

⑫

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: **86105622.4**

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup>: **F 02 M 41/12**

⑳ Anmeldetag: **23.04.86**

③① Priorität: **31.05.85 DE 8515957 U**

⑤① Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH, Postfach 50,  
D-7000 Stuttgart 1 (DE)**

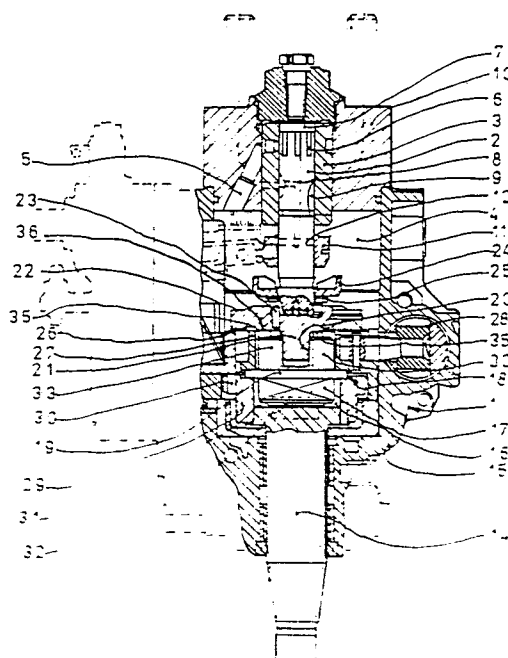
④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **03.12.86**  
**Patentblatt 86/49**

⑦② Erfinder: **Böhringer, Wilfried, Ing. (grad.), Tribschlag 1,  
D-7000 Stuttgart 80 (DE)**  
Erfinder: **Eheim, Franz, Max-Brod-Weg 8,  
D-7000 Stuttgart 40 (DE)**  
Erfinder: **Fehlmann, Wolfgang, Im Steingarten 25,  
D-7000 Stuttgart 80 (DE)**  
Erfinder: **Pape, Werner, Dipl.-Ing., 1 rue Ernest Renau,  
F-69300 Jonage (FR)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **DE FR GB**

⑤④ **Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen.**

⑤⑦ Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen mit einem hin- und hergehenden und gleichzeitig rotierenden Pumpenkolben (2), der durch einen Nockentrieb (1) von einer Antriebswelle (14) her angetrieben wird, mit einer Hubnockenscheibe (22) und einem Kreuzkupplungsstück (18), das mit einem Mitnahmesteg (17) in eine Nut (16) des oberen Endes der Antriebswelle (14) greift.



R. 20039

20. Mai 1985 Bö

Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart 1

Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen nach der Gattung des Hauptanspruchs. Bei den bekannten Kraftstoffeinspritzpumpen dieser Art (Boscheinspritzpumpe Typ VE..F..) dient als Mitnahmeglied zwischen Antriebswelle und Hubnockenscheibe eine Kreuzscheibe, in deren Ausnehmungen einerseits zwei Klauen der Hubnockenscheibe und andererseits um 90° verdreht zwei Klauen der Antriebswelle greifen. Ohne die Drehschlüssigkeit zu verlieren, kann die Hubnockenscheibe mit dem Pumpenkolben die erforderlichen Axialbewegungen ausführen, wobei die Kreuzscheibe je nach Auswirkung der Reibung mindestens teilweise mitgenommen wird (mitschwimmt).

Eine derartige Kupplung muß möglichst spielfrei arbeiten, weil die Drehlage der Antriebswelle der Einspritzpumpe

der Drehlage der Kurbelwelle des Motors zugeordnet ist, um die Spritzzeiten präzise den jeweiligen Lagen der Motor-  
kolben oder der Drehlage der Motorkurbelwelle zuordnen zu können. Abweichungen in dieser vorbestimmten Zuordnung führen nicht nur zu Verbrennungsfehlern mit der Folge des erhöhten Kraftstoffverbrauchs und Schadstoffanteils im Abgas, sondern auch zu starken Motorgeräuschen und mechanischen und dynamischen Belastungen der Brennkraftmaschine.

Die beschriebene Kupplung der bekannten Einspritzpumpe hat den Nachteil, daß zur Übertragung der Drehbewegung von der Antriebswelle auf die Kreuzscheibe und von dieser auf die Hubnockenscheibe in Drehrichtung an den Klauen der Antriebswelle, an den zugeordneten Seiten der Kreuzscheibe und an den Klauen der Hubnockenscheibe ebene Flächen einander gegenüberliegen, die einerseits weitgehend senkrecht zum Drehrichtungsvektor und andererseits weitgehend radial sowie in Hubrichtung verlaufen. Da sich die Flächen in Hubrichtung aufeinander laufend verschieben, hat dies zur Folge, daß die Drehübertragung über die die Flächen in Hubrichtung begrenzenden Kanten erfolgt, wobei, wenn auch in geringem Umfang, eine Verkantung der Flächen über die Kanten unvermeidbar ist. Diese nachteilige Wirkung der Kantenträgerschaft wirkt sich besonders nach einer gewissen Abnutzung der Kupplung aus, nach der die Verkantung und damit das Kupplungsspiel überproportional verstärkt ist. Bereits eine geringe Abnutzung der aufeinander reibenden Flächen führt zu einer verhältnismäßig starken Verkantung und damit zu einem großen Kupplungsspiel. Dieses Spiel bringt die genannten Nachteile einer schlechten Zuordnung von Drehhublage des Pumpenkolbens zu Drehlage der Motorkurbelwelle mit sich.

Die beschriebenen Nachteile wirken sich besonders dann aus, wenn ein hohes Drehmoment von der Antriebswelle auf den Pumpenkolben zu übertragen ist, was stets dann der Fall ist, wenn sehr hohe Einspritzdrücke zu erzeugen sind.

#### Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzpumpe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß auch bei hohen Drücken und großem Drehmoment zwischen Antriebswelle und Pumpenkolben keine Änderung der Zuordnung erfolgt.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung erstreckt sich der Mitnahmesteg oder die Nut über den ganzen Durchmesser des Kreuzkupplungsstücks, was zu einer erheblichen Verbesserung der Hebelwirkung und außerdem zu einer Vergrößerung der bei der Übertragung des Drehmomentes sich berührenden Flächen führt.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist auch die Verbindung zwischen Kreuzkupplungsstück und Hubnockenscheibe als Nut/Steg-Steckverbindung ausgebildet, die eine axiale Relativverschiebung zuläßt. Sinnvollerweise ist dann das Kreuzkupplungsstück so ausgebildet, daß auf einer Seite eine Nut und auf der anderen Seite ein Steg vorgesehen ist, wobei aufgrund der bei Kreuzscheiben üblichen 90°-Versetzung die Nut begrenzenden Stücke quer zu den Enden des Steges verlaufen, wodurch eine äußerst stabile, hochsichere Konstruktion erzielt wird. Vorteilhafterweise kann dabei die Nut auf der der Hubnockenscheibe zugewandten Seite am Kreuzkupplungsstück angeordnet sein, in die dann ein an der Hubnockenscheibe vorhandener Steg greift, so daß eine zusätzliche Versteifung dieser Hubnockenscheibe infolge ihres durchgehenden Steges erreicht wird.

Nach einer zusätzlichen Ausgestaltung der Erfindung ist das Kreuzkupplungsstück über einen Bund axial gefesselt. Dieser Bund liegt etwa in der radialen Teilungsebene und kann dadurch leicht zwischen einem die Rollen tragenden Rollenring und einem den Endabschnitt der Antriebswelle umgebenden Ring, beispielsweise Zahnkranzring, axial fixiert werden.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind auf den Stirnseiten des Steges oder der die Nut einfassenden Stücke des Kreuzkupplungsstücks als Auflager dienende Erhebungen angeordnet. Diese Erhebungen stützen sich einerseits an einer zugeordneten Fläche der Hubnockenscheibe oder der Antriebswelle ab, so daß eine kraftschlüssige Verbindung von der am Pumpenkolben angreifenden Rückstellfeder aus über die Hubnockenscheibe, die genannten Erhebungen, das Kreuzkupplungsstück und wieder diese Erhebungen auf die Antriebswelle erfolgt.

Besonders dadurch, daß das Kreuzkupplungsstück in axialer Richtung fesselbar ist, wird das bei den bekannten Pumpen nachteilige Klappern der Kreuzscheibe vermieden, die dort ungebunden je nach Reibung hin- und herschlagen kann. Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen entnehmbar.

#### Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen Figur 1 einen Teillängsschnitt durch eine erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzpumpe und Figur 2 bis 4 drei verschiedene Ansichten, nämlich von oben, von der Seite und von unten des erfindungsgemäßen Kreuzkupplungsstücks.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Bei der in Figur 1 dargestellten, erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzpumpe wird von einem Nockentrieb 1 ein Pumpenkolben 2, der in einem Verteilerkopf 3 geführt ist, in eine hin- und hergehende und gleichzeitig rotierende Bewegung versetzt. Hierbei wird während des nach unten gehenden Saughubs des Pumpenkolbens 2 aus einem Saugraum 4 über eine Saugleitung 5 und Verteileröffnungen 6 Kraftstoff in einen Pumpenarbeitsraum 7 gefördert, der dann während des Druckhubs über im Pumpenkolben verlaufende Bohrungen 8 eine Verteilernut 9 und über nicht näher dargestellte Druckkanäle 10 zur Brennkraftmaschine gefördert wird. Diese Förderung wird über einen Regelschieber 11 unterbrochen, sobald eine Radialbohrung 12 des Pumpenkolbens während des Druckhubs aus dem Regelschieber 11 taucht und der restliche Kraftstoff aus dem Pumpenarbeitsraum 7 wieder zurück in den Saugraum 4 strömt. Die Lage des Regelschiebers 11, die durch einen nicht dargestellten Regler verstellbar ist, bestimmt somit die Einspritzmenge.

Der Antrieb der Einspritzpumpe erfolgt über eine Antriebswelle 14, die ebenfalls in dem Gehäuse 15, in dem auch der Verteilerkopf 3 und der Nockentrieb 1 angeordnet sind, gelagert ist. Die Antriebswelle 14 weist in ihrem oberen Endabschnitt eine Nut 16 auf, in die ein Mitnahmesteg 17 eines Kreuzkupplungsstücks 18 greift. Die Breite der Nut 16 entspricht der Breite des Mitnahmesteges 17, so daß bei dieser Steckverbindung möglichst wenig Spiel in radialer Richtung der Antriebswelle 14 besteht. Auf der in bezug eines Bundes 19 des Kreuzkupplungsstücks 18 abgewandten Seite des Mitnahmesteges 17 ist eine Nut 20 vorgesehen, in die ein Mitnahmesteg 21 einer Hubnockenscheibe 22 greift. Auch hier entsprechen sich die Breiten der Nut 20 und des Mitnahmesteges 21.

Der Pumpenkolben 2 ist über einen Stift 23 dreh-schlüssig mit der Hubnockenscheibe 22 verbunden und wird durch nicht dargestellte, sich am Verteilerkopf abstützende Federn über einen Federteller 24 und ein Axiallager 25 kraftschlüssig auf die Hubnockenscheibe 22 gepreßt, die dadurch mit ihrer Laufbahn 26 formschlüssig auf den nicht dargestellten Rollen eines Rollenringes 27 gehalten wird, der über eine nicht näher erläuterte Spritz-verstellvorrichtung 28 um seine Achse über einen bestimmten Winkel verdrehbar ist.

Um den Endabschnitt der Antriebswelle 14 ist ein ebenfalls dreh-schlüssig mit der Antriebswelle 14 verbundener Zahnkranzring 29 angeordnet, dessen Zahnkranz 30 einen nicht näher dargestellten Drehzahlregler der Einspritzpumpe antreibt. Dieser Zahnkranzring 29 umfaßt radial die Nut 16 und den Mitnahmesteg 17. Zwischen dem Zahnkranzring 29 und dem Rollenring 27 ist zur axialen Fixierung des Kreuzkupplungsstücks 18 dessen Bund 19 geführt.

Der erfindungsgemäße Nockentrieb 1 arbeitet wie folgt: Wenn die Antriebswelle 14 mit motorsynchroner Drehzahl angetrieben wird, wird durch die Nut 16 der Mitnahmesteg 17 und damit das Kreuzkupplungsstück 18 gedreht. Durch die Nut 20 des Kreuzkupplungsstücks und den Mitnahmesteg 21 der Hubnockenscheibe 22 wird letztere ebenfalls gedreht, wobei die Nockenfläche 26 auf den Rollen des Rollenringes 27 abläuft und dabei eine hin- und hergehende Bewegung in Achsrichtung vollzieht. Aufgrund der Steckverbindung zwischen Nut 20 und Mitnahmesteg 21 sowie aufgrund der Führung des Kreuzkupplungsstücks 18 durch den Bund 19 zwischen Rollenring 27 und Zahnkranzring 29 bewegt sich der Mitnahmesteg 21 entsprechend der hin- und hergehenden Hubbewegung des Pumpenkolbens 2

in der Nut 20, während das Kreuzkupplungsstück 18 axial fixiert bleibt. Um eine gezielte Auflagerung zwischen dem Steg 17 und dem Grund 31 der Nut 16 zu erhalten, ist auf der unteren Stirnseite des Mitnahmesteges 17 eine Erhebung 32 vorgesehen, die entsprechend bearbeitet ist. An den Stücken 33 des Kreuzkupplungsstück 18, die die Nut begrenzen, sind an den oberen Stirnseiten 34 ebenfalls Erhebungen 35 vorgesehen, die mit einer Auflagefläche 36 der Hubnockenscheibe 22 zusammenwirken.

In den Figuren 2, 3 und 4 ist in der gleichen Reihenfolge das Kreuzkupplungsstück 18 von unten, von der Seite und von oben dargestellt. Wie deutlich erkennbar ist, steht der Mitnahmesteg 17 im rechten Winkel zur Nut 20 und damit zu den Stücken 33, die die Nut 20 begrenzen. Hierdurch gibt es im Verbindungsbereich, der nach außen durch den Bund 19 fortgesetzt ist, eine optimale Materialansammlung bei Vermeidung von bruchgefährdeten Dünnstellen. In den Figuren 2 und 4 sind die Abmessungen der Erhebungen 32 und 34 im Verhältnis zum Steg 17 bzw. den Stücken 33 zu erkennen. Die Nut 20 weist zudem im mittleren Bereich eine kreisförmige Aufweitung auf, die bohrtechnisch einfach herstellbar ist und zur Entlüftung oder Radialführung dienen kann, letzteres wenn am Mitnahmesteg 21 der Hubnockenscheibe 22 eine entsprechende Aufwölbung vorgesehen ist.

R. 20039  
20. Mai 1985

Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart 1

Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen

Ansprüche

1. Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen mit einem hin- und hergehenden und gleichzeitig rotierenden Pumpenkolben, mit einer mit dem Pumpenkolben dreh- und hubschlüssig verbundenen, auf Rollen ablaufenden Hubnockenscheibe, mit einer axial fixierten Antriebswelle und mit einem über axiale, an den einander zugewandten Stirnseiten von Antriebswelle und Hubnockenscheibe angeordneten, die Hubbewegung der Hubnockenscheibe zulassenden und gegeneinander versetzt angreifenden Antriebsverbindungen die Antriebswelle drehschlüssig mit der Hubnockenscheibe verbindenden Mitnahmeglied, dadurch gekennzeichnet, daß das Mitnahmeglied zur Antriebswelle (14) hin als Kreuzkupplungsstück (18) in Art einseitiger Oldham-Kupplung ausgebildet ist, mit einer Nut/Steg-Steckverbindung als Antriebsverbindung, bei der

ein Mitnahmesteg (21) oder eine Nut am Kreuzkupplungsstück (18) in eine Nut (20) oder einen Mitnahmesteg entsprechender Breite am Ende der Antriebswelle (14) greift.

2. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Mitnahmesteg (17) oder die Nut (20) über den ganzen Durchmesser des Kreuzkupplungsstücks (18) erstreckt.
3. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß auch die Antriebsverbindung zwischen Kreuzkupplungsstück (18) und Hubnockenscheibe (22) als Nut/Steg-Steckverbindung (20,21) ausgebildet ist, die eine axiale Relativverschiebung zuläßt.
4. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kreuzkupplungsstück (18) über einen Bund (19) axial gefesselt ist.
5. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Hubnockenscheibenseite am Kreuzkupplungsstück (18) eine Nut (20) angeordnet ist, in die ein an der Hubnockenscheibe (22) vorhandener Mitnahmesteg (21) greift.
6. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß an den Stirnseiten der die Nut (20) begrenzenden Stücke (33) als Auflager zur Hubnockenscheibe (22) hin dienende Erhebungen (34) angeordnet sind.

7. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Antriebswellenseite am Kreuzkupplungsstück (18) ein Mitnahmesteg (17) angeordnet ist, und daß an diesem Mitnahmesteg eine als axiales Auflager dienende Erhebung (32) vorgesehen ist.
8. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß um den Endabschnitt der Antriebswelle (14) ein Zahnkranzring (29) angeordnet ist, der eine seitliche Verschiebung des Mitnahmesteges (17) und damit des Kreuzkupplungsstücks (18) verhindert.
9. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem Antriebsrollen der Hubnockenscheibe tragenden Rollenring, dadurch gekennzeichnet, daß dieser Rollenring (27) mindestens den der Hubnockenscheibe (22) zugewandten Teil (21, 33) der Antriebsverbindung umgibt und daß eine radiale Spielpassung zwischen Rollenring (27) und Kreuzkupplungsstück (18) eine seitliche Verschiebung des Kreuzkupplungsstücks verhindert.

Fig.1

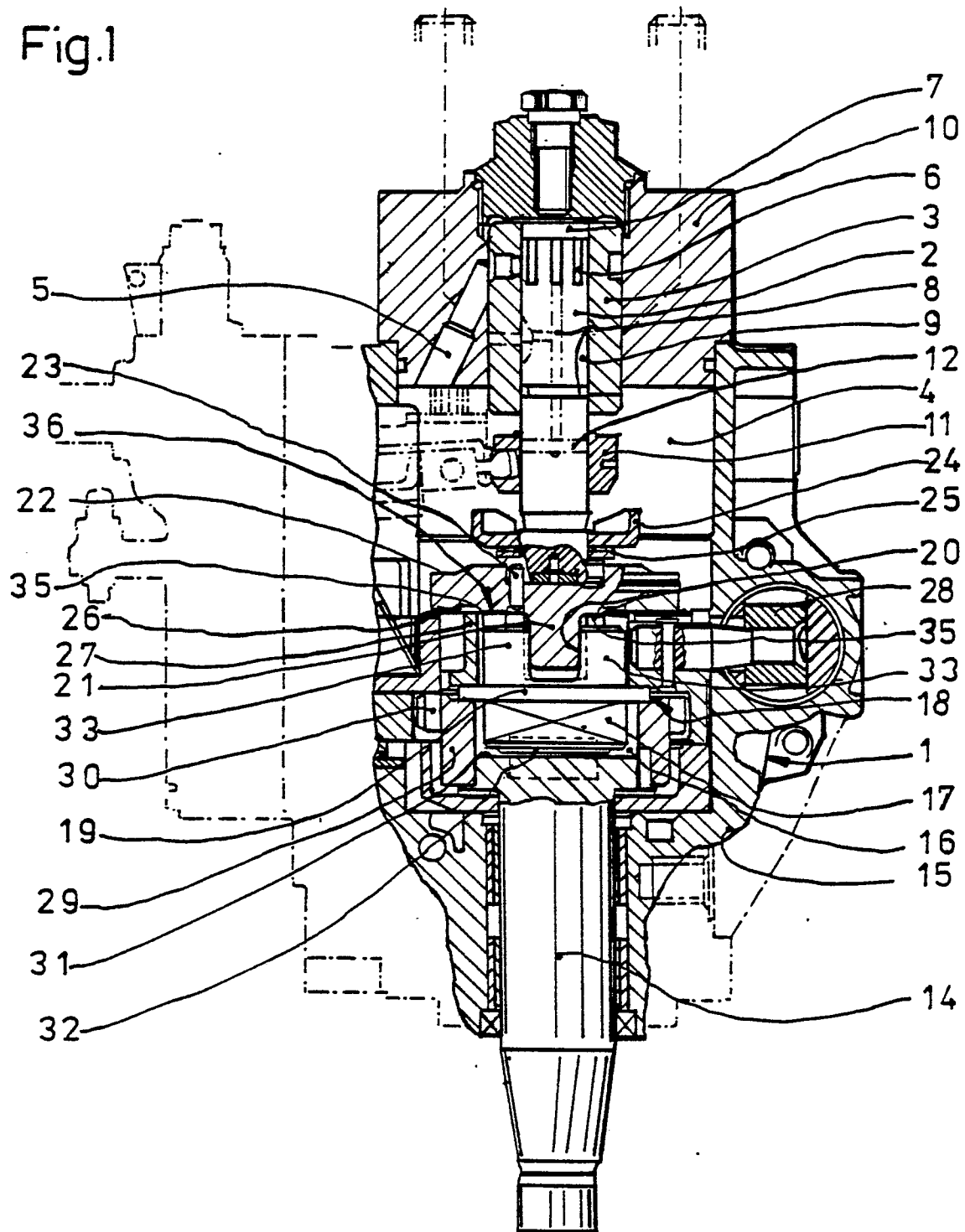


Fig.2

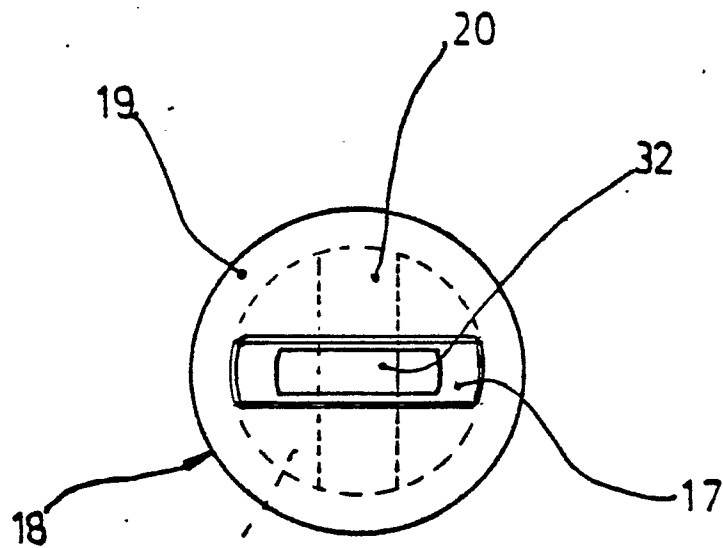


Fig.3

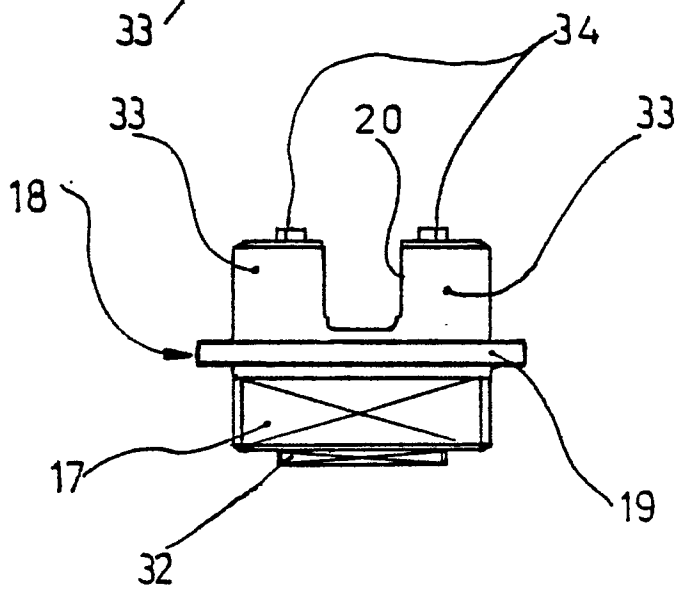
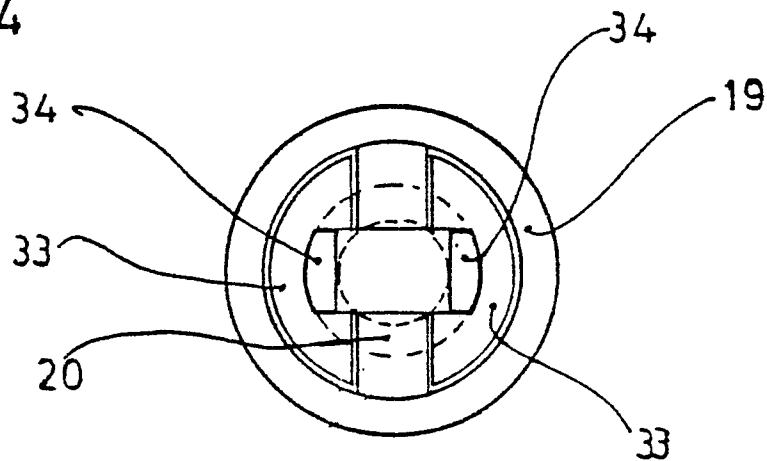


Fig.4





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0203374  
Nummer der Anmeldung

EP 86 10 5622

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                       |                                           |                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile   | Betrifft Anspruch                         | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4) |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | GB-A- 903 402 (BORG-WARNER)<br>* Seite 2, Zeilen 17-61; Figuren 1-4 *                 | 1                                         | F 02 M 41/12                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | FR-A-2 286 289 (BOSCH)<br>* Seite 5, Zeilen 15-27; Figuren 1-3 *                      | 1                                         |                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | US-A-2 488 769 (ENGSTROM)<br>* Spalte 1, Zeile 38 - Spalte 2, Zeile 12; Figuren 1-3 * | 1                                         |                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                       |                                           | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                       |                                           | F 02 M<br>F 04 B<br>F 16 D                |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                       |                                           |                                           |
| Recherchenort<br>DEN HAAG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                       | Abschlußdatum der Recherche<br>10-09-1986 | Prüfer<br>HAKHVERDI M.                    |
| <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br/>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br/>A : technologischer Hintergrund<br/>O : mündliche Offenbarung<br/>P : Zwischenliteratur<br/>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br/>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br/>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br/>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p> |                                                                                       |                                           |                                           |