

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83110209.0

51 Int. Cl.³: **F 02 M 3/06**

22 Anmeldetag: 13.10.83

30 Priorität: 26.01.83 DE 3302435

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

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 15.08.84
Patentblatt 84/33

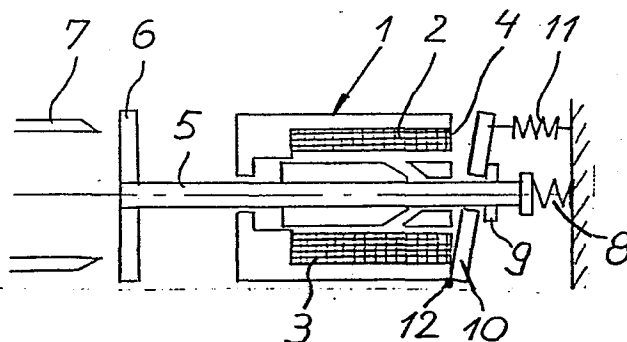
72 Erfinder: **Wietschorke, Stephan, Egerländer Strasse 6, D-6390 Usingen 1 (DE)**
Erfinder: **Schlick, Horst, Sachsenstrasse 27, D-6231 Schwalbach (DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten: DE FR GB SE

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

54 **Anordnung zur Regelung der Leerlaufdrehzahl eines Verbrennungskraftstoffmotors.**

57 In einer Anordnung zur Regelung der Leerlaufdrehzahl eines Verbrennungskraftstoffmotors durch Beeinflussung der Füllung mit einem elektromechanischen Stellglied ist in dem Einflußbereich eines Hubmagneten ein ferromagnetisches Betätigungselement vorgesehen. An dem Betätigungselement greift ferner eine Hilfsfeder an, die ein Ventilelement zur Einstellung eines mittleren Luftdurchsatzes bei stromlosem Hubmagnet entgegen der Kraft einer Rückstellfeder bewegt. Wenn der Hubmagnet mit Strom beaufschlagt wird, ist das Betätigungselement von einem Anschlag weggezogen, so daß sich das Ventilelement nur unter der Krafteinwirkung des Hubmagneten und der Rückstellfeder einstellen kann.



5

10 VDO Adolf Schindling AG - 1 - 6000 Frankfurt/Main
Gräfstraße 103
G-R Us-kl / 1692
11. Jan. 1983

Anordnung zur Regelung der Leerlaufdrehzahl eines
Verbrennungskraftstoffmotors

15

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

20

Derartige Anordnungen werden zur Regelung der Leerlaufdrehzahl verwandt, um eine möglichst geringe Drehzahl, insbesondere in Kraftfahrzeugen einzustellen, die günstige Verbrauchs- und Emissionswerte zur Folge hat. Beim Gleichbleiben der Füllung des Verbrennungskraftstoffmotors können Schwankungen
25 der Leerlaufdrehzahl insbesondere durch unterschiedliche Belastungen auftreten, die durch Hilfsaggregate verursacht sind. Hinzu kommt, daß bei kleiner Leerlaufdrehzahl sich der Betriebszustand eines Verbrennungskraftstoffmotors nahe dem instabilen Drehzahlbereich befindet, in dem bei einer weiteren
30 zusätzlichen Belastung der Motor absterben kann. Deswegen wird der Luftdurchfluß, bzw. die Füllung im Leerlauf nicht fest eingestellt, sondern entsprechend den Schwankungen der Leerlaufdrehzahl reguliert. Hierzu wird der Hubmagnet mit
35 einem Stellstrom beaufschlagt, der unter anderem in Abhängigkeit von der Ist-Drehzahl gebildet wird und der eine solche Verstellung des mit dem Hubmagneten verbundenen Ventilelements bewirkt, daß die Ist-Drehzahl eine vorgegebene Soll-Drehzahl weitgehend unabhängig von Störgrößen erreicht.

5 Normalerweise sind bekannte Anordnungen zur Regelung der
Leerlaufdrehzahl im einzelnen so ausgebildet, daß bei strom-
losen Hubmagneten das Ventilelement durch die Rückstellfeder
entweder in der vollgeöffneten oder ganz geschlossenen Stel-
lung gehalten wird. Erst wenn der Hubmagnet mit dem Stell-
10 strom beaufschlagt wird, bewegt sich das Ventilelement ent-
gegen 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.

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

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde,
die Anordnung zur Regelung der Leerlaufdrehzahl der eingangs
25 genannten Gattung so weiterzubilden, daß auch bei Ausfall des
Hubmagneten, bzw. des ihn betätigenden Stroms sich selbst-
tätig ein mittlerer Leerlauf-Luftdurchsatz einstellt, der
einen für die meisten Belastungsfälle des Verbrennungskraft-
stoffmotors befriedigenden Leerlaufbetrieb erwarten läßt.

30 Diese Aufgabe wird durch die in dem kennzeichnenden Teil des
Anspruchs 1 angegebene Erfindung gelöst.

Erfindungsgemäß wird erreicht, daß mit einer fertigungsgünsti-
35 gen und wenig aufwendigen Anordnung, die keine weiteren elek-
trischen Schaltelemente benötigt, der Luftdurchsatz im Leer-
laufbetrieb auf einen mittleren Wert eingestellt wird, wenn
der Hubmagnet ausfällt. - Die selbsttätige Einstellung eines
mittleren Luftdurchsatzes, wenn der Hubmagnet stromlos ist,

5 erfolgt durch die Einwirkung der Hilfsfeder über das Betätigungselement auf das Ventilelement, und zwar entgegen der Kraft der Rückstellfeder. Bei stromlosen Hubmagneten wird nämlich das Betätigungselement durch die Hilfsfeder an dem Anschlag gehalten und positioniert dadurch das Ventilelement
10 in eine mittlere Stellung, 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 Rückstell-
15 feder und der Hilfsfeder eingestellt. - Wenn der Hubmagnet hingegen bei ordnungsgemäß funktionierender Regelung mit einem Stellstrom beaufschlagt wird, zieht dieser das ferromagnetische Betätigungselement entgegen der Kraft der Hilfsfeder an, so daß sich das Betätigungselement von dem Anschlag löst.
20 Dadurch wird das Ventilelement unabhängig von dem Betätigungselement und der Hilfsfeder nur entsprechend dem Kräftegleichgewicht zwischen dem Hubmagneten und der Rückstellfeder wie üblich eingestellt. Die Stellcharakteristik dieser Anordnung wird also insofern durch die Hilfsfeder und das ferromagne-
25 tische Betätigungselement in vorteilhafter Weise nicht verändert. - Die angegebene Funktion des Betätigungselements setzt eine solche Ausbildung des Hubmagneten voraus, daß die magnetischen Flüsse aus dem Hubmagneten in den Bereich des ferromagnetischen Betätigungselements übertreten können, um
30 an diesem die gewünschte Kraftwirkung zu erzeugen. Der Hubmagnet darf also nicht in dem Bereich des Betätigungselements magnetisch vollständig geschlossen sein. - Durch diese Ausbildung des Hubmagneten und die Anordnung des ferromagnetischen Betätigungselements in dessen Einflußbereich wird
35 also eine Verstellung des Betätigungselements durch den Hubmagneten möglich, wenn dieser mit normalen Stellströmen beaufschlagt wird.

In einer besonders zweckmäßigen Ausführungsform ist das

5 ferromagnetische Element als gelochte Scheibe ausgebildet,
durch die eine das Ventilelement, den verschiebbaren Kern
des Hubmagneten und den Anschlag miteinander festverbindende
Hubstange hindurchreicht. - Diese Anordnung ist kompakt und
kostengünstig herstellbar, da die Hubstange gegenüber einer
10 üblichen Ausführung praktisch nur mit einem zusätzlichen An-
schlag zu versehen ist. Das ferromagnetische Betätigungs-
element ist annähernd coaxial zu der Hubstange in Verlängerung
des Hubmagneten angeordnet.

15 In einer besonders unkomplizierten Anordnung ist die das
ferromagnetische Betätigungselement darstellende Scheibe um
eine Achse schwenkbar, die an der magnetisch nicht abge-
schlossenen Stirnseite des Hubmagneten angeordnet ist, und
die Hilfsfeder greift an einem der Schwenkachse entgegenge-
20 setzten Ende der Scheibe an. - Bei dieser Anordnung ist also
die Scheibe bei stromlosen Hubmagneten durch die Kraft der
Hilfsfeder an dem Ende, an dem die Hilfsfeder angreift, von
der Stirnseite des Hubmagneten weggeklappt und liegt an dem
Anschlag an. Wenn der Hubmagnet mit dem Stellstrom beauf-
25 schlägt wird, schwenkt die Scheibe auf die bis dahin magne-
tisch nicht abgeschlossene Stirnseite und gibt den Anschlag
frei. Sobald die Scheibe an der Stirnseite des Hubmagneten
anliegt, kann sich in vorteilhafter Weise dessen Magnetfluß
an der Stirnseite der ferromagnetischen Scheibe ausbilden,
30 so daß der Wirkungsgrad des Hubmagneten hoch ist.

In einer Variante der Anordnung kann die Scheibe auch zu der
Hubstange parallel verschiebbar geführt sein. - Dabei tritt
also die Parallelführung an die Stelle der Schwenkachse der
35 erstgenannten Ausführungsform. Die Scheibe wird hier mechanisch
und magnetisch symmetrisch beansprucht, was in einzelnen An-
wendungsfällen vorteilhaft sein kann.

Ein Ausführungsbeispiel der Anordnung mit einer schwenkbaren

5 Scheibe wird im folgenden anhand der Zeichnung besprochen:

In der Zeichnung ist mit 1 ein Hubmagnet mit einer Spule 2 und einem verschiebbaren Kern 3 bezeichnet. Der Hubmagnet ist an seiner Stirnseite 4 offen, d.h. durch kein ferromagnetisches
10 Gehäuseteil abgeschlossen.

Der auf einer Hubstange 5 befestigte Kern ist zusammen mit dieser verschiebbar. Die Hubstange trägt an dem in der Zeichnung linken Ende ein Ventilelement 6, zu dem ein Ventilsitz 7
15 in dem Leerlauf-Luftweg eines nicht dargestellten Verbrennungskraftstoffmotors gehört.

An dem in der Zeichnung rechten Ende des Hubmagneten greift eine Rückstellfeder 8 an, die in dem vorliegenden Fall als
20 Druckfeder das Ventilelement 6 in die geschlossene Stellung zu drücken sucht.

Ebenfalls an der rechten Seite der Hubstange ist aus dieser ein Anschlag 9 ausgeformt. An den Anschlag wird in der bezeichneten Stellung eine schwenkbare ferromagnetische Scheibe
25 10 unter der Kraft einer Hilfsfeder 11 gezogen. Die Schwenkachse der Scheibe ist mit 12 bezeichnet.

In der gezeichneten Stellung ist der Hubmagnet 1 stromlos, so
30 daß auf die Scheibe 10 ausschließlich die Kraft der Hilfsfeder einwirkt. Die Hilfsfeder zieht über den Anschlag 9 die Hubstange 5 soweit in eine offene Stellung nach rechts, bis ein Kräftegleichgewicht zwischen der Hilfsfeder und der dieser Bewegung entgegenstehenden Rückstellfeder herrscht. Dabei
35 stellt sich ein mittlerer Leerlauf-Luftdurchsatz an dem Ventil ein.

Während also die bezeichnete Stellung dem Störfall entspricht, wird im normalen Betriebsfall des Hubmagneten dieser

5 mit dem Stellstrom beaufschlagt, so daß die ferromagnetische
Scheibe 10 auf die Stirnseite 4 des Hubmagneten gezogen wird.
Diese Schwenkbewegung erfolgt entgegen der Kraft der Hilfs-
feder 11. Dabei löst sich die Scheibe 10 vom Anschlag 9,
so daß nun auf die Hubstange nur die von dem Kern 3 und
10 der Rückstellfeder 8 ausgeübten Kräfte einwirken, bis sich
diese im Gleichgewicht halten. Die Stellung des Ventil-
elements entspricht also ⁱⁿ den üblichen normalen Betriebsfällen
dem Stellstrom in dem Hubmagneten bei vorgegebener Kennlinie
der Rückstellfeder 8.

15

In einer Variante der gezeichneten Ausführungsform kann die
Hilfsfeder 11 auch als Druckfeder zwischen der Scheibe und
der Stirnseite des Hubmagneten angeordnet sein.

20

25

30

35

5 Patentansprüche:

1. Anordnung zur Regelung der Leerlaufdrehzahl eines Verbrennungskraftstoffmotors durch Beeinflussung der Füllung mit einem elektromechanischen Stellglied, das ein durch einen Hubmagneten entgegen der Kraft einer Rückstellfeder bewegbares Ventilelement aufweist,
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß im Einflußbereich des Hubmagneten (1) ein ferromagnetisches Betätigungselement (Scheibe 10) angeordnet
15 ist, welches mittels mindestens einer Hilfsfeder (11) gegenüber dem Ventilelement (6) bis an einen mit dem Ventilelement in fester Verbindung stehenden Anschlag (9) verschiebbar ist, und daß die Hilfsfeder in Relation zu der Rückstellfeder (8) so dimensioniert ist, daß das
20 Ventilelement (6) bei stromlosen Hubmagneten durch die auf es im einander entgegengesetzten Sinne einwirkende Hilfsfeder (11) und Rückstellfeder (8) in einer Stellung mittleren Luftdurchsatzes gehalten wird.
- 25 2. Anordnung mit einem Elektromagneten, in dem ein mit dem Ventilelement in Verbindung stehender Kern verschiebbar ist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß der Hubmagnet (1) eine magnetisch nicht abgeschlossene Stirnseite (4) aufweist, der gegenüber das
30 ferromagnetische Betätigungselement (10) gelagert ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1 und 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
35 daß das ferromagnetische Betätigungselement als gelochte Scheibe (10) ausgebildet ist, durch die eine das Ventil-

5 element (6), den verschiebbaren Kern (3) und den An-
schlag (9) miteinander fest verbindende Hubstange (5)
hindurchreicht.

4. Anordnung nach Anspruch 3,
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Scheibe (10) um eine Schwenkachse (12) schwenk-
bar ist, die an der magnetisch nicht abgeschlossenen
Stirnseite (4) des Hubmagneten (1) angeordnet ist, und
daß die Hilfsfeder (11) an einem der Schwenkachse (12)
15 entgegengesetzten Ende der Scheibe angreift.

5. Anordnung nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Scheibe zu der Hubstange parallel verschieb-
20 bar gelagert ist.

25

30

35

0115571

1/1

