

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7635450号
(P7635450)

(45)発行日 令和7年2月25日(2025.2.25)

(24)登録日 令和7年2月14日(2025.2.14)

(51)国際特許分類	F I
G 0 1 T 7/00 (2006.01)	G 0 1 T 7/00 A
G 0 1 T 1/20 (2006.01)	G 0 1 T 1/20 E
	G 0 1 T 1/20 G

請求項の数 26 (全16頁)

(21)出願番号	特願2024-59464(P2024-59464)	(73)特許権者	000001007
(22)出願日	令和6年4月2日(2024.4.2)		キヤノン株式会社
(62)分割の表示	特願2023-19141(P2023-19141)の分割		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
原出願日	平成30年3月20日(2018.3.20)	(74)代理人	100090273
(65)公開番号	特開2024-79828(P2024-79828A)		弁理士 國分 孝悦
(43)公開日	令和6年6月11日(2024.6.11)	(72)発明者	鈴木 正隆
審査請求日	令和6年5月1日(2024.5.1)		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	竹内 敦史
			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	近藤 弘人
			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	櫻木 七平
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 放射線撮像システムおよび放射線撮像装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

放射線を照射する放射線源と、
放射線を検出する放射線検出センサと、
第1の無線通信部と、
無線受電部と、
前記放射線検出センサと前記第1の無線通信部と前記無線受電部とを収容する筐体であって、導電性の部材で構成された非開口部と前記導電性の部材が設けられない開口部とを備える筐体と、
前記開口部を介して前記第1の無線通信部と無線通信をおこなう第2の無線通信部と、
前記開口部を介して前記無線受電部に無線給電をおこなう無線給電部と、
を有し、
前記第1の無線通信部は、前記開口部の側からみて前記無線受電部と重ならない位置に配置されていることを特徴とする放射線撮像システム。

【請求項2】

前記非開口部は、前記放射線検出センサを周囲の電磁波から遮蔽することを特徴とする請求項1に記載の放射線撮像システム。

【請求項3】

前記開口部は、前記筐体において前記放射線の入射側とは反対側に設けられることを特徴とする請求項1または2に記載の放射線撮像システム。

【請求項 4】

前記開口部を覆う非導電性の部材を更に備えることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像システム。

【請求項 5】

前記導電性の部材は、マグネシウムとアルミニウムと S U S のうちのいずれか 1 つの材料を少なくとも含む金属部材、または、C F R P 部材であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像システム。

【請求項 6】

前記放射線検出センサに電力を供給する二次電池であって、前記筐体に支持される二次電池を更に備え、

10

前記二次電池は前記無線受電部からの電力供給によって充電されることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像システム。

【請求項 7】

前記二次電池は、リチウムイオン電池、電気二重層コンデンサ、全固体電池のいずれかであることを特徴とする請求項 6 に記載の放射線撮像システム。

【請求項 8】

前記無線給電に関する磁界の向きを変更するための磁性シートをさらに有することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像システム。

【請求項 9】

前記無線受電部が電力を受電するときに用いる周波数帯域と、前記第 1 の無線通信部が通信するときに用いる周波数帯域とは異なる周波数帯域であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像システム。

20

【請求項 10】

前記無線受電部による受電中において、前記第 1 の無線通信部および前記第 2 の無線通信部による所定の通信を停止することを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像システム。

【請求項 11】

前記第 1 の無線通信部および前記第 2 の無線通信部による所定の通信中において、前記無線受電部による受電を停止することを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像システム。

30

【請求項 12】

前記第 1 の無線通信部および前記第 2 の無線通信部は、可視光または赤外光のいずれか一方によって通信をおこなうことを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像システム。

【請求項 13】

前記放射線検出センサは、放射線を電気信号に直接変換する素子を備えたセンサであることを特徴とする請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像システム。

【請求項 14】

前記放射線検出センサは、放射線を光に変換する蛍光体と、光を電気信号に変換する光電変換素子を備えるセンサであることを特徴とする請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像システム。

40

【請求項 15】

放射線を検出する放射線検出センサと、
無線通信部と、
無線受電部と、
前記放射線検出センサと前記無線通信部と前記無線受電部とを収容する筐体であって、導電性の部材で構成された非開口部と前記導電性の部材が設けられない開口部とを備える筐体と、を有し、
前記無線通信部は、前記開口部を介して外部装置と通信をおこない、
前記無線受電部は、前記開口部を介して無線給電装置からの無線給電を受け付け、

50

前記無線通信部は、前記開口部の側からみて前記無線受電部と重ならない位置に配置されていることを特徴とする放射線撮像装置。

【請求項 16】

放射線を照射する放射線源と、
放射線を検出する放射線検出センサと、
光を出力する光源と、
無線受電部と、

前記放射線検出センサと前記光源と前記無線受電部とを収容する筐体であって、導電性の部材で構成された非開口部と前記導電性の部材が設けられない開口部とを備える筐体と、
前記開口部を介して前記無線受電部に無線給電をおこなう無線給電部と、を有し、
前記光源は、前記開口部の側からみて前記無線受電部と重なる位置に配置されており、

前記光源は、前記開口部を介して前記筐体の外部に光を出力することを特徴とする放射線撮像システム。

【請求項 17】

前記非開口部は、前記放射線検出センサを周囲の電磁波から遮蔽することを特徴とする請求項 16 に記載の放射線撮像システム。

【請求項 18】

前記開口部は、前記筐体において前記放射線の入射側とは反対側に設けられることを特徴とする請求項 16 または 17 に記載の放射線撮像システム。

【請求項 19】

前記開口部を覆う光透過性の部材を更に備えることを特徴とする請求項 16 乃至 18 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像システム。

【請求項 20】

前記導電性の部材は、マグネシウムとアルミニウムと S U S のうちのいずれか 1 つの材料を少なくとも含む金属部材、または、C F R P 部材で構成されることを特徴とする請求項 16 乃至 19 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像システム。

【請求項 21】

前記放射線検出センサに電力を供給する二次電池であって、前記筐体に支持される二次電池を更に備え、

前記二次電池は前記無線受電部からの電力供給によって充電されることを特徴とする請求項 16 乃至 20 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像システム。

【請求項 22】

前記二次電池は、リチウムイオン電池、電気二重層コンデンサ、全固体電池のいずれかであることを特徴とする請求項 21 に記載の放射線撮像システム。

【請求項 23】

前記無線給電に関する磁界の向きを変更するための磁性シートをさらに有することを特徴とする請求項 16 乃至 22 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像システム。

【請求項 24】

前記放射線検出センサは、放射線を電気信号に直接変換する素子を備えたセンサであることを特徴とする請求項 16 乃至 23 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像システム。

【請求項 25】

前記放射線検出センサは、放射線を光に変換する蛍光体と、光を電気信号に変換する光電変換素子を備えるセンサであることを特徴とする請求項 16 乃至 23 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像システム。

【請求項 26】

放射線を検出する放射線検出センサと、
光源と、
無線受電部と、

前記放射線検出センサと前記光源と前記無線受電部とを収容する筐体であって、導電性の部材で構成された非開口部と前記導電性の部材が設けられない開口部とを備える筐体と

10

20

30

40

50

、を有し、

前記光源は、前記開口部の側からみて前記無線受電部と重なる位置に配置されており、

前記光源は、前記開口部を介して前記筐体の外部に光を出力し、

前記無線受電部は、前記開口部を介して無線給電装置からの無線給電を受け付けることを特徴とする放射線撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、放射線撮像システムおよび放射線撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

対象物を透過した放射線の強度分布を検出して放射線画像を得る放射線撮影装置が、工業用の非破壊検査や医療診断の場で広く一般に利用されている。

特許文献1には、放射線センサパネルや電気基板に必要な電力を得ると共に、防水や漏電の防止を実現するためにワイヤレスで受電を行う放射線撮影装置が開示されている。

特許文献2には、ワイヤレス充電と共に、ワイヤレスでのデータ転送を実施するワイヤレス受給電装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2015-166691号公報

【文献】特開2014-068471号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

放射線撮影装置は、撮影するとき等に衝撃力や外力が負荷されることが想定される。したがって、強度を向上させるために、放射線撮影装置の筐体はアルミニウムやマグネシウム等の金属合金やCFRP等により形成される場合がある。金属合金やCFRPは導電性を有することから、ワイヤレスでのデータ転送や充電に用いる電磁波を遮蔽してしまい、転送効率が低下してしまう。そのため、ワイヤレスでデータ転送や充電を実施する場合には、筐体の一部を非導電性の材料で構成した窓部を設ける必要がある。また、金属合金やCFRPは光透過性がないために、LED等の光源によるインジケータを配置する場合にも、筐体の一部を光透過性のある材料で構成した窓部を設ける必要がある。このような窓部を多く配置すると、筐体に穴が複数設けられてしまい、不連続な強度面が多く発生してしまい、放射線撮影装置の強度が低下してしまう虞がある。

【0005】

本発明は、上述した問題点に鑑みてなされたものであり、放射線撮影装置の強度の低下を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、放射線を照射する放射線源と、放射線を検出する放射線検出センサと、第1の無線通信部と、無線受電部と、前記放射線検出センサと前記第1の無線通信部と前記無線受電部とを収容する筐体であって、導電性の部材で構成された非開口部と前記導電性の部材が設けられない開口部とを備える筐体と、前記開口部を介して前記第1の無線通信部と無線通信をおこなう第2の無線通信部と、前記開口部を介して前記無線受電部に無線給電をおこなう無線給電部と、を有し、前記第1の無線通信部は、前記開口部の側からみて前記無線受電部と重ならない位置に配置されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、放射線撮影装置の強度の低下を抑制することができる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】第 1 の実施形態の放射線撮影装置の一例を示す外観図である。

【図 2】放射線撮影装置の一例を示す断面図である。

【図 3】第 1 の実施形態の変形例である放射線撮影装置の一例を示す外観図である。

【図 4】変形例である放射線撮影装置の一例を示す断面図である。

【図 5】第 2 の実施形態の放射線撮影装置の一例を示す断面図である。

【図 6】第 3 の実施形態の放射線撮影装置の一例を示す外観図である。

【図 7】放射線撮影装置の一例を示す断面図である。

【図 8】放射線撮影システムの一例を示す断面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

本発明の実施形態について、添付の図面を参照して具体的に説明する。ただし、各実施形態に示す寸法や構造の詳細は、本文および図中に示す限りではない。また、以下で述べる放射線とは、X 線に限られず、 γ 線、 β 線、 α 線、粒子線、宇宙線等も含まれるものとする。

【 0 0 1 0 】

(第 1 の実施形態)

図 1 から図 4 を用いて、第 1 の実施形態における放射線撮影装置 100 について説明する。

20

図 1 (a) は、放射線の入射方向から見た放射線撮影装置 100 の一例を示す外観図である。図 1 (b) は、図 1 (a) の反対側から見た放射線撮影装置 100 の一例を示す外観図である。図 2 (a) は、図 1 (a) における I - I 線に沿って切断した断面を矢印方向から見た断面図である。図 2 (b) は、ワイヤレス受電部 8 と LED 9 を図 2 (a) の矢印 Ar 1 方向から見たときの外観図である。図 2 (c) は、図 2 (a) のうち LED 9 の周辺を拡大した拡大図である。

【 0 0 1 1 】

放射線撮影装置 100 は、放射線発生装置 (不図示) によって照射され、被写体を透過した放射線に応じた放射線画像を取得する。放射線撮影装置 100 は、取得した放射線画像データを、外部装置に転送したり、外部の表示装置等に表示したりする。

30

放射線撮影装置 100 は、放射線検出パネル 1、制御基板 2、二次電池 4、支持基台 5、緩衝材 6、筐体 7、ワイヤレス受電部 8、LED 9、アンテナ 10 等を有する。

【 0 0 1 2 】

放射線検出パネル 1 は入射した放射線を画像信号に変換する。放射線検出パネル 1 は、放射線の入射される側が検出面である。放射線検出パネル 1 は、ガラス基板上に複数の光電変換素子が二次元状に配置されたセンサ基板 1a と、センサ基板 1a 上に配置された蛍光体層 1b と、蛍光体層 1b 上に配置された蛍光体保護膜 1c とを有する。センサ基板 1a 上に配置される複数の光電変換素子は、MIS 型、PIN 型の可視光を検出し得る変換素子が用いられる。蛍光体保護膜 1c は、蛍光体層 1b を保護する。蛍光体保護膜 1c は、防湿性が比較的高い材料が用いられる。

40

【 0 0 1 3 】

放射線検出パネル 1 は、入射した放射線を放射線画像として画像化が可能な有効撮影領域を有する。また、放射線検出パネル 1 は、放射線の入射方向から見て、複数の光電変換素子が配置された平面上の全ての領域、あるいは、その一部の領域が有効撮影領域として設定される。

上述の構成により、放射線検出パネル 1 は、入射した放射線によって蛍光体層 1b が発光し、当該発光した光をセンサ基板 1a 上に配置された光電変換素子が電気信号に変換する。ただし、放射線検出パネル 1 は、蛍光体層 1b と光電変換素子の代わりに、放射線を直接、電気信号に変換する直接変換型の変換素子を用いてもよい。

また、放射線検出パネル 1 は、フレキシブル回路基板 3 を介して、制御基板 2 と電氣的

50

に接続されている。

【 0 0 1 4 】

制御基板 2 は、放射線検出パネル 1 によって変換された電気信号を読み出し、読み出した電気信号を処理する。制御基板 2 は、当該電気信号をデジタル信号に変換することで放射線画像データを取得する。制御基板 2 は、制御部の一例に対応する。

二次電池 4 は、放射線検出パネル 1 および制御基板 2 の動作に用いる電力を供給する。二次電池 4 はバッテリーとしての機能を有する。二次電池 4 は、例えば、リチウムイオン電池、電気二重層コンデンサ、全固体電池等が用いられる。

【 0 0 1 5 】

支持基台 5 は、筐体 7 内で放射線撮影装置 1 0 0 の構成部品を支持する。支持基台 5 は、基板支持部 5 1 と、脚部 5 2 とを有する。基板支持部 5 1 は、例えば平板状に形成され、放射線の入射面側で放射線検出パネル 1 を支持する。また、基板支持部 5 1 は、放射線検出パネル 1 を支持する面とは反対側の面で制御基板 2 および二次電池 4 等を支持する。脚部 5 2 は、放射線検出パネル 1 を支持する面とは反対側の面から延出し、筐体 7 に接合される。

緩衝材 6 は、放射線検出パネル 1 を外力から保護する。緩衝材 6 は、放射線検出パネル 1 の検出面と筐体 7 との間に配置される。

【 0 0 1 6 】

筐体 7 は、放射線撮影装置 1 0 0 の構成部品を収容する。

筐体 7 は、略直方体であって、放射線の入射方向から見て長辺と短辺とを有する略矩形状である。筐体 7 は、放射線が入射する入射部 7 1 と、放射線検出パネル 1 を挟んで入射部 7 1 の反対側に位置する底部 7 2 と、入射部 7 1 と底部 7 2 とを接続する複数（例えば 4 つ）の側部 7 3 とを有する。筐体 7 は、例えば、底部 7 2 および側部 7 3 を一体とし、別体の入射部 7 1 を接合することで構成することができる。

【 0 0 1 7 】

入射部 7 1 は、放射線が入射される。入射部 7 1 は、外部に露出する表面（外側面）が略平らな略板状である。入射部 7 1 は、放射線を入射させるため、放射線の透過率が比較的高いことが好ましい。更に、入射部 7 1 は、重量が軽く、かつ衝撃に対して一定の強度を確保できることが好ましい。入射部 7 1 は、例えば、樹脂材料や C F R P（炭素繊維強化プラスチック）等が用いられる。

入射部 7 1 の表面には、有効撮影領域の中心部や有効撮影領域の範囲を示すための指標 7 1 1 が表記される。指標 7 1 1 は塗装あるいは印刷処理によって形成される。ユーザは指標 7 1 1 を視認することで、有効撮影領域の中心部や有効撮影領域を容易に認識することができる。なお、指標 7 1 1 は、ユーザが有効撮影領域の中心部や有効撮影領域の範囲を認識できればよく、例えば、放射線検出パネル 1 の方向に窪んだ段差等であってもよい。

【 0 0 1 8 】

底部 7 2 は、入射部 7 1 の反対側から放射線撮影装置 1 0 0 の構成部品を覆う。底部 7 2 は、外部に露出する表面（外側面）が略平らな略板状である。底部 7 2 は、入射部 7 1 に対して略平行である。

側部 7 3 は、側方から放射線撮影装置 1 0 0 の構成部品を覆う。側部 7 3 は、外部に露出する表面（外側面）が略平らな略板状である。側部 7 3 は、入射部 7 1 および底部 7 2 に対して略直交している。

底部 7 2 および側部 7 3 は、落下や衝撃等に対する強度、運搬時の負担軽減を目的とした軽量化、および、操作性の高さが確保されていることが好ましい。底部 7 2 および側部 7 3 は、例えば、マグネシウムやアルミニウム等の金属合金、C F R P や繊維強化樹脂等が用いられる。なお、底部 7 2 および側部 7 3 は、筐体 7 の外部から受けるノイズを効果的に低減するために S U S 4 3 0 等の透磁率が比較的高い材料を用いてもよい。

【 0 0 1 9 】

ワイヤレス受電部 8 は、ワイヤレスで送電される電力を受電することで、二次電池 4 を充電する。すなわち、二次電池 4 を適切に充電し、撮影時に十分な電力量を保持しておく

10

20

30

40

50

ことで、ユーザは円滑に放射線撮影を行うことができる。ワイヤレス受電部 8 は、制御基板 2 によって電力の受電が制御される。

LED 9 は、放射線撮影装置 100 の状態を示すインジケータとして機能する。例えば、LED 9 は、放射線撮影装置 100 が起動している状態や動作の状態をユーザに示すために光を発する。また、LED 9 は、光源の一例である。

アンテナ 10 は、ワイヤレスで外部装置との間でデータを送受信する。アンテナ 10 は、制御基板 2 によって外部装置との間のデータの送受信が制御される。アンテナ 10 は、ワイヤレス送受信部あるいはワイヤレスデータ送信部の一例である。

【0020】

ここで、筐体 7 を導電性の材料で構成した場合、ワイヤレス受電部 8 による電力の受電の効率、アンテナ 10 によるデータの転送の効率が低下してしまう。また、筐体 7 を光透過性のない材料で構成した場合、ユーザが LED 9 の光を認識できない。したがって、筐体 7 に窓部を設けて、データ、電力および光を伝達させる効率を向上させることが考えられる。一方、窓部は筐体 7 の一部に穴を設ける必要があることから、放射線撮影装置 100 の構造が不連続となり、窓部の近辺に応力集中が発生しやすい。また、筐体 7 自体の剛性が低下してしまうために、放射線撮影装置 100 の強度が低下してしまう。放射線撮影装置 100 は撮影するとき等に衝撃力や外力が負荷されることが想定されるため、破損しないような十分な強度が求められる。

【0021】

本実施形態の筐体 7 は、窓部による強度の低下を抑制する構成を有する。

図 1 および図 2 に示すように、筐体 7 は、2 つの窓部 11 A、11 B を有する。窓部 11 A、11 B は、矩形状の筐体 7 の 4 つの角部のうち一つの角部に近接して配置される。具体的には、窓部 11 A は底部 7 2 に配置され、窓部 11 B は短辺側の側部 7 3 に配置される。窓部 11 A と窓部 11 B とは、筐体 7 の短辺の辺に沿った方向において同一の位置あるいは筐体 7 の短辺の辺に沿った方向において重なり合う位置に配置される。窓部 11 A は、底部 7 2 に連続し、底部 7 2 に略平行な略板状である。また、窓部 11 B は、側部 7 3 に連続し、側部 7 3 に略平行な略板状である。

【0022】

図 2 (a)、(c) に示すように、窓部 11 A の内側には、ワイヤレス受電部 8、LED 9、および、アンテナ 10 が配置される。図 2 (a) に示す矢印 Ar 1 方向から見ると、窓部 11 A に対して、ワイヤレス受電部 8、LED 9 およびアンテナ 10 が重なり合って配置される。すなわち、窓部 11 A の外側面に対して直交する方向から見ると、窓部 11 A に対してワイヤレス受電部 8、LED 9 およびアンテナ 10 が重なり合って配置される。具体的には、窓部 11 A の内側面に沿ってワイヤレス受電部 8 と LED 9 とが配置され、窓部 11 A の内側面から離れた位置にアンテナ 10 が配置される。したがって、窓部 11 A は、ワイヤレス受電部 8 により電力を受電するための窓部、LED 9 の光を透過させるための窓部、および、アンテナ 10 によりデータを転送するための窓部の機能を担っている。特に、窓部 11 A は、内側面に接してワイヤレス受電部 8 と LED 9 とが配置されていることから、主にワイヤレス受電部 8 および LED 9 のための窓部として機能する。

一方、窓部 11 B の内側には、アンテナ 10 が配置される。図 2 (a) に示す矢印 Ar 2 方向から見ると、窓部 11 B に対して、アンテナ 10 が重なり合って配置される。すなわち、窓部 11 B の外側面に対して直交する方向から見ると、窓部 11 B に対してアンテナ 10 が重なり合って配置される。具体的には、窓部 11 B の内側面から離れた位置にアンテナ 10 が配置される。したがって、窓部 11 B は、アンテナ 10 によりデータを転送するための窓部の機能を担っている。

【0023】

ここで、ワイヤレス受電部 8 および LED 9 は重なり合って構成されている。具体的には、ワイヤレス受電部 8 と窓部 11 A の内側面との間に位置するように LED 9 が配置される。

図 2 (b) は、図 2 (a) の矢印 Ar 1 方向から見た、ワイヤレス受電部 8 および LED

10

20

30

40

50

D 9 の構成を示す図である。図 2 (b) に示すように、L E D 9 はワイヤレス受電部 8 の略中央に位置する。また、ワイヤレス受電部 8 は L E D 9 を実装する基板 9 1 よりも大きく、基板 9 1 を筐体 7 の内側から覆うように窓部 1 1 A の内側に配置される。このように、ワイヤレス受電部 8 および L E D 9 を構成することで、ワイヤレス受電部 8 および L E D 9 の窓部を一つの窓部 1 1 A で共通化することができると共に、窓部 1 1 A のサイズを小さくすることができる。したがって、筐体 7 の強度が低下することを抑制することができる。また、上述したようにワイヤレス受電部 8 および L E D 9 を配置することで、別々に配置する場合よりも省スペース化を図ることができ、放射線撮影装置 1 0 0 を小型化することができる。

【 0 0 2 4 】

また、アンテナ 1 0 は、基板支持部 5 1 のうち放射線検出パネル 1 を支持する面とは反対側の面で支持される。図 2 (a) に示すように、矢印 A r 1 方向から見て、アンテナ 1 0 は、ワイヤレス受電部 8 および L E D 9 と重なり合わない位置に配置される。また、アンテナ 1 0 は、窓部 1 1 A および窓部 1 1 B のそれぞれ内側に位置する。したがって、2 つの窓部 1 1 A、1 1 B を通してデータが転送されるので、アンテナ 1 0 の放射範囲を広げることができる。

なお、窓部 1 1 A のみでアンテナ 1 0 の放射特性を十分に得られる場合には、筐体 7 は窓部 1 1 B を有していなくてもよい。この場合、ワイヤレス受電部 8、L E D 9 およびアンテナ 1 0 の窓部を一つの窓部 1 1 A で共通化することができる。したがって、筐体 7 の強度が低下することを更に抑制することができる。

【 0 0 2 5 】

ここで、窓部 1 1 A は、L E D 9 の光をユーザが視認できるように、少なくとも一部が光透過性のある材料で構成される。例えば、窓部 1 1 A は樹脂や繊維強化樹脂等を用い、窓部 1 1 A の全てあるいは一部を光透過部とする。

窓部 1 1 A の一部を光透過部にする場合には、異種材成形等によって、光透過性のある材料と光透過性のない材料とを一体で成形することで構成できる。あるいは、光透過性のある材料と光透過性のない材料とを別々に成形して、接着剤、工業用テープまたは超音波溶着等により両者を接合することで構成してもよい。

【 0 0 2 6 】

なお、窓部 1 1 A の全てを光透過性のある材料で構成した場合には、窓部 1 1 A の外側面または内側面に塗装、印刷、遮光性のあるシート等を配置することで、透過させたくない位置での透過を防止したり、透過する光の量を調整したりすることができる。

一方、窓部 1 1 B は L E D 9 の窓部として機能しない。したがって、窓部 1 1 B は、光透過性のある材料で構成する必要はなく、少なくとも一部が非導電性の材料であればよい。

また、窓部 1 1 A、1 1 B は電力やデータが転送される効率が著しく低下しないように適した厚みに設定される。また、窓部 1 1 A は、L E D 9 の光を透過させるために適した厚みに設定される。

【 0 0 2 7 】

また、筐体 7 に窓部 1 1 A、1 1 B を設けるには、窓部 1 1 A、1 1 B を筐体 7 に対して、接着剤、工業用テープ等で接合したりビス等で締結したりする。このとき、窓部 1 1 A、1 1 B と、筐体 7 との間に防水パッキンを介在させたり、防水両面テープ等で取り付けたりすることで防水性を向上させることができる。また、筐体 7 に窓部 1 1 A、1 1 B を組み込んだアウトサート成形や異種材成形により一体で成形することで筐体 7 を構成してもよい。一体で成形することで、筐体 7 と窓部 1 1 A、1 1 B との間の界面強度が向上し、放射線撮影装置 1 0 0 の強度を向上させることができる。

【 0 0 2 8 】

このように、一つの窓部 1 1 A の内側面に接するようにワイヤレス受電部 8 および L E D 9 を配置することで、ワイヤレス受電部 8 の窓部と、L E D 9 の窓部とを共通化させることができ、筐体 7 に設ける窓部の数を少なくすることができる。また、一つの窓部 1 1 A の内側に、ワイヤレス受電部 8、L E D 9 およびアンテナ 1 0 を配置することで、ワイ

10

20

30

40

50

ワイヤレス受電部 8 の窓部と、LED 9 の窓部と、アンテナ 10 の窓部とを共通化させることができ、筐体 7 に設ける窓部の数を少なくすることができる。したがって、筐体 7 の強度が低下することを抑制することができる。また、窓部 11A の外側面に対して直交する方向から見た場合に、窓部 11A に対してワイヤレス受電部 8 を重なり合うように配置することで、ワイヤレス受電部 8 が電力を受電するときの効率を向上させることができる。同様に、窓部 11A に対して LED 9 を重なり合うように配置することで、LED 9 の視認性を向上させることができる。同様に、窓部 11A に対してアンテナ 10 を重なり合うように配置することで、アンテナ 10 によるデータの転送の効率を向上させることができる。

【0029】

なお、本実施形態では、一つ窓部 11A にワイヤレス受電部 8、LED 9 およびアンテナ 10 を配置する場合について説明したが、この場合に限られず、LED 9 およびアンテナ 10 の何れかと、ワイヤレス受電部 8 とを配置するようにしてもよい。

【0030】

次に、第 1 の実施形態の変形例としての放射線撮影装置 110 について図 3 および図 4 を参照して説明する。図 1 および図 2 に示す放射線撮影装置 100 は底部 72 に窓部 11A を有し、側部 73 に窓部 11B を有する構成であったが、図 3 および図 4 に示す放射線撮影装置 110 は傾斜部 74 に窓部 11C を有する。図 1 および図 2 と同様の構成は、同一符号を付している。

【0031】

図 3 (a) は、放射線の入射方向から見た放射線撮影装置 110 の一例を示す外観図である。図 3 (b) は、図 3 (a) の反対側から見た放射線撮影装置 110 の一例を示す外観図である。図 4 (a) は、図 3 (a) における II - II 線に沿って切断した断面を矢印方向から見た断面図である。図 4 (b) は、図 4 (a) のうち LED 9 の周辺を拡大した拡大図である。

本実施形態の放射線撮影装置 110 の筐体 7 は、底部 72 と側部 73 との間に傾斜部 74 を有する。傾斜部 74 は、底部 72 と側部 73 とを連続してつなぐ繋ぎ部として機能する。ここで、連続してつなぐとは、底部 72 と側部 73 との間で、再び底部 72 あるいは側部 73 が介在しないことを意味する。

傾斜部 74 は、底部 72 および側部 73 に対して傾斜する。また、傾斜部 74 は筐体 7 の略全周に亘って連続して形成される。また、図 4 (a) に示すように、傾斜部 74 は、外部に露出する表面（外側面）が略平らな略板状である。

【0032】

本実施形態の筐体 7 は、1 つの窓部 11C を有する。窓部 11C は、矩形状の筐体 7 のうち短辺側であって短辺の辺に沿った方向の長さの略中央に配置される。また、図 4 (a) に示すように、窓部 11C は、筐体 7 の底部 72 と側部 73 とに亘って形成される。具体的には、窓部 11C は、傾斜部 74 に連続し、傾斜部 74 に略平行な略板状の第 1 の部位 111C を有する。また、窓部 11C は、底部 72 に連続して底部 72 に略平行な略板状の第 2 の部位 112C と、側部 73 に連続して側部 73 に略平行な略板状の第 3 の部位 113C とを有する。

【0033】

図 4 (a)、(b) に示すように、窓部 11C の内側には、ワイヤレス受電部 8、LED 9 およびアンテナ 10 が配置される。図 4 (a) に示す矢印 Ar1 方向および矢印 Ar2 方向の何れの方

10

20

30

40

50

0のための窓部の機能を担っている。なお、上述した図2と同様に、ワイヤレス受電部8およびLED9は重なり合って構成されている。

【0034】

このように、一つの窓部11Cにワイヤレス受電部8、LED9およびアンテナ10を配置することで、ワイヤレス受電部8の窓部とLED9の窓部とアンテナ10の窓部とを共通化させることができ、筐体7に設ける窓部の数を少なくすることができる。したがって、筐体7の強度が低下することを抑制することができる。また、窓部11Cが底部72および側部73に亘って位置しているので、窓部11Cを底部72や側部73のみに形成する場合に比べて、ワイヤレス受電部8が電力を広く受電できると共に、LED9の視認性およびアンテナ10の放射特性を向上させることができる。

10

【0035】

なお、本実施形態では、ワイヤレス受電部8およびLED9が重なり合って構成されている場合について説明したが、この場合に限られない。例えば、ワイヤレス受電部8およびアンテナ10が重なり合う構成、LED9およびアンテナ10が重なり合う構成、および、ワイヤレス受電部8、LED9、アンテナ10の全てが重なり合う構成であってもよい。このように構成することで、省スペース化を図ることができ、窓部11A、11B、11Cのサイズをより小さくすることができる。

なお、上述した変形例では、窓部11Cは、第1の部位111Cを有する場合について説明したが、この場合に限られず、第1の部位111Cを有さずに、第2の部位112Cと第3の部位113Cとが連続して形成されていてもよい。

20

【0036】

ここで、ワイヤレス受電部8とアンテナ10とが近接している場合には、互いに動作が干渉して誤動作してしまう虞がある。したがって、次のような干渉を抑制する方法を適用してもよい。

まず、第1として、放射線撮影装置100、110では、ワイヤレス受電部8がワイヤレスで電力を受電するときに用いる周波数帯域と、アンテナ10がワイヤレスでデータを転送するときに用いる周波数帯域とが異なるように設定する。このように、ワイヤレス受電部8およびアンテナ10において、それぞれ周波数帯域が異なるように設定することで、互いの動作への干渉を抑制させることができる。

【0037】

30

第2として、放射線撮影装置100、110の制御基板2は、ワイヤレス受電部8とアンテナ10とを同時に動作しないように制御し、ワイヤレスで電力を受電するときの期間と、アンテナ10がデータを転送するときの期間とが重なり合わないようにする。具体的には、制御基板2は、アンテナ10によりデータを外部に転送している期間では、ワイヤレス受電部8がワイヤレスで電力を受電しないように制御する。一方、制御基板2は、アンテナ10によりデータを転送していない期間でのみ、ワイヤレス受電部8がワイヤレスで電力を受電するように制御する。このように、ワイヤレス受電部8とアンテナ10とを同時に動作しないように制御することで、互いの動作への干渉を抑制させることができる。したがって、安定したデータの転送が可能であると共にワイヤレスでの受電の効率を向上させることができる。

40

【0038】

(第2の実施形態)

図5を用いて、第2の実施形態における放射線撮影装置120について説明する。

図5(a)は、放射線撮影装置120の一例を示す断面図である。図5(b)は、図5(a)のうちLED9の周辺を拡大した拡大図である。なお、第1の実施形態と同様の構成は同一符号を付している。

【0039】

放射線撮影装置120は、LED9と放射線検出パネル1との間に位置する遮光シート12を有する。遮光シート12は遮光層の一例に対応する。遮光シート12は、ワイヤレス受電部8よりも大きく、ワイヤレス受電部8を筐体7の内側から覆うように窓部11A

50

の内側に配置される。ここで、LED 9はワイヤレス受電部 8と窓部 11Aの内側面との間に位置することから、遮光シート 12はワイヤレス受電部 8を介してLED 9を筐体 7の内側から覆う。

【0040】

遮光シート 12は、LED 9の光が放射線検出パネル 1に到達しないように遮光する。上述したように、放射線検出パネル 1では、入射された放射線によって蛍光体層 1bが発光し、当該発光した光をセンサ基板 1a上の光電変換素子が電気信号に変換する。したがって、LED 9の光が、放射線検出パネル 1の周囲から入り込んでしまうと、放射線画像に意図しない影響を与えてしまう。

LED 9と放射線検出パネル 1との間に遮光シート 12を配置することで、放射線検出パネル 1にLED 9の光が到達しないようにすることができる。また、遮光シート 12は窓部 11Aの内側に配置されることから、窓部 11Aのうち遮光シート 12が配置される領域では、外部から光を透過させないようにし、漏光を防止することができる。

【0041】

なお、遮光シート 12は、磁性をもった磁性シートであってもよい。磁性シートにすることで、ワイヤレスで電力を受電するときに発生する磁界の一部を磁性シートに沿うような磁界の向きに変えることができ、放射線撮影装置 100内への磁界の侵入を抑制することができる。また、放射線撮影装置 100内に金属材料等がある場合、金属材料によって発生する、ワイヤレスで電力を受電するときの磁界に反発するような反発磁界の影響を抑制することができる。したがって、ワイヤレスでの受電の効率を向上させることができる。また、放射線検出パネル 1や制御基板 2への磁界の影響を抑制することができ、放射線画像のノイズ等を低減することができる。

【0042】

(第3の実施形態)

図6および図7を用いて、第3の実施形態における放射線撮影装置 130について説明する。

図6(a)は、放射線の入射方向から見た放射線撮影装置 130の一例を示す外観図である。図6(b)は、図6(a)の反対側から見た放射線撮影装置 130の一例を示す外観図である。図7(a)は、図6(a)におけるIII-III線に沿って切断した断面を矢印方向から見た断面図である。図7(b)は、図7(a)のうちLED 9の周辺を拡大した拡大図である。なお、第1の実施形態と同様の構成は同一符号を付している。

【0043】

本実施形態の放射線撮影装置 130の筐体 7は、第1の傾斜部 74と、第2の傾斜部 75とを有する。

第1の傾斜部 74は、底部 72と側部 73との間に位置する。第1の傾斜部 74は、底部 72と側部 73とを連続してつなぐ繋ぎ部として機能する。第1の傾斜部 74は、底部 72と側部 73に対して傾斜する。第1の傾斜部 74は、外部に露出する表面(外側面)が略平らな略板状である。

第2の傾斜部 75は、入射部 71と側部 73との間に位置する。第2の傾斜部 75は、入射部 71と側部 73とを連続してつなぐ繋ぎ部として機能する。第2の傾斜部 75は、入射部 71と側部 73に対して傾斜する。第2の傾斜部 75は、外部に露出する表面(外側面)が略平らな略板状である。

第1の傾斜部 74および第2の傾斜部 75は、筐体 7の略全周に亘って連続して形成される。

【0044】

本実施形態の筐体 7は、1つの窓部 11Dを有する。窓部 11Dは、矩形状の筐体 7のうち短辺側であって短辺の辺に沿った長さの略中央に配置される。また、図7(a)に示すように、窓部 11Dは、筐体 7の入射部 71と底部 72とに亘って形成される。具体的には、窓部 11Dは、側部 73に連続し、側部 73と略平行な略板状の第1の部位 111Dを有する。また、窓部 11Dは、第1の傾斜部 74に連続して第1の傾斜部 74に略平

10

20

30

40

50

行な略板状の第2の部位112Dと、第2の傾斜部75に連続して第2の傾斜部75に略平行な略板状の第3の部位113Dとを有する。更に、窓部11Dは、支持部114Dを有する。

【0045】

図7(a)に示すように、窓部11Dの内側には、ワイヤレス受電部8、LED9およびアンテナ10が配置される。図7(a)に示す矢印Ar1方向および矢印Ar2方向の何れの方

向から見ても、窓部11Dに対して、ワイヤレス受電部8、LED9およびアンテナ10が重なり合

って配置される。また、第1の部位111Dの外側面に対して直交する方向から見ると、第1の部

位111Dに対してワイヤレス受電部8およびLED9が重なり合

って配置される。また、第2の部位112Dの外側面に対して直交する方向から見ると、第2の部

位112Dに対してアンテナ10が重なり合

って配置される。具体的には、第1の部位111Dの内側面に沿ってワイヤレス受電部8とLED9とが配置され、第2の部位112Dの内側面に沿ってアンテナ10が配置される。

10

ここで、窓部11Dは入射部71と底部72とに亘って位置しているので、窓部11Dを放射線撮影装置130の様々な方向から視認することができる。したがって、インジゲータとして機能するLED9の視認性を向上させることができる。また、ワイヤレス受電部8が電力を広く受電できると共に、アンテナ10の放射特性を向上させることができる。

【0046】

一方、窓部11Dが入射部71と底部72とに亘っていることで、窓部11Dが大きくなってしまい、窓部11D自体の強度が低下してしまう虞がある。本実施形態の窓部11Dは支持部114Dが第2の部位112Dの内側面と第3の部位113Dの内側面との間に配置される。支持部114Dは、例えば、略柱状または略板状である。このように、支持部114Dを有することで窓部11Dの剛性を向上させて、窓部11Dの強度の低下を抑制させることができる。

20

また、支持部114Dは、LED9と放射線検出パネル1との間に配置されている。したがって、支持部114Dを略板状にして遮光性を有するように構成することで、LED9の光が放射線検出パネル1に到達しないように遮光することができる。

【0047】

次に、放射線撮影システム140について説明する。

図8は、放射線撮影システム140の構成の一例を示す断面図である。

30

放射線撮影システム140は、放射線撮影装置130と、ワイヤレス送電ユニット150とを有する。なお、放射線撮影装置130は、上述した構成と同様であり、同一符号を付している。

ワイヤレス送電ユニット150は、ワイヤレス受電部8に対してワイヤレスで電力を送電する。ワイヤレス送電ユニット150は、ワイヤレス送電部21と、制御基板22と、筐体23とを有する。

【0048】

ワイヤレス送電部21は、外部から電力が供給されることでワイヤレス受電部8に対して電力を送電する。制御基板22は、ワイヤレス送電部21を制御する。筐体23は、ワイヤレス送電ユニット150の構成部品を収容する。

40

ここで、ワイヤレス充電を実施する場合には、ワイヤレス送電部21とワイヤレス受電部8とが対面するように、ワイヤレス送電ユニット150を放射線撮影装置130の筐体7の窓部11Dに近接して配置する。この場合、放射線撮影装置130の窓部11Dがワイヤレス送電ユニット150により覆われてしまい、ユーザがLED9の光を視認することができない虞がある。

【0049】

本実施形態のワイヤレス送電ユニット150の筐体23は、放射線撮影装置130の筐体7の窓部11Dを覆う少なくとも一部に光透過部24を有する。光透過部24は、略板状であり、光透過性のある材料で構成する。ここで、光透過部24は、第1の透過部241と、第2の透過部242と、第3の透過部243とを有する。第1の透過部241は、

50

内側にワイヤレス送電部 2 1 が配置される。第 2 の透過部 2 4 2 および第 3 の透過部 2 4 3 は、それぞれ第 1 の透過部 2 4 1 に連続すると共に第 1 の透過部 2 4 1 に略直交する。

したがって、ワイヤレス充電を実施するために、ワイヤレス送電ユニット 1 5 0 を放射線撮影装置 1 3 0 の筐体 7 の窓部 1 1 D に近接して配置した場合であっても、ユーザは光透過部 2 4 を通して L E D 9 の光を視認することができる。

【 0 0 5 0 】

なお、ワイヤレス充電を実施するときに筐体 7 の窓部 1 1 D がワイヤレス送電ユニット 1 5 0 により覆われてしまう場合には、次のような方法を適用してもよい。

まず、第 1 として、放射線撮影装置 1 3 0 の制御基板 2 は、ワイヤレス受電部 8 がワイヤレスで電力を受電する場合には、L E D 9 を発光しないように制御する。このように、L E D 9 を発光しないことで省電力化を図ることができる。

10

第 2 として、放射線撮影装置 1 3 0 が複数の L E D 9 を有するように構成する。放射線撮影装置 1 3 0 の制御基板 2 は、ワイヤレス受電部 8 がワイヤレスで電力を受電する場合に、複数の L E D 9 のうちワイヤレス送電ユニット 1 5 0 により覆われてしまう L E D 9 を発光させずに、ユーザが視認できる L E D 9 を発光するように制御する。このように、L E D 9 を制御することで、ユーザは放射線撮影装置 1 3 0 の状態を確認できると共に省電力化を図ることができる。

【 0 0 5 1 】

なお、本実施形態では、窓部 1 1 D が筐体 7 の入射部 7 1 と底部 7 2 とに亘って形成される場合について説明したが、この場合に限らず、側部 7 3 と入射部 7 1 とに亘って形成されていてもよい。

20

また、本実施形態では、第 2 の部位 1 1 2 D が第 1 の傾斜部 7 4 に連続し、第 1 の傾斜部 7 4 に略平行である場合について説明したが、この場合に限らず、底部 7 2 と連続し、底部 7 2 と略平行であってもよい。

また、本実施形態では、第 3 の部位 1 1 3 D が第 2 の傾斜部 7 5 に連続し、第 2 の傾斜部 7 5 に略平行である場合について説明したが、この場合に限らず、入射部 7 1 と連続し、入射部 7 1 と略平行であってもよい。

【 0 0 5 2 】

以上、本発明を各実施形態に基づいて詳述したが、本発明は上述した実施形態に限られず、この発明の要旨を逸脱しない範囲の様々な形態も本発明の範疇に含まれる。更に、上述した各実施形態は本発明の一実施形態を示すものにすぎず、各実施形態および各実施形態の変形例を適宜組み合わせることも可能である。

30

なお、本実施形態で説明したワイヤレスでの充電方式は、特に限定するものではなく、電磁誘導方式、電界方式、共鳴方式等を適宜、選択して適用することができる。

また、本実施形態で説明したワイヤレスでのデータの転送方式は、特に限定するものではなく、近接から長距離、また転送速度も含めて、各ワイヤレス転送に関する規格や方式等を適宜、選択して適用することができる。また、可視光や赤外光等による転送方式であってもよい。

また、本実施形態では筐体 7 が長辺と短辺とを有する略矩形状である場合について説明したが、正方形であってもよい。

40

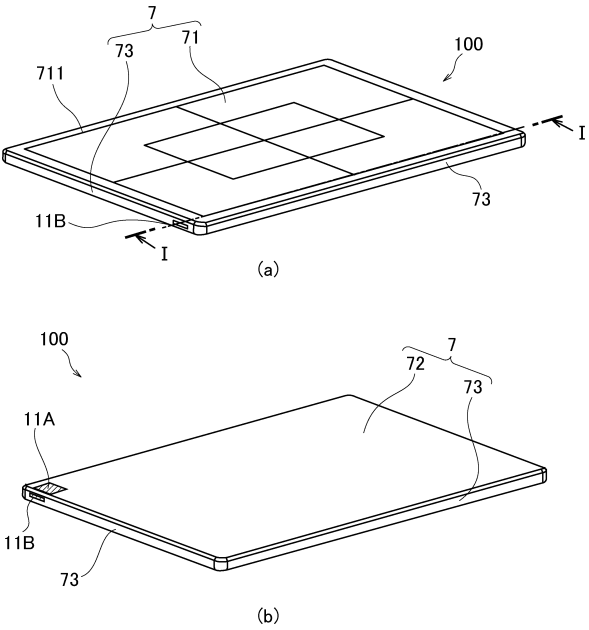
【符号の説明】

【 0 0 5 3 】

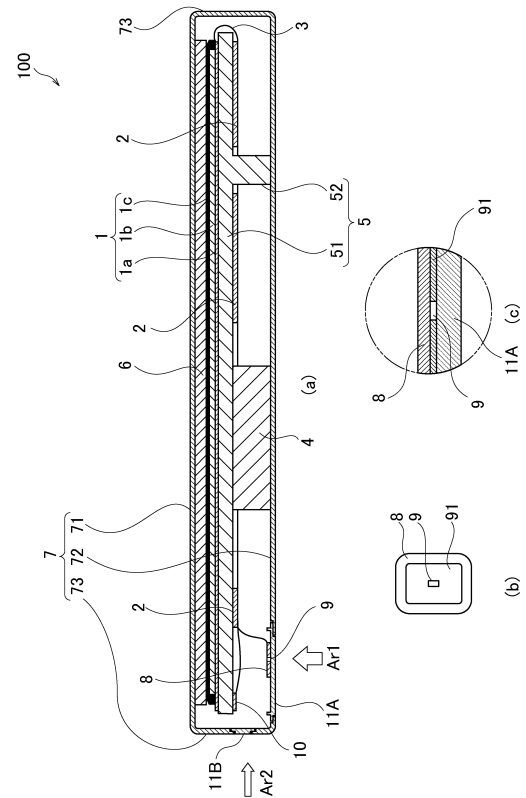
1 : 放射線検出パネル 2 : 制御基板 3 : フレキシブル回路基板 4 : 二次電池 5 : 支持基台 7 : 筐体 7 1 : 入射部 7 2 : 底部 7 3 : 側部 7 4 : 傾斜部 (第 1 の傾斜部) 7 5 : 傾斜部 (第 2 の傾斜部) 8 : ワイヤレス受電部 9 : L E D 1 0 : アンテナ 1 1 A ~ 1 1 D : 窓部 1 2 : 遮光シート 2 4 : 光透過部 1 0 0 、 1 1 0 、 1 2 0 、 1 3 0 : 放射線撮影装置 1 4 0 : 放射線撮影システム 1 5 0 : ワイヤレス送電ユニット

【図面】

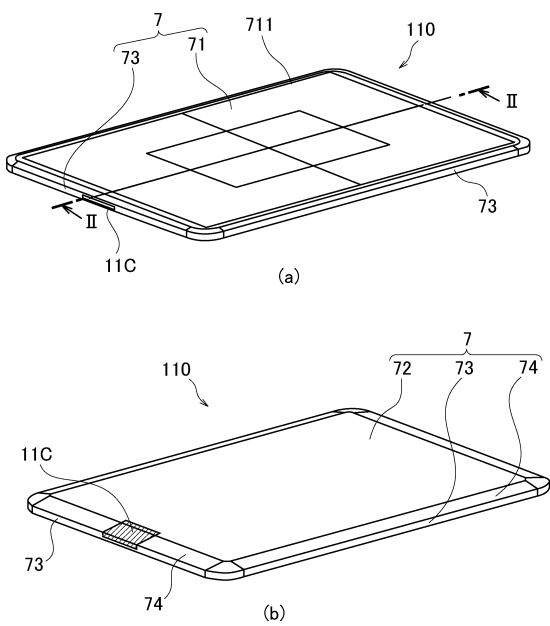
【図 1】



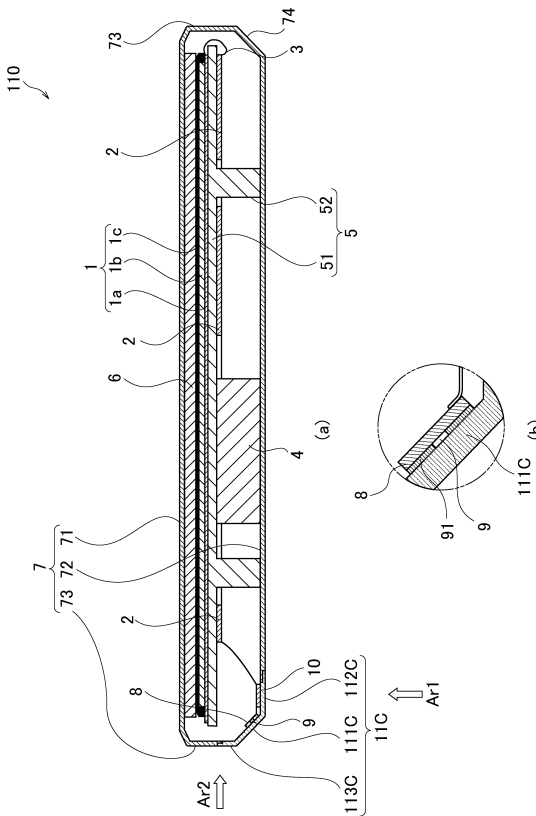
【図 2】



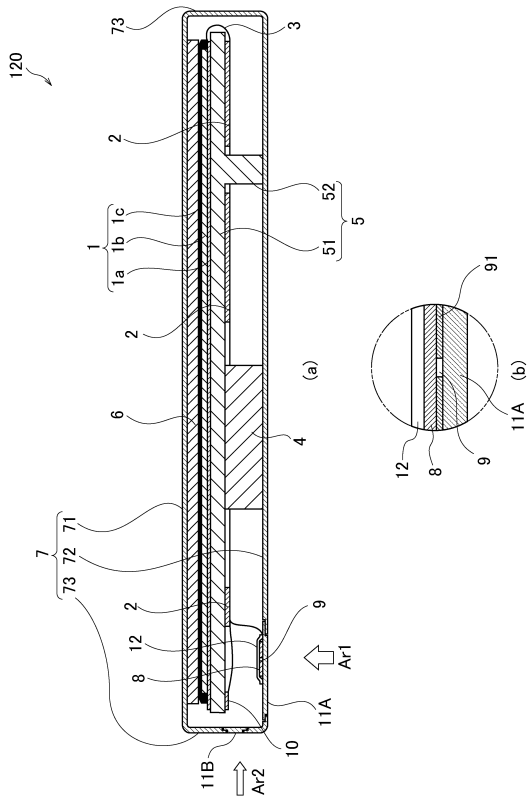
【図 3】



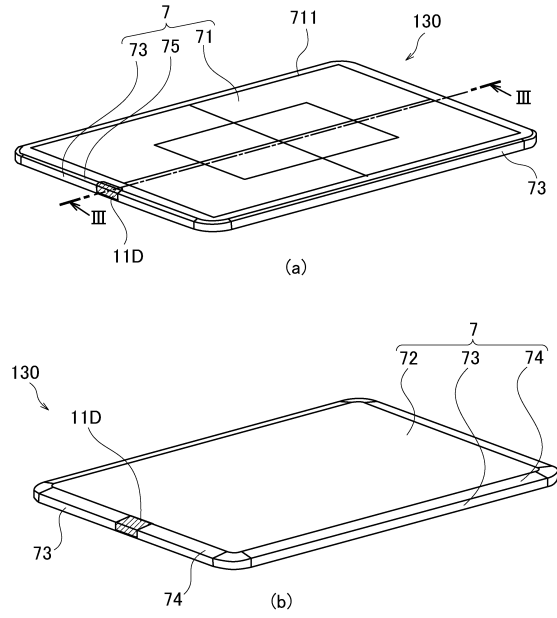
【図 4】



【 図 5 】



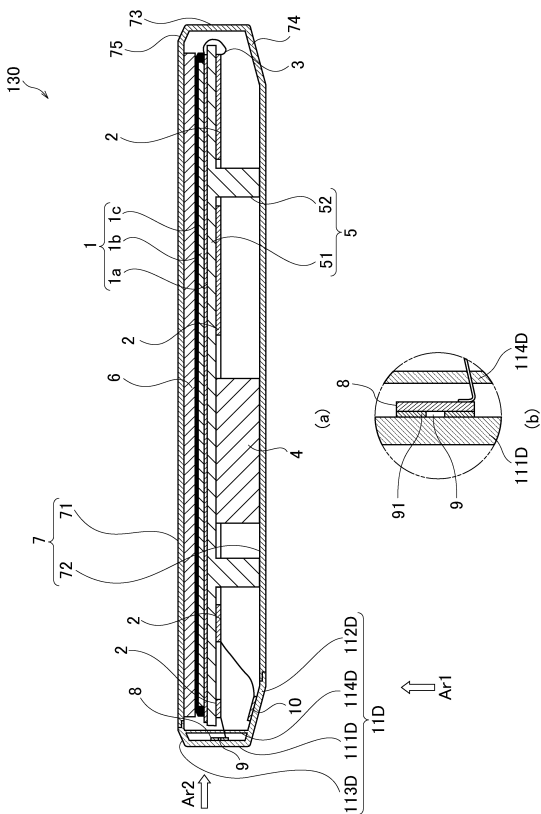
【 図 6 】



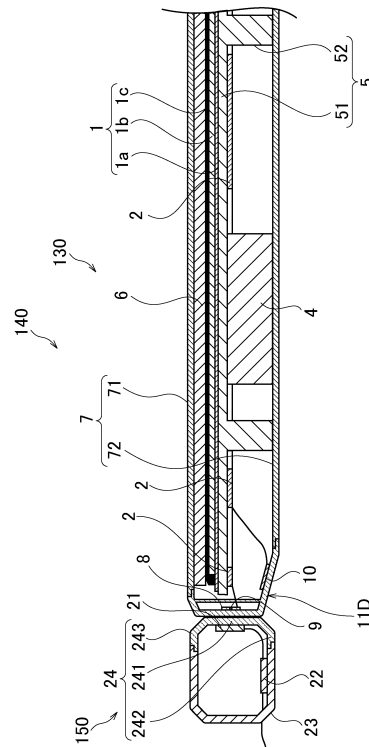
10

20

【圖 7】



【 図 8 】



30

40

50

フロントページの続き

- 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
- (72)発明者 加藤 勝志
- 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 佐藤 海
- (56)参考文献 特開2014-178308(JP,A)
- 特開2016-063874(JP,A)
- 特開2015-166691(JP,A)
- 特開2016-063875(JP,A)
- 特開2011-112923(JP,A)
- 特開2015-051206(JP,A)
- 米国特許出願公開第2013/0301803(US,A1)
- 特開2017-112706(JP,A)
- 特開2014-007594(JP,A)
- 特開2017-053821(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- G01T 1/00 - 1/16, 1/167 - 7/12
- A61B 6/00 - 6/58