

(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
11. Februar 2010 (11.02.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/015602 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02G 5/06 (2006.01)

Andreas [AT/DE]; Adam-Kraft-Str. 11, 90419 Nürnberg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/060034

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

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. August 2009 (03.08.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 037 110.6
6. August 2008 (06.08.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

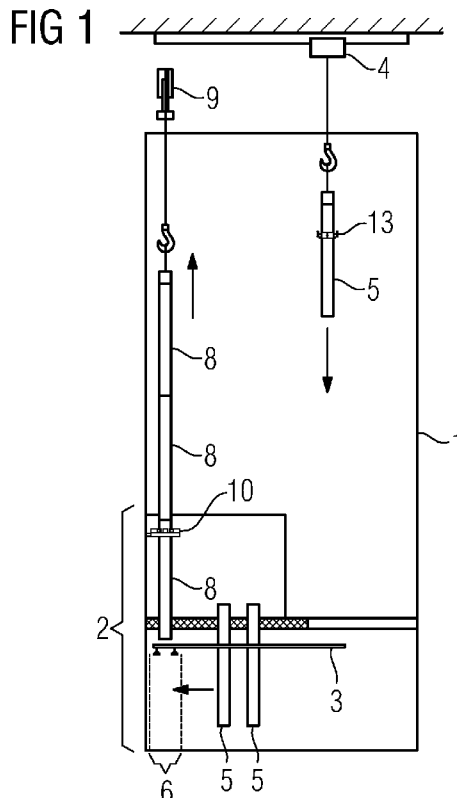
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DEHLER, Andreas [DE/DE]; Gebbertstr. 77, 91052 Erlangen (DE). EBNER,

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ASSEMBLY METHOD FOR SEGMENTS OF A GAS-INSULATED ELECTRICAL CABLE TO BE INTERCONNECTED AND MAGAZINE UNIT FOR CARRYING OUT SAID METHOD

(54) Bezeichnung: MONTAGEVERFAHREN FÜR MITEINANDER ZU VERBINDEnde SEGMENTE EINER GASISOLIERTEN ELEKTRISCHEN LEITUNG SOWIE MAGAZINEINRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS



(57) Abstract: Individual segments (5) are delivered to a stationary assembly site (2) in a first direction by way of a delivery movement. The individual segments (5) are interconnected at the assembly site (2) and the interconnected segments (8) are withdrawn from the assembly site (2) in the first direction. The delivery movement towards the assembly site (2) and the withdrawal movement from the assembly site are carried out in opposite directions.

(57) Zusammenfassung: Einzelne Segmente (5) werden zu einem ortsfesten Montageort (2) in einer ersten Richtung mittels einer Zuführbewegung zugeführt. Am Montageort (2) werden die einzelnen Segmente (5) miteinander verbunden und die miteinander verbundenen Segmente (8) werden in der ersten Richtung aus dem von dem Montageort (2) entfernt. Die Zuführbewegung zu dem Montageort (2) und die Entfernungsbewegung von dem Montageort (2) erfolgt mit unterschiedlichem Richtungssinn.

WO 2010/015602 A2



TJ, TM), europäisches (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Beschreibung

Montageverfahren für miteinander zu verbindende Segmente
einer gasisolierten elektrischen Leitung sowie Magazinein-
5 richtung zur Durchführung des Verfahrens

Die Erfindung bezieht sich auf ein Montageverfahren für mit-
einander zu verbindende Segmente einer gasisolierten elektri-
schen Leitung, wobei einzelne Segmente zu einem ortfesten
10 Montageort durch eine Zuführbewegung in einer ersten Richtung
zugeführt werden, am Montageort miteinander verbunden werden
und die verbundenen Segmente von dem Montageort durch eine
Entfernungsbewegung in der ersten Richtung entfernt werden.
Ein derartiges Montageverfahren ist beispielsweise aus der
15 Offenlegungsschrift DE 10 2004 035 911 A1 bekannt. Dort ist
beschrieben, dass einzelne Segmente zu einem ortsfesten Mon-
tageort zugeführt werden und von dem Montageort nach erfolg-
ter Verbindung entfernt werden.

20 Ein derartiges Verfahren bietet Vorteile, wenn ausreichend
Bewegungsraum um den Montageort vorhanden ist. Ist der Monta-
geort jedoch räumlich begrenzt, so kann ein derartiges Monta-
geverfahren nur mit erheblichem Aufwand durchgeführt werden.

25 Daher ist es Aufgabe der Erfindung ein Montageverfahren an-
zugeben, welches auch bei beengten Platzverhältnissen ein zü-
giges Verbinden von Segmenten einer gasisolierten elektri-
schen Leitung ermöglicht.

30 Erfindungsgemäß wird dies bei einem Montageverfahren der ein-
gangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Zuführbewegung
zu dem Montageort und die Entfernungsbewegung von dem Monta-
geort mit unterschiedlichem Richtungssinn erfolgt.

Behält man für die Zuführbewegung und die Entfernungsbewegung dieselbe Richtung bei, wählt jedoch für die Zuführbewegung und die Entfernungsbewegung unterschiedliche Richtungssinne, so ist es möglich, den Montageort beispielsweise in räumlich umschlossenen Bereichen anzusiedeln. Ein Zugang zu einem solchen Montageraum ist häufig nur über einen einzigen Weg möglich. Durch eine Zuführung und Entfernung über denselben Weg kann kostengünstig eine kontinuierliche Erstellung einer gasisolierten Leitung erfolgen.

5

Dabei kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die erste Richtung in einer Vertikalen liegt.

10

Sieht man nunmehr vor, dass die erste Richtung vertikal verläuft, ist es möglich, die Grundfläche des Montageortes auf ein geringes Maß zu begrenzen. Zu- und Abführung der Segmente kann in einem Bereich der oberhalb des Montageortes liegt organisiert werden. Damit ist der Platzbedarf für die Verbindung der Segmente einer gasisolierten elektrischen Leitung weiter reduziert.

15

20

Weiterhin kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Zuführungsbewegung der Segmente zu dem Montageort schwerkraftgetrieben erfolgt.

25

Eine schwerkraftgetriebene Zuführung der Segmente ermöglicht es, einen Transport der Segmente energiearm zu organisieren. So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die Segmente an einem Kran hängend herabgelassen werden, wobei der Kran im Wesentlichen eine bremsende Wirkung ausübt, so dass ein freier Fall der Segmente verhindert ist. Dabei kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Segmente im Wesentlichen rotationssymmetrische Strukturen aufweisen, wobei die Rotations-

30

achse der Segmente parallel zu der ersten Richtung ausgerichtet ist.

Eine gasisolierte elektrische Leitung weist im Regelfall ein
5 rohrförmiges Kapselungsgehäuse auf. Dieses ist beispielsweise
in Segmente unterteilt, die stirnseitig miteinander zu ver-
binden sind. Im Innern des Kapselungsgehäuses sind gegenüber
dem Kapselungsgehäuse elektrisch isoliert gelagerte Phasen-
leiter angeordnet. Die Phasenleiter können in dem Kapselungs-
10 gehäuse ein- oder mehrphasig isoliert positioniert werden.

Zu einem isolierten Positionieren sind Isolatoranordnungen
zur Halterung der Phasenleiter im Innern vorgesehen. Die Iso-
latoranordnung können beispielsweise Scheibenisolatoren auf-
15 weisen.

Vorteilhafterweise kann weiter vorgesehen sein, dass die Ent-
fernungsbewegung der verbundenen Segmente von dem Montageort
entgegen der Schwerkraft erfolgt.

20 Bei Nutzung von rotationssymmetrischen Segmenten und einer
stirnseitigen Verbindung derselben entsteht ein bezüglich der
ersten Richtung übereinander angeordneter Strang von mitein-
ander verbundenen Segmenten der gasisolierten elektrischen
25 Leitung. Bei vertikaler Ausrichtung der ersten Richtung ist
es beispielsweise möglich, zum einen Zugkräfte in die verbun-
denen Segmente einzubringen und die verbundenen Segmente ent-
gegen der Schwerkraft von dem Montageort fortzuziehen. Zu-
sätzlich kann vorgesehen sein, dass eine Schub- oder Druck-
30 kraft im Bereich des dem Montageort zugewandten Endes der
verbundenen Segmente unterstützend eingespeist wird. Damit
ist es möglich, eine mechanische Belastung der Verbindungs-
stellen zwischen den Segmenten während einer Bewegung zu re-
duzieren.

Es kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die verbundenen Segmente übereinander stehend an ihrem vom Montageort abweichenden Ende von dem Montageort fortgezogen werden.

5

Die Kapselungsgehäuse der Segmente weisen typischerweise hohlzylindrische Rohre mit einem kreisförmigen Querschnitt auf. Die hohlzylindrischen Rohre weisen im Innern im Regelfall einen oder mehrere elektrische Phasenleiter auf, die bezüglich des Rohres elektrisch isoliert gehalten sind. Bei der Verbindung der einzelnen Segmente wird zum einen eine stirnseitige Verbindung der als Kapselungsgehäuse wirkenden hohlzylindrischen Rohre hergestellt, zum anderen werden die im Inneren benachbarter Segmente befindlichen elektrischen Phasenleiter miteinander gekoppelt und elektrisch leitend kontaktiert. Die Rotationsachsen der Rohre sind dabei coaxial zueinander ausgerichtet, so dass die verbundenen Segmente bezüglich der ersten Richtung übereinander stehend angeordnet sind und in dieser aufrechten Lage von dem Montageort fortgezogen werden.

20

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung kann vorsehen, dass die Segmente nach einem Zuführen und vor einem Entfernen von dem Montageort in einer Magazineinrichtung am Montageort zwischengespeichert werden.

25

Eine Magazineinrichtung ermöglicht es, am Montageort eine Anzahl von Segmenten vorzuhalten, so dass ein kontinuierliches Zuführen der Segmente vor einer Verbindung derselben untereinander möglich ist. Damit sind beispielsweise Unterbrechungen bei der Zuführbewegung der Segmente überbrückbar. Die Rotationsachsen der Segmente sind in der Magazineinrichtung im Wesentlichen in einer Vertikalen angeordnet.

30

Dabei sollten die Segmente in der Magazineinrichtung vorteilhafterweise mit ihren Achsen stets parallel zur ersten Richtung ausgerichtet sein. So ist es beispielsweise möglich, in der Magazineinrichtung jedes der Segmente bezogen auf deren
5 Rohrachsen vertikal aufrechtstehend zwischenzulagern und in der Magazineinrichtung in dieser Position auch zu bewegen.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung kann vorsehen, dass die Zuführungsbewegung der Segmente und die Entfernungsbewegung
10 der verbundenen Segmente in einem vertikalen Schacht erfolgt.

Ein vertikaler Schacht, beispielsweise ein Belüftungsschacht eines Tunnels, oder ein Schacht in einem Bauwerk ist geeignet, Versorgungsleitungen aufzunehmen. Derartige Versorgungs-
15 leitungen sind beispielsweise gasisolierte elektrische Leitungen. Der Montageort liegt dazu vorteilhafterweise innerhalb des Schachtes, wobei eine Zuführung der Segmente oberhalb des Montageortes organisiert wird und eine Entfernung der Segmente von dem Montageort auch oberhalb des Montageort-
20 tes in dem vertikalen Schacht erfolgt. Der Montageort sollte vorteilhafterweise an einem vorgesehenen unteren Endpunkt einer innerhalb des vertikalen Schachtes zu installierenden gasisolierten elektrischen Leitung angeordnet sein. So ist es möglich, die gasisolierte elektrische Leitung von einem unteren
25 Bereich des vertikalen Schachtes in einen oberen Bereich des vertikalen Schachtes voranzutreiben.

Vorteilhafterweise kann weiter vorgesehen sein, dass nach einer Entnahme eines Segmentes aus der Magazineinrichtung das
30 entnommene Segment mit einer Zentriereinrichtung ausgerichtet wird.

Nach einer Entnahme eines Segments aus der Magazineinrichtung dient dieses als Ankoppelpunkt für ein weiteres in der Maga-

zueinrichtung vorgehaltenen Segments. Mittels der Zentrier-
einrichtung ist es möglich, eine Ausrichtung des Segmentes
vorzunehmen, welches in der Zentriereinrichtung eingespannt
ist. Mittels Klemmbacken, welche an einer äußeren Mantelflä-
5 che des Segmentes anliegen, lässt sich die Rotationsachse des
Segmentes vorzugsweise an einer Vertikalen ausrichten. Dabei
können gezielt Verkippungen der Rohrachse aus der Vertikalen
über die Zentriereinrichtung eingestellt werden. So ist es
möglich einander zugewandte Enden miteinander zu verbindender
10 Segmente annähernd coaxial zueinander auszurichten.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine geeignet Ma-
gazineinrichtung anzugeben, welche eine vereinfachte Zwi-
schenspeicherung von Segmenten einer gasisolierten elektri-
15 schen Leitung vor deren Verbindung ermöglicht.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Magazin-
einrichtung mit einer Führungsbahn und zumindest einer auf
der Führungsbahn bewegbaren Rohrklemme zur Aufnahme eines
20 Segmentes einer gasisolierten elektrischen Leitung, deren
Klemmachse im Wesentlichen quer zur Führungsbahn ausgerichtet
ist, wobei die Magazineinrichtung einen Entnahmeort aufweist,
an welchem eine Hubeinrichtung angeordnet ist, welche an der
Rohrklemme angreift und die Rohrklemme aus der Führungsbahn
25 heraushebt.

Die Rohrklemme ist zur Zwischenspeicherung eines Segmentes
winkelstarr mit dem Segment verbunden. Vorzugsweise sollte
die Rohrklemme beabstandet zu einem zentralen Bereich des
30 Segmentes positioniert werden. Die Rohrklemme kann beispiels-
weise auch dazu genutzt werden, um ein Segment zu einem Mon-
tageort an einem Kran hängend herabzulassen.

Die Klemmachse ist die Achse, um welche sich Klemmbacken der Rohrklemme erstrecken und im Wesentlichen in radialer Richtung zu der Klemmachse verlaufende Klemmkräfte erzeugt werden. Die Rohrklemme nebst einem in der Rohrklemme fixierten Segment liegt auf einer Führungsbahn auf, wobei die Führungsbahn beispielsweise Spuren in Form von Schienen oder ähnlichem aufweist, auf welchen die Rohrklemme abgestützt ist. Die Führungsbahn weist eine Ausnehmung auf. Die Spuren erstrecken sich an einander gegenüberliegenden Seiten der Ausnehmung.

5 Zwischen den Spuren der Führungsbahnen pendelt das in der Rohrklemme eingeklemmte Segment. Die Rohrklemme ist längs der Führungsbahn verschiebbar, wobei die Führungsbahn eine derartige Länge aufweist, das mehrere Rohrklemmen nebst mehreren in den jeweiligen Rohrklemmen eingespannten Segmenten in der Führungsbahn hintereinander hängend auf dieser fortbewegt werden können. Dabei kann die Führungsbahn beispielsweise lineare Abschnitte aufweisen, gebogene Abschnitte aufweisen. Um die Rohrklemme aus der Führungsbahn herauszuheben, ist an der Führungsbahn ein Entnahmeort befindlich, an welchem eine Hubeinrichtung angeordnet ist. Die Hubeinrichtung sitzt vorteilhaft unterhalb der Führungsbahn und greift zur Entnahme eines Segmentes an einer Rohrklemme an und hebt die Rohrklemme aus der Führungsbahn heraus. Dabei durchgreift die Hubeinrichtung die Ausnehmung. Das in der Rohrklemme eingespannte und durch die Führungsbahn hindurchpendelnde Segment wird gemeinsam mit der Rohrklemme aus der Führungsbahn herausgehoben. Dabei ist die Hubbewegung im Wesentlichen quer zur Ebene ausgerichtet, in welcher die Führungsbahn eine Bewegung der Rohrklemmen ermöglicht. Vorteilhaft sollte die Hubbewegung in einer vertikalen Richtung erfolgen.

10
15
20
25
30

Vorteilhafterweise kann dabei vorgesehen sein, dass die Rohr- klemme auf der Führungsbahn auf Gleit- oder Rolllagen ver- schiebbar ist.

Der Einsatz von Gleit- oder Rolllagern ermöglicht ein kraftreduziertes Bewegen der Rohrklemme nebst eingespanntem Segment auf der Führungsbahn. So kann beispielsweise vorgesehen
5 sein, dass die Rohrklemme mit einer Achse ausgestattet ist, an deren Enden Rolllager angeordnet sind, die jeweils auf einer Spur der Führungsbahn abrollen. Dabei kann vorgesehen sein, dass der axiale Abstand der Rolllager variabel ist, so dass beispielsweise auch enge Kurven der Führungsbahn oder
10 auch Verwerfungen zwischen den Spuren ausgeglichen werden können, wobei Variationen des Abstandes der Spuren durch eine Variation des axialen Abstandes der Rolllager ausgeglichen werden.

15 Weiterhin kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Rohrklemmen auf der Hubeinrichtung um ihre Klemmachse drehbar sind.

Die Hubeinrichtung kann beispielsweise einen Hubring aufweisen, auf welchem ein gegengleich geformter Anlagering der Rohrklemme aufsitzt. Dadurch ist es möglich, die Rohrklemme auf dem Hubring um die Klemmachse der Rohrklemme herum zu drehen. Damit kann eine einfache Ausrichtung des in der Rohrklemme befindlichen Segmentes vor einer Verbindung mit einem
25 weiteren Segment erfolgen.

Es kann vorteilhaft weiter vorgesehen sein, dass die Hubeinrichtung mehrere unabhängig voneinander einstellbare Hubelemente aufweist.

30 Durch die Nutzung mehrerer unabhängig voneinander einstellbarer Hubelemente, insbesondere von drei oder vier Hubelementen, ist es möglich, den Hubring der Hubeinrichtung in verschiedene Ebenen zu verkippen. Dadurch kann die Achslage des

in der Rohrklemme eingeklemmten Segmentes variiert werden. Eine Überlagerung einer Drehbewegung der Rohrklemme auf dem Hubring der Hubeinrichtung und ein Verkippen gestattet eine Feinjustage der Lage des mit der Hubeinrichtung gehobenen
5 Segmentes.

Vorteilhafterweise kann weiter vorgesehen sein, dass die Hubeinrichtung durch die Führungsbahn hindurchgreift.

10 Bei einer Nutzung einer Führungsbahn, welche Rohrschellen spurgebunden führt, ist es in vorteilhafter Weise möglich, den Hubring zwischen beabstandeten Spuren der Führungsbahn hindurchzubewegen und so die auf den Spuren der Führungsbahn beispielsweise rollenden oder gleitenden Rohrklemmen aus der
15 Führungsbahn herauszuheben. Dazu kann beispielsweise vorgesehen sein, dass der Hubring der Hubeinrichtung zumindest an einer Stelle auftrennbar ist, so dass sich der Hubring auch um ein in der Magazineinrichtung befindliches Segment aus einer radialen Richtung umlegen lässt.

20 Mittels der Hubeinrichtung wird das in der Rohrklemme eingeklemmte Segment in Richtung mehrerer bereits stirnseitig miteinander verbundener Segmente gehoben und zu der Verbindungsstelle eines endseitig liegenden Segmentes der mehreren bereits miteinander verbundenen Segmente ausgerichtet und mit
25 diesem verbunden. Dazu kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die Segmente stirnseitig miteinander verschweißt werden.

Weiter kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass eine Zentrier-
30 einrichtung aus der Magazineinrichtung entnommene Segmente umgreift.

Eine Zentriereinrichtung kann mittels an einer Mantelfläche des Segmentes angreifenden Klemmbacken die Lage eines Segmen-

tes festlegen. So ist ein Fixpunkt geschaffen, um ein Segment, welches aus der Magazineinrichtung ausgehoben wurde, mittels Bewegungen der Hubeinrichtung zu dem Fixpunkt auszurichten.

5 So ist es beispielsweise möglich, zwei miteinander zu verbindende Segmente derart auszurichten, dass eine gasdichte Schweißverteilung zwischen den Rohren der Segmente ausgebildet werden kann.

10 Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch in Figuren gezeigt und nachfolgend näher beschrieben. Dabei zeigt die

Figur 1 einen Schnitt durch einen Schacht mit einem
15 Montageort, die

Figur 2 eine Draufsicht auf eine Führungsbahn, die

Figur 3 eine Seitenansicht einer Rohrklemme sowie eine an
20 einem Segment einer gasisolierten elektrischen Leitung befestigte Rohrklemme, die

Figur 4 eine Seitenansicht einer Hubeinrichtung, die

25 Figur 5 eine Draufsicht auf die Hubeinrichtung, die

Figur 6 eine Seitenansicht einer Zentriereinrichtung, die

Figur 7 eine Draufsicht auf die Zentriereinrichtung und die
30

Figur 8 ein Ausheben einer Rohrklemme mit eingespanntem Segment mittels der Hubeinrichtung aus einer Magazineinrichtung.

Die Figur 1 zeigt einen Schnitt durch einen vertikalen Schacht 1, welcher beispielsweise in einem Turm, einem Berg, einer Staumauer oder ähnlichem befindlich ist. In dem vertikalen Schacht 1 ist ein Montageort 2 befindlich, welcher im Verlauf des vertikalen Schachtes 1 angeordnet ist. Am Montageort 2 ist eine Magazineinrichtung 3 angeordnet. Mittels eines oberhalb des Montageortes 3 angeordneten ersten Kranes 4 wird ein Segment 5 einer gasisolierten elektrischen Leitung zu dem Montageort 2 herabgelassen. Das Segment 5 weist ein hohlzylindrisches Kapselungsgehäuse in Form eines Rohres auf, welches sich um eine Rotationsachse erstreckt. Dabei befindet sich das Segment 5 mit seiner Rotationsachse in einer Vertikalen. Eine Zuführbewegung des ersten Segmentes 5 zu dem Montageort 2 erfolgt in einer ersten Richtung, welche im Wesentlichen in einer Vertikalen liegt.

In der Magazineinrichtung 3 sind mehrere Segmente 5 nach einem Ablassen derselben zu dem Montageort 2 mittels des ersten Kranes 4 zwischengespeichert. Die Segmente 5 befinden sich dabei während des Ablassens, also während der Zuführbewegung, sowie während einer Zwischenspeicherung in der Magazineinrichtung 3 mit ihren Rotationsachsen stets in einer im Wesentlichen vertikalen Ausrichtung. In der Magazineinrichtung 3 können die Segmente 5 zu einem Entnahmeort 6 der Magazineinrichtung 3 bewegt werden. An dem Entnahmeort 6 ist eine Hubeinrichtung 7 befindlich. Oberhalb des Entnahmeortes 6 der Magazineinrichtung 3 sind miteinander verbundene Segmente 8 mit ihren Rotationsachsen vertikal ausgerichtet und übereinanderstehend angeordnet. Die miteinander verbundenen Segmente 8 sind an einem von dem Montageort 2 fortragenden Ende an einem zweiten Kran 9 angeschlagen. Über den zweiten Kran 9 ist eine Entfernungsbewegung der miteinander verbundenen Segmente 8 in einer ersten Richtung möglich, wobei der Rich-

tungssinn der Zuführbewegung und der Richtungssinn der Entfernungsbewegung entgegengesetzt gerichtet sind.

Um ein unbeabsichtigtes Pendeln der miteinander verbundenen
5 Segmente 8 zu verhindern, ist eine Zentriereinrichtung 10
vorgesehen, in welcher das Ende der miteinander verbundenen
Segmente 8 zentriert ist, welches von dem Anschlagpunkt des
zweiten Kranes 9 fortzieht.

10 Während einer Montage einer gasisolierten elektrischen Lei-
tung in einem vertikal verlaufenden Schacht 1 wird zunächst
ein Segment 5 mittels des ersten Kranes 4 in einer Vertikalen
von der Schwerkraft getrieben zu dem Montageort 2 abgelassen
und dort in der Magazineinrichtung 3 zwischengespeichert. In
15 der Magazineinrichtung 3 behalten die abgelassenen Segmente 5
ihre vertikale Ausrichtung bei und werden längs einer Füh-
rungsbahn der Magazineinrichtung 3 zu einem Entnahmeort 6
verbracht. An dem Entnahmeort 6 werden die Segmente 5 nach-
einander entnommen, wobei die Entnahme in einer vertikalen
20 Richtung entgegen der Schwerkraft erfolgt. Nach einer Ent-
nahme der Segmente 5 aus der Magazineinrichtung 3 erfolgt
eine stirnseitige Verbindung von aus der Magazineinrichtung 3
entnommenen Segmenten. Mehrere Segmente 8 sind dann stirnsei-
tig miteinander verbunden und werden entgegengesetzt zur
25 Schwerkraft in vertikaler Richtung von dem Montageort 2 fort-
gezogen.

Die Figur 2 zeigt eine Draufsicht auf die Magazineinrichtung
3. Die Magazineinrichtung 3 weist eine Führungsbahn mit einer
30 ersten Spur 11 und einer zweiten Spur 12 auf. Die beiden Spu-
ren 11, 12 sind beabstandet zueinander angeordnet. Die Füh-
rungsbahn ist dabei aus einzelnen Elementen zusammengesetzt,
wobei die Spuren 11, 12 lineare Abschnitte und gebogene Ab-
schnitte aufweisen können. Auf die Spuren 11, 12 ist eine

Rohrklemme 13 aufsetzbar, in welche ein Segment 5 eingeklemmt ist. Die Rohrklemme 13 ist mit einer Achse ausgestattet, an deren Enden Rolllager 13a, 13b befestigt sind. Die axiale Beabstandung der Rolllager 13a, 13b ist veränderlich, so dass
5 beispielsweise auf Baustellen auftretende Verwerfungen der beiden Spuren 11, 12 zueinander ausgeglichen werden können sowie eine vereinfachte Kurvenführung der Rohrklemme 13 in unterschiedlichen Radien der beiden Spuren 11, 12 ermöglicht ist. Die Rohrklemme 13 kann beispielsweise auch während des
10 Ablassens des Segmentes 5 genutzt werden, indem Anschlagmittel des Kranes 4 an der Rohrklemme 13 befestigt werden und ein Segment 5 in der Rohrklemme 13 eingespannt ist.

Die Klemmachse der Rohrklemme 13 sollte dabei bezogen auf die
15 Bewegungsrichtung der Rohrklemme 13 auf den Spuren 11, 12 der Magazineinrichtung 3 quer zur Bewegungsrichtung liegen, d. h. gemäß der Figur 2 ragt die Klemmachse der Rohrklemme 13 lotrecht aus der Zeichenebene heraus, wobei die Führungsbahn der Magazineinrichtung 3 im Wesentlichen in der Zeichenebene der
20 Figur 2 liegt.

Die Figur 3 zeigt ein Detail der Rohrklemme 13. Dabei sind die Rolllager 13a, 13b erkennbar, welche auf einer Achse liegen. Die Rohrklemme 13 ist dabei zweigeteilt. Halbschalenartige Teilelemente der Rohrklemme 13 sind über eine Verschraubung 14 miteinander verbunden. Es kann vorgesehen sein, dass
25 die halbschalenartigen Teilelemente 14 beispielsweise über ein Scharnier miteinander verbunden sind, so dass die Rohrklemme 13 aufklappbar ist. Es kann jedoch auch vorgesehen
30 sein, dass die halbschalenartigen Teilelemente der Rohrklemme 13 voneinander trennbar sind und nach einem Aufsetzen auf ein Segment 5 miteinander verbunden werden, wobei Klemmkräfte auf eine äußere Mantelfläche des Segmentes 5 aufgebracht werden. Um ein sicheres Hängen des Segmentes 5 an dem ersten Kran 4

bzw. in der Magazineinrichtung 3 zu ermöglichen, sollte die Rohrklammer 13 - bezüglich der Rotationsachse des Segmentes 5 - außermittig an dem Segment 5 angeordnet sein.

5 Die Figur 4 zeigt eine Seitenansicht der Hubeinrichtung 7. Die Hubeinrichtung 7 weist einen Hubring 15 auf, welcher ein erstes Teilsegment sowie ein zweites Teilsegment aufweist. Die beiden Teilsegmente sind über ein Scharnier 16 klappbar verbunden, so dass quer zur Ringebene ein Segment 5 in den
10 Hubring 15 einschiebbar ist. Der Hubring 15 ist mittels einer Verschraubung 17 zu einem geschlossenen mechanisch steifen Ring verschraubbar.

An dem Hubring 15 sind mehrere Aufnahmeelemente 18a, 18b,
15 18c, 18d angeordnet. Die Aufnahmeelemente 18a, 18b, 18c, 18d dienen der Aufnahme von jeweils zumindest einem Hubzylinder 19a, 19b. Die Hubzylinder 19a, 19b sind in ihrer Länge variabel, so dass der Hubring 15 der Hubeinrichtung 7 von einem Widerlager 20 beabstandet werden kann. Eine Hubrichtung der
20 Hubzylinder 19a, 19b ist dabei vorzugsweise im Wesentlichen in einer Vertikalen verlaufend angeordnet.

Die Figur 5 zeigt eine Draufsicht der in der Figur 4 gezeigten Hubeinrichtung 7.

25 Zur Positionierung der bereits miteinander verbundenen Segmente 8, welche von dem Montageort mittels des zweiten Kranes 19 zu entfernen sind, ist in der Figur 1 die Zentriereinrichtung 10 gezeigt. In den Figuren 6 und 7 ist diese im Detail dargestellt. Im Folgenden wird die Wirkungsweise beschrieben:
30 Die Zentriereinrichtung 10 weist mehrere zueinander in radialen Richtungen verschiebbare Klemmbacken 21a, 21b, 21c, 21d auf. Die Klemmbacken 21a, 21b, 21c, 21d zentrieren über eine Kontaktgabe an Mantelflächen eines verbundenen Segmentes 8

dieses bezüglich einer Vertikalen. Über die Zentriereinrichtung 10 wird ein Pendeln der an dem zweiten Kran 9 hängenden miteinander verbundenen Segmente 8 unterdrückt. Zusätzlich kann die Position der mehreren miteinander verbundenen Segmente 8 in dem vertikalen Schacht 1 festgelegt werden. So ist es möglich, eine vereinfachte Ausrichtung eines aus der Magazineinrichtung 3 enthobenen Segmentes 5, welches mit den miteinander verbundenen Segmenten 8 verbunden werden soll, durchzuführen. Die Klemmbacken 21a, 21b, 21c, 21d sind radial zur Rotationsachse der miteinander verbundenen Segmente 8 verschiebbar. Die Klemmbacken 21a, 21b, 21c, 21d sind dazu über ein Chassis 22 miteinander verbunden. Zusätzlich kann das Chassis oder die daran befestigten Klemmbacken 21a, 21b, 21c, 21d um eine Vertikalachse herumgedreht werden. Dadurch ist eine genauere Positionierung der miteinander verbundenen mehreren Segmente 8 ermöglicht.

In der Figur 8 ist schematisch ein Zusammenwirken der Hubeinrichtung 7 der Rohrklemme 13 sowie eines darin eingeklemmten Segmentes 5 gezeigt, welches aus der Magazineinrichtung 3 herausgehoben wird. Die Rohrklemme 13 mit dem darin eingeklemmten Segment 5 wird an den Entnahmeort 6 der Magazineinrichtung 3 bewegt. Die Hubeinrichtung 7 befindet sich unterhalb der beiden Spuren 11, 12 der Magazineinrichtung 3. Durch eine Aktivierung der Hubzylinder 19a, 19b, die sich auf dem Widerlager 20 abstützen, wird der Hubring 15 gegen die Rohrklemme 13 gepresst. Dabei weist der Hubring 15 einen größeren inneren Durchmesser auf als der Außendurchmesser des Segments 5, so dass der Hubring 15 längs der Rotationsachse des Segmentes 5 verschoben werden kann. Mit Kontaktierung des Hubringes 15 an der Rohrklemme 13 wird die Rohrklemme 13 mit ihren Rolllagern 13a, 13b aus den Spuren 11, 12 ausgehoben und das Segment 5 aus der Magazineinrichtung 3 entnommen. Nunmehr ist die Rohrklemme 13 auf dem Hubring 15 um die

Klemmachse der Rohrklemme 13 herum drehbar. Das einzelne Segment 5 wird stirnseitig in Richtung des der Magazineinrichtung 3 zugewandten Endes der miteinander verbundenen Segmente 8 gehoben, so dass nunmehr eine Verbindung möglich ist und das bisher einzelne Segment 5 nach einer Verbindung zu den mehreren Segmenten 8 zugehörig ist. Mit Herstellung der Verbindung kann die Rohrschelle 13 entlastet und von dem Segment 5 entfernt werden. Nach einer Verbindung des bisherigen einzelnen Segmentes 5 mit den mehreren Segmenten 8 werden mittels des zweiten Kranes 9 die mehreren Segmente 8 entgegen der Schwerkraft in vertikaler Richtung von dem Montageort 2 entfernt. Nunmehr ist das nächste in der Magazineinrichtung 3 vorgehaltene Segment 5 in gleicher Art und Weise mit den miteinander verbundenen Segmenten 8 verbindbar.

Patentansprüche

1. Montageverfahren für miteinander zu verbindende Segmente
(5) einer gasisolierten elektrischen Leitung, wobei einzelne
5 Segmente (5) zu einem ortfesten Montageort (2) durch eine Zu-
föhrbewegung in einer ersten Richtung zugeföhrt werden, am
Montageort (2) miteinander verbunden werden und die verbunde-
nen Segmente (8) von dem Montageort (2) durch eine Entfer-
nungsbewegung in der ersten Richtung entfernt werden,
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
die Zuföhrbewegung zu dem Montageort und die Entfernungsbewe-
gung von dem Montageort (2) mit unterschiedlichem Richtungs-
sinn erfolgt.
- 15 2. Montageverfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
die erste Richtung in einer Vertikalen liegt.
3. Montageverfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
die Zuföhrbewegung der Segmente zu dem Montageort (2) schwer-
kraftgetrieben erfolgt.
4. Montageverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
die Entfernungsbewegung der verbundenen Segmente (8) von dem
Montageort (2) entgegen der Schwerkraft erfolgt.
5. Montageverfahren nach Anspruch 4,
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
die verbundenen Segmente (8) übereinander stehend an ihrem vom
Montageort (2) abweisenden Ende von dem Montageort (2) fort-
gezogen werden.

6. Montageverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
die Segmente (5, 8) nach einem Zuführen und vor einem Entfer-
nen von dem Montageort (2) in einer Magazineinrichtung (3) am
5 Montageort (2) zwischengespeichert werden.

7. Montageverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
die Zuführbewegung der Segmente (5) und die Entfernungsbewe-
10 gung der verbundenen Segmente (8) in einem vertikalen Schacht
(1) erfolgt.

8. Montageverfahren nach einem der Patentansprüche 6 bis 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
15 nach einer Entnahme eines Segmentes (5, 8) aus der Magazin-
einrichtung (3) das entnommene Segment (5, 8) mit einer
Zentriereinrichtung (10) ausgerichtet wird.

9. Magazineinrichtung (3) mit einer Führungsbahn und zumin-
20 dest einer auf der Führungsbahn (11, 12) bewegbaren Rohr-
klemme (13) zur Aufnahme eines Segmentes (5) einer gasiso-
lierten elektrischen Leitung, deren Klemmchse im Wesentli-
chen quer zur Führungsbahn ausgerichtet ist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
25 die Magazineinrichtung (3) einen Entnahmeort (6) aufweist, an
welchem eine Hubeinrichtung (7) angeordnet ist, welche an der
Rohrklemme (13) angreift und die Rohrklemme (13) aus der Füh-
rungsbahn (11, 12) heraushebt.

30 10. Magazineinrichtung (3) nach Anspruch 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
die Rohrklemme (13) auf der Führungsbahn (11, 12) auf Gleit-
oder Rolllagern verschiebbar ist.

11. Magazineinrichtung (3) nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Rohrklemmen (13) auf der Hubeinrichtung (7) um ihre
Klemmachse drehbar ist.

5

12. Magazineinrichtung (3) nach einem der Ansprüche 8 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Hubeinrichtung (7) mehrere unabhängig voneinander ein-
stellbare Hubelemente (19a, 19b) aufweist.

10

13. Magazineinrichtung (3) nach einem der Ansprüche 8 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Hubeinrichtung (7) durch die Führungsbahn (11, 12) hin-
durchgreift.

15

14. Magazineinrichtung (3) nach einem der Ansprüche 8 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Zentriereinrichtung (10) aus der Magazineinrichtung ent-
nommene Segmente (8) umgreift.

FIG 1

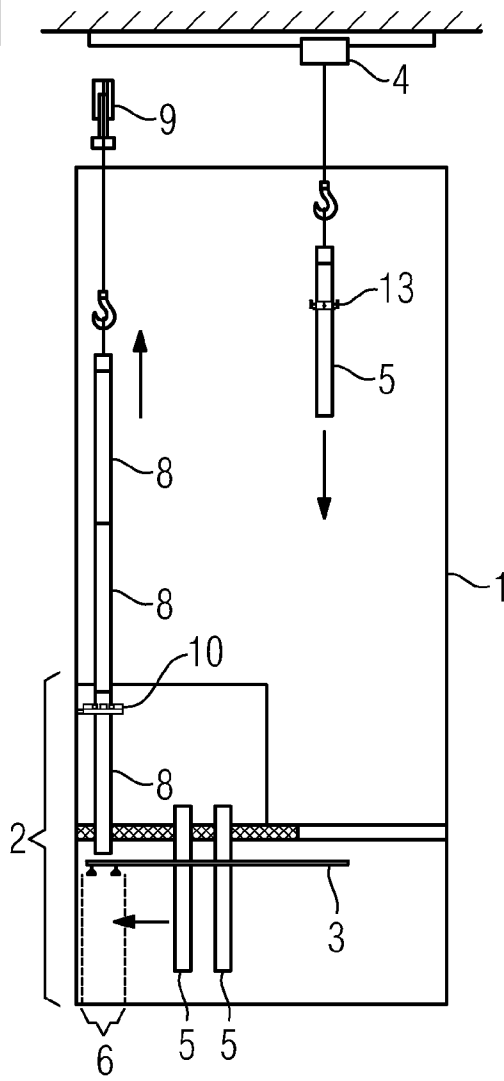


FIG 2

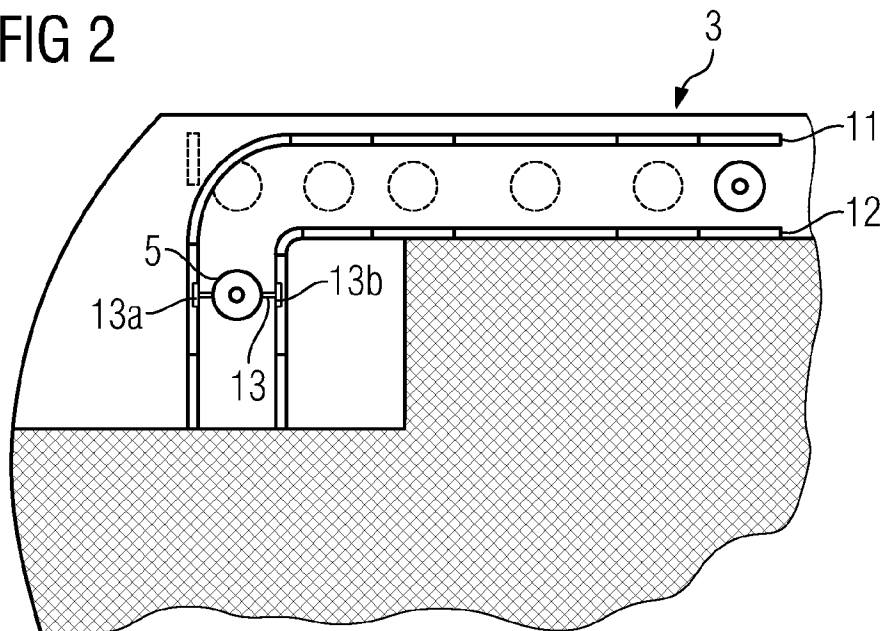


FIG 3

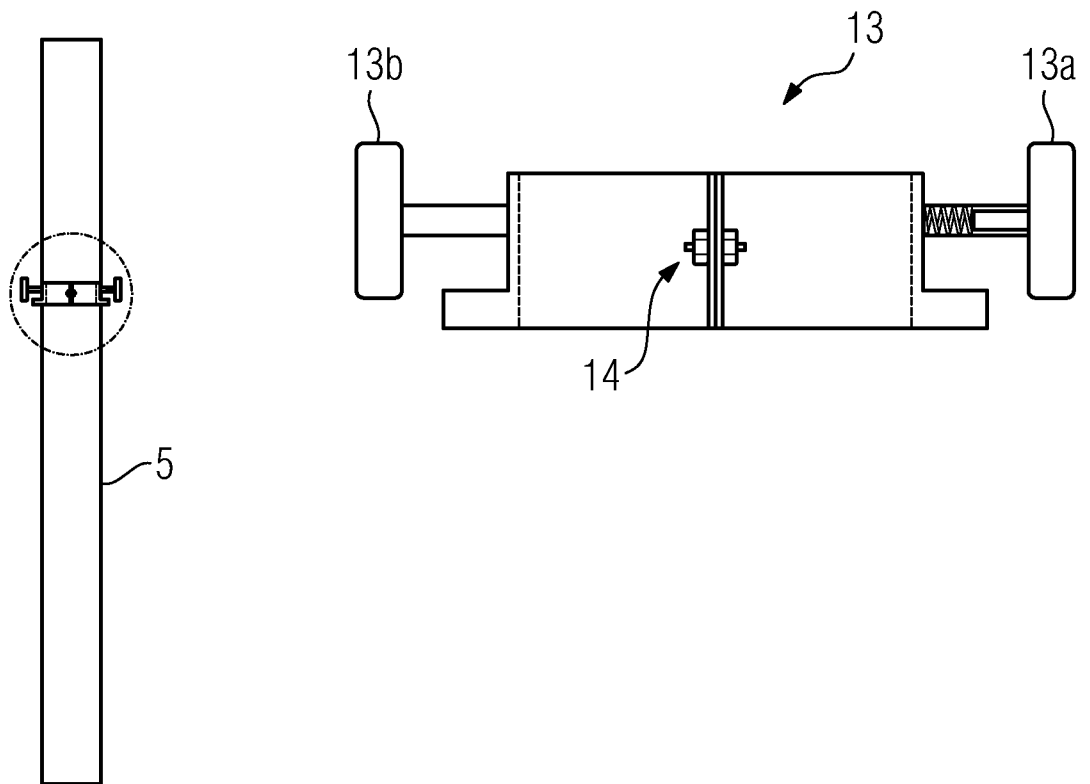


FIG 4

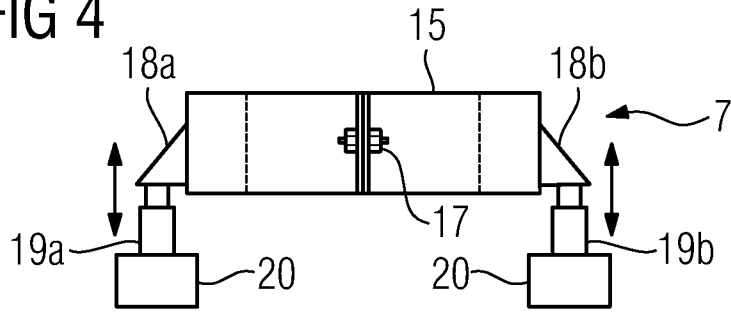


FIG 5

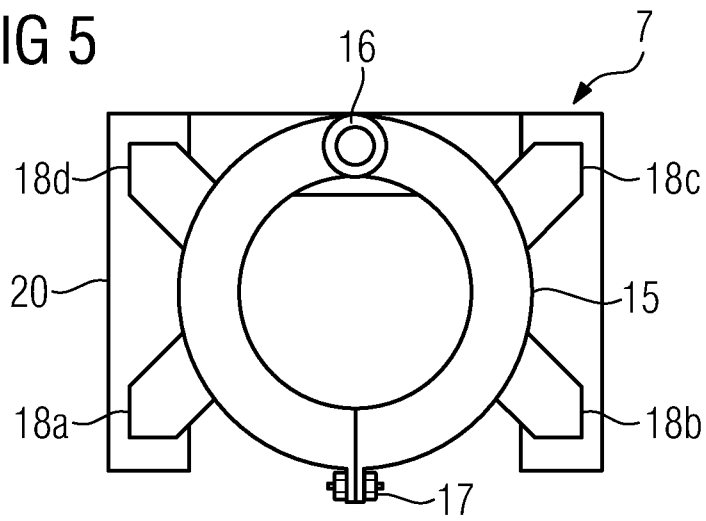


FIG 6

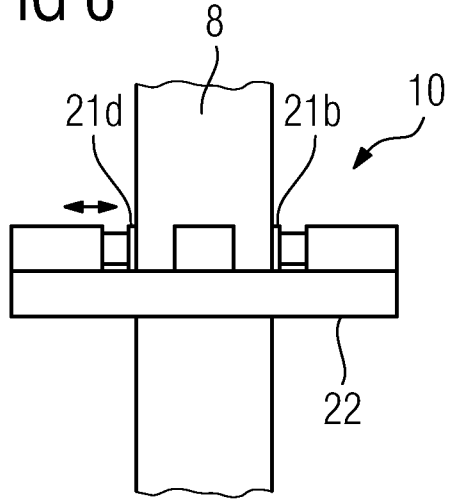


FIG 7

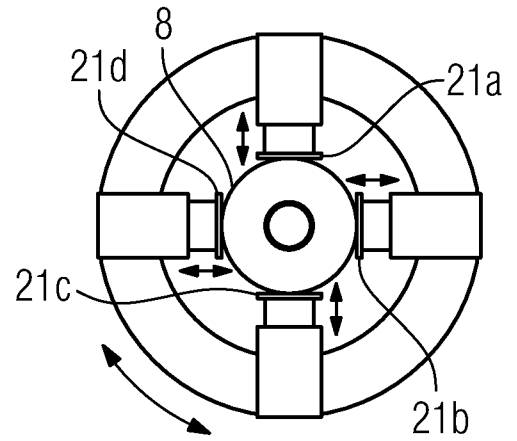


FIG 8

