

(19)



(11)

EP 3 308 385 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.06.2019 Patentblatt 2019/23

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

(21) Anmeldenummer: **16745074.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/067114

(22) Anmeldetag: **19.07.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/021132 (09.02.2017 Gazette 2017/06)

(54) **ÜBERSPANNUNGSABLEITER MIT MEHREREN SÄULEN VON WIDERSTÄNDEN, BEI DEM DIE SÄULEN AN EINEM ENDE MIT EINER HALTEVORRICHTUNG BEFESTIGT SIND, SOWIE EIN VERFAHREN ZUR MONTAGE EINES ÜBERSPANNUNGSABLEITERS**

SURGE ARRESTER WITH MULTIPLE COLUMNS OF RESISTORS, WHEREIN THE COLUMNS ARE SECURED AT ONE END BY MEANS OF A RETAINING DEVICE, AND A METHOD FOR ASSEMBLING A SURGE ARRESTER

DISPOSITIF DE PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS COMPRENANT PLUSIEURS COLONNES DE RÉSTANCES FIXÉES À UNE EXTRÉMITÉ AU MOYEN D'UN DISPOSITIF DE MAINTIEN, ET PROCÉDÉ DE MONTAGE D'UN DISPOSITIF DE PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS

(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

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

(30) Priorität: **05.08.2015 DE 102015214938**

(72) Erfinder: **PIPPERT, Erhard**
14624 Dallgow-Döberitz OT Seeburg (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.04.2018 Patentblatt 2018/16

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2010/070403 US-A- 4 262 318
US-A- 5 317 473

EP 3 308 385 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 Erfindung betrifft einen Überspannungsableiter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein entsprechendes Verfahren zur Montage eines Überspannungsableiters gemäß Anspruch 9.

[0002] Bei Hochspannungsüberlandleitungen werden an den Enden der Übertragungsstrassen Transformatoren angeschlossen, um die Spannung am Zielort auf ein niedrigeres Spannungsniveau herunter zu transformieren. Diese Transformatoren müssen vor Überspannungen auf den angeschlossenen Hochspannungsüberlandleitungen geschützt werden. Überspannungen entstehen z.B. bei einem Blitzeinschlag auf der Überlandleitung. Zum Schutz der Transformatoren werden daher i.d.R. so genannte Überspannungsableiter eingesetzt, die elektrotechnische Bauelemente aufweisen, die unterhalb einer vorgegebenen Spannung eine hohen Widerstand aufweisen und oberhalb der vorgegebenen Spannung einen geringen Widerstand. Die vorgegebene Spannung wird dabei etwas oberhalb der Nennspannung der Hochspannungsüberlandleitung vorgesehen, so dass im Falle eines Blitzschlags die Überspannung den Überspannungsableiter auslöst, der einen Strom auf Erde ableitet, bis die Überspannung abgebaut und die vorgegebene Spannung wieder unterschritten wird.

[0003] Ein solcher Überspannungsableiter ist z.B. aus der Produktbroschüre "High-voltage surge arresters, Product guide" der Siemens AG, 2014, Order No. E50001-G630-A249-X-4A00 auf Seite 12 bekannt. Das dort gezeigte Modell 3EL verwendet Metalloxidblöcke, die auf Stäbe aus einem nicht-leitenden Material gesteckt sind - diese Bauform wird als "Cage"- oder Käfigbauweise bezeichnet. Um die Metalloxidblöcke ist eine Isolierschicht aus Silikongummi angebracht. An dem unteren Ende des Überspannungsleiters ist ein Vorrichtungsende mit vier Schraubverbindungen dargestellt.

[0004] Des Weiteren ist aus der Druckschrift WO 94/14171 ein Überspannungsableiter bekannt, bei dem mehrere - im gezeigten Beispiel vier - Säulen mit Widerstandselementen parallel geschaltet sind. Die Säulen werden dabei an der Oberseite des Überspannungsableiters mit einer im Wesentlichen dreieckförmigen Halteplatte für jede Säule befestigt. Dabei ist jeweils eine Ecke der Halteplatte zur Mitte des Überspannungsableiters hin orientiert und dort befestigt, während die anderen beiden Ecken nach außen hin orientiert und oder befestigt sind.

[0005] Ferner ist aus der Druckschrift WO201_0/010067 bekannt, bei einem Überspannungsableiter mit vier Säulen für Widerstände ein Koppелеlement einzusetzen, das an der Oberseite der Säulen zur Befestigung dient. Dieses Koppелеlement hat je einen Zweig pro Säule, wobei die Zweige unabhängig voneinander verformbar sind. Auf diese Weise können mittels des Koppелеlements fertigungsbedingt unterschiedliche Längen der Säulen ausgeglichen werden, um eine sichere Befestigung herzustellen. Dabei ist das Koppелеlement als geschlitzte Metallplatte ausgebildet.

[0006] Des Weiteren ist ein gattungsgemäßer Überspannungsableiter aus den Druckschriften US 4 262 318 A und US 5 317 473 A bekannt.

Ausgehend von einem bisherigen Überspannungsableiter mit mehreren Säulen von Widerständen, bei dem die Säulen an einem Ende mit einer Haltevorrichtung befestigt sind, stellt sich an die Erfindung die Aufgabe, einen Überspannungsableiter anzugeben, der besonders einfach, schnell und sicher montierbar ist.

[0007] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch einen Überspannungsableiter gemäß Anspruch 1.

[0008] Beispielsweise kann für jede Säule eine Kontakt- bzw. Ausgleichsscheibe am oberen Ende vorgesehen sein, mit der fertigungsbedingte unterschiedliche Länge der Widerstände und damit der Säulen ausgeglichen werden können. In diesem Fall ist es zweckmäßig den Auflagepunkt auf der Kontakt- bzw. Ausgleichsscheibe vorzusehen.

[0009] Weiterhin kann es z.B. vorgesehen sein, die die einzelnen Säulen mit Federn zusammenzudrücken.

[0010] Es ist ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Überspannungsableiters, dass über den Auflagepunkt eine parallele Krafteinleitung in die Widerstände ohne Verkantung möglich ist. Hierdurch wird es vermieden, dass die Widerstände in den Säulen durch ungleichmäßige Krafteinleitung zerbrechen.

[0011] Der erhöhte Auflagepunkt ist durch eine Kalotte gebildet, die in eine Ausnehmung in der Haltevorrichtung eingeführt ist. Dies ist ein Vorteil, weil auf diese Weise eine stabile Punktauflage gebildet wird, denn mittels der Kalotte wird auch bei einem leicht schiefen auflegen der Haltevorrichtung, z.B. aufgrund von fertigungsbedingt leicht unterschiedlich lange Säulen, eine parallele Krafteinleitung in die Säule ohne verrutschen oder verkannten ermöglicht.

[0012] Alternativ ist der erhöhte Auflagepunkt durch eine Madenschraube gebildet, die in ein Gewinde in der Säule eingeschraubt ist. Dies ist ein Vorteil, weil auf diese Weise eine verbesserte Einstellmöglichkeit gegeben ist, wenn eine Säule fertigungsbedingt kürzer oder länger als die anderen Säulen ist. Dabei kann die Madenschraube mit einer Kalotte kombiniert werden, also aus dem Bereich der Kalotte herausgeschraubt werden, oder für sich allein auf einer ansonsten flachen Säule angeordnet werden.

[0013] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Überspannungsableiters ist durch den erhöhten Auflagepunkt zwischen der Säule und der Haltevorrichtung ein Zwischenraum ausgebildet. Dies ist ein Vorteil, weil über den Zwischenraum bei dem so genannten Vergießen während der Montage des Überspannungsableiters die Luft entweichen kann; die Bildung eines Luftpolders zwischen den Widerstandssäulen mit entsprechenden Qualitätsverlusten wird vermieden.

[0014] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Überspannungsableiters weist jede Säule einen erhöhten Auflagepunkt auf. Dies

ist ein Vorteil, weil so alle Säulen ohne Verkanten befestigt werden können.

[0015] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Überspannungsableiters sind die Säulen an ihrem anderen Ende auf einer Grundplatte befestigt. Dies ist ein Vorteil, weil eine Grundplatte eine lange bewährte Bauform für Überspannungsableiter ist.

[0016] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Überspannungsableiters sind zur Verspannung der Säulen Stabilisierungsstangen vorgesehen, die jeweils einen Käfig für jede Säule ausbilden. Es können z.B. glasfaserverstärkte Gewindestangen eingesetzt werden, die oben und unten jeweils über Muttern auf die Grundplatte und die Haltevorrichtung geschraubt werden und so die Säulen einspannen.

[0017] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Überspannungsableiters ist der Käfig für jede Säule durch je drei Stabilisierungsstangen ausgebildet. Dies ist ein Vorteil, weil so ein sicheres Festlegen der Säule gewährleistet ist.

[0018] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Überspannungsableiters sind die Stabilisierungsstangen derart mit der Haltevorrichtung verbunden, dass die Säulen an dem erhöhten Auflagepunkt erhöhten Auflagepunkt fest eingespannt sind. Dies ist ein Vorteil, weil so ein Verrutschen oder Verkanten der Säulen vermieden wird.

[0019] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Überspannungsableiters sind drei Säulen vorgesehen. Dies ist ein Vorteil, weil mit drei Säulen, die je einen erhöhten Auflagepunkt aufweisen, eine besonders stabile Dreipunktauflage hergestellt wird.

[0020] Ferner stellt sich ausgehend von einem bisherigen Verfahren zur Montage eines Überspannungsableiters an die Erfindung die Aufgabe, ein Verfahren anzugehen, mit dem ein Überspannungsleiter besonders einfach, schnell und sicher montierbar ist.

[0021] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch einen Verfahren gemäß Anspruch 9. Es ergeben sich sinngemäß die gleichen Vorteile wie eingangs für den erfindungsgemäßen Überspannungsableiter erläutert.

[0022] Zur weiteren Erläuterung der Erfindung zeigen die Figuren in schematischer Darstellung ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Überspannungsableiters. Dabei zeigt

Figur 1 eine erste Teilansicht eines erfindungsgemäßen Überspannungsableiters, und

Figur 2 eine zweite Teilansicht des Überspannungsableiters gemäß Figur 1, und

Figur 3 eine Seitenansicht des Überspannungsableiters, und

Figur 4 eine Detailansicht des Überspannungsableiters, und

Figur 5 eine vierte Teilansicht des Überspannungsableiters.

[0023] In den Figuren 1 bis 5 ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Überspannungsableiters in verschiedenen Teilansichten und Detailansichten dargestellt.

[0024] Auf einer Grundplatte 1 sind drei Widerstandssäulen 11, 12, 13 angeordnet, die durch Stabilisierungsstangen 2-7 festgehalten werden. Die Stabilisierungsstangen 2-7 sind unterhalb der Grundplatte durch Muttern verschraubt. Die drei Widerstandssäulen weisen je eine Kalotte 8, 9, 10 als erhöhten Auflagepunkt für eine Haltevorrichtung 19 auf.

[0025] Jede Widerstandssäule 11, 12, 13 weist, wie in Figur 2 und 3 gezeigt, mehrere übereinander angeordnete, scheibenförmige Widerstände auf. Beispielfhaft weist die Widerstandssäule 11 die Widerstände 14-17 auf.

[0026] Figuren 3 bis 5 zeigen, dass die Haltevorrichtung 19 als eine Halteplatte ausgebildet ist, die Aussparungen 18, 20 aufweist, in die die jeweiligen Kalotten 8-10 der Widerstandssäulen 11, 12, 13 eingeführt werden. Auf diese Weise kann die Haltevorrichtung 19 auf allen drei Widerstandssäulen bei der Montage des Überspannungsleiters aufgelegt werden, so dass sich ohne Verkanten oder Verrutschen eine stabile Dreipunktauflage auf den Kalotten 8-10 ergibt. Ein weiterer Vorteil ist es, dass produktionsbedingte Längenunterschiede der drei Säulen einfach und sicher ausgeglichen werden können.

[0027] In den Figuren 3 bis 5 ist die Haltevorrichtung 19 in einem Längsschnitt dargestellt, damit das Eingreifen von Kalotte 8 in die Aussparung 18 gezeigt werden kann. Im tatsächlichen Überspannungsableiter wird die Haltevorrichtung 19 jedoch die drei Widerstandssäulen 11-13 vollständig überdecken. Die Haltevorrichtung 19 wird dann mittels Muttern am oberen Ende der Stabilisierungsstangen 2-7 festgeschraubt, so dass die drei Säulen 11-13 zwischen Grundplatte 1 und Haltevorrichtung 19 festgelegt sind.

Patentansprüche

1. Überspannungsableiter mit mehreren Säulen (11, 12, 13) von Widerständen (14, 15, 16, 17), bei dem die Säulen (11, 12, 13) an einem Ende mit einer Haltevorrichtung (19) befestigt sind, wobei mindestens eine Säule (11, 12, 13) an dem einen Ende einen erhöhten Auflagepunkt (8, 9, 10) aufweist, um mittels der Haltevorrichtung (19) eine Punktauflage für die mindestens eine Säule (11, 12, 13) auszubilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erhöhte Auflagepunkt (8, 9, 10) durch eine Kalotte gebildet ist, die in eine Aussparung (18, 20) in

der Haltevorrichtung (19) eingeführt ist, oder dass der erhöhte Auflagepunkt (8, 9, 10) durch eine Madenschraube gebildet wird, die in ein Gewinde in der Säule eingeschraubt ist.

2. Überspannungsableiter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch den erhöhten Auflagepunkt (8,9,10) zwischen der Säule (11, 12, 13) und der Haltevorrichtung (19) ein Zwischenraum ausgebildet ist.
3. Überspannungsableiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Säule (11,12,13) einen erhöhten Auflagepunkt (8, 9, 10) ausweist.
4. Überspannungsableiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Säulen (11, 12, 13) an ihrem anderen Ende auf einer Grundplatte (1) befestigt sind.
5. Überspannungsableiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Verspannung der Säulen (11,12,13) Stabilisierungsstangen (2,3,4,5,6,7) vorgesehen sind, die jeweils einen Käfig für jede Säule (11, 12, 13) ausbilden.
6. Überspannungsableiter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Käfig für jede Säule (11,12,13) durch je drei Stabilisierungsstangen (2,3,4,5,6,7) ausgebildet ist.
7. Überspannungsableiter nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stabilisierungsstangen (2,3,4,5,6,7) derart mit der Haltevorrichtung (19) verbunden sind, dass die Säulen (11, 12, 13) an dem erhöhten Auflagepunkt (8,9,10) fest eingespannt sind.
8. Überspannungsableiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** drei Säulen (11, 12, 13) vorgesehen sind.
9. Verfahren zur Montage eines Überspannungsableiters nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **gekennzeichnet durch** ein derartiges Befestigen der Haltevorrichtung (19) auf den Säulen (11,12,13), dass die Säulen (11, 12, 13) an erhöhten Auflagepunkten (8, 9, 10) zusammengepresst werden.

Claims

1. Surge arrester comprising several columns (11, 12, 13) of resistors (14, 15, 16, 17), in which the columns (11, 12, 13) are secured at one end by way of a retaining apparatus (19), wherein at least one column

(11, 12, 13) has a raised support point (8, 9, 10) at the one end in order to form a point of support for the at least one column (11, 12, 13) by means of the retaining apparatus (19),

characterized in that

the raised support point (8, 9, 10) is formed by a spherical cap which is inserted into a recess (18, 20) in the retaining apparatus (19), or

in that the raised support point (8, 9, 10) formed by a grub screw which is screwed into a thread in the column.

2. Surge arrester according to Claim 1, **characterized in that** an intermediate space is formed between the column (11, 12, 13) and the retaining apparatus (19) by the raised support point (8, 9, 10).
3. Surge arrester according to either of the preceding claims, **characterized in that** each column (11, 12, 13) has a raised support point (8, 9, 10).
4. Surge arrester according to one of the preceding claims, **characterized in that** the columns (11, 12, 13) are secured to a base plate (1) at their other end.
5. Surge arrester according to one of the preceding claims, **characterized in that** stabilization bars (2, 3, 4, 5, 6, 7), which respectively form a cage for each column (11, 12, 13), are provided for bracing the columns (11, 12, 13).
6. Surge arrester according to Claim 5, **characterized in that** the cage for each column (11, 12, 13) is formed by three stabilization bars (2, 3, 4, 5, 6, 7) in each case.
7. Surge arrester according to Claim 5 or 6, **characterized in that** the stabilization bars (2, 3, 4, 5, 6, 7) are connected to the retaining apparatus (19) in such a way that the columns (11, 12, 13) are fixedly clamped to the raised support point (8, 9, 10).
8. Surge arrester according to one of the preceding claims, **characterized in that** three columns (11, 12, 13) are provided.
9. Method for assembling a surge arrester according to one of Claims 1 to 8, **characterized by** securing the retaining apparatus (19) on the columns (11, 12, 13) in such a way that the columns (11, 12, 13) are compressed at raised support points (8, 9, 10).

Revendications

1. Dispositif de protection vis-à-vis des surtensions, comprenant plusieurs colonnes (11, 12, 13) de résistances (14, 15, 16, 17), dans lequel les colonnes

(11, 12, 13) sont fixées à une extrémité par un système (19) de maintien, dans lequel au moins une colonne (11, 12, 13) a, à une extrémité, un point (8, 9, 10) d'appui surélevé pour constituer, au moyen du système (19) de maintien, un appui ponctuel pour la au moins une colonne (11, 12, 13),

caractérisé en ce que

le point (8, 9, 10) d'appui surélevé est formé par une calotte, qui est insérée dans un évidement (18, 20) du système (19) de maintien ou
en ce que le point (8, 8, 10) d'appui surélevé est formé par un goujon vissé dans un taraudage de la colonne.

(19) de maintien aux colonnes (11, 12, 13), de manière à presser ensemble les colonnes (11, 12, 13) au point (8, 9, 10) d'appui surélevé.

2. Dispositif de protection vis-à-vis des surtensions suivant la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est formé, par le point (8, 9, 10) surélevé, un espace intermédiaire entre la colonne (11, 12, 13) et le système (19) de maintien. 5
3. Dispositif de protection vis-à-vis des surtensions suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque colonne (11, 12, 13) a un point (8, 9, 10) d'appui surélevé. 10
4. Dispositif de protection vis-à-vis des surtensions suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les colonnes (11, 12, 13) sont fixées à leur autre extrémité à une plaque (1) de base. 15
5. Dispositif de protection vis-à-vis des surtensions suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, pour serrer les colonnes (11, 12, 13), il est prévu des barres (2, 3, 4, 5, 6, 7) de stabilisation, qui constituent chacune une cage pour chaque colonne (11, 12, 13). 20
6. Dispositif de protection vis-à-vis des surtensions suivant la revendication 5, **caractérisé en ce que** la cage de chaque colonne (11, 12, 13) est constituée par, respectivement, trois barres (2, 3, 4, 5, 6, 7) de stabilisation. 25
7. Dispositif de protection vis-à-vis des surtensions suivant la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** les barres (2, 3, 4, 5, 6, 7) de stabilisation sont reliées au système (19) de maintien, de manière à ce que les colonnes (11, 12, 13) soient bloquées fixement au point (8, 9, 10) d'appui surélevé. 30
8. Dispositif de protection vis-à-vis des surtensions suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est prévu trois colonnes (11, 12, 13). 35
9. Procédé de montage d'un dispositif de protection vis-à-vis des surtensions suivant l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé par** une fixation du système 40

FIG 1

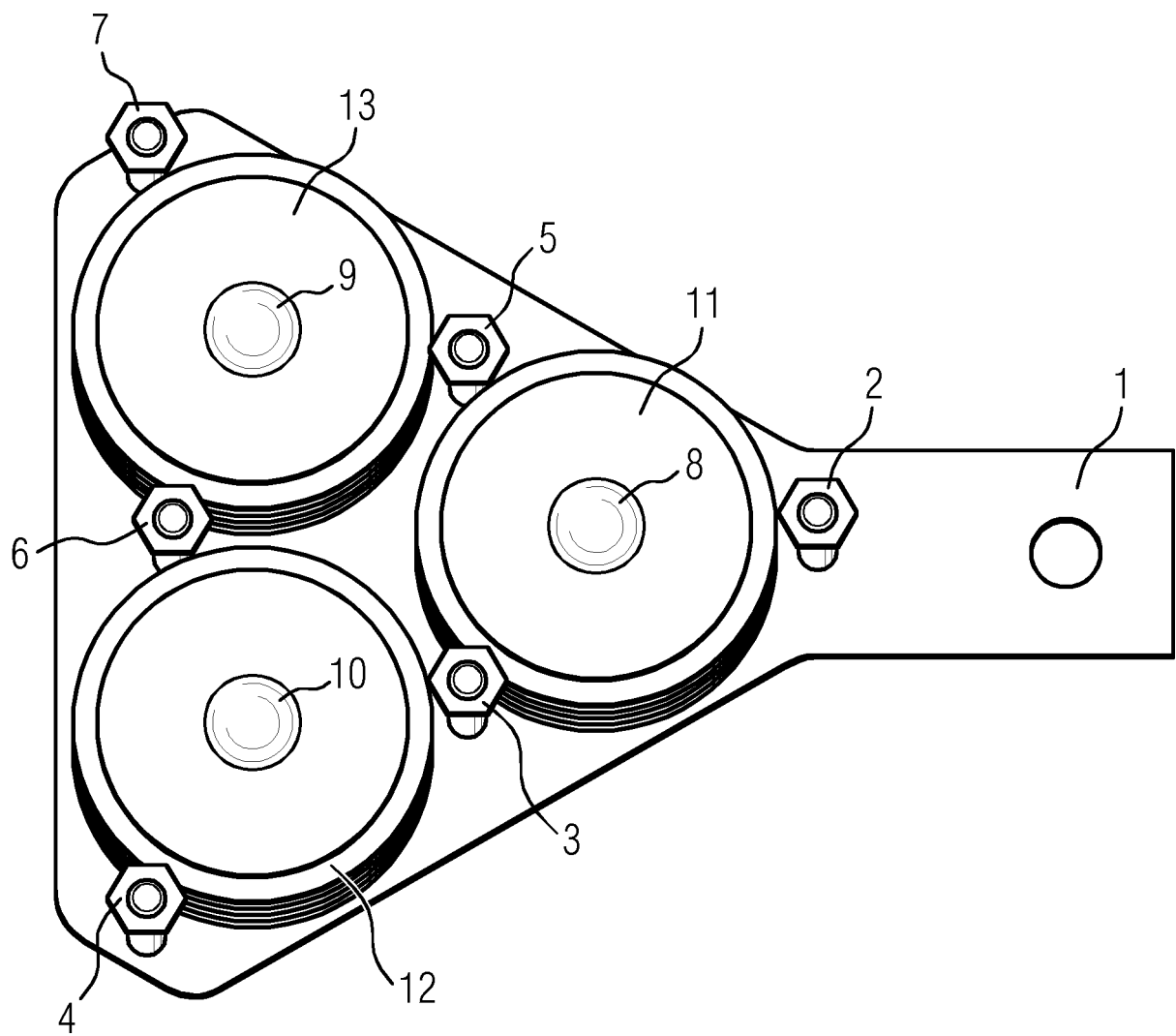


FIG 2

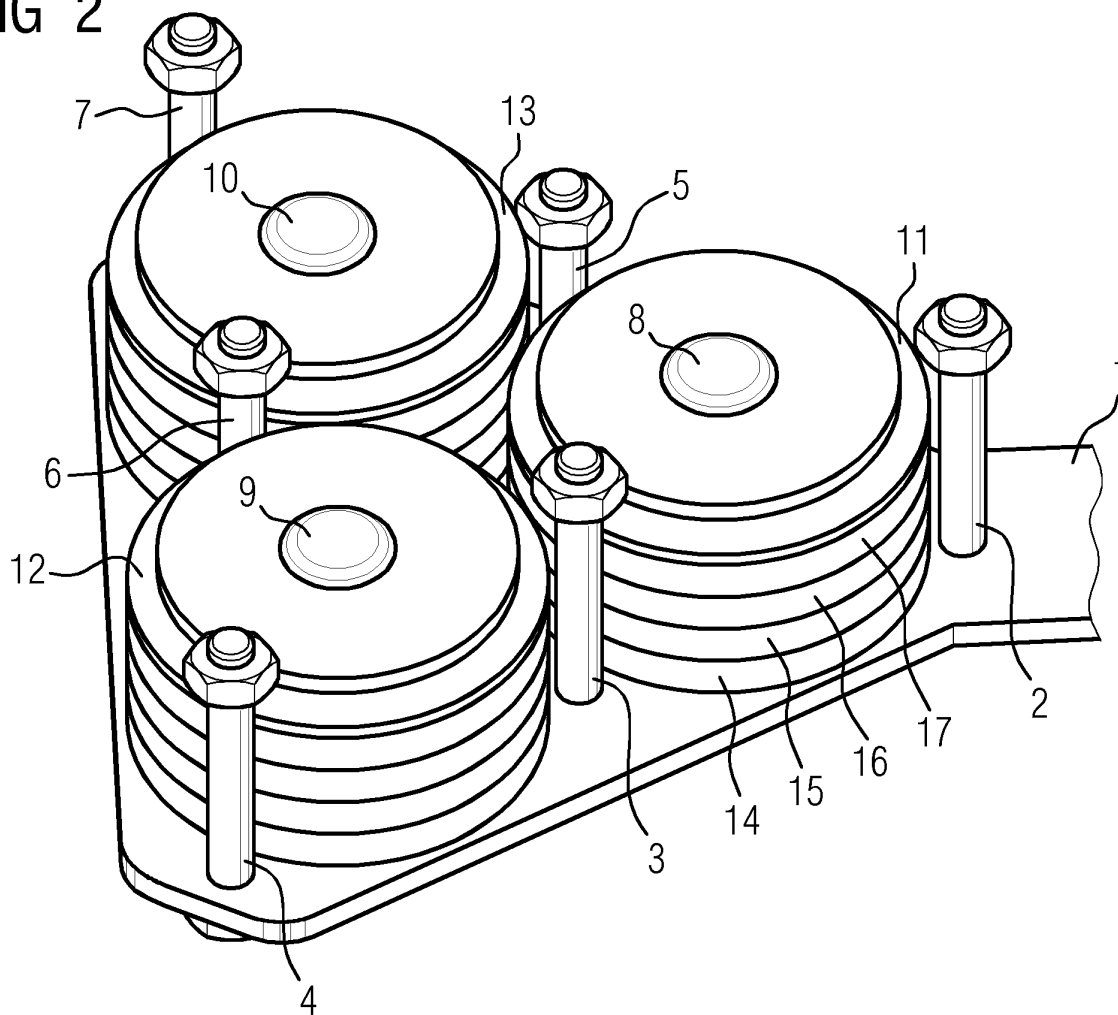


FIG 3

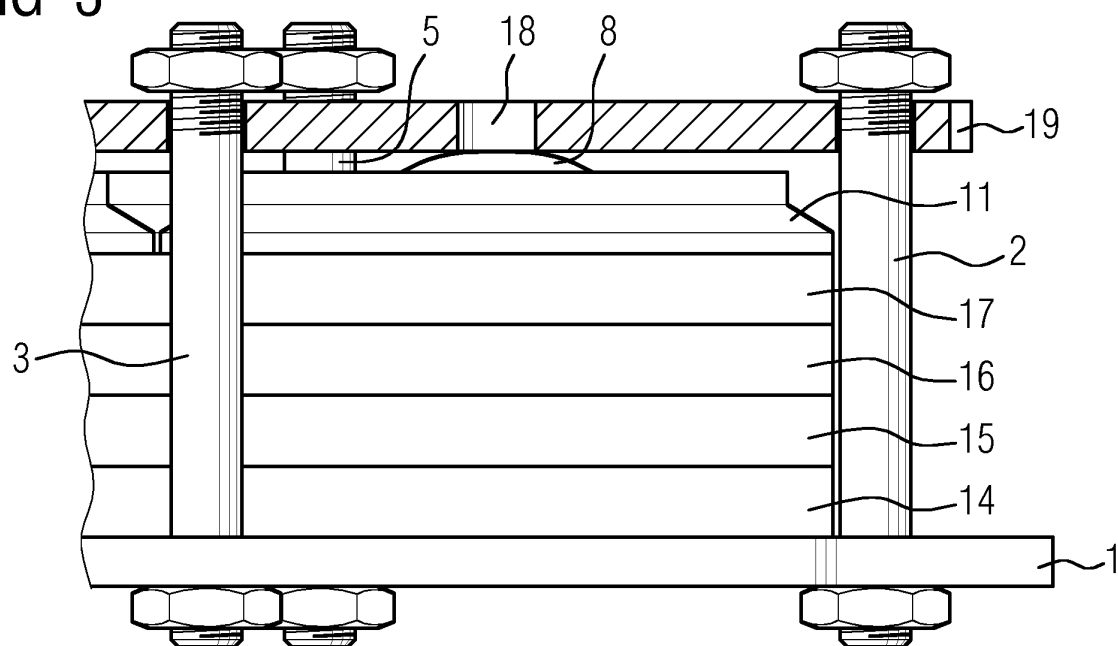


FIG 4

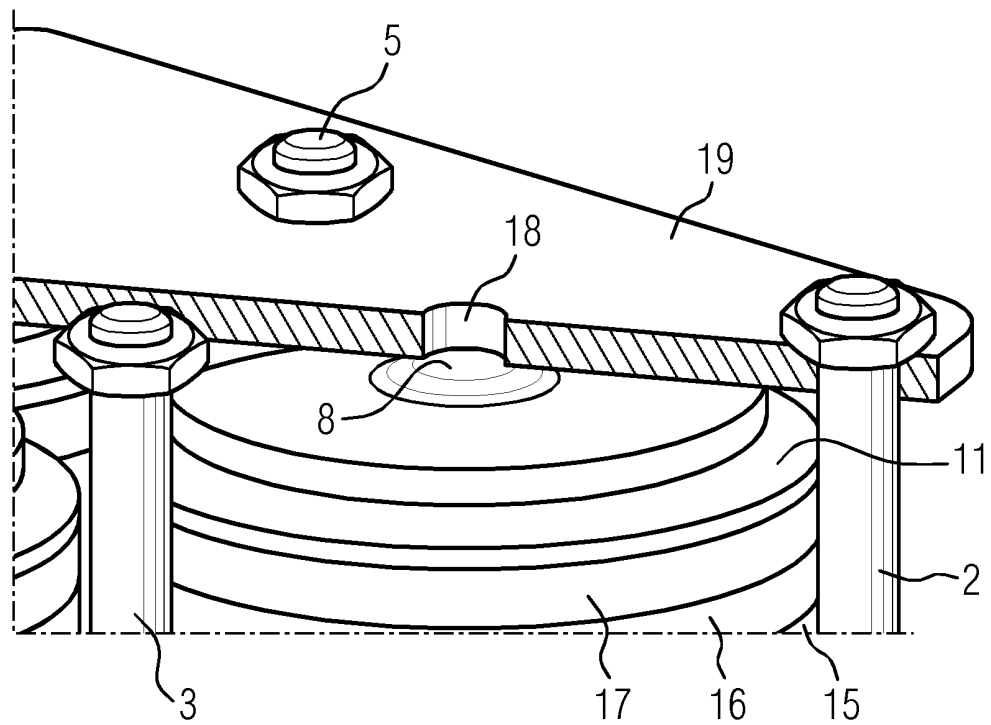
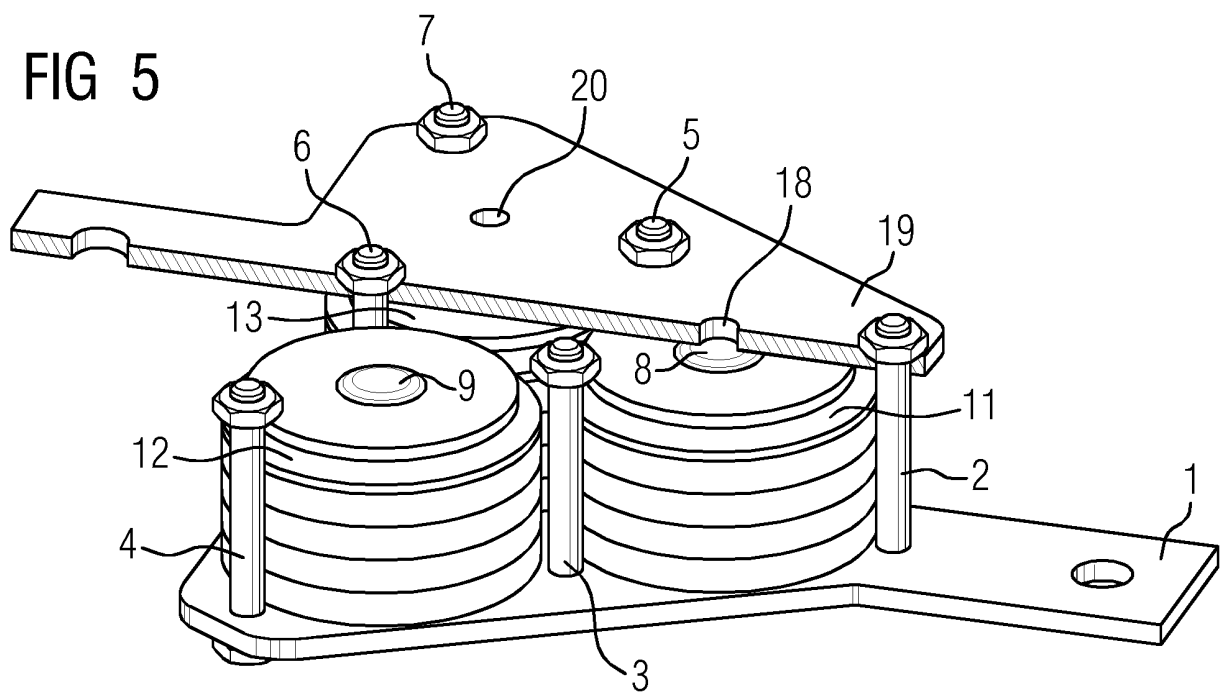


FIG 5



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

- WO 9414171 A [0004]
- WO 2010010067 A [0005]
- US 4262318 A [0006]
- US 5317473 A [0006]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **SIEMENS AG.** *High-voltage surge arresters, Product guide*, 2014, 12 [0003]