

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6932095号
(P6932095)

(45) 発行日 令和3年9月8日(2021.9.8)

(24) 登録日 令和3年8月19日(2021.8.19)

(51) Int. Cl.		F I			
G 0 1 T	7/00	(2006.01)	G O 1 T	7/00	A
A 6 1 B	6/00	(2006.01)	A 6 1 B	6/00	3 0 0 S
G O 1 T	1/20	(2006.01)	G O 1 T	1/20	E
			G O 1 T	1/20	G

請求項の数 11 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2018-39376 (P2018-39376)
 (22) 出願日 平成30年3月6日(2018.3.6)
 (65) 公開番号 特開2019-152597 (P2019-152597A)
 (43) 公開日 令和1年9月12日(2019.9.12)
 審査請求日 令和2年2月5日(2020.2.5)

(73) 特許権者 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 110001988
 特許業務法人小林国際特許事務所
 (72) 発明者 立石 雅輝
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
 富士フイルム株式会社内
 審査官 大門 清

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】放射線画像検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

放射線源から照射されて被写体を透過した放射線に感応して電荷を蓄積する画素が二次元に配列されたセンサパネルと、

前記電荷をデジタル信号に変換して放射線画像として出力する回路部であり、各種回路が搭載された複数の回路基板を含む回路部と、

表面に前記センサパネルが取り付けられ、裏面に前記回路基板が実装され、少なくとも前記裏面の面内において、熱伝導性に異方性を有する基台とを備え、

前記回路基板は、前記回路基板の実装密度が相対的に高い高密度領域と、前記実装密度が相対的に低い低密度領域の二つの領域に前記裏面が等分される配置とされ、

前記裏面は、前記高密度領域から前記低密度領域に向かう方向の熱伝導性が高い放射線画像検出装置。

【請求項2】

放射線源から照射されて被写体を透過した放射線に感応して電荷を蓄積する画素が二次元に配列されたセンサパネルと、

前記電荷をデジタル信号に変換して放射線画像として出力する回路部であり、各種回路が搭載された複数の回路基板を含む回路部と、

表面に前記センサパネルが取り付けられ、裏面に前記回路基板が実装され、少なくとも前記裏面の面内において、熱伝導性に異方性を有する基台とを備え、

前記回路基板は、前記回路基板の発熱量が相対的に大きい高熱領域と、前記発熱量が相

10

20

対的に小さい低熱領域の二つの領域に前記裏面が等分される配置とされ、

前記裏面は、前記高熱領域から前記低熱領域に向かう方向の熱伝導性が高い放射線画像検出装置。

【請求項 3】

複数の前記回路基板のうちの少なくとも一つは平面視で長方形状であり、前記裏面の熱伝導性が高い方向に対して長辺方向が直交する配置とされている請求項 1 または 2 に記載の放射線画像検出装置。

【請求項 4】

前記回路基板の長辺は、前記長辺方向に沿う前記基台の辺の 1 / 4 以上の長さを有する請求項 3 に記載の放射線画像検出装置。

10

【請求項 5】

前記基台は、ピッチ系炭素繊維にマトリクス樹脂を含浸させたピッチ系炭素繊維強化樹脂を含む請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の放射線画像検出装置。

【請求項 6】

前記基台は、少なくとも前記裏面が前記ピッチ系炭素繊維強化樹脂で形成されている請求項 5 に記載の放射線画像検出装置。

【請求項 7】

前記基台の裏面には、ピッチ系炭素繊維にマトリクス樹脂を含浸させたピッチ系炭素繊維強化樹脂のシートが貼り付けられている請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の放射線画像検出装置。

20

【請求項 8】

前記ピッチ系炭素繊維の繊維方向が一方向に揃えられている請求項 5 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の放射線画像検出装置。

【請求項 9】

前記基台の表面には断熱材が取り付けられており、前記断熱材を介して前記センサパネルが前記表面に取り付けられている請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の放射線画像検出装置。

【請求項 10】

前記センサパネルと前記回路部のペアは二つあり、

二つの前記センサパネルは、厚さ方向に順に配置されている請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の放射線画像検出装置。

30

【請求項 11】

二つの前記回路部から出力された二つの前記放射線画像は、骨に関する指標値の算出に利用される請求項 10 に記載の放射線画像検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、放射線画像検出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

40

医療分野において、放射線画像検出装置で検出された放射線画像に基づく診断が盛んに行われている。放射線画像検出装置は、センサパネルと、回路部と、基台とを備えている。センサパネルには、放射線源から照射されて被写体（患者）を透過した放射線に感応して電荷を蓄積する複数の画素が二次元に配列されている。このようなセンサパネルを備える放射線画像検出装置は、フラットパネルディテクタ（FPD；Flat Panel Detector）とも呼ばれる。回路部は、センサパネルの画素に蓄積された電荷をデジタル信号に変換し、これを放射線画像として出力する。回路部は、各種回路が搭載された複数の回路基板を含む。基台は、表面にセンサパネルが取り付けられ、裏面に回路基板が実装される。

【0003】

回路基板は各種回路の駆動により発熱する。特許文献 1 には、表面にセンサパネルが取

50

り付けられ、裏面に回路基板が実装された基台を断熱構造とし、回路基板の駆動熱が基台を通してセンサパネルに伝わり難くした放射線画像検出装置が記載されている。具体的には、基台を、二枚の板と、二枚の板で挟まれた内部部分とで構成し、内部部分を、正六角柱のセル壁で形成した柱状空間を隙間なく配置したハニカム構造としている。ハニカム構造は中実な構造と比べて熱伝導経路が狭いため、駆動熱がセンサパネルに伝わる量を極めて少なくすることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2013-200188号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

回路基板には、駆動熱が比較的高いものもあれば低いものもある。また、回路基板は、大きさや形状が異なるものが種々あり、基台の裏面におけるレイアウトも様々である。このため、基台の裏面の面内における温度分布は一樣ではなく、局所的に熱せられる部分とそうでない部分とが出てくる。この温度分布が一樣でない熱が基台を通してセンサパネルに伝わり、センサパネルが局所的に熱せられると、放射線画像に局所的な濃度ムラが発生し、放射線画像の画質が劣化する。

【0006】

20

特許文献1では基台を断熱構造とし、その厚さ方向に駆動熱を伝わり難くしている。しかしながら、基台の裏面の面内において温度分布が一樣ではないことにより生じる放射線画像の画質の劣化という問題に対しては、対策が講じられていない。

【0007】

本発明は、回路基板の駆動熱でセンサパネルが局所的に熱せられることを低減し、放射線画像の画質の劣化を抑えることが可能な放射線画像検出装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明の放射線画像検出装置は、放射線源から照射されて被写体を透過した放射線に感応して電荷を蓄積する画素が二次元に配列されたセンサパネルと、電荷をデジタル信号に変換して放射線画像として出力する回路部であり、各種回路が搭載された複数の回路基板を含む回路部と、表面にセンサパネルが取り付けられ、裏面に回路基板が実装され、少なくとも裏面の面内において、熱伝導性に異方性を有する基台とを備え、回路基板は、回路基板の実装密度が相対的に高い高密度領域と、実装密度が相対的に低い低密度領域の二つの領域に裏面が等分される配置とされ、裏面は、高密度領域から低密度領域に向かう方向の熱伝導性が高い。また、上記課題を解決するために、本発明の放射線画像検出装置は、放射線源から照射されて被写体を透過した放射線に感応して電荷を蓄積する画素が二次元に配列されたセンサパネルと、電荷をデジタル信号に変換して放射線画像として出力する回路部であり、各種回路が搭載された複数の回路基板を含む回路部と、表面にセンサパネルが取り付けられ、裏面に回路基板が実装され、少なくとも裏面の面内において、熱伝導性に異方性を有する基台とを備え、回路基板は、回路基板の発熱量が相対的に大きい高熱領域と、発熱量が相対的に小さい低熱領域の二つの領域に裏面が等分される配置とされ、裏面は、高熱領域から低熱領域に向かう方向の熱伝導性が高い。

30

40

【0009】

複数の回路基板のうちの少なくとも一つは平面視で長方形形状であり、裏面の熱伝導性が高い方向に対して長辺方向が直交する配置とされていることが好ましい。この場合、回路基板の長辺は、長辺方向に沿う基台の辺の1/4以上の長さを有することが好ましい。

【0012】

50

基台は、ピッチ系炭素繊維にマトリクス樹脂を含浸させたピッチ系炭素繊維強化樹脂を含むことが好ましい。基台は、少なくとも裏面がピッチ系炭素繊維強化樹脂で形成されていることが好ましい。あるいは、基台の裏面には、ピッチ系炭素繊維にマトリクス樹脂を含浸させたピッチ系炭素繊維強化樹脂のシートが貼り付けられていることが好ましい。これらの場合、ピッチ系炭素繊維の繊維方向が一方向に揃えられていることが好ましい。

【0013】

基台の表面には断熱材が取り付けられており、断熱材を介してセンサパネルが表面に取り付けられていることが好ましい。

【0014】

センサパネルと回路部のペアは二つあり、二つのセンサパネルは、厚さ方向に順に配置されていることが好ましい。この場合、二つの回路部から出力された二つの放射線画像は、骨に関する指標値の算出に利用されることが好ましい。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、表面にセンサパネルが取り付けられ、裏面に各種回路の回路基板が実装された基台を、少なくとも裏面の面内において、熱伝導性に異方性を有するものとするので、回路基板の駆動熱でセンサパネルが局所的に熱せられることを低減し、放射線画像の画質の劣化を抑えることが可能な放射線画像検出装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】X線撮影の様子を示す図である。

【図2】電子カセットの内部構造を示す図である。

【図3】筐体の背面側から基台を平面視した図である。

【図4】電子カセットの電気的構成を示すブロック図である。

【図5】コンソールの骨密度算出に関わる構成を示すブロック図である。

【図6】第2実施形態の電子カセットの内部構造を示す図である。

【図7】基台の裏面に溝を形成して、基台の熱伝導性に異方性を付与する例を示す図であり、図7Aは基台の裏面の平面図、図7Bは基台の側面図である。

【図8】基台にスリットを形成して、基台の熱伝導性に異方性を付与する例を示す図であり、図8Aは基台の裏面の平面図、図8Bは基台の側面図である。

【図9】基台にスリットを形成して、基台の熱伝導性に異方性を付与する別の例を示す図であり、図9Aは基台の裏面の平面図、図9Bは基台の側面図である。

【図10】基台にスリットを形成して、基台の熱伝導性に異方性を付与するさらに別の例を示す図であり、図10Aは基台の裏面の平面図、図10Bは基台の側面図である。

【図11】熱伝導性が高い方向を裏面の各領域で変更し、かつ基台の辺に対して傾けた例を示す図である。

【図12】基台の裏面の各領域の熱伝導性を変更する例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

[第1実施形態]

図1において、本発明の放射線画像検出装置に相当する電子カセット10は、第1センサパネル11Aおよび第2センサパネル11Bが筐体12内に収容されたものである。各センサパネル11A、11Bは、平面視が矩形状の薄板であり、その厚さ方向TDに順に配置されている。

【0018】

筐体12は、直方体形状をした可搬型の箱であり、例えば、フィルムカセットやIP (Imaging Plate) カセット、CR (Computed Radiography) カセットと略同様の、国際規格ISO (International Organization for Standardization) 4090 : 2001に準拠した大きさである。筐体12は、炭素繊維が混入された樹脂あるいはアルミニウムやニッケルのフィラーが混入された樹脂、アルミニウム合金、マグネシウム合金といった導電

10

20

30

40

50

性材料で形成される。

【0019】

電子カセット10は、被写体Hが仰臥する撮影台13のホルダ14にセットされる。そして、放射線源に相当するX線源15から照射されて被写体Hを透過した、放射線に相当するX線（一点鎖線で示す）を受けて、放射線画像に相当するX線画像を検出する。

【0020】

電子カセット10はコンソール16と接続され、これらは各種情報を通信する。各種情報には、電子カセット10で検出したX線画像や、コンソール16を介してオペレータが入力する撮影メニュー等が含まれる。撮影メニューは、例えば、頭部、胸部等の撮影部位、立位、臥位、座位等の姿勢、正面、側面、背面等のX線に対する被写体Hの向きの組である。

10

【0021】

コンソール16は、例えばノート型パーソナルコンピュータといったコンピュータをベースに、オペレーティングシステム等の制御プログラムや、各種アプリケーションプログラムをインストールして構成される。コンソール16は、ディスプレイ17、およびタッチパッドやキーボード等の入力デバイス18を有する。ディスプレイ17には、電子カセット10から送信されたX線画像等が表示される。

【0022】

図2において、X線が入射する筐体12の前面には矩形形状の開口が形成されており、開口にはX線透過性を有する透過板25が取り付けられている。そして、この透過板25の直下に第1センサパネル11Aおよび第2センサパネル11Bが配されている。ここで、各センサパネル11A、11Bが順に配置される厚さ方向TDとは、筐体12の前面とこれに対向する筐体12の背面の法線と平行な方向である。第1センサパネル11Aは、第1光検出基板26Aと第1シンチレータ27Aとで構成される。第1光検出基板26Aと第1シンチレータ27Aは、X線が入射する筐体12の前面側からみて、第1光検出基板26A、第1シンチレータ27Aの順に配置されている。同様に、第2センサパネル11Bも、第2光検出基板26Bと第2シンチレータ27Bとで構成され、これらは筐体12の前面側からみて、第2光検出基板26B、第2シンチレータ27Bの順に配置されている。なお、筐体12の前面側からみて、シンチレータ27、光検出基板26の順に配置したセンサパネルを用いてもよい。また、アモルファスセレン等の光導電膜によりX線を直接電荷に変換する直接変換型のセンサパネルを用いてもよい。

20

30

【0023】

第1シンチレータ27Aは、例えばCsI:Tl（タリウム賦活ヨウ化セシウム）といった蛍光体を有し、第2シンチレータ27Bは、例えばGOS（Gd₂O₂S:Tb、テルビウム賦活ガドリニウムオキシサルファイド）といった蛍光体を有する。各シンチレータ27A、27Bは、入射したX線を可視光に変換して放出する。各光検出基板26A、26Bは、各シンチレータ27A、27Bから放出された可視光を検出して電荷に変換する。

【0024】

筐体12内には、各センサパネル11A、11Bに加えて、基台28が収容されている。基台28の表面（X線が入射される側の面）29には、シート状の断熱材30が取り付けられている。各センサパネル11A、11Bは、この断熱材30を介して基台28の表面29に取り付けられている。断熱材30は、例えばスポンジシート等で構成される。一方、基台28の裏面（表面29と対向する面）31には、各種回路が搭載された三路基板32、33、34が、金属製のスペーサー35を介して実装固定されている。

40

【0025】

基台28は、樹脂製の接着剤等で筐体12の内面に固定されている。なお、筐体12内には、これらの他にも、コンソール16と有線通信し、かつ商用電源からの電力を受けるためのケーブルコネクタ（図示せず）が収容されている。コンソール16と無線通信するためのアンテナや、電子カセット10をワイヤレスで駆動するためのバッテリーを、筐体1

50

2 内に収容してもよい。

【 0 0 2 6 】

筐体 1 2 の背面側から基台 2 8 を平面視した図 3 において、回路基板 3 2 ~ 3 4 は、基台 2 8 の裏面 3 1 の片側（図 3 では上側）に寄せて、互いに近接して配置されている。回路基板 3 2 ~ 3 4 は、平面視でいずれも長形状であり、その長辺方向 L D と短辺方向 S D が一致する配置とされている。

【 0 0 2 7 】

破線の円内に示すように、基台 2 8 は、ピッチ系炭素繊維 4 0 にマトリクス樹脂 4 1 を含浸させたピッチ系炭素繊維強化樹脂 4 2 で形成されている。ピッチ系炭素繊維 4 0 は、周知のように、コールタールまたは石油重質分といったピッチプリカーサを炭素化して得られるものである。

【 0 0 2 8 】

ピッチ系炭素繊維 4 0 は、その繊維方向 F D が一方向に揃えられている。ピッチ系炭素繊維 4 0 はマトリクス樹脂 4 1 よりも熱伝導率が高いので、その繊維方向 F D に沿って熱が伝わりやすい。このため、ピッチ系炭素繊維 4 0 の繊維方向 F D が一方向に揃えられていた場合、ピッチ系炭素繊維強化樹脂 4 2 は、繊維方向 F D の熱伝導率が高くなる。基台 2 8 は、こうしたピッチ系炭素繊維強化樹脂 4 2 で形成されているため、熱伝導性に異方性を有する。より具体的には、基台 2 8 は、繊維方向 F D と平行な方向 D T C の熱伝導性が高い。

【 0 0 2 9 】

回路基板 3 2 ~ 3 4 は、長辺方向 L D が方向 D T C に対して直交する（短辺方向 S D が方向 D T C と平行となる）配置とされている。また、回路基板 3 2 ~ 3 4 は、その長辺の長さ L 1、L 2、L 3 が、長辺方向 L D に沿う基台 2 8 の辺の長さ L 4 の $1/4$ 以上（L 1、L 2、L 3 $(1/4) \cdot L 4$ ）である。

【 0 0 3 0 】

回路基板 3 2 ~ 3 4 は、前述のように、裏面 3 1 の片側に寄せて配置されている。このため、裏面 3 1 は、一点鎖線で示す中心線 C L によって、回路基板の実装密度が相対的に高い高密度領域 4 5 と、実装密度が相対的に低い低密度領域 4 6 の二つの領域に等分される。より詳しくは、高密度領域 4 5 には、回路基板 3 2、3 3 と回路基板 3 4 の半分が配置され、低密度領域 4 6 には、回路基板 3 4 のもう半分のみが配置されている。

【 0 0 3 1 】

高密度領域 4 5 には全回路基板 3 2 ~ 3 4 のうちの大半が配置され、低密度領域 4 6 には回路基板 3 4 の半分のみが配置されている。このため、高密度領域 4 5 は、回路基板の発熱量が相対的に大きい高熱領域にも相当し、低密度領域 4 6 は、回路基板の発熱量が相対的に小さい低熱領域にも相当する。

【 0 0 3 2 】

裏面 3 1 の熱伝導性が高い方向 D T C は、高密度かつ高熱領域 4 5 から低密度かつ低熱領域 4 6 に向かう方向となっている。このため、裏面 3 1 は、高密度領域から低密度領域に向かう方向の熱伝導性が高く、かつ高熱領域から低熱領域に向かう方向の熱伝導性が高い、と言える。

【 0 0 3 3 】

回路基板の実装密度とは、文字通り、裏面 3 1 を二等分した領域のそれぞれにおける、回路基板が占める面積の割合である。回路基板の発熱量とは、具体的には回路基板の駆動熱の最高到達温度である。

【 0 0 3 4 】

回路基板の発熱量が相対的に大きい、小さいとは、配置される回路基板の発熱量の合計の比較結果である。すなわち、裏面 3 1 を二等分した領域のうち一方の領域に配置される回路基板の発熱量の合計が、他方の領域に配置される回路基板の発熱量の合計よりも高い場合、一方の領域が高熱領域、他方の領域が低熱領域となる。このため、一方の領域に配置される回路基板が一つで、他方の領域に配置される回路基板が四つであっても、一方

10

20

30

40

50

の領域に配置される一つの回路基板の発熱量が、他方の領域に配置される四つの回路基板の発熱量の合計よりも高ければ、一方の領域が高熱領域、他方の領域が低熱領域となる。つまり、高熱領域、低熱領域の区別は、配置される回路基板の個数には依存せず、あくまでも配置される回路基板の発熱量の合計で決まる。

【0035】

図4において、第1光検出基板26Aは、ガラス基板(図示せず)上に、N行×M列の二次元マトリックス状に配列された第1画素50Aと、N本の第1ゲート線51Aと、M本の第1信号線52Aとが設けられたものである。第1ゲート線51Aは、第1画素50Aの行方向に沿うX方向に延伸し、かつ第1画素50Aの列方向に沿うY方向に所定のピッチで配置されている。第1信号線52Aは、Y方向に延伸し、かつX方向に所定のピッチで配置されている。第1ゲート線51Aと第1信号線52Aとは直交しており、第1ゲート線51Aと第1信号線52Aの交差点に対応して第1画素50Aが設けられている。

10

【0036】

N、Mは2以上の整数で、例えばN=2880、M=2304である。なお、第1画素50Aの配列は、図4のように正方配列でなくともよい。第1画素50Aを45°傾けて、かつ千鳥状に配置してもよい。

【0037】

第1画素50Aは、周知のように、可視光の入射によって電荷(電子-正孔対)を発生してこれを蓄積する第1光電変換部53A、および第1TFT(Thin Film Transistor)54Aを備える。第1光電変換部53Aは、電荷を発生する半導体層とその上下に上部電極および下部電極を配した構造を有している。半導体層は例えばPIN(p-intrinsic-n)型であり、上部電極側にN型層、下部電極側にP型層が形成されている。第1TFT54Aは、ゲート電極が第1ゲート線51Aに、ソース電極が第1信号線52Aに、ドレイン電極が第1光電変換部53Aの下部電極にそれぞれ接続されている。なお、TFT型ではなく、CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)型の光検出基板を用いてもよい。

20

【0038】

第1光電変換部53Aの上部電極にはバイアス線(図示せず)が接続されている。このバイアス線を通じて上部電極に正のバイアス電圧が印加される。正のバイアス電圧の印加により半導体層内に電界が生じる。このため、光電変換により半導体層内で発生した電子-正孔対のうちの電子は、上部電極に移動してバイアス線に吸収され、正孔は、下部電極に移動して電荷として収集される。

30

【0039】

なお、第2光検出基板26Bは、第1光検出基板26Aと同じ構成である。このため、第2光検出基板26Bの構成部品には、数字の後に「B」の添え字を付加して、第1光検出基板26Aの構成部品と区別し、説明を省略する。

【0040】

回路基板32~34に搭載された各種回路は、第1回路部60Aと第2回路部60Bのいずれかに属する。第1回路部60Aは第1センサパネル11A用である。また、第2回路部60Bは第2センサパネル11B用である。すなわち、センサパネルと回路部のペアは、第1センサパネル11Aと第1回路部60Aのペア、第2センサパネル11Bと第2回路部60Bのペアの二つある。

40

【0041】

第1回路部60Aは、第1ゲート駆動回路61A、第1信号処理回路62A、および制御回路63で構成される。第2回路部60Bは、第2ゲート駆動回路61B、第2信号処理回路62B、および制御回路63で構成される。つまり、制御回路63は、各回路部60A、60Bで共用される。

【0042】

第1ゲート駆動回路61Aは、第1ゲート線51Aの端部に接続され、第1TFT54Aを駆動するゲートパルスを発する。制御回路63は、第1ゲート駆動回路61Aを通じ

50

て第1 T F T 5 4 Aを駆動し、かつ第1信号処理回路6 2 Aの駆動を制御することにより、第1センサパネル1 1 Aの動作を制御する。具体的には、制御回路6 3は、第1画素5 0 Aから暗電荷を読み出してリセット（破棄）する画素リセット動作と、X線の到達線量に応じた電荷を第1画素5 0 Aに蓄積させる画素電荷蓄積動作と、第1信号線5 2 Aを通じて第1画素5 0 Aに蓄積された電荷を第1信号処理回路6 2 Aに読み出す画像読み出し動作とを第1センサパネル1 1 Aに実行させる。

【0 0 4 3】

第1信号処理回路6 2 Aは、画像読み出し動作で読み出された第1画素5 0 Aの蓄積電荷を、アナログの電圧信号に変換する。そして、アナログの電圧信号に対して周知の相関二重サンプリング処理を施し、アナログの電圧信号からノイズ成分を除去する。続いて第1信号処理回路6 2 Aは、アナログの電圧信号を、その電圧値に応じたデジタル信号に変換（アナログ/デジタル変換）し、デジタル信号を制御回路6 3に出力する。制御回路6 3は、内蔵のメモリ（図示せず）に、第1信号処理回路6 2 Aからのデジタル信号をX線画像（第1 X線画像、図5参照）として記憶する。なお、第2回路部6 0 Bは、第1回路部6 0 Aと同じ構成である。このため、第2光検出基板2 6 Bの場合と同じく、第2回路部6 0 Bの説明は省略する。

10

【0 0 4 4】

電源部6 4は、制御回路6 3の制御の下、各センサパネル1 1 A、1 1 Bと各回路部6 0 A、6 0 Bに給電する。電源部6 4にはスイッチング電源が設けられている。スイッチング電源は、パルス変調方式、例えばパルス幅変調（P W M ; Pulse Width Modulation）方式により、バッテリーや商用電源からの電力に基づく電圧を、各センサパネル1 1 A、1 1 Bと各回路部6 0 A、6 0 Bに適合した電圧に変換して出力する。

20

【0 0 4 5】

図5において、コンソール1 6は、第1センサパネル1 1 Aから第1 X線画像を、第2センサパネル1 1 Bから第2 X線画像をそれぞれ受信する。第1 X線画像と第2 X線画像は、X線源1 5から照射されて被写体Hを透過したX線に感応して各画素5 0 A、5 0 Bに蓄積された電荷に基づくもので、被写体Hの体内構造を表すものである。

【0 0 4 6】

第1 X線画像および第2 X線画像は、環境温度等の電子カセット1 0の使用環境に起因するノイズ等の固定パターンノイズによるアーチファクトを除去するオフセット補正処理を施された後、E S画像生成部7 0に入力される。E S画像生成部7 0は、第1 X線画像と第2 X線画像とから、E S画像を生成する。具体的には、E S画像生成部7 0は、第2 X線画像に所定の係数を乗算したものから、第1 X線画像に所定の係数を乗算したものを画素単位で減算する。こうしたサブトラクション処理で生成されたE S画像は、例えば、軟部組織が除去され、骨部組織が強調されたものとなる。

30

【0 0 4 7】

骨密度算出部7 1は、骨に関する指標値として、被写体Hの撮影部位における骨密度を算出する。具体的には、骨密度算出部7 1は、まず、E S画像生成部7 0からのE S画像を解析し、E S画像内の骨部組織の領域を抽出する。そして、例えば骨部組織の領域の画素値の代表値（平均値、最大値、最頻値等）に、画素値を骨量に変換する変換係数を乗算し、骨量を算出する。骨密度算出部7 1は、算出した骨量を骨部組織の領域の面積で除算することで、骨密度を算出する。

40

【0 0 4 8】

コンソール1 6は、骨密度算出部7 1で算出した骨密度を、E S画像生成部7 0で生成したE S画像等とともにディスプレイ1 7に表示する。このように、各センサパネル1 1 A、1 1 Bから出力された各X線画像は、骨に関する指標値の算出に利用される。なお、骨密度に加えて、あるいは代えて、骨量をディスプレイ1 7に表示してもよい。

【0 0 4 9】

E S画像生成部7 0、骨密度算出部7 1は、例えば、X線撮影に関わるアプリケーションプログラムを実行することにより、コンソール1 6のC P U（Central Processing Uni

50

t) に構築される。これら各部のうちの一部または全部を電子カセット 10 の CPU に構築し、電子カセット 10 で ES 画像の生成や骨密度の算出を行っても構わない。

【 0 0 5 0 】

次に、上記構成による作用を説明する。電子カセット 10 を用いた被写体 H の X 線撮影を行う場合、オペレータは、電子カセット 10 の電源をオンし、電子カセット 10 を撮影台 13 のホルダ 14 にセットする。そして、電子カセット 10、X 線源 15、および被写体 H の相互の位置関係を調整した後、X 線源 15 から X 線を照射させる。

【 0 0 5 1 】

X 線源 15 から照射されて被写体 H を透過した X 線は、透過板 25 を介して第 1 センサパネル 11 A および第 2 センサパネル 11 B に入射される。各センサパネル 11 A、11 B 10
B では、X 線の照射を受けて、画素リセット動作後に画素電荷蓄積動作が実行され、各画素 50 A、50 B に X 線の到達線量に応じた電荷が蓄積される。

【 0 0 5 2 】

X 線の照射終了後、各センサパネル 11 A、11 B で画像読み出し動作が実行される。これにより、第 1 センサパネル 11 A から第 1 X 線画像が、第 2 センサパネル 11 B から第 2 X 線画像が、それぞれ出力される。

【 0 0 5 3 】

各センサパネル 11 A、11 B に各種動作を実行させることで、各回路部 60 A、60 B 20
B に含まれる回路基板 32 ~ 34 は発熱する。回路基板 32 ~ 34 の駆動熱は、スパーサー 35 を介して、これらが実装された基台 28 の裏面 31 に伝わる。

【 0 0 5 4 】

基台 28 は、図 3 に示したように、ピッチ系炭素繊維 40 にマトリクス樹脂 41 を含浸させたピッチ系炭素繊維強化樹脂 42 で形成され、ピッチ系炭素繊維 40 の繊維方向 FD が一方向に揃えられていて、繊維方向 FD と平行な方向 DTC の熱伝導性が高くなっている。このため、基台 28 の裏面 31 に伝わった回路基板 32 ~ 34 の駆動熱は方向 DTC に沿って裏面 31 全体に速やかに拡散され、基台 28 の裏面 31 が直ちに熱平衡状態となる。したがって、回路基板 32 ~ 34 の駆動熱で、基台 28 の裏面 31、ひいては基台 28 の表面 29 に取り付けられた各センサパネル 11 A、11 B が局所的に熱せられることを低減することができる。各 X 線画像に局所的な濃度ムラが発生して画質が劣化する、という問題を改善することができる。 30

【 0 0 5 5 】

また、平面視で長形状の回路基板 32 ~ 34 を、その長辺方向 LD が方向 DTC と直交する配置とするので、幅狭な短辺からではなく幅広な長辺から多く回路基板 32 ~ 34 の駆動熱を拡散させることができ、基台 28 の裏面 31 が熱平衡状態となる速度をより速めることができる。

【 0 0 5 6 】

回路基板 32 ~ 34 の長辺の長さ L1、L2、L3 は、長辺方向 LD に沿う基台 28 の辺の長さ L4 の 1/4 以上である。このため、より幅広い領域に回路基板 32 ~ 34 の駆動熱を拡散させることができ、各センサパネル 11 A、11 B が局所的に熱せられることを効果的に防止することができる。反対に、回路基板 32 ~ 34 の長辺の長さ L1、L2、L3 が、長辺方向 LD に沿う基台 28 の辺の長さ L4 の 1/4 よりも短かった場合は、裏面 31 の熱伝導性に異方性を付与することによる回路基板 32 ~ 34 の駆動熱の拡散効果は限定的となる。なお、回路基板の長辺の長さは、長辺方向 LD に沿う基台 28 の辺の長さの 1/2 以上であることがより好ましい。 40

【 0 0 5 7 】

裏面 31 は、回路基板の実装密度が相対的に高い高密度領域かつ回路基板の発熱量が相対的に大きい高熱領域 45 と、実装密度が相対的に低い低密度領域かつ発熱量が相対的に小さい低熱領域 46 の二つの領域に等分される。そして、高密度かつ高熱領域 45 から低密度かつ低熱領域 46 に向かう方向の熱伝導性が高くなっている。このため、高密度かつ高熱領域 45 から低密度かつ低熱領域 46 に効率的に駆動熱を拡散させることができ、基 50

台 28 の裏面 31 が熱平衡状態となる速度をさらに速めることができる。

【0058】

基台 28 の表面 29 には断熱材 30 が取り付けられており、断熱材 30 を介して各センサパネル 11A、11B が基台 28 の表面 29 に取り付けられているので、基台 28 の裏面 31 に伝わった回路基板 32 ~ 34 の駆動熱が、各センサパネル 11A、11B に伝わることを効果的に防止することができる。

【0059】

各センサパネル 11A、11B は、X線が入射する筐体 12 の前面側からみて、各光検出基板 26A、26B、各シンチレータ 27A、27B の順に配置されている。このため、各シンチレータ 27A、27B、各光検出基板 26A、26B の順に配置されている場合と比べて、各光検出基板 26A、26B に回路基板 32 ~ 34 の駆動熱がより伝わり難くなる。

10

【0060】

各 X 線画像は、電子カセット 10 からコンソール 16 に送信される。コンソール 16 では、図 5 に示したように、ES 画像生成部 70 で ES 画像が生成され、さらに ES 画像に基づいて骨密度算出部 71 で骨密度が算出される。骨密度は ES 画像等とともにディスプレイ 17 に表示される。

【0061】

骨密度といった骨に関する指標値の算出の元となる X 線画像の画質が保証されていないと、指標値の信頼性が大きく低下するおそれがある。しかしながら、本発明では、X 線画像の画質が比較的高いレベルで保証されるので、指標値の信頼性を向上させることができる。

20

【0062】

また、各センサパネル 11A、11B を厚さ方向に順に配置した構成では、第 2 センサパネル 11B への到達線量は、第 1 センサパネル 11A への到達線量の 10 ~ 20 % と、どうしても低下してしまう。このため、第 2 X 線画像の SN (Signal-Noise) 比は低くなり、もし回路基板 32 ~ 34 の駆動熱でセンサパネル 11B が局所的に熱せられ、第 2 X 線画像に局所的な濃度ムラが発生してしまった場合は、その影響が比較的高くなる。したがって、各センサパネル 11A、11B を厚さ方向に順に配置した構成では、本発明は有効である。

30

【0063】

なお、基台 28 は、全体がピッチ系炭素繊維強化樹脂 42 で形成されている必要はない。ピッチ系炭素繊維強化樹脂 42 を含んでいればよく、より具体的には、少なくとも裏面 31 がピッチ系炭素繊維強化樹脂 42 で形成されていればよい。

【0064】

[第 2 実施形態]

図 6 に示す第 2 実施形態の電子カセット 80 は、各センサパネル 11A、11B の構成や、基台 81 の表面 82 に断熱材 30 を介して各センサパネル 11A、11B が取り付けられている構造等は、図 2 に示した上記第 1 実施形態の電子カセット 10 と同じである。電子カセット 10 との相違点は、基台 81 の裏面 83 にシート 84 が貼り付けられている点である。

40

【0065】

基台 81 は、上記第 1 実施形態の基台 28 のようなピッチ系炭素繊維強化樹脂製ではなく、例えばステンレス製である。代わりにシート 84 が、上記第 1 実施形態の基台 28 と同じく、ピッチ系炭素繊維にマトリクス樹脂を含浸させたピッチ系炭素繊維強化樹脂で形成されている。図示は省略するが、このシート 84 のピッチ系炭素繊維も、その繊維方向 FD が一方向に揃えられている。また、繊維方向 FD と平行な、熱伝導性が高い方向 DTC に対して、回路基板 32 ~ 34 の長辺方向 LD が直交する配置とされている。さらに、高密度領域から低密度領域、あるいは高熱領域から低熱領域に向かう方向の熱伝導性が高くなっている。

50

【0066】

このように、上記第1実施形態の基台28のごとく、基台自体をピッチ系炭素繊維強化樹脂で形成するのではなく、本実施形態の基台81のように、ピッチ系炭素繊維強化樹脂のシートを裏面に貼り付けることで、基台の少なくとも裏面の面内における熱伝導性に異方性を付与してもよい。

【0067】

上記各実施形態では、ピッチ系炭素繊維の繊維方向FDを揃えることで、基台の熱伝導性に異方性を付与しているが、本発明はこれに限定されない。以下の図7～図10等に表示する方法で、基台の熱伝導性に異方性を付与してもよい。

【0068】

図7に示す基台90は、その裏面91に複数の溝92がストライプ状に形成されている。溝92が延びる方向に対して直交する方向においては、溝92が熱伝導経路を寸断しているため、熱が伝わり難い。対して溝92が延びる方向と平行な方向DTCにおいては、隣り合う溝92の間の部分93が熱伝導経路となるため、熱が伝わりやすい。つまり、基台90は、溝92によって方向DTCの熱伝導性が高くなっていて、熱伝導性に異方性が付与されている。

【0069】

図8に示す基台100は、表面101から裏面102にわたって貫通した複数の等幅のスリット103が等間隔に形成された一次元格子状である。図7の溝92と同じく、スリット103が延びる方向に対して直交する方向においては、スリット103が熱伝導経路を寸断しているため、熱が伝わり難い。対してスリット103が延びる方向と平行な方向DTCにおいては、隣り合うスリット103の間の繋ぎ目部分104が熱伝導経路となるため、熱が伝わりやすい。つまり、基台100は、スリット103によって方向DTCの熱伝導性が高くなっていて、熱伝導性に異方性が付与されている。

【0070】

図9に示す基台110は、図8に示す一次元格子状の基台100に対して、二次元格子状(網目状)としたものである。スリット113は、表面111から裏面112にわたって貫通し、等幅で等間隔に形成されている点では、図8のスリット103と同じである。

【0071】

しかし、スリット113は、その延びる方向と平行な方向DTCに対して直交する方向に沿う繋ぎ目部分114によって、方向DTCにおいて所々寸断されている。より具体的には、スリット113は、5本の繋ぎ目部分114によって、方向DTCに沿って6分割されている。この繋ぎ目部分114の本数は、方向DTCに対して直交する方向に沿って数えた、隣り合うスリット113の間の繋ぎ目部分115の数14よりも少ない。そして、両繋ぎ目部分114、115の幅WV、WHは同じである。したがって、繋ぎ目部分114により形成される方向DTCと直交する方向に沿う熱伝導経路よりも、繋ぎ目部分115により形成される方向DTCに沿う熱伝導経路のほうが熱を伝えやすい。このため、基台110は、依然として、方向DTCの熱伝導性が高くなっていて、熱伝導性に異方性が付与されている。また、繋ぎ目部分114があることで、図8に示す基台100よりも、機械的強度が増している。

【0072】

図9に示す基台110において、繋ぎ目部分115の本数に対して、繋ぎ目部分114の本数を少なくすることに加えて、あるいは代えて、繋ぎ目部分115の幅WHを、繋ぎ目部分114の幅WVよりも太くしてもよい。

【0073】

さらに、図10に示す基台120のように、方向DTCに沿う隣り合うスリット121の間の繋ぎ目部分122を、他の部分よりも熱伝導率が高い材料としてもよい。例えば、繋ぎ目部分122を銅、他の部分をステンレスとする。こうすれば、より方向DTCの熱伝導性を高くすることができる。

【0074】

このように、基台の熱伝導性に異方性を付与する方法としては、様々な方法を採用することが可能である。なお、図示は省略したが、図7～図10の場合も、回路基板は、その長辺方向LDが方向DTCに対して直交する配置とされる。また、高密度領域から低密度領域、あるいは高熱領域から低熱領域に向かう方向の熱伝導性が高くなっている。

【0075】

図11に示す基台130のように、熱伝導性が高い方向DTCを、基台の裏面の各領域で変更してもよい。また、熱伝導性が高い方向DTCを、基台の辺に対して傾けてもよい。

【0076】

図11において、基台130は、平面視が三角形の三つのブロック130A、130B、130Cを接合した構成である。ブロック130Aは基台130の中央部に配され、各ブロック130B、130Cはブロック130Aの左右に対称に配されている。

【0077】

回路基板131、132、133は、裏面134の片側(図11では上側)に寄せて、互いに近接して配置されている。回路基板131は、各ブロック130A～130Cに跨って配置されている。回路基板132はブロック130Bに、回路基板133はブロック130Cに、それぞれ配置されている。

【0078】

基台130の裏面134は、上記第1実施形態の場合と同じく、一点鎖線で示す中心線CLによって、高密度かつ高熱領域135と、低密度かつ低熱領域136の二つの領域に等分される。

【0079】

ブロック130Aにおいて、熱伝導性が高い方向DTC Aは、基台130の辺と平行である。対して、ブロック130B、130Cの熱伝導性が高い方向DTC B、DTC Cは、基台130の辺に対して傾いている。より詳しくは、方向DTC B、DTC Cは、高密度かつ高熱領域135から低密度かつ低熱領域136に向かって、外側に広がる方向となっている。各ブロック130A～130Cは、破線の円内に示すように、ピッチ系炭素繊維40の繊維方向FDA、FDB、FDCを変更することで、熱伝導性が高い方向DTC A、DTC B、DTC Cを互いに異ならせている。

【0080】

このように、熱伝導性が高い方向DTCを、基台の裏面の各領域で変更してもよいし、熱伝導性が高い方向DTCを、基台の辺に対して傾けてもよい。なお、ブロック130Aの熱伝導性が高い方向DTC Aはもちろんのこと、ブロック130B、130Cの熱伝導性が高い方向DTC B、DTC Cも、基板の辺に対して傾いてはいるが、高密度かつ高熱領域135から低密度かつ低熱領域136に向かう方向には違いはない。したがって、裏面134も、高密度領域から低密度領域に向かう方向の熱伝導性が高く、かつ高熱領域から低熱領域に向かう方向の熱伝導性が高い、と言える。

【0081】

上記第2実施形態のピッチ系炭素繊維強化樹脂製のシート84の貼り付け方向を変更する、図7の溝92の延設方向を変更する、あるいは、図8～図10のスリット103、113、121の延設方向を変更する等して、熱伝導性が高い方向DTCを、基台の裏面の各領域で変更したり、熱伝導性が高い方向DTCを、基台の辺に対して傾けてもよい。

【0082】

図12の基台140に示すように、裏面141を複数の領域142、143、144に分割し、各領域142～144の熱伝導性を変更してもよい。

【0083】

基台140では、各領域142～144におけるピッチ系炭素繊維40の密度を変更することで、各領域142～144で熱伝導性を変更している。具体的には、中央の領域142のピッチ系炭素繊維40の密度を、左右両領域143、144よりも高める。こうすることで、領域142の熱伝導性を領域143、144の熱伝導性よりも高めている。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 4 】

この場合、熱伝導性が高い領域 1 4 2 には、発熱量が相対的に大きい回路基板 1 4 5 を配置し、熱伝導性が低い領域 1 4 3、1 4 4 には、発熱量が相対的に小さい回路基板 1 4 6、1 4 7 を配置する。こうすれば、発熱量が相対的に大きい回路基板 1 4 5 の駆動熱をより積極的に拡散させることができる。

【 0 0 8 5 】

なお、図 1 2 では、基台 1 4 0 がピッチ系炭素繊維強化樹脂 4 2 で形成されている例を示したが、上記第 2 実施形態のピッチ系炭素繊維強化樹脂のシート 8 4 に適用してもよい。

【 0 0 8 6 】

また、図 7 の溝 9 2 に適用してもよい。この場合は、熱伝導性を高めたい領域の溝 9 2 の本数を、熱伝導性を低めたい領域よりも減らす。あるいは、熱伝導性を高めたい領域の隣り合う溝 9 2 の間の部分 9 3 の幅を、熱伝導性を低めたい領域よりも太くする。さらに、図 8 ~ 図 1 0 のスリット 1 0 3、1 1 3、1 2 1 に適用してもよい。この場合は、熱伝導性を高めたい領域の繋ぎ目部分 1 0 4、1 1 5、1 2 2 の本数を、熱伝導性を低めたい領域よりも増やす。あるいは、熱伝導性を高めたい領域の隣り合う繋ぎ目部分 1 0 4、1 1 5、1 2 2 の幅を、熱伝導性を低めたい領域よりも太くする。

【 0 0 8 7 】

全ての回路基板を、長辺方向 L D が方向 D T C と直交する配置としなくともよい。長辺方向 L D が方向 D T C と直交する配置とする回路基板は、例えば、その長辺が、長辺方向に沿う基台の辺の 1 / 4 以上の長さの回路基板だけでもよいし、全回路基板のうちの少なくとも発熱量が最も大きい回路基板だけでもよい。

【 0 0 8 8 】

高密度領域と低密度領域を画定する中心線と、高熱領域と低熱領域を画定する中心線が一致する場合を例示したが、回路基板のレイアウトによっては、高密度領域と低密度領域を画定する中心線と、高熱領域と低熱領域を画定する中心線が直交する場合も考えられる。この場合は、熱伝導性が高い方向 D T C を、高熱領域から低熱領域に向かう方向とする。

【 0 0 8 9 】

基台の裏面に実装される回路基板は、平面視で長方形状に限らない。平面視で正方形状でもよいし、平面視で多角形状、円形状、楕円形状等でもよい。

【 0 0 9 0 】

ここで、長方形状、正方形状、多角形状、円形状、楕円形状等の文言は、回路基板の全体的な輪郭が当該形状に沿っているということである。このため、例えば全体的な輪郭が長方形状の回路基板の四つの角部が面取りされていたり、円形状の回路基板の中心部が丸く繰り抜かれていたりする場合等、部分的に欠けている場合も含む。

【 0 0 9 1 】

なお、「二つのセンサパネルが厚さ方向に順に配置」されている状態とは、上記各実施形態の二つのセンサパネルが密着して配置されている状態に限らない。二つのセンサパネルが密着しておらず、二つのセンサパネルが隙間で隔てられている状態や、二つのセンサパネルの間に、X線の軟線成分の入射を制限するX線フィルタ等の介挿物がある状態も含む。

【 0 0 9 2 】

上記各実施形態では、二つのセンサパネル 1 1 A、1 1 B が厚さ方向 T D に順に配置された電子カセットを例示したが、本発明はこれに限定されない。一つのセンサパネルを有する電子カセットについても、本発明は適用することが可能である。

【 0 0 9 3 】

上記各実施形態では、放射線画像検出装置として電子カセットを例示したが、本発明はこれに限定されない。撮影台に固定される据え置き型の放射線画像検出装置に対しても、本発明は適用することが可能である。また、本発明は、X線に限らず、γ線等の他の放射

10

20

30

40

50

線を使用する場合にも適用することができる。

【 0 0 9 4 】

なお、本明細書中に記載の「あるいは」、「または」なる接続詞は、文脈によっては、これらの接続詞で繋がられた複数の選択肢のうちの一つ、という限定的解釈を意図する表現ではなく、複数の選択肢の組み合わせも含む表現である。例えば、「選択肢 A、あるいは選択肢 B を行う。」という文章は、文脈によっては、「選択肢 A を行う。」、「選択肢 B を行う。」、「選択肢 A および選択肢 B を行う。」の三通りの意があると解釈すべきである。

【 0 0 9 5 】

本発明は、上記各実施形態に限らず、本発明の要旨を逸脱しない限り種々の構成を採用し得ることはもちろんである。

10

【符号の説明】

【 0 0 9 6 】

- 1 0、8 0 電子カセット（放射線画像検出装置）
- 1 1 A 第 1 センサパネル
- 1 1 B 第 2 センサパネル
- 1 2 筐体
- 1 3 撮影台
- 1 4 ホルダ
- 1 5 X 線源（放射線源）
- 1 6 コンソール
- 1 7 ディスプレイ
- 1 8 入力デバイス
- 2 5 透過板
- 2 6 A、2 6 B 第 1、第 2 光検出基板
- 2 7 A、2 7 B 第 1、第 2 シンチレータ
- 2 8、8 1、9 0、1 0 0、1 1 0、1 2 0、1 3 0、1 4 0 基台
- 2 9、8 2、1 0 1、1 1 1 基台の表面
- 3 0 断熱材
- 3 1、8 3、9 1、1 0 2、1 1 2、1 3 4、1 4 1 基台の裏面
- 3 2 ~ 3 4、1 3 1 ~ 1 3 3、1 4 5 ~ 1 4 7 回路基板
- 3 5 スペーサー
- 4 0 ピッチ系炭素繊維
- 4 1 マトリクス樹脂
- 4 2 ピッチ系炭素繊維強化樹脂
- 4 5、1 3 5 高密度かつ高熱領域
- 4 6、1 3 6 低密度かつ低熱領域
- 5 0 A、5 0 B 第 1、第 2 画素
- 5 1 A、5 1 B 第 1、第 2 ゲート線
- 5 2 A、5 2 B 第 1、第 2 信号線
- 5 3 A、5 3 B 第 1、第 2 光電変換部
- 5 4 A、5 4 B 第 1、第 2 T F T
- 6 0 A、6 0 B 第 1、第 2 回路部
- 6 1 A、6 1 B 第 1、第 2 ゲート駆動回路
- 6 2 A、6 2 B 第 1、第 2 信号処理回路
- 6 3 制御回路
- 6 4 電源部
- 7 0 E S 画像生成部
- 7 1 骨密度算出部
- 8 4 ピッチ系炭素繊維強化樹脂のシート

20

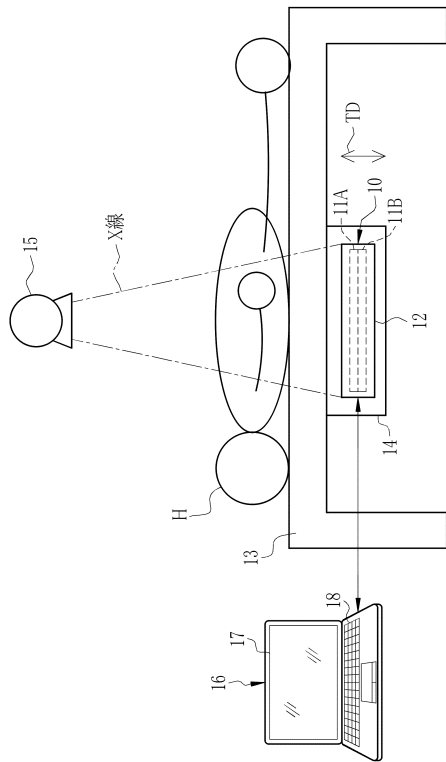
30

40

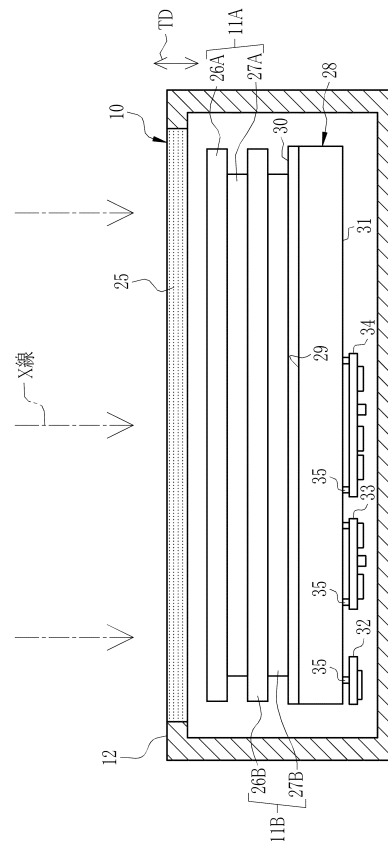
50

- 9 2 溝
- 9 3 隣り合う溝の間の部分
- 1 0 3、1 1 3、1 2 1 スリット
- 1 0 4、1 1 5、1 2 2 スリットの延びる方向に沿う繋ぎ目部分
- 1 1 4 スリットの延びる方向と平行な方向に対して直交する方向に沿う繋ぎ目部分
- 1 3 0 A ~ 1 3 0 C ブロック
- 1 4 2 ~ 1 4 4 領域
- H 被写体
- T D 厚さ方向
- L D 回路基板の長辺方向
- S D 回路基板の短辺方向
- L 1 ~ L 3 回路基板の長辺の長さ
- L 4 回路基板の長辺方向に沿う基台の辺の長さ
- F D、F D A ~ F D C ピッチ系炭素繊維の繊維方向
- D T C、D T C A ~ D T C C 熱伝導性が高い方向
- X 画素の行方向
- Y 画素の列方向
- W V スリットの延びる方向と平行な方向に対して直交する方向に沿う繋ぎ目部分の幅
- W H スリットの延びる方向に沿う繋ぎ目部分の幅

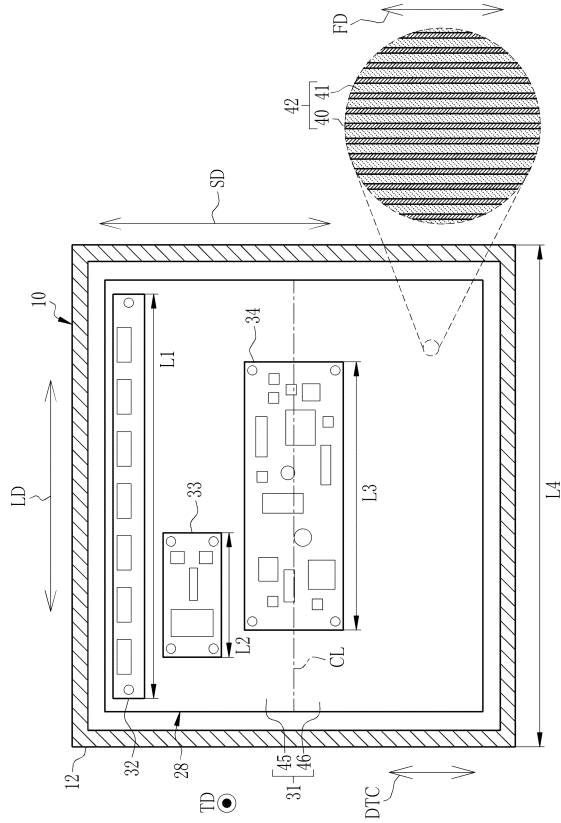
【図 1】



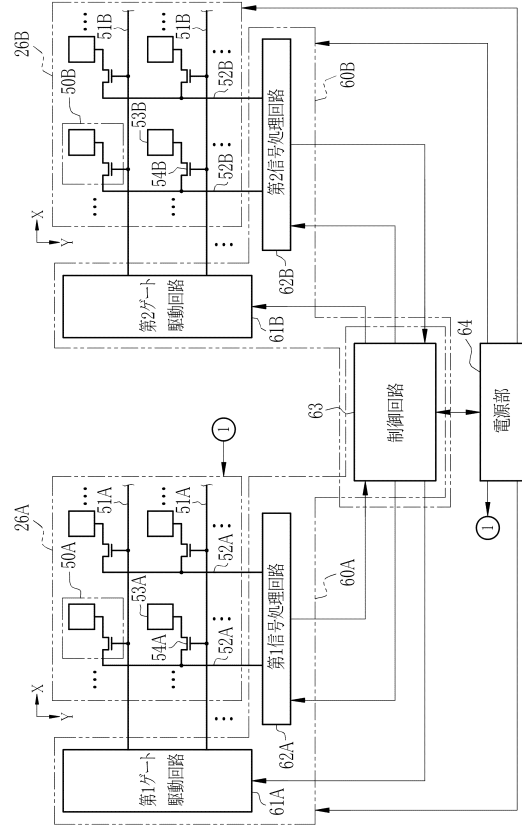
【図 2】



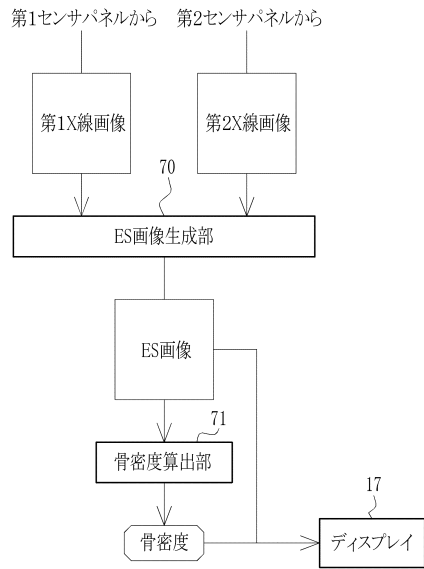
【図3】



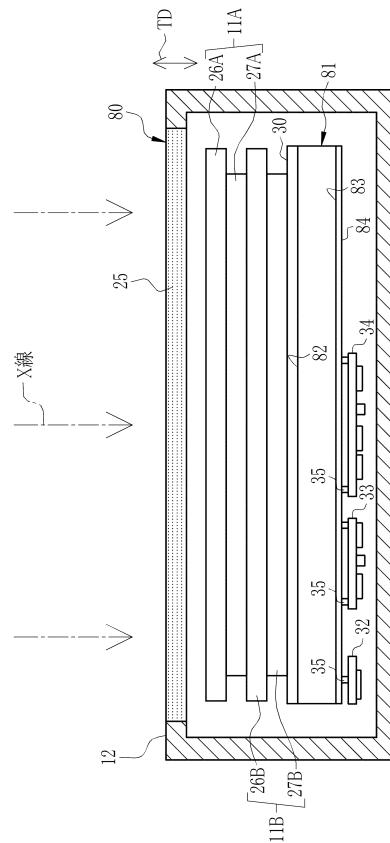
【図4】



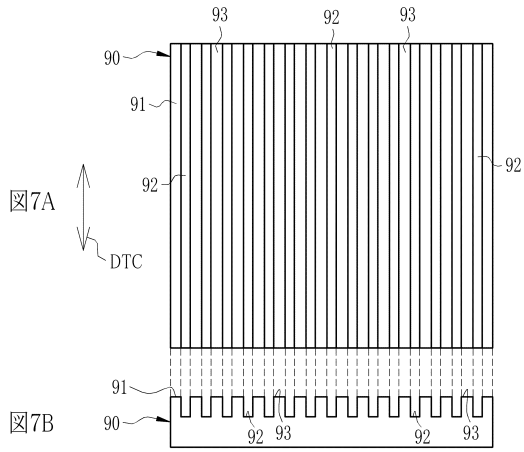
【図5】



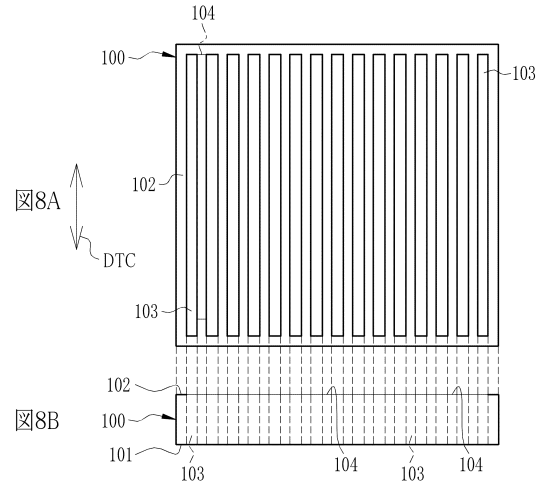
【図6】



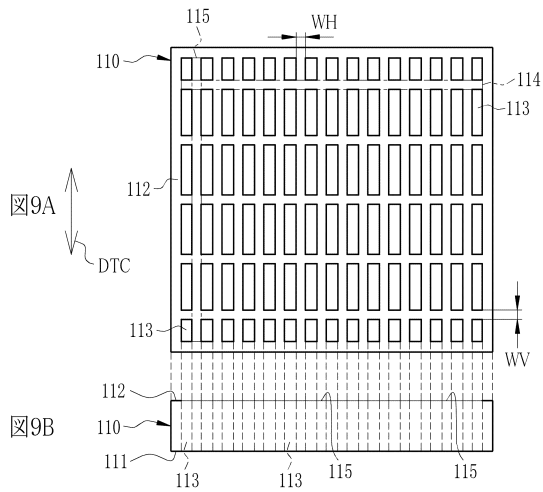
【 図 7 】



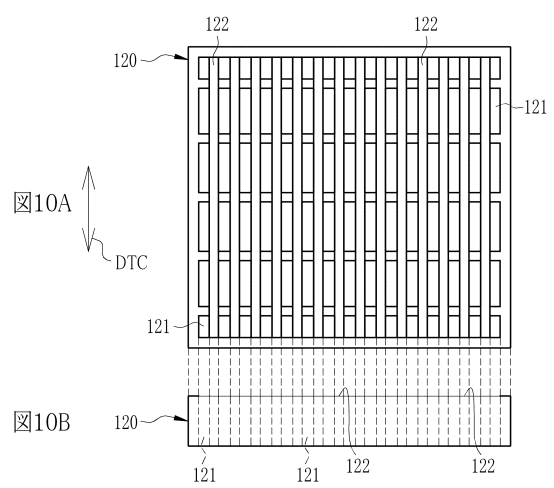
【 図 8 】



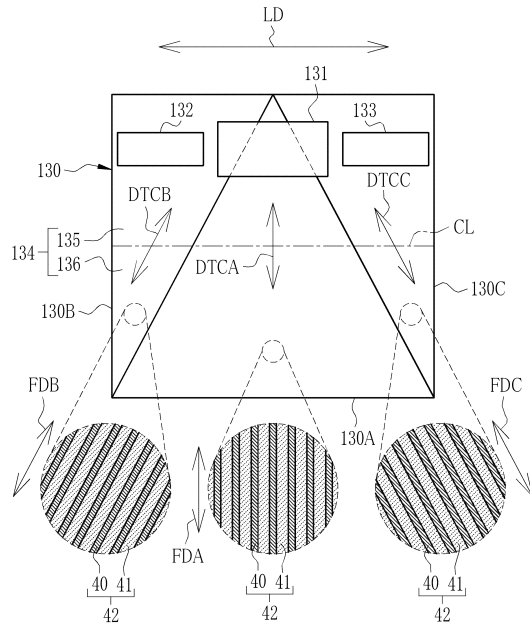
【 図 9 】



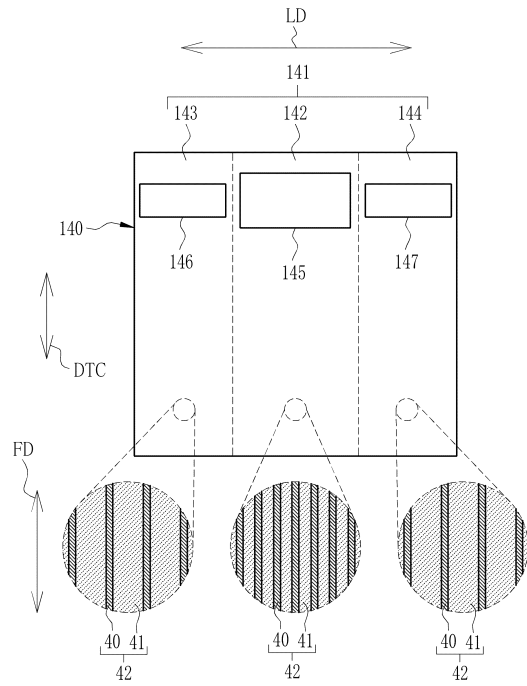
【 図 10 】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2017/145443(WO, A1)
特開2011-247826(JP, A)
特開2012-141242(JP, A)
特開2010-101805(JP, A)
特開2013-200188(JP, A)
特開2008-304349(JP, A)
特開2011-227447(JP, A)
特開2011-200630(JP, A)
米国特許出願公開第2017/0131414(US, A1)
中国特許出願公開第104345330(CN, A)
韓国公開特許第10-2017-0057525(KR, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01T 7/00
G01T 1/20
A61B 6/00