(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3725671号
(P3725671)
(45)発行日　平成17年12月14日(2005.12.14)　(24)登録日　平成17年9月30日(2005.9.30)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
G03F 7/20	G03F	7/20	521
G02F 1/13	G02F	1/13	101
H01L 21/027	H01L	21/30	511

請求項の数 4　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願平9-227173
(22)出願日　平成9年8月8日(1997.8.8)
(65)公開番号　特開平11-52583
(43)公開日　平成11年2月26日(1999.2.26)
審査請求日　平成16年1月30日(2004.1.30)

(73)特許権者　000233480
日立ハイテク電子エンジニアリング株式会社
東京都渋谷区東３丁目１６番３号
(74)代理人　100077539
弁理士　飯塚　義仁
(72)発明者　小塚　敏幸
東京都渋谷区東３丁目１６番３号　日立電子エンジニアリング株式会社内
(72)発明者　児玉　正吉
東京都渋谷区東３丁目１６番３号　日立電子エンジニアリング株式会社内
(72)発明者　楡井　享司
東京都渋谷区東３丁目１６番３号　日立電子エンジニアリング株式会社内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】プロキシミティ露光装置及び方法並びに液晶ディスプレイの製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

マスクホルダに保持されたフォトマスク面と露光チャックに保持されたガラス基板面との間に形成されるギャップを所定のギャップとなるようにプロキシミティギャップ制御を行ってから露光を行うプロキシミティ露光装置において、

前記マスクホルダを前記フォトマスクの上面側で吸着する吸着窓を有する上面マスクホルダと前記フォトマスクの下面側で吸着する吸着窓を有する下面マスクホルダとで構成し、

前記上面マスクホルダと前記下面マスクホルダの両方の吸着窓によって前記フォトマスクの外周形状に沿った部分を吸着保持するようにしたことを特徴とするプロキシミティ露光装置。

【請求項２】

マスクホルダに保持されたフォトマスク面と露光チャックに保持されたガラス基板面との間に形成されるギャップを所定のギャップとなるようにプロキシミティギャップ制御を行ってから露光を行うプロキシミティ露光装置において、

前記マスクホルダを、前記フォトマスクの外周形状における１組の対辺部分の上面側をそれぞれ吸着する吸着窓を有する上面マスクホルダと、前記フォトマスクの外周形状における他の１組の対辺部分の下面側をそれぞれ吸着する吸着窓を有する下面マスクホルダとで構成し、

前記上面マスクホルダの吸着窓によって吸着保持される１組の対辺部分の対向方向に沿

って前記露光チャック及び前記ガラス基板を移動する移動手段と、
　前記フォトマスクの一部にプロキシミティ露光時の光線が照射しないように遮光する露光シャッタ手段と
を設けたことを特徴とするプロキシミティ露光装置。
【請求項３】
　請求項１又は２に記載のプロキシミティ露光装置を用いて液晶ディスプレイを製造することを特徴とする液晶ディスプレイの製造方法。
【請求項４】
　マスクホルダに保持されたフォトマスク面と露光チャックに保持されたガラス基板面との間に形成されるギャップを所定のギャップとなるようにプロキシミティギャップ制御を行ってから露光を行うプロキシミティ露光方法において、
　前記マスクホルダを、前記フォトマスクの外周形状における１組の対辺部分の上面側をそれぞれ吸着する吸着窓を有する上面マスクホルダと、前記フォトマスクの外周形状における他の１組の対辺部分の下面側をそれぞれ吸着する吸着窓を有する下面マスクホルダとで構成し、
　前記上面マスクホルダの吸着窓によって吸着保持される１組の対辺部分の対向方向に沿って前記露光チャック及び前記ガラス基板を移動する工程と、
　前記フォトマスクの一部にプロキシミティ露光時の光線が照射しないように遮光する工程と
を実施することを特徴とするプロキシミティ露光方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
この発明は、液晶ディスプレイの製造工程においてガラス基板上にパターンを形成するプロキシミティ露光装置に係り、特にフォトマスクよりも大きなガラス基板に対して露光を行うことのできるプロキシミティ露光装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
液晶ディスプレイ（ＬＣＤ：Ｌｉｑｕｉｄ　Ｃｒｙｓｔａｌ　Ｄｉｓｐｌａｙ）は、ＣＲＴ（Ｃａｔｈｏｄｅ　Ｒａｙ　Ｔｕｂｅ）に比べて薄型化、軽量化が可能であるため、ＣＴＶ（Ｃｏｌｏｒ　Ｔｅｌｅｖｉｓｉｏｎ）やＯＡ機器等のディスプレイ装置として採用され、画面サイズも１０型以上の大形化が図られ、より一層の高精細化及びカラー化も押し進められている。
液晶ディスプレイは、フォトリソグラフィ技術によりガラス基板の表面に微細なパターンを描画して作られる。露光装置はこの微細パターンをガラス基板上に描画するものである。この露光装置としては、マスクパターンをレンズ又はミラーを用いてガラス基板上に投影するプロジェクション方式と、フォトマスクとガラス基板との間に微小なギャップを設けてマスクパターンを転写するプロキシミティ方式とがある。
プロキシミティ方式の露光装置は、プロジェクション方式に比べてパターン解像性能が劣るものの、照射光学系が非常にシンプルであり、スループットが高く、装置コストから見たコストパフォーマンスも優れており、生産性の高い量産用装置に適したものである。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
プロキシミティ方式の露光装置においては、フォトマスクとガラス基板との間隔が微小ギャップ（セパレーションギャップ）となるようにガラス基板の位置決め制御、いわゆるプロキシミティギャップ制御を行っているが、このプロキシミティギャップ制御の高速化が露光装置のスループットを向上する上での重要な課題である。
ところが、液晶ディスプレイのサイズが大型化するに伴って、ガラス基板のサイズも３００×４００ｍｍのものから、１０型クラスのパネルを４面取れる３６０×４６０ｍｍ～３７０×４７０ｍｍへと移行し、現在では１０．４～１２．１型クラスのパネルを６面又は

１５型クラスのパネルを２面取ることのできる５５０×６５０ｍｍ以上のサイズのガラス基板に対してプロキシミティ方式の露光装置を適用することが命題となっている。
ガラス基板のサイズが大型化されると、プロキシミティギャップ制御の高速化が困難になるという問題を有する。以下、この問題について図２を用いて説明する。
図２に示すように、ガラス基板１は露光チャック２の上に吸着保持される。露光チャック２は図示していない３つのチルト駆動モータによってＺ軸方向に駆動制御され、プロキシミティギャップ制御を行う。フォトマスク３は、その外周全体に渡って設けられた吸着型のマスクホルダ４によって下側から吸着保持されている。すなわち、フォトマスク３の形状が正方形の場合、マスクホルダ４はその正方形の外周に沿って配置される。露光チャック２はガラス基板１をマスクホルダ４の内壁面に沿って挿入する。ギャップ検出器５Ｂ～８ＢはＬＥＤとＣＣＤリニアイメージセンサから構成され、フォトマスク３に形成されたギャップ窓５Ｃ～８Ｃを介してガラス基板１とフォトマスク３との間のギャップを測定する。チルト駆動モータはこの検出ギャップが４箇所ともに数十μｍ程度のギャップとなるようにプロキシミティギャップ制御を行う。
このプロキシミティギャップ制御を行うには、まず、露光チャック２をチルト駆動モータによってＺ軸方向に移動してガラス基板１をプロキシミティギャップ制御開始位置に位置決めすることが必要である。従来は、露光チャック２をチルト駆動モータでＺ軸方向に移動し、ガラス基板１をプロキシミティギャップ制御開始位置に位置決めしていた。ところが、ガラス基板の大型化に伴いフォトマスク３も大型化したために、図２に示すように、フォトマスク３、マスクホルダ４、ガラス基板１及び露光チャック２によって囲まれた空間に空気が溜まり、この空気溜まりによってフォトマスク３が図のように凸状にたわむようになった。露光チャック２の上昇及びプロキシミティギャップ制御開始位置への停止に伴ってフォトマスク３のたわみ量は増大し、最大たわみ量に達し、その後は空間に溜まった空気の排出に伴って、徐々にたわみ量も減少するという特性を示す。
従来の露光装置は、露光チャック２がプロキシミティギャップ制御開始位置に停止してから所定時間経過時点でプロキシミティギャップ制御を開始していた。ところが、フォトマスクが大型化すると、フォトマスク３のたわみ量が所定時間内に許容たわみ量以下に到達しないので、所定時間経過時点でプロキシミティギャップ制御を行ったとしても、安定したギャップ量を得ることができないため、製品の微細条件が不安定になるという問題を有していた。また、プロキシミティギャップ制御が完了してから露光が完了するまでの間にギャップが変化するために、露光ぼけ量が大きくなり、高精細な製品が作成できなくなるという問題も有していた。
また、従来のプロキシミティ露光装置では、フォトマスク３のマスクホルダ４内にガラス基板１及び露光チャック２を挿入することができなければならない。ところが、１０．４～１２．１型クラスのパネルを６面又は１５型クラスのパネルを２面取ることのできる５５０×６５０ｍｍ以上のサイズのガラス基板１に対して従来のプロキシミティ露光装置を用いて露光を行う場合には、フォトマスク３の大きさをこのガラス基板１よりも十分大きくしなければならない。フォトマスク３が大きくなると、それに伴ってフォトマスク３の自重によるたわみ量も大きくなり、また、露光チャック２の上昇に伴う図７のような凸上のたわみ量も大きくなり、プロキシミティギャップ制御に至るまでの時間が大幅に増大するという問題を有する。また、フォトマスク３が大きくなると、それに伴ってマスクパターンを作成するためのコストも上昇し、コスト低減の意味からも好ましくないという問題を有していた。
本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、製品の微細条件を安定として、高精細な製品を作成することができるプロキシミティ露光装置を提供することを目的とする。
また、本発明は、フォトマスクよりも大きなサイズのガラス基板に対してプロキシミティ露光を行うことのできるプロキシミティ露光装置を提供することを目的とする。
【０００４】
【課題を解決するための手段】
第１の発明に係るプロキシミティ露光装置は、マスクホルダに保持されたフォトマスク面

と露光チャックに保持されたガラス基板面との間に形成されるギャップを所定のギャップとなるようにプロキシミティギャップ制御を行ってから露光を行うプロキシミティ露光装置において、前記マスクホルダを前記フォトマスクの上面側で吸着する吸着窓を有する上面マスクホルダと前記フォトマスクの下面側で吸着する吸着窓を有する下面マスクホルダとで構成し、前記上面マスクホルダと前記下面マスクホルダの両方の吸着窓によって前記フォトマスクの外周形状に沿った部分を吸着保持するようにしたものである。

従来、フォトマスクはその外周形状に沿った部分を下面側だけから吸着するマスクホルダによって保持されていたが、この発明では、マスクホルダを下面から吸着する下面マスクホルダと上面から吸着する上面マスクホルダとで構成したので、露光のためにマスクホルダ内にガラス基板を挿入することによって生じていたマスクホルダのたわみが無くなり、従来のものよりも速くプロキシミティギャップ制御を行うことができ、製品の微細条件が安定になり、高精細な製品を作成することができるようになる。

【０００５】

第２の発明に係るプロキシミティ露光装置は、マスクホルダに保持されたフォトマスク面と露光チャックに保持されたガラス基板面との間に形成されるギャップを所定のギャップとなるようにプロキシミティギャップ制御を行ってから露光を行うプロキシミティ露光装置において、前記マスクホルダを、前記フォトマスクの外周形状における１組の対辺部分の上面側をそれぞれ吸着する吸着窓を有する上面マスクホルダと、前記フォトマスクの外周形状における他の１組の対辺部分の下面側をそれぞれ吸着する吸着窓を有する下面マスクホルダとで構成し、前記上面マスクホルダの吸着窓によって吸着保持される１組の対辺部分の対向方向に沿って前記露光チャック及び前記ガラス基板を移動する移動手段と、前記フォトマスクの一部にプロキシミティ露光時の光線が照射しないように遮光する露光シャッタ手段とを設けたものである。

すなわち、第２の発明のように、フォトマスクの外周形状における１組の対向部分を上面マスクホルダの吸着窓で吸着するようにしたので、その対向方向におけるフォトマスク下面側にはマスクホルダが存在しなくなり、移動手段で露光チャック及びガラス基板をその対向方向に沿って移動することができるようになる。従って、フォトマスクの面積よりも大きなガラス基板に対して露光を行う場合には、１回目の露光を行った後に、移動手段でガラス基板及び露光チャックを移動し、１回目に露光された部分に対応するフォトマスクの一部を露光シャッタで遮光してから２回目の露光を行えばよい。これによって、ガラス基板全面にフォトマスクによるパターンを形成することができるようになる。

更に、この発明に係る液晶ディスプレイの製造方法は、上記プロキシミティ露光装置を用いて液晶ディスプレイを製造することを特徴とする。

更に、この発明に係るプロキシミティ露光方法は、マスクホルダに保持されたフォトマスク面と露光チャックに保持されたガラス基板面との間に形成されるギャップを所定のギャップとなるようにプロキシミティギャップ制御を行ってから露光を行うプロキシミティ露光方法において、前記マスクホルダを、前記フォトマスクの外周形状における１組の対辺部分の上面側をそれぞれ吸着する吸着窓を有する上面マスクホルダと、前記フォトマスクの外周形状における他の１組の対辺部分の下面側をそれぞれ吸着する吸着窓を有する下面マスクホルダとで構成し、前記上面マスクホルダの吸着窓によって吸着保持される１組の対辺部分の対向方向に沿って前記露光チャック及び前記ガラス基板を移動する工程と、前記フォトマスクの一部にプロキシミティ露光時の光線が照射しないように遮光する工程とを実施することを特徴とする。

【０００６】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施の形態を添付図面に従って説明する。

図２は本発明に係るプロキシミティ露光装置の概略構成を示す図である。図では、ローダユニット５、基板搬送ユニット６及びアライメントステージユニット７について示し、他の部分については省略している。

ローダユニット５はガラス基板１Ａを順次供給するものであり、インライン対応ローラコ

ンベア方式を採用している。なお、カセットタイプ方式でもよいことはいうまでもない。ローダユニット５には、水冷のローダクーリングプレート５１が設けられている。ローダクーリングプレート５１はローダユニット５内を上下方向に移動して、上昇時にガラス基板１Ａに接触して、ガラス基板１Ａの温度調節すなわち冷却を行うようになっている。

【０００７】

基板搬送ユニット６はＸ・θ・Ｚの３軸で構成されており、ローダユニット５上のガラス基板１Ａを基板搬送ユニット６の上部に設けられた基板ローダセンタリングユニット９に搬送し、基板ローダセンタリングユニット９上でセンタリング位置決めされたガラス基板１Ｂを露光チャック２上に搬送する。基板搬送ユニット６のＸ・θ軸はリニアモータで駆動され、Ｚ軸はサーボモータで駆動されるようになっている。ここで、Ｘ軸はローダユニット５からアライメントステージユニット７に向かう方向が＋Ｘ方向であり、逆が－Ｘ方向である。なお、基板搬送ユニット６の詳細については後述する。

基板搬送ユニット６及び基板ローダセンタリングユニット９の上部には、恒温送風ユニット（ＨＥＰＡユニット）８が設けられている。恒温送風ユニット８は、設定温度±０．１°Ｃに調整されたエアーを０．１２μｍの粒子を集塵可能なフィルタを通してガラス基板１Ｂにダウンフローし、露光チャック２に搬送される前のガラス基板１Ｂの温度調整すなわち冷却を行うようになっている。

また、基板搬送ユニット６の上側にはアライメントステージユニット７に搬送前のガラス基板１Ｂのセンタリングを行う基板センタリングユニット９が設けられている。この基板ローダセンタリングユニット９は、ガラス基板の多品種に対応しており、パルスモータ駆動方式によって、Ｙ軸方向におけるガラス幅の切り換えを自動で行ってセンタリングを行えるように構成されている。

【０００８】

アライメントステージユニット７は、露光チャック２、チルティングＺステージ１０及びガラス基板アライメントステージ１１などで構成される。

露光チャック２は基板搬送用ユニット６によって搬送されたガラス基板１を吸着保持する。チルティングＺステージ１０は露光チャック２を平行に昇降する粗動ステージと、ガラス基板１をチルティングしてプロキシミティギャップ制御を行う３点接触型のチルト駆動モータとから構成される。ガラス基板アライメントステージ１１は、Ｘ・Ｙ・θ軸を駆動して、フォトマスク３に対してガラス基板１をアライメントする。なお、この実施の形態では、アライメントの前に、エッジ検出センサ（図示せず）を用いてガラス基板のエッジを非接触で検出し、その検出位置に基づいて、ガラス基板アライメントステージ１１を駆動させてプリアライメントを行うようになっている。また、図２には示されていないが、基板アライメントステージ１１には、ガラス基板１を保持した露光チャック２をそのままＸ軸方向にステップ移動させるためのステップテーブルが設けられている。ステップテーブルは光学式のリニアスケールを用いたクローズドループ制御にて位置決めされる。

【０００９】

フォトマスク３は上面マスクホルダ４Ｕと下面マスクホルダ４ＤＦ及び４ＤＲによって、その周辺付近を吸着保持されるようになっている。図３は、この上面マスクホルダ４Ｕと下面マスクホルダ４ＤＦ及び４ＤＲの詳細を示す図である。上面マスクホルダ４Ｕはフォトマスク３のＹ軸方向に沿った左右両側付近の上面部分を吸着窓４２及び４３で真空吸着して保持する。上面マスクホルダ４Ｕは図に示すように上面方向から見た形状が長方形をしている。吸着窓４２及び４３は、フォトマスク３との接する部分に設けられている。下面マスクホルダ４ＤＦはフォトマスク３のＸ軸方向に沿った前面側付近の下面部分を吸着窓で真空吸着して保持する。下面マスクホルダ４ＤＲはフォトマスク３のＸ軸方向に沿った後面側付近の下面部分を吸着窓で真空吸着して保持する。このようにフォトマスク３は、上面マスクホルダ４Ｕと下面マスクホルダ４ＤＦ及び４ＤＲによって、従来のマスクホルダと同様に４辺付近を真空吸着にて保持されるので、従来のマスクホルダと同じようにフォトマスク３の自重たわみを極力小さくすることができる。

【００１０】

なお、フォトマスク３の四隅には従来と同様に長方形のギャップ窓５Ｃ～８Ｃが設けられている。フォトマスク３の上面側には、ギャップ窓５Ｃ及び６Ｃに対応して設けられたギャップ検出器と、フォトマスク３とガラス基板１とに設けられたアライメントパターンからの反射光に基づいて両者の位置合わせ（高精度アライメント）を行うアライメント検出器とを備えているが、本発明の説明とは直接関係ないのでここでは省略してある。
また、この実施の形態では、上面マスクホルダ４Ｕと下面マスクホルダ４ＤＦ及び４ＤＲとでフォトマスク３を真空吸着保持する前に、３つの基準ピン３１～３３及び３つのプッシャーピン３４～３６によってピンアライメントによる位置決めを行う。すなわち、基準ピンは固定されているので、これらの基準ピン３１～３３に対して３つのプッシャーピン３４～３６のピンを押し当てることによって、ピンアライメントによる位置決めを行う。
ピンアライメントが終了したら、上面マスクホルダ４Ｕと下面マスクホルダ４ＤＦ及び４ＤＲとでフォトマスク３をそれぞれ真空吸着で保持し、ガラス基板１とフォトマスク３との間のプロキシミティギャップ制御をギャップ検出器を用いて行い、その後にアライメント検出器を用いて高精度アライメントを行う。高精度アライメントでは、フォトマスク３を基準に顕微鏡（図示せず）の移動量とアライメントマークのアライメント検出器のセンタからのズレ量を求め、それをガラス基板アライメントステージ１１にフィードバックし、フォトマスク３とガラス基板との位置合わせを行う。また、このアライメントステージユニット７には図示してない露光ユニットからの紫外線をガラス基板１Ｃ上のフォトマスク３に照射するための光学系などが存在する。なお、この露光ユニットからの紫外線が既に露光されたエリアのガラス基板に照射しないように制御する露光シャッタ（図２では図示せず）を有する。

【００１１】

図４は、露光シャッタの詳細構成を示す図である。露光シャッタ７１は露光ユニットからの紫外線を曙光するものであり、シャッタアーム７２に取り付けられている。シャッタアーム７２はスライドガイド７３及び７４に沿ってシャッタ方向すなわちＸ軸方向にスライド移動する。スライドガイド７４には、シャッタアーム７２すなわち露光シャッタ７１をＸ軸方向に往復駆動するための駆動手段を有する。この駆動手段はモータ７５とプーリ７６及び７７とベルト７８とから構成される。モータ７５とプーリ７６は直結されている。ベルト７８とシャッタアーム７２も直結されている。モータ７５の回転駆動力はプーリ７６及び７７とベルト７８によって、シャッタアーム７２の直線駆動力に変換される。従って、モータ７５の回転を回転方向や回転速度を制御することによって、シャッタアーム７２すなわち露光シャッタ７１のＸ軸方向における往復運動速度や位置を制御している。なお、プーリ７６及び７７付近に設けられたフォトセンサ７０及び７９によって、ベルト７８の突出部７Ａを検出し、それに応じて原点復帰を行うと共にモータの暴走を防止するようになっている。なお、このフォトセンサは原点復帰用のもの（フォトセンサ７０）だけでもよい。また、フォトセンサ７０及び７９はシャッタアーム７２とベルト７８の結合部材を検出してもよい。

【００１２】

次に、図１を用いて、本発明のプロキシミティ露光装置の露光動作について説明する。図１は、図２のアライメントステージユニット７の一部を図面の裏側（－Ｙ方向）から見た図である。すなわち、ガラス基板１は基板搬送ユニット６によって右側から露光チャック２に運ばれ、そこから図示していない別の基板搬送ユニットによってアンローダユニット側に搬送される。
図１（Ａ）は、上面マスクホルダ４Ｕと下面マスクホルダ４ＤＦ及び４ＤＲとによってフォトマスク３が吸着保持され、基板搬送ユニット６によってガラス基板１が露光チャック２上に搬送された後の状態を示す。この状態を便宜上原点位置と呼ぶ。
この原点位置の状態から、プロキシミティ露光装置の動作を制御する制御ユニットは、次のように処理を進める。
まず、基板アライメントステージ１１のＺ軸を駆動して、ガラス基板１、露光チャック２及びステップテーブル４１を上昇させて、所定のステップ開始位置に位置決めする。ステ

ップテーブル４１を駆動して、ガラス基板及び露光チャック２をアンローダユニット側（＋Ｘ方向）にステップ移動させる。ここで、アンローダユニットはローダユニット５の反対側に位置するものであり、図面中には図示されてない。３点接触型のチルト駆動モータを駆動して、プロキシミティ制御位置までガラス基板１を上昇する。そして、所定時間経過後にギャップ検出器を用いてプロキシミティギャップ制御を行い、アライメント検出器を用いて高精度アライメントを行う。それぞれの検出系すなわちギャップ検出器及びアライメント検出器などを退避させて、１回目の露光を行う。基板アライメントステージ１１のＺ軸を駆動して、ガラス基板１、露光チャック２及びステップテーブル４１を前記ステップ位置まで下降して、今度はステップテーブル４１をローダユニット５側（－Ｘ方向）にステップ移動させる。そして、同様にプロキシミティギャップ制御、高精度アライメント、検出系の退避を行い、露光シャッタ７１をローダユニット５側からガラス基板１とフォトマスク３の上部に進入させて、１回目の露光で既に露光された部分が感光しないように遮光して２回目の露光を行う。すなわち、この実施の形態では、１回目の露光でパターン４枚分の露光を行い、２回目の露光でパターン２枚分の露光を行っている。なお、１回目で２枚分、２回目で４枚分の露光をしてもよいことはいうまでもない。

【００１３】

図５及び図６は基板搬送ユニット６の詳細を示す図である。

図５（Ａ）及び図５（Ｂ）は、ガラス基板１をローダユニット５から基板センタリングユニット９に搬送する状態を示す図であり、図５（Ａ）がその上面図を、図５（Ｂ）がその側面図を示す。なお、図５（Ａ）及び図５（Ｂ）で点線で示された搬送用アーム６１はＸ軸リニアモータ６２の駆動によって案内溝６３に沿ってローダユニット５側に移動した状態を示すものである。この場合、搬送用アーム６１のコの字型の先端部分はガラス基板１をローダユニット５から持ち上げ、Ｘ軸リニアモータ６２の駆動によって図５（Ａ）及び図５（Ｂ）のように基板センタリングユニット９側に移動する。

基板センタリングユニット９によってガラス基板１のセンタリングが終了したら、今度は基板搬送ユニット６はガラス基板１をアライメントステージユニット７に搬送する。図５（Ｃ）は、基板搬送ユニット６のθ軸リニアモータ６５の駆動によって反時計方向に９０度回転した状態を示す上面図である。図６（Ａ）は、図５（Ｃ）の状態からさらに反時計方向に９０度回転し、Ｘ軸リニアモータ６２の駆動によって露光チャック２側にガラス基板１を搬送した状態を示す上面図であり、図６（Ｂ）はその側面図である。搬送用アーム６１は、露光チャック２に設けられた逃げ溝に進入する。露光チャック２には、搬送用アーム６１のコの字型の先端部分が干渉しないような逃げ溝を有する。従って、図６（Ｂ）の側面図に示すように、搬送用アーム６１のコの字型のアーム先端の下側部分は露光チャック２内に進入しているかのようになっている。この状態でＺ軸サーボモータ６４を駆動して搬送用アーム６１を下降することによって、図６（Ｃ）のようにガラス基板１は、露光チャック２上に吸着保持される。

以上のような一連の処理を経て、ガラス基板１はローダユニット５上から露光チャック２上に移動される。

【００１４】

なお、上述の実施の形態では、露光シャッタ７１がＸ軸方向に移動する場合について説明したが、Ｙ軸方向に移動可能にしてもよいことはいうまでもない。

また、ステップテーブルがＸ軸方向に移動する場合について説明したが、これも同じくＹ軸方向に移動するようなものでもよい。

さらに、上述の実施の形態では、上面マスクホルダ４Ｕが長方形をしているが、これは下面マスクホルダ４ＤＦ，４ＤＲのような形状でもよい。

【００１５】

【発明の効果】

第１の本発明のプロキシミティ露光装置によれば、製品の微細条件を安定として、高精細な製品を作成することができるという効果がある。

第２の本発明のプロキシミティ露光装置によれば、フォトマスクよりも大きなサイズのガ

ラス基板に対してプロキシミティ露光を行うことかできるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図１】　図２のアライメントステージユニットの一部を図面の裏側（－Ｙ方向）から見た図であり、プロキシミティ露光時における動作状態を示す図である。

【図２】　本発明に係るプロキシミティ露光装置の概略構成を示す図である。

【図３】　図２の上面マスクホルダと下面マスクホルダの詳細を示す図である。

【図４】　露光シャッタの詳細構成を示す図である。

【図５】　基板搬送ユニットの詳細構成を示す図である。

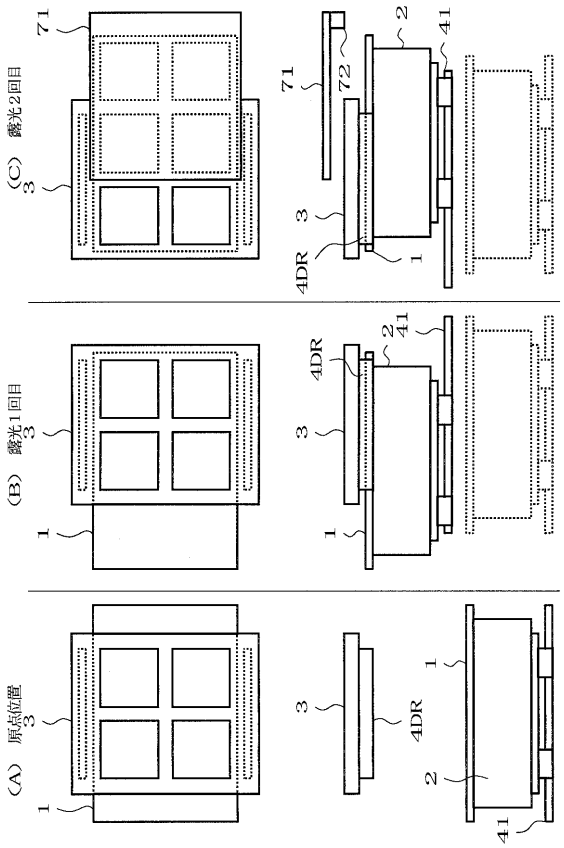
【図６】　基板搬送ユニットの詳細構成を示す別の図である。

【図７】　従来のプロキシミティ露光装置の問題点を説明するための図である。

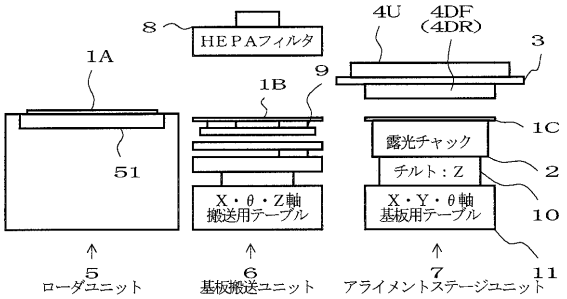
【符号の説明】

１，１Ａ，１Ｂ，１Ｃ…ガラス基板、２…露光チャック、３…マスク、４…マスクホルダ、４ＤＦ，４ＤＲ…下面マスクホルダ、４Ｕ…上面マスクホルダ、５Ｂ～８Ｂ…ギャップ検出器、５Ｃ～８Ｃ…ギャップ窓、５…ローダユニット、６…基板搬送ユニット、７…アライメントステージユニット、８…恒温送風ユニット（ＨＥＰＡユニット）、９…基板センタリングユニット、１０…チルティングＺステージ、１１…ガラス基板アライメントステージ、３１～３３…基準ピン、３４～３６…プッシャーピン、４１…ステップテーブル、５１…ローダクーリングプレート、６１…搬送用アーム、６２…Ｘ軸リニアモータ、６３…案内溝、６４…Ｚ軸サーボモータ、６５…θ軸リニアモータ、７１…露光シャッタ、７２…シャッタアーム、７３，７４…スライドガイド、７５…モータ、７６，７７…プーリー、７８…ベルト、７９，７０…フォトセンサ

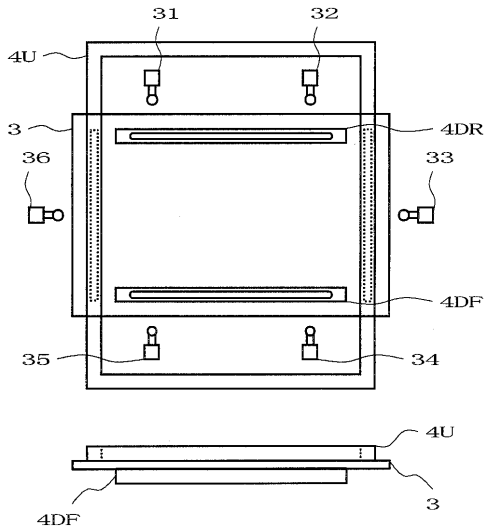
【図１】



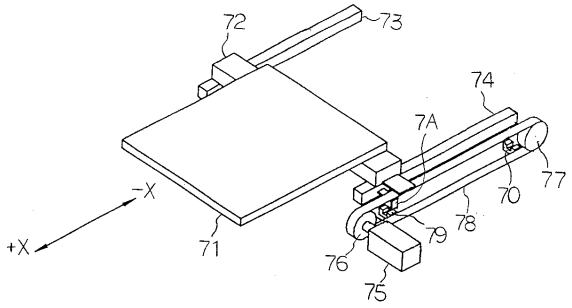
【図２】



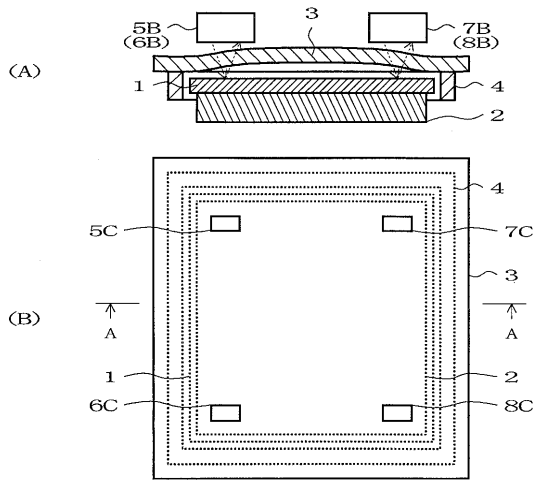
【図３】


31
32
4U
3
4DR
36
33
4DF
35
34
4U
3
4DF

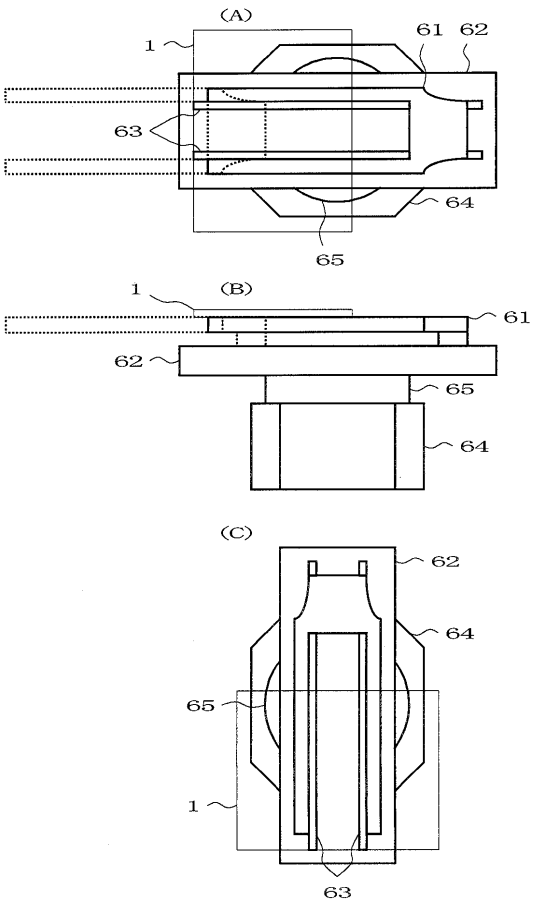
【図４】


72
73
74
7A
77
70
78
79
−X
+X
71
76
75

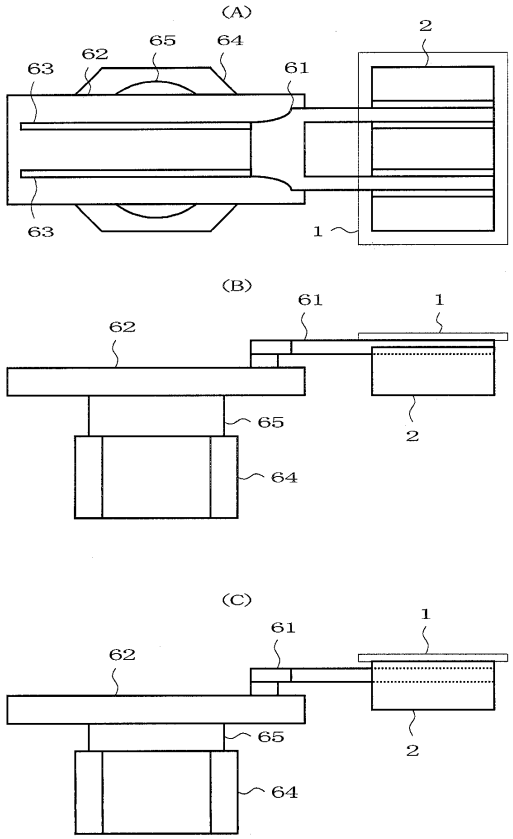
【図７】


(A)
5B
(6B)
3
7B
(8B)
1
4
2
(B)
4
5C
7C
3
A
A
1
2
6C
8C

【図５】


(A)
1
61
62
63
64
65
(B)
1
61
62
65
64
(C)
62
64
65
1
63

【図６】



フロントページの続き

(72)発明者　高見　重博
東京都渋谷区東３丁目１６番３号　日立電子エンジニアリング株式会社内
(72)発明者　関　一政
東京都渋谷区東３丁目１６番３号　日立電子エンジニアリング株式会社内
(72)発明者　峯岸　学
東京都渋谷区東３丁目１６番３号　日立電子エンジニアリング株式会社内

審査官　多田　達也

(56)参考文献　特開平０９－１２７７０２（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２４１９９５（ＪＰ，Ａ）
特開昭６４－０３３９２７（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１９２９８４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G03F 7/20 - 24
G03F 9/00 - 02
H01L 21/027