



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 554 678 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②¹ Anmeldenummer: 93100437.8

⑤ Int. Cl.⁵: **F15B** 15/28

② Anmeldetag: 14.01.93

③ Priorität: 05.02.92 DE 4203192

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.08.93 Patentblatt 93/32

⑧ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT

71 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 30 02 20
W-7000 Stuttgart 30(DE)

(72) Erfinder: Siebold, Manfred
Amsterdamer Strasse 6
W-7030 Böblingen(DE)
Erfinder: Roether, Friedbert
Schillerstrasse 38/1
W-7121 Cleebornn(DE)

54 **Arbeitszylinder mit einem Kolbenweg-Messwertgeber.**

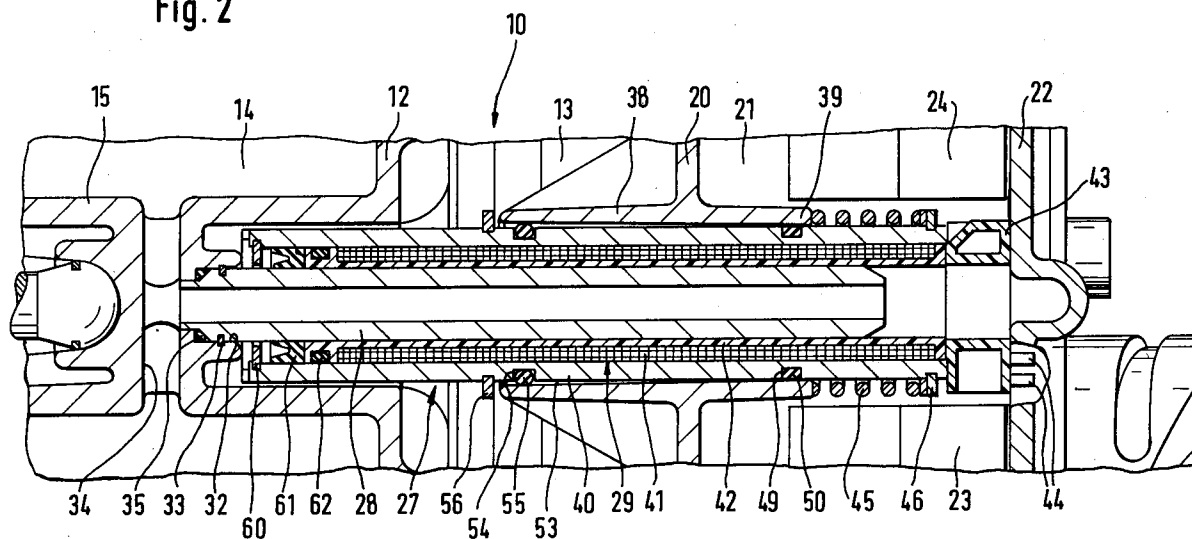
⑤ Es soll die mechanische Funktionssicherheit eines Kolbenweg-Meßwertgebers in einem Arbeitszylinder verbessert werden.

Ein Arbeitszylinder (10) weist einen Kolben (12) auf, welcher eine Arbeitskammer (13) mit einem Boden (20) begrenzt. Der Arbeitszylinder (10) ist mit einem Kolbenweg-Meßwertgeber (27) ausgestattet. Dieser hat einen am Kolben (12) befestigten Tauchkörper (28). Eine den Tauchkörper (28) mit gerin-

gem radialem Spiel aufnehmende Baugruppe (29) des Meßwertgebers (27) ist am Arbeitskammerboden (20) aufgenommen. Da der Tauchkörper (28) und die Baugruppe (29) des Kolbenweg-Meßwertgebers (27) jeweils schwenkbewegbar gelagert sind, können Mit-tenversatz und Winkelfehler zwischen Tauchkörper (28) und Baugruppe (29) ausgeglichen werden.

Der Arbeitszylinder (10) ist als Kupplungssteller in einem Kraftfahrzeug verwendbar.

Fig. 2



EP 0 554 678 A1

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Arbeitszylinder nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Es ist schon ein solcher Arbeitszylinder bekannt (DE 40 20 368 A1), welcher als Kupplungssteller im Motorraum eines Kraftfahrzeugs Verwendung findet. Der Arbeitszylinder weist einen Kolbenweg-Meßwertgeber für die Steuerung der Kupplung auf. Da einerseits der Kolben im Arbeitszylinder längsgeführt ist und andererseits ein am Kolben befestigter Tauchkörper mit geringem Spiel gleichachsig in eine am Arbeitskammerboden festgelegte Baugruppe des Meßwertgebers eingreift, ist eine Überbestimmung der Führung des Tauchkörpers gegeben. Versetzte Längsachsen von Tauchkörper und Baugruppe oder Winkelfehlstellungen dieser Elemente können daher den mechanischen Verschleiß des Meßwertgebers fördern.

Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Arbeitszylinder mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß Zwänge beim Eingriff von Tauchkörper und Meßwertgeber-Baugruppe vermieden sind, weil die schwenkbewegbare Lagerung dieser Elemente des Meßwertgebers bei Fehlstellungen (Mittenversatz und Winkelfehler) einen gegenseitigen Lageausgleich ermöglicht. Reibverschleiß am Meßwertgeber wird daher weitgehend vermieden.

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

Die im Anspruch 2 gekennzeichnete Ausgestaltung der Erfindung ist in einfacher Weise durch spanende Formgebung erzeugbar. Da die Lagerung der Meßwertgeber-Baugruppe am kolbenfernen Abschnitt der Hülse des Arbeitskammerbodens erfolgt, unterliegt die Baugruppe bedarfsweise nur einer kleinen Schwenkbewegung beim Zusammenwirken mit einem lagefehlerbehafteten Tauchkörper.

Mit der im Anspruch 3 angegebenen Weiterentwicklung der Erfindung wird eine verminderte Beanspruchung der Anschlußdrähte bei einer Schwenkbewegung der Meßwertgeber-Baugruppe erreicht, was die Betriebssicherheit erhöht.

Die im Anspruch 4 offenbarte Ausgestaltung der Erfindung ist vorteilhaft, weil mit einer einfachen Maßnahme eine sowohl druckdichte als auch Vibrationen des Meßwertgebers dämpfende Lagerung erzielt wird. Dabei übernimmt der anfangs des Spaltes angeordnete Dichtring in erster Linie eine Dichtfunktion; mit dem endseitig des Spaltes aufgenommenen Dichtring wird dagegen überwiegend eine Dämpfungswirkung erreicht.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 einen Längsschnitt durch einen Arbeitszylinder mit einem Kolbenweg-Meßwertgeber und Figur 2 die Lagerung des Meßwertgebers im Zylinder in von Figur 1 abweichendem Maßstab.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Ein in der Zeichnung dargestellter Arbeitszylinder 10 weist einen in einem Zylindermantel 11 längsgeführten Kolben 12 auf, welcher eine Arbeitskammer 13 von einer Atmungskammer 14 trennt (Figur 1). Eine die Atmungskammer 14 durchdringende Kolbenstange 15 ist in einem Zylinderdeckel 16 geführt.

Die Arbeitskammer 13 des Arbeitszylinders 10 ist durch ein an den Zylindermantel 11 angefügtes Zylindergehäuse 19 mit einem Boden 20 begrenzt. An die Arbeitskammer 13 schließt sich im Zylindergehäuse 19 eine Steuerkammer 21 an, welche durch einen Deckel 22 verschlossen ist. In der Steuerkammer 21 ist ein Einlaßventil 23 zum Einsteuern von Druckluft in die Arbeitskammer 13 des Arbeitszylinders 10 sowie ein Auslaßventil 24 zum Druckentlasten der Arbeitskammer 13 aufgenommen.

Der Arbeitszylinder 10 ist zur Betätigung einer Kupplung in einem Kraftfahrzeug vorgesehen. Für die Steuerung der nicht dargestellten Kupplung bzw. der Ventile 23, 24 ist innerhalb des Arbeitszylinders 10 ein Kolbenweg-Meßwertgeber 27 angeordnet. Dieser besteht im wesentlichen aus einem mittelbar mit dem Kolben 12 verbundenen Tauchkörper 28 und einer im wesentlichen axial feststehenden Baugruppe 29 des Meßwertgebers (Figur 2).

Der aus Aluminium hergestellte Tauchkörper 28 des Kolbenweg-Meßwertgebers 27 ist hohlzylindrisch ausgebildet. Der Tauchkörper 28 erstreckt sich gleichachsig zu dem Kolben 12 und zu der gegen die Arbeitskammer 13 hohl ausgebildeten Kolbenstange 15. In dieser ist der Tauchkörper 28 in einer Längsbohrung 32 mit einem Sprengtring 33 in Grenzen schwenkbewegbar gelagert. Der Innenraum des Tauchkörpers 28 steht durch eine Querbohrung 34 der Kolbenstange 15 mit der Atmungskammer 14 für Luftaustausch und Kühlung des Meßwertgebers 27 in Verbindung. Ein in die Längsbohrung 32 eingefügter und vom Tauchkörper 28 komprimierter Dichtungsring 35 sperrt die Arbeitskammer 13 kolbenstangenseitig dicht gegen die Atmungskammer 14 ab.

Für die Aufnahme und Lagerung der Baugruppe 29 des Kolbenweg-Meßwertgebers 27 ist der

Boden 20 des Zylindergehäuses 19 mit einer gleichachsigen zu Kolben 12 und Kolbenstange 15 angeformten Hülse 38 versehen. Die Bohrung der Hülse 38 ist konisch ausgebildet: Sie hat ihren kleinsten Durchmesser am kolbenabgewandten Endabschnitt 39, so daß sie sich gegen den Kolben 12 erweitert. Die Baugruppe 29 des Meßwertgebers 27 ist gleichachsiger in der Hülse 38 aufgenommen, und zwar am kolbenabgewandten Endabschnitt 39 mit geringem radialem Spiel. Die Baugruppe 29 besteht im wesentlichen aus einem hohlzylindrischen Hüllrohr 40 aus Stahl und hat eine im wesentlichen dem Tauchkörper 28 entsprechende Länge. Innerhalb des Hüllrohres 40 ist eine Spule 41 mit einem Spulenkörper 42 aus Kunststoff aufgenommen. Im Bereich eines deckelseitigen Spulenkörperkopfes 43 sind Lötstützpunkte 44 der Spule 41 aus der Baugruppe 29 zum Verbinden mit einer nicht dargestellten flexiblen Leiterplatte herausgeführt. Angrenzend an den Spulenkörperkopf 43 ist auf dem aus der Hülse 38 ragenden Hüllrohr 40 eine Druckfeder 45 aufgenommen, welche mit Vorspannung einerseits am Endabschnitt 39 der Hülse 38 und andererseits an einem am Hüllrohr 40 festgelegten Sicherungsring 46 angreift. Aufgrund der Wirkung der Druckfeder 45 ist die Baugruppe 29 des Meßwertgebers 27 axial am Deckel 22 des Zylindergehäuses 19 abgestützt.

Im Bereich des kolbenabgewandten Endabschnitts 39 der Hülse 38 ist das Hüllrohr 40 mit einer Nut 49 mit einem Dichtungsring 50 versehen. Der als O-Ring ausgebildete Dichtungsring 50 unterliegt relativ starker radialer Pressung und schließt einen Luftaustausch zwischen der Arbeitskammer 13 und der Steuerkammer 21 durch die Hülse 38 hindurch aus.

Das Hüllrohr 40 ist mit konstantem Außendurchmesser gefertigt, so daß zwischen dem Hüllrohr 40 und der Hülse 38 ein konischer Spalt 53 gebildet ist, der sich gegen den Kolben 12 öffnet. Die Baugruppe 29 des Kolbenweg-Meßwertgebers 27 ist daher in der Hülse 38 schwenkbewegbar gelagert, wobei die Lagerstelle im Bereich des kleinsten radialen Spieles zwischen der Hülse 38 und dem Hüllrohr 40 beim Dichtungsring 50 am kolbenabgewandten Endabschnitt 39 liegt. Im Bereich größter Spaltbreite ist in einer Nut 54 des Hüllrohres 40 ein ebenfalls als O-Ring ausgebildeter Dichtungsring 55 aufgenommen. Dieser steht unter geringerer radialer Pressung als der Dichtungsring 50. Außerdem ist angrenzend an die Hülse 38 am Hüllrohr 40 ein Sicherungsring 56 befestigt, welcher der Lagesicherung der Baugruppe 29 bei abgenommenem Deckel 22 des Zylindergehäuses 19 dient.

Kolbenstangenseitig ist innen im Hüllrohr 40 eine Ringscheibe 60 mit relativ großem radialem Spiel gegen den Tauchkörper 28 aufgenommen.

Dieses Spiel ist so groß bemessen, daß Schwenkbewegungen der Baugruppe 29 des Meßwertgebers 27 in der Hülse 38 nicht begrenzt sind. Ringscheibenseitig ist im Hüllrohr 40 außerdem ein dieses gegen den Tauchkörper 28 dichtende Manschette 61 aufgenommen, welche den Durchtritt von Druckluft von der Arbeitskammer 13 entlang dem Tauchkörper 28 zur Steuerkammer 21 unterbindet. Ferner ist der Spulenkörper 42 am kolbenstangenseitigen Ende mit einem Dichtungsring 62 versehen, der dem gleichen Zweck dient.

Das Wirkprinzip des Kolbenweg-Meßwertgebers 27 besteht darin, daß die Induktivität der an eine hochfrequente Wechselspannung angeschlossenen Spule 41 in Abhängigkeit von der Eintauchtiefe des Tauchkörpers 28 in die Baugruppe 29 des Meßwertgebers 27 verändert wird. Diese Änderung wird von einer nicht dargestellten, elektronischen Steuereinrichtung ausgewertet, welche dementsprechend die Ventile 23 und 24 in der Steuerkammer 21 des Arbeitszylinders 10 schaltet.

In der gezeichneten Stellung des Kolbens 12 ist die Arbeitskammer 13 drucklos, d.h. der mit geringem radialem Spiel im Spulenkörper 42 geführte Tauchkörper 28 nimmt seine größte Eintauchtiefe in die Baugruppe 29 des Kolbenweg-Meßwertgebers 27 ein. Bei Druckbeaufschlagung der Arbeitskammer 13 wird dagegen der Kolben 12 in Richtung auf den Zylinderdeckel 16 längsverschoben und die Eintauchtiefe des an der Kolbenstange 15 befestigten Tauchkörpers 28 verringert.

Durch Toleranzen, Fertigungs- und Montagefehler können Mittenversatz und Winkelfehler zwischen den Längsachsen von Tauchkörper 28 und Baugruppe 29 des Meßwertgebers 27 vorhanden sein. Trotz dieser Mängel treten keine überhöhten Reibkräfte zwischen dem Tauchkörper 28 und dem Spulenkörper 42 der Baugruppe 29 bei Kolbenbewegungen auf, da, wie erwähnt, der Tauchkörper 28 schwenkbar an der Kolbenstange 15 und die Baugruppe 29 schwenkbar in der Hülse 38 der Arbeitskammerbodens 20 gelagert sind. Der Tauchkörper 28 und die Baugruppe 29 des Meßwertgebers 27 können sich daher gegenseitig so zuordnen, daß ihnen eine gemeinsame Längsachse zu eigen ist. Bei einer solchen Schwenkbewegung der Baugruppe 29 kann der Spulenkörperkopf 43 entlang dem Deckel 22 des Zylindergehäuses 19 gleiten. Wegen des geringen axialen Abstandes des Spulenkörperkopfes 43 zur im kolbenabgewandten Endabschnitt 39 der Hülse 38 liegenden Lagerstelle führt der Spulenkörperkopf 43 nur eine geringe Schwenkbewegung aus. Die aus der Baugruppe 29 des Meßwertgebers 27 am Spulenkörperkopf 43 austretenden Lötstützpunkte 44 der Spule 41 und die nicht gezeichnete flexible Leiterplatte unterliegen daher nur einer geringen mechanischen Belastung.

Wie erwähnt, dient der Dichtungsring 50 der Druckdichtheit, während der Dichtring 55 Schwenkbewegungen der Baugruppe 29 des Meßwertgebers 27 zuläßt. Zusätzlich wirken beide Dichtungsringe 50 und 55 auch dämpfend bei durch Erschütterungen und Vibration hervorgerufenen Schwingungen der Baugruppe 29.

In Abwandlung dieses Ausführungsbeispiels kann der Spalt 53 auch durch abgestufte Bohrungen in der Hülse 38 oder durch Durchmesserverringern des Hüllrohrs 40 erzeugt werden. Bei geringen Ausgleichsbewegungen der Baugruppe 29 des Meßwertgebers 27 kann es ggf. auch ausreichend sein, lediglich einen parallel begrenzten Spalt 53 vorzusehen.

Patentansprüche

1. Arbeitszylinder (10) mit einem eine Arbeitskammer (13) mit einem Boden (20) begrenzenden Kolben (12) und mit einem Kolbenweg-Meßwertgeber (27), welcher einen wenigstens mittelbar dem Kolben (12) zugeordneten, wenigstens annähernd gleichachsig zu diesem angeordneten Tauchkörper (28) und eine diesen mit geringem radialem Spiel aufnehmende Baugruppe (29) mit einem Hüllrohr (40) aufweist, das in einer gleichachsig zum Kolben (12) am Arbeitskammerboden (20) angeordneten Hülse (38) unter Einfügen eines Dichtungsringes (50) gelagert ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Tauchkörper (28) schwenkbewegbar wenigstens mittelbar mit dem Kolben (12) verbunden ist, und daß die Hülse (38) des Arbeitskammerbodens (20) und das Hüllrohr (40) der Meßwertgeber-Baugruppe (29) einen von der Lagerstelle des Hüllrohrs (40) in der Hülse (38) ausgehenden, sich gegen den Kolben (12) öffnenden Spalt (53) einschließen.
2. Arbeitszylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (38) konisch erweitert ist, wobei der konische Spalt (53) vom kolbenabgewandten Endabschnitt (39) der Hülse (38) ausgeht.
3. Arbeitszylinder nach Anspruch 1 oder 2 mit einer innerhalb des Hüllrohrs (40) angeordneten Spule (41) des Meßwertgebers (27) mit Lötstützpunkten (44), dadurch gekennzeichnet, daß die Lötstützpunkte (44) vorzugsweise nahe dem Bereich der Lagerstelle des Hüllrohrs (40) frei aus der Meßwertgeber-Baugruppe (29) austreten.
4. Arbeitszylinder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Hüllrohr (40) anfangs- und endseitig des Spaltes (53) mit je

einem Dichtungsring (50, 55) in der Hülse (38) des Arbeitskammerbodens (20) aufgenommen ist.

5. Arbeitszylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Hüllrohr (40) und der Spulenkörper (42) unter der Wirkung einer an der Hülse (38) angreifenden Feder (45) axial spielfrei kolbenabgewandt am Boden (22) des Zylindergehäuses (19) abgestützt sind.

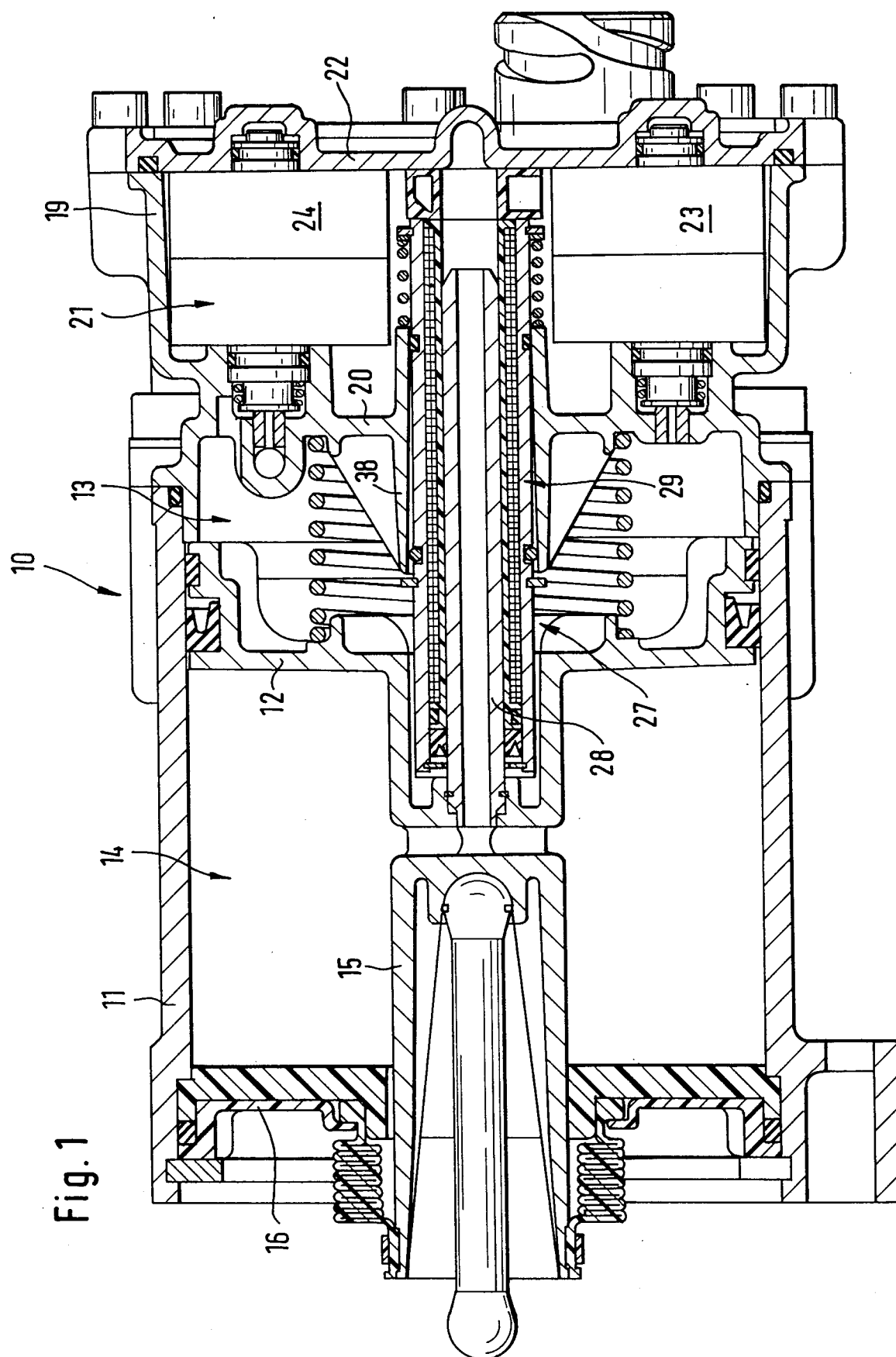
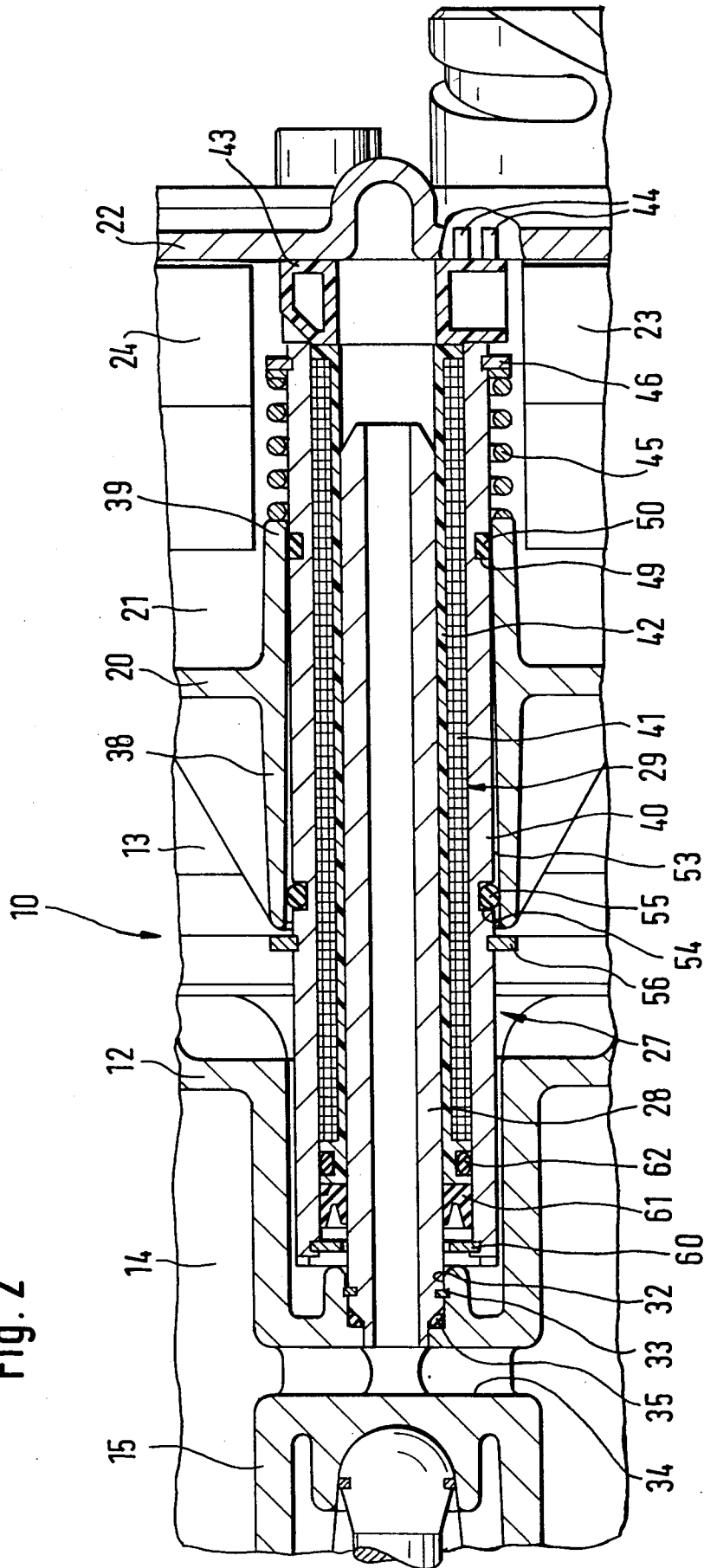


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 0437

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-4 695 235 (WATARU ICHIKAWA) * Spalte 1, Zeile 28 - Zeile 48; Abbildung 2 *	1	F15B15/28

A	DE-A-4 001 206 (SIEMENS) * Spalte 2, Zeile 44 - Zeile 62; Abbildung 2 *	1	

A	EP-A-0 095 267 (DEERE & COMPANY) * Seite 2, Zeile 8 - Zeile 23 *	1	

A	DE-A-3 907 944 (BOCHUMER EISENHÜTTE HEINTZMANN) * Anspruch 1; Abbildungen 1,2 *	1	

P,A	EP-A-0 493 154 (BENDIX EUROPE)		

A	GB-A-2 105 880 (AUTOMOTIVE PRODUCTS)		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 19 MAI 1993	
		Prüfer THOMAS C.	
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 : mündliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	