



(10) **DE 10 2011 005 467 B4** 2016.04.28

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 005 467.7**

(22) Anmeldetag: **11.03.2011**

(43) Offenlegungstag: **13.09.2012**

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **28.04.2016**

(51) Int Cl.: **F16C 33/10 (2006.01)**  
**F16N 1/00 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Federal-Mogul Wiesbaden GmbH, 65201  
Wiesbaden, DE**

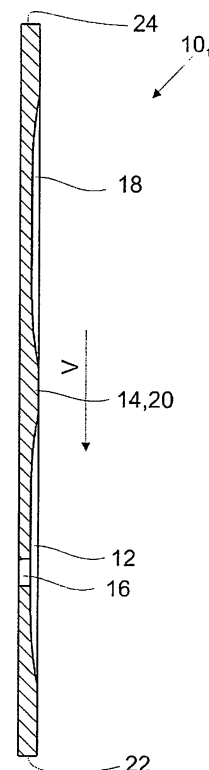
(74) Vertreter:  
**MEHLER ACHLER Patentanwälte, 65185  
Wiesbaden, DE**

(72) Erfinder:  
**Garnier, Thierry, 55283 Nierstein, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:  
**siehe Folgeseiten**

(54) Bezeichnung: **Gleitlagerschale mit einer Sammelnut**

(57) Hauptanspruch: Gleitlagerschale mit einer die Gleitlagerschale radial durchsetzenden Ölbohrung (16) zum Einbringen von Öl in die Gleitlagerschale und mit einer sich auf einer Innenseite (14) der Gleitlagerschale (10) im Wesentlichen in Umfangsrichtung der Gleitlagerschale (10) erstreckende Verteilernut (12) zum Verteilen des eingebrachten Öls innerhalb der Gleitlagerschale, wobei die Ölbohrung (16) in die Verteilernut (12) mündet, gekennzeichnet durch eine oder mehrere sich auf der Innenseite (14) der Gleitlagerschale (10) in Umfangsrichtung erstreckende Sammelnuten (18) zum Sammeln des in der Gleitlagerschale befindlichen Öls, in die keine Ölbohrung mündet, welche ringsum von einer Tragfläche (20) umgeben ist und welche in Drehrichtung vor der Verteilernut angeordnet ist.



(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2005 011 371	B4
DE	36 21 577	A1
DE	38 25 449	A1
DE	101 63 292	A1
DE	10 2005 037 502	A1
DE	10 2008 008 584	A1
DE	600 25 423	T2
DE	23 05 834	A
FR	2 910 087	A1
GB	2 350 652	A

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Gleitlagerschale mit einer die Gleitlagerschale radial durchsetzenden Ölbohrung zum Einbringen von Öl in die Gleitlagerschale. Typische Anwendungen der gattungsgemäßen Gleitlagerschale sind das Kurbelwellenhauptlager oder das Pleuellager in Verbrennungsmotoren. Gleitlagerschalen der gattungsgemäßen Art sind beispielsweise der DE 10 2005 037 502 A1, DE 101 63 292 A1, DE 38 25 449 A1, GB 2 350 652 A, FR 2 910 087 A1, DE 36 21 577 A1, DE 10 2005 011 371 B4 oder DE 10 2008 008 584 A1 bekannt.

**[0002]** Üblicherweise bilden zwei derartige Gleitlagerschalen ein Gleitlager, wobei die darin gelagerte Welle auf einem Ölfilm gleitet, der sich zwischen der Welle selbst und Tragflächen auf der Innenseite der Gleitlagerschalen ausbildet. Um die Ausbildung dieses Ölfilms zwischen der Tragfläche der Gleitlagerschale und der darin gelagerten Welle zu gewährleisten, wird Öl durch die Ölbohrung in die in die Gleitlagerschale eingebracht, insbesondere eingespritzt. Das Öl verteilt sich innerhalb der Gleitlagerschale und benetzt die Tragflächen, auf denen es von der drehenden Welle mitgerissen wird, wodurch sich der Ölfilm bildet, auf dem die Welle gleitet.

**[0003]** Neben der Funktion der Ausbildung des Ölfilms dient das Öl der Kühlung des Gleitlagers, indem es die beim Betrieb entstehende Wärme aus dem Gleitlager ableitet. Die im Betrieb herrschenden Temperaturen liegen zwischen 90°C bei normalen Anwendungen bis 210°C bei extremen Anwendungen wie etwa bei Rennwagen. Etwa  $\frac{3}{4}$  der Ölmenge, die in die Gleitlagerschale eingespritzt wird, dient zur Kühlung.

**[0004]** Das Öl wird mittels einer Ölpumpe in die Gleitlagerschale eingespritzt. Die Ölpumpe wird von einem Motor angetrieben, der das Fahrzeug antreibt. Ein Teil der Leistung, die der Motor abgibt, wird zum Antreiben der Ölpumpe benötigt. Der Anteil der Leistung, die zum Antreiben der Ölpumpe benötigt wird, kann dadurch reduziert werden, dass der Volumenstrom des Öls durch die Ölbohrung gesenkt wird. Mit einer Reduzierung des Anteils der Leistung, die zum Antreiben der Ölpumpe benötigt wird, reduzieren sich auch der Kraftstoffverbrauch und damit auch die CO<sub>2</sub>-Emission des Motors.

**[0005]** Einige Gleitlagerschalen weisen Ölnuten auf, mit denen das Öl innerhalb der Gleitlagerschale verteilt wird. Der Volumenstrom ist proportional zur Oberfläche der Ölnut, weshalb man aus den zuvor genannten Gründen bestrebt ist, die Ölnut so gering wie möglich zu gestalten. Die Gleitlagerschale umschließt üblicherweise einen Winkel von 180° in Umfangsrichtung, so dass zwei Gleitlagerschalen die zu

lagernde Welle vollständig umfassen. Die Ölnut kann dabei die gesamte Gleitlagerschale durchlaufen, so dass sie sich ebenfalls über einen Winkel von 180° in Umfangsrichtung erstreckt. Um die Oberfläche der Ölnut und damit den Volumenstrom des Öls durch die Ölnut zu reduzieren, kann der Winkel gesenkt werden. Es sind Gleitlager bekannt, deren Ölnut in Umfangsrichtung vor den Teilflächen der Gleitlagerschale ausläuft, vgl. DE 10 2005 011 371 B4 oder DE 10 2008 008 584 A1, und insbesondere einen Winkel von 150° einschließen, sogar Winkel von 120° werden erprobt. Dabei muss allerdings beachtet werden, dass der Volumenstrom durch die Ölnut nicht zu stark reduziert wird, so dass eine ausreichende Kühlung gewährleistet werden kann.

**[0006]** Mit sich verringerndem Winkel der Ölnut muss die benötigte Menge an Öl über eine geringere Oberfläche in das Gleitlager eingebracht und das Öl über eine größere Fläche verteilt werden, um eine einwandfreie Lagerung zu gewährleisten. Dies führt dazu, dass ein steigender Anteil des Öls seitlich aus dem Gleitlager austritt und ungenutzt verloren geht. Üblicherweise wird eine deutlich größere Menge an Öl in das Gleitlager eingebracht als tatsächlich notwendig, um die einwandfreie Lagerung der Welle zu gewährleisten und einen Ausfall zu vermeiden. Um den hierzu notwendigen Volumenstrom aufzubringen, muss der Motor eine höhere Leistung an die Ölpumpe abgeben, weshalb der Verbrauch des Motors steigt.

**[0007]** Andere Gleitlagerschalen weisen zusätzlich zur Ölnut seitlich von dieser abgehende Verteilerstrukturen, vgl. GB 2 350 652 A, oder separate, parallele Schlitze auf, vgl. DE 38 25 449 A1.

**[0008]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die oben diskutierten Nachteile der gattungsgemäßen Gleitlager zumindest zu reduzieren und eine Gleitlagerschale anzugeben, mit welcher das in der Gleitlagerschale befindliche Öl besser genutzt werden kann, so dass der für die Ölpumpe benötigte Anteil der Leistung des Motors und gleichzeitig der seitliche Austritt aus dem Gleitlager reduziert werden kann.

**[0009]** Gelöst wird die Aufgabe durch eine sich auf der Innenseite der Gleitlagerschale in Umfangsrichtung erstreckende Sammelnut zum Sammeln des in der Gleitlagerschale befindlichen Öls, welche geschlossen und ringsum von einer Tragfläche umgeben ist. Unter geschlossener Sammelnut soll eine Nut verstanden werden, in die keine Ölbohrung mündet. Die geschlossene Sammelnut bewirkt innerhalb des Ölfilms eine Querschnittserweiterung, weshalb dem Öl im Bereich der Sammelnut ein größeres geschlossenes Volumen zur Verfügung steht, so dass in der Sammelnut ein Unterdruck erzeugt wird. Folglich bildet sich im Bereich der Sammelnut, wo der Unter-

druck anliegt, eine Saugwirkung aus, so dass Öl in diesen Bereich der Sammelnut gesaugt wird und sich eine zur Sammelnut hin gerichtete Strömung im Ölfilm ausbildet. Die Menge an Öl, die seitlich aus dem Gleitlager austritt, wird somit verringert und das Öl erneut genutzt, so dass auch der von der Ölpumpe zu fördernde Volumenstrom an Öl in die Gleitlagerschale reduziert werden kann.

**[0010]** Ferner umfasst das erfindungsgemäße Gleitlager eine sich auf einer Innenseite der Gleitlagerschale im Wesentlichen in Umfangsrichtung der Gleitlagerschale erstreckende Verteilernut zum Verteilen des eingebrachten Öls innerhalb der Gleitlagerschale, wobei die Ölbohrung in die Verteilernut mündet. Die Verteilung des Öls innerhalb der Gleitlagerschale wird verbessert, so dass sich überall in der Gleitlagerschale ein gleichmäßiger Ölfilm zum Tragen der Welle ausbilden kann.

**[0011]** Erfindungsgemäß ist die Sammelnut in Drehrichtung der zu lagernden Welle vor der Ölbohrung angeordnet, so dass das gesammelte Öl direkt mit dem frischen, durch die Ölnut hindurchtretenden Öl gemischt und zusammen zum Aufbau des Ölfilms verwendet werden kann. Als Konsequenz reduziert sich der Anteil der Leistung, die der Motor zum Antreiben der Ölpumpe aufbringen muss, wodurch der Verbrauch des Motors und damit seine CO<sub>2</sub>-Emission gesenkt werden. Vorzugsweise wird die erfindungsgemäße Gleitlagerschale im Kurbelwellenhauptlager eingesetzt. Die Ölbohrung kann einen kreisförmigen Querschnitt haben und mit einem Bohrer gefertigt werden oder aber auch einen elliptischen Querschnitt haben oder ein Langloch sein und gefräst werden.

**[0012]** Vorzugsweise endet die Verteilernut in Umfangsrichtung mit einem ersten Abstand vor einem ersten umfänglichen Ende der Gleitlagerschale. Die Tragfläche und damit die Tragfähigkeit der Gleitlagerschale werden somit vergrößert, wodurch größere Lasten aufgenommen werden können.

**[0013]** In einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Gleitlagerschale endet die Sammelnut in Umfangsrichtung mit einem zweiten Abstand vor einem zweiten umfänglichen Ende der Gleitlagerschale. Auch hierdurch können die Tragfläche und die Tragfähigkeit weiter vergrößert werden, so dass größere Lasten aufgenommen werden können.

**[0014]** In einer favorisierten Weiterbildung erstrecken sich die Verteilernut mit einem ersten Winkelmaß zwischen 50° und 100° und die Sammelnut mit einem zweiten Winkelmaß zwischen 40° und 80° in Umfangsrichtung. Dabei muss das Winkelmaß jedoch so gewählt werden, dass immer ein bestimmter Abstand zwischen der Verteilernut und der Sammelnut verbleibt. Es hat sich herausgestellt, dass in diesem Bereich des ersten und zweiten Winkelmaßes

der Volumenstrom des in das Gleitlager eingebrachten Öls und damit auch der Kraftstoffverbrauch des Motors besonders stark reduziert werden kann.

**[0015]** Vorzugsweise sind die erste und die Sammelnut im Wesentlichen gleich lang. Dies vereinfacht die Fertigung, da die erste und die Sammelnut mit einem identischen Arbeitsschritt gefertigt werden können. Allein die Position der Gleitlagerschale muss verändert werden, wodurch die Gleitlagerschale besonders günstig herstellbar ist.

**[0016]** In einer vorteilhaften Ausbildung der erfindungsgemäßen Gleitlagerschale weisen die erste und die Sammelnut jeweils ein Längen-zu-Breiten-Verhältnis von 10:1 bis 40:1 auf. Es hat sich herausgestellt, dass in diesem Bereich des Längen-zu-Breiten-Verhältnisses der Volumenstrom des in das Gleitlager eingebrachten Öls und damit auch der Kraftstoffverbrauch des Motors besonders stark reduziert werden kann.

**[0017]** Es hat sich ebenfalls als besonders vorteilhaft für die Reduzierung des Volumenstroms des in das Gleitlager eingebrachten Öls und des Kraftstoffverbrauchs des Motors herausgestellt, wenn die erste und die Sammelnut jeweils ein Breiten-zu-Tiefen-Verhältnis von 10:1 bis 40:1 aufweisen.

**[0018]** Vorzugsweise geht zumindest die Sammelnut in Umfangsrichtung mit einem ersten Radius in die Tragfläche oder einem Nutgrund über. Wie oben dargelegt, bildet sich in der Sammelnut ein geringerer Druck im Ölfilm aus, wodurch es zu ein Saugeffekt in der Sammelnut erzeugt wird. Da in dieser Ausbildung die Sammelnut mit einem ersten Radius in die Tragfläche übergeht, entstehen keine oder zumindest weniger Verwirbelungen, welche den Saugeffekt und die Strömung in die Sammelnut stören könnten. Werden sowohl die erste als auch die Sammelnut entsprechend mit einem kreissegmentförmigen Querschnitt gefertigt, wird die Fertigung weiter vereinfacht. Auch der Übergang in den Nutgrund mittels des ersten Radius reduziert die Verwirbelung innerhalb des Ölfilms, so dass sich der Saugeffekt besser entfalten kann.

**[0019]** Vorteilhafterweise weist zumindest die Sammelnut in Umfangsrichtung im Wesentlichen kreissegmentförmigen Profilverlauf im Nutgrund mit einem zweiten Radius auf. Der Übergang von der Tragfläche in die Sammelnut entlang der Längsachse ist in dieser Ausbildung sehr sanft ausgestaltet, so dass keine oder zumindest weniger Verwirbelungen im Ölfilm generiert werden, welche den Saugeffekt und die Strömung in die Sammelnut stören könnten. Weiterhin ist die Fertigung der Sammelnut in dieser Ausbildung sehr einfach, da das entsprechende spanabhebende Werkzeug nur gedreht und nicht lateral verschoben werden muss. Die Nuten können beispielsweise mittels eines drehenden Fräskopfes ge-

fertigt werden, der mit seiner Umfangsfläche das Material abträgt. Werden sowohl die Verteilernut als auch die Sammelnut entsprechend mit einem kreissegmentförmigen Querschnitt gefertigt, wird die Fertigung weiter vereinfacht. Die Verwendung „im Wesentlichen kreisförmig“ wird deshalb verwendet, dass zum einen ein streng kreisförmiger Profilverlauf aufgrund der üblichen Fertigungsungenauigkeiten nicht herstellbar ist. Zum anderen ist es denkbar, die Ölnuten vor dem Biegen, also im ebenen Zustand der Gleitlagerschale zu fertigen. Ein im ebenen Zustand kreissegmentförmiger Profilverlauf im Nutgrund würde durch das Rollen geometrisch verändert werden und nicht mehr streng kreissegmentförmig verlaufen. Insofern sollen alle Formen, die ausschließlich durch Drehen des spanabhebenden Werkzeugs um eine relativ zur Gleitlagerschale in ihrer Position unveränderliche Achse mit dem Merkmal „in Umfangsrichtung im Wesentlichen kreissegmentförmiger Profilverlauf“ umfasst sein.

**[0020]** Bevorzugt geht zumindest die Sammelnut senkrecht zur Umfangsrichtung mit einem dritten Radius in die Tragfläche über. Auch hierdurch werden die Verwirbelungen zumindest reduziert, so dass der Saugeffekt und die Strömung des Öls in die Sammelnut nicht oder weniger stark gestört werden.

**[0021]** Bevorzugt weisen die Verteilernut und die Sammelnut gleiche Profilverläufe in Umfangsrichtung und/oder senkrecht zur Umfangsrichtung auf. Hierdurch wird die Fertigung der Gleitlagerschale vereinfacht, da zur Herstellung der ersten und der zweiten Nut dasselbe Werkzeug verwendet werden kann. Das Umrüsten des Werkzeughalters oder das Vorsehen eines zweiten Werkzeughalters können entfallen.

**[0022]** Die Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die anhängenden Zeichnungen anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen im Detail erläutert. Es zeigen

**[0023]** Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Gleitlagerschale im abgewickelten Zustand,

**[0024]** Fig. 2 das in Fig. 1 gezeigte Ausführungsbeispiel in einer perspektivischen Darstellung,

**[0025]** Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Gleitlagerschale anhand einer Draufsicht im abgewickelten Zustand,

**[0026]** Fig. 4 eine Schnittdarstellung des in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiels entlang der in Fig. 3 definierten Schnittebene A-A,

**[0027]** Fig. 5 ein drittes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Gleitlagerschale anhand einer

Schnittdarstellung analog zu in Fig. 4 verwendeten Darstellung im abgewickelten Zustand,

**[0028]** Fig. 6 eine Schnittdarstellung des zweiten Ausführungsbeispiels entlang der in Fig. 3 definierten Schnittebene B-B,

**[0029]** Fig. 7 das in Fig. 5 gezeigte dritte Ausführungsbeispiel im gerollten Zustand,

**[0030]** Fig. 8 eine beispielhafte, nicht zur Erfindung gehörende Gleitlagerschale anhand einer Draufsicht im abgewickelten Zustand, und

**[0031]** Fig. 9 ein fünftes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Gleitlagerschale anhand einer Draufsicht im abgewickelten Zustand.

**[0032]** Das in Fig. 1 dargestellte erste Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Gleitlagerschale **10<sub>1</sub>** ist im abgewickelten, ebenen Zustand anhand einer Schnittdarstellung gezeigt. Bei der Herstellung eines Gleitlagers erfolgt ein Biegeschritt, mit dem die ebene Gleitlagerschale **10<sub>1</sub>** gebogen wird, so dass sie eine Halbschale bildet, die einen Winkel von etwa 180° überstreicht (vgl. Fig. 7). Zwei Gleitlagerschalen **10<sub>1</sub>** bilden ein komplettes Lager, wobei die beiden Gleitlagerschalen nicht notwendigerweise identisch aufgebaut sein müssen.

**[0033]** In Fig. 2 ist das erste Ausführungsbeispiel der Gleitlagerschale **10<sub>1</sub>** anhand einer perspektivischen Darstellung gezeigt. Sie ist bereits gebogen und kann somit bereits mit einer zweiten Gleitlagerschale zum Lagern einer nicht dargestellten Welle eingesetzt werden.

**[0034]** Die Gleitlagerschale **10<sub>1</sub>** umfasst eine Verteilernut **12**, die sich auf einer Innenseite **14** der Gleitlagerschale **10<sub>1</sub>** in Umfangsrichtung der Gleitlagerschale **10<sub>1</sub>** erstreckt. Zur Definition der Umfangsrichtung ist diese in Fig. 3 mit der Linie X gekennzeichnet. Die größte Erstreckung der Verteilernut **12** soll in Umfangsrichtung verlaufen. In der Verteilernut **12** ist eine Ölbohrung **16** vorgesehen, welche die Gleitlagerschale **10<sub>1</sub>** radial durchsetzt und durch welche Öl mittels einer nicht dargestellten Ölpumpe in die Verteilernut **12** gefördert oder eingespritzt werden kann.

**[0035]** Weiterhin weist die Gleitlagerschale **10<sub>1</sub>** eine Sammelnut **18** auf, welche sich ebenfalls auf der Innenseite **14** und in Umfangsrichtung der Gleitlagerschale **10<sub>1</sub>** erstreckt. Die diesbezüglichen Ausführungen zur Erstreckung der Verteilernut **12** gelten für die Sammelnut **18** entsprechend. Die Sammelnut **18** ist ringsum geschlossen und von einer Tragfläche **20** umgeben. Als Tragfläche **20** dient jede Fläche der Innenseite **14** der Gleitlagerschale **10<sub>1</sub>**, auf der sich ein Ölfilm zum Lagern und Gleiten einer nicht dargestellten Welle ausbilden kann. Die Drehrichtung der Wel-

le ist mit dem Pfeil V dargestellt. Es ist somit ersichtlich, dass die Sammelnut **18** in Drehrichtung der Welle gesehen vor der Verteilernut **12** angeordnet ist.

**[0036]** In **Fig. 3** ist ein zweites Ausführungsbeispiel **10<sub>2</sub>** der erfindungsgemäßen Gleitlagerschale anhand einer Draufsicht dargestellt, die sich im Wesentlichen von den Dimensionen vom ersten Ausführungsbeispiel unterscheidet. Die Gleitlagerschale **10<sub>2</sub>** weist eine Gesamtbreite  $b_{ges}$  und eine Gesamthöhe  $h_{ges}$  (vgl. **Fig. 4**) auf. Die Verteilernut **12** weist einen ersten Abstand  $A_1$  von einem ersten umfänglichen Ende **22** und die Sammelnut **18** einen zweiten Abstand  $A_2$  von einem zweiten umfänglichen Ende **24** der Gleitlagerschale **10<sub>1</sub>** auf. Die Verteilernut **12** und die Sammelnut **18** weisen einen dritten Abstand  $A_3$  zwischen ihren jeweiligen zueinander weisenden Enden auf und sind somit in Umfangsrichtung hintereinander angeordnet. Der Übersichtlichkeit halber ist die Tragfläche **20** schraffiert dargestellt, welche die Verteilernut **12** und Sammelnut **18** ringsum umschließt. Im Gegensatz zum in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Ölbohrung **16<sub>1</sub>** als Langloch ausgestaltet.

**[0037]** Die Verteilernut **12** weist eine erste Länge  $l_1$ , eine erste Breite  $b_1$  sowie eine erste Tiefe  $t_1$  und die Sammelnut **18** weist eine zweite Länge  $l_2$ , eine zweite Breite  $b_2$  sowie eine zweite Tiefe  $t_2$  auf. Die Tiefen sollen dabei den maximalen Abstand zwischen der die Verteilernut **12** und die Sammelnut **18** umgebenden Tragfläche **20** und einem Nutgrund **28** angeben. Gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel besitzen die Verteilernut **12** und die Sammelnut **18** identische Abmessungen, so dass die Längen  $l_1$  und  $l_2$ , die Breiten  $b_1$  und  $b_2$  sowie die Tiefen  $t_1$ ,  $t_2$  jeweils gleich sind.

**[0038]** Wie aus **Fig. 4** hervorgeht, gehen die Verteilernut **12** und die Sammelnut **18** in Umfangsrichtung mit einem ersten Radius  $r_1'$  von der Tragfläche **20** in einen gegenüber der Tragfläche **20** geneigten Abschnitt **26** über. Der geneigte Abschnitt **26** geht ebenfalls mit dem ersten Radius  $r_1'$  in den Nutgrund **28** der Verteilernut **12** und der Sammelnut **18** über. Die ersten Radien  $r_1'$ ,  $r_1''$  können identisch oder unterschiedlich sein. Weiterhin können die Verteilernut **12** und/oder die Sammelnut **18** ohne den ersten Radius  $r_1$  gefertigt sein.

**[0039]** In **Fig. 6** ist die Gleitlagerschale **10<sub>2</sub>** gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel entlang der in **Fig. 3** definierten Schnittebene B-B dargestellt. Die Sammelnut **18** geht senkrecht zur Umfangsrichtung mit einem dritten Radius  $r_3$  in die Tragfläche **20** über. Im dargestellten Beispiel stößt die Sammelnut **18** senkrecht auf den Nutgrund **28**, wobei auch hier ein Übergang mit dem dritten Radius  $r_3$  oder einem anderen Radius denkbar ist. Selbstverständlich können auch andere Übergänge, beispielsweise als Fase, vorgesehen werden.

**[0040]** In **Fig. 5** ist ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Gleitlagerschale **10<sub>3</sub>** analog zur in **Fig. 1** gewählten Darstellungsweise gezeigt. Der Aufbau des dritten Ausführungsbeispiels unterscheidet sich vom ersten im Wesentlichen dadurch, dass die Verteilernut **12** und die Sammelnut **18** in Umfangsrichtung einen kreissegmentförmigen Profilverlauf mit einem zweiten Radius  $r_2$  aufweisen. Die Profilverläufe der Verteilernut **12** und der Sammelnut **18** sind identisch, so dass auch die Längen  $l_1$  und  $l_2$  gleich sind.

**[0041]** In **Fig. 7** ist die Gleitlagerschale **10<sub>3</sub>** gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel im gerollten und damit einbaufähigen Zustand dargestellt, in welchem sie einen Winkel von ca.  $180^\circ$  zwischen dem ersten umfänglichen Ende **22** und dem zweiten umfänglichen Ende **24** überstreicht. Man erkennt weiterhin, dass sich im gerollten Zustand die Verteilernut **12** mit einem ersten Winkelmaß  $\alpha$  und die Sammelnut **18** mit einem zweiten Winkelmaß  $\beta$  in Umfangsrichtung erstrecken, so dass sich die Winkelmaße ausschließlich auf den hier gezeigten gerollten Zustand der Gleitlagerschale **10<sub>3</sub>** beziehen.

**[0042]** Das Winkelmaß entspricht dem Winkel, der von zwei Normalen N eingeschlossen wird, die von den jeweiligen Enden der Verteilernut **12** und der Sammelnut **18** ausgehen und in derselben Schnittebene liegen. In **Fig. 7** sind dies die Normalen  $N_{11}$  bis  $N_{22}$ , wobei das Winkelmaß der Verteilernut **12** von den Normalen  $N_{11}$  und  $N_{12}$  und das der Sammelnut **18** von den Normalen  $N_{21}$  und  $N_{22}$  beschrieben wird. Die Verteilernut **12** und die Sammelnut **18** enden an der Stelle, an der sie in die Tragfläche **20** übergehen. Da die Längen  $l_1$ ,  $l_2$  der Sammelnut **12** und der Verteilernut **18** gleich sind (vgl. **Fig. 5**), sind auch das erste und zweite Winkelmaß  $\alpha$ ,  $\beta$  gleich, wobei hier auch andere Abmessungen vorgesehen werden können.

**[0043]** In **Fig. 8** ist eine beispielhafte, nicht zur Erfindung gehörende Gleitlagerschale **10<sub>4</sub>** anhand einer Draufsicht im abgewickelten, ebenen Zustand dargestellt. In diesem Ausführungsbeispiel weist die Gleitlagerschale **10<sub>4</sub>** keine Verteilernut auf. Stattdessen geht die Ölbohrung **16** direkt in die Tragfläche **20** über.

**[0044]** In **Fig. 9** ist ein fünftes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Gleitlagerschale **10<sub>5</sub>** anhand einer Draufsicht im abgewickelten, ebenen Zustand dargestellt. In diesem Ausführungsbeispiel umfasst die Gleitlagerschale **10<sub>5</sub>** mehrere Sammelnuten, in diesem Fall drei Sammelnuten **18<sub>1</sub>** bis **18<sub>3</sub>**, die jeweils unterschiedliche Längen  $l_{21}$  bis  $l_{23}$  sowie unterschiedliche Breiten  $b_{21}$  bis  $b_{23}$  aufweisen.

**[0045]** In allen Ausführungsbeispielen sind die Sammelnuten **18** bezogen auf die Drehrichtung der Welle, die mit den Pfeilen V gekennzeichnet ist, vor der Öl-

bohrung **16** bzw. der Verteilernut **12** angeordnet. Dies hat den Effekt, dass das in der Sammelnut **18** gesammelte Öl infolge der Drehung und der damit verbundenen Schleppwirkung der Welle der Ölbohrung **16** oder der Verteilernut **12** zugeführt wird. Insofern wird das bereits in der Gleitlagerschale **10** befindliche Öl mit frischem Öl, welches durch die Ölbohrung in die Gleitlagerschale **10** eingebracht wird, zusammengebracht und kann wiederverwendet werden. Das Volumen des frischen Öls kann um das Volumen des in der Sammelnut **18** gesammelten Öls verringert werden, so dass das insgesamt benötigte Ölvolumen verringert werden kann. Infolgedessen muss die Ölpumpe einen geringeren Volumenstrom fördern, so dass sie weniger Leistung benötigt, was zu einer Kraftstoffersparnis des antreibenden Motors führt. Die CO<sub>2</sub>-Bilanz wird entsprechend verbessert.

#### Bezugszeichenliste

<b>10<sub>1</sub>–10<sub>5</sub></b>	Gleitlagerschale
<b>12</b>	Verteilernut
<b>14</b>	Innenseite
<b>16, 16<sub>1</sub></b>	Ölbohrung
<b>18</b>	Sammelnut
<b>20</b>	Tragfläche
<b>22</b>	erstes umfängliches Ende
<b>24</b>	zweites umfängliches Ende
<b>26</b>	geneigter Abschnitt
<b>28</b>	Nutgrund
<b>A<sub>1</sub>–A<sub>3</sub></b>	Abstand
<b>b<sub>1</sub></b>	Breite Verteilernut
<b>b<sub>2</sub></b>	Breite Sammelnut
<b>b<sub>ges</sub></b>	Breite Gleitlagerschale
<b>h<sub>ges</sub></b>	Höhe Gleitlagerschale
<b>l<sub>1</sub></b>	Länge Verteilernut
<b>l<sub>2</sub></b>	Länge Sammelnut
<b>N<sub>11</sub>–N<sub>22</sub></b>	Normalen
<b>r<sub>1</sub>–r<sub>3</sub></b>	Radialen
<b>t<sub>1</sub></b>	Tiefe Verteilernut
<b>t<sub>2</sub></b>	Tiefe Sammelnut
<b>X</b>	Linie, welche die Umfangsrichtung definiert
<b>α</b>	erstes Winkelmaß
<b>β</b>	zweites Winkelmaß

#### Patentansprüche

1. Gleitlagerschale mit einer die Gleitlagerschale radial durchsetzenden Ölbohrung (**16**) zum Einbringen von Öl in die Gleitlagerschale und mit einer sich auf einer Innenseite (**14**) der Gleitlagerschale (**10**) im Wesentlichen in Umfangsrichtung der Gleitlagerschale (**10**) erstreckende Verteilernut (**12**) zum Verteilen des eingebrachten Öls innerhalb der Gleitlagerschale, wobei die Ölbohrung (**16**) in die Verteilernut (**12**) mündet, gekennzeichnet durch eine oder mehrere sich auf der Innenseite (**14**) der Gleitlagerschale (**10**) in Umfangs-

richtung erstreckende Sammelnuten (**18**) zum Sammeln des in der Gleitlagerschale befindlichen Öls, in die keine Ölbohrung mündet, welche ringsum von einer Tragfläche (**20**) umgeben ist und welche in Drehrichtung vor der Verteilernut angeordnet ist.

2. Gleitlagerschale nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verteilernut (**12**) in Umfangsrichtung mit einem ersten Abstand (A<sub>1</sub>) vor einem ersten umfänglichen Ende (**22**) der Gleitlagerschale (**10**) endet.

3. Gleitlagerschale nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Verteilernut (**12**) mit einem ersten Winkelmaß (α) zwischen 50° und 100° und die Sammelnut (**18**) mit einem zweiten Winkelmaß (β) zwischen 40° und 80° in Umfangsrichtung erstrecken.

4. Gleitlagerschale nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verteilernut (**12**) und die Sammelnut (**18**) im Wesentlichen gleich lang sind.

5. Gleitlagerschale nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verteilernut (**12**) und die Sammelnut (**18**) jeweils ein Längen-zu-Breiten-Verhältnis von 10:1 bis 40:1 aufweisen.

6. Gleitlagerschale nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verteilernut (**12**) und die Sammelnut (**18**) jeweils ein Breiten-zu-Tiefen-Verhältnis von 10:1 bis 40:1 aufweisen.

7. Gleitlagerschale nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest die Sammelnut (**18**) in Umfangsrichtung mit einem ersten Radius (r<sub>1</sub>) in die Tragfläche (**20**) und/oder in einen Nutgrund (**28**) übergeht.

8. Gleitlagerschale nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest die Sammelnut (**18**) in Umfangsrichtung einen im Wesentlichen kreissegmentförmigen Profilverlauf am Nutgrund (**28**) mit einem zweiten Radius (r<sub>2</sub>) aufweist.

9. Gleitlagerschale nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest die Sammelnut (**18**) senkrecht zur Umfangsrichtung mit einem dritten Radius (r<sub>3</sub>) in die Tragfläche (**20**) übergeht.

10. Gleitlagerschale nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verteilernut (**12**) und die Sammelnut (**18**) gleiche Profilverläufe in Umfangsrichtung und/oder senkrecht zur Umfangsrichtung aufweisen.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

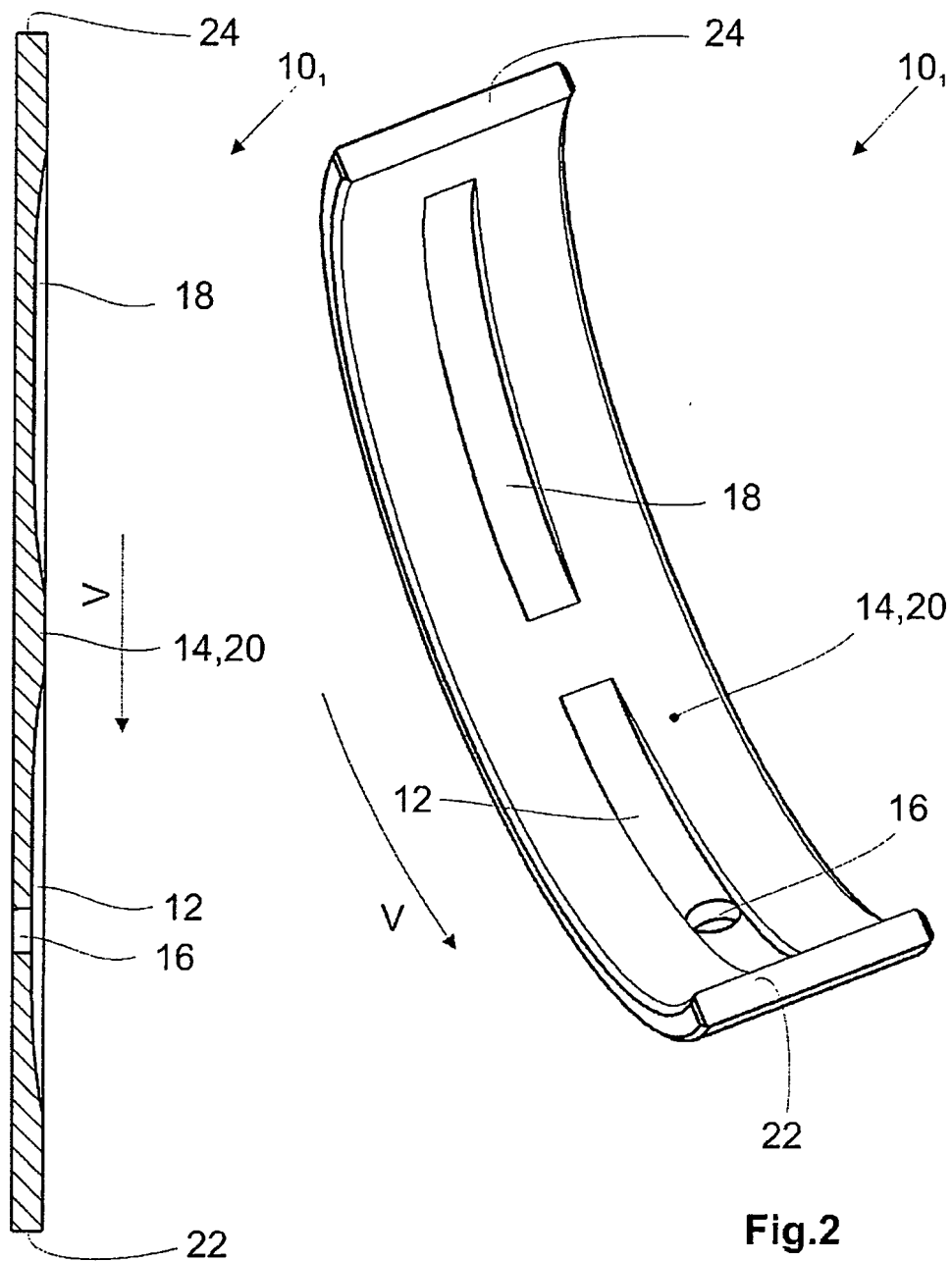


Fig.1

Fig.2



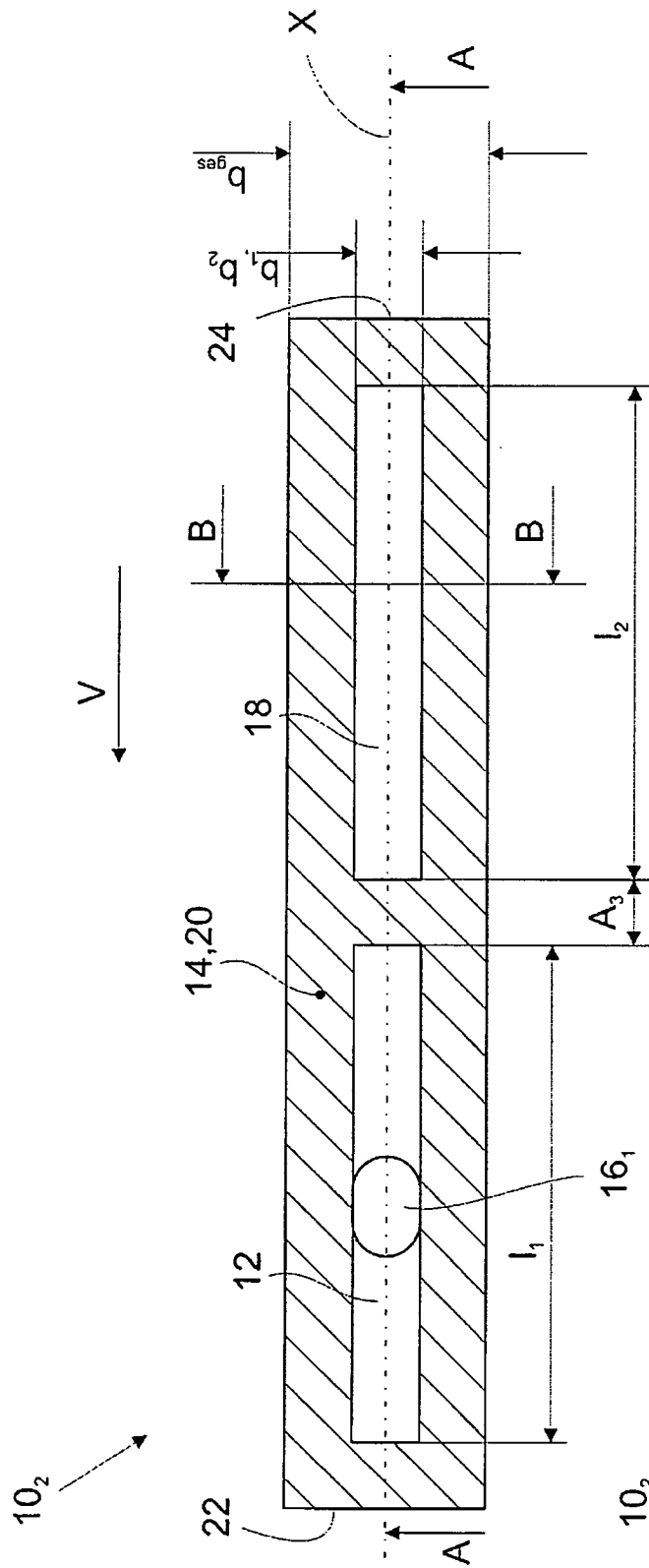


Fig. 3

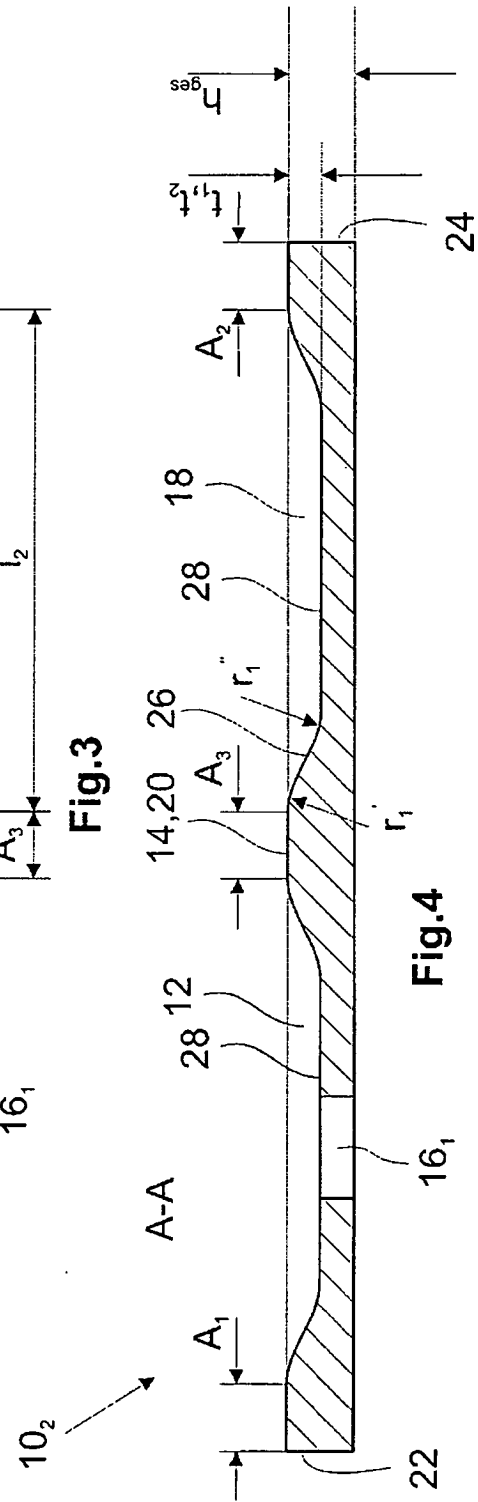
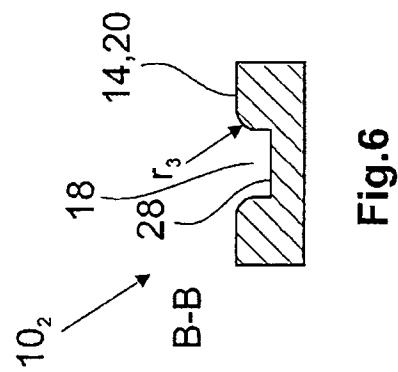
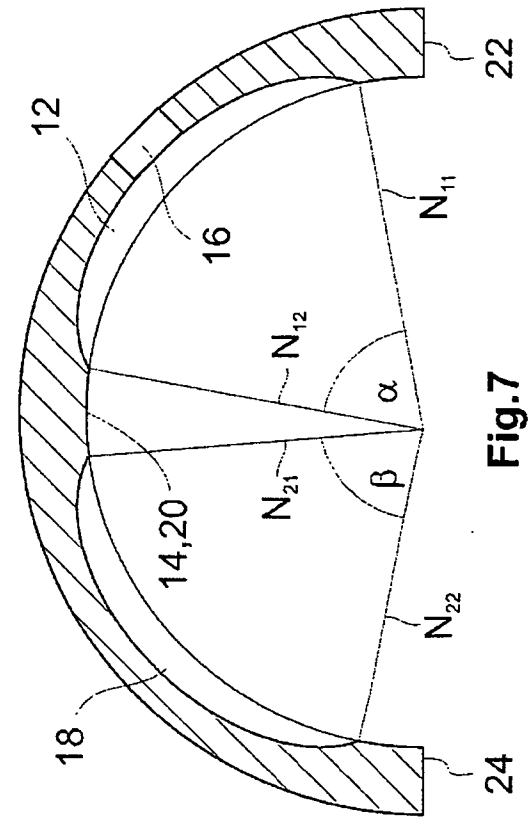
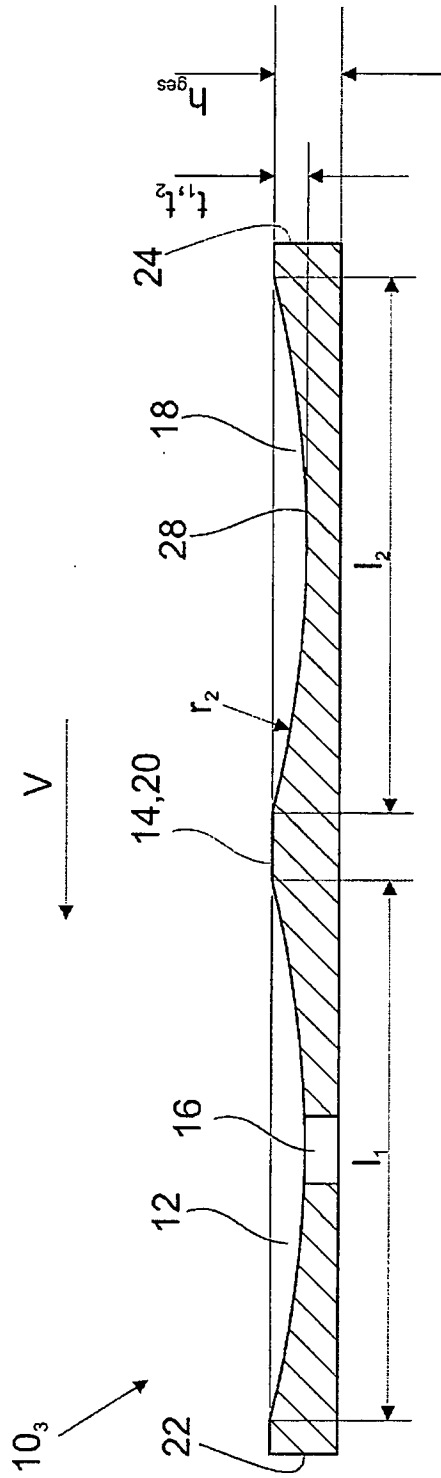


Fig. 4



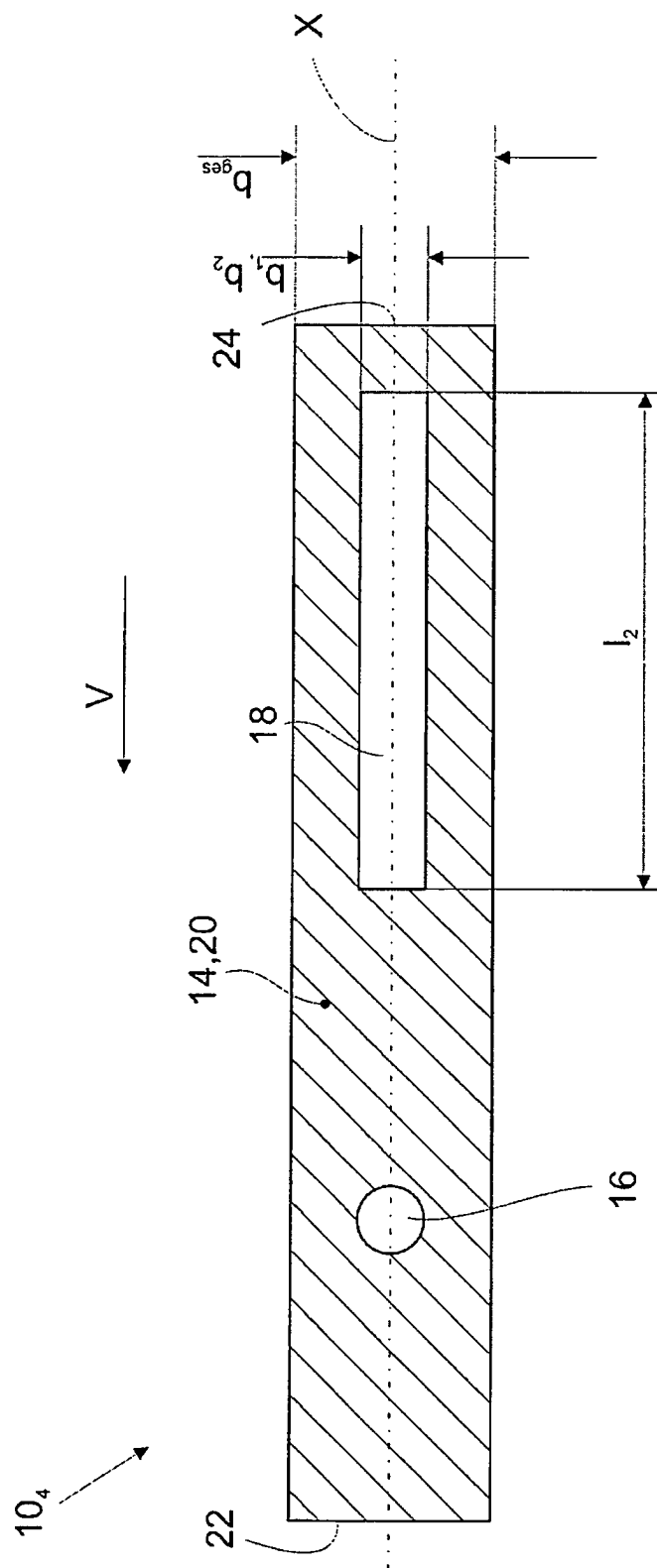


Fig. 8

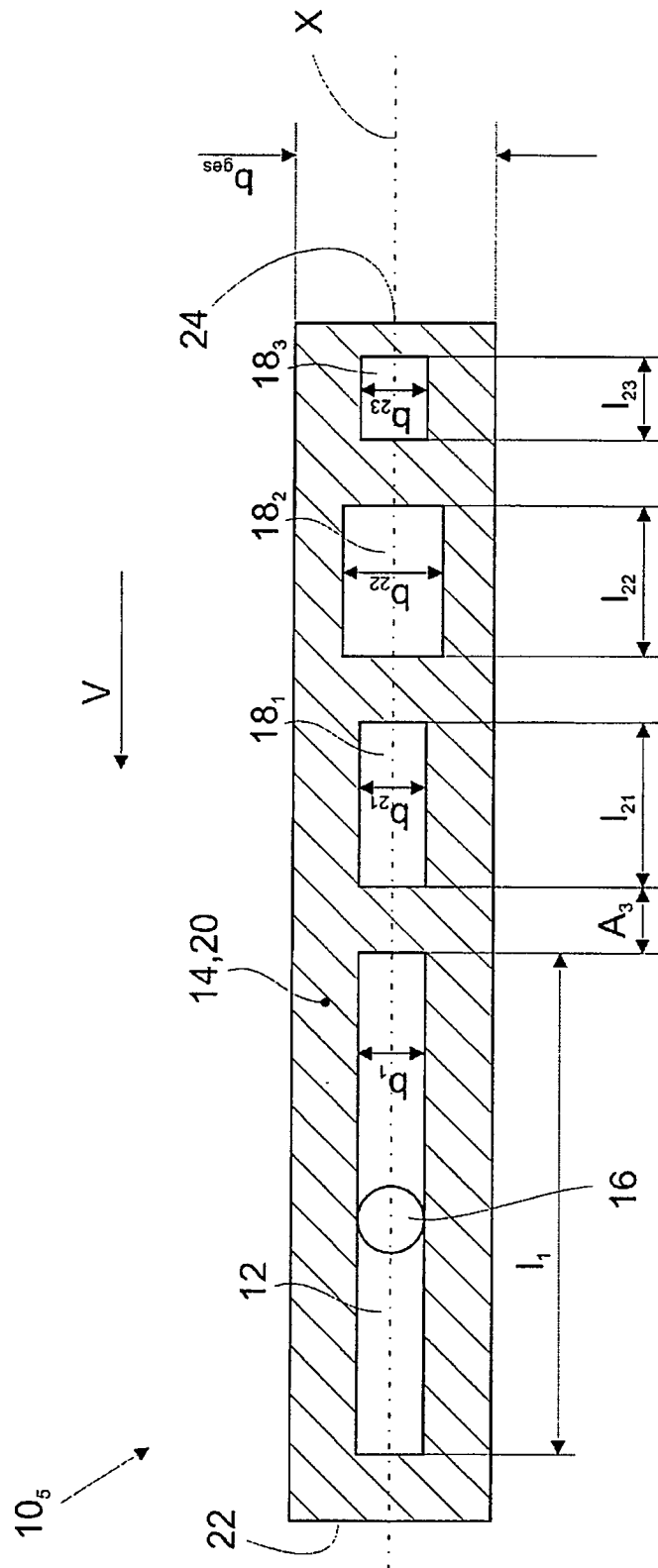


Fig.9