

(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  
8. Dezember 2016 (08.12.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2016/193040 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01H 71/10 (2006.01) H01H 1/20 (2006.01)  
H01H 71/56 (2006.01) H02B 1/21 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/061603

(22) Internationales Anmeldedatum:  
23. Mai 2016 (23.05.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2015 108 626.3 1. Juni 2015 (01.06.2015) DE

(71) Anmelder: EATON ELECTRICAL IP GMBH & CO. KG [DE/DE]; Airport Center Schönefeld, Mittelstrasse 5-5a, 12529 Schönefeld (DE).

(72) Erfinder: HEINS, Volker; Am Reuterpfad 17, 53359 Rheinbach (DE). ZABROCKI, Bogdan; Rosenweg 3, 53819 Neunkirchen-Seelscheid (DE).

(74) Anwalt: EATON IP GROUP EMEA; Route de la Longeraie 7, 1110 Morges (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: IN-LINE SWITCHING DEVICE WITH LONGITUDINALLY ALIGNED SWITCHING SHAFT

(54) Bezeichnung : SCHALTGERÄT IN LEISTENBAUFORM MIT LÄNGS AUSGERICHTETER SCHALTWELLE

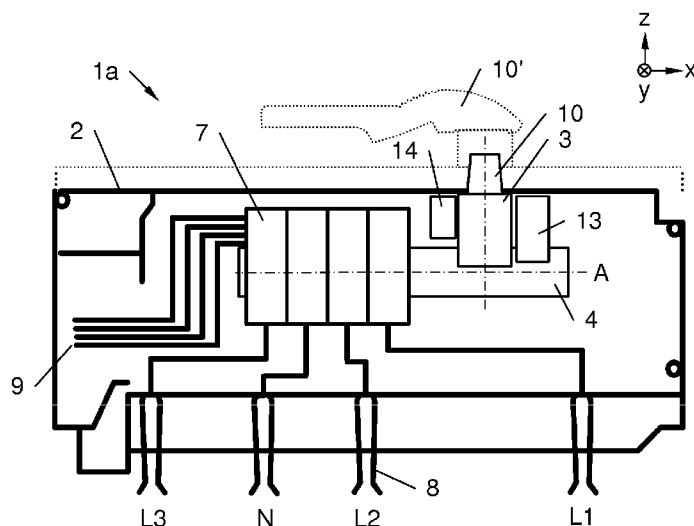


Fig. 1

(57) Abstract: An in-line switching device (1a...1c) is described which has a housing (2), a switching lock (3), an actuating element (10...10'), and a switching shaft (4) which is rotatably mounted in the housing (2) and is mechanically connected to the switching lock (3). Multiple switching contacts (5) are also coupled to the switching shaft (4) and the axis (A) of the switching shaft (4) lies substantially in a plane extending via a longitudinal direction (x) and a depth direction (z) of the switching device (1a...1c). In particular, the switching shaft (4) is aligned in the longitudinal direction (x) or the depth direction (z) of the housing (2).

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Schaltgerät (1a..1c) in Leistenbauform angegeben, das ein Gehäuse (2), ein Schaltschloss (3), ein Betätigungselement (10.. 10'') und eine im Gehäuse (2) drehbar gelagerte Schaltwelle (4) umfasst, welche mit dem Schaltschloss (3) mechanisch verbunden ist. Mehrere Schaltkontakte (5) sind dabei mit der Schaltwelle (4) gekoppelt, und die Achse (A) der Schaltwelle (4) liegt im Wesentlichen in einer durch eine Längsrichtung (x) und eine Tiefenrichtung (z) des Schaltgeräts (1a..1c) aufgespannten Ebene.

Im Speziellen ist die Schaltwelle (4) in Längsrichtung (x) oder Tiefenrichtung (z) des Gehäuses (2) ausgerichtet.

WO 2016/193040 A1

Schaltgerät in Leistenbauform mit längs ausgerichteter Schaltwelle

#### TECHNISCHES GEBIET

Die Erfindung betrifft ein Schaltgerät in Leistenbauform, das ein Gehäuse umfasst, ein Schaltschloss, ein mit dem Schaltschloss mechanisch verbundenes Betätigungselement, eine im Gehäuse drehbar gelagerte Schaltwelle, welche mit dem Schaltschloss mechanisch verbunden ist, sowie mehrere Schaltkontakte, welche mit der Schaltwelle gekoppelt sind.

#### STAND DER TECHNIK

Ein Schaltgerät in Leistenbauform der oben genannten Art ist prinzipiell bekannt. Beispielsweise offenbart die DE 198 52 713 C1 dazu einen Leistungsschalter mit Schaltkontakten, Löschblechen, einem Schaltschloss, einem Bedienungshebel, einem Überstrom- und/oder Kurzschlussauslöser sowie Steckkontakten zum Anschluss elektrischer Leitungen. Der Leistungsschalter ist dreipolig ausgeführt und weist drei Schaltwellen auf, die untereinander mit einer Schubstange verbunden sind und mit einem Schaltschloss gekoppelt sind. Die Abmessungen der Leistenbauform sind beispielsweise durch Herstellerseitig festgelegte Nennstromabhängige Rastersysteme festgelegt.

Nachteilig ist an dieser Anordnung, dass aufgrund des beschränkten Bauraums der Leistenbauform eine über drei Pole hinausgehende Anzahl an Schaltpolen technisch nicht machbar ist, das heißt die dafür notwendigen Schaltanordnungen nicht in einem schmalen Gehäuse integriert werden können.

#### OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

Eine Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein verbessertes Schaltgerät anzugeben. Insbesondere soll das Schaltgerät mehr als drei Schaltpole aufweisen können, ohne dass dabei der Bauraum der Leistenbauform überschritten wird.

Diese Aufgabe wird mit einem Schaltgerät der eingangs genannten Art gelöst, bei dem die Achse der Schaltwelle im Wesentlichen in einer durch eine Längsrichtung und eine Tiefenrichtung des Schaltgeräts aufgespannten Ebene liegt.

Im Speziellen ist die Schaltwelle in Längsrichtung oder Tiefenrichtung des Schaltgeräts/Gehäuses ausgerichtet. Insbesondere weist das Schaltgerät genau eine Schaltwelle auf, und insbesondere ist das Schaltgerät mehrpolig ausgebildet, im Speziellen vierpolig.

Durch die besondere Anordnung der Schaltwelle in Längsrichtung oder Tiefenrichtung kann die Schaltwelle relativ lang ausgebildet sein, wodurch auf dieser eine große Anzahl an Schaltanordnungen angeordnet sein kann. Dadurch kann auch eine Modulbauweise leicht verwirklicht werden, bei der auf der Schaltwelle je nach Anwendungsfall eine beliebige Anzahl an Schaltanordnungen angeordnet sein kann. Vorteilhaft kann trotz der vergleichsweise großen Anzahl an Schaltanordnungen eine geringe Baubreite des Schaltgeräts in Leistenbauform erreicht werden.

Die obigen Vorteile gelten im Speziellen auch dann, wenn die Schaltwelle in allgemeiner Lage in der durch die Längsrichtung und die Tiefenrichtung aufgespannten Ebene liegt. Dadurch kann die Schaltwelle noch länger ausgebildet sein und auch eine Verdrahtung des Schaltgeräts wird dadurch gegebenenfalls vereinfacht. Die Angabe "im Wesentlichen" ist in diesem Zusammenhang als Winkelabweichung von bis zu  $\pm 10^\circ$  zu verstehen. Das heißt die Schaltwelle kann auch um bis zu  $\pm 10^\circ$  aus der genannten Ebene gekippt werden. Die Achse der Schaltwelle erstreckt sich dann auch ein wenig in die Breitenrichtung des Schaltgeräts.

In der Regel weist das Schaltgerät (genau eine) Bedienseite auf. Dies ist jene Seite des Schaltgeräts, von welcher dieses bedient wird und welche beispielsweise bei Einbau in einen Schaltschrank für eine Bedienperson sichtbar ist. In den allermeisten Fällen ist/sind auf der Bedienseite des Schaltgeräts ein Betätigungselement oder mehrere solcher Betätigungselemente vorgesehen.

Generell bezeichnet eine "Tiefenrichtung" des Schaltgeräts eine Richtung normal auf diese Bedienebene. Häufig ist die Tiefenrichtung bei Einbau des Schaltgeräts in einen Schaltschrank horizontal ausgerichtet. Die "Längsrichtung" bezeichnet die Richtung der

größten Erstreckung des Schaltgeräts und stellt auch eine Erstreckung der Bedienebene dar. Häufig ist die Längsrichtung bei Einbau des Schaltgeräts in einen Schaltschrank vertikal ausgerichtet. Die "Breitenrichtung" oder "Querrichtung" ist normal auf die Tiefenrichtung und die Längsrichtung ausgerichtet. Bei Einbau des Schaltgeräts in einen Schaltschrank ist die Breitenrichtung/ Querrichtung häufig ebenfalls horizontal ausgerichtet. Die Längsrichtung des Schaltgeräts kann bei Einbau in einen Schaltschrank aber auch horizontal ausgerichtet sein. Die Breitenrichtung/ Querrichtung ist dann vertikal ausgerichtet. Vorzugsweise ist die Länge des Schaltgeräts in Leistenbauform größer als dessen Tiefe, und die Tiefe ist wiederum größer als die Breite des Schaltgeräts. Es gilt vorzugsweise also: Länge > Tiefe > Breite.

Ein "Betätigungselement" stellt die Schnittstelle zu einem Nutzer des Schaltgeräts dar. Das Betätigungselement kann beispielsweise als Betätigungshebel, Betätigungsschieber oder auch als Betätigungswelle ausgebildet sein. Insbesondere kann das Betätigungselement auch einen Motor umfassen, mit dem das Schaltgerät aus der Ferne bedient werden kann. Eine Bewegung des Betätigungselements wird auf das Schaltschloss übertragen.

Das "Schaltschloss" entkoppelt die Bewegung des Betätigungselements von der Bewegung der Schaltwelle. Das heißt insbesondere, dass die Bewegungen des Betätigungselements und der Schaltwelle einander nicht eindeutig zugeordnet sind beziehungsweise nicht jede Stellung des Betätigungselements einer (einzigen) Stellung der Schaltwelle entspricht. Beispielsweise kann das Schaltschloss dazu ein Kippsprungwerk umfassen. Mit Hilfe des Schaltschlusses wird generell eine Mindesteinschalt- beziehungsweise Mindestausschaltgeschwindigkeit garantiert. Das heißt, die Bewegungsgeschwindigkeit der Schaltwelle ist zumeist deutlich höher als die Bewegungsgeschwindigkeit des Betätigungselements. Bei dem angesprochenen Kippsprungwerk wird eine Totlage einer vorgespannten Feder durchschritten. Nach dem Totpunkt bewirkt die Feder eine schlagartige Bewegung der Schaltwelle, die unabhängig von einer weiteren Bewegung des Betätigungselements ist.

Die "Schaltwelle" ist mit den Schaltkontakten verbunden. Beispielsweise können die Kontaktarme mit der Schaltwelle starr verbunden sein. Denkbar ist aber auch, dass die Kontaktarme beweglich, insbesondere drehbar, in der Schaltwelle gelagert sind. Die

Kontakte können bei Bewegung der Schaltwelle somit eine Drehbewegung vollführen. Denkbar ist aber auch, dass die Kontaktarme eine translatorische Bewegung ausführen. Zu diesem Zweck können die Kontaktarme linear geführt und über Schubstangen mit der Schaltwelle verbunden sein, wodurch die Drehbewegung der Schaltwelle in eine lineare Bewegung der Kontaktarme umgewandelt wird. Denkbar ist schließlich auch, dass die Kontaktarme eine kombinierte Bewegung ausführen, welche aus einer Drehbewegung und einer translatorischen Bewegung zusammengesetzt ist. Häufig sind die Kontaktarme gegenüber der Schaltwelle auch federnd gelagert, sodass Fertigungstoleranzen und Kontaktabbrand ausgeglichen und ein sicherer EIN-Zustand der Schaltkontakte gewährleistet werden kann.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung in Zusammenschau mit den Figuren.

Vorteilhaft ist es, wenn die mechanische Verbindung zwischen dem Schaltschloss und der Schaltwelle durch eine Schubstange gebildet ist. Dadurch kann eine den Schaltzustand des Schaltgeräts beeinflussende Bewegung im Schaltschloss leicht auf die Schaltwelle und in Folge auf die Schaltkontakte übertragen werden. Neben einer Schubstange sind aber auch andere Möglichkeiten zur Kopplung des Schaltschlusses mit der Schaltwelle denkbar. Beispielsweise können dafür Zahnräder vorgesehen werden. Die Schubstange kann auch Teil eines Kniehebelgelenks sein. Durch die räumliche Trennung der Schaltkontakte vom Schaltschloss wird die Kopplung von Schaltwelle und Schaltschloss generell vereinfacht.

Günstig ist es auch, wenn ein auf dem Schaltschloss angeordnetes Betätigungselement zum manuellen Öffnen und Schließen der Schaltkontakte durch einen drehbar gelagerten Hebel gebildet ist, dessen Drehachse in Längsrichtung des Schaltgeräts ausgerichtet ist. Dadurch kann das Schaltgerät manuell ein- und ausgeschaltet werden, beziehungsweise ist auch ein Schaltzustand an der Stellung des Hebels ablesbar. Die Betätigungsrichtung ist dabei in Querrichtung des Gehäuses ausgerichtet. In einer weiteren günstigen alternativen Ausführungsform ist das Betätigungselement durch einen drehbar gelagerte Hebel gebildet, dessen Drehachse in Tiefenrichtung des Schaltgeräts ausgerichtet ist und insbesondere mit der Achse der Schaltwelle

zusammenfällt. Dadurch können relative große Hebel vorgesehen sein, die leicht betätigbar sind.

Günstig ist es darüber hinaus, wenn ein auf der Schaltwelle angeordneter Kontaktarm in einer EIN-Stellung im Wesentlichen parallel zu einer Breitenrichtung des Schaltgeräts ausgerichtet ist. Dadurch braucht die Schaltanordnung nur wenig Bauraum in der Tiefe des Schaltgeräts.

Besonders vorteilhaft ist es zudem, wenn ein auf der Schaltwelle angeordneter Kontaktarm in einer EIN-Stellung im Wesentlichen in der durch die Längsrichtung und die Tiefenrichtung des Schaltgeräts aufgespannten Ebene liegt. Das heißt, der Kontaktarm ist in einer EIN-Stellung im Wesentlichen in Tiefenrichtung des Schaltgeräts ausgerichtet, wenn die Schaltwelle in Längsrichtung ausgerichtet ist, und im Wesentlichen in Längsrichtung, wenn die Schaltwelle in Tiefenrichtung ausgerichtet ist. Dadurch kann das Schaltgerät in Leistenbauform relativ schmal ausgeführt werden, wodurch elektrische Anlagen mit mehreren solchen Schaltgeräten insgesamt nur wenig Bauraum benötigen.

Besonders vorteilhaft ist es weiterhin, wenn eine EIN-Stellung und eine AUS-Stellung / AUSGELÖST-Stellung eines auf der Schaltwelle angeordneten Kontaktarms im Wesentlichen symmetrisch um die durch die Längsrichtung und die Tiefenrichtung des Schaltgeräts aufgespannten Ebene ausgerichtet sind. Das heißt, dass der Kontaktarm in einer Zwischenstellung zwischen der EIN-Stellung und eine AUS-Stellung / AUSGELÖST-Stellung parallel zur Tiefenrichtung des Gehäuses ausgerichtet ist, wenn die Schaltwelle in Längsrichtung ausgerichtet ist, und parallel zur Längsrichtung, wenn die Schaltwelle in Tiefenrichtung ausgerichtet ist. Auf diese Weise kann das Schaltgerät noch schmaler ausgeführt werden.

Günstig ist es darüber hinaus, wenn je ein auf der Schaltwelle angeordneter Kontaktarm je einem Pol zugeordnet ist. Dadurch kann eine gute Sicherheit gegen elektrischen Überschlag zwischen den Polen erreicht werden. Die an die Außenseite des Gehäuses geführten Stromleiter können beispielsweise den Phasen L1, L2 und L3 sowie einem Nullleiter N zugeordnet sein. Dies ist eine Bauart, die sehr häufig bei mehrpoligen Schaltern anzutreffen ist.

Günstig ist es auch, wenn ein Pol mehreren auf der Schaltwelle angeordneten Kontaktarmen zugeordnet ist. Auf diese Weise kann der Nennstrom je Pol vergrößert werden.

Günstig ist es zudem, wenn das Schaltgerät einen im Schaltschloss integrierten oder mit diesem direkt gekoppelten Überstromauslöser aufweist. Dadurch werden die Schaltkontakte bei Überbelastung, beispielsweise im Kurzschlussfall, automatisch getrennt. Beispielsweise kann dies durch an sich bekannte Technologien, wie zum Beispiel mit einem Bimetall-Auslöser, einem elektrodynamischen Auslöser oder einer Kombination derselben erfolgen. Wegen des Überstromauslösers bildet das Schaltgerät bei dieser Ausführungsvariante nicht nur einen Trennschalter beziehungsweise Lasttrennschalter, sondern einen Leistungsschalter aus. Trennschalter und Lasttrennschalter bezeichnen normalerweise verschiedene Gerätetypen. Während Lasttrennschalter unter Last getrennt werden können/dürfen, dürfen/sollten Trennschalter nur ohne Last oder mit geringer Last geschaltet werden.

Günstig ist es weiterhin, wenn das Schaltgerät einen im Schaltschloss integrierten oder mit diesem direkt gekoppelten Fernauslöser aufweist. Dadurch kann der Schaltzustand aus der Ferne beeinflusst werden, beispielsweise mit einem per Drahtleitung übermittelten Spannungsimpuls. Insbesondere kann das Schaltgerät damit aus der Ferne ausgeschaltet werden. Grundsätzlich können aber auch andere Technologien zur Fernsteuerung des Schaltgeräts eingesetzt werden, beispielsweise Funk.

Günstig ist es schließlich auch, wenn das Schaltgerät einen im Schaltschloss integrierten oder mit diesem direkt gekoppelten Hilfskontakt aufweist. Auf diese Weise kann der Schaltzustand aus der Ferne abgefragt werden. Beispielsweise wird dieser über eine Drahtleitung übermittelt. In einem sehr einfachen Fall wird der Hilfskontakt durch einen (von den Schaltpolen galvanisch getrennten) Schaltkontakt gebildet, dessen Schaltzustand synchron mit dem Schaltzustand der Hauptkontakte verändert wird. Grundsätzlich ist aber auch für den Hilfskontakt beziehungsweise die Fernabfrage der Einsatz anderer Technologien, wie zum Beispiel Funk, vorstellbar.

Unter einer "Integration" kann im obigen Zusammenhang insbesondere eine Verdichtung der verschiedenen Funktionen in einer in sich abgeschlossenen Baugruppe verstanden werden. Insbesondere kann ein solcherart aufgebautes Schaltschloss auf

einfache Weise in ein Gehäuse des Schaltgeräts eingesetzt werden und weist als Schnittstelle im Wesentlichen nur die Kopplung mit der Schaltwelle auf.

Unter einer "direkten Kopplung" kann insbesondere eine Anbindung des Überstromauslösers des Fernauslösers und/oder des Hilfskontakts an das Schaltschloss verstanden werden, welche nicht über den Umweg der Schaltwelle erfolgt. Das heißt, dass beispielsweise ein Hilfskontakt nicht über die Schaltwelle betätigt wird, sondern direkt vom Schaltschloss aus, wenngleich der Hilfskontakt auch nicht zwangsläufig im Schaltschloss integriert ist, sondern baulich abgesetzt sein kann.

Generell können die Schaltkontakte mehrere verschiedene Zustände beziehungsweise Stellungen einnehmen. In einer EIN-Stellung sind die Schaltkontakte geschlossen, und in einer AUS-Stellung sind die Kontakte durch manuelles Betätigen des Schutzschalters voneinander getrennt. In einer AUSGELÖST-Stellung sind die Schaltkontakte ebenfalls voneinander getrennt, allerdings erfolgt dies nicht manuell, sondern automatisch aufgrund eines Überstroms.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand der in den schematischen Figuren der Zeichnung angegebenen Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen dabei:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein beispielhaftes und schematisch dargestelltes Schaltgerät mit einer Schaltwelle, die in Längsrichtung des Schaltgeräts ausgerichtet ist;
- Fig. 2 das Schaltgerät aus Fig. 1 in Draufsicht;
- Fig. 3 eine Detailansicht des Schaltgeräts aus Fig. 1 im Querschnitt;
- Fig. 4 wie Fig. 3, jedoch mit um 90° verdrehter Schaltanordnung;
- Fig. 5 einen Längsschnitt durch ein beispielhaftes und schematisch dargestelltes Schaltgerät mit einer Schaltwelle, die in Tiefenrichtung des Schaltgeräts ausgerichtet ist;
- Fig. 6 das Schaltgerät aus Fig. 5 in Draufsicht;

Fig. 7 ähnlich wie Fig. 6, jedoch mit in Verlängerung der Schaltwelle angeordnetem Bedienhebel und

Fig. 8 ein Beispiel für ein Kippsprungwerk.

#### DETAILIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

Die Figuren 1 bis 3 zeigen ein erstes, schematisch dargestelltes Beispiel eines Schaltgeräts 1a in Leistenbauform. Die Fig. 1 zeigt das Schaltgerät 1a dabei im Längsschnitt und die Fig. 2 in Draufsicht, wobei ausgewählte Teile im Inneren des Schaltgeräts 1a sichtbar dargestellt sind. Das Schaltgerät 1a kann somit als teilweise durchsichtig aufgefasst werden. Die Fig. 3 zeigt eine Detailansicht des Schaltgeräts 1a beziehungsweise einen Ausschnitt daraus im Querschnitt. Zur besseren Orientierung ist in den Figuren 1 bis 3 ein xyz-Koordinatensystem eingezeichnet.

Das Schaltgerät 1a umfasst ein Gehäuse 2, ein Schaltschloss 3, eine im Gehäuse 2 drehbar gelagerte Schaltwelle 4, welche mit dem Schaltschloss 3 mechanisch verbunden ist, und mehrere Schaltkontakte 5, welche mit der Schaltwelle 4 gekoppelt sind. Die Achse A der Schaltwelle 4 ist dabei in Längsrichtung x des Gehäuses 2 ausgerichtet. Die mechanische Verbindung zwischen dem Schaltschloss 3 und der Schaltwelle 4 ist in dem konkret dargestellten Beispiel durch eine Schubstange 6 gebildet. Denkbar wären aber auch andere Möglichkeiten, beispielsweise eine Kopplung über Zahnräder.

Das in den Figuren 1 bis 3 dargestellte Schaltgerät 1a weist genau eine Schaltwelle 2 auf und ist mehrpolig, hier konkret vierpolig, ausgebildet. In den Figuren 1 und 2 sind dazu vier Schaltanordnungen 7 dargestellt, die auf der Schaltwelle 4 sitzen respektive mit dieser gekoppelt sind und die Anschlüsse 8 und 9 je nach Schaltstellung elektrisch verbinden oder auch nicht. Je eine Schaltanordnung 7 ist einem Pol zugeordnet. Rein beispielhaft sind dazu die drei Phasen L1, L2 und L3 sowie der Neutralleiter N dargestellt. Selbstverständlich kann das Schaltgerät 1a aber auch in einem anderen Spannungssystem eingesetzt werden. Auch die Anzahl der Schaltanordnungen 7 beziehungsweise Pole ist rein beispielhaft. Selbstverständlich kann das Schaltgerät 1a auch weniger oder mehr Schaltanordnungen 7 / Pole als dargestellt aufweisen.

In einer weiteren Ausführungsvariante des Schaltgeräts 1a können auch mehrere Schaltwellen 4 vorgesehen sein, die insbesondere parallel zueinander ausgerichtet sind

und beispielsweise wiederum über Schubstangen oder Zahnräder miteinander verkoppelt sind. Denkbar ist im Speziellen auch, dass die Schaltanordnungen 7 zwar auf einer einzigen Schaltwelle 4 sitzen respektive mit dieser verkoppelt sind, jedoch beidseits des Schaltschlusses 3 angeordnet sind. Beispielsweise könnten in der Darstellung der Fig. 1 zwei Schaltanordnungen 7 links und zwei Schaltanordnungen 7 rechts des Schaltschlusses 3 angeordnet sein.

In den Figuren 1 bis 3 ist weiterhin erkennbar, dass das Schaltgerät 1a ein auf dem Schaltschloss 3 angeordnetes Betätigungselement zum manuellen Öffnen und Schließen der Schaltkontakte 5 aufweist. Konkret ist diese Betätigungselement durch einen drehbar gelagerten Hebel 10 gebildet, dessen Drehachse parallel zur Achse A der Schaltwelle 4 respektive in Längsrichtung x ausgerichtet ist. In der Fig. 3 ist zusätzlich zu der EIN-Stellung auch eine AUS-Stellung des Hebels 10 dargestellt (strichliert).

Alternativ kann das Betätigungselement beispielsweise auch durch einen drehbar gelagerten Hebel 10' gebildet sein, dessen Drehachse parallel zu einer Tiefenrichtung z des Gehäuses 2 ausgerichtet ist, so wie dies in der Fig. 2 mit einer punktierten Linie dargestellt ist. Mit dem Hebel 10 oder 10' kann das Schaltgerät 1a manuell ein- oder ausgeschaltet werden.

Denkbar ist auch, dass das Betätigungselement einen Motor aufweist, mit dem das Schaltgerät 1a aus der Ferne betätigt werden kann. Beispielsweise kann der Motor auf eine in Tiefenrichtung z des Gehäuses 2 ausgerichtete Welle wirken und zusätzlich oder alternativ zu dem Hebel 10' vorgesehen sein.

In der Fig. 3 ist eine Schaltanordnung 7 im Detail dargestellt, wodurch die Funktion des Schaltgeräts 1a besonders gut erkennbar wird. In dem dargestellten Zustand befinden sich das Schaltgerät 1a respektive die Kontakte 5 in der EIN-Stellung. Wird der Hebel 10 betätigt, so verursacht ein nicht näher dargestellter, jedoch an sich bekannter Mechanismus eine Bewegung der Schubstange 6 und in Folge eine Drehung der Schaltwelle 4. Damit einhergehend werden auch die auf der Schaltwelle 4 sitzenden Kontaktarme 11 und die darauf befestigten Kontakte bewegt. Beim Ausschalten wird die Schaltwelle 4 im Uhrzeigersinn gedreht, sodass die auf den Kontaktarmen 11 sitzenden Kontakte 5 von den feststehenden Kontakten abheben und den zwischen den Anschlüssen 8 und 9 liegenden Strompfad trennen. Ein dabei entstehender Lichtbogen

wird in einer Löschkammer 12 gelöscht. Ist - wie in der Fig. 1 dargestellt - ein Überstromauslöser 13 vorgesehen, so öffnen die Kontaktarme 11 im Falle von Überstrom oder im Falle eines Kurzschlusses auch selbsttätig durch elektrodynamische Kräfte, das heißt ohne Betätigung des Hebels 10.

In dem in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Beispiel ist ein auf der Schaltwelle 4 angeordneter Kontaktarm 11 in einer EIN-Stellung im Wesentlichen in Tiefenrichtung z des Gehäuses 2 beziehungsweise Schaltgeräts 1a ausgerichtet. Vorteilhaft ist diese Anordnung besonders schmal, wodurch sie vergleichsweise leicht in einem Gehäuse 2 in Leistenbauform untergebracht werden kann.

Denkbar ist aber auch, dass ein auf der Schaltwelle 4 angeordneter Kontaktarm 11 in einer EIN-Stellung im Wesentlichen parallel zu einer Breitenrichtung y des Gehäuses 2 beziehungsweise Schaltgeräts 1a ausgerichtet ist, so wie das in der Fig. 4 beispielhaft dargestellt ist. In der Fig. 4 ist die Anordnung der Kontakte 5, der Kontaktarme 11 und der Löschkammer 12 gegenüber der in Fig. 3 dargestellten Anordnung um 90° gedreht, die Funktion ist aber gleich.

In einer weiteren Variante wäre auch vorstellbar, dass eine EIN-Stellung und eine AUS-Stellung / AUSGELÖST-Stellung des auf der Schaltwelle 4 angeordneten Kontaktarms 11 im Wesentlichen symmetrisch um die Tiefenrichtung z des Gehäuses 2 / Schaltgeräts 1a ausgerichtet sind. Für die Darstellung der Fig. 3 würde dies bedeuten, dass die Schaltanordnung 7, welche die Kontakte 5, die Kontaktarme 11 und die Löschkammern 12 umfasst, gegenüber der in Fig. 3 dargestellten Anordnung etwas gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird, beispielsweise um 15°. Dadurch kann die Baubreite (in y-Richtung) der Schaltanordnung 7 noch weiter verringert werden.

Bei dem in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Schaltgerät 1a sind insgesamt vier auf der Schaltwelle 4 angeordnete Kontaktarme 11 vorgesehen, die jeweils zwei Kontakte 5 aufweisen. Dabei ist je ein auf der Schaltwelle 4 angeordneter Kontaktarm 11 einer Schaltanordnung 7 je einem Pol (z.B. L1, L2, L3, N) zugeordnet. Dies ist zwar vorteilhaft, jedoch nicht zwingend für die Erfindung. Denkbar wäre beispielsweise auch, dass auf einem Kontaktarm 11 nur ein Schaltkontakt 5 angeordnet ist, mehrere auf dem Kontaktarm 11 angeordnete Schaltkontakte 5 mehreren Polen zugeordnet sind oder dass ein Pol mehreren auf der Schaltwelle 4 angeordneten Kontaktarmen 11 respektive

Schaltanordnungen 7 zugeordnet ist. Ganz generell sind die den Polen zugeordneten elektrischen Leiter an die Außenseite des Gehäuses 2 geführt und bilden dort die Anschlüsse 8 und 9. Beispielsweise könnten zwei nach außen geführten Polen je zwei Schaltanordnungen 7 zugeordnet sein.

Schließlich weist das Schaltgerät 1a auch einen optionalen im Schaltschloss 3 integrierten oder mit diesem direkt gekoppelten Überstromauslöser 13, einen optionalen im Schaltschloss 3 integrierten oder mit diesem direkt gekoppelten Fernauslöser 14 sowie einen optionalen im Schaltschloss 3 integrierten oder mit diesem direkt gekoppelten Hilfskontakt 15 auf. In an sich bekannter Weise sorgt der Überstromauslöser 13 im Überlastfall, beispielsweise bei Kurzschluss, für ein automatisches Trennen der Kontakte 5. Im Speziellen kann ein Bimetall-Auslöser, ein elektromagnetischer Auslöser oder eine Kombination derselben als Überstromauslöser 13 vorgesehen sein. Mit Hilfe des Fernauslösers 14 kann das Schaltgerät 1a zum Beispiel mit einem Spannungsimpuls in an sich bekannter Weise aus der Ferne ausgelöst, das heißt ausgeschaltet, werden. Der Hilfskontakt 15 kann wiederum dazu dienen, den Schaltzustand des Schaltgeräts 1a aus der Ferne abzufragen. In den Figuren ist nur ein Hilfskontakt 15 vorgesehen, es könnten aber auch mehrere Hilfskontakte 15 vorgesehen sein. Anstelle des Fernauslösers 14 oder zusätzlich dazu könnte beispielsweise auch ein Unterspannungsauslöser vorgesehen sein.

An dieser Stelle wird angemerkt, dass ein Motor, mit welchem das Schaltgerät 1a aus der Ferne bedient werden kann, die Schaltkontakte 5 öffnen oder schließen kann, wohingegen der Fernauslöser 14 die Schaltkontakte 5 nur öffnen kann.

Vorteilhaft ist es nun, wenn der Überstromauslöser 13 und/oder der Fernauslöser 14 und/oder der Hilfskontakt 15 im Schaltschloss 3 integriert oder mit diesem direkt gekoppelt sind. Insbesondere ist darunter zu verstehen, dass die genannten Baugruppen nicht über den Umweg über die Schaltwelle 4 funktional mit dem Schaltschloss 3 verbunden sind. Durch diese Maßnahmen ist es nun grundsätzlich möglich, bereits existierende Schaltschlösser 3, welche einen Überstromauslöser 13 und/oder einen Fernauslöser 14 und/oder einen Hilfskontakt 15 aufweisen oder für deren Einbau vorgesehen sind, für das Schaltgerät 1a in Leistenbauform weiterverwendet werden können. Selbstverständlich können der Überstromauslöser 13, der Fernauslöser 14 und

der Hilfskontakt 15 einzeln oder in beliebiger Kombination mit dem Schaltschloss 3 verbunden oder in diesem integriert sein.

Die Figuren 5 und 6 zeigen darüber hinaus ein beispielhaftes und schematisch dargestelltes Schaltgerät 1b mit einer Schaltwelle 4, die in Tiefenrichtung z des Schaltgeräts 1b ausgerichtet ist. Die Fig. 5 zeigt dabei einen Längsschnitt des genannten Schaltgeräts 1b, die Fig. 6 eine Draufsicht.

Im Hinblick auf das Schaltschloss 3, den Überstromauslöser 13, den Fernauslöser 14, den Hilfskontakt 15 sowie das Betätigungselement 10, 10' ist das Schaltgerät 1b sehr ähnlich aufgebaut wie das in den Figuren 1 und 2 dargestellte Schaltgerät 1a. Auch der Aufbau einer Schaltanordnung 7 sowie die Anbindung an das Schaltschloss 3 ist ähnlich wie bei dem Schaltgerät 1a. Demgemäß ist das bisher Gesagte sinngemäß auch auf das in den Figuren 5 und 6 dargestellte Schaltgerät 1b anwendbar. Ein wesentlicher Unterschied zwischen dem Schaltgerät 1b und dem Schaltgerät 1a besteht aber darin, dass die Schaltwelle 4 im Schaltgerät 1b in Tiefenrichtung z ausgerichtet ist und nicht in Längsrichtung x. Diese Anordnung ist insbesondere dann von Vorteil, wenn das auf dem Schaltschloss 3 angeordnete Betätigungselement zum manuellen Öffnen und Schließen der Schaltkontakte 5 durch einen drehbar gelagerte Hebel 10' gebildet ist, dessen Drehachse ebenfalls in Tiefenrichtung z des Schaltgeräts 1b ausgerichtet ist. Die Drehachse des Hebels 10' und die Drehachse A der Schaltwelle 4 sind somit parallel zueinander, weswegen die Übertragung der Drehbewegung vom Hebel 10' auf die Schaltwelle 4 besonders gut gelingt. Beispielsweise kann dies wiederum, wie dargestellt, über eine Schubstange 6 oder auch ganz einfach über ein Radgetriebe oder Riemengetriebe erfolgen.

In dem dargestellten Beispiel ist die Schaltwelle 4 links vom Schaltschloss 3 angeordnet. Selbstverständlich kann die Schaltwelle 4 aber auch rechts vom Schaltschloss 3 angeordnet sein. Darüber hinaus kann die Schaltwelle 4 auch näher am Schaltschloss 3 liegen oder weiter davon weg angeordnet sein. Sowohl für das Schaltgerät 1b als auch das Schaltgerät 1a wird angemerkt, dass die Schaltanordnungen 7 in Bezug auf die Breitenrichtung y auch außermittig angeordnet sein können.

Weiterhin ist denkbar, dass die Achse A der Schaltwelle 4 und die Achse des Betätigungshebels 10' zusammenfallen, so wie dies in der Fig. 7 dargestellt ist.

Zudem kann die Schaltwelle 4 auch in allgemeiner Lage in der durch die Längsrichtung x und die Tiefenrichtung z aufgespannten Ebene liegen. Beispielsweise kann die Schaltwelle 4 in der Fig. 5 dazu nach links oder rechts geneigt sein. Um die Bewegung vom Schaltschloss 3 auf die Schaltwelle 4 übertragen zu können, kann die Schubstange 6 mit Kugelköpfen ausgestattet sein. Auf diese Weise kann die Schaltwelle 4 noch länger ausgebildet sein, beziehungsweise kann dadurch auch eine Verdrahtung der Schaltanordnungen 7 vereinfacht werden. Schließlich ist auch noch vorstellbar, dass die Schaltwelle 4 aus der x-z-Ebene gekippt wird, wobei ein Winkel von bis zu +/- 10° als zweckmäßig angesehen wird.

Fig. 8 zeigt schließlich ein schematisch dargestelltes Kippsprungwerk. Konkret umfasst die Anordnung wiederum die Schaltwelle 4 mit den darauf angeordneten Kontaktarmen 11, die Schaltkontakte 5 sowie die Löschkammern 12. Das Schaltschloss 3 umfasst in diesem Beispiel einen Zylinder 16, eine darin geführte Kolbenstange 17 und eine Druckfeder 18. Die Druckfeder 18 drückt die Kolbenstange 17 aus dem Zylinder 16, der um einen Drehpunkt 19 gelagert ist, heraus. Wird das als Schieber 10" ausgebildete Betätigungselement von links nach rechts verschoben, so wird eine Totpunktlage durchschritten, nach der die Schaltwelle 4 aufgrund der Kraft der Druckfeder 18 in die gezeigte EIN-Stellung schnellt. Da die Lücke im Schieber 10" breiter ist als der Zylinder 16 in diesem Bereich breit ist, kann sich die Schaltwelle 4 unabhängig vom Schieber 10" bewegen, wodurch ein schnelles Schließen der Schaltkontakte 5 gewährleistet ist. Das Schaltschloss 3 entkoppelt also die Bewegung der Schaltwelle 4 von der Bewegung des Schiebers 10". Beim Ausschalten wird der Schieber 10" von rechts nach links bewegt, wodurch wiederum die Totlage durchschritten wird. Danach schnellt die Schaltwelle 4 aufgrund der Kraft der Druckfeder 18 in die AUS-Stellung.

Das dargestellte Beispiel für das Schaltschloss 3 soll nur die Funktionsweise illustrieren und ist keinesfalls zwingend für das Schaltgerät 1a..1c, und es sind weitere Ausführungsformen denkbar. Insbesondere kann das Schaltschloss 3 auch mit dem Hebel 10 oder 10' kombiniert werden.

Denkbar ist generell auch, dass die Schaltkontakte 5 nicht durch eine Drehbewegung der Kontaktarme 11 geschlossen werden, so wie dies in den Figuren dargestellt ist, sondern durch eine translatorische Bewegung. Beispielsweise können die Kontaktarme 11 linear

geführt und mit Hilfe je einer Schubstange mit der Schaltwelle 4 verbunden sein. Mit Hilfe der Schubstangen wird die Rotationsbewegung der Schaltwelle 4 in eine translatorische Bewegung der Kontaktarme 11 gewandelt. Denkbar ist natürlich auch, dass der Kontaktarm 11 bei Betätigung eine kombinierte Bewegung vollführt, das heißt eine Bewegung, die aus einer Rotation und einer Translation zusammengesetzt ist.

Abschließend wird weiterhin angemerkt, dass das Schaltgerät 1a..1c respektive dessen Bauteile nicht notwendigerweise maßstäblich dargestellt sind, welche daher auch andere Proportionen aufweisen können. Weiterhin kann ein Schaltgerät 1a..1c auch mehr oder weniger Bauteile als dargestellt umfassen. Lageangaben ( z.B. „oben“, „unten“, „links“, „rechts“, etc.) sind auf die jeweils beschriebene Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung des Schaltgeräts 1a..1c sinngemäß an die neue Lage anzupassen. Schließlich wird angemerkt, dass sich die obigen Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung auf beliebige Art und Weise kombinieren lassen.

## Patentansprüche

1. Schaltgerät (1a..1c) in Leistenbauform, umfassend
  - ein Gehäuse (2),
  - ein Schaltschloss (3),
  - ein mit dem Schaltschloss (3) mechanisch verbundenes Betätigungselement (10..10"),
  - eine im Gehäuse (2) drehbar gelagerte Schaltwelle (4), welche mit dem Schaltschloss (3) mechanisch verbunden ist, und
  - mehrere Schaltkontakte (5), welche mit der Schaltwelle (4) gekoppelt sind, dadurch gekennzeichnet, dass
  - die Achse (A) der Schaltwelle (4) im Wesentlichen in einer durch eine Längsrichtung (x) und eine Tiefenrichtung (z) des Schaltgeräts (1a..1c) aufgespannten Ebene liegt, wobei die Längsrichtung (x) die Richtung der größten Erstreckung des Schaltgeräts (1a..1c) und die Tiefenrichtung (z) eine Richtung normal auf eine Bedienebene des Schaltgeräts (1a..1c) bezeichnet.
2. Schaltgerät (1a..1c) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, die Achse (A) der Schaltwelle (4) in Längsrichtung (x) oder Tiefenrichtung (z) des Schaltgeräts (1a..1c) ausgerichtet ist.
3. Schaltgerät (1a..1c) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mechanische Verbindung zwischen Schaltschloss (3) und Schaltwelle (4) durch eine Schubstange (6) gebildet ist.
4. Schaltgerät (1a..1c) nacheinem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch genau eine Schaltwelle (4).
5. Schaltgerät (1a..1c) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass dieses mehrpolig, insbesondere vierpolig, ausgebildet ist.

6. Schaltgerät (1a..1c) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein auf dem Schaltschloss (3) angeordnetes Betätigungselement zum manuellen Öffnen und Schließen der Schaltkontakte (5) durch einen drehbar gelagerte Hebel (10) gebildet ist, dessen Drehachse in Längsrichtung (x) des Schaltgeräts (1a..1c) ausgerichtet ist.
7. Schaltgerät (1a..1c) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein auf dem Schaltschloss (3) angeordnetes Betätigungselement zum manuellen Öffnen und Schließen der Schaltkontakte (5) durch einen drehbar gelagerte Hebel (10') gebildet ist, dessen Drehachse in Tiefenrichtung (z) des Schaltgeräts (1a..1c) ausgerichtet ist und insbesondere mit der Achse (A) der Schaltwelle (4) zusammenfällt.
8. Schaltgerät (1a..1c) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein auf der Schaltwelle (4) angeordneter Kontaktarm (11) in einer EIN-Stellung des zugeordneten Schaltkontakts (5) im Wesentlichen parallel zu einer Breitenrichtung (y) des Schaltgeräts (1a..1c) ausgerichtet ist, welche normal auf die Längsrichtung (x) und die Tiefenrichtung (z) des Schaltgeräts (1a..1c) ausgerichtet ist.
9. Schaltgerät (1a..1c) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein auf der Schaltwelle (4) angeordneter Kontaktarm (11) in einer EIN-Stellung des zugeordneten Schaltkontakts (5) im Wesentlichen in der durch die Längsrichtung (x) und die Tiefenrichtung (z) des Schaltgeräts (1a..1c) aufgespannten Ebene liegt.
10. Schaltgerät (1a..1c) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine EIN-Stellung und eine AUS-Stellung / AUSGELÖST-Stellung eines auf der Schaltwelle (4) angeordneten Kontaktarms (11) im Wesentlichen symmetrisch um die durch die Längsrichtung (x) und die Tiefenrichtung (z) des Schaltgeräts (1a..1c) aufgespannten Ebene ausgerichtet sind.
11. Schaltgerät (1a..1c) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass je ein auf der Schaltwelle (4) angeordneter Kontaktarm (11) je einem Pol (7) zugeordnet ist.

12. Schaltgerät (1a..1c) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein Pol (7) mehreren auf der Schaltwelle (4) angeordneten Kontaktarmen (11) zugeordnet ist.
13. Schaltgerät (1a..1c) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch einen im Schaltschloss (3) integrierten oder mit diesem direkt gekoppelten Überstromauslöser (13).
14. Schaltgerät (1a..1c) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, gekennzeichnet durch einen im Schaltschloss (3) integrierten oder mit diesem direkt gekoppelten Fernauslöser (14).
15. Schaltgerät (1a..1c) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, gekennzeichnet durch einen im Schaltschloss (3) integrierten oder mit diesem direkt gekoppelten Hilfskontakt (15).

1/4

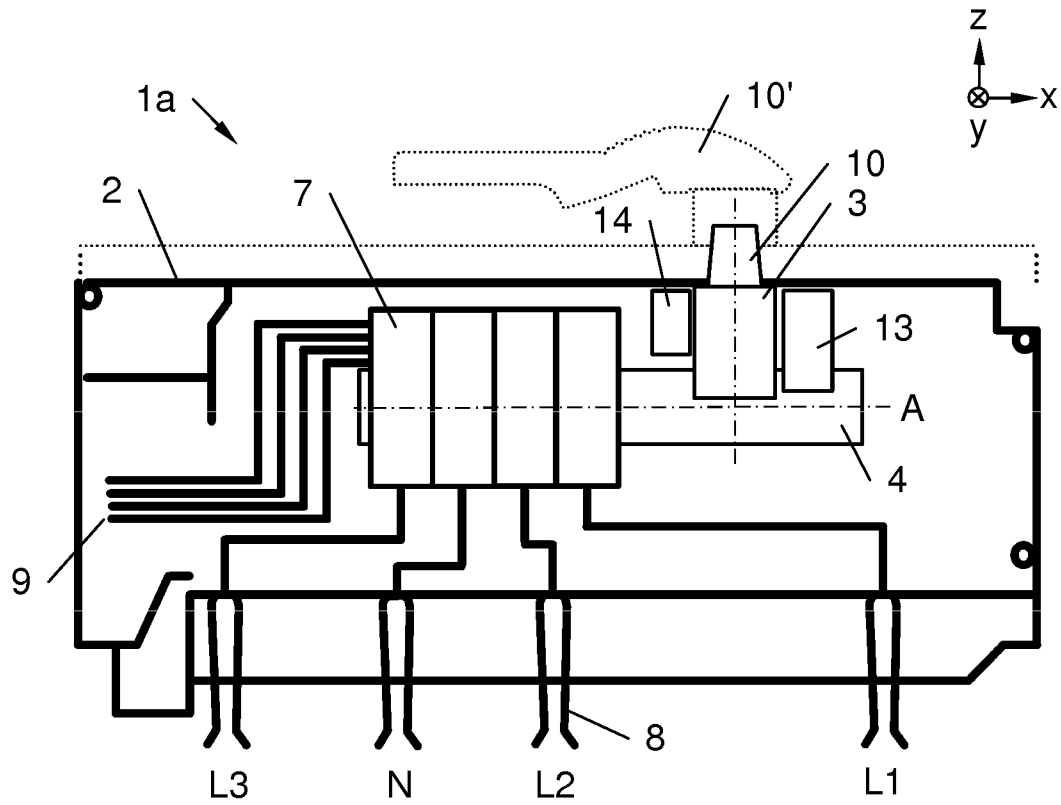


Fig. 1

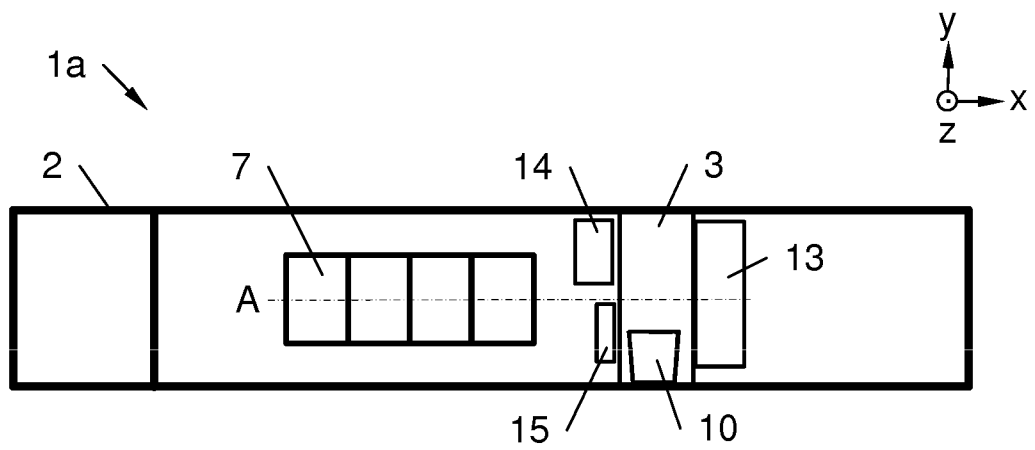


Fig. 2

2/4

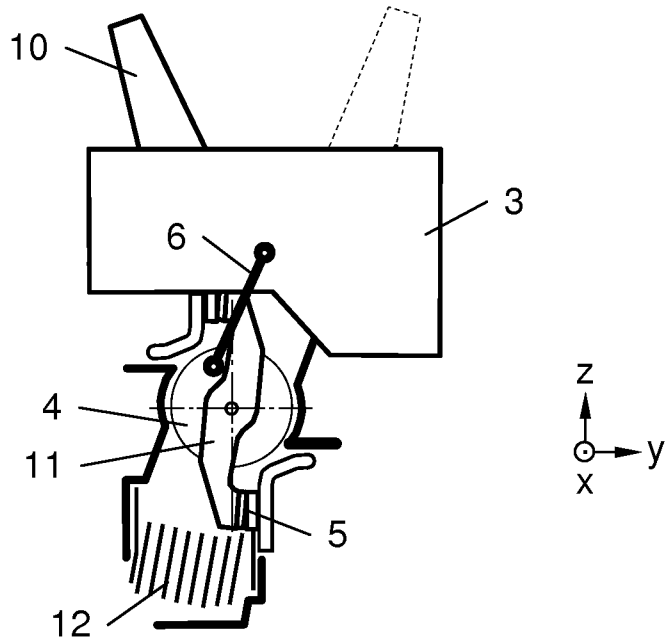


Fig. 3

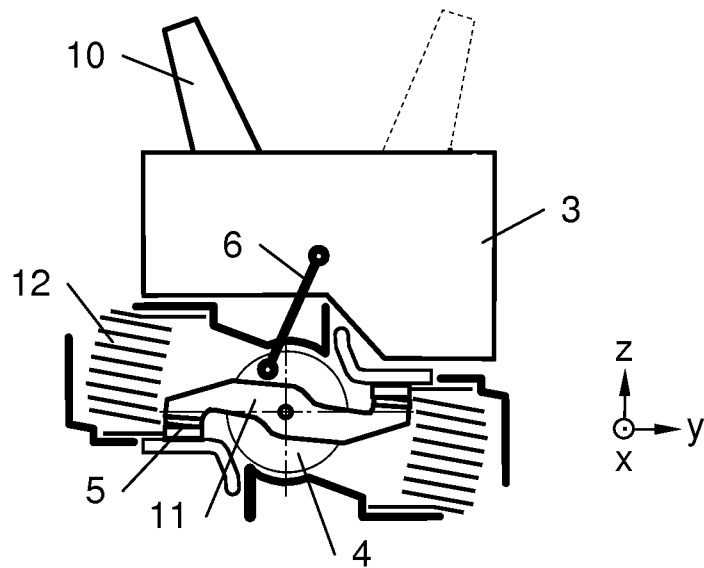


Fig. 4

3/4

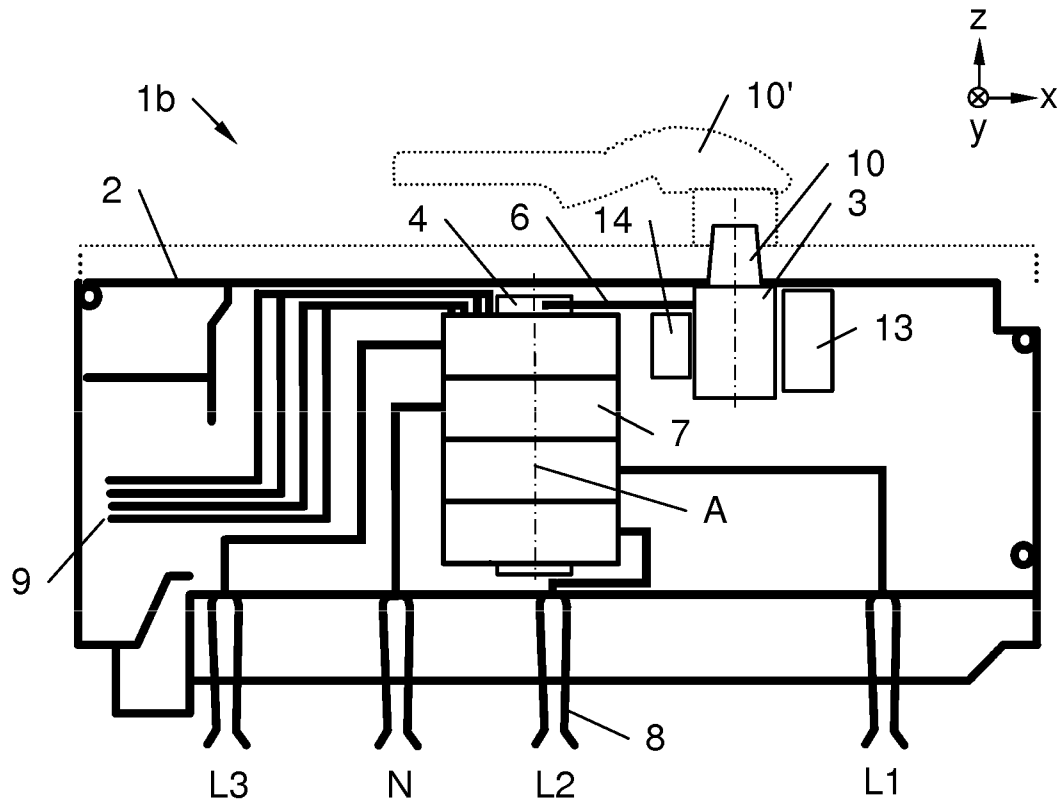


Fig. 5

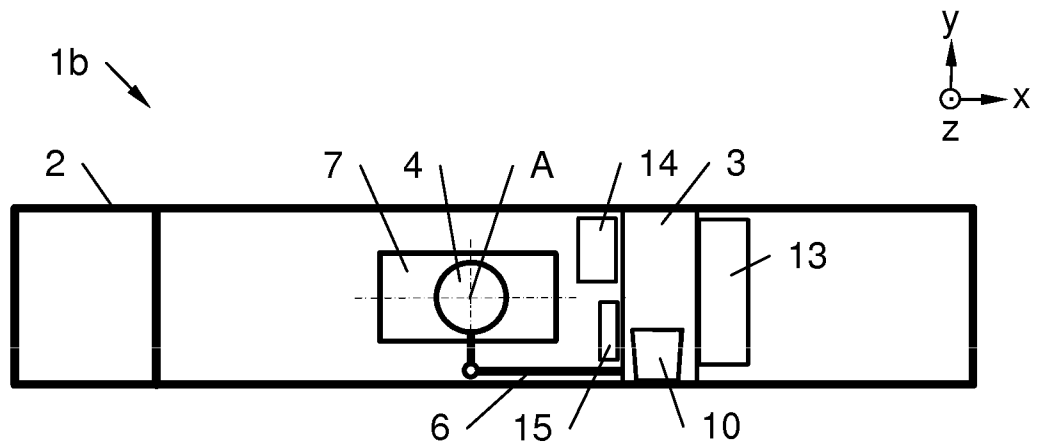


Fig. 6

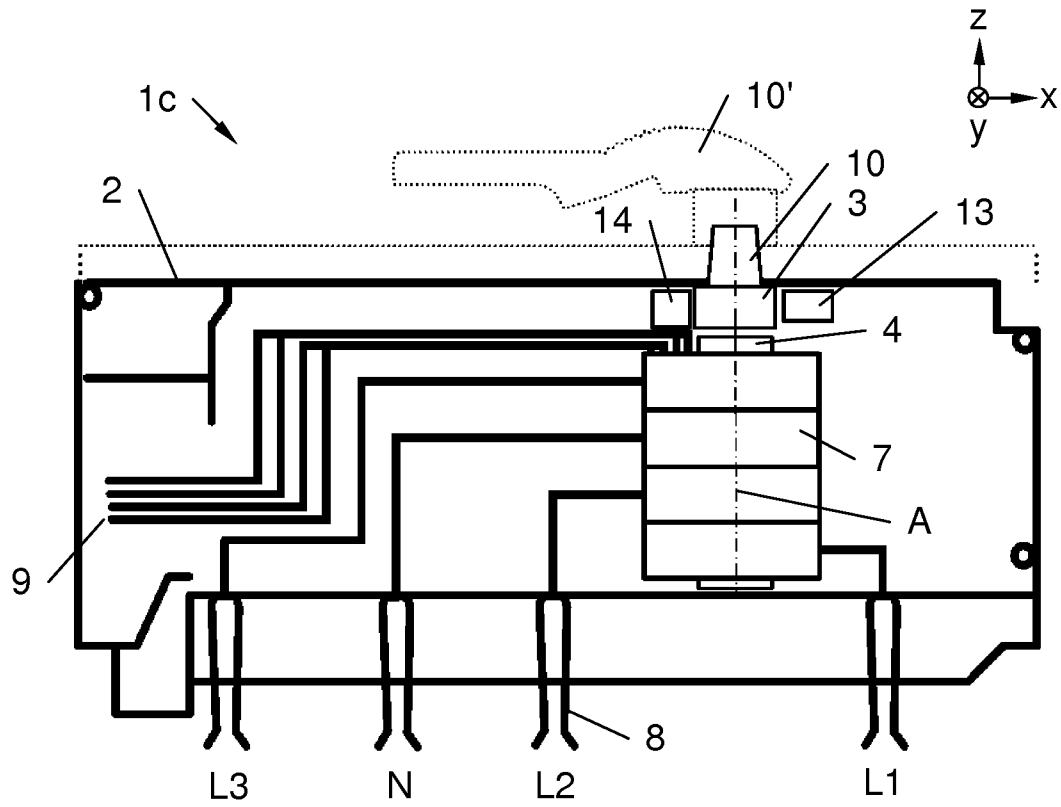


Fig. 7

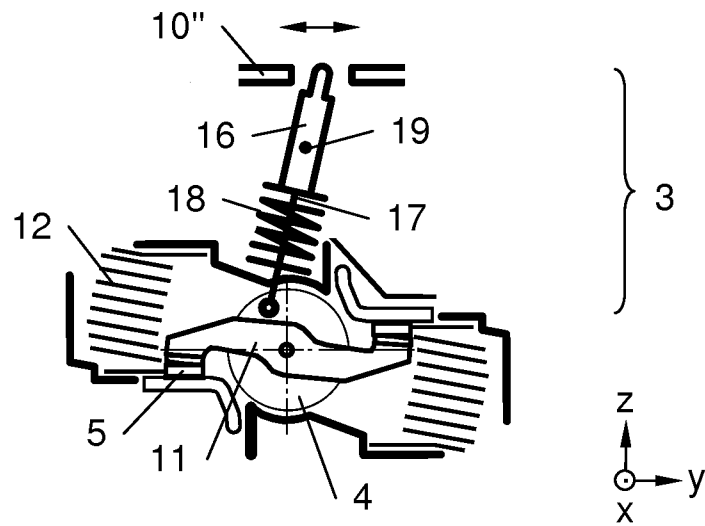


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2016/061603

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 INV. H01H71/10  
 ADD. H01H71/56 H01H1/20 H02B1/21

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 H02B

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 practicable, search terms used)  
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 369 340 B1 (CASTONGUAY ROGER NEIL [US] ET AL) 9 April 2002 (2002-04-09) column 2, line 3 - column 3, line 56; figures 2-5	1-15
X	EP 2 110 838 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 21 October 2009 (2009-10-21) paragraphs [0001] - [0008] paragraphs [0033] - [0035]; figure 6	1-15
X	DE 442 850 C (MAX HOFFMANN; CARL LAMBRECHT) 28 October 1927 (1927-10-28) page 2, lines 1-4 page 2, line 30 - page 3, line 73; figures 1-6	1,2,4,5, 7,11-15
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  19 July 2016	Date of mailing of the international search report  27/07/2016
---	--

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  Meyer, Jan
--	--------------------------------------

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2016/061603

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CH 305 241 A (WEBER AG FAB ELEKTRO [CH]) 15 February 1955 (1955-02-15) page 1, line 1 - page 2, line 24; figures 1-3	1,2,5-7, 13-15
A	----- DE 33 01 747 A1 (NORSK ELEKTRISK & BROWN BOVERI [NO]) 4 August 1983 (1983-08-04) pages 3-4; figure 1 -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2016/061603
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6369340	B1	09-04-2002	NONE
-----			
EP 2110838	A2	21-10-2009	CN 101604599 A 16-12-2009
			EP 2110838 A2 21-10-2009
			JP 2009259814 A 05-11-2009
			US 2009256658 A1 15-10-2009
-----			
DE 442850	C	28-10-1927	NONE
-----			
CH 305241	A	15-02-1955	CH 305241 A 15-02-1955
			DE 1040665 B 09-10-1958
			NL 176114 B 19-07-2016
-----			
DE 3301747	A1	04-08-1983	AT 385388 B 25-03-1988
			DE 3301747 A1 04-08-1983
			DE 8206561 U1 19-08-1982
			NO 820334 A 05-08-1983
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01H71/10 ADD. H01H71/56      H01H1/20      H02B1/21		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) H01H H02B		
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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 369 340 B1 (CASTONGUAY ROGER NEIL [US] ET AL) 9. April 2002 (2002-04-09) Spalte 2, Zeile 3 - Spalte 3, Zeile 56; Abbildungen 2-5 -----	1-15
X	EP 2 110 838 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 21. Oktober 2009 (2009-10-21) Absätze [0001] - [0008] Absätze [0033] - [0035]; Abbildung 6 -----	1-15
X	DE 442 850 C (MAX HOFFMANN; CARL LAMBRECHT) 28. Oktober 1927 (1927-10-28) Seite 2, Zeilen 1-4 Seite 2, Zeile 30 - Seite 3, Zeile 73; Abbildungen 1-6 ----- -/--	1,2,4,5, 7,11-15
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
19. Juli 2016		27/07/2016
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  Meyer, Jan

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	CH 305 241 A (WEBER AG FAB ELEKTRO [CH]) 15. Februar 1955 (1955-02-15) Seite 1, Zeile 1 - Seite 2, Zeile 24; Abbildungen 1-3 -----	1,2,5-7, 13-15
A	DE 33 01 747 A1 (NORSK ELEKTRISK & BROWN BOVERI [NO]) 4. August 1983 (1983-08-04) Seiten 3-4; Abbildung 1 -----	1

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/061603

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6369340	B1	09-04-2002	KEINE
EP 2110838	A2	21-10-2009	CN 101604599 A 16-12-2009 EP 2110838 A2 21-10-2009 JP 2009259814 A 05-11-2009 US 2009256658 A1 15-10-2009
DE 442850	C	28-10-1927	KEINE
CH 305241	A	15-02-1955	CH 305241 A 15-02-1955 DE 1040665 B 09-10-1958 NL 176114 B 19-07-2016
DE 3301747	A1	04-08-1983	AT 385388 B 25-03-1988 DE 3301747 A1 04-08-1983 DE 8206561 U1 19-08-1982 NO 820334 A 05-08-1983