

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84106904.0

51 Int. Cl.⁴: **H 01 F 41/02, H 01 F 7/16**

22 Anmeldetag: 16.06.84

30 Priorität: 02.07.83 DE 3323886

71 Anmelder: **Binder Magnete GmbH, Mönchweiler Strasse 1, D-7730 VS-Villingen (DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 13.03.85
Patentblatt 85/11

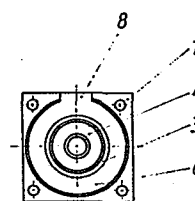
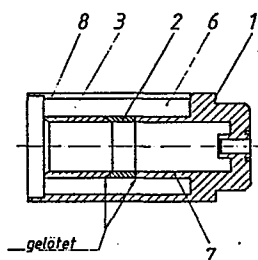
72 Erfinder: **Graf, Horst, Brunnenstrasse 10, D-7737 Bad Dürkheim 6 (DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten: **DE FR GB IT**

74 Vertreter: **Patentanwälte, Dipl.-Ing. Klaus Westphal Dr. rer. nat. Bernd Mussnug Dr. rer. nat. Otto Buchner, Waldstrasse 33, D-7730 Villingen-Schwenningen (DE)**

54 Verfahren zur Herstellung des Magnetkörpers eines Hubmagneten.

57 Zum Herstellen des Magnetkörpers eines Hubmagneten wird in den Rohling des Gehäuses zunächst eine Sackbohrung eingebracht. In diese Sackbohrung werden ein die nicht magnetisierbare Trennfuge des Ankerführungsrohres bildender Ring und ein das axial vordere Ende des Führungsrohres bildendes Rohrstück eingesetzt. Der Ring wird mit dem Grund der Sackbohrung einerseits und mit dem Rohrstück andererseits verlötet. Die Innenbohrung des Rohrstückes und des Ringes wird anschließend auf den Innendurchmesser des Führungsrohres erweitert und axial in den Rohling des Gehäuses auf die Länge des Führungsrohres verlängert. Gleichzeitig wird ein coaxialer Ringraum für die Aufnahme der Magnetspule erzeugt. Auf diese Weise kann in einem vereinfachten Verfahren ein Magnetkörper mit einem einstückig mit dem Gehäuse verbundenen Ankerführungsrohr hergestellt werden.



EP 0 133 885 A1

Dipl. Ing. Klaus Westphal

Dr. rer. nat. Bernd Mussnug

Dr. rer. nat. Otto Buchner

P A T E N T A N W Ä L T E
European Patent Attorneys

Waldstrasse 3C

D-7730 VS-VILLINGEN

Flossmannstrasse 30 a

D-8000 MÜNCHEN 60

u.Z.: 94.45

Telefon 07721-56067

Telegr. Westbuch Villingen

Telex 5213177 webu d

Telefon 089-832446

Telegr. Westbuch München

Telex 5213177 webu d

Telecop. 089-8344618

(CCITT2) attention webu

0133885

Binder Magnete GmbH

Mönchweiler Str. 1

7730 Villingen-Schwenningen 1

Verfahren zur Herstellung des Magnetkörpers eines Hub- magneten

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen des Magnetkörpers eines Hubmagneten gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Der Magnetkörper eines Magneten besteht aus einem Gehäuse und einem koaxial in dem Gehäuse angeordneten Anker-Führungsrohr. Die Magnetspule sitzt koaxial auf dem Führungsrohr und wird von dem Gehäuse umschlossen. Das Gehäuse und das Führungsrohr bestehen aus einem das von der Magnetspule erzeugte Magnetfeld führenden

magnetisierbaren Werkstoff. Das Führungsrohr weist eine nicht magnetisierbare Trennfuge auf, die durch den Anker magnetisch überbrückt wird. Die Form der Trennfuge und der Endstirnfläche des Ankers bestimmen die Kennlinie des Hubmagneten.

Nach einem bekannten Verfahren wird der Magnetkörper eines Hubmagneten in der Weise hergestellt, daß in das zunächst als blockförmiger Rohling vorliegende Gehäuse eine Sackbohrung eingebracht wird, deren Durchmesser dem Außendurchmesser der Magnetspule entspricht. Die Tiefe der Sackbohrung reicht bis zu dem axial hinteren Ende der Magnetspule. Zentrisch wird diese Sackbohrung mit dem geringeren Außendurchmesser des Führungsrohres verlängert. Das Führungsrohr mit der nicht magnetisierbaren Trennfuge wird separat hergestellt und in diese zentrische Bohrung eingesetzt.

Die separate Herstellung des Führungsrohres mit der Trennfuge ist technisch aufwendig. Weiter bedeutet das Einsetzen des Führungsrohres in das Gehäuse einen zusätzlichen Montageaufwand. Außerdem ist es notwendig, für eine Abdichtung zwischen dem Führungsrohr und dem Gehäuse zu sorgen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen des Magnetkörpers eines Hubmagneten zu schaffen, das technisch einfacher ist und den Montageaufwand verringert.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Gattung erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird das Führungsrohr zumindest mit seinem axial hinter der Trennfuge liegenden Teil einstückig mit dem Gehäuse hergestellt. Dadurch entfällt der Montageschritt des Einsetzens des Führungsrohres in das Gehäuse. Weiter entfällt die Bearbeitung der zentrischen Bohrung des Gehäuses für das Einsetzen des Führungsrohres und die Bearbeitung des Außenumfangs des Führungsrohres für das exakte Einpassen in diese Bohrung. Schließlich macht die einstückige Ausbildung des Führungsrohres mit dem Gehäuse sämtliche Dichtungsmaßnahmen zwischen Führungsrohr und Gehäuse überflüssig.

Außerdem ist die Herstellung des Führungsrohres mit der nicht magnetisierbaren Trennfuge außerordentlich vereinfacht. Der Ring aus dem nicht magnetisierbaren Material und das Rohrstück werden in die zunächst hergestellte Sackbohrung eingesetzt, wobei keine Feinbearbeitung der Innen- und Außenflächen dieser Teile notwendig sind. Der Ring wird an seinen beiden axialen Stirnflächen mit dem Gehäuse bzw. dem Rohrstück verlötet, was vorzugsweise in einem einzigen einfachen Arbeitsgang durch Erhitzen des Rohlings des Gehäuses bewirkt werden kann. Anschließend wird in einem einzigen Arbeitsgang der Innendurchmesser des Rohrstückes und der Innendurchmesser des Ringes auf den erforderlichen Innendurchmesser des Führungsrohres erweitert und gleich-

zeitig die Bohrung auf die erforderliche axiale Länge des Führungsrohres verlängert.

Zur Aufnahme der Magnetspule wird ein Ringraum hergestellt, dessen Innendurchmesser dem Außendurchmesser des Führungsrohres entspricht und vorzugsweise etwas kleiner ist als der ursprüngliche Außendurchmesser des Rohrstückes und des nicht magnetisierbaren Ringes. Die axiale Tiefe des Ringraumes entspricht der aufzunehmende Magnetspule. Bei der Herstellung des Ringraumes vorzugsweise mittels eines Tieflochbohrers wird somit gleichzeitig die Bearbeitung des Außenumfanges des Rohrstückes und des nicht magnetisierbaren Ringes und die Herstellung des einstückig mit dem Gehäuse zusammenhängenden axial hinteren Teiles des Führungsrohres durchgeführt.

Vorteilhafterweise kann das Aufbohren des Rohrstückes und die Verlängerung der zentrischen Bohrung zusammen mit der Herstellung des Ringraumes in einem Arbeitsgang mit einem entsprechend ausgebildeten Werkzeug erfolgen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 : im Axialschnitt und in Stirnansicht die für das Verfahren benötigten Rohteile und

Fig. 2 : im Axialschnitt und in Stirnansicht den fertigen Magnetkörper.

Ein Gehäuse 1 des Magnetkörpers liegt zunächst als blockförmiger Rohling mit quadratischem Querschnitt vor. In diesen Rohling des Gehäuses 1 wird, wie Fig. 1 zeigt, zunächst eine axiale Sackbohrung 4 in eine Stirnfläche gebohrt. Die axiale Tiefe dieser Sackbohrung 4 entspricht der Lage der nicht magnetisierbaren Trennfuge des fertigen Magnetkörpers. Der Außendurchmesser der Sackbohrung 4 ist etwas größer als der Außendurchmesser des Führungsrohres des fertigen Magnetkörpers.

In die Sackbohrung 4 wird zunächst ein Ring 2 aus einem nicht magnetisierbaren Werkstoff eingesetzt, der im wesentlichen die Form der Trennfuge des fertigen Ankerführungsrohres aufweist; d.h. seine axial vordere Stirnfläche erweitert sich konisch nach vorne. Axial anschließend an den Ring 2 wird ein Rohrstück 3 aus dem magnetisierbaren Werkstoff des Gehäuses 1 in die Sackbohrung 4 eingesetzt. Die hintere Stirnfläche des Rohrstückes 3 ist konisch ausgebildet, so daß sie dicht an der rückwärtigen Stirnfläche des Ringes 2 anstößt.

Die Außendurchmesser des Ringes 2 und des Rohrstückes 3 entsprechen dem Durchmesser der Sackbohrung 4. Der Außendurchmesser des Rohrstückes 3 kann insbesondere so gewählt sein, daß das Rohrstück 3 im Preßsitz in der Sackbohrung 4 sitzt und somit auch den Ring 2 am Grund der Sackbohrung 4 und an der konischen Stirnfläche des Rohrstückes anliegend axial festhält.

Der Innendurchmesser des Ringes 2 und vorzugsweise auch der Innendurchmesser des Rohrstückes 3 sind kleiner als der Innendurchmesser des fertigen Führungsrohres.

Es wird nun Lötmaterial innen an die Stoßfuge des Ringes 2 mit dem Grund der Sackbohrung 4 einerseits und mit dem Rohrstück 3 andererseits gebracht. Das gesamte Gehäuse 1 wird dann auf die Fließtemperatur des Lötmaterials erhitzt, so daß das Lötmaterial in die Stoßfugen zwischen dem Ring 2 und dem Gehäuse 1 bzw. dem Rohrstück 3 einfließt und diese Fugen verlötet.

In einem anschließenden Arbeitsgang wird der Innendurchmesser des Ringes 2 und ggf. der Innendurchmesser des Rohrstückes 3 auf den Innendurchmesser des fertigen Führungsrohres erweitert und diese Bohrung über den Grund der Sackbohrung 4 axial nach hinten verlängert, bis die erforderliche axiale Tiefe des fertigen Führungsrohres erreicht ist, wie Fig. 2 zeigt. Koaxial zu dieser zentrischen Bohrung wird in dem Gehäuse 1 ein zylindrischer Ringraum 6 erzeugt, der bis zu einer axialen Tiefe führt, die dem axial hinteren Ende der aufzunehmenden Magnetspule entspricht. Der Innendurchmesser des Ringraumes 6 entspricht dem Außendurchmesser des fertigen Führungsrohres und ist etwas kleiner als der ursprüngliche Außenumfang des Rohrstückes 3 und des Ringes 2. Der Ringraum 6 wird vorzugsweise mittels eines Tieflochbohrers erzeugt. Eine weitere Rationalisierung des Herstellungsverfahrens ergibt sich dadurch, daß die zentrische Bohrung des Führungsrohres und der Ringraum 6 gemeinsam mit einem einzigen Werkzeug hergestellt werden, das aus einem zentrischen Bohrer und einem diesen koaxial umgebenden Tieflochbohrer besteht.

Der fertige Magnetkörper ist in Fig. 2 dargestellt. Zwischen der zentrischen Bohrung und dem Ringraum 6 wird das Anker-Führungsrohr gebildet. Dieses besteht aus einem axial hinteren Abschnitt 7, der einstückig mit dem Gehäuse 1 ausgebildet ist, aus der anschließenden durch den Ring 2 gebildeten nicht magnetisierbaren Trennfuge und aus einem durch das Rohrstück 3 gebildeten anschließenden vorderen axialen Abschnitt. Der Ringraum 6, in welchen die Magnetspule eingesetzt wird, wird an einer Seitenfläche des Gehäuses 1 mit einem axial verlaufenden Durchbruch 8 versehen, durch den die elektrischen Anschlüsse der Magnetspule geführt werden. Nach dem Einsetzen der Magnetspule in den Ringraum 6 und des Ankers in das Führungsrohr, wird auf das axial vordere Ende in bekannter Weise ein Deckel zum magnetisch leitenden Abschluß des Gehäuses 1 gesetzt, der mit einem Anschlag für den Anker in das Führungsrohr hineinragt.

Dipl. Ing. Klaus Westphal

Dr. rer. nat. Bernd Mussnug

Dr. rer. nat. Otto Buchner

P A T E N T A N W Ä L T E
European Patent Attorneys

Waldstrasse 33

D-7730 VS-VILLINGEN

Flossmannstrasse 30 a

D-8000 MÜNCHEN 60

u.Z.: 94.45

Telefon 07721-56007

Telegr. Westbuch Villingen

Telex 521317 webu d

Telefon 089-832446

Telegr. Westbuch München

Telex 5213177 webu d

Telecop. 089-8344618

(CCITT2) attention webu

0153885

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Herstellen des Magnetkörpers eines Hubmagneten, bestehend aus einem die Magnetspule aufnehmenden Gehäuse aus einem magnetisierbaren Werkstoff und aus einem koaxial in dem Gehäuse angeordneten Anker-Führungsrohr aus einem magnetisierbaren Werkstoff, wobei das Führungsrohr eine Trennfuge aus einem nicht magnetisierbaren Werkstoff aufweist, gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte:

- a) in einer Stirnfläche des zunächst als blockförmiger Rohling vorliegenden Gehäuses wird eine axiale Sackbohrung mit einer der Trennfugenlage entsprechenden Tiefe erzeugt, deren Innendurchmesser mindestens gleich dem Außendurchmesser des Führungsrohres ist;
- b) in die Sackbohrung werden ein nicht magnetisierbarer Ring in der Form der Trennfuge und axial anschließend ein Rohrstück aus einem magnetisierbaren Werkstoff eingesetzt, wobei der Außendurchmesser des Ringes und des Rohrstückes im wesentlichen gleich dem Innendurchmesser der Sackbohrung und der Innendurchmesser des Ringes und des Rohr-

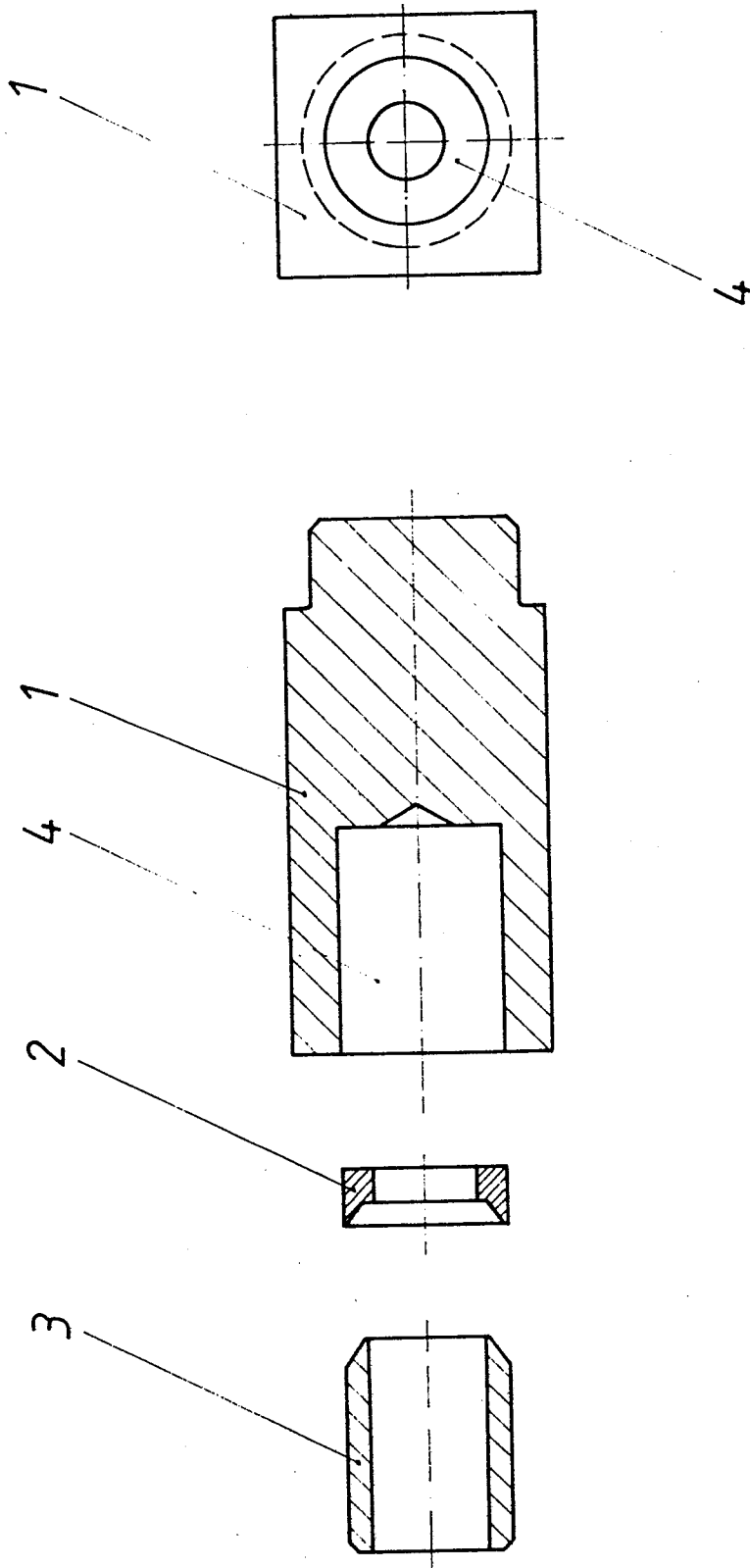
stückes gleich dem Innendurchmesser des Führungsrohres oder vorzugsweise kleiner als dieser ist;

- c) der Ring wird an seiner einen axialen Stirnfläche mit dem Grund der Sackbohrung und an seiner anderen axialen Stirnfläche mit dem Rohrstück verlötet;
 - d) die Sackbohrung wird mit dem Innendurchmesser des Führungsrohres auf dessen axiale Länge verlängert, wobei ggf. die Innendurchmesser des Rohrstückes und des Ringes auf dem Innendurchmesser des Führungsrohres erweitert werden;
 - e) in der Stirnfläche des Gehäuses, auf welcher die Anker-Führungsröhrbohrung sichtbar ist, wird ein zur Sackbohrung coaxialer Ringraum für die Aufnahme der Magnetspule erzeugt, dessen innerer Durchmesser gleich dem Außendurchmesser des Führungsrohres ist und dessen Tiefe dem axialen hinteren Ende der Magnetspule entspricht.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zum Verlöten der Stirnflächen des Ringes das Gehäuse insgesamt auf die Fließtemperatur des Lötmaterials erwärmt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verlängerung der Sackbohrung, ggf. die Erweiterung der Innendurchmesser des Rohrstückes und des Ringes und die Erzeugung des Ringraumes in einem Arbeitsgang durchgeführt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringraum mittels eines Tieflochbohrers erzeugt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verlängerung der Sackbohrung und zur Erzeugung des Ringraumes ein Werkzeug verwendet wird, das aus einem zentrischen und einem diesen coaxial umschließenden Tieflochbohrer besteht.
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohrstück passend in die Sackbohrung eingesetzt wird.

0133885

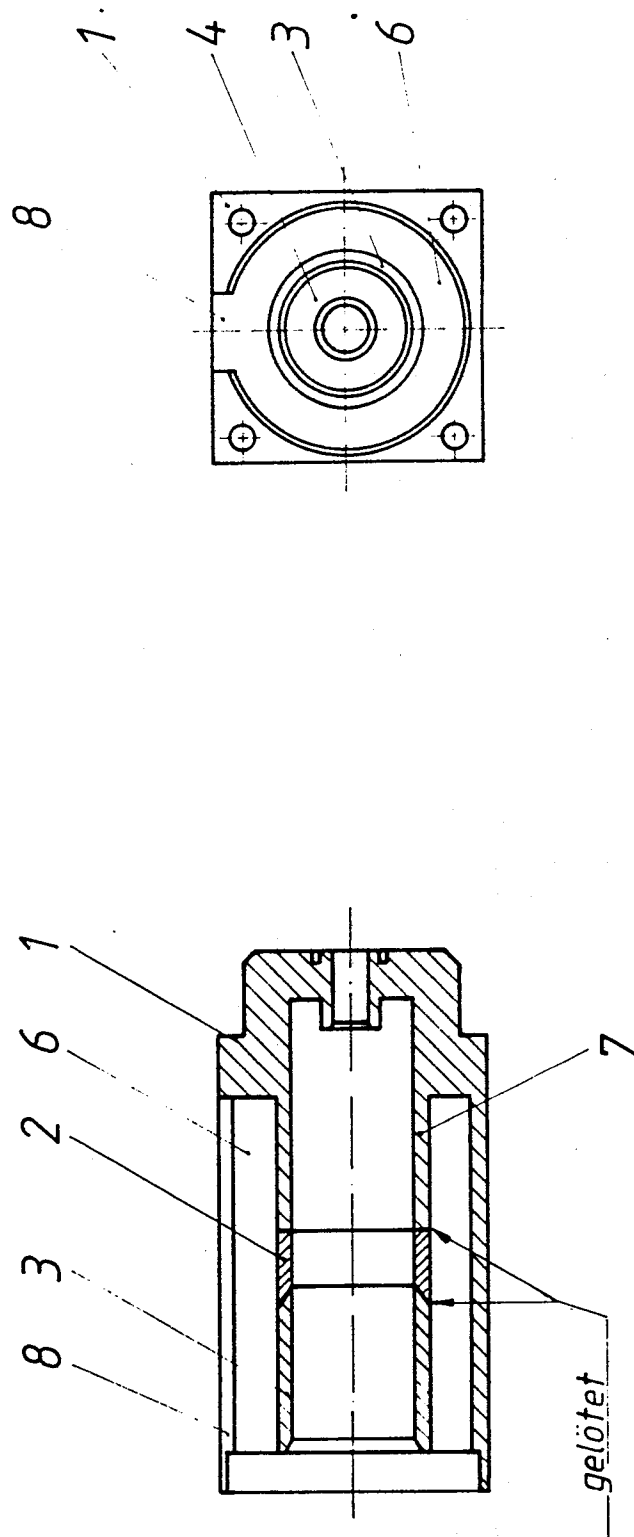
$\frac{1}{2}$



0133885

2/2

Fig. 2





EP 84106904.0

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.) 4														
A	DE - A1 - 2 809 468 (BINDER MAGNETE) * Ansprüche 1-5; Seite 3, Zeile 3 - Seite 5, Zeile 33; Fig. 1,2 *	1,3,6	H 01 F 41/02 H 01 F 7/16														
A	US - A - 4 236 131 (GRANDELEMENT) * Zusammenfassung; Spalte 2, Zeile 45 - Spalte 4, Zeile 8; Fig. 1-5 *	1															
A	US - A - 4 142 169 (KATCHKA) * Zusammenfassung; Spalte 2, Zeile 29 - Spalte 3, Zeile 12; Spalte 3, Zeile 66 - Spalte 4, Zeile 59; Fig. 2,6-11 *	1															
A	DE - A1 - 3 200 014 (SHOKETSU) * Seite 6, Zeile 12 - Seite 8, Zeile 2; Fig. 1,2 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.) 4 H 01 F 3/00 H 01 F 7/00 H 01 F 15/00 H 01 F 41/00														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 02-10-1984	Prüfer PIRKER														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	