(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
01. August 2019 (01.08.2019)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/145111 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01F 27/04 (2006.01) *H01R 13/53* (2006.01)
H01B 17/26 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/097063

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. Dezember 2018 (28.12.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 201 160.5
25. Januar 2018 (25.01.2018) DE

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Werner-von-Siemens-Straße 1, 80333 München (DE). **PFISTERER KONTAKTSYSTEME GMBH** [DE/DE]; Rosenstrasse 44, 73650 Winterbach (DE).

(72) Erfinder: **ENGELS, Engelbert**; Marktstr. 3, 51143 Köln (DE). **FRIEDEL, Thomas**; Beinsteiner Straße 67/1, 71334 Waiblingen (DE). **LIDER, Paul**; Südstr. 16, 53721 Siegburg (DE). **SCHNITZLER, Tim**; In der Au 14, 52372 Kreuzau (DE).

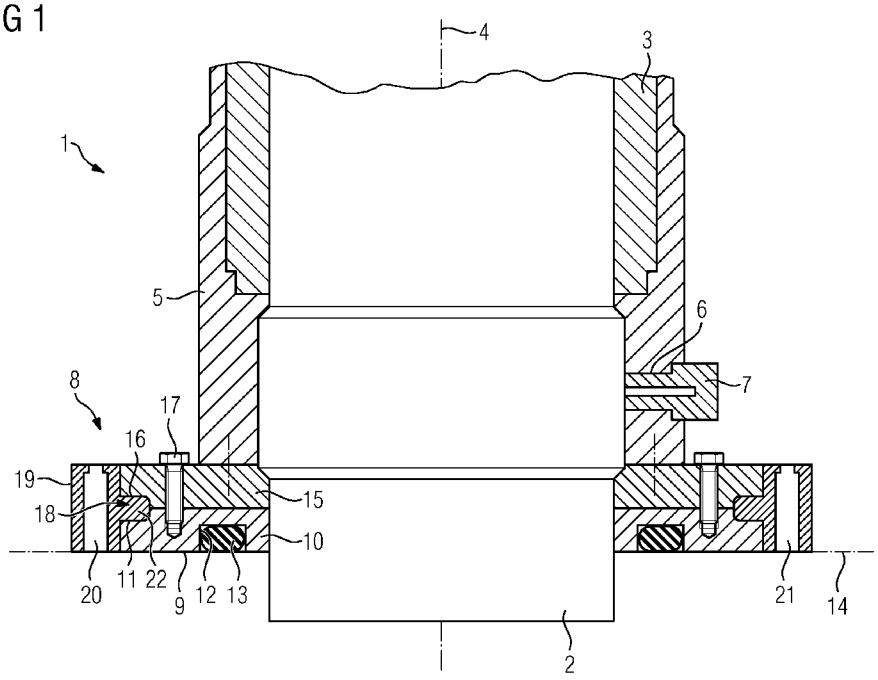
(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(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,

(54) Title: HIGH-VOLTAGE FEED-THROUGH, ELECTRICAL DEVICE HAVING A HIGH-VOLTAGE FEED-THROUGH, AND METHOD FOR PRODUCING THE ELECTRICAL DEVICE

(54) Bezeichnung: HOCHSPANNUNGSDURCHFÜHRUNG, ELEKTRISCHES GERÄT MIT HOCHSPANNUNGSDURCHFÜHRUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG DES ELEKTRISCHEN GERÄTES

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to a high-voltage feed-through (1) comprising a securing flange (8) for securing the high-voltage feed-through to a wall (14). The invention is characterised in that the securing flange comprises a retaining part (9) and a moving part (19), wherein the moving part is mounted relative to the retaining part such that it can rotate in relation to a longitudinal direction of the high-voltage feed-through. The invention also relates to an electrical device (25) comprising a fluid-tight housing and the high-voltage feed-through (26) according to the invention, wherein a device connection part (27) is provided for receiving and contacting the high-

WO 2019/145111 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

voltage feed-through. The invention further relates to a method for producing the electrical device.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Hochspannungsdurchführung (1) mit einem Befestigungsflansch (8) zur Befestigung der Hochspannungsdurchführung an einer Wandung (14). Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass der Befestigungsflansch ein Halteteil (9) und ein Bewegteil (19) umfasst, wobei das Bewegteil relativ zum Halteteil bezüglich einer Längsrichtung der Hochspannungsdurchführung drehbar gelagert ist. Die Erfindung betrifft ferner ein elektrisches Gerät (25) mit einem fluiddichten Gehäuse und der erfindungsgemäßen Hochspannungsdurchführung (26) wobei ein Geräteanschlussteil (27) zur Aufnahme und Kontaktierung der Hochspannungsdurchführung vorgesehen ist. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen des elektrischen Gerätes.

Beschreibung

Hochspannungsdurchführung, elektrisches Gerät mit Hochspannungsdurchführung und Verfahren zur Herstellung des elektrischen Gerätes

Die Erfindung betrifft eine Hochspannungsdurchführung mit einem Befestigungsflansch zur Befestigung der Hochspannungsdurchführung an einer Wandung.

Im Allgemeinen hat eine solche Hochspannungsdurchführung die Aufgabe, eine sich auf Hochspannungspotential befindende Hochspannungsleitung mit einem stromführenden Stromleiter von einer sich im Wesentlichen auf Erdpotential befindenden Umgebung zu isolieren. Die Wandung ist dabei üblicherweise ein Gehäuse eines Hochspannungsgerätes oder eine Wand in einer Hochspannungsanlage. Ein Innenleiter der Hochspannungsdurchführung bildet einen Teil des Stromleiters aus bzw. ist in diesen eingefügt.

Eine Hochspannungsdurchführung der eingangs genannten Art ist aus der DE 10 2007 022 641 A1 bekannt. Dort ist ein elektrisches Gerät in Form eines Transformators offenbart, dessen Gehäuse ein Geräteanschlussteil aufweist, in das eine Hochspannungsdurchführung zum Anschluss des Transformators an ein Hochspannungsnetz einsteckbar ist. Durch die Verwendung einer derartigen steckbaren Hochspannungsdurchführung ist es möglich, den Transformator mit der Hochspannungsdurchführung mit möglichst geringem Montageaufwand aufzubauen und in Betrieb zu nehmen. Der Steckabschnitt der Hochspannungsdurchführung und das Geräteanschlussteil sind derart ausgestaltet, dass ein zuverlässiger elektrischer Kontakt zwischen dem Innenleiter der Hochspannungsdurchführung und dem Geräteanschlussteil herstellbar ist, wobei das Geräteanschlussteil mit weiteren Elementen des elektrischen Gerätes, wie beispielsweise einem innerhalb des Gehäuses angeordneten Transformator-Aktivteil, elektrisch verbunden ist. Zugleich ist die Verbindung an den

Grenzflächen zwischen dem Geräteanschlussteil und dem Steckabschnitt dielektrisch ausreichend verfestigt, so dass ein Betrieb auf Hochspannungsniveau ermöglicht ist. Zur Herstellung des Isolierkörpers werden üblicherweise Isolierlagen aus Papier um den Innenleiter gewickelt. Zur Befestigung der Hochspannungsdurchführung an der Wandung des Transformatorgehäuses dient der üblicherweise einstückig ausgebildeter Befestigungsflansch, der bezogen auf das Gehäuse der Hochspannungsdurchführung im Wesentlichen unbeweglich ist.

Aus der DE 10 2013 011 981 B3 ist eine Vorrichtung zum Befestigen einer Anschlusseinrichtung an einer Schaltanlage oder an einem Transformator bekannt, wobei mittels der Anschlusseinrichtung beispielsweise ein Kabelstecker mit einem angeschlossenen Hochspannungskabel an die Schaltanlage oder den Transformator anschließbar ist. Die bekannte Vorrichtung umfasst ein Befestigungselement sowie ein gegenüber dem Befestigungselement um eine Längsachse der Vorrichtung drehbares Festlegeelement, mittels dessen der Kabelstecker, der Steckteil einer Durchführung oder eines beliebigen anderen mit dem Geräteanschlussteil zusammenwirkenden elektrischen Betriebsmittels bezüglich seiner Drehposition festlegbar ist.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine Hochspannungsdurchführung der obigen Art vorzuschlagen, die möglichst variabel im Einsatz ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine artgemäße Hochspannungsdurchführung gelöst, bei der der Befestigungsflansch ein Halteteil und ein Bewegteil umfasst, wobei das Bewegteil relativ zum Halteteil bezüglich einer Längsrichtung der Hochspannungsdurchführung drehbar gelagert ist. Demgemäß ist der Befestigungsflansch zumindest zweistückig ausgebildet. Das Halteteil kann beispielsweise an einem Gehäuse der Hochspannungsdurchführung oder direkt an einem Aktivteil der Hochspannungsdurchführung fixiert sein. Demgegenüber ist das Bewegteil beweglich gelagert. Die Bewegung des Bewegteils ge-

genüber dem Halteteil ist dabei, bis auf etwaige Herstellungstoleranzen, auf eine Drehbewegung bezüglich einer Achse, der Längsachse der Hochspannungsdurchführung, eingeschränkt. Die Längsachse ist üblicherweise durch den Verlauf des Innenleiters festgelegt. Die erfindungsgemäße Hochspannungsdurchführung hat den Vorteil, dass diese auch in höheren Spannungsbereichen, beispielsweise oberhalb von 500 kV, einfach an einem Hochspannungsgerät bzw. dessen Wandung montierbar ist. Sie kann zudem steckbar ausgeführt und im Zusammenhang mit einem Geräteanschlussteil verwendet werden. Bekanntermaßen ist nämlich eine für hohe Hochspannungsbereiche oberhalb von 500 kV ausgelegte Hochspannungsdurchführung besonders lang und schwer. Ist die Hochspannungsdurchführung für Spannungen oberhalb von 500 kV ausgelegt, so kann ihre Länge mehr als 5 m, insbesondere mehr als 10 m betragen. Das Gewicht einer solchen Hochspannungsdurchführung kann in solchen Fällen entsprechend mehrere Tonnen betragen. Die Hochspannungsdurchführung muss zur Aufnahme ihres Betriebes an der Wandung montiert bzw. in ein bereitgestelltes Geräteanschlussteil eingesteckt werden. Dazu wird üblicherweise ein Kran verwendet, mit dessen Hilfe die Hochspannungsdurchführung in eine Aufnahme in der Wandung oder im Geräteanschlussteil eingeführt wird. Zur Fixierung der Hochspannungsdurchführung werden Befestigungsmittel am Befestigungsflansch und an der Wandung bzw. am Geräteanschlussteil verwendet, die miteinander in Übereinstimmung bezüglich ihrer Drehposition gebracht werden müssen. Beispielsweise werden Gewindelöcher am Befestigungsflansch mit entsprechenden Stiften oder Schrauben an der Wandung, oder umgekehrt, in Übereinstimmung gebracht. Sobald jedoch die Hochspannungsdurchführung in die entsprechende Aufnahme eingesetzt ist, kann der in die Aufnahme eingesetzte Teil der Hochspannungsdurchführung aufgrund eines Reibschlusses zwischen ihm und der Aufnahme nicht mehr gedreht werden. Die Ausrichtung der Befestigungsmittel wird erst mittels des Bewegteils des Befestigungsflansches möglich. In einer besonders einfachen Variante können die Befestigungsmittel zur Befestigung der Hochspannungsdurchführung am Geräteanschluss-

teil am Bewegteil des Befestigungsflansches vorgesehen sein. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Hochspannungsdurchführung ist es, dass diese unabhängig vom Aufbau der Wandung oder des Geräteanschlussteils, allein mit Hilfe des teilweise beweglichen Befestigungsflansches beim Montieren wie oben beschrieben ausgerichtet werden kann.

Bevorzugt ist das Halteteil gegenüber einem äußeren Gehäuse der Hochspannungsdurchführung fixiert, d.h. im Wesentlichen unbeweglich. Dies vereinfacht weiter den Aufbau der Hochspannungsdurchführung und deren Montierung, insbesondere dann, wenn das Halteteil einstückig ausgebildet ist. Das Halteteil kann jedoch auch mehrteilig ausgebildet sein. Das Halteteil kann beispielsweise auch bewegliche Teile umfassen. Beispielsweise kann das Halteteil gegenüber dem äußeren Gehäuse kippbar sein, d.h. um eine Achse drehbar sein, die senkrecht zur Längsachse verläuft.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist der Bewegteil ein Drehring, der konzentrisch um das Halteteil angeordnet ist. In dieser Ausführung ist eine Ausrichtung des Bewegteils bei der Montage der Hochspannungsdurchführung besonders einfach. Der Monteur kann das relativ leichte Bewegteil um die relativ schwere übrige Hochspannungsdurchführung herum drehen.

Bevorzugt weist der Bewegring an dessen Innenseite einen Fortsatz auf, der in eine äußere Führungsnut des Halteteils eingreift. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass die Beweglichkeit der beiden Teile gegeneinander im Wesentlichen nur in der Drehrichtung um die Längsachse möglich ist. Ein Verkippen oder Verkanten des Bewegteils und des Halteteils ist nicht möglich. Die Führungsnut befindet sich geeigneterweise radial außen am Halteteil.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das zumindest zweistückig mit einem ersten und einem zweiten

ringförmigen Element ausgebildet, wobei das erste Element einen ersten äußeren Einschnitt und das zweite Element einen zweiten äußeren Einschnitt aufweisen, wobei die beiden Einschnitte nach Zusammensetzen der Elemente gemeinsam die Führungsnut ausbilden. Auf diese Weise wird eine besonders einfache und kostengünstige Herstellung des Befestigungsflansches ermöglicht, bei der die Führungsnut nicht in ein einstückiges Teil eingearbeitet werden muss.

Besonders bevorzugt ist die Hochspannungsdurchführung steckbar. Dabei umfasst die Hochspannungsdurchführung einem Innenleiter, der sich in einer Längsrichtung zwischen einem Hochspannungsanschluss und einem Steckabschnitt der Hochspannungsdurchführung erstreckt, wobei der Steckabschnitt zum Einstecken der Hochspannungsdurchführung in ein Geräteanschlussteil eines elektrischen Gerätes eingerichtet ist, wobei der Steckabschnitt eine Außenbeschichtung aus einem flexiblen isolierenden Beschichtungsmaterial aufweist. In dieser Ausführungsform treten die Vorteile der Erfindung besonders hervor. Aufgrund der Außenbeschichtung ist der Reibschluss zwischen dem Steckabschnitt und dem Geräteanschlussteil besonders groß, so dass in diesem Fall erst die bewegliche Ausgestaltung des Befestigungsflansches einen sinnvollen Einsatz einer Hochspannungsdurchführung gerade im Bereich hoher Spannungen oberhalb von 500 kV möglich macht.

Vorzugsweise umfasst der Isolierkörper der Hochspannungsdurchführung feldsteuernde Steuereinlagen, die voneinander durch Isolierlagen getrennt sind, wobei die Steuereinlagen konzentrisch um den Innenleiter angeordnet sind. Die Steuereinlagen können beispielsweise durch ihre Ausgestaltung zu einer kapazitiven Feldsteuerung des elektrischen Feldes im Isolierkörper dienen. Die Steuereinlagen sind bis auf Fertigungstoleranzen konzentrisch um den Innenleiter angeordnet. Damit bilden die Steuereinlagen in einem Querschnitt durch den Isolierkörper konzentrische oder nahezu konzentrische Kreise oder nahezu Kreise, die jedoch nicht ganz geschlossen

sein müssen. Die Steuereinlagen können beispielsweise aus Aluminiumfolien bestehen.

Bevorzugt umfasst der Isolierkörper ein ausgehärtetes Harz. Beispielsweise kann die Hochspannungsdurchführung während des Herstellungsprozesses, beispielsweise nach einem Aufwickeln der Isolierlagen, mit einem aushärtbaren Harz getränkt werden. Nach dem Aushärten des Harzes kann damit ein verbessert isolierender Isolierkörper erhalten werden. Der Isolierkörper liegt dabei in Form eines kompakten Blocks vor, so dass auf eine Hauptisolation mit einem Gas verzichtet werden kann.

Die Erfindung betrifft ferner ein elektrisches Gerät mit einem fluiddichten Gehäuse und einer Hochspannungsdurchführung, wobei ein Geräteanschlussteil zur Aufnahme und Kontaktierung der Hochspannungsdurchführung vorgesehen ist.

Ein solches elektrisches Gerät ist aus der zuvor bereits erwähnten DE 10 2007 022 641 A1 bekannt.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein solches Gerät vorzuschlagen, das möglichst einfach in Betrieb genommen werden kann.

Die Aufgabe wird bei einem artgemäßen elektrischen Gerät dadurch gelöst, dass die Hochspannungsdurchführung einen Befestigungsflansch zur Befestigung der Hochspannungsdurchführung an einer Wandung umfasst, wobei der Befestigungsflansch ein Halteteil und ein Bewegteil umfasst, wobei das Bewegteil relativ zum Halteteil bezüglich einer Längsrichtung der Hochspannungsdurchführung drehbar gelagert ist.

Die Vorteile des erfindungsgemäßen elektrischen Gerätes ergeben sich insbesondere aus den zuvor beschriebenen Vorteilen der erfindungsgemäßen Hochspannungsdurchführung. Die erfindungsgemäße Hochspannungsdurchführung kann im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen elektrischen Gerät in allen be-

schriebenen Varianten, Ausführungsformen und Kombinationen von bevorzugten Merkmalen eingesetzt werden.

Vorzugsweise ist das Geräteanschlussteil mittels eines Befestigungsabschnitts an dem Gehäuse befestigt, von dem sich ein hohler Aufnahmeabschnitt aus einem elektrisch nicht leitenden Isolierstoff in das Gehäuse hinein erstreckt, wobei an einem geschlossenen verjüngten Endbereich ein metallisches Kontaktteil angeordnet ist, das sich durch den Isolierstoff des Aufnahmeabschnitts hindurch erstreckt oder diesen zum geschlossenen Endbereich hin verlängert. Gemäß dieser Ausführung der Erfindung weist jedes Geräteanschlussteil ein offen liegendes Ende etwa in Höhe eines Gehäusedeckels des Gehäuses des elektrischen Geräts auf, welches das Einstecken des Steckabschnitts der Hochspannungsdurchführung ermöglicht. In Einsteckrichtung erstreckt sich von dem Befestigungsabschnitt des Geräteanschlussteils ein Aufnahmeabschnitt in das Innere des Gehäuses hinein, wobei der Aufnahmeabschnitt aus einem Isolierstoff gefertigt ist, der die notwenige Isolierung zwischen dem im Betrieb auf einem Hochspannungspotenzial liegenden Kontaktstück und dem Gehäuse des elektrischen Gerätes, beispielsweise eines Transformators, bereitstellt, das sich auf einem Erdpotenzial befindet. Um hier die notwendige Spannungsfestigkeit bereitzustellen, sind der Aufnahmeabschnitt und der Steckabschnitt formkomplementär zueinander ausgebildet, so dass aufgrund des Eigengewichts der Hochspannungsdurchführung der Steckabschnitt fest gegen die Innenwandung des Aufnahmeabschnitts gepresst wird, um auf diese Weise Spannungsspitzen zwischen Hochspannungsdurchführung und Geräteanschlussteil zu vermeiden.

Bevorzugt ist das Kontaktteil über eine sich innerhalb des Gehäuses erstreckende Stromanschlussleitung, zum Beispiel eine Wicklungsanschlussleitung mit einer Wicklung verbunden, beispielsweise einer Wicklung eines Transformators. Durch das Einstecken der Hochspannungsdurchführung in das Geräteanschlussteil liegt der Innenleiter der Hochspannungsdurchfüh-

rung am Kontaktteil an, so dass der Hochspannungsanschluss der Hochspannungsdurchführung über die Wicklungsanschlussleitung mit einer Wicklung des elektrischen Gerätes verbunden ist.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Stromanschlussleitung mit einem Stromsensor, beispielsweise einem Stromwandler, bestückt. Dadurch, dass der Stromsensor innerhalb des Gehäuses angeordnet ist, muss der Stromsensor nicht mehr aufwändig bei der Montage des elektrischen Gerätes vor Ort in den Leitungsstrang integriert werden. Mit anderen Worten kann das elektrische Gerät gemäß der Erfindung schnell vor Ort in Betrieb genommen werden. Eine aufwändige Montage des Stromsensors ist bei dieser Ausführung vermieden. Zweckmäßigerweise sind Montageöffnungen in dem Gehäuse vorgesehen, um nach Ablassen der Isolierflüssigkeit einen Zugriff auf den oder die Stromsensoren zu ermöglichen.

Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines elektrischen Gerätes mit einem fluiddichten Gehäuse und einem Geräteanschlussteil zur Aufnahme und Kontaktierung einer Hochspannungsdurchführung.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein solches Verfahren vorzuschlagen, das möglichst einfach durchführbar ist, auch bei Geräten, die für hohe Spannungsbereiche oberhalb von 500 kV ausgelegt sind.

Die Aufgabe wird bei einem artgemäßen Verfahren dadurch gelöst, dass eine erfindungsgemäße Hochspannungsdurchführung in das Geräteanschlussteil eingeführt wird, wobei das Bewegteil des Befestigungsflansches der Hochspannungsdurchführung zur Ausrichtung von Befestigungselementen der Hochspannungsdurchführung gegenüber Befestigungselementen des Geräteanschlussteils um die Längsachse der Hochspannungsdurchführung gedreht wird.

Die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich insbesondere aus den zuvor beschriebenen Vorteilen der erfindungsgemäßen Hochspannungsdurchführung und des erfindungsgemäßen elektrischen Gerätes. Im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können die Hochspannungsdurchführung und das elektrische Gerät selbstverständlich in allen Ausführungsformen und Kombinationen von bevorzugten Merkmalen eingesetzt werden.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der in den Figuren 1 und 2 beschriebenen Ausführungsbeispiele weiter erläutert werden.

Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Hochspannungsdurchführung in einer schematischen Teil-Querschnittsansicht;

Figur 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen elektrischen Gerätes in einer schematischen Teil-Querschnittsansicht.

In Figur 1 ist ein Teilausschnitt einer Hochspannungsdurchführung 1 dargestellt. Die Hochspannungsdurchführung 1 weist einen Innenleiter 2 auf. Der Innenleiter 2 ist von einem Isolierkörper 3 umschlossen, der den Innenleitern 2 von dessen Umgebung elektrisch isoliert. Der Innenleiter 2 erstreckt sich entlang einer Längsachse 4 der Hochspannungsdurchführung 1. Die Hochspannungsdurchführung 1 umfasst ferner ein äußeres Gehäuse 5 zum mechanischen Schutz der Hochspannungsdurchführung 1. In eine Aussparung 6 im Gehäuse 5 ist ein Potenzialabgriff 7 eingesetzt. Mittels des Potenzialabgriffs 7 kann eine Spannung und/oder ein Strom an der Hochspannungsdurchführung 1 überwacht werden. Der Potenzialabgriff 7 ist entsprechend dazu eingerichtet, mit einem Messgerät verbunden zu werden.

Zur Befestigung der Hochspannungsdurchführung an einer Wandung 14 ist ein Befestigungsflansch 8 vorgesehen. Der Befestigungsflansch 8 erstreckt sich axial vom Innenleiter 2 nach außen, wobei der Innenleiter 2 durch den Befestigungsflansch 8 hindurchgeführt ist. Der Befestigungsflansch 8 umfasst ein Halteteil 9. Das Halteteil 9 umfasst ein erstes Element 10, das einen ersten Einschnitt 11 sowie eine Ausnehmung 12 zur Aufnahme einer Dichtung 13 aufweist. Die Dichtung 13 dient zur Abdichtung einer Grenzfläche zwischen dem Befestigungsflansch 8 und der Wandung 14, die in Figur 1 durch eine punktgestrichelte Linie angedeutet ist. Das erste Element 10 des Halteteils 9 ist ringförmig um den Innenleiter 2 angeordnet. Das Halteteil 9 umfasst ferner ein zweites Element 15, das einen zweiten Einschnitt 16 aufweist. Das erste und das zweite Element 10, 15 sind miteinander mittels einer Schraubverbindung 17 fest verbunden. Das Halteteil 9 ist ferner mit dem äußeren Gehäuse 5 fest verbunden, so dass keine Relativbewegung des Gehäuses 5 und des Halteteils 9 gegenüber einander möglich ist. Der erste und der zweite Einschnitt 11 bzw. 16 bilden eine Führungsnut 18. Der Befestigungsflansch 8 umfasst ferner ein Bewegteil, das als ein Drehring 19 ausgebildet ist. Der Drehring 19 ist konzentrisch zum Halteteil 9 und zum Innenleiter 2 angeordnet und um die Längsachse 4 bewegbar. Der Drehring 19 umfasst eine Mehrzahl von Öffnungen 20, 21, die zur Aufnahme von Befestigungsmitteln eingerichtet sind. Mit den in die Öffnungen 20, 21 eingesetzten Befestigungsmitteln kann die Hochspannungsdurchführung 1 an der Wandung 14 befestigt werden. Der Drehring 19 weist an dessen Innenseite einen Fortsatz 22 auf. Der Fortsatz 22 greift in die Führungsnut 18 ein, so dass der Drehring 19 bei dessen Drehbewegung in der Führungsnut 18 geführt ist.

In Figur 2 ist ein Teilausschnitt eines elektrischen Gerätes in Form eines Transformators 25 mit einer steckbaren Hochspannungsdurchführung 26 und einem Geräteanschlussteil 27 zur Aufnahme und Kontaktierung der Hochspannungsdurchführung 26 dargestellt. Die Hochspannungsdurchführung 26 ist in der Dar-

stellung der Figur 2 in das Geräteanschlussteil 27 des Transformators 25 eingesteckt. Das Geräteanschlussteil 27 ist an einer Gehäusewandung 28 befestigt. Die Gehäusewandung 28 begrenzt ein Transformatorgehäuse des Transformators 25, das mit einem Isoliermittel, beispielsweise Isolieröl, befüllt ist. Die Befestigung ist isoliermitteldicht ausgeführt, so dass das Isoliermittel nicht aus dem Gehäuse austreten kann. Das Geräteanschlussteil 27 umfasst ein leitendes Anschlussteil 29 zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zwischen der Hochspannungsdurchführung 26 und der Stromanschlussleitung 41 einer figürlich nicht dargestellten Wicklung des Transformators 25, die innerhalb des mit Isolieröl befüllten Gehäuses angeordnet ist. Gleiche und gleichartige Bauteile sind in den Figuren 1 und 2 mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Die Hochspannungsdurchführung 26 umfasst einen Innenleiter 2, der im dargestellten Beispiel als Hohlleiter aus Aluminium oder Kupfer ausgebildet ist. Der Innenleiter 2 ist von einem Isolierkörper 3 konzentrisch umgeben. Der Isolierkörper 3 umfasst leitende Steuereinlagen 30 a-c zur kapazitiven Feldsteuerung, die konzentrisch um den Innenleiter 2 angeordnet sind. Die Steuereinlagen 30 a-c sind durch Isolierlagen 31 a-b aus einem PET-Vliesstoff voneinander getrennt, die nach dem Aufwickeln auf den Innenleiter 2 in Harz getränkt worden sind. Die Steuereinlagen 30a-c sind in einem radialen Abstand A von 2 mm zueinander angeordnet.

Die Hochspannungsdurchführung 26 umfasst ferner einen Steckabschnitt 32 zum Einstecken der Hochspannungsdurchführung 26 in das Geräteanschlussteil 27. Der Steckabschnitt 32 umfasst einen sich konisch verjüngenden Teil des Isolierkörpers 3 sowie einen Anschlussleiterabschnitt, der in Form eines Leiterbolzens 33 mit dem Innenleiter 2 verschweißt ist. An den Leiterbolzen 33 schließt sich ein steckbares Kontaktsystem 34 an, das die elektrische Verbindung zwischen der Hochspannungsdurchführung 26 und dem Transformator 25 herstellt.

Ein Zwischenraum 35 zwischen dem Steckabschnitt 32 der Hochspannungsdurchführung 26 und dem Geräteanschlussteil 27 ist mit einem Silikonmaterial ausgefüllt, das den Zwischenraum 35 dielektrisch verfestigt.

Die Hochspannungsdurchführung 26 umfasst ferner einen Befestigungsflansch 8 mit einem Halteteil 9 und einem Bewegteil 19 in Form eines Drehringes. Das Halteteil 9 ist am Isolierkörper 2 der Hochspannungsdurchführung 26 fixiert. Das Bewegteil 19 ist konzentrisch und um eine Längsachse 4 der Hochspannungsdurchführung 26 drehbar.

Zur Herstellung des elektrischen Gerätes 25 wird die Hochspannungsdurchführung 26 in das Geräteanschlussteil 27 eingeführt, und zwar entlang der Längsachse 4 und in der Richtung, die in Figur 2 durch einen Pfeil 36 angedeutet ist. Nach dem Einsetzen des Steckteils 32 in das Geräteanschlussteil 27 kann die Hochspannungsdurchführung 26 bezüglich ihrer Drehposition nicht mehr nachjustiert werden. Zur Ausrichtung von Befestigungselementen 36a,b bezüglich ihrer vorgesehenen Position wird das Bewegteil 19 des Befestigungsflansches 8 der Hochspannungsdurchführung 26 gegenüber Befestigungselementen 37a,b des Geräteanschlussteils 27 um die Längsachse 4 der Hochspannungsdurchführung 26 gedreht. Anschließend kann der Befestigungsflansch 8 mit dem Geräteanschlussteil 27 mechanisch verbunden werden.

Es ist erkennbar, dass das Geräteanschlussteil 27 einen Befestigungsabschnitt 38 aufweist, mit dem diese fest auf der Gehäusewandung 28 montiert ist. Hierzu dienen beispielsweise geeignete Schraubverbindungen. Um das Geräteanschlussteil 27 isoliermitteldicht an der Gehäusewandung 28 zu befestigen, sind figürlich nicht dargestellte Dichtmittel vorgesehen.

Das Geräteanschlussteil 27 weist ferner einen Aufnahmeabschnitt 39 auf, der aus einem elektrisch nichtleitenden Material besteht. Dabei verjüngt sich der Aufnahmeabschnitt 39 zu einem geschlossenen Ende hin. An dem geschlossenen Ende wird die Wandung des Aufnahmeabschnitts 39 von einem bolzenförmigen Anschluss- bzw. Kontaktteil 29 durchragt. An seinem in den Innenraum 40 oder Ölraum des Gehäuses hineinragenden Abschnitt ist das Kontaktteil 29 mit einer Stromanschlussleitung 41 verbunden. Die Stromanschlussleitung, die im dargestellten Ausführungsbeispiel eine Wicklungsanschlussleitung 41 ist, ist ferner mit einem Stromsensor in Form eines Stromwandlers (figürlich nicht dargestellt) bestückt. Der Stromwandler ist somit fest im Gehäuse installiert und dient zur Erfassung eines über die Wicklungsanschlussleitung 41 zur oder von der jeweiligen Wicklung fließenden elektrischen Stroms.

Der Steckabschnitt 32 der Hochspannungsdurchführung 26 erstreckt sich von dem Befestigungsflansch 8 in den Aufnahmeabschnitt 39 des Geräteanschlussteils 27 hinein. Dabei ist die äußere Wandung des mit dem Steckabschnitt 32 formschlüssig verbundenen Silikonzwischenraums 35 formkomplementär zum Aufnahmeabschnitt 39 ausgebildet, so dass es zu einem passgenauen Anliegen der beiden Komponenten aneinander kommt und Luft oder sonstige Einschlüsse vermieden werden können.

Patentansprüche

1. Hochspannungsdurchführung (1) mit einem Befestigungsflansch (8) zur Befestigung der Hochspannungsdurchführung (1) an einer Wandung (14),
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der Befestigungsflansch (8) ein Halteteil (9) und ein Bewegteil (19) umfasst, wobei das Bewegteil (19) relativ zum Halteteil (8) bezüglich einer Längsrichtung (4) der Hochspannungsdurchführung (1) drehbar gelagert ist.

2. Hochspannungsdurchführung (1) nach Anspruch 1, wobei das Halteteil (9) gegenüber einem äußeren Gehäuse (15) der Hochspannungsdurchführung (1) fixiert ist.

3. Hochspannungsdurchführung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Bewegteil (19) ein Drehring ist, der konzentrisch um den Halteteil (8) angeordnet ist.

4. Hochspannungsdurchführung (1) nach Anspruch 3, wobei der Drehring (19) an dessen Innenseite einen Fortsatz (22) aufweist, der in eine äußere Führungsnut (18) des Halteteils (9) eingreift.

5. Hochspannungsdurchführung (1) nach Anspruch 4, wobei das Halteteil (9) zumindest zweiteilig mit einem ersten und einem zweiten ringförmigen Element (10, 15) ausgebildet ist, wobei das erste Element (10) einen ersten äußeren Einschnitt (11) und das zweite Element (15) einen zweiten äußeren Einschnitt (16) aufweisen, wobei die beiden Einschnitte (11, 16) nach Zusammensetzen der Elemente (10, 15) gemeinsam die Führungsnut (18) ausbilden.

6. Hochspannungsdurchführung (26) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Hochspannungsdurchführung (26) einen Innenleiter (2) umfasst, der sich in einer Längsrichtung (4)

zwischen einem Hochspannungsanschluss und einem Steckabschnitt (32) der Hochspannungsdurchführung (26) erstreckt, wobei der Steckabschnitt (32) zum Einstecken der Hochspannungsdurchführung (26) in ein Geräteanschlussteil (27) eines elektrischen Gerätes (25) eingerichtet ist, wobei der Steckabschnitt (32) eine Außenbeschichtung aus einem flexiblen isolierenden Beschichtungsmaterial aufweist.

7. Hochspannungsdurchführung (26) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Isolierkörper (3) feldsteuernde Steuereinlagen (30a-c) umfasst, die voneinander durch Isolierlagen (31a,b) getrennt sind, und wobei die Steuereinlagen (30a-c) konzentrisch um den Innenleiter (2) angeordnet sind.

8. Hochspannungsdurchführung (26) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Isolierkörper (3) ein ausgehärtetes Harz umfasst.

9. Elektrisches Gerät (25) mit einem fluiddichten Gehäuse und einer Hochspannungsdurchführung (26) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei ein Geräteanschlussteil (27) zur Aufnahme und Kontaktierung der Hochspannungsdurchführung (26) vorgesehen ist.

10. Elektrisches Gerät (25) nach Anspruch 9, wobei das Geräteanschlussteil (27) mittels eines Befestigungsabschnitts (38) an dem Gehäuse befestigt ist, von dem sich ein hohler Aufnahmeabschnitt (39) aus einem elektrisch nicht leitenden Isolierstoff in das Gehäuse hinein erstreckt, wobei an einem geschlossenen verjüngten Endbereich ein metallisches Kontaktteil (29) angeordnet ist, das sich durch den Isolierstoff des Aufnahmeabschnitts (39) hindurch erstreckt oder diesen zum geschlossenen Endbereich hin verlängert.

11. Elektrisches Gerät (25) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9 oder 10, wobei das Kontaktteil (29) über eine sich

innerhalb des Gehäuses erstreckende Stromanschlussleitung (41) mit einer Wandlerwicklung verbunden ist.

12. Elektrisches Gerät (25) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 11, wobei die Stromanschlussleitung (41) mit einem Stromsensor bestückt ist.

13. Verfahren zum Herstellen eines elektrischen Gerätes (25) mit einem fluiddichten Gehäuse und einem Geräteanschlussteil (27) zur Aufnahme und Kontaktierung einer Hochspannungsdurchführung (26) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem die Hochspannungsdurchführung (26) in das Geräteanschlussteil (27) eingeführt wird, wobei das Bewegteil (19) des Befestigungsflansches (8) der Hochspannungsdurchführung (26) zur Ausrichtung von Befestigungselementen (36a,b) der Hochspannungsdurchführung (26) gegenüber Befestigungselementen (37a,b) des Geräteanschlussteils (27) um die Längsachse (4) der Hochspannungsdurchführung (26) gedreht wird.

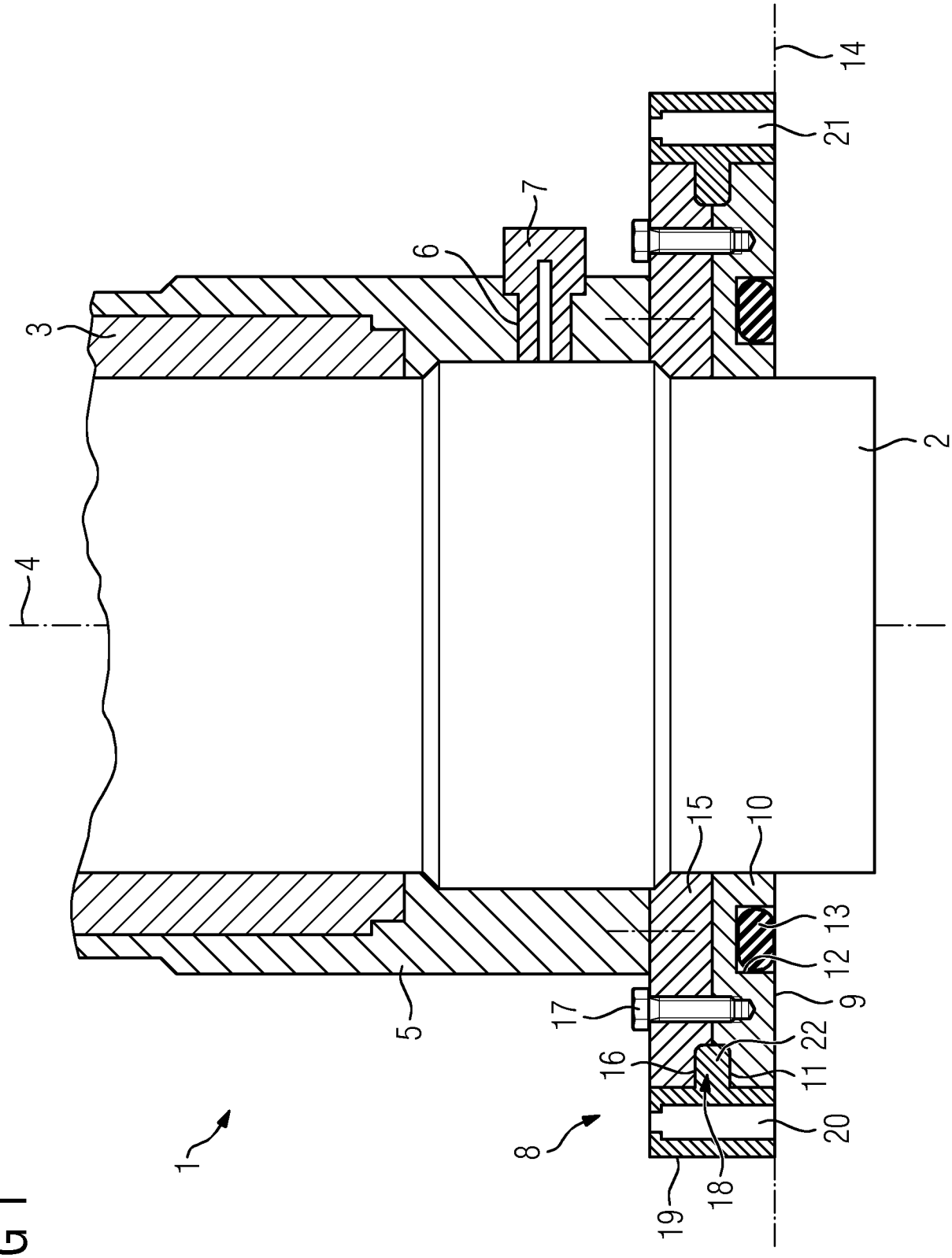
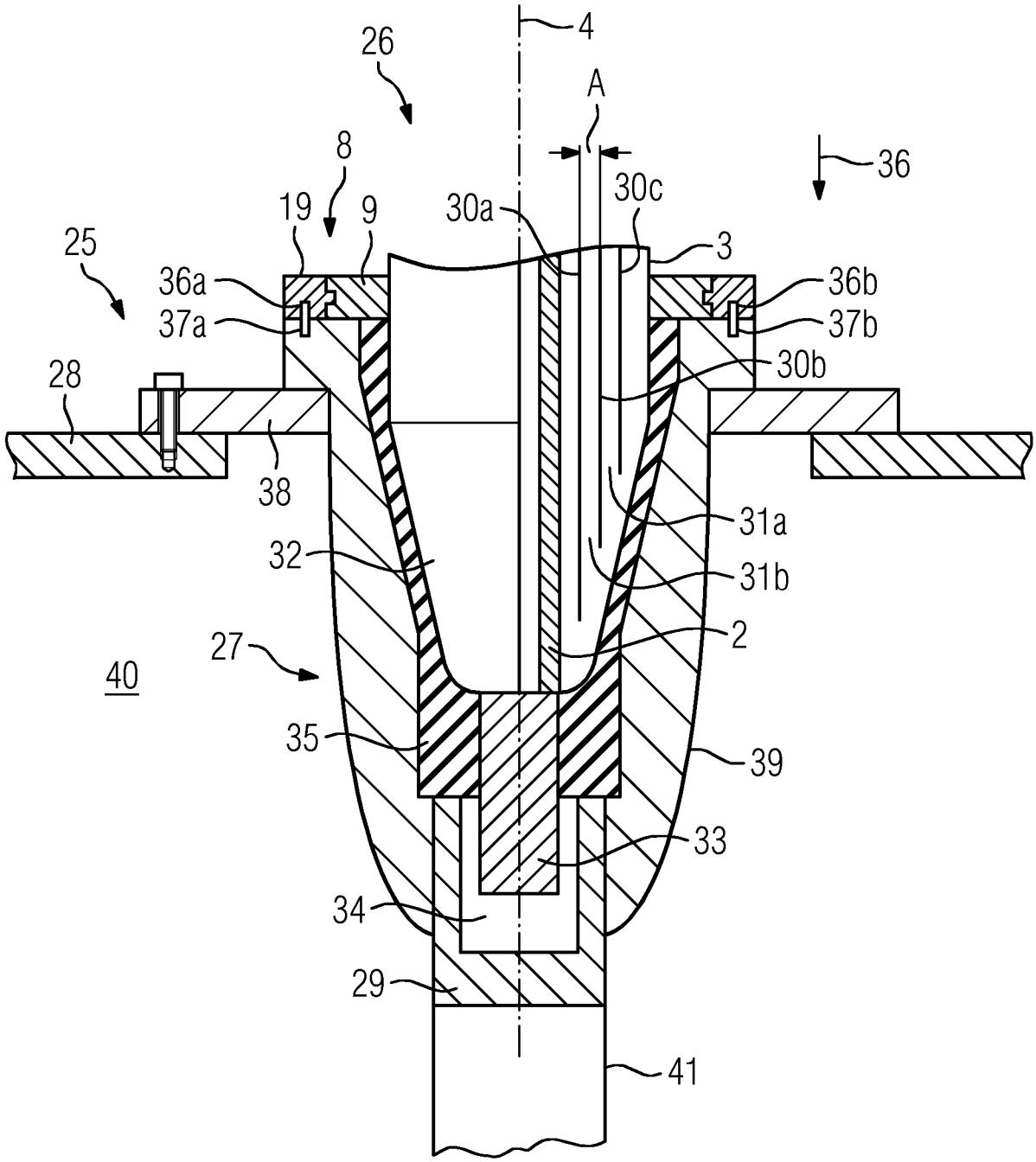


FIG 1

FIG 2


4
26
A
8
36
19
9
30a
30c
25
3
36a
36b
37a
37b
28
30b
38
31a
32
31b
27
2
40
35
39
33
34
29
41

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2018/097063

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01F 27/04(2006.01)i; ***H01B 17/26***(2006.01)i; *H01R 13/53*(2006.01)n

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)

H01F; H01B; 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.
X A	US 3073891 A (BARENGOLTZ BERNARD A) 15 January 1963 (1963-01-15) column 3, line 3 - line 8 column 4, line 16 - line 30 figures 4, 5	1-4,6-13 5
A	US 2889396 A (BODEN SAMUEL H ET AL) 02 June 1959 (1959-06-02) column 3, line 24 - line 27 figures 1-3, 5-6	1
A	EP 3142207 A1 (ABB SCHWEIZ AG [CH]) 15 March 2017 (2017-03-15) paragraph [0006]; figures 3, 5a	1
A	FR 2865859 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC IND SAS [FR]) 05 August 2005 (2005-08-05) figures 1, 2	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

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

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 March 2019	**05 April 2019**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	**Hillmayr, Heinrich** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2018/097063

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 3073891 A	15 January 1963	NONE	
US 2889396 A	02 June 1959	NONE	
EP 3142207 A1	15 March 2017	CN 108292835 A	17 July 2018
		EP 3142207 A1	15 March 2017
		US 2018287364 A1	04 October 2018
		WO 2017042043 A1	16 March 2017
FR 2865859 A1	05 August 2005	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/097063

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01F27/04 H01B17/26
ADD. H01R13/53

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01F H01B 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.
X	US 3 073 891 A (BARENGOLTZ BERNARD A) 15. Januar 1963 (1963-01-15)	1-4,6-13
A	Spalte 3, Zeile 3 - Zeile 8 Spalte 4, Zeile 16 - Zeile 30 Abbildungen 4, 5	5

A	US 2 889 396 A (BODEN SAMUEL H ET AL) 2. Juni 1959 (1959-06-02) Spalte 3, Zeile 24 - Zeile 27 Abbildungen 1-3, 5-6	1

A	EP 3 142 207 A1 (ABB SCHWEIZ AG [CH]) 15. März 2017 (2017-03-15) Absatz [0006]; Abbildungen 3, 5a	1

A	FR 2 865 859 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC IND SAS [FR]) 5. August 2005 (2005-08-05) Abbildungen 1, 2	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
26. März 2019	05/04/2019

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Hillmayr, Heinrich

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/097063

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3073891 A	15-01-1963	KEINE	
US 2889396 A	02-06-1959	KEINE	
EP 3142207 A1	15-03-2017	CN 108292835 A	17-07-2018
		EP 3142207 A1	15-03-2017
		US 2018287364 A1	04-10-2018
		WO 2017042043 A1	16-03-2017
FR 2865859 A1	05-08-2005	KEINE	