



## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 Anmeldenummer: **88730202.4**


 Int. Cl.<sup>4</sup>: **H 01 H 71/24**


 Anmeldetag: **06.09.88**


 Priorität: **22.09.87 DE 3732256**


 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**29.03.89 Patentblatt 89/13**


 Benannte Vertragsstaaten: **DE FR IT**


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


 Erfinder: **Böttcher, Martin, Dipl.-Ing.**  
**Eosanderstrasse 10**  
**D-1000 Berlin 10 (DE)**

**Manthe, Karl-Heinz, Dipl.-Ing.**  
**Kattfussstrasse 11**  
**D-1000 Berlin 20 (DE)**

**Pfeiffer, Bernhard, Dr.-Ing.**  
**Wittelsbacher Strasse 28**  
**D-1000 Berlin 49 (DE)**

### **Elektromagnetischer Auslöser eines Niederspannungs-Schaltgerätes.**


 Der für die Herstellung der Spulen von elektromagnetischen Auslösers erforderliche Aufwand soll verringert werden.

Die Spule (30) eines elektromagnetischen Auslösers (8) besteht aus einem biegsamen, mehradrigen Leiter (Litze 41), die aufgrund ihrer Biegsamkeit von Hand oder mittels eines Manipulators verarbeitet werden kann. Damit entfällt das Erfordernis der Benutzung von Wickelmaschinen. Ferner können mit den Enden eines Spulenleiters bereits vor dem Aufwickeln der Spule (30) weiterführende Bauteile (10, 12) der Strombahn eines Schaltgerätes (1) verbunden werden. Durch einen Hüllkörper werden elektrodynamische Kräfte aufgefangen, die durch Kurzschlußströme entstehen und die Spule elektrodynamisch beanspruchen.

Niederspannungs-Leistungsschalter in kompakter Bauart (MCCB)

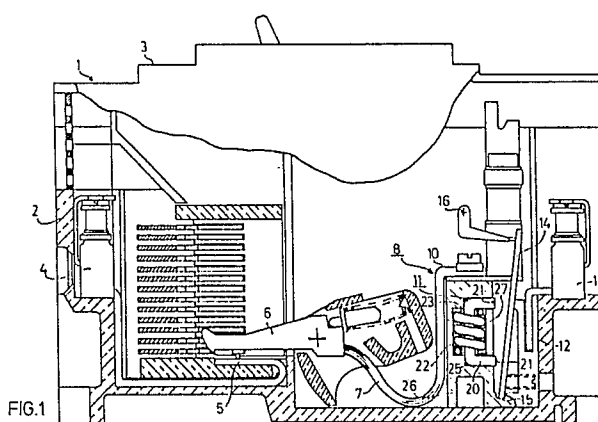


FIG.1

## Beschreibung

### Elektromagnetischer Auslöser eines Niederspannungs-Schaltgerätes

Die Erfindung betrifft einen elektromagnetischen Auslöser eines Niederspannungs-Schaltgerätes mit einem magnetisierbaren Kern und einer diesen mit wenigstens einer Windung umschließenden Spule als Bestandteil der Strombahn des Schaltgerätes.

Elektromagnetische Auslöser dieser Art sind in einer Reihe unterschiedlicher Ausführungsformen bekannt. Die Ausgestaltung ihrer durch den Leiter gebildeten Wicklung hängt dabei von dem Nennstrom und dem hiermit in Beziehung stehenden Kurzschlußstrom ab, bei dem die Auslösung des Schaltgerätes erfolgen soll. Es hat sich erwiesen, daß die elektromagnetischen Auslöser für Schaltgeräte mit höherem Nennstrom oftmals eine einfachere Gestaltung aufweisen können als die Auslöser für Schaltgeräte mit niedrigem Nennstrom. Dies hängt damit zusammen, daß es bei ausreichend hohem Strom genügt, einen gestreckten Leiter mit einem beispielsweise U-förmig gestalteten Eisenjoch zu versehen, um mittels eines den Polflächen des Joches gegenüberstehenden Klappanker eine zur Lösung der mechanischen Verklüpfung des Schaltgerätes ausreichende Kraft zu gewinnen. Bei einem niedrigen Kurzschlußstrom ist es dagegen erforderlich, in die Strombahnen des Schaltgerätes Spulen mit mehreren Windungen einzufügen, um die gleiche oder ähnlich große Kraft zur Auslösung zu erzeugen.

Es ist üblich, Spulen für die elektromagnetischen Auslöser der vorstehend erläuterten Art als gesonderte Bauteile herzustellen, die dann beim Zusammenbau des Schaltgerätes als Baugruppe montiert werden. Zur Herstellung der Spulen wird lackierter oder blanker Profildraht mit rechteckigem oder quadratischem Querschnitt benutzt, wie dies beispielsweise der US-A-3 402 377, US-A-4 584 545, EP-A-0 208 176 und der DE-A-28 27 677 zu entnehmen ist. Die Herstellung solcher Spulen erfolgt auf Wickelmaschinen, wie man sie auch für andere Spulen der Elektrotechnik einsetzt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den elektromagnetischen Auslöser soweit zu vereinfachen, daß die Anwendung einer Wickelmaschine entbehrlich ist.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß der Leiter ein mehrdrähtiger isolierter Leiter ist und daß die Windungen in einem eine radiale Abstützung bildenden Hüllkörper angeordnet sind.

Solche im allgemeinen als Litze bezeichneten Leiter haben die Eigenschaft einer geringen Biegesteifigkeit und lassen sich daher sowohl von Hand als auch maschinell zur Bildung einer Spule um einen Kern oder Spulenkörper mit geringem Kraftaufwand herumlegen. Eine solche, aus einem flexiblen Leiter gebildete Spule wird im allgemeinen, sofern nicht eine nennenswerte Vorspannung beim Wickeln angewandt wird, eine geringere mechanische Festigkeit gegenüber der aufgrund von Kurzschlußströmen zu erwartenden elektrodynamischen Beanspruchung aufweisen. Durch den Hüllkörper können die auftretenden, radial nach außen wirkenden Kräfte

jedoch auf einfache Weise abgefangen werden. Damit ist sichergestellt, daß weder die Spule selbst noch angrenzende Bauteile des Schaltgerätes beschädigt werden können.

Der Hüllkörper kann durch eine Ausnehmung eines Trägers des Auslösers des Schaltgerätes gebildet sein. Die radiale Abstützung entsteht in diesem Fall durch das Einsetzen der Spule in die Ausnehmung.

Ferner kann der Hüllkörper als gesondertes Schutzrohr ausgebildet sein. Diese Ausführungsform ist besonders für den Fall geeignet, daß der Elektromagnet des Auslösers als vormontierte Baugruppe in ein Schaltgerät eingebaut werden soll.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Figur 1 zeigt einen Schnitt durch einen Niederspannungs-Leistungsschalter in Kompaktbauart (MCCB) mit einem elektromagnetischen Auslöser.

Die Figuren 2 und 3 zeigen Beispiele für Spulen, die zur Verwendung in elektromagnetischen Auslösern vorgesehen sind.

Die Figur 4 zeigt als Einzelheit einen Schnitt durch einen Leiter, der zur Bildung der Spule eines Elektromagneten vorgesehen ist.

In der Schnittdarstellung gemäß der Figur 1 sind als Bestandteil eines Niederspannungs-Leistungsschalters 1 ein Gehäuseunterteil 2 und ein Gehäuseoberteil 3 gezeigt. Das Gehäuseunterteil 2 enthält die Strombahn des Leistungsschalters 1, die ausgehend von einer Anschlußvorrichtung 4 folgende Teile umfaßt:

Feststehendes Schaltstück 5, bewegbarer Schalterhebel 6, biegsames Stromband 7, Klemmstück 10, Elektromagnet 11, Anschlußwinkel 12 und Anschlußvorrichtung 13. Der Elektromagnet 11 ist wesentlicher Bestandteil eines als Ganzes mit 8 bezeichneten Auslösers.

Der Elektromagnet 11 wirkt mit einem Klappanker 14 zusammen, der schneidenartig in einer Vertiefung 15 schwenkbar gelagert ist und an seinem freien Ende mit einer Auslösewelle 16 zusammenwirkt. Die Auslösewelle 16 beeinflusst in bekannter Weise die Verklüpfung eines Schaltschlusses, das zur Vereinfachung der zeichnerischen Darstellung in der Figur 1 fortgelassen ist. Verklüpfbare Schaltschlüsse sind in zahlreichen Ausführungen bekannt, so daß im vorliegenden Zusammenhang davon abgesehen werden kann, Einzelheiten eines solchen Schaltschlusses darzustellen und zu erläutern.

Im folgenden werden Einzelheiten des Elektromagneten 11 und seiner Anordnung in dem Leistungsschalter 1 erläutert.

Wie die Figur 1 zeigt, besitzt der Elektromagnet 11 einen U-förmigen Eisenkern 20 mit Polflächen 21, mit denen der Klappanker 14 zusammenwirkt. Auf dem Eisenkern 20 befindet sich eine Spule 22, die aus mehreren Windungen einer isolierten Litzenleitung gebildet ist. Zwischen den Windungen der Spule 22 und dem Eisenkern 20 kann eine zusätzliche

Kernisolierung 23 vorgesehen sein.

Die Spule 22 ist dadurch gebildet, daß ein Abschnitt eines biegsamen, isolierten Leiters geeigneter Länge unmittelbar, d. h. von Hand oder mittels eines entsprechenden Manipulators oder Roboters, um den Eisenkern 20 herumgelegt wird. Dieser Vorgang ist ohne eine sonst übliche Wickelmaschine einfach ausführbar, weil die Litzenleitung nur eine geringe Biegesteifigkeit besitzt und somit die Windungen dicht an dem Eisenkern 20 anliegend und aufeinanderfolgend aufgebracht werden können. Hierbei ist es wesentlich, daß auch die anschließenden Teile der Strombahn des Leistungsschalters 1 bereits mit dem Litzenleiter in Verbindung stehen können. In dem gezeigten Beispiel kann daher bei der Herstellung der Spule 22 von einer Baugruppe ausgegangen werden, die einen Litzenleiter geeigneter Länge und mit diesem an den Enden verbundene weitere Teile umfaßt, insbesondere das Klemmstück 10 und den Anschlußwinkel 12.

Eine ausreichende Festigkeit gegenüber der elektrodynamischen Beanspruchung durch Kurzschlußströme erhält der Elektromagnet 11 durch seinen Einbau in eine passende Ausnehmung 25 eines Isolierkörpers 26, der als Träger des elektromagnetischen Auslösers des Leistungsschalters 1 ausgebildet ist. Der Träger 26 läßt sich als Block in dem Gehäuseunterteil 2 montieren. Es ist aber auch möglich, den Leistungsschalter 1 so auszugestalten, daß die Ausnehmung 25 in dem Gehäuseunterteil 2 selbst vorgesehen ist. Auf der dem Klappanker 14 zugewandten Seite ist die Ausnehmung 25 durch ein Verschlussstück 27 abgeschlossen, damit auch hier ein guter Schutz gegen eine Beschädigung der Spule 22 gewährleistet ist.

Die in der Figur 2 gezeigte Spule 30 besteht gleichfalls aus einem isolierten, biegsamen Litzenleiter, der auf einen Spulenkörper 31 aufgewickelt ist. Eine zentrale Öffnung 32 des Spulenkörpers 31 dient zur Aufnahme eines Eisenkernes. Die Spule 30 wird in radialer Richtung durch einen im Durchmesser angepaßten Hüllkörper in Gestalt eines Rohrabschnittes 33 abgestützt. Durch einen Pfeil 34 ist in der Figur 2 die Richtung angedeutet, in welcher der Rohrabschnitt 33 über die Spule 30 geschoben wird. Für den Durchtritt der Enden der Spule 30 ist der Rohrabschnitt 33 an seiner vorderen Stirnseite mit einer Ausnehmung 35 versehen. Der Rohrabschnitt 33 kann beispielsweise aus einem Isoliermaterial bestehen. Nach dem Einfügen eines Eisenkernes in die Öffnung 32 des Spulenkörpers 31 und dem Anbringen von Polschuhen entsteht damit ein Elektromagnet, der in gleicher Weise wie der in der Figur 1 gezeigte Elektromagnet 11 mit einem Klappanker zusammenwirken kann. Wird dagegen anstelle eines aus Isolierwerkstoff bestehenden Rohrabschnittes 33 ein solcher aus magnetisierbarem Werkstoff, insbesondere einem weichmagnetischem Eisenblech gewählt, so kann, gleichfalls nach dem Einfügen eines Eisenkernes in die Öffnung 32, das eine Ende dieses Eisenkernes in Verbindung mit einer Stirnfläche des Rohrabschnittes 33 als Polfläche benutzt werden. Diese Anordnung eignet sich für lineare Auslösebewegungen. Ferner kann die Spule 30 mit einem als Tauchanker dienenden

bewegbaren Eisenkern versehen werden, um eine Auslösebewegung für ein Schaltgerät zu erzeugen.

Da es die Biegsamkeit eines isolierten Litzenleiters gestattet, auch von der Kreiszylinderform eines Wickelkernes abweichende Querschnitte dicht anliegend und fest ohne Zuhilfenahme einer Wickelmaschine zu bewickeln, können auf diese Weise auch Elektromagnete mit einer rechteckigen oder quadratischen Bauform hergestellt werden. Ein Beispiel hierfür zeigt die Figur 3, bei dem zur Abstützung einer entsprechend geformten Spule ein Rohrabschnitt 36 mit quadratischem Querschnitt gewählt ist.

An einem Ende dieses Rohrabschnittes befindet sich ein stegartiger Ansatz 37 mit Befestigungslöchern 40. Auch eine solche Spule ist zur Bildung eines elektromagnetischen Auslösers vorteilhaft einsetzbar.

In der Figur 4 ist ein kurzer Abschnitt eines mehrdrähtigen isolierten Leiters gezeigt, wie er für die Zwecke der Erfindung geeignet ist. Der Leiter 41 weist eine Anzahl dünner Kupferdrähte 42 auf, wie sie zur Herstellung der erforderlichen Leiterquerschnitte benötigt werden. Hierdurch ist trotz eines beträchtlichen Gesamtquerschnittes eine gute Biegsamkeit gewährleistet. Ein Isoliermantel 43 umschließt die Leiter 42 und vermag gleichzeitig die Aufgabe einer Kernisolation als auch der Windungsisolation zu erfüllen. Wie bereits erwähnt, kann jedoch eine zusätzliche Kernisolation vorgesehen sein. Für den Isoliermantel 43 eignen sich insbesondere isolierende Kunststoffe mit guter Wärmebeständigkeit, da die Spule des elektromagnetischen Auslösers in einem Niederspannungs-Leistungsschalter Bestandteil der Strombahn ist und demzufolge mit einer nennenswerten Erwärmung zu rechnen ist. Zur Verbindung von Abschnitten der Leitung 41 mit weiterführenden Bauteilen der Strombahn eines Leistungsschalters entsprechend der Figur 1 eignet sich insbesondere das Preßschweißen, bei dem die Wärmeanwendung im wesentlichen auf die Schweißstelle beschränkt bleibt und deshalb eine Beschädigung des Isoliermantels 43 nicht zu befürchten ist.

#### Patentansprüche

1. Elektromagnetischer Auslöser (8) eines Niederspannungs-Schaltgerätes (1) mit einem magnetisierbaren Kern (20) und einer diesen mit wenigstens einer Windung umschließenden Spule (22) als Bestandteil der Strombahn des Schaltgerätes (1), **dadurch gekennzeichnet**, daß der Leiter ein mehrdrähtiger isolierter Leiter (41) ist und daß die Windungen in einem eine radiale Abstützung bildenden Hüllkörper (26; 33; 36) angeordnet sind.

2. Auslöser nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Hüllkörper durch eine Ausnehmung (25) eines Trägers (26) des Auslösers des Schaltgerätes (1) gebildet ist.

3. Auslöser nach Anspruch 1, **dadurch**

**gekennzeichnet**, daß der Hüllkörper als gesondertes Schutzrohr (33; 36) ausgebildet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

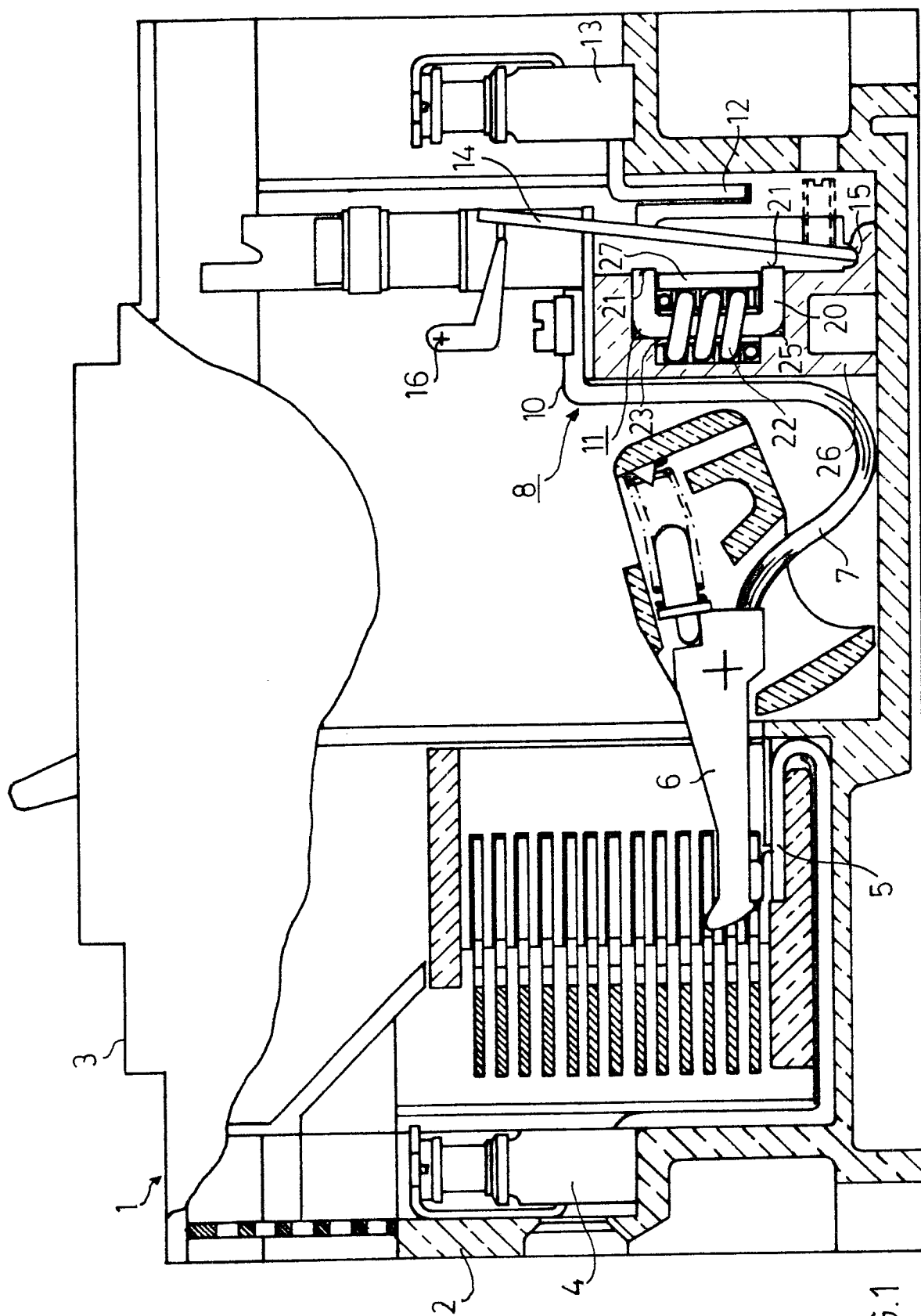
60

+

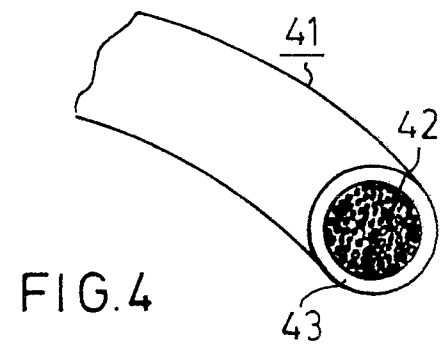
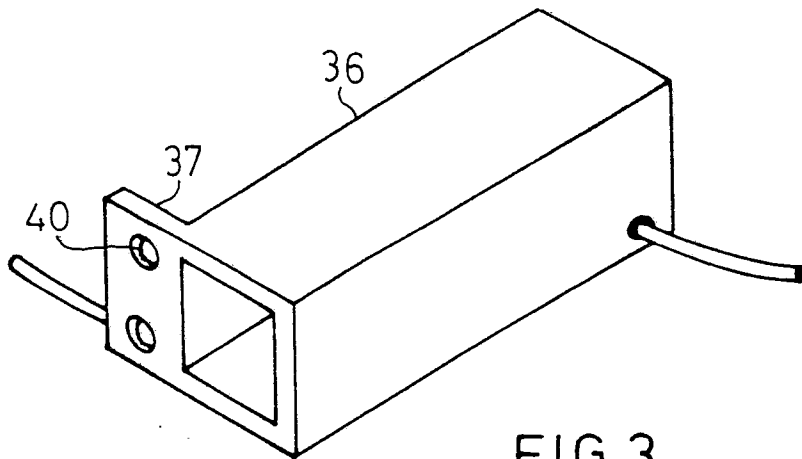
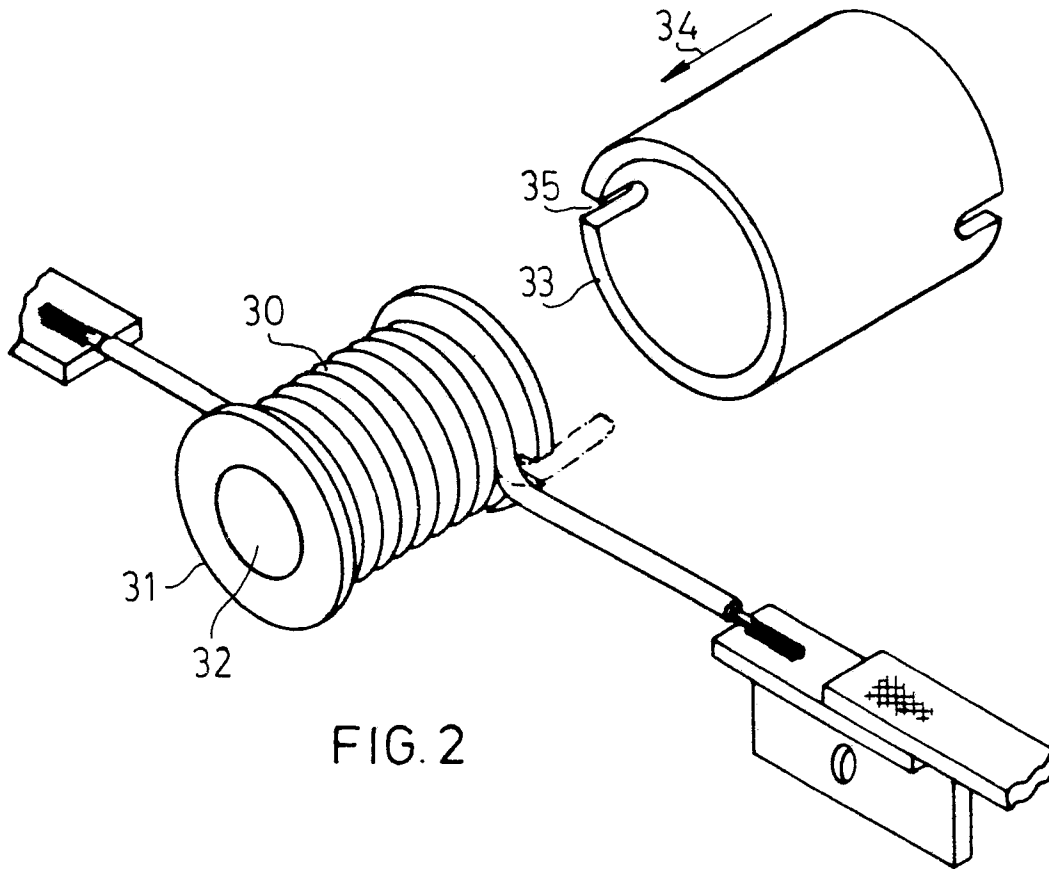
65

4

87 P 4089



87P4089





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 73 0202

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                     |                                           |                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                 | Betrifft Anspruch                         | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)    |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US-A-3 189 707 (R. NORDEN)<br>* Spalte 2, Zeilen 31-48; Spalte 3, Zeilen 4-54; Figuren 1,2 *<br>--- | 1-3                                       | H 01 H 71/24                                |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US-E- 27 891 (J. DAVIS)<br>* Spalte 3, Zeilen 54-61; Figuren 4,5 *<br>---                           | 1,3                                       |                                             |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US-A-2 429 722 (JENNINGS)<br>* Spalte 9, Zeilen 15-18; Figuren 1-11 *<br>---                        | 2                                         |                                             |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US-A-3 179 767 (H. MIDDENDORF)<br>* Spalte 2, Zeilen 21-29; Figuren 1-7 *<br>---                    | 1                                         |                                             |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CH-A- 649 893 (MURATA)<br>* Zusammenfassung; Figur 2 *<br>-----                                     | 3                                         |                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                     |                                           | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                     |                                           | H 01 H 71/00<br>H 01 H 50/00<br>H 01 F 5/00 |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                     |                                           |                                             |
| Recherchenort<br>DEN HAAG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                     | Abschlußdatum der Recherche<br>18-10-1988 | Prüfer<br>OVERDIJK J.                       |
| <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 Patentdokument, 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 |                                                                                                     |                                           |                                             |