

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4380316号
(P4380316)

(45) 発行日 平成21年12月9日(2009.12.9)

(24) 登録日 平成21年10月2日(2009.10.2)

(51) Int.Cl.		F I			
G03F	7/20	(2006.01)	G03F	7/20	501
H01L	21/027	(2006.01)	H01L	21/30	503D
H05K	3/00	(2006.01)	H05K	3/00	H

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-419815 (P2003-419815)	(73) 特許権者	000102212
(22) 出願日	平成15年12月17日(2003.12.17)		ウシオ電機株式会社
(65) 公開番号	特開2005-181540 (P2005-181540A)		東京都千代田区大手町二丁目6番1号
(43) 公開日	平成17年7月7日(2005.7.7)	(74) 代理人	100108338
審査請求日	平成18年9月20日(2006.9.20)		弁理士 七條 耕司
		(72) 発明者	田近 望
			神奈川県横浜市青葉区元石川町6409
			ウシオ電機株式会社内
		審査官	秋田 将行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マスク取り付け治具および該マスク取り付け治具を用いたマスク取り付け方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

パターンが形成されたマスクをマスク保持手段の下面に保持し、ワークステージに載置されたワークに対し、上記マスクを介して紫外線を照射する光照射装置における、上記マスクを上記マスク保持手段に保持させるために使用するマスク取り付け治具において、

前記マスク取り付け治具が、下部に複数の弾性部材が設置されたフレームと、該フレームの上部に設けられた、平面を保ち、ガラスより硬度が低く、表面に複数の溝を有する保護材とからなることを特徴とするマスク取り付け治具。

【請求項2】

上記フレームには、上記ワークステージまたはマスク保持手段との距離を検出する検出センサが設けられていることを特徴とする請求項1に記載のマスク取り付け治具。

【請求項3】

マスク取り付け治具を用いてマスクを前記マスク保持手段に取り付けるマスク取り付け方法において、

請求項1または請求項2に記載のマスク取り付け治具を、上記弾性部材が上記ワークステージ側になるようにワークステージ上に置き、上記マスクを上記保護材上に置く第1の工程と、上記マスク取り付け治具が載置された上記ワークステージを、上記マスク保持手段に近接する方向に移動させ、上記マスクを上記マスク保持手段に密着させて保持させる第2の工程と、上記マスク保持手段による上記マスクの保持後、上記ワークステージを上記マスク保持手段から離間する方向に移動させ、上記マスク取り付け治具を上記ワークス

10

20

ページから下ろす第3の工程とを含むことを特徴とするマスク取り付け方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体、プリント基板、液晶基板のパターン形成等に用いられる露光装置や、液晶パネル等のパネルを貼り合わせる貼り合わせ装置における、大型マスクをマスクステージに保持させるためのマスク取り付け治具、および該マスク取り付け治具を用いたマスクの取り付け方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、半導体、プリント基板、液晶基板等を製造するための露光工程において、パターンを形成したマスクを介して紫外線（露光光）を照射し、マスクパターンをワークに転写する露光装置が知られている。

このような露光装置としては、マスクとワークを接近させてマスクパターンをワーク上に転写するプロキシミティ露光装置と、マスクとワークを密着させてマスクパターンをワーク上に転写するコンタクト露光装置とがある。

【0003】

プロキシミティ露光装置やコンタクト露光装置においては、例えば、特開平11-184095号公報にも開示されているように、マスクをマスクステージに保持させるために、以下のような方法が採られている。

まず、マスクをワークを載置するワークステージ上に置き、ワークステージを上昇させてマスクステージの下面に接触させる。次に、マスクステージにマスク吸着用真空を供給してマスクをマスクステージに保持させる。このような方法を採用することによって、大面積のワークに対応した大型のマスクの取り付け作業を容易化している。

【0004】

また、大型のマスクは、ワークにパターンを露光する露光装置以外の分野、例えば表示画面として用いられる液晶パネルの貼り合わせ装置にも用いられる。

液晶パネルの貼り合わせは、光透過性基板上に形成された紫外線硬化樹脂であるシール剤の囲みの中に液晶を滴下し、該基板上にもう一枚の光透過性基板を載せ、光透過性基板越しにシール剤に紫外線を照射して、2枚の光透過性基板を貼り合わせるものである。紫外線照射の際、紫外線が液晶に照射されると特性変化を起こすので、シール剤以外に紫外線が照射されないように遮光マスクが用いられる。

液晶パネルに用いられる基板は、年々大型化しており、1辺が1mを越えるもの（例えば、1100mm×1300mm～1500mm×1800mm）があり、このような基板を貼り合わせるための紫外線照射は、基板全体を一括して行うことが多く、従って、上記の遮光マスクも液晶基板に応じて大型化している。

【0005】

特願2002-234494号には、液晶等のディスプレイパネルの貼り合わせ装置において、大型マスクの製作にかかる費用を低減した装置が開示されている。

この出願は、マスクステージに設けたマスク保持手段の下面側にマスクを保持させるものである。このようなマスク保持手段の下面側にマスクを保持させる場合も、先に述べたと同様に、マスクをワークステージに置き、ワークステージを上昇させてマスクをマスクステージに保持させる方法が採られている。

【0006】

上述のプロキシミティ露光装置やコンタクト露光装置、さらにはディスプレイパネルの貼り合わせ装置においては、マスクはマスクステージの下面側に取り付けられることが多い。その理由は、コンタクト露光の場合は、ワークはマスクに密着させるためであり、プロキシミティ露光の場合は、ワークはマスクに対して接近させた方が露光精度が良いためである。またディスプレイパネルの貼り合わせ装置の場合は、プロキシミティ露光と同様に、マスクとパネルを接近させる程、紫外線の液晶部分への回り込み量が減り、特性劣化

10

20

30

40

50

が少なくなるためである。

また、マスクをマスクステージの下面に設けた場合は、マスクステージの開口は、パターンの露光に影響が出ない限り、極力小さくできるので、マスクも小さくすることができる。

【0007】

一方、マスクをマスクステージの上面側に設けた場合、ワークをマスクに密着または接近させるために、ワークステージをマスクステージの開口部に挿入する。露光または紫外線照射に際し、ワークステージまたはマスクステージを移動してマスクとワークの位置合わせを行うが、この時、ワークステージとマスクステージとが接触しないように、マスクステージ開口部のワークステージに対するクリアランスを大きくする必要がある。マスクステージの開口部を大きくすると、それに保持されるマスクも大きくしなければならず、マスクのコストアップにつながる。

10

【0008】

【特許文献1】特開平11-184095号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

マスクステージの下面側、またはマスク保持手段の下面側に大型のマスクを保持させる場合、上記したように、マスクをワークステージに置き、ワークステージを上昇させてマスクステージをマスクステージに保持させる方法が採られるが、単にマスクをワークステージ上に置き、それを上昇させるだけでは、次のような問題がある。

20

即ち、マスクは、その全体がマスクステージまたはマスク保持手段（以下、両者を合わせてマスク保持手段と呼ぶ）に密着することにより、マスク保持手段に供給された真空により吸着保持される。しかし、ワークステージとマスク保持手段は、互いに厳密に平行になるように調整することは難しく、そのため、マスクをワークステージに載せて上昇させた時、マスクは一方の端が他方の端より先にマスク保持手段に接触してしまう。

他方の端がマスク保持手段に接触するようにワークステージをさらに上昇させようとすると、マスクの先に接触している一方の端は、ワークステージとマスク保持手段の間に挟まれて強い圧力がかかり、通常、ワークステージは高い表面精度を維持するために金属製であることが多いため、マスクに傷がついたり、破損したりする場合がある。

30

さらに、マスクはその全面を均一な力でマスク保持手段の真空を供給している孔や溝に押さえつけられるようにしなければならないが、マスクを押さえつける力が不均一であると、力の弱い部分から吸着用の真空が洩れてマスクを保持することができない問題が発生する。

【0010】

本発明の目的は、上記の問題点を鑑み、マスクを金属製のワークステージに直接置かないようにすると共に、ワークステージを上昇させて、マスク保持手段に取り付ける時、マスクの一方の端がマスク保持手段に挟まれて傷ついたり破損したりすることを防ぎ、マスク保持手段に対してマスク全体を均一に押さえつけられるようにすることを可能にしたマスク取り付け治具および該マスク取り付け治具を用いたマスク取り付け方法を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、上記の課題を解決するために、次のような手段を採用した。

第1の手段は、パターンが形成されたマスクをマスク保持手段の下面に保持し、ワークステージに載置されたワークに対し、上記マスクを介して紫外線を照射する光照射装置における、上記マスクを上記マスク保持手段に保持させるために使用するマスク取り付け治具において、前記マスク取り付け治具が、下部に複数の弾性部材が設置されたフレームと、該フレームの上部に設けられた、平面を保ち、ガラスより硬度が低く、表面に複数の溝を有する保護材とからなることを特徴とする。

50

【 0 0 1 2 】

第2の手段は、第1の手段において、上記フレームには、上記マスク保持部材との距離を検出する検出センサが設けられていることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

第3の手段は、マスク取り付け治具を用いてマスクを前記マスク保持手段に取り付けるマスク取り付け方法において、第1の手段または第2の手段に記載のマスク取り付け治具を、上記弾性部材が上記ワークステージ側になるようにワークステージ上に置き、上記マスクを上記保護材上に置く第1の工程と、上記マスク取り付け治具が載置された上記ワークステージを、上記マスク保持手段に近接する方向に移動させ、上記マスクを上記マスク保持手段に密着させて保持させる第2の工程と、上記マスク保持手段による上記マスクの保持後、上記ワークステージを上記マスク保持手段から離間する方向に移動させ、上記マスク取り付け治具を上記ワークステージから下ろす第3の工程とを含むことを特徴とする。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

請求項1に記載の発明によれば、パターンが形成されたマスクをマスク保持手段の下面に保持し、ワークステージに載置されたワークに対し、上記マスクを介して紫外線を照射する光照射装置における、上記マスクを上記マスク保持手段に保持させるために使用するマスク取り付け治具において、前記マスク取り付け治具が、下部に複数の弾性部材が設置されたフレームと、該フレームの上部に設けられた、平面を保ち、ガラスより硬度が低く、表面に複数の溝を有する保護材とから構成したので、弾性部材により、マスクが傷が付くような強い圧力がかかるのを防止することができる。また、弾性部材を複数設け、保護材によりマスク全体を平面に保つので、マスク保持手段に対してマスク全体を均一に押し付けることができる。また、保護材はガラスよりも硬度が低いのでその上にマスクを置いてもマスクを傷つけることがない。さらに、保護材の表面に複数の溝を設けたので、マスクをマスク保持手段に密着させ、マスク保持手段に真空を供給し、マスクをマスク保持手段に保持させている時、マスク保持手段に供給している真空が漏れたとしても、マスクと保護材との間に減圧空間が発生せず、マスクとマスク取り付け治具とが離れなくなるよう事態を回避することができる。

20

【 0 0 1 5 】

請求項2に記載の発明によれば、上記フレームには、上記ワークステージまたはマスク保持手段との距離を検出する検出センサが設けたので、ワークステージまたはマスク保持手段の接近を検出して、ワークステージの上昇を停止することにより、マスクがマスク保持手段とマスク取り付け治具に挟み込まれて破損することを防止することができる。

30

【 0 0 1 6 】

請求項3に記載の発明によれば、マスク取り付け治具を用いてマスクを前記マスク保持手段に取り付けるマスク取り付け方法において、請求項1または請求項2に記載のマスク取り付け治具を、上記弾性部材が上記ワークステージ側になるようにワークステージ上に置き、上記マスクを上記保護材上に置く第1の工程と、上記マスク取り付け治具が載置された上記ワークステージを、上記マスク保持手段に近接する方向に移動させ、上記マスクを上記マスク保持手段に密着させて保持させる第2の工程と、上記マスク保持手段による上記マスクの保持後、上記ワークステージを上記マスク保持手段から離間する方向に移動させ、上記マスク取り付け治具を上記ワークステージから下ろす第3の工程とを含むようにしたので、マスクをマスク全体の平面を保ちながら均一にマスク保持手段に保持させることができる。

40

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 7 】

本発明の一実施形態を図1乃至図5を用いて説明する。

図1は本実施形態の発明に係る光照射装置の構成を示す図である。

この光照射装置は、マスクがマスク保持手段に取り付けられる前の状態を示しており、

50

同図において、1はワークステージ、2はワークステージ1上に載置されるマスク取り付け治具、21はマスク取り付け治具2を構成するフレーム、22はフレーム21に取り付けられ、ワークステージ1に対向するように設けられる、全体が傾かないように一定の力で押すことを可能にしたスプリングプランジャ等からなる弾性部材、23はフレーム21に取り付けられ、ワークステージとの接触を感知して感知信号を出力するセンサ、24はマスク取り付け治具2を構成し、フレーム21上に設けられる保護材、3は保護材24上に載せられた遮光部が形成されたマスク、4は、後述するマスク保持手段5を吸着して保持するマスクステージ、41はマスクステージ4に設けられ、マスク保持手段5を真空吸着して保持するための真空吸着溝、5は透明部材で構成され、マスクを吸着して保持するマスク保持手段、51はマスク保持手段5に設けられ、マスク3を真空吸着して保持するための真空吸着孔、6はマスク3をマスク保持手段5に吸着保持した後に、マスク保持手段5およびマスク3を介して図示していないワークに光照射する光照射部、61は光照射部6を構成するランプである。

10

【0018】

この光照射装置において、ワークが液晶パネルの場合は、光照射部6からの紫外線が、マスク3を介してワークステージ1上に載置された図示していない液晶パネルに照射され、貼り合わせ処理等が行われる。

【0019】

図2は、図1に示したマスク取り付け治具2の詳細な構成を示す図である。

同図において、241は保護材24上に設けられたマスク全体の平面を保つには影響を与えない程度の形状を有する複数の溝または凹凸である。その他の構成は図1に示す同符号の構成に対応する。

20

同図に示すように、マスク取り付け治具2は主としてフレーム21、弾性部材22、センサ23、および保護材24から構成される。

フレーム21は、光照射装置に取り付けて使用するマスク3の大きさに応じて作成され、少なくともマスク3と同じ大きさか、それ以上の大きさである。またフレーム21上には保護材24を介してマスク3が置かれるが、載せられたマスク3が撓まないように、フレーム21の格子の大きさや横木材の本数が設計される。なお、フレーム構造でなく、板状部材を用いてもよいが、強度を考慮すると、フレーム構造のほうが軽量となる。

【0020】

フレーム21の裏面側(ワークステージ1に面する側)には、複数の弾性部材22を設ける。弾性部材22としては、ここではスプリングプランジャを使用し、バランス良くマスク3を支えることができるように、例えば、40~60ヶ所に配置する。なお、図2においては、図面が煩雑になるのを防ぐために、弾性部材22の数を少な目に、また弾性部材22を取り付ける手段は省略して示している。

30

【0021】

図3は、図2に示した弾性部材22としてのスプリングプランジャの構造を示す断面図である。

同図に示すように、スプリングプランジャはシリンダ内に設けたスプリングによりピンがシリンダに対して出入りする構造となっている。後述するように、マスク取り付け治具2がワークステージ1によりマスク保持手段5に押し付けられた時、スプリングプランジャがシリンダ内に沈み、その反発力により、マスクが全面にわたり均一な力でマスク保持手段5に押し付けられる。

40

なお、弾性部材22としては、空気ばねを利用した構造のものであってもよい。

【0022】

また、図2に示すように、フレーム21の周辺部の複数個所(例えば8個所)に、ワークステージ1との接触を検出するセンサ23が設けられる。なお、センサ23には図示していないが信号線が配設されており、またセンサの構造もスプリングプランジャの構造と同様であり、ピンがスプリングによりシリンダに対して出入りする。ピンが予め設定した位置以上にシリンダ内に沈みこむと、ワークステージ1がフレーム21に接近したことを

50

示す信号を出力する。なお、センサ 2 3 はマスク保持手段 5 の接近を検出するように構成してもよい。

【 0 0 2 3 】

フレーム 2 1 の表側（マスク 3 を載置する側）には、ウレタン製の保護材 2 4 を設ける。保護材 2 4 としては以下に示す 3 つの条件（ 1 ）～（ 3 ）を考慮する必要がある。

（ 1 ）保護材 2 4 上にマスク 3 を載せたとき、マスク 3 全体の平面を保つこと。光照射装置が液晶パネルの貼り合わせ装置に用いられる場合は、1 辺が 1 m 以上と大きい、厚さは 0 . 7 mm と薄い。マスク 3 が撓むとマスク保持手段 5 に対して密着させることができないので、マスク保持手段 5 に吸着保持させることができない。そのため、保護材 2 4 はマスク 3 の自重による撓みが発生せず、マスク 3 の全面を平面に保持する材質を選択する。なお、マスク 3 の全面を平面に保持するためには、フレームの強度、格子の大きさ、横木材の数も係わるので、これらを考慮する必要がある。

10

（ 2 ）ガラスよりも硬度が低くてマスク 3 を傷つける心配がないこと。マスク 3 は載置する時、保護材 2 4 の上を横方向にずらしたり、マスク保持手段 5 に取り付ける時、保護材 2 4 に強く押し付けたりする。その際、マスク 3 が損傷したり跡が付いたりしないようにマスク 3 の材質であるガラスよりも硬度の低いものである必要がある。

（ 3 ）マスク 3 と保護材 2 4 との間に減圧空間が発生しないように保護材 2 4 の表面に複数の溝または凹凸 2 4 1 を有すること。ただし、この溝または凹凸 2 4 1 は、マスク 3 を平面に保持するための平面性に影響を与えない程度の大きさであること。以下にその理由を図 4 を用いて説明する。

20

【 0 0 2 4 】

図 4（ a ）に示すように、前記溝または凹凸が無い場合は、マスクの厚さが上記したように 0 . 7 mm と薄い場合、マスク保持手段 5 に押さえつける際、マスク保持手段 5 に供給している真空が漏れて、保護材 2 4 とマスク 3 の間に回り込んで、減圧空間を形成し、ワークステージ 1 を下げる時、マスク 3 をマスク保持手段から引き剥がす場合がある。それに対して、図 4（ b ）に示すように、保護材 2 4 の表面に前記溝または凹凸 2 4 1 が有る場合は、マスク保持手段 5 に供給している真空が、クッション材とマスク 3 の間に回り込んだとしても、前記溝または凹凸 2 4 1 の間からリークするので、ワークステージ 1 を下げる時に、マスク 3 を引き剥がす力は発生しない。

【 0 0 2 5 】

次に、液晶パネル貼り合わせ装置の場合を例にして、本発明に係るマスク取り付け治具を用いたマスク取り付けの手順を図 5（ a ）、（ b ）を用いて説明する。

30

なお、これらの装置における各構成は、図 1 に示した同符号の構成に対応するので説明を省略する。

【 0 0 2 6 】

まず、図 5（ a ）に示すように、マスク取り付け治具 2 の保護材 2 4 の上に、装置に取り付けるマスク 3 を置く。マスク 3 を置いたマスク取り付け治具 2 を装置のワークステージ 1 に置く。次に、マスク取り付け治具 2 のフレーム 2 1 に取り付けたセンサ 2 3 の信号線を、装置の制御部に繋がる線に接続する。

【 0 0 2 7 】

次に、図 5（ b ）に示すように、ワークステージ 1 を上昇させる。その結果、マスク 3 の一部（一方の端）がマスク保持手段 5 に接触する。次に、マスク保持手段 5 の真空吸着孔 5 1 に、マスク吸着用真空を供給する。なお、マスク保持手段 5 とワークステージ 1 との平行度は誤差 1 0 0 μ m 以下になるように予め調整設定されている。マスク 3 の一部（一方の端）がマスク保持手段 5 に接触し始めると、マスク 3 がマスク保持手段 5 と接触した部分に最も近い位置の弾性部材 2 2 のピンが沈み込み始める。また、マスク 3 が接触した部分に最も近い位置のセンサ 2 3 のピンもワークステージ 1 の表面と接触し沈み込み始める。

40

【 0 0 2 8 】

ワークステージ 1 がさらに上昇すると、マスク 3 全体が、マスク保持手段 5 に接触し、

50

保護材 2 4 に押されて密着する。その結果、マスク取り付け治具 2 全体の弾性部材 2 2 のピンが沈み込んで、マスク 3 は、全面にわたって均一な力でマスク保持手段 5 に対して押し付けられる。なお、本実施例ではマスク 3 全体を 3 0 k g の力で押し付けるように設計している。

【 0 0 2 9 】

ワークステージ 1 がさらに上昇すると、他のセンサ 2 3 もワークステージ 1 の表面と接触して沈み込み、複数のセンサ 2 3 の内、1 つでもピンがマスク保持手段 5 の接近検出位置に達すれば、制御部に対しマスク保持手段接近信号を、光照射装置の制御部に出力する。その結果、制御部はワークステージ 1 の上昇を停止する。

なお、センサ 2 3 の検出位置は、全ての弾性部材 2 2 のピンが沈み込み、マスク 3 が均一にマスク保持手段 5 に接した後であって、かつ、弾性部材 2 2 がストロークエンドに達する前であるような位置に設定する。

【 0 0 3 0 】

ワークステージ 1 は、マスクがマスク保持手段 5 に吸着され、十分な保持力に達するまで、そのままの位置で待機する。本実施例では、約 6 分間待機した。

上記の待機時間が経過し、マスク 3 がマスク保持手段 5 に吸着保持されると、ワークステージ 1 は下降する。センサ 2 3 の接続線を取り外し、ワークステージ 1 からマスク取り付け治具 2 を取り除く。以上でマスク 3 の取り付け作業を終了する。

【 0 0 3 1 】

その後は、ワークステージ 1 に図示していない貼り合わせを行う液晶パネルを置き、マスク 3 を介して光を照射し、露光または貼り合わせ処理を行う。

【 0 0 3 2 】

上記実施例では、液晶パネルの貼り合わせ装置においてマスクを取り付ける場合について説明したが、半導体、プリント基板、液晶基板等のパターン形成に用いられる露光装置において、回路等のパターンを形成したフォトマスクをマスクステージ 4 の下面に取り付ける場合に用いることもできる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 3 】

【 図 1 】 本発明に係る光照射装置の構成の一例を示す図である。

【 図 2 】 図 1 に示したマスク取り付け治具 2 の詳細な構成を示す図である。

【 図 3 】 図 2 に示した弾性部材 2 2 であるスプリングブランジャの構造を示す断面図である。

【 図 4 】 マスク 3 と保護材 2 4 との間に減圧空間が発生しないように保護材 2 4 の表面に複数の溝または凹凸を設ける理由を説明する図である。

【 図 5 】 本発明に係るマスク取り付け治具を用いたマスク取り付けの手順を説明するための図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 4 】

- 1 ワークステージ
- 2 マスク取り付け治具
- 2 1 フレーム
- 2 2 弾性部材
- 2 3 センサ
- 2 4 保護材
- 2 4 1 溝または凹凸
- 3 マスク
- 4 マスクステージ
- 4 1 真空吸着溝
- 5 マスク保持手段
- 5 1 真空吸着孔

10

20

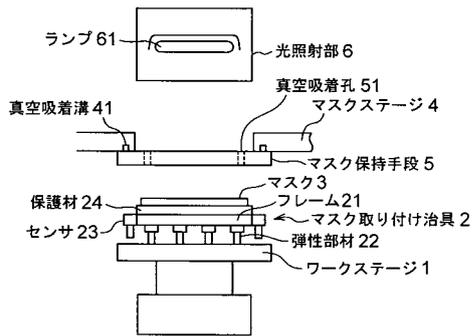
30

40

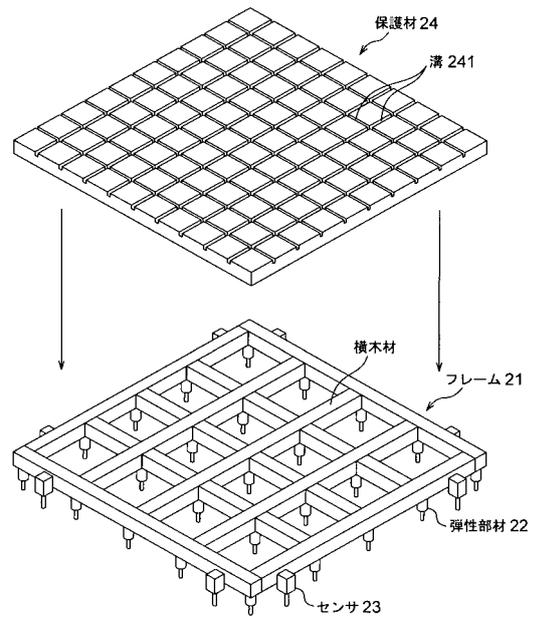
50

6 光照射部
6 1 ランプ

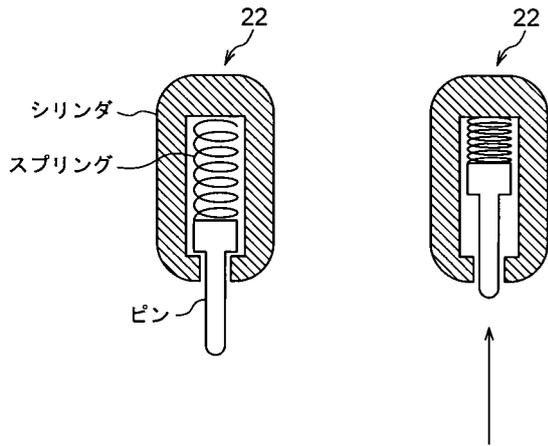
【図 1】



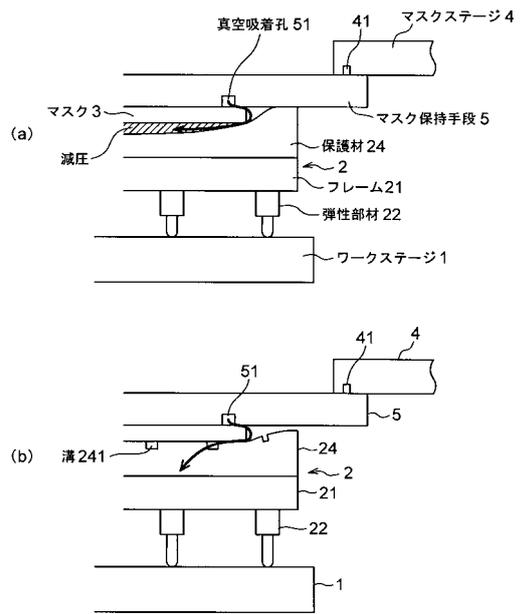
【図 2】



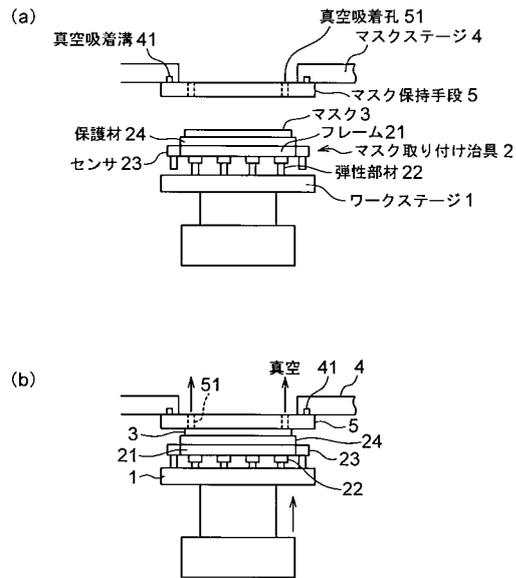
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭62-90660(JP,A)
特開昭63-140546(JP,A)
特開平3-148108(JP,A)
特開平5-74689(JP,A)
特開平6-53116(JP,A)
特開平6-267816(JP,A)
特開平7-283174(JP,A)
特開平10-142773(JP,A)
特開平10-312953(JP,A)
特開平11-121331(JP,A)
特開平11-160856(JP,A)
特開平11-184095(JP,A)
特開平11-185615(JP,A)
特開2003-131387(JP,A)
特開2003-186199(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03F 7/20 - 7/24
H01L 21/027