

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. März 2009 (19.03.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/034022 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01H 33/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/061745

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. September 2008 (05.09.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
07116040.2 10. September 2007 (10.09.2007) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ABB Technology AG** [CH/CH]; Affolternstrasse 44, CH-8050 Zürich (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HOLAUS, Walter** [AT/CH]; Hädrichstrasse 5, CH-8047 Zürich (CH). **SOLOGUREN-SANCHEZ, Diego** [DE/CH]; Lindenhof

14, CH-5430 Wettingen (CH). **WILLI, Thomas-Juerg** [CH/CH]; Martinstrasse 3, CH-8050 Zürich (CH). **KRUESI, Urs** [CH/CH]; Schürliweg 8, CH-8046 Zürich (CH). **KOTILAINEN, Sami** [FI/CH]; Zelglistrasse 7, CH-5443 Niederrohrdorf (CH). **HOLSTEIN, Martin** [SE/CH]; Birchstrasse 18, CH-5406 Baden-Rütihof (CH). **ARYA, Anupam** [IN/IN]; A/23 Shivneri Society, Vasna Road, Vadodara 390 015 (IN). **CHAUHAN, Kalpesh** [IN/IN]; 9 Jay Yogeshwar Society, B/H Navjivan Bus Stop, Ajwa road, Vadodara Gujarat 390 013 (IN). **GARCIA, Miguel** [ES/CH]; Am Stadtrand 37, CH-8600 Dübendorf (CH). **KELLER, Markus** [CH/CH]; Corrodistrasse 5, CH-8057 Zürich (CH).

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

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** HIGH-VOLTAGE POWER SWITCH HAVING A SWITCH FOR ENGAGING A STARTING RESISTOR

(54) **Bezeichnung:** HOCHSPANNUNGSLEISTUNGSSCHALTER MIT EINEM SCHALTER ZUM ZUSCHALTEN EINES EINSCHALTWIDERSTANDES

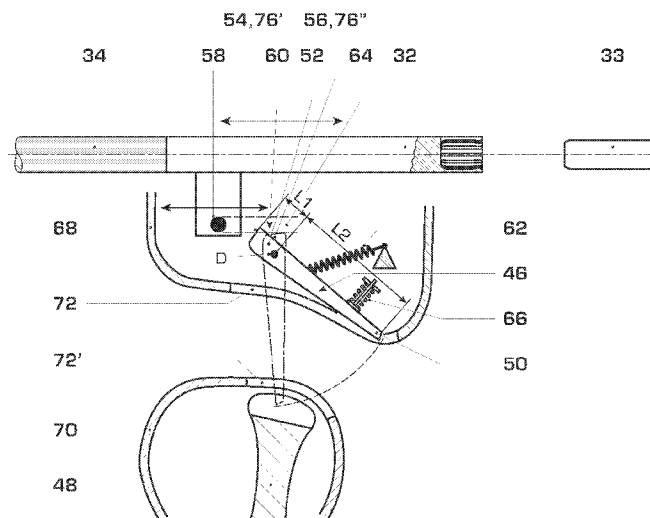


FIG. 3

(57) **Abstract:** The invention relates to a high-voltage power switch having an interrupter unit (14), a starting resistor (18), and a switch (15) connected in series with the starting resistor (18). The interrupter unit (14) comprises a first interrupter contact (32) displaceable along an axis (A1) and driven, acting together with a second interrupter contact (33) disposed on the axis (A1) to open and close the high-voltage power switch. The switch (15) comprises a switch contact (46) pivotable about a pivot axis (D), the pivoting motion of which is coupled to the motion of the first interrupter contact (32) along the axis (A1) by means of a link motion (60).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/034022 A1



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung offenbart einen Hochspannungsleistungsschalter mit einer Unterbrechereinheit (14), einem Einschaltwiderstand (18) und einem in Serie zum Einschaltwiderstand (18) geschalteten Schalter (15). Die Unterbrechereinheit (14) weist einen entlang einer Achse (A1) beweglichen, angetriebenen ersten Unterbrecherkontakt (32) auf, der zum Öffnen und Schließen des Hochspannungsleistungsschalters mit einem auf der Achse (A1) angeordneten zweiten Unterbrecherkontakt (33) zusammen wirkt. Der Schalter (15) weist einen um eine Drehachse (D) drehbaren Schaltkontakt (46) auf, dessen Drehbewegung mittels einer Kulissensteuerung (60) an die Bewegung entlang der Achse (A1) des ersten Unterbrecherkontakts (32) gekoppelt ist.

Hochspannungsleistungsschalter mit einem Schalter zum Zuschalten eines Einschaltwiderstandes

Beschreibung

5

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft einen Hochspannungsleistungsschalter gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

Ein derartiger Hochspannungsleistungsschalter ist aus der
10 Offenlegungsschrift US 4,499,350 bekannt. Dieser bekannte
Hochspannungsleistungsschalter weist einen Hauptstrompfad
auf, der mittels einer Unterbrechereinheit trennbar ist.
Parallel zum Hauptstrompfad ist ein Nebenstrompfad geführt,
in welchem ein Schalter und ein Einschaltwiderstand in Serie
15 zueinander geschaltet sind. Der Einschaltwiderstand wird kurz
vor dem Schliessen der Kontaktanordnung der
Unterbrechereinheit in den Stromkreis eingeschaltet, derart,
dass der Strom kurz vor dem Schliessen des Hauptstrompfades
durch den Nebenstrompfad mit dem Einschaltwiderstand fliesst.
20 Folglich erfolgt das Einfügen des Einschaltwiderstandes in
den Stromkreis unter Last. Ein beweglicher
Unterbrecherkontakt der Unterbrechereinheit ist über Hebel
und Winkelelemente von einer Antriebseinheit angetrieben.
Ebenso ist ein angetriebener Kontakt des Schalters von
25 derselben Antriebseinheit angetrieben. Der angetriebene
Kontakt des Schalters wirkt mit einem ebenfalls beweglichen
Gegenkontakt des Schalters zusammen, der mittels einer Feder
in Richtung des Kontakts vorgespannt ist. Beim Schliessen des
Hochspannungsleistungsschalters schliesst der Schalter vor
30 der Unterbrechereinheit. Nach dem Schliessen des Schalters
schliesst die Unterbrechereinheit, sodass der Nebenstrompfad
über den Hauptstrompfad überbrückt wird. Beim Öffnen des

Hochspannungsleistungsschalters öffnet der Schalter vor der Unterbrechereinheit, sodass die Unterbrechung des Stroms mittels der Unterbrechereinheit erfolgt. Dies wird dadurch erreicht, dass der angetriebene Kontakt sich mit einer grösseren Geschwindigkeit bewegt, als der Gegenkontakt, auf
5 welchen die Kraft der Feder einwirkt.

Nachteilig am bekannten Hochspannungsleistungsschalter erweist sich, dass eine aufwendige, aus vielen Einzelteile bestehende Mechanik nötig ist, um die Unterbrechereinheit und
10 den Schalter zu betätigen. Weiter erweist es sich als nachteilig, dass beim Öffnen des Hochspannungsleistungsschalters die Feder des Schalters den Zeitpunkt bestimmt, zu welchem dieser Öffnet.

Ein weiterer gasisolierter, gekapselter
15 Hochspannungsleistungsschalter ist aus US 2 117 975 A bekannt. Dieser bekannte Hochspannungsleistungsschalter weist eine Unterbrechereinheit auf. Parallel zu dieser Unterbrechereinheit ist ein Schalter und ein Einschaltwiderstand angeordnet, wobei der Schalter seriell
20 zum Einschaltwiderstand geschaltet ist. Ein Kontakt des Schalters zum Einschalten des Einschaltwiderstandes wird entlang einer Achse bewegt.

Darstellung der Erfindung

25 Aufgabe der Erfindung ist es einen gasisolierten Hochspannungsleistungsschalter zu Schaffen, dessen Mechanik zum Öffnen und Schliessen der Unterbrechereinheit und des Schalters möglichst einfach ausgebildet ist und zuverlässig funktioniert.

30 Diese Aufgabe wird durch den Hochspannungsleistungsschalter mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Erfindungsgemäss weist der Hochspannungsleistungsschalter eine Unterbrechereinheit, einen Einschaltwiderstand und einen in Serie zum Einschaltwiderstand geschalteten Schalter auf. Die Unterbrechereinheit weist einen beweglichen, angetriebenen ersten Unterbrecherkontakt auf, der zum Öffnen und Schliessen des Hochspannungsleistungsschalters mit einem zweiten Unterbrecherkontakt zusammen wirkt. Der in Serie zum Einschaltwiderstand geschaltete Schalter weist einen beweglichen Schaltkontakt auf, dessen Bewegung mittels eines Getriebes an die Bewegung des ersten Unterbrecherkontakts mechanisch gekoppelt ist. Der Schaltkontakt ist derart beweglich ausgebildet, dass der Schaltkontakt zum Einfügen des Einschaltwiderstandes um eine Drehachse drehbar ist.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform gemäss Anspruch 3 erfolgt die mechanische Kopplung des Schaltkontaktes an die diesen Schaltkontakt antreibende Bewegung lediglich während einer Zeitspanne während des Schliessens der Unterbrechereinheit. Diese Zeitspanne ist kürzer gewählt als die Dauer der Bewegung zum Schliessen der Unterbrechereinheit. Diese Art der Kopplung ermöglicht, dass der Bewegungsablauf des Schaltkontaktes optimal gewählt werden kann. Insbesondere ermöglicht dies eine nahezu beliebige Steuerung der Zeitpunkte, zu welchen der Schalter schliesst und wieder öffnet während des Schliessens der Unterbrechereinheit.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform gemäss Anspruch 4 ist das Getriebe durch ein Kurvengetriebe, insbesondere durch eine Kulissensteuerung ausgebildet. Durch das Kurvengetriebe beziehungsweise durch die Kulissensteuerung wird eine sehr kompakte Bauweise des Schalters ermöglicht. Weiter ermöglicht das Kurvengetriebe beziehungsweise die Kulissensteuerung, dass nur sehr wenige, zueinander bewegliche Elemente benötigt werden. Insbesondere kann der mit einer grossen Geschwindigkeit bewegliche Schaltkontakt aus einem leichten

Material gefertigt werden. Folglich kann die Mechanik zum Antreiben des Schaltkontakts wie auch des ersten Unterbrecherkontakts an die verhältnismässig kleinen Kräfte angepasst werden, wodurch eine insgesamt leichte Bauweise der gesamten Mechanik ermöglicht wird. Folglich kann ebenso der Antrieb kleiner ausgelegt werden. Weiter erlaubt das Kurvengetriebe beziehungsweise die Kulissensteuerung eine nahezu beliebige Übersetzung der linearen Bewegung des ersten Unterbrecherkontakts in die Drehbewegung des Unterbrecherkontakts. Weiter ermöglicht das Kurvengetriebe eine nahezu beliebige Steuerung der Zeitpunkte, zu welchen der Schalter schliesst und wieder öffnet während des Schliessens der Unterbrechereinheit.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform gemäss Anspruch 7 ist der die Unterbrechereinheit aufweisende Hauptstrompfad parallel zu einem Nebenstrompfad angeordnet, in welchem der Schalter und der Einschaltwiderstand in Serie zueinander geschaltet sind. Dies ermöglicht es, dass der Einschaltwiderstand nach dem Schliessen der Unterbrechereinheit komplett aus dem Stromkreis heraus getrennt wird, wodurch keine ohmschen Verluste im Einschaltwiderstand auftreten.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform gemäss Anspruch 8 steht die Drehachse des Schaltkontakts rechtwinklig zur Achse. Dadurch wird eine besonders einfache Bauweise des Hochspannungsleistungsschalters ermöglicht.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform gemäss Anspruch 9 ist die Kulissensteuerung im selben Gasraum angeordnet wie der Schalter und/oder die Unterbrechereinheit. Dies erlaubt eine kompakte, einfache Bauweise.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform gemäss Anspruch 12 ist der Schalter und die Unterbrechereinheit in einem ersten Gehäuseteil und der Einschaltwiderstand in einem zweiten

Gehäuseteil angeordnet. Dies erlaubt die Geometrie des ersten Gehäuseteils an den Schalter und die Unterbrechereinheit anzupassen. Ebenso kann die Geometrie des zweiten Gehäuseteils an den Einschaltwiderstand angepasst werden.
5 Dies erlaubt insgesamt eine kompakte Bauweise des Hochspannungsleistungsschalters.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform gemäss Anspruch 13 weist die Kulissensteuerung zwei Äste auf. Der erste Ast wird beim Schliessen der Unterbrechereinheit durchlaufen und der
10 zweite Ast wird beim Öffnen der Unterbrechereinheit durchlaufen. Dies ermöglicht, dass der Schalter zum Zuschalten des Einschaltwiderstandes nur beim Schliessen der Unterbrechereinheit geschlossen wird. Der zweite Ast ist derart ausgebildet, dass der Schalter beim Öffnen der
15 Unterbrechereinheit nicht geschlossen wird.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform gemäss Anspruch 14 definieren der erste Ast und der zweite Ast eine kontinuierlich durchlaufene Kurvenbahn, die geschlossen ist. Dadurch wird die Bewegung des Schaltkontakts in eindeutiger
20 Weise durch die Kulissensteuerung definiert.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen sind in den weiteren abhängigen Ansprüchen angegeben.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

25 Im Folgenden wird der Erfindungsgegenstand anhand einer bevorzugten Ausführungsform näher erläutert. Es zeigen rein schematisch:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Hochspannungsleistungsschalters mit einem ersten Gehäuseteil mit einer darin
30 angeordneten Unterbrechereinheit zum Unterbrechen eines Hauptstrompfades und einem Schalter zum Ein-

und Ausschalter eines Einschaltwiderstandes, der in einem zweiten Gehäuseteil angeordnet ist;

Fig. 2 ein Schaltbild des erfindungsgemässen Hochspannungsleistungsschalters gemäss Fig. 1;

5 Fig. 3 den Schalter des ersten Ausführungsbeispiels, teilweise in Ansicht und teilweise geschnitten in seiner offenen Position (durchgezogene Linie), wobei der Schaltkontakt zudem in der geschlossenen Stellung (unterbrochene Linie) gezeigt ist;

10 Fig. 4 den Schalter eines zweiten Ausführungsbeispiels des Hochspannungsleistungsschalters in der offenen Position der Unterbrechereinheit;

Fig. 5 den Schalter gemäss Fig. 4 zu einem Zeitpunkt während des Schliessens der Unterbrechereinheit;

15 Fig. 6 den Schalter gemäss Fig. 4 in der geschlossenen Position der Unterbrechereinheit;

Fig. 7 den Schalter gemäss Fig. 4 beim Öffnen der Unterbrechereinheit; und

20 Fig. 8 den Schalter eines dritten Ausführungsbeispiels des Hochspannungsleistungsschalters, wobei eine Abschirmung zum Abschirmen des Schaltkontakts beweglich ausgebildet ist.

Die in den Figuren verwendeten Bezugszeichen und deren Bedeutung sind in der Bezugszeichenliste zusammengefasst
25 aufgelistet. Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche oder gleichwirkende Teile mit gleichen oder ähnlichen Bezugszeichen versehen. Für das Verständnis der Erfindung nicht wesentliche Teile sind zum Teil nicht dargestellt. Das beschriebene Ausführungsbeispiel steht beispielhaft für den
30 Erfindungsgegenstand und hat keine beschränkende Wirkung.

Wege zur Ausführung der Erfindung

Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines metallgekapselten Hochspannungsleistungsschalters 10 für eine gasisolierte Schaltanlage. Das Schaltbild des Hochspannungsleistungsschalters ist in Fig. 2 gezeigt. In gasisolierten Schaltanlagen wird beispielsweise Schwefelhexafluorid (SF_6) als Isoliergas verwendet. Anstelle dieses Löschgases kann auch ein anderes Gas mit guten Isoliereigenschaften zur Anwendung gelangen. Parallel zu einem Hauptstromfad 11, welcher mittels einer Unterbrechereinheit 14 unterbrechbar ist, ist ein Nebenstromfad 13 geführt, welcher in Serie zueinander einen Schalter 15 und einen Einschaltwiderstand 18 aufweist. Derartige Hochspannungsleistungsschalter 10 werden zum Schalten von Strömen in Netzen von über 400kV (Kilovolt), insbesondere von über 500kV verwendet. Ein geeigneter Einschaltwiderstand ist in der gleichentags eingereichten Patentanmeldung derselben Anmelderin mit dem Titel „Einschaltwiderstand für Hochspannungsleistungsschalter“ offenbart, deren gesamter Offenbarungsgehalt in diese Patentanmeldung durch Verweis aufgenommen wird.

Der erfindungsgemäße Hochspannungsleistungsschalter 10 kann anstelle in einer gasisolierten Schaltanlage auch in einer Hybriden-Schaltanlage eingesetzt werden, in welcher Elemente der gasisolierten Schaltanlagenbautechnik mit Elementen der luftisolierten Schaltanlagenbautechnik kombiniert sind. Anstelle einer Unterbrechereinheit können auch mehrere Unterbrechereinheiten in Serie zueinander angeordnet sein.

Der Hochspannungsleistungsschalter 10 weist ein erstes Gehäuseteil 12, in welchem der Schalter 15 und die Unterbrechereinheit 14 angeordnet ist, und parallel zum ersten Gehäuseteil 12 ein zweites Gehäuseteil 16 auf, in welchem der Einschaltwiderstand 18 angeordnet ist. Das erste

Gehäuseteil 12 wie auch das zweite Gehäuseteil 16 sind aus einem Metall, insbesondere Aluminium gefertigt und liegen im Betrieb der gasisolierten Schaltanlage auf Erdpotential.

Das erste Gehäuseteil 12 wie auch das zweite Gehäuseteil 16 sind jeweils beiderends mit Verbindungsendbereichen 20, 21, 22, 23 versehen, welche es ermöglichen das erste Gehäuseteil 12 an das zweite Gehäuseteil 16 zu koppeln. Hierzu weisen die Verbindungsendbereiche 20, 21, 22, 23 jeweils seitliche Verbindungsstutzen 24, 25, 26, 27 mit Flanschen auf. Zwischen den Verbindungsendbereichen 20, 21, 22, 23 ist das erste Gehäuseteil 12 wie auch das zweite Gehäuseteil 16 im Wesentlichen rohrförmig ausgebildet. Innerhalb des im Wesentlichen rohrförmigen Abschnitts des ersten Gehäuseteils 12, welcher eine erste Gehäuseachse A1 definiert, ist die Unterbrechereinheit 14 angeordnet. Innerhalb des im Wesentlichen rohrförmigen Abschnitts des zweiten Gehäuseteils 16 ist die Einschaltwiderstandsanordnung 18 angeordnet, wobei diese im Wesentlichen entlang einer zweiten durch den rohrförmigen Abschnitt definierten Gehäuseachse A2 angeordnet ist.

An den einen Verbindungsendbereich 20 des ersten Gehäuseteils 12 ist eine bekannte Antriebseinheit 30 gekoppelt, mittels welcher der Schalter 15 zum Ein- und Ausschalten der Einschaltwiderstandsanordnung 18 beziehungsweise zum Unterbrechen des Nebenstrompfades 13 wie auch die Unterbrechereinheit 14 zum Unterbrechen des Hauptstrompfades 11 angetrieben ist. Der Schalter 15 ist innerhalb desjenigen Verbindungsendbereichs 20 des ersten Gehäuseteils 12 angeordnet, der an die Antriebseinheit 30 angrenzt. Die mechanische Verbindung zwischen der Antriebseinheit 30 und dem Schalter 15 wie der Unterbrechereinheit 14 ist über eine Antriebsstange 34 aus Isolierstoff hergestellt, die in Richtung der ersten Gehäuseachse A1 verläuft und von der Antriebseinheit 30 in Richtung der ersten Gehäuseachse A1

bewegt wird. Durch eine gasdichte Durchführung ist die Antriebsstange 34 von ausserhalb des ersten Gehäuseteils 12 in dieses hinein geführt.

Die beiden Verbindungsendbereiche 20, 21 des ersten Gehäuseteils 12 weisen je einen Abgangsstutzen 36 auf, mittels welchen der Hochspannungsleistungsschalter 10 mit weiteren Elementen einer gasisolierten Schaltanlage verbunden werden kann. Die Abgangsstutzen 36 sind bezüglich der ersten Gehäuseachse A1 seitlich, gegenüberliegend den Verbindungsstutzen 24, 25 angeordnet.

Um den Hochspannungsleistungsschalter 10 elektrisch mit weiteren Elementen der gasisolierten Schaltanlage zu verbinden, verläuft durch den Abgangsstutzen 36 des antriebsseitigen Verbindungsendbereichs 20 ein Leiter 40, der mittels bekannten Isolationselementen (nicht gezeigt) beabstandet vom ersten Gehäuseteil 12 gehalten ist. Der Leiter 40 verläuft von der Öffnung des Abgangsstutzens 36 zum Schalter 15. Der Leiter 40 ist elektrisch mit einem nachfolgend beschriebenen, beweglichen Schaltkontakt 46 des Schalters 15 und mit einem beweglichen ersten Unterbrecherkontakt 32 der Unterbrechereinheit 14 verbunden.

Ein nachfolgend beschriebener, feststehender Gegenkontakt 48 des Schalters 15, der zum Schliessen des Schalters 15 mit dem beweglichen Schaltkontakt 46 zusammen wirkt, ist innerhalb des Verbindungsstutzens des antriebsseitigen Verbindungsendbereichs 20 des ersten Gehäuseteils 12 angeordnet. Vom Gegenkontakt 48 verläuft ein Leiter 41 durch den antriebsseitigen Verbindungsendbereich 22 des zweiten Gehäuseteils 16 hindurch und verbindet den Gegenkontakt 48 mit einem ersten Anschlusskontakt 50 des Einschaltwiderstands 18.

Ein zweiter Anschlusskontakt 52 des Einschaltwiderstands 18 ist über einen weiteren Leiter 42, der durch den

Verbindungsendbereich 23 des zweiten Gehäuseteils 16 hindurch verläuft, mit einem Leiter 43 verbunden, der vom Verbindungsstutzen 25 des vom Antrieb 30 abgewandten Verbindungsendbereichs 21 des ersten Gehäuseteils 12 zum Abgangsstutzen 36 desselben Verbindungsendbereichs 21 verläuft. Mit diesem Leiter 43 ist ebenfalls ein zum Schliessen der Unterbrechereinheit 14 bestimmter zweiter Unterbrecherkontakt 33 verbunden. Die Leiter 40, 41, 42, 43 sind mittels bekannten, scheibenförmigen oder konischen Isolatoren innerhalb des ersten beziehungsweise zweiten Gehäuseteils 12, 16 derart gehalten, dass sie in radialer Richtung zum Leiter 40, 41, 42, 43 möglichst gleichmässige Abstände zum ersten bzw. zweiten Gehäuseteil 12, 16 aufweisen.

Fig. 3 zeigt den Schalter 15 sowie Teile der Unterbrechereinheit 14 des ersten Ausführungsbeispiels detailliert.

Der entlang der ersten Gehäuseachse A1 bewegliche erste Unterbrecherkontakt 32 ist direkt mit der Antriebsstange 34 verbunden. Der erste Unterbrecherkontakt 32 wirkt zum Schliessen der Unterbrechereinheit 14 mit dem auf der ersten Gehäuseachse A1 angeordneten zweiten Unterbrecherkontakt 33 zusammen, wobei zum Schliessen der erste Unterbrecherkontakt 32 in bekannter Art und Weise auf den zweiten Unterbrecherkontakt 33 aufgeschoben wird. Folglich wird der erste Unterbrecherkontakt 32 zum Schliessen der Unterbrechereinheit 14 aus der in Fig. 3 gezeigten offenen Position der Unterbrechereinheit 14 über eine Kontaktposition, in welcher der erste Unterbrecherkontakt 32 den zweiten Unterbrecherkontakt 33 berührt, in die geschlossene Position bewegt, in welcher der erste Unterbrecherkontakt 32 vollständig auf den zweiten Unterbrecherkontakt 33 aufgeschoben ist. Beim Öffnen der

Unterbrechereinheit 14 bewegt sich der erste Unterbrecherkontakt 32 in umgekehrter Richtung.

Der erste Unterbrecherkontakt 32 wie auch der zweite Unterbrecherkontakt 33 besteht bevorzugt in bekannter Art und Weise jeweils aus einem Nennstromkontakt und einem Abbrandkontakt (nicht dargestellt). Im geöffneten Zustand der Unterbrechereinheit 14 ist der ersten Unterbrecherkontakt 32 von dem zweiten Unterbrecherkontakt 33 derart beabstandet, dass selbst hohe Spannungsspitzen, wie sie beispielsweise aufgrund von Blitzeinschlägen oder anderen Störungen in Hochspannungsnetzen auftreten können, nicht zu einer Ausbildung eines Lichtbogens zwischen dem ersten Unterbrecherkontakt 32 und dem zweiten Unterbrecherkontakt 33 führt.

Der Schalter 15 weist einen schwertförmigen, um eine bezüglich des Gehäuses des Hochspannungsleistungsschalters 10 ortsfest gelagerte Drehachse D beweglichen Schaltkontakt 46 auf, der dazu bestimmt ist mit dem feststehenden Gegenkontakt 48 zusammen zu wirken. Der Schaltkontakt 46 ist im Wesentlichen länglich und eben ausgebildet. Seine Länge beträgt bevorzugt zwischen 15 cm und 50 cm und besonders bevorzugt zwischen 25 cm und 40 cm. Die Dicke des Schaltkontakts 46 liegt bevorzugt zwischen 0.5 mm und 10 mm und besonders bevorzugt zwischen 2 mm und 4 mm. Als Material für den Schaltkontakt 46 eignet sich besonders ein leichtes Metall wie beispielsweise Aluminium.

Der eine Endbereich 50 des Schaltkontakts 46 - im Weiteren als Kontaktierungsendbereich 50 bezeichnet - ist dazu bestimmt, zum Schliessen des Schalters 15 den Gegenkontakt 48 zu kontaktieren. Der andere Endbereich 52 - im Weiteren als Betätigungsendbereich 52 bezeichnet - weist zwei ineinander übergehende Führungsflächen 54, 56 auf, welche je einen Ast 76', 76'' einer Kulissensteuerung 60 bilden. Die

Führungsflächen 54, 56 sind dazu bestimmt, mit einem an die Bewegung des ersten Unterbrecherkontakts 32 der Unterbrechereinheit 14 gekoppelten Aktuator 58 der Kulissensteuerung 60 zusammen zu wirken.

5 Durch den Aktuator 58 und durch den Schaltkontakt 46 ist ein Getriebe 60 ausgebildet, welches auch als Kurvengetriebe bezeichnet wird. Der Aktuator 58 bildet dabei das erste Getriebeteil und der Schaltkontakt 46 das mit dem ersten Getriebeteil zusammenwirkende zweite Getriebeteil. Durch die
10 Wahl der Anordnung der beiden Führungsflächen 54, 56 bezüglich der Drehachse D wird die Übertragung der Bewegung des Aktuators 58 auf den Schaltkontakt 46 definiert. Aufgrund der Führungsflächen 54, 56, welche je einen Ast 76', 76'' einer Bewegungsübertragungskurve bilden, wird ein derartiges
15 Getriebeglied auch als eine Kulisse und das Getriebe als eine Kulissensteuerung bezeichnet.

Zwischen dem Betätigungsendbereich 52 und dem Kontaktierungsendbereich 50 ist die Drehachse D des Schaltkontakts 46 derart angeordnet, dass ein Hebelverhältnis
20 von L1:L2 zwischen 1:2 bis 1:7 geschaffen wird, wobei mit L1 der Abstand von der Drehachse D zum Angriffspunkt des Aktuators 58 an den Betätigungsendbereichs 52 und mit L2 der Abstand von der Drehachse D zum freien Ende des Kontaktierungsendbereichs 50 bezeichnet ist. Bevorzugt
25 beträgt das Hebelverhältnis L1:L2 1:2.5 bis 1:6 und besonders bevorzugt 1:2.5 bis 1:4. Das Hebelverhältnis bewirkt, dass der Kontaktierungsendbereich 50 mit einem durch das Hebelverhältnis L1:l2 bestimmten grösseren Geschwindigkeit bewegt wird als der Betätigungsendbereich 52.

30 Die Drehachse D liegt zumindest annähernd rechtwinklig zu einer Ebene, in welcher zumindest teilweise die Aktuator 58 und der Gegenkontakt 48 liegen. Weiter bewegt sich der ebene, bewegliche Schaltkontakt 46 ebenfalls in dieser Ebene.

Wie nachfolgend detailliert beschrieben, wird mittels des Aktuators 58 der Schaltkontakt 46 durch die Bewegung zum Schliessen der Unterbrechereinheit 14 von der in Fig. 3 gezeigten offenen Position (durchgezogene Linie in Fig. 3) in die geschlossene Position (durchbrochenen Linie in Fig. 3) bewegt. Bei dieser Bewegung wird eine Rückholfeder 62 gespannt, mittels welcher der Schaltkontakt 46 am Ende des Schliessvorgangs der Unterbrechereinheit 14 wieder zurück in die offene Position bewegt wird. Folglich schliesst und öffnet der Schalter 15 während der Schliessbewegung der Unterbrechereinheit 14.

Der fest an die Bewegung des ersten Unterbrecherkontakts 32 gekoppelte Aktuator 58 bewegt sich entlang der Richtung der ersten Gehäuseachse A1. Anfänglich dieser Bewegung des Aktuators 58 gelangt dieser in Anlage an die erste Führungsfläche 54 des Schaltkontakts 46, welche sich in der Bewegungsbahn 64 des Aktuators 58 befindet und den ersten Ast 76' bildet. Bei der weiteren Bewegung des Aktuators 58 wird daher der Schaltkontakt 46 durch den Aktuator 58 aus der in Fig. 3 gezeigten offenen Position heraus bewegt, wobei - wegen der Drehbewegung des Schaltkontakts 46 - der Kontaktpunkt des Aktuators 58 an die erste Führungsfläche 54 vom freien Endbereich des Betätigungsendbereichs 52 zunächst in Richtung zur Drehachse D hin und danach in umgekehrter Richtung, auf das freie Ende des Betätigungsendbereichs 52 wandert. Bei der weiteren Schliessbewegung des ersten Unterbrecherkontakts 32 gelangt der Aktuator 58 ausser Anlage an den Schaltkontakt 46. Noch bevor der Aktuator 58 ausser Anlage an den Schaltkontakt 46 gerät, durchläuft die Unterbrechereinheit 14 die Kontaktposition.

Da der Aktuator 58 ausser Anlage an die erste Führungsfläche 54 ist, wird der Schaltkontakt 46 von der nun gespannten Rückholfeder 62 in die offene Position zurückgezogen, wodurch der Schalter 15 wieder geöffnet wird.

Beim Öffnen der Unterbrechereinheit 14 wird der erste Unterbrecherkontakt 32 von der geschlossenen Position in die offene Position verschoben. Da der Betätigungsendbereich 52 in der Bewegungsbahn 64 des Aktuators 58 liegt, gelangt der Aktuator 58 beim Öffnen der Unterbrechereinheit 14 in Anlage an die zweite Führungsfläche 56 des Betätigungsendbereichs 52, welche den zweiten Ast 76'' der Kulissensteuerung 60 bildet. Durch den Aktuator 58 wird der Betätigungsendbereich 52 aus der Bewegungsbahn 64 des Aktuators 58 gedrückt. Sobald der Aktuator 58 ausser Anlage an den Betätigungsendbereich 52 kommt, bewegt sich der Schaltkontakt 46 aufgrund einer bei dieser Bewegung gespannten Rückstellfeder 66 wieder in die Ausgangsposition zurück. Alternativ zur Rückstellfeder 66 kann bei geeigneter Dimensionierung der Rückholfeder 62 auch das durch die Schwerkraft verursachte Drehmoment auf den Schaltkontakt ausgenutzt werden. Insbesondere bleibt während dem Öffnen der Unterbrechereinheit 14 der Schalter 15 geöffnet.

Wie obenstehend beschrieben, liegt der Aktuator 58 nicht dauernd an die erste Führungsfläche 56 beziehungsweise an die zweite Führungsfläche 58 an. Folglich ist der Schaltkontakt 46 nur zeitweise während des Schliessens der Unterbrechereinheit 14 an die Bewegung des Aktuators 58 mechanisch gekoppelt. Insbesondere ist die Zeitspanne der Kopplung der Bewegung des Schaltkontakts 46 an die Bewegung des Aktuators 58 kürzer als die Zeitspanne der Schliessbewegung der Unterbrechereinheit 14.

Um die vom Schaltkontakt 46 und dem Gegenkontakt 48 erzeugten elektrischen Felder weitmöglichst abzuschirmen beziehungsweise um hohe Feldstärken aufgrund von Spitzen und Kanten zu vermeiden und dadurch eine kompakte Bauweise zu ermöglichen, ist der Schaltkontakt 46 wie auch der Gegenkontakt 48 von je einer Abschirmung 68, 70 (in Fig. 1 nicht dargestellt) gegenüber dem ersten Gehäuseteil (in Fig.

3 nicht gezeigt) wie auch gegenüber dem Gegenkontakt 48 beziehungsweise dem Schaltkontakt 46 abgeschirmt. Die Abschirmungen 68, 70 sind mit dem Schaltkontakt 46 beziehungsweise dem Gegenkontakt 48 elektrisch verbunden.

5 Weiter wird durch die Abschirmungen 68, 70 erreicht, dass der minimal notwendige Abstand zum Beherrschten hohe Spannungsunterschiede zwischen dem Schaltkontakt 46 und Gegenkontakt 48 verringert werden kann. Der Abstand von der

10 den Schaltkontakt 46 in seiner offenen Position umhüllenden Abschirmung 68 zu der den Gegenkontakt 48 umhüllenden Abschirmung 70 ist derart gewählt, dass die Unterbrechereinheit 14 wie auch der Schalter 15 dieselbe Maximalspannung zuverlässig beherrscht, d.h. dass auch bei unvorgesehen auftretenden Spannungsspitzen keine Lichtbogen

15 ausgebildet werden.

Die Abschirmungen 68 auf Seite des Schaltkontakts 46 weist einen Schlitz 72 auf, sodass der Schaltkontakt 46, der in der offenen Position vollständig von dieser Abschirmung 68 umhüllt ist, aus dieser Abschirmung 68 austreten kann. Ebenso

20 weist die Abschirmung 70 auf der Seite des Gegenkontakts 48 einen Schlitz 72' auf, durch welchen der Kontaktierungsbereich 50 des Schaltkontakts 46 diese Abschirmung 70 durchdringt und in den Gegenkontakt 48 eingreifen kann.

25 Der zeitliche Bewegungsablauf von Unterbrechereinheit 14 und Schalter 15 ist wie folgt.

Während die Unterbrechereinheit 14 schliesst, schliesst und öffnet der Schalter 15. Der erste Unterbrecherkontakt 32 bewegt sich auf den zweiten Unterbrecherkontakt 33 zu,

30 wodurch sich der Abstand zwischen dem ersten und zweiten Unterbrecherkontakt 32, 33 verringert. Bevor es zu einer Ausbildung eines Lichtbogens zwischen den Unterbrecherkontakten 32, 33 kommt, kontaktiert der

Schaltkontakt 46 den Gegenkontakt 48, sodass der Nebenstrompfad 13 zwischen dem Leiter 40 und dem Leiter 43 über den Schalter 15 und den Einschaltwiderstand 18 geschlossen wird. Nachdem der erste Unterbrecherkontakt 32 den zweiten Unterbrecherkontakt 33 kontaktiert und durch die Unterbrechereinheit 14 somit der Hauptstrompfad 11 geschlossen ist, öffnet der Schalter 15 sodass der Nebenstrompfad 13 unterbrochen wird und der Einschaltwiderstand 18 aus dem Stromkreis entfernt wird.

5

10 Beim Öffnen der Unterbrechereinheit 14, wird der Schalter 15 nicht geschlossen.

Der Schalter 15 eines zweiten Ausführungsbeispiels des Hochspannungsleistungsschalters ist in den Fig. 4-7 gezeigt. Bis auf den Schalter 15 ist das zweite Ausführungsbeispiel gleich wie das erste Ausführungsbeispiel ausgebildet. Die in den Fig. 4-7 gezeigten Teile der Unterbrechereinheit 14 sind ebenfalls gleich ausgebildet wie im ersten Ausführungsbeispiel.

15

Der Schalter 15 weist wiederum den um die Drehachse D beweglichen, schwertförmigen Schaltkontakt 46 auf. Am Betätigungsendbereich 52 weist der Schaltkontakt 46 einen Dorn 74 auf, der in eine Kurvenbahn 76 einer Kulissenscheibe 77 eingreift. Die Kurvenbahn 76 ist durch eine Nute ausgebildet. Das Zusammenwirken des Dorns 74 mit der Kurvenbahn 76 bildet die Kulissensteuerung 60.

20

25

Wiederum sind durch die Drehachse D, um welche herum der Schaltkontakt 56 drehbar ist, die zwei Hebel L1, L2 am Schaltkontakt 46 definiert, wobei der eine Hebel L1 durch den Dorn 74 und die Drehachse D und der andere Hebel L2 durch den Kontaktierungsendbereich 50 und die Drehachse D definiert ist.

30

Alternativ zu der in den Figuren gezeigten Ausführung des Schaltkontakts, kann die Drehachse auch an dem dem

Kontaktierungsendbereich gegenüberliegenden Endbereich des Schaltkontakts und der Dorn zwischen der Drehachse und dem Kontaktierungsendbereich angeordnet sein.

Die Kulissenscheibe 77 ist fest an die Bewegung des ersten Unterbrecherkontakts 32 gekoppelt. Die Kulissenscheibe 77 weist die Kurvenbahn 76 auf, welche einen ersten Ast 76' und einen zweiten Ast 76'' aufweist, wobei die beiden Äste 76', 76'' zusammenhängend sind und die beiden Endbereiche jedes Astes 76', 76'' in den anderen Ast 76'', 76' übergehen. Der erste Ast 76' definiert die Bewegung des Schaltkontakts 46 beim Schliessen der Unterbrechereinheit 14 und der zweite Ast 76'' definiert die Bewegung des Schaltkontakts 46 beim Öffnen der Unterbrechereinheit 14. Der zeitliche Bewegungsablauf der Unterbrechereinheit 14 und des Schalters 15 ist im Wesentlichen analog wie der im Zusammenhang mit dem ersten Ausführungsbeispiel beschriebene Bewegungsablauf. Das zweite Ausführungsbeispiel erlaubt jedoch eine bessere Abstimmung des Bewegungsablaufs des Schaltkontakts 46 an die Bewegung des ersten Unterbrecherkontakts 32.

Der erste Ast 76' verläuft von einem Punkt 78 (siehe Fig. 5-7), der einen Zustand der Kulissensteuerung definiert, bei welchem die Unterbrechereinheit 14 wie auch der Schalter 15 geöffnet sind, zu einem Punkt 78'. Zwischen dem Punkt 78 und dem Punkt 78' verläuft der erste Ast 76' im Wesentlichen parallel zur Bewegungsrichtung des ersten Unterbrecherkontakts 32 beziehungsweise nur leicht weg vom Gegenkontakt 48, sodass sich der Schaltkontakt 46 beim Durchlaufen dieses Abschnittes, am Anfang der Schliessbewegung des ersten Unterbrecherkontakts 32, im Wesentlichen nicht bewegt und folglich nicht an die Bewegung des ersten Unterbrecherkontakts 32 gekoppelt ist. Anschliessend an den Punkt 78' verläuft der erste Ast 76' vom Gegenkontakt 48 weg, sodass dieser Abschnitt die Bewegung des ersten Unterbrecherkontakts 32 auf den Schaltkontakt 46

übertragen wird. Beim Durchlaufen des Punktes 78'' ist der Schalter 15 geschlossen; der Schaltkontakt 46 kontaktiert den Gegenkontakt 48. In der Umgebung des Punktes 78'' ist der erste Ast 76' derart geformt, dass der Schalter 15 während einer Zeitspanne in seiner geschlossenen Position bleibt, während die Unterbrechereinheit 14 die Kontaktposition durchläuft. Der weitere Verlauf des ersten Astes 76' definiert das Öffnen des Schalters 15, das heisst, der erste Ast 76' zwischen dem Punkt 78'' und dem Punkt 79 derart geformt ist, dass beim Durchlaufen dieses Streckenabschnitts der Schalter 15 schnell geöffnet wird.

Der zweite Ast 76'' zwischen dem Punkt 79 und dem Punkt 78 verläuft im Wesentlichen parallel zur Bewegungslinie des ersten Unterbrecherkontakts 32, sodass der Schalter 15 beim Öffnen der Unterbrechereinheit 14 offen bleibt (siehe Fig. 7) und folglich der Schaltkontakt 46 zumindest im Wesentlichen nicht an die Bewegung des ersten Unterbrecherkontakts 32 gekoppelt ist. Die Kurvenbahn 76 ist in den Bereichen, in denen die beiden Äste 76', 76'' zusammen verlaufen (im Bereich des Punktes 78 und des Punktes 79) derart ausgeformt, dass aufgrund der Trägheit des Schaltkontakts 46 beim Schliessen der Unterbrechereinheit 14 der erste Ast 76' und beim Öffnen der Unterbrechereinheit 14 der Ast 76'' durchlaufen wird.

Während des Schliessens des Schalters 15 überstreicht der Schaltkontakt 46 bevorzugt einen Winkelbereich zwischen 30° und 80°, bevorzugt zwischen 35° und 70° und besonders bevorzugt zwischen 45° und 60°. Dadurch kann erreicht werden, dass sich der Kontaktierungsendbereich 50 näherungsweise auf einer Geraden bewegt, wodurch die Gefahr der Ausbildung eines Lichtbogens minimiert werden kann, beziehungsweise die Anforderung an die Abschirmung beziehungsweise an die Geometrie des Verbindungsendbereichs 20 des ersten Gehäuseteils 12 vereinfacht werden kann.

Durch die Kulissenscheibe 77 mit der Kurvenbahn 76 und durch den mit der Kulissenscheibe 77 zusammenwirkenden Schaltkontakt 46 ist ähnlich wie beim ersten Ausführungsbeispiel ein Getriebe 60 ausgebildet, welches auch
5 als Kurvengetriebe bezeichnet wird. Alternativ wird ein derartiges Getriebe auch als Kulissensteuerung bezeichnet. Die Kulissenscheibe 77 bildet dabei das erste Getriebeteil und der Schaltkontakt 46 das mit dem ersten Getriebeteil zusammenwirkende zweite Getriebeteil. Die mechanische
10 Kopplung des zweiten Getriebeteils an das erste Getriebeteil erfolgt durch das Eingreifen des am Schaltkontakt 46 ausgebildeten Dorns 74 in die an der Kulissenscheibe 77 ausgebildete Kurvenbahn 76. Durch die Wahl der Anordnung der beiden Äste 76', 76'' der Kurvenbahn 76 ist die Übertragung
15 der Bewegung der Kulissenscheibe 77 auf den Schaltkontakt 46 definiert.

Der Schaltkontakt 46 und der Gegenkontakt 48 sind analog zum ersten Ausführungsbeispiel je mit einer Abschirmung 68, 70 versehen.

20 Ein in Fig. 8 gezeigtes drittes Ausführungsbeispiel ist weitgehend gleich wie das zweite Ausführungsbeispiel ausgebildet. Anstelle der festen Abschirmung 68 zum Abschirmen des Schaltkontakts 46 ist diese Abschirmung 68' in diesem dritten Ausführungsbeispiel beweglich ausgebildet.

25 Die bewegliche Abschirmung 68' ist entweder direkt an die Bewegung des ersten Unterbrecherkontakts 32, direkt an die Bewegung des Schaltkontaktes 46 oder mittels einer weiteren Kulissensteuerung an die Bewegung des ersten Unterbrecherkontakts 32 gekoppelt. Eine direkte Kopplung kann
30 beispielsweise über ein Hebelgelenk erfolgen. Die weitere Kulissensteuerung ist im Wesentlichen analog zur oben beschriebenen Kulissensteuerung 60 ausgebildet, wobei die Kurvenbahn der weiteren Kulissensteuerung derart zu wählen

ist, dass der unten beschriebene Bewegungsablauf der beweglichen Abschirmung durch die Kurvenbahn definiert ist.

Während der Schliessbewegung der Unterbrechereinheit 14 bewegt sich die bewegliche Abschirmung 68' des Schaltkontakts 46 von einer Ausgangsposition (in Fig. 8 durch unterbrochene Linien dargestellt) auf den Gegenkontakt 48 zu, sodass anfänglich der Kontaktierungsbereich 50 des Schaltkontakts 46 bei der Bewegung in Richtung des Gegenkontakts 48 innerhalb der Abschirmung 68' bleibt (siehe Fig. 8, durch durchgezogene Linie dargestellt). Sobald ein Minimalabstand der beweglichen Abschirmung 68' zur Abschirmung 70 des Gegenkontakts 48 erreicht ist, wird die Bewegung der beweglichen Abschirmung 68' gestoppt und der Kontaktierungsbereich 50 tritt durch den Schlitz 72 hindurch aus der beweglichen Abschirmung 68' aus und kontaktiert danach den Gegenkontakt 48. Der Minimalabstand ist derart bestimmt, dass unter normalen Bedingungen (d.h. keine unvorhergesehenen Spannungsspitzen) kein Lichtbogen zwischen den Abschirmungen 68', 70 entsteht. Nach dem Kontaktieren Öffnet der Schalter 15 wieder, wobei dies analog zum zweiten Ausführungsbeispiel abläuft. Während des Öffnens des Schalters 15 wird die bewegliche Abschirmung 68' wieder in ihre Ausgangsposition zurück bewegt.

Beim Öffnen der Unterbrechereinheit 14 verbleibt entweder die bewegliche Abschirmung 68' in ihrer Ausgangsposition oder wird wiederum in die Position mit Minimalabstand zur Abschirmung 70 verschoben.

Mittels der beweglichen Abschirmung kann die Brenndauer eines zwischen dem Schaltkontakt 46 und der Abschirmung 70 des Gegenkontakts 48 brennenden Lichtbogens im Vergleich zum zweiten Ausführungsbeispiel verkürzt werden.

Bezugszeichenliste

10		Hochspannungsleistungsschalter
	11	Hauptstrompfad
	12	erstes Gehäuseteil
5	13	Nebenstrompfad
	14	Unterbrechereinheit
	15	Schalter
	16	zweites Gehäuseteil
	18	Einschaltwiderstand
10	20-23	Verbindungsendbereiche
	24-27	Verbindungsstutzen
	30	Antriebseinheit
	32	erster Unterbrecherkontakt
	33	zweiter Unterbrecherkontakt
15	34	Antriebsstange
	36	Abgangsstutzen
	40-43	Leiter
	46	Schaltkontakt
	48	Gegenkontakt
20	50	Kontaktierungsendbereich
	52	Betätigungsendbereich
	54	erste Führungsfläche
	56	zweite Führungsfläche
	58	Aktuator
25	60	Getriebe, Kulissensteuerung
	62	Rückholfeder
	64	Bewegungsbahn

	66	Rückstellfeder
	68	Abschirmung von 46
	70	Abschirmung von 48
	68'	bewegliche Abschirmung von 46
5	72, 72'	Schlitz
	74	Dorn
	76	Kurvenbahn
	76'	erster Ast
	76''	zweiter Ast
10	77	Kulissenscheibe
	78, 78', 78'', 79	Punkte
	A1	erste Gehäuseachse
	A2	zweite Gehäuseachse
	D	Drehachse

Patentansprüche

1. Gasisolierter, metallgekapselter Hochspannungsleistungsschalter mit einer Unterbrechereinheit (14), einem Einschaltwiderstand (18) und einem in Serie zum Einschaltwiderstand (18) geschalteten Schalter (15) zum Einfügen des Einschaltwiderstandes (18) in den Stromkreis unter Last, wobei die Unterbrechereinheit (14) einen beweglichen, angetriebenen ersten Unterbrecherkontakt (32) aufweist, der zum Öffnen und Schliessen des Hochspannungsleistungsschalters mit einem zweiten Unterbrecherkontakt (33) zusammen wirkt, wobei der Schalter (15) einen beweglichen Schaltkontakt (46) aufweist, dessen Bewegung mittels eines Getriebes (60) an die Bewegung des ersten Unterbrecherkontakts (32) mechanisch gekoppelt ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltkontakt (46) zum Einfügen des Einschaltwiderstandes (18) um eine Drehachse (D) drehbar ist.
2. Hochspannungsleistungsschalter gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachse (D) ortsfest gelagert ist.
3. Hochspannungsleistungsschalter gemäss Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mechanische Kopplung des Schaltkontaktes (46) an die diesen Schaltkontakt (46) antreibende Bewegung lediglich während einer Zeitspanne während des Schliessens der Unterbrechereinheit erfolgt, wobei diese Zeitspanne kürzer ist als die Dauer der Bewegung zum Schliessen der Unterbrechereinheit (14).
4. Hochspannungsleistungsschalter gemäss einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das

Getriebe (60) ein Kurvengetriebe, insbesondere eine Kulissensteuerung ist.

- 5 5. Hochspannungsleistungsschalter gemäss einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Unterbrecherkontakt (32) entlang einer Achse (A1) beweglich ist und der zweite Unterbrecherkontakt (33) auf dieser Achse (A1) angeordnet ist, und dass diese Achse (A1) insbesondere ortsfest ist.
- 10 6. Hochspannungsleistungsschalter gemäss einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass während dem Öffnen der Unterbrechereinheit (14), der Schalter (15) geöffnet bleibt.
- 15 7. Hochspannungsleistungsschalter gemäss einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Hauptstrompfad (11) des Hochspannungsleistungsschalters mittels der Unterbrechereinheit (14) unterbrechbar ist und parallel zum Hauptstrompfad (11) ein Nebenstrompfad (13) geführt ist, welcher den Schalter (15) und den Einschaltwiderstand (18) aufweist.
- 20 8. Hochspannungsleistungsschalter gemäss einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachse (D) rechtwinklig zur Achse (A1) steht.
- 25 9. Hochspannungsleistungsschalter gemäss einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kulissensteuerung (60) im selben Gasraum angeordnet ist wie der Schalter (15) und/oder die Unterbrechereinheit (14).
- 30 10. Hochspannungsleistungsschalter gemäss einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kulissensteuerung (60) die lineare Bewegung in Richtung der Achse (A1) der Antriebsstange (34) und/oder des

ersten Unterbrecherkontakts (32) in eine Drehbewegung um die Drehachse (D) herum umsetzt.

- 5 11. Hochspannungsleistungsschalter gemäss einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein Hebelverhältnis eines ersten Hebels (L1) zu einem zweiten Hebel (L2) des Schaltkontakts (46) zwischen 1 zu 2 bis 1 zu 7, bevorzugt zwischen 1 zu 2.5 bis 1 zu 6 und besonders bevorzugt zwischen 1 zu 2.5 bis 1 zu 4 liegt, wobei der erster Hebel (L1) durch den
10 Angriffspunkt der Kulissensteuerung (60) an den Schaltkontakts (46) und die Drehachse (D) definiert ist und der zweiter Hebel (L2) durch den Kontaktierungsendbereich (50) und die Drehachse (D) definiert ist.
- 15 12. Hochspannungsleistungsschalter gemäss einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalter (15) und die Unterbrechereinheit (14) in einem ersten Gehäuseteil (12) des Hochspannungsleistungsschalters und der
20 Einschaltwiderstand (18) in einem zweiten Gehäuseteil (16) des Hochspannungsleistungsschalters angeordnet sind und die Achse (A1) eine Gehäuseachse des ersten Gehäuseteils (12) ist.
- 25 13. Hochspannungsleistungsschalter gemäss einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Kulissensteuerung (60) zwei Äste (76', 76'') aufweist, wobei der erste Ast (76') beim Schliessen der Unterbrechereinheit (14) und der zweite Ast beim Öffnen (76'') der Unterbrechereinheit (14) durchlaufen wird.
- 30 14. Hochspannungsleistungsschalter gemäss Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Ast (76') und der zweite Ast (76'') eine kontinuierlich durchlaufene Kurvenbahn (76) definieren, welche geschlossen ist.

15. Hochspannungsleistungsschalter gemäss einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurvenbahn (76) beidseitig beschränkt ist.
- 5 16. Hochspannungsleistungsschalter gemäss einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Ast (76') und der zweite Ast (76'') je einen ersten Endbereich und einen zweiten Endbereich ausweisen, wobei der erste Endbereich des ersten Astes (76') in den ersten Endbereich des zweiten Astes (76'') übergeht und der zweite Endbereich des ersten Astes (76') vom zweiten Endbereich des zweiten Astes (76'') beabstandet ist.
- 10 17. Hochspannungsleistungsschalter gemäss einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegliche Schaltkontakt (46) zum Schliessen des Schalters (15) mit einem Gegenkontakt (48) zusammen wirkt, wobei der Schaltkontakt (46) wie auch der Gegenkontakt (48) in der offenen Position des Schalters (15) je von einer Abschirmung (68, 68', 70) abgeschirmt werden.
- 15 20 18. Hochspannungsleistungsschalter nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die zum Abschirmen des Schaltkontakts (46) bestimmte Abschirmung (70') beweglich ausgebildet ist und direkt an die Bewegung des Unterbrecherkontakts (32) oder der Schaltkontakts (46) gekoppelt ist, oder über eine weitere Kulissensteuerung an die Bewegung des Unterbrecherkontakts (32) gekoppelt ist.
- 25

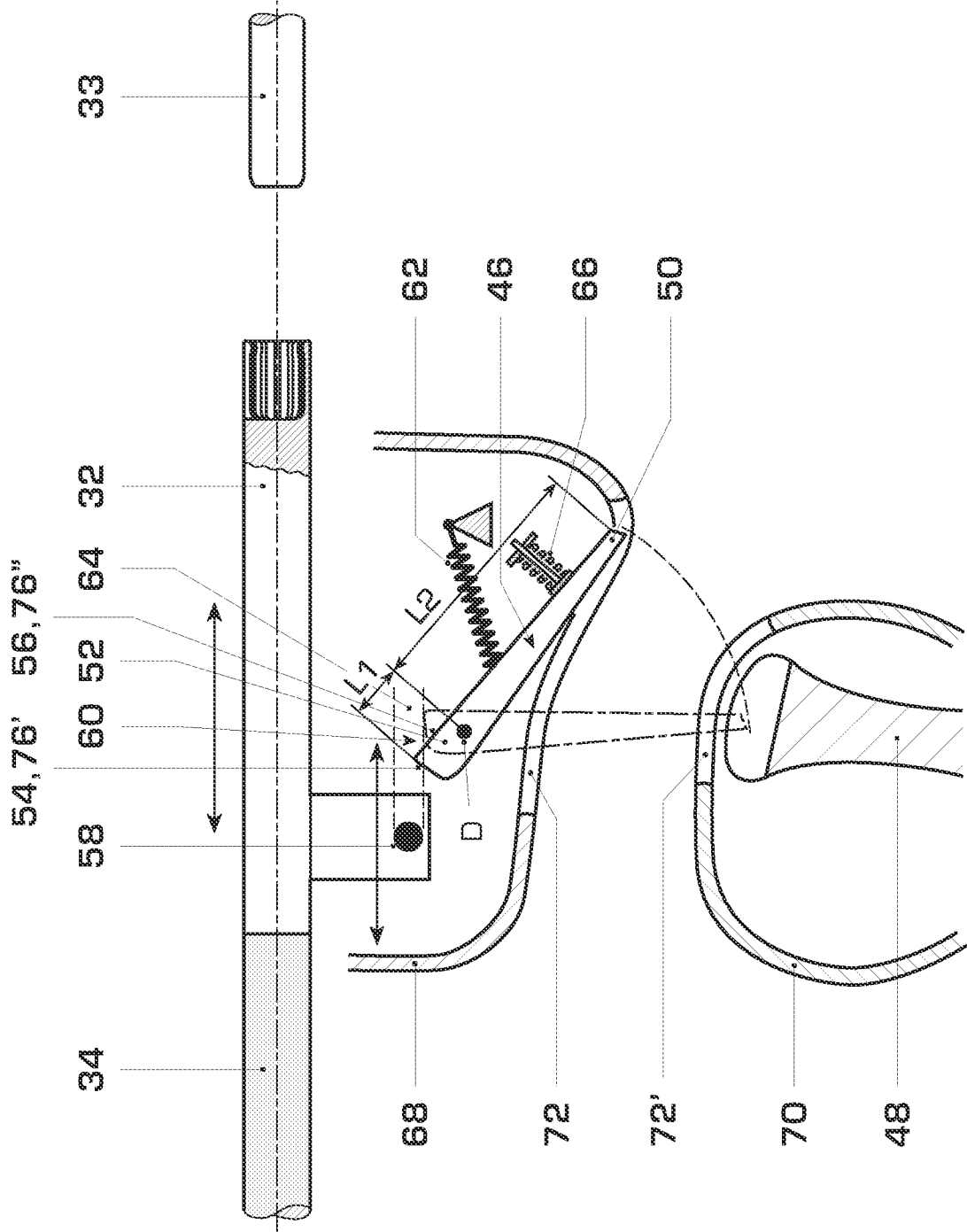


FIG. 3

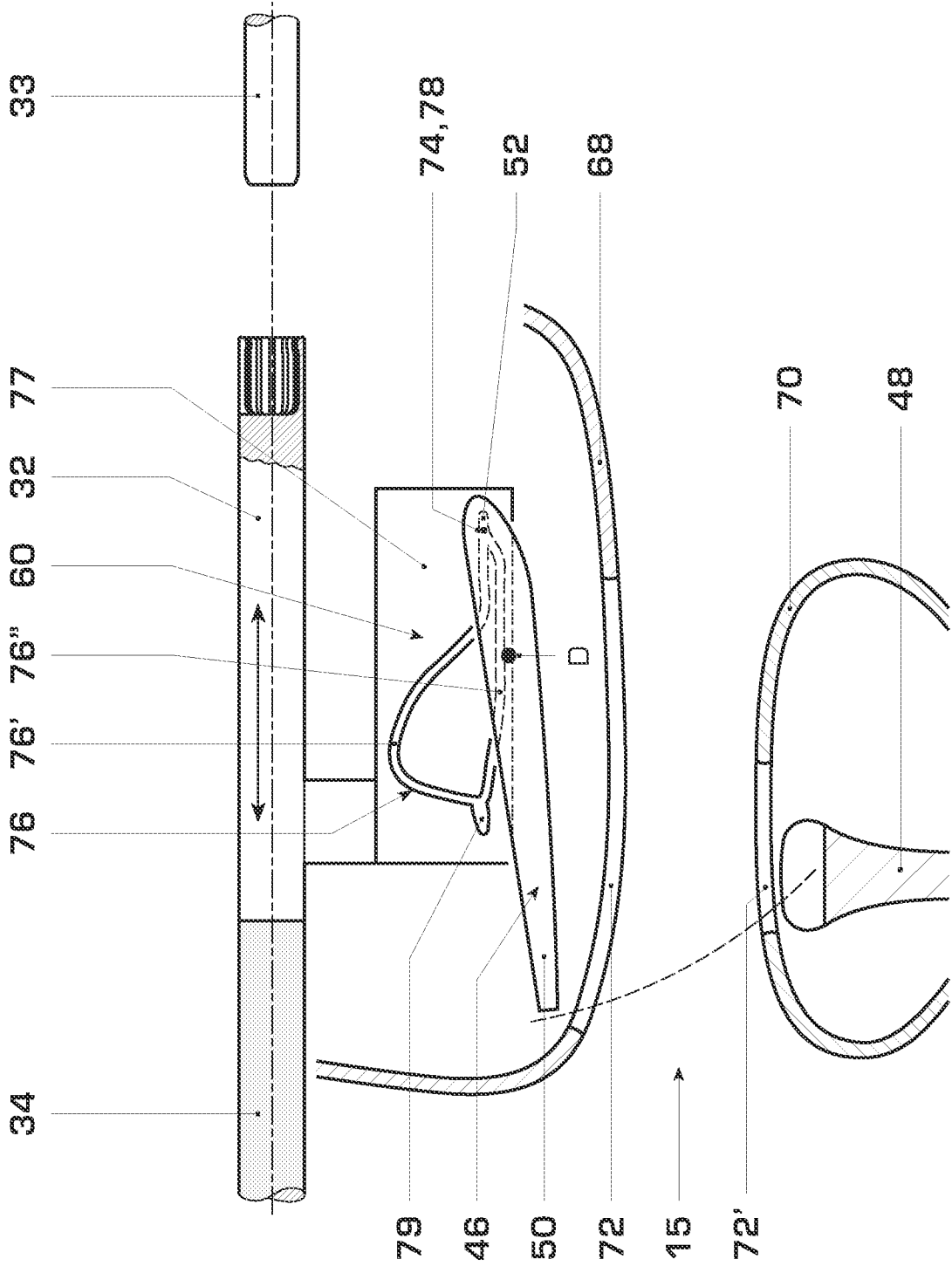


FIG. 4

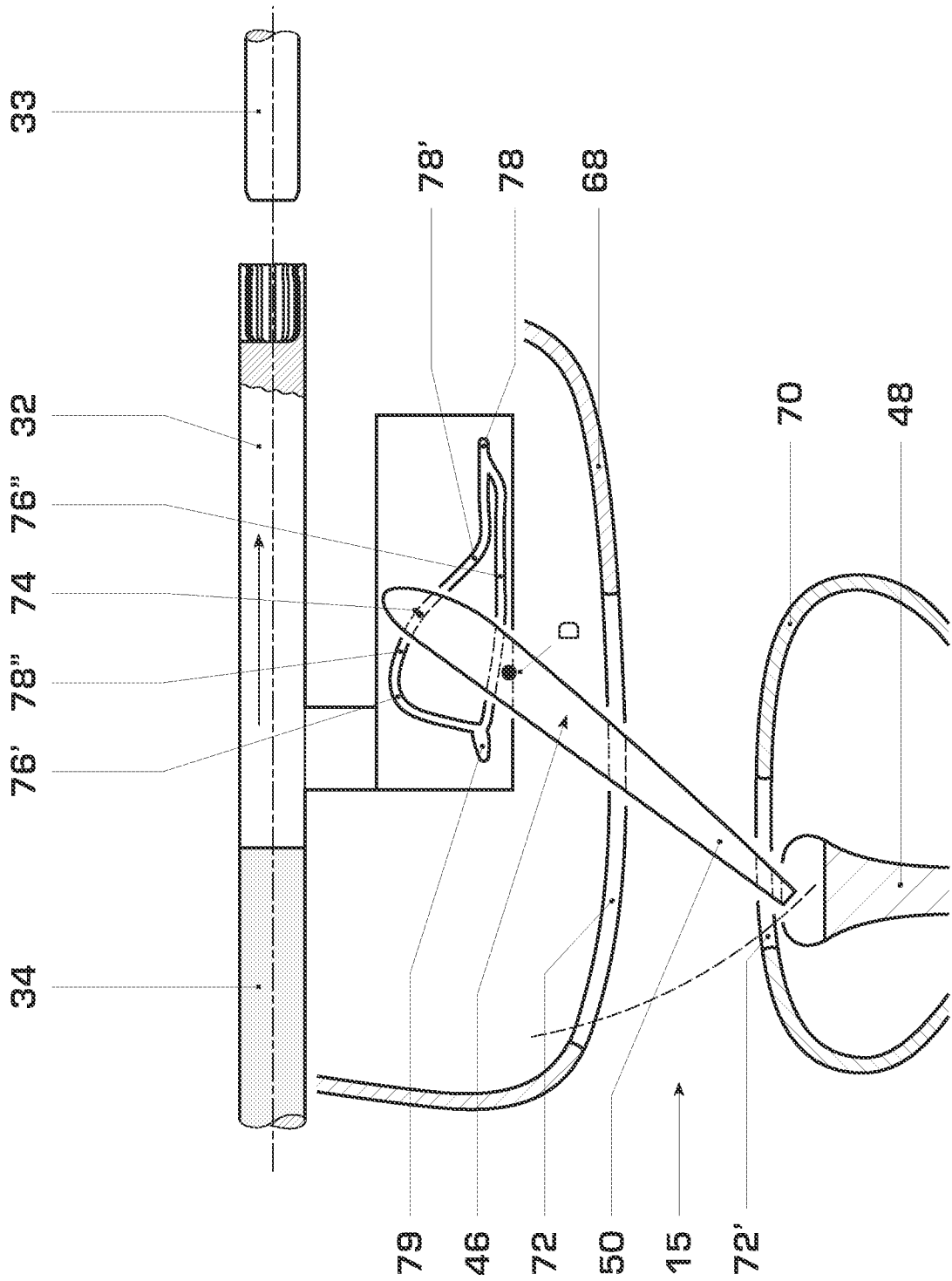


FIG. 5

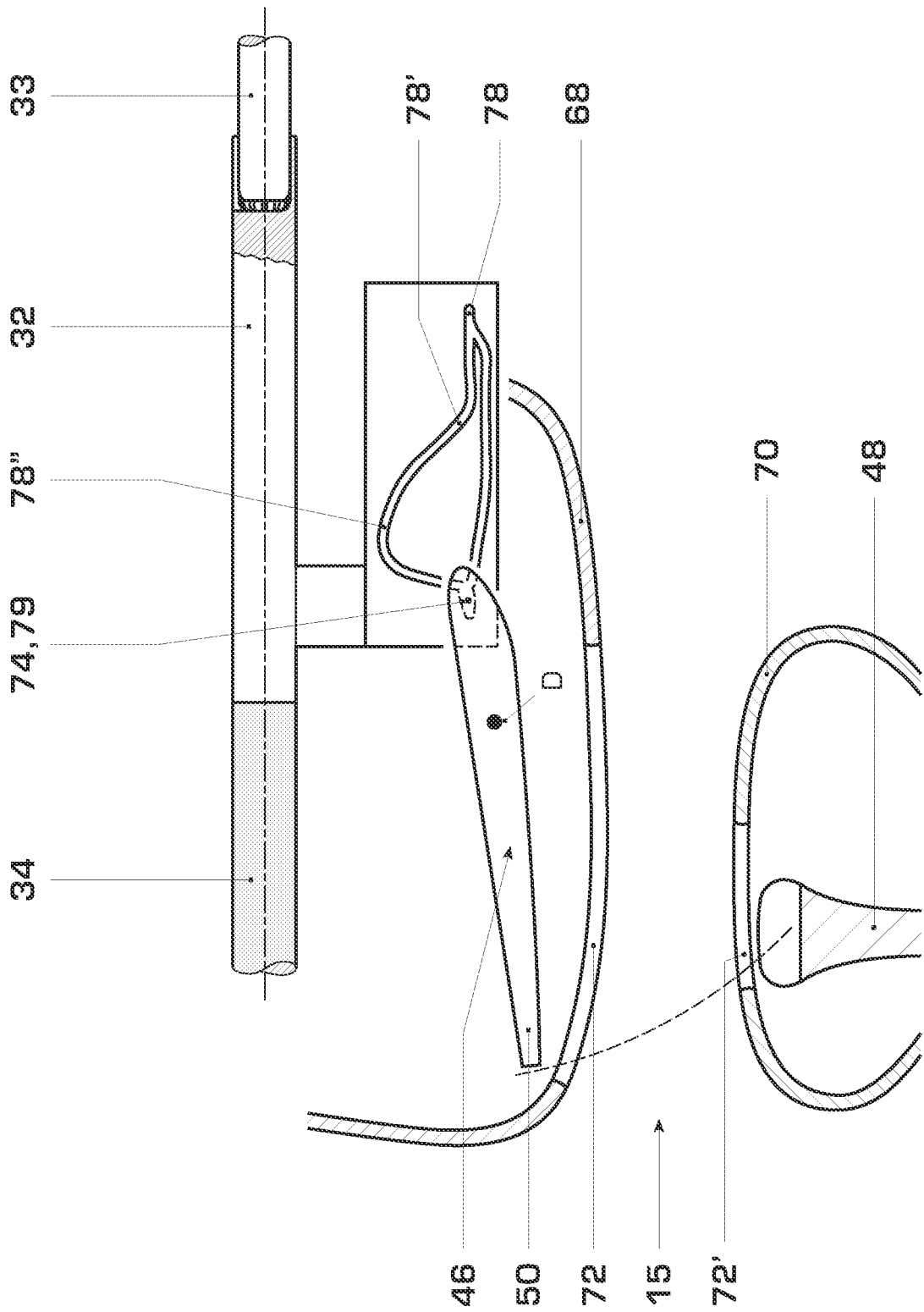


FIG. 6

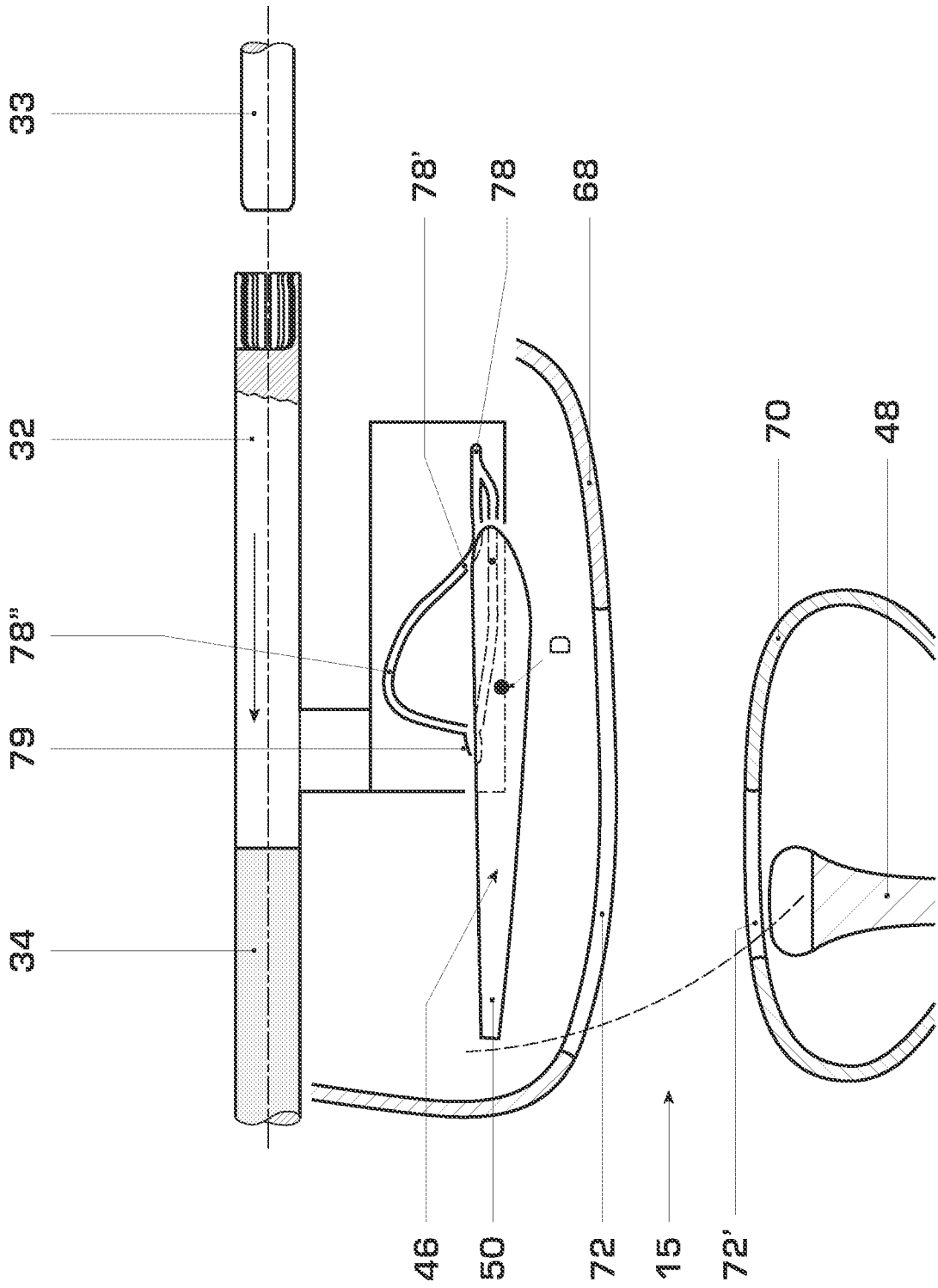


FIG. 7

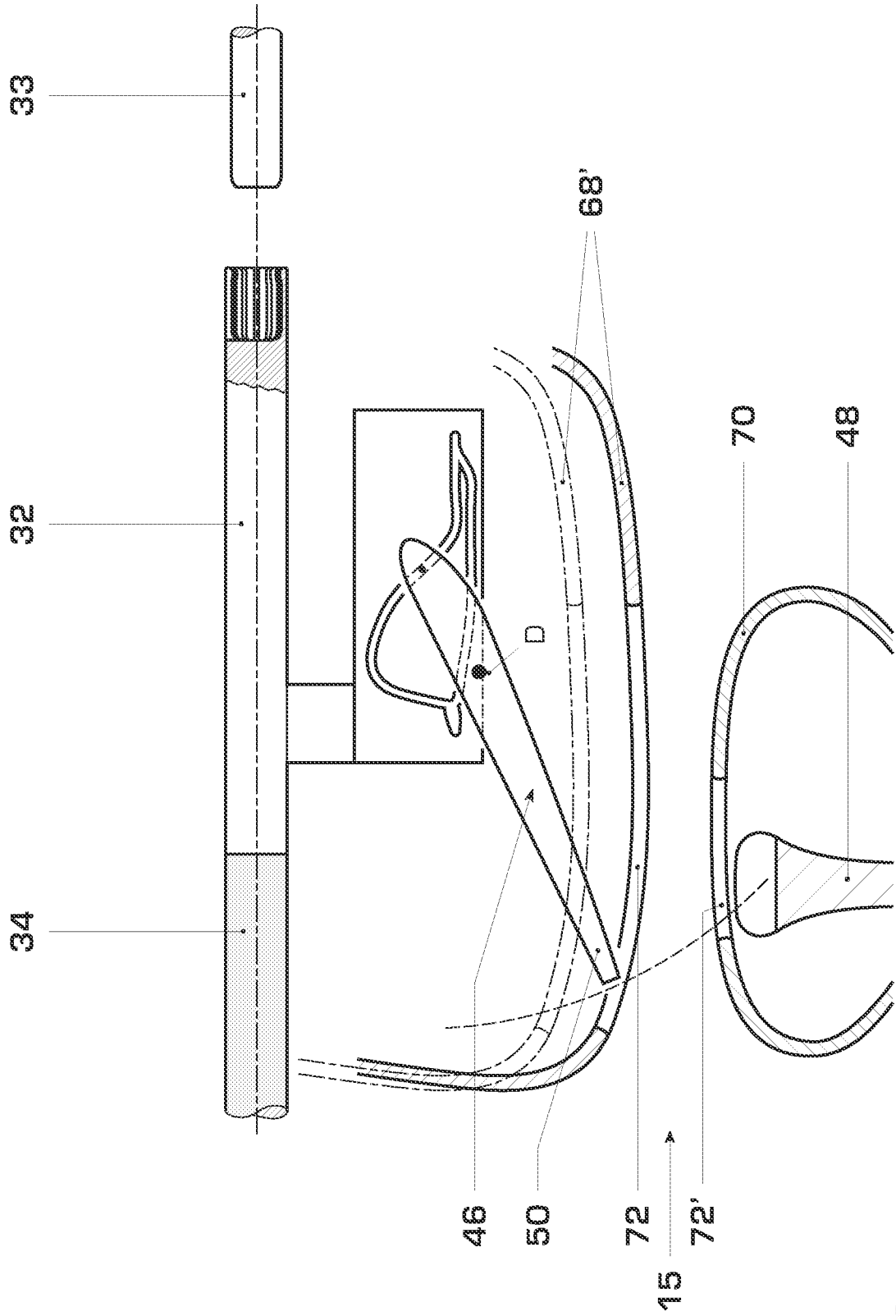


FIG. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/061745

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01H33/16		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01H		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 538 276 A (LEEDS WINTHROP M) 3 November 1970 (1970-11-03) figures	1-3,6
X	US 4 095 069 A (YECKLEY RUSSELL N ET AL) 13 June 1978 (1978-06-13) figure 3	1,2
A	DE 15 90 985 A1 (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP) 4 June 1970 (1970-06-04) claims 8-11; figures 12,13	1
A	GB 2 117 975 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP) 19 October 1983 (1983-10-19) cited in the application figures 3,4	1,5,12
----- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents :		*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	*E* earlier document but published on or after the international filing date	*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	*&* document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search <p style="text-align: center;">3 Februar 2009</p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center;">12/02/2009</p>	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <p style="text-align: center;">Socher, Günther</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/061745

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>CH 660 645 A5 (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 15 May 1987 (1987-05-15) cited in the application & US 4 499 350 A (HIDAKA YOSHIHARU [JP]) 12 February 1985 (1985-02-12)</p>	<p>1,5</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/061745

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3538276	A	03-11-1970	BE 724124 A	19-05-1969
			GB 1230829 A	05-05-1971
			JP 49021508 B	01-06-1974
US 4095069	A	13-06-1978	CA 1081744 A1	15-07-1980
			JP 52103681 A	31-08-1977
			JP 58007438 U	18-01-1983
DE 1590985	A1	04-06-1970	GB 1071905 A	14-06-1967
			US 3291947 A	13-12-1966
GB 2117975	A	19-10-1983	AU 1186183 A	06-10-1983
			CA 1194910 A1	08-10-1985
			ES 8604703 A1	01-07-1986
			IN 157682 A1	17-05-1986
			US 4443674 A	17-04-1984
			ZA 8301469 A	28-12-1983
CH 660645	A5	15-05-1987	DE 3318873 A1	01-12-1983
			JP 1772813 C	14-07-1993
			JP 4054329 B	31-08-1992
			JP 58206019 A	01-12-1983
			US 4499350 A	12-02-1985
US 4499350	A	12-02-1985	CH 660645 A5	15-05-1987
			DE 3318873 A1	01-12-1983
			JP 1772813 C	14-07-1993
			JP 4054329 B	31-08-1992
			JP 58206019 A	01-12-1983

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/061745

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01H33/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 538 276 A (LEEDS WINTHROP M) 3. November 1970 (1970-11-03) Abbildungen	1-3,6
X	US 4 095 069 A (YECKLEY RUSSELL N ET AL) 13. Juni 1978 (1978-06-13) Abbildung 3	1,2
A	DE 15 90 985 A1 (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP) 4. Juni 1970 (1970-06-04) Ansprüche 8-11; Abbildungen 12,13	1
A	GB 2 117 975 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP) 19. Oktober 1983 (1983-10-19) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 3,4	1,5,12
	----- -/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
3. Februar 2009	12/02/2009
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040. Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Socher, Günther

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	CH 660 645 A5 (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 15. Mai 1987 (1987-05-15) in der Anmeldung erwähnt & US 4 499 350 A (HIDAKA YOSHIHARU [JP]) 12. Februar 1985 (1985-02-12). -----	1,5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/061745

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3538276	A	03-11-1970	BE 724124 A	19-05-1969
			GB 1230829 A	05-05-1971
			JP 49021508 B	01-06-1974
US 4095069	A	13-06-1978	CA 1081744 A1	15-07-1980
			JP 52103681 A	31-08-1977
			JP 58007438 U	18-01-1983
DE 1590985	A1	04-06-1970	GB 1071905 A	14-06-1967
			US 3291947 A	13-12-1966
GB 2117975	A	19-10-1983	AU 1186183 A	06-10-1983
			CA 1194910 A1	08-10-1985
			ES 8604703 A1	01-07-1986
			IN 157682 A1	17-05-1986
			US 4443674 A	17-04-1984
			ZA 8301469 A	28-12-1983
CH 660645	A5	15-05-1987	DE 3318873 A1	01-12-1983
			JP 1772813 C	14-07-1993
			JP 4054329 B	31-08-1992
			JP 58206019 A	01-12-1983
			US 4499350 A	12-02-1985
US 4499350	A	12-02-1985	CH 660645 A5	15-05-1987
			DE 3318873 A1	01-12-1983
			JP 1772813 C	14-07-1993
			JP 4054329 B	31-08-1992
			JP 58206019 A	01-12-1983