

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 082 136 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

19.10.2016 Patentblatt 2016/42

(51) Int Cl.:

H01C 7/12 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **15163468.0**(22) Anmeldetag: **14.04.2015**

(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

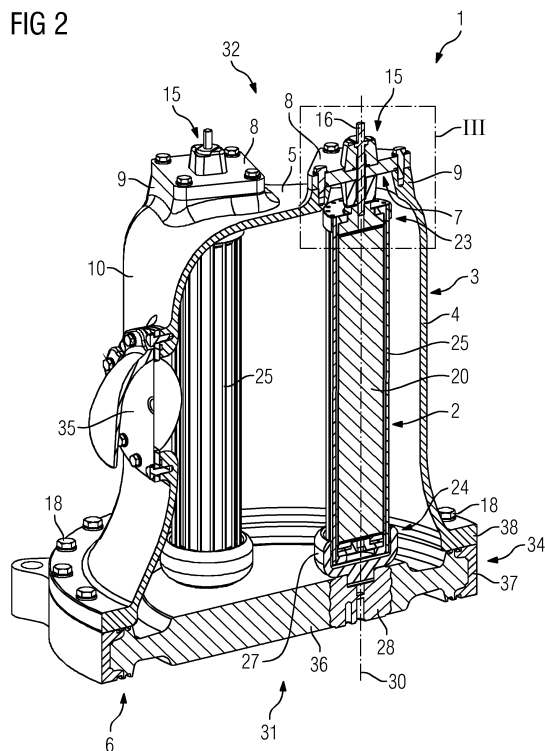
(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder: **Sulitze, Markus**
14612 Falkensee (DE)

(54) **GASISOLIERTER ÜBERSPANNUNGSABLEITER**

(57) Die Erfindung betrifft einen Überspannungsableiter (1), der zumindest ein in einem fluiddichten Gehäuse (3) angeordnetes Aktivteil (2) aufweist. Besondere Vorteile ergeben sich in einer Ausführung mit drei Aktivteilen (2). Das Gehäuse (3) weist eine Seitenwand (4) und einen Boden (5) auf und ist auf der dem Boden (5) gegenüberliegenden Seite mit einem Deckel (6) verschlossen. Seitenwand (4) und Boden (5) sind dabei einstückig ausgeführt, insbesondere einstückig gegossen, beispielsweise aus Aluminium oder Stahl. Der Boden (5) weist für jedes Aktivteil (2) eine eigene Öffnung (7) auf, durch die ein Aktivteil (2) in das Gehäuse (3) einführbar ist. Dazu müssen Form und lichte Weite der Öffnung (7) so bemessen sein, dass ein fertig montiertes Aktivteil (2) durch diese in das Gehäuse (3) eingeführt werden kann. Jede Öffnung (7) ist durch einen Verschluss (8) fluiddicht verschlossen. Bevorzugt weist der Überspannungsableiter (1) mehrere insbesondere drei Aktivteile (2) auf. Für jedes der Aktivteile (2) ist eine Öffnung (7) im Boden (5) vorgesehen, bei drei Aktivteilen (2) weist der Boden (5) also drei Öffnungen (7) auf. Ein solches Gehäuse (3) verzichtet auf einen häufig nur spanend herzustellenden Boden und ist deshalb kostengünstig herzustellen, beispielsweise indem der Boden (5) mit der Seitenwand (4) einstückig gegossen wird. Außerdem ist ein solcher Überspannungsableiter (1) leicht zu montieren, da die Aktivteile (2) einzeln durch die Öffnungen (7) eingeführt und montiert werden können und nicht gemeinsam.

FIG 2

**EP 3 082 136 A1**

Beschreibung

[0001] Überspannungsableiter sind Schutzsysteme beispielsweise für Hochspannungs- oder Mittelspannungsschaltanlagen, die bei auftretenden Überspannungen durch Blitzeinschlag oder Fehlfunktionen anderer Teilsysteme diese Überspannungen zur Masse hin ableiten und so andere Bauteile der Schaltanlage schützen.

[0002] Ein derartiger Überspannungsableiter umfasst ein oder mehrere Aktivteile mit zylindrischen Ableitelementen, die eine aus einzelnen ebenfalls zylindrischen Varistorelementen aufgebaute Varistorsäule aufweisen, die sich entlang der Zylinderachse erstreckt. Varistorelemente 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 Varistorelemente aus Metalloxiden wie Zinkoxid hergestellt. Das Ableitelement wird an beiden Enden von Endarmaturen begrenzt, die den elektrischen Kontakt zur Schaltanlage und zur Masse herstellen. Um einen guten elektrischen Kontakt auch unter mechanischer Belastung zu gewährleisten, muss die Varistorsäule unter Druck zusammengehalten werden. Dies kann erfolgen, indem Zugelemente beispielsweise Seile oder Stäbe vorzugsweise aus glasfaserverstärktem Kunststoff in den Endarmaturen unter Zug eingespannt werden. Die Zugelemente umgeben dabei die Varistorsäule und bilden so einen Käfig um diese.

[0003] Für den Einsatz in gasisolierten Schaltanlagen weisen Überspannungsableiter ein fluiddichtes Gehäuse auf, das das Ableitelement umgibt. Das Gehäuse ist dabei zur Erhöhung der Durchschlagfestigkeit mit einem Fluid, meist Schwefelhexafluorid (SF_6), gefüllt. Das Gehäuse besteht meist aus Metall und ist elektrisch geerdet. Eine Endarmatur der Ableitsäule ist über einen durch das Gehäuse geführten Kontakt geerdet. Die andere Endarmatur ist über eine Gehäusedurchführung mit einem an der Außenseite des Gehäuses befindlichen Hochspannungskontakt elektrisch verbunden, der dem Anschluss an die Schaltanlage dient.

[0004] Gegenstand der Erfindung ist ein Überspannungsableiter für eine gasisolierte Schaltanlage.

[0005] Aus der EP 2 846 333 A1 ist ein solcher Überspannungsableiter mit einem gasisolierten Gehäuse bekannt, der drei Aktivteile aufweist. Das Gehäuse besteht aus einem gegossenen zylindrischen Mantel, einem hochspannungsseitigen Deckel mit einer Hochspannungsdurchführung für jedes Aktivteil und einem erdseitigen Deckel. Dieser weist sehr viele Öffnungen und Befestigungselemente auf, was aufwändig herzustellen und kostenintensiv ist. Außerdem ist der Zusammenbau des Überspannungsableiters aufwändig, da alle Aktivteile am Deckel befestigt werden müssen. Danach wird der Deckel mit den daran befestigten Aktivteilen auf den Gehäusemantel aufgesetzt. Dabei müssen die Aktivteile in entsprechende Halterungen am hochspannungsseitigen Deckel eingefädelt werden, was umständlich ist.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Überspannungsableiter anzugeben, der kostengünstig herzustellen ist, und der sich einfach montieren lässt.

[0007] Erfindungsgemäß ist dazu ein Überspannungsableiter vorgesehen, der zumindest ein in einem fluiddichten Gehäuse, wie es für gasisolierte Schaltanlagen Anwendung findet, angeordnetes Aktivteil aufweist. Das Aktivteil ist, wie bei Überspannungsableitern bekannt, eine Säule aus spannungsabhängigen Widerständen, sogenannten Varistoren, die zwischen zwei Endarmaturen eingespannt ist. Die Erfindung betrifft Überspannungsableiter mit einem oder mehreren Aktivteilen. Besondere Vorteile ergeben sich aber in einer Ausführung mit drei Aktivteilen. Das Gehäuse weist eine Seitenwand und einen Boden auf und ist auf der dem Boden gegenüberliegenden Seite mit einem Deckel verschlossen. Seitenwand und Boden sind dabei einstückig ausgeführt, insbesondere einstückig gegossen, beispielsweise aus Aluminium oder Stahl. Der Boden weist für jedes Aktivteil eine eigene Öffnung auf, durch die ein Aktivteil in das Gehäuse einführbar ist. Dazu müssen Form und lichte Weite der Öffnung so bemessen sein, dass ein fertig montiertes Aktivteil durch diese in das Gehäuse hinein eingeführt werden kann. Jede Öffnung ist durch einen Verschluss fluiddicht verschlossen. Bevorzugt weist der Überspannungsableiter mehrere, insbesondere drei Aktivteile auf. Für jedes der Aktivteile ist eine Öffnung im Boden vorgesehen, bei drei Aktivteilen weist der Boden also drei Öffnungen auf.

[0008] Ein solches Gehäuse verzichtet auf einen häufig nur spanend herzustellenden Boden und ist deshalb kostengünstig herzustellen, beispielsweise indem der Boden mit der Seitenwand einstückig gegossen wird. Außerdem ist ein solcher Überspannungsableiter leicht zu montieren, da die Aktivteile einzeln durch die Öffnungen eingeführt und montiert werden können und nicht gemeinsam.

[0009] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung führt jede Öffnung durch einen außen am Boden angeordneten, insbesondere angegossenen Flansch. Der Flansch begrenzt die Öffnung in einer Ebene senkrecht zur Längsachse. Er dient zur Befestigung des Verschlusses und erleichtert so die Montage. Insbesondere ist der Flansch nach außen gewölbt, wodurch er leichter zugänglich ist.

[0010] Vorzugsweise verjüngt sich der Außendurchmesser des Gehäuses zum Boden hin und erweitert sich zum Deckel hin. Dadurch kann der Innendurchmesser an die über die Höhe des Gehäuses zum Deckel hin zunehmenden Isolationsabstände angepasst und somit sein Volumen verringert werden. Dies spart einerseits Material für das Gehäuse und andererseits Isolationsfluid für die Füllung.

[0011] Ebenfalls vorteilhaft sind der Verschluss und der Querschnitt der Öffnung rechteckig, insbesondere quadratisch. Alternativ sind diese rund. Beide Ausführungen erlauben eine besonders einfache und damit kostengünstige Herstellung des Verschlusses.

[0012] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist das Aktivteil am Verschluss befestigt, was eine einfache Montage erlaubt.

[0013] Vorzugsweise ist das Aktivteil mit einem Durchführungsleiter einer Durchführung elektrisch verbunden, der elektrisch isoliert gegen den Verschluss durch diesen hindurchgeführt ist. Die Durchführung führt eine elektrische Verbindung von außen in das Gehäuse hinein. Die elektrische Verbindung ist dabei gegen das Gehäuse und insbesondere gegen den Verschluss, der in elektrischem Kontakt mit dem Gehäuse steht, isoliert. Dadurch, dass die elektrische Verbindung durch den Verschluss geführt ist, kann auf eine Nachbearbeitung des Gehäuses, beispielsweise durch Einbringen von Bohrungen für den Durchführungsleiter, verzichtet werden.

[0014] Besonders vorteilhaft ist dabei das Aktivteil am Durchführungsleiter, der beispielsweise als Bolzen ausgeführt sein kann, befestigt. Eine Montage des Aktivteils wird so erleichtert.

[0015] Insbesondere ist vorteilhaft, wenn Verschluss, Durchführung und Aktivteil eine außerhalb des Gehäuses vormontierbare Einheit bilden. Dabei wird die Durchführung am Verschluss angebracht und das Aktivteil am Durchführungsleiter befestigt. Dies kann außerhalb des Gehäuses und damit leichter als bei den beengten Platzverhältnissen innerhalb des Gehäuses erfolgen. Die gesamte vormontierte Einheit kann dann montiert werden, indem das Aktivteil in die Öffnung eingeführt wird, bis der Verschluss auf dem Flansch aufliegt. Der Verschluss muss dann lediglich noch am Flansch befestigt werden.

[0016] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 eine Teilschnittdarstellung eines Überspannungsableiters nach dem Stand der Technik,

Figur 2 eine Teilschnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Überspannungsableiters,

Figur 3 eine Detaildarstellung eines Ausschnitts aus Figur 1.

[0017] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0018] Figur 1 zeigt einen bekannten Überspannungsableiter 1 aus der EP 2 846 333 A1. Ein gekapseltes fluiddichtes Gehäuse 21 weist eine rohrartige Gehäusewand 22 mit Flanschen 38 an den Rohrenden auf. An den Flanschen 38 sind auf einer Hochspannungsanschlussseite 31 eine Hochspannungsdurchführung 34 und an der Erdanschlusseite 32 ein Deckel 39 fluiddicht abschließend befestigt. Das Gehäuse 21 besteht im Wesentlichen aus einem elektrisch leitenden Material wie Stahl oder Alu und ist im Betrieb geerdet. Der Deckel 39 ist eine Platte beispielsweise aus Metall und kann eine Druckentlastungsöffnung 35, die mit einer nicht dargestellten Berstscheibe oder Membran verschlossen wird, aufweisen. Weiterhin weist der Deckel 39 für jedes im

Gehäuse 21 angeordnete Aktivteil 2 eine Öffnung für eine erdseitige Durchführung 15 auf. Die Hochspannungsdurchführung 34 besteht aus einem Rahmen 37 mit einem Isolerteil 36 aus einem elektrisch isolierenden Material, wie Gießharz, in das für jedes der im Gehäuse 21 angeordneten Aktivteile 2 ein Hochspannungskontakt 28 eingesetzt ist. Über den Hochspannungskontakt 28 kann das elektrische Hochspannungspotential ohne Gefahr eines Überschlags zwischen Hochspannung und geerdetem Gehäuse 21 von außen in das Gehäuse 21 hinein geführt werden.

[0019] In dem Gehäuse 21 sind zwischen der Erdanschlusseite 32 und der Hochspannungsanschlussseite 31 ein oder mehrere Aktivteile 2 angeordnet. Hier sind drei Aktivteile 2 in dem Gehäuse 21 angeordnet, von denen aber wegen der Schnittdarstellung nur zwei sichtbar sind. Jedes Aktivteil 2 weist ein sich längs einer Längsachse 30 erstreckendes zylindrisches Ableitelement 20 auf. Das Ableitelement 20 ist in der Regel als Stapel aus zylindrischen Varistorelementen mit einem spannungsabhängigen Widerstand gebildet. An den Enden des Ableitelements 20 ist jeweils eine Endarmatur 23, 24 angeordnet. Zugelemente 25 beispielsweise aus glasfaserverstärktem Kunststoff umgeben das Ableitelement 20 parallel zur Längsachse 30 und sind in den Endarmaturen 23, 24 unter Zug verspannt. Die Zugelemente 25 dienen dazu, die Varistorelemente aneinander zu pressen und so einen guten elektrischen Kontakt zwischen diesen herzustellen, und halten den Stapel so zusammen. Sie dienen auch dazu, den Stapel gegen ein Verrutschen der Varistorelemente, beispielsweise während des Transports, zu sichern. Auf der Erdanschlusseite 32 ist die Endarmatur 23 direkt auf einen Durchführungsleiter 16 aufgesteckt oder vorzugsweise aufgeschraubt. Der Durchführungsleiter 16 stellt den Erdkontakt dar. Hierdurch wird der elektrische Kontakt zur Außenseite des Gehäuses 21 hergestellt, der im Betrieb mit der Erde verbunden ist.

[0020] Auf der Hochspannungsanschlussseite 31 weist die Endarmatur 24 eine Schirmhaube 27 auf. Sie dient dazu, die Ecken oder Kanten der Endarmatur 24 vor den elektrischen Feldern der Hochspannung abzusichern.

[0021] Die Figuren 2 und 3 zeigen eine erfindungsgemäße Ausführungsform eines Überspannungsableiters 1. Dort sind in einem fluiddichten Gehäuse 3 drei Aktivteile 2 angeordnet, von denen wegen der Schnittdarstellung nur zwei beziehungsweise eines sichtbar sind. Das Gehäuse 3 ist topfartig aus einem elektrisch leitenden Material ausgeführt. Eine im Wesentlichen zylindrische Seitenwand 4 geht im Bereich der Erdanschlusseite 32 nahtlos in den Boden 5 über. Der Übergang erfolgt in einer Rundung 10. Seitenwand 4 und Boden 5 sind einstückig, beispielsweise aus Stahl oder Aluminium, gegossen.

[0022] Auf der dem Boden 5 gegenüberliegenden Seite ist das Gehäuse 3 mit einem Deckel 6 verschlossen. Der Deckel 6 ist als Hochspannungsdurchführung 34

ausgeführt. Dort ist in einem ringförmigen Rahmen 37 ein scheibenartiges Isolierteil 36 beispielsweise aus Gießharz angeordnet. In das Isolierteil 36 eingelassene Hochspannungskontakte 28 schaffen eine elektrisch leitende Verbindung vom Inneren des Gehäuses 3 nach außen. Der Deckel 6 ist mittels Schrauben an einem Flansch 38 des Gehäuses 3 befestigt. Die hochspannungsseitige Endarmatur 24 des Aktivteils 2 greift mit einer Nase in eine entsprechende Vertiefung des Hochspannungskontaktes 28 und ist so in Richtungen senkrecht zur Längsachse 30 fixiert.

[0023] Der Boden 5 weist für jedes Aktivteil 2 eine Öffnung 7 auf, deren lichte Weite derart bemessen ist, dass ein Aktivteil 2 durch diese Öffnung 7 in das Gehäuse 3 entlang der Längsachse 30 eingeführt werden kann. Der Querschnitt der Öffnung 7 ist im Wesentlichen quadratisch mit abgerundeten Ecken. Er kann aber auch rund sein.

[0024] Entlang dem Rand jeder Öffnung 7 weist der Boden 5 einen nach außen gewölbten Flansch 9 auf. Die Außenseite jedes Flansches 9 bildet eine ebene Fläche, auf die ein Verschluss 8 aufgesetzt ist. Flansch 9 und Boden 5 sind zusammen mit der Seitenwand 4 einstückig, beispielsweise als ein einziges Gussteil, ausgeführt.

[0025] Auf der Innenseite des Flansches 9 ist das Aktivteil 2 befestigt. Das Aktivteil 2 kann entweder direkt am Verschluss 8 befestigt sein und ist dann mit diesem elektrisch verbunden, oder aber über ein elektrisch isolierendes Zwischenstück.

[0026] In der gezeigten Ausführungsform erfolgt die Befestigung mittels einer Durchführung 15. Die Durchführung 15 besteht aus einem Durchführungsleiter 16, der von außen in das Innere des Gehäuses 3 führt und einem zweiteiligen Durchführungskörper 17 aus einem elektrisch isolierenden Material wie Gießharz. Ein Teil des Durchführungskörpers 17 liegt auf der Außenseite des Verschlusses 8, das andere auf dessen Innenseite. Eines oder beide Teile des Durchführungskörpers 17 können eine Dichtung zum Verschluss 8 hin aufweisen. Der Durchführungsleiter 16 durchdringt sowohl beide Teile des Durchführungskörpers 17, als auch den Verschluss 8. Der Verschluss 8 ist vorzugsweise aus einem elektrisch leitenden Material, beispielsweise einem Metall gefertigt. In diesem Fall ist der Durchführungsleiter 16 gegen den Verschluss 8 elektrisch isoliert. Der Durchführungsleiter 16 weist an seinem außenliegenden Ende eine Schulter auf, die sich an dem Durchführungskörper 17 abstützt. An seinem innenliegenden Ende weist er ein Gewinde auf, an dem eine Endarmatur 23 des Aktivteils 2 aufgeschraubt und damit daran befestigt ist. Das Aktivteil 2 ist dadurch elektrisch gegen den Verschluss 8 und das Gehäuse 3 isoliert. Verschluss 8, Durchführung 15 und Aktivteil 2 bilden so eine Einheit, die außerhalb des Gehäuses 3 montierbar ist. Dazu wird der Durchführungsleiter 16 durch ein Teil des Durchführungskörpers 17 und durch eine Bohrung im Verschluss 8 gesteckt. Von der anderen Seite des Verschlusses 8 wird das zwei-

te Teil des Durchführungskörpers 17 auf den Durchführungsleiter 16 aufgesteckt und das Aktivteil 2 mit dem Durchführungsleiter 16 verschraubt. Dazu weist die erdseitige Endarmatur 23 des Aktivteils 2 ein entsprechendes in Längsrichtung 30 ausgerichtetes Gewinde auf. Die Fluiddichtigkeit wird durch zwei Dichtungen 19 gewährleistet.

[0027] Diese so vormontierte Einheit wird in das Gehäuse 3 eingebaut, indem das Aktivteil 2 entlang seiner Längsachse 30 durch die Öffnung 7 in das Gehäuse 3 eingeführt wird, bis der Verschluss 8 auf dem Flansch 9 aufliegt. Auf der gegenüberliegenden Seite, also der Hochspannungsanschlusseite 31 greift dabei eine Nase der Endarmatur 24 in eine entsprechende Vertiefung eines Hochspannungskontaktes 28 der Hochspannungsdurchführung 34. Der Verschluss 8 wird dann mittels Schrauben 18 an dem Flansch 9 befestigt. Eine Dichtung 19 sorgt dafür, dass das Gehäuse fluiddicht verschlossen ist.

[0028] Der Innendurchmesser des Gehäuses 3, also die lichte Weite senkrecht zur Längsachse 30 gemessen, verjüngt sich zum Boden 5 und erweitert sich zum Deckel 6 hin. Bei weitgehend gleicher Wandstärke des Gehäuses 3 ergibt sich dadurch im Bereich des Deckels 6, also der Hochspannungsseite, ein größerer Außendurchmesser, als im Bereich des Bodens 5, also der Erdseite. Auf der Hochspannungsseite treten am Aktivteil 2 erheblich höhere Spannungen auf, als auf der Erdseite. Deswegen müssen die Isolationsabstände sowohl zwischen den Aktivteilen 2, als auch zwischen einem Aktivteil 2 und dem üblicherweise geerdeten Gehäuse 3 auf der Hochspannungsseite größer sein, als auf der Erdseite. Im Stand der Technik ist der Gehäuseinnendurchmesser über die Länge des Gehäuses konstant und nach den notwendigen Isolationsabständen auf der Hochspannungsseite bemessen. Die Ausführung gemäß Figur 2 zeigt ein demgegenüber erheblich schlankeres Gehäuse 3, das nur im Bereich der Hochspannungsseite einen dem Stand der Technik vergleichbaren Durchmesser, über einen Großteil der Höhe des Gehäuses 3, aber einen demgegenüber deutlich verringerten Durchmesser aufweist. Dadurch wird einerseits Material zur Herstellung des Gehäuses eingespart, andererseits durch das verringerte Volumen auch Isolierfluid, beispielsweise SF₆.

Patentansprüche

1. Überspannungsableiter (1) mit zumindest einem in einem fluiddichten Gehäuse (3) angeordneten Aktivteil (2), wobei das Gehäuse (3) eine Seitenwand (4) und einen Boden (5) aufweist und an dem dem Boden (5) gegenüberliegenden Ende mit einem Deckel (6) verschlossen ist, wobei Seitenwand (4) und Boden (5) einstückig ausgeführt sind und wobei der Boden (5) für jedes Aktivteil (2) eine Öffnung (7) aufweist, durch

die ein Aktivteil (2) einführbar ist, wobei jede Öffnung (7) durch einen Verschluss (8), fluiddicht verschlossen ist.

2. Überspannungsableiter (1) nach Anspruch 1, 5
dadurch gekennzeichnet, dass
jede Öffnung (7) durch einen eigenen, außen an dem Boden (5) angeordneten Flansch (9) führt.

3. Überspannungsableiter (1), nach einem der Ansprüche 1 oder 2, 10
dadurch gekennzeichnet, dass
sich der Gehäuseinnendurchmesser zum Boden (5) hin verjüngt und zum Deckel (6) hin erweitert. 15

4. Überspannungsableiter (1), nach einem der Ansprüche 1 bis 3, 20
dadurch gekennzeichnet, dass
der Verschluss (8) und die Öffnung (7) rechteckig, insbesondere quadratisch sind.

5. Überspannungsableiter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, 25
dadurch gekennzeichnet, dass
jedes Aktivteil (2) an einem Verschluss (8) befestigt ist.

6. Überspannungsableiter (1), nach einem der Ansprüche 1 bis 5, 30
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Durchführung (15) einen mit dem Aktivteil (2) elektrisch verbundenen Durchführungsleiter (16) aufweist, der elektrisch gegen den Verschluss (8) isoliert durch den Verschluss (8) hindurchgeführt ist. 35

7. Überspannungsableiter (1), nach Anspruch 6, 40
dadurch gekennzeichnet, dass
das Aktivteil (2) am Durchführungsleiter (16) befestigt ist.

8. Überspannungsableiter (1), nach einem der Ansprüche 6 oder 7, 45
dadurch gekennzeichnet, dass
Verschluss (8), Durchführung (15) und Aktivteil (2) eine außerhalb des Gehäuses (3) vormontierbare Einheit bilden. 50

50

55

FIG 1

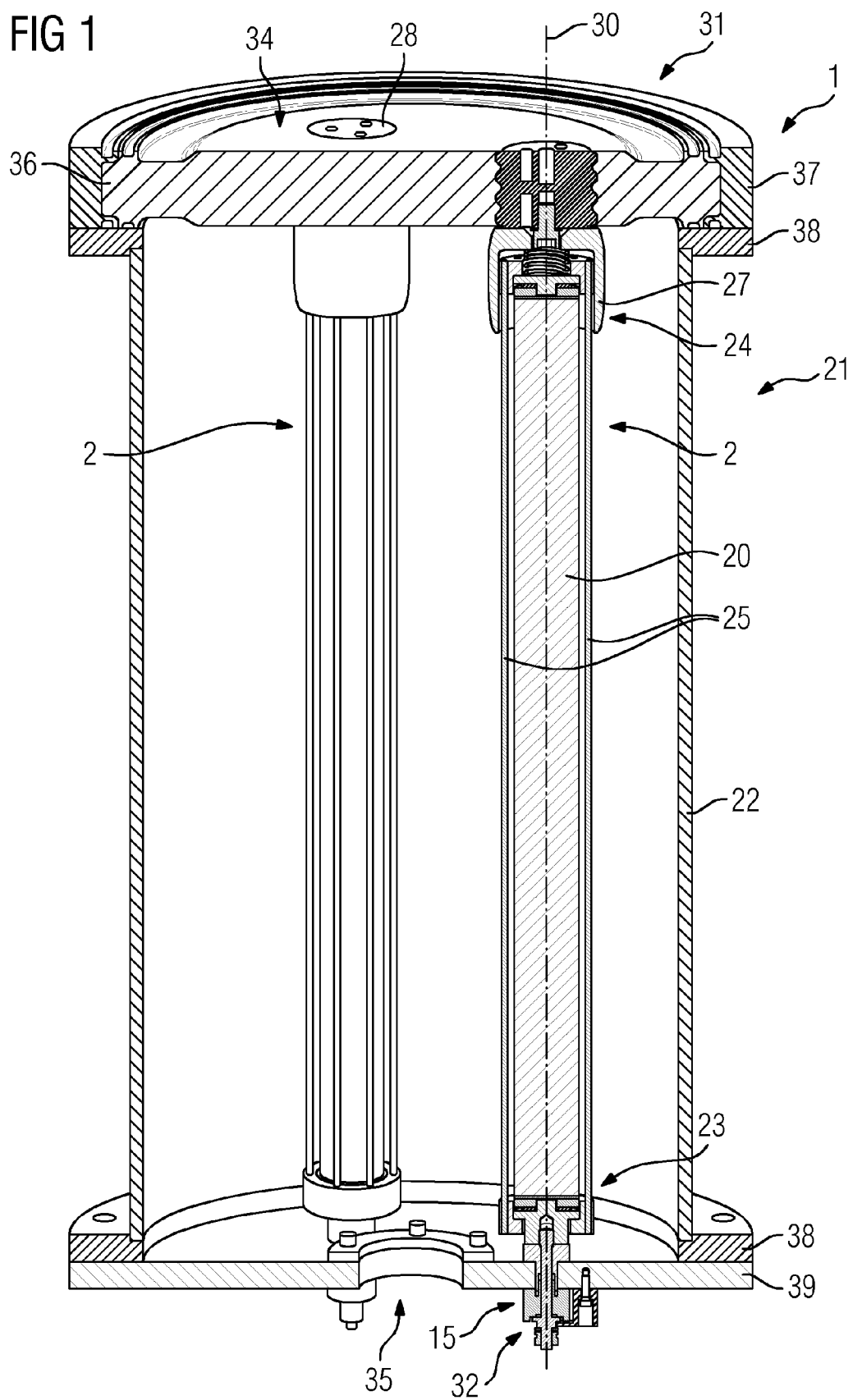


FIG 2

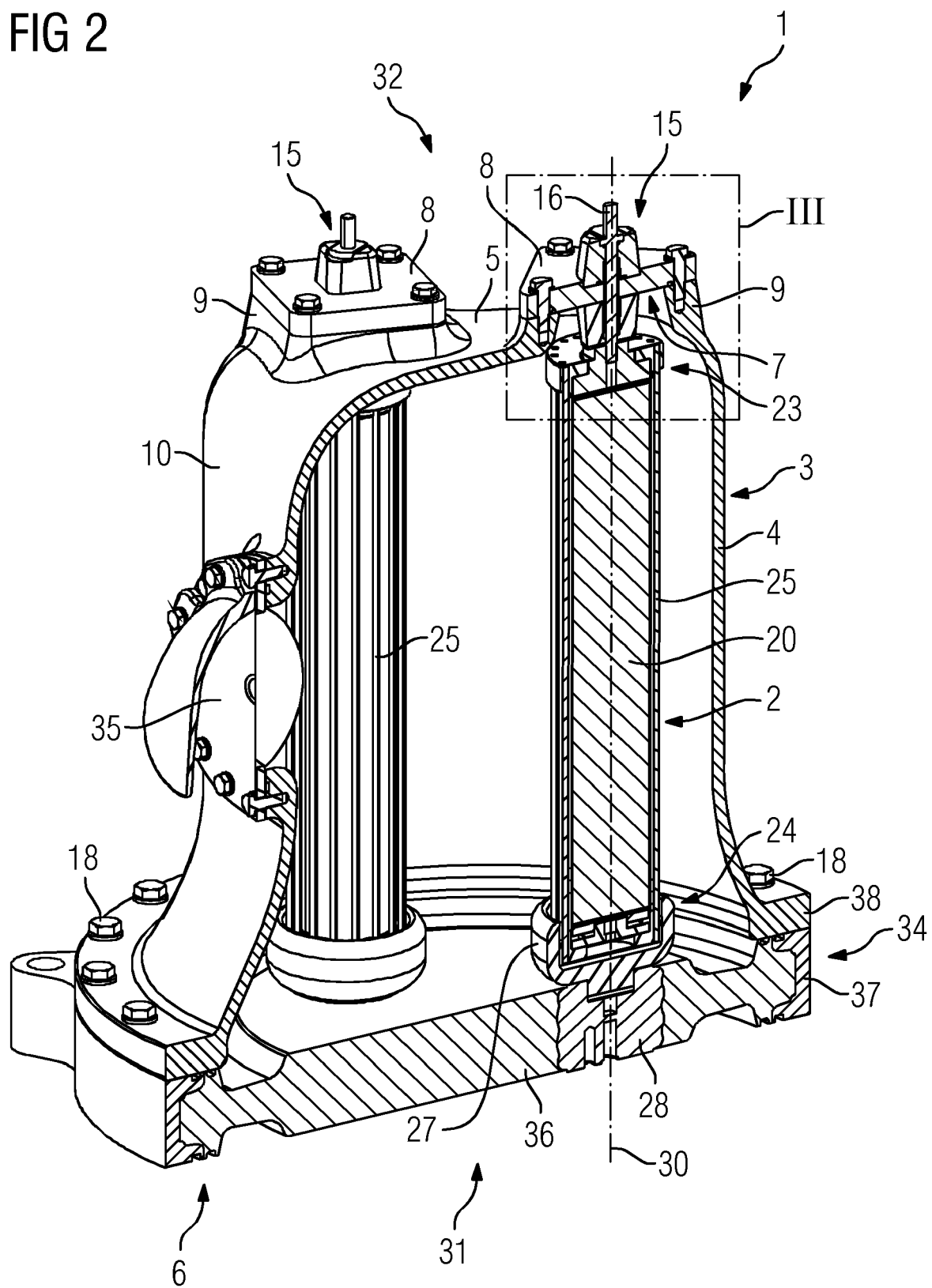
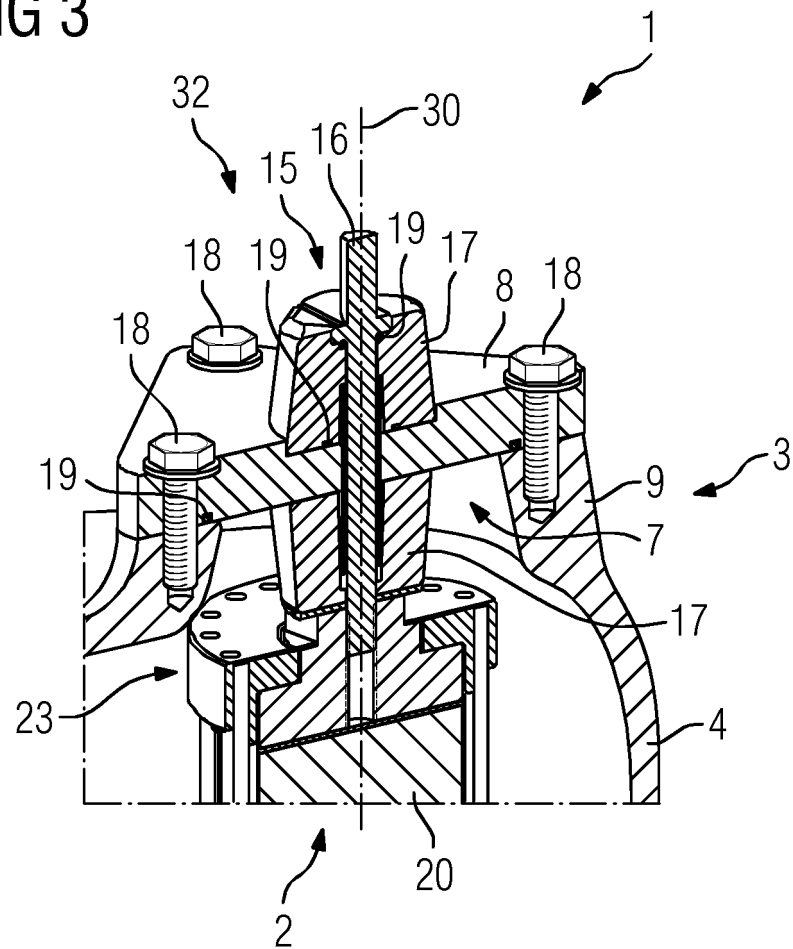


FIG 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 16 3468

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	EP 2 713 375 A1 (SIEMENS AG [DE]) 2. April 2014 (2014-04-02)	1,6	INV. H01C7/12
A	* Abbildungen 1,2 * * Absätze [0016] - [0023] *	2-5,7,8	
X	EP 2 466 596 A1 (ABB RESEARCH LTD [CH]) 20. Juni 2012 (2012-06-20)	1	
A	* Abbildung 1 * * Absätze [0022] - [0081] *	2-8	
A	WO 2014/173462 A1 (SIEMENS AG [DE]) 30. Oktober 2014 (2014-10-30) * Seite 4, Zeile 30 - Seite 9, Zeile 9; Abbildungen 1,2 *	1-8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01C
A	US 4 424 547 A (TITUS CHARLES H [US] ET AL) 3. Januar 1984 (1984-01-03) * Abbildung 1 * * Spalte 2, Zeile 17 - Spalte 5, Zeile 27 *	1-8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Berlin Abschlußdatum der Recherche 27. Juli 2015 Prüfer 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 : 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 03.92 (P04C03)

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

EP 15 16 3468

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.

27-07-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2713375 A1	02-04-2014	CN 104685580 A	03-06-2015
		EP 2713375 A1	02-04-2014
		WO 2014048711 A1	03-04-2014
EP 2466596 A1	20-06-2012	CN 102565639 A	11-07-2012
		EP 2466596 A1	20-06-2012
		JP 2012127968 A	05-07-2012
		KR 20120067961 A	26-06-2012
		RU 2011151383 A	20-06-2013
		US 2012153976 A1	21-06-2012
WO 2014173462 A1	30-10-2014	KEINE	
US 4424547 A	03-01-1984	KEINE	

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 2846333 A1 [0005] [0018]