



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **717 189 A1**

(51) Int. Cl.: **H02G 7/00** (2006.01)
A01M 29/32 (2011.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 00252/20

(22) Anmeldedatum: 03.03.2020

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.09.2021

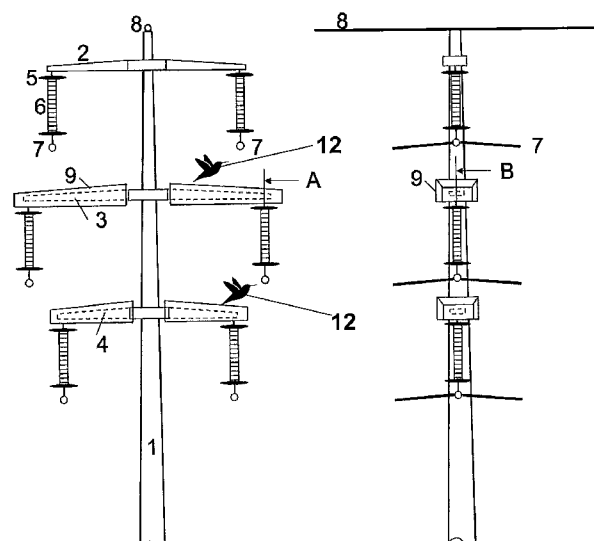
(71) Anmelder:
AXPO Grid AG, Parkstrasse 23
5400 Baden (CH)

(72) Erfinder:
Toni Wunderlin, 4323 Wallbach (CH)

(74) Vertreter:
Keller Schneider Patent- und Markenanwälte AG (Zürich),
Beethovenstrasse 49 Postfach
8027 Zürich (CH)

(54) **Mastausleger mit Vogelschutzprofil.**

(57) Hier wird ein Mastausleger (3) eines Freileitungsmasten (1), an welchem über mindestens einen Hochspannungsisolator (6) ein Leiterseil (7) angeordnet ist, mit einer am Mastausleger (3) lösbar befestigten angeordneten Vogelschutzvorrichtung, vorgestellt, wobei die Vogelschutzvorrichtung vereinfacht ist, problemlos angeordnet werden kann und zu einer vereinfachten massenhaften Umrüstung von Mastauslegern von Freileitungsmasten einsetzbar ist, sodass flächendeckend ungewünschte Vogel-Tod-Ereignisse an Freileitungsmasten verhindert werden. Dies wird dadurch erreicht, dass die Vogelschutzvorrichtung ein einstückig ausgeführtes selbsttragendes starres Vogelschutzprofil (9) aus einem elektrisch isolierenden Material mit mindestens einer Wand ist, welches an der dem Leiterseil (7) gegenüberliegenden Seite des Mastauslegers (3) mindestens teilweise über eine Mastauslegeroberfläche durch einen Spalt zwischen Mastauslegeroberfläche und einer Innenfläche mindestens auf einem Teil der Länge der Mastauslegeroberfläche beabstandet vom Mastausleger (3), übergestülpt lösbar befestigt ist und das Vogelschutzprofil (9) den Mastausleger (3) mindestens in Richtung des Hochspannungsisolators (6) fluchtend umhüllt.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung beschreibt einen Mastausleger eines Freileitungsmasten, an welchem über mindestens einen Hochspannungsisolator ein Leiterseil angeordnet ist, mit einer am Mastausleger lösbar befestigt angeordneten Vogelschutzvorrichtung und ein Verfahren zur Aufrüstung von Mastauslegern von Freileitungsmasten, zur Verhinderung von Vogel-Tod-Ereignissen.

Stand der Technik

[0002] Aus dem Stand der Technik sind unterschiedliche Freileitungsmasten 1, oft als Betonmasten ausgeführt bekannt, an welchen mehrere Mastausleger 2, 3, 4 weagend angeordnet sind. Während zentrisch an der höchsten Spitze des Freileitungsmasten 1 ein Erdseil 8 angeordnet ist, sind an den Mastauslegern 2, 3, 4, Leiterseile 7 an Hochspannungsisolatoren 6 und Lichtbogenschutzarmaturen befestigt, geführt angeordnet. Als Hochspannungsisolatoren 6 kommen Kapenisolatoren, Vollkernisolatoren oder Langstabisolatoren, auch bekannt als Composite Insulators, zum Einsatz. Es sind gesetzlich vorgeschriebene Schlagweiten S1 bis S5 einzuhalten, damit es nicht zu Überschlägen kommt. Diese Schlagweiten ergeben sich aus den gesetzlichen Anforderungen und der physikalisch limitierten elektrischen Festigkeit von atmosphärischer Luft.

[0003] Auf Vögel 12 wurde bislang wenig geachtet. Von Hochspannungsfreileitungen geht eine Gefahr für Vögel 12 aus, wenn diese auf einem Mastausleger 2, 3, 4 sitzen und von dort aus wegfliegen. Dabei kann es zur tödlichen Annäherung oder Berührung des Leiterseils 7 und der geerdeten Masttraverse bzw. der Mastausleger 2, 3, 4 kommen. Ebenso können Vögel bei Annäherung oder Berührung von zwei Phasenleitern getötet werden. Der öffentliche Druck zur Vermeidung von Vogel-Tod an Hochspannungsfreileitungen erfordert den Umbau der Hochspannungsfreileitungen bzw. Freileitungsmaste mit dem Ziel, die Anzahl toter Vögel durch geeignete konstruktive Massnahmen zu minimieren. Gesetzliche Anforderungen lassen einen Sicherheitsabstand von 1.6 m zwischen spannungsführenden Teilen und geerdeten Teilen bzw. zwischen zwei Leiterseilen erwarten. Ein Umbau der Hochspannungsmasten auf die zu erwartenden Sicherheitsabstände würde die Abmessungen vergrössern, so dass die Hochspannungsmasten noch mehr als störend in der Landschaft empfunden würden. Diese Lösung ist daher aus technischen und wirtschaftlichen Gründen, sowie aus Umweltschutzgründen nicht sinnvoll.

[0004] Aus der DE8523201 ist eine Vogelschutzgarnitur, unmittelbar an Freileitungen angebracht, bekannt. Hier wird ein Isolierstoffschlauch beschrieben, der über einen Abschnitt des Leiterseils im Bereich der Masttraverse geschoben wird. Damit kann ein Erdschluss bei der Annäherung grösserer Vögel vermieden werden. Zur Befestigung des Isolierstoffschlauches werden Schnappelemente um den Isolierstoffschlauch gelegt. Ein Vogel kann damit nicht mehr direkt an die Leiterseile heranreichen bzw. keinen Kurzschluss zwischen Leiterseil und Erde auslösen. Der Isolierkörper wird direkt an das Leiterseil montiert, welches an einem Stützisolator oder Hängeisolator befestigt ist. Gerade weil wenig Material für den über das Leiterseil geschobenen Isolierkörper benötigt wird, scheint die Befestigung hier problematisch zu sein. Der Isolierkörper und das Leiterseil sind flexibel und aufgrund der Länge von bis zu zwei Metern soll der Isolierkörper das Leiterseil gleichmässig umschliessen. Der Flexible Isolierkörper muss um das Leiterseil geführt werden und dann mit einigen Klammern befestigt werden. Ein möglichst geringer Abstand zwischen Leiterseil und Schutzhülle ist hier das Ziel, was die Montage selbst bei abgeschalteter Hochspannung äusserst knifflig macht. Die Gestaltung des Isolierkörpers und dessen Anordnung müssen ausserdem äusserst exakt sein, damit das Innere des Isolierkörpers ausreichend gegen äussere Witterungseinflüsse geschützt wird.

[0005] Eine ähnliche Lösung wird in der DE29815864 beschrieben. Eine Vogelschutzhaube in Form eines Isolierkörpers wird über ein Abspanngelenk bzw. eine Abspann-Isolatorkette gestülpt befestigt angeordnet. Da die Isolatorenkappe, die Abspannklemme und eine Seilstrecke des Leiterseils abdecken muss, wird die Anbringung verkompliziert. Selbst bei optimierter Gestaltung der Vogelschutzhaube ist die Anbringung an einer Abspann-Isolatorkette in der Praxis schwierig, wobei auch eine ausreichende Dauerhaftigkeit der Verbindung zwischen Vogelschutzhaube und Abspann-Isolatorkette bezweifelt wird.

Darstellung der Erfindung

[0006] Die oben beschriebenen aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile, sollen durch die vorliegende Vorrichtung beseitigt werden.

[0007] Die vorliegende Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt eine vereinfachte Vorrichtung zur Verhinderung von Vogel-Tod an Freileitungsmasten zu präsentieren, die problemlos angeordnet werden kann und zu einer vereinfachten massenhaften Umrüstung von Mastauslegern von Freileitungsmasten einsetzbar ist.

[0008] Diese Aufgabe löst eine Kombination aus einem Mastausleger und einem Vogelschutzprofil mit den Merkmalen des Patentanspruches 1.

[0009] Variationen von Merkmalskombinationen bzw. geringfügige Anpassungen der Erfindung sind in der Detailbeschreibung zu finden, in den Figuren abgebildet und in die abhängigen Patentansprüche aufgenommen worden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0010] Der Erfindungsgegenstand wird nachstehend detailliert im Zusammenhang mit den anliegenden Zeichnungen beschrieben. Notwendige Merkmale, Einzelheiten und Vorzüge der Erfindung ergeben sich aus dieser nachfolgenden Beschreibung, wobei eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung und einige Zusatzmerkmale oder optionale Merkmale im Detail aufgeführt sind.

Figur 1 zeigt einen Freileitungsmasten in Form eines Tonnenmastens mit drei Mastauslegern in drei Etagen, mit Leiterseilen an vertikalen Isolatoren und einem Erdseil zentrisch am Freileitungsmasten, gemäss Stand der Technik.

Figur 2a zeigt eine Frontansicht eines Freileitungsmastes mit jeweils einem Vogelschutzprofil an den Armen der unteren beiden Mastausleger, während

Figur 2b eine Seitenansicht des Freileitungsmastes gemäss Figur 2a zeigt.

Figur 3a zeigt eine detaillierte Schnittansicht durch Mastausleger und Vogelschutzprofil entlang Linie A aus Figur 2a, während

Figur 3b einen Längsschnitt entlang Linie B aus Figur 2b durch den Mastausleger und das Vogelschutzprofil zeigt.

Figur 4 zeigt ein elektrisches Ersatzschaltbild zur Berechnung der Gleitfunkteneinsetzspannung zwischen Vogelschutzprofil 9 und Mastauslegeroberfläche.

Figur 5a zeigt eine Schnittansicht eines durch Abstandhalter fixiertes Vogelschutzprofil, während

Figur 5b eine Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform des Vogelschutzprofils mit elliptischem Querschnitt zeigt.

Figur 6a zeigt eine Schnittansicht des Vogelschutzprofils gemäss Figur 5b, wobei zusätzlich Vogelabweiser an der dem Mastausleger abgewandten Seite angeordnet sind, was auch

Figur 6b einer Längsschnittansicht gemäss Figur 6a entnehmbar ist.

Figur 7 zeigt eine Frontansicht eines Mastauslegers mit beidseitig angeordneten Vogelschutzprofilen, mit mindestens einem Spannband am Mastausleger befestigt.

Beschreibung

[0011] Die hier präsentierte Vorrichtung, um Vogel-Tod an Freileitungsmasten 1 zu vermeiden, zielt auf die Isolation des Erdpotentials an Mastauslegern 2, 3, 4 ab. Wie gehabt sind die Mastausleger 2, 3, 4 seitlich vom Freileitungsmasten 1 wegragend, hier in Form eines Betonmastens 1 ausgeführt, angeordnet. Mehrere Leiterseile 7 sind auf den unterschiedlichen Etagen über Hochspannungsisolatoren 6 und allgemein übliche Lichtbogenschutzarmaturen 5 isoliert an den Mastauslegern 2, 3, 4 angeordnet. Der Hochspannungsisolator 6 bzw. die Lichtbogenschutzarmatur 5 ist jeweils über eine Befestigung 11 am Mastausleger 2, 3, 4 befestigt. Nähert sich ein Vogel 12 dem Freileitungsmasten 1 oder dem Mastauslegern 2, 3, 4 dann wird ein Erdschluss zwischen Freileitungsmasten 1, den Mastauslegern 2, 3, 4, dem Vogel 12 und den einzelnen hochspannungsführenden Leiterseilen 7 verhindert werden. Um dies zu erreichen, sind auf den unteren beiden Mastauslegern 3, 4 jeweils Vogelschutzprofile 9 übergestülpt gesichert angeordnet.

[0012] Das Vogelschutzprofil 9 ist aus einem elektrisch isolierenden Material hergestellt und kann aufgrund der Profilform von der Aussenseite der Mastausleger 3, 4 in Richtung Freileitungsmasten 1 gestülpt werden. Das Vogelschutzprofil 9 ist einstückig und ohne Schlitze oder Unterbrechungen entlang seiner Oberfläche ausgeführt. Bevorzugt weist das Vogelschutzprofil 9 eine gleichbleibende Wandstärke auf und ist selbsttragend, sodass es robust gegen mechanische Belastungen ist und sich nicht den Aussenkonturen des Mastauslegers 3 anschmiegt. Eine Stirnfläche des Vogelschutzprofils 9, auf der später dem Freileitungsmasten 1 zugewandten Seite ist offen, während die Stirnfläche des Vogelschutzprofils 9, die im montierten Zustand weiter vom Freileitungsmasten 1 beabstandet ist, ist mit einer Stirnwand 90 ausgeführt. Das Vogelschutzprofil 9 weist neben zwei sich in Längsrichtung L erstreckenden Seitenwänden und einer Längswand, hier die einseitig abschliessende Stirnwand 90 auf.

[0013] Wie in Figur 3a erkennbar ist das Vogelschutzprofil 9 nach unten offen ausgeführt, nach der Montage also in Richtung Hochspannungsisolator 6 und Leiterseil 7. Hier ist eine u-förmige Gestaltung des Vogelschutzprofils 9 im Querschnitt gewählt, wobei auch andere Querschnittsformen möglich sind, auf welche unten noch eingegangen wird. Wenn das elektrisch isolierende Material des Vogelschutzprofils 9 ausreichend starr ist, dann bildet sich ein Spalt 10, mindestens teilweise zwischen den Oberflächen 30 des Mastauslegers 3 aus, sodass eine vollflächige Berührung oder ein Anschmiegen des Vogelschutzprofils 9 an die Oberfläche 30 des Mastauslegers 3 verhindert ist. Die Höhe des Vogelschutzprofils 9 ist hier derart gestaltet, dass die Schenkelwände des Vogelschutzprofils 9 über den Mastausleger 3, die Befestigung 11, die Lichtbogenschutzarmatur 5 und den Hochspannungsisolator 6 ragen. Dadurch besteht die Sicherheit, dass sich kein Vogel 12 zwischen Mastausleger 3 und Hochspannungsisolator 6 verirren kann.

[0014] Mit Hilfe eines Ersatzschaltbildes, wobei ein Gleitpol 13, elektrische Ladungen 14, Ersatzkapazitäten und die Erdung gezeigt sind, wurden entsprechende Berechnung durchgeführt. Ein Vogel 12 kann nach Literaturangaben durch einen elektrischen Widerstand von einigen 100 kOhm dargestellt werden. Elektrisch gesehen, liegt dadurch das Potential des Leiterseils 7 auf dem Berührungspunkt auf der Oberfläche des Vogelschutzprofils 9. Diese Anordnung bildet die in der Literatur bekannte Gleitanordnung nach Figur 4. Der Vogel 12 wird dabei durch den Gleitpol 13 dargestellt. Bei ungünstigen Verhältnissen kommt es zur Ausbildung von elektrischen Entladungen am Fuss des Gleitpols 13. Da die isolierende Hülle des Vogelschutzprofils 9 ein Abfliessen der Ladung 14 verhindert, bilden sich auf der Oberfläche des Vogelschutzprofils 9 gefährliche Gleitentladungen aus, die durch Ausbildung von Gleitfunken zu einem Überschlag am Vogelschutzprofil 9 führen.

[0015] Hier konnten nötige Materialstärken s des Vogelschutzprofils 9 und Spaltdicken s_L des Spalts 10 bestimmt werden. Derartige Vogelschutzprofile 9 benötigen demnach, bei den üblichen beaufschlagten Hochspannungen eine Materialstärke s bzw. Wanddicken von mindestens einem Zentimeter. Auch, wenn Figur 4 hier schematisch etwas anderes suggeriert, sollten die Spaltdicken s_L 1 cm oder grösser, bevorzugt mindestens 10 cm, insbesondere grösser gleich 14 cm sein.

[0016] Wie Versuche gezeigt haben, sollten sämtliche Vogelschutzprofile 9 entlang ihrer Innenflächen 91, einen oder mehrere Abstandhalter 15 aufweisen. Der Abstandhalter 15 ist an der Innenfläche 91 fixiert und verdeckt diese in Richtung Mastauslegeroberfläche 30 mindestens teilweise. Auch hier wird ein ausreichend elektrisch isolierendes Material für den Abstandhalter 15 verwendet bzw. der Abstandhalter 15 kann an die Innenfläche 91 angeformt sein und aus demselben Material wie das Vogelschutzprofil 9 bestehen. In einigen Fällen könnte der Abstandhalter 15 auch von einem Kunststoffschaum gebildet werden, der in den Spalt 10 eingespritzt wird.

[0017] Der Abstandhalter 15 kann auch zur Befestigung des Vogelschutzprofils 9 an der Mastauslegeroberfläche 30 dienen.

[0018] Damit das Vogelschutzprofil 9 den Witterungsbedingungen standhalten kann, sollte die äussere Gestaltung des Vogelschutzprofils 9 entsprechend angepasst sein. Dabei haben sich dreieckige Querschnittsflächen oder elliptische Querschnitte, wie in Figur 5b gezeigt, als vorteilhaft erwiesen. Die Variante mit elliptischem Querschnitt mit oder ohne Abstandhalter 15 kann als Zuschnitt aus einem Kunststoffrohr hergestellt werden. Durch geeignete Formgebung, kann Regen, Eis und Schnee besser ablaufen und auch das Absitzen von Vögeln 12 auf der äusseren Oberfläche 92 des Vogelschutzprofils 9 wird erschwert.

[0019] Das Vogelschutzprofil 9 soll derart ausgestaltet sein, dass die Seitenflächen den Mastausleger 3 vollständig umhüllen. Wie in Figur 5b gezeigt, soll das Vogelschutzprofil 9 den Mastausleger 3 mindestens in Richtung des Hochspannungsisolators 6 fluchtend umhüllen. Die Wand des Vogelschutzprofils 9 endet also auf Höhe der unteren Mastauslegeroberfläche 30, was mit einer gestrichelten Linie angedeutet ist. In anderen Varianten kann die Wand des Vogelschutzprofils 9 das Ende des Mastauslegers 3 nach unten, in Richtung Hochspannungsisolator 6 überragen, wie in Figur 5a klar erkennbar.

[0020] Wie in Figur 6 gezeigt, können zusätzlich angebrachte Vogelabweiser 17 auf der äusseren Oberfläche 92 dafür sorgen, dass Vögel 12 sich nicht auf dem Vogelschutzprofil 9 niederlassen können. Hier ist entlang der Längsachse L des Vogelschutzprofils 9 ein Vogelabweiser 17, umfassend eine Mehrzahl von Beinen, welche von der äusseren Oberfläche 92 wegragen, angeordnet. Vögel 12 verhindern den Kontakt mit diesen Beinen, ungeachtet des für die Beine verwendeten Materials. Dieser Vogelabweiser 17 kann in unterschiedlichen Arten und Weisen befestigt sein, beispielsweise durch Schweiessen, Kleben oder durch Anformen der Beine an die äusseren Oberfläche 92 des Vogelschutzprofils 9. So können die Beine auch aus Metalldrähten ausgebildet sein und eventuell Signalfarben aufweisen.

[0021] Zur Befestigung der hier beschriebenen Vogelschutzprofile 9 ist die Verwendung von Spannbändern 16 vorgesehen, welche in bekannter Weise angelegt werden können und fixiert werden können. Das Spannbänder 16 umfasst ein Vogelschutzprofil 9 einseitig an einem Mastausleger 3 oder zwei Vogelschutzprofile 9 beidseitig an einem Mastausleger 3, sodass das sich das Vogelschutzprofil 9 nicht ungewünscht vom Mastausleger 3 entfernen oder verrutschen kann.

[0022] Eine weitere Befestigungsmöglichkeit ist eine Verschraubung oder Vernietung an mehreren Stellen des Vogelschutzprofils 9 am Mastausleger 3. Dabei sollten bevorzugt, Kunststoffschrauben bzw. Nieten aus Kunststoff verwendet werden, welche elektrisch isolierend sind. Unabhängig davon, ob der Mastausleger 3 aus Beton oder Metall besteht, kann so eine dauerhafte Befestigung des Vogelschutzprofils 9 erreicht werden. Eventuell reicht aber auch das oben erwähnte Ausspritzen des Spalts 10 mit einem Kunststoffschaum zur Befestigung des Vogelschutzprofils 9 bereits aus.

[0023] Um einen dauerhaften Einsatz des Vogelschutzprofils 9 zu ermöglichen, muss das verwendete Material möglichst UV-beständig sein und es kommen verschiedene Kunststoffe zum Einsatz, beispielsweise PVC, Polyethylen (PE), Silikon oder Teflon (PTFE). Das verwendete Material des Vogelschutzprofils 9 soll eine relative Permittivität, bevorzugt gemessen bei Temperaturen unter 100°C und 50 Hz zwischen 1 und 12 aufweisen, da Silikon als Isolierstoff in Frage kommt, welches eine relative Permittivität von 12 aufweist.

[0024] Bevorzugt weist das Vogelschutzprofil 9 einen gerundeten auf aerodynamische Kriterien optimierten Querschnitt mit einem geringen c_W -Wert kleiner als 1.1, bevorzugt 1.05 bis kleiner 0.5 auf.

Bezugszeichenliste**[0025]**

1	Freileitungsmast/Betonmast (geerdet)
2, 3, 4	Mastausleger (geerdet)
30	Mastauslegeroberfläche
s1 bis s5	Schlagweite
5	Lichtbogenschutzarmatur
6	Hochspannungsisolatoren
7	Leiterseil
8	Erdseil/Blitzschutzseil
9	Vogelschutzprofil /elektrisch isolierend/einstückig
90	Stirnwand
91	Innenfläche
92	äusseren Oberfläche
s	Materialstärke des Vogelschutzprofils
10	Spalt
sL	Spaltdicke
11	Befestigung
12	Vogel
13	Gleitpol
14	elektrische Ladung
15	Abstandshalter/Fixierung
16	Spannband
17	Vogelabweiser

Patentansprüche

1. Mastausleger (3) eines Freileitungsmasten (1), an welchem über mindestens einen Hochspannungsisolator (6) ein Leiterseil (7) angeordnet ist, mit einer am Mastausleger (3) lösbar befestigt angeordneten Vogelschutzvorrichtung, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vogelschutzvorrichtung ein einstückig ausgeführtes selbsttragendes starres Vogelschutzprofil (9) aus einem elektrisch isolierenden Material mit mindestens einer Wand ist, welches an der dem Leiterseil (7) gegenüberliegenden Seite des Mastauslegers (3) mindestens teilweise über eine Mastauslegeroberfläche (30) durch einen Spalt (10) zwischen Mastauslegeroberfläche (30) und einer Innenfläche (91) mindestens auf einem Teil der Länge der Mastauslegeroberfläche (30) beabstandet vom Mastausleger (3), übergestülpt lösbar befestigt ist und das Vogelschutzprofil (9) den Mastausleger (3) mindestens in Richtung des Hochspannungsisolatoren (6) fluchtend umhüllt.
2. Mastausleger (3) mit Vogelschutzprofil (9) nach Anspruch 1, wobei die Wandstärke (s) des Vogelschutzprofils (9) mindestens ein Zentimeter ist.
3. Mastausleger (3) mit Vogelschutzprofil (9) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Spalt (10) zwischen einer äusseren Oberfläche (92) des Vogelschutzprofils (9) und der Mastauslegeroberfläche (30) eine Spaltdicke (sL) von mindestens einem Zentimeter, insbesondere von mehr als 10 Zentimetern aufweist.
4. Mastausleger (3) mit Vogelschutzprofil (9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei auf einer Innenfläche (91) des Vogelschutzprofils (9) wegragend ein oder mehrere Abstandhalter (15) befestigt oder angeformt sind, welche eine Beabstandung garantieren.
5. Mastausleger (3) mit Vogelschutzprofil (9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Vogelschutzprofil (9) eine u-Form im Querschnitt mit zwei Seitenwänden und einer Längswand aufweist und eine Stirnwand (90) aufweist, wobei die Stirnwand (90) im montierten Zustand des Vogelschutzprofils (9) weiter vom Freileitungsmasten (1) beabstandet angeordnet ist.
6. Mastausleger (3) mit Vogelschutzprofil (9) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Vogelschutzprofil (9) einen dreieckigen oder elliptischen Querschnitt aufweist, wobei an der elliptischen Längswand eine Stirnwand (90) angebracht oder angeformt ist aufweist, wobei die Stirnwand (90) im montierten Zustand des Vogelschutzprofils (9) weiter vom Freileitungsmasten (1) beabstandet angeordnet ist.
7. Mastausleger (3) mit Vogelschutzprofil (9) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Vogelschutzprofil (9) einen gerundeten auf aerodynamische Kriterien optimierten Querschnitt mit einem geringen cW-Wert kleiner 1.1 aufweist.
8. Mastausleger (3) mit Vogelschutzprofil (9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an einer äusseren Oberfläche (92) des Vogelschutzprofils (9) ein Vogelabweiser (17) entlang der Längsachse (L) verlaufend angeordnet ist.

9. Mastausleger (3) mit Vogelschutzprofil (9) nach Anspruch 8, wobei der Vogelabweiser (17) eine Mehrzahl von Beinen, welche von der äusseren Oberfläche (92) wegragen, umfasst, welche aus Kunststoff oder Metall hergestellt sind.
10. Mastausleger (3) mit Vogelschutzprofil (9) nach Anspruch 8 oder 9, der Vogelabweiser (17) durch Schweissen, Kleben oder durch Anformen an der äusseren Oberfläche (92) des Vogelschutzprofils (9) befestigt ist.
11. Mastausleger (3) mit Vogelschutzprofil (9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Vogelschutzprofil (9) am Mastausleger (3) mittels eines Spannbandes (16) fixiert ist.
12. Mastausleger (3) mit Vogelschutzprofil (9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Vogelschutzprofil (9) am Mastausleger (3) mittels einer Verschraubung oder Nietung befestigt ist, bevorzugt unter Verwendung von elektrisch isolierenden Kunststoff Schrauben bzw. Nieten.
13. Mastausleger (3) mit Vogelschutzprofil (9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Vogelschutzprofil (9) am Mastausleger (3) mittels des Abstandshalters (15) in Form eines Kunststoffschlammes in den Spalt (10) eingebracht befestigt ist.
14. Mastausleger (3) mit Vogelschutzprofil (9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei als Material für das Vogelschutzprofil (9) ein Kunststoff verwendet wird, beispielsweise PVC, PE, Silikon oder PTFE, welche eine relative Permittivität, bevorzugt gemessen bei Temperaturen unter 100°C und 50 Hz zwischen 1 und 12 aufweisen.
15. Verfahren zur Aufrüstung von Mastauslegern (3) von Freileitungsmasten (1), zur Verhinderung von Vogel-Tod-Ereignissen, gekennzeichnet durch die Schritte:
 - Überstülpen eines einstückigen Vogelschutzprofils (9) aus einem elektrisch isolierenden Material, mindestens teilweise über eine Mastauslegeroberfläche (30) von dieser Mastauslegeroberfläche (30) durch einen Spalt (10) mindestens auf einem Teil der Länge der Mastauslegeroberfläche (30) getrennt und anschliessende Befestigung des Vogelschutzprofils (9) am Mastausleger (3) mit mindestens einem Spannband (16) oder durch eine Schraub- oder Nietverbindung.

FIG. 1

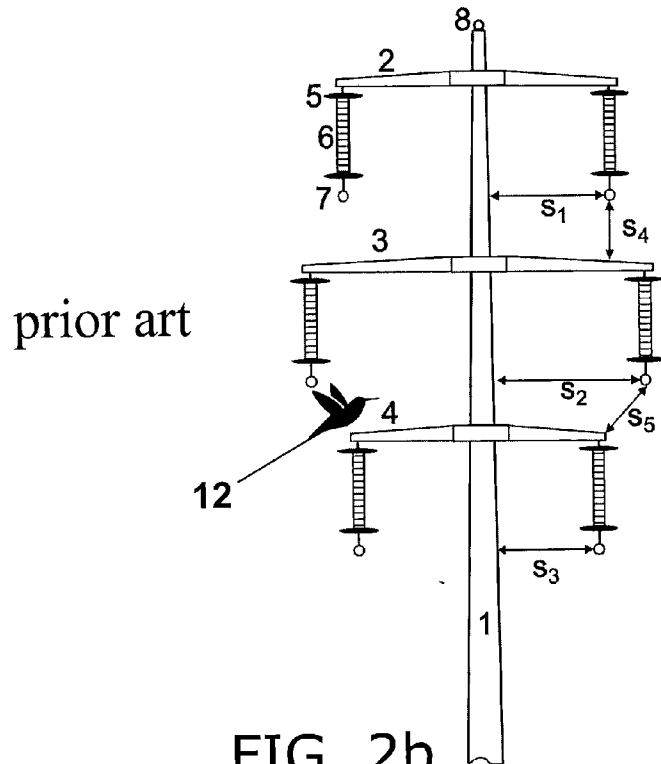


FIG. 2a

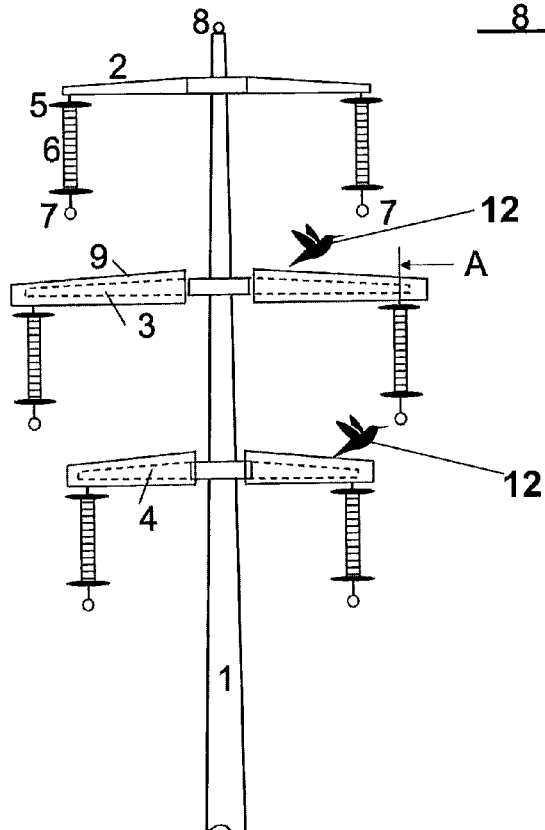


FIG. 2b

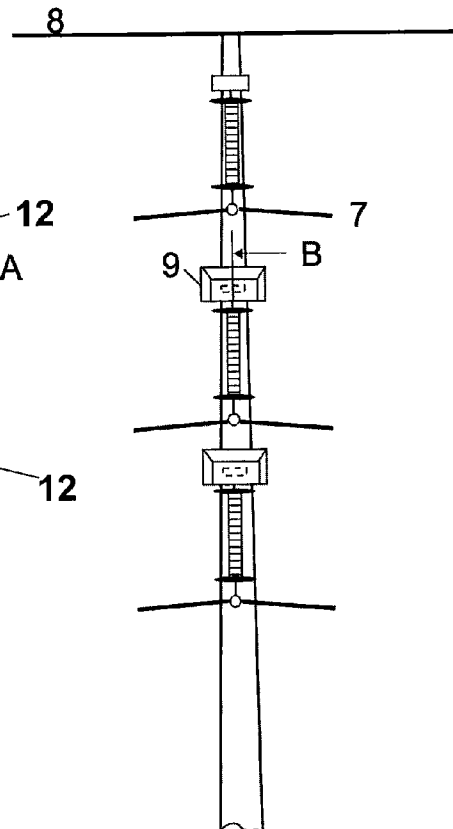


FIG. 3a

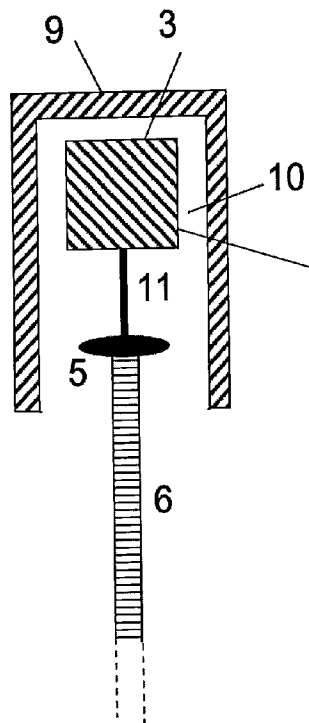


FIG. 3b

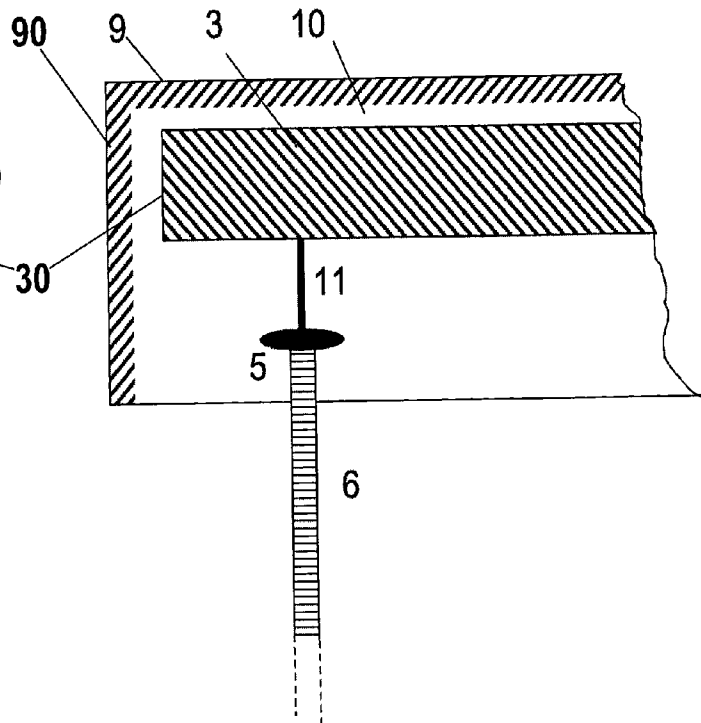


FIG. 4

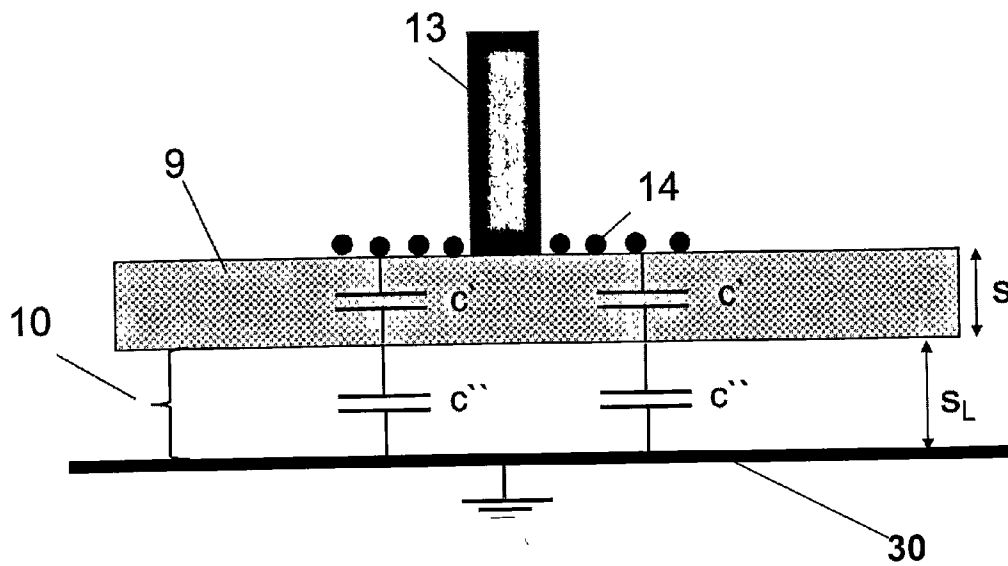


FIG. 5a

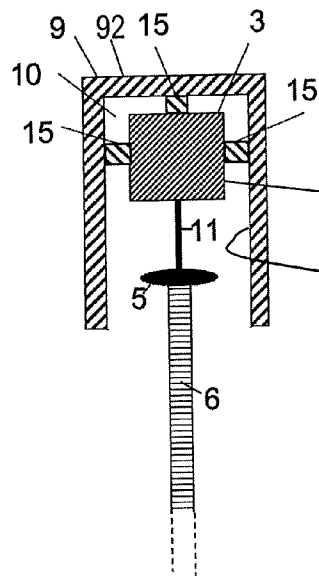


FIG. 5b

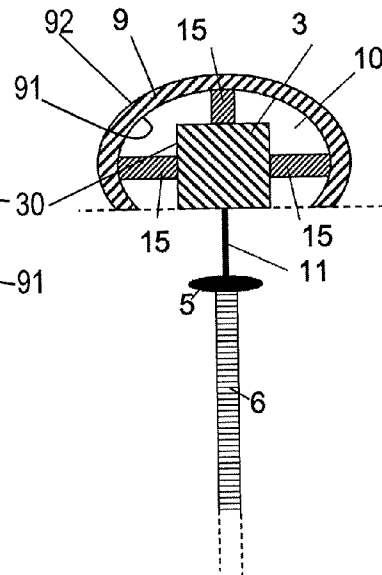


FIG. 6a

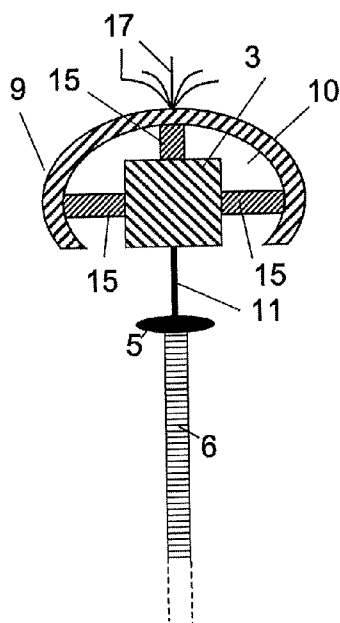


FIG. 6b

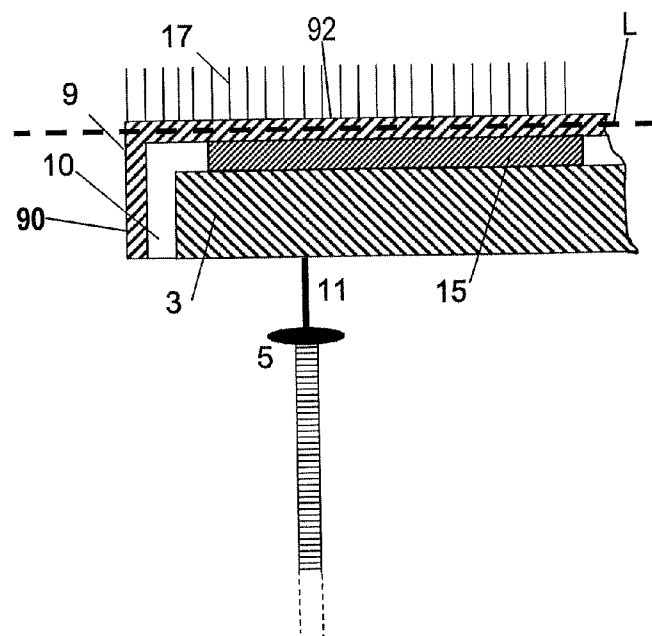
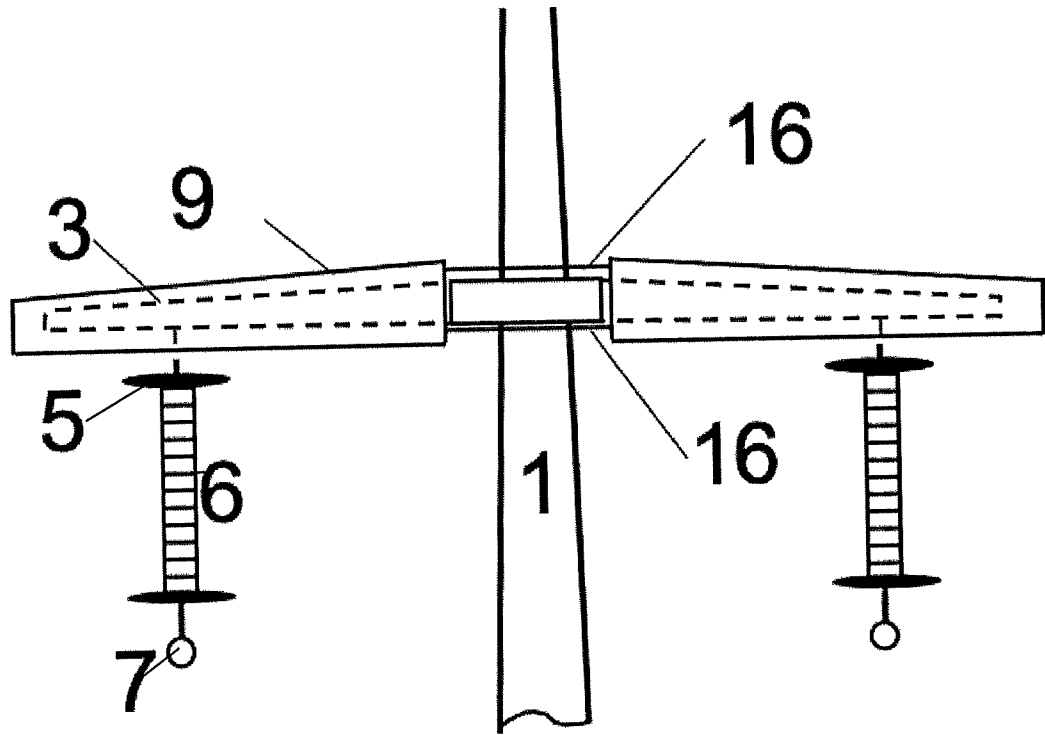


FIG. 7



**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG	AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS
	AXPO-003-P-CH
Nationales Aktenzeichen	Anmeldedatum
2522020	03-03-2020
Anmeldeort	Beanspruchtes Prioritätsdatum
CH	
Anmelder (Name)	
Schneider Feldmann AG Patent- und Markenanwälte	
Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art	Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat
29-04-2020	SN76084
I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS	
(freien mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)	
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC	
Siehe Recherchenbericht	
II. RESEARCHIERTE SACHGEBIETE	
Recherchierte Mindestprüfstoff	
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
IPC	Siehe Recherchenbericht
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen	
III. ☐ EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN	
(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)	
IV. ☐ MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG	
(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)	

Formblatt PCT/ISA 201 a (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 2522020

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV. H01B17/00 H02G7/00 ADD. H02G7/20		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierte Mindestprüfstoß (Klassifikationsystem und Klassifikationsymbole)		
H01B H02G A01M		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoß gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und ggf. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2017 011909 A (HIGASHI NIPPON RYOKAKU TETSUDO) 12. Januar 2017 (2017-01-12)	1,3-5, 11,12, 14,15
Y	* Absätze [0006] - [0054]; Abbildungen 1-2	2,8-10
A	*	6,7,13
X	----- CN 205 335 793 U (SHANDONG JINLI ELECTRICAL ENG CO LTD) 22. Juni 2016 (2016-06-22)	1,5-7
	* Absätze [0017] - [0020]; Abbildungen 1-5	
	*	
Y	----- DE 20 2006 002948 U1 (PFLEIDERER EUROPOLES GMBH & CO [DE]) 4. Mai 2006 (2006-05-04)	2
A	* Absätze [0020] - [0040]; Abbildungen 1-6	1,5, 8-10,12, 14,15
	*	

	-/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gesetzt wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art		Abschließdatum des Berichts über die Recherche internationaler Art
9. Juli 2020		21-07-2020
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P. B. 5518 Patentplan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel (+31-70) 340-2040, Fax (+31-70) 340-3016		Berechtigter Beauftragter Hermann, Robert

Formblatt PCT/1984/201 (Blatt 2) (Januar 2014)

Seite 1 von 2

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 2522020

C (Fortsetzung): ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beiz. Anspruch Nr.
Y	WO 02/21911 A1 (NAIDOO SOPRAGASEN [ZA]) 21. März 2002 (2002-03-21) * Seite 4, Zeile 72 - Seite 8, Zeile 173; Abbildungen 1-7 *	8-10
Y	JP H11 289644 A (MEISHIN DENKI KK) 19. Oktober 1999 (1999-10-19) * Absätze [0007] - [0011]; Abbildungen 4-6 *	8-10
A	KR 2017 0138775 A (MOON SEONG EON [KR]) 18. Dezember 2017 (2017-12-18) * Absätze [0020] - [0040]; Abbildungen 2-5 *	1,5,15
A	US 2010/218968 A1 (LYNCH MICHAEL [US]) 2. September 2010 (2010-09-02) * Absätze [0019] - [0036]; Abbildungen 2-9 *	1,3,5, 12,14,15
A	KR 101 091 066 B1 (GIM MYEONG SEON [KR]) 8. Dezember 2011 (2011-12-08) * Absätze [0020] - [0033]; Abbildungen 1-9 *	1,5,8-10

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 2522020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2017011909	A	12-01-2017	JP 6541458 B2 10-07-2019
		JP 2017011909 A	12-01-2017
CN 205335793	U	22-06-2016	KEINE
DE 202006002948 U1	04-05-2006	AT 444583 T 15-10-2009	
		DE 202006002948 U1	04-05-2006
		EP 1826882 A1	29-08-2007
		PL 1826882 T3	31-03-2010
		SI 1826882 T1	26-02-2010
WO 0221911	A1	21-03-2002	AU 8238501 A 26-03-2002
		WO 0221911 A1	21-03-2002
		ZA 200004965 B	27-06-2001
JP H11289644	A	19-10-1999	KEINE
KR 20170138775	A	18-12-2017	KEINE
US 2010218988	A1	02-09-2010	US 2010218988 A1 02-09-2010
		US 2012279778 A1	08-11-2012
KR 101091066	B1	08-12-2011	KEINE

Formblatt PC-VISA/201 (Anhang Patentantrag) (Januar 2004)