



(11) **EP 3 333 858 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**13.06.2018 Patentblatt 2018/24**

(51) Int Cl.:  
**H01B 17/52<sup>(2006.01)</sup>** **H01B 17/44<sup>(2006.01)</sup>**  
**H01B 17/02<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **16202324.6**

(22) Anmeldetag: **06.12.2016**

(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**

(72) Erfinder: **Tauber, Wolfgang**  
**92676 Eschenbach (DE)**

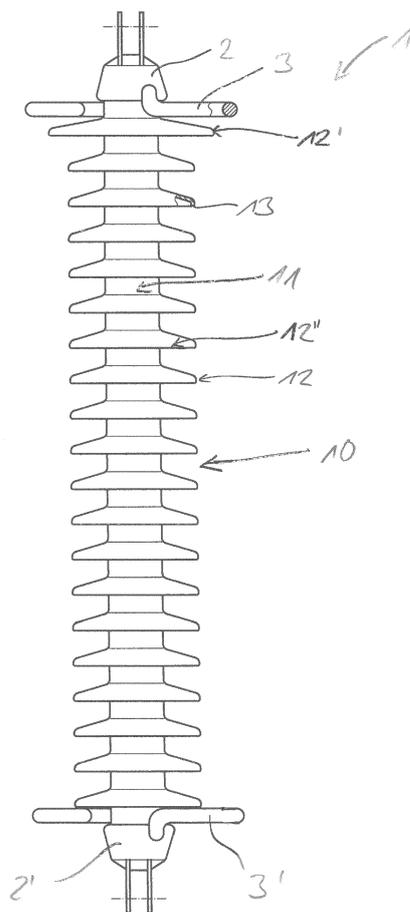
(74) Vertreter: **Glawe, Delfs, Moll**  
**Partnerschaft mbB**  
**von Patent- und Rechtsanwälten**  
**Postfach 13 03 91**  
**20103 Hamburg (DE)**

(71) Anmelder: **Bayernwerk AG**  
**93049 Regensburg (DE)**

(54) **HOCHSPANNUNGSISOLATOR MIT LICHTBOGENSCHUTZRING**

(57) Die Erfindung betrifft einen Hochspannungsisolator (1) umfassend einen Langstabilisolator (10) mit einem Schaft (11) und daran angeordneten kreisförmigen Schirmen (12), eine Isolator- und Isolatorkappe (2) am oberen Ende des Langstabilisolators (10) zur Befestigung des Hochspannungsisolators (1) an einem Hochspannungsmast und einen, die Isolator- und Isolatorkappe (2) oder den der Isolatorkappe (2) nächstliegenden Teil des Langstabilisolators (10) umgebenden Lichtbogenschutzring (3), wobei wenigstens der oberste, der Isolatorkappe (2) nächstliegende Schirm (12) des Langstabilisolators (10) als Schutzschirm (12') für die anderen Schirme (12'') ausgebildet ist, wobei der maximale Durchmesser der anderen Schirme (12'') wenigstens 30 mm kleiner ist als der Innendurchmesser des Lichtbogenschutzrings (3), der Durchmesser des wenigstens einen Schutzschirms (12') wenigstens 10 mm kleiner ist als der Innendurchmesser des Lichtbogenschutzrings (3) und der Durchmesser des wenigstens einen Schutzschirms (12') wenigstens 20 mm größer ist als der maximale Durchmesser der anderen Schirme (12'').

Fig. 1



**EP 3 333 858 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Hochspannungsisolator mit Lichtbogenschutzring.

**[0002]** Überirdische Hochspannungsleitungen sind regelmäßig über Hochspannungsmasten geführt. Um die Hochspannungsmasten elektrisch von den Hochspannungsleitungen zu trennen, sind an den Aufhängungspunkten zwischen den Hochspannungsleitungen und den Hochspannungsmasten jeweils Hochspannungsisolatoren vorgesehen. Dabei kommen häufig Langstabisolatoren zum Einsatz, die an Traversen des Hochspannungsmastes aufgehängt sind und an deren freien Ende die Hochspannungsleitung befestigt ist.

**[0003]** In Einzelfällen - bspw. aufgrund eines Blitzschlages oder auch durch stark verschmutzte Isolatoren - kann es zu einem Spannungsüberschlag über dem Hochspannungsisolator kommen, der sich als den eigentlichen Isolator überbrückenden Lichtbogen manifestiert. Um Beschädigungen des Isolators durch das dabei auftretende heiße Lichtbogenplasma zu vermeiden, sind sog. Lichtbogenschutzringe bekannt. Die Lichtbogenschutzringe sind dabei an beiden Enden des eigentlichen Isolators angeordnet und umgeben den Isolator im Wesentlichen ringförmig. Da die Lichtbogenschutzringe aus Metall und somit elektrisch leitend sind, bildet sich der Lichtbogen entweder unmittelbar zwischen den Lichtbogenschutzringen oder die Fußpunkte des Lichtbogens wandern kurz nach der Entstehung des Lichtbogens zu den Lichtbogenschutzringen. In der Folge wird ein direkter Kontakt bzw. eine unmittelbare Nähe zwischen dem Lichtbogen und dem eigentlichen Isolator nur kurzfristig bestehend oder vollständig vermieden. Dadurch können Beschädigungen an dem Isolator reduziert werden.

**[0004]** Auch wenn die Hochspannungsisolatoren grundsätzlich ausreichend für die gewünschte Isolation zwischen Hochspannungsleitung und Hochspannungsmast ausgelegt sind, kommt es immer wieder zu den bereits genannten Erdschlüssen und Erdkurzschlüssen, bei denen ein Hochspannungsisolator überbrückt wird und die daran befestigte Hochspannungsleitung über den Hochspannungsmast mit dem Erdpotential verbunden wird. Je nach Sternpunktbehandlung des Hochspannungsnetzes und der Dauer der Netzstörung können diese einpoligen Fehler massive Auswirkungen auf nachgelagerte Netze und angeschlossene Verbraucher haben, weshalb es im Stand der Technik Bestrebungen gibt, diese Störungen zu reduzieren und die Betriebssicherheit zu erhöhen.

**[0005]** Da als eine Ursache für das Auftreten von Erdschlüssen und Erdkurzschlüssen die Entstehung eines Lichtbogens auf den Hochspannungsisolatoren durch unmittelbar auftreffenden oder abgelagerten Vogeldreck - insbesondere in Kombination mit Feuchtigkeit - identifiziert wurde, schlägt bspw. die technische Spezifikation der Internationalen Elektrotechnischen Kommission IEC/TS 60815-1:200 - Auswahl und Bemessung von Hochspannungsisolatoren für die Anwendung unter Ver-

schmutzungsbedingungen - Teil 1: Begriffe, Informationen und allgemeine Grundlagen vor "... Abschreckungsvorrichtungen oder Vogelstangen anzubringen, die an die örtliche Fauna und an die Konstruktion angepasst sind", um zu vermeiden, dass sich Vögel oberhalb der Hochspannungsisolatoren auf den Hochspannungsmasten niederlassen, ihr Geschäft verrichten und so die Hochspannungsisolatoren verschmutzen. Es hat sich jedoch gezeigt, dass durch entsprechende Vorrichtungen Erdschlüsse und Erdkurzschlüsse nur in überschaubarem Umfang reduziert werden können.

**[0006]** Auch sind Schutzvorrichtungen bekannt, bei denen unmittelbar am Hochspannungsmast oberhalb der Hochspannungsisolatoren auf den Masttraversen Überdachungen vorgesehen werden, die zum Fernhalten von Vogeldreck von den Hochspannungsisolatoren ausgebildet sind. Auch wenn über entsprechende Überdachungen die Verschmutzung der Hochspannungsisolatoren deutlich reduziert werden kann, weisen die Überdachungen gemäß dem Stand der Technik einige Nachteile auf. So sind die Kosten für die Beschaffung und die Montage der Überdachungen erheblich, die Maststatik insbesondere bei Eis, Schnee und Starkwind wird negativ beeinflusst und Wartungsarbeiten an den Masttraversen und den Hochspannungsisolatoren werden erschwert.

**[0007]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Hochspannungsisolator mit Lichtbogenschutzring zu schaffen, bei der die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile nicht mehr oder nur noch in vermindertem Umfang auftreten.

**[0008]** Gelöst wird diese Aufgabe durch einen Hochspannungsisolator gemäß dem Hauptanspruch. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0009]** Demnach betrifft die Erfindung einen Hochspannungsisolator umfassend einen Langstabisolator mit einem Schaft und daran angeordneten kreisförmigen Schirmen, einer Isolatorkappe am oberen Ende des Langstabisolators zur Befestigung des Hochspannungsisolators an einem Hochspannungsmast und einem, die Isolatorkappe oder den der Isolatorkappe nächstliegenden Teil des Langstabisolators umgebenden Lichtbogenschutzring, wobei wenigstens der oberste, der Isolatorkappe nächstliegende Schirm des Langstabisolators als Schutzschirm für die anderen Schirme ausgebildet ist, wobei der maximale Durchmesser der anderen Schirme wenigstens 30 mm kleiner ist als der Innendurchmesser des Lichtbogenschutzrings, der Durchmesser des wenigstens einen Schutzschirms wenigstens 10 mm kleiner ist als der Innendurchmesser des Lichtbogenschutzrings und der Durchmesser des wenigstens einen Schutzschirms wenigstens 20 mm größer ist als der maximale Durchmesser der anderen Schirme.

**[0010]** Erfindungsgemäß ist demnach vorgesehen, wenigstens einen der am Langstabisolator vorgesehenen kreisförmigen Schirme - nämlich wenigstens den der Isolatorkappe nächstliegende und damit oberste Schirm

- als Schutzschirm für die anderen Schirme auszugestalten, wobei die Funktionalität des Isolators oder des Lichtbogenschuttrings nicht eingeschränkt werden soll. Mit "anderen Schirmen" sind dabei diejenigen Schirme eines Langstabilisators bezeichnet, die nicht als Schutzschirme oder einem Schutzschirm entsprechend ausgebildet sind.

**[0011]** Der wenigstens eine als Schutzschirm ausgestaltete Schirm des Langstabilisators soll dabei einen um wenigsten 20 mm größeren Radius aufweisen als die anderen Schirme, wobei insbesondere bei alternierenden Durchmessern der anderen Schirme auf den größten Durchmesser der anderen Schirme abgestellt wird. Es hat sich gezeigt, dass durch einen entsprechend größeren Durchmesser des Schutzschirmes bereits ein ausreichender Schutz gegenüber Verschmutzung der darunterliegenden anderen Schirme mit Vogeldreck erreicht werden kann.

**[0012]** Der auf einem Schutzschirm gelandete Vogeldreck kann bei Regen, der aufgrund des größeren Durchmessers insbesondere auf die als Schutzschirme ausgebildeten Schirme auftritt, abgewaschen werden, sodass ein Selbstreinigungseffekt auftritt. Dies gilt insbesondere für den obersten, als Schutzschirm ausgestalteten Schirm des Langstabilisators. Dabei ist aufgrund des um wenigstens 20 mm größeren Durchmessers der Schirme sichergestellt, dass der von denen als Schutzschirme ausgestalteten Schirmen abgelöste Vogeldreck nicht auf den darunterliegenden anderen Schirmen landet.

**[0013]** Indem erfindungsgemäß weiterhin vorgesehen ist, dass der Durchmesser des wenigstens einen als Schutzschirm ausgebildeten Schirm um wenigstens 10 mm kleiner ist als der Innendurchmesser des Lichtbogenschuttrings, wird sichergestellt, dass weder der Lichtbogenschutz beeinträchtigt noch die als Schutzschirme ausgestalteten Schirme beim Auftreten eines Lichtbogens beschädigt werden. Insbesondere wenn nur der oberste Schirm des Isolators als Schutzschirm ausgebildet ist, kann ein Abstand von 10 mm zwischen Schirm und Schutzring ausreichend sein, da aufgrund der sich aus der unmittelbaren Nähe zwischen Schirm und Schutzring in axialer Richtung des Langstabilisators ergebenden Geometrie bei Auftreten eines Lichtbogens mit einem Fußpunkt am Lichtbogenschuttring dieser Schirm ausreichend vom Lichtbogen beabstandet ist und keine Beschädigungen zu erwarten sind. Die anderen Schirme sind aufgrund des um wenigstens 30 mm gegenüber dem Innendurchmesser des Lichtbogenschuttringes geringeren Durchmessers ebenfalls ausreichend vor Beschädigungen durch einen Lichtbogen geschützt.

**[0014]** Es ist bevorzugt, wenn der Durchmesser des wenigstens einen Schutzschirmes wenigstens 17,5 mm und/oder höchstens 42,5 mm kleiner ist als der Innendurchmesser des Lichtbogenschuttrings. Durch die genannte Untergrenze wird dabei sichergestellt, dass neben den obersten Schirm auch andere als Schutzschirme ausgebildete Schirme ausreichend vor Beschädigungen

durch einen evtl. auftretenden Lichtbogen geschützt sind. Durch die maximale Durchmesserdiffenz von 42,5 mm wird sichergestellt, dass sich der eine Fußpunkt eines evtl. an dem Langstabilisator entstehender Lichtbogen unmittelbar auf den Lichtbogen-Schutzring bewegt.

**[0015]** Vorzugsweise ist der Durchmesser des wenigstens einen Schutzschirmes höchstens 40 mm größer als der maximale Durchmesser der anderen Schirme. Ein um maximal 40 mm größerer Durchmesser der Schutzschirme ist ausreichend, um die anderen Schirme vor der Ablagerung von Vogeldreck zu schützen und bei Regen eine leitfähige Benetzung der anderen Schirme mit einem Gemisch aus Wasser und Vogeldreck zu verhindern. Gleichzeitig kann durch eine entsprechende Begrenzung der Durchmesserdiffenz in der Regel erreicht werden, dass die Armaturen zur Befestigung des Hochspannungsisolators sowie der Lichtbogenschuttring gegenüber einem Isolator gemäß dem Stand der Technik mit vergleichbaren Isolationseigenschaften unverändert bleiben kann.

**[0016]** Es ist bevorzugt, wenn der unterste, von der Isolatorkappe am weitesten entfernte Schirm entsprechend einem Schutzschirm ausgebildet ist. Auch wenn dieser unterste Schirm gegenüber den anderen Schirmen keine Schutzwirkung gegen Vogeldreck entfalten kann, ist eine Ausgestaltung entsprechend einem Schutzschirm - also insbesondere mit vergleichbarem Durchmesser - vorteilhaft für Transport und Lagerung des Hochspannungsisolators bzw. dessen Langstabilisators.

**[0017]** Es ist weiter bevorzugt, wenn wenigstens ein nicht an einem Ende des Langstabilisators befindlicher Schirm als Schutzschirm ausgebildet ist. Indem ein innenliegender Schirm des Langstabilisators als Schutzschirm ausgeführt ist - also einen mit den anderen Schutzschirmen vergleichbaren oder gleichen Durchmesser aufweist -, kann die Gefahr des Durchbrechens des Langstabilisators bei Transport und Lagerung in horizontaler Lage weiter reduziert werden. Insbesondere bei langen Isolatoren kann ein innenliegender Schutzschirm auch die darunterliegenden Schirme vor Verschmutzung von oben, die nicht bereits durch den obersten Schutzschirm abgehalten wurde, schützen.

**[0018]** Wenigstens zwei benachbarte andere Schirme des Langstabilisators können unterschiedliche Ausladungen haben. Das Alternieren von Schirmdurchmessern beschränkt sich dann nicht mehr nur auf Paarungen von Schutzschirmen und anderen Schirmen, sondern umfasst ausdrücklich auch wenigstens zwei benachbarte andere Schirme. Durch unterschiedliche Ausladungen jeweils benachbarter Schirme kann die Kriechstrecke über den Isolator verlängert werden.

**[0019]** Der Langstabilisator kann wenigstens zehn, vorzugsweise wenigstens fünfzehn Schirme umfassen und/oder aus Keramik oder glasfaserverstärktem Kunststoff sein. Insbesondere kann der Langstabilisator gemäß den Normen DIN EN 61466/2 (Verbund-Langstab-

isolator) oder DIN 48006/2 (Langstabilisolator) ausgebildet sein, wobei die als Schutzschirm ausgebildeten Schirme Abwandlungen von diesen Normen darstellen. Die einzelnen Schirme des Langstabilisolators können an ihrer Außenkante umlaufende Tropfkanten aufweisen. Der Hochspannungsisolator kann auch an seinem unteren Ende einen Lichtbogenschutzring aufweisen.

**[0020]** Die Erfindung wird nun anhand vorteilhafter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beispielhaft beschrieben. Es zeigen:

Figur 1: ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hochspannungsisolators mit Lichtbogenschutzring; und

Figur 2: ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hochspannungsisolators mit Lichtbogenschutzring.

**[0021]** In Figur 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hochspannungsisolators 1 dargestellt.

**[0022]** Der Hochspannungsisolator 1 umfasst einen Langstabilisolator 10, der an seinem oberen Ende mit einer Isolatordecke 2 verbunden ist. Über diese als Gabeldecke ausgestaltete Isolatordecke 2 lässt sich der Hochspannungsisolator 1 bspw. an einer Traverse eines Hochspannungsmasts befestigen. An dem unteren Ende des Langstabilisolators 10 ist ebenfalls eine als Gabeldecke ausgestaltete Isolatordecke 2' vorgesehen. An dieser unteren Isolatordecke 2' kann die Hochspannungsleitung befestigt werden. Um die Isolatordecken 2, 2' ist jeweils ein Lichtbogenschutzring 3, 3' angeordnet, welche die jeweiligen Enden des Langstabilisolators 10 umgeben. Die Lichtbogenschutzringe 3, 3' sind dabei als Metallringe ausgebildet, die im Falle eines Lichtbogens über den Hochspannungsisolator Fußpunkte bilden können, über den der Lichtbogenstrom in die Erde abgeleitet wird. Dabei können die beiden Lichtbogenschutzringe 3, 3' Hornableiter aufweisen, um selbstverlöschend zu sein.

**[0023]** Der Langstabilisolator 10 ist aus Keramik gefertigt und umfasst einen Schaft 11 und daran angeordnete kreisförmige Schirme 12. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwanzig Schirme 12 vorgesehen. Der Langstabilisolator 10 und damit auch die Schirme 12 sind im Wesentlichen gemäß der Norm DIN 48006/2 ausgeführt, wobei sämtliche Schirme 12 an ihrer Außenkante umlaufende Tropfkanten 13 aufweisen. In der Folge kann es sich auch bei den Isolatordecken 2, 2' und den Lichtbogenschutzringen 3, 3' ebenfalls um standardisierte Bauteile handeln.

**[0024]** Abweichend von der genannten Norm ist jedoch der oberste, also der oberen Isolatordecke 2 nächstliegende Schirm 12 des Langstabilisolators 10 als Schutzschirm 12' ausgestaltet. Während die anderen, nicht als Schutzschirme ausgebildeten Schirme 12 einen maximalen Durchmesser aufweisen, der um ca. 37,5 mm kleiner ist als der Innendurchmesser der

Lichtbogenschutzringe 3, 3' ist der Durchmesser des Schutzschirmes 12' nur um ca. 17,5 mm kleiner als der Innendurchmesser des oberen Lichtbogenschutzringes 3. Der Durchmesser des Schutzschirms 12' ist somit um ca. 20 mm größer als der maximale Durchmesser der anderen Schirme 12".

**[0025]** Durch die Ausgestaltung des obersten Schirms 12 des Langstabilisolators 10 als Schutzschirm 12' werden die darunter liegenden anderen Schirme 12" vor Vordreck geschützt. Gleichzeitig wird die Funktionalität der Lichtbogenschutzringe 3, 3' in keiner Weise eingeschränkt.

**[0026]** In Figur 2 ist ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hochspannungsisolators 1 dargestellt. Der Hochspannungsisolator 1 gleicht dabei in weiten Teilen demjenigen aus Figur 1, weshalb auf die obigen Ausführungen verwiesen wird. Lediglich der Langstabilisolator 10 ist, wie nachfolgend erläutert, von dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 abweichend ausgeführt.

**[0027]** Der Langstabilisolator 10 ist erneut aus Keramik gefertigt und umfasst einen Schaft 11 und daran angeordnete kreisförmige Schirme 12, wobei jedoch grundsätzlich jeweils benachbarte Schirme 12 unterschiedliche Ausladungen bzw. Durchmesser haben. Die Schirme 12 sind jeweils analog zur Norm DIN 48006/2 ausgeführt und weisen - wenn auch in Figur 2 nicht explizit dargestellt - jeweils eine Tropfkante 13 (vgl. Figur 1) auf.

**[0028]** Der oberste, der oberen Isolatordecke 2 nächstliegende Schirm 12 des Langstabilisolators 10 und ein mittig und somit nicht am Ende des Langstabilisolators 10 befindlicher Schirm 12 sind jeweils als Schutzschirm 12', der unterste, der unteren Isolatordecke 2' nächstliegende Schirm entsprechend einem Schutzschirm 12' ausgestaltet. Die fraglichen Schirme 12' weisen einen Durchmesser auf, der um ca. 17,5 mm kleiner ist als der Innendurchmesser der beiden Lichtbogenschutzringe 3, 3'. Gleichzeitig ist der Durchmesser dieser Schirme 12 um ca.

20 mm größer als der maximale Durchmesser derjenigen Schirme 12", die nicht als Schutzschirm 12' oder entsprechend einem Schutzschirm 12' ausgestaltet sind. Somit ergibt sich bei den größeren der nicht als Schutzschirme 12' ausgebildeten anderen Schirme 12" ein gegenüber dem Innendurchmesser der Lichtbogenschutzringen 3, 3' um ca. 37,5 mm kleinerer Durchmesser, während die kleineren der anderen Schirme im dargestellten Ausführungsbeispiel um ca. 47,5 mm kleiner sind als der genannte Innendurchmesser.

**[0029]** Die Schutzschirme 12' am oberen Ende sowie in der Mitte des Langstabilisolators 10 bieten gegenüber den jeweils darunter liegenden Schirmen 12" einen Schutz vor Verschmutzung, insbesondere durch Vordreck. Der entsprechend einem Schutzschirm 12' ausgebildete unterste Schirm 12 des Langstabilisolators 10 erleichtert zusammen mit den anderen Schutzschirmen 12' im Wesentlichen den Transport und die Lagerung des Langstabilisolators 10 in horizontaler Lage, ins-

besondere auch bevor die Isolatorplatten 2, 2' am Langstabilisator 10 angebracht werden.

#### Patentansprüche

1. Hochspannungsisolator (1) umfassend einen Langstabilisator (10) mit einem Schaft (10) und daran angeordneten kreisförmigen Schirmen (12), eine Isolatorplatte (2) am oberen Ende des Langstabilisators (10) zur Befestigung des Hochspannungsisolators (1) an einem Hochspannungsmast und einen, die Isolatorplatte (2) oder den der Isolatorplatte (2) nächstliegenden Teil des Langstabilisators (10) umgebenden Lichtbogenschutzring (3),  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 wenigstens der oberste, der Isolatorplatte (2) nächstliegende Schirm (12) des Langstabilisators (10) als Schutzschirm (12') für die anderen Schirme (12'') ausgebildet ist, wobei der maximale Durchmesser der anderen Schirme (12'') wenigstens 30 mm kleiner ist als der Innendurchmesser des Lichtbogenschutzrings (3), der Durchmesser des wenigstens einen Schutzschirms (12') wenigstens 10 mm kleiner ist als der Innendurchmesser des Lichtbogenschutzrings (3) und der Durchmesser des wenigstens einen Schutzschirms (12') wenigstens 20 mm größer ist als der maximale Durchmesser der anderen Schirme (12'').
2. Hochspannungsisolator nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 der Durchmesser des wenigstens einen Schutzschirms (12') wenigstens 17,5 mm und/oder höchstens um 42,5 mm kleiner ist als der Innendurchmesser des Lichtbogenschutzrings (3).
3. Hochspannungsisolator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 der Durchmesser des wenigstens einen Schutzschirms (12') höchstens 40 mm größer ist als der maximale Durchmesser der anderen Schirme (12'').
4. Hochspannungsisolator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 der unterste, von der Isolatorplatte (2) am oberen Ende des Langstabilisators (10) am weitesten entfernte Schirm (12) entsprechend einem Schutzschirm (12') ausgebildet ist.
5. Hochspannungsisolator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 wenigstens ein nicht an einem Ende des Langstabilisators (10) befindlicher Schirm (12) als Schutzschirm (12') ausgebildet ist.
6. Hochspannungsisolator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 wenigstens zwei benachbarte andere Schirme (12) des Langstabilisators (10) unterschiedliche Ausladungen haben.
7. Hochspannungsisolator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 der Langstabilisator (10) wenigstens zehn, vorzugsweise wenigstens fünfzehn Schirme umfasst.
8. Hochspannungsisolator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 der Langstabilisator (10) aus Keramik oder glasfaserverstärktem Kunststoff ist.

Fig. 1

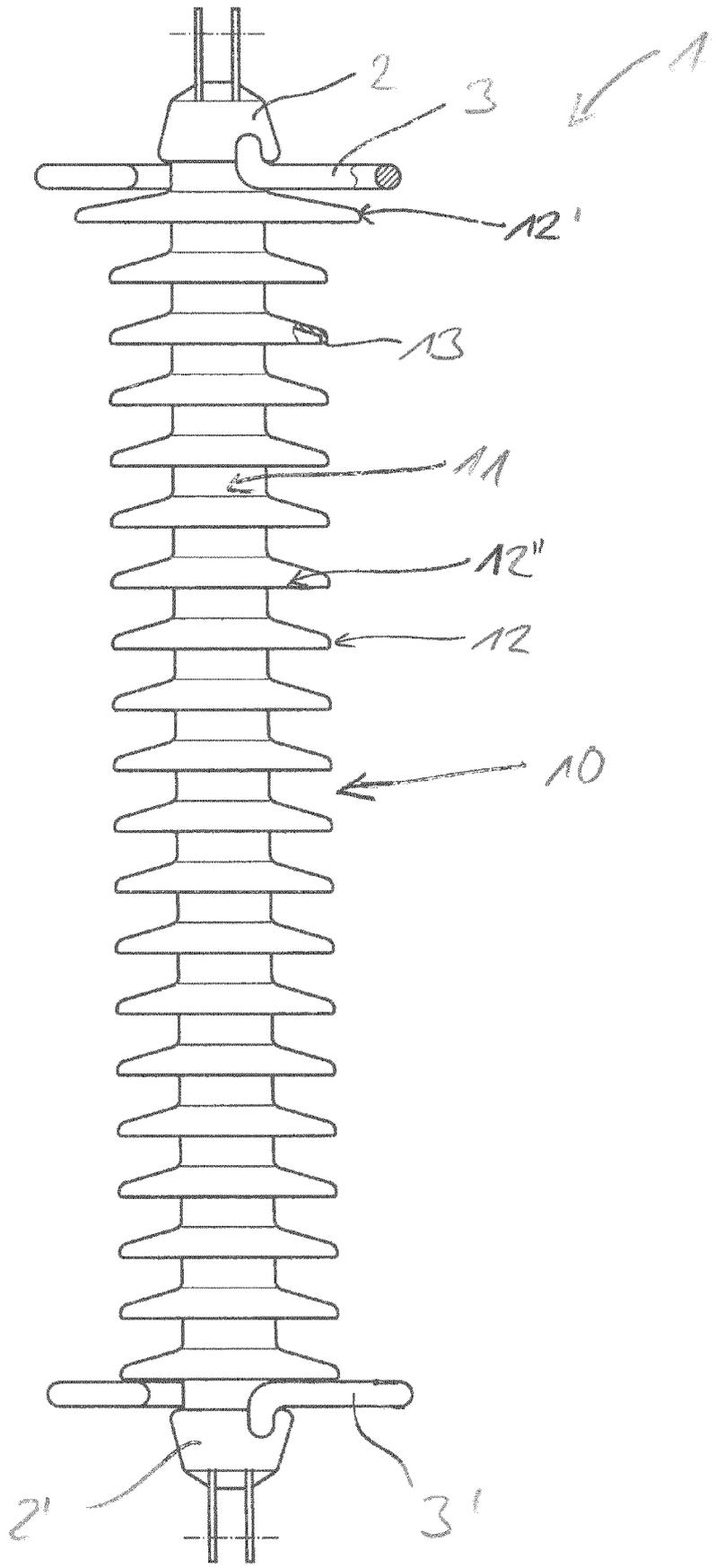
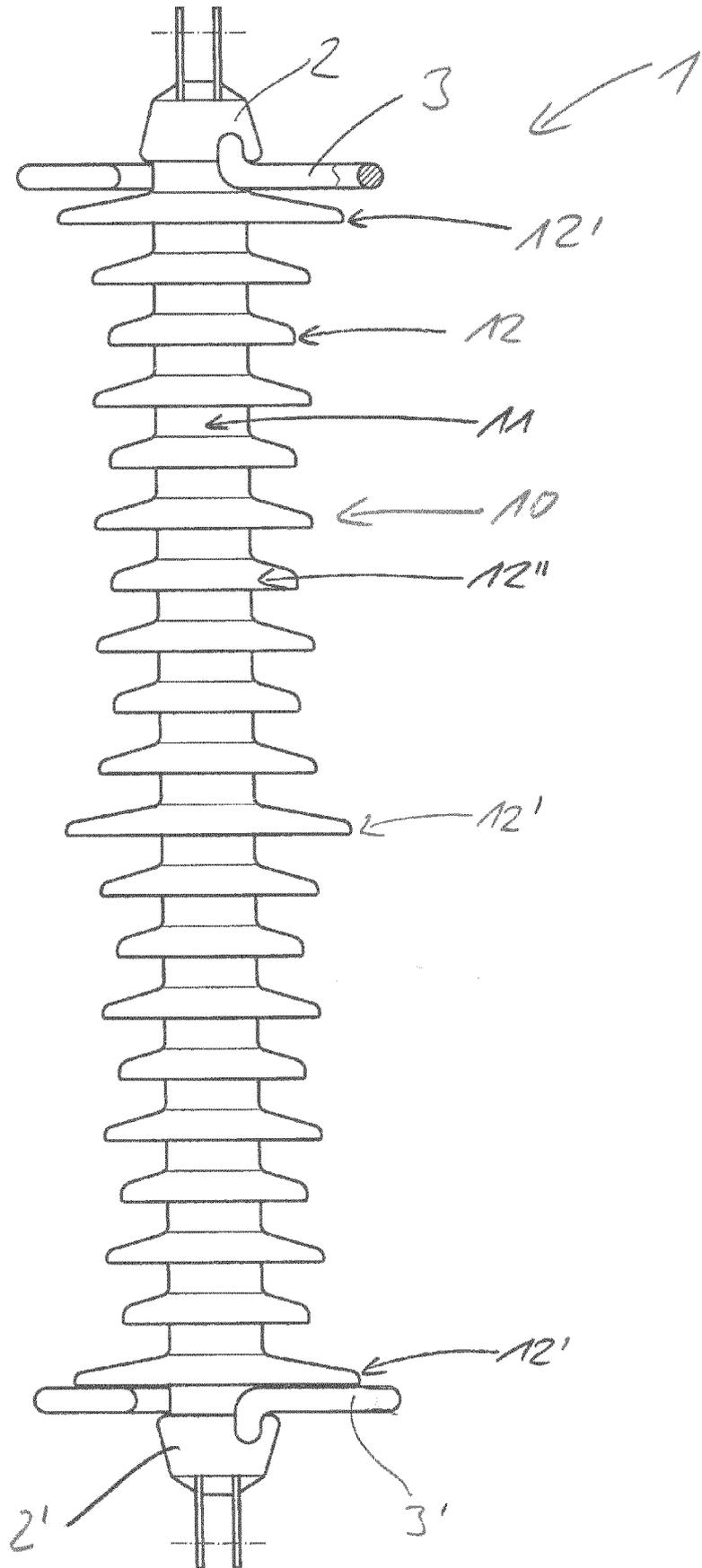


Fig. 2





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
 EP 16 20 2324

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	CN 103 700 453 A (STATE GRID CORP CHINA; ZHENGZHOU XIANGHE GROUP ELECTRIC EQUIPMENT MFG) 2. April 2014 (2014-04-02) * Absätze [0001], [0006], [0009], [0010] * * Abbildung 1 *	1-8	INV. H01B17/52  ADD. H01B17/44 H01B17/02
A	----- CN 203 338 884 U (STATE GRID CORP CHINA; QINHUANGDAO ELECTRIC POWER COMPANY OF JIBEI ELE) 11. Dezember 2013 (2013-12-11) * Abbildung 1 *	4	
A	----- JP 3 217525 B2 (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD) 9. Oktober 2001 (2001-10-09) * Zusammenfassung; Abbildung 2 *	1	
A	----- CN 201 298 408 Y (JIAOZUO POWER SUPPLY COMPANY H [CN]) 26. August 2009 (2009-08-26) * Abbildung 1 *	1	
A	----- CN 2 872 557 Y (NANFANG ELECTRIFIED WIRE NETTI [CN]) 21. Februar 2007 (2007-02-21) * Abbildung 1 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01B
A	----- CN 1 529 324 A (DESAI POWER EQUIPMENT CO LTD W [CN]) 15. September 2004 (2004-09-15) * Abbildung 4 *	1	
-----			
1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlussdatum der Recherche 18. Mai 2017	Prüfer Hillmayr, Heinrich
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 16 20 2324

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.

18-05-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 103700453 A	02-04-2014	CN 103700453 A WO 2015078015 A1	02-04-2014 04-06-2015
CN 203338884 U	11-12-2013	KEINE	
JP 3217525 B2	09-10-2001	JP 3217525 B2 JP H06245358 A	09-10-2001 02-09-1994
CN 201298408 Y	26-08-2009	KEINE	
CN 2872557 Y	21-02-2007	KEINE	
CN 1529324 A	15-09-2004	KEINE	

EPO FORM P0461

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