(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 052 215 B4** 2014.12.11

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 052 215.5**
(22) Anmeldetag: **17.10.2008**
(43) Offenlegungstag: **22.04.2010**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **11.12.2014**

(51) Int Cl.: ***A63B 43/00*** (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(62) Teilung in:
10 2008 064 697.0

(73) Patentinhaber:
Cairos technologies AG, 76307 Karlsbad, DE

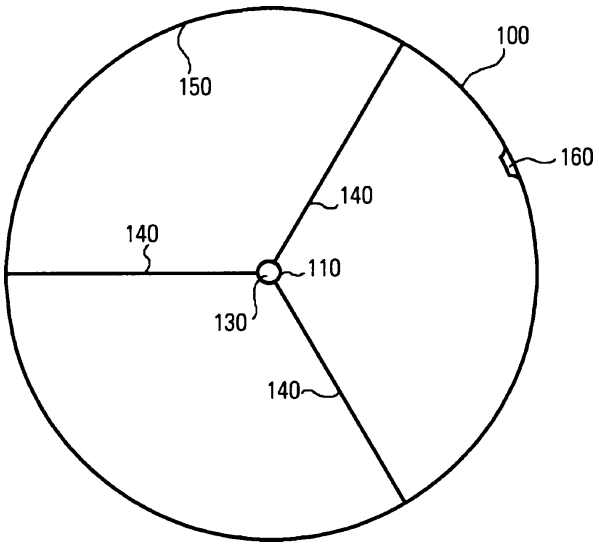
(74) Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser, 80802 München, DE

(72) Erfinder:
Englert, Walter, 88483 Burgrieden, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	**103 50 300**	**A1**
DE	**200 04 174**	**U1**

(54) Bezeichnung: **Ball mit Magnetfeldsensor sowie Verfahren zur Messung**



(57) Hauptanspruch: Ball (200), der im Inneren einen Magnetfeldsensor (210) aufweist, wobei am Magnetfeldsensor (210) mehrere gleichlange Federn (220) vorgesehen sind, welche an der Innenwand (230) des Balls anliegen und somit den Magnetfeldsensor (210) im Wesentlichen im Schwerpunkt des Balls (200) fixieren, dadurch gekennzeichnet, dass die Federn (220) Biegefedern sind.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Bälle, in denen mindestens ein Magnetfeldsensor vorgesehen ist zur Bestimmung eines Magnetfeldes im Ballschwerpunkt sowie einem Verfahren zur Herstellung besagter Bälle.

[0002] Zur Messung der Position eines Balles wurde im Stand der Technik vorgeschlagen, im Ball einen Magnetfeldsensor vorzusehen, welcher ein künstlich erzeugtes Magnetfeld misst, wobei aus dem bekannten Zusammenhang zwischen Magnetfeldausbreitung und Magnetfeldstärke die Position des Balles bestimmt werden kann.

[0003] Da sich der Ball während einer Bewegung typischerweise um die eigene Achse bewegen kann, ist es vorteilhaft, den Sensor im Schwerpunkt des Balles zu fixieren. Dazu wurde im Stand der Technik bereits vorgeschlagen, einen Magnetfeldsensor mittels mehrerer Fäden in der Mitte des Balls aufzuhängen.

[0004] Problematisch ist dabei, dass eine solche starre Verspannung zu sehr hohen Beschleunigungskräften auf den Sensor führt, wenn der Ball, beispielsweise während eines Fußballspiels, hart geschossen wird.

[0005] DE 200 04 174 U1 befasst sich mit einem elektronisch detektierbaren Spielgerät, bei dem vorzugsweise ein Sender oder Empfänger im Zentrum des Spielgeräts durch elastische Mittel abgestützt wird, so dass sich das Spielgerät dennoch frei verformen kann. Es wird beschrieben, den Sender durch elastische Mittel zu lagern, die ihn möglichst im Zentrum des Spielgeräts positionieren. Als elastische Mittel werden Springfedermechanismen, wie in **Fig.** 1 dargestellt, die entweder selbst elastisch sind oder über elastische Mittel das eingebrachte Sendegerät mit Sender im Spielgerät abstützen, vorgeschlagen. Der Springfedermechanismus kann so ausgebildet sein, dass er über die Ventilöffnung nachträglich mit dem Sender in das Spielgerät eingesetzt werden kann.

[0006] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Vorrichtung zur Messung eines Magnetfeldes im Schwerpunkt eines Balles zu entwickeln.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche gelöst.

[0008] Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0009] Der erfindungsgemäße elastische Fixierung von mindestens einem Magnetfeldsensor beruht auf der Erkenntnis, dass einerseits der Magnetfeldsensor vorzugsweise in dem Ballschwerpunkt vorzusehen ist, aber andererseits durch zu hohe Beschleunigungskräfte Schaden nehmen kann.

[0010] Gemäß eines Aspektes kann ein Magnetfeldsensor durch elastischen Weichschaum im Wesentlichen im Schwerpunkt eines Balles fixiert wird, wodurch einerseits schnelle Beschleunigungen abgedämpft werden, aber andererseits eine große Auslenkung des Magnetfeldsensors vermieden wird.

[0011] Ein vorteilhafter Aspekt einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beruht darauf, dass ein Magnetfeldsensor durch mehrere Federn im Wesentlichen im Schwerpunkt des Balles elastisch fixiert wird, wodurch einerseits schnelle Beschleunigungen abgedämpft werden, aber andererseits eine große Auslenkung des Magnetfeldsensors vermieden wird. Ein weitere vorteilhafter Aspekt dieser bevorzugten Ausführungsform im Vergleich zum Stand der Technik ist darin zu sehen, dass sich Federn Ballverformungen optimal anpassen und somit vermieden wird, dass der Magnetfeldsensor auf die Innenwand des Balles aufprallt und beschädigt wird.

[0012] Gemäß einer weiteren Aspektes kann ein Magnetfeldsensor in der Mitte der Flachseiten zweier halbkugelförmigen Blasen vorgesehen sein und somit im Wesentlichen im Schwerpunkt des Balles elastisch fixiert werden, wodurch einerseits schnelle Beschleunigungen abgedämpft werden, aber andererseits eine große Auslenkung des Magnetfeldsensors vermieden wird. Ein Aspekt dieser Ausführungsform ist darin zu sehen, dass Blasen in Bällen seit Jahren erfolgreich eingesetzt werden und somit bestehende Verfahren zur Herstellung von Bällen nur geringfügig verändert werden müssen.

[0013] Gemäß eines weiteren Aspektes kann ein Magnetfeldsensor an mehreren kugelkeilförmigen Blasen so vorgesehen sein, dass der Magnetfeldsensor im Schwerpunkt einer kugelförmigen Blase elastisch fixiert wird, wodurch einerseits schnelle Beschleunigungen abgedämpft werden, aber andererseits eine große Auslenkung des Magnetfeldsensors vermieden wird.

[0014] Gemäß eines weiteren Aspektes können zwei Magnetfeldsensoren gegenüberliegend an der Innenseite eines Balles vorgesehen sein, wodurch eine Fixierung im Schwerpunkt des Balles überflüssig wird. Der Magnetfeldwert im Schwerpunkt des Balles wird dann vorzugsweise durch Interpolation errechnet.

[0015] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei zeigen:

[0016] Fig. 1 in schematischer quergeschnittener Darstellung einen ausgeschäumten Ball mit im Schwerpunkt des Balles vorgesehenen Magnetfeldsensor;

[0017] Fig. 2 in schematischer quergeschnittener Darstellung einen Ball, in dessen Schwerpunkt ein Magnetfeldsensor vorgesehen ist, welcher durch mehrere Federn fixiert wird;

[0018] Fig. 3 in schematischer quergeschnittener Darstellung einen Ball mit zwei halbkugelförmigen Blasen, in deren Mitte ein Magnetfeldsensor positioniert ist;

[0019] Fig. 4 in schematischer quergeschnittener Darstellung einen Ball mit mehreren kugelkeilförmigen Blasen, in deren Mitte ein Magnetfeldsensor vorgesehen ist; und

[0020] Fig. 5 in schematischer quergeschnittener Darstellung einen Ball, in dem zwei Magnetfeldsensoren vorgesehen sind, welche an gegenüberliegenden Seiten der Innenwand des Balles befestigt sind.

[0021] Fig. 1 zeigt in schematischer quergeschnittener Darstellung eine Ausgestaltung. Darin ist ein Magnetfeldsensor (**110**) in einem ausgeschäumten Ball (**100**) vorgesehen, wobei der Magnetfeldsensor (**110**) durch den Schaum (**120**) im Schwerpunkt (**130**) des Balles fixiert wird.

[0022] Vor dem Aufschäumen des Balls (**100**) wird der Magnetfeldsensor (**110**) vorzugsweise mittels mehrerer dünner Kunststofffäden (**140**), welche vorzugsweise symmetrisch an der Innenwand (**150**) des Balls befestigt sind und eine gleiche Länge aufweisen, so verspannt, dass er im Wesentlichen im Schwerpunkt (**130**) des Balles (**100**) fixiert ist. Der Ball (**100**) wird dann mit Schaum (**120**) vollständig ausgeschäumt.

[0023] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Schaum (**120**) Weichschaum. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Schaum Polyurethanweichschaum.

[0024] Um die Elastizität des Balles (**100**) möglichst wenig zu beeinflussen, ist es wichtig, dass der Schaum (**120**) eine geringe Dichte hat. Vorzugsweise hat der Schaum (**120**) eine Dichte, welche geringer als 10 kg/m^3 ist. Um den Innendruck des Balles (**100**) verändern zu können, wird vorzugsweise offenporiger Schaum verwendet und ein Ventil (**160**) in der Ballwand vorgesehen. In einer bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung handelt es sich um Polyetherschaum.

[0025] Die Reißfestigkeit der Befestigungsfäden (**140**) wird vorzugsweise so gewählt, dass sie schnellen Beschleunigungen des Balles (**100**) nicht standhalten, so dass nach Ausreagieren des Schaumes (**120**) der Magnetfeldsensor im Schwerpunkt des Balles (**100**) allein durch den ausreagierten Schaum (**120**) fixiert wird.

[0026] Zur Übertragung der Sensor Messwerte ist der Sensor (**110**) mit einer Übertragungseinheit, vorzugsweise mit einem Funksender verbunden. Der Funksender arbeitet vorzugsweise im 2,4 GHz Bereich.

[0027] Um den Magnetfeldsensor (**110**) mit Energie zu versorgen ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ein Akku vorgesehen. Dieser Akku ist vorzugsweise über Induktionsspulen aufladbar.

[0028] Gemäß einer alternativen Ausführungsform ist kein Akku vorgesehen und der Magnetfeldsensor (**110**) und der Funksender nutzen Induktionsenergie.

[0029] Fig. 2 zeigt in schematischer quergeschnittener Darstellung eine bevorzugte Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung. **Fig.** 2 zeigt einen Ball (**200**), in welchem ein Magnetfeldsensor (**210**) vorgesehen ist, wobei der Magnetfeldsensor (**210**) durch mehrere Federn (**220**), welche die Ballinnenseite (**230**) berühren, im Wesentlichen im Schwerpunkt des Balles (**200**) fixiert wird. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind die Federn (**200**) Biegefedern. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind die Federn (**220**) Blattfedern.

[0030] Um die Innenseite des Balles (**200**) nicht durch scharfe Kanten zu beschädigen, wird gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung an jedem Federende eine Kunststoffkappe (**240**) vorgesehen.

[0031] Bei der Herstellung des Balles (**200**) wird der Magnetfeldsensor (**210**) vorzugsweise mit den Federn (**220**) umwickelt und in diesem Zustand fixiert. Nach Aufpumpen des Balles (**200**) über das Ventil (**250**) werden die Fixierungen gelöst, wobei die Elastizität der Federn (**200**) dafür sorgt, dass der Magnetfeldsensor (**210**) im Wesentlichen im Schwerpunkt des Balles (**200**) fixiert wird. Dazu werden vorzugsweise gleich lange Federn gewählt.

[0032] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird die Fixierung mittels eines temperaturempfindlichen Polymers erreicht, was es ermöglicht, die Fixierung durch Erwärmung zu lösen. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Polymer ein Niedertemperatur-

thermoplast welcher eine Schmelztemperatur kleiner als 50°C aufweist.

[0033] Zur Übertragung der Magnetfeldsensormesswerte ist der Magnetfeldsensor (**210**) mit einer Übertragungseinheit, vorzugsweise mit einem Funksender verbunden. Der Funksender arbeitet vorzugsweise im 2,4 GHz Bereich.

[0034] Um den Magnetfeldsensor (**210**) mit Energie zu versorgen ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ein Akku vorgesehen. Dieser Akku ist vorzugsweise über Induktionsspulen aufladbar.

[0035] Gemäß einer alternativen Ausführungsform ist kein Akku vorgesehen und der Magnetfeldsensor (**210**) und der Funksender nutzen Induktionsenergie.

[0036] **Fig.** 3 zeigt in schematischer quergeschnittener Darstellung eine Ausgestaltung. Darin sind zwei halbkugelförmige Blasen (**330**) (**340**) im Ball (**300**) vorgesehen. Ferner ist ein Magnetfeldsensor (**310**) in der Mitte der Flachseiten der halbkugelförmigen Blasen (**330**) (**340**) vorgesehen. Vorzugsweise bestehen die Blasen (**330**) (**340**) aus Naturkautschuk.

[0037] Bei der Herstellung des Balles (**300**) wird der Magnetfeldsensor (**310**) mit den beiden halbkugelförmigen Blasen (**330**) (**340**) verbunden und in den Ball (**300**) eingebracht. Beide Blasen (**330**) (**340**) sind mit einem Ventil (**350**) verbunden, welches es ermöglicht, beide Blasen (**330**) (**340**) auf den gleichen Druck aufzupumpen. Durch die Fixierung des Magnetfeldsensors (**310**) in der Mitte der Flachseite beider Blasen (**330**) (**340**) wird gewährleistet, dass der Magnetfeldsensor (**310**) im Wesentlichen im Schwerpunkt des Balles (**300**) fixiert wird.

[0038] In einer alternativen Ausführungsform sind bei beiden halbkugelförmigen Halbblasen auf den Flachseiten Durchlässe vorgesehen, wobei die beiden halbkugelförmigen Halbblasen so miteinander verklebt sind, dass die beiden halbkugelförmigen Blasen mittels der beiden Durchlässe miteinander verbunden sind.

[0039] Zur Übertragung der Magnetfeldsensormesswerte ist der Magnetfeldsensor (**310**) mit einer Übertragungseinheit, vorzugsweise mit einem Funksender verbunden. Der Funksender arbeitet vorzugsweise im 2,4 GHz Bereich.

[0040] Um den Magnetfeldsensor (**310**) mit Energie zu versorgen ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ein Akku vorgesehen. Dieser Akku ist vorzugsweise über Induktionsspulen aufladbar.

[0041] Gemäß einer alternativen Ausführungsform ist kein Akku vorgesehen und der Magnetfeldsensor (**310**) und der Funksender nutzen Induktionsenergie.

[0042] **Fig.** 4 zeigt in schematischer quergeschnittener Darstellung eine weitere Ausgestaltung. Darin sind in einem Ball (**400**) mehrere kugelkeilförmige Blasen (**420**) vorgesehen. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bestehen die Blasen (**420**) aus Naturkautschuk. Ferner werden die Blasen (**420**) vorzugsweise durch ein Ventil aufgepumpt.

[0043] Gemäß einer Ausführungsform sind die kugelkeilförmigen Blasen (**420**) an ihrer spitz zulaufenden Seite abgeflacht, wobei ein Schacht quer durch die sich aus der Mehrzahl der kugelkeilförmigen Blasen (**420**) gebildeten Kugel entsteht. In diesem Schacht wird vorzugsweise vor Aufpumpen der Blasen (**420**) der Magnetfeldsensor (**410**) eingebracht. Nach Aufpumpen der Blasen (**420**) ist der Magnetfeldsensor (**410**) dann im Wesentlichen im Schwerpunkt des Balles (**400**) fixiert.

[0044] **Fig.** 5 zeigt in schematischer quergeschnittener Darstellung eine weitere Ausgestaltung. Die Magnetfeldsensoren werden gemäß **Fig.** 5 gegenseitig an der Innenwand des Balls (**500**) befestigt. Hierbei werden beide Magnetfeldsensoren vorzugsweise in Modulscheiben (**510**) eingegossen. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist eine Modulscheibe (**510a**) am Ventil und die andere Modulscheibe (**510b**) als Gegengewicht auf der gegenüberliegenden Seite vorgesehen.

[0045] Die Modulscheibe (**510a**) am Ventil trägt zusätzlich zum Magnetfeldsensor einen Funksender mit Antenne und eine CPU. Auf der gegenüberliegenden Modulscheibe (**510b**) sitzt der Akku (**520**), der so angebracht ist, dass er auf der Seite liegt, die in den Ball zeigt.

[0046] Gemäß einer alternativen Ausführungsform ist kein Akku vorgesehen und der Magnetfeldsensor und der Funksender nutzen Induktionsenergie.

[0047] Die Messwerte beider Sensoren werden dazu benutzt, den zu erwartenden Messwert im Mittelpunkt des Balles (**500**) zu bestimmen. Im Falle der Magnetfeldstärke wird dies vorzugsweise durch einfache Mittelwertbildung erreicht.

[0048] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform werden beide Modulscheiben (**510**) mit Flex-Platinen verbunden.

Patentansprüche

1. Ball (**200**), der im Inneren einen Magnetfeldsensor (**210**) aufweist, wobei am Magnetfeldsensor (**210**)

mehrere gleichlange Federn (**220**) vorgesehen sind, welche an der Innenwand (**230**) des Balls anliegen und somit den Magnetfeldsensor (**210**) im Wesentlichen im Schwerpunkt des Balls (**200**) fixieren, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Federn (**220**) Biegefedern sind.

2. Ball (**200**) nach Anspruch 1, ferner **dadurch gekennzeichnet,** dass an den jedem Federende eine Kunststoffkappe (**240**) vorgesehen ist.

3. Ball (**200**) nach Anspruch 1 oder 2, ferner **dadurch gekennzeichnet,** dass die Federn (**220**) Blattfedern sind.

4. Verfahren zur Messung von Magnetfeldwerten im Schwerpunkt eines Balles (**200**), bestehend aus den Schritten:
Umwickeln eines Magnetfeldsensors (**210**) mit mehreren elastischen Federn (**220**) gleicher Länge, wobei die Federn (**220**) Biegefedern sind;
Fixieren der Federenden am Magnetfeldsensor (**210**);
Einbringen des umwickelten Magnetfeldsensors (**210**) in den Ball (**200**); und
Lösen der Fixierung der Federenden am Magnetfeldsensor (**210**), wobei sich die elastischen Federn (**220**) ausrichten und der Magnetfeldsensor (**210**) im Wesentlichen im Schwerpunkt des Balls (**200**) fixiert wird; und
Messen des Magnetfeldes im Ballschwerpunkt.

5. Verfahren nach Anspruch 4, ferner **dadurch gekennzeichnet,** dass an den Enden jeder Feder (**220**) eine Kunststoffkappe (**240**) vorgesehen ist. 6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, ferner **dadurch gekennzeichnet,** dass die Federn (**220**) Blattfedern sind.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, ferner **dadurch gekennzeichnet,** dass die Fixierung durch Erwärmung gelöst wird.

7. Verfahren nach Anspruch 7, ferner **dadurch gekennzeichnet,** dass die Fixierung mittels eines Polymers erreicht wird.

8. Verfahren nach Anspruch 8, ferner **dadurch gekennzeichnet,** dass das Polymer ein Niedertemperatur-Thermoplast ist.

9. Verfahren nach Anspruch 9, ferner **dadurch gekennzeichnet,** dass das Niedertemperatur-Thermoplast eine Schmelztemperatur kleiner als 50°C aufweist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

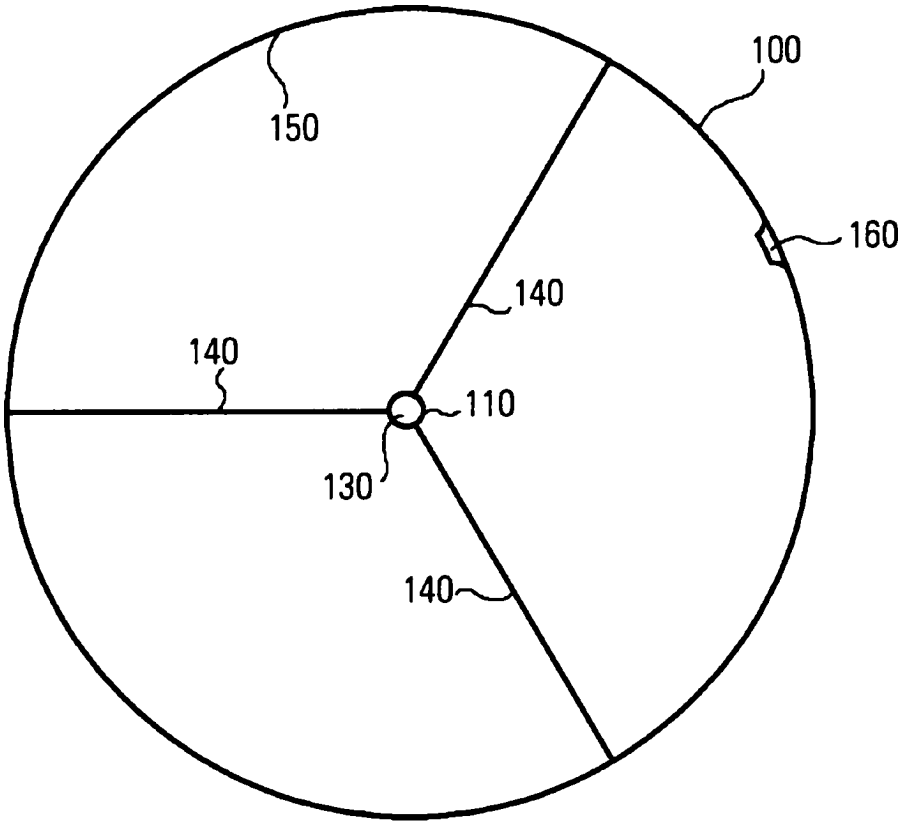


FIG. 1

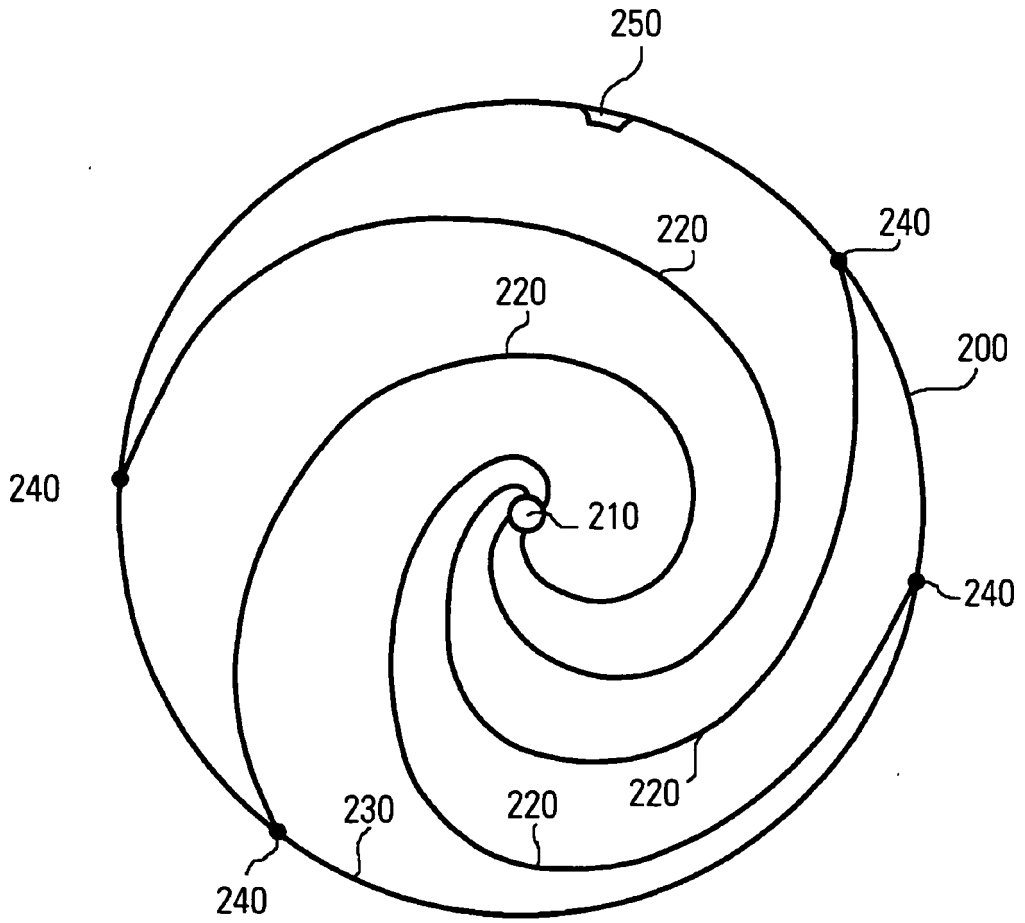


FIG. 2

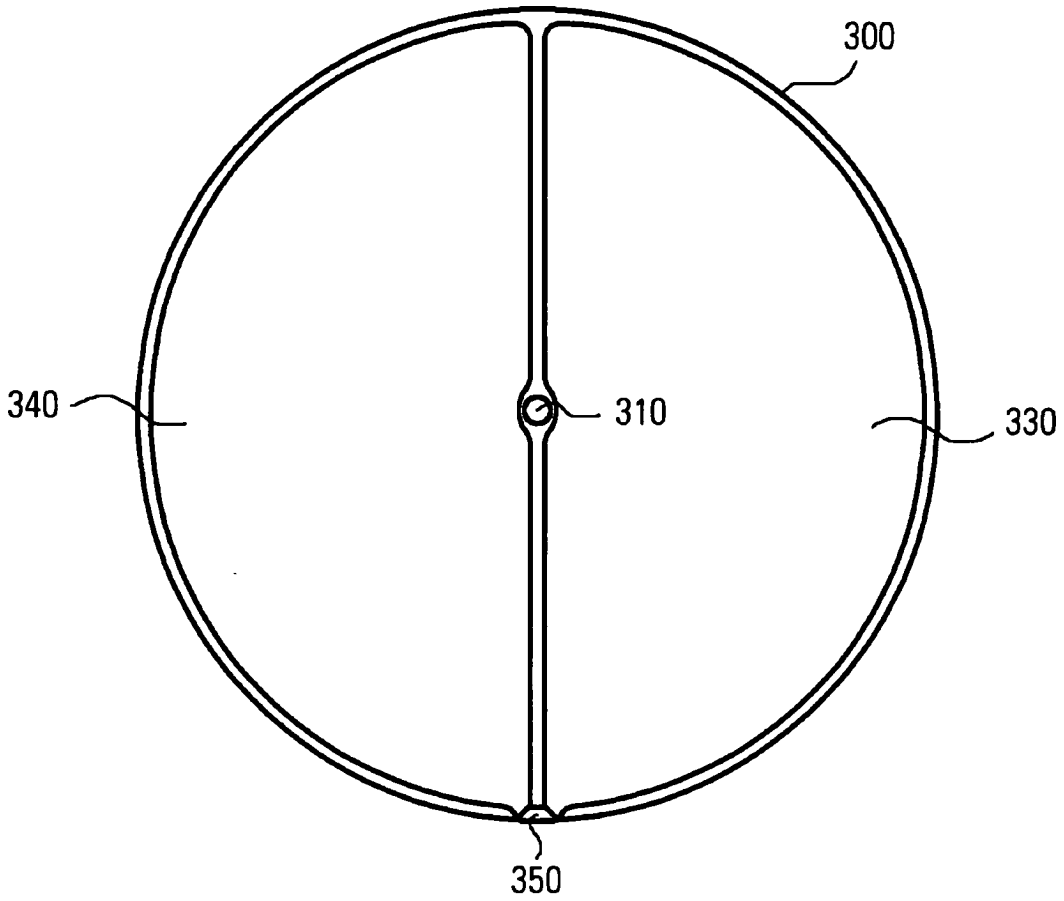


FIG. 3

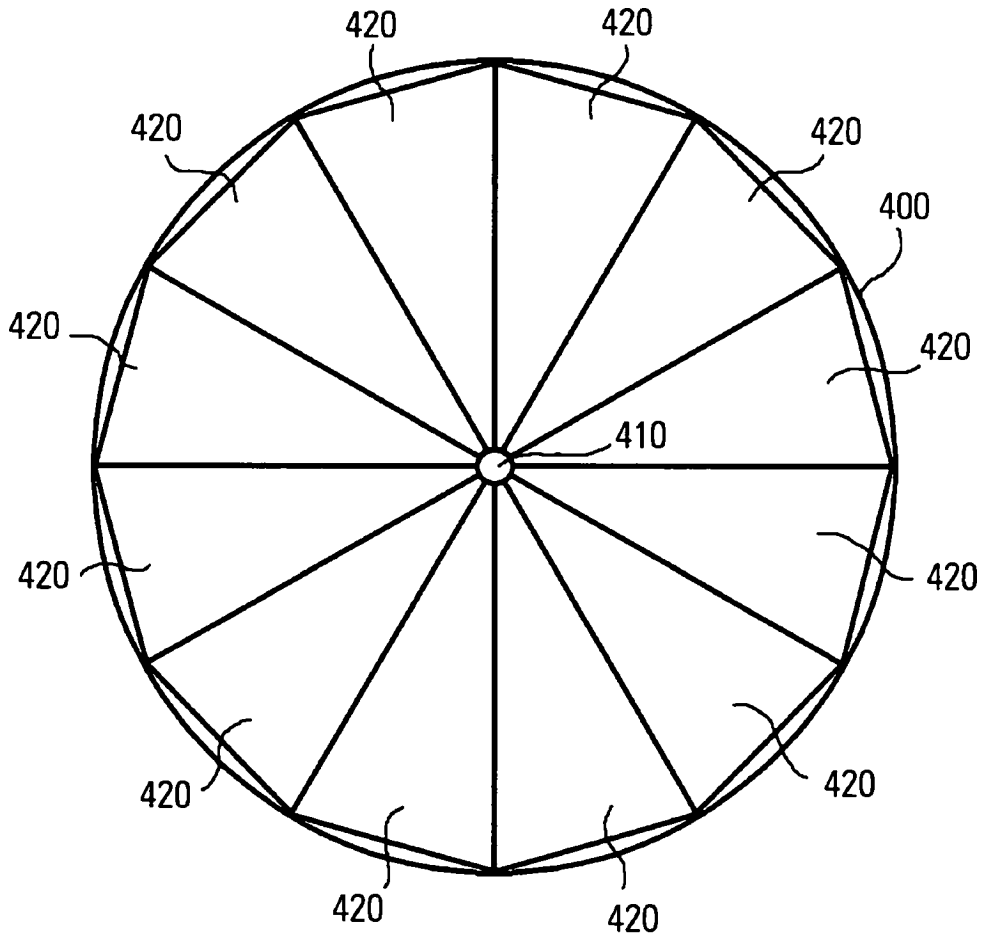


FIG. 4

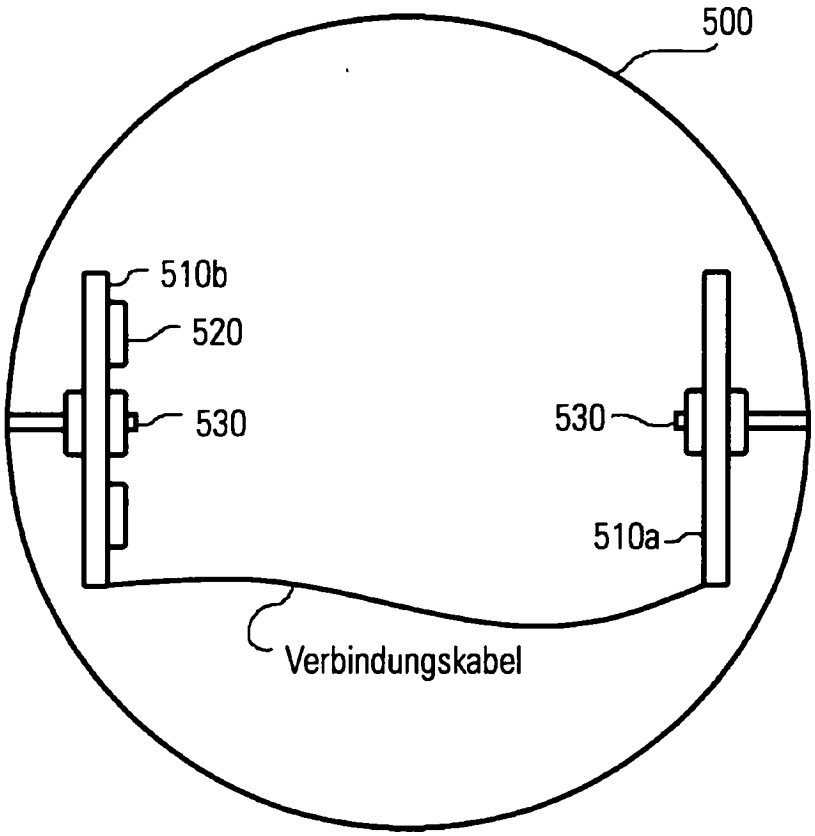


FIG. 5