

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
27. Februar 2003 (27.02.2003)

PCT

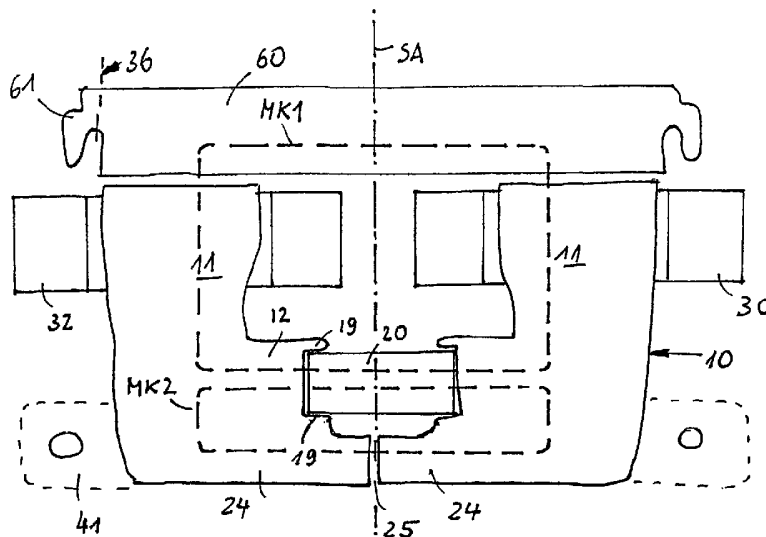
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 03/017308 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H01H 71/32, 47/22, 50/42, 51/22
- (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LANG, Volker [DE/DE]; Kannheideweg 7, 53123 Bonn (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/08402
- (74) Gemeinsamer Vertreter: MOELLER GMBH; Hein-Moeller-Str. 7-11, 53115 Bonn (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 27. Juli 2002 (27.07.2002)
- (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, US.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 101 40 559.6 17. August 2001 (17.08.2001) DE
- Veröffentlicht: — mit internationalem Recherchenbericht
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): MOELLER GMBH [DE/DE]; Hein-Moeller-Str. 7-11, 53115 Bonn (DE).
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: ELECTROMAGNET ARRANGEMENT FOR A SWITCH

(54) Bezeichnung: ELEKTROMAGNETANORDNUNG FÜR EINEN SCHALTER



(57) Abstract: The invention relates to an electromagnet arrangement for a switch (contractor), comprising a main magnetic circuit (MK1) consisting of a magnet yoke (10) and a magnet armature (60) impinged upon by a readjusting device (36), a contact apparatus of said switch which actively co-operates with the magnet armature (60), at least one permanent magnet for the production of a retaining force arranged in the main magnetic circuit (MK1), at least one exciter coil (30,32) which is associated with the magnet yoke (10) and which is used to produce the attraction force for the magnet armature (60), and a control circuit, whereby a secondary shunt circuit (MK2) is formed parallel to the main magnetic circuit (MK1), said shunt circuit also being able to be closed via the magnet armature (60) and comprised of two pole limbs (11) and a yoke arch (24) arranged on the magnet armature (10) opposite the pole surfaces which is interrupted by a remanence gap (25).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/017308 A1



---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Elektromagnetanordnung für einen Schalter (Schaltschütz). Sie umfasst einen aus einem Magnetjoch (10) und einem mit einer Rückstelleinrichtung (36) beaufschlagten Magnetanker (60) gebildeten Hauptmagnetkreis (MK1), einem in Wirkverbindung mit dem Magnetanker (60) stehenden Kontaktapparat des Schalters, mindestens einem im Hauptmagnetkreis (MK1) angeordneten Permanentmagneten (20) für die Erzeugung der Haltekraft, mindestens eine dem Magnetjoch (10) zugeordnete Erregerwicklung (30,32) für die Erzeugung der Anzugskraft für den Magnetanker (60), und eine Schaltung zur Ansteuerung, wobei parallel zum Hauptmagnetkreis (MK1) ein Nebenschlusskreis (MK2) ausgebildet ist, welcher ebenfalls über den Magnetanker (60) schließbar ist und aus den beiden Polschenkeln (11) und einem polflächenabgewandt am Magnetjoch (10) angeordneten Jochbogen (24) besteht, der von einem Remanenzluftspalt (25) unterbrochen ist.

## Elektromagnetanordnung für einen Schalter

### B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft eine Elektromagnetanordnung für einen Schalter, insbesondere für ein Schaltschütz, nach dem Oberbegriff des 1. Anspruchs.

Die elektrische und magnetische Dimensionierung von elektromagnetischen Schaltschützen wird in der Regel so ausgelegt, dass im Magnetanker-Haltezustand eine geringe elektrische Leistung aufzubringen ist (beispielsweise DE 195 26 038 A1). Dies ist schon deshalb angezeigt, weil sich Geräte dieser Art für die längere Zeit des Betriebs im Haltezustand befinden. Der Energieverbrauch im Haltezustand hat den Nachteil, dass sich das Gerät erwärmt. Typischerweise rechnet man mit Verlustleistungen im Haltezustand von einigen Watt. Bei Vakuumschaltgeräten müssen deutlich höhere Leistungen vorgehalten werden. In Anbetracht der Tatsache, dass Schütze oder Schalter in größerer Zahl in einem Schaltschrank zusammengefasst werden, entsteht die Notwendigkeit, aktive Maßnahmen zur Wärmeableitung vorzunehmen.

Der Einsatz von Elektronik hat noch keine befriedigende Verbesserung gebracht. So bestehen bekannte Elektronik-Lösungen für Elektromagnetanordnungen darin, den Leistungsbedarf durch Impulsbreitenmodulation zu steuern. Diese Technik führt dazu, dass mit Verringerung der Leistung immer schmaler werdende Impulse in der Schaltung erzeugt werden müssen. Mit der Verschmälerung der Impulse treten zunehmend Oberschwingungen auf, die Probleme bei der elektromagnetischen Abschirmung und Verträglichkeit aufwerfen.

Eine Magnetanordnung mit Schaltungsanordnung zur Erzeugung von Impulsfolgen zur Regelung der Leistung ist beispielsweise in der DE 39 10 810 A1 oder in der DE 195 26 038 A1 dargestellt.

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, eine Elektromagnetanordnung anzugeben, bei der die Verlustleistung im Haltebetrieb möglichst reduziert ist.

- 2 -

Die Lösung wird in den Merkmalen des Hauptanspruchs wiedergegeben. Weitergehende Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen zu finden.

Die Magnetanordnung geht von folgendem Aufbau aus:

- 5 ein aus einem, vorzugsweise U-förmigem Magnetjoch und einem Magnetanker gebildeten Hauptmagnetkreis,  
einem in Wirkverbindung mit dem Magnetanker stehenden Kontaktapparat des Schalters, und einen mit einer Rückstelleinrichtung beaufschlagten, vorzugsweise federbelasteten Magnetanker,  
10 mindestens einem im Hauptmagnetkreis angeordneten Permanentmagneten für die Erzeugung der Haltekraft für den Magnetanker und  
mindestens eine an mindestens einem Polschenkel, also am Magnetjoch angeordnete Erregerwicklung für die Erzeugung der Anzugskraft für den vom Magnetjoch getrennten Magnetanker. Die Elektromagnetanordnung wird elektronisch von einer  
15 zugehörigen Schaltungsanordnung angesteuert.

- Der Kern der Erfindung besteht darin, dass parallel zum Hauptmagnetkreis ein Nebenschlusskreis ausgebildet ist, welcher ebenfalls über den Magnetanker schließbar ist und der Nebenschlusskreis aus den beiden Polschenkeln und einem zweiten  
20 polflächenabgewandt am Magnetjoch angeordneten Jochbogen besteht, der von einem Remanenzluftspalt unterbrochen ist.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen liegen in folgendem:

- Die Magnetanordnung (das Magnetjoch, der zweite Jochbogen und der Permanentmagnet) ist magnetisch so dimensioniert, dass die Halteleistung - für den Zustand Magnetanker angezogen - ohne Bestromung der Erregerwicklung allein vom Permanentmagneten aufgebracht wird.

- Der Permanentmagnet erzeugt einen ersten magnetischen Kraftfluss (MK1) durch die Polschenkel und den Magnetanker und einen zweiten Kraftfluss (MK2) durch die  
30 zweiten durch den Nebenschlusskreis mit Remanenzflußspalt. Der Absolutbetrag beider Kraftflüsse ist durch den Ladezustand des Permanentmagneten gegeben. Das Verhältnis der Kraftflüsse ist durch die Dimensionierung des Nebenschlusskreises (einschließlich Remanenzluftspalt) und des Abstandes des Magnetankers bestimmt. Der erste magnetische Kraftfluss (MK1) sorgt dafür, dass der Magnetanker  
35 fest auf den Polflächen gehalten wird. Diese Ankerhaltekraft wirkt der Federkraft

entgegen, welche bei fehlender oder verringerter Magnetkraft die Magnetanordnung öffnet. Hierbei bewegt sich der Magnetanker gegen nicht gezeigte Anschläge. Der Überschuss der Ankerhaltekraft, erzeugt durch den magnetischen Fluss durch den Magnetanker, gegenüber der Federkraft ist ein Mass für die Störempfindlichkeit der  
5 Magnetanordnung gegen äußere mechanische Einflüsse. Zum Öffnen der Magnetanordnung soll eine minimale Durchflutung ausreichen (kleinster Strom durch die Erregerspulen je nach Windungszahl), wodurch der erste Magnetfluss soweit geschwächt wird, dass die Federkraft ausreicht, den Magnetanker abzuheben. Mit dem besagten kleinen Erregerstrom wird ein Magnetfluss erzeugt, der dem Magnetfluss durch den Magnetanker entgegengesetzt ist und der praktisch verlustlos den  
10 ersten magnetische Kraftfluss im wesentlichen in den Nebenschlusskreis drängt.

Zum Schließen der Magnetanordnung wird ein durchaus großer Erregerstrom eingesetzt, der bei dem Maximalhub des Magnetankers ausreicht, die Federkraft zu  
15 überwinden. Mit zunehmender Annäherung des Magnetankers an die Polflächen verschieben sich die Magnetflüsse zwischen Haupt- und Nebenflusskreis bei gleichbleibender magnetischer Energie.

Das Magnetjoch ist U-förmig ausgebildet und besteht aus zwei L-förmigen Hälften  
20 mit einem längeren Polschenkel und einem kürzeren Querschenkel, wobei je ein Polschenkel den Kontaktflächen des Magnetankers zugewandt ist.

Der Permanentmagnet ist mittig zwischen den Querschenkeln eingeklemmt, wobei keine Verschweißung vorgenommen ist. Der zweite Jochbogen ist parallel zu den  
25 Querschenkeln angeordnet.

Der Remanenzluftspalt, dessen Breite in der Größenordnung von 0,3 mm liegt, kann luftgefüllt oder mit einem unmagnetischen Material gefüllt sein.

30 Die Erregerwicklung der Magnetanordnung ist mit einem Energiespeicher verschaltet, dessen Energieinhalt ausreicht, den Magnetanker aus dem Haltezustand zu lösen. Der Energiespeicher kann ein Speicherkondensator oder eine Induktivität sein.

35 Vorzugsweise wird der Schaltungsanordnung eine Überwachungseinheit zur Kontrolle des Spannungszustandes des Energiespeichers zugeordnet, so dass die An-

ordnung entweder auf eine andere Energiequelle umgeschaltet oder ein Fehlersignal gemeldet werden kann.

5 Der Vorteil der Erfindung liegt darin, dass eine Schaltungsanordnung (vorzugsweise mit Pulsbreitenmodulation) zur Ansteuerung der Erregerwicklung und zur Lieferung der elektrischen Energie für die Erregerwicklung praktisch im 'Stand-by-Betrieb' betrieben werden kann.

10 Die EMV-Maßnahmen können reduziert werden, da im Haltezustand nur die elektrische Energie für die Leerlaufleistung der Schaltung bereitgestellt werden muss. Bei vergleichbaren Magnetanordnungen wird im Haltezustand getaktet, wodurch Störfelder nicht vermeidbar sind. Die Ausschaltleistung ist minimal. Die Halteleistung ist gering und entspricht der Stand-by-Leistung der Ansteuerelektronik. Die Auslegung der Elektronik wird nur vom Eigenverbrauch bestimmt. Der Magnetkreis ist energetisch gesehen nur für die Situation ‚Magnetanker-Schließen‘ ausgelegt. Vorzugsweise soll die Ausschaltenergie in der Phase des Anzugsvorgangs gesichert werden, beispielsweise durch Aufladen eines Kondensators während des Anzugsvorgangs.

20 Der Permanentmagnet besteht – wie in vergleichbaren Anordnungen üblich – aus magnetisch hartem Material, beispielsweise aus AlNiCo, wobei auch Seltenerd-Verbindungen möglich sind.

25 Der Vorteil der Magnetanordnung liegt insbesondere darin, dass ein geringer Raumbedarf für die Erregerwicklung notwendig ist, womit ein kompakter Aufbau erreichbar ist.

Die Erfindung kann auch überall dort eingesetzt werden, wo die Bewegung des Magnetankers in Form eines Linearantriebs umgesetzt werden kann.

30 Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem folgenden, anhand von Figuren erläuterten Ausführungsbeispiel. Es zeigen

Figur 1: die Magnetanordnung mit angezogenem Magnetanker,  
Figur 2: die Magnetanordnung mit abgehobenem Magnetanker und  
35 Figur 3: die Magnetanordnung als Zusammenbauzeichnung.

Das Magnetjoch 10 hat U-Form und besteht aus zwei – in Bezug auf die senkrechte Symmetrieachse SA - symmetrischen Hälften (in L-Form) mit längeren Polschenkeln 11 und kurzen Querschenkeln 12. Die Querschenkel sind gegeneinander hin angeordnet. Zwischen den Querschenkeln wird ein Permanentmagnet 20 gehalten. Hier-  
5 zu sind die Enden der Querschenkel mit Nasen 19 ausgebildet, zwischen denen der Permanentmagnet beim Zusammenbau eingeklemmt ist. Entgegen vergleichbaren Magnetaufbauten, in denen aufwendige Laserschweißverbindungen vorgenommen werden, handelt es sich hier um einen elegant einfachen Aufbau. Die Figur 3 zeigt die Zusammenbauzeichnung, aus der erkennbar ist, dass die Magnetanordnung aus  
10 Blechpaketen besteht und über Deckbleche 80 vernietet sind, woraus sich der mechanische Zusammenhalt ergibt.

Die freien Enden der Polschenkel 11 bilden eine Ebene als Polflächen zum Magnetanker 60. Der Magnetanker 60 besteht aus einem plattenförmigen Körper mit seitlich  
15 angesetzten Fortsätzen 61. Am Magnetanker, der vorzugsweise linear beweglich sein soll, wird eine Rückstellkraft durch mindestens eine (nicht dargestellte) Feder (36) erzeugt. Der Magnetanker hat einen Luftspalt oder Hub 18. Eine Wirkverbindung des Magnetankers mit einem Kontaktapparat des Schalters oder Schützes ist vorhanden, jedoch nicht dargestellt.

20 Das Magnetjoch ist in üblicher Form als Blechpaket ausgebildet. Seitlich, den Querschenkeln 12 gegenüberliegend, sind Befestigungsschenkel 41 mit je einer Bohrung angeordnet, an denen die Magnetanordnung in einem Gehäuse befestigt werden kann.

25 Dem ersten Magnetflusskreis MK1 ist ein magnetischer Nebenschlusskreis MK2 zugeordnet, dieser ist am Magnetjoch (11,12) polflächenabgewandt vorhanden. Der Nebenschlusskreis wird durch zwei, zu den kurzen Querschenkeln 12 parallel liegende zweite Jochbogenschenkel 24 (Parallelschenkel) gebildet. Querschenkel und  
30 Jochbogenschenkel sind durch eine Nut voneinander abgesetzt, ansonsten jedoch sind sie körperlicher Bestandteil des Magnetjochs.

Die Polschenkel 11 werden jeweils von Spulenkörpern mit Erregerwicklungen 30, 32 umfasst. Der von den Erregerwicklungen 30, 32 erzeugbare Magnetfluss überlagert  
35 sich im Luftspalt mit dem Magnetfluss des Permanentmagneten 20. Während des Anzugsvorgangs subtrahieren sich im Nebenschlusskreis die beiden Magnetflüsse.

Die Jochbogenschenkel 24 haben jeweils geringeren Querschnitt im Vergleich zu den ersten Querschenkeln 12 und dem Magnetanker

- 5 Funktionsbedingt ist jedoch während des Anzugsvorgangs die höchste magnetische Flussdichte im Magnetanker.

Die Jochbogenschenkel sind durch einen Remanenzluftspalt 25 getrennt. Die Weite des Remanenzluftspaltes beträgt ca. 0,3 mm. Mit den Querschnitten der Jochbo-  
10 genschenkel und der Weite des Remanenzluftspalts sind die Verhältnisse der Magnetflüsse MK1 und MK2 zueinander definiert.

Der Permanentmagnet erzeugt aufgrund seiner magnetischen Energie einen Magnetfluss, der sich in die beiden Magnetflusskreise MK1 und MK2 aufteilt. Die Ausbildung der Magnetanordnung, insbesondere die Stärke des Permanentmagneten ist  
15 so gewählt, dass im Haltezustand (Magnetanker angezogen, ohne Beaufschlagung der elektrischen Erregung durch die Spulen 30,32) der Magnetanker am Magnetjoch für alle Betriebsbedingungen sicher gehalten wird.

20 Durch diese magnetische Dimensionierung wird erreicht, dass in der Haltelage keine magnetische Energie von den Erregungsspulen geliefert werden muss; die Haltekraft für den Magnetanker wird allein vom Permanentmagneten aufgebracht. Damit wird vorzugsweise erreicht, dass sich die elektrische Leistung einer zugehörigen  
Elektronikschaltung minimieren lässt, da im wesentlichen nur die Bereitstellung der  
25 Auslöseenergie sichergestellt werden muss. Die geringe Auslöseenergie kann beispielsweise hinreichend über einen passend bemessenen Speicherkondensator oder eine Induktivität bereitgestellt werden, deren Energieinhalt ebenfalls von der Elektronikschaltung überwacht werden kann.

30 Um den Magnetanker aus der Haltelage in die Offenstellung (die beispielsweise die AUS-Stellung eines Schalters bedeutet) zu bewegen, bedarf es denn auch nur einer kleinen Energie. Diese wird von der Ansteuerelektronik zu den Erregerwicklungen 30, 32 geliefert, deren Magnetfluss den Fluss durch die Polflächen definiert soweit  
schwächen, dass die Haltekraft überwunden wird.

35

- 7 -

Der Flussverlauf ändert sich entsprechend und der Hauptteil der magnetischen Energie wird in den Nebenschlusskreis (Jochbogenschenkel 24; Remanenzluftspalt 25) gezwungen. Zum Abschalten kann ein Speicherkondensator eingesetzt werden, da hierzu eine Leistung von max. 1 Watt ausreicht. Ein solcher Kondensator hat  
5 keine nennenswerte Verlustleistung, so dass in der elektrischen Ansteuer-Schaltungsanordnung im Haltezustand allein eine Leerlaufleistung in der Größenordnung von deutlich unter 1 Watt bereitgestellt werden muss.

Der Antrieb der Magnetanordnung (Schließen des Magnetankers; Antriebserregung)  
10 wird durch einen kräftigen Spulenstrom (beispielsweise für 100 msec mit einer Leistung von 100 Watt) erzeugt, der einen Magnetfluss erzeugt, der dem des Permanentmagneten in den Polschenkeln entgegengesetzt ist und auch die Federkraft am Magnetanker überwindet. Mit zunehmender Annäherung des Magnetankers an die Polflächen verdichtet sich das Magnetfeld im Magnetkreis MK1. Der magnetische  
15 Nebenschlusskreis MK2 enthält nur noch geringe magnetische Energie.

Nach Kontakt des Magnetankers mit den Polflächen (Schließen) kann der Erregerstrom abgeschaltet werden, da – wie dargestellt - die Haltekraft statisch geleistet wird.  
20

### Patentansprüche

1. Elektromagnetanordnung für einen Schalter, insbesondere für ein Schaltschütz, umfassend
- 5
- einen aus einem Magnetjoch (10) und einem mit einer Rückstelleinrichtung (36) beaufschlagten Magnetanker (60) gebildeten Hauptmagnetkreis (MK1),
  - einem in Wirkverbindung mit dem Magnetanker (60) stehenden Kontaktapparat des Schalters,
  - mindestens einem im Hauptmagnetkreis (MK1) angeordneten Permanentmagneten (20) für die Erzeugung der Haltekraft für den Magnetanker (60),
  - mindestens eine dem Magnetjoch (10) zugeordnete Erregerwicklung (30,32) für die Erzeugung der Anzugskraft für den vom Magnetjoch (10) getrennten Magnetanker (60), und
  - eine Schaltungsanordnung zur elektronischen Ansteuerung der Elektromagnetanordnung, **dadurch gekennzeichnet**,
- 10
- 15
- 20
- dass parallel zum Hauptmagnetkreis (MK1) ein Nebenschlusskreis (MK2) ausgebildet ist, welcher ebenfalls über den Magnetanker (60) schließbar ist und aus den beiden Polschenkeln (11) und einem polflächenabgewandt am Magnetjoch (10) angeordneten Jochbogen (24) besteht, der von einem Remanenzluftspalt (25) unterbrochen ist.
2. Elektromagnetanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Magnetanordnung magnetisch so dimensioniert ist, dass die Halteleistung - für Magnetanker (60) angezogen - ohne Bestromung der Erregerwicklung (30, 32) vom Permanentmagneten (20) sicher aufgebracht wird.
- 25
3. Elektromagnetanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Magnetanordnung magnetisch so dimensioniert ist, dass zum Öffnen der Magnetanordnung eine minimale Durchflutung ausreicht, um die magnetische Energie des Permanentmagneten (20) in den Nebenschlusskreis (MK2) zu drängen.
- 30
4. Magnetanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Magnetjoch (10) U-förmig ausgebildet ist und aus zwei L-förmigen Hälften mit einem längeren Polschenkel (11) und einem kürzeren Quer-

schenkel (12) besteht, wobei je ein Polschenkel (11) den Kontaktflächen des Magnetankers (60) zugewandt ist.

5 5. Magnetanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Permanentmagnet (20) mittig zwischen den Querschenkeln (12) angeordnet ist.

10 6. Magnetanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Jochbogen (24) parallel zu den Querschenkeln (12) angeordnet ist.

7. Magnetanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Magnetanordnung als Magnetblechsystem aufgebaut ist.

15 8. Magnetanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Remanenzluftspalt (25) mit einem unmagnetischen Material gefüllt ist.

20 9. Magnetanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Permanentmagnet (20) zwischen den Querschenkeln (12) eingeklemmt ist.

25 10. Magnetanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erregerwicklung (30,32) der Magnetanordnung mit einem Energiespeicher verschaltet ist, dessen Energieinhalt ausreicht, den Magnetanker (60) aus dem Haltezustand zu lösen.

11. Magnetanordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Energiespeicher ein Speicherkondensator oder eine Induktivität ist.

30

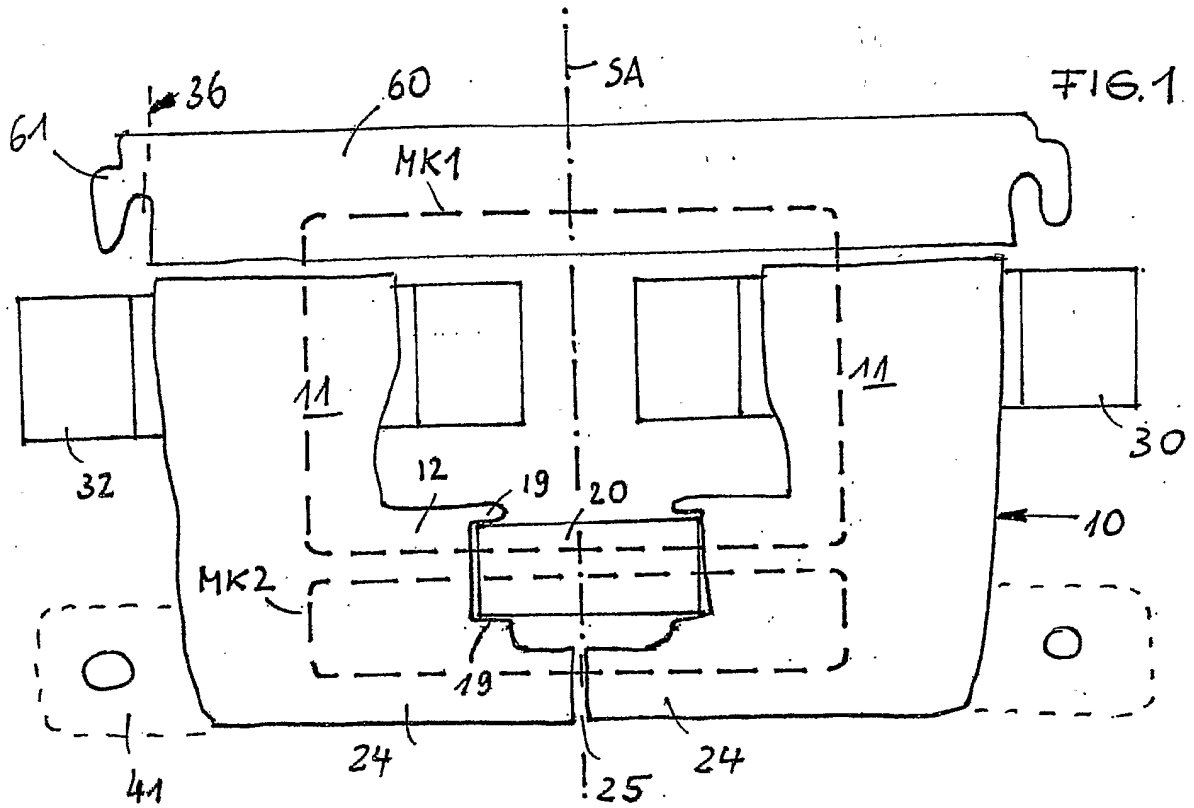


FIG. 1

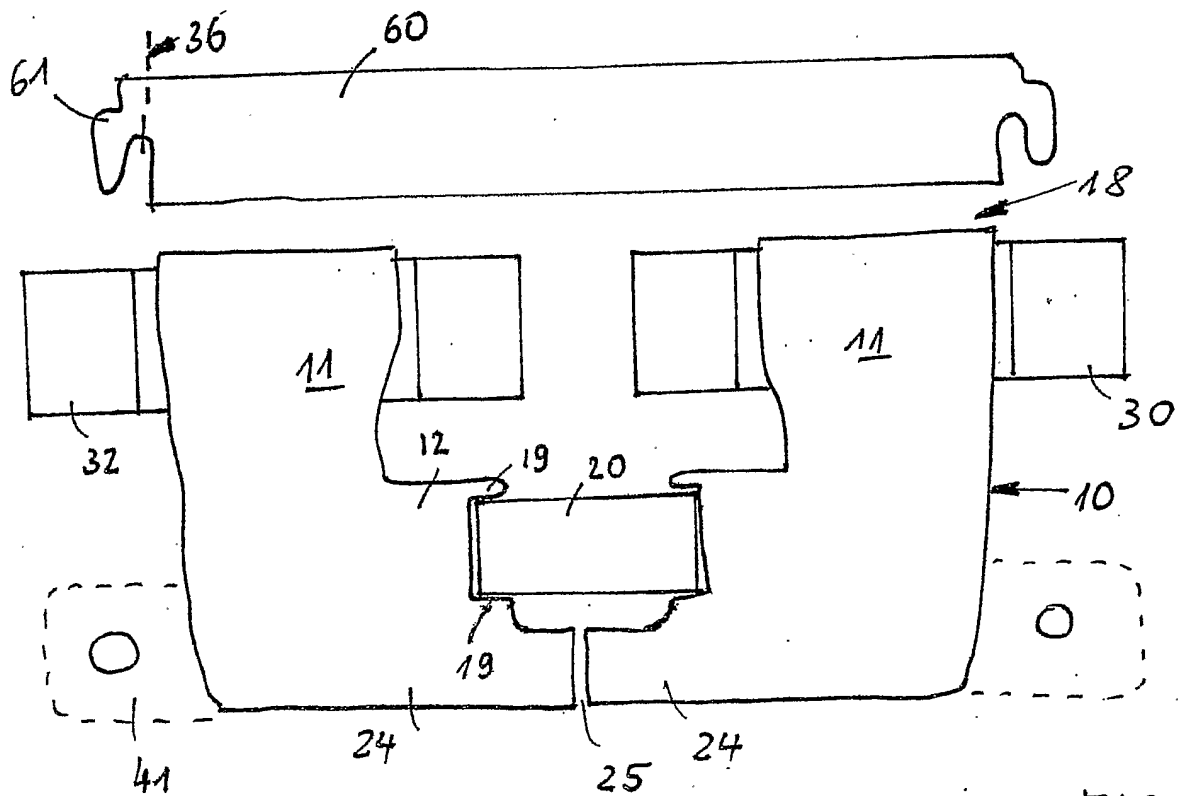


FIG. 2

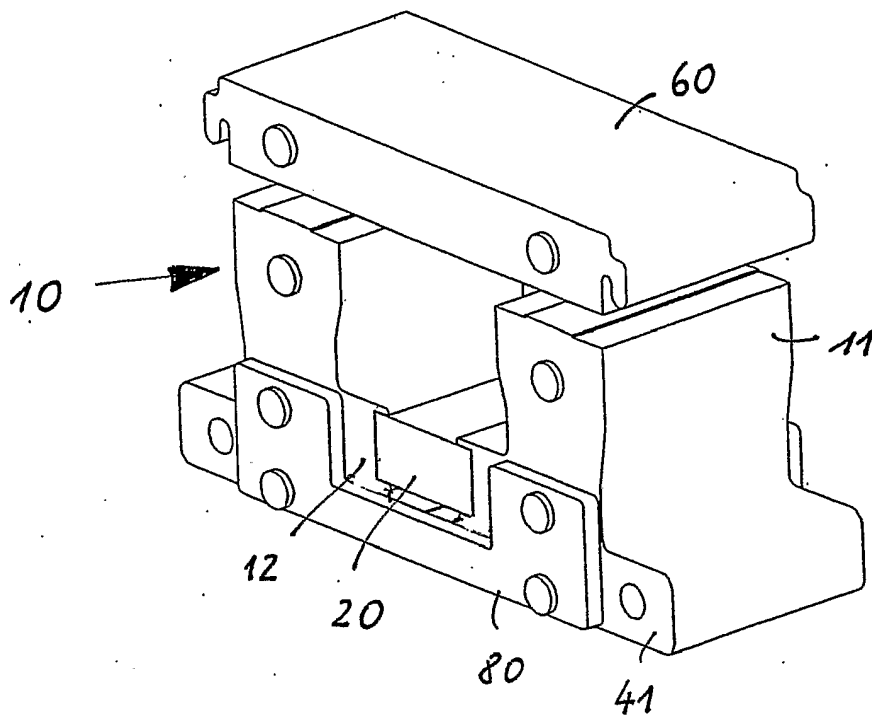


FIG. 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 02/08402

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 H01H71/32 H01H47/22 H01H50/42 H01H51/22		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H01H H01F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 1 119 635 A (BROWN SA) 22 June 1956 (1956-06-22) the whole document	1-4
Y	----	10
Y	US 4 020 433 A (MASHIMO YUKIO ET AL) 26 April 1977 (1977-04-26) the whole document	10
A	DE 12 77 420 B (SIEMENS AG) 12 September 1968 (1968-09-12) the whole document	
A	DE 11 64 548 B (SIEMENS AG) 5 March 1964 (1964-03-05) the whole document	
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <span style="margin-left: 100px;"><input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.</span>		
° Special categories of cited documents :		
*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
31 October 2002	12/11/2002	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Ruppert, H	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/08402

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 1119635	A	22-06-1956	DE 956139 C	17-01-1957
US 4020433	A	26-04-1977	JP 50101784 A JP 57040522 B DE 2501629 A1	12-08-1975 28-08-1982 11-12-1975
DE 1277420	B	12-09-1968	AT 251682 B CH 420348 A FR 1443893 A NL 6410483 A NO 115445 B	10-01-1967 15-09-1966 01-07-1966 04-06-1965 07-10-1968
DE 1164548	B	05-03-1964	CH 402118 A FR 1423640 A NL 298444 A	15-11-1965 07-01-1966

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/08402

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 H01H71/32 H01H47/22 H01H50/42 H01H51/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 H01H H01F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 1 119 635 A (BROWN SA) 22. Juni 1956 (1956-06-22) das ganze Dokument	1-4
Y		10
Y	US 4 020 433 A (MASHIMO YUKIO ET AL) 26. April 1977 (1977-04-26) das ganze Dokument	10
A	DE 12 77 420 B (SIEMENS AG) 12. September 1968 (1968-09-12) das ganze Dokument	
A	DE 11 64 548 B (SIEMENS AG) 5. März 1964 (1964-03-05) das ganze Dokument	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. Oktober 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/11/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ruppert, H

**INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/08402

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 1119635	A	22-06-1956	DE	956139 C	17-01-1957
US 4020433	A	26-04-1977	JP	50101784 A	12-08-1975
			JP	57040522 B	28-08-1982
			DE	2501629 A1	11-12-1975
DE 1277420	B	12-09-1968	AT	251682 B	10-01-1967
			CH	420348 A	15-09-1966
			FR	1443893 A	01-07-1966
			NL	6410483 A	04-06-1965
			NO	115445 B	07-10-1968
DE 1164548	B	05-03-1964	CH	402118 A	15-11-1965
			FR	1423640 A	07-01-1966
			NL	298444 A	