(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3590250号
(P3590250)
(45)発行日　平成16年11月17日(2004.11.17)　(24)登録日　平成16年8月27日(2004.8.27)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H01L 21/68　H01L 21/68　P
H01L 21/027　H01L 21/30　572B

請求項の数 13　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願平9-332288
(22)出願日　平成9年11月18日(1997.11.18)
(65)公開番号　特開平11-150176
(43)公開日　平成11年6月2日(1999.6.2)
審査請求日　平成13年6月5日(2001.6.5)

(73)特許権者　000219967
東京エレクトロン株式会社
東京都港区赤坂五丁目３番６号
(74)代理人　100096389
弁理士　金本　哲男
(74)代理人　100095957
弁理士　亀谷　美明
(74)代理人　100101557
弁理士　萩原　康司
(72)発明者　大森　伝
熊本県菊池郡大津町大字高尾野字平成２７２番地の４　東京エレクトロン九州株式会社　大津事業所内

審査官　中島　昭浩

最終頁に続く

(54)【発明の名称】基板処理方法及び基板処理装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
基板載置部の上面に設けた複数の吸着手段によって基板を吸着して保持し，処理液供給ノズルを当該基板の周縁部に沿って移動させつつこの処理液供給ノズルから処理液を供給して基板を処理する方法において，
前記処理液供給ノズルの移動に伴って，前記吸着手段の吸着動作を基板の周縁部に沿って順次移行させることを特徴とする，基板処理方法。
【請求項２】
基板載置部の上面に設けた複数の吸着手段によって基板を吸着して保持し，処理液供給ノズルを当該基板の周縁部に沿って移動させつつこの処理液供給ノズルから処理液を供給して基板を処理する方法において，
前記処理液供給ノズルの移動に伴って，前記吸着手段の吸着動作を基板の各辺において順次移行させることを特徴とする，基板処理方法。
【請求項３】
前記処理液供給ノズルの移動と同じ方向に，前記吸着手段の吸着動作を移行させることを特徴とする，請求項１又は２に記載の基板処理方法。
【請求項４】
前記処理液供給ノズルの移動と逆の方向に，前記吸着手段の吸着動作を移行させることを特徴とする，請求項１又は２に記載の基板処理方法。
【請求項５】

基板の中心を挟んで対向する前記吸着手段同士を同時に吸引動作させることを特徴とする，請求項１，２，３又は４に記載の基板処理方法。
【請求項６】
上面に複数の吸着手段を備えた基板載置部と，基板の周縁部に沿って移動しつつ基板の周縁部に処理液を供給する処理液供給ノズルを備えた基板処理装置であって，
前記処理液供給ノズルの移動に伴って，前記吸着手段の吸着動作を基板の周縁部に沿って順次移行させる制御手段を備えたことを特徴とする，基板処理装置。
【請求項７】
上面に複数の吸着手段を備えた基板載置部と，基板の周縁部に沿って移動しつつ基板の周縁部に処理液を供給する処理液供給ノズルを備えた基板処理装置であって，
前記処理液供給ノズルの移動に伴って，前記吸着手段の吸着動作を基板の各辺において順次移行させる制御手段を備えたことを特徴とする，基板処理装置。
【請求項８】
前記制御手段は，前記処理液供給ノズルの移動と同じ方向に，前記吸着手段の吸着動作を移行させることを特徴とする，請求項６又は７に記載の基板処理装置。
【請求項９】
前記制御手段は，前記処理液供給ノズルの移動と逆の方向に，前記吸着手段の吸着動作を移行させることを特徴とする，請求項６又は７に記載の基板処理装置。
【請求項１０】
前記各吸着手段は，真空吸引手段によって基板を吸着する構成を有し，
前記真空吸引手段と各吸着手段とを結ぶ吸引路と，
各吸引路の途中に介装された吸引路の開閉手段とを備え，
前記制御手段によって前記開閉手段の開閉を制御することを特徴とする，請求項６，７，８又は９に記載の基板処理装置。
【請求項１１】
基板載置部の中心を挟んで対向位置にある吸着手段の吸引路は少なくとも一部が共有されていることを特徴とする，請求項１０に記載の基板処理装置。
【請求項１２】
前記吸着手段は，少なくとも基板載置部の周縁部に沿って配置されることを特徴とする，請求項６～１１のいずれかに記載の基板処理装置。
【請求項１３】
基板の中心を挟んで対向する前記吸着手段同士を同時に吸引動作させることを特徴とする，請求項６～１２のいずれかに記載の基板処理装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は，例えば半導体ウェハやＬＣＤ基板などといった基板を処理する基板処理方法及び基板処理装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
一般に，液晶ディスプレイ（ＬＣＤ）装置や半導体デバイスなどの製造においては，ＬＣＤ基板や半導体ウェハの上面にレジスト膜パターンを形成させるために，いわゆるリソグラフィ処理が行われる。このリソグラフィ処理は，ＬＣＤ基板の洗浄，ＬＣＤ基板の乾燥，ＬＣＤ基板の表面へのレジスト液の塗布，感光膜の露光，現像など，種々の処理工程を含んでいる。例えば，ＬＣＤ基板を洗浄した後，疎水化処理を施し，更に冷却した後，フォトレジストとしてのレジスト液を塗布してＬＣＤ基板の表面に感光膜を塗布形成する。加熱してベーキング処理を施した後，露光装置において感光膜に所定のパターンを露光する。露光後のＬＣＤ基板の表面に現像液を塗布して現像した後にリンス液により現像液を洗い流し，現像処理を完了する。
【０００３】

以上のようなリソグラフィ処理において，通常，ＬＣＤ基板を水平な載置台に保持しＬＣＤ基板を固定した状態で処理を施す方法や，回転自在なスピンチャックにＬＣＤ基板を保持させＬＣＤ基板を回転させながら処理を施す方法などが採用されている。特に従来の載置台は，載置台の上面に吸着部材を設け，この吸着部材でＬＣＤ基板の裏面を吸着することによりＬＣＤ基板を載置台に保持させた状態で所定の処理を施すように構成されている。

【０００４】

以上のような載置台が使用されてる処理としては，例えば，レジスト液を塗布する工程した後にＬＣＤ基板の周縁部や裏面に形成された不要なレジスト膜を除去する周縁除去処理がある。これは，載置台に保持されたＬＣＤ基板の周縁部に沿ってノズルを移動させつつ，そのノズルから溶剤（例えばシンナ）を供給すると同時に，この溶剤の供給によって溶解したレジスト液を吸引除去するものであり，この処理中は常に載置台の吸着部材は，ＬＣＤ基板の裏面を吸着し続けている。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

ところで，従来の載置台では，載置台の上面の所定の箇所に配置された複数の吸着部材の全てが，ＬＣＤ基板の裏面を吸着し処理が終了するまでＬＣＤ基板の裏面の所定の箇所を継続的に吸着し続けていた。このため，ある時間以上処理が行われた場合には，処理の終了後にＬＣＤ基板の裏面の所定の箇所では吸着部材が吸着した跡，いわゆる転写跡が残ってしまう。この転写跡は，レジストに悪影響を及ぼし液晶ディスプレー（ＬＣＤ）装置の製造における歩留まりを低下させる恐れがある。

【０００６】

本発明はかかる点に鑑みてなされてものであり，基板の裏面に吸着手段の転写跡を残さず基板を保持しながら，同時に基板の処理が好適に行える基板処理方法，及び基板処理方法を好適に実施できる基板処理装置を提供して上記問題の解決を図ることを目的とする。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために，本発明によれば，基板載置部の上面に設けた複数の吸着手段によって基板を吸着して保持し，処理液供給ノズルを当該基板の周縁部に沿って移動させつつこの処理液供給ノズルから処理液を供給して基板を処理する方法において，前記処理液供給ノズルの移動に伴って，前記吸着手段の吸着動作を基板の周縁部に沿って順次移行させることを特徴とする，基板処理方法が提供される。かかる方法によれば，吸着動作を行う吸着手段を順次移行させるため，基板載置部の上面に設けた全ての吸着部材が一斉に処理の開始から終了まで継続的に吸着動作を行うことがない。さらに処理中は，基板載置部の上面に設けた何れかの吸着部材が適宜吸着動作を行い転写跡が残る前に吸着動作を停止し，別の吸着部材に吸着動作が移行していき，これを処理が終了するまで順次繰り返すことができる。即ち，基板の裏面における吸着箇所は固定されない。従って，処理の最初から終わりまで基板を基板載置部が吸着・保持しても，基板の裏面に吸着手段の転写跡が残ることを防止できる。なおこの場合，順次移行の意味は，ある順番に従って吸着動作を行う吸着手段を規則正しく移行させる場合に限定されず，いわゆる不規則に移行させる場合も含んでいる。また，本発明によれば，基板載置部の上面に設けた複数の吸着手段によって基板を吸着して保持し，処理液供給ノズルを当該基板の周縁部に沿って移動させつつこの処理液供給ノズルから処理液を供給して基板を処理する方法において，前記処理液供給ノズルの移動に伴って，前記吸着手段の吸着動作を基板の各辺において順次移行させることを特徴とする，基板処理方法が提供される。

【０００９】

前記処理液供給ノズルの移動と同じ方向に，前記吸着手段の吸着動作を移行させることとしても良い。また，前記処理液供給ノズルの移動と逆の方向に，前記吸着手段の吸着動作を移行させることとしても良い。さらに，基板の中心を挟んで対向する前記吸着手段同士を同時に吸引動作させることとしても良い。かかる方法によれば，基板の中心を挟んで対

向する，少なくとも２つの吸着手段同士が適宜吸着動作をするので，基板の裏面における吸着箇所が少なくとも基板の中心を挟んだ対向する位置の２箇所に適宜設定されていく。従って，このような基板の中心を挟んで対向した２箇所で裏面を吸着されている基板は，処理中常に安定して基板載置部に保持される。一方，基板の裏面における吸着箇所を規則正しく移行させていく。従って，これらの発明を組み合わせれば，より安定した基板の保持が行える。

【００１０】

また，本発明によれば，上面に複数の吸着手段を備えた基板載置部と，基板の周縁部に沿って移動しつつ基板の周縁部に処理液を供給する処理液供給ノズルを備えた基板処理装置であって，前記処理液供給ノズルの移動に伴って，前記吸着手段の吸着動作を基板の周縁部に沿って順次移行させる制御手段を備えたことを特徴とする，基板処理装置が提供される。

【００１１】

さらに，本発明によれば，上面に複数の吸着手段を備えた基板載置部と，基板の周縁部に沿って移動しつつ基板の周縁部に処理液を供給する処理液供給ノズルを備えた基板処理装置であって，前記処理液供給ノズルの移動に伴って，前記吸着手段の吸着動作を基板の各辺において順次移行させる制御手段を備えたことを特徴とする，基板処理装置が提供される。

【００１２】

前記制御手段は，前記処理液供給ノズルの移動と同じ方向に，前記吸着手段の吸着動作を移行させることとしても良い。また，前記制御手段は，前記処理液供給ノズルの移動と逆の方向に，前記吸着手段の吸着動作を移行させることとしても良い。前記各吸着手段は，真空吸引手段によって基板を吸着する構成を有し，前記真空吸引手段と各吸着手段とを結ぶ吸引路と，各吸引路の途中に介装された吸引路の開閉手段とを備え，前記制御手段によって前記開閉手段の開閉を制御することが好ましい。

【００１３】

また，基板載置部の中心を挟んで対向位置にある吸着手段の吸引路は少なくとも一部が共有されていることが好ましい。前記吸着手段は，少なくとも基板載置部の周縁部に沿って配置されることが好ましい。基板の中心を挟んで対向する前記吸着手段同士を同時に吸引動作させることとしても良い。

【００１４】

【発明の実施の形態】

以下，本発明の好ましい実施の形態を添付図面に基いて説明する。図１は，ＬＣＤ基板Ｇをフォトリソグラフィ技術を用いて処理する塗布現像処理システム１の斜視図であり，この塗布現像処理システムは本発明の実施の形態にかかる塗布・周縁部除去装置２４を備えている。

【００１５】

この塗布現像処理システム１は，例えば矩形状のＬＣＤ基板Ｇを搬入・搬出するローダ部２と，ＬＣＤ基板Ｇを処理する第１の処理部３と，この第１の処理部３とインターフェイス部４を介して連設された第２の処理部５と，この第２の処理部５と例えば露光装置６等との間でＬＣＤ基板Ｇを授受するためのインターフェイス部７から構成されている。

【００１６】

ローダ部２には，カセットステーション１０が設けられており，このカセットステーション１０には未処理のＬＣＤ基板Ｇを収納するカセット１１と，処理済みのＬＣＤ基板Ｇを収納するカセット１２とがそれぞれ複数個載置自在である。またローダ部２には，未処理のＬＣＤ基板Ｇを搬入または搬出するためのサブ搬送アーム１３が備えられている。なお，サブ搬送アーム１３はＹ，Ｚ方向への移動とθ方向に回転可能に構成されている。

【００１７】

第１の処理部３には，ＬＣＤ基板Ｇに対して所定の処理を施す各種の処理装置がメイン搬送アーム１５の搬送路１６を挟んで両側に配置されている。搬送路１６の一方の側に，カ

セット１１から取り出されたＬＣＤ基板Ｇを洗浄するためのブラシ洗浄装置１７，現像装置１８が並んで配置され，搬送路１６を挟んで反対側に，ＬＣＤ基板Ｇに疎水化処理を施すアドヒージョン装置１９，加熱装置２０，ＬＣＤ基板Ｇを所定の温度に冷却する冷却装置２１が適宜多段に配置されている。

【００１８】

第２の処理部５には，メイン搬送アーム２２の搬送路２３の一方の側に，本実施の形態にかかる塗布・周縁部除去装置２４が配置され，搬送路２２を挟んで反対側には，加熱装置２０，冷却装置２１が適宜多段に配置されている。

【００１９】

インターフェイス部７には，ＬＣＤ基板Ｇを一時待機させるためのカセット２５と，このカセット２５との間でＬＣＤ基板Ｇの出入れを行うサブ搬送アーム２６と，ＬＣＤ基板Ｇの受渡し台２７が設けられている。なお，これら第１の処理部３及び第２の処理部５の構成，各種装置の配列等は適宜変更することが可能である。

【００２０】

次に，上記のように構成される塗布現像処理システム１に組み込まれた塗布・周縁部除去装置２４の構成について説明する。

【００２１】

図２に示すように，塗布・周縁部除去装置２４内には，ＬＣＤ基板Ｇの表面にレジスト液を塗布する塗布系３０と，ＬＣＤ基板Ｇの周縁部に塗布形成された不要なレジスト膜を除去する周縁部除去系３１とを隣接させ，塗布系３０によってレジスト液が塗布されたＬＣＤ基板Ｇを周縁部除去系３１に搬送する搬送機構３２とを備えている。

【００２２】

図３は周縁部除去系３１の断面図であり，図４はその平面図である。図３に示すように，周縁部除去系３１の中央には，支柱３３の上端において支持された基板載置部としての載置台３４が配置されている。載置台３４の上面には，後に詳述する吸着部材３５ａ～３５ｈが装着されており，これら吸着部材３５ａ～３５ｈでＬＣＤ基板Ｇの裏面を吸着することによって，ＬＣＤ基板Ｇを載置台３４の上面に保持している。

【００２３】

支柱３３の下端は，装置フレーム３６に固定された軸受３７を貫通しており，この軸受３７内を支柱３３が摺動することにより，載置台３４は支柱３３と共に昇降する。但し，支柱３３は装置フレーム３６に固定されたシリンダ３８のピストンロッド３９に接続部材４０によって結合されており，また，軸受３７およびシリンダ３８を覆うカバー４１がピストンロッド３９に結合されている。従って，シリンダ３８が伸縮することによってカバー４１と共に載置台３４が昇降動作する。これにより，周縁部除去系３１へのＬＣＤ基板Ｇの搬入出が行われる構成になっている。

【００２４】

載置台３４に保持されたＬＣＤ基板Ｇの下方には，ＬＣＤ基板Ｇの周縁レジスト膜を除去する際に使用した溶剤やレジスト液などが落下したときにそれら溶剤やレジスト液を受け取るためのドレインパン４５が配置され，このドレインパン４５内の雰囲気が外部に漏れないようドレインパン４５を囲むように側壁部材４６が設けられている。図示のドレインパン４５は，先に説明した軸受３７やシリンダ３８などといった載置台３４の駆動部分の周囲を囲むように配置されている。このドレインパン４５の底面４７には，ドレインパン４５に溜まった溶剤を排液するためのドレイン管４８が接続され，このドレイン管４８には図示していない排気系統が接続されている。周縁部除去系３１内の雰囲気は，図示しない排気手段によって排気される。さらに，別設のファインフィルタユニット（図示せず）からの給気によりＬＣＤ基板Ｇの周囲にダウンフローを形成させる。

【００２５】

図３及び図４に示すように，載置台３４に保持されたＬＣＤ基板Ｇの周囲には，長方形をなすＬＣＤ基板Ｇの四辺のそれぞれに沿って移動するノズル５５，５６，５７，５８が配置されている。本実施の形態では，ノズル５５，５７をＬＣＤ基板Ｇの短辺Ｌ１，Ｌ３に

沿ってそれぞれ移動するように対向して配置し，ノズル５６，５８をＬＣＤ基板Ｇの長辺Ｌ２，Ｌ４に沿ってそれぞれ移動するように対向して配置している。これらノズル５５，５６，５７，５８は，Ｌ字型をなす移動部材６０，６１，６２，６３の先端にそれぞれ取り付けられている。また，ＬＣＤ基板Ｇの周囲を囲むようにしてガイドレール６５，６６，６７，６８が配置されており，これらガイドレール６５，６６，６７，６８は，装置フレーム３６に固定されている。そして，これら移動部材６０，６１，６２，６３をガイドレール６５，６６，６７，６８のそれぞれに摺動自在に装着することにより，ノズル５５，５６，５７，５８がＬＣＤ基板Ｇの四辺Ｌ１，Ｌ２，Ｌ３，Ｌ４のそれぞれに沿って移動できるように構成されている。

【００２６】

何れも同様な構成を有したノズル５５，５６，５７，５８において，例えばノズル５５を代表として説明する。ノズル５５は，図５に示すように，ＬＣＤ基板Ｇの周縁部の上面を覆う上部水平片７０と，上部水平片７０より外方に突出する下部水平片７１とからなる断面略コ字状の噴頭７２を備えている。上部水平片７０には，上部水平片７０内部を通るシンナ供給路７３と，このシンナ供給路７３を介してＬＣＤ基板Ｇの周縁部上面に向かってレジスト膜除去用の溶剤としてシンナが供給される上吹き出し孔７４とを設けている。下部水平片７１には，下部水平片７１内部を通るシンナ供給路７５と，このシンナ供給路７５を介してＬＣＤ基板Ｇの周縁部下面に向かってレジスト膜除去用の溶剤としてシンナが供給される下吹き出し孔７６とを設けている。更に，噴頭７２にはＬＣＤ基板Ｇの周縁部近傍を覆うように形成された隙間７７が設けられ，内部中央にはＬＣＤ基板Ｇの周縁近傍の雰囲気を外側に吸引排気するための吸引孔７８が設けられている。なお，他のノズル５６，５７，５８も，ノズル５５と全く同様の構成を備えているので詳細な説明を省略する。

【００２７】

ここで，ＬＣＤ基板Ｇを吸着する上記吸着部材３５ａ～３５ｈについて詳しく説明する。図６に示すように，載置台３４の四隅に吸着部材３５ａ，３５ｃ，３５ｅ，３５ｇをそれぞれ配置すると共に，吸着部材３５ａと３５ｃとの間の中心に吸着部材３５ｂを配置し，吸着部材３５ｃと３５ｅとの間の中心に吸着部材３５ｄを配置し，吸着部材３５ｅと３５ｇとの間の中心に吸着部材３５ｆを配置し，吸着部材３５ｇと３５ａとの間の中心に吸着部材３５ｈを配置している。図示の例では，吸着部材３５ａ～３５ｃをＬＣＤ基板Ｇの短辺Ｌ３側に並べ，吸着部材３５ｃ～３５ｅをＬＣＤ基板Ｇの長辺Ｌ２側に並べ，吸着部材３５ｅ～３５ｇをＬＣＤ基板Ｇの長辺Ｌ１側に並べ，吸着部材３５ｇ～３５ａをＬＣＤ基板Ｇの長辺Ｌ４側に並べている。

【００２８】

吸着部材３５ａ～３５ｈは何れも同様の構成を有しており，例えば吸着部材３５ａは，図７に示すように載置台３４に設けられたバキューム孔８０と，このバキューム孔８０の外周の段付凹部８１内においてパッキン８２を介し押えリングネジ８３によって固定されるオイルシール８４を有しており，このオイルシール８４の上面には上方に向かってラッパ状に広がっていくシール部８５が備えられている。さらに吸着部材３５ａは，オイルシール８４のシール部８５に移動可能に嵌合され中心部に吸引孔８６を有するトップパッド８７を有している。なお，他の吸着部材３５ｂ～３５ｈも，吸着部材３５ａと全く同様の構成を備えているので詳細な説明を省略する。

【００２９】

さらに，図８に示すように，各吸着部材３５ａ～３５ｈは，真空吸引手段９０によってＬＣＤ基板Ｇを吸着する構成を有しており，載置台３４は，真空吸引手段９０と各吸着部材３５ａ～３５ｈとを結ぶ各吸引路９１ａ～９１ｈと，各吸引路９１ａ～９１ｈの途中に介装された開閉弁９２ａ～９２ｈと，開閉弁９２ａ～９２ｈの開閉を制御する制御部９３とを備えている。そして，各吸着部材３５ａ～３５ｈが吸着動作する際には，制御部９３から出力された制御信号により開閉弁９２ａ～９２ｈを開かせる。これにより常時作動している真空吸引手段９０の機能が初めて作用し，トップパッド８７が吸引しＬＣＤ基板Ｇの

傾斜や変形に追従して密着し，ＬＣＤ基板Ｇを確実に吸着できる構成になっている。

【００３０】

制御部９３は，全ての吸着部材３５ａ～３５ｈが同時に作動するように一斉に制御信号を全ての開閉弁９２ａ～９２ｈに出力するようには設定されておらず，開閉弁９２ａ～９２ｈの何れかに制御信号を出力し，８個の吸着部材３５ａ～３５ｈのうち８個の吸着部材をそれぞれ個々に又は吸着手段３５ａ～３５ｈのうち２個以上の吸着手段を組合わせたグループ毎に吸着動作を行うか否かを制御するように構成されている。本実施の形態では，載置台３４の中心を挟んで対向する２つの吸着部材３５ａ，３５ｅと，吸着部材３５ｂ，３５ｅと，吸着部材３５ｃ，３５ｇと，吸着部材３５ｄ，３５ｈとを組合わせ，吸着動作を行うこれら各吸着部材３５ａ～３５ｈの各グループを，所定の時間ごとに順次移行させる構成になっている。

【００３１】

以上，本実施の形態にかかる塗布・周縁部除去装置２４および載置台３４は以上のように構成されており，次に上記処理システム１に備えられた塗布・周縁部除去装置２４におけるＬＣＤ基板Ｇの保持動作について説明する。

【００３２】

まず，カセット１１内に収容された未処理のＬＣＤ基板Ｇはローダ部２のサブ搬送アーム１３によって取出された後，第１の処理部３のメイン搬送アーム１５に受け渡され，そして，ブラシ洗浄装置１７内に搬送される。このブラシ洗浄装置１７内にてブラシ洗浄されたＬＣＤ基板Ｇは，この後，アドヒージョン装置１９にて疎水化処理が施され，冷却装置２１にて冷却される。その後，塗布・周縁部除去装置２４の塗布系３０に搬入され，レジスト液がＬＣＤ基板Ｇの表面に塗布され，引き続きＬＣＤ基板Ｇは隣接する周縁部除去系３１に搬送機構３２によって搬入され周縁部に付着した不要なレジスト膜を除去する工程に移行する。

【００３３】

周縁部除去系３１では，搬送機構３２によって内部に搬入したＬＣＤ基板Ｇをシリンダ３８の伸張稼働によって上昇した載置台３４の上面で突き上げ，吸着部材３４でＬＣＤ基板Ｇの裏面を吸着することにより，ＬＣＤ基板Ｇを載置台３４の上面に保持する。この保持後，搬送機構３２が周縁部除去系３１から退避すると，シリンダ３８の短縮稼働によって載置台３４が下降し，図３に示したように，周縁部除去系３１内にＬＣＤ基板Ｇが搬入される。

【００３４】

次いで，各ノズル５５，５６，５７，５８がＬＣＤ基板Ｇの四辺Ｌ１，Ｌ２，Ｌ３，Ｌ４のそれぞれに沿って移動を開始する。この移動により，図５に示したように，ＬＣＤ基板Ｇの周縁部が非接触の状態で各ノズル５５，５６，５７，５８の隙間７７に嵌入され，上吹き出し孔７４および下吹き出し孔７６からの溶剤としてのシンナの吹き出しを開始する。そして，吸引孔７８からの吸引排気も開始され，ＬＣＤ基板Ｇの周縁部に付着している不要なレジスト膜がシンナによって溶解され，その溶解したレジスト液を吸引孔７８から吸引排気することによって，ＬＣＤ基板Ｇの周縁部の不要なレジスト膜が除去される。

【００３５】

こうしてＬＣＤ基板Ｇの周縁部に付着している不要なレジスト膜が除去された後，載置台３４が上昇され，塗布現像処理システム１のメイン搬送アーム２２が塗布・周縁部除去装置２４内に進入しＬＣＤ基板Ｇを受け取る。これにより，塗布・周縁部除去装置２４からＬＣＤ基板Ｇが搬出される。次いで，加熱装置２０内に搬入されレジスト膜に対してベーキング処理が施された後，露光装置６にて所定のパターンが露光される。そして，露光後のＬＣＤ基板Ｇは現像装置１８内へ搬送され，現像液により現像された後にリンス液により現像液を洗い流し，現像処理を完了する。現像処理された処理済みのＬＣＤ基板Ｇは，ローダ部２のカセット１２内に収納された後に搬出され，次の処理工程に向けて移送される。

【００３６】

以上のような周縁レジスト膜除去工程において，ＬＣＤ基板Ｇの裏面に転写跡を残さないようにするための重要な役割を担うのは載置台３４に設けられた吸着部材３５ａ～ｈであり，全ての吸着部材３５ａ～３５ｈが処理中終始一貫して吸着動作を行うのではなく，これら吸着部材３５ａ～３５ｈの中から順次選ばれたものが適宜吸着動作を行い，転写後が残る前に吸着動作を停止させて，ＬＣＤ基板Ｇの裏面における吸着箇所をその都度移行させることによりＬＣＤ基板Ｇを載置台３４に保持するものである。例えば以下のような吸着動作が行われている。

【００３７】

まず，吸着部材３５ａ～３５ｈにおいて，基板の中心を挟んで対向するもの同士が同時に動作が行えるように，吸着部材３５ａ，３５ｅと，吸着部材３５ｂ，３５ｆと，吸着部材３５ｃ，３５ｇと，吸着部材３５ｄ，３５ｈとがグループとして設定され，吸着部材３５ａ，３５ｅが吸着動作する場合には開閉弁９２ａ，９２ｅに，吸着部材３５ｂ，３５ｆが吸着動作する場合には開閉弁９２ｂ，９２ｆに，吸着部材３５ｃ，３５ｇが吸着動作する場合には開閉弁９２ｃ，９２ｇに，吸着部材３５ｄ，３５ｈが吸着動作する場合には開閉弁９２ｄ，９２ｈに制御部９３がそれぞれ制御信号を出力する。このようなＬＣＤ基板Ｇの中心を挟んで対向した２箇所で裏面を吸着されているＬＣＤ基板Ｇは，処理中常に安定して基板載置台３４に保持されることになる。

【００３８】

吸着部材３５ａ，３５ｅと，吸着部材３５ｂ，３５ｆと，吸着部材３５ｃ，３５ｇと，吸着部材３５ｄ，３５ｈとは何れも同様に吸着動作するので，代表して吸着部材３５ａ，３５ｅの吸着動作について述べると以下のようになる。制御部９３から制御信号が開閉弁９２ａ，９２ｅに出力された場合には，開閉弁９２ａ，９２ｅが共に開き吸引路９１ａ，９１ｅ内が連通され真空吸引手段９０の機能が作用し吸着部材３５ａ，３５ｅは吸着動作する。一方，制御部９３から制御信号が開閉弁９２ａ，９２ｅに出力されない場合には，開閉弁９２ａ，９２ｅが閉じ吸引路９１ａ，９１ｅ内が遮断され，真空吸引手段９０の機能が作用せず吸着手段３５ａ，３５ｅは吸着動作しない。このように吸着部材３５ａ，３５ｅは制御部９３によって吸着動作を正確に制御される。なお，吸着部材３５ｂ，３５ｆと，吸着部材３５ｃ，３５ｇと，吸着部材３５ｄ，３５ｈも　吸着部材３５ａ，３５ｅと同様に制御部９３によって吸着動作を正確に制御される。

【００３９】

さらに吸着部材３５ａ～３５ｈの吸着時間は，ＬＣＤ基板Ｇに対する処理を施す時間より短くなるように所定時間以下に設定されており，所定時間を越えてもなお吸着部材３５ａ～３５ｈが吸着動作を行いＬＣＤ基板Ｇの裏面に転写跡が残るのを未然に防止している。この場合，制御部９３は所定の時間ごとに，開閉弁９２ａ～９２ｈ内のあるグループに出力しそれ以外のグループには制御信号を出力せず，吸着部材３５ａ～３５ｈ内では所定の時間ごとに，吸着動作を行うグループとそれ以外のグループとに選別される。そして，吸着部材３５ａ～３５ｈ内から適宜選別されたグループが所定の時間吸着動作を行い，このグループの吸着動作が終了すると共に吸着部材３５ａ～３５ｈ内の別のグループに吸着動作が移行していき，同様に所定の時間吸着動作を行い，以後処理が終了するまでこれを順次繰り返すので，ＬＣＤ基板Ｇの裏面における吸着箇所は固定されない。こうしてＬＣＤ基板Ｇの裏面に吸着部材３５ａ～３５ｈの転写跡を残さずともＬＣＤ基板Ｇを処理中常に載置台３４に保持させることができる。なお，一度所定の時間動作した吸着部材３５ａ～３５ｈ内のグループは二度と動作を行えないわけではなく，吸着動作が完了した後にある程度休止すれば再び吸着動作を行うことが可能である。

【００４０】

ここで本実施の形態では，吸着部材３５ａ～ｈの吸着動作の移行は，時計回りに基板の周縁部に沿って順次切り換えられていくプロセスが採用されている。図９（ａ）～（ｄ）に示したように，一方は吸着部材３５ａから吸着動作の移行プロセスが開始し，他方では吸着部材３５ｅから吸着動作の移行プロセスが開始する。この場合，吸着部材３５ａ及び吸着部材３５ｅは同時に吸着動作の開始→所定の時間が経過して吸着部材３５ａ及び吸着部

材３５ｅは同時に吸着動作を停止（図９（ａ））→吸着部材３５ｂ及び吸着部材３５ｆは同時に吸着動作の開始→所定の時間が経過して吸着部材３５ｂ及び吸着部材３５ｆは同時に吸着動作を停止（図９（ｂ））→吸着部材３５ｃ及び吸着部材３５ｇは同時に吸着動作の開始→所定の時間が経過して吸着部材３５ｃ及び吸着部材３５ｇは同時に吸着動作を停止（図９（ｃ））→吸着部材３５ｄ及び吸着部材３５ｈは同時に吸着動作の開始→所定の時間が経過して吸着部材３５ｄ及び吸着部材３５ｈは同時に吸着動作を停止（図９（ｄ））という，移行プロセスを経て最初の状態に戻る。そして，再び同じ移行プロセスを開始する。このプロセスは，ＬＣＤ基板Ｇの周縁部除去系３１内の搬入，周縁レジスト膜の除去，周縁部除去系３１内からの搬入という一連の工程において，繰り返されることになる。このようにＬＣＤ基板Ｇの中心を挟んで対向した２箇所でＬＣＤ基板Ｇの裏面を吸着し，しかもこれら吸着部材３５ａ～３５ｈを規則正しく移行させていくので，より安定したＬＣＤ基板Ｇの保持が行われる。

【００４１】

この移行プロセスにおいて，先に吸着動作を行っている吸着部材３５ａ～３５ｈ内のグループと次に吸着動作を行っている吸着部材３５ａ～３５ｈ内のグループとの移行のタイミングは，先に吸着動作を行っている吸着部材３５ａ～３５ｈ内のグループが吸着動作を停止すると同時に次に吸着動作を行っている吸着部材３５ａ～３５ｈ内のグループが吸着動作を開始するようにしてもよいし，先に吸着動作を行っている吸着部材３５ａ～３５ｈ内のグループが吸着動作を停止する直前から次に吸着動作を行っている吸着部材３５ａ～３５ｈ内のグループが吸着動作を開始するようにしてよい。いずれにしても，処理の種類に応じて自由に設定できる。

【００４２】

かくして，本実施の形態によれば，吸着動作を行う吸着部材３５ａ～３５ｈを順次移行させ，ＬＣＤ基板Ｇの裏面における吸着箇所を所定時間以上に渡り固定させない。従って，処理の最初から終わりまでＬＣＤ基板Ｇを載置台３４が吸着・保持してもＬＣＤ基板Ｇの裏面に吸着部材３５ａ～３５ｈの転写跡が残ることを防止できる。その結果，ＬＣＤ基板Ｇの製品不良を解決することができ，歩留まりを向上させることが可能となる。なお，吸着部材３５ａ～３５ｈ内のグループ分けは，２個の吸着部材の組合わせに限らず，３個，４個及びそれ以上を組合わせてグループを形成してもよい。極端な例として，吸着部材３５ａ～３５ｈうち単に１個の吸着部材を停止させ，この停止している吸着部材を順次移行させるといったものが考えられる。

【００４３】

なお，本発明の実施の形態の一例について説明したが，本発明はこの例に限定されるものでなく，種々の様態を採りうるものである。例えば，図１０に示すように，載置台１００において，載置台１００の中心を挟んで対向位置にある吸引部材３５ａの吸引路９１ａと吸引部材３５ｅの吸引路９１ｅの一部が共通接続され，同様に吸引部材３５ｂの吸引路９１ｂと吸引部材３５ｆの吸引路９１ｆの一部が共通接続され，同様に吸引部材３５ｃの吸引路９１ｃと吸引部材３５ｇの吸引路９１ｇの一部が共通接続され，同様に吸引部材３５ｄの吸引路９１ｄと吸引部材３５ｈの吸引路９１ｈの一部が共通接続されるようにしてもよい。この場合，吸引路９１ａと吸引路９１ｅとを接続点Ｎ１で共通接続させ，接続点Ｎ１と真空吸引手段９０との間を接続している吸引路１０１ａの途中に開閉弁１０２ａを介装する。同様に，吸引路９１ｂと吸引路９１ｆを接続点Ｎ２で共通接続させ，接続点Ｎ２と真空吸引手段９０との間を接続している吸引路１０１ｂの途中に開閉弁１０２ｂを介装する。

【００４４】

同様に，吸引路９１ｃと吸引路９１ｇを接続点Ｎ３で共通接続させ，接続点Ｎ３と真空吸引手段９０との間を接続している吸引路１０１ｃの途中に開閉弁１０２ｃを介装する。同様に，吸引路９１ｄと吸引路９１ｈを接続点Ｎ４で共通接続させ，接続点Ｎ４と真空吸引手段９０との間を接続している吸引路１０１ｄの途中に開閉弁１０２ｄを介装する。

かかる構成によれば，開閉弁１０２ａ～１０２ｄの中から一つの開閉弁を開閉切換えする

だけで吸着部材３５ａ～３５ｈの中の二つ吸着部材の吸着動作を同時に制御できる。例えば，開閉弁１０２ａを開閉切換すると，吸引路９０ａ，９０ｅが真空吸引手段９０から連通，遮断されて吸着部材３５ａ，３５ｅの吸着動作が制御される。従って，載置台１００における吸着手段３５ａ～３５ｈの制御動作を通常どおりに行いながらも開閉弁の個数が減るので，これら開閉弁１０２ａ～１０２ｄを制御する制御部９３の負担が軽くなると共に，載置台１００にかかる構成要素の簡素化も図ることができる。

【００４５】

また，図１１に示すように，吸引路９１ａ～９１ｈの全てを接続点Ｎ５で共通接続させ，これら吸引路９１ａ～９１ｈを接続点Ｎ５と真空吸引手段９０との間を接続している吸引路１０４を介して真空吸引手段９０に接続させるようにしてもよい。かかる構成によれば，吸引路９１ａ～９１ｈを真空吸引手段９０にそれぞれ接続する手間が省ける。

【００４６】

上記移行プロセスにおいても種々の様態を採りうることが可能である。例えば，移行プロセスにおいて，吸着動作の切り換えの順番を反時計回りになるようにしてもよい。また，時計回り又は反時計回りといった規則正しい吸着部材３５ａ～３５ｈの移行プロセスに限らず，いわゆる不規則な移行プロセスを採用することも可能である。

【００４７】

さらに，図１２～図１６に示すように，ノズル５５，５７，５７，５８をＬＣＤ基板Ｇの周縁部に沿って移動させつつにＬＣＤ基板Ｇにレジスト液を供給する際に，これらノズル５５，５７，５７，５８の移動に伴って，吸着動作を行う吸着部材１０５ａ～１００ｐを順次移行させるようにしてもよい。この場合，載置台３４の四隅に吸着部材１０５ａ，１０５ｅ，１０５ｉ，１０５ｍをそれぞれ配置し，吸着部材１０５ａと１０５ｅとの間に吸着部材１０５ｂ，１０５ｃ，１０５ｄを適宜間隔を置いて配置し，同様に吸着部材１０５ｅと１０５ｉとの間に吸着部材１０５ｆ，１０５ｇ，１０５ｈを適宜間隔を置いて配置し，同様に吸着部材１０５ｉと１０５ｍとの間に吸着部材１０５ｊ，１０５ｋ，１０５ｌを適宜間隔を置いて配置し，同様に吸着部材１０５ｍと１０５ａとの間に吸着部材１０５ｎ，１０５ｏ，１０５ｐを適宜間隔を置いて配置している。図示の例では，吸着部材１０５ａ～１０５ｅはＬＣＤ基板Ｇの短辺Ｌ３側に並べられ，吸着部材１０５ｅ～１０５ｉはＬＣＤ基板Ｇの長辺Ｌ２側に並べられ，吸着部材１０５ｉ～１０５ｍはＬＣＤ基板Ｇの長辺Ｌ１側に並べられ，吸着部材１０５ｍ～１０５ａはＬＣＤ基板Ｇの長辺Ｌ４側に並べられている。

【００４８】

以上のような構成において，図１２～図１６に示すように，短辺Ｌ１側ではノズル５５がＬＣＤ基板Ｇの短辺Ｌ１に沿って移動するのに伴い，吸着部材１０５ｉ→吸着部材１０５ｊ→吸着部材１０５ｋ→吸着部材１０５ｌ→吸着部材１０５ｍといった順番で移行プロセスが行われる。短辺Ｌ２側ではノズル５６がＬＣＤ基板Ｇの短辺Ｌ２に沿って移動するのに伴い，吸着部材１０５ｅ→吸着部材１０５ｆ→吸着部材１０５ｇ→吸着部材１０５ｈ→吸着部材１０５ｉといった順番で移行プロセスが行われる。短辺Ｌ３側ではノズル５７がＬＣＤ基板Ｇの短辺Ｌ３に沿って移動するのに伴い，吸着部材１０５ａ→吸着部材１０５ｂ→吸着部材１０５ｃ→吸着部材１０５ｄ→吸着部材１０５ｅといった順番で移行プロセスが行われる。短辺Ｌ４側ではノズル５８がＬＣＤ基板Ｇの短辺Ｌ４に沿って移動するのに伴い，吸着部材１０５ｍ→吸着部材１０５ｎ→吸着部材１０５ｏ→吸着部材１０５ｐ→吸着部材１０５ａといった順番で移行プロセスが行われる。

かかる移行プロセスによれば，ノズル５５，５６，５７，５８によってレジスト膜が除去されているＬＣＤ基板Ｇの周縁部近傍に対向した裏面が吸着され安定した状態となるので，周縁レジスト膜の除去を円滑に行うことができる。また，吸着動作を行う吸着手段１０５ａ～１０５ｐを，ノズルの移動とは逆方向から順次移行させるようにしてもよい。

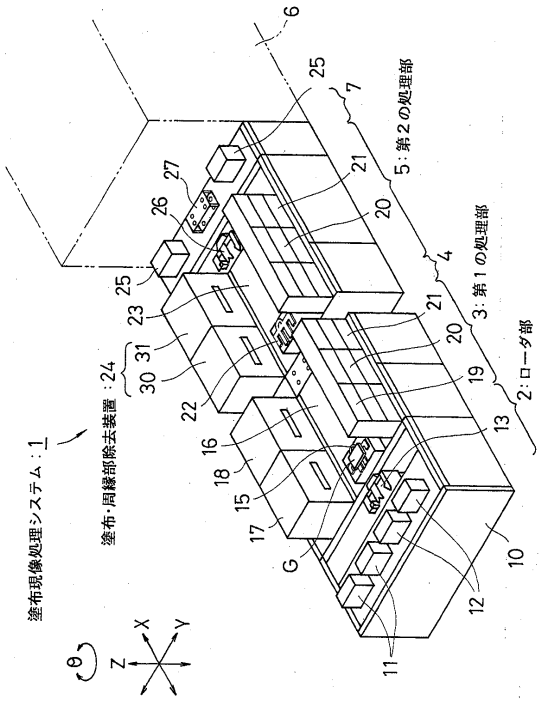
【００４９】

なお，基板は上記した本実施の形態のようにＬＣＤ基板Ｇに限るものでなく，半導体ウェハ，ガラス基板，ＣＤ基板，フォトマスク，プリント基板，セラミック基板等でもあって

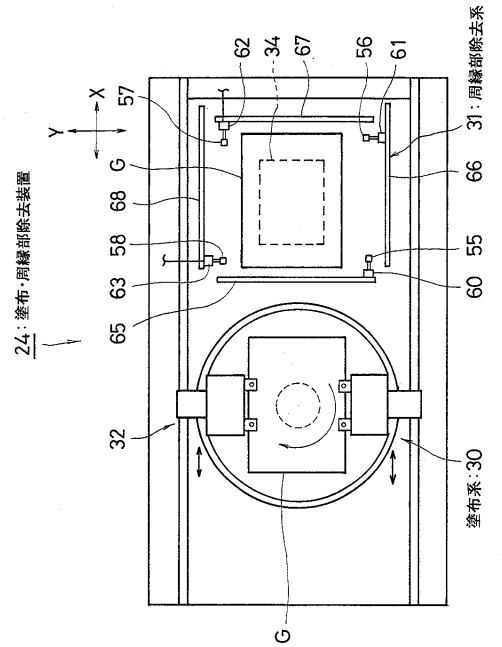
もよい。
【００５０】
【発明の効果】
本発明によれば，基板の裏面における吸着箇所を順次移行させることができるので，処理の最初から終わりまで基板を載置台が吸着し保持しても，基板の裏面に吸着手段の転写跡が残ることを防止できる。従って，基板の保持を好適に実施して基板の製品不良を解決でき，歩留まりの向上を図ることが可能である。さらに，安定して基板を載置台に保持することができる。
【００５２】
また，制御手段は吸着動作をさせる吸着手段とそれ以外の吸着手段との選別を的確に行えるので，吸着動作を行う吸着手段の移行プロセスを当初の計画通りに進行させることが可能となる。
【００５３】
さらに，基板載置部の中心を挟んで対向位置にある吸着手段の吸引路は少なくとも一部が共有されている構成としたことにより，開閉弁の個数が減るので制御手段における制御機能の負担が軽減し，吸引手段によって基板を吸引する構成を簡素化することができる。
【００５４】
また，処理液供給ノズルによって処理されている基板の周縁部近傍に対向した裏面が吸着され安定した状態となり，好適に処理を行うことができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の実施の形態にかかる載置台及び塗布・周縁部除去装置を備えた塗布現像処理システムの斜視図である。
【図２】本発明の実施の形態にかかる塗布・周縁部除去装置の平面図である。
【図３】本発明の実施の形態にかかる塗布・周縁部除去装置の縁部除去系側の断面図である。
【図４】周縁部除去系の平面図である。
【図５】ノズルの断面図である。
【図６】載置台の斜視図である。
【図７】吸着部材の斜視図である。
【図８】載置台に接続される吸引系統の回路を示す説明図である。
【図９】吸着動作を行う吸着部材の移行プロセスを示す工程図である。
【図１０】載置台に接続される吸引系統の回路の他の例を示す説明図である。
【図１１】載置台に接続される吸引系統の回路の他の例の要部を示す説明図である。
【図１２】ノズルの移動に伴いを吸着動作を行う吸着部材を順次移行させた場合の様子を示す説明図である。
【図１３】ノズルの移動に伴いを吸着動作を行う吸着部材を順次移行させた場合の様子を示す説明図である。
【図１４】ノズルの移動に伴いを吸着動作を行う吸着部材を順次移行させた場合の様子を示す説明図である。
【図１５】ノズルの移動に伴いを吸着動作を行う吸着部材を順次移行させた場合の様子を示す説明図である。
【図１６】ノズルの移動に伴いを吸着動作を行う吸着部材を順次移行させた場合の様子を示す説明図である。
【符号の説明】
１　　処理システム
２４　　塗布・周縁部除去装置
３１　　周縁部除去系
３４　　載置台
３５ａ～３５ｈ　　吸着部材
５５，５６，５７，５８　　ノズル

９０　　真空吸引手段
９１ａ～９１ｈ　　吸引路
９２ａ～９２ｈ　　開閉弁
９３　　制御部
Ｇ　　ＬＣＤ基板

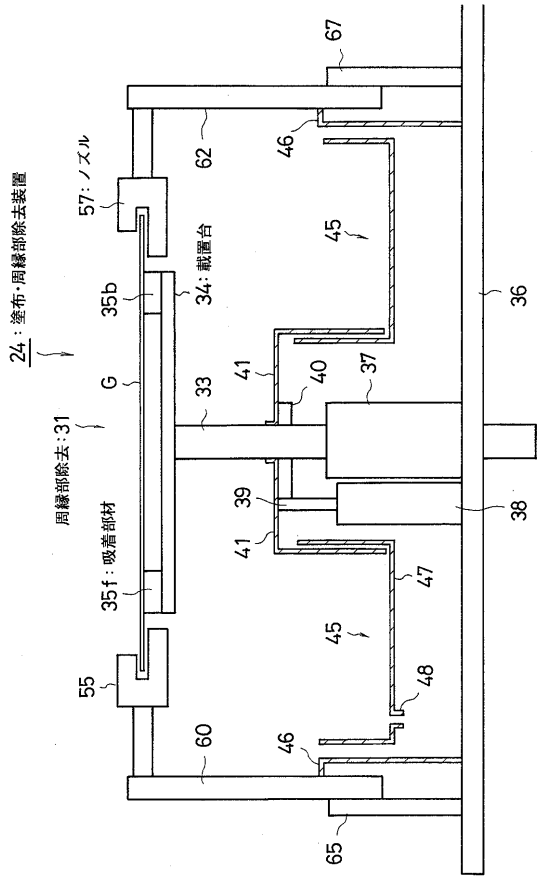
【図１】



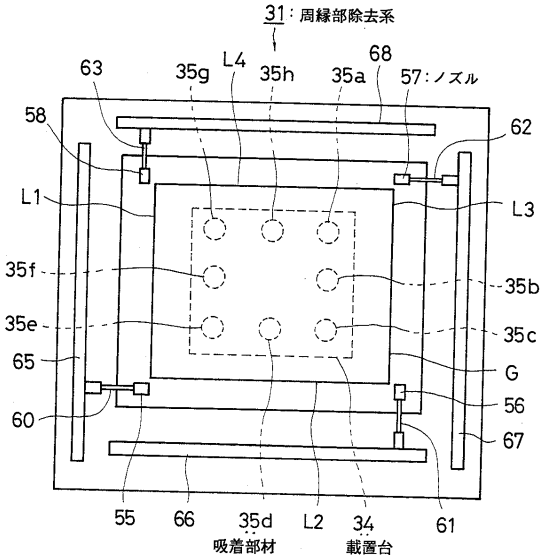
【図２】



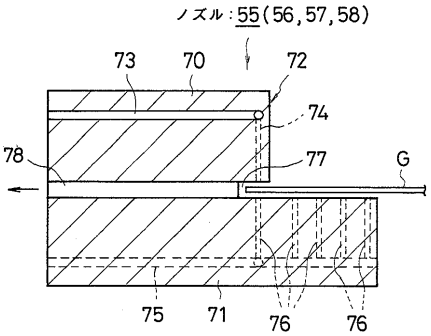
【図３】



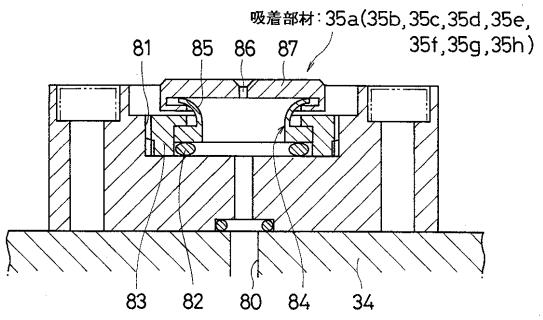
【図４】



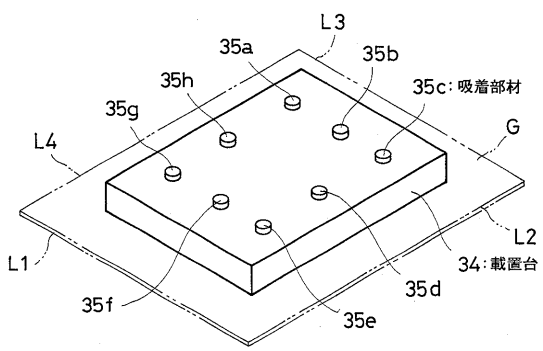
【図５】



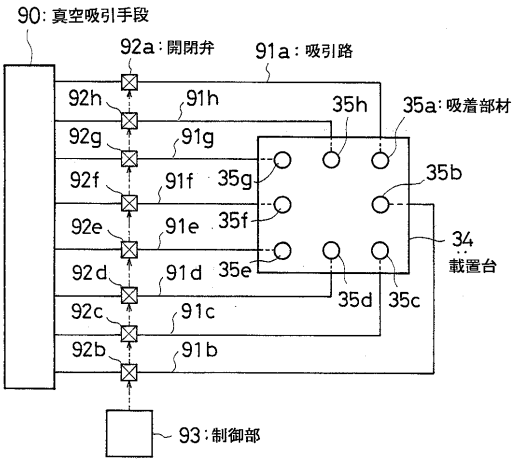
【図７】



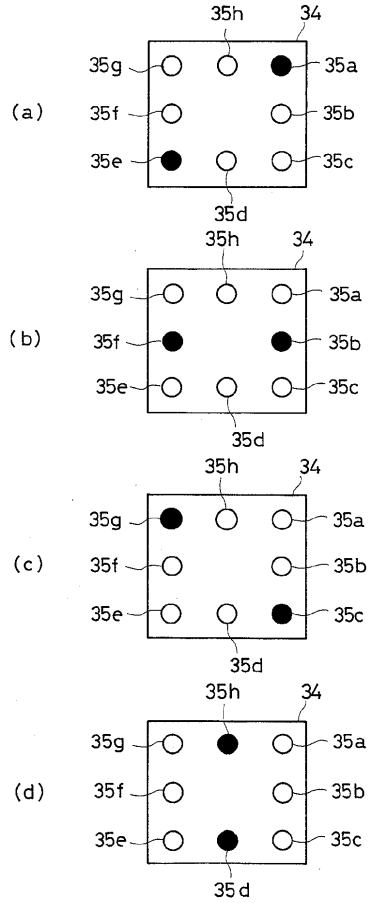
【図６】



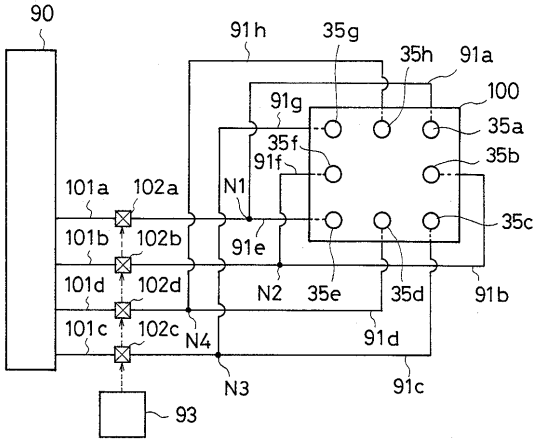
【図８】



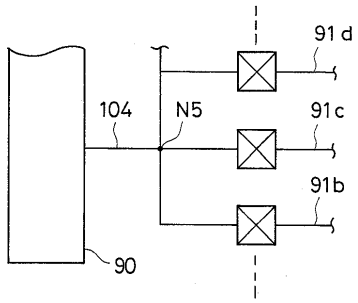
【図９】



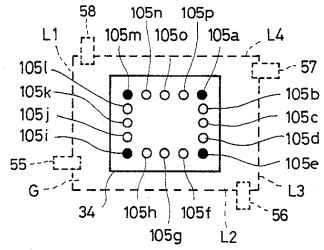
【図１０】



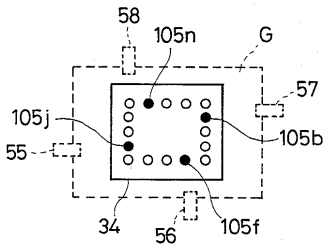
【図１１】



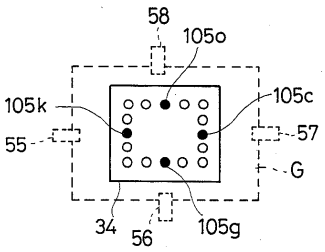
【図１２】



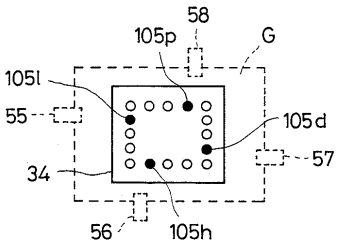
【図１３】



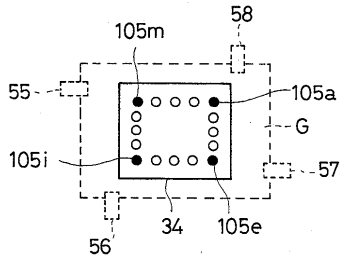
【図１４】



【図１５】



【図１６】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０４－２８０６１９（ＪＰ，Ａ）
特開昭５７－１７８３４１（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－０３２３２４（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－３５０９５２（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－０３５０４３（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０９０４７４（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２０４９６２（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２０４３２５（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１８３３６６（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２６３３９４（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１１５８７２（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－３４５０２９（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０３７８０４（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２４４０９３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)

H01L 21/68
H01L 21/027
H01L 21/304
H01L 21/306 - 21/308
H01L 21/465 - 21/467
B08B 3/00 - 3/14
B23Q 3/08
B23Q 3/15