(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 326 553 B2**

(12) # NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der neuen Patentschrift :
08.11.95 Patentblatt 95/45

(51) Int. Cl.[6] : **F02D 11/10**

(21) Anmeldenummer : **87905601.8**

(22) Anmeldetag : **04.09.87**

(86) Internationale Anmeldenummer :
PCT/DE87/00404

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 88/02064 24.03.88 Gazette 88/07

(54) **EINRICHTUNG ZUR GESTEUERTEN ZUMESSUNG VON VERBRENNUNGSLUFT IN EINE BRENNKRAFTMASCHINE.**

(30) Priorität : **13.09.86 DE 3631283**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
09.08.89 Patentblatt 89/32

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung :
27.12.90 Patentblatt 90/52

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch :
08.11.95 Patentblatt 95/45

(84) Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB IT

(56) Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 154 036
DE-A- 2 232 999
DE-A- 2 358 283
DE-A- 3 325 538
JP-A-60 230 520
US-A- 2 766 004
US-A- 4 168 680
Patent Abstracts of Japan, Band 10, Nr. 92, (M-468) (2149), 9. April 1986

(73) Patentinhaber : **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 30 02 20
D-70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder : **CORNELIUS, Peter**
Burg-Windeck-Str. 35
D-7583 Ottersweier (DE)

EP 0 326 553 B2

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Einrichtung nach des dem ersten Teil Anspruchs 1.

Aus der deutschen Patentschrift 10 23 268 ist eine Vorrichtung zum Verstellen der Drosselklappe einer Brennkraftmaschine in einem Kraftfahrzeug bekannt. Diese Vorrichtung umfaßt ein Schlitzhebelgetriebe, mit dessen Hilfe zum einen die Geradführung eines Gaspedalgestänges durch eine besser schmierbare Schwingenführung ersetzt wird. Zum anderen wird dort mit Hilfe einer zwischen zwei festen Anschlägen vorgespannten Feder und eines Schwinghebelanschlags eine verstärkte Rückstellkraft erzeugt, sobald der Betätigungshebel in eine Stellung zwischen einer bestimmten Grenzlage I und der Maximalstellung II gebracht wird. Es wird also ein Druckpunkt vorgesehen, der dem Fahrzeugführer das Erreichen einer bestimmten Öffnung der Drosselklappe anzeigt (Kick-Down-Schwelle). Durch geeignete Gestaltung der Kontur des Getriebsschlitzes im Schlitzhebel läßt jene Vorrichtung im übrigen auf rein mechanische Weise eine nicht winkeltreue, sondern beispielsweise fahrzeug- oder motorspezifisch angepaßte Übersetzung der Fahrpedalstellung auf die Drosselklappenstellung zu, so daß auch eine nicht proportionale Abhängigkeit der Drosselklappenstellung von der Fahrpedalstellung leicht zu realisieren ist. Diese bekannte Lösung sieht jedoch keinerlei Maßnahmen sowohl zur Bereitstellung einer Notfahrfunktion noch zum Vermeiden des Festfrierens der Drosselklappe vor.

Bei neueren, elektronisch arbeitenden Systemen zur Gemischzumessung entfällt in der Regel eine mechanische Kopplung zwischen Fahrpedal und Drosselklappe. Vielmehr wird bei solchen Sysemen die Drosselklappe von einem elektromotorischen Steller angetrieben oder eingestellt, welcher Stellbefehle unmittelbar von einem elektronischen Steuergerät über eine elektrische Leitung empfängt; dasselbe elektronische Steuergerät empfängt hierzu von einem Fahrpedalstellungsgeber den Fahrerwunsch ebenfalls über eine elektrische Leitung. Als elektromotorische Steller kommen dabei untersetzte Gleichstrommotoren (meist in permanenterregter Ausführung) oder sogenannte Drehsteller in Betracht, die im Prinzip ähnlich wie ein Drehspulmeßwerk funktionieren und jedenfalls in Abhängigkeit von der mittleren Stromstärke bzw. des Tastverhältnisses des Betriebsstromes in wenigstens einer Stellwicklung eine bestimmte Lage einnehmen. Um solche Drehsteller mit einer geringstmöglichen elektrischen Leistung betreiben zu können, kann die Federkonstante der Rückstellfeder der Drosselklappe nicht beliebig groß gemacht werden. Andererseits reicht eine wünschenswert geringe Antriebsleistung eines solchen Drehstellers unter Umständen nicht aus, um die Drosselklappe, falls sie in ihrer Ruhelage festgefroren ist, bei Inbetriebnahme der Brennkraftmaschine "loszureißen".

Ein solcher Drehsteller ist z.B. aus der EP-A-154 036 bekannt, der durch die rückstellende Kraft einer Feder im stromlosen Zustand vollständig geschlossen wird. Weiterhin ist aus der JP-A-60 230 520 eine Variante bekannt, bei der die Drosselklappe in Schließrichtung mittels einer Feder gegen einen fest justierbaren Anschlag gedrückt wird.

Demgegenüber leisten elektronische Systeme zur Einstellung der Drosselklappe an einer Brennkraftmaschine die Realisierung nahezu beliebiger Übersetzungen zwischen der Fahrpedalstellung und der Drosselklappenstellung, beispielsweise unter Benutzung einer in einem Digitalspeicher abgelegten Kennlinie oder eines Kennfeldes.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung in Verbindung mit zeitgemäßen elektronischen Zumeßsystemen eine einfache Einrichtung zu schaffen, welche einen zuverlässigen Antrieb einer luftzumessenden Drosselklappe einer Brennkraftmaschine mit geringer Antriebsleistung erlaubt, und die zudem das Problem einer festfrierenden Drosselklappe ausräumt. Weiter ist es Aufgabe der Erfindung, diese Einrichtung so zu gestalten, daß im Falle eines Ausfalles der Stromversorgung, des elektronischen Steuergerätes für die Drosselklappenstellung oder des die Drosselklappe einstellenden Stellers dennoch ein sicherer Notfahrbetrieb möglich ist, so daß jedenfalls der Fahrzeugführer das Fahrzeug noch zur nächsten Werkstatt fahren kann.

Dies wird erreicht mit einer Einrichtung gemäß Anspruch 1.

Vorteile der Erfindung

Ein erster Vorteil der Erfindung besteht darin, daß das Problem des Festfrierens der Drosselklappe überwunden wird, indem das Festfrieren der Drosselklappe bei abgestelltem Fahrzeug gar nicht mehr eintreten kann, weil die Drosselklappe in diesem Zustand keine Ruhelage derart einnimmt, daß sie flächig festfrieren könnte. Auf diese Weise entfällt die Bereitstellung entsprechender Spitzenantriebsleistung zum Losreißen einer flächig festgefrorenen Drosselklappe völlig, was zu einer kostengünstigen Auslegung der erforderlichen Ansteuerendstufe in einem elektronischen Steuergerät führt. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß bei Ausfall des elektronischen Steuergerätes, oder seiner Stromversorgung, oder der in diesem Steuergerät enthaltenen Ansteuerendstufe für die Drosselklappe diese aufgrund Rückführung durch eine Feder jedenfalls eine solche Ruhelage einnimmt, daß noch ausreichend Verbrennungsluft zur Aufrechterhaltung eines Notfahrbetriebs in die Brennkraftmaschine gelangen kann. Ein weiterer Vorteil der Erfindung be-

steht darin, daß bei Absinken der Bordnetzspannung bei Startversuchen bei niedriger Umgebungstemperatur keine zusätzliche elektrische Energie bereitgestellt werden muß, nur um ausreichend Verbrennungsluft in die Brennkraftkraftmaschine gelangen zu lassen. Dadurch wird die Spannungslage des Bordnetzes insbesondere bei hoher Beanspruchung der Starterbatterie verbessert.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Einrichtung zur elektrisch gesteuerten Zumessung von Verbrennungsluft in einer Brennkraftmaschine gegeben.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeipiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen: Figur 1 ein schematisches Funktionsbild der erfindungsgemäßen Einrichtung zur elektrisch gesteuerten Zumessung von Verbrennungsluft in eine Brennkraftmaschine, Figur 2 ein Daigramm des prinzipiellen Verlaufs des Drehmoments eines Drosselklappendrehstellers über dem Stellungswinkel a der Drosselklappe und Figur 3 eine schematische Darstellung einer praktischen Realiserung der erfindungsgemäßen Einrichtung.

Beschreibung des Ausführungsbeispieles

Gemäß Figur 1 umfaßt die erfindungsgemäße Einrichtung zur elektrisch gesteuerten Zumessung von Verbrennungsluft in eine Brennkraftmaschine einen Kanal 10 zur Führung von Verbrennungsluft 28, durch den eine drehbar gelagerte Stellwelle 12 ragt, die ihrerseits eine daran befestigte und dadurch schwenkbare Drosselklappe 11 trägt. Die Stellwelle 12 wird von einem elektromotorischen Steller 13 angetrieben bzw. positioniert; die dazu notwendigen Stellsignale werden dem Drehsteller über Anschlußleitungen 14 zugeführt. Die Stellwelle 12 trägt einen Mitnehmer 18, der als bewegliches Widerlager für ein erstes Ende 17 einer Rückführfeder 15 dient. Das zweite Ende 16 dieser Rückführfeder 15 ist in geeigneter Weise raumfestbefestigt. Die Rückführfeder 15 erzeugt ein gewisses Rückstelldrehmoment, welches die Drosselklappe 11 in die geschlossene Stellung zurückzuführen sucht. Die Linien 26a und 26b repräsentieren diejenige Mantellinie des Verbrennungsluftkanals 10, an denen die Drosselklappe 11 in völlig geschlossenem Zustand anliegt, d.h. entlang denen die Drosselklappe längs ihres gesamten Umfanges "flächig" festfrieren könnte. Die Stellwelle 12 trägt ferner einen weiteren Mitnehmer 19. Eine zweite Gegenstellfeder 21 ist mit ihrem einen Ende 22 raumfest eingespannt; das zweite Ende 23 liegt an einem tangential zur Stellwelle 12 justierbaren Widerlager 25 an, so daß die Feder unter einer gewissen Ruhespannung steht. Der mit der Stellwelle 12 drehfest verbundene Mitnehmer 19 weist ein Wiederlager 20 auf, das durch die Rückstellfeder 15 und durch das über den Mitnehmer 18 auf die Stellwelle 12 übertragene Rückstelldrehmoment gegen das ruhende Ende 23 der Gegenfeder 21 als Ruhelager geführt wird. Auf diese Weise wird erreicht, daß die Drosselklappe 11 nicht vollständig schließt und daß der elektromotorische Steller 13 ein im Vorzeichen wechselndes Drehmoment erzeugen muß, um die Drosselklappe von der maximalen Öffnung in die völlig geschlossene Lage zu verstellen, so daß deren Berandung an der erwähnten Mantellinien 26a und 26b anliegt. Im drehmomentlosen Zustand, also bei stromlosem Steller 13, weist die Drosselklappe 11 also einen gewissen Ruheöffnungswinkel α_r auf, der durch Justierung des verstellbaren Anschlagselements 25 genau einstellbar ist. Es ist ersichtlich, daß somit bei abgestelltem Fahrzeug die Drosselklappe 11 nicht entlang ihres Umfanges im Bereich der Umfangslinien 26a und 26b im völlig geschlossenen Zustand anfrieren kann; eine Verbindung besteht in diesem Falle mit dem Verbrennungsluftkanal 10 nur über die hier nicht gezeigte Lagerung der Stellwelle 12, die jedoch auf einfache Weise gegen Festfrieren gesichert werden kann.

Figur 2 veranschaulicht den Verlauf des vom elektromotorischen Steller 13 aufzubringenden normierten Drehmomentes Mc über dem Stellungswinkel a der Drosselklappe 11; beim Ruhewinkel α_r der Drosselklappe erfolgt die erwähnte Richtungsumkehr des Stelldrehmomentes, so daß also der elektromotorische Steller 13, um die Drosselklappe 11 in die völlig geschlossene Lage zu bringen, ein Stelldrehmoment mit umgekehrtem Vorzeichen erzeugen muß. Die Steigung der Momentenlinie im Bereich $0<\alpha<\alpha_r$ ergibt sich durch Überlagerung der Momentenkennlinie für die Feder 15 und für die Gegenfeder 21.

Der Rahmen der Erfindung wird durch andersartige Ausgestaltung der Federn 15 und 21, beispielsweise in Form von Spiralfedern oder gekrümmten Streifenfedern, nicht verlassen; auch können die beschriebenen Elemente beliebigerweise entweder einseitig oder beidseitig verteilt der Drosselklappe angeordnet sein. Insbesondere können auch der Mitnehmer 18 als Widerlager für die Rückstellfeder 15 und der Mitnehmer 19 mit dem Widerlager 20 für die Gegenfeder 21 als ein einkörperliches Ganzes ausgeführt sein, indem dann beide Federn auf ein einziges, drehfest mit der Stellwelle 12 verbundenes Mitnehmerelement einwirken, wie dies in Figur 3 der Vollständigkeit halber veranschaulicht ist.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur gesteuerten Zumessung von Verbrennungsluft in eine Brennkraftmaschine mit ei-

nem Verbrennungsluftkanal (10), mit einer im Verbrennungsluftkanal (10) angeordneten Drosselklappe (11), welche an einer drehbaren Stellwelle (12) befestigt ist,

mit einer ersten Rückstellfeder (15), die einseitig raumfest befestigt ist und in dauerndem Eingriff mit der Stellwelle ein im Sinne einer Schließung der Drosselklappe gerichtetes Drehmoment in die Steliwelle einleitet,

mit einem mit Stellwelle drehfest verbundenem elektromotorischen Momenterzeuger in Form eines Stellers,

wobei die Drosselklappe (11) durch die Rückstellfeder (15) gegen einen Anschlag in eine Ruhelage führbar ist,

dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag durch eine unter einer gewissen Ruhespannung stehende Gegenfeder (21) gefedert ist und eine solche Ruhelage einnimmt, daß nach ausreichend Verbrennungsluft zur Aufrechterhaltung eines Notfahrbetriebs in die Brennkraftmaschine gelangen kann und

daß der elektromotorische Steller zur vollständigen Schließung der Drosselklappe so ansteuerbar ist, daß er ein Drehmoment erzeugt, welches dem Drehmoment zur maximalen Öffnung der Drosselklappe entgegengesetzt ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Federkonstante der Gegenfeder (21) größer als die der Rückstellfeder (15) ist.

3. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gegenfeder (21) an einem Ende raumfest befestigt ist und daß das andere Ende der Gegenfeder bei geöffneter Drosselklappe durch ein in Umfangsrichtung der Stellwelle justierbares Widerlager vorspannbar ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das justierbare Widerlager (25) so ausgebildet ist, daß es durch seine Justierung die Festlegung des kleinsten Öffnungswinkels (α_r) der Drosselklappe (11) bei stromlosem Steller (13) erlaubt.

5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstellfeder (15) und die Gegenfeder (21) auf verschiedenen Seiten der Drosselklappe (11) an der Stellwelle (12) angreifend angeordnet sind.

6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einleitung des Rückstelldrehmoments von der Rückstellfeder (15) in die Stellwelle (12) durch einen Mitnehmer (18 und 19) erfolgt, der mit dem an die Gegenfeder (21) anschlagenden Mitnehmer im wesentlichen identisch ist.

7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die Rückstellfeder (15) als auch die Gegenfeder (21) auf derselben Seite der Drosselklappe an der Stellwelle (12) angreifend angeordnet sind.

Claims

1. Device for the controlled proportioning of combustion air into an internal-combustion engine, with a combustion-air channel (10), with a throttle flap (11) arranged in the combustion-air channel (10) and fastened to a rotatable actuating shaft (12), with a first return spring (15) which is fastened fixedly in space at one end and which, in continuous engagement with the actuating shaft, introduces into the actuating shaft a torque directed with the effect of a closing of the throttle flap, and with an electromotive torque generator connected fixedly in terms of rotation to the actuating shaft and in the form of an actuator, the throttle flap (11) being guidable into a position of rest against a stop by the return spring (15), characterized in that the stop is sprung by means of a counterspring (21) which is under a particular tension at rest and which assumes such a position of rest that sufficient combustion air for maintaining an emergency running mode can still enter the internal-combustion engine, and in that for the complete closing of the throttle flap the electromotive actuator can be controlled in such a way that it generates a torque which is opposed to the torque for the maximum opening of the throttle flap.

2. Device according to Claim 1, characterized in that the spring constant of the counterspring (21) is greater than that of the return spring (15).

3. Device according to one of the preceding claims, characterized in that the counterspring (21) is fastened fixedly in space at one end, and in that, with the throttle flap opened, the other end of the counter spring can be prestressed by means of an abutment adjustable in the circumferential direction of the actuating shaft.

4. Device according to Claim 3, characterized in that the adjustable abutment (25) is designed so that, as a result of its adjustment, it makes it possible to fix the smallest opening angle (α_r) of the throttle flap (11) when the actuator (13) is currentless.

5. Device according to one of the preceding claims,

characterized in that the return spring (15) and the counterspring (21) are arranged so as to engage on the actuating shaft (12) on different sides of the throttle flap (11).

6. Device according to one of the preceding claims, characterized in that the return torque is introduced from the return spring (15) into the actuating shaft (12) by means of a driver (18 and 19) which is essentially identical to the driver butting against the counterspring (21).

7. Device according to one of the preceding claims, characterized in that both the return spring (15) and the counterspring (21) are arranged so as to engage on the actuating shaft (12) on the same side of the throttle flap.

Revendications

1. Installation de dosage régulé de l'air comburant d'un moteur à combustion interne comportant un canal d'air comburant (10) avec un papillon (11) logé dans ce canal (10), ce papillon étant fixé à un axe de réglage (12) pivotant, avec un premier ressort de rappel (15) dont une extrémité est solidaire dans l'espace et en prise permanente avec l'axe de réglage, ressort qui applique à cet axe un couple dirigé dans le sens de fermeture du papillon, ainsi qu'un générateur de couple à moteur électrique relié solidairement à l'axe de réglage et se présentant sous la forme d'un actionneur, le papillon (11) étant reconduit en position de repos contre une butée par le ressort de rappel (15), installation caractérisée en ce que la butée est suspendue élastiquement par un ressort antagoniste 21 qui est sous une certaine tension de repos, et qui prend une position de repos telle que suffisamment d'air comburant puisse alimenter le moteur à combustion interne pour maintenir un fonctionnement de secours, et l'actionneur à moteur électrique peut être commandé pour créer un couple opposé au couple d'ouverture maximale du papillon pour fermer complètement le papillon.

2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que la constante de ressort du ressort antagoniste (21) est supérieure à celle du ressort de rappel (15).

3. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le ressort antagoniste (21) a une extrémité solidaire d'un point de l'espace et l'autre extrémité de ce ressort est précontrainte par un appui ajustable dans la direction périphérique de l'axe de réglage lorsque le papillon est ouvert.

4. Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'appui ajustable (25) est conçu pour permettre par ajustage, de déterminer le plus angle d'ouverture du courant.

5. Installation selon les revendications précédentes, caractérisée en ce que le ressort de rappel (15) et le ressort antagoniste (21) agissent sur l'axe de réglage (12) au niveau des côtés opposés du papillon (11).

6. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le couple de rappel induit par le ressort de rappel (15) dans l'axe de réglage (12) est transmis par un organe d'entraînement (18 et 19) qui est essentiellement identique à l'organe d'entraînement venant buter contre le ressort antagoniste (21).

7. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'à la fois le ressort de rappel (15) et le ressort antagoniste (21) attaquent l'axe de réglage (12) du même côté du papillon.

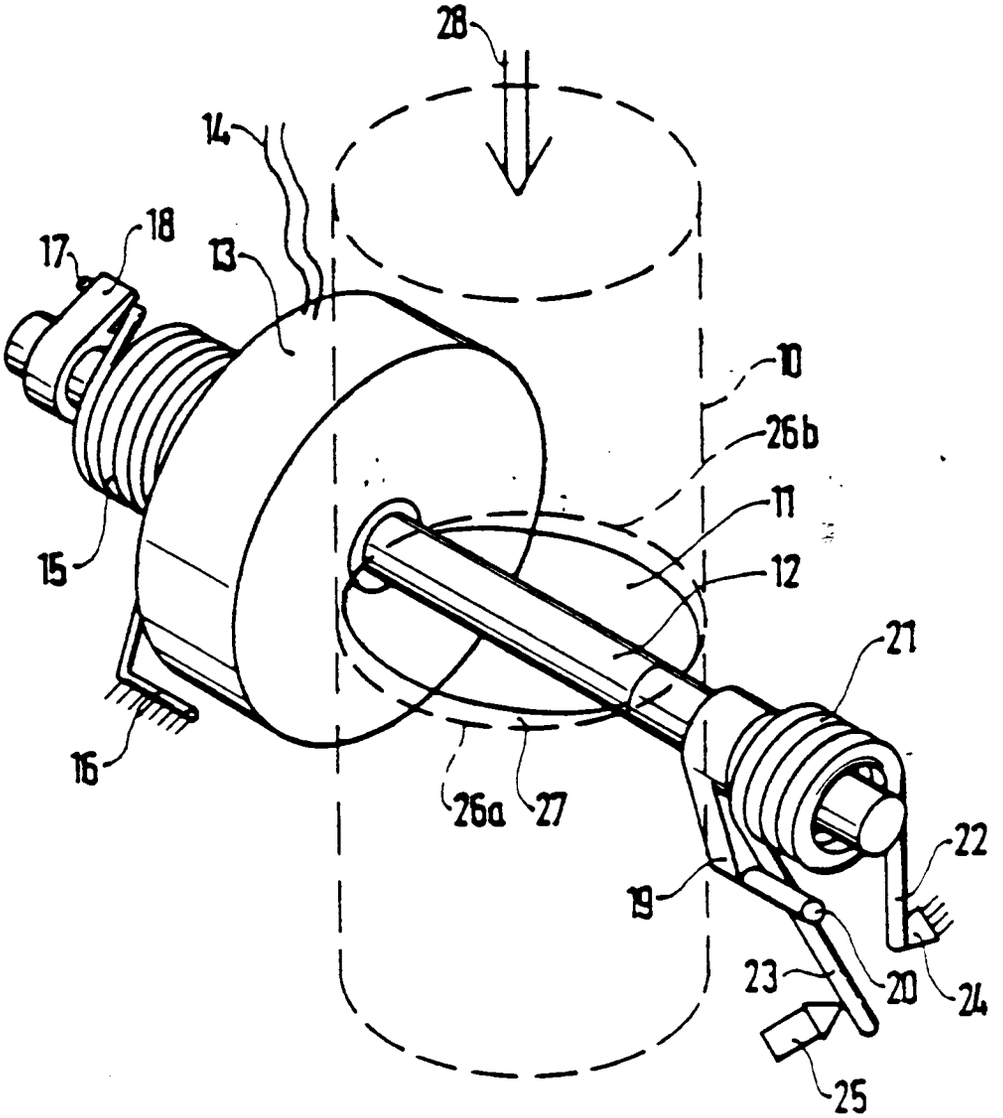


FIG. 1

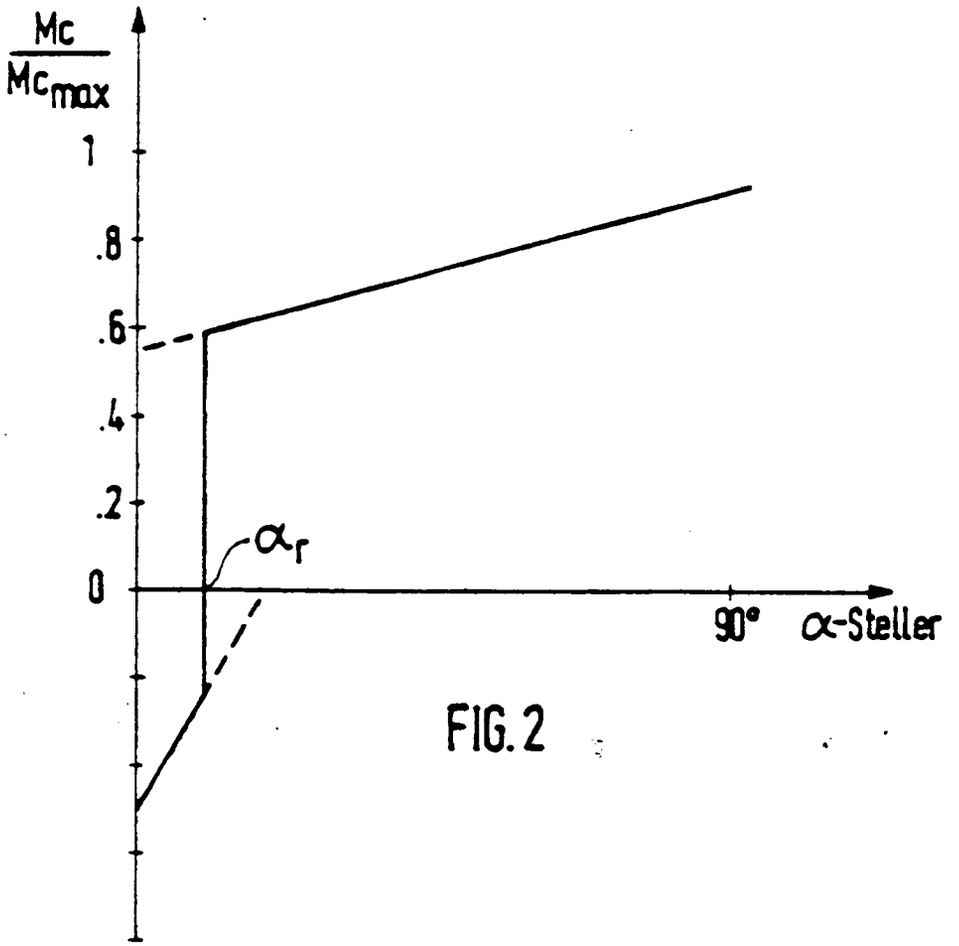


FIG. 2

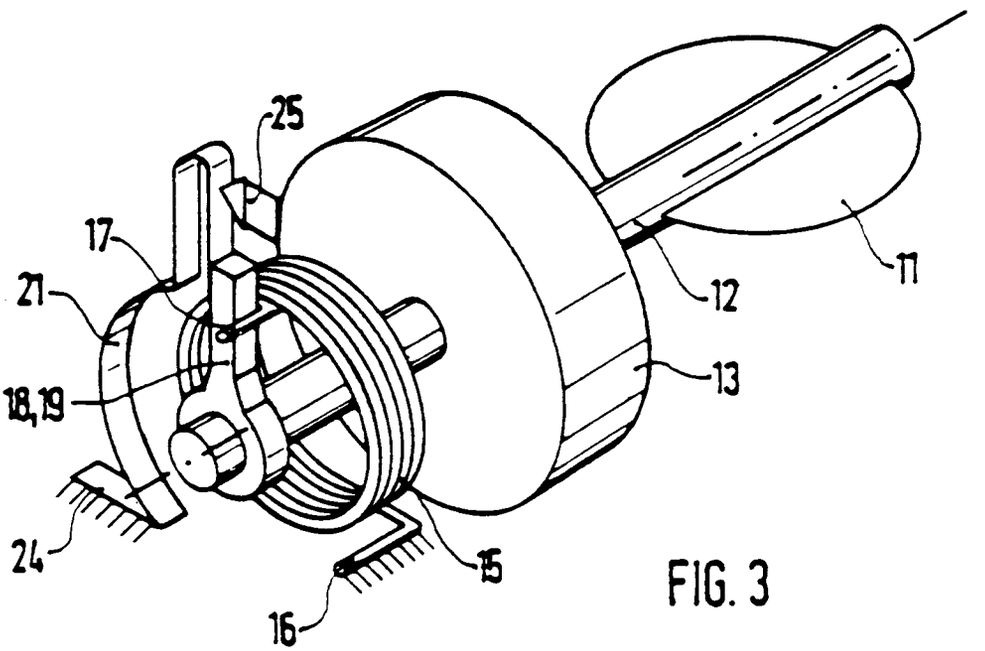


FIG. 3