

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6061731号
(P6061731)

(45) 発行日 平成29年1月18日(2017.1.18)

(24) 登録日 平成28年12月22日(2016.12.22)

(51) Int.Cl. F I
HO 1 L 21/304 (2006.01)
 HO 1 L 21/304 6 2 2 J
 HO 1 L 21/304 6 3 1
 HO 1 L 21/304 6 0 1 Z

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2013-40893 (P2013-40893)	(73) 特許権者	000134051
(22) 出願日	平成25年3月1日(2013.3.1)		株式会社ディスコ
(65) 公開番号	特開2014-170797 (P2014-170797A)		東京都大田区大森北二丁目13番11号
(43) 公開日	平成26年9月18日(2014.9.18)	(74) 代理人	100075384
審査請求日	平成28年1月15日(2016.1.15)		弁理士 松本 昂
		(74) 代理人	100142804
			弁理士 大上 寛
		(72) 発明者	樋田 美玲
			東京都大田区大森北二丁目13番11号
			株式会社ディスコ内
		(72) 発明者	原 利男
			東京都大田区大森北二丁目13番11号
			株式会社ディスコ内
		審査官	宮久保 博幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表面保護部材及びウエーハの加工方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

表面に複数のデバイスが形成されたデバイス領域と該デバイス領域を囲繞する外周余剰領域とを有するウエーハの表面を保護する表面保護部材であって、

ウエーハの該デバイス領域よりも大きく該ウエーハの直径より小さい凹部を表面に有し、該ウエーハの直径以上の直径を有する円板状ベースと、

該凹部中に配設された凹凸吸収部材と、を備え、

該円板上ベースには該凹部の底から裏面に至る複数の貫通孔が形成されていることを特徴とする表面保護部材。

【請求項2】

請求項1記載の表面保護部材を用いて、表面に複数のデバイスが形成されたデバイス領域と該デバイス領域を囲繞する外周余剰領域とを有するウエーハを加工するウエーハの加工方法であって、

該ウエーハの該デバイス領域と該表面保護部材の該凹凸吸収部材とを対応させて該ウエーハを該表面保護部材上に配設し、該デバイス領域の外側に接着剤を配設して該表面保護部材と該ウエーハとを固定する固定ステップと、

該固定ステップを実施した後、該表面保護部材側を研削装置のチャックテーブルで吸引保持して該貫通孔を介して該凹凸吸収部材を該凹部中に固定し、露出した該ウエーハの裏面を研削手段で研削して所定の厚さへと薄化する研削ステップと、

該研削ステップを実施した後、該表面保護部材を該ウエーハ上から除去する除去ステッ

プと、

を備えたことをウエーハの加工方法。

【請求項 3】

前記接着剤は外的刺激によって接着力が低下する接着剤であり、

前記除去ステップでは、該接着剤に外的刺激を付与して接着力を低下させた後、前記表面保護部材をウエーハ上から除去することを特徴とする請求項 2 記載のウエーハの加工方法。

【請求項 4】

前記研削ステップを実施した後、前記除去ステップを実施する前に、切削装置のチャックテーブルで前記表面保護部材側を吸引保持し、切削ブレードで該ウエーハの該デバイス領域と該接着剤との間を環状に切断する切断ステップを更に備えた請求項 2 記載のウエーハの加工方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ウエーハの表面を保護する表面保護部材及び該表面保護部材を使用したウエーハの加工方法に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体デバイス製造プロセスにおいては、電子回路を有する多数のデバイスが表面に形成された半導体ウエーハ（以下、単にウエーハと略称することがある）の裏面側を研削装置で研削して薄く加工してから、ウエーハは切削装置又はレーザー加工装置等により各デバイスに分割される。

20

【0003】

ウエーハの裏面研削は、一般に、研削装置のチャックテーブル上にウエーハを吸引保持し、露出する裏面を砥石を有する研削ホイールで研削するといった方法が取られるが、ウエーハの表面をチャックテーブルに直接接触させるとデバイスが損傷するため、表面に表面保護部材を貼着してウエーハの表面を保護している。

【0004】

表面保護部材としては、特開平 5 - 198542 号公報に開示されたような表面保護テープや、特開 2004 - 207606 号公報に開示されたウエーハサポートプレートが知られている。

30

【0005】

表面保護テープは、基材の片面に粘着層を形成したもので、粘着層によりウエーハの表面に貼着される。また、ウエーハサポートプレートは、通常接着剤を用いてウエーハの表面に貼着される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開平 5 - 198542 号公報

40

【特許文献 2】特開 2004 - 207606 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

裏面研削がなされたウエーハは、表面保護部材を剥離して次の分割工程等に移されるが、例えば、表面側から切削ブレードを切り込ませて多数のデバイスに分割する場合には、裏面にハンドリング用のダイシングテープを貼着するとともに、表面側の表面保護部材を剥離する必要がある。

【0008】

しかし、研削により薄化したウエーハの表面からウエーハを破損させずに表面保護部材

50

を剥離することは難しく、特に近年では、ウエーハの大口径化や仕上げ厚さの更なる薄化の傾向があることから、表面保護部材を剥離する際の困難性が顕著となっている。

【0009】

また、表面保護テープ又はウエーハサポートプレート等の表面保護部材は糊や接着剤によりウエーハの表面に貼着されているので、表面保護部材をウエーハから剥離した後は、ウエーハのデバイス表面に糊や接着剤が残存してしまうという問題も生じる。

【0010】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、ウエーハの表面からの表面保護部材の剥離が容易で、且つデバイス表面に糊や接着剤が残存することのない表面保護部材及び該表面保護部材を用いたウエーハの加工方法を提供すること

10

【課題を解決するための手段】

【0011】

請求項1記載の発明によると、表面に複数のデバイスが形成されたデバイス領域と該デバイス領域を囲繞する外周余剰領域とを有するウエーハの表面を保護する表面保護部材であって、ウエーハの該デバイス領域よりも大きく該ウエーハの直径より小さい凹部を表面に有し、該ウエーハの直径以上の直径を有する円板状ベースと、該凹部中に配設された凹凸吸収部材と、を備え、該円板上ベースには該凹部の底から裏面に至る複数の貫通孔が形成されていることを特徴とする表面保護部材が提供される。

【0012】

20

請求項2記載の発明によると、請求項1記載の表面保護部材を用いて、表面に複数のデバイスが形成されたデバイス領域と該デバイス領域を囲繞する外周余剰領域とを有するウエーハを加工するウエーハの加工方法であって、該ウエーハの該デバイス領域と該表面保護部材の該凹凸吸収部材とを対応させて該ウエーハを該表面保護部材上に配設し、該デバイス領域の外側に接着剤を配設して該表面保護部材と該ウエーハとを固定する固定ステップと、該固定ステップを実施した後、該表面保護部材側を研削装置のチャックテーブルで吸引保持して該貫通孔を介して該凹凸吸収部材を該凹部中に固定し、露出した該ウエーハの裏面を研削手段で研削して所定の厚さへと薄化する研削ステップと、該研削ステップを実施した後、該表面保護部材を該ウエーハ上から除去する除去ステップと、を備えたことをウエーハの加工方法が提供される。

30

【0013】

好ましくは、前記接着剤は外的刺激によって接着力が低下する接着剤であり、前記除去ステップでは、該接着剤に外的刺激を付与して接着力を低下させた後、前記表面保護部材をウエーハ上から除去する。

【0014】

好ましくは、本発明のウエーハの加工方法は、前記研削ステップを実施した後、前記除去ステップを実施する前に、切削装置のチャックテーブルで前記表面保護部材側を吸引保持し、切削ブレードで該ウエーハの該デバイス領域と該接着剤との間を環状に切断する切断ステップを更に備えている。

【発明の効果】

40

【0015】

本発明の表面保護部材によると、円板状ベースには凹部の底面から裏面に至る複数の貫通孔が形成されているため、凹凸吸収部材を凹部に配設する際に、凹凸吸収部材と凹部との間に噛みこんだエアを貫通孔を介して逃がすことができるため、凹凸吸収部材の上面の高精度な平坦度を得ることができる。

【0016】

また、ウエーハの研削加工中は、貫通孔を介してチャックテーブルの吸引力を凹凸吸収部材へと作用させることができるため、凹凸吸収部材の円板状ベースからの剥離を防ぐことが可能となるという効果を奏する。

【0017】

50

更に、凹凸吸収部材を多孔質材料から形成した場合には、貫通孔と凹凸吸収部材を介してウエーハを表面保護部材上に吸収固定することができるため、研削ステップや除去ステップでウエーハが表面保護部材から剥離することを防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】図1(A)は半導体ウエーハの表面側斜視図、図1(B)はその断面図である。

【図2】図2(A)は表面保護部材の表面側斜視図、図2(B)はその断面図、図2(C)は凹凸吸収部材が薄い場合の断面図である。

【図3】凹凸吸収部材の配設方法を説明する断面図である。

【図4】固定ステップを説明する断面図である。

10

【図5】研削ステップを示す一部断面側面図である。

【図6】第1実施形態の除去ステップを説明する断面図である。

【図7】第2実施形態の除去ステップを説明する断面図であり、図7(A)はウエーハのデバイス領域と接着剤との間を環状に切断する切断ステップを、図7(B)は切断ステップ後の除去ステップをそれぞれ示している。

【図8】表面保護部材とウエーハとを固定する固定ステップの第2実施形態を示す断面図である。

【図9】除去ステップの第3実施形態を説明する断面図である。

【図10】第2実施形態の固定ステップを採用した図7に類似した断面図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0019】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して詳細に説明する。図1(A)を参照すると、半導体ウエーハ11の表面側斜視図が示されている。図1(B)はその断面図である。半導体ウエーハ11は、例えば厚さが700 μ mのシリコンウエーハからなっており、表面11aに複数の分割予定ライン(ストリート)13が格子状に形成されているとともに、複数の分割予定ライン13によって区画された各領域にIC、LSI等のデバイス15が形成されている。

【0020】

このように構成された半導体ウエーハ11は、デバイス15が形成されているデバイス領域17と、デバイス領域17を囲繞する外周余剰領域19をその表面の平坦部に備えている。半導体ウエーハ11の外周部には円弧状の面取り部11eが形成されている。

30

【0021】

図2(A)を参照すると、本発明位置実施形態に係る表面保護部材8の斜視図が示されている。図2(B)はその断面図である。本実施形態の表面保護部材8は、直径がウエーハ11と同じ程度の円板状ベース10を主体とするもので、円板状ベース10の表面側には円形凹部12が形成されており、この円形凹部12中に凹凸吸収部材14が配設されている。円板状ベース10には、円形凹部12の底面から円板状ベース10の裏面に至る複数の貫通孔16が形成されている。

【0022】

円板状ベース10の材料としては、例えばシリコン、ガラス、セラミックス等のハード部材を用いるのが好ましいが、シート状の樹脂等を用いるようにしてもよい。円板状ベース10の円形凹部12中には、凹凸吸収部材14が円板状ベース10の上面と概略面一となるように配設されている。本実施形態の円板上ベース10はウエーハ11と概略同一の直径を有しているが、円盤状ベース10の直径はウエーハ11の直径以上であっても良い。

40

【0023】

凹凸吸収部材14の材料としては、柔軟性及び反発性のある樹脂やセラミックス等であって、上面の平坦度が高いものが好ましく、耐熱性があるものであると尚適している。

【0024】

具体的な商品としては、アシストテープ(親閲ポリマー株式会社)、フレックスキャリ

50

ア(株式会社ユーエムアイ)、ゲルベース11(株式会社エクシールコーポレーション)、KERATHERM(KERAFOL Keramische Folien GmbHの登録商標)等を用いることができる。

【0025】

図2(C)を参照すると、他の実施形態に係る表面保護部材8Aの断面図が示されている。本実施形態の表面保護部材8Aでは、凹凸吸収部材14Aの上面が円板状ベース10の外周凸部10aの上面より低い状態で円形凹部12中に配設されている。

【0026】

本実施形態の表面保護部材8Aは、例えば、ウエーハ11のデバイス15の表面からパンプと呼ばれる電極突起が突出している場合、パンプの高さを凹凸吸収部材14Aの上面とウエーハ11の表面11aとの間の空間で吸収するために使用される。

10

【0027】

図3を参照して、凹凸吸収部材14の配設方法の一例について説明する。嵌合部22を有する枠体20と、嵌合部22中に嵌合された吸引保持部24とを有する保持テーブル18で、円板状ベース10を吸引保持しながら、凹凸吸収部材14を円板状ベース10の円形凹部12中に載置し、ローラ26を矢印A方向に転動することにより、凹凸吸収部材14を円板状ベース10の円形凹部12中に配設する。

【0028】

円板状ベース10には円形凹部12の底面から裏面に至る複数の貫通孔が形成されているため、凹凸吸収部材14と円形ベース12の底面との間に捕獲されたエアは貫通孔16を介して排出されるため、円板状ベース10の円形凹部12中に配設した凹凸吸収部材14の上面を高い精度で平坦に維持することができる。

20

【0029】

また、保持テーブル18での吸引保持を行わずに凹凸吸収部材14を円形凹部12内に配設してもよい。この場合、エアが貫通孔16から排気されるが、凹凸吸収部材14と円形凹部12内に固定する力が働かないため、位置の微調整が容易である。

【0030】

次に、図4を参照して、ウエーハ11と表面保護部材8とを固定する固定ステップの第1実施形態について説明する。まず、図4(A)に示すように、接着剤28を円板状ベース10の外周凸部10aの上面に配設する。接着剤28は外周凸部10aの上面の全周に渡って塗付するか、或いは所定間隔おいた複数個所に塗付するようにしてもよい。

30

【0031】

接着剤28が、外的刺激が付与されることで接着力が低下する特性を有するものであると、後の除去ステップでウエーハ11から表面保護部材8を剥離するのが容易となるため好ましい。この場合の外的刺激とは、例えば所定温度に加熱されることや、紫外線照射等があげられる。

【0032】

次に、図4(B)及び図4(C)に示すように、ウエーハ11のデバイス領域17と表面保護部材8の凹凸吸収部材14とを対応させてウエーハ11を表面保護部材8上に配設するとともに、接着剤28によって表面保護部材8とウエーハ11とを固定する。

40

【0033】

接着剤28は円形凹部12を囲繞する円板上ベース10の外周凸部10aの上面に配設されており、円形凹部12はウエーハ11のデバイス領域17よりも大きいことから、接着剤28はウエーハ11のデバイス領域17の外側に配設されている。

【0034】

また、ウエーハ11のデバイス領域17は円形凹部12内の凹凸吸収部材14と対面し、ウエーハ11の表面11aから僅かに突出する各デバイス15は、凹凸吸収部材14に埋まる状態となる。

【0035】

上述したように、ウエーハ11のデバイス15からパンプが突出している場合には、図

50

2 (C) に示した表面保護部材 8 A を用い、パンプの高さを凹凸吸収部材 1 4 A とウエーハ 1 1 との間の空間で吸収して表面保護部材 8 A をウエーハ 1 1 に固定する。

【 0 0 3 6 】

固定ステップを実施した後、図 5 に示すように、表面保護部材 8 側を研削装置のチャックテーブル 4 2 で吸引保持してウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b を露出させるとともに、ウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b を研削ユニット 3 0 で研削してウエーハ 1 1 を所定の厚さ (例えば 50 ~ 100 μm 程度) へと薄化する研削ステップを実施する。

【 0 0 3 7 】

研削ユニット (研削手段) 3 0 は、回転駆動されるスピンドル 3 2 と、スピンドル 3 2 の先端に固定されたホイールマウント 3 4 と、ホイールマウント 3 4 に図示しないボルトにより着脱可能に装着された研削ホイール 3 6 とを含んでいる。研削ホイール 3 6 は、環状基台 3 8 と、環状基台 3 8 の下端部に固着された複数の研削砥石 4 0 とから構成される。

10

【 0 0 3 8 】

チャックテーブル 4 2 は、嵌合凹部 4 6 を有する枠体 4 4 と、嵌合凹部 4 6 中に嵌合されたポーラスセラミックス等から形成された吸引保持部 4 8 とから構成される。吸引保持部 4 8 は、吸引路 5 0、電磁切替弁 5 2 を介して真空吸引源 5 4 に選択的に接続される。

【 0 0 3 9 】

研削ステップでは、電磁切替弁 5 2 を接続位置に切り替えて、チャックテーブル 4 2 の吸引保持部 4 8 に負圧を作用させてウエーハ 1 1 に接着された表面保護部材 8 を吸引保持し、ウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b を露出させる。

20

【 0 0 4 0 】

そして、チャックテーブル 4 2 を例えば 300 rpm で矢印 a 方向に回転させるとともに、研削ホイール 3 6 を矢印 b 方向に 6000 rpm で回転させながら、図示しない研削ユニット送り機構を作動して研削砥石 4 0 をウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b に接触させる。

【 0 0 4 1 】

研削ホイール 3 6 を所定の研削送り速度で下方に所定量研削送りして、ウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b の研削を実施する。接触式又は非接触式の厚み測定ゲージによってウエーハ 1 1 の厚みを測定しながらウエーハ 1 1 を所望の厚みに研削する。

【 0 0 4 2 】

ウエーハ 1 1 の研削加工中には、表面保護部材 8 の円板上ベース 1 0 に形成した貫通孔 1 6 がチャックテーブル 4 2 の吸引力を凹凸吸収部材 1 4 へと作用させることができるため、研削中に横方向の力が凹凸吸収部材 1 4 に働いても、凹凸吸収部材 1 4 の円板上ベース 1 0 からの剥離を防止することができる。

30

【 0 0 4 3 】

研削ステップ実施後、表面保護部材 8 をウエーハ 1 1 から剥離する剥離ステップを実施する。図 6 を参照して、第 1 実施形態の剥離ステップについて説明する。この第 1 実施形態では、接着剤 2 8 として所定温度に加熱することにより接着力が低下する接着剤を使用する。図 6 (A) に示すように、所定温度に加熱されたホットプレート上に、研削されたウエーハ 1 1 が接着された表面保護部材 8 を載置し、接着剤 2 8 を加熱する。

40

【 0 0 4 4 】

接着剤 2 8 は所定温度に加熱するとその接着力が低下するため、図 6 (B) に示すように、接着剤 2 8 を所定温度に加熱してその接着力を低下させた後、表面保護部材 8 をウエーハ 1 1 から容易に除去することができる。

【 0 0 4 5 】

次に、図 7 を参照して、接着剤 2 8 として外的刺激により接着力が低下しない通常の接着剤を使用した場合の除去ステップについて説明する。この場合には、図 7 (A) に示すように、研削済みのウエーハ 1 1 が接着された表面保護部材 8 を切削装置のチャックテーブル 5 8 で吸引保持する。

【 0 0 4 6 】

50

チャックテーブル58は、嵌合凹部62を有する棒体60と、棒体60の嵌合凹部62中に嵌合されたポーラスセラミックス等から形成された吸引保持部64から構成される。吸引保持部64は、吸引路66、電磁切替弁68を介して真空吸引源70に選択的に接続される。

【0047】

72は切削ユニットであり、回転駆動されるスピンドル74の先端部に切削ブレード76が装着されて構成されている。この第2実施形態の除去ステップでは、図7(A)に示すように、チャックテーブル58で表面保護部材8を介して吸引保持したウエーハ11のデバイス領域17と接着剤28との間に切削ブレード76を矢印A方向に高速で回転させながら切り込ませ、チャックテーブル58を矢印R方向に低速で回転することにより、ウエーハ11をデバイス領域17と接着剤28との間で環状に完全切断する。

10

【0048】

これにより、ウエーハ11のデバイス領域17と表面保護部材8との固定が絶たれるため、図7(B)に示すように、表面保護部材8をウエーハ11から容易に除去することができる。

【0049】

図8を参照すると、ウエーハ11を表面保護部材8に固定する固定ステップの第2実施形態が示されている。本実施形態の固定ステップでは、ウエーハ11のデバイス領域17と表面保護部材8の凹凸吸収部材14とを対応させてウエーハ11を表面保護部材8上に配設した後、接着剤28でウエーハ11と表面保護部材8との外周部分を接着する。この接着は全周に渡り接着剤28を配設してもよいし、間欠的に接着剤28を配設してウエーハ11を表面保護部材8に固定するようにしてもよい。

20

【0050】

接着剤28としては紫外線照射により接着力が低下する接着剤を使用することができる。この場合の除去ステップでは、図9(A)に示すように、ウエーハ11及び表面保護部材8の外周側に配設した紫外線ランプ78により接着剤28に紫外線を照射する。この紫外線照射により接着剤28の接着力が低下するため、図9(B)に示すように、表面保護部材8をウエーハ11の表面から容易に除去することができる。

【0051】

接着剤28として通常の接着剤を使用した場合には、図10(A)に示すように、チャックテーブル58で吸引保持したウエーハ11のデバイス領域17と接着剤28との間に矢印A方向に高速回転する切削ブレード76を切り込ませ、チャックテーブル58を矢印R方向に低速度で回転することにより、ウエーハ11をデバイス領域17と接着剤28との間で環状に切断する。

30

【0052】

凹凸吸収部材14として多孔質材料を使用した場合には、表面保護部材8の貫通孔16と凹凸吸収部材14を介してウエーハ11を表面保護部材8上に吸引保持することができるため、ウエーハの研削時や環状切断溝形成時にウエーハ11が表面保護部材8から剥離することを防止することができる。

【0053】

この場合には、環状切断溝形成後、電磁切替弁68を遮断位置に切り替えて、チャックテーブル58の吸引保持を解除してから、図10(B)に示すように、ウエーハ11のデバイス領域17を表面保護部材8から除去する。

40

【符号の説明】

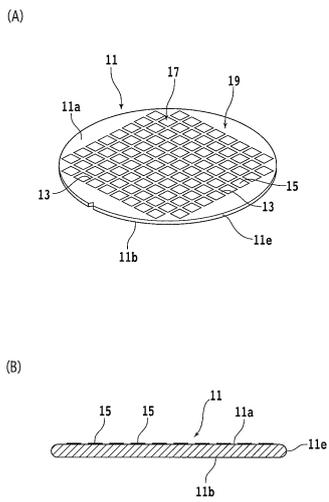
【0054】

- 8 表面保護部材
- 10 円板状ベース
- 11 半導体ウエーハ
- 12 円形凹部
- 14 凹凸吸収部材

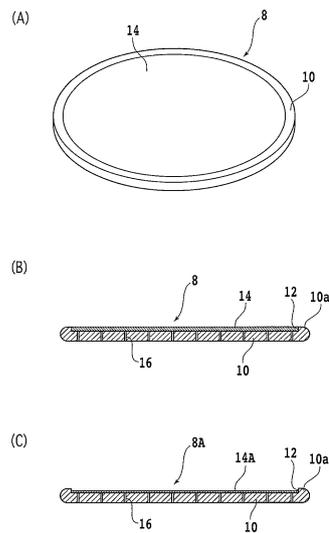
50

- 1 5 デバイス
- 1 6 貫通孔
- 1 7 デバイス領域
- 1 9 外周余剰領域
- 2 8 接着剤
- 3 0 研削ユニット
- 3 6 研削ホイール
- 5 6 ホットプレート
- 7 2 切削ユニット
- 7 6 切削ブレード
- 7 8 紫外線ランプ

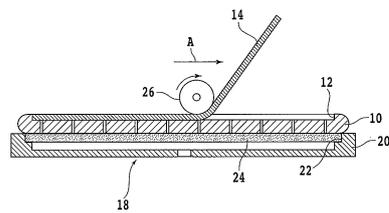
【図1】



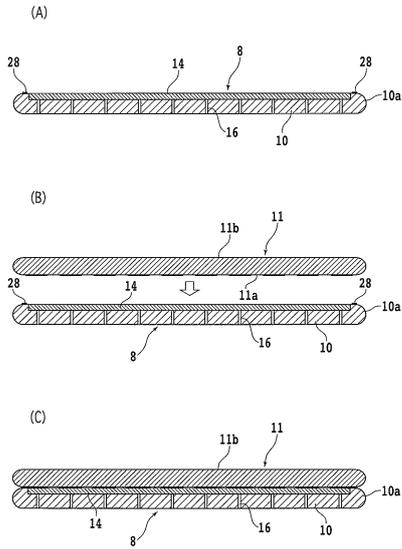
【図2】



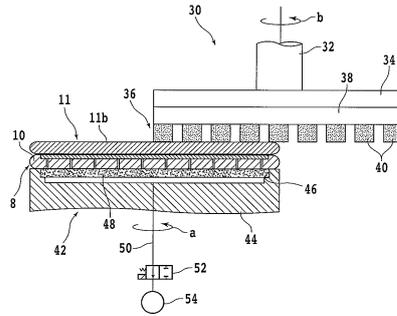
【図3】



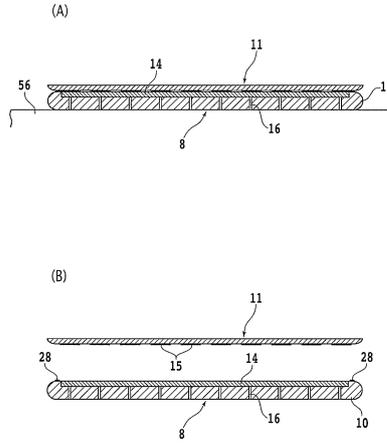
【 図 4 】



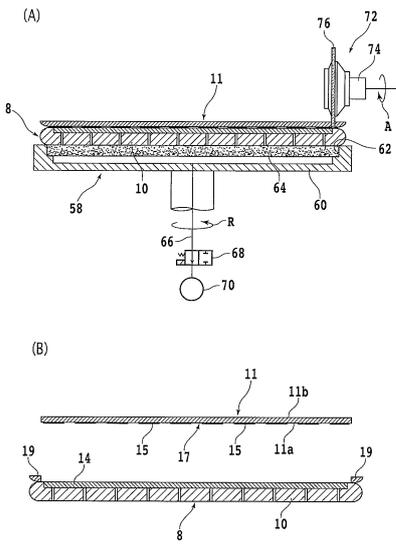
【 図 5 】



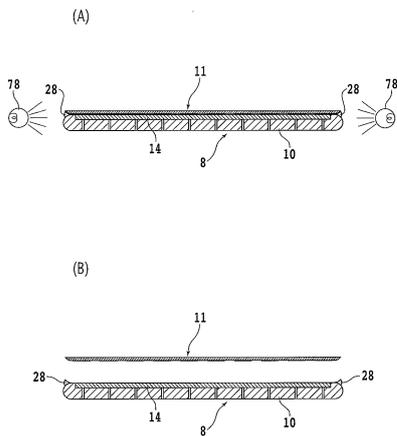
【 図 6 】



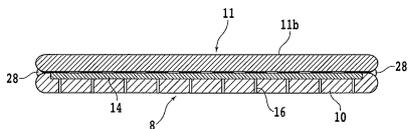
【 図 7 】



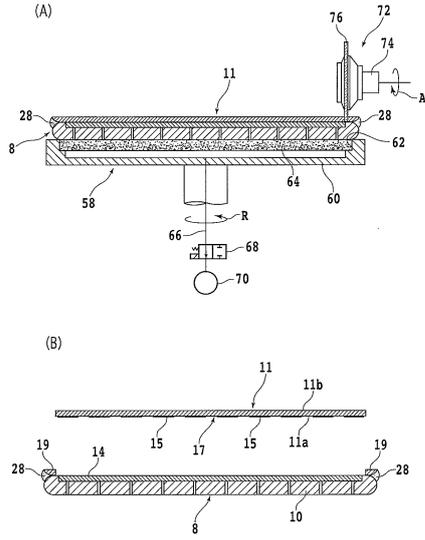
【 図 9 】



【 図 8 】



【 図 10 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2012-043824(JP,A)
特開2005-123568(JP,A)
特開2005-294623(JP,A)
米国特許出願公開第2007/0117351(US,A1)
特開平01-268131(JP,A)
特開2009-188010(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 21/304