

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-233672
(P2004-233672A)

(43) 公開日 平成16年8月19日(2004.8.19)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO9F 9/00	GO9F 9/00 338	2H089
HO1L 21/68	HO1L 21/68 R	5F031
// GO2F 1/1339	GO2F 1/1339 505	5G435

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-22456 (P2003-22456)	(71) 出願人	000190105 信越エンジニアリング株式会社 東京都千代田区神田錦町2丁目9番地
(22) 出願日	平成15年1月30日 (2003.1.30)	(74) 代理人	100109955 弁理士 細井 貞行
		(74) 代理人	100090619 弁理士 長南 満輝男
		(74) 代理人	100111785 弁理士 石渡 英房
		(72) 発明者	大谷 義和 群馬県安中市磯部2丁目2番地45号 信越エンジニアリング株式会社システム機器事業部システム機器部内

最終頁に続く

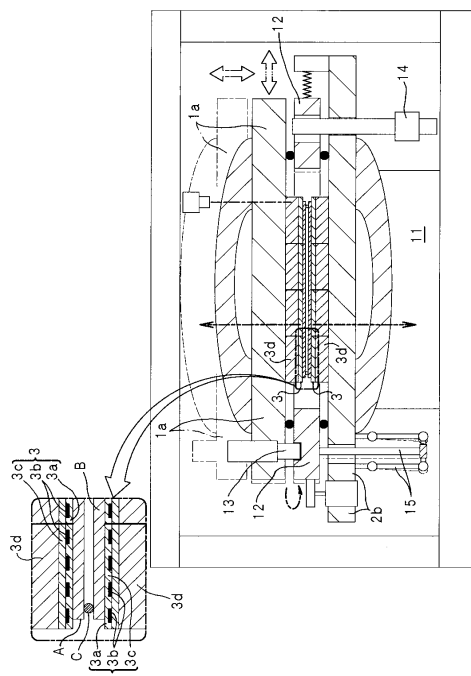
(54) 【発明の名称】 基板貼り合わせ装置

(57) 【要約】

【課題】 静電吸着面の破壊を目視に頼らず確実に見つける。

【解決手段】 異物の噛み込みに伴って静電チャック3の電極表面側に位置する誘電層3aに穴が開くなど破損すると、その破損部分から放電されるため、真空中において静電チャック3の電流を検出手段6で計測すれば、正常時に比べて電流値が僅かでも高くなった時には、誘電層3aの破損が容易に判断可能となる。また電極部3bを通して基材層3cまで穴が開くなど破損すると、その破損部分から過大電流が流れるため、大気中において静電チャック3の電流を検出手段6で計測すれば、正常時に比べて異常に電流値が高くなった時には、基材層3cの破損が容易に判断可能となる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上下一対の加圧板（1，2）に取り付けられた静電吸着手段（3）で二枚の基板（A，B）を着脱自在に保持し、これら基板（A，B）を真空中で重ね合わせると共に、相対的に X Y 方向へ調整移動して両基板（A，B）同士的位置合わせを行う基板貼り合わせ装置において、

前記静電吸着手段（3）が、基板（A，B）と接触する誘電層（3a）と、この誘電層（3a）に電界を供給する電極部（3b）と、この電極部（3b）の土台となる基材層（3c）とを積層して貼り合わせた静電チャックであり、この静電チャック（3）に流れる電流を計測して真空中の通電による過電流と大気中の通電による過電流を検出するための検出手段（6）を設けたことを特徴とする基板貼り合わせ装置。

10

【請求項 2】

前記静電吸着手段（3）が、大型の基板（A，B）と対向して複数枚の静電チャックを互いに接近させて並列状に配置し、これら静電チャック（3）に亘って流れる電流を検出手段（6）で計測するか、又は各静電チャック（3）を個別に流れる電流を検出手段（6）で計測する請求項 1 記載の基板貼り合わせ装置。

【請求項 3】

前記検出手段（6）が、真空中の通電による過電流や大気中の通電による過電流を検出した時に、静電チャック（3）の異常を通報するための手段（8）か又は少なくとも静電チャック（3）への電界供給を停止させるための手段（8）を設けた請求項 1 または 2 記載の基板貼り合わせ装置。

20

【請求項 4】

前記基板（A，B）と対向して複数枚の静電チャック（3）を設け、これら静電チャック（3）を同一の電源装置で駆動し、検出手段（6）が、真空中の通電による過電流や大気中の通電による過電流を検出した時に、異常な静電チャック（3）のみを電氣的に切り離す手段（8）を設けた請求項 1 または 2 記載の基板貼り合わせ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば液晶ディスプレイ（LCD）やプラズマディスプレイ（PDP）などのフラットパネルディスプレイの製造過程において、それに用いられる基板を静電気により吸着しながら位置合わせ（アライメント）して貼り合わせるフラットパネル用基板の貼り合わせ装置に関する。

30

詳しくは、上下一対の加圧板に取り付けられた静電吸着手段で二枚の基板を着脱自在に保持し、これら基板を真空中で重ね合わせると共に、相対的に X Y 方向へ調整移動して両基板同士的位置合わせを行う基板貼り合わせ装置に関する。

【0002】

【従来技術】

従来、この種の基板貼り合わせ装置として、上方の加圧板の下面に静電吸着手段（静電吸着板）を設けると共に該静電吸着手段に複数の吸引孔を設け、上基板が大気中で吸引吸着力により保持され、減圧を進める過程で吸引吸着力が消えて落下する上基板を、受け止め手段により上方の加圧板から僅かに離れた程度の位置に受け止め、この上基板に静電吸着力を作用させて再度、静電吸着手段に上基板を保持することにより、真空中で貼り合わせが行われると共に、X Y ステージを微動させて基板同士的位置合わせを行うものがある（例えば、特許文献 1 参照。）。

40

また、上方の加圧板（上側基板保持具）に取り付けられた保持ヘッドにより、上側基板を大気中では真空吸着し且つ真空中では静電吸着して保持し、下方の加圧板（下側基板保持具）に取り付けられた静電吸着プレートにより、下側基板を静電吸着し、これら一対の基板を真空中で平行に重ね合わせてギャップ出しが行われると共に、相対的に X Y 方向へ調整移動して両基板同士的位置合わせが行われるものがある（例えば、特許文献 2 参照。

50

）。

【0003】

【特許文献1】

特開2000-284295号公報(第3-5頁、図1-3)

【特許文献2】

特開2002-229471号公報(第7-8頁、図3)

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし乍ら、このような従来の基板貼り合わせ装置では、上下の加圧板の間に二枚の基板が搬入される度に、これらを静電吸着手段で静電吸着して処理するが、クリーンルーム内で基板の搬入及び静電吸着を行ったとしても、静電吸着手段へ搬入される基板の表面に付着した例えば微細なゴミなどの異物を完全に除去することはできず、このような異物が付着した基板の表面を静電吸着手段で直接吸着した場合には、これら基板と静電吸着面の間に異物を噛み込んでしまい、そのために静電吸着面が傷付いて破壊するという問題がある

10

。このような静電吸着面の破壊は、作業者が目で一瞬見ただけでは発見し難い場合が多く、破損により静電吸着力が低下した静電吸着面で基板を静電吸着すると、基板を確実に保持できない恐れがあり、その結果として基板の重ね合わせを高精度に行えない。

特に重なり合った両基板を相対的にXY方向へ調整移動して両基板同士の位置合わせが行われる場合には、噛み込んだ異物により静電吸着面の破損が深くなり易く、それに伴って静電吸着力の低下も顕著になると共に、静電吸着面と基板が位置ズレし易くなり、基板の位置合わせを高精度に行えないという問題がある。

20

また、近年、TFGガラスやCFガラスなどの基板は年々大型化され、現在では一辺が1000mmを超えるものまで製造され始めており、このような大型の基板を確実に静電吸着するには、それと対向して静電吸着面を大型化する必要があり、製造コストとメンテナンス性から考慮すれば、複数枚の静電チャックを互いに接近させて並列状に配置することが好ましい。

しかし、このような場合には、これら静電チャックのどれか一枚でも破損すれば、その部分の静電吸着力が極端に低下して大型の基板を確実に静電吸着できなくなるばかりでなく、過電流容量に伴う電圧低下から同じ電源に接続されている他の静電チャックも機能しなくなるため、これら全ての静電吸着面の破損を簡単に検出する必要がある。

30

【0005】

本発明のうち請求項1記載の発明は、静電吸着面の破壊を目視に頼らず確実に見つけることを目的としたものである。

請求項2記載の発明は、請求項1に記載の発明の目的に加えて、大型の基板と対向する全ての静電吸着面の破壊を簡単に見つけることを目的としたものである。

請求項3、4記載の発明は、請求項1または2に記載の発明の目的に加えて、静電チャックの破損による事故の発生を防止することを目的としたものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

前述した目的を達成するために、本発明のうち請求項1記載の発明は、静電吸着手段が、基板と接触する誘電層と、この誘電層に電界を供給する電極部と、この電極部の土台となる基材層とを積層して貼り合わせた静電チャックであり、この静電チャックに流れる電流を計測して真空中の通電による過電流と大気中の通電による過電流を検出するための検出手段を設けたことを特徴とするものである。

40

請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明の構成に、前記静電吸着手段が、大型の基板と対向して複数枚の静電チャックを互いに接近させて並列状に配置し、これら静電チャックに亘って流れる電流を検出手段で計測するか、又は各静電チャックを個別に流れる電流を検出手段で計測する構成を加えたことを特徴とする。

請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の発明の構成に、前記検出手段が、真空中

50

の通電による過電流や大気中の通電による過電流を検出した時に、静電チャックの異常を通報するか又は少なくとも静電チャックへの電界供給を停止させるための手段を設けた構成を加えたことを特徴とする。

請求項 4 記載の発明は、請求項 1 または 2 記載の発明の構成に、前記基板と対向して複数枚の静電チャックを設け、これら静電チャックを同一の電源装置で駆動し、検出手段が、真空中の通電による過電流や大気中の通電による過電流を検出した時に、異常な静電チャックのみを電氣的に切り離す手段を設けた構成を加えたことを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

【作用】

請求項 1 の発明は、異物の噛み込みに伴って静電チャックの電極表面側に位置する誘電層に穴が開くなど破損すると、その破損部分から放電されるため、真空中において静電チャックの電流を検出手段で計測することにより、正常時に比べて電流値が僅かでも高くなった時には、誘電層の破壊が容易に判断可能となり、また電極部を通して基材層まで穴が開くなど破損すると、その破損部分から過大電流が流れるため、大気中において静電チャックの電流を検出手段で計測することにより、正常時に比べて異常に電流値が高くなった時には、基材層の破壊が容易に判断可能となるものである。

10

請求項 2 の発明は、請求項 1 記載の発明の作用に加えて、大型の基板と対向して並列状に配置された複数枚の静電チャックに亘って流れる電流を検出手段で計測することにより、これら静電チャックのどれか一枚でも破損すれば、それによる過電流が検出されるか、又は各静電チャックを個別に流れる電流を検出手段で計測することにより、各静電チャック

20

の一枚単位で破損の検出が可能となる。

請求項 3 の発明は、請求項 1 または 2 記載の発明の作用に加えて、検出手段が真空中の通電による過電流や大気中の通電による過電流を検出した時に、静電チャックの異常を通報させる手段か又は少なくとも静電チャックへの電界供給を停止させる手段により、作業者が素早く静電チャックの破損を検知して対処可能となる。

請求項 4 の発明は、請求項 1 または 2 記載の発明の作用に加えて、検出手段が真空中の通電による過電流や大気中の通電による過電流を検出した時に、異常な静電チャックのみを電氣的に切り離す手段により、作業者が素早く静電チャックの破損を検知して対処可能となる。

【 0 0 0 8 】

30

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

この実施例は、図 1 に示す如く上方の加圧板 1 が、上下方向へ往復動自在で且つ X Y 方向へ調整移動自在に吊持された上定盤であると共に、下方の加圧板 2 が架台 1 1 上に上下方向及び X Y 方向へ移動不能となるように高い剛性をもって支持された下定盤であり、これら上定盤 1 及び下定盤 2 の対向面に保持した二枚のガラス製基板 A , B を真空雰囲気中で重ね合わせ、相対的に X Y 方向へ調整移動させることにより、アライメントとして両基板 A , B の粗合わせ及び微合わせを行い、その後、両基板 A , B を加圧して所定のギャップまで潰すことにより、両基板 A , B が圧着された場合を示すものである。

【 0 0 0 9 】

40

これら基板 A , B の対向面のどちらか一方、図示例の場合には下方の基板 B の表面周縁部に沿って、例えば液晶封止用シール材として線形状の接着剤 C が閉鎖した額縁状に塗布され、その内部には液晶（図示せず）が充填されると共に、必要に応じて多数のギャップ調整用スペーサー（図示せず）が散布される。

【 0 0 1 0 】

上定盤 1 及び下定盤 2 は、例えば金属やカーボンなどの剛体で構成され、これら対向面には、両基板 A , B を移動不能に保持する機構として一对の静電吸着手段 3 , 3 が夫々設けられると共に、本実施例の場合には、大気中における吸着保持を補助するための吸引吸着手段 3 , 3 が追加して設けられ、この吸引吸着手段 3 , 3 として開穿した複数の吸引孔を例えば真空ポンプなどの吸引源（図示せず）に配管連絡させている。

50

【0011】

各静電吸着手段3は、例えばポリイミドなどの絶縁性有機材料で平滑な薄膜状に形成されて、基板A、Bと接触する誘電層3aと、この誘電層3aに電界を供給するために誘電層3aの内部に埋め込まれた電極部3bと、この電極部3bの土台となるために例えばエンジニアリングプラスチック或いはセラミックスなどから選ばれる硬質な絶縁材料で板状に形成された基材層3cとを積層して貼り合わせた静電チャックである。

図示例の場合には、上定盤1及び下定盤2の対向面と静電チャック3との間に、例えばアルミニウムなどの金属台座3dを介在させると共に、この金属台座3dの表面に対して静電チャック3を例えばネジなどの固着手段(図示せず)により着脱自在に連結固定している。

10

【0012】

更に本実施例の場合には、平面矩形(図示例では略正方形)に形成された複数枚の静電チャック3...を互いに接近させて並列状に配置すると共に、夫々の表面を面一状に配置して加圧ムラが発生しないようにし、これら複数枚の静電チャック3...により、一辺が例えば1000mm以上の大型な基板A、Bの全面を夫々分割して吸着保持するようにしている。

【0013】

これら静電チャック3...は、図2に示す如く任意波形の発生が可能な波形発生装置4aと高圧電源装置4bからなる制御装置4によって作動制御され、プログラムコントローラ5からの吸着開始と吸着停止の各指令を受けることにより、図示例の場合には、楕形に形成した一对の電極が交互に間隔をおいて配列された双極型の静電チャックを駆動させている。

20

具体的には、双極型静電チャックの吸着開始動作に際して、先ず吸着時の印可電圧と逆の双極電圧を特定波形に応じて印可した後に、吸着時の印可電圧を特定波形に応じて印可することにより、双極型静電チャックの分極を促進して吸着力の安定化を実現すると共に、双極型静電チャックの吸着停止動作に際して、まず吸着時の印可電圧と逆の双極電圧を特定波形に応じて印可した後に、電圧の印可を停止することにより、双極型静電チャックの除電を促進して吸着力の急峻解除を実現している。

【0014】

そして、上記静電チャック3...には、その電極部3b...に流れる電流を計測して真空中の通電による過電流と大気中の通電による過電流を検出するための検出手段6が設けられる。

30

図示例の場合には、高圧電源装置4bから静電チャック3...の電極部3b...へ至る回路の途中に電流計6,6を設け、これら電流計6,6で計測した電流値を上記プログラムコントローラ5に内装したA/D変換器5aを介して波形表示装置7へ出力することにより、吸着開始動作から吸着停止動作までの電流波形を表示して、正常な吸着時における電流波形と比較可能にしている。

【0015】

なお、本実施例の場合には、複数の静電チャック3...に亘って流れる電流を検出手段6で計測しているが、これに限定されず、各静電チャック3を個別に流れる電流を検出手段6で計測しても良い。

40

【0016】

ここで、上記静電チャック3...の破損について説明すれば、各静電チャック3と基板A、Bとの間に例えば微細なゴミなどの異物を噛み込むことによって、図3(a)に示す如く誘電層3aのみに穴が開くなどの破損H1が発生した場合には、作業者が目で一瞬見ただけでは発見し難い場合が多く、電氣的にも大気中の通電や吸着力チェックでは判別できない。

しかし、数Pa程度の中真空領域では、上記破損部分H1と、真空な閉空間Sを形成するためのチャンパー容器などの間で断続的に放電が起こるため、真空中の通電による過電流、即ち真空中における静電チャック3の電流波形は図4(a)に示す如く、図5(a)に

50

示す正常時の電流波形に比べて電流値が断続的に僅かでも高くなった時には、誘電層 3 a のみが破壊していることが考えられる。

【0017】

また図 3 (b) に示す如く電極部 3 b を通って基材層 3 c 又は金属台座 3 d 付近まで穴が開くなどの破損 H 2 が発生した場合には、その破損部分 H 2 から金属台座 3 d に向かって過大電流が流れるため、大気中の通電による過電流、即ち大気中における静電チャック 3 の電流波形は図 4 (b) に示す如く、図 5 (b) に示す正常時の電流波形に比べて異常に電流値が高くなった時には、金属台座 3 d 近くまで破壊していることが考えられる。

【0018】

更に必要な応じて上記検出手段 6 が、真空中の通電による過電流や大気中の通電による過電流を検出した時に、静電チャック 3 ... の異常を通報させる警報手段 8 か又は少なくとも静電チャック 3 ... への電界供給を停止させるための緊急停止手段 8 を設けても良い。

10

なお、これら警報手段 8 や緊急停止手段 8 に代えて、検出手段 6 が真空中の通電による過電流や大気中の通電による過電流を検出した時に、異常な静電チャック 3 のみを電氣的に切り離す手段 8 を設けても良い。

【0019】

次に、斯かる基板貼り合わせ装置の作用について説明する。

先ず、異物の噛み込みに伴って静電チャック 3 の電極表面側に位置する誘電層 3 a に穴が開くなどの破損 H 1 が発生した場合には、その破損部分 H 1 から断続的に放電されるため、その特徴が現れ易い真空中において静電チャック 3 の電流を検出手段 6 で計測すれば、正常時に比べて電流値が断続的に僅かでも高くなった時には、誘電層 3 a のみが破壊していることを容易に判断可能となる。

20

【0020】

また静電チャック 3 の電極部 3 b を通って基材層 3 c 又は金属台座 3 d 付近まで穴が開くなどの破損 H 2 が発生した場合には、その破損部分 H 2 から金属台座 3 d に向かって過大電流が流れるため、大気中において静電チャック 3 の電流を検出手段 6 で計測すれば、正常時に比べて異常に電流値が高くなった時には、金属台座 3 d 近くまで破壊していることを容易に判断可能となる。

その結果、静電吸着面の破壊を目視に頼らず確実に見つけることができる。

【0021】

特に本実施例の場合には、大型の基板 A , B と対向して並列状に配置された複数枚の静電チャック 3 に亘って流れる電流を検出手段 6 で計測すれば、これら静電チャック 3 のどれか一枚でも破損すれば、それによる過電流が検出され、また各静電チャック 3 を個別に流れる電流を検出手段 6 で計測すれば、各静電チャック 3 の一枚単位で破損の検出が可能となる。

30

その結果、大型の基板 A , B と対向する全ての静電吸着面の破壊を簡単に見つけることができるという利点がある。

【0022】

更に検出手段 6 が真空中の通電による過電流や大気中の通電による過電流を検出した時に、静電チャック 3 の異常を通報させる警報手段 8 か又は少なくとも静電チャック 3 ... への電界供給を停止させるために緊急停止手段 8 か、或いは異常な静電チャック 3 のみを電氣的に切り離す手段 8 を設けた場合には、作業者が素早く静電チャック 3 ... の破損を検知して対処可能となる。

40

その結果、静電チャック 3 ... の破損による事故の発生を防止できるという利点がある。

【0023】

一方、図示例の場合には、前記上定盤 1 の周縁部 1 a と下定盤 2 の周縁部 2 a との間に、これら両者間の密閉状態を維持したまま相対的に X Y 方向へ移動自在に支持する移動ブロック 1 2 が、両基板 A , B を囲むように環状に設けられている。

【0024】

そして、上定盤 1 の周縁部 1 a から移動ブロック 1 2 へ等間隔毎に複数配設されたりニア

50

アクチュエーター 13 を伸長することにより、上定盤 1 の周縁部 1 a と移動ブロック 1 2 の上面を X Y 方向へ一体的に係合させると共に、ジャッキからなる昇降手段 1 4 により上定盤 1 のみを上動して移動ブロック 1 2 と分離させた状態で、基板 A, B がセットされ、その後、上定盤 1 を下動してリニアアクチュエーター 1 3 により移動ブロック 1 2 と一体的に係合させて、両基板 A, B を囲むように閉空間 S が形成される。

【0025】

この状態で、モーターからなる駆動源 1 4 a の作動によりカム 1 4 b を回動させると、移動ブロック 1 2 と下定盤 2 に亘って架設されたスプリング 1 4 c が伸縮し、それにより位置調整手段 1 5 が移動して上定盤 1 及び移動ブロック 4 a が下定盤 2 上を X Y 方向へ調整移動し、両基板 A, B の粗合わせが行われるようになっている。

10

【0026】

尚、前示実施例では、上方の加圧板 1 が、上下方向へ往復動自在な上定盤であり、下方の加圧板 2 が X Y 方向へ調整移動自在に支持された下定盤である場合を示したが、これに限定されず、これと逆に上定盤を X Y 方向へ調整移動自在に支持し、下定盤を上下方向へ往復動自在に支持しても良い。

更に真空雰囲気中でアライメントする場合を示したが、これに限定されず、特殊ガス雰囲気中でアライメントする場合も同様である。

【0027】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のうち請求項 1 記載の発明は、異物の噛み込みに伴って静電チャックの電極表面側に位置する誘電層に穴が開くなど破損すると、その破損部分から放電されるため、真空中において静電チャックの電流を検出手段で計測することにより、正常時に比べて電流値が僅かでも高くなった時には、誘電層の破壊が容易に判断可能となり、また電極部を通して基材層まで穴が開くなど破損すると、その破損部分から過大電流が流れるため、大気中において静電チャックの電流を検出手段で計測することにより、正常時に比べて異常に電流値が高くなった時には、基材層の破壊が容易に判断可能となるので、静電吸着面の破壊を目視に頼らず確実に見つけることができる。

20

従って、静電吸着面の破壊が発見し難い従来のものに比べ、破壊した静電チャックの交換作業を早い段階で行えるから、破損により静電吸着力が低下した静電吸着面で基板を静電吸着するのを防止でき、基板の重ね合わせを高精度に行うことができると共に、静電吸着面と基板が位置ズレせず、基板の位置合わせを高精度に行うことができる。

30

【0028】

請求項 2 の発明は、請求項 1 の発明の効果に加えて、大型の基板と対向して並列状に配置された複数枚の静電チャックに亘って流れる電流を検出手段で計測することにより、これら静電チャックのどれか一枚でも破損すれば、それによる過電流が検出されるか、又は各静電チャックを個別に流れる電流を検出手段で計測することにより、各静電チャックの一枚単位で破損の検出が可能となるので、大型の基板と対向する全ての静電吸着面の破壊を簡単に見つけることができる。

従って、大型の基板を確実に静電吸着できる。

【0029】

請求項 3 の発明は、請求項 1 または 2 の発明の効果に加えて、検出手段が真空中の通電による過電流や大気中の通電による過電流を検出した時に、静電チャックの異常を通報させる手段か又は少なくとも静電チャックへの電界供給を停止させる手段により、作業者が素早く静電チャック 3 の破損を検知して対処可能となるので、静電チャックの破損による事故の発生を防止することができる。

40

【0030】

請求項 4 の発明は、請求項 1 または 2 の発明の効果に加えて、検出手段が真空中の通電による過電流や大気中の通電による過電流を検出した時に、異常な静電チャックのみを電氣的に切り離す手段により、作業者が素早く静電チャックの破損を検知して対処可能となるので、静電チャックの破損による事故の発生を防止することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す基板貼り合わせ装置の縦断正面図である。

【図2】静電チャックの回路図である。

【図3】(a)(b)の破損状態を示す部分的な拡大縦断正面図である。

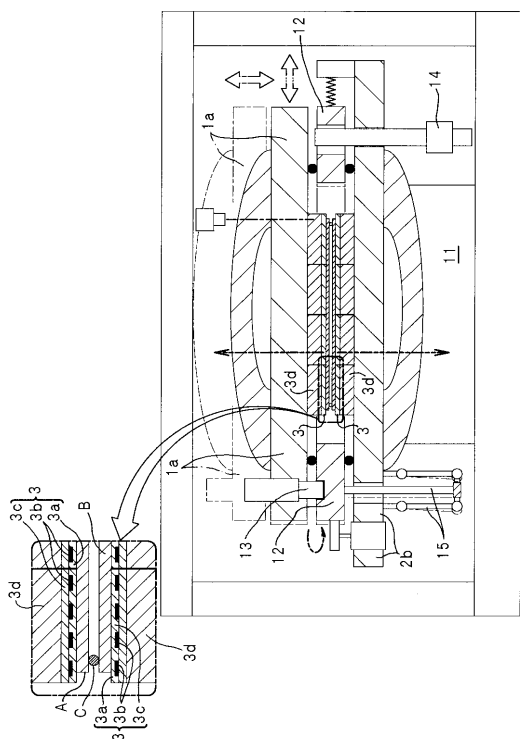
【図4】(a)(b)は破損時の電流波形を示すグラフである。

【図5】(a)(b)は正常時の電流波形を示すグラフである。

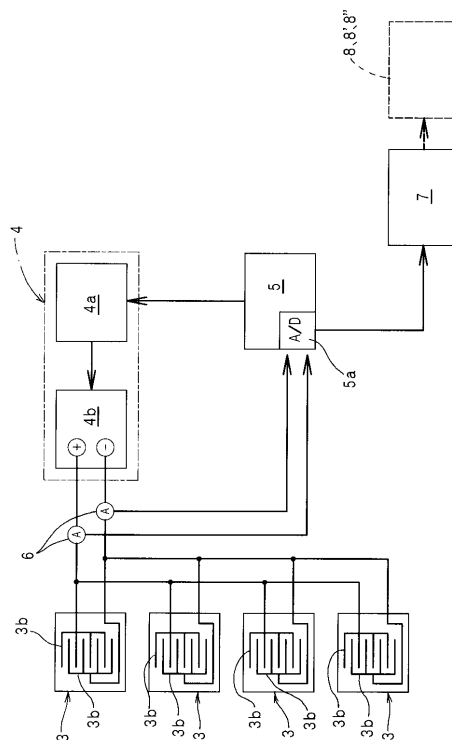
【符号の説明】

- | | | | |
|------|------------|----|----------------|
| A, B | 基板 | 1 | 加圧板(上定盤) |
| 2 | 加圧板(下定盤) | 3 | 静電吸着手段(静電チャック) |
| 3a | 誘電層 | 3b | 電極部 |
| 3c | 基材層 | 6 | 検出手段 |
| 8 | 異常通報手段 | 8 | 緊急停止手段 |
| 8 | 電氣的に切り離す手段 | | |

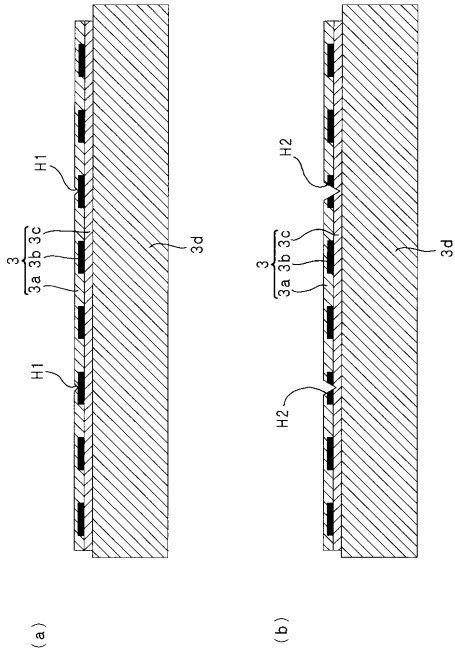
【図1】



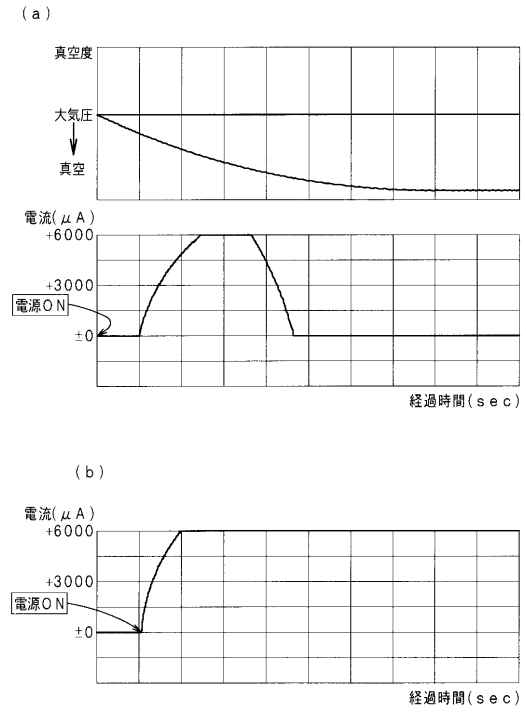
【図2】



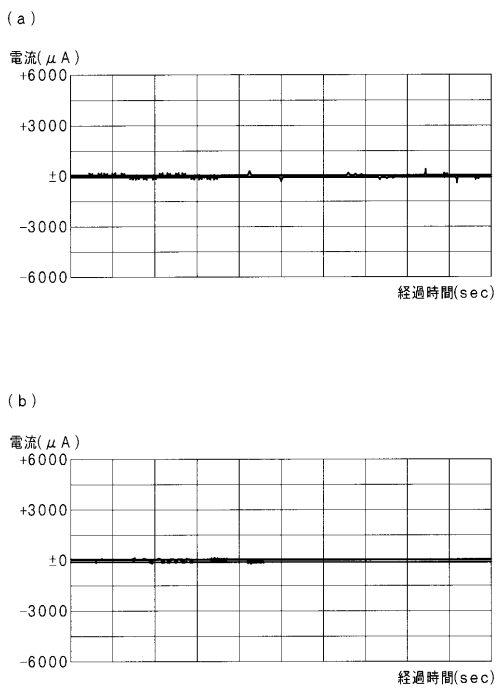
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 田代 裕
群馬県安中市磯部2丁目2番地45号 信越エンジニアリング株式会社システム機器事業部システム機器部内
- (72)発明者 稲葉 亮一
群馬県安中市磯部2丁目2番地45号 信越エンジニアリング株式会社システム機器事業部システム機器部内
- (72)発明者 西澤 龍
群馬県安中市磯部2丁目2番地45号 信越エンジニアリング株式会社システム機器事業部システム機器部内

Fターム(参考) 2H089 NA24 NA55 NA60 QA12
5F031 CA05 HA16 HA46 JA45 JA51 MA21 PA08 PA18
5G435 AA17 BB06 BB12 HH12 HH14 KK05 KK10