

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. Mai 2011 (26.05.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/060562 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B03C 3/86 (2006.01) *B03C 3/41* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2010/000291
- (22) Internationales Anmeldedatum:
18. November 2010 (18.11.2010)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
1772/09 18. November 2009 (18.11.2009) CH
- (72) Erfinder; und
- (71) Anmelder : MÜLLER, Beat [CH/CH]; Steigstrasse 20, CH-7304 Maienfeld (CH). JUD, Daniel [CH/CH]; Thurbruggstrasse 19, CH-9215 Schönenberg (CH).
- (74) Anwalt: HASLER, Erich; Riederer Hasler & Partner Patentanwälte AG, Elestastrasse 8, CH-7310 Bad Ragaz (CH).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

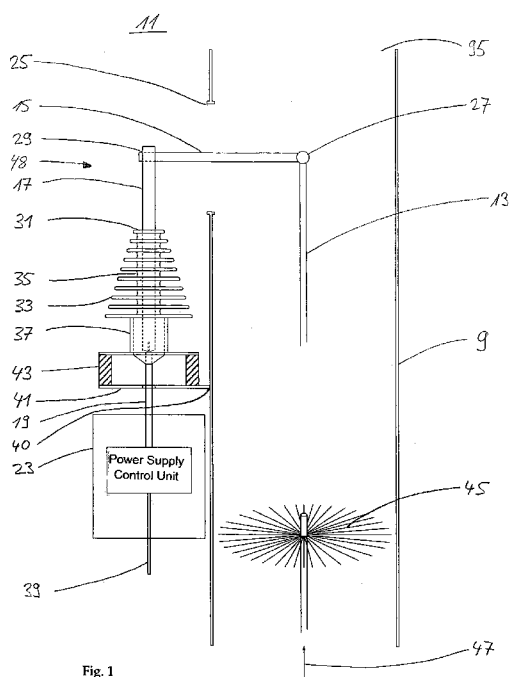
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: ELECTROSTATIC FINE DUST FILTER SYSTEM, RETAINER FOR AN ELECTRODE, AND ELECTRODE THEREFOR

(54) Bezeichnung : ELEKTROSTATISCHE FEINSTAUBFILTERANLAGE, HALTERUNG FÜR EINE ELEKTRODE UND ELEKTRODE DAFÜR



(57) Abstract: The invention relates to a retainer for an electrostatic high-voltage electrode (13), containing a high-voltage insulator (31), on the electrode side of the insulator (31) at least one arm (15, 16, 17, 18) having a retaining means (27) for retaining a high-voltage electrode hanging on the retaining means (27) preferably vertically, and on the installation side of the insulator (31) at least one installation means for installing the retainer at an installation point (40) outside an exhaust gas channel (9) of a chimney. Said retainer is characterized in that the retainer is equipped with at least one restoring element (43, 55, 56, 57, 59), which forms an articulated connection between the at least one installation means and the retaining means (27) and which allows the retaining means and optionally a high-voltage electrode attached thereto to move out of the way from the operating position during cleaning in the exhaust gas channel (9) with a cleaning device and allows an automatic return to the operating position.

(57) Zusammenfassung: Halterung für eine elektrostatische Hochspannungselektrode (13) beinhaltend einen Hochspannungsisolator (31), elektrodenseitig des Isolators (31) zumindest einen Arm (15, 16, 17, 18) mit einem Haltemittel (27) zum Halten einer am Haltemittel (27) bevorzugt vertikal hängenden Hochspannungselektrode, und montageseitig des Isolators (31) zumindest ein Montagemittel zur Montage der Halterung an einer Montagestelle

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/060562 A1

(40) ausserhalb eines Abgaskanals (9) eines Kamins dadurch gekennzeichnet, dass die Halterung mit wenigstens einem Rückstell-
element (43, 55, 56, 57, 59) ausgestattet ist, welches eine gelenkige Verbindung zwischen dem zumindest einen Montagemittel
und dem Haltemittel (27) bildet und welches bei der Reinigung im Abgaskanal (9) mit einem Reinigungsgerät ein Ausweichen des
Haltemittels und gegebenenfalls einer daran angebrachten Hochspannungselektrode aus der Betriebsposition und ein selbsttätiges
Rückstellen in die Betriebsposition ermöglicht.

Elektrostatische Feinstaubfilteranlage, Halterung für eine Elektrode und Elektrode dafür

Gebiet der Erfindung

5 Die Erfindung betrifft eine Halterung für eine elektrostatische Hochspannungselektrode gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1, eine stabförmige Elektrode, insbesondere eine elektrostatische Hochspannungselektrode, gemäss Oberbegriff des Anspruchs 13 und eine elektrostatische Feinstaubfilteranlage gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 22. Im Weiteren betrifft die Erfindung die Verwendung gewisser Materialien zur Herstellung einer Elektrode gemäss Anspruch 26. Halterung, Elektrode
10 und/oder Feinstaubfilteranlage können zur Abgasreinigung, insbesondere von Feueranlagen, verwendet werden.

Stand der Technik

15 Elektrostatische Staubfilter oder auch Elektroabscheider genannt sind Anlagen zur Abscheidung von Partikeln aus Gasen, die auf dem elektrostatischen Prinzip beruhen. Diese Anlagen werden insbesondere zur elektrischen Reinigung von Abgasen verwendet.

Ihre hauptsächliche Anwendung finden Elektrofilter in der Reinigung von industriellen Rauchgasen, beispielsweise bei der Stromerzeugung aus Kohle, bei der
20 Verhüttung oder der Zementherstellung. Dort werden Gesamtabscheidungsgrade bis zu 99,9 % erreicht. Ein Kraftwerksfilter ist unter Umständen einige zehn Meter hoch. Die Abscheidung von besonders giftigen Feinstäuben im Bereich unter einem Mikrometer stellt eine besondere Herausforderung an die Abscheidungsrate von Elektrofiltern dar. Solche Stäube gelangen in die Lunge und können daher nicht abgehustet
25 werden. Sie stellen je nach Substanz ein erhebliches Krebsrisiko dar.

Feinstaubanteile sind jedoch nicht nur in industriellen Abgasen vorhanden sondern auch in privaten. Um diese Abgase ebenfalls effizient zu reinigen werden heute Elektrofilteranlagen auf Kamine privater oder gewerblicher Feuerungsanlagen
30 aufmontiert. Montage, Wartung und Reinigung von privaten und gewerblichen Feuer-

rungsanlagen und deren Filteranlagen stellen andere Anforderungen als die Grossanlagen der Industrie. Vor allem sind industrielle kontinuierliche Lösungen zur Reinigung von Kaminen sehr teuer und bei privater oder gewerblicher Nutzung einer Feuerungsanlage nicht rentabel; vielmehr wird hier die Reinigung von Kaminfeuern, z.B. alljährlich, durchgeführt. Eine Elektrofilteranlage zur Rauchgasreinigung von Kleinfeuerungsanlagen, die mit Holz, Stroh oder anderen regenerativen Brennstoffen oder Kohle befeuert werden ist in der Patentschrift DE 10 2006 003 028 offenbart.

Bei Elektrofiltern werden Staubteilchen durch Koronaentladung elektrisch aufgeladen und zur entgegengesetzt aufgeladenen Elektrode gezogen. Die Koronaentladung findet auf einer dafür geeigneten, geladenen Hochspannungselektrode im Innern des Abgaskamins statt. Die Elektrode ist bevorzugt mit herausragenden Spitzen und eventuell scharfen Kanten ausgeführt, weil dort die Dichte der Feldlinien und damit auch die elektrische Feldstärke am größten und somit die Koronaentladung begünstigt ist. Die gegengesetzte Elektrode besteht für gewöhnlich aus einem geerdeten Abgasrohrabschnitt, der um die Elektrode gelagert ist. Der Abscheidungsgrad eines Elektrofilters ist insbesondere von der Verweilzeit der Abgase im Filtersystem und der Spannung zwischen Sprüh- und Abscheidungselektrode abhängig. Die dafür notwendige gleichgerichtete Hochspannung wird von einer Hochspannungserzeugungsanlage bereitgestellt. Die Hochspannungserzeugungsanlage und die Halterung für die Elektrode sind vor Staub und Verschmutzung zu schützen, um ungewollte Kriechströme zu vermeiden und die Standzeit der Anlage zu verlängern.

In der Patentspezifikation GB 914 299 werden bekannte elektrostatische Filter gezeigt. Eine Ausführungsform eines elektrostatischen Filters (Figur 2), deren Isolatoren aufgrund konstruktiver Massnahmen vor Biegebelastung und Bruch geschützt sind besteht zumindest aus einem Hochspannungsteil, welches auf einem Träger, welcher eine Brücke zwischen isolierenden Supporten schlägt, aufliegt. Zudem reicht das hängende Hochspannungsteil durch eine Isolatorhülse hindurch. Kräfte die auf das Hochspannungsteil wirken werden durch elastische Dichtungen, von denen einige direkt oder indirekt am Hochspannungsteil anliegen, aufgenommen. Die Bewegungsfreiheit des Hochspannungsteils, wird durch den beschriebenen Aufbau fast völlig verhindert. Insoweit überhaupt eine Bewegung des Hochspannungsteils möglich ist,

ist diese durch die anliegenden Dichtungen stark eingeschränkt und geführt. Vibrationen und Erschütterungen können durch diesen Aufbau abgedämpft werden.

In der Patentanmeldung GB 2 119 291 wird ein elektrostatischer Filter gezeigt, dessen Trägerstab, gegebenenfalls mit Emissionselektrode, frei schwingend in einer
5 Isolatorhülse hängt. In einer Ausführungsform ist der Trägerstab in ein nachgiebiges Material gebettet, welches den Raum zwischen Trägerstab und Isolator ausfüllt. Dieser Aufbau soll ein Brechen des Isolators aufgrund von Vibrationen, welche über den Trägerstab übertragen werden, verhindern.

In der Patentanmeldung US 4 671 808 wird ein elektrostatischer Filter mit einem
10 Klopfmechanismus gezeigt. Dieser Klopfmechanismus dient zur Erschütterung der Vielzahl der Elektroden. Durch Betätigung des Klopfmechanismus wird der Niederschlag abgeklopft.

Die Veröffentlichung WO 2008/128353 offenbart eine Dämpferinstallation zur
15 Abtrennung der Isolator-kammer vom Kaminrohr. Wird die Dämpferinstallation geschlossen und die Stromzufuhr auf das Halteelement für den Elektrodenrahmen abgeschaltet, kann die Wartung des Isolators vorgenommen werden, während das Abgas weiterhin durch den Kamin strömt.

Der oben genannte Stand der Technik gibt keine Hinweise zur konstruktiven
20 Ausführung von Halterungen für elektrostatische Hochspannungselektroden von vorwiegend Kleinf Feueranlagen, welche üblicherweise vom Kaminfeger mit Bürste gereinigt werden.

Aufgabe der Erfindung

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine elektrostatische Feinstaub-
25 filteranlage, insbesondere Elektrode und Elektrodenhalterung, derart auszuführen, dass Montage, Wartung und Reinigung von Feinstaubfilter und Kamin, zum Beispiel von Hauskaminen mit Holzfeuerung, leicht durchführbar sind. Insbesondere soll die Reinigung sowohl vom Dach aus wie auch von unten, d.h. vom Ofen her leicht durchführbar sein. Zusätzlich soll die die Sicherheit von Kaminfeger und Monteur bei Aus-
30 führung der Montage-, Service-, Wartungs- und Reinigungsarbeiten gewährt werden.

Beschreibung

- Erfindungsgemäss wird die Aufgabe mit einer Halterung gemäss Anspruchs 1 und/oder einer Elektrode gemäss Anspruch 13 und insbesondere einer Feinstaubfilteranlage gemäss Anspruch 22 dadurch gelöst, dass Halterung und/oder Elektrode beweglich und selbstrückstellend, insbesondere federnd ausgeführt sind. Im Weiteren wird die Aufgabe mit der Verwendung bombierter flexibler Teile zur Herstellung einer Elektrode gemäss Anspruch 26 gelöst.
- 10 Die erfindungsgemässe Halterung für eine elektrostatische Hochspannungselektrode zur Abgasreinigung beinhaltet einen Hochspannungsisolator, elektrodenseitig des Isolators zumindest einen Arm (bevorzugt nur einen Arm) beinhaltend ein Haltemittel zum Halten einer am Haltemittel bevorzugt vertikal hängenden Hochspannungselektrode und montageseitig des Isolators zumindest ein Montagemittel zur Montage der Halterung an einer Montagestelle ausserhalb eines Abgaskanals eines Kamins, wobei die Halterung mit wenigstens einem Rückstellelement mit rückstellender Eigenschaft ausgestattet ist, welches eine gelenkige Verbindung zwischen dem zumindest einen Montagemittel und dem Haltemittel bildet und welches bei der Reinigung im Abgaskanal mit einem Reinigungsgerät ein Ausweichen des Haltemittels und gegebenenfalls einer daran angebrachten Hochspannungselektrode aus der Betriebsposition und ein selbsttätiges Rückstellen in die Betriebsposition ermöglicht. Das Rückstellelement ist also zwischen dem zumindest einen Montagemittel und dem Haltemittel derart eingebaut ist, dass das Haltemittel mit dem zumindest einen Montagemittel über das Rückstellelement verbunden ist und dass das Haltemittel gegenüber dem zumindest einen Montagemittel selbstrückstellend, insbesondere elastischen und/oder federnd, beweglich ist. Das wenigstens eine Rückstellelement wirkt rückstellend sobald eine äussere Kraft, welche die Position der Halterung verändert, wegfällt. Als rückstellende Kräfte können Schwerkraft und/oder Federkräfte wirken. Auslenkung aus der Ausgangsposition und Rückstellung sind beliebig wiederholbar. Von Vorteil ist, dass zum Beispiel bei der Reinigung mit einer Kaminbürste die Elektrode im Innern des Abgaskanals aufgrund der flexibel ausgeführten Halterung auf die Seite gedrückt werden kann und

dadurch für die Reinigungsbürste kein Hindernis mehr bildet. Das zumindest eine rückstellende Element ist ein bewegliches Element, das als Feder, z.B. Stahlfeder, als Scharnier, mechanisches Gelenk, aus elastischem Material oder aus einer Kombination davon ausgebildet sein kann.

- 5 Insbesondere bei Ausführungsformen, bei denen die Halterung mit wenigstens einem Rückstellelement mit selbstrückstellender Federkraft ausgestattet ist (z.B. bei einer Feder als Rückstellelement oder bei einer Halterungsteilausführung mit elastischem Material, wie etwa Silikon), wirkt das federnde Rückstellelement selbstrückstellend, sobald eine äussere Kraft, welche die Position der Halterung verändert, wegfällt.
- 10 Die Auslenkung aus der Ausgangsposition und die Rückstellung sind hierbei vorteilhaft elastisch. Bei einer weiteren Ausführungsformen, bei der die Halterung mit wenigstens einem Scharnier als Rückstellelement ausgestattet ist, kann das Rückstellelement zum Beispiel aufgrund der Schwerkraft rückstellend wirken, sobald eine äussere Kraft, welche die Grundposition der Halterung verändert hat, wegfällt.

- 15 Zweckmässigerweise ermöglicht das wenigstens eine Rückstellelement eine Auslenkung der Halterung oder von Teilen der Halterung aufgrund einer äusseren Kraft und bei Wegfall der äusseren Krafteinwirkung die Rückstellung der Halterung oder der Teile der Halterung in die Betriebsposition (i.e. Grundposition).

- Vorteilhafterweise ist das wenigstens eine Rückstellelement derart ausgelegt,
- 20 dass die Halterung, d.h. der Teile der Halterung, welcher elektrodenseitig vom Rückstellelement angeordnet ist (i.e. insbesondere das Haltemittel), aufgrund einer Biegung oder Drehung des Rückstellelements (insbesondere um den Dreh- oder Biegepunkt des Rückstellelements) um mehr als 5 Grad, bevorzugt um mehr als 10 Grad und weiter bevorzugt um mehr als 20 Grad aus der Grundposition ausgelenkt werden kann. Um-
- 25 so besser die Auslenkbarkeit ist desto besser ist der Zugang bei Reinigung und Wartung der Filteranlage und des Abgaskanals, bzw. des Kamins.

- Alternativ ist das wenigstens eine Rückstellelement beim Ausweichen derart auslenkbar, dass das Haltemittel aufgrund einer Biegung und/oder Drehung des Rückstellelements eine Auslenkung bezüglich der Betriebsposition in zumindest horizontaler Richtung um mindestens 5 cm, bevorzugt um mindestens 10 cm, weiter bevorzugt um mindestens 15 cm, weiter bevorzugt um mindestens 20 cm, aus seiner Be-
- 30

triebsposition erfahren kann. Ein Ausweichen oder Auslenken in vertikaler Verschiebung kann zusätzlich erfolgen.

Vorteilhafterweise ist das zumindest eine Montagemittel mit wenigstens einem Rückstellelement zur Stützung des Isolators ausgestattet. Bevorzugt ist hierbei zwischen dem zumindest einen Montagemittel und dem Isolator zumindest ein Trägermittel, welches das wenigstens eine Rückstellelement trägt, angeordnet. Alternative ist der zumindest eine Arm mit dem wenigstens einen Rückstellelement ausgestattet oder der Isolator ist selbstrückstellend, insbesondere aus elastischem Material, wie zum Beispiel Silikon, ausgeführt. Das rückstellende Element wirkt rückstellend sobald eine äussere Kraft, welche die Position der Halterung verändert, wegfällt. Durch die montageseitige Positionierung des rückstellenden Elements wird ein möglichst grosse Verschiebbarkeit, d.h. Verschiebungsstrecke der Elektrode gewährleistet. Dies ist zum Beispiel bei der Reinigung mit einer Kaminbürste von besonderem Vorteil, da die Elektrode im Innern des Abgaskanals aufgrund der stark flexiblen Halterung bis zur Abgaskanalwand weggedrückt werden kann und dadurch für die Reinigungsbürste kein Hindernis mehr bildet.

Vorteilhafterweise ist der Isolator über eine lösbare Verbindung, insbesondere eine Steckverbindung, mit dem zumindest einen Montagemittel, gegebenenfalls über zumindest ein Trägermittel, verbunden. Der Isolator wird bei der Montage nur aufgesteckt und kann zur Wartung jederzeit abgenommen werden. Zudem werden hierzu keine Werkzeuge benötigt.

Der Isolator sitzt vorteilhafterweise in einer Isolatorhalterung, welche zudem mittels des wenigstens einen rückstellenden Elements am zumindest einen Montagemittel, gegebenenfalls über zumindest ein Trägermittel, auslenkbar verankert ist.

Zweckmässigerweise sind drei, vier oder mehr rückstellende Elemente so angeordnet, dass eine rückstellende Dreipunkt-, Vierpunkt-, beziehungsweise Mehrpunktstützung des Isolators besteht. Die rückstellenden Elemente sind zum Beispiel derart angeordnet, dass eine Art Federtisch entsteht, der zwischen Isolator, beziehungsweise Isolatorhalterung und einer zur Montage ausgebildeten Konsole positioniert ist. Das oder die rückstellenden Elemente bilden dabei die Stützbeine des Tisches. Durch eine breite Abstützung, die bei der Verwendung von zum Beispiel vier rückstellenden Elementen gegeben ist, kann das Drehmoment, das aufgrund des Gewichts der Elektrode, gege-

benenfalls (ggf.) einer Elektrodenführung, und der darauf wirkenden Kräfte entsteht, besser aufgefangen werden. Im Gegensatz zu einer Federstützung durch nur ein rückstellendes Element ist die Stützung durch mehrere rückstellende Elemente stabiler und trotzdem einfach einstellbar beziehungsweise dimensionierbar. Hingegen kann eine Federstützung mit nur einem Rückstellelement unter Umständen konstruktiv einfacher zu realisieren sein und gewährt dabei eine gute Flexibilität und Beweglichkeit der Halterung.

Zusätzlich oder alternative können rückstellende Elemente am Isolator an der Elektrodenführung und/oder der Elektrode selbst platziert werden. Zusätzliche rückstellende Elemente können ebenfalls als Federn, z.B. Stahlfeder, als Scharniere oder mechanisches Gelenke ausgebildet sein.

Der Isolator weist vorteilhafterweise eine Lamellenstruktur auf. Diese läuft vorteilhafterweise gegen oben tannenförmig zu, beziehungsweise verjüngt sich zur Elektroden- seite hin. Eine durchgehende Schmutzschicht kann durch diese Formgebung weitestgehend verhindert werden. Der Arm mit Haltemittel zum Halten einer Elektrode ragt in Zuspitzrichtung aus der Spitze des sich verjüngenden Isolators.

Der Isolator besteht zum Beispiel aus Silikon, da dieses Material stark isolierend wirkt. Silikon selbst besitzt eine gewisse Elastizität. Es ist deshalb alternativ denkbar, dass Isolator und Dorn derart ausgeführt werden, dass der Isolator selbst als rückstellendes Element wirkt, beziehungsweise wirken kann. Silikon ist zudem stark wasser- und schmutzabweisend. Kriechströme können somit auf ein Minimum reduziert und die Standzeit der Anlage maximiert werden. Im Weiteren hat Silikon eine hohe Temperatur- und Ozonbeständigkeit.

Zweckmässigerweise sind eine Stromversorgungseinheit und gegebenenfalls eine Steuerungseinheit montageseitig mit dem Isolator verbunden. Hierbei ist die Stromversorgungseinheit vorteilhafterweise über eine elektrische Verbindung durch den Isolator hindurch mit der Elektrode verbunden.

Zweckmässigerweise kann eine Vibrationseinheit, insbesondere ein Vibrationsmotor, an der Halterung angebracht oder darin integriert werden. Durch Betätigung der Vibrationseinheit, kann die Halterung und somit die befestigte Elektrode in Schwingung gebracht werden. Durch die eingebrachten Schwingungen können abgelagerte Abgaspartikel von der Elektrode abgeschüttelt werden.

Vorteilhafterweise ist der zumindest eine Arm zum Halten einer Hochspannungselektrode mit Mitteln zum Aufbau einer lösbaren Verbindung, z.B. einer Steckverbindung oder einer Schraubverbindung, ausgeführt. Hierbei kann der zumindest eine Arm zum Halten der Hochspannungselektrode mit weiteren rückstellenden Elementen ausgeführt sein. Zusätzlich oder alternativ kann das zumindest eine Montagemittel, gegebenenfalls über zumindest ein Trägermittel, mit mehreren Rückstell-

5 Elementen ausgeführt sein.

Die erfindungsgemäße stabförmige Elektrode, insbesondere die elektrostatische Hochspannungselektrode, besteht aus einem Federelement mit rückstellender, d.h. elastischer, Federkraft oder beinhaltet zumindest ein Federelement mit rückstellender, d.h. elastischer, Federkraft, das unter Krafteinwirkung eine Bewegung, insbesondere eine Biegung, Knickung oder Deformation, der Elektrode ermöglicht und bei fehlender Krafteinwirkung die Elektrode in die Grundposition, z.B. in eine gestreckte

10 Position, zurückspringen lässt. Die Biegung und die Rückstellung sind elastisch. Die Elektrode weist sich also durch eine einerseits steife und andererseits elastisch selbstrückstellende Bauform aus. Dadurch dass die Elektrode eine oder mehrere Biege- oder Knickstellen aufweist, ist es möglich die Elektrode seitlich über eine Öffnung im Abgaskanal zu montieren und demontieren. Bei einer Reinigung von unten her, kann die

15 Elektrode mit dem Reinigungsbesen weggedrückt werden. Hierdurch wird die Arbeit des Kaminfegers vereinfacht; insbesondere ist die Reinigung vom Dach her nicht mehr nötig. Während des Betriebs weist die Elektrode hohe Steifigkeit und gleichzeitig gute Dämpfungswirkung auf. Die Federkraft kann hierbei so eingestellt und dimensioniert werden, dass die Kräfte des Abgasstroms, d.h. der dadurch erzeugte Luftwiderstand an

20 der Elektrode, und die elektrostatischen Kräfte, die auf die Elektrode wirken, kein Aufschwingen der Elektrode verursachen. Die Elektrode kann mit einem zusätzlichen Gewicht im Lot gehalten werden. Das zumindest eine Federelement der Elektrode kann als Feder, z.B. Stahlfeder, ausgebildet sein. Das zumindest eine Federelemente ist aufgrund seiner Konstruktion und/oder seiner Materialeigenschaften selbstrückstellend.

Vorteilhafterweise besteht das Federelement aus mindestens einem bombierten Federblechstück, das quer zur Elektrodenlängsrichtung bombiert ist. Die Krümmung des Elektrodenquerschnitts (d.h. die Krümmung in Elektrodenquerrichtung einer stab-

30

förmigen Elektrode), die durch Bombieren eingebracht wird, hat vorteilhafterweise einen Radius von 5 bis 100 mm (Millimeter), bevorzugt von 10 bis 40 mm und weiter bevorzugt von 18 bis 22 mm. Zweckmässigerweise besitzt die Elektrode in ihrem Querschnitt eine Bogenlänge von 8 bis 100 mm, bevorzugt von 12 bis 50 mm und meist
5 bevorzugt von 16 bis 25 mm. Vorteilhafterweise ist die Elektrode 1 bis 4 m (Meter) lang. Zweckmässigerweise wird für ein Abgasrohr mit eher grossem Durchmesser eine eher lange Elektrode verwendet. Ein bombiertes Federstahlblech weist eine sehr hohe Steifigkeit auf und lässt sich dennoch leicht Knicken. Sobald keine äussere Kraft mehr auf das Federstahlblech einwirkt, springt es wider in den gestreckten Zustand zurück.
10 Zudem ist der Knickpunkt über die Länge des Blechs frei verschiebbar.

Im Weiteren kann das Federelement aus zumindest zwei oder mehr bombierten Federblechstücken bestehen, welche mit konvexen Seitenbereichen oder mit konvexen und konkaven Seitenbereichen gegeneinander angeordnet verbunden sind. Dies komplexere Bauform resultiert in einer stärkeren Federkraft der Elektrode.

15 In einer Ausführungsform umfasst die stabförmige elektrostatische Hochspannungselektrode Federelemente, welche sich im Wesentlichen über die ganze Länge der Elektrode erstrecken.

In einer Ausführungsform enthält die stabförmige elektrostatische Hochspannungselektrode Federelemente und formstabile Elemente in wechselnder Abfolge, insbesondere in wechselnder Abfolge in der Längsrichtung der Elektrode. Bei Verbiegung
20 können sich hierbei mehrere Knickpunkte gleichzeitig einstellen.

Vorteilhafterweise ist die rückstellende Federkraft der Federelemente derart bemessen, dass die Federelemente durch Muskelkraft, insbesondere durch Einsatz von Armen und Händen, einer mit der Wartung, Montage oder Reinigung der Anlage
25 betrauten Person, gebogen oder geknickt werden können.

Zweckmässigerweise ist die rückstellende Federkraft des oder der Federelemente derart ausgelegt, dass das Federelement bezugsweise die Federelemente zumindest um 10 Grad, bevorzugt zumindest um 20 Grad, weiter bevorzugt zumindest um 45 Grad und weiter bevorzugt zumindest um 90 Grad geknickt werden können,
30 bezugsweise gebogen werden können. Im Weiteren ist es von Vorteil, wenn die einzelnen Federelemente um zumindest 10 und bis zu 180 Grad, vorteilhafterweise um zumindest 20 und bis zu 170 Grad knickbar bezugsweise biegsam sind. Zu beachten ist,

dass aus je weniger Federelemente die Elektrode aufgebaut ist, desto stärker sollten sich die Elemente knicken lassen. Die zur Beugung nötige Kraft hängt hierbei vom Material und den Stababmessungen ab.

5 Zweckmässigerweise besitzt eine Elektrode scharfe Kanten oder Spitzen zur Ionisation. Die Kanten oder Spitzen haben dabei bevorzugt einen Radius von weniger als 1 mm, weiter bevorzugt weniger als 0.5 mm und weiter bevorzugt weniger als 0.2 mm.

Bei einer weiteren vorteilhaften erfindungsgemässen Ausführung einer stabförmigen Elektrode, insbesondere einer elektrostatischen Hochspannungselektrode, bestehen die Elektroden zumindest teilweise aus bombiertem Blech, insbesondere Federstahlblech.

Vorteilhaft bestehen die Elektroden (insbesondere die Elektrodenoberfläche) zu mindestens 20 Prozent, bevorzugt zu mindestens 50 Prozent, weiter bevorzugt zu mindestens 80 Prozent und weiter bevorzugt im Wesentlichen aus bombiertem Federstahlblech.

15 Erfindungsgemäss werden bombierte Federstähle zur Herstellung von stabförmigen Elektroden, insbesondere elektrostatischen Hochspannungselektroden, verwendet. Durch ihre selbstrückstellenden Federkräfte sind diese Elektroden und die Anlagen in den die Elektroden verwendet werden, leicht zu montieren, zu warten und zu reinigen.

20 Erfindungsgemäss kann bombierter Federstahl zur Herstellung von Elektroden, insbesondere elektrostatischen Hochspannungselektroden verwendet werden.

Die erfindungsgemässe elektrostatische Feinstaubfilteranlage beinhaltet eine elektrostatische Hochspannungselektrode und gegebenenfalls eine Gegenelektrode
25 und zeichnet sich dadurch aus, dass die Anlage weiter eine Halterung wie hierin beschrieben für die elektrostatische Hochspannungselektrode beinhaltet.

Die erfindungsgemässe elektrostatische Feinstaubfilteranlage beinhaltet eine elektrostatische Hochspannungselektrode und gegebenenfalls eine Gegenelektrode, wobei die Anlage weiter eine Halterung für die Hochspannungselektrode beinhaltet,
30 welche insbesondere zumindest aus einem Hochspannungsisolator, elektrodenseitig des Isolators einem Arm mit einem Haltemittel zum Halten einer am Haltemittel be-

vorzugt vertikal hängenden Hochspannungselektrode und montageseitig des Isolators einem Montagemittel zur Montage der Halterung besteht, und wobei die Halterung im Weiteren mit wenigstens einem rückstellenden Element mit selbstrückstellender Federkraft ausgestattet ist. Das rückstellende Element bildet hierbei eine gelenkige Verbindung zwischen dem zumindest einen Montagemittel und dem Haltemittel und ermöglicht bei der Reinigung im Abgaskanal mit einem Reinigungsgerät ein Ausweichen des Haltemittels und gegebenenfalls einer daran angebrachten Hochspannungselektrode aus der Betriebsposition und ein selbsttätiges Rückstellen in die Betriebsposition. Das rückstellende Element wirkt selbstrückstellend sobald eine äussere Kraft die Position der Halterung verändert. Dies hat den Vorteil, dass zum Beispiel bei der Reinigung mit einer Kaminbürste die Elektrode im Innern des Abgaskanals aufgrund der flexiblen Halterung auf die Seite gedrückt werden kann und dadurch für die Reinigungsbürste kein Hindernis mehr bildet.

Vorteilhafterweise ist hierbei die Hochspannungselektrode als stabförmige Elektrode ausgebildet, die zumindest ein rückstellendes Element mit rückstellender Federkraft enthält, das unter Krafteinwirkung eine Knickung der Elektrode ermöglicht und bei fehlender Krafteinwirkung die Elektrode versteift.

Die erfindungsgemässe elektrostatische Feinstaubfilteranlage beinhaltet eine elektrostatische Hochspannungselektrode und gegebenenfalls eine Gegenelektrode und zeichnet sich dadurch aus, dass die Hochspannungselektrode als stabförmige elektrostatische Hochspannungselektrode wie hierin beschrieben ausgebildet ist.

Die erfindungsgemässe elektrostatische Feinstaubfilteranlage beinhaltet eine elektrostatische Hochspannungselektrode und gegebenenfalls eine Gegenelektrode, wobei die Hochspannungselektrode als stabförmige elektrostatische Hochspannungselektrode ausgebildet ist, die insbesondere zumindest ein rückstellendes Element mit rückstellender Federkraft enthält, das unter Krafteinwirkung eine Knickung der Elektrode ermöglicht und bei fehlender Krafteinwirkung die Elektrode versteift. Dadurch dass die Elektrode eine oder mehrere Biege- oder Knickstellen aufweist, ist es möglich die Elektrode seitlich über eine Öffnung im Abgaskanal zu montieren und zu demonstrieren. Die Öffnung im Kamin kann auf die minimale Grösse aufgrund der maximalen Durchschlagsstrecke bemessen werden. Das Design eines Kamins bildet keine starke

Einschränkung hinsichtlich Konzeption und Design der Filteranlage, da eine seitliche Öffnung als Einlass für die Elektrode genügt. Alle weiteren Filterelemente können aus-
sen am Kamin montiert werden.

Vorteilhafterweise beinhaltet hierbei die elektrostatischer Feinstaubfilteranlage
5 weiter eine flexible isolierende Halterung, die einen Hochspannungsisolator, elektro-
denseitig des Isolators zumindest einen Arm mit einem Haltemittel zum Halten einer
am Haltemittel bevorzugt vertikal hängenden Hochspannungselektrode und montage-
seitig des Isolators zumindest ein Montagemittel zur Montage der Halterung, wobei
10 die Halterung mit wenigstens einem rückstellenden Element ausgestattet ist. Das rück-
stellende Element bildet hierbei eine gelenkige Verbindung zwischen dem zumindest
einen Montagemittel und dem Haltemittel und ermöglicht bei der Reinigung im Ab-
gaskanal mit einem Reinigungsgerät ein Ausweichen des Haltemittels und gegebenen-
falls einer daran angebrachten Hochspannungselektrode aus der Betriebsposition und
ein selbsttätiges Rückstellen in die Betriebsposition. In einer bevorzugten Ausführ-
15 rungsform ist die Halterung mit wenigstens einem rückstellenden Element mit selbst-
rückstellender Federkraft ausgestattet.

Diese und weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungsformen werden im
Folgenden aufgezeigt.

20

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren in schema-
tischer Darstellung näher im Detail beschrieben. Es zeigt:

Figur 1: Abgaskanal mit elektrostatischer Hochspannungsfiltersausstattung
mit über rückstellende Elemente flexibel gelagertem Isolator und
elektrostatischer Elektrode in Betriebsstellung;

Figur 2: Abgaskanal mit elektrostatischer Hochspannungsfiltersausstattung
mit über rückstellende Elemente flexibel gelagertem Isolator und
elektrostatischer Elektrode in ausgelenkter Stellung während der
Reinigung;

Figur 3: Abgaskanal mit elektrostatischer Hochspannungsfiltersausstattung
mit flexibel gelagertem Isolator und elektrostatischer Elektrode mit

alternativen und zusätzlichen rückstellenden Elementen oder Knickpunkten;

Figur 4: Isolator;

Figur 5: Zwei allgemeine Ausführungsformen einer selbstrückstellende elektrostatische Elektrode: a) segmentierter Aufbau, b) einteiliger Aufbau

Figur 6: Selbstrückstellende elektrostatische Elektroden beinhaltend a) zwei bombierte Federbleche, b) ein bombiertes Federblech;

Figur 7: Querschnittbeispiele für selbstrückstellende Federblechelektroden;

Figur 8: Abgaskanal mit elektrostatischer Hochspannungsfilterausstattung mit flexibel gelagertem Isolator und flexibler elektrostatischer Elektrode, a) in Betriebsstellung, b) bei Entnahme der Elektrode;

Figuren 1-3 und 8 zeigen jeweils einen Abgaskanal 9 eines Kamins, der mit einer elektrostatischen Hochspannungsfilteranlage 11 ausgestattet ist. Ein Kamin ist so konzipiert dass Abgase durch den Abgaskanal 9 nach Oben in die Umgebung ausströmen können. Der Abgaskanal ist hierzu z.B. als Rohr ausgeführt. Kommerziell erhältliche und verbaute Abgasrohre haben üblicherweise Durchmesser von etwa 100 bis 5
400 mm. Im Betrieb gemäss Figur 1 ist die elektrostatische Hochspannungselektrode 13 im Innern des Abgaskanals 9 in zentraler Stellung in Achsrichtung (d.h. in Längsrichtung) positioniert. Die Innenwand des Abgaskanals 9 bildet die Gegenelektrode oder weist Befestigungen für eine oder mehrere daran angebrachte Gegenelektroden auf. 10
Die Gegenelektrode kann geerdet sein. Die Hochspannungselektrode 13 ist bevorzugt über eine Elektrodenführung 15, einen Isolator 17 und ein Hochspannungskabel 19 mit einer elektronischen Hochspannungserzeugungs- und Steuereinrichtung 23 elektrisch verbunden. Die Elektrodenführung 15 ist durch eine Öffnung 25 in der 15
Wand des Abgaskanals 9 nach aussen geführt. Elektrodenseitig ist die Elektrodenführung 15 mit einer Elektrodenbefestigung 27 ausgeführt, an welcher die Hochspannungselektrode 13 angebracht ist, bezugsweise lösbar befestigt ist. Alternativ können Elektrodenführung 15 und Elektrode 13, Elektrodenführung 15 und Isolator 17

oder alle drei Komponenten eine fest verbundene Einheit bilden. Isolatorseitig ist die Elektrodenführung 15 derart ausgeführt, dass sie in eine Kupplung 29, welche Isolator-
dorn 17 und Elektrodenführung 15 verbindet, lösbar einsteckt. In einer ihrer ein-
fachsten Ausführungsformen besteht die Kupplung 29 lediglich aus einer lochartigen
5 Führung im Isolatorhorn 17. Der Isolatorhorn 17 trägt einen Isolator 31, der vorzugs-
weise lamellenartig und zur Elektrodenfläche hin verjüngend ausgebildet ist, wobei die
Lamellen 33 beabstandete Schichten radialer Verdickungen des Basisdurchmessers 35
des Isolators 31 darstellen. Der Isolatorhorn 17 ragt - insbesondere in Zuspitzrichtung -
aus der Spitze des Isolators, geht diesseitig über in die Elektrodenführung 15 und die
10 Elektrodenbefestigung 27. Isolatorhorn 17 und Elektrodenführung 15 bilden einen
Arm mit der Elektrodenbefestigung 27 zum Halten einer Elektrode 13. Der Isolator 31
steckt lösbar in einer Isolatorhalterung 37, die derart ausgeführt ist, dass in eingesteck-
ter Position eine Hochspannungskabel 19 eine elektrische Verbindung zwischen Isola-
tordorn 17 und Hochspannungserzeugungs- und Steuerungselektronik 23 erstellt. Die
15 elektrische Verbindung zwischen Isolatorhorn 17 und Hochspannungskabel 19 wie
auch das Hochspannungskabel selbst sind gegen die Konsole 41 und die rückstellen-
den Elemente 43 elektrisch isolierend ausgeführt. Eine Stromzuführung 39 stellt die
elektrische Versorgung sicher. Die Isolatorhalterung 37 ist flexibel auf einer Konsole 41
angebracht. Die Konsole 41 ist am Kamin 9 mittels eines Montagemittels (nicht gezeigt)
20 unverrückbar an einer Montageplatte 40 befestigt. Rückstellende Elemente 43 gewähren
Flexibilität, so dass eine Krafteinwirkung auf Elektrode 13, Elektrodenführung 15 oder
Isolatorhorn 17 durch Positionsveränderung aufgenommen werden kann und bei
nachlassender Krafteinwirkung die Grundposition rückstellend, bezugsweise rückfe-
dernd, wieder eingenommen werden kann. Die rückstellenden Elemente 43 wirken
25 gleichzeitig als Gelenke, Knickstellen und Speicher für die Rückstellkraft. Vorteilhaft-
erweise werden mehrere rückstellende Elemente 43 verwendet. In einer bevorzugten
Ausführungsform werden vier gleichartige rückstellende Elemente verwendet. Die
vier rückstellenden Elemente bilden vorzugsweise die Eckpunkte eines Quadrats oder
Rechtecks und verankern die Isolatorhalterung 37 stützend auf der Konsole 41.

30 Lösbare Verbindungen bedeuten im vorliegenden Zusammenhang jeweils von
Hand durch den Wartungsarbeiter oder Kaminfeger leicht lösbare, bezugsweise trenn-

bare und wieder erstellbare Verbindungen, wie dies zum Beispiel bei einer Steckverbindung, einer Klemmverbindung oder Schraubverbindung möglich ist.

Die beschriebene flexible Lagerung des Hochspannungsisolators 31 und der Hochspannungselektrode 13 führt dazu, dass die Elektrode 13 bezugsweise die Elektrodenführung 15, zum Beispiel einer von einem Reinigungsbesen 45 ausgehenden Kraft ausweicht. Ein Verklemmen oder Einhängen des Reinigungsbesens 45 an der Elektrode 13 oder Elektrodenführung 15, sowie eine Deformation der Elektrode 13 oder Elektrodenführung 15 kann mit dieser Anordnung verhindert werden. Die Ausweichbewegung 46 der gesamten Elektrodenhalterung 45, bezugsweise der Hochspannungsfilteranlage 11 aufgrund der Krafteinwirkung bei der Reinigungsbewegung 47 eines Reinigungsbesens 45 wird in Figur 2 aufgezeigt. Aufgrund der Stosskräfte während des Reinigens wird die Elektrodenhalterung 49 stark ausgelenkt. Druck- und Zugkräfte 51 und 53, die auf die rückstellenden Elemente einwirken, verursachen ein Abknicken und Auslenken der Halterung 48 aus der ursprünglichen Position, sodass die Dornachse kippt. Abweichend von der in Figur 2 dargestellten Situation kann die Ausweichbewegung 46 die Elektrodenhalterung 48, 49 insbesondere den Isolator 31, auch zum Kamin 9 hin lenken. In dieser Situation stellt sich die Formgebung des Isolators 31 als vorteilhaft heraus, da auch bei geringem Abstand zwischen Isolator 31 und Kaminaussenwand 9 eine Ausweichbewegung nützlicher Spannweite zum Kamin 9 hin durch die verjüngende Form ermöglicht wird.

In Figur 3 wird die Elektrodenhalterung 49 einer Hochspannungsfilteranlage 12 mit einem einzigen alternativen rückstellenden Element 55 dargestellt. Das alternative rückstellende Element 55 stützt die Isolatorhalterung 37 auf der Konsole 42 ab. Im Weiteren werden zusätzlich optionale rückstellende Elemente 57 und 59, die im Isolatorhorn bezugsweise in der Elektrodenführung integriert sind, gezeigt. Diese weiteren oder alternativen rückstellenden Elemente stellen Knickpunkte dar, welche die Beweglichkeit und Flexibilität der Elektrodenhalterung 49 weiter steigern oder gegebenenfalls alleine gewährleisten. Alle hier beschriebenen rückstellenden Elemente können beliebig aufgebaut sein. Beispielfhaft sind hier einfache mechanische Gelenke, Federn, Festkörpergelenke oder Elastomere genannt.

Die am Isolatorhorn 18 oder an der Elektrodenführung 16 zusätzlich oder alternativ platzierten rückstellenden Elemente 57 und/oder 59 bestehen aus Platzgründen mit Vorteil aus einer Feder, einem Scharnier oder einem Gelenk.

In Figur 4 ist der Isolator 31 im Detail (hier in einem Isolatorhalter 37 ohne federndes Element auf der Montagekonsole 41 lagernd) gezeigt. Der Isolator 31 wird form- und kraftschlüssig auf eine Isolatorhalterung 37 gesteckt. Dazu sind keine Schrauben oder andere Fixierungsmittel nötig. Der Isolator 31 ist gegen oben zulaufen, verjüngt sich also gegen oben hin. Diese Form ermöglicht eine minimale Baugröße des Feinstaubfilters 11 oder 12. Die Abmessungen des Isolators 31 wie auch des gesamten Filters 11 oder 12 werden über die Durchschlagstrecken definiert. Durch die zulaufende Form (Tannenbaumform) vergrößert sich der Isolationsabstand 61 und somit die Durchschlagstrecke im oberen Bereich. Im unteren Bereich sind die Spannungen aufgrund des Potentialgefälles kleiner, sodass der Isolationsabstand 63 klein gehalten werden kann. In der Figur 4 ist links das elektrische Ersatzschaltbild 65 aufgezeichnet. Jeder ohmsche Widerstand R stellt eine Lamelle des Isolators 31 dar. Ein vorteilhaftes Isolatormaterial ist Silikon. Silikon hat eine sehr hohe Temperatur- und Ozonbeständigkeit. Durch seine hydrophobe Eigenschaft ist er wasser- und schmutzabweisend. Kriechströme können somit auf ein Minimum reduziert werden. Die Standzeit des Filters 11 oder 12 wird dadurch maximiert. Durch die lamellare Formgebung wird sich eine bildende elektrisch leitende Schmutzschicht nur mit Unterbrechungen ausbilden können, somit verhindert die Lamellenstruktur ein Spannungsdurchschlag auf die Kaminaussenhaut effizient. In einer alternativen Ausführungsform kann der Isolatorhorn 17 flexibel ausgeführt sein. Dadurch wird ermöglicht, dass in Kombination mit einem elastischen Isolatormaterial wie Silikon der Isolator 31 elastisch rückstellend wirkt.

Um die Flexibilität und Beweglichkeit der Anlage weiter zu verbessern kann auch die Elektrode 13 selbst flexibel ausgeführt sein. In Figur 5 sind zwei allgemeine Ausführungsformen einer stabförmigen selbstrückstellenden elektrostatische Hochspannungselektroden 67 und 69 dargestellt: In einer in Längsrichtung segmentierten Ausführung (Elektrode 67 in Figur 5a) sind flexible, selbstrückstellende Elemente 71 und steife, formstabile Elemente 73 in abwechselnder Reihenfolge angeordnet. In einer in Längsrichtung einteiligen, d.h. nicht segmentierten, Ausführung (Elektrode 69 in

Figur 5b) besteht die Elektrode aus einem einzigen selbstrückstellenden federnden Element 75. Selbstrückstellende federnde Elemente 71 und 75 können zum Beispiel als bombierte Chromstahlfederbleche ausgeführt sein. In Figur 6a ist ein stabförmiger Blechstreifen 77, der senkrecht zu seiner Längsachse gekrümmt ist, dargestellt. Ein unbombiertes langes Blechstück ist relativ leicht in Längsrichtung verbiegbar. Wird ein solches Blechstück quer zu seiner Längsrichtung gekrümmt beziehungsweise bombiert, wirkt sich dies versteifend aus. Eine Verbiegung in seiner Längsachse benötigt nun einen grösseren Kraftaufwand als dies bei einem unbombierten Blechstreifen der Fall ist; zudem stellt sich die gestreckte Form des Blechstreifens federnd mit höherer Federkraft wieder ein. In Figur 6b sind zwei bombierte Blechstreifen 79, die miteinander an ihren jeweiligen konvexen Seiten, sozusagen Rücken an Rücken, über Verbindungsstellen 81, wie z.B. Nieten, miteinander verbunden sind, dargestellt. Weitere Querschnitte möglicher Formen und Anordnungen von bombierten Blechstreifen sind in Figur 7 aufgezeigt. In Figur 7a wird die gekrümmte Form eines Querschnitts eines einzelnen bombierten Federblechstreifens 83 gezeigt. In Figur 7b wird die Anordnung von zwei Blechstreifen 85 mit der jeweiligen konvexen Seiten gegeneinander gepresst im Querschnitt dargestellt. In Figur 7c wird die Anordnung von drei Blechstreifen 87 mit deren konvexen Seiten an den jeweiligen zwei Endbereichen an jeweils eines der anderen zwei Blechstreifen gepresst dargestellt. In Figur 7d wird ein Querschnitt eines in S-Form gekrümmten Federblechstreifens 89 gezeigt. In Figur 7e wird die Anordnung von drei Blechstreifen 91 im Querschnitt dargestellt, wobei die Blechstreifen mit konvexer an konkaver Seite gegeneinander gelegt gestapelt sind. In Figur 7f wird eine Anordnung von vier Blechstreifen 93 im Querschnitt gezeigt, wobei zwei erste Blechstreifen mit den jeweiligen konvexen Seiten gegeneinander angeordnet sind und die zwei weitere Blechstreifen mit den konvexen Seiten an die konkaven Aussenseiten der ersten zwei Blechstreifen angeordnet sind. Blechstreifen mit diesen Querschnitten und diesen Anordnungen oder mit ähnlichen Querschnitten und Anordnungen können als Elektroden 75 oder als Elektrodenabschnitte 71 in Verbindung mit steifen Zwischenelementen 73 gemäss Figuren 5a und 5b verwendet werden. Vorteilhafterweise sind die Kanten der Blechstreifen möglichst spitz zulaufend, damit die elektrostatische Koronalentladung möglichst homogen und zuverlässig abläuft.

In Figur 8 sind Ausrichtung und Krümmung einer selbstrückstellenden Hochspannungselektrode 67 in Betriebsstellung (Figur 8a) und bei Entnahme der Elektrode während zum Beispiel der Wartung (Figur 8b) gegenübergestellt. Durch die rückstellende Federkraft ist die Elektrode in Betriebsstellung gestreckt (Figur 8a). Die Federkraft wirkt elektrischen Kräften, welche die Elektrode 67 zum Schwingen bringen könnten entgegen. Bei der Entnahme der Elektrode 67 aus dem Abgaskanal 9 knickt diese aufgrund der angelegten Muskelkraft der mit der Wartung, Montage oder Reinigung der Anlage betrauten Person ein, wodurch die Entnahme der Elektrode 67 erleichtert wird.

10 Im Folgenden werden Elektrodenhalterung 48 oder 49 und Elektroden 13 in funktioneller Hinsicht beschrieben. Das Abgas das im Abgaskanal 9 eines Kamins mit einer beschriebenen Filteranlage 11 oder 12 hochsteigt wird im Durchgang in der Nähe der Elektrode 13 feldionisiert. Hierbei werden Staubpartikel elektrostatisch aufgeladen und auf der Gegenelektrode niedergeschlagen. Die Innenfläche des Abgaskanals 9
15 kann hier zum Beispiel als Gegenelektrode dienen. Der sich bildende Partikelstaubniederschlag wird in kleineren Anlagen, wie zum Beispiel in privaten Kaminfeueranlagen und Holzheizungen, von Zeit zu Zeit vom Kaminfeger entfernt. Bei der erfindungsgemässen Anlage kann die Reinigung von unten oder von oben erfolgen. Die Vorgehensweise ist jedoch oft länderspezifisch vorgeschrieben.

20 Bei der Reinigung von unten, das heisst vom Feuerplatz oder vom Heizungsraum aus, werden Reinigungsbesen und -bürsten 45 gegebenenfalls von Hand nach oben geschoben. Ist die Elektrode 13 selbst flexibel oder deren Halterung 48 oder 49 flexibel gelagert, wird die Elektrode 13 und gegebenenfalls die flexible Elektrodenhalterung 48 oder 49 durch die Bürste 45 zur Seite und/oder nach oben geschoben. Die
25 Elektrode 13 bildet somit kein Hindernis für die vorgeschriebene Reinigung. Die Reinigung kann schnell und gefahrlos durchgeführt werden.

Zur Reinigung oder bei Wartungsarbeiten von oben, das heisst vom Dach her, kann die flexible Elektrodenhalterung 48 oder 49 aufgrund ihrer Flexibilität einfach zur Seite gedrückt werden und gegebenenfalls die Elektrode 13 abgenommen werden. Zur
30 Abnahme der Elektrode 13 wird diese, bezugsweise die Elektrodenführung 15 oder 16, aus ihrer Halterung gezogen und durch die Elektrodeneinführungsöffnung 25 aus dem

Abgaskanal 9 entfernt. Sofern eine flexible Elektrode 13 (wie z.B. Elektrode 67 oder 96 gemäss Figur 5) installiert wurde, ist dieser Arbeitsschritt besonders einfach, denn die biegbare Elektrode knickt ein beim Anfassen oder beim Auslenken aus dem Lot und kann dadurch einfach aus der engen Öffnung 25 gezogen werden. Sofern für nötig erachtet, kann zusätzlich auch der Isolator 31 mit Dorn 17 oder 18 abgenommen werden. Die Öffnung 25 des Abgaskanals 9 wird dadurch frei zugänglich. Weder Elektrode 13 noch Elektrodenhalterung 48 oder 49 bilden somit ein Hindernis für die vorgeschriebene Reinigung. Die Reinigung kann schnell und gefahrlos durchgeführt werden. Demontage und Rückmontage sind schnell und unkompliziert. Da die zu bewegenden Einzelteile relativ klein und handlich sind, ist für eine gute Standfestigkeit des Kaminfegers und somit für seine Sicherheit gesorgt.

Es ist denkbar bei der Reinigung vom Dach aus die Elektrodenhalterung 48 oder 49 und die Elektrode 13 aufgrund ihrer Flexibilität ohne Demontage lediglich zur Seite zu schieben und die Reinigungsbürste von der Abgasaustrittsöffnung 95 oder von der Elektrodeneinführungsöffnung 25 her in den Abgaskanal 9 einzuführen.

Ist lediglich eine flexible Elektrode 13 (wie z.B. Elektrode 67 oder 96 gemäss Figur 5) montiert, die Elektrodenhalterung jedoch steif (z.B. wenn die Federn 43, 55, 56, 57, 59 gemäss Figuren 1 und 3 nicht vorhanden sind), können dennoch Abgaskanal 9 und Elektrode 13 vom Dach aus gewartet und/oder gereinigt werden. Die flexible Elektrode kann hierbei von der Halterung entfernt werden und aufgrund ihrer Flexibilität durch die Elektrodeneinführungsöffnung 25 aus dem Abgaskanal 9 geholt werden.

Die rückstellenden Federkräfte sind alle so ausgelegt, dass sich die Federn unter den Kräften die bei Reinigung und Wartung wirken zwar leicht nachgeben, aber dass unter Betriebsbedingungen die Anlagenteile bezüglich des Kamins fest fixiert bleiben und keine Vibrationen aufweisen.

Legende:

9	Abgaskanal
11	Elektrostatische Hochspannungsfiteranlage
12	Elektrostatische Hochspannungsfiteranlage
13	Hochspannungselektrode
15	Elektrodenführung
16	Elektrodenführung
17	Isolatorhorn
18	Isolatorhorn
19	Hochspannungskabel
23	Hochspannungserzeugungselektronik und Steuerungselektronik
25	Öffnung im Abgaskanal
27	Haltemittel zur Elektrodenbefestigung
29	Kupplung
31	Isolator
33	Isolatorlamellen
35	Basisdurchmesser
37	Isolatorhalter
39	Stromzuführung
40	Montagegestelle
41	Konsole (d.h. Trägermittel)
42	Konsole (d.h. Trägermittel)
43	Rückstellende Elemente
45	Reinigungsbesen oder -bürste

46	Ausweichbewegung
47	Reinigungsbewegung
48	Halterung für eine elektrostatische Hochspannungselektrode
49	Halterung für eine elektrostatische Hochspannungselektrode
51	Druckkräfte, Richtung der Druckkräfte
53	Zugkräfte, Richtung der Zugkräfte
55	Alternatives rückstellendes Element
56	Alternatives rückstellendes Element
57	Alternatives rückstellendes Element
59	Alternatives rückstellendes Element
61	Isolationsabstand
63	Isolationsabstand
65	Ersatzschaltbild
67	In Längsrichtung segmentierte Elektrode
69	In Längsrichtung einteilige Elektrode
71	Selbstrückstellendes Element der Elektrode
73	Steifes formstabiles Element der Elektrode
75	Elektrode ausgeführt als selbstrückstellendes Element
77	Bombiertes Federblech
79	Zwei bombierte Federbleche Rücken an Rücken angeordnet
81	Verbindungsstellen
83	Querschnitt eines bombierten Federblechstreifens
85	Querschnittanordnung von zwei bombierten Federblechstreifen
87	Querschnittanordnung von drei bombierten Federblechstreifen
89	Querschnitt eines S-förmig bombierten Federblechstreifens

- 91 Querschnittanordnung von drei bombierten Federblechstreifen
- 93 Querschnittanordnung von vier bombierten Federblechstreifen
- 95 Abgasaustrittsöffnung

Patentansprüche

1. Halterung für eine elektrostatische Hochspannungselektrode (13) zur Abgasreinigung beinhaltend
- 5 - einen Hochspannungsisolator (31),
- elektrodenseitig des Isolators (31) zumindest einen Arm (15, 16, 17, 18) beinhalten ein Haltemittel (27) zum Halten einer am Haltemittel (27) bevorzugt vertikal hängenden Hochspannungselektrode, und
- montageseitig des Isolators (31) zumindest ein Montagemittel zur Montage
- 10 der Halterung an einer Montagestelle (40) ausserhalb eines Abgaskanals (9) eines Kamins
- dadurch gekennzeichnet,**
- dass die Halterung mit wenigstens einem Rückstellelement (43, 55, 56, 57, 59) ausgestattet ist, welches eine gelenkige Verbindung zwischen dem zumindest einen Montagemittel und dem Haltemittel (27) bildet und welches bei der Reinigung im Abgaskanal (9) mit einem Reinigungsgerät ein Ausweichen des Haltemittels und gegebenenfalls einer daran angebrachten Hochspannungselektrode aus der Betriebsposition und ein selbsttätiges Rückstellen in die Betriebsposition ermöglicht.
- 15
- 20
2. Halterung nach dem vorangehenden Anspruch dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Rückstellelement ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Federn, Stahlfedern, Scharnieren, mechanischen Gelenken, Elementen, welche zumindest teilweise aus selbstrückstellendem, elastischem und/oder federndem Material bestehen, und aus einer Kombinationen davon.
- 25
3. Halterung nach einem der vorangehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet,** dass das wenigstens eine Rückstellelement beim Ausweichen derart auslenkbar ist, dass das Haltemittel (27) aufgrund einer Biegung und/oder Drehung des Rückstellelements eine Auslenkung bezüglich der Betriebsposition in zumindest
- 30 horizontaler Richtung um mindestens 5 cm, bevorzugt um mindestens 10 cm, weiter bevorzugt um mindestens 15 cm, weiter bevorzugt um mindestens 20 cm,

aus seiner Betriebsposition erfahren kann.

4. Halterung nach einem der vorangehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, dass das wenigstens eine Rückstellelement derart ausgelegt ist, dass die Halterung, insbesondere das Haltemittel (27), aufgrund einer Biegung oder Drehung des Rückstellelements eine Auslenkung um mehr als 5 Grad, bevorzugt um mehr als 10 Grad und weiter bevorzugt um mehr als 20 Grad, aus der Betriebsposition erfahren kann.
5. Halterung nach einem der vorangehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Montagemittel mit dem wenigstens einen Rückstellelement (43, 55, 56) zur Stützung des Isolators (31) ausgestattet ist und/oder dass der zumindest eine Arm (15, 16, 17, 18) mit dem wenigstens einen Rückstellelement (57, 59) ausgestattet ist und/oder dass der Isolator (31) selbstrückstellend, insbesondere aus elastischem Material, wie zum Beispiel Silikon, ausgeführt ist.
6. Halterung nach einem der vorangehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, dass der Isolator (31) über eine lösbare Verbindung, insbesondere eine Steckverbindung, mit dem zumindest einen Montagemittel, gegebenenfalls über zumindest ein Trägermittel (41, 42), verbunden ist.
7. Halterung nach einem der vorangehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, dass der Isolator (31) in einer Isolatorhalterung (37) sitzt und die Isolatorhalterung mittels des wenigstens einen Rückstellelements (43, 55, 56) am zumindest einen Montagemittel, gegebenenfalls über zumindest ein Trägermittel (41, 42), verankert ist.
8. Halterung nach einem der vorangehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, dass drei, vier oder mehr Rückstellelemente (43) so angeordnet sind, dass eine selbstrückstellende Dreipunkt-, Vierpunkt-, bezugsweise Mehrpunktstützung des Isolators (31) besteht.

9. Halterung nach einem der vorangehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, dass der Isolator (31) eine Lamellenstruktur hat und/oder dass sich der Isolator (31) zur Elektrodenseite hin verjüngt.
- 5 10. Halterung nach einem der vorangehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Stromversorgungseinheit (23) und gegebenenfalls eine Steuerungseinheit montageseitig mit dem Isolator (31) verbunden sind.
11. Halterung nach einem der vorangehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**,
10 dass der zumindest eine Arm (15, 16, 17, 18) mit Mitteln (29) zum Aufbau einer lösbaren Verbindung, insbesondere einer Steckverbindung, ausgeführt ist.
12. Halterung nach einem der vorangehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**,
15 dass der zumindest eine Arm (15, 16, 17, 18) und/oder das zumindest eine Montagemittel, gegebenenfalls über zumindest ein Trägermittel (41, 42), mit mehreren Rückstellelementen (43, 55, 56, 57, 59) ausgeführt ist.
13. Stabförmige Elektrode, insbesondere elektrostatische Hochspannungselektrode,
20 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Elektrode (13) zumindest ein Federelement (71, 75) mit rückstellender Kraft enthält, wobei das Federelement unter äusserer Krafteinwirkung eine Biegung und/oder Knickung der Elektrode ermöglicht und bei fehlender äusserer Krafteinwirkung die Elektrode in die Betriebsposition rückstellt.
- 25 14. Stabförmige Elektrode nach dem vorhergehenden Anspruch 13 **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Federelement (71, 75) aus mindestens einem bombierten Federblechstück (77, 79, 83, 85, 87, 89, 91, 93) besteht, das quer zur Elektrodenlängsrichtung bombiert ist. oder
- 30 15. Stabförmige Elektrode nach einem der vorhergehenden Ansprüche 13-14 **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Federelement (71, 75) aus zumindest zwei bombierten Federblechstücken (79, 85, 87, 91, 93) besteht, welche

mit konvexen Seitenbereichen oder mit konvexen und konkaven Seitenbereichen gegeneinander angeordnet verbunden sind.

- 5 16. Stabförmige Elektrode nach einem der vorhergehenden Ansprüche 13-15 **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Federelement (71, 75) aus mindestens einem im Querschnitt mehrfach bombierten Federblechstücken (89) besteht.
- 10 17. Stabförmige Elektrode nach einem der Ansprüche 13-16 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Elektrode (13, 67) Federelemente (71) und formstabile Elemente (73) in wechselnder Abfolge enthält.
- 15 18. Stabförmige Elektrode nach einem der vorhergehenden Ansprüche 13-17 **dadurch gekennzeichnet**, dass die rückstellende Kraft des zumindest einen Federelements (71, 75) derart bemessen ist, dass das zumindest eine Federelement durch Muskelgraft, insbesondere durch Einsatz von Armen und Händen, gebogen werden kann.
- 20 19. Stabförmige Elektrode nach einem der Ansprüche 13-18 **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Federelement (71, 75) derart ausgelegt ist, dass das Federelement um mehr als 10 Grad, vorteilhafterweise um mehr als 20 Grad elastisch gebogen und/oder geknickt werden kann.
- 25 20. Stabförmige Elektrode nach einem der Ansprüche 13-19, **gekennzeichnet dadurch** dass die Elektrode im Wesentlichen aus bombiertem Blech, insbesondere Federstahlblech, bestehen.
- 30 21. Stabförmige Elektrode nach Anspruch 20 **gekennzeichnet dadurch** dass die Oberflächen der Elektrode zu mindestens 50 Prozent und bevorzugt zu mindestens 80 Prozent aus bombiertem Federstahlblech bestehen.

22. Elektrostatische Feinstaubfilteranlage beinhaltend eine elektrostatische Hochspannungselektrode und gegebenenfalls eine Gegenelektrode
dadurch gekennzeichnet, dass die Anlage weiter eine Halterung nach einem der Ansprüche 1-12 für die elektrostatische Hochspannungselektrode beinhaltet
5 und/oder dass die Hochspannungselektrode als stabförmige elektrostatische Hochspannungselektrode nach einem der Ansprüche 13-21 ausgebildet ist.
23. Verwendung von bombiertem Federstahl zur Herstellung von Elektroden, insbesondere elektrostatischen Hochspannungselektroden.

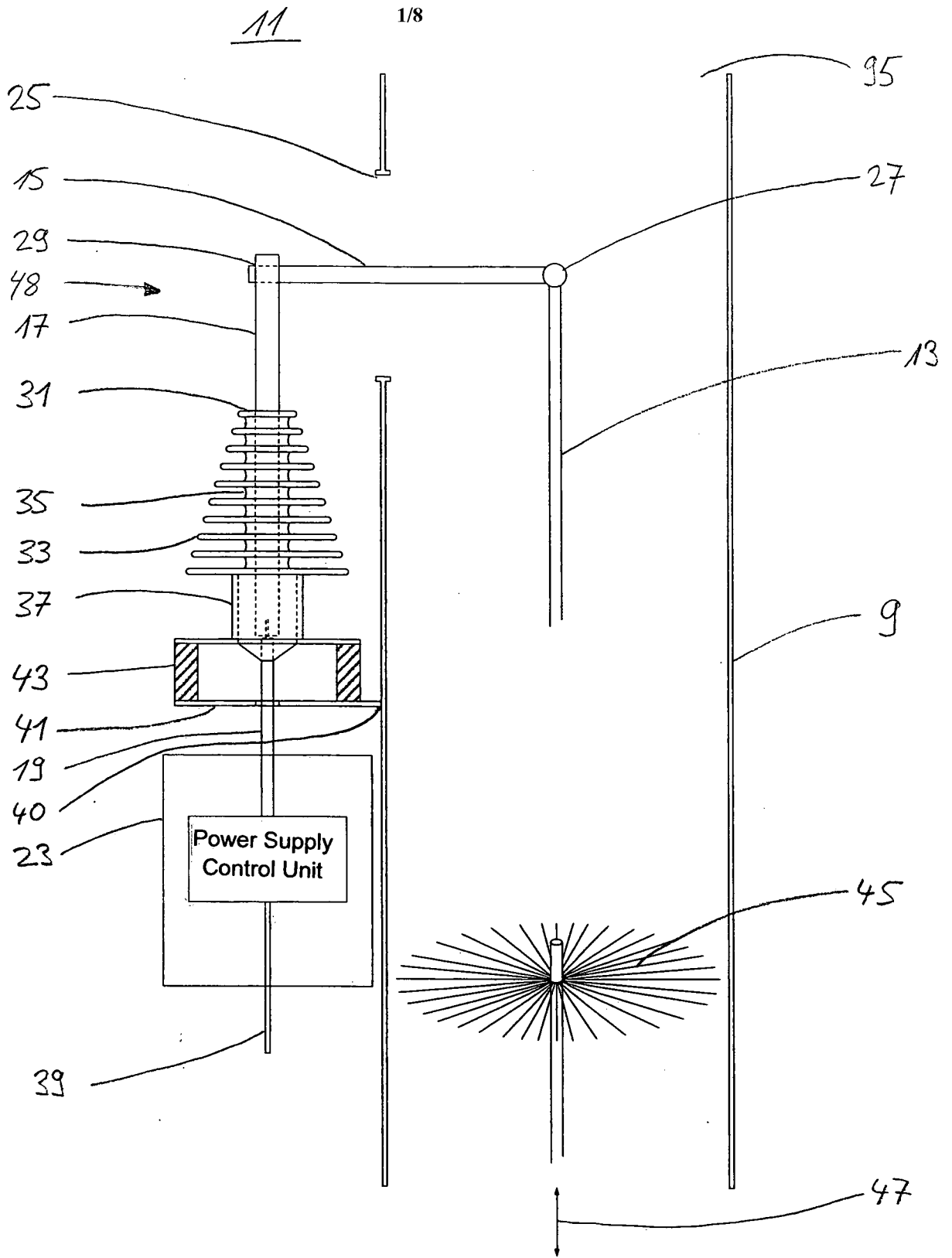


Fig. 1

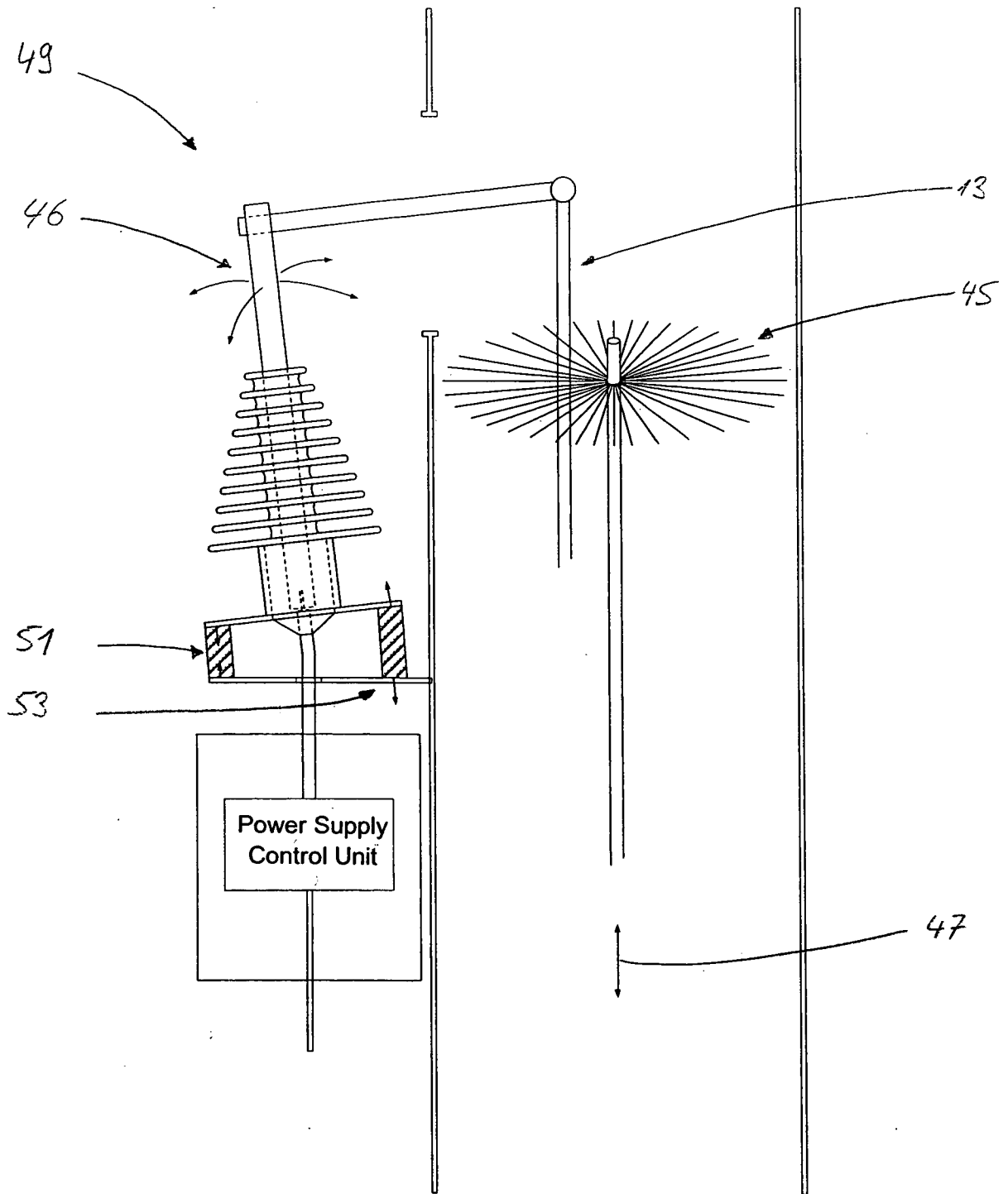


Fig. 2

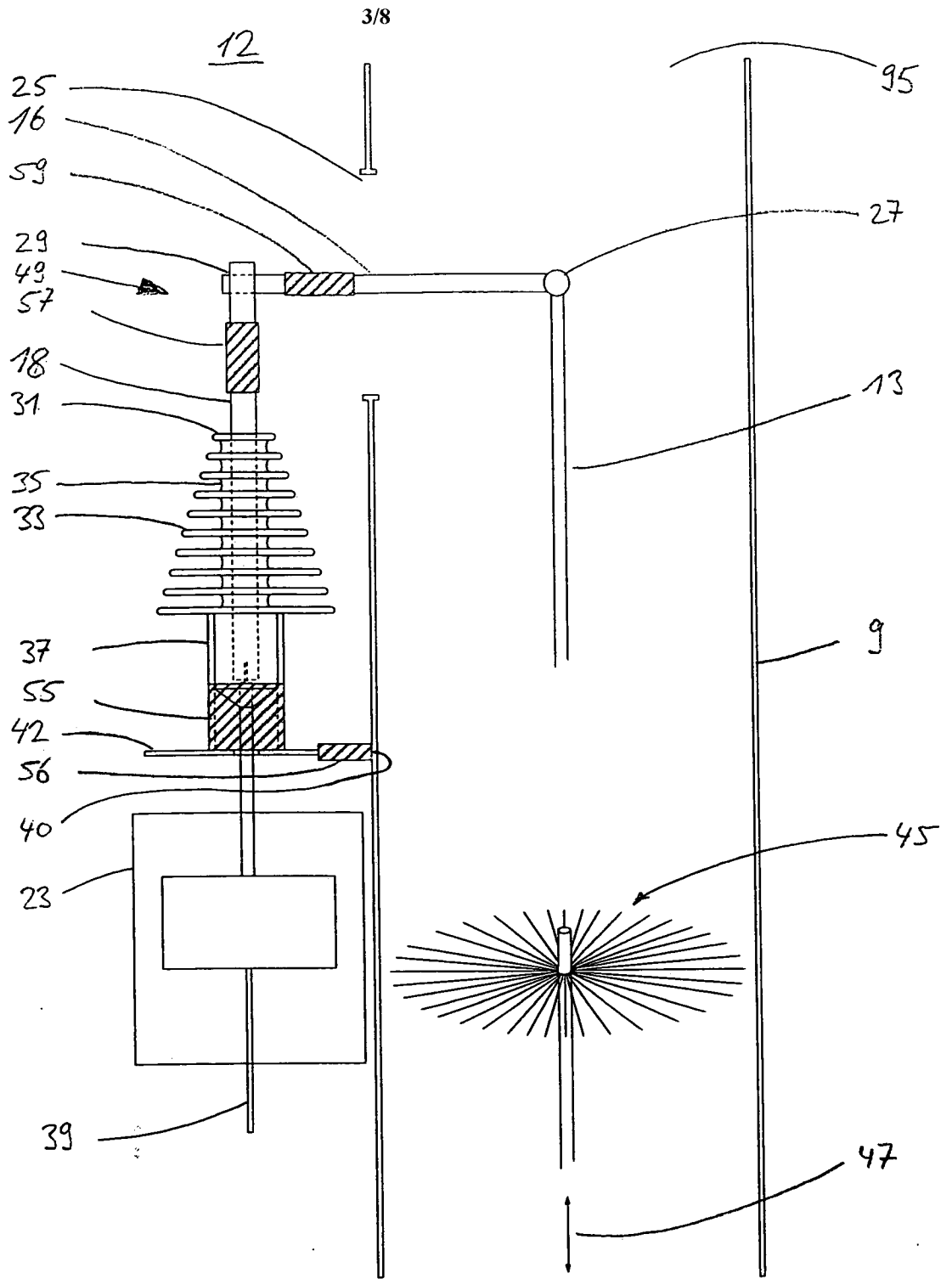


Fig. 3

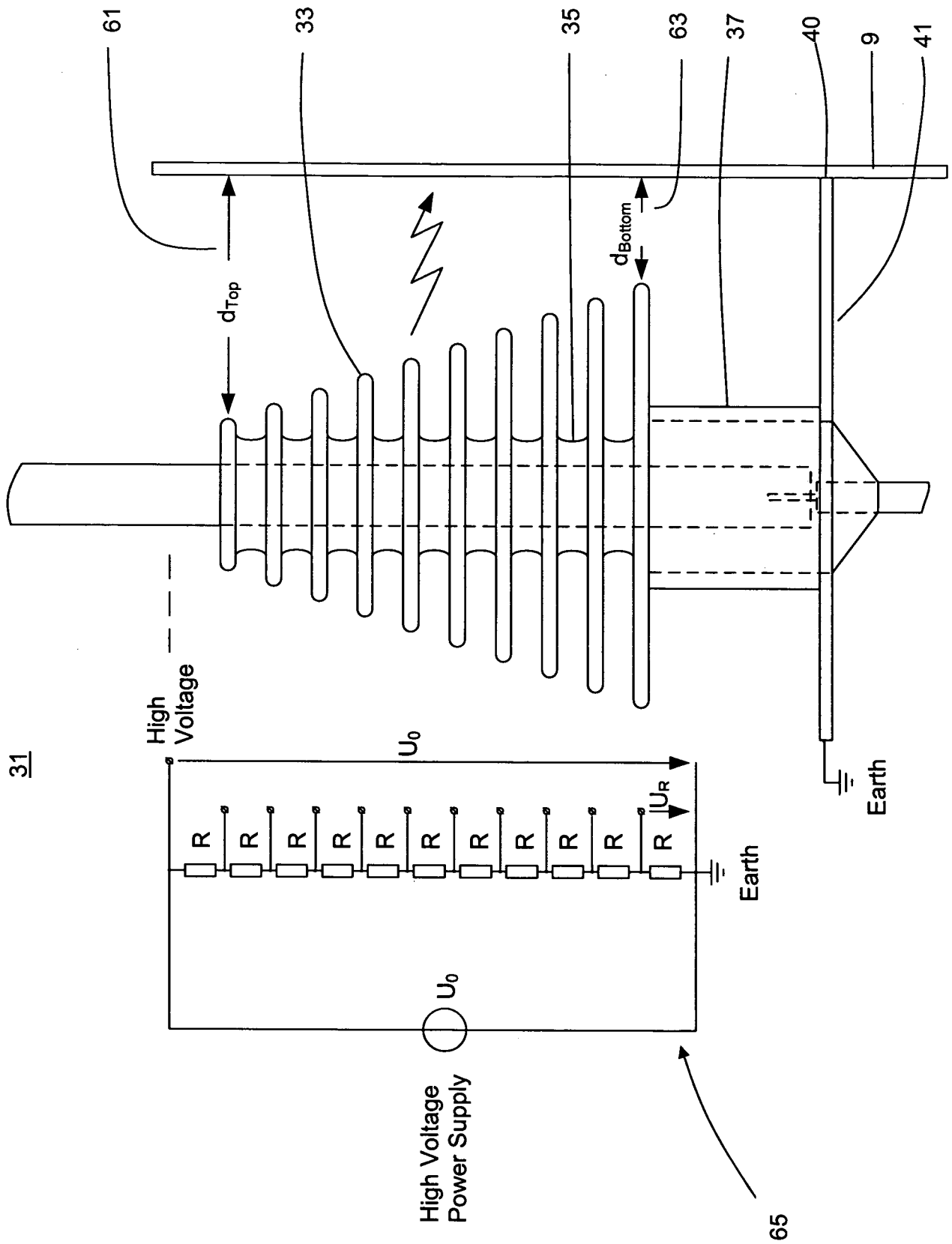


Fig. 4

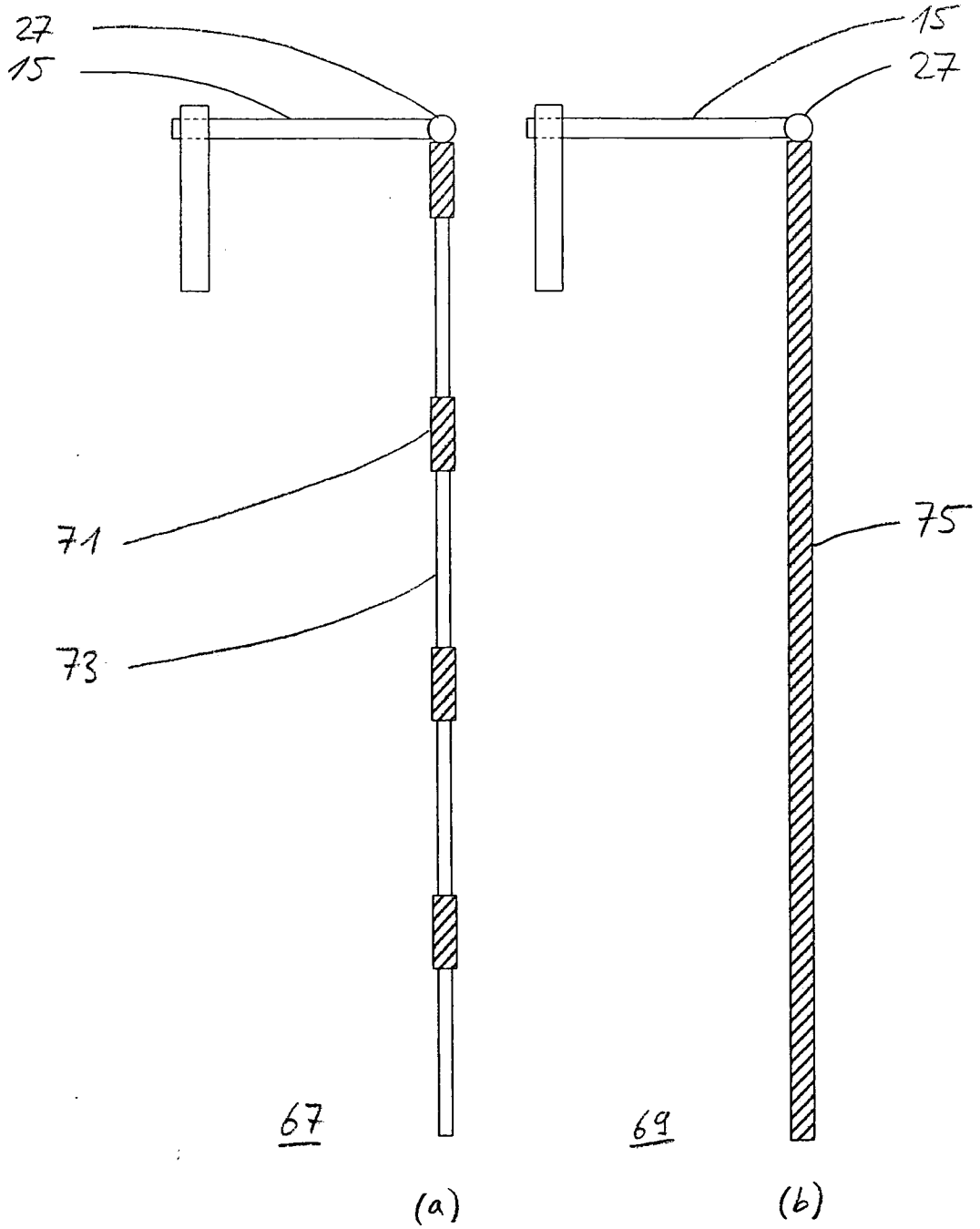


Fig. 5

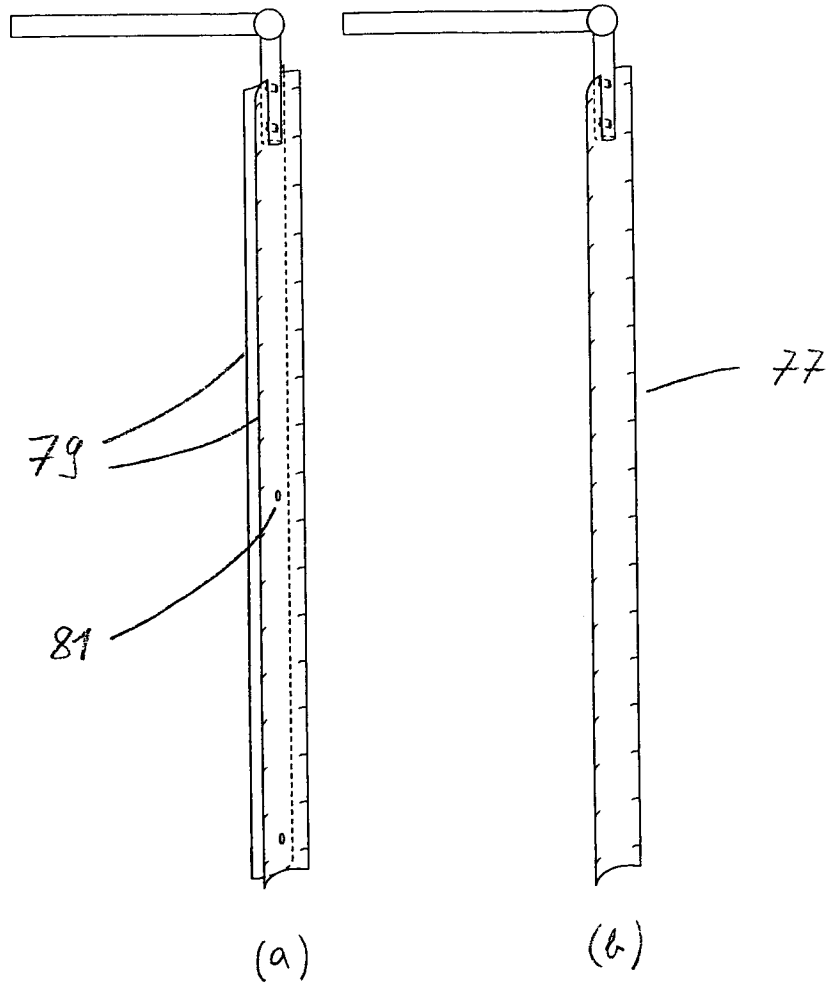


Fig. 6

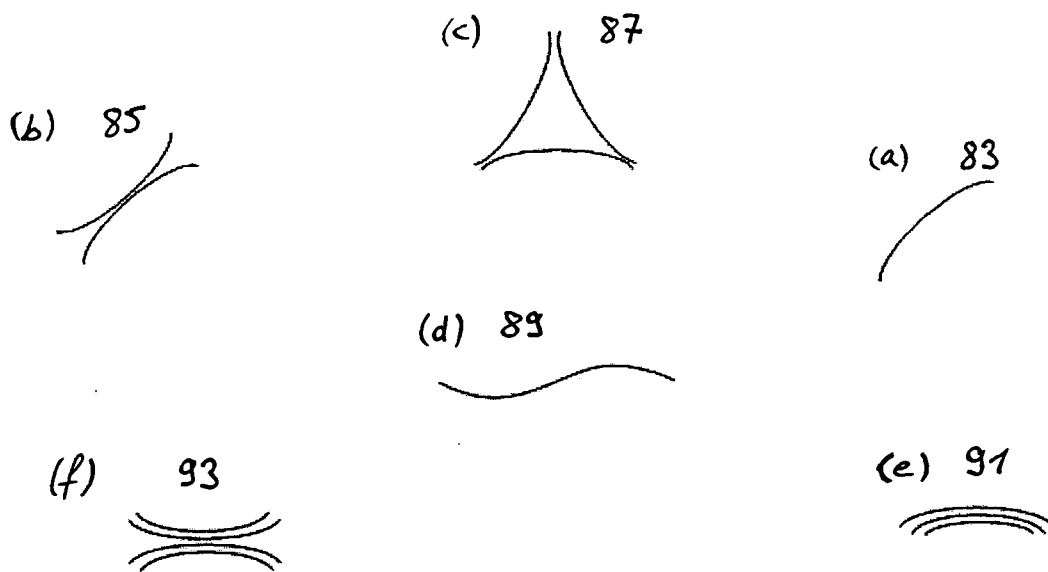


Fig. 7

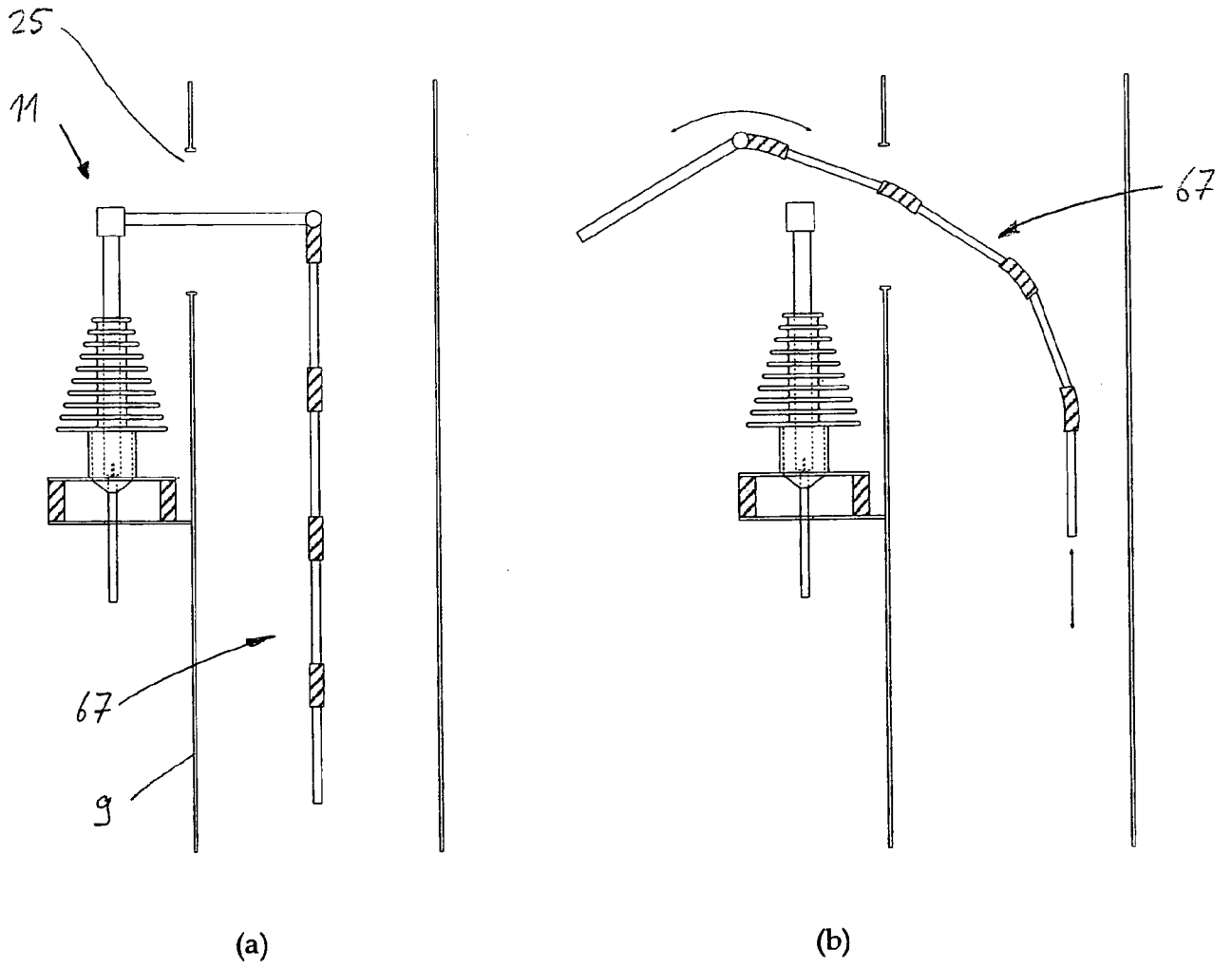


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/CH2010/000291

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B03C3/86 B03C3/41
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 B03C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 914 299 A (METALLGESELLSCHAFT AG) 2 January 1963 (1963-01-02) figure 2 -----	1-12,22
A	GB 2 119 291 A (SMIDTH & CO AS F L) 16 November 1983 (1983-11-16) line 29 - page 2, line 33 -----	1-12,22
A	US 4 671 808 A (GOERANSSON ROLF [SE]) 9 June 1987 (1987-06-09) claims 4, 6, 11 -----	1-12,22
A	WO 2008/128353 A1 (TURBOSONIC INC [CA]; BENDER CARL W [CA]; GAMBLE WILLIAM A L [CA]) 30 October 2008 (2008-10-30) figure 3 -----	1-12,22
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 March 2011

Date of mailing of the international search report

21/03/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Demol, Stefan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/CH2010/000291

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 33 08 265 A1 (GOEPPNER KAISERSLAUTERN EISEN [DE]) 4 October 1984 (1984-10-04) paragraph 1 - page 8 -----	1-12,22
X	DE 35 39 205 A1 (FLAEKT AB [SE]) 7 May 1986 (1986-05-07) page 23, line 24 - line 25 -----	13
A	BE 369 515 A (METALGESELLSCHAFT) 11 April 1930 (1930-04-11) claim 1 -----	14-22
X	FR 626 445 A (PURIFICATION IND DES GAZ SOC D) 6 September 1927 (1927-09-06) page 1, line 32 - line 33 -----	13
A	US 2008/190294 A1 (SATO TOSHIO [JP] ET AL) 14 August 2008 (2008-08-14) claim 5 -----	14-22
A		13-22

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplemental sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
1-22
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-12 (in full); 22 (in part)

Mounting for an electrostatic high-voltage electrode.

2. Claims 13-21 (in full); 22 (in part)

Electrostatic high-voltage electrode.

3. Claim 23

Use of bomb-shaped spring steel.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/CH2010/000291

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 914299	A	02-01-1963	NONE

GB 2119291	A	16-11-1983	NONE

US 4671808	A	09-06-1987	AU 580809 B2 02-02-1989
			AU 4973485 A 15-05-1986
			CA 1274789 A1 02-10-1990
			DE 3539205 A1 07-05-1986
			DK 507785 A 06-05-1986
			IN 165332 A1 23-09-1989
			JP 61167467 A 29-07-1986
			SE 452956 B 04-01-1988
SE 8405541 A 06-05-1986			

WO 2008128353	A1	30-10-2008	CA 2684781 A1 30-10-2008
			CN 101801535 A 11-08-2010
			EP 2142304 A1 13-01-2010
			US 2010058928 A1 11-03-2010

DE 3308265	A1	04-10-1984	NONE

DE 3539205	A1	07-05-1986	AU 580809 B2 02-02-1989
			AU 4973485 A 15-05-1986
			CA 1274789 A1 02-10-1990
			DK 507785 A 06-05-1986
			IN 165332 A1 23-09-1989
			JP 61167467 A 29-07-1986
			SE 452956 B 04-01-1988
			SE 8405541 A 06-05-1986
US 4671808 A 09-06-1987			

BE 369515	A		NONE

FR 626445	A	06-09-1927	NONE

US 2008190294	A1	14-08-2008	CN 101247696 A 20-08-2008
			DE 102008007990 A1 28-08-2008
			JP 2008198533 A 28-08-2008
			KR 20080076783 A 20-08-2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B03C3/86 B03C3/41 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B03C		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 914 299 A (METALLGESELLSCHAFT AG) 2. Januar 1963 (1963-01-02) Abbildung 2 -----	1-12,22
A	GB 2 119 291 A (SMIDTH & CO AS F L) 16. November 1983 (1983-11-16) Zeile 29 - Seite 2, Zeile 33 -----	1-12,22
A	US 4 671 808 A (GOERANSSON ROLF [SE]) 9. Juni 1987 (1987-06-09) Ansprüche 4, 6, 11 -----	1-12,22
A	WO 2008/128353 A1 (TURBOSONIC INC [CA]; BENDER CARL W [CA]; GAMBLE WILLIAM A L [CA]) 30. Oktober 2008 (2008-10-30) Abbildung 3 ----- -/--	1-12,22
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 internationalen 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 internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen 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 gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
14. März 2011		21/03/2011
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Demol, Stefan

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 33 08 265 A1 (GOEPPNER KAISERSLAUTERN EISEN [DE]) 4. Oktober 1984 (1984-10-04) Absatz 1 - Seite 8 -----	1-12,22
X	DE 35 39 205 A1 (FLAEKT AB [SE]) 7. Mai 1986 (1986-05-07)	13
A	Seite 23, Zeile 24 - Zeile 25 -----	14-22
X	BE 369 515 A (METALGESELLSCHAFT) 11. April 1930 (1930-04-11)	13
A	Anspruch 1 -----	14-22
X	FR 626 445 A (PURIFICATION IND DES GAZ SOC D) 6. September 1927 (1927-09-06)	13
A	Seite 1, Zeile 32 - Zeile 33 -----	14-22
A	US 2008/190294 A1 (SATO TOSHIO [JP] ET AL) 14. August 2008 (2008-08-14) Anspruch 5 -----	13-22

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
1-22

4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-12(vollständig); 22(teilweise)

Halterung für eine elektrostatische Hochspannungselektrode.

2. Ansprüche: 13-21(vollständig); 22(teilweise)

Elektrostatische Hochspannungselektrode

3. Anspruch: 23

Verwendung vom bombiertem Federstahl.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2010/000291

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 914299	A	02-01-1963	KEINE
GB 2119291	A	16-11-1983	KEINE
US 4671808	A	09-06-1987	AU 580809 B2 02-02-1989 AU 4973485 A 15-05-1986 CA 1274789 A1 02-10-1990 DE 3539205 A1 07-05-1986 DK 507785 A 06-05-1986 IN 165332 A1 23-09-1989 JP 61167467 A 29-07-1986 SE 452956 B 04-01-1988 SE 8405541 A 06-05-1986
WO 2008128353	A1	30-10-2008	CA 2684781 A1 30-10-2008 CN 101801535 A 11-08-2010 EP 2142304 A1 13-01-2010 US 2010058928 A1 11-03-2010
DE 3308265	A1	04-10-1984	KEINE
DE 3539205	A1	07-05-1986	AU 580809 B2 02-02-1989 AU 4973485 A 15-05-1986 CA 1274789 A1 02-10-1990 DK 507785 A 06-05-1986 IN 165332 A1 23-09-1989 JP 61167467 A 29-07-1986 SE 452956 B 04-01-1988 SE 8405541 A 06-05-1986 US 4671808 A 09-06-1987
BE 369515	A		KEINE
FR 626445	A	06-09-1927	KEINE
US 2008190294	A1	14-08-2008	CN 101247696 A 20-08-2008 DE 102008007990 A1 28-08-2008 JP 2008198533 A 28-08-2008 KR 20080076783 A 20-08-2008