

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6071077号
(P6071077)

(45) 発行日 平成29年2月1日(2017.2.1)

(24) 登録日 平成29年1月13日(2017.1.13)

(51) Int.Cl.

G01T 1/20 (2006.01)
A61B 6/03 (2006.01)

F 1

G O 1 T 1/20 L
G O 1 T 1/20 G
G O 1 T 1/20 E
A 6 1 B 6/03 3 2 0 W
A 6 1 B 6/03 3 2 0 S

請求項の数 13 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2014-500514 (P2014-500514)
 (86) (22) 出願日 平成24年3月19日 (2012.3.19)
 (65) 公表番号 特表2014-513279 (P2014-513279A)
 (43) 公表日 平成26年5月29日 (2014.5.29)
 (86) 國際出願番号 PCT/IB2012/051300
 (87) 國際公開番号 WO2012/127403
 (87) 國際公開日 平成24年9月27日 (2012.9.27)
 審査請求日 平成27年2月25日 (2015.2.25)
 (31) 優先権主張番号 61/467,044
 (32) 優先日 平成23年3月24日 (2011.3.24)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(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 アーネー アイン
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5
 H i g h Tech Campus 5,
 NL-5656 AE Eindhoven
 (74) 代理人 100087789
 弁理士 津軽 進
 (74) 代理人 100122769
 弁理士 笛田 秀仙

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】スペクトルイメージング検出器の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2つの対向する主面を有するフォトセンサ基板を得るステップであって、前記2つの対向する主面の一方が、少なくとも1つのフォトセンサ素子の少なくとも1つのフォトセンサ行を有し、前記得られるフォトセンサ基板が、100ミクロンに等しい又はそれより大きい厚さを有する、ステップと、

前記フォトセンサ基板にシンチレータアレイを光学的に結合するステップであって、前記シンチレータアレイが、少なくとも1つのシンチレータ素子の少なくとも1つのシンチレータ行を有し、前記少なくとも1つのシンチレータ行が、前記少なくとも1つのフォトセンサ行に光学的に結合され、前記少なくとも1つのシンチレータ素子が、前記少なくとも1つのフォトセンサ素子に光学的に結合される、ステップと、10

前記シンチレータアレイに光学的に結合された前記フォトセンサ基板を薄化して、前記シンチレータアレイに光学的に結合された、100ミクロンより小さいオーダーの厚さを有する薄化されたフォトセンサ基板を生成するステップと、
 を含む方法。

【請求項 2】

前記2つの対向する主面の一方が、第1の領域及び第2の領域を有し、前記少なくとも1つのフォトセンサ素子の前記少なくとも1つのフォトセンサ行が、前記第1の領域に結合され、前記シンチレータアレイが、前記少なくとも1つのフォトセンサ素子の前記少なくとも1つのフォトセンサ行及び前記第2の領域に結合される、請求項1に記載の方法。20

【請求項 3】

前記シンチレータアレイは、前記少なくとも 1 つのフォトセンサ素子の前記少なくとも 1 つのフォトセンサ行に光学的に結合される第 1 のシンチレータ及び前記第 2 の領域に結合される別の材料を含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記フォトセンサ基板に前記シンチレータアレイを光学的に結合する前に、前記フォトセンサ基板に処理エレクトロニクス及び導電性ピンの少なくとも一方を結合するステップを更に含み、前記フォトセンサ基板に前記シンチレータアレイを結合した後、前記処理工業エレクトロニクス及び前記導電性ピンの前記少なくとも一方が、前記フォトセンサ基板及び前記シンチレータアレイの間に配される、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の方法。 10

【請求項 5】

前記少なくとも 1 つのフォトセンサ素子の前記少なくとも 1 つのフォトセンサ行、及び前記処理工業エレクトロニクス及び前記導電性ピンの前記少なくとも一方が、前記フォトセンサ基板の同じ表面に配される、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記処理工業エレクトロニクス及び前記導電性ピンの前記少なくとも一方が、前記シンチレータアレイの凹部の表面に配される、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 7】

前記フォトセンサ基板が、複数のフォトセンサ基板を有する材料シートの一部であり、前記方法が更に、 20

前記複数のフォトセンサ基板にそれぞれ複数の処理工業エレクトロニクスを結合するステップと、

前記フォトセンサ基板に前記処理工業エレクトロニクスを少なくとも結合した後、前記材料シートから前記フォトセンサ基板を物理的に取り出すステップと、
を含む、請求項 4 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 8】

前記フォトセンサ基板に前記少なくとも 1 つのシンチレータアレイを結合する前に、前記フォトセンサ基板を支持構造上に配し、前記フォトセンサ基板の少なくとも 1 つのコンポーネントを前記支持構造上の前記フォトセンサ基板に結合するステップを更に含む、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の方法。 30

【請求項 9】

前記少なくとも 1 つのフォトセンサ素子を、前記フォトセンサ基板の外部に位置する処理工業エレクトロニクスに電気的に結合するステップを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

検出器タイル基板に、前記薄化されたフォトセンサ基板の複数を機械的に及び電気的に結合して、検出器タイルを形成するステップを更に含む、請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 11】

前記検出器タイルの複数を機械的に及び電気的に結合して、検出器アレイを形成するステップを更に含む、請求項 10 に記載の方法。 40

【請求項 12】

前記薄化されたフォトセンサ基板の厚さが、25 ~ 75 ミクロンのレンジにある、請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 13】

前記薄化されたフォトセンサ基板の厚さが、50 ミクロンである、請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、概して、スペクトルイメージングに関し、より具体的には、スペクトルイメ 50

ージング検出器に関し、コンピュータトモグラフィ(CT)に関連して記述される。しかしながら、本発明は、他のイメージングモダリティにも適応できる。

【背景技術】

【0002】

通常のコンピュータトモグラフィ(CT)スキャナは、概して静止しているガントリに回転可能に取り付けられる回転ガントリを有する。回転ガントリは、X線管及び検出器アレイを支持し、検出器アレイは、検査領域を横切ってX線管と反対側の、回転可能なガントリ上に取り付けられる。回転ガントリ並びにX線管及び検出器アレイは、縦軸又はz軸を中心して検査領域の周りを回転する。X線管は、放射線を放出するように構成され、放射線は、検査領域(及び検査領域内の被検体又は対象の一部)を横切り、検出器アレイに投げられる。検出器アレイは、放射線を検出し、検査領域及びそこに配置される被検体又は対象を示す電気信号を生成する。再構成器は、投影データを再構成し、ポリュメトリック画像データを生成する。10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

スペクトルCTの場合、スキャナは、ダブルデッカー(2段)タイプの検出器アレイのようなエネルギー分解検出器アレイを有することができる。2段タイプの検出器アレイ100の例示の一部が、図1に示される。検出器100は、x方向106に、基板104に沿って互いに並べられる複数の検出器モジュール102を有する。各モジュール102は、フォトダイオード基板116の対応する第1及び第2の検出領域112及び114に光学的に結合される第1及び第2のシンチレータ行108及び110を有する。第1及び第2のシンチレータ行108及び110は、第1のシンチレータ行108が入射放射線120に対して第2のシンチレータ素子110より上にあるように、互いに対し配置される。概して、より低いエネルギーのX線フォトンは、上側のシンチレータ行108に吸収されやすく、より高いエネルギーのX線フォトンは、下側のシンチレータ行110に吸収されやすい。第1及び第2のシンチレータ行108及び110並びに検出領域112及び114は、z方向122に沿って延在し、検出器素子の複数の行を形成する。20

【0004】

図1の検出器アレイ100によって、x方向106の検出器アレイ100の解像度は、一般に、x方向106における各々のモジュール102のフォトダイオード基板116の有限の厚さ124によって制限され、かかる厚さは、100ミクロン～400ミクロンのオーダーである。残念なことに、より薄いフォトダイオード基板は、壊れやすく、検出器アレイ100の検出器モジュール102のような検出器モジュールを構成するにはあまり適切でない。30

【0005】

本発明の以下の見地は、上述した問題及びその他に対処する新しい及び/又は改善された技法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

1つの見地によれば、方法は、2つの対向する主面を有するフォトセンサ基板を得るステップを含む。2つの対向する主面の一方は、少なくとも1つのフォトセンサ素子の少なくとも1つのフォトセンサ行を含み、得られるフォトセンサ基板は、100ミクロンに等しい又はそれより大きい厚さを有する。方法は更に、フォトセンサ基板にシンチレータアレイを光学的に結合するステップを含む。シンチレータアレイは、少なくとも1つの相補的シンチレータ素子の少なくとも1つの相補的シンチレータ行を有し、少なくとも1つの相補的シンチレータ行は、少なくとも1つのフォトセンサ行に光学的に結合され、少なくとも1つの相補的シンチレータ素子は、少なくとも1つのフォトセンサ素子に光学的に結合される。方法は更に、シンチレータに光学的に結合されたフォトセンサ基板を薄化して、シンチレータに光学的に結合され及び100ミクロンより小さいオーダーの厚さを有す4050

る薄化されたフォトセンサ基板を生成するステップを含む。

【0007】

別の見地によれば、イメージング検出器は、タイル基板と、タイル基板に沿ってx方向に配置される複数の検出器モジュールと、を有する少なくとも1つの検出器タイルを有する。検出器モジュールは、z方向に沿って延在するシンチレータ素子の少なくとも1つのシンチレータ行を有するシンチレータアレイを有し、少なくとも1つのシンチレータ行は、フォトセンサ基板のフォトセンサ素子の少なくとも1つのフォトセンサ行に結合される。フォトセンサ基板は、シンチレータアレイに結合され、100ミクロンに等しい又はそれより大きい初期厚さを有し、イメージング検出器のフォトセンサ基板は、100ミクロンより小さい薄化された厚さを有する。

10

【0008】

別の見地によれば、方法は、イメージングシステムのイメージング検出器モジュールを組み立てる（アセンブルする）ステップを含み、ここで、イメージング検出器モジュールは、フォトセンサ基板に光学的に結合されるシンチレータを有し、フォトセンサ基板は、100ミクロンより小さい厚さを有する。

【0009】

本発明は、さまざまなコンポーネント及びコンポーネントの取り合わせ並びにさまざまなステップ及びステップの取り合わせの形をとりうる。図面は、好適な実施形態を示すためだけにあり、本発明を制限するものとして解釈されるべきでない。

【図面の簡単な説明】

20

【0010】

【図1】従来技術の2段タイプのスペクトル検出器アレイを概略的に示す斜視図。

【図2】複数の検出器モジュールをもつ検出器タイルを有するスペクトル検出器アレイを具備する例示のイメージングシステム。

【図3】z方向から見た検出器モジュールの概略側面図。

【図4】図3の検出器モジュールを組み立てる方法を示す図。

【図5】図3の検出器モジュールを組み立てる方法を示す図。

【図6】図3の検出器モジュールを組み立てる方法を示す図。

【図7】図3の検出器モジュールを組み立てる方法を示す図。

【図8】図3の検出器モジュールを組み立てる方法を示す図。

30

【図9】図3の検出器モジュールを組み立てる方法を示す図。

【図10】図3の検出器モジュールを組み立てる方法を示す図。

【図11】図3の検出器モジュールを組み立てる方法を示す図。

【図12】図3の検出器モジュールを組み立てる方法を示す図。

【図13】個別のフォトセンサ基板の作成を容易にするために支持担体が利用される実施形態を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

図2は、コンピュータトモグラフィ（CT）スキャナのようなイメージングシステム200を概略的に示している。イメージングシステム200は、概して静止しているガントリ部202及び回転ガントリ部204を有する。回転ガントリ部204は、ペアリング（図示せず）等を通じて、概して静止しているガントリ部202によって回転可能に支持される。

40

【0012】

X線管のような放射線源206は、回転ガントリ部204によって支持され、212で示される基準フレームに関連して、縦軸又はz軸210を中心に検査領域208のまわりを回転ガントリ部とともに回転する。X線源コリメータ214は、概して円錐形、扇形、くさび形又は検査領域208を横切る他の形状の放射線ビームを生成する放射線源206によって放出される放射線をコリメートする。

【0013】

50

エネルギー分解検出器アレイ 218 は、検査領域 208 をはさんで放射線源 206 の反対側で円弧をなし、検査領域 208 を横切る放射線を検出する。図示される検出器アレイ 218 は、複数のタイル 220 を有する。各々のタイル 220 は、x 方向に沿って互いに並んでタイル基板 242 上に配置される複数の検出器モジュール 222₁, ..., 222_N (ここで、N は整数である) を有する。複数の検出器モジュール 222₁, ..., 222_N は、本明細書において、検出器モジュール 222 とも呼ばれる。

【0014】

各々の検出器モジュール 222 は、z 方向に沿って延在するシンチレータ素子 226₁, ..., 226_K 及び 228₁, ..., 228_K (ここで、K は整数であり、集合的に 226 及び 228 と呼ばれる) の複数の行 224₁, ..., 224_M (ここで、M は 1 に等しい又はそれより大きい整数であり、集合的に 224 と呼ばれる) を有する。図示される実施形態において、M = 2 であり、検出器モジュールは、スペクトル検出器モジュールである。シンチレータ素子 226 及び 228 の行は、z 方向に沿って延在するフォトセンサ基板 236 のフォトセンサ素子 232₁, ... 及び 234₁, ... (集合的に 232 及び 234 と呼ばれる) の対応する複数の行 230₁, ..., 230_M (集合的に 230 と呼ばれる) に光学的に結合される。

10

【0015】

各々の検出器モジュール 222 は更に、導電性経路又はピン 238 を有する。検出器モジュール 222 が更に、フォトセンサ基板 236 (図示される) に組み込まれる処理エレクトロニクス 240 を有する場合、導電性経路又はピン 238 は、処理エレクトロニクス 240 からタイル基板 242 に電力及びデジタル信号をルーティングするために使用される。処理エレクトロニクス 240 が、フォトセンサ基板 236 の外部に位置付けられる場合、導電性経路又はピン 238 は、フォトセンサ素子 232 及び 234 からタイル基板 242 に信号をルーティングするために使用される。

20

【0016】

後で詳しく述べるように、フォトセンサ基板 236 は、一例において、100ミクロンより小さい x 軸厚さを有する。このようなフォトセンサ基板によって、検出器アレイ 218 は、より厚い (すなわち 100ミクロンより大きい厚さの) フォトセンサ基板を有する検出器アレイの構成と比べて、所与の x 軸長についてより多くの検出器モジュール 222 を有することができ、それゆえ、x 方向においてより高い解像度を提供する。一例において、このような検出器アレイは、30 ~ 60 パーセント多い検出器モジュール 222 を有することができる。このような検出器アレイは、高精細度の検出器アレイと考えられることができる。

30

【0017】

再構成器 246 は、検出器アレイ 218 によって生成された信号を再構成し、検査領域 208 を示すボリュメトリック画像データを生成する。概して、フォトセンサ素子 232 及び 234 のそれぞれ異なる行 230 からのデータは、スペクトル情報に関して個別に処理され、及び / 又は従来の非スペクトル CT データを生成するために、(例えば、同じ光線パスの異なる素子の出力を合計することによって) 組み合わせられる。

40

【0018】

被検体支持体 248 は、対象又は被検体をスキャンする前、スキャンする間及び / 又はスキャンの後に、検査領域 208 に対して x、y 及び / 又は z 方向に対象又は被検体を位置付けるように構成される。

【0019】

汎用コンピューティングシステムは、オペレータコンソール 250 として機能し、ディスプレイのような出力装置、キーボード、マウス及び / 又はその他の入力装置、1 又は複数のプロセッサ、及びコンピュータ可読の記憶媒体 (例えば物理メモリ) を有する。コンソール 250 は、オペレータが、システム 200 の動作を制御することを可能にし、例えば、オペレータが、スペクトルイメージングプロトコル及び / 又はスペクトルイメージング再構成アルゴリズムを選択し、スキャニングすることを開始する、などの制御を可能に

50

する。

【0020】

図3は、z軸方向から見た検出器モジュール222の側面図を概略的に示す。説明の目的で、検出器モジュール222は、2つのシンチレータ行224₁及び224₂及び2つの対応するフォトセンサ行230₁及び230₂を有するものとして示されている。しかしながら、上述したように、検出器モジュール222は、シンチレータ行224及びフォトセンサ行224の各々の1又は複数を有することができる。

【0021】

検出器モジュール222は、フォトセンサ基板236を有する。図示されるフォトセンサ基板236は、50ミクロンのオーダー(予め決められた許容差をプラスあるいはマイナスする)の厚さ300を有し、例えば厚さの値は、10~90ミクロン、25~75ミクロン、40~60ミクロンのレンジにあり、及び/又は1又は複数の他のレンジの他の厚さの値がある。フォトセンサ基板236の適切な材料は、シリコンを含むが、これに限定されない。

10

【0022】

フォトセンサ基板236は、第1の領域304及び第2の領域306をもつ第1の主面302と、反対側の第2の主面308と、を有する。フォトセンサ行230₁及び230₂は、第1の主面302の第1の領域304に位置する。フォトセンサ行230₁は、放射線源206(図1)及びゆえに入射放射線に近いほうの上側の行であり、フォトセンサ行230₂は、放射線源206(図1)及びゆえに入射放射線から遠いほうの下側の行である。

20

【0023】

シンチレータ行224₁は、放射線源206(図1)及びゆえに入射放射線に近いほうの上側のシンチレータ素子であり、シンチレータ行224₂は、放射線源206(図1)及びゆえに入射放射線から遠いほうの下側の行である。ここに述べられるように、上側のシンチレータ行224₁は、対応する上側のフォトセンサ行230₁に光学的に結合され、下側のシンチレータ行224₂は、対応する下側のフォトセンサ行230₂に光学的に結合される。

【0024】

図示される実施形態において、上側及び下側のシンチレータ行224₁及び224₂は、矩形の形状であり、ほぼ等しい大きさをもつ。しかしながら、他の形状及び異なる大きさのシンチレータ行224₁及び224₂が更にここで企図される。更に、シンチレータ行224₁と224₂の間の間隔は、より小さくてもよく又はより大きくてもよい。更に、シンチレータ行224の深さ(及び材料)は、エネルギー分離及び/又はX線統計に影響を与えることができるので、深さは一般に、上側のシンチレータ行224₁が主としてより低いエネルギーのフォトンに応答し、下側のシンチレータ行224₂が主としてより高いエネルギーのフォトンに応答するように、構成される。

30

【0025】

フォトセンサ基板236は、任意には、フォトセンサ基板236の一部である、(フォトセンサ素子232及び234からの信号を処理する)処理工レクトロニクス240を有する。従って、より少ない電気経路が、フォトセンサ基板236からタイル基板242まであり、フォトセンサ素子232及び234のz軸幅が狭められることができあり、それによりz方向における検出器解像度を増大する。処理工レクトロニクスが組み込まれたフォトセンサ基板の非限定的な例は、2009年10月29日出願の「Spectral Imaging Detector」というタイトルの国際出願第PCT/IB2009/054818号(WO/2010/058309)に記述されており、その内容は、参照によってここに盛り込まれるものとする。

40

【0026】

図示される実施形態において、基板236に固定されないシンチレータ行224の側部は、反射材料312によって囲まれており、反射材料312は、第1の主面302上に延在する。シンチレータ行224及び反射材料312の組み合わせは、本明細書において、

50

シンチレータアレイ 310 と呼ばれる。別の実施形態において、反射材料 312 は省かれることができる。更に別の実施形態において、反射材料 312 は、第 1 の領域 304 のみをカバーすることができる。

【0027】

図 4 - 図 12 は、検出器アレイ 218 を組み立てる（アセンブルする）ためのアプローチを記述する。

【0028】

ステップ 402 において、100 ミクロンより大きい厚さを有するフォトセンサ基板が得られる。例えば、一例では、フォトセンサ基板 236 が得られる。基板 236 の例は、図 5 に概略的に示されており、2 つのフォトセンサ行 232 及び 234、処理エレクトロニクス 240 のための領域 502、電気コンポーネントのための導電性パッド 504、及び導電性ピン 238 のための導電性パッド 506 を有する。10

【0029】

図 5 において、フォトセンサ行 232 及び 234、領域 502、並びにパッド 504 及びパッド 506 は、フォトセンサ基板 236 の第 1 の主面 302 の同じ表面平面 508 上にあることに留意されたい。図 6 は、フォトセンサ基板 236 に固定されるシンチレータアレイ 310 が、凹部 604 を有する第 1 の表面 602 と、処理エレクトロニクス 240、電気コンポーネント及び導電性ピン 238 のための凹部 604 にある第 2 の表面 606 と、を有する実施形態を概略的に示す。20

【0030】

ステップ 404 において、さまざまなエレクトロニクスが、フォトセンサ基板に取り付けられる。例えば、図 7 に概略的に示されるように、集積チップ 702（処理エレクトロニクス 240 及び / 又は他のコンポーネントを含む）が、領域 502 に取り付けられ、電気コンポーネント 704（例えば受動コンポーネント）が、導電性パッド 504 に取り付けられ、リードフレーム 708 に接続される導電性ピン 238 が、導電性パッド 506 に取り付けられる。20

【0031】

ステップ 406 において、シンチレータは、取り付けられたエレクトロニクスを有するフォトセンサ基板に固定され、それにより、シンチレータ - フォトセンサアセンブリを形成する。例えば、図 8 は、光学接着剤を通じてそれに固定されたシンチレータアレイ 310 を有するフォトセンサ基板 236 を概略的に示し、これは、シンチレータ - フォトセンサアセンブリ 804 を形成する。キャビティ 806 が導電性ピン 238 の間であることに留意されたい。30

【0032】

ステップ 408 において、上述のステップ 404 で取り付けられた導電性ピンが、シンチレータ - フォトセンサ基板アセンブリに固定される。例えば、図 9 は、導電性ピン 238 の間のキャビティ 806 に接着剤 902 を有するシンチレータ - フォトセンサアセンブリ 804 を概略的に示す。リードフレーム 708 が、シンチレータ - フォトセンサアセンブリ 804 から除去されていることに注意されたい。40

【0033】

ステップ 410 において、フォトセンサ基板 236 は、50 ミクロン又はそれより小さい厚さに薄化される。例えば、図 10 は、50 ミクロン又はそれより小さい厚さをもつ薄化されたフォトセンサ基板 236 を有するシンチレータ - フォトセンサアセンブリ 804 を概略的に示す。一例では、フォトセンサ基板 236 は、研磨によって薄化されることがある。他の薄層化技法が更にここで企図される。

【0034】

ステップ 412 において、検出器タイルは、複数のシンチレータ - フォトセンサアセンブリ 804 から生成される。例えば、図 11 及び図 12 はそれぞれ、下部及び上部斜視図を示しており、複数のシンチレータ - フォトセンサアセンブリ 804 が、ピン 238 を通じて、タイル基板 242 に物理的に及び電気的に接続され、それにより、タイル 220 を50

形成する。タイル基板 242 は更に、検出器アレイ 218 にタイル 220 を物理的に及び電気的に接続する導電性ピン 1102 を有することに留意されたい。

【0035】

上述のステップの順序は制限的なものではないことが理解されるべきである。従って、他の順序がここで企図される。更に、1又は複数のステップが省かれてもよく、及び／又は1又は複数の付加のステップが含められることができ、及び／又は1又は複数のステップが同時に行われてもよい。

【0036】

図13は、個別の基板 236 の作成を容易にするために支持担体 1302 が利用される実施形態を示している。一例において、複数の基板 236 を含む材料シート 1304 が、処理され、例えば、100ミクロンより小さい厚さに薄化される。シート 1304 は、支持担体 1302 へ移される。処理エレクトロニクス 240 が、複数の基板 236 に取り付けられる。個別の基板 236 が、レーザ、機械式鋸等を使用して、シートから切断され、担体 1302 上に残る。個別の基板 236 が切断されたあと、担体の真空チャックフィーチャが起動される。シンチレータアレイ 310 は、個別の基板 236 に接着されるように光学的に結合され、硬化される。結果として得られるアセンブリは、ここに記述されるように、更に処理されることができる。

【0037】

変更が企図される。

【0038】

別の実施形態において、処理エレクトロニクス 240 は、フォトセンサ基板 236 の外部に位置する。

【0039】

別の実施形態において、検出器モジュール 222 は、単一のフォトセンサ行に光学的に結合される単一のシンチレータ行を有する。

【0040】

付加的に又は代替として、他の例において、各々のシンチレータ行及び各々のフォトセンサ行がそれぞれ、単一のシンチレータ素子及び単一のフォトセンサ素子を有する。

【0041】

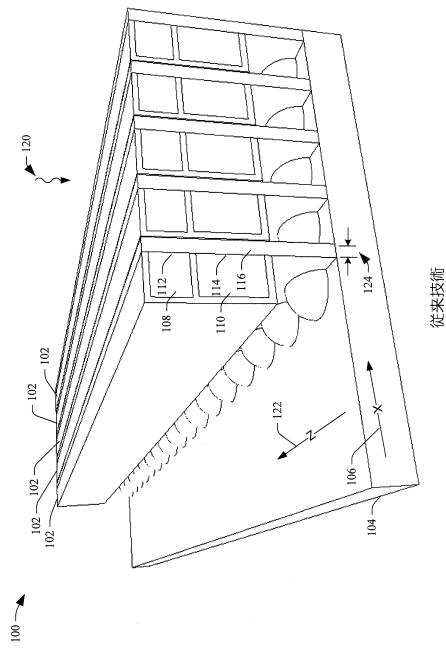
本発明は、好適な実施形態に関して記述されている。変形及び変更が、上述の詳細な説明を読み理解することにより、当業者に見出されることができる。このような変形及び変更が、添付の請求項又はそれと等価なものとの範囲内にある限り、すべてのこのような変形及び変更を含むとして構成されることが意図されている。

10

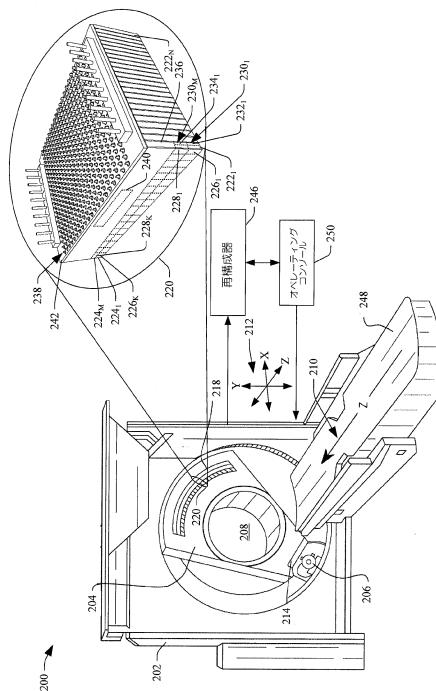
20

30

【図1】



【図2】



【図6】

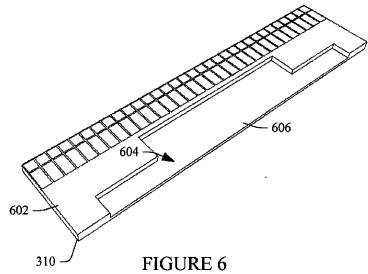


FIGURE 6

【図8】

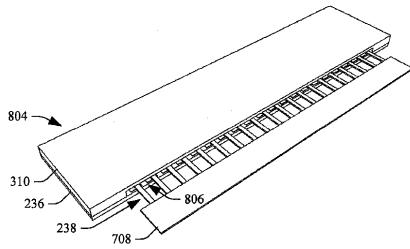


FIGURE 8

【図7】

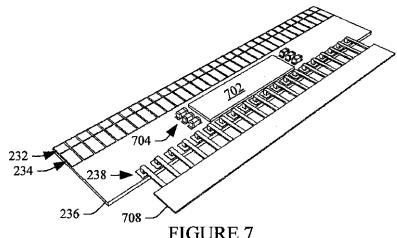


FIGURE 7

【図9】

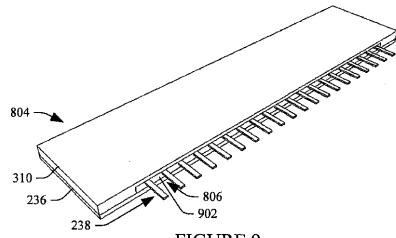


FIGURE 9

【図10】

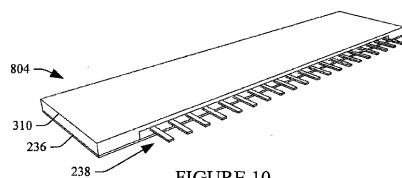


FIGURE 10

【図11】

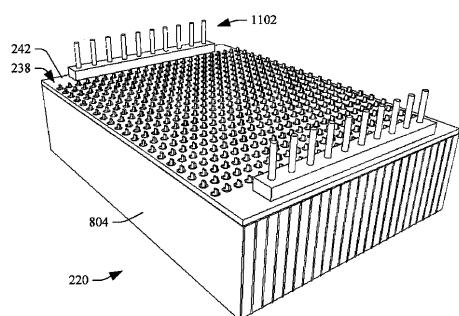
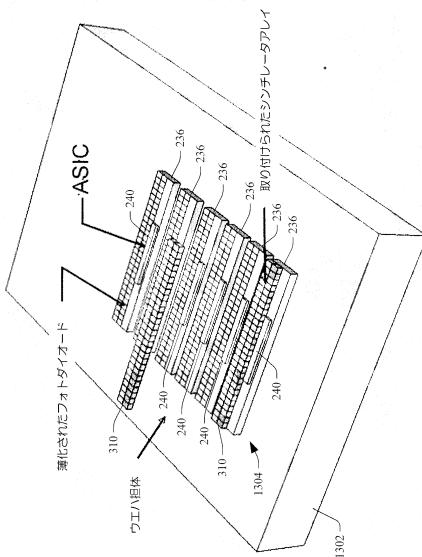


FIGURE 11

【図13】



【図12】

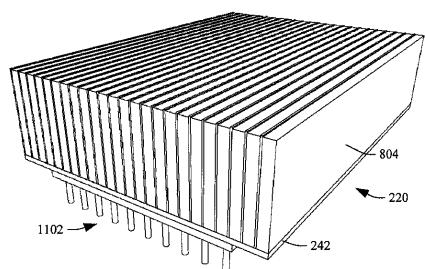


FIGURE 12

フロントページの続き

(72)発明者 ルータ ランダル ペーター
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング
4 4

(72)発明者 マットソン ロドニー アーノルド
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング
4 4

審査官 田辺 正樹

(56)参考文献 特表2009-511104(JP, A)
国際公開第2010/058335(WO, A1)
特開2006-058168(JP, A)
米国特許出願公開第2010/0200760(US, A1)
米国特許第06114703(US, A)
特開2008-263190(JP, A)
特表2005-539231(JP, A)
特開昭57-172272(JP, A)
国際公開第2010/058309(WO, A1)
特開2010-165916(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

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