(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 10 225 A1** 2004.09.16

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 10 225.6**
(22) Anmeldetag: **08.03.2003**
(43) Offenlegungstag: **16.09.2004**

(51) Int Cl.[7]: **F16D 41/06**

(71) Anmelder:
INA-Schaeffler KG, 91074 Herzogenaurach, DE

(72) Erfinder:
Straub, Frank, Dipl.-Ing., 97618 Hohenroth, DE;
Halama, Martin, Dipl.-Ing., 91074 Herzogenaurach, DE;
Altmann, Frieder, 96178 Pommersfelden, DE

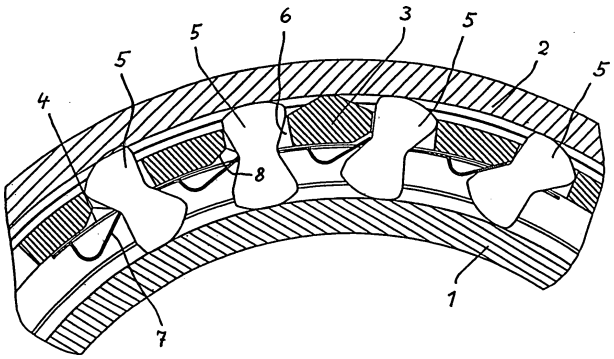
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:
DE 24 46 518 B
DE 20 27 763 B
DE 11 42 254 B
DE 80 12 661 U1
DE 696 14 354 T2
US 53 35 761 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Freilaufkupplung**

(57) Zusammenfassung: Bei einer Freilaufkupplung mit Klemmkörpern (5), welche zwischen einem kreiszylindrischen Innenring (1) und einem dazu konzentrischen Außenring (2) in Umfangsrichtung hintereinander angeordnet, in Taschen (6) eines Käfigs (3) geführt und von einer an dem Käfig (3) radial anliegenden Bandfeder (4) mit Federzungen (7) beaufschlagt sind, ist erfindungsgemäß jeweils innerhalb einer der Taschen (6) zur Aufnahme eines Klemmkörpers (5) eine Begrenzungswand (8) ausgebildet, welche eine flächenhafte Anlage der jeweiligen Federzunge (7) an dem Käfig (3) ermöglicht.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Freilaufkupplung mit Klemmkörpern, welche zwischen einem kreiszylindrischen Innenring und einem dazu konzentrischen Außenring in Umfangsrichtung hintereinander angeordnet, in Taschen eines Käfigs geführt und von einer an dem Käfig radial anliegenden Bandfeder mit Federzungen beaufschlagt sind.

Stand der Technik

[0002] Eine Freilaufkupplung dieser Art ist aus der Druckschrift DE 1 142 254 B bekannt. Die dort verwendete Bandfeder ist ein ausgestanztes, ringförmig gebogenes, federnd nachgiebiges Blech, an welchem die Federzungen über U-förmig gebogene Querfalten mit Querstegen verbunden sind. Zusätzlich zu der Querfalte jeder Federzunge sind an den durch die Querstege miteinander verbundenen beiden Längsstegen Querfalten ausgebildet, welche das Federungsverhalten dieser Bandfeder begünstigen, ihr aber mit drei Querfalten in jedem Federzungenbereich eine konstruktiv aufwendige Form geben.

Aufgabenstellung

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Freilaufkupplung mit einem günstig herzustellenden Käfig und einer Bandfeder einfacher Geometrie zu schaffen, bei welcher die Klemmkörper und die Bandfeder eine definierte, formschlüssige Endlage zum Käfig einnehmen. Dabei soll eine dauerfeste Auslegung durch begrenzte Federwege erreicht werden.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass jeweils innerhalb einer der Taschen zur Aufnahme eines Klemmkörpers eine Begrenzungswand ausgebildet ist, welche eine flächenhafte Anlage der jeweiligen Federzunge an dem Käfig ermöglicht.

[0005] Bei der erfindungsgemäßen Freilaufkupplung begrenzt die Käfigtasche den Weg des Klemmkörpers und der Federzunge, was sich günstig auf die Federlebensdauer auswirkt. Die Begrenzung kann als Radius oder Fase am Käfiginnendurchmesser ausgestaltet sein. Durch eine genaue Führung der Klemmkörper im Käfig und in der Bandfeder wird die Vibrationsempfindlichkeit der Freilaufkupplung verringert.

[0006] Der Käfig ist einfach aufgebaut. Er weist keine Hinterschneidungen auf. In der Zeichnung sind beidseitig am Käfig Hochstellungen dargestellt, so dass der Käfig ein U-Profil aufweist. Die Hochstellungen dienen lediglich der Aufnahme von Gleitscheiben. Diese können einfach auf den Käfig aufgesteckt und dort mittels eines Preßsitzes gehalten werden. Oder der Käfig ist beidseitig mit einer Ringnut versehen, in welche die Gleitscheiben eingeklipst werden können.

[0007] Bei der Bandfeder handelt es sich um ein Federband mit einfachen Ausstanzungen oder mit einfachen Ausschneidungen nach einem Laser-Verfahren. Die Anfederung der Klemmkörper erfolgt aber anders als bei der vorbekannten Ausführung, da die jeweilige Federzunge von dem Klemmkörper etwa radial nach außen gegen den Käfig angefedert wird und die Bandfeder keine Biegemomente aufweist. Die Federzungen sind im Lieferzustand der Baueinheit, bestehend aus Käfig, Bandfeder und Klemmkörpern, praktisch ohne Vorspannung. Nur zur Halterung der Klemmkörper können sie geringfügig vorgespannt sein. Eine nennenswerte Vorspannung wird erst beim Einbau der Baueinheit zwischen den Außenring und den Innenring der Freilaufkupplung aufgebracht.

[0008] Sobald ein Klemmkörper jeweils zu klemmen beginnt, wird die mit ihm zusammenwirkende Federzunge nach und nach entspannt und somit entlastet. Dies geschieht infolge der Gestalt des Klemmkörpers und dadurch, dass sich die Bandfeder unabhängig vom Käfig in Umfangsrichtung bewegen kann. Der Klemmkörper wird dann allein durch die Klemmkraft zwischen dem Innenring und dem Außenring gehalten, was eine Optimierung der Lebensdauer der Bandfeder zur Folge hat.

[0009] Das Federungsverhalten kann durch die Federbandstärke sowie die Anzahl, die Breite und die Länge der Federzungen abgestimmt werden, außerdem durch die Anlagekontur am Käfig. Die Bandfeder liegt am Innendurchmesser des Käfigs an und kann sich unabhängig vom Käfig in Umfangsrichtung drehen. Die Stoßenden des Federbandes können sich überlappend oder aneinander stoßend punktgeschweißt sein oder das Federband wird nur rolliert, ohne die Stoßenden auf irgendeine Art zu verbinden. Ein Beschneideabriss sollte zum Innendurchmesser zeigen, damit die Bandfeder sich bei Bewegung in Umfangsrichtung nicht am Käfig verhakt. Axial wird sie von den Klemmkörpern gehalten.

[0010] Die Begrenzungswand kann eine von der inneren Oberfläche des Käfigs ausgehende Fase oder ein von der inneren Oberfläche des Käfigs ausgehender konvex gewölbter Flächenabschnitt sein. Sie kann jeweils innerhalb einer von der Tasche ausgehenden Freistellung angeordnet sein, deren Axialmaß der axialen Länge der Federzunge entspricht. Auf diese Weise benötigt die Federzunge nicht unbedingt eine Biegegeometrie. Die Berührungsfläche zwischen Begrenzungswand und Klemmkörper hat Idealerweise Formschluß.

[0011] An dem Käfig kann jeweils in dem die Begrenzungswand aufweisenden radialen Bereich eine Verstärkungsleiste einstückig an der äußeren Käfigoberfläche angeformt sein, so dass eine Verstärkung des Käfigs genau an der Stelle erfolgt, an der durch die Abstützung des Klemmkörpers am Käfig eine Radialkraft nach außen wirkt. Wenn gleichzeitig auch die Federzungen am Käfig anschlagen, ist die Freilaufkupplung für höchste Drehzahlen einsetzbar. Für

diese flächenhafte Anlage der Federzunge an der Begrenzungswand können jeweils die Begrenzungswand, die Federzunge und die Klemmkörperaußenkontur so ausgebildet sein, dass die Fliehkraft des Klemmkörpers rein radial durch den Käfig in den Außenring geleitet wird.

[0012] Das Stahlband für die Bandfeder kann, statt ausgestanzt zu werden, optional auch nach einem Laserverfahren ausgeschnitten werden. Dadurch ergibt sich der Vorteil einer gleichmäßigen Schnittkantenqualität. Der Verschleiß eines Schnittwerkzeugs, welcher bisher am Werkstück Mikrorisse verursacht hat, kann sich beim Schneiden nach dem Laserverfahren nicht auswirken. Zusätzlich zu diesem Vorteil besteht ein weiterer darin, dass sämtliche Feder-Baugrößen in derselben Anlage gefertigt werden können.

Ausführungsbeispiel

[0013] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

[0014] **Fig.** 1 einen Teil-Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Freilaufkupplung in einer ersten Ausführungsform;

[0015] **Fig.** 2 einen Käfig der Freilaufkupplung in perspektivischer Ansicht;

[0016] **Fig.** 3 eine Bandfeder der Freilaufkupplung in perspektivischer Ansicht;

[0017] **Fig.** 4 eine aus dem Käfig, der eingesetzten Bandfeder und darin montierten Klemmkörpern bestehende Baueinheit für die Freilaufkupplung in perspektivischer Ansicht;

[0018] **Fig.** 5 eine gegenüber **Fig.** 1 abgewandelte Ausführungsform der Freilaufkupplung;

[0019] **Fig.** 6 eine weitere gegenüber **Fig.** 1 abgewandelte Ausführungsform der Freilaufkupplung.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

[0020] Eine in den **Fig.** 1 bis 4 dargestellte Freilaufkupplung besteht aus einem kreiszylindrischen Innenring **1**, einem den Innenring **1** in einem Abstand konzentrisch umgebenden Außenring **2** und einer in dem Abstand angeordneten Baueinheit mit einem Käfig **3**, einer Bandfeder **4** und mehreren Klemmkörpern **5**. In dem Käfig **3** sind in Umfangsrichtung in gleichen Abständen hintereinander durchgehende Taschen **6** zur Aufnahme der Klemmkörper **5** eingearbeitet.

[0021] Die Bandfeder **4** ist ringförmig ausgebildet und aus einem ausgestanzten Stahlband entstanden. Entsprechend den Taschen **6** des Käfigs **3** weist sie in Umfangsrichtung in Abständen hintereinander angeordnete Ausstanzungen auf, wobei in jeder Ausstanzung eine Federzunge **7** angeordnet ist, welche vom Stanzvorgang ausgenommen wurde. Die Bandfeder **4** ist so dimensioniert, dass sie axial in den Käfig **3** eingesetzt werden kann und an der inneren Oberfläche des Käfigs **3** anliegt. Dabei ragen die Federzungen **7** der Bandfeder **4** in die Bereiche der Taschen **6** des Käfigs **3** hinein.

[0022] Die Klemmkörper **5** können nun von außen radial in die Taschen **6** des Käfigs **3** und in die Ausstanzungen der Bandfeder **4** eingesteckt werden, wonach sie in Umfangsrichtung des Käfigs **3** an einer Seite von den Federzungen **7** und an der anderen Seite von Stegen der Bandfeder **4** gehalten sind. Erfindungsgemäß ist nun jeweils innerhalb einer der Taschen **6** zur Aufnahme eines Klemmkörpers **5** eine Begrenzungswand **8** in Form einer Fase ausgebildet, welche eine flächenhafte Anlage der jeweiligen Federzunge **7** an dem Käfig **3** ermöglicht.

[0023] Die Klemmkörper **5** sind in **Fig.** 1 in vier unterschiedlichen, im Betrieb aufeinanderfolgenden Stellungen dargestellt. Der Klemmkörper **5** links außen befindet sich in der Stellung mit der maximalen Klemmwirkung zwischen dem Innenring **1** und dem Außenring **2**, während der Klemmkörper **5** rechts außen sich in der abgehobenen Stellung befindet und die benachbarte Federzunge **7** der Bandfeder **4** an der Begrenzungswand **8** hält.

[0024] Die in **Fig.** 5 dargestellte Ausführungsform der Freilaufkupplung weist einen Käfig **9** auf, an welchem jeweils in dem die Begrenzungswand **8** enthaltenden radialen Bereich eine Verstärkungsleiste **10** an der äußeren Käfigoberfläche einstückig angeformt ist. Sie ermöglicht die Übertragung der Radialkomponente F_R der von dem Klemmkörper **5** auf den Käfig **9** aufgebrachten Kraft F unmittelbar auf den Außenring **2**, da die als Fase ausgebildete Begrenzungswand **8** eine solche Neigung aufweist, dass an ihr die Kraft F in eine Umfangskomponente F_U und eine Radialkomponente F_R aufgeteilt wird.

[0025] In **Fig.** 6 ist eine Ausführungsform der Freilaufkupplung dargestellt, deren Käfig **11** innerhalb der Tasche **6** jeweils eine Begrenzungswand **12** in der Form eines von der inneren Oberfläche des Käfigs **11** ausgehenden, konvex gewölbten Flächenabschnitts aufweist. Dieser ist durch den Radius R gekennzeichnet und begrenzt eine Freistellung **13**, die in dem Käfig **11** zu der Tasche **6** hin geöffnet ist. Die Federzunge **14** benötigt hier nicht eine Biegegeometrie, sondern verläuft in tangentialer Richtung der Bandfeder **15**. Bei der Verschwenkung des Klemmkörpers **5** kann sich die Federzunge **14** innerhalb der Freistellung **13** an der konvex geformten Begrenzungswand **12** anlegen.

Bezugszeichenliste

1 Innenring
2 Außenring
3 Käfig
4 Bandfeder
5 Klemmkörper
6 Tasche
7 Federzunge
8 Begrenzungswand
9 Käfig
10 Verstärkungsleiste
11 Käfig
12 Begrenzungswand
13 Freistellung
14 Federzunge
15 Bandfeder
F Kraft
$\mathbf{F_R}$ Radialkomponente
$\mathbf{F_U}$ Umfangskomponente
R Radius

Patentansprüche

1. Freilaufkupplung mit Klemmkörpern (**5**), welche zwischen einem kreiszylindrischen Innenring (**1**) und einem dazu konzentrischen Außenring (**2**) in Umfangsrichtung hintereinander angeordnet, in Taschen (**6**) eines Käfigs (**3**, **9**, **11**) geführt und von einer an dem Käfig (**3**, **9**, **11**) radial anliegenden Bandfeder (**4**, **15**) mit Federzungen (**7**, **14**) beaufschlagt sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeweils innerhalb einer der Taschen (**6**) zur Aufnahme eines Klemmkörpers (**5**) eine Begrenzungswand (**8**, **12**) ausgebildet ist, welche eine flächenhafte Anlage der jeweiligen Federzunge (**7**, **14**) an dem Käfig (**3**, **9**, **11**) ermöglicht.

2. Freilaufkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzungswand (**8**) eine von der inneren Oberfläche des Käfigs (**3**, **9**) ausgehende Fase ist.

3. Freilaufkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzungswand (**12**) ein von der inneren Oberfläche des Käfigs (**11**) ausgehender konvex gewölbter Flächenabschnitt ist.

4. Freilaufkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzungswand (**12**) jeweils innerhalb einer von der Tasche (**6**) ausgehenden Freistellung (**13**) angeordnet ist, deren Axialmaß der axialen Länge der Federzunge (**14**) entspricht.

5. Freilaufkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Käfig (**9**) jeweils in dem die Begrenzungswand (**8**) aufweisenden radialen Bereich eine Verstärkungsleiste (**10**) einstückig an der äußeren Käfigoberfläche angeformt ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

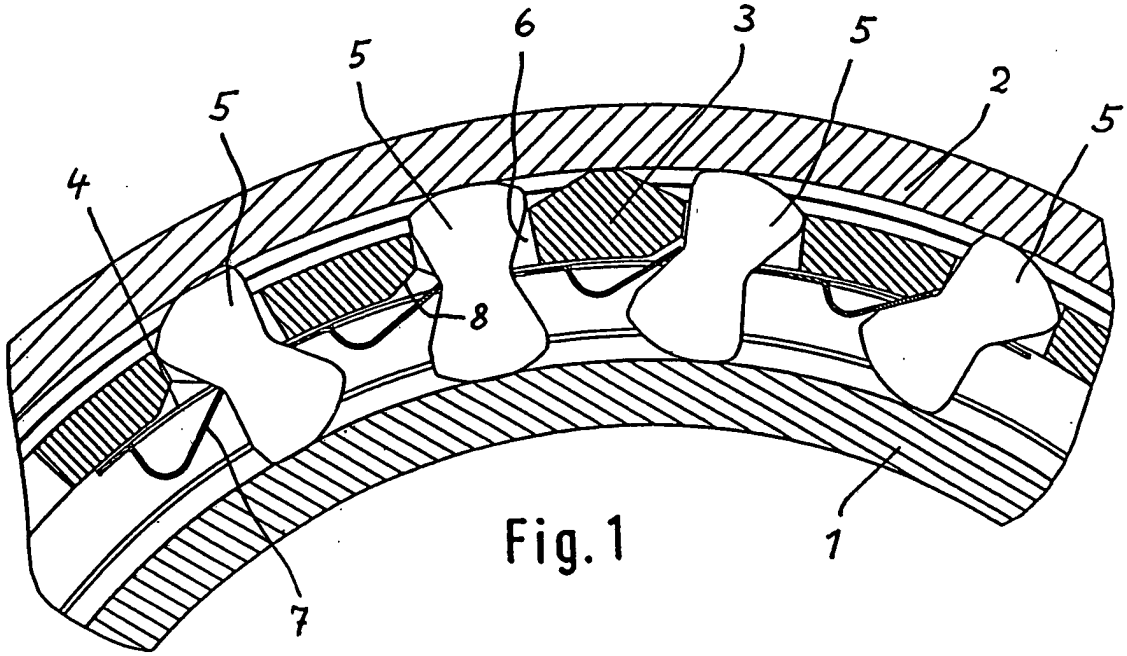


Fig. 1

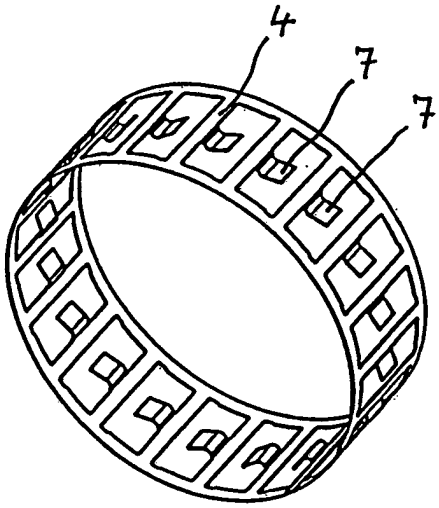


Fig. 3

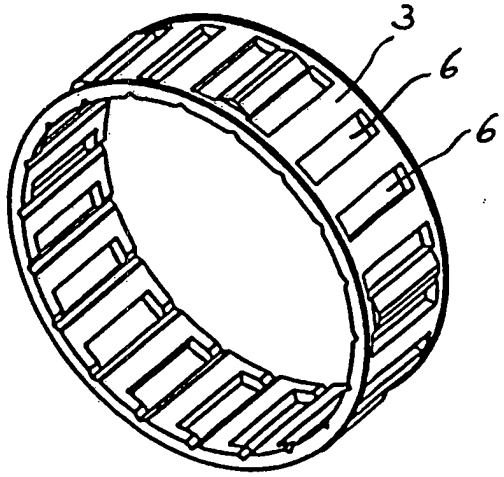


Fig. 2

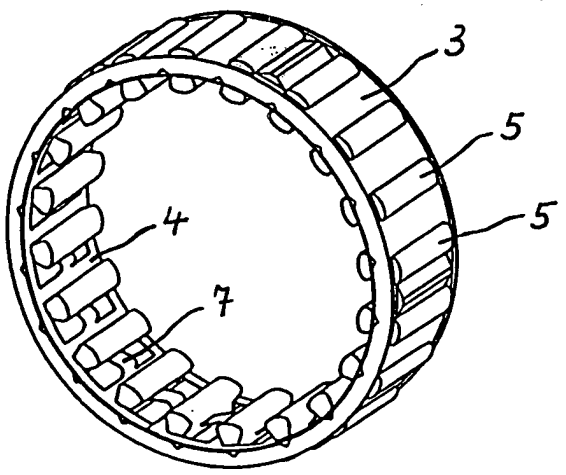


Fig. 4

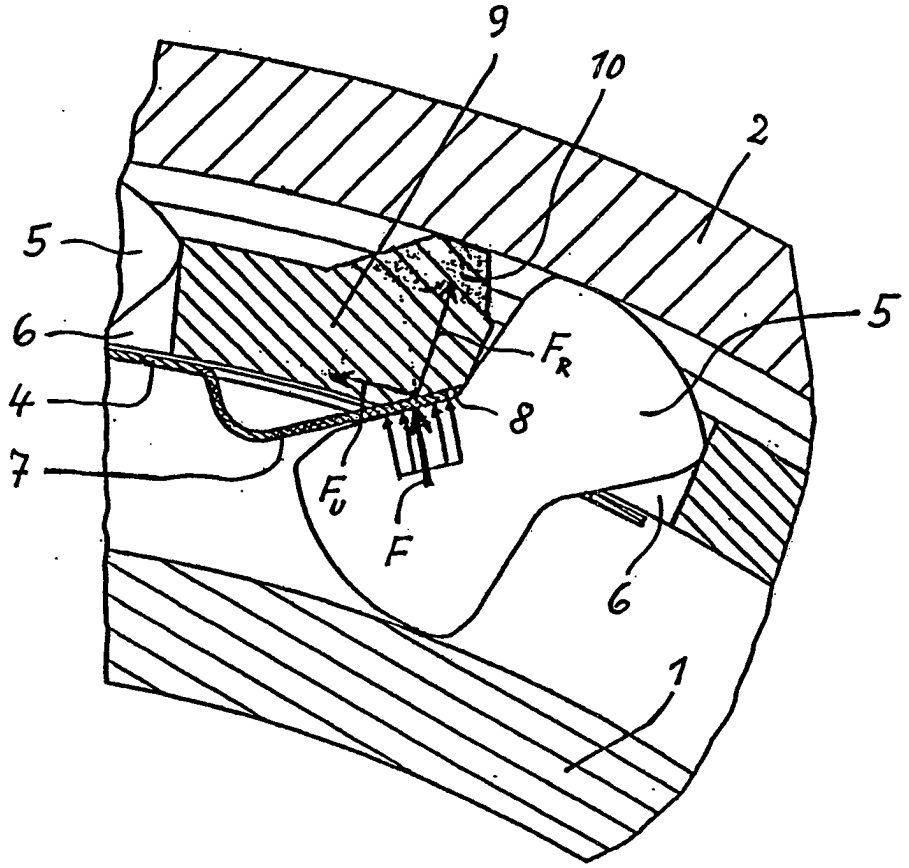


Fig. 5

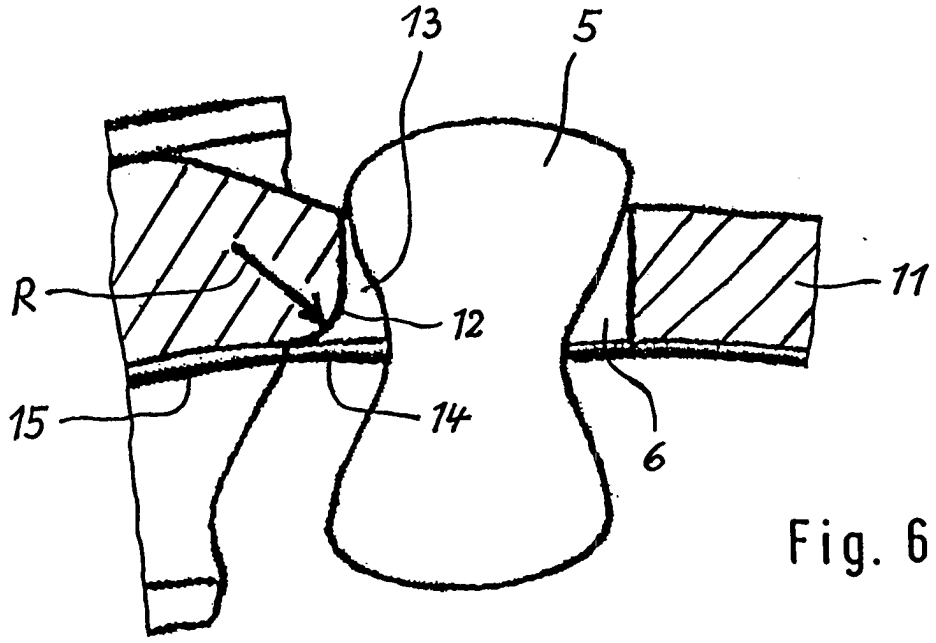


Fig. 6