

Drehzahlregler für Einspritzbrennkraftmaschinen

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Drehzahlregler nach der Gattung des Hauptanspruchs. Bei den bekannten Drehzahlreglern mit mechanischer Regelung bewirkt eine plötzliche Verstellung des Reglers in Richtung höherer Last - also beim Gasgeben im Fahrzeug - eine sprunghafte Steigerung des Motordrehmoments, wodurch das System Motor-Antrieb-Fahrzeugmasse zu Schwingungen angeregt wird, d.h. zu ruckeln beginnt. Dieses Ruckeln beeinflusst Fahrqualität und Fahrkomfort und kann zu Schäden der Antriebselemente führen.

Für einen bekannten Fliehkraftdrehzahlregler (DE-PS 34 25 105) ist bereits ein als Topfmagnet ausgebildeter und auf einen Regelhebel des Drehzahlreglers einwirkender Hubmagnet verwendet worden, durch den zur Unterdrückung von Fahrlängsschwingungen das Schwenklager des Regelhebels aus einer Endlage in die andere Endlage verstellbar ist. Mit Hilfe eines Beschleunigungsmeßfühlers werden die Fahrlängsschwingungen erfaßt und durch phasenverschobenes, periodisches Einwirken auf den Regelhebel durch Ein- und Ausschalten des Hubmagneten die Schwingung gedämpft. Das Hauptproblem derartiger Drehzahlregler mit Hubmagnet als zusätzlichem Stellglied zur Unterdrückung von Fahrlängsschwingungen ist der zusätzlich erforderliche Bauraum, der den Einsatz in den meisten Fällen sehr schwierig oder unmöglich macht.

Bei einem bekannten, gattungsgemäßen Drehzahlregler der genannten Art (DE-PS 36 44 155) wird versucht, das Platzproblem dadurch zu lösen, daß ein durch die Verwendung eines plattenförmigen Ankers flachbauender Magnet eingesetzt wird. Dieser Magnet hat jedoch den Nachteil, daß ein großer Luftspalt überwunden werden muß und daß die Magnetkraftwirkung mit dem Ankerhub stark zunimmt. Um einen sicher funktionierenden Stelleingriff zu bewirken, muß der Stellmagnet eine genügend große Kraftwirkung erzeugen, die gleichzeitig über den Hubweg weitgehend konstant bleibt. Ein zu starkes Ansteigen der Magnetkraft mit dem Hubweg führt zu einer großen Beschleunigung des Ankers und damit zu einem harten, materialzerstörenden Aufschlagen des Ankers.

Da es sich bei der Unterdrückung der Fahrlängsschwingungen durch Schwingungsüberlagerung um einen hochfrequenten Stelleingriff handelt, ist jedoch auch das Abklingverhalten von entscheidender Bedeutung, da dadurch die Maximalfrequenz bestimmt wird, d.h. die vom Magneten zu überwindende Federkraft kann nicht beliebig verringert werden.

Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß für die Anlenkung des Magnetankers relativ viel Bauraum benötigt wird und daß außerdem das Stellglied nach dem Einbau für eine Einstellung des Reglers nicht mehr zugänglich ist.

Es sind auch Drehzahlregler vom Typ M/RSF (siehe Druckschrift "Mercedes-Benz-Service; Neuerungen Personenwagen Sept. 87 und Modelljahr 88" der Daimler-Benz AG vom November 1987, Bestell-Nr. 6510106300, Bild 07.1/2 auf Seite 84) der Firma Robert Bosch GmbH, Stuttgart, bekannt geworden, die einen Stellmagneten aufweisen, der als Topfmagnet ausgebildet ist und einen als Tauchanker ausgebildeten Magnetanker aufweist, der in einer Linie mit dem mit der Regelstange kraftschlüssig verbundenen Schwenklager angeordnet ist. Zwischen Schwenklager und Magnetanker ist ein Ausgleichstößel vorgesehen, der den Hub des Magnetankers auf das in umgekehrter Richtung federbelastete Schwenklager überträgt. Der Ausgleichstößel wird erst nach Einbau des Stellmagneten und Einstellen des Reglers eingelegt, um die geforderten Maßtoleranzen durch Auswahl eines Stößels entsprechender Länge erfüllen zu können.

Dies hat neben dem komplizierten Einbau den Nachteil, daß das Spiel zwischen Schwenklager und Ausgleichstößel den Verschleiß erhöht und hohe Geräuschwerte erzeugt (hochfrequenter Stelleingriff!).

Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß der Ausgleichstößel den erforderlichen Bauraum vergrößert.

Ein weiteres bei derartigen Drehzahlreglern mit zusätzlichem Stellglied zur Unterdrückung von Fahrlängsschwingungen auftretendes Problem ist, daß der Regelhebel im Schubbetrieb des Kraftfahrzeugs über die durch den Hubmagneten bestimmte Endlage hinaus bewegbar sein muß. Dies wird bislang dadurch erreicht, daß zwischen Schwenklager und Ausgleichstößel ein Schleppglied vorgesehen wird. Diese Lösung hat den Nachteil, daß für das Schleppglied zusätzlicher Bauraum benötigt wird.

Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Drehzahlregler mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß die Einstellung des Drehzahlreglers einfacher und sicherer durchführbar bzw. überhaupt möglich ist und daß Bauteile und damit Gewicht sowie Bauraum eingespart werden.

Durch die Anordnung des Schwenklagers am

Mitnehmerstift mit Stellgewinde, der in eine im Reglergehäuse axial geführte Verstellhülse einschraubbar und durch den Magnetanker konterbar ist, wird eine kraftschlüssige und in ihrer Lage einstellbare Verbindung zwischen Stellglied und Regelhebel hergestellt, so daß ein Ausgleichstößel entfällt. Durch die Verwendung des Magnetankers als Kontermutter wird ein weiteres Bauteil eingespart.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Mitnehmerstift mit Verstellhülse innerhalb des Drehzahlreglergehäuses angeordnet, während nur der Hubmagnet selbst mit Magnetanker außerhalb des Drehzahlreglergehäuses an dessen Stirnseite angeordnet ist. Durch diese Anordnung wird einerseits Bauraum eingespart und andererseits der Hebelarm des am Gehäuse und Regelhebel angreifenden Gewichts verringert.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung dient zur Führung der Verstellhülse im Reglergehäuse ein Einschraubstutzen, der in einer entsprechenden Gewindebohrung des Reglergehäuses angeordnet ist. Dadurch wird die Montage des Mitnehmerstifts mit Verstellhülse wesentlich vereinfacht.

Nach noch einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der aus einer Erregerspule und aus Bauteilen aus magnetischem Material zur Magnetfeldführung bestehende Hubmagnet so ausgebildet, daß der Magnet einerseits über den am Mitnehmerstift befestigten Magnetanker aufschiebbar ist und andererseits bei eingeschaltetem Spulenstrom maximale und über den gesamten Hubweg in der Stärke nahezu unveränderte Hubkraft auf den Magnetanker ausgeübt wird. Dies hat den Vorteil, daß der Magnetanker für die Einstellung des Drehzahlreglers gut zugänglich ist, da die Einstellung vor der Montage des Magneten vorgenommen werden kann.

Die (in der Fig. 2 dargestellte) Ausgestaltung der magnetischen Bauteile zur Magnetfeldführung hat außerdem den Vorteil, daß zwischen diesen und dem Anker ein sehr kleiner Luftspalt, dadurch ein sehr geringer Streufluß, und eine hohe Magnetfeldliniendichte durch den Magnetanker vorhanden sind. Zudem ist die auf den Magnetanker wirkende Hubkraft schnell ansprechbar und längs des Hubweges nahezu unverändert, wodurch ein zu starkes Beschleunigen und hartes Aufschlagen des Ankers vermieden wird. Die An- und Abzugscharakteristik des erfindungsgemäßen Magneten erlaubt sehr hohe Stellfrequenzen.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Magnetanker auf seiner dem Hubmagneten gegenüberliegenden Mantelfläche mit einem unmagnetischen Gleitmaterial beschichtet. Dies hat den Vorteil, daß zugleich eine gute Führung und ein genau definierter Luftspalt erzielt

werden. Besonders geringe Reibung wird erzielt durch nur teilweises, bevorzugt ringförmiges Aufbringen der Gleitschicht um den Magnetanker.

Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung dieses Merkmals besteht die unmagnetische Gleitschicht aus Teflon. Teflon hat den Vorteil geringer Reibungswerte bei gleichzeitig guter Eignung zur Beschichtung von Oberflächen.

Nach einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist ein dünner Messingring als nicht-magnetische Gleitführung auf dem Magnetanker vorgesehen. Dies hat den Vorteil, daß auf besonders einfache und kostengünstige Art die gewünschte Gleitführung und der einzuhaltende Luftspalt erzielt werden.

Nach noch einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist das Kombinationsteil aus Magnetanker, Verstellhülse und Mitnehmerstift zusammen nur zwei schmale Gleitführungen auf, die zudem im längstmöglichen Abstand voneinander angeordnet sind. Dies hat den Vorteil, daß sowohl die Gesamtreibung als auch die Gefahr des Verkantens der beiden Teile verringert werden. Die eine Gleitführung wird durch eine Ringverjüngung des Einschraubstutzens auf der dem Magnetanker abgewandten Seite gebildet, die zweite Gleitführung bildet die unmagnetische Beschichtung oder der dünne Messingring, die auf der dem Einschraubstutzen abgewandten Seite auf der Oberfläche des Magnetankers vorgesehen sind.

Solange der Topfmagnet während des Einstellvorgangs noch nicht über den Magnetanker geschoben und am Reglergehäuse befestigt ist, erhält das Kombinationsteil aus Verstellhülse, Mitnehmerstift und Magnetanker eine Hilfsführung durch den Einschraubstutzen. Das Spiel zwischen dem Einschraubstutzen und der Verstellhülse auf der dem Magnetanker zugewandten Seite ist jedoch größer als das zwischen Hubmagnet und Ankerführung, so daß nach Aufbringen des Hubmagneten das Kombinationsteil nur noch am Anker durch die Gleitschicht und auf der diesem abgewandten Seite des Einschraubstutzens durch die Ringverjüngung geführt ist.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Verstellhülse durch eine am Einschraubstutzen sich abstützende und coaxial zwischen Verstellhülse und Einschraubstutzen gelagerte Rückstellfeder belastet, die in Eintauchrichtung des Magnetankers vorgespannt ist. Durch diese Feder wird in vorteilhafter Weise die schnelle Rückführung des Magnetankers in den Hubmagneten gewährleistet, ohne daß zusätzlicher Bauraum nötig wäre.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Einschraubstutzen eine Verdrehsicherung für die Verstellhülse auf, die gleichzeitig als Rückstellfederhalterung während

der Montage von Verstellhülse, Einschraubstutzen und Sprengtring dient.

Nach noch einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Verstellhülse auf der der Regelstange zugewandten Seite einen Sprengtring auf, der außerhalb des Einschraubstutzens angeordnet ist und als Anschlag dient. Dadurch wird ein einfacher und platzsparender Anschlag bewirkt.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die dem Magnetanker zugewandte Stirnfläche des Einschraubstutzens als zweiter Anschlag für das Kombinationsteil aus Mitnehmerstift, Verstellhülse und Magnetanker ausgebildet. Ohne weiteres Bauteil wird dadurch ein Anschlagpunkt in der umgekehrten Richtung erhalten.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist der Regelhebel als Knickhebel ausgebildet. Dies hat den Vorteil, daß bei durch Anliegen des Sprengtrings am Einschraubstutzen auf Anschlag liegender Verstellhülse die in entsprechenden Fahrsituationen, nämlich Schubbetrieb, auftretende anhaltende Belastung des Regelhebels durch Ausknicken desselben aufgenommen wird.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen entnehmbar.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Drehzahlregler, Fig. 2 eine Ausschnittsvergrößerung der erfindungsgemäßen Stelleinrichtung, Fig. 3 und 4 einen erfindungsgemäßen knickbaren Regelhebel aus zwei unterschiedlichen Perspektiven, jeweils in vereinfachter Darstellung

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Auf der Nockenwelle 10 einer nicht näher dargestellten Einspritzpumpe ist ein Fliehgewichtsträger 11 befestigt, an dem Fliehgewichte 12 schwenkbar gelagert sind. Diese Fliehgewichte 12 greifen mit Druckarmen 13, von denen nur einer dargestellt ist, an einer als Regelglied dienenden Reglermuffe 14 an, die den durch die Fliehgewichte 12 bewirkten Muffenhub auf einen Muffenbolzen 16 überträgt. Der Muffenbolzen 16 ist mittels eines Lagerzapfens 17 an einem Führungshebel 18 eines Reglergestänges 20 angelenkt, der auf einem in dem mit 19 bezeichneten Reglergehäuse befestigten Lagerstift 21 schwenkbar ist und so die

Reglermuffe 14 bei ihren Hubbewegungen führt. Durch den Lagerzapfen 17 ist außerdem das

Ende eines Umlenkhebels 22 des Reglergestänges 20 gelenkig mit dem Muffenbolzen 16 verbunden, während das andere Ende dieses Umlenkhebels 22 eine Langlochführung 23 aufweist, in die ein Stift 24 eines Verstellhebels 25 eingreift. Der Umlenkhebel 22 hat ein gemeinsames Drehlager 28 mit einem Regelhebel 29, der einerseits über eine federnd nachgiebige Lasche 31 an eine als Fördermengenverstellglied der Einspritzpumpe dienende Regelstange 32 angelenkt ist und andererseits in einem am Mitnehmerstift 33 der anhand der Fig. 2 näher erläuterten, durch einen Hubmagneten gebildeten Stelleinrichtung angeordneten Schwenklager 26 gelagert ist.

Die Reglermuffe 14 stößt oberhalb der Leerlaufdrehzahlen aufgrund der Kraft der Fliehgewichte 12 verschoben gegen eine als Hubanschlag dienende Angleichkapsel 34. Die Angleichkapsel 34 ist an einem als Stützglied dienenden Kraftübertragungshebel 35 angeordnet, der um den Lagerstift 21 schwenkbar ist und von einer Hauptregelfeder 36 mit seinem freien Ende gegen einen gehäusefesten Anschlag 37 gedrückt wird. Die Vorspannkraft dieser als Enddrehzahlregelfeder dienenden Hauptregelfeder 36 ist durch die Einbaulage bestimmt und kann über ein eingeschraubtes Widerlager 38 eingestellt werden. Die Leerlaufstellung des Verstellhebels 25 wird durch einen Anschlag 39 nach unten begrenzt, der im Gehäuse 19 einstellbar und mittels einer Mutter 40 feststellbar ist.

Fig. 2 ist die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Stelleinrichtung entnehmbar, wobei die Stromzuführung zur Magnetspule 41 des Hubmagneten nicht dargestellt ist. Die Magnetspule 41 ist in einem aus magnetischem Material bestehenden Magnetgehäuse 42 untergebracht, das zum Regelhebel 29 hin offen ist und auf der gegenüberliegenden Seite einen ebenfalls aus magnetischem Material bestehenden und teilweise stützenförmig in den Spulenring hineingreifenden Magnetdeckel 43 aufweist. Das Reglergehäuse 19 ist mit einem nicht magnetischem Abschlußdeckel 44 versehen, der eine Senkung 45 und eine Ausnehmung 46 zur Aufnahme des Magnetgehäuses 42 mit Magnetspule 41 und Magnetdeckel 43 aufweist. Das Magnetgehäuse 42 ist durch Befestigungselemente 47 und 48 mit dem Reglergehäuse 19 und dem Abschlußdeckel 44 verbunden.

Der mit dem Regelhebel 29 über das Schwenklager 26 gelenkig verbundene Mitnehmerstift 33 ist mit einem Stellgewinde 33a versehen, das einerseits mit dem Innengewinde einer Verstellhülse 49 und andererseits mit dem Innengewinde eines in einem Magnetanker 50 vorgesehenen Sacklochs 51 in Eingriff steht. Die Verstellhülse 49 ist in einem über ein Außengewinde mit dem in diesem Bereich muffenartig ausgebildeten und mit einer Gewindebohrung 27 versehenen Reglergehäuse 19

verbundenen Einschraubstutzen 52 gelagert und einerseits, auf der dem Regelhebel 29 zugewandten Seite, durch eine Ringverjüngung 53 geführt und andererseits durch eingepresste Stifte 54 und 55 gegen Verdrehen gesichert. Die Stifte 54 und 55 greifen in Längsschlitze eines Bereiches 56 erweiterten Umfangs der Verstellhülse 49. Der im wesentlichen zylinderförmig ausgebildete Magnetanker 50 weist auf der dem Magnetdeckel 43 zugewandten Seite seiner Mantelfläche eine ringförmige, als Gleitführung 69 dienende, nichtmagnetsche Beschichtung auf.

Durch den erweiterten Bereich 56 der Verstellhülse 49 und die Ringverjüngung 53 des Einschraubstutzens 52 wird zwischen Verstellhülse 49 und Einschraubstutzen 52 ein Ringraum 57 gebildet, in dem eine in Eintauchrichtung des Magnetankers 50 vorgespannte Rückstellfeder 30 arbeitet. Die Verstellhülse 49 weist zudem auf ihrer dem Regelhebel 29 zugewandten Seite eine Ringnut 58 auf, in die ein Sprengtring 59 eingelassen ist, der sich außerhalb des Einschraubstutzens 52 befindet und als Anschlag dient. Die dem Magnetanker 50 zugewandte Stirnfläche 70 des Einschraubstutzens 52 wirkt als zweiter Anschlag für das Kombinationsteil aus Mitnehmerstift 33, Verstellhülse 49 und Magnetanker 50.

Die Ausgestaltung des Regelhebels 29 als Knickhebel ist den Fig. 3 und 4 entnehmbar. Der Regelhebel 29 besteht als Knickhebel aus zwei gegeneinander verdrehbaren Hebelarmen 60 und 61. Der Hebelarm 60 ist an seinem abgewinkelten unteren Ende 62 an den Mitnehmerstift 33 angelenkt. In der Mitte des Hebelarms 60 ist das Drehlager 28 erkennbar, über das der Hebelarm 60 mit dem Umlenkhebel 22 in Verbindung steht. Der Hebelarm 60 und der Hebelarm 61 sind sich teilweise überdeckend durch ein Drehlager 63 miteinander verbunden, das in der oberen Hälfte des Hebelarms 60 angeordnet ist und gleichzeitig als Aufnahme für eine zwei Federarme 65 und 66 aufweisende Drehfeder 64 dient. Die beiden Federarme 65 und 66 sind entgegen der Federkraft verkreuzt und an ihrem freien Ende so abgewinkelt, daß sie durch die Federkraft an je einen Hebelarm 60, 61 angepresst werden. Der Hebelarm 61 weist in seinem Überlappungsbereich mit dem Hebelarm 60 eine Anschlagplatte 67 auf, die ein Abknicken des Hebelarms 61 gegen den Hebelarm 60 in Entspannungsrichtung der Drehfeder 64 verhindert. An der Oberseite des Hebelarms 61 ist noch die Anlenkung 68 an die Regelstange 32 über die Lasche 31 dargestellt.

Die erfindungsgemäße Stelleinrichtung funktioniert folgendermaßen: Die durch einen Phasenverschieber verzögerten Signale eines Beschleunigungsmeßfühlers werden als Steuersignale in bestimmter Schaltfrequenz und Einschaltdauer auf die

Magnetsspule 41 übertragen. Bei eingeschaltetem Spulenstrom wird ein Magnetfeld erzeugt, das auf den Magnetanker 50 eine Kraft in Richtung auf den Einschraubstutzen 52 ausübt. Durch diese Kraft wird der Magnetanker 50 zusammen mit dem Mitnehmerstift 33 und der Verstellhülse 49 auf die als Anschlag dienende Stirnfläche 70 des Einschraubstutzens 52 entgegen der Kraft der Rückstellfeder 30 gezogen. Sobald das Magnetfeld durch Ausschalten des Spulenstromes abgeschaltet ist, drückt die über die Verstellhülse 49 und den Mitnehmerstift 33 auf den Magnetanker 50 wirkende Rückstellfeder 30 den Magnetanker 50 in seine Ausgangslage zurück. Die Bewegung des Mitnehmerstifts 33 wird über das Schwenklager 26 auf den Regelhebel 29 übertragen, der seinerseits die als Fördermengenverstellglied dienende Regelstange 32 bewegt. Durch diese phasenverschobene Änderung der Fördermenge werden die Fahrlängsschwingungen gedämpft.

Ein besonders wichtiges Merkmal der erfindungsgemäßen Stelleinrichtung ist, daß die Grundeinstellung des Schwenklagers 26 und damit des Regelhebels 29 (Vollasteinstellung) durch die Einschraubtiefe des Mitnehmerstifts 33 in der Verstellhülse 49 vorgenommen werden kann und diese Einstellung durch Kontern mit dem auf dem Mitnehmerstift 33 ebenfalls aufgeschraubten Magnetanker 50 gesichert ist. Diese Einstellung wird vor dem Einbau des Magnetgehäuses 42 mit Magnetsspule 41 und -deckel 43 vorgenommen, so daß alle Teile sehr gut zugänglich sind. Während der Einstellung ist das Kombinationsteil aus Verstellhülse 49, Mitnehmerstift 33 und Magnetanker 50 durch den erweiterten Bereich 56 der Verstellhülse 49 hilfsweise im Einschraubstutzen 52 geführt. Nach Aufsetzen des Magnetgehäuses 42 mit Magnetsspule 41 und -deckel 43 wird das Kombinationsteil über die Gleitführung 69 des Magnetankers 50 durch den stutzenförmig in den Magnetring gezogenen Magnetdeckel 43 geführt, da das Spiel zwischen der Gleitführung 69 und dem Magnetdeckel 43 kleiner ist als zwischen dem erweiterten Bereich 56 der Verstellhülse 49 und dem Einschraubstutzen 52.

Bei im Schubbetrieb mittels Sprengtring 59 am Einschraubstutzen 52 als Anschlag anliegendem Mitnehmerstift 33 werden die beiden Hebelarme 60 und 61 des Regelhebels 29 entgegen der Kraft der Drehfeder 64 durch Einwirken des Umlenkhebels 22 auf das Drehlager 28 gegeneinander abgeknickt. Bei Entlastung bringt die Drehfeder 64 die beiden Arme 60 und 61 des Regelhebels 29 wieder in Ausgangsstellung. In umgekehrter Richtung ist ein Abknicken der beiden Hebelarme 60 und 61 durch die Anschlagplatte 67 verhindert, so daß die Übertragung des Stelleingriffs auf die Regelstange 32 gewährleistet ist.

Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

Bezugszahlenliste

10 Nockenwelle
 11 Fliehkraftsträger
 12 Fliehkraftgewicht
 13 Druckarm
 14 Reglermuffe
 15
 16 Muffenbolzen
 17 Lagerzapfen
 18 Führungshebel
 19 Reglergehäuse
 20 Reglergestänge
 21 Lagerstift
 22 Umlenkhebel
 23 Langlochführung
 24 Stift
 25 Verstellhebel
 26 Schwenklager
 27 Gewindebohrung
 28 Drehlager
 29 Regelhebel
 30 Rückstellfeder
 31 Lasche
 32 Regelstange
 33 Mitnehmerstift
 33a Stellgewinde
 34 Angleichkapsel
 35 Kraftübertragungshebel
 36 Hauptregelfeder
 37 Anschlag
 38 Widerlager
 39 Anschlag
 40 Mutter
 41 Magnetspule
 42 Magnetgehäuse
 43 Magnetdeckel
 44 Abschlußdeckel
 45 Senkung
 46 Ausnehmung
 47 Befestigungselement
 48 Befestigungselement
 49 Verstellhülse
 50 Magnetanker
 51 Sackloch
 52 Einschraubstutzen
 53 Ringverjüngung
 54 Einschraubstift
 55 Einschraubstift
 56 Verstellhülsenbereich
 57 Ringraum

5

10

15

58 Ringnut
 59 Sprengling
 60 Hebelarm
 61 Hebelarm
 62 Hebelarmende
 63 Drehlager
 64 Drehfeder
 65 Federarm
 66 Federarm
 67 Anschlagplatte
 68 Anlenkung
 69 Gleitführung
 70 Stirnfläche

Ansprüche

1. Drehzahlregler für Einspritzbrennkraftmaschinen, insbesondere Fliehkraftdrehzahlregler einer Einspritzpumpe für Fahrzeugdieselmotoren, mit einem stirnseitig am Fliehkraftdrehzahlregler angeordneten, als Stellglied auf ein verstellbares Schwenklager eines Regelhebels des Drehzahlreglers einwirkenden, als Topfmagnet mit einem Magnetanker ausgebildeten Hubmagneten, durch den bei Auftreten von Fahrlängsschwingungen das Schwenklager aus einer Endlage entgegen einer Rückstellkraft in die andere Endlage überführbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Schwenklager (26) mit einem ein Stellgewinde (33a) aufweisenden Mitnehmerstift (33) verbunden ist, auf den eine Verstellhülse (49) geschraubt ist, die im Reglergehäuse (19) axial verschiebbar geführt ist, und daß die axiale Lage des Mitnehmerstifts (33) in der Verstellhülse (49) durch den ebenfalls auf den Mitnehmerstift (33) aufgeschraubten Magnetanker (50) konterbar ist.

2. Drehzahlregler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnehmerstift (33) mit Verstellhülse (49) innerhalb des Drehzahlreglergehäuses (19) angeordnet ist, während nur der aus einer Magnetspule (41), einem Magnetgehäuse (42) und einem Magnetdeckel (43) bestehende Hubmagnet, sowie der Magnetanker (50) außerhalb des Drehzahlreglergehäuses (19) an dessen Stirnseite angeordnet sind.

3. Drehzahlregler nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Führung der Verstellhülse (49) im Reglergehäuse (19) ein Einschraubstutzen (52) dient, der in einer entsprechenden Gewindebohrung (27) des Reglergehäuses (19) angeordnet ist.

4. Drehzahlregler nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß das Magnetgehäuse (42) und der Magnetdeckel (43) aus magnetischem Material zur Magnetfeldführung bestehen, daß der Hubmagnet (41, 42, 43) über den am Mitnehmerstift (33) befestigten und als Tauchanker

ausgebildeten Magnetanker (50) aufschiebbar ist und daß bei eingeschaltetem Spulenstrom maximale und über den gesamten Hubweg in der Stärke unveränderte Hubkraft auf den Magnetanker (50) ausgeübt wird. (Fig. 2)

(Schubbetrieb) zusätzlich belastet ist.

5. Drehzahlregler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Hubmagneten (41, 42, 43) gegenüberliegende Mantelfläche des Magnetankers (50) zumindest teilweise mit einem unmagnetischem Gleitmaterial beschichtet ist zur Bildung einer Führung (69) im Hubmagneten (41, 42, 43).

6. Drehzahlregler nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß dieses Gleitmaterial Teflon ist.

7. Drehzahlregler nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß ein dünner Messingring als nichtmagnetische Gleitführung auf dem Magnetanker (50) angeordnet ist.

8. Drehzahlregler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das durch Magnetanker (50), Verstellhülse (49) und Mitnehmerstift (33) gebildete Kombinationsteil nicht mehr als zwei Gleitführungen (69, 53) aufweist, die im längstmöglichen Abstand voneinander angeordnet und möglichst schmal sind.

9. Drehzahlregler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellhülse (49) durch eine sich am Einschraubstutzen (52) abstützende und coaxial zwischen Verstellhülse (49) und Einschraubstutzen (52) gelagerte Rückstellfeder (30) belastet ist, die in Eintauchrichtung des Magnetankers (50) vorgespannt ist.

10. Drehzahlregler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Einschraubstutzen (52) eine Verdrehsicherung (54, 55) für die Verstellhülse (49) vorgesehen ist, die gleichzeitig als Halterung der Rückstellfeder (30) während der Montage von Verstellhülse (49), Einschraubstutzen (52) und Sprengring (59) dient.

11. Drehzahlregler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellhülse (49) auf der dem Regelhebel (29) zugewandten Seite einen Sprengring (59) aufweist, der außerhalb des Einschraubstutzens (52) angeordnet ist und als Anschlag dient.

12. Drehzahlregler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Magnetanker (50) zugewandte Stirnfläche (70) des Einschraubstutzens (52) als zweiter Anschlag für das Kombinationsteil aus Mitnehmerstift (33), Verstellhülse (49) und Magnetanker (50) dient.

13. Drehzahlregler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Regelhebel (29) als Knickhebel ausgebildet ist, der bei durch Anliegen des Sprengrings (53) am Einschraubstutzen (52) auf Anschlag liegender Verstellhülse (49) ausknickbar ist, wenn der Regelhebel (29) in entsprechenden Fahrsituationen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

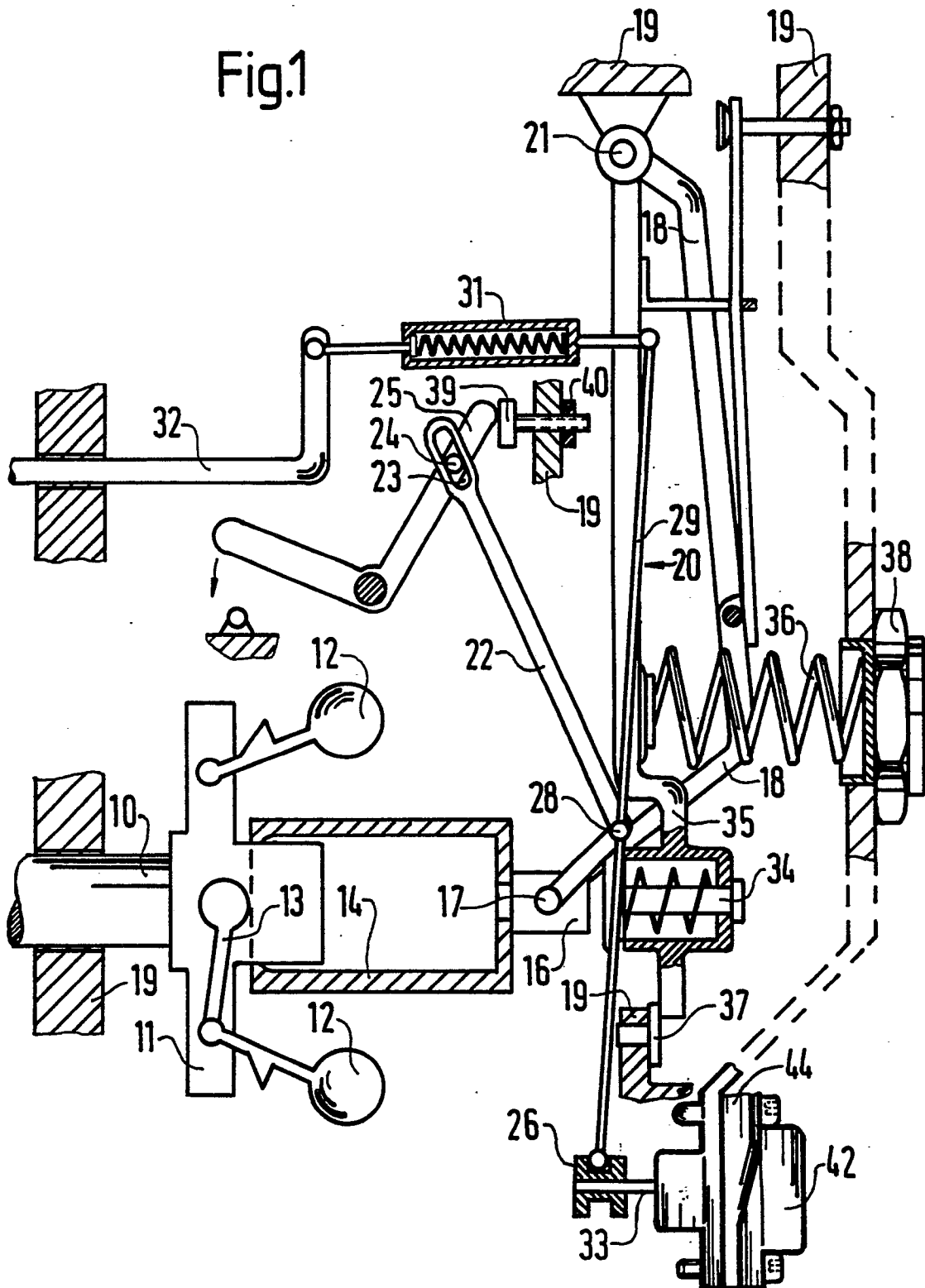


Fig.2

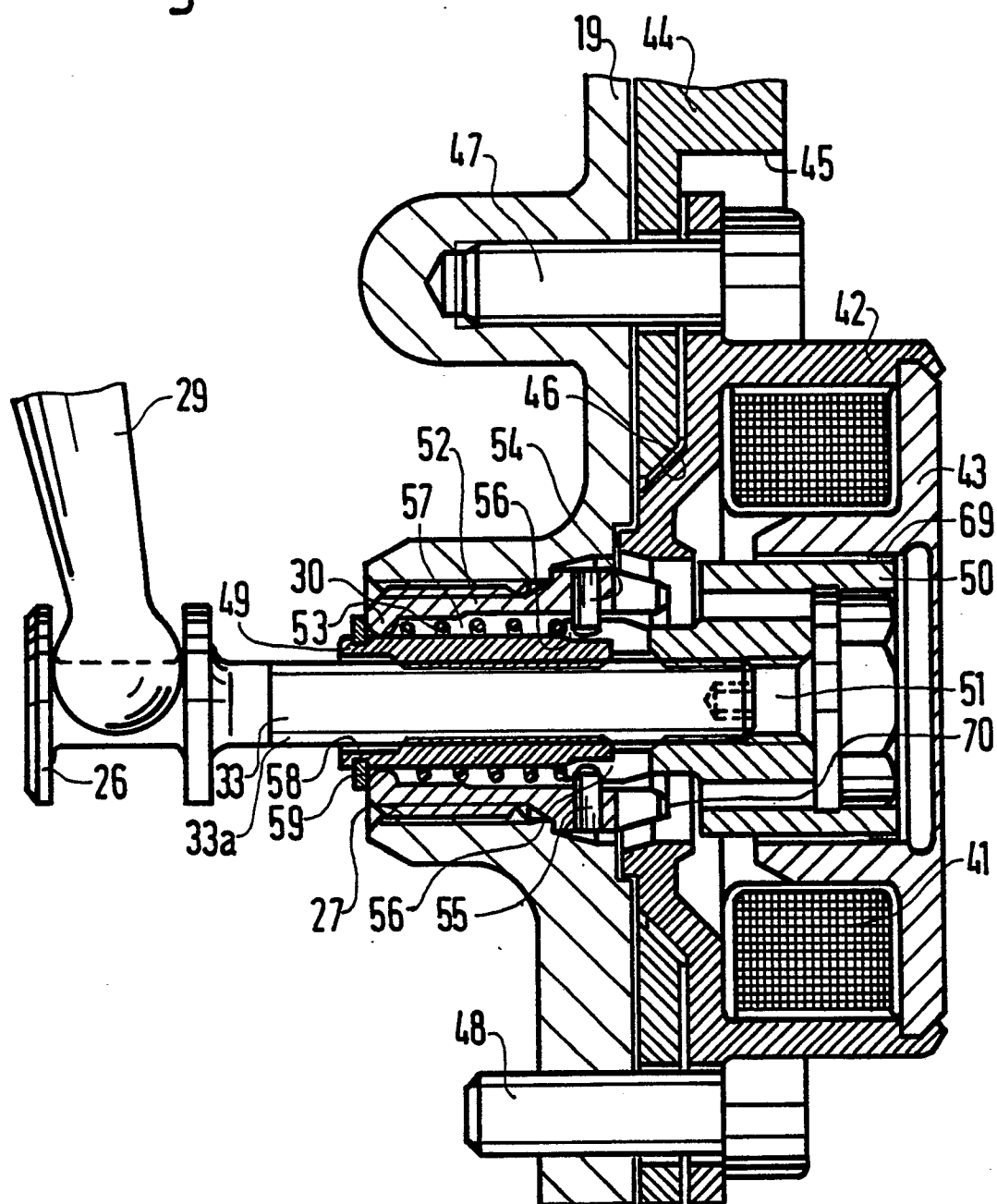


Fig.4

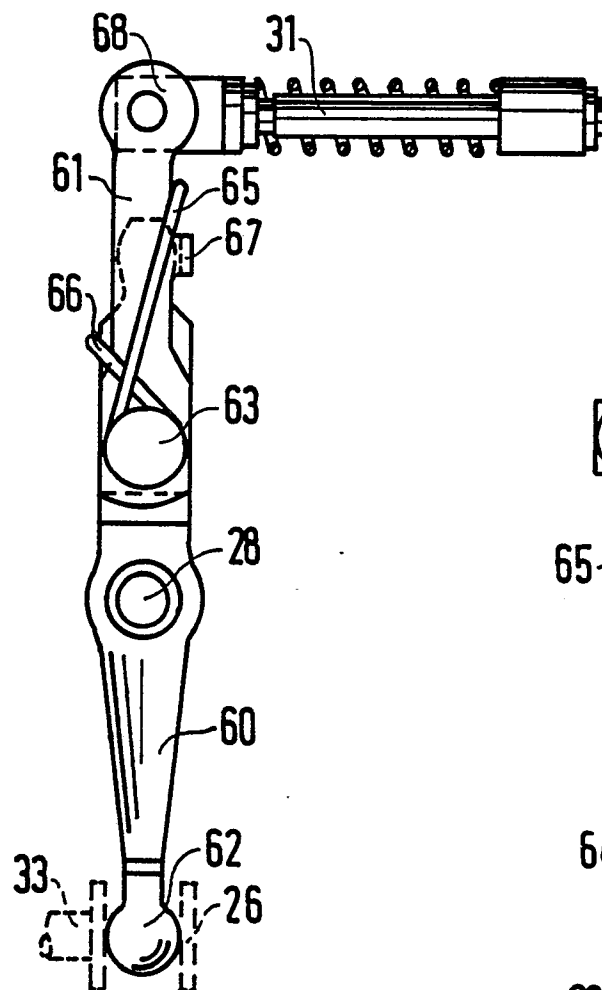
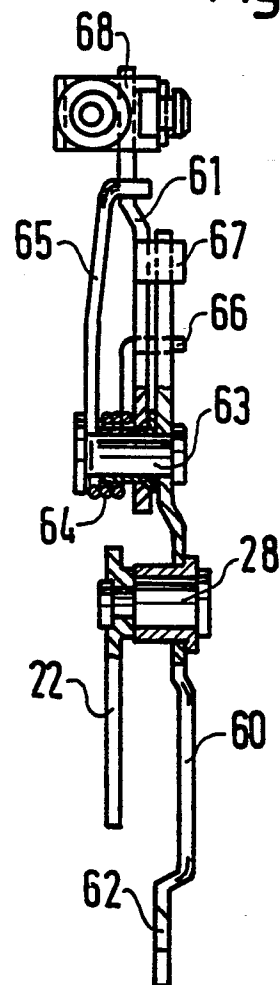


Fig.3





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D,Y	DE-C-3 644 155 (DAIMLER-BENZ) * Das ganze Dokument *	1,4	F 02 D 1/08
Y	EP-A-0 284 634 (MOOG) * Spalte 2, Zeile 43 - Spalte 6, Zeile 38; Figuren 1,2 *	1,4	
D,A	DE-C-3 425 105 (DAIMLER-BENZ) * Spalte 2, Zeile 40 - Spalte 3, Zeile 25; Figuren 1-3 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 02 D G 05 D F 16 F H 01 F 7
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 04-03-1990	Prüfer SIDERIS M.
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 Patentedokument, 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			