



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 561 485 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **93250082.0**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **H01H 3/22, H01H 33/28**

22 Anmeldetag: **12.03.93**

30 Priorität: **19.03.92 DE 4209199**

71 Anmelder: **Elpro Aktiengesellschaft Berlin -  
Industrieelektronik und Anlagenbau -**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**22.09.93 Patentblatt 93/38**

**D-12673 Berlin(DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE DE DK ES FR IT NL SE**

72 Erfinder: **Gerlach, Horst, Dr.-Ing.  
Gensler Strasse 44  
O-1092 Berlin(DE)  
Erfinder: Ekkehard, Anke, Dr.-Ing.  
Rudolf-Reusch-Strasse 16  
O-1130 Berlin(DE)**

### 54 Trennschalter mit hoher Schaltgeschwindigkeit.

57 Die bekannten Leistungs- und Trennschalter mit hoher Schaltgeschwindigkeit, die mit Federspeicherantrieb arbeiten, sind für das angestrebte Anwendungsgebiet bei Bahnstromanlagen ungeeignet und nicht schnell genug. Für diesen Zweck ist ein schneller Trennschalter mit geringer bewegter Masse, ohne Entriegelungssystem beim Auftrennen sowie mit einer verschleißfreien und sehr schnellen Verriegelungseinrichtung nach dem Auftrennen zu realisieren.

Der erfindungsgemäße Trennschalter besitzt zwei gegenüberliegend angeordnete, axial bewegliche Kontaktplatten (1), die jeweils eine magnetisch leitfähige Scheibe (7) tragen. Diese werden mit jeweils einer Kontaktandruckfeder (11) auf ein Kontaktvermittlungsstück angedrückt. Das Kontaktvermittlungsstück trägt eine Wicklung (6), durch deren Erregung die Kontaktplatten (1) voneinander weg bewegt werden. Die Bewegung der Kontaktplatten (1) erfolgt gegen eine permanentmagnetische Einfangeinrichtung, welche die Kontaktplatte (1) im geöffneten Zustand arretiert und die mit einer Entmagnetisierungswicklung (13) versehen ist.

Der Trennschalter ist insbesondere für Bahnstromanlagen mit elektronischen Kommutierungseinrichtungen vorgesehen, bei denen eine schnelle Abtrennung eines havarierten Streckenabgangs und ggf. eine schnelle Wiedereinschaltung nötig sind. Darüberhinaus ist er für alle Aufgaben mit schneller

Kontakttrennung geeignet.

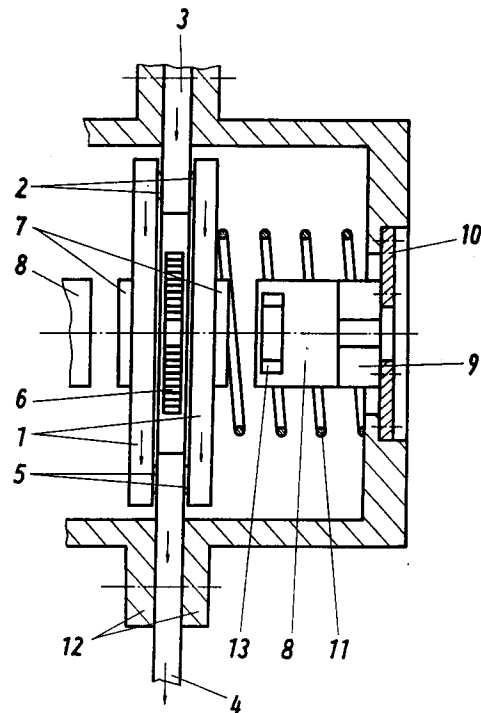


Fig. 1

EP 0 561 485 A1

Die Erfindung betrifft einen Trennschalter für Schaltanlagen, insbesondere für Bahnstrom-Anlagen mit Kommutierungseinrichtungen.

Die bekannten Leistungs- und Trennschalter, die für eine hohe Schaltgeschwindigkeit ausgelegt sind, arbeiten mit Federspeicherantrieb und komplizierten Speziallösungen für die Entriegelungsmechanismen. Für das angestrebte Anwendungsgebiet bei Bahnstromanlagen mit elektronischen Kommutierungseinrichtungen, bei denen eine schnelle Abtrennung eines havarierten Streckenabgangs und ggf. eine schnelle Wiedereinschaltung nötig sind, sind diese, abgesehen von ihrer Kompliziertheit, auch nicht schnell genug. Ein erheblicher Teil des gesamten Schaltvorganges muß nämlich bereits für die Entriegelung aufgewendet werden.

Es sind auch mit elektrodynamischem Antrieb, sogenanntem Thomson-Antrieb, versehene Schalteinrichtungen für Selbstschalter und Strombegrenzungsschalter mit gesonderter Antriebseinrichtung, Kontaktnordnung und gesonderter Einschalteneinrichtung bekannt, siehe z.B. DE-A 36 42 282. Der Thomson-Antrieb arbeitet mit einer Spule und einer gegenüberliegenden Scheibe aus leitfähigem Material, in der bei Erregung der Spule, z.B. durch eine Kondensatorentladung, ein Strom induziert wird. Die gegeneinandergerichteten Ströme bewirken eine Kraft auf die Scheibe, die mit einem Kontakt in Verbindung steht. Die Kraftwirkung erfolgt sehr schnell. Auf einen gesonderten Entriegelungsmechanismus kann ggf. verzichtet werden.

Abgesehen davon, daß bei diesen bekannten Schalteinrichtungen viele Bauteile notwendig sind, sind sie von ihrem Aufbau her für den angegebenen Zweck, z.B. für eine schnelle Wiedereinschaltung, noch nicht geeignet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen schnellen Trennschalter mit geringer bewegter Masse, ohne Entriegelungssystem beim Auftrennen sowie einer möglichst verschleißfreien und sehr schnellen Verriegelungseinrichtung nach dem Auftrennen zu realisieren.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch einen Trennschalter mit folgenden Merkmalen gelöst:

- durch die Erregung einer Wicklung, z.B. durch eine Kondensatorentladung, werden zwei leichte Kontaktplatten, die jeweils einer Spulenseite gegenüberliegend angeordnet sind, in Gegenrichtung gegen die Kraft jeweils einer Kontaktnpreßfeder abgestoßen,
- jede Kontaktplatte trägt eine Eisenscheibe, die gegen eine Einfangeinrichtung mit einem Permanentmagneten anläuft und die dämpfendorweise die Eisenscheibe mitsamt der Kontaktplatte und die Kontaktnpreßfeder verriegelt,
- diese Verriegelung kann mittels eines Stromstoßes in eine induktivitätsarme Entriege-

lungswicklung aufgehoben werden.

Im Falle einer sofortigen, sehr schnellen Rückbewegung der Kontaktplatte ist die Einfangeinrichtung somit bereits wieder voll arbeitsfähig, um die bewegten Teile sicher zu arretieren.

Weitere ausgestaltende Merkmale sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Erfindung soll nachstehend an zwei Ausführungsbeispielen erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen

Fig.1 eine Prinzipdarstellung des erfindungsgemäßen Trennschalters mit der Parallelschaltung von zwei Kontaktplatten, die ohne Anschlußblitzen ausgeführt werden können,

Fig.2 den Trennschalter mit der Reihenschaltung von zwei Kontaktplatten, die mit Anschlußblitzen ausgeführt sind.

Fig.1 zeigt den erfindungsgemäßen Trennschalter, wobei die beiden Kontaktplatten 1 parallel geschaltet sind. Über Kontaktlamellen 2 wird die elektrische Verbindung zu einem Anschlußstück 3 hergestellt. In gleicher Weise wird die elektrische Verbindung vom Anschlußstück 4 über die Kontaktlamellen 5 zu den Kontaktplatten 1 hergestellt, so daß der Stromweg in der gekennzeichneten Pfeilrichtung hergestellt und somit eine Kontaktbrücke gebildet ist. Über eine nicht dargestellte Kondensatorentladeeinrichtung wird die Wicklung 6 erregt, so daß die beiden Kontaktplatten 1 in axialer Richtung sehr schnell gegenläufig abgestoßen werden, bis die mit den Kontaktplatten 1 fest verbundenen Eisenscheiben 7 an den permanentmagnetischen Einfangeinrichtungen anstoßen. Die permanentmagnetische Einfangeinrichtung besteht vorteilhafterweise aus einem Permanentmagneten 8, der mit einer Entriegelungswicklung 13 versehen ist und über einen Dämpfungspuffer 9 sowie die Dämpfungsscheibe 10 mit dem Gehäuse 12 verbunden ist. Die Wicklung 6 ist in einem Wicklungsträger angeordnet, der zwischen den Anschlußstücken 3 und 4 angeordnet ist. Vorteilhaft werden die Anschlußstücken 3 und 4 zusammen mit der Wicklung 6 vergossen.

Über die Dämpfungspuffer 9 und die Dämpfungsscheibe 10 wird die sich bewegende Masse, im wesentlichen die Kontaktplatte 1 und die Eisenscheibe 7 und ein Teil der Kontaktandruckfeder 11, abgebremst. Die Kontaktandruckfeder 11 wird mit einer geeigneten Federvorspannung eingesetzt, die so gewählt ist, daß sie einerseits die notwendige Kontaktnpreßkraft der Kontaktplatte 1 bei geschlossenem Trennschalter gewährleistet und andererseits eine sichere Arretierung der Eisenscheibe 7 am Permanentmagneten 8 bei geöffnetem Trennschalter ermöglicht. Die Kontaktnpreßfeder 11 stützt sich dabei auf das Gehäuse 12 ab, welches mit den Anschlußstücken 3 und 4 fest ver-

schraubt ist. Das Freimachen der Verriegelung zum Schließen des Trennschalters erfolgt über einen kurzen Stromstoß in die Entriegelungswicklung 13, die innerhalb des Permanentmagneten 8 angeordnet ist, wodurch die Haltekraft des Permanentmagneten 8 teilweise kompensiert wird, so daß die Federkraft der Kontaktandruckfeder 11 die Kontaktplatte 1 wieder in Richtung der Anschlußstücke 3 und 4 bewegt und somit den Trennschalter wieder schließt.

Bei der Öffnung der Kontaktstellen entsteht durch den einfachen Schaltweg eine zweifache Öffnungsstrecke. Die Kontaktplatte benötigt bei dieser Variante keine Anschlußlitzen.

Fig.2 zeigt eine Variante der Anordnung mit der Reihenschaltung der zwei Kontaktplatten 1, wobei die elektrische Verbindung über die Anschlußlitzen 14, 16 zu den Anschlußringen 15, 17 hergestellt wird, die ihrerseits fest mit den Anschlußstücken 3, 4 verbunden sind. Somit ergibt sich, bei geschlossenem Trennschalter, ein Stromweg vom Anschlußstück 3 zum Anschlußring 17 durch die Anschlußlitzen 16 zur ersten Kontaktplatte 1, über die Kontaktlamellen 18, durch das Leitstück 19 zu den anderen Kontaktlamellen 20, zur zweiten Kontaktplatte 1 und über die Anschlußlitzen 14, den Anschlußring 15 hin zum Anschlußstück 4. Das Leitstück 19 ist eingelagert in einen Wicklungsträger 21, der die beiden scheibenförmigen Wicklungen 22 und 23 trägt.

Die Wirkungsweise ist derart, daß eine Kondensatorentladung über die in Reihe liegenden Wicklungen 22 und 23 erfolgt und somit die Kontaktplatten 1 abgestoßen werden, dann mit den zu Fig.1 beschriebenen Mitteln eingefangen werden und sicher arretiert bleiben. Auch bei dieser Ausführungsform ergibt sich im Trennschalter bei einem einfachen Schaltweg eine zweifache Öffnungsstrecke.

Je nach der notwendigen Größe und Anordnung der Kontaktflächen sind in Fig.1 und Fig.2 die Wicklung 6 bzw. die Wicklungen 22 und 23 in Rechteck- oder Kreisform ausgeführt.

Bei beiden Varianten wird ein reaktionsfreier Aufbau des Trennschalters durch die gegenläufige Bewegung der Kontaktplatten realisiert, d.h. daß nach außen keine Kräfte wirksam werden können. Die Kontakttrennung erfolgt sehr schnell und ohne einen Entriegelungsmechanismus. Die Verriegelung im geöffneten Zustand erfolgt ohne mechanische Verriegelungsteile und ist deshalb ebenfalls sehr schnell.

#### Patentansprüche

1. Trennschalter mit hoher Schaltgeschwindigkeit, bei dem der Antrieb nach dem Thomson-Prinzip erfolgt, **gekennzeichnet durch die fol-**

#### genden Merkmale:

- zwei gegenüberliegend angeordnete, axial bewegliche Kontaktplatten (1), die jeweils eine magnetisch leitfähige Scheibe (7) tragen, werden mit jeweils einer Kontaktandruckfeder (11) auf ein Kontaktvermittlungsstück angedrückt,
- das Kontaktvermittlungsstück trägt eine Wicklung (6 bzw. 22, 23), durch deren Erregung die Kontaktplatten (1) voneinander weg bewegt werden,
- die Bewegung der Kontaktplatten (1) erfolgt gegen eine permanentmagnetische Einfangeinrichtung, die mit einer Entriegelungswicklung (13) versehen ist.

2. Trennschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Erregung der Wicklung (6 bzw. 22,23) durch eine Kondensatorentladung erfolgt.

3. Trennschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kontaktvermittlungsstück aus den Anschlußstücken (3,4) des Trennschalters mit einem zwischen diesen angeordneten Träger für die Wicklung (6) besteht.

4. Trennschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kontaktvermittlungsstück aus einem Träger für die Wicklungen (22,23) mit einem mittig angeordneten leitfähigen Verbindungsstück besteht.

5. Trennschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wicklung (6) zusammen mit den Anschlußstücken (3,4) vergossen ist.

6. Trennschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Kontaktandruckfedern (11) am Gehäuse (12) abstützen.

7. Trennschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die permanentmagnetische Einfangeinrichtung mit einem elastischen Dämpfungspuffer (9) versehen ist.

8. Trennschalter nach Anspruch 1 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die permanentmagnetische Einfangeinrichtung über eine Dämpfungsscheibe (10) am Gehäuse (12) abgestützt ist.

9. Trennschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kontaktplatten (1) mit dem Kontaktvermittlungsstück über Kontaktlamellen (2,5 bzw. 18,20) verbunden sind.

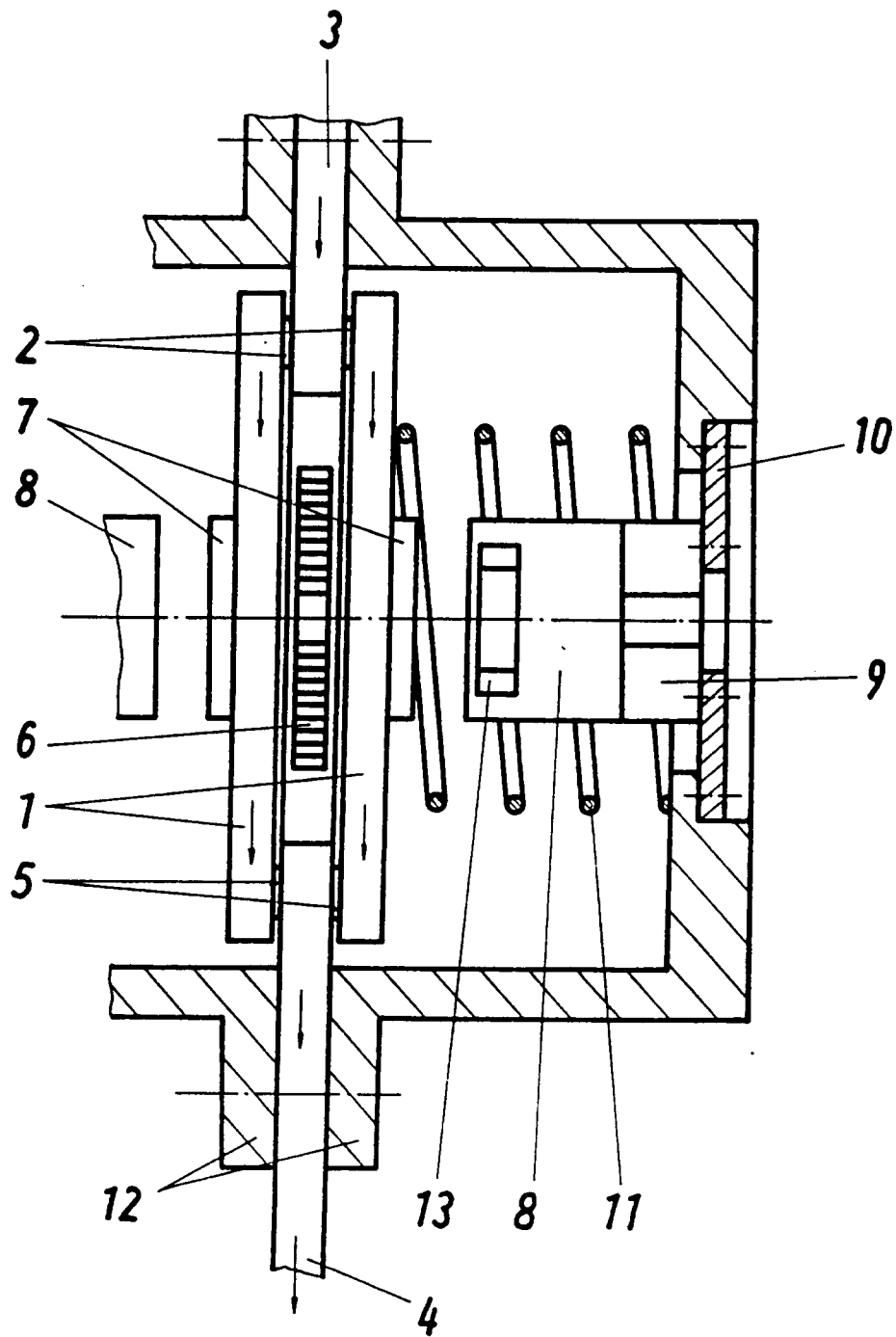


Fig. 1

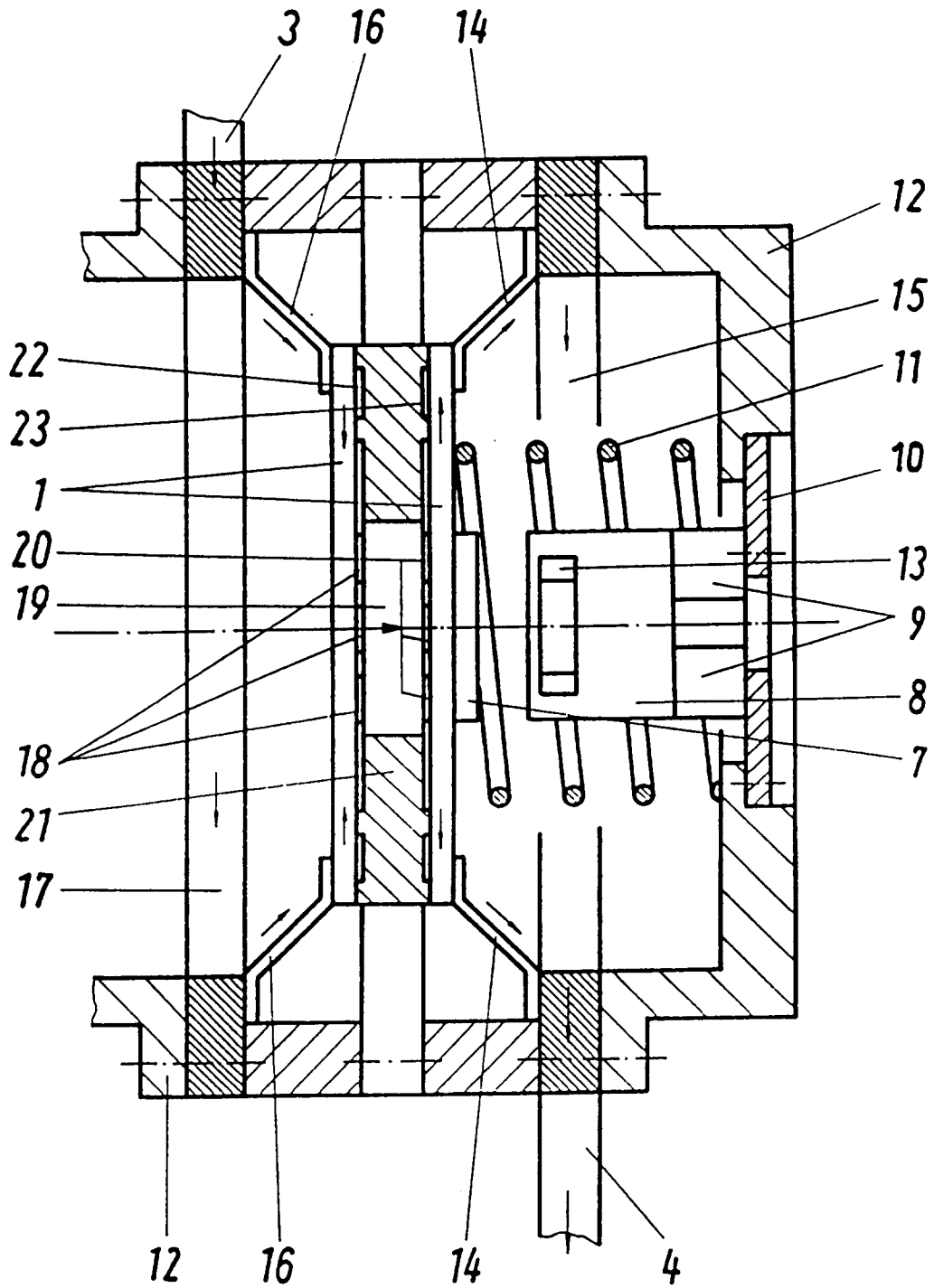


Fig. 2



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 25 0082

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE   |   |   |  |
|--|---|---|--|
| Kategorie  | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile   | Betrifft Anspruch   | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5) |
| A  | US-A-3 665 249 (V. ZAJIC)<br>* Spalte 1, Zeile 53 - Zeile 68 *<br>* Spalte 3, Zeile 51 - Spalte 4, Zeile 13;<br>Abbildung 3 * | 1,2,6   | H01H3/22<br>H01H33/28                    |
| A  | US-A-3 268 687 (J. H. WAGHORNE ET AL.)<br>* das ganze Dokument *  | 1,2,7,8   |  |
| A  | DE-A-3 642 383 (SIEMENS AG)<br>* Ansprüche 1-4 *  | 1,2   |  |
|  |   |   | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)    |
|  |   |   | H01H                                     |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt  |   |   |  |
| Recherchenort<br>BERLIN  |   | Abschlußdatum der Recherche<br>25 JUNI 1993   |  |
|  |   | Prüfer<br>RUPPERT W.  |  |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE  |   | 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>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |  |
| 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 |   |   |  |

EPO FORM 1503 03.82 (P/0403)