

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP2008/063061

International filing date: 30 September 2008 (30.09.2008)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 10 2007 057 706.2
Filing date: 30 November 2007 (30.11.2007)

Date of receipt at the International Bureau: 21 October 2008 (21.10.2008)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung DE 10 2007 057 706.2 über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

10 2007 057 706.2

Anmeldetag:

30. November 2007

Anmelder/Inhaber:

ROBERT BOSCH GMBH, 70469 Stuttgart/DE

Bezeichnung:

Elektrischer Antriebsmotor, insbesondere für ein
Aggregat in einem Kraftfahrzeug

IPC:

H 02 K 5/167

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der Teile der am 30. November 2007 eingereichten Unterlagen dieser Patentanmeldung unabhängig von gegebenenfalls durch das Kopierverfahren bedingten Farbabweichungen.

München, den 22. Juli 2008
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Büchs

Beschreibung

5

Titel

Elektrischer Antriebsmotor, insbesondere für ein Aggregat in
einem Kraftfahrzeug

10

Die Erfindung bezieht sich auf einen elektrischen Antriebsmotor, insbesondere für ein Aggregat in einem Kraftfahrzeug, nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

15 Stand der Technik

In der DE 100 06 350 A1 wird ein elektrischer Fensterheber-
Antriebsmotor für ein Kraftfahrzeug beschrieben, der als
Kommutatormotor mit einem drehfest mit der Rotorwelle
20 umlaufenden Kommutator und darauf aufliegenden Kohlebürsten
umfasst, die in einem Bürstenhalter aufgenommen sind. Der
Bürstenhalter ist außerdem Träger eines Lagers für die
Rotorwelle, das als Kalottenlager mit einer kalottenförmigen
Lagerbuchse und einer im Bürstenhalter ausgebildeten
25 Lageraufnahme ausgebildet ist. Die Rotorwelle ist mit Lagerspiel
in der Lagerbuchse geführt, die auf Grund der Kalottenform
bezogen auf ihre axiale Ausrichtung kleine Ausgleichswinkel
ausführen kann.

30 Die Lageraufnahme besteht aus sich in Achsrichtung erstreckenden
Haltearmen, welche mit dem Bürstenhalter verbunden sind und im
Bereich ihrer Stirnseite auf der Mantelfläche der Lagerbuchse
anliegen. Die Lagerbuchse wird außerdem von einem zusätzlichen
Lagerring eingefasst, der stirnseitig die Haltearme übergreift
35 und damit ein radiales Ausweichen der Haltearme verhindert.

Bei der Aufnahme der Lagerbuchse in der Lageraufnahme ist darauf zu achten, dass lokal in die Haltearme eingeleitete und in Radialrichtung verlaufende Kraftspitzen vermieden werden. Zugleich muss die Lagerbuchse verdrehsicher in der Lageraufnahme
5 gehalten werden.

Offenbarung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine konstruktiv
10 einfach aufgebaute und stabile Lagerung für die Rotorwelle eines elektrischen Antriebsmotors anzugeben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Die Unteransprüche geben zweckmäßige
15 Weiterbildungen an.

Der erfindungsgemäße elektrische Antriebsmotor, der insbesondere als Antrieb für ein Aggregat in einem Kraftfahrzeug wie beispielsweise eine Fensterhebereinrichtung vorgesehen ist,
20 weist eine in einem Kalottenlager drehbar gelagerte Rotorwelle auf, wobei das Kalottenlager eine kalottenförmige Lagerbuchse und eine zugehörige Lageraufnahme umfasst, welche die Lagerbuchse zumindest teilweise umschließt und in Umfangsrichtung formschlüssig sichert. Hierfür weist die
25 Lageraufnahme zumindest drei axiale Spannfinger auf, zwischen denen die Lagerbuchse aufgenommen ist, wobei an der äußeren Mantelfläche der Mantelbuchse den Spann fingern zugeordnete Kontaktsektoren vorgesehen sind, welche im Schnitt quer zur Längsachse gesehen rund ausgeführt sind. Diese Kontaktsektoren
30 liegen an der Innenseite der jeweiligen Spannfinger an. Des Weiteren ist an der Lagerbuchse im zwischenliegenden Bereich zwischen den Kontaktsektoren mindestens ein radial nach außen überstehender Verdrehsicherungsvorsprung angeordnet, der in den
35 Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Spann fingern radial einragt.

Mit dieser Ausführung des Kalottenlagers werden verschiedene Formteile erzielt. Zum einen wird der in Umfangsrichtung wirksame Formschluss von dem Kontaktbereich zwischen Lagerbuchse und Spannfingern räumlich getrennt, so dass zum einen der

5 Kontaktbereich und die Verdrehsicherung jeweils in optimaler Weise an ihre Funktionen angepasst werden können und zum andern eine gleichmäßigere Kraftübertragung in Radialrichtung und auch in Umfangsrichtung erreicht werden kann. Zur Realisierung des Formschlusses in Umfangsrichtung genügt es, die

10 Verdrehsicherungsvorsprünge an der Lagerbuchse vorzusehen, die sich radial über die Mantelfläche der Buchse erheben und in die Zwischenräume zwischen benachbarten Spannfingern einragen. Diese Spannfinger müssen prinzipiell nicht in besonderer Weise für die Verdrehsicherung hergerichtet werden; grundsätzlich genügt es,

15 dass die Verdrehsicherungsvorsprünge an den Lagerbuchsen in Umfangsrichtung an den Spannfingern anliegen, die blockierende Absätze für die Verdrehsicherungsvorsprünge bilden, so dass eine Verdrehung der Lagerbuchse in der Lageraufnahme verhindert wird.

20 Da die Kontaktflächen im Bereich der Kontaktsektoren frei von Verdrehsicherungseinrichtungen sind, kann an dieser Stelle ein vorzugsweise flächiger Kontakt zwischen dem Außenmantel der Kontaktsektoren und der Innenfläche an den Spannfingern hergestellt werden, so dass in Radialrichtung eine

25 vergleichmäßigte Flächenpressung im Kalottenlager erreicht und lokale Kraftspitzen vermieden werden. Die Spannfinger verschieben sich daher weniger aus ihrer radialen Sollposition, so dass die Lagerbuchse auch bei auf die Rotorwelle wirkenden Querkraften in ihrer Sollposition verbleibt oder zumindest nur

30 geringfügig radial ausgelenkt wird. Dies ermöglicht es auch, die Spannfinger im Vergleich zu Ausführungen aus dem Stand der Technik weniger stabil auszuführen, ohne dass dies mit einer Änderung der Lagersicherheit einhergeht.

35 In einer zweckmäßigen Weiterbildung weisen die Kontaktsektoren eine gleichmäßige Mantelfläche auf, wobei der Innenmantel der Spannfinger zweckmäßigerweise komplementär zum Außenmantel der

Kontaktsektoren ausgebildet ist, so dass eine gleichmäßige Flächenpressung in Radialrichtung gewährleistet ist. Grundsätzlich wird dies aber auch bei komplementärer Ausführung und nicht gleichmäßiger bzw. nicht-ebener Ausbildung des Außenmantels des Kontaktsektors und entsprechend des Innenmantels des zugeordneten Spannfingers erreicht, wenngleich die ebene bzw. gleichmäßige Ausbildung einfacher herzustellen ist und im Übrigen auch zumindest kleine Kippwinkel zulässt, unter denen sich die Lagerbuchse gegenüber der Lageraufnahme zum Ausgleich von Wellendurchbiegungen verdrehen kann.

In vorteilhafter Ausführung weist der Kontaktsektor bezogen auf eine Schnittebene senkrecht zu seiner Längsachse einen runden Querschnitt auf, so dass die Einhüllende sämtlicher Kontaktsektoren Zylinderform besitzt. Entlang dieses runden Querschnittes besteht der Kontakt zwischen den Kontaktsektoren und der Innenfläche an den Spannfingern. Grundsätzlich ist es aber auch möglich, sphärische bzw. teilkugelförmige Kontaktflächen an den Kontaktsektoren vorzusehen; auch in diesem Fall besitzen die Kontaktsektoren einen runden Querschnitt. Darüber hinaus sind aber auch nicht-runde Querschnittsformen möglich.

An die Kontaktfläche, welche sich in Achsrichtung gesehen in der Mitte der Lagerbuchse befindet, schließt sich axial in beide Richtungen jeweils ein Kontaktabschnitt an, der sphärisch bzw. teilkugelförmig ausgebildet ist. Bei komplementärer Ausführung der Innenfläche der Bandfinger ist somit über die gesamte axiale Erstreckung der Lagerbuchse ein flächiger Kontakt gegeben, wobei die Teilkugelform ein Kippen der Lagerbuchse gegenüber der Lagerlängsachse erleichtert.

Gemäß einer weiteren zweckmäßigen Ausführung weist der Verdrehsicherungsvorsprung, welcher an der Lagerbuchse radial übersteht, eine abgerundete Außenfläche auf, die entweder als zylindrischer Streifen oder teilkugelförmig ausgebildet ist. Zu den Stirnseiten der Lagerbuchse hin kann sich axial an die

abgerundete Außenfläche jeweils eine Toleranzabflachung
anschließen, die gegenüber der Ebene an der Stirnseite der
Lagerbuchse um einen Winkel geneigt ist, der beispielsweise 30°
beträgt. Des Weiteren kann zwischen den Kontaktsektoren und den
5 Verdrehsicherungsvorsprüngen ein Übergangsausgleichsabschnitt
angeordnet sein, der bezogen auf die Längsachse der Lagerbuchse
um einen Winkel geneigt ist, der beispielsweise nicht mehr als
 30° beträgt. Diese beiden Abflachungen erleichtern ein Kippen
der Lagerbuchse in zwei zueinander senkrechten Ebenen.

10

Die Lageraufnahme ist zweckmäßigerweise an einem gehäuseseitigen
Bürstenhalter ausgebildet, der auch Träger der Kommutator- bzw.
Kohlebürsten ist, welche auf einem drehfest mit der Rotorwelle
umlaufenden Kommutator aufliegen. Derartige Kommutatormotoren
15 sind bevorzugt als Gleichstrommotoren ausgebildet und werden als
Antrieb für Hilfsaggregate in Kraftfahrzeugen eingesetzt. Die
Stromübertragung auf die Ankerwicklung erfolgt über den Kontakt
der Kommutator- bzw. Kohlebürsten mit der Mantelfläche des
Kommutators. Die Bürstenhalterung ist zugleich Träger der
20 Spannfinger, welche die Lageraufnahme für die kalottenförmige
Lagerbuchse bilden, wobei die Spannfinger vorteilhaftweise
einteilig mit der Bürstenhalterung ausgebildet sind.

20

Zweckmäßigerweise sind insgesamt vier axiale Spannfinger an der
Lageraufnahme vorgesehen, die die Lagerbuchse radial
umschließen. Jeweils zwei Spannfingern ist ein gemeinsamer
Kontaktsektor zugeordnet, so dass an der Lagerbuchse insgesamt
zwei Kontaktsektoren und zwei zwischenliegende
25 Verdrehsicherungsvorsprünge vorgesehen sind. In alternativer
Ausführung ist es aber auch denkbar, lediglich drei Spannfinger
oder mehr als vier Spannfinger vorzusehen, außerdem kann auch
30 jedem Spannfinger genau ein Kontaktsektor zugeordnet sein, so
dass die Anzahl der Kontaktsektoren mit der Anzahl der
Spannfinger übereinstimmt.

25

30

35 Weitere Vorteile und zweckmäßige Ausführungen sind den weiteren
Ansprüchen, der Figurenbeschreibung und den Zeichnungen zu
entnehmen. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen elektrischen Antriebsmotor für eine Fensterhebeeinrichtung in einem Kraftfahrzeug, wobei die Rotorwelle des elektrischen Antriebsmotors in einem Kalottenlager drehbar aufgenommen ist, das eine Lageraufnahme mit axialen Spannringern umfasst, welche Bestandteil eines Bürstenhalters sind,
- 5
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des Bürstenhalters einschließlich der sich in Achsrichtung erstreckenden Spannringern und darin aufgenommener kalottenförmiger Lagerbuchse, in der die Rotorwelle drehbar gelagert ist,
- 10
- Fig. 3 einen Ausschnitt aus der Lageraufnahme mit zwei Spannringern,
- 15
- Fig. 4 eine perspektivische Darstellung der kalottenförmigen Lagerbuchse,
- 20
- Fig. 5 die Lagerbuchse in Draufsicht,
- Fig. 6 einen Schnitt gemäß Schnittlinie VI-VI aus Fig. 5,
- 25
- Fig. 7 eine erste Seitenansicht der Lagerbuchse,
- Fig. 8 eine zweite Seitenansicht der Lagerbuchse,
- 30
- Fig. 9 eine weitere perspektivische Darstellung der Lagerbuchse.

In den Figuren sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

35

Die in Fig. 1 dargestellte Antriebseinheit 1 dient zum Antrieb eines Hilfsaggregats in einem Kraftfahrzeug wie beispielsweise

einer Fensterhebereinrichtung. Die Antriebseinheit 1 umfasst einen als Gleichstrom-Kommutatormotor ausgebildeten Elektromotor 2 sowie in einem Gehäuse 3 ein Getriebe 4, das vom Elektromotor 2 angetrieben wird. Im Getriebe 4 befindet sich ein Schneckenrad 5, das mit einer Schnecke 6 auf der Rotorwelle 7 des Elektromotors kämmt.

Der Elektromotor 2 umfasst einen Stator 9, der in einem Polgehäuse 8 angeordnet ist, sowie einen Rotor 10, der im Stator 9 drehbar gelagert ist. Der Rotor 10 besteht aus einem lamellierten Rotorkörper 11 und einer Ankerwicklung 12, die über einen Kommutator 13, welcher drehfest auf der Rotorwelle 7 aufsitzt, mit Strom versorgt wird. Hierfür liegen an der Mantelfläche des Kommutators 13 Kohlebürsten 14 an, die in einem gehäuseseitigen Bürstenhalter 15 gehalten sind.

Einteilig mit dem Bürstenhalter 15 sind sich axial erstreckende Spannfinger 16 ausgebildet, die sich in Richtung der Schnecke 6 auf der Rotorwelle 7 erstrecken. Insgesamt sind zumindest drei Spannfinger gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnet, insbesondere aber vier derartige Spannfinger. Der Bürstenhalter 15 und die Spannfinger 16 bilden ein gemeinsames, einstückiges Bauteil, das vorteilhafterweise aus Kunststoff gefertigt ist.

Die Spannfinger 16 bilden eine Lageraufnahme eines Kalottenlagers und nehmen eine kalottenförmige Lagerbuchse 18 auf, wobei das Kalottenlager als Lagerstelle für die Rotorwelle 7 vorgesehen und die Rotorwelle in der Lagerbuchse 18 drehbar aufgenommen ist. Die Lagerbuchse 18 wird in Umfangsrichtung verdrehsicher von den Spannfingern 16 gehalten. Teil des Kalottenlagers ist außerdem ein Klemmring 19, welcher die Lagerbuchse 18 axial sichert und die Spannfinger 16 stirnseitig übergreift, wobei ein Teil des Klemmrings 19 sich auf der Außenseite der Spannfinger befindet und diese damit auch radial nach außen begrenzt.

In Fig. 2 ist der Bürstenhalter 15 einschließlich des Kalottenlagers für die Rotorwelle 7 perspektivisch dargestellt. Zu erkennen sind die sich axial vom Grundkörper des Bürstenhalters 15 erstreckenden vier Spannfinger 16, die die Lageraufnahme des Kalottenlagers bilden und zwischen denen die Lagerbuchse 18 aufgenommen ist. Jeweils zwei Spannfinger 16 sind an einer gemeinsamen Basis gehalten, die Teil des Bürstenhalters ist.

In Fig. 3 ist die Innenseite von zwei Spann fingern 16 der Lageraufnahme dargestellt. Zwischen zwei Spann fingern, die an unterschiedlichen Basen gehalten sind, befindet sich ein verhältnismäßig großer Zwischenraum 20. Die Innenseite 21 jedes Spann fingers weist in Achsrichtung gesehen drei verschiedene Abschnitte auf, wobei ein mittlerer Abschnitt 22 als Streifen mit zylindrischer Mantelfläche und die axial äußeren Abschnitte 23 sphärisch bzw. teilkugelförmig ausgebildet sind.

In den Figuren 4 bis 9 ist eine kalottenförmige Lagerbuchse 18 dargestellt. Die Lagerbuchse 18 weist zwei diametral gegenüberliegende Kontaktsektoren 24 auf, wobei an je einem Kontaktsektor 24 in der Einbaulage zwei Spannfinger 16 mit ihrer Innenseite 21 auf Kontakt anliegen. Des Weiteren besitzt die Lagerbuchse 18 zwei gegenüber den Kontaktsektoren 24 um 90° verdrehte, zueinander diametral gegenüberliegende Verdrehsicherungsvorsprünge 25, die in die Zwischenräume 20 zwischen benachbarten Spann fingern 16 radial einragen. Zu diesem Zweck erstrecken sich die Verdrehsicherungsvorsprünge 25 radial nach außen und stehen gegenüber der Mantelfläche an den Kontaktsektoren 24 radial über. In der montierten Position (Fig. 1 und 2) verhindern die Verdrehsicherungsvorsprünge 25 in den Zwischenräumen 20 eine Verdrehung der Lagerbuchse 18 um ihre Längsachse, die zugleich mit der Rotorachse zusammenfällt. Damit ist eine in Umfangsrichtung formschlüssige Verdrehsicherung der Lagerbuchse in der Lageraufnahme gegeben.

Jeder Kontaktsektor 24 an der Lagerbuchse 18 weist in Achsrichtung drei Abschnitte auf, wobei der mittlere Abschnitt 26 als Kontaktstreifen ausgebildet ist und die beiden sich axial daran anschließenden Kontaktabschnitte 27 sphärisch bzw.

5 teilkugelförmig ausgebildet sind. Die Kontaktbereiche 26 und 27 am Kontaktsektor 24 und die Abschnitte 22 und 23 auf der Innenseite 21 der Spannfinger 16 sind komplementär zueinander ausgebildet, wodurch sich eine flächige Anlage zwischen den Kontaktsektoren und den Spann fingern ergibt.

10

Jeder Verdrehsicherungsvorsprung 25 an der Lagerbuchse 18 weist eine abgerundete Außenfläche 28 auf, an die sich in Achsrichtung jeweils eine Toleranzabflachung 29 anschließt, welche gegenüber der stirnseitigen Ebene an der Lagerbuchse 18 einen Winkel β

15 einschließt. Dieser Winkel β liegt in einem Winkelbereich zwischen 0° und 90° , er beträgt beispielsweise 30° .

20

Zwischen jedem Kontaktsektor und dem jeweils benachbarten Verdrehsicherungsvorsprung befindet sich an jeder axialen Stirnseite jeweils ein Übergangsausgleichsabschnitt 30, der gegenüber der Längsachse der Lagerbuchse um einen Winkel α geneigt ist, welcher zwischen 0° und 90° liegt und insbesondere kleiner als 30° beträgt. Die Winkel α und β erleichtern ein

25 Kippen der Lagerbuchse 18 gegenüber der Längsachse in zwei zueinander senkrechten Ebenen.

Ansprüche

5

1. Elektrischer Antriebsmotor, insbesondere für ein Aggregat in einem Kraftfahrzeug, vorzugsweise Fensterheber-Antriebsmotor, mit einer in einem Kalottenlager drehbar gelagerten Rotorwelle (7), wobei das Kalottenlager eine Lagerbuchse (18) und eine
10 Lageraufnahme (17) umfasst, die die Lagerbuchse (18) zumindest teilweise umschließt und in Umfangsrichtung formschlüssig sichert,

dadurch gekennzeichnet, dass die Lageraufnahme (17) mindestens drei axiale Spannfinger (16) aufweist, zwischen denen die
15 Lagerbuchse (18) aufgenommen ist, und dass am Außenmantel der Lagerbuchse (18) den Spannfingern (16) zugeordnete Kontaktsektoren (24) vorgesehen sind, die an der Innenseite (21) der Spannfinger (16) anliegen, wobei an der Lagerbuchse (18) zwischen den Kontaktsektoren (24) mindestens ein radial nach
20 außen überstehender Verdrehsicherungsvorsprung (25) angeordnet ist, der in den Zwischenraum (20) zwischen zwei benachbarten Spannfingern (16) radial einragt.

2. Antriebsmotor nach Anspruch 1,

25 dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktsektoren (24) eine gleichmäßige Mantelfläche aufweisen und insbesondere einen runden Querschnitt besitzen.

3. Antriebsmotor nach Anspruch 1 oder 2,

30 dadurch gekennzeichnet, dass die Innenseite (21) der Spannfinger (16) komplementär zu den Kontaktsektoren (24) ausgebildet ist.

4. Antriebsmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktsektoren (24) einen sich
35 in Umfangsrichtung erstreckenden Kontaktstreifen (26) mit zylindrischer Einhüllender aufweisen.

5. Antriebsmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass sich axial an die Kontaktfläche der Kontaktsektoren (24) sphärisch ausgebildete Kontaktabschnitte (27) anschließen.

5

6. Antriebsmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdrehsicherungsvorsprung (25) an der Lagerbuchse (18) eine abgerundete Außenfläche (28) aufweist.

10

7. Antriebsmotor nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich axial an die abgerundete Außenfläche (28) des Verdrehsicherungsvorsprungs (25) eine Toleranzabflachung (29) anschließt, die gegenüber der Ebene an der Stirnseite der Lagerbuchse (18) um einen Winkel (β) größer 0° und kleiner 90° geneigt ist, insbesondere um 30° .

15

8. Antriebsmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einem Kontaktsektor (24) und einem Verdrehsicherungsvorsprung (25) an der Lagerbuchse (18) ein Übergangsausgleichsabschnitt (30) angeordnet ist, der gegenüber der Längsachse der Lagerbuchse (18) um einen Winkel (α) größer 0° und kleiner 90° geneigt ist, insbesondere um höchstens 30° .

20

25

9. Antriebsmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Lageraufnahme (17) an einem gehäuseseitigen Bürstenhalter (15) ausgebildet ist, der Träger von Kommutatorbürsten ist, welche auf einem drehfest mit der Rotorwelle (7) umlaufenden Kommutator (13) aufliegen.

30

10. Antriebsmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass insgesamt vier axiale Spannfinger (16) an der Lageraufnahme (17) vorgesehen sind.

35

11. Antriebsmotor nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet, dass insgesamt zwei Kontaktsektoren (24) an der Lagerbuchse (18) angeordnet sind und jeweils zwei Spannfingern (16) ein gemeinsamer Kontaktsektor (24) zugeordnet ist.

Zusammenfassung

5

Ein elektrischer Antriebsmotor weist eine in einem Kalottenlager drehbar gelagerte Rotorwelle auf, wobei das Kalottenlager eine Lagerbuchse und eine Lageraufnahme umfasst. Die Lageraufnahme weist mindestens drei axiale Spannfinger auf, zwischen denen die Lageraufnahme aufgenommen ist. Am Außenmantel der Lageraufnahme sind den Spann fingern zugeordnete Kontaktsektoren vorgesehen, die an der Innenseite der Spannfinger anliegen. Des Weiteren ist an der Lagerbuchse zwischen den Kontaktsektoren mindestens ein radial nach außen überstehender Verdrehsicherungsvorsprung angeordnet.

15

(hierzu Figur 2)

20

Fig. 1

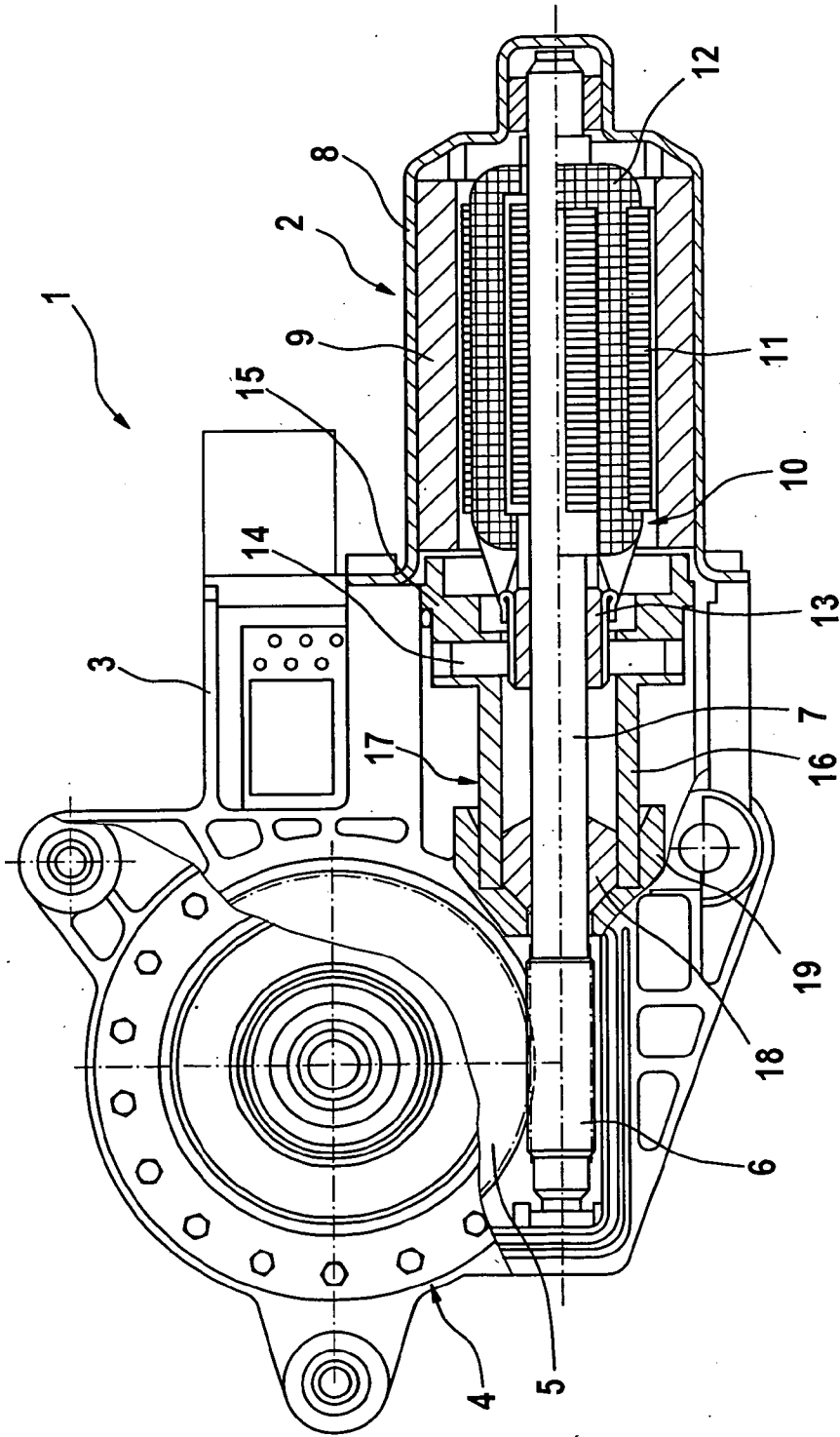


Fig. 2

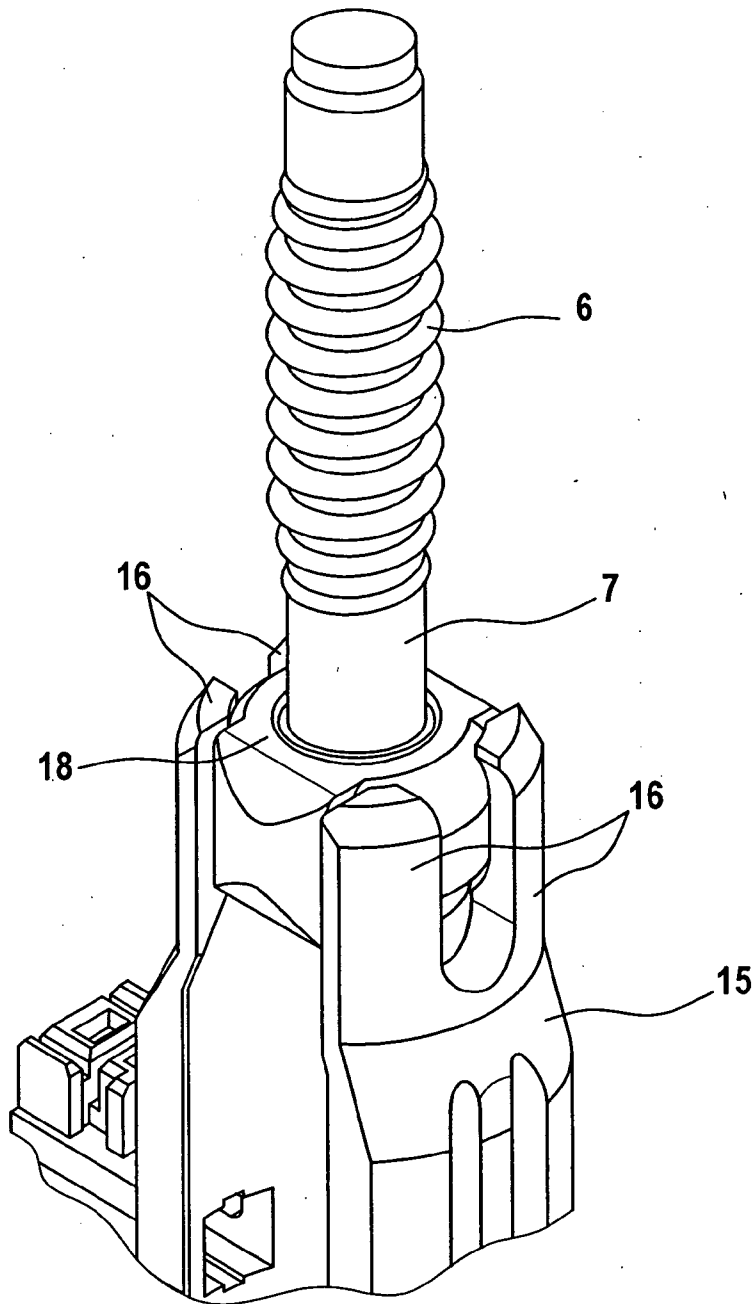


Fig. 3

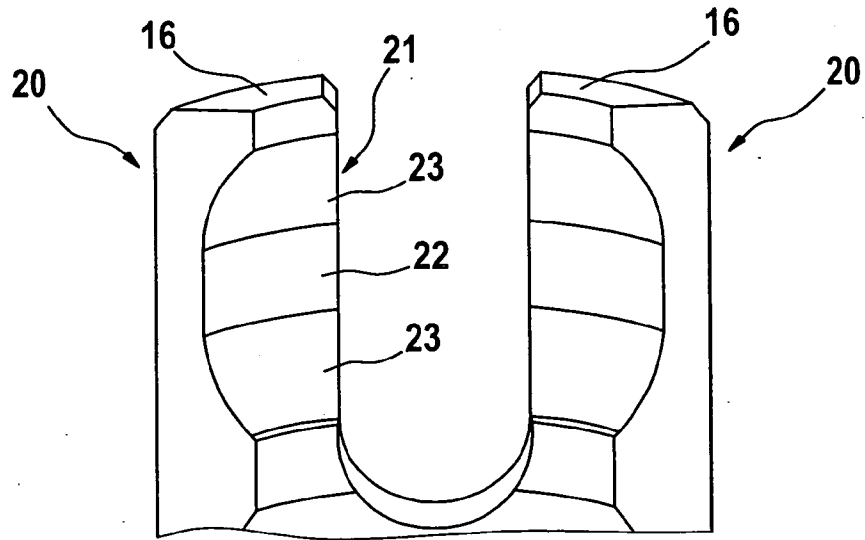


Fig. 4

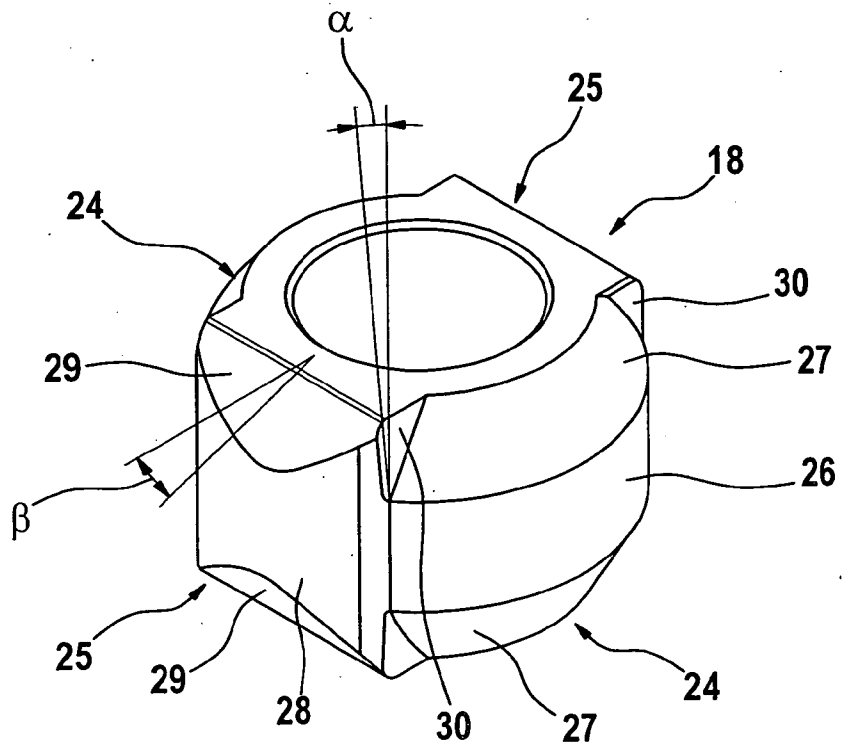


Fig. 5

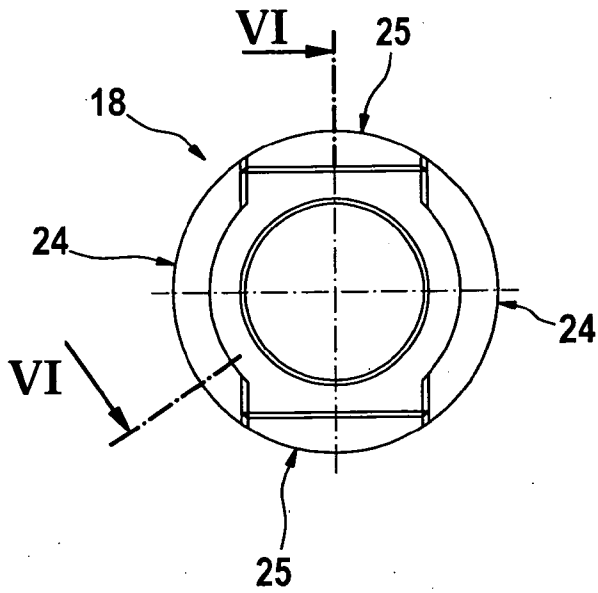


Fig. 6

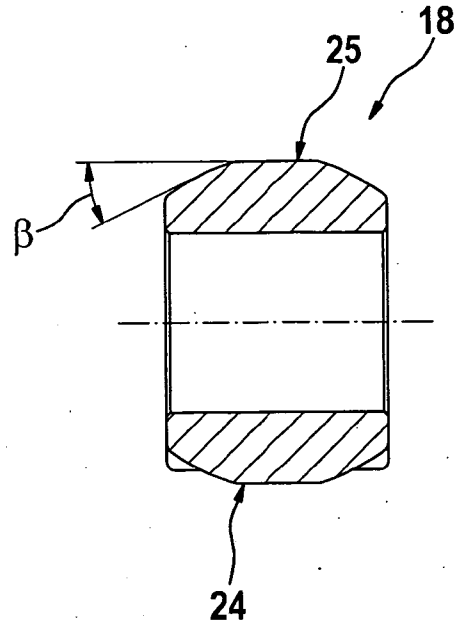


Fig. 7

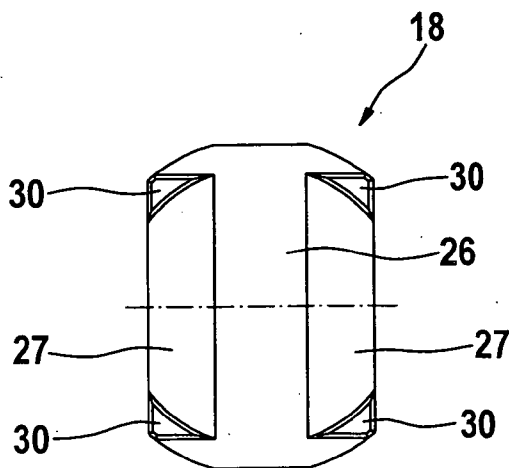


Fig. 8

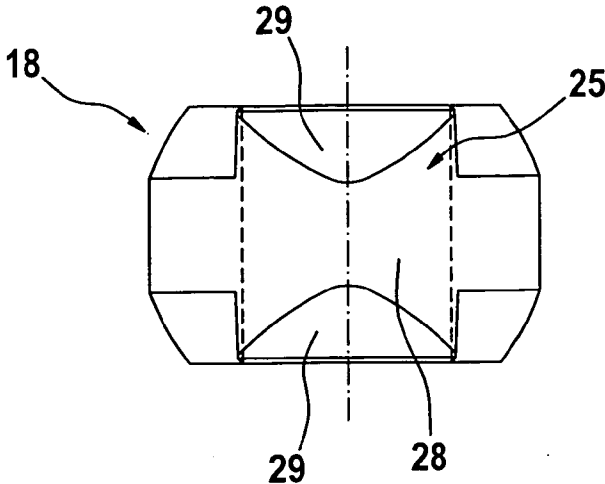


Fig. 9

