



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 867 898 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.09.1998 Patentblatt 1998/40(51) Int. Cl.⁶: H01F 7/16, F01L 9/04

(21) Anmeldenummer: 98100775.0

(22) Anmeldetag: 17.01.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 24.03.1997 DE 19712293

(71) Anmelder: Binder Magnete GmbH
78048 Villingen-Schwenningen (DE)

(72) Erfinder:
• Blaffert, Wolfgang
78628 Rottweil (DE)

• Oesterle, Hans-Peter
78609 Tuningen (DE)
• Heinz, Schäfer
78048 Villingen-Schwenningen (DE)

(74) Vertreter:
Patentanwälte
Westphal, Buchner, Mussgnug
Neunert, Göhring
Waldstrasse 33
78048 Villingen-Schwenningen (DE)

(54) Elektromagnetisch arbeitende Stelleinrichtung

(57) Die elektromagnetisch arbeitende Stelleinrichtung verfügt über zwei zueinander beabstandete und jeweils eine Erregerspule (3, 23) aufweisende Magnetsysteme, zwischen welchen ein mit einem Stellschaft (15) feststehend verbundener Anker (17) angeordnet ist. Der Anker (17) befindet sich zwischen zwei entgegengesetzt wirkenden Federn (11, 21) und ist durch die Magnetsysteme in zwei Schaltpositionen bewegbar.

Einem einzigen der beiden Magnetsysteme ist ein Permanentmagnet (71) zugeordnet. Die beiden Erregerspulen (3, 23) sind in Reihe oder parallel zueinander geschaltet. Vorteile: einfache Ansteuerungsmöglichkeit, klein bauend, große Stellkräfte in Hubanfangs- und endstellung.

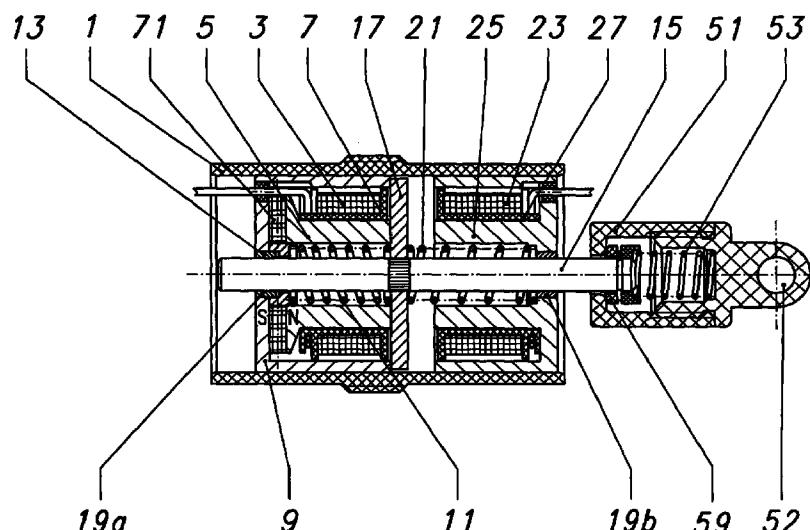


Fig. 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine elektromagnetisch arbeitende Stelleinrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art.

Eine solche elektromagnetisch arbeitende Stelleinrichtung ist in DE 39 28 066 A1 beschrieben. Die Stelleinrichtung ist zur elektromagnetischen Steuerung des Gaswechsel-Ventils einer Hubkolben-Brennkraftmaschine vorgesehen. Die Stelleinrichtung weist zwei zueinander beabstandete Magnetsysteme auf, zwischen denen eine Ankerplatte mit einem Stellschaft, an den der Ventilteller des Ventils gekoppelt ist, hin- und herbewegbar ist. Das ventalseitige Magnetsystem zum Öffnen des Ventils besteht aus einem an sich bekannten Elektromagneten mit Erregerspule, während das dem Ventil abgewandte Magnetsystem zum Schließen des Ventils einen Permanentmagneten aufweist, dessen Magnetfeld durch eine Kompensationsspule neutralisierbar ist.

Eine andere elektromagnetisch arbeitende Stelleinrichtung ist zum Beispiel in DE 35 00 530 A1 beschrieben. Zur Steuerung eines Ventiles einer Verbrennungskraftmaschine ist anstelle der mechanischen Nockensteuerung eine elektromagnetisch arbeitende Steuerung vorgeschlagen. Diese besteht aus zwei Magnetsystemen mit jeweils einer Erregerspule und einem zugeordneten Dauermagneten. Beide Systeme, d.h. Permanent-Elektromagnete, wirken auf eine gemeinsame, zwischen ihnen gelegene Ankerplatte, welche mit einem Ventilschaft fest verbunden ist. Auf die Ankerplatte und damit das Ventil drücken in entgegengesetzter Richtung zwei Federn. Die Dauermagnete halten den Anker jeweils in den Endlagen. Die Haltekraft der Dauermagnete wird zur Auslösung der Ventilbewegung durch Erregung des zugeordneten elektromagnetischen Systems aufgehoben, so daß der Anker und damit das Ventil unter der Wirkung der jeweils vorgespannten Federn sowie der Anzugskraft des jeweils anderen Magneten in die andere Endlage überführt wird.

Die Haltekraft der beiden Dauermagnete läßt sich jeweils durch ein dem Magnetfeld des Dauermagneten entgegengerichtetes Gleichfeld des zugehörigen Elektromagneten aufheben. Wird die Erregerspule des betreffenden Permanent-Elektromagneten also mit einem Strom geeigneter Polarität und Stärke bestromt, ist der Dauermagnet "neutralisiert". Die Folge ist, daß der Anker unter der Wirkung der vorgespannten Feder abfällt und von dem anderen Permanent-Elektromagneten eingefangen wird. Dessen Dauermagnet wiederum hält den Anker in seiner Hubendlage, bis seine Haltekraft durch das Gleichfeld des diesem Dauermagneten zugeordneten elektromagnetischen Systems aufgehoben wird. Vorteilhaft bei dieser Lösung ist, daß jeweils nur ein kurzes abwechselndes Bestromen der elektromagnetischen Systeme notwendig ist. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß mit dieser Stelleinrichtung

verhältnismäßig kurze Ventilschließ- und Öffnungszeiten erreichbar sind. Darüber hinaus sorgen die Dauermagnete dafür, daß das Steuerventil im Normalfall bei abgeschaltetem Motor und damit abgeschalteter Stromversorgung in der gewünschten Hubendlage bleibt.

Um die geforderten kurzen Stellzeiten zu erhalten ist jedoch eine verhältnismäßig komplizierte Beaufschlagung der beiden Erregerspulen mit geeigneten Steuersignalen erforderlich. Um einen ordnungsgemäßen Betrieb der Stelleinrichtung zu gewährleisten, muß eine Steuerschaltung den beiden Erregerspulen jeweils separat geeignete Steuersignale zur Verfügung stellen. Hierbei muß die Steuerschaltung zwingend sicherstellen, daß kein zeitliches Überlappen der Einschaltzeiten versehentlich auftritt. Darüber hinaus müssen die Ein- und Ausschaltzeiten der Steuersignale für die beiden Erregerspulen zeitlich exakt aufeinander abgestimmt werden.

Ähnliche Stelleinrichtungen sind auch in DE 30 24 109 A1 und DE 33 07 683 C1 beschrieben. Beide Stelleinrichtungen weisen ebenfalls zwei gegenüberliegende elektromagnetische Systeme, also zwei Elektromagnete, auf, zwischen denen eine Ankerplatte hin- und herbewegbar ist. Die Ankerplatte selbst ist mit einem Stellschaft feststehend verbunden. In diesen beiden Dokumenten ist jedoch kein Magnetsystem mit Dauermagneten vorgesehen.

Sämtlichen o. b. Stelleinrichtungen ist gemeinsam, daß die zwei vorgesehenen Magnetsysteme zur Erzielung kurzer Schaltzeiten separat mit entsprechend geeigneten Steuersignalen angesteuert werden müssen, was einen erheblichen schaltungstechnischen Aufwand in einer Steuerschaltung verursacht, und daß die Ankerplatte bei abgeschalteter Stromversorgung oder bei einem Ansteuerungsfehler eine regelmäßig unerwünschte Mittelstellung einnimmt. Dies bedeutet, daß für einen Neustart eine zusätzliche Einrichtung, ähnlich wie in DE 30 24 109 A1 oder DE 33 07 683 C1 beschrieben, erforderlich ist, um die Ankerplatte aus der unerwünschten Mittelstellung herauszuholen.

Bei den o. b. Stelleinrichtungen ist aufgrund der zwingend notwendigen separaten Ansteuerung der in den beiden Magnetsystemen vorhandenen Erreger- bzw. Kompensationsspulen zwingend erforderlich, daß jede dieser Spulen mit getrennten Ausgängen einer geeigneten Steuerschaltung in Verbindung steht. Eine Parallel- oder Reihenschaltung dieser Spulen ist damit ausgeschlossen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die eingangs genannte elektromagnetisch arbeitende Stelleinrichtung so weiterzubilden, daß einerseits eine erheblich einfachere Ansteuerung der Erregerspulen möglich ist, und andererseits die Stelleinrichtung im unbestromten Zustand stets in eine definierte, vorgegebene Endlage gebracht wird.

Diese Aufgabe wird bei der eingangs genannten elektromagnetisch arbeitenden Stelleinrichtung durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen

Merkmale gelöst.

Die Erfindung besteht also im wesentlichen darin, daß die beiden Erregerspulen entweder in Reihe oder parallel zueinander geschaltet sind.

Im Gegensatz zu den bekannten elektromagnetisch arbeitenden Stelleinrichtungen ist bei der Stelleinrichtung nach der Erfindung immer sichergestellt, daß der Anker in unbestromten Zustand der Erregerspulen eine stabile Endlage einnimmt. Sobald die Steuerschaltung ein Steuersignal zum Bestromen der Erregerspulen bereitstellt, werden beide Erregerspulen aufgrund ihrer Serien- oder Parallelschaltung von Strom durchflossen. Bei ausreichender Stromstärke und richtiger Polarität des Stromes wird der Anker ausgehend von seiner Ruhestellung, bei welchem er an dem mit dem Permanentmagneten versehenen Elektromagnet anliegt, an den gegenüberliegenden Elektromagneten gezogen. Dies geschieht deshalb, weil die Wirkung des Permanentmagneten einerseits durch die Bestromung der einen Erregerspule neutralisiert und sich durch die gleichzeitige Erregung der anderen Erregerspule ein Magnetfeld im anderen Elektromagneten aufbaut. Dieses letztgenannte Magnetfeld zieht den Anker an den anderen Elektromagneten an. Wird anschließend der Strom durch die beiden Erregerspulen abgeschaltet, fällt der Anker wieder in seine Ruhestellung zurück.

Vorzugsweise werden die Federkräfte der Federn und die Magnetkraft des Dauermagneten so dimensioniert, daß der Anker im unbestromten Zustand der beiden Erregerspulen aus der allein durch die Federn vorgegebenen stabilen Federlage in Richtung desjenigen Magnetsystems, dem der Dauermagnet zugeordnet ist, versetzt sitzt.

Der wesentliche Vorteil der erfundungsgemäßen Stelleinrichtung liegt darin, daß beide Erregerspulen von ein und denselben Steuersignalen einer Steuerschaltung beaufschlagt werden können, so daß eine sehr einfach aufgebaute Steuerschaltung ausreicht. Die Steuerschaltung kann beispielsweise an ihren Ausgangsklemmen ein pulsweitenmoduliertes Spannungssignal zur Verfügung stellen, mit dessen Einschaltdauer die Stromstärke bestimmt werden kann.

Um große Schaltkräfte der Stelleinrichtung nach der Erfindung zu erzielen, werden in einer Weiterbildung der Erfindung die beiden Magnetsysteme vorzugsweise mit einem Überregungsstrom geschaltet (100% DE). Dieser Überregungsstrom neutralisiert den Permanentmagneten und verleiht dem anderen Magnetsystem große Schaltkräfte. Nach erfolgtem Schaltvorgang mit Überregungsstrom wird auf einen geringeren Stromwert, den sogenannten Haltestrom, zurückgeregt bzw. zurückgeschaltet (geringere % ED, geringere Leistungsaufnahme, geringere Erwärmung). Der Haltestrom wird zweckmäßigerweise so dimensioniert, daß die gewünschte Haltekraft bei einem Luftspalt Null zwischen Permanentmagnet und Magnetsystem sichergestellt ist.

Die Stelleinrichtung nach der Erfindung wird nach-

folgend anhand eines Ausführungsbeispieles im Zusammenhang mit Figuren näher erläutert. Es zeigen:

5 Figur 1 eine Schnittansicht durch ein erstes Ausführungsbeispiel einer elektromechanisch arbeitenden Stelleinrichtung nach der Erfindung,

10 Figur 2 eine stirnseitige Draufsicht auf die Stelleinrichtung von Figur 1,

15 Figur 3 zwei mögliche Blockschatzbilder mit einer an eine Steuereinrichtung geschalteten Stelleinrichtung gemäß Figur 1.

In den nachfolgenden Figuren bezeichnen, sofern nicht anders angegeben, gleiche Bezugszeichen gleiche Teile mit gleicher Bedeutung.

20 In Figur 1 ist eine Schnittansicht durch ein Ausführungsbeispiel einer elektromagnetisch arbeitenden Stelleinrichtung dargestellt. Die in Schnittansicht gezeigte Stelleinrichtung weist ein rohrförmiges Gehäuse 1 auf. Innerhalb des Gehäuses 1 ist zentral ein Stellschaft 15 angeordnet, der durch zwei Gleitlager 25 19a, 19b geführt wird und mit einem noch zu erläuternden Ausgleichselement 51 zusammenwirkt. Der Stellschaft 15 erstreckt sich durch die gesamte axiale Länge des Gehäuses 1.

Auf etwa halber axialer Länge des Gehäuses 1 ist 30 ein plattenförmiger Anker 17 an dem Stellschaft 15 befestigt. Der Anker 17 ist zwischen zwei Magnetsystemen gelegen und damit im magnetischen Kreis sowohl des linken als auch des rechten Magnetsystems angeordnet. Beide magnetische Systeme sind nach Art von 35 Topfmagneten vorzugsweise rotationssymmetrisch ausgebildet. Das in Figur 1 links angeordnete Magnetsystem besteht aus einem topfförmigen Mantel 9, einen Kern 5 und einen Spulenträger 7, auf welchen eine Erregerspule 3 gewickelt ist. Zwischen der Bodenplatte 40 des Mantels 9 und dem Kern 5 ist ein plattenförmiger Permanentmagnet 71 angeordnet. Die Magnetisierung dieses Permanentmagneten 71 ist so gewählt, daß der Nordpol N und Südpol S als plattenförmige Elemente vorgesehen sind, deren Plattenebenen parallel zur 45 Ebene des plattenförmigen Permanentmagneten 71 angeordnet sind. Die Trennung von Nordpol N und Südpol S ist in Figur 1 strichliniert im Permanentmagneten 71 angedeutet.

In der Bodenplatte des Mantels 9 ist eine Öffnung 50 vorhanden, in welcher eine Lagerbuchse 19a sitzt. In dieser Lagerbuchse 19a und in einer gegenüberliegenden Lagerbuchse 19b wird der Stellschaft 15 geführt.

Der Permanentmagnet 71 weist ebenfalls eine mittige Öffnung auf, in welcher ein ringförmiges Element 55 13 sitzt. An diesem Element 13 stützt sich eine Druckfeder 11 mit einem Ende ab. Diese Druckfeder 11 ist koaxial um den Stellschaft 15 angeordnet. Um diese Druckfeder 11 herum befindet sich der Kern 5 des

Magnetsystems. Die Druckfeder 11 stützt sich mit ihrem anderen Ende am plattenförmigen Anker 17 ab.

Wie die Darstellung von Figur 1 zeigt, liegt der plattenförmige Anker 17 flächig an der Stirnseite des linken Magnetsystems luftspaltfrei an.

Innerhalb des Gehäuses 1 ist ein weiteres Magnet- system, das nur einen Elektromagneten und keinen zugeordneten Dauermagnet aufweist, angeordnet. Dieser Elektromagnet weist eine auf einen Spulenträger 27 aufgewickelte Erregerspule 23 auf. Das Magnetsystem dieses Elektromagneten ist in diesem Ausführungsbeispiel ebenfalls rotationssymmetrisch gestaltet und verfügt über einen einstückig ausgeführten Magnetkörper 25, welcher eine mittige Durchgangsöffnung aufweist. Durch diese Durchgangsöffnung erstreckt sich der Stellschaft 15. Der Stellschaft 15 ist in der Lagerbuchse 19b geführt, die an der Bodenseite des Magnetkörpers 25 befestigt ist. In der zentralen Durchgangsöffnung des Magnetkörpers 25 sitzt eine Druckfeder 21, die sich einerseits am plattenförmigen Anker 17 und andererseits an einer ringförmig hervorspringenden Schulter in der Nähe der Lagerbuchse 19b abstützt. Die linke Stirnseite dieses Elektromagneten ist beabstandet zur gegenüberliegenden Oberfläche des plattenförmigen Ankers 17.

Das aus der Lagerbuchse 19b herausragende Ende des Stellschaftes 15 ist mit einem Ausgleichselement 51 verbunden. Dieses Ausgleichselement 51 dient dazu, sicherzustellen, daß auch bei vorhandenem Endanschlag des zu bewegenden Teiles die Ankerplatte 17 luftspaltlos am Magnetkörper 25 des Elektromagneten anliegt. Diese Maßnahme garantiert eine geringe Halteleistung. Des weiteren garantiert die vorgespannte Druckfeder 53 in Hubendstellung annähernd konstante Kräfte. Damit das zu bewegende Teil, welches in der Bohrung 52 angelenkt wird, auch eine bogenförmige Bewegung ausführen kann, ist das Ausgleichselement 51 auf dem Stellschaft 15 über einen Ausgleichsring 59 kardanisch gelagert.

Derartige Stelleinheiten bieten sich vorzugsweise dort an, wo große Stellkräfte in Hubanfangs- bzw. Hubendlage bei kleinem Bauvolumen, kleinem Gewicht und kleiner Leistung benötigt werden, z.B. bei Klappenverstellungen in Kfz-Anwendungen. Des weiteren eignet sich diese Stelleinheit auch zur Betätigung von Elementen, die ein bestimmtes Hubarbeitsprofil benötigen.

Die beiden Erregerspulen 3, 23 sind erfindungsgemäß entweder in Reihe oder parallel zueinander geschaltet. Die Reihen- oder Parallelschaltung der beiden Erregerspulen 3, 23 ist mit Ausgangsklemmen 43, 44 der bereits erwähnten Steuerschaltung 41 in Verbindung. In der dargestellten Stellung des Ankers 17 befindet sich die gesamte Stelleinrichtung im stromlosen Zustand. In diesem stromlosen Zustand sorgt der im linken Magnetsystem vorhandene Permanentmagnet 71 dafür, daß der Anker 17 flächig am Magnetkörper 5, 9 des linken Magnetsystems anliegt.

Stellt die Steuerschaltung 41 an ihren Ausgangsklemmen 43, 44 einen Strom geeigneter Polarität in ausreichender Höhe zur Verfügung, baut sich in dem linken Magnetsystem ein Magnetfeld auf, das die Magnetwirkung des Permanentmagneten 71 aufhebt. Zugleich baut sich durch die Bestromung der Erregerspule 23 im rechten Elektromagneten ein Magnetfeld auf, das den Anker 17 anzieht. Der Anker 17 bewegt sich daher zum rechten Elektromagneten und schlägt dort an der linken Stirnseite des Magnetkörpers 25 an. Wird die Bestromung der beiden Erregerspulen 3, 23 beendet, fällt der Anker 17 wieder zurück in die in Figur 1 dargestellte Stellung.

Der wesentliche Vorteil dieser Stelleinrichtung besteht in der sehr einfachen Ansteuerungsmöglichkeit durch Ein- und Ausschalten eines Steuersignales. Eine separate Ansteuerung der beiden Erregerspulen 3, 23 ist nicht mehr notwendig.

In Figur 3 sind zwei verschiedene Blockschaltbilder dargestellt, bei denen einmal die im Zusammenhang mit Figur 1 erläuterten beiden Erregerspulen 3, 23 hintereinander (vgl. Figur 3 oben) und zum anderen parallel zueinander geschaltet sind (vgl. Figur 3 unten). Diese beiden hintereinander geschalteten oder parallel geschalteten Erregerspulen 3, 23 sind mit Ausgangsklemmen 43, 44 einer Steuerschaltung 41 in Verbindung. Diese Steuerschaltung 41 ist schematisch dargestellt und enthält lediglich eine Schalteinrichtung, die zwischen zwei Schaltzuständen S1, S2 umschaltbar ist. In der Schalterstellung S1 gelangt eine eingangsseitig an die Steuerschaltung 41 angelegte Spannung U an die Ausgangsklemmen 43, 44, während bei der Schalterstellung S2 der Schalter offen ist und demzufolge an den Ausgangsklemmen 43, 44 der Steuerschaltung 41 kein Spannungssignal ansteht. Aus der Darstellung von Figur 3 ist klar ersichtlich, daß in der Schalterstellung S1 unabhängig von der Wahl einer Serien- oder Parallelschaltung der Erregerspulen 3, 23 diese gleichzeitig von Strom durchflossen werden. Eine separate Ansteuerung beider Erregerspulen 3, 23 ist nicht erforderlich. Der Vollständigkeit halber sind in Figur 3 die beiden mit den Ausgangsklemmen 43, 44 verbundenen Zuleitungen mit den Bezugszeichen 31, 32 versehen.

45 Bezugssachenliste

- | | |
|-----|----------------|
| 1 | Gehäuse |
| 3 | Erregerspule |
| 5 | Kern |
| 50 | 7 Spulenträger |
| 9 | Metallteil |
| 11 | Druckfeder |
| 15 | Stellschaft |
| 17 | Anker |
| 55 | 19a Gleitlager |
| 19b | Gleitlager |
| 21 | Druckfeder |
| 23 | Erregerspule |

25	Kern
27	Spulenträger
31	Leitung
32	Leitung
41	Steuerschaltung
43	Ausgangsklemmen
44	Ausgangsklemmen
51	Ausgleichselement
52	Bohrung
53	Druckfeder
59	Ausgleichsring
71	Permanentmagnet

Patentansprüche

1. Elektromagnetisch arbeitende Stelleinrichtung mit zwei zueinander beabstandeten und jeweils eine Erregerspule (3, 23) aufweisenden Magnetsystemen, zwischen welchen ein mit einem Stellschaft (15) feststehend verbundener, zwischen zwei entgegengesetzt wirkenden Federn (11, 21) eingespannter und durch die Magnetsysteme in zwei Schaltpositionen bewegbarer Anker (17) angeordnet ist, wobei einem einzigen der beiden Magnetsysteme ein Dauermagnet (71) zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Erregerspulen (3, 23) entweder in Reihe oder parallel zueinander geschaltet sind.
2. Elektromagnetisch arbeitende Stelleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Federn (11, 21) und der Dauermagnet (71) so dimensioniert sind, daß der Anker (17) im unbestromten Zustand der beiden Erregerspulen (3, 23) aus der allein durch die Federn (11, 21) vorgegebenen stabilen Federlage in Richtung desjenigen Magnetsystems, dem der Dauermagnet (17) zugeordnet ist, versetzt sitzt.
3. Elektromagnetisch arbeitende Stelleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die in Reihe oder parallel zueinander geschaltete Erregerspulen (3, 23) mit Ausgangsklemmen (43, 44) einer Steuerschaltung (41) verbindbar sind, und daß die Steuerschaltung (41) zum wechselseitigen Bewegen des Ankers (17) in die erste und die zweite Schaltposition Ein-/Aus-Steuersignale (S1, S2) bereitstellt.
4. Elektromagnetisch arbeitende Stelleinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Ein-Signal S1 durch eine Pulsweitenmodulation steuerbar ist.
5. Elektromagnetisch arbeitende Stelleinrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Amplitude und Polarität der Ein-Steuersignale (S1) so gewählt ist, daß gerade die Haftwirkung des Permanentmagneten (71) im ersten Elektromagneten neutralisiert wird.

6. Elektromagnetisch arbeitende Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Steuerschaltung (41) ein Ein-Steuersignal (S1) bereitstellbar ist, welches nach einem vorgegebenen ersten Wert (Übererregung) auf einen niedrigeren zweiten Wert (Haltererregung) abgesenkt ist.
7. Elektromagnetisch arbeitende Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker (17) plattenförmig ausgebildet ist.
8. Elektromagnetisch arbeitende Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Erregerspulen (3, 23) identisch zueinander ausgebildet sind.
9. Elektromagnetisch arbeitende Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Erregerspulen (3, 23) ungleich ausgebildet sind.
10. Elektromagnetisch arbeitende Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Permanentmagnet (71) parallel zum Anker (17), jedoch auf der dem Anker (17) abgewandten Seite des ersten Elektromagneten flächig anliegt.
11. Elektromagnetisch arbeitende Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Pole (N, S) des Permanentmagneten (71) plattenförmig nebeneinander und parallel zur Plattenebene des Permanentmagneten (71) angeordnet sind.
12. Elektromagnetisch arbeitende Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Stelleinrichtung über ein Ausgleichselement (51) an ein zu bewegendes Teil gekoppelt ist, und daß das Ausgleichselement (51) dem Anker (17) bei vorhandenem Endanschlag des zu bewegenden Teiles die luftspaltfreie Anlage am Kern (25) des Magnetsystems ermöglicht.
13. Elektromagnetisch arbeitende Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgleichselement (51) für einen axialen Hubausgleich, einen bogenförmigen Hubausgleich bei Drehbewegung über einen Exzenter oder einen rotationsförmigen Hubausgleich nach Umwandlung einer Axialbewegung in eine Drehbewegung vorsieht.

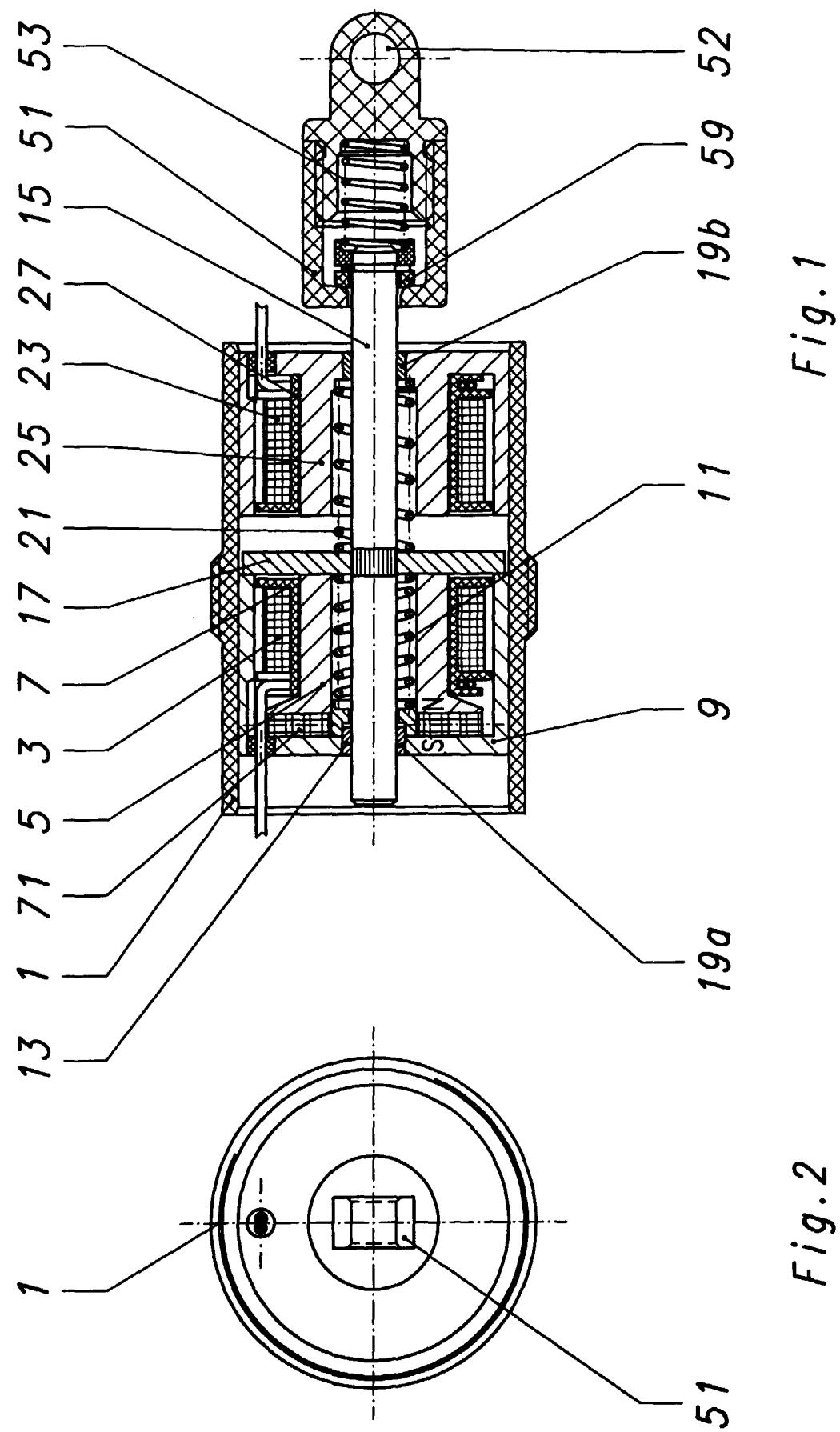


Fig. 2

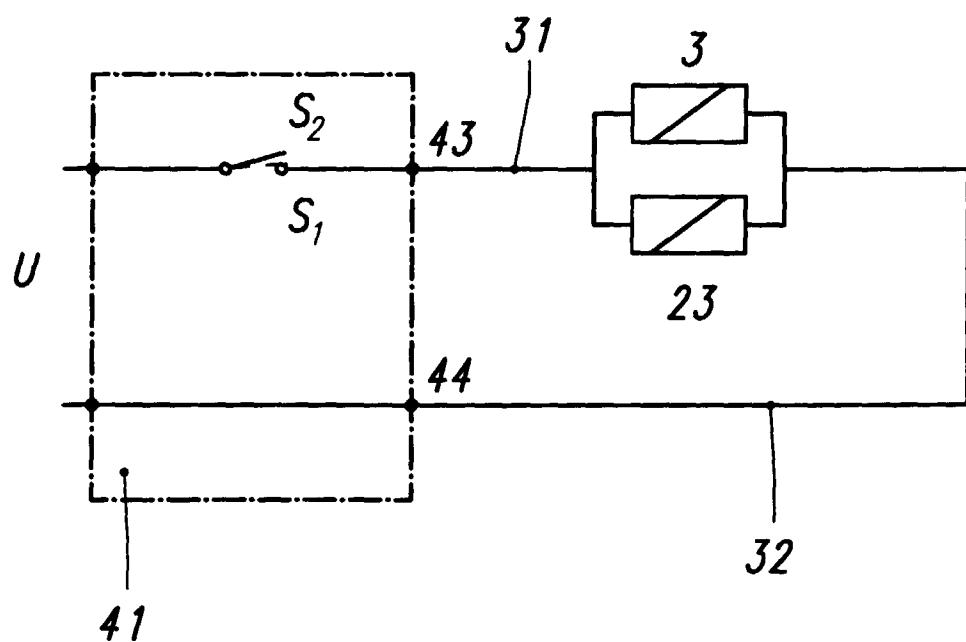
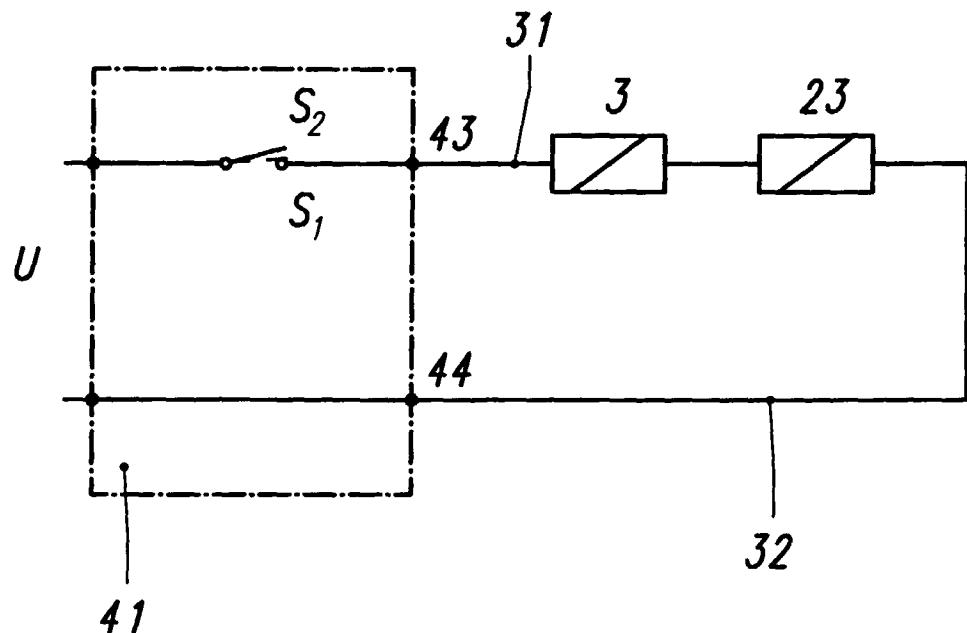


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 10 0775

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)		
X	DE 912 721 C (SIEMENS) 3.Juni 1954 * Seite 2, Zeile 122 – Seite 3, Zeile 37 * ---	1-3,5,7, 8	H01F7/16 F01L9/04		
X	EP 0 405 191 A (FEV MOTORENTech GMBH & CO KG) 2.Januar 1991 * Spalte 3, Zeile 27 – Spalte 5, Zeile 33 * ---	1-3,5,7, 9,11			
A	DE 39 28 066 A (BINDER MAGNETE) 28.Februar 1991 * Abbildung 1 * ---	9-11			
A	EP 0 405 187 A (FEV MOTORENTech GMBH & CO KG) 2.Januar 1991 * Spalte 7, Zeile 23 – Zeile 40 * ---	12,13			
A	DE 40 04 876 A (KARRER ULRICH) 26.September 1991 * Spalte 1, Zeile 50 – Zeile 58 * -----	12,13			
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6)		
			H01F F01L		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer			
DEN HAAG	17.Juni 1998	Vanhulle, R			
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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument					