

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2018-532293

(P2018-532293A)

(43) 公表日 平成30年11月1日(2018.11.1)

(51) Int.Cl.	F I		テーマコード (参考)	
<b>HO4N 5/369 (2011.01)</b>	HO4N	5/369		2G188
<b>GO1T 7/00 (2006.01)</b>	GO1T	7/00	A	4C093
<b>GO1T 1/20 (2006.01)</b>	GO1T	1/20	G	5C024
<b>A61B 6/03 (2006.01)</b>	GO1T	1/20	L	
<b>HO4N 5/32 (2006.01)</b>	A61B	6/03	32OR	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願2018-509503 (P2018-509503)  
 (86) (22) 出願日 平成28年7月26日 (2016. 7. 26)  
 (85) 翻訳文提出日 平成30年4月16日 (2018. 4. 16)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2016/043962  
 (87) 国際公開番号 W02017/030751  
 (87) 国際公開日 平成29年2月23日 (2017. 2. 23)  
 (31) 優先権主張番号 14/828, 772  
 (32) 優先日 平成27年8月18日 (2015. 8. 18)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 517429282  
 ケアストリーム・デンタル・テクノロジー  
 ・トプコ・リミテッド  
 イギリス国 SW1Y・6RJ ロンドン, キ  
 ング・ストリート33, クリーブランド・  
 ハウス  
 (74) 代理人 110001210  
 特許業務法人 Y K I 国際特許事務所  
 (72) 発明者 ジャドリッチ ブラッドレイ エス  
 アメリカ合衆国 ニューヨーク ロチェス  
 ター ペローナ ストリート 150 パ  
 テント リーガル スタッフ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タイル張りの画像センサを用いた方法および装置

(57) 【要約】

センサタイルの M × N アレイは、接着剤を含むコンプライアントフィルムを使用して基板に取り付けられる。コンプライアントフィルムの厚さは、センサタイルの外向きの面が共平面であるように、センサタイルの厚さによって様々である。

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

M および N が正の整数である、センサタイルの M × N アレイと、  
前記センサタイルの各々の底面に面する基板と、  
圧縮可能なコンプライアント材料を含む、前記センサタイルのアレイと前記基板との間のシートと、  
前記シート、前記基板、および前記センサタイルの前記底面に接触する、前記センサタイルのアレイと前記基板との間の第 1 の接着剤と  
を含むことを特徴とする撮像デバイス。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の装置であって、前記基板が、前記センサタイルの各々の前記底面に面する上面を含み、前記装置が、前記基板の前記上面に取り付けられた電子回路をさらに含むことを特徴とする装置。

**【請求項 3】**

請求項 2 に記載の装置であって、前記電子回路が、前記センサタイルのアレイに電氣的に接続されることを特徴とする装置。

**【請求項 4】**

請求項 2 に記載の装置であって、前記電子回路と前記基板の前記上面との間の第 2 の接着剤をさらに含み、前記第 2 の接着剤が、前記第 1 の接着剤と同じか、または異なることを特徴とする装置。

**【請求項 5】**

請求項 1 に記載の装置であって、前記センサタイルの上側が、共通の平面に整列され、前記センサタイルのうちの 2 つの底面がそれぞれ、異なる平面に整列され、前記シートが、前記センサタイルのうちの前記 2 つの各々によって、前記基板に対して異なる厚さまで圧縮されることを特徴とする装置。

**【請求項 6】**

請求項 1 に記載の装置であって、前記センサタイルの上面の上にシンチレータ材料をさらに含むことを特徴とする装置。

**【請求項 7】**

請求項 1 に記載の装置であって、前記シートが穿孔され、前記第 1 の接着剤が、前記シートの前記穿孔内に配置され、前記センサタイルに面する穿孔された前記シートの表面が、前記基板に面する前記シートの表面よりも低い摩擦係数を有することを特徴とする装置。

**【請求項 8】**

請求項 1 に記載の装置であって、前記センサタイルのうちの 2 つの隣接する縁同士の間隙が、前記センサタイルの画素の平均寸法より小さいことを特徴とする装置。

**【請求項 9】**

請求項 1 に記載の装置であって、前記第 1 の接着剤が、硬化されると、前記シートの弾性率より少なくとも約 10000 倍大きい弾性率を有することを特徴とする装置。

**【請求項 10】**

タイル張りのセンサアレイを製造する方法であって、前記方法は、  
実質的に平坦な表面を提供するステップと、  
前記平坦な表面を使用して複数のセンサタイルを整列させるステップと、  
基板を提供するステップと、  
コンプライアントフィルムを前記基板と接触した状態に置くステップと、  
接着剤を前記基板および前記コンプライアントフィルムと接触した状態に配置するステップと、  
前記コンプライアントフィルムを前記複数のセンサタイルの裏側に対して押圧するステップであって、接着剤を前記基板および前記複数のセンサタイルの裏側に接触した状態に配置することを含む、ステップと、

10

20

30

40

50

前記基板および前記複数のセンサタイルを含み、それらの間にコンプライアントフィルムが接着された状態の前記タイル張りのセンサアレイを取り外すために、前記実質的に平坦な表面を取り除くステップとを含むことを特徴とする方法。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の方法であって、前記コンプライアントフィルムが、そこを貫通する複数の穿孔を含み、前記配置するステップが、前記接着剤が前記基板と接触するように前記接着剤を前記複数の穿孔内に配置することを含み、前記押圧するステップが、前記穿孔内の前記接着剤を前記複数のセンサタイルの裏側に接触させることを含むことを特徴とする方法。

10

【請求項 12】

請求項 11 に記載の方法であって、前記平坦な表面が、複数の整列マークを含み、前記複数のセンサタイルを整列させる前記ステップが、前記センサタイルを前記マークに整列させることを含むことを特徴とする方法。

【請求項 13】

請求項 12 に記載の方法であって、前記複数のセンサタイルを整列させる前記ステップが、前記センサタイルを整列状態へと動かしている間、カメラを使用して前記整列マークおよび前記センサタイルを見ることを含むことを特徴とする方法。

【請求項 14】

請求項 11 に記載の方法であって、前記平坦な表面が、真空源までの真空経路を提供するために通路を含み、前記方法が、前記複数のセンサタイルを整列させる前記ステップの後、前記真空源を使用して、前記センサタイルを前記平坦な表面上で整列位置に保持するステップをさらに含むことを特徴とする方法。

20

【請求項 15】

請求項 11 に記載の方法であって、前記複数のセンサタイルを整列させる前記ステップが、真空源を使用して、前記センサタイルを移送機構に固定することを含むことを特徴とする方法。

【請求項 16】

請求項 11 に記載の方法であって、前記コンプライアントフィルムが、第 1 の表面および第 2 の表面を含み、前記コンプライアントフィルムの前記第 1 の表面が前記第 2 の表面より大きい摩擦係数を有し、前記方法が、前記コンプライアントフィルムの前記第 1 の表面を前記基板に接触した状態に置くステップをさらに含むことを特徴とする方法。

30

【請求項 17】

請求項 11 に記載の方法であって、前記複数のセンサタイルそれぞれが、感光面を有し、前記方法が、前記感光面を前記平坦な表面と接触した状態に置くステップをさらに含むことを特徴とする方法。

【請求項 18】

M および N が正の整数である、感光タイルの  $M \times N$  アレイと、  
センサタイルの各々の底面に面する基板と、

前記感光タイルのアレイと前記基板との間のコンプライアントフィルムであって、前記フィルムが、前記基板および前記感光タイルのアレイと一緒に固定するための接着剤を含み、前記コンプライアントフィルムの厚さが、前記基板と前記タイルのうちの第 2 のタイルとの間のその厚さと比較して、前記基板と前記タイルのうちの第 1 のタイルの間では異なり、前記センサタイルの上側が共平面である、コンプライアントフィルムとを含むことを特徴とする装置。

40

【請求項 19】

請求項 18 に記載の装置であって、前記コンプライアントフィルムが、そこを貫通する複数の穿孔を含み、前記穿孔が、その中に接着剤を含み、各穿孔内の前記接着剤が、前記基板および前記感光タイルのうちの 1 つの感光タイルと接触していることを特徴とする装置。

50

**【請求項 20】**

請求項 18 に記載の装置であって、前記タイルの平面形状からの偏差が約 0.3 mm 以下であることを特徴とする装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、概して、医療用放射線撮像システムの分野、特に、フラットパネルディテクタ (FPD) とも称されるデジタルラジオグラフィ (DR) X 線ディテクタ、およびフラットパネルディテクタを作製する方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

投影ラジオグラフィにおいて使用される固体式の電離放射線に基づくディテクタは、通常、直接または間接変換式画像センサを必要とする。例えばセレンを使用して作製される直接変換式画像センサは、光伝導物質内の X 線を直接捕捉して、画素アレイ内に電気信号を生成する。例えばアモルファスシリコン (a-Si) を使用して作製される間接式センサ、および相補形金属酸化膜半導体 (CMOS) は、発光物質を使用して X 線を画素アレイ内の可視光に変換する。大面積フラットパネルディテクタを製造するためには、より小さな平面の矩形センサアレイが、M × N の 2 次元配置と一緒にタイル張りされて、より大きなパネルを形成し得る。したがって、特定の撮像用途では、そのようなより小さな画像センサタイルの正確な整列および組立てが所望され得る。本開示の発明の実施形態は、複数の画像センサタイルを有利に組み立てるための単純かつ優れた方法を提供することを目的とする。

**【0003】**

上で論じたことは、単に一般的な背景情報であり、特許請求された主題の範囲を決定する助けとして使用されることは意図されない。

**【発明の概要】****【課題を解決するための手段】****【0004】**

センサタイルのアレイは、接着剤を含むコンプライアントフィルムを使用して基板に取り付けられ得る。コンプライアントフィルムの厚さは、センサタイルの外向きの面が共平面であるように、センサタイルの厚さによって様々である。

**【0005】**

一実施形態において、撮像デバイスは、センサタイルの底面上に基板が取り付けられたセンサタイルのアレイを有し得る。センサタイルのアレイと基板との間にシートが配置され、このシートは圧縮可能なコンプライアント材料できている。接着剤もまた、シートの両側上にセンサタイルのアレイと基板との間に配置される。

**【0006】**

別の実施形態において、タイル張りのセンサアレイを製造する方法は、実質的に平坦な表面を提供するステップと、平坦な表面を使用して複数のセンサタイルを整列させるステップと、コンプライアントフィルムを基板上に、それらの間に接着剤を使用して置くステップと、コンプライアントフィルムを複数のセンサタイルの裏側に対して押圧するステップであって、それらの間に接着剤を含む、ステップと、間にコンプライアントフィルムが接着されているタイル張りのセンサアレイおよび基板を取り外すために、平坦な表面を取り除くステップとを含む。

**【0007】**

別の実施形態において、装置は、感光タイルのアレイおよびタイルの底面に面する基板を含む。コンプライアントフィルムは、アレイと基板との間に置かれ、このフィルムは、接着剤を含む。コンプライアントフィルムの厚さは、基板とタイルのうちの第 1 のタイルとの間では、基板とタイルのうちの第 2 のタイルとの間のフィルムと比較して異なる。センサタイルの上側は共平面である。

10

20

30

40

50

## 【0008】

上の発明の概要は、要素が置き換え可能でない個々の別々の実施形態を説明することを意味しない。実際、特定の実施形態に関して説明される要素の多くは、一緒に使用することができ、おそらくは、他の説明される実施形態の要素と置き換えることができる。多くの変更および修正が、本発明の趣旨から逸脱することなく本発明の範囲内で行われてもよく、本発明は、そのような修正をすべて含む。以下の図面は、相対的な大きさ、角度関係、相対的な位置、またはタイミング関係に関していかなる正確なスケールで描くことも、互換性、置き換え、または必要な実装形態の表現に関していかなる組み合わせの関係を描くことも意図されていない。

## 【0009】

本発明の簡単な説明は、1つまたは複数の例示的な実施形態に従って本明細書において開示される主題の概略を提供することのみを目的とし、請求項を解釈するため、または本発明の範囲を規定もしくは制限するための指針として機能するものではなく、本発明の範囲は添付の特許請求の範囲によってのみ規定される。本概要は、概念の例示的選択を簡略化した形態で紹介するために提供されるものであり、これらは以下の詳細な説明においてさらに説明される。本概要は、特許請求された主題の重要な特徴または必要不可欠な特徴を特定することを意図せず、特許請求された主題の範囲を決定する助けとして使用されることも意図しない。特許請求された主題は、背景技術において記されたいくつかまたはすべての欠点を解決する実装形態に制限されない。

## 【0010】

本発明の特徴を理解することができるような様式で、本発明の詳細な説明は、特定の実施形態を参照して行われる場合があり、それらの実施形態の一部は、添付の図面に例示される。しかしながら、図面は、本発明の特定の実施形態を例示するだけであり、したがって、本発明の範囲を制限すると見なされるべきではなく、本発明の範囲は他の同等に効果的な実施形態を包含するという事に留意されたい。図面は、必ずしも一定の縮尺ではなく、本発明の特定の実施形態の特徴を例示するにあたって全体的に強調されている。図面において、同様の数字は、様々な図にわたって同様の部分を示すために使用される。したがって、本発明のさらなる理解のために、図面と関連して読まれる以下の詳細説明を参照することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0011】

【図1】DRディテクタを使用した例となる放射線撮像システムを示す概略図である。

【図2】整列配向を伴う例となる複数のダイのM×Nの2次元配置の図である。

【図3A】例となるタイル張りの画像センサ組立品における複数のダイを示す側面図である。

【図3B】図3Aの例となるタイル張りの画像センサ組立品における複数のダイを示す上面図である。

【図4】整列配向を伴う別の例となる複数のダイのM×Nの2次元配置の図である。

【図5】ガラスフラットおよび整列マーカを伴うM×Nの2次元配置にある2つのダイを使用した例となるタイル張りの画像センサ組立品の組立分解等角図である。

【図6】図3A～3Bおよび図5のタイル張りの画像センサ組立品を作製する例となる方法のフローチャートである。

【図7】例となるタイル張りの画像センサ組立品を作製する例となる方法のステップを示す側面図である。

【図8】例となるタイル張りの画像センサ組立品を作製する例となる方法の別のステップを示す側面図である。

【図9】例となるタイル張りの画像センサ組立品を作製する例となる方法の別のステップを示す側面図である。

【図10】例となるタイル張りの画像センサ組立品を作製する例となる方法の別のステップを示す側面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 1】例となるタイル張りの画像センサ組立品を作製する例となる方法の別のステップを示す側面図である。

【図 1 2】例となるタイル張りの画像センサ組立品を作製する例となる方法の別のステップを示す側面図である。

【図 1 3】例となるタイル張りの画像センサ組立品を作製する例となる方法の別のステップを示す側面図である。

【図 1 4】例となるタイル張りの画像センサ組立品を作製する例となる方法の別のステップを示す側面図である。

【図 1 5】例となるタイル張りの画像センサ組立品を作製する例となる方法の別のステップを示す側面図である。

【図 1 6 A】センサタイルに印加される圧力方向、およびそれにより生じるセンサタイルにおける代表的な撓みを例示する斜視図である。

【図 1 6 B】センサタイルに印加される圧力方向、およびそれにより生じるセンサタイルにおける代表的な撓みを例示する斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

1つの例となる投影X線システム100の概略図が図1に示される。システム100は、定常固定された診療室システムまたは可動のX線撮像システムであり得る。X線源112およびDRディテクタ114は、例えば、ガントリ駆動システム、Cアーム、またはテーブルシステムなどの回転可能なシステムの一部であり得る。ディテクタ114は、X線源112の正反対に位置付けられ、検査を受ける対象110がそれらの間に位置付けられ、それによりX線104は、対象110を通過して、ディテクタ114内の撮像素子、即ち画素、の2次元アレイによって検出される。対象110を源112およびディテクタ114の回転軸に維持しながらの、矢印102によって示されるいずれかの方向における源112およびディテクタ114コンポーネントの回転は、X線撮像システム100において医療および歯科応用などでのコーンビーム断層撮影法(CBCT)および3D画像再構成応用を可能にするために使用され得る。X線発生装置116は、X線源112にX線照射104の1つのパルスまたはパルスシーケンスを発射させ、この発射は、ディテクタ制御回路118を使用して、制御され、ディテクタ114の起動と同期される。今説明したX線システム100コンポーネントの動作および制御は、コンピュータシステム106において中央集権化され得る。図1に示されるような、例となるDRディテクタ114およびその中の画像センサ組立品115は、本明細書内でより詳細に説明される。図1に例示されるようなX線システム100コンポーネントの配向は、様々であり得る。検査を受ける対象110は、人間もしくは動物の患者、または別の対象であり得、検査台に横になっているか、立っているか、上体を起こして座っているか、またはなんらかの他の好適な配向で源112およびディテクタ114に対して位置付けられる場合がある。

【0013】

図2は、本発明の画像センサ組立品115(図1)の1つまたは複数の開示される実施形態で使用されるような画像センサタイル201~204のM×Nアレイ200の図である。センサタイル201~204の各々は、本明細書内で例示されるように、実質的に平面で略矩形である。センサタイル201~204の各々は、本明細書では上側またはセンサ側と称される主面と、本明細書では底面または裏側と称される上側と反対の主面とを有するとされ得る。図2の実施形態例においては、M=2およびN=2であるが、他の実施形態が可能であり、他の実施形態は、本明細書内では代替の実施形態と見なされ、よって、MおよびNは、同じまたは異なる値を有する自然数(即ち、正の整数1、2、3...)であり、MまたはNのうちの少なくとも1つは、1より大きくなければならない。センサタイル201~204はまた、センサダイが、典型的には、より大きな薄膜トランジスタ(TFT)ガラスまたはシリコンウェハから精密切断または「ダイスカット」されるため、本明細書内では個々に「ダイ(die)」または複数形で「ダイ(dies)」と称され得る。複数のダイは、図2の矢印208によって示されるように、X、Y、および

10

20

30

40

50

シートZ ( $z$ ) 軸内に互いに整列される必要がある。矢印206によって示される隣接するダイ同士の間隙は、ダイが最終的に位置付けられると最小限にされることが意図され、画素の幅(または長さ)の約半分以下の距離を有し得、画素幅(または長さ)は、平均画素幅(または長さ)、画素の設計された幅(または長さ)、または平均長さもしくは幅であり得る画素の平均寸法を参照するなど、ダイ201~204のうちの1つまたはすべての上に形成される1つまたは複数の画素を参照して規定または測定され得る。整列は、ダイ間「デッドゾーン」画素の数を最小限にするような方法で達成され、そうしない場合は、「デッドゾーン」画素がディテクタ114によって捕捉される放射線画像内に現れる場合がある。整数のダイ間デッドゾーン画素が所望され、1画素幅のデッドゾーンが好ましい。ダイ間のそのような整列は、典型的には、約 $1/10^{th}$ (0.1)画素の公差まで制御され得る。アーチファクトのない投影放射線画像を生成するには、このような精度の整列が必要不可欠であり得る。

10

**【0014】**

ダイ201~204上の電気接点またはボンドパッド210は、各ダイ201~204の一端に隣接して配置される。これが、当業者には3面バッタブル構造として知られているものを可能にする。4つのダイの配置が図2には示されているが、3面バッタブル構造を維持しながら追加のダイをX方向に整列させることができるため、本発明は4つのダイに限定されない。

**【0015】**

図3Aおよび図3Bは、本発明の画像センサ組立品115の一実施形態の側面図および上面図をそれぞれ示す。画像センサアレイ200(図2)の整列後、リジット基板302は、コンプライアント層、支持部、シート、またはフィルム306を使用してM×N配置のダイ200に結合される。アナログおよび/またはデジタルディテクタ電子回路を有する印刷回路基板(PCB)308、309は、接着剤508、509(図5)をそれぞれ使用して基板302に追加され、画像センサ組立品115の一体部品として画像センサ配置200に電氣的に接続され得る。画像センサタイル201~204とPCB308、309との間の電気接点は、ワイヤボンディング310、フレックス回路による異方導電性フィルム(ACF)ボンディング、または他の好適な電気接点手段および方法を含み得る。図3Bの紙面から外を向くダイ201~204の主面は、センサタイル201~204の上側、即ち上面であり、基板302の反対を向いている。上側、即ちセンサ側は、概して、撮像システム100の操作者によって、DRディテクタ114を使用した検査中にX線源を向くように位置付けられる。ダイ201、202、203、および204のそれぞれの上側311、312、313、および314は、図3Aおよび図3Bの側面図および上面図内に例示される。

20

30

**【0016】**

本発明の詳細の理解を簡便および容易にするため、図4に示されるような、M=1およびN=2である、2つのダイ201、202のM×N構成400が、画像センサ組立品115を作製するのに使用される例となる実施形態として本明細書内では説明される。様々なサイズの他のM×N構成が、本明細書に添付された特許請求および以下の説明の範囲内であると見なされる。

40

**【0017】**

図5は、上記のように本発明で使用されるコンポーネントの組立分解等角図を示す。さらに図5に示されているのは、本明細書内で説明されるようなダイ整列プロセス中に使用されるガラスフラット502である。ガラスフラット502は、平面な剛性の高いデバイスであり、各ダイ201、202のセンサ側に面するその平坦な上面の上に複数の整列マーカ504(図5の例では6つのマーカ)を有する。ガラスフラット502はまた、そこを貫通して形成された、ダイの各々に対応する複数の穴506を含む。一実施形態において、穴506のうちの1つは、ダイ201、202の各々に対応する。本明細書内に説明されるように、穴506は、穴506が真空源のための通路として機能するように穴506と連通している真空(吸引)源を使用して、ダイ201、202をガラスフラットに固

50

定するために使用される。以下に説明されるように、コンプライアントフィルム306は、そこを貫通して形成された、中に適用される接着剤1108(図11)のパターン309に対応する穿孔307を有し得る。

#### 【0018】

図6は、本発明の複数の実施形態を作製する例となる方法のフローチャートである。図6に例示されるステップは、図7~図15を参照してより詳細に説明される。これよりステップ602~606が、図7に関して説明される。ステップ602では、ダイ201が選択されてガラスフラット502整列治具上に置かれ、このガラスフラット502整列治具は、そこにダイ201を整列させるために上に整列マーク504を有する。保護層(図示せず)が、本明細書に説明される手順の前またはその最中にダイ201の少なくともセンサ側に適用され得、それは必要に応じて後で取り除かれ得る。

10

#### 【0019】

この例では、ダイ201をガラスフラット502の上に置くために、ダイ201は、まず移送プレート702に押し当てられ、この移送プレート702は、そこを貫通して形成された少なくとも1つの穴703を有し、よって、真空源710が穴703に適用されて、ダイ201をプレート702に押し当てると同時に、ダイ201を移動させて、ガラスフラット502上の整列マーカ504のうちの選択されたものの上に位置付ける。真空(吸引)源710は、穴703が真空のための通路として機能するように穴703と連通している。代替的に、移送プレートと真空源の代わりに締め金を使用され得る。ダイ201の移動および位置付けを容易にするために、機構(図示せず)が移送プレート702に取り付けられ得る。ステップ604では、視覚カメラ706および光学部品704が、ガラスフラット502を通してダイ201の特徴部(ダイ201の端など)および選択された整列マーカ504を撮像するために使用され得る。したがって、ガラスフラット502は、有利には、そこを通して見るためにカメラ706の使用を可能にするのに十分な好適に透明な材料から作製される。光学部品704は、ダイ201および整列マーカ504のいずれかまたは両方の適切な焦点合わせを可能にするために調節可能であり得る。ステップ606では、X、Y、 $z$ 方向におけるダイ201の整列が実施される。

20

#### 【0020】

ダイ201の最終的な整列が達成された後、図8およびステップ608を参照すると、真空源810が、ガラスフラット502内の穴506の底に適用されて、ガラスフラット502の上面に対してダイ201を係合する。次いで、移送プレート702への真空710が取り除かれ、ダイ201をガラスフラット502に対して固定したまま、移送プレート702をダイ201から外す。決定ステップ610では、図9~10を参照すると、次いで、第2のダイ202が、ガラスフラット502上の選択された整列マーカ504を使用して、第1のダイ201に隣接して、または必要な場合には当接して、整列される。第2のダイ202は、上記の第1のダイ201を整列させるために使用されるものと同じプロセスステップ602~608を使用して整列される。第2のダイ202の整列後、決定ステップ610に戻り、図9~10を参照すると、必要な場合には、第3のダイおよび/または追加のダイが、ガラスフラット502上の選択された整列マーカ504を使用して、第1のダイ201または第2のダイ202に隣接して、または必要な場合には当接して、整列され、ガラスフラット502上のダイ1000の完全な整列された配置を形成する。第3のダイおよび/または追加のダイは、第1のダイ201および第2のダイ202を整列させるために使用されるものと同じプロセスステップ602~608を使用して整列され得る。厚さ、逃げ、および楔形に主に起因するダイごとの差異が原因で、両方のダイ201、202および任意の追加のダイの裏側(即ち、ガラスフラット502の反対を向いている表面)は、共平面ではない場合がある。例として、本明細書に例示されるダイ201、202を製造するためにダイスカットされる直径200mmのシリコンウェハは、その直径にわたって0.050mmもの厚さおよび平坦性の差異を有し得る。したがって、本明細書内で説明されるように、複数のダイ201、202への基板の取り付けは、本明細書に説明されるようなコンプライアントフィルム306を使用することによって、厚

30

40

50

さにおけるこれらの差異を許容することが望まれる。

#### 【0021】

所望の数のダイ201、202が、本明細書に説明されるようにガラスフラット502へと整列された後、決定ステップ610の後にステップ612および620が続き得、図11を参照すると、ここではコンプライアントフィルム306が、基板302の1つの表面上に位置付けられ、コンプライアントフィルム306は、そこを貫通して形成された複数の穿孔307を有する。基板302の表面に面するコンプライアントフィルム306の表面1104は、基板302の表面とのより粘着性の高い係合を促進するために、その反対側1106よりも高い摩擦係数を有するように製造され得るか、またはその反対側1106よりも高い摩擦係数を提供するように後で処理され得る。基板302の反対を向いているコンプライアントフィルム306の反対面1106は、ダイ201、202に対するより良好な再位置付け能力のためにより低い粘着性を有するか(図12)、または全く粘着性がないかのいずれかであり得る。ステップ620では、粘性が高く粘着性の高い接着剤1108が、図11に示されるように、接着剤1108が少なくとも基板302の表面に接触するように接着剤1108を少なくとも穿孔307内へ置くディスペンサ1110を使用して、コンプライアントフィルム306内の穿孔307内へと分注される。接着剤1108は、必要に応じて、UV、熱、または室温硬化接着剤であり得る。一実施形態において、接着剤1108は、高速硬化時間を有するUV硬化接着剤であり、また、硬化動作中の基板とダイとの間の歪みおよび応力を最小限にする(図12)。一実施形態において、接着剤がUV硬化された後、粘性の高い接着剤1108と比較して著しく低い剛直性および弾性率を有するコンプライアントフィルム306が選択され得る。1つの例となるコンプライアントフィルムは、ミネソタ州セントポールの3M companyによって、VHB4914という名で製造および販売されており、VHB4914は、弾性率 $E_f = 0.6 \text{ MPa}$ で $0.100 \text{ mm}$ 厚である。より厚みのあるコンプライアントフィルムも同様に使用することができ、ダイごとの平坦性および厚さのより大きな差異を許容する。例となる粘性の高い接着剤1108は、コネチカット州トリントンのDymax Corporationによって、OP-61という名で製造および販売されており、OP-61は、硬化弾性率 $E_v = 16,000 \text{ MPa}$ および粘度 $160,000 \text{ cP}$ を有するUV硬化型接着剤である。この特定の接着剤は、 $0.4\%$ という低い収縮性、ならびに $0^\circ \text{C}$ あたり $43 \text{ ppm}$ (百万分率)という低い熱膨張係数を有する。本明細書で言及されるコンプライアントフィルム306および接着剤1108のプロパティは、タイル張りの画像センサ組立品115の熱安定および長期安定を達成するのに適切である。

10

20

30

#### 【0022】

図12およびステップ622を参照すると、基板302、および粘性の高い接着剤1108が中に分注されているコンプライアントフィルム306は、反転されて、ダイ1000の整列された配置に対して押圧され、ここでは穿孔307内の接着剤1108は、ダイ201、202の裏側に接触する。一実施形態において、ステップ624で、硬化接着剤を使用して、硬化プロセスが実施され得る。基板は、この実施形態では、UV光に対して光学的に透明であり得る。一実施形態において、UV硬化接着剤が使用され得、紫外(UV)光などの硬化源1202が、ステップ624での硬化プロセスにおいて使用され得る。一実施形態において、異なる接着剤が使用され得、ここでは別個の硬化ステップは必要とされない。ダイ1000の整列された配置への基板302の接着が完了した後、穴506に適用される真空源810が切られ、図13およびステップ626を参照すると、タイル張りのセンサ1300は、ガラスフラット502から取り除かれる。この時点で、ダイ201、202、上面311、312はそれぞれ共平面であり、これは、適切な画像鮮鋭度および均一性が達成されるように、タイル継ぎ目1302では特に重要である。コンプライアントフィルム306は、基板302とダイ202との間のその厚さと比較して、基板302とダイ201との間でより小さい厚さ1304まで圧縮される。これは、ダイ201、202がコンプライアントフィルム306に対して押圧されるとき、ダイ201、202の厚さの差異(ダイ201の方が厚い)に起因する。

40

50

## 【 0 0 2 3 】

所望の数のダイ 2 0 1、2 0 2 が、本明細書に説明されるようにガラスフラット 5 0 2 へと整列された後、決定ステップ 6 1 0 の後に代替的にステップ 6 1 2 および 6 1 6 が続き得、図 1 1 を参照すると、ここではコンプライアントフィルム 3 0 6 が、基板 3 0 2 の 1 つの表面上に位置付けられて、接着され、コンプライアントフィルム 3 0 6 は、そこを貫通して形成された複数の穿孔 3 0 7 を有する。図示されないが、穿孔のない代替のコンプライアントフィルムが、基板 3 0 2 の 1 つの表面上に位置付けられ、接着され得る。穿孔ありまたはなしのコンプライアントフィルム 3 0 6 は、一方または両方のその主面の上面を、接着剤で被覆されるか、処理されるか、積層されるか、含浸され得る。代替的に、コンプライアントフィルム 3 0 6 は、本明細書に説明される方法で使用されない場合があり、接着剤のみが、基板とダイ 2 0 1、2 0 2 との間に置かれ得る。本明細書に説明される接着剤は、必要に応じて、UV、熱、または室温硬化接着剤であり得る。一実施形態において、接着剤は、高速硬化時間を有する UV 硬化接着剤であり、硬化動作中の基板とダイとの間の歪みおよび応力を最小限にもする（図 1 2）。

10

## 【 0 0 2 4 】

図 1 2 およびステップ 6 1 8 を参照すると、本明細書に説明されるような、基板 3 0 2、および、接着剤を上に有する穿孔ありまたはなしのコンプライアントフィルム 3 0 6 は、反転されて、ダイ 1 0 0 0 の整列された配置に対して押圧される。硬化接着剤を使用する一実施形態において、接着性のあるコンプライアントフィルム 3 0 6 が、ダイ 2 0 1、2 0 2 の裏側に接触し、硬化プロセスが実施され得る。一実施形態において、UV 硬化接着剤が使用され得、紫外（UV）光などの硬化源 1 2 0 2 が、硬化プロセスにおいて使用され得る。一実施形態において、異なる接着剤が使用され得、ここでは別個の硬化ステップは必要とされない。ダイ 1 0 0 0 の整列された配置への基板 3 0 2 の接着が完了した後、穴 5 0 6 に適用される真空源 8 1 0 が切られる場合があり、図 1 3 およびステップ 6 2 6 を参照すると、タイル張りのセンサ 1 3 0 0 は、ガラスフラット 5 0 2 から取り除かれる。この時点で、ダイ 2 0 1、2 0 2、上面 3 1 1、3 1 2 はそれぞれ共平面であり、これは、適切な画像鮮鋭度および均一性が達成されるように、タイル継ぎ目 1 3 0 2 では特に重要である。穿孔ありまたはなしのコンプライアントフィルム 3 0 6 は、基板 3 0 2 とダイ 2 0 2 との間のその厚さと比較して、基板 3 0 2 とダイ 2 0 1 との間でより小さい厚さ 1 3 0 4 まで圧縮される。これは、ダイ 2 0 1、2 0 2 がコンプライアントフィルム 3 0 6 に対して押圧されるとき、ダイ 2 0 1、2 0 2 の厚さの差異（ダイ 2 0 1 の方が厚い）に起因する。

20

30

## 【 0 0 2 5 】

ステップ 6 2 6 が完了した後、図 1 4 を参照すると、それぞれの PCB 3 0 8、3 0 9 を、それぞれ接着剤 5 0 8、5 0 9、感圧接着剤（PSA）、留め金具、または他の手段を使用して基板 3 0 2 に取り付けることができる。図 1 5 を参照すると、PCB 3 0 8、3 0 9 とダイ 2 0 1、2 0 2 との電気接続は、ワイヤボンド 3 1 0、または本明細書に説明されるような他の手段を使用して形成され得る。間接変換式画像センサを使用する実施形態では、X 線波長変換器としての使用のためのシンチレータ 1 5 0 6 が、タイル張りのセンサ 2 0 1、2 0 2 の上面に適用されて、画像センサ組立品 1 1 5 を形成し得る。タイル張りのセンサ 2 0 1、2 0 2 へのシンチレータ 1 5 0 6 の適用は、圧力、光学結合接着剤（OCA）取り付け、または同様の光学結合ゲルもしくは接着剤により実施することができる。

40

## 【 0 0 2 6 】

有限要素解析（FEA）シミュレーションを実施して、コンプライアントフィルム 3 0 6 ありまたはなしでの、タイル張りのセンサ組立品に対するシンチレータの取り付けの効果を測定した。このシミュレーションでは、0.5 MPa の均一な圧力 1 6 0 1 を両方のダイ 2 0 1、2 0 2 の上に印加した。図 1 6 A は、粘性の高い接着剤のみがダイ 2 0 1 と基板 3 0 2 との間に接着されるとき、Z 方向 1 6 0 3 におけるダイ 2 0 1、2 0 2 の測定された頂点間変形 1 6 0 5、即ち、xy 平面における平面形状からの偏差の表れを示す

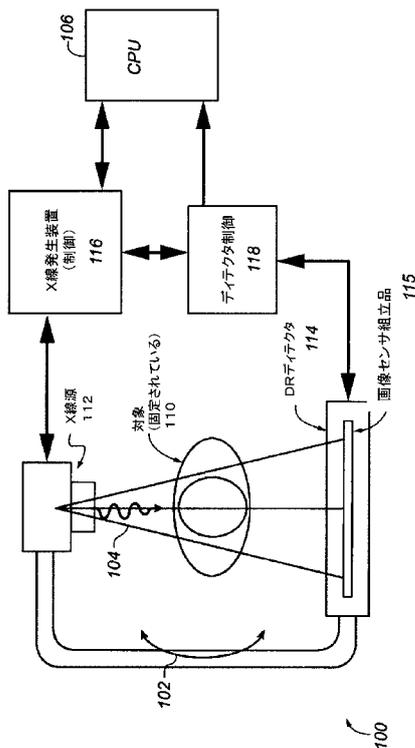
50

。図16Bは、粘性の高い接着剤1108およびコンプライアントフィルム306の両方がダイ201、202と基板302との間に接着されるときの、Z方向1603におけるダイ201、202の測定された変形1607の表れを示す。粘性の高い接着剤1108のみの場合では、最大変形1605は、0.325mmと測定され、粘性の高い接着剤1108およびコンプライアントフィルム306の両方の場合では、変形1607は、0.015mmと測定された。したがって、変形は、コンプライアントフィルム306を使用するとき、20倍を超えて著しく低減される。これが、優れたシンチレータ取り付けおよび撮像性能をもたらす。

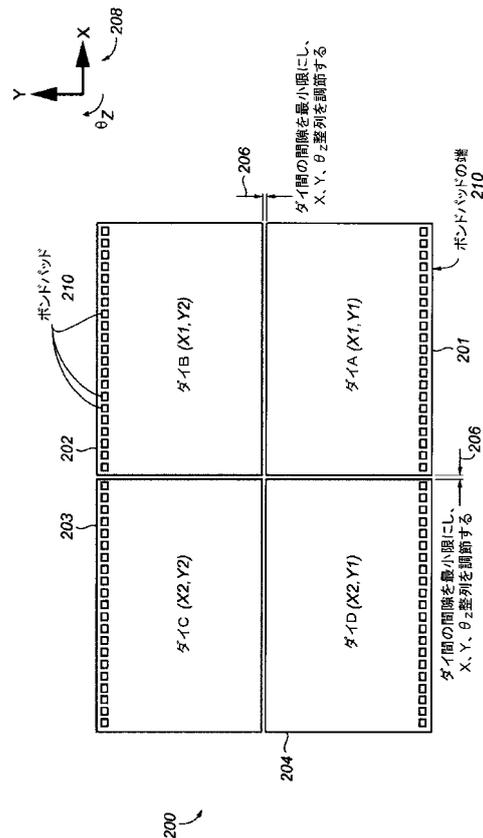
【0027】

ここに書かれた説明は、最良の形態を含む、本発明を開示するための例を使用し、また、任意のデバイスまたはシステムを作製および使用すること、ならびに任意の組み込まれた方法を使用することなど、当業者が本発明を实践することを可能にするための例を使用する。本発明の特許請求が可能な範囲は、特許請求項によって規定され、当業者が思い付く他の例を含み得る。そのような他の例は、それらが請求項の文言と変わらない構造的要素を有する場合、またはそれらが請求項の文言とわずかな違いのある等価の構造的要素を含む場合、特許請求の範囲内であることが意図される。

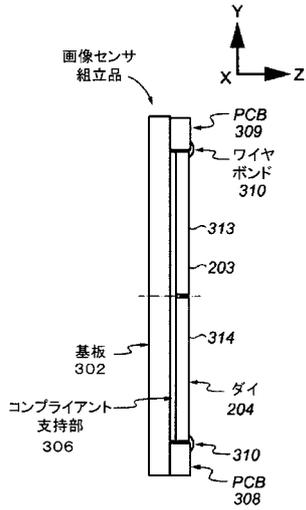
【図1】



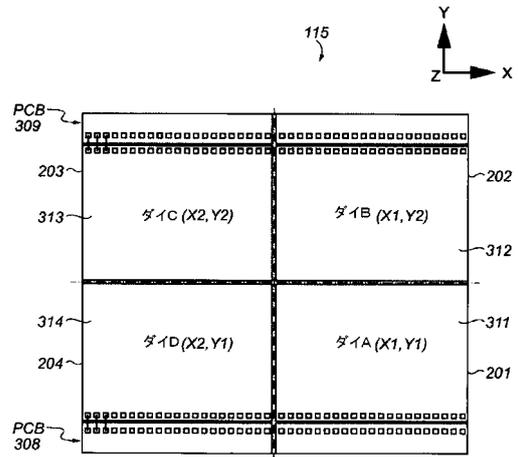
【図2】



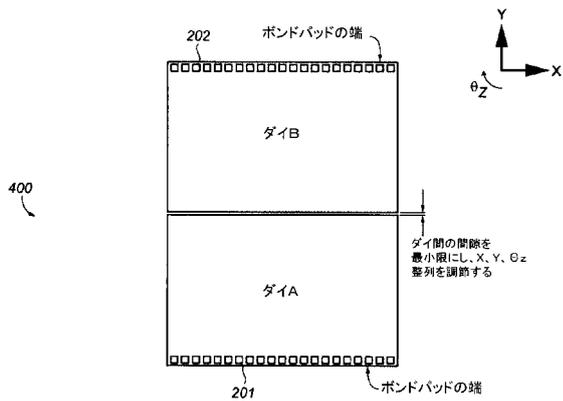
【図3A】



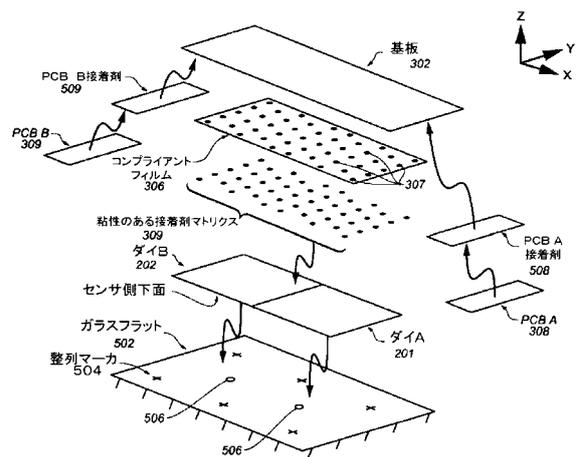
【図3B】



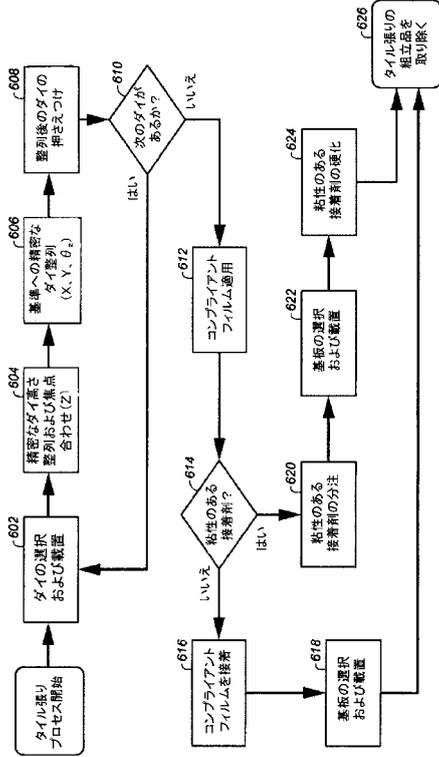
【図4】



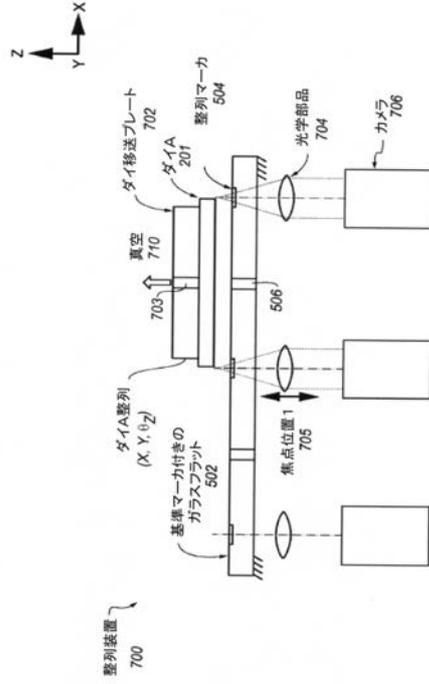
【図5】



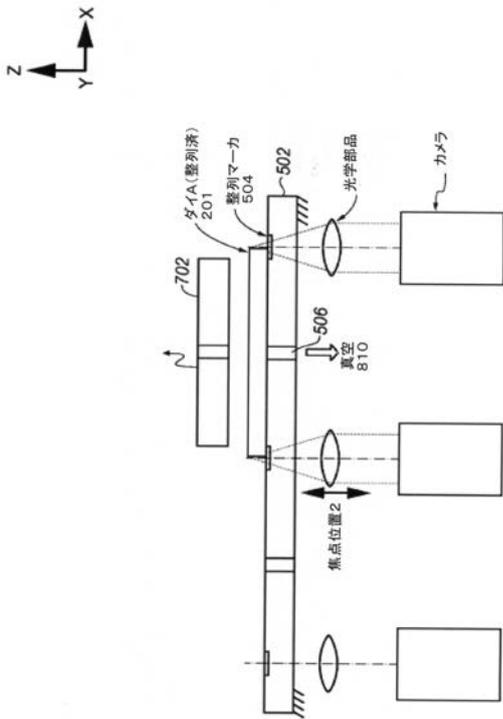
【 図 6 】



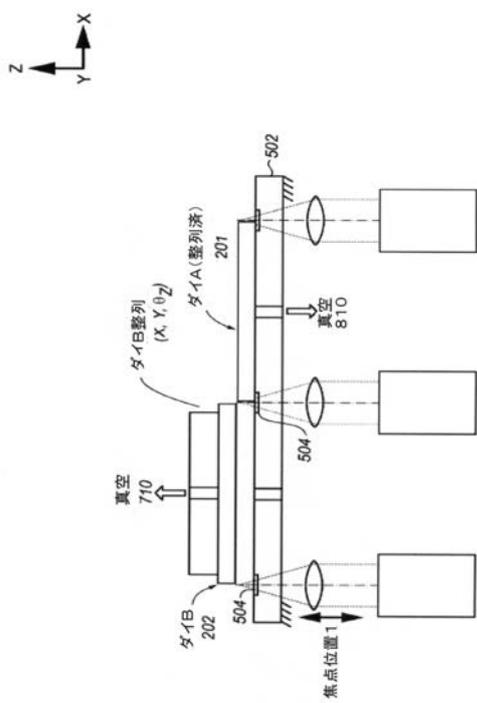
【 図 7 】



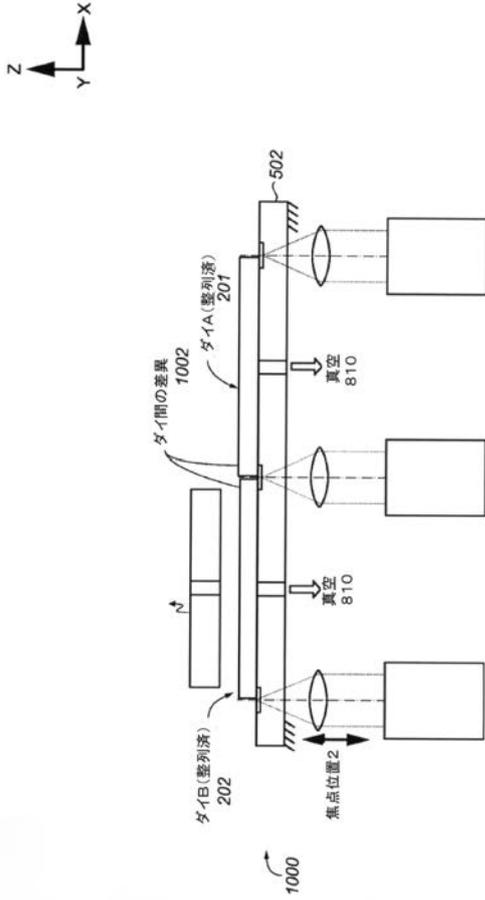
【 図 8 】



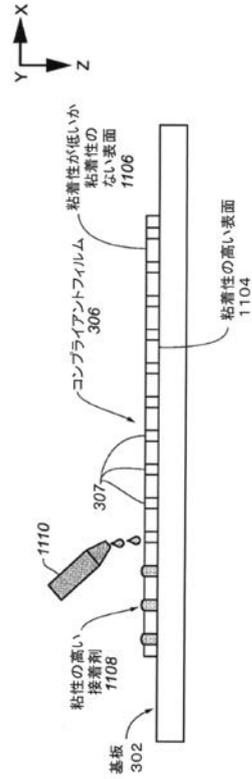
【 図 9 】



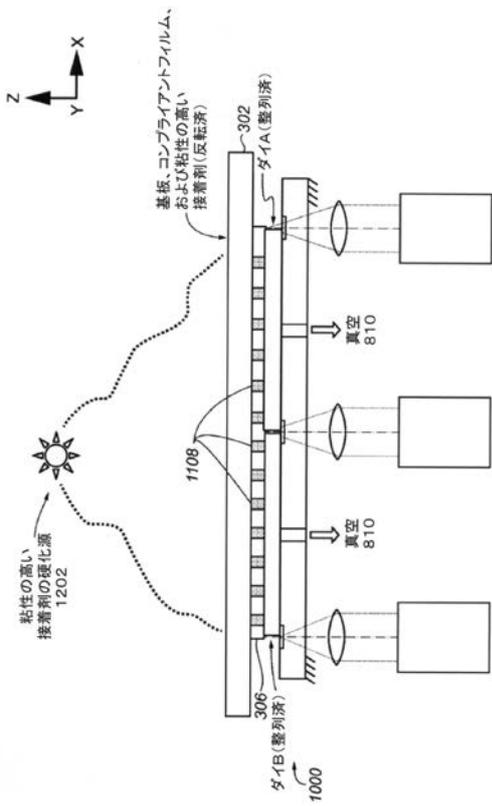
【 図 1 0 】



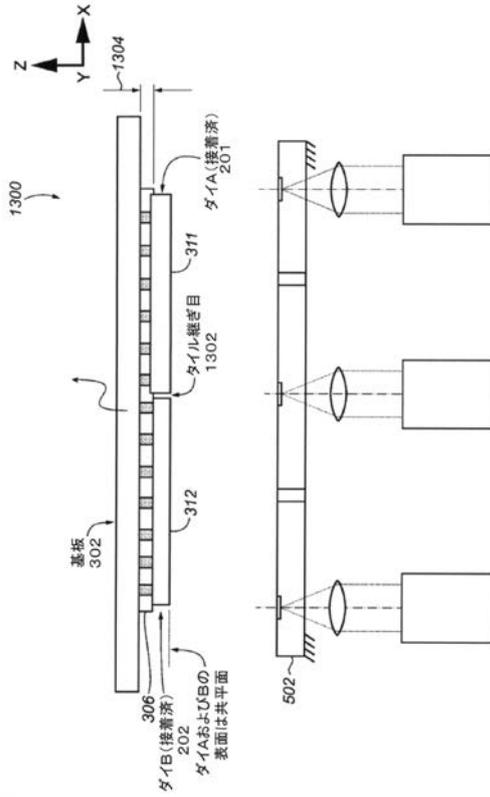
【 図 1 1 】



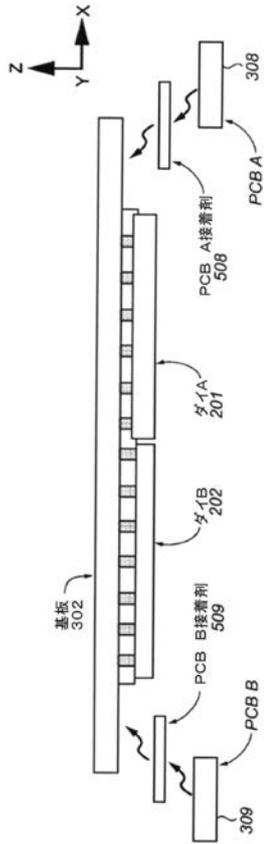
【 図 1 2 】



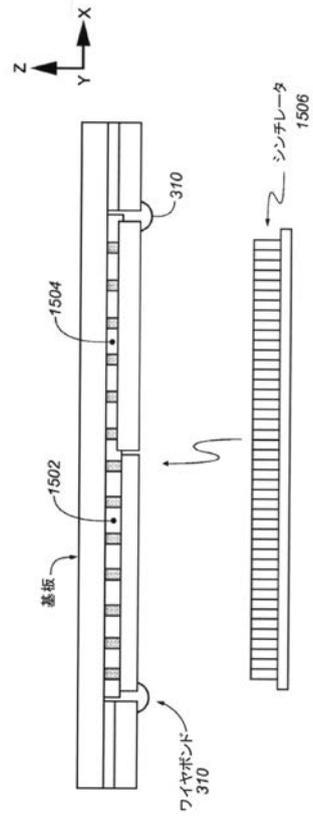
【 図 1 3 】



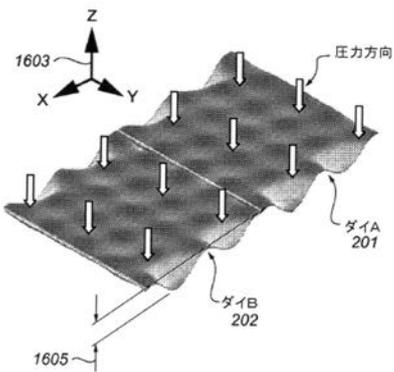
【図14】



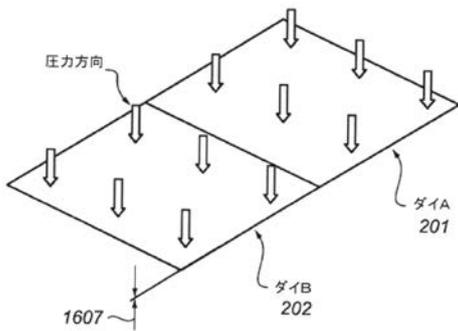
【図15】



【図16A】



【図16B】



## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2016/043962

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G01T1/20 G01T1/24 H01L27/146 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01T H01L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, BIOSIS, COMPENDEX, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 735 888 A2 (ZAKRYTOE AKCIONERNOE OBSCHESTVO IMPUL S [RU]) 28 May 2014 (2014-05-28)	1,5-9, 18-20
Y	paragraph [0002] paragraph [0022] paragraph [0023] paragraph [0032] figures 2, 6	2-4
Y	----- US 2005/098732 A1 (LIU JIAN-QIANG [US] ET AL) 12 May 2005 (2005-05-12) figure 3	2-4
X	----- WO 98/02922 A1 (STERLING DIAGNOSTIC IMAGING [US]) 22 January 1998 (1998-01-22) page 13, line 1 - line 2 page 13, line 11 - line 13 figures 4-7 -----	10-17
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date		"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
14 October 2016	27/10/2016	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Ordavo, Ivan	

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/US2016/043962

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2735888	A2	28-05-2014	CN 103839954 A EA 201201501 A1 EP 2735888 A2 KR 20140065344 A US 2014138551 A1	04-06-2014 30-05-2014 28-05-2014 29-05-2014 22-05-2014
US 2005098732	A1	12-05-2005	US 2005098732 A1 WO 2005047859 A2	12-05-2005 26-05-2005
WO 9802922	A1	22-01-1998	AU 3400397 A US 5827757 A WO 9802922 A1	09-02-1998 27-10-1998 22-01-1998

## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
 A 6 1 B 6/00 (2006.01) H 0 4 N 5/32  
 A 6 1 B 6/00 3 0 0 M

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 シャファール マーク イー  
 アメリカ合衆国 ニューヨーク ロチェスター ベローナ ストリート 150 パテント リーガル スタッフ内

(72)発明者 チックナー エドワード エー  
 アメリカ合衆国 ニューヨーク ロチェスター ベローナ ストリート 150 パテント リーガル スタッフ内

(72)発明者 ウォジック ティモシー ジェイ  
 アメリカ合衆国 ニューヨーク ロチェスター ベローナ ストリート 150 パテント リーガル スタッフ内

(72)発明者 エンツ スティーブン エフ  
 アメリカ合衆国 ニューヨーク ロチェスター ベローナ ストリート 150 パテント リーガル スタッフ内

Fターム(参考) 2G188 AA02 BB02 BB12 CC22 DD05 DD10 DD42 DD43 DD47  
 4C093 AA01 AA22 CA32 EB12 EB13 EB17 EB20  
 5C024 AX11 CX39 CY47 CY49 EX24 GX09