



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2004 Patentblatt 2004/01

(51) Int Cl.7: **H01H 33/04**

(21) Anmeldenummer: **02405495.9**

(22) Anmeldetag: **17.06.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **ABB RESEARCH LTD.**
8050 Zürich (CH)

(72) Erfinder:
• **Niemeyer, Lutz**
5242 Birr (CH)

• **Schade, Ekkehard**
5405 Baden (CH)
• **Weltmann, Klaus-Dieter**
5405 Baden-Dättwil (CH)

(74) Vertreter: **ABB Patent Attorneys**
c/o ABB Schweiz AG,
Intellectual Property (CH-LC/IP),
Brown Boveri Strasse 6
5400 Baden (CH)

(54) **Stromschalteinrichtung**

(57) Die Stromschalteinrichtung (1) weist ein Schaltelement (2), vorzugsweise einen Vakuumschalter, mit einem feststehenden und einem beweglichen Schaltkontakt (3, 4) auf. Der bewegliche Schaltkontakt (4) ist mit einer als bistabiler magnetischer Antrieb ausgebildeten Antriebsanordnung (6) verbunden. Parallel zu den Schaltkontakten (3, 4) ist eine triggerbare Funkenstrecke (7) geschaltet, die in einem evakuierten oder mit einem Gas gefüllten Gefäß (8) untergebracht ist und die mit einem Triggerimpulsgenerator (9) verbunden ist. In Serie zur Funkenstrecke (7) ist ein Messwandler

(11) geschaltet, der sekundärseitig an die Antriebsanordnung (6) angeschlossen ist. Der Strom, der nach dem Triggern der Funkenstrecke (7) im letztere und den Messwandler (11) enthaltenden Parallelstrompfad (10) fließt, löst eine Einschaltbewegung der Antriebsanordnung (6) aus. Der bewegliche Schaltkontakt (4) wird in seine Schliessstellung bewegt. Das nun geschlossenen Schaltelement (2) übernimmt die Stromführung von der Funkenstrecke (7). Der Zeitpunkt des Schliessens der Stromschalteinrichtung (1) wird durch den Zeitpunkt des Triggerns der Funkenstrecke (7) bestimmt.

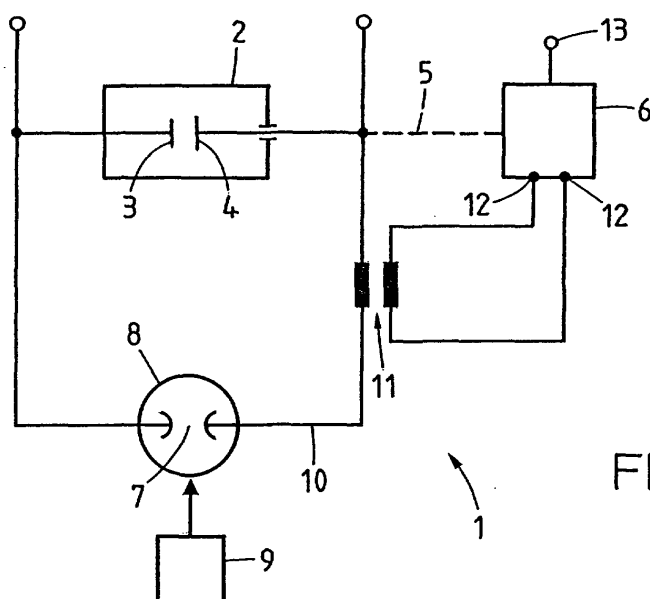


FIG. 1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Stromschalteinrichtung gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1, die für den Einsatz in Anlagen für die Verteilung und Übertragung elektrischer Energie vorgesehen ist.

Stand der Technik

[0002] Stromschalteinrichtungen dieser Art mit zwei relativ zueinander beweglichen Schaltkontakten, die mittels einer Antriebsanordnung zwischen einer Offenstellung und einer Schliessstellung umschaltbar sind, sind bekannt, beispielsweise aus der DE-C-43 04 921. Solche Stromschalteinrichtungen sind in der Lage, hohe Ströme zu schalten und auch über längere Zeit zu führen.

[0003] Weiter sind schnell einschaltende Schalteinrichtungen zum Schalten von hohen Strömen bekannt, die eine triggerbare Entladungsstrecke aufweisen, die durch zwei in einem festen Abstand voneinander angeordnete Elektroden festgelegt ist. Die beiden Elektroden übernehmen die Führung des Nennstromes und müssen entsprechend ausgebildet sein. Bei der in der GB-A-2 304 990 offenbarten Schalteinrichtung dieser Art sind die Elektroden von einer Triggerelektrode umgeben. Zumindest die eine Elektrode, nämlich die Kathode, besteht aus einem leicht verdampfenden Material, vorzugsweise Zink. Zum Einschalten dieser Schalteinrichtung wird durch Anlegen einer Spannung an die Triggerelektrode zwischen dieser und der Kathode ein Lichtbogen gezündet. Der dadurch entstehende, von der Kathode herrührende Metaldampf löst eine Entladung zwischen den Elektroden und damit einen Stromfluss durch die Schalteinrichtung aus. Durch den im Betrieb über die Elektroden fliessenden Nennstrom werden Metaldämpfe erzeugt, die sich nach der Stromunterbrechung im Innern der Schalteinrichtung absetzen.

Darstellung der Erfindung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Stromschalteinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die nicht nur hohe Ströme über längere Zeiträume ohne ins Gewicht fallende Beschädigungen führen kann, sondern auch hohe Ströme zeitlich präzise zu schalten vermag.

[0005] Diese Aufgabe wird mit einer Stromschalteinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Das zeitlich präzise Schliessen der Stromschalteinrichtung erfolgt durch Triggern der zum Schaltelement parallel geschalteten Funkenstrecke. Durch den nach dem Triggern durch die Funkenstrecke fliessenden Strom wird die Antriebsanordnung aktiviert, die dann die Schaltkontakte des Schaltelementes, das vorzugsweise ein Vakuumschalter ist, von der Offenstel-

lung in die Schliessstellung bewegt. Das Schaltelement, das für hohe Nennstrombelastungen ausgelegt ist, übernimmt nun die Stromführung. Die Funkenstrecke wird von einer zeitlich langen Führung des Nennstromes entlastet und kann deshalb konstruktiv einfacher ausgebildet sein.

[0007] Bevorzugte Weiterausgestaltungen der erfindungsgemässen Stromschalteinrichtung bilden Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0008] Im folgenden wird die Erfindung anhand von Figuren, welche lediglich Ausführungsbeispiele darstellen, näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemässen Stromschalteinrichtung, und

Fig. 1 in einer der Fig. 1 entsprechenden Darstellung eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemässen Stromschalteinrichtung.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0009] Die in der Fig. 1 schematisch dargestellte erste Ausführungsform einer erfindungsgemässen Stromschalteinrichtung 1 weist ein Schaltelement 2 mit einem feststehenden Schaltkontakt 3 und einem beweglichen Schaltkontakt 4 auf. Letzterer ist über eine gestrichelt angedeutete Schaltstange 5 mit einer Antriebsanordnung 6 verbunden. Die Schaltkontakte 3, 4 sind in der Fig. 1 in ihrer Offenstellung gezeigt, in der sie in einem Abstand voneinander angeordnet sind.

[0010] Das Schaltelement 2 ist vorzugsweise ein Vakuumschalter, der den Vorteil hat, dass der Schaltweg des beweglichen Schaltkontaktes 4 kurz ist. Als Antriebsanordnung 6 wird beim gezeigten Ausführungsbeispiel ein bistabiler magnetischer Antrieb verwendet, wie er beispielsweise aus der EP-A-0 883 146 oder der DE-C-43 04 921 bekannt ist.

[0011] Parallel zu den Schaltkontakten 3, 4 des Schaltelementes 2 ist eine Funkenstrecke 7 geschaltet, die in einem evakuierten oder mit einem Gas gefüllten Gefäss 8 untergebracht ist. Zum Triggern der Funkenstrecke 7 ist ein Triggerimpulsgenerator 9 vorgesehen, der aufgrund von Steuerbefehlen die Triggerimpulse erzeugt.

[0012] In den die Funkenstrecke 7 enthaltenden Parallelstrompfad 10 ist in Serie zur Funkenstrecke 7 ein Messwandler 11, der im vorliegenden Fall ein Stromwandler ist, geschaltet. Sekundärseitig ist der Messwandler 11 an einen ersten Eingang 12 der Antriebsanordnung 6 angeschlossen. Letztere weist einen zweiten Eingang 13 für ein, ein Öffnen des Schaltelementes 2 bewirkendes Steuersignal auf.

[0013] Die Wirkungsweise der Stromschalteinrich-

tung 1 gemäss Fig. 1 ist wie folgt:

[0014] Zum Einschalten eines Stromes wird durch einen Steuerbefehl der Triggerimpuls-generator 9 aktiviert, der Triggerimpulse erzeugt, durch die die Funkenstrecke 7 getriggert wird. Nach dem Triggern fliesst im Parallelstrompfad 10 der Stromschalteinrichtung 1 ein Strom. Im Sekundärkreis des Messwandlers 11 wird ein Signal erzeugt, das an den ersten Eingang 12 der Antriebsanordnung 6 angelegt wird. Dadurch wird in der Antriebsanordnung 6 eine Einschaltbewegung ausgelöst, wie das beispielsweise in der bereits erwähnten DE-C-43 04 921 näher beschrieben ist. Der bewegliche Schaltkontakt 4 des Schaltelementes 2 wird über die Schaltstange 5 von der Offenstellung in die Schliessstellung bewegt. Das geschlossene Schaltelement 2 übernimmt nun die Stromführung von der Funkenstrecke 7.

[0015] Zum Unterbrechen des durch das Schaltelement 2 fließenden Stromes wird an den zweiten Eingang 13 der Antriebsanordnung 6 ein Steuersignal angelegt, das eine Ausschaltbewegung auslöst. Der bewegliche Schaltkontakt 4 wird in seine Offenstellung zurück bewegt.

[0016] Die in der Fig. 2 gezeigte zweite Ausführungsform einer erfindungsgemässen Stromschalteinrichtung 1 unterscheidet sich vom ersten Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 1 nur durch eine andere Ausgestaltung der Antriebsanordnung 6. In den Fig. 1 und 2 werden für sich entsprechende Bauteile dieselben Bezugszeichen verwendet.

[0017] Die Antriebsanordnung 6 der Stromschalteinrichtung 1 gemäss Fig. 2 weist einen elektromagnetischen Einschaltantrieb auf, von dem in der Fig. 2 nur die Erregerspule 14 dargestellt ist. Diese Erregerspule 14 ist in Serie zur Funkenstrecke 7 in den Parallelstrompfad 10 geschaltet und löst bei ihrer Erregung eine Einschaltbewegung der Schaltstange 5 aus. Zur Antriebsanordnung 6 gehört ferner eine zweite Erregerspule 15, die Teil eines im übrigen nicht näher dargestellten elektromagnetischen Ausschaltantriebes bildet. Die Erregerspule 15 ist an eine Steuerschaltung 16 angeschlossen. Anstelle des elektromagnetischen Ausschaltantriebes oder zusätzlich zu diesem kann eine in der Fig. 2 gestrichelt dargestellte mechanische Ausschalteinheit 17 vorgesehen sein.

[0018] Die Wirkungsweise der in der Fig. 2 gezeigten Stromschalteinrichtung 1 entspricht weitgehend der anhand der Ausführungsform gemäss Fig. 1 erläuterten Wirkungsweise.

[0019] Durch den nach dem Triggern der Funkenstrecke 7 im Parallelstromkreis 10 der Stromschalteinrichtung 1 fließenden Strom wird die Erregerspule 14 erregt, was zur Folge hat, dass der bewegliche Schaltkontakt 4 des Schaltelementes 2 von der Offenstellung in die Schliessstellung bewegt wird. Der Strom wird nun über das geschlossene Schaltelement 2 geführt.

[0020] Zum Öffnen des Schaltelementes 2 wird die Erregerspule 15 des Ausschaltantriebes von der Steu-

erschaltung 16 her erregt. Der bewegliche Schaltkontakt 4 wird in seine Offenstellung zurück bewegt. Bei der alternativen Ausführung mit einer mechanischen Ausschalteinheit 17 dient diese zum Öffnen des Schaltelementes 2.

[0021] Bei beiden beschriebenen Ausführungsformen erfolgt das Einschalten des Stromes durch Triggern der Funkenstrecke 7, was es erlaubt, den Zeitpunkt der Stromeinschaltung präzise zu steuern. Der nach dem Triggern der Funkenstrecke 7 durch den Parallelstromkreis 10 fließende Strom wird zur Auslösung und gegebenenfalls auch zur Durchführung des Einschaltvorganges des Schaltelementes 2 herangezogen, welches nach dem Schliessen die Stromführung übernimmt. Die Funkenstrecke 7 hat somit nur über eine kurze Zeit einen hohen Strom zu führen.

Bezugszeichenliste

[0022]

- | | |
|----|-------------------------------------|
| 1 | Stromschalteinrichtung |
| 2 | Schaltelement |
| 3 | feststehender Schaltkontakt |
| 4 | beweglicher Schaltkontakt |
| 5 | Schaltstange |
| 6 | Antriebsanordnung |
| 7 | Funkenstrecke |
| 8 | Gefäss |
| 9 | Triggerimpuls-generator |
| 10 | Parallelstrompfad |
| 11 | Messwandler |
| 12 | erster Eingang |
| 13 | zweiter Eingang |
| 14 | Erregerspule des Einschaltantriebes |
| 15 | Erregerspule des Ausschaltantriebes |
| 16 | Steuerschaltung |
| 17 | mechanische Ausschalteinheit |

Patentansprüche

1. Stromschalteinrichtung mit einem Schaltelement (2), das zwei in einer Offenstellung in einem Abstand voneinander angeordnete Schaltkontakte (3, 4) aufweist, und mit einer Antriebsanordnung (6) zum Bewegen der Schaltkontakte (3, 4) relativ zueinander von der Offenstellung in eine Schliessstellung, **gekennzeichnet durch** eine zu den Schaltkontakten (3, 4) des Schaltelementes (2) parallel geschaltete, mittels eines Triggersignales triggerbare Funkenstrecke (7), die mit der Antriebsanordnung (6) derart wirkverbunden ist, dass die Antriebsanordnung (6) **durch** den nach dem Triggern der Funkenstrecke (7) **durch** diese fließenden Strom aktiviert wird, um die Schaltkontakte (3, 4) in die Schliessstellung zu bewegen.

2. Schalteinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funkenstrecke (7) in einem evakuierten oder mit einem Gas gefüllten Gefäß (8) untergebracht ist. 5
3. Schalteinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltelement (2) ein Vakuumschalter ist.
4. Schalteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltelement (2) einen feststehenden Schaltkontakt (3) und einen beweglichen Schaltkontakt (4) aufweist, der mit der Antriebsanordnung (6) antriebsverbunden ist. 10
15
5. Schalteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsanordnung (6) als bistabiler magnetischer Antrieb ausgebildet ist. 20
6. Schalteinrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** im parallel zu den Schaltkontakten (3, 4) liegenden, die Funkenstrecke (7) enthaltenden Parallelstromkreis (10) ein in Serie zur Funkenstrecke (7) geschalteter Messwandler (11) angeordnet ist, der sekundärseitig an die Antriebsanordnung (6) angeschlossen ist. 25
7. Schalteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsanordnung (6) einen elektromagnetischen Einschaltantrieb zum Schliessen der Schaltkontakte (3, 4) aufweist. 30
35
8. Schalteinrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektromagnetische Einschaltantrieb eine Erregerspule (14) aufweist, die in Serie zur Funkenstrecke (7) in den parallel zu den Schaltkontakten (3, 4) liegenden, die Funkenstrecke (7) enthaltenden Parallelstromkreis (10) geschaltet ist. 40
9. Schalteinrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsanordnung (6) zum Öffnen der Schaltkontakte (3, 4) einen elektromagnetischen Ausschaltantrieb mit einer an eine Steuervorrichtung (16) angeschlossenen Erregerspule (15) aufweist. 45
50
10. Schalteinrichtung nach einem der Anspruch 7 bis 9, **gekennzeichnet durch** eine mechanische Ausschalteinheit (17) zum Öffnen der Schaltkontakte (3, 4). 55

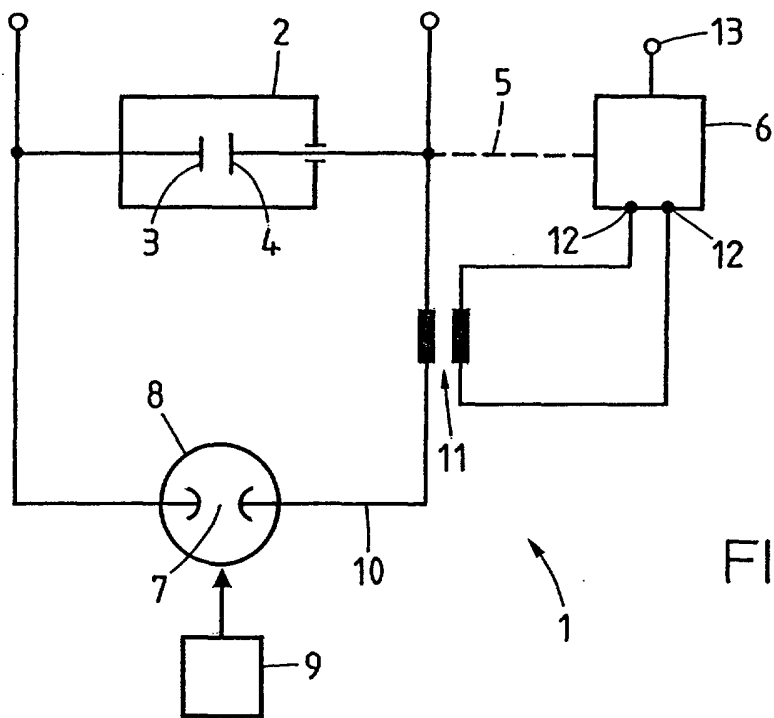


FIG. 1

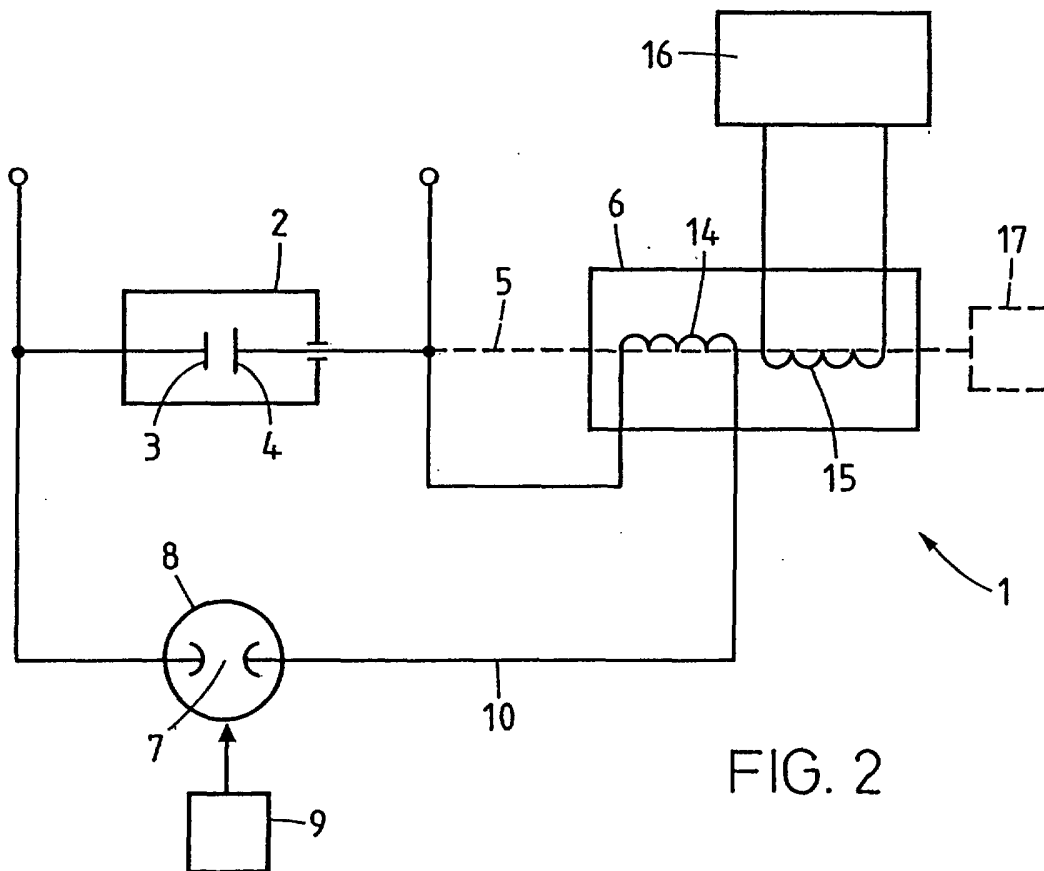


FIG. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 40 5495

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 3 585 449 A (DETHLEISEN ROLF) 15. Juni 1971 (1971-06-15) * das ganze Dokument *	1-4	H01H33/04
A	US 3 842 225 A (LEEDS W) 15. Oktober 1974 (1974-10-15) * das ganze Dokument *	1,2	
A	US 3 891 813 A (YOON KUE H ET AL) 24. Juni 1975 (1975-06-24) * das ganze Dokument *	1,2	
A	EP 0 546 678 A (GEC ALSTHOM LTD) 16. Juni 1993 (1993-06-16) * Spalte 10, Absätze 2,4 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 13. November 2002	Prüfer Socher, G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 40 5495

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-11-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3585449 A	15-06-1971	KEINE	
US 3842225 A	15-10-1974	JP 1014694 C	25-09-1980
		JP 49103170 A	30-09-1974
		JP 55003772 B	26-01-1980
US 3891813 A	24-06-1975	CA 1013458 A1	05-07-1977
		CH 580865 A5	15-10-1976
		DE 2421412 A1	21-11-1974
		FR 2228289 A1	29-11-1974
		JP 50015073 A	17-02-1975
EP 0546678 A	16-06-1993	CA 2083419 A1	14-06-1993
		EP 0546678 A1	16-06-1993
		GB 2262351 A ,B	16-06-1993
		JP 5273290 A	22-10-1993

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82