

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 86110477.6

⑤ Int. Cl.⁴: H 01 F 7/16

⑱ Anmeldetag: 29.07.86

⑳ Priorität: 31.07.85 DE 3527423

㉑ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.02.87 Patentblatt 87/6

㉒ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

㉓ Anmelder: BSO STEUERUNGSTECHNIK GMBH
Industriestrasse
D-6603 Sulzbach/Saar(DE)

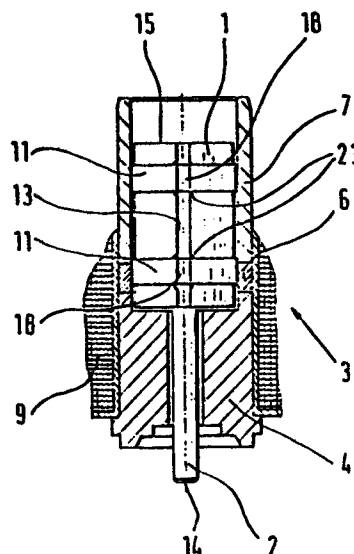
㉔ Erfinder: Gibas, Christoph, Ing. grad.
Neunkirchner Weg 5
D-6908 Neunkirchen(DE)

㉕ Vertreter: Patentanwälte Phys. Bartels Dipl.-Ing. Fink
Dr.-Ing. Held
Lange Strasse 51
D-7000 Stuttgart 1(DE)

㉖ Elektromagnet.

㉗ Bei einem Elektromagnet, dessen verschiebbarer Anker in Form eines Kolbens (1) ausgebildet ist, der in dem ihn umgebenden Magnetgehäuse (3) längsverschiebbar geführt ist, ist zur Bildung der Gleitlagerung des Kolbens (1) mindestens ein Lagering (11) vorgesehen, der durch Eingriff in mindestens eine in den Mantel des Kolbens (1) eingeschnittene Nut (13) auf diesem gesichert ist. Dabei ist die Nut (13) am Kolben (1) längsverlaufend angeordnet und zu einer Kolbenstirnfläche (15) hin offen, so daß der Eingriff zwischen Lagering (11) und Nut (13) ohne stärkere Verformung des Lagering (11) hergestellt werden und dieser daher als geschlossener Ring ausgebildet werden kann. Dieser weist für den Eingriff in die Nut (13) eine nach einwärts vorspringende Auswölbung (18) auf. Die Außenkante der Seitenwände der Nut (13) sind auf einer der Breite des Lagering (11) entsprechenden Länge abgerundet, so daß eine Randvertiefung (23) gebildet wird, die die in sie eingreifende Auswölbung (18) und damit den Lagering (11) gegen Axialverschieben sichert.

Fig.1



P 35 27 423.9-23

16. Juni 1986

Reg.-Nr. 126 900

Unsere Ref.: 487333 obb

BSO STEUERUNGSTECHNIK GMBH
6603 Sulzbach/Saar

Elektromagnet

Die Erfindung betrifft einen Elektromagneten, dessen Anker in der Art eines Kolbens ausgebildet und innerhalb eines Rohres längsverschiebbar geführt ist, das auf zumindest einem Teil seiner Länge von der Wicklung des Magneten umgeben ist, wobei der Kolben für seine verschiebbare Lagerung innerhalb des Rohres mindestens einen Lagerring aus einem elastischen, nichtmagnetischen Werkstoff trägt, der den Kolben im wesentlichen ringförmig umgibt, mit einer in die Außenseite des Kolbens eingearbeiteten Nut zusammenwirkt, gegen eine Bewegung relativ zur Nut durch den Eingriff zumindest einer radial nach einwärts gerichteten Auswölbung des Lagerringes in eine Gestaltsunregelmäßigkeit der Nut gesichert und zumindest an seiner mit der Wandung des Rohres zusammenwirkenden äußeren Gleitfläche einen gleitfähigen Werkstoff aufweist.

Ein Elektromagnet dieser Art ist bereits aus der DE-Gebrauchsmusterschrift 1 850 887 bekannt. Der Lagerring ist bei dem bekannten Elektromagneten einteilig ausgebildet und geschlitzt,

damit der Lagerring für den Montagevorgang aufgespreizt oder aufgebogen werden kann. Das Aufspreizen oder Aufbiegen des Rings ist unumgänglich, weil keine andere Möglichkeit besteht, den Lagerring in der umlaufenden Ringnut des Kolbens in Stellung zu bringen, wenn der Lagerring solche Abmessungen aufweist, daß er durch den Eingriff mit der Ringnut gegen axiales Verschieben auf dem Kolben gesichert ist.

Bei dem bekannten Magneten ergibt sich nicht nur die Notwendigkeit, für den Lagerring einen teuren Werkstoff mit guten Elastizitätseigenschaften vorzusehen, sondern es besteht darüber hinaus auch die Gefahr, daß eine äußere Beschichtung des Lagerringes mit einem gleitfähigen Werkstoff beim Montagevorgang rissig werden oder gar abplatzen kann, wenn der Ring aufgespreizt oder aufgebogen wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Elektromagneten zu schaffen, bei dem der Lagerring ohne eine störende Verformung auf dem als Anker dienenden Kolben in Stellung gebracht werden kann.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß bei einem Elektromagneten der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Nut, von einer Endfläche des Kolbens ausgehend, sich über zumindest einen Teil der, bezogen auf die Längsachse des Rohres, axialen Länge des Kolbens und quer zur Zentralebene des Lagerringes erstreckt, daß der Lagerring in sich geschlossen ist, so daß die Auswölbung die Form einer ungeteilten, sich in Längsrichtung der Nut erstreckenden Rippe besitzt, deren Breite auf diejenige der Nut abgestimmt ist, und daß zur Bildung der mit der Auswölbung des Lagerringes zusammenwirkenden Gestaltsunregelmäßigkeit wenigstens eine der beiden einander gegenüberliegenden Längswände der Nut auf einer der Breite des Lagerringes angepaßten Länge im Bereich des Übergangs zur angrenzenden Mantelfläche des Kolbens unter Ausbildung einer Randvertiefung abgerundet ist, in der der Lagerring gegen axiales Verschieben auf dem Kolben gesichert ist.

Dadurch, daß die Nut, im Gegensatz zu der Ringnut bei der bekannten Lösung, zur Endfläche des Kolbens hin offen ist, läßt sich der für den Eingriff in die Nut vorgesehene Teil des Lagerrings von der Endfläche des Kolbens her in die Nut einschieben, ohne daß der in die Nut eingreifende Ringteil über nicht vertiefte Bereiche des Kolbenmantels gehoben zu werden braucht, wie dies beim Einsetzen eines geschlitzten Ringes in eine Ringnut eines Kolbens erforderlich ist. Bei der erfindungsgemäß ferner vorgesehenen Ausbildung des in die Nut eingreifenden Teiles des Ringes in Form einer nach einwärts vorspringenden Auswölbung des Ringes, die in eine an der Nut vorgesehene Randvertiefung eingreift, die durch Abrunden der Kanten der einander gegenüberliegenden Längswände der Nut gebildet ist, ist es möglich, den Lagerring als in sich

geschlossenen, also nicht geschlitzten Ring auszubilden. Beim Montagevorgang braucht der geschlossene Ring durch geringfügiges Ausziehen der Auswölbung nur so weit aufgeweitet zu werden, daß er über die Mantelfläche des Kolbens so weit axial verschoben werden kann, bis die Ränder der Auswölbung auf die Randvertiefungen der Nut ausgerichtet sind und es aufgrund der Elastizität des Rings zu einem Einschnappen und damit zur Bildung einer Sicherung gegen axiales Verschieben des Ringes kommt.

Bei der Erfindung ist beim Montagevorgang des geschlossenen Lagerringes die Verformung desselben so gering, daß bei Vorhandensein einer gleitfähigen Beschichtung auf der Außenseite des Lagerrings eine Beschädigung der gleitfähigen Schicht nicht zu befürchten ist. Da die Verformung außerdem nur an der Auswölbung auftritt, die beim Aufweiten des Lagerrings etwas ausgezogen wird, würde selbst bei einer Beschädigung der Beschichtung an den verformten Stellen keine Gefahr einer Betriebsstörung bestehen, weil diese beschädigten Stellen innerhalb des Bereichs der Randvertiefungen der Nut gegenüber dem Außendurchmesser des Lagerrings radial etwas weiter innen liegen würden, also nicht als tragende Gleitflächenabschnitte mit der Innenwandung des Rohres zusammenwirken würden.

Bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel gemäß Anspruch 2 erstreckt sich die Nut in der Längsrichtung des Kolbens geradlinig von der einen Endfläche desselben zur anderen Endfläche hin durchgehend und weist für die Sicherung mehrerer gleich ausgebildeter Lagerringe im Abstand voneinander mehrere Randvertiefungen auf.

Bei einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel gemäß Anspruch 3 weist der Kolben zwei zueinander diametral gegenüberliegend angeordnete, längsverlaufende Nuten auf, und jeder Lagerring ist mit zwei zueinander diametral gegenüberliegend angeordneten, nach einwärts vorspringenden Auswölbungen versehen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels im einzelnen erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen teils abgebrochen dargestellten, zentralen Längsschnitt nur des inneren Teils eines Ausführungsbeispiels des Elektromagneten;

Fig. 2 eine demgegenüber im größeren Maßstab und teils abgebrochen gezeichnete Draufsicht des als Anker dienenden Kolbens des Ausführungsbeispiels und

Fig. 3 eine teils aufgeschnitten gezeichnete Vorderansicht des Kolbens von Fig. 2.

Der Elektromagnet weist einen beweglichen Anker in Form eines Kolbens 1 auf, der mit einer konzentrisch angeordneten Stoßstange 2 verbunden ist. Der Kolben 1 ist axial verschiebbar in einem mehrteiligen Magnetgehäuse gelagert, das als Ganzes mit 3 bezeichnet ist. Dieses weist einen Endteil 4, ein sich an diesen axial anschließendes Zwischenrohr 6 und ein sich an dieses wiederum axial anschließendes Polrohr 7 auf. Der Endteil 4, das Zwischenrohr 6 und das Polrohr 7 bilden mit ihren Innenwandungen eine Zylinderfläche, die den in ihnen axial verschiebbar geführten Kolben 1 umgibt. Eine nur in Fig. 1 abgebrochen dargestellte Magnetwicklung 9 umgibt den Großteil des Endteils 4, das Zwischenrohr 6 sowie das Polrohr 7 auf einem Teil seiner Länge.

Zur Bildung der Gleitlagerung für den Kolben 1 weist dieser zwei gleich ausgebildete Lagerringe 11 auf, die aus einem nichtmagnetischen Werkstoff gefertigt sind, beispielsweise einem Blechstreifen aus V2A-Stahl, einer Messinglegierung, einer Kupferlegierung oder dergleichen. Zur Lagefixierung der Lagerringe 11 auf dem Kolben 1 weist dieser zwei gleich ausgebildete, einander dia-

diametral gegenüberliegende Nuten 13 auf, die in den Kolbenmantel eingeschnitten sind und sich beim Ausführungsbeispiel in der Richtung der Kolbenlängsachse 14 geradlinig von der einen Stirnfläche oder Endfläche 15 des Kolbens 1 durchgehend zur anderen Endfläche 16 erstrecken.

Jeder Lagerring 11 ist ein einteiliger, in sich geschlossener Ring mit zwei zueinander diametral gegenüberliegend angeordneten Auswölbungen 18, die gleich gestaltet sind und radial nach einwärts vorspringende Rippen bilden, deren Scheitellinie in Längsrichtung der Nuten 13 verläuft. Diese weisen an ihren einander gegenüberliegenden, längsverlaufenden Seitenwänden 21 und 22 Randvertiefungen 23 auf, die durch eingeprägte Abrundungen der Kantenbereiche der Seitenwände 21 und 22 gebildet sind, d.h. der Bereiche, in denen die Seitenwände 21 und 22 an die Mantelfläche des Kolbens 1 angrenzen. Diese Randvertiefungen haben eine der Breite der Lagerringe 11 angepaßte axiale Länge und bilden einen Sitz, in den der betreffende Lagerring mit den zugeordneten Innenflächen der betreffenden Auswölbung 18 einschnappt. Die Umfangslänge der Lagerringe 11 ist dabei so bemessen, daß die Auswölbungen 18 unter Vorspannung in die Randvertiefungen 23 an den Nuten 13 eingreifen, um die Lagerringe 11 axial zu sichern. Beim Aufschieben des Lagerringes 11 auf den Kolben 1 ist daher ein gewisses Aufweiten des Ringes 11 erforderlich, wobei die Auswölbungen 18 geringfügig aufgeweitet werden, wobei sich dieses Aufweiten der Auswölbungen 18 wieder verringert, sobald der Lagerring 11 auf die zugehörigen Randvertiefungen 23 an der Nut 13 ausgerichtet ist. Bei dem Aufweiten der Lagerringe 11 im Zuge des Montagevorganges findet deren geringfügige Verformung lediglich an den Auswölbungen 18 statt, also in Abschnitten, in denen die Außenfläche des Lagerringes 11 aufgrund des Vorhandenseins der Nuten 13 und der Randvertiefungen 23 radial weiter innen liegt als in den übrigen Umfangsbereichen der Lagerringe 11. Falls es daher trotz der nur geringen Verformung der Ringe 11 wider Erwarten zu einer Beeinträchtigung einer gegebenenfalls auf dem be-

treffenden Ring 11 befindlichen, gleitfähigen Beschichtung kommen sollte, befindet sich demgemäß diese Beschädigung an einer nichttragenden Stelle des Umfanges des Ringes 11, so daß keine Beeinträchtigung des Betriebsverhaltens zu befürchten ist.

Als gleitfähige Schicht können die Lagerringe 11 auf ihrer Außenseite vorzugsweise eine Schicht aus einem nichtmagnetischen, gleitfähigen Werkstoff möglichst niederer Permeabilität, z.B. einem fluorhaltigen Polymer von beispielsweise 0,1 mm bis 0,2 mm Dicke, aufweisen. Dabei ist der Außendurchmesser des Kolbens 1 unter Berücksichtigung der Stärke der auf ihm befindlichen Lagerringe 11 so gewählt, daß zwischen der Innenwandung des Zylinders und der Außenseite der Lagerringe 11 oder gegebenenfalls deren gleitfähiger Beschichtung ein für die Gleitlagerung des Kolbens 1 geeignetes Spiel gegeben ist.

Alle in der vorstehenden Beschreibung erwähnten sowie auch die nur allein aus der Zeichnung entnehmbaren Merkmale sind als weitere Ausgestaltungen Bestandteile der Erfindung, auch wenn sie nicht besonders hervorgehoben und insbesondere nicht in den Ansprüchen erwähnt sind.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Elektromagnet, dessen Anker in der Art eines Kolbens ausgebildet und innerhalb eines Rohres längsverschiebbar geführt ist, das auf zumindest einem Teil seiner Länge von der Wicklung des Magneten umgeben ist, wobei der Kolben für seine verschiebbare Lagerung innerhalb des Rohres mindestens einen Lagerring aus einem elastischen, nichtmagnetischen Werkstoff trägt, der den Kolben im wesentlichen ringförmig umgibt, mit einer in die Außenseite des Kolbens eingearbeiteten Nut zusammenwirkt, gegen eine Bewegung relativ zur Nut durch den Eingriff zumindest einer radial nach einwärts gerichteten Auswölbung des Lagerringes in eine Gestaltsunregelmäßigkeit der Nut gesichert und zumindest an seiner mit der Wandung des Rohres zusammenwirkenden äußeren Gleitfläche einen gleitfähigen Werkstoff aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Nut (13), von einer Endfläche (15 oder 16) des Kolbens (1) ausgehend, sich über zumindest einen Teil der, bezogen auf die Längsachse (14) des Rohres (4, 6, 7), axialen Länge des Kolbens und quer zur Zentralebene des Lagerringes (11) erstreckt, daß der Lagerring in sich geschlossen ist, so daß die Auswölbung (18) die Form einer ungeteilten, sich in Längsrichtung der Nut (13) erstreckenden Rippe besitzt, deren Breite auf diejenige der Nut abgestimmt ist, und daß zur Bildung der mit der Auswölbung (18) des Lagerringes zusammenwirkenden Gestaltsunregelmäßigkeit wenigstens die eine der beiden einander gegenüberliegenden Längswände (21 und 22) der Nut (13) auf einer der Breite des Lagerringes (11) angepaßten Länge im Bereich des Übergangs zur angrenzenden Mantelfläche des Kolbens (1) unter Ausbildung einer Randvertiefung (23) abgerundet ist, in der der Lagerring (11) gegen axiales Verschieben auf dem Kolben (1) gesichert ist.

2. Elektromagnet nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Nut (13) in der Längsrichtung des Kolbens (1) geradlinig von der einen Endfläche (15) desselben zur anderen Endfläche (16) hin durchgehend erstreckt und für die Sicherung mehrerer gleich ausgebildeter Lagerringe (11) im Abstand voneinander mehrere Randvertiefungen (23) aufweist.

3. Elektromagnet nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (1) zwei zueinander diametral gegenüberliegend angeordnete, längsverlaufende Nuten (13) aufweist, daß jeder Lagerring (11) mit zwei zueinander diametral gegenüberliegend angeordneten, nach einwärts vorspringende Auswölbungen (18) versehen ist und daß jede Nut (13) für jeden Lagerring (11) zwei abgerundete Randvertiefungen (23) aufweist.

4. Elektromagnet nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Nuten (13) und der nach einwärts vorspringenden Auswölbungen (18), die Tiefe der Randvertiefungen (23) der Nuten (13) und die Umfangslänge der Lagerringe (11) so gewählt sind, daß die Auswölbungen (18) derselben unter federnder Vorspannung an den abgerundeten Kanten der betreffenden Randvertiefungen (23) anliegen.

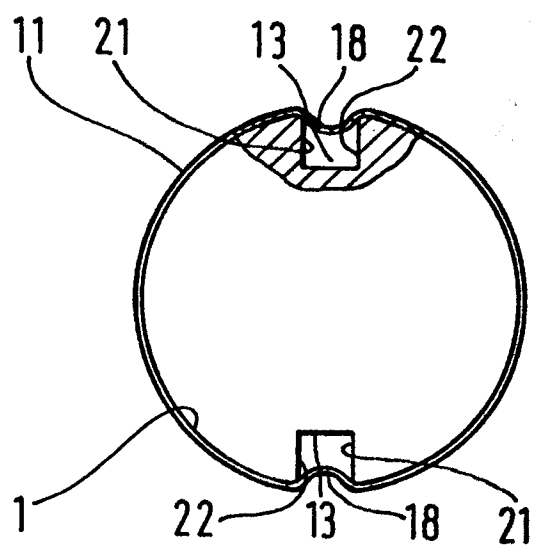
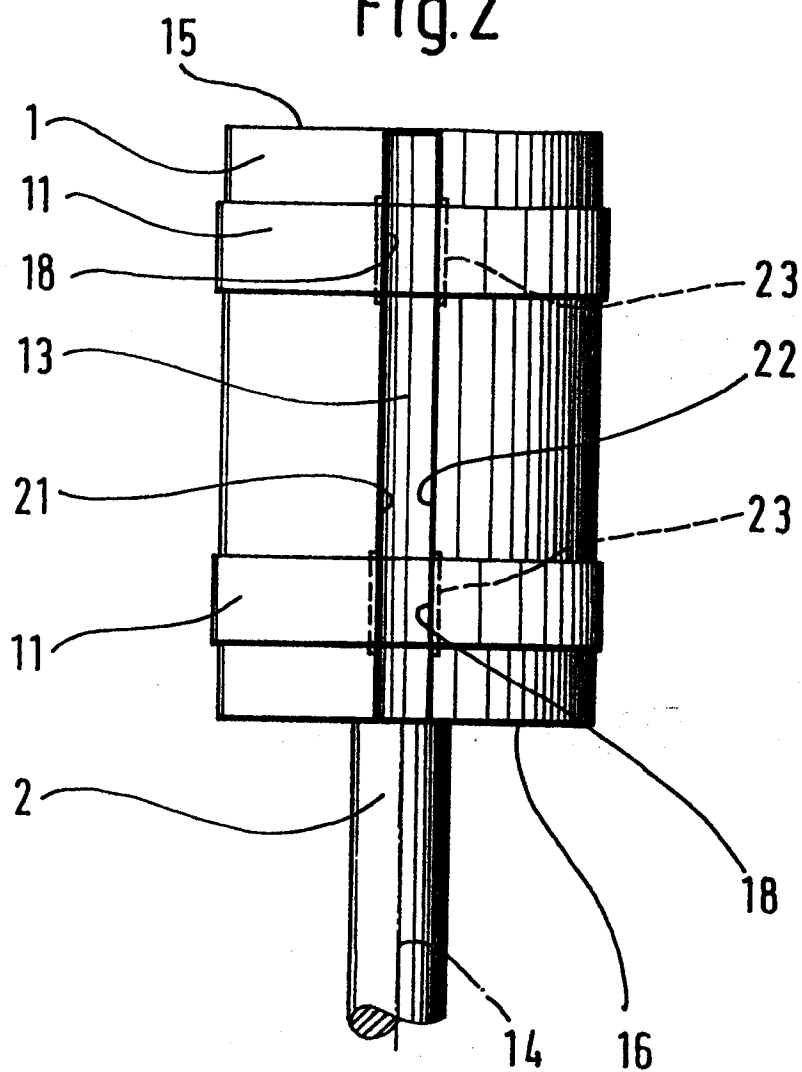
2/2
Fig. 2

Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0210650

Nummer der Anmeldung

EP 86 11 0477

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	US-A-4 127 835 (DYNEX/RIVETT INC.) * Spalte 3, Zeilen 36-46 *	1	H 01 F 7/16
A	DE-A-3 042 752 (BSO STEUERUNGSTECHNIK GmbH)		
A	GB-A-1 382 429 (J.E. BROOK)		
A	US-A-3 010 055 (AMERICAN NATIONAL BANK AND TRUST CO. OF CHICAGO)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			H 01 F 7/00 F 16 C 29/00 F 16 C 33/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30-10-1986	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			