



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.03.2016 Patentblatt 2016/09

(51) Int Cl.:
H01C 7/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14182268.4**

(22) Anmeldetag: **26.08.2014**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

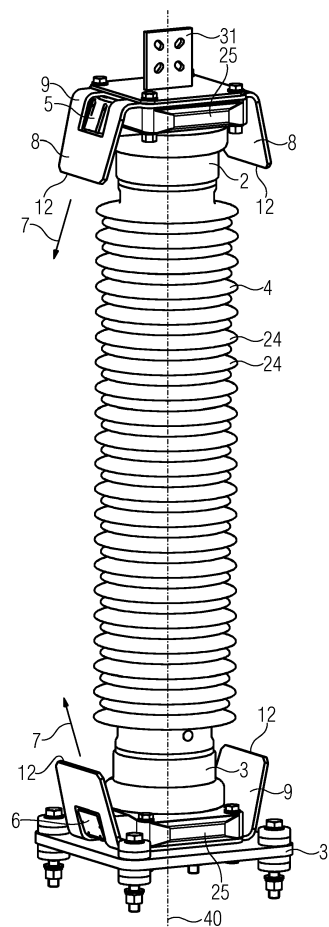
(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Barenthin, Gundolf**
10965 Berlin (DE)
• **Göhler, Reinhard**
13503 Berlin (DE)
• **Kruska, Bernd**
14059 Berlin (DE)
• **Pippert, Erhard**
14624 Dallgow-Döberitz OT Seeburg (DE)
• **Mertsching, Ralf**
15732 Schulzendorf (DE)

(54) **Überspannungsableiter**

(57) Die Erfindung betrifft einen Überspannungsableiter (1) mit einer sich zwischen zwei Endarmaturen (2, 3) entlang einer Längsachse (40) erstreckenden Ableitssäule (29), die von einem Isoliergehäuse (4) umgeben ist. Erfindungsgemäß ist mit jeder der zwei Endarmaturen (2, 3) jeweils eine Lichtbogenelektrode (9, 10, 11) elektrisch verbunden, wobei jede Lichtbogenelektrode (9, 10, 11) eine Kontaktfläche (12) für einen Lichtbogenfußpunkt aufweist, wobei die Kontaktfläche (12) von der Längsachse (40) radial weiter beabstandet ist als eine Außenkontur des Isoliergehäuses (4). Der Lichtbogenfußpunkt, also der Punkt an dem ein Lichtbogen aus einem elektrisch leitenden Teil austritt, liegt damit nicht mehr auf der Oberfläche der Endarmatur (2, 3), sondern auf der Kontaktfläche (12) der Lichtbogenelektrode (9, 10, 11). Einerseits kann diese durch Gestaltung und Materialwahl widerstandsfähiger gegen den Lichtbogen gemacht werden, andererseits wird der Lichtbogen vom Außengehäuse des Überspannungsableiters ferngehalten und so eine Beschädigung vermieden.

FIG 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Überspannungsableiter gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Überspannungsableiter sind Schutzsysteme, beispielsweise für Stromübertragungsnetze, die bei auftretenden Überspannungen durch Blitzeinschlag oder Fehlfunktionen anderer Teilsysteme diese Überspannungen zur Masse hin ableiten und so andere Bauteile des Stromübertragungsnetzes schützen.

[0003] Ein derartiger Überspannungsableiter umfasst ein oder mehrere zylindrische Ableitsäulen aus einzelnen ebenfalls zylindrischen Varistorblöcken. Varistoren zeichnen sich durch einen spannungsabhängigen Widerstand aus. Bei niedrigen Spannungen wirken diese als Isolatoren. Ab einer bestimmten Schwellenspannung, die materialabhängig ist, zeigen sie eine gute Leitfähigkeit. Häufig werden Varistoren aus Metalloxiden wie Zinkoxid hergestellt. Die Ableitsäule ist an beiden Enden mit Endarmaturen verbunden, die den elektrischen Kontakt zur Stromleitung und zur Masse herstellen. Um einen guten elektrischen Kontakt auch unter mechanischer Belastung zu gewährleisten, muss die Ableitsäule unter Druck zusammengehalten werden. Dies kann erfolgen, indem Zugelemente, beispielsweise Seile oder Stäbe vorzugsweise aus glasfaserverstärktem Kunststoff, in den Endarmaturen oder in an den Enden der Ableitsäule angeordneten Druckplatten unter Zug eingespannt werden. Die Zugelemente umgeben dabei die Ableitsäule und bilden so einen Käfig um diese. Ab einer gewissen Größe oder, wenn der Überspannungsableiter in einem erdbebengefährdeten Gebiet aufgestellt werden soll, ist die Ableitsäule in einem mechanisch stabilen rohrartigen Gehäuse aus einem Isoliermaterial, beispielsweise aus Porzellan oder glasfaserverstärktem Kunststoff, angeordnet. Die Endarmaturen dienen dann gleichzeitig als Verschlüsse für dieses Gehäuse. Um die in einem Überlastfall entstehenden Gase aus diesem Gehäuse abzuführen, weisen solche Überspannungsableiter häufig eine Druckentlastungsvorrichtung auf.

[0004] Wenn ein solcher Überlastfall auftritt, beispielsweise durch einen zu hohen Energieeintrag oder einen Defekt des Überspannungsableiters, bildet sich zwischen den Endarmaturen ein Lichtbogen, über den die Überspannung abgebaut wird. Im Falle eines Blitzschlages erlischt dieser nach wenigen Sekundenbruchteilen.

[0005] Bei Hochspannungsmasten mit Stromleitungen unterschiedlicher Spannungsebenen, beispielsweise 20 kV und 380 kV, werden die Leitungen der niedrigeren Spannungsebene meist auf den unteren Ebenen des Mastes installiert, die der höheren Spannungsebenen darüber. Falls nun eine Leitung der höheren Spannungsebene reißt und auf die der unteren Spannungsebene herunterfällt, so liegt die Spannung der höheren Spannungsebene an der Stromleitung der niedrigeren als Überspannung an. Ein mit der Stromleitung der unteren Spannungsebene verbundener Überspannungsableiter kann diese Überspannung zur Erde hin abführen, bis

Netzüberwachungseinrichtungen diesen Fehler registrieren und zumindest die gerissene Leitung abschalten. Dies dauert in der Regel wie im Falle eines Blitzeinschlages wenige Sekundenbruchteile, etwa 200 ms.

[0006] Haben die beiden Stromleitungen aber unterschiedliche Netzfrequenz, weil die untere Stromleitung beispielsweise ein Teil des Bahnstromnetzes mit einer Frequenz von 16,7 Hz und die obere ein Teil eines Hochspannungsnetzes mit einer Frequenz von 50 Hz ist, so ist die Reaktionszeit der Überwachungseinrichtungen deutlich länger, manchmal mehrere Sekunden lang. Erlischt der Lichtbogen innerhalb dieser Zeit, so können an die untere Stromleitung angeschlossene Geräte beschädigt oder zerstört werden.

[0007] Bisher wurden bei Überspannungsableitern für solche Netztopologien die Endarmaturen aus einem Stahl gefertigt, welcher eine entsprechend hohe Abbrandfestigkeit bei auftretenden Lichtbögen aufweist. Stahl ist jedoch als Material relativ teuer und schwierig zu bearbeiten.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Überspannungsableiter anzugeben, der kostengünstig ist und dennoch eine hohe Standfestigkeit gegenüber Lichtbögen aufweist.

[0009] Gelöst wird die Aufgabe mit einem Überspannungsableiter mit einer sich entlang einer Längsachse erstreckenden Ableitsäule an deren beiden Enden Endarmaturen angeordnet sind. Erfindungsgemäß ist mit jeder der zwei Endarmaturen jeweils eine Lichtbogenelektrode elektrisch verbunden, wobei jede Lichtbogenelektrode eine Kontaktfläche für einen Lichtbogenfußpunkt aufweist, wobei die Kontaktfläche von der Längsachse radial weiter beabstandet ist als eine Außenkontur des Isoliergehäuses. Die Lichtbogenelektrode ist vorzugsweise direkt mit der Endarmatur mechanisch verbunden, beispielsweise mit dieser verschraubt. Der Lichtbogenfußpunkt, also der Punkt an dem ein Lichtbogen aus einem elektrisch leitenden Teil austritt, liegt damit nicht mehr auf der Oberfläche der Endarmatur, sondern auf der Kontaktfläche der Lichtbogenelektrode. Einerseits kann diese durch Gestaltung und Materialwahl widerstandsfähiger gegen den Lichtbogen gemacht werden, andererseits wird der Lichtbogen vom Außengehäuse des Überspannungsableiters ferngehalten und so eine Beschädigung vermieden.

[0010] Vorteilhaft weist jede Endarmatur eine Ausblasse zum gerichteten Ablassen eines Gasstromes aus dem Isoliergehäuse in eine Ausblasrichtung auf. Die Ausblasrichtungen sind dabei aufeinander zu gerichtet und die Kontaktflächen sind im Bereich des aus der Ausblasse austretenden Gasstromes angeordnet, also direkt im Gasstrom oder am Rand des Gasstromes. Das die Lichtbogenelektrode umströmende heiße Gas unterstützt die Zündung des Lichtbogens direkt an den Lichtbogenelektroden und verhindert, dass der Lichtbogen zunächst an anderer Stelle, beispielsweise an der Endarmatur, gezündet wird und erst dann auf die Lichtbogenelektroden überspringt. Vorzugsweise sind die Licht-

bogenelektroden aus einem Material höherer Abbrandfestigkeit als dem der Endarmaturen hergestellt. Insbesondere sind die Lichtbogenelektroden aus Stahl und die Endarmaturen aus Aluminium hergestellt. Die komplexen Geometrien der Endarmaturen lassen sich so aus dem billigeren und leichter zu bearbeitenden Aluminium herstellen. Die Lichtbogenelektroden sorgen dafür, dass die Endarmaturen vor dem Lichtbogen geschützt sind.

[0011] Ferner wird bevorzugt, dass die Lichtbogenelektroden jeweils einen senkrecht zur Längsachse angeordneten Flansch aufweisen. Mittels des Flansches sind die Lichtbogenelektroden außen an den Endarmaturen befestigt. Der Flansch kann ein Lochraster aufweisen, wie es bei Überspannungsableitern aus dem Stand der Technik zu Befestigung am Mast vorgesehen ist. Dadurch können herkömmliche Überspannungsableiter mit einer nachträglich angebauten Lichtbogenelektrode zu erfindungsgemäßen Überspannungsableitern aufgerüstet werden.

[0012] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist jede Lichtbogenelektrode wenigstens eine vom Flansch abstehende und in Richtung Längsachse gebogene Zunge auf, an deren freiem Ende die Kontaktfläche angeordnet ist. Die Zunge kann dabei in Richtung der Längsachse zeigen oder einen spitzen Winkel zu ihr aufweisen. Eine solche Lichtbogenelektrode weist eine besonders einfache Geometrie auf und ist leicht herzustellen.

[0013] Ebenfalls vorteilhaft weisen die Lichtbogenelektroden jeweils einen um die Längsachse umlaufenden Ring auf. Dieser Ring ist mit der Endarmatur über Befestigungslaschen verbunden und die Kontaktfläche ist auf der der Ausblasschute abgewandten Seite des Ringes angeordnet. Durch eine solche ringförmige Lichtbogenelektrode kann der Lichtbogen außen um das Gehäuse wandern, ohne abzureißen.

[0014] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 eine Teilschnittdarstellung eines bekannten Überspannungsableiters,

Figur 2 einen erfindungsgemäßen Überspannungsableiter,

Figur 3 eine Detaildarstellung eines Ausschnitts aus einem erfindungsgemäßen Überspannungsableiter,

Figur 4 eine alternative Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Überspannungsableiters,

Figur 5 eine einzelne Lichtbogenelektrode.

[0015] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0016] Die Figur 1 zeigt einen herkömmlichen Überspannungsableiter 30 der Siemens AG. Von außen sicht-

bar ist ein mit Schirmen 24 versehenes rohrförmiges Isoliergehäuse 4, das an seinen beiden Stirnseiten von jeweils einer Endarmatur 2, 3 begrenzt ist. Das Isoliergehäuse 4 ist im oberen Bereich aufgeschnitten dargestellt, um die Elemente im Inneren zu zeigen.

[0017] Das Isoliergehäuse 4 kann aus Porzellan oder einer anderen Keramik gefertigt sein, die Schirme 24 sind dann ebenfalls aus Porzellan oder Keramik. Alternativ kann das Isoliergehäuse 4 aus einem glasfaserverstärkten Kunststoffrohr gebildet sein. Die Schirme 24 können dann per Spritzguss aufgespritzte Silikonschirme sein.

[0018] Das Isoliergehäuse 4 ist an seinen beiden Enden durch jeweils eine Endarmatur 2, 3 verschlossen. Meist sind die Endarmaturen 2, 3 auf das Rohrende des Isoliergehäuses 4 aufgesteckt und mit diesem luftdicht verkittet. Die Endarmaturen 2, 3 sind in der Regel spiegelsymmetrisch ausgelegt. Sie weisen jeweils eine gedichtete Membran 26 in ihrem Inneren auf, die die Stirnseiten des Isoliergehäuses 4 luftdicht verschließt. Die Endarmaturen 2, 3 sind häufig aus Stahl oder Aluminium hergestellt. Auf der Außenseite der Endarmaturen 2, 3 sind Flansche 25 angeordnet, mittels derer der Überspannungsableiter 1 befestigt, mit einem weiteren Überspannungsableiter 1 verbunden oder mit der Hochspannungsleitung elektrisch verbunden werden kann. Die Flansche 25 sind oft rechteckige Platten mit mehreren Befestigungslöchern in einem bestimmten Raster.

[0019] Im Rohrinne des Isoliergehäuses 4 ist eine im Wesentlichen zylindrische Ableitsäule 29 angeordnet, deren Zylinderachse sich entlang der Längsachse 40 des Isoliergehäuses 4 erstreckt. Die Ableitsäule 29 weist eine Säule aus Varistorblöcken 20 auf, in die Füllstücke 21 eingefügt sein können. Die Säule ist mittels in Halteplatten 27 gehaltenen Haltestangen 22 zusammengehalten. Stützplatten 23, durch die die Haltestangen 22 geführt sind, stützen die Ableitsäule 29 auf der Innenseite des Isoliergehäuses 4 ab. Federn 28 stellen den elektrischen Kontakt über die Membran 26 zu den Endarmaturen 2, 3 her.

[0020] Bei Überlastung der Ableitsäule 29 entsteht im Inneren des Isoliergehäuses 4 eine große Menge Gas. Durch den erhöhten Druck reißen die Membranen 26 und das Gas strömt über in den Endarmaturen 2, 3 angeordneten Ausblasschuten 5, 6 gerichtet nach außen. Die Ausblasrichtung 7 der Ausblasschuten 5, 6 sind entlang der Außenseite des Isoliergehäuses 4 und aufeinander zu ausgerichtet. Die beiden aus den Ausblasschuten 5, 6 austretenden Gasströme treffen so etwa auf halber Länge des Isoliergehäuses 4 aufeinander. Ein im Inneren des Isoliergehäuses 4 entstandener Lichtbogen kommutiert dann nach außen und brennt zwischen den Ausblasschuten. Die Lichtbogenfußpunkte können dann auf den Oberflächen der Endarmaturen 2, 3 wandern. Die Endarmaturen 2, 3 werden dabei weitgehend zerstört.

[0021] Die Figur 2 zeigt einen erfindungsgemäßen Überspannungsableiter 1, die Figur 3 einen Ausschnitt daraus im Bereich der oberen Endarmatur. Neben den in Figur 1 gezeigten Komponenten weist dieser zusätz-

lich zwei Lichtbogenelektroden 9, 10 auf. Die Lichtbogenelektroden 9, 10 bestehen im Wesentlichen aus jeweils einem Blechstreifen dessen Enden sich verjüngen und zu Zungen 8 umgebogen sind. Mit jeder Endarmatur 2, 3 ist eine Lichtbogenelektrode 9, 10 elektrisch verbunden. Die Lichtbogenelektroden 9, 10 sind auf einer dem Isoliergehäuse 4 abgewandten Außenseite des Flansches 25 der Endarmaturen 2, 3 befestigt. An einem der Flansche 25 ist außerdem eine Anschlussplatte 31 zum Anschluss einer Hochspannungsleitung, am Anderen eine Montageplatte 32 zum Befestigen an einem Stützfuß angeordnet. Anschlussplatte 31 und Montageplatte 32 sind nur beispielhaft und kein Bestandteil des Überspannungsableiters 1.

[0022] Jeweils eine der umgebogenen Zungen 8 der Lichtbogenelektroden 9, 10 zeigt in Ausblasrichtung 7 der Ausblasschuten 5, 6. Die Zunge 8 ist derart gegenüber den Ausblasschuten 5, 6 ausgerichtet, dass ein austretender Gasstrom die Zunge 8 streift oder an ihr entlang strömt, ohne verwirbelt zu werden. Die Außenkante der Zunge 8 dient als Kontaktfläche 12 für einen Lichtbogenfußpunkt. Die Kontaktflächen 12 sind dabei radial weiter von der Längsachse 40 beabstandet, als eine Außenkontur des Isoliergehäuses 4. Ein zwischen den Kontaktflächen 12 brennender Lichtbogen wird so vom Isoliergehäuse 4 fern gehalten. Der Abstand der Kontaktflächen 12 der beiden Lichtbogenelektroden 9, 10 ist außerdem geringer, als der Abstand der Ausblasschuten 5, 6 voneinander, so dass der Lichtbogen vorzugsweise auf die Lichtbogenelektroden 9, 10 kommutiert.

[0023] Die Lichtbogenelektroden 9, 10 sind vorzugsweise aus einem abbrandfesteren Material als die Endarmaturen 2, 3 gefertigt, halten also einem brennenden Lichtbogen länger stand. Die Endarmaturen 2, 3 können so kostengünstig aus Aluminium hergestellt werden und die Lichtbogenelektroden 9, 10 aus einem Stahl wie Baustahl oder Werkzeugstahl.

[0024] Falls die im Bereich der Ausblasschuten 5, 6 angeordnete Zunge 8 der Lichtbogenelektrode 9, 10 durch den Lichtbogen weitgehend abgebrannt ist, dient die zweite, den Ausblasschuten 5, 6 radial gegenüberliegende Zunge 8 der Lichtbogenelektroden 9, 10 dazu, den Lichtbogenfußpunkt zu übernehmen, um zu verhindern, dass er auf die Ausblasschuten 5, 6 oder andere Teile der Endarmaturen 2, 3 kommutiert.

[0025] Die Figur 4 zeigt eine alternative Ausführungsform der Lichtbogenelektrode 11. Hier besteht die Lichtbogenelektrode 11 aus einem um die Längsachse 40 umlaufenden Ring 13, der mittels vier Befestigungslaschen 14 am Flansch 25 der Endarmatur 2 befestigt ist. Die Befestigungslaschen 14 sind hier auf einer dem Isoliergehäuse 4 zugewandten Seite des Flansches 25 befestigt. Dadurch kann eine solche Lichtbogenelektrode 11 nachträglich an einen herkömmlichen Überspannungsableiter 30 montiert werden, ohne dass Anschlussplatte 31 oder Montageplatte 32 entfernt werden müssen. Außerdem kann der Lichtbogen auf dem umlaufenden Ring 13 wandern, ohne auf die Endarmaturen 2, 3 zu

springen.

[0026] Die Figur 5 zeigt eine einzelne Lichtbogenelektrode 9 in einer alternativen Ausführung. Sie ist ähnlich aufgebaut, wie die Lichtbogenelektrode 9 der Figur 2 und 3, weist jedoch nur eine Zunge 8 auf. Wie diese weist die Lichtbogenelektrode 10 einen Flansch 15 auf, der im montierten Zustand senkrecht zur Längsachse 40 angeordnet ist. Der Flansch 15 ist eine im Wesentlichen rechteckige, hier quadratische Platte mit Befestigungslöchern 16, die im selben Lochraster angelegt sind, wie die des Flansches 25 der Endarmaturen 2, 3. Vom Flansch 15 steht eine Zunge 8 ab, die in Richtung der Längsachse 40 umgebogen ist. Zu ihrem freien Ende hin verjüngt sich die Zunge 8. Flansch 15 und Zunge 8 bilden einen stumpfen Winkel. Das freie Ende der Zunge 8 bildet die Kontaktfläche 12. In der Zunge 8 kann eine Ausnehmung 17 angeordnet sein. Dies spart Material oder macht ein auf der Ausblasschute angebrachtes Typenschild sichtbar.

Patentansprüche

1. Überspannungsableiter (1) mit einer sich zwischen zwei Endarmaturen (2, 3) entlang einer Längsachse (40) erstreckenden Ableitsäule (29), die von einem Isoliergehäuse (4) umgeben ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass mit jeder der zwei Endarmaturen (2, 3) jeweils eine Lichtbogenelektrode (9, 10, 11) elektrisch verbunden ist, wobei jede Lichtbogenelektrode (9, 10, 11) eine Kontaktfläche (12) für einen Lichtbogenfußpunkt aufweist, wobei die Kontaktfläche (12) von der Längsachse (40) radial weiter beabstandet ist als eine Außenkontur des Isoliergehäuses (4).
2. Überspannungsableiter (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass jede Endarmatur (2, 3) eine Ausblasschute (5, 6) zum gerichteten Ablassen eines Gasstromes aus dem Isoliergehäuse (4) in eine Ausblasrichtung (7) aufweist, wobei die Ausblasrichtungen (7) aufeinander zu gerichtet sind und wobei die Kontaktflächen (12) im Bereich des aus der Ausblasschute (5, 6) austretenden Gasstromes angeordnet sind.
3. Überspannungsableiter (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lichtbogenelektroden (9, 10, 11) aus einem Material höherer Abbrandfestigkeit als dem der Endarmaturen (2, 3) hergestellt sind.
4. Überspannungsableiter (1) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lichtbogenelektroden (9, 10, 11) aus Stahl und die Endarmaturen (2, 3) aus Aluminium hergestellt sind.

5. Überspannungsableiter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lichtbogenelektroden (9, 10, 11) jeweils
einen senkrecht zur Längsachse (40) angeordneten
Flansch (15) aufweisen, mittels dessen sie außen
an den Endarmaturen (2, 3) befestigbar sind. 5
6. Überspannungsableiter (1) nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, 10
dass jede Lichtbogenelektrode (9, 10, 11) wenigstens eine vom Flansch (15) abstehende und in Richtung Längsachse (40) gebogene Zunge (8) aufweist, an deren freiem Ende die Kontaktfläche (12) angeordnet ist. 15
7. Überspannungsableiter (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lichtbogenelektroden (9, 10, 11) jeweils
einen um die Längsachse (40) umlaufenden Ring
(13) aufweisen, wobei der Ring (13) mit der Endarmatur (2, 3) über Befestigungslaschen (14) verbunden und die Kontaktfläche (12) auf der der Ausblastschute (5) abgewandten Seite des Ringes (13) angeordnet ist. 20 25
8. Überspannungsableiter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, 30
dass jeweils eine Lichtbogenelektrode (9, 10, 11) außen an jeder der Endarmaturen (2, 3) befestigt ist.

35

40

45

50

55

FIG 1

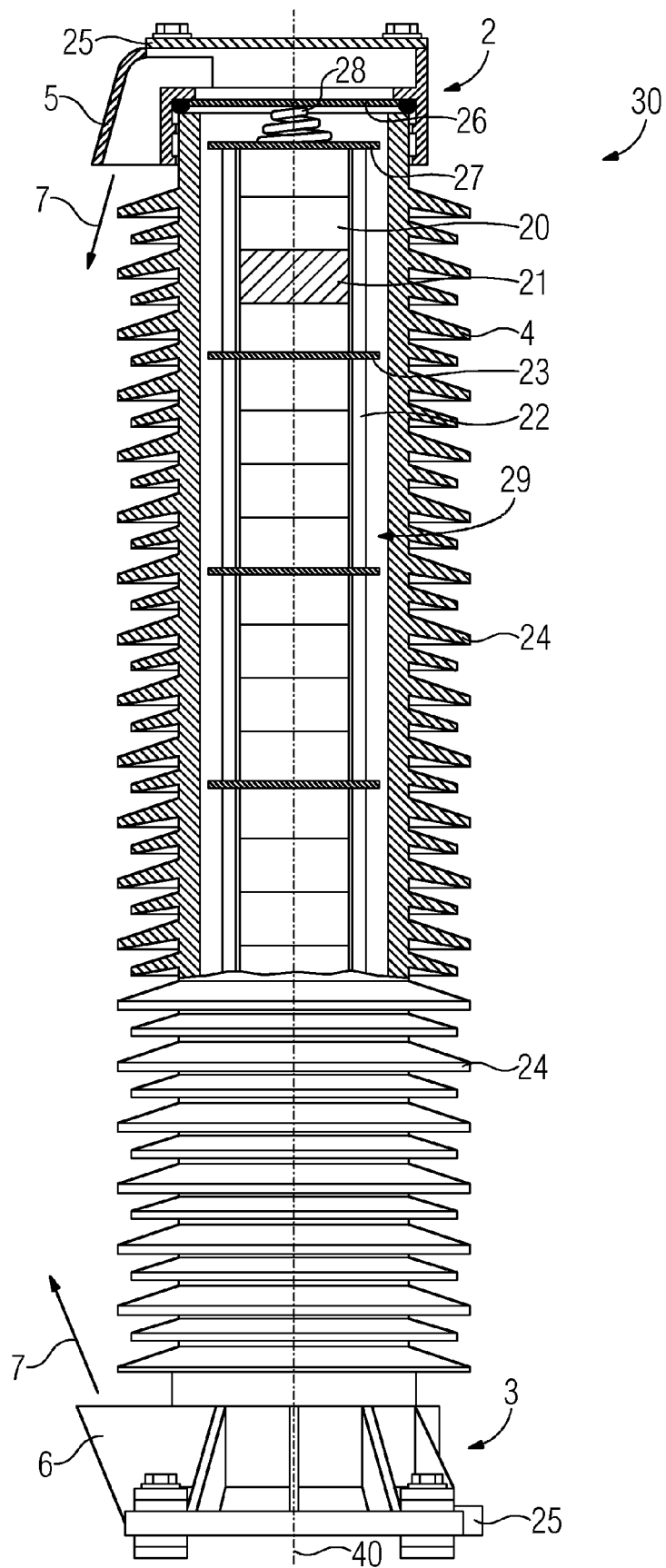


FIG 2

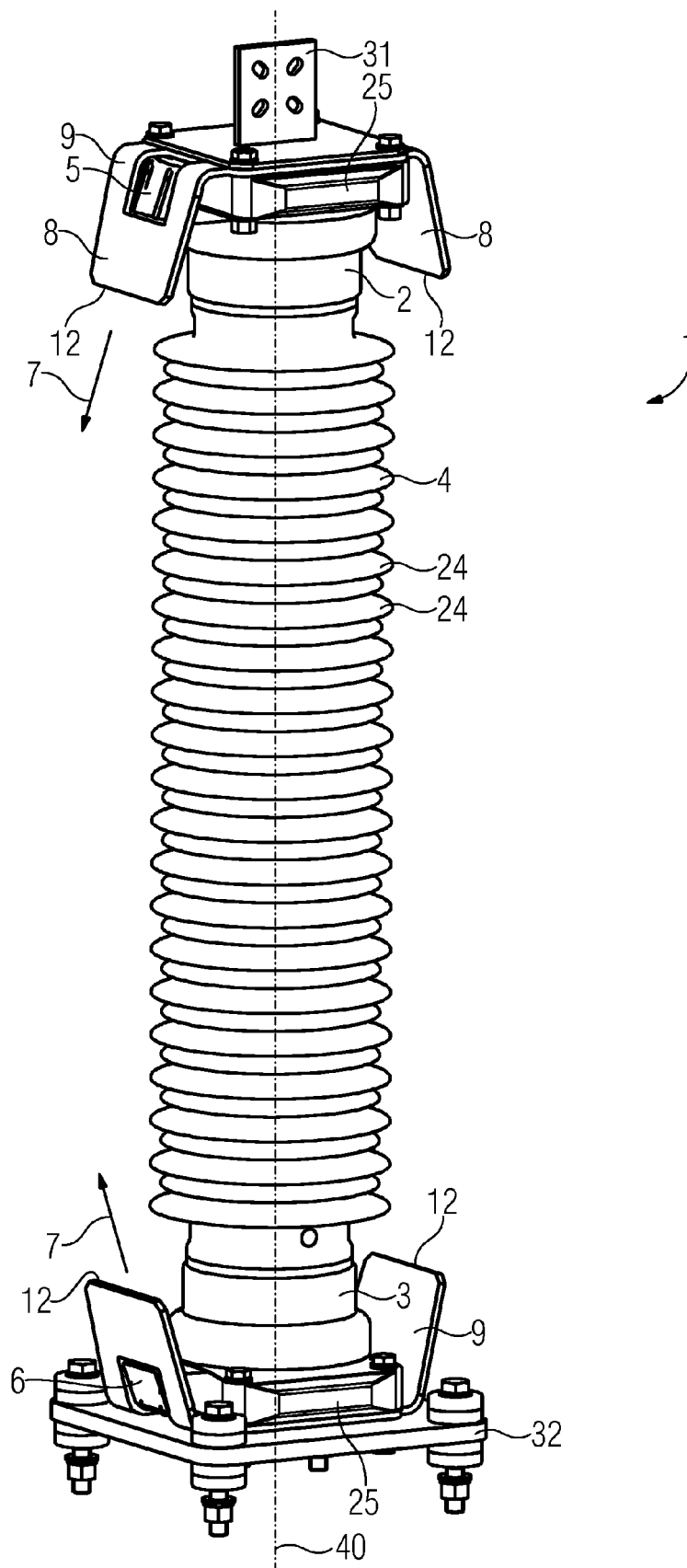


FIG 3

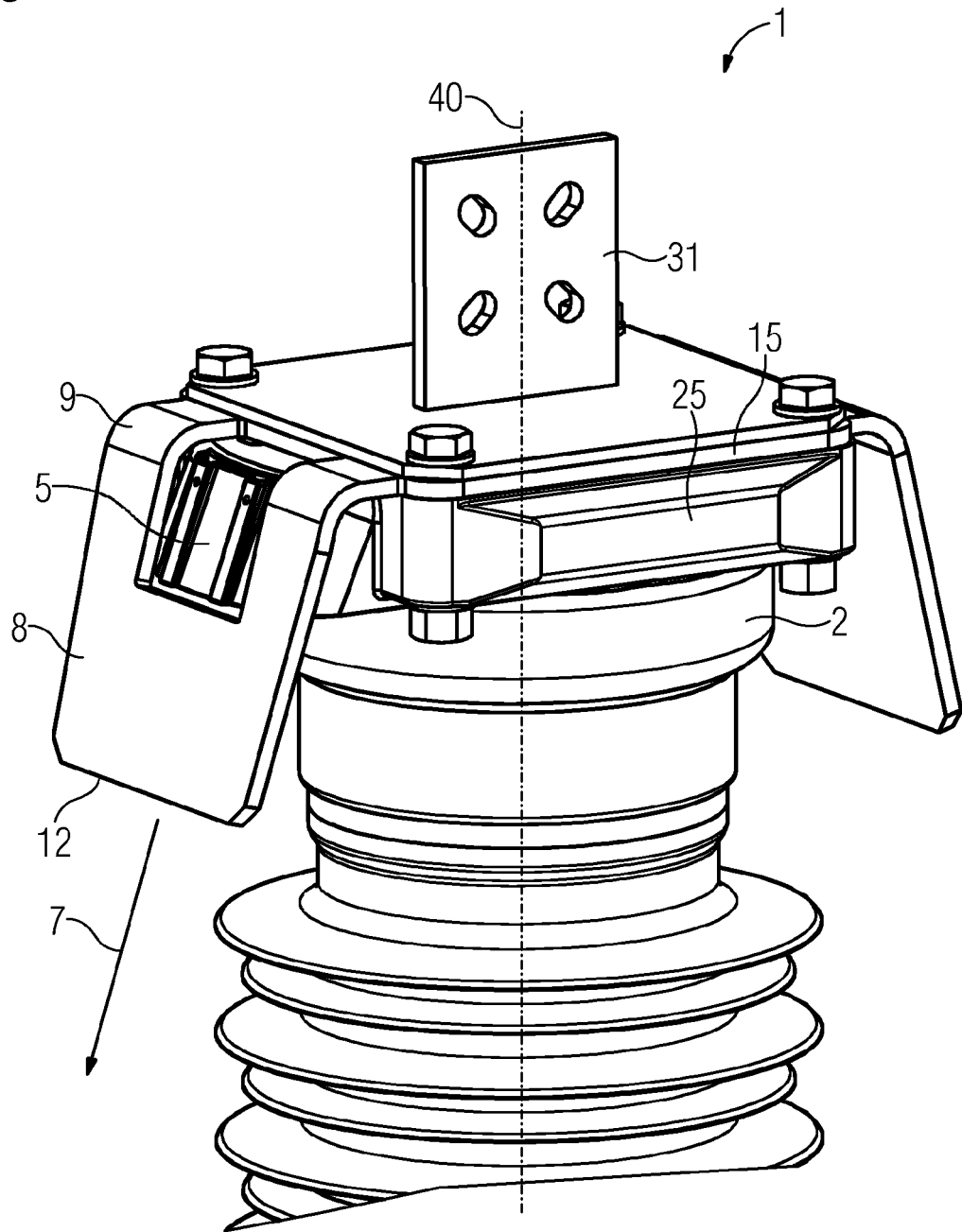


FIG 4

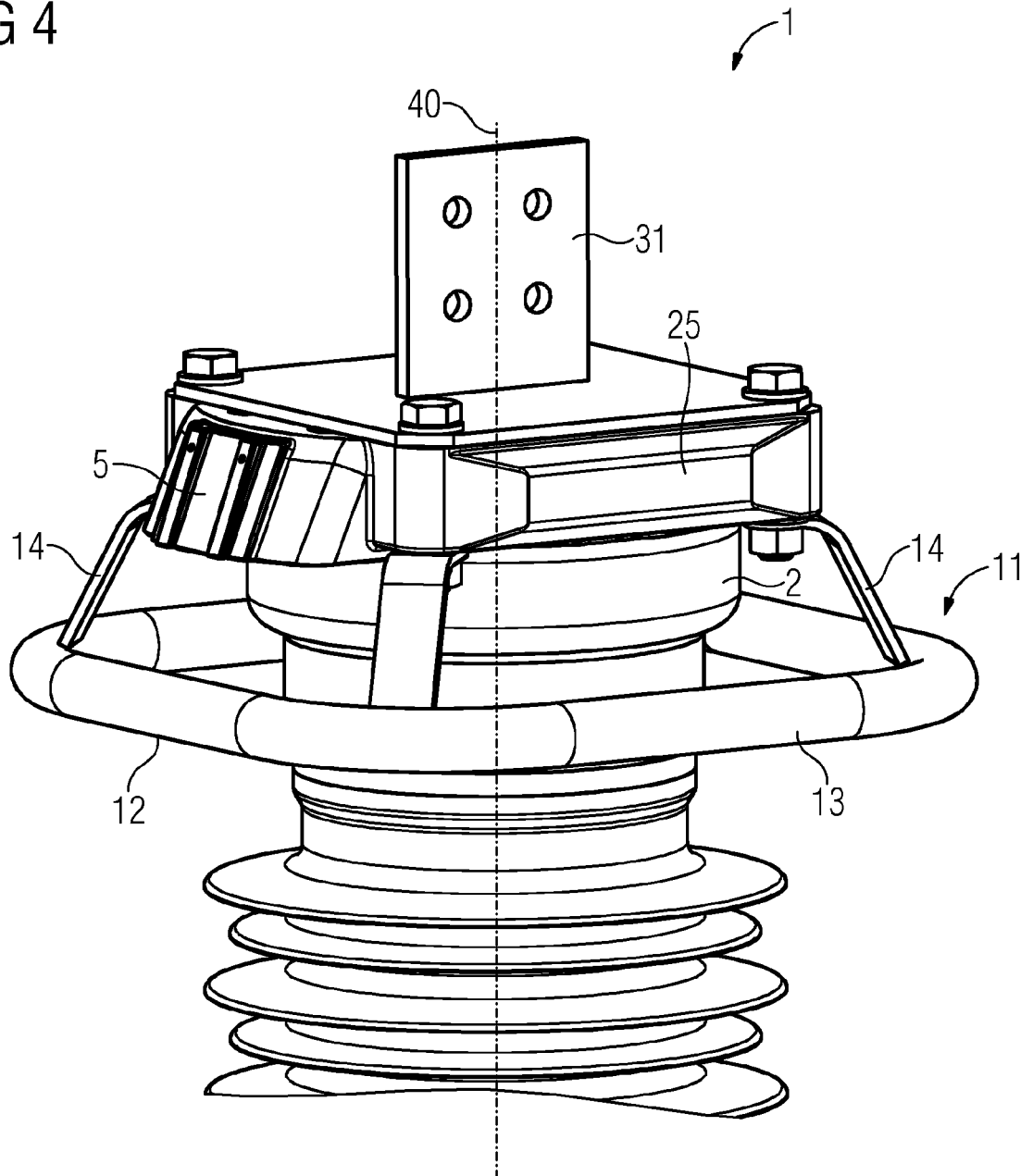
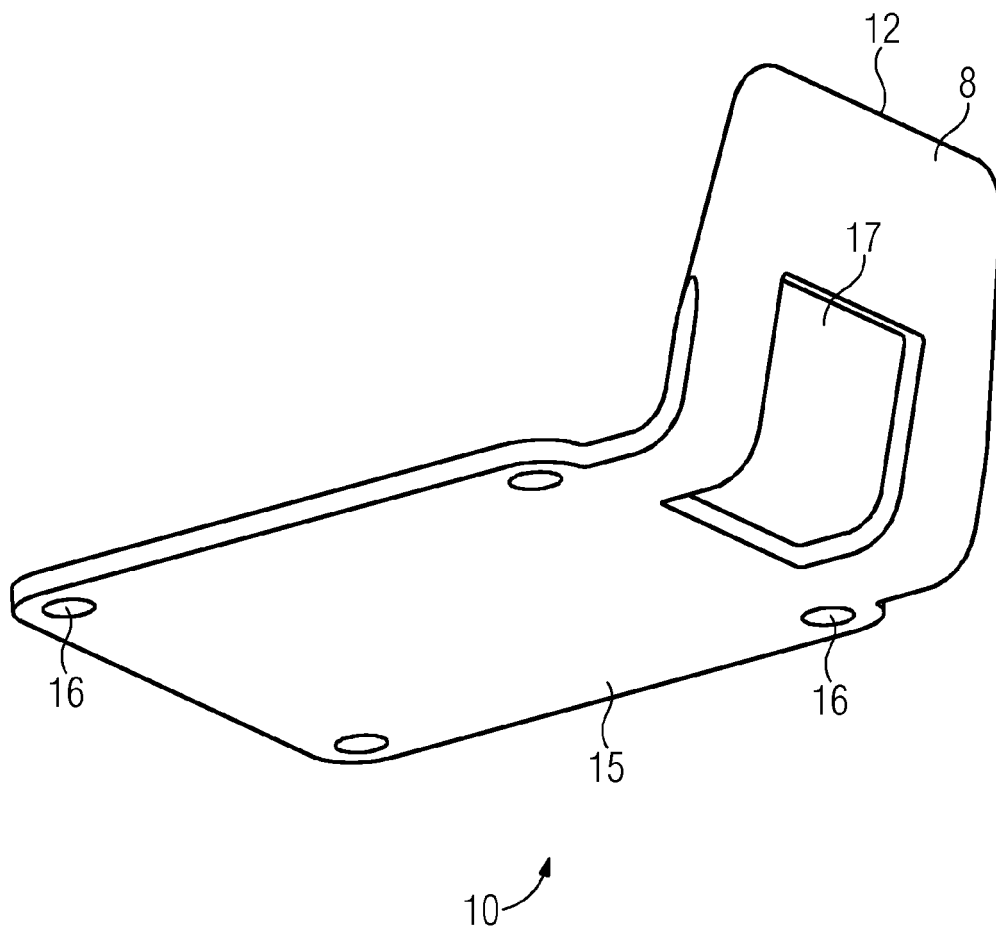


FIG 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 14 18 2268

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 402 100 A (URBANEK JOSEF [US] ET AL) 28. März 1995 (1995-03-28) * Abbildungen 1-5 * * Spalte 3, Zeile 33 - Zeile 45 * * Spalte 4, Zeile 2 - Zeile 17 * * Spalte 6, Zeile 22 - Zeile 30 * -----	1-8	INV. H01C7/12
X	US 3 588 578 A (CLINKENBEARD CHARLES R) 28. Juni 1971 (1971-06-28) * Abbildungen 1-3,11 * * Spalte 2, Zeile 5 - Zeile 48 * * Spalte 3, Zeile 22 - Zeile 26 * -----	1	
X	EP 0 642 141 A1 (ABB MANAGEMENT AG [CH] ASEA BROWN BOVERI [CH]) 8. März 1995 (1995-03-08) * Abbildungen 1,2 * * Spalte 3, Zeile 11 - Zeile 37 * * Spalte 4, Zeile 8 - Zeile 53 * * Spalte 5, Zeile 55 - Spalte 6, Zeile 9 * -----	1,3,4	
A	US 4 467 387 A (BERGH DANIEL D [US] ET AL) 21. August 1984 (1984-08-21) * Abbildung 2 * * Spalte 2, Zeile 50 - Spalte 3, Zeile 35 * -----	1-8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. Januar 2015	Prüfer Sedlmaier, Stefan
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 14 18 2268

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

27-01-2015

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5402100	A	28-03-1995	KEINE

US 3588578	A	28-06-1971	KEINE

EP 0642141	A1	08-03-1995	AT 149731 T 15-03-1997
		AU 669303 B2	30-05-1996
		AU 7144394 A	16-03-1995
		BR 9403437 A	09-05-1995
		CA 2130303 A1	07-03-1995
		CN 1102904 A	24-05-1995
		CZ 9402104 A3	15-03-1995
		DE 59401902 D1	10-04-1997
		EP 0642141 A1	08-03-1995
		ES 2101406 T3	01-07-1997
		FI 944066 A	07-03-1995
		HU 217760 B	28-04-2000
		JP H07169552 A	04-07-1995
		PL 304882 A1	20-03-1995
		RU 2121724 C1	10-11-1998
		US 5602710 A	11-02-1997
		ZA 9406399 A	28-03-1995

US 4467387	A	21-08-1984	KEINE

EPO FORM P0461

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