



(12) Wirtschaftspatent

(19) **DD** (11) **229 044 A1**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) B 03 C 3/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP B 03 C / 265 777 1	(22)	30.07.84	(44)	30.10.85
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	Technische Hochschule „Carl Schorlemmer“ Leuna-Merseburg, 4200 Merseburg, Otto-Nuschke-Straße, DD
(72)	Petroll, Joachim, Doz. Dr.-Ing.; Borgwardt, Vera, Dipl.-Ing.; Födisch, Holger, Dipl.-Ing., DD

(54) Elektrodenanordnung für Elektroabscheider zur Abscheidung hochohmiger Stäube

(57) Elektrodenanordnung für einen zweistufigen Elektroabscheider zur Abscheidung hochohmiger Stäube aus einem Gasstrom, insbesondere für den Einsatz in der chemischen Industrie, Zementindustrie, Energiewirtschaft, Kalk- und Gipsindustrie u. ä. für Neuanlagen und zur Nachrüstung. Ziel der Erfindung ist es, die Abscheidbarkeit hochohmiger Stäube mit vertretbaren konstruktiven Aufwendungen und ohne Neuinvestitionen an Gleichspannungserzeugungsanlagen zu erhöhen. Erfindungsgemäß wird in der Aufladezone zwischen den Sprühelektrodensystemen unterschiedlicher Polarität eine Spezialelektrode installiert, die in Abhängigkeit der Schaltvariante geerdet oder isoliert aufgehängt wird. Durch die unterschiedliche Polarität der Sprühelektrodensysteme wird der Staub in zwei benachbarten Gassen entweder positiv oder negativ aufgeladen. Bei einer z. T. auftretenden Staubabscheidung an den Spezialelektroden erfolgt ein Ladungsaustausch, so daß kein Rücksprühen auftritt. In der Abscheidezone, die mit flächenförmigen Elektroden ausgestattet ist, treten sehr geringe Ströme auf, so daß keine Rückionisation auftritt. Die Auflade- und Abscheidezone können gemeinsam als auch elektrisch getrennt gespeist werden. Die erfindungsgemäße Elektrodenanordnung kann auch bei normal abscheidbarem Staub eingesetzt werden.

Patentansprüche:

1. Elektrodenanordnung für Elektroabscheider zur Abscheidung hochohmiger Stäube mit quer zum Gasstrom verlaufender Feldkraft, **gekennzeichnet dadurch**, daß in einer Aufladezone jeweils zwischen in benachbarten, vertikal und parallel zueinander stehenden Ebenen angeordneten Sprühelektrodensystemen (2.1; 2.2), die entgegengesetzte Polarität besitzen, eine Spezialelektrode (3) entweder isoliert, wenn die Sprühelektrodensysteme (2.2) in einer Gasse geerdet und die Sprühelektrodensysteme (2.1) in der anderen Gasse an den negativen bzw. positiven Pol einer Gleichspannungsquelle (7) angeschlossen werden oder geerdet installiert wird, wenn die Sprühelektrodensysteme (2.1) mit dem negativen und die Sprühelektrodensysteme (2.2) mit dem positiven Pol der Gleichspannungsquelle (7) verbunden sind, daß in der Aufladezone in den Außengassen in unmittelbarer Nachbarschaft zum geerdeten Apparaturgehäuse zusätzliche Elektroden (6) isoliert gegen das Gehäuse vor flächenförmigen, unterschiedlich gepolten Abscheideelektroden (5) angeordnet und miteinander elektrisch leitend verbunden werden und das dieser Aufladezone eine elektrische Abscheidezone nachgeschaltet wird in der vertikal und parallel zueinander nichtsprühenden flächenförmigen Abscheideelektroden (14.1; 14.2) abwechselnd unterschiedlich gepolt angeordnet sind.
2. Elektrodenanordnung für Elektroabscheider nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß in der Aufladezone die Spezialelektrode (3) und die Zusatzelektroden (6) aufgebaut sind aus Stäben, Rohren oder nichtsprühenden Profilen in Längs-, Quer- oder Kreuzanordnung oder aus nichtsprühendem Maschendraht oder Streckmaterial bestehen und in geeigneten Rahmen bzw. an Trägern (4) befestigt sind.
3. Elektrodenanordnung für Elektroabscheider nach Punkt 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß in der Aufladezone der Abstand der Spezialelektrode (3) zu den benachbarten Sprühelektroden (2.1; 2.2) variieren kann.
4. Elektrodenanordnung für Elektroabscheider nach Punkt 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß in der Aufladezone die Installation der Spezialelektroden (3) in einem oder mehreren nebeneinander oder hintereinander gelegenen Elektrodenfeldern eines Apparates erfolgen kann.
5. Elektrodenanordnung für Elektroabscheider nach Punkt 1 bis 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Abstand der flächenförmigen Elektroden (14.1; 14.2) in der der Aufladezone nachgeschalteten Abscheidezone zueinander variiert werden kann.
6. Elektrodenanordnung für Elektroabscheider nach Punkt 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Auflade- und die Abscheidezone von einer Gleichspannungsquelle (7) oder elektrisch getrennt gespeist werden.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Elektrodenanordnung für Elektroabscheider zur Abscheidung hochohmiger Stäube aus einem Gasstrom, insbesondere für den Einsatz in der chemischen Industrie (z. B. Carbidofenentstaubung), Zementindustrie, Energiewirtschaft, Kalk- und Gipsindustrie u. ä. für Neuanlagen und zur Nachrüstung.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei der Reinigung von Gasen und Abgasen wird der Staub entsprechend der Polarität der Sprühelektroden aufgeladen und durch die quer zum Gasstrom verlaufende Feldkraft auf der Elektrode mit entgegengesetzter Polarität abgeschieden. Handelt es sich dabei um einen hochohmigen Staub, kommt es an der Abscheideelektrode zu einer Rückionisation, wodurch Ladungsträger mit der Polarität dieser Abscheideelektrode in den Gasraum ausgesendet werden und somit den abzuschneidenden Staub neutralisiert, was eine drastische Verringerung der Abscheideleistung mit sich bringt.

Es ist bekannt, daß zur Verbesserung der Abscheidung industriell häufig Konditionierestrecken vor dem Abscheider installiert werden. Nachteilig sind die hohen Investitions- und Betriebskosten, die Erhöhung der Störanfälligkeit der Entstaubungsanlagen und mitunter auch eine Unverträglichkeit der Konditionierungsmittel mit dem zu reinigenden Gas. Weiterhin ist bekannt, daß das Abscheideverhalten hochohmiger Stäube durch das Anlegen einer Impulsspannung an die Sprühelektroden von Elektroabscheidern verbessert werden kann.

Bekannt ist weiterhin die Installation von Gitterelementen vor den Abscheideelektroden, die bei Anwendung von Wechselspannung isoliert aufgehängt werden. Bei gleichspannungsbetriebenen Elektroabscheidern sind diese Gitterelektroden mit der Gleichspannungsquelle verbunden und besitzen die gleiche Polarität wie die Sprühelektrodensysteme. Ebenfalls bekannt ist die abwechselnde Anordnung von sprühenden und nichtsprühenden Elektroden sowohl in der Aufladezone zweistufiger als auch bei einstufigen Elektroabscheidern.

Nachteilig ist, daß sich bei Neuanlagen und bestehenden Elektroabscheidern die Abscheidung hochohmiger Stäube nur mit erheblichen zusätzlichen Aufwendungen, insbesondere zur Einspeisung von Impulsspannungen bzw. Spannungen wechselnder Polarität realisieren läßt.

Informationsquelle: US — PS 3820306

US — PS 4018577

US — PS 4364752

DE — OS 2462539

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, mit geringen apparativen Aufwendungen die Abscheidbarkeit hochohmiger Stäube in Elektroabscheidern zu verbessern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Elektrodenanordnung für Elektroabscheider zur Abscheidung hochohmiger Stäube zu schaffen, um die Abscheideleistung von Elektroabscheidern zu erhöhen, ohne wesentliche Veränderungen an der Hochspannungsquelle ausführen zu müssen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein zweistufiger Elektroabscheider konzipiert wird, dessen Aufladezone aus abwechselnd angeordneten Sprühelektrodensystemen und nichtsprühenden Spezialelektroden aufgebaut

ist. Die Sprühelektrodensysteme in zwei benachbarten Gassen besitzen entgegengesetzte Polarität, so daß die Partikel je nach Eintrittsort entweder positiv oder negativ aufgeladen werden, eine Spezialelektrode montiert wird, die in Abhängigkeit der verwendeten Gleichspannungserzeugungsanlage entweder geerdet oder isoliert wird. Diese Spezialelektrode ist aufgebaut aus Stäben, Rohren oder anderen nichtscharfkantigen Profilen in Längs-, Quer- oder Kreuzanordnung oder aus Maschendraht oder Streckmaterial und an geeignetem Rahmen bzw. Trägern befestigt.

Bei einer z. T. auftretenden Staubabscheidung an den Spezialelektroden in der Aufladzone kommt es infolge der unterschiedlichen Polarität in den benachbarten Gassen zu einem Ladungsausgleich, der den Staub neutralisiert und somit eine Rückionisation unterdrückt und eine unipolare Staubaufladung in den Gassen gewährleistet.

In der Aufladzone ist die Gestaltung und Anordnung der Elektroden speziell in unmittelbarer Nachbarschaft zum geerdeten Gehäuse auf verschiedene Weise möglich z. B. können zusätzliche Elektroden, bestehend aus handelsüblichem Maschendraht, Streckmaterial oder mehreren, im Abstand angeordneten Stäben, elektrisch isoliert vor flächenförmigen Abscheideelektroden angeordnet und elektrisch leitend miteinander verbunden werden. Gegenüber den Spezialelektroden sind diese zusätzlichen Elektroden grobmaschiger. Dabei muß gewährleistet sein, daß in der einen Gasse eine positive und in der anderen Gasse eine negative Aufladung der Partikel erfolgt. Die Anordnung der zusätzlichen Elektrode vor der Abscheideelektrode bewirkt eine erhebliche Verringerung des dort auftretenden Ionenstromes, so daß die für die Rückionisation erforderliche Stromdichte an der Abscheideelektrode nicht überschritten wird. Die an der zusätzlichen Elektrode abgefangenen Ladungsträger werden durch die elektrische Verbindung in Anbetracht der unterschiedlichen Polarität der Sprühentladung neutralisiert. Tritt an der Abscheideelektrode durch die dort abgeschiedene Staubschicht partielles Rücksprühen auf, so werden die dabei entstehenden Ladungsträger ebenfalls an der zusätzlichen Elektrode abgefangen, so daß auch in den Gassen am geerdeten Gehäuse eine unipolare Aufladung gewährleistet ist.

Dieser Aufladzone schließt sich als Abscheidezone eine nichtsprühende elektrische Kraftfeldzone an, bestehend aus einzelnen flächenförmigen Elektroden, die abwechselnd mit dem positiven bzw. negativen Pol einer Gleichspannungserzeugungsanlage verbunden sind. Bei einer derartigen Elektrodenanordnung werden hohe Feldstärken bei sehr kleinen Stromdichten realisiert, so daß von der dort abgeschiedenen Staubschicht keine Rückionisation ausgehen kann.

Die in der Aufladzone angeordneten Spezialelektroden, zusätzlichen Elektroden und die dazugehörigen Sprüh- und Abscheideelektroden sowie die flächenförmigen Elektroden in der Abscheidezone werden in Abhängigkeit von der Rohgasstaubkonzentration in bestimmten Intervallen abgereinigt.

Ausführungsbeispiel

In den Zeichnungen sind mögliche Schaltschemata und ein Ausführungsbeispiel dargestellt und zwar zeigen:

Fig. 1: eine Horizontal-Schnittansicht der erfindungsgemäßen Elektrodenanordnung für Plattenelektroabscheider mit einem elektrischen Schaltschema

Fig. 2: eine Elektrodenanordnung nach der Einzelheit Z

Fig. 3: eine Elektrodenanordnung nach der Linie A-A

Fig. 4: elektrisches Schaltschema, Variante 1

Fig. 5: elektrisches Schaltschema, Variante 2

Fig. 6: elektrisches Schaltschema, Variante 3

Gemäß Figur 1 wird ein zweistufiger Elektroabscheider konzipiert, bestehend aus Auflade- und Abscheidezone. Die erfindungsgemäße Elektrodenanordnung in der Aufladzone besteht aus einem System von Spezialelektroden 3, wobei jede Spezialelektrode 3 zwischen zwei Sprühelektrodensysteme 2.1 und 2.2 mit unterschiedlicher Polarität installiert ist. Bei der dargestellten Elektrodenanordnung ist die Spezialelektrode 3 mittig zwischen den Sprühelektrodensystemen 2.1 und 2.2 elektrisch isoliert angebracht. Entsprechend der dargestellten Schaltung wird der Staub in der Gasse h+ positiv und in der Gasse h- negativ aufgeladen. Bei einer z. T. auftretenden Staubabscheidung an der Spezialelektrode 3 erfolgt auf Grund der unterschiedlichen Polarität in den Gassen h+ und h- ein Ladungsaustausch, wodurch die Rückionisation unterdrückt wird. Die beiden äußeren Gassen in der Aufladzone am geerdeten Gehäuse 1 werden durch flächenförmige Abscheideelektroden 5 begrenzt. Parallel zu den Abscheideelektroden 5 werden zusätzliche Elektroden 6 elektrisch isoliert angebracht und elektrisch leitend über die Verbindungsleitung 10 verbunden. Ein Teil des auf die Abscheideelektrode 5 auftreffenden Ionenstromes wird von der zusätzlichen Elektrode 6 abgefangen und infolge der unterschiedlichen Polarität der äußeren Gassen erfolgt über die elektrische Verbindungsleitung 10 ein Ladungsausgleich. Tritt jedoch an der abgeschiedenen Staubschicht auf der Abscheideelektrode 5 partiell Rücksprühen auf, dann werden die dabei entstehenden Ladungsträger ebenfalls von der zusätzlichen Elektrode 6 abgefangen und über die Verbindungsleitung 10 neutralisiert.

Gemäß Figur 1 ist die Abscheidezone mit nichtsprühenden flächenförmigen Abscheideelektroden 14.1 und 14.2 ausgerüstet.

Dabei sind die Elektroden 14.1 geerdet und die Elektroden 14.2 sind mit dem negativen Pol der

Gleichspannungserzeugungsanlage 7 über das Hochspannungskabel 8 verbunden. Der in der Abscheideergasse h+ aufgeladene Staub wandert in der Abscheidezone zur Elektrode 14.2 und der in h- aufgeladene zur Elektrode 14.1.

Durch die Verwendung von flächenförmigen Elektroden 14.1 und 14.2 können in der Abscheidezone hohe Feldstärken bei sehr geringen Sprühströmen realisiert werden, so daß an der abgeschiedenen hochohmigen Staubschicht kein Rücksprühen auftritt.

In Figur 2 ist ein Ausschnitt der erfindungsgemäß beschriebenen Elektrodenanordnung vergrößert dargestellt. Entsprechend Figur 2 ist die zusätzliche Elektrode 6 zwischen einem Rahmen 13 befestigt.

Gemäß Figur 3 besteht die Spezialelektrode 3 aus Rundstäben, die zwischen zwei U-Profilbleisten 4 mit Muttern 12 befestigt sind.

Durch Variation des Abstandes der Stäbe 3 und der freien Querschnittsfläche der zusätzlichen Elektroden 6 kann die Abscheidung als auch der Beginn der Rückionisation beeinflusst werden.

Gemäß Figur 4 wird die Spezialelektrode 3 isoliert aufgehängt, dabei ist das Sprühelektrodensystem 2.1 mit dem negativen Pol der Gleichspannungserzeugungsanlage 7 über das Hochspannungskabel 8 verbunden. Das Sprühelektrodensystem 2.2 wird geerdet.

Gemäß Figur 5 wird die Spezialelektrode 3 geerdet und das Sprühelektrodensystem 2.1 über das Hochspannungskabel 8 mit dem negativen und das Sprühelektrodensystem 2.2 mit dem positiven Pol der Gleichspannungserzeugungsanlage 7 verbunden.

Gemäß Figur 6 wird die Spezialelektrode 3 geerdet und das Sprühelektrodensystem 2.1 mit dem negativen Pol der Gleichspannungserzeugungsanlage 7 verbunden. Das Sprühelektrodensystem 2.2 ist an den positiven Pol einer zweiten Gleichspannungserzeugungsanlage 7 gelegt.

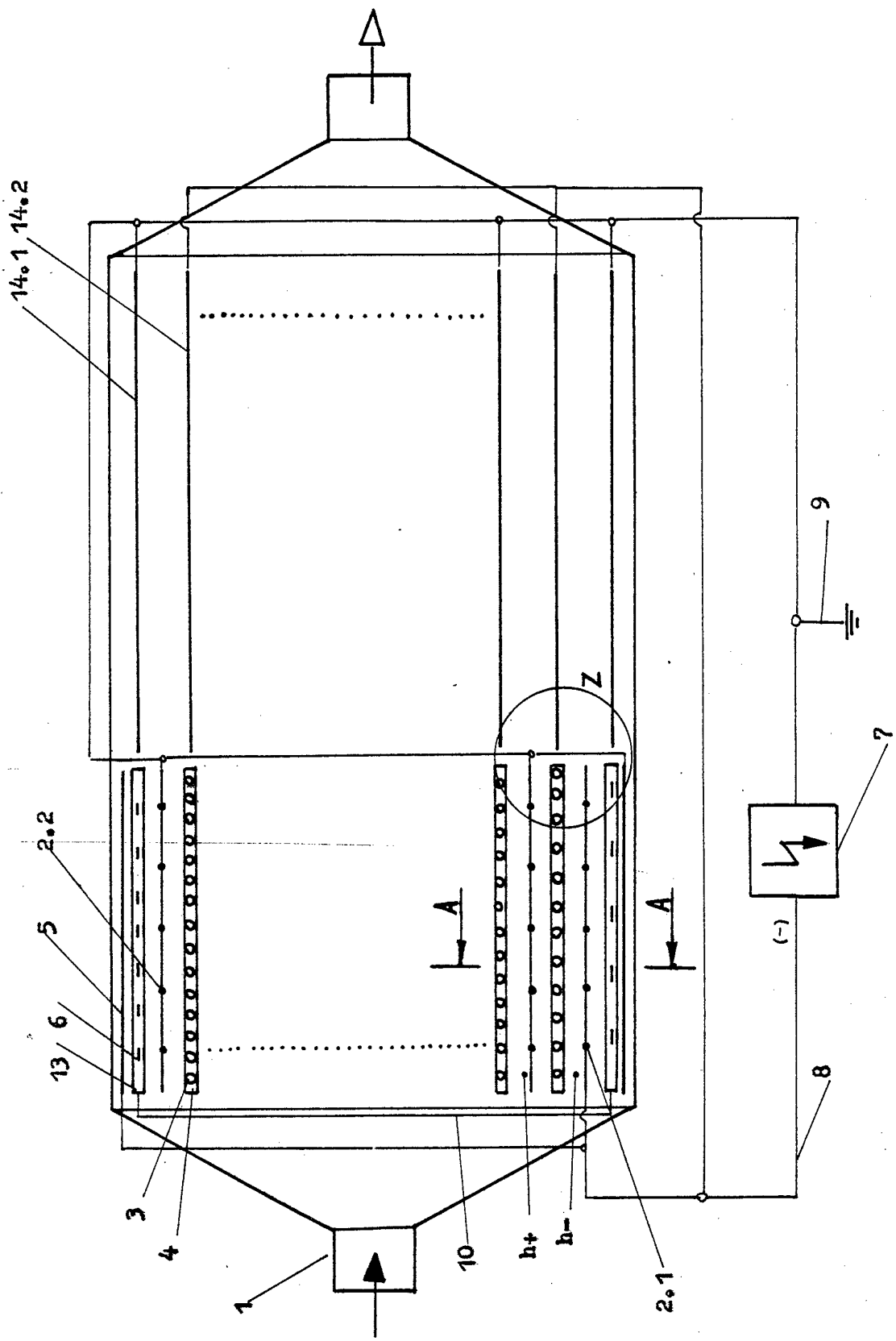


Fig. 1

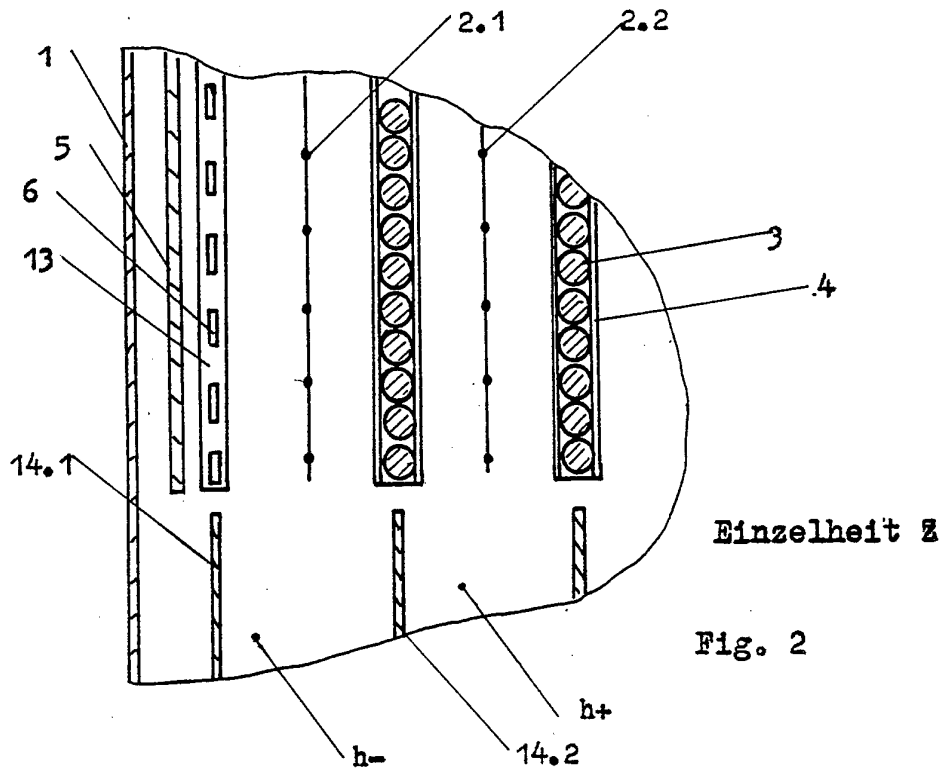


Fig. 2

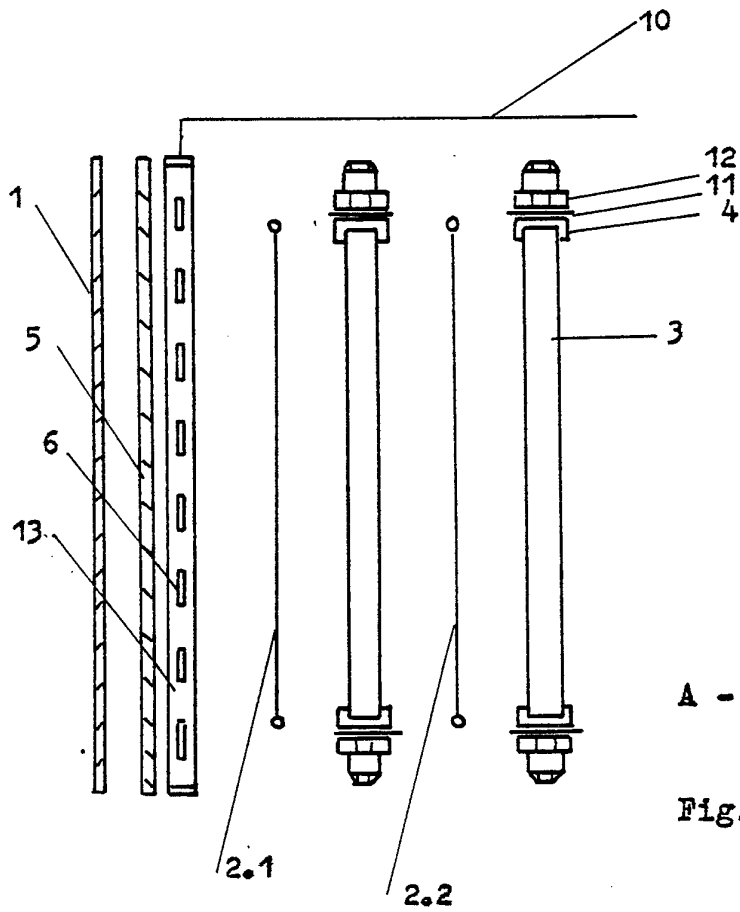


Fig. 3

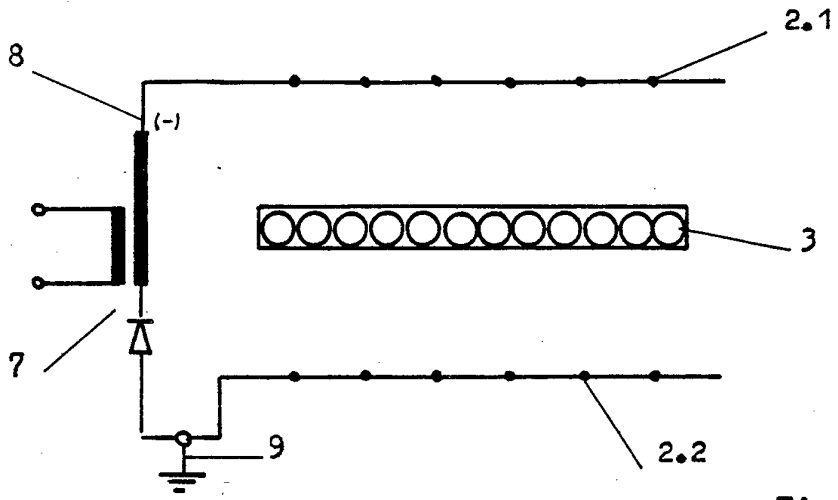


Fig. 4

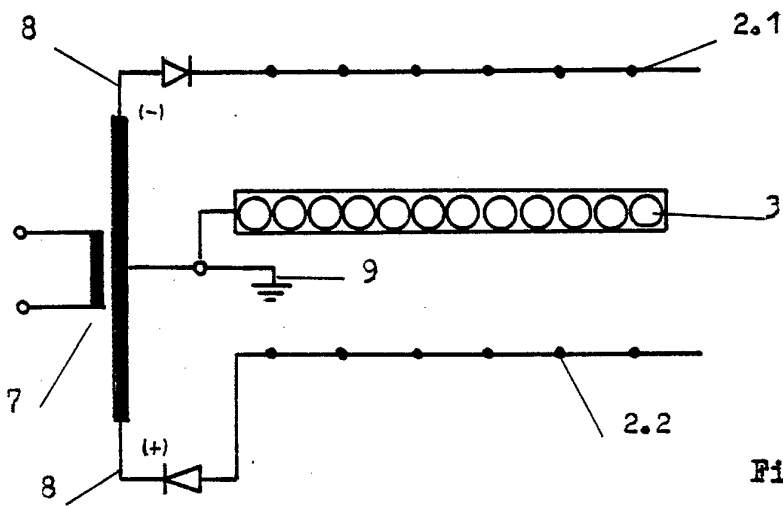


Fig. 5

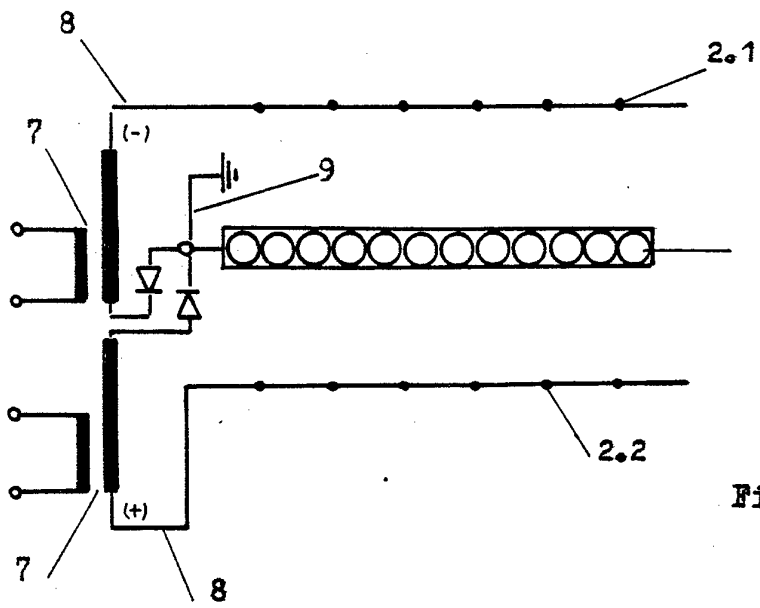


Fig. 6