

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4046863号
(P4046863)

(45) 発行日 平成20年2月13日(2008.2.13)

(24) 登録日 平成19年11月30日(2007.11.30)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 J 35/18 (2006.01)

H O 1 J 35/18

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平10-241671	(73) 特許権者	000236436
(22) 出願日	平成10年8月27日(1998.8.27)		浜松ホトニクス株式会社
(65) 公開番号	特開2000-67790(P2000-67790A)		静岡県浜松市東区市野町1126番地の1
(43) 公開日	平成12年3月3日(2000.3.3)	(74) 代理人	100088155
審査請求日	平成17年8月25日(2005.8.25)		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
		(74) 代理人	100107191
			弁理士 長濱 範明
		(72) 発明者	石川 昌義
			静岡県浜松市市野町1126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線管を備えたX線発生装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

開口端を有し、内部にカソードを有するバルブ、前記バルブの前記開口端側に配置される出力窓、及び前記出力窓の前記バルブ側の内面に設けられ、前記カソードから放出される電子ビームの照射により発生するX線を前記出力窓を通して出射するターゲットを備えるX線管と、

前記X線管の前記カソード及び前記ターゲットの間に電圧を供給する電源部と、

前記X線管及び前記電源部を内部に収容するケースと、

を備えるX線発生装置であって、

前記ケースには、前記X線管の前記出力窓の外側面であって前記出力窓に対向する位置に、前記出力窓から出射されるX線を通過させるための複数の開口を画成する仕切り部が設けられていることを特徴とするX線発生装置。

【請求項2】

前記仕切り部は、前記ケースと前記X線管との間で挟持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。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、X線管を備えるX線発生装置に関するものである。

【0002】

10

20

【従来の技術】

従来のX線発生装置の一例として、特開平10-106463号公報に記載されるものがある。この公報に開示されたX線発生装置は、保護ケース内にX線管を収容しており、このX線管においては、フィラメントが通電により熱せられると、電子ビームが放出され、電子ビームは加速されてターゲットに高速で衝突する。このとき、ターゲットからは、ターゲットを固着した出力窓を通して、ターゲットの材料に固有のX線が放射される。ここで、出力窓は、薄板状のベリリウム等からなり、わずかな損傷でX線管全体が使用できなくなる場合がある。このため、出力窓が出力窓保持部の内部に固定され、これにより出力窓の表面に対する損傷防止が図られている。

【0003】

10

【発明が解決しようとする課題】

このように従来のX線発生装置において、出力窓の損傷防止策がとられているが、出力窓の表面に損傷が与えられる可能性を少しでも低減させて出力窓の損傷をより確実に防止することが、使用者の安心感を高める上で望ましい。

【0004】

そこで、本発明は、X線強度の減衰を抑えつつ、出力窓の損傷をより確実に防止することができるX線管を備えた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】**

本発明者らは、出力窓の損傷をより確実に防止すべく、出力窓のX線出射方向に保護体を配置することを見出した。保護体としては、種々のものが考えられるが、本発明者らは、保護体として樹脂等を用い、この樹脂を出力窓の表面にコーティングすることを検討した。しかし、この場合、樹脂により出力窓の損傷は防止されるものの、X線が樹脂を通過することでその強度が大きく減衰すると共に、樹脂がX線の照射により変質してしまうこともある。そこで、本発明者らは、鋭意検討した結果、保護体として特定の構造を採用することで、上記目的を達成できることを見い出した。

20

【0012】

すなわち、本発明のX線発生装置は、開口端を有し、内部にカソードを有するバルブ、バルブの開口端側に配置される出力窓、バルブの開口端に設けられ、出力窓を保持する出力窓保持部、及び出力窓のバルブ側の内面に設けられ、カソードから放出される電子ビームの照射により発生するX線を出力窓を通して出射するターゲットを備えるX線管と、X線管のカソードとターゲットとの間に電圧を供給する電源部と、X線管及び電源部を内部に収容するケースとを備えるX線発生装置であって、ケースには、X線管の出力窓の外面側であって出力窓に対向する位置に、出力窓から出射されるX線を通過させるための複数の開口を画成する仕切り部が設けられていることを特徴とする。

30

【0013】

この構成によれば、電源部によりカソードとターゲットとの間に電圧が供給されると、カソードからターゲットに向けて電子ビームが照射され、ターゲットでX線が発生し、このX線は、出力窓を通過して出力窓の外面側に出射される。このとき、X線は、仕切り部の開口を通過してX線管の外部に放射される。また、仕切り部により、使用者の指や突起物などの侵入の可能性が十分に低減される。

40

【0014】

また、本発明のX線発生装置においては、仕切り部は、ケースとX線管との間で挟持されていることが好ましい。この場合、X線管の作動中に、ターゲットで発生し続ける熱によりX線管が高温になる場合には、X線管の熱が仕切り部のみならずケースにも伝えられ、仕切り部及びケースの双方から放熱されることになる。

【0015】**【発明の実施の形態】**

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

【0016】

50

図 1 は、本実施形態に係る X 線発生装置を示す断面図であり、図 2 は、X 線発生装置の分解斜視図である。これら図面に示す X 線発生装置 1 は、ボックスタイプからなる保護ケース 2 を有し、この保護ケース 2 は、熱伝導性の高い材料、例えばアルミニウムからなり、4 分割されている。すなわち、図 2 に示すように、保護ケース 2 は、断面コ字状の上蓋 3 と断面コ字状の下蓋 4 と平板状の正面パネル 5 と平板状の背面パネル 6 とからなり、4 分割型のボックスを構成している。また、上蓋 3 の前端及び後端には、正面パネル 5 及び背面パネル 6 の上端を差し込むためのパネル支持溝 3 a 及び 3 b が形成され、下蓋 4 の前端及び後端には、正面パネル 5 及び背面パネル 6 の下端を差し込むためのパネル支持溝 4 a 及び 4 b が形成されている。

【 0 0 1 7 】

10

そこで、保護ケース 2 を組み立てる場合、補強板 2 9 の下側を下蓋 4 の内面にネジ固定した後、下蓋 4 のパネル支持溝 4 a , 4 b に正面パネル 5 及び背面パネル 6 の下端をそれぞれ差し込み、上蓋 3 のパネル支持溝 3 a , 3 b に正面パネル 5 及び背面パネル 6 の上端を上蓋 3 のパネル支持溝 3 a , 3 b に差し込むようにして、上蓋 3 と下蓋 4 とを合わせ、補強板 2 9 の上側を上蓋 3 の内面にネジ固定することで、下蓋 4 に対して上蓋 3 をしっかりと固定する。すなわち、保護ケース 2 は、正面パネル 5 及び背面パネル 6 を上蓋 3 と下蓋 4 とで挟み込む構造になっている。

【 0 0 1 8 】

この保護ケース 2 内には、軟 X 線を発生させて静電気の除去等に利用される X 線管 8 が配置されている。この X 線管 8 は、図 3 に示すように、コパールガラス製の円筒状バルブ 9 を有し、このバルブ 9 の末端には、排気管 1 0 をもったステム 1 1 が形成され、バルブ 9 の開口端 5 0 には、円筒状をなすコパール金属製の出力窓保持部 1 2 が融着接続されている。この出力窓保持部 1 2 は、内方に突出し中央開口 1 2 a を形成する着座部 1 2 b を有し、この着座部 1 2 b には、中央開口 1 2 a を塞ぐように円板状の出力窓 1 3 が A g ろう付けにより固定されている。出力窓 1 3 のバルブ 9 側の内面 1 3 a には、電子ビームの衝突により X 線を発生させるターゲット 1 4 が蒸着されている。

20

【 0 0 1 9 】

更に、ステム 1 1 には 2 本のステムピン 1 5 が固定され、バルブ 9 内には、所定の電圧で電子ビームを放出するカソードとしてのフィラメント 1 6 が設けられ、このフィラメント 1 6 は、ステムピン 1 5 の先端に固定されている。また、一方のステムピン 1 5 には、円筒状をなすステンレス製フォーカス 1 7 が固定されている。そして、この出力窓保持部 1 2 は、コパール金属からなるので、熱伝導性及び導電性をもち、アースされた保護ケース 2 に電氣的に接続されることで接地電位となり、ターゲット 1 4 を接地電位にしている。

30

【 0 0 2 0 】

ところで、X 線管 8 に用いられる出力窓 1 3 は、薄板状のベリリウム (B e) からなり、わずかな損傷で X 線管 8 を使用できなくなる場合がある。このため、円筒状の出力窓保持部 1 2 の内部に出力窓 1 3 が収容され、これにより出力窓 1 3 の表面に対して与えられる損傷の防止が図られている。しかしながら、出力窓 1 3 の表面に損傷が与えられる可能性を少しでも低減させて、出力窓 1 3 の損傷をより確実に防止することが、使用者の安心感を高める上で望ましい。

40

【 0 0 2 1 】

そこで、X 線管 8 には、出力窓 1 3 を保護するための仕切り部 4 7 が設けられており、仕切り部 4 7 は、環状部 4 8 を介して出力窓保持部 1 2 のフランジ部 1 8 に接着固定されている。ここで、環状部 4 8 は、図 4 に示すように、フランジ部 1 8 に接着固定される環状の保持リング 3 8 と、保持リング 3 8 の周縁部に接着固定される環状の押えリング 3 9 とで構成され、仕切り部 4 7 は、この保持リング 3 8 と、押えリング 3 9 とによって挟持されている。仕切り部 4 7 は、出力窓 1 3 の外面側であって、出力窓 1 3 に対向する位置に配置されている (図 5 参照) 。

【 0 0 2 2 】

仕切り部 4 7 としては、図 4 に示すように、例えば格子状に組み立てられた線状部材 3 5

50

a ~ 3 5 d が用いられる。この場合、平行に配置される線状部材 3 5 c , 3 5 d に対して、別の平行に配置した線状部材 3 5 a , 3 5 b が直交した状態で固定されている。なお、線状部材 3 5 a ~ 3 5 d を相互にしっかりと固定するため、線状部材 3 5 c , 3 5 d にはそれぞれ 2 つずつ凹部 3 6 が形成されており、線状部材 3 5 a , 3 5 b を線状部材 3 5 a , 3 5 b に直交させた状態で、線状部材 3 5 a , 3 5 b がこれらの凹部 3 6 に収容されている。このように、線状部材 3 5 a ~ 3 5 d を格子状に交差させることで、出力窓 1 3 から出射される X 線を通過させることができ、X 線管 8 の外部から指や突起物が入り込む可能性を一層低減させることが可能となる。

【 0 0 2 3 】

線状部材 3 5 a ~ 3 5 d を構成する材料としては、放熱性及び熱伝導性の高い材料、例えばアルミニウムやステンレスなどが用いられる。また、線状部材 3 5 a ~ 3 5 d のそれぞれの平均径は、0 . 1 ~ 0 . 5 mm であることが好ましい。線状部材 3 5 a ~ 3 5 d のそれぞれの平均径が 0 . 1 mm 未満では、線状部材 3 5 a ~ 3 5 d の機械的強度が低下し、仕切り部 4 7 が破損しやすくなる傾向があり、0 . 5 mm を超えると、X 線が線状部材 3 5 a ~ 3 5 d によって大きく減衰される傾向がある。

【 0 0 2 4 】

仕切り部 4 7 は、環状部 4 8 の保持リング 3 8 と押さえリング 3 9 とによって挟持されている。ここで、図 4 に示すように、保持リング 3 8 の周縁部には、線状部材 3 5 a ~ 3 5 d の各端部を収容するための 8 つの収容溝 3 7 a ~ 3 7 h が形成され、線状部材 3 5 a ~ 3 5 d の各端部が収容溝 3 7 a ~ 3 7 h に嵌合されることで、線状部材 3 5 a ~ 3 5 d が保持リング 3 8 に保持されている。また、保持リング 3 8 の周縁部には、環状の押さえリング 3 9 が接着固定され、これにより線状部材 3 5 a ~ 3 5 d が保持リング 3 8 から外れないようになっている。

【 0 0 2 5 】

なお、保持リング 3 8 を構成する材料としては、出力窓 1 3 で発生した熱が出力窓保持部 1 2 を介して伝達されるよう導電性及び熱伝導性を有する材料、例えばアルミニウムやステンレスなどが用いられ、押さえリング 3 9 を構成する材料としては、例えばアルミニウムやステンレスが用いられる。

【 0 0 2 6 】

また、図 5 に示すように、保持リング 3 8 と押さえリング 3 9 とで仕切り部 4 7 を挟持した場合、仕切り部 4 7 は、環状部 4 8 の内側に 9 個の開口 4 7 a を画成することになる。ここで、仕切り部 4 7 の中央には、中央開口 4 7 b (4 8 a) が形成され、この中央開口 4 7 b は、出力窓 1 3 の中央部 1 3 a に対向している。従って、出力窓 1 3 の中央部 1 3 a から出射される極大強度を有する X 線が、線状部材 3 5 a ~ 3 5 d によって減衰されることなく仕切り部 4 7 の開口 4 7 a を通過することとなり、X 線管 8 から有用な X 線を放射することができる。

【 0 0 2 7 】

図 6 は、仕切り部 4 7 を固定した環状部 4 8 を有する X 線管 8 を正面パネル 5 に取り付けた状態を示す断面図である。図 6 に示すように、フランジ部 1 8 は、ターゲット 1 4 に対して熱的及び電氣的に導通状態にあるため、ターゲット 1 4 で発生し続ける熱により、出力窓保持部 1 2 が 1 0 0 前後の高温になり、フランジ部 1 8 が加熱されることになる。そこで、フランジ部 1 8 に伝えられる熱を逃すため、仕切り部 4 7 は、アルミ製の正面パネル 5 に接着固定され、フランジ部 1 8 も直接正面パネル 5 に接着固定されている。従って、仕切り部 4 7 は、保護ケース 2 の出力窓 1 3 に対向する位置に設けられると共に、保護ケース 2 と X 線管 8 との間に挟持されることになる。なお、保護ケース 2 の正面パネル 5 には円形の X 線照射口 5 a が設けられ、この X 線照射口 5 a に X 線管 8 の出力窓 1 3 を位置合わせすることで、保護ケース 2 内からの X 線の放射を可能にしている。

ここで、正面パネル 5 において、X 線照射口 5 a を形成する周縁部には、フランジ部 1 8 及び環状部 4 8 を収容させる環状の凹部 5 b が形成されている。従って、この凹部 5 b にフランジ部 1 8 及び環状部 4 8 を嵌め込むことで、正面パネル 5 に対するフランジ部 1 8

10

20

30

40

50

及び環状部 4 8 の着座性が良くなると同時に、X 線管 8 の出力窓 1 3 と正面パネル 5 の X 線照射口 5 a との位置合わせを容易にすることができる。

【 0 0 2 8 】

また、図 1 及び図 2 に示すように、保護ケース 2 内には、低電圧発生部 1 9 と高電圧発生部 2 0 とからなる電源部 2 1 が収容されている。この電源部 2 1 は、- 9 . 5 k V の高電位をSTEMピン 1 5 に供給して、フィラメント 1 6 とターゲット 1 4 との間に電圧を供給するためのものであり、先ず、低電圧発生部 1 9 で、- 1 k V まで電位を上げ、次に高電圧発生部 2 0 で - 9 . 5 k V まで電位を上げている。このような電源部 2 1 は、鋼製の電源ケース 2 2 に固定され、この電源ケース 2 2 には、電源部 2 1 を収容する部分とは別に、電源部 2 1 の側方でこれに隣接する位置に X 線管 8 のバルブ 9 を収納するための X 線管収容部 2 3 が設けられている。

10

【 0 0 2 9 】

図 6 に示すように、電源ケース 2 2 には、X 線管収容部 2 3 の前端を形成し且つ正面パネル 5 に対して平行に対峙する保持板 2 4 が設けられ、この保持板 2 4 には、X 線管 8 のバルブ 9 を挿入するための開口部 2 4 a が形成されている。そこで、この開口部 2 4 a に X 線管 8 のバルブ 9 を挿入した場合、X 線管 8 のフランジ部 1 8 は、保持板 2 4 の前面と正面パネル 5 の背面とで挟持される。この場合、電源ケース 2 2 は、保護ケース 2 の下蓋 4 にネジ固定されているので、X 線管 8 のフランジ部 1 8 は、電源ケース 2 2 の保持板 2 4 と、保護ケース 2 のパネル支持溝 3 a , 4 a に固定された正面パネル 5 とでしっかり挟み付けられることになり、保護ケース 2 内でしっかりと固定される。ここで、保持板 2 4 と正面パネル 5 との間には、シリコンラバーからなる中間部材 2 5 が設けられている。この中間部材 2 5 は、保持板 2 4 と正面パネル 5 との間を略埋めるような形状を有すると共に、X 線管 8 のバルブ 9 を挿入させるための開口部 2 5 a を有している。

20

【 0 0 3 0 】

また、図 1 及び図 2 に示すように、X 線管収容部 2 3 内には、X 線管 8 を保護ケース 2 内で保持するための振れ止め部材 2 6 が設けられ、この振れ止め部材 2 6 は、ウレタン樹脂からなると共に、円弧状の押圧面 2 6 a で X 線管 8 のバルブ 9 を挟み込むように 2 分割されている。そこで、保護ケース 2 の側壁に固定された保護板 2 9 と電源ケース 2 2 内の隔壁 2 2 a とに各振れ止め部材 2 6 を当接させ、円弧状の各押圧面 2 6 a で X 線管 8 のバルブ 9 を挟み込むことで、X 線管 8 を、保護ケース 2 内にしっかりと保持させることができる。

30

【 0 0 3 1 】

なお、X 線発生装置 1 は、電源部 2 1 の低電圧発生部 1 9 に所定の電圧を供給するための外部リード線 3 1 を有している。この外部リード線 3 1 はゴム製のキャップ 3 0 をもち、このキャップ 3 0 を背面パネル 6 の開口部 6 a に嵌め込むことで、外部リード線 3 1 は保護ケース 2 に固定される。また、高電圧発生部 2 0 にはカソード用リード線 3 2 が設けられ、このリード線 3 2 を X 線管 8 のSTEMピン 1 5 に接続することで、- 9 . 5 k V の高電圧がフィラメント 1 6 に供給される。

【 0 0 3 2 】

以上のような構成を有する X 線発生装置 1 によれば、電源部 2 1 から X 線管 8 のSTEMピン 1 5 に - 9 . 5 k V の高電位を供給し、フィラメント 1 6 から接地電位のターゲット 1 4 に向けて電子ビームを照射する。このとき、電子ビームの衝突によりターゲット 1 4 から X 線が放射され、この X 線が出力窓 1 3 を透過して X 線管 8 の外部に出射される。このとき、X 線は、仕切り部 4 7 の開口 4 7 a を通過するので、樹脂などを出力窓にコーティングする場合に比べて X 線強度の減衰が抑えられる。ここで、仕切り部 4 7 の中央には、中央開口 4 7 b が形成され、この中央開口 4 7 b が出力窓 1 3 の中央部 1 3 a に対向する。このため、極大強度の X 線が、線状部材 3 5 a ~ 3 5 d によって減衰されることなく仕切り部 4 7 の開口 4 7 a を通過し、X 線管 8 から有用な X 線が出射されることになる。そして、X 線発生装置 1 の作動中にフランジ部 1 8 で発生した熱は、環状部 4 8 及びフランジ部 1 8 が保護ケース 2 の正面パネル 5 に接触しているので、正面パネル 5 に伝えられて

40

50

放熱されるだけでなく、環状部 4 8 の保持リング 3 8 を介して仕切り部 4 7 にも伝えられて、仕切り部 4 7 で放熱されることになる。従って、仕切り部 4 7 が無い場合に比べて放熱効果が向上する。また、出力窓 1 3 が出力窓保持部 1 2 の内部に保持されているため使用者の指や突起物などが侵入しにくくなっている上に、仕切り部 4 7 により、使用者の指や突起物などが侵入する可能性が十分に低減され、出力窓 1 3 の損傷がより確実に防止されることになる。

【 0 0 3 3 】

次に、第 2 の実施形態に係る X 線発生装置について説明する。なお、前述した X 線発生装置 1 と同一又は同等の構成については同一の符号を付し、その説明は省略する。

【 0 0 3 4 】

図 7 に示すように、本実施形態に係る X 線発生装置 4 0 は、線状部材 3 5 a ~ 3 5 d のうちの線状部材 3 5 a の表面にシンチレータ 4 1 を塗布した点で第 1 の実施形態に係る X 線発生装置 1 と異なる。シンチレータ 4 1 としては、例えば Z n S が用いられる。この場合、X 線がシンチレータ 4 1 に照射されると、シンチレータ 4 1 が発光するため、X 線の照射を目視で確認することができる。なお、シンチレータ 4 1 は、X 線の放射が目視で確認できる限り、1 本の線状部材 3 5 a に限定されず、もう 1 本の線状部材 3 5 b に塗布されてもよく、残り全ての線状部材 3 5 b , 3 5 c , 3 5 d に塗布されてもよい。

【 0 0 3 5 】

次に、第 3 の実施形態に係る X 線発生装置について説明する。なお、前述した X 線発生装置 1 と同一又は同等の構成については同一の符号を付し、その説明は省略する。

【 0 0 3 6 】

図 8 に示すように、本実施形態に係る X 線発生装置 4 2 は、仕切り部 4 7 として、シンチレーションファイバ 4 3 の端部を有する点で第 1 又は第 2 実施形態に係る X 線発生装置 1 , 4 0 と異なる。すなわち、図 9 に示すように、X 線発生装置 4 2 においては、X 線管 8 における線状部材 3 5 a ~ 3 5 d のうちの 1 本の線状部材 3 5 a がシンチレーションファイバ 4 3 の一端部 4 3 a となっている。ここで、シンチレーションファイバ 4 3 は、例えばプラスチックシンチレータからなるコア 4 4 と、コア 4 4 の外側に被覆されコア 4 4 よりも屈折率の低いプラスチック材料からなるクラッド 4 5 とで構成されるもの、又はプラスチックシンチレータ材料のみで構成されるものである。なお、X 線発生装置 4 2 においては、シンチレーションファイバ 4 3 が、上述したように仕切り部 4 7 の一部を構成する場合、すなわち線状部材 3 5 a の代わりとして用いられる場合に限定されず、線状部材 3 5 a ~ 3 5 d のいずれかの上に接着固定される場合も可能である。

【 0 0 3 7 】

シンチレーションファイバ 4 3 は、長尺状となっており、その他端部 4 3 b には、例えばシリコンフォトダイオード等の光検出器 4 6 に接続されている。従って、X 線がシンチレーションファイバ 4 3 の一端部 4 3 a に照射されると、シンチレーションファイバ 4 3 が発光してその光をコア 4 4 を通して導光し、その光が光検出器 4 6 で検出される。従って、検出される光強度に基づき、X 線の強度変化を直接的にモニタすることができ、X 線管 8 の寿命を検知することができる。

【 0 0 3 8 】

なお、図 8 において、ターゲット 1 4 が高電圧発生部 2 0 に接続されており、STEMピン 1 5 が低電圧発生部 1 9 に接続されている。このため、ターゲット 1 4 が正の高電位となり、STEMピン 1 5 が低電位となり、フィラメント 1 6 とターゲット 1 4 との間で電位差が形成される。

【 0 0 3 9 】

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、仕切り部 4 7 としては、格子状に構成された線状部材 3 5 a ~ 3 5 d を環状部 4 8 で挟持したものに限らず、種々のものを用いることが可能である。例えば、仕切り部 4 7 と環状部 4 8 とをエッチングにより一体に形成することも可能である。この場合、エッチングにより形成された仕切り部 4 7 の形状は、円形の環状部 4 8 の内側に形成される仕切り部 4 7 により、複数の開口

10

20

30

40

50

を画成するような形状となっている。仕切り部 47 の形状としては、例えば図 10 (a) ~ (g) に示すものが用いられる。図 10 (a) , (d) は、4 つの開口 47 a を画成する仕切り部 47、(b) は、3 つの開口 47 a を画成する仕切り部 47、(c) , (g) は 9 つの開口 47 a を画成する仕切り部 47、(e) は、5 つの開口 47 a を画成する仕切り部 47、(f) は 7 つの開口 47 a を画成する仕切り部 47 である。これらのうち、中央に開口 47 b を有することから、仕切り部 47 の形状としては、(c) ~ (g) に示される形状が好ましい。

【 0 0 4 0 】

また、本発明の X 線発生装置においては、仕切り部 47 が X 線管 8 及び保護ケース 2 の間に挟持された構成に限らず、保護ケース 2 にのみ取り付けられた構成とすることも可能である。

10

【 0 0 4 1 】

【発明の効果】

本発明による X 線管及び 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、ターゲットで発生する X 線が出力窓を通過して出力窓の外面側に出射されるとき、X 線は、仕切り部の開口を通過するので、樹脂等を出力窓にコーティングする場合に比べて、X 線強度の減衰を抑えることができる。そして、X 線管の作動中に、ターゲットで発生し続ける熱は、出力窓保持部を介して仕切り部に伝えられて仕切り部で放熱されるので、仕切り部がない場合に比べて放熱効果が向上する。また、仕切り部により、使用者の指や突起物などの侵入の可能性が十分に防止され、出力窓の破損をより確実に防止できる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る X 線発生装置の第 1 の実施形態を示す断面図である。

【図 2】図 1 に示した X 線発生装置の分解斜視図である。

【図 3】図 1 に示した X 線管を示す断面図である。

【図 4】図 3 に示した X 線管の要部を示す分解斜視図である。

【図 5】図 4 に示した X 線管の要部を示す正面図である。

【図 6】図 3 に示した X 線管を保護ケースに取り付けた状態を示す拡大断面図である。

【図 7】本発明に係る X 線発生装置の第 2 の実施形態の要部を示す正面図である。

【図 8】本発明に係る X 線発生装置の第 3 の実施形態を示す概略断面図である。

30

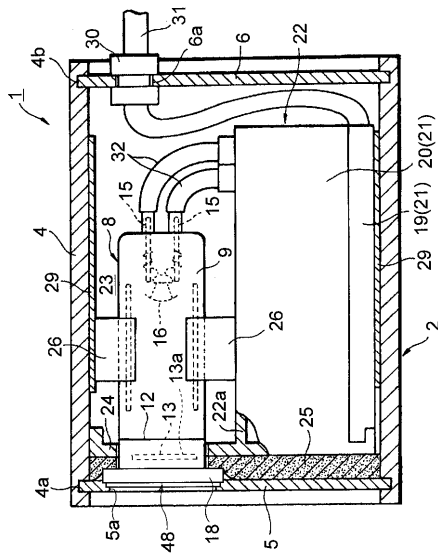
【図 9】図 8 に示した環状部及び仕切り部を示す斜視図である。

【図 10】仕切り部の形状の変形例を示す正面図である。

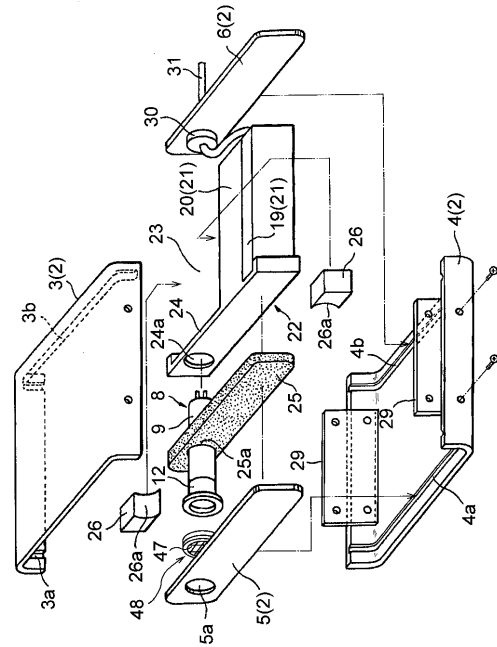
【符号の説明】

1 , 4 0 , 4 2 ... X 線発生装置、8 ... X 線管、9 ... バルブ、1 2 ... 出力窓保持部、1 3 ... 出力窓、1 3 a ... 出力窓の中央部、1 4 ... ターゲット、1 6 ... フィラメント (カソード) 、2 1 ... 電源部、3 5 a ~ 3 5 d ... 線状部材、4 1 ... シンチレータ、4 3 ... シンチレーションファイバ、4 7 ... 仕切り部、4 7 a ... 開口、5 0 ... 開口端。

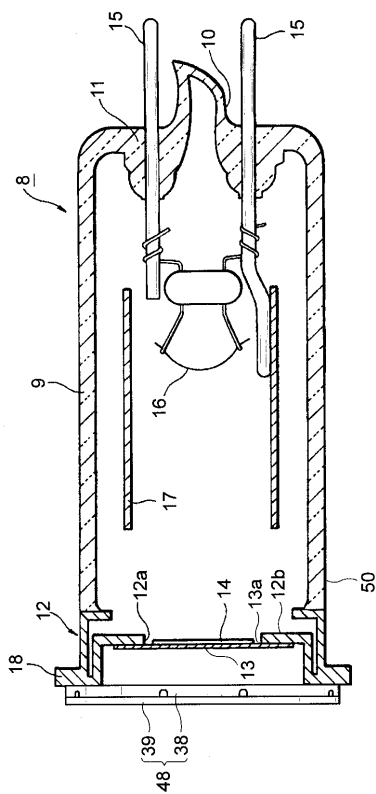
【図 1】



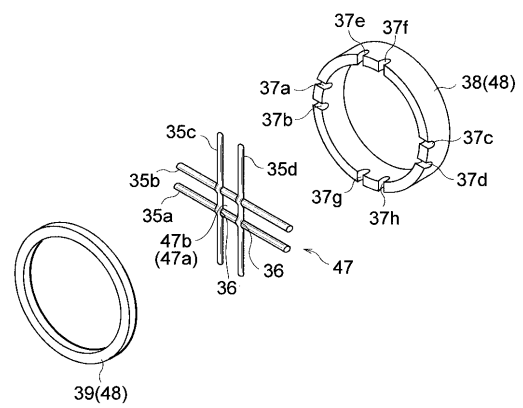
【図 2】



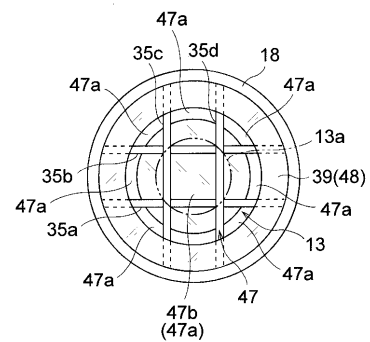
【図 3】



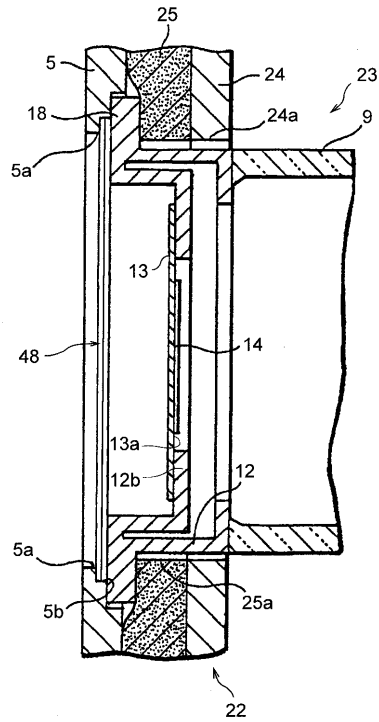
【図 4】



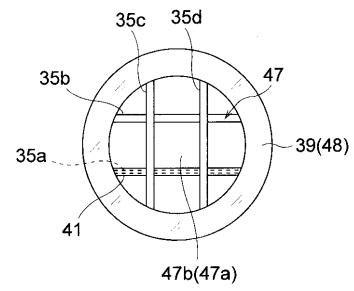
【図 5】



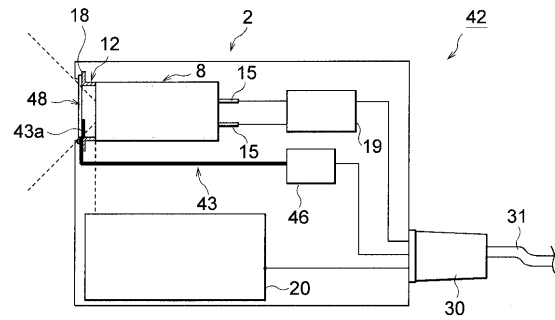
【図 6】



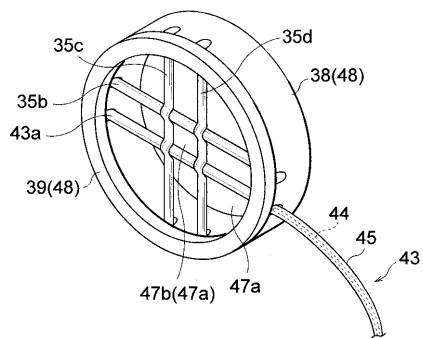
【図 7】



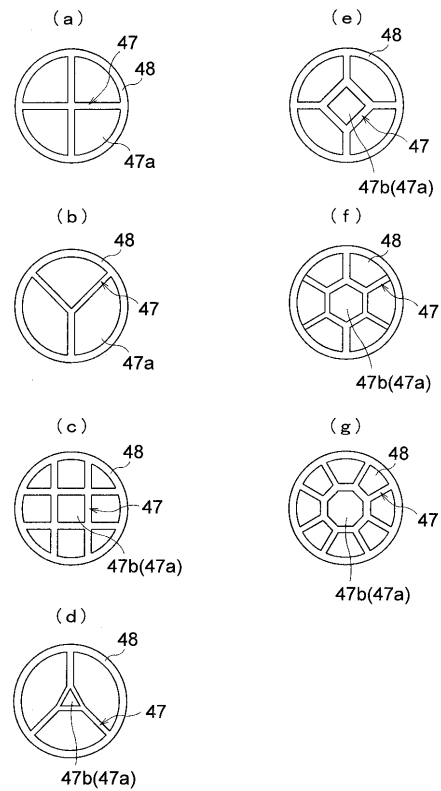
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

審査官 松岡 智也

- (56)参考文献 特開平10-106463(JP,A)
特開平04-127100(JP,A)
特開平05-283021(JP,A)
特開平07-270537(JP,A)
特開昭63-095374(JP,A)
実開昭63-020356(JP,U)
特開平09-182744(JP,A)
特開平03-282400(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01J 35/00-35/32
H05G 1/00
G21K 5/00