

(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
2025年3月20日(20.03.2025)



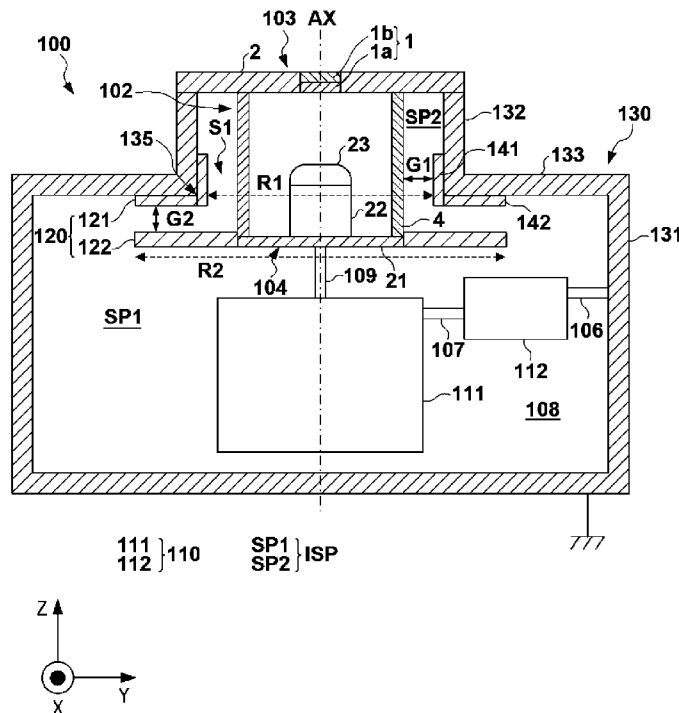
(10) 国際公開番号

WO 2025/057338 A1

- (51) 国際特許分類:
H05G 1/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/033421
- (22) 国際出願日: 2023年9月13日(13.09.2023)
- (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: キヤノンアネルバ株式会社(CANON ANELVA CORPORATION) [JP/JP]; 〒2158550 神奈川県川崎市麻生区栗木2-5-1 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 川瀬 順也(KAWASE, Junya); 〒2158550 神奈川県川崎市麻生区栗木2-5-1 キヤノンアネルバ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人大塚国際特許事務所(OHTSUKA PATENT OFFICE, P.C.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町3番6号 紀尾井町パークビル7F Tokyo (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,

(54) Title: X-RAY GENERATION DEVICE AND X-RAY IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称: X線発生装置およびX線撮像装置



(57) Abstract: An X-ray generation device according to the present invention includes an X-ray generation tube having: a negative electrode including an electron emission portion; and a positive electrode including a target for generating X-rays. The X-ray generation device includes a storage container including: a first portion disposed so as to surround a portion of a side surface of the X-ray generation tube and forming a first space; a second portion having a smaller width than the first space, disposed so as to surround another portion of the side surface of the X-ray generation tube, and forming



WO 2025/057338 A1

LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

a second space; and a connection portion connecting the first portion and the second portion to each other so as to form an internal space communicating the first space and the second space, the connection portion having a convex portion pointed toward the internal space. The X-ray generation device includes: a first insulation portion that is disposed between the convex portion and the X-ray generation tube so as to be in contact with the convex portion and spaced apart from the X-ray generation tube, and surrounds the X-ray generation tube; and a second insulation portion that is disposed so as to be in contact with at least a portion of the negative electrode and spaced apart from the first insulation portion, and surrounds the negative electrode.

(57) 要約：X線発生装置は、電子放出部を含む陰極、および、X線を発生するターゲットを含む陽極を有するX線発生管を備える。X線発生装置は、前記X線発生管の側面の一部を取り囲むように配置され第1空間を形成する第1部分、幅が前記第1空間よりも小さく前記X線発生管の前記側面の他の一部を取り囲むように配置され第2空間を形成する第2部分、および、前記第1空間と前記第2空間とが連通した内部空間が形成されるように前記第1部分および前記第2部分を相互に連結する連結部を有し、前記連結部が前記内部空間に向けて尖った凸部を有する、収納容器を備える。X線発生装置は、前記凸部と接触しかつ前記X線発生管から離隔するように前記凸部と前記X線発生管と間に配置され、前記X線発生管を取り囲む第1絶縁部と、前記陰極の少なくとも一部分と接触しかつ前記第1絶縁部から離隔して配置され、前記陰極を取り囲む第2絶縁部と、を備える。

明 細 書

発明の名称： X線発生装置およびX線撮像装置

技術分野

[0001] 本発明は、X線発生装置およびX線撮像装置に関する。

背景技術

[0002] X線透過像の拡大率は、ターゲット上に形成されるX線発生部と被検体との距離が近いほど増加しうる。そこで、被検体が奥まった位置にある場合であっても十分な拡大率が得られるように、収納容器の本体部に、本体部から細長く突出させた突出部を設け、その突出部の先端にX線発生部を取り付けたX線発生装置が知られている。このようなX線発生装置は、特許文献1に記載されている。

[0003] 特許文献1には、X線発生管と、X線発生管を収納する収納容器とを備えるX線発生装置が記載されている。X線発生管は、陽極と、電子放出源を有する陰極と、陽極と陰極との間に真空空間を形成する絶縁管とを備え、陽極は、収納容器に電氣的に接続されている。収納容器は、後方収納部と、後方収納部から連なる部分からX線発生管の絶縁管に向かって近づき絶縁管を囲むフランジ部と、フランジ部から突出した突出部を有し、突出部にX線発生管の陽極が固定されている。突出部とフランジ部との間に環状屈曲部が形成されている。X線発生管の陰極と、環状屈曲部との間には保護部材が配置されている。保護部材は、L字状の断面を回転させた環状部材である。

[0004] 特許文献1のような保護部材を設けた場合、保護部材とX線管の絶縁管との隙間が狭くなる。これにより、隙間に存在する絶縁油の電界が強くなり、X線管の陰極と陽極との間で放電が発生しうるという問題が本出願人による実験によって明らかになった。また、保護部材をX線管の陰極側に延ばすことにより陰極と陽極との間の放電経路を物理的に遮断する構成では、X線管製造時、突出部先端への絶縁油の充填不良が生じてしまうため不適な構成となる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2018-73625号公報

発明の概要

[0006] 本発明は、X線管の陰極と陽極との間における放電防止と製造時の突出部先端への絶縁油の注油を容易にするために有利な技術を提供する。

[0007] 本発明の第1の側面は、X線発生装置に係り、前記X線発生装置は、第1方向に電子を放出する電子放出部を含む陰極、および、前記電子放出部から放射された電子が衝突することによってX線を発生するターゲットを含む陽極を有するX線発生管と、前記X線発生管の側面の一部を取り囲むように配置され第1空間を形成する第1部分、前記第1方向と直交する第2方向における幅が前記第1空間よりも小さく前記X線発生管の前記側面の他の一部を取り囲むように配置され第2空間を形成する第2部分、および、前記第1空間と前記第2空間とが連通した内部空間が形成されるように前記第1部分および前記第2部分を相互に連結する連結部を有し、前記連結部が前記内部空間に向けて尖った凸部を有する、収納容器と、前記凸部と接触しかつ前記X線発生管から離隔するように前記凸部と前記X線発生管と間に配置され、前記X線発生管を取り囲む第1絶縁部と、前記陰極の少なくとも一部分と接触しかつ前記第1絶縁部から離隔して配置され、前記陰極を取り囲む第2絶縁部と、を備える。

[0008] 本発明の第2の側面は、X線撮像装置に係り、前記X線撮像装置は、第1の側面に係るX線発生装置と、前記X線発生装置から放射され物体を透過したX線を検出するX線検出装置と、を備える。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]第1実施形態のX線発生装置の構成を示す図。

[図2]一実施形態のX線撮像装置の構成を示す図。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、添付図面を参照して実施形態を詳しく説明する。尚、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではない。実施形態には複数の特徴が記載されているが、これらの複数の特徴の全てが発明に必須のものとは限らず、また、複数の特徴は任意に組み合わせられてもよい。さらに、添付図面においては、同一若しくは同様の構成に同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。

[0011] 図1には、第1実施形態のX線発生装置100の構成が模式的に示されている。X線発生装置100は、X線発生管102と、電圧供給部110と、収納容器130と、絶縁性液体108と、絶縁構造120とを備えうる。図1は、X線発生管102の管軸AXを含む仮想平面による断面を示している。X線発生管102は、管軸AXに平行な方向である第1方向（Z方向）に電子を放出する電子放出部23を含む陰極104、および、電子放出部23から放射された電子が衝突することによってX線を発生するターゲット1を含む陽極103を有しうる。また、X線発生管102は、X線発生管102の外側表面の一部を構成する絶縁管4を含みうる。電圧供給部110は、導電線109を介してX線発生管102、より詳しくは陰極104に電圧を供給する。導電線109は、導電性部材と、該導電性部材を被覆する絶縁材とを含みうるが、該絶縁材を有しなくてもよい。

[0012] 収納容器130は、第1部分131、第2部分132および連結部133を含みうる。第1部分131は、X線発生管102の側面の一部を取り囲むように配置され第1空間SP1を形成する。また、第1部分131は、電圧供給部110を収納しうる。第2部分132は、X線発生管102の該側面の他の一部を取り囲むように配置され第2空間SP2を形成する。連結部133は、第1部分131によって形成される第1空間SP1と第2部分132によって形成される第2空間SP2とが連通した内部空間ISPが形成されるように第1部分131および第2部分132を相互に連結しうる。第2部分132は、第1方向（Z方向）と直交する第2方向（Y方向）における幅が第1部分131より小さい。また、第2空間SP2は、第1方向（Z方

向)と直交する第2方向(Y方向)における幅が第1空間SP1より小さい。

[0013] 連結部133は、X線発生管102の管軸AXを含む仮想平面による断面において、収納容器130の内部空間ISPに向けて尖った凸部135を有しうる。第2部分132は、例えば、円筒形状等の管形状を有しうる。図1のようにX線発生管102の管軸AXを含む仮想平面による断面において、凸部135は、90度の内角を有してもよいし、鋭角の内角を有してもよいし、鈍角の内角を有してもよい。第1方向(Z方向)において、凸部135が陰極104と陽極103との間に配置された構造を有する。図1に示された例では、第2部分132の第1方向の長さは、X線発生管102の第1方向の長さより短い。

[0014] 絶縁性液体108は、陰極104に接触し導電線109を取り囲むように収納容器130の内部空間ISPに充填されうる。絶縁構造120は、絶縁管4の少なくとも一部分を取り囲むように収納容器130の内部空間ISPに配置されうる。また、絶縁構造120は、陰極104の少なくとも一部分を取り囲むように収納容器130の内部空間ISPに配置されうる。絶縁構造120は、第1絶縁部121および第2絶縁部122を含みうる。第1絶縁部121および第2絶縁部122は、互いに第1方向(Z方向)に離隔して配置されうる。

[0015] 第1絶縁部121は、凸部135と接触しかつX線発生管102から離隔するように凸部135とX線発生管102と間に配置され、X線発生管102を取り囲む。第1絶縁部121は、絶縁管4と連結部133の凸部135との間の少なくとも最短経路を遮断するように配置されうる。第1絶縁部121は、絶縁管4の全体において、絶縁管4と連結部133の凸部135との間の直線経路を遮断するように配置されうる。また、第1絶縁部121は、陰極104のうちX線発生管102の外側表面の一部を構成する陰極部材21と連結部133の凸部135との間の直線経路を遮断するように配置されうる。第1方向(Z方向)に直交する、ある平面(における断面図)にお

いて、絶縁管4の少なくとも一部は、第1絶縁部121と対面するように配置されうる。

[0016] 第1絶縁部121と凸部135あるいは収納容器130とが接触する配置は、第1絶縁部121と絶縁管4との隙間G1と、第1絶縁部121と第2絶縁部122との隙間G2を大きくするために有利である。隙間Gap1、Gap2を大きくすることで絶縁性液体108を充填する際の第1空間SP1から第2空間SP2への絶縁性液体108のコンダクタンスが大きくなるため、第2空間SP2全体に絶縁性液体108を充填させることができる。隙間G2に比べて隙間G1が大きいことが望ましい。また、隙間G1、G2を大きくすることで、隙間G1、G2における電界を小さくすることができる。

[0017] 第2絶縁部122は、陰極104の少なくとも一部分と接触しかつ第1絶縁部121から離隔して配置され、陰極104を取り囲む。ここで、陰極104の少なくとも一部分、例えば、陰極部材21は、第2絶縁部122と接するように配置されうる。第2絶縁部122は、陰極部材21の少なくとも一部分と絶縁管4の少なくとも一部分との双方に接触するように配置されうる。他の観点において、第2絶縁部122は、陰極部材21と絶縁管4との境界面（接触部）と接するように配置されうる。さらに、第2絶縁部122は、陰極部材21と絶縁管4との境界面（接触部）の全体と接して該境界面（接触部）を取り囲むことが望ましい。

[0018] 第1絶縁部121は、内径R1の開口S1を有する。また、第2絶縁部122は、外径R2を有する。R2はR1より大きいことが望ましい。これにより、陰極部材21のうち第2絶縁部122によって覆われていない部分と第2部分132のうち第1絶縁部121によって覆われていない部分との間の放電距離を大きくし、異常放電を防止することができる。X線発生管102の少なくとも一部は、開口S1内に配置されうる。他の観点において、X線発生管102は、開口S1を貫通するように配置されうる。更の他の観点において、X線発生管102の絶縁管4は、開口S1を貫通するように配置

されうる。

- [0019] 第1絶縁部121は、内径R1を有する円筒部141と、円筒部141の一部（例えば、一端）から放射方向に広がったリング部142とを含みうる。円筒部141の中心軸およびリング部142の中心軸は、相互に一致しうる。他の観点において、円筒部141の中心軸およびリング部142の中心軸は、X線発生管102の管軸AXに一致しうる。第2絶縁部121は、第1絶縁部121のリング部142に平行に配置されたリング部で構成されうる。第2絶縁部121の中心軸は、円筒部141の中心軸およびリング部142部の中心軸に一致しうる。他の観点において、第2絶縁部121の中心軸は、X線発生管102の管軸AXに一致しうる。
- [0020] 第1絶縁部121および第2絶縁部122は、絶縁性の固体であればよく、例えば、セラミック、ガラス材料、および、ガラスエポキシを用いた樹脂材料等から選択される材料で構成されうる。第1絶縁部121および第2絶縁部122は、25℃における体積抵抗において $1 \times 10^5 \Omega \text{m}$ 以上の絶縁性を有することが好ましい。
- [0021] 第2部分132に収納されたX線発生管102のターゲット1は、第2部分132の先端部（図1において上端部）に位置しうる。X線発生管102は、透過型X線発生管でありうる。X線発生管102において、陽極103、陰極部材21および絶縁管4は、真空気密容器を構成する。絶縁管4は、管形状、例えば、円筒形状を有し、陽極103と陰極104とを相互に絶縁しつつ接続する。陽極103は、ターゲット1と、陽極部材2とを含みうる。ターゲット1は、ターゲット層1aと、ターゲット層1aを支持する支持窓1bとを含みうる。陽極部材2は、環形状を有しうる。陽極部材2は、ターゲット1を支持する。陽極部材2は、ターゲット層1aと電氣的に接続されうる。陽極部材2と支持窓1bとは、例えば、ろう材によって結合されうる。図1に示された例では、ターゲット1と第2部分132の先端部とが同一平面上に配置されている。しかしながら、ターゲット1は、第2部分132と同電位（即ち、接地）されていれば、第2部分132の先端部から外側

に突出するように配置されていてもよいし、第2部分132の先端部から窪むように配置されていてもよい。ターゲット1が第2部分132の先端部に位置する形態は、このような形態も含みうる。

[0022] ターゲット層1aは、例えば、タングステンまたはタンタル等の重金属を含有し、電子が照射されることによってX線を発生する。ターゲット層1aの厚さは、X線の発生に寄与する電子侵入長と、発生したX線が支持窓1bを透過する際の自己減衰量と、のバランスから決定されうる。ターゲット層1aの厚さは、例えば、1 μ m~数十 μ mの範囲内でありうる。

[0023] 支持窓1bは、ターゲット層1aで発生したX線を透過させX線発生管102の外に放出する機能を有する。支持窓1bは、X線を透過させる材料、例えば、ベリリウム、アルミニウム、窒化珪素、または、炭素の同素体等で構成されうる。支持窓1bは、ターゲット層1aの発熱を効果的に陽極部材2に伝達するために、例えば、熱伝導性が高いダイヤモンドで構成されうる。

[0024] 絶縁管4は、真空気密性と絶縁性とを備えたアルミナまたはジルコニア等のセラミック材料、ソーダライム、または、石英等のガラス材料で構成されうる。陰極部材21および陽極部材2は、絶縁管4との間の熱応力を低減する観点において、絶縁管4の線膨張係数 α_i (ppm/°C)に近い線膨張係数 α_c (ppm/°C)、 α_a (ppm/°C)を有する材料で構成されうる。陰極部材21および陽極部材2は、例えば、コバルトまたはモネル等の合金で構成されうる。

[0025] 陰極104は、電子放出部23と、X線発生管102の外側表面の一部を構成する陰極部材21と、電子放出部23を陰極部材21に対して固定する固定部22とを含みうる。電子放出部23は、例えば、陰極部材21に対して、ろう材を介して接続されてもよいし、レーザ溶接等により熱融着されてもよいし、他の方法で電氣的に接続されてもよい。電子放出部23は、含浸型熱電子源、フィラメント型熱電子源または冷陰極電子源等の電子源を含みうる。電子放出部23は、引出グリッド電極、集束レンズ電極等の静電場を

規定する不図示の静電レンズ電極を含みうる。固定部22は、電子源、静電レンズ電極に電氣的に接続される導電線109を通す管形状を有しうる。導電線109は、互いに絶縁された複数の導電部材を含みうる。

[0026] X線発生装置100は、陽極103が接地された陽極接地方式として構成されうる。陽極接地方式では、陽極103が収納容器130に電氣的に接続されうる。収納容器130は、接地端子105に電氣的に接続されうる。陰極104は、導電線109を介して電圧供給部110に電氣的に接続されうる。

[0027] 電圧供給部110は、電源回路111と、電源回路111から電源線107を介して供給される電力を受けて、導電線109を介してX線発生管102を駆動する駆動回路112とを含みうる。駆動回路112は、電源線107、電源回路111および接地線106を介して収納容器130に電氣的に接続されうる。駆動回路112は、電子源、引出グリッド電極、集束レンズ電極等に供給する電圧を制御することによって、電子源からの放出電子量や電子ビーム径を制御しうる。電源回路111の正極端子は、接地線106および収納容器130を介して接地され、電源回路111の負極端子は、電源線107を介して駆動回路112に接続され、駆動回路112に負の電圧を供給する。駆動回路112には、例えば、収納容器130の外部に配置された不図示の制御部から光ファイバケーブル等のケーブルを介して制御信号が供給されうる。

[0028] 収納容器130を構成する第1部分131、第2部分132および連結部133は、導電性を有する材料で構成され、相互に電氣的に接続され、接地されうる。このような構成は、電氣的な安全性を確保するために有利である。第1部分131、第2部分132および連結部133は、金属材料で構成されうる。絶縁性液体108は、収納容器130に対して真空充填されうる。この理由は、絶縁性液体108の中に気泡が存在すると、周囲の絶縁性液体108に比較して局所的に低誘電率な領域が形成され、これが放電の要因となりうるためである。

- [0029] 絶縁性液体108は、X線発生管102と収納容器130との間の放電および電圧供給部110（電源回路111、駆動回路112）と収納容器130との間の放電を抑制する機能も有する。絶縁性液体108としては、X線発生装置100の動作温度域における耐熱性、流動性、電氣的絶縁性が優れた液体、例えば、シリコン油、フッ素樹脂系オイル等の化学合成油、鉱油等が使用されうる。
- [0030] X線発生管102は、収納容器130の第2部分132の先端部（図1において下端部）に設けられた開口部に接合されることによって第2部分132に固定されうる。X線発生管102と第2部分132との内側面との間には、絶縁性液体108で満たされうる。電源回路111および駆動回路112は、不図示の固定部材によって収納容器130の第1部分131に固定されうる。電源回路111および駆動回路112は、絶縁性液体108によって取り囲まれうる。導電線109は、絶縁性液体108によって取り囲まれうる。
- [0031] 収納容器130の連結部133は、例えば、第1方向（Z方向）に直交する方向に広がった板部を有し、該板部は、X線発生管102が通る開口を有する。該板部は、X線発生装置100を支持する構造体（例えば、筐体）の取り付け面に対して当接されうる。あるいは、該板部は、X線発生装置100を支持する構造体の開口部に嵌め込まれうる。収納容器130において、該板部の開口の側面と第2部分132の内側側面とは、段差を有しない連続した面を構成しうる。一例において、該板部の開口は、円形開口であり、第2部分132の内側側面は、円筒面でありうる。凸部135は、該板部の開口の端部で構成されうる。
- [0032] なお、凸部135を規定する開口の寸法を大きくすることによって凸部135と陰極104との距離を大きくする方法があるが、このような方法はX線発生装置100の大型化をもたらすので、好ましくない。
- [0033] 図2には、一実施形態のX線撮像装置200の構成が示されている。X線撮像装置200は、X線発生装置100と、X線発生装置100から放射さ

れ物体191を透過したX線192を検出するX線検出装置210とを備える。X線撮像装置200は、制御装置220および表示装置230を更に備えてもよい。X線検出装置210は、X線検出器212と、信号処理部214とを含みうる。制御装置220は、X線発生装置100およびX線検出装置210を制御しうる。X線検出器212は、X線発生装置100から放射され物体191を透過したX線192を検出あるいは撮像する。信号処理部214は、X線検出器212から出力される信号を処理して、処理された信号を制御装置220に供給しうる。制御装置220は、信号処理部214から供給される信号に基づいて、表示装置230に画像を表示させうる。

[0034] 発明は上記実施形態に制限されるものではなく、発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、発明の範囲を公にするために請求項を添付する。

請求の範囲

- [請求項1] 第1方向に電子を放出する電子放出部を含む陰極、および、前記電子放出部から放射された電子が衝突することによってX線を発生するターゲットを含む陽極を有するX線発生管と、
- 前記X線発生管の側面の一部を取り囲むように配置され第1空間を形成する第1部分、前記第1方向と直交する第2方向における幅が前記第1空間よりも小さく前記X線発生管の前記側面の他の一部を取り囲むように配置され第2空間を形成する第2部分、および、前記第1空間と前記第2空間とが連通した内部空間が形成されるように前記第1部分および前記第2部分を相互に連結する連結部を有し、前記連結部が前記内部空間に向けて尖った凸部を有する、収納容器と、
- 前記凸部と接触しかつ前記X線発生管から離隔するように前記凸部と前記X線発生管と間に配置され、前記X線発生管を取り囲む第1絶縁部と、
- 前記陰極の少なくとも一部分と接触しかつ前記第1絶縁部から離隔して配置され、前記陰極を取り囲む第2絶縁部と、を備える、
- ことを特徴とするX線発生装置。
- [請求項2] 前記第1絶縁部は、前記陰極と前記凸部との間の少なくとも最短経路を遮断するように配置されている、
- ことを特徴とする請求項1に記載のX線発生装置。
- [請求項3] 前記第2部分の前記第1方向の長さは、前記X線発生管の前記第1方向の長さよりも短い、
- ことを特徴とする請求項1又は2に記載のX線発生装置。
- [請求項4] 前記第2絶縁部の外径は、前記第1絶縁部の内径よりも大きい、
- ことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載のX線発生装置。
- [請求項5] 前記X線発生管は、前記X線発生管の外側表面の一部を構成する陰極部材と、絶縁管とを有し、

前記第2絶縁部は、前記陰極部材と前記絶縁管との接触部を覆うように配置されている、

ことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載のX線発生装置。

[請求項6] 前記第2絶縁部は、前記陰極部材と前記絶縁管との前記接触部の全体を覆うように配置されている、

ことを特徴とする請求項5に記載のX線発生装置。

[請求項7] 前記第1絶縁部は、円筒部と、前記円筒部の一部から放射方向に広がったリング部とを含む、

ことを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載のX線発生装置。

[請求項8] 前記第2絶縁部は、前記第1絶縁部の前記リング部に平行に配置されたリング部を含む、

ことを特徴とする請求項7に記載のX線発生装置。

[請求項9] 前記X線発生管は、透過型X線発生管である

ことを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載のX線発生装置。

[請求項10] 前記第1絶縁部および前記第2絶縁部は、ガラスエポキシを用いた樹脂材料で構成されている

ことを特徴とする請求項1乃至9のいずれか1項に記載のX線発生装置。

[請求項11] 前記陰極は、前記第1空間に配置されている、

ことを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項に記載のX線発生装置。

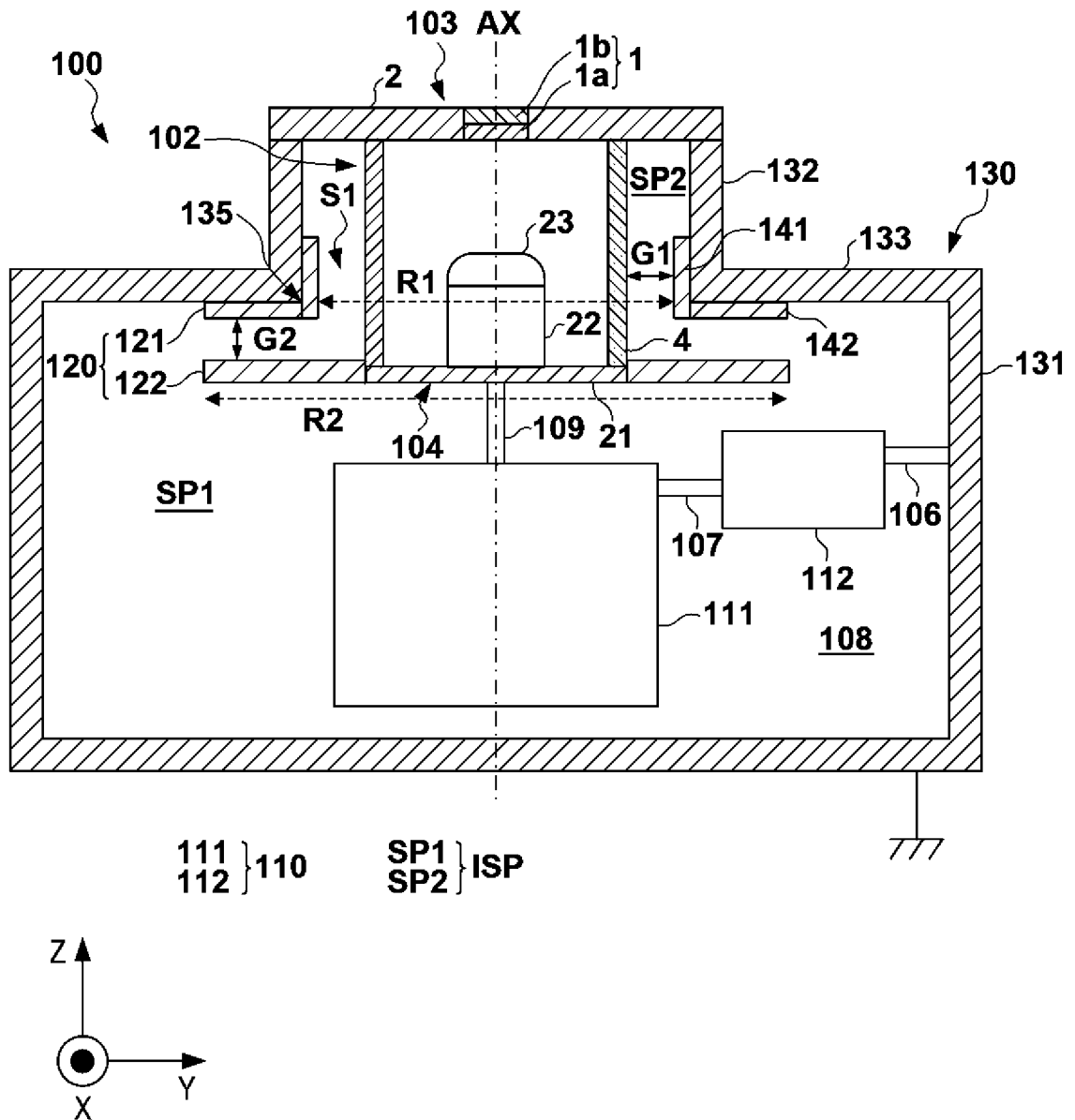
[請求項12] 前記第1方向において、前記凸部は、前記陰極と前記陽極との間に配置されている、

ことを特徴とする請求項1乃至11のいずれか1項に記載のX線発生装置。

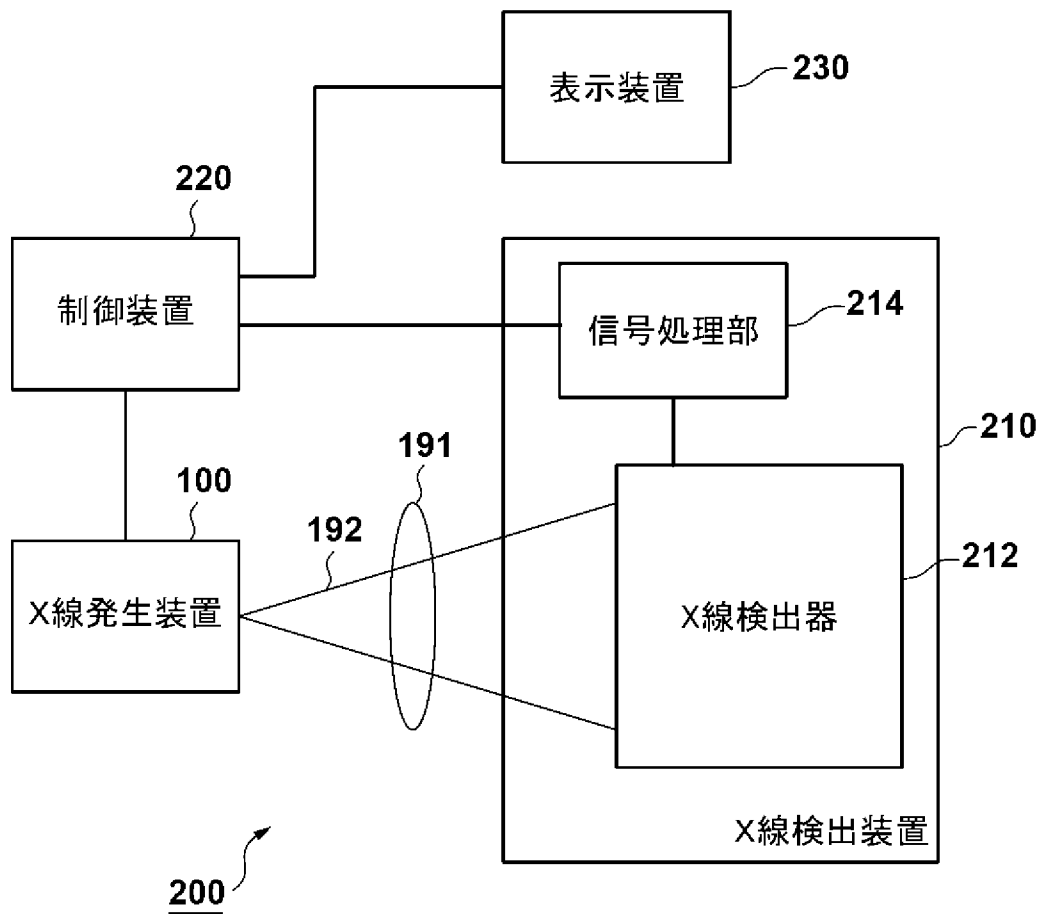
[請求項13] 前記内部空間に充填された絶縁性液体を更に備える、
ことを特徴とする請求項1乃至12のいずれか1項に記載のX線発生装置。

[請求項14] 請求項1乃至13のいずれか1項に記載のX線発生装置と、
前記X線発生装置から放射され物体を透過したX線を検出するX線
検出装置と、
を備えることを特徴とするX線撮像装置。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/033421

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H05G 1/04</i> (2006.01)i FI: H05G1/04		
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) H05G1/00-2/00; H01J35/00-35/32		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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 2018-73625 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 10 May 2018 (2018-05-10) paragraphs [0017]-[0037], [0050], fig. 1, 4	1-3, 5-14
Y	JP 2013-101879 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 23 May 2013 (2013-05-23) paragraphs [0025], [0030], fig. 1, 10	1-3, 5-14
A	WO 2021/044524 A1 (CANON ANELVA CORP.) 11 March 2021 (2021-03-11)	1-14
A	WO 2020/136911 A1 (CANON ANELVA CORP.) 02 July 2020 (2020-07-02)	1-14
A	JP 2018-26355 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 15 February 2018 (2018-02-15)	1-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 24 November 2023		Date of mailing of the international search report 05 December 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/033421

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2018-73625	A	10 May 2018	US 2019/0150255 A1 paragraphs [0031]-[0051], [0064], fig. 1, 4	
				WO 2018/079176 A1	
				TW 201817285 A	
				CN 109644545 A	
JP	2013-101879	A	23 May 2013	US 2014/0369467 A1 paragraphs [0045], [0050], fig. 1, 10	
				WO 2013/069222 A1	
WO	2021/044524	A1	11 March 2021	JP 6683903 B1	
				US 2021/0063324 A1	
				EP 4006951 A1	
				KR 10-2022-0027291 A	
				CN 114303221 A	
				TW 202127015 A	
WO	2020/136911	A1	02 July 2020	JP 6609088 B1	
				US 2020/0211808 A1	
				EP 3905301 A1	
				KR 10-2021-0087102 A	
				CN 113272931 A	
				TW 202032608 A	
JP	2018-26355	A	15 February 2018	US 2014/0362974 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H05G 1/04(2006.01)i FI: H05G1/04		
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（IPC）） H05G1/00-2/00; H01J35/00-35/32 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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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 2018-73625 A (キヤノン株式会社) 10.05.2018 (2018-05-10) 段落 [0017] - [0037], [0050], 図1, 4	1-3, 5-14
Y	JP 2013-101879 A (キヤノン株式会社) 23.05.2013 (2013-05-23) 段落 [0025], [0030], 図1, 10	1-3, 5-14
A	WO 2021/044524 A1 (キヤノンアネルバ株式会社) 11.03.2021 (2021-03-11)	1-14
A	WO 2020/136911 A1 (キヤノンアネルバ株式会社) 02.07.2020 (2020-07-02)	1-14
A	JP 2018-26355 A (キヤノン株式会社) 15.02.2018 (2018-02-15)	1-14
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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抵触するものではなく、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	24. 11. 2023	国際調査報告の発送日 05. 12. 2023
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 蔵田 真彦 2U 3602 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2023/033421

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2018-73625	A	10.05.2018	US	2019/0150255	A1	
					段落 [0031] - [0051] , [0064] , 図1, 4		
				WO	2018/079176	A1	
				TW	201817285	A	
				CN	109644545	A	

JP	2013-101879	A	23.05.2013	US	2014/0369467	A1	
					段落 [0045] , [0050] , 図1, 10		
				WO	2013/069222	A1	

WO	2021/044524	A1	11.03.2021	JP	6683903	B1	
				US	2021/0063324	A1	
				EP	4006951	A1	
				KR	10-2022-0027291	A	
				CN	114303221	A	
				TW	202127015	A	

WO	2020/136911	A1	02.07.2020	JP	6609088	B1	
				US	2020/0211808	A1	
				EP	3905301	A1	
				KR	10-2021-0087102	A	
				CN	113272931	A	
				TW	202032608	A	

JP	2018-26355	A	15.02.2018	US	2014/0362974	A1	
