



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
23.12.92 Patentblatt 92/52

⑤① Int. Cl.⁵ : **B03C 3/41, B03C 3/86**

②① Anmeldenummer : **89201128.9**

②② Anmeldetag : **02.05.89**

⑤④ **Sprühelektrode für elektrostatische Staubabscheider.**

③⑩ Priorität : **17.05.88 DE 3816717**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
23.11.89 Patentblatt 89/47

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
23.12.92 Patentblatt 92/52

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT DE ES FR GB IT

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 014 273

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-A- 1 557 111
DE-A- 2 603 514
DE-A- 3 138 601
DE-C- 299 476

⑦③ Patentinhaber : **METALLGESELLSCHAFT AG**
Reuterweg 14 Postfach 3724
W-6000 Frankfurt/M.1 (DE)

⑦② Erfinder : **Reuffurth, Rainer**
Kurt-Schumacher-Strasse 43
W-6050 Offenbach am Main (DE)
Erfinder : **Koy, Hermann**
Uhlandstrasse 2
W-8755 Alzenau-Albstadt (DE)

EP 0 342 731 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Sprühelektrode, bestehend aus einem langgestreckten band- oder drahtförmigen Körper mit abstehenden Sprühspitzen, für den Einsatz in elektrostatischen Staubabscheidern, bei denen quer zur Gasströmungsrichtung im Wechsel Gasgassen bildende, vertikale Niederschlagselektrodenwände und aus Rohren zusammengesetzte Spannrahmen angeordnet sind und bei denen jeweils eine Mehrzahl von Sprühelektroden mit ihren oberen und unteren Enden in Bohrungen der horizontalen Rohre der Spannrahmen eingesetzt und mit diesen verschweißt ist.

Beispiele für derartige Sprühelektroden sind aus den deutschen Patentschriften 25 46 305 und 26 03 514 in Verbindung mit speziell dafür entwickelten Spannvorrichtungen bekanntgeworden. Sie bestehen im wesentlichen aus einem schmalen Blechband mit einstückig daran ausgebildeten Vorsprüngen sowie mit sogenannten Anschweißenden. Letztere sind als Abschnitte eines Runddrahtes ausgebildet, die zur Befestigung der Sprühelektroden in durchgehende Bohrungen der Spannrahmen-Rohre eingesteckt und mit diesem verschweißt werden.

Außerdem sind Sprühelektroden bekanntgeworden, bei denen die Sprühspitzen aus gesonderten, mit dem langgestreckten band- oder drahtförmigen Sprühelektrodenkörper spannungsleitend verbundenen Teilen, beispielsweise angespitzten Drahtabschnitten bestehen.

Diese bekannten Sprühelektroden weisen trotz hochentwickelter Spann- und Befestigungstechniken noch verschiedene Nachteile auf.

Eine immer wieder beobachtete Schwachstelle ist die Schweißverbindung zwischen der eigentlichen Sprühelektrode und den Anschweißenden. Wenn Sprühelektroden unter der kombinierten Beanspruchung von Spannkraften, Erschütterungen zur Abreinigung, Temperatur, elektrischer Spannung und Korrosion reißen, dann in diesem Übergangsbereich, der außerdem keine nennenswerten elektrischen Übergangswiderstände aufweisen darf.

Ein weiteres Problem ergibt sich, wenn die vertikale Erstreckung eines elektrostatischen Staubabscheiders so groß ist, daß die maximal mögliche Spannlänge einer Sprühelektrode überschritten wird und die Spannrahmen daher in der Höhe unterteilt werden müssen. Da die Niederschlagselektroden problemlos in Längen von 4,5 bis 15,5 m gefertigt und eingesetzt werden können, die Sprühelektroden im Hinblick auf eine Begrenzung der Spannkraften und zur Vermeidung unkontrollierter Schwingungen aber nur größte Spannweiten im Bereich von 2,5 bis 3,0 m zulassen, ist es erforderlich, den über die gesamte Höhe gleichförmig ausgebildeten Niederschlagselektroden zwei oder mehrere Sprühelektrodenlängen zuzuordnen. Für eine optimale Betriebsweise des elek-

trostatischen Staubabscheiders müssen die Sprühelektroden mit Bezug auf die Niederschlagselektroden genau positioniert werden. Die beste Position wird in der Regel mit "elektrischer Mitte" bezeichnet. Diese einzuhalten ist nicht ohne weiteres möglich, wenn in einem horizontalen Rohr an der selben Stelle sowohl eine nach oben und eine nach unten abgehende Sprühelektrode befestigt werden soll. Man kann entweder auf die exakte Einhaltung der elektrischen Mitte verzichten und im Rohr zwei versetzte Durchgangsbohrungen vorsehen oder aber die Enden der oberen und unteren Sprühelektroden in ein und derselben Durchgangsbohrung befestigen, indem man die Enden entsprechend kurz ausführt und nur mit dem oberen bzw. nur mit dem unteren Teil der Rohrwandung verschweißt. Die letztgenannte Variante hat sich als sehr bruchanfällig erwiesen.

In der DE-A-1 557 101 wird ein Befestigungsmittel für einzeln aufgehängte Sprühdrähte in einem elektrostatischen Staubabscheider beschrieben, bei dem der Sprühdraht im Bereich des Tragholms mit einer Blechhülse durch Klemmen oder Schweißen fest verbunden ist, die am Tragholm befestigt ist. Über den Sprühdraht ist dabei eine rohrförmige Blechhülse geschoben, deren lichter Innendurchmesser größer ist als der Durchmesser des Sprühdrahtes. An ihrem unteren Ende ist die Hülse versetzt mit einer Spezialzange durch Verformen auf dem Sprühdraht festgeklemmt. Die Blechhülse ragt oben aus dem Tragholm heraus und ist an diesem festgeschweißt.

Aus der DE-A-31 38 601 ist eine Elektrodenbefestigung bekannt, bei der die beidseitig an Trägerrohren angebrachten Elektroden fluchten. Die Befestigung findet direkt oder über besondere Befestigungselemente jeweils nur in einer Wandung des Trägerrohres statt. Figur 1 zeigt diese Anordnung.

Es besteht somit die Aufgabe, Sprühelektroden der eingangs genannten Art so auszubilden, daß sie betriebssicher in den Spannrahmen befestigt werden können, ohne daß man bei mehreren, übereinander angeordneten Sprühelektrodenlängen mehr als unbedingt nötig von der elektrischen Mitte abweichen muß.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird vorgeschlagen, daß wenigstens die Enden der Sprühelektroden im Querschnitt halbkreisförmig ausgebildet sind. In weiterer Ausbildung des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, daß der langgestreckte Körper der Sprühelektrode durchgehend einen halbkreisförmigen Querschnitt aufweist.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird dadurch gelöst, daß wenigstens die Enden der Sprühelektroden im Querschnitt halbkreisförmig ausgebildet sind, den Spannrahmen voll durchdringen und an den Spannrahmen angeschweißt sind, wobei die gegenüberliegenden Enden der Sprühelektroden flach aneinanderliegen und zusammen eine kreisförmige Bohrung im Spannrahmen ausfüllen. In weiterer

Ausbildung des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, daß der langgestreckte Körper der Sprühelektrode durchgehend einen halbkreisförmigen Querschnitt aufweist.

Es leuchtet ohne weiteres ein, daß damit die Enden von zwei Sprühelektroden in ein und derselben Durchgangsbohrung befestigt werden können und daß Abweichungen von der elektrischen Mitte nur noch durch die Sprühelektrodenform bzw. Ausgestaltung selbst verursacht werden, aber nicht mehr von der Notwendigkeit der gemeinsamen Befestigung an der selben Stelle des Spannnrahmens. Geht man davon aus, daß aus Festigkeitsgründen der halbrunde Querschnitt nicht kleiner sein darf als der früher verwendete runde Querschnitt, so muß zwar der Bohrungsdurchmesser um rund 40 % vergrößert werden, die entsprechend verkürzte Länge der Schweißnaht, mit der jedes im Querschnitt halbkreisförmige Ende der Sprühelektroden am Rohr befestigt ist, hat sich aber als in jedem Falle ausreichend erwiesen. Außerdem ist eine zusätzliche Verschweißung mit dem Ende der gegensinnig vom Rohr abgehenden Sprühelektrode möglich. Im jeweils obersten und untersten Spannnrahmenrohr wird der Querschnitt der Durchgangsbohrung zusätzlich zu dem Sprühelektrodenende mit einem Stück halbkreisförmigen Material zusätzlich ausgefüllt, um die gleiche Befestigungsart und -sicherheit zu erreichen, wie bei den mittleren Rohren.

Will man außerdem die bisher übliche Schweißverbindung zwischen dem Anschweißende und dem bandförmigen Körper der eigentlichen Sprühelektrode vermeiden, kann letztere auch durchgehend mit einem halbkreisförmigen Querschnitt ausgebildet und mit aufgesetzten Sprühspitzen versehen werden. Verglichen mit gängigen, bandförmigen Sprühelektrodenabmessungen, bedeutet dies zwar einen geringfügig höheren Materialaufwand, der durch die zu erwartende höhere Standzeit aber mehr als ausgeglichen wird.

Weitere Einzelheiten zum Stand der Technik und die Vorteile des Erfindungsgedankens werden anhand der in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Figur 1 zeigt eine Verbindung Sprühelektrode/Spannnrahmen nach dem Stand der Technik.

Figur 2 zeigt eine Verbindung Sprühelektrode/Spannnrahmen gemäß der Erfindung.

Figur 3 zeigt eine Alternative zu Figur 2.

Gemäß Figur 1 bestehen die Sprühelektroden aus einem langgestreckten bandförmigen Körper (1), auf dem Sprühspitzen (2) mittels Schweißpunkten (3) befestigt sind. Endseitig besitzen die Sprühelektroden Anschweißenden (4) in Form von Abschnitten aus Rundmaterial, an das die Sprühelektrodenenden (5) angepaßt und an dem sie mittels Schweißpunkt (6) befestigt sind. Die Sprühelektroden sind in Spannnrahmen (7) mittels Schweißnaht (8) befestigt. Aus den in

der Beschreibungseinleitung ausführlich dargelegten Gründen sollen mehrere, übereinander angeordnete Sprühelektrodenabschnitte in derselben "elektrischen Mitte" liegen, damit beste Abscheideleistungen erreicht werden können. Das läßt sich - wie dargestellt - aber nur realisieren, wenn die Anschweißenden in derselben Bohrung des Spannnrahmens stecken. Sie können dann aber nur bis etwa Rohrmitte eingeführt und nur an einer Stelle mit dem Spannnrahmen verschweißt werden. Diese Art der Verbindung zwischen Sprühelektrode und Spannnrahmen hat sich als sehr störanfällig erwiesen.

Gemäß der Erfindung werden die Anschweißenden (4) deswegen im Querschnitt halbkreisförmig ausgeführt wie in Figur 2 dargestellt, in der die Bezugswerte die gleiche Bedeutung haben, wie in Figur 1. Will oder muß man bei diesen Anschweißenden die gleiche Querschnittsfläche realisieren wie bei den im Querschnitt kreisförmigen Anschweißenden nach dem Stand der Technik, dann muß man einen um etwa 40 % größeren Bohrungsdurchmesser im Spannnrahmen vorsehen, was ohne Schwierigkeiten möglich ist. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Anschweißenden mit halbkreisförmigem Querschnitt erlaubt eine stabile Zweipunktbefestigung in den Rohren der Spannnrahmen, ohne daß die Sprühspitzen nennenswert außerhalb der elektrischen Mitte liegen.

Im jeweils obersten und untersten Rohr eines Spannnrahmens wird der nicht vom halbkreisförmigen Anschweißende eingenommene Raum in der Bohrung durch einen kurzen Abschnitt (4a) aus dem gleichen Material ausgefüllt, so daß hier hinsichtlich der Befestigung die gleichen Verhältnisse herrschen wie bei den mittleren Rohren.

Eine Weiterbildung des Erfindungsgedankens ist in Figur 3 dargestellt. In diesem Fall ist der Körper (9) der Sprühelektrode durchgehend aus Material mit halbkreisförmigem Querschnitt hergestellt. Alle übrigen Bezeichnungen haben die gleiche Bedeutung wie in den Figuren 1 und 2. Diese Ausführungsform erfordert gegenüber dem bandförmigen Sprühelektrodenkörper zwar einen etwas größeren Materialaufwand, sie ist aber etwas stabiler und es können die Schweißpunkte (6) entfallen. Außerdem sind bei ihr die Sprühelektrodenenden noch besser in der elektrischen Mitte angeordnet.

Patentansprüche

1. Sprühelektrode, bestehend aus einem langgestreckten band- oder drahtförmigen Körper (1) mit abstehenden Sprühspitzen (2) für den Einsatz in elektrostatischen Staubabscheidern, bei denen quer zur Gasströmungsrichtung im Wechsel Gasgassen bildende, vertikale Niederschlags-elektrodenwände und aus Rohren zusammengesetzte Spannnrahmen (7) angeordnet sind, und bei

denen jeweils mehrere Sprühelektroden mit ihren oberen und unteren Enden (4) in Bohrungen der horizontalen Rohre der Spannrahmen (7) eingesetzt und mit diesen verschweißt sind, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens die Enden (4) der Sprühelektroden im Querschnitt halbkreisförmig ausgebildet sind, den Spannrahmen (7) voll durchdringen und an den Spannrahmen (7) angeschweißt sind, wobei die gegenüberliegenden Enden (4) der Sprühelektroden flach aneinanderliegen und zusammen eine kreisförmige Bohrung im Spannrahmen (7) ausfüllen.

2. Sprühelektrode nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der langgestreckte Körper (9) der Sprühelektrode durchgehend einen halbkreisförmigen Querschnitt aufweist.

Claims

1. A corona discharge electrode, consisting of an elongated strip-shaped or wire-shaped body (1) with projecting corona discharge tips (2) for use in dust-collecting electrostatic precipitators, in which vertical collecting electrode walls forming gas passages and clamping frames (7) composed of tubes are arranged alternately and transversely to the direction of flow of the gas, and in which in each case a plurality of corona discharge electrodes are inserted with their upper and lower ends (4) in bores of the horizontal tubes of the clamping frame (7) and are welded thereto, characterised in that at least the ends (4) of the corona discharge electrodes are semicircular in cross-section, penetrate fully through the clamping frame (7) and are welded to the clamping frame (7), the opposing ends (4) of the corona discharge electrodes lying flat against one another and together filling a circular bore in the clamping frame (7).
2. A corona discharge electrode according to Claim 1, characterised in that the elongated body (9) of the corona discharge electrode has a semicircular cross-section throughout.

Revendications

1. Electrode d'émission, constituée d'une pièce (1) oblongue sous forme de bande ou de fil et ayant des pointes d'émission (2) en saillie, destinée à être utilisée dans des séparateurs électrostatiques de poussière, dans lesquels des cadres de blocage (7), composés de parois verticales d'électrodes collectrices formant des passages pour le gaz et de tubes, sont disposés alternati-

vement transversalement à la direction d'écoulement du gaz, et dans lesquels plusieurs électrodes d'émission sont insérées, par leurs extrémités (4) supérieures et inférieures, dans des alésages des tubes horizontaux des cadres de blocage (7) et sont soudées à ceux-ci, caractérisée en ce qu'au moins les extrémités (4) des électrodes d'émission ont une section transversale hémicirculaire, passent entièrement à travers le cadre de blocage (7) et sont soudées à celui-ci, les extrémités (4) opposées des électrodes d'émission étant appliquées à plat l'une contre l'autre et emplissant conjointement un perçage circulaire du cadre de blocage (7).

2. Electrode d'émission suivant la revendication 1, caractérisée en ce que la pièce (9) oblongue de l'électrode d'émission présente, sur toute son étendue, une section transversale hémicirculaire.

Fig.1

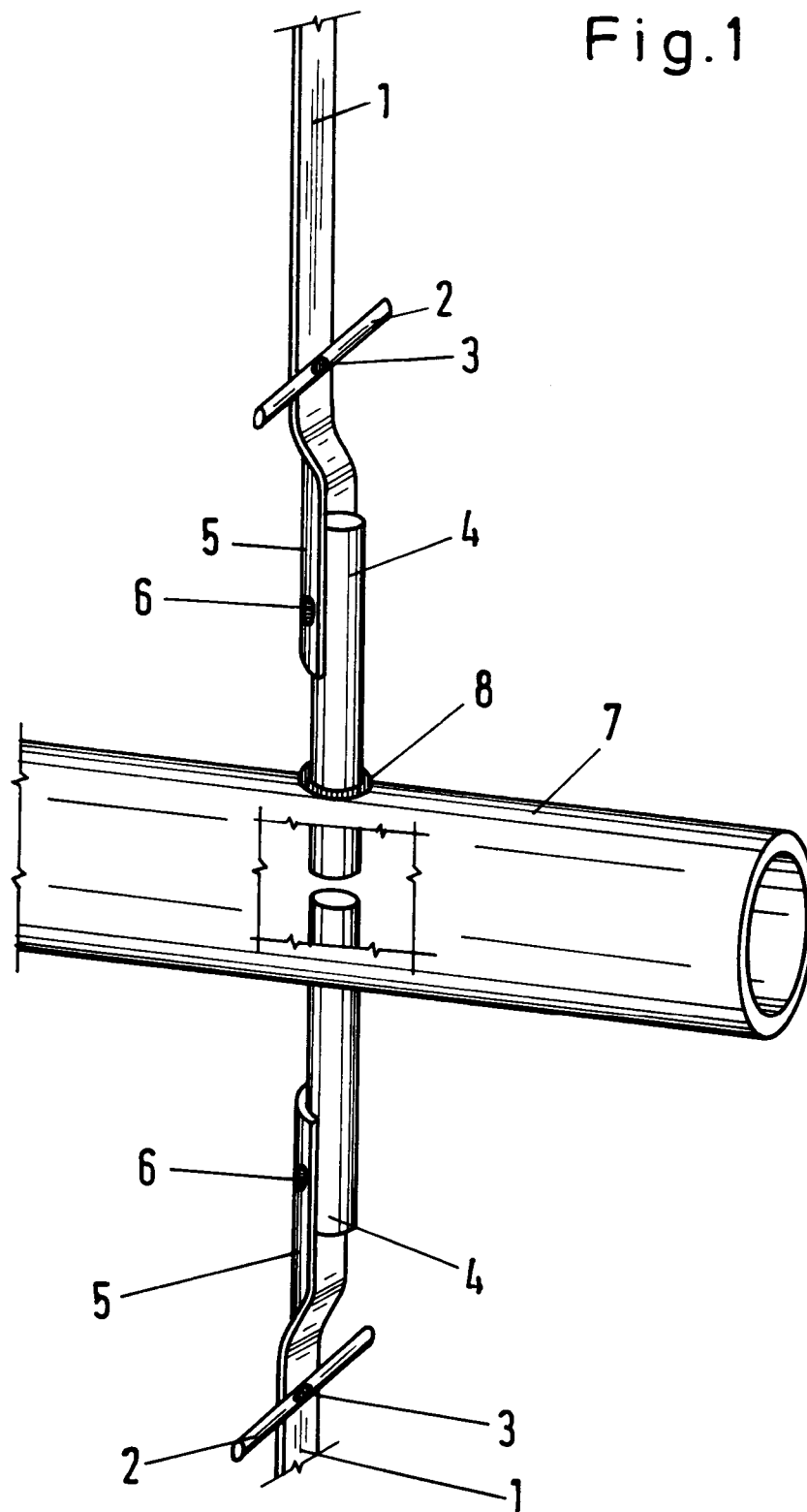


Fig. 2

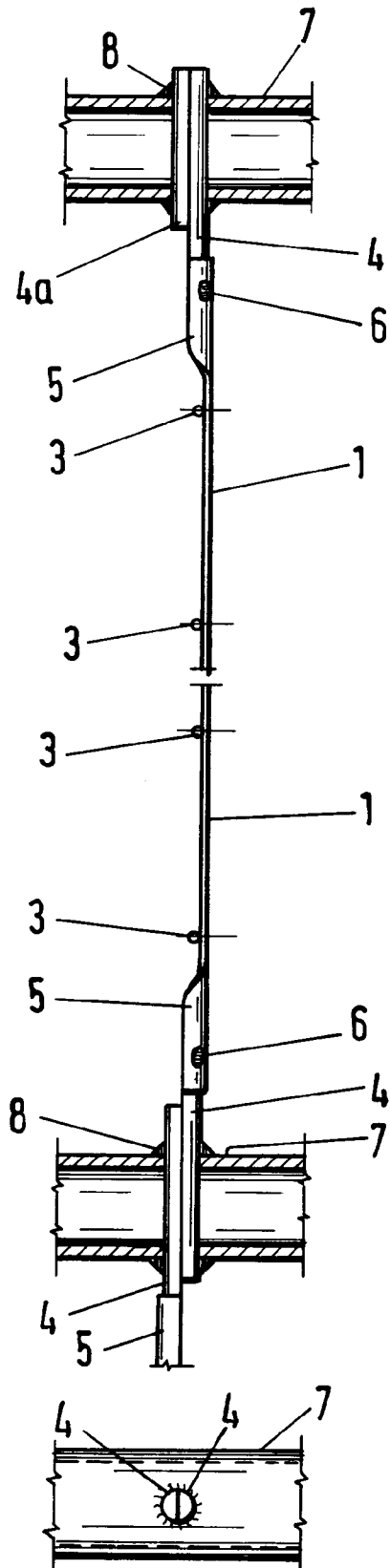


Fig. 3

