

(19)



(11)

EP 3 090 465 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.04.2020 Patentblatt 2020/16

(51) Int Cl.:
H01P 1/04 (2006.01) H01P 5/02 (2006.01)
H01P 5/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15705791.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/052979

(22) Anmeldetag: **12.02.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/132059 (11.09.2015 Gazette 2015/36)

(54) **VERBINDUNGSVORRICHTUNG FÜR HOHLELEITER**

CONNECTING DEVICE FOR WAVEGUIDES

DISPOSITIF DE LIAISON POUR GUIDE D'ONDES

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

(72) Erfinder:

- **BÜTÜNER, Ismail Cem**
14197 Berlin (DE)
- **SCHLIEPER, Olaf**
12049 Berlin (DE)
- **WAHLE, Arno**
14612 Falkensee (DE)

(30) Priorität: **04.03.2014 DE 102014203901**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.11.2016 Patentblatt 2016/45

(56) Entgegenhaltungen:
GB-A- 987 593 US-A- 3 806 837
US-A- 4 052 724 US-A1- 2009 027 290

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

EP 3 090 465 B1

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verbindungsvorrichtung für Hohlleiter.

Stand der Technik

[0002] In der GIS-Hochspannungstechnik werden hohle Leiter eingesetzt. Durch Stromfluss entsteht Wärme in den Hohlleitern. Besonders in vertikaler Anordnung, kommt es zum Wärmestau, da die in den Bausteinen stattfindende und die Wärmeableitung an die Umgebung unterstützende Konvektion nicht in den Leitern stattfindet. Die Wärme wird an angrenzende Bauteile, z.B. Kontakte weitergegeben, was aus bekannten Gründen kontraproduktiv wirkt. Zur besseren Wärmeabführung an die Umgebung werden in manchen Bereichen "Lüftungsschlitze" in die Leiter angebracht.

[0003] Hohlleiter müssen beispielsweise zum Aufbau eines Hohlleiternetzes verbunden werden. Bei der Verbindung von den Hohlleitern muss der elektrische Widerstand entlang des gesamten Umfangs sehr gering sein, da in der Wandung hohe Ströme fließen können. In Hohlleitern wird gerne innen verschraubt. Dafür wird eine größere Montageöffnung vorgesehen. Diese verursacht jedoch dielektrische Probleme. Um das Problem aufzuheben wird die Montageöffnung gewöhnlich mit einem Deckel verschlossen.

[0004] Verbindungsvorrichtungen sind aus den Druckschriften GB987593 A, US3806837 A, US4052724 A und US2009/027290 A1 bekannt.

Aufgabe der Erfindung

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Verbindungsvorrichtung für Hohlleiter zu schaffen, die sowohl eine Montage der Hohlleiter auf einfache Art und Weise als auch eine optimierte Konvektion ermöglicht.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe wird mit der Erfindung eine Verbindungsvorrichtung laut Anspruch 1 vorgeschlagen.

[0007] Die erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung weist einen Hohlkörper und mehrere an dem Hohlkörper angeordnete Aufnahmeöffnungen zur Aufnahme der zu verbindenden Hohlleiter. Der Hohlkörper ist aus elektrischen leitfähigen Materialien ausgebildet, wie z.B. aus Aluminium, Eisen, Stahl oder anderen Metallen. Um die Wärme innerhalb des Hohlkörpers abzuleiten ist mindestens eine Lüftungsöffnung an dem Hohlkörper angeordnet.

[0008] Bei der Verbindung der Hohlleiter wird gerne innen verschraubt. Dafür ist eine Montageöffnung benötigt. Erfindungsgemäß dient die Lüftungsöffnung ebenfalls als Montageöffnung. Durch günstige Auslegung der Radien um die Montageöffnung werden dielektrische Probleme vermieden. Ein Deckel für die Montageöffnung wird bei der Erfindung nicht benötigt. Da die Montageöffnung gleichzeitig als Lüftungsöffnung dient, soll diese

Öffnung nicht verdeckt werden. Die Kombination aus der Montageöffnung und Lüftungsöffnung ermöglicht sowohl eine erleichterte Montage von Bauteilen (z.B. Hohlleiter, Kontakte usw.) an dem Hohlkörper als auch eine optimierte Gaskonvektion zwischen der Innenseite und der Außenseite des Hohlkörpers.

[0009] Um die thermische Konvektion zu optimieren können mindestens zwei Lüftungsöffnungen an dem Hohlkörper angeordnet werden. Bei Bedarf kann der Hohlkörper auch mehrere Lüftungsöffnungen aufweisen. An dieser Stelle sei hervorgehoben, dass die Anzahl der Öffnungen nicht beliebig zu erhöhen ist, da der elektrische Widerstand des Hohlkörpers durch zu viele Öffnungen vergrößert wird. Daher muss bei Anordnen der Lüftungsöffnungen und Auswahl deren Anzahl beachtet werden, dass die elektrische Leitfähigkeit des Hohlkörpers nicht verhindert wird.

[0010] Es ist zweckmäßig, wenn eine der Lüftungsöffnungen als Montageöffnung dient. Es ist aber auch möglich, dass bei Bedarf mehrere Lüftungsöffnungen als Montageöffnungen dienen.

[0011] Bei der Verbindung der Hohlleiter mit der Verbindungsvorrichtung sind die Hohlleiter mit Verbindungselementen an den Aufnahmeöffnungen des Hohlkörpers zu fixieren. Dabei sind die Aufnahmeöffnungen von den Hohlleitern zugedeckt. Daher sind die Verbindungselemente nicht direkt außen an der Verbindungsstelle erreichbar. Durch die Montageöffnung können die Verbindungselemente von der Außenseite des Hohlkörpers erreicht werden. Es kann sich bei den Verbindungselementen um Schrauben handeln.

[0012] Hohlleiter sind metallische Rohre mit rundem, elliptischem oder rechteckigem Querschnitt. Um die Aufnahmeöffnung vollständig zu überdecken kann die Aufnahmeöffnung so ausgestaltet werden, dass deren Form dem Querschnitt des zu verbindenden Hohlleiters entspricht.

[0013] Ferner von Vorteil ist es, dass der Hohlkörper einteilig gefertigt ist. Der Hohlkörper kann beispielsweise einteilig gegossen werden.

[0014] Zum Ermöglichen einer Abzweigung an einer Hohlleiterverbindung ist der Hohlkörper T-förmig ausgestaltet.

45 Beispiele und Zeichnungen

[0015] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Gegenstände werden durch die Zeichnungen veranschaulicht und in der nachfolgenden Beschreibung erläutert. Dabei ist zu beachten, dass die Zeichnungen nur beschreibenden Charakter haben und nicht dazu gedacht sind, die Erfindung in irgendeiner Form einzuschränken. Es zeigen

55 Fig. 1 eine Vorderansicht einer Verbindungsvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der Verbindungs-

- vorrichtung;
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines Zusammenbaus von der Verbindungsvorrichtung und den Hohlleitern
- Fig. 4 eine Untenansicht des Zusammenbaus von der Verbindungsvorrichtung und den Hohlleitern und
- Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines Zusammenbaus von der Verbindungsvorrichtung, den Hohlleitern und einem Steckkontakt.

[0016] In Fig. 1 und 2 ist eine Verbindungsvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt. Wie anhand von Fig. 1 zu erkennen ist, dass die Verbindungsvorrichtung 10 einen T-förmigen Hohlkörper 12 aufweist. Der Hohlkörper 12 verfügt über eine obere Stirnseite 14, zwei seitliche Stirnseiten 16 und eine Bodenseite 18. Wie in Fig. 2 gezeigt weist der Hohlkörper 12 eine obere Aufnahmeöffnung 20 und zwei seitliche Aufnahmeöffnungen 22 auf, wobei die obere Aufnahmeöffnung 20 auf der oberen Stirnseite des Hohlkörpers 14 und eine seitliche Aufnahmeöffnung 22 jeweils auf einer der beiden seitlichen Stirnseiten 16 angeordnet ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist der Hohlkörper 12 drei Lüftungsöffnungen auf. Auf der Vorderseite und Hinterseite des Hohlkörpers 12 ist jeweils eine langförmige Lüftungsöffnungen 24 angeordnet. Auf der Bodenseite des Hohlkörpers 18 ist eine Öffnung 26 angeordnet, die sowohl als Lüftungsöffnung als auch als Montageöffnung dient. Es wird im Folgenden anhand von Fig. 3 und 4 näher erläutert, wie eine Montage durch die Montageöffnung 26 durchgeführt ist und wie eine Konvektion durch die Lüftungsöffnungen 24, 26 läuft.

[0017] Fig. 3 verdeutlicht den Zusammenbau von der Verbindungsvorrichtung und den Hohlleitern. An der oberen Aufnahmeöffnung 20 ist ein oberer Hohlleiter 28 angeordnet. Die Befestigung des oberen Hohlleiters 28 an der oberen Aufnahmeöffnung 20 wird anhand von Fig. 4 noch näher erläutert. Wie man anhand von Fig. 3 ferner erkennen kann, ist an jeder seitlichen Aufnahmeöffnung 22 ein seitlicher Hohlleiter 30 angeordnet. Der Hohlleiter 30 ist mit mehreren Verbindungselementen 32 an der seitlichen Aufnahmeöffnung 22 fixiert. In diesem Ausführungsbeispiel sind Schrauben 34 als die Verbindungselemente 32 verwendet. Es ist aber auch möglich, andere Elemente als Verbindungselemente 32 einzusetzen.

[0018] Wie in Fig. 3 gezeigt die Hohlleiter 30 sind an dem Hohlkörper 12 von innen angeschraubt. Daher wären die Schrauben 34 von der Außenseite des Hohlkörpers 12 nicht erreichbar, wenn die Montageöffnung 26 nicht vorhanden wäre. Die Montageöffnung 26 ermöglicht es, dass man durch sie die Schrauben 34 leicht erreichen kann. Angesichts des dielektrischen Problems soll die Montageöffnung 26 auch nicht zu groß sein. Die Montageöffnung 26 soll so groß sein, dass ein Monteur durch diese Montageöffnung 26 die Schrauben 34 leicht montieren kann. Jedoch soll die Leitfähigkeit des Hohlkörpers 12 durch die Montageöffnung 26 möglichst wenig

beeinträchtigt werden. Als Lüftungsöffnung ermöglicht die große Öffnung 26 gleichzeitig eine wirkungsvolle Konvektion. In Fig. 3 ist ferner eine Luftströmung 36 gezeigt, die durch die Lüftungs- und Montageöffnung 26 und die langförmige Lüftungsöffnung 24 läuft. Mittels dieser Luftströmung 36 wird eine Wärmeübertragung zwischen der Innenseite und der Außenseite des Hohlkörpers 12 ausgeführt.

[0019] Fig. 4 zeigt eine Untenansicht des Zusammenbaus von der Verbindungsvorrichtung und den Hohlleitern. Man kann anhand von Fig. 4 gut erkennen, dass die Montageöffnung 26 ebenfalls für die Montage des oberen Hohlleiters 28 geeignet ist. Da der obere Hohlleiter 28 ebenfalls an dem Hohlkörper 12 von innen festgeschraubt ist, muss der Monteur das Festschrauben durch die Montageöffnung 26 durchführen.

[0020] Fig. 5 verdeutlicht einen Zusammenbau von der Verbindungsvorrichtung, den Hohlleitern und einem Steckkontakt. In diesem Ausführungsbeispiel ist an einer der beiden seitlichen Aufnahmeöffnungen 22 ein Steckkontakt 38 statt des Hohlleiters 30 angeordnet.

Bezugszeichen

[0021]

- 10 Verbindungsvorrichtung
- 12 Hohlkörper
- 14 die obere Stirnseite des Hohlkörpers
- 16 die seitliche Stirnseite des Hohlkörpers
- 18 Bodenseite des Hohlkörpers
- 20 die obere Aufnahmeöffnung
- 22 die seitliche Aufnahmeöffnung
- 24 die langförmige Lüftungsöffnung
- 26 Lüftungs- und Montageöffnung
- 28 oberer Hohlleiter
- 30 seitlicher Hohlleiter
- 32 Verbindungselement
- 34 Schraube
- 36 Luftströmung
- 38 Steckkontakt

Patentansprüche

1. Verbindungsvorrichtung für Hohlleiter, mit

- einem Hohlkörper (12), der aus elektrischen leitfähigen Materialien ausgebildet ist,
- mehreren an dem Hohlkörper angeordneten Aufnahmeöffnungen (20, 22) zur Aufnahme der zu verbindenden Hohlleiter (28, 30) und
- mindestens einer an dem Hohlkörper (12) angeordneten Lüftungsöffnung (26) zur Ableitung der Wärme innerhalb des Hohlkörpers,
- wobei die Lüftungsöffnung (26) als Montageöffnung (26) ausgebildet ist,

wobei der Hohlkörper (12) T-förmig mit drei Aufnahmeöffnungen (20, 22) zur Aufnahme von drei Hohlleitern ausgebildet ist, und wobei auf einer aufnahmeöffnungsfreien Seite des Hohlleiters (12) eine Bodenseite ausgebildet ist, auf der die als Montageöffnung (26) ausgebildete Lüftungsöffnung angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlleiter (28, 30) an dem Hohlkörper (12) mit mehreren Verbindungselementen (32) befestigt sind, die durch die Montageöffnung (26) von der Außenseite des Hohlkörpers (12) erreichbar sind.

2. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Lüftungsöffnungen (24, 26) an dem Hohlkörper (12) angeordnet sind.
3. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine der Lüftungsöffnungen (24, 26) als Montageöffnung (26) ausgebildet ist.
4. Verbindungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlkörper (12) derart ausgebildet ist, dass an dem Hohlkörper (12) Hohlleiter (28, 30) befestigbar sind, die durch die Montageöffnung (26) von der Außenseite des Hohlkörpers (12) verschraubbar sind.
5. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungselemente (32) als Schrauben (34) ausgebildet sind.
6. Verbindungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Form der Aufnahmeöffnung (20, 22) dem Querschnitt des Hohlleiters (28, 30) entspricht.
7. Verbindungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlkörper (12) einteilig gefertigt ist.

Claims

1. Connecting apparatus for hollow conductors, having
 - a hollow body (12) which is formed from electrically conductive materials,
 - a plurality of receiving openings (20, 22), which are arranged in the hollow body, for receiving the hollow conductors (28, 30) which are to be connected, and
 - at least one ventilation opening (26), which is arranged in the hollow body (12), for dissipating the heat within the hollow body,
 - wherein the ventilation opening (26) is in the

form of a mounting opening (26), wherein the hollow body (12) is formed in a T-shape with three receiving openings (20, 22) for receiving three hollow conductors, and wherein a bottom face is formed on a receiving opening-free face of the hollow body (12), the ventilation opening which is in the form of a mounting opening (26) being arranged on said bottom face,

characterized in that the hollow conductors (28, 30) are fastened to the hollow body (12) by a plurality of connecting elements (32) which can be reached from the outside of the hollow body (12) through the mounting opening (26).

2. Connecting apparatus according to Claim 1, **characterized in that** at least two ventilation openings (24, 26) are arranged in the hollow body (12).
3. Connecting apparatus according to Claim 2, **characterized in that** at least one of the ventilation openings (24, 26) is in the form of a mounting opening (26).
4. Connecting apparatus according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the hollow body (12) is formed in such a way that hollow conductors (28, 30) can be fastened to the hollow body (12), which hollow conductors can be screwed through the mounting opening (26) from the outside of the hollow body (12).
5. Connecting apparatus according to Claim 4, **characterized in that** the connecting elements (32) are in the form of screws (34) .
6. Connecting apparatus according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the shape of the receiving opening (20, 22) corresponds to the cross section of the hollow conductor (28, 30).
7. Connecting apparatus according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the hollow body (12) is produced in one piece.

Revendications

1. Dispositif de liaison de guides d'ondes, comprenant
 - une pièce (12) creuse, en matériau conducteur de l'électricité,
 - plusieurs ouvertures (20, 22) de réception, disposées sur la pièce creuse pour recevoir les guides d'ondes (28, 30) à relier et
 - au moins une ouïe (26) de ventilation, disposée sur la pièce (12) creuse pour évacuer de la chaleur à l'intérieur de la pièce creuse,
 - dans lequel l'ouïe (26) de ventilation est constituée en ouverture (26) de montage, dans lequel

- la pièce (12) creuse est constituée en forme de T, en ayant trois ouvertures (20, 22) de réception pour recevoir trois guides d'ondes et dans lequel, d'un côté, sans ouverture de réception, du guide d'ondes (12) est constitué un côté de fond, sur lequel est disposée l'ouïe de ventilation constituée en ouverture (26) de montage, **caractérisé en ce que** 5
- les guides d'ondes (28, 30) sont fixés à la pièce (12) creuse par plusieurs éléments (32) de liaison, qui peuvent être atteints par l'ouverture (26) de montage à partir du côté extérieur de la pièce (12) creuse. 10
2. Dispositif de liaison suivant la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**il est prévu au moins deux ouïes (24, 26) de ventilation sur la pièce (12) creuse. 15
3. Dispositif de liaison suivant la revendication 2, **caractérisé en ce qu'**au moins l'une des ouïes (24, 26) de ventilation est constituée en ouverture (26) de montage. 20
4. Dispositif de liaison suivant l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la pièce (12) creuse est constituée de manière à pouvoir fixer sur la pièce (12) creuse des guides d'ondes (28, 30), qui peuvent être vissés par l'ouverture (26) de montage à partir du côté extérieur de la pièce (12) creuse. 25
5. Dispositif de liaison suivant la revendication 4, **caractérisé en ce que** les éléments (32) de liaison sont constitués sous la forme de vis (34). 30
6. Dispositif de liaison suivant l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la forme de l'ouverture (20, 22) de réception correspond à la section transversale du guide d'ondes (28, 30). 35
7. Dispositif de liaison suivant l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la pièce (12) creuse est fabriquée d'une seule pièce. 40

45

50

55

FIG 1

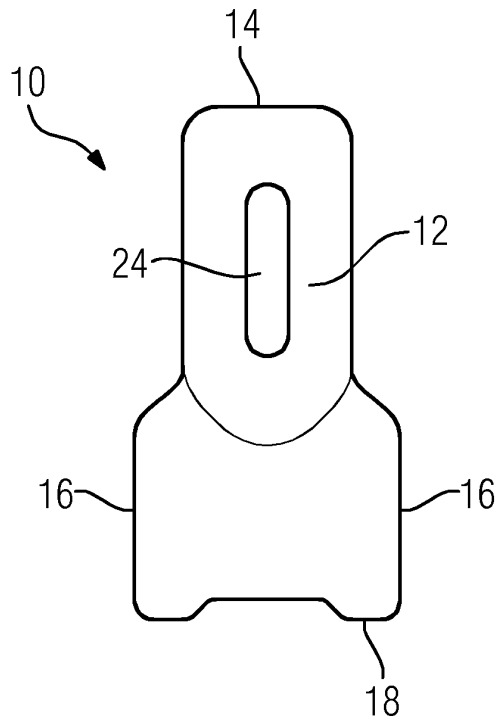


FIG 2

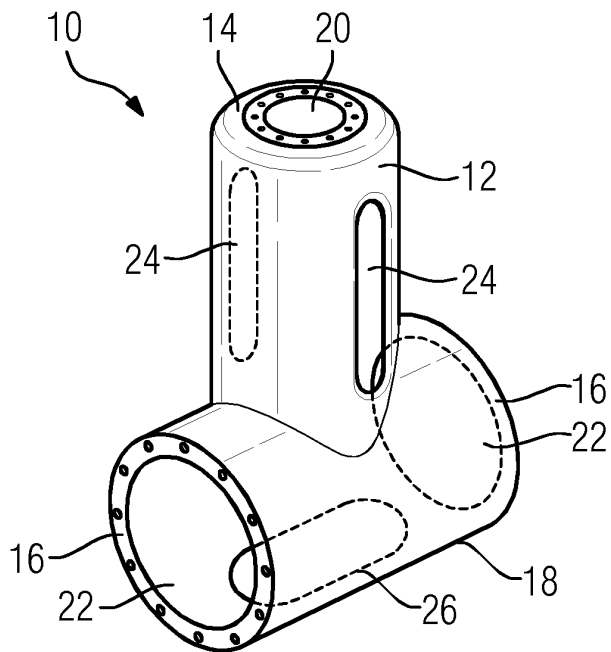


FIG 3

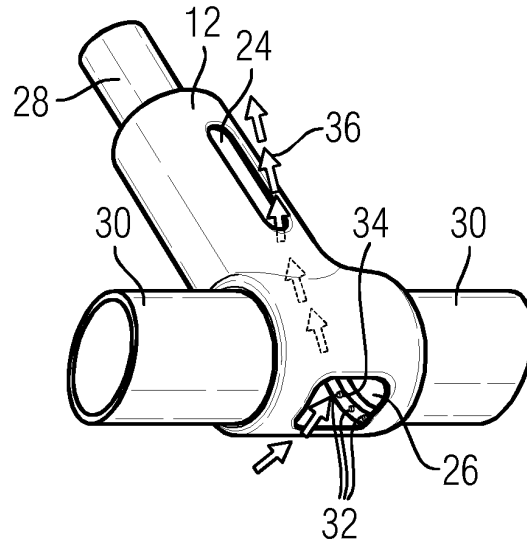


FIG 4

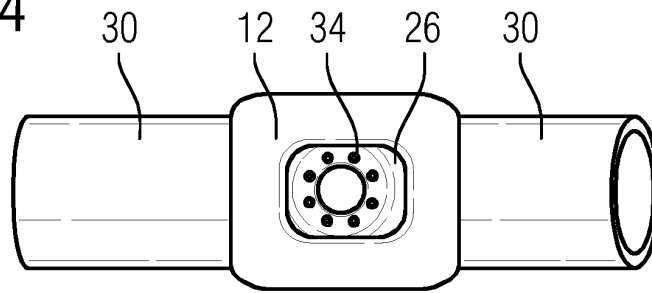
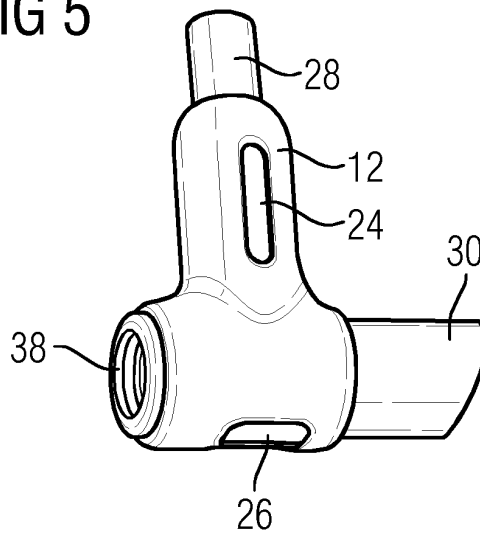


FIG 5



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

- GB 987593 A [0004]
- US 3806837 A [0004]
- US 4052724 A [0004]
- US 2009027290 A1 [0004]