(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**

(10) **DE 41 20 135 A 1**

(51) Int. Cl.[5]: **A 41 D 13/06**

(21) Aktenzeichen: P 41 20 135.3

(22) Anmeldetag: 19. 6. 91

(43) Offenlegungstag: 24. 12. 92

DE 41 20 135 A 1

(71) Anmelder:

Sportartikelfabrik Karl Uhl GmbH, 7460 Balingen, DE

(74) Vertreter:

Scheffler, D., Dipl.-Ing.Dr.rer.pol., Pat.-Anw., 7000 Stuttgart

(72) Erfinder:

Zepf, Hans-Peter, Dipl.-Phys., 7460 Balingen, DE

(54) Körperschützer, insbesondere Schienbeinschützer für Sportler

(57) Bei einem Körperschützer, insbesondere Schienbeinschützer für Sportler, dient als Schlagschutzschild (oder als Bestandteil eines solchen) ein Faserverbundteil, welches aus einer Matrix aus einem Material hoher Elastizität, vorzugsweise thermoplastischem Kunststoff, und in diese eingelegten verstärkenden Fasern besteht.

Ein Körperschützer, insbesondere Schienbeinschützer, mit den vorerwähnten Merkmalen zeichnet sich dadurch aus, daß er das betreffende Körperteil auch vor extrem hohen Schlagkräften zu schützen vermag, d. h. in der Lage ist, derartige hohe mechanische Beanspruchungen aufzunehmen, ohne daß es dabei zu vorzeitigem Bruch des Schlagschutzschildes kommt.

DE 41 20 135 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Körperschützer nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Schienbeinschützer für Fußballspieler werden nach dem Stand der Technik zum Teil aus Schaumpolsterteilen, zum Teil aus Kunststoffschutzschildern gefertigt. Im allgemeinen sind diese Schutzteile auf einen Textilträger aufkaschiert bzw. aufgenäht. Optimal ist die Schutzwirkung bei Schienbeinschützern, bei denen unter Schildern aus thermoplastischem Kunststoff Polsterteile angeordnet sind. Die Polsterteile bestehen üblicherweise aus Schaumstoff oder sind in Form von Luftkammern realisiert.

Schienbeinschützer verhindern direkte Abschürfungen und — je nach Ausführung — durch Schlagwirkung entstandene offene Wunden, Prellungen und Muskelrisse. Die bekannten Schienbeinschützer vermögen aber nicht extreme auf den Unterschenkel einwirkende Kräfte aufzunehmen, so daß es trotz angelegten Schienbeinschützers in nicht wenigen Fällen zu Unterschenkelbrüchen beim Sportler kommt.

Um derartige extreme Verletzungen zu verhindern, erscheint es geboten, Festigkeit und Steifigkeit des Schutzschildes derartiger Schienbeinschützer zu erhöhen. Hierzu bieten sich nach dem Stand der Technik Faserverbundwerkstoffe mit duroplastischer oder thermoplastischer Matrix an, durch die bei Einsatz geeigneter Verstärkungsfasern in optimaler Anordnung (d. h. hochfeste Fasern, wie Glas-, Carbon- oder Aramidfasern als Endlosfasern in gerichteter Struktur, d. h. als Gewebe oder Gelege) Festigkeits- und Steifigkeitswerte erzielbar sind, die wesentlich höher liegen als bei der Anwendung unverstärkter Kunststoffe. Der Nachteil derartiger hochfester und steifer Verbundwerkstoffe besteht aber darin, daß deren Schlagzähigkeit erheblich niedriger liegt als die von unverstärkten Kunststoffen, wenn nicht besondere aufwendige Vorkehrungen getroffen werden. Das bedeutet konkret, daß bei der Verwendung von Verbundwerkstoffen als Schutzschild eines Schienbeinschützers bei starker mechanischer Beanspruchung mit vorzeitigem Bruch des Schutzschildes und damit mit einem Unbrauchbarwerden des gesamten Schienbeinschützers gerechnet werden muß.

Es gibt auch mehrere weitere Gründe, weshalb Faserverbundwerkstoffe bei Schutzkleidung und Körperschützern, wie z. B. Schienbeinschützern, bislang kaum zum Einsatz kommen. Einmal erlaubt nämlich die hohe Steifigkeit eines Schutzschildes aus Faserverbundwerkstoff keine gute Anpassung an die Form des zu schützenden Körperteils, z. B. Unterschenkels. Selbst dann, wenn eine solche Anpassung gelingt, so ist doch die Steifigkeit des Schutzschildes der Beweglichkeit des betreffenden Körperteils, z. B. des Beines und des Fußes, nach wie vor hinderlich. Hinzu kommt, daß der Kostenaufwand bei der Herstellung von Faserverbundteilen nach dem bisherigen Stand der Technik erheblich höher ist als bei der Herstellung einfacher thermoplastischer Schalenkörper, die sich einfach durch Spritzguß oder Tiefziehen fertigen lassen. Während Spritzgußprodukte nach der Endformung im allgemeinen als Fertigteile vorliegen, erfordert ein Faserverbundteil nach dem Stand der Technik im allgemeinen Nacharbeiten, wie Randbeschnitt, Entgraten, Schleifen und Lackieren, also zusätzliche Arbeitsgänge, die sich in der Praxis in Form von erheblichen Kostensteigerungen auswirken. Schließlich können aber Faserverbundteile infolge ihrer großen Härte und Festigkeit auch nicht, wie das bei

Plastikschildern möglich ist, auf einen Textilträger oder Strumpf aufgenäht werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Körperschützer, insbesondere Schienbeinschützer, zu schaffen, der das betreffende Körperteil auch vor extrem hohen Schlagkräften zu schützen vermag, d. h. in der Lage ist, derartige hohe mechanische Beanspruchungen aufzunehmen, ohne daß es dabei zu vorzeitigem Bruch des Schlagschutzschildes kommt.

Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe bei einem Körperschützer der eingangs bezeichneten Art durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung enthält Anspruch 2.

Bei Nutzung geeigneter Matrixwerkstoffe, vorzugsweise eines thermoplastischen Kunststoffs, für das Faserverbundteil ist die Schlagzähigkeit derartiger Schutzschilde für Körperschützer sehr viel höher als diejenige von bislang üblichen Faserverbundwerkstoffen mit duroplastischer Kunstharzmatrix. Erfindungsgemäß wird also eine Matrix hoher Elastizität gewählt, welche die Forderung einer hohen Schlagzähigkeit sehr gut erfüllt. Es hat sich gezeigt, daß im Sinne dieser Vorgaben ein triermoplastisches Matrixmaterial optimale Ergebnisse erbringt.

Die Erfindung ermöglicht es, den betreffenden Körperschützer, z. B. Schienbeinschützer, in der Richtung senkrecht zur Faserorientierung sehr flexibel zu gestalten, so daß eine ausgezeichnete Anpassung an den betreffenden Körperteil, z. B. an den Unterschenkel, möglich ist. In Längsrichtung der Fasern des Faserverbundteils dagegen ist der erfindungsgemäße Schutzschild sehr steif, was auch erwünscht ist.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil einer Verwendung thermoplastischen Kunststoffs als Matrixmaterial liegt in der hervorragenden Verschweißbarkeit derartiger Werkstoffe. Eine diesen Vorteil nutzende bevorzugte Ausführungsform eines Körperschützers ist Anspruch 3 und 4 zu entnehmen. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen dieses Gedankens zeigen die Ansprüche 5 bis 8.

Zweckmäßigerweise wird hierbei der Schutzschild in eine Spritzgußform eingelegt und dort mit dem Rahmenmaterial umspritzt. Es entfällt dadurch ein sonst erforderlicher zusätzlicher Arbeitsgang der Verschweißung.

Ein solcher Rahmen aus gespritztem Thermoplastmaterial erlaubt nun eine Vernähung des Schutzschildes gegen einen textilen Träger, z. B. einen Strumpf, entlang seines äußeren Begrenzungsrandes, und zwar ebenso, wie dies bei herkömmlichen im Spritzguß hergestellten Schutzschildern möglich ist.

Da sich das Material des gespritzen Rahmens im Sinne der oben beschriebenen Gesamtauslegung elastisch verhält, bietet diese Ausführung den Vorteil, daß sich an das in Längsrichtung steife Faserverbundteil des Schutzschildes zum Fußund zum Kniegelenk hin (bei Schienbeinschützern) eine relativ flexible Zone anschließt, so daß die Beweglichkeit der Gelenke nicht behindert wird. Das Umspritzen des Faserverbundteils mit dem thermoplastischen Rahmenmaterial erspart im übrigen jede Nacharbeit der Schnittkanten des Faserverbundteils.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der in Rede stehenden Anwendung zeigt Anspruch 9. Diese Ausgestaltung erhöht zum einen die Schlagfestigkeit des Schutzschildes und verbessert zum anderen die Möglichkeit einer Schweißverbindung (z. B. mit dem umgebenden Rah-

men), weil durch die Beschichtung in jedem Fall schweißbares Material in ausreichender Menge zur Verfügung steht. Zweckmäßigerweise wird der Aufbau eines solchen Faserverbundteils realisiert, indem der Schichtaufbau im sogenannten Filmstacking-Verfahren hergestellt wird. Hierbei sollten als Faserzwischenlagen Thermoplastfilme verwendet werden, deren Dicke im Sinne optimaler mechanischer Werte des Verbundbauteils optimiert ist, während auf den beidseitigen Oberflächen des Faserverbundteils dickere Folien zum Einsatz kommen sollten. Im Sinne einer hohen Schlagzähigkeit und Flexibilität des betreffenden Faserverbundteils sollten hierbei für den Faservolumenanteil die aus Anspruch 9 entnehmbaren Werte angestrebt werden.

Eine vorteilhafte Variante ist ferner Anspruch 10 zu entnehmen.

Nach den bisher beschriebenen Merkmalen ist der erfindungsgemäße Schienbeinschützer zwar senkrecht zur Unterschenkelachse flexibel und so dem Unterschenkel anpaßbar, in seiner Ruhelage aber eben ausgebildet und in ergonomischer Hinsicht nicht angepaßt. Es ist jedoch vorzuziehen, den Körperschützer, z. B. Schienbeinschützer, entsprechend den am zu schützenden Körperteil bestehenden anatomischen Verhältnissen vorzuwölben. Entsprechende Maßnahmen hierfür sind Anspruch 11 zu entnehmen. Man kann eine den anatomischen Verhältnissen am zu schützenden Körperteil, z. B. dem Unterschenkel, angepaßte Vorwölbung des Faserverbund-Schutzschildes aber auch durch die in den Ansprüchen 12 bis 14 angegebenen Maßnahmen erreichen. Der betreffende Aufbau des Faserverbundteils führt dazu, daß sich der Faserverbundwerkstoff nach dem Preßvorgang im Sinne der Form des zu schützenden Körperteils, z. B. Unterschenkelform, durch seine durch thermischen Schrumpf bedingte Eigenspannungen wölbt.

Im Falle der Variante nach Anspruch, 13 sollten alle übrigen Faserlagen des Faserverbundteilaufbaus aus Glasfasern bestehen, die dann alle im wesentlichen in Längsrichtung des zu schützenden Körperteils, z. B. des Unterschenkels, verlaufen sollten. Dieser Aufbau führt zu der gewünschten Wölbung, weil die Aramidfasern einen stark negativen Wärmeausdehnungskoeffizienten besitzen. Die in Rede stehende Konstruktion des Faserverbundteils ist im übrigen auch deshalb besonders günstig, weil Aramidfasern als Oberflächenmaterial für Schlagschutzbauteile besonders geeignet sind. Die Aramidfasern bewirken eine sehr hohe Energieaufnahme bei Verformung des betreffenden Faserverbundteils und erfordern eine extrem hohe Reißkraft bei hoher Reißdehnung. Die Schutzwirkung von aramidfaserverstärkten Faserverbundteilen ist daher höher als bei Verwendung sonstiger gebräuchlicher Verstärkungsfasern. Die Maßnahmen nach Anspruch 14 bewirken noch eine Verstärkung des angestrebten Wölbungseffekts, denn der Thermoplastfilm auf der Rückseite des Faserverbundteils besitzt einen wesentlich höheren Wärmedehnungskoeffizienten als die fasergefüllten Schichten.

Ein derart vorgewölbter Faserverbundschutzschild — sei er in einem Formpreßvorgang oder durch thermische Eigenspannungen vorgewölbt — kann auch in einer flachen und dadurch kostengünstigen Spritzgußform mit einem Rahmen versehen werden. Die hohe Eigensteifigkeit des Faserverbundteils wird den Schutzschild nach der Endformung wieder annähernd auf dieselbe Wölbung zurückstellen, die er vor dem mit der Anbringung des Rahmens verbundenen Spritzvorgang hatte, also in eine der anatomischen Gestalt des zu schützenden Körperteils, z. B. Unterschenkels, entsprechende Form.

Eine andere Ausführungsform eines Schutzschildes ist aus Anspruch 15 zu entnehmen. Hierbei entfällt die Umrahmung des Faserverbundteils durch Thermoplastmaterial. Zugleich wird die Verbindung zu einem Textilträger ohne Vernähung hergestellt. Bei dieser Variante wird die Verschmelzbarkeit des Faserverbundwerkstoffes mit textilen Materialien genutzt.

Eine zusätzlich zu den Maßnahmen nach Anspruch 15 mögliche Maßnahme ist aus Anspruch 16 entnehmbar.

Eine zu den Merkmalen der Ansprüche 15 und 16 alternative Variante zeigt Anspruch 17.

Die Erfindung ist nun anhand von Ausführungsbeispielen in der Zeichnung veranschaulicht und in der nachstehenden Beschreibung dieser Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 in perspektivischer Darstellung, aufgebrochen — eine Ausführungsform eines Schienbeinschützers für Sportler,

Fig. 2 eine andere Ausführungsform eines Schienbeinschützers, in perspektivischer Darstellung,

Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie III-III in **Fig.** 2,

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform eines Schienbeinschützers, in Darstellung entsprechend **Fig.** 2,

Fig. 5 einen Schnitt längs der Linie V-V in **Fig.** 4,

Fig. 6 einen Schnitt längs der Linie VI-VI in **Fig.** 4,

Fig. 7 eine gegenüber der Ausführungsform nach **Fig.** 4 – 6 etwas abgewandelte Variante, in Querschnittdarstellung entsprechend **Fig.** 6,

Fig. 8 eine weitere Ausführungsform eines Schienbeinschützers, in Darstellung entsprechend **Fig.** 1,

Fig. 9 die Einzelheit "A" aus **Fig.** 8, in gegenüber **Fig.** 8 vergrößerter Darstellung,

Fig. 10 eine weitere Ausführungsform eines Schienbeinschützers, in Darstellung entsprechend **Fig.** 1, und

Fig. 11 die Einzelheit "B" aus **Fig.** 10, in gegenüber **Fig.** 10 vergrößerter Darstellung.

Bei der Ausführungsform nach **Fig.** 1 ist ein Schlagschutzschild eines Schienbeinschützers insgesamt mit **41** bezeichnet. Er besteht aus einem Faserverbundteil **42** und einem dieses an allen Kanten umschließenden Rahmen **43** aus thermoplastischem Kunststoff. Der Rahmen **43** ist als Spritzteil mit dem Faserverbundteil **42** verschweißt.

Mit **44** ist ein den Schutzschild **41** unterfütternder Textilträger oder ein geeignetes Polstermaterial beziffert. Der Schutzschild **41** ist an seinem Rahmen **43** mit dem Textilträger bzw. Polstermaterial **44** vernäht. Diesbezügliche Nähte sind mit **45** bezeichnet. Am oberen Rand des Schutzschildes **41** ist ein Befestigungsband **46** erkennbar, welches — z. B. auf Basis eines Klettverschlusses oder dergleichen — die Fixierung des Schienbeinschützers am Unterschenkel des Sportlers ermöglicht.

Fig. 1 macht weiterhin deutlich, daß das den Schutzschild **41** im wesentlichen bildende Faserverbundteil **42** eine leicht gewölbte Form aufweist. Diese ist in gezielter Weise durch thermische Eigenspannung des Faserverbundteil-Materials verwirklicht worden (siehe hierzu die entsprechenden Ausführungen in der Beschreibungseinleitung).

Bei der Ausführungsform nach **Fig.** 2 und 3 wird der hier insgesamt mit **47** bezeichnete Schlagschutzschild durch mehrere parallel zueinander angeordnete und in Unterschenkelrichtung ausgerichtete Stabelemente **48** und **49** gebildet. Bei den Stabelementen **48** handelt es sich um geformte Faserverbundteile, wohingegen die

Stabelemente **49** aus Thermoplast-Material bestehen und als Spritzteile mit den Stabelementen **48** verschweißt sind, derart, daß zwischen zwei Faserverbundteilen **48** jeweils ein Spritzteil **49** zu liegen kommt.

Der Rand des Schutzschildes wird — umlaufend — wiederum von einem Rahmen **50** umschlossen, der als Spritzteil ausgebildet und mit den angrenzenden Faserverbundteil-Stabelementen **48** verschweißt ist. Das Thermoplastmaterial des Rahmens **50** ist vorzugsweise mit dem der Stabelemente **49** identisch, und der Rahmen **50** kann somit — wie **Fig.** 2 zeigt — einstückig mit den Spritzteil-Stabelementen **49** verbunden und hergestellt sein.

Bei der Ausführungsform nach **Fig.** 4 – 6 ist als Schutzschild ein dreidimensional vorgewölbtes Faserverbundteil **51** zusammen mit einem an dieses als Spritzteil aus thermoplastischem Kunststoff angeschweißten Rahmen **52** vorgesehen. Die Alternative nach **Fig.** 7 unterscheidet sich hiervon lediglich dadurch, daß das hier mit **51**a bezeichnete Faserverbundteil nicht mechanisch vorgewölbt ist, sondern seine gebogene Form lediglich durch thermischen Verzug erhält.

Wie **Fig.** 5 und 6 (sowie **Fig.** 7) erkennen lassen, ist das Faserverbundteil **51**, **51**a von einem Schaumpolster **53** unterfüttert. Anstelle des Schaumpolsters kann auch ein Luftkammerpolster vorgesehen sein. Das Schaumpolster **53** (bzw. Luftkammerpolster) wiederum ist mit einem Textilträger **54** unterlegt, der an seinen Rändern — wie in **Fig.** 5 – 7 bei **55** angedeutet — mit dem Spritzteilrahmen **52** vernäht (oder auch verschweißt) ist.

Eine Besonderheit der Ausführungsform nach **Fig.** 4 – 6 und 7 besteht darin, daß — wie **Fig.** 6 und 7 deutlich machen — der gespritzte Rahmen **52** rückseitig über die dort vom Faserverbundteil **51** bzw. **51**a gebildete (gewölbte) Fläche in Richtung Unterschenkel des Sportlers übersteht.

Bei der Ausführungsform nach **Fig.** 8 und 9 dient ein Faserverbundteil **56** als Schlagschutzschild. Die Besonderheit liegt darin, daß die bei den bisher beschriebenen Ausführungsformen vorgesehene Umrahmung des Faserverbundteils mit gespritztem Thermoplastmaterial entfällt. Statt dessen ist hier das Faserverbundteil **56** von einem Geweberahmen **57** eingefaßt. Zugleich wird die Verbindung zu einem Textilträger **58** ohne Vernähung hergestellt. Bei dem Textilträger **58** kann es sich um eine Gewebekaschierung oder einen Socken handeln. Bei der Ausführungsform nach **Fig.** 8 und 9 wird die Verschweißbarkeit des Faserverbundteil-Materials mit textilen Materialien genutzt. Wie insbesondere **Fig.** 9 zeigt, ist zu diesem Zweck zwischen dem Geweberahmen **57** und den textilen Träger **58** noch eine Zwischenfolie oder folienkaschierte Gewebelage **59** eingelegt, um die Verschweißung der Teile **57** und **58** zu erleichtern bzw. zu optimieren.

Verfahrensmäßig wird bei der Herstellung des Schienbeinschützers nach **Fig.** 8 und 9 wie folgt vorgegangen. Der Verbund des Faserverbundteils **56** zu dem textilen Trägermaterial **58**, welches zugleich Bestandteil eines Sockens oder einer Bandage sein kann, findet in einer Preßform statt, in der zugleich die Verformung des Faserverbundteils **56** zu der aus **Fig.** 7 und 9 ersichtlichen gewölbten Form erfolgt. In die Preßform wird zunächst das textile Trägermaterial **58** und darauf eine Folie des Matrixwerkstoffes (des Faserverbundteils **56**) eingelegt. Die Folie (s. Bezugszeichen **59**) sollte der Kontur des Faserverbundteils **56** entsprechend geschnitten sein, aber ringsum um ca. 5 – 20 mm über den Rand desselben überstehen. Anstelle der Folie aus reinem Matrixwerkstoff kann auch ein einlagiges, im übrigen aber wie das Faserverbundteil **56** selbst aufgebautes Faserverbundmaterial eingelegt werden. Schließlich wird darauf das Faserverbundteil **56** in die Preßform eingelegt. Der genannte Aufbau wird abgedeckt durch einen Zuschnitt aus textilem Material, in Form eines Rahmens (**57**), der die Kanten des Faserverbundteils **56** überdeckt und dessen Außenkante mit dem Rand des einlagigen Faserverbundmaterials bzw. der Folie identisch ist. Bei geeigneter Wahl der textilen Bauteile, Rahmen und Träger bildet sich aus dem Aufbau beim Preßvorgang ein stabiler Verbund.

Der genannte Aufbau kann entlang des Außenrandes des Rahmens **57** auch zusätzlich vernäht sein.

Die Konstruktion eines Schienbeinschützers nach **Fig.** 10 und 11 gleicht in vielem der Ausführungsform nach **Fig.** 8 und 9. Die einander entsprechenden Teile tragen daher hier auch dieselben Bezugszeichen wie in **Fig.** 8 und 9. Bei der Konstruktion nach **Fig.** 10 und 11 ist aber — im Unterschied zur Ausführungsform nach **Fig.** 8 und 9 — auf das zwischengelegte einlagige Faserverbund-Material bzw. auf die Folie aus Matrix-Material verzichtet worden. Vielmehr ist nach **Fig.** 10 und 11 der textile Rahmen **57** gegen das Faserverbundteil **56** verklebt und entlang seines äußeren Randes gegen den textilen Träger **58** vernäht. Die Naht, ist mit **60** beziffert.

Patentansprüche

1. Körperschützer, insbesondere Schienbeinschützer für Sportler, mit einem Schlagschutzschild, **dadurch gekennzeichnet,** daß als Schlagschutzschild oder als Bestandteil eines solchen ein Faserverbundteil (**42**, **48**, **51**, **51**a, **56**) dient, welches aus einer Matrix aus einem Material hoher Elastizität, vorzugsweise Kunststoff, und in diese eingelegten verstärkenden Faser besteht.

2. Körperschützer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern des Faserverbundteils (**42**, **48**, **51**, **51**a, **56**) gerichtet und zu ihrem weitaus überwiegenden Teil so orientiert sind, daß sie parallel zu dem zu schützenden Körperteil (z. B. Unterschenkel) liegen.

3. Körperschützer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Schlagschutzschild ein im Stoffverbund aus einem Faserverbundteil und einem Spritzteil bestehendes Bauteil vorgesehen ist, derart, daß das Faserverbundteil (**42**, **48**, **51**, **51**a) in einem als Spritzteil ausgebildeten und gefertigten Rahmen (**43**, **50**, **52**) aus thermoplastischem Kunststoff eingeschweißt ist (**Fig.** 1 – 7).

4. Körperschützer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Faserverbundteil (**42**, **48**, **51**, **51**a) von dem thermoplastischen Rahmenmaterial (**43**, **50**, **52**) — hierbei die Schweißverbindung bildend — umspritzt ist.

5. Körperschützer nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Matrixmaterial des Faserverbundteils (**42**, **48**, **51**, **51**a) mit dem thermoplastischen Kunststoffmaterial des Rahmens (**43**, **50**, **52**) identisch ist.

6. Körperschützer nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, daß das Matrixmaterial und das thermoplastische Kunststoffmaterial des Rahmens (**43**, **50**, **52**) den nachstehenden Kunststoffgruppen angehören:

- thermoplastisches Polyurethan
- Polyamid **11**, **12**, sowie weichgemachte und

elastomermodifizierte Varianten hiervon
- Polycarbonat
- Polyolefine
- ABS
- Polyphenylenoxid, Polyphenylenether
- Polystyrol
- vielerlei Blends auf Basis Polycarbonat, ABS, Polypropylen.

7. Körperschützer nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Matrixmaterial und das thermoplastische Kunststoffmaterial des Rahmens (**43, 50, 52**) verschiedenen Kunststoffgruppen innerhalb der folgenden Bereiche angehören:
- thermoplastisches Polyurethan (Ethertype-Polyetherblockamid)
- Polycarbonat — Polycarbonat/ABS-Blends
- Polycarbonat — Polycarbonat/Polyamid-Blends
- PPE/Polystyrol-Blends-PPE
- Polypropylen — elastomermodifiziertes Polypropylen
- verschiedene Polyolefine-Blends untereinander.

8. Körperschützer nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 – 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Faserverbundteil (**42, 48, 51, 51a**) umlaufend an allen seinen (vier) Kanten von dem Rahmen (**43, 50, 52**) eingefaßt (umspritzt) ist.

9. Körperschützer nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Faserverbundteil (**42, 48, 51, 51a, 56**) einen Faservolumenanteil von 30 – 70% enthält und durch Deckschichten aus Matrixmaterial von 0,1 – 0,4 mm, vorzugsweise 0,15 – 0,3 mm, Stärke überdeckt ist.

10. Körperschützer nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 – 9, dadurch gekennzeichnet, daß der das Faserverbundteil (**51, 51a**) umgebende gespritzte Rahmen (**52**) des Schlagschutzschildes über die die Rückseite des Faserverbundteils (**51, 51a**) bildende Fläche in Richtung des geschützten Körperteils übersteht und daß ein hinter dem Faserverbundteil ausgebildeter Freiraum (zwischen der Rückseite des Faserverbundteils und der Rückseitenebene des Rahmens) mit Polstermaterial (**53**) ausgefüllt ist (**Fig.** 4 – 7).

11. Körperschützer nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Faserverbundteil (**51, 56**) durch Aufheizen bis zur Schmelztemperatur und anschließendes Abkühlen in einer gewölbten Preßform entsprechend der Unterschenkelform vorgewölbt ist (**Fig.** 4 – 6 und 8, 9).

12. Körperschützer nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 – 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Schichtaufbau des Faserverbundteils (**42, 51a, 56**) asymmetrisch gewählt ist, derart, daß auf der Vorderseite Faserschichten mit niedrigem oder negativem Wärmedehnungskoeffizient, im Bereich der Rückseite dagegen Faserschichten mit hohem Wärmedehnungskoeffizient vorgesehen sind (**Fig.** 1, 7, 10 und 11).

13. Körperschützer nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß als vorderseitige Oberflächenfaserschicht ein Hybridgewebe aus Glas- und Aramidfasern etwa im Verhältnis 1:1 vorgesehen ist, wobei die Glasfasern im wesentlichen in der Richtung der Unterschenkelachse verlaufen, alle Aramidfasern dagegen senkrecht dazu.

14. Körperschützer nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Vorderseite des Faserverbundteils (**42, 51a, 56**) zwei aus Glas- und Aramidfasern bestehende Hybridgewebeschichten übereinander angeordnet sind und auf der Rückseite des Faserverbundteils ein dicker Film aus thermoplastischem Kunststoff vorgesehen ist.

15. Körperschützer nach einem oder mehreren der Ansprüche 1, 9 und 11 – 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Faserverbundteil (**56**) an seinen Kanten von einem textilen Geweberahmen (**57**) eingefaßt ist, der — unter Zwischenschaltung einer Folie oder Gewebelage (**59**) — mit einer das Faserverbundteil (**56**) körperteilseitig unterfütternden Gewebekaschierung (**58**) (z. B. Socken) verschweißt ist (**Fig.** 8 und 9).

16. Körperschützer nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Geweberahmen (**57**) entlang seines Außenrandes mit der Gewebekaschierung (**58**) zusätzlich vernäht ist.

17. Körperschützer nach einem oder mehreren der Ansprüche 1, 9 und 11 – 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Faserverbundteil (**56**) an seinen Kanten von einem textilen Geweberahmen (**57**) eingefaßt und mit diesem verklebt ist und daß der Geweberahmen (**57**) entlang seines äußeren Randes mit einer das Faserverbundteil (**56**) unterfütternden Gewebekaschierung (**58**) (z. B. Socken) vernäht ist (bei **60**) (**Fig.** 10 und 11).

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

Nummer: DE 41 20 135 A1
Int. Cl.5: A 41 D 13/06
Offenlegungstag: 24. Dezember 1992

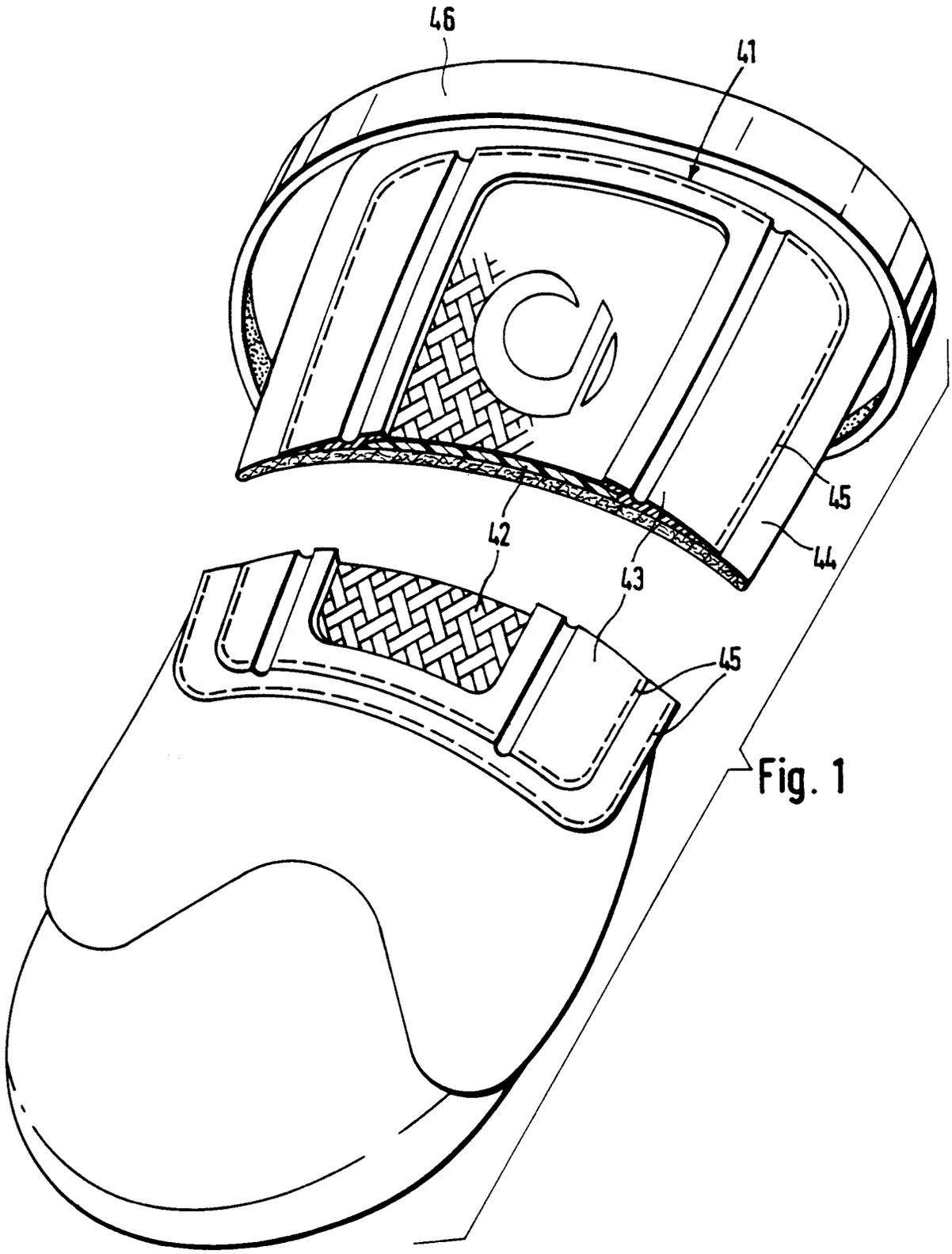


Fig. 1

Nummer: DE 41 20 135 A1
Int. Cl.5: A 41 D 13/06
Offenlegungstag: 24. Dezember 1992

Fig. 2

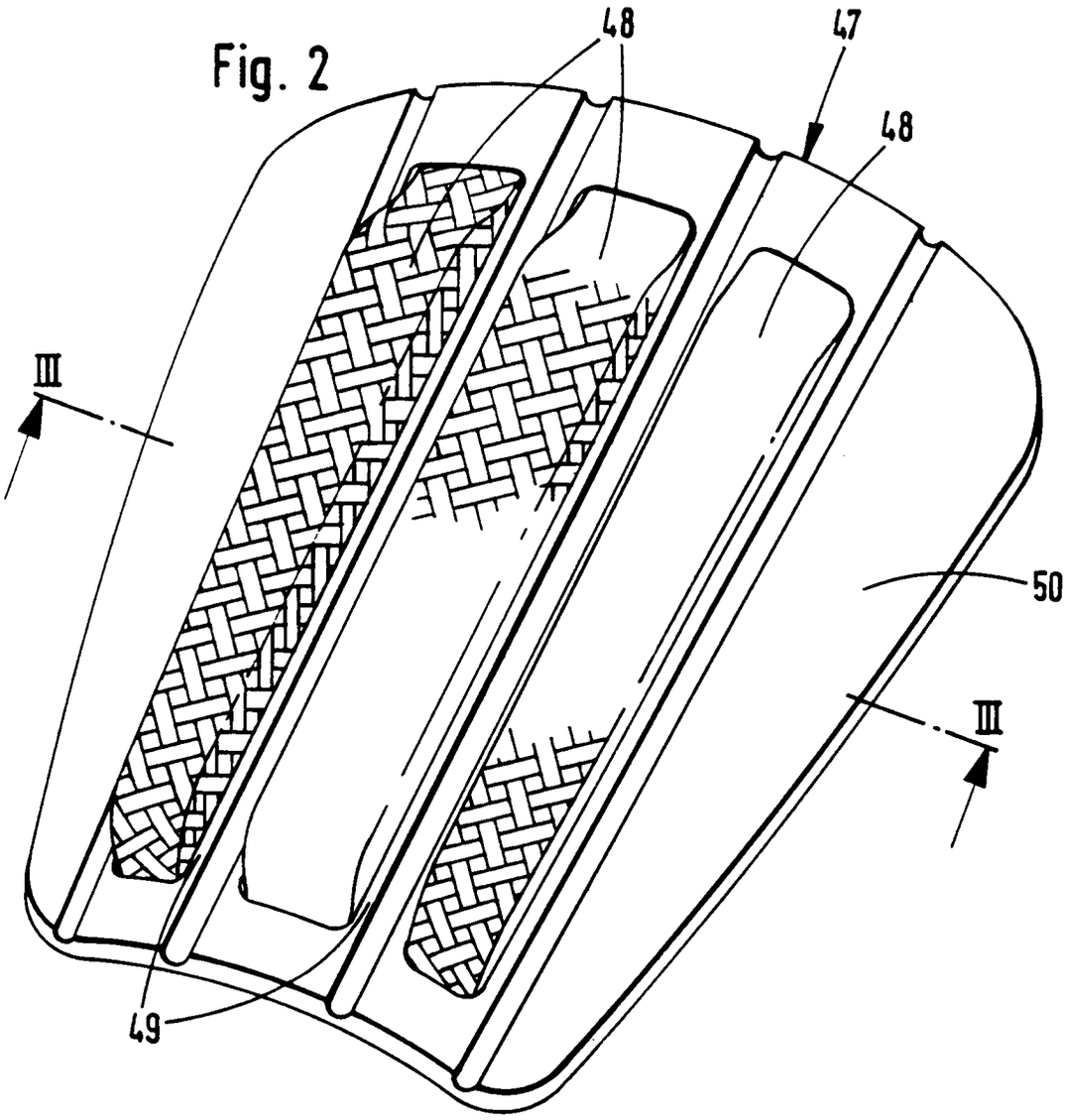
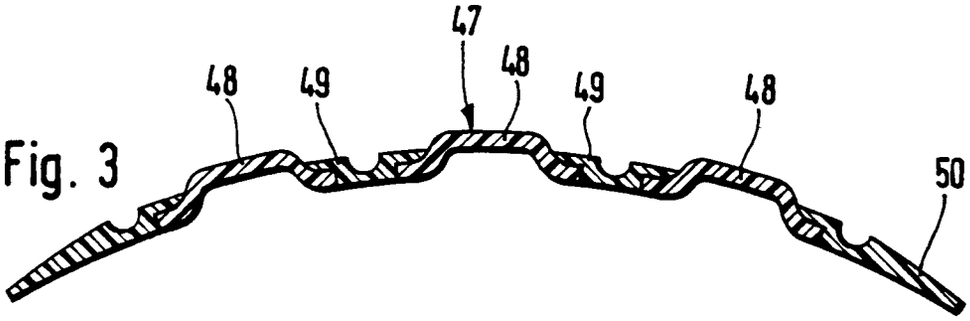
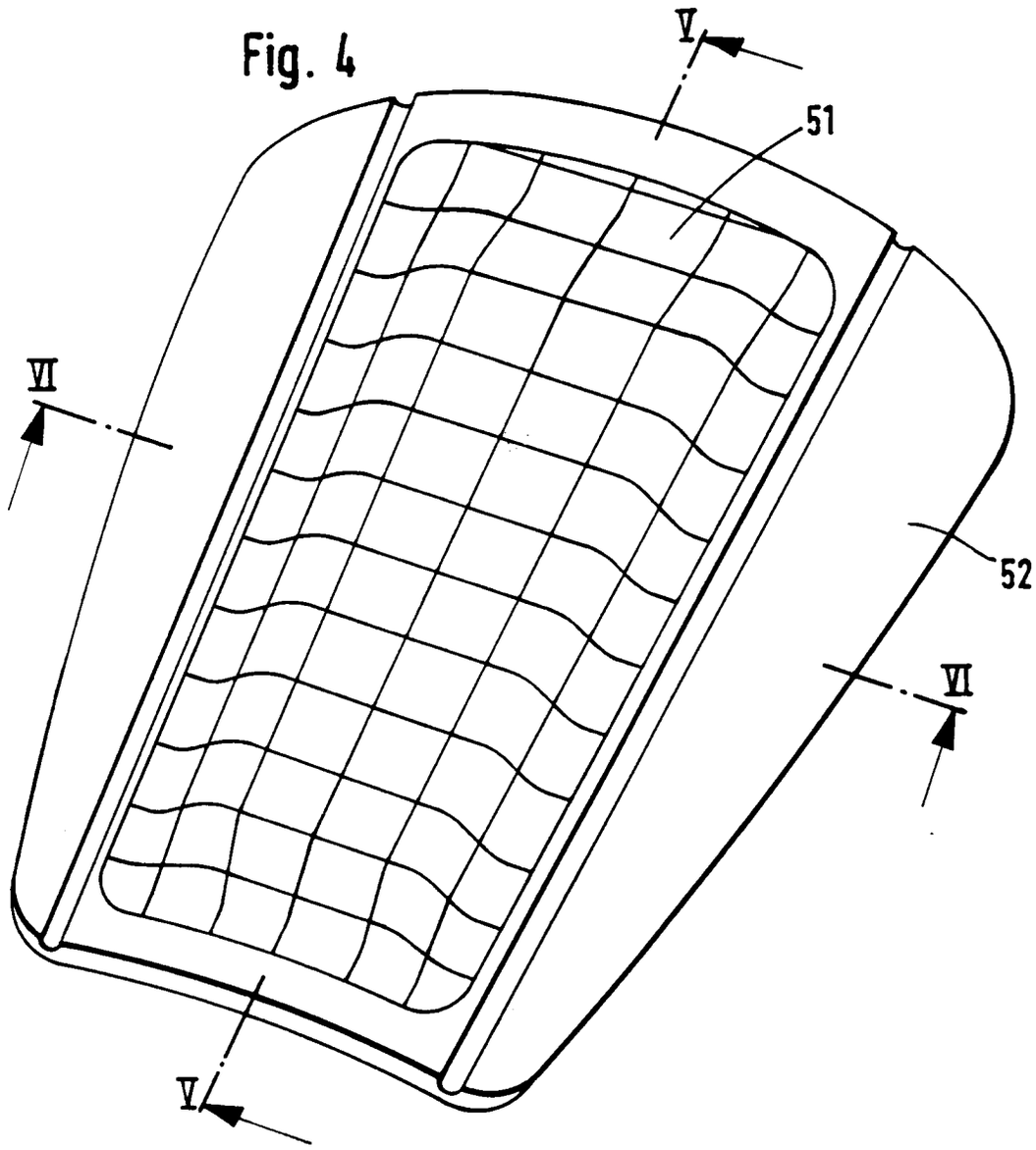


Fig. 3



Nummer: DE 41 20 135 A1
Int. Cl.[5]: A 41 D 13/06
Offenlegungstag: 24. Dezember 1992

Fig. 4



Nummer: DE 41 20 135 A1
Int. Cl.5: A 41 D 13/06
Offenlegungstag: 24. Dezember 1992

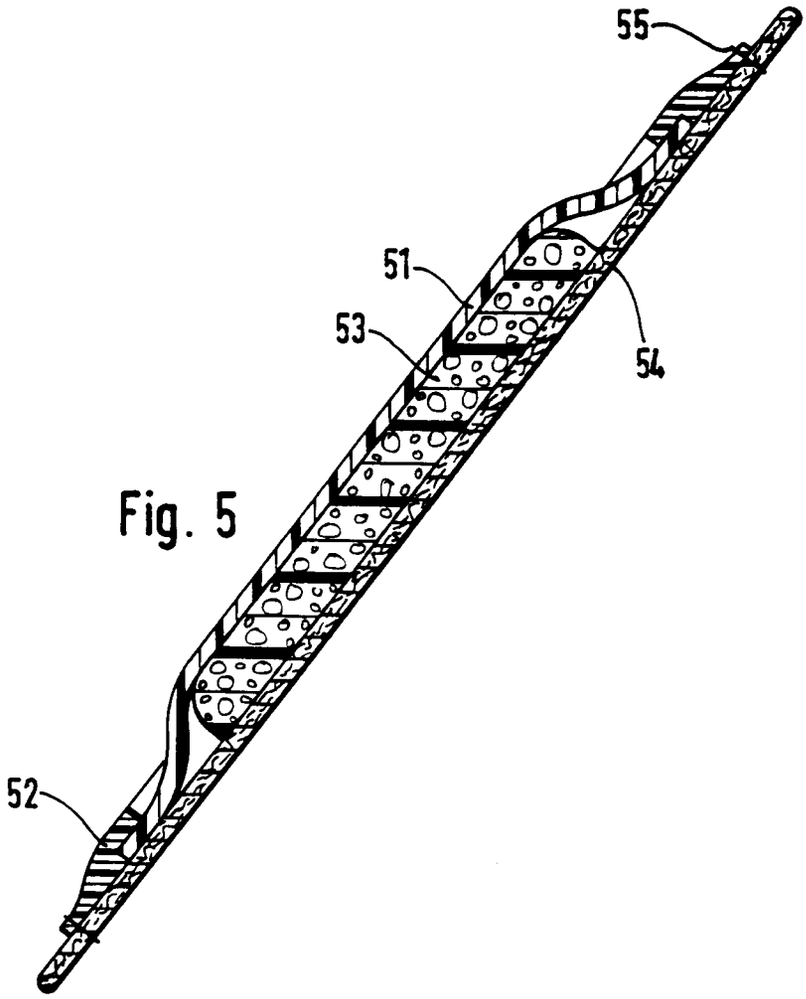


Fig. 5

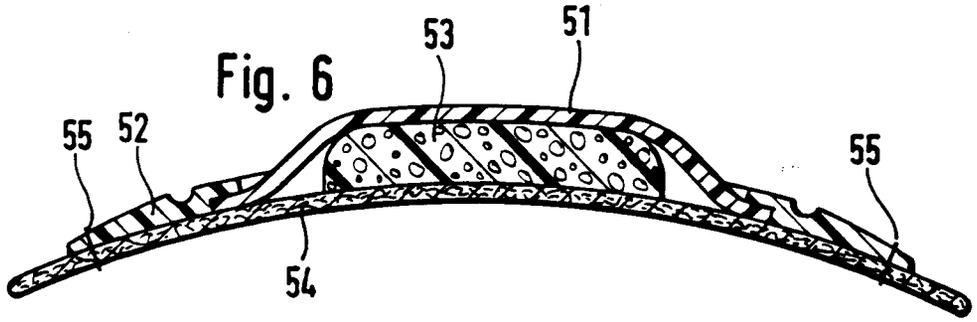


Fig. 6

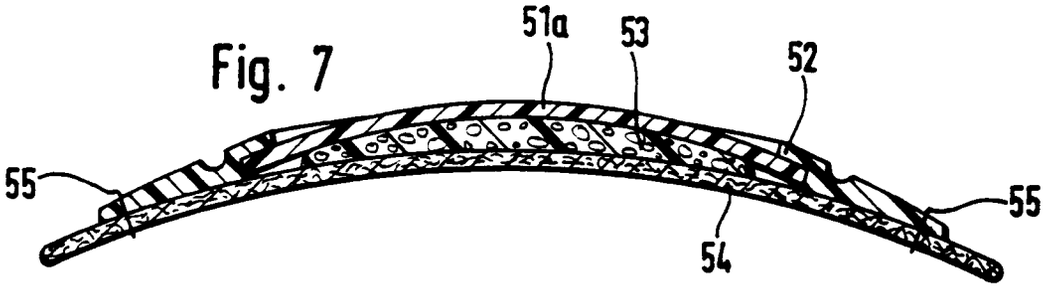


Fig. 7

Nummer: DE 41 20 135 A1
Int. Cl.5: A 41 D 13/06
Offenlegungstag: 24. Dezember 1992

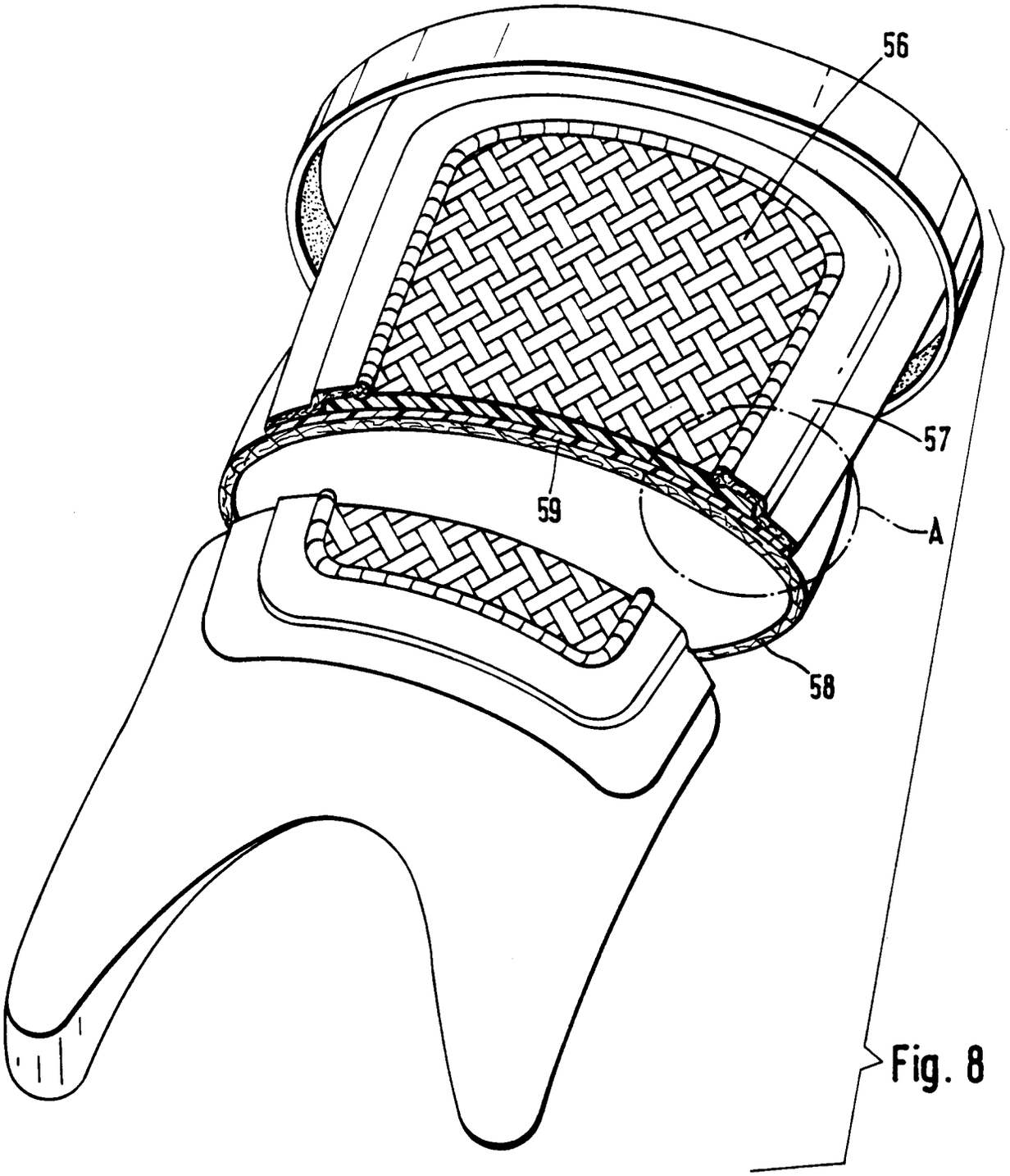


Fig. 8

Nummer: DE 41 20 135 A1
Int. Cl.[5]: A 41 D 13/06
Offenlegungstag: 24. Dezember 1992

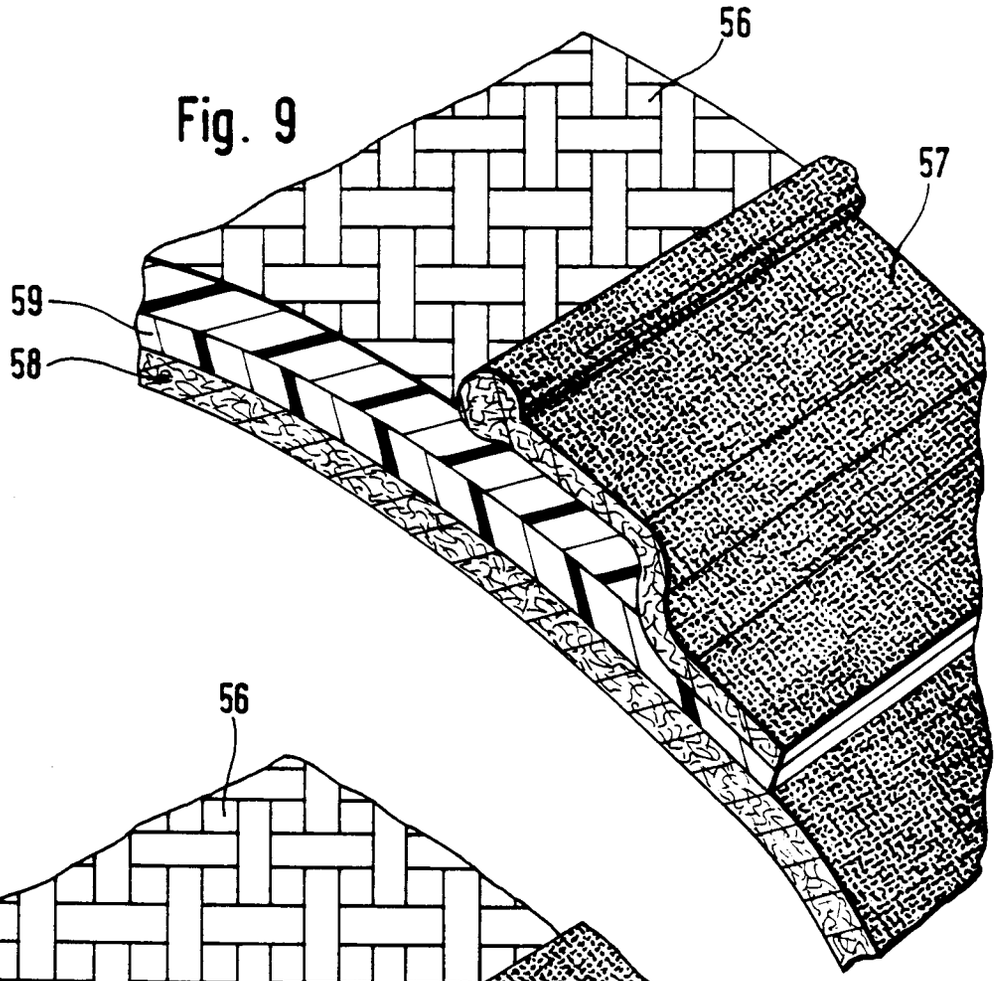


Fig. 9

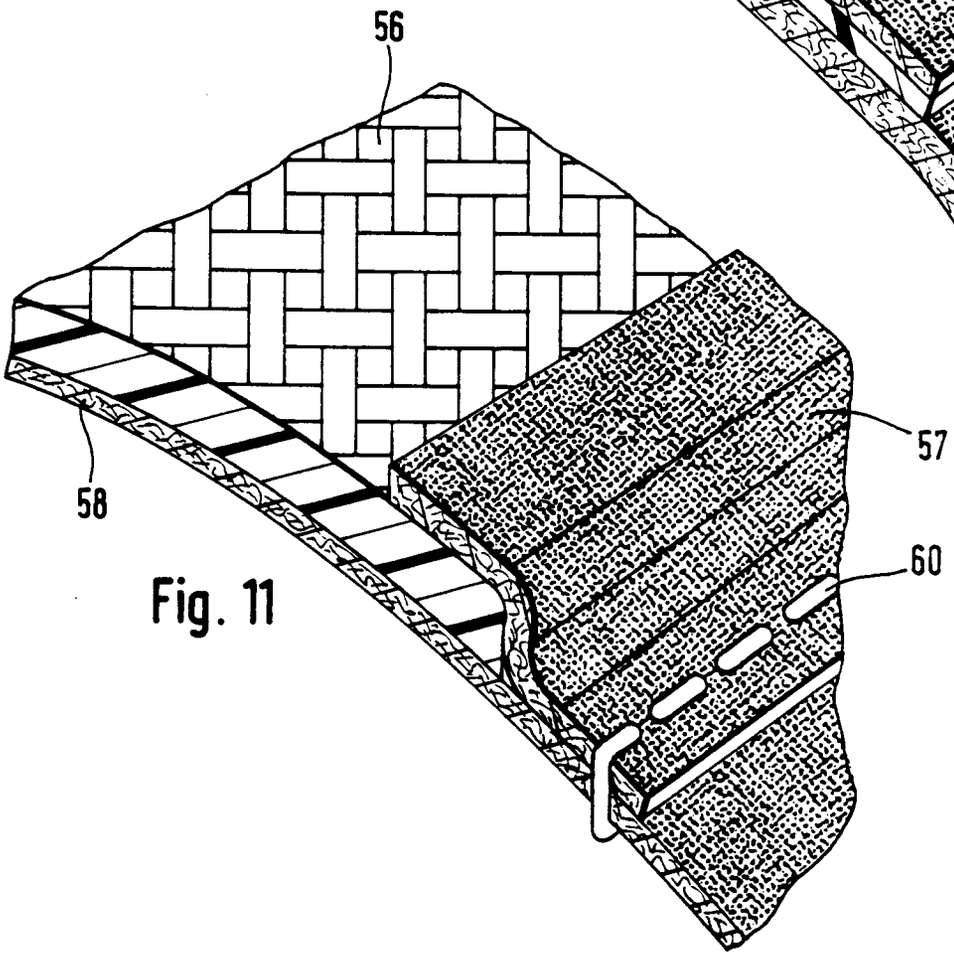


Fig. 11

Nummer: DE 41 20 135 A1
Int. Cl.5: A 41 D 13/06
Offenlegungstag: 24. Dezember 1992

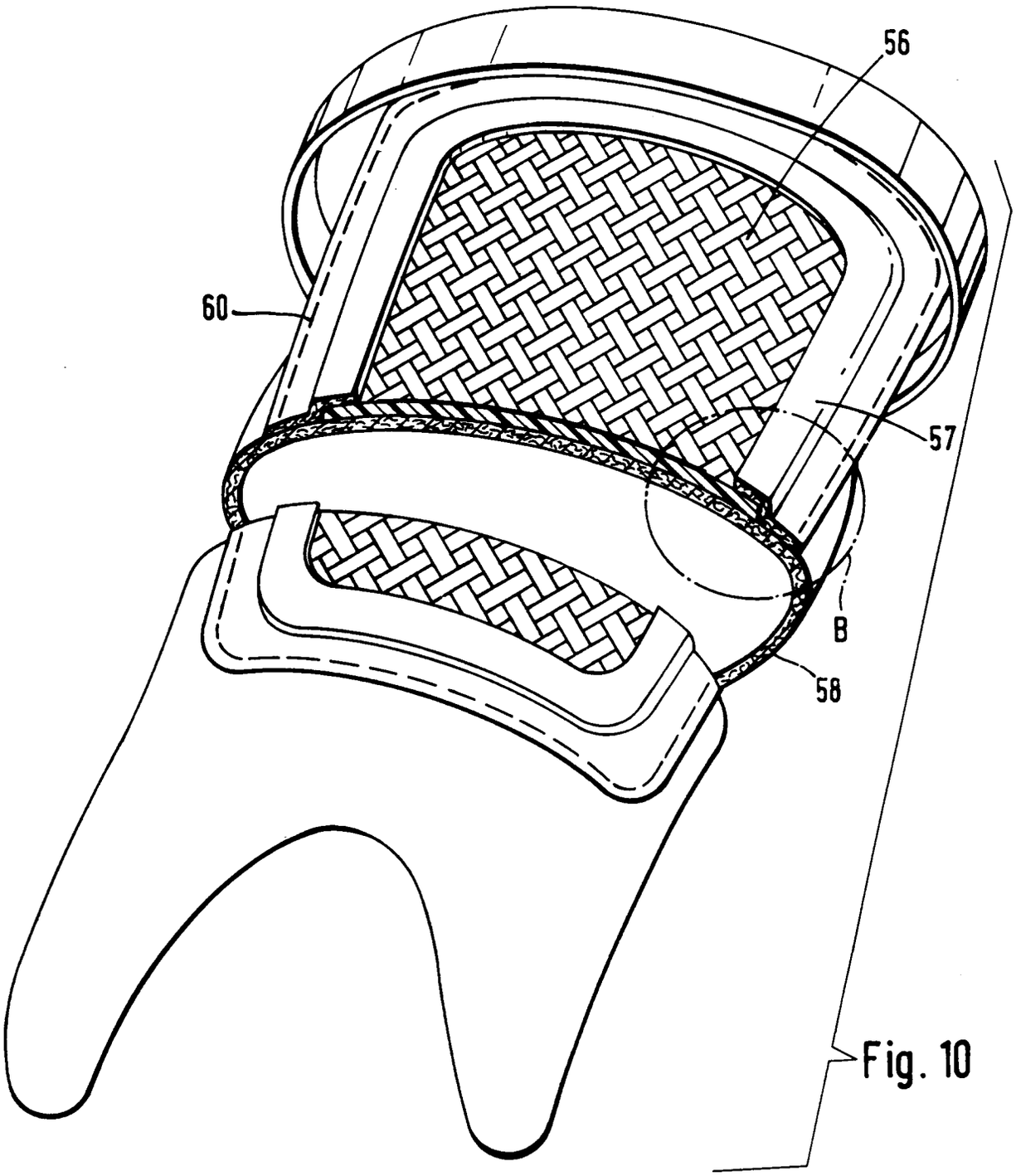


Fig. 10