



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

(11) DD 295 895 A5

5(51) F 16 D 3/22

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD F 16 D / 343 081 7	(22)	26. 07. 90	(44)	14. 11. 91
(31)	P3925857.2-12	(32)	04. 08. 89	(33)	DE

(71)	siehe (73)
(72)	Krude, Werner, DE
(73)	GKN Automotive AG, Alte Lohmarer Straße 59, W - 5200 Siegburg, DE
(74)	Dipl.-Ing. Hartmut Scholz, Patentanwalt, Bundesallee 74, W - 1000 Berlin 41, DE

(54) Gleichlaufdrehgelenk

(55) Gleichlaufdrehgelenk; Kugelbahn; Kugeln, kalottenförmig; Führungsfläche; Gelenkaußenteil, unterbrochen; Führungsfläche; Gelenkboden, hinterschnittfrei, zusammengesetzt

(57) Gleichlaufdrehgelenk mit von einander zugeordneten ersten und zweiten Kugelbahnen aufgenommenen Kugeln und einem Steuerelement, das in einer durch die Kugelbahnen unterbrochenen kalottenförmigen Führungsfläche im Gelenkaußenteil gehalten ist, bei dem die von den Kugelbahnen unterbrochene Führungsfläche aus in axialer Projektion vom Gelenkboden aus hinterschnittfreien ersten Flächenteilen im Gelenkaußenteil und in dazu entgegengesetzter axialer Projektion hinterschnittfreien zweiten Flächenteilen im Gelenkboden zusammengesetzt ist.

Patentansprüche:

1. Gleichlaufdrehgelenk als Festgelenk mit einem Gelenkaußenteil (1), das erste meridionale Kugelbahnen (2) umfaßt, mit einem Gelenkinnenteil (14), das zweite meridionale Kugelbahnen (15) umfaßt, wobei die Mittellinien der Kugelbahnen in jeweils gleicher axialer Projektion hinterschnittsfrei sind, mit von einander zugeordneten ersten und zweiten Kugelbahnen aufgenommenen Kugeln (13) und einem Steuerelement (11), das die Kugeln in einer gemeinsamen Ebene hält und seinerseits in einer durch die Kugelbahnen (2) unterbrochenen kalottenförmigen Führungsfläche im Gelenkaußenteil (1) axial gehalten ist, und mit einem an das Gelenkaußenteil (1) angesetzten Gelenkboden (5), der auf der Öffnungsseite der hinterschnittsfreien Kugelbahnen (2, 15) liegt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die von den Kugelbahnen (2) unterbrochenen Teile der Führungsfläche aus in axialer Projektion vom Gelenkboden (5) aus hinterschnittsfreien ersten Flächenteilen (3) im Gelenkaußenteil (1) und in dazu entgegengesetzter axialer Projektion hinterschnittsfreien zweiten Flächenteilen (6) im Gelenkboden (5) zusammengesetzt sind.
2. Gelenk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den ersten Flächenteilen (3) der Käfigführungsflächen am Gelenkaußenteil (1) und den zweiten Flächenteilen (6) der Käfigführungsflächen am Gelenkboden (5) ein ringförmiger Freiraum (21) gegenüber dem Käfig (11) im Gelenkaußenteil vorgesehen ist.
3. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gelenkaußenteil (1) vom Scheitelbereich der hinterschnittsfreien ersten Flächenteile (3) an innenkonisch erweitert ist und am Gelenkboden (5) ein außenkonischer Ansatz (7) mit den darin ausgebildeten hinterschnittsfreien zweiten Flächenteilen (6) vorgesehen ist.
4. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den außenkonischen Ansätzen (7) am Gelenkboden (5) und den Gegenflächen am Gelenkaußenteil (1) nach der Verbindung ein axialer Abstand vorgesehen ist.
5. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß außerhalb der konischen Flächen (9) sich ergänzende ringförmige Zentrierungsflächen (4) am Gelenkaußenteil (1) und am Gelenkboden (5) zur gegenseitigen Zentrierung vorgesehen sind.
6. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Käfigführungsflächen am Gelenkaußenteil (1) und am Gelenkboden (5) jeweils in Abstützung gegenüber dem Käfig (11) zur gegenseitigen Zentrierung vorgesehen sind.
7. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei einem Kontakt der Kugeln (13) mit den Kugelbahnen (2, 15) des Gelenkaußenteiles (1) und des Gelenkinnenteiles (14) und bei Kontakt der zweiten Flächenteile (6) am Gelenkboden (5) mit dem Kugelkäfig (11) ein axialer Abstand zwischen den einander zugewandten Flächen des Gelenkaußenteiles (1) und des Gelenkbodens (5) besteht.
8. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Krümmungszentren M_1, M_2 der Bahnmittellinien von einander zugeordneten Bahnkontaktpunkten der Kugeln im Gelenkaußenteil (1) und im Gelenkinnenteil (14) bei jedem Beugungszustand axial in bezug auf den Gelenkmittelpunkt M_a entgegengesetzt gerichtet versetzt sind.
9. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Krümmungszentren M_1, M_2 der Bahnmittellinien von einander zugeordneten Bahnkontaktpunkten der Kugeln im Gelenkaußenteil (1) und im Gelenkinnenteil (14) bei jedem Beugungszustand auf einer gemeinsamen Linie durch den Gelenkmittelpunkt M_a liegen.
10. Gelenk nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kugelkäfig (11) ausschließlich außen in den Käfigführungsflächen (3, 6) im Gelenkaußenteil (1) und im Gelenkboden (5) geführt ist.
11. Gelenk nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kugelkäfig (11) in kugeligen Führungsflächen im Gelenkaußenteil (1) und am Gelenkinnenteil (14) geführt ist, deren Zentren entgegengesetzt zum Gelenkmittelpunkt M um etwa gleiche Beträge axial versetzt sind.
12. Gelenk nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bahnmittellinien aus Kreisabschnitten und daran tangential anschließenden Geraden bestehen.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet

Die Erfindung betrifft ein Gleichlaufdrehgelenk als Festgelenk mit einem Gelenkaußenteil, das erste meridionale Kugelbahnen umfaßt, mit einem Gelenkinnenteil, das zweite meridionale Kugelbahnen umfaßt, wobei die Mittellinien der Kugelbahnen in jeweils gleicher axialer Projektion hinterschnittfrei sind, mit von einander zugeordneten ersten und zweiten Kugelbahnen aufgenommenen Kugeln und einem Steuerelement, das die Kugeln in einer gemeinsamen Ebene hält und seinerseits in einer durch die Kugelbahn unterbrochenen kalottenförmigen Führungsfläche im Gelenkaußenteil axial gehalten ist, und mit einem an das Gelenkaußenteil angesetzten Gelenkboden, der auf der Öffnungsseite der hinterschnittfreien Kugelbahnen liegt.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Ein Gelenk der genannten Art ist aus der DE 31 32 364 C1 bekannt. Der Gelenkboden wird dabei von einer Radnabe mit eingesetzter Blechkappe gebildet. Als Nachteil erweist sich bei diesem Gelenk, daß die kalottenförmige Führungsfläche für den Käfig im Gelenkaußenteil nicht durch einfache Umformtechnik herstellbar ist, sondern spanende Bearbeitung oder sehr komplizierte Werkzeuge zur spanlosen Herstellung erfordert. Die Montage dieses Gelenkes kann nur durch Überbeugen und Einsetzen der einzelnen Kugeln erfolgen.

Aus der DE 32 09 596 C2 ist ein Gleichlaufdrehgelenk bekannt, bei dem das Gelenkaußenteil eine einseitig hinterschnittfreie Führungsfläche für das Gelenkinnenteil umfaßt, bei dem jedoch anstelle eines üblichen Kugelkäfigs ein Stützkörper vorgesehen ist, der in weiteren kalottenförmigen Führungsflächen am Gelenkboden gehalten ist. Diese Sonderbauform hat den Nachteil, daß jeweils nur die Hälfte der Kugeln bei Gelenkbeugung durch den Steuerkörper beaufschlagt wird.

Aufgabe der Erfindung

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gelenk bereitzustellen, das bei völlig hinterschnittfreier Ausgestaltung von Gelenkaußenteil und Gelenkinnenteil gute Voraussetzungen für die spanlose Herstellung bietet und bei dem ungeachtet dessen eine exakte Führung des Kugelkäfigs in einer ausreichend bemessenen Führungsfläche möglich wird.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Lösung hierfür besteht darin, daß die von den Kugelbahnen unterbrochenen Teile der Führungsfläche aus in axialer Projektion vom Gelenkboden aus hinterschnittfreien ersten Flächenteilen im Gelenkaußenteil und in dazu entgegengesetzter axialer Projektion hinterschnittfreien zweiten Flächenteilen im Gelenkboden zusammengesetzt sind, so daß die beiden die Kalottenfläche bildenden Bauteile, das Gelenkaußenteil und der Gelenkboden, mit einfachen Werkzeugen im Kaltfließpressen oder ähnlichen zeitgemäßen Fertigungsverfahren erzeugt werden können. Es wird eine einfache Montage möglich, bei der die Kugeln ohne irgendwelche Schwenkbewegungen eines der Bauteile radial eingesetzt werden können und anschließend das Gelenkaußenteil und anschließend der Boden in jeweils rein axialer Bewegung mit den anderen Bauteilen verbunden werden können. Der Montagevorgang ist damit einer Automatisierung mit einfach zu steuernden Werkzeugen aufgrund der jeweils rein linearen Bewegungen besser zugänglich.

Nach einer ersten günstigen Ausgestaltung ist zwischen den ersten und den zweiten Flächenteilen der Teilführungsflächen eine Umfangsausnehmung gegenüber dem Käfig, wodurch die Schmierungsverhältnisse am Käfig verbessert werden können und die Anforderungen an die Herstellungsgenauigkeit reduziert werden können.

Nach einer weiteren Ausgestaltung ist das Gelenkaußenteil vom Scheitelpunkt der hinterschnittfreien ersten Flächenteile an innenkonisch erweitert und am Gelenkboden ist ein außenkonischer Ansatz mit darin geformten hinterschnittfreien zweiten Flächenteilen vorgesehen. Der Vorteil dieser Ausgestaltung liegt darin, daß die zweiten Flächenteile in Bereichen ausreichender radialer Dicke des Gelenkbodens ausgebildet sind, wie es für das Umformverfahren von Vorteil ist. Auch nach der Verbindung der Teile bleibt aber bevorzugt zwischen den sich gegenüberliegenden konischen Flächen ein axialer Abstand.

Am Gelenkboden und am Gelenkaußenteil können sich ergänzende zylindrische Zentrierungsflächen radial außerhalb der konischen Flächen vorgesehen werden, die insbesondere nicht von den Kugelbahnen unterbrochen werden, sondern ringförmig sind, an denen sich die Teile gegenseitig zentrieren. Abweichend hiervon können sich jedoch auch das Gelenkaußenteil und der Gelenkboden jeweils unmittelbar über die Käfigführungsflächen am Käfig und damit unmittelbar gegenseitig zentrieren. Es ist günstig, wenn bei bis zum Kontakt der Kugeln mit den Kugelbahnen des Gelenkaußen- und Gelenkinnenteils eingesetztem Kugelkäfig und bis zum Anschlag mit diesem axial eingesetzten Gelenkboden noch ein axialer Freiraum zwischen Gelenkaußenteil und Gelenkboden besteht. Auf diese Weise ist unter Berücksichtigung der gegebenenfalls vorhandenen Spiele in den Käfigfenstern noch hinreichendes Spiel am Käfig gegenüber den Führungsflächen gegeben.

Nach einer ersten Ausführungsform sind zur exakten Steuerung der Kugeln auf die winkelhalbierende Ebene die jeweiligen Krümmungszentren der Bahnmittellinien von einander zugeordneten Bahnkontaktpunkten der Kugeln im Gelenkaußenteil und im Gelenkinnenteil bei theoretisch jedem Beugungszustand axial in bezug auf den Beugungsmittelpunkt um den gleichen Betrag entgegengesetzt gerichtet versetzt. Die Steuerung der Kugeln auf die winkelhalbierende Ebene ist durch den entgegengesetzt gerichteten Versatz der Krümmungszentren sehr wirksam, da hohe Steuerkräfte auch auf die in der Beugungsebene liegenden Kugeln ausgeübt werden.

Eine besonders einfache Bahnform ist dadurch gegeben, daß die Mittellinien aus Kreisabschnitten und daran tangential anschließenden Geraden bestehen. Der Kugelkäfig kann hierbei ausschließlich in der Führungsfläche im Gelenkaußenteil geführt sein, die zentrisch zum Gelenkmittelpunkt ausgeführt sein kann. Der Krümmungsdurchmesser und die Mittelpunktslage der Käfigführungsflächen können sich von den der Käfigaußenfläche so unterscheiden, daß anstelle eines flächigen Kontaktes ein Umfangslinienkontakt tritt.

Nach einer anderen Ausführungsform sind die Krümmungszentren der Bahnmittellinien von aneinander zugeordneten Bahnkontaktpunkten der Kugeln im Gelenkaußenteil und im Gelenkinnenteil bei jedem Beugungszustand auf einer Geraden liegend zu finden, wobei auch hier wieder die Bahnmittellinien aus Kreisabschnitten und daran tangential anschließenden Bahnen bestehen können. Die auf die Kugeln einwirkenden Steuerkräfte sind dabei in der Beugungsebene in jedem Fall gleich Null, so daß vorzugsweise zusätzliche Mittel zur Käfigsteuerung vorzusehen sind. Insbesondere kann hierbei der Kugelkäfig in kugeligen Führungsflächen im Gelenkaußenteil und am Gelenkinnenteil geführt sein, deren Zentren entgegengesetzt zum Gelenkmittelpunkt um einen gleich großen Betrag versetzt sind. Dieser Versatz kann zugleich mit dem Versatz der Bahnkrümmungszentren zur Anwendung kommen.

Eine weitere Möglichkeit, die sich bei dem vorliegenden Gelenk bietet, besteht darin, daß die Fenster des Kugelkäfigs einseitig auf der dem Gelenkboden entgegengesetzten Seite axial offen sind. Damit kann auch der Käfig axial montiert werden, indem er durch die Kugelbahnen des Gelenkinnenteils eingesetzt und dann um die Breite der Bahnen verdreht wird.

Bei üblicher Ausgestaltung des Kugelkäfigs besteht das bevorzugte Montageverfahren darin, daß das Gelenkinnenteil unter Nutzung der Kugelbahnen mit zueinander senkrecht liegenden Achsen in den Kugelkäfig eingebracht und dann in eine koaxiale Stellung gedreht wird, die Kugeln dann radial eingesetzt werden, das Gelenkaußenteil in rein koaxialer Bewegung aufgeschoben und der Gelenkboden ebenfalls in rein koaxialer Bewegung dagegengesetzt wird. Gelenkboden und Gelenkaußenteil können dann beispielsweise miteinander verschweißt werden oder mit einem Sicherungsring miteinander verbunden werden oder durch eine aufgewalzte Blechkappe oder dergleichen aneinander befestigt werden.

Ausführungsbeispiel

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist anhand der Zeichnungen dargestellt.

Fig. 1: zeigt ein erfindungsgemäßes Gelenk im Längsschnitt.

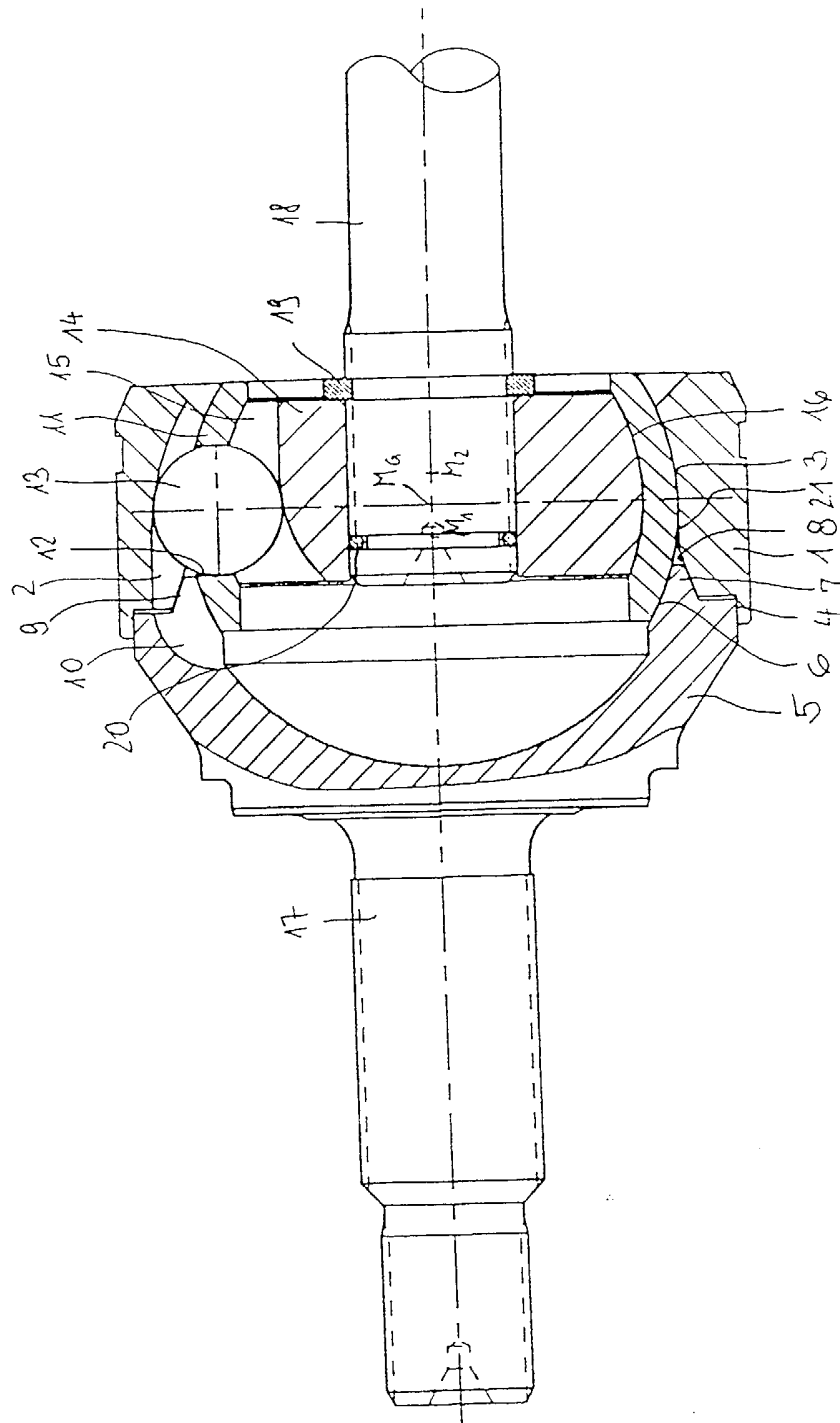
Fig. 2: zeigt einen Gelenkboden – 2a – in Ansicht und – 2b – im Längsschnitt.

In Figur 1 ist ein Gelenkaußenteil 1 mit in axialer Projektion hinterschnittsfreien Bahnen 2 und in gleicher axialer Projektion hinterschnittsfreien Käfigführungsteilflächen 3 erkennbar. Mittels einer Zentrierung 4 ist ein Gelenkboden 5 in das Gelenkaußenteil 1 eingesetzt, das zweite Käfigführungsteilflächen 6 umfaßt. Diese sind in entgegengesetzter Projektion zu den erstgenannten Teilflächen 3 axial hinterschnittsfrei. Die Flächen sind an einem Ansatz 7 ausgebildet, der in eine Ausnehmung 8 am Gelenkaußenteil mit einander ergänzenden konischen Flächen 9 eingreifen. An die Bahnen 2 im Gelenkaußenteil 1 schließen sich ergänzende Taschen 10 im Gelenkboden 5 an. In den sich ergänzenden Teilflächen 3, 6 ist der Käfig 11 mit einer etwa kugeligen Außenfläche geführt, der in Fenstern 12 die drehmomentübertragenden Kugeln 13 aufnimmt. Diese greifen in Bahnen 15 des Gelenkinnenteils 14 ein, die in der gleichen axialen Projektion wie die Bahnen 2 des Gelenkaußenteils 1 axial hinterschnittsfrei sind. Das Gelenkinnenteil 14 hat eine äußere kugelige Führungsfläche 16, deren Krümmungsmittelpunkt ebenso wie der Krümmungsmittelpunkt der äußeren Käfigführungsfläche 3, 6 im Gelenkmittelpunkt M_a liegt. Die Mittellinien der Bahnen 2, 15 im Gelenkaußenteil und Gelenkinnenteil setzen sich ebenso wie der Bahngrund selber im Längsschnitt aus Kreisabschnitten und tangential daran anschließenden Geraden zusammen, wobei die Krümmungsmittelpunkte M_1 , M_2 entgegengesetzt zum Gelenkmittelpunkt M_a um gleiche Beträge axial versetzt sind. Am Gelenkboden 5 schließt sich einstückig ein erster Gelenkzapfen 17 an. In das Gelenkinnenteil 15 ist ein Gelenkzapfen 18 eingesetzt und mittels eines Sicherungsringes 19 und eines Sprengringes 20 axial gesichert verbunden. Zwischen den Käfigführungsflächen 3 und 6 ist im Gelenkaußenteil 1 gegenüber dem Käfig 11 ein Ringraum 21 gebildet, der durch die begrenzte Tiefe des Ansatzes 7 in der Ausnehmung 8 zustandekommt und zur Aufnahme von Schmierstoff geeignet ist.

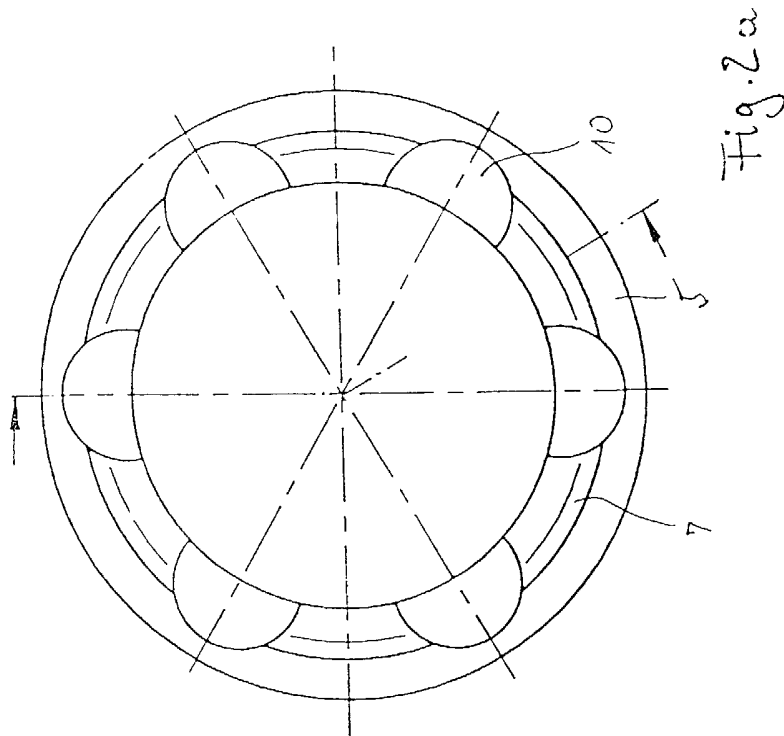
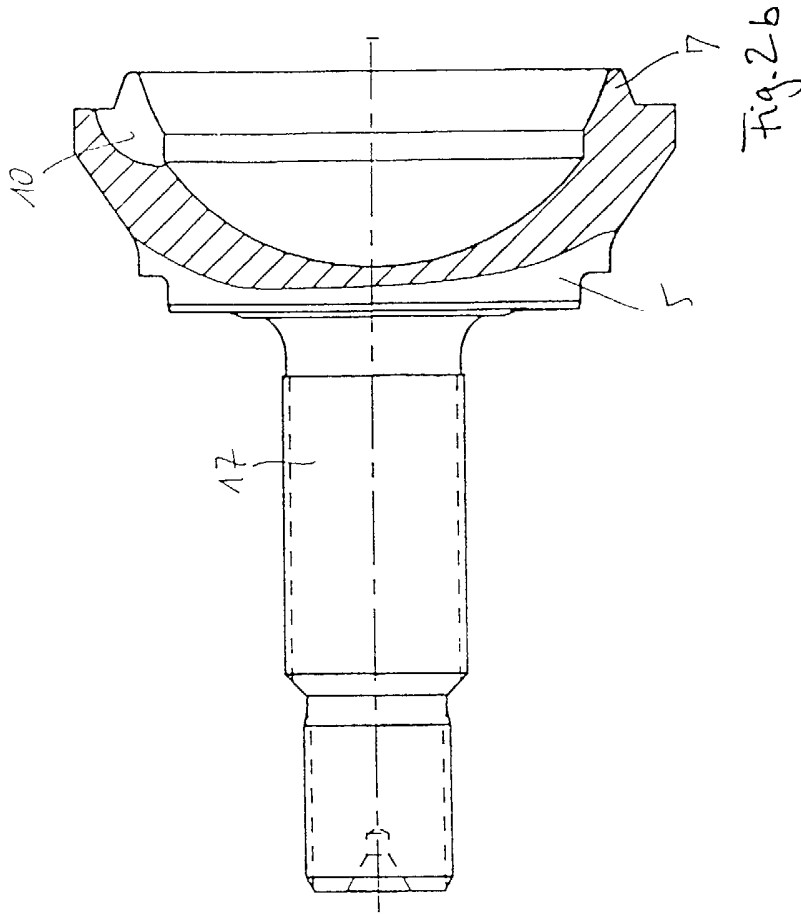
In Figur 2a ist der Gelenkboden 5 mit den gleichmäßig umfangsverteilten Taschen 10 für den Kugeleintritt und -anschlag dargestellt, die den außenkonischen Ansatz 7 teilen.

In Figur 2b ist wiederum der Gelenkboden 5 mit dem daran angesetzten Zapfen 17, einzelnen Taschen 10 sowie dem von den außenkonischen Taschen unterbrochenen Ansatz 7 erkennbar.

Fig. 1



-5- 295895



26 7.90-0682269