



(10) **DE 20 2014 003 299 U1** 2014.10.02

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2014 003 299.8**
(22) Anmeldetag: **14.04.2014**
(47) Eintragungstag: **25.08.2014**
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **02.10.2014**

(51) Int Cl.: **A43C 15/16 (2006.01)**
A43B 5/02 (2006.01)

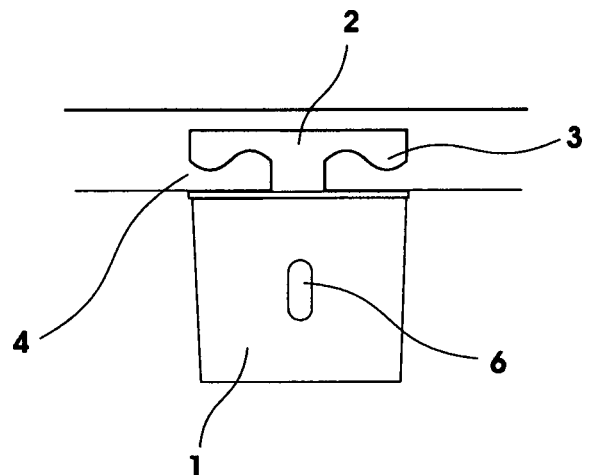
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Koss, Antje, 31515 Wunstorf, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
Koss, Arne, 31515 Wunstorf, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Stollenschuh mit Wechselstollensystem**

(57) Hauptanspruch: Wechselstollensystem für Sportschuhe, insbesondere Fußballschuhe, gekennzeichnet dadurch, dass sich mind. einer oder mehrerer dieser Stollen an dem vorgesehenen Schuh befindet und sich mittels Bajonettverschluss befestigen, in vordefinierten Positionen manuell veränderbar arretieren lässt und eine Kräfteabsorption in mind. 2 oder mehr Achsen sowie Dreheigenschaft vorweist.



Beschreibung

[0001] Bei der erfindungsgemäßen Neuheit handelt es sich um die Weiterentwicklung eines Sportschuhs mit Stollen (vorzugsweise Fußballschuh), resp. dem mit der Stollenentwicklung in Zusammenhang stehenden Befestigungsmechanismus, der zum einen der Dynamik der eines Antritts geschuldeten, richtungsgebundenen Kinetik im Bereich Widerstandserhöhung Rechnung trägt und zugleich in Grenzbereichen der Kraftübertragung dabei unterstützt, die beteiligten Körpergelenke des Trägers durch unterschiedliche Mechanismen vor Verletzungen zu schützen. Und zum anderen, sich den Anforderungen entsprechend Individualität und Spielposition, als kontinuierlich personalisierbar erweist. Gekennzeichnet ist dies durch einen multipel dämpfungsgelagerten Bajonettverschluss, der durch das konnektierende Ineinandergreifen seines Mechanismus sowohl das Wider-Auslösen reguliert als auch als justable Unterstützung individueller Spieleigenschaften dient.

[0002] Mit Trägern, resp. Spielern im klassischen Sinne sind hier Fußballspieler sowie Spieler äquivalenter Rahmenbedingungen zu sehen, wie Rugby, American Football, Hockey oder die Spieler andere Feldspielarten.

Technisches Gebiet

[0003] Betrifft ein personalisierbares Stollensystem mit Rotations-Bajonettverschluss und Drehmomentbegrenzung für Sport- und Fußballschuhe.

Situation Produkteinsatz

[0004] Allgemein hin werden „Fußballschuhe“, resp. die mit ihnen artverwandten Schuhe zur Verbesserung von Halt, Stabilität und Antritt im zumeist sportlichen Wettbewerb (auch Laufwettbewerb) mit sog. Stollen versehen. Dies ist insbesondere deshalb notwendig, da es im Laufe des Spiels zu dynamischen Kräfteeinwirkungen mit spontanen Richtungs- und Belastungswechseln kommt und diese in Kombination mit individuellem Spiel-Stil und Wettereinflüssen mangelnder Haftung zum Untergrund führen und teilweise Spiel entscheidende Situationen mit sich bringen. Auch ist das mit insuffizienter Haftung einhergehende Verletzungspotential des Schuhträgers erheblich und steigt exponentiell zur Abnahme der Haftung und des Antrittswiderstandes, bzw., sofern diese keine ausreichende Flexibilität vorweist.

Produktanforderungen

[0005] Dem Antritt sind richtungsgebundene Formen geschuldet, die sich – ähnlich den Pfoten einer Raubkatze – an den Anforderungen von Krallen orientieren und in 360°-Zirkel in alle Richtungen grei-

fend befinden – je nach ihrer Positionierung an der Schuhsohle auch elastisch sind.

[0006] Das Hauptziel der Stollen ist also, ein leichtes, der Situation angepasstes Eindringen in die Auftrittfläche des Untergrundes in Kombination mit größtmöglichen, richtungsgebundenen Widerstand bei kinetisch auftretender Antrittsenergie zu gewährleisten. Dabei entstehende Nebenziele eines praxisgerechten Stollens sind, neben einer zügigen Wechselmöglichkeit, einen simplen und pflegeleichten Verankerungsmechanismus zu besitzen, der einen unnötigen Verlust der Stollen während des Spiels nahezu ausschließt. Idealerweise sollte sich der Stollen im Zusammenhang seiner Form und Anordnung am Schuh der Individualität des Trägers und seinen individuellen, kinetischen Eigenschaften anpassen lassen. Seitens des Herstellers ist ein einfacher, kompakter und platzsparender Mechanismus in einfachem Produktionsverfahren unter der Verwendung leichter Materialien gefordert.

[0007] Zusätzlich darf die Formgebung eines Stollens nicht die Verletzungsgefahr des Trägers dadurch erhöhen, dass die – insbesondere bei Scherkräften – eingenommene Positionierung auf dem Untergrund keinerlei „Spielraum“ mehr zulässt und die Kräftedynamik nur noch durch z. B. den Bandapparat des Trägers kompensiert wird. Insofern ist mit der Entwicklung auch ein Schutzmechanismus des Produktes gefordert, der die auftretenden Kräfte in Richtung der einwirkenden Achse (Hebelwirkung) sowie als auftretendes Drehmoment (Rotationsbewegung) abfängt. Die Tatsache, dass es sich hier um einen notwendigen Schutz in 3 Achsen zzgl. dynamischer Drehbewegung handelt, zeigt die Komplexität der Lösung auf.

Entwicklungsstand

[0008] Bisher wurden für Stollenschuhe vorwiegend entweder gerade stehende Zapfen oder aber zylindrisch, bzw. spitzkegelförmige Formen verwandt – mit dem Nachteil, dass es in dynamischen Situationen Kräfteeinwirkungen mit Formanforderungen gibt, die mit den vorhandenen Zapfen im Widerstreit stehen. Mittlerweile kommen zwar vereinzelt Zapfen zum Einsatz, die einseitig abgeschrägt oder länglich-oval sind. Allerdings führt dies lediglich dazu, dass ein dynamischer Eintritt des Zapfens in den Untergrund erleichtert wird (z. B. beim Abstoppen), der Antrittswiderstand aber nach wie vor nicht zunimmt und auch die Verletzungsgefahr in bestimmten Situationen eher erhöht wird.

[0009] Bisherige Stollen sind grundsätzlich in zwei Arten ihrer Ausführung zu unterscheiden; feste Stollen und Wechselstollen. Die Feststollenschuhe sind mit ihrer Stollenform unterschiedlich in der Ausführung und meistens den bestimmungsgemäßen Un-

tergründen – unveränderlich – angepasst. Während der Vorteil in den durch weniger Produktionsaufwand bedingten Kosten zu sehen ist, sowie durch eine Prinzip-bedingte, höhere Flexibilität durch eine dünnere Sohle und damit verbunden, deutlich geringem Gewicht, sind keinerlei Anpassungsmöglichkeit und die nicht umsetzbare Möglichkeit einer Stollenerneuerung (z. B. durch Abnutzung auf harten Untergründen), als Nachteil zu nennen. Insbesondere bei ausgeprägten Hobby-Tätigkeiten dieser Art, dem Semi- oder vollprofessionellen Fußballsport haben sich daher Fußballschuhe mit Wechselstollen etabliert.

[0010] Wechselstollen sind derzeit in 2 wesentlichen Ausführungen am Markt erhältlich – als Schraub-, und Einrast-Wechselmechanismus.

Marktübliche Produkte

Standard

[0011] Schraubstollen mit einem Steck- und Schraub-Mechanismus haben z. T. sehr spezialisierte Aufnahmen, die über feine und anfällige Mechanismen verfügen, bzw. nur zeitintensiv zu wechseln sind. Zudem ist die Herstellung der Stollen aufgrund ihres Mechanismus an systembedingte Formen gebunden und schließt somit die Anpassung an kinetische – also z. B. richtungsgebundene – Kräfteübertragung – aus. Der Mechanismus ist zudem mitunter sehr kostenintensiv und aufwendig in der Herstellung und bringt in Kumulation der Stollenzahl eine deutliche Gewichtszunahme mit sich.

[0012] Schraubstollen im herkömmlichen Verfahren, dem Gewinde in der Schuhsohle zur Aufnahme des Gewindestollens, sind in der Produktion weniger aufwendig als andere und bereits etabliert, verzeichnen ihrerseits aber eine bauartbedingte Dicken-Zunahme der Sohle und somit Einbußen in der Flexibilität sowie Gewichtszunahme. Zudem können sie aufgrund ihres rotationssymmetrischen Aufbaus keine richtungsgebundenen Vorteile in der kinetischen Kräfteübertragung vorweisen, da hierzu das Innengewinde des Schuhs und dessen Positionierung ausnahmslos mit dem Außengewinde des Schraubstollens und seiner Form exakte und ausgerichtete Übereinstimmung in ihrer Ausrichtung vorweisen müssten, weil bereits eine Winkelabweichung von weniger als einem Grad zu erheblichen Problemen in der Formausrichtung kinetisch geformter Stollen führen würde. Auch müssten stets das exakte Drehmoment beim Festziehen gewährleistet, sowie ein gebrauchsbedingtes Nachschneiden des Gewindes stets ausgeschlossen sein, um eine derartige Grad-Abweichung zu verhindern. Zusätzlich sorgte bisher die Aufnahme des Wechselwerkzeugs für eine Formbindung und zu einer Dickenzunahme des Stollens zum Fuß hin (Stollengrundkörper, Aufnahmebett). Nicht notwendig und wiederum mit dem Nebeneffekt, dass der Schuh nicht

so weit in den Untergrund eindringen wird, wie er eigentlich von der Stollenhöhe her könnte.

System-Variationen

Wechselspikes

[0013] Eine Sonderform der Stollen stellen Spikes und Wechselspikes wie in der DE PS 1031182 als Laufschuhe dar, die jedoch beispielsweise entweder auf harten Tartanbahnen Verwendung finden oder aber wie durch ihre spitz zulaufende Form für den Fußball nicht geeignet und durch ihre über den Stollengrundkörper hinausgehende, sich verjüngende Spitze, im Einzelsport die Standfestigkeit bei Scherkräften (z. B. Abschlag beim Golf) sicherstellen.

Bajonettverschlüsse

[0014] Bereits vorhandene „Bajonett-Verschlüsse“ (DE 3242606 A1, DE 602005005644 T2 (asymmetrisch)) für Fußballstollen stellen lediglich eine positionsfeste und gegen Verdrehen gesicherte, aber nicht lösbare Arretierung dar – mit den klassischen Nachteilen mangelnder Kräfteabsorption, Verschmutzung, Vorformdefinierung und Ausschluss einer Individualisierung.

Fest- und Wechselstollenkombination

[0015] Eine weitere Variation stellt die Kombination aus klassischen Schraubstollen zum Wechsel – wie zuvor beschrieben – mit Feststollen (DE 4417563 A1, US 000003593436 A), die im Ansatz die dynamische Kinetik auffangen sollen – mit den zuvor beschriebenen Nachteilen der Wechselstollen und lediglich wenig, eher willkürlich vorgeformten und angeordneten, unveränderbaren Ausgestaltungen.

Magnet-Wechselstollen

[0016] Neuartigere Wechselstollen mit Magnetmechanismen wie in (DE 10241153 B3) sind aufwendig in der Herstellung, stellen eine zu umgehende Gewichtszunahme dar und müssen aufgrund ihres Mechanismus' z. T. in den Stollen eingearbeitet sein, was wiederum eine vorgegebene Formgebung des Stollens unweigerlich definiert – ein der Kinetik geschuldeter Einsatz ist daher nur sehr beschränkt umsetzbar. Zudem würde eine Verlagerung des Mechanismus' in die Schuhsohle eine Dickenzunahme der Sohle und somit Gewichtszunahme und Flexibilitätseinbußen des Schuhs' mit sich bringen. Formal ist diese Ausführung eher als Feststollenschuh mit Erweiterung der Stollenspitze zu sehen. Bei Verlust des magnetischen Montagewerkzeugs entfällt die Möglichkeit eines Wechsels oder Vervollständigung durch ggf. verlorene Stollen.

Schnapp- und Klemm-Mechanismen

[0017] Ebenfalls neuartiger in ihren Ausführungen sind Schnapp- oder Klemm- und Einrast-Mechanismen (EP 1446029 B1; DE 29807082 U1; DE 10248482 A1; US 020060179688 A1) mit oder ohne Werkzeuggebrauch und Nachteilen in der Anfälligkeit aufgrund von Material-Ermüdung, imponiert hier zusätzlich bei Ausreißen der Stollen eine modellspezifisch erhebliche Verletzungsgefahr. Zudem ist keine Personalisierung möglich. In dieser Gruppe stellen die US 000006941684 B2 mit einem Spreiz-, die US 00000356648 9A mit einem kombinierten Dreh- und Klemm-Mechanismus sowie die DE 102010040964 A1 als mehrteiliger Klippstollen und Verbundanordnung nach anatomischen Gesichtspunkten Besonderheiten dar.

[0018] Die Stollenentwicklung der vergangenen Jahrzehnte zeigt eindeutig die Orientierung, die Funktionalität und den Hauptzweck der Stollen-Verbesserung von Stopp und Antritt durch weiteren Zugewinn an anatomischer Ausrichtung und Berücksichtigung der einwirkenden Kräfte, um die Verletzungsgefahr zu reduzieren. Unterteilt, kann man grob die jeweilige Entwicklungspriorität in Bionomie/Physiologie (Kräfte, Dynamik) und in Funktion (z. B. Wechselmechanismus, Material) einordnen.

Bionomische Entwicklungspriorität

[0019] Für die Entwicklungen der bionomischen Priorität sind die US 2004/0000075 A1, DE OS 1 685 709 und DE 3703932 A1 genannt – mit unterschiedlicher, kinetischer Formgebung aus Feststollen und zusätzlichen Beschlagen; die US 3,127,687, bei der ein kinetischer Ansatz vorhanden ist, wird durch die bereits im Herstellungsverfahren vordefinierte Ausrichtung nach Fest- oder Wechselstollen die Eigenform unveränderlich definiert; die DE 9214782 U1 verfügt über eine axiale Dämpfung mit seitlicher Kippbewegung über einen mit der Sohle verbundenen Dämpfungskern; die DE OS 1685246 verfügt bereits erstmalig über eine im Verbund angeordnete Stollengruppe auf einer Drehplatte zur Erleichterung von Rotationsbewegungen (wesentlich später ebenfalls durch einen einzelnen Zentral-Stollen: WO 1987003176 A1); die US 000005617653 A beinhaltet bei der Ausführung eine Art Sattelgelenk zur Neigungs- und Kippbewegung des Stollens; die DE 000002313646 A und DE 000029807086 U1 verfügen über eingearbeitete Federelemente am und im Stollen, die eine axiale Dämpfung ermöglichen sollen; die US 000005505012 A verfügt über Kippstollen, die auf einzelnen Sohlenfeldern angebracht sind; die EP 000001857006 A1 verfügt über eine sehr flexible Sohle, die ein begrenztes Einlenken der Stollen innerhalb der Sohle ermöglichen (Kippfunktion) und die US 2005/0172518 A1 ist in der Längsachse kippend gelagert und tendentiell eher dem Laufen zuzu-

ordnen als dem Fußball, da eine Stollenausführung bei schnellen Richtungswechseln eher verletzungs-fördernd wirken würde.

Funktionelle Entwicklungspriorität

[0020] Funktionell sind weitere Entwicklungen zu nennen, wie mit den DE GM 1693021 und DE PS 961153 gegen das Verdrehen oder Abfallen des Stollens; die DE GM 1899352 mit Saugnapfwirkung, eine verschleißfeste Materialkombination der Stollen in der DE 2645963 A1; die DE 3233900 A1 mit einem besonderen Mix aus Stollen und flexibler Sohle; die Verschraubung von Stollen und Platten unter einer Spezialsohle (DE 20122231 U1); ein höhenverstellbarer Stollen (US 2006/0130372 A1); Stollen, die mit einzelnen, lösbaren Sohle-/Schuh-elementen fest verbunden sind (GB 000002425706 A); die US 5.361.518, die vornehmlich durch zwischengelagerte Spezial-Ripp-Gummis eine dämpfende Bauweise darstellt und mit Konterlager für den Stollenwechsel verbunden ist; die WO 002003071893, die modulare Stollengruppen in einzelnen Sohlensegmenten aus Spezialplatten ermöglicht; Stollen mit Befestigungsanker (DE 000008219084 U1) und Wechselstollen mit seitlicher Überflur-Schraubartretierung (DE 000019850449 A1, die eine Grundformgebung der Stollen systemimmanent vorgibt.

Stollen-Schuhkombination

[0021] Eine etwas neuere Entwicklung zeigt sich in der Schuh-Stollen-Kombination DE 102004011680 A1, mit der ein modularer Schuh die Möglichkeit ebnet, den Stollen direkt am wechselbaren Chassis, also der Innensohle, mit einem zwingend vor Schmutz geschützten Mechanismus und ausdrücklich drehfest mittels Schraubfixierung zu verankern.

Verschiebestollen

[0022] Mit der DE 102009012153 A1 ist erstmals jüngerer Alters ein bewegliches System entwickelt worden, das den Ursprungsgedanken eines beweglichen Stollens (Kipp- und Gelenkfunktion) als Schiebefunktion anwendet. Als „Translations- und Rotationsmechanismus“ definiert, wird das mehrteilige, modulare Bewegungssystem, durch ein Schienensystem mit mehrachsig verschiebbarer Flexibilität einzelner Stufen, durch den Stollen eigenständig gebildet. Aufgrund der schienenbedingten, exzentrisch-elliptischen Bewegungsmuster, verhindert dies jedoch nachteilig eine tatsächliche, bionomisch unterstützende Drehbewegung, da sich der Stollen nicht mitdreht sondern lediglich geführt wird. Die Folge eines zwar begrenzt verschiebbaren aber in sich bedingt statischen Stollens ist, dass er nur zu einem eingeschränkten Schutz bei Rotationskräften verhelfen kann. Aufgrund der durch das Schiebeyesystem in

Ebenen gebundenen, richtungsgebundenen Entlastung sind weder eine zirkuläre Rotationsmöglichkeit, noch das ggf. bewusste Auslösen des Stollens bei Überlastung vorgesehen – zudem ist der Belastungsindex vordefiniert und aufgrund der Vorformgebung weder der Stollen an sich, noch dessen Positionierung personalisierbar.

[0023] Die vorgenannten Wechselstollen haben zudem den Nachteil, dass ihre Stollenaufnahme (der Stollengrundkörper) am oder im Schuh bei Verlust des Stollens während des Spiels leicht nachhaltig verschmutzt und sich durch z. B. Rasen oder Erde zusetzt. Ein kurzfristiger Ersatz kann somit häufig nicht so kurzfristig wieder eingeschraubt werden, wie es der Spielverlauf mitunter fordert.

[0024] Einige vorgenannter Schutzansprüche sind bereits sehr lange her, zeigen aber deutlich den Entwicklungsdrang, den heutigen Wissenschaften und Erkenntnissen durch teilweise umfangreiche und kompliziert konstruierte Systeme, genügen zu wollen. Zusammenfassend muss also resümiert werden, dass jedes der im Folgenden beschriebenen und gezeigten Merkmale oder der Eigenschaften entweder eigenständig oder in Zusammenhang mit anderen Merkmalen und Eigenschaften, resp. den Schutzansprüchen, von erfindungswesentlicher Bedeutung ist.

Erfindungsgemäße Entwicklung im Hinblick
auf die bevorzugten Ausführungsbeispiele

Einleitung

[0025] Die erfindungsgemäße Neuerung trägt der Dynamik eines richtungsgebundenen Antritts vornehmlich von Feld- und Rasenspielern Rechnung und unterstützt deren dynamische Kräfte durch ein der Form geschuldetes Verkrallen im Spielgrund (zumeist Rasen), so dass die Stabilität des Spielers deutlich erhöht und die Gefahr eines Wegrutschens durch den Antritt reduziert werden. Ausführungsbedingt kompensiert er dabei Druck- und vorwiegend zweiachsig Scher- und Kippkräfte, was die Verletzungsgefahr des Trägers reduziert und ist zudem aufgrund seiner Formgebung und variablen Nutzbarkeit, je nach Individualität des Trägers oder seiner Spielpositionierung personalisierbar.

[0026] Dabei sind die Formgebung der Stollen sowie deren Positionierung am Schuh erstmals der Tatsache geschuldet, dass sich die auf den jeweiligen Fuß des Trägers einwirkenden Kräfte kontinuierlich und individuell verändern. So benötigt der individuelle Lauf- und Schuss-Stil des Trägers ein ebenso individuell anzuordnendes Stollenbild am Schuh. Zusätzlich ist seine Positionierung (z. B. links oder rechts außen, Stürmer oder Verteidigung) ein weiterer Faktor, der mit einhergehender Veränderung einwirkender kinetischer Ausrichtungen, eine Veränderung im Stol-

lenbild dadurch erfordert, dass beispielsweise mehr Wert auf den Antritt oder den Stopp gelegt wird. Auch sind individuelle Parameter des Trägers bei der Stollenwahl hinzuzuziehen (Gewicht & Fitness, ggf. mögliche Bänderbelastungen), wie die Wahl des Untergrundes (matschig oder brüchig-trocken).

[0027] Praktikabel im Verschluss-Mechanismus ist die erfindungsgemäße Entwicklung schnell wechselbar ohne unter den Nachteilen der Verschmutzung zu leiden und erweist sich in der Herstellung Dank weniger Produktionsprozesse als kosteneffizient und zudem gewichts- und materialsparend. Auch kann die Ausführung dergestalt gewählt werden, dass sich das gesamte Sohlenbett durch Austausch der Stollenlager als jederzeit erneuerbar ermöglicht.

Allgemein

[0028] Bei den Materialien des Wechselsystems (**Fig. 1, Nr. 1; Fig. 2, Nr. 1**) handelt es sich um Stollen aus marktüblichen (Verbund-)Materialien mit ggf. innenliegender Verankerung aus ebenfalls üblichen Materialien und Herstellungsverfahren (z. B. Aramide, Keramik, Aluminium, Kunststoffe).

Stollenwechselsystem

Lageraufnahme und Schließmechanismus

[0029] Die Stollen sind sog. Wechselstollen und verfügen über einen besonderen Mechanismus, der das Bajonett- und Arretierungsprinzip kombiniert. Dabei ist der Stollen (**Fig. 1, Nr. 1; Fig. 2, Nr. 1**) mit einem T-förmigen Bajonettverschluss (**Fig. 1, Nr. 2; Fig. 2, 2**) an seiner Kopfseite versehen. Der T-förmige Bajonettverschluss ist hierbei an den unteren Endausläufern des „T“ mit einem Zapfen („Nase“) versehen (**Fig. 1, Nr. 3; Fig. 2, Nr. 3**), die wiederum eine Arretierung in dem gewählten Arretierungslager (**Fig. 1, Nr. 4**) gewährleisten.

[0030] Das für die Arretierungszapfen (**Fig. 1, Nr. 3; Fig. 2, Nr. 3**) vorgesehene Arretierungslager (**Fig. 1, Nr. 4**) ermöglicht hierbei nach der Einführung des Bajonettverschlusses in das Stollen-Lager (**Fig. 1, Nr. 4**) eine Arretierung durch Drehbewegung des Stollens in unterschiedlichen Winkelausführungen zwischen wenigstens 5 und max. 355° (**Fig. 5, Nr. 21**).

[0031] Die seitliche Form (Querschnitt) des Stollens ist in ihrer Ausführung frei wählbar und beispielsweise als herkömmlicher Rundstollen (**Fig. 2, Nr. 1**) oder auch als doppelt gezapfter Stollen (**Fig. 3, Nr. 5**) ausführbar. Bei Sonderformen der Stollen empfiehlt es sich, zum Lösen der Stollen das notwendige Drehmoment des Stollens zur Positionsänderung durch manuelle Kraft mittels Drehbewegung zu überwinden und den Stollen so in seiner Positionierung zu verändern oder zu entfernen. Auch ermöglichen die Son-

derformen der Stollen (**Fig. 3, Nr. 5**) die Herstellung eines sich als Negativ zum jeweiligen Stollen darstellenden Wechselwerkzeugs.

[0032] Um einen jederzeitigen Wechsel zu ermöglichen, ist der Stollen mit einem durchgehenden Loch (**Fig. 1, Nr. 6; Fig. 2, Nr. 6; Fig. 3, Nr. 6**) zu versehen, das durch seine Größe auch den Wechsel mittels einfacher Hilfsmittel, wie beispielsweise Nägel, ermöglicht. Das Loch ist dabei wahlweise durchgängig rund (**Fig. 2, Nr. 6; Fig. 3, Nr. 6**) oder länglich-oval (**Fig. 1, Nr. 6**) auszuführen. Diese Wechselhilfe ist bei den Sonderformen vorzugsweise zentral in einem rechtwinkligen Verlauf zur Hauptachse der Stollenform eingearbeitet (**Fig. 3, Nr. 6**). Alternativ sind zwei endständige Löcher an dem Stollen möglich (**Fig. 3, Nr. 7**).

[0033] **Fig. 4** zeigt eine Übersicht der Verbringung mehrerer Stollen nach vorgenanntem Arretierungsprinzip an einer Sohle.

[0034] Die Aufnahme des Stollens erfolgt mittels Einführung des Bajonettverschluss (**Fig. 5, Nr. 2**) in das Stollenlager (**Fig. 5, Nr. 4**) in Richtung Schuhinnenseite (A). Das Stollenlager ist entweder mit der Schuhsohle vergossen (**Fig. 6**), oder aber als separates Lagerelement (**Fig. 7, Nr. 8**) mit der Schuhsohle mittels Verklebung verbunden (**Fig. 7, Nr. 9**) oder aber mittels Verschraubung (**Fig. 8, Nr. 10 & 11**), durch Bajonett-, Schnapp- oder Klemmmechanismus (**Fig. 7, Nr. 7**) mit dem nach innen liegenden Sohlenblatt/Sohlenseite lösbar verbunden. Im letzteren Fall stellen die Verbindung zwischen Sohlen-Innenblatt/Innenseite und Stollenlager die bereits fest verbundene Aufnahme-Einheit dar – unabhängig einer Stollennutzung. Diese Art der Festverbindung zwischen Sohle und Stollen ist insbesondere vorteilhaft, um auch nach dem Verlust eines Stollens über uneingeschränkte Stabilität zu verfügen.

[0035] Das modulare Stollenlager kann sowohl bündig eingelassen (**Fig. 7**) als auch subtotal eingelassen oder als Plateau mit der Sohle verbunden sein (**Fig. 8**). Die Befestigung erfolgt nach den zuvor genannten Möglichkeiten.

[0036] Eine weitere Möglichkeit besteht darin, das modulare Stollenlager als eigenständigen Verschraubungsmechanismus auszugestalten (**Fig. 9, Nr. 12**), wobei dies ggf. mit einer Funktionalitätseinschränkung in der späteren Stollenausrichtung einhergehen kann.

[0037] Ebenfalls möglich ist die Ausrichtung des Stollenlagers mit seinen Widerlagern (**Fig. 10, Nr. 13**) zur Aufnahme der Lager-Zapfen (**Fig. 10, Nr. 14**) mit seinen Lagern (**Fig. 10, Nr. 15**) in Ausrichtung der Schuhinnenseite (A). Dies erfordert jedoch ein Kontern durch beispielsweise eine Gewindescheibe

(**Fig. 10, Nr. 16**), um die Lagerfunktion zu gewährleisten. Dabei ist es möglich, die Gewindescheibe bereits mit dem Stollen als Einheit (**Fig. 10, Nr. 17**) auszuarbeiten oder aber den Stollen mehrteilig mit Schraub- oder Bajonettverbindung zu fertigen (**Fig. 46 und Fig. 49**), um die jeweilige Gewindescheibe (**Fig. 49, Nr. 47**) nach Bedarf einzufügen oder zu wechseln.

[0038] Bei der Nutzung als Verschraubungsmechanismus müssen sowohl die Variante der Komplett-Kombination als auch der mehrteiligen Version durch einen Spezialschlüssel verschraubbar sein, haben jedoch den Vorteil, dass durch die Möglichkeit, das gesamte Verschluss-System herauslösen zu können, grundsätzlich eine 360°-Rotation im arretierten Zustand erfolgen kann, ohne den Stollen dabei durch Auslösung zu verlieren.

[0039] In Standard-Ausführung, steift sich das Stollenlager bei sohlenseitiger Draufsicht als rund dar, mit einer Aufnahmeöffnung in Ausführung eines Einfachschlitzes (**Fig. 11, Nr. 17**). Das Pendant, der Standardstollen zeigt sich von der Sicht des sich sohlenseitig befindlichen Bajonett-Mechanismus ebenfalls rund, mit dem zur vorgenannten Aufnahmeöffnung korrespondierenden Bajonettverschluss in T-Form als einfacher Bügel (**Fig. 12, Nr. 18**), mit ggf. an den jeweiligen Enden sich ausgeformten Materialverstärkungen (**Fig. 12, Nr. 19**).

[0040] Auch sind deutlich ausgeprägtere Proportionen des Mechanismus ausführbar (**Fig. 12a**).

[0041] Beim Verschließen erfolgt nach Einführung eine Drehung in Richtung nach Wahl bis zur Arretierung nach 90° (**Fig. 13**). Das jeweilige Widerlager (**Fig. 13, Nr. 13**) für die Arretierungszapfen (**Fig. 13, Nr. 14**) befindet sich innerhalb des Stollenlagers vorzugsweise außensohlenseitig (**Fig. 5, Nr. 4**) und ist der Formgebung vorzugsweise mindestens dem Arretierungszapfen als Negativ (**Fig. 11, Nr. 20**) entsprechend, bis zur maximal kopierbaren Formeninterpretation der Arretierungszapfen bis zur Aufnahmeöffnung (**Fig. 11, Nr. 17 und Fig. 12a**).

[0042] Bei der Standardformgebung in Einfachschlitzausführung ist die Anordnungen der einzelnen Widerlager der Arretierungszapfen auch in 60°-Positionierung (ausgehend von der Achse der Aufnahmeöffnung (**Fig. 14, Nr. 21**) mit folgend zweifacher Verstellbarkeit des Stollens (**Fig. 14, Nr. 22**) sowie in 45°-Schritten gleicher Vorgehensweise und folgend dreifacher Verstellbarkeit des Stollens (**Fig. 15, Nr. 23**) gegeben.

[0043] Je nach Ausführung der Arretierungszapfen (**Fig. 20, Nr. 14; Fig. 22, Nr. 14 und Fig. 30, Nr. 14**) und deren Widerlager (**Fig. 20, Nr. 13; Fig. 21, Nr. 13; Fig. 22, Nr. 13; Fig. 27, Nr. 13 und Fig. 29, Nr. 13**), kann die Positionierung der Widerlager in Mindest-

Schritten von 5° erfolgen (**Fig. 12; Fig. 17; Fig. 19** und **Fig. 21**).

[0044] Eine weitere Ausführungsvariante erfolgt durch die Verschlussgestaltung in Doppelschlitzausführung, wobei die Aufnahmeöffnung des Stollenlagers bei sohlenseitiger Draufsicht eine Kreuz-Form (also Doppelschlitz) aufweist (**Fig. 16, Nr. 24**).

[0045] Das zugehörige Pendant, der Stollen, weist bei sohlenseitiger Draufsicht eine ebenso ausgeführte Form in Doppelschlitz auf (**Fig. 17, Nr. 25**), wobei aufgrund der Gestaltung dieser Form vorzugsweise eine Positionierung der Widerlager im 45°-Versatz zur Achse der Einführungsöffnung zu wählen ist (**Fig. 18, Nr. 26**).

[0046] Eine weitere Ausführungsvariante stellt sich in der Formgebung der Verschlussgestaltung als Dreistern dar, wobei die Aufnahmeöffnung des Stollenlagers (**Fig. 19, Nr. 27**) einen gleichschenkligen Stern bildet, mit einem Abstand der jeweiligen Öffnungsenden von 120° zum Nächsten. Des zugehörige Pendant, der Stollen, weist bei sohlenseitiger Draufsicht eine äquivalente Ausformung des Bajonettverschlusses (**Fig. 19, Nr. 28**), wobei die Arretierungszapfen in bekannter Weise ausgeführt sind.

[0047] Die Mechanismus-Arretierung erfolgt nach Einführung in die Aufnahmeöffnung durch eine Drehung in beliebiger Richtung bis zum Erreichen des Widerlagers durch die Arretierungszapfen nach 60°.

[0048] Je nach Ausgestaltung der Bajonett-Ausführung (**Fig. 11, Fig. 16** und **Fig. 19**) ist diese als Dreistern insbesondere dazu geeignet, die aufnehmenden Kräfte und Rotationsmomente gleichmäßig zu absorbieren und zugleich die Möglichkeit einer individuellen Einstellung durch Auswahl in der Kombinationsausführung zwischen Arretierungszapfen und Arretierungs-Widerlager in ansprechendem Umfang zu gewährleisten.

[0049] Die Ausführung der Lager- und Arretierungskombination kann im Wesentlichen auf zwei Weisen erfolgen. Beide Varianten unterscheiden sich maßgeblich durch die Kontaktfläche zwischen Zapfen und Widerlager.

[0050] Eine Ausführung der Widerlager übertrifft in ihrer Aufnahmefläche die Kontaktfläche des Zapfens (**Fig. 22**) und ermöglicht eine sichere Arretierung bei der vorzugsweisen Verwendung innerhalb von bis zu sechs Grundpositionen (**Fig. 13, Fig. 14, Fig. 15** und **Fig. 19**). Dieser Zapfen (**Fig. 22, Nr. 14**) ermöglicht ausführungsbedingt durch seine Form und die Erhebungen neben dem Zapfen (Widerlagerbett, **Fig. 22, Nr. 29**) sowie die dessen Höhenanstiegs (**Fig. 22, Fig. 25** und **Fig. 26**) bis zur jeweiligen Spitze (Wellenspitze, First, Amplitudenhöhe) einen großen Spiel-

raum innerhalb des benötigten Drehmomentes, um den Arretierungsmechanismus durch Drehbewegung zu lösen, resp. ihn zu sichern.

[0051] Das gewählte Drehmoment ist von der Kombination benötigter Materialien und deren Flexibilität abhängig und sollte mit den jeweiligen wissenschaftlichen Erkenntnissen zur Vermeidung einer Überlastung der Bandapparaturen des Trägers, korrespondieren. Die laufende Anpassung der Erkenntnisse ist ebenfalls essentiell da nicht bei jeder Bewegung die gleichen Strukturen der Bandapparate von Knie und Fuß gleichermaßen belastet werden, und es für jedes wenn auch teilweise typisches – Belastungsszenario eigene Grenz- und Überlastungswerte gibt. Zudem können die Belastungsgrenzen zwischen beispielsweise Hobbyspieler und Profi variieren.

[0052] Das Widerlagerbett kann wie bereits voranstehend Bezug genommen, unterschiedlich ausgeformt sein. Insbesondere die Ausformung und die gewünschte Funktionspriorität des Stollens bestimmen seine notwendige Gestaltung. So kann beispielsweise der auftretenden Kräfteentwicklung ein axial drehbare oder flexibel ausgearbeiteter Zapfenhals (**Fig. 24A**) entgegen wirken, besser empfiehlt sich noch, den Arretierungszapfen auch klöppel- (**Fig. 24C**), pilz- (**Fig. 24B**) oder kugelförmig (**Fig. 24D**) auszubilden.

[0053] Hierbei muss die Stollenfunktion neben Kraftaufnahme, insbesondere der exponentiell verlaufenden Zunahme der Kräftekompensierung ohne eine sofortige Auslösung des Stollens durch Drehmomentüberschreitung einerseits erfolgen. Andererseits muss sichergestellt sein, dass der Arretierungszapfen mit unmittelbar nachlassender Kräfteeinwirkung aufgrund der Konstruktion selbsttätig in seine Ursprungsposition zurückweicht. D. h., es ist ein beabsichtigtes und begrenztes Verdrehen des Stollens innerhalb eines vordefinierten Rahmens mit ggf. selbsttätiger Repositionierung bei eintretender Entlastung ausführbar.

[0054] Für diese Absicht ist das Widerlagerbett vorzugsweise dergestalt ausgearbeitet, dass zwischen zwei Einführungsöffnungen zum jeweils nächstmöglichen Lösen des Stollens durch Drehbewegung nur ein Widerlager angeordnet ist und dessen Widerlagerbett beidseits bis zum eigentlichen, mittigen Lagertief (**Fig. 25, Nr. 31**) absinkt, resp. ansteigt (**Fig. 25, Nr. 32**).

[0055] Das Absinken, resp. Ansteigen der Lagerführung kann durch seine lineare Ausführung (**Fig. 25**) eine gleichbleibende Drehmomentzunahme bis zur möglichen Auslösung gewähren oder aber die Funktion des Stoppen und Startens durch exponentiell verlaufendes Höhenniveau (**Fig. 26**) den Absorptions-

verlauf unterstützen und sich an der dynamischen Kräftezunahme orientieren.

[0056] Eine Alternativkonstruktion des Zapfens ermöglicht bei gleicher Grundausführung, die Aufnahme einer Kugel innerhalb des Arretierungszapfens (**Fig. 23, Nr. 33**), wobei die Ausbildung des Hohlraums des Zapfens den Halt der Kugel einerseits durch eine Verjüngung zur Seite des Widerlagers gewährleistet und andererseits oberhalb der Kugel die Aufnahme einer Feder oder eines federnden Mediums (**Fig. 23, Nr. 34**) beinhaltet. Die Zuführungsmöglichkeit der Kugel durch eine deckseitig angebrachte und mittels Schraubmechanismus versehene Kappe ist ebenfalls möglich (**Fig. 23, Nr. 35**). Diese Ausführung ermöglicht zusätzlich die Definition des zur Lösung oder Arretierung notwendigen Drehmoments durch Wahl der Federausführung, resp. des federnden Mediums innerhalb des Zapfenhohlkörpers.

[0057] Eine weitere Variante der Lager- und Arretierungskombination liegt in der Ausführung, einen mit der Widerlager-Form korrespondierenden, aber im Verhältnis zu dieser, größer ausgestalteten Zapfen. Hier entspricht das Widerlager selbst nicht der möglichen Kontaktfläche des Zapfens im Umfang, sondern stellt sich im Kontaktradius als verkleinert dar (**Fig. 20, Nr. 30**). Das Größenverhältnis selbst sollte dergestalt gewählt werden, dass das zur Verstellung des Zapfens innerhalb des Widerlagers durch Drehbewegung benötigte und resultierende Drehmoment den jeweils wissenschaftlichen Erkenntnissen zur Vermeidung einer Überlastung der Bandapparaturen des Trägers entspricht.

[0058] Hierbei ist insbesondere möglich, über eine frei gewählte Vielzahl aber technisch umsetzbare Anzahl an Widerlagern (**Fig. 21, Nr. 13**) eine sehr individuelle Ausrichtung eines Stollens zu wählen einerseits, sowie auch das oberhalb des zur Veränderung des Zapfens notwendige Drehmoment innerhalb der Widerlager zu überschreiten, ohne den Stollen auszulösen, sondern diesen lediglich so weit zu verdrehen, bis die auftretenden Rotationsmomente das vordefinierte Drehmoment unterschreiten und der Zapfen an einer beliebigen Stelle der Widerlager erneut arretiert. Der hierfür vorzugsweise zu verwendende Zwischenabstand einzelner Widerlager beträgt von Lagertiefe zu Lagertiefe mind. 5° (**Fig. 21**).

[0059] Insbesondere ist es hierbei auch möglich, eine bestimmte Anzahl an Widerlagern dergestalt als Gruppe im Verbund (**Fig. 27, Nr. 13a; Fig. 28, Nr. 13a**) auszuführen, dass sich am Ende der jeweiligen Lagergruppe ein Lagerbett befindet, das durch seine Materialerhöhung über das der vorhandenen Lagergruppe hinaus ein abermals erhöhtes Drehmoment zur gänzlichen Lösung des Arretierungs-Mechanismus erfordert (**Fig. 27, Nr. 29; Fig. 28, Nr. 29**). Dies ermöglicht eine eigenständige Drehmomentbegren-

zung durch das jeweilige Widerlager mit den entsprechenden Reserven zum Auslösen der Verbindung und Verbleib in der Lagergruppe, ohne unbeabsichtigte Auslösung des Stollens. Auch kann so sichergestellt sein, dass der jeweilige Stollen immer innerhalb seiner eingangs vordefinierten Position mit nur geringer Gradveränderung verbleibt ohne auf das Prinzip der reduzierten Verletzungsgefahr durch Drehmomentauslösung zu verzichten.

[0060] Ebenfalls ist die Kombination aus Widerlagern unterschiedlicher Größe darstellbar (**Fig. 29, Nr. 13**), um beispielsweise bei Positionsverstellung durch Überschreitung des Drehmoments auch innerhalb eines Spiels die Ursprungsposition eines Stollens durch manuelle Kraft schnell wieder herstellen zu können.

[0061] Für die Ausführung des Arretierungs-Mechanismus mittels vorgenannter Kombination ist zur Erlangung des gewünschten Drehmomentes und/oder Festigkeit und Stabilität des Mechanismus aufgrund der geringen Bauhöhe die Gestaltung des Arretierungszapfens auch als Doppel- oder Mehrfach-Zapfens (**Fig. 30, Nr. 14b**) umsetzbar.

[0062] Der Mechanismus kann – ohne hier näher ausgeführt zu sein – auch als Einschubverschluss ausgestaltet sein, bzw. die vorgenannten Lagereigenschaften sowohl horizontal als auch vertikal vorweisen.

Stollenausführung

[0063] Die Stollenausführung betrifft neben dem eingangs genannten Standard-Querschnitt (**Fig. 1**) mit grundsätzlicher Ausgestaltung eines, den Grundkörper durchlaufenden, geradlinigen Loch-Kanals (**Fig. 1, Nr. 6; Fig. 2, Nr. 6; Fig. 3, Nr. 6**), insbesondere die Ausformung des Stollen-Grundkörpers nach kinetischen Gesichtspunkten. Diese können von der Standardausführung in herkömmlich-bekannter Art (zylindrisch oder aber auch spitzkegelförmig; **Fig. 1 & Fig. 2**) von der platt-runden Spitze (**Fig. 31**) entsprechend abweichen. Benutzungsbereit mit dem Schuh arretiert, kann der Stollen auf einem vorzugsweise rund ausgestalteten Stollenlager aus Sicht des Stollendaches (Blick auf die untergrundkontaktierende Spitze) vorzugsweise wie folgt ausgestaltet sein.

[0064] Die Stollenform kann an der Kontaktfläche (aus Sicht des Stollendachs) eine ausgestaltete Tropfenform aufweisen (**Fig. 32**), welche zum einen in Laufrichtung ein leichteres Eindringen in den Untergrund ermöglicht und zum anderen eine etwas höhere Seitenstabilität aufweist.

[0065] Eine weitere Stollenform in der Ausgestaltung weist eine symmetrische, leicht bikonkav, resp. bikonvex gewölbte Form eines langen, über den

Grundkörper herausführenden Rechteckes (**Fig. 33**) als Kontaktfläche auf, wobei die Form insbesondere zur Positionierung an der Schuhsohle gedacht ist, an denen Stopp- und Antrittskräfte wichtig sind.

[0066] Eine weitere Stollenform in der Ausgestaltung weist eine symmetrische Sichelform (**Fig. 34**) als Kontaktfläche auf, wobei die Form insbesondere Antritt- und Stoppvorgänge durch Führungsunterstützung (Richtungsstabilität) unterstützen kann und gleichzeitig eine Rotation ohne signifikante Drehmomentenerhöhung ermöglicht.

[0067] Eine weitere Stollenform in der Ausgestaltung weist ein langes, symmetrisch über den Grundkörper hinausführendes Rechteck – mit oder ohne Ausgestaltung der Enden – in Knochenform (**Fig. 35**) als Kontaktfläche auf, welche insbesondere zur einfachen Führungsunterstützung beitragen sollen.

[0068] Eine weitere Stollenform in der Ausgestaltung weist eine Kreuzform des vorgenannten Rechteckes als Kontaktfläche auf – mit oder ohne Ausgestaltung in Knochenform – (**Fig. 36**), um auf einem Stollen maximalen Halt in alle Richtungen zu ermöglichen und zeitgleich den Start- und Stoppvorgang zu unterstützen.

[0069] Eine weitere Stollenform in der Ausgestaltung weist eine asymmetrische, über den Grundkörper hinausführende Form – eines Bumerangs ähnlich – (**Fig. 37**) der Kontaktfläche auf, wobei das nicht oder nur leicht bikonkav, resp. bikonvex geformte Führungselement vorzugsweise 2/3 der Gesamtlänge des Stollen einnimmt und sich das abspreizende Rest-Drittel im Winkel zwischen 15° und 90° zur Längsachse des Führungselement verhält.

[0070] Eine weitere Stollenform in der Ausgestaltung weist eine symmetrische, über den Grundkörper hinausführende Anordnung einer sich mit diametral aber gegenläufig zueinander liegenden, abspreizenden Winkel-Dritteln der Schnitt-Kontaktfläche auf (**Fig. 38**), wobei sich der jeweilige Spreizwinkel beider Drittelnenden zwischen 15° und 90° zur Längsachse des Führungselements verhalten und deren Spreizwinkel zusammen das Schaufelrad-Prinzip ergeben. Die Positionierung ist insbesondere für Mittelschuh-Bereiche der Sohle gedacht, bei der je nach Tritt- und Spielverhalten sowie Positionierung des Trägers, diagonal zur Längsachse der Fußsohle individuelle Drehmomente aufkommen und je nach Träger unterschiedlich gewichtete Verletzungsrisiken in sich bergen, um diese zu minimieren; während trotz erheblichen Widerstandes der Gripp für z. B. den Antritt oder das diagonale Stoppen zunimmt, werden Rotationsmomente in die jeweils gewählte Hauptrichtung unter Berücksichtigung der Drehmomente formbedingt erhöht (Schaufel-Prinzip) und der Widerstand in die andere Richtung, reduziert werden. Dabei sorgt der

Bajonett-Mechanismus bei durch vorliegende Rotationskraft erfolgter Drehmomentüberschreitung für die Auslösung der Stollen-Drehung bis zur Unterschreitung des vorgegebenen Drehmomentes.

[0071] Eine weitere Stollenform in der Ausgestaltung weist eine Kontaktfläche mit Dreistern-Form auf (**Fig. 39**), die die Möglichkeit geben, je nach Positionierung und Belastungscharakterisierung die 3 am häufigsten genutzten Belastungsachsen (z. B. vorne, seitlich, hinten) mit ausgeprägtem Widerstand zu versehen ohne dabei die Rotationsmomente signifikant zu erhöhen.

[0072] Die klassischen Kräfteeinwirkungen erfolgen grundsätzlich überall in alle Richtungen. Jedoch ist aufgrund bevorzugter, spielbedingter Abroll- und Wechselverhalten des Fußes an jeder Stelle wechselhaft eine besondere Richtung auszumachen, in die der Hauptanteil der Kräfte fließt. Ohne Individualität des Spielers (links-Schütze oder rechts-Schütze), seine Positionierung (links-außen oder rechts-außen, Sturm oder Abwehr) und die wesentlichen Einflüsse des Untergrundes zu berücksichtigen, sieht man in **Fig. 40** die Richtungskräfte mit den häufigsten Belastungen (Rotationskräfte außen vor gelassen).

[0073] Die vorgenannten Stollenformen ermöglichen aufgrund ihrer eigenen Formgebung auch die Anbringung in spiegelverkehrter Anordnung, so dass es zwar für jeden Träger ausreichend Individualisierungsmöglichkeiten gibt, bei den meisten allerdings wenige Ausführungen den Großteil der Anforderungen erfüllen. Dementsprechend wäre eine beispielhafte Positionierung mit 3 der vorgenannten Hauptstollen (5X, 6Y, 3Z) in der Hauptsache wie in **Fig. 41** abgedeckt.

Funktions- und Absorptionskomponenten

[0074] Das Drehmoment der Stollen wird durch den Bajonettmechanismus ermöglicht sowie durch einige Formen der Stollen. Ein weiteres Nachgeben bei überhöhter, dynamischer Kraft, ist in der Achse der Krafteinwirkung ohne Rotation (z. B. spontaner Richtungswechsel in die Gegenrichtung ohne Drehung) durch die flexible Lagerung der Stollen gegeben.

[0075] Diese Lagerung ist in einem kombinierten Dämpfungs-Mechanismus mehrerer Ansatzpunkte verbunden, wobei die Kombination nicht zwingend erforderlich ist, sondern die einzelnen Ausführungen auch isoliert umgesetzt sein können.

[0076] Der Bereich des Lagerelements (**Fig. 42**, Nr. 4) besteht aus üblichen, sich an den Materialien des Bajonettverschlusses orientierenden, zur Ausarbeitung des Lagers geeigneten Verbundmaterialien, resp. Materialien oder Materialkombinationen (beispielsweise Kunststoffe, Aramide, Keramik, Metal-

le), im Kontaktbereich der Widerlager vorzugsweise aus besonders widerstands- und belastungsfähigen Komponenten (**Fig. 42, Nr. 36**).

[0077] Das Lagerelement ist dabei vorzugsweise aus einem zähen und flexiblen, dämpfungsgeeigneten Verbundmaterial, resp. Kunststoff gefertigt, der in der Lage ist, durch flexible Aufnahme des Bajonett-Mechanismus, Kräfte durch erforderliche Verformung bedingt zu absorbieren (**Fig. 43, Nr. 4**).

[0078] Während die unmittelbaren Kontaktstellen zwischen Arretierungszapfen und den Widerlagern (**Fig. 43, Nr. 37**) vorzugsweise aus verschleißärmeren Materialien (Stahl, Keramik, Aramide etc.) gefertigt sein sollten, sind deren jeweiligen Kerne, auf denen die Kontaktlager aufgebracht sind (**Fig. 43, Nr. 38**), aus einem zäh-flexiblen Verbundmaterial, resp. Kunststoff gefertigt, der Stöße und Schläge in der Lage ist, durch Verformung bedingt zu absorbieren. Hierbei ist es dem Material und der Herstellung geschuldet, ob dieses Material ggf. über den Arretierungszapfen und das Widerlager hinaus für die Ausarbeitung des gesamten Bajonett-Verschlusses sowie Stollenlager Verwendung findet.

[0079] Zum hauptsächlich Absorbieren von kinetischen Kräften in axialen Querrichtungen dient ein sich sohlenseitig auf den Stollengrundkörper als „Stollenfuß“ aufgebracht Absorber (**Fig. 42, Nr. 39**). Dieser Absorber ist vorzugsweise in dem Stollen-Grundkörper nachempfunder und diesen vollständig bedeckender Form ausgearbeitet und liegt diesem unmittelbar auf. Bei Stößen hat er eine dämpfende Funktion und insbesondere bei axialen Querbeschleunigungen (positiv wie negativ), erfüllt dieser die Funktion einer Bandscheibe innerhalb der Wirbelsäule. Als sog. „künstliches, unechtes Gelenk“, verfügt der Absorber über eine Flexibilität, die ihn sowohl Druck- als auch Zugbelastungen in hohem Maße durch dehnende, resp. stauchende Verformung kompensieren lässt (**Fig. 43, Nr. 39**).

[0080] Der Absorber wird insbesondere über die Wahl seines Materials als auch durch seine Materialdicke, seine Spannweite an Flexibilität definieren, wobei die diesbezüglichen Belastungsspannen dergestalt gewählt sein sollten, dass über den Absorber die Verletzungsgefahr des Bandapparates des Trägers reduziert wird.

[0081] Der Absorber (**Fig. 44, Nr. 39**) kann bei geeigneter Materialbeschaffenheit auch mit dem Stollengrundkörper vergossen sein, resp. diesen fortlaufend darstellen. Gleichfalls ist es möglich, diesen als Wechselscheibe in unterschiedlichen Materialdicken und Materialdichten auszugestalten. Hierbei ist je nach Beschaffenheit, das Mittelloch des Absorbers (**Fig. 44, Nr. 40**) so groß zu wählen, dass sich dieser

durch kurze Dehnung über den jeweils gewählten Bajonettverschluss (Arretierungszapfen) ziehen lässt.

[0082] Ggf. ist durch Vorformgebung des Absorbers (z. B. umlaufende Rille oder Rand) der vordefinierte Sitz am Stollen sicherzustellen (**Fig. 44, Nr. 41 & Fig. 45, Nr. 41**). Bei Verwendung von sehr dichten Materialien und zwingend größeren Löchern (**Fig. 45, Nr. 42**), ist das Bajonett-T-Stück an seinem Fuß dem Loch ggf. durch eine Randverstärkung korrespondierend anzupassen (**Fig. 45, Nr. 43; Fig. 47, Nr. 43**), was im Folgenden eine entsprechende Aussparung im Stollenlager notwendig macht (**Fig. 47, Nr. 44**).

[0083] Im Zusammenspiel mit der sohlenseitigen Lageroberfläche und der Stollenbasis verfügt der Absorber über die Funktion der regulierbaren Rotations-Justage durch unterschiedliche Oberflächen. Während die dem Lager zugewandte Oberseite über tendentiell weiche Beschaffenheit und ausgeprägte Adhäsionseigenschaften verfügt (**Fig. 46, Nr. 49**), besitzt seine Unterseite (**Fig. 46, Nr. 50**) eine Beschaffenheit, die sich durch radius-segmental gefächerte Kontinuitätsänderungen dazu eignet, durch das arretierte System mit der auf der Oberseite der Stollenbasis (**Fig. 46, Nr. 51**) vorhandenen und mit ihr korrespondierenden Oberfläche, sichere aber veränderbare Arretierungseinstellungen zu gewährleisten.

[0084] Hierfür zur Ausführung ist – je nach Intensität der ausführungsbedingten Arretierungsspannung – auch die Verwendung einer ein-, bzw. beidseitig glatten Oberfläche des Absorbers denkbar.

[0085] Sofern kein Absorber benutzt wird, fallen diese Eigenschaften lediglich der Lageroberfläche, resp. der verwendeten Gewindescheibe und der mit ihr kontaktierenden Stollenbasis zu.

Stollenkörper, mehrteilig

[0086] Im Fall einer nicht richtungsgebundenen Ausformung des Stollens ist zur Anbringung des Absorbers auch eine Verschraubung mittels Gewinde zwischen Stollenkörper (**Fig. 46, Nr. 45a & b**) und Bajonett-Mechanismus oder sonstige Arretierungsart zwischen den Elementen auszugestalten (beispielsweise hier nicht näher dargestellter Spreizverschluss oder Verschluss mittels seitlich eingebrachtem Splint oder Fixierschraube).

[0087] Gegenüber einer Gewindeverbindung zwischen dem Bajonett-Mechanismus und Stollenkörper (**Fig. 46**) empfiehlt sich vorzugsweise, die Verbindung dieser Elemente statt dessen über die deckseitig betreffende Konterseite der Stollenspitze mittels eigener Verschraubung auszuführen (hier nicht näher dargestellt) oder aber beispielsweise eine weitere Bajonett-Verbindung auszugestalten (**Fig. 49, Nr. 46**), da derartige Möglichkeiten bedingt oder gänzlich

lich die Positionierungsmöglichkeit aller Stollenformen beibehalten.

[0088] Da diese Verbindung vornehmlich zum Wechsel des Absorbers erforderlich sind, können Aspekte wie Verschmutzung oder benötigter Zeitaufwand hier nachrangig gewertet werden.

[0089] Die Ausführung des Stollenlagers – ob mit der Sohle bündig oder ggf. teilbündig auf einem Montagegesteg vorliegend (**Fig. 6, Fig. 7 & Fig. 8**), bestimmen auch vorwiegend den Längsschnitt der jeweiligen Stollen, der – insbesondere bei richtungsgebundener Formgebung über entsprechend ausgeformte Aussparung verfügen muss (**Fig. 48, Nr. 48a & b**), um den Drehmechanismus des Bajonett-Verschlusses zu gewährleisten.

[0090] Bei Einführen des Stollens in die Einführöffnung des Bajonett-Verschlusses muss – je nach Ausgestaltung von Materialbeschaffenheit und -Stärke – ein bestimmter Druck mit dem Stollen in Richtung Schuhsohle überwunden werden, um den Stollen mittels Drehbewegung in der gewünschten Position zu arretieren. Je nach Kombination des Dämpfungs-Mechanismus und seiner Ausführung, kann dieser Initialdruck in die Berechnung der Drehmomente eingerechnet werden oder aufgrund der Trennung der Kräfteeinwirkungen von Dreh- und Kippmomenten, einer eigenständigen Berechnung unterliegen, da bei axialen Kippmomenten andere Rahmenparameter den Bandapparat des Trägers belasten, als bei Drehmomenten.

Resümee

[0091] Zusammenfassend ergeben sich aus der erfindungsgemäßen Entwicklungen in Bezug auf die Produkthanforderung folgende, kombinierte Vorteile und Neuerungen gegenüber bisheriger, marktverfügbarer Ausführungen:

- Erster Stollen, der in 3 (!) Achsen dämpft
- Kompensation des Drehmoments und Reduzierung klassischer Bänderverletzungen
- Richtungsgebundene Haftungssteigerung
- Bei Überlastung sogar auslösbar; verletzungsverhindernd
- Flexibel in der axialen Kräfteeinwirkung und belastungskompensierend
- Erleichterung eines Richtungswechsels des Spielers bei gleichzeitiger Entlastung
- Individualisierbar am Schuh (je nach Spieler, Position und Hauptbelastungen)
- Individuell notwendige Formgebung mgl., je nach Positionierung am Schuh
- Wechselstollen; ohne Werkzeuge zu wechseln
- Günstig in der Herstellung
- Gewichtssparende Ausführung möglich
- Einfach und robust in der Handhabung

- Unkomplizierte Mechanik, nicht wesentlich durch Schmutz beeinflussbar
- Platzsparendere Ausführungen als bisher möglich (geringe Bauhöhe im Schuh)
- Ausführung auf Wunsch auch mit Wechsel-Bett im Schuh möglich
- Je nach Nutzung (Hobby, Profi etc..) sind unterschiedliche Dämpfungsansprüche umsetzbar
- Kann wissenschaftlichen Erkenntnissen in Biomechanik und Kinetik stets angepasst werden
- Gestaltbar in allen gängigen Materialien (Verbundstoffe/Aramide, Keramik, Alu ...)

Folgende Zeichnungen als Anlage:

[0092] Fig. 1) Horizontale Schnitt-Skizze mit arretiertem Bajonettverschluss und Standard-Stollen

[0093] Fig. 2) Perspektiv-Modell-Skizze mit Standard-Stollen und Arretierungs- und Verschluss-Stück in einfacher T-Form

[0094] Fig. 3) Skizzenumriss Seitenansicht eines Stollens in möglicher Ausgestaltung

[0095] Fig. 4) Skizze mit Platzierungsübersicht arretierter Wechselstollen am Fußballschuh

[0096] Fig. 5) Skizze mit Verschleiß-Mechanismus

[0097] Fig. 6) Skizze mit eingegossenem Arretierungslager in Sohlenbett

[0098] Fig. 7) Skizze mit Arretierungslager als in Schuhsohle klemmverbundenes Lager-Modul

[0099] Fig. 8) Skizze mit teilversenktem Überflur-Arretierungslager und Schraubverbindungen

[0100] Fig. 9) Skizze mit sohlenverbundenem Arretierungslager als Schraub-Modul

[0101] Fig. 10) Skizze mit gegenläufigem Alternativlager mit Schraub-Konnectierung

[0102] Fig. 11) Skizze Draufsicht mit Arretierungslager in Einfachschlitz-Einführungsöffnung

[0103] Fig. 12) Skizze Draufsicht mit Standardstollen in Einfach-Arretierung

[0104] Fig. 12a) Skizze Draufsicht mit Alternativ-Ausführung Einfach-Arretierung

[0105] Fig. 13) Skizze Draufsicht mit arretiertem Stollen Einfach-Arretierung

[0106] Fig. 14) Skizze Draufsicht mit Arretierungslager mit doppelter Widerlager-Ausführung

[0107] Fig. 15) Skizze Draufsicht mit Arretierungslager mit dreifacher Widerlager-Ausführung

[0108] Fig. 16) Skizze Draufsicht mit Arretierungslager mit Kreuzschlitz-Einführungsöffnung

[0109] Fig. 17) Skizze Draufsicht mit Standardstollen mit Kreuz-Arretierung

[0110] Fig. 18) Skizze Draufsicht mit Arretierungslager mit vierfacher Widerlager-Ausführung

[0111] Fig. 19) Skizze Draufsicht mit Arretierungslager Dreistern-Einführungsöffnung und korrespondierender Anordnung der Widerlager

[0112] Fig. 20) Horizontale Schnitt-Skizze mit Arretierungszapfen auf gefächertem Widerlager

[0113] Fig. 21) Skizze Draufsicht mit geöffnetem Arretierungslager mit Arretierungs- und Verschlussstück und gefächerten Widerlagern

[0114] Fig. 22) Horizontale Schnitt-Skizze mit massiver Arretierungszapfen in einfachem Widerlager

[0115] Fig. 23) Horizontale Schnitt-Skizze mit hohlem Arretierungszapfen mit Federaufnahme

[0116] Fig. 24a) Horizontale Schnitt-Skizze mit elastischem Arretierungszapfen (tonnenartig) in Widerlager

[0117] Fig. 24b) Horizontale Schnitt-Skizze mit Arretierungszapfen pilzartig

[0118] Fig. 24c) Horizontale Schnitt-Skizze mit Arretierungszapfen klöppelartig

[0119] Fig. 24d) Horizontale Schnitt-Skizze mit Arretierungszapfen kugelartig

[0120] Fig. 25) Horizontale Schnitt-Skizze Widerlager mit linearer Verlaufsform

[0121] Fig. 26) Horizontale Schnitt-Skizze Widerlager mit exponentieller Verlaufsform

[0122] Fig. 27) Horizontale Schnitt-Skizze mit gefächerten Widerlager und endständiger Auslösebegrenzung

[0123] Fig. 28) Skizze Draufsicht Dreistern-Arretierungslager mit gefächerten Widerlagern („geöffnet“)

[0124] Fig. 29) Horizontale Schnitt-Skizze mit gefächerten Widerlager mit unterschiedlichen Ausprägungen

[0125] Fig. 30) Horizontale Schnitt-Skizze mit Arretierungszapfen in Doppelkopf-Ausführung

[0126] Fig. 31) Skizze Draufsicht: Stollen mit Schnitt-Aufstandsfläche zylindrisch/spitzkegelig

[0127] Fig. 32) Skizze Draufsicht: Stollen mit Schnitt-Aufstandsfläche Tropfenform

[0128] Fig. 33) Skizze Draufsicht: Stollen mit Schnitt-Aufstandsfläche bikonvex/bikonkav

[0129] Fig. 34) Skizze Draufsicht: Stollen mit Schnitt-Aufstandsfläche Sichelform

[0130] Fig. 35) Skizze Draufsicht: Stollen mit Schnitt-Aufstandsfläche Rechteck-/Knochenform

[0131] Fig. 36) Skizze Draufsicht: Stollen mit Schnitt-Aufstandsfläche Doppelkreuzform

[0132] Fig. 37) Skizze Draufsicht: Stollen mit Schnitt-Aufstandsfläche Bumerangform

[0133] Fig. 38) Skizze Draufsicht: Stollen mit Schnitt-Aufstandsfläche Schaufelradform

[0134] Fig. 39) Skizze Draufsicht: Stollen mit Schnitt-Aufstandsfläche Dreisternform

[0135] Fig. 40) Skizze Draufsicht Sohlenumriss mit hauptsächlichlicher Kräfteeinwirkung

[0136] Fig. 41) Skizze Draufsicht Sohlenumriss mit Stollenauswahl in vorzugsweiser Standard-Anordnung

[0137] Fig. 42) Horizontale Schnitt-Skizze mit Systemdynamik bei Kräfteeinwirkung

[0138] Fig. 43) Horizontale Schnitt-Skizze (Ausschnitt) mit Dämpfungsscheibe und Ausgestaltung der Lager-Kontaktflächen

[0139] Fig. 44) Perspektiv-Modell-Skizze (Ausschnitt) mit Dämpfungsscheibe

[0140] Fig. 45) Perspektiv-Modell-Skizze (Ausschnitt) mit Dämpfungsscheibe und Zentrierring

[0141] Fig. 46) Perspektiv-Modell-Skizze einer Stollen-Teileverschraubung (Explosionszeichnung)

[0142] Fig. 47) Skizzenumriss Seitenansicht System mit Zentrierring

[0143] Fig. 48) Skizzenumriss Seitenansicht Lagermodul in Teil-überflur und Stollenbasisanpassung

[0144] Folgende Schutzschriften finden vermerkte Berücksichtigung und/oder unterliegen der Interpretation, bzw. Rezitation.

DE PS 1031182
DE 3242606 A1
DE 602005005644 T2
DE 4417563 A1
US 000003593436 A
DE 10241153 B3
EP 1446029 B1
DE 29807082 U1
DE 10248482 A1
US 020060179688 A1
US 000006941684 B2
US 00000356648 9A
DE 102010040964 A1
US 2004/0000075 A1
DE OS 1 685 709
DE 3703932 A1
US 3,127,687
DE 9214782 U1
DE OS 1685246
WO 1987003176 A1
US 000005617653 A
DE 000002313646 A
DE 000029807086 U1
US 000005505012 A
EP 000001857006 A1
US 2005/0172518 A1
DE GM 1693021
DE PS 961153
DE GM 1899352
DE 2645963 A1
DE 3233900 A1
DE 20122231 U1
US 2006/0130372 A1
GB 000002425706 A
US 5.361.518
WO 002003071893
DE 000008219084 U1
DE 000019850449 A1
DE 102004011680 A1
DE 102009012153 A1

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 1031182 [0013, 0144]
- DE 3242606 A1 [0014, 0144]
- DE 602005005644 T2 [0014, 0144]
- DE 4417563 A1 [0015, 0144]
- US 000003593436 A [0015, 0144]
- DE 10241153 B3 [0016, 0144]
- EP 1446029 B1 [0017, 0144]
- DE 29807082 U1 [0017, 0144]
- DE 10248482 A1 [0017, 0144]
- US 020060179688 A1 [0017, 0144]
- US 000006941684 B2 [0017, 0144]
- US 000003566489 A [0017, 0144]
- DE 102010040964 A1 [0017, 0144]
- US 2004/0000075 A1 [0019, 0144]
- DE 1685709 A [0019, 0144]
- DE 3703932 A1 [0019, 0144]
- US 3127687 [0019, 0144]
- DE 9214782 U1 [0019, 0144]
- DE 1685246 A [0019, 0144]
- WO 1987003176 A1 [0019, 0144]
- US 000005617653 A [0019, 0144]
- DE 000002313646 A [0019, 0144]
- DE 000029807086 U1 [0019, 0144]
- US 000005505012 A [0019, 0144]
- EP 000001857006 A1 [0019, 0144]
- US 2005/0172518 A1 [0019, 0144]
- DE 1693021 U [0020, 0144]
- DE 961153 [0020, 0144]
- DE 1899352 U [0020, 0144]
- DE 2645963 A1 [0020, 0144]
- DE 3233900 A1 [0020, 0144]
- DE 20122231 U1 [0020, 0144]
- US 2006/0130372 A1 [0020, 0144]
- GB 000002425706 A [0020, 0144]
- US 5361518 [0020, 0144]
- WO 002003071893 [0020, 0144]
- DE 000008219084 U1 [0020, 0144]
- DE 000019850449 A1 [0020, 0144]
- DE 102004011680 A1 [0021, 0144]
- DE 102009012153 A1 [0022, 0144]

Schutzansprüche

1. Wechselstollensystem für Sportschuhe, insbesondere Fußballschuhe, gekennzeichnet dadurch, dass sich mind. einer oder mehrerer dieser Stollen an dem vorgesehenen Schuh befindet und sich mittels Bajonettverschluss befestigen, in vordefinierten Positionen manuell veränderbar arretieren lässt und eine Kräfteabsorption in mind. 2 oder mehr Achsen sowie Dreheigenschaft vorweist.

2. Wechselstollensystem nach Anspruch 1 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bajonettverschluss aus einem vorzugsweise sohlenseitigen Arretierungslager und dem vorzugsweise stollenseitigen Bajonettmechanismus besteht.

3. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 und 2 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass sich das Arretierungslager außerhalb, teilversenkt oder innerhalb der Sohle mit vorzugsweise bündigem Abschluss befindet.

4. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 3 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass sein Arretierungslager in der Sohle vergossen oder fest mittels Verklebung oder Vulkanisierung oder als eigenes Aufnahmemodul lösbar durch Klemm-, Steck-, Verschraubungs-, Bajonett-Mechanismus oder Teil- oder Total-Einschraubmechanismus mit der Sohle verbunden ist.

5. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 4 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass das Arretierungslager vollständig oder anteilig aus elastisch-flexiblem Medium gefertigt ist.

6. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 5 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass die Formgebung der Stollenbasis mit der Basis des Aufnahmelagers an der Sohle subtotal oder total korrespondiert.

7. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 6 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass die sohlenseitige Lagerseite mit dem kontaktierenden Medium eine Oberflächengüte aufweist, die die Verstellbarkeit des Bajonettmechanismus entsprechend gewährleistet.

8. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 7 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass der Arretierungsmechanismus auch nach dem Konnektieren rotierend führbar gelagert ist.

9. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 8 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass die rotierende Arretierung durch mindestens einen oder mehrere Arretierungspunkte in jeweils radialen Abständen zwischen 5° und 355° verfügt.

10. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 9 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Bajonettverschluss innerhalb des Lagers vorzugsweise im Rotationsumfang von 0° bis 360° bewegen lässt.

11. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 10 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass das sohlenseitige Arretierungselement über wenigstens ein zentrales Durchführungsloch oder aber einen oder mehrere Einführungsschlitze im subtotalen oder totalen Durchmesser verfügt.

12. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 11 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass der Einführungsschlitz vorzugsweise als Einfachschlitz, Kreuzschlitz oder Dreisternschlitz ausgeführt ist.

13. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 12 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Arretierungsmechanismus nur unter Überwindung von Druck- und/oder Drehmomenten verstellen lässt.

14. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 13 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass das Arretierungselement vorzugsweise ein totaler flach-zylindrisch ausgeformter Hohlraum ist oder aber aus 2 diametral liegenden oder mehreren, je zwischen 45° und 110° umfassenden, flach-zylindrischen Teilkreis-Segmenten besteht.

15. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 14 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass das vorzugsweise in der Sohle befindliche und/oder durch die Sohle ausgearbeitete Arretierungslager mit der Form des Bajonettmechanismus, vorzugsweise durch formgebende Aufnahme des T-Mechanismus mit und/oder ohne Zapfen korrespondiert.

16. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 15 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass das sich vorzugsweise am Stollen befindliche Arretierungs- und Verschluss-Stück bei Seitenansicht vorzugsweise in mindestens einfacher oder mehrfacher T-äquivalenter Form ausgearbeitet ist.

17. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 16 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass das Arretierungs- und Verschluss-Stück in vorzugsweise einfacher T-Ausführung, Doppel-T-Ausführung (bei Draufsicht Kreuz-Form) oder in Teil-Dreifachform (bei Draufsicht Dreistern) vorliegt.

18. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 17 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass das Arretierungs- und Verschluss-Stück an den Enden oder Ausläufern über mindestens ein oder mehrere, endständige Köpfchen je Arretierungsarm oder Arretierungsansatz verfügt, welche vorzugsweise nicht über die Stollenbasis hinausführen und deren vorzugswei-

se Ausführungsform in tonnen-, schild-, halbkugel-, klöppel-, pilz- oder kugelartiger Ausarbeitung erfolgt.

19. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 18 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass das Arretierungs- und Verschluss-Stück anteilig oder vollständig aus festem und verschleißarmen bis elastisch-festen Medien besteht.

20. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 19 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontaktflächen der Arretierungszapfen aus festem und verschleißarmem Medium gefertigt sind.

21. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 20 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass der Arretierungszapfen zur Aufnahme einer Gelenk-Kugel (Kugellager-Kugel) nebst Feder oder anderweitigem elastischem Medium in Hohlbauweise erfolgen kann.

22. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 21 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass der kugelgeführte Arretierungszapfen auf der zur Kugelaufnahme gegenläufigen Seite über einen Verschlussmechanismus zum Wechsel der Kugel, vorzugsweise als Schraubverschluss ausgearbeitet, verfügen kann.

23. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 22 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass das sich vorzugsweise in der Sohle befindliche Arretierungslager in der Horizontalebene zirkulär subtotal oder total durchgängig ist.

24. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 23 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass das Arretierungselement über mindestens zwei diametral liegende oder mehrere Widerlager vorzugsweise auf der Innenseite der Sohle mit nach kopfwärts gerichteter Basis und/oder auf der Fußsohlen-Seite mit zur Stollenspitze gerichteter Basis verfügt.

25. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 24 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass das ggf. zur Sohleninnenseite ausgerichtete Lager fußsohlenseitig mit einer per klick- oder Bajonettverschluss arretierbaren Konterplatte oder vorzugsweise schraubbaren Gewindeplatte verschlossen wird.

26. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 25 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass die fußsohlenseitige Konterplatte oder Gewindeplatte mit dem Stollen an korrespondierender Stelle lösbar, fest und/oder beweglich gelagert verbunden ist.

27. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 26 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass das Arretierungslager über mindestens zwei oder mehrere Widerlager verfügt, deren Arretierungsbetten (Lagergrund) zum jeweils folgenden und/oder vorhergehenden

den Widerlager und/oder Austrittsöffnung linear und/oder exponentiell an Schnitt-Bauhöhe zunehmen

28. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 27 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass die Widerlager sich vorzugsweise mittig der Arretierungsbetten befinden und als Schnitt-tiefster Punkt vorzugsweise über eine ausgearbeitet Arretierung zur Zapfenaufnahme verfügen.

29. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 28 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass die Widerlager im Arretierungsbett des Arretierungslagers in gefächerter Anordnung mit einer vorzugsweisen Abstands-Fächerung zwischen 5° und 120° zum nächsten und/oder vorhergehenden Widerlager vorweisen oder diametral liegen.

30. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 29 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass die gefächerten Widerlager eine kreisrunde Anordnung vorweisen.

31. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 30 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass die Widerlager in ovaler oder paralleler Anordnung zueinander angeordnet sein können.

32. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 31 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass die Widerlager sowohl horizontal als auch vertikal ausgerichtet sein können.

33. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 32 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Arretierungsmechanismus auch als kreisförmiges Einschubsystem ausgearbeitet sein kann.

34. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 33 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stollenkörper über in 90° zur Längsachse der zentralen Hauptform sich befindliche Durchgangsöffnungen in runder, rechteckiger oder oval-länglicher Form zur Aufnahme der Arretierungs- und Lösungswerkzeuge verfügen können.

35. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 34 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stollenbasis anteilig oder vollständig aus festem bis fest-elastischem Medium besteht.

36. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 35 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass sich zwischen Stollenkörper und Arretierungselement eine flach-runde oder in Ausführung und Form mit der Kontaktflächenform des Stollenkörpers korrespondierende, gelochte Kunststoffscheibe mit dämpfungswirkender Elastizität befinden kann.

37. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 36 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dämpfungswirkende Kunststoffscheibe auf den Oberflächen der Ober- und Unterseite derartige Beschaffenheit aufweist, dass die Verbindung mit dem bestimmungsgemäßen Kontaktmedium eine feste aber möglichst verschleißarme, mit dem Rotationsprinzip des Systems korrespondierende Arretierung vorweist.

38. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 37 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stollenbasis über eine sohlenbezogene Oberflächen-güte vorweist, die sowohl mit der Oberfläche der Kunststoffscheibe als auch der Oberfläche des Arretierungselementes eine feste aber möglichst verschleißarme, mit dem Rotationsprinzip des Systems korrespondierende Arretierung gewährleistet.

39. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 38 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass Stollenkörper mit dem Arretierungs- und Verschluss-Stück durch klemm-, Bajonett- oder Schraubverbindung lösbar miteinander verbunden sein können.

40. Wechselstollensystem nach Ansprüchen 1 bis 39 sowie **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stollen durch ihre Ausformung insbesondere biodynamischen und kinetischen Kräfte-Anforderungen entsprechen und vorzugsweise in zylindrischer oder spitzkegelförmiger Ausarbeitung (**Fig. 31**), Tropfenform (**Fig. 32**), bikonkav/bikonvex (**Fig. 33**), Sichel-form (**Fig. 34**), Rechteck-/Knochenform (**Fig. 35**), Kreuzform (**Fig. 36**), Bumerang-Form (**Fig. 37**), Schaufelrad-Form (**Fig. 38**) oder Dreistern-Form (**Fig. 39**) in der Ausarbeitung ihrer Schnitt-Auftrittsfläche aufweisen.

Es folgen 18 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

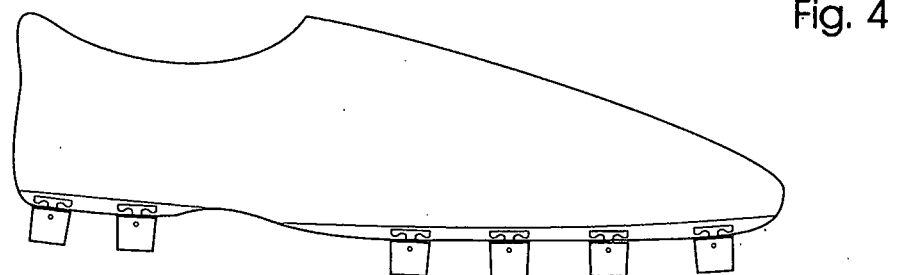
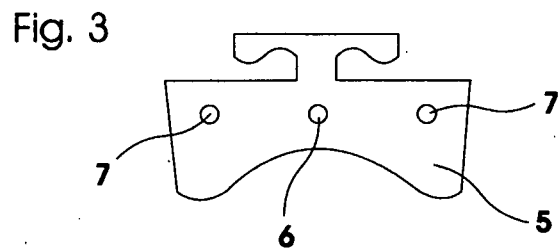
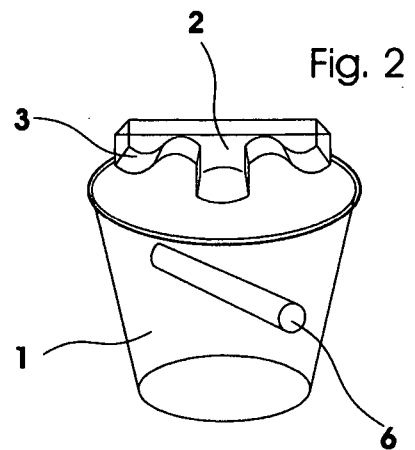
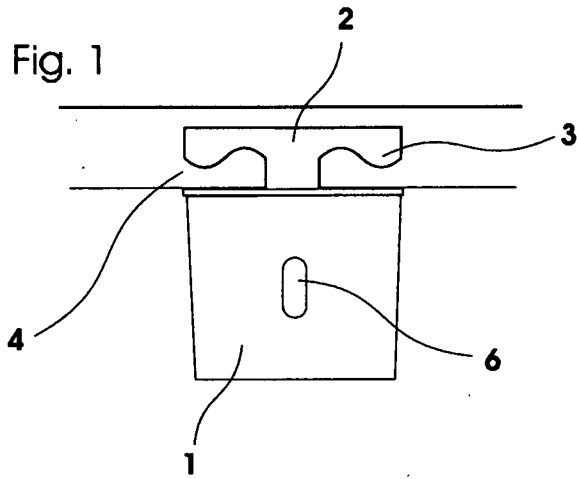


Fig. 5

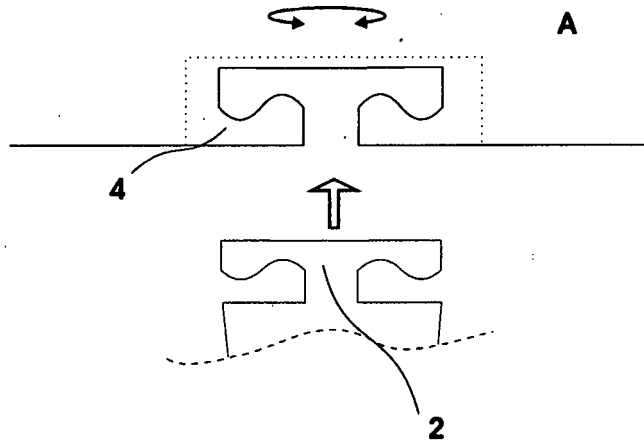


Fig. 6

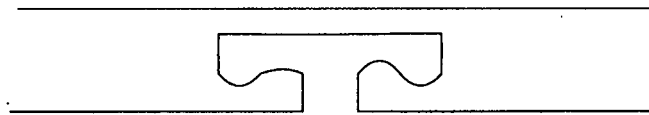
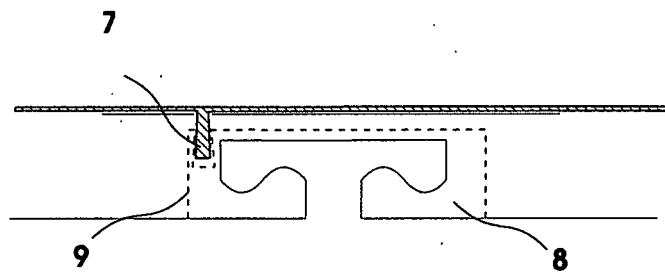


Fig. 7



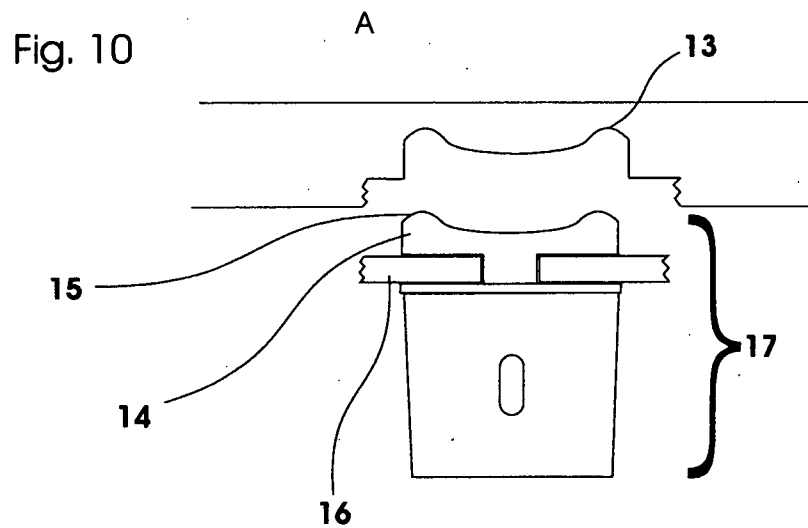
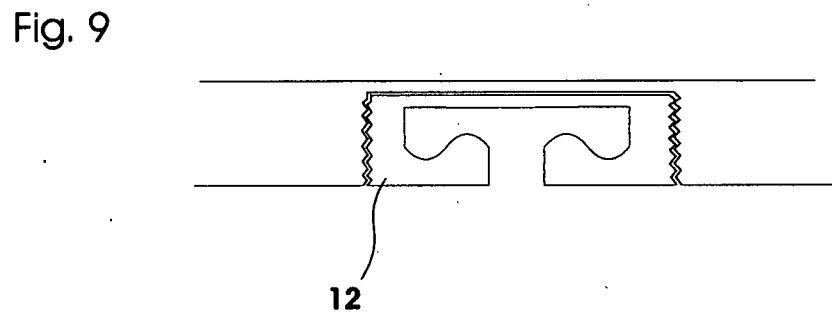
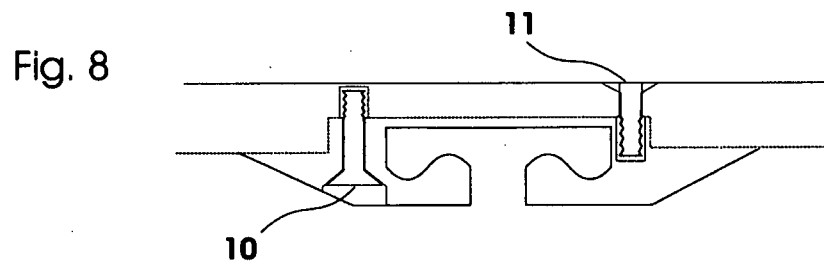


Fig. 11

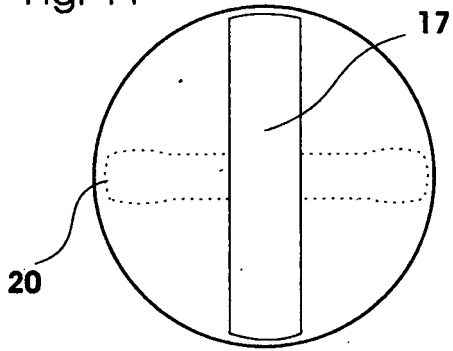


Fig. 12

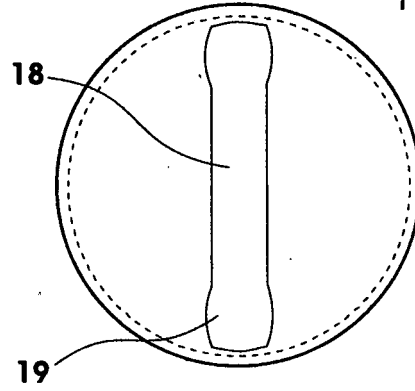


Fig. 12/a

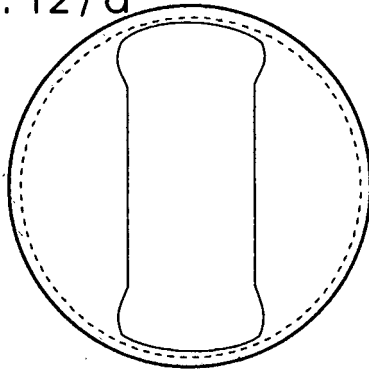


Fig. 13

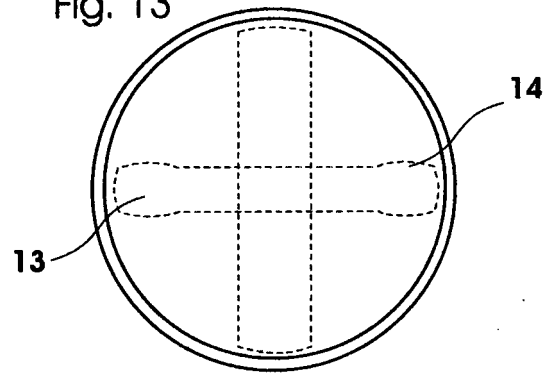


Fig. 14

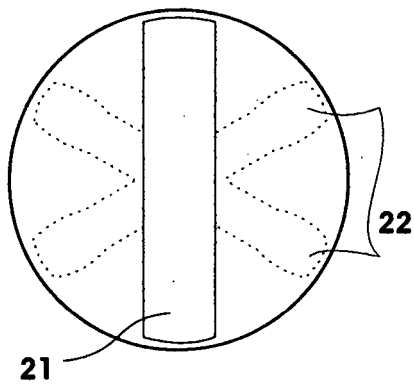


Fig. 15

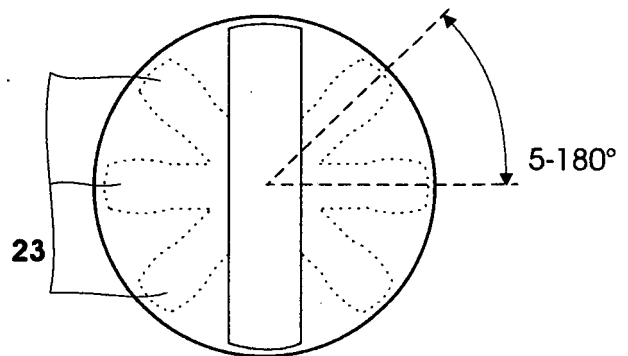


Fig. 16

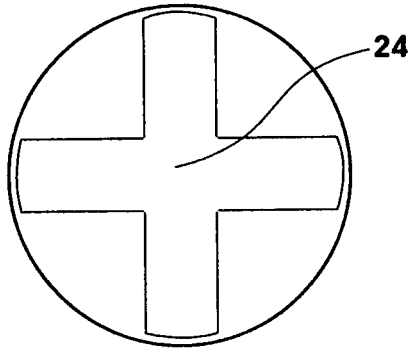


Fig. 17

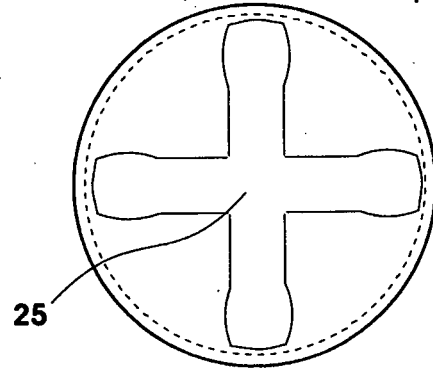


Fig. 18

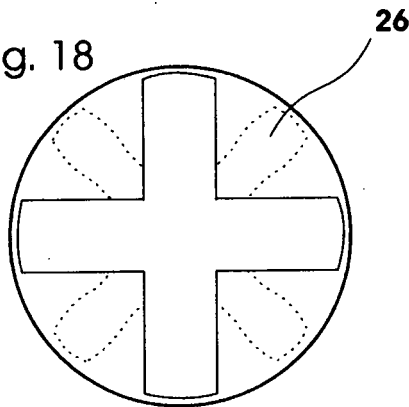
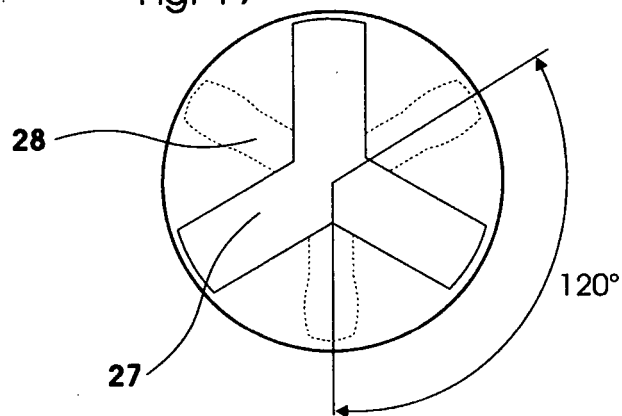
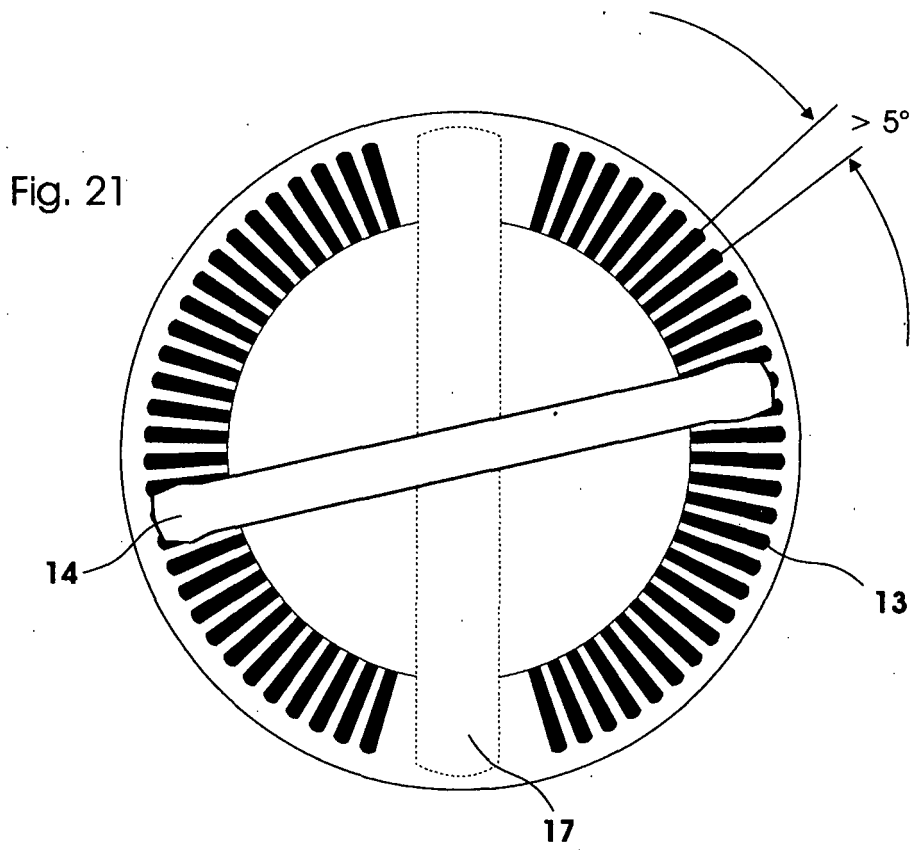
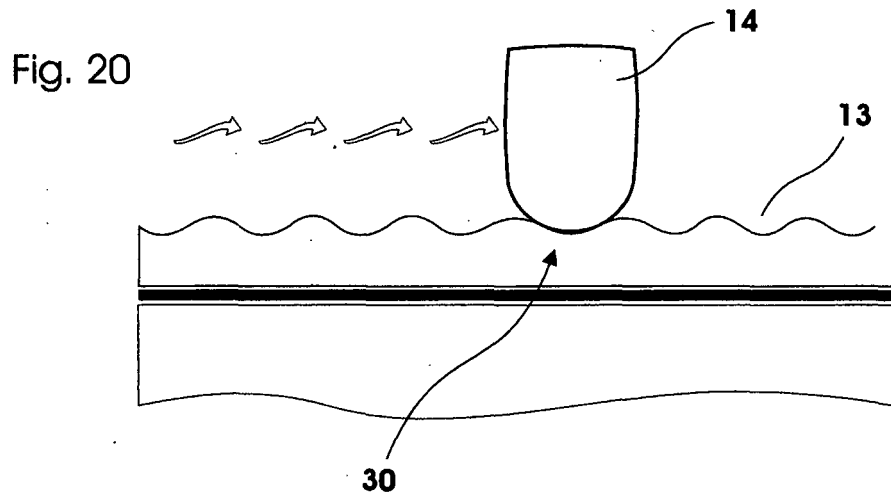


Fig. 19





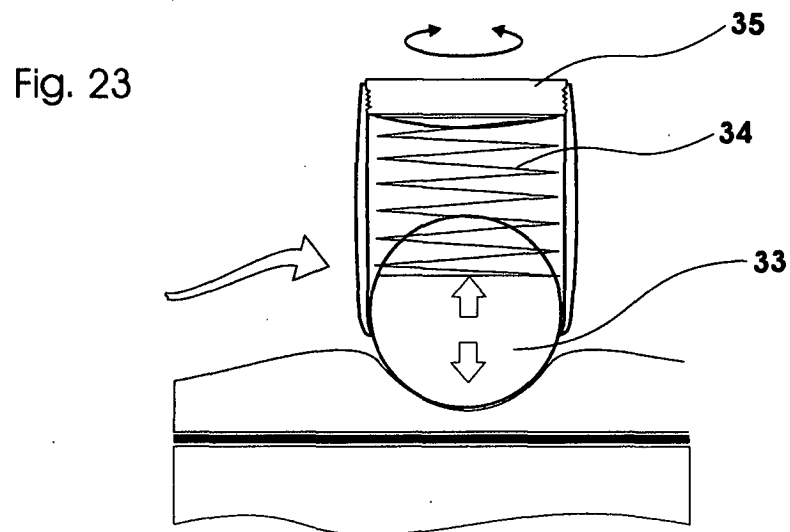
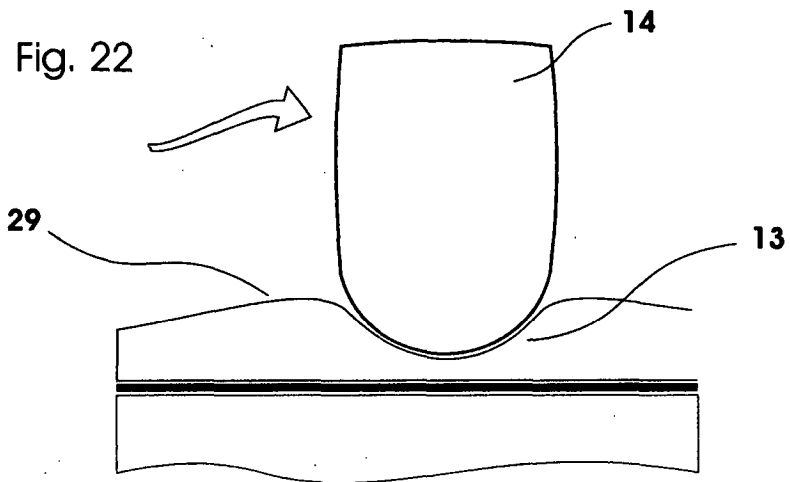


Fig. 24

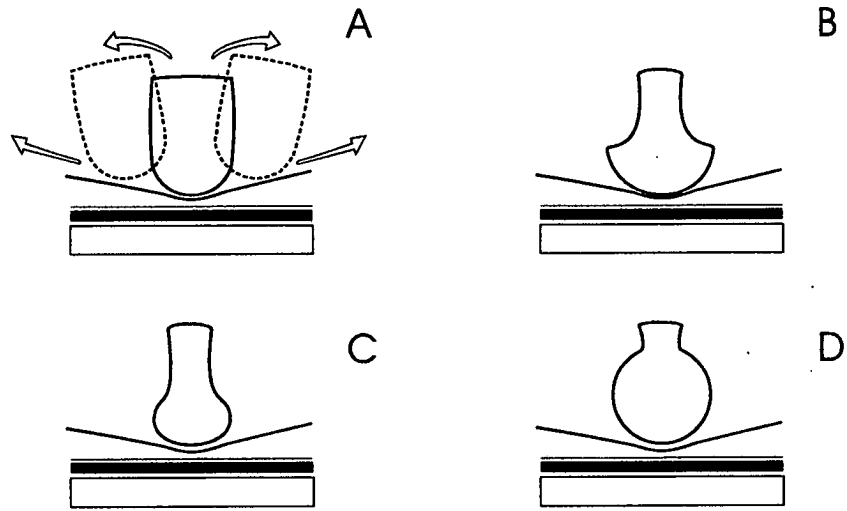


Fig. 25

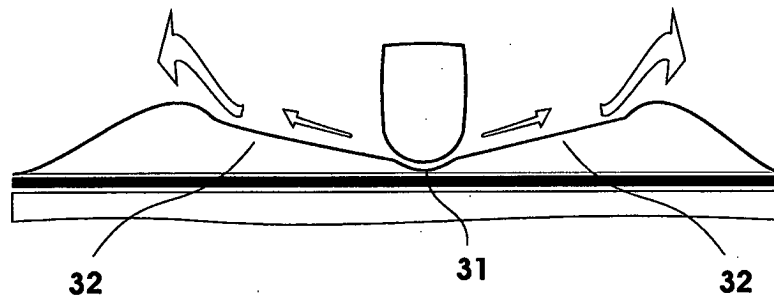


Fig. 26

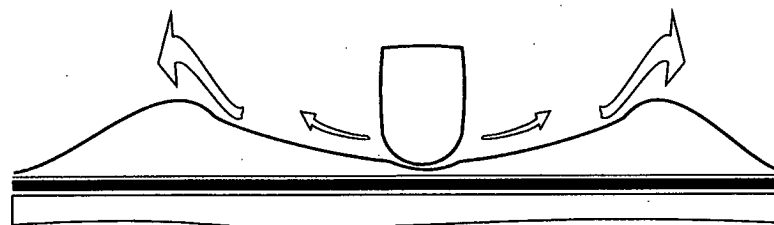


Fig. 27

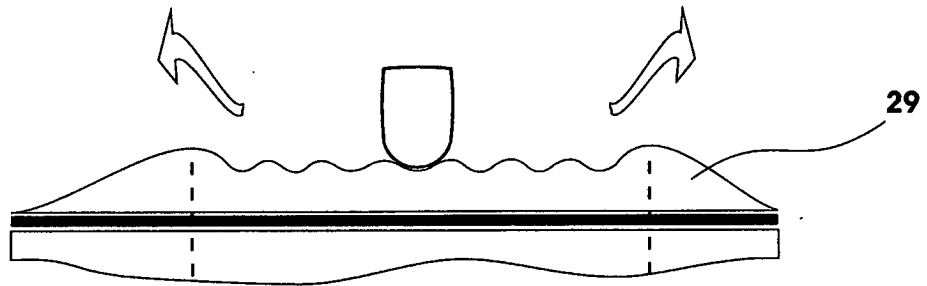


Fig. 28

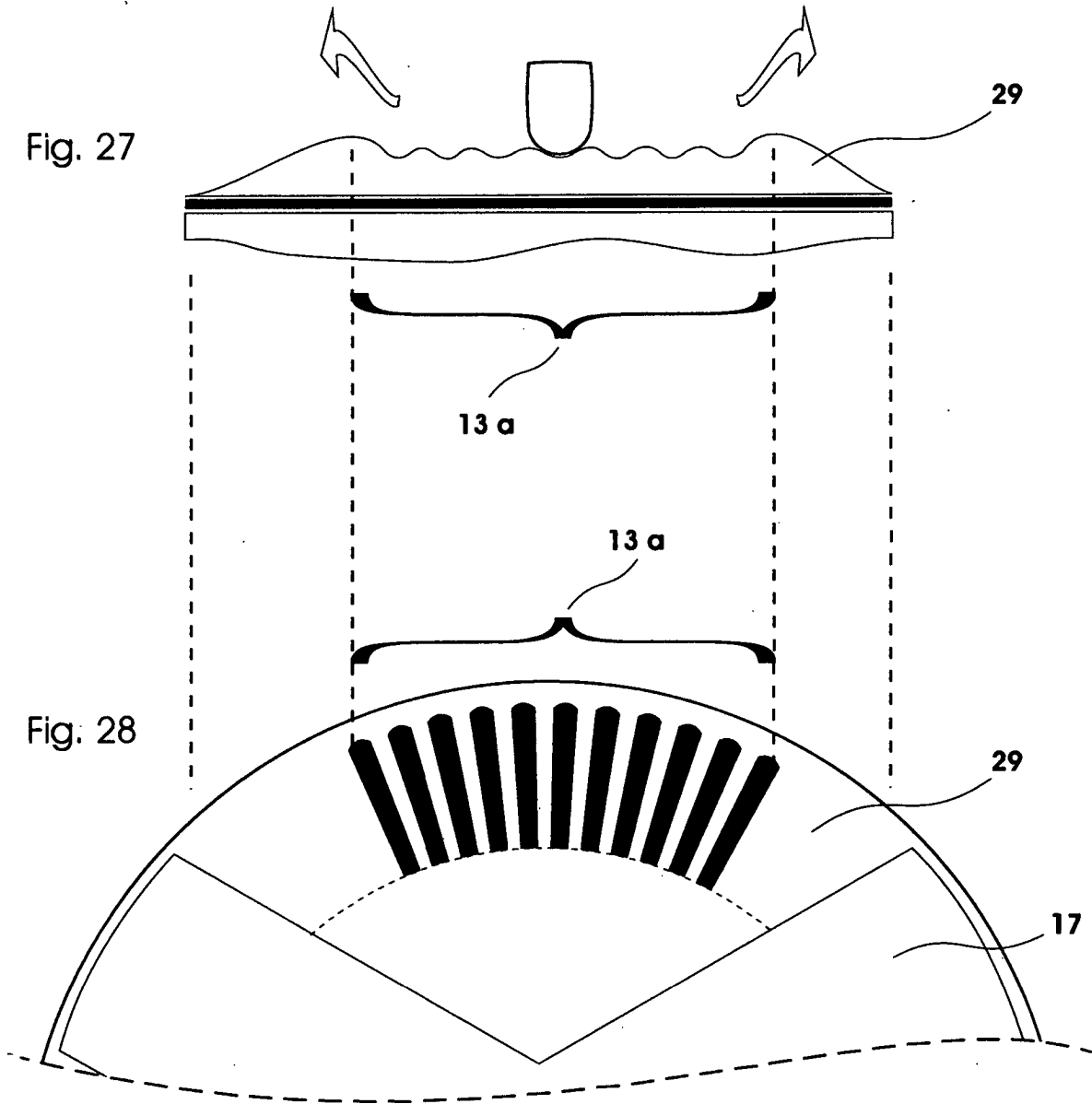


Fig. 29

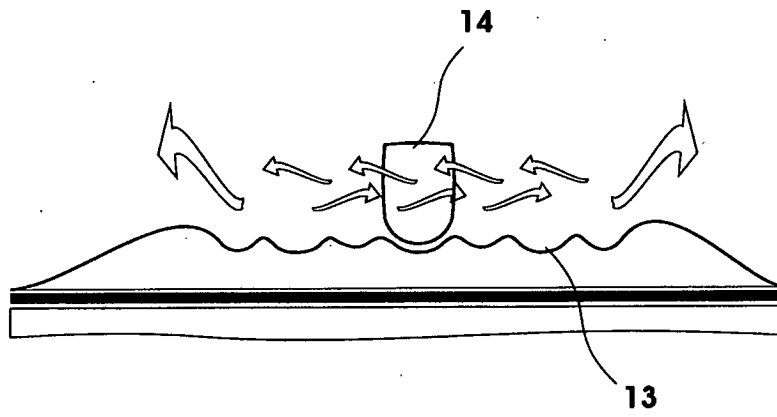


Fig. 30

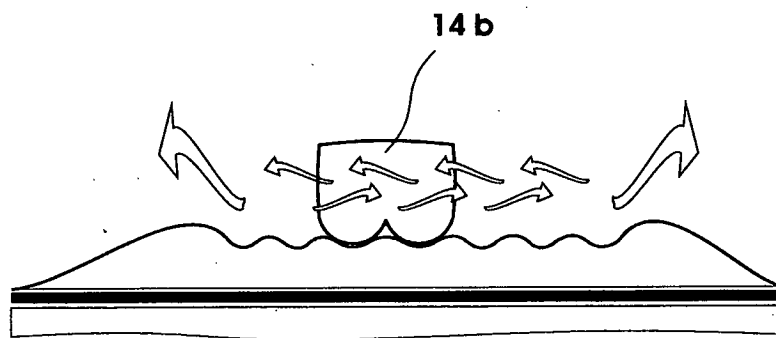


Fig. 31

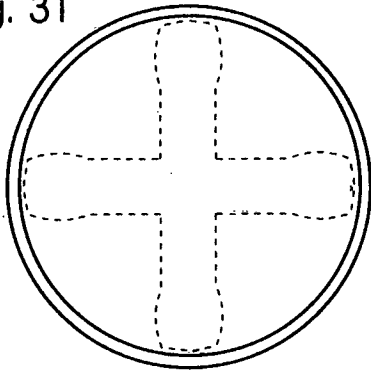


Fig. 32

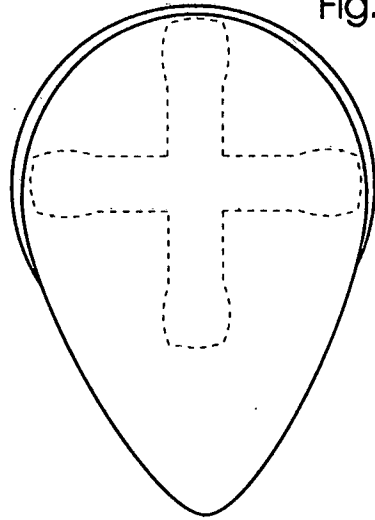


Fig. 33

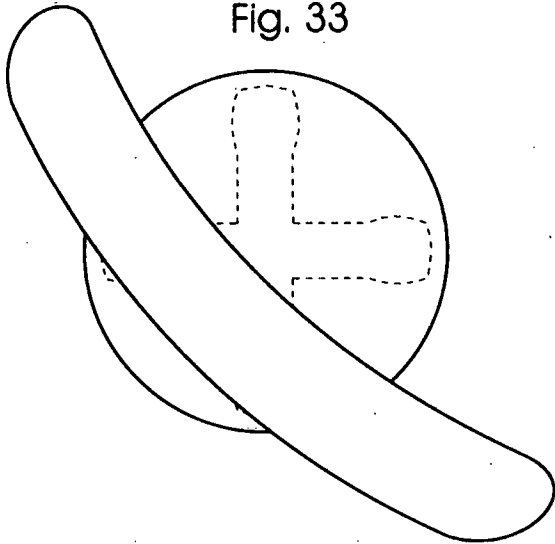


Fig. 34

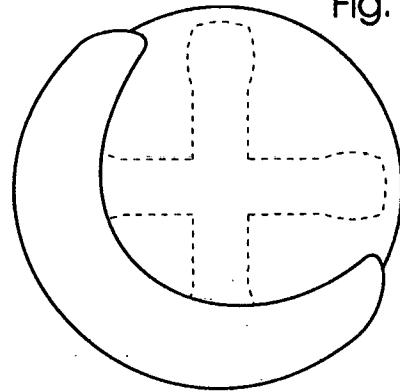


Fig. 35

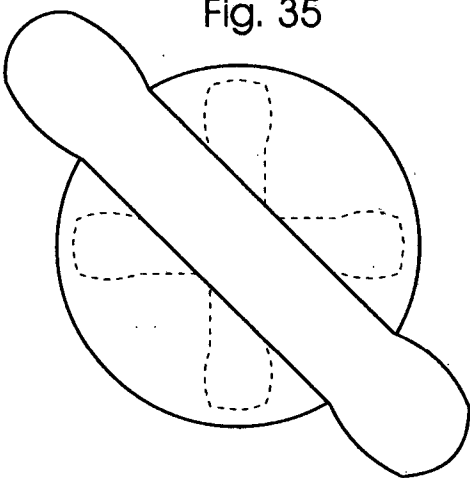
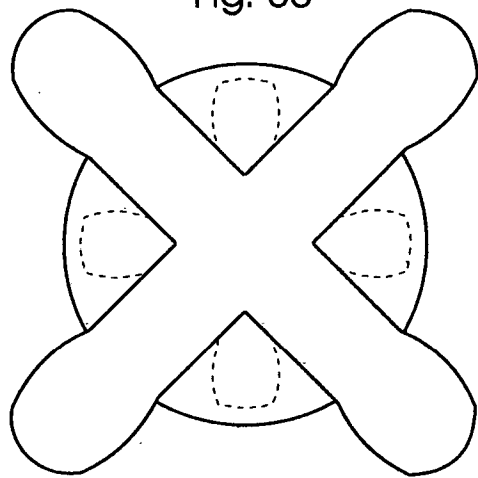


Fig. 36



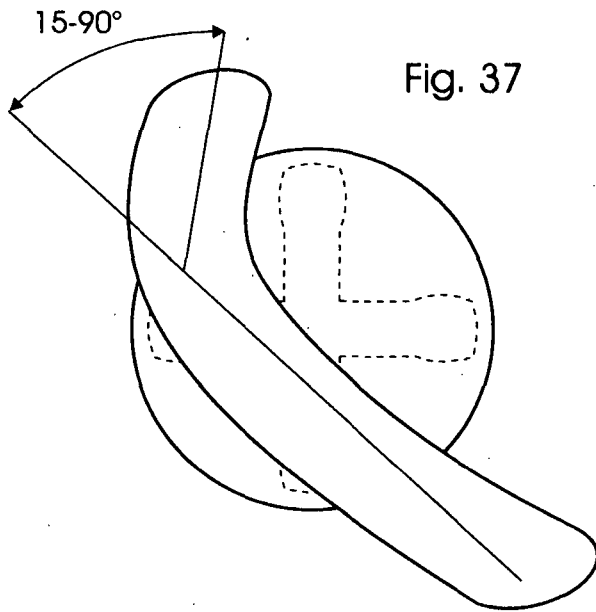


Fig. 37

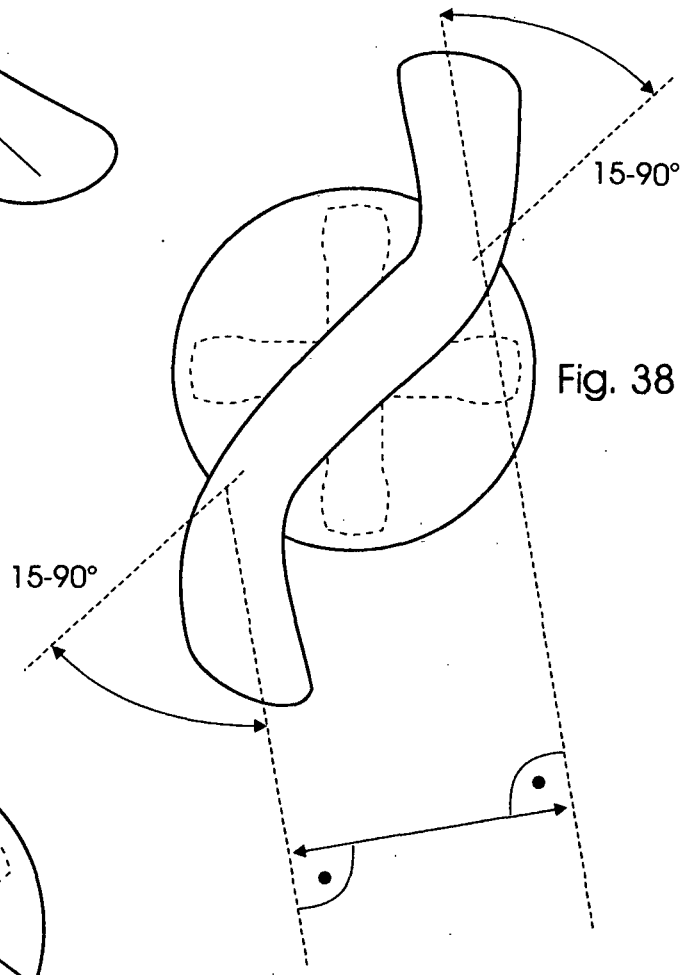


Fig. 38

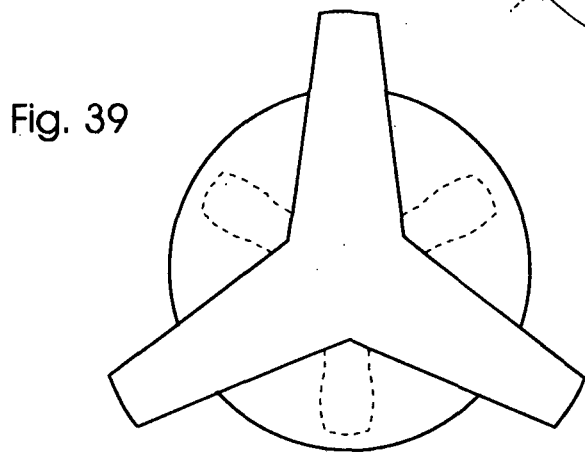


Fig. 40

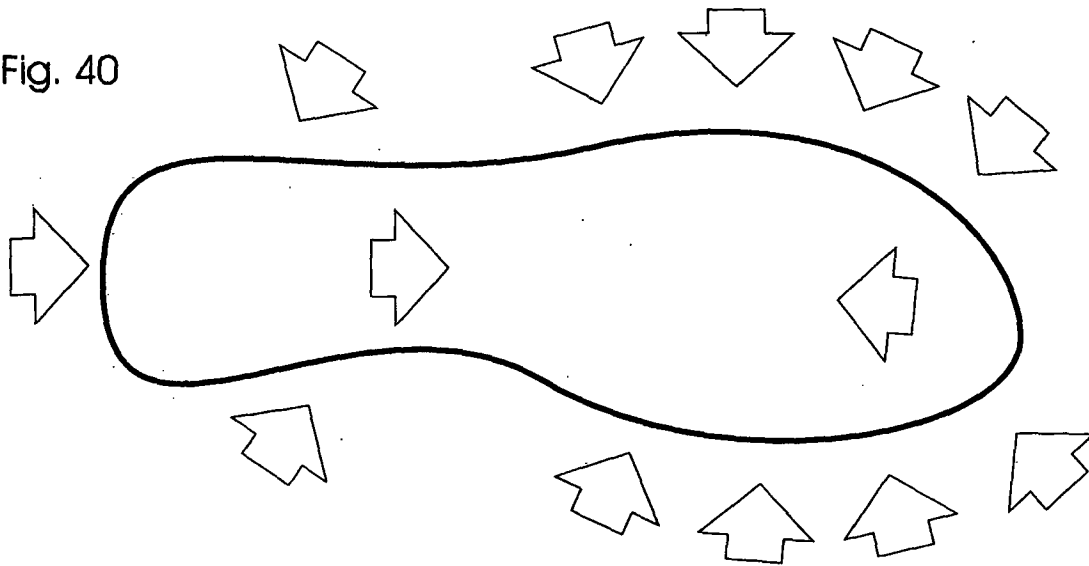


Fig. 41

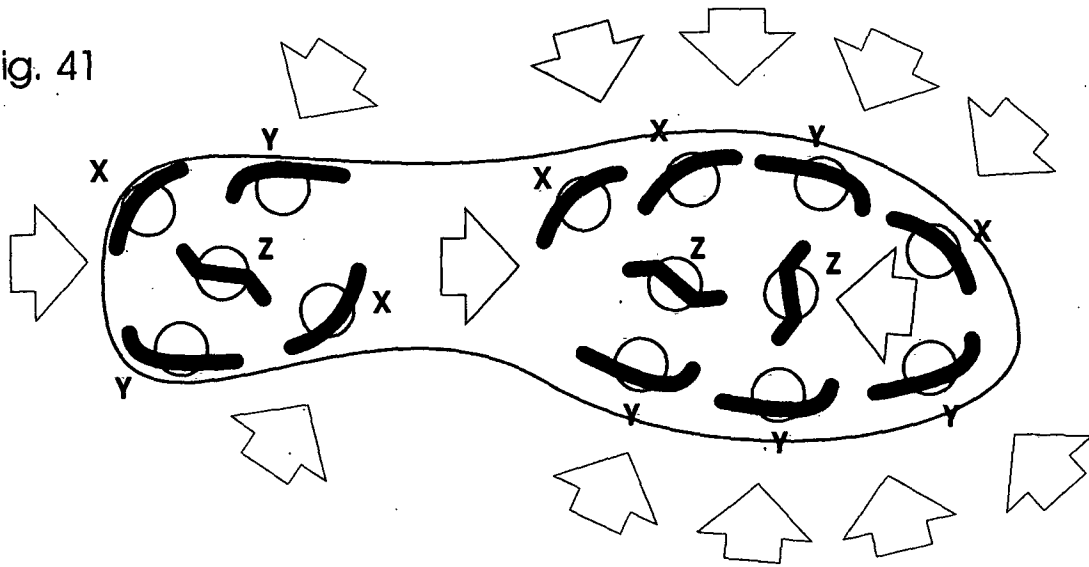


Fig. 42

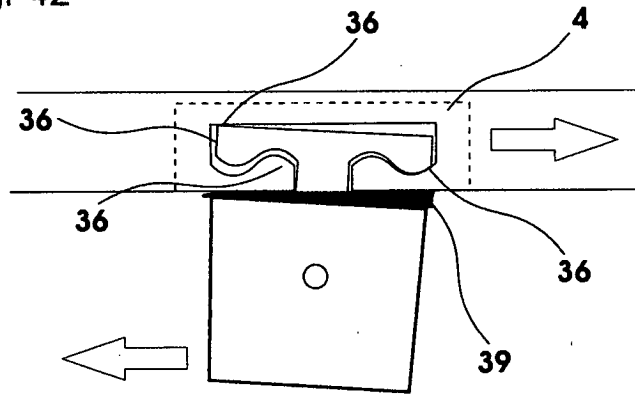
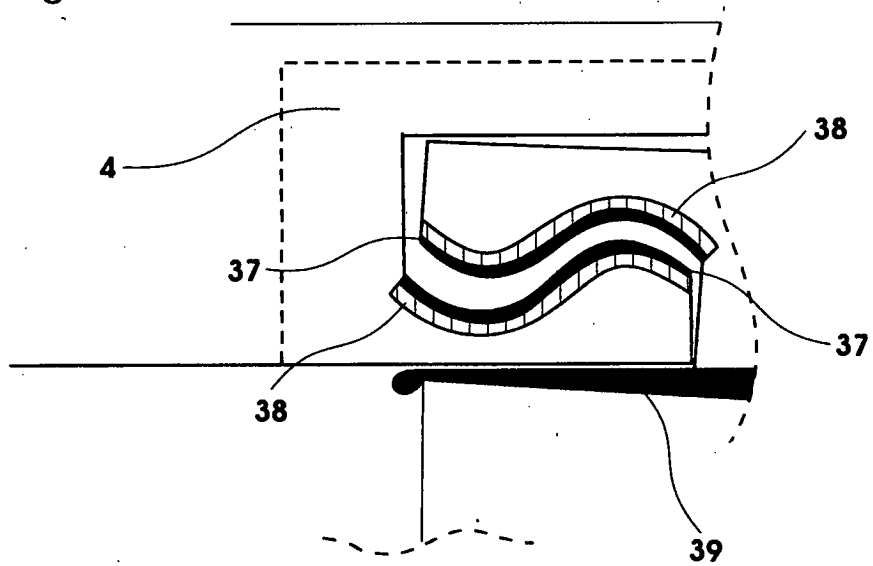


Fig. 43



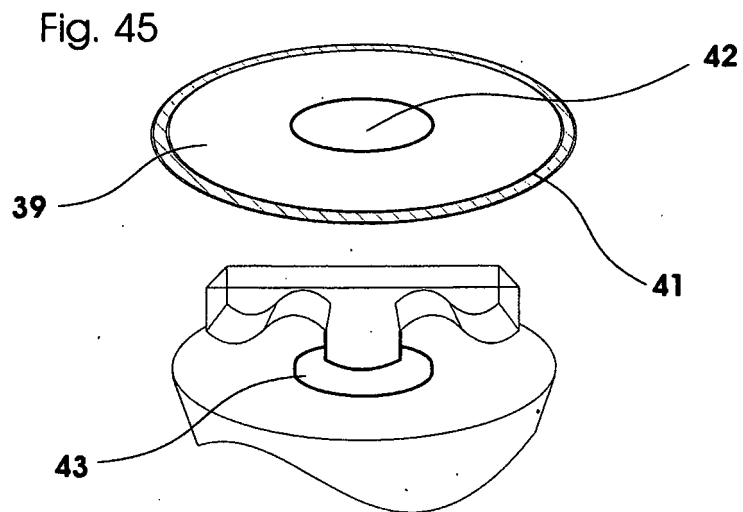
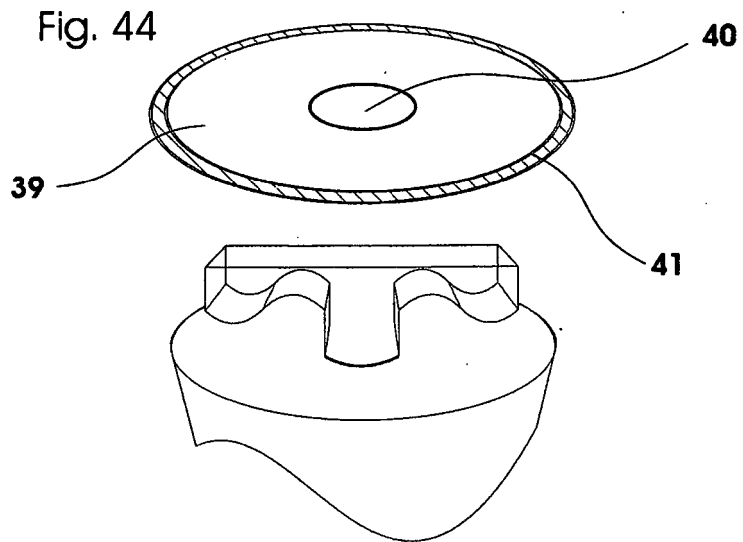


Fig. 46

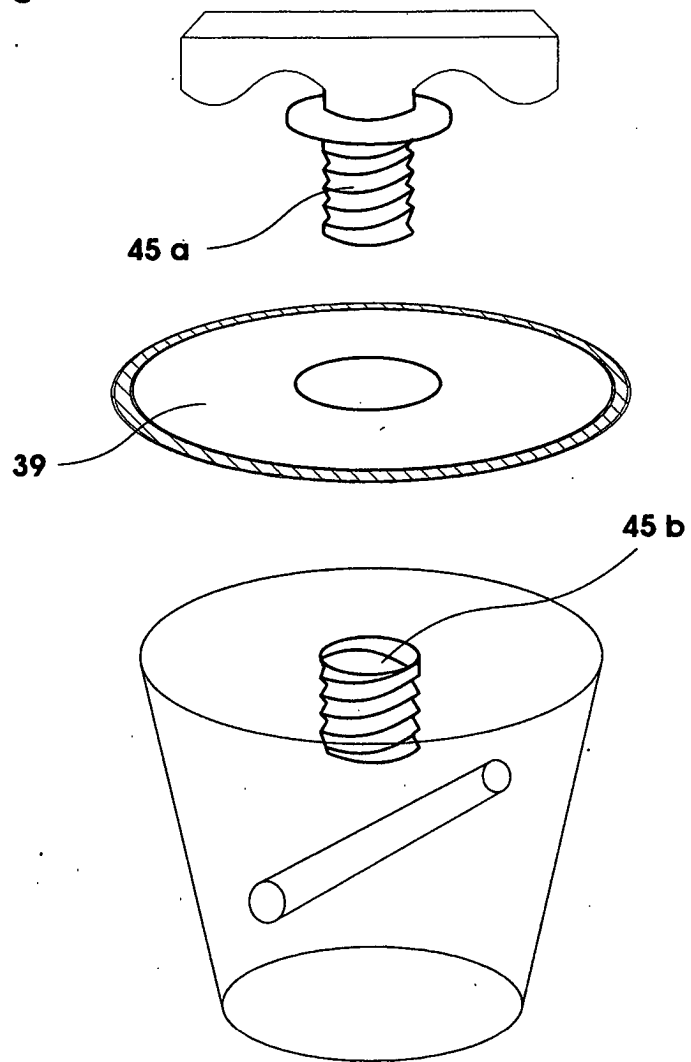


Fig. 47

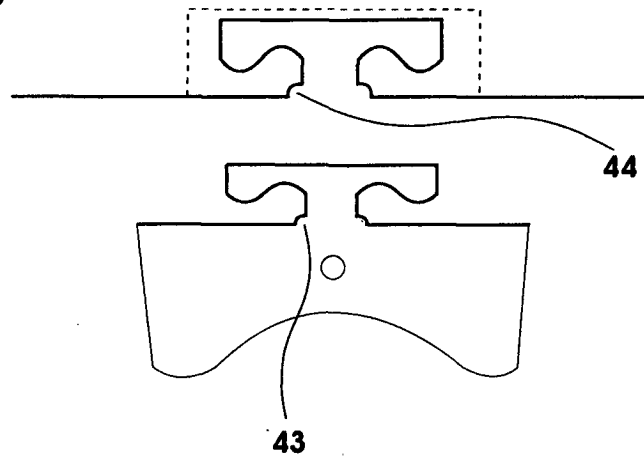


Fig. 48

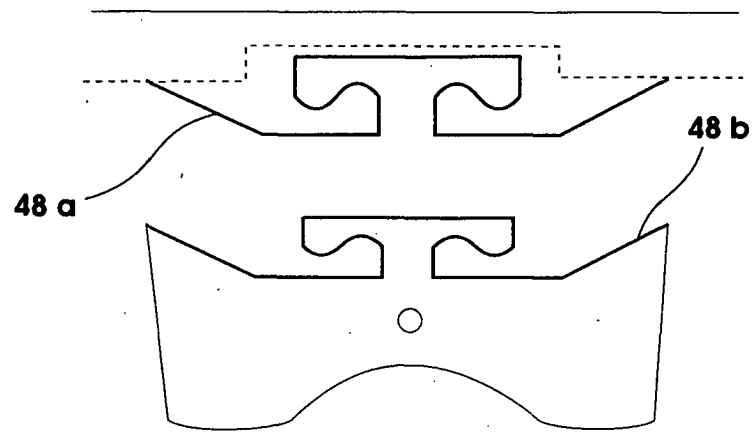


Fig. 49

