

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **87110495.6**

51 Int. Cl.4: **H01H 1/54**, **H01H 9/44**

22 Anmeldetag: **20.07.87**

30 Priorität: **31.07.86 DE 3625998**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**03.02.88 Patentblatt 88/05**

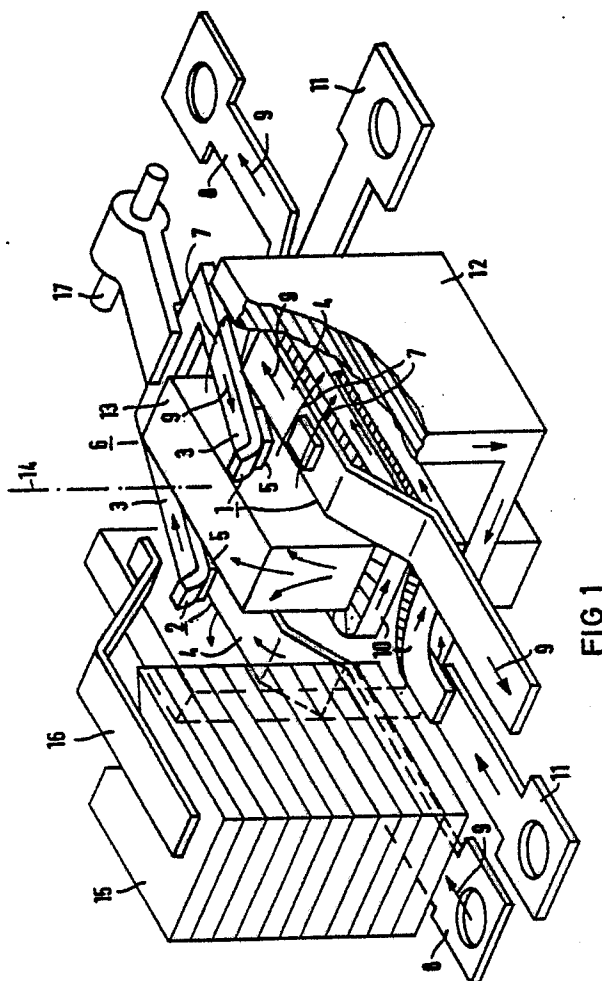
84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT DE FR GB IT NL SE**

71 Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München**  
**Wittelsbacherplatz 2**  
**D-8000 München 2(DE)**

72 Erfinder: **Wolf, Johann, Dipl.-Ing.**  
**Föhrenweg 20**  
**D-8401 Pentling(DE)**

54 **Strombegrenzendes Schaltelement.**

57 Die Erfindung betrifft ein strombegrenzendes Schaltelement, zu dessen zumindest einem Kontakt (1, 2), der zwischen einem beweglichen und einem festen Kontaktglied hergestellt ist, eine Einrichtung (6) für ein Hilfsmagnetfeld (7) mit einer Achse (14) senkrecht zur Erstreckungsrichtung des beweglichen Kontaktgliedes (3) angeordnet ist. Es ist vorgesehen, daß in Richtung der Achse (14) der Einrichtung für das Hilfsmagnetfeld (7) die Bewegungsrichtung des beweglichen Kontaktgliedes (3) liegt. Die Stromrichtung zum Kontakt ist so gewählt, daß das bewegliche Kontaktglied (3) hinsichtlich des Hilfsmagnetfeldes (7) eine vom festen Kontaktglied (4) abstoßende Kraft erfährt.



**EP 0 255 016 A1**

### Strombegrenzendes Schaltelement

Die Erfindung bezieht sich auf ein strombegrenzendes Schaltelement, zu dessen zumindest einem Kontakt der zwischen einem beweglichen und einem festen Kontaktglied hergestellt wird, eine Einrichtung für ein Hilfsmagnetfeld vorgesehen ist, deren Achse senkrecht zum beweglichen Kontaktglied angeordnet ist.

Es ist ein elektrischer Schalter bekannt, der seinen Betriebsstrom von Hauptkontakten zu einem Hilfskontakt umleitet, dessen Konfiguration sich auf die eingangs geschilderte Anordnung lesen läßt (US-PS 2 555 799). Die bekannte Anordnung ist eine der vielfältig bekannten Vorkehrungen unter der Gattung der Lichtbogenlaufhilfen.

Bei strombegrenzenden Schaltgeräten ist eine rasche Kontaktöffnung, die frühzeitig einsetzt, die wichtigste Voraussetzung. Bei Schaltgeräten wird dies in der Regel durch ein schnelles Magnetankersystem erreicht. Häufig schlägt das Magnetankersystem schon vor der Entklinkung eines Schaltschlusses auf das bewegliche Kontaktglied. Um den Lichtbogenlauf zu beschleunigen, ist es auch üblich, elektrodynamische Kräfte auf den beweglichen Kontakt einwirken zu lassen. Derartige Maßnahmen werden gleichzeitig als Lichtbogenlaufhilfen benutzt. Hierzu wird das wirksame Magnetfeld an der Kontaktstelle zusätzlich durch Eisenbügel, Eisenplatten oder sogenannte Blasspulen verstärkt. Dadurch kann ein Lichtbogen rascher in die Löschkammer einlaufen. Das eigentliche Zentrum der magnetischen Krafterzeugung, der magnetische Auslöser, liegt dabei in der Regel verhältnismäßig abseits von der Kontaktstelle.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein strombegrenzendes Schaltelement bzw. Schaltgerät zu entwickeln, das auf ein bewegliches Kontaktglied starke Öffnungskräfte ausübt und sowohl mit als auch ohne Löschkammern verwendet werden kann.

Die Lösung der geschilderten Aufgabe besteht nach der Erfindung darin, daß in Richtung der Achse der Einrichtung für das des Hilfsmagnetfeldes zumindest in etwa die Bewegungsrichtung des beweglichen Kontaktgliedes liegt und daß die Stromrichtung zum Kontakt so gewählt ist, daß das benachbarte Kontaktglied hinsichtlich des Hilfsmagnetfeldes eine vom festen Kontaktglied abstoßende Kraft erfährt. Dadurch erzielt man den Vorteil, daß bei Einsatz in einem Magnetauslösersystem, das Magnetfeld des Magnetankers direkt oder als Streufeld für die Lichtbogenbewegung und für die schnelle Kontaktöffnung gezielt genutzt werden kann.

In senkrecht zum Magnetfeld aufgespannt gedachten Ebenen können dabei die Löschbleche angeordnet werden, so daß sich ein gedrungener Aufbau bei einem Schaltgerät mit Löschkammer ergibt. Bei der eingangs geschilderten bekannten Anordnung verläuft die Bewegungsrichtung des beweglichen Kontaktgliedes nicht in Richtung des Hilfsmagnetfeldes, sondern senkrecht hierzu. Dazu können Löschbleche nur innerhalb einer Hilfswicklung oder in versetzter Ebene hierzu angeordnet werden, was zu einem voluminösen Aufbau führt.

Eine besonders starke Kraftwirkung auf das bewegliche Kontaktglied erreicht man, wenn zwei Kontaktstücke für zwei Kontakte an einem gemeinsamen beweglichen Kontaktglied ausgebildet sind, das sich zumindest in etwa in einer Ebene senkrecht zur Achse der Einrichtung für das Hilfsmagnetfeld erstreckt. Ein solches Kontaktglied kann die Magnetanordnung U-förmig oder sichelförmig umfassen. Das bewegliche Kontaktglied bietet dabei Öffnungskräften eine große Angriffsfläche. Das gemeinsame bewegliche Kontaktglied kann auch mehrere Windungen um das Hilfsmagnetfeld bilden, wodurch die Kraftwirkung noch vergrößert wird. Wenn die festen Kontaktglieder zusammen mit dem gemeinsamen beweglichen Kontaktglied zweier Kontaktstellen im Kontaktbereich U-förmige Schenkel bilden, wird der Ablauf des Lichtbogens in bekannter Weise gefördert, da sich Stromschlaufen bilden.

Die Einrichtung für das Hilfsmagnetfeld kann insbesondere Teil eines Magnetankerkreises sein, wodurch die zentrale Stelle für die größte magnetische Kraftentfaltung direkt auf die räumlich hierzu nahe angeordneten Kontakte einwirken kann. Der Magnetanker kann dabei in an sich bekannter Weise in Wirkverbindung mit dem beweglichen Kontaktglied stehen, wodurch eine Schlagankerwirkung genutzt wird.

Durch Mechanismen mit Totpunktlage und Fesselungseinrichtungen, wie sie noch im einzelnen beschrieben werden sollen, kann die Wirkung der magnetischen Kraft zum Öffnen des Kontaktes in an sich bekannter Weise dosiert werden. Die Einrichtung für das Hilfsmagnetfeld kann ein Elektromagnet sein, zu dessen Erregerwicklung bei einem gemeinsamen beweglichen Kontaktglied zwei Kontakte in Reihe geschaltet sind. Hierbei ist sichergestellt, daß der volle Arbeitsstrom zur Kontaktöffnung unmittelbar, also auch ohne einen magnetischen Auslöser, der auf ein Schaltschloß wirkt, genutzt wird. Das bewegliche Kontaktglied ist dabei direkt im Magnetfeld des Auslösers beweglich gelagert und die Stromrichtung im beweglichen Kontakt der des Spulenstroms entgegengesetzt.

Die Erfindung soll nun anhand von in der Zeichnung grob schematisch wiedergegebenen Ausführungsbeispielen näher erläutert werden:

In Figur 1 ist teilweise aufgebrochen und bei entfernten Bauteilen ein strombegrenzendes Schaltelement ohne magnetischen Auslöser und Schaltschloß, also als Limiter ausgebildet, wiedergegeben.

In Figur 2 ist eine Prinzipanordnung eines für zwei Kontaktstellen gemeinsamen beweglichen Kontaktgliedes zum Hilfsmagnetfeld wiedergegeben.

In Figur 3 ist ein bewegliches Kontaktglied aus mehreren Windungen in seiner Anordnung zum Hilfsmagnetfeld veranschaulicht.

In Figur 4 ist ein strombegrenzendes Schaltelement veranschaulicht, dessen Einrichtung für das Hilfsmagnetfeld Teil eines Magnetankerkreises ist, wobei der Magnetanker auf ein Schaltschloß entklinkend einwirken kann.

Beim strombegrenzenden Schaltelement nach Figur 1 sind zwei Kontakte 1, 2, die jeweils zwischen einem beweglichen Kontaktglied 3 und einem festen Kontaktglied 4 hergestellt sind, angeordnet. Die Kontaktglieder tragen Kontaktstücke 5. Senkrecht zur Erstreckungsrichtung des beweglichen Kontaktgliedes 3 ist beim Kontakt zu seiner geschlossenen Stellung die Achse einer Einrichtung zur Erzeugung eines Hilfsmagnetfeld 7 ausgerichtet. Etwa in Richtung der Achse der Einrichtung zur Erzeugung des Hilfsmagnetfeldes 7 liegt die Bewegungsrichtung des beweglichen Kontaktgliedes 3. Die Stromrichtung über Anschlußleiter 8, in Pfeilrichtung 9, ist so gewählt, daß das bewegliche Kontaktglied 3 hinsichtlich des Hilfsmagnetfeldes 7 eine vom festen Kontaktglied abstoßende Kraft erfährt.

Die Einrichtung für das Hilfsmagnetfeld 7 besteht aus einem Elektromagneten, dessen Wicklung 10 mit Anschlüssen 11 versehen ist, und aus einem magnetischen Rückschlußkörper 12, der das Feld zum Kern 13 zurückführt.

Das Magnetfeld 7 wirkt auf den Strom bei einer Flußrichtung 9 öffnend ein, wenn das Magnetfeld mit seiner gedachten Achse 14 über der Zeichenebene einen Nordpol aufweist.

Die Schenkel des zu zwei Kontakten 1, 2 gemeinsamen beweglichen Kontaktgliedes tragen Kontaktstücke 5 und bilden mit den festen Kontaktgliedern 4 U-förmige Schenkel, bzw. eine Stromschleife. Bei einem sich öffnenden Kontakt wird auf den Lichtbogen eine Kraft in Richtung der gedachten U-Achse, und zwar in Richtung zum U-Boden ausgeübt. Löschbleche einer Lichtbogenkammer 15 können daher in der Laufrichtung des Lichtbogens angeordnet werden. Die Anschlußschiene 8 wirkt dabei zugleich als Laufschiene, wobei eine zweite Laufschiene 16 oberhalb der unteren Laufschiene angeordnet sein kann. Derar-

tige Löschkammern 15 können zu beiden Kontakten angeordnet sein. Den Lichtbogeneinlauf in die Löschkammer unterstützen dabei magnetische Streufelder im Kontaktbereich, wodurch auf den Lichtbogen eine Kraft ausgeübt wird, die senkrecht zur Stromrichtung im Lichtbogen und senkrecht zum Streumagnetfeld im Kontaktbereich steht.

Die Stromführung zu den Kontakten kann als Reihenschaltung zur Wicklung des Elektromagneten ausgelegt sein.

Das bewegliche Kontaktglied 3 für die zwei Kontakte ist im Ausführungsbeispiel um eine mechanische Achse 17 verschwenkbar. Die beiden Kontaktstellen wirken geöffnet als Doppelunterbrechung im Stromkreis zwischen den Anschlußschienen 8.

In Figur 2 ist ein gemeinsames bewegliches Kontaktglied 3 für zwei Kontaktstellen in einer Ebene in etwa senkrecht zur Achse 14 der Einrichtung zur Erzeugung des Hilfsmagnetfeldes angeordnet. Die festen Kontaktglieder bilden zusammen mit dem gemeinsamen beweglichen Kontaktglied 3 jeweils im Kontaktbereich U-förmige Schenkel. Die Stromzuführung und Abführung könnte geometrisch auch anders ausgebildet sein, wenn eine Lichtbogenlaufhilfe der bereits geschilderten Art nicht benötigt wird. Um andererseits die Magnetwirkung auch für das Loslaufen des Lichtbogens zu nutzen, sollten die Schenkel des U-förmigen bzw. sichelförmigen gemeinsamen Kontaktgliedes 3 im Magnetbereich enden, also beispielsweise kurz ausgebildet sein. Dennoch kann das bewegliche Kontaktglied in mehreren Windungen um die Achse 14 des Hilfsmagnetfeldes 7 geführt sein, wie es in Figur 3 veranschaulicht ist.

Das bewegliche Kontaktglied 3 nach Figur 2 oder nach Figur 3 kann entweder translatorisch annähernd in Richtung der Achse 14 der Einrichtung zur Erzeugung des Hilfsmagnetfeldes 7 der Magnetfeldachse 14 bewegbar sein oder auch um eine Achse in der Ebene, in der das bewegliche Kontaktglied 3 nach Figur 2 sich erstreckt, drehbar gelagert sein. Die Enden des gemeinsamen beweglichen Kontaktgliedes 3 sind dadurch annähernd wieder in Richtung der Magnetfeldachse beweglich. Das Magnetfeld wird bei der erfindungsgemäßen Anordnung durch den Stromfluß in den festen Kontaktgliedern 4 verstärkt. Da sich beim strombegrenzenden Schaltelement schon bei geringen Stromstärken große Öffnungskräfte wegen der Lage der Kontakte zum Magnetfeld und wegen der besonderen beweglichen Kontaktglieder ergeben, kommt man auch bei Schaltern mit Schaltschloß und Magnetauslöser mit verhältnismäßig einfachen Magnetauslösesystemen, die relativ langsam sein dürfen, aus.

In Figur 4 ist ein Schaltelement veranschaulicht, dessen Einrichtung 6 für das Hilfsmagnetfeld Teil eines Magnetankerkreises 18 ist, dessen Magnetanker 22 in Wirkverbindung mit dem beweglichen Kontaktglied 3 steht, indem ein Stößel 19 auf ein mit dem beweglichen Kontaktgliedern 3 in Verbindung stehend gedachtes Teil 20 öffnend einwirkt. Die Kontaktstellen sind im Ausführungsbeispiel in Teilkammern 21 aus elektrisch isolierendem Wandmaterial angeordnet. Die Einrichtung 6 für das Hilfsmagnetfeld ist ein Elektromagnet, zu dessen Erregerwicklung 10 zwei Kontakte bei einem gemeinsamen beweglichen Kontaktglied 3 in Reihe geschaltet sind.

Es ist günstig, wenn der Magnetanker 18 nach Figur 4 von einer Fesselungseinrichtung beaufschlagt und das bewegliche Kontaktglied 3 von einem Mechanismus geführt ist, der vor dem Öffnungsweg eine Totpunktlage hat. Dabei sollten die Fesselungskräfte so eingestellt sein, daß Ströme mit abzuschaltender Stromstärke sicher ausreichen, den Anker über seine Totpunktlage hinwegzubewegen. Dadurch wird ein unerwünschtes zu frühes Öffnen des Schalters vermieden, und dennoch werden die starken magnetischen Öffnungskräfte ab einem Schwellwert genutzt.

Es ist weiter vorteilhaft, wenn die Fesselungseinrichtung so ausgelegt ist, daß der Magnetanker 18 in Schließrichtung des beweglichen Kontaktgliedes erst nach einer Zeit freigegeben wird, nach der ein Kontaktverschweißen ausgeschlossen ist. Dadurch vermeidet man also ein zu frühes Schließen der Kontakte, so daß die Kontaktstücke nicht verschweißen können.

## Ansprüche

1. Strombegrenzendes Schaltelement, zu dessen zumindest einem Kontakt (1, 2), der zwischen einem beweglichen und einem festen Kontaktglied hergestellt wird, eine Einrichtung (6) für ein Hilfsmagnetfeld (7) vorgesehen ist, deren Achse (14) senkrecht zur Erstreckungsrichtung des beweglichen Kontaktgliedes (3) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Richtung der Achse (14) der Einrichtung für das Hilfsmagnetfeld (7) zumindest in etwa die Bewegungsrichtung des beweglichen Kontaktgliedes (3) liegt und daß die Stromrichtung zum Kontakt so gewählt ist, daß das bewegliche Kontaktglied (3) hinsichtlich des Hilfsmagnetfeldes (7) eine vom festen Kontaktglied (4) abstoßende Kraft erfährt.

2. Strombegrenzendes Schaltelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei Kontaktstücke (5) für Kontakte an einem gemeinsamen beweglichen Kontaktglied (3) angeordnet sind,

das sich zumindest in etwa in einer Ebene senkrecht zur Achse (14) der Einrichtung für das Hilfsmagnetfeld (7) erstreckt.

3. Strombegrenzendes Schaltelement nach Anspruch 2,

**dadurch gekennzeichnet**, daß das gemeinsame bewegliche Kontaktglied (3) mehrere Windungen um die Achse (14) der Einrichtung für das Hilfsmagnetfeld (7) bildet.

4. Strombegrenzendes Schaltelement nach Anspruch 2,

**dadurch gekennzeichnet**, daß die festen Kontaktglieder (4) zusammen mit dem gemeinsamen beweglichen Kontaktglied (3) im Kontaktbereich jeweils U-förmige Schenkel bilden.

5. Strombegrenzendes Schaltelement nach Anspruch 2,

**dadurch gekennzeichnet**, daß die Einrichtung (6) für das Hilfsmagnetfeld (7) Teil eines Magnetankerkreises (17) ist, dessen Magnetanker (18) in Wirkverbindung mit dem beweglichen Kontaktglied (3) steht.

6. Strombegrenzendes Schaltelement nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet**, daß das bewegliche Kontaktglied (3) von einem Mechanismus geführt ist, der vor dem Öffnungsweg eine Totpunktlage hat.

7. Strombegrenzendes Schaltelement nach Anspruch 5,

**dadurch gekennzeichnet**, daß der Magnetanker (18) von einer Fesselungseinrichtung beaufschlagt und das bewegliche Kontaktglied (3) von einem Mechanismus geführt ist, der vor dem Öffnungsweg eine Totpunktlage hat und daß die Fesselungskräfte so eingestellt sind, daß Ströme mit abzuschaltender Stromstärke sicher ausreichen, den Anker über seine Totpunktlage hinwegzubewegen.

8. Strombegrenzendes Schaltelement nach Anspruch 7,

**dadurch gekennzeichnet**, daß die Fesselungseinrichtung so ausgelegt ist, daß der Magnetanker (18) in Schließrichtung des beweglichen Kontaktgliedes (3) erst nach einer Zeit freigegeben wird, nach der ein Kontaktschweißen ausgeschlossen ist.

9. Strombegrenzendes Schaltelement nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet**, daß die Einrichtung (6) für das Hilfsmagnetfeld (7) ein Elektromagnet ist, zu dessen Erregerwicklung (10) zwei Kontakte bei einem gemeinsamen beweglichen Kontaktglied (3) in Reihe geschaltet sind.

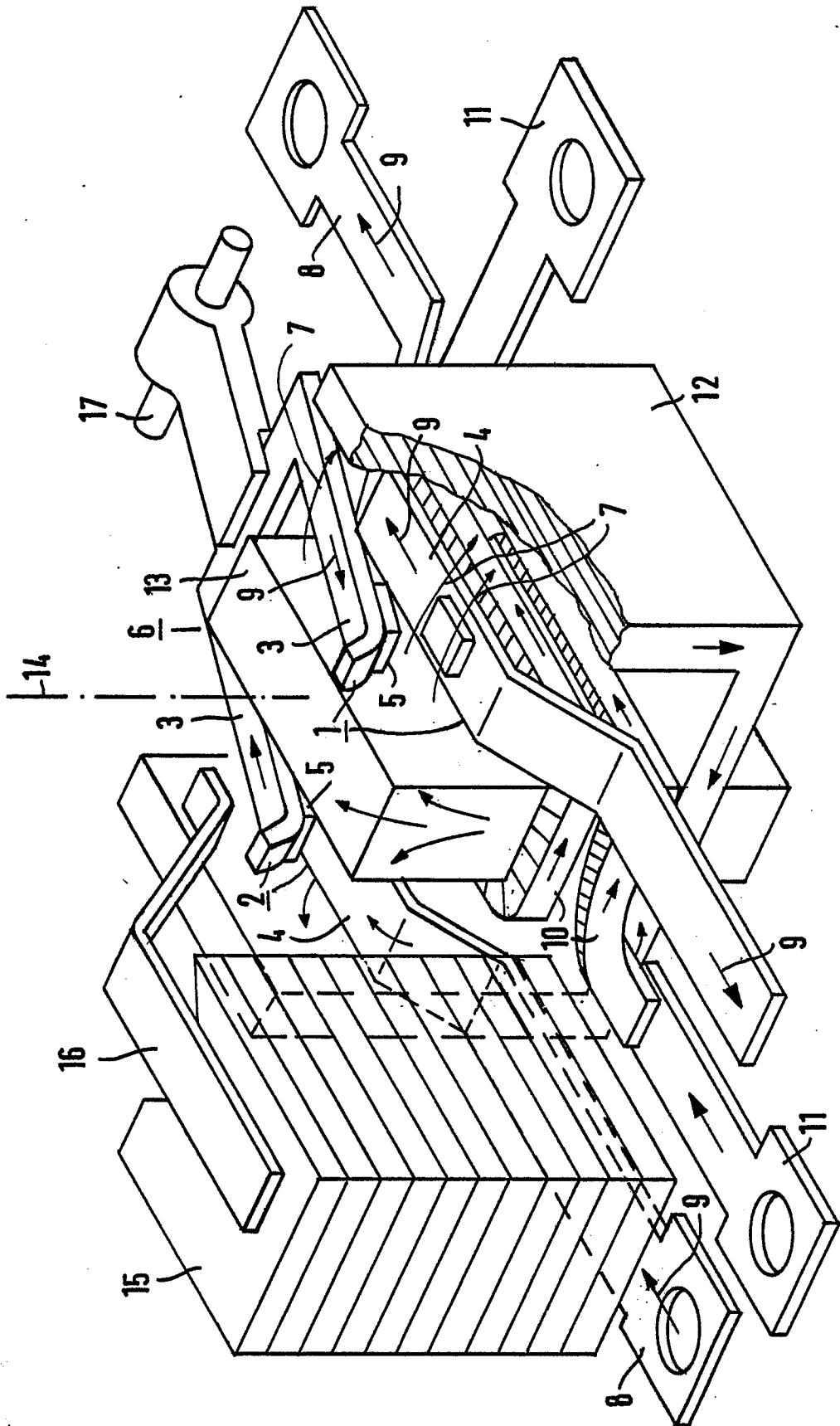


FIG 1

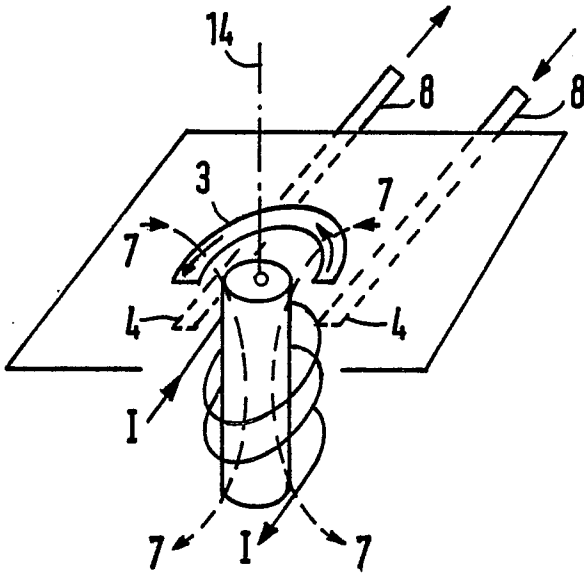


FIG 2

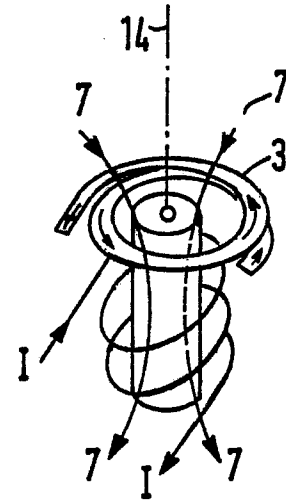


FIG 3

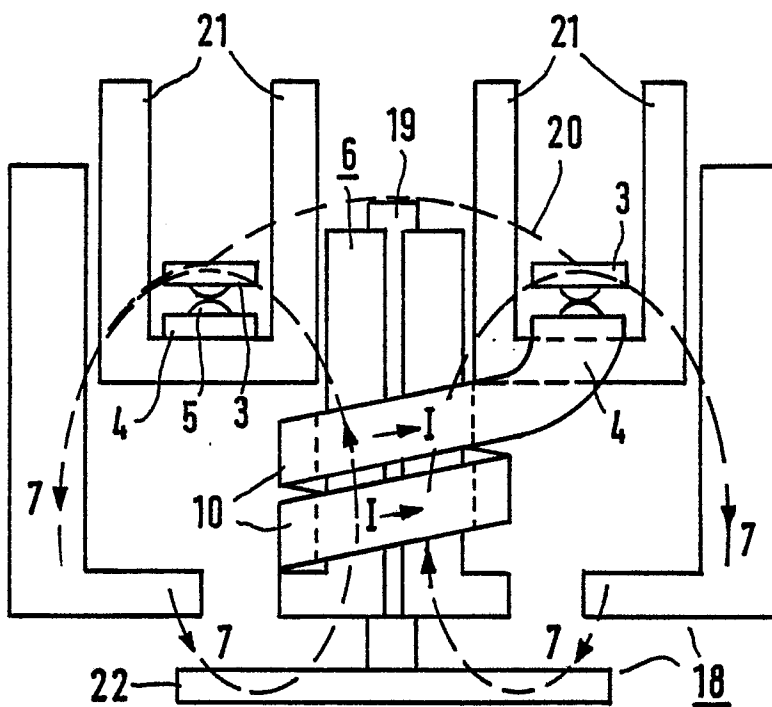


FIG 4



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 87 11 0495

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                     |                                           |                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch                         | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)                  |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | CH-A- 264 111 (WEBER AG)<br>* Seite 3, Zeilen 5-30 *                                | 1                                         | H 01 H 1/54<br>H 01 H 9/44                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                     | 2                                         |                                                            |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | DE-C- 942 455 (A.E.G.)<br>* Seite 4, Zeilen 109-121; Figur 1 *                      | 1                                         |                                                            |
| D, A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | US-A-2 555 799 (ALLIS CHALMERS)<br>* Figuren *                                      | 1                                         |                                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | FR-A-2 242 766 (MERLIN GERIN)<br>* Seite 8; Anspruch 1 *                            | 1                                         |                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                     |                                           | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                     |                                           | H 01 H 77/00<br>H 01 H 71/00<br>H 01 H 9/00<br>H 01 H 1/00 |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |                                           |                                                            |
| Recherchenort<br>DEN HAAG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                     | Abschlußdatum der Recherche<br>09-11-1987 |                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                     | Prüfer<br>JANSSENS DE VROOM P.            |                                                            |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b><br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                                                     |                                           |                                                            |