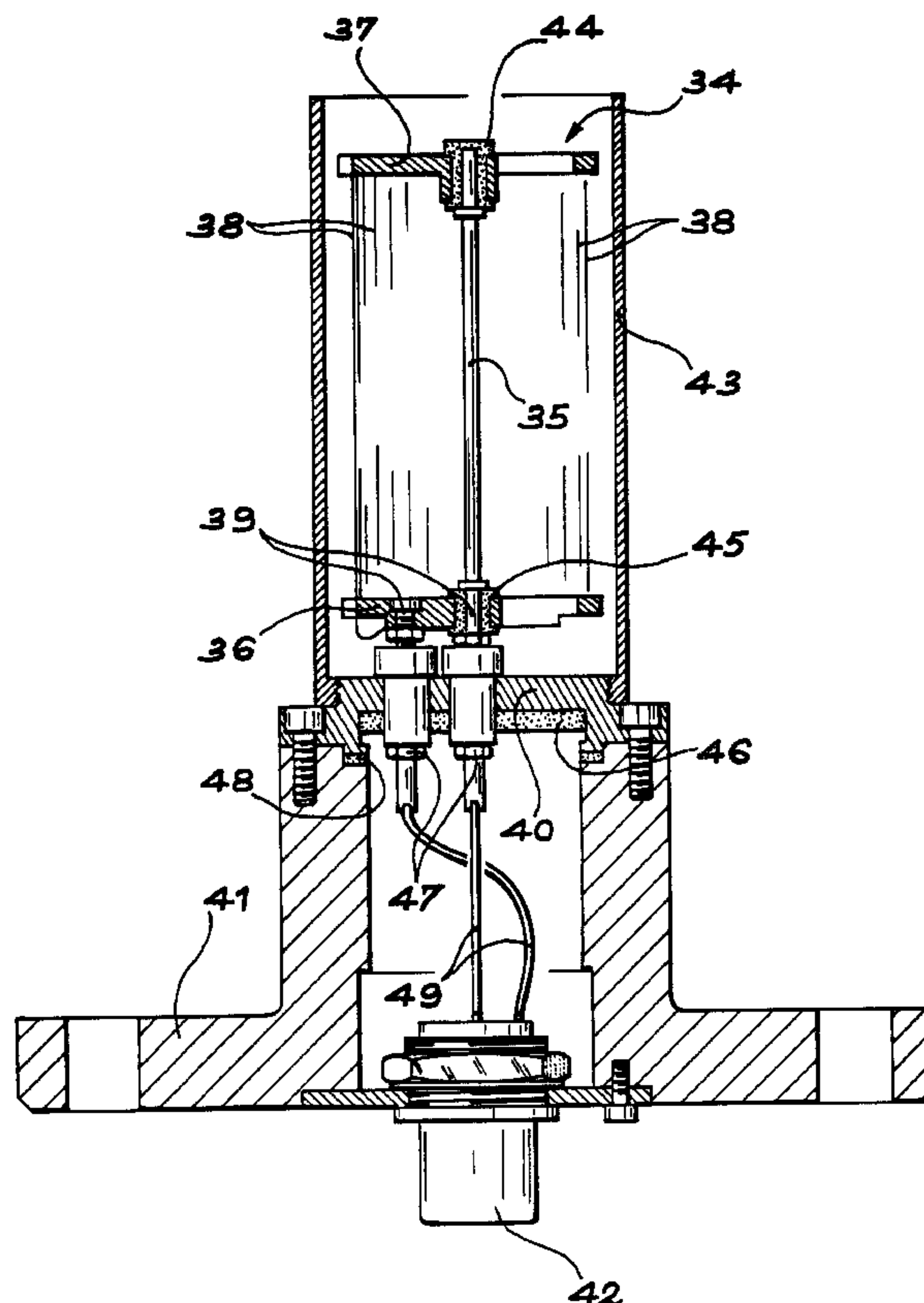




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2000/04/18
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2000/10/26
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2012/01/31
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2001/10/19
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2000/001001
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2000/063948
(30) Priorité/Priority: 1999/04/20 (FR99/04962)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *H01J 47/02* (2006.01)
(72) Inventeurs/Inventors:
MEUNIER, GILLES, FR;
LE SERREC, CHRISTIAN, FR;
BACHELET, FRANCK, FR
(73) Propriétaire/Owner:
COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, FR
(74) Agent: GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) Titre : CHAMBRE D'IONISATION, CHAÎNE DE MESURE D'ACTIVITÉ D'UN GAZ ÉMETTEUR DE RAYONNEMENT β
ET PROCÉDE DE MISE EN ŒUVRE DE CELLE-CI
(54) Title: IONIZATION CHAMBER, MEASURING SEQUENCE FOR THE ACTIVITY OF A GAS EMITTING RADIATION β
AND METHOD USING SAME



(57) Abrégé/Abstract:

La présente invention concerne une chambre d'ionisation de forme cylindrique comportant une anode (35) formée d'une barre centrale en matériau conducteur électrique et une cathode (38) en matériau conducteur électrique entourant ladite anode, reliées



(57) Abrégé(suite)/Abstract(continued):

toutes deux à deux éléments d'une embase mécanique de ladite chambre, dans laquelle deux flasques cylindriques (36, 37) en matériau amagnétique et isolant sont centrés sur l'anode (35) et disposés perpendiculairement à celle-ci en ses deux extrémités, la cathode (38) étant formée d'un fil bobiné sur la partie périphérique de ces deux flasques (36, 37).



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁷ : H01J 47/02	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 00/63948 (43) Date de publication internationale: 26 octobre 2000 (26.10.00)
--	-----------	--

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR00/01001

(22) Date de dépôt international: 18 avril 2000 (18.04.00)

(30) Données relatives à la priorité:
99/04962 20 avril 1999 (20.04.99) FR

(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE [FR/FR]; 31-33, Rue de la Fédération, F-75752 Paris 15ème (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): MEUNIER, Gilles [FR/FR]; 13 rue Buffon, F-21240 Talant (FR). LE SERREC, Christian [FR/FR]; 6 Lot. du Mont, F-21120 Marcilly/Tille (FR). BACHELET, Franck [FR/FR]; 41 A3 rue de Chanzy, F-21000 Dijon (FR).

(74) Mandataire: LEHU, Jean; Brevatome, 3, Rue du Docteur Lancereaux, F-75008 Paris (FR).

(81) Etats désignés: CA, JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Publiée

Avec rapport de recherche internationale.
Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues.

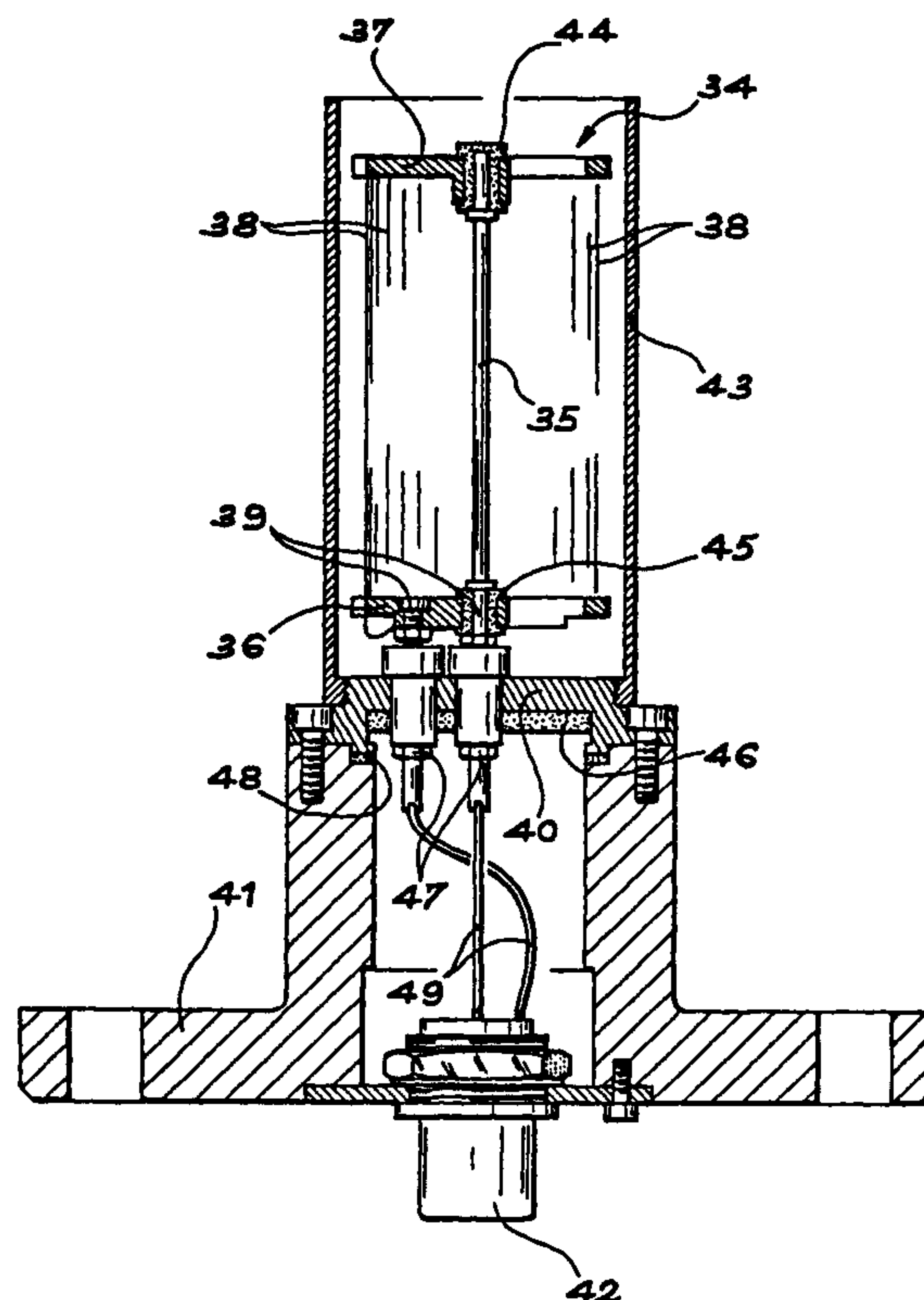
(54) Title: IONIZATION CHAMBER, MEASURING SEQUENCE FOR THE ACTIVITY OF A GAS EMITTING RADIATION β AND METHOD USING SAME(54) Titre: CHAMBRE D'IONISATION, CHAÎNE DE MESURE D'ACTIVITÉ D'UN GAZ ÉMETTEUR DE RAYONNEMENT β ET PROCÉDE DE MISE EN ŒUVRE DE CELLE-CI

(57) Abstract

The invention concerns a cylindrical ionization chamber comprising an anode (35) formed by a central bar in electrically conductive material and a cathode (38) in electrically conductive material enclosing said anode, both connected to two elements of a mechanical base of said chamber, wherein two cylindrical end shields (36, 37) in non-magnetic insulating material are centred on the anode (35) and arranged perpendicular thereto at its two ends, the cathode (38) being formed of a wire coiled on the peripheral part of said two end shields (36, 37).

(57) Abrégé

La présente invention concerne une chambre d'ionisation de forme cylindrique comportant une anode (35) formée d'une barre centrale en matériau conducteur électrique et une cathode (38) en matériau conducteur électrique entourant ladite anode, reliées toutes deux à deux éléments d'une embase mécanique de ladite chambre, dans laquelle deux flasques cylindriques (36, 37) en matériau aimantique et isolant sont centrés sur l'anode (35) et disposés perpendiculairement à celle-ci en ses deux extrémités, la cathode (38) étant formée d'un fil bobiné sur la partie périphérique de ces deux flasques (36, 37).



CHAMBRE D'IONISATION, CHAÎNE DE MESURE D'ACTIVITE D'UN
GAZ EMETTEUR DE RAYONNEMENT β ET PROCEDE DE MISE EN
OEUVRE DE CELLE-CI

5

DESCRIPTION

Domaine technique

La présente invention concerne une chambre d'ionisation, une chaîne de mesure d'activité d'un gaz émetteur de rayonnement β , qui peut par exemple être une chambre de détection tritium, et un procédé de mise en oeuvre de celle-ci.

Etat de la technique antérieure

15

Une chaîne tritium à chambre d'ionisation, telle que décrite dans le document référencé [1] en fin de description, sert à mesurer l'activité d'un gaz émetteur de rayonnement β dans une ambiance gazeuse donnée, par exemple celle d'une boîte à gants, celle d'un réseau de ventilation d'un laboratoire, ou encore celle d'un contrôle en cheminée d'un bâtiment nucléaire. La chambre d'ionisation, qui est plongée directement dans le milieu à contrôler, fournit un courant proportionnel à l'activité à quantifier. Une électronique de traitement permet de mesurer des intensités comprises entre 10^{-14} et 10^{-8} A.

25

Une telle chaîne de mesure est composée d'une chambre d'ionisation, qui joue le rôle de détecteur, d'un préamplificateur, d'une électronique de traitement du signal, et d'un câble de liaison entre le préamplificateur et l'électronique de traitement.

30

Les chambres d'ionisation de l'art connu sont de deux types :

- Les chambres à anode et cathode massives :
- une chambre de ce type, illustrée sur la figure 1,

35

comprend une électrode centrale 10 en laiton nickelé formant une anode, une coque 11 en laiton formant une cathode, un orifice de remplissage 12, un embout 13 pour adaptation à un préamplificateur, un anneau de garde 14 en laiton nickelé, des isolants 15 en polystyrène, des joints toriques 16.

De telles chambres sont utilisées pour des mesures de faibles activités, par exemple inférieures à 5 000 LDCA (limite de contamination admissible). Elles sont généralement de grand volume, par exemple d'environ 10 000 cm³.

- Les chambres à anode ou/et à cathode légère : une chambre de ce type, illustrée sur la figure 2, comprend des électrodes démontables 20 et 21, à savoir une anode centrale 20 et une cathode 21 formée par un grillage de laiton, de cuivre ou d'aluminium, et est munie d'un orifice de remplissage 22. Elle est disposée ici dans une coque 23 en acier, munie de deux orifices 24 et 25 respectivement de remplissage et d'évacuation. Elle comprend de plus un joint torique 26, un anneau de garde 27, des isolants 28 en polystyral, une sortie 29 vers une haute tension, et une sortie 30 vers un préamplificateur.

De telles chambres sont dédiées à la mesure d'activités plus élevées (boîte à gants, voire même certains procédés de fabrication). Ce sont généralement des chambres de faible volume, par exemple 100 cm³. L'utilisation d'électrodes légères pour la mesure de fortes activités vise à limiter la contamination de surface des électrodes qui occasionne un bruit de fond important.

Dans les chaînes de l'art connu un préamplificateur, monté directement sur la chambre d'ionisation, permet d'amplifier le courant, qui peut avoir une très faible valeur, à un niveau suffisant

pour le rendre transmissible par le câble de liaison jusqu'à l'électronique de traitement.

Deux méthodes sont couramment utilisées, au niveau de l'électronique de traitement du signal, pour quantifier le courant dû aux ions produits par le rayonnement β , et captés au niveau des électrodes de la chambre d'ionisation :

- la charge d'un condensateur (quantificateur de charge) ;
- 10 - la tension lue aux bornes d'une résistance de forte valeur dans laquelle circule le courant généré.

Une électronique du premier type est réputée plus précise car sa dérive dans le temps est plus faible. Une électronique du second type est moins délicate à mettre en oeuvre et moins onéreuse.

De plus l'électronique de traitement du signal doit avoir une grande étendue de mesure (de 10^{-14} A à 10^{-8} A ou de 10^{-12} à 10^{-6} A), ce qui implique une commutation de calibre automatique.

De tels chaînes de mesure de l'art connu présentent de nombreux inconvénients :

- le coût prohibitif des systèmes électroniques permettant de mesurer des courants très faibles ;
- le bruit de fond important des chambres à électrodes légères : dans certains cas ces chambres sont inopérantes après une seule mesure ;
- 25 - la non possibilité de décontamination par étuvage (400°C) sous vide des chambres d'ionisation actuelles ;
- 30 - la non-existence dans toutes les chambres, en particulier dans celles de volume inférieur à 100 cm^3 , de systèmes de chauffe : les mesures sont, en effet, plus stables quand l'atmosphère au voisinage de la chambre peut être chauffée (stabilisation en

température, brassage par convection, action sur l'hygrométrie...) ;

5 - la nécessité du remplacement d'un bloc complet chambre + embase + connecteur en cas de panne ou après une contamination importante, ce qui est très onéreux, les chambres actuelles étant en effet soudées à leurs systèmes de connexion et à leur embase mécanique de manière à limiter les bruits engendrés par les résistances de contact ;

10 - la nécessité d'avoir recours à des anneaux de garde pour bien délimiter les lignes de champs électriques dans la chambre d'ionisation, certaines pièces de l'ossature des chambres actuelles (hors cathode, anode et connecteur) étant en effet réalisées
15 avec des matériaux conducteurs ;

 - la non étanchéité de l'embase mécanique qui fait l'interface entre la chambre d'ionisation et le connecteur ;

20 - la génération d'un poids non négligeable (aujourd'hui environ 1 kg) de déchets contaminés lors du remplacement d'un détecteur complet (chambre + embase + connecteur) ;

 - la multiplication des chaînes de mesure (250 voies de mesure constamment opérationnelles dans une
25 installation nucléaire de base traitant du tritium) qui entraîne un coût important de l'installation : une chaîne de mesure complète (détecteur + électronique traitement + câble) a un coût compris entre environ 72 kF (environ 14 kF pour un détecteur de 100 cm³ et
30 environ 58 kF pour l'électronique) et environ 126 kF (environ 68 kF pour un détecteur de 10 000 cm³ et environ 58 kF pour l'électronique).

La présente invention a pour objectif de pallier les inconvénients de ces dispositifs de l'art antérieur.

5 Exposé de l'invention

La présente invention concerne un dispositif d'ionisation de forme cylindrique comportant une chambre d'ionisation comprenant une anode formée d'une barre centrale en matériau conducteur électrique et une cathode en matériau conducteur électrique entourant ladite anode, reliées toutes deux à deux éléments d'une embase mécanique de ladite chambre, deux flasques cylindriques, en matériau amagnétique et isolant, centrés sur l'anode et disposés perpendiculairement à celle-ci en ses deux extrémités et la cathode étant formée d'un fil bobiné sur la partie périphérique de ces deux flasques, caractérisé en ce que l'embase est amovible, l'extrémité inférieure de l'anode et les deux extrémités du fil formant la cathode raccordées à des fiches mâles disposées sur le flasque inférieur, étant aptes à venir s'insérer dans des fiches femelles disposées sur un ensemble porte-contact de l'embase, et en ce que les flasques sont munis d'ouvertures.

Dans un mode de réalisation avantageux, l'embase est munie en ses deux extrémités supérieure et inférieure respectivement de l'ensemble porte-contact et d'un connecteur, ledit ensemble comprenant les fiches femelles disposées sur le flasque inférieur et connectées par des fils conducteurs à des cosses du connecteur. Un corps cylindrique de protection de la chambre est fixé sur la partie supérieure de l'embase.

Avantageusement l'anode est en acier inoxydable les deux flasques sont en PTFE, en céramique ou en matériau mixte (céramique + PTFE), la cathode comprend un fil en platine, par exemple de diamètre de 0,05 mm.

La présente invention concerne également une chaîne de mesure d'activité d'un gaz émetteur de rayonnement β comprenant une telle chambre d'ionisation, un ensemble de préamplification monté
5 juste derrière la chambre d'ionisation, une électronique de traitement du signal déportée et un câble de liaison entre l'ensemble de préamplification et l'électronique de traitement. Avantageusement l'ensemble de préamplification réalise une conversion
10 analogique/numérique.

La chaîne de mesure peut être, par exemple, une chaîne de mesure tritium.

La présente invention concerne aussi un procédé de mise en oeuvre de cette chambre d'ionisation, tel
15 que l'on puisse avoir l'une des trois variantes suivantes, dans lequel on fait circuler un courant de chauffe dans la cathode :

- pendant la mesure, de manière à créer des mouvements de convection du mélange gazeux à mesurer ;
- 20 - pendant la mesure, de manière à stabiliser la température du capteur et à influencer sur l'hygrométrie du mélange gazeux ;
- lors d'un étuvage sous vide de décontamination, la température étant supérieure à
25 400 °C.

Brève description des dessins

Les figures 1 et 2 illustrent deux chambres d'ionisation de l'art antérieur.

30 Les figures 3 et 4 illustrent la chambre d'ionisation de l'invention.

La figure 5 illustre l'ensemble chambre d'ionisation + ensemble de préamplification selon l'invention.

La figure 6 illustre des courbes de mesure comparatives obtenues pour une chambre d'ionisation de l'art connu et pour la chambre d'ionisation de l'invention.

5 La figure 7 illustre la chaîne de traitement selon l'invention.

La figure 8 illustre un exemple de réalisation de la chaîne illustrée sur la figure 7.

10 Exposé détaillé de modes de réalisation

Comme illustré sur les figures 3 et 4 une chambre d'ionisation 34 selon l'invention, de forme cylindrique, comprend une anode centrale 35 formée par une barre en matériau conducteur électrique, par
15 exemple en acier inoxydable, deux flasques cylindriques inférieur 36 et supérieur 37 en matériau amagnétique et isolant, par exemple en céramique, en PTFE ou en matériau mixte (céramique + PTFE), centrés sur l'anode 35 et disposés perpendiculairement à celle-ci en ses
20 deux extrémités, et une cathode 38 formée d'un fil en matériau conducteur, par exemple en platine, bobiné sur la partie périphérique de ces deux flasques 36 et 37, pour ainsi entourer l'anode 35. Comme illustré sur la figure 4 ces deux flasques 36 et 37 sont munis
25 respectivement de trois ouvertures 50 de forme circulaire, ce qui a pour avantage d'alléger la structure et de diminuer la surface contaminable.

L'anode 35, en son extrémité inférieure, est reliée à une première fiche mâle 39. Les deux
30 extrémités du fil formant la cathode 38 sont raccordées à deux autres fiches mâles 39 disposées sur le flasque inférieur 36.

Cette figure 3 illustre également une bride connecteur 41, formant embase mécanique, munie en ses
35 deux extrémités supérieure et inférieure respectivement

d'un ensemble porte-contact 40 et d'un connecteur 42. L'ensemble 40 comprend des fiches femelles 47, par exemple au nombre de quatre, aptes à recevoir les fiches mâles 39, par exemple au nombre de quatre, 5 disposées sur le flasque inférieur 36, et connectées par des fils conducteurs 49 à des cosses du connecteur 42, la chambre 34 étant ainsi amovible. Sur la partie supérieure de la bride 41 est fixé un corps cylindrique de protection 43, qui est démonté dans les phases de 10 mesure. Sont également représentés une bague 45 et un écrou 44 permettant la fixation des flasques 36 et 37 sur l'anode, un canon isolant 46, un joint revêtu inox 48.

Une telle structure permet de résoudre 15 différents problèmes existant dans les dispositifs de l'art connu :

- Les flasques 36 et 37 permettent d'atteindre des niveaux de bruit de fond inférieurs à 5.10^{-14} A, ce qui est indispensable pour la mesure de faibles 20 courants.

- Les flasques 36 et 37 permettent de ne plus avoir recours à une structure en anneaux de garde pour délimiter précisément les lignes de champs électriques dans la chambre.

- La cathode bobinée 38 en fil extrêmement fin, 25 par exemple 0,05 mm de diamètre, permet de diviser par un certain nombre n, par exemple 16, la surface active de la chambre. Un tel bobinage permet de tendre vers une notion d' « électrode immatérielle », qui serait 30 évidemment idéale pour éliminer la contamination de surface. Les résultats obtenus montrent une baisse du bruit de fond dû à la contamination surfacique. Outre la fiabilité des mesures qui, s'en trouve améliorée, le coût de maintenance corrective est également minimisé

car le remplacement des détecteurs devient moins fréquent.

- La décontamination de la chambre d'ionisation 34 par étuvage à 400 °C sous vide est possible. Les 5 flasques doivent alors être en céramique pour des raisons de tenue à la température et de non dégazage dans l'enceinte sous vide.

- Le fait que la cathode 38 soit un bobinage de type série imbriqué autorise trois possibilités de mise 10 en oeuvre de la chambre d'ionisation :

- ♦ La circulation d'un courant de chauffe pendant la mesure de manière à créer des mouvements de convection du mélange gazeux à mesurer (mélange plus homogène).
- 15 ♦ La circulation d'un courant de chauffe pendant la mesure de manière à stabiliser la température de la chambre et à influencer sur l'hygrométrie du mélange gazeux.
- 20 ♦ La circulation d'un courant de chauffe dans la cathode lors d'un éventuel étuvage sous vide de décontamination (la température minimale requise est de 400 °C).

- La structure autoporteuse de la chambre 34 fait que celle-ci devient un élément consommable sans 25 qu'il soit nécessaire de remplacer ni la bride 41, ni la connectique associée. Les fonctions fixation mécanique de la chambre 34 sur l'embase 41 et continuité électrique de la chambre 34 sont assurées par l'ensemble des connecteurs mâles 39 et des 30 connecteurs femelles 47. Cette solution est rendue possible par l'extrême légèreté de la chambre d'ionisation 34, qui est par exemple de 30 g. Le coût de la chambre d'ionisation, selon l'invention est de 7 000 F environ à comparer au 14 000 F d'une chambre de 35 100 cm³ de l'art connu. Outre le fait que de telles

chambres se remplacent moins souvent (faible contamination surfacique), leur coût est divisé environ par deux, la maintenance corrective sur celles-ci est donc largement diminuée.

5 • La bride 41 est testée en étanchéité, le système peut donc être monté sur un procédé de fabrication Tritium sans remettre en cause son confinement.

10 • Le remplacement de la chambre d'ionisation 34 en cas de bruit de fond trop important dû à la contamination ou en cas de panne génère une quantité de déchets de seulement environ 30 g.

15 Comme illustré sur la figure 5 un ensemble de préamplification 51 peut être monté dans l'embase 41 juste derrière la chambre d'ionisation 34. Il permet d'amplifier et de numériser le signal sortant de ladite chambre.

20 Pour mesurer le courant généré par la chambre d'ionisation 34, le courant collecté par les électrodes de la chambre traverse une résistance de forte valeur ($R \approx 10^{11} \Omega$). On mesure alors la différence de potentiel aux bornes de cette résistance et on en déduit l'intensité qui y circule.

25 Un exemple de mesure de cette intensité est présenté sur la figure 6, correspondant à une mesure d'activité dans une boîte à gants en grandeurs réelles, pour une chambre d'ionisation de l'art connu (I) et pour la chambre d'ionisation de l'invention (II). Il y
30 a bien linéarité entre les deux courbes de réponse obtenues pour une mise en contamination programmée.

La chaîne de mesure d'activité de gaz émetteur de rayonnement β selon l'invention, comme illustrée sur
35 la figure 7, comprend une chambre d'ionisation 34 telle

que décrite ci-dessus, un ensemble de préamplification 51, une électronique de traitement du signal 52 et un câble de liaison 53 entre l'ensemble de préamplification 51 et l'électronique de traitement 52.

5 L'électronique 52 peut être déportée à plusieurs mètres de l'ensemble décrit dans la figure 5.

L'électronique de traitement 52 comprend plusieurs ensembles :

- fonctions internes :
 - 10 • alimentation,
 - horloge sauvegardée,
 - mémoires mortes et vives,
 - gestion de l'entrée clavier et de la sortie affichage ;
- 15 - liaisons avec la chambre d'ionisation 34 :
 - alimentation de l'ensemble de préamplification 51,
 - alimentation de la chambre d'ionisation 34 (tension d'ionisation),
 - 20 • acquisition des valeurs de courant et de température,
 - génération d'un courant de chauffe à la chambre d'ionisation 34,
 - commutation des électrodes de la chambre
 - 25 34 ;
- entrées/sorties analogiques :
 - quatre entrées analogiques 4 à 20 mA correspondant à des capteurs optionnels situés en entrée,
 - 30 • deux sorties analogiques isolées A et B, 4 à 20 mA, 500 ohms ;
- entrées/sorties « tout ou rien » ou « TOR » :
 - deux entrées , « tout ou rien » non alimentées,

- trois sorties relais inverseurs 5A, 250 V reliées aux seuils d'alarmes A et B et à un défaut d'état ;
- entrées/sorties numériques :
 - 5 • une liaison RS 232 9600 Bauds (communication MINC),
 - un interface réseau, par exemple BITBUS.

10 Les fonctions générales assurées par l'ensemble de préamplification 51 et l'électronique de traitement 52 sont les suivantes :

- Alimenter la chambre d'ionisation 34 (tension d'ionisation).
- Produire et réguler le courant de chauffage
15 de la chambre 34 (régulation par la résistivité du fil chauffant 38).
- Acquérir, numériser et retransmettre le courant d'ionisation.
- Acquérir, numériser et retransmettre la
20 température de l'ensemble de préamplification 51 pour une compensation des éventuelles dérives thermiques.
- Corriger les dérives de la chaîne dues à la polarisation de la chambre 34, soit par synchronisation avec commande externe, soit par compensation d'une
25 valeur fixe ou proportionnelle à la contamination.
- Convertir linéairement le courant d'ionisation en unités d'activité instantanée (LDCA, CMA, $\mu\text{Ci}/\text{m}^3$, GBq/m^3 , ou TBq/m^3).
- Intégrer le courant d'ionisation en fonction
30 de différentes périodes de temps.
- Acquérir les valeurs analogiques de débit, température et pression, fournies par des capteurs extérieurs optionnels et calculer le débit instantané du gaz rapporté aux conditions normales (1013 mB,
35 20 °C).

- Intégrer le débit instantané calculé en fonction de différentes périodes de temps.

- Intégrer l'activité instantanée en fonction du volume pour une expression de la contamination en μCi , GBq ou TBq sur des périodes glissantes de 1 minute, 3 minutes, 15 minutes, 1 heure, 6 heures, 1 jour, 1 semaine, 4 semaines.

- Retransmettre les différentes informations sous forme de signaux analogiques ou de liaisons numériques.

- Elaborer et retransmettre deux contacts de dépassement de seuils et gérer une procédure d'acquiescement avec proposition d'une nouvelle consigne échelonnée et temporisée par programmation.

- Elaborer et retransmettre un contact d'état de l'électronique.

Ces deux ensembles 51 et 52 permettent d'obtenir les avantages suivants :

- la numérisation du signal, qui permet une plus grande fiabilité des mesures et une meilleure précision, et qui permet à la chaîne d'être moins sensible aux perturbations électromagnétiques (surtout en ce qui concerne le câble de liaison 53). La chaîne dans sa globalité est conforme aux nouvelles normes CEM (compatibilité électro-magnétique) ;

- le changement de gamme automatique permettant de couvrir les différentes, par exemple six, décades de l'étendue de mesure est maintenant réalisé en statique (non plus par relais) d'où une meilleure précision et une fiabilité accrue ;

- la compensation des écarts de température au niveau de l'ensemble de préamplification 51 garantit la stabilité et la reproductibilité des mesures ;

- une minimisation importante du coût de revient : réduction de coût envisagé de 44 %.

5 La figure 8 illustre un exemple de réalisation des circuits constituant les différents éléments de la chaîne, à savoir :

- la chambre d'ionisation 34 ;
- l'ensemble de préamplification 51 comprenant un amplificateur 56, un amplificateur d'isolement 57,
10 un convertisseur analogique/numérique 14 bits 58, une résistance Rc de compensation en température, deux résistances R1 et R2 correspondant à deux positions d'alimentation de la cathode ;
- le câble de liaison 53 ;
- 15 - l'électronique de traitement du signal 52 comprenant :
 - une option réseau MINC + BITBUS 60,
 - une alimentation 61 qui reçoit du 220 V et qui délivre du 0 V, 5 V et ± 12 V,
 - 20 • une unité centrale 62 qui comporte par exemple un microprocesseur μ P, une mémoire RAM, une mémoire EPROM, et une unité RTC,
 - un interface 63 ;
- un ensemble écran de visualisation + clavier
25 65.

REFERENCES

- [1] « Tritium And Other Radiogas Monitors » (Overhoff
Technology Corporation)

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'ionisation de forme cylindrique comportant une chambre d'ionisation (34) comprenant une anode (35) formée d'une barre centrale en matériau conducteur électrique et une cathode (38) en matériau conducteur électrique entourant ladite anode, reliées toutes deux à deux éléments d'une embase mécanique (41) de ladite chambre, deux flasques cylindriques (36, 37), en matériau amagnétique et isolant, centrés sur l'anode (35) et disposés perpendiculairement à celle-ci en ses deux extrémités et la cathode (38) étant formée d'un fil bobiné sur la partie périphérique de ces deux flasques (36, 37), caractérisé en ce que l'embase (34) est amovible, l'extrémité inférieure de l'anode (35) et les deux extrémités du fil formant la cathode (38), raccordées à des fiches mâles (39) disposées sur le flasque inférieur (36), étant aptes à venir s'insérer dans des fiches femelles (47) disposées sur un ensemble porte-contact (40) de l'embase (41), et en ce que les flasques (36, 37) sont munis d'ouvertures (50).

2. Dispositif d'ionisation selon la revendication 1, dans lequel l'embase (41) est munie en ses deux extrémités supérieure et inférieure respectivement de l'ensemble porte-contact (40) et d'un connecteur (42), les fiches femelles (47) étant connectées par des fils conducteurs (49) à des cosses du connecteur (42).

3. Dispositif d'ionisation selon la revendication 2, dans lequel un corps cylindrique (43) de protection de la chambre (34) est fixé sur la partie supérieure de l'embase (41).

4. Dispositif d'ionisation selon la revendication 1, dans lequel l'anode (35) est en acier inoxydable.

5 5. Dispositif d'ionisation selon la revendication 1, dans lequel les deux flasques (36, 37) sont en PTFE.

6. Dispositif d'ionisation selon la revendication 1, dans lequel les deux flasques (36, 37) sont en céramique.

10 7. Dispositif d'ionisation selon la revendication 1, dans lequel les deux flasques (36, 37) sont en matériau mixte : céramique + PTFE.

15 8. Dispositif d'ionisation selon la revendication 1, dans lequel la cathode (38) comprend un fil en platine.

9. Dispositif d'ionisation selon la revendication 8, dans lequel le fil en platine a un diamètre de 0,05 mm.

20 10. Chaîne de mesure d'activité d'un gaz émetteur de rayonnement β comprenant un dispositif d'ionisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, un ensemble de préamplification (51) monté juste derrière le dispositif d'ionisation, une électronique de traitement du signal (52) et un câble de liaison (53)
25 entre l'ensemble de préamplification (51) et l'électronique de traitement (52).

11. Chaîne de mesure selon la revendication 10, dans laquelle l'ensemble de préamplification (51) comprend un convertisseur analogique/numérique.

12. Chaîne de mesure selon la revendication 10, qui est une chaîne de mesure tritium.

13. Procédé de mise en oeuvre du dispositif d'ionisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel on fait circuler un courant de chauffe dans la cathode pendant la mesure.

14. Procédé de mise en oeuvre du dispositif d'ionisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel on fait circuler un courant de chauffe dans la cathode lors d'un étuvage sous vide de décontamination, la température étant supérieure à 400 °C.

ANTÉRIORITÉS

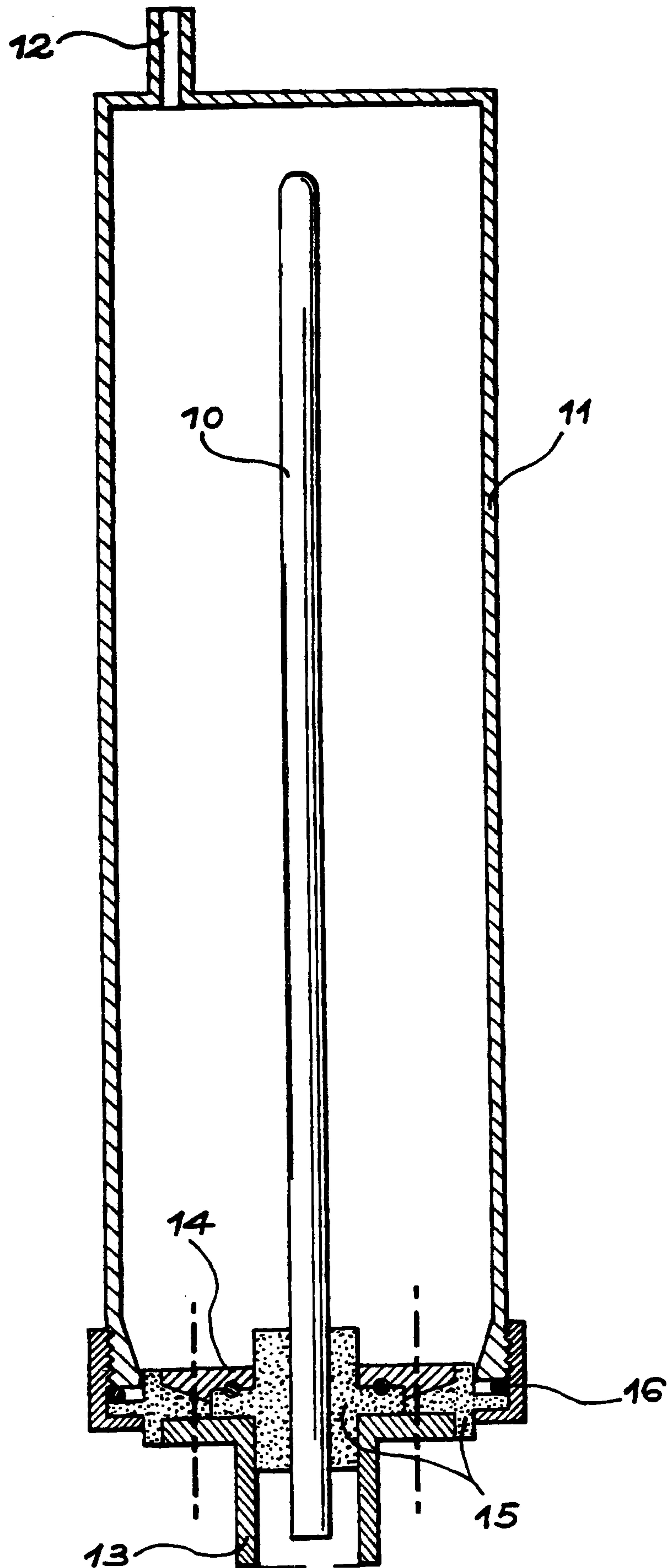


FIG. 1

ANTÉRIORITÉS

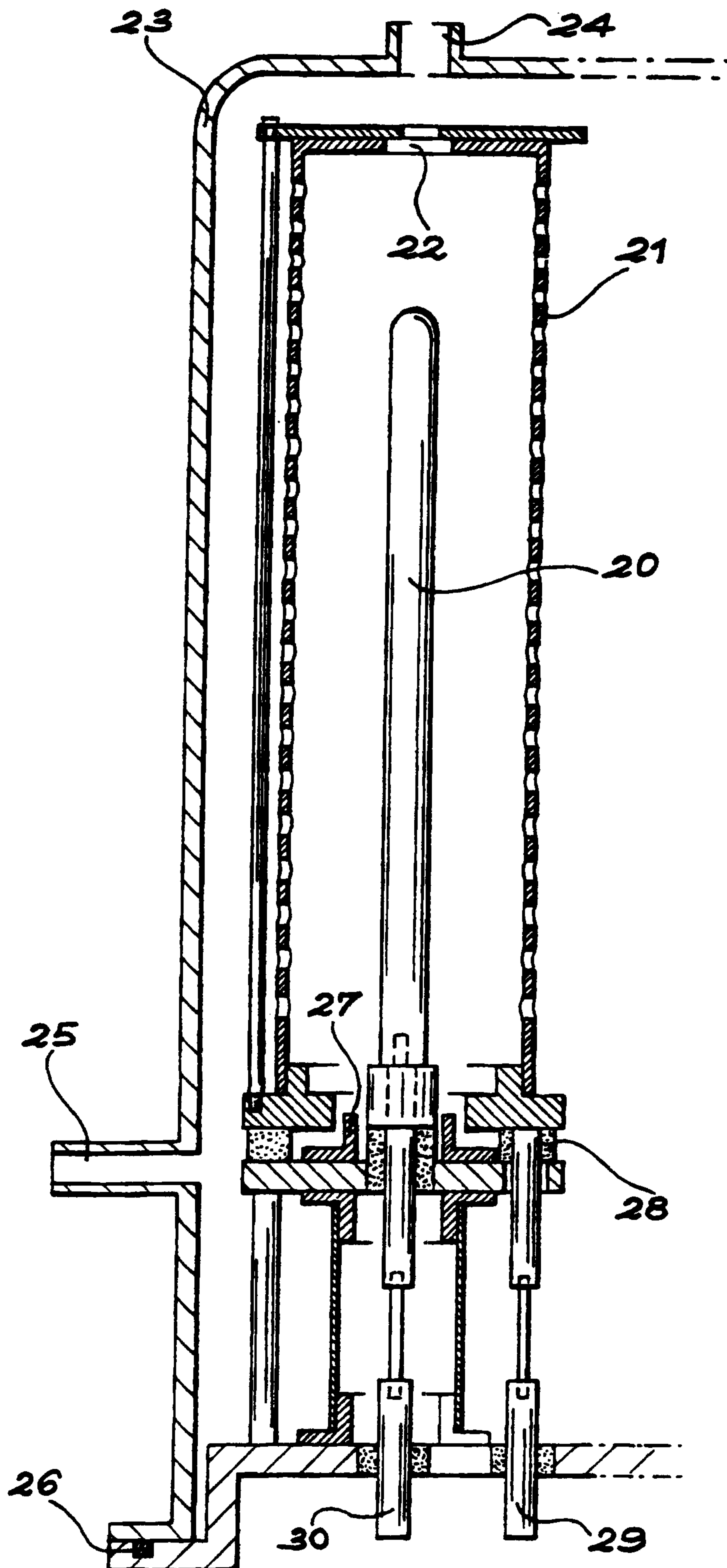


FIG. 2

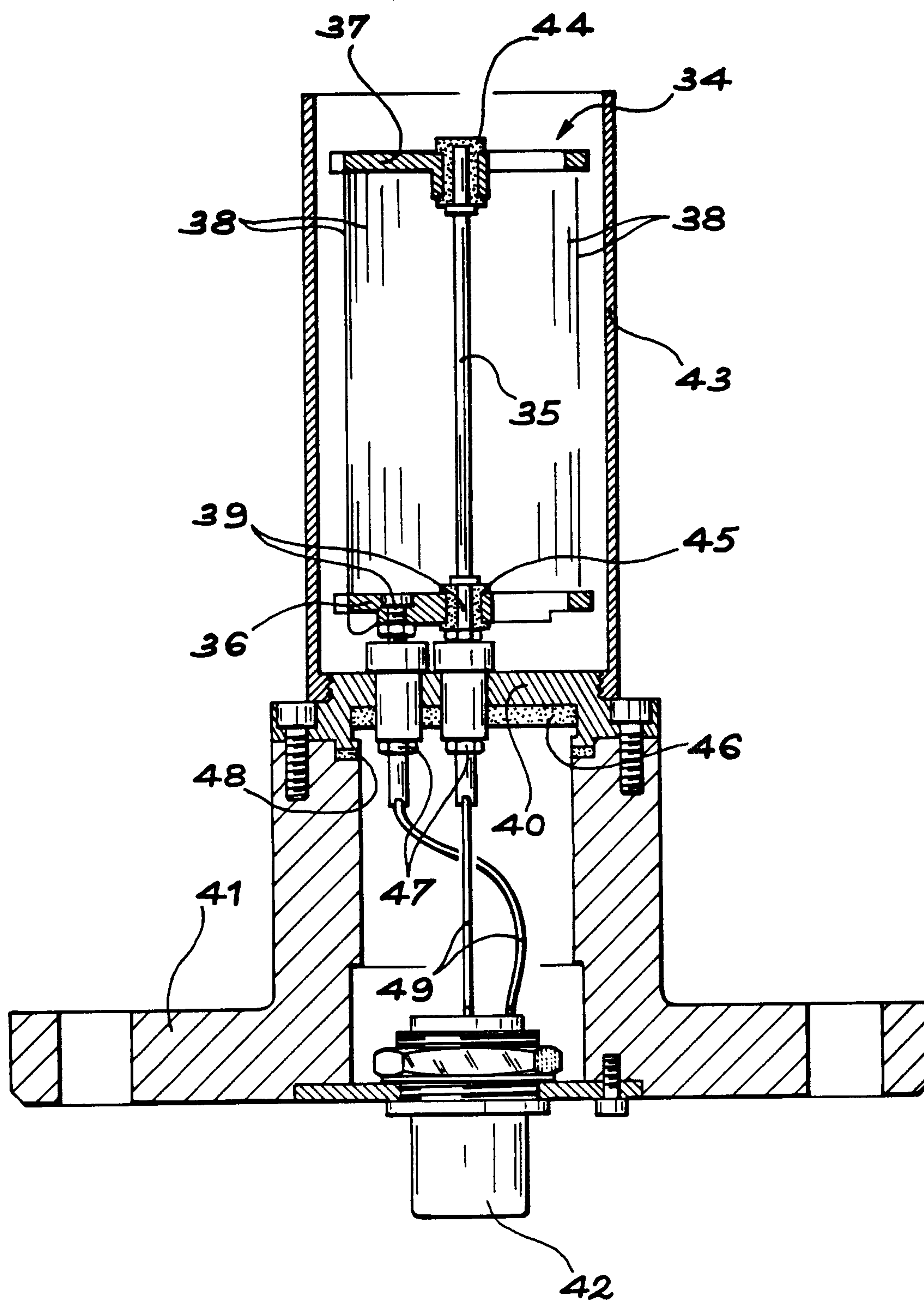


FIG. 3

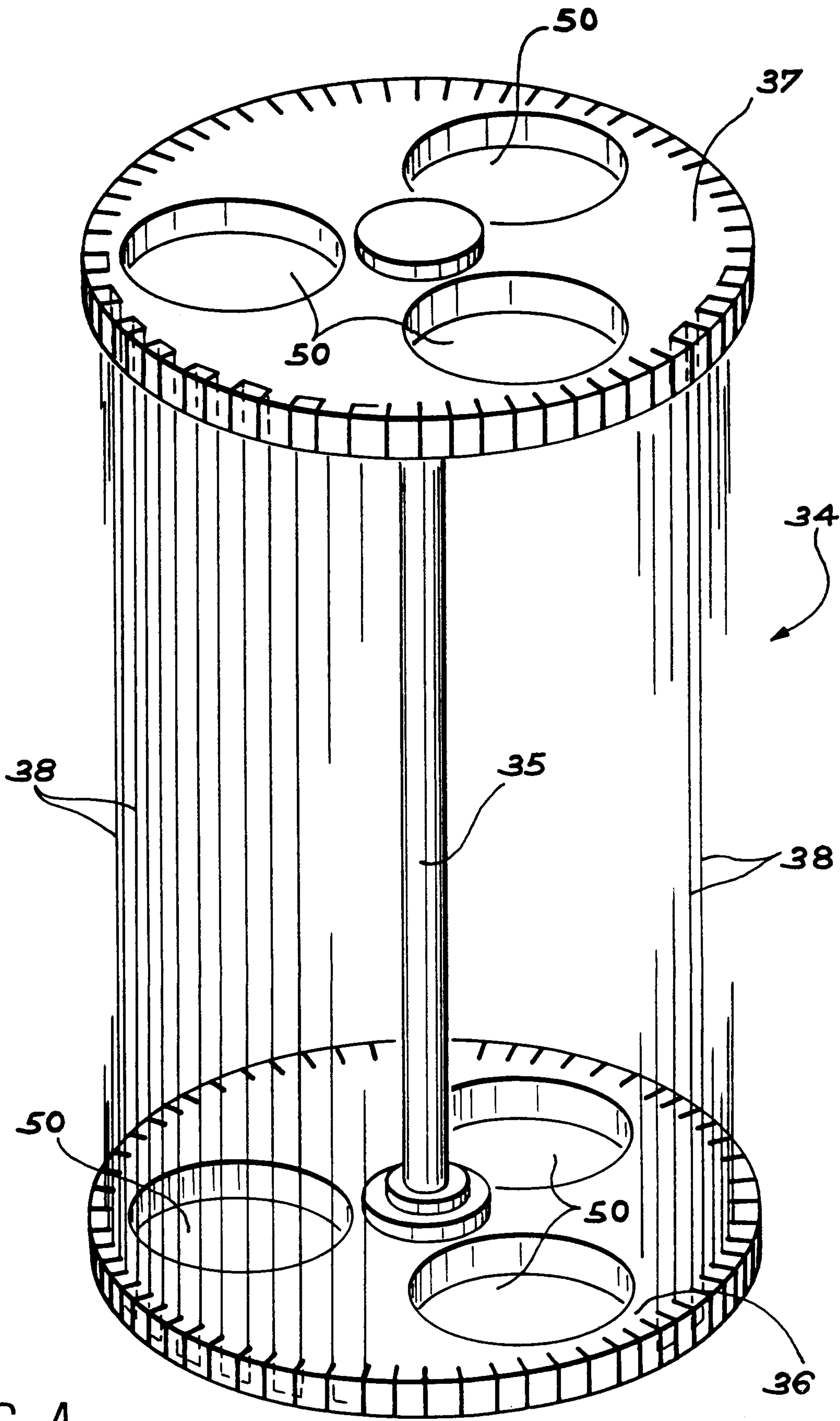


FIG. 4

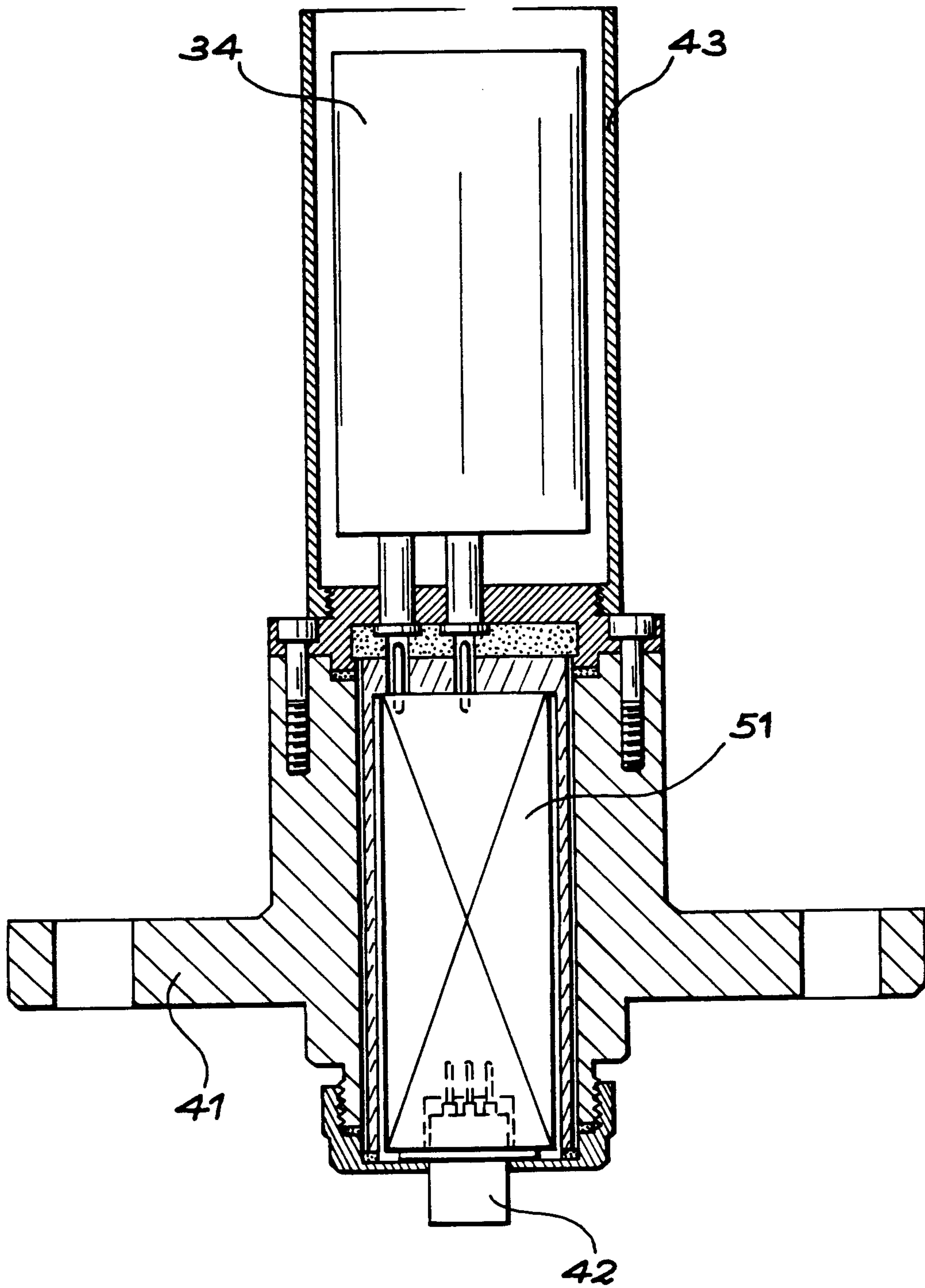


FIG. 5

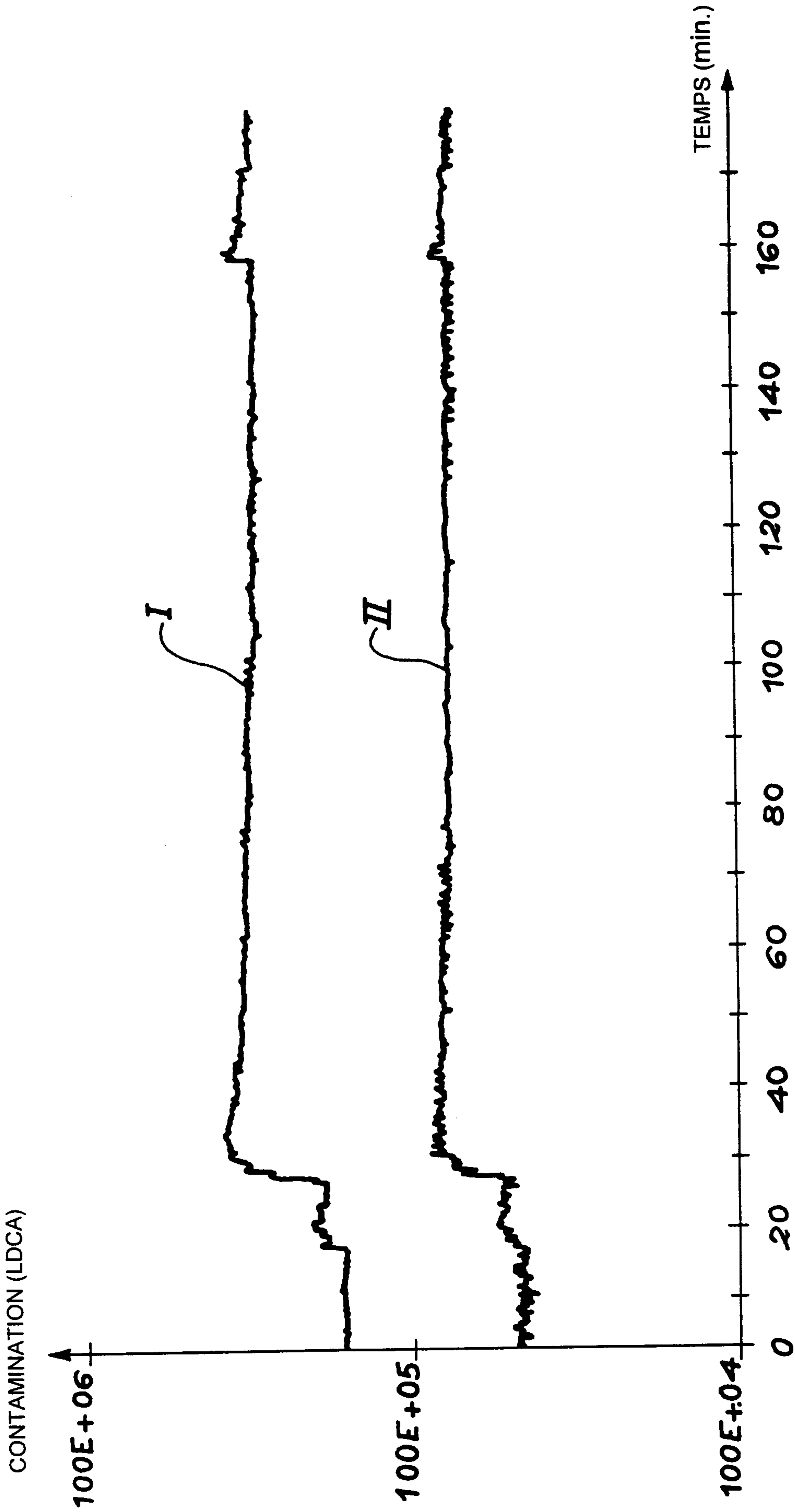


FIG. 6

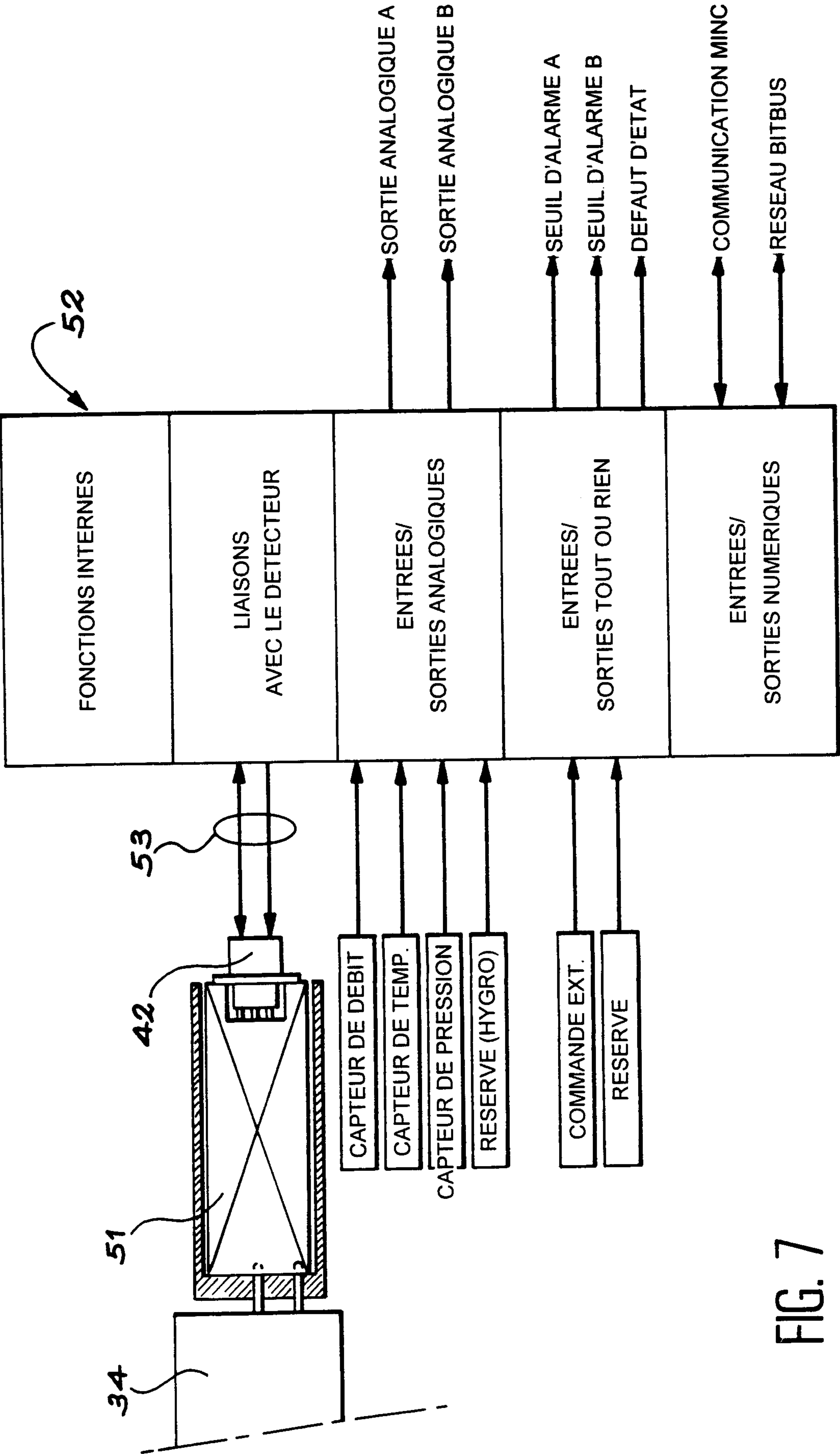


FIG. 7

FIG. 8

