

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. März 2004 (04.03.2004)

PCT

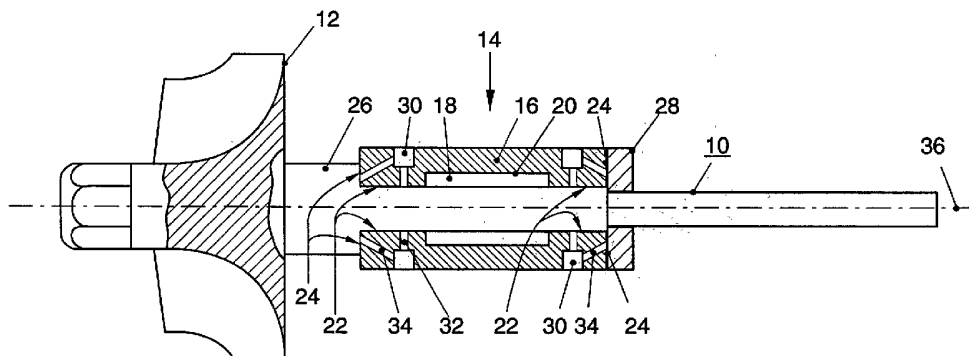
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/018843 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: **F01D** (72) Erfinder; und
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/009139 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BAAR, Roland**
[DE/DE]; Am Tappenberg 7e, 38518 Gifhorn (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 18. August 2003 (18.08.2003) (74) Anwalt: **ZEITLER, DICKEL, KANDBINDER**; Her-
rnstr. 44, 80539 München (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, US.
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
(30) Angaben zur Priorität: 102 38 415.0 22. August 2002 (22.08.2002) DE HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **VOLKSWAGEN AG** [DE/DE]; 38436 Wolfs-
burg (DE). Veröffentlicht:
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver-
öffentlichen nach Erhalt des Berichts

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PLAIN BEARING FOR TURBOCHARGER SHAFT

(54) Bezeichnung: GLEITLAGER FÜR EINE WELLE EINES ABGASTURBOLADERS



(57) Abstract: The invention concerns a plain bearing for an internal combustion engine turbocharger shaft (10), in particular in a motor vehicle. Said bearing comprises a cylindrical bearing bush (16) provided with an axial bore (18) for receiving the turbocharger shaft. In said bore (18), each axial end of the cylindrical bearing bush (16) comprises a first plain bearing surface (22) for radially housing the turbocharger shaft (10), and each front axial surface of the cylindrical bush bearing (16) comprises a second plain bearing surface (24) for axially housing the turbocharger shaft (10). In an axial section (20) between the plain bearing first surfaces (22), the bore (18) is designed so as to allow a gap between one wall of said bore (18) and the turbocharger shaft (10). In the zone of each first plain bearing surface (22), the outer periphery of the cylindrical bush bearing (16) comprises a lubricant supply in the form of an annular groove (30), first orifices (32) being arranged and shaped so as to form a lubricant duct connection between the annular groove (30) and the corresponding first plain bearing surface (22), and second orifices (34) being arranged and shaped so as to form a lubricant duct connection between the annular groove (30) and the corresponding second plain bearing surface (24).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Gleitlager für eine Welle (10) eines Abgasturboladers einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, mit einer zylinderförmigen Lagerbuchse (16), die eine axiale Lagerbohrung (18) zur Aufnahme der Welle des (10) Abgasturboladers aufweist, wobei in der Lagerbohrung (18) an axialen Enden der zylindrischen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/018843 A2



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Lagerbuchse (16) jeweils eine erste Gleitlagerfläche (22) für eine radiale Lagerung der Welle (10) des Abgasturboladers ausgebildet ist, an jeder axialen Stirnseite der zylindrischen Lagerbuchse (16) jeweils eine zweite Gleitlagerfläche (24) für eine axiale Lagerung der Welle (10) des Abgasturboladers ausgebildet ist, und in einem axialen Abschnitt (20) zwischen den ersten Gleitlagerflächen (22) die Lagerbohrung (18) derart ausgebildet ist, dass ein Spalt zwischen einer Wandung der Lagerbohrung (18) und der Welle (10) des Abgasturboladers ausgebildet ist. Hierbei ist im Bereich von jeder der ersten Gleitlagerflächen (22) am Aussenumfang der zylindrischen Lagerbuchse (16) jeweils eine Schmierstoffzuführung in Form einer Ringnut (30) ausgebildet, wobei erste Bohrungen (32) derart angeordnet und ausgebildet sind, dass diese eine schmierstoffleitende Verbindung zwischen der Ringnut (30) und der jeweiligen ersten Gleitlagerfläche (22) herstellen und zweite Bohrungen (34) derart angeordnet und ausgebildet sind, dass diese eine schmierstoffleitende Verbindung zwischen der Ringnut (30) und der jeweiligen zweiten Gleitlagerfläche (24) herstellen.

Gleitlager für eine Welle eines Abgasturboladers

Die Erfindung betrifft ein Gleitlager für eine Welle eines Abgasturboladers einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, mit einer zylinderförmigen Lagerbuchse, die eine axiale Lagerbohrung zur Aufnahme der Welle des Abgasturboladers aufweist, wobei in der Lagerbohrung an axialen Enden der zylindrischen Lagerbuchse jeweils eine erste Gleitlagerfläche für eine radiale Lagerung der Welle des Abgasturboladers ausgebildet ist, an jeder axialen Stirnseite der zylindrischen Lagerbuchse jeweils eine zweite Gleitlagerfläche für eine axiale Lagerung der Welle des Abgasturboladers ausgebildet ist, und in einem axialen Abschnitt zwischen den ersten Gleitlagerflächen die Lagerbohrung derart ausgebildet ist, daß ein Spalt zwischen einer Wandung der Lagerbohrung und der Welle des Abgasturboladers ausgebildet ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der WO 99/07982 ist ein kombiniertes Axial-Radiallager in Form einer einteiligen Lagerbuchse für sowohl axiale als auch radiale Lagerung einer Welle eines Abgasturboladers bekannt. Zur Schmierung des Lagers wird Schmieröl bzgl. der Lagerbuchse mittig unter Druck in eine Lagerbohrung, in welcher sich die Welle des Abgasturboladers dreht, eingeführt. Entlang einer die Welle aufnehmenden Zentralbohrung der Lagerbuchse sind zum Transport des Schmierstoffes von der zentralen Einführung weg und in axialer Richtung hin zu Stirnflächen der Lagerbuchse Axialnuten ausgebildet. Diese stehen in Verbindung mit V-förmigen Radialnuten auf den Stirnflächen der Lagerbuchse.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gleitlager der obengenannten Art bzgl. der Lagerung und des Lagerspiels zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Gleitlager der o.g. Art mit den in Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Dazu ist es erfindungsgemäß vorgesehen, daß im Bereich von jeder der ersten Gleitlagerflächen am Außenumfang der zylindrischen Lagerbuchse jeweils eine Schmierstoffzuführung in Form einer Ringnut ausgebildet ist, wobei erste Bohrungen

- 2 -

derart angeordnet und ausgebildet sind, daß diese eine schmierstoffleitende Verbindung zwischen der Ringnut und der jeweiligen ersten Gleitlagerfläche herstellen sowie zweite Bohrungen derart angeordnet und ausgebildet sind, daß diese eine schmierstoffleitende Verbindung zwischen der Ringnut und der jeweiligen zweiten Gleitlagerfläche herstellen.

Dies hat den Vorteil, daß separate Schmierstoffkanäle in die Lagerbuchse integriert sind, wobei eine feste Lagerung mit wenigen Einzelbauteilen und mit geringem Lagerspiel bei gleichzeitig ausreichender Schmierung der Gleitflächen zur Verfügung steht. Die separaten Schmierstoffkanäle gewährleisten eine ausreichende Zufuhr von Schmierstoff auch an Stellen weit entfernt vom Ort der Zufuhr von Schmierstoff, welcher dadurch nicht über die Gleitflächen selbst transportiert werden muß. Dies ermöglicht geringere Toleranzen für die radiale Lagerung der Welle. Außerdem wird der Schmierfilm nicht – wie im Falle der Nuten – bezüglich seiner Tragkraft geschwächt.

Um eine gleichmäßige und ausreichende Schmierung des Gleitlagers herzustellen, sind die ersten Bohrungen und/oder zweiten Bohrungen in Umfangsrichtung gleichmäßig voneinander beabstandet und doppelt so viele zweite Bohrungen wie erste Bohrungen ausgebildet.

Zur weiteren Verbesserung der Schmierung der Radiallager an den axialen Enden der Lagerbuchse ist wenigstens einer der zweiten Bohrungen eine Nut auf der zweiten Gleitfläche zugeordnet und diese Nut derart ausgebildet, daß sie eine schmierstoffleitende Verbindung zwischen der zweiten Bohrung und der Lagerbohrung herstellt.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind die ersten Bohrungen in radialer Richtung und die zweiten Bohrungen in axialer Richtung ausgebildet, wobei die zweiten Bohrungen parallel zur Lagerbohrung oder in einem vorbestimmten Winkel zur dieser verkippt ausgebildet sind.

Weitere Merkmale, Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, sowie aus der nachstehenden Beschreibung der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen. Diese zeigen in

Fig. 1 eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäß ausgebildeten Lagerbuchse eines Gleitlagers in schematische Schnittansicht,

- 3 -

Fig. 2 eine Aufsicht auf eine Stirnfläche der Lagerbuchse gemäß Fig. 1,

Fig. 3 eine Seitenansicht einer modifizierten Lagerbuchse,

Fig. 4 eine Aufsicht auf eine Stirnfläche der Lagerbuchse gemäß Figur 3,

Fig. 5 einen Schnitt entlang der Linie V – V gemäß Figur 4,

Fig. 6 einen Schnitt entlang der Linie VI – VI gemäß Figur 4 und

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht der Lagerbuchse gemäß Figur 3.

Fig. 1 zeigt schematisch einen Teil einer Welle 10 eines ansonsten nicht näher dargestellten Abgasturboladers. Mit dieser Welle 10 ist ein Turbinenrad 12 drehfest verbunden. An einer bzgl. des Turbinenrades 12 gegenüberliegenden Seite der Welle 10 ist ein nicht dargestelltes Verdichterrad mit der Welle 10 verbunden, so daß die Welle 10 eine drehfeste Verbindung zwischen dem Verdichterrad und dem Turbinenrad 12 herstellt. Zwischen Verdichterrad und Turbinenrad 12 ist die Welle 10 in einem Gleitlager 14 gelagert. Dieses Gleitlager 14 weist einen zylinderförmigen Körper in Form einer Lagerbuchse 16 auf. Die Lagerbuchse 16 ist mit einer axialen Lagerbohrung 18 versehen, welche die Welle 10 aufnimmt. Die Lagerbohrung 18 weist in einem axialen mittleren Abschnitt 20 einen größeren Durchmesser auf, so daß die Welle 10 nur an axialen Enden der Lagerbuchse 16 innerhalb jeweiliger erster Gleitlagerflächen 22 radial gelagert ist. An jeweiligen Stirnseiten der Lagerbuchse 16 sind zweite Gleitlagerflächen 24 ausgebildet. Mittels Anschlagen dieser zweiten Gleitlagerflächen 24 an einem Wellenbund 26 der Welle 10 einerseits und einer auf der Welle 10 angeordneten Axialscheibe 28 andererseits ist die Welle 10 axial gelagert.

Im Bereich der beiden ersten Gleitlagerflächen 22 ist die Lagerbuchse an ihrem Außenumfang jeweils mit einer Ringnut 30 versehen, welche als Zuführung für ein Schmiermittel bzw. Schmierstoff, wie beispielsweise Schmieröl, dient. Ausgehend von jeder Ringnut 30 sind erste Bohrungen 32 ausgebildet, welche sich im wesentlichen in radialer Richtung erstrecken und eine schmierstoffleitende Verbindung zwischen der Ringnut 30 und der jeweiligen ersten Gleitlagerfläche 22 herstellen. Zusätzlich sind ausgehend von jeder Ringnut 30 zweite Bohrungen 34 ausgebildet, welche sich im wesentlichen in axialer Richtung bzw. leicht verkippt zu einer Längsachse 36 der Lagerbohrung 18 erstrecken und eine schmierstoffleitende Verbindung zwischen der

- 4 -

Ringnut 30 und der jeweiligen zweiten Gleitlagerfläche 24 herstellen. Es sind jeweils mehrere erste und zweite Bohrungen 32, 34 vorgesehen, welche in Umfangsrichtung gleichmäßig beabstandet ausgebildet sind.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, enden die zweiten Bohrungen 34 offen an der jeweiligen zweiten Gleitlagerfläche 24 für die axiale Lagerung der Welle 10. Auf der zweiten Gleitlagerfläche 24 jeder Stirnseite der Lagerbuchse 16 sind Nuten 38 ausgebildet, wobei jeder zweiten Bohrung 34 eine Nut 38 zugeordnet ist. Jede Nut 38 ist derart ausgebildet und angeordnet, daß diese eine schmierstoffleitende Verbindung zwischen der zweiten Bohrung 34 und der Lagerbohrung 18 herstellt. Auf diese Weise erfolgt eine zusätzliche Zuführung von Schmierstoff zu den axialen Enden der axialen Lagerung der Welle 10 in den ersten Gleitlagerflächen 32.

Figur 3 zeigt eine Seitenansicht einer leicht modifizierten Lagerbuchse 16. Hierbei verlaufen die zweiten Bohrungen 34 achsparallel zur Längsachse 36 der Lagerbohrung 18. Diese zweiten Bohrungen 34 erstrecken sich wiederum ausgehend von den zweiten Gleitlagerflächen 24 in den Bereich der Ringnut 30 und laufen in dieser aus.

Figur 4 verdeutlicht bei dieser leicht modifizierten Lagerbuchse 16 die Anordnung von insgesamt acht Nuten 38, wobei jeder zweiten Nut 38 eine zweite Bohrung 34 zugeordnet ist.

Die flächig ausgebildeten Nuten 38 sind hier ebenfalls gegenüber der Lagerbohrung 18 offen gestaltet, während sie an ihrem radial außen liegenden Bereich von Abschnitten 40 der zweiten Gleitlagerfläche 24 begrenzt werden.

Die Anzahl der Bohrungen 32 sowie 34, deren exakte Ausrichtung sowie Durchmesser werden je nach Anwendungsfall durch den Bedarf an Schmiermittel bestimmt.

PATENTANSPRÜCHE

1. Gleitlager für eine Welle (10) eines Abgasturboladers einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, mit einer zylinderförmigen Lagerbuchse (16), die eine axiale Lagerbohrung (18) zur Aufnahme der Welle des (10) Abgasturboladers aufweist, wobei in der Lagerbohrung (18) an axialen Enden der zylindrischen Lagerbuchse (16) jeweils eine erste Gleitlagerfläche (22) für eine radiale Lagerung der Welle (10) des Abgasturboladers ausgebildet ist, an jeder axialen Stirnseite der zylindrischen Lagerbuchse (16) jeweils eine zweite Gleitlagerfläche (24) für eine axiale Lagerung der Welle (10) des Abgasturboladers ausgebildet ist, und in einem axialen Abschnitt (20) zwischen den ersten Gleitlagerflächen (22) die Lagerbohrung (18) derart ausgebildet ist, daß ein Spalt zwischen einer Wandung der Lagerbohrung (18) und der Welle (10) des Abgasturboladers ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich von jeder der ersten Gleitlagerflächen (22) am Außenumfang der zylindrischen Lagerbuchse (16) jeweils eine Schmierstoffzuführung in Form einer Ringnut (30) ausgebildet ist, wobei erste Bohrungen (32) derart angeordnet und ausgebildet sind, daß diese eine schmierstoffleitende Verbindung zwischen der Ringnut (30) und der jeweiligen ersten Gleitlagerfläche (22) herstellen und zweite Bohrungen (34) derart angeordnet und ausgebildet sind, daß diese eine schmierstoffleitende Verbindung zwischen der Ringnut (30) und der jeweiligen zweiten Gleitlagerfläche (24) herstellen.
2. Gleitlager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die ersten Bohrungen (32) und/oder zweiten Bohrungen (34) in Umfangsrichtung gleichmäßig voneinander beabstandet sind.
3. Gleitlager nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß doppelt so viele zweite Bohrungen (34) wie erste Bohrungen (32) ausgebildet sind.
4. Gleitlager nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens einer der zweiten Bohrungen (34) eine Nut (38)

- 6 -

auf der zweiten Gleitfläche (24) zugeordnet und diese Nut (38) derart ausgebildet ist, daß sie eine schmierstoffleitende Verbindung zwischen der zweiten Bohrung (34) und der Lagerbohrung (18) herstellt.

5. Gleitlager nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die ersten Bohrungen (32) in radialer Richtung ausgebildet sind.
6. Gleitlager nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweiten Bohrungen (34) in axialer Richtung ausgebildet sind.
7. Gleitlager nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweiten Bohrungen (34) parallel zur Lagerbohrung (18) oder in einem vorbestimmten Winkel zur dieser verkippt ausgebildet sind.

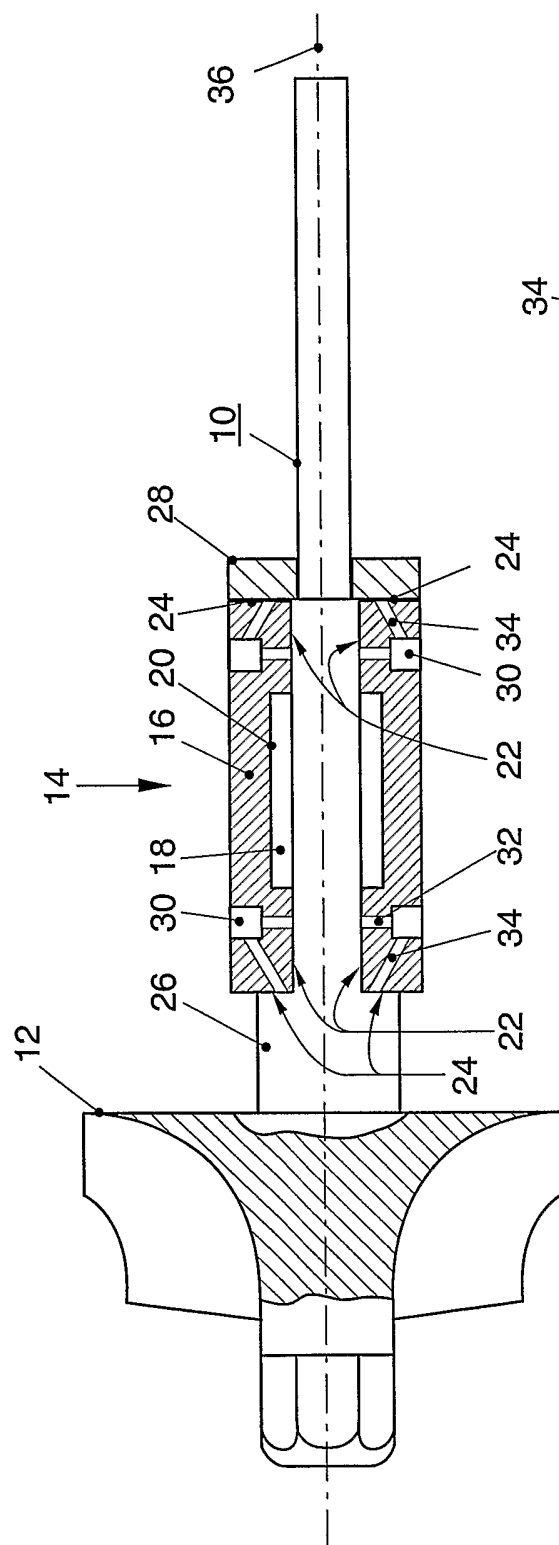


FIG. 1

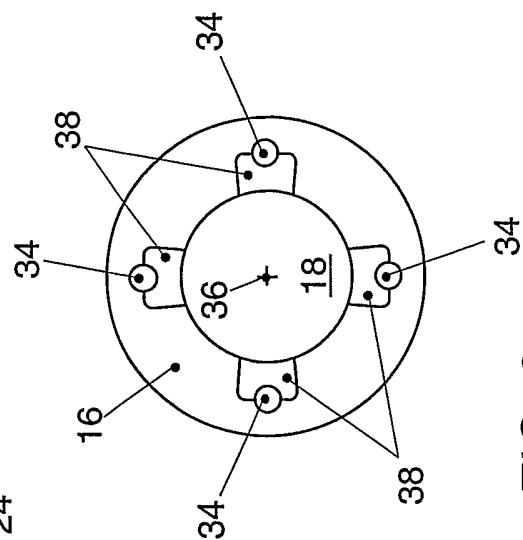


FIG. 2

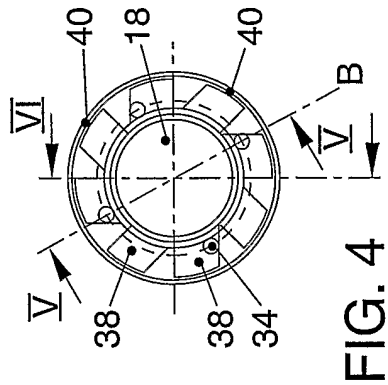


FIG. 4

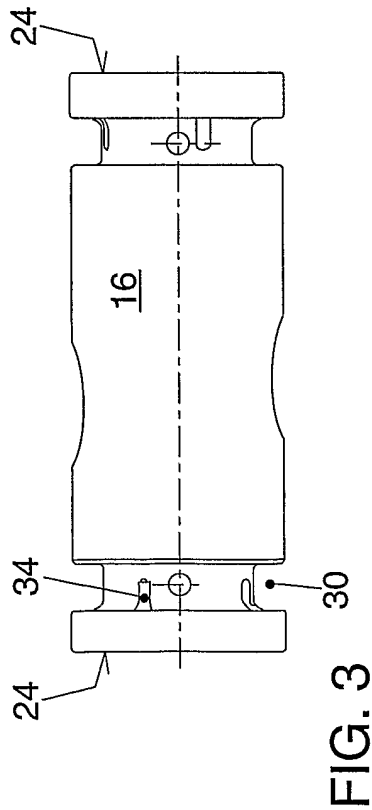


FIG. 3

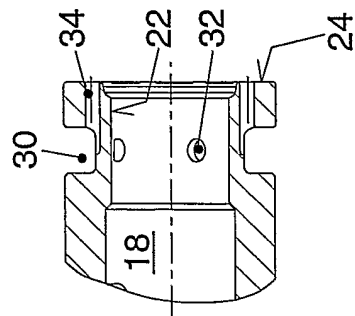


FIG. 5

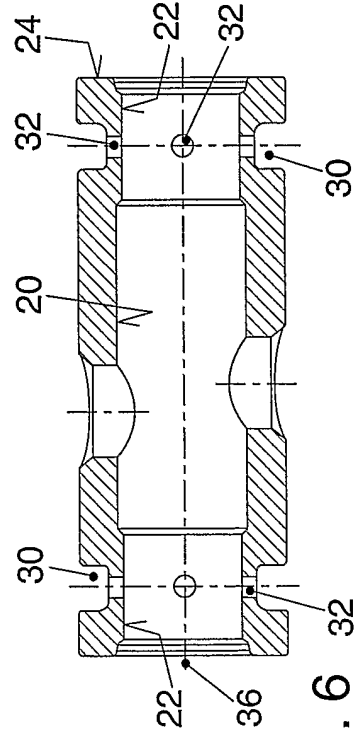


FIG. 6

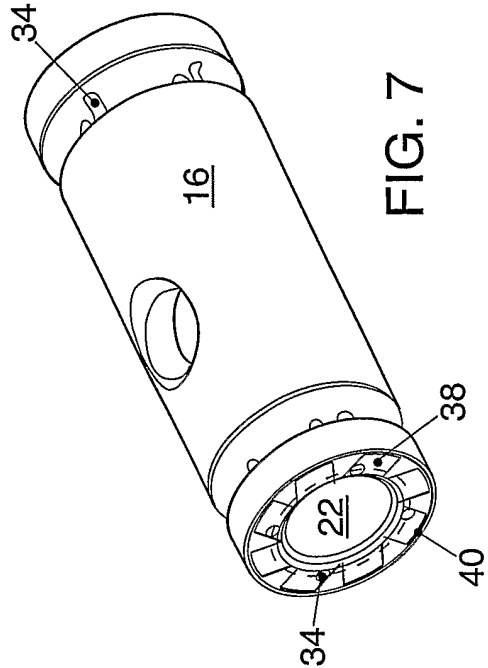


FIG. 7