



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 07 357 A1** 2004.09.02

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 07 357.4**

(22) Anmeldetag: **21.02.2003**

(43) Offenlegungstag: **02.09.2004**

(51) Int Cl.7: **F16H 25/22**

(71) Anmelder:

**INA-Schaeffler KG, 91074 Herzogenaurach, DE**

(72) Erfinder:

**Neuwirth, Ernst, 91074 Herzogenaurach, DE;**

**Mayer, Ralf, 91074 Herzogenaurach, DE;**

**Osterlänger, Jürgen, 91448 Emskirchen, DE;**

**Prosch, Gerhard, 91315 Höchstadt, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

**DE 199 44 875 A1**

**DE 197 49 137 A1**

**DE 44 38 972 A1**

**DE 20 18 777 A**

**US 36 67 311**

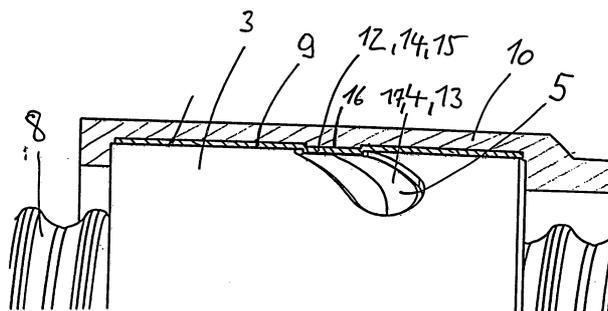
**WO 02/0 77 487 A2**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

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

(54) Bezeichnung: **Wälzkörpergewindetrieb**

(57) Zusammenfassung: Wälzkörpergewindetrieb, mit einer auf einer Spindel (8) angeordneten Spindelmutter (3), in deren über den Umfang verteilt angeordneten Öffnungen (4) Umlenkeinsätze (5) zum Umlenken von Wälzkörpern (6) angeordnet sind, wobei eine auf der Spindelmutter (3) angeordnete Hülse (9) die Öffnungen (4) überdeckt.



**Beschreibung**

## Stand der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wälzkörpergewindetrieb. Derartige Wälzkörpergewindetriebe wandeln eine drehende in Längsbewegung um. Anwendungsgebiete sind beispielsweise Werkzeugmaschinen, insbesondere Vorschubspindeln dieser Werkzeugmaschinen. Ein weiteres Anwendungsgebiet kann ein Kraftfahrzeugachslenkmodul sein, bei dem ein Teil der Zahnstange als Gewindespindel ausgebildet ist, auf den der Wälzkörpergewindetrieb angeordnet ist. Ein Beispiel für die zuletzt genannte Anwendung ist aus der WO-02/077487A2 bekannt.

[0002] Aus DE 19944875 A1 beispielsweise ist ein Kugelgewindetrieb bekannt geworden, bei dem eine Spindelmutter auf einer Spindel angeordnet ist. Die Spindelmutter weist über ihren Umfang verteilt angeordnete Öffnungen auf, in denen Umlenkeinsätze zum Umlenken von Wälzkörpern angeordnet sind. Mit diesen Umlenkeinsätzen werden endlose Kugelumläufe ermöglicht. Die durchgehenden Öffnungen ermöglichen ein problemloses Einsetzen der Umlenkeinsätze. Wenn diese Umlenkeinsätze nicht allseitig dichtend in die Öffnungen eingefügt sind, besteht die Gefahr, dass unerwünschte Stoffe von außen an den Umlenkeinsätzen vorbei in das Innere der Spindelmutter gelangen. Die Folge kann beispielsweise eine Funktionsstörung des Wälzkörpergewindetriebes sein.

## Aufgabenstellung

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Wälzkörpergewindetrieb nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 anzugeben, bei dem dieser Nachteil vermieden wird. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass eine auf der Spindelmutter angeordnete Hülse die Öffnungen überdeckt. Vorzugsweise umschließt die Hülse vollständig den Umfang der Spindelmutter. Die Hülse kann an ihren axialen Enden mit Borden oder Schulter versehen sein, die die Spindelmutter umgreifen. Ein Eindringen beispielsweise von Schmutz an den Umlenkeinsätzen vorbei ist bei dem erfindungsgemäßen Wälzkörpergewindetrieb ausgeschlossen. Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Wälzkörpergewindetriebes besteht darin, dass die mit der Hülse versehene Spindelmutter problemlos im Spritzverfahren mit Kunststoff umspritzt werden kann. Kunststoff der Spritzmasse kann wegen der Hülsenanordnung nicht an den Umlenkeinsätzen vorbei in das Innere der Spindelmutter dringen.

[0004] Eine vorteilhafte erfindungsgemäße Weiterbildung sieht vor, dass die Hülse drehfest an der Spindelmutter aufgenommen ist. Aufgrund der drehfesten Anordnung kann der erfindungsgemäße Wälz-

körpergewindetrieb beispielsweise in eine Gehäusebohrung eingesetzt werden, wobei die von der Spindelmutter auf die Hülse übertragene Drehmomente einwandfrei von der Hülse auf das Gehäuse übertragen werden können.

[0005] Damit sichergestellt ist, dass die Hülse eng am Außenumfang der vorzugsweise glattzylindrischen Mantelfläche der Spindelmutter anliegt, sieht eine erfindungsgemäße Weiterbildung vor, dass die Hülse mit einem axialen durchgängigen Schlitz versehen ist, um den Hüsendurchmesser veränderlich zu gestalten.

[0006] Ein fertigungstechnisch besonders günstiger erfindungsgemäßer Wälzkörpergewindetrieb sieht vor, dass die Spindelmutter eine zylindrische Mantelfläche aufweist, wobei die Hülse zu ihrer drehfesten Anordnung mit der Spindelmutter mit wenigstens einem Halter versehen ist, der mit einer an der Spindelmutter ausgebildeten Halteraufnahme zusammenwirkt. Nach dem Aufbringen der Hülse auf die Spindelmutter wirken der Halter und die Halteraufnahme derart zusammen, dass Drehmomente einwandfrei von der Hülse auf die Spindelmutter übertragen werden können.

[0007] Eine weitere erfindungsgemäße Weiterbildung sieht vor, dass die an der Spindelmutter vorgesehene Halteraufnahme durch wenigstens eine der Öffnungen für die Umlenkeinsätze gebildet ist. In diesem Fall übernimmt diese Öffnung zwei Funktionen: Erstens dient sie dem einwandfreien Einsetzen des Umlenkeinsatzes und zweitens bietet der Rand der Öffnung Halt für den an der Hülse ausgebildeten Halter. Ferner ist der Schutz gegen unerwünschtes Eindringen von Fremdstoffen durch das Eingreifen des Halters in die Halteraufnahme weiter verbessert.

[0008] Eine fertigungstechnisch interessante erfindungsgemäße Weiterbildung sieht vor, dass der Halter durch an die Hülse einstückig angeformte, vorzugsweise angeprägte, nach radial innen vorstehende Vorsprünge gebildet sind. Diese Vorsprünge greifen in die zuvor beschriebene Halteraufnahme ein und stützen sich zur Übertragung des Drehmoments an dem Rand der Öffnung ab.

[0009] Weiter oben wurde bereits erwähnt, dass die Hülse in ein Spritzwerkzeug eingelegt und mit Kunststoff umspritzt werden kann. Wenn dieser mit Kunststoff umspritzte Wälzkörpergewindetrieb beispielsweise in eine Gehäusebohrung eingesetzt, und sichergestellt werden soll, dass weiterhin Drehmomente zwischen dem Kunststoffmantel und der Spindelmutter einwandfrei übertragen werden können, bietet sich an, dass die an der zylindrischen Hülse ausgebildeten Anprägungen an der innenliegenden Mantelfläche der Hülse die Halter und an Ihrer außenliegenden Mantelfläche Vertiefungen bilden. In diesen Vertiefungen kann dann der Kunststoff eingespritzt werden und somit ist eine drehfeste Verbindung zwischen dem Kunststoffmantel und der Hülse gewährleistet.

[0010] Die Anprägungen an der Hülse sind vorzugs-

weise derart bemessen, dass die inwändig vorgesehene Vorsprünge formschlüssig in die als Langlochtaschen ausgebildeten Öffnungen der Spindelmutter eingreifen. Die Montage von Hülse, die an ihrem Innenumfang Vorsprünge aufweisen ist besonders einfach zu verwirklichen wenn – wie bereits weiter oben ausgeführt wurde – die Hülse mit einem axial durchgängigen Schlitz versehen ist, um die Hülse durchmesseränderlich zu gestalten. In diesem Fall weitet sich die Hülse beim Aufschieben auf die Spindelmutter zunächst etwas im Durchmesser auf. Wenn die Vorsprünge in die Langlochtaschen einschnappen, verringert sich der Durchmesser der geschlitzten Hülse wieder. Vorzugsweise wird für die Hülse ein Material verwendet, das federelastische Eigenschaften besitzt, beispielsweise Federstahl.

[0011] Bei einem alternativen erfindungsgemäßen Wälzkörpergewindetrieb ist eine in sich geschlossene Hülse vorgesehen, an deren Innenumfang Vertiefungen über den Umfang verteilt angeordnet sind. Diese Vertiefungen können auf einfache Weise dadurch gebildet werden, daß eine weiche, also aus ungehärtetem Stahl hergestellte Hülse auf die mit einer Rändelung versehene Spindelmutter aus gehärtetem Stahl aufgepreßt wird. Unter dem Aufpressen verdrängt die harte Rändelung versehene Spindelmutter aus gehärtetem Stahl aufgepreßt wird. Unter dem Aufpressen verdrängt die harte Rändelung Material der Hülse, die Rändelung gräbt sich gleichermaßen in die Hülse ein. Auf diese Weise ist eine kraft- und formschlüssige Verbindung hergestellt, die die Übertragung eines Drehmoments gewährleistet.

#### Ausführungsbeispiel

[0012] Nachstehend wird die Erfindung eines in insgesamt fünf Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

[0013] **Fig. 1** einen erfindungsgemäßen Wälzkörpergewindetrieb in einem teilweisen Längsschnitt,

[0014] **Fig. 2** eine Ausschnittsvergrößerung des erfindungsgemäßen Wälzkörpergewindetriebes nach **Fig. 1**,

[0015] **Fig. 3** ein Detail aus der Ausschnittsvergrößerung gemäß **Fig. 2**,

[0016] **Fig. 4** einen weiteren Längsschnitt des erfindungsgemäßen Wälzkörpergewindetriebes

[0017] **Fig. 5** eine Ansicht des erfindungsgemäßen Wälzkörpergewindetriebes in vereinfachter Darstellung,

[0018] **Fig. 6** einen Längsschnitt durch einen Teil eines weiteren erfindungsgemäßen Wälzkörpergewindetriebes und

[0019] **Fig. 7** eine Ausschnittsvergrößerung des Wälzkörpergewindetriebes nach **Fig. 6**.

[0020] Der in der **Fig. 1** abgebildete erfindungsgemäße Wälzkörpergewindetrieb ist in einem Gehäuse **1** angeordnet, das über ein Wälzlager **2** in einem nicht weiter dargestellten Gehäuse drehbar gelagert ist. Der erfindungsgemäße Wälzkörpergewindetrieb

umfasst eine Spindelmutter **3**, die mit mehreren über den Umfang verteilt angeordneten Öffnungen **4** (Durchgangsöffnungen) versehen ist. Diese Öffnungen **4** sind deutlich in den **Fig. 2** und **4** zu erkennen. In diese Öffnungen **4** sind Umlenkeinsätze **5** eingesetzt, die zum Umlenken von Wälzkörpern **6** vorgesehen sind. Die Wälzkörper **6** sind vorliegend durch Kugeln **7** gebildet. Die Spindelmutter **3** ist auf einer Gewindespindel **8** über die Kugeln **7** in bekannter Weise drehbar gelagert.

[0021] **Fig. 2** zeigt eine Ausschnittsvergrößerung aus **Fig. 1**, wobei deutlich zu erkennen ist, dass auf der Spindelmutter **3** eine Hülse **9** angeordnet ist. Diese Hülse überdeckt die Öffnungen **4**. Die Hülse **9** erstreckt sich über den größten Teil der Spindelmutter **3** und liegt eng an der Mantelfläche der Spindelmutter **3** an.

[0022] Die mit der Hülse **9** versehene Spindelmutter **3** ist von einem Kunststoffmantel **10** eingefasst. Der Kunststoff wird im Spritzverfahren aufgespritzt. Die auf der Spindelmutter **3** angeordnete Hülse **9** verhindert das Eindringen von Spritzmasse in die Öffnungen **4** und somit auch das Eindringen von Spritzmasse an den Umlenkeinsätzen **5** vorbei in das Innere des Wälzkörpergewindetriebes.

[0023] Um ein enges Anliegen der Hülse **9** auf der Mantelfläche der Spindelmutter **3** zu gewährleisten, ist die Hülse **9** mit einem axialen durchgängigen Schlitz **11** versehen, wie es in der **Fig. 5** anhand einer vereinfachten Abbildung der Hülse **9** dargestellt ist. Die Hülse **9** ist aus einem federelastischen Material z. B. Federstahl wobei der Innendurchmesser der Hülse **9** so bemessen ist, dass die Hülse **9** unter federelastischer Vorspannung an der Spindelmutter **3** anliegt. Der axial durchgängige Schlitz **11** ermöglicht, dass die Hülse **9** im Durchmesser veränderlich ist.

[0024] Um eine drehfeste Verbindung der Hülse **9** mit der Spindelmutter **3** zu gewährleisten, ist die Hülse **9** mit einem Halter **12** versehen, der in eine an der Spindelmutter **3** ausgebildete Halteraufnahme **13** eingreift. Die Halteraufnahme **13** ist durch die Öffnungen **4** gebildet. Der Halter **12** ist durch eine Anprägung **14** an der Hülse **9** gebildet. Diese Anprägung **14** stellt eine Materialversetzung dar, so dass am Innenumfang der Hülse **9** ein Vorsprung **15** und am Außenumfang der Hülse **9** eine Vertiefung **16** gebildet ist. Der Vorsprung **15** greift formschlüssig in die als Langlochtasche **17** ausgebildete Halteraufnahme **13** ein. Die Anprägungen **14** sind derart, dass der Vorsprung **15** spielfrei oder mit nur geringem Spiel in die Langlochtasche **17** eingreift. Zur Übertragung eines Drehmoments sind die Vorsprünge **15** in Umfangsrichtung jeweils an einem Rand **18** der Öffnung **4** abgestützt.

[0025] Zu Gewährleistung einer drehfesten Verbindung zwischen der Hülse **9** und dem Kunststoffmantel **10** füllt die Spritzmasse des Kunststoffmantels **10** auch die Vertiefung **16** der Anprägung **14** aus.

[0026] **Fig. 3** zeigt in vergrößerter Darstellung einen Ausschnitt der Hülse **9** mit einer der Anprägungen **14**, mit dem Vorsprung **15** und der Vertiefung **16**.

[0027] **Fig. 6** zeigt einen Längsschnitt durch eine Spindelmutter **19** mit einer modifizierten Hülse **20**. Die aus gehärtetem Stahl hergestellte Spindelmutter **19** ist an ihrem Außenumfang mit einer Rändelung **21** versehen (**Fig. 8**). Die Hülse **20** ist auch weichem Stahl gebildet und in sich geschlossen. Am Außenumfang der Hülse **20** ist eine weitere Rändelung **22** ausgebildet (**Fig. 7**), so daß unter Umspritzen der Hülse **20** der Kunststoff in die Rändelung **22** fließt, so daß eine einwandfreie Drehmomentübertragung gewährleistet ist. Die Hülse **20** wird auf die Spindelmutter **19** aufgepreßt. Unter dem Aufpressen wird am Innenumfang der Hülse **20** Material durch die Rändelung **21** der Spindelmutter **19** beiseite gequetscht, wodurch Vertiefungen **23** am Innenumfang der Hülse **20** entstehen; eine sichere Drehmomentübertragung ist somit gewährleistet, denn die Rändelung **22** greift in diese Vertiefungen **23** ein, wie **Fig. 8** zeigt.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Gehäuse
<b>2</b>	Wälzlager
<b>3</b>	Spindelmutter
<b>4</b>	Öffnung
<b>5</b>	Umlenkeinsatz
<b>6</b>	Wälzkörper
<b>7</b>	Kugel
<b>8</b>	Gewindespindel
<b>9</b>	Hülse
<b>10</b>	Kunststoffmantel
<b>11</b>	Schlitz
<b>12</b>	Halter
<b>13</b>	Halteraufnahme
<b>14</b>	Einprägung
<b>15</b>	Vorsprung
<b>16</b>	Vertiefung
<b>17</b>	Langlochtasche
<b>18</b>	Rand
<b>19</b>	Spindelmutter
<b>20</b>	Hülse
<b>21</b>	Rändelung
<b>22</b>	Rändelung
<b>23</b>	Vertiefung

#### Patentansprüche

1. Wälzkörpergewindetrieb, mit einer auf einer Spindel (**8**) angeordneten Spindelmutter (**3, 19**), in deren über den Umfang verteilt angeordneten Öffnungen (**4**) Umlenkeinsätze (**5**) zum Umlenken von Wälzkörpern (**6**) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine auf der Spindelmutter (**3, 19**) angeordnete Hülse (**9, 20**) die Öffnungen (**4**) überdeckt.

2. Wälzkörpergewindetrieb nach Anspruch 1, bei dem die Hülse (**9, 20**) drehfest an der Spindelmutter (**3, 19**) aufgenommen ist.

3. Wälzkörpergewindetrieb nach Anspruch 2, bei

dem die Hülse (**9, 20**) zu ihrer drehfesten Anordnung auf der Spindelmutter (**3, 19**) mit wenigstens einem Halter (**12**) versehen ist, der mit einer an der Spindelmutter (**3**) ausgebildeten Halteraufnahme (**13**) zusammenwirkt.

4. Wälzkörpergewindetrieb nach Anspruch 1, bei dem die Hülse (**9**) mit einem axial durchgängigen Schlitz (**11**) versehen ist, um die Hülse (**9**) durchmesser veränderlich zu gestalten.

5. Wälzkörpergewindetrieb nach Anspruch 3, bei dem die Halteraufnahme (**13**) durch wenigstens eine der Öffnungen (**4**) für die Umlenkeinsätze (**5**) gebildet ist.

6. Wälzkörpergewindetrieb nach Anspruch 3, bei dem der Halter (**12**) durch an die Hülse (**9**) einstückig eingeformte, vorzugsweise angeprägte, nach radial innen vorstehende Vorsprünge (**15**) gebildet sind.

7. Wälzkörpergewindetrieb nach Anspruch 3, bei dem an der zylindrischen Hülse (**9**) ausgebildete Anprägungen (**14**) jeweils am Innenumfang der Hülse (**9**) die Halter (**12**) bildende Vorsprünge (**15**) einerseits und Außenumfang Vertiefungen (**16**) andererseits bilden.

8. Wälzkörpergewindetrieb nach den Ansprüchen 5 und 6, bei dem die angeprägten Vorsprünge (**15**) in die als Langlochtaschen (**17**) ausgebildeten Öffnungen (**4**) der Spindelmutter (**3**) eingreifen.

9. Wälzkörpergewindetrieb nach Anspruch 3, bei dem der Halter durch am Innenumfang der Hülse (**20**) vorgesehene Vertiefungen (**23**) gebildet ist.

10. Wälzkörpergewindetrieb nach Anspruch 3, bei dem die Halteraufnahme durch eine am Außenumfang der Spindelmutter (**19**) ausgebildete Rändelung (**21**) gebildet ist.

11. Wälzkörpergewindetrieb nach den Ansprüchen 9 und 10, bei dem die weiche Hülse (**20**) auf die aus gehärtetem Stahl gebildete Spindelmutter (**19**) aufgepreßt ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

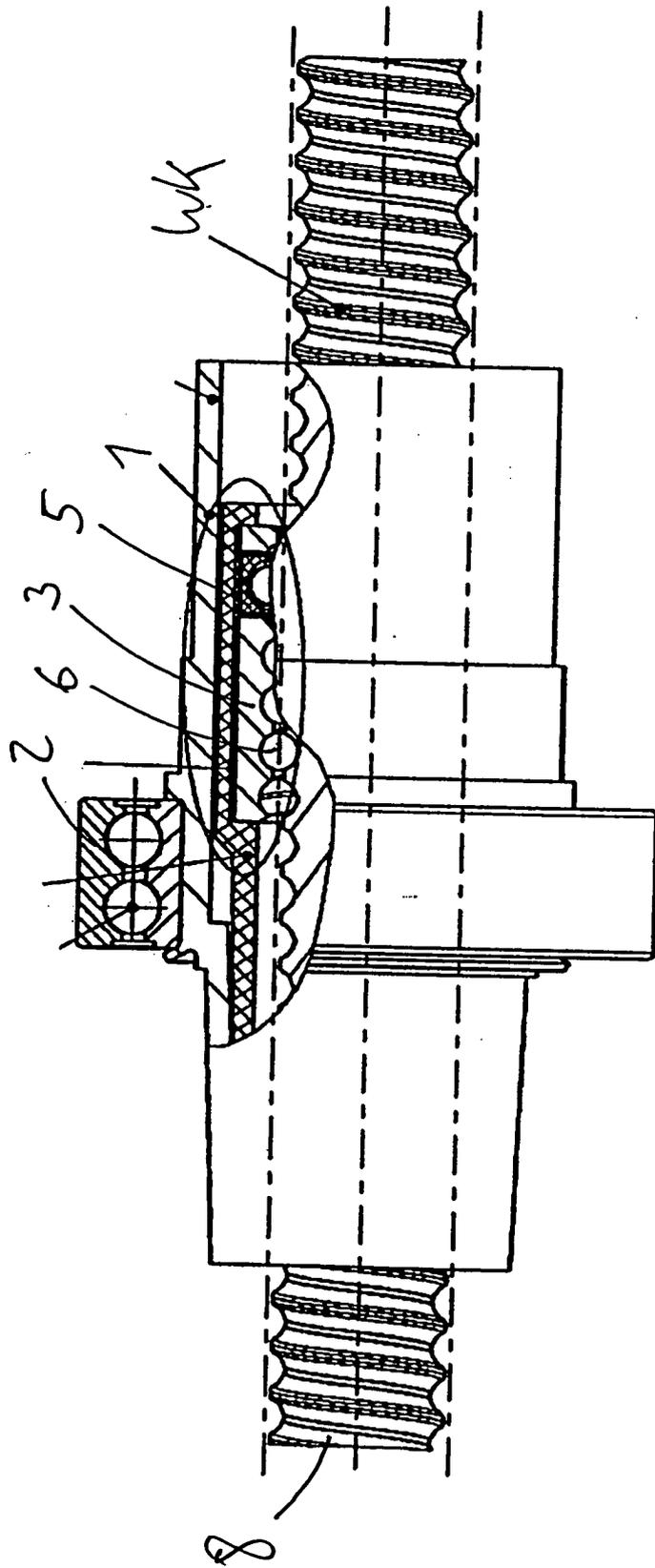


Fig 1

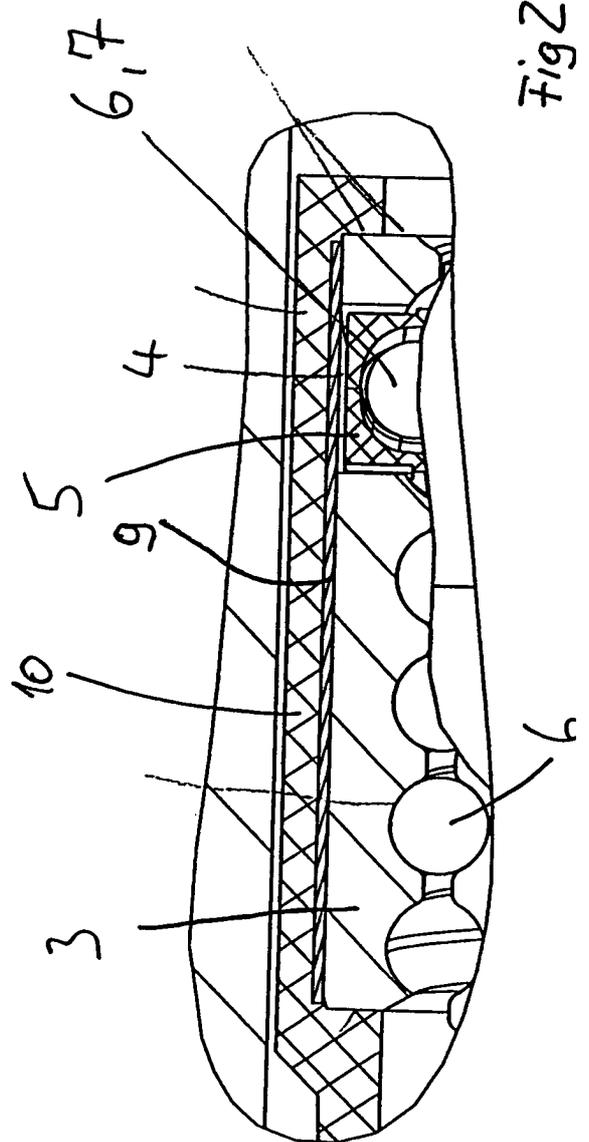


Fig 2

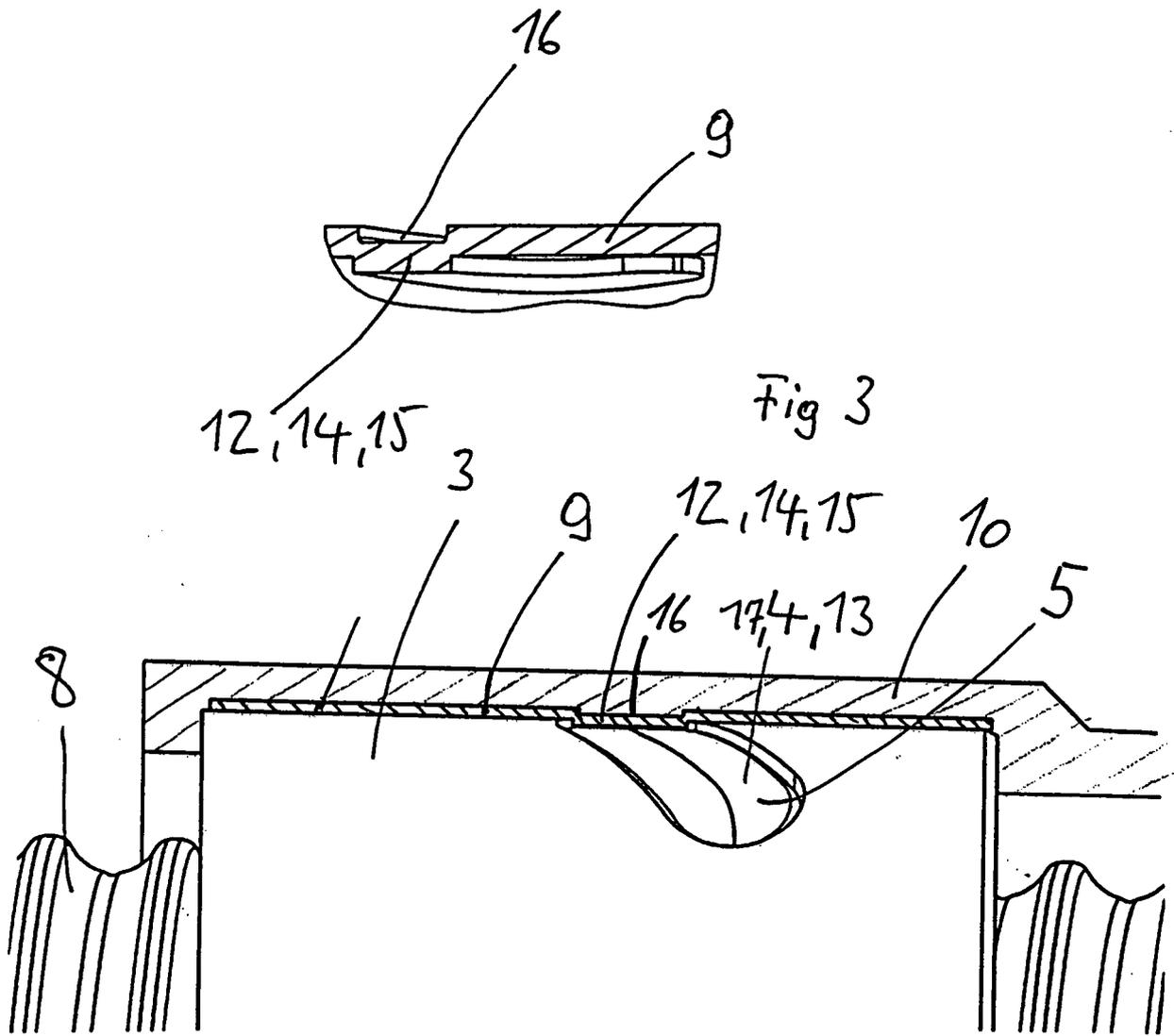


Fig 4

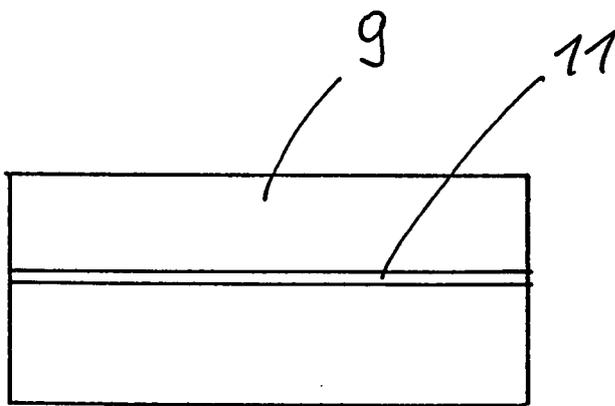


Fig 5

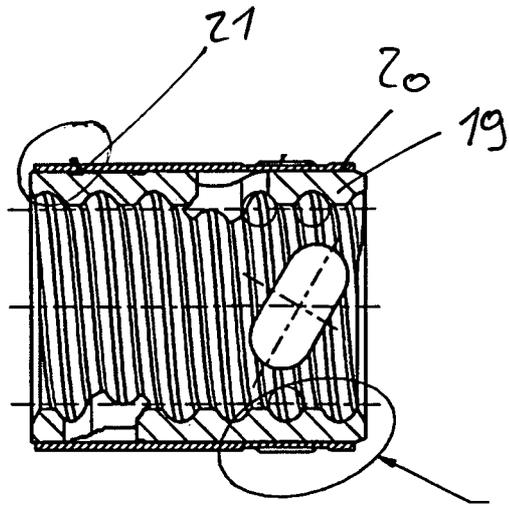


Fig 6

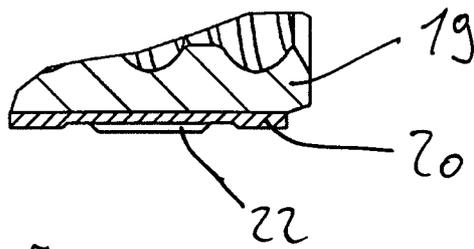


Fig 7

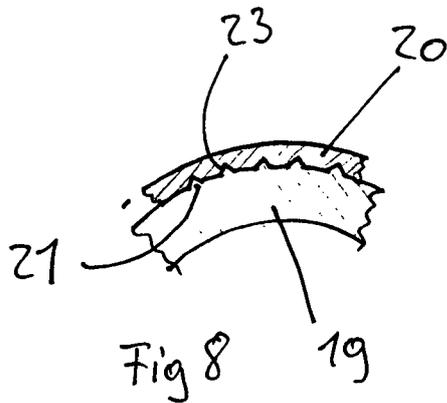


Fig 8