(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. August 2011 (11.08.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/095160 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
B61G 11/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2011/000105

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. Februar 2011 (04.02.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 007 590.6
4. Februar 2010 (04.02.2010) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **UNIVERSITÄT BREMEN** [DE/DE]; 28334 Bremen (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **SIMON, Michel** [DE/DE]; Oderstr. 8, 28844 Weyhe (DE).

(74) Anwälte: **BOEHMERT & BOEHMERT** et al.; Hollerallee 32, 28209 Bremen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

WO 2011/095160 A2

(54) **Title**: ANNULAR SPRING AND SPRING ARRANGEMENT

(54) **Bezeichnung** : RINGFEDER UND FEDERANORDNUNG

(57) **Abstract**: The invention relates to an annular spring, comprising an open annular body made of an elastic material, the annular body extending from a first end to a second end over a circumferential angle, relative to a ring axis, of at least 220°, wherein the annular body has a radial thickness, relative to the ring axis, that increases from the first end to the second end continuously or in steps, and wherein the thickness is constant within a circumferential angle range of at most 60°.

(57) **Zusammenfassung**: Ringfeder mit einem offenen Ringkörper aus einem federelastischen Material, der sich von einem ersten Ende über einen Umfangswinkel, bezüglich einer Ringachse, von mindestens 220° bis zu einem zweiten Ende erstreckt, wobei der Ringkörper radial zu der Ringachse eine Dicke aufweist, die von dem ersten Ende bis zu dem zweiten Ende kontinuierlich oder stufenweise zunimmt, und wobei die Dicke innerhalb eines Umfangswinkelbereichs von maximal 60° konstant ist.

RINGFEDER UND FEDERANORDNUNG

Universität Bremen, 28359 Bremen

Die Erfindung betrifft eine Ringfeder mit einem offenen Ringkörper aus einem federelastischen Material, der sich von einem ersten Ende über einen Umfangswinkel, bezüglich einer Ringachse, von mindestens 220° bis zu einem zweiten Ende erstreckt.

Ringfedern mit offenen oder geschlitzten Ringkörpern sind beispielsweise aus der DE 896 277, US 1,629,224 oder GB 342,557 bekannt. Derartige Federn dienen im Verbund mit Halteringen oder sonstigen Halteanordnungen zur Aufnahme und Dämpfung von Druckkräften wie beispielsweise in Eisenbahnpuffern.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine besonders flexibel nutzbare Feder für beispielsweise Fahrräder, Bürostühle oder Rollstühle bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine gattungsgemäße Ringfeder gelöst, die sich dadurch auszeichnet, dass der Ringkörper radial zu der Ringachse eine Dicke aufweist, die von dem ersten Ende bis zu dem zweiten Ende kontinuierlich oder stufenweise zunimmt, wobei die Dicke innerhalb eines Umfangswinkelbereichs von maximal 60° konstant ist.

Vorteilhafterweise erstreckt sich der Ringkörper über mehr als 240°, 260°, 280°, 300°, 320°, 340° oder 360° in Umfangsrichtung.

Es kann vorgesehen sein, der Umfangswinkelbereich, innerhalb dessen die Dicke konstant sein kann, höchstens 40°, 30°, 20°, 10°, 5° oder 2° beträgt.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Dicke kontinuierlich und proportional oder über- oder unterproportional zum Umfangswinkel zunimmt.

Der Ringkörper kann eine zylindrische Innenfläche oder eine zylindrische Außenfläche aufweisen.

In einer anderen Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass der Ringkörper eine mehreckige Form mit geraden Teilstücken aufweist, wobei die Dicke in jedem Teilstück zumindest abschnittsweise konstant ist oder kontinuierlich über den Umfangswinkel zunimmt.

Grundsätzlich kann der Ringkörper in Richtung der Ringachse eine beliebige Länge aufweisen, die beispielsweise zwischen dem Ein- und Fünfzigfachen seiner größten Dicke liegen kann.

Der Ringkörper kann an jeder Stelle eine gleiche Länge aufweisen, oder er kann eine in Richtung der Ringachse mit dem Umfangswinkel veränderliche Länge aufweisen. Im letztgenannten Fall kann die Länge von dem ersten Ende bis zu dem zweiten Ende kontinuierlich oder stufenweise zunehmen.

Weiter kann vorgesehen sein, dass an dem ersten Ende und/oder an dem zweiten Ende eine Abwinkelung oder Abkantung angeordnet ist.

Die Erfindung betrifft ferner eine Federanordnung nach Anspruch 13. Dabei kann vorgesehen sein, dass die Ringfeder innerhalb eines Verstellbereichs von mindestens 60°, 90° oder 120° Umfangswinkel verstellbar ist.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von zwei Ausführungsbeispielen, wobei auf eine Zeichnung Bezug genommen ist, in der

Fig. 1 eine schematische perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung zeigt,

Fig. 2 eine schematische perspektivische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels zeigt,

Fig. 3 unterschiedliche Federhärten einer erfindungsgemäßen Ringfeder in unterschiedlichen Positionen zeigt,

Fig. 4 eine Variante der Erfindung zeigt, und

Fig. 5 – 7 unterschiedliche Federhärten einer erfindungsgemäßen Ringfeder bei Anwendung in einer Federanordnung für einen Rollstuhl erläutern.

Fig. 1 zeigt in einer perspektivischen Ansicht den grundsätzlichen Aufbau einer erfindungsgemäßen Ringfeder, die einen sich in einer Umfangsrichtung über einen Umfangswinkel von nahezu 360°, bezogen auf eine Ringachse 3, erstreckenden Ringkörper 2 aufweist, mit einem ersten Ende 4, an dem der Ringkörper eine in radialer Richtung verlaufende Dicke d aufweist, bis zu einem zweiten Ende 6, an dem der Ringkörper eine größere Dicke D aufweist. Zwischen dem ersten Ende 4 und dem zweiten Ende 6 nimmt die Dicke des Ringkörpers kontinuierlich zu, und zwar im dargestellten Ausführungsbeispiel annähernd oder genau proportional oder linear zum Umfangswinkel. Die Länge L des Ringkörpers entlang der Ringachse 3 ist konstant und nicht vom Umfangswinkel abhängig.

Fig. 2 zeigt eine Variante der erfindungsgemäßen Ringfeder, bei der die Zunahme der Dicke zwischen einem Maß d am ersten Ende 4 und D am zweiten Ende 6 ebenso ist wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel nach Fig. 1, wobei allerdings die Länge des Ringkörpers 2 von einem Maß l am ersten Ende 4 kontinuierlich zunimmt bis auf ein größeres Maß L am zweiten Ende 6, und zwar hier proportional oder linear zum Umfangswinkel.

Fig. 3 erläutert unterschiedliche Federhärten der Ringfeder, die bei einer Beaufschlagung mit Kräften aus entgegengesetzten Richtungen auftreten. Bei einer Krafteinleitung am ersten Ende 4 und an einer bezüglich eines auf der Ringachse 3 liegenden, gedachten Mittelpunkts 8 diametral gegenüberliegenden ersten Krafteinleitungsstelle 10 ergibt sich eine relativ weiche Federcharakteristik. Bei einer in Umfangsrichtung um etwa 60° versetzten Krafteinleitung an zwei zweiten Krafteinleitungsstellen 12, 14 ergibt sich eine mittlere Federcharakteristik, und bei einer nochmals um ca. 60° in Umfangsrichtung versetzten Krafteinleitung zwischen dem zweiten Ende 6 und einer bezüglich des Mittelpunkts 8 diesem gegenüberliegenden dritten Krafteinleitungsstelle 16 eine harte Federcharakteristik, wobei ersichtlich beliebige Zwischenpositionen möglich sind, die eine stufenlose Einstellbarkeit der Federhärte oder Federkonstanten ermöglichen.

Fig. 4 erläutert eine weitere Variante der Erfindung, bei der der Ringkörper 2 nicht rund, sondern mehreckig, im dargestellten Beispiel mit um jeweils 45° gegeneinander abgewinkelten Teilstücken, ausgebildet ist. Die Dicke der Teilstücke nimmt stufenweise (d_1, d_2 ..., d_8, d_9) zu, so dass sich entsprechend Fig. 3 eine Anzahl von unterschiedlichen Federhärten dadurch realisieren lässt, dass eine Krafteinleitung jeweils zwischen zwei einander gegenüberliegenden, im Wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Teilstücken gewählt wird (d_1 bzw. d_9 und d_5, d_2 und d_6, d_3 und d_7, d_4 und d_8). Alternativ kann die Dicke des Ringkörpers kontinuierlich mit dem Umfangswinkel zwischen den Enden des Ringkörpers zunehmen.

Fig. 5 bis 7 erläutern eine Anwendung der erfindungsgemäßen Ringfeder als stufenlos variabel einzustellendes Federelement zwischen einem ersten Rahmenteil 18 (erste Komponente) und einem zweiten Rahmenteil 20 (zweite Komponente) eines Stuhls, Fahrrads oder Rollstuhls, wobei die Rahmenteile in Richtung zueinander bewegbar sind. Am zweiten Rahmenteil 20 ist eine Klemmhalterung 22 vorgesehen, mit der der Ringkörper 2 an einer beliebigen Umfangsposition klemmend ortsfest gehalten werden kann. Am ersten Rahmenteil 18 ist ein Vorsprung 24 angeordnet, der der Klemmhalterung 22 gegenüberliegt, so dass bei einer Bewegung der Rahmenteile 18, 20 zueinander die Ringfeder zusammengedrückt wird, wobei sie je nach ihrer Drehstellung relativ zu den Rahmenteilen eine einstellbare Federhärte bietet. Bei der dargestellten Ausführungsform ist im Bereich des ersten Endes 4 eine rechtwinklige, nach innen weisende Abkantung 26 vorgesehen, die verhindert, dass sich die Ringfeder unbeabsichtigt aus der Klemmhalterung 22 löst.

Obwohl die Ringfeder aus jedem beliebigen federelastischen Material bestehen kann, zeichnet sich eine bevorzugte Ausführungsform dadurch aus, dass der Ringköper 2 schichtweise aufgebaut ist, beispielsweise aus faserverstärktem Kunststoff, wobei eine oder mehrere äußerste oder innerste Schicht(en) über den gesamten Umfangswinkel verläuft (verlaufen), während daran nach innen oder außen anschließende Schichten nach und nach vom zweiten Ende ausgehend über einen geringeren Umfangswinkel verlaufen, so dass eine schichtweise vom ersten zum zweiten Ende zunehmende Dicke erzielt wird. Obwohl eine zwischen den Enden stufenlos oder kontinuierlich mit dem Umfangswinkel zunehmende Dicke Vorteile bildet, kann eine stufenartig oder schrittweise zunehmende Dicke ebenfalls günstig sein, wobei dann allerdings der Abstand benachbarter Stufen, in Umfangsrichtung gesehen, nicht größer als 60° sein sollte und bevorzugt deutlich kleiner ist, beispielsweise 20°, 10°, 5° oder noch weniger, so dass eine Annäherung an einen stufenlosen Dickenverlauf gegeben ist.

Bezugszeichenliste

2	Ringkörper
3	Ringachse
4	erstes Ende
6	zweites Ende
8	Mittelpunkt
10	erste Krafteinleitungsstelle
12, 14	zweite Krafteinleitungsstelle
16	dritte Krafteinleitungsstelle
18	erstes Rahmenteil
20	zweites Rahmenteil
22	Klemmhalterung
24	Vorsprung
26	Abkantung
d	Dicke bei 4
D	Dicke bei 6
$d_1 \ldots d_9$	unterschiedliche Dicken
l	Länge bei 4
L	Länge bei 6

Ansprüche

1. Ringfeder mit einem offenen Ringkörper (2) aus einem federelastischen Material, der sich von einem ersten Ende (4) über einen Umfangswinkel, bezüglich einer Ringachse (3), von mindestens 220° bis zu einem zweiten Ende (6) erstreckt, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringkörper (2) radial zu der Ringachse eine Dicke (d, D) aufweist, die von dem ersten Ende (4) bis zu dem zweiten Ende (6) kontinuierlich oder stufenweise zunimmt, wobei die Dicke (d, D) innerhalb eines Umfangswinkelbereichs von maximal 60° konstant ist.

2. Ringfeder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Ringkörper (2) über mehr als 240°, 260°, 280°, 300°, 320°, 340° oder 360° in Umfangsrichtung erstreckt.

3. Ringfeder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Umfangswinkelbereich, innerhalb dessen die Dicke konstant sein kann, höchstens 40°, 30°, 20°, 10°, 5° oder 2° beträgt.

4. Ringfeder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke (d, D) kontinuierlich und proportional zum Umfangswinkel zunimmt.

5. Ringfeder nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke kontinuierlich und über- oder unterproportional zum Umfangswinkel zunimmt.

6. Ringfeder nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringkörper eine zylindrische Innenfläche aufweist.

7. Ringfeder nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringkörper eine zylindrische Außenfläche aufweist.

8. Ringfeder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringkörper (2) eine mehreckige Form mit geraden Teilstücken aufweist, wobei die Dicke (d_1 ...d_9) in jedem Teilstück zumindest abschnittsweise konstant ist oder kontinuierlich über den Umfangswinkel zunimmt.

9. Ringfeder nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringkörper in Richtung der Ringachse (3) eine Länge (l, L) aufweist, die dem Ein- bis Fünfzigfachen seiner größten Dicke (D; d_9) entspricht.

10. Ringfeder nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringkörper in Richtung der Ringachse (3) eine mit dem Umfangswinkel veränderliche Länge (l, L) aufweist.

11. Ringfeder nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge (l, L) von dem ersten Ende (4) bis zu dem zweiten Ende (6) kontinuierlich oder stufenweise zunimmt.

12. Ringfeder nach einem der Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an dem ersten Ende (4) und/oder an dem zweiten Ende (6) eine Abwinkelung oder Abkantung (26) angeordnet ist.

13. Federanordnung mit einer ersten Komponente (18), die über eine Ringfeder (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche an einer zweiten Komponente (20) federnd mit verstellbarer Federkonstante abgestützt ist.

14. Federanordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringfeder innerhalb eines Verstellbereichs von mindestens 60°, 90°, oder 120° Umfangswinkel verstellbar ist.

Fig. 1

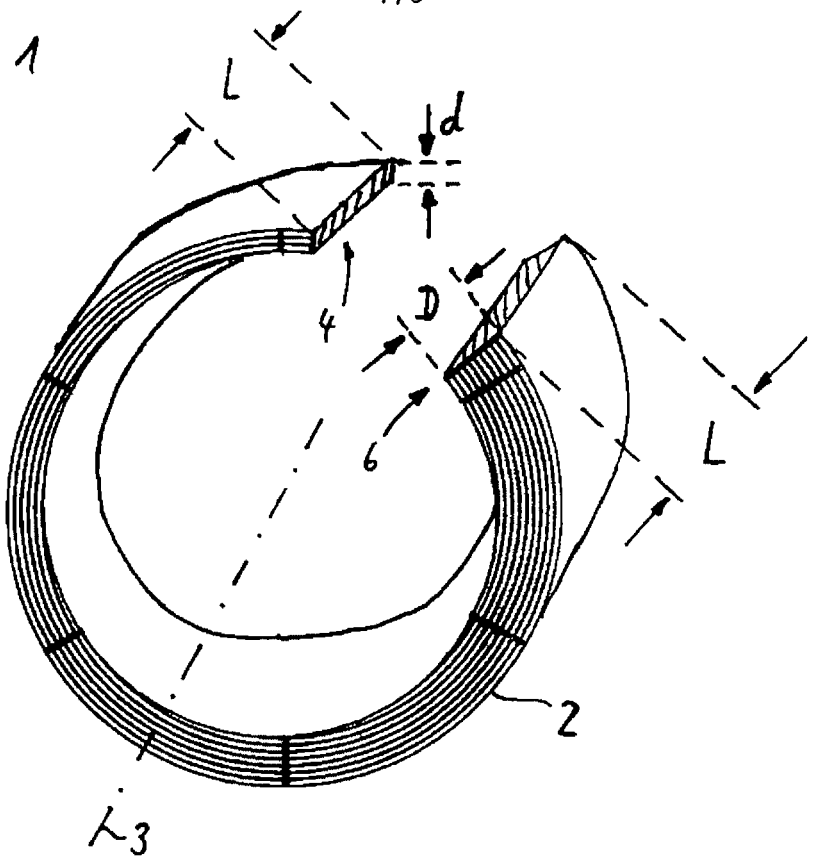


Fig. 2

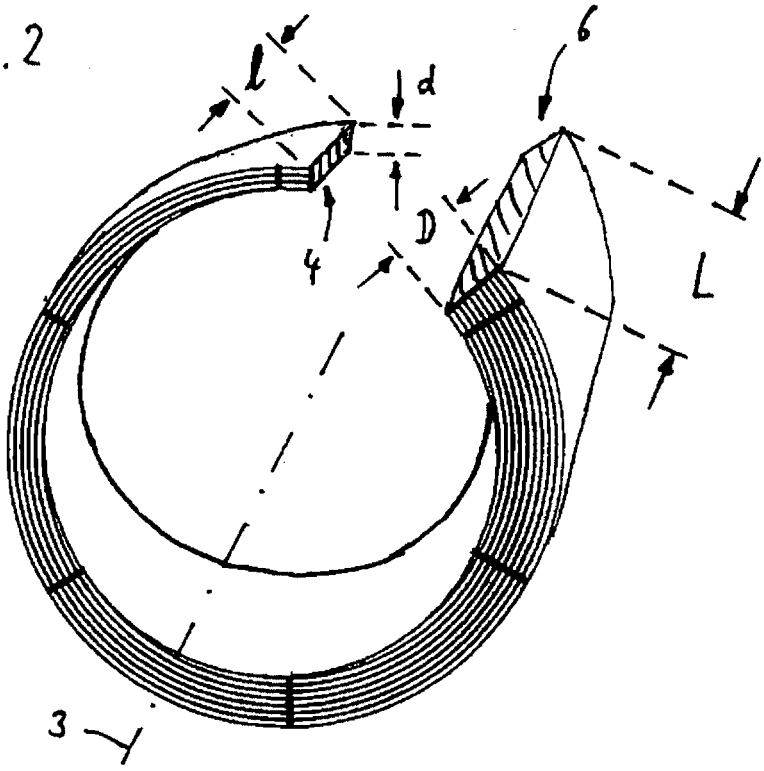


Fig. 3

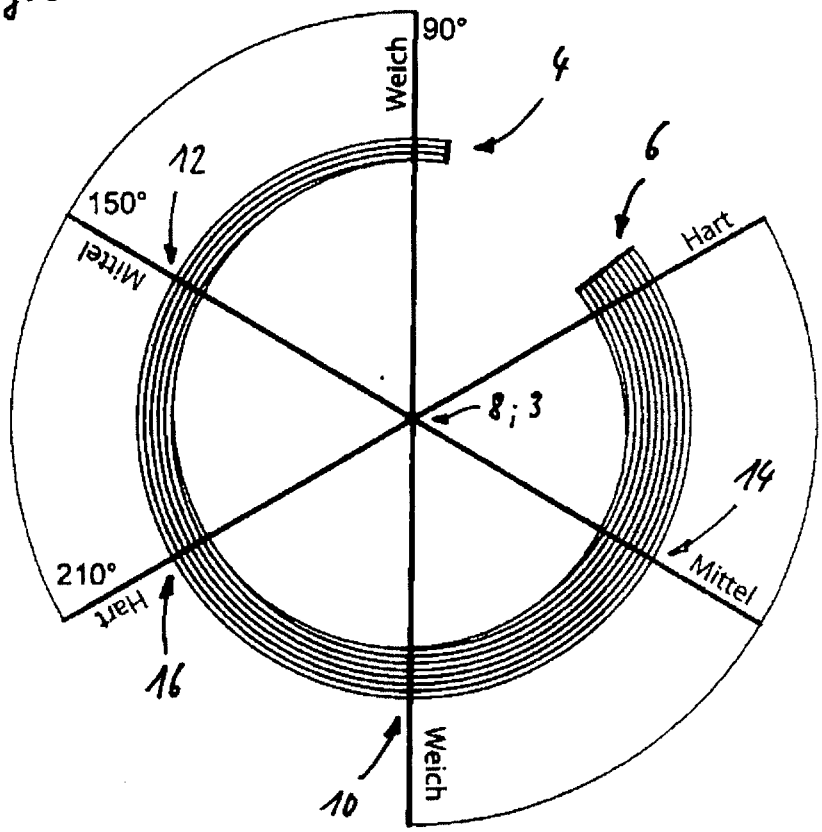
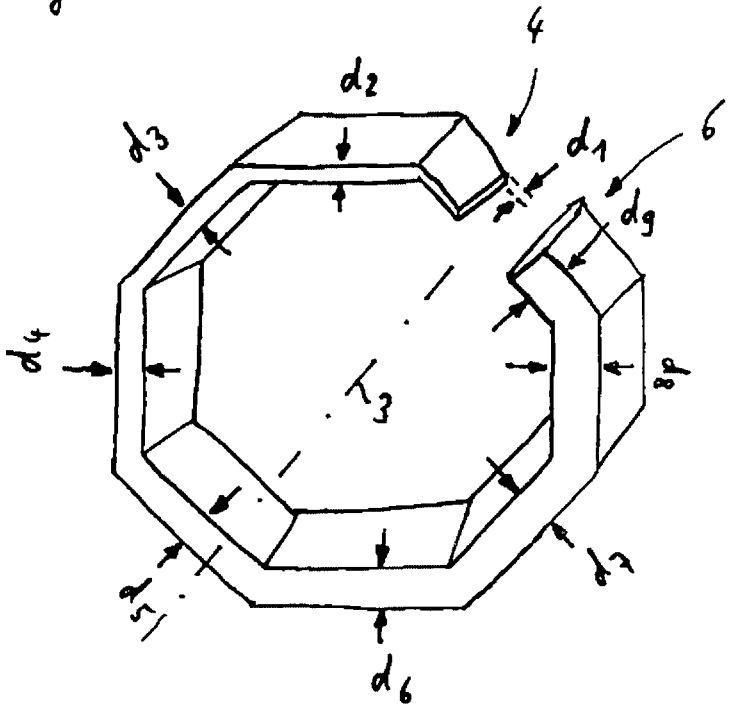

90°
Weich
4
6
12
150°
Mittel
Hart
8; 3
14
Mittel
210°
Hart
16
10
Weich

Fig. 4


4
d_2
d_3
d_1
6
d_9
d_4
K_3
d_8
d_5
d_7
d_6

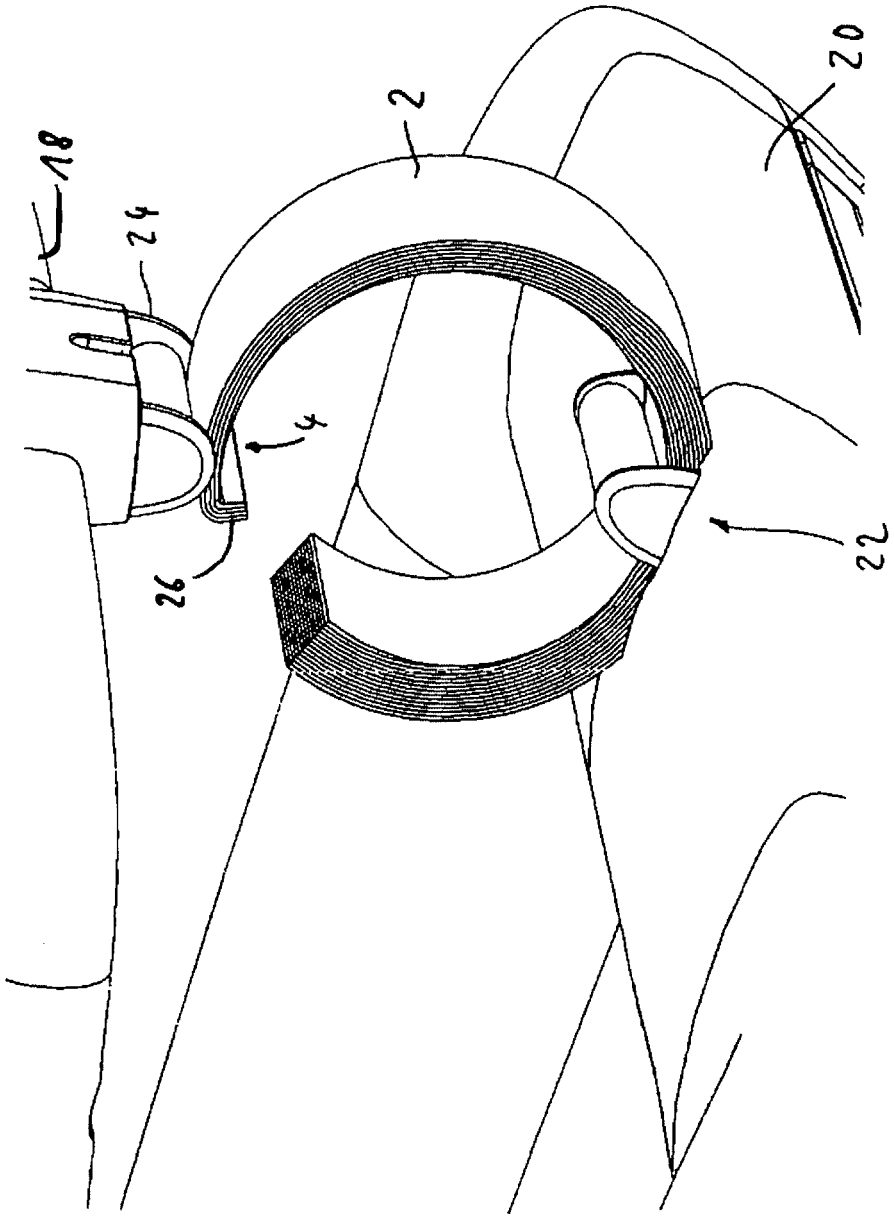


Fig. 5

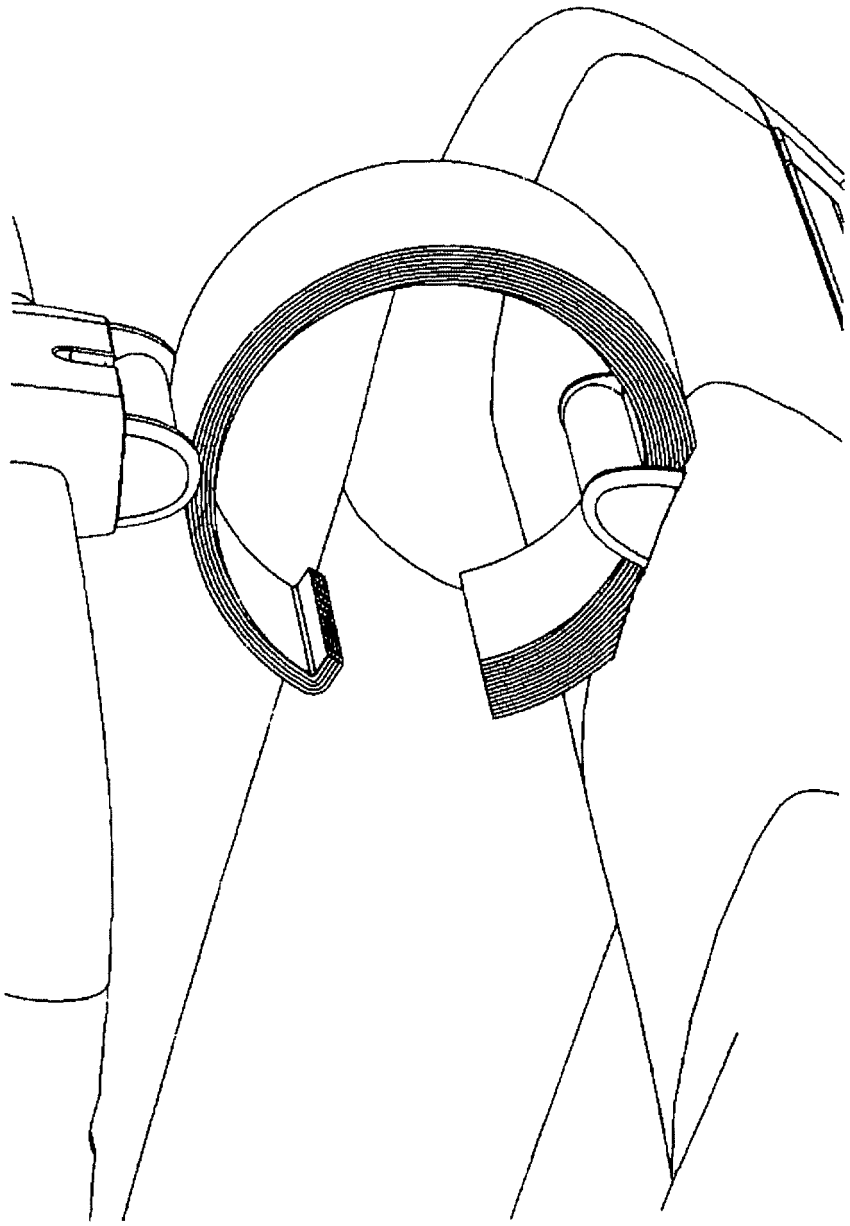


Fig. 6

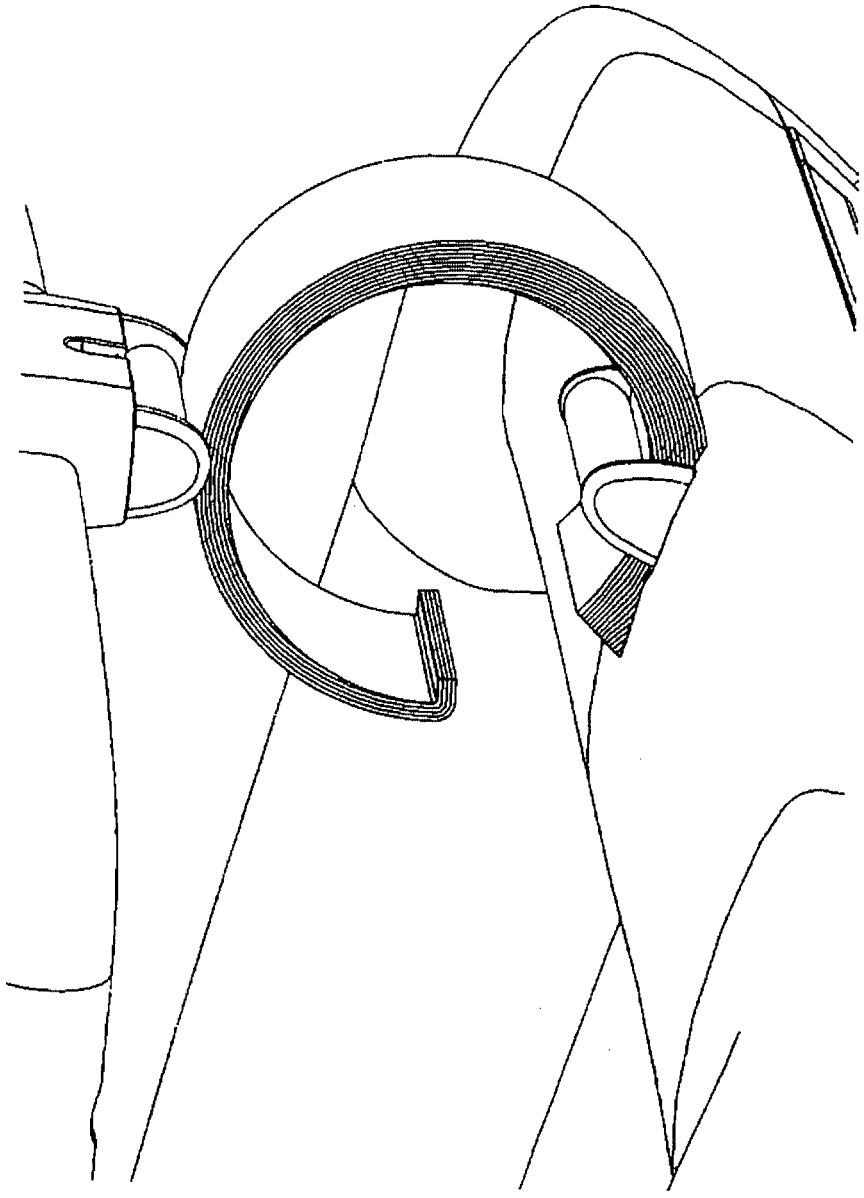


Fig. 7