

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 675 142 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

28.06.2006 Patentblatt 2006/26

(51) Int Cl.:

H01H 1/38 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **04405788.3**(22) Anmeldetag: **21.12.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR LV MK YU(71) Anmelder: **ABB Technology AG****8050 Zürich (CH)**

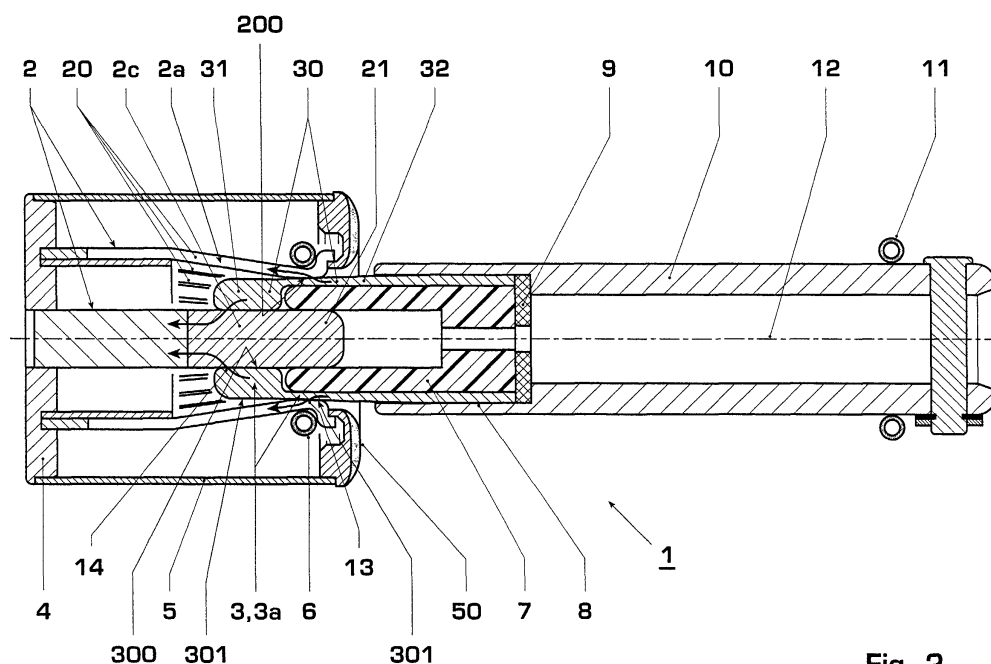
(72) Erfinder:

- **Saxl, David**
8046 Zürich (CH)

• **Kostovic, Jadran****5432 Neuenhof (CH)**• **Kudoke, Matthias****5112 Thalheim (CH)**(74) Vertreter: **ABB Patent Attorneys****c/o ABB Schweiz AG,****Intellectual Property (CH-LC/IP),****Brown Boveri Strasse 6****5400 Baden (CH)****(54) Kontaktsystem für ein elektrisches Schaltgerät**

(57) Die Erfindung betrifft ein elektrisches Kontaktsystem (1) für ein Schaltgerät mit einem Gegenkontakt (2) und einem zweiten Kontakt (3). Erfindungsgemäss weist der zweite Kontakt (3) eine Kontakttulpe (3a) auf, an deren Aussenfläche (301) ein Stromübergang (13) zu einem ringförmigen Teil des Gegenkontakts (2c) stattfindet. Ausführungsbeispiele betreffen u. a.: zusätzlicher Stromübergang (14) an einer innenliegenden Kontaktierungsfläche (300) der Kontakttulpe (3a) zu einem stift-

förmigen Teil des Gegenkontakts (2c); Gegenkontakt (2) mit Gegenkontakttulpe (2a) zum Eingreifen in die Kontakttulpe (3a); und Massnahmen zur Verbesserung der Kontaktkräfte. Vorteile sind u. a.: Tulpe in Tulpe - Design mit grosser Kontaktfläche (300, 301), grosser Kontaktkraft, reduzierter Anzahl Kontaktfinger (30), reduzierter Anzahl Gegenkontaktfinger (20) und verbesserter Justiertoleranz; Kontakttulpe (3a) wirkt als Lichtbogenkontakt (31) und zugleich als Kurzzeitstromkontakt (301, 300).

**Fig. 2****EP 1 675 142 A1**

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Hochspannungstechnik, insbesondere der Hochspannungsschaltechtechnik in elektrischen Energieverteilnetzen. Sie geht aus von einem Kontaktsystem für ein Schaltgerät und von einem Schaltgerät gemäss Oberbegriff der unabhängigen Patentansprüche.

STAND DER TECHNIK

[0002] Bei der Erfindung wird ausgegangen von dem Stand der Technik gemäss der EP 0 844 631. Dort ist ein Kontaktsystem mit einem beweglichen Kontakt und einem feststehenden Gegenkontakt für ein elektrisches Schaltgerät offenbart, wobei der Kontakt und der Gegenkontakt jeweils eine Kontakttulpe oder einen Fingerkorb mit einzeln einfederbaren Kontaktfingern aufweist. Der bewegliche Kontakt besteht aus einem starren ringzylindrischen Kontaktrohr mit einer darin versenkt angeordneten, innenliegenden Kontakttulpe, die auf den feststehenden Kontaktstift des Gegenkontakts oder kurz Gegenkontaktstift auffährt. Dabei werden die Kontaktfinger der Innentulpe nach aussen gespreizt und erzeugen so die nötige Auflagekraft auf dem Gegenkontaktstift. Zugleich fährt das starre Kontaktrohr in eine aussenliegende Kontakttulpe des Gegenkontakts ein und spreizt dabei deren Kontaktfinger nach aussen. Es sind also ein innenliegendes Kontaktsystem, bestehend aus Innentulpe des Kontakts und Kontaktstift des Gegenkontakts, und ein davon unabhängiges aussenliegendes Kontaktsystem, bestehend aus Kontaktrohr des Kontakts und Ausentulpe des Gegenkontakts, vorhanden. Das innere Kontaktsystem dient zur Beherrschung von Lichtbögen und das äussere Kontaktsystem zur Erdung von Kurzschlussströmen oder Kurzzeitströmen. Dieses doppelte Kontaktsystem mit zwei voneinander unabhängigen Kontakttulen entspricht dem bei Leistungsschaltern üblichen System mit Lichtbogen- und Nennstromkontakten. Dabei erfolgt in beiden Kontakttulen die Stromübertragung über die Innenflächen der Kontaktfinger und die Spreizungen der innenliegenden und der aussenliegenden Kontaktfinger zur Erzeugung der Auflagekräfte geschehen mechanisch und auch zeitlich unabhängig voneinander.

[0003] In der DE 29 35 202 wird ein Kontaktsystem für Schaltgeräte mit hohen Kurzschlussströmen gezeigt. Ein starres Kontaktrohr fährt in eine Kontakttulpe ein und spreizt dabei deren Kontaktfinger auseinander, so dass wiederum ein Stromübergang von der Aussenfläche des Kontaktrohrs zu den Innenflächen der Kontaktfinger geschaffen wird. In der Kontakttulpe ist eine abbrandfeste Stützhülse vorgesehen, um ein Verschweissen der Kontaktfinger im Lichtbogen zu verhindern. Die Stützhülse hat gegebenenfalls zusätzlich Rippen oder Stifte zum Auseinanderhalten der Kontaktfinger.

[0004] In der EP 1 068 624 ist ein kombinierter Trenner/Erder-Schalter gezeigt, der ein in drei Stellungen (Trenner geschlossen, Trenner geöffnet, Erder geschlossen) verschiebbares Kontaktteil besitzt. In der Mittelposition ist das Kontaktteil in einem hohlzylindrischen Gehäuse der Strombahn eingefahren, das beidseitig Kontakttulen zum Kontaktieren von Rohrabschnitten des Kontaktteils aufweist. Das Kontaktteil besitzt an seinem erdeseitigen Ende eine Erderkontakttulpe, die beim Schliessen des Erders durch die Kontakttulpe des Gehäuseteils hindurchgefahren wird. Dabei sind beide Kontakttulen auf gleichem Potential und bilden keinen Stromübergang.

15 DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein alternatives, vereinfachtes Kontaktsystem für ein Schaltgerät anzugeben. Diese Aufgabe wird erfindungsge-

20 mäss durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst.

[0006] Die Erfindung besteht in einem elektrisches Kontaktsystem für ein elektrisches Schaltgerät für Energieversorgungsnetze, wobei das Schaltgerät eine zentrale Achse und einen ersten Kontakt oder Gegenkontakt und einen zweiten Kontakt aufweist, wobei mindestens der zweite Kontakt eine Kontakttulpe mit einer Mehrzahl von Kontaktfingern umfasst und die Kontaktfinger der zentralen Achse abgewandte Aussenflächen und der zentralen Achse zugewandte Innenflächen aufweisen, wobei in einem geschlossenen Betriebszustand des Schaltgeräts die Kontakttulpe in den ersten Kontakt eingefahren ist, wobei ferner in dem geschlossenen Betriebszustand die Aussenflächen der Kontaktfinger der Kontakttulpe an dem ersten Kontakt anliegen und eine aussenliegende Kontaktierungsfläche für einen Stromübergang zu dem ersten Kontakt bilden. Es wird also von der Kontakttulpe über die Aussenflächen ihrer Kontaktfinger eine Kontaktfläche für den Stromübergang geschaffen. Durch die Stromübertragung an einer Aussenfläche der Kontakttulpe kann eine grossflächige Kontakt- oder Stromübergangsfläche auch ohne Gegenkontaktstift am ersten Kontakt realisiert werden. Durch die Stromabnahme an der Kontakttulpenaussenfläche kann auch bei gleichbleibender Eintauchtiefe der Kontakttulpe in den ersten Kontakt der Parallelstrompfad in den Kontaktfingern verkürzt werden und die elektromagnetische Belastbarkeit erhöht werden. Dadurch kann der erste Kontakt sehr einfach, z. B. als starres Rohr oder als Ringkontakt, ausgeführt sein. Dabei ist zu beachten, dass die Kontaktfinger eine hinreichend starke, radial nach aussen gerichtete Federkraft aufweisen, um eine genügend Auflagekraft an den ersten Kontakt auch dann sicherzustellen, wenn die Kontaktfinger zusätzlich durch elektromagnetische Stromkräfte radial nach innen gezogen werden.

[0007] In einem ersten Ausführungsbeispiel liegen in dem geschlossenen Betriebszustand auch die Innenflä-

chen der Kontaktfinger der Kontakttulpe an dem ersten Kontakt an und bilden eine innenliegende Kontaktierungsfläche für einen weiteren Stromübergang zu dem ersten Kontakt. Durch die Kombination zweier Stromübergänge kann eine sehr grosse Kontaktierungsfläche zwischen dem ersten und zweiten Kontakt geschaffen werden.

[0008] Das Ausführungsbeispiel gemäss Anspruch 3 hat den Vorteil, dass für das Schaltgerät separate Lichtbogenkontakte vorhanden sind, so dass der Stromübergang über die aussenliegende Kontaktierungsfläche ohne Lichtbogenabbrand erfolgen kann.

[0009] In einem wichtigen Ausführungsbeispiel weist der erste Kontakt eine Gegenkontakttulpe mit einer Mehrzahl von Gegenkontaktfingern auf und in einem geschlossenen Betriebszustand des Schaltgeräts kommen die Kontaktfinger der Kontakttulpe und die Gegenkontaktfinger in berührenden Kontakt zueinander und bilden eine gemeinsame Kontaktfläche für den Stromübergang oder den weiteren Stromübergang aus. Durch ein derartiges Tulpe in Tulpe - Design kann ein kostengünstiger und einschaltfester Erdungskontakt gebaut werden. Insbesondere kann die Anzahl Kontaktfinger pro Tulpe reduziert werden. Die Kontakttulpe überträgt an den Kontaktfingerkappen den Lichtbogen und seitlich am Umfang den Kurzzeitstrom oder Kurzschlussstrom. Diese beiden Funktionen wurden im Stand der Technik bisher von verschiedenen Bauteilen getrennt erfüllt. Das Tulpe in Tulpe

- Design kann auch in einem Leistungsschalter realisiert sein, wobei die Kontakttulpe wiederum an den Kontaktfingerkappen den Lichtbogen überträgt und seitlich am Umfang den Betriebsstrom, Kurzzeitstrom oder Kurzschlussstrom.

[0010] In einer vorteilhaften Ausgestaltung umgreift die Gegenkontakttulpe die Kontakttulpe von aussen und die gemeinsame Kontaktfläche ist durch die Aussenflächen der Kontaktfinger und durch Innenflächen der Gegenkontaktfinger gebildet. In diesem Fall dient die gemeinsame Tulpen-Tulpen Kontaktfläche in vorteilhafter Weise für den Stromübergang bei hohen Kurzzeitströmen oder Kurzschlussströmen oder gegebenenfalls Betriebsströmen.

[0011] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung erfahren die Gegenkontaktfinger beim Einfahren der Kontakttulpe in die Gegenkontakttulpe eine Aufspreizung zur Erzeugung einer ersten Auflagekraft der Gegenkontaktfinger an die Kontaktfinger; und/oder die Kontaktfinger erfahren beim Einfahren der Kontakttulpe in die Gegenkontakttulpe ein Zusammendrücken zur Erzeugung der reaktiven ersten Auflagekraft der Kontaktfinger an die Gegenkontaktfinger. Durch das Zusammenspiel des elastischen Federverhaltens der Kontaktfinger und der Gegenkontaktfinger wird ein sehr flexibles, justiertolerantes und dennoch zuverlässiges Kontaktsystem geschaffen. Insbesondere können Kontakttulpen mit unterschiedlicher Einfederungscharakteristik pro-

blemlos kombiniert werden, da sich die weichere Kontakttulpe einfach der härteren anpasst. Auch erlaubt das Tulpe in Tulpe-Design grössere mechanische Toleranzen bei der Ausrichtung der Kontakte sowie im Betrieb bei Dejustierung aufgrund von thermischen Belastungen oder elektromagnetischen Stromkräften.

[0012] Gemäss einem weiteren wichtigen Ausführungsbeispiel umfasst der erste Kontakt ein rohrförmiges Kontaktteil, insbesondere die Gegenkontakttulpe, und einen innenliegenden Gegenkontaktstift, wobei beim Schliessen des Schaltgeräts die Kontakttulpe in das rohrförmige Kontaktteil einfährt und auf den Gegenkontaktstift auffährt. Mit Vorteil erfahren die Kontaktfinger der Kontakttulpe beim Auffahren auf den Gegenkontaktstift eine Aufspreizung zur Erzeugung einer weiteren ersten Auflagekraft der Kontaktfinger an den rohrförmigen Kontaktteil, insbesondere an die Gegenkontaktfinger, und darüberhinaus zur Erzeugung einer zweiten Auflagekraft der Kontaktfinger auf den Gegenkontaktstift.

[0013] In dieser Konfiguration fährt also die Kontakttulpe in die Gegenkontakttulpe und zugleich auf den Gegenkontaktstift auf. Dadurch wird eine starke Kontaktkraft der Kontaktfinger an den Aussenflächen zu den Gegenkontaktfingern und an den Innenflächen zum Gegenkontaktstift erreicht. Insbesondere verstärkt die aussenliegende Gegenkontakttulpe mit ihrer Anpresskraft die Anpresskraft der Kontakttulpe auf den Gegenkontaktstift. Durch die grossen Kontakt- oder Auflagekräfte und die grossen Kontaktflächen wird der Übergangswiderstand gegenüber herkömmlichen Anordnungen reduziert und die Stromtragfähigkeit erhöht.

[0014] Anspruch 9 betrifft weitere Massnahmen zur Verbesserung der Kontaktkraft zwischen dem ersten und zweiten Kontakt und insbesondere der kombinierten Anpresskräfte der Kontakttulpe und der Gegenkontakttulpe.

[0015] Anspruch 12 betrifft ein elektrisches Schaltgerät mit einem elektrischen Kontaktsystem wie zuvor beschrieben und mit den dort genannten Vorteilen.

[0016] Weitere Ausführungen, Vorteile und Anwendungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, aus den Anspruchskombinationen sowie aus der nun folgenden Beschreibung und den Figuren.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0017] Es zeigen schematisch

- Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einer aussen kontaktierenden Kontakttulpe und einem optionalen Gegenkontaktstift; und
- Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einer Kontakttulpe und einer Gegenkontakttulpe.

[0018] In den Figuren sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0019] Fig. 1 zeigt einen Kontaktbereich eines elektrischen Schaltgeräts. Das elektrische Kontaktsystem 1 umfasst einen ersten Kontakt oder Gegenkontakt 2 und einen zweiten Kontakt 3, die typischerweise konzentrisch bezüglich einer zentralen Achse 12 angeordnet sind. Der zweite Kontakt 3 umfasst eine Kontakttulpe 3a, deren Kontaktfinger 30 bezüglich der Achse 12 im wesentlichen radial nach innen gerichtete Innenflächen 300 und im wesentlichen radial nach aussen gerichtete Aussenflächen 301 aufweisen. Der erste Kontakt 2 umfasst im einfachsten Fall ein starres Kontaktrohr 2b und optional zusätzlich einen darin konzentrisch angeordneten Gegenkontaktstift 2c (gestrichelt dargestellt). Erfindungsgemäss liegen im dargestellten geschlossenen Betriebszustand des Schaltgeräts die Aussenflächen 301 der Kontaktfinger 30 der Kontakttulpe 3a an dem ersten Kontakt 2 an und bilden eine aussenliegende Kontaktierungsfläche 301 für einen Stromübergang 13 zu dem ersten Kontakt 2, nämlich dem Kontaktrohr oder Ringkontakt 2b. Die Auflagekraft der Kontaktfinger 30 am ersten Kontakt 2 kann beispielsweise durch Zusammendrücken oder Aufspreizen der Kontakttulpe 3a oder gegebenenfalls durch andere Mittel erzeugt sein.

[0020] Mit Vorteil sind die Kontaktfinger 30 nach innen einfedernd ausgeführt. Zur Erhöhung der Federkraft können innen in der Kontakttulpe 3a zusätzliche Druckfedern montiert sein, die eine von der zentralen Achse 12 weggerichtete, d. h. im wesentlichen radial nach aussen gerichtete, Anpresskraft auf die Kontaktfinger 30 ausüben. Auch ist darauf zu achten, dass an der aussenliegenden Kontaktierungsfläche 301 die nach aussen gerichtete erste Auflagekraft der Kontaktfinger 30 an den ersten Kontakt 2 hinreichend stark ist, so dass die Kontaktfinger 30 auch im nach innen eingefederten Zustand zusätzlich nach innen ziehende Stromkräfte jederzeit aufnehmen und überkompensieren, so dass jederzeit eine genügende erste Kontaktkraft und damit ein genügend niederohmiger Stromübergang 13 an der aussenliegenden Kontaktierungsfläche 30 sichergestellt ist.

[0021] In einer vorteilhaften Ausführungsform umfasst der erste Kontakt 2 ein Kontaktinnenteil 2c, das beim Schliessen des Schalters bzw. im geschlossenen Betriebszustand auch mit den Innenflächen 300 der Kontaktfinger 30 der Kontakttulpe 3a elektrischen Kontakt macht und über diese innenliegende Kontaktierungsfläche 300 einen weiteren Stromübergang 14 zum ersten Kontakt 2 bildet. Das Kontaktinnenteil 2c ist vorzugsweise der in Fig. 1 und 2 dargestellte starre Gegenkontaktstift 2c, könnte aber auch eine Innentulpe 2c sein. Auf diese Weise ist mindestens ein erster stromführender Betriebszustand des Schaltgeräts vorhanden, in dem die Kontaktfinger 30 der Kontakttulpe 3a einen Stromübergang 13 an ihrer Aussenfläche 301, z. B. für Kurzzeitstrom in einem Erder, und an einem weiteren Stromübergang 14 an ihrer Innenfläche 300, z. B. für einen Lichtbogenstrom, aufweisen. Die beiden Betriebszustände

können gleichzeitig auftreten und sollen vom Begriff des "geschlossenen Betriebszustands" des Schaltgeräts mitumfasst sein. Der geschlossene Betriebszustand soll auch Schliessvorgänge umfassen und soll mindestens einen solchen Betriebszustand umfassen, in dem Strom durch das Kontaktsystem 1 übertragen wird oder werden kann, wie z. B. eine Vorzündphase, Lichtbogenphase, Kontaktphase für Stromübertragung 13, 14 oder einen vollständig eingefahrenen Zustand der Kontakte 2, 3.

[0022] Bei Vorhandensein des innenliegenden, vorzugsweise stiftförmigen Gegenkontakts 2c kann während eines Schliessvorganges des Schaltgeräts zwischen der Kontakttulpe 3a, insbesondere den Kontaktfingerkappen 31 der Kontaktfinger 30, und dem Pin 2c ein Lichtbogenstrom übertragen werden. Die Kontaktfingerkappen 31 bilden also an der Kontakttulpe 3a zusammen mit dem Gegenkontaktstift 2c Lichtbogenkontakte 31, 2c des Schaltgeräts. Beim Einfahren der Kontakte 2, 3 dient der innenliegende Gegenkontakt 2c vorzugsweise dazu, den zuvor beschriebenen Stromübergang 14 über die Innenflächen 300 der Kontaktfinger 30 der Kontakttulpe 3a zu schaffen. Die mechanische Funktion des innenliegenden Gegenkontakts 2c besteht darin, beim Auffahren der Kontakttulpe 3a deren Kontaktfinger 30 aufzuspreizen und dadurch eine weitere erste Auflagekraft der Kontaktfinger 30 an den rohrförmigen Kontaktteil 2b, insbesondere an eine Gegenkontakttulpe 2a gemäss Fig. 2, zu erzeugen und darüberhinaus eine zweite Auflagekraft der Kontaktfinger 30 auf den innenliegenden Gegenkontakt 2c selber zu erzeugen.

[0023] In der Ausführungsform mit innenliegendem Gegenkontakt 2c übernimmt die Kontakttulpe 3a drei verschiedene Funktionen, nämlich zu Beginn des Schliessvorgangs Lichtbogenkontakt an den Kontaktfingerkappen 31 und beim Einfahren Übertragung hoher und höchster Ströme 13, 14 an den Kontaktfingerinnenflächen 300 und an den Kontaktfingerinnenflächen 300. Die Kontakttulpe 3a wirkt also je nach Schaltertyp als Lichtbogenkontakt 31 (Erder, Trenner, Leistungsschalter) und zugleich als Kurzschlussstromkontakt 300, 301 oder Kurzzeitstromkontakt 300, 301 (Erder, Trenner, Leistungsschalter) oder Nennstromkontakt 300, 301 (Trenner, Leistungsschalter). Insbesondere überträgt die aussenliegende Kontaktierungsfläche 301 der Kontakttulpe 3a einen Kurzzeitstrom bis zu 63 kA während 3 s, und/oder einen Stossstrom, insbesondere bis zu 170 kA. Bei den Schaltertypen seien mitumfasst: Schnellerder, kombinierter Trenner/Erder, Switcher und mögliche andere Varianten von Energieverteilungsschaltgeräten. Das Schaltgerät ist typischerweise in einem Dead Tank Breaker (DTB), in einer gekapselten gasisolierten Schaltanlage (GIS) oder in einem Freiluftschalter (LTB) angeordnet.

[0024] Fig. 2 zeigt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel, in dem die Kontakttulpe 3a gleichartig wie in Fig. 1 aufgebaut ist und zusätzlich der erste Kontakt 2 eine weitere Kontakttulpe 2a, hier Gegenkontakttulpe 2a genannt, aufweist. Der Gegenkontakt oder Gegenkontakt-

stift 2c übernimmt auch hier die gleichen wie zuvor diskutierten Funktionen und könnte auch tulpenartig sein. Somit hat der erste Kontakt 2 einen Gegenkontaktstift 2c zum Auffahren der Kontakttulpe 3a und eine Gegenkontakttulpe 2a zum Einfahren der Kontakttulpe 3a.

[0025] Die Kontakttulpen 3a, 2a und gegebenenfalls 2c werden auch als Fingerkörbe bezeichnet und weisen eine Mehrzahl von typischerweise zylindrisch angeordneten, einzeln und relativ unabhängig voneinander einfederbaren Kontaktfingern 20, 30 auf. Die Einfederung kann nach innen zur Achse 12 hin durch Zusammendrücken der Kontaktfinger 30 (z. B. durch die Gegenkontakttulpe 2a) erfolgen oder nach aussen von der Achse 12 weg durch Aufspreizen der Gegenkontaktfinger 20 (z. B. durch die Kontakttulpe 3a) oder der Kontaktfinger 30 (z. B. durch den Gegenkontaktstift 2c). Die Kontakttulpen 3a, 2a und gegebenenfalls 2c können aus einem geschlitzten Rohr hergestellt sein. Eine Kontakttulpe soll mindestens zwei Kontaktfinger aufweisen, die hinreichend radial flexibel und insbesondere spreizbar sind. Durch das Tulpe in Tulpe - Design kann an jeder der beteiligten Kontakttulpen 3a, 2a die Anzahl Kontaktfinger 30, 20 reduziert und insbesondere halbiert werden. So konnte an der Gegenkontakttulpe 2a die Anzahl Gegenkontaktfinger 20 von 44 auf 24 reduziert werden ohne Leistungseinbusse bei Tests mit 63 kA Kurzzeitstrom und 170 kA Stossstrom. An der Kontakttulpe 3a können bereits 6 Kontaktfinger ausreichen, um die gewünschte Stromtragfähigkeit an den Stromübergängen 13, 14 sicherzustellen.

[0026] Mindestens einer der Kontakte 2, 3 soll bewegbar sein. Beispielsweise sind Antriebsmittel zum axialen Bewegen des zweiten Kontakts 3 und insbesondere zum Einfahren seiner Kontakttulpe 3a in den ersten Kontakt 2 vorhanden. Der erste Kontakt 2 selber kann feststehend oder beweglich sein. Auch eine Doppelbewegung beider Kontakte 2, 3 oder andere Formen der Kontaktbewegung sind möglich. Generell besteht bei der Erfindung keine Einschränkung bezüglich der Bewegung des ersten und zweiten Kontakts 2, 3.

[0027] Im folgenden werden einige konstruktive Details bezüglich der aussen kontaktierbaren Kontakttulpe 3a (Fig. 1, 2) und bezüglich der innen kontaktierbaren Gegenkontakttulpe 2a (Fig. 2) diskutiert.

[0028] In der Kontakttulpe 3a kann eine Stützhülse 7 angeordnet sein. Mit Vorteil ist die Stützhülse 7 zylindrisch ausgebildet und ist konzentrisch in die Kontaktfingertulpe 3a eingeschoben bzw. montiert. Die Innenseiten der Kontaktfinger 30 liegen auf der Stützhülse 7 auf. Die Hülse 7 stützt insbesondere die Kontaktfinger 30 im Bereich der Kontaktfingerhülse 32 und lässt an der Tulpenöffnung Raum für die Kontaktfingerkappen 31. Die Stützhülse 7 dient dazu, ein Kollabieren der Kontakttulpe 3a bzw. ihrer Kontaktfinger 30 unter Stromkräften zu verhindern und die Kontakttulpe 3a auch bei asymmetrischen Stromkräften, verursacht durch elektromagnetische Querkräfte, in einer zentrierten Position zu halten, um so eine symmetrische Kontaktkraft aller Kontaktfin-

ger 30 zu gewährleisten. Mit Vorteil enthält die Stützhülse 7 Teflon und insbesondere einen Anteil Glasfaser. Der Glasfaseranteil kann beispielsweise bis zu maximal 25 betragen. Die Stützhülse 7 kann auch aus Metall gefertigt sein.

[0029] Die Kontakttulpe 3a ist vorteilhafterweise im Bereich des Tulpenbodens, d. h. in einem Fusspunktbereich der Kontaktfinger 30, mit einem Aussengewinde 8 versehen zum Einschrauben der Kontakttulpe 3a in ein Tragrohr 10. Das Tragrohr 10 dient zur Stromübertragung und weist am anderen Ende Spiralkontaktfedern 11 zur Stromabnahme an eine nicht mehr dargestellte Strombahn auf. Die Kontakttulpe 3a soll am Tulpenboden auf einer Befestigungsplatte 9 fixiert sein. Beispielsweise kann eine Befestigungsplatte 9 aus Kupfer (Cu) mit einem Tragrohr 10 aus Aluminium (Al) verschraubt sein. Mit Vorteil ist eine Befestigungs- oder Bodenplatte 9 aus Kupfer mit einem Tragrohr 10 ebenfalls aus Kupfer durch Elektroschweißen verbunden. Dadurch kann der Kontaktübergangswiderstand von der Kontakttulpe 3a zum Tragrohr 10 deutlich reduziert werden.

[0030] Die Gegenkontakttulpe 2a ist ihrerseits an einer Grundplatte 4 befestigt und von einem Halterohr 5 konzentrisch umgeben. Das Halterohr 5 ist im Öffnungsbereich des ersten Kontakts 2 von einer abbrandfesten Kappe 50 umgeben. Die Kappe 50 dient als Schutz gegen Lichtbogenabbrand und als dielektrische Abschirmung des Kontaktsystems 1, insbesondere der Gegenkontakttulpe 2a und im eingefahrenen Betriebszustand auch der Kontakttulpe 3a. Die Abschirmkappe 50, die Gegenkontaktstiftkappe 21 und die Kontaktfingerkappe 31 bestehen aus oder enthalten besonders abbrandwiderstandsfähiges Material, wie z. B. eine Wolfram-Kupfer (WCu) Legierung. Die Kappen 50, 21, 31 können mit Kupfer hintergossen sein. Die Kontaktfinger 30 und/oder die Gegenkontaktfinger 20 bestehen aus oder enthalten vorzugsweise eine Kupfer-Chrom-Zirkon (CuCrZr) Legierung zur Erzielung einer hohen Federkraft bei zugleich hoher elektrischer Leitfähigkeit.

[0031] Zur Erhöhung der ersten Auflagekraft der Kontaktfinger 30 an die Gegenkontaktfinger 20 und/oder zur Erhöhung der zweiten Auflagekraft der Kontaktfinger 30 auf den Gegenkontaktstift 2c kann die Kontakttulpe 3a von den Kontaktfingerkappen 31 zu den Kontaktfingerhülse 32 hin verbreitert sein, so dass die Kontakttulpe 3a beim Einfahren in das rohrförmige Kontaktteil 2b (Fig. 1) oder in die Gegenkontakttulpe 2a (Fig. 2) progressiv zusammendrückbar ist. Auch kann die Gegenkontakttulpe 2a eine sie umgreifende Kontaktfeder 6 zum Zusammendrücken der Gegenkontaktfinger 20 aufweisen.

[0032] Gegenstand der Erfindung ist auch ein elektrisches Schaltgerät für ein Energieversorgungsnetz, insbesondere ein Erder, Schnellerder, Trenner oder Leistungsschalter, welches das zuvor beschriebene elektrische Kontaktsystem 1 aufweist.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0033]

1	Elektrisches Kontaktsystem	5
2	erster Kontakt, Festkontakt, Tulpe/ Stift-Kontakt, Strombahnkontakt, Gegenkontakt	
2a	Erste Kontakttulpe, Gegenkontakttulpe	
2b	Kontaktrohr, Ringkontakt	
2c	Innenliegender Gegenkontakt, Gegenkontaktstift, Lichtbogenkontakt	10
20	Erste Kontaktfinger, Gegenkontaktfinger	
200	Innenflächen des ersten Kontakts oder der ersten Kontaktfinger	
21	Gegenkontaktfingerkappe, abbrandfeste Kappe, WCu-Kappe	15
3	Zweiter Kontakt, Laufkontakt, Tulpenkontakt, Erdungskontakt	
3a	Zweite Kontakttulpe, Kontakttulpe	
30	Zweite Kontaktfinger, Laufkontaktfinger	20
300	Innenfläche der Kontaktfinger	
301	Aussenfläche der Kontaktfinger	
31	Kontaktfingerkappe, abbrandfeste Kappe, WCu-Kappe (für Laufkontaktfinger)	
32	Kontaktfingerhals (für Laufkontaktfinger), Cu-CrZr	25
4	Befestigungsplatte, Grundplatte	
5	Halterohr	
50	Abschirmkappe, abbrandfeste Kappe, WCu-Kappe (für Halterohr)	30
6	Kontaktfeder	
7	Stützhülse, Teflon-Glashülse	
8	Einschraubgewinde (für Kontakttulpe)	
9	Befestigungsplatte, Cu-Platte	
10	Tragrohr, Aluminiumrohr	35
11	Spiralkontakte	
12	Zentrale Achse, Symmetrieachse	
13	Stromübergang an Aussenfläche der Kontakttulpe	
14	Stromübergang an Innenfläche der Kontakttulpe	40

Patentansprüche

1. Elektrisches Kontaktsystem (1) für ein elektrisches Schaltgerät für Energieversorgungsnetze, insbesondere für einen Schnellerder oder Leistungsschalter, wobei das Schaltgerät eine zentrale Achse (12) und einen ersten Kontakt oder Gegenkontakt (2) und einen zweiten Kontakt (3) aufweist, wobei mindestens der zweite Kontakt (3) eine Kontakttulpe (3) mit einer Mehrzahl von Kontaktfingern (30) umfasst und die Kontaktfinger (3a) der zentralen Achse (12) abgewandte Aussenflächen (301) und der zentralen Achse (12) zugewandte Innenflächen (300) aufweisen, wobei in einem geschlossenen Betriebszustand des Schaltgeräts die Kontakttulpe (3a) in den ersten Kontakt (2) eingefahren ist, **dadurch gekennzeichnet**

net, dass in dem geschlossenen Betriebszustand die Aussenflächen (301) der Kontaktfinger (30) der Kontakttulpe (3a) an dem ersten Kontakt (2) anliegen und eine aussenliegende Kontaktierungsfläche (301) für einen Stromübergang (13) zu dem ersten Kontakt (2) bilden.

2. Elektrisches Kontaktsystem (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem geschlossenen Betriebszustand (3) auch die Innenflächen (300) der Kontaktfinger (30) der Kontakttulpe (3a) an dem ersten Kontakt (2) anliegen und eine innenliegende Kontaktierungsfläche (300) für einen weiteren Stromübergang (14) zu dem ersten Kontakt (2) bilden.

3. Elektrisches Kontaktsystem (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass Kontaktfingerkappen (31) an der Kontakttulpe (3a) zusammen mit einem innenliegenden Gegenkontakt (2c) des ersten Kontakts (2) Lichtbogenkontakte (31, 2c) des Schaltgeräts bilden.

4. Elektrisches Kontaktsystem (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

a) der erste Kontakt (2) eine Gegenkontakttulpe (2a) mit einer Mehrzahl von Gegenkontaktfingern (20) aufweist und

b) in einem geschlossenen Betriebszustand des Schaltgeräts die Kontaktfinger (30) der Kontakttulpe (3a) und die Gegenkontaktfinger (20) in berührenden Kontakt zueinander kommen und eine gemeinsame Kontaktfläche (200, 301) für den Stromübergang (13) oder den weiteren Stromübergang (14) ausbilden.

5. Elektrisches Kontaktsystem (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass im geschlossenen Betriebszustand des Schaltgeräts

a) die Gegenkontakttulpe (2a) die Kontakttulpe (3a) von aussen umgreift und

b) die gemeinsame Kontaktfläche (200, 301) durch die Aussenflächen (301) der Kontaktfinger (30) und durch Innenflächen (200) der Gegenkontaktfinger (20) gebildet ist.

6. Elektrisches Kontaktsystem (1) nach einem der Ansprüche 4-5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Erzeugung einer ersten Auflagekraft der Gegenkontaktfinger (20) an die Kontaktfinger (30)

a) die Gegenkontaktfinger (20) beim Einfahren der Kontakttulpe (3a) in die Gegenkontakttulpe (2a) eine Aufspreizung erfahren und/oder

b) die Kontaktfinger (30) beim Einfahren der

Kontakttulpe (3a) in die Gegenkontakttulpe (2a) ein Zusammendrücken erfahren.

7. Elektrisches Kontaktsystem (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Kontakt (2) ein rohrförmiges Kontaktteil (2a, 2b), insbesondere die Gegenkontakttulpe (2a) gemäss Anspruch 4-6, und einen innenliegenden Gegenkontaktstift (2c) umfasst, wobei beim Schliessen des Schaltgeräts die Kontakttulpe (3a) in das rohrförmige Kontaktteil (2a, 2b) einfährt und auf den Gegenkontaktstift (2c) auffährt. 5 10
8. Elektrisches Kontaktsystem (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktfinger (30) der Kontakttulpe (3a) beim Auffahren auf den Gegenkontaktstift (2c) eine Aufspreizung erfahren zur Erzeugung einer weiteren ersten Auflagekraft der Kontaktfinger (30) an den rohrförmigen Kontaktteil (2a, 2b), insbesondere an die Gegenkontaktfinger (20), und zur Erzeugung einer zweiten Auflagekraft der Kontaktfinger (30) auf den Gegenkontaktstift (2c). 15 20
9. Elektrisches Kontaktsystem (1) nach einem der Ansprüche 4-8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erhöhung der in Anspruch 6 definierten ersten Auflagekraft der Kontaktfinger (30) an die Gegenkontaktfinger (20) und/oder zur Erhöhung der in Anspruch 8 definierten zweiten Auflagekraft der Kontaktfinger (30) auf den Gegenkontaktstift (2c) 25 30
 - a) die Kontakttulpe (3a) von den Kontaktfingerkuppen (31) zu den Kontaktfingerhälsen (32) hin verbreitert ist, so dass die Kontakttulpe (3a) beim Einfahren in das rohrförmige Kontaktteil (2b) oder die Gegenkontakttulpe (2a) progressiv zusammendrückbar ist und/oder 35
 - b) die Gegenkontakttulpe (2a) eine sie umgreifende Kontaktfeder (6) zum Zusammendrücken der Gegenkontaktfinger (20) aufweist. 40
10. Elektrisches Schaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 45
 - a) die Kontakttulpe (3a) eine Stützhülse (7) aufweist, um ein Kollabieren der Kontakttulpe (3a) unter Stromkräften zu verhindern und um die Kontakttulpe (3a) auch bei asymmetrischen Stromkräften in einer zentrierten Position zu halten und 50
 - b) insbesondere dass die Stützhülse (7) Teflon und vorzugsweise einen Anteil Glasfaser enthält. 55
11. Elektrisches Kontaktsystem (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

net, dass

- a) das Schaltgerät ein Erder, Schnellerder, Trenner oder Leistungsschalter ist und/oder
 - b) die aussenliegende Kontaktierungsfläche (301) der Kontakttulpe (3a) einen Kurzschlussstrom, einen Kurzzeitstrom, insbesondere bis zu 63 kA während 3 s, und/oder einen Stossstrom, insbesondere bis zu 170 kA, überträgt.
12. Elektrisches Schaltgerät für ein Energieversorgungsnetz, insbesondere Erder, Schnellerder, Trenner oder Leistungsschalter, **gekennzeichnet durch** ein elektrisches Kontaktsystem (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche.

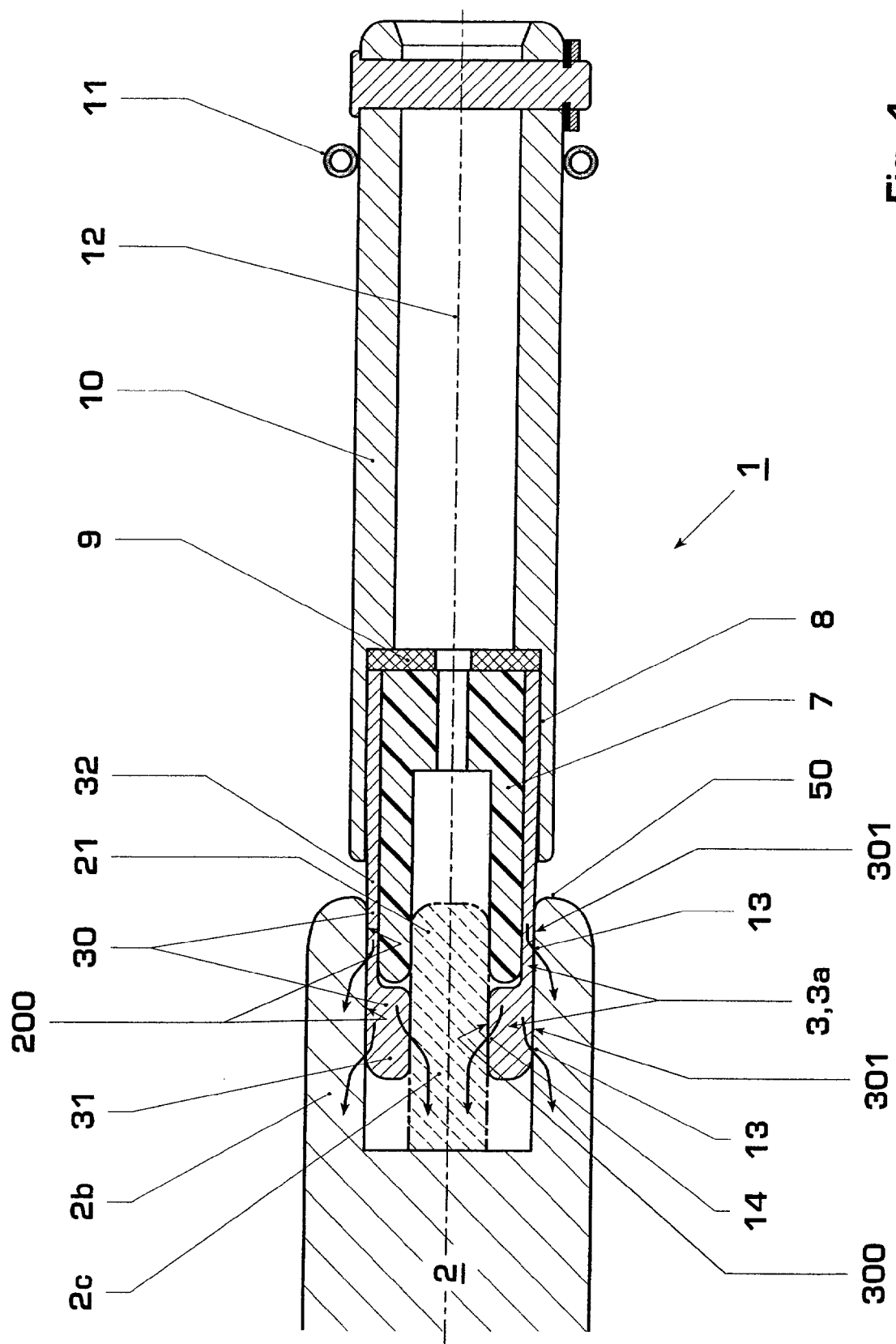


Fig. 1

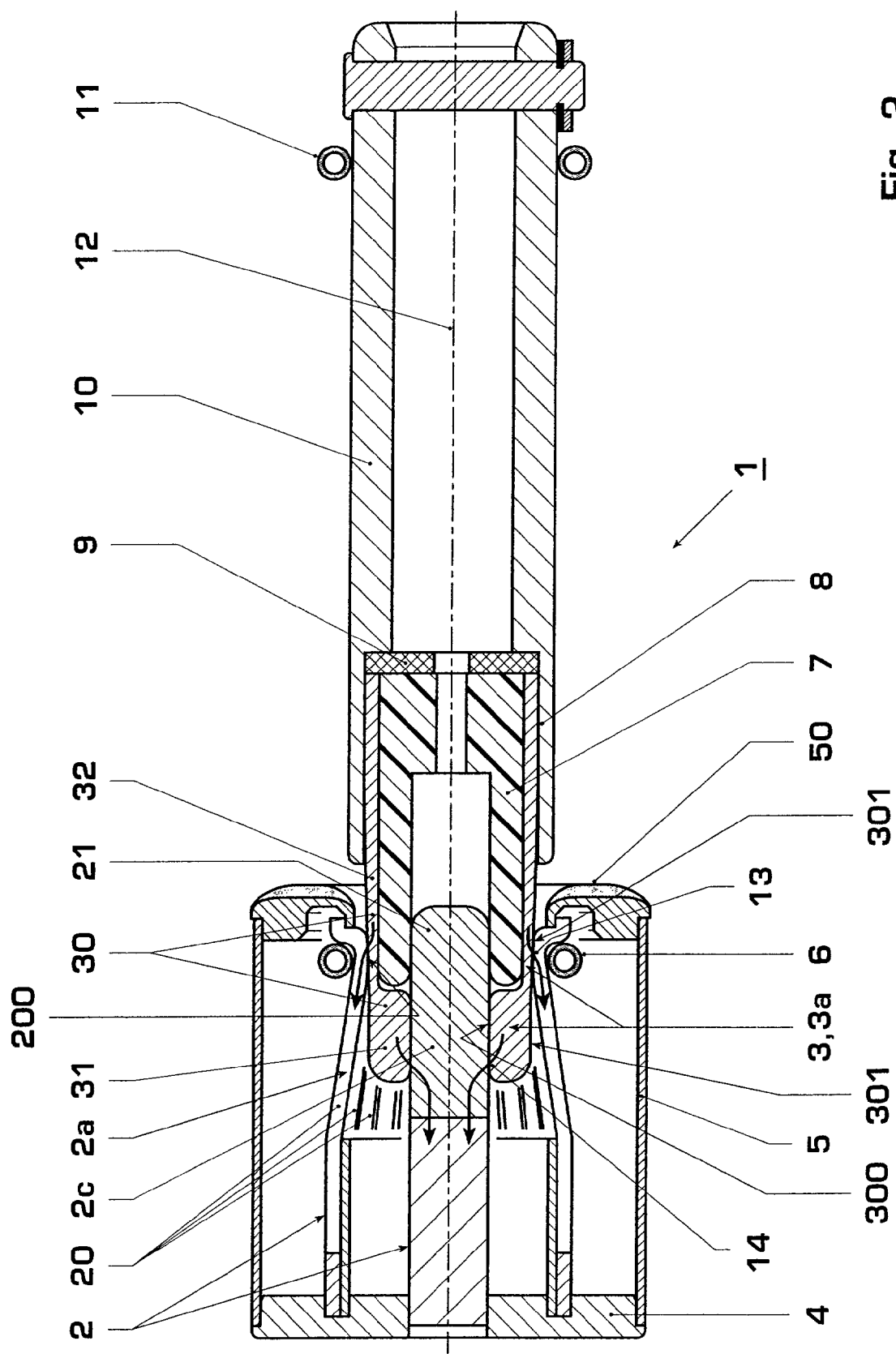


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 40 5788

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 12 20 927 B (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AKTIENGESELLSCHAFT) 14. Juli 1966 (1966-07-14) * Spalte 3, Zeile 12 - Spalte 4, Zeile 2; Abbildung *	1,12	H01H1/38
X	----- US 4 628 164 A (TALPO ET AL) 9. Dezember 1986 (1986-12-09) * Spalte 4, Zeilen 17-32; Abbildungen 1,4 *	1,12	
X	----- EP 0 086 316 A (ASEA AB) 24. August 1983 (1983-08-24) * Seite 5, Zeilen 22-33; Abbildung 3 *	1	
A	----- DE 10 00 899 B (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-G.M.B.H.) 17. Januar 1957 (1957-01-17) * Spalte 2, Zeilen 39-53; Abbildung 1 *	2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01H H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. Mai 2005	Prüfer Glaman, C
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 : mündliche 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	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 04 40 5788

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

27-05-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1220927	B	14-07-1966	KEINE
US 4628164	A	09-12-1986	AT 44111 T 15-06-1989 CA 1260048 A1 26-09-1989 DE 3571097 D1 20-07-1989 EP 0152134 A2 21-08-1985 ES 284770 U 01-02-1986
EP 0086316	A	24-08-1983	SE 429178 B 15-08-1983 DE 3278749 D1 11-08-1988 DK 562882 A 24-06-1983 EP 0086316 A2 24-08-1983 FI 824402 A ,B, 24-06-1983 NO 824299 A ,B, 24-06-1983 SE 8107767 A 24-06-1983 US 4596438 A 24-06-1986
DE 1000899	B	17-01-1957	KEINE

EPO FORM P0461

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