

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84103889.6

51 Int. Cl.⁴: F 02 M 3/07

22 Anmeldetag: 07.04.84

30 Priorität: 15.07.83 DE 3325538

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.02.85 Patentblatt 85/7

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB SE

71 Anmelder: VDO Adolf Schindling AG
Gräfstrasse 103
D-6000 Frankfurt/Main(DE)

72 Erfinder: Wietschorke, Stephan
Egerländerstrasse 6
D-6390 Usingen(DE)

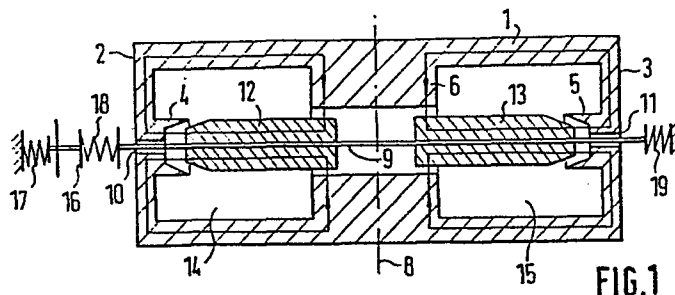
72 Erfinder: Sausner, Andreas
Darmstädter Landstrasse 7-9
D-6000 Frankfurt/Main(DE)

74 Vertreter: Könekamp, Herbert, Dipl.-Ing.
Sodener Strasse 9
D-6231 Schwalbach(DE)

54 Einrichtung zur Regelung der Leerlaufdrehzahl eines Verbrennungskraftmotors.

57 In einer Einrichtung zur Regelung der Leerlaufdrehzahl eines Verbrennungskraftmotors durch Beeinflussung der Füllung mit einem elektromechanischen Stellglied, das als Hubmagnet ausgebildete elektromagnetische Mittel mit mindestens einer Spule (Räume 14, 15; 36, 37), mit magnetischen Fluß führenden ferromagnetischen Teilen (zylindrische Rückschlußhülsen 1, 19, 20), mit wenigstens einem durch den Fluß beeinflussbaren Kern (12, 13; 23) sowie mit einem mit dem Kern verbundenen kraftflußführenden Element (Schubstange 9, 31) aufweist sind Mittel vorgesehen, um das Ventilelement bei unterbrochener Spulenerregung in eine Leerlaufstellung mittleren Luftdurchsatzes einzustellen. Um den Bauaufwand

für diese Mittel gering zu halten und eine Linearisierung der normalen Arbeitsweise der Einrichtung bei großer nutzbarer Kraftausbeute zu erzielen, umfaßt das elektromechanische Stellglied zwei Spulen (in Rahmen 14, 15 bzw. 36, 37). Diese sind so geschaltet und mit Stellströmen beaufschlagt, daß sie in einander entgegengesetztem Sinne auf das kraftflußführende Element (Schubstange 9 bzw. 31) mittels wenigstens einen Kerns (12, 13 bzw. 23) einwirken. Die die Rückstellkraft erzeugenden Mittel (Gegenfeder 17 und Justierfeder 19 bzw. Gegenfeder 32 und Justierfeder 29) sind dergestalt ausgebildet, daß bei stromlosen Spulen das Ventilelement in eine Stellung mittleren Luftdurchsatzes gestellt wird.



5

10 VDO Adolf Schindling AG - 1 - 6000 Frankfurt/Main
Gräfstraße 103
G-R K1-k1 / 1721
13. Juli 1983

15 Einrichtung zur Regelung der Leerlaufdrehzahl eines Ver-
brennungskraftstoffmotors

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Regelung der
Leerlaufdrehzahl eines Verbrennungskraftstoffmotors nach
dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

20

Zur Regelung der Leerlaufdrehzahl werden Einrichtungen
verwandt, um eine möglichst geringe Drehzahl, insbeson-
dere in Kraftfahrzeugen einzustellen, die günstige Ver-
brauchs- und Emissionswerte zur Folge hat. Beim Gleich-
25 bleiben der Füllung des Verbrennungskraftstoffmotors können
Schwankungen der Leerlaufdrehzahl insbesondere durch unter-
schiedliche Belastungen auftreten, die durch Hilfsaggregate
verursacht sind. Hinzu kommt, daß bei kleiner Leerlaufdreh-
zahl sich der Betriebszustand eines Verbrennungskraftstoff-
30 motors nahe dem instabilen Drehzahlbereich befindet, in dem
bei einer weiteren zusätzlichen Belastung der Motor ab-
sterben kann. Deswegen wird der Luftdurchfluß bzw. die
Füllung im Leerlauf nicht fest eingestellt, sondern ent-
sprechend den Schwankungen der Leerlaufdrehzahl reguliert.
35 Hierzu wird ein Hubmagnet mit einem Stellstrom beaufschlagt,
der unter anderem in Abhängigkeit von der Ist-Drehzahl ge-
bildet wird und der eine solche Verstellung des mit dem

- 5 Hubmagneten verbundenen Ventilelements bewirkt, daß die Ist-Drehzahl eine vorgegebene Soll-Drehzahl weitgehend unabhängig von Störgrößen erreicht.

Normalerweise sind bekannte Einrichtungen zur Regelung der
10 Leerlaufdrehzahl im einzelnen so ausgebildet, daß bei stromlosen Hubmagneten das Ventilelement durch die Rückstellfeder entweder in der vollgeöffneten oder ganz geschlossenen Stellung gehalten wird. Erst wenn der Hubmagnet mit dem Stellstrom beaufschlagt wird, bewegt sich das Ventilelement
15 entgegen der Kraft der Rückstellfeder in eine zwischen diesen beiden Endstellungen befindliche mittlere Stellung, bis ein Kräftegleichgewicht zwischen der Magnetkraft und der Kraft der Rückstellfeder herrscht.

- 20 Bei einem Ausfall der Einrichtung, die den Stellstrom erzeugt, oder einer Störung des Hubmagneten wird demzufolge der Verbrennungskraftstoffmotor entweder mit dem in dem Leerlaufbereich größtmöglichen Luftdurchsatz, der normalerweise eine unerwünscht hohe Leerlaufdrehzahl ergibt, oder
25 mit kleinstem Luftdurchsatz mit der Gefahr des Absterbens betrieben.

Damit auch bei Ausfall des Hubmagneten, bzw. des ihn betätigenden Stroms sich selbsttätig ein mittlerer Leerlauf-
30 Luftdurchsatz einstellt, der einen für die meisten Belastungsfälle des Verbrennungskraftstoffmotors befriedigenden Leerlaufbetrieb erwarten läßt, ist eine Einrichtung der eingangs genannten Gattung vorgeschlagen worden. Sie hat die Merkmale, daß im Einflußbereich des Hubmagneten
35 ein ferromagnetisches Betätigungselement angeordnet ist, welches mittels mindestens einer Hilfsfeder gegenüber dem Ventilelement bis an einen mit dem Ventilelement in fester

- 5 Verbindung stehenden Anschlag verschiebbar ist, und daß
die Hilfsfeder in Relation zu der Rückstellfeder so
dimensioniert ist, daß das Ventilelement bei stromlosen
Hubmagneten durch die auf es im einander entgegengesetzten
Sinne einwirkenden Hilfsfeder und Rückstellfeder in einer
10 Stellung mittleren Luftdurchsatzes gehalten wird.

Die selbsttätige Einstellung eines mittleren Luftdurch-
satzes, wenn der Hubmagnet stromlos ist, erfolgt nach
diesem älteren Vorschlag durch die Einwirkung der Hilfs-
15 feder über das Betätigungselement auf das Ventilelement,
und zwar entgegen der Kraft der Rückstellfeder. Bei strom-
losen Hubmagneten wird nämlich das Betätigungselement durch
die Hilfsfeder an dem Anschlag gehalten und positioniert
dadurch das Ventilelement in eine mittlere Stellung,
20 während das Ventilelement ohne die Hilfsfeder durch die
Wirkung der Rückstellfeder in einer Endstellung gehalten
würde. In dieser mittleren Stellung des Ventilelements
hat sich ein Kräftegleichgewicht durch die dieser Stellung
entsprechenden Verformungen der Rückstellfeder und der
25 Hilfsfeder eingestellt. - Wenn der Hubmagnet hingegen bei
ordnungsgemäß funktionierender Regelung mit einem Stell-
strom beaufschlagt wird, zieht dieser das ferromagnetische
Betätigungselement entgegen der Kraft der Hilfsfeder an,
so daß sich das Betätigungselement von dem Anschlag löst.
30 Dadurch wird das Ventilelement unabhängig von dem Betätigungs-
element und der Hilfsfeder nur entsprechend dem Kräfte-
gleichgewicht zwischen dem Hubmagneten und der Rückstell-
feder wie üblich eingestellt. Die Funktion des Betätigungs-
elements setzt eine solche Ausbildung des Hubmagneten voraus,
35 daß die magnetischen Flüsse aus dem Hubmagneten in den
Bereich des ferromagnetischen Betätigungselements über-
treten können, um an diesem die gewünschte Kraftwirkung zu

5 erzeugen. Der Hubmagnet darf also nicht in dem Bereich des
Betätigungselements magnetisch vollständig geschlossen sein.
Diese Einrichtung bedingt einen nicht unerheblichen Zusatz-
aufwand im Bereich des Hubmagneten. Darüber hinaus funktio-
niert diese Einrichtung, wie ähnliche Einrichtungen, die
10 keine zusätzlichen Maßnahmen zur Einstellung eines mittleren
Leerlauf-Luftdurchsatzes vorsehen, tendenziell mit einem
nicht linearen Verlauf der Kraft/Hubkennlinie. Dies ist
insbesondere auf Luftspaltänderungen in Funktion des Hub-
magneten zurückzuführen. Eine Linearisierung der Kennlinie
15 wurde bisher dadurch versucht, daß magnetischen Fluß
führende Teile des Magneten in einzelnen Bereichen bis in
die magnetische Sättigung erregt wurden. Wegen der ver-
hältnismäßig schlechten magnetischen Leitfähigkeit im
Sättigungsbereich ergab sich dadurch aber zwangsläufig eine
20 Herabsetzung der zur Verstellung des Ventilelements nutz-
baren Kraft.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde,
eine Einrichtung der eingangs genannten Gattung so auszu-
25 bilden, daß die Einrichtung einen mittleren Luftdurchsatz
im Leerlaufbetrieb bei ausgefallenem Stellstrom bzw. Hub-
magneten mit mechanisch wenig aufwendigen Mitteln gewähr-
leistet und im störungsfreien Betrieb einen weitgehend
linearen Verlauf der Kraft/Hubkennlinie und relativ große
30 Stellkräfte ermöglicht.

Diese Aufgabe ist durch die in dem kennzeichnenden Teil
des Anspruchs 1 angegebene Erfindung gelöst worden.

35 Die Erfindung beruht auf dem Prinzip, daß zwei magnetische
Flüsse durch zwei mit Stellströmen durchflossene Spulen
erzeugt werden, die auf ein kraftflußführendes Element,

5 die Schubstange, durch mindestens einen an diesem angebrachten Kern gegenläufig wirkende Kräfte erzeugen. Die von den beiden Spulen erzeugten Flüsse werden durch die ferromagnetischen Teile einschließlich des Kerns oder der Kerne so geführt, daß sie sich gegenseitig möglichst wenig
10 beeinflussen. Durch die derart gegeneinander auf die Schubstange einwirkenden Teilmagnetsysteme werden Nichtlinearitäten durch Luftspaltänderungen oder nicht lineare Magnetisierungskennlinien weitgehend gegenseitig aufgehoben. Deswegen können die Spule(n) und die den magnetischen
15 Fluß führenden ferromagnetischen Teile so dimensioniert werden, daß in keinem Bereich der ferromagnetischen Teile Sättigung auftritt. Damit lassen sich bei gegebenen Stellströmen verhältnismäßig große, für die Verstellung des Ventilelements nutzbare Stellkräfte erzielen. Im Störfalle, wenn die Zufuhr der Stellströme zu den Spulen unterbrochen ist oder diese selbst Defekte aufweisen, stellt sich die Schubstange unter der Wirkung der die Rückstellkraft erzeugenden Mittel selbsttätig ohne weiteres so ein, daß das Ventilelement eine Stellung mittleren Luftdurchsatzes
20 einnimmt. Damit verändern in Störfalle keine Bauteile ihre Lage in dem magnetischen Kreis, so daß auch insofern keine Unstetigkeiten oder Nichtlinearitäten auftreten können. Vielmehr nimmt die Schubstange und damit das Ventilelement im stromlosen Zustand beider Spulen praktisch
30 die gleiche Stellung ein, wie in dem Fall, in dem die mit Stellströmen beaufschlagten Spulen gleichgroße magnetische Flüsse erzeugen. Es kommt vielmehr zur Verstellung des Ventilelements im normalen By-Pass-Betrieb nur auf das Verhältnis der Stellströme in den beiden Spulen an, die
35 in den ihnen zugeordneten magnetischen Kreisen entsprechende Flüsse hervorrufen.

- 5 Nach Anspruch 2 sind als die Rückstellkraft erzeugende Mittel, die an einer Schubstange als kraftflußführendem Element angreifen, vorzugsweise zwei auf die Schubstange entgegengesetzt wirkende Federn vorgesehen. Die eine der beiden Federn, eine sogenannte Gegenfeder, steht dabei
10 ohne Zwischenschaltung der Schubstange mit dem Ventilelement in Verbindung, während die zweite der beiden Federn, eine sogenannte Justierfeder, zur Einstellung des mittleren Luftdurchsatzes im Störfungsfall an die Schubstange angreift.
- 15 In der Federanordnung ist bevorzugt nach Anspruch 3 eine dritte Feder vorgesehen, die zwischen einem Ende der Schubstange und dem Ventilelement angeordnet ist. Der Weg wird von der gemeinsamen Koppelstelle zwischen der Gegenfeder und der dritten Feder auf das Ventilelement übertragen.
- 20 Durch diese Anordnung der dritten Feder kann die Schubstange und das Ventilelement zum Vermeiden einer mechanischen Hysterese, die die Einstellung des Ventilelements verfälscht, durch die Erregung der Spulen in Schwingung versetzt werden.
- 25 Eine zweckmäßige Ausführungsform der Einrichtung ist in Anspruch 4 angegeben. Sie zeichnet sich durch eine gemeinsame Rückschlußhülse für beide entkoppelte magnetische Kreise aus. Der magnetische Fluß in je einem Kreis wird durch je
30 eine der beiden Spulen erzeugt. Die beiden magnetischen Kreise sind durch den Spalt niedriger Permeabilität zwischen beiden auf der Schubstange vorgesehenen Kerne entkoppelt.
- 35 Entsprechend dem Verhältnis der Stellströme durch beide Spulen werden Kräfte in den beiden Kernen gegenüber der Rückschlußhülse erzeugt, die an der Schubstange einander

5 entgegenwirken. Die Schubstange stellt sich demnach nach dem Verhältnis der Stellströme in den Spulen unter Überwindung der Rückstellkräfte ein.

Bei einer vorteilhaften Lagerung der Schubstange in
10 äußeren Stirnseiten der Rückschlußhülse ist die genannte Ausführungsform besonders zweckmäßig, da die Justierung der Lager in der einstückig ausgebildeten Rückschlußhülse ohne weiteren Montage- und Justieraufwand ermöglicht ist.

15 In der Ausführungsform der Einrichtung mit der gemeinsamen Rückschlußhülse und zwei magnetisch getrennten Kernen ist die Schubstange jedenfalls in dem Abschnitt zwischen beiden Kernen aus Material möglichst niedriger Permeabilität herzustellen, damit die beiden magnetischen Kreise entkoppelt
20 sind. Andererseits ist ein Werkstoff zu wählen oder es sind Zusatzmaßnahmen zu treffen, um den Verschleiß der Schubstange in den Lagerstellen klein zu halten.

Materialgünstiger kann die Schubstange gestaltet sein, wenn
25 sie einen gemeinsamen Kern entsprechend der besonders bevorzugten Ausführungsform nach Anspruch 6 trägt. Hier ist für jede Spule ein gesonderter Rückschluß vorgesehen, der - mit Ausnahme einer Stirnseite, durch die der Kern hindurchtreten kann - weitgehend geschlossen ist. Die magnetische
30 Entkopplung erfolgt dabei durch einen Luftspalt zwischen beiden Rückschlußhülsen. Die Schubstange kann dabei in je einer äußeren Stirnseite der beiden Rückschlußhülsen gelagert sein.

35 Die Einrichtung kann besonders kompakt dadurch ausgebildet werden, daß je eine der vorgesehenen Federn in einer äußeren Stirnseite der Rückschlußhülsen untergebracht ist.

5 Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Zeichnung mit zwei Figuren erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform der Einrichtung mit einer gemeinsamen Rückschluß-
10 hülse und

Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform mit zwei getrennten Rückschlußhülsen.

In Figur 1 ist eine gemeinsame zylindrische Rückschluß-
15 hülse mit 1 bezeichnet. Sie weist äußere Stirnseiten 2, 3 auf, die innen in konusförmige Polschuhe 4 und 5 auslaufen. Zur Kennzeichnung der genaueren Formgebung der konusförmigen Polschuhe wird auf die Zeichnung verwiesen. Die Rückschlußhülse ist innen in der Mitte flanschförmig verdickt. Der
20 Flansch weist eine zylindrische Ausnehmung 7 auf. Die gesamte zylindrische Rückschlußhülse ist zu einer mittleren Querschnittsebene 8 symmetrisch ausgebildet. Die Rückschlußhülse besteht aus ferromagnetischem Material.

25 In den äußeren Stirnseiten 2 und 3 ist eine durch das Innere der Rückschlußhülse hindurchreichende Schubstange 9 in Lagern 10 und 11 gelagert. Die Schubstange besteht zumindest im Bereich der Ausnehmung 7 aus nichtmagnetischem Material. Die Schubstange ist in den Lagern 10 und 11 in
30 axialer Richtung verschiebbar und in Figur 1 in einer Mittelstellung dargestellt.

Sie trägt zwei Kerne 12 und 13 ebenfalls aus ferromagnetischem Material. Jeder Kern weist ein dem konus-
35 förmigen Polschuh 4 bzw. 5 zugewandtes kegelstumpfförmiges erstes Ende auf und reicht mit einem zweiten Ende in die Ausnehmung 7 hinein.

5 Je ein Raum 14 bzw. 15, der jeden der beiden Kerne 12, 13
im Inneren der Hülse umgibt, ist im wesentlichen durch
eine nicht dargestellte Spule ausgefüllt. Jede Spule kann
durch eine ebenfalls nicht dargestellte Regelschaltungs-
anordnung mit einem Stellstrom beaufschlagt werden. Die
10 Stellströme können dabei die Form getakteter Rechteckpulse
haben, deren Tastverhältnisse unabhängig voneinander ein-
stellbar sind. Die Verschiebung der Schubstange entspricht
dann dem Verhältnis der Mittelwerte dieser Pulse. Die
Tastverhältnisse der Pulse und deren Phasenlage sind frei
15 einstellbar, da in den magnetischen Kreisen der beiden
Spulen keine gegenseitige Beeinflussung stattfindet.

Ein in der Zeichnung nicht dargestelltes Ventilelement
steht mit einer Koppelstelle 16 in Verbindung. Eine Gegen-
20 feder 17 versucht, das Ventilelement an eine Entkoppel-
feder 18 zu drücken, die mit der Schubstange in Reihe ge-
schaltet ist. An dem entgegengesetzten Ende der Schubstange
greift eine Justierfeder 19 an, mit der die Mittellage der
Schubstange bei stromlosen Spulen und damit die Stellung
25 mittleren Luftdurchsatzes des Ventilelements einjustiert
werden kann. Die gleiche mittlere Lage nimmt die Schubstange
an, wenn die Stellströme in beiden Spulen gleiche Mittel-
werte aufweisen.

30 Durch die getakteten Pulse der Stellströme wird die Schub-
stange zu Vibrationen angeregt, welche eine mechanisch-
hysteresefreie Verstellung der Schubstange fördern. Durch
die Entkoppelfeder 18 wird diese Schwingung in besonders
geeigneter Weise gegenüber dem Ventilelement entkoppelt.

5 Die Ausführungsform nach Figur 2 weist zwei miteinander
fluchtend angeordnete zylindrische Rückschlußhülsen 19
und 20 auf, von denen jede an einer Stirnseite innen
einen konusförmigen Polschuh 21 bzw. 22 besitzt. In den
beiden Rückschlußhülsen 19 und 20 ist ein gemeinsamer Kern
10 23 gelagert, der - auch in seinem mittleren Abschnitt -
aus ferromagnetischem Material besteht. Beide Rückschluß-
hülsen sind an ihren den Stirnseiten 24, 25 abgewandten
Seiten mit je einem bis an den Kern heranreichenden Flansch
26 bzw. 27 ausgeformt. Durch die Flansche werden die
15 magnetischen Flußwege im Bereich einer mittleren Quer-
schnittsebene 28 entkoppelt.

In dieser Ausführungsform ist in der äußeren Stirnseite
25 die Justierfeder 29 raumsparend angeordnet. Analog dazu
20 befindet sich in der äußeren Stirnseite 24 eine Entkoppel-
feder 30. Die Schubstange 31 verbindet die Entkoppelfeder
mit dem Ventilelement 31, an das eine
Gegenfeder 32 angreift.

25 Die Wirkungsweise dieser in der Mittellage gezeichneten
Einrichtung ist im wesentlichen die gleiche wie diejenige
der Einrichtung nach Figur 1. Es erfolgt jedoch hier die
vorteilhafte Entkoppelung der beiden magnetischen Kreise
33 und 34 außerhalb der Rückschlußhülsen in dem Bereich
30 der mittleren Querschnittsebene. Die magnetischen Flüsse
werden wiederum durch je eine nicht dargestellte Spule
in einem von den magnetischen Fluß führenden ferro-
magnetischen Teilen der Rückschlußhülse praktisch voll-
ständig umschlossenen Raum 36 bzw. 37 erzeugt.

35

- 5 Die Bauweise der Ausführungsform nach Figur 2 kann wegen der weitgehenden Entkopplung der magnetischen Kreise im Bereich der mittleren Querschnittsebene besonders kompakt gehalten werden.

10

15

20

25

30

35

5 Patentansprüche:

1. Einrichtung zur Regelung der Leerlaufdrehzahl eines Verbrennungskraftstoffmotors durch Beeinflussung der Füllung mit einem elektromechanischen Stellglied, das
10 als Hubmagnet ausgebildete elektromagnetische Mittel mit mindestens einer Spule, mit magnetischen Fluß führenden ferromagnetischen Teilen, mit wenigstens einem durch den Fluß beeinflussbaren Kern sowie mit einem mit dem Kern verbundenen, kraftflußführenden Element zur Ein-
15 stellung eines Ventilelements entgegen einer Rückstellkraft aufweist sowie Mittel umfaßt, um das Ventilelement bei unterbrochener Stellstromzufuhr zu der Spule in einer Stellung mittleren Luftdurchsatzes zu halten,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
20 daß das elektromechanische Stellglied zwei Spulen (in Räumen 14, 15 bzw. 36, 37) umfaßt, die bei Beaufschlagung mit zwei Stellströmen in einander entgegengesetztem Sinne auf das kraftflußführende Element (Schubstange 9 bzw. 31) mittels des wenigstens einen
25 Kerns (12, 13 bzw. 23) einwirken, und daß die Rückstellkraft erzeugende Mittel dergestalt ausgebildet sind, daß bei stromlosen Spulen das Ventilelement in eine Stellung mittleren Luftdurchsatzes gestellt wird.
- 30 2. Einrichtung nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß als die Rückstellkraft erzeugende Mittel, die an einer Schubstange (9 bzw. 31) als kraftflußführendes Element angreifen, zwei auf die Schubstange entgegen-
35 gesetzt wirkende Federn (17, 19 bzw. 29, 32) vorgesehen sind.

5 3. Einrichtung nach Anspruch 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß eine dritte Feder (Entkopplungsfeder 18 bzw. 30) zwischen der Schubstange (9 bzw. 31) und dem Ventilelement angeordnet ist, an die eine Gegenfeder (17 bzw. 32) der
10 beiden Federn angreift.

4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 3,
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die beiden Spulen in einer gemeinsamen Rückschlußhülse (1) angeordnet sind, die vorzugsweise zu einer mittleren Querschnittsebene (8) symmetrisch angebildet ist, daß jeder Spule je ein ferromagnetischer Kern
20 (12 bzw. 13) zugeordnet ist und daß beide Kerne durch einen Spalt niedriger Permeabilität getrennt sind.

5. Einrichtung nach Anspruch 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
25 daß beide Kerne (12, 13) auf einer aus unmagnetischem Material bestehenden Schubstange (9) angebracht sind.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
30 daß ein gemeinsamer Kern (23) von zwei durch einen Luftspalt (um Querschnittsebene 28) getrennten Rückschlußhülsen (19, 20) umfaßt wird, in denen je eine Spule angeordnet ist.

35 7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 - 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Schubstange (9 bzw. 31) in äußeren Stirnseiten der Rückschlußhülse(n) gelagert ist.

- 5 8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2, 4 - 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß je eine der vorgesehenen Federn (29 bzw. 30) in
einer äußeren Stirnseite (2 bzw. 3) der Rückschlußhülse(n)
untergebracht ist.

10

15

20

25

30

35

