

(19)



(11)

EP 2 190 077 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.05.2010 Patentblatt 2010/21

(51) Int Cl.:
H01R 13/70 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09176345.8**

(22) Anmeldetag: **18.11.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder:
• **Dreier, Andreas**
4208, Nunningen (CH)
• **Mastrovito, Andrea**
4142, Münchenstein (CH)

(30) Priorität: **25.11.2008 DE 102008058848**

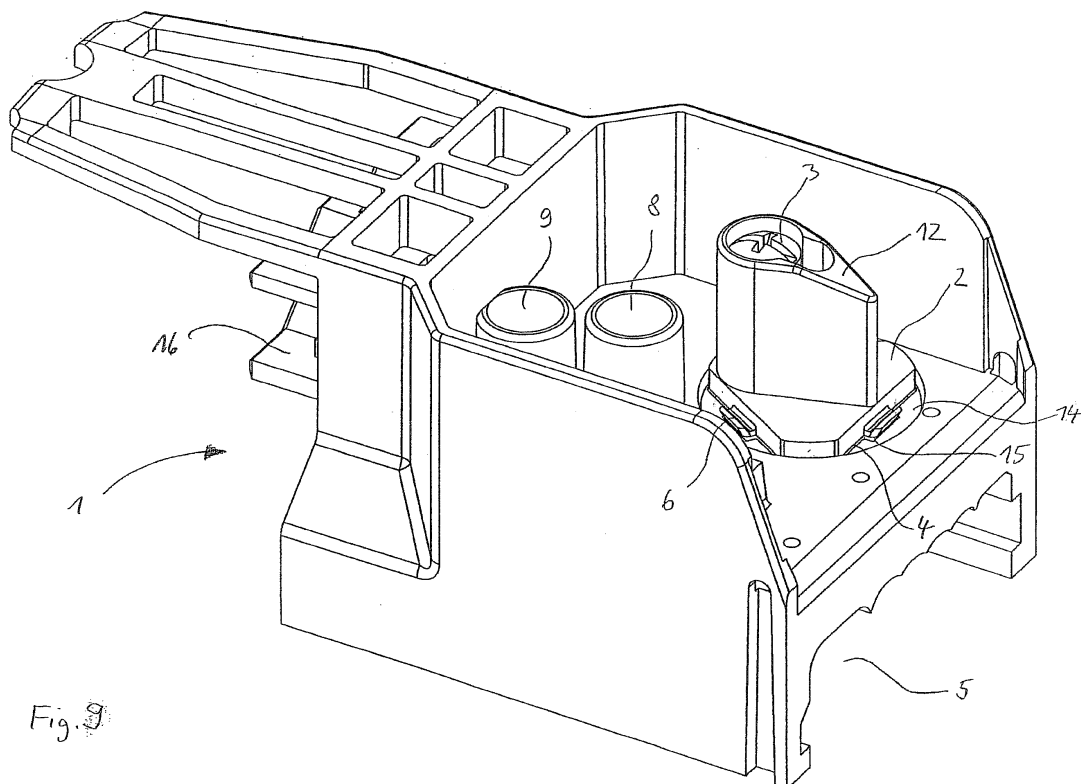
(74) Vertreter: **Lippich, Wolfgang**
Samson & Partner
Patentanwälte
Widenmayerstrasse 5
80538 München (DE)

(71) Anmelder: **Woertz AG**
4132 Muttenz (CH)

(54) Anschlussvorrichtung mit Phasenwahl

(57) Eine Anschlussvorrichtung (1) zur abisolierfreien Anzapfkontaktierung eines mehrphasigen Flachkabels weist ein drehbares Phasenwahlglied (2) auf, das nur in bestimmten Drehstellungen eine Kontaktierung eines der Phasenleiter des Flachkabels mit einem Anzapfkontakt (3) erlaubt. Das Phasenwahlglied (2) wird bei

Vornahme der Phasenwahl hinsichtlich der getroffenen Phasenwahl in der Anschlussvorrichtung (1) arretiert. Die Arretierung ist zerstörungsfrei nicht lösbar, die Anschlussvorrichtung (1) gleichwohl nach getroffener Phasenwahl zerstörungsfrei vom Flachkabel trennbar und unter Beibehaltung der einmal getroffenen Phasenwahl wiederverwendbar.

**EP 2 190 077 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anschlussvorrichtung zur abisolierfreien Anzapfkontaktierung eines mehrphasigen Flachkabels, die es ermöglicht, nur eine der zu den verschiedenen Phasen gehörenden Adern anzuzapfen, also eine "Phasenwahl" vorzunehmen.

[0002] Anschlussvorrichtungen, mit denen ein durchlaufendes Flachkabel mit mehreren, in einer Ebene liegenden Starkstromadern (z.B. für 380V Drehstrom) ohne Auftrennung der Adern und ohne Entfernung von Ader- und Kabelisolierungen angezapft werden kann, sind seit über 30 Jahren bekannt. Eine frühe diesbezügliche Veröffentlichung aus dem Hause der Anmelderin ist beispielsweise die deutsche Auslegeschrift DE-AS 2 206 187. Als Anzapfkontakte dienen angespitzte Schrauben. Die Herstellung eines Anschlusses erfolgt, indem die Anschlussvorrichtung mit ihrem Gehäuse - zunächst ohne die Kontaktschrauben - auf das Kabel gesetzt und so dann das Kabel auch rückseitig von einer Gehäuseplatte umschlossen wird. Schließlich erfolgt die Anzapfung, indem die im Gehäuse mit Innengewinden geführten Kontaktschrauben in das Flachkabel hineingedreht werden. Sie durchdringen dabei mit ihrer Spitze zunächst die äußere Isolierung des Flachkabels, sodann die jeweilige Aderisolierung, und dringen schließlich mit der Spitze in den Leiter der jeweiligen Ader ein. Damit ist die betreffende Ader kontaktiert.

[0003] Ein Drehstromverbraucher ist an alle drei Phasenleiter anzuschließen; einphasige Verbraucher erhalten aber nur Anschluss an einen Phasenleiter (und den Nullleiter als Rückleiter). Um das Dreiphasensystem symmetrisch zu belasten, sind die verschiedenen einphasigen Verbraucher einer Verbrauchseinheit (z.B. eines Gebäudes) mit ungefähr gleichmäßiger Verteilung an die drei Phasenleiter anzuschließen.

[0004] Denkbar wäre es, hierfür entsprechend drei verschiedene vorgefertigte Typen von Anschlussvorrichtungen vorzusehen, wobei jeder Typ jeweils den Anschluss an einen bestimmten Phasenleiter erlaubt. Um solchen Aufwand zu vermeiden, aber dennoch bei der Installation vor Ort flexibel einen bestimmten Phasenleiter wählen zu können, ist eine Anschlussvorrichtung wünschenswert, bei der die anzapfbare Ader nicht fest vorgegeben ist, sondern die es dem Installateur ermöglicht, den gewünschten Phasenleiter erst bei der Installation durch eine entsprechende Einstellung der Vorrichtung zu wählen.

[0005] Hierfür gibt es im Stand der Technik bereits verschiedene Vorschläge.

[0006] In der eingangs genannten DE-AS 2 206 187 ist bereits die Möglichkeit erwähnt, bedarfsweise nur die Ader eines der drei Phasenleiter durch Eindrehen nur der entsprechenden Kontaktschraube anzuzapfen (im folgenden wird die einen Phasenleiter bildende Ader auch kurz "Phasenader" genannt).

[0007] Bei einem bekannten Typ von Anschlussvorrichtung ist als Phasenwähler ein Kontaktschieber vor-

gesehen. Dieser ist zur Wahl der gewünschten Phase quer zum Kabel (im 90°-Winkel oder leicht schräg zur Kabellängsrichtung) linear verschiebbar (siehe z.B. WO 00/41277, DE 196 15 597, DE 197 46 493, DE 41 27 899).

[0008] Eine zweite bekannter Typ hat zur Phasenwahl hingegen einen brückenartigen Schwenkarm (siehe z.B. DE 199 43 734 und DE 38 18 078).

[0009] Diese bekannten Anschlussvorrichtungen sind teils baulich relativ aufwendig. Die vorliegende Erfindung hat zum Ziel, eine diesbezüglich und auch in sicherheitstechnischer Hinsicht fortentwickelte Anschlussvorrichtung mit Phasenwahl bereit zu stellen.

[0010] Die erfindungsgemäße Anschlussvorrichtung zur abisolierfreien Anzapfkontaktierung eines mehrphasigen Flachkabels weist ein drehbares Phasenwahlglied auf, welches nur in bestimmten Drehstellungen eine Kontaktierung eines der Phasenleiter des Flachkabels mit einem Anzapfkontakt erlaubt. Das Phasenwahlglied wird bei Vornahme der Phasenwahl hinsichtlich der getroffenen Phasenwahl arretiert. Die Arretierung ist zerstörungsfrei nicht lösbar. Gleichwohl ist die Anschlussvorrichtung nach getroffener Phasenwahl zerstörungsfrei vom Flachkabel trennbar, so dass sie mit der einmal gewählten Phase wiederverwendbar ist.

[0011] Des weiteren wird ein Verfahren zur abisolierfreien Anzapfkontaktierung mehrphasiger Flachkabel mit Hilfe einer Anschlussvorrichtung bereitgestellt, die ein drehbares Phasenwahlglied aufweist, das nur in bestimmten Drehstellungen eine Kontaktierung eines der Phasenleiter eines Flachkabels mit einem Anzapfkontakt erlaubt. Die Anschlussvorrichtung wird an das Flachkabel angeschlossen, wobei eine Phasenwahl getroffen wird und das Phasenwahlglied hinsichtlich der getroffenen Phasenwahl in der Anschlussvorrichtung zerstörungsfrei nicht lösbar arretiert wird. Zu einem späteren Zeitpunkt wird sie dann vom Flachkabel zerstörungsfrei getrennt und unter Beibehaltung der einmal gewählten Phase an einer anderen Stelle des Flachkabels desselben Strangs oder an einem anderen Flachkabelstrang wiederverwendet.

[0012] Die erfindungsgemäße Anschlussvorrichtung ist dazu ausgebildet, die Anzapfung eines durchlaufenden Flachkabel mit mehreren, in einer Ebene liegenden Starkstromadern (z.B. für 380V-Drehstrom) ohne Auftrennung der Adern und ohne Entfernung von Ader- und Kabelisolierungen zu erlauben. Wie unten noch näher ausgeführt wird, können als Anzapfkontakte beispielsweise angespitzte Schrauben dienen. Die Herstellung eines Anschlusses erfolgt dann zum Beispiel dadurch, dass die Kontaktschraube in das Flachkabel hineingedreht wird. Sie durchdringt dabei mit ihrer Spitze zunächst die äußere Isolierung des Flachkabels, sodann die Aderisolierung der gewählten Phasenader, und dringt schließlich mit der Spitze in den Leiter der gewählten Phasenader ein und kontaktiert diese hiermit.

[0013] Die erfindungsgemäße Anschlussvorrichtung erlaubt somit eine Phasenwahl vor Ort (d.h. am Ort der Herstellung des Anschlusses) mit Hilfe des drehbaren

Phasenwahlglieds. Sie ist so ausgestaltet, dass das anzupfende Flachkabel nur in bestimmten Drehstellungen des Phasenwahlglieds mit einem Anzapfkontakt kontaktiert werden kann. Zur Wahl einer Phase wird das Phasenwahlglied also in eine dieser vorbestimmten Drehstellungen gebracht. Im Zuge der Phasenwahl, also nach Drehung in eine der genannten Positionen, wird es arretiert. Die Arretierung stellt sicher, dass sich das Phasenwahlglied nicht wieder aus der gewählten Position löst. Es ist damit auch insbesondere hinsichtlich der getroffenen Phasenwahl gesichert.

[0014] Die Arretierung ist zerstörungsfrei nicht lösbar, so dass die einmal getroffene Phasenwahl zerstörungsfrei nicht reversibel ist. Das heißt beispielsweise, dass das Phasenwahlglied nach getroffener Phasenwahl nicht mehr aus der Aufnahme herausgenommen werden kann, ohne dass die Anschlussvorrichtung dabei zerstört (d.h. hinsichtlich ihrer Funktionalität wesentlich beeinträchtigt oder unbrauchbar gemacht) wird. Bei manchen Ausgestaltungen wird die Arretierung mit Hilfe einer Verastung vorgenommen. Dann ist beispielsweise eine Raste-Hinterschneidungs-Anordnung selbsthemmend ausgeführt, so dass die Raste beim gewaltsamen Herausziehen des Phasenwahlglieds bricht und somit bei einem etwaigen Versuch, es wieder in die Aufnahme einzusetzen, die Arretierungsfunktion nicht mehr vorhanden ist. Analog kann bei Ausführungen mit Verriegelung der Riegel nicht öffnungsfähig gestaltet sein, so dass er bei gewaltsamer Öffnung bricht, und für eine neuerliche Arretierung nicht mehr funktioniert. Durch diese Maßnahmen wird (weitgehend) verhindert, dass am Ort einer einmal erfolgten Anzapfung einer bestimmten Phasenader - mit der damit einhergehenden Verletzung der Isolation dieser Ader - eine andere Phasenader angezapft werden kann. Dies hilft vermeiden, dass in der Nähe einer Anzapfung einer Phasenader die Isolation einer anderen Phasenader verletzt sein kann (ganz ausschließen kann diese Maßnahme eine derartige "Phasenwahländerung" aber nicht, da ein Installateur nach einem ersten Anzapfungsversuch eine jungfräuliche Anschlussvorrichtung für die wiederholte Installation verwenden könnte, und dabei eine andere Phase als beim ersten Versuch wählen könnte; aber zumindest ist diese Möglichkeit mit der zuerst verwendeten Anschlussvorrichtung ausgeschlossen). Diese Maßnahme dient der Sicherheit, da eine solche (zweite) Isolationsverletzung eine Verringerung der effektiven Kriechstrecke darstellen würde.

[0015] Trotz der Irreversibilität der Phasenwahl ist die Anschlussvorrichtung nicht etwa unbrauchbar, wenn einmal die Phase gewählt und das Phasenwahlglied arretiert wurde. Vielmehr kann die Anschlussvorrichtung auch nach vorgenommener Phasenwahl zerstörungsfrei vom Flachkabel abgenommen werden und z.B. an einer anderen, in Längsrichtung versetzten Stelle desselben Flachkabelstrangs oder an einem anderen Flachkabelstrang - unter Beibehaltung der bereits getroffenen Phasenwahl - wiederverwendet werden. Wie unten näher erläutert wird, weist das Phasenwahlglied beispielsweise

eine Anzapfeinrichtung auf. Der Begriff "Anzapfeinrichtung" wird hier als Oberbegriff für verschiedene Möglichkeiten der Ausgestaltung verwendet. Wie unten noch näher ausgeführt wird, kann die Anzapfeinrichtung z.B. als eine Führung für einen in _Anzapfrichtung beweglichen Anzapfkontakt ausgebildet sein, in welche der Anzapfkontakt bereits eingesetzt und zum Anzapfen des Flachkabels nur noch hineinbewegt werden muss. Denkbar ist aber auch, dass der Anzapfkontakt noch nicht in die Führung eingesetzt ist, so dass die Führung allein die Anzapfeinrichtung bildet. Weiterhin kann die Anzapfeinrichtung auch als in Anzapfrichtung feststehender Anzapfkontakt oder als Beaufschlagungselement für einen Anzapfkontakt ausgestaltet sein. Als in Anzapfrichtung bewegliche Anzapfkontakte können Letzterer kann beispielsweise drehbare Kontaktschrauben verwendet werden. Die eigentliche Anzapfkontaktierung erfolgt nach der Phasenwahl, bei der das Phasenwahlglied irreversibel arretiert wurde, durch Hineindreihen der Kontaktschraube. Die Anschlussvorrichtung kann nach Herausdrehen der Kontaktschraube wieder vom Flachkabel abgenommen und an einer anderen Stelle in Kabellängsrichtung wieder an diesem oder auch an einem anderen Kabelstrang angebracht werden. Um an dieser neuen Stelle dann wieder dieselbe Phasenader zu kontaktieren, bedarf es nur des neuerlichen Hineindreihens der Kontaktschraube (keiner neuerlichen Phasenwahl).

[0016] Die Erfinder der vorliegenden Anschlussvorrichtung haben erkannt, dass eine nur einmal mögliche Phasenwahl bei Anschlussvorrichtungen, bei denen ein Anzapfvorgang jeweils nur zur Kontaktierung eines der Phasenleiter des Flachkabels führt (d.h. nur die Isolation eines der Phasenleiter wird durchstoßen), zu einer Erhöhung der Sicherheit führt. Denn eine mehrmalige Phasenwahl an der gleichen Stelle eines Flachkabels führt zu relativ wenig voneinander beabstandeten Verletzungen der Schutzisolation verschiedener Phasenleiter. Hierdurch wäre beispielsweise das Auftreten von Kurzschlüssen aufgrund der geringen Kriechstrecke zwischen den freiliegenden Kontaktstellen nicht ausgeschlossen. Außerdem ist die erfindungsgemäße Anschlussvorrichtung auch in baulicher Hinsicht relativ einfach, während die genannten vorbekannten Steckverbindungen mit schwenkbaren Brückern oder Gabelkontakten baulich eher aufwendig sind; außerdem werden bei ihnen alle Phasenader - auch die letztlich nicht gewählten - mit jeweils einem Anzapfkontakt angezapft, während bei der vorliegenden Anschlussvorrichtung nur die Ader des gewählten Phasenleiters angezapft zu werden braucht; d.h. es erfolgt nur ein Durchstechen der Isolation einer, nämlich der tatsächlich gewählten Phasenader.

[0017] Bei manchen Ausführungen ist eine Aufnahme für das Phasenwahlglied vorgesehen, die komplementär zum Phasenwahlglied ausgebildet ist. Die Arretierung erfolgt dann beispielsweise durch Herunterdrücken des Phasenwahlglieds und einer Verrastung in der Aufnahme. Hierzu kann zum Beispiel an Phasenwahlglied und Aufnahme eine Raste-Hinterschneidungs-Anordnung

vorgesehen sein, die sich beim Einsetzen des Phasenwahlglieds in die Phasenwahlvertiefung der Aufnahme zunächst elastisch verformt und dann einrastet.

[0018] Bei manchen Ausgestaltungen ist eine Anzapfeinrichtung exzentrisch zur Drehachse des Phasenwahlglieds angeordnet. Bei der "Drehachse" kann es sich um die gedachte Achse handeln, um die das Phasenwahlglied zum Erreichen der verschiedenen Phasenwahlpositionen zu drehen ist, oder um eine baulich vorhandene Achse, mit der das Phasenwahlglied an der Aufnahme gelagert ist. Durch die zur Drehachse des Phasenwahlglieds exzentrische Anordnung der Anzapfeinrichtung führt die Drehung des Phasenwahlglieds zu einer Bewegung der Anzapfeinrichtung entlang einer Kreisbahn um die Drehachse, und damit auch zu der nötigen Versetzung quer zur Kabellängsrichtung, um die gewünschte Phasenader kontaktieren zu können. Dabei ist die Exzentrizität, also der Abstand der Anzapfeinrichtung von der Drehachse, so gewählt, dass die genannte Kreisbahn zumindest an die von der Drehachse am weitesten entfernte wählbare Phasenader (oder Adern) heranreicht. Bei einer ungeraden Anzahl von Phasen (i.a. drei Phasen) ist die Drehachse beispielsweise über der mittleren Phasenader angeordnet. In diesem Fall hat die Exzentrizität zumindest die Größe des Abstands zwischen dem mittleren Phasenleiter und dem davon am weitesten entfernten Phasenleiter.

[0019] Bei manchen Ausgestaltungen folgt die komplementäre Ausbildung von Phasenwahlglied und Aufnahme einer 120°-Symmetrie. Diese ist derart, dass die Aufnahme das Phasenwahlglied nur in genau drei Drehstellungen aufnehmen kann, die winkelmäßig um 120° voneinander beabstandet sind. Damit ist es nur in einer dieser drei Drehstellungen möglich, das Phasenwahlglied z.B. in die Aufnahme herunterzudrücken und damit eine Phasenwahl vorzunehmen. Die genannte 120°-Symmetrie bezieht sich funktionell auf die Fähigkeit des Phasenwahlglieds, in eine Stellung gebracht zu werden, die es erlaubt, mit dem Anzapfkontakt in das Flachkabel einzudringen. Die äußere Form von Phasenwahlglied und/oder Aufnahme kann - soweit sie nicht für diese Funktion bestimmend ist - von der 120°-Symmetrie abweichen. Beispielsweise könnte bei einer Aufnahme in Form eines gleichseitigen Dreiecks bei dem dazu komplementären Phasenwahlglied eine der Ecken des Dreiecks abgeschnitten sein. Was die reine (nicht-funktionell wirksame) Formgebung betrifft, wäre dabei angesichts der fehlenden Ecke die 120°-Symmetrie gebrochen. Da aber auch mit der abgeschnittenen Ecke die besagte Funktion gewahrt wäre, dass das Phasenwahlglied nur in einer der drei um 120° beabstandeten Winkelstellungen in Kontaktierungsstellung gebracht werden kann, ist die 120°-Symmetrie in dem hier zugrunde gelegten funktionellen Sinn gewahrt.

[0020] Genaugenommen stellt die Tatsache, dass nur eine einzige exzentrisch angeordnete Anzapfeinrichtung vorhanden ist, eine Brechung der 120°-Symmetrie dar (bei strenger 120°-Symmetrie müssten drei derartige

Einrichtungen vorgesehen sein). Aber die Tatsache, dass auf dem 120°-symmetrischen Phasenwahlglied nur genau eine solche Einrichtung vorhanden ist, führt eben gerade dazu, dass aus drei möglichen Phasen nur genau eine ausgewählt werden kann.

[0021] Auf andere Teile des Phasenwahlglieds und der Aufnahme, die nicht direkt deren Zusammenwirken betreffen, bezieht sich die 120°-symmetrische Ausbildung nicht. So kann beispielsweise am Phasenwahlglied eine Handhabe (z.B. eine Art Drehgriff) angeformt sein, die keine 120°-Symmetrie aufweist.

[0022] In ähnlich funktioneller Weise ist der Begriff "komplementär" zu verstehen. Er soll ausdrücken, dass Phasenwahlglied und Aufnahme so zusammen passen, dass die besagte Funktion erreicht wird, also Kontaktierung in den drei Stellungen ermöglicht ist. "Komplementär" bedeutet aber nicht etwa, dass die Formgebung von Phasenwahlglied und Aufnahme gleich sein muss, wie obiges Beispiel mit der abgeschnittenen Ecke zeigt.

[0023] Im Flachkabel sind (zumindest) die zur Kontaktierung wählbaren Phasenadern untereinander gleich beabstandet. Es ist nämlich eine Eigenschaft der 120°-Symmetrie, dass bei einer Anordnung des Phasenwahlglieds, bei der die Drehachse über der mittleren der drei wählbaren Phasenadern angeordnet ist und in einer der drei wählbaren Winkelstellungen der exzentrische Kontakt über der mittleren Phasenader liegt, der Kontakt in den beiden anderen möglichen Winkelstellungen im gleichen Abstand links oder rechts von der Mittelader zu liegen kommt (die drei Kontaktpositionen liegen nämlich auf den Ecken eines gleichseitigen Dreiecks). Die 120°-Symmetrie des voll (also um 360°) drehbaren Phasenwahlglieds bildet also geometrisch das Pendant zur Gleichbeabstandung der Phasenadern im Kabel. Ein Flachkabel der genannten Art sind beispielsweise aus den eingangs genannten Druckschrift DE-AS 2 206 187 bekannt.

[0024] Bei einer Ausgestaltung der Anschlussvorrichtung kann es sich bei der exzentrisch am Phasenwahlglied angeordneten Anzapfeinrichtung beispielsweise um eine Führung für einen Anzapfkontakt sowie den Anzapfkontakt selbst handeln, wobei der Anzapfkontakt - wie unten noch näher erläutert wird - in Richtung zur Kabelader beweglich ausgeführt ist (z.B. nach Art einer hindeidrehbaren Kontaktschraube). Die Anschlussvorrichtung wird also z.B. bereits mit in die Führung eingesetztem Anzapfkontakt geliefert, so dass der Installateur bei ihrer Installation den Anzapfkontakt nicht mehr in einem gesonderten Arbeitsgang in die Führung einsetzen muss. Damit der Anzapfkontakt - etwa beim Transport der Anschlussvorrichtung oder während ihrer Installation - nicht aus der Führung herausfällt, kann hierfür ein Verlier-Schutz vorgesehen sein. Dieser kann derart ausgestaltet sein, dass die Innen-Geometrie der Führung in etwa komplementär der Außen-Geometrie des Anzapfkontakts ist und zudem die Innenfläche der Führung zumindest teilweise aus einem elastischen Material besteht, so dass durch die hierdurch resultierende Rei-

bungskraft die Bewegung des Anzapfkontakt in der Führung zu einem gewissen Grad gehemmt wird, ein Hindrehen des Anzapfkontakts in Anzapfrichtung jedoch möglich ist. Weitere Varianten eines solchen Verlierschutz sind aber ebenfalls denkbar, wie bspw. eine schließbare Abdeckung der Führung oder eine sonstige lösbare Halterung. Diese Varianten könnten z.B. dann zur Anwendung kommen, wenn Führung und Anzapfkontakt nicht komplementär ausgebildet sind, sondern die Innen-Geometrie der Führung größer als die Außen-geometrie des Anzapfkontakts ist und die Führung den Anzapfkontakt nicht in eine festgelegte Richtung führt, sondern dementsprechend nur als "Durchführung" für den Anzapfkontakt ausgebildet ist.

[0025] Der Anzapfkontakt braucht aber noch nicht unbedingt in die exzentrisch angeordnete Anzapfeinrichtung eingesetzt sein, sondern es kann auch lediglich dessen Führung vorgesehen sein. Bei einer solchen Ausföhrung der Anzapfeinrichtung würde die Phasenwahl durch Drehung des Phasenwahlglieds noch ohne eingesetzten Anzapfkontakt durchgeführt, und erst im nächsten Schritt würde der Anzapfkontakt eingesetzt (z.B. die Kontaktschraube in die Führung eingesetzt). Die Anschlussvorrichtung wird hier also beispielsweise ohne Anzapfkontakt geliefert, so dass letzterer erst zu einem späteren Zeitpunkt (z.B. im Rahmen der Installation) in die Führung eingesetzt wird. Dies kann beispielsweise dann sinnvoll sein, wenn die Anschlussvorrichtung für verschiedene Arten von Anzapfkontakten hergerichtet ist und zunächst offen bleiben soll, welche Art tatsächlich verwendet werden soll.

[0026] Alternativ kann die Anzapfeinrichtung auch als in Anzapfrichtung feststehender Anzapfkontakt ausgestaltet sein, wobei in diesem Fall keine Führung für diesen vorgesehen werden muss. Bei einer noch weiteren Alternative ist in der Anschlussvorrichtung für jede anzapfbare Phase ein Anzapfkontakt in "Wartestellung" vorhanden. Nach erfolgter Phasenwahl (d.h. Drehung des Phasenwahlglied in die betreffende Winkelposition) wird durch Beaufschlagung mit einem exzentrisch am Phasenwahlglied angeordneten Beaufschlagungselement nur der zum gewählten Phasenleiter gehörende Anzapfkontakt in das Kabel gedrückt, so dass ebenfalls nur die gewählte Phasenader kontaktiert wird. Bei dem Beaufschlagungselement handelt es sich z.B. um einen im Phasenwahlglied geföhrten Stößel.

[0027] Bei einer fakultativen Ausgestaltung der Erfindung wird die Einschränkung der Anzapfmöglichkeit auf die nur drei besagten Winkelstellungen dadurch erzielt, dass die Aufnahme als Vertiefung ausgebildet ist, und das Phasenwahlglied nur in den drei durch die 120°-Symmetrie erlaubten Drehstellungen in die Vertiefung einsetzbar ist. Beispielsweise können die Vertiefung und das Phasenwahlglied im wesentlichen die Form eines gleichschenkligen Dreiecks haben, das relativ zum Flachkabel so orientiert ist, dass die Projektion einer seiner Winkelhalbierenden senkrecht zum Kabel mit der mittleren der drei Phasenadern zusammenfällt. Dass

hierbei nur jeweils eine der Phasenadern kontaktiert werden kann, beruht darauf, dass das Phasenwahlglied nur eine Anzapfeinrichtung hat.

[0028] Bei einer anderen Ausgestaltung ist die Möglichkeit zum Eindringen des Anzapfkontakts dadurch auf die drei besagten Drehstellungen beschränkt, dass die Aufnahme drei Durchtrittsöffnungen für den Anzapfkontakt in 120°-Symmetrie aufweist. Diese können beispielsweise als Gewindebohrungen ausgestaltet sein und erlauben den Durchtritt des Anzapfkontakts zum Flachkabel und somit die Kontaktierung der gewählten Phasenader nur in einer der drei Drehstellungen. Diese Maßnahme kann bei Ausführungen mit Aufnahme in Form einer 120°-symmetrischen Vertiefung (wie oben ausgeföhrte) vorgesehen sein; es ist aber möglich, dass die hier genannte 120°-symmetrische Anordnung der Durchtrittsöffnungen allein dafür Sorge trägt, dass die Anzapfung nur in einer der drei besagten Drehstellungen erfolgen kann.

[0029] Gemäß einer fakultativen Ausgestaltung ist der zur Aufnahme komplementäre Teil des Phasenwahlglieds hauptsächlich als drehbare Platte ausgebildet, die senkrecht zur Drehachse orientiert ist.

[0030] Bei der Drehachse kann es sich - wie oben bereits erwähnt wurde, um eine nur gedachte Achse handeln. Der Installateur würde in diesem Fall das Phasenwahlglied "frei fliegend" in diejenige Winkelposition drehen, die der gewünschten Phase entspricht, und es in dieser Position in die Aufnahme einsetzen.

[0031] Um die Phasenwahl zu erleichtern gibt es jedoch Ausgestaltungen, bei denen die Drehachse baulich definiert ist. Es handelt sich bei Ausgestaltungen, bei denen das Phasenwahlglied in die Aufnahme einsetzbar ist, um eine axial verschiebbare Drehlagerung. Zum Beispiel ist bei einer dieser Ausgestaltungen zur Definition der Drehachse des Phasenwahlglieds eine axial verschiebbare Achsstummel-Achsstummellager-Anordnung zwischen Phasenwahlglied und Aufnahme vorgesehen. Beispielsweise kann der Achsstummel am Boden der Aufnahme in deren Mittelpunkt zum Phasenwahlglied gerichtet angeordnet sein; das Lager für diesen Achsstummel z.B. in Form einer zum Achsstummel komplementären Bohrung mit für die Axialverschiebung ausreichender Länge findet sich dann im Phasenwahlglied. Bei anderen Ausführungen ist umgekehrt das Phasenwahlglied mit dem Achsstummel ausgerüstet; im Boden der Aufnahme findet sich dann z.B. eine das Lager bildende Bohrung.

[0032] Alternativ oder ergänzend zur Achsstummel-Achsstummellager-Anordnung weist bei anderen Ausgestaltungen die Anschlussvorrichtung zur Definition der Drehachse des Phasenwahlglieds eine Kreisvertiefung auf. Diese föhrt das Phasenwahlglied drehbar über die Aufnahme. Der Innenradius der Kreisvertiefung entspricht vorzugsweise der größten radialen Erstreckung des mit der Vertiefung zusammenwirkenden Bereichs des Phasenwahlglieds (also bei einem Phasenwahlglied in Form eines gleichseitigen Dreiecks beispielsweise des

Abstands der Ecken des Dreiecks vom Drehpunkt). Derartige bewirkt eine Achsdefinition, analog zur Achsstummel-Achsstummellager-Anordnung. Zudem erleichtert die Kreisvertiefung aber die Führung des Phasenwahlglieds über der Aufnahme bei der Drehbewegung.

[0033] Bei einer fakultativen Ausgestaltung ist am Phasenwahlglied eine Handhabe vorgesehen. Diese erleichtert es dem Installateur, das Phasenwahlglied drehen und ggf. in die Aufnahme einsetzen zu können. Vorteilhaft weist die Handhabe in jeder der drei möglichen Drehstellungen auf eine Markierung auf, die die betreffende Phase kennzeichnet. Hieraus ist die jeweils wählbare oder bereits gewählte Phase ablesbar, was hilft, Verwechslungen bei der Phasenwahl zu vermeiden bzw. die getroffene Phasenwahl zu überprüfen. Beispielsweise kann die Handhabe eine Form haben, die an einen Zeiger erinnert (oder es kann auf ihr ein Zeigersymbol angebracht sein). Der Zeiger zeigt je nach Drehstellung des Phasenwahlglieds auf die betreffende Phasenmarkierung.

[0034] Bei einer weiteren Ausgestaltung hat die - aus isolierendem Material gefertigte - Handhabe alternativ oder ergänzend die Funktion eines Berührschutzes. Und zwar umschließt sie den Anzapfkontakt wenigstens teilweise. Insbesondere bei Ausführungen mit einem Anzapfkontakt in Form einer Kontaktschraube umschließt sie den Schraubenkopf, z.B. nach Art einer Röhre. Beim Eindrehen senkt sich der Schraubenkopf ein, so dass er im Moment der Kontaktierung von einer überstehenden isolierenden Schürze umgeben ist. Dies bietet einen gewissen Schutz vor ungewollter Berührung des dann ggf. spannungsführenden Schraubenkopfs. Im Übrigen hat die Schürze auch die Funktion, die Kontaktschraube beim Eindrehen zu führen.

[0035] Bei manchen Ausgestaltungen ist - wie bereits erwähnt wurde - der Anzapfkontakt eine in Anzapfrichtung hineindrehbare Kontaktschraube aus leitendem Material (z.B. Metall). Das Gewinde der Schraube gerät bei ihrem Hineindrehen in Kontakt mit dem ebenfalls elektrisch leitenden Innengewinde der jeweiligen Durchtrittsöffnung. Die Innengewinde der Durchtrittsöffnungen wiederum sind elektrisch leitend z.B. mit einem durch die Anschlussvorrichtung führenden Verbindungssteg verbunden. Der Verbindungssteg sorgt für den Stromübergang z.B. zu einem Abgangsanschluss am Gehäuse der Anschlussvorrichtung. Das Innengewinde der Durchtrittsöffnung nimmt zudem die Reaktionskraft auf, die das Flachkabel dem Anzapfkontakt bei seinem Hineindrehen entgegensetzt. Alternativ zu Gewinden in den Durchtrittsöffnungen kann auch bereits in der Führung für den Anzapfkontakt ein Innengewinde vorgesehen sein, welches elektrisch leitend z.B. mit dem Achsstummel des Phasenwahlglieds verbunden ist. In diesem Fall ist die Achsstummel-Achsstummellager-Anordnung als elektrische Drehverbindung ausgebildet, so dass der Stromübergang vom drehbaren Phasenwahlglied zu einem Abgangsanschluss erfolgt. Die Reaktionskraft, die das

Flachkabel dem Anzapfkontakt beim Eindrehen oder Eindrehen entgegensetzt, kann bei dieser Variante durch die Einrastvorrichtung aufgenommen werden.

[0036] Bei einer Ausgestaltung mit Kontaktschraube gibt es verschiedene Möglichkeiten für die Reihenfolge der einzelnen Arbeitsgänge bei der Installation der Anschlussvorrichtung. Beispielsweise kann zunächst die Anschlussvorrichtung auf das anzuzupfende Flachkabel an der für den Anschluss vorgesehenen Stelle des Flachkabels aufgesetzt werden. Dann kann der Installateur durch Drehung des Phasenwahlglieds, Hineindrehen und ggf. Verrasten in der Aufnahme die Phasenwahl vornehmen. Die Reihenfolge dieser beiden Schritte kann aber auch umgekehrt sein. Im Allgemeinen wird erst anschließend die Kontaktschraube hineingedreht und damit die gewählte Phasenader angezapft. Denn wenn sich das Phasenwahlglied bereits in seiner endgültigen Position unmittelbar über der Phasenader befindet, ist die Kontaktschraube gut geführt und wird daher die Ader genau mittig treffen. Das Anzapfen des Flachkabels ist also von der Phasenwahl entkoppelt. Alternativ sind aber auch Ausführungen möglich, bei denen zuerst die Kontaktschraube eingedreht wird und dann das Phasenwahlglied heruntergedrückt wird. In diesem Fall erfolgt das Anzapfen der gewählten Phasenader gleichzeitig mit der Phasenwahl (dies entspricht dem Ablauf bei Ausgestaltungen mit feststehendem Anzapfkontakts - siehe unten). Schließlich ist es auch möglich, bei noch nicht auf das Kabel aufgesetzter Anschlussvorrichtung bereits die Phasenwahl vorzunehmen (und bei Ausführungen mit Kontaktschraube diese bereits hineinzudrehen), und das Gehäuseteil mit der hinaus stehenden Kontaktschraube (oder dem hinaus stehenden festen Messerkontakt) auf das Flachkabel zu drücken, und hierdurch die Kontaktierung vorzunehmen.

[0037] Bei der De-Installation der Anschlussvorrichtung kann dann zunächst die Kontaktschraube herausgedreht und danach die Anschlussvorrichtung vom Flachkabel entfernt werden. Wie bereits oben erwähnt wurde, kann die Anschlussvorrichtung an einer anderen Stelle des Flachkabels desselben Strangs oder an einem anderen Flachkabelstrang erneut aufgesetzt und die Kontaktschraube unter Beibehaltung der einmal gewählten Phase erneut zum Anzapfen hineingedreht werden.

[0038] Bei einer anderen Ausgestaltung der Anschlussvorrichtung ist der Anzapfkontakt hingegen als relativ zum Phasenwahlglied feststehendes Kontaktmesser ausgebildet (das hier als "Kontaktmesser" bezeichnete feststehende Anzapfelement kann auch kegelförmig sein, also mehr die Form eines "Kontaktmonds" haben). Abisolierfreie Anzapfung mit Hilfe von derartigen, zumindest in Anzapfrichtung feststehenden Kontaktmessern ist beispielsweise aus der EP 0 726 623 A1 bekannt, auf die hiermit hinsichtlich weiterer Details der Kontaktmesser Bezug genommen wird. Bei dieser Ausgestaltung wird das Anzapfen des Flachkabels z.B. im Zuge der Phasenwahl mit dem Herunterdrücken und Einrasten des Phasenwahlgliedes vorgenommen. Alternativ

kann - wie oben erwähnt wurde - die Phasenwahl bei noch nicht auf das Kabel aufgedrückter Anschlussvorrichtung vorgenommen und erst dann die Anschlussvorrichtung auf das Kabel gedrückt werden. Eine Führung sorgt (ähnlich wie die Führung für die Kontaktschraube) auch bei diesen beiden Ausgestaltungen dafür, dass das feststehende Kontaktmesser nicht nur genau über der zu kontaktierenden Ader eindringt, sondern auch genau in Richtung zur Ader fortbewegt wird, um den Leiter mittig zu treffen. Beispielsweise bildet bei einem schwenkbar aufdrückbaren Kontakt-Gehäuseteil gemäß der EP 0 726 623 A1 das Gehäuse-Schwenklager eine solche Führung.

[0039] Theoretisch braucht ein Drehstromkabel nur drei Phaseneiter, so dass ein anzuzapfendes Flachkabel mit lediglich drei Starkstromadern und eine hierfür ausgebildete Anschlussvorrichtung denkbar sind. In der Regel ist aber ein Neutralleiter (auch Nullleiter) erforderlich, und meist auch ein gesonderter Schutzleiter, so dass das anzuzapfende Flachkabel vier oder fünf Starkstromadern hat. Entsprechend hat die Anschlussvorrichtung bei solchen Ausführungsformen neben der Anzapfeinrichtung am Phasenwahlglied weitere Anzapfkontakte zur Kontaktierung des Neutral- und des Schutzleiters.

[0040] Bei manchen Ausgestaltungen umfasst das Flachkabel schließlich zusätzlich einen oder mehrere Datenleitungen, wie dies beispielsweise in der EP 0 665 608 B1 beschrieben ist. Zur abisolierfreien Anzapfung auch der Datenleitung ist diese Ausgestaltung zusätzlich mit speziellen Anzapfkontakten für die Datenleitung ausgestattet.

[0041] Die beschriebene Anschlussvorrichtung eignet sich besonders für Großinstallationen, z.B. bei großen Bürogebäuden, bei denen es besonders auf möglichst geringen Arbeitsaufwand bei der Erstinstallation und auf Flexibilität hinsichtlich möglicher Nachinstallationen ankommt.

[0042] Verschiedene Ausführungsformen der Erfindung werden nun beispielhaft unter Bezugnahme auf die angefügte Zeichnung beschrieben. Darin zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Gesamtansicht einer ersten Ausführungsform der Anschlussvorrichtung mit Verrastung an den Ecken des Phasenwahlglieds, wobei das Phasenwahlglied in einer die Kontaktierung einer Phasenader erlaubenden Drehstellung ist;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Anschlussvorrichtung von Fig. 1, wobei das Phasenwahlglied in der gleichen Stellung wie in Fig. 1 ist;

Fig. 3 eine Draufsicht entsprechend Fig. 2, wobei das Phasenwahlglied jedoch in einer Drehstellung zwischen zwei eine Kontaktierung erlaubenden Drehstellungen ist;

Fig. 4 eine perspektivische Gesamtansicht der An-

schlussvorrichtung von Fig. 1 nach dem Eindringen und Verrasten des Phasenwahlglieds in der Aufnahme;

Fig. 5 einen Querschnitt durch die Anschlussvorrichtung von Fig. 1, wobei das Phasenwahlglied in einer die Kontaktierung erlaubenden Drehstellung ist, aber noch nicht in die Aufnahme eingedrückt ist;

Fig. 6 einen Querschnitt entsprechend Fig. 5, aber nun mit in die Aufnahme eingedrücktem und in dieser arretiertem Phasenwahlglied;

Fig. 7 einen Querschnitt entsprechend Fig. 6, aber nun mit hineingedrehter Kontaktschraube;

Fig. 8 einen Querschnitt entsprechend Fig. 6, aber nun mit abgebrochener Rastnase aufgrund gewaltsamer Entfernung des Phasenwahlglieds aus der Aufnahme;

Fig. 9 eine perspektivische Gesamtansicht einer anderen Ausführungsform mit einer kreisförmigen Vertiefung zur Führung des drehbaren Phasenwahlglieds und Verrastung an dessen Schenkelpartien ;

Fig. 10 eine Draufsicht auf die Anschlussvorrichtung von Fig. 8, mit einer Stellung des Phasenwahlglieds entsprechend Fig. 8;

Fig. 11 einen prinzipiskizzenartigen Querschnitt der Anschlussvorrichtung durch gemäß Fig. 9 vor einem Hineindrücken des Phasenwahlglieds in die Aufnahme;

Fig. 12 einen Querschnitt entsprechend Fig. 11, aber nun mit in die Aufnahme eingedrücktem und in dieser arretiertem Phasenwahlglied;

Fig. 13 einen Querschnitt entsprechend Fig. 12, aber nun mit abgebrochener Rastnase aufgrund gewaltsamer Entfernung des Phasenwahlglieds aus der Aufnahme;

Fig. 14 einen Querschnitt durch eine Anschlussvorrichtung gemäß Fig. 9 mit einer Darstellung der Stromführung von der kontaktierten Flachkabelader bis zum Abgangsanschluss;

Fig. 15 einen vergrößerten Querschnitt einer Anschlussvorrichtung entsprechend Fig. 14.

[0043] Beide Ausführungsformen der Anschlussvorrichtung 1 gemäß Fig. 1 bis 15 weisen ein Phasenwahlglied 2 in Form einer drehbaren Platte auf. Auf dieser ist eine Hülse 12 angeordnet, in welcher ein Phasenwahl-Anzapfkontakt 3 untergebracht ist. Letzterer ist bei den in den Figuren dargestellten Ausführungsformen bei-

spielhaft als bewegliche, in Anzapfrichtung hineindrehbare Kontaktschraube ausgeführt. Der Anzapfkontakt 3 ist exzentrisch zur bei 11 liegenden Drehachse (Fig. 2, 3, 5-8, 10, 14-15) parallel zu dieser und zunächst oberhalb der drehbaren Platte angeordnet, und zwar bei der hier dargestellten Schrauben-Ausführungsform in einer Führung im Phasenwahlglied 2. Bei einer Drehung des Phasenwahlglieds 2 bewegt sich der Anzapfkontakt auf einer Kreisbahn um die Drehachse 11 des Phasenwahlglieds 2. Die Hülse 12 ist zur Drehachse hin erweitert und läuft zum gegenüberliegenden Schenkel des Phasenwahlglieds 2 spitz zusammen. Sie bildet so einen Griff, oder eine "Handhabe", die für eine einfache Betätigung (Drehen, Hineindrücken) des Phasenwahlglieds 2 dienen.

[0044] Beide Ausführungsformen weisen eine Verrastung auf, die dazu führt, dass das Phasenwahlglied 2 bei einem Herunterdrücken in die Aufnahme 4 einrastet und somit bezüglich der Phasenwahl arretiert ist. Die Verrastung ist zudem jeweils so ausgebildet, dass das Phasenwahlglied 2 nicht mehr aus der Aufnahme 4 gelöst werden kann, ohne dass es zu Beschädigungen kommt, die zu einer Funktionsuntüchtigkeit der Anschlussvorrichtung 1 führen (siehe Fig. 8 und 13).

[0045] Das Phasenwahlglied 2 und die Aufnahme 4 sind komplementär zueinander in 120°-Symmetrie geformt. Diese Symmetrie bedingt, dass das Phasenwahlglied 2 zwecks Phasenwahl in genau drei Drehstellungen in die Aufnahme 4 heruntergedrückt werden kann. Vor dem Eindrücken liegt das Phasenwahlglied 2 noch oberhalb der Aufnahme 4 (Fig. 1, 3, 5, 9); es ist dann noch drehbar. Nur in einer der drei von der 120°-Symmetrie erlaubten Drehstellungen kann es aber in die Aufnahme 4 gedrückt werden. Die Fig. 1, 2, 9, 10 zeigen eine solche Drehstellung, jedoch mit noch nicht eingedrücktem Phasenwahlglied 2. Dies ist in den Fig. 1 und 8 daran erkennbar, dass das Phasenwahlglied 2 noch nicht in die Aufnahme für das Phasenwahlglied 4 heruntergedrückt worden ist. Fig. 3 zeigt hingegen eine Drehstellung, in der das Phasenwahlglied 2 nicht hineingedrückt werden kann.

[0046] Die in den Figuren dargestellte Formgebung von Phasenwahlglied 2 und Aufnahme 4 spiegelt die 120°-Symmetrie wider: Die drehbare Platte hat die Form eines gleichseitigen Dreiecks mit abgeschnittenen (Fig. 1-4) bzw. abgerundeten (Fig. 9, 10) Ecken. Die Aufnahme 4 hat die hierzu komplementäre Form. Eine solche Komplementarität im strengen Sinn ist zur Erzielung der Phasenwahlfunktion jedoch nicht unbedingt erforderlich. Beispielsweise wäre es ohne Beeinträchtigung der Funktion möglich, eine der Ecken des Phasenwahlglieds 2 zu kürzen.

[0047] Bei der ersten Ausführungsform (Fig. 1-4) sind Rastnasen 6 an den abgeschnittenen Ecken der dreieckförmigen Platte des Phasenwahlglieds 2 angeordnet. Bei einem Herunterdrücken des Phasenwahlglieds 2 greifen diese in entsprechende Hinterschneidungen 10 (Fig. 5-7) an der Aufnahme 4 ein und verrasten so Phasenwahl-

glied 2 und Aufnahme 4. Dabei sind die Rastnasen 6 und Hinterschneidungen 10 so geformt, dass sich das Phasenwahlglied 2 und/oder die Aufnahme 4 beim Eindrücken elastisch verformen, um das Einrasten zu ermöglichen, beim Versuch die Verrastung z.B. durch Zug am Phasenwahlglied 2 wieder zu lösen, jedoch brechen (siehe Fig. 8). Dies liegt an unterschiedlichen Winkeln zwischen den Flächen, die beim Einrasten und (versuchten) Ausrasten miteinander in Eingriff kommen. Wie z.B. die Fig. 5 und 6 zeigen, sorgen beim Einrasten relativ spitze Winkel relativ zur Bewegungsrichtung dafür, dass die Eingriffsflächen aneinander vorbei gleiten; beim (versuchten) Ausrasten kommen hingegen Flächen mit Winkeln zum Eingriff, die nahezu rechtwinklig zur Bewegungsrichtung stehen, so dass dann Selbsthemmung vorliegt. Bei Selbsthemmung gleiten die Flächen nicht aneinander vorbei, gleich wie groß die Kraftbeaufschlagung ist. Mit zunehmender Kraft brechen die Rastnasen 6 und/oder Hinterschneidungen 10, so dass die Verrastung bei einem etwaigen weiteren Phasenwahlversuch nicht mehr funktionieren und damit nicht mehr die Reaktionskraft beim Eindrehen der Kontaktschraube aufnehmen könnte. Die Anschlussvorrichtung 1 ist damit nicht mehr brauchbar. Eine einmal getroffene Phasenwahl ist also zerstörungsfrei nicht reversibel.

[0048] Das Phasenwahlglied 2 ist mit einer axial verschiebbaren Drehlagerung in der Anschlussvorrichtung 1 gelagert. Und zwar dient hierzu eine Achsstummel-Achsstummellager-Anordnung 17, 18 an der Aufnahme 4. Diese definiert die Drehachse 11. Bei den in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen (Fig. 5-8) erstreckt sich der Achsstummel 17 vom Boden im Zentrum der Aufnahme 4. Das Achsstummellager 18 ist eine Bohrung durch das Zentrum des Phasenwahlglieds 2, die ausreichend lang ist, um die Axialverschiebung des Phasenwahlglieds 2 beim Eindrücken in die Aufnahme 4 zu erlauben. Der Achsstummel 17 erstreckt sich so weit über den Boden der Aufnahme 4 hinaus, dass er auch bei noch nicht in die Aufnahme 4 eingedrücktem Phasenwahlglied 2 in die Bohrung des Achsstummellagers 18 eingreift und hiermit die Drehachse für das Phasenwahlglied 2 im noch nicht eingedrückten Zustand definiert.

[0049] Ein im Querschnitt der Fig. 5-8 dargestellter Ring mit konisch zulaufendem Querschnitt sorgt im Verein mit einer ausgangsseitigen Verengung der Achsstummellagerbohrung 18 dafür, dass Phasenwahlglied 2 auch im noch nicht in die Aufnahme 4 eingedrückten Zustand unverlierbar mit der Anschlussvorrichtung verbunden ist.

[0050] An der Aufnahme 4 sind Beschriftungen 7 zur Kennzeichnung der zu den verschiedenen Drehstellungen gehörenden Phasenleiter aufgebracht. Die spitz zulaufende Hülse 12 dient auch als Zeiger, der je nach gewählter Drehstellung auf die betreffende Kennzeichnung 7 weist. In Fig. 1 wurde also die Phase L2, und in Fig. 9 die Phase L3 gewählt.

[0051] Die Anschlussvorrichtung 1 weist einen Aufnahme-raum 5 für das Flachkabel auf. Das Flachkabel selbst ist in den Figuren nicht dargestellt, aber die Innen-

kontur des Aufnahmeraums 5 ist komplementär zur Außenkontur des Flachkabels geformt, zu dessen Kontaktierung die Anschlussvorrichtung bestimmt ist. Bei den in den Figuren dargestellten Ausführungsformen handelt es sich um die Kontur eines Flachkabels mit fünf gleichmäßig beabstandeten Starkstromadern und einer zweiadrigen abgeschirmten Datenleitung, die alle in einer Ebene liegen. Auf einer Seite des Kabels sind die drei Phasenadern versammelt, auf der anderen Seite befindet sich die Datenleitung, und dazwischen befinden sich der Neutraleiter und der Schutzleiter (bei dieser Anordnung ist der Abstand zwischen den stromführenden Phasenadern und der Datenleitung an größten, wodurch Überkopplungen in die Datenleitung relativ gering sind). Ein derartiges Flachkabel ist beispielsweise aus der EP 0 665 608 B1 bekannt. Das zu kontaktierende Flachkabel weist keine Symmetrie gegen Verdrehung um 180° auf (siehe DE-AS 2 206 187 und EP 0 665 608 B1), so dass es nur in einer der beiden grundsätzlich möglichen Orientierungen kontaktierbar ist. Dies vermeidet unbeabsichtigtes Vertauschen von beispielsweise Phasen-, Schutz-, Neutral- und ggf. Datenleitern.

[0052] Die Anschlussvorrichtung 1 weist auch jeweils einen Anzapfkontakt 8, 9, für den Neutraleiter und den Schutzleiter auf. Beide Kontakte - die z.B. wiederum die Form von Kontaktschrauben haben - sind jeweils in einer isolierenden Hülse untergebracht. Diese Kontakte 8, 9 sind nicht drehbar auf einem Phasenwahlglied o.ä., sondern fest im Gehäuse der Anschlussvorrichtung 1 angeordnet, denn Neutraleiter und Schutzleiter werden stets - unabhängig von der zu wählenden Phase kontaktiert.

[0053] Schließlich weist die Anschlussvorrichtung 1 drei Abgangsanschlüsse 16 auf, die mit der gewählten Phase, dem Neutraleiter bzw. dem Schutzleiter elektrisch verbunden sind. Die Abgangsanschlüsse 16 erlauben somit z.B. den Anschluss eines einphasigen elektrischen Verbrauchers. Der in den Fig. 14 und 15 dargestellte Strompfad führt vom gewählten Phasenleiter 19 über die Spitze des durch die Kontaktschraube gebildeten Anzapfkontakts 3 durch diesen, sodann über das Außengewinde der Kontaktschraube und das in dieses eingreifende Innengewinde der Gewindebohrung 13, über den Verbindungssteg 20 zu dem Phasenleiter-Abgangskontakt (einer der drei 16).

[0054] Im Folgenden beschreiben wir nun die verschiedenen Stellungen, die die Anschlussvorrichtung im Verlauf einer Phasenwahl durchläuft. Zunächst sei aber auf die exzentrische Anordnung des einzigen Anzapfkontakts 3 bezüglich der Drehachse 11 hingewiesen, die besonders gut in den Draufsichten der Fig. 2 und 10 sichtbar ist.

[0055] Zunächst wird der Installateur das Phasenwahlglied 2 i.a. in diejenige Stellung drehen, die der gewünschten Phase entspricht. In Fig. 3 ist beispielsweise eine solche Drehung veranschaulicht, die den Zeiger in die Position "L2" bringen soll. In der Darstellung befindet sich das Phasenwahlglied 2 gerade in einer Winkelposition zwischen zwei "erlaubten" Positionen, und kann da-

her dort nicht in die Aufnahme 4 eingedrückt werden (weil die abgeschnittenen Ecken des Phasenwahlglied 2 nicht über den entsprechenden Ecken der Aufnahme 4 liegen).

[0056] Dann sei eine von der 120°-Symmetrie erlaubte Drehstellung erreicht, z.B. die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Position "L2". Das Phasenwahlglied 2 ist zunächst noch nicht in die Aufnahme 4 eingedrückt, befindet sich also noch in einer Ebene oberhalb der Aufnahme 4, wie in den Fig. 1, 2, 5 und 8 dargestellt ist.

[0057] Dann drückt es der Installateur in die Aufnahme 4. Die Rastnasen 6 verformen sich dabei elastisch, um die Hinterschneidungen 10 zu passieren, und untergreifen diese schließlich (Fig. 4 und 6). Dadurch ist das Phasenwahlglied 2 in der Aufnahme 4 verrastet. Der Anzapfkontakts 3 liegt nun über einer der drei Gewindebohrungen 13 (aufgrund der 120°-Symmetrie der Gewindebohrungen 13 ist in den Querschnitten der Figuren 5-7 nur jeweils eine Öffnung zu sehen).

[0058] Schließlich dreht der Installateur die den Anzapfkontakt 3 bildende Kontaktschraube ein. Dabei greift sie in das in der Gewindebohrung 13 angeordnete Innengewinde hinein. Ihre Spitze durchdringt dann den Kabelmantel und die Aderisolation der gewählten Phasenader und dringt schließlich in deren Leiter ein. Dabei nimmt das Innengewinde der Gewindebohrung 13 die Reaktionskraft der die Kontaktschraube in das Flachkabel drückenden Kraft auf. Fig. 7 zeigt die entsprechende Endstellung der Kontaktschraube.

[0059] Bei der zweiten in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform (Fig. 9 bis 15) der Anschlussvorrichtung 1 ist an der Aufnahme 4 eine kreisrunde Vertiefung 14 gegenüber dem umgebenden Niveau des Gehäusebodens vorgesehen. Die abgeschnittenen Ecken des Phasenwahlglieds 2 sind komplementär hierzu abgerundet. Die Vertiefung 14 bildet eine Führungsfläche, die das Drehen des Phasenwahlglieds 2 und Erreichen der erlaubten Winkelpositionen erleichtert. Die eigentliche 120°-symmetrische Aufnahme 4 liegt im Boden der Vertiefung 14.

[0060] Ein weiterer Unterschied zur ersten Ausführungsform liegt in der Anordnung und Ausführung der Rastnasen 6. Diese sind hier nicht an den (abgeschnittenen) Ecken, sondern an den Schenkelpartien des gleichseitigen Dreiecks des Phasenwahlglieds 2 angeordnet. Komplementär hierzu weist die Aufnahme 4 an ihren Schenkelpartien Ausnehmungen 15 auf. Die Rastnasen 6 sind bei dieser zweiten Ausführungsform im Querschnitt widerhakenförmig. Komplementär hierzu weist die Aufnahme 4 Ausnehmungen 10 auf, die jeweils einen nasenförmigen Vorsprung aufweisen (Fig. 11).

[0061] Bei einem Hineindrücken des Phasenwahlglieds 2 treten die Rastnasen 6 unter elastischer Verformung in diese hinein und werden hierdurch an der Wandung der Aufnahme 4 an deren Schenkelpartien entlang geführt. Dabei ist der Winkel zwischen den Flächen den verformbaren Rastnasen 6 und der Wandung der Aufnahme 4 wiederum relativ spitz, so dass die Eingriffsflächen aneinander vorbeigleiten. Die Rasthaken 6 schnap-

pen in die Ausnehmungen 10 ein und hinterstellen den Vorsprung (Fig. 12).

[0062] Das so verrastete Phasenwahlglied 2 ist ebenfalls zerstörungsfrei nicht aus der Aufnahme 4 entnehmbar. Bei einem Versuch, das Phasenwahlglied 2 nach Verrastung wieder aus der Aufnahme 4 heraus zu ziehen, bricht die hakenförmige Rastnase 6 ab (Fig. 13). Eine neuerliche Phasenwahl wird hierdurch vermieden.

Patentansprüche

1. Anschlussvorrichtung (1) zur abisolerfreien Anzapfkontaktierung eines mehrphasigen Flachkabels,

- die ein drehbares Phasenwahlglied (2) aufweist,
- wobei das Phasenwahlglied (2) nur in bestimmten Drehstellungen eine Kontaktierung eines der Phasenleiter des Flachkabels mit einem Anzapfkontakt (3) erlaubt,
- wobei das Phasenwahlglied (2) bei Vornahme der Phasenwahl hinsichtlich der getroffenen Phasenwahl in der Anschlussvorrichtung (1) arretiert wird,
- wobei die Arretierung zerstörungsfrei nicht lösbar ist, die Anschlussvorrichtung (1) gleichwohl nach getroffener Phasenwahl zerstörungsfrei vom Flachkabel trennbar ist und unter Beibehaltung der einmal getroffenen Phasenwahl wiederverwendbar ist.

2. Anschlussvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die Anschlussvorrichtung (1) eine zum Phasenwahlglied (2) komplementäre Aufnahme (4) für das Phasenwahlglied (2) aufweist und das Phasenwahlglied (2) durch Verrastung in der Aufnahme (4) arretierbar ist.

3. Anschlussvorrichtung gemäß Anspruch 2, wobei

- das Phasenwahlglied (2) nur in bestimmten Drehstellungen in die Aufnahme (4) einrastbar ist und so eine Kontaktierung eines der Phasenleiter des Flachkabels mit einem Anzapfkontakt (3) erlaubt,
- die Anschlussvorrichtung so ausgebildet ist, dass die Arretierung des Phasenwahlglieds (2) hinsichtlich der getroffenen Phasenwahl in der Aufnahme (4) erfolgt, und
- das Phasenwahlglied (2) nach Arretierung aus der Aufnahme (4) zerstörungsfrei nicht lösbar ist, die Anschlussvorrichtung (1) gleichwohl nach getroffener Phasenwahl zerstörungsfrei vom Flachkabel trennbar ist und unter Beibehaltung der einmal getroffenen Phasenwahl wiederverwendbar ist.

4. Anschlussvorrichtung gemäß Anspruch 2 oder 3, wobei an dem Phasenwahlglied (2) eine Anzapfeinrichtung in exzentrischer Anordnung angeordnet ist und das Phasenwahlglied (2) und die Aufnahme (4) komplementär zueinander in 120°-Symmetrie so geformt sind, dass ein Kontaktieren einer der mehreren Phasenadern mit dem Anzapfkontakt (3) in den drei durch die 120°-Symmetrie erlaubten vorgegebenen Drehstellungen des Phasenwahlglieds (2) ermöglicht ist.

5. Anschlussvorrichtung gemäß Anspruch 4, wobei die Anzapfeinrichtung als eine Führung für einen in Anzapfrichtung beweglichen Anzapfkontakt (3) mit einem entsprechenden Anzapfkontakt (3) oder als eine solche Führung ohne einen Anzapfkontakt (3) oder als ein in Anzapfrichtung feststehender Anzapfkontakt (3) oder als Beaufschlagungselement für einen Anzapfkontakt (3) ausgebildet ist.

6. Anschlussvorrichtung gemäß Anspruch 4 oder 5, wobei die Aufnahme (4) als Vertiefung ausgebildet ist, und das Phasenwahlglied (2) nur in den drei besagten Drehstellungen in die Vertiefung einsetzbar ist.

7. Anschlussvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei die Aufnahme (4) Durchtrittsöffnungen (13) für den Anzapfkontakt (3) in 120°-Symmetrie aufweist, die einen Durchtritt des Anzapfkontakts (3) zum Flachkabel und somit die Kontaktierung der gewählten Phasenader nur in einer der drei besagten Drehstellungen erlauben.

8. Anschlussvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 2 bis 7, wobei der zur Aufnahme (4) komplementäre Teil des Phasenwahlglieds (2) hauptsächlich als drehbare Platte ausgebildet ist.

9. Anschlussvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 2 bis 8, wobei zur Definition der Drehachse (11) des Phasenwahlglieds (2) zwischen Phasenwahlglied (2) und Aufnahme (4) eine Achsstummel-Achsstummellager-Anordnung vorgesehen ist.

10. Anschlussvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 2 bis 9, wobei zur Definition der Drehachse (11) des Phasenwahlglieds (2) die Anschlussvorrichtung (1) eine Kreisvertiefung (14) aufweist, die das Phasenwahlglied (2) drehbar über die Aufnahme (4) führt.

11. Anschlussvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 4 bis 10, wobei am Phasenwahlglied (2) eine Handhabe (12) vorgesehen ist, um das Phasenwahlglied drehen und ggf. in die Aufnahme (4) einsetzen zu können, und die Handhabe (12) in jeder der drei möglichen Drehstellungen auf eine die betreffende Phase kennzeichnende Markierung (7) weist, so

dass hieraus die jeweils gewählte Phase ablesbar ist.

12. Anschlussvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 2 bis 11, wobei am Phasenwahlglied (2) eine Handhabe (12) vorgesehen ist, um das Phasenwahlglied (2) drehen und ggf. in die Aufnahme (4) einsetzen zu können, und die Handhabe (12) den Anzapfkontakt (3) wenigstens teilweise umschließt, um einen Berührschutz zu bilden. 5
10
13. Anschlussvorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Anzapfkontakt (3) als in Anzapfrichtung eindrehbare Schraube oder als bezüglich der Anzapfrichtung feststehendes Messer ausgebildet ist. 15
14. Anschlussvorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Anschlussvorrichtung (1) außerdem weitere Anzapfkontakte zum Anschluss von Neutral- und/oder Schutzleiter und/oder einer oder mehreren Datenleitungen umfasst. 20
15. Verfahren zur abisolierfreien Anzapfkontaktierung mehrphasiger Flachkabel mit Hilfe einer Anschlussvorrichtung (1), die ein drehbares Phasenwahlglied (2) aufweist, das nur in bestimmten Drehstellungen eine Kontaktierung eines der Phasenleiter eines Flachkabels mit einem Anzapfkontakt (3) erlaubt, wobei 25
30
 - die Anschlussvorrichtung an das Flachkabel angeschlossen wird, wobei eine Phasenwahl getroffen wird und das Phasenwahlglied (2) hinsichtlich der getroffenen Phasenwahl in der Anschlussvorrichtung zerstörungsfrei nicht lösbar arretiert wird, 35
 - die Anschlussvorrichtung vom Flachkabel zerstörungsfrei getrennt wird, und
 - unter Beibehaltung der einmal gewählten Phase an einer anderen Stelle des Flachkabels desselben Strangs oder an einem anderen Flachkabelstrang wiederverwendet wird. 40
16. Verfahren gemäß Anspruch 15, wobei die Anschlussvorrichtung (1) außerdem eine zum Phasenwahlglied (2) komplementäre Aufnahme (4) für das Phasenwahlglied (2) aufweist und wobei das Phasenwahlglied (2) in bestimmten Drehstellungen durch Verrastung in der Aufnahme (4) arretierbar ist, wobei 45
50
 - die Anschlussvorrichtung (1) an das Flachkabel angeschlossen wird, wobei eine Phasenwahl getroffen wird und das Phasenwahlglied (2) hinsichtlich der getroffenen Phasenwahl in der Aufnahme (4) zerstörungsfrei nicht lösbar arretiert wird, 55

- die Anschlussvorrichtung (1) vom Flachkabel zerstörungsfrei getrennt wird, und
- unter Beibehaltung der einmal gewählten Phase an einer anderen Stelle des Flachkabels desselben Strangs oder an einem anderen Flachkabelstrang wiederverwendet wird.

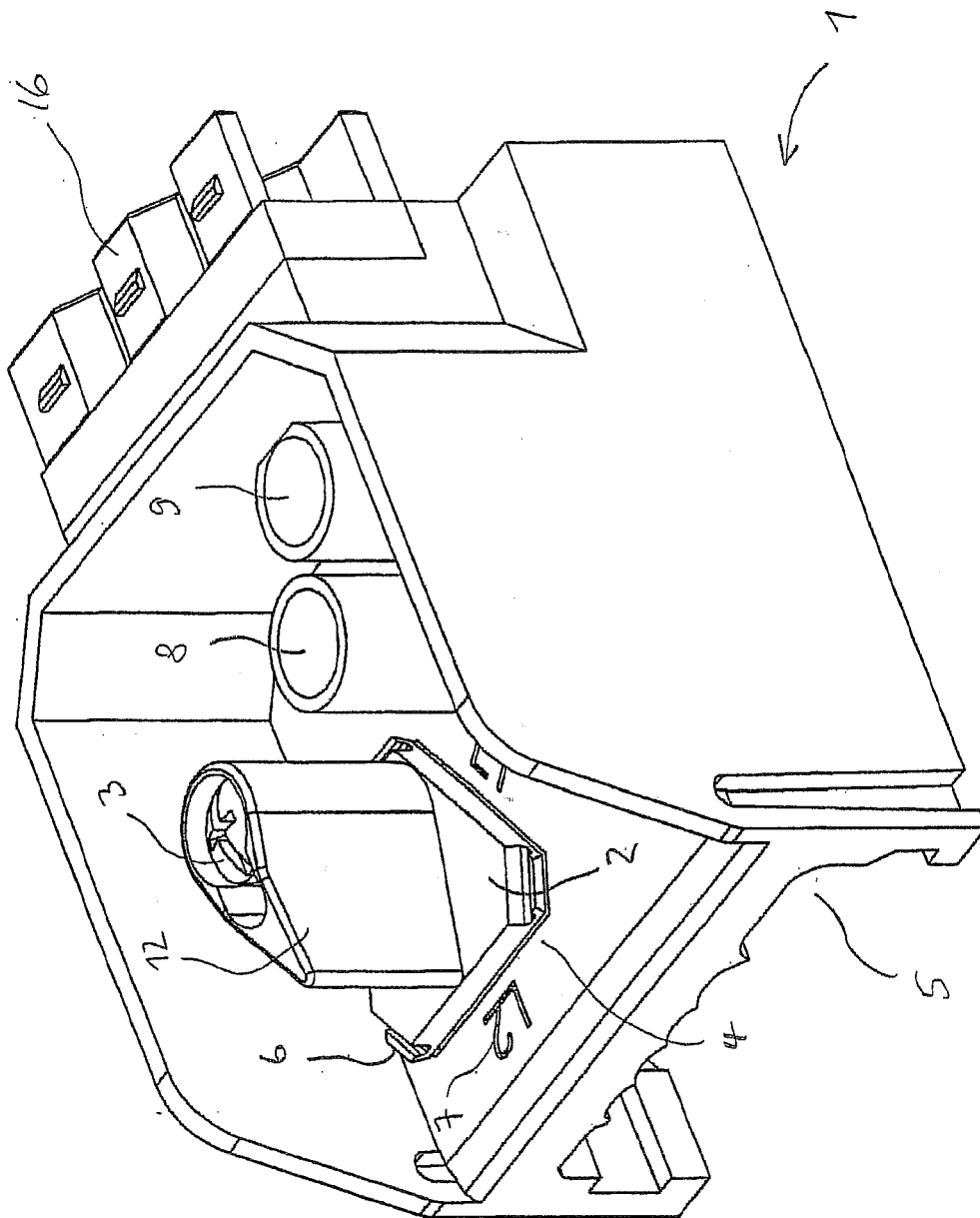
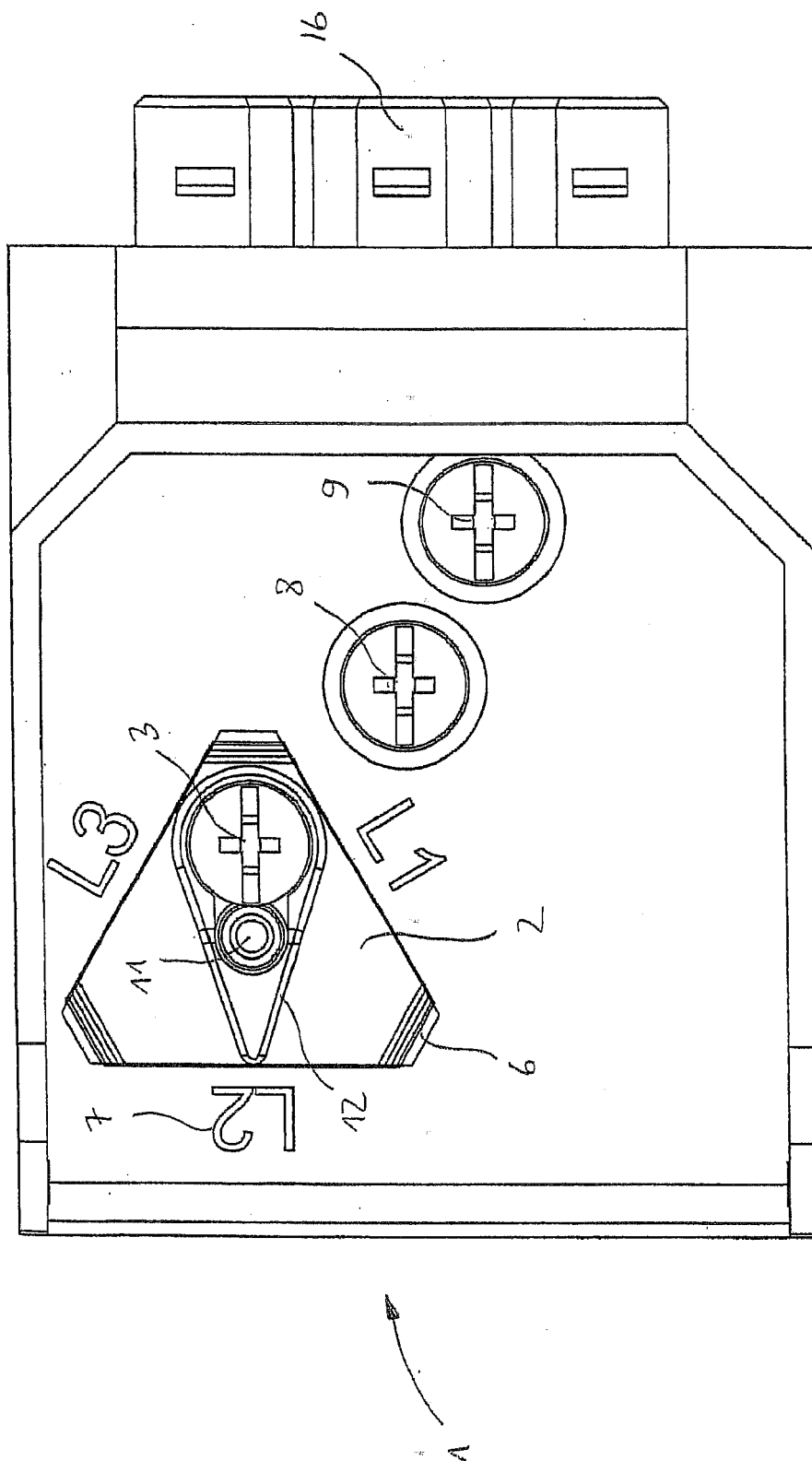


Fig. 1



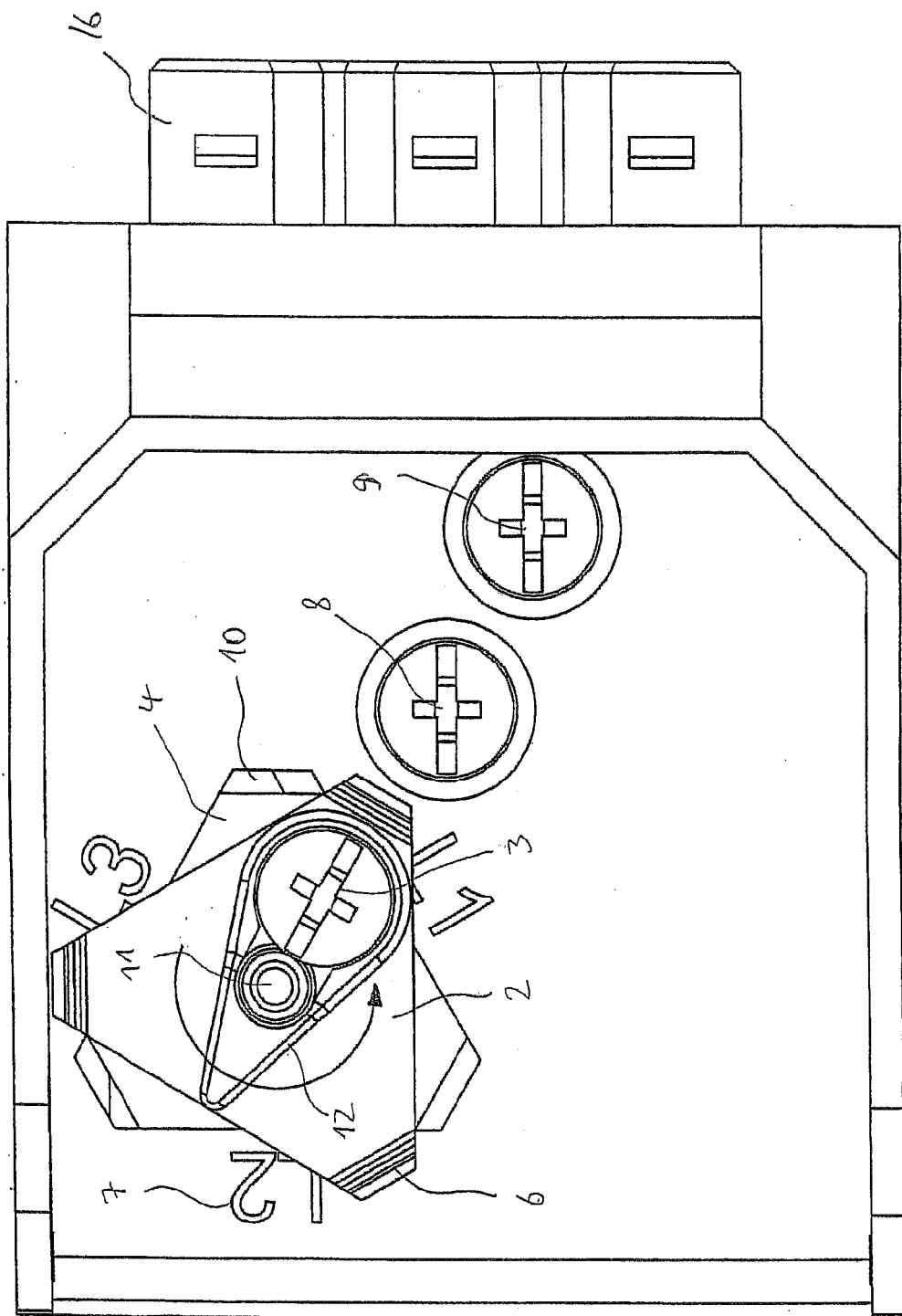


Fig. 3

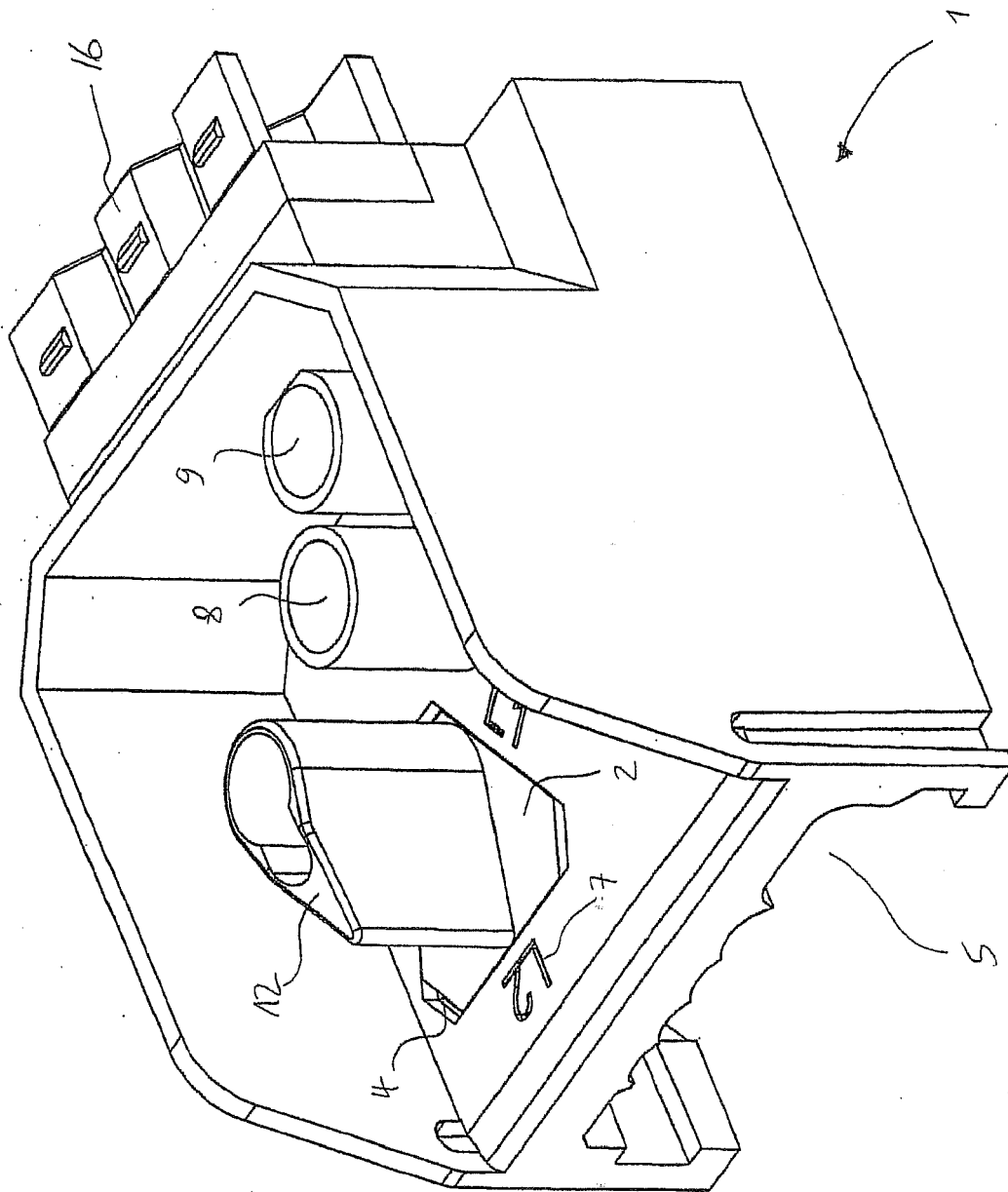


Fig. 4

Fig. 5

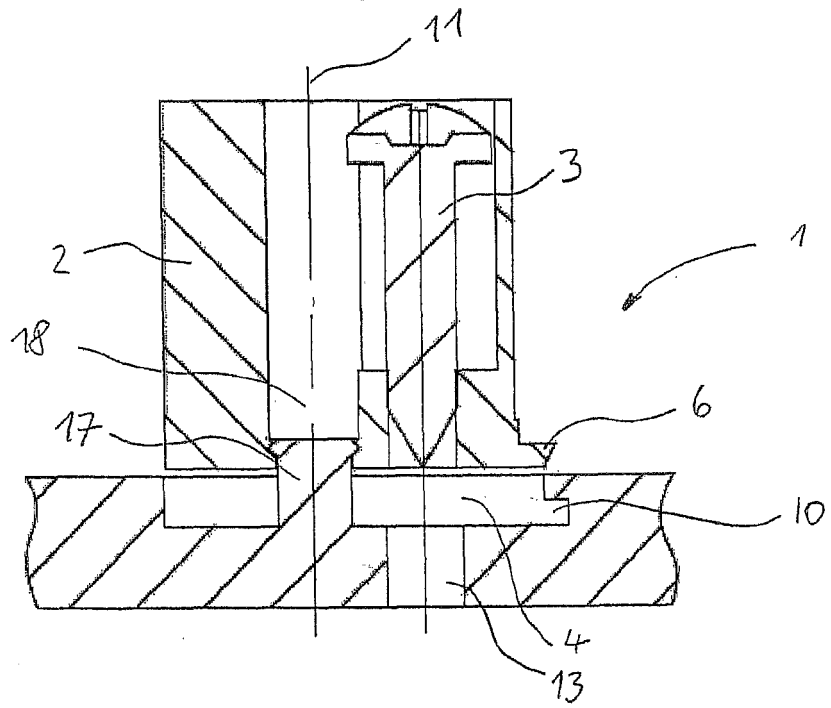
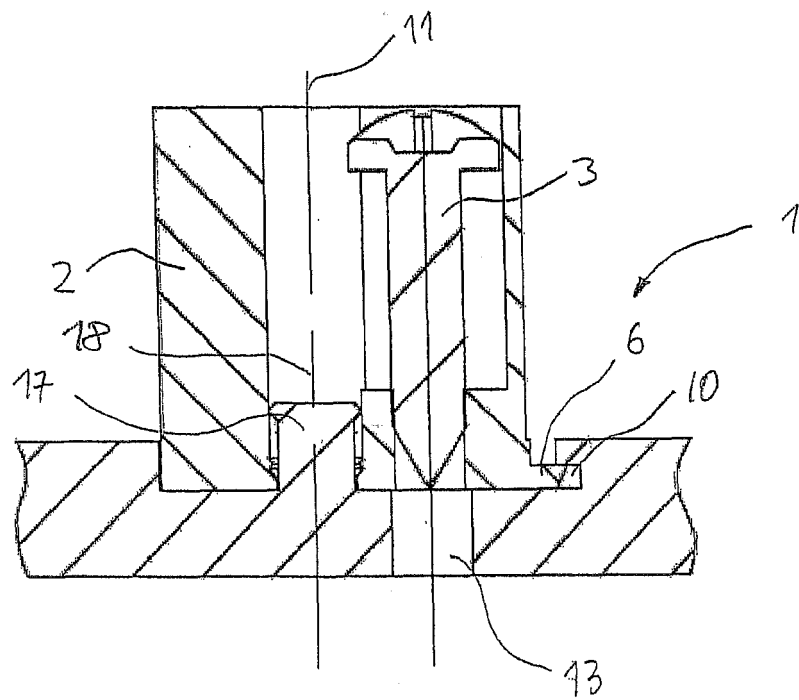
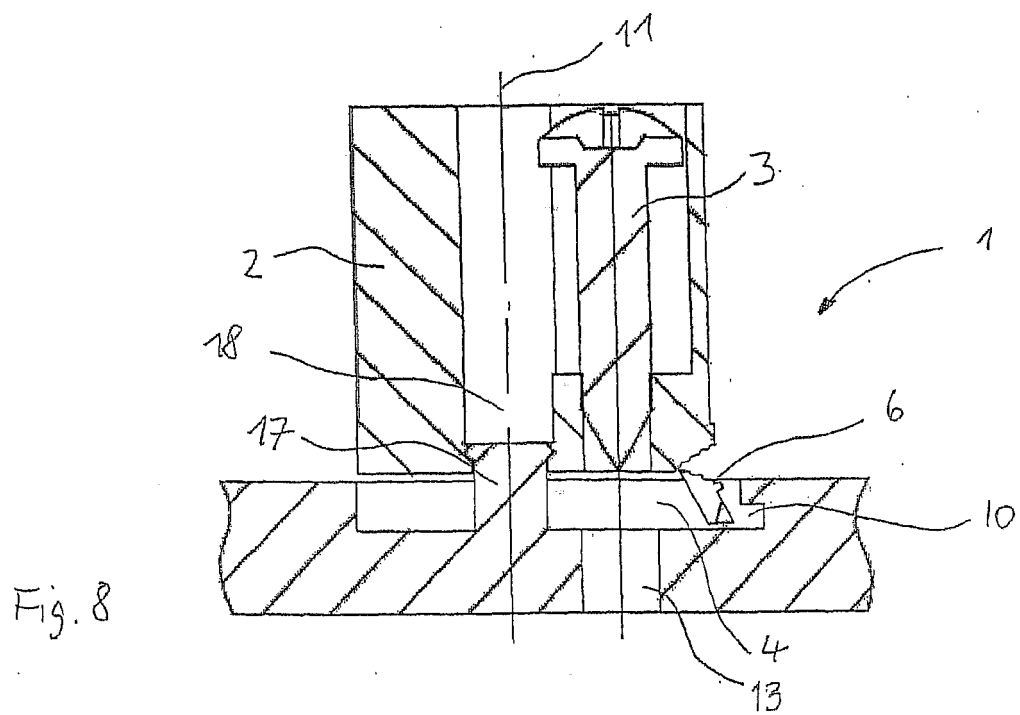
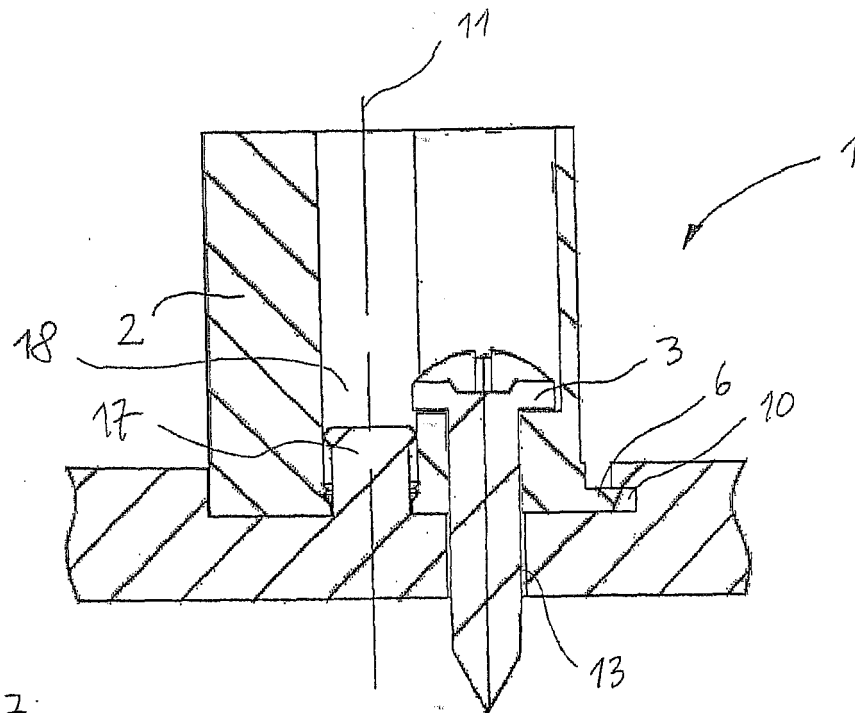


Fig. 6





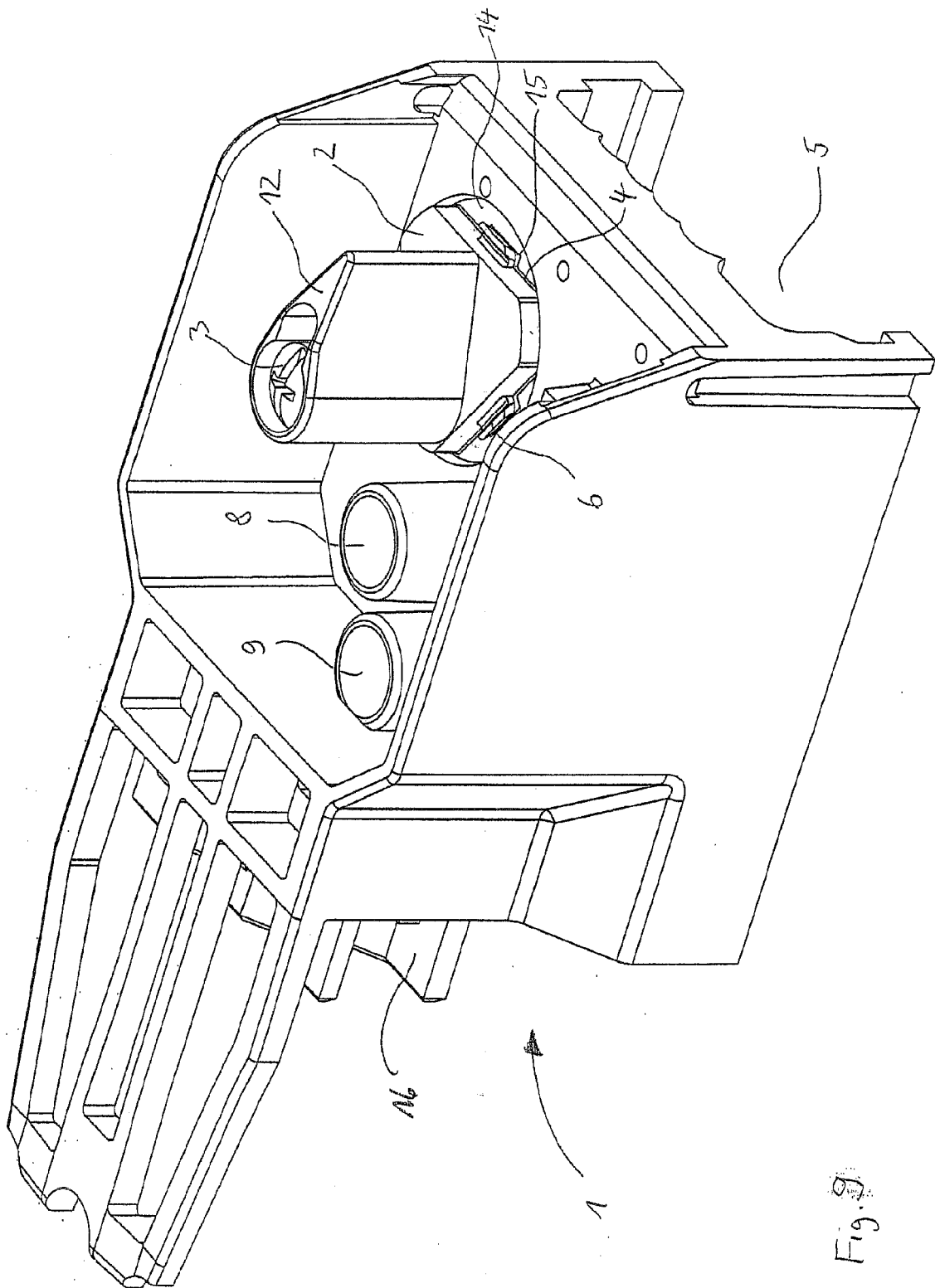


Fig. 9

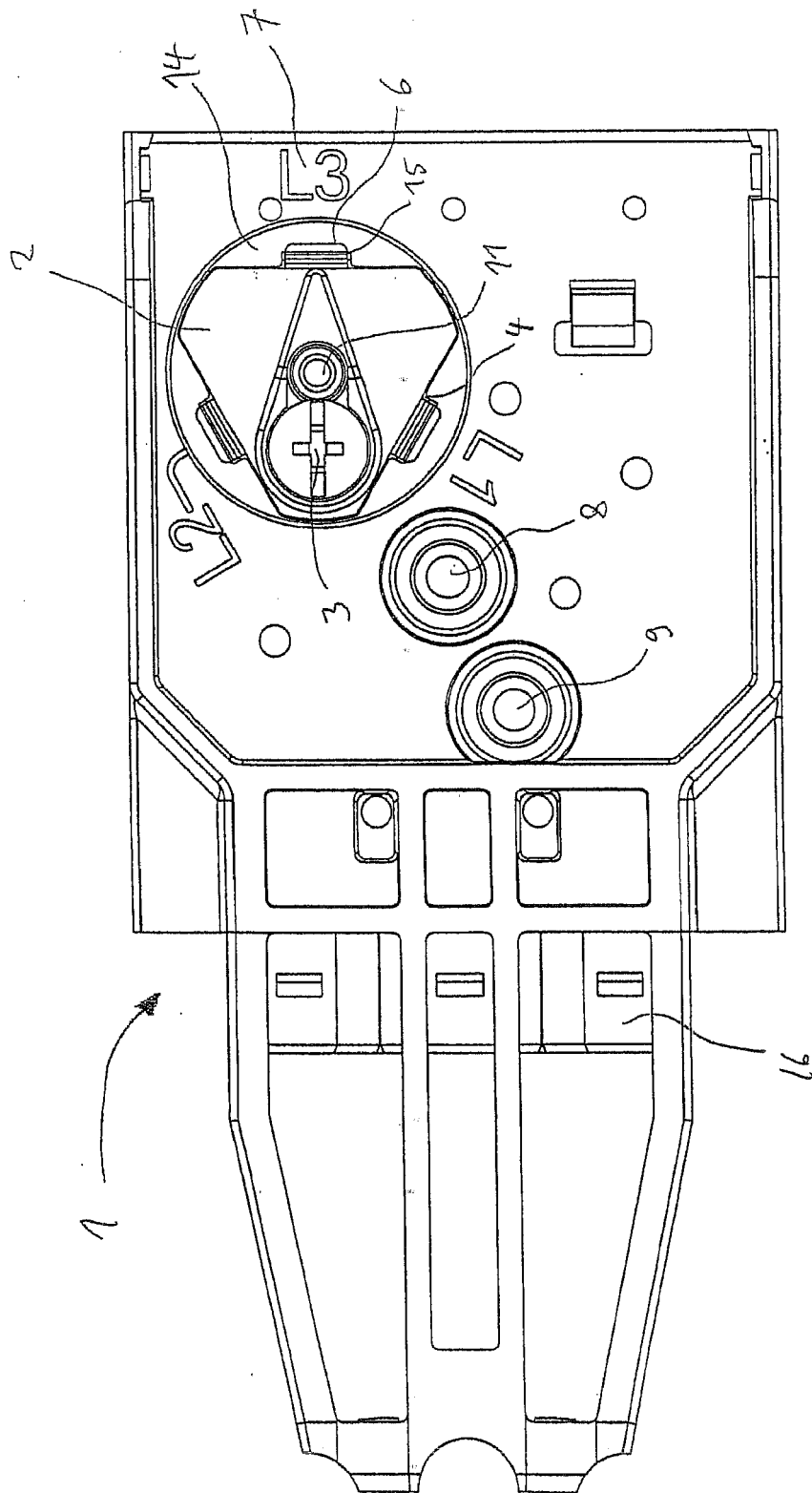
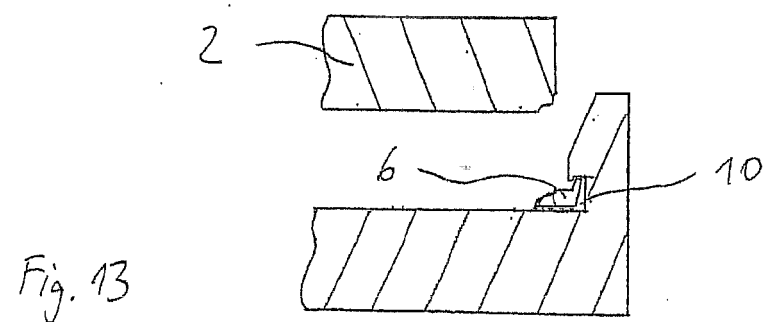
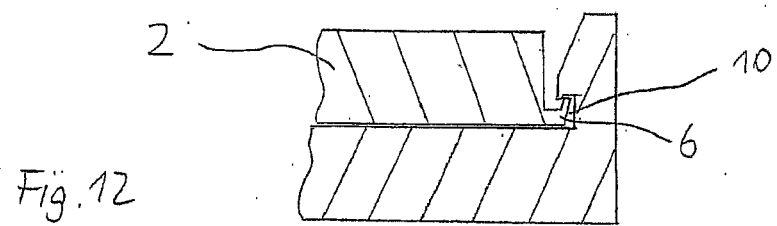
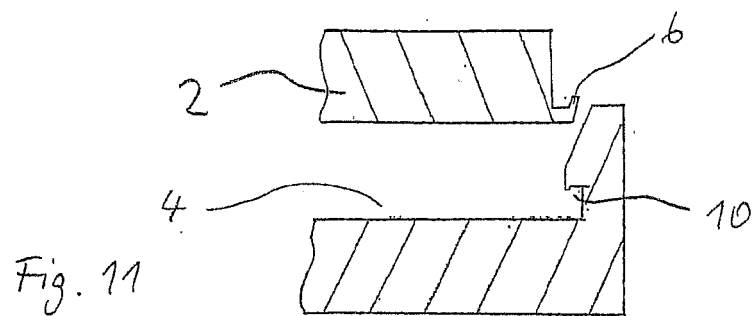
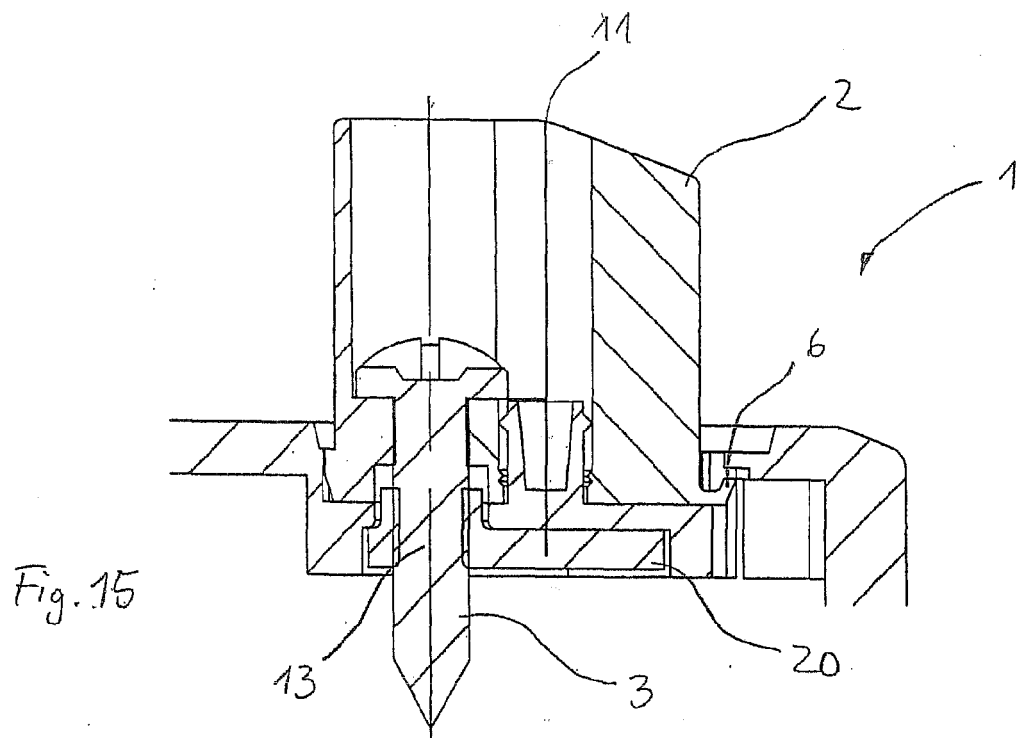
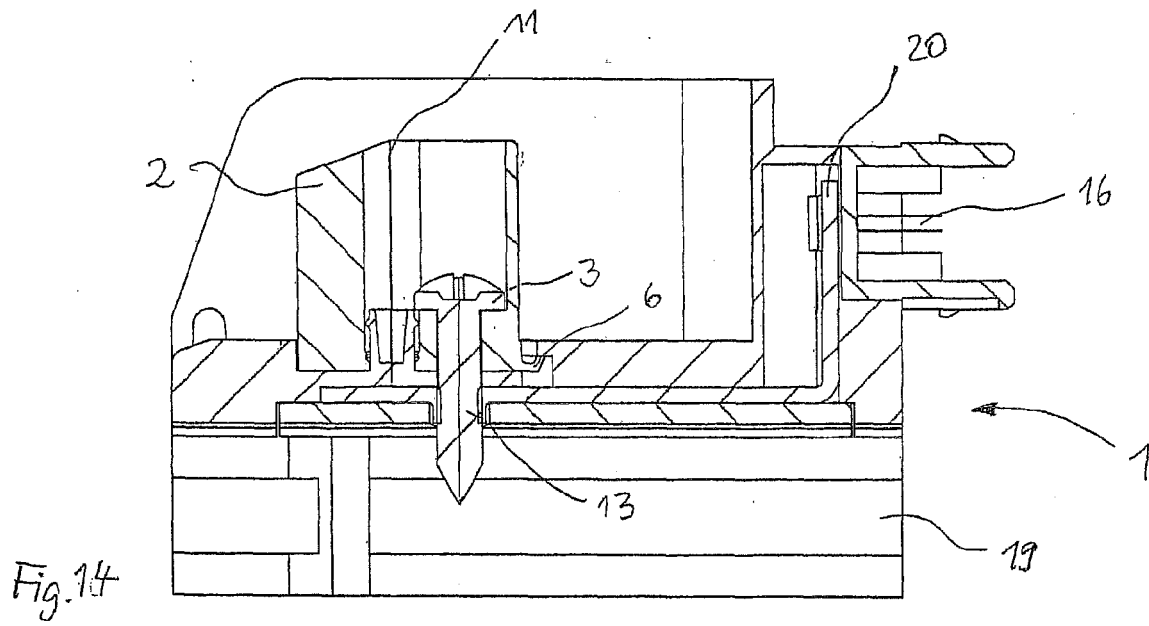


Fig. 10







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 17 6345

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 38 18 078 A1 (WAGO VERWALTUNGS GMBH [DE]) 7. Dezember 1989 (1989-12-07) * Spalte 2 - Spalte 4; Abbildungen 1-6 *	1-16	INV. H01R13/70
A,D	DE 22 06 187 B1 (WOERTZ) 31. August 1972 (1972-08-31) * Spalte 2 - Spalte 8; Abbildungen 1-4 *	1-16	
A	DE 102 01 495 A1 (WIELAND ELECTRIC GMBH [DE]) 14. August 2003 (2003-08-14) * Spalte 2 - Spalte 4; Abbildungen 1-7 *	1-16	
A,D	DE 199 43 734 A1 (WAGO VERWALTUNGS GMBH [DE]) 8. März 2001 (2001-03-08) * Spalte 1 - Spalte 3; Abbildung 1 *	1-16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. März 2010	
		Prüfer Durand, François	
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 Patentedokument, 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 09 17 6345

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.

18-03-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3818078	A1	07-12-1989	JP 1320787 A 26-12-1989
			JP 2860662 B2 24-02-1999
			US 5038005 A 06-08-1991
DE 2206187	B1	31-08-1972	CA 962350 A1 04-02-1975
			CH 523579 A 31-05-1972
			FR 2139820 A1 12-01-1973
			GB 1385357 A 26-02-1975
			NL 7201922 A 03-10-1972
			SE 388317 B 27-09-1976
DE 10201495	A1	14-08-2003	KEINE
DE 19943734	A1	08-03-2001	KEINE

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE S2206187 A [0002] [0023] [0051]
- DE AS2206187 B [0006]
- WO 0041277 A [0007]
- DE 19615597 [0007]
- DE 19746493 [0007]
- DE 4127899 [0007]
- DE 19943734 [0008]
- DE 3818078 [0008]
- EP 0726623 A1 [0038]
- EP 0665608 B1 [0040] [0051]