



(11)

EP 0 798 449 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.10.1997 Patentblatt 1997/40

(51) Int. Cl.⁶: **F01L 1/344**

(21) Anmeldenummer: 97100814.9

(22) Anmeldetag: 20.01.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: 28.03.1996 DE 19612397

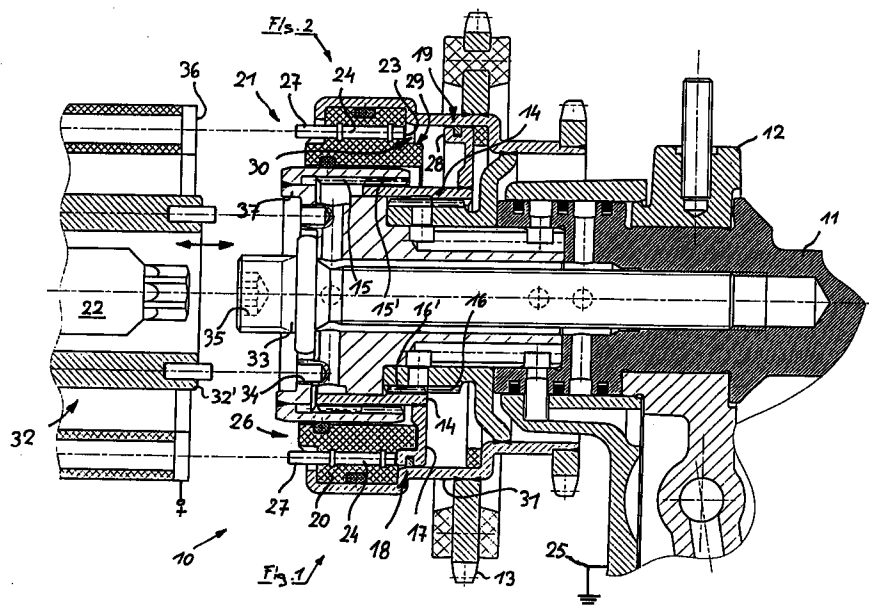
(71) Anmelder:
Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft
80788 München (DE)

(72) Erfinder: **Halmanseger, Leonhard**
83059 Kolbermoor (DE)

(54) **Stellvorrichtung zur relativen Winkelverstellung einer ange-triebenen Welle, insbesondere Nockenwelle einer Brennkraft-maschine**

(57) Eine Stellvorrichtung zur relativen Winkelverstellung einer angetriebenen Nockenwelle einer Brennkraftmaschine umfaßt ein über Verzahnungen ein Antriebsrad mit der Nockenwelle drehfest verbindendes, gesteuert/geregelt verlagerbares Verstellelement, das in einer Maschinen-Referenzstellung einem Anschlag der Stellvorrichtung zugeordnet ist. Zur exak-

ten Drehlagenzuordnung der Stellvorrichtung zur Nockenwelle bei einer Montage ist in einer montageabhängigen Referenzstellung der Brennkraftmaschine eine die Spät-Anschlagposition des Verstell-elementes am Anschlag anzeigende Signaleinrichtung vorgesehen.



EP 0 798 449 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Stellvorrichtung zur relativen Winkelverstellung einer angetriebenen Welle der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 beschriebenen Bauart.

Bekanntlich sind derartige Stellvorrichtungen vorzugsweise hydraulisch gesteuert/geregt, wobei aus verschiedenen Gründen zwischen dem Anschlag und dem Verstellelement der Stellvorrichtung verbliebenes Restöl bewirken kann, daß das Verstellelement die auf eine Maschinen-Referenzstellung (z.B. Zünd-OT/Zylinder 1 der Brennkraftmaschine) ausgelegte Ausgangsposition nicht erreicht. Eine exakte Einstellung dieser Ausgangsposition des Verstellelementes ist bei einer ventilgesteuerten Brennkraftmaschine im Hinblick auf die erforderliche Einhaltung vorgeschriebener Abgaswerte wesentliche Voraussetzung. Die exakte Einstellung dieser Ausgangsposition ist sowohl bei der Erstmontage einer Brennkraftmaschine als auch im Reparaturfall der Brennkraftmaschine daher von ausschlaggebender Bedeutung. Weiter ist die exakte Einstellung der Ausgangsposition bei einer Stellvorrichtung mit einer auf dem Verdrängungsprinzip zwischen anschlagenden Bauteilflächen beruhenden hydraulischen Anschlag-Dämpfungseinrichtung besonders schwierig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäße Stellvorrichtung derart weiterzubilden, daß der von einem Werker optisch wegen der geschlossenen gestalteten Stellvorrichtung nicht beobachtbare und bei relativ zähem Öl kaum fühlbare Vorgang des Anschlages des Verstellelementes gegen den ihm zugeordneten Anschlag zuverlässig angezeigt ist.

Diese Aufgabe ist mit dem Patentanspruch 1 gelöst und zwar in der Weise, daß in einer montageabhängigen Referenzstellung der Maschine eine die Anschlagposition des Verstellelementes am Anschlag anzeigende Signaleinrichtung vorgesehen ist.

Der Vorteil der Erfindung ist in einer genauen Einstellung der Ventilsteuerzeiten sowohl in der Serienmontage als auch im Kundendienst bei Reparatur der Brennkraftmaschine zu sehen.

Die erfindungsgemäße Signaleinrichtung kann im einfachsten Fall ein öldicht aus einer freien Stirnseite des Anschlages hervortretender Zeigestift sein. Vorzugsweise ist jedoch eine elektrisch/elektronisch ansteuerbare Signaleinrichtung vorgesehen, die einer optischen und/oder akustischen Anzeige und/oder einer Ansteuerung eines Montageautomaten bzw. eines automatisch arbeitenden Werkzeuges dient.

Um einen im Aufbau einfachen Geberteil in der Stellvorrichtung der Signaleinrichtung zu erzielen, steht in weiterer Ausgestaltung der Erfindung das Verstellelement in Anschlagposition mit einem Kontakt eines elektrischen Leitungsabschnittes in Verbindung, der Teil eines Versorgungs- oder Steuer-Stromkreises der Signaleinrichtung ist.

In bevorzugter Ausgestaltung des Geberteiles ist

der Kontakt einschließlich des Leitungsabschnittes in einem aus elektrischem Isolierstoff gebildeten Anschlag angeordnet, wobei der Leitungsabschnitt am kontaktfernen Ende im Bereich der freien Stirnseite des Anschlages eine Verbindungsstelle aufweist. Diese Verbindungsstelle dient dem Anschluß des Stromkreises der Signaleinrichtung, die andererseits auf Masse gelegt ist.

Um eine mit der Signaleinrichtung erzielte Anzeige bzw. Ansteuerung sicherzustellen, sind mehrere miteinander elektrisch verbundene Kontakte am Anschlag verteilt angeordnet, die gegebenenfalls zu einem ringförmigen Kontakt weitergebildet sind.

Die erfindungsgemäße Signaleinrichtung ist besonders vorteilhaft verwendbar bei einer Stellvorrichtung, die ein mittels eines hydraulisch beaufschlagten Kolbens in einem Gehäuse verlagerbares Verstellelement umfaßt, dem anschlagseitig eine hydraulische Anschlag-Dämpfungseinrichtung zugeordnet ist.

Damit der Werker bei einer Stellvorrichtung mit und ohne Anschlag-Dämpfungseinrichtung jeweils die exakte Einstellung der Ausgangsposition des Verstellelementes gezielt bewirkt, wird in weiterer Ausgestaltung der Stellvorrichtung vorgeschlagen, daß der Anschlag antriebsseitig über ein zweites Verzahnungspaar mit dem wellenseitig über ein erstes Verzahnungspaar verbundenen Verstellelement in kinematischer Wirkverbindung steht derart, daß bei drehfest gehaltenem Antriebsrad und drehfixierter Welle mittels einer Drehbewegung einer Lagerbuchse über ein ansetzbares Werkzeug um eine gelöste Zentralverschraubung der Stellvorrichtung mit der Welle das Verstellelement in Anschlagposition verlagert bzw. gezogen ist. Mit dieser erfinderischen Ausgestaltung wird unter Ausnützung der zueinander unterschiedlich gerichteten antriebsseitigen und wellenseitigen Verzahnungen ohne großen Kraftaufwand das jeweilige Restöl sicher verdrängt, wobei mit der wirksam werdenden Signaleinrichtung die Verschraubung der Stellvorrichtung mit der Welle in der angezeigten exakten Anschlagposition eingeleitet wird.

Die vorbeschriebene Vorgehensweise kann im Reparaturfall der Brennkraftmaschine mit Handwerkzeugen durchgeführt werden. Die vorgenannte, erfindungsgemäße Vorgehensweise kann in der Serienfertigung einer Brennkraftmaschine weitestgehend automatisiert werden. Hierfür ist die Stellvorrichtung in weiterer erfindungsgemäßer Ausgestaltung derart ausgebildet, daß die Lagerbuchse stirnseitig Einrichtungen zum Dreheingriff eines Anschlag-Drehautomaten aufweist, und daß die Zentralverschraubung einen von einem Schraubautomaten faßbaren Schraubenkopf aufweist, und daß der zum Anschlag-Drehautomaten coaxial angeordnete Schraubautomat über die in Anschlagposition des Verstellelementes bestromte Signaleinrichtung angesteuert ist.

Mit dieser erfinderischen Ausgestaltung ist eine prozeßsichere Montage der Stellvorrichtung an der Welle erreicht, wobei die drehfeste Verschraubung der Stellvorrichtung mit der Welle bzw. Nockenwelle nur bei

aktivierter Signaleinrichtung erfolgt, die der exakten Einstellung der auf eine Maschinen-Referenzstellung bezogenen Anschlagposition des Verstellelementes entspricht. Bei mittels einer Nockenwelle ventilsteu- 5 erter Brennkraftmaschine entspricht die exakte Anschlagposition des Verstellelementes im übrigen die sog. Späteeinstellung der Nockenwelle dem Spätanschlag des Verstellelementes. Damit ist in vorteilhafter Weise auch eine genaue Einstellung der Steuerzeiten der Ventile erzielt.

Die Erfindung ergibt den weiteren Vorteil, daß die Reibung in den Verzahnungen, der Ölstand sowie die Ölviskosität und ferner mechanische Toleranzen der Stellvorrichtung ohne Auswirkung auf die Einstellgenau- 10 igkeit der Stellvorrichtung relativ zur Nockenwelle sind.

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiels einer Stellvorrichtung im Längsschnitt beschrieben.

Es zeigt

Figur 1 die Stellvorrichtung im Längsschnitt unten mit einem Verstellelement in der Anschlag- 15 position und

Figur 2 die Stellvorrichtung im Längsschnitt oben mit dem Verstellelement in maximaler Winkelverstellung der Nockenwelle relativ zum Antriebsrad.

Eine Stellvorrichtung 10 zur relativen Winkelverstellung einer Nockenwelle 11 einer nicht näher gezeigten Brennkraftmaschine 12 gegenüber einem von der Kurbelwelle angetriebenen Antriebsrad 13 umfaßt ein Verstellelement 14, das mittels paarweise angeordneter Verzahnungen 15, 15' und 16, 16' das Antriebsrad 13 mit der Nockenwelle 11 drehfest verbindet und mittels eines hydraulisch beaufschlagten Kolbens 17 über die wellen- und antriebsseitigen Verzahnungen 15, 15' und 16, 16' gesteuert/geregelt axial verlagerbar ist zwischen den mit 18 und 19 bezeichneten Positionen.

Das Verstellelement 14 ist mit dem Kolben 17 in der Position 18 in einer auf den Zünd-OT des ersten Zylinders der Brennkraftmaschine bezogenen Anschlagposition, die in bezug auf die Nockenwelle 11 deren äußerster, auf die o.g. Maschinen-Referenzstellung bezogener Spätstellung entspricht. In dieser Anschlagposition 18 liegt das Verstellelement 14 über seinen Kolben 17 an einem ringförmigen Anschlag 20 der Stellvorrichtung 10 an.

Bei einer Montage der Stellvorrichtung 10 an der Nockenwelle 11 - in der Serienfertigung der Brennkraftmaschine 12 oder bei deren Reparatur in einer Werkstätte - ist für eine exakte Einstellung der Steuerzeiten der nicht gezeigten Gaswechselventile der Brennkraftmaschine 12 die Stellvorrichtung 10 relativ zur abgesteckten bzw. drehfixierten Nockenwelle 11 exakt in der Anschlagposition 18 drehfest zu verbinden.

Da aufgrund der geschlossenen Gestaltung der Stellvorrichtung 10 das exakte mechanische Anliegen

des Kolbens 17 des Verstellelementes 14 am Anschlag 20 weder optisch beobachtbar noch bei zähem Öl zwischen Anschlag 20 und Kolben 17 fühlbar ist, ist erfindungsgemäß in einer montageabhängigen Referenzstellung der Brennkraftmaschine 12 - Zünd-OT im 1. Zylinder - eine die Anschlagposition 18 des Verstellelementes 14 bzw. des Kolbens 17 am Anschlag 20 anzeigende Signaleinrichtung 21 vorgesehen.

Die vorzugsweise elektrisch/elektronisch ansteuerbare Signaleinrichtung 21 dient bei einem Reparaturfall der Brennkraftmaschine 12 einer optischen und/oder akustischen Anzeige der Anschlagposition 18 des Verstellelementes 14 bzw. dessen Kolben 17. Für die Montage der Stellvorrichtung 10 in der Serienfertigung der Brennkraftmaschine 12 an der Nockenwelle 11 dient die Signaleinrichtung 21 der Ansteuerung eines Schraubautomaten 22, dessen Einsatz später beschrieben ist.

Die Signaleinrichtung 21 umfaßt einen in Anschlagposition 18 vom Verstellelement 14 bzw. vom Kolben 17 beaufschlagten Kontakt 23 eines elektrischen Leitungsabschnittes 24, der Teil eines Versorgungs- oder Steuer-Stromkreises 25 ist. Vorzugsweise ist jeder Kontakt 23 einschließlich seines Leitungsabschnittes 24 in einem aus elektrisch isolierenden Kunststoff gebildeten Anschlag 20 angeordnet, wobei jeder Leitungsabschnitt 24 am kontaktfernen Ende im Bereich der freien Stirnseite 26 des Anschlages 20 eine Verbindungsstelle 27 aufweist zum Schließen des jeweiligen Stromkreises 25.

Aus der Zeichnung ist ersichtlich, daß der mit dem Verstellelement 14 antriebsfest verbundene Kolben 17 anschlagseitig einen ringförmigen Vorsprung 28 aufweist, der bei Annäherung an die Anschlagposition 18 in eine ringförmige Nut 29 im Anschlag 20 eintaucht, wobei Vorsprung 28 und Nut 29 maßlich derart aufeinander abgestimmt sind, daß eine hydraulische Anschlag-Dämpfungseinrichtung 30 erzielt ist. Um den im antriebsseitigen Gehäuse 31 öldicht geführt angeordneten Kolben 17 des Verstellelementes 14 bei einer Serien- oder Reparatur-Montage der Stellvorrichtung 10 ohne Restöl in der Dämpfungseinrichtung 30 in Anschlagposition 18 mit den Kontakten 23 in Verbindung zu bringen, ist eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Stellvorrichtung 10 vorgesehen.

Zur Erzielung einer exakten Anschlagposition 18 für einen korrekten Spätanschlag der Nockenwelle 11 steht der Anschlag 20 antriebsseitig über das zweite Verzahnungspaar 16, 16' mit dem wellenseitig über das erste Verzahnungspaar 15, 15' verbundenen Verstellelement 14 in kinematischer Wirkverbindung derart, daß bei drehfest gehaltenem Antriebsrad 13 und drehfixierter Nockenwelle 11 mittels einer Drehbewegung einer die Verzahnung 15 tragenden Lagerbuchse 37 über ein ansetzbares Werkzeug 32 um eine leicht angezogene Zentralverschraubung 33 der Stellvorrichtung 10 mit der Nockenwelle 11 das Verstellelement 14 bzw. der Kolben 17 in Anschlagposition 18 verlagert ist, wobei Restöl aus der Dämpfungseinrichtung 30 verdrängt ist.

Für eine weitgehend automatisierte Serienmontage der Stellvorrichtung 10 weist die Lagerbuchse 37 stirnseitig Einrichtungen 34 zum Dreheingriff eines Anschlag-Drehautomaten 32' auf, ferner weist die Zentralverschraubung 33 einen von dem Schraubautomaten 22 faßbaren Schraubenkopf 35 auf, wobei ferner der zum Anschlag-Drehautomaten 32' coaxial angeordnete Schraubautomat 22 über die in Anschlagposition 18 des Verstellelementes 14 bzw. des Kolbens 17 bestromte Signaleinrichtung 21 angesteuert ist zur festen Verschraubung der Stellvorrichtung 10 mit der Nockenwelle 11 über die Zentralverschraubung 33.

Wie aus der Zeichnung weiter ersichtlich, ist im Stromkreis 25 der Signaleinrichtung 21 ein mit der Verbindungsstelle 27 der Leitungsabschnitte 24 kontaktierender Ring 36 vorgesehen, wobei an den elastisch nachgiebig abgestützten Ring 36 positives Potential angelegt ist, während die Verstelleinrichtung 14 bzw. der Kolben 17 über weitere Teile der Stellvorrichtung 10 mit der Brennkraftmaschine 12 an Masse liegt.

Weitere konstruktive Einzelheiten der Stellvorrichtung 10 sind in der DE 195 25 836 beschrieben.

Patentansprüche

1. Stellvorrichtung zur relativen Winkelverstellung einer angetriebenen Welle, insbesondere Nockenwelle einer Brennkraftmaschine,

- die ein jeweils mittels paarweise angeordneter Verzahnungen (15, 15'; 16, 16') ein Antriebsrad (13) mit der Welle (11) drehfest mitnehmendes, gesteuert/geregelt in antriebs- und wellenseitigen Verzahnungen (15, 15'; 16, 16') verlagerbares Verstellelement (14) umfaßt, das
- in einer Maschinen-Referenzstellung (Zünd-OT/Zylinder 1) einem Anschlag (20) der Stellvorrichtung (10) zugeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet,

- daß in einer montageabhängigen Referenzstellung der Maschine (12) eine die Anschlagposition (18) des Verstellelementes (14 bzw. Kolben 17) am Anschlag (20) anzeigende Signaleinrichtung (21) vorgesehen ist.

2. Stellvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- daß eine elektrisch/elektronisch ansteuerbare Signaleinrichtung (21) vorgesehen ist, die
- einer optischen und/oder akustischen Anzeige und/oder einer Ansteuerung eines Montageautomaten (22, 32') dient.

3. Stellvorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch

gekennzeichnet,

- daß das Verstellelement (14 bzw. Kolben 17) in Anschlagposition (18) mit einem Kontakt (23) eines elektrischen Leitungsabschnittes (24) in Verbindung steht, der
- Teil eines Versorgungs- oder Steuer-Stromkreises (25) der Signaleinrichtung (21) ist.

4. Stellvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,

- daß der Kontakt (23) einschließlich des Leitungsabschnittes (24) in einem aus elektrischen Isolierstoff gebildeten Anschlag (20) angeordnet ist, wobei
- der Leitungsabschnitt (24) am kontaktfernen Ende im Bereich der freien Stirnseite (26) des Anschlages (20) eine Verbindungsstelle (27) aufweist.

5. Stellvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,

- daß mehrere miteinander elektrisch verbundene Kontakte (23) am Anschlag (20) verteilt angeordnet sind, die
- gegebenenfalls zu einem ringförmigen Kontakt weitergebildet sind.

6. Stellvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß dem mittels eines hydraulisch beaufschlagten Kolbens (17) in einem Gehäuse (31) verlagerbaren Verstellelement (14) anschlagseitig eine hydraulische Anschlag-Dämpfungseinrichtung (30) zugeordnet ist.

7. Stellvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,

- daß der Anschlag (20) antriebsseitig über das zweite Verzahnungspaar (16, 16') mit dem wellenseitig über das erste Verzahnungspaar (15, 15') verbundenen Verstellelement (14) in kinematischer Wirkverbindung steht derart,
- daß bei drehfest gehaltenem Antriebsrad (13) und drehfixierter Welle (11) mittels einer Drehbewegung einer wellenseitigen Verzahnung (15) aufweisenden Lagerbuchse (37) über ein ansetzbares Werkzeug (32 bzw. 32') um eine leicht angezogene Zentralverschraubung (33) der Stellvorrichtung (10) mit der Welle (11) das Verstellelement (14) in Anschlagposition (18) verlagert ist.

8. Stellvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,

- daß die Lagerbuchse (37) stirnseitig Einrichtungen (34) zum Dreheingriff eines Anschlag-Drehautomaten (32') aufweist, und 5
- daß die Zentralverschraubung (33) einen von einem Schraubautomaten (22) faßbaren Schraubenkopf (35) aufweist, und 10
- daß der zum Anschlag-Drehautomaten (32') koaxial angeordnete Schraubautomat (22) über die in Anschlagposition (18) des Verstell-elementes (14) bestromte Signaleinrichtung (21) angesteuert ist. 15

20

25

30

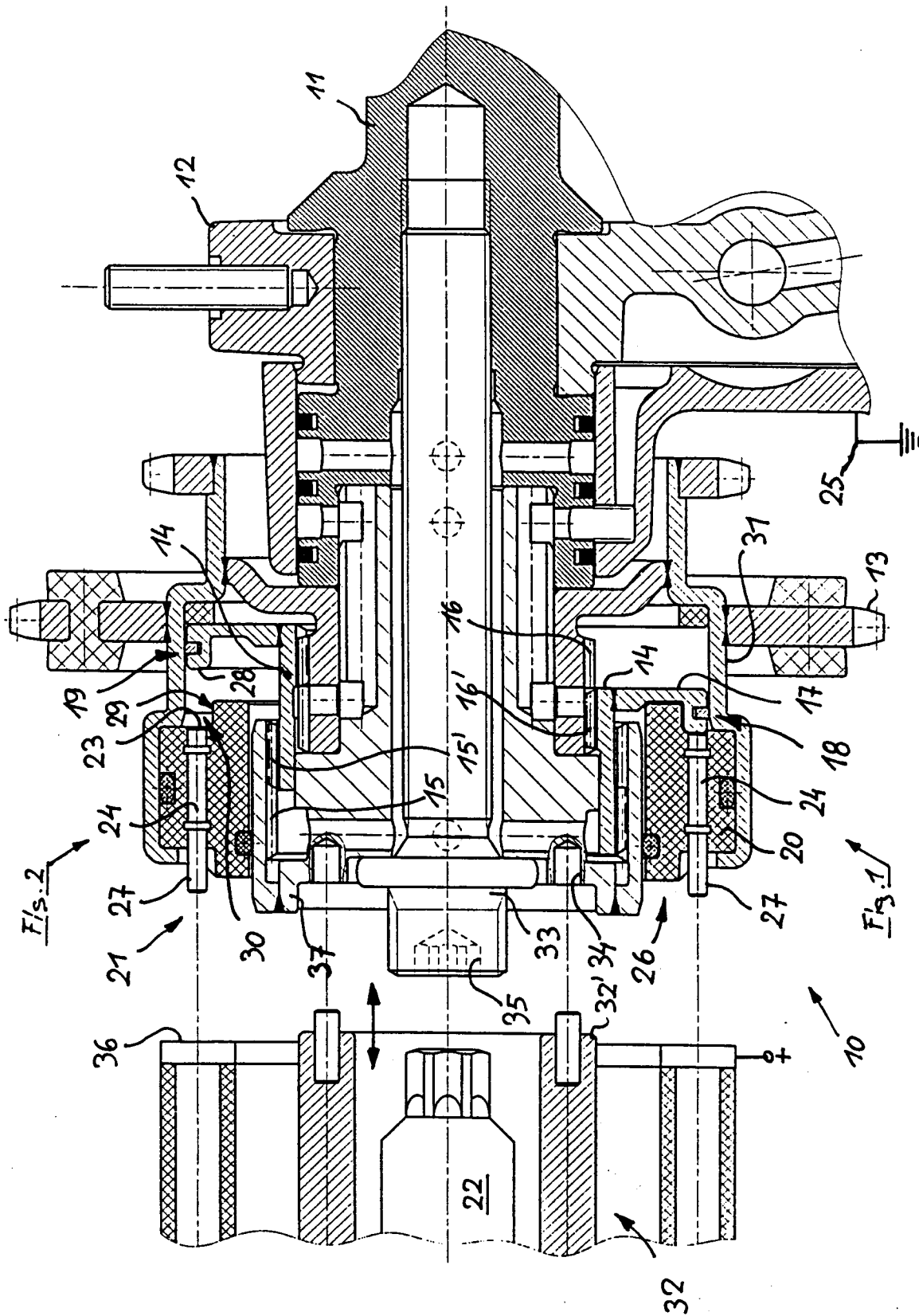
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 0814

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US 4 856 465 A (ROBERT BOSCH GMBH) * Spalte 5, Zeile 42-56 * * Abbildung 1 * -----	1	F01L1/344
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 3.Juli 1997	
		Prüfer Klinger, T	
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)