(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 232 448 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.10.2017 Patentblatt 2017/42

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

(21) Anmeldenummer: **17163216.9**

(22) Anmeldetag: **28.03.2017**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **13.04.2016 DE 102016206176**

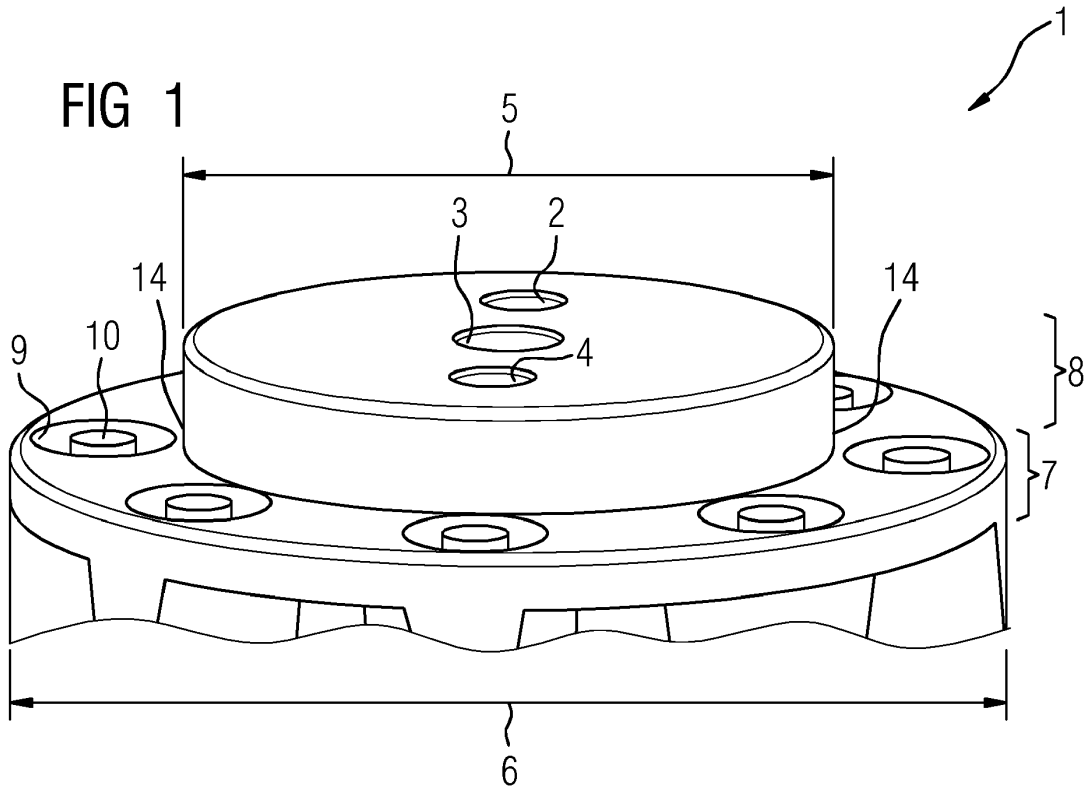
(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
- **Robben, Bastian**
  13509 Berlin (DE)
- **Roggow, Henrik**
  13403 Berlin (DE)

(54) **ÜBERSPANNUNGSABLEITER**

(57) Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Überspannungsableiter mit einer Widerstandssäule, die von mindestens einem Verspannungsmittel zusammengepresst wird, wobei das mindestens eine Verspannungsmittel an beiden Enden der Widerstandssäule jeweils mit einem Befestigungsmittel an einer Endarmatur befestigt ist, und mit einem elektrisch isolierenden Gehäuse, das die Befestigungsmittel umschließt, wobei jede Endarmatur eine erste Kontur aufweist, an der die Befestigungsmittel angeordnet sind und die vom Gehäuse umschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, dass jede Endarmatur eine zweite Kontur mit einem geringeren Durchmesser als die erste Kontur aufweist.

FIG 1



EP 3 232 448 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Überspannungsableiter nach dem Oberbegriff des Anspruch 1.

[0002] Überspannungsableiter dienen dazu, unzulässige Spannungen z.B. infolge eines Blitzeinschlags in eine Freileitung auf Erde abzuleiten und auf diese Weise andere Geräte wie etwa Transformatoren zu schützen. Hierfür enthalten Überspannungsableiter zu Säulen gestapelte Metalloxidelemente, die unterhalb einer bauartbedingten Schwellenspannung kaum elektrisch leitend sind, oberhalb der Schwellenspannung aber eine gute elektrische Leitfähigkeit aufweisen. Solche Überspannungsableiter sind aus der Produktbroschüre "High-voltage surge arresters - Product guide", Siemens AG 2012, Order Nr. E50001-G630-A249-X-4A00, bekannt.

[0003] Aus der EP1206820 B1 ist es bekannt, eine Säule aus Widerstandselementen mittels kreisförmiger Stäbe aus faserverstärktem Epoxidharz zu verspannen, um eine hohe Biegesteifigkeit zu erreichen. Die Stäbe umgeben die Säule aus Widerstandselementen nach Art eines Käfigs, wobei die Enden der Stäbe jeweils in einer Endarmatur befestigt sind. Die Befestigung in der Endarmatur erfolgt mittels konischer Verspannhülsen.

[0004] In der Regel wird ein elektrisch isolierendes Gehäuse für Überspannungsableiter durch Umgießen der Widerstandssäule mit Silikon hergestellt. Dabei müssen auch die Enden der Stäbe in der Endarmatur mit Silikon verschlossen werden, damit nach dem Verguss eines isolierenden Gehäuses keine Feuchtigkeit von außen ins Gehäuse eindringen kann.

[0005] Die EP1977434 B1 schlägt in diesem Zusammenhang vor, eine kreisförmige Rille in der Endarmatur vorzusehen, in der sowohl jeweils die Befestigungsmittel für die Stäbe als auch zusätzliche Bohrungen angeordnet werden. Wird nun ein Deckel auf die Rille gesetzt und in eine formschlüssig an der Endarmatur ansetzende Gussform Silikon eingepresst, so drückt das Silikon durch die zusätzlichen Bohrungen in der Endarmatur in die Rille und verschließt dort, auf der den Widerständen abgewandten Seite der Endarmatur, die Befestigungsmittel der Stäbe sicher mit Silikon.

[0006] An die Erfindung stellt sich die technische Aufgabe, einen Überspannungsableiter anzugeben, der vergleichsweise einfach mit Silikon zu vergießen ist.

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

[0008] Es ist ein wesentlicher Vorteil der vorliegenden Erfindung, dass die Endarmatur vergleichsweise einfach herzustellen ist und gleichzeitig das Eindringen von Feuchtigkeit über die Befestigung der Verspannungsmittel bzw. Stäbe in das Innere des Überspannungsableiters verhindert. Wichtig ist dabei, dass die zweite Kontur die erste Kontur nicht überdeckt, sondern die Öffnungen für die Befestigungsmittel und die Verspannungsmittel freilässt. Auf diese Weise kann in einer entsprechenden Form das Silikon außen um die erste Kontur herum fließen und ein Gehäuse ausbilden, dass die Verspannungsmittel und die Befestigungsmittel in den Öffnungen bzw. Flanschdurchbrüchen komplett umschließt. Das Silikon schließt dann an einer Dichtfläche der zweiten Kontur ab. Dieses Design des Überspannungsableiters macht die vergleichsweise komplizierte Anordnung von zusätzlichen Bohrungen, um Silikon gewissermaßen von Innen durch die zweite Kontur bzw. den Flansch an die den Widerständen abgewandte Seite fließen zu lassen und dort zur Abdichtung in einer Rille zu verteilen, überflüssig. Probleme mit dem Hindurchfließen des Silikons durch die Öffnungen und mit einem gleichmäßigen Verteilen auf dem Flansch werden vermieden.

[0009] Der erfindungsgemäße Überspannungsableiter ist daher einfacher und kostengünstiger herzustellen als bekannte Überspannungsableiter.

[0010] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Überspannungsableiters weist die erste Kontur mindestens eine Öffnung auf, in der das mindestens eine Verspannungsmittel mit dem Befestigungsmittel festgelegt ist. Die Öffnung ist z.B. im Einfachsten Fall als ein vorgebohrter Flanschdurchbruch ausgebildet.

[0011] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Überspannungsableiters weist das Befestigungsmittel ein im Wesentlichen konisch geformtes Kegelsegment auf, das am Verspannungsmittel befestigt ist, wobei die Öffnung korrespondierend zum Kegelsegment geformt ist. Diese kegelförmige Ausbildung ist vorteilhaft, weil ein sicherer und stabiler Klemmsitz des Befestigungsmittels in der jeweiligen Endarmatur erreicht wird.

[0012] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Überspannungsableiters ist die zweite Kontur jeweils auf der von der Widerstandssäule abgewandten Seite der ersten Kontur angeordnet. Besonders bevorzugt ist es, wenn die erste Kontur und die zweite Kontur im Wesentlichen scheibenförmig ausgebildet sind. Die zweite Kontur kann als Scheibe mit geringerem Durchmesser als die erste Kontur in der Mitte der ersten Kontur derart angeordnet werden, dass eine ringförmige Stufe auf der ersten Kontur ausgebildet wird. Auf dieser ringförmigen Stufe können die Öffnungen angeordnet werden.

[0013] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Überspannungsableiters weist die zweite Kontur eine Dichtfläche auf, an die das Außengehäuse formschlüssig anliegt, so dass das Außengehäuse die erste Kontur vollständig umschließt. Die Dichtfläche ist dabei bevorzugt der Mantel der scheibenförmig ausgebildeten zweiten Kontur, so dass das Silikon bei der Herstellung von außen um die erste Kontur herum über die Öffnungen fließen und schließlich an der zweiten Kontur abschließen kann.

[0014] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Überspannungsableiters weist die zweite Kontur jeweils mindestens eine Anschlussvorrichtung für ein mechanisches und/oder elektrisches Verbinden des Überspannungsableiters auf.

Beispielsweise kann ein Innengewinde für eine Schraubverbindung vorgesehen sein, wobei eine hineingedrehte Schraube einerseits eine mechanische Verbindung und andererseits eine elektrisch leitende Verbindung zu den Widerständen ausbilden kann. Dabei kann sich die Anschlussvorrichtung sowohl durch die zweite als auch die erste Kontur erstrecken, um z.B. eine übliche Gewindelänge von 32 mm Tiefe zu erzielen.

[0015] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Überspannungsableiters besteht das Außengehäuse zumindest anteilig aus Silikon. Dies ist ein Vorteil, weil Silikon ein übliches und lange erprobtes Material zur elektrischen Isolierung ist.

[0016] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Überspannungsableiters weist die Widerstandssäule mehrere übereinander angeordnete Metalloxidwiderstände auf.

[0017] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Überspannungsableiters sind mindestens vier Verspannungsmittel vorgesehen. Dies ist ein Vorteil, weil auf diese Weise ein mechanisch stabiler Käfig ausgebildet werden kann, in dem die Widerstandselemente entlang einer Längsachse zusammengepresst werden. Minimal werden in der Regel drei Verspannungsmittel genügen, um eine gegen Herausrutschen der Widerstände abgesicherte Struktur auszubilden (mit einem Winkel von ca. 120° zwischen den Stäben), jedoch haben sich Bauformen mit bis zu 10 oder mehr Verspannungsmitteln bewährt.

[0018] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Überspannungsableiters weist das Verspannungsmittel einen elektrisch nicht-leitenden Kunststoff auf.

[0019] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Überspannungsableiters weist das Verspannungsmittel jeweils einen glasfaserverstärkten Stab auf.

[0020] Zur besseren Erläuterung der Erfindung zeigen in schematischer Darstellung die

Figur 1 eine Ausführungsform einer Endarmatur eines erfindungsgemäßen Überspannungsableiters, und

Figur 2 die Endarmatur aus Figur 1 mit Außengehäuse aus Silikon, und

Figur 3 eine Querschnitt durch die Endarmatur mit Außengehäuse gemäß Figur 1.

[0021] Figur 1 zeigt eine Endarmatur 7,8 eines erfindungsgemäßen Überspannungsableiters 1, die eine erste Kontur 7 und eine zweite Kontur 8 aufweist. Beiden Konturen 7,8 sind jeweils als Scheiben ausgebildet, die an einem gemeinsamen Mittelpunkt übereinander gestapelt sind. Die erste Kontur 7 hat einen Durchmesser 6, während die zweite Kontur 8 einen Durchmesser 5 aufweist. Auf diese Weise bildet die zweite Kontur 8 auf der ersten Kontur 7 eine ringförmige Stufe aus. Die beiden Konturen 7,8 können aus einem Werkstück hergestellt oder aus zwei Werkstücken zusammengesetzt sein.

[0022] Auf der Stufe befinden sich Flanschdurchbrüche bzw. Öffnungen 9, in denen Enden von Verspannungsmitteln 10 zu erkennen sind. Als Verspannungsmittel 10 werden glasfaserverstärkte Stäbe eingesetzt, die winkelsymmetrisch (d.h. mit gleichem Winkelabstand voneinander) auf der Stufe um die zweite Kontur umlaufend verteilt sind.

[0023] Die zweite Kontur 8 bildet mit ihrem Zylindermantel eine Dichtfläche 14 aus, an der beim Vergießen des Außengehäuses das Silikon abschließt. Die zweite Kontur weist Öffnungen 2,3,4 auf, wobei die Öffnung 3 eine Anschlussvorrichtung 3 für ein mechanisches und/oder elektrisches Verbinden des Überspannungsableiters aufweist. Die Öffnungen 2,3 können beispielsweise als weitere Anschlussöffnungen oder als Ansatzpunkte für Montagewerkzeuge ausgebildet sein.

[0024] Figur 2 zeigt den Überspannungsableiter 1 nach dem Verguss eines Außengehäuses aus Silikon. Die erste Kontur ist vollständig vom Silikon umflossen, so dass auch die Öffnungen für die Verspannungsmittel sicher vor dem Eindringen von Feuchtigkeit geschützt sind. Lediglich die zweite Kontur 8 ragt etwa zur Hälfte ihrer Höhe aus dem Silikonmantel heraus.

[0025] Die Figur 3 zeigt einen Querschnitt durch die Endarmatur des Überspannungsableiters 1. Die Anschlussvorrichtung 3 weist eine Tiefe 12 auf und ist mit einem Innengewinde versehen. Der Querschnitt zeigt zwei Öffnungen 9 in der ersten Kontur 7, in denen jeweils Befestigungsmittel 13 die Verspannungsmittel 10 festlegen. Das Gehäuse aus Silikon 11 überspannt die erste Kontur 7 vollständig und schließt an der Dichtfläche 14 der zweiten Kontur 8 ab.

Patentansprüche

1. Überspannungsableiter (1) mit einer Widerstandssäule, die von mindestens einem Verspannungsmittel (10)zusammengepresst wird, wobei das mindestens eine Verspannungsmittel (10) an beiden Enden der Widerstandssäule jeweils mit einem Befestigungsmittel (13) an einer Endarmatur (7,8) befestigt ist, und mit einem elektrisch isolierenden Gehäuse (11), das die Befestigungsmittel (13) umschließt, wobei jede Endarmatur (7,8) eine erste Kontur (7) aufweist, an der die Befestigungsmittel (13) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Endarmatur (7,8) eine zweite Kontur (8) mit einem geringeren Durchmesser (5) als die erste Kontur (7) aufweist.

2. Überspannungsableiter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Kontur (7) mindestens eine Öffnung (9) aufweist, in der das mindestens eine Verspannungsmittel (10) mit dem

Befestigungsmittel (13) festgelegt ist.

3. Überspannungsableiter (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befestigungsmittel (13) ein im Wesentlichen konisch geformtes Kegelsegment aufweist, das am Verspannungsmittel (10) befestigt ist, wobei die Öffnung (9) korrespondierend zum Kegelsegment geformt ist.

4. Überspannungsableiter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Kontur (8) jeweils auf der von der Widerstandssäule abgewandten Seite der ersten Kontur (7) angeordnet ist.

5. Überspannungsableiter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Kontur (8) eine Dichtfläche (14) aufweist, an die das Außengehäuse (11) formschlüssig anliegt, so dass das Außengehäuse (11) die erste Kontur (7) vollständig umschließt.

6. Überspannungsableiter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Kontur (7) jeweils mindestens eine Anschlussvorrichtung (3) für ein mechanisches und/oder elektrisches Verbinden des Überspannungsableiters (1) aufweist.

7. Überspannungsableiter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Außengehäuse (11) zumindest anteilig aus Silikon besteht.

8. Überspannungsableiter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Widerstandssäule mehrere übereinander angeordnete Metalloxidwiderstände aufweist.

9. Überspannungsableiter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens vier Verspannungsmittel (10) vorgesehen sind.

10. Überspannungsableiter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verspannungsmittel (10) einen elektrisch nicht-leitenden Kunststoff aufweist.

11. Überspannungsableiter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verspannungsmittel (10) jeweils einen glasfaserverstärkten Stab aufweist.

FIG 1

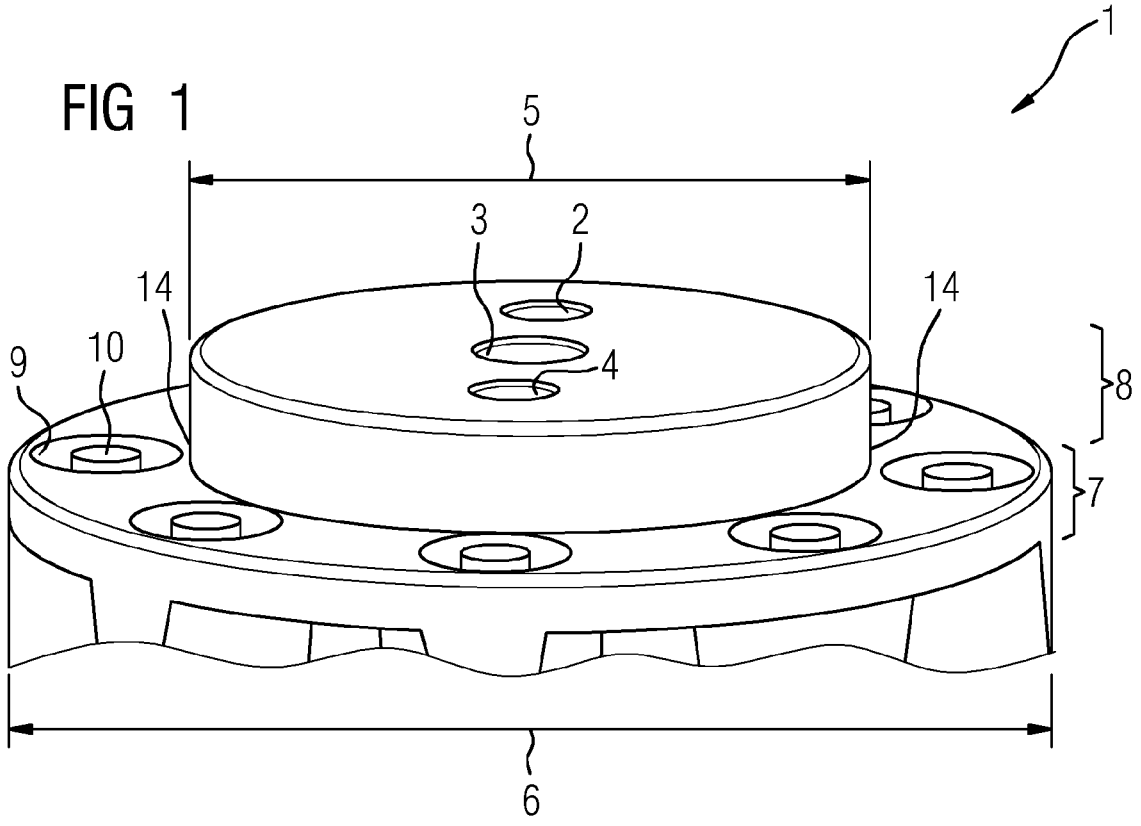


FIG 2

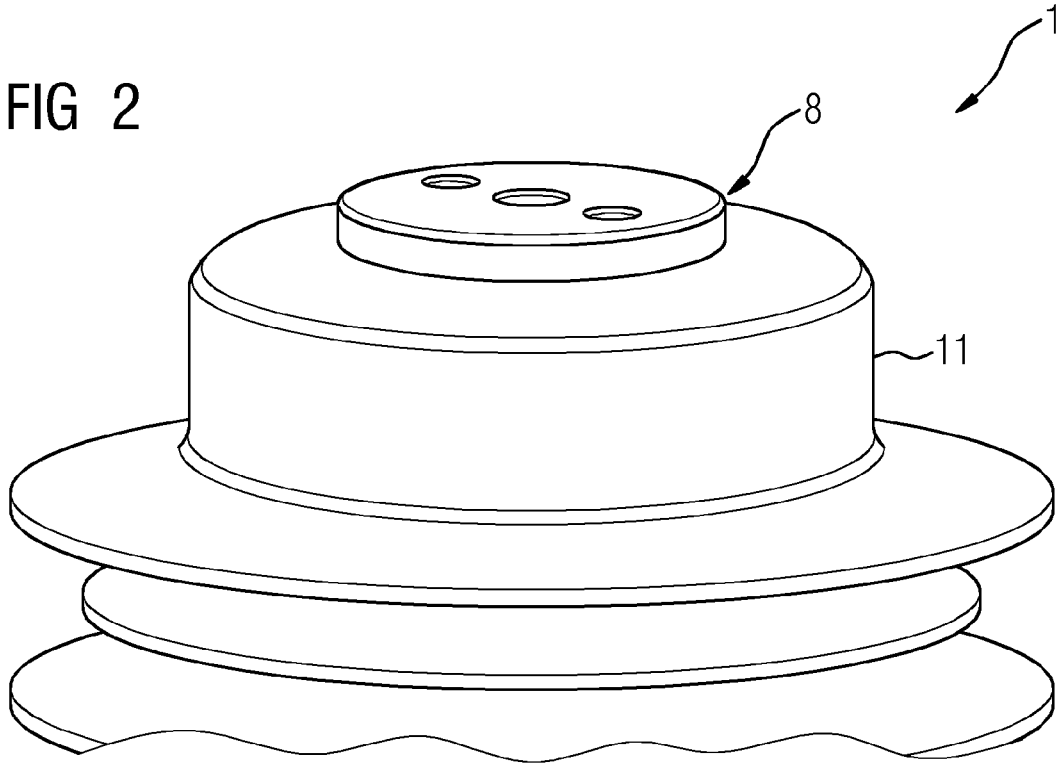
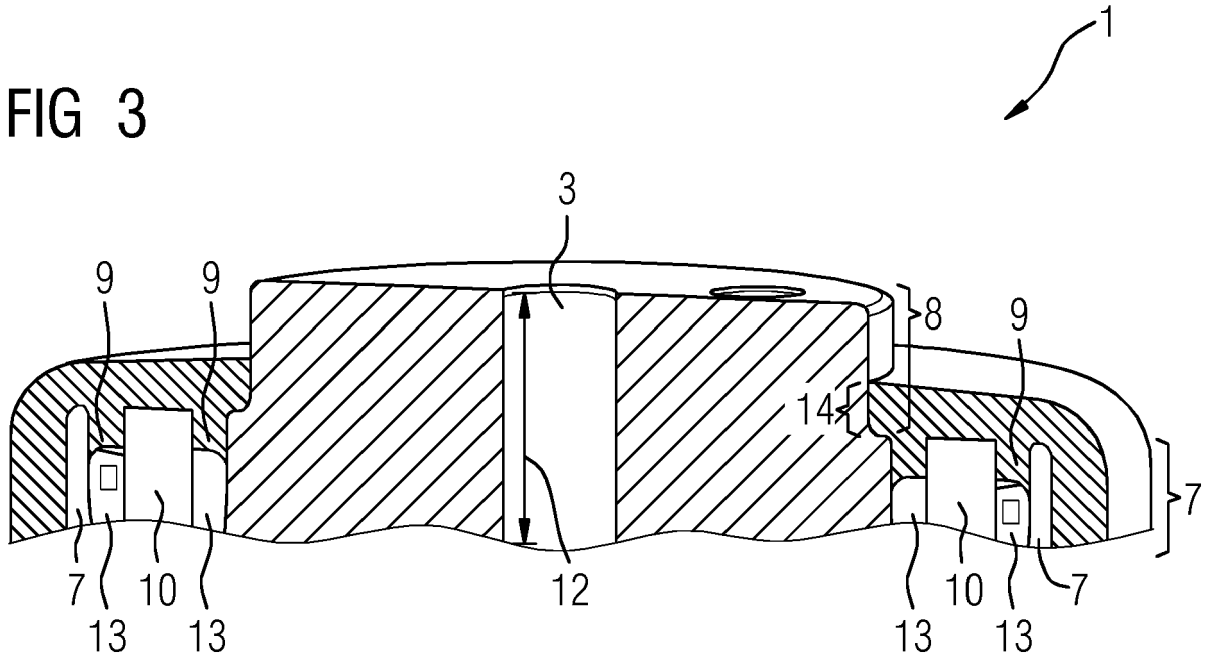


FIG 3



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 16 3216

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2009/044462 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]; YAMAGUCHI MAKOTO [JP]; MIZUSHIMA MASAO) 9. April 2009 (2009-04-09) * Abbildung 1 * * Absätze [0011] - [0024] *	1-11	INV. H01C7/12
X	DE 10 2008 048840 A1 (TRIDELTA UEBERSPANNUNGSABLEITE [DE]) 16. April 2009 (2009-04-16) * Abbildungen 1-3 * * Absätze [0016] - [0040] *	1-11	
X,P	EP 3 144 942 A1 (SIEMENS AG [DE]) 22. März 2017 (2017-03-22) * das ganze Dokument *	1-11	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

H01C

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Berlin	25. April 2017	Giesen, Fabian

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 17 16 3216

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.

25-04-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2009044462 A1	09-04-2009	KR 20100005158 A	13-01-2010
		WO 2009044462 A1	09-04-2009
DE 102008048840 A1	16-04-2009	KEINE	
EP 3144942 A1	22-03-2017	EP 3144942 A1	22-03-2017
		US 2017084367 A1	23-03-2017

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1206820 B1 **[0003]**
- EP 1977434 B1 **[0005]**

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- *High-voltage surge arresters - Product guide,* 2012 **[0002]**