



(10) **DE 10 2009 019 639 B3** 2010.10.07

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2009 019 639.0**  
(22) Anmeldetag: **30.04.2009**  
(43) Offenlegungstag: –  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **07.10.2010**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H02G 7/05** (2006.01)  
**H02G 7/20** (2006.01)  
**H01B 17/16** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Lapp Insulators GmbH, 95632 Wunsiedel, DE**

(74) Vertreter:  
**Patentanwälte Tergau & Pohl, 90482 Nürnberg**

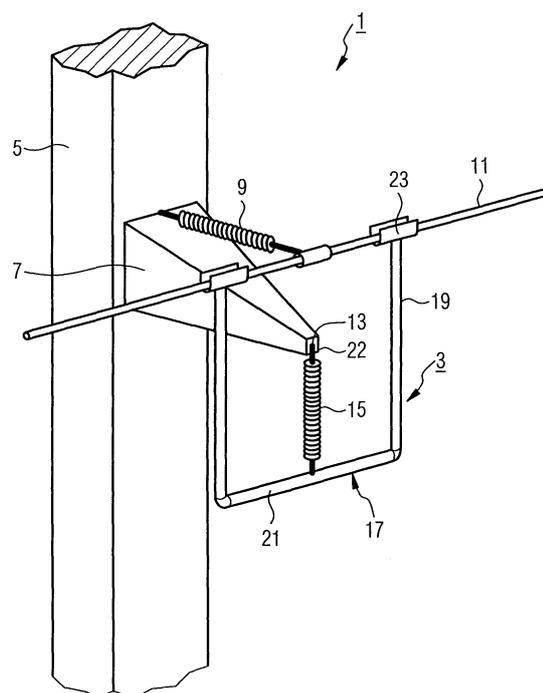
(72) Erfinder:  
**Frenkel, Viktor, Moscow, RU**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

<b>AT</b>	<b>1 27 271</b>	<b>B</b>
<b>GB</b>	<b>9 68 249</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>48-0 44 798</b>	<b>B4</b>

(54) Bezeichnung: **Haltevorrichtung für eine Freileitung und Freileitungsanordnung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Haltevorrichtung (3, 33) mit einem Stützrahmen (17, 41) mit mindestens zwei Tragschenkeln (19, 47), an deren Ende jeweils ein Halteelement (23, 53) zur Aufnahme eines Leiterseils (11, 51) angeordnet ist, und einem sich in Längsrichtung erstreckenden Halteisolator (15, 45), der zwischen den Tragschenkeln (19, 47) des Stützrahmens (17, 41) angebracht ist und der ein freies Ende (13, 43) zur Befestigung an einer Mast-Traverse (7, 37) aufweist, wobei der Stützrahmen (17, 41) derart dimensioniert ist, dass die Tragschenkel (19, 47) sich in Längsrichtung über das freie Ende des Halteisolators (15, 45) hinaus erstrecken. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Freileitungsanordnung (1, 31), die die angegebene Haltevorrichtung (3, 33) umfasst. Die Erfindung ermöglicht es, Masten, die für niedrige Nennspannungen konzipiert sind, zum Führen von auf hohen Nennspannungen befindlichen Leiterseilen zugänglich zu machen.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Haltevorrichtung für eine Freileitung. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Freileitungsanordnung mit einer derartigen Haltevorrichtung. Die Erfindung beschäftigt sich dabei mit dem Problem des Nachrüstens bereits bestehender, zum Transport von niedrigen Nennspannungen konzipierter Freileitungssysteme zur Verwendung in einem Bereich hoher Nennspannung.

**[0002]** Für die Übertragung und Verteilung elektrischer Energie außerhalb von Städten werden bekanntermaßen Freileitungssysteme verwendet. Über diese werden Industrie und Privathaushalte zum Teil über weite Strecken mit Energie versorgt. Beim Endverbraucher wird die Spannung auf eine Gebrauchsspannung zur Nutzung im Alltag transformiert.

**[0003]** Von Vorteil bei der Verwendung von Freileitungssystemen ist insbesondere auch die gute Zugänglichkeit für Reparaturen und die dadurch erreichbaren kurzen Wiederversorgungszeiten nach einer Störung.

**[0004]** Freileitungssysteme können grundsätzlich für unterschiedlich hohe Spannungen ausgelegt sein. Abhängig von der geführten Spannung müssen bei Freileitungssystemen strenge, normierte Sicherheitskriterien eingehalten werden. Insbesondere muss zwischen dem die Spannung führenden Leiterseil und dem Boden ein vorgegebener Sicherheitsabstand eingehalten werden, damit es beim Durchfahren mit üblichen Gerätschaften nicht zu einem Überschlag kommen kann.

**[0005]** Der Sicherheitsabstand für ein Spannung führendes Teil ist für hohe Nennspannungen größer als für eine vorhandene niedrige Nennspannung. Bei einer Umrüstung der Energieversorgung von einer niedrigen auf eine hohe Nennspannung können insofern bestehende Mastsysteme nicht mehr eingesetzt werden, da deren Höhe den Sicherheitsabstand für das Leiterseil nicht mehr gewährleistet. Ältere bestehende Freileitungssysteme für niedrige Nennspannungen, insbesondere die jeweiligen Masten, müssen insofern bei einer Umrüstung kostenintensiv ausgetauscht werden, da sich die Sicherheitsbestimmungen zur Führung höherer Spannungen nicht erfüllen lassen.

**[0006]** In der AT 127 271 B ist eine Haltevorrichtung gezeigt, die einen als Blattfeder ausgebildeten Stützrahmen mit zwei Halteelementen zur Aufnahme eines Leiterseils aufweist. Der Stützrahmen weist zwei Schenkel auf, zwischen denen sich ein Halteisolator erstreckt. Der Halteisolator kann an einem Mast befestigt werden.

**[0007]** In der GB 968,249 A ist ein Bügel mit einem

Stützrahmen gezeigt, der zum Halten einer Mehrzahl von Freileitungen ausgebildet ist. Der Rahmen weist Arme auf, an denen Halteelemente angebracht sind, in denen die Leiterseile in einem durch die Arme festgesetzten Abstand voneinander gehalten sind. Der Rahmen ist an einem Isolator befestigt, der an einem Masten befestigt sein kann.

**[0008]** Die JP 48 044 798 B zeigt eine Haltevorrichtung, wobei ein Leiterseil ohne einen Stützrahmen über Halteisolatoren an einem Masten befestigt ist. Die Halteisolatoren sind hier über ein Gelenk beweglich an dem Mast befestigt. Das Leiterseil ist in einem Halteelement geführt.

**[0009]** Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Haltevorrichtung für eine Freileitung anzugeben, die ein Umrüsten von für niedrige Nennspannung konzipierten Freileitungssystemen auf eine höhere Spannung möglich macht.

**[0010]** Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Freileitungsanordnung anzugeben, die eine solche Haltevorrichtung umfasst.

**[0011]** Die erstgenannte Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Haltevorrichtung mit der Merkmalskombination gemäß Anspruch 1.

**[0012]** Demnach weist die Haltevorrichtung Freileitung mit einem Leiterseil einen Stützrahmen mit mindestens zwei Tragschenkeln auf, an deren Ende jeweils ein Halteelement zur Aufnahme eines Leiterseils angeordnet ist, und einen sich in einer Längsrichtung erstreckenden Halteisolator, der zwischen den Tragschenkeln des Stützrahmens angebracht ist und der ein freies Ende zur Befestigung an einer Mast- Traverse aufweist, wobei der Stützrahmen derart dimensioniert ist, dass die Tragschenkel sich in der Längsrichtung des Halteisolators über das freie Ende des Halteisolators hinaus erstrecken.

**[0013]** In einem ersten Schritt geht die Erfindung von der Tatsache aus, dass Masten für niedrige Nennspannungen an sich aufgrund einer zu geringen Höhe nicht zum Führen von Leiterseilen genutzt werden können, die höhere Spannungen führen.

**[0014]** Sicherheitsrichtlinien bestimmen den einzuhaltenen Mindestabstand des geführten Leiterseils zum Boden. Da die Höhe der Masten für niedrige Nennspannungen grundsätzlich durch den Abstand der Leiterseile zum Boden definiert ist, ist eine Verwendung der für niedrige Spannungen konzipierten Masten für hohe Nennspannungen nach dem derzeitigen Wissensstand nicht möglich.

**[0015]** In einem zweiten Schritt geht die Erfindung von der Überlegung aus, dass eine Mast- Traverse

zum Führen eines Leiterseils mit niedriger Nennspannung grundsätzlich jedoch hoch genug angeordnet ist, um dort eine hohe Nennspannung führen zu können. Der einzuhaltende Sicherheitsabstand ist nämlich nicht durch die Höhe der Mast- Traverse als solcher, sondern durch den tiefsten Punkt des zwischen zwei Traversen benachbarter Masten befestigten, durchhängenden Leiterseils bestimmt. In dem sich unterhalb der Mast- Traverse befindlichen Bereich ist insbesondere ein verfügbarer Bauraum vorhanden, in dessen Abmessungen der geforderte Sicherheitsabstand zum Boden noch eingehalten wird. Bislang wurde diesem Bauraum von der Fachwelt allerdings keine Bedeutung beigegeben.

**[0016]** In einem dritten Schritt nutzt die Erfindung diese Erkenntnis aus, eine Haltevorrichtung zum Erhöhen des geführten Leiterseils zu konzipieren, die unter Ausnutzung des unteren Bauraums an der Mast- Traverse angebracht werden kann. Hierzu weist die Haltevorrichtung einen Stützrahmen auf, der im Bauraum unterhalb der Mast- Traverse angebracht ist, wobei sich oberhalb der Mast- Traverse in Längsrichtung erstreckende Tragschenkel das Leiterseil anheben. Hierdurch wird sowohl am Mast als auch am tiefsten Punkt des durchhängenden Leiterseils der Sicherheitsabstand zum Boden eingehalten, so dass es zum Führen von hohen Nennspannungen genutzt werden kann.

**[0017]** Überraschenderweise ermöglicht es eine erfindungsgemäße Haltevorrichtung somit, Masten für niedrige Nennspannung zum Führen von auf hohen Nennspannungen befindlichen Leiterseilen zugänglich zu machen. Bereits bestehende Masten müssen nicht kostenintensiv und mit hohem logistischem Aufwand durch neue ersetzt werden.

**[0018]** Durch die Nutzung des neu erkannten unteren Bauraums gelingt es, eine mechanisch stabile Konstruktion zum Anheben des Leiterseils zu schaffen.

**[0019]** Die Haltevorrichtung für eine Freileitung umfasst einen Stützrahmen und einen Halteisolator.

**[0020]** Der Stützrahmen der Haltevorrichtung kann beispielsweise zwei Tragschenkel aufweisen, an deren Ende Halteelemente zur Führung des Leiterseils angebracht sind. Der Stützrahmen kann über den Halteisolator zum Beispiel durch die Verwendung von Befestigungsmitteln wie Schrauben oder Bolzen an einer Mast- Traverse hängend befestigt sein. Selbstverständlich können auch mehrere Tragschenkel vorgesehen sein.

**[0021]** Dadurch, dass der Stützrahmen derart dimensioniert ist, dass sich die Tragschenkel in Längsrichtung über das freie Ende des Halteisolators hinaus erstrecken, werden die an den Enden der Trag-

chenkel befestigten Halteelemente zur Führung des Leiterseils im Einbauzustand höher positioniert, als die Mast- Traverse, wodurch sich der Abstand des geführten Leiterseils zum Boden gegenüber der bisherigen direkten Befestigung vergrößert. Mit zunehmender Länge der sich über das freie Ende des Halteisolators hinaus erstreckenden Tragschenkel vergrößert sich dieser Abstand, so dass es möglich ist, über die Größe des Stützrahmens die Höhe des geführten Leiterseils zu variieren.

**[0022]** Weiterhin kann die Größe des Stützrahmens bzw. der Haltevorrichtung in ihren Abmessungen dem zur Verfügung stehenden Bauraum angepasst werden. Dadurch kann der Stützrahmen vielfältig für verschiedene Freileitungsanordnungen mit Masten unterschiedlicher Höhe angewendet werden.

**[0023]** Der zwischen den Tragschenkeln des Stützrahmens angebrachte Halteisolator dient neben seiner Funktion als Isolator zur Befestigung des Stützrahmens an der Mast- Traverse und gibt dem Stützrahmen so in Längsrichtung Stabilität. Der Halteisolator kann beispielsweise als ein Hängeisolator, als ein Tragisolator oder als ein Abspannisolator ausgebildet sein. Insbesondere für sehr hohe statische Anforderungen und hohe Nennspannungen können auch parallele Langstabilisatoren oder Isolatorenketten verwendet werden. Der Halteisolator kann bereits vor der Befestigung der Haltevorrichtung an der Mast- Traverse befestigt sein und wird insbesondere auf Zug beansprucht.

**[0024]** Zur Befestigung an der Mast- Traverse ist das freie Ende des Halteisolators vorgesehen. Hierzu können verschiedene Befestigungsmittel dienen. Beispielsweise kann das Befestigungsmittel für eine Bolzen- oder für eine Schraubverbindung ausgebildet sein. Die Halteelemente der Tragschenkel können unterschiedlich in ihrer Form und Größe sein. Beispielsweise können sie u-förmig oder rechteckig, offen oder geschlossen sein, das Leiterseil umgreifen und dieses form- oder kraftschlüssig führen.

**[0025]** Insgesamt bietet die Erfindung durch die Verwendung der angegebenen Haltevorrichtung für Freileitungen eine völlig neue, kostengünstige, variable und einfach zu handhabende Möglichkeit, um bestehende Freileitungssysteme unter Beibehalt der bisherigen Masten hinsichtlich ihrer Verwendung für hohe Nennspannungen nachzurüsten.

**[0026]** Die Tragschenkel des Stützrahmens können sich grundsätzlich in verschiedene Richtungen erstrecken. Insbesondere können die Tragschenkel auch unter einem Winkel zueinander verlaufen. In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind sie in Längsrichtung parallel zueinander ausgerichtet. Hierdurch werden die auf den Stützrahmen wirkenden Kräfte bei kleiner Bauform gleichmäßig ver-

teilt, wodurch die Stabilität der Haltevorrichtung erhöht wird.

**[0027]** Im Allgemeinen kann der Stützrahmen verschiedene Formen haben. Vorteilhafterweise ist der Stützrahmen im Wesentlichen in einer U-Form ausgebildet. Dadurch wird, ebenso wie durch die Parallelität der Tragschenkel, die Stabilität und die mechanische Festigkeit des Stützrahmens erhöht. Insbesondere ermöglicht dies eine einfache und kostengünstige Herstellung sowie eine leichte Befestigung des Halteisolators.

**[0028]** Bevorzugt ist zwischen den Tragschenkeln ein Quersteg angebracht, an dem der Halteisolator befestigt ist, wobei die Tragschenkel spiegelsymmetrisch bezüglich des Halteisolators ausgebildet sind. Der Quersteg bietet einen sicheren Befestigungspunkt für den zwischen den Tragschenkeln angebrachten Halteisolator. Durch die spiegelsymmetrische Anordnung der Tragschenkel bezüglich des Halteisolators ist weiterhin gewährleistet, dass die auf den Stützrahmen wirkenden Kräfte gleichmäßig auf die Tragschenkel verteilt und vom Halteisolator ohne Scherkräfte aufgenommen werden.

**[0029]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Stützrahmen aus einem Metall gefertigt. Die Verwendung eines Metalls oder einer Metall-Legierung bietet die Möglichkeit, einen stabilen Stützrahmen herzustellen, der korrosionsbeständig ist und eine entsprechende Stabilität aufweist, so dass er sich durch die auf ihn einwirkenden Kräfte nicht verformt. Zusätzlich sind viele leicht zu handhabende Herstellungsverfahren für Metallteile bekannt, wodurch die Produktionskosten gering gehalten werden können.

**[0030]** Um die Sicherheit der Haltevorrichtung zu erhöhen und um zu verhindern, dass ein Funkenüberschlag entsteht, ist der Abstand zwischen dem freien Ende des Halteisolators und dem Stützrahmen zweckmäßigerweise zur Verhinderung eines Spannungsüberschlages in Luft ausreichend dimensioniert. Der einzuhaltende Mindestabstand kann in Abhängigkeit der anliegenden Spannung für eine Überschlagsstrecke in Luft berechnet und der Stützrahmen den Anforderungen entsprechend hergestellt und angebracht werden. Dabei kann der Stützrahmen kleinstmöglich bis an den niedrigsten Mindestabstand heran dimensioniert werden, wodurch sich die mechanische Festigkeit erhöht.

**[0031]** Grundsätzlich können Isolatoren entweder stehend oder hängend ausgebildet sein. Stehende Isolatoren ermöglichen geringere Masthöhen und bieten aufgrund der Konstruktion einer Freileitungsanordnung eine gewisse Sicherheit vor dem Herabfallen des Leiterseils. Hängende Isolatoren können größeren Querkräften durch seitliche Auslenkung aus-

weichen, so dass sie keine Biegebeanspruchung erfahren. Insgesamt können beide Arten von Isolatoren mit Rippen zur Verlängerung des Kriechweges ausgestattet sein. Es sind sowohl Keramik- als auch Verbundisolatoren für die abgegebene Haltevorrichtung einsetzbar.

**[0032]** In einer besonders vorteilhaften Ausführung der Erfindung ist der Halteisolator zur Isolierung einer Potentialdifferenz von wenigstens 30 kV ausgebildet. Bereits bestehende Freileitungssysteme für niedrige Nennspannungen sind beispielsweise für Spannungen im Bereich zwischen 5 und 30 kV konzipiert. Neue Leitungen für hohe Nennspannungen hingegen decken einen Spannungsbereich darüber hinaus und insbesondere zwischen 70 und 130 kV ab. Aus diesem Grund ist der Halteisolator für entsprechende Potentialdifferenzen auszubilden.

**[0033]** Für Spannungen oberhalb von 30 kV werden zumeist Langstabilisatoren verwendet, oberhalb von 200 kV außerdem häufig Kettenisolatoren. Als Isolator-Material wird meist Glas oder Keramik verwendet, insbesondere ist auch die Verwendung von Isolatoren aus hochfestem Kunststoff möglich.

**[0034]** Vorteilhafterweise ist der Halteisolator als eine Isolatorenkette mit einer Anzahl von hintereinander geschalteten Einzelisolatoren ausgebildet. Jeder Einzelisolator ist für eine gewisse Potentialdifferenz ausgebildet. Durch ein Hintereinanderschalten einzelner Isolatoren kann insgesamt kostengünstig eine größere Potentialdifferenz überbrückt werden, als dies mit einem Einzelisolator möglich ist. Zusätzlich bietet die Verwendung von Isolatorenketten eine gewisse Flexibilität, da die Anzahl der eingesetzten Isolatoren der zu isolierenden Potentialdifferenz angepasst werden kann.

**[0035]** Die zweitgenannte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Freileitungsanordnung mit der Merkmalskombination gemäß Anspruch 8 gelöst.

**[0036]** Demnach umfasst die Erfindung eine Freileitungsanordnung, umfassend eine vorbeschriebene Haltevorrichtung mit einem Stützrahmen mit mindestens zwei Tragschenkeln, an deren Enden jeweils ein Halteelement zur Aufnahme eines Leiterseils angeordnet ist, und mit einem sich in einer Längsrichtung erstreckenden Halteisolator, der zwischen den Tragschenkeln des Stützrahmens angebracht ist und der ein freies Ende zur Befestigung an einer Mast-Transverse aufweist, wobei der Stützrahmen derart dimensioniert ist, dass sich die Tragschenkel in der Längsrichtung des Halteisolators über das freie Ende des Halteisolators hinaus erstrecken, einen Masten, an dem die Mast-Transverse befestigt ist, wobei der Halteisolator mit der Mast-Transverse verbunden ist, und einen Stabilisierungsisolator, der die Haltevorrichtung im Wesentlichen senkrecht zur Längsrichtung gegen

den Masten abstützt.

**[0037]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den auf die Freileitungsanordnung gerichteten Unteransprüchen. Dabei können die für die Vorrichtung genannten Vorteile sinngemäß auf die Anordnung übertragen werden.

**[0038]** Ist ein Leiterseil in den Halteelementen der Tragschenkel über die Mast-Traverse geführt, stützt sich die Haltevorrichtung vorteilhaft über das Leiterseil mittels eines Stabilisierungsisolators an dem Mast ab. Die Haltevorrichtung braucht keine weitere Befestigung zu umfassen. Zur Befestigung des Stabilisierungsisolators kann auf bekannte Vorrichtungen zur Anbringung des Leiterseils zurückgegriffen werden.

**[0039]** Durch die Verwendung eines Stabilisierungsisolators wird die Stabilität der Haltevorrichtung gewährleistet. Durch die Befestigung mittels der beiden Isolatoren, von denen der Stabilisierungsisolator auf Druck oder Zug ausgelegt ist, und der Halteisolator auf Zug belastet wird, werden die auf den Stützrahmen wirkenden Zug- und Druckkräfte gleichmäßig verteilt. Dadurch wird der Stützrahmen in seiner Position gehalten.

**[0040]** Durch die Verwendung von zwei Isolatoren – Halteisolator und Stabilisierungsisolator – in der Freileitungsanordnung wird eine in sich stabile Konstruktion gewährleistet, die äußeren Beanspruchungen, wie beispielsweise schwankenden Wetterbedingungen, Stürme oder dergleichen, standhalten kann.

**[0041]** Der Stabilisierungsisolator ist bevorzugt im Wesentlichen rechtwinklig zum Halteisolator angeordnet. Der Winkel ist im Einzelfall auf die wirkenden Kräfte anzupassen. Der Stabilisierungsisolator verhindert insbesondere Kippbewegungen der Haltevorrichtung quer zum Leiterseil.

**[0042]** Grundsätzlich kann das Leiterseil durch einen Stabilisierungsisolator auch außerhalb des Stützrahmens geführt werden. Bevorzugt ist das Leiterseil jedoch zwischen den Halteelementen der Tragschenkel durch den Stabilisierungsisolator gestützt. Dadurch kann eine gleichmäßige und symmetrische Führung des Leiterseils bei zugleich kompakter Bauform gewährleistet werden.

**[0043]** Zweckmäßigerweise weisen das Leiterseil und die Tragschenkel einen im Wesentlichen gleichen Minimalabstand gegenüber dem freien Ende des Halteisolators auf. Durch die Einhaltung des Minimalabstands kann eine eventuelle Funkenbildung und ein Spannungsüberschlag verhindert werden. Durch die Tatsache, dass der Abstand der Tragschenkel zum freien Ende des Halteisolators gleich groß ist, werden die Kräfte, die auf den Stützrahmen

wirken, gleichermaßen auf beide Tragschenkel verteilt und die Stabilität des Stützrahmens vergrößert.

**[0044]** Im Folgenden werden zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) jeweils eine Freileitungsanordnung mit einer Haltevorrichtung, wobei sich die einzelnen Elemente der Freileitungsanordnung in ihrer Geometrie unterscheiden.

**[0045]** In [Fig. 1](#) ist eine Freileitungsanordnung **1** mit einer Haltevorrichtung **3** gezeigt. Die Freileitungsanordnung **1** umfasst einen Mast **5** und eine rechtwinklig an dem Mast **5** befestigte Mast-Traverse **7**. Der aus einem Metall bestehende Mast **5** hat einen rechteckigen Querschnitt. Die ebenfalls metallische Mast-Traverse **7** hat einen sich in Querrichtung zu ihrem äußeren Ende hin verjüngenden Querschnitt.

**[0046]** Die Haltevorrichtung **3** umfasst neben dem Halteisolator **15** weiterhin einen in U-Form ausgebildeten Stützrahmen **17**, der vorliegend aus einem Metall gefertigt ist. Der Stützrahmen **17** besteht aus drei rechtwinklig zueinander angeordneten Streben, nämlich zwei Tragschenkel **19** und einen zwischen diesen Tragschenkeln **19** angeordneten Quersteg **21**. Die Ecken des Stützrahmens **17** sind abgerundet ausgeführt. Er ist parallel zum Mast **5** angeordnet und in der Mitte seines Quersteiges **21** mit dem Halteisolator **15** verbunden.

**[0047]** An dem äußeren Ende der Mast-Traverse **7** ist diese mit dem freien Ende **13** eines keramischen Halteisolators **15** der Haltevorrichtung **3** verbunden. Ein Befestigungsmittel **22** dient für eine Bolzenverbindung.

**[0048]** An dem Kontaktpunkt des Mastes **5** und der Mast-Traverse **7** ist ein keramischer Stabilisierungsisolator **9** befestigt. Das freie Ende des Stabilisierungsisolators **9** stützt ein Leiterseil **11**.

**[0049]** Die Tragschenkel **19** weisen an ihren sich in Längsrichtung über das freie Ende des Halteisolators **15** hinaus erstreckenden Enden jeweils ein vorliegend U-förmig ausgebildetes Halteelement **23** auf. Zusätzlich ist das Leiterseil **11** durch den Stabilisierungsisolator **9** zwischen diesen Halteelementen **23** der Tragschenkel **19** abgestützt. Hierdurch stützt sich die Haltevorrichtung **3** insgesamt am Stabilisierungsisolator **9** quer zur Seilrichtung ab.

**[0050]** Die Tragschenkel **19** sind parallel zueinander ausgebildet. Sowohl die Tragschenkel **19** als auch das Leiterseil **11**, bzw. das äußere Ende des Stabilisierungsisolators **9** weisen einen gleichen Minimalabstand zum freien Ende **13** des Halteisolators **15** und der Mast-Traverse **7** auf. Der Minimalabstand gewährleistet eine Verhinderung eines Funkenüberschlags in Luft. Weiterhin sind die Tragschenkel **19**

spiegelsymmetrisch bezüglich des Halteisolators **15** angeordnet.

[0051] Der vorgeschriebene Mindestabstand oder Sicherheitsabstand zwischen der Haltevorrichtung **5** zum in der Zeichnung nicht explizit gezeigten Boden ist durch die Verwendung der Haltevorrichtung **3** auch für ein hohe Nennspannungen führendes Leiterseil **11** gewährleistet. Durch die Anhebung des Leiterseils **11** über die Mast-Traverse **7** wird der Sicherheitsabstand zum Boden am tiefsten Punkt des durchhängenden Leiterseils **11** zwischen zwei benachbarten Masten **5** eingehalten.

[0052] Durch eine Änderung der Abmessungen des Stützrahmens **17** bzw. durch eine Verlängerung der Tragschenkel **19** kann eine zusätzliche Erhöhung des Leiterseils **11** erreicht werden.

[0053] [Fig. 2](#) zeigt ebenfalls eine Freileitungsanordnung **31**. Die Freileitungsanordnung **31** umfasst wie auch in [Fig. 1](#) einen Mast **35** und eine in etwa rechtwinklig an diesem Mast **35** befestigte Mast-Traverse **37**.

[0054] Im Unterschied zu [Fig. 1](#) sind in [Fig. 2](#) sowohl der Mast **35** als auch die an dem Mast **35** befestigte Mast-Traverse **37** zylindrisch ausgebildet. Der als Verbundisolator ausgebildete Stabilisierungsisolator **39** ist in [Fig. 2](#) direkt am Mast **35** befestigt und parallel zur Mast-Traverse **37** angeordnet. Am äußeren Ende der Mast-Traverse **37** ist der Stützrahmen **41** über ein für eine Schraubverbindung ausgebildetes Befestigungsmittel **44** des Halteisolators **45** angebunden. Der Halteisolator **45** ist ebenfalls als ein Verbundisolator gefertigt.

[0055] Der Stützrahmen **41** umfasst wiederum drei Streben, nämlich zwei Tragschenkel **47** und einen zwischen diesen Tragschenkeln **47** angeordneten Quersteg **49**. Die Tragschenkel **47** sind nicht parallel zueinander angeordnet, sondern verlaufen in Längsrichtung entgegengesetzt unter einem Winkel auseinander. Weiterhin sind die Tragschenkel **47** auch hier spiegelsymmetrisch bezüglich des Halteisolators **45** angeordnet. Das Leiterseil **51** ist durch den als Verbundisolator ausgebildeten Stabilisierungsisolator **39** zwischen den an den Enden der Tragschenkel **47** befestigten Halteelemente **53** abgestützt. Sowohl die Tragschenkel **47** als auch das Leiterseil **51** weisen in [Fig. 2](#) einen genügend großen Abstand zum freien Ende des Halteisolators **45** und der Mast-Traverse **37** auf.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Freileitungsanordnung
<b>3</b>	Haltevorrichtung
<b>5</b>	Mast
<b>7</b>	Mast-Traverse

<b>9</b>	Stabilisierungsisolator
<b>11</b>	Leiterseil
<b>13</b>	freies Ende des Halteisolators
<b>15</b>	Halteisolator
<b>17</b>	Stützrahmen
<b>19</b>	Tragschenkel
<b>21</b>	Quersteg
<b>22</b>	Befestigungsmittel
<b>23</b>	Halteelemente
<b>31</b>	Freileitungsanordnung
<b>33</b>	Haltevorrichtung
<b>35</b>	Mast
<b>37</b>	Mast-Traverse
<b>39</b>	Stabilisierungsisolator
<b>41</b>	Stützrahmen
<b>43</b>	freies Ende des Halteisolators
<b>44</b>	Befestigungsmittel
<b>45</b>	Halteisolator
<b>47</b>	Tragschenkel
<b>49</b>	Quersteg
<b>51</b>	Leiterseil
<b>53</b>	Halteelement

#### Patentansprüche

1. Haltevorrichtung (**3, 33**) für eine Freileitung mit einem Leiterseil (**11, 51**), umfassend einen Stützrahmen (**17, 41**) mit mindestens zwei Tragschenkeln (**19, 47**), an deren Enden jeweils ein Halteelement (**23, 53**) zur Aufnahme des Leiterseils (**11, 51**) angeordnet ist, und einen sich in einer Längsrichtung erstreckenden Halteisolator (**15, 45**), der zwischen den Tragschenkeln (**19, 47**) des Stützrahmens (**17, 41**) angebracht ist und der ein freies Ende (**13, 43**) zur Befestigung an einer Mast-Traverse (**7, 37**) aufweist, wobei der Stützrahmen (**17, 41**) derart dimensioniert ist, dass sich die Tragschenkel (**19, 47**) in der Längsrichtung des Halteisolators über das freie Ende des Halteisolators (**15, 45**) hinaus erstrecken.

2. Haltevorrichtung (**3, 33**) nach Anspruch 1, wobei die Tragschenkel (**19, 47**) in Längsrichtung parallel zueinander ausgerichtet sind.

3. Haltevorrichtung (**3, 33**) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Stützrahmen (**17, 41**) im Wesentlichen in einer U-Form ausgebildet ist.

4. Haltevorrichtung (**3, 33**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zwischen den Tragschenkeln (**19, 47**) ein Quersteg (**21, 49**) angebracht ist, an dem der Halteisolator (**15, 45**) befestigt ist, und wobei die Tragschenkel (**19, 47**) spiegelsymmetrisch bezüglich des Halteisolators (**15, 45**) ausgebildet sind.

5. Haltevorrichtung (**3, 33**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Stützrahmen (**17, 41**) aus einem Metall gefertigt ist.

6. Haltevorrichtung (**3, 33**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Abstand zwischen dem freien Ende (**13, 43**) des Halteisolators (**15, 45**) und dem Stützrahmen (**17, 41**) zur Verhinderung eines Spannungsüberschlags in Luft ausreichend dimensioniert ist.

7. Haltevorrichtung (**3, 33**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Halteisolator (**15, 45**) zur Isolierung einer Potentialdifferenz von wenigstens 30 kV ausgebildet ist.

8. Haltevorrichtung (**3, 33**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Halteisolator (**15, 45**) als eine Isolatorenkette mit einer Anzahl von hintereinander geschalteten Einzelisolatoren ausgebildet ist

9. Freileitungsanordnung (**1, 31**), umfassend eine Haltevorrichtung (**3, 33**) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, einen Masten (**5, 35**), an dem die Mast-Traverse (**7, 37**) befestigt ist, wobei der Halteisolator (**15, 45**) mit der Mast-Traverse (**7, 37**) verbunden ist, und einen Stabilisierungsisolator (**9, 39**), der die Haltevorrichtung (**3, 33**) im Wesentlichen senkrecht zur Längsrichtung gegen den Masten (**5, 35**) abstützt.

10. Freileitungsanordnung (**1, 31**) nach Anspruch 9, wobei das Leiterseil (**11, 51**) in den Halteelementen (**23, 53**) der Tragschenkel (**19, 47**) über die Mast-Traverse (**7, 37**) geführt ist, und wobei sich die Haltevorrichtung (**3, 33**) über das Leiterseil (**11, 51**) mittels des Stabilisierungsisolators (**9, 39**) an dem Mast (**5, 35**) abstützt.

11. Freileitungsanordnung (**1, 31**) nach einem der Ansprüche 9 oder 10, wobei das Leiterseil (**11, 51**) zwischen den Halteelementen (**23, 53**) der Tragschenkel (**19, 47**) durch den Stabilisierungsisolator (**9, 39**) gestützt ist.

12. Freileitungsanordnung (**1, 31**) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei zwischen der Haltevorrichtung (**3, 33**) und dem Boden ein vorgegebener Mindestabstand eingehalten ist.

13. Freileitungsanordnung (**1, 31**) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei die Tragschenkel (**19, 47**) in Längsrichtung parallel zueinander ausgerichtet sind.

14. Freileitungsanordnung (**1, 31**) nach einem der Ansprüche 10 bis 13, wobei das Leiterseil (**11, 51**) und die Tragschenkel (**19, 47**) einen im Wesentlichen gleichen Minimalabstand gegenüber dem freien Ende (**13, 43**) des Halteisolators (**15, 45**) aufweisen.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

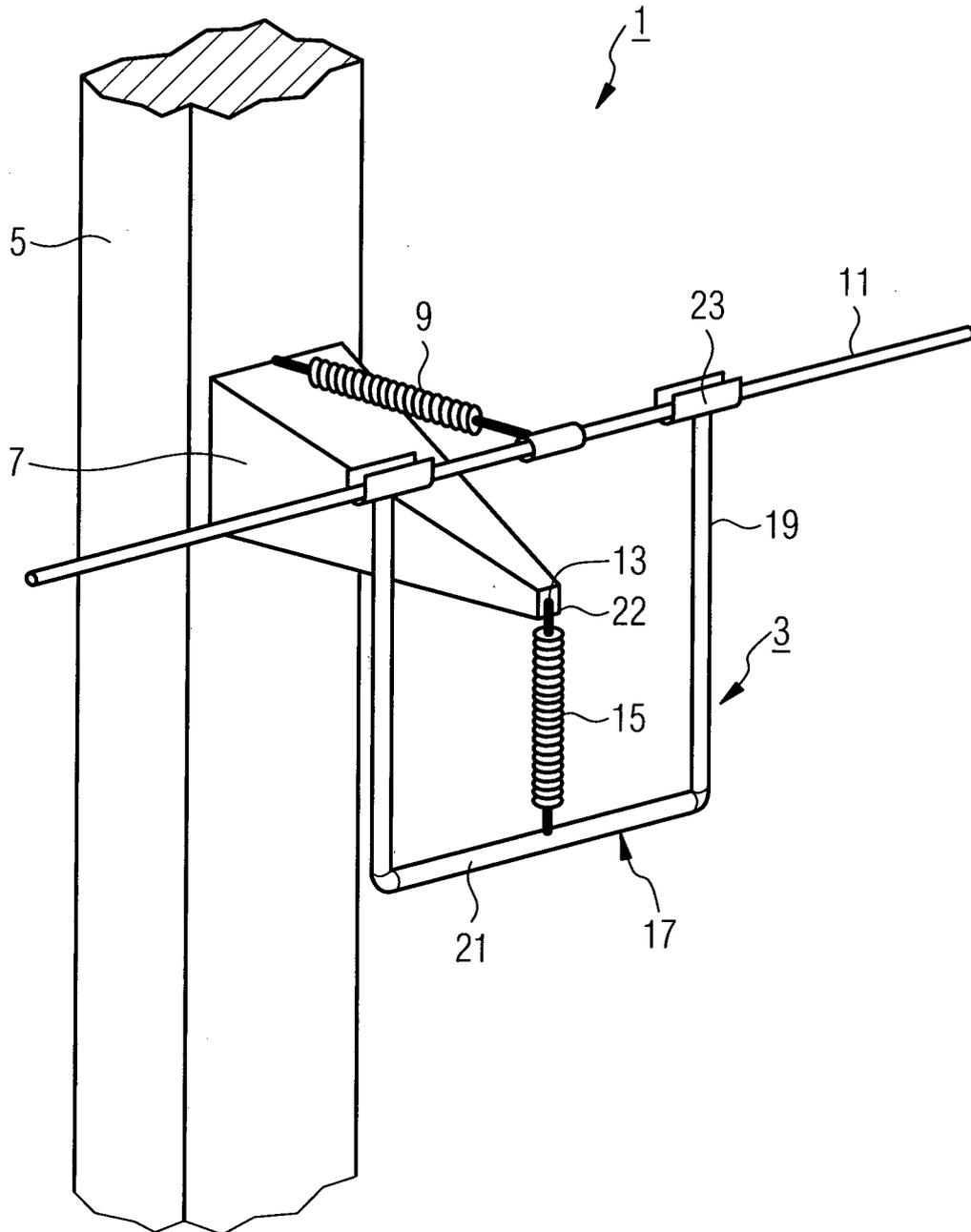


FIG. 2

