

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6721682号  
(P6721682)

(45) 発行日 令和2年7月15日 (2020.7.15)

(24) 登録日 令和2年6月22日 (2020.6.22)

(51) Int. Cl.

F I

GO 1 T 1/24 (2006.01)  
 A 6 1 B 6/03 (2006.01)  
 A 6 1 B 6/06 (2006.01)  
 GO 1 T 1/161 (2006.01)  
 GO 1 T 7/00 (2006.01)

GO 1 T 1/24  
 A 6 1 B 6/03 3 2 O R  
 A 6 1 B 6/06 3 3 1  
 GO 1 T 1/161 D  
 GO 1 T 7/00 B

請求項の数 9 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2018-526910 (P2018-526910)  
 (86) (22) 出願日 平成28年12月2日 (2016.12.2)  
 (65) 公表番号 特表2019-504295 (P2019-504295A)  
 (43) 公表日 平成31年2月14日 (2019.2.14)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2016/079620  
 (87) 国際公開番号 W02017/093500  
 (87) 国際公開日 平成29年6月8日 (2017.6.8)  
 審査請求日 令和1年10月30日 (2019.10.30)  
 (31) 優先権主張番号 15197765.9  
 (32) 優先日 平成27年12月3日 (2015.12.3)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 590000248  
 コーニンクレッカ フィリップス エヌ  
 ヴェ  
 KONINKLIJKE PHILIPS  
 N. V.  
 オランダ国 5656 アーヘー アイン  
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5  
 2  
 (74) 代理人 100122769  
 弁理士 笛田 秀仙  
 (74) 代理人 100163809  
 弁理士 五十嵐 貴裕

早期審査対象出願

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放射線検出器及び撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに隣接して配置された複数の検出器モジュールであって、各検出器モジュールが、  
 入射放射線を電荷に変換するセンサ層、  
 前記入射放射線に面する前記センサ層の第1の面に配置された第1の電極、  
 前記第1の面の反対側の前記センサ層の第2の面に配置された第2の電極、  
 前記第2の電極と電気接触する読み出し電子装置、及び  
 前記センサ層及び前記読み出し電子装置を保持するキャリア、  
 を有する、当該複数の検出器モジュールと、  
 導電層と、  
 散乱線除去構成と、  
 を有する放射線検出器において、  
 前記散乱線除去構成が、前記入射放射線に面する側において前記複数の検出器モジュールを覆い、  
 前記導電層が、前記散乱線除去構成と前記複数の検出器モジュールとの間に配置され、  
 導電性の機械的に圧縮可能な減衰層を有し、前記放射線検出器は、前記散乱線除去構成が  
 導電性材料で作られることを特徴とし、  
 i) 前記散乱線除去構成が、電圧を受ける端子を有する、又は ii) 前記放射線検出器  
 が、前記減衰層と前記散乱線除去構成との間に配置された導電性分配層を有し、前記分配  
 層が、電圧を受ける端子を有し、前記放射線検出器が、前記分配層と前記散乱線除去構成

との間に配置された絶縁層を有する、  
放射線検出器。

【請求項 2】

前記導電層が、電圧を受ける端子を有する、  
請求項 1 に記載の放射線検出器。

【請求項 3】

前記減衰層が、特に Ni、Au、Ag 及び Cu で作られる、導電性シート若しくはフォーム、又は金属メッシュテープ、又は導電性ポリマ若しくはフォーム若しくは布、又はエラストマインタコネクタを有する、  
請求項 1 に記載の放射線検出器。

10

【請求項 4】

前記減衰層が、複数のばね要素を有する、  
請求項 1 に記載の放射線検出器。

【請求項 5】

前記ばね要素が、前記散乱線除去構成に機械的に固定される、  
請求項 4 に記載の放射線検出器。

【請求項 6】

前記検出器モジュールが、別々に取り外し可能である、  
請求項 1 に記載の放射線検出器。

【請求項 7】

前記導電層が、50  $\mu$ m 及び 10 mm の範囲、特に 100  $\mu$ m 及び 2 mm の範囲の厚さを持つ、  
請求項 1 に記載の放射線検出器。

20

【請求項 8】

撮像対象内の又は前記撮像対象の外の放射線源からの放射線の放出に応答して前記撮像対象からの放射線を検出する請求項 1 に記載の放射線検出器を有する撮像装置。

【請求項 9】

前記撮像対象を通る放射線を放出する放射線源を有する、  
請求項 8 に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、放射線検出器及びこのような放射線検出器を使用する撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

スペクトル CT に対するエネルギー分解光子計数検出器は、直接変換センサ材料、例えば CdTe 又は CZT を使用する。これらのセンサ材料は、バルク内で一様な電場を保証するように高電圧バイアス（例えば 300 V/mm）を必要とする半導体化合物である。従来の CT のように、スペクトル CT 検出器は、大きなカバレッジを提供することを必要とする。このために、スペクトル CT 検出器は、また、全ての辺においてタイリング可能（tile-able）でなくてはならず、究極的にはいかなる所望のサイズまで検出器面積を拡張することを可能にする。

40

【0003】

スペクトル CT 検出器ユニットの 4 つの辺をタイリング可能にすることは、検出器面積を拡張する能力に影響を及ぼす全ての問題を単独で解決するわけではない。従来の検出器の場合とは対照的に、検出器の上側は、バイアスを必要とし、すなわち、バイアス電圧が、全てのタイル又は検出器ユニットに印加されなくてはならない。限定的なカバレッジの検出器に対して、高電圧が、例えば、デカップリングキャパシタを通る小さなケーブルにより陰極上にもたらされなくてはならない。大きな検出器に対して、しかしながら、高電圧を分配することは、典型的には、はんだ付けを必要とし（すなわち、保守性に影響を与

50

え)、衝突するX線スペクトルと干渉するので、ケーブル解決法では行われることができない。

【0004】

US2001/035497A1は、プラットフォーム上に配置された読み出し電子回路に接続された各側に電極を持つ半導体検出構成要素を持つ放射線検出器を開示している。US2008/175347A1は、散乱線除去アセンブリを持つ直接変換放射線検出器を開示している。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

10

本発明の目的は、必要とされる高電圧を複数の検出器モジュールに容易に分配する単純な構成を持つ放射線検出器及びこのような放射線検出器を使用する撮像装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第1の態様において、放射線検出器が提示され、前記放射線検出器が、互いに隣接して配置された複数の検出器モジュールであって、各検出器モジュールが、入射放射線を電荷に変換するセンサ層、前記入射放射線に面する前記センサ層の第1の面上に配置された第1の電極、前記第1の面の反対側の前記センサ層の第2の面上に配置された第2の電極、前記第2の電極と電気接触する読み出し電子装置、及び前記センサ層及び前記読み出し電子装置を保持するキャリアを有する、当該複数の検出器モジュールと、導電層と、散乱線除去構成と、を有し、前記導電層及び前記散乱線除去構成が、互いの上に配置され、前記入射放射線に面する側で前記複数の検出器モジュールを覆う、

20

【0007】

本発明の他の態様において、撮像対象の内の又は前記撮像対象の外の放射線源からの放射線の放出にตอบสนองして前記撮像対象からの放射線を検出するためにここに開示された放射線検出器を有する撮像装置が、提示される。

30

【0008】

前記導電層が、前記散乱線除去構成と前記複数の検出器モジュールとの間に配置され、導電性の機械的に圧縮可能な減衰層(damping layer)を有する。

【0009】

本発明の好適な実施例は、従属請求項に規定される。請求された撮像装置が、特に従属請求項に規定されるように及びここに開示されるように、請求された放射線検出器と同様及び/又は同一の好適な実施例を持つと理解されるべきである。

【0010】

40

本発明は、サブグループ又は好ましくは各検出器モジュール(すなわち各タイル)の前記第1の電極に直接的又は(前記散乱線除去構成を介する)間接的のいずれかで接触するのに共通の導電要素(すなわち共通導電層)を使用するアイデアに基づく。散乱線除去構成及び共通導電要素の組み合わせは、したがって、好ましくは、検出器モジュールのグループ又は全ての前記第1の電極を覆う。前記共通の導電要素は、電圧分配器として機能する。これは、検出器側からのいかなる追加の複雑なルーティングの必要性を防ぎ、すなわち別個の結合要素又はケーブルが、前記第1の電極の間で必要とされない。

【0011】

前記減衰層は、前記放射線検出器を通して均一の接触圧力を保証し、ある程度の不均一性が、一つ一つの検出器モジュールに対する適切な高電圧接点を損なわないことを確認す

50

る。

【 0 0 1 2 】

好ましくは、前記導電層は、前記入射放射線に面する側で前記複数の検出器モジュールを覆い、前記散乱線除去構成は、前記入射放射線に面する前記導電層の側に配置される。他の実施例において、前記散乱線除去構成は、前記入射放射線に面する側で前記複数の検出器モジュールを覆い、前記導電層は、前記入射放射線に面する前記導電層の側に配置される。

【 0 0 1 3 】

前記第 1 の電極は、好ましくは、陰極として機能してもよく、前記第 2 の電極は、好ましくは、陽極として機能してもよい。しかしながら、他の実施例において、第 1 の電極は、陽極として機能してもよく、前記第 2 の電極は、陰極として機能し、すなわち、前記共通の電極が、前記陽極であり、前記陰極が、構築され、これは、特に、ホール収集検出器（例えば p 型シリコン）が使用される場合である。

【 0 0 1 4 】

前記導電層自体が、前記検出器モジュールに高電圧を分配する共通の導電要素として機能することができ、この目的に対し、前記導電層が、電圧を受ける端子を有する。他の実施例において、高電圧は、（外部）電源から前記放射線検出器の異なる相に提供され、前記放射線検出器内の前記導電層を通して伝導される。

【 0 0 1 5 】

前記減衰層を実装する異なる実施例が存在する。一実施例において、前記減衰層は、導電性シート又はフォームを有する。このようなシート又はフォームは、均一な接触圧力を保証する所望のフィーチャを提供する。

【 0 0 1 6 】

前記減衰層は、Ni、Au、Ag 及び Cu、又は金属メッシュテープ又は導電性ポリマ若しくはフォーム若しくは布、又はエラストマインタコネクタ（例えば炭素エラストマ、金属エラストマ、例えば炭素又は金属のような埋め込まれた導体を持つ、PET）からなってもよい。この伝導は、好ましくは、z 軸（厚さ）においてのみであり、すなわち前記金属は、典型的には、導電性「棒」である。典型的な使用は、LCD 接点、MEMS 等である。

【 0 0 1 7 】

他の実施例において、前記減衰層は、前記散乱線除去構成に機械的に固定されうる複数のばね要素を有する。これは、均一な接触圧力を提供する他の機械的に単純な解決法を提供する。

【 0 0 1 8 】

他の実施例において、前記散乱線除去構成は、導電性材料からなる。したがって、これは、好ましくは、前記検出器モジュールに高電圧を分配する共通の導電要素として機能することができ、この目的に対し、前記散乱線除去構成は、好ましくは、電圧を受ける端子を有する。

【 0 0 1 9 】

前記放射線検出器は、前記減衰層と前記散乱線除去構成との間に配置された導電性分配層を更に有してもよい。また、この分配層は、好ましくは、前記検出器モジュールに高電圧を分配する共通の導電要素として機能することができ、この目的に対し、前記分配層は、電圧を受ける端子を有する。前記導電性分配層は、導電層としても機能してもよく、前記減衰層は、省略されてもよい。

【 0 0 2 0 】

更に、前記放射線検出器は、前記分配層と前記散乱線除去構成との間に配置された絶縁層を更に有してもよい。この絶縁層は、前記散乱線除去構成が、共通の導電要素として機能する層と電気接触しないことを保証する。

【 0 0 2 1 】

前記検出器モジュールは、好ましくは、別々に取り外し可能であるように構成される。

したがって、モジュールの損傷の場合に、これは、容易に交換されることができ、前記モジュールは、また、単一の大きな検出器ユニットより容易に製造されることができる。

【0022】

現実的な実装において、前記導電層は、50  $\mu\text{m}$  及び1 mmの範囲、特に100  $\mu\text{m}$  及び2 mmの範囲の厚さを持つ。

【0023】

前記放射線検出器は、好ましくは、X線又はガンマ放射線を検出するのに使用される。前記放射線は、(X線源又はガンマ線源のような)前記撮像対象の外に配置された又は(前記撮像対象内に挿入された放射性同位体又はプローブのような)前記撮像対象の中に配置された放射線源により放出されうる。前記撮像装置は、したがって、例えば、X線装置、CT装置、PET装置、SPECT装置等でありうる。前記放射線検出器の他に、開示された撮像装置は、したがって、撮像対象を通る放射線を放出する放射線源を更に有してもよい。

10

【0024】

本発明のこれら及び他の態様は、以下に記載される実施例を参照して説明され、明らかになるだろう。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明による放射線検出器の第1の実施例の分解斜視図を示す。

【図2】本発明による放射線検出器の第2の実施例の分解斜視図を示す。

20

【図3】本発明による放射線検出器の第3の実施例の分解斜視図を示す。

【図4】本発明による放射線検出器の第4の実施例の分解斜視図を示す。

【図5】本発明による放射線検出器の第5の実施例の分解斜視図を示す。

【図6】本発明による放射線検出器の第6の実施例の分解斜視図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0026】

図1は、本発明による放射線検出器1の第1の実施例の分解斜視図を示す。大きな放射線検出器1は、複数のタイル(すなわち検出器モジュール)10、20を有し、2つの隣接したタイルのみが図示されている。各タイル10、20は、1以上の直接変換器センサ11、21と、1以上のASIC12、22(すなわち読み出し電子装置、例えばエネルギー分解光子計数電子装置)と、センサ11、21及びASIC12、22を取り付ける、すなわち保持する基板13、23(すなわちキャリア)とを有する。直接変換器センサ11、21の各々は、入射放射線を電荷に変換するセンサ層14、24と、入射放射線100(例えばX線放射線又はガンマ放射線)に面するセンサ層14、24の第1の表面上に配置された第1の電極15、25と、前記第1の面とは反対側のセンサ層14、24の第2の面上に配置された第2の電極16、26とを有する。第2の電極16、26及び直接変換器センサ11、21と電気接触するASIC12、22の間の二次相互接続の更なる詳細は、描かれていない。前記第2の電極は、これにより、1つの電極又はアレイに配置された複数の電極を有してもよい。

30

【0027】

この実施例において、第1の電極15、25は、陰極として機能し、第2の電極16、26は、陽極として機能する。第1の電極15、25が陽極として機能し、第2の電極16、26が陰極として機能する他の実施例が存在する。各タイル10、20の上に、この実施例において導電層として機能し、入射放射線100に面する側で複数のタイル10、20を覆う共通の導電性減衰層30が、配置される。減衰層30は、この実施例において、導電性シート又はフォームとして構成され、陰極として機能する第1の電極15、25と電気接触する。導電性減衰層30は、好ましくは、機械的に圧縮可能であり、タイル10、20の全て又はサブセットの中で共有される。

40

【0028】

減衰層30の上で、散乱線除去構成40、特に一次元又は描かれたように二次元の散乱

50

線除去グリッド ( A S G ) が、入射放射線 1 0 0 に面するように配置される。この実施例において、散乱線除去構成 4 0 は、導電性材料で作られ、したがって、導電性減衰層 3 0 との電気接触を確立する。散乱線除去構成 4 0 は、更に、高電圧電源 2 0 0 に電気接続され、好ましくは、電源 2 0 0 からの電圧を受ける端子 4 1 を有する。

#### 【 0 0 2 9 】

放射線検出器 1 のこの構成は、電源 2 0 0 により提供されるバイアス電圧が、一つ一つのタイル 1 0、2 0 に効果的に分配されることを提供する。

#### 【 0 0 3 0 】

散乱線除去グリッドは、典型的には、低抵抗金属、例えば W ( タングステン ) で作られるので、高電圧 2 0 0 から減衰層 3 0 までの直列抵抗は、単一の接点を使用される場合でさえ、非常に大きな面積にわたり非常に低く保たれうる。減衰層 3 0 として使用する導電性シートは、合理的に低い平方抵抗 ( < 0 . 2 オーム / 平方 ) を持つことを見つげられることができる。散乱線除去グリッド 4 0 の接点が、定義により、一つ一つのタイル 1 0、2 0 の上であるので、タイルごとの直列抵抗も、合理的に低く保たれる。換言すると、低抵抗散乱線除去グリッド 4 0 が、高電圧を分配するのに使用されるのに対し、やや高抵抗の導電性シート 3 0 は、局所的に各タイル 1 0、2 0 に影響を及ぼすのみである。このようにして、大きな面積にわたる一様な高電圧分配が、保証される。

#### 【 0 0 3 1 】

図 1 は、例示的にのみ、単一の共通減衰層 3 0 を共有する 2 つのタイル 1 0、2 0 を示すが、いかなる面積及びタイル数にも拡大縮小されることができると理解されるべきである。実際に、減衰層 3 0 は、保守を容易化するように限定的な数のタイルの中で共有されてもよく、すなわちタイルを交換することは、タイル 1 0、2 0 の完全なセットを覆う減衰層 3 0 を取り外すことを必要としない。減衰層 3 0 は、したがって、放射線検出器毎に単一の導電性シートから、例えばタイルの行又は列ごとに 1 つのシートを持つ後世までの範囲に及ぶ複数のフォームファクタを持つことができる。

#### 【 0 0 3 2 】

C Z T のような直接変換材料は、過剰な圧力に敏感で脆弱であるので、圧縮可能な導電性シートが、好ましくは、センサ層 1 4、2 4 の第 1 の電極 1 5、2 5 ( 陰極 ) に対する散乱線除去グリッド 4 0 のラメラの直接的な及び点の接触を防ぐように減衰層 3 0 として使用する ( これは、一般的には、他の実施例において可能ではない ) 。圧縮可能な導電性シートは、また、検出器モジュール 1 0、2 0 の小さな高さの差を補償する。このような導電性シートは、異なる厚さ ( 例えば 1 m m ) で利用可能であり、 - 4 0 乃至 + 7 0 の温度で動作することができる。このようなシートの例は、複数のサプライヤ ( 例えば N i / C u メッシュを持つレアードテクノロジー社 ) において入手可能である。前記 N i / C u メッシュの吸収が、高すぎると見なされる場合、導電性溝又は棒を持つエラストマインタコネクタ型の材料が、散乱線除去グリッド 4 0 と同じピッチで使用されてもよい。これは、アライメントに関するいくつかの困難を生じるかもしれないが、1 0 0 μ m の範囲の導電性溝が、利用可能であり、これは、有効センサ画素の上の X 線吸収の可能性を取り除く。導電性シートの他の例は、輸送中に放電から繊細な集積回路を保護するように、例えば電子工業において一般的に使用されるような、導電性高分子フォームである ( 例えばバーマソンにより供給される ) 。

#### 【 0 0 3 3 】

図 2 は、本発明による放射線検出器 2 の第 2 の実施例の分解斜視図を示す。この実施例において、導電性分配層 5 0 は、( 導電層として機能する ) 減衰層 3 0 と散乱線除去構成 4 0 との間に配置される。例えば、例えばアルミニウムの薄い金属箔又は良好な電気接触のためのめっき金属シートは、端子 5 1 を介して電源 2 0 0 により提供される高電圧に対する低抵抗分配層 5 0 を提供するように減衰層 3 0 の上に配置されてもよい。この金属シートは、複数の材料又は薄膜めっき金属 ( 例えば A l、C u、Z n、A g、M g、T i、合金、I T O ( T C O 等 )、炭素 ( 例えばナノチューブ、グラフェン )、又は金属微細構造 ) で作られることができる。軽金属の薄層は、検出された放射線スペクトルに対して最

10

20

30

40

50

小の影響のみを持つ。

【0034】

オプションとして、この実施例に示されるように、分配層50は、望ましい場合には散乱線除去グリッド40が高電圧に接続されないように又は電氣的な安全目的で設置されることができるように、(すなわち分配層50と散乱線除去グリッド40との間に配置される)絶縁層60で覆われる。

【0035】

分配層50としての大面積の薄い金属箔の使用も、散乱線除去グリッド40自体がタイリングアプローチで作られる、すなわち小さなブロック又はサブグリッドからなる場合に有利である。このような小さなブロックを用いて、前記散乱線除去グリッドを通る高電圧の分配は、より難しく、前記ブロック又はサブグリッドを相互接続する追加の手段を必要とする。

【0036】

更に、一実施例において、散乱線除去グリッド40は、中間層(例えば減衰層)が必要とされないように、検出器ユニット10、20と直接的に接触するように構成されてもよい。

【0037】

散乱線除去グリッド40がタイリングされる場合、これは、再び、散乱線除去グリッド40及び検出器ユニット10、20の適切なアライメントを保証するように検出器ユニット10、20と直接的に接触してもよい。この場合、減衰層30は、散乱線除去グリッド40の上に配置されてもよく、高電圧の分配を行う。

【0038】

放射線検出器2の第2の実施例において、減衰層30(例えば図1に示される導電性フォーム)は、本発明による放射線検出器3の第3の実施例の分解斜視図を示す図3に示されるように、厳密には必要ではない。この実施例において、したがって、分配層50とタイル10、20の第1の電極15、25との間に直接接触が存在する。第2の実施例において提供される、減衰層30の使用は、しかしながら、前記放射線検出器を通して均一な接触圧力を保証し、ある程度の不均一性が一つ一つのタイルに対する適切な高電圧接触を損なわないことを確認する。

【0039】

図4は、本発明による放射線検出器4の第4の実施例の分解斜視図を示す。この実施例において、(好ましくは導電性フォームの形式の)導電性減衰層30自体は、導電層として及び端子31を介して外部電圧電源により提供される高電圧を分配するために使用される。散乱線除去グリッド40は、したがって、前記高電圧電源に電気接続される必要がなく、導電性である必要もない。

【0040】

CZTが、典型的には、低い暗電流を示し、タイルごとの最大光電流が、かなり低い(例えば $20\mu\text{A}$ /タイル)ので、(減衰層としての)シートは、要件(例えば前記シートが圧縮可能な金属メッシュを形成する)を満たすのに十分に低抵抗でありうる。例えばCZT過渡応答が、前記高電圧が最低である場所において、よりゆっくりでありうるので、前記高電圧が、前記放射線検出器の位置依存性能を避けるようにタイルのグループ全体にわたって合理的に一樣のままであることを保証するように、付加的な方策、例えば減衰層30の辺に沿った複数の接点31が、取られうる。

【0041】

前記導電層と前記第1の電極(陰極)との間の高電圧接触の品質は、パルス高さスペクトルの劣化を観測することにより容易に評価されることができる。時間に対して圧縮されたスペクトルは、前記陰極に対する高抵抗接触を示し得る。センサバルク感度は、しかしながら、非常に高く、これにより、主な潜在的な関心は、前記陰極自体に対する接触抵抗ではなく、むしろ前記導電層、すなわち、それぞれ第1、第2及び第4の実施例における減衰層30及び第3の実施例における分配層50にわたる電圧分配である。このために、

10

20

30

40

50

散乱線除去グリッド４０又は分配層５０のいずれかを使用する高電圧分配は、好適な実装でありうる。

【００４２】

散乱線除去グリッド４０は、好ましくは、大面積散乱線除去グリッドとして構成される。このようなグリッドは、例えばレーザ焼結で作られてもよく、複数の検出器タイルに対するキャリアとして使用されうる。減衰層としての前記導電性フォームは、電気的インタフェースに対する、すなわち導電層としての１つのオプションである。

【００４３】

図５は、本発明による放射線検出器５の第５の実施例の分解斜視図を示す。この実施例によると、電氣的ばね接点３３が、（導電層としても機能する）減衰層３２として提供される。前記ばね接点は、好ましくは、散乱線除去グリッド４３の下側面に配置（特に機械的に固定）され、タイル１０、１１に接触する。レーザ焼結技術は、各タイルに対する個別の（複数の）電気接点を可能にする前記散乱線除去グリッドの専用位置における電氣的ばね接点のカスタマイズされた製造を可能にするのに使用されてもよい。

10

【００４４】

図６は、本発明による放射線検出器６の第６の実施例の分解斜視図を示す。この実施例において、散乱線除去グリッド４０は、複数の検出器モジュール１０、２０を直接的に覆い、導電層３０は、入射放射線１００に面する前記導電層の側に配置される。前記電圧は、導電層３０に提供され、導電層３０から（導電性）散乱線除去グリッド４０を介して検出器モジュール１０、２０まで分配される。このようにして、散乱線除去グリッド４０及び検出器モジュール１０、２０の適切なアライメントが、保証されることができる。

20

【００４５】

他の実施例において、導電層３０が、検出器素子と直接接触し、電圧源２００から電圧を受け、受けた電圧を検出器素子１０、２０に分配するように、散乱線除去グリッド４０が、完全に省略されてもよい。このような実施例は、例えば、実際の検出器が、通常は、散乱線除去グリッドを備えておらず、前記散乱線除去グリッドが、オプションであり、医師が適切であると思う場合に前記医師により追加される、スペクトルＸ線又は光子計数／スペクトルマンモグラフィのような医療的応用において使用されてもよい。また、このような応用において、前記検出器は、より小さなモジュール（タイル）に分割されてもよく、電圧分配は、ここに開示されたように達成されうる。

30

【００４６】

本発明は、大面積スペクトルＣＴ検出器に特に適しているが、非破壊試験（ＮＤＴ）、手荷物検査又は直接変換検出器が大面積にわたり使用されるいかなる他の撮像装置及びモダリティにも適用可能である。

【００４７】

本発明は、図面及び先行する記載において詳細に図示及び説明されているが、このような図示及び説明は、限定的ではなく、説明的又は例示的であると見なされるべきであり、本発明は、開示された実施例に限定されない。開示された実施例に対する他の変形例は、図面、開示及び添付の請求項の検討から、請求された発明を実施する際に当業者により理解及び達成されることができる。

40

【００４８】

請求項において、単語「有する」は、他の要素又はステップを除外せず、不定冠詞「a」又は「an」は、複数を除外しない。単一の要素又は他のユニットが、請求項に記載された複数のアイテムの機能を満たしてもよい。特定の方策が相互に異なる従属請求項に記載されているという単なる事実は、これらの方策の組み合わせが有利に使用されることができないことを示さない。

【００４９】

請求項内のいかなる参照符号も、範囲を限定すると解釈されるべきではない。



【図 1】

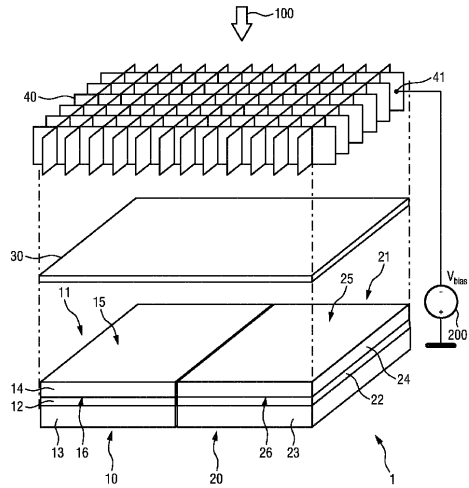


FIG.1

【図 2】

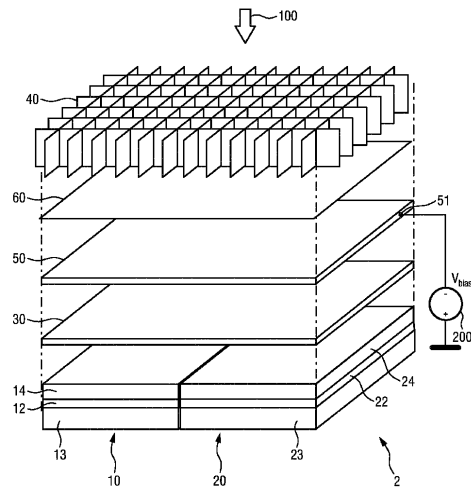


FIG.2

【図 3】

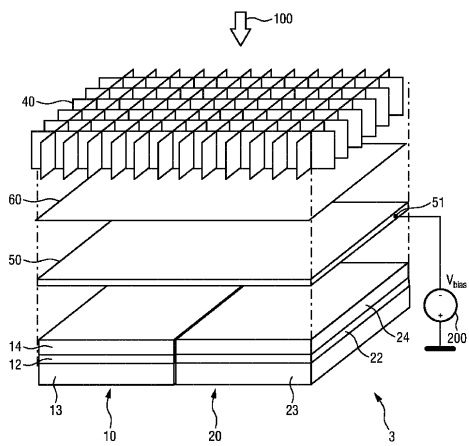


FIG.3

【図 4】

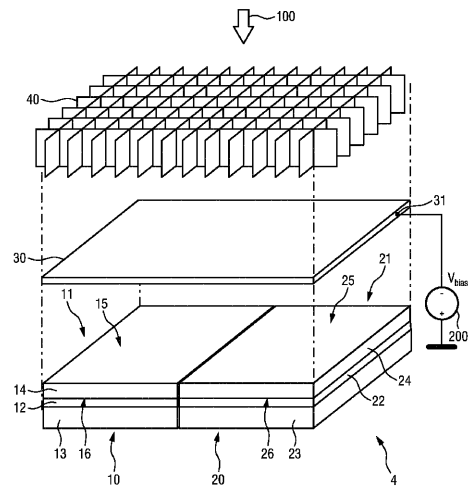


FIG.4

【圖 6】

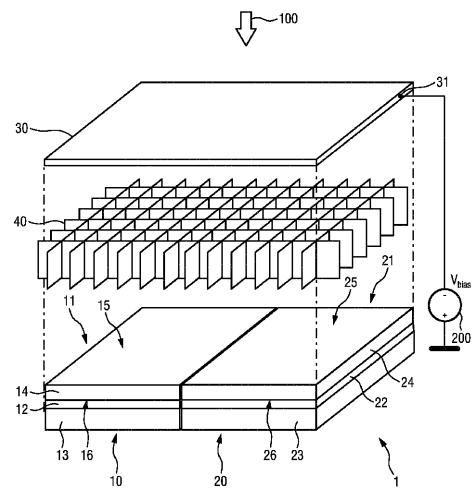


FIG.6

---

フロントページの続き

- (72)発明者 ステッドマン ブッカー ロジャー  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5
- (72)発明者 リビング キャロライナ  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5
- (72)発明者 リュッテン ウォルター  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5
- (72)発明者 フォグマイアー ジェレオン  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

審査官 小林 直暉

- (56)参考文献 特開2008-180713(JP, A)  
特開2005-026419(JP, A)  
米国特許出願公開第2009/0045347(US, A1)  
特開2004-061122(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A 6 1 B 6 / 0 0 - 6 / 1 4  
G 0 1 T 1 / 0 0 - 1 / 1 6  
1 / 1 6 7 - 7 / 1 2