

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 4 372 767 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.05.2024 Patentblatt 2024/21

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01B 17/26 (2006.01) **H01B 17/30** (2006.01)
H01F 27/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22207868.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01B 17/303; H01B 17/265; H01F 27/04

(22) Anmeldetag: **16.11.2022**

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

(72) Erfinder: **Gezer, Seyfi**
2552 Hirtenberg (AT)

(74) Vertreter: **Patentanwaltskanzlei**
Matschnig & Forsthuber OG
Biberstraße 22
Postfach 36
1010 Wien (AT)

(71) Anmelder: **Preis GmbH**
2763 Pernitz (AT)

(54) **BAUSATZ FÜR EINE DURCHFÜHRUNGSANORDNUNG ZUR ELEKTRISCHEN ANBINDUNG EINER TRANSFORMATORANLAGE**

(57) Die Erfindung betrifft einen Bausatz (1) für eine Durchführungsanordnung zur elektrischen Anbindung einer Transformatoranlage durch eine Öffnung (2a) in einer Gehäusewand (2) der Transformatoranlage, wobei der Bausatz (1) umfasst

- zumindest einen elektrischen Leiter (3) zur elektrischen Anbindung eines Leistungsanschlusses einer Transformatoranlage,
- zumindest ein in die Öffnung (2a) der Gehäusewand (2) einsetzbares erstes Isolierelement (4), das eine zy-

lindrische Durchführungsöffnung (4a) zur zumindest abschnittswise Aufnahme des Hauptabschnitts (3') des Leiters (3) aufweist,

- zumindest einen Dichtring (8), der auf den Hauptabschnitt (3') des Leiters (3) aufsetzbar ist, wobei der Hauptabschnitt (3') des Leiters (3) zumindest abschnittsweise mit einem Gewinde (3a) zur Aufnahme einer Schraubmutter (5) versehen ist, mittels der ein Dichtring (8) im eingesetzten Zustand des Leiters (3) gegen das Isolierelement (4) gespannt werden kann.

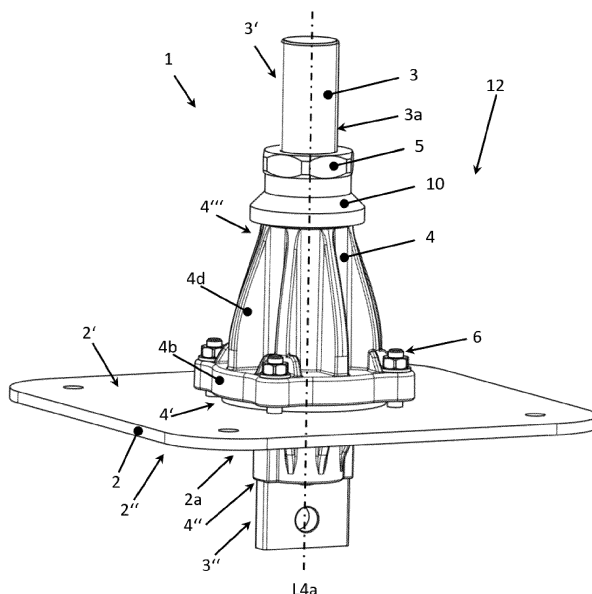


Fig. 1

EP 4 372 767 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Bausatz für eine Durchführungsanordnung zur elektrischen Anbindung einer Transformatoranlage durch eine Öffnung in einer Gehäusewand der Transformatoranlage, wobei der Bausatz Folgendes umfasst: Zumindest einen elektrischen Leiter zur elektrischen Anbindung eines Leistungsanschlusses einer Transformatoranlage, wobei der elektrische Leiter einen stabförmigen ersten Abschnitt mit kreisrundem Querschnitt aufweist, nachfolgend Hauptabschnitt genannt, der in einen verbreiterten, zweiten Abschnitt mündet, nachfolgend Endabschnitt genannt, wobei der Endabschnitt vorzugsweise einen rechteckigen Querschnitt aufweist, zumindest ein in die Öffnung der Gehäusewand einsetzbares erstes Isolierelement, das eine zylindrische Durchführungsöffnung zur zumindest abschnittsweisen Aufnahme des Hauptabschnitts des Leiters aufweist, wobei die zylindrische Durchführungsöffnung des ersten Isolierelements zur Führung des Leiters von einer Außenseite der Gehäusewand hin zu einer Innenseite der Gehäusewand eingerichtet ist und ferner dazu eingerichtet ist, den Leiter entlang der Führung innerhalb der Durchführungsöffnung gegenüber der Gehäusewand zu isolieren, wobei das Isolierelement eine erste Anschlagfläche aufweist, durch die eine Einsetzbewegung des Isolierelement in Richtung der Öffnung der Gehäusewand begrenzt ist, indem die erste Anschlagfläche auf der Außenseite der Gehäusewand abstützbar ist, und wobei das Isolierelement weiters eine zweite Anschlagfläche aufweist, gegen die der Endabschnitt des Leiters in einem Zustand, in dem der Hauptabschnitt durch die zylindrische Durchführungsöffnung geführt ist, abstützbar und dadurch gegen ein Herausziehen in Richtung des Hauptabschnitts sicherbar ist, zumindest einen Dichtring, der auf den Hauptabschnitt des Leiters aufsetzbar ist, wobei der Hauptabschnitt des Leiters zumindest abschnittsweise mit einem Gewinde zur Aufnahme einer Schraubmutter versehen ist, mittels der der Dichtring im eingesetzten Zustand des Leiters gegen das Isolierelement gespannt werden kann und dadurch der Endabschnitt gegen die zweite Anschlagfläche verspannt wird.

[0002] Aus dem Stand der Technik wurden bereits unterschiedlichste Bausätze für Durchführungsanordnungen zur Anbindung einer Transformatoranlage bekannt. Die EP 3731247 A1 offenbart eine Schienendurchführung, die von außen in eine Öffnung einer Gehäusewand eines Transformators eingesetzt und montiert werden kann. Ein Zugang von der Innenseite ist für die Montage der Durchführung nicht erforderlich.

[0003] Die WO 2018210637 A1 zeigt ein weiteres Konzept, diesmal für einen Stableiter mit verbreitertem Endabschnitt, bei dem ein Verspannen der Durchführung ebenso von außen erfolgen kann.

[0004] Bisher zielte die Innovation bei Durchführungen für Transformatoranlagen vor allem auf eine einfache und rasche Montage. Die eingesetzten Materialien sind

über Jahrzehnte erprobt und unterliegen nur geringen Veränderungen. Als Isoliermaterial werden Körper bestehend aus Porzellan oder zuletzt auch aus ausgehärtetem Epoxidmaterial eingesetzt, die sich durch gute elektrische Isoliereigenschaften und eine hohe Witterungsbeständigkeit auszeichnen.

[0005] Allerdings ist die Herstellung von Porzellan für Isolierzwecke äußerst aufwendig und derzeit auf wenige Anbieter beschränkt, die wiederum zu großen Teilen außerhalb Europas, insbesondere im asiatischen Raum, angesiedelt sind. Logistische Probleme wie z.B. Lieferverzögerungen können daher große Probleme bei der Errichtung neuer Anlagen oder bei der Wartung bestehender Anlagen nach sich ziehen.

[0006] Eine Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, eine Durchführung zu schaffen, die die Nachteile des Standes der Technik überwindet und dennoch eine einfache Montage ermöglicht.

[0007] Diese Aufgabe wird mit einer Durchführung der eingangs genannten Art geschaffen, bei der erfindungsgemäß das Isolierelement im Bereich der ersten Anschlagfläche eine Verbreiterung aufweist, die von zumindest drei Montageöffnungen zur Aufnahme von an der Gehäusewand anordbaren Fixierungsbolzen durchsetzt ist, wobei die Längsachsen der Montageöffnungen parallel zur Längsachse der Durchführungsöffnung orientiert sind, wobei das Isolierelement im Wesentlichen aus einem Gemisch aus Polyamid und Glasfaser besteht und durch Spritzguss hergestellt ist und wobei der Bausatz weiters ein Dichtungselement aufweist, das zwischen der ersten Anschlagfläche und der Außenseite der Gehäusewand einsetzbar ist und durch Festspannen des Isolierelement an den Fixierungsbolzen mittels der Anschlagfläche gegen die Außenseite der Gehäusewand verklebbar ist.

[0008] Durch Verwendung eines besagten Isolierelements aus Polyamid und Glasfaser wird erreicht, dass der Bausatz ein geringes Gewicht bei hoher mechanischer Stabilität und ausgezeichneten Isoliereigenschaften aufweist. Außerdem lässt sich ein solches Isolierelement einfacher und mit besserer CO₂-Bilanz herstellen als ein Isolierelement aus Porzellan. Die erhöhte mechanische Stabilität in Verbindung mit dem geringeren Gewicht hat sowohl beim Transport (da die Bruchanfälligkeit reduziert ist und Verpackungsmaterial eingespart werden kann) als auch beim Einsatz große Vorteile (z.B. in Windkraftanlagen, bei denen die Trafos teilweise in den Gondeln verbaut sind und dadurch mechanischen Schwingungen ausgesetzt sind, die bereits zu Bruch von Isolierungen aus Porzellan geführt haben, vor allem, wenn diese in horizontaler Ausrichtung montiert sind). Der Bausatz kann insbesondere für Durchführungsanordnungen für die Ausgangsseite eines Stepdown-Transformators eingesetzt werden, mit dem also eine höhere Spannungsebene auf niedrigere Transformiert wird, wobei damit die Ausgangsseite isoliert wird und z.B. 1 kV, vorzugsweise zumindest 1 kV beträgt. Bei den Stromstärken, die über die Durchführung geleitet wird, handelt es

sich um Nennströme zwischen typischerweise 250A bis 5kA. Grundsätzlich sind aber ebenso 10kA oder mehr denkbar. Ein weiterer Vorteil der Fertigung durch Spritzguss liegt in der hohen Fertigungsgenauigkeit, die sich dadurch erzielen lässt. Die Toleranzen liegen z.B. in der Größenordnung von $\pm 0,5\text{mm}$ (im Vergleich zu Isolierelementen aus Porzellan, die oft Toleranzen von $\pm 5\text{mm}$ aufweisen). Zudem kann z.B. bei einer zweiteiligen Fertigung eine Hälfte der Gussform auch bei Verwendung für unterschiedliche Längen und/oder Öffnungsgrößen wiederverwendet werden. Weiters kann der Bausatz auch für Durchführungsanordnungen für die Eingangsseite eines Step-up-Transformators eingesetzt werden. In Abhängigkeit von der jeweiligen Ausgestaltung kann der Bausatz für den Einsatz an Eingangs- und Ausgangsseiten der Transformatoren geeignet sein.

[0009] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Bausatz die Schraubmutter, mittels der der Dichtring im eingesetzten Zustand des Leiters gegen das Isolierelement gespannt werden kann, den Dichtring sowie eine Abdeckkappe umfasst, die dazu eingerichtet ist, den Dichtring zumindest teilweise zu umschließen und durch die Schraubmutter ausübbarer mechanischen Druck gleichmäßig auf den Dichtring zu übertragen.

[0010] Weiters kann vorgesehen sein, dass der Bausatz zumindest teilweise vormontiert ist, indem der Leiter bereits in die Durchführungsöffnung des Isolierelements eingesetzt ist, und der Dichtring auf dem Isolierelement auf sitzt, oberhalb des Dichtrings die Abdeckkappe angeordnet ist und diese mit der Schraubmutter, die an dem Gewinde des Leiters angreift, gegen den Dichtring gepresst ist, sodass dieser zwischen dem Isolierelement und dem Leiter wasserdicht festgespannt ist.

[0011] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Polyamid des Isolierelements Polyamid 6.6 ist und der Glasfaseranteil zwischen 20% und 40%, insbesondere zwischen 28% und 32% beträgt. Insbesondere kann Polyamid 6.6 schwarz 30% GF (also 30% Glasfaseranteil) verwendet werden. Diese Angaben sind als Gewichtsprozent zu verstehen. Der Glasfaseranteil dient dabei zur Verstärkung des Polyamids. Die Steifigkeit, mechanische Festigkeit und die Härte werden dadurch erhöht.

[0012] Weiters kann vorgesehen sein, dass in der Verbreiterung eine Nut ausgebildet ist, die dazu eingerichtet ist, das Dichtungselement zumindest teilweise zu umschließen.

[0013] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Isolierelement als ein einziger Gusskörper ausgebildet ist. Darunter wird verstanden, dass der Gusskörper einstückig ausgebildet ist und durch einen einzigen Guss gewonnen wird.

[0014] Weiters kann vorgesehen sein, dass das Isolierelement an seiner Außenseite in Radialrichtung ab stehende voneinander gleichmäßig beabstandete Verstärkungsstreben aufweist, die sich ausgehend von der Verbreiterung hin zu einer Oberseite des Isolierelements erstrecken und dabei zumindest entlang von 80% ihrer Erstreckung gemessen entlang der Längsachse des Iso-

lierelements kontinuierlich verjüngen.

[0015] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Isolierelement zumindest drei Verstärkungsstreben, vorzugsweise zwischen vier und zehn Verstärkungsstreben, aufweist.

[0016] Weiters kann vorgesehen sein, dass das Isolierelement genau vier Montageöffnungen aufweist, die so angeordnet sind, dass die Mittelpunkte der Montageöffnungen die Eckpunkte eines Quadrates bilden, wobei der Schwerpunkt des Quadrates mit dem Mittelpunkt des Querschnitts des Leiters zusammenfällt.

[0017] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Durchführungsanordnung, zusammengesetzt aus einem Bausatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche sowie einer Gehäusewand eines Transformators, wobei an der Außenseite der Gehäusewand mit einem Schraubgewinde versehene Fixierungsbolzen angeordnet sind, an denen das Isolierelement durch Anbringen einer Schraubverbindung befestigt und mittels der ersten Anschlagfläche gegen die Außenseite der Gehäusewand verklemt ist, wobei zwischen der ersten Anschlagfläche und der Außenseite der Gehäusewand das Dichtungselement angeordnet ist, das durch Festspannen der Schraubverbindung dichtend festgeklemt ist.

[0018] Weiters kann vorgesehen sein, dass Verfahren zur Herstellung einer Durchführungsanordnung nach Anspruch 10, umfassend die folgenden Schritte:

a) Bereitstellen einer metallischen Gehäusewand eines Transformators,

b) Anbringen von Fixierungsbolzen an der Außenseite der Gehäusewand, vorzugsweise durch Verschweißen, besonders bevorzugt unter Anwendung einer Schweißschablone,

c) Anbringen des Dichtungselements und Festspannen des Isolierelements durch Festschrauben an den Fixierungsbolzen, wobei dabei das Dichtungselement zwischen der ersten Anschlagfläche des Isolierelements und der Außenseite der Gehäusewand festgeklemt wird,

d) Fixieren des Leiters in dem Isolierelement, in dem dieser in die Durchführungsöffnung des Isolierelements eingesetzt wird, wobei der Dichtring auf dem Isolierelement auf sitzt, oberhalb des Dichtrings die Abdeckkappe angeordnet ist und diese durch Festziehen der Schraubmutter, die an dem Gewinde des Leiters angreift, gegen den Dichtring gepresst wird, sodass dieser zwischen dem Isolierelement und dem Leiter wasserdicht festgespannt wird, wobei die Schritte c) und d) in ihrer zeitlichen Reihenfolge vertauschbar sind.

[0019] Die Erfindung ist im Folgenden anhand einer beispielhaften und nicht einschränkenden Ausführungs-

form näher erläutert, die in den Figuren veranschaulicht ist. Darin zeigt

Figur 1 eine schematische perspektive Darstellung eines erfindungsgemäßen Bausatzes im Montierten Zustand,

Figur 2 eine weitere schematische perspektive Darstellung des Bausatzes gemäß Fig. 1,

Figur 3 eine teilweise Schnittdarstellung des montierten Bausatzes nach Fig. 1 und 2 bzw. einer dadurch erhaltenen Durchführungsanordnung,

Figur 4a eine Darstellung einer Gehäusewand eines Transformators mit daran angeordneten Fixierungsbolzen,

Figur 4b die Darstellung gemäß Fig. 4a, wobei zusätzlich ein Dichtungselement an der Gehäusewand angeordnet ist,

Figur 4c eine Durchführungsanordnung im montierten Zustand aus einer Perspektive von schräg oben,

Figur 4d die Durchführungsanordnung gemäß Fig. 4c aus einer Perspektive von schräg unten,

Figur 5a einen Leiter eines erfindungsgemäßen Bausatzes,

Figur 5b den Leiter gemäß Figur 5a in einem in dem Isolierelement eingesetzten Zustand,

Figur 5c die Anordnung gemäß Fig. 5b mit daran aufgesetztem Dichtungsring,

Figur 5d die Anordnung gemäß Fig. 5c mit daran aufgesetzter Abdeckkappe, und

Figur 5e die Anordnung gemäß Fig. 5d mit festgespannter Schraubmutter.

[0020] In den folgenden Figuren bezeichnen - sofern nicht anders angegeben - gleiche Bezugszeichen gleiche Merkmale.

[0021] Figur 1 zeigt eine schematische perspektive Darstellung eines erfindungsgemäßen Bausatzes 1 im Montierten Zustand. Der Bausatz 1 ist zur Herstellung einer Durchführungsanordnung 12 zur elektrischen Anbindung einer Transformatoranlage durch eine Öffnung 2a in einer Gehäusewand 2 der Transformatoranlage eingerichtet. Hierzu umfasst der Bausatz 1 zumindest einen elektrischen Leiter 3 zur elektrischen Anbindung eines Leistungsanschlusses einer Transformatoranlage. Der elektrische Leiter 3 weist einen stabförmigen ersten Abschnitt mit kreisrundem Querschnitt auf, nachfolgend Hauptabschnitt 3' genannt, der in einen verbreiterten,

zweiten Abschnitt mündet, nachfolgend Endabschnitt 3'' genannt. Der Endabschnitt 3'' weist vorzugsweise einen rechteckigen Querschnitt auf.

[0022] Weiters weist der Bausatz zumindest ein in die Öffnung 2a der Gehäusewand 2 einsetzbares erstes Isolierelement 4 auf, das eine zylindrische Durchführungsöffnung 4a zur zumindest abschnittsweisen Aufnahme des Hauptabschnitts 3' des Leiters 3 aufweist, wobei die zylindrische Durchführungsöffnung 4a des ersten Isolierelements 4 zur Führung des Leiters 3 von einer Außenseite 2' der Gehäusewand 2 hin zu einer Innenseite 2'' der Gehäusewand 2 eingerichtet ist und ferner dazu eingerichtet ist, den Leiter 3 entlang der Führung innerhalb der Durchführungsöffnung 4a gegenüber der Gehäusewand 2 elektrisch zu isolieren. Das Isolierelement 4 weist eine erste Anschlagfläche 4' auf, durch die eine Einsetzbewegung des Isolierelement 4 in Richtung der Öffnung 2a der Gehäusewand 2 begrenzt ist, indem die erste Anschlagfläche 4' (siehe Fig. 3) auf der Außenseite 2' der Gehäusewand 2 abstützbar ist, und wobei das Isolierelement 4 weiters eine zweite Anschlagfläche 4'' (siehe Fig. 3) aufweist, gegen die der Endabschnitt 3'' des Leiters 3 in einem Zustand, in dem der Hauptabschnitt 3' durch die zylindrische Durchführungsöffnung 4a geführt ist, abstützbar und dadurch gegen ein Herausziehen in Richtung des Hauptabschnitts 3' sicherbar ist. In den Abbildungen gemäß Fig. 1, 3, 4c, 4d sowie 5b bis 5e ist der Leiter 3 bereits in das Isolierelement 4 eingesetzt und gegen ein Herausziehen in Richtung des Hauptabschnitts 3' gesichert.

[0023] Weiters weist der Bausatz zumindest einen Dichtring 8 (siehe Fig. 3) auf, der auf den Hauptabschnitt 3' des Leiters 3 aufsetzbar ist. Der Hauptabschnitt 3' des Leiters 3 ist zumindest abschnittsweise mit einem in den Figuren nicht näher dargestellten Gewinde 3a zur Aufnahme einer Schraubmutter 5 versehen, mittels der der Dichtring 8 im eingesetzten Zustand des Leiters 3 gegen das Isolierelement 4 gespannt werden kann und dadurch der Endabschnitts 3'' gegen die zweite Anschlagfläche 4'' gespannt wird.

[0024] Das Isolierelement 4 weist im Bereich der ersten Anschlagfläche 4' eine Verbreiterung 4b auf, die von zumindest drei Montageöffnungen 4c (siehe Fig. 5b) zur Aufnahme von an der Gehäusewand 2 anordbaren Fixierungsbolzen 6 durchsetzt ist, wobei die Längsachsen L4c der Montageöffnungen 4c parallel zur Längsachse L4a der Durchführungsöffnung 4a orientiert sind, wobei das Isolierelement 4 im Wesentlichen aus einem Gemisch aus Polyamid und Glasfaser besteht und durch Spritzguss hergestellt ist. Weiters weist der Bausatz 1 ein Dichtungselement 9 (siehe Fig. 3) auf, das zwischen der ersten Anschlagfläche 4' und der Außenseite 2' der Gehäusewand 2 einsetzbar ist und durch Festspannen des Isolierelement 4 an den Fixierungsbolzen 6 mittels der Anschlagfläche 4' gegen die Außenseite 2' der Gehäusewand 2 verklebbar ist. In der Verbreiterung 4b ist vorzugsweise eine Fig. 3 gezeigte Nut 4b' ausgebildet, die dazu eingerichtet ist, das Dichtungselement 9 zumin-

dest teilweise zu umschließen. Vorzugsweise ist das Isolierelement 4 als ein einziger Gusskörper ausgebildet.

[0025] In Fig. 1 ist zudem erkennbar, dass der Bausatz 1 die Schraubmutter 5, mittels der der Dichtring 8 (siehe Fig. 3) im eingesetzten Zustand des Leiters 3 gegen das Isolierelement 4 gespannt werden kann, den Dichtring 8 sowie eine Abdeckkappe 10 umfasst, die dazu eingerichtet ist, den Dichtring 8 zumindest teilweise zu umschließen und durch die Schraubmutter 5 ausübenden mechanischen Druck gleichmäßig auf den Dichtring 8 zu übertragen.

[0026] In Fig. 5e ist erkennbar, dass vorgesehen sein kann, dass der Bausatz 1 zumindest teilweise vormontiert ist, indem der Leiter 3 bereits in die Durchführungsöffnung 4a des Isolierelements 4 eingesetzt ist, und der Dichtring 8 auf dem Isolierelement 4 aufsitzt, oberhalb des Dichtrings 8 die Abdeckkappe 10 angeordnet ist und diese mit der Schraubmutter 5, die an dem Gewinde 3a des Leiters 3 angreift, gegen den Dichtring 8 gepresst ist, sodass dieser zwischen dem Isolierelement 4 und dem Leiter 3 wasserdicht festgespannt ist.

[0027] In Fig. 1 ist erkennbar, dass das Isolierelement 4 an seiner Außenseite in Radialrichtung abstehende voneinander gleichmäßig beabstandete Verstärkungsstreben 4d aufweist, die sich ausgehend von der Verbreiterung 4b hin zu einer Oberseite 4''' des Isolierelements 4 erstrecken und dabei zumindest entlang von 80% ihrer Erstreckung gemessen entlang der Längsachse L4a des Isolierelements 4 kontinuierlich verjüngen. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Isolierelement 4 zumindest drei Verstärkungsstreben 4d, vorzugsweise zwischen vier und zehn Verstärkungsstreben 4d, aufweist.

[0028] Weiters kann vorgesehen sein, dass das Isolierelement 4 genau vier Montageöffnungen 4c aufweist, die so angeordnet sind, dass die Mittelpunkte der Montageöffnungen 4c die Eckpunkte eines Quadrates bilden, wobei der Schwerpunkt des Quadrates mit dem Mittelpunkt M (siehe Figur 1) des Querschnitts des Leiters 3 zusammenfällt.

[0029] Die Erfindung betrifft weiters eine Durchführungsanordnung 12 (siehe Fig. 1 und Fig. 3), zusammengesetzt aus einem erfindungsgemäßen Bausatz 1 sowie einer Gehäusewand 2 eines Transformators, wobei an der Außenseite 2' der Gehäusewand 2 mit einem Schraubgewinde versehene Fixierungsbolzen 6 angeordnet sind, an denen das Isolierelement 4 durch Anbringen einer Schraubverbindung 11 befestigt und mittels der ersten Anschlagfläche 4' gegen die Außenseite 2' der Gehäusewand 2 verklemmt ist, wobei zwischen der ersten Anschlagfläche 4' und der Außenseite 2' der Gehäusewand 2 das Dichtungselement 9 angeordnet ist, das durch Festspannen der Schraubverbindung 11 dichtend festgeklemmt ist.

[0030] Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Durchführungsanordnung 12, das mit Blick auf Figuren 4a bis 5e verdeutlicht wird und die folgenden Schritte umfasst:

a) Bereitstellen einer metallischen Gehäusewand 2 eines Transformators,

b) Anbringen von Fixierungsbolzen 6 an der Außenseite 2' der Gehäusewand 2 (siehe Fig. 4a), vorzugsweise durch Verschweißen, besonders bevorzugt unter Anwendung einer Schweißschablone,

c) Anbringen des Dichtungselements 9 und Festspannen des Isolierelements 4 durch Festschrauben an den Fixierungsbolzen 6, wobei dabei das Dichtungselement 9 zwischen der ersten Anschlagfläche 4' des Isolierelements 4 und der Außenseite 2' der Gehäusewand 2 festgeklemmt wird (siehe Fig. 4b),

d) Fixieren des Leiters 3 in dem Isolierelement 4 (siehe Fig. 4c und 4d), in dem dieser in die Durchführungsöffnung 4a des Isolierelements 4 eingesetzt wird, wobei der Dichtring 8 auf dem Isolierelement 4 aufsitzt, oberhalb des Dichtrings 8 die Abdeckkappe 10 angeordnet ist und diese durch Festziehen der Schraubmutter 5, die an dem Gewinde 3a des Leiters 3 angreift, gegen den Dichtring 8 gepresst wird, sodass dieser zwischen dem Isolierelement 4 und dem Leiter 3 wasserdicht festgespannt wird (siehe Fig. 5a bis 5e), wobei die Schritte c) und d) in ihrer zeitlichen Reihenfolge vertauschbar sind.

[0031] Die Erfindung ist nicht auf die gezeigten Ausführungsformen beschränkt, sondern durch den gesamten Schutzzumfang der Ansprüche definiert. Auch können einzelne Aspekte der Erfindung bzw. der Ausführungsformen aufgegriffen und miteinander kombiniert werden. Etwaige Bezugszeichen in den Ansprüchen sind beispielhaft und dienen nur der einfacheren Lesbarkeit der Ansprüche, ohne diese einzuschränken.

Patentansprüche

1. Bausatz (1) für eine Durchführungsanordnung (12) zur elektrischen Anbindung einer Transformatoranlage durch eine Öffnung (2a) in einer Gehäusewand (2) der Transformatoranlage, wobei der Bausatz (1) umfasst

- zumindest einen elektrischen Leiter (3) zur elektrischen Anbindung eines Leistungsanschlusses einer Transformatoranlage, wobei der elektrische Leiter (3) einen stabförmigen ersten Abschnitt mit kreisrundem Querschnitt aufweist, nachfolgend Hauptabschnitt (3') genannt, der in einen verbreiterten, zweiten Abschnitt mündet, nachfolgend Endabschnitt (3'') genannt, wobei der Endabschnitt (3'') vorzugsweise einen rechteckigen Querschnitt aufweist,
- zumindest ein in die Öffnung (2a) der Gehäusewand (2) einsetzbares erstes Isolierelement

(4), das eine zylindrische Durchführungsöffnung (4a) zur zumindest abschnittswisen Aufnahme des Hauptabschnitts (3') des Leiters (3) aufweist, wobei die zylindrische Durchführungsöffnung (4a) des ersten Isolierelements (4) zur Führung des Leiters (3) von einer Außenseite (2') der Gehäusewand (2) hin zu einer Innenseite (2'') der Gehäusewand (2) eingerichtet ist und ferner dazu eingerichtet ist, den Leiter (3) entlang der Führung innerhalb der Durchführungsöffnung (4a) gegenüber der Gehäusewand (2) zu isolieren, wobei das Isolierelement (4) eine erste Anschlagfläche (4') aufweist, durch die eine Einsetzbewegung des Isolierelement (4) in Richtung der Öffnung (2a) der Gehäusewand (2) begrenztbar ist, indem die erste Anschlagfläche (4') auf der Außenseite (2') des Gehäuseseit (2) abstützbar ist, und wobei das Isolierelement (4) weiters eine zweite Anschlagfläche (4'') aufweist, gegen die der Endabschnitt (3'') des Leiters (3) in einem Zustand, in dem der Hauptabschnitt (3') durch die zylindrische Durchführungsöffnung (4a) geführt ist, abstützbar und dadurch gegen ein Herausziehen in Richtung des Hauptabschnitts (3') sicherbar ist, - zumindest einen Dichtring (8), der auf den Hauptabschnitt (3') des Leiters (3) aufsetzbar ist,

wobei der Hauptabschnitt (3') des Leiters (3) zumindest abschnittsweise mit einem Gewinde (3a) zur Aufnahme einer Schraubmutter (5) versehen ist, mittels der der Dichtring (8) im eingesetzten Zustand des Leiters (3) gegen das Isolierelement (4) gespannt werden kann und dadurch der Endabschnitt (3'') gegen die zweite Anschlagfläche (4'') gespannt wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Isolierelement (4) im Bereich der ersten Anschlagfläche (4') eine Verbreiterung (4b) aufweist, die von zumindest drei Montageöffnungen (4c) zur Aufnahme von an der Gehäusewand (2) anordnbaren Fixierungsbolzen (6) durchsetzt ist, wobei die Längsachsen (L4c) der Montageöffnungen (4c) parallel zur Längsachse (L4a) der Durchführungsöffnung (4a) orientiert sind, wobei das Isolierelement (4) im Wesentlichen aus einem Gemisch aus Polyamid und Glasfaser besteht und durch Spritzguss hergestellt ist und wobei der Bausatz (1) weiters ein Dichtungselement (9) aufweist, das zwischen der ersten Anschlagfläche (4') und der Außenseite (2') der Gehäusewand (2) einsetzbar ist und durch Festspannen des Isolierelement (4) an den Fixierungsbolzen (6) mittels der Anschlagfläche (4') gegen

die Außenseite (2') der Gehäusewand (2) verklebbar ist.

2. Bausatz (1) nach Anspruch 1, wobei der Bausatz (1) die Schraubmutter (5), mittels der der Dichtring (8) im eingesetzten Zustand des Leiters (3) gegen das Isolierelement (4) gespannt werden kann, den Dichtring (8) sowie eine Abdeckkappe (10) umfasst, die dazu eingerichtet ist, den Dichtring (8) zumindest teilweise zu umschließen und durch die Schraubmutter (5) ausübenden mechanischen Druck gleichmäßig auf den Dichtring (8) zu übertragen.
3. Bausatz (1) nach Anspruch 2, wobei der Bausatz (1) zumindest teilweise vormontiert ist, indem der Leiter (3) bereits in die Durchführungsöffnung (4a) des Isolierelements (4) eingesetzt ist, und der Dichtring (8) auf dem Isolierelement (4) aufsitzt, oberhalb des Dichtrings (8) die Abdeckkappe (10) angeordnet ist und diese mit der Schraubmutter (5), die an dem Gewinde (3a) des Leiters (3) angreift, gegen den Dichtring (8) gepresst ist, sodass dieser zwischen dem Isolierelement (4) und dem Leiter (3) wasserdicht festgespannt ist.
4. Bausatz (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Polyamid des Isolierelements (4) Polyamid 6.6 ist und der Glasfaseranteil zwischen 20% und 40%, insbesondere zwischen 28% und 32% beträgt.
5. Bausatz (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in der Verbreiterung (4b) eine Nut (4b') ausgebildet ist, die dazu eingerichtet ist, das Dichtungselement (9) zumindest teilweise zu umschließen.
6. Bausatz (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Isolierelement (4) als ein einziger Gusskörper ausgebildet ist.
7. Bausatz (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Isolierelement (4) an seiner Außenseite in Radialrichtung abstehende voneinander gleichmäßig beabstandete Verstärkungsstreben (4d) aufweist, die sich ausgehend von der Verbreiterung (4b) hin zu einer Oberseite (4''') des Isolierelements (4) erstrecken und dabei zumindest entlang von 80% ihrer Erstreckung gemessen entlang der Längsachse (L4a) des Isolierelements (4) kontinuierlich verjüngen.
8. Bausatz (1) nach Anspruch 7, wobei das Isolierelement (4) zumindest drei Verstärkungsstreben (4d), vorzugsweise zwischen vier und zehn Verstärkungsstreben (4d), aufweist.
9. Bausatz (1) nach einem der vorhergehenden An-

sprüche, wobei das Isolierelement (4) genau vier Montageöffnungen (4c) aufweist, die so angeordnet sind, dass die Mittelpunkte der Montageöffnungen (4c) die Eckpunkte eines Quadrates bilden, wobei der Schwerpunkt des Quadrates mit dem Mittelpunkt (M) des Querschnitts des Leiters (3) zusammenfällt.

10. Durchführungsanordnung (12), zusammengesetzt aus einem Bausatz (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche sowie einer Gehäusewand (2) eines Transformators, wobei an der Außenseite (2') der Gehäusewand (2) mit einem Schraubgewinde versehene Fixierungsbolzen (6) angeordnet sind, an denen das Isolierelement (4) durch Anbringen einer Schraubverbindung (11) befestigt und mittels der ersten Anschlagfläche (4') gegen die Außenseite (2') der Gehäusewand (2) verklemt ist, wobei zwischen der ersten Anschlagfläche (4') und der Außenseite (2') der Gehäusewand (2) das Dichtungselement (9) angeordnet ist, das durch Festspannen der Schraubverbindung (11) dichtend festgeklemt ist.
11. Verfahren zur Herstellung einer Durchführungsanordnung (12) nach Anspruch 10, umfassend die folgenden Schritte:
 - a) Bereitstellen einer metallischen Gehäusewand (2) eines Transformators,
 - b) Anbringen von Fixierungsbolzen (6) an der Außenseite (2') der Gehäusewand (2), vorzugsweise durch Verschweißen, besonders bevorzugt unter Anwendung einer Schweißschablone,
 - c) Anbringen des Dichtungselements (9) und Festspannen des Isolierelements (4) durch Festschrauben an den Fixierungsbolzen (6), wobei dabei das Dichtungselement (9) zwischen der ersten Anschlagfläche (4') des Isolierelements (4) und der Außenseite (2') der Gehäusewand (2) festgeklemt wird,
 - d) Fixieren des Leiters (3) in dem Isolierelement (4), in dem dieser in die Durchführungsöffnung (4a) des Isolierelements (4) eingesetzt wird, wobei der Dichtring (8) auf dem Isolierelement (4) aufsitzt, oberhalb des Dichtrings (8) die Abdeckkappe (10) angeordnet ist und diese durch Festziehen der Schraubmutter (5), die an dem Gewinde (3a) des Leiters (3) angreift, gegen den Dichtring (8) gepresst wird, sodass dieser zwischen dem Isolierelement (4) und dem Leiter (3) wasserdicht festgespannt wird, wobei die Schritte c) und d) in ihrer zeitlichen Reihenfolge vertauschbar sind.

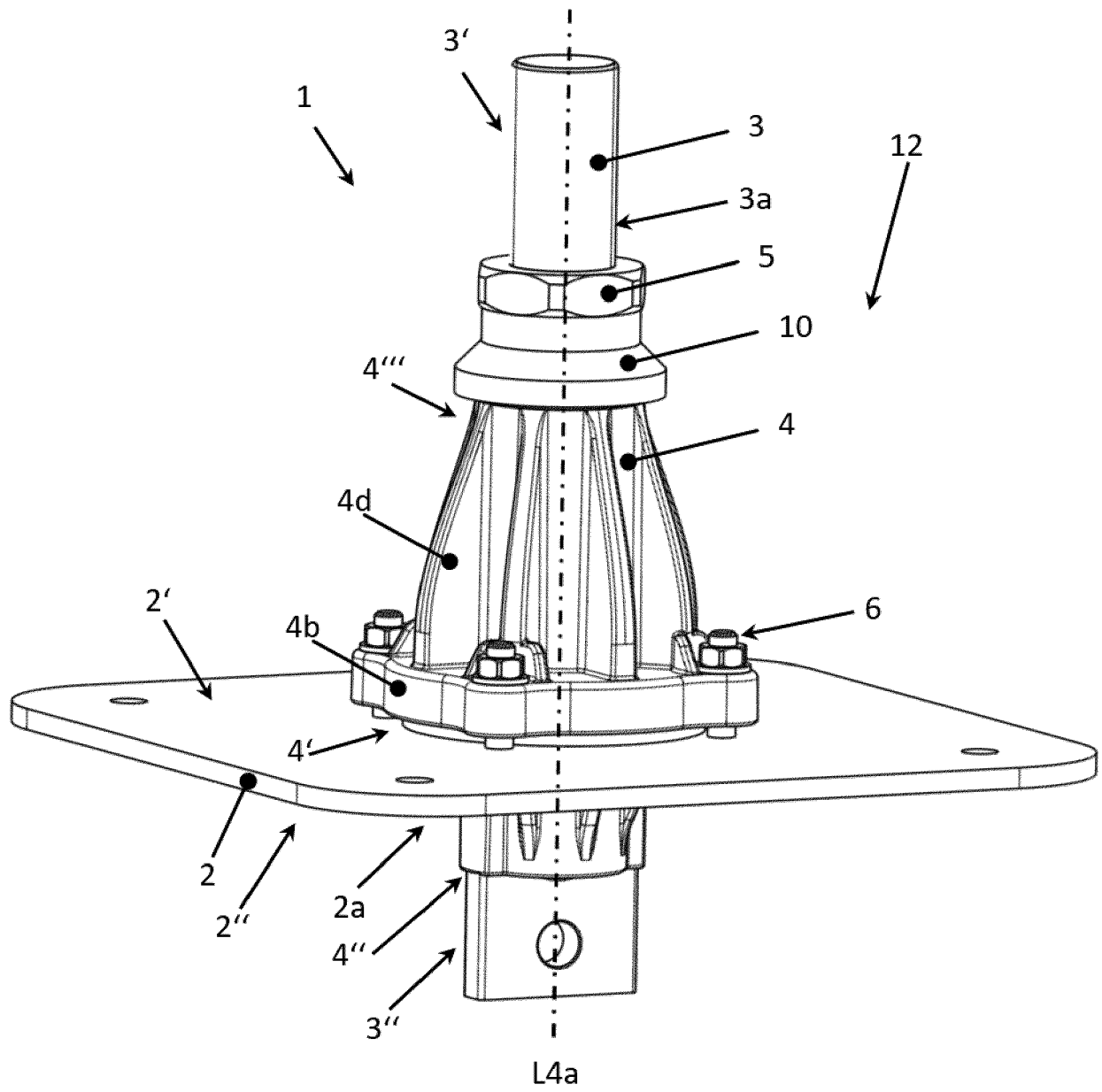


Fig. 1

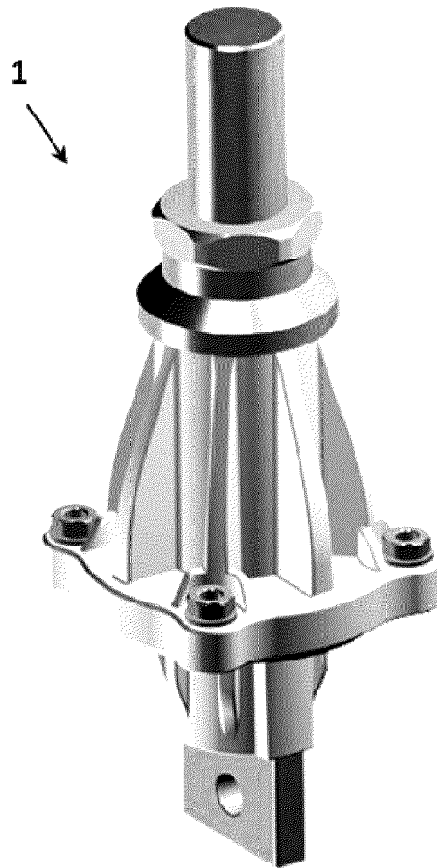


Fig. 2

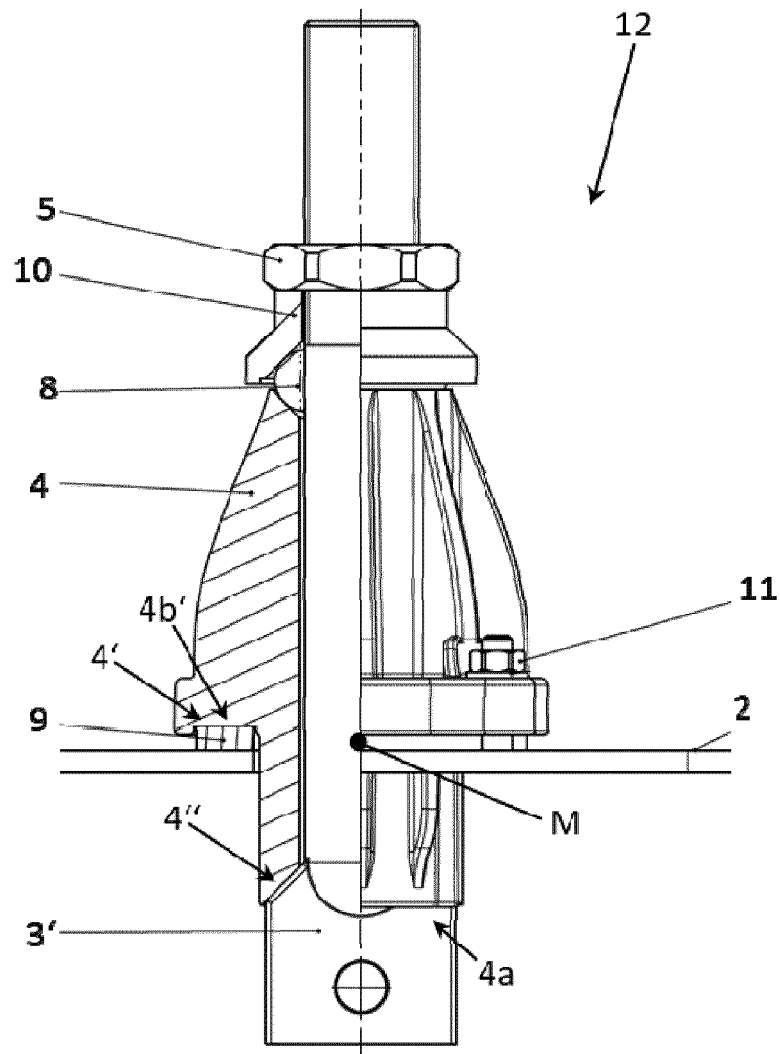


Fig. 3

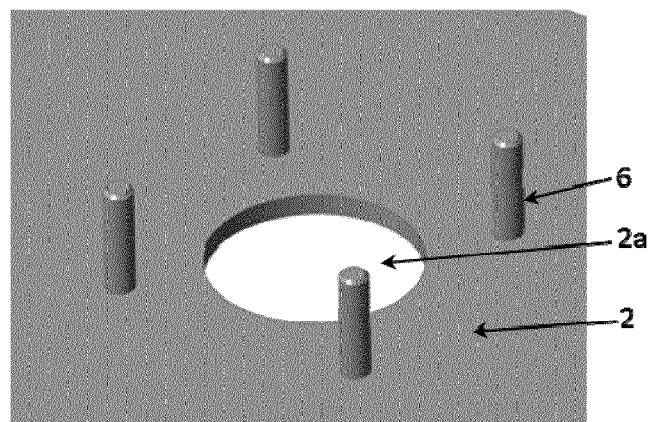


Fig. 4a

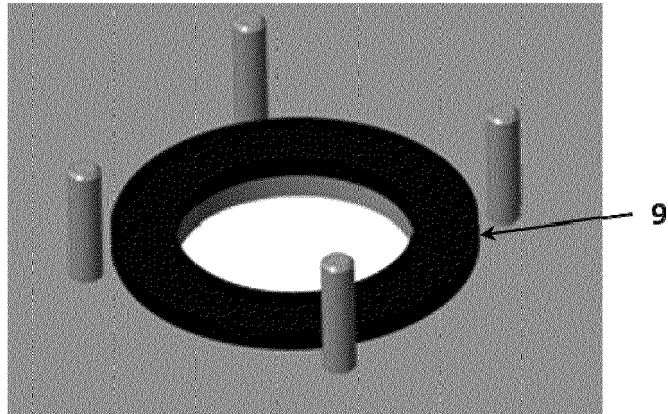


Fig. 4b

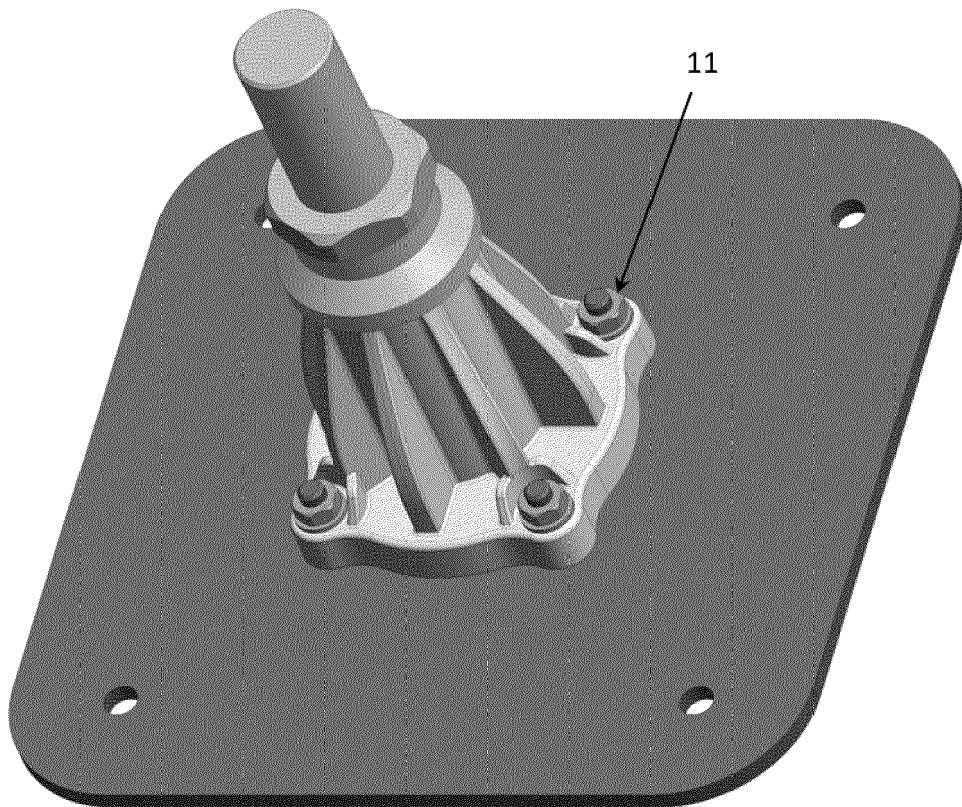


Fig. 4c

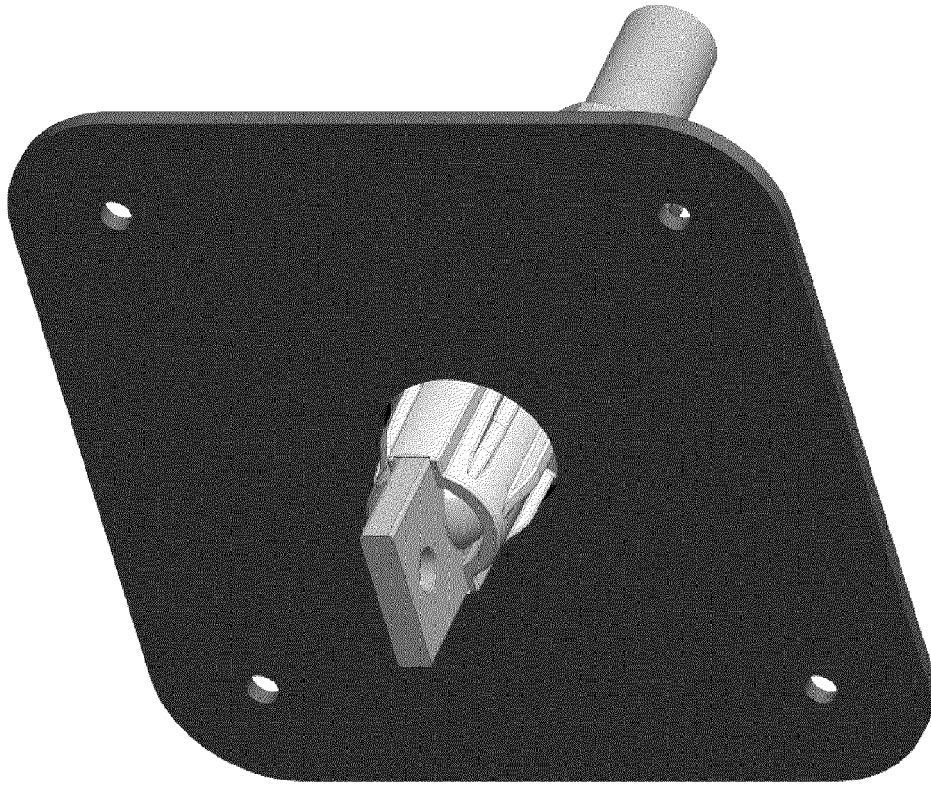


Fig. 4d

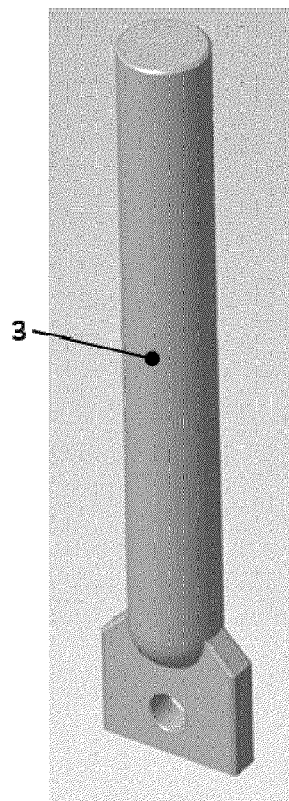


Fig. 5a

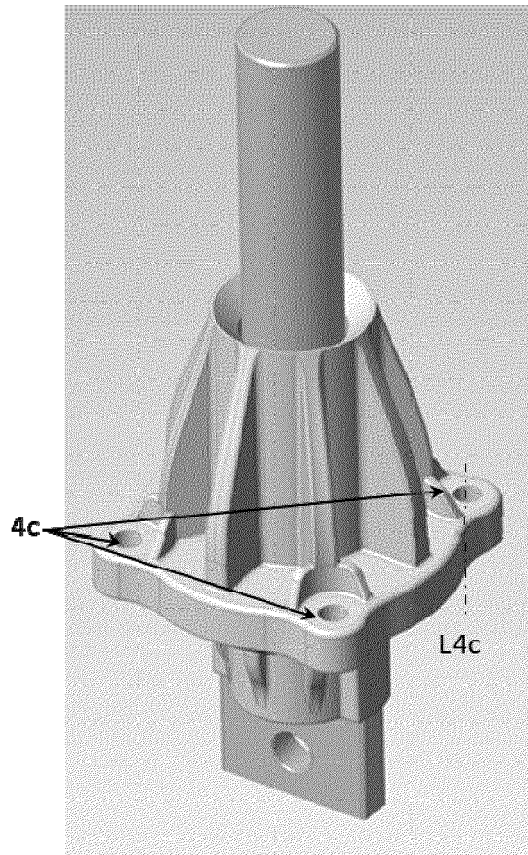


Fig. 5b

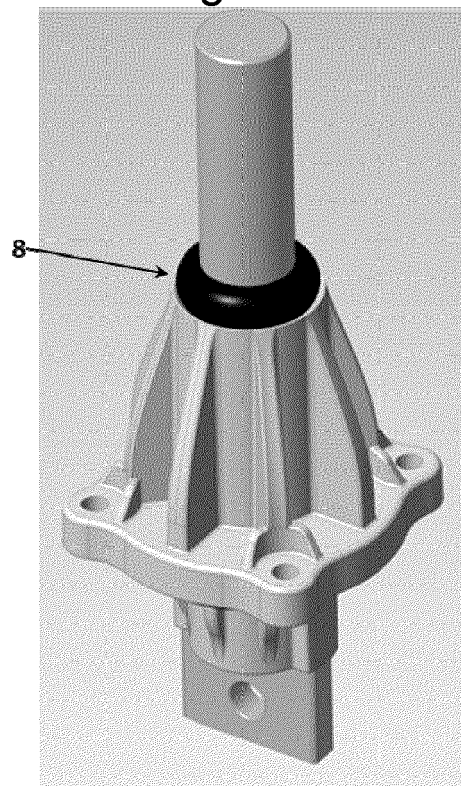


Fig. 5c

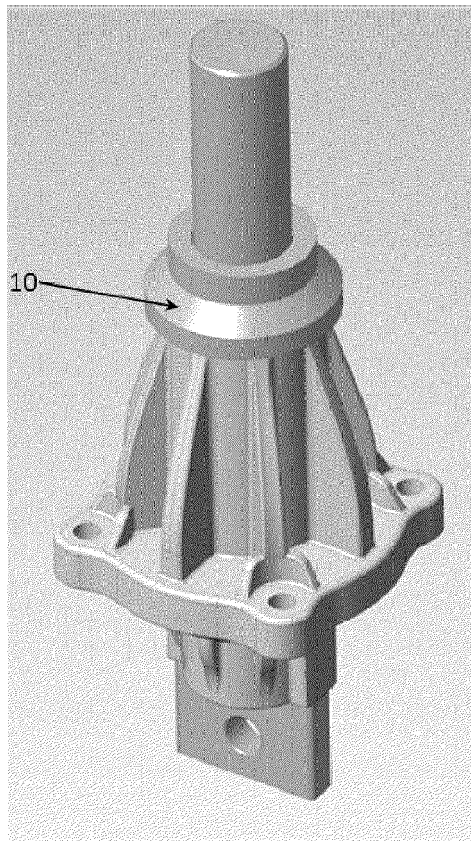


Fig. 5d

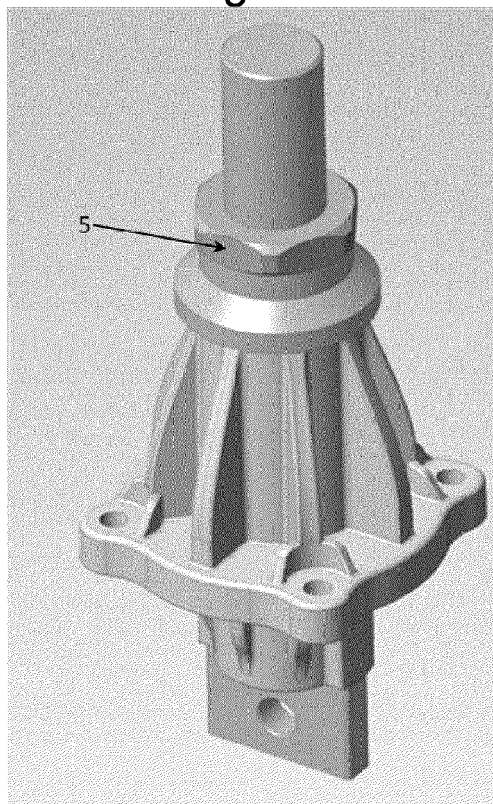


Fig. 5e



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 20 7868

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	EP 3 410 448 A1 (PREIS & CO GES M B H [AT]) 5. Dezember 2018 (2018-12-05) * Abbildungen 1A, 1B, 2 * * Absätze [0001], [0024] * -----	1-3, 5, 7-9	INV. H01B17/26 H01B17/30 H01F27/04
Y	EP 3 159 901 A1 (PIOCH [FR]) 26. April 2017 (2017-04-26) * Abbildung 2 * -----	1-3, 5, 7-9	
Y,D	EP 3 731 247 A1 (PREIS & CO GES M B H [AT]) 28. Oktober 2020 (2020-10-28) * Absatz [0009] * -----	1-3, 5, 7-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01F H01B H02G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 19. April 2023	Prüfer Bossi, Paolo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 22 20 7868

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-04-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3410448 A1	05-12-2018	EP 3410448 A1	05-12-2018
		EP 3631820 A1	08-04-2020
		WO 2018219637 A1	06-12-2018
EP 3159901 A1	26-04-2017	EP 3159901 A1	26-04-2017
		ES 2676573 T3	23-07-2018
EP 3731247 A1	28-10-2020	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 3731247 A1 [0002]
- WO 2018210637 A1 [0003]