

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4334682号
(P4334682)

(45) 発行日 平成21年9月30日 (2009. 9. 30)

(24) 登録日 平成21年7月3日 (2009. 7. 3)

(51) Int. Cl.

F I

H05G 1/02 (2006.01)

H05G 1/02

P

H01J 35/00 (2006.01)

H01J 35/00

Z

H05G 1/04 (2006.01)

H05G 1/04

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-186056
 (22) 出願日 平成11年6月30日 (1999. 6. 30)
 (65) 公開番号 特開2001-15294 (P2001-15294A)
 (43) 公開日 平成13年1月19日 (2001. 1. 19)
 審査請求日 平成18年6月29日 (2006. 6. 29)

(73) 特許権者 000236436
 浜松ホトニクス株式会社
 静岡県浜松市東区市野町 1 1 2 6 番地の 1
 (74) 代理人 100088155
 弁理士 長谷川 芳樹
 (74) 代理人 100089978
 弁理士 塩田 辰也
 (74) 代理人 100092657
 弁理士 寺崎 史朗
 (72) 発明者 鈴木 智之
 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1 浜
 松ホトニクス株式会社内
 (72) 発明者 伊藤 通浩
 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1 浜
 松ホトニクス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 X線発生装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筐体内の電子銃から発射させた電子をターゲットに衝突させ、この衝突により発生した X 線を、X 線出射窓を介して外部に出射させる構造をもつ X 線管と、

前記ターゲットを内部に収容する前記 X 線管の胴部を包囲し且つ格納させる電気絶縁性のモールド部と、

前記モールド部に固着させた金属製のパネルと、

前記パネルに固定されて、前記 X 線管の前記ターゲットに電氣的に接続させる基部が前記モールド部内に埋め込まれた電気コネクタ部とを備え、

前記パネルは、前記モールド部のモールド成形時に型枠の一部をなすことを特徴とする X 線発生装置。

【請求項 2】

前記パネルは、前記モールド部に固着させた前面パネルに対面する背面パネルであることを特徴とする請求項 1 記載の X 線発生装置。

【請求項 3】

筐体内の電子銃から発射させた電子をターゲットに衝突させ、この衝突により発生した X 線を、X 線出射窓を介して外部に出射させる構造をもつ X 線管と、

前記ターゲットを内部に収容する前記 X 線管の胴部を包囲し且つ格納させる電気絶縁性のモールド部と、

前記モールド部に固着させた金属製の背面パネルと、

10

20

前記背面パネルに固定されて、前記X線管の前記ターゲットに電氣的に接続させる基部が前記モールド部内に埋め込まれた電気コネクタ部と、

前記モールド部に固着させた金属製の前面パネルと、

前記モールド部と前記X線管の前記筐体と前記前面パネルとにより形成した電気絶縁オイル収容部と、

前記X線管の前記筐体に形成させると共に前記前面パネルの外表面に接触固定させるフランジ部と、を備えたことを特徴とするX線発生装置。

【請求項4】

前記背面パネルは、前記モールド部のモールド成形時に型枠の一部をなすことを特徴とする請求項3記載のX線発生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、X線発生装置に係り、特に、マイクロフォーカスX線源として利用するためのX線発生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、このような分野の技術として、特開平6-162974号公報、特開平6-84490号公報、特開平6-36720号公報及び特開平5-290768号公報がある。これら公報に記載されたX線発生装置には、X線管から発生した高熱を外部に放出させて、安定した動作特性を維持するための手段が開示されている。具体的には、ターゲット支持体内に冷却通路を形成し、この通路内に冷却水を通すことで、熱の発生源となるターゲットを冷却させる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述した従来のX線発生装置には、次のような課題が存在している。すなわち、ターゲット支持体を冷却する構造を採用しているため、モールドタイプのX線管には、適用し難く、ターゲット支持体を包み込むようなモールド成形をした場合には、冷却パイプとターゲット支持体との接触を維持させ難く、所望の冷却効率を得にくいといった問題点があった。

【0004】

本発明は、上述の課題を解決するためになされたもので、特に、X線管の胴部がモールド部内に納められたものであっても、X線管の最適動作温度の維持を確実にしめるようにしたX線発生装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

請求項1に係る本発明のX線発生装置は、筐体内の電子銃から発射させた電子をターゲットに衝突させ、この衝突により発生したX線を、X線出射窓を介して外部に出射させる構造をもつX線管と、

ターゲットを内部に収容するX線管の胴部を包囲し且つ格納させる電気絶縁性のモールド部と、

モールド部に固着させた金属製のパネルと、

パネルに固定されて、X線管のターゲットに電氣的に接続させる基部がモールド部内に埋め込まれた電気コネクタ部とを備え、

パネルは、モールド部のモールド成形時に型枠の一部をなすことを特徴とする。

【0006】

このX線発生装置において、X線管のターゲットは胴部に収容されており、この胴部は、高圧に帯電するので電氣的シール性を配慮して電気絶縁性のモールド部内に格納され、ターゲットは冷却し難い状況にある。そこで、ターゲットを直接冷却させるのではなく、モールド部を冷却することで、ターゲットを間接的に冷却させるようにした。この場合、冷

10

20

30

40

50

却効率向上を狙った金属製パネルをモールド部に固着させる。更に、このようなパネルに電気コネクタ部を固定させ、電気コネクタ部の基部をモールド部内に埋め込むことで、モールド部と電気コネクタ部との密着性が向上し、パネルに対する電気コネクタ部の緩みや抜けが適切に防止されることになり、モールド部からパネルが脱落するのを防止している。このような電気コネクタ部によって、X線発生装置から高電圧変換ユニットを切り離すことが可能となり、軽量コンパクト化も同時に達成される。

【0007】

さらに、パネルは、モールド部のモールド成形時に型枠の一部をなす。この場合、冷却効率向上を狙った金属製パネルをモールド部に固着させるが、単に固着させるのではなく、モールド部とパネルとの間の熱伝導性の更なる向上を図るため、金属製パネルは、モールド部のモールド成形時の型枠の一部として利用し、モールド部とパネルとの密着性を向上させている。

【0008】

請求項3に係る本発明のX線発生装置は、筐体内の電子銃から発射させた電子をターゲットに衝突させ、この衝突により発生したX線を、X線出射窓を介して外部に出射させる構造をもつX線管と、

ターゲットを内部に収容するX線管の胴部を包囲し且つ格納させる電気絶縁性のモールド部と、

モールド部に固着させた金属製の背面パネルと、

背面パネルに固定されて、X線管のターゲットに電氣的に接続させる基部がモールド部内に埋め込まれた電気コネクタ部と、

モールド部に固着させた金属製の前面パネルと、

モールド部とX線管の筐体と前面パネルとにより形成した電気絶縁オイル収容部と、

X線管の筐体に形成させると共に前面パネルの外表面に接触固定させるフランジ部と、を備えたことを特徴とする。

このX線発生装置において、X線管のターゲットは胴部に収容されており、この胴部は、高圧に帯電するので電氣的シール性を配慮して電気絶縁性のモールド部内に格納され、ターゲットは冷却し難い状況にある。そこで、ターゲットを直接冷却させるのではなく、モールド部を冷却することで、ターゲットを間接的に冷却させるようにした。この場合、冷却効率向上を狙った金属製パネルをモールド部に固着させる。更に、このようなパネルに電気コネクタ部を固定させ、電気コネクタ部の基部をモールド部内に埋め込むことで、モールド部と電気コネクタ部との密着性が向上し、パネルに対する電気コネクタ部の緩みや抜けが適切に防止されることになり、モールド部からパネルが脱落するのを防止している。このような電気コネクタ部によって、X線発生装置から高電圧変換ユニットを切り離すことが可能となり、軽量コンパクト化も同時に達成される。

さらに、モールド部に固着させた金属製の前面パネルと、モールド部とX線管の筐体と前面パネルとにより形成した電気絶縁オイル収容部と、X線管の筐体に形成させると共に前面パネルの外表面に接触固定させるフランジ部とを備える。このような構成を採用した場合、モールド部とX線管の間に充填させたオイルは、ターゲットの影響により高温になるが、モールド部の端面に配置させた金属製の前面パネルがオイルに接触するので、前面パネルによる放熱を促進させることが可能になる。

【0009】

また、パネルは、モールド部に固着させた前面パネルに対面する背面パネルであると好ましい。このように構成すると、前面パネルを利用してX線管を固定させることができ、背面パネルを利用して電気コネクタ部を固定させることができるので、前面パネルと背面パネルとの協働により放熱効果をより一層高めることができると共に、X線管と電気コネクタ部とを一列に整列させることができ、X線管の後方からターゲットに高電圧を印加させることが容易となる。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、図面と共に本発明によるX線発生装置の好適な一実施形態について詳細に説明する。

【0011】

図1は、本発明に係るX線発生装置を示す斜視図である。同図に示すX線発生装置1は、金属製のケース2内にX線管3を収容すると共に、高電圧発生装置を内蔵しないタイプのものであり、コンパクト化及び軽量化を達成させている。すなわち、高熱発生源であるトランスや高圧発生回路や制御回路などが内蔵された高電圧変換ユニット(図示せず)とX線発生装置1とを切り離れた構成にすることで、軽量コンパクト化と同時にメンテナンスも容易となり、X線管3を試料に近接させた場合でも、試料に対する熱の影響を少なくすることができ、極めて利便性が向上する。

10

【0012】

図2に示すように、ケース2内に収容されるX線管3は、非破壊検査等に利用されるマイクロフォーカスX線管として構成され、X線管3には、サイドウィンドタイプのものと同エンドウィンドタイプのものがあるが、これはエンドウィンドタイプである。このX線管3は、電子を放出する電子銃4と、電子の衝突によりX線を発生させるターゲット5とを主たる構成部品として、筐体S内に収容させている。

【0013】

この筐体Sは複数の部分に分割され、横方向に延びてターゲット5を収容するガラス製の胴部7と、電子銃4を収容する金属製の電子銃収容部8と、胴部7と電子銃収容部8とを連結させる金属製のヘッド部9とからなる。すなわち、電子銃収容部8は、電子銃4側で筐体Sの一部をなし、ヘッド部9及び胴部7は、ターゲット5側で筐体Sの一部をなし、各部材7, 8, 9は相互に接続固定されて一つの筐体Sを構成する。

20

【0014】

また、電子銃収容部8の頂部には、セラミックス製のステム11が嵌め込まれており、ヘッド部9の端面には、ターゲット5に対面するようにX線出射窓14が形成されている。電子銃4は、ヒーター電極15a, カソード15b, グリッド電極15c, フォーカス電極15dからなり、電子銃収容部8内で支柱15eを介して固定されている。また、ターゲット5の先端は約25°で斜めにカットされ、ターゲット部材5bが口付けされている。

【0015】

そこで、ヒーター電極15aでカソード電極15bが加熱されると、一定の温度でカソード電極15bから電子が放出される。放出した電子は、グリッド電極15cで加速され、フォーカス電極15dで収束されて、ターゲット5に衝突する。そして、この衝突によって、電子はX線と熱とに変換され、発生したX線は、X線出射窓14を介して外部に放出される。

30

【0016】

このようなX線管3の胴部7は、図3に示すように、電気絶縁性の樹脂モールド材で成形した直方体のモールド部17内に収容され、このモールド部17の両端には金属(真鍮にニッケル, クロム又は銅等がメッキされたもの)製の前面パネル18及び背面パネル19が固着されている。前面パネル18は、接着剤等によってモールド部17と一体化が図られ、背面パネル19は、モールド成形時に型枠として利用され、モールド部17と一体成形させている。また、モールド部17には、X線管3の胴部7を前面パネル18側から差し込むための開口20が形成されている。

40

【0017】

更に、この開口20内にX線管3の胴部7を差し込んでX線管3を前面パネル18に固定した際、モールド部17の内壁面と前面パネル18の内壁面と胴部7の外壁面とで、所望の電気絶縁オイル収容部21が形成される。この収容部21内には電気絶縁オイル22が充填され、このオイル22によって、ターゲット5の高電圧がモールド部17を介し外部に伝わらないようにしている。

【0018】

50

そして、モールド部 17 と X 線管 3 との間に充填させたオイル 22 は、ターゲット 5 の影響により高温になる。しかし、モールド部 17 の端面に配置させた金属製の前面パネル 18 をオイル 22 に接触させるようにしたことで、金属製の前面パネル 18 によるオイル 22 の放熱効果が高められる。更に、モールド部 17 の放熱効果を向上させるために、モールド部 17 の上面に当接させるようにして上板 26 を配置させている。背面パネル 19 も同様の放熱効果を有することは言うまでもない。

【0019】

なお、X 線管 3 は、ヘッド部 9 に設けたフランジ部 23 を、前面パネル 18 に当接させるようにネジ 25 を介して固定され（図 2 参照）、オイル 22 は、X 線管 3 を前面パネル 18 に固定した後に、所定の箇所から充填される。また、背面パネル 19 には、別体の高電圧変換ユニットから延びるプラグ P を差し込むための電気コネクタ部 24 がナット 27 によって内側から締め付けるように固定され、電気コネクタ部 24 は、連結部 28 を介してターゲット 5 の後端部 5a に接続されている。

【0020】

ここで、モールド部 17 を冷却してターゲット 5 を間接的に冷却させるものとして、前面パネル 18 及び背面パネル 19 を採用するが、背面パネル 19 は、モールド部 17 に単に固着させるのではなく、モールド部 17 とパネル 19 との熱伝導性や電気伝導性の更なる向上を図るため、金属製のパネル 19 は、モールド部 17 のモールド成形時の型枠の一部として利用され、モールド部 17 とパネル 19 との密着性を向上させている。

【0021】

具体的には、図 4 及び図 5 に示すように、直方体形状のモールド部 17 を樹脂でモールド成形させるにあたり、側枠 50A、50B と底枠 50C と前枠 50D と背面パネル 19 とで、上方が開いた直方体形状のキャビティー A を画成する。また、キャビティー A 内には、X 線管 3 の胴部 7 及びオイル 22 を收容させるための開口 20 を成形させる中子（図示せず）と、オイル圧を調節するダイヤフラム 55（図 6 参照）を收容させるための開口 54 を成形させる中子（図示せず）とが配置される。そして、モールド部 17 にオイル 22 の連絡通路 56 を成形するため、連結中子を介して両側の中子を繋げている。

【0022】

更に、モールド成形前において、背面パネル 19 には電気コネクタ部 24 が予め固定される。この電気コネクタ部 24 は、グランド電位になっている背面パネル 19 の外方に露出させて、プラグ P の差し込み部として利用されるアダプタ部 24B と、背面パネル 19 の内方側でキャビティー A 内に配置させる基部 24A とを有している。この基部 24A はネジ溝 51 を有すると共に、背面パネル 19 に形成した開口部 52 にパッキン 57 を介して差し込まれる。そして、ナット 53 を背面パネル 19 に向けて締め込み、ナット 53 とアダプタ部 24B との協働で背面パネル 19 を挟み込ませる。その結果、背面パネル 19 に電気コネクタ部 24 が、しっかりと固定されることになる。

【0023】

このような状態で、上方からキャビティー A 内に樹脂を流し込むと、所望のモールド部 17 が成形されることになるが、このとき、電気コネクタ部 24 の基部 24A がモールド部 17 内に埋め込まれる。そして、ナット 52 もモールド部 17 内に埋め込まれることになる。従って、モールド材の硬化により、電気コネクタ部 24 の緩みや抜けが確実に防止されることになる。

【0024】

更に、キャビティー A 内の樹脂を冷却固化させた後、側枠 50A、50B と底枠 50C と前枠 50D とは取り外されるが、背面パネル 19 はモールド部 17 に取り付けたまの状態でしておくので、モールド部 17 と背面パネル 19 は、極めて高い密着性が維持されることになる。従って、モールド部 17 と背面パネル 19 との熱伝導性が格段に向上することになる。また、モールド部 17 には、その表面全体に導電性塗料が塗布され、この塗料をグランド電位の背面パネル 19 に接触させておくことで、電気導電性が確保され、モールド部 17 の帯電防止に寄与する。そして、電気コネクタ部 24 の基部 24A がモールド

部 17 内に埋め込まれる結果、背面パネル 19 がモールド部 17 から脱落することはない。

【0025】

このようなモールド部 17 によって、X 線管 3 の胴部 7 を格納させるが、この胴部 7 が高圧に帯電することを考慮し、モールド部 17 には、電気絶縁性の樹脂が利用される。また、電子銃 4 側の電子銃収容部 8 は、グランド電位になっており、モールド部 17 から露出させている。この場合、胴部 7 は、モールド部 17 内に格納させるので、外気の熱変動の影響を受け難く、高温ではあるが、熱的には安定した状態が保たれる。これに対して、電子銃 4 側は、モールド部 17 から発散される熱の影響を受ける。その結果、X 線管 3 においては、モールド部 17 から露出した部分を熱的に安定させる必要がある。

10

【0026】

そこで、図 1、図 3 及び図 6 に示すように、電子銃 4 を包囲する電子銃収容部 8 の表面に接触させるように、第 1 の冷却配管の一例をなす銅製の冷却パイプ 30 を螺旋状に這い回し、この冷却パイプ 30 内に冷媒（例えば、水や油など）を流動させる。

【0027】

例えば、冷却パイプ 30 の一端は、ジョイント部 31 を介してビニールパイプ 32 に接続され、冷却パイプ 30 の他端は、ジョイント部 33 を介してビニールパイプ 34 に接続されている。また、ケース 2 の背面側には、上側に冷媒流入用のパイプエンド 35 が固定され、下側に冷媒流出用のパイプエンド 36 が固定され、それぞれのパイプエンド 35、36 は、T 字状に構成され、ケース 2 の外で一口であるが、ケース 2 内で二股に分岐させている。そこで、上側のパイプエンド 35 に一方のビニールパイプ 32 の端部を固定させ、下側のパイプエンド 36 に他方のビニールパイプ 34 を固定させる。

20

【0028】

その結果、図示しない冷媒ポンプからの循環供給や水道管からの直接供給によって、上側のパイプエンド 35 を介して流入した冷媒は、冷却パイプ 30 内を流動しながら、電子銃 4 側の電子銃収容部 8 を冷却し、パイプエンド 36 を介して外部に排出される。このように、電子銃 4 の周囲を、冷媒が流動することによって、電子銃 4 側の温度を素早く安定させることができる。そして、冷媒の温度を管理しながら、冷却パイプ 30 内での冷媒量や流速を、ポンプ制御をもって調節することにより、X 線管 3 の最適動作温度を確実に維持させる。

30

【0029】

同様に、前面パネル 18 の外表面に接触させるように、第 2 の冷却配管の一例をなす銅製の冷却パイプ 40 を這い回し、この冷却パイプ 40 内に冷媒（例えば、水や油等）を流動させる。この這い回しの一例として、ヘッド部 9 の左右において、冷却パイプ 40 を、ヘッド部 9 に添わせながら U 字状に折り曲げて反転させており、左右をつなぐように、冷却パイプ 40 は、フランジ部 23 の周面に添わせるようにして前面パネル 18 に接触させている。

【0030】

このように這い回された冷却パイプ 40 の一端は、ジョイント部 41 を介してビニールパイプ 42 に接続され、冷却パイプ 40 の他端は、ジョイント部 43 を介してビニールパイプ 44 に接続されている。そして、上側のパイプエンド 35 に一方のビニールパイプ 42 の端部を固定させ、下側のパイプエンド 36 に他方のビニールパイプ 44 を固定させる。

40

【0031】

その結果、上側のパイプエンド 35 を介して流入した冷媒は、冷却パイプ 40 内を流動しながら、前面パネル 18 及びヘッド部 9 を冷却し、パイプエンド 36 を介して外部に排出される。このように、前面パネル 18 を冷却することは、前面パネル 18 による放熱を促進させることができ、オイル 22 を冷却することによって、ターゲット 5 の間接的な冷却も可能にしている。

【0032】

また、螺旋状の冷却パイプ 30 を包み込むように、伝熱性の接着剤 R を電子銃収容部 8 に

50

塗布させてもよい。これは、冷却パイプ 30 の表面を電子銃収容部 8 に接触固定させ難いこともあるから、熱伝導性の良好な接着剤 R を電子銃収容部 8 と冷却パイプ 30 との間や隣接する冷却パイプ 30 間に充填させている。従って、電子銃 4 側での冷却パイプ 30 の這い回しを確実なものとし、しかも、接着剤 R によって冷却面積の拡大化も図られている。

【0033】

同様に、冷却パイプ 40 を包み込むように、伝熱性の接着剤 R をヘッド部 9 に塗布させてもよい。これは、冷却パイプ 40 の表面を金属製の前面パネル 18 に接触固定させ難いこともあるから、熱伝導性の良好な接着剤 R を前面パネル 18 と冷却パイプ 40 との間や隣接する冷却パイプ 40 間に充填させている。従って、前面パネル 18 側での冷却パイプ 40 の這い回しを確実なものとし、しかも、接着剤 R によって冷却面積の拡大化も図られている。なお、ここで、利用される導電性の接着剤 R としては、金属粉を含有させた接着剤やシリコン系の接着剤などがある。また、導電性の塗料であってもよい。

【0034】

本発明は、前述した実施形態に限定されるものではなく、例えば、モールド部の成形時の型枠の一部として、図示しない金属製の側面パネルを利用し、この側面パネルに電気コネクタ部 24 を固定させるようにしてもよい。なお、金属製の前面パネルや上面パネルをモールド部 17 と一体成形させ、これに電気コネクタ部 24 を設けてもよい。また、電気コネクタ部は、先端にプラグ部分をもち、基部 24A がモールド部 17 内に埋め込まれた引出しコードであってもよい。

【0035】

【発明の効果】

本発明による X 線発生装置は、以上のように構成されているため、次のような効果を得る。すなわち、請求項 1 に係る本発明の X 線発生装置は、筐体内の電子銃から発射させた電子をターゲットに衝突させ、この衝突により発生した X 線を、X 線出射窓を介して外部に出射させる構造をもつ X 線管と、ターゲットを内部に収容する X 線管の胴部を包囲し且つ格納させる電気絶縁性のモールド部と、モールド部に固着させた金属製のパネルと、パネルに固定されて、X 線管のターゲットに電氣的に接続させる基部がモールド部内に埋め込まれた電気コネクタ部とを備え、パネルは、モールド部のモールド成形時に型枠の一部をなすことにより、X 線管の胴部がモールド部内に納められたものであっても、X 線管の最適動作温度を確実に維持させることができる。

また、請求項 3 に係る本発明の X 線発生装置は、筐体内の電子銃から発射させた電子をターゲットに衝突させ、この衝突により発生した X 線を、X 線出射窓を介して外部に出射させる構造をもつ X 線管と、ターゲットを内部に収容する X 線管の胴部を包囲し且つ格納させる電気絶縁性のモールド部と、モールド部に固着させた金属製の背面パネルと、背面パネルに固定されて、X 線管のターゲットに電氣的に接続させる基部がモールド部内に埋め込まれた電気コネクタ部と、モールド部に固着させた金属製の前面パネルと、モールド部と X 線管の筐体と前面パネルとにより形成した電気絶縁オイル収容部と、X 線管の筐体に形成させると共に前面パネルの外表面に接触固定させるフランジ部と、を備えたことにより、X 線管の胴部がモールド部内に納められたものであっても、X 線管の最適動作温度を確実に維持させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る X 線発生装置の一実施形態を示す斜視図である。

【図 2】図 1 の X 線発生装置に適用させる X 線管を示す断面図である。

【図 3】X 線発生装置の断面図である。

【図 4】モールド部を示す断面図である。

【図 5】図 4 の V - V 線に沿う断面図である。

【図 6】X 線発生装置の断面図である。

【符号の説明】

1 ... X 線発生装置、 3 ... X 線管、 4 ... 電子銃、 5 ... ターゲット、 7 ... 胴部、 8 ... 電子銃収

10

20

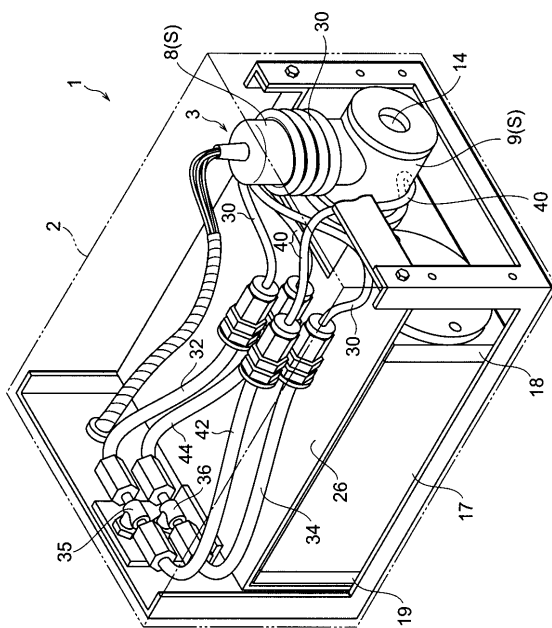
30

40

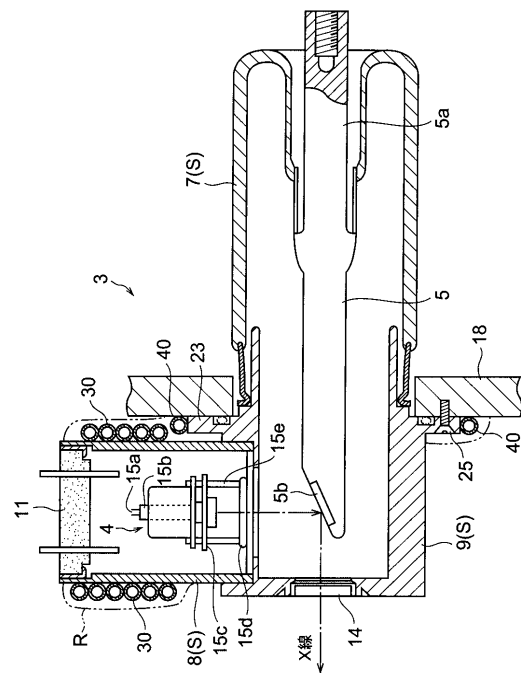
50

容部、 9 ... ヘッド部、 14 ... X線出射窓、 17 ... モールド部、 18 ... 前面パネル（パネル）、 19 ... 背面パネル（パネル）、 21 ... 電気絶縁オイル収容部、 23 ... フランジ部、 24 ... 電気コネクタ部、 24 A ... 基部、 24 B ... アダプタ部。

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

審査官 後藤 順也

(56)参考文献 特開平 0 9 - 0 6 9 3 9 6 (J P , A)
特開平 0 5 - 1 5 2 0 9 3 (J P , A)
実開昭 6 0 - 0 8 4 0 5 8 (J P , U)
実開昭 5 3 - 1 6 6 8 7 0 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H05G 1/00-2/00