(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 031 627 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.07.2015 Patentblatt 2015/27

(21) Anmeldenummer: **08014687.1**

(22) Anmeldetag: **19.08.2008**

(51) Int Cl.:
H01H 71/08 *(2006.01)* ***H01H 83/02*** *(2006.01)*
H01R 9/26 *(2006.01)* ***H01T 4/06*** *(2006.01)*
H01H 83/10 *(2006.01)* *H01H 83/22* *(2006.01)*

(54) Baueinheit bestehend aus einem Fehlerstromschutzschalter und einem Überspannungsschutzgerät

Construction unit made of a ground fault circuit breaker and an overvoltage protection device

Unité de construction comprenant un disjoncteur à courant de défaut et un appareil de protection contre les surtensions

(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 MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **27.08.2007 DE 202007011974 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.03.2009 Patentblatt 2009/10

(73) Patentinhaber: **Phoenix Contact GmbH & Co. KG**
32825 Blomberg (DE)

(72) Erfinder:
- **Birkholz, Christian, Dipl.-Ing.**
  59510 Lippetal (DE)
- **Derenthal, Hartwig**
  32839 Steinheim (DE)
- **Ahlemeyer, Jürgen**
  37696 Marienmünster (DE)
- **Lange, Ralf**
  32805 Horn-Bad Meinberg (DE)
- **Tegt, Michael**
  32657 Lemgo (DE)
- **Wetter, Martin, Dr.-Ing.**
  32760 Detmold (DE)

(74) Vertreter: **Gesthuysen Patent- und Rechtsanwälte Patentanwälte**
Postfach 10 13 54
45013 Essen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 173 018
EP-A1- 1 261 004
EP-A2- 0 806 784
EP-A2- 0 952 600
DE-U1-202004 006 227

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 031 627 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Baueinheit bestehend aus einem Fehlerstromschutzschalter und einem Überspannungsschutzgerät, wobei der Fehlerstromschutzschalter Anschlüsse für die Phasenleiter (L1, L2, L3) und den Neutralleiter (N) und das Überspannungsschutzgerät mindestens ein Überspannungsschutzelement mit einem Ableiter, insbesondere einem Überspannungsableiter, aufweist.

[0002] Elektrische Stromkreise arbeiten mit der für sie spezifizierten Spannung, der Nennspannung (in der Regel ≅ Netzspannung), normalerweise störungsfrei. Das gilt dann nicht, wenn Überspannungen auftreten. Als Überspannungen gelten alle Spannungen, die oberhalb der oberen Toleranzgrenze der Nennspannung liegen. Hierzu zählen vor allem auch die transienten Überspannungen, die aufgrund von atmosphärischen Entladungen, aber auch durch Schalthandlungen oder Kurzschlüsse in Energieversorgungsnetzen auftreten können und galvanisch, induktiv oder kapazitiv in elektrische Stromkreise, insbesondere in Gebäude- und Industrieinstallationen eingekoppelt werden können. Um nun elektrische oder elektronische Stromkreise und die an die Stromkreise angeschlossenen Geräte und Anlagen, wo auch immer sie eingesetzt sind, gegen transiente Überspannungen zu schützen, sind Überspannungsschutzelemente entwickelt worden und seit Jahrzehnten bekannt.

[0003] Die erforderlichen Maßnahmen zum Schutz der Stromversorgung von Anlagen und Geräten gliedern sich je nach Ableiterauswahl und den zu erwartenden Umwelteinflüssen in verschiedene Stufen. Die Überspannungsschutzgeräte für die einzelnen Stufen unterscheiden sich dabei grundsätzlich durch die Höhe des Ableitvermögens und den Schutzpegel.

[0004] Die erste Schutzstufe (Typ 1) wird dabei in der Regel von einem Blitzstromableiter gebildet, der als leistungsstärkstes Schutzgerät in der zentralen Stromversorgung eines Gebäudes installiert wird. Wesentlicher Bestandteil eines derartigen Blitzstromableiters ist eine Funkenstrecke mit mindestens zwei Elektroden, wobei beim Zünden der Funkenstrecke zwischen den beiden Elektroden ein Lichtbogen entsteht.

[0005] Die zweite Schutzstufe (Typ 2) bildet in der Regel ein Überspannungsableiter auf Varistorbasis. Diese Schutzstufe begrenzt nochmals die verbleibende Restspannung über dem Blitzstromableiter. Je nach Gefährdungspotential der zu schützenden Anlage, bzw. des zu schützenden Gebäudes, kann es im Einzelfall ausreichen, wenn mit der zweiten Schutzstufe, d. h. dem Überspannungsableiter, begonnen wird.

[0006] Daneben gibt es noch getriggerte Blitzstromableiter, die auf dem AEC-Prinzip (Active Energy Control) beruhen und eine Kombination aus Blitzstromableiter und Überspannungsableiter darstellen. Bei einer derartigen Ableiterkombination können Blitzstrom- und Überspannungsableiter direkt parallel geschaltet werden. Dies ist besonders vorteilhaft, wenn Blitzstrom- und Überspannungsableiter nicht räumlich getrennt voneinander installiert werden können.

[0007] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung sollen die zuvor beschriebenen Varianten zusammenfassend als Ableiter bezeichnet werden, ohne daß die Erfindung auf einen speziellen Ableitertyp beschränkt sein soll. Ein derartiger Ableiter bildet dann den wesentlichen Bestandteil eines Überspannungsschutzelements, wobei das Überspannungsschutzelement zumindest noch ein den Ableiter aufnehmendes Gehäuse aufweist. Vorzugsweise wird als Ableiter jedoch ein Überspannungsableiter der zweiten Schutzstufe (Typ 2), d. h. ein Varistor und/oder ein gasgefüllter Überspannungsableiter verwendet.

[0008] Bekannte Überspannungsschutzgeräte weisen zum Anschluß an elektrische Leitungen ein Geräteunterteil auf, welches beispielsweise auf einer Tragschiene montiert werden kann. Zur Installation eines solchen Überspannungsschutzgeräts, welches beispielsweise die phasenführenden Leiter L1, L2, L3 sowie den Neutralleiter N und gegebenenfalls auch den Erdleiter PE schützen sollen, sind bei den bekannten Überspannungsschutzgeräten an dem Geräteunterteil entsprechende Anschlußklemmen für die Phasenleiter und den Erd- bzw. Neutralleiter vorgesehen. Ein derartiges Überspannungsschutzgerät ist beispielsweise aus dem Prospekt "Überspannungsschutz TRABTECH 2005", Seiten 20 und 21 der Anmelderin sowie aus der DE 20 2004 005 491 U1 und der DE 20 2004 006 227 U1 bekannt.

[0009] Zur einfachen mechanischen und elektrischen Kontaktierung des Geräteunterteils mit dem jeweiligen Überspannungsschutzelement sind bei dem bekannten Überspannungsschutzgerät die Überspannungsschutzelemente als "Schutzstecker" ausgebildet, d. h. das Geräteunterteil weist mit den Anschlußklemmen verbundene Steckerbuchsen und das Überspannungsschutzelement korrespondierende Steckerstifte auf, so daß das Überspannungsschutzelement auf das Geräteunterteil aufsteckbar ist. Zusätzlich weist das bekannte Überspannungsschutzgerät noch einen Wechslerkontakt als Signalgeber für eine Defektmeldung auf, wobei hierzu an dem Geräteunterteil ein Kontaktelement und an dem Überspannungsschutzelement ein korrespondierendes Gegenkontaktelement vorgesehen ist. Dadurch ist die Installation und Montage der Überspannungsschutzelemente sehr einfach und zeitsparend durchführbar.

[0010] Neben den zuvor beschriebenen Überspannungsschutzgeräten werden in elektrischen Stromkreisen auch Fehlerstromschutzschalter verwendet, die im allgemeinen Sprachgebrauch als FI-Schalter oder gemäß der europäischen Norm als RCD (Residual Current protective Device) bezeichnet werden. Fehlerstromschutzschalter dienen grundsätzlich zum Schutz von Personen, Tieren und Sachen vor den Gefahren des elektrischen Stroms. Fließt aufgrund einer unzureichenden elektrischen Isolation zwischen dem Stromnetz und

der Erde Strom auf einem "falschem" Weg, etwa durch den Körper einer Person, so wird der überwachte Stromkreis durch den Fehlerstromschutzschalter innerhalb sehr kurzer Zeit vom restlichen Stromnetz getrennt. Bei RCDs handelt es sich um netzstromunabhängige Fehlerstromschutzschalter, die keine Verstärkerschaltungen auf Basis von Halbleitern aufweisen, so daß das Risiko, daß wegen eines Transistor-Ausfalls der Fehlerstromschutzschalter im Fehlerfall nicht mehr funktioniert, entfällt. In Europa werden Fehlerstromschutzschalter heutzutage normalerweise in Sicherungskästen zusätzlich zu Überstromschutzeinrichtungen (Leitungsschutzschalter und Schmelzsicherungen) installiert.

[0011] Soll in einem elektrischen Stromkreis eine komplette Schutzlösung für Personen und Geräte sowohl gegen Überspannungen als auch gegenüber einem Fehlerstrom gewährleistet werden, so werden bisher in der Praxis ein entsprechender Fehlerstromschutzschalter und ein an die jeweilige Netzform angepaßtes Überspannungsschutzgerät getrennt voneinander installiert, so daß auch beide Geräte einzeln elektrisch angeschlossen werden müssen.

[0012] Aus der DE 30 29 453 C2 ist eine Geräteanordnung gemäß dem Oberbegriff des Schutzanspruchs 1 bekannt, hierbei ist jedoch vom speisenden Netz aus gesehen der Fehlerstromschutzschalter vor den Überspannungsableitern angeordnet, so daß eine aus dem Netz eingekoppelte Überspannung die Schaltkontakte des Fehlerstromschutzschalters belastet, so daß diese bei zu hohen Stoßströmen verschweißen können. Der Fehlerstromschutzschalter kann dann im Fehlerstromfall seine Schutzfunktion nicht mehr erfüllen, wobei zusätzlich das Problem besteht, daß ein derartiger Ausfall des Fehlerstromschutzschalters nicht erkannt wird.

[0013] Die EP 0 173 018 A1 offenbart eine elektrische Installationsanlage mit einem Überspannungsschutzgerät und einem Fehlerstromschutzschalter, wobei das Überspannungsschutzgerät hinsichtlich Netz und Verbraucher in einem Nebenzweig angeordnet ist. Die EP 0 173 018 A1 gibt dem Fachmann dabei die Lehre, die an sich bereits aus dem Stand der Technik (DE 30 29 453 C2) bekannte Baueinheit aus einem Fehlerstromschutzschalter und einem Überspannungsschutzgerät zu verwerfen und statt dessen den Fehlerstromschutzschalter und das Überspannungsschutzgerät als zwei voneinander getrennte, unabhängige Geräte auszubilden, wobei das Überspannungsschutzgerät bezogen auf das Netz mit den darin angeordneten Verbrauchern und dem Fehlerstromschutzschalter in einem Nebenzweig anzuordnen ist.

[0014] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine eingangs beschriebene Baueinheit bestehend aus einem Fehlerstromschutzschalter und einem Überspannungsschutzgerät dahingehend zu verbessern, daß ein sicherer Schutz sowohl von Personen als auch von Geräten gegen Fehlerströme und Überspannungen gewährleistet ist, wobei die Installation und der Aufbau der Baueinheit möglichst einfach erfolgen soll.

[0015] Diese Aufgabe ist bei der eingangs beschriebenen Baueinheit zunächst und im wesentlichen dadurch gelöst, daß aus Sicht des speisenden Netzes in Energieflußrichtung das Überspannungsschutzgerät vor dem Fehlerstromschutzschalter angeordnet ist, und daß die elektrische Verbindung zwischen den an die eingangsseitigen Anschlüsse des Fehlerstromschutzschalters anzuschließenden Leiter L1, L2, L3, N und den einzelnen Überspannungsschutzelementen über vorgebogene Leiterelemente erfolgt.

[0016] Durch die Anordnung des Überspannungsschutzgeräts in Energieflußrichtung vor dem Fehlerstromschutzschalter wird der Fehlerstromschutzschalter durch das Überspannungsschutzgerät vor Überspannungen geschützt. Eine aus dem Netz eingekoppelte Überspannung wird vor dem Fehlerstromschutzschalter abgeleitet, so daß die Schaltkontakte des Fehlerstromschutzschalters durch die Überspannung nicht belastet werden. Durch die Verwendung vorgebogener Leiterelemente für die elektrische Verbindung zwischen den an die eingangsseitigen Anschlüssen des Fehlerstromschutzschalters anzuschließenden Leiter L1, L2, L3, N und den einzelnen Überspannungsschutzelementen kann eine aufwendige manuelle Verdrahtung der einzelnen Geräte entfallen. Der Anschluß der Phasenleiter und des Neutralleiters an die erfindungsgemäße Baueinheit erfolgt dabei so, wie dies der Elektriker bei der Installation von normalen Fehlerstromschutzschaltern gewohnt ist; ein zusätzlicher elektrischer Anschluß des Überspannungsschutzgeräts ist somit nicht erforderlich.

[0017] Gemäß einer ersten bevorzugten Ausgestaltung werden als vorgebogene Leiterelemente isolierte Kupferdrähte, insbesondere lackisolierte Kupferdrähte, verwendet. Derartige lackisolierte Kupferdrähte haben den Vorteil, daß sie sehr einfach und kostengünstig herstellbar und auch einfach an die jeweiligen Anforderungen anpaßbar sind. So sind lackisolierte Kupferdrähte beispielsweise wesentlich günstiger als entsprechende Stanzbiegeteile. Zur einfachen Realisierung der Installation von Fehlerstromschutzschalter und Überspannungsschutzgerät ragen die einen Enden der Leiterelemente in die Anschlüsse für die Phasenleiter und den Neutralleiter am Fehlerstromschutzschalter hinein. Beim Anschluß der Phasenleiter und des Neutralleiters an die Eingangsseite des Fehlerstromschutzschalters werden somit die einzelnen speisenden Leiter gleichzeitig über die Leiterelemente an die einzelnen Überspannungsschutzelemente angeschlossen.

[0018] Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, daß die in die eingangsseitigen Anschlüsse für die Phasenleiter und den Neutralleiter am Fehlerstromschutzschalter hineinragenden Enden der Leiterelemente mit einer Metallplatte elektrisch und mechanisch verbunden sind. Die Metallplatten sind dabei jeweils so an den einzelnen Enden der Leiterelemente angeordnet, daß beim Anschluß der Phasenleiter und des Neutralleiters an den Fehlerstromschutzschalter die Phasenleiter und der Neutrallei-

ter auf der einen Seite der Metallplatte und das Ende eines Leiterelements auf der gegenüberliegenden Seite der Metallplatte angeordnet sind. Die Metallplatten, die mit den Enden der Leiterelemente vorzugsweise verlötet oder verschweißt sind, gewährleisten somit jeweils eine sichere Doppelklemmung eines anzuschließenden Leiters und des einen Endes eines vorgebogenen Leiterelements. Sind die Anschlüsse des Fehlerstromschutzschalters als Schraubanschlußklemmen ausgebildet, so ragen die Enden der Leiterelemente und die daran verlöteten oder verschweißten Metallplatten in den Klemmraum für die Anschlußleiter hinein.

[0019] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Leiterelemente in einem insbesondere aus Kunststoff bestehenden Träger angeordnet und gehalten. Der Träger weist hierzu entsprechende Vertiefungen auf, in denen die vorgebogenen Leiterelemente eingerastet werden können. Durch die Verwendung eines die Leiterelemente aufnehmenden Trägers werden zum einen die vorgebogenen Leiterelemente geschützt, vereinfacht sich zum anderen die Montage der Leiterelemente in der Baueinheit, da hierzu nur noch der Träger im Gehäuse der Baueinheit eingesetzt und befestigt werden muß.

[0020] Wie von dem eingangs beschriebenen Überspannungsschutzgeräten bekannt, sind auch bei dem Überspannungsschutzgerät der erfindungsgemäßen Baueinheit vorzugsweise die Überspannungsschutzelemente als "Schutzstecker" ausgebildet, d.h. das Überspannungsschutzgerät weist ein Geräteunterteil auf, welches vorzugsweise als Steckerbuchsen ausgebildete Steckkontakte besitzt, in die an den Überspannungsschutzelementen vorzugsweise als Steckerstifte ausgebildete korrespondierende Anschlußsteckkontakte einsteckbar sind, so daß die Überspannungsschutzelemente auf das Geräteunterteil aufsteckbar sind. Hierbei ist vorteilhafterweise vorgesehen, daß die im Geräteunterteil angeordneten Steckkontakte mit den den Überspannungsschutzelementen zugeordneten zweiten Enden der einzelnen Leiterelemente elektrisch und mechanisch verbunden, insbesondere verlötet oder verschweißt sind. Vorzugsweise ist somit an einem Ende der bevorzugt als Leiterelemente verwendeten lackisolierten Kupferdrähte jeweils eine Metallplatte und am anderen Ende eine Steckerbuchse angelötet oder angeschweißt. Die derart vormontierten Leiterelemente sind darüber hinaus zusammen in einem Kunststoffträger angeordnet und gehalten, so daß zur Montage dieser Baugruppe nur der Kunststoffträger in das Gehäuse des Geräteunterteils des Überspannungsschutzgeräts eingelegt und dort befestigt werden muß.

[0021] Wie ebenfalls bei den eingangs beschriebenen Überspannungsschutzgeräten bekannt ist, weisen auch das Geräteunterteil des Überspannungsschutzgeräts der erfindungsgemäßen Baueinheit einen Fernmeldekontakt zur Fernmeldung des Zustands mindestens eines Überspannungsschutzelementes und die Überspannungsschutzelemente eine optische Zustandsanzeige auf. Der Fernmeldekontakt im Geräteunterteil weist dabei einen Schalter auf, wobei die optische Zustandsanzeige und der Schalter über ein gemeinsames mechanisches Betätigungssystem betätigbar sind. Das mechanische Betätigungssystem weist dabei eine erste federbelastete Betätigungseinrichtung in Form eines Hebelsystems zur Betätigung des Schalters und eine zweite federbelastete Betätigungseinrichtung zur Betätigung der optischen Zustandsanzeige auf. Bezüglich der bevorzugten konkreten Realisierung des mechanischen Betätigungssystems wird auf die DE 20 2004 006 227 U1 verwiesen.

[0022] Schließlich ist auch bei dem Überspannungsschutzgerät der erfindungsgemäßen Baueinheit vorzugsweise vorgesehen, daß das Geräteunterteil eine der Anzahl der Überspannungsschutzelemente entsprechende Anzahl an Kodierelementen und die einzelnen Überspannungsschutzelemente jeweils ein korrespondierendes Gegenkodierelement aufweisen, wodurch ein fehlerhaftes Stecken eines Überspannungsschutzelementes auf eine falsche Position am Geräteunterteil verhindert werden kann.

[0023] Im einzelnen gibt es nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, die erfindungsgemäße Baueinheit aus einem Fehlerstromschutzschalter und einem Überspannungsschutzgerät auszugestalten und weiterzubilden. Dazu wird verwiesen sowohl auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche, als auch auf die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele in Verbindung mit der Zeichnung. In der Zeichnung zeigen

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer Baueinheit aus einem Fehlerstromschutzschalter und einem Überspannungsschutzgerät,
- Fig. 2 ein elektrisches Ersatzschaltbild der Baueinheit gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 die Baueinheit gemäß Fig. 1, mit teilweise weggelassenem Gehäuse,
- Fig. 4 den Fehlerstromschutzschalter der Baueinheit gemäß Fig. 1, mit daran angeschlossenen Leiterelementen,
- Fig. 5 die einzelnen vorgebogenen Leiterelemente zur Realisierung der elektrischen Verbindung zwischen den Anschlüssen des Fehlerstromschutzschalters und den einzelnen Überspannungsschutzelementen,
- Fig. 6 die vorgebogenen Leiterelemente gemäß Fig. 5, angeordnet in einem Kunststoffträger und
- Fig. 7 eine perspektivische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemä-

ßen Baueinheit bestehend aus einem Fehlerstromschutzschalter und einem Überspannungsschutzgerät.

[0024] Die Fig. 1 und 7 zeigen jeweils eine erfindungsgemäße Baueinheit 1 bestehend aus einem Fehlerstromschutzschalter 2 und einem Überspannungsschutzgerät 3, wobei die beiden dargestellten Baueinheiten 1 jeweils auf einer Tragschiene 4 aufrastbar sind. Die beiden in den Fig. 1 und 7 dargestellten Baueinheiten 1 unterscheiden sich dadurch voneinander, daß die Baueinheit 1 gemäß Fig. 1 bei einer 3-phasigen Energieeinspeisung und die Baueinheit 1 gemäß Fig. 7 bei einer 1-phasigen Energieeinspeisung einsetzbar ist. Entsprechend weist der Fehlerstromschutzschalter 2 bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 eingangs- und ausgangsseitig jeweils drei Anschlüsse 5 für die Phasenleiter L1, L2, L3 und jeweils einen Anschluß 6 für den Neutralleiter N auf, während bei dem Fehlerstromschutzschalter 2 gemäß Fig. 7 eingangs- und ausgangsseitig jeweils nur ein Anschluß 5 für den Phasenleiter L1 und ein Anschluß 6 für den Neutralleiter N vorgesehen ist. Korrespondierend zur Anzahl der Anschlüsse 5, 6 weist das Überspannungsschutzgerät 3 eine entsprechende Anzahl an Überspannungsschutzelementen 7 auf, wobei die einzelnen Überspannungsschutzelemente 7 jeweils einen in einem Gehäuse 8 angeordneten Ableiter 9, 10 aufweisen.

[0025] Aus dem Schaltbild gemäß Fig. 2 ist dabei ersichtlich, daß die mit den eingangsseitigen Anschlüssen 5 für die Phasenleiter L1, L2, L3 verbundenen Ableiter 9 als Varistoren ausgebildet sind, während der Ableiter 10, der einerseits mit dem Anschluß 6 für den Neutralleiter N sowie mit den zweiten Anschlüssen 5 der anderen Ableiter 9 und andererseits mit Erde PE verbunden ist, als gasgefüllter Überspannungsableiter ausgebildet ist. Außerdem ist aus Fig. 2 ersichtlich, daß aus Sicht des speisenden Netzes in Energieflußrichtung E das Überspannungsschutzgerät 3 vor dem Fehlerstromschutzschalter 2 angeordnet ist Gemäß dem elektrischen Ersatzschaltbild in Fig. 2 weist der Fehlerstromschutzschalter 2 noch ein Schaltschloß 11, einen Summenstromwandler 12, einen Fehlerstromauslöser 13 und eine - auch in Fig. 1 dargestellte - Test-Taste 14 auf. Insoweit entspricht der Fehlerstromschutzschalter 2 einen handelsüblichen RCD.

[0026] Die in dem elektrischen Ersatzschaltbild gemäß Fig. 2 nur prinzipiell dargestellte elektrische Verbindung zwischen den an die eingangsseitigen Anschlüsse 5, 6 des Fehlerstromschutzschalters 2 anzuschließenden Leiter L1, L2, L3, N und den einzelnen Überspannungsschutzelementen 7 des Überspannungsschutzgeräts 3 wird konkret durch im einzelnen in Fig. 5 dargestellte vorgebogene Leiterelemente 15 realisiert. Als Leiterelemente 15 werden dabei lackisolierte Kupferdrähte verwendet, die besonders kostengünstig hergestellt und einfach entsprechend den jeweiligen Anforderungen abgebogen werden können.

[0027] Wie insbesondere aus den Fig. 3 und 4 ersichtlich ist, ragen die einen Enden 16 der Leiterelemente 15 in die Anschlüsse 5, 6 für die Phasenleiter L1, L2, L3 und den Neutralleiter N am Fehlerstromschutzschalter 2 hinein. Darüber hinaus ist an die einzelnen Enden 16 der als Leiterelemente verwendeten lackisolierten Kupferdrähte 15 jeweils eine Metallplatte 17 angeschweißt, die sich im montierten Zustand innerhalb der Klemmtaschen 18 der als Schraubklemmen ausgebildeten Anschlüsse 5, 6 befinden. Wie insbesondere aus Fig. 4 ersichtlich ist, befinden sich die Metallplatten 17 unterhalb der Enden 16 der Leiterelemente 15, so daß die anzuschließenden Phasenleiter L1, L2, L3 sowie der Neutralleiter N im angeschlossenen Zustand von unten gegen die Metallplatten 17 geogen und dadurch sicher innerhalb der Klemmtasche 18 elektrisch kontaktiert werden. Die Anordnung der Metallplatten 17 an den Enden 16 der Leiterelemente 15 gewährleistet somit eine sichere Doppelklemmung sowohl der anzuschließenden Leiter als auch der Enden der Leiterelemente 15 in den Klemmtaschen 18 der Anschlüsse 5, 6.

[0028] Aus Fig. 3 und insbesondere auch aus Fig. 6 ist ersichtlich, daß die einzelnen lackisolierten Kupferdrähte 15 gemeinsam in einem Kunststoffträger 19 angeordnet und gehalten sind. Der Kunststoffträger 19 weist hierzu zumindest bereichsweise entsprechende Vertiefungen 20 auf, in denen die vorgebogenen Kupferdrähte 15 eingerastet sind. Durch die Anordnung und Halterung der Kupferdrähte 15 in dem Kunststoffträger 19 sind die Kupferdrähte 15 zum einen gegen Beschädigungen geschützt, ist zum anderen die Montage der Kupferdrähte 15 sehr einfach durchführbar, indem einfach der Kunststoffträger 19 mit den darin angeordneten Kupferdrähten 15 im Geräteunterteils 21 des Überspannungsschutzgeräts 3 eingesetzt und darin verrastet wird.

[0029] In den Fig. 1 und 7 ist dargestellt, daß das Überspannungsschutzgerät 3 aus einem Geräteunterteil 21 und mehreren, als "Schutzstecker" ausgebildeten Überspannungsschutzelementen 7 besteht. Zum Aufstecken der Überspannungsschutzelemente 7 auf das Geräteunterteil 21 sind in dem Geräteunterteil 21 als Steckerbuchsen ausgebildete Steckkontakte 22 angeordnet, in die die mit den Ableitern 9, 10 der Überspannungsschutzelemente 7 verbundenen, hier nicht dargestellten korrespondierenden Steckerstifte einsteckbar sind. Aus Fig. 5 ist dabei ersichtlich, daß die Steckkontakte 22 des Geräteunterteils 21 mit den zweiten Enden 23 der Leiterelemente 15, die den einzelnen Überspannungsschutzelementen 7 zugeordnet sind, elektrisch und mechanisch verbunden sind. Vorzugsweise sind dabei die Steckkontakte 22 mit den Enden 23 der Leiterelemente 15 verschweißt oder verlötet.

[0030] Wie aus Fig. 1, 3 und 7 ersichtlich ist, weisen die einzelnen Überspannungsschutzelemente 7 des Überspannungsschutzgeräts 3 an ihrer Oberseite jeweils eine optische Zustandsanzeige 24 auf, wobei die Zustandsanzeige 24 vorzugsweise als grün/rot Farbanzeige ausgebildet ist. Zusätzlich weist das Geräteunterteil

21 noch einen - hier nicht dargestellten - Fernmeldekontakt zur Fernmeldung der Zustände der einzelnen Überspannungsschutzelemente 7 auf

[0031] Auch wenn die Baueinheit 1 aus dem Fehlerstromschutzschalter 2 und dem Überspannungsschutzgerät 3 besteht, weisen der Fehlerstromschutzschalter 2 und das Überspannungsschutzgerät 3 jeweils ein separates Gehäuse 25, 26 auf, wobei es sich bei dem Gehäuse 26 um das Gehäuse des Geräteunterteils 21 handelt. Das Gehäuse 25 des Fehlerstromschutzschalters 2 und das Gehäuse 26 des Geräteunterteils 21 sind jedoch mechanisch fest miteinander verbunden, insbesondere miteinander verklebt. Zur Fixierung und Sicherung des Kunststoffträgers 19 am Federstromschutzschalter 2 weist das Gehäuse 25 des Fehlerstromschutzschalters 2 einen an der Speiseseite befestigbaren Deckel 27 (Fig. 7) auf, der entsprechende Vertiefungen zur Aufnahme und Halterung des Kunststoffträgers 19 aufweist.

[0032] Schließlich ist aus den Fig. 1 und 3 noch ersichtlich, daß das Geräteunterteil 21 des Überspannungsschutzgeräts 3 zwei Erdanschlüsse 28 für den Anschluß an den Potentialausgleich und an die Anlagenerde aufweist. Die beiden Erdanschlüsse 28 sind dabei als Bi-Connect-Anschlüsse ausgebildet, so daß an den jeweils unteren Erdanschluß 28 ein abisolierter Leiter oder ein Leiter mit Anschlußhülse und an den jeweils oberen Erdanschluß 28 ein Leiter mit Gabelschuhkontakt einfach angeschlossen werden kann.

Patentansprüche

1. Baueinheit bestehend aus einem Fehlerstromschutzschalter (2) und einem Überspannungsschutzgerät (3), wobei der Fehlerstromschutzschalter (2) Anschlüsse (5, 6) für die Phasenleiter (L1, L2, L3) und den Neutralleiter (N) und das Überspannungsschutzgerät (3) mindestens ein Überspannungsschutzelement (7) mit einem Ableiter (9, 10), insbesondere einem Überspannungsableiter, aufweist,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß aus Sicht des speisenden Netzes in Energieflußrichtung (E) das Überspannungsschutzgerät (3) vor dem Fehlerstromschutzschalter (2) angeordnet ist, und daß die elektrische Verbindung zwischen den an die eingangsseitigen Anschlüsse (5, 6) des Fehlerstromschutzschalters (2) anzuschließenden Leiter (L1, L2, L3, N) und den einzelnen Überspannungsschutzelementen (7) über vorgebogene Leiterelemente (15) erfolgt.

2. Baueinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Leiterelemente (15) isolierte Kupferdrähte, insbesondere lackisolierte Kupferdrähte verwendet werden.

3. Baueinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die einen Enden (16) der Leiterelemente (15) in die Anschlüsse (5, 6) für Phasenleiter (L1, L2, L3) und Neutralleiter (N) am Fehlerstromschutzschalter (2) so hineinragen, daß beim Anschluß der Phasenleiter (L1, L2, L3) und des Neutralleiter (N) an den Fehlerstromschutzschalter (2) die Phasenleiter (L1, L2, L3) und der Neutralleiter (N) gleichzeitig über die Leiterelemente (15) an die einzelnen Überspannungsschutzelemente (7) angeschlossen werden.

4. Baueinheit nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die in die Anschlüsse (5, 6) für die Phasenleiter (L1, L2, L3) und den Neutralleiter (N) am Fehlerstromschutzschalter (2) hineinragenden Enden (16) der Leiterelemente (15) mit einer Metallplatte (17) elektrisch und mechanisch verbunden, insbesondere verlötet oder verschweißt sind, wobei die Metallplatten (17) so an den Enden (16) der Leiterelemente (15) angeordnet sind, daß beim Anschluß der Phasenleiter (L1, L2, L3) und des Neutralleiters (N) an den Fehlerstromschutzschalter (2) die Phasenleiter (L1, L2, L3) und der Neutralleiter (N) auf der einen Seite der Metallplatten (17) und die Enden (16) der Leiterelemente (15) auf der gegenüberliegenden Seite der Metallplatten (17) angeordnet sind.

5. Baueinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Leiterelemente (15) in einem Träger (19) angeordnet und gehalten sind, wobei der Träger (19) vorzugsweise aus Kunststoff besteht.

6. Baueinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Überspannungsschutzgerät (3) ein Geräteunterteil (21) aufweist, wobei das Geräteunterteil (3) mit den Anschlüssen (5, 6) verbundene Steckkontakte (22) und die Überspannungsschutzelemente (7) korrespondierende Anschlußsteckkontakte aufweist, so daß das Überspannungsschutzelemente (7) auf das Geräteunterteil (21) aufsteckbar sind.

7. Baueinheit nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Leiterelemente (15) an ihrem den Überspannungsschutzelementen (7) zugeordneten Ende (23) jeweils mit den Steckkontakte (22) elektrisch und mechanisch verbunden, insbesondere verlötet oder verschweißt sind.

8. Baueinheit nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Geräteunterteil (21) des Überspannungsschutzgeräts (3) mindestens einen einen Schalter aufweisenden Fernmeldekontakt zur Fernmeldung des Zustands mindestens eines Überspannungsschutzelements (7) aufweist, und daß das Überspannungsschutzelement (7) eine optische

Zustandsanzeige (24) aufweist, wobei die optische Zustandsanzeige (24) und der Schalter des Fernmeldekontakts über ein gemeinsames mechanisches Betätigungssystem betätigbar sind.

9. Baueinheit nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Geräteunterteil (21) des Überspannungsschutzgeräts (3) mindestens ein Kodierelement und das Überspannungsschutzelement (7) mindestens ein korrespondierendes Gegenkodierelement aufweist, wobei die Kodierelemente und/oder die Gegenkodierelemente vorzugsweise verstellbar sind.

10. Baueinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fehlerstromschutzschalter (2) und das Überspannungsschutzgerät (3) bzw. das Geräteunterteil (3) des Überspannungsschutzgeräts (3) jeweils ein separates Gehäuse (25, 26) aufweisen, wobei das Gehäuse (25) des Fehlerstromschutzschalters (2) und das Gehäuse (26) des Überspannungsschutzgeräts (3) bzw. des Geräteunterteils (3) miteinander fest verbunden, insbesondere verschraubt oder verklebt sind.

11. Baueinheit nach Anspruch 5 und 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Träger (19) mit den darin angeordneten und gehaltenen Leiterelementen (15) sowie mit den mit den Leiterelementen (15) elektrisch und mechanisch verbundenen Steckkontakte (22) im Gehäuse (26) des Geräteunterteils (21) befestigt, insbesondere verrastet ist.

12. Baueinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Überspannungsschutzgerät (3) zwei Erdanschlüsse (28) für den Anschluß an den Potentialausgleich und an die Anlagenerde aufweist.

Claims

1. Modular unit consisting of a fault current circuit breaker (2) and an overvoltage protection device (3), wherein the fault current circuit breaker (2) has connections (5, 6) for the phase conductors (L1, L2, L3) and the neutral conductor (N), and the overvoltage protection device (3) has at least one overvoltage protection element (7) comprising an arrester (9, 10), in particular a surge arrester,
characterized
in that the overvoltage protection device (3) is arranged in front of the fault current circuit breaker (2) in the direction of energy flow (E) from the point of view of the feeding grid, and
in that the electrical connection between the conductor (L1, L2, L3, N) to be connected to the input-side connections (5, 6) of the fault current circuit breaker (2) and the individual overvoltage protection elements (7) is performed via pre-bent conductor elements (15).

2. Modular unit according to Claim 1, **characterized in that** insulated copper wires, in particular enamel-insulated copper wires, are used as conductor elements (15).

3. Modular unit according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the one ends (16) of the conductor elements (15) protrude into the connections (5, 6) for phase conductors (L1, L2, L3) and neutral conductors (N) at the fault current circuit breaker (2) in such a way that, when the phase conductors (L1, L2, L3) and the neutral conductor (N) are connected to the fault current circuit breaker (2), the phase conductors (L1, L2, L3) and the neutral conductor (N) are connected simultaneously to the individual overvoltage protection elements (7) via the conductor elements (15).

4. Modular unit according to Claim 3, **characterized in that** those ends (16) of the conductor elements (15) which protrude into the connections (5, 6) for the phase conductors (L1, L2, L3) and the neutral conductor (N) at the fault current circuit breaker (2) are electrically and mechanically connected, in particular soldered or welded, to a metal plate (17), wherein the metal plates (17) are arranged at the ends (16) of the conductor elements (15) in such a way that, when the phase conductors (L1, L2, L3) and the neutral conductor (N) are connected to the fault current circuit breaker (2), the phase conductors (L1, L2, L3) and the neutral conductor (N) are arranged on one side of the metal plates (17) and the ends (16) of the conductor elements (15) are arranged on the opposite side of the metal plates (17).

5. Modular unit according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the conductor elements (15) are arranged and held in a carrier (19), wherein the carrier (19) preferably consists of plastic.

6. Modular unit according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the overvoltage protection device (3) has a device lower part (21), wherein the device lower part (21) has plug-type contacts (22) which are connected to the connections (5, 6) and connection plug-type contacts which correspond to the overvoltage protection elements (7), with the result that the overvoltage protection elements (7) can be plugged onto the device lower part (21).

7. Modular unit according to Claim 5 or 6, **characterized in that** the conductor elements (15) are each, at their end (23) assigned to the overvoltage protection elements (7), electrically and mechanically con-

nected, in particular soldered or welded, to the plug-type contacts (22).

8. Modular unit according to Claim 6 or 7, **characterized in that** the device lower part (21) of the overvoltage protection device (3) has at least one telecommunications contact having a switch for remotely signalling the state of at least one overvoltage protection element (7), and **in that** the overvoltage protection element (7) has an optical state display (24), wherein the optical state display (24) and the switch of the telecommunications contact are actuable via a common mechanical actuation system.

9. Modular unit according to one of Claims 6 to 8, **characterized in that** the device lower part (21) of the overvoltage protection device (3) has at least one coding element, and the overvoltage protection element (7) has at least one corresponding opposing coding element, wherein the coding elements and/or the opposing coding elements are preferably adjustable.

10. Modular unit according to one of Claims I to 9, **characterized in that** the fault current circuit breaker (2) and the overvoltage protection device (3) or the device lower part (21) of the overvoltage protection device (3) each have a separate housing (25, 26), wherein the housing (25) of the fault current circuit breaker (2) and the housing (26) of the overvoltage protection device (3) or the device lower part (21) are fixedly connected, in particular screwed or adhesively bonded, to one another.

11. Modular unit according to Claims 5 and 10, **characterized in that** the carrier (19), with the conductor elements (15) arranged and held therein and with the plug-type contacts (22) electrically and mechanically connected to the conductor elements (15), is fastened, in particular latched, in the housing (26) of the device lower part (21).

12. Modular unit according to one of Claims 1 to 11, **characterized in that** the overvoltage protection device (3) has two earth connections (28) for connection to the equipotential bonding and to the earth of the installation.

Revendications

1. Unité constituée d'un disjoncteur différentiel (2) et d'un dispositif de protection contre les surtensions (3), dans lequel le disjoncteur différentiel (2) comprend des connecteurs (5, 6) destinés aux conducteurs de phase (L1, L2, L3) et au conducteur neutre (N) et le dispositif de protection contre les surtensions (3) comprend au moins un élément de protection contre les surtensions (7) comportant une dérivation (9, 10), notamment une dérivation de surtension,
caractérisée
en ce que, du point de vue du réseau d'alimentation, dans la direction du flux d'énergie (E), le dispositif de protection contre les surtensions (3) est disposé en amont du disjoncteur différentiel (2), et
en ce que la liaison électrique entre les conducteurs (L1, L2, L3, N) devant être connectés aux connecteurs d'entrée (5, 6) du disjoncteur différentiel (2) et les éléments de protection contre les surtensions individuels (7) s'effectue par l'intermédiaire d'éléments conducteurs préalablement courbés (15).

2. Unité selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**on utilise en tant qu'éléments conducteurs (15) des fils de cuivre isolés, notamment des fils de cuivre isolés par de la laque.

3. Unité selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'**elle pénètre dans une extrémité (16) des éléments conducteurs (15) dans les connecteurs (5, 6) destinés aux conducteurs de phase (L1, L2, L3) et au conducteur neutre (N) sur le disjoncteur différentiel (2) de manière à ce que, lors du raccordement des conducteurs de phase (L1, L2, L3) et du conducteur neutre (N) au disjoncteur différentiel (2), les conducteurs de phase (L1, L2, L3) et le conducteur neutre (N) sont connectés simultanément par l'intermédiaire des éléments conducteurs (15) aux éléments de protection contre les surtensions individuels (7).

4. Unité selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** les extrémités (16) des éléments conducteurs (15) pénétrant dans les connecteurs (5, 6) destinés aux conducteurs de phase (L1, L2, L3) et au conducteur neutre (N) sur le disjoncteur différentiel (2) sont reliés électriquement et mécaniquement à une plaque métallique (17) et y sont notamment soudés ou brasés, dans lequel les plaques métalliques (17) sont disposées sur les extrémités (16) des éléments conducteurs (15) de manière à ce que, lors de la connexion des conducteurs de phase (L1, L2, L3) et du conducteur neutre (N) au disjoncteur différentiel (2), les conducteurs de phase (L1, L2, L3) et le conducteur neutre (N) soient disposés sur une première face des plaques métalliques (17) et à ce que les extrémités (16) des éléments conducteurs (15) soient disposées sur la face opposée des plaques métalliques (17).

5. Unité selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** les éléments conducteurs (15) sont disposés et maintenus dans un support (19), le support (19) étant de préférence constitué de matière plastique.

6. Unité selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** le dispositif de protection contre les surtensions (3) comprend une partie inférieure de dispositif (21), dans lequel la partie inférieure de dispositif (21) comprend des contacts de connexion (22) reliés aux connecteurs (5, 6) et des contacts de connexion correspondant aux éléments de protection contre les surtensions (7) de manière à ce que les éléments de protection contre les surtensions (7) puissent être enfichés sur la partie inférieure de dispositif (21).

7. Unité selon la revendication 5 ou 6, **caractérisée en ce que** les éléments conducteurs (15) sont respectivement reliés électriquement et mécaniquement au niveau de leur extrémité (23) associée aux éléments de protection contre les surtensions (7) au moyen des contacts de connexion (22), notamment par soudage ou brasage.

8. Unité selon la revendication 6 ou 7, **caractérisée en ce que** la partie inférieure de dispositif (21) du dispositif de protection contre les surtensions (3) comprend au moins un contact de communication comprenant un commutateur destiné à communiquer l'état d'au moins un élément de protection contre les surtensions (7), et **en ce que** l'élément de protection contre les surtensions (7) comprend un afficheur d'état optique (24), dans lequel l'afficheur d'état optique (24) et le circuit du contact de communication peuvent être actionnés par l'intermédiaire d'un système d'actionnement mécanique commun.

9. Unité selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, **caractérisée en ce que** la partie inférieure de dispositif (21) du dispositif de protection contre les surtensions (3) comprend au moins un élément de codage et **en ce que** l'élément de protection contre les surtensions (7) comprend au moins un élément de contre-codage, dans lequel l'élément de codage et/ou l'élément de contre-codage peuvent de préférence être réglés.

10. Unité selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** le disjoncteur différentiel (2) et le dispositif de protection contre les surtensions (3) ou la partie inférieure de dispositif (21) du dispositif de protection contre les surtensions (3) comprennent respectivement un boîtier distinct (25, 26), dans lequel le boîtier (25) du disjoncteur différentiel (2) et le boîtier (26) du dispositif de protection contre les surtensions (3) ou de la partie inférieure de dispositif (21) sont fermement reliés l'un à l'autre, notamment par vissage ou collage.

11. Unité selon la revendication 5 et 10, **caractérisée en ce que** le support (19), avec les éléments conducteurs (15) qui y sont disposés et maintenus et avec les contacts de connecteurs (22) reliés électriquement et mécaniquement aux éléments conducteurs (15), est fermement fixé dans le boîtier (26) de la partie inférieure de dispositif (21), notamment par verrouillage.

12. Unité selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce que** le dispositif de protection contre les surtensions (3) comprend deux connexions de terre (28) destinées au raccordement à la liaison équipotentielle et à la terre de l'installation.

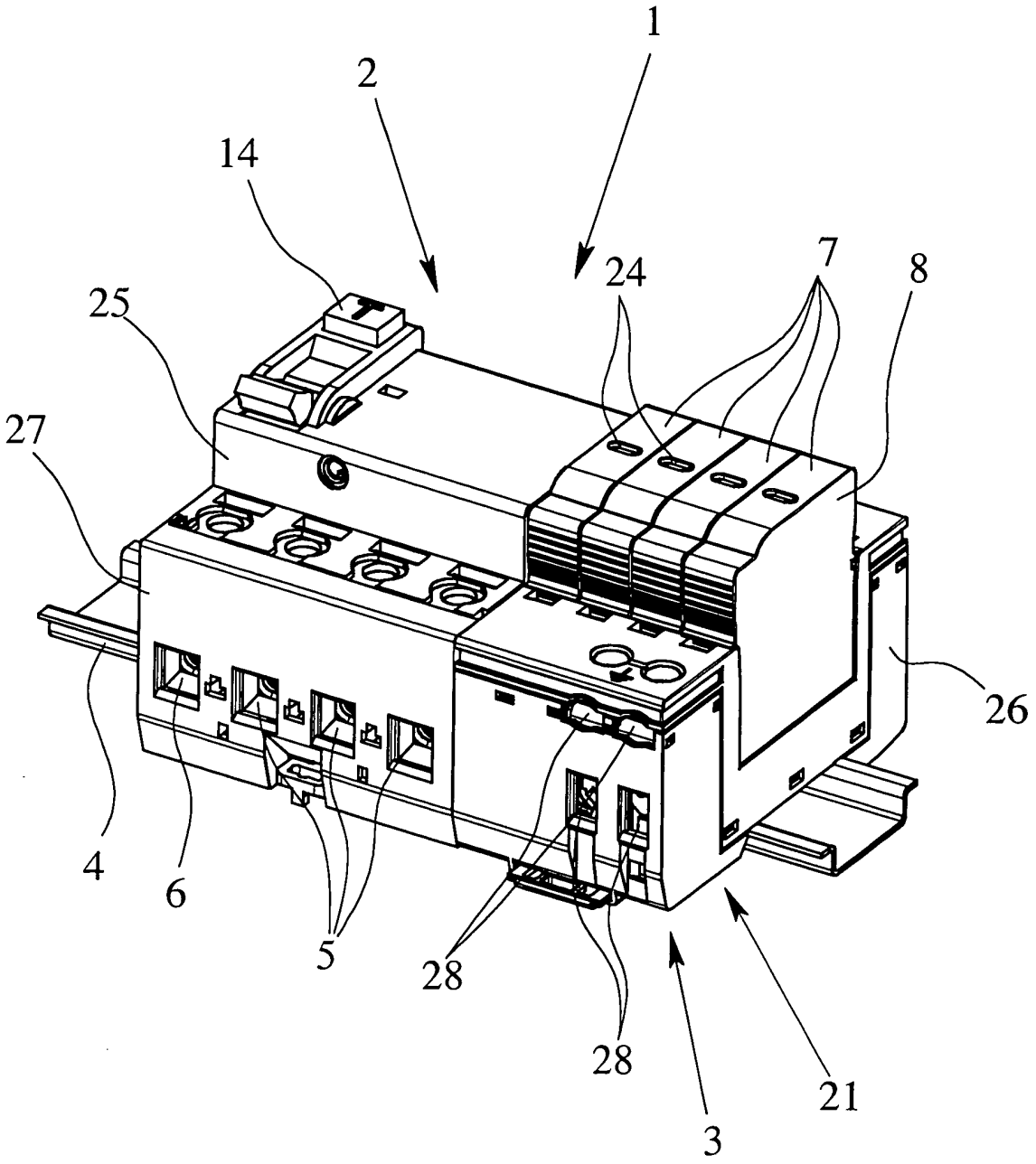

Fig. 1

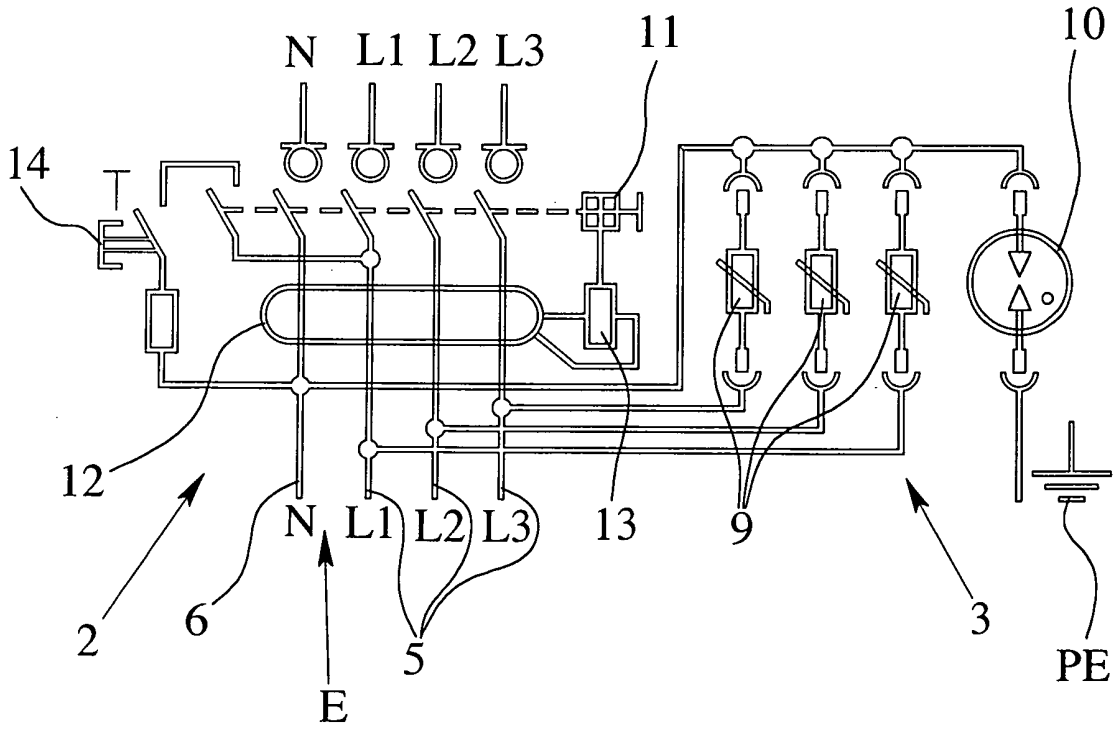

Fig. 2

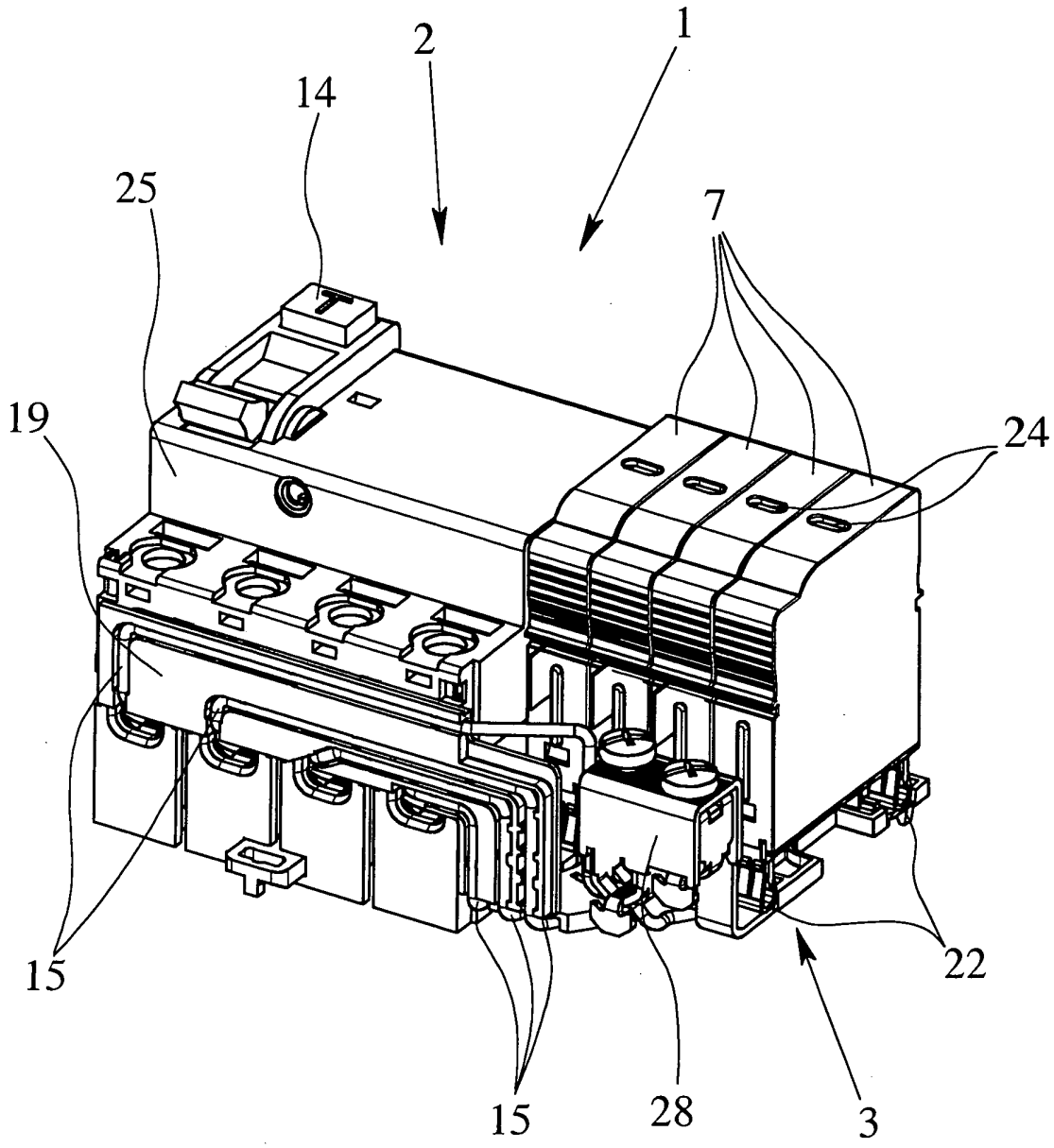

Fig. 3

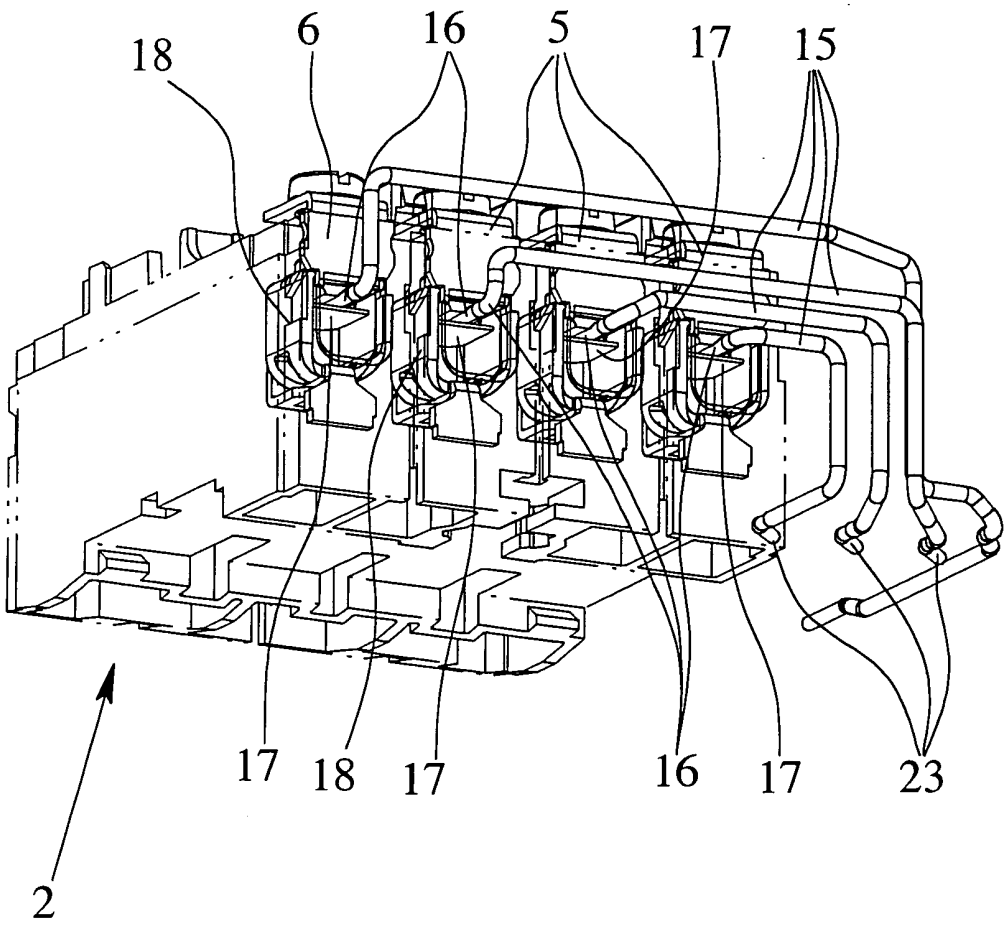

Fig. 4

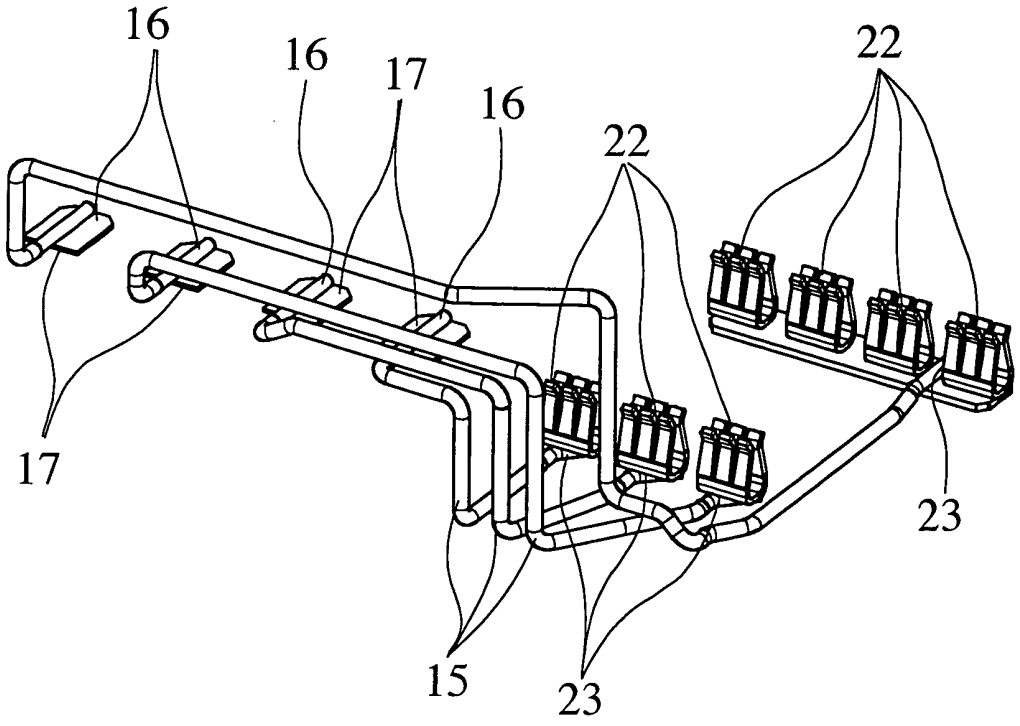

Fig. 5

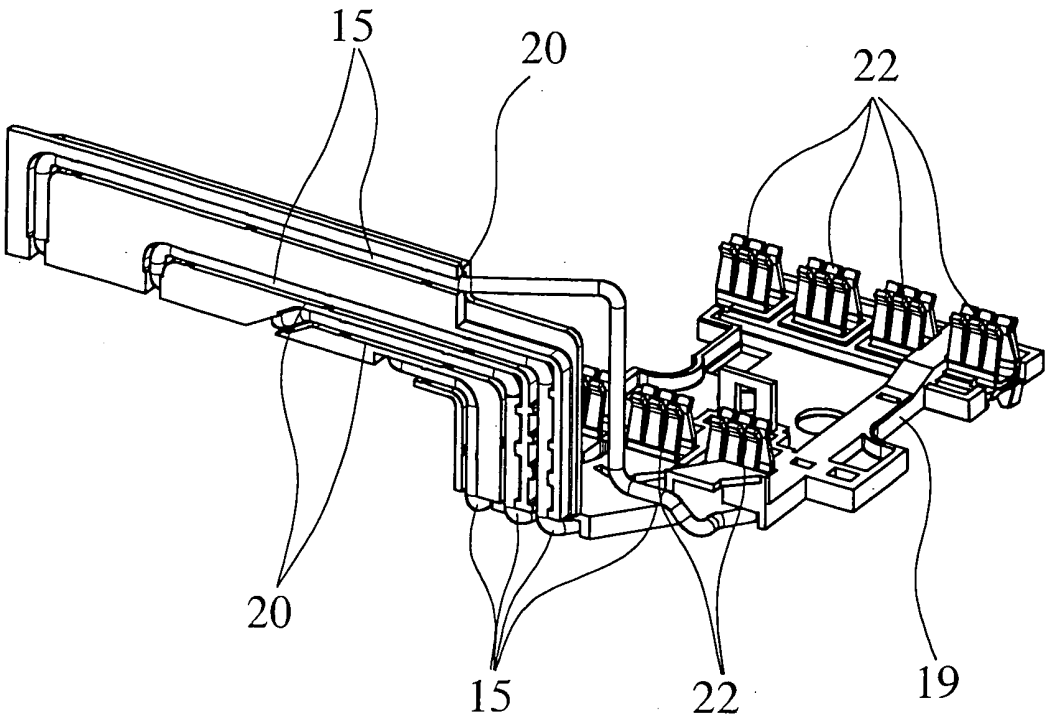

Fig. 6

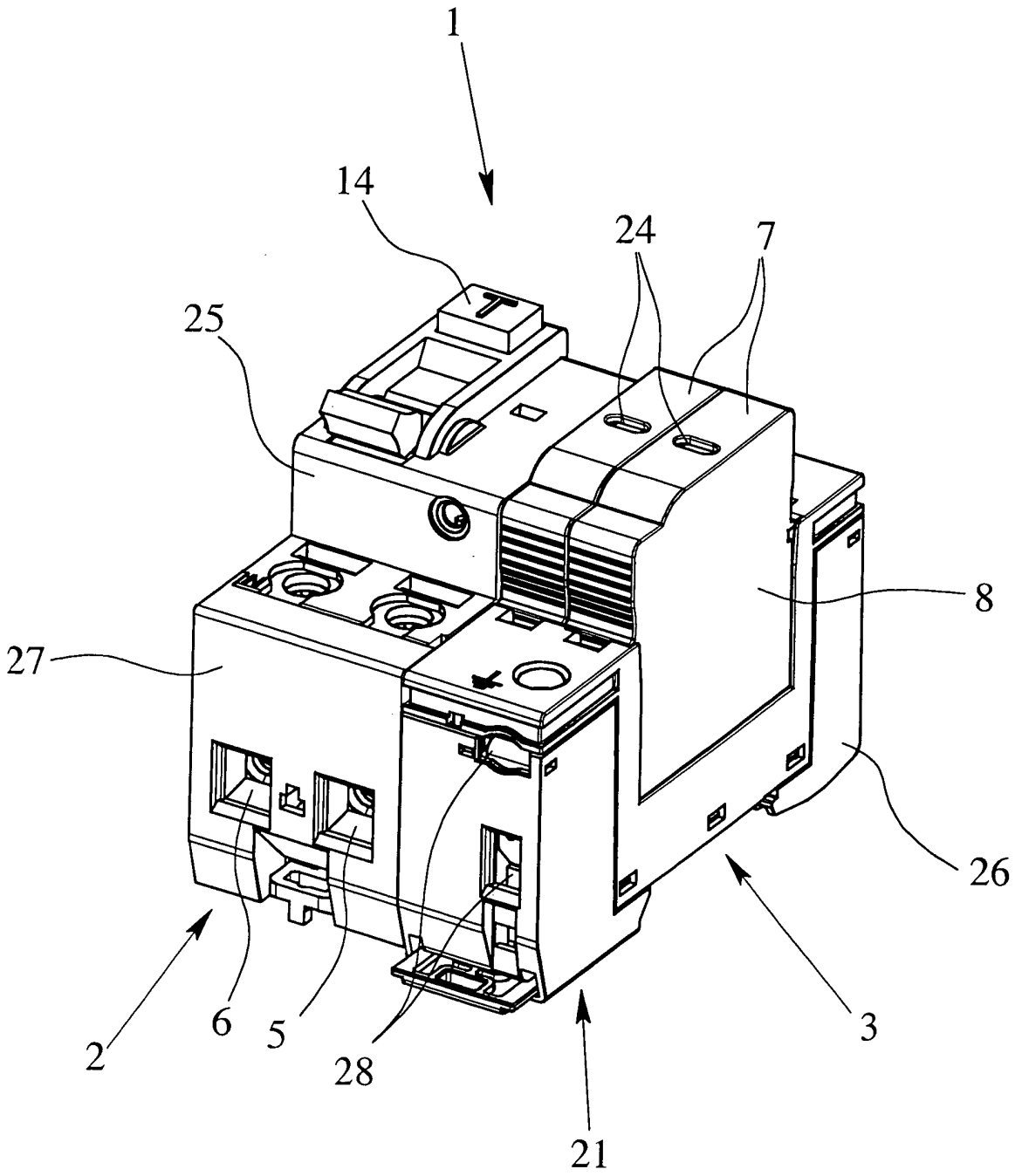

Fig. 7

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 202004005491 U1 **[0008]**
- DE 202004006227 U1 **[0008] [0021]**
- DE 3029453 C2 **[0012] [0013]**
- EP 0173018 A1 **[0013]**

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- *Überspannungsschutz TRABTECH 2005,* 2005, 20, , 21 **[0008]**