

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6907054号
(P6907054)

(45) 発行日 令和3年7月21日(2021.7.21)

(24) 登録日 令和3年7月2日(2021.7.2)

(51) Int.Cl.

G 0 1 T 7/00 (2006.01)
A 6 1 B 6/00 (2006.01)

F 1

G 0 1 T 7/00 A
A 6 1 B 6/00 3 0 0 S
A 6 1 B 6/00 3 0 0 W

請求項の数 7 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2017-133794 (P2017-133794)
 (22) 出願日 平成29年7月7日 (2017.7.7)
 (65) 公開番号 特開2019-15628 (P2019-15628A)
 (43) 公開日 平成31年1月31日 (2019.1.31)
 審査請求日 令和2年6月29日 (2020.6.29)

(73) 特許権者 000001007
 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 須和 英智
 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 中山 明哉
 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

審査官 大門 清

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】放射線撮影装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

放射線検出器と、発熱部材と、放射線の入射方向から見て、前記放射線検出器の背面側に位置し、前記発熱部材と対向する位置に凹部を有する下筐体と、前記発熱部材からの熱を前記下筐体へ伝熱するための伝熱部とを有する放射線撮影装置であって、

前記伝熱部は、前記発熱部材と前記凹部との間に配置されるとともに、前記下筐体の内面に沿って、前記凹部以外の領域にも連続的に配置されていることを特徴とする放射線撮影装置。

【請求項 2】

前記伝熱部は、前記下筐体の内面全体に配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の放射線撮影装置。 10

【請求項 3】

前記放射線検出器は、前記下筐体と上筐体とからなる筐体の内部に配置され、前記凹部は前記上筐体の側面まで到達するように配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の放射線撮影装置。

【請求項 4】

前記伝熱部の熱伝導率は、前記発熱部材と前記凹部との間の部分よりも、前記凹部より延在した部分の方が高いことを特徴とする請求項 1 記載の放射線撮影装置。

【請求項 5】

前記伝熱部は、前記凹部より前記下筐体の中心に向かって延在して配置されていること

10

20

を特徴とする請求項 1 記載の放射線撮影装置。

【請求項 6】

前記伝熱部の前記下筐体とは反対側の面に、前記発熱部材と前記凹部との間の領域を除いて、断熱部材が配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の放射線撮影装置。

【請求項 7】

前記下筐体の外面側と内面側との少なくとも一方に、前記凹部と、前記凹部から前記下筐体の端部に向かう位置に、断熱部材が配置されていることを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載の放射線撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、医療用画像診断装置、非破壊検査装置、分析装置等に応用される放射線撮影装置に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体センサを搭載した放射線検出器を内蔵した放射線撮影装置が知られている。この装置では、対象物を透過した放射線の強度分布を放射線検出器で電気信号に変換し、得られた電気信号を処理して画像としてモニタに表示することができる。

【0003】

放射線撮影装置での動画撮影では、静止画撮影に比べて、装置内部の温度が上昇するため、装置内部の温度を下げる機構が設けられる。特許文献 1 には、発熱部材が発する熱を、熱伝導材を介して、放熱用の開口を有する筐体に導く放射線撮影用カセットが開示されている。特許文献 2 には、IC が搭載されたフレキシブルケーブルを筐体に固定することにより、IC からの発熱を筐体に放熱する光電変換装置が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2012 - 042302 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 215028 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

最近では放射線検出器の感度向上により、単なる温度上昇以外に、装置内の温度分布(ムラ)や、温度変化による、画像アーチファクトの発生が課題となっている。しかしながら、従来の放熱機構では、上記課題に対する対策が、必ずしも十分ではなく、また、操作者や被検者が、装置に接触した場合の安全対策としても十分ではなかった。

【0006】

本発明の目的は、放熱効率を向上させることにより、操作者や被検者に不快感を与えることなく、安全性を確保することにある。

【課題を解決するための手段】

40

【0007】

本発明の放射線撮影装置は、放射線検出器と、発熱部材と、放射線の入射方向から見て、前記放射線検出器の背面側に位置し、前記発熱部材と対向する位置に凹部を有する下筐体と、前記発熱部材からの熱を前記下筐体へ伝熱するための伝熱部とを有し、前記伝熱部は、前記発熱部材と前記凹部との間に配置されるとともに、前記下筐体の内面に沿って、前記凹部以外の領域にも連続的に配置されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、放熱効率を向上させることにより、操作者や被検者に不快感を与えることなく、安全性が確保される。

50

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施形態1に係る放射線撮影装置の斜視図

【図2】実施形態1に係る放射線撮影装置の部分断面図

【図3】実施形態2に係る放射線撮影装置の部分断面図

【図4】実施形態3に係る放射線撮影装置の部分断面図

【図5】実施形態4に係る放射線撮影装置の平面図

【図6】実施形態4に係る放射線撮影システムの模式図

【図7】実施形態4に係る他の放射線撮影システムの模式図

【発明を実施するための形態】

10

【0010】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。尚、本実施形態では、放射線としてX線を用いるが、 γ 線、 β 線、 α 線、粒子線、宇宙線等も適用可能である。

【0011】

[実施形態1]

図1は、放射線撮影装置100の外観を示し、図2は、放射線装置100の断面の一部を示している。図2において、放射線の入射方向50から見て、上筐体101、蛍光体201、放射線検出器202、基台203が重ねられて配置されている。放射線検出器202の背面側には、下筐体102が配置されている。上筐体101の放射線の入射領域（前面部）は、高い放射線透過率と強度とが求められ、炭素繊維材料がよく用いられている。入射領域以外の部分は、アルミや、マグネシウムを主成分とした合金部材が使用されことが多いが、炭素繊維材料も使用される。放射線発生装置（不図示）から放射された放射線は、被検者を透過して放射線撮影装置100に入射する。入射した放射線は、蛍光体201によって光に変換され、さらに半導体センサからなる放射線検出器202により電気信号に変換される。放射線検出方式は、放射線を光に変換してから電気信号に変換する間接型以外に、放射線を直接電気信号に変換する直接型でもよい。また、上筐体101と蛍光体201の間には、外部衝撃に対する緩衝材（不図示）として、フォーム材や発泡体が配置される。

20

【0012】

筐体は、上筐体101と下筐体102により構成され、放射線検出器202、基台203がその内部に配置されている。放射線検出器202の背面には基台203が配置される。基台203は、放射線検出器202と粘着テープや接着剤等で固定され、放射線検出器202を支持する。基台203は、熱伝導率や放射線吸収率が高い材料が好適で、合金や炭素繊維材料が用いられる。基台203の背面には、放射線検出器202を駆動するとともに、放射線検出器202から出力された電気信号を処理して画像信号を出力するための電気基板220が配置されている。放射線検出器202と電気基板220の間には、駆動信号や電気信号を送受信するためのフレキシブル基板206が配置されている。

30

【0013】

フレキシブル基板206上には、集積回路（IC）205が実装されている。IC205は、放射線検出器202の駆動時に、高速な信号処理を行うため発熱する。発熱部材であるIC205で発生した熱を、放射線検出器202側に移動させないように、IC205と基台203との間には、断熱部材204が配置されている。また、IC205と下筐体102の間には、伝熱部207、208が配置されている。伝熱部207、208は、熱伝導率が高く、IC205との接触によるショート防止のため、グラファイトシートやシリコンを用いるのが望ましい。IC205と接触しない構成であれば、銅やアルミの金属を用いることもできる。伝熱部207は、放射線検出器202を下筐体102に保持する機能も有する。この例では、伝熱部207、208は別部材として示しているが、一体の部材でもよい。

40

【0014】

また、下筐体102の背面部で、IC205と対向する位置に、凹部103が形成され

50

ている。伝熱部 208 は、IC205 と凹部 103 との間に配置されるとともに、下筐体 102 の内面に沿って、凹部 103 以外の領域にも連続的に配置されている。IC205 で発生した熱は、伝熱部 207 を介して伝熱部 208 に伝わって凹部 103 に放熱されるとともに、凹部 103 の周囲にも速やかに拡散して放熱される。凹部 103 を配置することにより、発熱部となっている IC205 と下筐体 102 との距離が短くなり、放熱能力が高くなる。伝熱部 208 は、後で説明する図 5 (a) の斜線部に示すように、下筐体 102 の内面全体に配置される。又は、図 5 (b) の斜線部に示すように、下筐体 102 の短手端部を除いた内面領域に配置される。下筐体 102 の短手・長手両方の端部を除いた内面領域に配置されてもよい。

【0015】

10

また、凹部 103 は、操作者が放射線撮影装置 100 を運搬したり、被検者が撮影時に抱えたりする際、把持部として機能する。そのとき、IC205 で発生した熱を凹部 103 に逃がすだけではなく、凹部 103 周辺のより広い面積に拡散させる。従って、凹部 103 に指を入れた場合に、指に感じる熱さが緩和され、操作性を損なうことがない。

【0016】

ここで、下筐体 102 の背面部において、凹部 103 より外側の領域よりも、内側の領域に伝達する熱量が大きいことが好ましい。また、伝熱部 208 の下筐体 102 とは反対側の面は、伝熱部 207 との固定領域を除いて断熱部材（不図示）を配置すると、筐体内部の温度上昇を抑制することができる。

【0017】

20

[実施形態 2]

図 3 (a) は、本実施形態における放射線撮影装置 100 の断面図である。伝熱部 208 は、異なる熱伝導率を有する伝熱部 208a、208b で構成されている。熱伝導率は、伝熱部 208a よりも 208b の方が高い。即ち、IC205 と凹部 103 との間の部分よりも、凹部より延在した部分の方が熱伝導率は高い。従って、IC205 で発熱した熱は、伝熱部 207、208a、208b を介して筐体へ放熱されるが、その際の熱量の配分は、伝熱部 208a よりも伝熱部 208b の方が多い。これにより、IC205 で発熱した熱を、下筐体 102 の中心に向け放熱することが可能となる。中心とは、放射線撮影装置 100 において、入射方向 50 を法線とする平面の中心のことである。

【0018】

30

この例では、2 つの異なる熱伝導率を有する伝熱部を配置したが、3 以上の伝熱部を設けてもよい。また、図 3 (b) で示されるように、IC205 で発生した熱を下筐体 102 の周辺部である領域 c には放熱しないとしてもよい。図 3 (c) で示されるように、伝熱部 207 は、放射線検出器 202 の底部と側部で、下筐体 102 に保持させてもよい。

【0019】

[実施形態 3]

図 4 (a) は、本実施形態における放射線撮影装置 100 の断面図である。下筐体 102 の外面側には、断熱部材 209 が配置されている。これにより、IC205 の発熱により下筐体 102 の温度が高くなつたとしても、操作者及び被検者を熱から守り、安全性を確保することができる。図 4 (b) では、断熱部材 210 が、下筐体 102 の内面側に配置されている。断熱部材 209 は、凹部 103 と、凹部 103 から下筐体 102 の端部に向かう位置に配置される。

40

【0020】

また、図 4 (c) に示すように、下筐体 102 は、2 つの熱伝導率の異なる材料 102d、102e で構成されていてもよい。この例では、下筐体 102 の厚み方向において熱伝導率を変化させているが、放射線入射方向を法線とする平面方向に、熱伝導率を変化させてもよい。

【0021】

[実施形態 4]

本実施形態は、実施形態 1～3 で示した放射線撮影装置 100 の凹部 103 の形状と、

50

放射線撮影装置 100 を用いた放射線撮影システムに係るものである。

【0022】

図5は、本実施形態における放射線撮影装置100の平面図であり、下筐体102の入射面とは反対の面を示している。図5(a)に示すように、凹部103の端部103a、103bは、放射線撮影装置100の側面112、114に到達している。図5(b)では、凹部103の端部103a、103bは、放射線撮影装置100の4つの側面111、112、113、114に到達している。

【0023】

図6は、放射線撮影装置100を、寝台テーブル301の上に置いて使用する場合、及び寝台テーブル301の下にある収納部304に収納して使用する場合を示している。

10

【0024】

図7は、放射線画像撮影装置100を、立位スタンド302の内部に装填して使用した場合を示している。立位スタンド302には、固定された収納部303があり、その中に放射線撮影装置100が収納される。この時、放射線撮影装置100の背面には、収納部の壁等の別部材が密接して配置され、放熱効率が下がる場合がある。特に、動画撮影時は、消費電力も多くなり、発熱が一層多くなる。このようの場合でも、凹部103が上筐体101の側面にまで到達することにより、凹部103に局在する空気に放熱され、装置の温度上昇を抑制することができる。温められた空気は上昇気流等により凹部103から移動し、新しい空気が入ることにより、放熱効率は向上する。さらに、強制的に空気を入れ替える手段を設けてもよい。

20

【0025】

従って、本発明の放射線画像撮影装置100は、臥位や立位での放射線撮影システムに好適に用いられる。

【符号の説明】

【0026】

100 放射線撮影装置

101 上筐体

102 下筐体

103 凹部

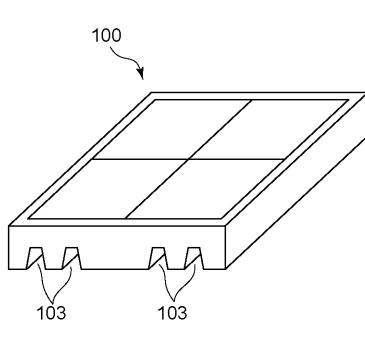
202 放射線検出器

30

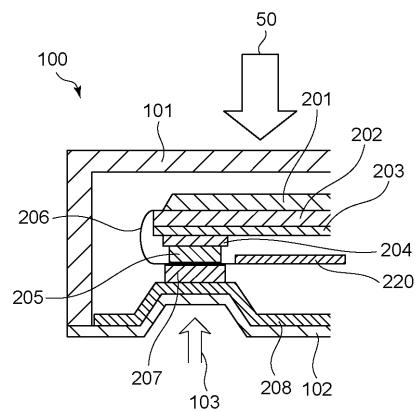
205 I C

207、208 伝熱部

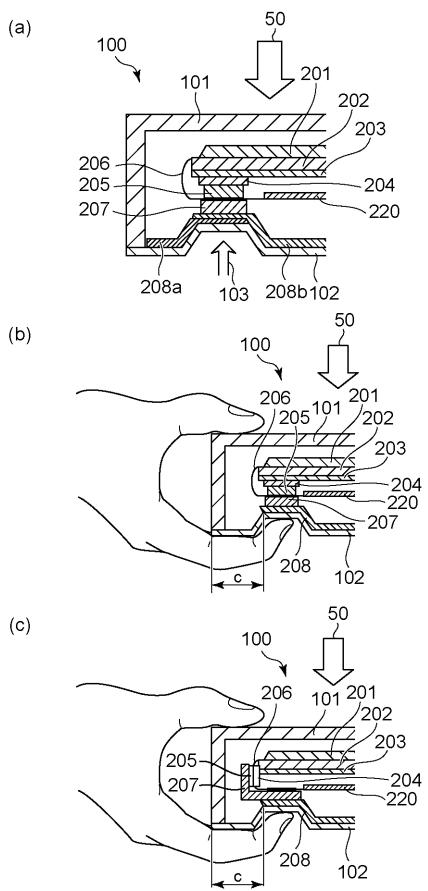
【図1】



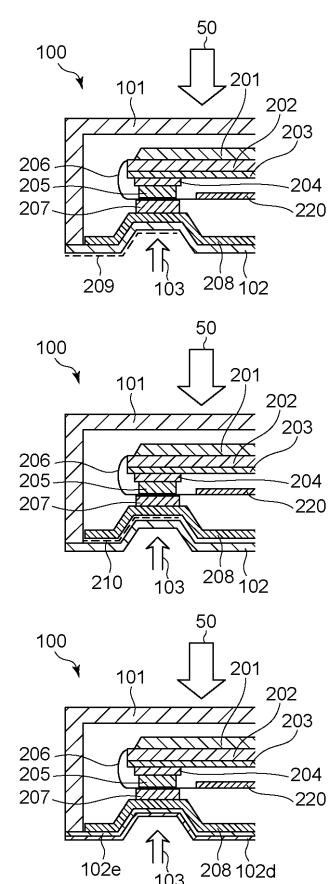
【図2】



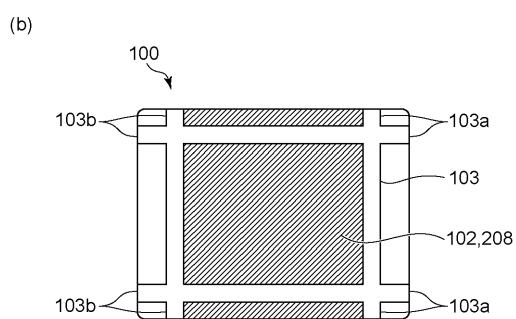
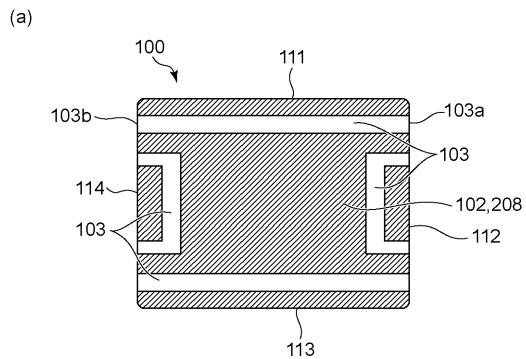
【図3】



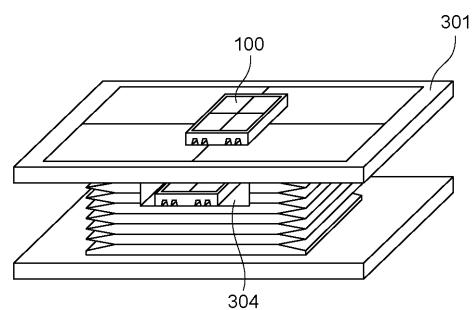
【図4】



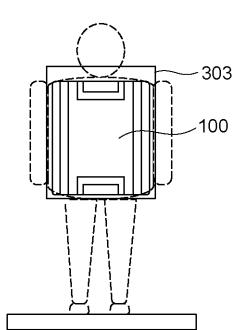
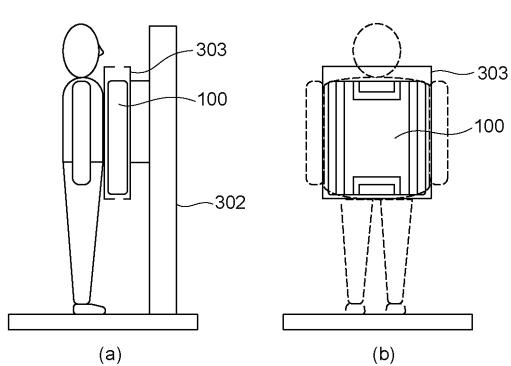
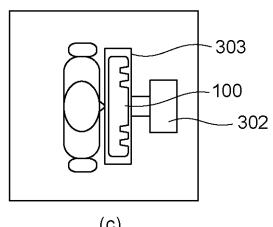
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-042302(JP, A)
特開2010-203786(JP, A)
特開2011-050736(JP, A)
米国特許出願公開第2011/0051902(US, A1)
国際公開第2017/145444(WO, A1)
特開2011-043390(JP, A)
特開2012-202735(JP, A)
特開2001-057974(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 01 T 1 / 00 - 1 / 16
G 01 T 1 / 167 - 7 / 12
A 61 B 6 / 00 - 6 / 14