



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

19

11 Veröffentlichungsnummer:

0 137 468
A2

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84111957.1

51 Int. Cl.⁴: H 01 J 47/06

22 Anmeldetag: 05.10.84

30 Priorität: 08.10.83 DE 3336666
05.11.83 DE 3340072

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.04.85 Patentblatt 85/16

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

71 Anmelder: Kernforschungsanlage Jülich Gesellschaft
mit beschränkter Haftung
Postfach 1913
D-5170 Jülich(DE)

72 Erfinder: Keller, Manfred, Dr.
Ginsterweg 10
D-5170 Jülich(DE)

54 Proportionalzähler zur Erfassung von Oberflächenkontaminationen.

57 Proportionalzähler zur Erfassung von radioaktiven Oberflächenkontaminationen werden mit zumindest zwei zueinander gewinkelten, ebenen Fensterflächen vorgesehen, die von dünner Folie überspannt werden, welche durch längs der Innenkanten von sich berührenden Fensterflächen angeordnete, ein Rahmenwerk bildende dünne Stäbe gespannt und/oder fixiert wird. Als Berührungsschutz für das dünne Fenster dient insbesondere ein Lochgitterkorb, der für einen Mindestabstand des Rahmenwerks von der Abtastoberfläche von etwa doppelter Stabdicke sorgt. Bevorzugt wird ein Polygonalgitter, insbesondere Hexagonalgitter, dessen Stege nicht in Hauptabtastrichtung liegen. Besonders zweckmäßig sind etwa zylindrische Meßsonden, deren Fensterfolie über einen Kranz dünner Stäbe gespannt und geklebt ist zur Überprüfung von Rohrleitungen.

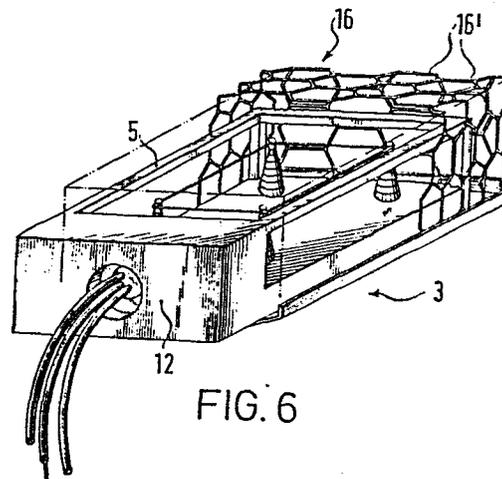


FIG. 6

EP 0 137 468 A2

- 1 -

Proportionalzähler zur Erfassung von Oberflächenkontaminationen

Die Erfindung bezieht sich auf einen Proportionalzähler als Meßsonde zur Erfassung von radioaktiven Oberflächenkontaminationen mit einem Gehäuse mit dünnwandigem Strahlungs-Eintrittsfenster aus längs ihres Randes am Gehäuse
5 fixierter Folie mit einem Berührungsschutz und mit einem Anschlußsockel.

Bei der Arbeit mit radioaktiven Stoffen, insbesondere mit α - und β -Strahlern, müssen Gegenstände,
10 Anlagen, Einrichtungen, Arbeitsplätze usw. auf radioaktive Verunreinigung ihrer Oberflächen überprüft werden, d.h., die Oberflächenkontamination muß ermittelt werden. Derartige Überprüfungen sind sowohl in der Strahlenschutzüberwachung als auch für die Freigabe von
15 Materialien aus kerntechnischen Anlagen für die schadlose Weiterverwertung gesetzlich vorgeschrieben. Obwohl sich weltweit große
20 Materialmengen an sog. radioaktiven Reststoffen angesammelt haben, fehlt es an geeigneten Meßeinrichtungen, insbesondere an geeigneten Detektoren für Freigabemessungen dieser Materialien,
25 sei es zur Freigabe als radioaktivitätsfreies Material oder als Material zur Rückgewinnung in Rezyklierungsprozessen.

- Zur Messung von Oberflächenkontaminationen werden bislang vorzugsweise großflächige Proportionalzähler benutzt. Sie besitzen für den Eintritt der Strahlung in das Meßvolumen ein planes Fenster aus einer möglichst dünnen, metallisierten Folie mit einer Massendichte von vorzugsweise etwa 1 mg/cm^2 , welches einseitig über ein flaches Zählergehäuse gespannt ist. Als Meßmedium dienen leicht verfügbare Zählgase.
- 5 Die Wirkungsweise der Proportionalzähler wird z.B. von H. Neuert in "Kernphysikalische Meßverfahren", Verlag G. Braun, Karlsruhe, 1966, beschrieben.
- 10
- 15 Zum Schutz des dünnen Fensters ist dabei, wie aus Rev. Sci. Instr. Bd. 19, Nr. 11 (1948), S. 733 - 743, hervorgeht, in unmittelbarer Nachbarschaft dazu ein als Berührungsschutz wirkendes dünnes Gitter vorgesehen, das bei
- 20 großflächigen, planaren Zählern korbartig um die Längskanten des Zählers herumgezogen und dann befestigt sein kann.
- Solche ebenen Zähler erfassen nur einen begrenzten Raumwinkel, und es wurde daher bereits ein
- 25 rohrförmiges "Folienwandzählrohr" mit einem tragenden Gerippe vorgeschlagen (DE-AS 1 071 242), bei dem ein dünner Folienschlauch stirnseitig über zylindrische Isolatoren geschoben ist,
- 30 die durch eine außerhalb der Folienröhre vorgesehene verbindende Stütze auf dem zur Straffung der Folie notwendigen Abstand gehalten werden.

Mit solchen Folienwandrohren können größere Raumwinkel erfaßt werden. Jedoch zeigt es sich, daß die Folie relativ stark gewählt werden muß, wenn keine Probleme infolge von
5 Dehnungen durch Beaufschlagung mit Zählgas oder die Wirkungen des elektrischen Feldes zwischen der metallisierten Folie und dem Zählendraht auftreten sollen. Sehr schwache Strahlung wird daher von einer solchen Sonde
10 kaum wahrgenommen.

Die bekannten Proportionalzähler sind mithin nicht geeignet, Kontaminationen ausreichend zu erfassen, die sich an verunreinigungsbe-
15 vorzugten Stellen, wie Ecken und Winkeln, ansammeln. Ebenso unbefriedigend gelöst ist die Überwachung von Rohrleitungen und Kanälen.

Aufgabe der Erfindung ist daher die Entwicklung
20 von Meßsonden, deren "Blickwinkel" gegenüber den bekannten Meßfühlern verbessert ist.

Die zu diesem Zweck entwickelte Meßsonde der eingangs genannten Art ist gekennzeichnet
25 durch zumindest zwei zueinander gewinkelte ebene Fensterflächen und durch längs der Innenkanten von sich berührenden Fensterflächen angeordnete ein Rahmenwerk bildende dünne Stäbe, über welche die Fensterfolie gespannt
30 und/oder fixiert ist sowie durch einen für

einen Abstand (d) der Fensterflächen von der zu überprüfenden Oberfläche von zumindest doppelter Stabdicke sorgenden Berührungsschutz.

Der Berührungsschutz kann durch irgendeine Anordnung, wie z.B. Abstandshalter, gebildet werden, die dafür sorgt, daß ein Kontakt des dünnwandigen Fensters mit zu überwachenden Oberflächen nicht erfolgen kann. Vorzugsweise wird jedoch ein dünnes weitmaschiges Gitter vorgesehen, das mit entsprechendem Abstand vor den Fenstern angeordnet ist.

Mit solchen dünnwandigen Seiten und der Anordnung eines Berührungsschutzes, wie insbesondere eines Lochgitterkorbes, mit dem ein gewisser Abstand von einigen mm zwischen kontaminierter Oberfläche und den Körperkanten des Rahmens gesorgt wird, kann das "Gesichtsfeld" des Zählers verbessert werden, wie anhand der weiter unten erläuterten Skizze gem. Fig. 8 der beigefügten Zeichnungen verständlich wird. Diese zeigen schematisch:

- Figur 1 das Gerippe einer erfindungsgemäßen Meßsonde ohne Fensterfolie und Berührungsschutz;
- Figur 2
und 3 zwei unterschiedliche Ausführungsformen des Berührungsschutzes;
- Figur 4 einen rohrförmigen Proportionalzähler;

- 5 -

Figur 5

und 6 einen Flachzähler mit einem Lochgitterkorb, der durch ein Hexagonalgitter gebildet wird;

5 Figur 7 einen biegsamen Griff der Meßsonden und

Figur 8a

-8c Skizzen zur Erläuterung der Erfindung.

10 In Figur 8 sind nebeneinander die Anordnung einer bekannten Meßsonde (a), einer
Meßsonde mit dünnwandigem Rahmen und mit Abstand angeordnetem Berührungsschutz (b) sowie eine erfindungsgemäße Anordnung mit
15 durch Fensterfolie auf einem Stabrahmen gebildeter Seitenwand und mit Abstand angeordnetem Berührungsschutz (c) skizziert.

Gemäß Fig. 8 soll eine Kontamination 1 in
20 der Ecke eines Wandbereichs 2 vom Proportionalzähler 3 gesehen werden. Dieser Zähler hat ein aus dünnwandiger, metallisierter Folie von etwa 1 mg/cm^2 Flächengewicht gebildetes
Fenster 4, das von einem dickwandigen Rahmen 5
25 getragen wird und durch ein praktisch anliegendes Schutzgitter 6 vor Beschädigung geschützt wird. Das Fenster 4 schließt das Zählvolumen 7 ab, in das Zählgas eingeleitet wird und in dem gegenüber den Wänden aufgeladene Zähldrähte 8
30 gespannt sind. Wie aus Fig. 8a hervorgeht,

wird die Strahlung der Kontamination 1 durch den Rahmen 5 beim bekannten Zähler völlig abgeschirmt und tritt nicht in das Zählvolumen ein. Mit dem Proportionalzähler (Fig. 8b) mit dünnwandigem Rahmen 5 von etwa 1 bis 2 mm Wandstärke und im Abstand d vom Fenster 4 angeordnetem Berührungsschutz 6 ist es dagegen möglich, die Kontamination 1 wahrzunehmen. Besonders vorteilhaft ist jedoch die Anordnung gem. Fig. 8c, bei der die Seitenwand des Rahmens 5 durch Fensterfolie 4' gebildet wird, die zwischen Stäben 9 längs der Körperkanten des Rahmens ausgespannt ist. Der mit Abstand d angeordnete Berührungsschutz 6 wird durch ein Lochgitter mit etwa 10 mm Maschenweite gebildet, dessen Stege insbesondere aus der Körperkante bzw. Umrißlinie des Korbes herausgerückt sind, wie es durch die Fig. 2 und 3 veranschaulicht wird. Besonders vorteilhaft ist weiter, daß in den seitlichen Wandbereich hineinreichende Kontaminationen (vereinfacht durch die Kontamination 1') ebenfalls vom Zähler wahrgenommen werden.

Insbesondere bei dem in Fig. 3 gezeigten Berührungsschutz wird bei der üblichen Bewegung der Meßsonde parallel zu ihren Körperkanten kein Oberflächenbereich von der Wahrnehmung ausgeschlossen, weil er hinter keinem zur Bewegungsrichtung parallelen Steg bleibt.

- 7 -

Fig. 1 zeigt eine Ausführungart der Erfindung für die Kontaminationsüberwachung insbesondere von Oberflächen, die durch ebene Wände gebildet werden. Der Zähler 3 wird im wesentlichen durch ein Zählvolumen 7 gebildet, in dem Zähldrähte 8 ausgespannt sind, die gegenüber den Seitenwänden aufgeladen sind. Zum Ausspannen der Zähldrähte dienen Isolierkörper 10 auf einer Rahmenplatte 11, die von einem Anschlußsockel 12 ausgeht. Das (nicht gezeigte) "Hauptfenster" von bis zu ca. 100 cm² überspannt den durch dünne Vierkantstäbe 9 von 1 bis 2 mm Querschnittskantenlänge gebildeten Rahmen, dessen Seiten 13, 14, 15 ebenfalls durch zwischen dünnen Vierkantstäben ausgespannte Fensterfolie gebildet werden, die auf die Stäbe aufgeklebt wird.

Ein abschattungsarmes Lochblech oder Lochgitter (aus Metall oder Kunststoff), wie es in Fig. 2 und insbesondere Fig. 3 gezeigt ist, wird nach Aufkleben der Fensterfolie über der in Fig. 1 gezeigten Anordnung montiert und sorgt für einen Abstand von etwa 2 mm bis 10 mm, insbesondere 4 mm (je nach Strahlungsart) zwischen dem Fenster 4, 4' und der äußeren Oberfläche des Berührungsschutzes. Die aus einem Lochgitter gebildeten Schutzkörbe 16 haben gem. Fig. 2 aus den Körperkanten bzw. Umrißlinien des Korbes herausgerückte Stege 16'.

Besonders zweckmäßig ist die in Fig. 3 gezeigte Anordnung, bei der die Stege des Gitters einen beachtlichen Winkel mit den Körperkanten des Korbes bilden.

5

Für die Überwachung von Rohren wird eine geometrisch angepaßte Meßsonde gem. Fig. 4 vorgesehen, bei der die Seitenwände durch Fensterfolie 4' gebildet werden, die zwischen einem Kranz von dünnen Stäben 9 ausgespannt ist. Der den Querschnitt des von der Folie 4' umgrenzten Zählvolumens überragende Anschlußsockel 12 trägt einen als Lochgitter gebildeten Schutzkorb 16, dessen Stege 16' nicht achsparallel verlaufen, sondern ein, wie in Fig. 3 angedeutet, rautenförmiges Muster bilden. Als Berührungsschutz wäre auch eine Spiralwicklung oder ein Vierkant-Lochgitter mit von Lochreihe zu Lochreihe versetzten Stegen geeignet.

10

15

20

Besonders zweckmäßig und leicht verfügbar ist ein Polygonalgitter, insbesondere Hexagonalgitter, dessen Stege so verlaufen, daß sie jeweils mit der Hauptabtastrichtung einen Winkel bilden.

25

Fig. 5 und 6 zeigen eine solche Ausführungsart:

30 Wie man sieht, wird der Proportionalzähler 3,

dessen dünnes Fenster über einen Rahmen 5
am Sockel 12 gespannt ist, mit Abstand von
einem Lochgitterkorb 16 mit hexagonalen Löchern
abgeschirmt, dessen Stege 16' mit der in Längs-
5 richtung angenommenen Hauptabtastrichtung
des Proportionalzählers nicht zusammenfallen,
so daß keinerlei dauernd abgeschattete Bereiche
bei einer systematischen Abtastung der Oberflächen
zur Kontaminationsüberwachung resultieren
10 können.

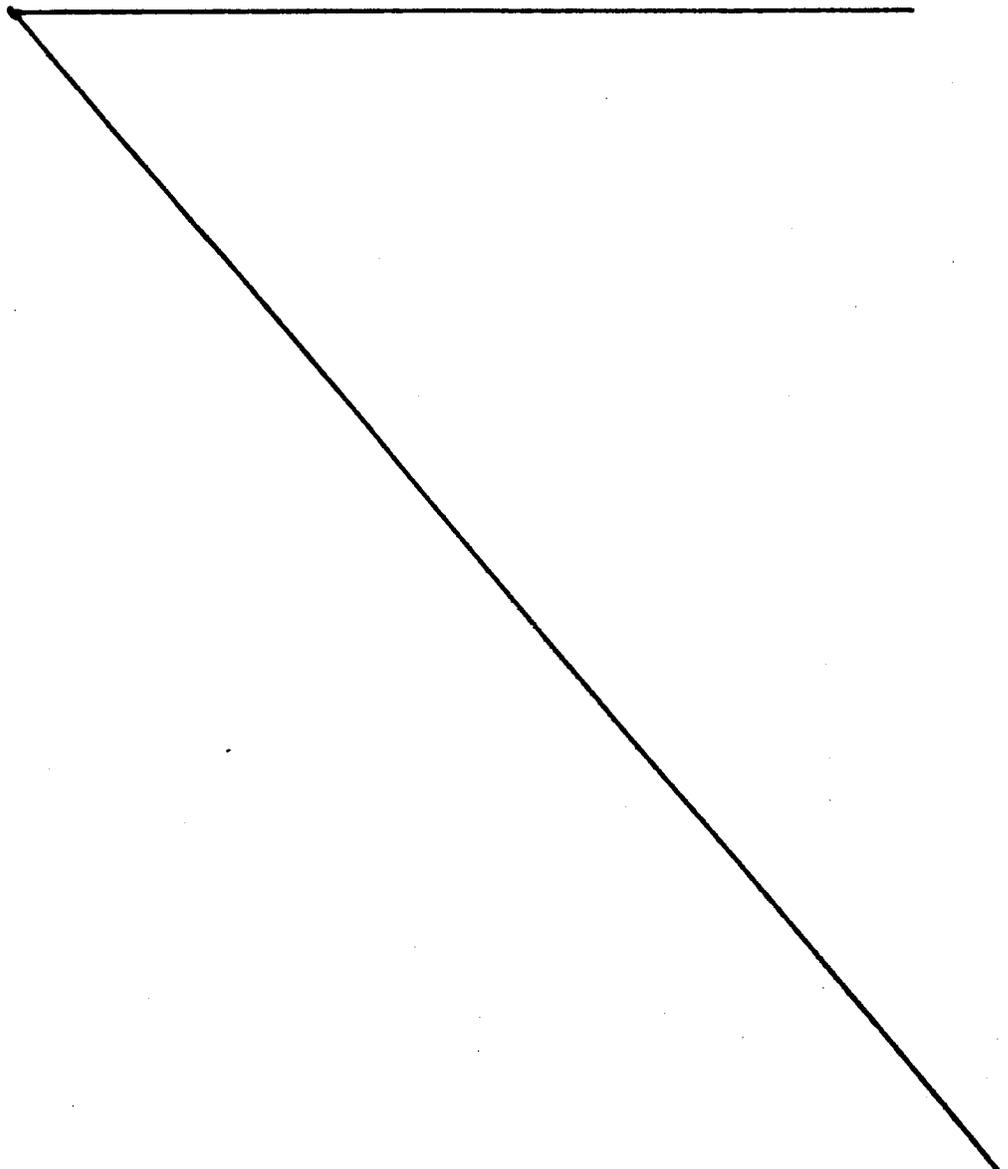
Besonders zweckmäßig ist diese Polygonalgitter-
korbanordnung für zylindrische Zähler zur
Überprüfung von Rohrleitungen, die nur eine
15 Hauptabtastrichtung haben.

Die in Fig. 5 relativ breit gezeigten Stege
des Lochgitters können selbstverständlich
auch sehr dünn ausgeführt werden, wie es aus
20 Fig. 6 hervorgeht.

In Fig. 7 wird schließlich ein in den Anschluß-
sockel 12 eingreifender stabförmiger Griff 17
gezeigt, durch den die Gas- und Elektrozulei-
25 tungen (gestrichelt angedeutet) 18, 19, 20
hindurchgeführt sind und der z.B. durch einen
Federstahldrahtspiralschlauch 21 zähplastisch
biegsam ausgebildet ist. Diese biegsame Be-
schaffenheit des Sondengriffs verbessert die
30 Überwachung relativ unzugänglicher Bereiche
beträchtlich.

- 10 -

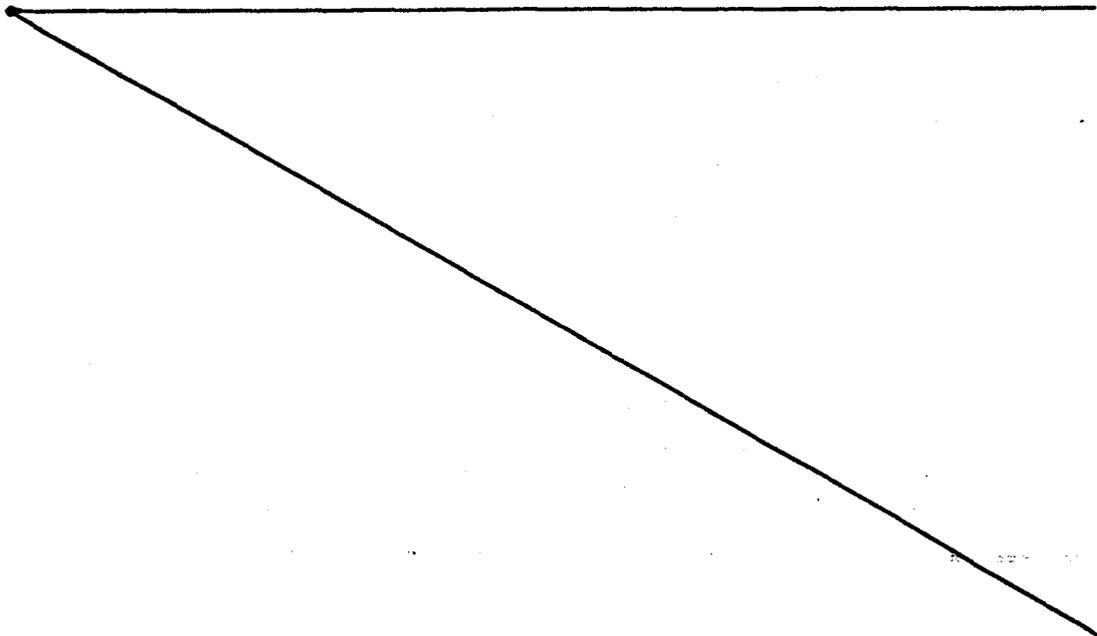
Dieser Griff 17, der mit dem Ende 22 in den Sockel 12 der Meßsonde eingeschraubt ist, nimmt innerhalb des eigentlichen Griffs 17' den Eingangsdiskriminator für die Impulsformung der im Zähler ausgelösten Entladungen auf. An dem der Sockelverbindung entgegengesetzten Ende trägt der Griff einen Doseneinsatz 23 mit elektrischen Kontakten und Zählgasdurchführungen.



P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Proportionalzähler als Meßsonde zur Erfassung von radioaktiven Oberflächenkontaminationen mit einem Gehäuse mit dünnwandigem Strahlungseintrittsfenster aus längs ihres Randes am
5 Gehäuse fixierter Folie mit einem Berührungsschutz und mit einem Anschlußsockel, g e k e n n - z e i c h n e t d u r c h zumindest zwei zueinander gewinkelte ebene Fensterflächen und durch längs der Innenkanten von sich be-
10 rührenden Fensterflächen angeordnete ein Rahmenwerk bildende dünne Stäbe, über welche die Fensterfolie gespannt und/oder fixiert ist sowie durch einen für einen Abstand (d) der Fensterflächen von der zu überprüfenden Oberfläche von
15 zumindest doppelter Stabdicke sorgenden Berührungsschutz.
2. Meßsonde nach Anspruch 1, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h einen Lochgitter-Korb (16)
20 mit aus seinen Körperkanten herausgerückten Gitterstegen (16') als Berührungsschutz (6).
3. Meßsonde nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Gitterstege
25 (16') mit den Körperkanten des Korbes (16) einen Winkel bilden.

4. Meßsonde nach Anspruch 1 in zylindrischer Form zur Überwachung von konkav gekrümmten, insbesondere zylindrischen Flächen wie bei Rohrleitungen, g e k e n n z e i c h n e t
5 d u r c h einen Kranz von mit Fensterfolie (4') überspannten dünnen Stäben (9) als Zylindermantel mit einem korbartigen Berührungsschutz (16), dessen Stege (16') in achsparalleler Richtung nicht durchgehend sind.
- 10 5. Meßsonde nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Berührungsschutz durch ein Polygonalgitter, insbesondere Hexagonalgitter gebildet wird, dessen Stege
15 nicht in Hauptabtastrichtung liegen.
6. Meßsonde nach einem der vorangehenden Ansprüche, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h
20 einen in den Anschlußsockel (12) eingreifenden, zähplastisch biegsamen, stabförmigen Griff (17), durch den die Gas- und Elektrozuleitungen (18 - 20) geführt sind, mit einem Doseneinsatz (23) am entgegengesetzten Ende.



1/5

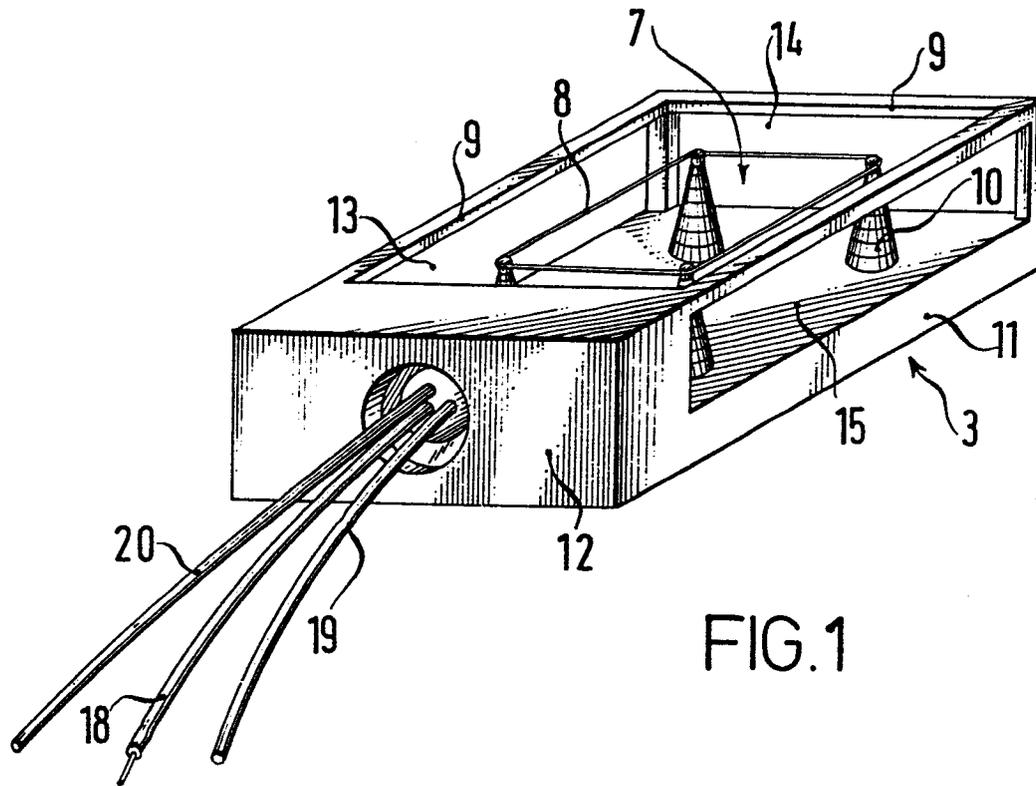


FIG. 1

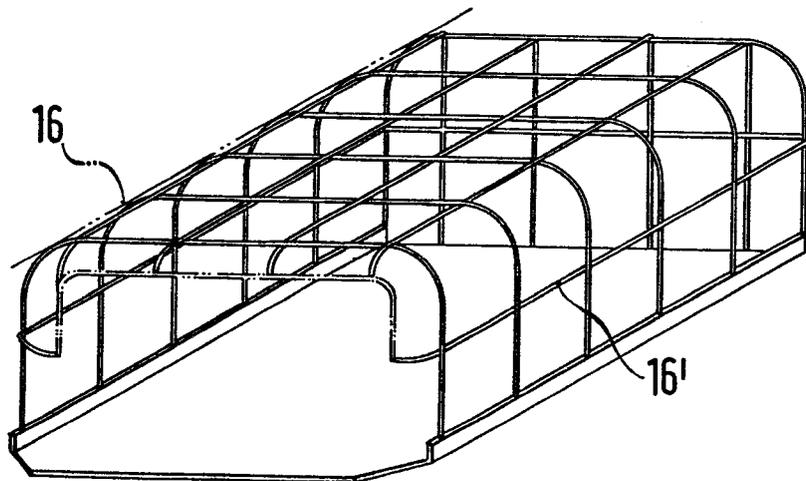


FIG. 2

FIG. 3

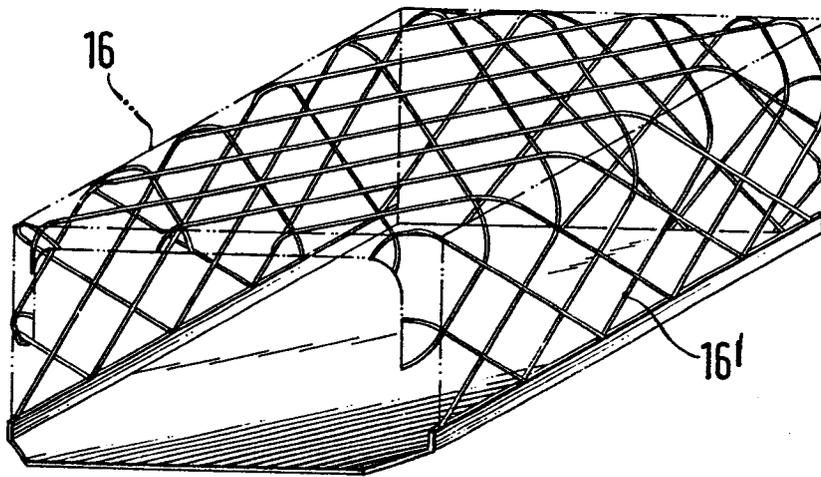
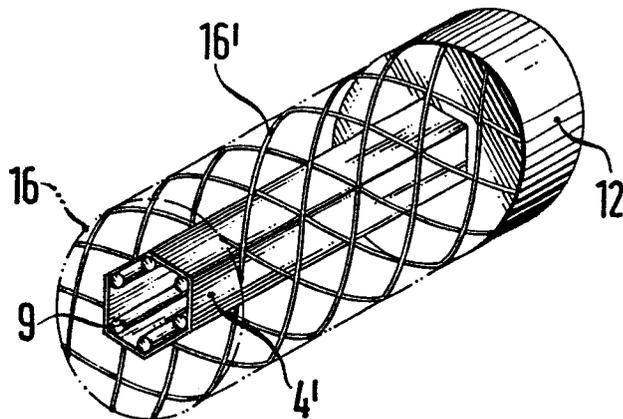


FIG. 4



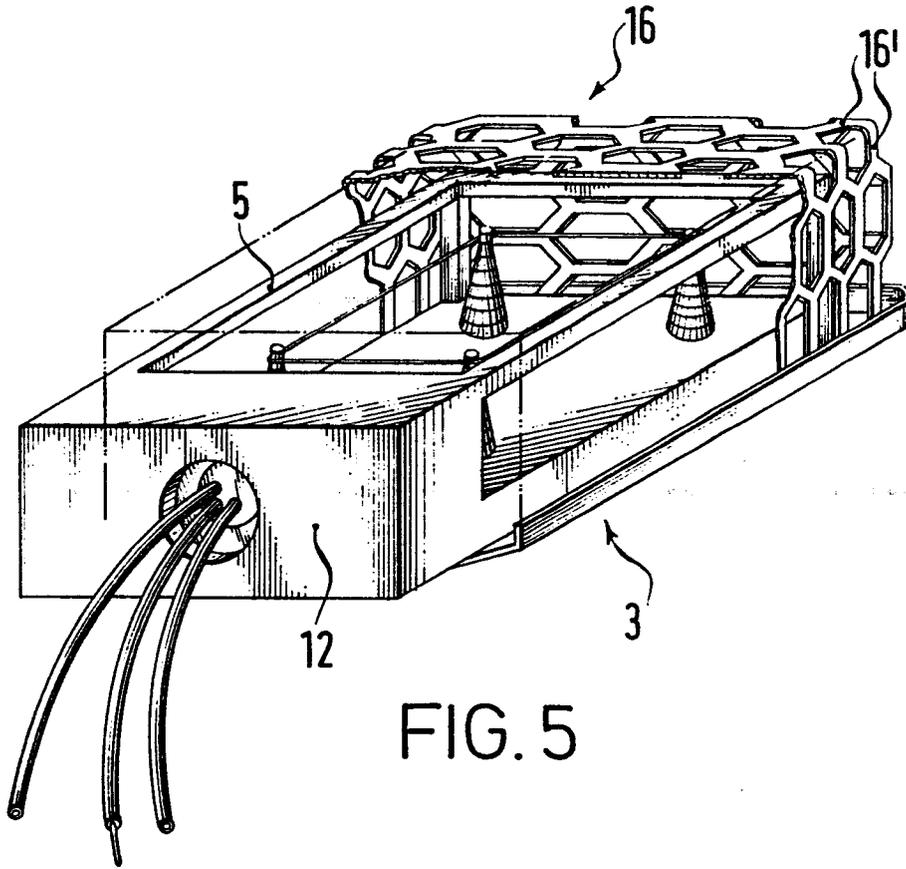


FIG. 5

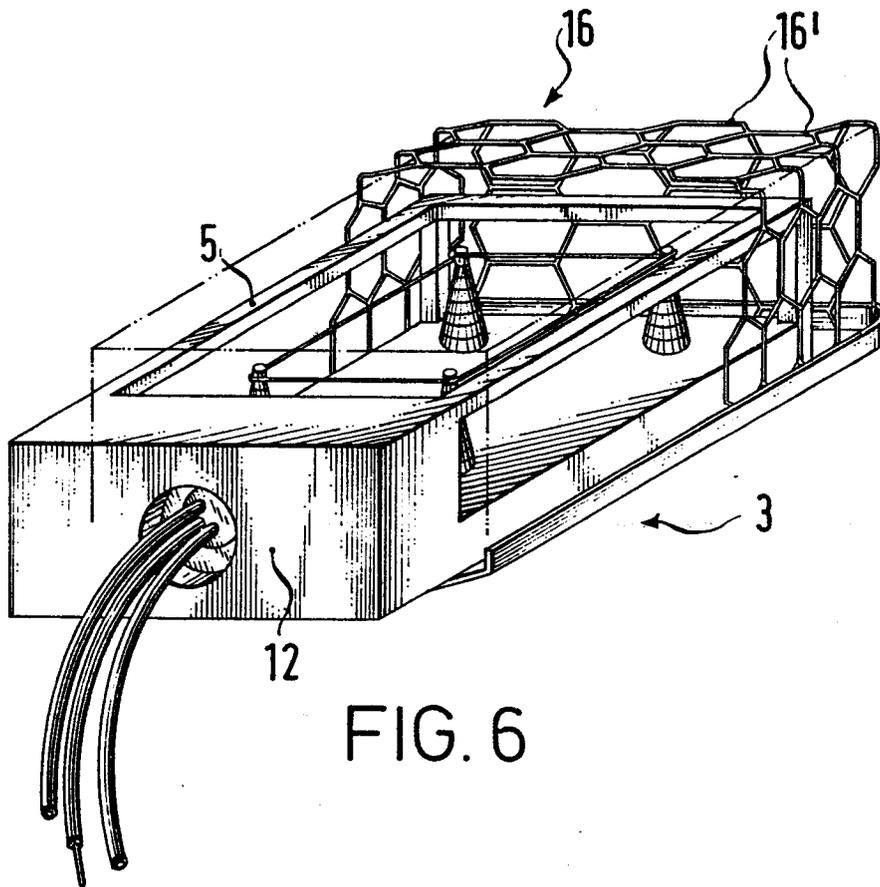


FIG. 6

4/5

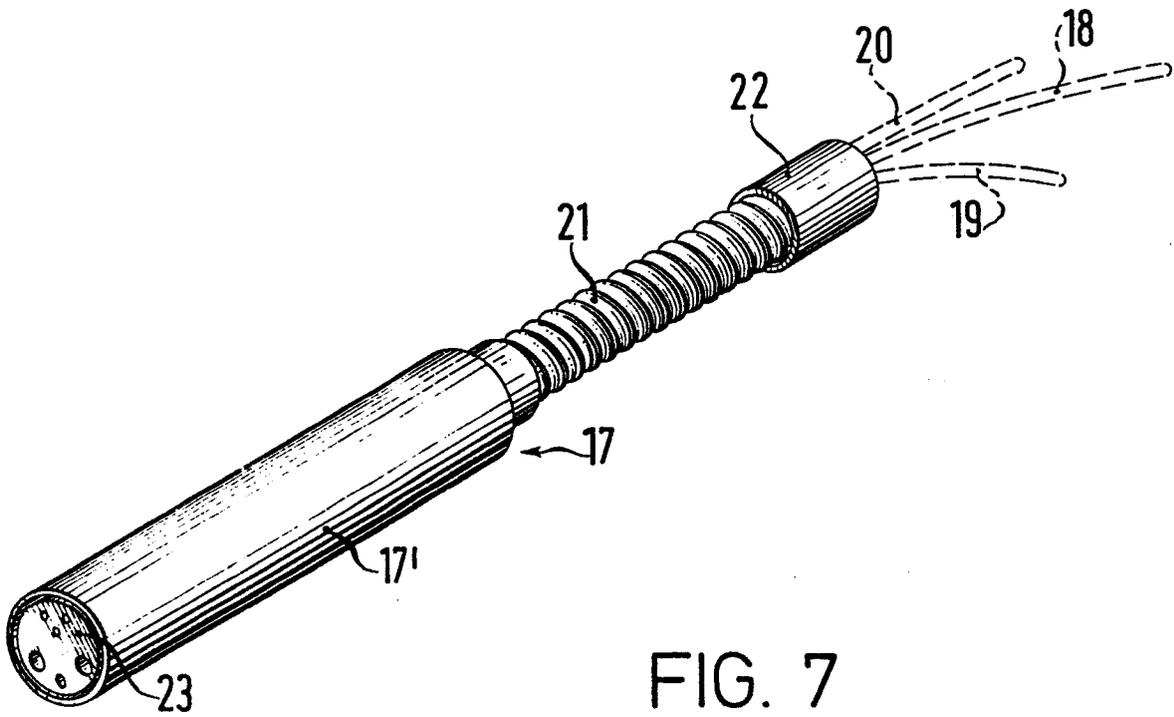


FIG. 7

5/5

0137468

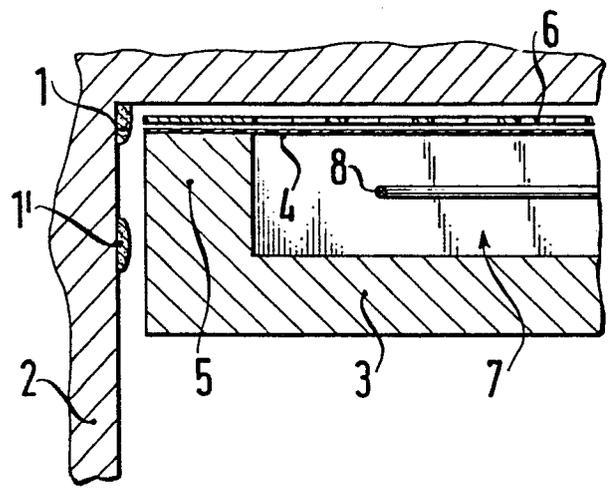


FIG. 8a

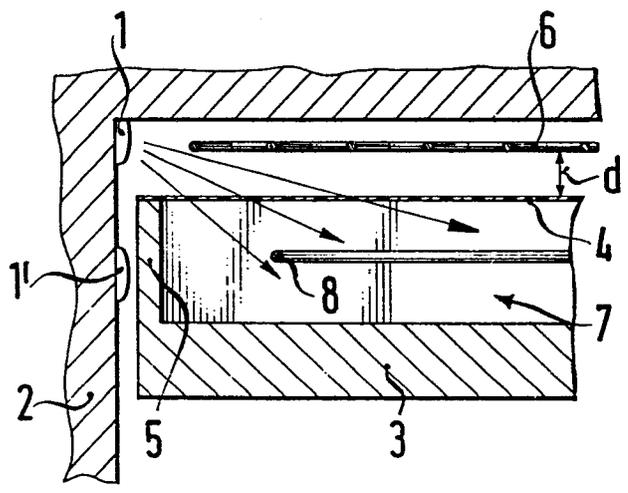


FIG. 8b

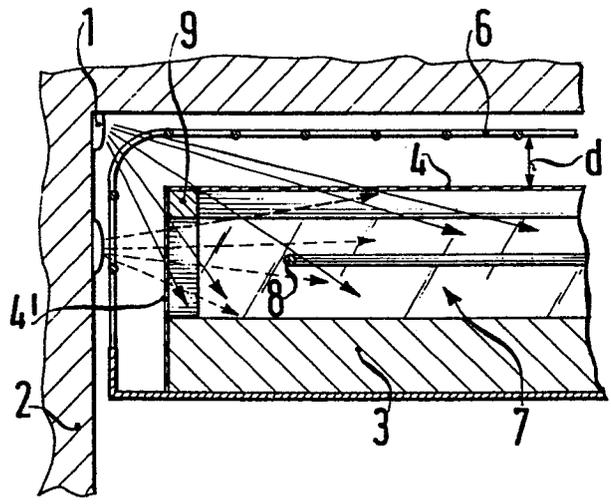


FIG. 8c