

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5611445号
(P5611445)

(45) 発行日 平成26年10月22日(2014.10.22)

(24) 登録日 平成26年9月12日(2014.9.12)

(51) Int.Cl.	F I
G 0 2 B 3/00 (2006.01)	G 0 2 B 3/00 A
B 2 9 C 39/10 (2006.01)	G 0 2 B 3/00 Z
B 2 9 L 11/00 (2006.01)	B 2 9 C 39/10
	B 2 9 L 11:00

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-501636 (P2013-501636)	(73) 特許権者	510246138
(86) (22) 出願日	平成22年3月31日 (2010.3.31)		エーファウ・グループ・ゲーエムベーハー
(65) 公表番号	特表2013-525828 (P2013-525828A)		オーストリア・A-4782・ザンクト・
(43) 公表日	平成25年6月20日 (2013.6.20)		フローリアン・デーイー・エリヒ・タルナー・
(86) 国際出願番号	PCT/EP2010/002065		シュトラッセ・1
(87) 国際公開番号	W02011/120538	(74) 代理人	100114890
(87) 国際公開日	平成23年10月6日 (2011.10.6)		弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
審査請求日	平成24年10月31日 (2012.10.31)		ンハルト
		(74) 代理人	100099483
			弁理士 久野 琢也
		(72) 発明者	エーリッヒ・タルナー
			オーストリア・A-4782・ザンクト・
			フローリアン・ブーピング・71

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マイクロレンズの製造方法及び製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

担体ウェーハ(17)とレンズ(14、14')とを有するマイクロレンズ(1、1')を製造するための方法であって、前記レンズ(14、14')が、前記レンズ(14、14')を受容するために形成された前記担体ウェーハ(17)の開口部(2)において、前記レンズ(14、14')の型押しによって前記担体ウェーハ(17)内に成形される方法において、

前記担体ウェーハ(17)のリング内周(16)には、前記レンズ(14、14')を形状結合式に連結するための保持構造(25)が設けられており、前記保持構造に前記レンズ(14、14')が固定されることを特徴とする方法。

10

【請求項 2】

前記担体ウェーハ(17)は、前記レンズ(14、14')を透過する光線を遮断しないように前記マイクロレンズ(1、1')の光路から外されて配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

型押しの際、同時に複数のレンズ(14、14')が、対応する担体ウェーハ(17)を含む担体ウェーハ・マトリックス(32)の対応する開口部(2)内に成形されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

型押しの際、上側及び下側レンズ・ダイ(9、9'、18、18')の接触面(8、2

20

2) がそれぞれ、前記上側及び下側レンズ・ダイ(9、9'、18、18')を同一平面上に位置決めするために、前記担体ウェーハ(17)の対応する対向面(7、23)に接触することを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項5】

請求項1から4のいずれか一項に記載の方法であって、

下側レンズ・ダイ(18、18')の前記担体ウェーハ(17)の開口部(2)との位置決め及び固定、

前記レンズ(14、14')を形成するレンズ材料の前記開口部(2)への導入、

前記レンズ材料を前記上側レンズ・ダイ(9、9')と作用させることによる、前記レンズ(14、14')の型押し、

前記レンズ(14、14')の硬化、

が順に行われる方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1に記載のマイクロレンズを製造するための方法と、請求項7又は8に記載のマイクロレンズを製造するための装置と、請求項9に記載のマイクロレンズと、に関する。

【背景技術】

【0002】

マイクロレンズは、先ず、例えば携帯電話のカメラ等の、光学焦点調整機構を要する機器に用いられる。小型化の要請によって、機能部品もますます小さくなっており、これは同属のマイクロレンズについても同様である。マイクロレンズを小型化する必要があるほど、マイクロレンズを光学的に正確に製造することがより困難になる。なぜなら、同時に、理想的には大量生産で製造されるべきマイクロレンズには、巨大なコスト圧力が存在するからである。

【0003】

例えば特許文献1、特許文献2、特許文献3、特許文献4が示すように、先行技術では、マイクロレンズは様々な製造方法によって担体基板上に形成される。ここに挙げた方法全てに共通しているのは、本質的にある程度の厚さが必要であり、マイクロレンズを貫通する光は、レンズだけではなく担体基板をも通過しなければならないということである。

【0004】

同時に要求される高い品質と、特に光軸、すなわち光路に沿った光学系の厚さ及び数に依存する透過率が同時により高くなる場合における、より高い解像度への要求と、のゆえに、先行技術に係るマイクロレンズの最適化が望まれている。

【0005】

それに加えて、特に微小光学系にとって決定的に重要である、可能な限り高い明るい性能の要求も存在する。なぜなら、画像センサが占めている、光が入射する面は、大抵は非常に小さいからである。

【0006】

特許文献5は、担体基板の開口部にはめ込まれたレンズを示している。図2に示された製造プロセスは、複数のステップを必要とするので複雑であり、ここで得られる製造精度ゆえに、上述した諸要求には不十分すぎる可能性がある。また、使用される材料が複数であるということも不利である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】米国特許第6,846,137号明細書

【特許文献2】米国特許第5,324,623号明細書

【特許文献3】米国特許第5,853,960号明細書

10

20

30

40

50

【特許文献4】米国特許第5,871,888号明細書

【特許文献5】米国特許第6,049,430号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

したがって、本発明の課題は、特に大量生産で製造可能な、可能な限り高い明るさ性能と透過率とを有するマイクロレンズを記載することにある。当該マイクロレンズは、本発明に係る方法と装置とによって、容易かつ大量生産に適した方法で、柔軟型を用いて製造され得る。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本課題は、請求項1と、請求項7又は8と、請求項9とに記載の特徴によって解決される。本発明の有利なさらなる構成は、下位請求項に記載されている。明細書、請求項、及び/又は図面に記載された特徴の内少なくとも2つから成る全ての組合せも、本発明の枠内である。また、記載された値の範囲では、示された境界内の値は境界値として開示されているとともに、任意の組み合わせにおいて権利を要求できる。

【0010】

本発明は、レンズを担体ウェーハ内に直接成形することによってマイクロレンズを製造するという思想に基づいているので、担体ウェーハは、レンズを透過する光線を遮断しない、又は、光路から外れて配置されている。したがって、レンズは、担体ウェーハの両面から、上側のレンズ・ダイ(Linsenstempel)と下側のレンズ・ダイとによって成形されるので、上側レンズ・ダイの下側レンズ・ダイ及び/又は担体ウェーハに対する、特に同軸の位置決めによって、極めて正確なマイクロレンズが製造可能である。本発明では、先行技術における従来のやり方から逸脱することによって、特に従来は担体ウェーハによって覆われていたレンズの下側面の領域において、レンズ型をより柔軟に構成することが可能になっている。

【0011】

このとき、剛性の担体ウェーハは、通常、レンズの膨張/収縮を伴うレンズの製造において、形状を安定させる。

【0012】

特に、本発明に係る方法及び装置によって可能になる、1つの担体ウェーハ・マトリックスと2つのレンズ・ダイ・マトリックスとを有する複数のレンズの同時製造において、担体ウェーハはさらに、レンズの光軸間の整合性を保証する。各対応する上側ダイ及び下側ダイと、担体ウェーハの対応する開口部とのそれぞれのグリッド位置を正確に調整することができる。担体ウェーハは、製造の際、寸法が変化しないからである。1つの担体ウェーハ・マトリックスと、2つの対応するレンズ・ダイ・マトリックスとで、担体ウェーハの直径が200mmの場合、約2000個のレンズが本発明に係る1回の製造工程によって製造可能である。

【0013】

本発明によると、本発明に係る方法によって製造されたマイクロレンズのそれぞれの面の曲率を決定するマイクロレンズの雌型(Mikrolinsennegativ)が各レンズ・ダイに対して設けられている。レンズの形状は、凸状、平面状、又は凹状であり得る。本発明によると、レンズの形状は、球面又は非球面であり得る。

【0014】

レンズは、紫外線硬化性レンズ材料又は熱硬化性レンズ材料から形成されている。紫外線硬化性レンズ材料の場合、両方のレンズ・ダイの内1つは、紫外線を透過するように構成されている。本発明によると、レンズ材料はほとんど、好ましくは完全に、溶媒が含まれておらず、完全な架橋結合に適している。

【0015】

本発明において設けられる担体ウェーハは、その中にレンズが成形可能又は成形される

10

20

30

40

50

が、本発明によって製造されたマイクロレンズ内でレンズを保持及び固定するために用いられるとともに、特に、上側レンズ・ダイと下側レンズ・ダイとの間のスペーサとして用いられるので、特にマイクロレンズの厚さは、担体ウェーハの厚さの影響を受ける。担体ウェーハは、当該担体ウェーハ内に複数のレンズを成形し、後に各マイクロレンズに分割することによって、複数のマイクロレンズの製造においても利点を持って用いられる。担体ウェーハが、レンズを受容するための開口部を有するリングとして構成されている限りにおいて、当該レンズは、その周全体で、担体ウェーハによって保持かつ固定される。レンズリングは、そのリング内周の内側／又は外側に、正方形、半円形、三角形、楕円形に成形され得る。有利には、リング内周には、レンズを担体ウェーハ内で効果的に固定するために設計された保持構造、特に突起が、好ましくは担体ウェーハの成形として、すなわち担体ウェーハと一体的に設けられている。好ましくは、保持構造は、リングの内側に担体ウェーハの厚さの5分の1以上突出している。

10

【0016】

別の選択肢として、保持構造は、担体ウェーハのリング内周の表面の凹凸として構成されている。当該保持構造においては、レンズ材料と硬化したレンズとが、光軸の方向において保持される。

【0017】

有利には、熱膨張又は熱応力を避けるために、レンズ材料と担体ウェーハとが、略同じ大きさの熱膨張係数を有するようになっている。本発明によると、レンズと担体ウェーハとが、異なる熱膨張係数を有する限りにおいて、レンズは、温度が異なる場合にレンズの形状は、基本的にスケールが変わるように構成されるので、レンズは異なる温度状況において自己相似しており、その光学特性にはほとんど変わらない。本発明によると、この場合、レンズが硬化した状態において、担体ウェーハよりも大きな熱膨張係数を有していると有利である。このようにして、マイクロレンズの製造において、レンズの熱膨張係数がより大きいことによって、製造時にレンズを冷却する際に、担体ウェーハとレンズとの間に最小限の空隙が形成される。当該空隙は、温度が異なる場合のレンズの膨張のためのバッファとして用いられる。本発明によると、マイクロレンズの製造において、特に紫外線硬化性レンズ材料の場合、上述の効果をj得るために、レンズ材料の硬化に際して加熱が行われる。

20

【0018】

このように、本発明によると、レンズは、担体ウェーハ、特に担体ウェーハのリング内周と形状結合式に連結されている。

30

【0019】

有利な実施形態においては、レンズ・ダイは担体基板と、当該担体基板に固定されたマイクロレンズの雌型とから構成されている。レンズ・ダイの一実施形態によると、少なくとも1つのレンズ・ダイには、過剰なレンズ材料のための排出口が設けられている。

【0020】

マイクロレンズの製造プロセスは、好ましくは以下のように進行する。

【0021】

下側レンズ・ダイのマイクロレンズの雌型は、特に下側レンズ・ダイに対応する受容手段によりレンズ・ダイを固定することによって固定される。次に、マイクロレンズの雌型の光軸と担体ウェーハの長手中心軸とが同軸であるように、担体ウェーハが下側レンズ・ダイのマイクロレンズの雌型に対して位置決め／調整される。別の選択肢として、かつ、特に複数のレンズを同時に1つの担体ウェーハで製造するために、担体ウェーハは、下側レンズ・ダイの担体基板と同一平面上になるように位置決めされる。次に、担体ウェーハが、マイクロレンズの雌型の担体基板上、すなわちレンズ・ダイ上に置かれ固定される。この固定は、レンズ・ダイにおける真空構造によって、又は、レンズ・ダイに追加された静電手段によって静電的に行うことが考えられるが、また、クランプ及び／又は接着によって機械的に行うことも考えられる。

40

【0022】

50

次に、レンズ材料、特に紫外線又は熱可塑性硬化ポリマーが、下側レンズ・ダイのマイクロレンズの雌型を通して、担体ウェーハの開口部に導入される。導入する際のレンズ材料の粘度は、担体ウェーハのリング内周及びレンズ・ダイによって形成されたレンズ空間が、気泡を有さずに充填され得るように選択される。導入されるレンズ材料の量は、引き続いて行われるレンズの型押しの際に、上側レンズ・ダイのマイクロレンズの雌型を満たすために十分なレンズ材料が存在するように計量されている。

【0023】

この導入は、別の実施形態においては、担体ウェーハ／担体ウェーハ・マトリックスの全面に行われる。それによって、1つ又は複数の開口部は充填され、過剰なレンズ材料、又は担体ウェーハから突出したレンズ構造にとって必要なレンズ材料は、担体ウェーハ／担体ウェーハ・マトリックスを覆っている。

10

【0024】

本発明のさらなる別の実施形態によると、レンズ材料は個別に担体ウェーハ／担体ウェーハ・マトリックスの開口部に、特に液滴ディスペンサー又はピペットを用いた調量によって導入される。

【0025】

引き続いて、上側レンズ・ダイの光軸を、下側レンズ・ダイの光軸若しくは下側レンズ・ダイのレンズの雌型と、及び／又は、担体ウェーハの長手中心軸と同軸になるように位置決めする。次に、上側レンズ・ダイに圧力を加えて、下側レンズ・ダイ及びその間に配置された担体ウェーハに押し付ける。紫外線硬化の場合、レンズ材料には、紫外線が十分に高い強度で、この場合透明か若しくは紫外線を透過する上側レンズ・ダイ及び／又は下側レンズ・ダイを通して照射され、ポリマーが架橋結合する。熱可塑性硬化の場合、レンズ・ダイの材料には、熱輸送を支援するために、十分に高い熱伝導性が与えられる。

20

【0026】

レンズ・ダイと担体ウェーハとの位置決めは、調整機構によって、特に偏差が500 μm より小さい、特に200 μm より小さい、好ましくは100 μm より小さい、理想的には70 μm より小さい位置決め精度で、かつ／又は、光学位置決め手段によって、偏差が10 μm より小さい、特に5 μm より小さい、好ましくは3 μm より小さい位置決め精度で行われる。光学位置決め手段は、特に上側及び下側レンズ・ダイ又は上側及び下側レンズ・ダイ・マトリックスの位置決めにとって利点を有している。光学手段は、特に、レンズ・ダイまたはレンズ・ダイ・マトリックスにマーキングすることによって、正確な位置決めを可能にするレーザー又は顕微鏡によるものである。

30

【0027】

本発明の特に好ましい実施形態によると、レンズ・ダイの位置決めは、特に担体ウェーハでの位置決めに加えて、レンズ・ダイ同士を平行に位置決めすることによって行われる。レンズの雌型の1つ又は複数の光軸の位置も考慮される。

【0028】

型押しの際、レンズ・ダイの接触面が、レンズ・ダイを同一平面上に位置決めするために、担体ウェーハの対応する対向面に接触することによって、レンズ・ダイは、特に担体ウェーハの平行な、向かい合う対向面を用いて位置決めされる。それによって、レンズの雌型の光軸が正確に位置決めされる。

40

【0029】

本発明によると、平行とは、100 μm ～6 mmの間である各レンズの幅に亘る、10 μm より小さい偏差を意味している。したがって、平行度の偏差は最高で10%、特に7%より小さく、好ましくは5%より小さく、より好ましくは3%より小さく、理想的には1.5%より小さい。それによって、光軸の理想的な一致が実際に可能になる。一般的にはレンズの高さは50 μm ～500 μm の間であり、本発明に係るマイクロレンズの場合、高さは従来技術と比較して、基本的に担体ウェーハの幅の分だけ削減可能である。

【0030】

本発明の一実施形態によると、マイクロレンズには、特にレンズの光軸に平行に、セル

50

フセンタリング構造が、特に担体ウェーハの開口という形で設けられている。このセルフセンタリング構造は、例えば、マイクロレンズと、特に配向リブ (Kodierrippe) の形状における真逆構造を有する別のマイクロレンズとの自動的な位置決めに用いられる。自己位置決めは、鍵と鍵穴原理 (Schluesseel-Schloss-Prinzip) に基づいて、又は、さね継ぎ (Nut-Feder-Verbindung) の方法で機能する。特に好ましいのは、さね継ぎの円錐状の構成である。

【 0 0 3 1 】

ただ 1 つのマイクロレンズを製造するための方法及び装置についての説明は、本発明に係る構成によってようやく可能になるという特徴を有する複数のマイクロレンズの製造に類似的に関係している。上側レンズ・ダイの代わりに、上側レンズ・ダイ・マトリックスが用いられる。この上側レンズ・ダイ・マトリックスは、多くのレンズ・ダイを、特に一体型のレンズ・ダイ構造として有している。同様に、下側レンズ・ダイ・マトリックスが形成されている。担体ウェーハは、担体ウェーハ・マトリックスとして、特に一体型担体ウェーハ構造の形態で、複数の開口部を備えている。

【 0 0 3 2 】

レンズ・ダイ・マトリックスの接触面でのレンズ・ダイ・マトリックスの位置決めが行われる、好ましい選択肢における作用のために、担体ウェーハ・マトリックスは、上側及び/又は下側レンズ・ダイ・マトリックスのスペーサによって貫通され、当該スペーサは、それぞれ接触面を形成し、レンズの厚さを決定している。

【 0 0 3 3 】

本発明の独立した実施によると、担体ウェーハは、マイクロレンズの製造後、少なくとも部分的に、好ましくは完全に除去される。それによって、レンズの寸法及び重量はさらに減少する。好ましくは、この除去は、特にわずかな突起を有する保持構造が備えられた担体ウェーハから、レンズが排出されることによって行われる。わずかな突起は、特にリング内周の表面の凹凸として構成されている。

【 0 0 3 4 】

本発明のさらなる利点、特徴、及び詳細は、以下の図を用いた好ましい実施例の説明から明らかになる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 5 】

【 図 1 】 担体ウェーハ構造内に成形された複数のレンズから成る本発明に係るマイクロレンズ・マトリックスの概略的横断面図である。

【 図 2 】 本発明に係るマイクロレンズを製造するための本発明に係る装置の概略図である。

【 図 3 】 別の一実施形態に基づく、担体ウェーハ構造内に成形された複数のレンズから成る本発明に係るマイクロレンズ・マトリックスの概略図である。

【 図 4 】 別の一実施形態に基づく、本発明に係るマイクロレンズを製造するための本発明に係る装置の概略図である。

【 図 5 】 本発明に係る保持構造の形状の概略図である。

【 図 6 】 複数のマイクロレンズを製造するための本発明に係る装置の概略図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 6 】

図中の同じ部材及び同じ機能を有する部材には、同じ参照符号が記されている。

【 0 0 3 7 】

図 1 には、マイクロレンズ・マトリックス 31 が横断面で示されており、当該マイクロレンズ・マトリックスは、担体ウェーハ構造 32 と、担体ウェーハ構造 32 又は後の担体ウェーハ 17 の開口部 2 に成形された複数のレンズ 14 とから構成されている。マイクロレンズ・マトリックス 31 は、従来の分割方法によって、図 2 の分解図で個別に示されているように、各マイクロレンズ 1 に分割される。

【 0 0 3 8 】

マイクロレンズ 1 は、マイクロレンズ・マトリックス 3 1 として、大量生産で製造可能であるが、個別に製造することも可能である。図 2 には、個別のマイクロレンズ 1 を基に、製造が概略的に示されている。

【 0 0 3 9 】

図 2 によると、本発明に係る装置の図示されていない受容手段上には、下側レンズ・ダイ 1 8 が受容可能であり、当該下側レンズ・ダイは、担体基板 2 1 と、担体基板 2 1 上に固定された、具体的には貼付されたレンズ型 2 0 とから構成されている。大量生産の場合、担体基板 2 1 上には、複数のレンズ型 2 0 又は複数のレンズの雌型 1 9 を有する 1 つのレンズ型 2 0 を設けることができる。レンズの雌型 1 9 又はレンズ型 2 0 は、担体基板 2 1 に貼付されており、図 1 に示された開口部 2 と並ぶように位置決めができる。

10

【 0 0 4 0 】

レンズの雌型 1 9 は、レンズの雌型 1 9 の光軸に対して直交するように配置された接触面 2 2 によって包囲されており、当該接触面には、担体ウェーハ 1 7 が、対応する、本実施例ではリング状の対向面 2 3 で密閉するように接触している。

【 0 0 4 1 】

図 2 に示すように、担体ウェーハ 1 7 がその長手中心軸で、光軸 A に対して位置決めされると同時に、担体ウェーハ 1 7 は、その対向面 2 3 で接触面 2 2 上に固定されるので、担体ウェーハ 1 7 のリング内周 1 6 とレンズ型 2 0 とは、レンズ空間 3 を形成し、当該レンズ空間には、レンズ 1 4 を形成するレンズ材料が、導入手段を通じて導入され得る。レンズ材料がレンズ空間 3 に導入された後、レンズ 1 4 は以下に説明するように型押しされる。

20

【 0 0 4 2 】

このために、上側レンズ・ダイ 9 を受容するための受容手段によって設けられた上側レンズ・ダイ 9 は、上側レンズ・ダイ 9 を位置決めするための位置決め手段によって、開口部 1 4 及び / 又は下側レンズ・ダイ 1 8 と位置を調整できる。すなわち、担体基板 1 0 に貼付されたレンズ型 1 1 のレンズの雌型 1 2 の光軸 A に対して位置決めできる。上側レンズ・ダイ 9 は下側レンズ・ダイ 1 8 と同様に形成されており、上側レンズ・ダイ 9 を、担体ウェーハ 1 7 の対向面 7 に特に密閉するように接触させるための接触面 8 を有している。対向面 7 は対向面 2 3 の向かい側であり、対向面 2 3 に平行に配置されている。

【 0 0 4 3 】

30

上側レンズ・ダイ 9 の位置決め後、上側レンズ・ダイ 9 は、光軸 A に沿って、担体ウェーハ 1 7 上に降るされ、圧力が加えられ、下側レンズ・ダイ 1 8 を通じて、対応する逆圧が生じる。レンズ材料は、気泡を生じずにレンズ空間 3 を満たし、レンズ材料が過剰になった場合には、図示されていない排出系を通じてレンズ空間 3 から排出又は吸い出される。

【 0 0 4 4 】

本発明の好ましい実施形態によると、レンズ材料は、真空手段によって同時に、具体的には、 $< 500 \text{ mbar}$ 、好ましくは $< 300 \text{ mbar}$ 、より好ましくは $< 200 \text{ mbar}$ 、理想的には $< 100 \text{ mbar}$ の圧力で真空が開口部に、特に上側レンズ・ダイと担体ウェーハとの間にもたらされる場合、最適に加圧され得る。

40

【 0 0 4 5 】

より好ましい実施形態によると、加圧時の真空は $< 70 \text{ mbar}$ 、特に $< 40 \text{ mbar}$ 、好ましくは $< 15 \text{ mbar}$ 、より好ましくは $< 5 \text{ mbar}$ である。

【 0 0 4 6 】

当該装置の硬化手段を通じて、レンズ材料は硬化され、レンズ空間 3 による形状に一致する硬質レンズ 1 4 が形成される。硬化手段は、紫外線硬化性レンズ材料の場合には紫外線の光源であり、レンズ材料が熱可塑性硬化ポリマーの場合には加熱手段であり得る。

【 0 0 4 7 】

リング内周 1 6 とリング外周 2 4 とを有する担体ウェーハ 1 7 が、保持構造 2 5 を、図 2 に示された実施例では光軸 A の方向においてリング内周 1 6 から鋭く突出した突起の形

50

態で備えることによって、レンズ１４と担体ウェーハ１７とは形状結合式に連結される。この連結を、破損せずに解除することはできない。

【００４８】

保持構造２５の別の形状は図５に示されている。図３及び図４に示された別の実施形態は、レンズ１４'がここで示された実施例の場合異なる形状を有しているという差異を除けば、本発明の図１及び図２に示された実施形態に一致している。その他、機能は変化せずに形状のみが変化しているのは、レンズ１'、上側担体ウェーハ９'、及び下側担体ウェーハ１８'である。図１、図２、及び図５に関する説明が参照される。

【００４９】

図６には、本発明に係る方法を実施するための装置が示されている。当該装置は、複数の上側レンズ・ダイ９、９'を含む上側レンズ・ダイ・マトリックス４を受容するための受容手段５０と、複数の下側レンズ・ダイ１８、１８'を含む下側レンズ・ダイ・マトリックス５を受容するための受容手段５１とを有している。受容手段５０、５１は、それぞれチャック５２、５３と、それぞれチャック５２、５３に例えば（図示されていない）真空パスを通じて取り付けられた、横断面がＵ字形のダイ受容部５４、５５とから構成されている。

【００５０】

上側及び／又は下側受容手段５０、５１は、図示されていない制御装置によって上下に移動可能である。

【００５１】

下側レンズ・ダイ・マトリックス５には、下側レンズ・ダイ・マトリックス５を位置決めするための位置決め手段５６が設けられている。上側レンズ・ダイ・マトリックス４には、上側レンズ・ダイ・マトリックス４を位置決めするための位置決め手段５７が設けられている。担体ウェーハ・マトリックス３２には、担体ウェーハ・マトリックス３２を位置決めするための位置決め手段５８が設けられている。

【００５２】

位置決め手段５６、５７及び／又は５８は、少なくとも１つの（図示されていない）光学系を有しており、図示されていない制御ユニットによって制御されている。さらに、位置決め手段５６、５７及び／又は５８は、受容手段５０及び／又は５１を担体ウェーハ・マトリックス３２に対して平行に移動させるための移動手段を有している。

【００５３】

下側受容手段５１には、担体ウェーハ・マトリックス３２を、位置決め手段５６による位置決めの後、下側レンズ・ダイ・マトリックス５に固定するための固定手段５９が設けられている。

【００５４】

さらに、導入手段６０が、特に交換可能な射出器６２を有する射出装置６１の形態において設けられており、当該装置は、柔軟な流体導管６２を介して、レンズ材料の貯蔵容器に接続されている。射出装置６１は、液滴ディスペンサーとして構成されており、担体ウェーハ構造の各開口部２に接近し、所定の量のレンズ材料を当該開口部に注入する。

【００５５】

加圧するための型押し手段は、特に、例えば一度に１つの油圧シリンダによって負荷を伝達する、位置決め手段５０、５１に加えられ、かつ、力担体ウェーハ・マトリックスの方向において反対に作用する力 F_0 及び F による、担体ウェーハ・マトリックスに沿った調整可能な面圧をかける。

【００５６】

さらに、当該装置は、型押しの際にレンズ材料を硬化させるための手段、特にレンズ材料に作用する紫外線光源及び／又は加熱手段を有している。

【符号の説明】

【００５７】

１ マイクロレンズ

10

20

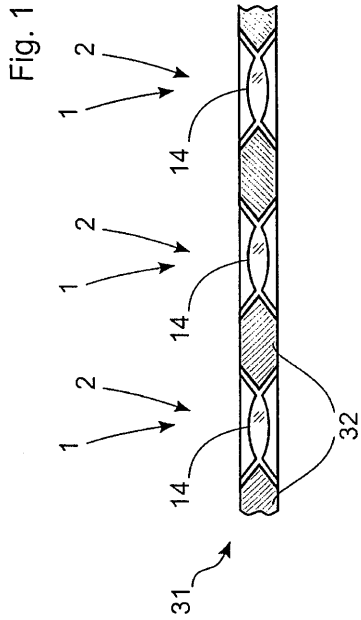
30

40

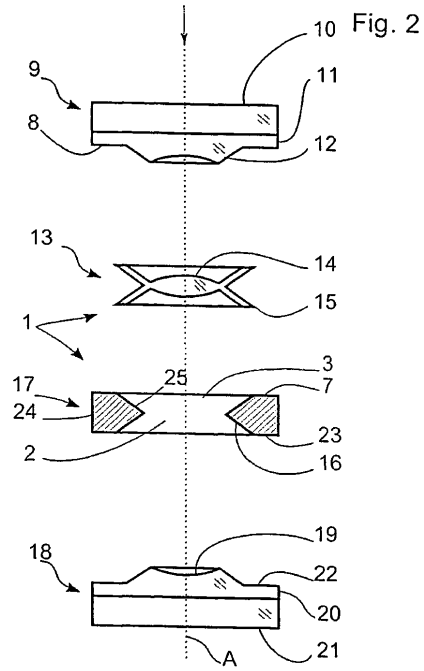
50

1	マイクロレンズ	
2	開口部	
3	レンズ空間	
4	レンズ・ダイ・マトリックス	
5	レンズ・ダイ・マトリックス	
7	対向面	
8	接触面	
9	上側レンズ・ダイ	
9	上側レンズ・ダイ	
10	担体基板	10
11	レンズ型	
12	レンズの雌型	
14	レンズ	
14	レンズ	
16	リング内周	
17	担体ウェーハ	
18	下側レンズ・ダイ	
18	下側レンズ・ダイ	
19	レンズの雌型	
20	レンズ型	20
21	担体基板	
22	接触面	
23	対向面	
24	リング外周	
25	保持構造	
31	マイクロレンズ・マトリックス	
32	担体ウェーハ構造 / 担体ウェーハ・マトリックス	
A	光軸	
50	受容手段	
51	受容手段	30
52	チャック	
53	チャック	
54	ダイ受容部	
55	ダイ受容部	
56	位置決め手段	
57	位置決め手段	
58	位置決め手段	
59	固定手段	
60	導入手段	
61	射出装置	40
62	流体導管	

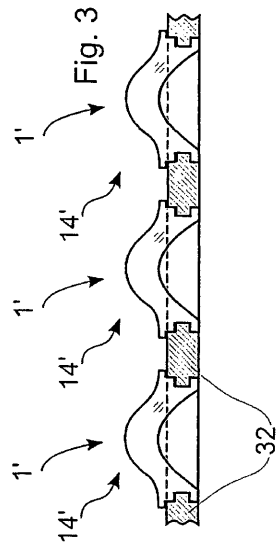
【図 1】



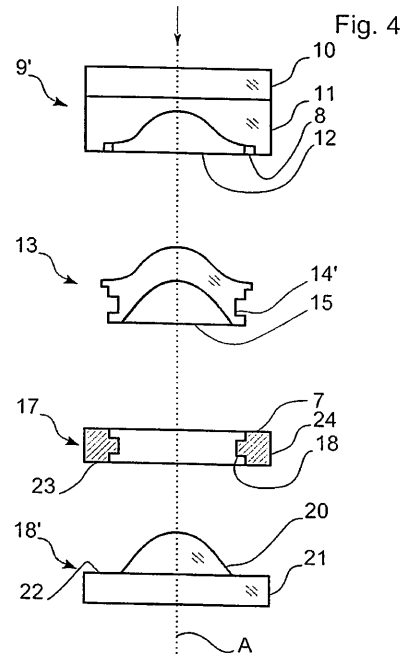
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

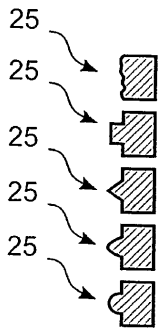
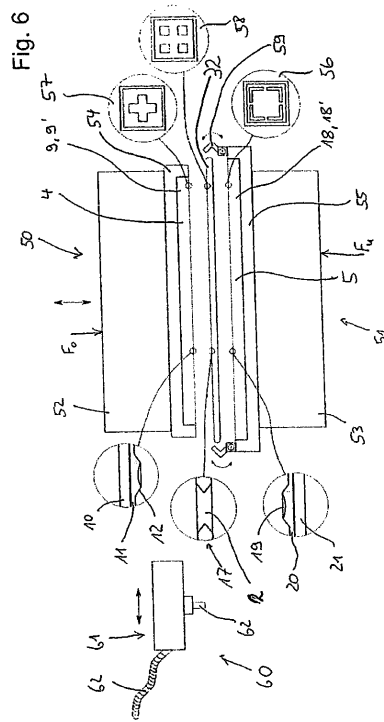


Fig. 5

【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 マルクス・ヴィンプリンガー
オーストリア・4910・リート・イム・インクライス・ブラウナウアー・シュトラーク・84
- (72)発明者 ミヒャエル・カスト
オーストリア・A-4600・ヴェルス・シュタットブラッツ・47/7

審査官 大隈 俊哉

- (56)参考文献 特開2009-153178(JP,A)
特開2009-300596(JP,A)
特表2005-539276(JP,A)
特表2010-532492(JP,A)
国際公開第2010/033211(WO,A1)
米国特許出願公開第2002/0196563(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 3/00~3/14
G02B 1/00~1/08