

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: 87118708.4

⑤① Int. Cl.4: **H01H 50/26**

⑱ Anmeldetag: 17.12.87

③① Priorität: 23.12.86 DE 3644172

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.06.88 Patentblatt 88/26

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR IT LI SE

⑦① Anmelder: **BBC Brown Boveri**
Aktiengesellschaft
Kallstadter Strasse 1
D-6800 Mannheim 31(DE)

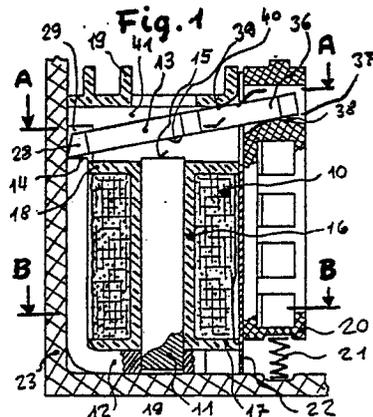
⑦② Erfinder: **Cwetanski, Georgi, Dipl.-Ing.**
Hans-Purrmann-Strasse 6 b
D-6710 Frankenthal(DE)
Erfinder: **Dick, Reiner, Dipl.-Ing. (FH)**
Goethestrasse 35
D-6922 Meckesheim(DE)
Erfinder: **Hoyer, Peter, Dr. Dipl.-Ing.**
Ruhweg 26
D-6905 Schriesheim(DE)
Erfinder: **Klemp, Roland**
Am Leimenbuckel 22
D-6910 Neckarsteinach(DE)

⑦④ Vertreter: **Rupprecht, Klaus, Dipl.-Ing. et al**
c/o BBC Brown Boveri Aktiengesellschaft
ZPT Postfach 100351 Kallstadter Strasse 1
D-6800 Mannheim 1(DE)

⑤④ **Elektromagnetischer Schalterantrieb für ein elektrisches Schaltgerät.**

⑤⑦ Ein **elektromagnetischer Schal terantrieb** mit einem von einer Magnetspule (10) umgebenen Magnetkern (11) und einem mit dem Magnetkern fest verbundenen, winkligen Magnetjoch (12) wirkt mit einem Klappanker (13) zusammen und zeichnet sich dadurch aus, daß die Auflagerung des Klappankers auf der Polfläche (14) des Magnetjochs in einer Winkelnische gelegen ist, die aus dieser Polfläche und einer angrenzenden Wandungsfläche (23) gebildet ist, daß der Klappanker sich über die Polfläche (15) des Magnetkernes (11) hinweg bis hin zu einem beweglichen Kontaktträger (20) erstreckt und mit diesem in kraftschlüssiger Verbindung steht, daß der Klappanker von dem beweglichen Kontaktträger in seine Öffnungsstellung geführt und hierin gehalten wird, und daß der Klappanker in seiner Öffnungsstellung in einem Längsbereich zwischen seiner Lagerstelle und seiner Verbindungsstelle mit dem Kontaktträger an einer Hebelgelenkstelle

bildenden Anschlagkante (40) anliegt und hieran durch die Kraft der Rückstellfeder des Kontaktträgers angedrückt wird, wodurch die Lager-
schneide des Klappankers in kraftschlüssiger Anlage an der Polfläche des Magnetjochs gehalten ist. Ein solcher Schalterantrieb weist eine geringe Anzahl von Montageteilen auf und ist einfach zu montieren.



EP 0 272 617 A2

Elektromagnetischer Schalterantrieb für ein elektrisches Schaltgerät

Die Erfindung betrifft einen für ein elektrisches Schaltgerät vorgesehenen elektromagnetischen Schalterantrieb mit einem von einer Magnetspule umgebenen Magnetkern und mit einem mit dem Magnetkern fest verbundenen, windeligen Magnetjoch, wobei die freien Enden sowohl des Magnetkernes als auch des Magnetjochs als Polflächen ausgebildet sind, die mit einem an oder nahe der Polfläche des Magnetjochs gelagerten Klappanker zusammenwirken, welcher letzterer bei Erregung der Magnetspule entgegen einer Federkraft einen Kontaktträger aus einer ersten Kontaktstellung, vorzugsweise einer Kontaktöffnungsstellung, in eine zweite Kontaktstellung, vorzugsweise in die Kontaktschließstellung, führt.

Ein derartiger elektromagnetischer Schalterantrieb ist, was seinen mechanischen Grundaufbau betrifft, beispielsweise der DE-OS 35 05 881 zu entnehmen. Bei diesem bekannten Schalterantrieb sind bereits kostensparende Konstruktionsprinzipien verwirklicht, die - jedenfalls bei Kleinschützen und deren elektromagnetischen Schalterantrieben - zunehmend Anwendung finden. Demnach werden beispielsweise Klappanker nicht mehr nach alterkömmlicher Weise mittels einer aufwendigen Achslagerung versehen und auch nicht mit gesonderten Rückzugfedern ausgestattet, sondern vielmehr lose der Magnetkern- und Magnetjochkonstruktion zugeordnet und ihre Rückführung in eine Öffnungsstellung vom Rückstellmechanismus einer Kontaktträger-Anordnung übernommen. Die der obengenannten Veröffentlichung zu entnehmende Konstruktion und auch andere, auf dem einschlägigen Markt bekannt gewordene Konstruktionen weisen allerdings häufig gewisse Nachteile hinsichtlich einer präzisen und reibungslosen Schwenklagerung des Klappankers auf, was nach einer großen Anzahl von Schaltungen zu einem Abrieb an einer Anlagefläche des Klappankers und damit einhergehenden Störungen des Schalterbetriebes führen kann. Außerdem wird in aller Regel eine gesonderte Andruckfeder benötigt, welche das ansonsten nicht gesondert befestigte Lagerende des Klappankers in einer Sollstellung hält. Diese Andruckfeder stellt nicht nur ein gesondertes Teil dar, sondern bedarf auch einer ordnungsgemäßen Montage und einer gewissen Präzision. Eine zu schwach ausfallende Andruckfeder vermag die ihr zukommende Aufgabe nicht hinreichend zu erfüllen, eine zu starke Andruckfeder hingegen kann sich ungünstig auf die bei dieser Konstruktion nicht ganz zu vermeidenden Reibungserscheinungen mit den bereits erwähnten Nachteilen und auch sonst ungünstig auf den Schalterbetrieb auswirken.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Lagerung des Klappankers weiter zu verbessern, die benötigte Anzahl von Funktionsteilen noch weiter zu verringern und die Montageschritte zu vereinfachen bzw. durch eine entsprechende Teilegestaltung die Möglichkeiten für eine wenigstens teilautomatisierte Montage zu begünstigen, ohne die Zuverlässigkeit und die Lebensdauer des Schalterantriebes bzw. des Schaltgerätes zu beeinträchtigen.

Die Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch erzielt, daß die Auflagerung des Klappankers auf der Polfläche des Magnetjochs vorgesehen und in einer Winkelnische gelegen ist, die aus der Polfläche des Magnetjochs und einer unmittelbar angrenzenden, wenigstens angenähert senkrecht zu dieser Polfläche verlaufenden Wandungsfläche gebildet ist, wobei die in dieser Winkelnische gelegene stirnseitige Kante des Klappankers, die der Polfläche zugekehrt ist, eine Lagerschneide bildet; weiterhin ist zur Aufgabenlösung vorgesehen, daß der Klappanker - ausgehend von seiner Lagerstelle an der Polfläche des Magnetjochs - sich über die Polfläche des Magnetkerns hinweg bis hin zu einem von wenigstens einer Rückstellfeder beeinflussten, beweglichen Kontaktträger erstreckt und mit diesem in unmittelbarer kraftschlüssiger Verbindung steht, wobei sich sein über die Polflächen hinweg erstreckender Bereich nahezu sprunghaft gegenüber seinem vorherigen Längsbereich in seiner Breite verjüngt; außerdem ist vorgesehen, daß der Klappanker bei Unterbrechung des Erregerstromes für die Magnetspule von dem beweglichen Kontaktträger in seine Öffnungsstellung geführt und hierin gehalten wird, und schließlich, daß der Klappanker in seiner Öffnungsstellung in einem Längsbereich zwischen seiner Lagerstelle und seiner Verbindungsstelle mit dem Kontaktträger an einer ortsfesten, den Öffnungswinkel des Klappankers begrenzenden und zugleich für diesen eine Hebelgelenkstelle bildenden Anschlagkante anliegt und hieran durch eine restliche Kraft der Rückstellfeder des beweglichen Kontaktträgers angedrückt wird, wodurch die Lagerschneide des Klappankers in kraftschlüssiger Anlage an der Polfläche des Magnetjochs gehalten ist. Durch diese Maßnahmen werden mannigfache Vorteile erzielt, nämlich zunächst der, daß Reibungen an der Lagerstelle des Klappankers mindestens stark verringert sind, weil auf eine gesonderte Andruckfeder völlig verzichtet wird; und wenn noch Reibungserscheinungen auftreten, so spielen sich diese in erster Linie zwischen der der Polfläche des Magnetjochs zugekehrten Stirnflächenkante des Klappankers und der eben genannten

Polfläche ab. Durch eine geeignete Dauerschmierung kann diese Reibung - wie gesagt: soweit sie überhaupt noch auftritt - auf ein Mindestmaß verringert werden. Durch eine unmittelbare Koppelung des Klappankers mit dem beweglichen Kontaktträger ist ein einwandfreier Schalterbetrieb gewährleistet, solange der Rückstellmechanismus des Kontaktträgers funktionstüchtig bleibt, wobei noch der Vorteil zu nennen ist, daß eine Abstimmung dieses Rückstellmechanismus mit anderen, entgegenwirkenden oder auch in gleicher Richtung wirkenden Federelementen entbehrlich ist. Eine Verjüngung der Breite des Klappankers in demjenigen Bereich, welcher sich über den Magnetkern hinweg bis hin zum Kontaktträger erstreckt, ist in soweit vorteilhaft, als hierdurch die zu bewegende Masse verringert werden kann, wodurch Schlagbelastungen und auch die Ein- und Ausschaltdauer günstig beeinflusst werden können. Ein besonders vorteilhafter Effekt ist darin zu sehen, daß der Klappanker mittels des gefederten Kontaktträgers nicht nur in seine Öffnungsstellung geführt und hierin gehalten wird, sondern darüber hinaus in seiner Öffnungsstellung an der genannten Anschlagkante anliegt und hieran durch eine restliche Kraft der Rückstellfeder des Kontaktträgers angedrückt wird. Hierdurch wird die Wirkung eines Umlenkhebels erzielt und der Klappanker in Kraftschlüssiger Anlage an der Polfläche des Magnetjochs gehalten. Durch diesen Effekt ist die beim bekannten Stand der Technik in aller Regel vorhandene Andruckfeder entbehrlich geworden, was nicht nur vorteilhaft hinsichtlich der erforderlichen Teileanzahl ist, sondern auch die oben bereits erwähnten Vorteile bezüglich der Lagerung und der Lagerreibung mit sich bringt.

Eine besonders vorteilhafte Lagerung ist durch einen Ausgestaltungsvorschlag für die Erfindung zu sehen, wonach vorgesehen ist, daß die in der Winkelnische gelegene Stirnfläche des Klappankers zu dessen der Polfläche des Magnetjochs zugekehrten Fläche in einem spitzen Winkel verläuft, der kleiner oder höchstens gleich ist einem Winkel von 90°, abzüglich dem vorgesehenen Öffnungswinkel des Klappankers. Hierdurch ergibt sich für die Lagerung des Klappankers in der genannten Winkelnische, die aus der Polfläche des Magnetjochs und der angrenzenden Wandlungsfläche gebildet ist, eine regelrechte Schneidenlagerung, wobei die spitzwinkelige Stirnkante des Klappankers die Lagerschneide bildet und die Ecke der Winkelnische das Lager für diese Schneide. Somit sind die auftretenden Reibungskräfte auf ein Minimum begrenzt und Abrieberscheinungen praktisch vollständig vermieden.

Eine zweckmäßige Ausgestaltung ist auch in dem Vorschlag zu sehen, den Klappanker an sei-

nem auf der Polfläche des Magnetjochs auflagernden Ende an beiden Seitenkanten mit seitlich vorstehenden Laschen auszustatten, die in spiegelbildlich zueinander ausgebildete, ortsfeste Wandlungsausnehmungen hineinragen, welche letztere die Laschen in Richtung seitlich nach außen, nach unten und auch nach oben sowie in Richtung des Kontaktträgers hin - unter Belassung eines kleinen Bewegungsspielraumes - einfangen. Die Begriffe "unten" und "oben" beziehen sich hierbei auf die zu den Polflächen gerichtete Unterseite und auf die entgegengesetzte Oberseite des Klappankers. Derartige seitlich vorstehende Laschen dienen einer Lagefixierung des Klappankers und treten insbesondere bei einer hinsichtlich der Lagerung ungünstigen Einbaulage des Schaltgerätes in einer Schaltanlage oder dergleichen in Funktion. Um auch hier unter Umständen auftretende Reibungseffekte auf ein Mindestmaß zu begrenzen, wird der Vorschlag gemacht, in den eben genannten Wandlungsausnehmungen, und zwar an deren voneinander gerichteten Seitenflächen und (oder statt dessen) an deren zum Kontaktträger hin gerichteten Seitenflächen vorstehende Wülste oder abgerundete, warzenartige Vorsprünge anzuordnen. Hierdurch sind die Berührungsmöglichkeiten zwischen den seitlich vorstehenden Laschen an dem Klappanker und den diese Laschen einfangenden Wandungen auf eine linienförmige oder gar nur punktförmige "Fläche" begrenzt und somit Reibung stark vermindert.

Ein hinsichtlich seiner Montagevorteile verblüffender Ausgestaltungsvorschlag ist in der Anordnung des Klappankers in einer tunnelartigen Ausnehmung zu sehen, die in einem hierfür verdickten Flansch des die Magnetspule aufnehmenden Spulenkörpers eingeformt ist. In diese tunnelartige Ausnehmung ist - einer bestimmten Montageanlage des Spulenkörpers - der Klappanker unverlierbar einfügbar und bedarf zunächst keiner weiteren Halterung, solange diese Montageanlage nicht verändert wird. Zur endgültigen unverlierbaren Halterung bedarf es dann nur noch der Wandlungsfläche (beispielsweise eines Gehäuses), welche die bereits wiederholt genannte Winkelnische an der Polfläche des Magnetjochs bildet. Diese tunnelartige Ausnehmung kann übrigens an ihrem dem Magnetjoch und der Klappankerlagerung zugekehrten Ende sprunghaft beidseitig erweitert sein und die ortsfesten Wandlungsausnehmungen für die Aufnahme der vom Klappanker seitlich vorstehenden Laschen bilden.

Außerdem kann - zufolge eines anderen, zweckmäßigen Ausgestaltungsvorschlages - an der oberhalb des Klappankers verlaufenden, d. h. an der von den Polflächen abgewandten Wandung der tunnelartigen Ausnehmung die als Hebelgelenkstelle für den Klappanker dienende Anschlagkante

ausgebildet sein, was also an dem dem beweglichen Kontaktträger zugewandten Endbereich der tunnelartigen Ausnehmung der Fall wäre. Somit vermag ein in der Grunderscheinung verdeckter Flansch eines Spulenkörpers mit einer in diesem ausgebildeten tunnelartigen Ausnehmung mehrere vorteilhafte Effekte zu erfüllen, nicht zuletzt den, die Möglichkeiten für eine teilautomatisierte Montage zu verbessern und zu vereinfachen.

Ein weiterer, zweckmäßiger Ausgestaltungsvorschlag schließlich bezieht sich auf den Klappanker selbst. An dessen der Polfläche des Magnetkerns zugekehrten Wandungsbereich kann nämlich eine vorstehende Erhebung in Gestalt einer Verformung oder eines zusätzlich angeordneten Teiles, beispielsweise eines Rundkopfnietes vorgesehen sein. Die Höhe dieser vorstehenden Verformung bzw. des Runkopfes einer Niete soll nur sehr gering sein, dennoch ist hierdurch eine Punktberührung zwischen dem Klappanker und der zugeordneten Polfläche des Magnetkerns erzielbar, was sich sehr günstig auf die sogenannte Abreißkraft des Klappankers bei seiner Öffnung auswirkt.

Anhand eines in der Zeichnung in mehreren Einzelfiguren dargestellten Ausführungsbeispielen und der nachfolgenden Erläuterungen hierzu sollen der Erfindungsgedanke und seine vorteilhaften Ausgestaltungsmöglichkeiten noch einmal erläutert und verdeutlicht werden.

Es zeigt:

Figur 1 Einen elektromagnetischen Schalterantrieb für ein elektrisches Schaltgerät in einem Längsschnitt, bezogen auf die Magnetspule, den Magnetkern und das Magnetjoch,

Figur 2 beiderseits einer Mittellinie Halbschnitte A-A und B-B gemäß den in Figur 1 angedeuteten Schnittverlauf-Markierungen,

Figur 3 eine Einzelheit zur Lagerung des Klappankers und

Figur 4 eine Einzelheit bezüglich der Anordnung einer seitlichen Lasche des Klappankers in einer Wandungsausnehmung.

Die **Figur 1** veranschaulicht in einem Längsschnitt, d. h. in einem mittigen Schnitt längs der Mittelachse einer Magnetspule 10, einen elektromagnetischen Schalterantrieb für ein elektrisches Schaltgerät. Dieser Schalterantrieb setzt sich im wesentlichen zusammen aus der eben bereits genannten Magnetspule 10, einem Magnetkern 11, der von der Magnetspule 10 umgeben ist, weiterhin aus einem mit dem Magnetkern 11 fest verbundenen, winkligen Magnetjoch 12 und aus einem Klappanker 13. Dieser Klappanker 13 liegt an seinem in der Darstellung nach links gerichteten Ende auf einer Polfläche 14 des Magnetjochs 12 auf und wirkt im übrigen beim Schalterbetrieb mit einer Polfläche 15 des Magnetkerns zusammen. Was die Magnetspule 10 betrifft, so sei hinzugefügt, daß

diese auf einen Spulenkörper 16 gewickelt ist, dessen Wickelvolumen (bezogen auf die Darstellung) nach unten und nach oben durch Spulenkörperflansche 17 und 18 begrenzt ist. Der Spulenkörperflansch 18 weist, was seinen Gesamteindruck betrifft, eine starke "Verdickung" auf, d. h. er ist formmäßig noch mit einem Überbau 19 verbunden.

An erkennbaren Einzelteilen sind noch ein Kontaktträger 20 zu nennen, welcher von einem als Druckfeder ausgebildeten Federelement 21 beeinflusst wird, weiterhin eine Zwischenlage 22, die sich zwischen der Magnetspule 10 bzw. dem Spulenkörper 16 und dem Kontaktträger 20 befindet, und schließlich eine - soweit erkennbar - winklig geführte Gehäusewandung 23, an welcher im Gehäuseinneren die beiden Schenkel des winkligen Magnetjochs unmittelbar anliegen.

Bevor die besondere Ausbildung der einzelnen, oben genannten Teile und ihre besondere Lage zueinander erläutert werden sollen, sei auf die **Figur 2** hingewiesen. Diese stellt zwei an einer Mittellinie 24 zusammengerückte Halbschnitte dar, deren einer entlang dem in Figur 1 angedeuteten Schnittlinienverlauf A-A und deren anderer entlang dem in Figur 1 angedeuteten Schnittlinienverlauf B-B gelegen ist. Hierbei stellt die Mittellinie 24 zugleich eine Spiegelachse dar, d. h. die Fortsetzung der einzelnen Halbschnitt A-A und B-B stellt sich spiegelbildlich dem jeweils gezeigten Halbschnitt dar. Alle bisher genannten Teile des elektromagnetischen Schalterantriebes sind in der **Figur 2** enthalten und mit gleichen Bezugsziffern wie in der **Figur 1** versehen.

Ein wesentlicher Komplex des Erfindungsgegenstandes ist in der Lagerung des Klappankers 13 an seinem in der Darstellung nach links weisenden Ende zu sehen. Diese Lagerstelle ist - in deutlich vergrößertem Maßstab - ausschnittsweise noch einmal in der **Figur 3** veranschaulicht. Auch hierfür gilt: gleiche Teile bzw. Formelemente weisen gleiche Bezugsziffern auf.

Es ist erkennbar, daß dieses Lagerende des Klappankers 13 auf der Polfläche 14 des Magnetjochs 12 aufliegt und im übrigen in einer Winkelnische gelegen ist, die aus der eben genannten Polfläche 14 und der unmittelbar angrenzenden, senkrecht zu dieser Polfläche verlaufenden Wandungsfläche der Gehäusewandung 23 gebildet ist. Bemerkenswert ist es, daß die in dieser Winkelnische gelagerte Stirnfläche 25 des Klappankers 13 nicht senkrecht zu der dem Magnetjoch 12 zugekehrten Fläche des Klappankers 13 verläuft, sondern statt dessen in einem spitzen Winkel, der im vorliegenden Falle deutlich kleiner ist als ein rechter Winkel, abzüglich dem angedeuteten Öffnungswinkel "Alpha" des Klappankers 13. Auf diese Weise bildet die untere, an der Polfläche 14 anliegende stirnseitige Kante des Klappankers eine

regelrechte Lagerschneide, die in der äußersten Ecke der erläuterten Winkelnische gelegen und gelagert ist. Außer an dieser Lagerschneide mit sehr geringen Reibungswerten treten beim Schaltbetrieb keine stirnseitigen Reibungen am Klappanker 13 auf.

Der Klappanker 13 weist aber noch weitere, bemerkenswerte Ausformungen auf, nämlich seitlich vorstehende Laschen 27 und 28, von denen die erstgenannte im oberen Teil der Figur 2 und die andere in den Figuren 1 und 3 erkennbar sind. Diese seitlichen Laschen 27 und 28 sind in spiegelbildlich zueinander ausgebildeten Wandungsausnehmungen im Überbau 19 des Spulenkörpers 16 gelegen, von denen eine, nämlich die Wandungsausnehmung 29, in den Figuren 1 und 3 erkennbar ist. Diese Wandungsausnehmung 29 ist, um ihre genauere Gestalt zu veranschaulichen, in perspektivischer Sicht und in gegenüber der Darstellung in Figur 1 auch deutlich vergrößertem Maßstab, in der **Figur 4** nocheinmal gezeigt. Erkennbar hier ein kleiner Abschnitt des Überbaus 19 des Spulenkörpers 16 und - in Richtung des Betrachters davorliegend - eine Ecke des Ankers 13 mit seiner seitlich vorstehenden Lasche 27 und seiner schrägen Stirnfläche 25. Diese seitliche Lasche 27 des Klappankers 13 ist in die besagte Wandungsausnehmung 29 einfügbar und sodann hierin eingefangen, wobei die Wandungsbereiche 30 bis 33 den Bewegungsspielraum des Klappankers 13 bzw. den von dessen Lasche 27 seitlich nach außen, nach unten und oben (bezogen auf die zu den Polflächen gerichtete Unterseite und die entgegengesetzte Oberseite des Klappankers 13) sowie auf ihrer in Richtung des Kontaktträgers weisenden Seite (hier der Wandungsbereich 33) begrenzen. Nicht unerwähnt bleibe, daß innerhalb der Wandungsausnehmung 29, und zwar an deren Wandungsbereich 30 und 33, vorstehende Wülste 34 bzw. 35 angeformt sind, welche dazu dienen, Reibungen der Lasche 27 beim Bewegungsablauf des Klappankers 13 möglichst gering zu halten. Solche Reibungen können insbesondere bei liegenden Arbeitslagen des Schaltgerätes auftreten. Es muß nicht besonders erläutert werden, daß sich auch die andere Lasche 28 des Klappankers 13 in einer spiegelbildlich, ansonsten jedoch gleich ausgebildeten Wandungsausnehmung befindet, die jedoch den vorliegenden Darstellungen nicht zu entnehmen ist.

Der Klappanker 13 ist in seinem von der Stirnfläche 25 ausgehenden Längsbereich in Richtung des Kontaktträgers 20 zunächst (wenn man von den seitlichen Laschen 27 und 28 einmal abieht) nahezu rechteckig ausgebildet. Diese Ausbildung reicht bis zur (in den Darstellungen gemäß Figur 1 und Figur 2) rechts liegenden Wandung des Magnetkerns 11 bzw. der Polfläche 15. Nun-

mehr verjüngt sich der Klappanker 13 in seiner Breite mehr oder weniger sprungartig und mündet in einen laschenartigen Längsbereich 36 ein, welcher in eine durchgehende Öffnung 37 im Kontaktträger 20 hineinragt. Hier liegt der genannte laschenartige Längsbereich 36 des Klappankers 13 auf einer balligen Fläche 38 innerhalb der Öffnung 37 auf und steht somit mit dem Kontaktträger 20 - infolge der Wirkung des Federelementes 21 - in kraftschlüssiger Verbindung. Das Zusammenspiel des Klappankers 13 mit dem Kontaktträger 20 bedarf keiner besonders eingehenden Erläuterung; es ist dem Fachmann hinreichend klar, daß im Falle der Erregung der Magnetspule 10 der Klappanker 13 an die Polfläche 15 des Magnetkerns 11 angezogen wird (übrigens so weit bis eine über der unteren Fläche des Klappankers vorstehende Ausformung 39 auf der Polfläche 15 aufschlägt), wobei der laschenartige Längsbereich 36 des Klappankers 13 den Kontaktträger 20 entgegen der Kraft des Federelementes 21 (in der Darstellung) nach unten bewegt und nun - nicht dargestellte - Kontaktelemente schließt oder auch öffnet. Wird die Spannungsversorgung der Magnetspule 10 unterbrochen, so ist auch die magnetische Haltekraft nicht mehr gegeben und der Kontaktträger 20 wird von dem bereits genannten Federelement 21 - unter Mitnahme des Klappankers 13 - in seine Ausgangslage (wie gezeichnet) zurückgeführt.

Dieser Rückführvorgang ist aber, und auch dieses stellt einen wesentlichen Komplex des Erfindungsgedankens dar - begrenzt, und zwar durch eine Anschlagkante 40 innerhalb einer bisher unerwähnt gebliebenen tunnelartigen Ausnehmung 41 im Überbau 19 des Spulenkörpers 16. Da die Kraft des Federelementes 21 in dieser Lage noch nicht "erschöpft" ist, d. h. sie steht auch in der gezeichneten Lage noch unter einer gewissen Restspannung, tritt nun folgender Effekt auf

Das Ende des laschenartigen Längsbereiches 36 des Klappankers 13 wird (bezogen auf die Darstellung) nach oben gedrückt, die genannte Anschlagkante 40 wirkt nunmehr als eine Art Hebelgelenkstelle und der links dieser Anschlagkante 40 gelegene Längsbereich des Klappankers 13 wird nach unten gedrückt. Dieser Effekt erspart eine gesonderte Andruckfeder am gelagerten (linken) Längsbereich des Klappankers 13, der trotzdem hinreichend auf die Polfläche 14 des Magnetjochs 12 angeedrückt wird.

Die konstruktive Ausbildung eines elektromagnetischen Schalterantriebes wie er soeben anhand der Figuren 1 bis 4 noch einmal erläutert worden ist, erweist sich als besonders "arm" bezüglich seiner Teileanzahl, er ist darüber hinaus aber auch einfach zu montieren, wozu nicht zuletzt die vorhin erwähnte tunnelartige Ausnehmung 41 im Spulenkörper 16 bzw. in dessen

Überbau 19 beiträgt und es erweist sich schließlich, daß diese Konstruktion besonders geeignet ist für eine teilautomatische Montage.

Eingangs der Figurenbeschreibung ist bereits erwähnt worden, daß diese Figuren ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgedankens wiedergeben. Mannigfache formliche Abweichungen oder auch Abweichungen hinsichtlich der gewählten Dimensionen sind denkbar und funktionstüchtig realisierbar, ohne den Erfindungsgedanken zu verlassen. So kann beispielsweise die Querschnittsform des Magnetkernes (11) durchaus anders gewählt werden, ebenso können Magnetkern (11) und Magnetjoch (12) als einstückiges Teil gestellt werden. Aber auch andere Abweichungen, beispielsweise die Koppelung zwischen dem Klappanker (13) und einem Kontaktträger (20), können von der dargestellten Ausführungsform abweichen.

Ansprüche

1. Für ein elektrisches Schaltgerät vorgesehener **elektromagnetischer Schalter antrieb** mit einem von einer Magnetspule umgebenen Magnetkern und mit einem mit dem Magnetkern fest verbundenen, winkelligen Magnetjoch, wobei die freien Enden sowohl des Magnetkernes als auch des Magnetjochs als Polflächen ausgebildet sind, die mit einem an oder nahe der Polfläche des Magnetjochs gelagerten Klappanker zusammenwirken, welcher letzterer bei Erregung der Magnetspule entgegen einer Federkraft einen Kontaktträger aus einer ersten Kontaktstellung (vorzugsweise einer Kontaktöffnungsstellung) in eine zweite Kontaktstellung (vorzugsweise die Kontaktschließstellung) führt, dadurch gekennzeichnet, daß die Auflagerung des Klappankers (13) auf der Polfläche (14) des Magnetjochs (12) erfolgt und in einer Winkelnische gelegen ist, die aus der Polfläche des Magnetjochs und einer unmittelbar angrenzenden, wenigstens angenähert senkrecht zu dieser Polfläche verlaufenden Wandungsfläche (23) gebildet ist, wobei die in dieser Winkelnische gelegene stirnseitige Kante (26) des Klappankers, die der Polfläche zugekehrt ist, eine Lagerschneide bildet, daß der Klappanker - ausgehend von seiner Lagerstelle an der Polfläche des Magnetjochs - sich über die Polfläche (15) des Magnetkernes (11) hinweg bis hin zu einem von wenigstens einer Rückstellfeder (21) beeinflussten, beweglichen Kontaktträger (20) erstreckt und mit diesem in unmittelbarer kraftschlüssiger Verbindung steht, wobei sich sein über die Polfläche hinweg erstreckender Bereich nahezu sprunghaft gegenüber seinem vorherigen Längsbereich in seiner Breite verjüngt, daß der Klappanker bei Unterbrechung des Erre-

gerstromes für die Magnetspule (10) von dem beweglichen Kontaktträger in seine Öffnungsstellung geführt und hierin gehalten wird, und daß der Klappanker in seiner Öffnungsstellung in einem Längsbereich zwischen seiner Lagerstelle und seiner Verbindungsstelle mit dem Kontaktträger an einer ortsfesten, den Öffnungswinkel begrenzenden und zugleich eine Hebelgelenkstelle bildenden Anschlagkante (40) anliegt und hierin durch eine restliche Kraft der Rückstellfeder des beweglichen Kontaktträgers angedrückt wird, wodurch die Lagerschneide des Klappankers in kraftschlüssiger Anlage an der Polfläche des Magnetjochs gehalten ist.

2. Schalterantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die in der Winkelnische gelegene Stirnfläche (25) des Klappankers (13) zu dessen der Polfläche (14) des Magnetjochs (12) zugekehrten Fläche in einem spitzen Winkel verläuft, der kleiner oder höchstens gleich ist einem Winkel von 90° , abzüglich dem vorgesehenen Öffnungswinkel (Alpha) des Klappankers;

3. Schalterantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Klappanker (13) an seinem auf der Polfläche (14) des Magnetjochs (12) auflagernden Ende an beiden Seitenkanten mit seitlich vorstehenden Laschen (27, 28) ausgestattet ist, die in spiegelbildlich zueinander ausgebildete, ortsfeste Wandungsausnehmungen (29) hineinragen, welche letztere die Laschen seitlich nach außen, nach unten und oben (bezogen auf die zu den Polflächen (14, 15) gerichtete Unterseite und die entgegengesetzte Oberseite des Klappankers) sowie auf ihrer in Richtung des Kontaktträgers (20) weisenden Seite unter Belassung eines kleinen Bewegungsspielraumes einfangen.

4. Schalterantrieb nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der beiden ortsfesten, die vorstehenden Laschen (27, 28) des Klappankers (13) aufnehmenden Wandungsausnehmungen (29), hier an deren voneinander gerichteten Seitenflächen (30) und/oder an deren zum Kontaktträger (20) hin gerichteten Seitenflächen (33), vorstehende Wülste (34, 35) oder abgerundete, warzenartige Vorsprünge angeordnet oder angeformt sind.

5. Schalterantrieb nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Klappanker (13) in einer tunnelartigen Ausnehmung (41) angeordnet ist, die in einen hierfür verdeckten Flansch (Überbau 19) eines die Magnetspule (10) aufnehmenden Spulenkörpers (16) eingeformt ist, und daß diese tunnelartige Ausnehmung sich an ihrem dem Magnetjoch (12) und der Klappankerlagerung zugekehrten Ende sprunghaft beidseitig erweitert, wobei diese Erweiterungen die ortsfesten

Wandungsausnehmungen (29) für die Aufnahme der vom Klappanker seitlich vorstehenden Laschen (27, 28) bilden.

6. Schalterantrieb nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß an der oberhalb des Klappankers (13) verlaufenden, d. h. an der von den Polflächen (14, 15) abgewandten Wandung der tunnelartigen Ausnehmung (41), hier an deren dem beweglichen Kontaktträger (20) zuge wandten Endbereich, die als Hebelgelenkstelle für den Klappanker dienende Anschlagkante (40) (siehe den letzten Merkmalskomplex des Anspruchs 1) gelegen bzw. ausgebildet ist.

7. Schalterantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Klappanker (13) an seinem der Polfläche (15) des Magnetkerns (11) zugekehrten Wandungsbereich eine vorstehende Erhebung in Gestalt einer Verformung (39) oder eines zusätzlich angeordneten Teiles (beispielsweise eines Rundkopfnietes) aufweist, wodurch er in seiner an der Polfläche des Magnetkernes anliegenden Lage mit dieser Polfläche nur eine Punktberührung aufweist.

25

30

35

40

45

50

55

7

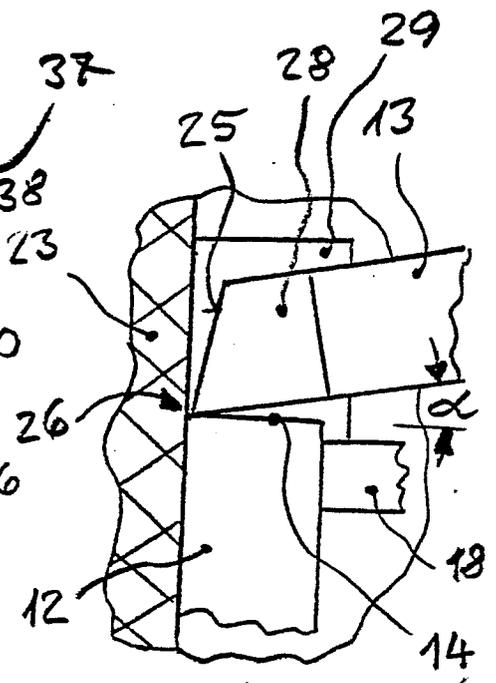
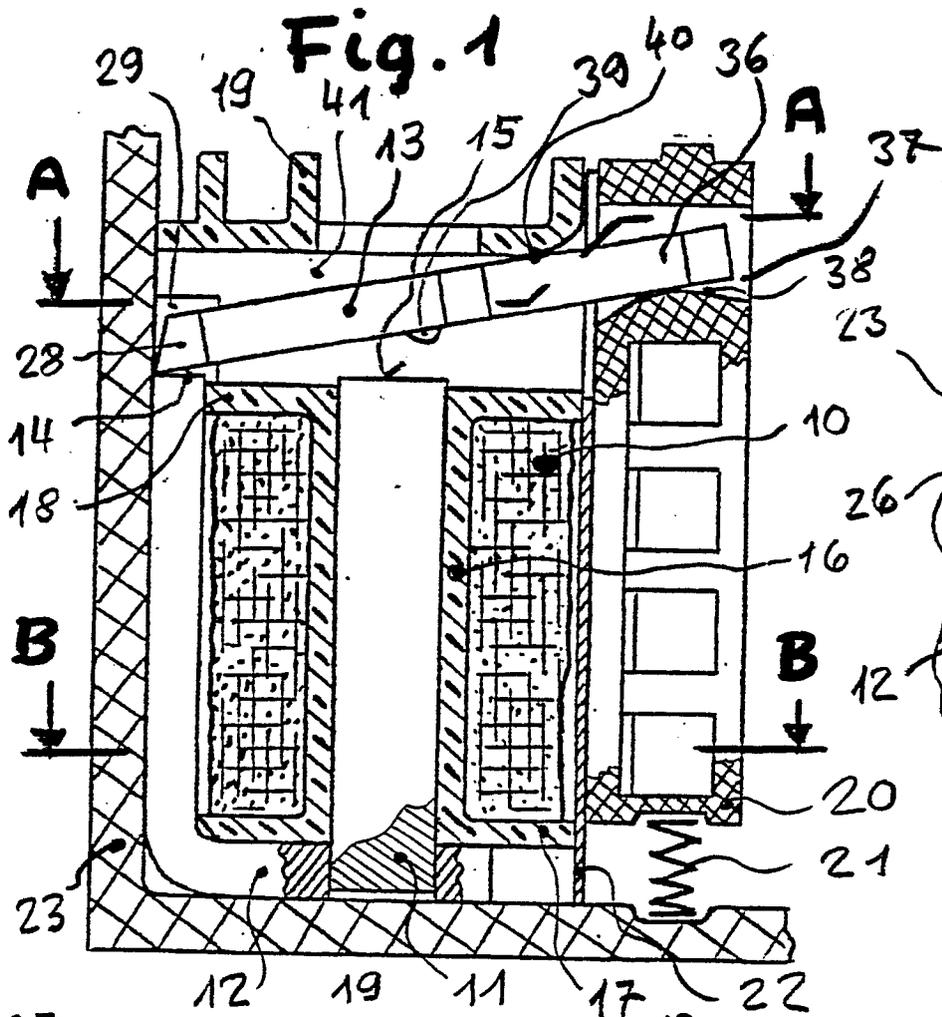
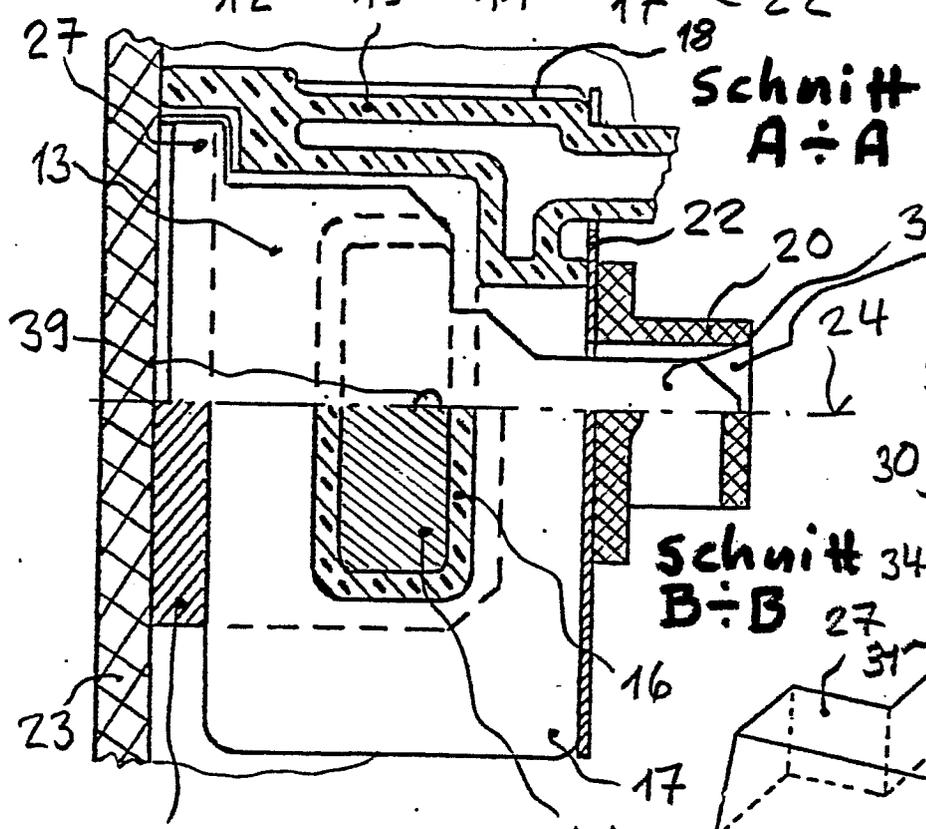


Fig. 3



Schnitt B÷B

Fig. 4

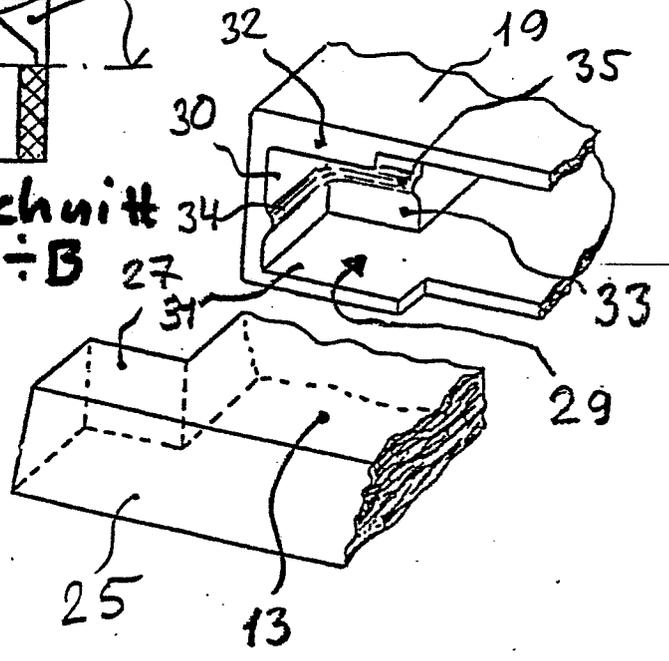


Fig. 2