



Europäisches Patentamt

(19)

European Patent Office

Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 097 887

A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 83105920.9

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>: F 02 D 1/04

(22) Anmeldetag: 16.06.83

(30) Priorität: 30.06.82 DE 3224358

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH  
Postfach 50  
D-7000 Stuttgart 1(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
11.01.84 Patentblatt 84/2

(72) Erfinder: Ritter, Ernst  
Gustav-Klein-Strasse 17  
D-7000 Stuttgart 30(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT DE FR GB IT

### (54) Fliehkraftdrehzahlregler für Einspritzbrennkraftmaschinen.

(57) Ein Fliehgewichtsregler (13) weist zwei Gruppen an einem Fliehgewichtsträger (12) schwenkbarer Fliehgewichte (22, 23) auf, von denen die Fliehgewichte (22) der einen Gruppe nach Zurücklegen eines Leerlaufschwenkwinkels ( $\alpha_{LL}$ ) von Anschlägen (27) abgefangen werden, an denen die Fliehgewichte (23) der anderen Gruppe erst nach dem Gesamtschwenkwinkel ( $\alpha_{max}$ ) zur Anlage gelangen. Die Fliehgewichtsmassen (22a) der nur bei der Leerlaufregelung wirksamen Fliehgewichte (22) haben bereits in der Ruhelage ein im Vergleich zu den anderen Fliehgewichten (23) weiter nach außen verlegte Außenkontur (22c) mit einem dem Leerlaufschwenkwinkel ( $\alpha_{LL}$ ) entsprechenden Neigungswinkel ( $\beta_{LL}$ ) zur Drehachse (A). Der Fliehgewichtsregler (13) ist insbesondere bei Leerlauf-Enddrehzahlreglern für Fahrzeugdieselmotoren verwendbar und bewirkt eine starke Reduzierung der ansonsten bei der Höchstdrehzahl auftretenden Fliehkräfte bei gleichzeitiger Anhebung des Arbeitsvermögens im Leerlaufregelbereich.

EP 0 097 887 A1

R. 17869  
14.6.1982 Ks/Kc

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Fliehkraftdrehzahlregler für Einspritzbrennkraftmaschinen

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Fliehkraftdrehzahlregler nach der Gattung des Hauptanspruchs. Es ist bereits ein Fliehkraftdrehzahlregler der gattungsgemäßen Bauart bekannt (AT-PS 286 030), der zwei Gruppen von nacheinander abschaltbaren Fliehgewichten aufweist. Bei diesem bekannten Drehzahlregler ist die erste, aus vier Fliehgewichten bestehende Fliehgewichtsgruppe nur im Leerlaufregelbereich wirksam, nimmt in der Ruhelage des Reglers die gleiche Ausgangslage ein wie die übrigen im Enddrehzahlbereich wirksamen Fliehgewichte und wird nach einem vorbestimmten Schwenkwinkel durch am Fliehgewichtsträger befestigte Anschläge abgefangen. Damit wird in nachteiliger Weise der gerade einen größeren Fliehkraftradius ermöglichte Restschwenkwinkel bei der Leerlaufregelung verschenkt, was bei dem bekannten Drehzahlregler jedoch durch die doppelte Anzahl der bei der Leerlaufregelung wirksamen Fliehgewichte ausgeglichen wird. Es sind auch

...

noch andere Drehzahlregler mit nacheinander abschaltbaren Fliehgewichtsgruppen bekannt, die z. B. durch unterschiedliche Hebelarmübersetzungen oder durch unterschiedlich schwere Gewichte im unteren, d.h. der Leerlaufregelung dienenden Regelbereich die erforderliche Verstellkraft aufbringen, und die im oberen Drehzahlbereich wegen der im Quadrat der Drehzahl zunehmenden Fliehkraft nur noch mit zwei, vorzugsweise leichteren Fliehgewichten eine ausreichend große Verstellkraft erzeugen. Damit wird erreicht, daß die Einstell- oder Verstellkräfte bei der Einstellung der Drehzahlregelfedern und die Dimensionierung der Federn selber in einem für die Fertigung günstigen, gut beherrschbaren Bereich bleiben.

Die vorliegende Erfindung hat den Zweck, insbesondere für die Anwendung bei Leerlauf-Enddrehzahlreglern für Fahrzeug-dieselmotoren, einen Fliehkraftdrehzahlregler derart zu verbessern, daß der mögliche Fliehkraftradius optimal ausgenutzt wird und somit eine notwendige Vervielfachung der im Leerlaufregelbereich wirksamen Fliehgewichte gegenüber den nur im Enddrehzahlbereich arbeitenden übrigen Fliehgewichten vermieden wird.

#### Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Fliehkraftdrehzahlregler mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil, daß bei gleich gestalteten Anschlägen die bei der Leerlaufregelung wirksamen Fliehgewichte durch ihre nach außen verlegte Außenkontur bereits bei niedrigen Drehzahlen durch den entsprechend vergrößerten Fliehkraftradius eine stärkere Fliehkraft ausüben als bekannte, aus der Innenlage nur um den Leerlaufschwenkwinkel nach

...

außen schwenkende Fliehgewichte. Dabei wird die äußerste, durch den größtzulässigen Fliehkreisdurchmesser festgelegte Schwenkklage bei den während der Leerlaufregelung wirksamen Fliehgewichten zur Erzielung der größtmöglichen Fliehkraft optimal ausgenutzt.

Ist der Fliehkraftdrehzahlregler, wie aus der eingangs genannten Druckschrift bekannt, mit gleich großen Fliehgewichtsmassen an allen Fliehgewichten versehen, dann ergibt sich eine optimale Auslegung und vorteilhafte Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Fliehkräfte durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 2.

Durch die in Verbindung mit den Merkmalen des Hauptanspruchs im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 3 beanspruchten Merkmale wird der gesamte zur Verfügung stehende Bauraum für die bei der Leerlaufregelung wirksamen Fliehgewichte ausgenutzt und damit deren Fliehgewichtsmasse bei erfindungsgemäß nach außen verlegtem Fliehkraftschwerpunkt vergrößert.

#### Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Fliehkraftdrehzahlreglers ist in der Zeichnung in einem Längsschnitt dargestellt und wird im folgenden beschrieben.

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Auf einer als Antriebswelle des Reglers dienenden Nockenwelle 10 einer im übrigen mit Ausnahme einer Regelstange 11 nicht näher dargestellten Einspritzpumpe für Einspritzbrennkraftmaschinen ist ein Fliehgewichtsträger 12 eines Fliehgewichtsreglers 13 befestigt. Der Fliehgewichts-

...

träger ist wegen der hohen zu beschleunigenden Massen unter Zwischenschaltung eines Gummielementes 14a enthaltenden Schwingungsdämpfers 14 mittels Deckplatten 15 und 16 und einer Rundmutter 17 auf einem in das Innere des Reglergehäuses 18 hineinragenden Wellenstummel 19 der Nockenwelle 10 befestigt. Der Fliehgewichtsträger 12 enthält vier Lagerbolzen 21, von denen in der Zeichnung zwei um jeweils 90 Grad versetzte Bolzen geschnitten dargestellt sind, und die je ein Schwenklager für eines der mit 22 und 23 bezeichneten winkelförmigen Fliehgewichte bilden.

Das Fliehgewicht 22 stellt eines von zwei ausschließlich bei der Leerlaufregelung wirksamen Fliehgewichten dar und besteht aus einer Fliehgewichtsmasse 22a und einem etwa rechtwinklig zu diesem angeordneten Druckarm 22b. Zur Vereinfachung der Zeichnung ist das zweite, diesem Fliehgewicht 22 gegenüberliegende Fliehgewicht 22 nicht dargestellt, an seiner Stelle ist eines der an sich um 90 Grad zu den Fliehgewichten 22 versetzt angeordneten Fliehgewichte 23 eingezeichnet, die auch bei der Leerlaufregelung jedoch alleine bei der Enddrehzahlregelung wirksam sind. Seine Fliehgewichtsmasse ist mit 23a und sein Druckarm mit 23b bezeichnet. Die beiden Druckarme 23b der Fliehgewichte 23 sind, bezogen auf die Darstellung des Fliehgewichtes 22, lagerichtig im Querschnitt eingezeichnet und liegen mindestens im Leerlaufregelbereich an einer Stirnfläche 24 einer Reglermuffe 25 an. Die Stirnfläche 24 ist von einem auf der Reglermuffe 25 befestigten Drucklager 26 gebildet, und alle Druckarme 22b und 23b der Fliehgewichte 22 und 23 nehmen in der dargestellten Nulllage der Fliehgewichte 22 und 23 eine gleiche, sich min-

...

destens annähernd senkrecht zu einer Drehachse A des Reglers erstreckende Ausgangslage ein. Die Drehachse A ist zugleich die Längsachse der Antriebswelle 10 und der Reglermuffe 25.

Der Fliehgewichtsträger 12 ist mit für alle Fliehgewichte 22 und 23 gleichen Anschlägen 27 versehen, an denen die Fliehgewichte 22 und 23 in ihrer jeweils äußersten, durch einen größtzulässigen Fliehkreisdurchmesser  $D_F$  festgelegten Schwenklage zur Anlage gelangen. Diese äußerste Schwenklage beider Fliehgewichte 22 und 23 ist jeweils strichpunktiert angedeutet, und der einem Leerlaufmuffenweg  $H_{LL}$  der Reglermuffe 25 entsprechende Leerlaufschwenkwinkel ist mit  $\alpha_{LL}$  bezeichnet und zur Vereinfachung der Zeichnung als Schwenkwinkel einer Außenkontur 22c des Fliehgewichtes 22 eingezeichnet. Nach Zurückliegen des Schwenkwinkels  $\alpha_{LL}$  liegt die Außenkontur 22c in der mit 22c' strichpunktiert eingezeichneten Außenlage, die gemäß der Erfindung den Fliehkreisdurchmesser  $D_F$  bildet. Eine Außenkontur des Fliehgewichtes 23 ist entsprechend mit 23c bezeichnet und durchläuft einen dem nicht eingezeichneten maximalen Muffenweg proportionalen Gesamtschwenkwinkel  $\alpha_{max}$  und nimmt nach diesem Schwenkwinkel seine mit 23c' gekennzeichnete, strichpunktiert angedeutete Außenlage ein.

Wie in voll ausgezogenen Linien dargestellt, ist die Fliehgewichtsmasse 22a so groß wie die Fliehgewichtsmasse 23a, sie ist jedoch bereits in der gezeichneten Ruhelage soweit nach außen verlegt, daß die Außenkontur 22c mit einem dem Leerlaufschwenkwinkel  $\alpha_{LL}$  entsprechenden Neigungswinkel  $\beta_{LL}$  zur Drehachse A geneigt ist. Abweichend davon ist es jedoch auch möglich, zur Vergrößerung der bei der Leerlaufregelung wirkende Fliehkräfte die Fliehgewichtsmassen 22a der nur bei der Leerlaufregelung wirksamen Fliehgewichte 22 mit einem im Vergleich zu den übrigen Fliehgewichten 23

größeren Volumen zu versehen und ihre Innenkontur bis an die Mantelfläche 25a der Regelermuffe 25 heranreichend zu vergrößern. Diese Ausführungsvariante ist strichpunktiert eingezeichnet und die zugehörige Fliehgewichtsmasse mit 22a' und deren Innenkontur mit 22d' bezeichnet worden.

Sind aus Gründen der Fertigungsvereinfachung und bei genügend großem Arbeitsvermögen die Fliehgewichtsmassen 22a der Fliehgewichte 22, wie in der Zeichnung ausgezogen dargestellt, gleich groß wie die Fliehgewichtsmassen 23a der übrigen Fliehgewichte 23, so nehmen diese Fliehgewichtsmassen 22a bereits in der Ruhelage eine um die Winkeldifferenz  $\Delta\alpha$  zwischen Gesamtschwenkwinkel  $\alpha_{max}$  und Leerlaufschwenkwinkel  $\alpha_{LL}$  nach außen verschwenkte Ausgangslage ein. Diese Winkeldifferenz  $\Delta\alpha$  kann an dem Neigungswinkel abgelesen werden, den die Innenkontur 22d des Fliehgewichtes 22 in der gezeichneten Ausgangslage mit Bezug auf die Drehachse A einnimmt.

Obwohl der beschriebene Fliehgewichtsregler 13 in verschiedene Arten von Leerlauf-Enddrehzahlreglern verwendet werden kann, sind zur Darstellung der Reglerfunktion die wichtigsten Bauteile eines mit einer als Blattfeder ausgebildeten Leerlauffeder 28 versehenen Leerlauf-Enddrehzahlreglers eingezeichnet. Die in Richtung der Drehachse A des Reglers verschiebbare Regelermuffe 25 betätigt über einen Umlenkhebel 29, einen Regelhebel 31 und eine Lasche 32 die Regelstange 11 der zugehörigen Einspritzpumpe. Mittels einer um eine Schwenkachse 33 im Reglergehäuse 18 schwenkbaren und über einen Stift 34 in eine Kulissenführung 35 des Regelhebels 31 eingreifenden Verstellhebelanordnung 36 kann in an sich bekannter Weise die Stellung der Regelstange 11 willkürlich verändert werden.

...

Die mittels eines Druckstiftes 37 bereits in der Ruhelage an der Leerlauffeder 28 anliegende Reglermuffe 25 gelangt nach Zurücklegen des Leerlaufmuffenweges  $H_{LL}$  an einem in einen Kraftübertragungshebel 38 einstellbar befestigten Anschlag 39 zur Anlage und verstellt den Kraftübertragungshebel 38 erst nach Erreichen der Enddrehzahl entgegen der Kraft einer Hauptregelfeder 41 und legt dabei den nicht näher bezeichneten maximalen Muffenweg zurück. Dabei wird die Regelstange 11 in Richtung eines Pfeiles 42 in ihre Stopplage bewegt.

Die Wirkungsweise des erfindungsgemäßen Fliehkraftdrehzahlreglers ist folgende:

Bei in der gezeichneten Ruhelage stehenden Fliehgewichten 22 und 23 hält die zugleich auch als Startfeder wirksame Leerlauffeder 28 die Reglermuffe 25 in ihrer Ausgangslage, wodurch die Regelstange 11 bereits in eine Startstellung verschoben ist, die von der Lage des Verstellhebels 36 abhängig ist und durch Verschwenken des Verstellhebels 36 entgegen dem Uhrzeigersinn für den Kaltstart auf eine über die Vollaststellung hinausgehende Startstellung verschoben werden kann. Läuft die Brennkraftmaschine nach dem Start mit der Leerlaufdrehzahl, dann nehmen die Fliehgewichte 22 und 23 eine innerhalb des Leerlaufschwenkwinkels  $\alpha_{LL}$  liegende Stellung ein, und bei Überschreiten der Leerlaufdrehzahl und bei in der Leerlaufstellung verbleibender Stellhebelanordnung 36 wird der volle Leerlaufschwenkwinkel  $\alpha_{LL}$  zurückgelegt, und die nur der Leerlaufregelung dienenden Fliehgewichte 22 schlagen an den zugehörigen Anschlägen 27 an. Ist die Verstellhebelanordnung 36 in die nicht gezeichnete Vollaststellung verschwenkt, dann steigt die Drehzahl weiter an,

...

die Fliehgewichte 22 bleiben in ihrer durch 22c' ange-deuteten Außenlage stehen, und es wirken nur noch die Fliehgewichte 23 auf die Reglermuffe 25 ein. Bei Über-schreiten der Enddrehzahl haben auch diese den Gesamt-schwenkwinkel  $\alpha_{max}$  zurückgelegt und schlagen in der die Stoppstellung der Regelstange steuernden und durch 23c' strichpunktiert angedeuteten Außenlage an den zu-gehörigen Anschlägen 27 des Fliehgewichtsträgers 12 an.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung wird das Fliehkraft-verhältnis von 1 : 70 auf 1 : 30 reduziert, und bei ent-sprechend auf die Fliehgewichtsmasse 22a' vergrößertem Gewicht der Fliehgewichte 22 lässt sich ein noch kleineres Fliehkraftverhältnis erreichen. /

R. 173 39  
14.6.1982 Ks/Kc

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

#### Ansprüche

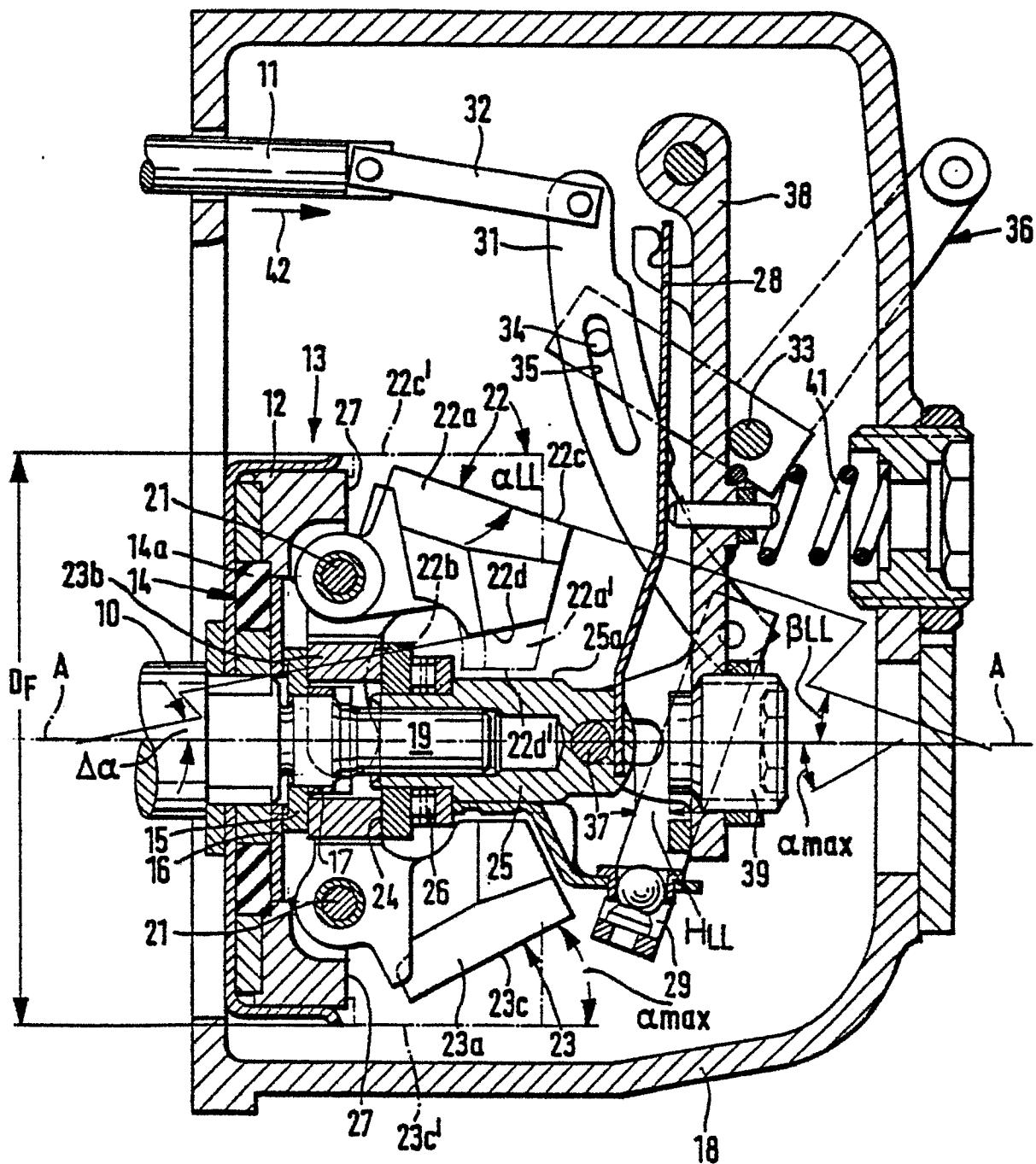
1. Fliehkraftdrehzahlregler für Einspritzbrennkraftmaschinen, insbesondere Leerlauf-Enddrehzahlregler für Fahrzeugdieselmotoren, mit zwei Gruppen an einem Fliehgewichtsträger (12) schwenkbar gelagerter winkelförmiger Fliehgewichte (22, 23) die aus je einer Fliehgewichtsmasse (22a, 22a', 23a) und einem Druckarm (22b, 23b) bestehen, und mindestens im Leerlaufregelbereich mit den Druckarmen (22b, 23b) an einer in Richtung der Drehachse (A) des Reglers verschiebbaren Reglermuffe (25) anliegen, und mit am Fliehgewichtsträger (12) befindlichen Anschlägen (27) von denen die Fliehgewichte (22) der einen Gruppe nach Zurücklegen eines dem Leerlaufmuffenweg ( $H_{LL}$ ) proportionalen Leerlaufschwenkwinkels ( $\alpha_{LL}$ ) abgefangen werden, und an denen die Fliehgewichte (23) der anderen Gruppe erst nach Durchlaufen eines dem maximalen Muffenweg proportionalen Gesamtschwenkwinkels ( $\alpha_{max}$ ) zur Anlage gelangen, wobei die Druckarme (22b, 23b) aller Fliehgewichte (22, 23) in deren Ruhelage eine gleiche, sich mindestens annähernd senkrecht zur Drehachse (A) erstreckende Ausgangslage ein-

...

nehmen, dadurch gekennzeichnet, daß die am Fliehgewichtsträger (12) befindlichen Anschlüsse (27) gleich gestaltet sind und die jeweils äußerste, durch einen größtzulässigen Fliehkreisdurchmesser ( $D_F$ ) festgelegte Schwenklage aller Fliehgewichte (22, 23) begrenzen, und daß die Fliehgewichtsmassen (22a) der nur bei der Leerlaufregelung wirksamen Fliehgewichte (22) bereits in der Ruhelage eine im Vergleich zu den Fliehgewichtsmassen (23a) der übrigen Fliehgewichte (23) weiter nach außen verlegte Außenkontur (22c) mit einem dem Leerlaufschwenkwinkel ( $\alpha_{LL}$ ) entsprechenden Neigungswinkel ( $\beta_{LL}$ ) zur Drehachse (A) aufweisen.

2. Fliehkraftdrehzahlregler nach Anspruch 1, mit gleich großen Fliehgewichtsmassen (22a, 23a) an allen Fliehgewichten (22, 23), dadurch gekennzeichnet, daß die Fliehgewichtsmassen (22a) der nur bei der Leerlaufregelung wirksamen Fliehgewichte (22) im Vergleich zu den Fliehgewichtsmassen (23a) der übrigen Fliehgewichte (23) bereits in der Ruhelage eine um die Winkeldifferenz ( $\Delta\alpha$ ) zwischen Gesamtschwenkwinkel ( $\alpha_{max}$ ) und Leerlaufschwenkwinkel ( $\alpha_{LL}$ ) nach außen verschwenkte Ausgangslage einnehmen.

3. Fliehkraftdrehzahlregler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fliehgewichtsmassen (22a') der nur bei der Leerlaufregelung wirksamen Fliehgewichte (22) ein im Vergleich zu den Fliehgewichtsmassen (23a) der übrigen Fliehgewichte (23) größeres Volumen aufweisen und mit ihren Innenkonturen (22d') bis an die Mantelfläche (25a) der Reglermuffe (26) heranreichend ausgebildet sind.





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 5)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	
A	DE-B-1 200 063 (BOSCH) * Spalte 2, Zeile 23 - Spalte 4, Zeile 26; Figuren 1-5 *	1	F 02 D 1/04
A	---	1	
A	GB-A-2 057 164 (GENERAL MOTORS) * Seite 1, Zeile 80 - Seite 2, Zeile 60; Figuren 1-7 *	1	
A	---	1	
A	FR-A-2 269 640 (C.A.V.) * Seite 1, Zeile 36 - Seite 3, Zeile 11; Figuren 1,2 *	1	
	-----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 5)
			F 02 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 11-08-1983	Prüfer SCHMID R.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
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		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	