

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2014-107158
(P2014-107158A)

(43) 公開日 平成26年6月9日(2014. 6. 9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05G 1/34 (2006.01)	H05G 1/34	4C092
H05G 1/54 (2006.01)	H05G 1/34	C
	H05G 1/54	U

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2012-259900 (P2012-259900)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成24年11月28日 (2012. 11. 28)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100126240
			弁理士 阿部 琢磨
		(74) 代理人	100124442
			弁理士 黒岩 創吾
		(72) 発明者	青木 修司
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
		(72) 発明者	上田 和幸
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放射線発生装置

(57) 【要約】

【課題】 放射線発生装置において、カットオフ電圧の異常に伴う、ターゲットの損傷を回避する。

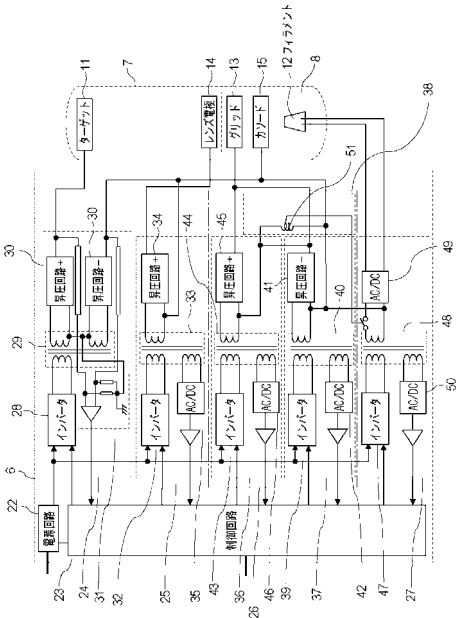
【解決手段】 カソードから放出された電子を、グリッドを介してターゲットに照射することにより放射線を生じさせる放射線管と、

外部からの放射線出力要求に応じて、前記グリッドに引出し電圧を印加するグリッド電圧発生部と、

外部からの放射線出力要求がないときに、前記カソードの電位に対して、前記グリッドの電位を低くするように、前記グリッドに印加されるカットオフ電圧を発生するカットオフ電圧発生部と、

前記カットオフ電圧の低下を検出したときに、前記ターゲットに前記電子が照射されないように動作する検出部とを有する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

カソードから放出された電子を、グリッドを介してターゲットに照射することにより放射線を発生させる放射線管と、

外部からの放射線出力要求に応じて、前記グリッドに引出し電圧を印加するグリッド電圧発生部と、

外部からの放射線出力要求がないときに、前記カソードの電位に対して、前記グリッドの電位を低くするように、前記グリッドに印加されるカットオフ電圧を発生するカットオフ電圧発生部と、

前記カットオフ電圧の低下を検出したときに、前記ターゲットに前記電子が照射されないように動作する検出部とを有することを特徴とする放射線発生装置。

10

【請求項 2】

前記電子は、フィラメントが加熱されることにより発生し、

前記検出部は、前記フィラメントに印加されるフィラメント電圧を遮断するスイッチング回路を含むことを特徴とする請求項 1 記載の放射線発生装置。

【請求項 3】

前記グリッドと前記ターゲットとの間にレンズ電極を有し、

前記検出部は、前記レンズ電極に印加されるレンズ電極電圧を遮断するスイッチング回路を含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の放射線発生装置。

【請求項 4】

20

前記フィラメント電圧を生成するフィラメント駆動部と、

前記グリッド電圧発生部、前記カットオフ電圧発生部、前記フィラメント駆動部をそれぞれ制御する制御回路を有し、

前記フィラメント駆動部は、前記フィラメント電圧に基いて、フィラメント電圧検出信号を生成し、

前記フィラメント電圧検出信号は、前記制御回路に入力されることを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の放射線発生装置。

【請求項 5】

前記制御回路は、前記フィラメント電圧検出信号の異常を検知したとき、異常情報を外部に送信することを特徴とする請求項 4 記載の放射線発生装置。

30

【請求項 6】

前記検出部は、リレー回路からなることを特徴とする請求項 1 乃至 5 記載の放射線発生装置。

【請求項 7】

電源回路のオンに 응답して、前記カソードと前記ターゲットとの間に印加される加速電圧の印加が開始され、

前記加速電圧の印加開始後、前記外部からの放射線出力要求に応じて、前記レンズ電極電圧の印加が開始され、

前記レンズ電極電圧の印加開始後に、前記引出し電圧の印加が開始されることを特徴とする請求項 3 乃至 6 記載の放射線発生装置。

40

【請求項 8】

前記加速電圧を生成する高電圧発生部、前記レンズ電極電圧を生成するレンズ電極駆動部、前記グリッド電圧発生部、前記カットオフ電圧発生部は、それぞれ、前記電源回路の出力から AC 電力信号を発生するインバータ回路と、前記 AC 電力信号を所定の電圧の DC 電圧に変換するトランス回路及び昇圧回路とからなることを特徴とする請求項 7 記載の放射線発生装置。

【請求項 9】

カソードから放出された電子を、グリッドを介してターゲットに照射することにより放射線を発生させる放射線管と、

外部からの放射線出力要求に応じて、前記グリッドに引出し電圧を印加するグリッド電

50

圧発生部と、

外部からの放射線出力要求がないときに、前記カソードの電位に対して、前記グリッドの電位を低くするように、前記グリッドに印加されるカットオフ電圧を発生するカットオフ電圧発生部と、

前記カットオフ電圧の低下を検出したときに、前記ターゲットに前記電子が照射されないように動作する検出部とを有する放射線発生装置と、

前記放射線発生装置から放出され、被検体を透過した放射線を検出する放射線検出装置と、

前記放射線発生装置と前記放射線検出装置とを連携制御する制御装置とを備えることを特徴とする放射線撮影システム。

10

【請求項 10】

前記放射線発生装置は、前記カットオフ電圧の低下を検出したときに、異常情報を前記制御装置に送信し、

前記制御装置は、前記放射線発生装置から受信した異常情報に基づいて、表示装置にエラー表示させることを特徴とする請求項 9 記載の放射線撮影システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、放射線の出力状態を制御した放射線発生装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

X線発生装置は、電子源から放出された電子がターゲットに照射されることによりX線を発生するX線管を有する。電子源は、電子を発生するカソードと、電子の量を調整するグリッド電極とからなる。グリッドを通過した電子は、電子源とターゲットとの間に印加された加速電圧により加速され、ターゲットに照射される。

【0003】

特許文献 1 では、グリッドに流れる電流を検知することにより、X線管の劣化を判定するX線発生装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0004】

【特許文献 1】特開 2007 - 42516 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

X線管に代表される放射線管では、放射線の出力停止の際に、グリッドにカットオフ電圧が印加される。カットオフ電圧が所望通りに出力されなかった場合、放射線の出力停止が不十分になる。また、カットオフ電圧の出力が不十分であると、回路構成によっては、放射線出力時の引出し電圧が所定値より上昇する。その結果、電子源より放出される電子の量が増大することにより、ターゲットに損傷を与える場合がある。ターゲットの損傷は、放射線管の寿命を縮める原因となる。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するため、本発明の放射線発生装置は、

カソードから放出された電子を、グリッドを介してターゲットに照射することにより放射線を発生させる放射線管と、

外部からの放射線出力要求に応じて、前記グリッドに引出し電圧を印加するグリッド電圧発生部と、

外部からの放射線出力要求がないときに、前記カソードの電位に対して、前記グリッドの電位を低くするように、前記グリッドに印加されるカットオフ電圧を発生するカットオ

50

フ電圧発生部と、

前記カットオフ電圧の低下を検出したときに、前記ターゲットに前記電子が照射されないように動作する検出部とを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、カットオフ電圧の出力異常に応じて、ターゲットへの電子照射を停止することができる。その結果、カットオフ電圧の出力不良によるターゲットの損傷を回避することができ、放射線管の寿命を縮めることも回避される。

【図面の簡単な説明】

【0008】

10

【図1】本発明に係る放射線管の構成を示すブロック図。

【図2】本発明に係る放射線管に印加される制御信号を示す波形図。

【図3】本発明の実施形態に係る放射線発生装置の構成を示すブロック図。

【図4】本発明の他の実施形態に係る放射線発生装置の構成を示すブロック図。

【図5】本発明に係る放射線撮影システムの構成を示すブロック図。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

【0010】

20

（第1の実施形態）

図1は、本実施形態で用いられる放射線管の構成を示すブロック図である。真空容器の内部に、電子源8、レンズ電極14、透過型ターゲット（以下、ターゲット）11が配置されている。電子源8は、加熱により熱電子を発生するフィラメント12と、電子放出部の電位を規定するカソード15、熱電子を引き出すためのグリッド13からなる。グリッド13を通過した電子は、レンズ電極14によりフォーカスされ、加速電圧により加速されて、ターゲット11に照射される。ターゲット11は、電子の照射に应答して放射線を放出する。加速電圧（80kV～120kV）は、カソード15の電位（カソード電位）に対してターゲット11の電位が高くなるように、カソード15とターゲット11との間に印加される電圧である。電子源8は、カーボンナノチューブのような冷陰極であっても、タングステンフィラメントや含浸型カソードのような熱陰極でもあってよい。フィラメント12とカソード15とは電氣的に絶縁されている。

30

【0011】

グリッド13には、カソード15から電子を引き出さない電圧であるカットオフ電圧と、電子を引き出す電圧である引出し電圧とが、選択的に印加される。カットオフ電圧は、カソード電位を基準として、カソード電位よりグリッド13の電位が低くなるようにグリッドに印加される電圧である。引出し電圧は、カソード電位を基準として、カソード電位よりグリッド13の電位が高くなるようにグリッドに印加される電圧である。

【0012】

また、レンズ電極14には、レンズ作用を生じさせない電圧である非フォーカス電圧と、レンズ作用を生じさせる電圧であるフォーカス電圧とが選択的に印加される。非フォーカス電圧は、レンズ電極14の電位がカソード電位よりも低くなる又は等しくなるようにレンズ電極14に印加される電圧である。フォーカス電圧は、レンズ電極14の電位がカソード電位よりも高くなるようにレンズ電極14に印加される電圧である。

40

【0013】

アノードは、ターゲット11と、ターゲット11を挟み込むように前後に配置される前方遮蔽体9及び後方遮蔽体10とにより構成される。後方遮蔽部材10は、電子源8から放出された電子が通過する開口を有し、ターゲット11より全方向に放射された放射線のうち、後方（電子源8側）へ向かって発生する放射線を遮蔽する。前方遮蔽部材9は、放射線が通過する開口を有し、ターゲット11より全方向に発生した放射線のうち、前方（電子源8と逆側）へ放出される放射線の一部を遮蔽する。

50

【 0 0 1 4 】

ターゲット 1 1 には、高融点で放射線発生効率の良い重金属、例えば、タングステン、タンタルが用いられる。放射線管 7 の内部を、 10^{-5} パスカルの程度の真空中に保つ役割を果たす真空容器には、ガラス、金属、セラミックスが用いられる。また、放射線管 7 には、被写体に向けて外部に放射線を放出するための窓である放射線透過窓 1 6 が設けられている。

【 0 0 1 5 】

次に、図 2 を用いて、放射線管 7 に印加される制御信号について説明する。本実施形態に係る放射線発生装置は、上述した放射線管 7 と制御部 6 とからなる。制御部 6 は、電源回路 2 2 や制御回路 2 3 を含んでいる。図 2 において、横軸は時間を、縦軸は電圧を示す。図 2 (a) は、加速電圧 (カソード 1 5 に対するターゲット 1 1 の電位) の印加タイミングを示し、図 2 (b) は、レンズ電極 1 4 に印加されるレンズ電極電圧の印加タイミングを示し、図 2 (c) は、グリッド 1 3 に印加されるグリッド電圧の印加タイミングを示す。制御部 6 は、加速電圧、レンズ電極電圧、グリッド電圧それぞれの印加タイミングを制御する。

10

【 0 0 1 6 】

初期状態 (装置のオンが指示され、電源回路 2 2 がオンされた状態) では、加速電圧はゼロ、グリッド電圧はカットオフ電圧、レンズ電極電圧は非フォーカス電圧に設定されている。フィラメント 1 2 への通電は、熱電子を安定して放出するために、加速電圧の印加開始前に開始され、また、加速電圧の印加停止後に停止される。

20

【 0 0 1 7 】

電源回路 2 2 のオンから所定期間経過した後にスタンバイ状態に移行するタイミングであるタイミング P 1 において、加速電圧の印加が開始される。加速電圧の立上り・立下りには、所定の遅延時間を伴う。スタンバイ状態において、外部からの放射線出力要求を受信したタイミングであるタイミング P 2 で、レンズ電極電圧が、非フォーカス電圧からフォーカス電圧へと切替えられる (レンズ電極電圧の印加開始とする) 。レンズ電極電圧の印加開始後、すみやかに、タイミング P 3 で、グリッド電圧がカットオフ電圧から引出し電圧に切替えられ、放射線が放出される。

【 0 0 1 8 】

放射線が放出されている期間 T 2 は、予め設定されている期間であり、例えば、 $10\text{ ms} \sim 4\text{ sec}$ である。期間 T 2 が終了するタイミング P 4 で、グリッド電圧が引出し電圧からカットオフ電圧に切替えられ、その後、タイミング P 5 で、レンズ電極電圧が、フォーカス電圧から非フォーカス電圧へと切替えられる。装置のオフが指示されたタイミング P 6 で、加速電圧の出力が停止する。

30

【 0 0 1 9 】

次に、図 3 を用いて、本実施形態に係る放射線発生装置 2 について説明する。制御部 6 は、電源回路 2 2 、制御回路 2 3 、各制御ブロック (高電圧発生部 2 4 、レンズ電極駆動部 2 5 、グリッド駆動部 2 6 、フィラメント駆動部 2 7) で構成される。

【 0 0 2 0 】

電源回路 2 2 は、外部 DC 電源又は外部 AC 電源から電力を受給し、制御回路 2 3 及び各制御ブロックに所望の DC 電力を供給する。

40

【 0 0 2 1 】

制御回路 2 3 は、外部からの放射線出力要求に応じて、各制御ブロックへ制御信号を出力する。また、制御回路 2 3 には、帰還信号として、以下の検出信号が入力される。高電圧発生部 2 4 から出力される管電圧検出信号、レンズ電極駆動部 2 5 から出力されるレンズ電極電圧検出信号、グリッド駆動部 2 6 から出力されるカットオフ電圧検出信号及び引出し電圧検出信号、フィラメント駆動部 2 7 から出力されるフィラメント電圧検出信号である。

【 0 0 2 2 】

高電圧発生部 2 4 は、 $\pm 50\text{ kV}$ の高電圧を生成して、カソード 1 5 に $- 50\text{ kV}$ 、タ

50

ターゲット 11 に + 50 kV をそれぞれ印加する。即ち、カソード 15 とターゲット 11 の中点が接地された中点接地型の形態で加速電圧が生成される。制御回路 23 からの制御信号に応答して、高電圧用インバータ回路 28 は、1 kHz ~ 500 kHz で、20 V ~ 1 kV の AC 電力信号 a を発生させる。AC 電力信号 a は、高電圧用絶縁トランス (トランス回路) 29 と高電圧用昇圧回路 30 とにより、DC ± 50 kV の加速電圧に変換される。加速電圧に基いて、管電圧検出回路 31 によって管電圧検出信号が生成される。

【0023】

レンズ電極駆動部 25 は、レンズ電極電圧を生成する。制御回路 23 からの制御信号に
10 応答して、レンズ電極用インバータ回路 32 は、1 kHz ~ 500 kHz で、10 V ~ 100 V の AC 電力信号 b を発生させる。AC 電力信号 b は、レンズ電極用絶縁トランス 33 とレンズ電極用昇圧回路 34 とにより、DC 1 kV ~ 10 kV のレンズ電極電圧に変換される。また、レンズ電極用絶縁トランス 33 の 1 次側に 2 次側出力のミラーとなる 1 次巻線を設け、その 1 次ミラー巻線の出力からレンズ電極電圧検出用整流回路 35 を介してレンズ電極電圧検出信号が生成される。

【0024】

グリッド駆動部 26 は、グリッド電圧発生部 36、カットオフ電圧発生部 37、カット
20 オフ電圧検出部 38 から構成される。カットオフ電圧発生部 37 からの出力にグリッド電圧発生部 36 からの出力を重畳させて、グリッド電圧を生成する。カットオフ電圧発生部 37 では、制御回路 23 からの制御信号に
20 応答して、カットオフ電圧用インバータ回路 39 が、1 kHz ~ 500 kHz で、10 V ~ 100 V の AC 電力信号 c を発生させる。AC 電力信号 c は、カットオフ電圧用絶縁トランス 40 とカットオフ電圧用昇圧回路 41 とにより、DC - 5 V ~ - 100 V のカットオフ電圧に変換される。また、カットオフ電圧用絶縁トランス 40 の 1 次側に 2 次側出力のミラーとなる 1 次巻線を設け、その 1 次ミラー巻線の出力からカットオフ電圧検出用整流回路 42 を介してカットオフ電圧検出信号が生成される。

【0025】

同様に、グリッド電圧発生部 36 では、制御回路 23 からの制御信号に
30 応答して、引出し電圧用インバータ回路 43 が、1 kHz ~ 500 kHz で、10 V ~ 100 V の AC 電力信号 d を発生させる。AC 電力信号 d は、引出し電圧用絶縁トランス 44 と引出し電圧用昇圧回路 45 とにより、DC 1 V ~ 200 V の電圧に変換され、カットオフ電圧に重畳して引出し電圧が生成される。即ち、引出し電圧を発生させない場合は、グリッド電圧は、カットオフ電圧となり、引出し電圧を発生させた場合は、グリッド電圧は、カットオフ電圧に引出し電圧が重畳された電圧となる。また、引出し電圧用絶縁トランス 44 の 1 次側に 2 次側出力のミラーとなる 1 次巻線を設け、その 1 次ミラー巻線の出力から引出し電圧検出用整流回路 46 を介して引出し電圧検出信号が生成される。

【0026】

カットオフ電圧検出部 38 は、カットオフ電圧が設定通り発生しているか否かを検出し、
35 カットオフ電圧が低下している場合は、放射線の発生を停止する処理を行う。

【0027】

フィラメント駆動部 27 では、制御回路 23 からの制御信号に
40 応答して、フィラメント用インバータ回路 47 は、1 kHz ~ 500 kHz で、10 V ~ 100 V の AC 電力信号 e を発生させる。AC 電力信号 e は、フィラメント用絶縁トランス 48 と全波整流回路 49 とにより、DC 5 V ~ 10 V のフィラメント電圧に変換され、フィラメント 12 に印加される。また、フィラメント用絶縁トランス 48 の 1 次側に 2 次側出力のミラーとなる 1 次巻線を設け、その 1 次ミラー巻線の出力からフィラメント電圧検出用整流回路 50 を介してフィラメント電圧検出信号が生成される。

【0028】

ここで、カットオフ電圧検出部 38 での検出方法と、異常時の処理方法について述べる。
45 カットオフ電圧が低下すると、グリッド電圧は正常時に比べて大きくなってしまい、放射線の発生時に設定以上の電子放出が発生させるので、ターゲット 11 ヘダメージを与え

10

20

30

40

50

る。

【0029】

カットオフ電圧検出部38の動作電源としては、カットオフ電圧発生部37の出力であるカットオフ電圧が用いられる。カットオフ電圧によって、リレー回路(以下、単にリレー)51のコイルを励磁動作させる(コイル動作電圧は、カットオフ電圧に適合している)。カットオフ電圧は、カソード電位を基準として、負のDC電圧であるから、カットオフ電圧発生部37の出力をリレー51のコイルの負極に入力し、カソード電位をリレー51のコイルの正極に入力する。リレー51の出力接点回路は、ノーマリオープン回路(リレーコイルに適合電圧が印加されると出力接点回路をON(導通)にする)を用いる。出力接点回路(スイッチング回路)を、フィラメント用絶縁トランス48の2次側出力の片側のラインの間に介在させる。カットオフ電圧発生部37の出力が正常であれば、リレー51のコイルは正常に動作し、リレー51の出力接点回路はONになり、フィラメント用絶縁トランス48の2次側出力は、後段の全波整流回路49へ伝達される。このとき、フィラメント駆動部27は正常な状態で動作することとなる。逆にカットオフ電圧発生部37の出力の絶対値が低下していると、リレー51のコイルは励磁動作ができなくなり、リレー51の出力接点回路はOFF(非導通)となる。フィラメント用絶縁トランス48の2次側出力は、後段の全波整流回路49へ伝達されなくなり、フィラメント12に印加される電圧は遮断される。その結果、カソードからの電子放出は行われないので、ターゲット11には電子が照射されない。

【0030】

尚、カットオフ電圧用昇圧回路41内で故障が発生し出力が低下した場合、カットオフ電圧検出用整流回路42では、カットオフ電圧の異常を検出できない。しかしながら、リレー51の出力接点回路がOFFになると、フィラメント用絶縁トランス48の2次側出力が開回路となる。このとき、フィラメント用絶縁トランス48を介して検出されたフィラメント電圧検出信号が異常信号となって制御回路23へ入力される。制御回路23は、フィラメント電圧の異常を判定し、後述する放射線撮影システムの制御装置4へ異常情報を送信する。制御装置4は、異常情報に基いて、エラー表示を表示装置5で行うことや、放射線の発生操作を禁止させる処理や管電圧の印加停止を実行することもある。以上のように、二重の保護システムにより、ターゲット11は保護される。

【0031】

リレー51は、電磁リレーであるが、フォトモスリレーや水銀リレーでもよい。また、リレーに代えて、オペアンプやトランジスタなどを組み合わせたスイッチング回路でもよい。

【0032】

(第2の実施形態)

図4は、本実施形態に係る放射線発生装置2の構成を示すブロック図である。カットオフ電圧検出部53以外の構成は、第1の実施形態と同様である。

【0033】

カットオフ電圧に適合したコイル動作電圧の、リレー51のコイルとリレー54のコイルとを並列接続する。リレー51のコイル及びリレー54のコイルの負極に、カットオフ電圧が入力され、その正極にカソード電位が入力される。リレー51及びリレー54の出力接点回路は、両者ともノーマリオープン回路を用いる。リレー51の出力接点回路は、フィラメント用絶縁トランス48の2次側出力の片側のラインの間に介在させる。カットオフ電圧が正常であれば、リレー51のコイルは正常に動作し、リレー51の出力接点回路はONになる。このとき、フィラメント用絶縁トランス48の2次側出力は、全波整流回路49へ伝達される。即ち、フィラメント駆動部27は正常な状態で動作することとなる。また、リレー54の出力接点回路はレンズ電極用絶縁トランス33の2次側出力の片側のラインの間に介在させる。カットオフ電圧が正常であれば、リレー54のコイルは正常に動作し、リレー54の出力接点回路はONになる。このとき、レンズ電極用絶縁トランス33の2次側出力は、レンズ電極用昇圧回路34へ伝達される。即ち、レンズ電極駆

動部 2 5 は正常な状態で動作することとなる。

【 0 0 3 4 】

カットオフ電圧が低下していると、リレー 5 1 のコイルは励磁動作ができなくなり、リレー 5 1 の出力接点回路は OFF となる。フィラメント用絶縁トランス 4 8 の 2 次側出力は、全波整流回路 4 9 へ伝達されなくなり、フィラメント 1 2 に所望の電圧を印加されない。

【 0 0 3 5 】

同様に、リレー 5 4 のコイルもカットオフ電圧が低下していると励磁動作ができなくなり、リレー 5 4 の出力接点回路は OFF となる。レンズ電極用絶縁トランス 3 3 の 2 次側出力が開回路となることで、レンズ電極電圧の印加開始直後に、レンズ電極用絶縁トランス 3 3 を介して検出したレンズ電極電圧検出信号が異常信号となって、制御回路 2 3 へ入力される。その他の動作は、第 1 の実施形態と同様である。

10

【 0 0 3 6 】

本実施形態では、フィラメント電圧検出信号の異常とレンズ電極電圧検出信号の異常とを組合せて、カットオフ電圧の異常を判定することができる。仮に、カットオフ電圧の低下に対して、何れか一方のリレーが動作しなかった場合でも、カットオフ電圧の異常を相補的に検知することができる。

【 0 0 3 7 】

(第 3 の実施形態)

図 5 は、本発明に係る放射線撮影システムの構成図である。

20

【 0 0 3 8 】

制御装置 4 は、放射線発生装置 2 と放射線検出装置 3 とを連携制御する。放射線発生装置 2 は、第 1 の実施形態又は第 2 の実施形態に記載されたものを用いる。制御部 6 は、制御装置 4 による制御の下に、放射線管 7 に各種の制御信号を出力する。制御信号により、放射線発生装置 2 から放出される放射線の放出状態が制御される。放射線発生装置 2 から放出された放射線は、被検体 (不図示) を透過して放射線検出装置 3 で検出される。放射線検出装置 3 は、検出した放射線を画像信号に変換して制御装置 4 に出力する。制御装置 4 は、画像信号に基いて、表示装置 5 に画像を表示させるための表示信号を、表示装置 5 に出力する。表示装置 5 は、表示信号に基く画像を、被検体の撮影画像としてスクリーンに表示する。

30

【 0 0 3 9 】

以上の実施形態では、透過型放射線発生装置について説明したが、本発明は、反射型放射線発生装置にも適用可能である。

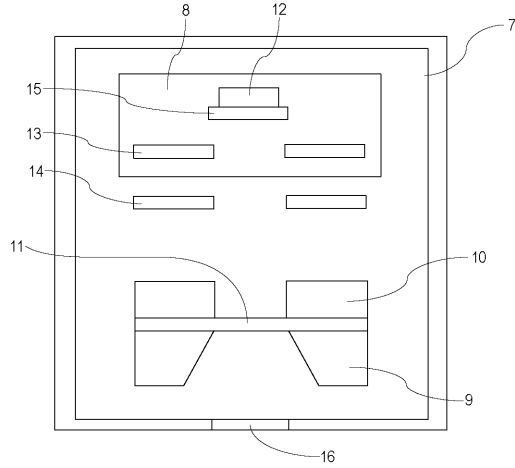
【 符号の説明 】

【 0 0 4 0 】

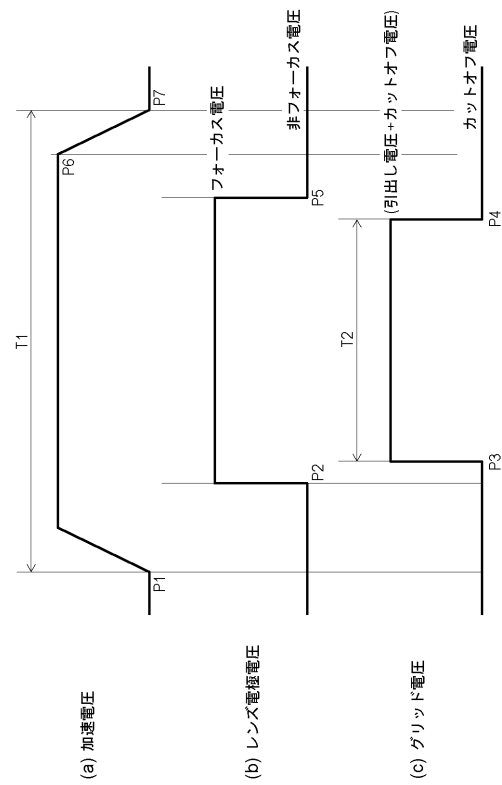
- 2 放射線発生装置
- 6 制御部
- 7 放射線管
- 8 電子源
- 1 1 ターゲット
- 1 2 フィラメント
- 1 3 グリッド
- 1 4 レンズ電極
- 1 5 カソード
- 3 6 グリッド電圧発生部
- 3 7 カットオフ電圧発生部
- 3 8 カットオフ電圧検出部

40

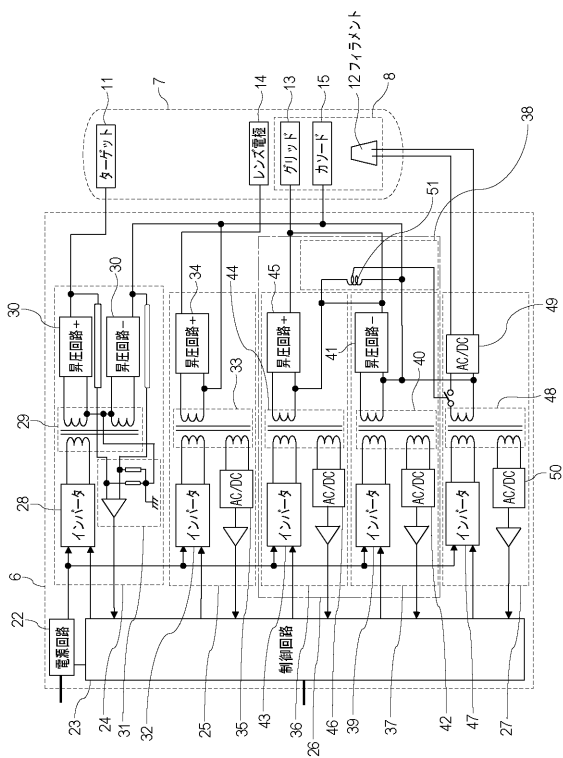
【図 1】



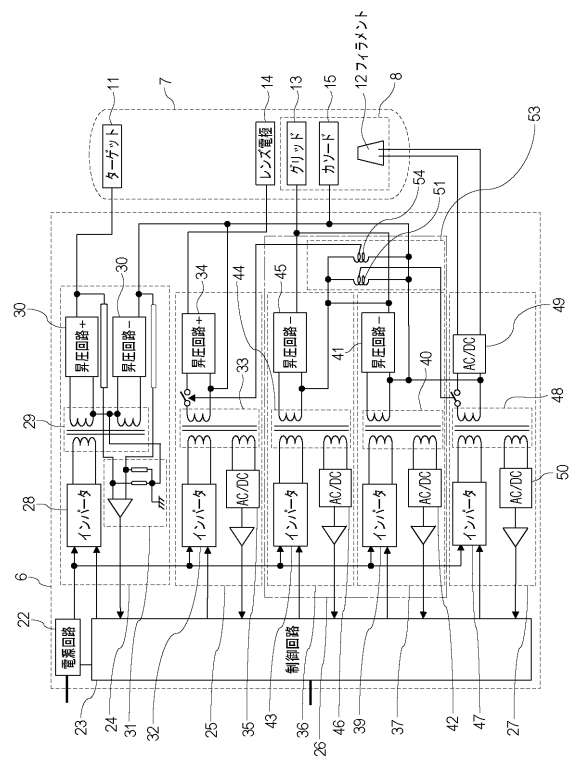
【図 2】



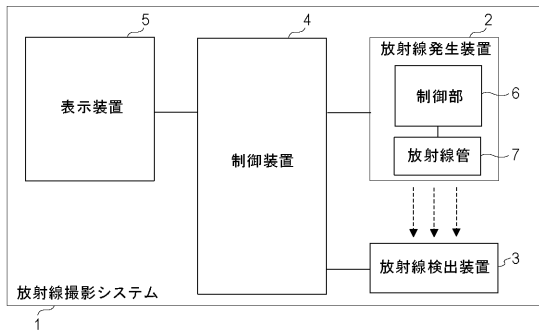
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4C092 AA01 AB16 BC11 BC12 BC13 BD15 CC05 CD03 CE07 CE12
CF11 CH02 CH03 DD26 EE11 EE12