



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.09.2006 Patentblatt 2006/39

(51) Int Cl.:
F01L 1/32 ^(2006.01) **F16D 41/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06010947.7**

(22) Anmeldetag: **09.08.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FI GB SK TR

• **Suknjaic, Valentina**
31785 Hameln (DE)

(30) Priorität: **25.08.2003 DE 20313101 U**

(74) Vertreter: **Sties, Jochen**
Prinz & Partner GbR
Rundfunkplatz 2
80335 München (DE)

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
04018832.8 / 1 510 661

(71) Anmelder: **TRW Automotive GmbH**
73553 Alfdorf (DE)

Bemerkungen:
Diese Anmeldung ist am 26 - 05 - 2005 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

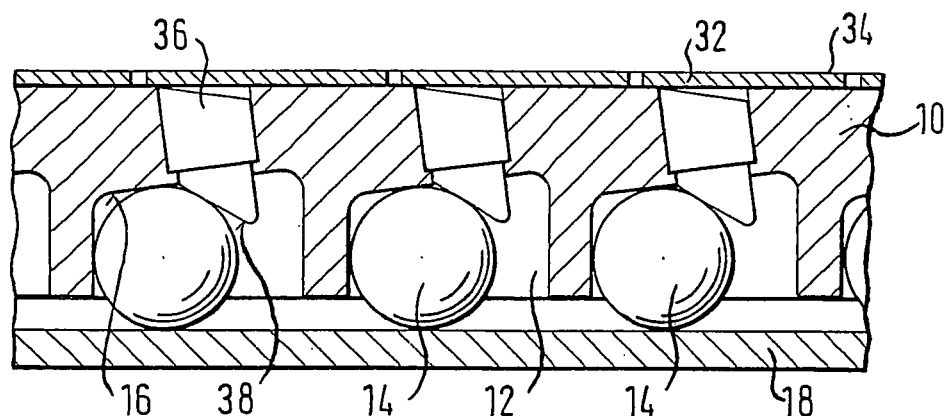
(72) Erfinder:
• **Gebauer, Klaus, Dr.-Ing.**
30926 Seelze (DE)

(54) **Ventildrehvorrichtung**

(57) Es ist eine Ventildrehvorrichtung mit einem Grundkörper (10) beschrieben, einem Deckel (18), mindestens einer Kugel (14), die zwischen dem Grundkörper und dem Deckel angeordnet ist, und mindestens einer Rückstellfeder (32), die auf die Kugel (14) einwirkt, um

diese in eine Ausgangsstellung zu beaufschlagen, wobei die Rückstellfeder (32) in etwa axialer Richtung wirkt und durch eine Federlasche gebildet ist, die auf ein Rückstelllement (36) einwirkt, das sich an der Kugel (14) abstützt.

FIG. 6



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ventildrehvorrichtung mit einem Grundkörper, einem Deckel, mindestens einer Kugel, die zwischen dem Grundkörper und dem Deckel angeordnet ist, und mindestens einer Rückstellfeder.

[0002] Eine solche Ventildrehvorrichtung ist beispielsweise aus der deutschen Patentschrift 19 24 128 bekannt. Sie dient dazu, Ventile eines Verbrennungsmotors, insbesondere die Auslaßventile, bei jeder Betätigung geringfügig um die eigene Achse zu drehen, so daß sich insbesondere eine gleichmäßigere Temperatur und ein gleichmäßiger Verschleiß ergeben. Im Grundprinzip beruht die Ventildrehvorrichtung darauf, daß sich die Kugel an einer schräg verlaufenden Kugelbahn im Grundkörper abstützt, auf der die Kugel bei einer Betätigung des Ventils abrollt. Diese Abrollbewegung wird in eine Verdrehung des Deckels relativ zum Grundkörper umgesetzt.

[0003] Zum Zurückstellen der Ventildrehvorrichtung in ihren Ausgangszustand sind zwei Rückstellfedern notwendig. Zum einen wird eine Grundkörper-Rückstellfeder benötigt, welche zwischen dem Deckel und dem Grundkörper angeordnet ist und diese in einem vorbestimmten Abstand voneinander beaufschlagt. Zu diesem Zweck wird üblicherweise eine Tellerfeder verwendet. Zum anderen ist eine Kugel-Rückstellfeder erforderlich, welche die Kugel in eine Ausgangsstellung beaufschlagt, in der der Grundkörper und der Deckel in maximalem Abstand voneinander gehalten werden. Hierfür wird üblicherweise eine Spiralfeder verwendet.

[0004] Der Nachteil bei den bekannten Rückstellfedern besteht darin, daß es durch dynamische Belastungen und auch durch Überbeanspruchungen zu einem Versagen der Rückstellfeder kommen kann. Bei Tellerfedern stellt sich auch das Problem, daß hohe Anforderungen hinsichtlich der geometrischen Genauigkeit wie auch der entsprechenden Wärmebehandlung eingehalten werden müssen, um die vorgeschriebene Funktion genau erfüllen zu können. Dies führt zu hohen Herstellungskosten. Außerdem muß der Grundkörper in dem Bereich, in welchem sich die Tellerfeder im Betrieb auf diesem abwälzt, mit besonders hoher Oberflächenqualität ausgeführt werden, um Schäden während des Betriebs zu verhindern. Als konstruktiver Nachteil aus der Verwendung von Tellerfedern ergibt sich, daß sich bei einer Verformung der Tellerfeder auch die Krafteinleitungsrichtung während des Hubes ändert, was bei hochbelasteten Ventildrehvorrichtungen den Einsatz eines Kugellauftringes notwendig macht. Das Problem bei Kugel-Rückstellfedern besteht darin, daß sie sehr anfällig gegen hohe dynamische Lasten sind. Auch kann die Kugel-Rückstellfeder bei stoßartigen Belastungen zerquetscht werden.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Ventildrehvorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß sich eine höhere Zuver-

lässigkeit bei geringen Herstellungskosten ergibt. Weiterhin soll eine möglichst kompakte Gestaltung erreicht werden, so daß entweder die Ventildrehvorrichtung selber kompakter ausgeführt werden kann oder der dann zusätzlich zur Verfügung stehende Bauraum konstruktiv vorteilhaft genutzt werden kann.

[0006] Zu diesem Zweck ist erfindungsgemäß eine Ventildrehvorrichtung mit einem Grundkörper vorgesehen, einem Deckel, mindestens einer Kugel, die zwischen dem Grundkörper und dem Deckel angeordnet ist, und mindestens einer Rückstellfeder, die auf die Kugel einwirkt, um diese in eine Ausgangsstellung zu beaufschlagen, wobei die Rückstellfeder in etwa axialer Richtung wirkt und durch eine Federlasche gebildet ist, die auf ein Rückstellelement einwirkt, das sich an der Kugel abstützt. Der besondere Vorteil der erfindungsgemäßen Ventildrehvorrichtung besteht darin, daß die Rückstellfeder auch durch Überbelastung nicht zerstört werden kann.

[0007] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer bevorzugten Ausführungsform beschrieben, die in den beigefügten Zeichnungen dargestellt ist. In diesen zeigen:

- Figur 1 einen Querschnitt durch eine Ventildrehvorrichtung, die nicht Teil der Erfindung ist;
- Figur 2 in einer vergrößerten, abgebrochenen Schnittansicht mehrere Kugeln, die zwischen dem Grundkörper und dem Deckel der Ventildrehvorrichtung von Figur 1 angeordnet sind;
- Figur 3 die Ventildrehvorrichtung von Figur 1 in einer Draufsicht;
- Figur 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV von Figur 3;
- Figur 5 in vergrößertem Maßstab einen Schnitt entlang der Linie V-V von Figur 3;
- Figur 6 in einer Ansicht entsprechend derjenigen von Figur 5 eine erfindungsgemäße Ausführungsform, wobei sich die Kugeln in der Ausgangsstellung befinden; und
- Figur 7 die Ausführungsform von Figur 6, wobei in gestrichelten Linien der betätigte Zustand der Ventildrehvorrichtung gezeigt ist.

[0009] In den Figuren 1 bis 5 ist eine Ventildrehvorrichtung gemäß einer Ausführungsform gezeigt, die nicht Teil der Erfindung ist. Die Ventildrehvorrichtung ist zwischen einem zu betätigenden Ventil, beispielsweise einem Auslaßventil eines Verbrennungsmotors, und dem dieses betätigenden Bauteil angeordnet, beispielsweise

einem Kipphebel.

[0010] Die Ventildrehvorrichtung weist einen Grundkörper 10 auf, in welchem zwei nutförmige Aussparungen 12 ausgebildet sind, in denen jeweils mehrere Kugeln angeordnet sind. Der Boden jeder Aussparung 12 besteht aus mehreren Kugelabstützflächen 16, die gegenüber einer zur Mittelachse M des Grundkörpers 10 senkrechten Ebene leicht geneigt sind. Jeweils eine Kugelabstützfläche 16 ist einer Kugel 14 zugeordnet, die an dieser anliegt. Die benachbarten Kugelabstützflächen 16 gehen unmittelbar ineinander über, so daß im Schnitt ein Sägezahnprofil gebildet ist (siehe beispielsweise Figur 2). Auf ihrer vom Grundkörper 10 abgewandten Seite stützen sich die Kugeln 14 an einem Deckel 18 ab, der ähnlich wie ein Axialwälzlager mit einer Kugellaufbahn 20 versehen ist.

[0011] Zwischen dem Grundkörper 10 und dem Deckel 18 ist eine Rückstellfeder 22 angeordnet, die ringförmig ist und aus einem Elastomer besteht. Alternativ könnte die Rückstellfeder auch aus mehreren Kreissegmenten zusammengesetzt sein, die leichter herstellbar sind aus ein geschlossener Ring.

[0012] Die Rückstellfeder 22 beaufschlagt den Deckel 18 weg vom Grundkörper 10 in eine Ausgangsstellung, die vorgegeben ist durch einen Sicherungsring 24. Die Rückstellfeder 22 liegt am Deckel 18 unmittelbar an und ist dort befestigt, während sie sich am Grundkörper 10 über einen Gleitring 26 abstützt. Dieser ermöglicht eine Verdrehung des Grundkörpers 10 relativ zur Rückstellfeder 22.

[0013] Alle Kugeln 14 einer Aussparung 12 sind miteinander durch einen Kugelhalter 28 verbunden, wie er im Prinzip von einem Wälzlager bekannt ist. Jeder Kugelhalter erstreckt sich bei der gezeigten Ausführungsform über einen Winkelbereich von geringfügig weniger als 180°.

[0014] Jedem Kugelhalter 28 ist eine Rückstelleinrichtung 30 zugeordnet, die hier als Magnet ausgeführt ist. Der Magnet zieht mit seiner magnetischen Anziehungskraft den ihm zugeordneten Kugelhalter 28 zu sich hin, wodurch die Kugeln 14 bezüglich Figur 5 nach rechts beaufschlagt werden, also auf den ihnen zugeordneten Kugelabstützflächen 16 in einer Richtung abrollen, in welcher der Deckel 18 vom Grundkörper 10 weggedrückt wird. Dies korrespondiert mit der Ausgangsstellung, in welcher der Grundkörper 10 den maximalen Abstand vom Deckel 18 hat.

[0015] Wenn die Ventildrehvorrichtung betätigt wird, also der Grundkörper 10 und der Deckel 18 zusammengedrückt werden, laufen die Kugeln 14 auf den Kugelabstützflächen 16 bezüglich Figur 5 nach links, also in der Richtung des Pfeils P, wodurch sich der Deckel 18 an den Grundkörper 10 annähert. Gleichzeitig wird der Deckel 18 ebenfalls in der Richtung des Pfeils P relativ zum Grundkörper 10 verdreht. Durch die Abrollbewegung der Kugeln 14 entfernt sich das der Rückstelleinrichtung 30 zugeordnete Ende des Kugelhalters vom Magnet. Sobald die Ventildrehvorrichtung wieder entlastet wird und,

unterstützt von der Rückstellfeder 22, sich der Deckel 18 wieder vom Grundkörper 10 entfernt, zieht die Rückstelleinrichtung aufgrund der magnetischen Anziehungskraft des Magneten den Kugelhalter 28 und damit die Kugeln 14 bezüglich Figur 5 wieder nach rechts, also in die Ausgangsstellung.

[0016] Ein besonderer Vorteil der beschriebenen Ausführungsform liegt in der Elastomer-Rückstellfeder 22, die zwischen dem Grundkörper 10 und dem Deckel 18 wirkt. Diese ist unempfindlich gegen dynamische Belastungen, hinsichtlich der Oberflächenqualität des Deckels 18 sowie gegen eventuelle Überlastung. Ein weiterer Vorteil dieser Ausführungsform besteht darin, daß nur zwei Rückstelleinrichtungen 30 verwendet werden, um alle Kugeln 14 in die Ausgangsstellung zurückzustellen. Im Stand der Technik wird üblicherweise für jede Kugel eine separate Rückstelleinrichtung verwendet, so daß die einzelnen Kugeln einen vergleichsweise großen Abstand voneinander haben müssen. Bei der beschriebenen Ausführungsform können die Kugeln mit sehr geringem Abstand voneinander angeordnet werden, so daß sich eine besonders hohe Tragfähigkeit ergibt. Wenn diese hohe Tragfähigkeit nicht erforderlich ist, könnten auch kleinere Kugeln verwendet werden, so daß sich eine kompaktere Bauform realisieren läßt. Es ist schließlich sogar denkbar, die Kugeln 14 in einer einzigen Aussparung 12 anzuordnen, die sich dann über annähernd 360° erstreckt oder, wenn die Rückstelleinrichtung 30 seitlich angeordnet wird, auch umlaufend ausgeführt sein kann.

[0017] Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die Rückstellfeder 22 relativ frei zwischen dem Grundkörper 10 und dem Deckel 18 integriert werden kann. Die notwendige Federkennlinie kann entweder konstruktiv oder über den für die Rückstellfeder 22 verwendeten Werkstoff eingestellt werden. Gegenüber einer Tellerfeder ergeben sich erhebliche Kostenvorteile. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die Rückstellfeder keiner Hertz'schen Pressung mehr unterliegt. Durch die Konstruktion und Anordnung der Rückstellfeder wirkt die erzeugte Kraft immer senkrecht auf die Kugeln. Schließlich ergeben sich Vorteile bei der Herstellung der Kugelabstützflächen 16. Da die Kugelabstützflächen 16 Teil einer Nut mit "wellichem Boden" sind, lassen sie sich sehr viel kostengünstiger herstellen als bei herkömmlichen Aussparungen, die nur einer einzigen Kugel zugeordnet sind.

[0018] In den Figuren 6 und 7 ist schematisch eine Ventildrehvorrichtung gemäß einer erfindungsgemäßen Ausführungsform gezeigt. Für die von der oben Ausführungsform bekannten Bauteile werden dieselben Bezugszeichen verwendet, und es wird insoweit auf die obigen Erläuterungen verwiesen.

[0019] Der wesentlichste Unterschied zwischen der oben beschriebenen und der erfindungsgemäßen Ausführungsform besteht darin, daß bei der erfindungsgemäßen Ausführungsform für jede Kugel 14 eine separate Aussparung 12 vorgesehen ist. Ferner ist jeder Kugel 14 eine separate Rückstellfeder 32 zugeordnet. Diese ist als Federlasche ausgeführt, die aus einem Federring 34

ausgeschnitten ist, der am Grundkörper 10 angeordnet ist. Jede Rückstellfeder 32 wirkt auf ein Rückstellelement 36 ein, das als im Grundkörper 10 verschiebbarer Bolzen ausgeführt ist. Die Mittelachse der Rückstellelemente 36 steht etwa senkrecht auf der Kugelabstützfläche 16 und verläuft somit geringfügig schräg zur Mittelachse M. An der entsprechenden Kugel 14 liegt jedes Rückstellelement 36 mit einer schräg verlaufenden Abstützfläche 38 an, die so ausgerichtet ist, daß die Kugel 14 in ihre Ausgangsstellung beaufschlagt wird.

[0020] Wenn die Kugeln 14 auf ihrer Kugelabstützfläche 16 abrollen und dadurch der Deckel 18 relativ zum Grundkörper 10 verdreht wird, werden die Rückstellelemente 36 von den Kugeln 14 bezüglich den Figuren 6 und 7 nach oben gedrückt, wodurch die Rückstellfedern 32 elastisch vorgespannt werden (in Figur 7 gestrichelt gezeichnet). Sobald die Ventildrehvorrichtung wieder entlastet wird, drücken die Federlaschen die Rückstellelemente 36 wieder in die Aussparungen 12 hinein, wodurch die Kugeln 14 von der schräg verlaufenden Abstützfläche 38 in ihre Ausgangsstellung verschoben werden.

[0021] Der besondere Vorteil der erfindungsgemäßen Ausführungsform besteht darin, daß die Rückstellfedern 32 auch durch Überbelastung nicht zerstört werden können. Selbst wenn die Kugeln 14 über die in Figur 7 gestrichelt gezeichnete, betätigte Stellung hinaus nach rechts verschoben werden, wird die Rückstellfeder 32 nur noch geringfügig weiter vorgespannt. Die Federlaschen können jedoch konstruktiv problemlos so gestaltet werden, daß sie eine zu diesem Zweck ausreichende Elastizität aufweisen.

Patentansprüche

1. Ventildrehvorrichtung mit einem Grundkörper (10), einem Deckel (18), mindestens einer Kugel (14), die zwischen dem Grundkörper und dem Deckel angeordnet ist, und mindestens einer Rückstellfeder (32), die auf die Kugel (14) einwirkt, um diese in eine Ausgangsstellung zu beaufschlagen, wobei die Rückstellfeder (32) in etwa axialer Richtung wirkt und durch eine Federlasche gebildet ist, die auf ein Rückstellelement (36) einwirkt, das sich an der Kugel (14) abstützt.
2. Ventildrehvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Federlasche (32) aus einem Federring (34) ausgeschnitten ist, der am Grundkörper (10) angeordnet ist.

FIG. 1

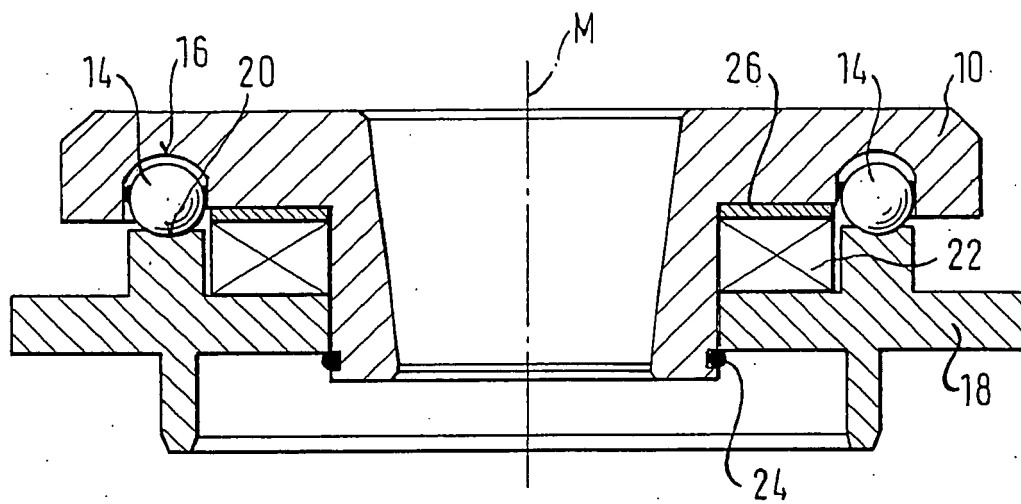


FIG. 2

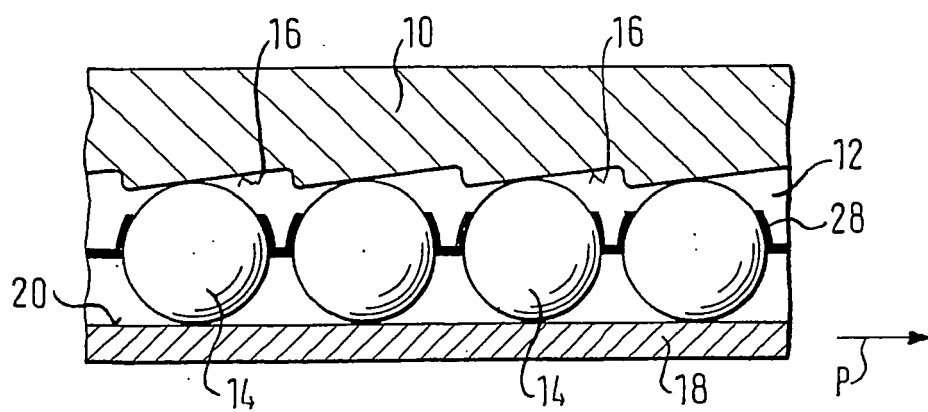


FIG. 3

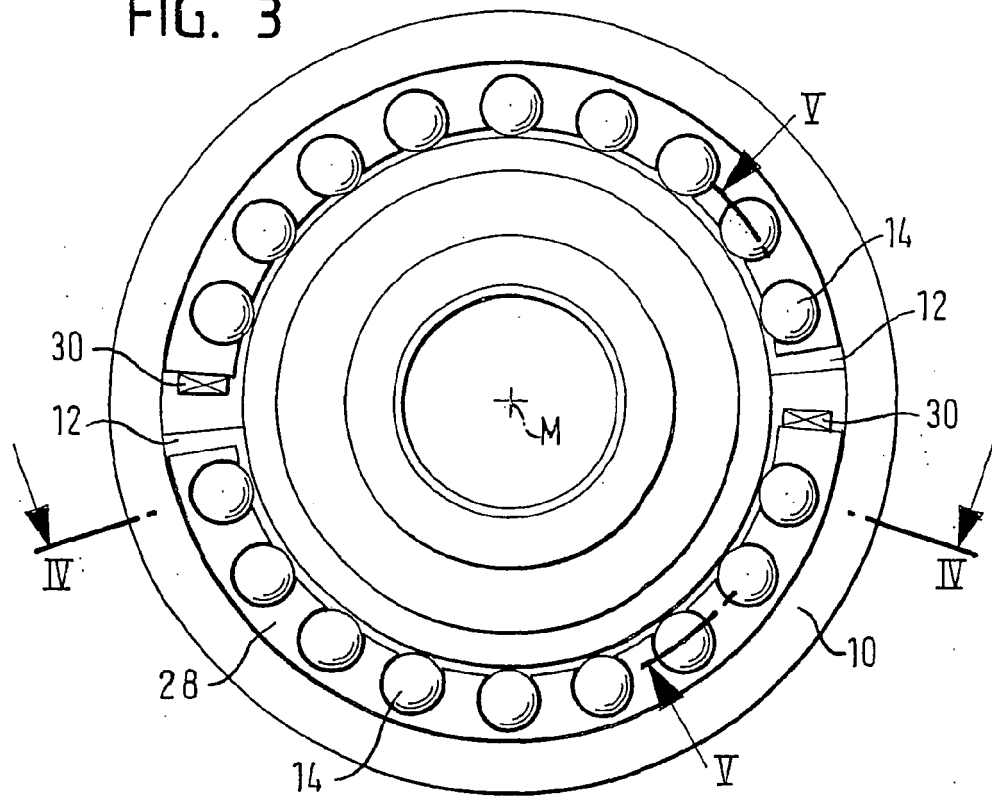


FIG. 4

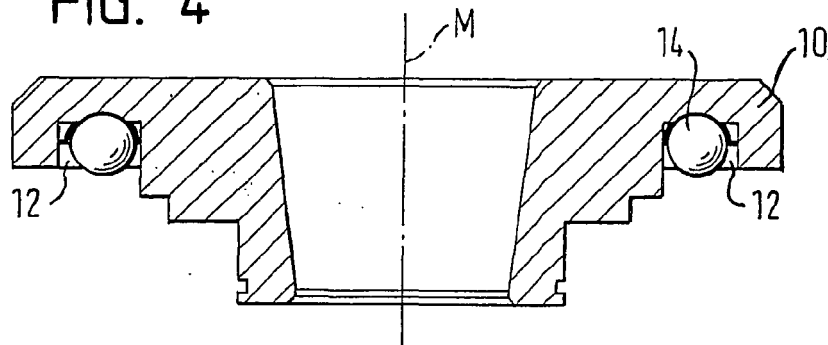


FIG. 5

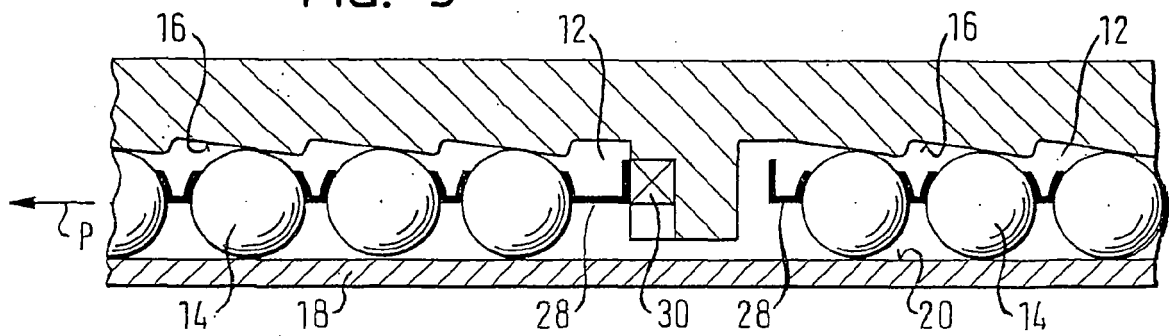


FIG. 6

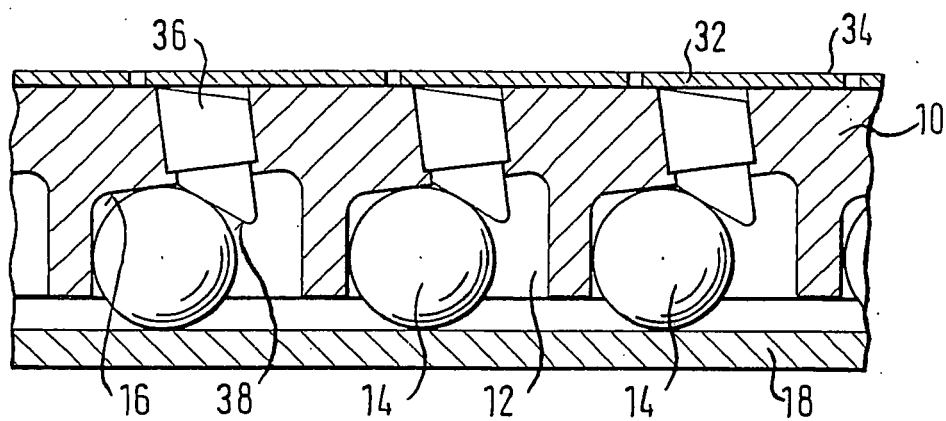
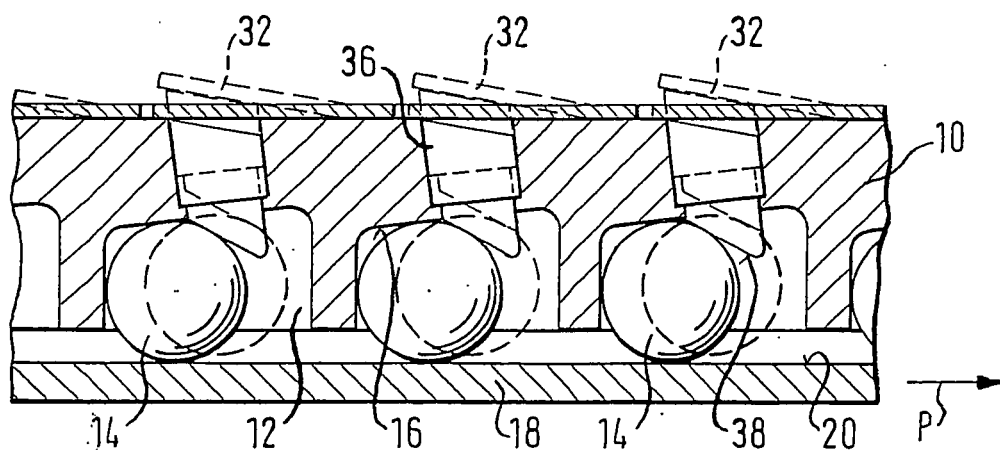


FIG. 7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 01 0947

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 1 167 699 A (TRW DEUTSCHLAND GMBH) 2. Januar 2002 (2002-01-02) * Absatz [0009]; Anspruch 1; Abbildungen 2,3 *	1	INV. F01L1/32 F16D41/00
A	----- GB 594 828 A (THOMPSON PROD INC) 20. November 1947 (1947-11-20) * das ganze Dokument *	1	
D,A	----- DE 19 24 128 A (TEVES THOMPSON GMBH) 26. November 1970 (1970-11-26) * Abbildungen 1,2 *	1,2	
A	----- US 3 710 768 A (MAY A) 16. Januar 1973 (1973-01-16) * Abbildungen 1,2,8,9 *	1	
A	----- US 2 662 511 A (SWARD FORREST W) 15. Dezember 1953 (1953-12-15) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01L F16K F16F F16D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. Juli 2006	Prüfer Clot, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 01 0947

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-07-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1167699	A	02-01-2002	DE	50011252 D1	03-11-2005
GB 594828	A	20-11-1947	KEINE		
DE 1924128	A	26-11-1970	KEINE		
US 3710768	A	16-01-1973	DE	1955820 B1	26-08-1971
			FR	2065093 A5	23-07-1971
			GB	1291502 A	04-10-1972
			SE	358703 B	06-08-1973
US 2662511	A	15-12-1953	KEINE		

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 1924128 [0002]