

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 79103993.6

(51) Int. Cl.³: **F 04 B 1/04**
F 01 B 1/06

(22) Anmeldetag: 16.10.79

(30) Priorität: 11.11.78 DE 2849042

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.05.80 Patentblatt 80/11

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB SE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1(DE)

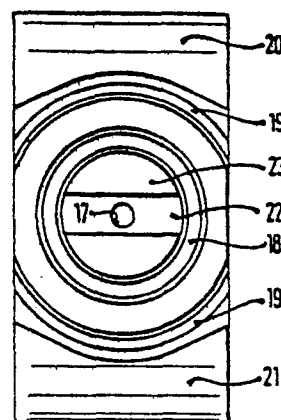
(72) Erfinder: **Nonnenmacher, Gerhard, Dipl.-Ing.**
Tubizer Strasse 44
D-7015 Korntal(DE)

(72) Erfinder: **Veil, Karl, Ing. (grad.)**
Barbarossastrasse 16/2
D-7336 Uhingen(DE)

(54) **Gleitschuh für hydrostatische Kolbenmaschinen.**

(57) Gleitschuh für hydrostatische Kolbenmaschinen, an dessen Gleitsohle hydrostatische und hydrodynamische Druckfelder zur Entlastung der von den Kolben auf das Maschinengehäuse ausgeübten Kräfte ausgebildet sind. Zu diesem Zweck sind an der Gleitsohle konzentrisch verlaufende, auf Kreisbögen liegende nutartige Ausnehmung (18, 19) vorgesehen, deren Querschnitt dreieckförmig oder trapezförmig ist. Die Ringnuten sind teilweise auch so ausgebildet, daß sie in der Mitte der Gleitsohle nicht in sich geschlossen sind. Das hydrodynamische Druckfeld baut sich vorwiegend auf den freien Flächen (20, 21) beidseits der äußeren Ringnut (19) auf.

FIG. 3



EP 0 011 145 A1

R. 5123

30.10.1978 Wd/Ht

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 S t u t t g a r t 1

Gleitschuh für hydrostatische Kolbenmaschinen

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Gleitschuh für hydrostatische Kolbenmaschinen nach der Gattung des Hauptanspruchs. Ein derartiger bekannter Gleitschuh hat den Nachteil, daß die Ausbildung der hydrostatischen und hydrodynamischen Druckfelder noch nicht optimal gelungen ist, wodurch die Entlastung der über die Gleitschuhe auf die Maschine von den Kolben her ausgeübten Kräfte noch Mängel aufweist. Der bekannte Gleitschuh ist auch bezüglich der Nuten und Ausnehmungen an der Gleitsohle nicht ganz einfach herzustellen.

Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Gleitschuh mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß die Ausbildung hydrodynamischer und hydrostatischer Druckfelder bzw. Tragzonen verbessert ist und daß er auch eine einfachere Herstellung erlaubt. Dadurch werden die Kolbenkräfte besonders gut entlastet und die Herstellung ist billiger.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Merkmale möglich.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 einen Schnitt durch den Gleitschuh mit Kolben und Hubring, Figuren 2 bis 4 ein erstes Ausführungsbeispiel der Gleitsohle, Figuren 5 bis 11 weitere Ausführungsbeispiele.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Der Gleitschuh 1 nach dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 4 besitzt einen Schaft 2 mit einem Kugelkopf 3, der in einer Kugelfläche⁴ gelagert ist; dieser ist an einer einen Kolben 5 in Längsrichtung durchdringenden Stufenbohrung ausgebildet. Der Kolben 5 ist in einer in einem Zylinderkörper 8 befindlichen Zylinderbohrung 7 angeordnet.

Ein Sprengring 9 hält Kolben 5 und Gleitschuh 1 zusammen. Oberhalb des Kugelkopfes 3 befindet sich ein zylindrischer Abschnitt 10 der Stufenbohrung 6, die mit einem als Drosselstelle 12 ausgebildeten Längsabschnitt der Stufenbohrung zusammenwirkt. Der Gleitschuh 1 liegt mit seiner gewölbten Gleitsohle 13 auf der inneren Gleitfläche 14 eines ringförmigen Führungsglieds 15 auf. Dieses ist im Inneren eines nicht dargestellten Gehäuses angeordnet. Einzelheiten der Ausbildung der Gleitsohle 13 zeigen die Figuren 2 bis 4. Der Gleitschuh hat eine Längsbohrung 17 für den Zufluß von Druckmittel aus der Zylinderbohrung 7 zur Gleitsohle.

Die Gleitsohle 13 des Gleitschuhs hat Reckteckform, wobei die Bewegung in Längsrichtung der Gleitsohle erfolgt. An der Gleitsohle sind zwei konzentrische Ringnuten 18, 19 ausgebildet, von denen die Ringnut 18 vollständig innerhalb der Gleitsohle liegt und eine durchgehende Nut bildet, während die Ringnut 19 über den Rand der Gleitsohle hinausdringt. Die Ringnuten 18 oder 19 haben, wie die Figur 4 besonders deutlich zeigt, im Querschnitt Trapezform. Beidseits der Ringnut 19 verfügt die Gleitsohle über relativ große freie Felder 20, 21. Zwei einander gegenüberliegende Stellen der Ringnut 18 sind durch eine flache Längsnut 22 miteinander verbunden. Diese verläuft quer zur Längsrichtung der Gleitsohle und steht mit der Bohrung 17 in Verbindung, die im Zentrum der Ringnuten 18, 19 liegt.

Im Betrieb der Kolbenmaschinen pflanzt sich der in der Zylinderbohrung herrschende Druck über die Bohrungen 12 und 17 sowie die flache Nut 22 in die innere Ringnut 18 fort.

Dort baut sich ein hydrostatisches Druckfeld auf, das wesentlich zur Entlastung des Gleitschuhs beiträgt. Auch über der Fläche 23 innerhalb der Ringnut 18 herrscht mindestens der hydrostatische Tragdruck. Über den freien Flächen 20 21 bauen sich im Betrieb hydrodynamische Tragfelder auf, die ebenfalls zur Entlastung der Kolbenkräfte beitragen. Zwischen den Ringnuten 18, 19 fällt der hydrostatische Druck etwa linear auf den Gehäuseinnendruck (im allgemeinen atmosphärischer Druck) ab, da ja die Ringnut 19 aus der Gleitschuhsohle hinausläuft. Durch diese Ringnut wird das hydrostatische Druckfeld eindeutig begrenzt.

Die schräge Ausbildung der Flanken der Ringnuten 18, 19 hat sich als besonders zweckmäßig für den Aufbau von Druckfeldern erwiesen, da hierdurch scharfkantige Übergänge vermieden werden, wie es beispielsweise bei Ringnuten mit quadratischem oder rechteckigem Querschnitt der Fall ist.

Beim Ausführungsbeispiel nach den Figuren 5 und 6 ist die innere Ringnut - nun mit 25 bezeichnet - im Querschnitt wiederum trapezförmig ausgebildet, wobei jedoch die innere Flanke 25' parallel zur Gleitschuh längsachse verläuft. Die äußere Ringnut 26 hat dreieckförmigen Querschnitt, wobei die innere Flanke 26' ebenfalls parallel zur Längsachse des Gleitschuhs verläuft. Sie taucht wiederum aus der Gleitsohle nach außen aus.

Eine weitere zweckmäßige Ausbildungsform der Ringnuten zeigt das Ausführungsbeispiel nach den Figuren 7 und 8. Hier sind beide Ringnuten 28, 29 im Querschnitt dreieckförmig ausgebildet, wobei die äußere Flanke 28' der inne-

ren Ringnut 28 sowie die innere Flanke 29' der äußeren Ringnut 29 beide parallel zur Längsachse des Gleitschuhs verlaufen. Bei dieser Form ist die Breite der Dichtleiste zwischen den beiden Ringnuten und damit die Größe des Entlastungsfelds unabhängig von der Nuttiefe. In der Funktion der beiden letztgenannten Ausführungsbeispiele ergibt sich im wesentlichen kein Unterschied gegenüber dem zuerst beschriebenen, doch wird durch die unsymmetrische Querschnittsform der Ringnuten die Ausbildung der hydrodynamischen Druckfelder am geringsten beeinträchtigt.

Beim Ausführungsbeispiel nach der Figur 9 sind wiederum zwei konzentrische Ringnuten 30, 31 vorgesehen. Deren Tiefe ist so gering gewählt, daß sie infolge der Wölbung der Gleitsohle nahe der Mitte der Gleitsohle austauchen, d.h. sie sind im Umfangsverlauf unterbrochen. Die Querschnittsform der Nuten ist wiederum so wie oben beschrieben, also dreieckförmig oder trapezförmig. Der Durchmesser der außenliegenden Ringnut 31 ist auch wieder wesentlich größer als die Breite der Gleitsohle, so daß sie seitlich aus dieser austaucht. Die Abschnitte der Ringnut 30 sind wiederum an zwei einander gegenüberliegenden Stellen durch die flache Nut 22 miteinander verbunden.

Die Ringnuten 30, 31 - strenggenommen müßte eigentlich von vier Ringnutästen gesprochen werden - werden zusammen mit dem Gleitschuh in einem Arbeitsgang durch Drehen hergestellt. Insofern ist die Aussage von zwei Ringnuten nicht mißzuverstehen.

In der Ringnut 30 baut sich im Betrieb wieder ein hydrostatisches Druckfeld auf, das einen Teil der Druckkräfte kompensiert. Die über den beiden großen Flächen 20, 21 sich aufbauenden hydrodynamischen Tragzonen werden, da die Ringnuten nicht in sich geschlossen sind, bis in den Mittelbereich der Gleitsohle hinein verlagert und bewirken einen wesentlichen Teil der Entlastung. Das hydrostatische Druckfeld ist im wesentlichen begrenzt durch die Ringnut 30, sein Druck sinkt zur Ringnut 31 hin auf den im Innern des Gehäuses herrschenden Druck etwa linear ab.

Eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels nach Figur 9 zeigt die Figur 10. An deren Gleitsohle 13 sind wiederum zwei Ringnuten 32, 33 ausgebildet, wobei nunmehr im Gegensatz zum vorherigen Ausführungsbeispiel die Ringnut 32 tiefer eingestochen ist, so daß sie in sich geschlossen ist. Durch diese Ausbildungsform wird das innerhalb der Ringnut 32 herrschende hydrostatische Druckfeld noch besser definiert. Die Wirkungsweise ist ansonsten nahezu dieselbe wie oben beschrieben.

Beim Ausführungsbeispiel nach der Figur 11 ist die innere Ringnut 34 wieder so ausgebildet, wie beim Ausführungsbeispiel nach der Figur 9, während nunmehr die außenliegende Ringnut 35 so tief eingestochen ist, daß sie in der Mitte der Gleitsohle keine Unterbrechung aufweist.

Die Ringnuten einschließlich der Bohrung 17 sowie Kugelpf 3 können durch Dreh- und Bohrarbeitsgänge in einer Aufspannung des Gleitschuhs hergestellt werden, wodurch dessen Herstellungskosten sehr günstig liegen. Die Versor-

gung des hydrostatischen Druckfelds über die flache Nut 22 beeinträchtigt den Aufbau hydrodynamischer Druckfelder nur wenig.

Selbstverständlich kann die Gleitschuhsohle auch flach ausgebildet sein, wie das bei Axialkolbenmaschinen üblich ist. Der gewölbte Gleitschuh ist dagegen für Radialkolbenmaschinen vorgesehen. Bei flachen Gleitsohlen ist allerdings die Herstellung der Nuten nicht so einfach, da sie zum Teil gefräst werden müssen.

R. . .
30.10.1978 Wd/Ht

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 S t u t t g a r t 1

Ansprüche

1. Gleitschuh für hydrostatische Kolbenmaschinen, an dessen Gleitsohle zur Entlastung dienende hydrostatische und hydrodynamische Druckfelder ausgebildet sind, wobei das zentrale hydrostatische Druckfeld über eine im Gleitschuh ausgebildete, mit der Hochdruckseite in Verbindung stehende Bohrung beaufschlagt wird und durch eine sie umgebende Ringnut abgegrenzt ist, dadurch gekennzeichnet, daß in der Gleitsohle (13) konzentrisch zu dieser Ringnut (18, 25, 28, 30, 34) eine zweite Ringnut (19, 26, 29, 31, 33, 35) mit größerem Durchmesser verläuft, die über den seitlichen Rand der Gleitsohle (13) hinausdringt.

2. Gleitschuh nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede der beiden konzentrisch verlaufenden Ringnuten mindestens eine schräge Flanke aufweist, insbesondere trapezförmigen oder dreieckförmigen Querschnitt hat.

3. Gleitschuh nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Ringnut dreieckförmigen, die andere,

insbesondere die innenliegende Ringnut, trapezförmigen Querschnitt hat.

4. Gleitschuh nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die inneren Flanken (25', 26') der Ringnuten parallel zur Längsachse des Gleitschuhs verlaufen.

5. Gleitschuh nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Ausbildung als Ringnuten mit dreieckförmigem Querschnitt die äußere Flanke (28') der inneren Ringnut (28) und die innere Flanke (29') der äußeren Ringnut (29) parallel zur Längsachse des Gleitschuhs verlaufen.

6. Gleitschuh nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwei entgegengesetzte Stellen der inneren Ringnut durch eine flache Längsnut (22) miteinander verbunden sind, welche quer zur Bewegungsrichtung des Gleitschuhs verläuft und Verbindung mit der zentralen Bohrung (17) hat.

7. Gleitschuh nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitsohle rechteckförmig aus-

gebildet und gewölbt ist.

8. Gleitschuh nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (30, 33, 35) mindestens teilweise unterbrochen sind und daß sich die Unterbrechungen im Bereich der in Bewegungsrichtung liegenden Mitte der Gleitsohle (13) befinden.

9. Gleitschuh nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten aus wenigstens zwei auf verschiedenen, aber konzentrischen Kreisbogen liegenden symmetrischen und einander diametral gegenüberliegenden Ästen bestehen, die sich im Bereich der in Bewegungsrichtung liegenden Mitte der Gleitsohle nicht berühren.

10. Gleitschuh nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten aus einer zentrisch zur Gleitsohle liegenden geschlossenen Ringnut (32) und einer konzentrisch dazu verlaufenden, unterbrochenen Ringnut (33) aus zwei symmetrischen und einander diametral gegenüberliegenden Ästen bestehen und daß letztere sich im Bereich der in Bewegungsrichtung liegenden Mitte der Gleitsohle nicht berühren. *h*

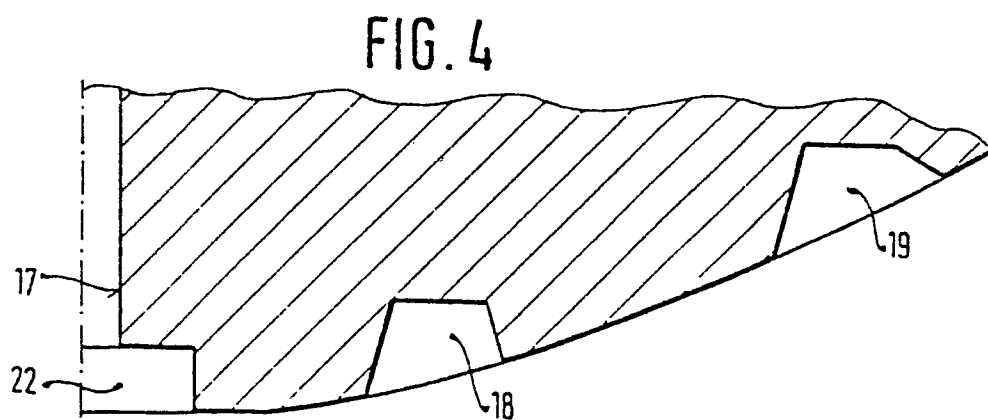
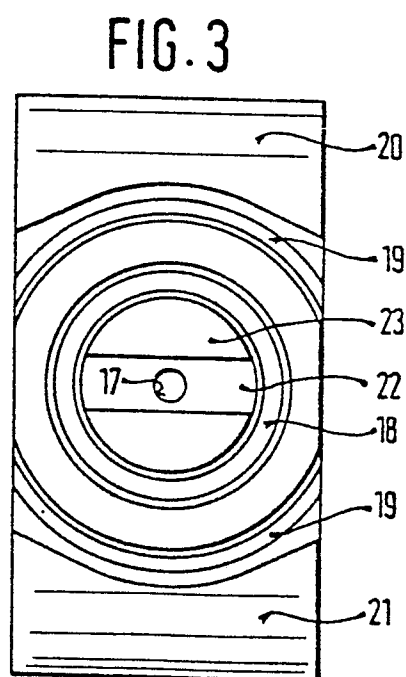
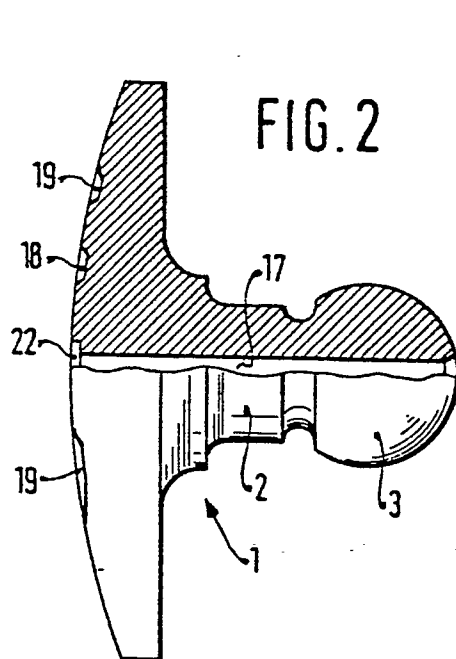
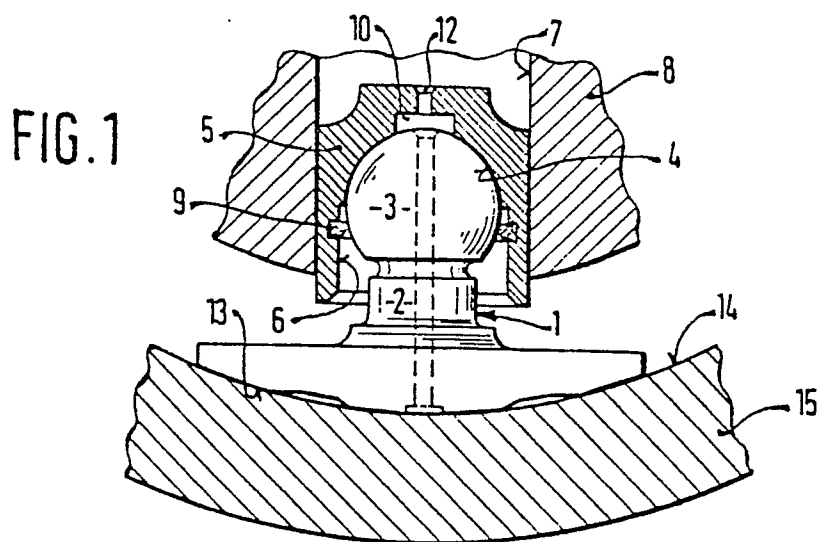


FIG. 5

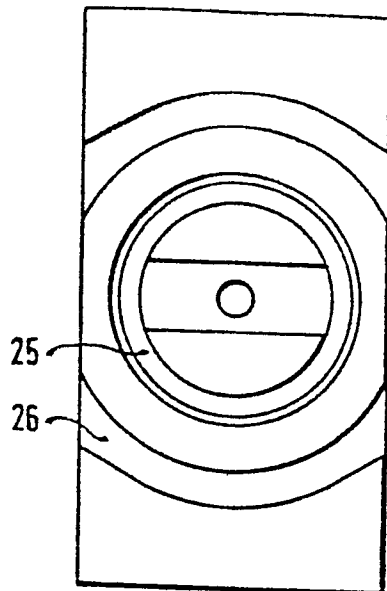


FIG. 7

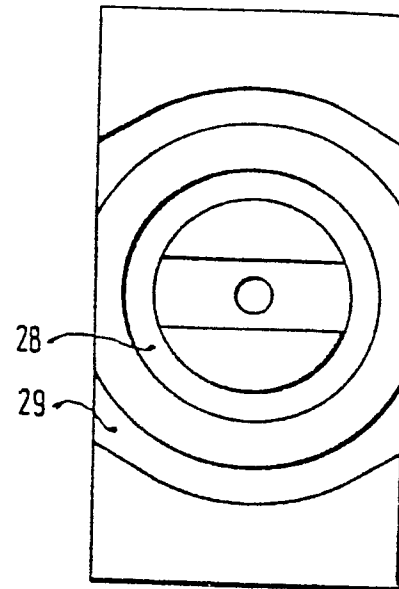


FIG. 6

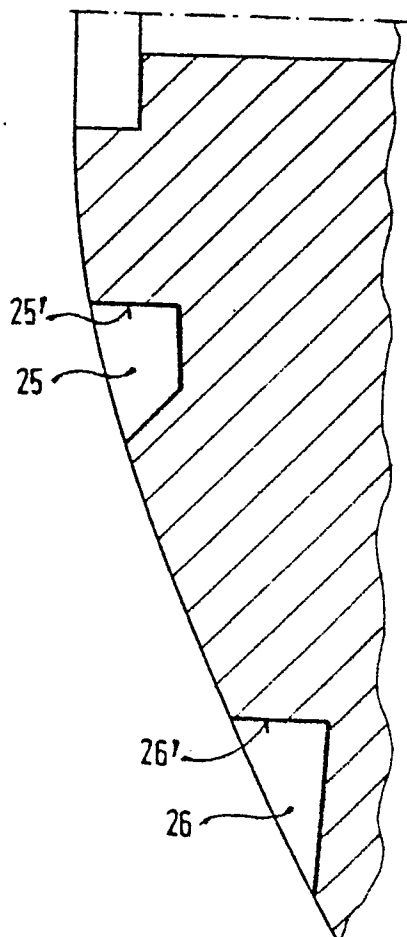


FIG. 8

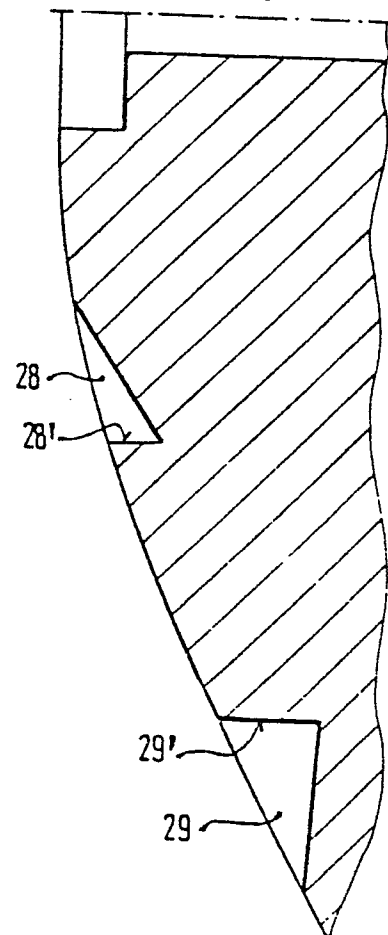


FIG. 9

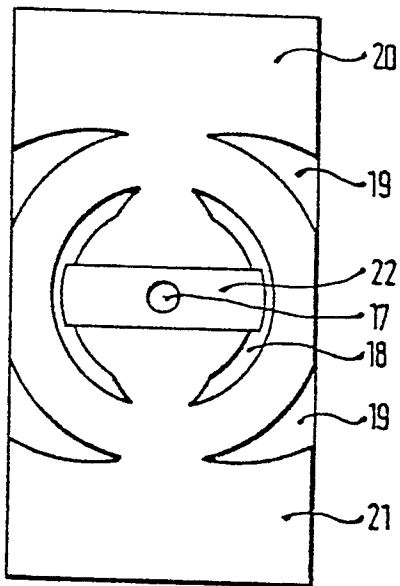


FIG. 10

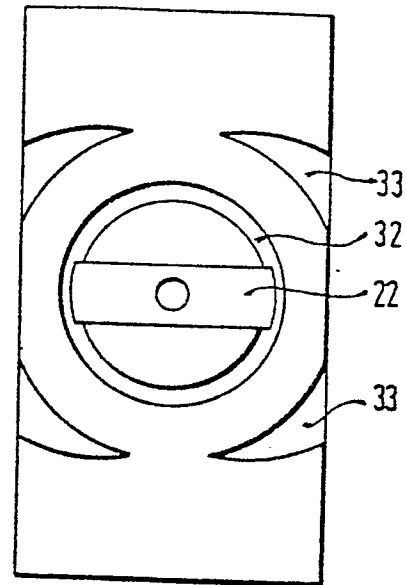
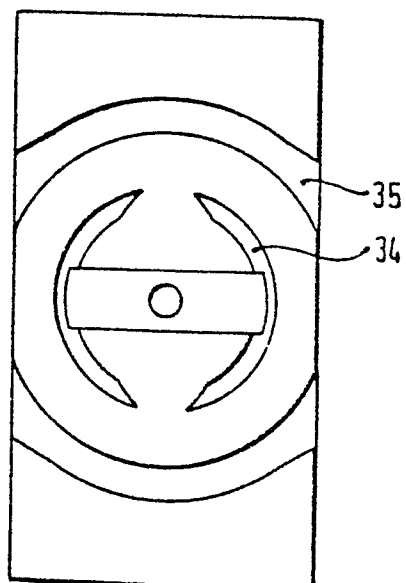


FIG. 11





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0011145

Nummer der Anmeldung

EP 79 10 3993

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	DE - A - 1 936 431 (HYDRAULIC DRIVE) * Seite 5; Absatz 2, Abbildung 3 *	1,4,6,7	F 04 B 1/04 F 01 B 1/06
	--		
X	US - A - 3 049 940 (NEFF) * Spalte 3, Zeilen 60-75; Spalte 4, Zeilen 1-22; Abbildungen 2,3,6 *	1,4,6	
	--		
	US - A - 4 018 137 (FRICKE) * Spalte 3, Zeilen 4-14, 29-33; Abbildungen 1 und 2 *	1,7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³) F 04 B F 01 B F 03 C
	--		
	GB - A - 983 310 (THOMA) * Seite 3, Zeilen 6-51; Abbildungen 7-9 *	1	
	--		
	GB - A - 1 029 925 (THOMA) * Seite 2, Zeilen 42-53; Abbildungen 1 und 2 *	2,3	

			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
Den Haag	07-02-1980		HEINLEIN