



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 063 660 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.12.2000 Patentblatt 2000/52

(51) Int. Cl.⁷: **H01F 7/08**, H01F 3/02

(21) Anmeldenummer: **00107534.0**

(22) Anmeldetag: **07.04.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY 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: **23.06.1999 DE 19928622**

(71) Anmelder:
**FEV Motorentechnik GmbH
52078 Aachen (DE)**

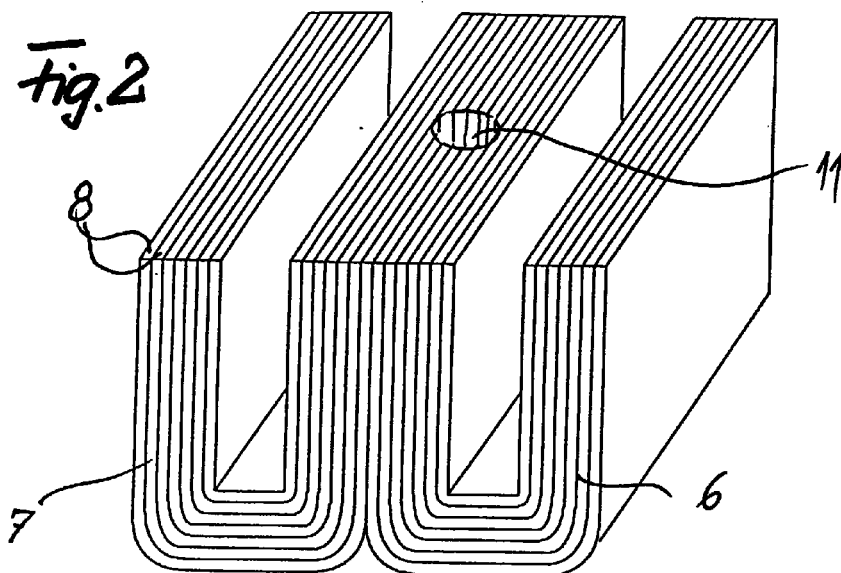
(72) Erfinder:
• **Pischinger, Martin, Dr.-Ing.
52072 Aachen (DE)**
• **Fischer, Lutz, Dipl.-Ing.
52152 Simmerath (DE)**
• **Duesmann, Markus, Dipl.-Ing.
52222 Stolberg (DE)**

(74) Vertreter:
**Langmaack, Jürgen, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte
Maxton & Langmaack
Postfach 51 08 06
50944 Köln (DE)**

(54) **Längsgeblechter Jochkörper für einen Elektromagneten**

(57) Die Erfindung betrifft einen geblechter Jochkörper mit E-Querschnitt für einen Elektromagneten, der aus zwei parallelen, miteinander verbundenen Teilkörpern (6, 7) besteht, die jeweils einen U-Querschnitt auf-

weisen und die jeweils durch eine Mehrzahl U-förmig gebogener ineinander gesteckter Blechstreifen (8) gebildet sind.



EP 1 063 660 A1

Beschreibung

[0001] Insbesondere zur Betätigung von Gaswechselventilen werden elektromagnetische Aktuatoren verwendet, deren Jochkörper einen E-Querschnitt aufweisen. Die zugehörige Spule ist dann als rechteckförmige Ringspule in die beiden parallel verlaufenden Nuten eingelegt, wobei die freien Enden des Jochkörpers die Polfläche des Elektromagneten bilden.

[0002] Da zur Vermeidung von Wirbelströmen derartige Jochkörper aus einer Vielzahl übereinander liegender Kernbleche aufgebaut sind, war es bisher üblich, für einen Jochkörper mit E-Querschnitt eine Vielzahl E-förmig gestanzter Kernbleche zu einem Paket zusammenzufassen. Der Jochkörper wird hierbei an seinen beiden Enden, d. h. auf der Fläche des vorderen und des hinteren -förmigen Bleches zusammengehalten. Durch die im Betrieb auftretenden Magnetkräfte, die über das Joch übertragen werden, entstehen im Jochkörper selbst Biegemomente. Da die einzelnen E-förmig gestanzten Bleche im wesentlichen nur über randseitige Schweißnähte miteinander verbunden sind, treten im Dauerbetrieb Verschiebungen der einzelnen Bleche relativ zueinander auf, die zu Beschädigungen der Isolierung der eingelegten Spule und damit zu Masseschlüssen führen können.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die vorstehend geschilderten Nachteile zu vermeiden.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mit einem geblechten Lochkörper mit E-Querschnitt für einen Elektromagneten, der aus zwei parallelen, miteinander verbundenen Teilkörper besteht, die jeweils einen U-Querschnitt aufweisen und die jeweils durch eine Mehrzahl U-förmig gebogener, ineinander gesteckter Blechstreifen gebildet sind. Die beiden Teilkörper erhalten damit eine in Längsrichtung verlaufende Schalenform mit U-Querschnitt, so daß durch die Parallelanordnung von zwei Teilkörpern der gewünschte Jochkörper mit E-Querschnitt hergestellt werden kann. Die Schalenform des innersten Blechs ergibt zugleich glatte Wandflächen für die Nuten zur Aufnahme der Magnetspulen, die in der innersten Schale optimal geführt sind. Ein weiterer Vorteil der Schalenform besteht darin, daß die im Betrieb auftretenden Biegemomente ideal übertragen werden. Da bei einer Magnetisierung die Magnetlinien immer entlang eines Bleches verlaufen, werden hierdurch ferner die magnetischen Eigenschaften des Elektromagneten optimiert. Die gewünschte Minimierung der Wirbelströme bleibt hierbei erhalten.

[0005] In Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die U-förmig gebogenen Blechstreifen der Teilkörper durch Verklebung fest miteinander verbunden sind. Alternativ ist es aber auch möglich, die Bleche durch Verlötung, durch Verschweißen an den Stirnseiten oder auch durch einen Formschluß mittels Stanzen fest miteinander zu verbinden.

[0006] In einer Ausgestaltung der Erfindung ist vor-

gesehen, daß die beiden Teilkörper durch ein Gehäuse des Elektromagneten miteinander verbunden sind. Dies kann bei einem entsprechend gestalteten Gehäuse durch einen reinen Formschluß erfolgen.

[0007] In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die beiden Teilkörper durch wenigstens ein U-förmig gebogenes übergreifendes Halteblech miteinander verbunden sind. Durch dieses U-förmig gebogene Halteblech werden die beiden Teilkörper auf dem Außenumfang umfaßt und zusammengehalten, wobei auch hier die Verbindung über Verklebung oder Lötung oder auch Verschweißen möglich ist.

[0008] Die Erfindung wird anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert: Es zeigen: Fig. 1 einen Jochkörper nach dem Stand der Technik,

Fig. 2 eine erste Ausführungsform für einen Jochkörper gemäß der Erfindung,

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform für einen Jochkörper gemäß der Erfindung,

Fig. 4 als Ausführungsbeispiel einen Aktuator zur Betätigung eines Gaswechselventils.

[0009] Wie aus Fig. 1 zu erkennen ist, wird nach dem bisherigen Stand der Technik für einen elektromagnetischen Aktuator ein Jochkörper 1 mit E-Querschnitt durch ein Paket aus einer Vielzahl übereinandergelegter, E-förmig gestanzter Einzelbleche gebildet. Die vorspringenden freien Enden 3.1, 3.2 und 3.3 des Jochkörpers bilden hierbei die Polflächen. In die beiden parallel zueinander verlaufenden Nuten 4 ist eine hier nur angedeutete Ringspule in Rechteckform eingelegt. Das mittlere Ende 3.2 weist einen Bohrung 11 auf, durch die ein sogenannter Ankerbolzen hindurchgeführt werden kann.

[0010] Der in Fig. 2 dargestellte Jochkörper in der erfindungsgemäßen Ausführungsform wird im wesentlichen aus zwei parallelen, miteinander verbundenen Teilkörpern 6 und 7 gebildet, die jeweils einen U-Querschnitt aufweisen. Jeder Teilkörper 6, 7 ist durch eine Mehrzahl U-förmig gebogener Blechstreifen 8 gebildet, die paketartig ineinander angeordnet sind. Die einzelnen U-förmig gebogenen Blechstreifen sind durch Verklebung, Schweißung oder auch durch Lötung fest miteinander verbunden. Die beiden Teilkörper 6, 7 können ebenfalls zu einem festen Körper durch Verkleben oder Löten miteinander verbunden sein oder aber durch ein Gehäuse formschlüssig zusammengehalten werden.

[0011] Die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsform entspricht in ihrem Grundaufbau der Ausführungsform gemäß Fig. 2. Bei dieser Ausführungsform sind jedoch die beiden Teilkörper 6 und 7 durch ein U-förmig gebogenes Halteblech 9, das beide Teilkörper umfaßt und daß eine größere Blechstärke aufweisen kann, fest mit-

einander verbunden. Je nach der verwendeten Blechstärke kann es zweckmäßig sein, auch das Halteblech 9 mehrlagig vorzusehen. Das Halteblech 9 kann, wie die Verbindung der einzelnen Blechstreifen untereinander, durch Verklebung über die Gesamtoberfläche verbunden sein.

[0012] Bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform ist die Verbindung der Einzelbleche 8 ebenso wie die Verbindung der beiden Teilkörper 6 und 7 und die Verbindung mit dem Halteblech 9 über stirnseitig angebrachte Schweißnähte 10 vorgenommen.

[0013] Auch bei den Ausführungsformen gemäß Fig. 2 und 3 ist ebenfalls die Bohrung 11 zur Führung des Ankerbolzens im mittleren Teil 3.2 des Jochkörpers 1 vorgesehen. In die Bohrung 11 kann eine Führungshülse fest eingesetzt sein.

[0014] In Fig. 4 ist als praktisches Ausführungsbeispiel ein elektromagnetischer Aktuator zur Betätigung eines Gaswechselventils dargestellt. Dieser elektromagnetische Aktuator besteht im wesentlichen aus zwei Elektromagneten 13, 14, die jeweils einen Jochkörper 15, 16 aufweisen, der entsprechend der anhand von Fig. 2 bzw. Fig. 3 beschriebenen Ausführungsformen geblecht ist. In den beiden Jochkörpern ist jeweils eine Spule 17, 18 angeordnet, die jeweils mit einer hier nicht näher dargestellten steuerbaren Stromversorgung in Verbindung steht. In den durch die Jochkörper 15, 16 hindurchgeführten Bohrungen 11 ist jeweils eine Führungshülse 19 befestigt.

[0015] Die beiden Elektromagneten 13, 14 sind im Abstand zueinander angeordnet, so daß ihre Polflächen 21.1 und 21.2 jeweils einander zugekehrt sind. Im Zwischenraum zwischen den beiden Polflächen 21 der beiden Elektromagneten 13, 14 ist ein plattenförmiger Anker 22 angeordnet, der mit einem Führungsbolzen 23 fest verbunden ist. Der Führungsbolzen 23 ist in der Führungshülse 20 des Elektromagneten 14 geführt. Dem Elektromagneten 13 ist ein gesonderter Führungsbolzen 24 vorgesehen, der sich mit einem Ende auf dem ankerseitigen Führungsbolzen 23 abstützt und mit seinem anderen Ende über einen Fehlerteller 25 auf einer Rückstellfeder 26 abgestützt ist.

[0016] Das freie Ende 27 des mit dem Anker 22 verbundenen Führungsbolzens 23 stützt sich auf einem Stellglied 28, beispielsweise dem Schaft eines Gaswechselventils, dem eine Rückstellfeder 29 zugeordnet ist. Die beiden Rückstellfedern 26 und 28 sind so ausgelegt, daß sich bei stromlos gesetztem Elektromagneten 13, 14 der Anker 22 in der Mittellage zwischen den beiden Polflächen 21 befindet.

[0017] Aus Fig. 4 in Verbindung mit Fig. 2 oder 3 ist zu erkennen, daß ein derartiger längsgeblechter Jochkörper eine wesentlich höhere Biegesteifigkeit aufweist gegenüber den bei der Betätigung des Aktuators auftretenden mechanischen Kräften, aber auch den Reaktionskräften aus den Magnetkräften. Die beiden Jochkörper 15 und 16 sind jeweils in einem seitlich offenen Gehäuse 13.1 und 14.1 angeordnet, das jedoch

jeweils endseitig, die Stirnseite des Jochkörpers und der Spule umgreifend, geschlossen ist. Die beiden Gehäuseteile 13.1 und 14.1 sind über einen Distanzrahmen 30 miteinander verbunden, auf dem sich die durchlaufenden Längsränder der beiden Jochkörper 15 und 16 durchgehend abstützen. In Verbindung mit der Abstützung auf den stirnseitigen Enden des Distanzrahmens 30 ergibt die hohlträgerartige Profilform eine hohe Formstufigkeit.

Patentansprüche

1. Geblechter Jochkörper mit E-Querschnitt für einen Elektromagneten, der aus zwei parallelen, miteinander verbundenen Teilkörpern (6, 7) besteht, die jeweils einen U-Querschnitt aufweisen und die jeweils durch eine Mehrzahl U-förmig gebogener ineinander gesteckter Blechstreifen (8) gebildet sind.
2. Jochkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die U-förmig gebogenen Blechstreifen (8) der Teilkörper (6, 7) durch Verklebung oder Lötung oder Schweißung oder Formschlußtechnik miteinander verbunden sind.
3. Jochkörper nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Teilkörper (6, 7) durch ein Gehäuse miteinander verbunden sind.
4. Jochkörper nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Teilkörper (6, 7) durch wenigstens ein U-förmig gebogenes übergreifendes Halteblech 9 miteinander verbunden sind.

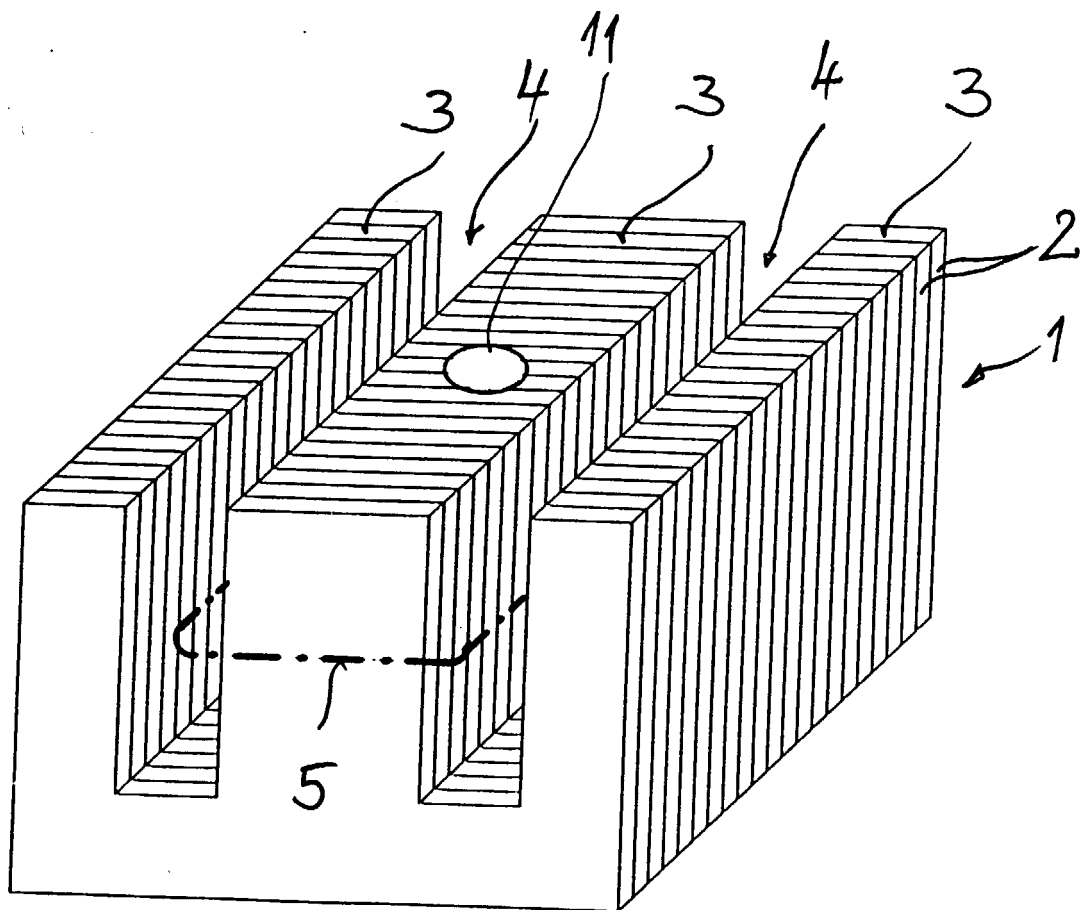
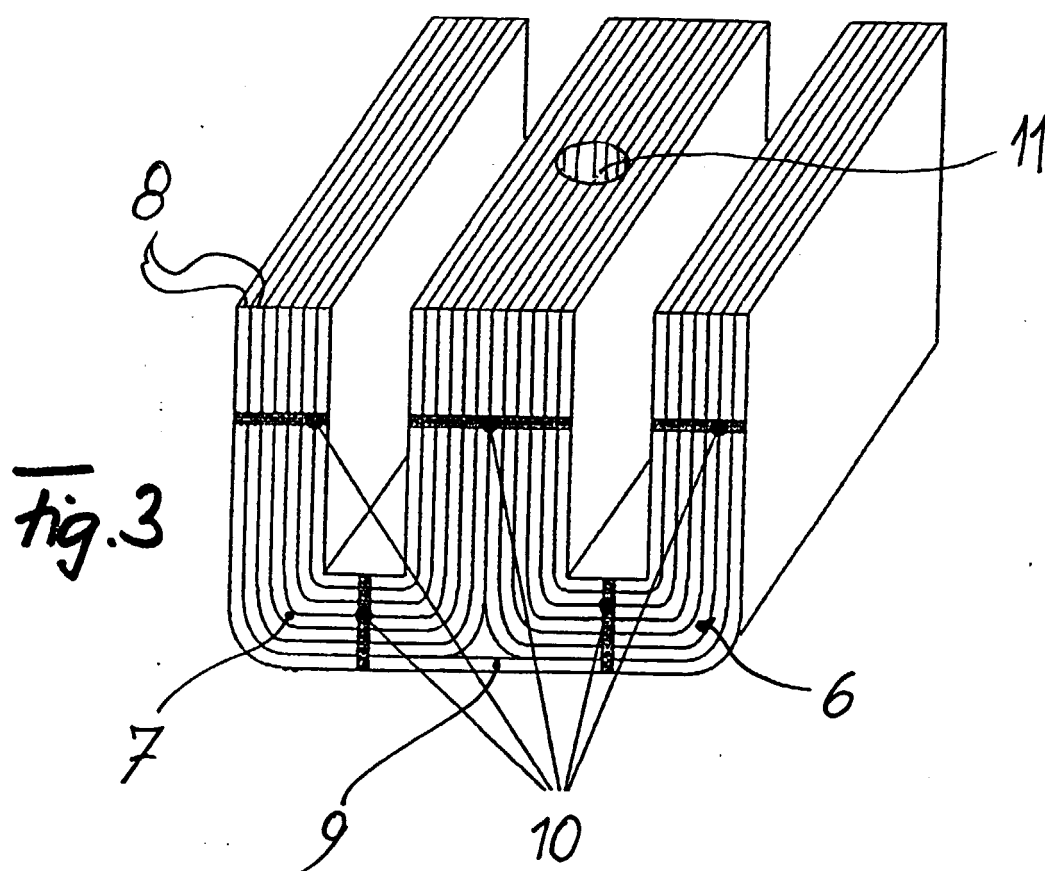
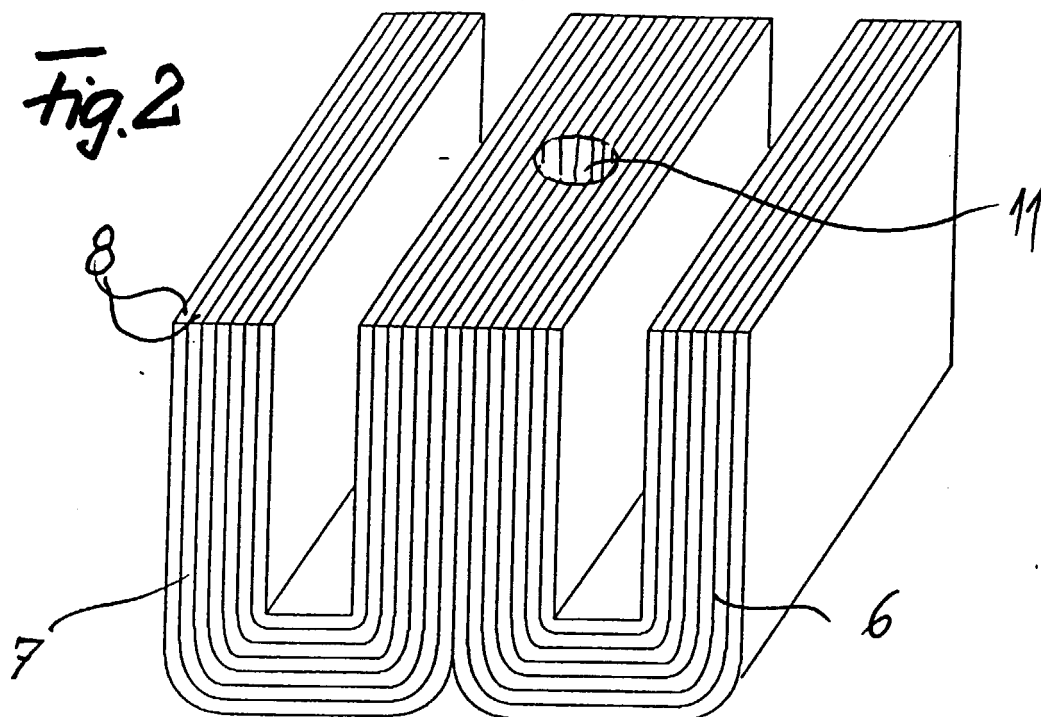


Fig. 1



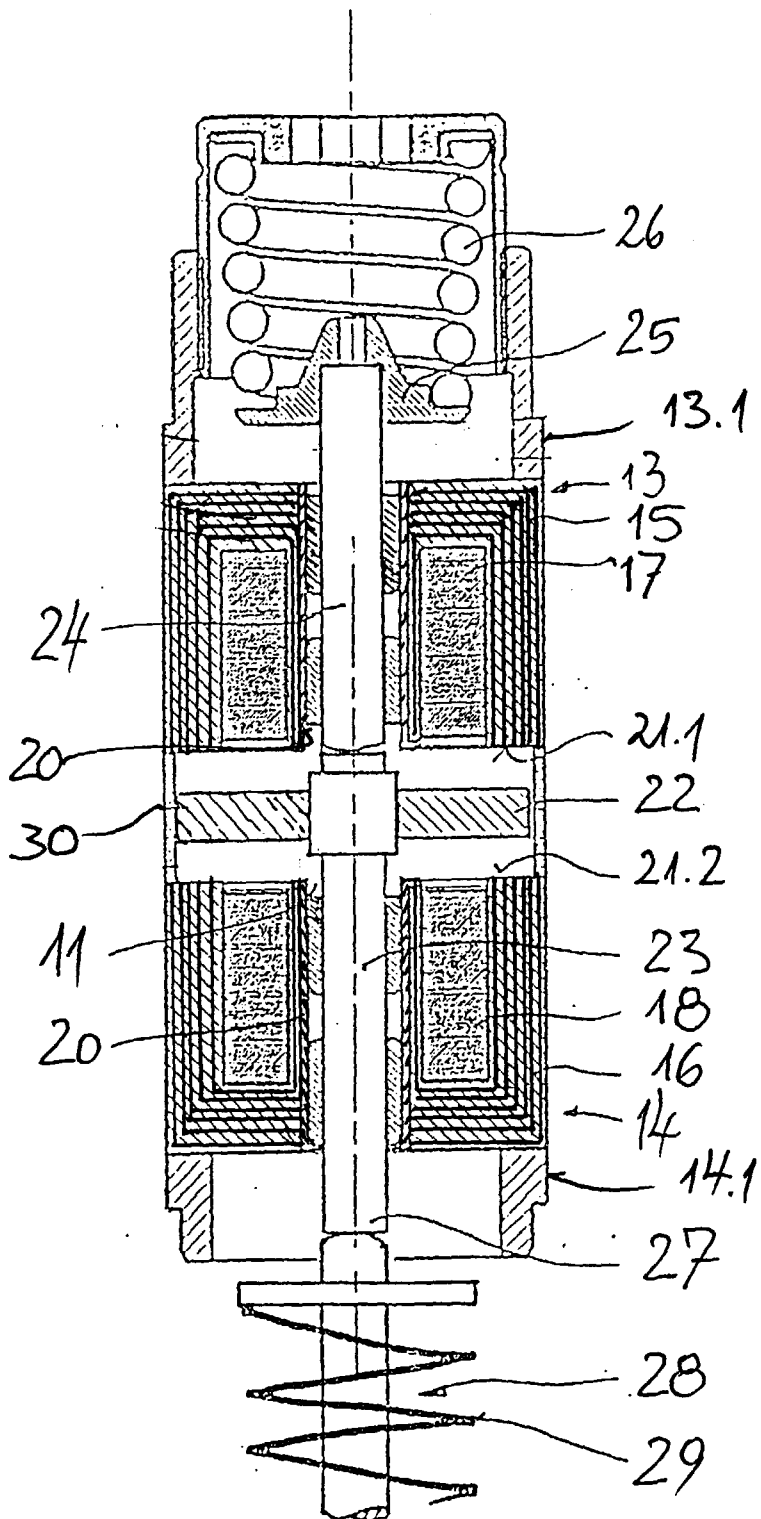


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 7534

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 3 815 067 A (KOH C) 4. Juni 1974 (1974-06-04) * Spalte 3, Zeile 14 - Zeile 17; Abbildung 3D *	1,2	H01F7/08 H01F3/02
A	DE 198 25 728 A (FEV MOTORENTECH GMBH & CO KG) 21. Januar 1999 (1999-01-21) * Abbildung 1 *	3	
A	EP 0 192 331 A (M & D TECHNOLOGY LTD) 27. August 1986 (1986-08-27)		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 284 (E-217), 17. Dezember 1983 (1983-12-17) & JP 58 161308 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK), 24. September 1983 (1983-09-24) * Zusammenfassung *		
A	US 4 641 119 A (MOORE JOHN F) 3. Februar 1987 (1987-02-03)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) H01F
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29. September 2000	Prüfer 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 Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 7534

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-09-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3815067 A	04-06-1974	KEINE	
DE 19825728 A	21-01-1999	DE 29712502 U	18-09-1997
		JP 11081941 A	26-03-1999
		US 6078235 A	20-06-2000
EP 0192331 A	27-08-1986	AT 55506 T	15-08-1990
		DE 3673187 D	13-09-1990
		US 4656449 A	07-04-1987
JP 58161308 A	24-09-1983	KEINE	
US 4641119 A	03-02-1987	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82