

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 063 403 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.12.2004 Patentblatt 2004/49

(51) Int Cl.7: **F02D 9/02**

(21) Anmeldenummer: **00109411.9**

(22) Anmeldetag: **03.05.2000**

(54) **Lastverstellvorrichtung**

Load control device

Dispositif de commande de charge

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **23.06.1999 DE 19928632**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.12.2000 Patentblatt 2000/52

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder: **Von Werder, Martin**
65824 Schwalbach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 4 141 104 **DE-U- 9 409 891**
US-A- 5 036 813

EP 1 063 403 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lastverstellvorrichtung für ein die Leistung einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges bestimmendes, insbesondere als Drosselklappe ausgebildetes, auf einer Stellwelle angeordnetes Stellglied, mit einem reversierbaren Stellantrieb zur Bewegung der Stellwelle zwischen einer Minimalaststellung und einer Vollaststellung, mit einer Rückstellfeder zur Vorspannung der Stellwelle in Minimalaststellung und mit einer Notlauffeder zur Vorspannung der Stellwelle in Vollaststellung in eine von einem Anschlag festgelegte Notlaufstellung.

[0002] Eine Lastverstellvorrichtung der vorstehenden Art ist aus der EP 0 378 737 B1 bekannt. Der reversierbare Stellantrieb dieser Lastverstellvorrichtung hat einen Elektromotor zur Bewegung des Stellgliedes. Bei einem Ausfall des Stellantriebs oder dessen Steuerung wird das Stellglied von der Notlauffeder und der Rückstellfeder zwangsläufig in eine Notlaufstellung bewegt. Diese Notlaufstellung befindet sich zwischen der Minimalaststellung und der Vollaststellung. In dieser Notlaufstellung erzeugt die Brennkraftmaschine ein ausreichend großes Drehmoment, um das Kraftfahrzeug mit geringer Geschwindigkeit aus einem Gefahrenbereich zu bewegen. Die Notlauffeder und die Rückstellfeder sind hierbei jeweils als Stahlfedern gestaltet, wobei die Federkraft der Notlauffeder mindestens so groß bemessen ist wie die Federkraft der Rückstellfeder. Nachteilig bei der bekannten Lastverstellvorrichtung ist, daß sie sehr aufwendig aufgebaut und kostenintensiv zu fertigen ist. Weiterhin können einander entgegengesetzte Stahlfedern die Stellwelle in Schwingungen versetzen und hierdurch eine exakte Festlegung der Notlaufstellung erschweren.

[0003] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Lastverstellvorrichtung der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß sie besonders kostengünstig zu fertigen ist und daß sich die Notlaufstellung besonders genau festlegen läßt.

[0004] Dieses Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Notlauffeder aus einem elastischen Kunststoff gefertigt ist.

[0005] Durch diese Gestaltung hat die Notlauffeder eine Eigendämpfung, so daß ein Schwingen der Stellwelle zuverlässig vermieden wird. Die Notlaufstellung läßt sich daher einfach festlegen und wird beim Ausfall des Stellantriebs zuverlässig erreicht. Weiterhin dämpft die Notlauffeder Stöße von dem Anschlag auf die Stellwelle und führt damit zu einem geringen Lagerverschleiß der Stellwelle. Durch Druckschwankungen im Saugrohr der Brennkraftmaschine hervorgerufene Schwingungen des Stellgliedes und damit der Stellwelle werden von der Notlauffeder ebenfalls gedämpft. Die Notlauffeder läßt sich im Vergleich zu der Stahlfeder der bekannten Lastverstellvorrichtung sehr kostengünstig fertigen. Dies führt zu einer Verringerung der Fertigungskosten der erfindungsgemäßen Lastverstellvor-

richtung. Bei dem elastischen Kunststoff kann es sich beispielsweise um Gummi handeln.

[0006] Die erfindungsgemäße Lastverstellvorrichtung gestaltet sich besonders kompakt, wenn die Notlauffeder zwischen der Stellwelle und einem von der Rückstellfeder gegen den Anschlag der Notlaufstellung bewegbaren Hebel angeordnet ist.

[0007] Die erfindungsgemäße Lastverstellvorrichtung läßt sich besonders einfach abstimmen, wenn die Stellwelle unmittelbar mit einem Stellgetriebe des Stellantriebs in Wirkverbindung steht. Durch diese Gestaltung ist das Verhältnis der Federkräfte für die Festlegung der Notlaufstellung unerheblich, da in der an dem Anschlag anliegenden Stellung des Hebels die Notlaufstellung ausschließlich von der Notlauffeder bestimmt wird. Zwischen der Notlaufstellung und der Vollaststellung sind die Notlauffeder und die Rückstellfeder hintereinander angeordnet. Daher ist eine aufwendige Abstimmung der Notlauffeder gegenüber der Rückstellfeder nicht erforderlich.

[0008] Die erfindungsgemäße Lastverstellvorrichtung gestaltet sich konstruktiv besonders einfach, wenn der Hebel eine die Stellwelle konzentrisch umschließende Hülse aufweist.

[0009] Die Notlauffeder ist gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung zur Führung und Halterung der Hülse mit dem Anschlag gestaltet, wenn die Notlauffeder ringförmig, die Stellwelle umschließend gestaltet ist. Hierdurch hat die erfindungsgemäße Lastverstellvorrichtung besonders wenig Bauteile, was zu einer weiteren Verringerung ihrer Fertigungskosten führt.

[0010] Die Federkennlinie der Notlauffeder läßt sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung einfach einstellen, wenn die ringförmig gestaltete Notlauffeder Ausnehmungen aufweist. Das Verhältnis der Größe der Ausnehmungen zu der Masse und der Anordnung des elastischen Kunststoffs bestimmt dabei die Federkennlinie der Notlauffeder.

[0011] Die erfindungsgemäße Lastverstellvorrichtung läßt sich besonders einfach montieren, wenn die Notlauffeder stoffschlüssig mit der Hülse und mit einer drehfest an der Stellwelle befestigten Buchse verbunden ist. Hierdurch bildet die Notlauffeder mit angrenzenden Bauteilen eine vormontierte bauliche Einheit. Diese bauliche Einheit läßt sich anschließend einfach in ihrer vorgesehenen Position auf der Welle montieren. Dabei läßt sich zudem die Notlaufstellung der Stellwelle bei an dem Anschlag anliegendem Hebel einfach einstellen.

[0012] Die Notlaufstellung läßt sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung nachträglich einfach einstellen, wenn ein Drehwinkel zwischen der Buchse und der Stellwelle einstellbar ist.

[0013] Zur weiteren Verringerung der Fertigungskosten der erfindungsgemäßen Lastverstellvorrichtung trägt es bei, wenn der Hebel und die Hülse einteilig aus Kunststoff gefertigt sind.

[0014] Eine vorgesehene Federkraft der Notlauffeder in Notlaufstellung läßt sich gemäß einer anderen vor-

teilhaften Weiterbildung der Erfindung einfach sicherstellen, wenn die Hülse oder die Buchse einen Vorspannhebel zur Vorspannung der Notlauffeder hat und wenn der Vorspannhebel in Notlaufstellung gegen den Anschlag des jeweils anderen Bauteils vorgespannt ist.

[0015] Die Einstellung der Federkraft der Notlauffeder in Notlaufstellung gestaltet sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung besonders einfach, wenn die Hülse einen Vorsprung aufweist, wobei auf einer Seite des Vorsprungs der Anschlag und auf der dem Anschlag gegenüberliegenden Seite eine Rampe angeordnet ist. Weiterhin hat der Vorsprung durch seine Anordnung auf der Hülse große Abmessungen und damit eine hohe Stabilität.

[0016] Die Erfindung läßt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips sind zwei davon in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Diese zeigt in

Fig. 1 eine Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Lastverstellvorrichtung,

Fig. 2 eine teilweise geschnittene Seitenansicht der Lastverstellvorrichtung aus Figur 1 in Notlaufstellung,

Fig. 3 eine stark vergrößerte Schnittdarstellung durch einen Teilbereich der Lastverstellvorrichtung aus Figur 2 entlang der Linie III - III,

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung einer Notlauffeder einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lastverstellvorrichtung.

[0017] Figur 1 zeigt einen Teilbereich eines Gehäuses 1 eines Drosselklappenstutzens einer zur Leistungsregelung einer nicht dargestellten Brennkraftmaschine vorgesehenen Lastverstellvorrichtung. In dem Gehäuse 1 ist eine als Drosselklappenwelle ausgebildete Stellwelle 2 gelagert, auf der eine schematisch dargestellte Drosselklappe 3 angeordnet ist. Drehfest auf der Stellwelle 2 sitzt ein Zahnsegment 4 aufweisendes Stellteil 5, welches mittels eines Stellgetriebes 6 verschwenkbar ist.

[0018] Das Stellgetriebe 6 hat einen Stellmotor 7, der über ein Antriebsritzel 8 ein durchmessergeroßes Zwischenzahnrad 9 antreibt. Dieses Zwischenzahnrad 9 ist einteilig mit einem durchmessergeroßen Zahnrad 10 gefertigt und auf einer Achse 11 gelagert. Das das Zahnsegment 4 aufweisende Stellteil 5 steht permanent im Eingriff mit dem auf dem Zwischenzahnrad 9 angeordneten Zahnrad 10. Weiterhin hat der Drosselklappenstutzen eine als Drehfeder ausgebildete Rückstellfeder 12. Ein Ende der Rückstellfeder 12 ist an einem mit der Stellwelle 2 verbundenen Hebel 13 angelenkt, während sich das andere Ende an einem gehäusefesten Anschlag 14 abstützt. Weiterhin ist auf dem Gehäuse 1 ein Anschlag 15 für den mit der Stellwelle 2 verbundenen

Hebel 13 angeordnet.

[0019] Figur 2 zeigt in einer teilweise geschnittenen Ansicht auf den Drosselklappenstutzen aus Figur 1 senkrecht auf das Stellgetriebe 6. Hierbei ist zu erkennen, daß der mit der Stellwelle 2 verbundene Hebel 13 auf einer Hülse 16 angeordnet ist. An der Innenseite der Hülse 16 ist eine ringförmige, aus einem elastischen Kunststoff gefertigte Notlauffeder 17 befestigt. In Figur 2 ist der Drosselklappenstutzen in einer Notlaufstellung dargestellt, in welcher der in Figur 1 dargestellte Stellmotor 7 stromlos ist und die Notlauffeder 17 und die Rückstellfeder 12 die Drosselklappe 3 in die eingezeichnete Stellung vorspannen. Bei einer Drehung des durchmessergeroßen Zwischenzahnrades 9 in Richtung des Uhrzeigersinns bewegt sich das auf der Stellwelle 2 drehfest angeordnete Stellteil 5 entgegen dem Uhrzeigersinn und spannt dabei die Rückstellfeder 12, bis die Drosselklappe 3 eine Vollaststellung erreicht. Bewegt man ausgehend von der eingezeichneten Notlaufstellung das Stellteil 5 im Uhrzeigersinn, wird die Stellwelle 2 gegenüber der Hülse 16 verdreht. Die Hülse 16 verbleibt dabei in der von dem Hebel 13 an dem gehäusefesten Anschlag 15 festgelegten Drehstellung. Durch die Verdrehung der Stellwelle 2 gegenüber der Hülse 16 wird die Notlauffeder 17 verdreht.

[0020] Figur 3 zeigt in einer stark vergrößerten Schnittdarstellung durch einen die Notlauffeder 17 aufnehmenden Teilbereich der Stellwelle 2. Die aus elastischem Kunststoff gefertigte Notlauffeder 17 ist stoffschlüssig auf einer Buchse 18 befestigt. Die Buchse 18 ist in einer vorgesehenen Drehstellung, in der sich die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Drosselklappe 3 in der vorgesehenen Position befindet, an der Stellwelle 2 festgeschweißt. Selbstverständlich kann die Buchse 18 auch einen Innenvielzahn aufweisen und auf einem entsprechend gestalteten Außenvielzahn der Stellwelle 2 aufgesteckt sein. Die Notlauffeder 17 hat zur Erzeugung einer vorgesehenen Federkennlinie eine Ausnehmung 19.

[0021] Figur 4 zeigt perspektivisch eine aus einem elastischen Kunststoff gefertigte, zwischen einer Hülse 20 und einer Buchse 21 angeordnete Notlauffeder 22. Die Hülse 20 und die Buchse 21 dienen wie die aus Figur 3 zur Übertragung eines Drehmoments auf die drehfest mit der Buchse 21 verbundene Stellwelle 2. Die Hülse 20 hat einen Hebel 23 zur Anlenkung der in Figur 3 dargestellten Rückstellfeder 12. An der Buchse 21 ist ein Vorspannhebel 24 angeordnet. Die Hülse 20 weist einen Vorsprung 25 mit einem Anschlag 26 auf, gegen den der Vorspannhebel 24 vorgespannt ist. Dies kennzeichnet die Notlaufstellung. Bei einer Bewegung der in Figur 1 dargestellten Stellwelle 2 in Richtung Minimalaststellung entfernt sich der Vorspannhebel 24 von dem Anschlag 26. Zur Vereinfachung der Bewegung des Vorspannhebels 24 aus der nicht vorgespannten Stellung vor dem Vorsprung 25 in die eingezeichnete vorgespannte Stellung hat der Vorsprung 25 eine Rampe 27.

Patentansprüche

1. Lastverstellvorrichtung für ein die Leistung einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges bestimmendes, insbesondere als Drosselklappe ausgebildetes, auf einer Stellwelle angeordnetes Stellglied, mit einem reversierbaren Stellantrieb zur Bewegung der Stellwelle zwischen einer Minimallaststellung und einer Vollaststellung, mit einer Rückstellfeder zur Vorspannung der Stellwelle in Minimallaststrichtung und mit einer Notlauffeder zur Vorspannung der Stellwelle in Vollaststrichtung in eine von einem Anschlag festgelegte Notlaufstellung, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Notlauffeder (17, 22) aus einem elastischen Kunststoff gefertigt ist. 5
2. Lastverstellvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Notlauffeder (17, 22) zwischen der Stellwelle (2) und einem von der Rückstellfeder (12) gegen den Anschlag (15) der Notlaufstellung bewegbaren Hebel (13, 23) angeordnet ist. 10
3. Lastverstellvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stellwelle (2) unmittelbar mit einem Stellgetriebe (6) des Stellantriebs in Wirkverbindung steht. 15
4. Lastverstellvorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hebel (13, 23) eine die Stellwelle (2) konzentrisch umschließende Hülse (16, 20) aufweist. 20
5. Lastverstellvorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Notlauffeder (17, 22) ringförmig, die Stellwelle (2) umschließend gestaltet ist. 25
6. Lastverstellvorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die ringförmig gestaltete Notlauffeder (17) Ausnehmungen (19) aufweist. 30
7. Lastverstellvorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Notlauffeder (17, 22) stoffschlüssig mit der Hülse (16, 20) und mit einer drehfest an der Stellwelle (2) befestigten Buchse (18, 21) verbunden ist. 35
8. Lastverstellvorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Drehwinkel zwischen der Buchse (18, 21) und der Stellwelle (2) einstellbar ist. 40
9. Lastverstellvorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hebel (13, 23) und die Hülse (16, 20) einteilig aus Kunststoff gefertigt sind. 45

zeichnet, daß der Hebel (13, 23) und die Hülse (16, 20) einteilig aus Kunststoff gefertigt sind.

10. Lastverstellvorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hülse (20) oder die Buchse (21) einen Vorspannhebel (24) zur Vorspannung der Notlauffeder (22) hat und daß der Vorspannhebel (24) in Notlaufstellung gegen einen Anschlag (26) des jeweils anderen Bauteils vorgespannt ist. 50
11. Lastverstellvorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hülse (20) einen Vorsprung (25) aufweist, wobei auf einer Seite des Vorsprungs (25) der Anschlag (26) und auf der dem Anschlag (26) gegenüberliegenden Seite eine Rampe (27) angeordnet ist. 55

Claims

1. Load adjusting device for an actuator that determines the output of an internal combustion engine of a motor vehicle, in particular an actuator designed as a throttle, and is arranged on an actuating shaft, having a reversible actuating drive for moving the actuating shaft between a minimum-load position and a full-load position, having a return spring for biasing the actuating shaft in the minimum-load direction and having an emergency-running spring for biasing the actuating shaft in the full-load direction into an emergency-running position defined by a stop, **characterized in that** the emergency-running spring (17, 22) is produced from an elastic polymer. 50
2. Load adjusting device according to Claim 1, **characterized in that** the emergency-running spring (17, 22) is arranged between the actuating shaft (2) and a lever (13, 23) that can be moved by the return spring (12) against the stop (15) of the emergency-running position. 55
3. Load adjusting device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the actuating shaft (2) has a direct operative connection to an actuating mechanism (6) of the actuating drive. 50
4. Load adjusting device according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the lever (13, 23) has a sleeve (16, 20) that surrounds the actuating shaft (2) concentrically. 55
5. Load adjusting device according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the emergency-running spring (17, 22) is shaped like a ring surrounding the actuating shaft (2). 55

6. Load adjusting device according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the ring-shaped emergency-running spring (17) has recesses (19).
7. Load adjusting device according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the emergency-running spring (17, 22) is integrally connected to the sleeve (16, 20) and to a bush (18, 21) that is fixed to the actuating shaft (2) so as to rotate with it.
8. Load adjusting device according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** a rotation angle between the bush (18, 21) and the actuating shaft (2) can be set.
9. Load adjusting device according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the lever (13, 23) and the sleeve (16, 20) are produced in one piece from a polymer.
10. Load adjusting device according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the sleeve (20) or the bush (21) has a biasing lever (24) for biasing the emergency-running spring (22), and **in that**, when it is in the emergency-running position, the biasing lever (24) is biased against a stop (26) of the respective other component.
11. Load adjusting device according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the sleeve (20) has a protrusion (25), the stop (26) being arranged on one side of the protrusion (25), and a ramp (27) being arranged on the side opposite the stop (26).

Revendications

1. Dispositif de réglage de charge pour un actionneur qui détermine la puissance délivrée par un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile, en particulier pour un actionneur réalisé sous forme de papillon des gaz et disposé sur un arbre d'actionnement, comportant un entraînement d'actionnement réversible pour déplacer l'arbre d'actionnement entre une position de charge minimale et une position de pleine charge, comportant un ressort de rappel pour précontraindre l'arbre d'actionnement dans la direction de charge minimale et comportant un ressort de fonctionnement de secours pour précontraindre l'arbre d'actionnement, dans la direction de pleine charge, dans une position de fonctionnement de secours définie par une butée, **caractérisé en ce que** le ressort (17, 22) de fonctionnement de secours est fabriqué en une matière plastique élastique.

2. Dispositif de réglage de charge suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le ressort (17, 22) de fonctionnement de secours est disposé entre l'arbre (2) d'actionnement et un levier (13, 23) qui peut être déplacé par le ressort (12) de rappel contre la butée (15) de position de fonctionnement de secours.
3. Dispositif de réglage de charge suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'arbre (2) d'actionnement est en liaison opérationnelle directe avec un mécanisme (6) d'actionnement de l'entraînement d'actionnement.
4. Dispositif de réglage de charge suivant au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le levier (13, 23) comporte un manchon (16, 20) entourant concentriquement l'arbre (2) d'actionnement.
5. Dispositif de réglage de charge suivant au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le ressort (17, 22) de fonctionnement de secours est réalisé annulaire, entourant l'arbre (2) d'actionnement.
6. Dispositif de réglage de charge suivant au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le ressort (17) de fonctionnement de secours réalisé annulaire comporte des évidements (19).
7. Dispositif de réglage de charge suivant au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le ressort (17, 22) de fonctionnement de secours est assemblé par liaison de matière au manchon (16, 20) et à une douille (18, 21) fixée solidaire en rotation à l'arbre (2) d'actionnement.
8. Dispositif de réglage de charge suivant au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** angle de rotation entre la douille (18, 21) et l'arbre (2) d'actionnement est réglable.
9. Dispositif de réglage de charge suivant au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le levier (13, 23) et le manchon (16, 20) sont réalisés d'un seul tenant en matière plastique.
10. Dispositif de réglage de charge suivant au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le manchon (20) ou la douille (21) possède un levier (24) de précontrainte pour précontraindre le ressort (22) de fonctionnement de secours, et **en ce que** le levier (24) de précontrainte est, dans la position de fonctionnement de secours, précontraint contre une butée (26) de l'autre élément respectif.

11. Dispositif de réglage de charge suivant au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le manchon (20) comporte une saillie (25), la butée (26) étant disposée sur un côté de la saillie (25) et une rampe (27) étant disposée sur le côté opposé à la butée (26). 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

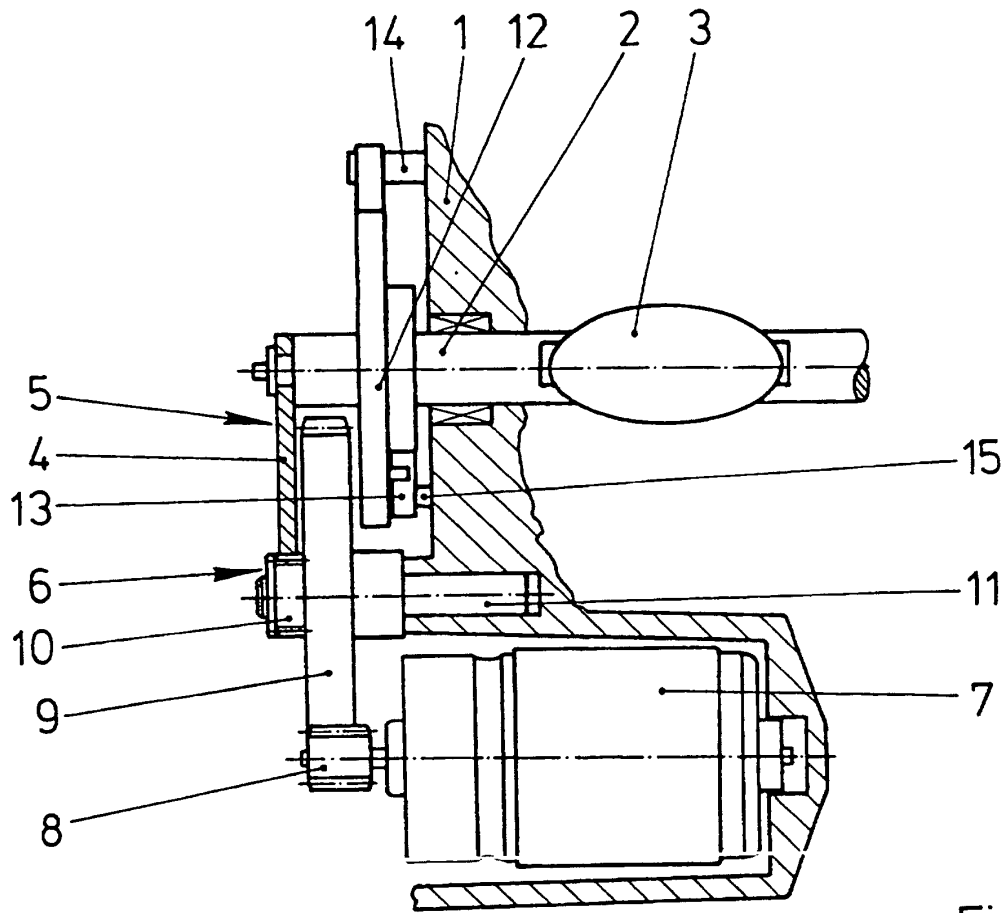


Fig.1

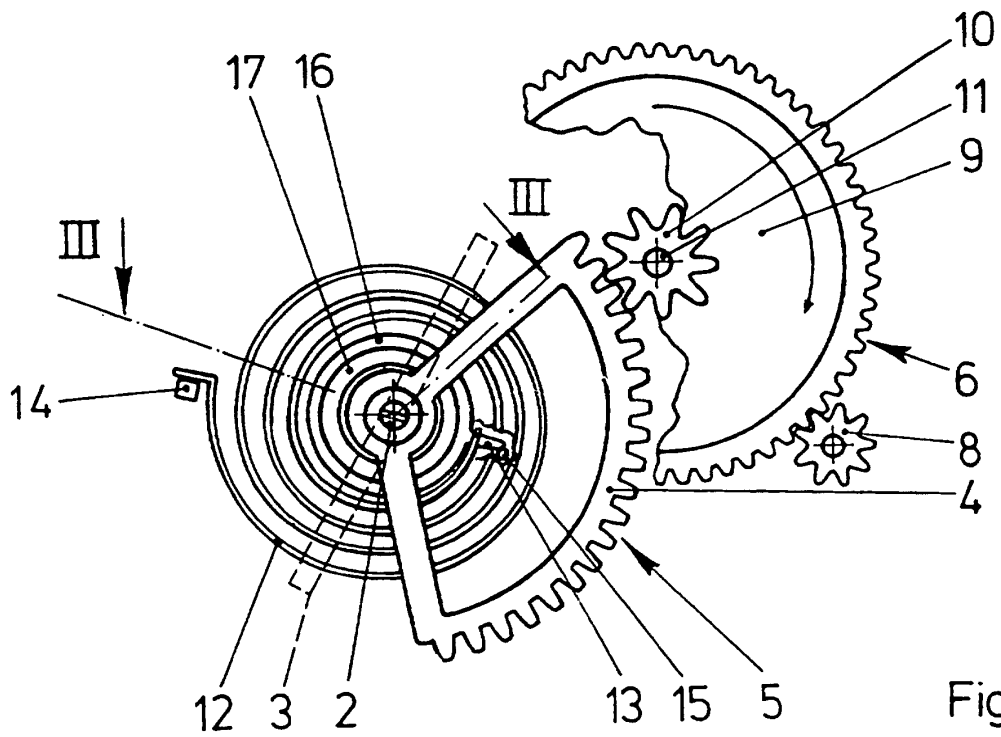


Fig.2

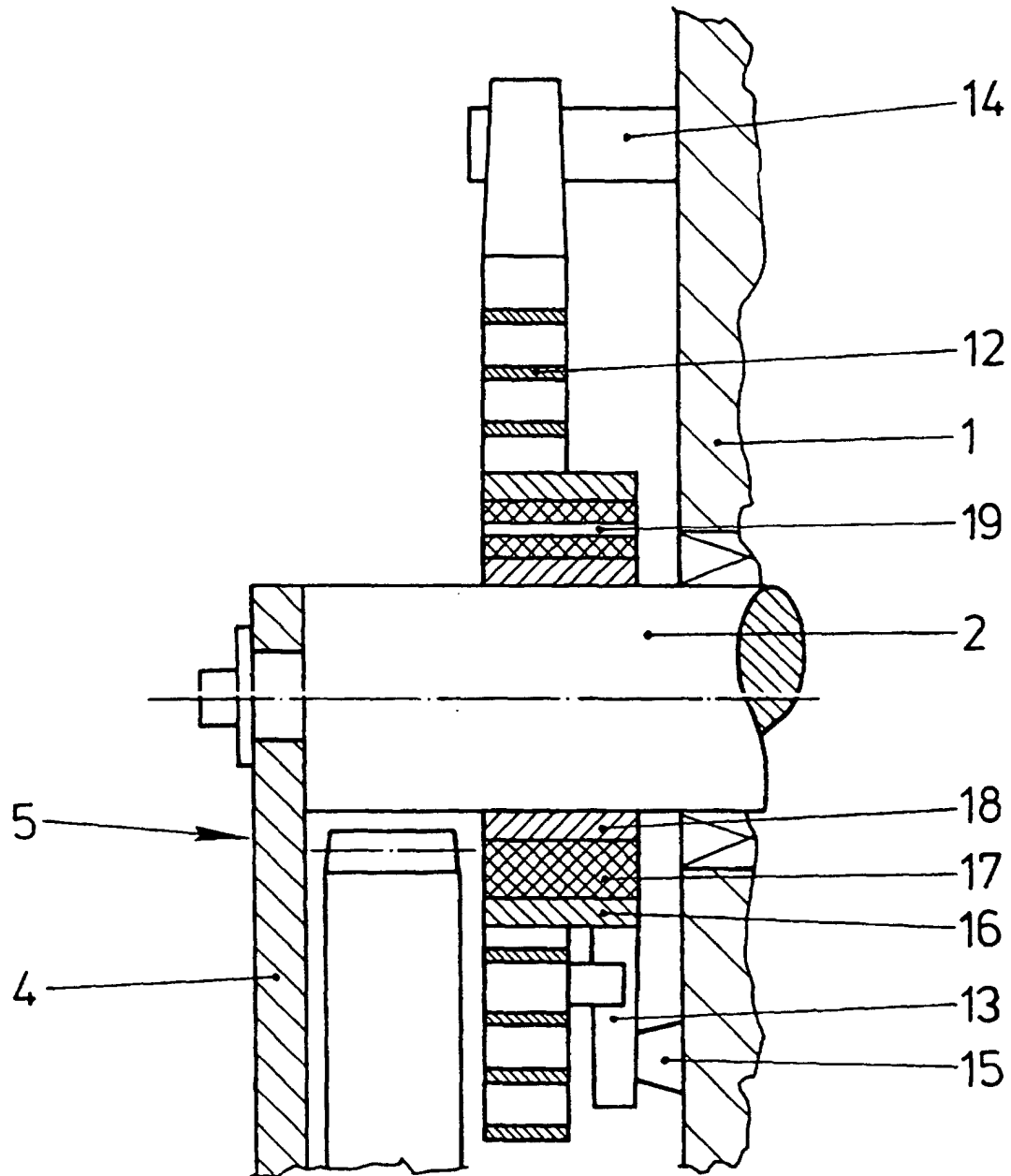


Fig.3

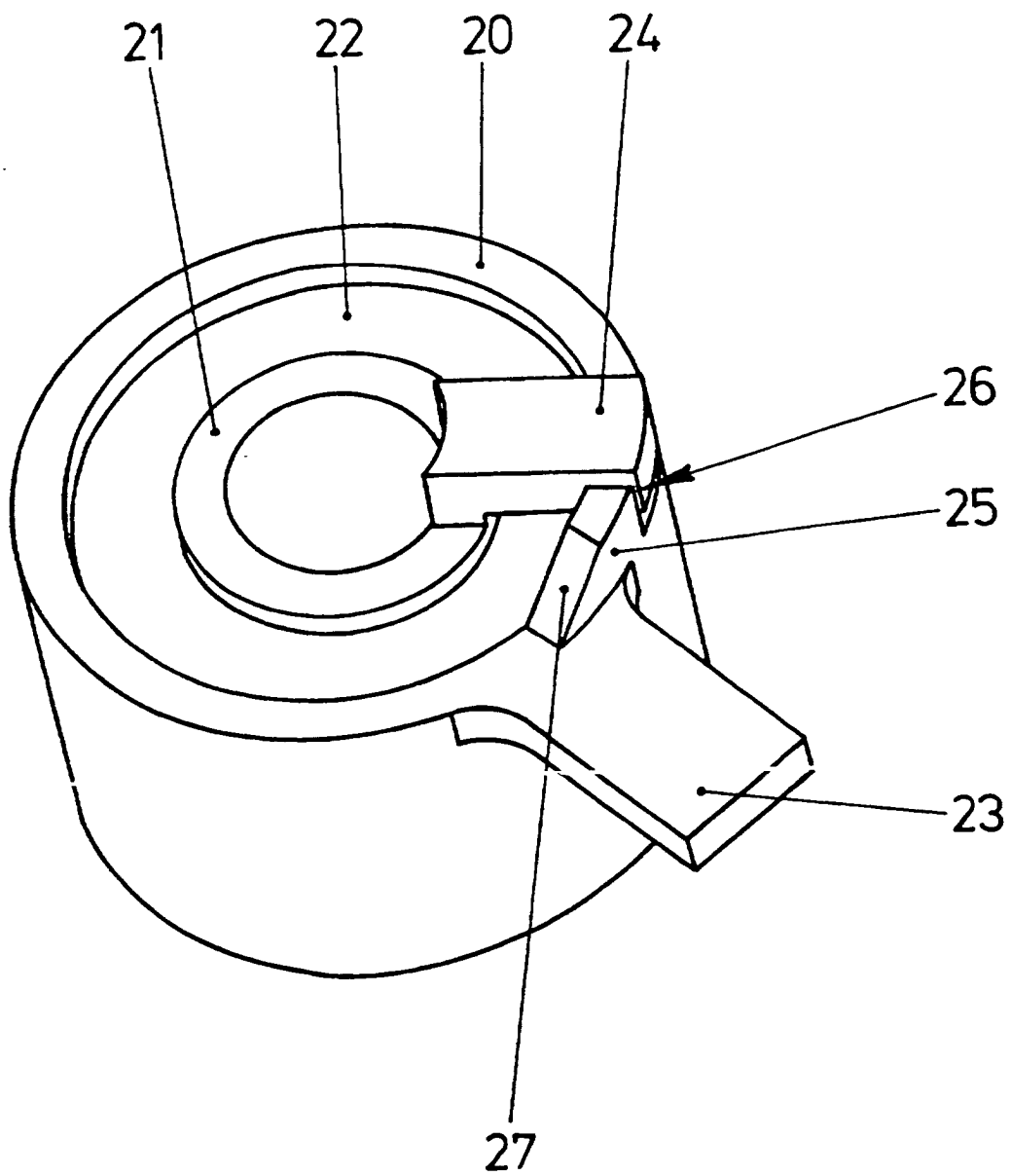


Fig. 4