

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85200160.1

51 Int. Cl.⁴: **B 03 C 3/51**

22 Anmeldetag: 11.02.85

30 Priorität: 10.03.84 DE 3408839

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.09.85 Patentblatt 85/39

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI NL

71 Anmelder: **METALLGESELLSCHAFT AG**
Reuterweg 14 Postfach 3724
D-6000 Frankfurt/M.1(DE)

72 Erfinder: **Gilles, Helmut**
Nordring 8
D-6000 Frankfurt am Main 60(DE)

72 Erfinder: **Leussler, Wilhelm**
Westerbachstrasse 255
D-6000 Frankfurt am Main 80(DE)

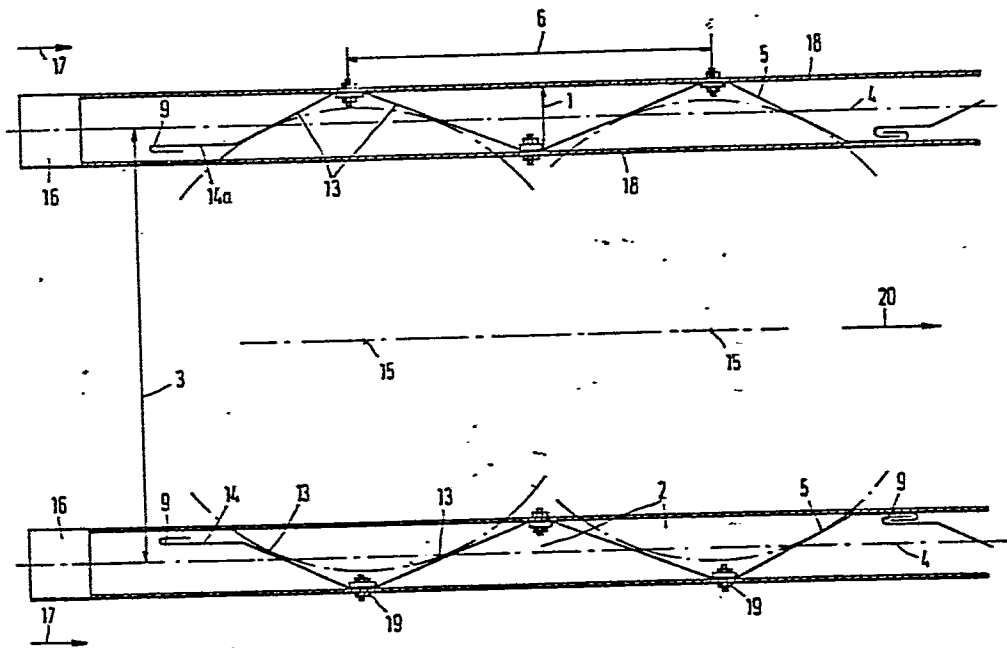
74 Vertreter: **Fischer, Ernst, Dr.**
c/o Metallgesellschaft AG Reuterweg 14
D-6000 Frankfurt am Main 1(DE)

54 **Niederschlagselektrode für Staubabscheider.**

57 Es werden Niederschlagselektroden für die vertikale Anordnung in horizontal durchströmten elektrostatischen Staubabscheidern vorgeschlagen, die im wesentlichen aus einer Mehrzahl profilierter, an der Dachkonstruktion aufgehängter und an den vertikalen Längsrändern miteinander verhakter Blechstreifen und wenigstens einer unteren Querverbindung bestehen, wobei je zwei benachbarte Niederschlagselektroden eine Gasgasse mit darin mittig angeordneten Sprühelektroden bilden.

Dabei ist vorgesehen, daß die einzelnen Blechstreifen 5 zur Ausbildung von Staubfangräumen 2 einen im wesentlichen flach-zickzack-förmig profilierten Querschnitt aufweisen, bei dem zwischen den in wechselnder Richtung zur Gasströmungsrichtung 20 schräg angestellten Abschnitten 13 parallel zur Gasströmungsrichtung 20 verlaufende Abschnitte 14 vorgesehen sind, die randseitigen Abschnitte 14a ebenfalls parallel zur Gasströmungsrichtung 20 verlaufen und letztere endseitig zur Ausbildung U-förmiger Verhaktungsstreifen 8,9 um 180° umgekantet sind.

Fig.1



METALLGESELLSCHAFT AG
Reuterweg 14

20. Dezember 1984
MLK/OKU (1959P)

Niederschlagselektrode für Staubabscheider

Die Erfindung betrifft Blechstreifen mit im wesentlichen W-förmig profiliertem Querschnitt zur Herstellung von vertikal hängenden, Gasgassen bildenden Niederschlagselektroden für horizontal durchströmte elektrostatische Staubabscheider, sowie daraus hergestellte Niederschlagselektroden und deren Anordnung.

Derartige Blechstreifen und Niederschlagselektroden sind für trocken arbeitende elektrostatische Staubabscheider bekannt. Sie weisen häufig wechselseitig und symmetrisch angeordnete Staubfangräume auf (vergl. DE-AS 11 07 203, DE-GM 18 48 928) und sind vielfach an den vertikalen Längsrändern so ausgebildet, daß zwei aufeinanderfolgende Blechstreifen miteinander verhakt werden können (vergl. DE-OS 17 71 478, DE-GM 18 51 222, DE-GM 18 69 720, AT-PS 277 400, CH-PS 486 920). Darüber hinaus sind die bekannten Niederschlagselektroden am unteren Ende zum Teil direkt kraftschlüssig an dem Klopfgestänge zu befestigen (DE-GM 18 51 222), das damit gleichzeitig als Querverbindung dient. Weitere einschlägige Einzelheiten sind aus folgenden Druckschriften bekanntgeworden: DE-PS 316 703, DE-OS 14 07 529, DE-OS 33 20 360, EP-PS 14 273, FR-PS 21 26 068 und US-PS 32 82 029.

Die bekannten Blechstreifen und Niederschlagselektroden weisen jedoch noch verschiedene Nachteile auf. So müssen beispielsweise bei den Niederschlagselektroden der DE-AS 11 07 203 jeweils zwei profilierte Blechstreifen

durch Schweißen miteinander verbunden werden, was zu einem Verziehen der kaltprofilierten Blechstreifen führt und insbesondere bei sehr großen Streifenlängen Maßabweichungen mit sich bringt, die im Hinblick auf die Einhaltung genauer Abstände zu den Sprühelektroden nicht toleriert werden können. Außerdem wird es bei diesen bekannten Niederschlagselektroden als nachteilig angesehen, daß den Sprühelektroden jeweils nur einseitig Staubfangräume gegenüberstehen, so daß diese zweckmäßigerweise auch nur einseitig mit Sprühspitzen versehen sind. Die Niederschlagselektrodenflächen, denen keine Sprühspitze gegenübersteht, sind daher für die Staubabscheidung weniger effizient und verursachen beim Abreinigen der Niederschlagselektroden durch Klopfschläge ein erhebliches Wiederaufwirbeln des bereits abgeschiedenen Staubes, der dann zum großen Teil mit dem Gasstrom ausgetragen wird und den Wirkungsgrad des Staubabscheiders beeinträchtigt. Hinzu kommt, daß wegen der erforderlichen genauen Ausrichtung der Sprühspitzen auf die Staubfangräume bei der Montage sehr sorgfältig vorgegangen werden muß, weil bei falscher Ausrichtung der Sprühspitzen die Abscheideleistung zwangsläufig auf einen Bruchteil der normalen Leistung absinkt.

Bei der Niederschlagselektrode gemäß DE-GM 18 48 928 werden zwar schon einige der vorgeschilderten Nachteile vermieden, jedoch können auch hier zwei aufeinanderfolgende Elektrodenstreifen nicht einfach durch Verhaken verbunden werden. Die Ausbildung des Profils erlaubt auch keine direkte kraftschlüssige Verbindung mit dem Klopfgestänge. Schließlich sind die Staubfangräume im Verhältnis zu ihrer Breite nur sehr flach ausgebildet, so daß beim Klopfschlag die Gefahr besteht, daß ein Großteil des bereits abgeschiedenen Staubes wieder aufgewirbelt und durch den Gasstrom mitgerissen wird. Dies wirkt sich insbesondere bei den letzten Elektrodenstreifen eines Staubabscheiders aus, weil nachfolgend keine Abscheidemöglichkeit mehr besteht und somit der Staubgehalt im Reingas erhöht wird.

Für die Niederschlagselektroden nach der DE-OS 17 71 478 treffen die meisten der genannten Nachteile ebenfalls zu. Besonders ungünstig wirkt sich hier aus, daß an einem Blechstreifen jeweils nur ein Staubfangraum ausgebildet ist und die Verhakung an den vertikalen Längsrändern nur ausführbar ist, wenn die Profilierung in diesem Bereich mit sehr engen Fertigungstoleranzen ausgeführt wird, was bei den heute üblichen, bis zu 15 m langen Blechstreifen kaum realisierbar ist. Die Folge sind Schwierigkeiten bei der Montage, die nur mit erhöhtem Aufwand und vielfach nur mit unbefriedigendem Ergebnis überwunden werden können.

Bei den Niederschlagselektroden nach DE-GM 18 51 222, DE-GM 18 69 720 und AT-PS 277 400 wird als Hauptnachteil die starke Verformung des Materials bei der Profilierung angesehen. Hierbei lassen sich Materialverfestigungen nicht vermeiden, die im Dauerbetrieb zu Ribbildungen infolge dynamischer Beanspruchung durch die Klopfschläge bei der Abreinigung führen. Die Elektrodenstreifen nach den genannten Druckschriften lassen sich zwar am unteren Ende mit dem Klopfgestänge kraftschlüssig verbinden (wie in DE-GM 18 51 222 dargestellt), die Verbindung der einzelnen Elektrodenstreifen an den vertikalen Längsrändern durch Verhakung ist für Dauerbetrieb mit Temperaturschwankungen aber nicht ausreichend, insbesondere bei den heute üblichen großen Elektrodenlängen.

Auch die aus den übrigen Druckschriften bekanntgewordenen einschlägigen Einzelheiten ergeben noch keine optimalen Niederschlagselektroden bzw. Abscheideverhältnisse.

Umfangreiche Untersuchungen haben gezeigt, daß bei der Gestaltung von Niederschlagselektroden eine ganze Reihe gegenläufige Einflußgrößen berücksichtigt werden muß. So muß beispielsweise die Tiefe der Staubfangräume einerseits

so groß sein, daß sich hier im Betrieb von der Gasströmung weitgehend unbeeinflusste, strömungsarme Bereiche ausbilden können, um einen effektiven Staubbiederschlag und möglichst wenig Wiederaufwirbeln beim Abreinigen der Niederschlagselektroden durch Klopfschläge zu erreichen. Auf der anderen Seite wird bei gegebenen Brutto-Strömungsquerschnitt die Gasströmungsgeschwindigkeit umso größer, je mehr der Brutto-Strömungsquerschnitt durch tiefere Staubfangräume reduziert wird. Abgesehen von dem dann zwangsläufig höheren Druckverlust besteht die Gefahr, daß auch die optimale Gasgeschwindigkeit nicht mehr eingehalten werden kann und die Abscheideleistung zurückgeht.

Außerdem soll durch die Gestaltung der Niederschlagselektroden aber auch eine möglichst gleichmäßige Stromdichteverteilung erreicht werden, wie sie in idealer Weise nur bei rohrförmigen Niederschlagselektroden mit zentral angeordneter Sprühelektrode realisiert werden kann. Gerade in diesem Punkt weisen die bekannten Niederschlagselektroden noch erhebliche Mängel auf.

Schließlich sollen die Blechstreifen für die Niederschlagselektroden auch noch möglichst wirtschaftlich herstellbar sein, keine stark profilierten Stellen aufweisen, die Spannungsrißkorrosion neigen, ein möglichst gutes Verhältnis effektive Abscheidefläche zu Materialaufwand aufweisen und sich leicht montieren und reparieren bzw. austauschen lassen.

Es besteht somit die Aufgabe, die bekannten Niederschlagselektroden derartig zu verbessern, daß alle vorstehenden Bedingungen erfüllt werden und Niederschlagselektroden bzw. Niederschlagselektroden-Anordnungen geschaffen werden können, die mit vertretbarem Aufwand zu bestmöglichen Abscheideleistungen führen. Dabei soll eine Querschnittsform für die Blechstreifen vorgeschlagen werden, die mit

hoher Maßgenauigkeit leicht zu profilieren ist, bei der je nach Einlaufbreite der Blechstreifen bzw. der Profilieranlage beliebig viele Staubfangräume aneinander gereiht werden können, die eine optimale elektrische Feldverteilung ermöglicht und außerdem eine sichere Verhakung an den vertikalen Längsrändern erlaubt. Ferner sollen die Elektroden für große Gasgassenabstände und Feldhöhen bis zu 15 m und mehr einsetzbar sein, eine hohe Quer- und Längssteifigkeit aufweisen und eine problemlose schnelle Montage erlauben. Schließlich sollen die einzelnen Blechstreifen - wie bereits bekannt - am unteren Ende direkt starr und kraftschlüssig mit dem Klopfgestänge verbunden werden können, wirksame Staubfangräume aufweisen und in ihrer Form auf die Anforderungen der Strömungstechnik, der optimalen Feldlinienverteilung und des Schwingungsverhaltens beim Abreinigen abgestimmt sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch Blechstreifen mit im wesentlichen W-förmig profiliertem Querschnitt gelöst, die dadurch gekennzeichnet sind, daß

- a) zwischen den in wechselnder Richtung zur Gasströmungsrichtung (20) schräg angestellten Abschnitten (13) parallel zur Gasströmungsrichtung (20) verlaufende Abschnitte (14) vorgesehen sind,
- b) die randseitigen Abschnitte (14a) ebenfalls parallel zur Gasströmungsrichtung (20) verlaufen und endseitig zur Ausbildung U-förmiger Verhakungsstreifen (8,9) um 180° umgekantet sind,
- c) der Winkel (12) zwischen den schräg gestellten Abschnitten (13) der Blechstreifen (5) und den parallelen Abschnitten (14,14a) mindestens 150° beträgt,

- d) der senkrechte Abstand (1) zwischen den parallel zur Gasströmungsrichtung (20) verlaufenden Abschnitte (14) 8 bis 13 % des Mittenabstandes (3) zwischen zwei benachbarten Niederschlagselektrodenwänden beträgt,
- e) der Mittenabstand (6) zweier aufeinanderfolgender gleichsinniger Profilierungen 40 bis 70 % des Mittenabstandes (3) zwischen zwei benachbarten Niederschlagselektrodenwänden beträgt,
- f) die zwischen zwei schräg angestellten Abschnitten (13) liegenden parallelen Abschnitten (14) eine Breite (7) von 8 bis 13 % des Mittenabstandes (6) zweier aufeinanderfolgender gleichsinniger Profilierungen aufweisen,
- g) der Zwischenraum (8) bei der endseitigen 180°-Umkantung etwa der vier- bis fünffachen Dicke (10) des Blechstreifens (5) entspricht und
- h) die Außenlänge (11) der 180°-Umkantung etwa 1 bis 1,2 mal so groß ist, wie die Breite (7) der parallelen Abschnitte (14).

Weitere Einzelheiten und Ausgestaltungen des Erfindungsgedankens sind den Unteransprüchen 2 bis 5 zu entnehmen.

Der Trend beim Bau trockenarbeitender elektrostatischer Staubabscheider geht in Richtung größerer Gassenabstände, d.h. zu Abständen zwischen den Mittellinien zweier benachbarter Niederschlagselektroden von 500 mm und mehr, während die Gassenabstände bisher im Bereich von 200 bis 300 mm lagen. Durch die Verfeuerung schwefelarmer und minderwertiger Kohlesorten, entstehen bei Kraftwerkseinheiten bis 700 MW und darüber hochohmige Flugaschen, die sich nur sehr schwer abscheiden lassen und auf den Niederschlags-

elektroden eine Art Isolierschicht bilden, die zu den bekannten Rücksprüherscheinungen führt und damit den Abscheidegrad negativ beeinflusst.

Diese Phänomen kann durch größere Gassenabstände nahezu vollständig unterdrückt werden, wobei jedoch die Niederschlagsselektroden durch entsprechend hohe Intensität der Klopfschläge möglichst belagfrei abgereinigt werden müssen. Dazu ist eine direkte starre und kraftschlüssige Verbindung der einzelnen Blechstreifen der Niederschlagsselektroden mit dem Klopfgestänge am unteren Ende erforderlich. Auch muß die Auflagefläche der Blechstreifen am Klopfgestänge ausreichend groß bemessen sein, um Klopfschläge genügender Intensität auf die Niederschlagsselektroden übertragen zu können. Weiterhin müssen die Staubfangräume in Abhängigkeit von der Gassgassenbreite ausreichend tief ausgebildet sein, um ein Wiederaufwirbeln des Staubes weitestgehend zu vermeiden. Darüber hinaus soll die elektrische Feldverteilung möglichst homogen und gleichmäßig sein, um eine möglichst hohe Betriebsspannung erreichen zu können, wodurch der Abscheidegrad eines elektrostatischen Staubabscheiders im wesentlichen bestimmt ist. An Stellen hoher Felddichte treten bevorzugt elektrische Übersschläge auf, wodurch die Betriebsspannung begrenzt und der Abscheidegrad vermindert wird.

Bedingt durch die immer größer werdende Kapazität der zu entstaubenden Anlagen, müssen auch immer größere elektrostatische Staubabscheider eingesetzt werden. So sind Längen der Niederschlagsselektroden von 15 m und mehr heute üblich. Infolge ihrer Länge neigen die Blechstreifen jedoch zu vom Gasstrom angeregten Eigenschwingungen, was nur durch eine ausreichende Verhakung an den vertikalen Längsrändern verhindert werden kann. Auch begrenzte lokale Erhitzungen z.B. durch Glimmfeuer können zu Verformungen führen, die durch die Randverhakung ebenfalls verhindert

oder zumindest in Grenzen gehalten werden muß. Schließlich ist es wichtig, daß die einzelnen Blechstreifen eng aufeinanderliegend stapelbar sind, um günstige Verpackungs-, Lager- und Transportkosten zu erzielen.

Überraschenderweise wurde gefunden, daß mit der erfindungsgemäßen Profilgebung der Blechstreifen für Niederschlagsselektroden alle genannten Anforderungen erfüllt werden können, ohne daß für die Profilgebung ein außergewöhnlich hoher Aufwand erforderlich wäre. Die erfindungsgemäße Querschnittsform einschließlich der Beziehungen zwischen den charakteristischen Maßen der Blechstreifen, haben im Versuchsbetrieb alle Erwartungen bezüglich Abscheideleistung und Betriebssicherheit erfüllt.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand des in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Figur 1 zeigt einen horizontalen Teilschnitt durch zwei benachbarte Niederschlagsselektroden.

Figur 2 zeigt den unteren Teil einer Niederschlagsselektrode in der Seitenansicht.

Figur 3 zeigt in vergrößerter Darstellung einen Teil des Querschnitts eines einzelnen Blechstreifens.

In Figur 1 ist ein Teil einer Gasgasse eines Staubabscheiders dargestellt, die durch zwei benachbarte Niederschlagsselektroden gebildet wird. Die Mittelebene der Niederschlagsselektroden sind mit 4 bezeichnet. Äquidistant zu diesen Mittelebenen 4 sind Sprühelektroden 15 in der Mitte der Gasgasse angeordnet. Die einzelnen Niederschlagsselektroden bestehen aus profilierten Blechstreifen 5, bei denen alternierend Staubfangräume 2 ausgebildet sind. Die

einzelnen Blechstreifen 5 sind an ihren vertikalen Längsrändern 9 miteinander verhakt und bei 19 mit der unteren Querverbindung 18 kraftschlüssig verbunden. Die untere Querverbindung 18 stellt gleichzeitig das Klopfgestänge dar, an dem der Amboß 16 befestigt ist. Mit den Pfeilen 17 ist die Richtung der Klopfschläge angedeutet, während der Pfeil 20 die Gasströmungsrichtung angibt.

Für die konkrete Ausbildung der Profilierung der Blechstreifen 5 werden bestimmte charakteristische Maße angegeben. Der senkrechte Abstand 1 zwischen den parallel zur Gasströmungsrichtung 20 verlaufenden Abschnitten 14 (vergl. Figur 3) oder mit anderen Worten die Tiefe des Staubfangraumes beträgt zweckmäßigerweise 8 bis 13 % des Mittenabstandes 3 zwischen zwei benachbarten Niederschlagsselektrodenwänden. Der Mittenabstand 6 zweier aufeinanderfolgender gleichsinniger Profilierungen beträgt vorteilhafterweise 40 bis 70 % des Mittenabstandes 3 zwischen zwei benachbarten Niederschlagsselektrodenwänden. Ferner ist es günstig, wenn die zwischen zwei schräg angeordneten Abschnitten 13 liegenden parallelen Abschnitte 14 eine Breite 7 von 8 bis 13 % des Mittenabstandes 6 zweier aufeinanderfolgender gleichsinniger Profilierungen aufweisen. Der Winkel 12 zwischen den schräg gestellten Abschnitten 13 der Blechstreifen 5 und den parallelen Abschnitten 14, 14a soll mindestens 150° betragen. Der Zwischenraum 8 bei der endseitigen 180° -Umkantung entspricht zweckmäßigerweise der vier- bis fünffachen Dicke 10 des Blechstreifens 5. Eine wirksame Verhakung der vertikalen Längsränder wird erreicht, wenn die Außenlänge 11 der 180° -Umkantung etwa 1 bis 1,2 mal so groß ist, wie die Breite 7 der parallelen Abschnitte 14. Alle genannten Maßverhältnisse ergeben sich aus Figur 1 in Verbindung mit Figur 3.

Figur 1 zeigt darüber hinaus, daß bei benachbarten Niederschlagselektrodenwänden die Profilierungen der Blechstreifen 5 spiegelbildlich gegenüberliegend angeordnet sind, daß jeweils im Bereich der größten Abstände zweier benachbarter profilierter Blechstreifen 5 in der geometrischen und elektrischen Mitte eine Sprühelektrode 15 angeordnet ist und daß die schräg angestellten Abschnitte 13 benachbarter Niederschlagselektrodenwände tangential zu einem Kreis um die Sprühelektrode 15 als Mittelpunkt verlaufen.

Figur 2 zeigt in der Seitenansicht wie die einzelnen Blechstreifen 15 bei 19 mit der unteren Querverbindung 18 verbunden sind, die gleichzeitig den Amboß 16 für die in Richtung 17 geführten Klopfschläge trägt. Untere Querverbindung 18 und Klopfgestänge sind damit identisch.

PATENTANSPRÜCHE

1. Blechstreifen mit im wesentlichen W-förmig profiliertem Querschnitt zur Herstellung von vertikal hängenden, Gasgassen bildenden Niederschlagselektroden in horizontal durchströmten elektrostatischen Staubabscheidern, dadurch gekennzeichnet, daß

- a) zwischen den in wechselnder Richtung zur Gasströmungsrichtung (20) schräg angestellten Abschnitten (13) parallel zur Gasströmungsrichtung (20) verlaufende Abschnitte (14) vorgesehen sind,
- b) die randseitigen Abschnitte (14a) ebenfalls parallel zur Gasströmungsrichtung (20) verlaufen und endseitig zur Ausbildung U-förmiger Verhakungsstreifen (8,9) um 180° umgekantet sind,
- c) der Winkel (12) zwischen den schräg gestellten Abschnitten (13) der Blechstreifen (5) und den parallelen Abschnitten (14,14a) mindestens 150° beträgt,
- d) der senkrechte Abstand (1) zwischen den parallel zur Gasströmungsrichtung (20) verlaufenden Abschnitten (14) 8 bis 13 % des Mittenabstandes (3) zwischen zwei benachbarten Niederschlagselektrodenwänden beträgt,
- e) der Mittenabstand (6) zweier aufeinanderfolgender gleichsinniger Profilierungen 40 bis 70 % des Mittenabstandes (3) zwischen zwei benachbarten Niederschlagselektrodenwänden beträgt,

- f) die zwischen zwei schräg angestellten Abschnitten (13) liegenden parallelen Abschnitten (14) eine Breite (7) von 8 bis 13 % des Mittenabstandes (6) zweier aufeinanderfolgender gleichsinniger Profilierungen aufweisen,
- g) der Zwischenraum (8) bei der endseitigen 180°-Umkantung etwa der vier- bis fünffachen Dicke (10) des Blechstreifens (5) entspricht und
- h) die Außenlänge (11) der 180°-Umkantung etwa 1 bis 1,2 mal so groß ist, wie die Breite (7) der parallelen Abschnitte (14).
2. Niederschlagsselektrode aus Blechstreifen gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Blechstreifen (5) im Bereich der parallelen Abschnitte (14) bei (19) mit einer unteren Querverbindung (18) verbunden sind.
3. Anordnung benachbarter Niederschlagsselektroden nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilierungen der Blechstreifen (5) benachbarter Niederschlagsselektrodenwände sich spiegelbildlich gegenüberliegen.
4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich jeweils im Bereich der größten Abstände zweier benachbarter profilierter Blechstreifen (5) in der geometrischen und elektrischen Mitte eine Sprühelektrode (15) befindet.
5. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die schräg angestellten Abschnitte (13) benachbarter Niederschlagsselektrodenwände tangential zu einem Kreis um die Sprühelektrode (15) als Mittelpunkt verlaufen.

11/2000

Fig.1

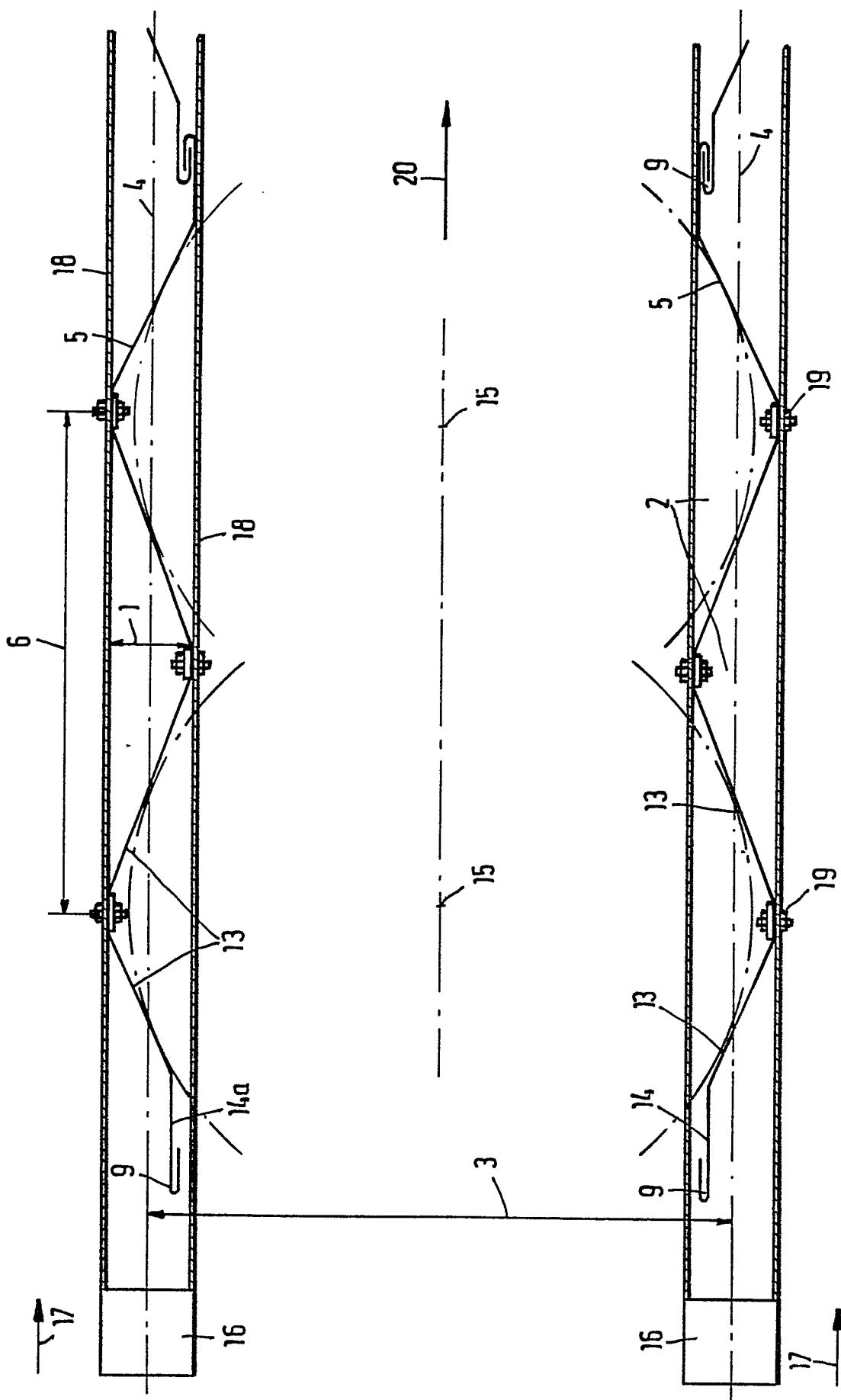


Fig. 2

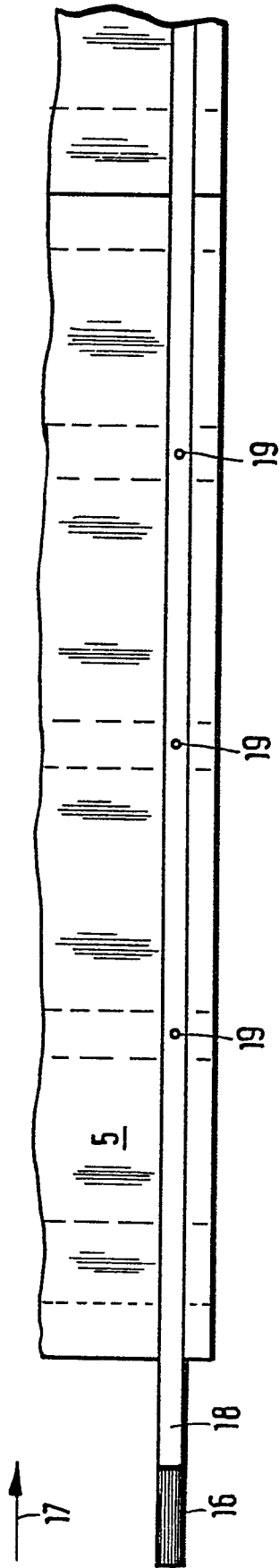
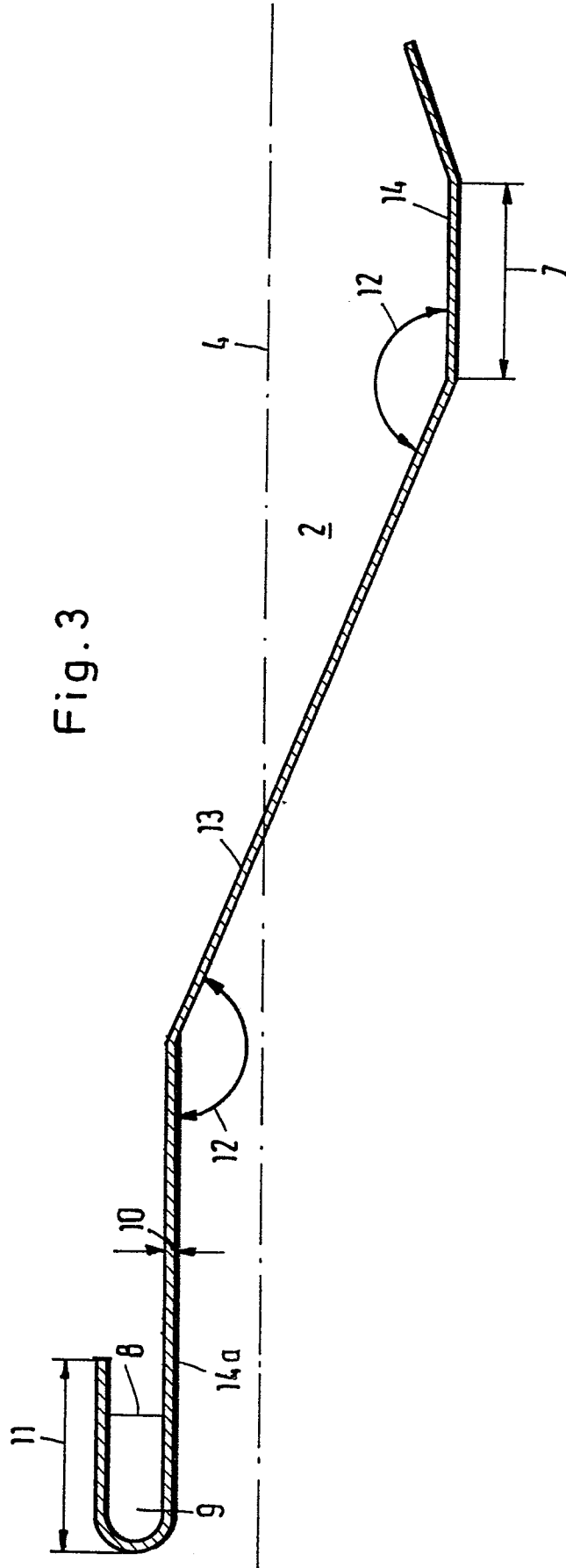


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0155713
Nummer der Anmeldung

EP 85 20 0160

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
D, A	DE-C- 316 703 (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE GmbH) * Patentansprüche 1,2; Seite 1, Zeile 30 - Seite 2, Zeile 1; Figuren 1,2,4 *	1,3,4, 5	B 03 C .3/51														
D, A	--- EP-A-0 014 273 (METALLGESELLSCHAFT A.G.) * Patentanspruch 2; Seite 7, Zeilen 6-13; Figur 4 *	1															
D, A	--- DE-A-3 320 360 (VEB KOMBINAT LUFT- UND KALTETECHNIK)																
D, A	--- FR-A-2 126 068 (PRAT DANIEL POELMAN S.A.)																
D, A	--- DE-A-1 407 529 (METALLGESELLSCHAFT A.G.)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)														
D, A	--- US-A-3 282 029 (W. STEUERNAGEL)		B 03 C														

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 31-05-1985	Prüfer DECANNIERE L. J.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td></td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur																	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																