

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011 年 11 月 3 日(03.11.2011)

(10) 国際公開番号
WO 2011/135682 A1

- (51) 国際特許分類:
H01J 47/06 (2006.01) *G01T 1/18* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/057501
- (22) 国際出願日: 2010 年 4 月 27 日(27.04.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社リガク(RIGAKU CORPORATION) [JP/JP]; 〒1968666 東京都昭島市松原町 3 丁目 9 番 1 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 清水一明 (SHIMIZU, Kazuaki) [JP/JP]; 〒5691146 大阪府高槻市赤大路町 1 4 番 8 号 株式会社リガク 大阪工場内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 杉本修司, 外(SUGIMOTO, Shuji et al.); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀 1 丁目 1 0 番 2 号 肥後橋ニッタイビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

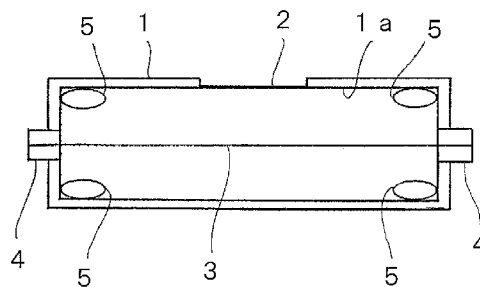
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: GAS-FILLED PROPORTIONAL COUNTER

(54) 発明の名称: ガス封入型比例計数管

[図1]



(57) Abstract: Disclosed is a gas-filled proportional counter which comprises a case (1) having a window (2) for allowing X rays to enter therethrough, a core wire (3) disposed in an insulated state in the case, and a detection gas enclosed in the case, the case (1) being equipped inside with an adsorbent (5) comprising at least one substance selected from a group consisting of activated carbon, active alumina, zeolite, silica gel, and calcium oxide. Due to the simple configuration in which the case (1) is equipped inside with the adsorbent (5), impurity gases and the like emitted from the inner surface (1a) of the case (1) are adsorbed. The adsorbent does not affect the detection gas. The energy resolution ability hence is sufficiently inhibited from deteriorating with the lapse of time, without taking a measure such as a conventional measure, and the proportional counter is not costly.

(57) 要約: X線を入射させる窓(2)が設けられたケース(1)内に、芯線(3)が絶縁されて収納され、検出ガスが封入されたガス封入型比例計数管であって、ケース(1)内に、活性炭、活性アルミナ、ゼオライト、シリカゲルおよび酸化カルシウムの一群から選ばれた少なくとも1つからなる吸着剤(5)を備えている。本発明のガス封入型比例計数管によれば、従来のような対策を行わなくても、ケース(1)内に吸着剤(5)を備えるという簡単な構成により、ケース(1)の内面(1a)から放出される不純ガス等を吸着し、検出ガスには影響を及ぼさないで、エネルギー分解能の経時劣化が十分に抑制され、しかもコスト高にならない。

WO 2011/135682 A1

明 細 書

発明の名称： ガス封入型比例計数管

技術分野

[0001] 本発明は、X線検出のためのガス封入型比例計数管に関する。

背景技術

[0002] 従来、蛍光X線分析装置などに用いられるX線検出器として、ガス封入型比例計数管がある（例えば、特許文献1参照。）。ガス封入型比例計数管では、金属製のケースに検出ガス（検出器用ガス、計数ガスとも呼ばれる）が封入されているが、徐々にケースの内面から有機性ガスや水蒸気などの不純ガスが放出されて検出ガスに混入することによって、エネルギー分解能やガス増幅度などの計数性能が経時的に劣化するという問題がある。

[0003] 検出ガスを供給し続けて使用するガスフロー型比例計数管に対しては、検出ガスがボンベ内や配管内に存在していた不純物を含んだまま計数管に供給されないように、供給前に不純物を低減、除去する技術があるが（特許文献2、3参照）、このような技術をガス封入型比例計数管に適用しても、前記問題は、検出ガスが封入された後にケースの内面から放出される不純ガスに起因しているので、問題の解決にはならない。

[0004] そこで、検出ガス封入後にケースの内面から放出される不純ガスを低減させるべく、ケースを構成する部材を不純ガス放出量の少ないステンレス製とするとともに、それらのケース部材同士の接合やケース部材と窓部材との接合を溶接やろう付けで行い、検出ガス封入前に高温真空ベーキングを行って不純ガスを十分に放出させる、などの対策を行っている。これは、不純ガスをケース内に放出するおそれのある部材を極力排除して、清浄な状態でケースを密閉すべきという技術常識に基づいている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平11-345589号公報（段落0003、図4）

特許文献2：特開2001-221862号公報

特許文献3：特開2005-10141号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、このような対策では、エネルギー分解能やガス増幅度などの計数性能の経時劣化を十分に抑制できず、しかもコスト高になる。前記対策では不十分である一因として、ケースの内面から放出される不純ガス以外にも、ケース部材同士の接合やケース部材と窓部材との接合を通してケースの外部から侵入する不純ガス、窓部材自体を通してケースの外部から侵入する不純ガスがあることが考えられる。以下、これらをまとめてケースの内面から放出される不純ガス等という。

[0007] 本発明は前記従来の問題に鑑みてなされたもので、エネルギー分解能やガス増幅度などの計数性能の経時劣化が十分に抑制され、しかも安価なガス封入型比例計数管を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 前記目的を達成するために、本発明は、X線を入射させる窓が設けられたケース内に、芯線が絶縁されて収納され、検出ガスが封入されたガス封入型比例計数管であって、前記ケース内に、活性炭、活性アルミナ、ゼオライト、シリカゲルおよび酸化カルシウムの一群から選ばれた少なくとも1つからなる吸着剤を備えている。ここで、吸着剤には、いわゆる吸湿剤、乾燥剤、脱水剤も含む。

[0009] 本願の発明者は、従来のような対策では効果に限界があることから、不純ガスをケース内に放出するおそれのある部材を極力排除して、清浄な状態でケースを密閉すべきという前述の技術常識を打破して、ケースの内面から放出される不純ガスの量を低減させることには固執せず、技術常識からすれば不清浄とも思われる吸着剤をあえてケース内に備えることにより、放出される不純ガスを吸着して検出ガスに混入させないという対策を案出した。そして、鋭意検討の結果、活性炭、活性アルミナ、ゼオライト、シリカゲルおよ

び酸化カルシウムの一群から選ばれた少なくとも1つからなる吸着剤であれば、ケースの内面から放出される不純ガス等を吸着し、しかも、検出ガスを吸着したり、吸着剤自体が不純ガスを放出したりして検出ガスに影響を及ぼすことがない、という知見を得て本発明をなすに至ったのである。

- [0010] 本発明のガス封入型比例計数管によれば、従来のような対策を行わなくても、ケース内に吸着剤を備えるという簡単な構成により、ケースの内面から放出される不純ガス等を吸着し、検出ガスには影響を及ぼさないので、エネルギー分解能やガス増幅度などの計数性能の経時劣化が十分に抑制され、しかもコスト高にならない。

図面の簡単な説明

- [0011] この発明は、添付の図面を参考にした以下の好適な実施例の説明から、より明瞭に理解されるであろう。しかしながら、実施例および図面は単なる図示および説明のためのものであり、この発明の範囲を定めるために利用されるべきものではない。この発明の範囲は添付の請求の範囲によって定まる。添付図面において、複数の図面における同一の部品番号は、同一部分を示す。

[図1] 本発明の一実施形態のガス封入型比例計数管を示す縦断面図である。

発明を実施するための形態

- [0012] 以下、本発明の一実施形態のガス封入型比例計数管について、図にしたがって説明する。図1の縦断面図に示すように、このガス封入型比例計数管は、X線を入射させる窓2が設けられた筒状のケース1内に、芯線3が絶縁部材4により絶縁されて収納され、検出ガスが封入されており、さらに、ケース1内に吸着剤5を備えている。ケース1は金属製で陰極を形成し、例えばタングステンからなる芯線3が、絶縁部材4によりケース1から絶縁され、ケース1の中心軸に沿うように張られて陽極を形成している。窓2は、例えばベリリウムからなる金属箔である。

- [0013] ケース1は、ケース1の内面1aから放出される不純ガスの量を低減させるという観点からは、不純ガス放出量の少ないステンレス製が好ましい。し

かし、本発明では、不純ガス放出量の少ない金属に固執する必要はなく、加工が容易で安価なアルミニウム製としてもよい。また、通常、ケース 1 は複数のケース部材を接合して製作され、ケース 1 に設けられた細長い孔をふさぐように窓 2 が接合されるが、これらの接合は、ケース 1 の内面 1 a から放出される不純ガスの量を低減させるという観点からは、十分な高温での真空ベーキングに耐える溶接やろう付けによる接合が好ましい。しかし、本発明では、十分な高温での真空ベーキングに固執する必要はなく、安価で簡便なエポキシ接着剤による接合でもよい。エポキシ接着剤によれば、溶接やろう付けが困難な窓、例えばエネルギーの低い X 線を入射させるための非常に薄い窓でも接合できる。

[0014] ケース 1 内に封入される検出ガスは、アルゴン、クリプトン、キセノンなどの電離ガスとして用いられる希ガスを主体とし、メタン、二酸化炭素などをクエンチングガスとして加えたもので、例えばアルゴンと二酸化炭素の混合ガスがよく用いられる。

[0015] 吸着剤 5 は、活性炭、活性アルミナ、ゼオライト、シリカゲルおよび酸化カルシウムの一群から選ばれた少なくとも 1 つからなり、例えば複数の粒状活性炭である。吸着剤 5 は、接着剤を用いてケース 1 の内面 1 a に接着されるが、芯線 3 の周囲の電場を乱さないように、ケース 1 内の円柱状空間における軸方向両端部の外周部に配置される。接着剤としては、エポキシ接着剤でもよいが、不純ガスの放出量が比較的小さいセラミックス系接着剤が好ましい。接着に代えて、例えば網状の金属部材を用いて、ケース 1 内において吸着剤を配置すべき空間を仕切ることにより、残りの空間と連通した吸着剤収納室を設け、その中に吸着剤を収めてもよい。

[0016] 活性炭、活性アルミナ、ゼオライト、シリカゲルもしくは酸化カルシウム、またはそれらの組合せからなる吸着剤 5 であれば、ケース 1 の内面 1 a から放出される不純ガス等を吸着し、しかも、検出ガスを吸着したり、吸着剤 5 自体が不純ガスを放出したりして検出ガスに影響を及ぼすことがない。

[0017] 以上のように、本発明のガス封入型比例計数管によれば、従来のような対

策を行わなくても、ケース 1 内に吸着剤 5 を備えるという簡単な構成により、ケース 1 の内面 1 a から放出される不純ガス等を吸着し、検出ガスには影響を及ぼさないで、エネルギー分解能やガス増幅度などの計数性能の経時劣化が十分に抑制され、しかもコスト高にならない。また、従来のような対策を行わなくてもよいことから、溶接やろう付けが困難な窓、例えばエネルギーの低い X 線を入射させるための非常に薄い窓を用いることができる。

[0018] なお、上述の実施形態は、芯線 3 を中心軸とする筒状のケース 1 の側面に窓 2 を設けた形式のガス封入型比例計数管として説明したが、本発明は、同様の筒状のケースの端面に窓を設けた形式のガス封入型比例計数管にも適用できる。

[0019] 以上のとおり、図面を参照しながら好適な実施例を説明したが、当業者であれば、本件明細書を見て、自明な範囲内で種々の変更および修正を容易に想定するであろう。

したがって、そのような変更および修正は、請求の範囲から定まる発明の範囲内のものと解釈される。

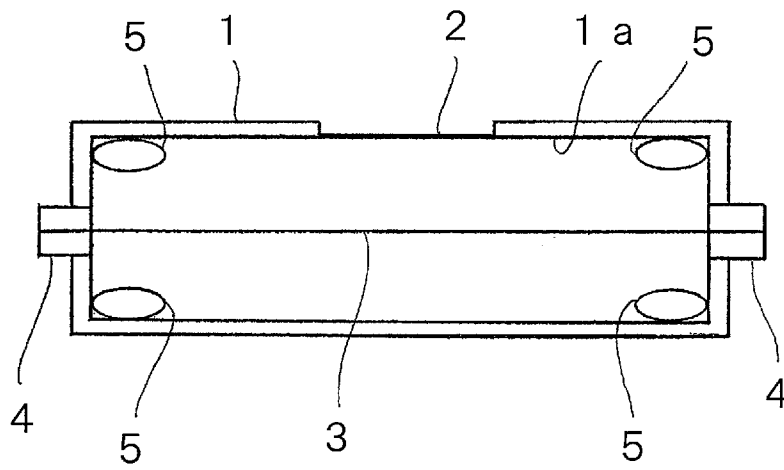
符号の説明

- [0020] 1 ケース
2 窓
3 芯線
5 吸着剤

請求の範囲

- [請求項1] X線を入射させる窓が設けられたケース内に、芯線が絶縁されて収納され、検出ガスが封入されたガス封入型比例計数管であって、
- 前記ケース内に、活性炭、活性アルミナ、ゼオライト、シリカゲルおよび酸化カルシウムの一群から選ばれた少なくとも1つからなる吸着剤を備えたガス封入型比例計数管。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/057501

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01J47/06(2006.01) i, G01T1/18(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01J47/06, G01T1/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-345589 A (Rigaku Denki Co., Ltd.), 14 December 1999 (14.12.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1
Y	JP 2004-20249 A (Toshiba Corp.), 22 January 2004 (22.01.2004), paragraphs [0030] to [0033]; fig. 7 (Family: none)	1
Y	JP 5-54850 A (Mitsubishi Electric Corp.), 05 March 1993 (05.03.1993), entire text; all drawings (Family: none)	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 May, 2010 (18.05.10)

Date of mailing of the international search report
25 May, 2010 (25.05.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01J47/06(2006.01)i, G01T1/18(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01J47/06, G01T1/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2－1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1－2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6－2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4－2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 11-345589 A（理学電機株式会社）1999.12.14, 全文、全図（ファミリーなし）	1
Y	JP 2004-20249 A（株式会社東芝）2004.01.22, 段落【0030】－【0033】、図7（ファミリーなし）	1
Y	JP 5-54850 A（三菱電機株式会社）1993.03.05, 全文、全図（ファミリーなし）	1

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 8 . 0 5 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 5 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

遠藤 直恵

2 G

3 7 0 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3226