



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.10.2020 Patentblatt 2020/43

(51) Int Cl.:
H01H 83/02 (2006.01) **H01H 71/02** (2006.01)
H01H 73/00 (2006.01) **H01H 83/20** (2006.01)
H01H 73/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20167008.0**

(22) Anmeldetag: **31.03.2020**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Bojko, Frank**
93173 Wenzelbach (DE)
• **Karl, Peter**
93057 Regensburg (DE)
• **Nörl, Gerald**
93133 Burglengenfeld (DE)
• **Pirkl, Stefan**
90587 Veitsbronn (DE)
• **Schmid, Bernhard**
93133 Burglengenfeld (DE)

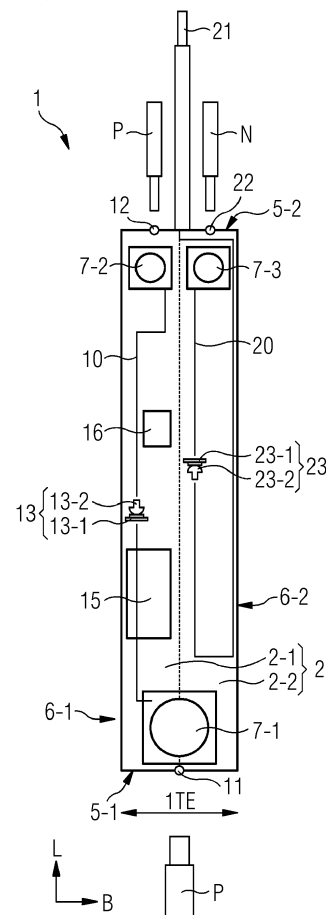
(30) Priorität: **17.04.2019 DE 202019001746 U**

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(54) **KOMPAKT-SCHUTZSCHALTGERÄT**

(57) Das erfindungsgemäße Kompakt-Schutzschaltgerät (1) weist bei einer Breite (B) von nur einer Teilungseinheit (TE) ein Isolierstoffgehäuse (2) mit einer Frontseite (3), eine dieser gegenüberliegenden Befestigungsseite (4), sowie die Front- und die Befestigungsseite (3, 4) verbindenden erste und zweite Schmal- und Breitseiten (5-1, 5-2, 6-1, 6-2) auf. Zur Kontaktierung mit einem Phasenleiter (P) das Schutzschaltgerät (1) einen mittels ersten Schaltkontakts (13) unterbrechbaren ersten Strompfad (10) mit einem ersten Eingangsanschluss (11) sowie einem ersten Ausgangsanschluss (12) auf. Zur Kontaktierung mit einem Neutralleiter (N) weist das Schutzschaltgerät (1) einen mittels eines zweiten Schaltkontakts (23) unterbrechbaren zweiten Strompfad (20) mit einem zweiten Eingangsanschluss (21) sowie einem zweiten Ausgangsanschluss (22) auf. Ferner weist das Schutzschaltgerät (1) Mittel (15) zum Erfassen eines Kurzschlusses sowie Mittel (16) zum Erfassen einer Überlast auf, welche dem ersten Strompfad (10) zugeordnet sind, um diesen bei Auftreten eines Kurzschlusses oder einer Überlast zu unterbrechen. Dabei ist im Bereich der ersten Schmalseite (5-1) nur der erste eingangsseitige Anschluss (11) mit dem ihm zugeordneten Phasenleiter (P) kontaktierbar, wohingegen die übrigen Anschlüsse (12, 21, 22) im Bereich der zweiten Schmalseite (5-2) kontaktierbar sind, wobei der zweite Eingangsanschluss (21) als elektrischer Leiter aus dem Isolierstoffgehäuse (1) herausgeführt ist. Auf diese Weise ist das Schutzschaltgerät (1) einfacher in einen Sammelschienenverbund integrierbar.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kompakt-Schutzschaltgerät mit einem Isolierstoffgehäuse mit einer Breite von nur einer Teilungseinheit, aufweisend eine Frontseite, eine der Frontseite gegenüberliegende Befestigungsseite, sowie die Front- und die Befestigungsseite verbindende erste und zweite Schmal- und Breitseiten, in dem ein erster Strompfad zur Kontaktierung mit einem ersten Anschlussleiter sowie ein zweiter Strompfad zur Kontaktierung mit einem zweiten Anschlussleiter angeordnet sind. Der erste Strompfad, welcher einen ersten eingangsseitigen Anschluss sowie einen ersten ausgangsseitigen Anschluss aufweist, ist dabei mittels eines im ersten Strompfad angeordneten ersten Schaltkontakts unterbrechbar. Entsprechend ist der zweite Strompfad, welcher einen zweiten eingangsseitigen Anschluss sowie einen zweiten ausgangsseitigen Anschluss aufweist, mittels eines im zweiten Strompfad angeordneten zweiten Schaltkontakts unterbrechbar.

[0002] Elektromechanische Schutzschaltgeräte - beispielsweise Leistungsschalter, Leitungsschutzschalter, Fehlerstromschutzschalter sowie Lichtbogen- bzw. Brandschutzschalter - dienen der Überwachung sowie der Absicherung eines elektrischen Stromkreises und werden insbesondere als Schalt- und Sicherheitselemente in elektrischen Energieversorgungs- und Verteilnetzen eingesetzt. Zur Überwachung und Absicherung des elektrischen Stromkreises wird das Schutzschaltgerät über zwei oder mehrere Anschlussklemmen mit einer elektrischen Leitung des zu überwachenden Stromkreises elektrisch leitend verbunden, um bei Bedarf den elektrischen Strom in der jeweiligen überwachten Leitung zu unterbrechen. Das Schutzschaltgerät weist hierzu zumindest einen Schaltkontakt auf, der bei Auftreten eines vordefinierten Zustandes - beispielsweise bei Erfassen eines Kurzschlusses oder eines Fehlerstromes - geöffnet werden kann, um den überwachten Stromkreis vom elektrischen Leitungsnetz zu trennen. Derartige Schutzschaltgeräte sind auf dem Gebiet der Niederspannungstechnik auch als Reiheneinbaugeräte bekannt.

[0003] Leistungsschalter sind speziell für hohe Ströme ausgelegt. Ein Leitungsschutzschalter (sogenannter LS-Schalter), welcher auch als "Miniature Circuit Breaker" (MCB) bezeichnet wird, stellt in der Elektroinstallation eine sogenannte Überstromschutzeinrichtung dar und wird insbesondere im Bereich der Niederspannungsnetze eingesetzt. Leistungsschalter und Leitungsschutzschalter garantieren ein sicheres Abschalten bei Kurzschluss und schützen Verbraucher und Anlagen vor Überlast. Auf diese Weise werden beispielsweise elektrische Leitungen vor Beschädigung durch zu starke Erwärmung in Folge eines zu hohen elektrischen Stromes geschützt.

[0004] Ein Fehlerstromschutzschalter ist eine Schutzeinrichtung zur Gewährleistung eines Schutzes gegen einen gefährlichen Fehlerstrom in einer elektrischen Anlage. Ein derartiger Fehlerstrom - welcher auch als Dif-

ferenzstrom bezeichnet wird - tritt auf, wenn ein spannungsführendes Leitungsteil einen elektrischen Kontakt gegen Erde aufweist. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn eine Person ein spannungsführendes Teil einer elektrischen Anlage berührt: in diesem Fall fließt der Strom als Fehlerstrom durch den Körper der betreffenden Person gegen die Erdung ab. Zum Schutz gegen derartige Körperströme muss der Fehlerstromschutzschalter bei Auftreten eines derartigen Fehlerstroms die elektrische Anlage schnell und sicher allpolig vom Leitungsnetz trennen. Im Allgemeinen Sprachgebrauch werden anstelle des Begriffs "Fehlerstromschutzschalter" auch die Begriffe FI-Schutzschalter (kurz: FI-Schalter), Differenzstromschutzschalter (kurz: DI-Schalter) oder RCD (für "Residual Current Protective Device") gleichwertig verwendet.

[0005] Daneben existieren auch Gerätebauformen, bei denen die Funktionalität eines Fehlerstrom-Schutzschalters mit der Funktionalität eines Leitungsschutzschalters kombiniert wird: derartige kombinierte Schutzschaltgeräte werden im Deutschen als FI/LS oder im englischsprachigen Raum als RCBO (für Residual current operated Circuit-Breaker with Overcurrent protection) bezeichnet. Diese Kombigeräte haben im Vergleich zu getrennten Fehlerstrom- und Leitungsschutzschaltern den Vorteil, dass jeder Stromkreis seinen eigenen Fehlerstrom-Schutzschalter aufweist: Normalerweise wird ein einziger Fehlerstromschutzschalter für mehrere Stromkreise verwendet. Kommt es zu einem Fehlerstrom, werden somit in Folge alle abgesicherten Stromkreise abgeschaltet. Durch den Einsatz von RCBOs wird nur der jeweils betroffene Stromkreis abgeschaltet.

[0006] Zur Erfassung eines derartigen Fehler- bzw. Differenzstromes wird die Größe des Stromes in einer zu einem elektrischen Verbraucher hinführenden Leitung, beispielsweise einer Phasenleitung, mit der Größe des Stromes in einer vom elektrischen Verbraucher zurückführenden Leitung, beispielsweise eines Neutralleiters, mit Hilfe eines sogenannten Summenstromwandlers verglichen. Dieser weist einen ringförmigen Magnetkern auf, durch den die Primärleiter (hin- und rückführende elektrische Leitungen) hindurchgeführt sind. Der Magnetkern selbst ist mit einem Sekundärleiter bzw. einer Sekundärwicklung umwickelt. Im fehlerstromfreien Zustand ist die Summe der zu dem Verbraucher hinfließenden elektrischen Ströme gleich der Summe der vom Verbraucher zurückfließenden elektrischen Ströme. Werden die Ströme vektoriell, d.h. richtungsbezogen bzw. vorzeichenbehaftet, addiert, so folgt hieraus, dass die vorzeichenbehaftete Summe der elektrischen Ströme in den Hin- und Rückleitungen im fehlerstromfreien Zustand gleich Null ist: im Sekundärleiter wird kein Induktionsstrom induziert. Im Unterschied dazu ist im Falle eines Fehler- bzw. Differenzstromes, der gegen Erde abfließt, die im Summenstromwandler erfasste Summe der hin- beziehungsweise zurückfließenden elektrischen Ströme ungleich Null. Die dabei auftretende Stromdifferenz führt dazu, dass an der Sekundärwicklung eine der

Stromdifferenz proportionale Spannung induziert wird, wodurch ein Sekundärstrom in der Sekundärwicklung fließt. Dieser Sekundärstrom dient als Fehlerstromsignal und führt nach Überschreiten eines vorbestimmten Wertes zum Auslösen des Schutzschaltgerätes und infolgedessen - durch Öffnen des zumindest einen Schaltkontaktes des Schutzschaltgerätes - zur Abschaltung des entsprechend abgesicherten Stromkreises.

[0007] Zur Unterbrechung einer einzigen Phasenleitung wird in der Regel ein einpoliger Leitungsschutzschalter verwendet, welche üblicher Weise eine Breite von einer Teilungseinheit (entspricht ca. 18mm) aufweist. Für dreiphasige Anschlüsse werden (alternativ zu drei einpoligen Schaltgeräten) dreipolige Leitungsschutzschalter eingesetzt, welche dementsprechend eine Breite von drei Teilungseinheiten (entspricht ca. 54mm) aufweisen. Jedem der drei Phasenleiter ist dabei eine Pol, d.h. eine Schaltstelle zugeordnet. Soll zusätzlich zu den drei Phasenleitern auch noch der Neutralleiter unterbrochen werden, spricht man von vierpoligen Geräten, welche vier Schaltstellen aufweisen: drei für die drei Phasenleiter sowie einen für den gemeinsamen Neutralleiter. Für einphasige Anwendungen existieren dementsprechend sogenannte "1+N"-Geräte, welche zwei Schaltstellen - eine erste zur Unterbrechung des Phasenleiters sowie eine weitere zur Unterbrechung des der Phasenleitung zugeordneten Neutralleiters - aufweisen.

[0008] Da bei Anwendungen in der Elektroinstallations-technik der zur Verfügung stehende Bauraum - beispielsweise in einem Elektroinstallationsverteiler - zu meist stark begrenzt ist, besteht die Notwendigkeit, die Schutzschaltgeräte möglichst kompakt zu gestalten, beispielsweise durch Verwendung kompakter "1+N"-Geräte mit einer Breite von nur einer Teilungseinheit. Kompakte Schutzschaltgeräte in Schmalbauweise sind beispielsweise aus den Druckschriften EP 1 191 562 B1, EP 1 473 750 A1 oder DE 10 2004 034 859 A1 prinzipiell vorbekannt. Auf der anderen Seite werden immer mehr Funktionalitäten in die Geräte integriert bzw. Kombigeräte entwickelt, welche den Funktionsumfang mehrerer Einzelgeräte abdecken: so gibt es beispielsweise die oben bereits erwähnten FI/LS-Schutzschaltgeräte, welche den Funktionsumfang eines herkömmlichen Fehlerstromschutzschalters (FI) mit dem eines Leitungsschutzschalters (LS) kombinieren. Ebenso wird versucht, die Funktionalität eines Brandschutzschalters in bestehende Geräte wie MCB, RCD oder RCBO/FILS zu integrieren. Derartige Kombigeräte in Schmalbauweise sind beispielsweise aus den Druckschriften DE 10 2014 208 564 A1, EP 3 358 594 A1 oder WO 2018/141866 A1 bekannt. Weiterhin sollen zur Erschließung weiterer Einsatzgebiete immer höhere Nennstromstärken realisiert werden. Diese Entwicklungen führen allesamt dazu, dass im Inneren der Schaltgeräte bei ständig wachsendem Funktionsumfang immer weniger Bauraum zur Verfügung steht. Darüber hinaus ist zu beachten, dass der Montageaufwand im Rahmen einer Neuinstallation oder bei ei-

nem Austausch der Schutzschaltgeräte möglichst gering gehalten wird.

[0009] Es ist deshalb die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein kompaktes Schaltgerät bereitzustellen, welches die vorstehend genannten Probleme zumindest teilweise verbessert.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das Kompakt-Schutzschaltgerät gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Schutzschaltgerätes sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0011] Das erfindungsgemäße Kompakt-Schutzschaltgerät weist ein Isolierstoffgehäuse mit einer Breite von nur einer Teilungseinheit auf. Das Isolierstoffgehäuse weist seinerseits eine Frontseite, eine der Frontseite gegenüberliegende Befestigungsseite, sowie die Front- und die Befestigungsseite verbindende erste und zweite Schmal- und Breitseiten auf. Weiterhin weist das Schutzschaltgerät einen ersten Strompfad, seinerseits aufweisend einen ersten eingangsseitigen Anschluss sowie einen ersten ausgangsseitigen Anschluss, zur Kontaktierung mit einem Phasenleiter auf, wobei der erste Strompfad mit Hilfe eines ersten Schaltkontaktes unterbrechbar ist. Ferner weist das Schutzschaltgerät einen zweiten Strompfad, seinerseits aufweisend einen zweiten eingangsseitigen Anschluss sowie einen zweiten ausgangsseitigen Anschluss, zur Kontaktierung mit einem Neutralleiter auf, wobei der zweite Strompfad mit Hilfe eines zweiten Schaltkontaktes unterbrechbar ist. Darüber hinaus weist das Schutzschaltgerät Mittel zum Erfassen eines Kurzschlusses sowie Mittel zum Erfassen einer Überlast auf, welche dem ersten Strompfad zugeordnet sind, um diesen bei Auftreten eines Kurzschlusses oder einer Überlast zu unterbrechen. Dabei ist im Bereich der ersten Schmalseite nur der erste eingangsseitige Anschluss mit dem ihm zugeordneten Phasenleiter kontaktierbar, wohingegen im Bereich der zweiten Schmalseite der zweite eingangsseitige Anschluss sowie die beiden ausgangsseitigen Anschlüsse kontaktierbar sind, wobei der zweite eingangsseitige Anschluss als elektrischer Leiter aus dem Isolierstoffgehäuse herausgeführt ist.

[0012] Das Isolierstoffgehäuse ist in Schmalbauweise, d.h. mit einer Breite von nur 1 Teilungseinheit (entsprechend ca. 18mm) ausgebildet und weist vier Anschlüsse - je zwei eingangsseitige sowie zwei ausgangsseitige Anschlüsse - auf, welche zur Kontaktierung zweier externer Anschlussleiter, dem Phasenleiter und dem Neutralleiter, vorgesehen sind. Die Anschlüsse sind dabei jeweils im Bereich der Schmalseiten von außen zugänglich angeordnet, so dass die externen Anschlussleiter dort an das Isolierstoffgehäuse herangeführt und mit den jeweils zugeordneten Anschlüssen elektrisch leitend verbunden werden können. Innerhalb des Isolierstoffgehäuses sind zwei Strompfade ausgebildet, welche jeweils einen der eingangsseitigen Anschlüsse mit dem diesem Anschluss jeweils zugeordneten ausgangsseitigen Anschluss elektrisch leitend verbinden. Jeder der beiden Strompfade weist einen Schaltkontakt auf, welcher im jeweiligen

Strompfad angeordnet ist und geöffnet und geschlossen werden kann, um bei Bedarf den jeweiligen Strompfad zu unterbrechen. Beide Schaltkontakte sind dabei in dem Isolierstoffgehäuse aufgenommen und gehalten und mittels einer Schaltmechanik betätigbar.

[0013] Im Bereich der ersten Schmalseite ist dabei nur einer der vier Anschlüsse ausgebildet, während die drei übrigen Anschlüsse im Bereich der zweiten Schmalseite, welcher der ersten Schmalseite gegenüberliegend angeordnet ist, ausgebildet sind. Hieraus ergibt sich der Vorteil, dass der eine, im Bereich der ersten Schmalseite angeordnete Anschluss größer, insbesondere breiter, gestaltet werden kann, so dass bei Bedarf auch eine Sammelschiene an diesem Anschluss kontaktierbar, d. h. anschließbar ist. Auf diese Weise ist eine Installation des erfindungsgemäßen Schutzschaltgerätes im Sammelschienenverbund mit anderen Reiheneinbaugeräten möglich. Der Montageaufwand wird dadurch deutlich vereinfacht. Zumeist wird über die Sammelschiene die Phase angeschlossen. Damit ist über den ersten eingangsseitigen Anschluss der erste Strompfad eingangsseitig mit einer Phasenleitung, welche beispielsweise über die Sammelschiene bereitgestellt wird, kontaktierbar, d. h. anschließbar. Der zweite Strompfad wird entsprechend zur Kontaktierung und Unterbrechung eines Neutralleiters verwendet, wobei der aus dem Isolierstoffgehäuse herausgeführte elektrische Leiter zumeist als Eingangsanschluss verwendet wird.

[0014] Die Ausführung des zweiten eingangsseitigen Anschlusses als elektrischer Leiter hat ferner den Vorteil, dass im Bereich der zweiten Schmalseite nicht drei Anschlussklemmen angeordnet werden müssen, was aufgrund der beengten Platzverhältnisse insbesondere bei Kompakt-Schutzschaltgeräten zu einer deutlich höheren Komplexität führen würde. Dieses Problem kann durch die Ausbildung des zweiten eingangsseitigen Anschlusses als sogenannter "Pigtail", d. h. einem aus dem Gehäuse herausgeführten Leiter, vermieden werden. Der Konstruktions- und Montageaufwand wird dadurch vereinfacht.

[0015] In einer vorteilhaften Weiterbildung des Schutzschaltgerätes weist dieses ferner Mittel zum Erfassen eines Störlichtbogens, welche in dem Isolierstoffgehäuse aufgenommen und gehalten sind, auf. Mit Hilfe der Mittel zum Erfassen eines Störlichtbogens kann die Funktionalität eines Brandschutzschalters in das Kompakt-Schutzschaltgerät integriert werden, um den ersten Schaltkontakt und den zweiten Schaltkontakt bei Auftreten eines Störlichtbogens zu unterbrechen. Auf diese Weise ist ein Kompakt-Kombigerät, welches die Funktionalität eines Fehlerstromschutzschalters vom Typ "1+N" um die Funktionalität eines Brandschutzschalters erweitert, realisierbar.

[0016] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung des Schutzschaltgerätes weist dieses ferner Mittel zum Erfassen eines Fehlerstroms, welche in dem Isolierstoffgehäuse aufgenommen und gehalten sind, auf. Mit Hilfe der Mittel zum Erfassen eines Fehlerstromes kann die

Funktionalität eines Fehlerstromschutzschalters o in das Kompakt-Schutzschaltgerät integriert werden, um den ersten Schaltkontakt und den zweiten Schaltkontakt bei Auftreten eines Fehlerstroms zu unterbrechen. Auf diese Weise sind Kompakt-Kombigeräte wie RCBO/FILS oder LSDI - ggf. erweitert um die Funktionalität eines Brandschutzschalters - realisierbar.

[0017] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung des Schutzschaltgerätes weist dieses ferner Mittel zur Kommunikation mit einer außerhalb des Schutzschaltgerätes angeordneten Empfangseinheit auf. Mit Hilfe dieser Kommunikationsmittel können Daten an die externe Empfangseinheit gesendet oder von dort empfangen werden. Auf diese Weise können die Kompakt-Schutzschaltgeräte kommunikationsfähig gemacht und in ein entsprechendes Kommunikations- und Datenmodell eingebunden werden, um Rohdaten oder aggregierte Daten der durch die Elektroinstallation definierten Verteilnetze zu erhalten.

[0018] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung des Schutzschaltgerätes ist der zweite eingangsseitige Anschluss als flexible Litze ausgebildet. Auf diese Weise wird der Montageaufwand weiter vereinfacht.

[0019] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung des Schutzschaltgerätes ist der erste eingangsseitige Anschluss als Schraubklemme ausgebildet. Aus der Verwendung einer Schraubklemme ergibt sich der Vorteil, dass diese sowohl zur Kontaktierung einer Sammelschiene als auch eines flexiblen Anschlussleiters geeignet ist. Auf diese Weise kann - je nach Anwendungsfall - unterschiedlichen Anschlussarten Rechnung getragen werden.

[0020] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung des Schutzschaltgerätes weist die erste Schmalseite eine erste Öffnung zum Hindurchführen des Phasenleiters auf, um diesen mittels der dahinter angeordneten Schraubklemme mit dem ersten Strompfad elektrisch leitend zu kontaktieren. Eine in der Schmalseite ausgebildete Öffnung, welche lediglich die Maße der an das Schutzschaltgerät anzuschließenden Anschlussleiter aufweist, dient als sicherer Berührschutz, um ungewollten Kontakt mit einer dahinter angeordneten, möglicherweise unter Strom stehenden Anschlussklemme wirksam zu vermeiden. Erfindungsgemäß ist im Bereich der ersten Schmalseite nur eine Öffnung ausgebildet, da hier nur der erste eingangsseitige Anschluss angeordnet ist, um den ersten Anschlussleiter eingangsseitig mit dem ersten Strompfad elektrisch leitend zu verbinden.

[0021] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung des Schutzschaltgerätes sind die im Bereich der zweiten Schmalseite kontaktierbaren ausgangssseitigen Anschlüsse als Schraubklemmen oder als schraubenlose Anschlussklemmen ausgebildet. Die beiden ausgangssseitigen Anschlüsse sind im Bereich der zweiten Schmalseite, welche der ersten Schmalseite gegenüber liegt, angeordnet. Hierfür können schmale Anschlussklemmen, wie sie bereits in bestehenden Kompaktgeräten verwendet werden, eingesetzt werden. Durch die daraus

resultierende Verwendung von Gleichteilen im Sinne eines Baukastenkonzepts können sowohl die Entwicklungs- als auch die Lagerhaltungs- und Logistikkosten deutlich reduziert werden.

[0022] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung des Schutzschaltgerätes weist das Isolierstoffgehäuse einen ersten Abschnitt für den ersten Strompfad sowie einen zweiten Abschnitt für den zweiten Strompfad auf. Die beiden Abschnitte sind dabei nebeneinander angeordnet und erstrecken sich jeweils von der ersten zur zweiten Schmalseite, wobei in dem ersten Abschnitt der erste Schaltkontakt sowie die Mittel zum Erfassen eines Kurzschlusses und die Mittel zum Erfassen einer Überlast angeordnet sind. Der erste Strompfad ist im Wesentlichen durch den ersten Abschnitt geführt, während der zweite Strompfad im Wesentlichen durch den zweiten Abschnitt geführt ist. Mit Hilfe der im ersten Abschnitt angeordneten Mittel zum Erfassen eines Kurzschlusses und/oder einer Überlast kann im Falle eines Kurzschluss- und/oder Überlastsituation der erste Strompfad mittels des ersten Schaltkontakts schnell und sicher unterbrochen werden. Auf diese Weise ist im ersten Abschnitt die Funktionalität eines Leitungsschutzschalters realisierbar.

[0023] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung des Schutzschaltgerätes sind die Mittel zum Erfassen eines Störlichtbogens auf einer Leiterplatte angeordnet, welche im ersten Abschnitt oder im zweiten Abschnitt oder in beiden Abschnitten angeordnet ist. Die Verwendung einer Leiterplatte ermöglicht eine kompakte Gestaltung der zur Realisierung der Störlichtbogenerkennung erforderlichen Messmittel, der Auswertelogik sowie ggf. der Auslösemittel. Je nach Größe kann die Leiterplatte kann dabei in einem der beiden Abschnitte, oder in beiden Abschnitten des Isolierstoffgehäuses angeordnet werden, wodurch die räumliche Verteilung der einzelnen Komponenten des Kompakt-Schutzschaltgerätes deutlich vereinfacht wird.

[0024] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung des Schutzschaltgerätes sind die Mittel zum Erfassen eines Fehlerstroms und/oder die Mittel zur Kommunikation ganz oder teilweise auf der Leiterplatte angeordnet. Durch die Integration der Mittel zum Erfassen eines Fehlerstroms und/oder der Mittel zur Kommunikation auf der zur Realisierung der Störlichtbogenerkennung ohnehin benötigten Leiterplatte ist eine kompakte Gestaltung realisierbar, wodurch der zur Verfügung stehende Bau- raum besser ausgenutzt wird.

[0025] Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele des Kompakt-Schutzschaltgerätes unter Bezug auf die beigefügten Figuren näher erläutert. In den Figuren sind:

Figur 1 schematische Topologie-Darstellung des erfindungsgemäßen Kompakt-Schutzschaltgerätes;

Figur 1 schematische Topologie-Darstellung des Schutzschaltgerätes aus Fi-

gur 1 mit erweiterter Funktionalität;

Figuren 3 und 4 schematische Konstruktionsdarstellungen des Kompakt-Schutzschaltgerätes in verschiedenen Seitenansichten;

[0026] In den verschiedenen Figuren der Zeichnung sind gleiche Teile stets mit dem gleichen Bezugszeichen versehen. Die Beschreibung gilt für alle Zeichnungsfiguren, in denen das entsprechende Teil ebenfalls zu erkennen ist.

[0027] In Figur 1 ist eine topologische Draufsicht des erfindungsgemäßen Kompakt-Schutzschaltgerätes 1 schematisch dargestellt. Unter dem Begriff "Topologie" wird dabei die prinzipielle Aufteilung des Schutzschaltgerätes 1 sowie die Anordnung der wesentlichen Komponenten verstanden. Das Schutzschaltgerät 1 weist ein Isolierstoffgehäuse 2 auf, welches seinerseits eine Frontseite 3, eine der Frontseite gegenüberliegende Befestigungsseite 4 (siehe Figuren 2 und 3), sowie die Front- und die Befestigungsseite 3, 4 verbindende Schmalseiten 5-1, 5-2 und Breitseiten 6-1, 6-2 aufweist. Das Isolierstoffgehäuse 2 weist eine Breite von nur einer Teilungseinheit (1TE) auf und ist in einen ersten Abschnitt 2-1 sowie einen zweiten Abschnitt 2-2 unterteilt, welche sich in einer Längsrichtung L von der ersten Schmalseite 5-1 zur zweiten Schmalseite 5-2 erstrecken und in einer Breitenrichtung B hintereinander angeordnet sind. Die zwischen dem ersten Abschnitt 2-1 und dem zweiten Abschnitt 2-2 strichliert dargestellte Trennlinie ist dabei nicht als parallel zu den Breitseiten 6-1 und 6-2 verlaufende Trennwand, sondern lediglich als schematische, gedachte Trennlinie zu verstehen. Eine zwischen den Abschnitten 2-1 und 2-2 auszubildende Trennwand würde sich vielmehr am Platzbedarf der einzelnen Komponenten des Schutzschaltgerätes 1, welche in dem Isolierstoffgehäuse 2 anzuordnen sind, orientieren.

[0028] Im ersten Abschnitt 2-1 ist ein erster Strompfad 10 angeordnet, welcher einen im Bereich der ersten Schmalseite 5-1 angeordneten ersten eingangsseitigen Anschluss 11 mit einem im Bereich der zweiten Schmalseite 5-2 angeordneten ersten ausgangsseitigen Anschluss 12 elektrisch leitend verbindet. Der erste eingangsseitige Anschluss 11 sowie der erste ausgangsseitige Anschluss 12 dienen dazu, einen ersten externen Anschlussleiter, den Phasenleiter P, elektrisch leitend mit dem ersten Strompfad 10 des Schutzschaltgerätes 1 zu verbinden. Bei dem in Figur 1 dargestellten Schutzschaltgerät 1 sind der ersten eingangsseitige Anschluss 11 als Anschlussklemme 7-1, der erste ausgangsseitige Anschluss 12 als Anschlussklemme 7-2 ausgebildet, in die der Phasenleiter P eingesteckt wird, um durch Festziehen der Schraube geklemmt und somit sicher mit dem ersten Strompfad verbunden zu werden. Hierzu weisen die erste Schmalseite 5-1 eine erste Öffnung 8-1 (siehe Figuren 2 und 3) und die zweite Schmalseite 5-2 eine zweite Öffnung 8-2 (siehe Fig. 3) auf, durch die jeweils

ein Ende des ersten Phasenleiters P hindurchgeführt wird, um mittel der hinter den Öffnungen 8-1 und 8-2 angeordneten Anschlussklemmen 7-1 und 7-2 kontaktiert zu werden.

[0029] Im zweiten Abschnitt 2-2 ist in zweiter Strompfad 20 angeordnet, welcher einen zweiten eingangsseitigen Anschluss 21 mit einem zweiten ausgangsseitigen Anschluss 22 elektrisch leitend verbindet. Der der zweite eingangsseitige Anschluss 21 sowie der zweite ausgangsseitige Anschluss 22 dienen dazu, einen zweiten externen Anschlussleiter, den Neutralleiter N, elektrisch leitend mit dem zweiten Strompfad 20 des Schutzschaltgerätes 1 zu verbinden. Während der zweite ausgangsseitige Anschluss 22 ebenfalls als im Bereich der zweiten Schmalseite 5-2 angeordnete Schraubklemme 7-3 ausgebildet ist, ist der zweite eingangsseitige Anschluss 21 nicht als im Bereich der ersten Schmalseite 5-1 angeordnete Anschlussklemme ausgeführt, sondern ist stattdessen im Bereich der zweiten Schmalseite 5-2 als Leiter aus dem Isolierstoffgehäuse 2 herausgeführt.

[0030] Aus der asymmetrischen Aufteilung der Anschlüsse 11, 12, 21 und 22 auf die beiden Schmalseiten 5-1 und 5-2 ergibt sich der Vorteil, dass im Bereich der ersten Schmalseite 5-1 nur eine Anschlussklemme 7-1 angeordnet ist, welche größer ausgebildet und dementsprechend auch zur Kontaktierung einer herkömmlichen Sammelschiene verwendet werden kann. Derartige Sammelschienen weisen in äquidistanten Abständen von einer Teilungseinheit (1TE) stiftartige Anschlusselemente auf, mit der nebeneinander angeordnete Reiheneinbaugeräte schnell und einfach gemeinsam kontaktiert werden können. Auf diese Weise können durch die erfindungsgemäße Anordnung der Anschlussklemmen auch zweipolige Kompakt-Schutzschaltgeräte mit einer Breite von nur einer Teilungseinheit (1TE) in einen Sammelschienenverbund integriert und miteinander verschient werden, wodurch der Montageaufwand deutlich vereinfacht wird. Die Anschlussklemmen können hierzu beispielsweise als Steckklemmen oder als Schraubklemmen ausgebildet sein - dies ist jedoch nicht erfindungswesentlich.

[0031] In dem ersten Strompfad 10 ist weiterhin ein erster Schaltkontakt 13 angeordnet, mit dem der erste Strompfad 10 unterbrochen werden kann. Der erste Schaltkontakt 13 weist hierzu einen ersten Festkontakt 13-1, der mit dem ersten eingangsseitigen Anschluss 11 elektrisch leitend verbunden ist, sowie einen ersten Bewegkontakt 13-2, der mit dem ersten ausgangsseitigen Anschluss 12 elektrisch leitend verbunden ist, auf. Mit Hilfe einer Schaltmechanik (nicht dargestellt) des Schutzschaltgerätes 1 ist der erste Bewegkontakt 13-2 relativ zum ersten Festkontakt 13-1 bewegbar, wodurch der Schaltkontakt 13 geöffnet und geschlossen werden kann. Entsprechend ist in dem zweiten Strompfad 20 ein zweiter Schaltkontakt 23 angeordnet, mit dem der zweite Strompfad 20 unterbrochen werden kann. Der zweite Schaltkontakt 23 weist hierzu einen zweiten Festkontakt 23-1 sowie einen zweiten Bewegkontakt 23-2 auf, welche

mit dem zweiten eingangsseitigen Anschluss 21 bzw. dem zweiten ausgangsseitigen Anschluss 22 elektrisch leitend verbunden sind. Mit Hilfe der Schaltmechanik des Schutzschaltgerätes 1 ist der zweite Bewegkontakt 23-2 relativ zum zweiten Festkontakt 23-1 bewegbar, wodurch der Schaltkontakt 23 geöffnet und geschlossen werden kann.

[0032] Im ersten Abschnitt 2-1, der dem ersten Strompfad 10 zugeordnet ist, sind ferner Mittel 15 zum Erfassen eines Kurzschlusses sowie Mittel 16 zum Erfassen einer Überlast in dem Isolierstoffgehäuse angeordnet und gehalten. Diese Mittel 15 und 16 dienen dazu, in dem an den ersten Strompfad 10 angeschlossenen Stromkreis, welcher über den Phasenleiter P angeschlossen ist, einen Kurzschluss oder eine elektrische Überlast zu erfassen und durch Öffnen des ersten Schaltkontakts 13 den ersten Stromkreis 10 zu unterbrechen, wodurch der betroffene Stromkreis vom Leitungsnetz getrennt wird. Auf diese Weise ist ein Kompakt-Schutzschaltgerät vom Typ "1+N" realisierbar.

[0033] Figur 2 zeigt Topologie-Darstellung des in Figur 1 dargestellten Schutzschaltgerätes 1, jedoch mit erweiterter Funktionalität. Hierzu sind in dem zweiten Abschnitt 2-2 Mitteln 15 zum Erfassen eines Kurzschlusses oder Mitteln 16 zum Erfassen einer elektrischen Überlast bestückt werden muss. Alternativ dazu können in dem zweiten Abschnitt 2-2 (wie in Figur 1 strichliert dargestellt) Mittel 25 zum Erfassen eines Fehlerstromes und/oder Mittel 26 zum Erfassen eines Störlichtbogens angeordnet. Ebenso ist es möglich, Mittel 27 zur Kommunikation mit anderen Schutzschaltgeräten oder mit einer übergeordneten Einheit, beispielsweise einer Leitstelle, in dem Isolierstoffgehäuse 2 anzuordnen.

[0034] Die Mittel 25 und 26 dienen dazu, einen gefährlichen Fehlerstrom und/oder einen Störlichtbogen zu erfassen und durch Aktivierung der Schaltmechanik des Schutzschaltgerätes 1 die Schaltkontakte 13 und 23 zu öffnen, wodurch der betreffende, an das Schutzschaltgerät 1 angeschlossene Stromkreis vom elektrischen Versorgungsnetz getrennt wird. Werden lediglich die Mittel 25 zum Erfassen eines Fehlerstroms in das Isolierstoffgehäuse 2 aufgenommen, so können dadurch Kombi-Schutzschaltgeräte wie FI/LS oder RCBO gebildet werden. Durch die weitere Hinzunahme der Mittel 26 zum Erfassen eines Störlichtbogens kann die Funktionalität dieser Kombigeräte um die Funktionalität eines Brandschutzschalters erweitert werden. Es ist jedoch ebenso möglich, lediglich die Mittel 26 zum Erfassen eines Störlichtbogens zusätzlich in das Isolierstoffgehäuse 2 zu integrieren und auf diese Weise einen Leitungsschutzschalter vom Typ "1+N" mit erweiterter Brandschutzfunktionalität zu realisieren.

[0035] In den Figuren 3 und 4 ist ein kompaktes Kombinations-Schutzschaltgerät 1 in zwei Seitenansichten schematisch dargestellt, wobei die beiden Breitseiten 6-1 und 6-2 des Isolierstoffgehäuses 2 weggelassen wurden, um einen Einblick in das Gehäuseinnere zu ermöglichen. Hinsichtlich seines prinzipiellen topologischen Aufbaus

entspricht das Schutzschaltgerät 1 dem in Figur 2 dargestellten und vorstehend ausführlich beschriebenen Kompakt-Schutzschaltgerät 1. Figur 3 gibt folglich einen Einblick in den zweiten Abschnitt 2-2, während in Figur 4 der erste Abschnitt 2-1 des Isolierstoffgehäuses 2 dargestellt ist. Bei den Darstellungen der Figuren 3 und 4 sind insbesondere die Ausführungen der Mittel 15 zum Erfassen eines Kurzschlusses, der Mittel 16 zum Erfassen einer Überlast, der Mittel 25 zum Erfassen eines Fehlerstroms sowie der Mittel 26 zum Erfassen eines Störlichtbogens zu erkennen:

[0036] Im ersten Abschnitt 2-1 (siehe Fig.4) sind die Mittel 15 zum Erfassen eines Kurzschlusses sowie die Mittel 16 zum Erfassen einer elektrischen Überlast angeordnet. Zu den Mitteln 15 zum Erfassen eines Kurzschlusses gehört unter anderem eine Magnetspule 15-1 sowie ein Stößel 15-2, welcher in der Magnetspule 15-1 beweglich gelagert ist. Die Magnetspule 15-1 ist elektrisch zwischen die erste Anschlussklemme 7-1 und die zweite Anschlussklemme 7-2 geschaltet und wird im Normalbetrieb von dem im ersten Strompfad 10 fließenden elektrischen Strom durchflossen, ohne dass hierdurch der Stößel 15-2 betätigt werden würde. Bei Auftreten eines Kurzschlusses jedoch steigt der im ersten Strompfad 10 fließende elektrische Strom stark an, sodass das von der Magnetspule 15-1 erzeugte magnetische Feld den Stößel 15-2 in Richtung des geschlossenen ersten Schaltkontakts 13 bewegt, wodurch dieser geöffnet wird, um den Stromfluss im ersten Strompfad 10 zu unterbrechen.

[0037] Die Mittel 16 zum Erfassen einer elektrischen Überlast weisen ein Thermobimetall auf, welches ebenfalls elektrisch zwischen die erste Anschlussklemme 7-1 und die zweite Anschlussklemme 7-2 - in Reihe zu der Magnetspule 15-1 - geschaltet ist. Bei Auftreten eines über einem vordefinierten Schwellwert liegenden Überlaststromes führt dieser temperaturbedingt zu einer Verformung des Thermobimetalls, wodurch die Schaltmechanik des Schutzschaltgerätes 1 ausgelöst und infolgedessen ein Öffnen des ersten Schaltkontakts 13 bewirkt wird. Hierdurch wird der Stromfluss im ersten Strompfad 10 ebenfalls unterbrochen, der abgesicherte Stromkreis wird vom elektrischen Versorgungsnetz getrennt.

[0038] Die Mittel 25 zum Erfassen eines Fehlerstroms beinhalten einen Summenstromwandler 25-1, durch den der erste Strompfad 10, welcher dem Phasenleiter P zugeordnet ist, sowie der zweite Strompfad 20, welcher dem Neutralleiter N zugeordnet ist, hindurchgeführt sind. Im Fehlerfall, d.h. bei Auftreten eines Differenzstroms zwischen den beiden Strompfaden 10 und 20, wird dieser mit Hilfe des Summenstromwandlers 25-1 erfasst. An den Summenstromwandler 25-1 ist eine Auslösespule 25-2 angeschlossen, welche bei Auftreten eines Fehlerstroms bestromt wird und einen beweglich gelagerten Stößel betätigt, um auf diese Weise die Schaltmechanik zu aktivieren und ein Öffnen des ersten Schaltkontakts 13 sowie des zweiten Schaltkontakts 23 zu bewirken. In

den Darstellungen sind die Mittel 25 zum Erfassen eines Fehlerstroms im zweiten Abschnitt 2-2 angeordnet. Auf diese Weise sind kompakte Kombigeräte wie RC-BO/FILS oder LSDI realisierbar, welche die Funktionalität eines Leitungsschutzschalters mit der eines Fehlerstromschutzschalters kombinieren und dabei in einem Isolierstoffgehäuse 2 in Schmalbauweise mit einer Breite B von nur einer Teilungseinheit (1TE) angeordnet sind.

[0039] Die Mittel 26 zum Erfassen eines Störlichtbogens weisen eine Messeinheit zur Strom- und/oder Spannungsmessung, sowie eine Auswerteeinheit zur Analyse der gemessenen Strom- und/oder Spannungssignale auf. Wird ein Störlichtbogen erfasst, so erfolgt wiederum eine Aktivierung der Schaltmechanik, um auf diese Weise das Öffnen der Schaltkontakte 13 und 23 - und damit ein Trennen des Stromkreises vom elektrischen Versorgungsnetz zu bewirken. Die Mittel 26 zum Erfassen eines Störlichtbogens können ganz oder teilweise auf einer Leiterplatte, welche mit den verschiedenen Elektronikkomponenten zur Strom- und Spannungsanalyse bestückt ist, um eine Analyse und Auswertung hinsichtlich des Vorliegens eines Störlichtbogens zu ermöglichen, angeordnet sein.

[0040] In der Darstellung der Figur 2 sowie der Figuren 3 und 4 sind die Mittel 26 zum Erfassen eines Störlichtbogens im zweiten Abschnitt 2-2 angeordnet dargestellt. Abhängig vom Platzbedarf der einzelnen Komponenten des Schutzschaltgerätes 1 ist es jedoch ebenso möglich, diese Mittel 26 ganz oder teilweise im ersten Abschnitt 2-1 anzuordnen. Denkbar sind beispielsweise sogenannte Starr-Flex-Leiterplatten, deren starre Teile durch flexible Abschnitte miteinander verbunden sind, um eine höhere Flexibilität hinsichtlich der räumlichen Anordnung sowohl der Leiterplatte als auch der übrigen Komponenten des Schutzschaltgerätes 1 zu erreichen. Darüber hinaus ist es ebenso möglich, Teile der Mittel 25 zum Erfassen eines Fehlerstroms und/oder die Mittel 27 zur Kommunikation ebenso auf der Leiterplatte zu integrieren. Auf diese Weise sind Kompakt-Kombigeräte wie RC-BO/FILS oder LSDI, erweitert um die Funktionalität eines Brandschutzschalters und ggf. eine zusätzliche Kommunikations-Funktionalität, realisierbar.

Bezugszeichenliste:

[0041]

1	Schutzschaltgerät
2	Isolierstoffgehäuse
2-1	erster Abschnitt
2-2	zweiter Abschnitt
3	Frontseite
4	Befestigungsseite
5-1	erste Schmalseite
5-2	zweite Schmalseite
6-1	erste Breitseite
6-2	zweite Breitseite
7-1	Anschlussklemme

7-2	Anschlussklemme				terbrechbar ist,
7-3	Anschlussklemme				- mit Mitteln (15) zum Erfassen eines Kurz-
8-1	erste Öffnung				schlusses sowie Mitteln (16) zum Erfassen einer
8-2	zweite Öffnung				Überlast, welche dem ersten Strompfad (10) zu-
8-3	dritte Öffnung	5			geordnet sind, um diesen bei Auftreten eines
					Kurzschlusses oder einer Überlast zu unterbre-
10	erster Strompfad				chen,
11	erster eingangsseitiger Anschluss				- wobei im Bereich der ersten Schmalseite (5-1)
12	erster ausgangsseitiger Anschluss				nur der erste eingangsseitige Anschluss (11) mit
13	erster Schaltkontakt	10			dem ihm zugeordneten Phasenleiter kontaktier-
	13-1 erster Festkontakt				bar ist,
	13-2 erster Bewegkontakt				- wobei im Bereich der zweiten Schmalseite
15	Mittel zum Erfassen eines Kurzschlusses				(5-2) der zweite eingangsseitige Anschluss (21)
	15-1 Stößel				sowie die beiden ausgangsseitigen Anschlüsse
16	Mittel zum Erfassen einer Überlast	15			(12, 22) kontaktierbar sind,
					- wobei der zweite eingangsseitige Anschluss
					(21) als elektrischer Leiter aus dem Isolierstoff-
					gehäuse (2) herausgeführt ist.
20	zweiter Strompfad				
21	zweiter eingangsseitiger Anschluss				
22	zweiter ausgangsseitiger Anschluss				
23	zweiter Schaltkontakt	20			2. Schutzschaltgerät (1) nach Anspruch 1, welches fer-
	23-1 zweiter Festkontakt				ner Mittel (26) zum Erfassen eines Störlichtbogens
	23-2 zweiter Bewegkontakt				aufweist, welche in dem Isolierstoffgehäuse (2) auf-
25	Mittel zum Erfassen eines Fehlerstromes				genommen und gehalten sind.
	25-1 Summenstromwandler				
	25-2 Auslösespule	25			3. Schutzschaltgerät (1) nach einem der vorherigen
26	Mittel zum Erfassen eines Störlichtbogens				Ansprüche, welches ferner Mittel (25) zum Erfassen
27	Mittel zur Kommunikation				eines Fehlerstroms aufweist, welche in dem Isolier-
					stoffgehäuse (2) aufgenommen und gehalten sind.
B	Breite				
L	Länge	30			4. Schutzschaltgerät (1) nach einem der vorherigen
P	erster Anschlussleiter / Phasenleiter				Ansprüche, welches ferner Mittel (xx) zur Kommu-
N	zweiter Anschlussleiter / Neutraleiter				nikation mit einer außerhalb des Schutzschaltgerä-
					tes (1) angeordneten Empfangseinheit (xx) aufweist.

Patentansprüche

1. Kompakt-Schutzschaltgerät (1),

- mit einem Isolierstoffgehäuse (2) mit einer Breite (B) von nur einer Teilungseinheit, aufweisend eine Frontseite (3), eine der Frontseite (3) gegenüberliegende Befestigungsseite (4), sowie die Front- und die Befestigungsseite (3, 4) verbindende erste und zweite Schmal- und Breitseiten (5-1, 5-2, 6-1, 6-2),

- mit einem ersten Strompfad (10), aufweisend einen ersten eingangsseitigen Anschluss (11) sowie einen ersten ausgangsseitigen Anschluss (12), zur Kontaktierung mit einem Phasenleiter (P), wobei der erste Strompfad (10) mit Hilfe eines ersten Schaltkontakts (13) unterbrechbar ist,

- mit einem zweiten Strompfad (20), aufweisend einen zweiten eingangsseitigen Anschluss (21) sowie einen zweiten ausgangsseitigen Anschluss (22), zur Kontaktierung mit einem Neutraleiter (N), wobei der zweite Strompfad (20) mit Hilfe eines zweiten Schaltkontakts (23) un-

- 35 5. Schutzschaltgerät (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem der zweite eingangsseitige Anschluss (21) als flexible Litze ausgebildet ist.
- 40 6. Schutzschaltgerät (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem der erste eingangsseitige Anschluss (11) als Schraubklemme (7-1) ausgebildet ist.
- 45 7. Schutzschaltgerät (1) nach Anspruch 6, bei dem die erste Schmalseite (5-1) eine erste Öffnung (8-1) zum Hindurchführen des Phasenleiters aufweist, um diesen mittels der dahinter angeordneten Schraubklemme (7-1) mit dem ersten Strompfad (10) zu kontaktieren.
- 50 8. Schutzschaltgerät (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die im Bereich der zweiten Schmalseite (5-2) kontaktierbaren ausgangsseitigen Anschlüsse (12, 22) als Schraubklemmen (7-2, 7-3) oder als schraubenlose Anschlussklemmen ausgebildet sind.
- 55 9. Schutzschaltgerät (1) nach einem der vorherigen

Ansprüche, bei dem das Isolierstoffgehäuse (2) einen ersten Abschnitt (2-1) für den ersten Strompfad (10) sowie einen zweiten Abschnitt (2-2) für den zweiten Strompfad (20) aufweist, wobei die beiden Abschnitte (2-1, 2-2) nebeneinander angeordnet sind und sich jeweils von der ersten Schmalseite (3-1) zur zweiten Schmalseite (3-2) erstrecken, wobei in dem ersten Abschnitt (2-1) der erste Schaltkontakt (13) sowie die Mittel (15) zum Erfassen eines Kurzschlusses und die Mittel (16) zum Erfassen einer Überlast angeordnet sind.

10. Schutzschaltgerät (1) nach Anspruch 9 rückbezogen auf Anspruch 2, bei dem die Mittel (26) zum Erfassen eines Störlichtbogens auf einer Leiterplatte angeordnet sind, welche im ersten Abschnitt (2-1) oder im zweiten Abschnitt (2-2) oder in beiden Abschnitten (2-1, 2-2) angeordnet ist.
11. Schutzschaltgerät (1) nach Anspruch 10 rückbezogen auf Anspruch 3 oder 4, bei dem auch die Mittel (25) zum Erfassen eines Fehlerstroms und/oder die Mittel (xx) zur Kommunikation ganz oder teilweise auf der Leiterplatte angeordnet sind.

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

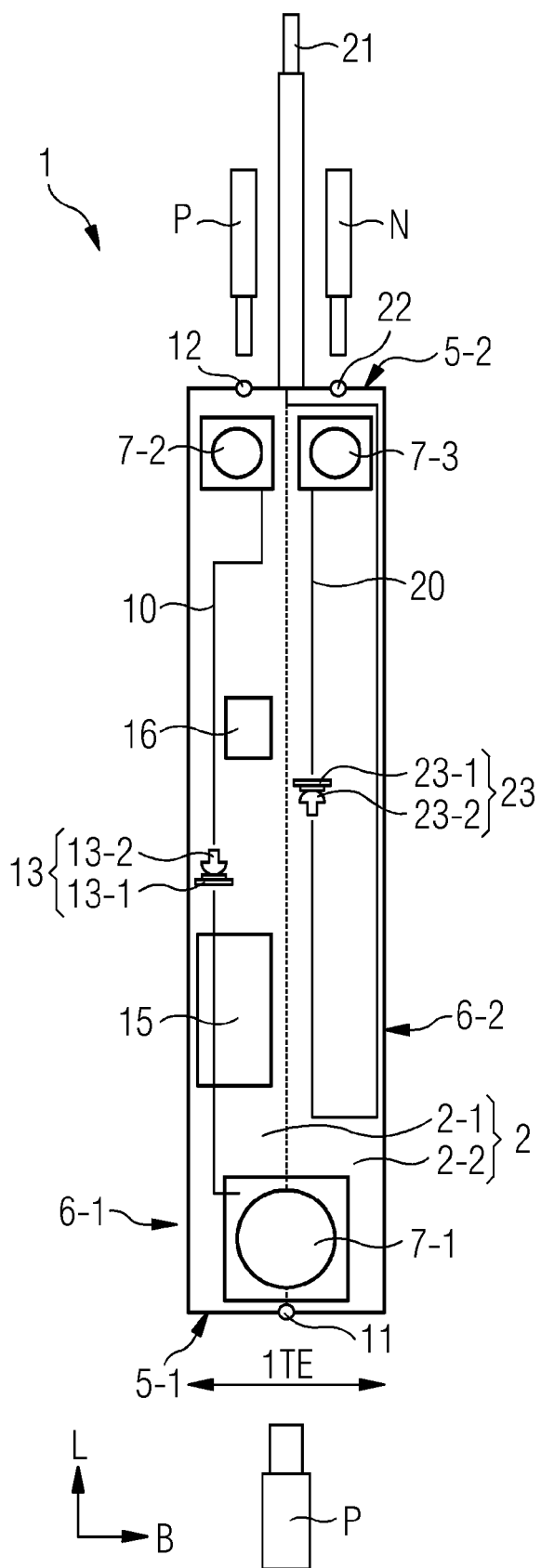


FIG 2

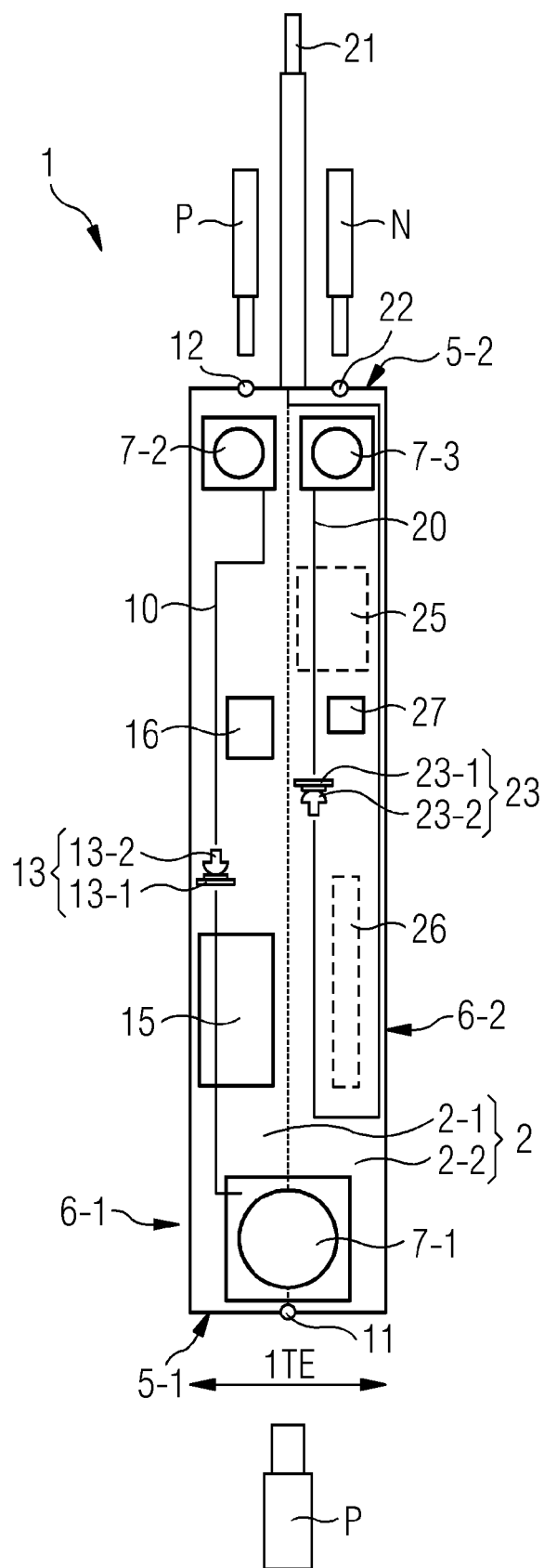


FIG 3

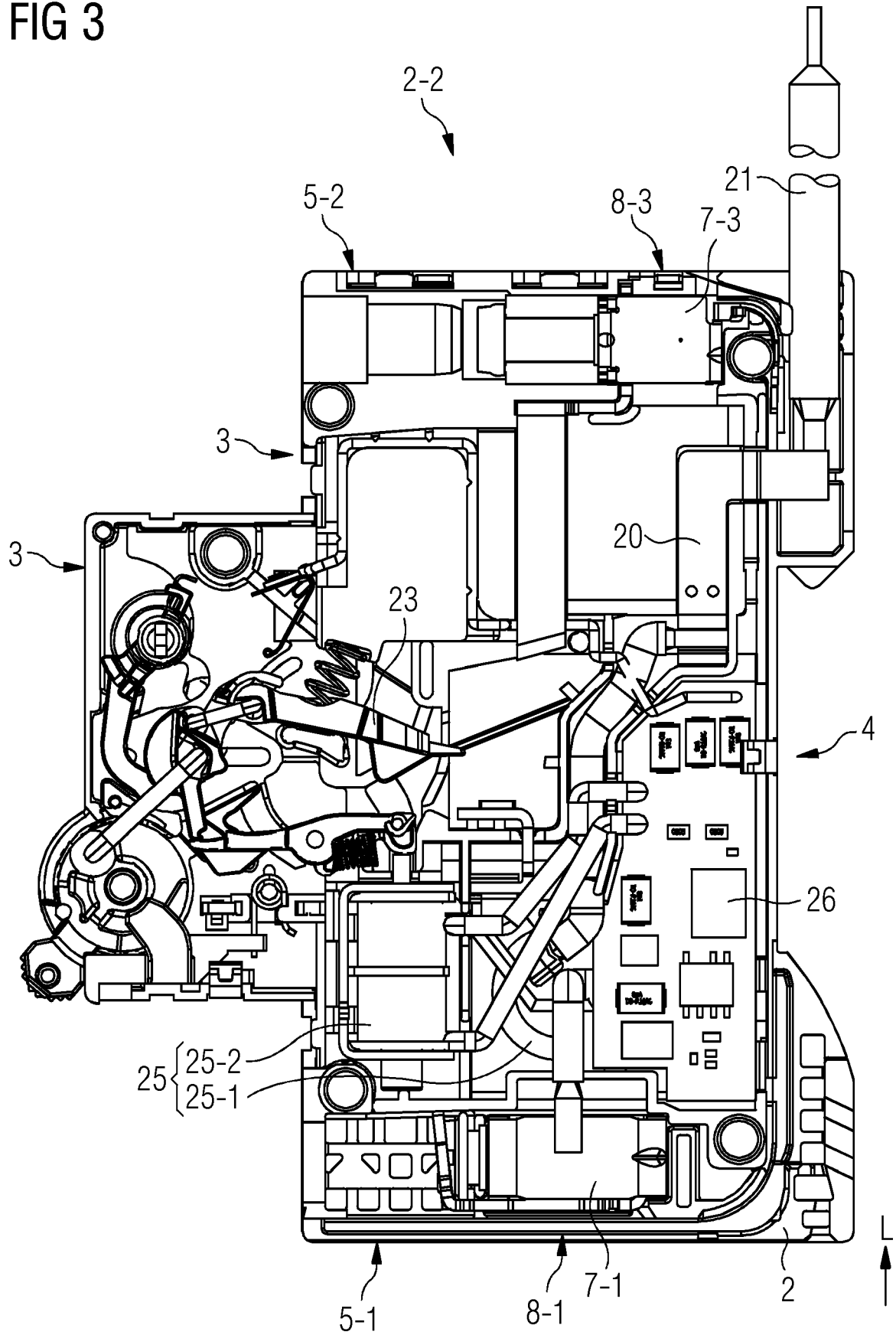
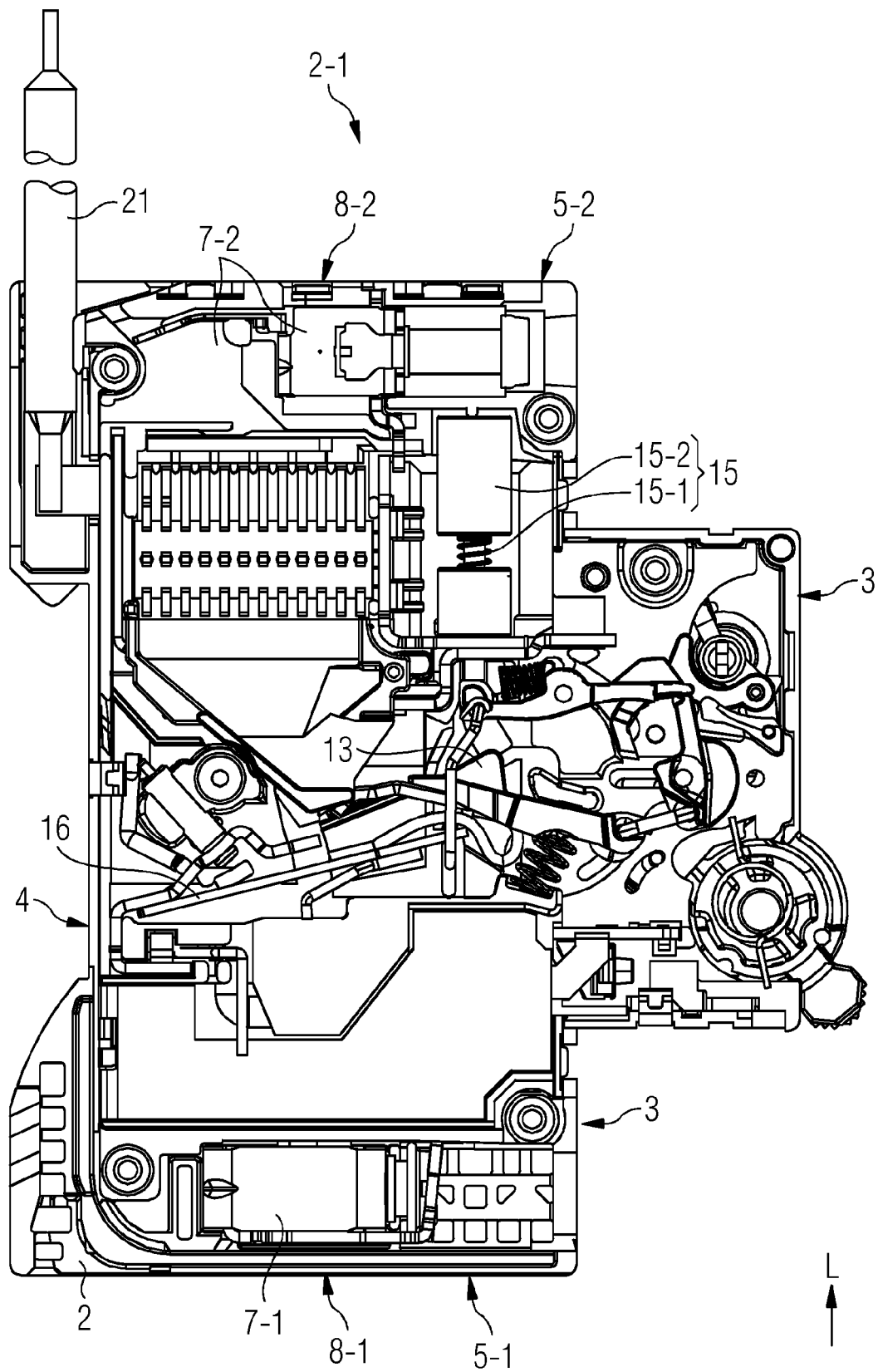


FIG 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 16 7008

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CN 102 760 622 B (WENJIE LI) 16. März 2016 (2016-03-16)	1,3,5-8	INV. H01H83/02
Y	* Seite 6, Absatz 0037 - Seite 7, Absatz 0042; Abbildungen 1-6 *	2,4,9-11	ADD. H01H71/02 H01H73/00 H01H83/20 H01H73/14
X	EP 3 385 974 A1 (SIEMENS AG [DE]) 10. Oktober 2018 (2018-10-10)	1,3,5-8	
Y	* Seite 4, Absatz 0023 - Seite 5, Absatz 0030; Abbildungen 1-5 *	2,4,9-11	
Y,D	WO 2018/141866 A1 (SIEMENS AG [DE]) 9. August 2018 (2018-08-09)	2,4,9-11	
A	* Seite 7, Zeile 3 - Seite 10, Zeile 17; Abbildungen 1-5 *	1,3,5-8	
Y	EP 2 242 080 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 20. Oktober 2010 (2010-10-20)	2,4,9-11	
A	* Seite 3, Absatz 0025 - Seite 5, Absatz 0039; Abbildungen 1-4 *	1,3,5-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. August 2020	Prüfer Pavlov, Valeri
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 16 7008

5 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.

25-08-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 102760622 B	16-03-2016	KEINE	
EP 3385974 A1	10-10-2018	CN 108695115 A EP 3385974 A1	23-10-2018 10-10-2018
WO 2018141866 A1	09-08-2018	CN 108400066 A EP 3577675 A1 WO 2018141866 A1	14-08-2018 11-12-2019 09-08-2018
EP 2242080 A2	20-10-2010	AU 2010201535 A1 CN 101866792 A EP 2242080 A2 US 2010264928 A1	04-11-2010 20-10-2010 20-10-2010 21-10-2010

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

- EP 1191562 B1 [0008]
- EP 1473750 A1 [0008]
- DE 102004034859 A1 [0008]
- DE 102014208564 A1 [0008]
- EP 3358594 A1 [0008]
- WO 2018141866 A1 [0008]