



(11) **EP 1 821 322 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.08.2007 Patentblatt 2007/34

(51) Int Cl.:
H01F 1/375 (2006.01) **H01F 1/117** (2006.01)
H01F 7/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07003487.1**

(22) Anmeldetag: **20.02.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **20.02.2006 DE 102006008122**

(71) Anmelder: **BARLOG plastics GmbH**
51766 Engelskirchen (DE)

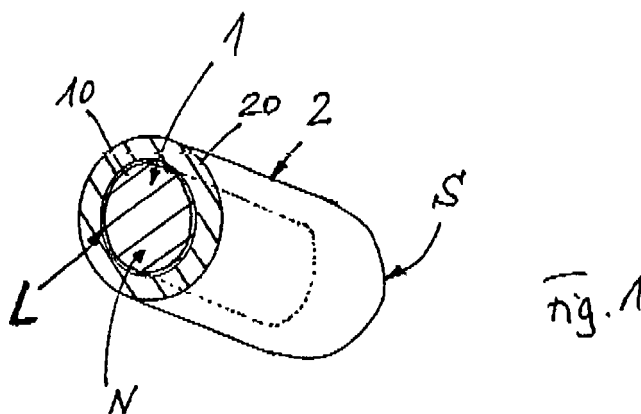
(72) Erfinder: **Barlog, Frank**
51766 Engelskirchen (DE)

(74) Vertreter: **Müller-Gerbes Wagner Albiger**
Patentanwälte
Friedrich-Breuer-Strasse 112
53225 Bonn (DE)

(54) **Magnetkörper und Verfahren zu dessen Herstellung**

(57) Die Erfindung betrifft einen Magnetkörper, umfassend eine hartmagnetische Komponente, die permanentmagnetisch mit mindestens einem Nord- und Südpol ausgebildet ist und eine weichmagnetische Komponente, wobei die hartmagnetische und die weichmagnetische Komponente in aneinander angrenzenden diskreten Schichten des Magnetkörpers angeordnet sind, wobei die hartmagnetische Komponente ein mit hartmagne-

tischen Füllstoffen gefülltes Trägermaterial auf Basis thermoplastischer Kunststoffe umfasst und die weichmagnetische Komponente ein mit weichmagnetischen Füllstoffen gefülltes Trägermaterial auf Basis thermoplastischer Kunststoffe umfasst und die aneinander angrenzenden diskreten Schichten der hartmagnetischen und weichmagnetischen Komponente zumindest bereichsweise miteinander schmelzverbunden sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Magnetkörper, umfassend eine hartmagnetische Komponente, die permanentmagnetisch mit mindestens einem Nord- und Südpol ausgebildet ist und eine weichmagnetische Komponente, wobei die hartmagnetische und die weichmagnetische Komponente in aneinander angrenzenden diskreten Schichten des Magnetkörpers angeordnet sind.

[0002] Ferner betrifft die Erfindung auch ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Magnetkörpers mit einer hartmagnetischen Komponente die permanentmagnetisch mit mindestens einem Nord- und Südpol ausgebildet ist und einer weichmagnetischen Komponente, wobei die hartmagnetischen und weichmagnetischen Komponenten in aneinander angrenzenden diskreten Schichten des Magnetkörpers angeordnet sind.

[0003] Die Kombination von hartmagnetischen Komponenten, die permanentmagnetisch ausgebildet sind mit weichmagnetischen Komponenten innerhalb eines Magnetkörpers ist seit langem bekannt. Hierbei dient die hartmagnetische Komponente primär der Erzeugung des gewünschten Magnetfeldes des Magnetkörpers, während die weichmagnetische Komponente der Verstärkung und Ausrichtung des von der hartmagnetischen Komponente permanent erzeugten Magnetfeldes dient. Hierzu wird beispielsweise auf die FR 1,184,468 A, DE 1 899 989 U und DE 198 10 712 C2 verwiesen.

[0004] Beispielsweise wird ein hartmagnetischer Permanentmagnet mit einer Ummantelung aus einem Metallblechsubstrat versehen, welches weichmagnetische Eigenschaften besitzt und die gewünschte Ausrichtung und Verstärkung des Magnetfeldes bewirkt.

[0005] Es ist darüber hinaus bereits bekannt, hartmagnetische Komponenten aus einem Kunststoff-Trägermaterial herzustellen, in welches hartmagnetische Ferritmaterialien eingebettet sind, wozu beispielsweise auf die EP 0 298 764 B1 verwiesen wird. Derartige magnetische Polymerzusammensetzungen lassen sich in der für die Kunststoffverarbeitung gewohnten Weise z.B. durch Spritzgießen oder Extrudieren zu Formkörpern verarbeiten.

[0006] Es sind auch bereits Versuche unternommen worden, derartige hartmagnetische Polymerzusammensetzungen mit weichmagnetischen Komponenten zu kombinieren, beispielsweise indem ein aus weichmagnetischem Metallblech bestehendes Gehäuse mit einer derartigen hartmagnetischen Polymerzusammensetzung ausgespritzt wird. Dies ist jedoch sehr aufwendig, da die weichmagnetische Komponente stets als separates Bauteil aufwendig in beispielsweise eine Spritzgussform eingelegt werden muss und zuvor in einem separaten Arbeitsgang erstellt werden muss.

[0007] Darüber hinaus ist es auch bekannt, weichmagnetische Komponenten auf Basis eines spritzgießfähigen Kunststoffes, der mit entsprechenden Füllstoffen versehen ist, herzustellen, wozu auf die DE 198 49 781 A1 verwiesen wird. Auch ein derartiger weichmagnetischer

Kunststoff kann nach dem bekannten Verfahren, insbesondere im Spritzgussverfahren verarbeitet werden, wobei sich derartige Produkte insbesondere zur Herstellung induktiver Bauelemente eignen.

[0008] Für vielfältige Anwendungszwecke werden Magnetkörper benötigt, die zum Teil komplexe Formen aufweisen sollen. Hier ist jedoch bislang die Verwendung einer hartmagnetischen Polymerzusammensetzung nur bedingt anwendbar, da sich die durch diese Polymerzusammensetzungen erreichbaren magnetischen Halte- bzw. Abstoßungskräfte nur in relativ niedrigen Größenordnungen realisieren lassen und es bei höheren gewünschten Halte- bzw. Abstoßungskräften stets notwendig ist, eine aufwendig separat herzustellende weichmagnetische Komponente zusätzlich vorzusehen.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen einfach und rationell herstellbaren Magnetkörper vorzuschlagen, der besonders hohe Halte- bzw. Abstoßungskräfte erzeugt und auch in komplexen Formen herstellbar sein soll, sowie ein Verfahren zur Herstellung desselben anzugeben.

[0010] Zur Lösung der gestellten Aufgabe wird erfindungsgemäß ein Magnetkörper gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs vorgeschlagen.

[0011] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung eines solchen Magnetkörpers ist im Patentanspruch 13 angegeben.

[0012] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der jeweiligen Unteransprüche.

[0013] Der erfindungsgemäße Vorschlag beruht darauf, als hartmagnetische Komponente ein mit hartmagnetischen Füllstoffen gefülltes Trägermaterial auf Basis thermoplastischer Kunststoffe vorzusehen und als weichmagnetische Komponente ein mit weichmagnetischen Füllstoffen gefülltes Trägermaterial auf Basis thermoplastischer Kunststoffe vorzusehen. Diese beiden Komponenten werden in der gewünschten Konfiguration zu diskreten Schichten ausgebildet, welche aneinander angrenzen und die solchermaßen aneinander angrenzenden diskreten Schichten der hartmagnetischen und weichmagnetischen Komponente werden aufgrund des vorgesehenen Trägermaterials auf Basis thermoplastischer Kunststoffe zumindest bereichsweise miteinander schmelzverbunden, so dass ein mehrschichtiger Magnetkörper bestehend aus hartmagnetischen und weichmagnetischen Komponenten erhalten wird.

[0014] Ein solcher Magnetkörper kann beispielsweise unter Verwendung einer Mehrkomponenten-Spritzgussmaschine oder mittels Formpressen oder auch im Koextrusions-, Extrusionsbeschichtungs-, Kaschier- oder Laminierverfahren in an sich bekannter Weise ausgebildet werden, so dass trotz komplexer Formgebungen hohe Taktzahlen bei besonders wirtschaftlicher Herstellung des erfindungsgemäßen Magnetkörpers möglich werden.

[0015] Als Trägermaterial für die hartmagnetische und/oder weichmagnetische Komponente wird bevor-

zugt ein teilkristalliner thermoplastischer Kunststoff eingesetzt, da sich ein solcher teilkristalliner thermoplastischer Kunststoff nicht nur mit möglichst hohen Füllstoffgehalten füllen lässt, sondern solche teilkristalline Kunststoffe auch besondere Temperaturbeständigkeit aufweisen, was sie beispielsweise für Sensorikanwendungen mit thermischer Belastung, z.B. im Automobilbau prädestiniert.

[0016] Es versteht sich, dass für die Erzielung einer guten Schmelzverbindbarkeit und auch für eine spätere sortenreine Entsorgung als Trägermaterial der hart- und weichmagnetischen Komponente bevorzugt gleiche Kunststoffe eingesetzt werden, obwohl dies nicht notwendigerweise der Fall sein muss.

[0017] Beispiele des als Trägermaterial für die hartmagnetische und/oder weichmagnetische Komponente einsetzbaren thermoplastischen Kunststoffes umfassen Polyamide, hier insbesondere PA6, 66, 12, aber auch Polypropylen, Polyphenylensulfid oder ein Polyetheretherketon oder Abmischungen derselben.

[0018] Die hartmagnetische Komponente kann mit Ferritpartikeln in einer Menge von 10 bis 95 Gew.-% bezogen auf das Trägermaterial gefüllt werden, wobei mit steigendem Füllgrad auch höhere Magnetkräfte erhalten werden.

[0019] Die Art der für die hartmagnetische Komponente einzusetzende Ferritpartikel unterliegt keiner generellen Beschränkung, es können sowohl so genannte Low-Energy-Ferrite wie auch High-Energy-Ferrite eingesetzt werden, wobei jedoch Letztere besonders bevorzugt sind.

[0020] Insbesondere können High-Energy-Ferritpartikel mit einer Dichte von 5,0 bis 5,2 g/cm³ und einer durchschnittlichen Partikelgröße von 1,5 bis 2,5 µm eingesetzt werden, die weiter bevorzugt eine Remanenz von 155 bis 180 mT und eine intrinsische Koerzitivität von 155 bis 250 kA/m aufweisen. Besonders bevorzugt sind hierbei High-Energy-Ferrite, deren Remanenz 165 bis 180 mT und deren intrinsische Koerzitivität 180 bis 250 kA/m beträgt.

[0021] Auch das als Füllmaterial für die weichmagnetische Komponente verwendete Material unterliegt keinen generellen Beschränkungen, besonders bevorzugt sind jedoch weichmagnetische Partikel auf Basis von Eisenpulver, Magnetitpulver oder auch so genannte Weich-Ferrite, beispielsweise ein Mangan-Zink-Ferritpulver oder Abmischungen derselben, wobei Eisenpulver aufgrund seiner hohen Sättigungsremanenz von diesen besonders bevorzugt ist.

[0022] Bei Verwendung von Eisenpulver hat sich ein solches mit einer Partikelgröße kleiner 160 µm und einer Rohdichte zwischen 6,9 und 6,95 g/cm³ bewährt.

[0023] Sofern Magnetitpulver eingesetzt wird, kann dieses beispielsweise eine Dichte von 5,1 g/cm³, eine Schüttdichte von ca. 2,5 g/cm³ und typische Partikelgrößen im Bereich zwischen 5 und 25 µm bei einer Mohs-Härte zwischen 5,5 bis 6 aufweisen.

[0024] Sofern ein Mn-Zn-Ferritpulver verwendet wird,

kann dessen Dichte beispielsweise 4,7 g/cm³ bei einer Schüttdichte von 1,8 g/cm³ betragen und eine mittlere Korngröße zwischen 1 bis 100 µm vorliegen.

[0025] Damit die Magnetkräfte des erfindungsgemäßen Magnetkörpers sich in einem zufriedenstellenden Bereich bewegen, sollte die Schichtdicke der hartmagnetischen Komponente mindestens 2 mm betragen, wobei andererseits die Schichtdicke der weichmagnetischen Komponente ab 0,8 mm und mehr ausreichend ist.

[0026] Je nach Konfiguration und Formgebung des erfindungsgemäßen Magnetkörpers kann es erforderlich sein, zumindest bereichsweise einen geringen Luftspalt von z. B. 0,2 mm Spaltbreite zwischen der hart- und der weichmagnetischen Schicht vorzusehen, um einen sogenannten magnetischen Kurzschluss zu verhindern. Ein solcher Luftspalt kann z.B. durch entsprechende Formgebung eines verwendeten Werkzeuges für die Magnetkörperherstellung, etwa ein Spritzgusswerkzeug, erzeugt oder auch nachträglich mechanisch eingebracht werden. Auch in diesem Falle sind jedoch die aneinander angrenzenden Schichten in dem luftspaltfreien Bereich des Magnetkörpers miteinander schmelzverbunden.

[0027] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Magnetkörpers kann auch vorgesehen sein, dass mehrere Schichten der hartmagnetischen Komponente unter Zwischenlage jeweils einer Schicht der weichmagnetischen Komponente vorgesehen sind und jede Schicht der hartmagnetischen Komponente mindestens einen Nordpol und einen Südpol aufweist, so dass ein mehrpoliger Magnetkörper gebildet wird. Bei dieser Ausführungsform ist üblicherweise die Ausbildung eines Luftspaltes nicht notwendig, d.h. die aneinander angrenzenden diskreten Schichten sind bevorzugt vollständig miteinander schmelzverbunden.

[0028] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines vorangehend beschriebenen Magnetkörpers mit einer hartmagnetischen Komponente und einer weichmagnetischen Komponente beruht darauf, dass man in einem ersten Extruder eine Schmelze aus einem thermoplastischen Trägermaterial und hartmagnetischen Füllstoffen erzeugt und in einem zweiten Extruder eine Schmelze aus einem thermoplastischen Trägermaterial und weichmagnetischen Füllstoffen erzeugt. Diese erzeugten Schmelzen werden sodann zu mindestens zwei diskreten, aneinander angrenzenden Schichten unter Ausbildung des Magnetkörpers geformt, welche sodann zumindest bereichsweise miteinander schmelzverbunden werden und nachfolgend werden die ausgebildeten Schichten der hartmagnetischen Komponente durch Anlegen eines Magnetfeldes permanent magnetisiert.

[0029] Hierbei kann die Schichtenausformung und Aneinanderfügung sowohl in der Weise erfolgen, dass beide Schichten in schmelzflüssigem Zustand miteinander verbunden werden, wie es beispielsweise bei der Koextrusion der Fall ist, oder aber es wird zunächst eine Schicht aus einer ersten Komponente erzeugt und nach deren Erstarrung die angrenzende zweite Schicht aus

der zweiten Komponente angespritzt, wie es beispielsweise beim Zweikomponenten-Spritzgussverfahren der Fall ist.

[0030] Da für das Schmelzverbinden der einzelnen Schichten der hartmagnetischen und weichmagnetischen Komponente jeweils das Trägermaterial aus einem thermoplastischen Kunststoff verantwortlich ist, lassen sich die für die Kunststoffverarbeitung gängigen Verfahren hier ohne größere Schwierigkeiten entsprechend anwenden.

[0031] Im Folgenden werden anhand von Ausführungsbeispielen in der Zeichnung Anwendungsfälle des erfindungsgemäßen Magnetkörpers dargestellt, wobei jedoch die Erfindung keinesfalls auf die hier dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt ist. Aufgrund der Verarbeitbarkeit der hart- und weichmagnetischen Komponente des erfindungsgemäßen Magnetkörpers sowohl im Spritzgussverfahren wie auch im Extrusionsverfahren und dergleichen mehr können die verschiedensten Raumformen eines Magnetkörpers und an verschiedenste Anwendungszwecke angepasste Magnetkörper erstellt werden.

[0032] Im Einzelnen zeigen die Figuren:

- Figur 1 eine perspektivische Darstellung einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Magnetkörpers,
- Figur 2a einen Vertikalschnitt durch eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Magnetkörpers,
- Figur 2b die Aufsicht auf den Magnetkörper gemäß Figur 2a,
- Figur 3 die Aufsicht auf eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Magnetkörpers.

[0033] In der Figur 1 ist in perspektivischer Darstellung ein Magnetkörper gemäß der Erfindung dargestellt, wie er beispielsweise als Magnetdübel für den Möbelbau Verwendung finden kann, um z.B. Türen in einer geschlossenen Position zu halten.

[0034] Der Magnetkörper umfasst hierbei einen im Wesentlichen zylindrischen Innenkern, der aus einer hartmagnetischen Komponente 1 gebildet ist, während entlang des Außenumfanges der hartmagnetischen Komponente 1 eine weichmagnetische Komponente 2 in Form eines rohrförmigen Stranges vorliegt.

[0035] Aufgrund dieser Konfiguration liegen die hartmagnetische Komponente 1 und die weichmagnetische Komponente 2 in jeweils diskreten Schichten 10, 20 vor.

[0036] Sowohl die hartmagnetische Komponente 1 wie auch die weichmagnetische Komponente 2 sind aus den vorangehend erläuterten Materialien hergestellt, d.h. die hartmagnetische Komponente 1 umfasst ein Trägermaterial auf Basis eines thermoplastischen Kunststoffes, z.B. PA 6, und ist mit hartmagnetischen Ferriten hoch gefüllt, z.B. mit 85 bis 92 Gew-%, während die weichmagnetische Komponente 2 ebenfalls aus einem Träger-

material auf Basis thermoplastischer Kunststoffe, vorzugsweise ebenfalls eines Polyamids gebildet ist und mit weichmagnetischen Füllstoffen, beispielsweise Eisenpulver hoch gefüllt ist, z.B. ebenfalls mit 85 bis 92 Gew-%.

[0037] Der Magnetkörper gemäß Figur 1 kann beispielsweise durch Spritzguss beider Komponenten in einer Form hergestellt sein oder auch durch Koextrusion entsprechender Schmelzestränge, wobei in beiden Fällen gewährleistet ist, dass die hartmagnetische Komponente 1 und die weichmagnetische Komponente 2 entlang ihrer Grenzflächen miteinander schmelzverbunden sind, so dass ein kompakter Magnetkörper, bestehend aus einer Schicht 10 aus der hartmagnetischen Komponente 1 und einer Schicht 20 aus der weichmagnetischen Komponente 2 gebildet ist.

[0038] Durch Anlegen eines entsprechenden Magnetfeldes, bei Herstellung im Spritzgussverfahren beispielsweise noch während des Formens des Magnetkörpers, werden sodann die Ferritpartikel innerhalb der hartmagnetischen Schicht 10 orientiert, so dass sich eine gewünschte Polarität beispielsweise mit dem eingezeichneten Nordpol N und Südpol S einstellt.

[0039] Zur Vermeidung eines sogenannten magnetischen Kurzschlusses ist im dargestellten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 ausgehend von dem als Nordpol N ausgeführten Ende des Magnetkörpers ein zylindrischer Luftspalt L einer Spaltbreite von z.B. 0,2 mm zwischen den Schichten 10, 20 ausgebildet, der sich entlang der Schichtgrenze auf etwas mehr als der Hälfte der Gesamtlänge des Magnetkörpers, vorzugsweise bis zu 2/3 der Gesamtlänge desselben erstreckt, was durch die punktierte Linie in Figur 1 angedeutet ist. Im verbleibenden Bereich der Gesamtlänge des Magnetkörpers liegen die diskreten Schichten 10, 20 hingegen unmittelbar aneinander an und sind hier miteinander schmelzverbunden.

[0040] Bei Herstellung des Magnetkörpers 1 als Spritzgussteil kann der Luftspalt L durch entsprechende Formgebung des verwendeten Spritzgusswerkzeuges unmittelbar erzeugt oder z.B. bei Herstellung als extrudierter Strang nachträglich mechanisch eingebracht werden.

[0041] In einem demgegenüber abgewandelten Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 2a und 2b ist es im Rahmen der Erfindung auch möglich, mehrpolige Magnetkörper beispielsweise durch Spritzguss oder Extrusion der hartmagnetischen und weichmagnetischen Komponente 1, 2 und gegenseitiges Schmelzverbinden derselben herzustellen.

[0042] So umfasst der in den Figuren 2a und 2b dargestellte Magnetkörper jeweils diskrete Schichten 10 aus der hartmagnetischen Komponente 1, die durch entsprechende Anlage eines Magnetfeldes ihrerseits in Nordpol N- und Südpol S-Bereiche unterteilt sind. Zwischen den einzelnen Schichten 10 aus der hartmagnetischen Komponente 1 und im Bereich des Außenumfanges des Magnetkörpers ist ferner die weichmagnetische Komponente 2 in Form entsprechender Schichten 20 vorgesehen.

Auch ein solcher Magnetkörper kann durch Koextrusion entsprechender Schichtenanzahlen, insbesondere aber durch Spritzgießen im Mehrkomponenten-Spritzgussverfahren hergestellt werden, indem einerseits die weichmagnetische Komponente 2 zur Ausbildung der Schichten 20 und andererseits die hartmagnetische Komponente 1 zur Ausbildung der Schichten 10 in diskreten Schichten aneinandergespritzt und miteinander schmelzverbunden werden und nachfolgend durch Anlage des entsprechenden Magnetfeldes die gewünschte Orientierung der jeweiligen Schichten 10 aus dem hartmagnetischen Material in Nord- und Südpole N, S erfolgt.

[0043] Neben dem Ausführungsbeispiel gemäß Figuren 2a und 2b mit zueinander parallel verlaufenden Schichten 10, 20 ist es gemäß Ausführungsbeispiel in der Figur 3 selbstverständlich auch möglich, die einzelnen Schichten 10, 20 in entsprechender Abfolge in Form konzentrischer Ringschichten zu gruppieren, wobei durch Anlage eines entsprechenden Magnetfeldes wiederum in den einzelnen hartmagnetischen Schichten 10 eine Orientierung in Nordpole N und Südpole S erfolgt.

[0044] Bei derartigen Ausführungsformen gemäß Figuren 2a bis 3 ist in der Regel kein Luftspalt L erforderlich, so dass die diskreten Schichten vollständig entlang ihrer Grenzflächen miteinander schmelzverbunden sind.

[0045] Es versteht sich, dass die vorangehend erläuterte Erfindung nicht auf die Herstellung von Magnetkörpern gemäß den Figuren beschränkt ist, sondern insbesondere bei Anwendung des Spritzgussverfahrens, vorzugsweise Mehrkomponenten-Spritzgussverfahrens auch Magnetkörper mit komplexen Geometrien geschaffen werden können, so dass sich ein vielfältiges Einsatzfeld für die erfindungsgemäßen Magnetkörper ergibt.

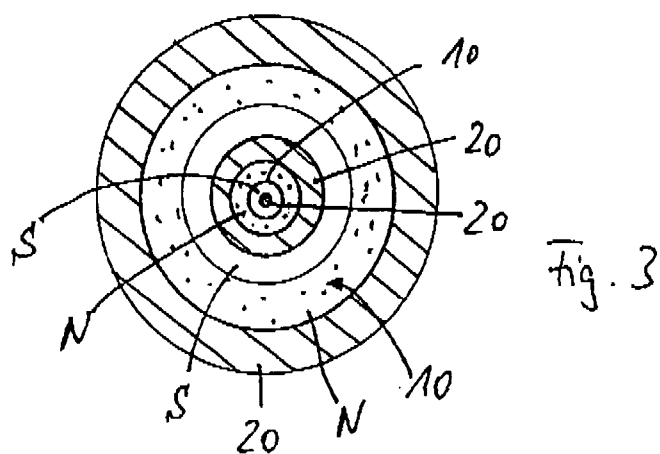
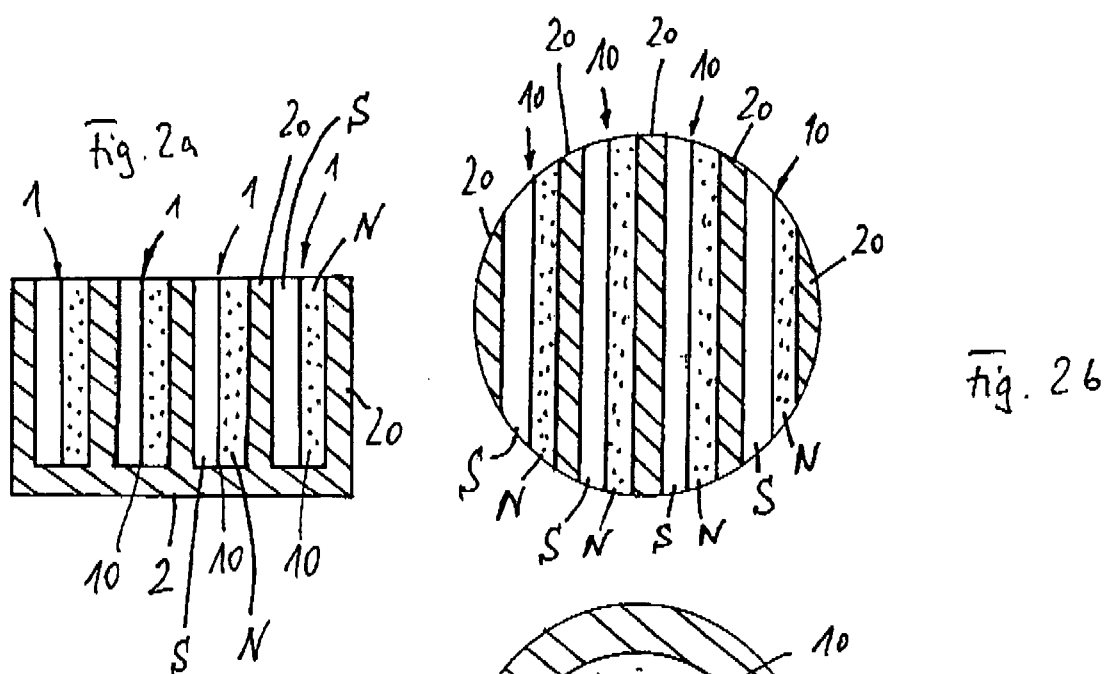
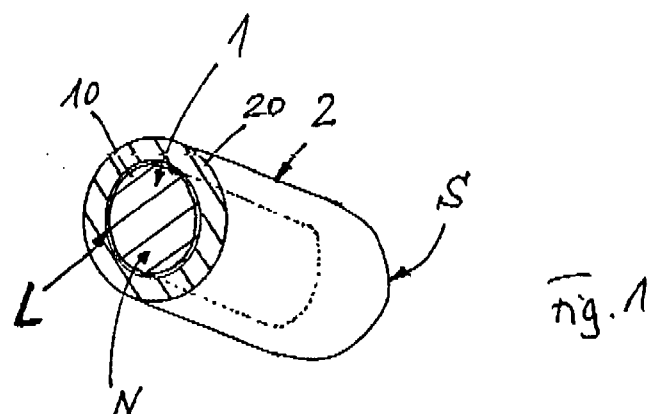
Patentansprüche

1. Magnetkörper, umfassend eine hartmagnetische Komponente (1), die permanentmagnetisch mit mindestens einem Nord- und Südpol (N, S,) ausgebildet ist und eine weichmagnetische Komponente (2), wobei die hartmagnetische und die weichmagnetische Komponente in aneinander angrenzenden diskreten Schichten (10, 20) des Magnetkörpers angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hartmagnetische Komponente (1) ein mit hartmagnetischen Füllstoffen gefülltes Trägermaterial auf Basis thermoplastischer Kunststoffe umfasst und die weichmagnetische Komponente (2) ein mit weichmagnetischen Füllstoffen gefülltes Trägermaterial auf Basis thermoplastischer Kunststoffe umfasst und die aneinander angrenzenden diskreten Schichten (10, 20) der hartmagnetischen und weichmagnetischen Komponente (1, 2) zumindest bereichsweise miteinander schmelzverbunden sind.
2. Magnetkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Trägermaterial für die hartma-

gnetische und/oder weichmagnetische Komponente (1, 2) ein teilkristalliner thermoplastischer Kunststoff eingesetzt ist.

3. Magnetkörper nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Trägermaterial für die hartmagnetische und/oder weichmagnetische Komponente (1, 2) ein Polyamid, Polypropylen, Polyphenylsulfid oder ein Polyetheretherketon oder Abmischungen derselben eingesetzt sind.
4. Magnetkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hartmagnetische Komponente (1) mit Ferritpartikeln in einer Menge von 10 bis 95 Gew.-%, bezogen auf das Trägermaterial, gefüllt ist.
5. Magnetkörper nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** High-Energy-Ferritpartikel mit einer Dichte von 5,0 bis 5,2 g/cm³ und einer durchschnittlichen Partikelgröße von 1,5 bis 2,5 µm eingesetzt sind.
6. Magnetkörper nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ferritpartikel eine Remanenz von 155 bis 180 mT und eine intrinsische Koerzitivität von 155 bis 250 kA/m aufweisen.
7. Magnetkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die weichmagnetische Komponente (2) mit Partikeln auf Basis von Eisenpulver, Magnetitpulver oder Mangan-Zink-Ferritpulver oder Abmischungen derselben gefüllt ist.
8. Magnetkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichtdicke der hartmagnetischen Komponente (1) mindestens 2 mm beträgt.
9. Magnetkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichtdicke der weichmagnetischen Komponente (2) mindestens 0,8 mm beträgt.
10. Magnetkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Schichten (10) der hartmagnetischen Komponente (1) unter Zwischenlage jeweils einer Schicht (20) der weichmagnetischen Komponente (2) vorgesehen sind und jede Schicht (10) der hartmagnetischen Komponente (1) mindestens einen Nordpol (N) und eine Südpole (S) aufweist.
11. Magnetkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** er im Spritzgussverfahren hergestellt ist.
12. Magnetkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

- dadurch gekennzeichnet, dass** er durch Kaschieren, Laminieren, Extrusionsbeschichten oder Koextrudieren von Schichten aus der hartmagnetischen und weichmagnetischen Komponente hergestellt ist.
13. Magnetkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen angrenzenden Schichten (10, 20) der hartmagnetischen und weichmagnetischen Komponente (1, 2) bereichsweise ein Luftspalt (L) ausgebildet ist.
14. Verfahren zur Herstellung eines Magnetkörpers mit einer hartmagnetischen Komponente (1), die permanentmagnetisch mit mindestens einem Nord- und Südpol (N, S) ausgebildet ist und einer weichmagnetischen Komponente (2), wobei die hartmagnetischen und weichmagnetischen Komponenten (1, 2) in aneinander angrenzenden diskreten Schichten (10, 20) des Magnetkörpers angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** man in einem ersten Extruder eine Schmelze aus einem thermoplastischen Trägermaterial und hartmagnetischen Füllstoffen erzeugt und in einem zweiten Extruder eine Schmelze aus einem thermoplastischen Trägermaterial und weichmagnetischen Füllstoffen erzeugt und die erzeugten Schmelzen zu mindestens zwei diskreten, aneinander angrenzenden Schichten (10, 20) unter Ausbildung des Magnetkörpers formt, welche zumindest bereichsweise miteinander schmelzverbunden werden und nachfolgend die ausgebildeten Schichten (10) der hartmagnetischen Komponente (1) durch Anlegen eines Magnetfeldes permanent magnetisiert werden.
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichten (10, 20) der hart- und weichmagnetischen Komponente (1, 2) durch Mehrkomponenten-Spritzguss ausgebildet und miteinander schmelzverbunden werden.
16. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichten (10, 20) der hart- und weichmagnetischen Komponente (1, 2) durch Extrusionsbeschichtung, Kaschieren, Laminieren oder Koextrudieren ausgebildet und miteinander schmelzverbunden werden.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Trägermaterial für die hartmagnetische und/oder weichmagnetische Komponente (1, 2) ein teilkristalliner thermoplastischer Kunststoff eingesetzt ist.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Trägermaterial für die hartmagnetische und/oder weichmagnetische Komponente (1, 2) ein Polyamid, Polypropylen, Polyphenylsulfid oder ein Polyetheretherketon oder Abmischungen derselben eingesetzt sind.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hartmagnetische Komponente (1) mit Ferritpartikeln in einer Menge von 10 bis 95 Gew.-%, bezogen auf das Trägermaterial, gefüllt ist.
20. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** High-Energy-Ferritpartikel mit einer Dichte von 5,0 bis 5,2 g/cm³ und einer durchschnittlichen Partikelgröße von 1,5 bis 2,5 µm eingesetzt sind.
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ferritpartikel eine Remanenz von 155 bis 180 mT und eine intrinsische Koerzivität von 155 bis 250 kA/m aufweisen.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die weichmagnetische Komponente (2) mit Partikeln auf Basis von Eisenpulver, Magnetitpulver oder Mangan-Zink-Ferritpulver oder Abmischungen derselben gefüllt ist.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichtdicke der hartmagnetischen Komponente (1) mindestens 2 mm beträgt.
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichtdicke der weichmagnetischen Komponente (2) mindestens 0,8 mm beträgt.
25. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Schichten (10) der hartmagnetischen Komponente (1) unter Zwischenlage jeweils einer Schicht (20) der weichmagnetischen Komponente (2) vorgesehen sind und jede Schicht (10) der hartmagnetischen Komponente (1) mindestens einen Nordpol (N) und einen Südpol (S) aufweist.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 00 3487

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 535 200 A (BERGSTROM JAMES W) 20. Oktober 1970 (1970-10-20) * Spalte 2, Zeile 49 - Zeile 72; Ansprüche 1-5; Tabelle 1 *	1,4-10	INV. H01F1/375 H01F1/117 H01F7/02
A	JP 05 029129 A (ISHIKAWA TEKKO KK) 5. Februar 1993 (1993-02-05) * Zusammenfassung *	1-25	
A	FR 2 389 968 A1 (BURROUGHS CORP [US]) 1. Dezember 1978 (1978-12-01) * Ansprüche 1-4,8-10 *	1-25	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 20. Juni 2007	Prüfer Primus, Jean-Louis
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

4

EPO FORM 1503 03/82 (P04/C03)

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

EP 07 00 3487

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

20-06-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3535200	A	20-10-1970	GB	1175510 A	23-12-1969
JP 5029129	A	05-02-1993	JP	2845643 B2	13-01-1999
FR 2389968	A1	01-12-1978	BR	7802417 A	13-02-1979
			DE	2817983 A1	09-11-1978
			GB	1575498 A	24-09-1980
			JP	53135500 A	27-11-1978

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- FR 1184468 A [0003]
- DE 1899989 U [0003]
- DE 19810712 C2 [0003]
- EP 0298764 B1 [0005]
- DE 19849781 A1 [0007]