

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 552 416 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92117176.5**

(51) Int. Cl.⁵: **H01F 7/08**

(22) Anmeldetag: **08.10.92**

(30) Priorität: **18.01.92 DE 9200549 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.07.93 Patentblatt 93/30

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

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

(72) Erfinder: **Freitag, Heinz**
Fohrenweg 22
W-7731 Unterkirnach(DE)
Erfinder: **Richl, Helmut**
Am Mühlweiher 5
W-7951 Tannheim(DE)
Erfinder: **Ketterer, Wolfgang**
Feldbergweg 9
W-7730 Villingen(DE)
Erfinder: **Knöbel, Wolfgang**
Holzsteigweg 2
W-7710 Donaueschingen(DE)
Erfinder: **Geyer, Alfred**
Adlerring 18
W-7730 Villingen(DE)
Erfinder: **Oesterle, Hans-Peter**
Lupfen 33
W-7201 Tuningen(DE)

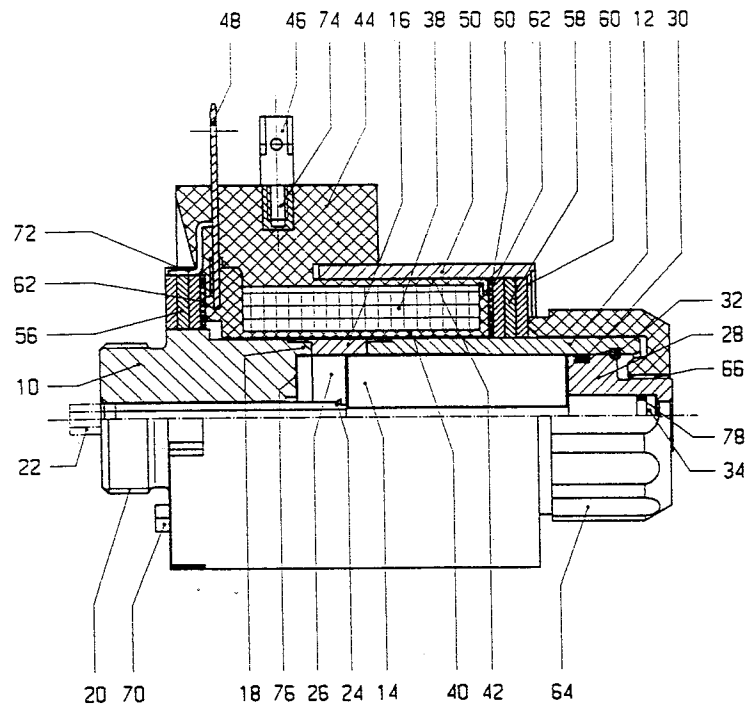
(74) Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. Klaus**
Westphal Dr. rer. nat. Bernd Mussnug Dr.
rer.nat. Otto Buchner
Waldstrasse 33
W-7730 VS-Villingen-Schwenningen (DE)

(54) **Gleichstrom-Hubmagnet.**

(57) Ein Gleichstrom-Hubmagnet weist einen weichmagnetischen Anker (14), ein den Anker (14) führendes weichmagnetisches Rohr (12), eine Trennfuge (16) aus nicht magnetisierbarem Material an dem Rohr (12), eine Erregerspule (38), ein die Erregerspule (38) umschließendes weichmagnetisches Ge-

häuse (50) und einen mittels des Ankers (14) verschiebbaren Betätigungsstift (22) auf. Zur kostengünstigen Herstellung ist das Gehäuse (50) ein gestanztes und gerolltes Blechteil, das an seiner Längsstoßfuge mit sich gegenseitig hintergreifenden Lappen (52) formschlüssig zusammengehalten ist.

EP 0 552 416 A1



Figur 1

Die Erfindung betrifft einen Gleichstrom-Hubmagneten gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei Gleichstrom-Hubmagneten dieser Gattung wird das den Magnetfluß führende, die Erregerspule umschließende weichmagnetische Gehäuse in spanabhebender Bearbeitung aus Rohrmaterial hergestellt. Diese Herstellung ist aufwendig. Weiter wird bei der Herstellung des den Anker führenden Rohres zur Erzeugung der den Ankerhub bewirkenden nichtmagnetisierbaren Trennfuge das Rohr entsprechend angeordnet und die Trennfuge mit dem nichtmagnetisierbaren Material ausgegossen. Eine Nachbearbeitung der Trennfuge ist notwendig. Sowohl das Ausgießen der Trennfuge als auch die Nachbearbeitung stellen einen wesentlichen Kostenfaktor bei der Herstellung des Hubmagneten dar. Da Hubmagnete dieser Gattung im Zuge der zunehmenden Automatisierung in wachsenden Stückzahlen als Betätigungsmagnete benötigt werden, wird vom Markt eine hohe Wirtschaftlichkeit dieser Hubmagnete gefordert.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Hubmagneten zur Verfügung zu stellen, der besonders kostengünstig herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Gleichstrom-Hubmagneten mit den Merkmalen der Ansprüche 1 bzw. 2.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Bei dem erfindungsgemäßen Gleichstrom-Hubmagneten wird das die Erregerspule umschließende, den Magnetfluß führende Gehäuse aus Blech hergestellt. Hierzu wird aus diesem Blech ein Blechteil gestanzt und rohrförmig gerollt. An den die Längsstoßfuge bildenden Kanten des Blechteils sind dabei Lappen vorgesehen, die sich gegenseitig hintergreifen und das rohrförmig gerollte Blechteil an der Längsstoßfuge formschlüssig zusammenhalten. Die Herstellung des Gehäuses durch Stanzen und Rollen ermöglicht eine kostengünstige Produktion in großen Stückzahlen. Insbesondere entfällt eine aufwendige spanabhebende Bearbeitung.

Um die nichtmagnetisierbare Trennfuge des den Anker führenden Rohres zu bilden, wird ein Ring aus einem nicht magnetisierbaren Metall verwendet, der in dem Bereich der Trennfuge axial mit dem Rohr zusammengesteckt wird. Der Ring hält dadurch bereits die beiden Rohrteile bzw. das Rohr und einen dieses Rohr verlängernden Polkern in der vorgegebenen Position und ein Ausgießen der Trennfuge ist nicht erforderlich. Zur beiderseitigen Verbindung des Ringes mit dem Rohr bzw. dem Polkern wird der Ring vorzugsweise verlötet. Zweckmäßigerweise wird hierzu an den Verbindungsstellen des Ringes mit dem Rohr bzw. Polkern eine Lötpaste aufgetragen, so daß die Verbin-

dung durch Erhitzen hergestellt werden kann. Da der Ring formstabil ist, ist eine Nachbearbeitung des Rohres im Bereich der Trennfuge nicht notwendig.

Der Hubmagnet wird vorzugsweise druckdicht ausgeführt, so daß er in der Hydraulik, z.B. zur Betätigung von Hydraulik-Schiebern eingesetzt werden kann. Hierzu wird das Betätigungssystem mit dem den Anker führenden Rohr druckfest abgedichtet. Das Erregersystem, bestehend aus der Erregerspule und dem Gehäuse, wird auf das Betätigungssystem aufgeschoben und mit diesem mittels einer Überwurfmutter verschraubt. Dadurch ist es möglich, das Erregersystem, z.B. im Falle eines Defektes abziehen und auszuwechseln, auch wenn der Innenraum des Betätigungssystems unter dem Hydraulikdruck steht.

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

Figur 1 - einen axialen Halbschnitt des Hubmagneten,

Figur 2 - einen entsprechenden axialen Halbschnitt des Betätigungssystems des Hubmagneten und

Figur 3 - eine Seitenansicht des Gehäuses des Hubmagneten.

Der Gleichstrom-Hubmagnet dient als druckdichter Betätigungsmagnet zur Betätigung eines Hydraulik-Schiebers. Der Hubmagnet besteht aus einem Betätigungssystem und einem auf dieses aufgesetzten Erregersystem.

Das in Figur 2 gesondert dargestellte Betätigungssystem weist einen weichmagnetischen Polkern 10 auf, an welchen sich axial ein weichmagnetisches Rohr 12 anschließt. In dem Rohr 12 ist axial verschiebbar ein weichmagnetischer Anker 14 geführt. Der Polkern 10 und das Rohr 12 sind durch eine nichtmagnetisierbare Trennfuge axial voneinander getrennt, die im Bereich des Hubweges der Stirnkante des Ankers 14 angeordnet ist und die Magnetkraft-Hub-Kennlinie des Hubmagneten bestimmt.

Die Trennfuge wird durch einen Ring 16 aus einem nichtmagnetisierbaren Metall gebildet. Der Ring 16 wird einerseits auf einen axial vorspringenden Kragen 18 des Polkerns 10 und andererseits auf einen entsprechenden axial vorspringenden Kragen des Rohres 12 aufgesteckt. Zur Verbindung des Ringes 16 mit dem Polkern 10 und dem Rohr 12 wird an den Kontaktflächen eine Lötpaste aufgetragen und Polkern 10, Ring 16 und Rohr 12 werden durch Erhitzen miteinander verlötet.

Der Polkern 10 weist an einem dem Rohr 12 entgegengesetzten Ansatz ein Außengewinde 20 auf, mit welchem er in den Hydraulik-Schieber oder das sonstige hydraulische System eingeschraubt werden kann. Ein Betätigungsstift 22 ist koaxial

durch den Polkern 10 geführt und in diesem axial verschiebbar. Der Betätigungsstift 22 dient zur Betätigung des Hydraulik-Schiebers mit seinem aus dem Polkern 10 herausgeführten Ende. An dem entgegengesetzten, in den Innenraum des Rohres 12 hineinragenden Ende 24 des Betätigungsstiftes 22 greift der Anker 14 an. Dieses Ende 24 des Betätigungsstiftes 22 ist zur Erweiterung seines Außendurchmessers verformt, so daß der Betätigungsstift 22 unverlierbar in dem Polkern 10 gehalten ist.

Der Betätigungsstift 22 weist ein mehrkantiges Querschnittsprofil, z.B. ein Sechskant-Profil, auf, so daß das Hydraulik-Öl des Hydrauliksystems zwischen dem Außenumfang des mehrkantigen Betätigungsstiftes 22 und dem Innenumfang der runden Führungsbohrung des Polkerns 10 in den Innenraum 26 des Rohres 12 hindurchtreten kann.

An dem dem Polkern 10 entgegengesetzten Ende ist das Rohr 12 durch ein Anschlagteil 28 verschlossen, welches die Hubendlage des Ankers 14 bestimmt. Ein zwischen das Anschlagteil 28 und das Rohr 12 eingesetzter O-Ring 30 dient zur druckfesten Abdichtung. Ein hinter dem Anschlagteil 28 in das Rohr 12 eingesetzter Sprengring 32 hält das Anschlagteil 28 gegen den Hydraulikdruck in dem Rohr 12.

Das Anschlagteil 28 weist eine axiale Bohrung auf, in welcher ein Bolzen 34 axial verschiebbar sitzt. Der Bolzen 34 trägt einen O-Ring 78, der an der Innenwandung der Bohrung des Anschlagteils 28 anliegt und den Innenraum 26 abdichtet. Eine nach innen gezogene Schulter der Bohrung des Anschlagteils 28 hält den Bolzen 34 gegen den Hydraulikdruck im Innenraum 26. Der Bolzen 34 dient als Handnotbetätigung, z.B. bei Stromausfall, wozu der Bolzen 34 mittels eines geeigneten Werkzeuges, z.B. eines Schraubendrehers nach innen gedrückt wird und dabei den Anker 14 verschiebt.

Der Anker 14 weist an seinem Außenumfang Längsnuten 36 oder Längsbohrungen auf, über welche ein Hydraulikfluid-Druckausgleich bei der Hubbewegung des Ankers 14 erfolgen kann. Eine nichtmagnetisierbare Scheibe 76 ist in die dem Anker 14 zugewandte Stirnfläche des Polkerns 10 eingesetzt, um die Trennung von Polkern 10 und Anker 14 bei dessen Hubbewegung zu erleichtern.

Das Erregersystem weist eine Erregerspule 38 auf, die auf einen Spulenträger 40 gewickelt ist. Die Erregerspule 38 ist mit einer Kunststoff-Ummantelung 42 umgossen, an welcher einstückig ein Steckersockel 44 angeformt ist. In die Kunststoff-Ummantelung 42 und den Steckersockel 44 sind Kontaktstifte als Phasenanschluß 46 und als Masseanschluß 48 für die Erregerspule 38 eingegossen.

Die Erregerspule 38 mit der Kunststoff-Ummantelung 42 ist koaxial in ein rohrförmiges Gehäuse 50 eingesetzt. Wie Figur 3 zeigt, ist das Gehäuse

50 als Blechteil aus einem weichmagnetischen Blech ausgestanzt und rohrförmig gerollt. An den beiden Kanten des Blechteils, die beim Rollen als Längsstoßfuge aneinander anliegen, sind beim Ausstanzen zueinander komplementäre Lappen 52 ausgeformt, die sich beim Zusammenfügen der Kanten gegenseitig hintergreifen, wie dies in Figur 3 zu sehen ist. Die ineinandergreifenden Lappen 52 halten das gerollte Gehäuse 50 an der Längsstoßfuge formschlüssig zusammen. Eine axiale Aussparung 54 des Gehäuses 50 nimmt den radial von der Kunststoff-Ummantelung 42 nach außen ragenden Steckersockel 44 auf.

Das Gehäuse 50 ist an seinen beiden axialen Enden durch weichmagnetische Scheiben 56 und 58 verschlossen. Die Scheiben 56 und 58 sind vorzugsweise ebenfalls aus einem weichmagnetischen Blech ausgestanzt. Damit die beiden Scheiben 56 und 58 einen ausreichenden Querschnitt zur Führung des Magnetflusses haben, können die Scheiben 56 und 58 vorzugsweise auch als Paket aus mehreren gestanzten Einzelscheiben aufgebaut sein. Die Scheiben 56 und 58 sind in das Gehäuse 50 eingepreßt und durch Verformungen 60 der Innenwandung des Gehäuses 50 axial gesichert. Zwischen die Scheiben 56 bzw. 58 und den Spulenträger 40, der Erregerspule 38 sind elastische Dichtungsscheiben 62 eingesetzt, die das Eindringen von Feuchtigkeit in das Innere der Spule 40 verhindern und einen axialen Längenausgleich ermöglichen.

Das aus der Erregerspule 38 und dem Gehäuse 50 bestehende Erregersystem wird axial auf das Betätigungssystem geschoben und axial durch eine Überwurfmutter 64 aus Kunststoff gesichert, die das hintere Ende des Rohres 12 übergreift, auf ein Außengewinde 66 des Anschlagteils 28 aufgeschraubt ist und sich an den Scheiben 58 des Gehäuses 50 abstützt.

Zur Montage des Hubmagneten wird zunächst das Betätigungssystem mittels des Außengewindes 20 in den Hydraulik-Schieber eingeschraubt, wozu Schlüsselflächen 68 des Polkerns 10 dienen. Anschließend wird das Erregersystem axial auf das Betätigungssystem aufgeschoben, wobei eine Positioniernase 70 des Erregersystems dessen Lage an dem Hydraulik-Schieber fixiert. Anschließend wird die Überwurfmutter 64 aufgeschraubt, die das Erregersystem nach vorn und mit den Scheiben 56 zur Anlage an dem Hydraulik-Schieber drückt. Eine mit den Scheiben 56 verstemmte Lasche 72 des Masseanschlusses 48 stellt dabei die Masseverbindung zwischen Hydraulik-Schieber und Erregersystem her. Abschließend wird eine nicht dargestellte Steckerbuchse auf den Steckersockel 44 und dessen Kontaktstifte 46, 48 aufgesteckt und durch eine Schraube gesichert, die in einen Gewindeeinsatz 74 des Steckersockels 44 eingeschraubt wird.

Der Hubmagnet ist einfach und kostengünstig herstellbar. Das Gehäuse des Erregersystems besteht im wesentlichen aus Stanz- und Biegeteilen, nämlich dem Gehäuse 50 und den Scheiben 56, 58. Das Betätigungssystem ist vollautomatisch herstellbar, indem Polkern 10, Ring 16 und Rohr 12 zusammengesteckt und vorzugsweise mit Lötpaste gelötet werden, ohne daß eine nachträgliche Bearbeitung notwendig ist. Das Rohr 12 und der Anker 14 werden aus gezogenen Stangen eines weichmagnetischen Materials hergestellt.

Der Hubmagnet erlaubt eine einfache Montage. Das Erregersystem kann auch bei druckbeaufschlagtem Betätigungssystem ausgewechselt werden.

Patentansprüche

1. Gleichstrom-Hubmagnet mit einem weichmagnetischen Anker, mit einem den Anker führenden weichmagnetischen Rohr, mit einer Trennfuge aus nicht magnetisierbarem Material an dem Rohr, mit einer Erregerspule, mit einem die Erregerspule umschließenden weichmagnetischen Gehäuse und mit einem mittels des Ankers verschiebbaren Betätigungsstift, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (50) ein gestanztes und gerolltes Blechteil ist, das an seiner Längsstoßfuge mit sich gegenseitig hintergreifenden Lappen (52) formschlüssig zusammengehalten ist. 20
2. Gleichstrom-Hubmagnet mit einem weichmagnetischen Anker, mit einem den Anker führenden weichmagnetischen Rohr, mit einer Trennfuge aus nicht magnetisierbarem Material an dem Rohr, mit einer Erregerspule, mit einem die Erregerspule umschließenden weichmagnetischen Gehäuse und mit einem mittels des Ankers verschiebbaren Betätigungsstift, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennfuge durch einen metallischen Ring (16) gebildet ist, der axial mit dem Rohr (12) zusammengesteckt und mit diesem verbunden ist. 35
3. Hubmagnet nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (12) sich in einem weichmagnetischen Polkern (10) fortsetzt und daß der Ring (16) einerseits mit dem Rohr (12) und andererseits mit dem Polkern (10) zusammengesteckt und verbunden ist. 50
4. Hubmagnet nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Ring (16) mit dem Rohr (12) und dem Polkern (10) durch Löten verbunden ist. 55
5. Hubmagnet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in das von der Trennfuge abgewandte Ende des Rohres (12) ein Anschlagteil (28) eingesetzt und durch einen Sprengring (32) axial gesichert ist. 5
6. Hubmagnet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (12) ein gezogenes Rohrstück ist. 10
7. Hubmagnet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker (14) aus gezogenem Material hergestellt ist. 15
8. Hubmagnet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Betätigungsstift (22) einen mehrkantigen Profilquerschnitt aufweist und in einer Bohrung des Polkerns (10) mit kreisrundem Querschnitt geführt ist. 25
9. Hubmagnet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Betätigungsstift (22) an seinem inneren Ende (24) über den Querschnitt der Bohrung des Polkerns (10) verformt ist. 30
10. Hubmagnet nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Erregerspule (38) von einer Kunststoff-Ummantelung (42) umschlossen ist, an welcher einstückig ein Steckersockel (44) angeformt ist. 35
11. Hubmagnet nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (50) an seinen beiden axialen Enden durch eingesetzte Scheiben (56, 58) aus weichmagnetischem Material abgeschlossen ist. 40
12. Hubmagnet nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Scheiben (56, 58) durch Pakete, bestehend aus mehreren gestanzten Blechscheiben, gebildet sind. 45
13. Hubmagnet nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die die Scheiben (56, 58) bildenden Pakete von Blechscheiben mittels Verformungen (60) axial im Gehäuse (50) gesichert sind. 50
14. Hubmagnet nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß zum Längenausgleich und zur Abdichtung zwischen die Erregerspule (38, 40) und die Scheiben (56, 58) elastische Dichtungsscheiben (62) in das Gehäuse (50) eingesetzt sind. 55

15. Hubmagnet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Erregersystem (Erregerspule 38, Spulenträger 40, Kunststoff-Ummantelung 42, Gehäuse 50, Scheiben 56, 58) auf das Betätigungssystem (Polkern 10, Rohr 12, Anker 14) aufschiebbar ist und durch eine Überwurfmutter (64) gehalten ist.

5

10

15

20

25

30

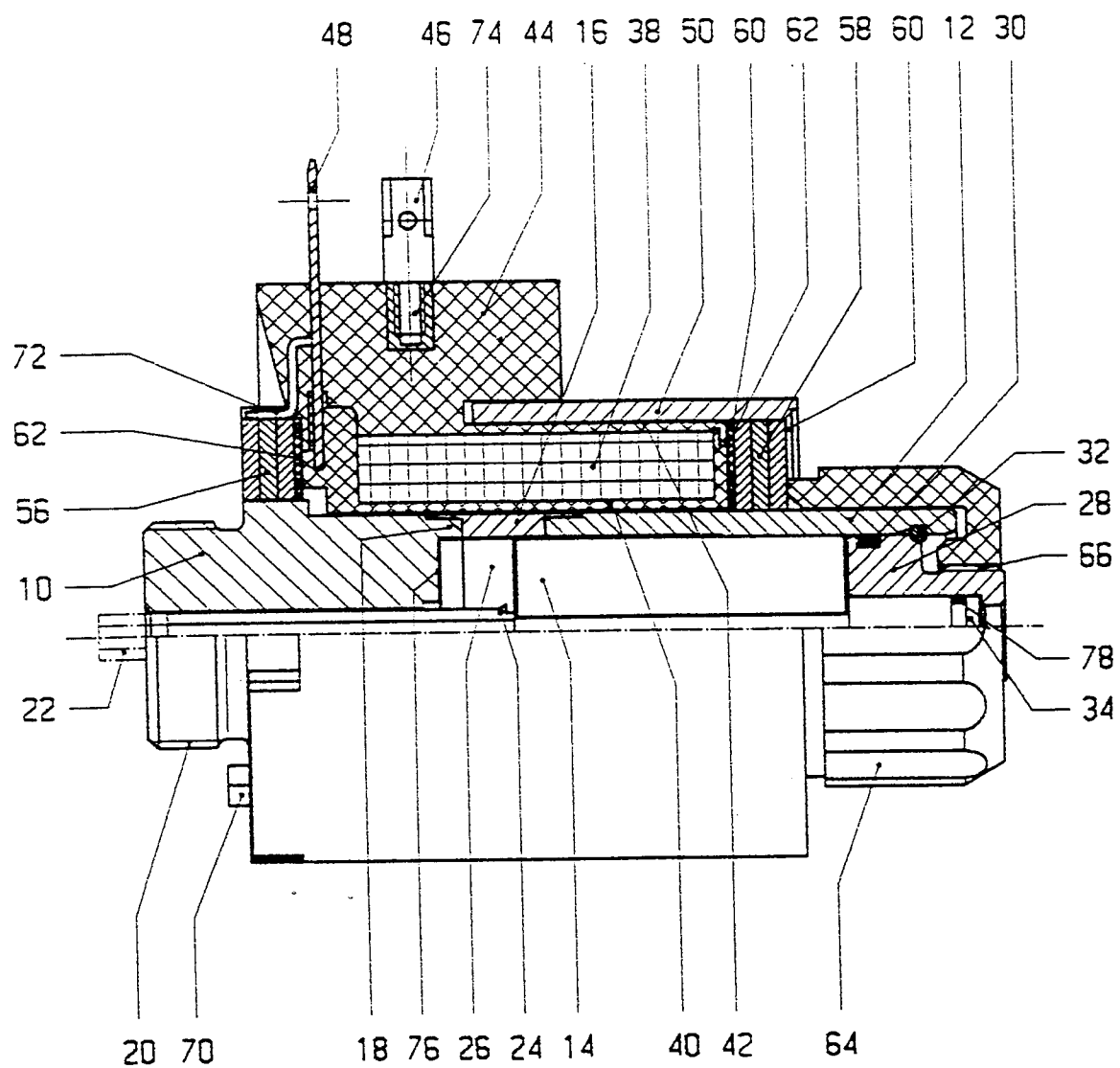
35

40

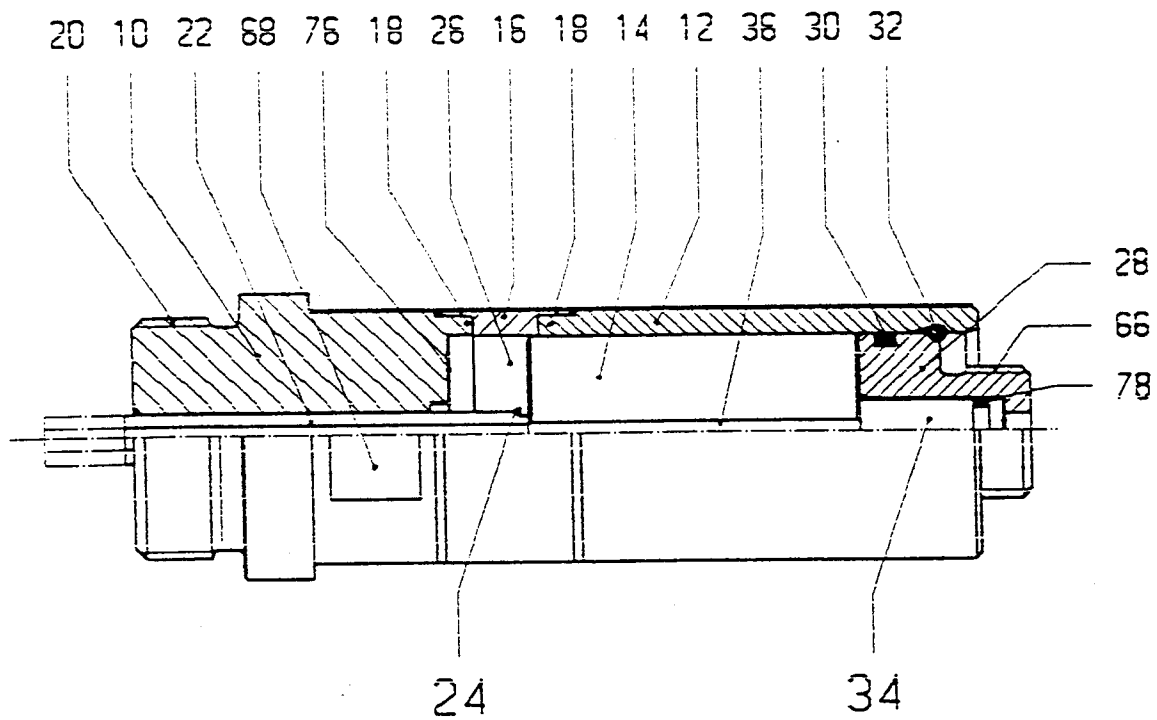
45

50

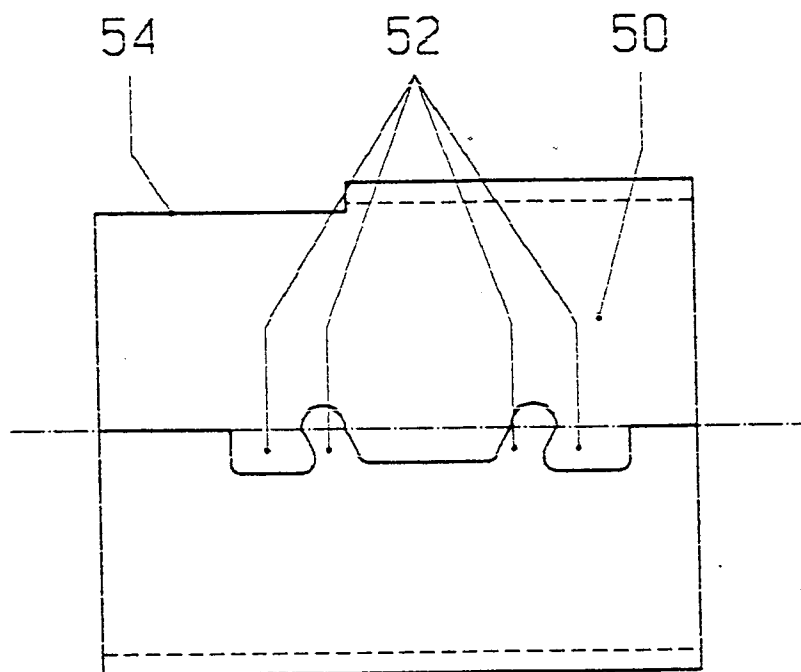
55



Figur 1



Figur 2



Figur 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 7176

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	DE-A-3 105 652 (EKS ELEKTROMAGNETIK) * Seite 3, Absatz 2 - Absatz 3 * ---	1, 11, 13	H01F7/08
X	DE-A-3 243 999 (BSO STEUERUNGSTECHNIK) * Seite 4, Absatz 5 * ---	2, 3	
A	EP-A-0 146 951 (G.W. LISK COMPANY) * Seite 2, Zeile 34 - Zeile 35 * ---	4	
A	GB-A-2 014 795 (JIDOSHA KIKI COMPANY) * Seite 2, Zeile 121 - Zeile 125 * ---	5	
A	FR-A-2 545 574 (MESENICH) * Seite 8, Zeile 15 - Zeile 21 * ---	6, 7	
A	US-A-4 368 446 (KABUSHIKI KAISHA FUJIKOSHI) * Spalte 5, Zeile 45 - Zeile 49; Abbildung 6A * ---	8	
A	DE-A-3 705 805 (VDO ADOLF SCHINDLING) * Spalte 3, Zeile 53 - Zeile 60 * ---	9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
A	DE-A-4 041 416 (AISIN-AW CO.) * Abbildung 1 * ---	10	H01F
A	US-A-3 050 663 (NUID ENGINEERING CORP.) * Spalte 2, Zeile 26 - Zeile 29 * ---	12	
A	DE-A-2 022 584 (WILHELM NASS FABRIK FÜR ELEKTROMAGNETE) * Seite 5, Absatz 2 * ---	14	
A	DE-A-2 710 645 (ROTHENBERGER) * Seite 6, Zeile 1 - Zeile 2 * -----	15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23 APRIL 1993	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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			