

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 968 519 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

21.05.2003 Patentblatt 2003/21

(51) Int Cl.7: **H01J 47/02**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE98/00818

(21) Anmeldenummer: **98925415.6**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 98/043116 (01.10.1998 Gazette 1998/39)

(22) Anmeldetag: **20.03.1998**

(54) **IONISATIONSKAMMER FÜR RADIOMETRISCHE MESSEINRICHTUNGEN**

IONIZATION CHAMBER FOR RADIOMETRIC MEASURING INSTRUMENTS

CHAMBRE D'IONISATION POUR INSTRUMENTS DE MESURE RADIOMETRIQUES

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE FI FR GB IT SE

(30) Priorität: **21.03.1997 DE 19712032**

23.07.1997 DE 19731608

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

05.01.2000 Patentblatt 2000/01

(73) Patentinhaber: **Vacutec Messtechnik GmbH**

01277 Dresden (DE)

(72) Erfinder:

• **LAUBE, Siegfried**

D-01324 Dresden (DE)

• **URBAN, Franz-Josef**
D-55270 Ober-Olm (DE)

• **HILDEBRANDT, Steffen**
D-01219 Dresden (DE)

(74) Vertreter: **Pfeiffer, Eva**

Brucknerstrasse 9 B

01309 Dresden (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 19 545 340

DE-B- 1 040 707

FR-A- 2 105 649

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no.**

271 (E-536), 3. September 1987 & JP 62 073548

A (HAMAMATSU PHOTONICS KK), 4. April 1987

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).

EP 0 968 519 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ionisationskammer für radiometrische Meßeinrichtungen, insbesondere für traversierende Flächenmassemesssysteme, bestehend aus einem Gehäuse, in dem sich Füllgas befindet, mit wenigstens einem Strahlungseintrittsfenster und einer Anzahl von Sammelelektroden im Gehäuse mit isoliert nach außen geführten elektrischen Anschlüssen, wobei zwischen dem Gehäuse und den Sammelelektroden eine elektrische Potentialdifferenz (Spannung) besteht.

[0002] In industriellen Anlagen zur radiometrischen Vermessung von Materialbahnen werden bei deren Produktion oder Bearbeitung üblicherweise Ionisationskammern als Detektoren eingesetzt. Die Ionisationskammern bestehen aus einem Gehäuse, einer Sammelelektrode und einem Füllgas. Die durch ein Strahlungseintrittsfenster eintretende Strahlung erzeugt im Füllgas freie Ladungsträger (Ionen und Elektronen). Eine zwischen Elektrode und Gehäuse angelegte Spannung erzeugt in der Kammer ein elektrisches Feld, dem die Ladungsträger folgen. Der so entstehende Strom zwischen Elektrode und Gehäuse (im μA - bis pA - Bereich) wird gemessen und beispielsweise in Spannungssignale umgewandelt. Das Meßsignal wird hochisoliert gegen das Gehäuse aus dem Inneren der Kammer über eine gasdichte Durchführung mit einem Anschluß an eine Signalleitung nach außen geführt. Um den Anschluß ist in die Isolationschicht der Durchführung eine Ringelektrode eingebracht, die als Schutzring wirkt. Dieser Schutzring verhindert, daß die Spannung zwischen dem Gehäuse und der Elektrode direkt über eine durchgehende Isolationsstrecke abfällt, wie in Fig. 1 als Stand der Technik bei einer axialsymmetrischen Ionisationskammer dargestellt ist. Eine, diesen Stand der Technik charakterisierende Lösung ist ebenfalls aus JP 62073548 A (PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no.271 v. 03.09.87) ersichtlich: Zur Vermeidung von Induktionen ist hier jede der isolierten Signalleitungen im Bereich der Isolator-Durchführung einzeln von einem eigenen Schutzring umgeben. Der Schutzring verhindert somit das Auftreten störender Restströme, so daß der Grundstrom einer Ionisationskammer ohne Strahlung bei ihrer Arbeitsspannung (meist einige hundert Volt) minimal, d.h. typischerweise kleiner als 0,1 pA ist.

[0003] Das radiometrische Meßsystem in einer Produktions- oder Bearbeitungsanlage besteht aus einer Quelle ionisierender Strahlung, dem Detektor, d.h. der Ionisationskammer und dem Meßgut. Der Wechselwirkungsgrad zwischen der Strahlung und dem Meßgut (z. B. Absorption, Rückstreuung, Fluoreszenz) ist ein Maß für die Menge des zu bestimmenden Materials, meist angegeben als Flächenmasse oder Dicke. Das System aus Strahlenquelle und Detektor kann in den meisten Fällen quer zur Materialbahn bewegt werden.

[0004] Mit dem Übergang von einem Einzeldetektor hin zu einem Detektor mit mehreren unabhängigen

Meßstellen eröffnen sich der Flächenmasse-Meßtechnik neue Möglichkeiten zur Lösung bisher unbewältigter Meßaufgaben. Die so entstehenden zusätzlichen Informationen bieten eine Basis für eine effektivere und genauere Kontrolle von Produktionsprozessen.

[0005] Auf der einen Seite kann die Querprofil-Ortsauflösung verfeinert werden.

[0006] Die Ortsauflösung einer Querprofil-Messung mit den gängigen axialsymmetrischen Ionisationskammern ist naturgemäß durch den Kammerdurchmesser begrenzt. So wird in der Fachliteratur die auflösbare Struktur mit der zweifachen Detektorausdehnung angegeben. Eine feinere Ortsauflösung muß mit Detektoren geringerer Ausdehnung in Querrichtung zur Materialbahn erzielt werden. Diese können so angeordnet werden, daß ein Querprofil-Ausschnitt mit einer höheren Auflösung als bei einem entsprechenden Einzeldetektor gemessen werden kann.

Bekannt ist die Verwendung eines Arrays aus Halbleiterdetektoren (Silizium-pin-Dioden), die im Strom-Modus betrieben werden. Hierbei zeigt sich jedoch die starke Anfälligkeit der Halbleiterdetektoren gegen Temperaturänderungen, wie sie in industriellen Produktionsanlagen ständig auftreten. Dadurch werden die Meßsignale verfälscht.

[0007] Auf der anderen Seite kann das Energiespektrum als Folge der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung mit dem Meßgut genutzt werden.

[0008] Bei bestimmten Beschichtungsverfahren unterscheidet sich die Ordnungszahl des Substrats nur geringfügig von der Ordnungszahl der aufzubringenden Schicht (z.B. Zink auf Stahl). In diesem Fall ist das bekannte Beta-Rückstreuverfahren ungeeignet. Eine etwaige Röntgenfluoreszenzstrahlung des zweikomponentigen Systems gibt aber Aufschluß über die Dicke der aufgetragenen Schicht. Die Energie der Fluoreszenzstrahlung ist elementspezifisch; ihre Intensität ist von der untersuchten Materialmenge und damit von der Schichtdicke abhängig. Selektive Filter absorbieren durch den K-Kanten-Effekt z.B. stark die von der Schicht ausgehende Röntgenstrahlung und transmittieren weitgehend die vom Substrat ausgehende Strahlung. Zwei Detektorabschnitte mit verschiedenen Filtern können dann über Kalibrierungen zur Messung einer Komponente des zweikomponentigen Systems benutzt werden.

[0009] Die Detektorabschnitte können in einer Mehrfachkammer wie beschrieben angeordnet sein. Prinzipiell können über das zweikomponentige System hinaus in bestimmten Fällen $n-1$ Komponenten eines n -Komponenten-Systems mit einer Kammer mit n Meßabschnitten bestimmt werden.

[0010] Dieser Stand der Technik ist im Wesentlichen mit US-Patent 3,514,602 veröffentlicht. Hier ist eine Kammer in zwei Abschnitte unterteilt, deren Signale analog voneinander subtrahiert werden, um ein Ausgangssignal als Maß für die gewünschte Meßgröße zu erhalten, was dem damaligen Stand der Technik ent-

sprach. Dem heutigen Stand der Technik entspricht ein umgewandeltes (niederohmiges) Kammerabschnitts-Ausgangssignal, das einer entsprechenden Weiterverarbeitung auf Rechner- und Prozessorbasis zugeführt werden kann.

[0011] Mit DE 195 45 340 A1, wurde bereits eine Ionisationskammer für radiometrische Meßeinrichtungen, insbesondere für traversierende Flächenmassemeßsysteme vorgeschlagen, die als gattungsbildend für die nachfolgend beschriebene Erfindung zu bezeichnen ist. Die Ionisationskammer gem. DE 195 45 340 besteht aus einem Gehäuse, in dem sich ein Püllgas und eine Anzahl von Sammelelektroden befinden und das mit wenigstens einem Strahlungseintrittsfenster versehen ist. Die Sammelelektroden sind mit isoliert nach außen geführten elektrischen Anschlüssen versehen. Der Innenraum der Ionisationskammer ist in eine Mehrzahl benachbarter Meßabschnitte unterteilt, in denen jeweils eine Sammelelektrode angeordnet ist, wobei zwischen dem Gehäuse und den Sammelelektroden eine elektrische Potentialdifferenz besteht. DE 195 45 340 A1 wurde am 12.06.97 und damit nach dem Prioritätsdatum (21.03.97) der vorliegenden Internationalen Anmeldung veröffentlicht.

[0012] Diese beispielhaft angeführten Meßprobleme führten daher zu der Aufgabe, eine Ionisationskammer für radiometrische Meßeinrichtungen, insbesondere für traversierende Flächenmassemeßsysteme zu entwickeln, die eine hinreichende Empfindlichkeit besitzt und dabei die bei Ionisationskammern üblichen guten Werte hinsichtlich Vakuumdichtigkeit, Grundstrom und Temperaturabhängigkeit liefert.

[0013] Diese der Erfindung zugrundeliegende Aufgabenstellung wird bei einer Ionisationskammer der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der Innenraum des Gehäuses in eine Mehrzahl benachbarter und gegenseitig abgegrenzter Meßabschnitte mit den jeweiligen Sammelelektroden unterteilt ist, daß die Sammelelektroden mit elektrischen Anschlüssen verbunden sind, die durch den Isolator einer gasdichten Mehrfach-Durchführung hindurch nach außen geführt sind und daß der Isolator mit einem die elektrischen Anschlüsse gemeinsam umgebenden elektrisch leitfähigen Bereich versehen ist, der sowohl gegenüber dem Gehäuse, als auch den Anschlüssen elektrisch isoliert angeordnet ist, jedoch im stromlosen Zustand auf Elektrodenpotential liegt.

[0014] Durch diese erfindungsgemäße Lösung wird eine Flächenmassenmessung ermöglicht, die gegenüber der Verwendung konventioneller Ionisationskammern beispielsweise eine feinere Ortsauflösung oder auch eine Energieselektion der vom Meßort ausgehenden Strahlung erreicht.

[0015] Weitere Fortbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0016] Bevorzugt ist dabei der die Anschlüsse umgebende Bereich als Schutzring in Form eines Metallringes ausgebildet, der gleichzeitig mehrere Sammelek-

troden-Anschlüsse umgibt. Der zwischen dem Gehäuse und dem Schutzring befindliche Isolator kann Teil eines Isolierrohres sein, dessen einer Metallkontakt mit dem Gehäuse gasdicht verbunden ist. Mit dem gegenüber-

liegenden Metallkontakt des Isolierrohres kann eine Mehrfach-Durchführung gasdicht verbunden werden. **[0017]** In einer Variante der Erfindung kann der Schutzring auch als Flächenelektrode ausgebildet werden, die auf wenigstens einer Seite des Isolators die Anschlüsse umgibt. Bevorzugt ist die Flächenelektrode jedoch sowohl auf der Gehäuseinnenseite, als auch auf der Gehäuseseite angeordnet. Beide Flächenelektroden sind elektrisch miteinander und gemeinsam mit einem Kontaktstift verbunden und befinden sich somit auf Schutzringpotential.

[0018] In Fortführung der Erfindung werden die Meßabschnitte durch Trennwände voneinander abgegrenzt, die bis unmittelbar an das zum entsprechenden Abschnitt gehörende Strahlungseintrittsfenster reichen, um eine gegenseitige Beeinflussung der Meßabschnitte, etwa durch Drift von Ladungsträgern, auszuschließen.

[0019] Die Sammelelektroden können nicht, wie meist in herkömmlichen Einzelkammern, mechanisch von den Signalleitungen selbst gehalten werden. Sie werden stattdessen isoliert auf einem Träger innerhalb der Kammer aufgebracht und fixiert, der auf Schutzringpotential liegt und wiederum isoliert gegenüber dem Kammergehäuse angeordnet ist, was zur Wahrung des Schutzringprinzips führt.

[0020] Die Elektroden können je nach Anforderung unterschiedlich geformt sein. So können die Elektroden aus einer gespannten Folie oder Foliestreifen bestehen, oder aus mehreren gespannten Drähten bestehen.

[0021] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist die Ionisationskammer einen rechteckigen oder quadratischen Querschnitt auf, wobei die Meßabschnitte nebeneinander oder zweier oder mehrreihig bündig oder versetzt zueinander angeordnet sind.

[0022] In einer weiteren Variante weist die Ionisationskammer einen runden Querschnitt auf. In diesem Fall ist es zweckmäßig, wenn die Meßabschnitte in der Ionisationskammer radial nebeneinander angeordnet werden, wobei es prinzipiell auch möglich ist, die Meßabschnitte in der Ionisationskammer konzentrisch zueinander anzuordnen.

[0023] Weiterhin ist es möglich, oberhalb des Strahlungseintrittsfensters Filter für Röntgenstrahlung anzuordnen, wobei zweckmäßigerweise jedem Meßabschnitt der Ionisationskammer ein Filter zugeordnet ist.

[0024] Weisen die Filter aufeinander abgestimmte unterschiedliche Filtereigenschaften auf, so werden die einzelnen Meßabschnitte unterschiedlich gefilterter Strahlung ausgesetzt.

[0025] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Strahlungseintrittsfenster bei mehrreihig versetzt zueinander angeordneten Meßabschnitten teilweise derart abgedeckt, daß die nahtlose unzweideutige

Messung eines Querprofilausschnittes ermöglicht wird.

[0026] Die Erfindung soll nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

- Fig. 2 den Aufbau einer erfindungsgemäßen Ionisationskammer mit Elektroden in Form gespannter Drähte;
- Fig. 2a eine zweireihige versetzte Anordnung von Meßabschnitten;
- Fig. 3 eine Elektrode in Antennenform;
- Fig. 4 eine Vorderansicht einer Elektrode nach Fig. 1;
- Fig. 5 eine Mehrfachdurchführung für die Anschlüsse der Elektroden mit einem auf einem Isolierrohr angeordneten Isolator und einem Metallring;
- Fig. 6 a, b eine Mehrfachdurchführung mit einer Flächenelektrode als Schutzring;
- Fig. 7 eine Ionisationskammer zum Nachweis von Röntgenstrahlung und mehreren Filtern; und
- Fig. 8 eine Ionisationskammer mit einem verstärkten Strahlungseintrittsfenster.

[0027] Bild 2 zeigt den Aufbau einer Ionisationskammer 1 mit Meßabschnitten 2 im Innern des Gehäuses 3, die jeweils unabhängige meßtechnische Einheiten bilden. Jeder Abschnitt 2 ist dabei durch Trennwände 4 von seinen Nachbarabschnitten getrennt. Die Trennwände 4 sorgen für eine Minimierung von Schrägeinstrahlungen durch das Kammervolumen in den Nachbarabschnitt, die dadurch erreicht wird, daß sich die Trennwände 4 unmittelbar bis an das Strahlungseintrittsfenster 5 erstrecken, welches den oberen Abschluß des Gehäuses 3 bildet.

[0028] Die Ionisationskammer 1 kann beispielsweise einen rechteckigen Querschnitt aufweisen, wobei die Meßabschnitte 2 auch zweioder mehrreihig versetzt zueinander angeordnet sein können (Fig. 2a).

[0029] Innerhalb jedes Meßabschnittes 2 ist eine Elektrode 6 angeordnet, die der Bauform des Meßabschnittes 2 angepaßt ist. Ihre Gestalt trägt der Forderung nach einer möglichst geringen Gasverdrängung, einem möglichst raumgreifenden elektrischen Feld, der Vermeidung von Gasverstärkungen und einer möglichst geringen Mikrophonie Rechnung. Daher wird die Dicke und die Masse der Elektrodenbauteile klein gehalten, jedoch werden Mindeststrahlen nicht unterschritten.

[0030] Die Elektrode 6 besteht entweder aus einem Haltekörper 7, an dem gespannte Drähte 8 angeordnet sind, wobei der Haltekörper 7 über einen Isolierkörper 21 auf einem Träger 9 freistehend angeordnet ist (Fig. 2, 4). Wie in Fig. 3 dargestellt, kann die Elektrode 6 auch die Form einer Drahtelektrode 10 aus mehreren aneinandergefügt Drähten aufweisen. Der Träger 9 liegt auf Schutzringpotential.

[0031] Bei kleinen Kammerabschnitten werden be-

vorzugt Füllgase mit hoher Dichte (z.B. Xenon) verwendet, um eine möglichst hohe Strahlungsabsorption nahe dem Strahlungseintrittsfenster 5 der Ionisationskammer 1 zu erreichen.

[0032] Um die Signale aller Elektroden 6 parallel nach außen zu führen, wird eine Mehrfach-Durchführung mit Schutzring verwendet. Diese Mehrfach-Durchführung besteht aus einem Isolierrohr 11, auf dem über einen Metallring 12, der als Schutzring dient, ein Isolator 13 befestigt ist (Fig. 5). Durch den Isolator 13 sind Anschlüsse 14 in Form von Metallpins geführt, die über Signalleitungen 15 mit den Elektroden 6 verbunden sind. Auf diese Weise entsteht eine Mehrfach-Durchführung mit einem allen Signalleitungen 15 bzw. Anschlüssen 14 gemeinsamen Schutzring, wobei die Kosten pro herausgeführtem Signal gegenüber herkömmlichen dreifach konzentrischen Durchführungen deutlich reduziert sind. Die Signale werden nicht dargestellten Strom-Spannungs-Wandlern zugeführt, deren Ausgangssignal vom jeweiligen Meßsystem weiterverarbeitet wird.

[0033] Begrenzt man das Schutzringprinzip nur auf Oberflächenströme, so kann eine noch einfachere Konfiguration als oben beschrieben, realisiert werden.

[0034] Fig. 6 zeigt eine solche Mehrfach-Durchführung mit mehreren Anschlüssen 14 in einem Isolator 17 aus einem hochisolierenden Material. Auf der Oberfläche des Isolators 17 werden beidseitig Ringe in Form von Flächenelektroden 18 um die Anschlüsse 14 gebracht, deren Potential als Schutzring wirkt. Über einen der Anschlüsse 14 wird das Schutzringpotential nach innen geführt. Mit dieser Anordnung werden ausschließlich Oberflächenströme auf dem Isolationsmaterial zwischen dem Gehäuse und den Sammelelektroden verhindert.

[0035] Eine Ionisationskammer 1 mit mehreren Abschnitten 2 wie vorstehend beschrieben, kann auch insbesondere zum Nachweis von Röntgenstrahlung derart genutzt werden, daß einzelne Meßabschnitte 2 unterschiedlich gefilterter Strahlung ausgesetzt werden. Das erfolgt dadurch, daß zwischen dem Meßgut 19 und den einzelnen Meßabschnitten 2 Filter 20 angeordnet werden. Die von einer Strahlungsquelle 22 ausgehende Strahlung erhält ihr charakteristisches Energiespektrum vor dem Filter 20 durch das Absorptions- oder das Fluoreszenzverhalten des Meßgutes 19. Durch geeignete Auswahl entsprechender unterschiedlicher Filter 20 kann ein aus mehreren Bestandteilen zusammengesetztes Material (z.B. Papier mit Füllstoffen, Metallegierungen) vermessen werden.

[0036] Fig. 8 zeigt schließlich noch eine Ionisationskammer mit einem verstärkten Strahlungseintrittsfenster 5, auf dessen Außenseite ein Draht 16 erstreckt, der beispielsweise durch eine Schweißverbindung befestigt ist.

Ionisationskammer für radiometrische Meßeinrichtungen

Bezugszeichenliste

[0037]

1	Ionisationskammer
2	Meßabschnitt
3	Gehäuse
4	Trennwand
5	Strahlungseintrittsfenster
6	Sammelelektrode
7	Haltekörper
8	Draht
9	Träger
10	Drahtelektrode
11	Isolierrohr
12	Metallring
13	Isolator
14	Anschluß
15	Signalleitung
16	Draht
17	Isolator
18	Flächenelektrode
19	Meßgut
20	Filter
21	Isolierkörper
22	Strahlungsquelle

Patentansprüche

1. Ionisationskammer für radiometrische Meßeinrichtungen, insbesondere für traversierende Flächenmassemeßsysteme, bestehend aus einem Gehäuse (3), in dem sich ein ionisierbares Füllgas befindet, mit wenigstens einem Strahlungseintrittsfenster (5) und einer Anzahl von gegenüber dem Gehäuse (3) eine elektrische Potentialdifferenz aufweisenden Sammelelektroden (6) mit isoliert nach außen geführten Anschlüssen (14), wobei der Innenraum des Gehäuses (3) in eine Mehrzahl benachbarter und gegenseitig abgegrenzter Meßabschnitte (2), die jeweils eine Sammelelektrode (6) enthalten, unterteilt ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Sammelelektroden (6) mit elektrischen Anschlüssen (14) verbunden sind, die durch den Isolator (13; 17) einer gasdichten Mehrfach-Durchführung hindurch nach außen geführt sind und daß der Isolator (13; 17) mit einem die elektrischen Anschlüsse (14) gemeinsam umgebenden elektrisch leitfähigen Bereich versehen ist, der zur Ausbildung eines Schutzrings sowohl gegenüber dem Gehäuse (3), als auch den Anschlüssen (14) elektrisch isoliert angeordnet ist, jedoch im stromlosen Zustand auf dem Potential der Sammelelektroden (6) liegt.
2. Ionisationskammer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schutzring mit einem der Anschlüsse (14) elektrisch verbunden ist.
3. Ionisationskammer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schutzring als Metallring (12) ausgebildet ist, der den Isolator (13) umgibt und die Anschlüsse (14) einschließt.
4. Ionisationskammer nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Isolator (13) mit dem Metallring (12) auf einem Isolierrohr (11) angeordnet ist, das mit dem Gehäuse (3) gasdicht verbunden ist.
5. Ionisationskammer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schutzring als Flächenelektrode (18) ausgebildet ist, die auf wenigstens einer Seite des Isolators (17) die Anschlüsse (14) umgibt.
6. Ionisationskammer nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** sowohl auf der Gehäuseinnenseite, als auch auf der Gehäuseaußenseite eine Flächenelektrode (18) angeordnet ist, die elektrisch miteinander verbunden sind.
7. Ionisationskammer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Meßabschnitte (2) durch Trennwände (4) voneinander abgegrenzt sind, die bis unmittelbar an das zugehörige Strahlungseintrittsfenster (5) reichen.
8. Ionisationskammer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** innerhalb des Gehäuses (3) gegenüber dem Strahlungseintrittsfenster (5) ein sich über alle Abschnitte erstreckender Träger (9) angeordnet ist, der gegenüber dem Gehäuse (3) elektrisch isoliert angeordnet ist.
9. Ionisationskammer nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Träger (9) das gleiche Potential aufweist, wie der Schutzring.
10. Ionisationskammer nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Elektroden (6) an Haltekörpern (7) angeordnet sind, die über Isolierkörper (21) auf dem Träger (9) befestigt sind.
11. Ionisationskammer nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Elektroden (6) wenigstens einen gespannten Draht (8) aufweisen, der am Haltekörper (7) befestigt ist.
12. Ionisationskammer nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehrere Drähte (8) parallel zueinander und senkrecht zur Strahlungseintrittsrichtung angeordnet sind.

13. Ionisationskammer nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Elektroden (6) aus einer gespannten Folie oder Foliestreifen bestehen.
14. Ionisationskammer nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ionisationskammer (1) einen rechteckigen oder quadratischen Querschnitt aufweist und daß die Meßabschnitte (2) nebeneinander oder mehrreihig versetzt zueinander angeordnet sind.
15. Ionisationskammer nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ionisationskammer (1) einen runden Querschnitt aufweist.
16. Ionisationskammer nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Meßabschnitte (2) in der Ionisationskammer (1) radial nebeneinander angeordnet sind.
17. Ionisationskammer nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Meßabschnitte (2) in der Ionisationskammer (1) konzentrisch zueinander angeordnet sind.
18. Ionisationskammer nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** oberhalb des Strahlungseintrittsfensters (5) Filter (20) für Röntgenstrahlung angeordnet sind.
19. Ionisationskammer nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** jedem Meßabschnitt (2) der Ionisationskammer (1) ein Filter (20) zugeordnet ist.
20. Ionisationskammer nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Filter (20) unterschiedliche, aufeinander abgestimmte Filtereigenschaften aufweisen.
21. Ionisationskammer nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich über die Außenseite des Strahlungseintrittsfensters (5) mindestens ein auf dieser befestigter Draht (16) oder eine Rippe erstreckt.
22. Ionisationskammer nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Strahlungseintrittsfenster (5) bei mehrreihig versetzt zueinander angeordneten Meßabschnitten (2) teilweise derart abgedeckt sind, daß die Messung eines Querprofilausschnittes nahtlos und unzweideutig erfolgt.

Claims

1. Ionization chamber for radiometric measuring

equipment, especially for traversing measuring systems for the weight per unit area, consisting of the casing (3) filled with ionizable gas, with at least one radiation inlet window (5) and a number of collector electrodes (6) with an electrical potential different from that of the casing (3) and with insulated external terminals (14), with the inside of the casing (3) being subdivided into a majority of adjacent measuring sections (2) that are separated/isolated from each other and contain one collector electrode (6) each, **characterized by** the fact that the collector electrodes (6) are connected with electrical terminals (14) that run through the gas-tight multiple insulator (13; 17) and extend to the outside and that the insulator (13; 17) is housed together with the electrical terminals (14) in an electrically conductive medium, which is electrically insulated so that a guard ring can form both against the casing (3) and against the terminals (14), while it is connected with the potential of the collector electrodes (6) under no-load conditions.

2. Ionization chamber according to claim 1, **characterized by** the fact that the guard ring is electrically connected with one of the terminals (14).
3. Ionization chamber according to claim 1 or 2, **characterized by** the fact that the guard ring (12) is made of metal, with the insulator (13) being encased by and the terminals (14) being included in the said metal ring.
4. Ionization chamber according to claim 3, **characterized by** the fact that the insulator (13) with the metal ring is mounted on an insulating tubular shaft that is connected with the casing (3) in a gas-tight fashion.
5. Ionization chamber according to claim 1, **characterized by** the fact that the guard ring is designed as a surface electrode (18), with the terminals (14) being enclosed by the surface electrode (18) at least on one side of the insulator (17).
6. Ionization chamber according to claim 5, **characterized by** the fact that one surface electrode each (18) is attached to both the inside and the outside of the casing, which are electrically connected with each other.
7. Ionization chamber according to claims 1 - 6, **characterized by** the fact that the measuring sections (2) are separated from each other by partitioning walls (4) that extend right up to the relevant radiation inlet window (5).
8. Ionization chamber according to claims 1 - 7, **characterized by** the fact that a carrier (9) is located

opposite the radiation inlet window (5) inside the casing (3), which is electrically insulated against the latter (3) and extends across all (measuring) sections.

9. Ionization chamber according to claim 8, **characterized by** the fact that the carrier (9) has the same potential as the guard ring.

10. Ionization chamber according to claim 8 or 9, **characterized by** the fact that the electrodes (6) are attached to retaining elements (7) which are fixed to the carrier (9) with the help of insulating bodies (21).

11. Ionization chamber according to claim 10, **characterized by** the fact that the electrodes (6) are equipped with at least one guy wire (8) that is attached to the retaining element (7).

12. Ionization chamber according to claim 11, **characterized by** the fact that several wires (8) have been installed parallel to each other and vertically to the radiation inlet direction.

13. Ionization chamber according to claim 10, **characterized by** the fact that the electrodes (6) are made of a pre-stressed foil or strips of foil.

14. Ionization chamber according to any of claims 1 - 13, **characterized by** the fact that the ionization chamber (1) has a rectangular or squared cross-section and that the measuring sections (2) are located next to each other or staggered in several rows.

15. Ionization chamber according to any of claims 1 - 13, **characterized by** the fact that the ionization chamber (1) has a circular cross-section.

16. Ionization chamber according to claim 15, **characterized by** the fact that the measuring sections (2) are arranged radially next to each other in the ionization chamber (2).

17. Ionization chamber according to claim 15, **characterized by** the fact that the measuring sections (2) in the ionization chamber (1) are arranged concentrically towards each other.

18. Ionization chamber according to any of claims 1 - 17, **characterized by** the fact that filters (20) for the X-rays are installed above the radiation inlet window (5).

19. Ionization chamber according to claim 18, **characterized by** the fact that one filter (20) each is allocated to every measuring section (2) of the ionization chamber (1).

20. Ionization chamber according to claim 19, **characterized by** the fact that the filters (20) have different filtering properties, which are adapted to each other.

5 21. Ionization chamber according to any of claims 1 - 20, **characterized by** the fact that at least one wire (16) or a rib extends over the outside of the radiation inlet window and is attached to the latter.

10 22. Ionization chamber according to any of claims 1 - 21, **characterized by** the fact that the radiation inlet windows (5) are partly covered in such way that the measurement in one cross-sectionally profiled segment can be made continuously and unambiguously, if the measuring sections are staggered in several rows.

Revendications

1. Chambre d'ionisation pour dispositifs de mesure radiométriques, en particulier pour un système de mesure de masse surfacique transversal, composée d'un boîtier (3) dans lequel se trouve un gaz de remplissage ionisable, comportant au moins une fenêtre d'entrée de rayonnement (5) et un nombre d'électrodes de captage (6) présentant en regard du boîtier (3) une différence de potentiel électrique avec des branchements (14) conduits vers l'extérieur de manière isolée, l'intérieur du boîtier (3) étant subdivisé en une pluralité de sections de mesure (2) adjacentes et limitées réciproquement qui comprennent respectivement une électrode de captage (6), **caractérisée en ce que** les électrodes de captage (6) sont reliées à des branchements électriques (14) qui sont conduits vers l'extérieur à travers l'isolateur (13; 17) d'un passage multiple étanche au gaz et **en ce que** l'isolateur (13; 17) est pourvu d'une zone électriquement conductible entourant conjointement les branchements électriques (14), zone qui est disposée d'une manière électriquement isolée pour former un anneau de protection aussi bien vis-à-vis du boîtier (3) que des branchements (14) tout en reposant cependant, à l'état sans courant, sur le potentiel des électrodes de captage (6).

2. Chambre d'ionisation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'anneau de protection est relié électriquement à un des branchements.

3. Chambre d'ionisation selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'anneau de protection est conçu sous forme d'anneau métallique (12) qui entoure l'isolateur (13) et inclut les branchements (14).

4. Chambre d'ionisation selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** l'isolateur (13) est disposé

avec l'anneau métallique (12) sur un tube isolant (11) qui est relié d'une manière étanche au gaz avec le boîtier (3).

5. Chambre d'ionisation selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'anneau de protection est conçu sous forme d'électrode surfacique (18) qui entoure les branchements (14) sur au moins un côté de l'isolateur (17).
6. Chambre d'ionisation selon la revendication 5, **caractérisée en ce qu'une** électrode surfacique (18) est disposée aussi bien sur le côté interne du boîtier que sur le côté externe du boîtier et que celles-ci sont reliées électriquement entre elles.
7. Chambre d'ionisation selon une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** les sections de mesure (2) sont limitées les unes par rapport aux autres par des cloisons (4) qui s'étendent jusque directement la fenêtre d'entrée de rayonnement (5) correspondante.
8. Chambre d'ionisation selon une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce qu'un** support (9) agencé d'une manière électriquement isolée vis-à-vis du boîtier (3) et s'étendant sur toutes les sections est disposé à l'intérieur du boîtier (3) vis-à-vis de la fenêtre d'entrée de rayonnement.
9. Chambre d'ionisation selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** le support (9) présente le même potentiel que l'anneau de protection.
10. Chambre d'ionisation selon la revendication 8 ou 9, **caractérisée en ce que** les électrodes (6) sont disposées sur des corps de maintien qui sont fixés par l'intermédiaire de corps isolants (21) sur le support (9).
11. Chambre d'ionisation selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** les électrodes (6) présentent au moins un fil tendu (8) qui est fixé sur le corps de maintien (7).
12. Chambre d'ionisation selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** plusieurs fils (8) sont disposés parallèlement les uns aux autres et verticalement par rapport au sens d'entrée de rayonnement.
13. Chambre d'ionisation selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** les électrodes (6) se composent d'une pellicule ou de bandes de pellicules tendues.
14. Chambre d'ionisation selon une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** la chambre d'ionisation (1) présente une section rectangulaire ou car-

rée et **en ce que** les sections de mesure (2) sont disposées les unes à côté des autres ou sur plusieurs rangées décalées les unes par rapport aux autres.

15. Chambre d'ionisation selon une des revendications 1 à 13, **caractérisée en ce que** la chambre d'ionisation (1) présente une section ronde.
16. Chambre d'ionisation selon la revendication 15, **caractérisée en ce que** les sections de mesure (2) sont disposées radialement les unes à côté des autres dans la chambre d'ionisation (1).
17. Chambre d'ionisation selon la revendication 15, **caractérisée en ce que** les sections de mesure (2) sont disposées concentriquement les unes par rapport aux autres dans la chambre d'ionisation (1).
18. Chambre d'ionisation selon une des revendications 1 à 17, **caractérisée en ce que** des filtres (20) pour rayonnement X sont disposés au-dessus de la fenêtre d'entrée de rayonnement (5).
19. Chambre d'ionisation selon la revendication 18, **caractérisée en ce qu'un** filtre (20) est affecté à chaque section de mesure (2) de la chambre d'isolation (1).
20. Chambre d'ionisation selon la revendication 19, **caractérisée en ce que** les filtres (20) présentent des propriétés de filtration différentes synchronisées entre elles.
21. Chambre d'ionisation selon une des revendications 1 à 20, **caractérisée en ce qu'au** moins un fil (16) fixé sur la fenêtre d'entrée de rayonnement (5) ou une nervure s'étend sur le côté extérieur de la fenêtre d'entrée de rayonnement (5),
22. Chambre d'ionisation selon une des revendications 1 à 21, **caractérisée en ce que** les fenêtres d'entrée de rayonnement (5), pour des sections de mesure (2) disposées sur plusieurs rangées décalées les unes par rapport aux autres, sont partiellement si cachées que la mesure d'une coupe transversale a lieu d'une manière continue et univoque.

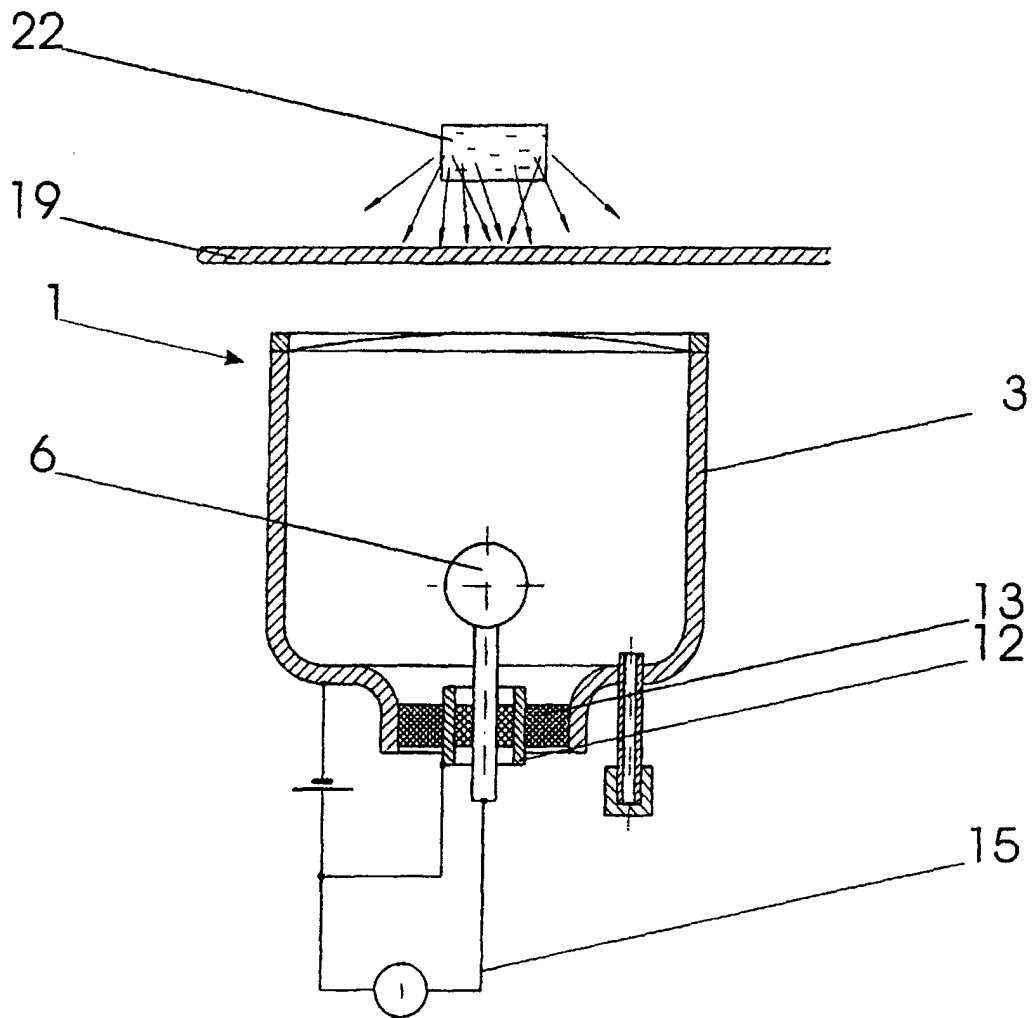


Fig. 1
(Stand der Technik)

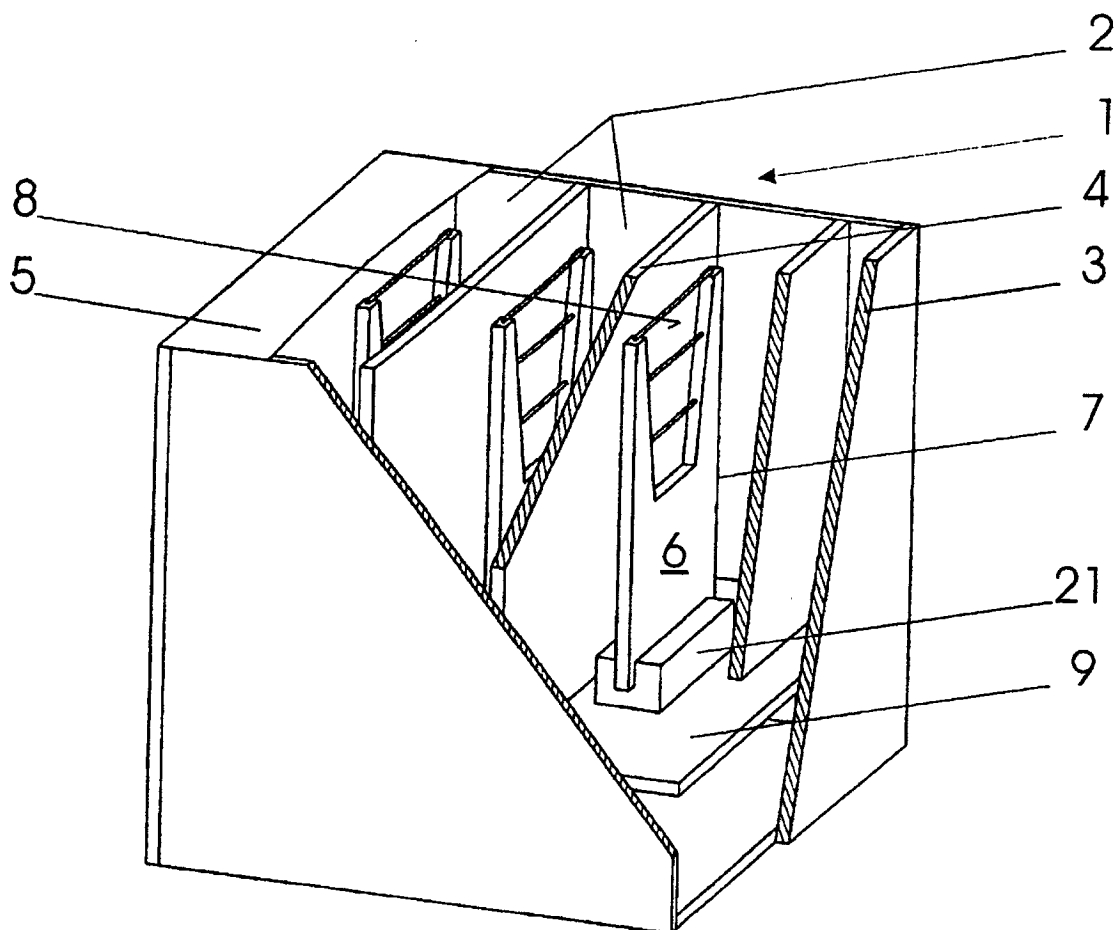


Fig. 2

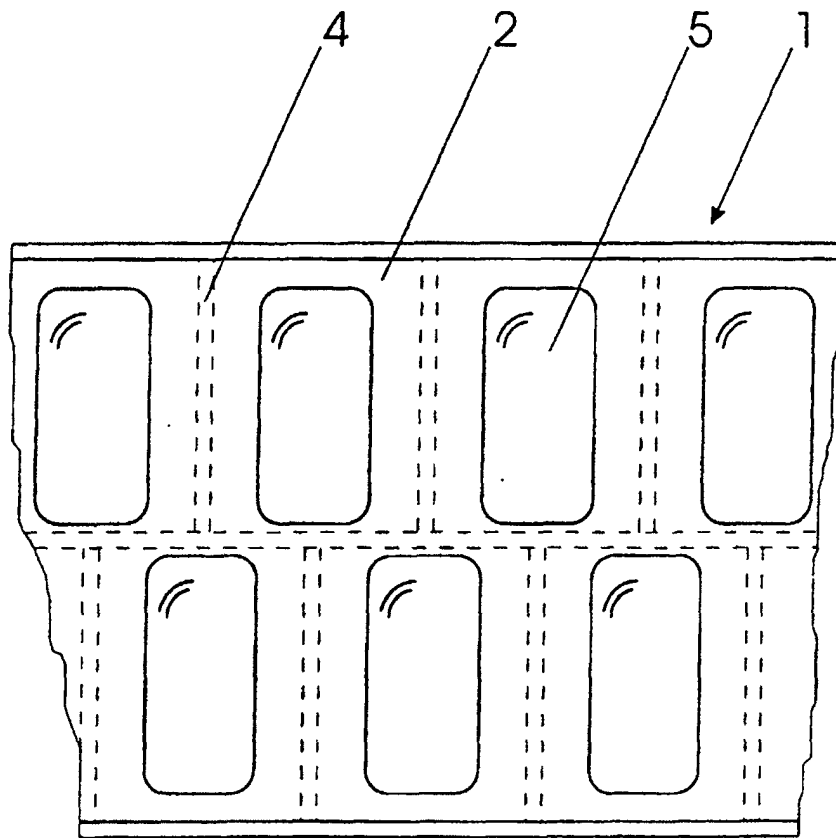


Fig. 2a

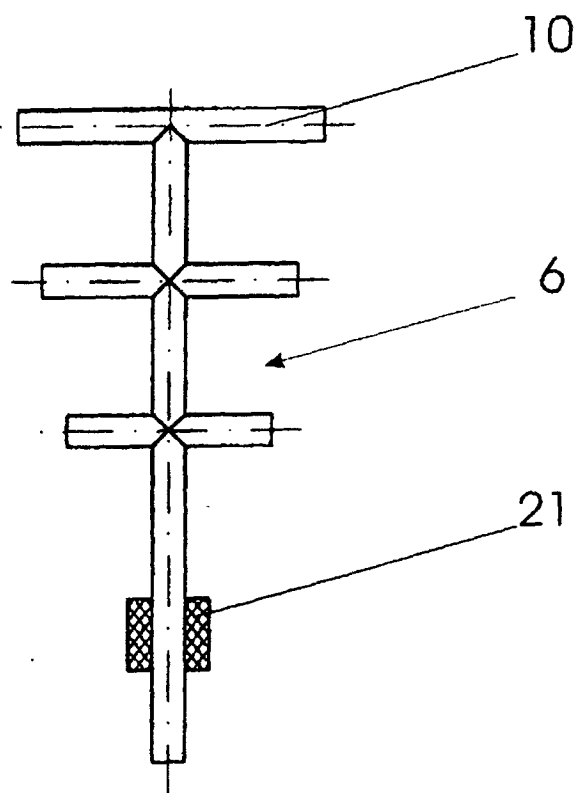


Fig. 3

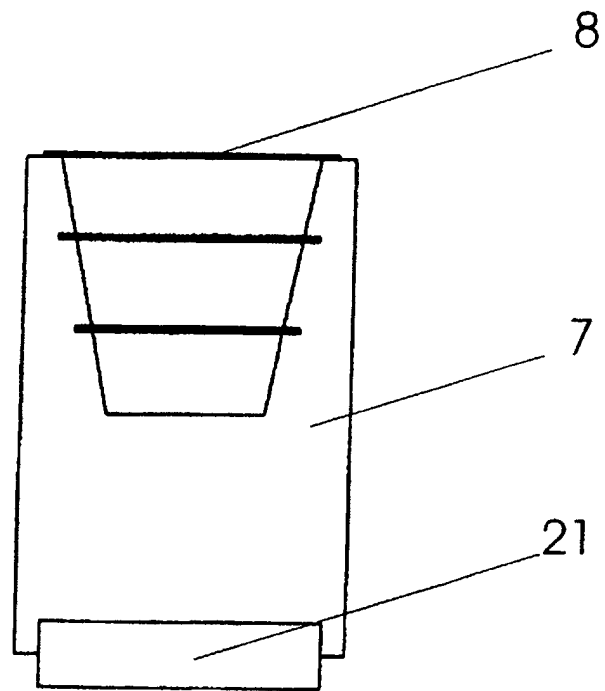


Fig. 4

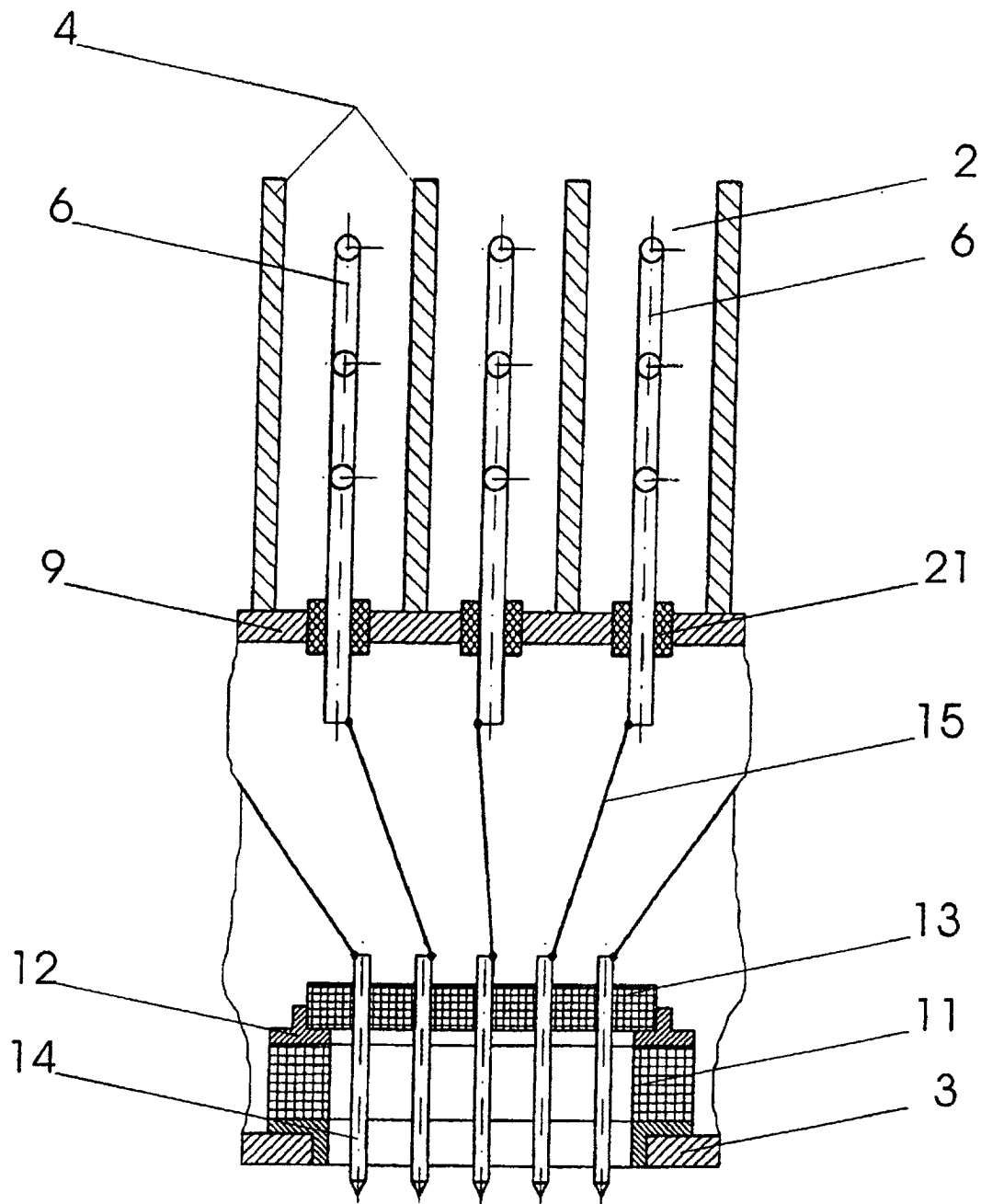


Fig. 5

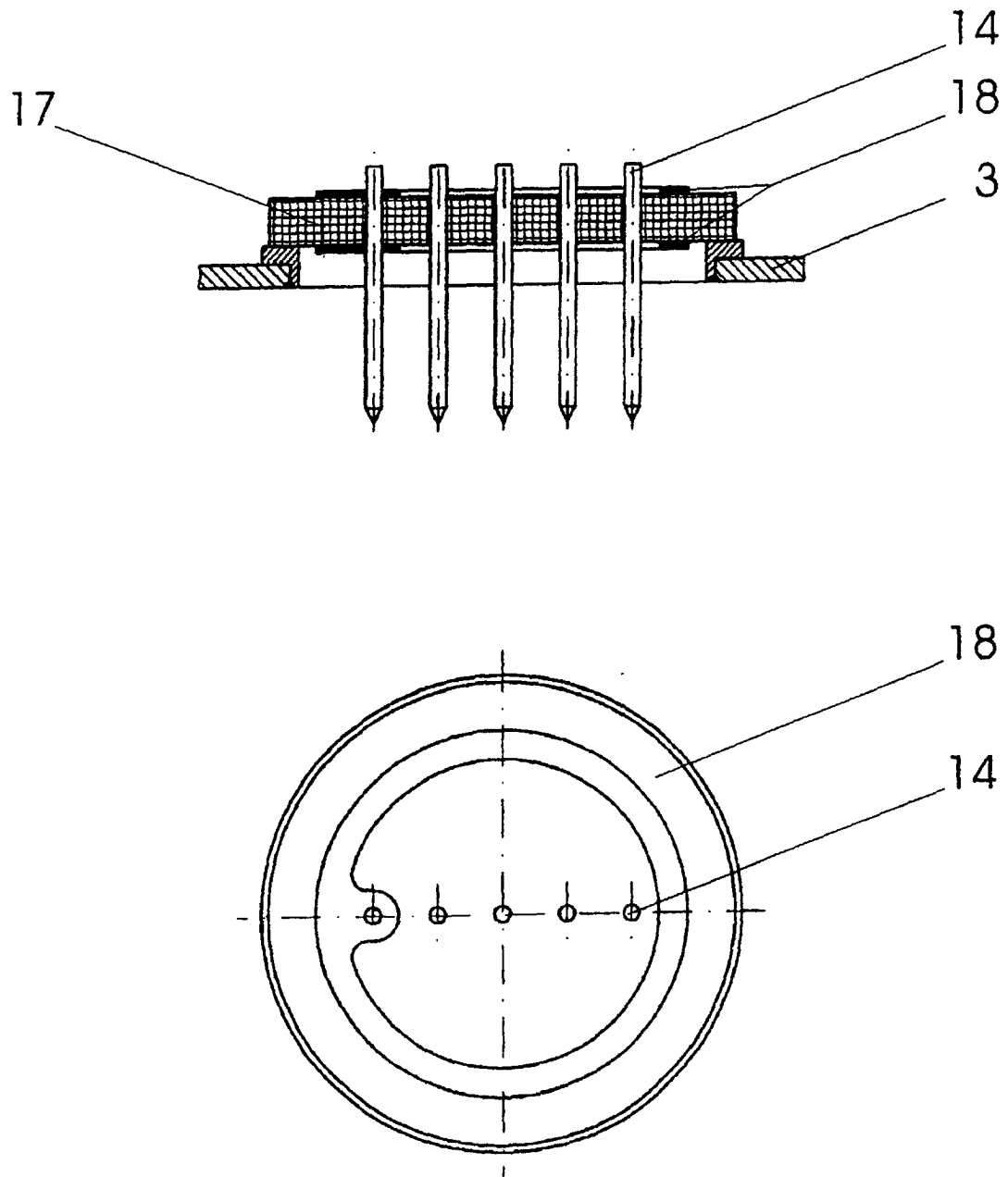


Fig. 6

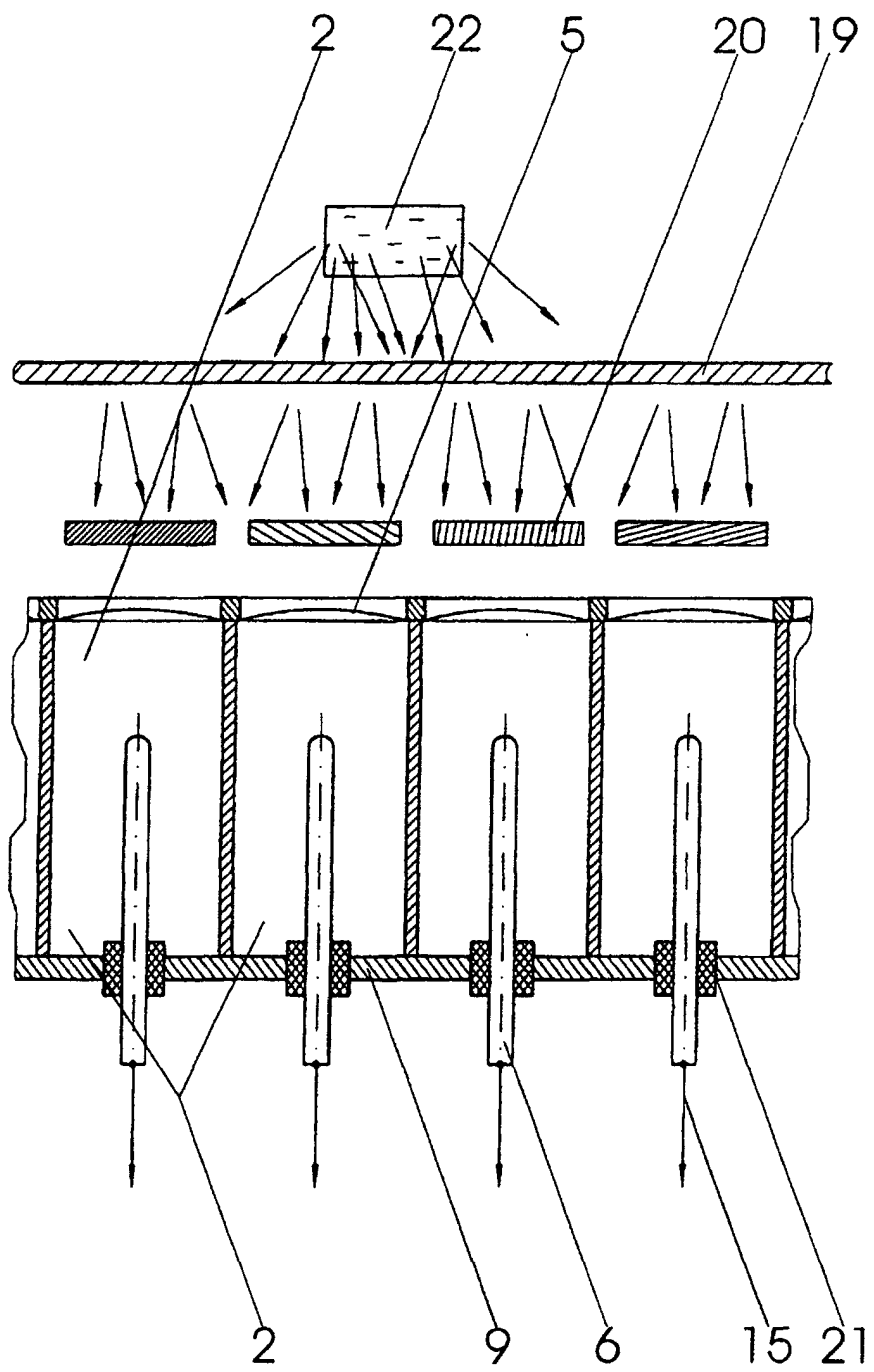


Fig. 7

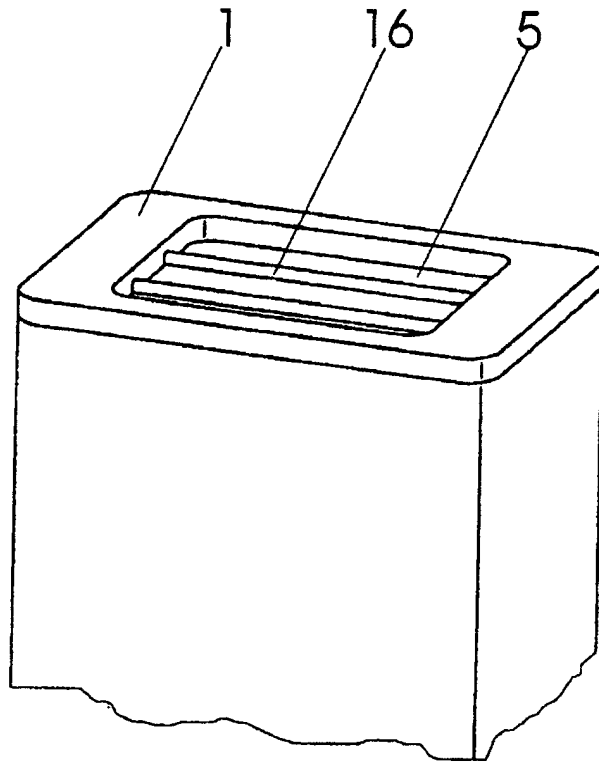


Fig. 8