

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Juni 2019 (27.06.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/121202 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01H 37/76 (2006.01) H01T 4/04 (2006.01)
H01C 7/10 (2006.01) H01H 9/10 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/084480
- (22) Internationales Anmeldedatum:
12. Dezember 2018 (12.12.2018)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2017 131 154.8
22. Dezember 2017 (22.12.2017) DE
- (71) Anmelder: PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG
[DE/DE]; Flachsmarktstraße 8, 32825 Blomberg (DE).
- (72) Erfinder: FINIS, Gernot; Fladigenfeld 33, 34128 Kassel (DE). LANGE, Ralf; Beethovenweg 17, 32805 Horn-Bad Meinberg (DE).
- (74) Anwalt: GESTHUYSEN PATENT- UND RECHTSANWÄLTE; Huyssenallee 100, 45128 Essen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: OVERVOLTAGE PROTECTION ASSEMBLY

(54) Bezeichnung: ÜBERSPANNUNGSSCHUTZANORDNUNG

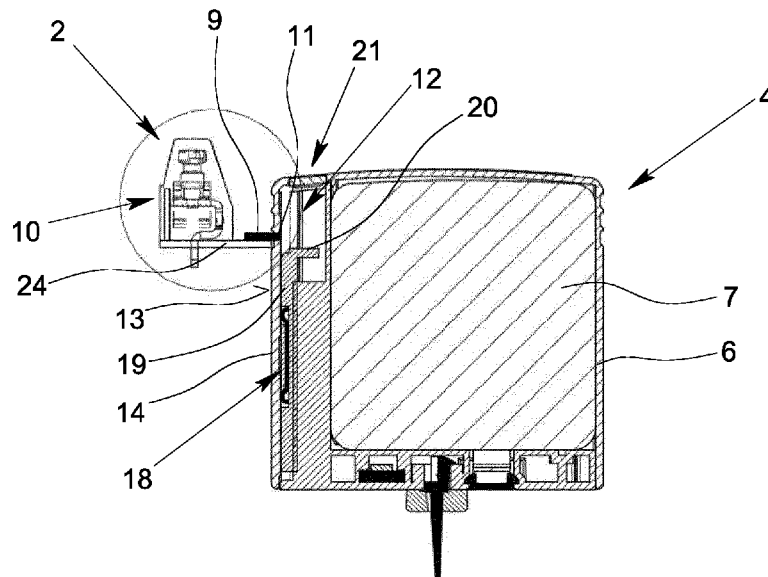


Fig. 3a

(57) Abstract: The invention relates to an overvoltage protection assembly, comprising an overvoltage protection device (1) and an adapter (2) that can be connected to the overvoltage protection device (1). The overvoltage protection device (1) has a housing (5, 6), at least one overvoltage protection element (7) and at least one sensor element (8), which senses a state of the overvoltage protection element (7). In the case of the overvoltage protection assembly according to the invention, a signal of the sensor element (8) can be captured particularly simply by virtue of the fact that the adapter (2) has at least one contact element (9) and at least one conductor connection element (10), which is electrically connected to the contact element (9), the end (11) of the contact element (9) remote from the conductor connection element (10) being needle-shaped or blade-like, and that the overvoltage protection device (10) has a contacting region (12), which is arranged near the surface (13) of the housing wall (14) of the housing (5, 6) to which the adapter (2) is



WO 2019/121202 A1

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

adjacent when the adapter (2) is connected to the overvoltage protection device (1), such that the needle-shaped or blade-like end (11) of the contact element (9) penetrates through the housing wall (14) and into the contact region (12) when the adapter (2) is connected to the overvoltage protection device (1).

(57) Zusammenfassung: Dargestellt und beschrieben ist eine Überspannungsschutzanordnung mit einem Überspannungsschutzgerät (1) und einem mit dem Überspannungsschutzgerät (1) verbindbaren Adapter (2), wobei das Überspannungsschutzgerät (1) ein Gehäuse (5, 6), mindestens ein Überspannungsschutzelement (7) und mindestens ein Sensorelement (8) aufweist, das einen Zustand des Überspannungsschutzelements (7) erfasst. Bei der erfindungsgemäßen Überspannungsschutzanordnung kann ein Signal des Sensorelements (8) dadurch besonders einfach erfasst werden, dass der Adapter (2) mindestens ein Kontaktelement (9) und mindestens ein Leiteranschlusselement (10) aufweist, das elektrisch mit dem Kontaktelementen (9) verbunden ist, wobei das dem Leiteranschlusselement (10) abgewandte Ende (11) des Kontaktelements (9) nadelförmig oder messerartig ausgebildet ist, dass das Überspannungsschutzgerät (1) einen Kontaktierungsbereich (12) aufweist, der nahe der Oberfläche (13) der Gehäusewand (14) des Gehäuses (5, 6) angeordnet ist, der der Adapter (2) benachbart ist, wenn der Adapter (2) mit dem Überspannungsschutzgerät (1) verbunden ist, so dass das nadelförmige oder messerartige Ende (11) des Kontaktelements (9) die Gehäusewand (14) durchdringt und in den Kontaktierungsbereich (12) eindringt, wenn der Adapter (2) mit dem Überspannungsschutzgerät (1) verbunden ist.

Überspannungsschutzanordnung

Die Erfindung betrifft ein Überspannungsschutzanordnung mit einem Überspannungsschutzgerät und einem mit dem Überspannungsschutzgerät verbindbaren Adapter, wobei das Überspannungsschutzgerät ein Gehäuse, mindestens ein Überspannungsschutzelement und mindestens ein Sensorelement aufweist, das einen Zustand des Überspannungsschutzelements erfasst.

Überspannungsschutzgeräte werden in unterschiedlichen Ausführungsvarianten umfangreich zum Schutz von elektrischen Stromkreisen, Anlagen, Maschinen und Geräten eingesetzt. Je nach Anwendungsfall und Schutzstufe weisen die Überspannungsschutzgeräte dabei unterschiedliche Überspannungsschutzelemente und unterschiedliche Bauformen auf. Als Überspannungsschutzelemente werden insbesondere Funkenstrecken, gasgefüllte Überspannungsableiter und Varistoren sowie Kombinationen dieser Bauelemente eingesetzt.

Aufgrund von Alterung und zeitweise auftretenden Überspannungen (TOV) im Sekundenbereich kommt es insbesondere bei Überspannungsschutzelementen mit einem Varistor als Ableiter zu einer unerwünschten Erhöhung des Leckstromes des Varistors bei Betriebsspannung. Überspannungsschutzelemente mit einem Varistor als Ableiter weisen daher in der Regel eine thermische Abtrennvorrichtung auf, durch die ein nicht mehr einwandfrei funktionsfähiger Varistor von dem zu überwachenden Strompfad abgetrennt wird. Bei bekannten Überspannungsschutzelementen erfolgt die Überwachung des Zustandes des Varistors nach dem Prinzip eines Temperaturschalters, wobei bei Überhitzung des Varistors – beispielsweise aufgrund aufgetretener Leckströme – eine zwischen dem Varistor und einem leitfähigen Verbindungselement vorgesehene Lötverbindung aufgetrennt wird, was zu einem elektrischen Abtrennen des Varistors führt. Die Lötverbindung hat dabei die Funktion eines Sensorelements, da sie eine unzulässige Erwärmung des Überspannungsschutzelements detektiert und dann ein Abtrennen des Überspannungsschutzelements bewirkt.

Eine Überspannungsschutzgerät mit einer derartigen thermischen Abtrennvorrichtung ist beispielsweise aus der DE 20 2004 006 227 U1 bekannt. Das bekannte Überspannungsschutzgerät weist ein leitfähiges Verbindungselement,

eine thermisch auftrennende Verbindung und ein isolierendes Trennelement auf, das verschiebbar am Gehäuse angeordnet ist und durch die Kraft eines Federelements aus einer ersten Position in eine zweite Position verbracht werden kann. Der erste Anschlusskontakt des Überspannungsschutzgeräts ist dauerhaft mit dem einen Anschluss des Varistors elektrisch leitend verbunden. Der
5 zweite Anschlusskontakt ist – ebenfalls dauerhaft – mit dem ersten Ende des leitfähigen Verbindungselements leitend verbunden, während das zweite Ende des leitfähigen Verbindungselements im Normalzustand des Überspannungsschutzzelements, d.h. wenn der Varistor nicht unzulässig erwärmt ist, über die
10 thermisch auftrennende Verbindung mit dem zweiten Anschluss des Varistors verbunden ist. Darüber hinaus ist das isolierende Trennelement durch die zwischen dem zweiten Ende des leitfähigen Verbindungselements und dem zweiten Anschluss des Varistors realisierte Lötverbindung entgegen der Federkraft des Federelements in seiner ersten Position gehalten.

15 Hat sich der Überspannungsableiter aufgrund einer dauerhaften Überlastung des Varistors so stark erwärmt, dass eine vorgegebene Grenztemperatur überschritten wird, so kommt es zu einem Auftrennen der Lötverbindung. Dabei wird das isolierende Trennelement durch die Kraft des Federelements in seine
20 zweite Position bewegt, in der ein Abschnitt des Trennelements zwischen dem zweiten Ende des Verbindungselements und dem zweiten Anschluss des Varistors angeordnet ist, so dass der Überspannungsableiter elektrisch abgetrennt ist. Durch die Bewegung des Trennelements in seine zweite Position wird außerdem ein beim Öffnen der Trennstelle evtl. entstehender Lichtbogen durch das in die Trennstelle einfahrende isolierende Trennelement gelöscht.

25 Das bekannte Überspannungsschutzgerät besteht aus einem mit Anschlussklemmen versehenen Sockelteil und einem als "Schutzstecker" ausgebildeten Steckerteil, welches einfach auf das Sockelteil aufsteckbar ist. Hierzu sind bei dem Schutzstecker die Anschlusskontakte als Steckerstifte ausgebildet, zu denen im Sockelteil korrespondierende Steckerbuchsen angeordnet sind, die mit
30 den Anschlussklemmen verbunden sind. Zusätzlich weist das bekannte Überspannungsschutzgerät eine optische Zustandsanzeige und einen Wechslerkontakt als Signalgeber zur Fernmeldung des Zustandes des Überspannungsschutzzelements auf, wobei sowohl der Wechslerkontakt im Sockelteil als auch die optische Zustandsanzeige am Steckerteil über ein gemeinsames mechanisches
35 Betätigungssystem betätigbar sind.

Die bekannten Überspannungsschutzgeräte ermöglichen eine sichere Abtrennung eines beschädigten überspannungsbegrenzenden Bauelements, insbesondere eines Varistors. Darüber hinaus weisen die Überspannungsschutzgeräte teilweise eine optische Zustandsanzeige auf und ermöglichen zusätzlich auch eine Fernmeldung des Zustands des Überspannungsschutzelements. Nachteilig ist hierbei jedoch, dass die Überspannungsschutzgeräte dazu in der Regel relativ viele Bauteile benötigen, wodurch die Montage des Überspannungsschutzgeräts aufwändig und damit das Überspannungsschutzgerät teuer wird.

Aus der DE 10 2012 021 341 A1 ist ein Adapter bekannt, der mit einem Überspannungsschutzgerät verbunden werden kann, indem der Adapter mittels Klammern auf das Steckerteil des Überspannungsschutzgeräts aufgesteckt wird. In dem Adapter ist ein lichtempfindlicher Sensor zur Erkennung des Zustands einer Anzeige am Steckerteil des Überspannungsschutzgeräts angeordnet. Da der Adapter außerdem eine Busverbindungseinrichtung zur Weiterleitung der erkannten Anzeige aufweist, wird durch den Adapter die Funktionalität einer Fernmeldung erzielt, so dass auch Überspannungsschutzgeräte, die nur eine optische Zustandsanzeige aufweisen, nachträglich mit einer Fernmeldung versehen werden können. Zusätzlich soll in dem Adapter noch ein weiterer Sensor angeordnet sein, mit dem weitere Betriebsparameter des Überspannungsschutzgeräts wie Temperatur oder Druck erfasst werden können. Nachteilig ist hierbei jedoch, dass das Überspannungsschutzgerät eine optische Zustandsanzeige aufweisen muss, die jedoch vom Adapter verdeckt wird, so dass eine Anzeige des Zustandes vor Ort nur dann möglich ist, wenn der Adapter selber noch eine eigene Zustandsanzeige aufweist.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein eingangs beschriebene Überspannungsschutzanordnung mit einem Überspannungsschutzgerät und einem mit dem Überspannungsschutzgerät verbindbaren Adapter anzugeben, die bei einfachem Aufbau eine möglichst große Flexibilität ermöglicht, so dass ein Betriebszustand des Überspannungsschutzgeräts einfach überwacht werden kann.

Diese Aufgabe ist bei der eingangs beschriebenen Überspannungsschutzanordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Bei der erfindungsgemäßen Überspannungsschutzanordnung weist der Adapter mindestens ein Kontaktelement und mindestens ein Leiteranschlusselement auf, das elektrisch

mit dem Kontaktelement verbunden ist, wobei das dem Leiteranschlusselement abgewandte freie Ende des Kontaktelements nadelförmig oder messerartig ausgebildet ist. Das nadelförmig oder messerartig ausgebildete freie Ende des mindestens einen Kontaktelements dient dabei dazu, die Gehäusewand des Gehäuses des Überspannungsschutzgeräts zu durchdringen und in einen Kontaktierungsbereich einzudringen, der nahe der Oberfläche derjenigen Gehäusewand angeordnet ist, der der Adapter benachbart ist, wenn der Adapter mit dem Überspannungsschutzgerät verbunden ist.

Mit Hilfe des mindestens einen Kontaktelements des Adapters kann somit auf einfache Art und Weise der innerhalb des Gehäuses des Überspannungsschutzgeräts ausgebildete Kontaktierungsbereich kontaktiert werden, wobei durch die nadelförmige oder messerartige Ausbildung des Endes des Kontaktelements dieses einfach durch die Gehäusewand durchgesteckt werden kann. Hierzu besteht die Gehäusewand zumindest in dem Bereich, zum dem der Adapter benachbart angeordnet ist, vorzugsweise aus einem geeigneten Kunststoff. Da das nadelförmige oder messerartige Ende des Kontaktelements die Gehäusewand einfach durchdringen kann, kann auf die Ausbildung und Anordnung von entsprechenden Anschlusselementen am Überspannungsschutzgerät verzichtet werden. Darüber hinaus ist auch eine zeitaufwändige elektrische Verbindung bzw. Verdrahtung des Adapters mit dem Überspannungsschutzgerät nicht erforderlich.

Bei der erfindungsgemäßen Überspannungsschutzanordnung ist durch die Ausgestaltung des Adapters die Möglichkeit geschaffen, auf einfache Art und Weise ein von dem Sensorelement zur Verfügung gestelltes Signal aus dem Inneren des Gehäuses herauszuführen, so dass eine Fernmeldung des Zustands des Überspannungsschutzelements ermöglicht wird, wenn an den Leiteranschlusselementen des Adapters entsprechende Leitungen angeschlossen werden. Somit kann das Überspannungsschutzgerät einfache über den Adapter in ein Monitoringsystem eingebunden werden. Besonders vorteilhaft ist dabei, dass eine entsprechende Verbindung des Überspannungsschutzgeräts mit dem Adapter auch noch nachträglich erfolgen kann. Ein Anwender kann ein bereits installiertes entsprechendes Überspannungsschutzgerät somit auch noch nachträglich durch Verwendung eines Adapters mit einer entsprechenden Fernmeldung versehen bzw. in ein entsprechendes Monitoringsystem einbinden.

Bezüglich der Ausgestaltung des Kontaktierungsbereichs des Überspannungsschutzgeräts gibt es verschiedene Möglichkeiten. Gemäß einer ersten, besonders einfachen Ausgestaltung ist im Kontaktierungsbereich mindestens eine Leiterbahn angeordnet, die von dem Ende des Kontaktelements kontaktiert wird, wenn der Adapter mit dem Überspannungsschutzgerät verbunden ist. Die Leiterbahn kann dabei beispielsweise auf der Innenseite der Gehäusewand befestigt, insbesondere verklebt oder angespritzt sein. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die mindestens eine Leiterbahn innerhalb der Gehäusewand angeordnet, insbesondere in der aus Kunststoff bestehenden Gehäusewand eingespritzt. Dies hat den Vorteil, dass die Leiterbahnen gegenüber anderen Bauteilen des Überspannungsschutzgeräts isoliert ist, wobei die Isolierung erst dann punktuell unterbrochen wird, wenn der Adapter mit dem Überspannungsschutzgerät verbunden wird, indem das nadelförmig oder messerartig ausgebildete Ende des Kontaktelements des Adapters in die Gehäusewand eingesteckt wird, wobei das Ende die Leiterbahn kontaktiert. Weist der Adapter zwei Kontaktelemente und der Kontaktierungsbereich entsprechend zwei Leiterbahnen auf, so sind die Leiterbahnen auch relativ zueinander isoliert, wenn die Leiterbahnen innerhalb der Gehäusewand angeordnet sind.

Sind in dem Kontaktierungsbereich zwei Leiterbahnen angeordnet, so sind diese vorzugsweise mit den Anschlüssen des Sensorelements verbunden oder sie werden unmittelbar von den Anschlüssen des Sensorelements gebildet. Als Sensorelement kann dabei beispielsweise ein Temperaturmesselement oder ein Druckmesselement eingesetzt werden, das einen Temperaturanstieg des Überspannungsschutzelements bzw. einen Druckanstieg innerhalb einer das Überspannungsschutzelement umgebenden Umhausung detektiert. Die Anschlusspins eines derartigen Sensorelements können dabei entweder mit den Leiterbahnen, die in den Kontaktierungsbereich führen, verbunden sein, oder die Anschlusspins reichen direkt in den Kontaktierungsbereich, so dass die Anschlüsse des Sensorelements unmittelbar die Leiterbahnen bilden.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante ist das Sensorelement eine Spule, die einen Stromfluss durch das Überspannungsschutzelement detektiert und damit die Anzahl einzelner Überspannungsereignisse erfassen kann. Die Leiterbahnen sind dann mit der Spule verbunden bzw. bilden die freien Enden der Spule, die insbesondere als Planarspule ausgebildet sein

kann. Dies hat den Vorteil, dass die Spule nur einen sehr geringen Platzbedarf hat und mit geringem Abstand zum Überspannungsschutzelement im Gehäuse angeordnet sein kann.

Wie eingangs bereits ausgeführt worden ist, weisen bekannte Überspannungsschutzgeräte häufig eine thermische Abtrennvorrichtung auf, durch die ein nicht mehr einwandfrei funktionsfähiges Überspannungsschutzelement, insbesondere ein Varistor, von dem zu überwachenden Strompfad abgetrennt und dadurch vor Zerstörung geschützt werden kann. Auch bei der erfindungsgemäßen Überspannungsschutzanordnung weist das Überspannungsschutzgerät vorzugsweise eine derartige thermische Abtrennvorrichtung auf, bei der im Normalzustand des Überspannungsschutzelements ein Anschluss über eine thermisch auftrennende Verbindung mit einem elektrisch leitfähigen Verbindungselement verbunden ist, während das Verbindungselement dann nicht mehr mit dem Anschluss des Überspannungsschutzelements verbunden ist, wenn die thermisch auftrennende Verbindung bei Erreichen einer Grenztemperatur als Indikator für eine Überlastung des Überspannungsschutzelements aufgetrennt hat. Als elektrisch leitfähiges Verbindungselement kann dabei beispielsweise eine federnde Trennzunge verwendet werden, deren erstes Ende im Normalzustand des Überspannungsschutzelements über eine Lötstelle als thermisch auftrennende Verbindung mit einem Anschluss des Überspannungsschutzelements verbunden ist. Kommt es zu einer unzulässigen Erwärmung des Überspannungsschutzelements, so führt dies zu einem Aufschmelzen der Lötverbindung, so dass das freie Ende der Trennzunge vom Anschluss des Überspannungsschutzelements wegfedert, wodurch das Überspannungsschutzelement elektrisch abgetrennt wird.

Bei einer Überspannungsschutzanordnung mit einem Überspannungsschutzgerät, das eine derartige thermische Abtrennvorrichtung aufweist, wird gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung das Sensorelement von der thermisch auftrennenden Verbindung gebildet. Dabei ist das Verbindungselement derart ausgebildet und angeordnet, dass zumindest ein Abschnitt des elektrisch leitfähigen Verbindungselements im Kontaktierungsbereich angeordnet ist, wenn die thermisch auftrennende Verbindung aufgetrennt hat, so dass das nadelförmige oder messerartige Ende des mindestens einen Kontaktelements den Abschnitt des elektrisch leitfähigen Verbindungselements kontaktiert, wenn der Adapter mit dem Überspannungsschutzgerät ver-

bunden ist. Ist als elektrisch leitfähiges Verbindungselement eine federnde Trennzunge vorgesehen, so bedeutet dies, dass das freie Ende der Trennzunge bei aufgeschmolzener Lötverbindung im Kontaktierungsbereich angeordnet ist. Bei zwei Kontaktelementen sind dann die beiden Enden der Kontaktelemente des Adapters über die Trennzunge elektrisch miteinander verbunden.

Gemäß einer alternativen Ausgestaltung der Überspannungsschutzanordnung, bei der das Sensorelement ebenfalls von der thermisch auftrennenden Verbindung des Überspannungsschutzgeräts gebildet ist, ist in dem Gehäuse zusätzlich ein Signalisierungselement beweglich angeordnet, das aus einer ersten Position in eine zweite Position verbringbar ist, wenn die thermisch auftrennende Verbindung aufgetrennt hat. In der zweiten Position des Signalisierungselements ist dabei zumindest ein leitfähiger Abschnitt des Signalisierungselements im Kontaktierungsbereich angeordnet, so dass die nadelförmigen oder messerartigen Enden der Kontaktelemente den leitfähigen Abschnitt kontaktieren, wenn der Adapter mit dem Überspannungsschutzgerät verbunden ist und sich das Signalisierungselement in seiner zweiten Position befindet.

Das Signalisierungselement kann dabei durch die Kraft eines Federelements aus seiner ersten Position in seine zweite Position verbracht werden. Dabei ist das Signalisierungselement entgegen der Federkraft des Federelements in seiner ersten Position gehalten bzw. blockiert, so lange die thermisch auftrennende Verbindung noch nicht aufgetrennt hat. Das Zurückhalten des Signalisierungselements in seiner ersten Position kann unmittelbar durch das elektrisch leitfähige Verbindungselement erfolgen, solange dieses mit seinem freien Ende über die thermisch auftrennende Verbindung mit dem einen Anschluss des Überspannungsschutzelements verbunden ist.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das Signalisierungselement einen Markierungsabschnitt als optische Zustandsanzeige auf, wozu dann im Gehäuse des Überspannungsschutzgeräts ein Sichtfenster ausgebildet ist, durch das der Markierungsabschnitt von außen sichtbar ist, wenn sich das Signalisierungselement in seiner zweiten Position befindet. Die optische Anzeige des Zustands des Überspannungsschutzelements kann dabei vorzugsweise durch eine entsprechende Farbanzeige erfolgen, wozu der Markierungsabschnitt des Signalisierungselements vorzugsweise eine entsprechende Farbe, beispielsweise eine rote Farbe, aufweist.

Eingangs ist ausgeführt worden, dass das nadelförmige oder messerartige Ende des mindestens einen Kontaktelements die Gehäusewand durchdringt und in den Kontaktierungsbereich eindringt, wenn der Adapter mit dem Überspannungsschutzgerät verbunden ist. Um das Eindringen der Kontaktelemente in das Gehäuse zu erleichtern, ist weiter vorzugsweise vorgesehen, dass die Gehäusewand des Gehäuses des Überspannungsschutzgeräts im Kontaktierungsbereich eine geringere Wandstärke oder geschwächte Bereich aufweist. Die Wandstärke der Gehäusewand ist somit gezielt in dem Bereich verringert, im Vergleich zur Wandstärke der anderen Gehäusewände, dem der Adapter benachbart ist, wenn der Adapter mit dem Überspannungsschutzgerät verbunden ist. Hierzu können beispielsweise in der entsprechenden Gehäusewand trichterförmige Bereiche ausgebildet sein, die eine geringere Wandstärke als die umgebene Gehäusewand aufweisen, wobei die geschwächten Bereiche dann so angeordnet sind, dass die Enden der Kontaktelemente durch diese geschwächten Bereiche das Gehäuse durchdringen.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Überspannungsschutzanordnung weist der Adapter ein Adaptergehäuse auf, in dem die Kontaktelemente derart angeordnet sind, dass die nadelförmigen oder messerartigen Enden der Kontaktelemente auf einer Seite des Adapters aus dem Adaptergehäuse hinausragen. Hierdurch sind zum einen die Kontaktelemente in dem Adaptergehäuse sicher aufgenommen, zum anderen aber auch die Enden der Kontaktelemente so zugänglich, dass diese die Gehäusewand des Gehäuses des Überspannungsschutzgeräts durchdringen können, wenn der Adapter mit dem Überspannungsschutzgerät verbunden wird.

Weist der Adapter ein Adaptergehäuse auf, so kann in dem Adaptergehäuse neben den Kontaktelementen und den Leiteranschlusselementen zusätzlich auch eine Leiterplatte mit Leiterbahnen angeordnet sein, über die beispielsweise ein Leiteranschlusselement mit mehreren Kontaktelementen verbunden sein kann. Zusätzlich kann der Adapter noch eine Kommunikationsschnittstelle aufweisen, über die der Adapter dann besonders einfach mit einem Monitoringsystem verbunden werden kann. Außerdem kann der Adapter auch eine optische Anzeige aufweisen, so dass alternativ oder zusätzlich zu einer Fernmeldung des Zustands eines oder mehrerer Überspannungsschutzgeräte auch eine optische Anzeige vor Ort erfolgen kann, wenn das oder die Überspannungsschutzgeräte selber keine optische Zustandsanzeige aufweisen.

Wie eingangs ausgeführt worden ist, sind bekannte Überspannungsschutzgeräte häufig zweiteilig ausgebildet. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist auch bei der erfindungsgemäßen Überspannungsschutzanordnung das Überspannungsschutzgeräte zweiteilig ausgebildet, besteht somit aus einem Sockelteil und mindestens einem auf das Sockelteil aufsteckbaren Steckerteil. Dabei sind im Steckerteil das Überspannungsschutzelement und ggf. die thermisch auftrennende Verbindung angeordnet, während im Sockelteil Leiteranschlusselemente zum elektrischen Anschluss des Überspannungsschutzelements vorgesehen sind. Die Überspannungsschutzanordnung besteht dann aus zumindest drei miteinander verbindbaren Bauteilen, nämlich dem Steckerteil, dem Sockelteil sowie dem zusätzlichen Adapter. Der Adapter wird dabei vorzugsweise mit dem Steckerteil verbunden, so dass der Kontaktierungsbereich nahe der Oberfläche der Gehäusewand des Steckergehäuses angeordnet ist.

Bei einer anderen Ausführungsvariante der Erfindung ist das Überspannungsschutzgeräte als Steckerteil ausgebildet, das auf das Sockelteil aufsteckbar ist. Bei dieser Variante bildet das Sockelteil jedoch gleichzeitig den Adapter, so dass in dem Sockelteil das mindestens eine Kontaktelement und mindestens ein Leiteranschlusselement angeordnet sind. Beim Aufstecken des Steckerteils auf das Sockelteil wird zum einen das in dem Steckerteil angeordnete Überspannungsschutzelement elektrisch über entsprechende Kontakte, beispielsweise Steckerstifte und korrespondierende Steckerbuchsen, mit den Leiteranschlusselemente im Sockelteil verbunden. Zum anderen dringt auch das mindestens eine Kontaktelement mit seinem nadelförmigen Ende in den Kontaktierungsbereich im Steckerteil ein, wodurch ein Signal aus dem Inneren des Steckerteils herausgeführt werden kann.

Zusätzlich zu einem im Steckerteil angeordneten Sensorelement, bei dem es sich beispielsweise um ein Temperaturmeselement, ein Druckmeselement oder eine thermisch auftrennende Verbindung handeln kann, ist gemäß einer weiteren Ausgestaltung der obigen Ausführungsvariante auch im Sockelteil ein Sensorelement angeordnet, das mit dem mindestens einen Kontaktelement elektrisch verbunden ist. Durch das Sensorelement kann dann der Betriebszustand oder eine Änderung des Betriebszustandes des Überspannungsschutzelements im Steckerteil detektiert werden. So kann beispielsweise durch das Sensorelement der Ableitstrom oder ein Leckstrom über das Überspannungsschutzelement gemessen werden.

Im Einzelnen gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten, die erfindungsgemäße Überspannungsschutzanordnung 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:

- 5 Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Überspannungsschutzanordnung mit einem Überspannungsschutzgerät und einem Adapter, in perspektivische Darstellung und von vorne,
- 10 Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Überspannungsschutzanordnung mit einem Überspannungsschutzgerät und einem Adapter, in perspektivische Darstellung und von vorne,
- Fig. 3 ein Steckerteil des Überspannungsschutzgeräts und der Adapter gemäß Fig. 1 im Normalzustand und mit elektrisch abgetrenntem Überspannungsschutzelement, im Querschnitt,
- 15 Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung eines Ausschnitts des Steckerteils und des Adapters gemäß Fig. 3,
- Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Überspannungsschutzanordnung mit einem Überspannungsschutzgerät und einem Adapter, in perspektivische Darstellung und mit teilweise weggelassenem Gehäuse,
- 20 Fig. 6 eine Variante eines Details der Überspannungsschutzanordnung gemäß Fig. 5,
- Fig. 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Überspannungsschutzanordnung mit einem Überspannungsschutzgerät und einem Adapter, in perspektivische Darstellung und mit teilweise weggelassenem Gehäuse,
- 25 Fig. 8 das Steckerteil und der Adapter gemäß Fig. 3, in perspektivische Darstellung,

Fig. 9 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Überspannungsschutzanordnung mit einem Überspannungsschutzgerät als Steckerteil und einem Adapter als Sockelteil, von vorne, und

5 Fig. 10 den Adapter der Überspannungsschutzanordnung gemäß Fig. 9 in perspektivische Darstellung, mit und ohne Gehäuse.

10 In den Figuren sind verschiedene Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Überspannungsschutzanordnung dargestellt, wobei die Überspannungsschutzanordnung grundsätzlich aus einem Überspannungsschutzgerät 1 und einem Adapter 2 besteht, der mit dem Überspannungsschutzgerät 1 verbindbar ist. Es besteht somit die Möglichkeit, das Überspannungsschutzgerät 1 auch nachträglich mit einem Adapter 2 zu verbinden, wodurch die Möglichkeit geschaffen wird, das Überspannungsschutzgerät 1 in ein Monitoringsystem einzubinden.

15 Bei den in den Fig. 1 bis 8 dargestellten Ausführungsbeispielen ist das Überspannungsschutzgerät 1 zweiteilig ausgebildet, so dass es aus einem Sockelteil 3 und einem Steckerteil 4 besteht. Das Steckerteil 4 kann dabei einfach auf das U-förmige Sockelteil 3 aufgesteckt und beispielsweise zum Austausch eines defekten Steckerteils 4 auch wieder einfach von dem Sockelteil 3 abgezogen werden, ohne dass dazu die an dem Sockelteil 3 angeschlossenen Leitungen abgetrennt werden müssen. Das Sockelteil 3 weist ein Sockelgehäuse 5 und das Steckerteil 4 ein Steckergehäuse 6 auf, die miteinander verrasten können, wenn das Steckerteil 4 auf das Sockelteil 3 aufgesteckt ist. Bei dieser zweiteiligen Ausführung des Überspannungsschutzgeräts 1 besteht das Gehäuse somit aus dem Sockelgehäuse 5 und dem Steckergehäuse 6. Das Überspannungsschutzgerät 1 weist mindestens ein Überspannungsschutzelement 7 auf, das bei den in den Fig. 1 bis 8 dargestellten Ausführungsbeispielen zusammen mit einem Sensorelement 8 Teil des Steckerteils 4 ist, also im Steckergehäuse 6 angeordnet ist.

30 Bei den in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispielen besteht das Überspannungsschutzgerät 1 jeweils aus einem Sockelteil 3, auf dem drei Steckerteile 4 aufgesteckt sind. Grundsätzlich kann das Überspannungsschutzgerät 1 jedoch auch aus einem Sockelteil 3 und einem Steckerteil 4 bestehen oder gemäß Fig. 9 auch nur einteilig ausgebildet sein.

Der Adapter 2 weist mindestens ein Kontaktelement 9 und mindestens ein Leiteranschlusselement 10 auf, das elektrisch mit dem Kontaktelement 9 verbunden ist. Bei den dargestellten Ausführungsbeispielen weist der Adapter 2 mindestens zwei Kontaktelemente 9 und korrespondierend dazu auch mindestens zwei Leiteranschlusselemente 10 auf. Für die Leiteranschlusselemente 10 können die unterschiedlichen, aus dem Stand der Technik bekannten Anschlusstechniken eingesetzt werden. So können die Leiteranschlusselemente 10 beispielsweise als Schraubklemmen ausgeführt sein, wie dies in den Figuren, insbesondere in den Fig. 3 und Fig. 4 sowie in Fig. 10 dargestellt ist. Ebenso gut können die Leiteranschlusselemente jedoch auch als Zugfederklemmen oder als Schenkelfederklemmen ausgebildet sein. Die den Leiteranschlusselementen 10 abgewandten Enden 11 der Kontaktelemente 9 sind jeweils nadelförmig oder messerartig ausgebildet, so dass die Kontaktelemente 9 das Steckergehäuse 6 durchdringen können, wenn der Adapter 2 mit dem Überspannungsschutzgerät 1 verbunden wird.

Wie insbesondere aus den Fig. 3 und 4 ersichtlich ist, weist das Überspannungsschutzgerät 1 einen Kontaktierungsbereich 12 auf, der nahe derjenigen Oberfläche 13 der Gehäusewand 14 angeordnet ist, zu der der Adapter 2 benachbart ist, wenn der Adapter 2 mit dem Überspannungsschutzgerät 1 verbunden ist. Bei den Ausführungsbeispielen gemäß den Fig. 1 bis 4 ist dies eine Stirnseite des Steckergehäuses 6, während es bei den Ausführungsbeispielen gemäß den Fig. 5 und 7 die Oberseite und bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 9 und 10 die Unterseite des Steckergehäuses 6 ist, an der der Adapter 2 mit dem Überspannungsschutzgerät 1 verbunden wird. Dadurch, dass die freien Enden 11 der Kontaktelemente 9 nadelförmig oder messerartig ausgebildet sind, es sich bei den Kontaktelementen 9 also um sogenannte Piercing-Kontakte oder Messerkontakte handelt, können die Enden 11 der Kontaktelemente 9 die Gehäusewand 14 durchdringen und in den Kontaktierungsbereich 12 gelangen, wenn der Adapter 2 mit dem Überspannungsschutzgerät 1 verbunden ist.

Gemäß den Fig. 5b und 7b können im Kontaktierungsbereich 12 zwei Leiterbahnen 15 angeordnet sein, die von den Enden 11 der Kontaktelemente 9 kontaktiert werden können. Da die Leiterbahnen 15 mit dem im Steckergehäuse 6 angeordneten Sensorelement 8 verbunden sind, kann über die Kontaktelemente 9 des Adapters 2 auf einfache Art und Weise ein Signal des Sensorelements

8 aus dem Überspannungsschutzgerät 1 herausgeführt werden, ohne dass das Überspannungsschutzgerät 1 bzw. das Steckerteil 4 hierfür besondere Anschlusselemente benötigt.

Bei dem Ausführungsbeispiel des Überspannungsschutzgeräts 1 gemäß den
5 Fig. 5 und 6 handelt es sich bei dem Sensorelement 8 um ein Temperaturelement, dessen Anschlüsse 16 mit den Leiterbahnen 15 verbunden sind (Fig. 5b) bzw. dessen Anschlüsse 16 direkt die Leiterbahnen 15 bilden (Fig. 6). Mittels eines Temperaturelements als Sensorelement 8 kann eine unzulässige Erwärmung des Überspannungsschutzelements 7 detektiert werden, so dass
10 bei Erreichen einer bestimmten Grenztemperatur ein entsprechendes Warnsignal von dem Temperaturelement über die Kontaktelemente 9 des Adapters 2 an eine Überwachungseinheit oder eine Leitstelle ausgegeben werden kann. Hierzu müssen lediglich entsprechende Signalleitungen an den Leiteranschlusselementen 10 des Adapters 2 angeschlossen sein.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Überspannungsschutzanordnung bzw. des
15 Überspannungsschutzgeräts 1 gemäß Fig. 7 ist als Sensorelement 8 eine Planarspule 17 innerhalb des Steckergehäuses 6 angeordnet, mit deren Hilfe beispielsweise ein Stromfluss durch das Überspannungsschutzelement 7 detektiert werden kann. Die beiden Leiterbahnen 15, die von den Enden 11 der
20 Kontaktelemente 9 kontaktiert werden, sind dabei mit der Planarspule 17 verbunden bzw. bilden die freien Enden der Planarspule 17.

Die Fig. 3 und 4 zeigen ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines Überspannungsschutzgeräts 1, bei dem das Überspannungsschutzgerät 1 eine thermische Abtrennvorrichtung aufweist. Derartige thermische Abtrennvorrichtungen,
25 die insbesondere eine Lötverbindung als thermisch auftrennende Verbindung und ein elektrisch leitfähiges Verbindungselement aufweisen, sind aus dem Stand der Technik bekannt, beispielsweise aus der DE 20 2004 006 227 U1, so dass sie in den Figuren nicht genauer dargestellt sind. Das Sensorelement 8, das einen Zustand des Überspannungsschutzelements 7 detektiert, wird dabei
30 von der thermisch auftrennenden Verbindung gebildet, die dann auftrennt, wenn das Überspannungsschutzelement 7 eine Grenztemperatur erreicht hat.

Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist in dem Steckergehäuse 6 des Steckerteils 4 ein Signalisierungselement 18 verschiebbar angeordnet,

dass aus einer ersten Position in eine zweite Position verbringbar ist, wenn die thermisch auftrennende Verbindung aufgetrennt hat. Das Verschieben des Signalisierungselements 18 kann dabei beispielsweise mit Hilfe eines Federelements realisiert werden. In der in Fig. 3a dargestellten ersten Position des Signalisierungselements 18, in der sich das Überspannungsschutzelement 7 bzw. das Überspannungsschutzgerät 1 im Normalzustand befindet, ist das Signalisierungselement 18 außerhalb des Kontaktierungsbereichs 12 angeordnet. Be-
5 findet sich das Signalisierungselement 18 dagegen gemäß Fig. 3b in seiner zweiten Position, so ist ein leitfähiger Abschnitt 19 des Signalisierungselements 18 im Kontaktierungsbereich 12 angeordnet, so dass die nadelförmigen Enden 11 der Kontaktelemente 9 den leitfähigen Abschnitt 19 kontaktieren und dadurch über den leitfähigen Abschnitt 19 des Signalisierungselements 18
10 elektrisch miteinander verbunden werden.

Auf diese Weise kann eine Fernmeldung des Zustands des Überspannungsschutzgeräts 1 realisiert werden, ohne dass dazu das Überspannungsschutzgerät 1 selber einen entsprechenden Fernmeldekontakt in Form eines Mikroschalters oder dergleichen aufweisen muss. Zusätzlich weist das Überspannungsschutzgerät 1 bei dem in Fig. 3 gezeigten bevorzugten Ausführungsbeispiel noch eine optische Zustandsanzeige auf, wozu an dem Signalisierungselement 18 ein Markierungsabschnitt 20 ausgebildet ist. Der Markierungsabschnitt 20, der beispielsweise eine rote Farbe aufweisen kann, befindet sich
15 nur dann direkt unterhalb eines im Steckergehäuse 6 ausgebildeten Sichtfensters 21, wenn sich das Signalisierungselement 18 in seiner zweiten Position befindet (Fig. 3b). Dann kann von einem Benutzer einfach auch vor Ort erkannt werden, ob das Überspannungsschutzelement 7 elektrisch abgetrennt
20 worden ist oder nicht.

Um das Eindringen der Enden 11 der Kontaktelemente 9 in den Kontaktierungsbereich 12 innerhalb des Steckergehäuses 6 zu erleichtern, kann die Gehäusewand 14 im Kontaktierungsbereich 12 eine geringere Wandstärke aufweisen. Alternativ dazu können in der Gehäusewand 14 auch geschwächte Bereiche 22 ausgebildet sein, wie dies aus den Fig. 4 und 8 ersichtlich ist. In Fig. 8 sind dabei Teile der Überspannungsschutzanordnung gemäß Fig. 1 dargestellt, nämlich das Steckerteil 4 des Überspannungsschutzgeräts 1 sowie der Adapter 2, wobei jedoch das Adaptergehäuse 23 weggelassen ist. So ist erkennbar,
25 dass innerhalb des Adaptergehäuses 23 eine Leiterplatte 24 angeordnet sein

kann, die zum einen als Träger der Leiteranschlusselemente 10 dient, die zum anderen Leiterbahnen 25 aufweist, über die ein Leiteranschlusselement 10 mit mehreren Kontaktelementen 9 verbunden sein kann.

Wie aus einem Vergleich der Fig. 1 und 2 ersichtlich ist, können in dem Adapter 2 auch mehr als zwei Leiteranschlusselemente 10 vorgesehen sein, wenn
5 der Adapter 2 mehr als zwei Kontaktelemente 9 aufweist. Darüber hinaus ist aus den Fig. 1 und 2 noch ersichtlich, dass das Sockelteil 3 mehrere Anschlusselemente 26 aufweist, über die die in dem Sockelteil 3 eingesteckten Stecker-
teile 4 mit den zu überwachenden Strompfaden verbunden werden. Außerdem
10 weist das Sockelteil 3 bzw. das Sockelgehäuse 5 einen Befestigungsfuß 27 auf, über den das Sockelteil 3 und damit das Überspannungsschutzgerät 1 auf einer Tragschiene befestigt werden kann. Zur sicheren mechanischen Befestigung des Adapters 2 an dem Überspannungsschutzgerät 1 können das Adaptergehäuse 23 und das Sockelgehäuse 5 zueinander korrespondierende Rastel-
15 emente, beispielsweise mehrere Rastnasen und entsprechende Rastausnehmungen aufweisen.

In den Fig. 9 und 10 ist eine Ausführungsvariante dargestellt, bei der das Überspannungsschutzgerät 1 als Steckerteil 4 und der Adapter 2 als Sockelteil 3 ausgebildet sind. Das Überspannungsschutzgerät 1 wird somit auf den Adapter 2 bzw. das Sockelteil 3 aufgesteckt. Da das Sockelteil 3 gleichzeitig den
20 Adapter 2 bildet, sind in dem Sockelteil 3 auch die Kontaktelemente 9 und die Leiteranschlusselemente 10 angeordnet. Beim Aufstecken des Überspannungsschutzgeräts 1 auf den Adapter 2 wird zum einen das in dem Überspannungsschutzgerät 1 angeordnete Überspannungsschutzelement elektrisch über entsprechende Steckerstifte und korrespondierende, im Sockelteil 3 angeordnete
25 Steckerbuchsen 28 mit den Anschlusselemente 26 im Sockelteil 3 verbunden. Zum anderen dringen auch die Kontaktelemente 9 mit ihren nadelförmigen Ende 11 in den Kontaktierungsbereich im Steckerteil 4 ein, wodurch ein Signal aus dem Inneren des Steckerteils 4 herausgeführt werden kann.

Zusätzlich zu einem im Überspannungsschutzgerät 1 angeordneten Sensorelement, bei dem es sich beispielsweise um ein Temperaturmesselement oder eine thermisch auftrennende Verbindung handeln kann, ist gemäß der in Fig. 9 dargestellten Ausgestaltung auch im Adapter 2 ein Sensorelement 29 angeordnet, das mit mindestens einen Kontaktelement 9 elektrisch verbunden ist.
30

Durch das Sensorelement 29 kann dann der Betriebszustand oder eine Änderung des Betriebszustandes des Überspannungsschutzelements im Überspannungsschutzgerät 1 detektiert werden. So kann beispielsweise durch das Sensorelement 29 der Ableitstrom oder ein Leckstrom über das Überspannungsschutzelement gemessen werden.

Aus Fig. 10 ist ersichtlich, dass der als Sockelteil 5 ausgebildete Adapter 2 U-förmig ausgebildet ist, so dass das als Steckerteil 4 ausgebildete Überspannungsschutzgerät 1 einfach auf das Sockelteil 5 auf- bzw. eingesteckt werden kann. Außerdem ist aus Fig. 10a erkennbar, dass die nadelförmigen Enden 11 der Kontaktelemente 9 nach oben aus dem Sockelgehäuse 5, das gleichzeitig auch das Adaptergehäuse 23 darstellt, herausragen. So dringen die nadelförmigen Enden 11 der Kontaktelemente 9 in den nahe der Oberfläche der unteren Gehäusewand 14 angeordneten Kontaktierungsbereich 12 im Überspannungsschutzgerät 1 ein, wenn das Überspannungsschutzgerät 1 auf das Sockelteil 5 aufgesteckt wird. Die dem elektrischen Anschluss des Überspannungsschutzelements dienenden Steckerbuchsen 28 sind dagegen unterhalb der im Sockelgehäuse 5 ausgebildeten Schlitze 30 angeordnet. Bei Aufstecken des Überspannungsschutzgeräts 1 auf das Sockelteil 5 tauchen dann mit dem Überspannungsschutzelement elektrisch verbundene Steckerstifte durch die Schlitze 30 in die darunter angeordneten Steckerbuchsen 28 ein.

Patentansprüche:

1. Überspannungsschutzanordnung mit einem Überspannungsschutzgerät (1) und einem mit dem Überspannungsschutzgerät (1) verbindbaren Adapter (2), wobei das Überspannungsschutzgerät (1) ein Gehäuse (5, 6), mindestens ein
5 Überspannungsschutzelement (7) und mindestens ein Sensorelement (8) aufweist, das einen Zustand des Überspannungsschutzelements erfasst, wobei der Adapter (2) mindestens ein Kontaktelement (9) und mindestens ein Leiteranschlusselement (10) aufweist, das elektrisch mit dem Kontaktelement (9) verbunden ist, wobei das dem Leiteranschlusselement (10) abgewandte Ende (11) des Kontaktelements (9) nadelförmig oder messerartig ausgebildet ist,
10 wobei das Überspannungsschutzgerät (1) einen Kontaktierungsbereich (12) aufweist, der nahe der Oberfläche (13) der Gehäusewand (14) des Gehäuses (5, 6) angeordnet ist, der der Adapter (2) benachbart ist, wenn der Adapter (2) mit dem Überspannungsschutzgerät (1) verbunden ist, und
15 wobei das nadelförmige oder messerartige Ende (11) des mindestens einen Kontaktelements (9) die Gehäusewand (14) durchdringt und in den Kontaktierungsbereich (12) eindringt, wenn der Adapter (2) mit dem Überspannungsschutzgerät (1) verbunden ist.
2. Überspannungsschutzanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Kontaktierungsbereich (12) mindestens eine Leiterbahn (15) angeordnet ist.
20
3. Überspannungsschutzanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Leiterbahn (15) innerhalb der Gehäusewand (14) angeordnet ist.
- 25 4. Überspannungsschutzanordnung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorelement (8) ein Temperaturmesselement oder ein Druckmesselement ist.
- 30 5. Überspannungsschutzanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlüsse (16) des Sensorelements (8) mit den Leiterbahnen (15) verbunden sind oder die Leiterbahnen (15) bilden.

6. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorelement (8) eine Spule (17) ist, die einen Stromfluss durch das Überspannungsschutzelement detektiert, und dass die Leiterbahnen (15) mit der Spule (17) verbunden sind.
- 5 7. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass im Normalzustand des Überspannungsschutzelements (7) ein Anschluss des Überspannungsschutzelements über eine thermisch auftrennende Verbindung mit einem elektrisch leitfähigen Verbindungselement verbunden ist, wobei die thermisch auftrennende Verbindung bei
10 Überlastung des Überspannungsschutzelements auftrennt, und das elektrisch leitfähige Verbindungselement dann nicht mehr mit dem Anschluss des Überspannungsschutzelements verbunden ist.
8. Überspannungsschutzanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorelement (8) von der thermisch auftrennenden Verbindung gebildet ist, und dass zumindest ein Abschnitt des elektrisch leitfähigen Verbindungselements im Kontaktierungsbereich (12) angeordnet ist, wenn die thermisch auftrennende Verbindung aufgetrennt hat, so dass das mindestens eine
15 nadelförmige oder messerartige Ende (11) des Kontaktelements (9) den Abschnitt des elektrisch leitfähigen Verbindungselements kontaktiert, wenn der
20 Adapter (2) mit dem Überspannungsschutzgerät (1) verbunden ist.
9. Überspannungsschutzanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorelement (8) von der thermisch auftrennenden Verbindung gebildet ist, dass ein Signalisierungselement (18) beweglich im Gehäuse (6) angeordnet ist, das aus einer ersten Position in eine zweite Position verbringbar
25 ist, wenn die thermisch auftrennende Verbindung aufgetrennt hat, und dass in der zweiten Position des Signalisierungselements (18) zumindest ein leitfähiger Abschnitt (19) des Signalisierungselements (18) im Kontaktierungsbereich (12) angeordnet ist, so dass das mindestens eine nadelförmige oder messerartige Ende (11) des Kontaktelements (9) den leitfähiger Abschnitt (19) des
30 Signalisierungselements (18) kontaktiert, wenn der Adapter (2) mit dem Überspannungsschutzgerät (1) verbunden ist.
10. Überspannungsschutzanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Signalisierungselement (18) einen Markierungsabschnitt (20) als opti-

sche Zustandsanzeige aufweist, und dass im Gehäuse (6) des Überspannungsschutzgeräts (1) ein Sichtfenster (21) ausgebildet ist, durch das der Markierungsabschnitt (20) von außen sichtbar ist, wenn sich das Signalisierungselement (18) in seiner zweiten Position befindet.

- 5 11. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäusewand (14) des Gehäuses (6) des Überspannungsschutzgeräts (1) im Kontaktierungsbereich (12) eine geringere Wandstärke oder geschwächte Bereiche (22) aufweist.
- 10 12. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Adapter (2) ein Adaptergehäuse (23) aufweist und das nadelförmige oder messerartige Ende (11) des mindestens einen Kontaktelements (9) auf einer Seite des Adapters (2) aus dem Adaptergehäuse (23) hinausragt.
- 15 13. Überspannungsschutzanordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass im Adaptergehäuse (23) eine Leiterplatte (24) mit Leiterbahnen (25) angeordnet ist.
14. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Adapter (2) eine Kommunikationsschnittstelle und/oder eine optische Anzeige aufweist.
- 20 15. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Überspannungsschutzgerät (1) aus einem Sockelteil (3) und mindestens einem auf das Sockelteil (3) aufsteckbaren Stecker-
teil (4) besteht, wobei im Stecker-
teil (4) das mindestens eine Überspannungsschutz-
element (7) und im Sockelteil (3) Anschlusselemente (26) zum elektri-
schen Anschluss des Überspannungsschutzelements (7) angeordnet sind.
- 25 16. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Überspannungsschutzgerät (1) als Stecker-
teil (4) und der Adapter (2) als Sockelteil (3) ausgebildet ist, auf den das Stecker-
teil (4) aufsteckbar ist, wobei im Sockelteil (3) das mindestens ein Kontaktele-
ment (9) und Leiteranschlusselemente (26) zum elektrischen Anschluss des
30 Überspannungsschutzelements (7) angeordnet sind.

17. Überspannungsschutzanordnung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass im Sockelteil (5) ein Sensorelement (29) angeordnet ist, wobei das Sensorelement (29) mit dem mindestens einen Kontaktelement (9) elektrisch leitend verbunden ist und einen Betriebszustand oder eine Änderung eines Betriebszustandes des Überspannungsschutzelements (7) im Steckerteil (4) detektiert.

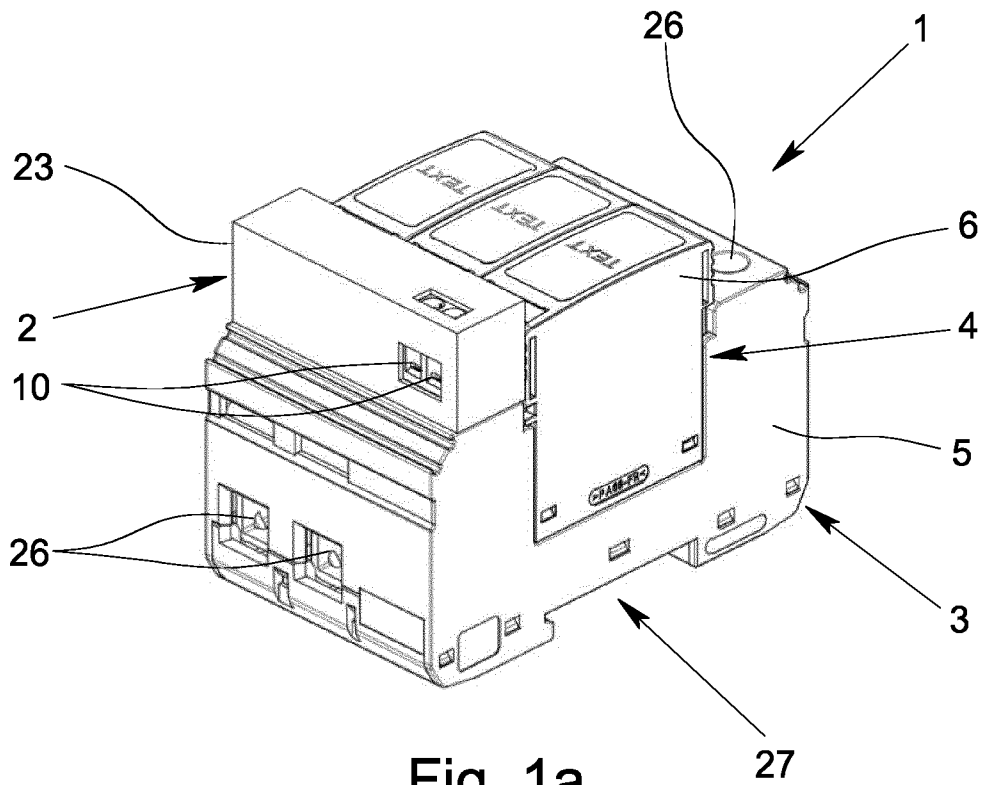


Fig. 1a

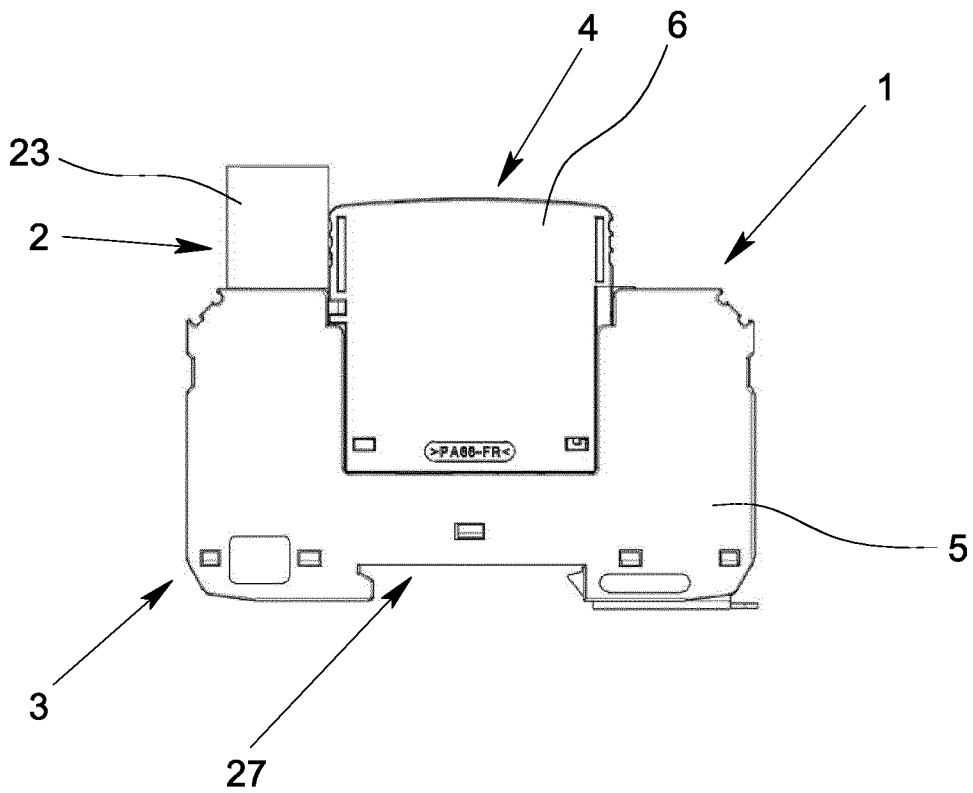


Fig. 1b

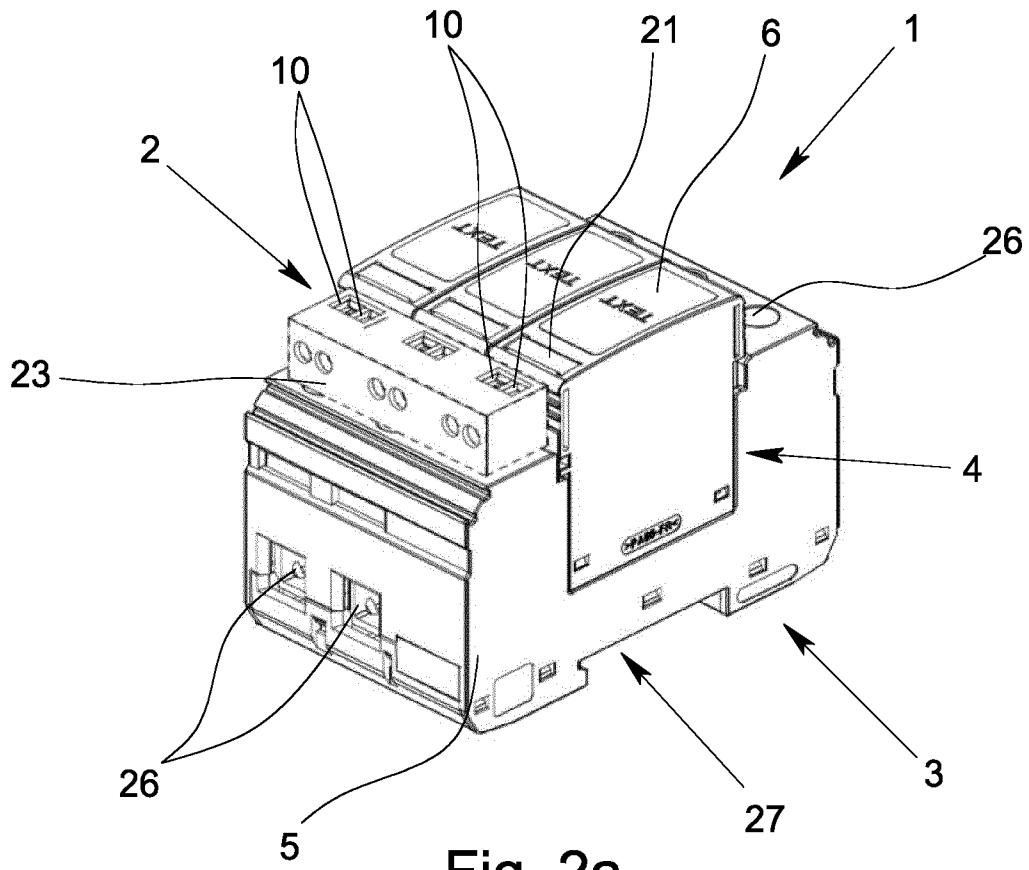


Fig. 2a

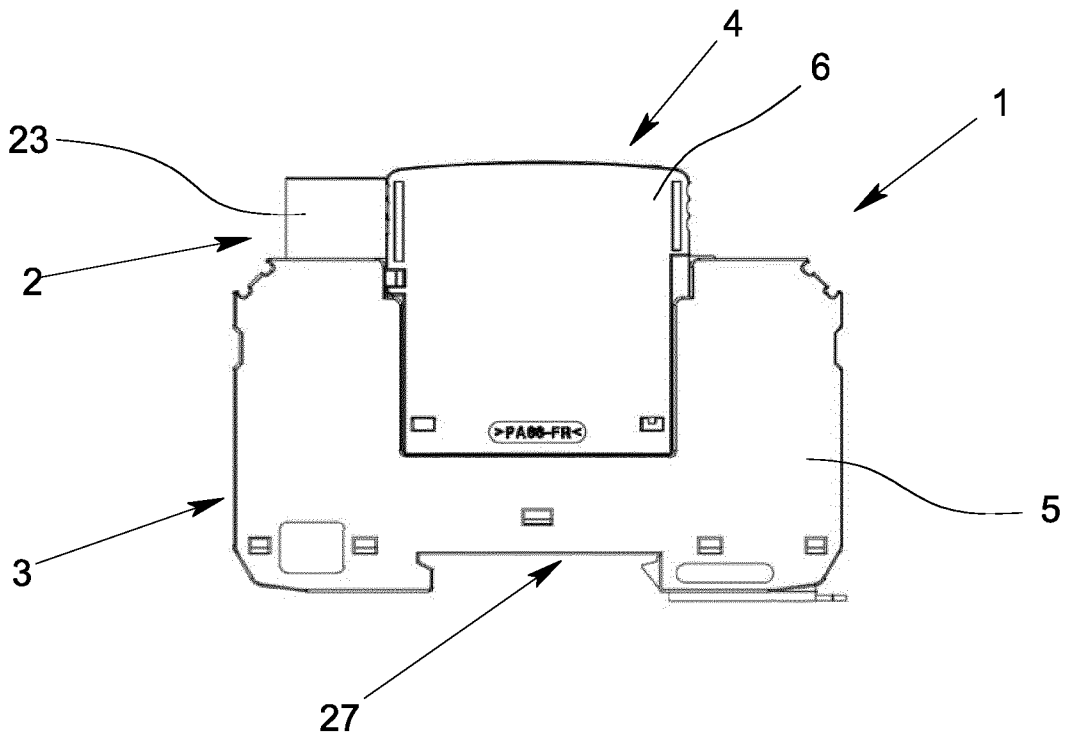


Fig. 2b

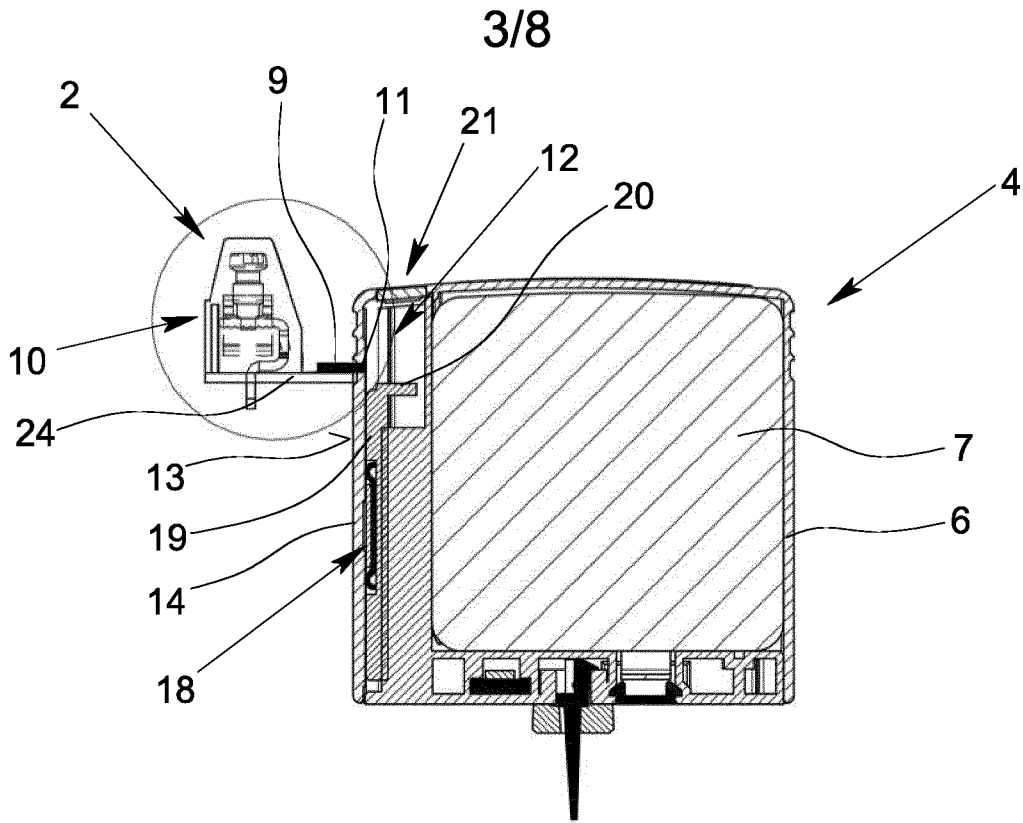


Fig. 3a

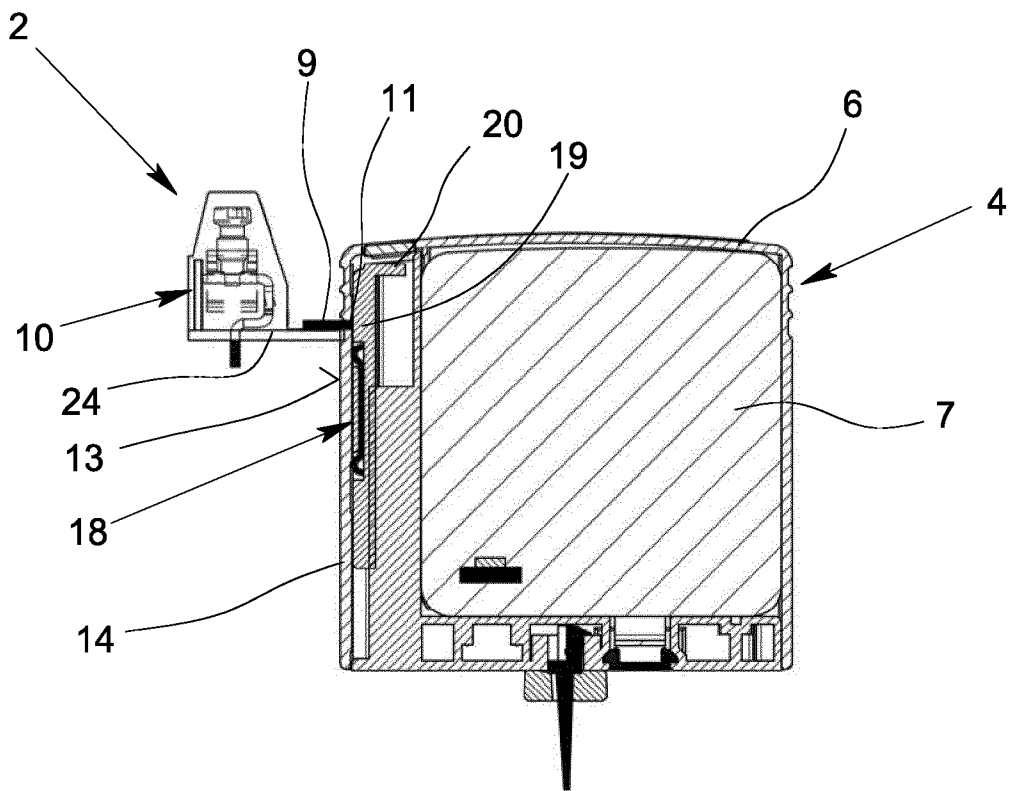


Fig. 3b

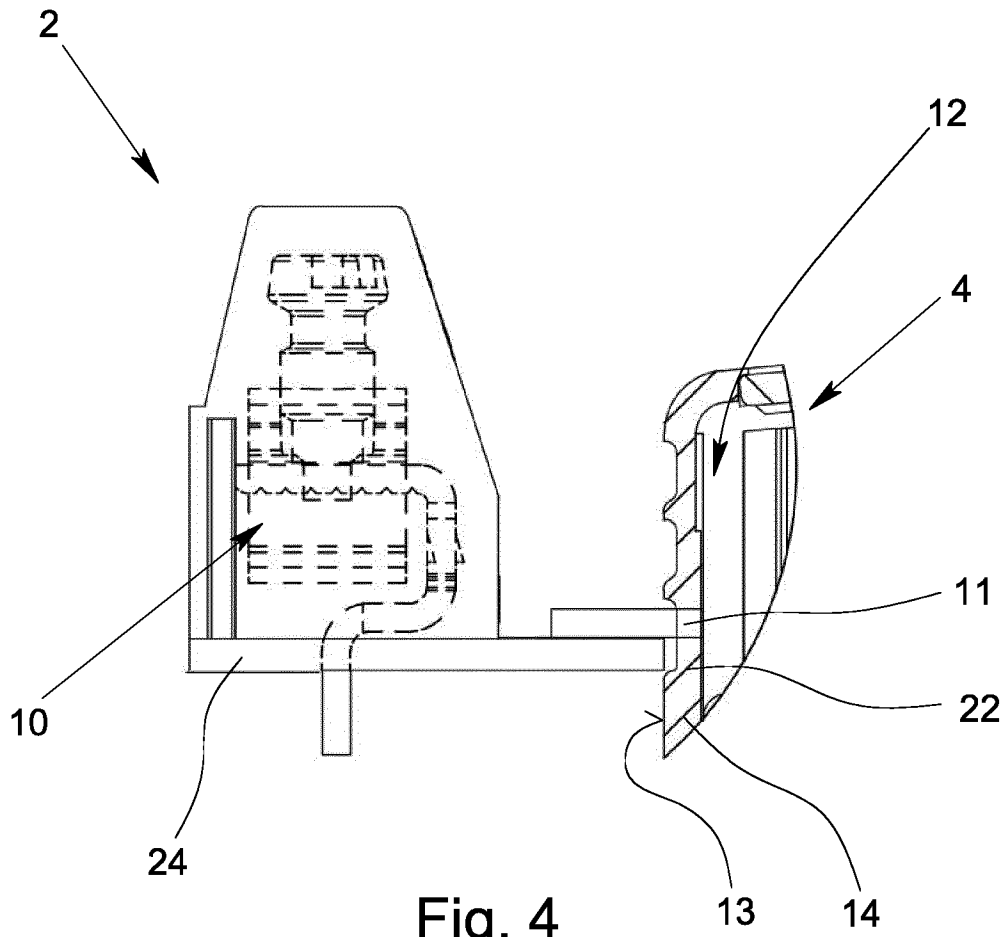


Fig. 4

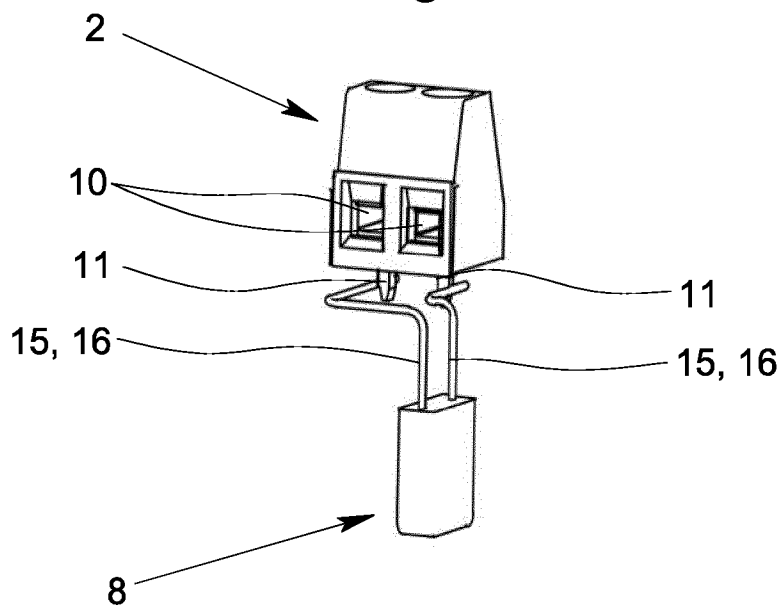


Fig. 6

5/8

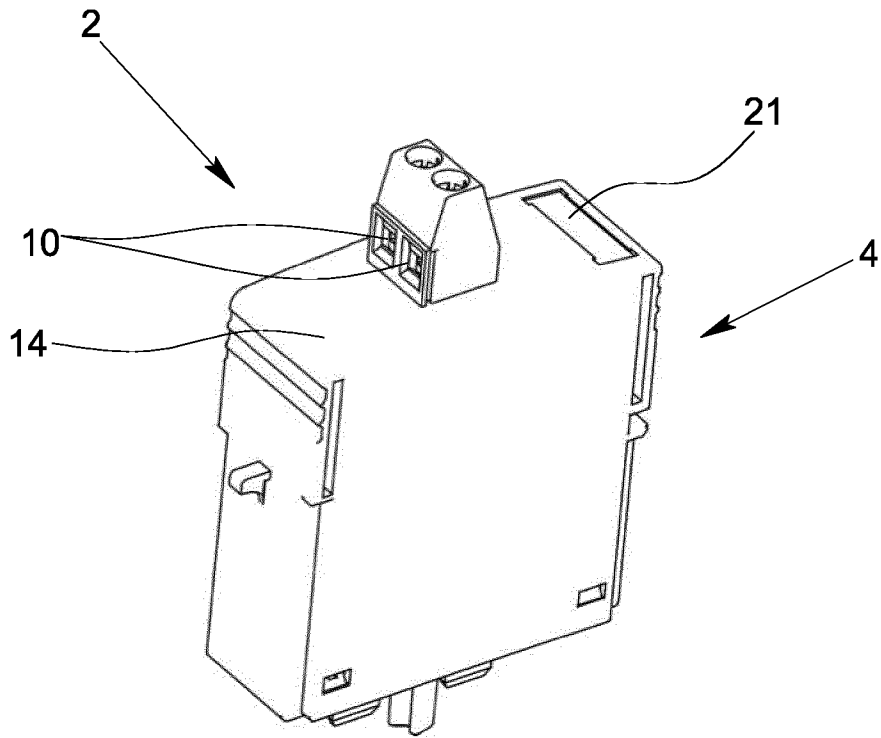


Fig. 5a

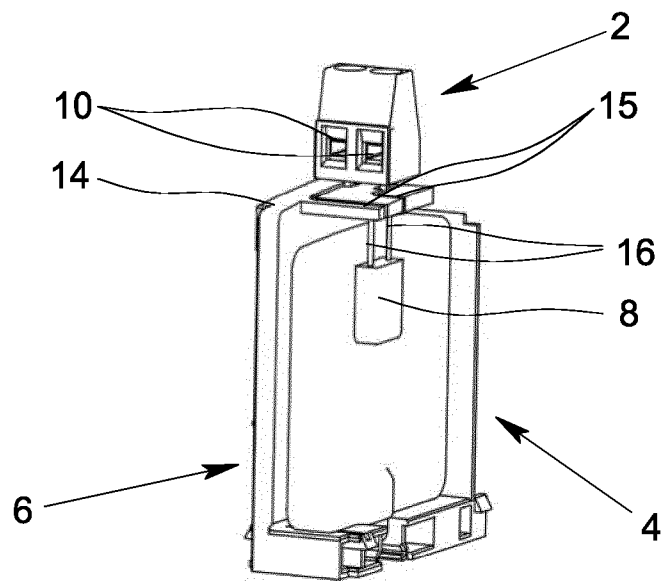


Fig. 5b

6/8

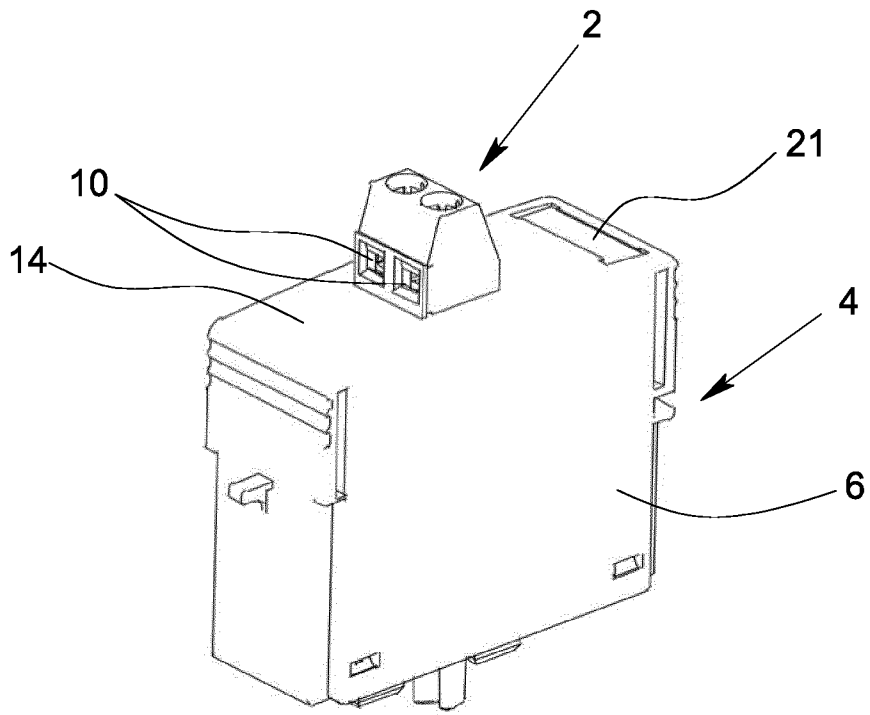


Fig. 7a

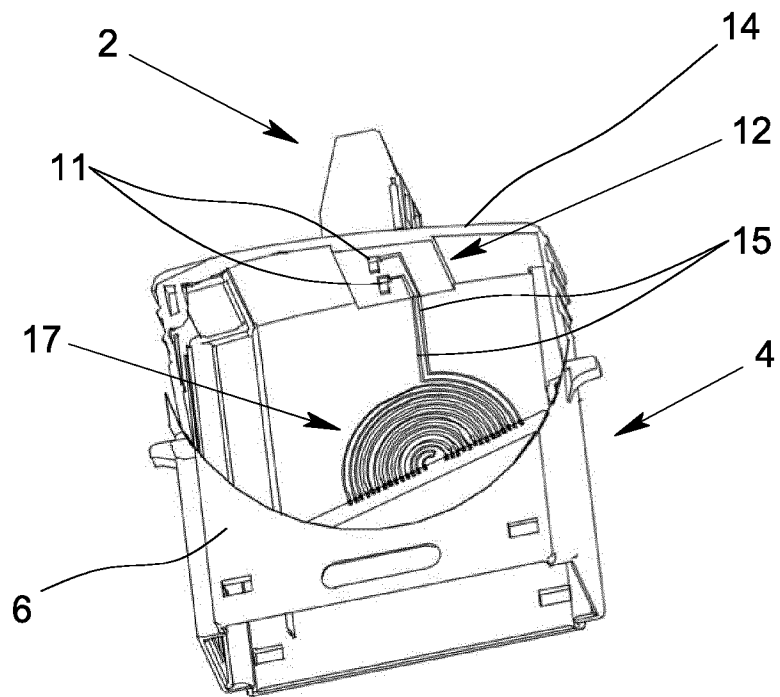


Fig. 7b

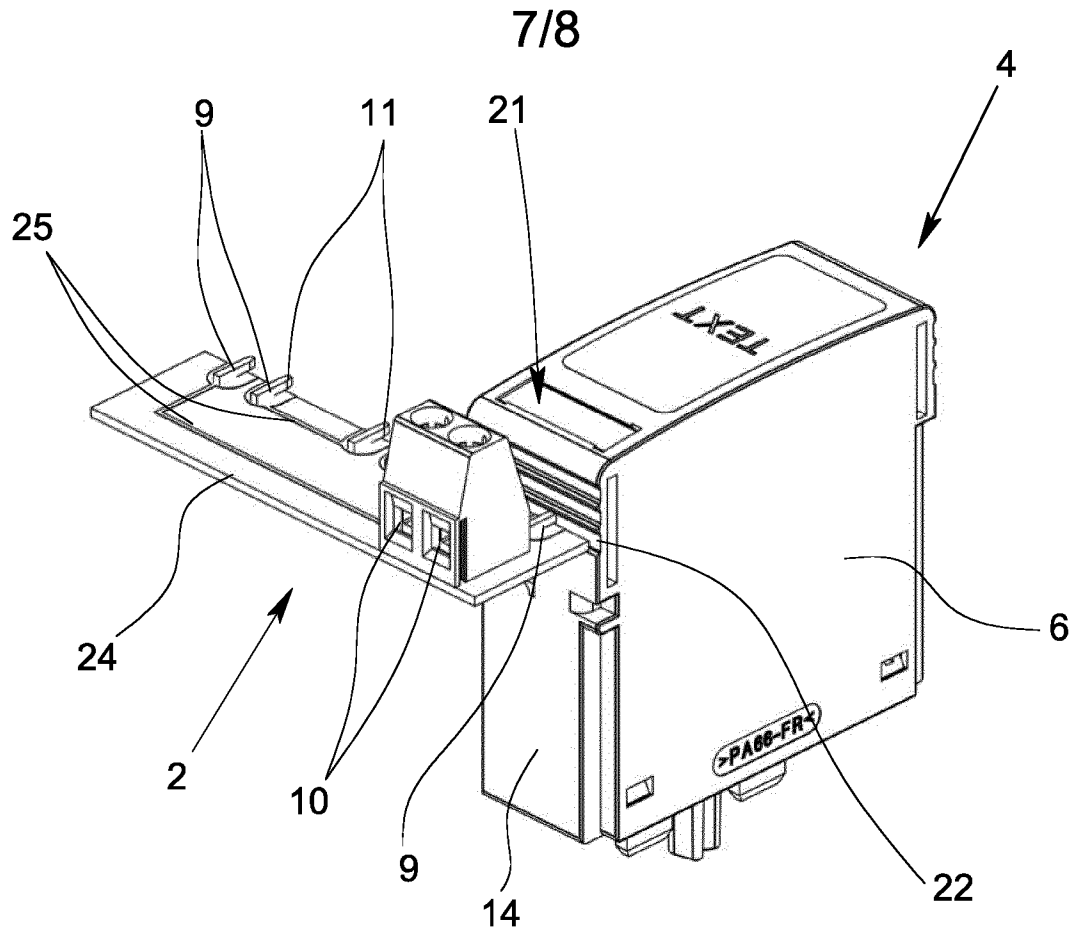


Fig. 8

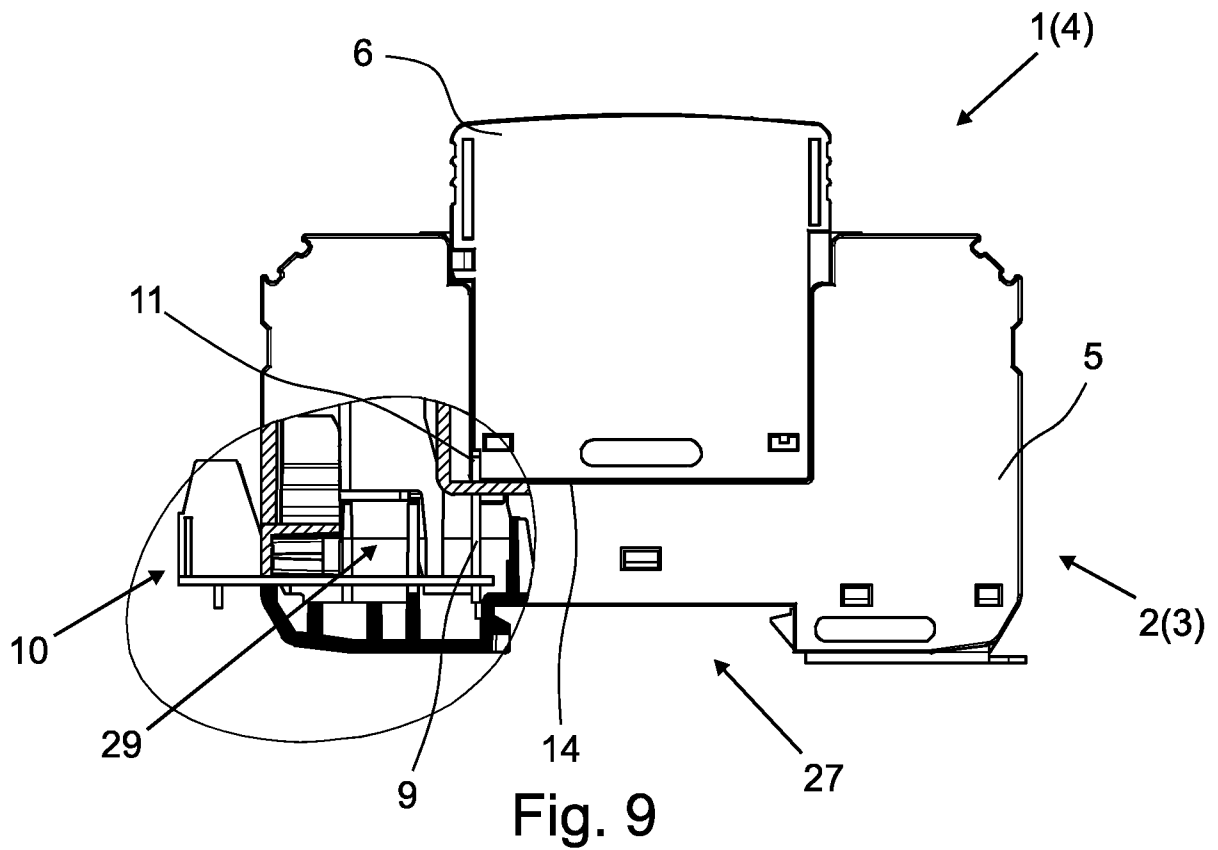


Fig. 9

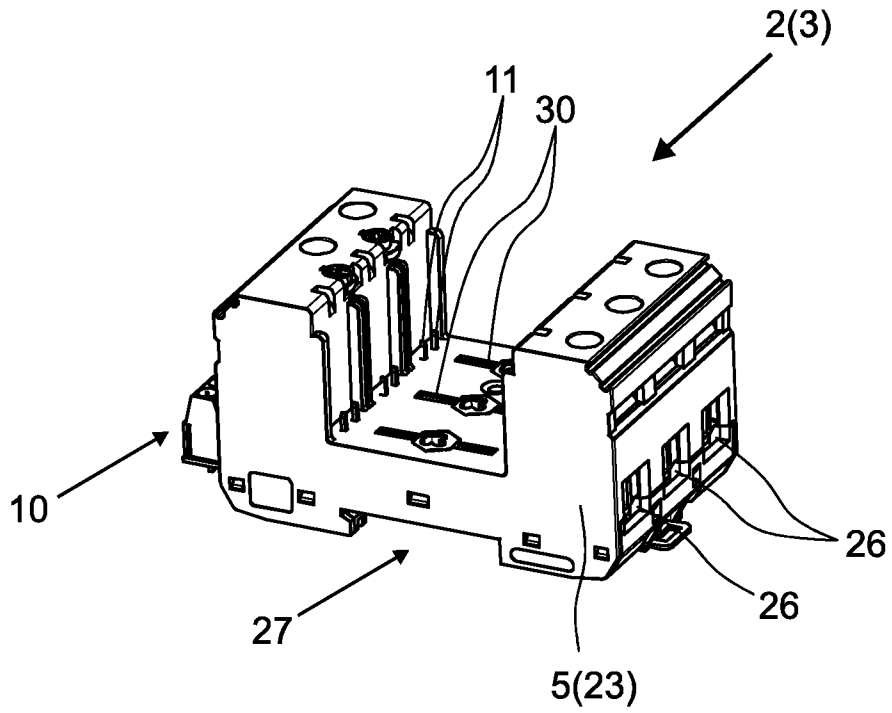


Fig. 10a

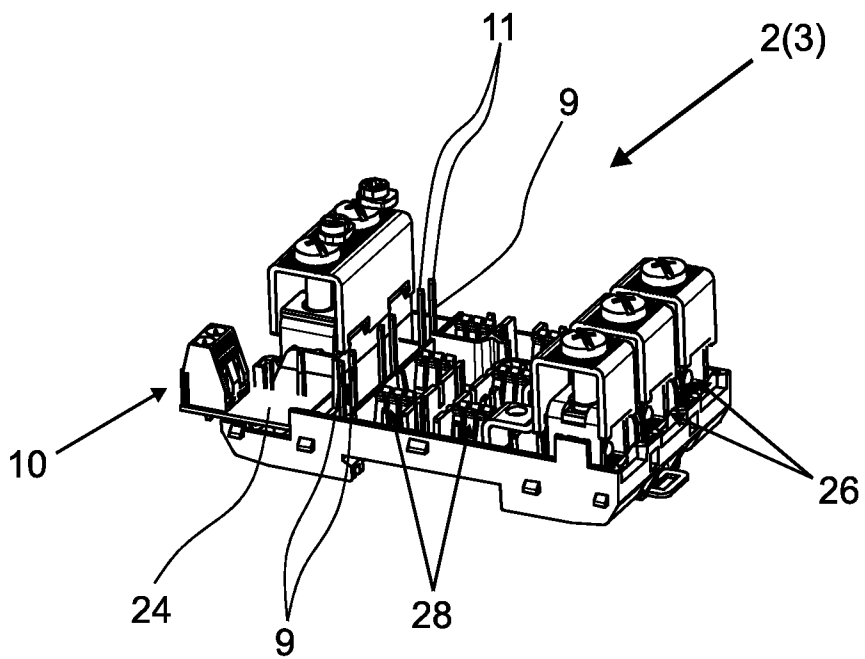


Fig. 10b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/084480

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H01H 37/76 (2006.01); H01C 7/10 (2006.01); H01T 4/04 (2006.01); H01H 9/10 (2006.01);		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01H; H01G; H01C; H05C; H01T; H01R		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 2182538 A1 (LEGRAND FRANCE [FR]; LEGRAND SNC [FR]) 05 May 2010 (2010-05-05) paragraph [0015] - paragraph [0077]; figures 1-7	1-17
Y	WO 2012154134 A1 (ISKRA ZASCITE D O O [SI]; JURICEV IGOR [SI]) 15 November 2012 (2012-11-15) page 4, line 16 - page 7, line 27; figures 1-2	1-17
A	CN 102780217 A (SEARI ELECTRICAL APPARATUS TECHNOLOGY CO LTD; ZHEJIANG CHINA ELEC APPL) 14 November 2012 (2012-11-14) paragraph [0032] - paragraph [0059]; figures 1-5	1-17
A	EP 0867896 A1 (CITEL [FR]) 30 September 1998 (1998-09-30) column 4, line 33 - column 10, line 26; figures 1-13	1-17
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 28 May 2019		Date of mailing of the international search report 04 June 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Drabko, Jacek Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/084480

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	2182538	A1	05 May 2010	CN	101728714	A	09 June 2010
				EP	2182538	A1	05 May 2010
				ES	2536101	T3	20 May 2015
				FR	2938115	A1	07 May 2010
				RU	2009140634	A	10 May 2011

WO	2012154134	A1	15 November 2012	CN	103703534	A	02 April 2014
				CY	1117945	T1	17 May 2017
				DK	2707892	T3	19 September 2016
				EP	2707892	A1	19 March 2014
				ES	2589703	T3	15 November 2016
				HR	P20161122	T1	18 November 2016
				HU	E029997	T2	28 April 2017
				LT	2707892	T	12 September 2016
				PL	2707892	T3	31 January 2017
				PT	2707892	T	12 September 2016
				SI	23749	A	30 November 2012
				SM	T201600305	B	10 November 2016
				US	2014327990	A1	06 November 2014
				WO	2012154134	A1	15 November 2012

CN	102780217	A	14 November 2012	CN	102780217	A	14 November 2012
				WO	2012152111	A1	15 November 2012

EP	0867896	A1	30 September 1998	EP	0867896	A1	30 September 1998
				FR	2761543	A1	02 October 1998

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01H37/76 H01C7/10 H01T4/04 H01H9/10 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01H H01G H01C H05C H01T H01R		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 2 182 538 A1 (LEGRAND FRANCE [FR]; LEGRAND SNC [FR]) 5. Mai 2010 (2010-05-05) Absatz [0015] - Absatz [0077]; Abbildungen 1-7 -----	1-17
Y	WO 2012/154134 A1 (ISKRA ZASCITE D O O [SI]; JURICEV IGOR [SI]) 15. November 2012 (2012-11-15) Seite 4, Zeile 16 - Seite 7, Zeile 27; Abbildungen 1-2 -----	1-17
A	CN 102 780 217 A (SEARI ELECTRICAL APPARATUS TECHNOLOGY CO LTD; ZHEJIANG CHINA ELEC APPL) 14. November 2012 (2012-11-14) Absatz [0032] - Absatz [0059]; Abbildungen 1-5 ----- -/--	1-17
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
28. Mai 2019		04/06/2019
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Drabko, Jacek

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 867 896 A1 (CITEL [FR]) 30. September 1998 (1998-09-30) Spalte 4, Zeile 33 - Spalte 10, Zeile 26; Abbildungen 1-13 -----	1-17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/084480

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 2182538	A1	05-05-2010	CN 101728714 A	09-06-2010
			EP 2182538 A1	05-05-2010
			ES 2536101 T3	20-05-2015
			FR 2938115 A1	07-05-2010
			RU 2009140634 A	10-05-2011

WO 2012154134	A1	15-11-2012	CN 103703534 A	02-04-2014
			CY 1117945 T1	17-05-2017
			DK 2707892 T3	19-09-2016
			EP 2707892 A1	19-03-2014
			ES 2589703 T3	15-11-2016
			HR P20161122 T1	18-11-2016
			HU E029997 T2	28-04-2017
			LT 2707892 T	12-09-2016
			PL 2707892 T3	31-01-2017
			PT 2707892 T	12-09-2016
			SI 23749 A	30-11-2012
			SM T201600305 B	10-11-2016
			US 2014327990 A1	06-11-2014
			WO 2012154134 A1	15-11-2012

CN 102780217	A	14-11-2012	CN 102780217 A	14-11-2012
			WO 2012152111 A1	15-11-2012

EP 0867896	A1	30-09-1998	EP 0867896 A1	30-09-1998
			FR 2761543 A1	02-10-1998
