

(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2012-158109
(P2012-158109A)

(43) 公開日 平成24年8月23日(2012.8.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 9 C 39/22 (2006.01)	B 2 9 C 39/22	4 F 2 0 2
B 2 9 C 33/38 (2006.01)	B 2 9 C 33/38	4 F 2 0 4
B 2 9 C 39/26 (2006.01)	B 2 9 C 39/26	
B 2 9 C 39/24 (2006.01)	B 2 9 C 39/24	
B 2 9 C 39/44 (2006.01)	B 2 9 C 39/44	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-19600 (P2011-19600)	(71) 出願人	000003458
(22) 出願日	平成23年2月1日(2011.2.1)		東芝機械株式会社
			東京都千代田区内幸町2丁目2番2号
		(74) 代理人	100083806
			弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100098327
			弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

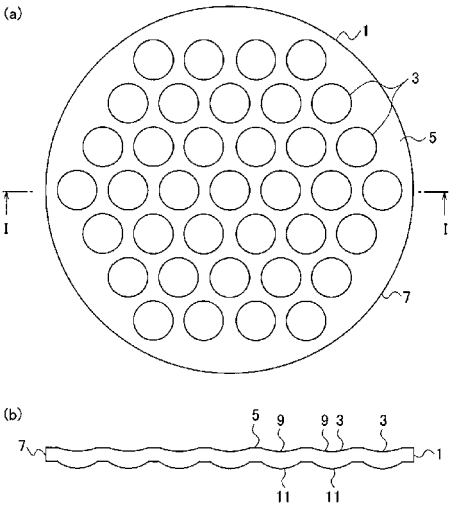
(54) 【発明の名称】 成形品の成形方法、成形品および型

(57) 【要約】

【課題】 成形材料を硬化させて成形品を成形する成形品の成形方法等において、簡素な工程で成形品の要部での欠陥の発生を防止する。

【解決手段】 成形材料13を硬化することで、要部3と周辺部5とを備えた成形品1を成形する成形品1の成形方法において、要部3の硬化を、周辺部5の硬化よりも先に終了させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

成形材料を硬化することで、要部と周辺部とを備えた成形品を成形する成形品の成形方法において、

前記要部の硬化を、前記周辺部の硬化よりも先に終了させることを特徴とする成形品の製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の成形品の成形方法において、

前記成形材料は、紫外線硬化樹脂であり、

前記成形材料を硬化するとき、前記要部に照射される紫外線の強度が前記周辺部に照射される紫外線の強度よりも大きいことを特徴とする成形品の成形方法。 10

【請求項 3】

請求項 2 に記載の成形品の成形方法において、

前記成形品は、型を用いて成形されるようになっており、

前記型には、前記要部と前記周辺部とを成形するための成形パターンが形成されており、

前記要部に接する前記成形パターンの面もしくはこの近くの部位における紫外線の透過率が、前記周辺部に接する前記成形パターンの面もしくはこの近くの部位における紫外線の透過率よりも、高くなっており、

紫外線が前記型を通して前記要部と前記周辺部とに照射されることを特徴とする成形品の成形方法。 20

【請求項 4】

請求項 3 に記載の成形品の成形方法において、

前記紫外線の透過率は、遮光膜によって変えられており、

前記遮光膜は、前記型に一体的に設けられているか、もしくは、前記型とは別体で構成されていることを特徴とする成形品の成形方法。

【請求項 5】

要部と周辺部とを備え、成形材料を硬化することで形成された成形品において、

前記周辺部にひげが発生していることを特徴とする成形品。 30

【請求項 6】

紫外線硬化樹脂を硬化することで、要部と周辺部とを備えた成形品を成形するための型において、

紫外線を透過する材料で平板状に形成された本体部と、

前記要部を成形するために、前記本体部の厚さ方向の一方の面に形成された要部用成形パターンと、

前記周辺部を成形するために、前記本体部の厚さ方向の一方の面に形成された周辺部用成形パターンと、

前記周辺部用成形パターンの表面に設けられた遮光膜と、

を有することを特徴とする型。 40

【請求項 7】

紫外線硬化樹脂を硬化することで、要部と周辺部とを備えた成形品を成形するための型において、

紫外線を透過する材料で平板状に形成された第 1 の本体部と、

紫外線を透過する材料で平板状に形成され、前記第 1 の本体部の厚さ方向の一方の面を覆うようにして前記第 1 の本体部に一体的に設けられた第 2 の本体部と、

前記要部を成形するために、前記第 2 の本体部の、前記第 1 の本体部とは反対側の面に形成された要部用成形パターンと、

前記周辺部を成形するために、前記第 2 の本体部の、前記第 1 の本体部とは反対側の面に形成された周辺部用成形パターンと、

前記第 1 の本体部と前記第 2 の本体部との間に設けられ、前記各本体部をこれらの厚さ 50

方向から見たときに、前記周辺部用成形パターンと重なっている遮光膜と、
を有することを特徴とする型。

【請求項 8】

平板状の第 1 の本体部の厚さ方向の一方の面に遮光膜を設ける遮光膜設置工程と、
前記遮光膜設置工程で設けた遮光膜の一部を除去することで、前記遮光膜設置工程で設けた遮光膜を所定の形状に形成する遮光膜形状形成工程と、
前記遮光膜形状形成工程で所定の形状に形成された遮光膜を覆うように、前記第 1 の本体部の厚さ方向の一方の面に未硬化の成形材料を供給する成形材料供給工程と、
前記成形材料供給工程で供給された成形材料を、マスタ型を用いて成形する成形工程と、
を有することを特徴とする型の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、成形品の成形方法、成形品および型に係り、特に、成形材料を硬化して成形品を得るものに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、紫外線硬化樹脂等の成形材料を硬化して、図 1 に示すレンズ集合体 1 を成形するとき、レンズ集合体 1 の全体に紫外線を照射している。

【0003】

紫外線硬化樹脂が硬化するとき、紫外線硬化樹脂の体積は変化する（たとえば減少する）。そして、レンズ集合体 1 のレンズ部（要部）3 にひけ等（凹部等）の欠損が発生する場合がある。

【0004】

そこで、レンズ集合体 1 を一旦硬化した後に、未硬化の紫外線硬化樹脂を上記欠陥の部位に再び供給し、この再び供給した紫外線硬化樹脂を硬化させて、レンズ集合体を成形する方式が採用される場合がある。

【0005】

なお、従来の技術に関する技術文献として、たとえば、特許文献 1 を掲げることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開平 6-254868 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、紫外線硬化樹脂を再度供給してレンズ集合体を製造する従来の方式では、レンズ集合体の製造工程が煩雑になるという問題がある。

【0008】

なお、この問題は、成形材料を硬化することによりレンズ集合体以外の成形品を成形する場合にも同様に発生する問題である。

【0009】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、成形材料を硬化させて成形品を成形する成形品の成形方法等において、簡素な工程で成形品の要部での欠陥の発生を防止することができる成形品の成形方法等を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

請求項 1 に記載の発明は、成形材料を硬化することで、要部と周辺部とを備えた成形品

10

20

30

40

50

を成形する成形品の成形方法において、前記要部の硬化を、前記周辺部の硬化よりも先に終了させる成形品の製造方法である。

【0011】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の成形品の成形方法において、前記成形材料は、紫外線硬化樹脂であり、前記成形材料を硬化するとき、前記要部に照射される紫外線の強度が前記周辺部に照射される紫外線の強度よりも大きい成形品の成形方法である。

【0012】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の成形品の成形方法において、前記成形品は、型を用いて成形されるようになっており、前記型には、前記要部と前記周辺部とを成形するための成形パターンが形成されており、前記要部に接する前記成形パターンの面もしくはこの近くの部位における紫外線の透過率が、前記周辺部に接する前記成形パターンの面もしくはこの近くの部位における紫外線の透過率よりも、高くなっており、紫外線が前記型を通して前記要部と前記周辺部とに照射される成形品の成形方法である。

10

【0013】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の成形品の成形方法において、前記紫外線の透過率は、遮光膜によって変えられており、前記遮光膜は、前記型に一体的に設けられているか、もしくは、前記型とは別体で構成されている成形品の成形方法である。

【0014】

請求項5に記載の発明は、要部と周辺部とを備え、成形材料を硬化することで形成された成形品において、前記周辺部にひげが発生している成形品である。

20

【0015】

請求項6に記載の発明は、紫外線硬化樹脂を硬化することで、要部と周辺部とを備えた成形品を成形するための型において、紫外線を透過する材料で平板状に形成された本体部と、前記要部を成形するために、前記本体部の厚さ方向の一方の面に形成された要部用成形パターンと、前記周辺部を成形するために、前記本体部の厚さ方向の一方の面に形成された周辺部用成形パターンと、前記周辺部用成形パターンの表面に設けられた遮光膜とを有する型である。

【0016】

請求項7に記載の発明は、紫外線硬化樹脂を硬化することで、要部と周辺部とを備えた成形品を成形するための型において、紫外線を透過する材料で平板状に形成された第1の本体部と、紫外線を透過する材料で平板状に形成され、前記第1の本体部の厚さ方向の一方の面を覆うようにして前記第1の本体部に一体的に設けられた第2の本体部と、前記要部を成形するために、前記第2の本体部の、前記第1の本体部とは反対側の面に形成された要部用成形パターンと、前記周辺部を成形するために、前記第2の本体部の、前記第1の本体部とは反対側の面に形成された周辺部用成形パターンと、前記第1の本体部と前記第2の本体部との間に設けられ、前記各本体部をこれらの厚さ方向から見たときに、前記周辺部用成形パターンと重なっている遮光膜とを有する型である。

30

【0017】

請求項8に記載の発明は、平板状の第1の本体部の厚さ方向の一方の面に遮光膜を設ける遮光膜設置工程と、前記遮光膜設置工程で設けた遮光膜の一部を除去することで、前記遮光膜設置工程で設けた遮光膜を所定の形状に形成する遮光膜形状形成工程と、前記遮光膜形状形成工程で所定の形状に形成された遮光膜を覆うように、前記第1の本体部の厚さ方向の一方の面に未硬化の成形材料を供給する成形材料供給工程と、前記成形材料供給工程で供給された成形材料を、マスタ型を用いて成形する成形工程とを有する型の製造方法である。

40

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、成形材料を硬化させて成形品を成形する成形品の成形方法等において、簡素な工程で成形品の要部での欠陥の発生を防止することができるという効果を奏する。

50

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】 レンズ集合体の構成を示す図であり、(a) はレンズ集合体の平面図であり、(b) は、(a) における I-I 断面図である。

【図2】 レンズ集合体の変形例を示す図であり、図1 (b) に対応する図である。

【図3】 レンズ集合体におけるレンズ部と周辺部との硬化の経過を示す図である。

【図4】 レンズ集合体の成形工程を示す図であり、(b) は、(a) における I V-I V 矢視図である。

【図5】 レンズ集合体の成形工程を示す図である。

【図6】 レンズ集合体の成形工程を示す図である。

10

【図7】 レンズ集合体の成形工程の変形例を示す図であり、図5 に対応する図である。

【図8】 型の製造工程を示す図である。

【図9】 レンズ集合体の成形工程の変形例を示す図であり、図5 に対応する図である。

【図10】 変形例に係る型の製造工程を示す図である。

【図11】 変形例に係る型の製造工程を示す図である。

【図12】 レンズ集合体の成形工程の変形例を示す図であり、図5 に対応する図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

本発明の実施形態に係るレンズ集合体（ウェハレンズ）1 は、硬化した紫外線硬化樹脂等の透明な樹脂材料等で構成されており、図1 で示すように、レンズ部（要部）3 と周辺部5 とを備えて構成されている。

20

【0021】

レンズ部3 は、製品もしくは半製品になる部位であり、製品もしくは半製品としての機能を発揮する。周辺部5 は、レンズ部3 とつながっていてレンズ部3 とともに一体成形される部位である。また、周辺部5 が、製品もしくは半製品としての機能を発揮することはほとんど無い。さらに、レンズ集合体1 が成形された後、周辺部5 の総てがレンズ部3 といっしょに使用される場合もあるし、周辺部5 の一部がレンズ部3 といっしょに使用される場合もあるし、周辺部5 がレンズ部3 から切り離される場合もある。

【0022】

さらに説明すると、レンズ集合体1 は、平板状の本体部7 と球冠状の複数の凹部9 と球冠状の複数の凸部11 とを備えている。本体部7 は、たとえば、円板状に形成されている。各凹凸部9, 11（図4 (a) で示す型M1, M2 で形成されたパターン）は、本体部7 の厚さ方向の両面で、所定の間隔をあけて設けられている。

30

【0023】

レンズ集合体1（本体部7）をこの厚さ方向から見ると、本体部7 の厚さ方向の一方の面（図1 (b) では上面）に設けられている各凹部9 それぞれの中心に位置と、本体部7 の厚さ方向の他方の面（図1 (b) では下面）に設けられている各凸部11 それぞれの中心の位置とは、お互いに一致している（図1 (a) 等参照）。

【0024】

このように構成されているレンズ集合体1 は、たとえば、1つの凹部9 とこれに対向する1つの凸部11 とを備えた複数のレンズ部3 と、1つの周辺部5 とに分けられる。そして、周辺部5 から分けられた各レンズ部3 は、これにCCDやCMOSセンサ等の撮像素子を設けることで、たとえば携帯電話のカメラ部に使用される。

40

【0025】

レンズ部3 や周辺部5 の形状についてさらに説明すると、1つのレンズ部3 は、図1 (a) で示すレンズ集合体1 の1つの任意の凹部9 を示す小さな円を、図1 (a) の紙面に垂直な方向に移動したときに得られる軌跡で、レンズ集合体1 を切断して得られるメニスカス凸レンズの形状になっている。

【0026】

周辺部5 は、図1 (a) に示すレンズ集合体1 において、総てのレンズ部3 を取り除い

50

た形状になっている（本体部 7 に多数の円形な貫通孔が形成された形状になっている）。

【0027】

上記説明では、レンズ部 3 の外周を凹部 9 や凸部 11 の外周と一致させているが（レンズ部 3 の外径と凹部 9 の外径と凸部 11 の外径とをお互いに一致させているが）、凹部 9 の外径と凸部 11 の外径とが異なってもよいし、レンズ部 3 の外径が、凹部 9 の外径や凸部 11 の外径とが異なってもよい。

【0028】

図 1（a）等では、凹凸部 9, 11 の数を少なく描いている。実際には、本体部 7 の外径は、6 インチから 8 インチ程度であり、凹凸部 9, 11 は、数百個から数千個設けられている。

10

【0029】

図 1 に示すレンズ集合体 1 では、本体部 7 に凹凸部 9, 11 が形成されているが、図 2 で示すように、本体部 7 の厚さ方向の一方の面に複数の凸部 11 A を設け、本体部 7 の厚さ方向の他方の面に複数の球冠状の凸部 11 B を設けた構成であってもよいし、本体部 7 の厚さ方向の両面に複数の凹部を設けた構成であってもよいし（図示せず）、本体部 7 の厚さ方向の一方の面にのみ凹部もしくは凸部を設けた構成であってもよい（図示せず）。

【0030】

そして、レンズ部 3 として、メニスカス凸レンズだけでなく、両凸レンズ、平凸レンズ、メニスカス凹レンズ、両凹レンズ、平凹レンズを得るようにしてもよい。

【0031】

成形材料として、紫外線硬化樹脂の代わりに、所定の波長の電磁波の照射で硬化する樹脂等の材料を掲げることができるが、ここでは、紫外線硬化樹脂を例に掲げて説明する。

20

【0032】

レンズ集合体 1 は、上述したように、レンズ部 3 と周辺部 5 とを備えており、紫外線硬化樹脂を硬化することで形成されている。

【0033】

そして、詳しくは後述するが、レンズ部 3 の硬化が周辺部 5 の硬化よりも先に終了することで、未硬化の周辺部 5 からレンズ部 3 に向けて未硬化の紫外線硬化樹脂が僅かに流れ込み（周辺部 5 になる部分に存在する未硬化の紫外線硬化樹脂がレンズ部 3 に向けて流れ込み）、レンズ集合体 1 では周辺部 5 にひけが発生している。

30

【0034】

なお、上述した未硬化の紫外線硬化樹脂の流れ込みは、レンズ部 3 が硬化するときの紫外線硬化樹脂の体積の僅かな減少で発生するのである。また、上述した流れ込みが発生することで、周辺部 5 にはひけや空洞が発生しているが、レンズ部 3 にひけや空洞が発生していることはない。

【0035】

次に、レンズ集合体 1 の成形方法（製造方法）について、図 4 ～図 6 を参照しつつ説明する。

【0036】

レンズ集合体 1 は、たとえば型（上型 M1 と下型 M2）を用いて成形されるようになっている。型 M1, M2 は、石英ガラス等の紫外線を透過する材料で構成されている。型 M1, M2 には、レンズ部 3 と周辺部 5 とを成形するための成形パターンが形成されており、型 M1, M2 に形成されている成形パターンとは反転した形状のパターンが、レンズ集合体 1 に形成されるようになっている（レンズ集合体 1 に凹部 9 と凸部 11 とが形成されるようになっている）。

40

【0037】

まず、上型 M1 が下型 M2 から離れている状態で、未硬化の紫外線硬化樹脂 13 を下型 M2 に供給する（図 4（a）参照；紫外線硬化樹脂供給工程）。

【0038】

続いて、図 5 で示すように、上型 M1 と下型 M2 との間の距離が所定の距離 L1 になる

50

まで、上型M 1を下型M 2に対して相対的に近づける（型移動位置決め工程）。この状態で、上型M 1と下型M 2との間の空間（紫外線硬化樹脂1 3で満たされている空間）の形状が、レンズ集合体1の形状になる。

【0039】

続いて、上型と下型とを通して、紫外線硬化樹脂1 3に紫外線を照射し、紫外線硬化樹脂1 3を硬化させる（紫外線硬化樹脂硬化工程）。

【0040】

続いて、図6で示すように、上型M 1を硬化した紫外線硬化樹脂1 3（レンズ集合体1）から離し、レンズ集合体1を下型M 2から離して、レンズ集合体1を得る（離型工程）。

10

【0041】

ここで、レンズ集合体1の成形方法についてさらに説明する。前記紫外線硬化樹脂硬化工程では、たとえば、レンズ部3（レンズ部3になる未硬化の紫外線硬化樹脂1 3）に照射される紫外線の強度を、周辺部5（周辺部5になる未硬化の紫外線硬化樹脂1 3）に照射される紫外線の強度よりも大きくして、レンズ部3の硬化を、周辺部5の硬化よりも先に終了させている。

【0042】

レンズ集合体1におけるレンズ部3と周辺部5との硬化の態様について、例を掲げてより詳しく説明すると、たとえば、図3（a）～（e）で示す態様を掲げることができる。なお、図3の横軸は、時刻tの経過を示している。

20

【0043】

図3（a）に示す態様では、時刻t 0で、未硬化の紫外線硬化樹脂1 3への紫外線の照射が開始される。この照射を続けることで、時刻t 1 1で、レンズ集合体1のレンズ部3が硬化し始める。続いて、時刻t 1 2で、レンズ集合体1のレンズ部3の硬化が終了するとともに、レンズ集合体1の周辺部5が硬化し始める。続いて、時刻t 1 3で、レンズ集合体1の周辺部5の硬化が終了し、レンズ集合体1が成形される。この後、紫外線の照射を終了する。

【0044】

図3（b）に示す態様では、時刻t 0で、未硬化の紫外線硬化樹脂1 3への紫外線の照射が開始される。この照射を続けることで、時刻t 2 1で、レンズ集合体1のレンズ部3が硬化し始める。続いて、時刻t 2 2で、レンズ集合体1の周辺部5が硬化し始める。続いて、時刻t 2 3で、レンズ集合体1のレンズ部3の硬化が終了する。続いて、時刻t 2 4で、レンズ集合体1の周辺部5の硬化が終了し、レンズ集合体1が成形される。この後、紫外線の照射を終了する。

30

【0045】

図3（c）に示す態様では、時刻t 0で、未硬化の紫外線硬化樹脂1 3への紫外線の照射が開始される。この照射を続けることで、時刻t 3 1で、レンズ集合体1のレンズ部3が硬化し始める。続いて、時刻t 3 2で、レンズ集合体1のレンズ部3の硬化が終了する。続いて、時刻t 3 3で、レンズ集合体1の周辺部5が硬化し始める。続いて、時刻t 3 4で、レンズ集合体1の周辺部5の硬化が終了し、レンズ集合体1が成形される。この後、紫外線の照射を終了する。

40

【0046】

図3（d）に示す態様では、時刻t 0で、未硬化の紫外線硬化樹脂1 3への紫外線の照射が開始される。この照射を続けることで、時刻t 4 1で、レンズ集合体1の周辺部5が硬化し始める。続いて、時刻t 4 2で、レンズ集合体1のレンズ部3が硬化し始める。続いて、時刻t 4 3でレンズ集合体1のレンズ部3の硬化が終了する。続いて、時刻t 4 4で、レンズ集合体1の周辺部5の硬化が終了する。この後、紫外線の照射を終了し、レンズ集合体1が成形される。

【0047】

図3（e）に示す態様では、時刻t 0で、未硬化の紫外線硬化樹脂1 3への紫外線の照

50

射が開始される。この照射を続けることで、時刻 t_{51} で、レンズ集合体 1 のレンズ部 3 と周辺部 5 とが硬化し始める。続いて、時刻 t_{52} で、レンズ集合体 1 のレンズ部 3 の硬化が終了する。続いて、時刻 t_{53} で、レンズ集合体 1 の周辺部 5 の硬化が終了し、レンズ集合体 1 が成形される。この後、紫外線の照射を終了する。

【0048】

なお、図 3 (b), (d), (e) で示す態様では、レンズ集合体 1 のレンズ部 3 の硬化時期の一部とレンズ集合体 1 の周辺部 5 の硬化時期の一部とがお互いに重なっているが、レンズ部 3 の硬化が終了するまでは、レンズ部 3 と接する周辺部 5 の部位が完全に硬化しておらず、レンズ部 3 が硬化するときに生ずる紫外線硬化樹脂 13 の体積の変化に応じて、レンズ部 3 と周辺部 5 との間に液体状もしくは流動体状の紫外線硬化樹脂 13 の行き来があるものとする。たとえば、液体状の紫外線硬化樹脂 13 が硬化するときにこの体積が減少する場合には、未硬化の液体状の紫外線硬化樹脂 13 が、周辺部 5 からレンズ部 3 に向かって、レンズ部 3 の体積の減少分だけ流れ込むになっている。

【0049】

ここで、照射する紫外線の強度を変えてレンズ部 3 の硬化を周辺部 5 の硬化よりも先に終了させる場合の態様について、例を掲げてさらに説明する。

【0050】

図 5 に示す態様では、下型 M2 の一部に遮光膜 15 を一体的に設けることで、紫外線の透過率を変え、紫外線硬化樹脂 13 に照射する紫外線の強度を変えている。

【0051】

すなわち、下型 M2 の上面には、平面状部 M3 と複数の凹部（レンズ集合体 1 の凸部 11 を形成するための凹部）M4 とが形成されているが、遮光膜 15 は、平面状部 M3 の全面に設けられている。

【0052】

遮光膜 15 は、たとえば、クロム等の金属の薄い膜で構成されており、真空蒸着等によって下型 M2 に一体的に設けられている。遮光膜 15 における紫外線の透過率は、遮光膜 15 によって変えられている。たとえば、遮光膜 15 として、金属等の薄膜を採用した場合には、紫外線の透過率は 0 % になる（紫外線は透過しなくなる）。

【0053】

したがって、下型 M2 では、レンズ集合体 1 のレンズ部 3（レンズ部 3 になる紫外線硬化樹脂 13）に接する成形パターンの面の部位（下型 M2 の凹部）M4 における紫外線の透過率が、周辺部 5（周辺部 5 になる紫外線硬化樹脂 13）に接する成形パターンの面の部位（下型 M2 の凹部）M4 における紫外線の透過率よりも、高くなっている。

【0054】

なお、紫外線は、下型 M2 と上型 M1 を通してレンズ部 3（レンズ部 3 になる紫外線硬化樹脂 13）と周辺部 5（周辺部 5 になる紫外線硬化樹脂 13）とに照射されるようになっている。

【0055】

遮光膜 15 は、図 5 で示す紫外線発生装置（下型 M2 の下方に設けられている紫外線発生装置）17 が発し紫外線硬化樹脂 13 に向かって照射される紫外線を、前述したように完全に遮るようになっている。したがって、紫外線発生装置 17 が発した紫外線は、レンズ部 3（レンズ部 3 になる紫外線硬化樹脂 13）にのみ照射されるようになっている。

【0056】

なお、遮光膜 15 が、紫外線発生装置 17 が発した紫外線の一部を遮るもの（詳しくは、図 7 等を用いて後述）であってもよい。この場合、紫外線発生装置 17 が発した紫外線は、レンズ部 3（レンズ部 3 になる紫外線硬化樹脂 13）と周辺部 5（周辺部 5 になる紫外線硬化樹脂 13）とに照射されるが、レンズ部 3 に照射されて紫外線の強度が、周辺部 5 に照射されて紫外線の強度よりも強くなる。

【0057】

また、もしも遮光膜 15 が存在しなければ、レンズ部 3 と周辺部 5 とで構成されるレン

10

20

30

40

50

ズ集合体 1（紫外線硬化樹脂 13）の全体に、ほぼ均一な強度の紫外線が連続して照射されるようになっているものとする。

【0058】

上型 M1 の下面には、平面状部 M5 と複数の凸部（レンズ集合体 1 の凹部 9 を形成するための凸部）M6 とが形成されているが、遮光膜は設けられていない。

【0059】

したがって、図 5 で示す紫外線発生装置（上型 M1 の上方に設けられている紫外線発生装置）19 が発した紫外線は、上型 M1 を通って、レンズ集合体 1（レンズ集合体 1 になる紫外線硬化樹脂 13 の全体）に、均一な強度で照射されるようになっている。

【0060】

これにより、下型 M2 の遮光膜 15 が紫外線を完全に遮るものである場合には、レンズ集合体 1 の周辺部 5 には、上方の紫外線発生装置 19 が発した紫外線のみが照射されるようになっており、レンズ集合体 1 のレンズ部 3 には、下方の紫外線発生装置 17 と上方の紫外線発生装置 19 とが発した紫外線が照射されるようになっている。

【0061】

そして、レンズ集合体 1 の周辺部 5 に照射される紫外線の強度が、レンズ集合体 1 のレンズ部 3 に照射される紫外線の強度よりも弱くなっており、レンズ部 3 の硬化のほうが早く終了するようになっている。

【0062】

なお、上記説明では、下型 M2 にのみ遮光膜 15 を設けているが、下型 M2 に遮光膜 15 を設けることに変えてもしくは加えて上型 M1（上型 M1 の平面状部 M5）に遮光膜を設けてもよい。下型 M2 と上型 M1 とに遮光膜を設けた場合には、少なくとも一方の遮光膜は、完全に紫外線を遮るのではなく、紫外線の一部を遮る構成になっているものとする。

【0063】

ここで、図 4～図 6 で示す下型 M2 についてさらに詳しく説明する。

【0064】

下型 M2 は、紫外線を透過する材料で平板状に形成された本体部 M7 と、要部用成形パターン M4 と、周辺部用成形パターン M5 と、遮光膜 15 とを備えて構成されている。

【0065】

要部用成形パターン M4 は、レンズ部 3 を成形するためのものであり、本体部 M7 の厚さ方向の一方の面に形成されている。周辺部用成形パターン M3 は、周辺部 5 を成形するためのものであり、要部用成形パターン M4 に隣接して、本体部 M7 の厚さ方向の一方の面に形成されている。遮光膜 15 は、周辺部用成形パターン M3 の表面に設けられている。

【0066】

ここで、下型 M2 の製造方法について説明する。

【0067】

まず、図 8（a）で示すように、石英ガラスで構成された平板状の素材を用意する。この平板状の素材の厚さ方向の一方の面のたとえば全面に、図 8（b）で示すように、真空蒸着等によって、クロムの薄膜 15 を設ける。

【0068】

続いて、クロムの薄膜 15 を設けた面に、図 8（c）で示すように、凹部 M4 を形成する。凹部 M4 の形成は、たとえば、切削加工によってなされる。凹部 M4 が形成された部では、クロムの薄膜は除去されている。

【0069】

上型 M1 は、紫外線を透過する材料で平板状に形成された本体部 M8 と、要部用成形パターン M6 と、周辺部用成形パターン M5 とを備えて構成されている。

【0070】

要部用成形パターン M6 は、レンズ部 3 を成形するためのものであり、本体部 M8 の厚

10

20

30

40

50

さ方向の一方の面に形成されている。周辺部用成形パターンM5は、周辺部5を成形するためのものであり、要部用成形パターンM6に隣接して、本体部M8の厚さ方向の一方の面に形成されている。

【0071】

ここで、上型M1の製造方法について説明する。

【0072】

まず、石英ガラスで構成された平板状の素材を用意する。この平板状の素材の厚さ方向の一方の面に、たとえば、切削加工によって、凸部M6を形成する。なお、下型M2の形状をしたものをマスタ型として使用して、成形材料で上型M1を成形してもよい。

【0073】

レンズ集合体1は、前述したように、たとえば、複数のレンズ部3を備えており、これらのレンズ部3が周辺部5を介してお互いにつながっていることで（複数のレンズ部3が周辺部5を介してつながっていることで）レンズ集合体1が一体成形されている。

【0074】

ところで、上記説明では、上型M1の上方と下型M2の下方の両側から紫外線硬化樹脂13に紫外線を照射して、レンズ集合体1を成形しているが、各型M1、M2のうちの一方の側（たとえば下型M2の下方）からのみ、紫外線硬化樹脂13に向けて紫外線を照射してもよい（図7参照）。

【0075】

図7で示す下型M2に形成されている遮光膜15は、紫外線を完全に遮断するものではなくて、所定の割合で紫外線を透過するものである点が、図5に示す下型M2と異なっており、その他の点は、ほぼ同様になっている。

【0076】

すなわち、図7で示す下型M2では、レンズ集合体1（紫外線硬化樹脂13）の周辺部5に接触する平面（下型M2の平面状部M3）に設けられている遮光膜15が、紫外線を完全に遮るものではなくて、たとえば、曇りガラスのようなもので構成されており、紫外線を弱める構成になっている（たとえば、紫外線を50%程度透過させる構成になっている）。

【0077】

これにより、図5で示す場合と同様にして、レンズ部3（レンズ部3になる紫外線硬化樹脂13）に照射される紫外線の強度が周辺部5（周辺部5なる紫外線硬化樹脂13）に照射される紫外線の強度よりも大きくなり、レンズ部3の硬化が周辺部5の硬化よりも早く終了するようになっている。なお、図7に示す態様において、上型M1が削除されていてもよい。

【0078】

ところで、上記説明では、周辺部5に接する成形パターンの面（下型M2の平面状部M3）に遮光膜15を設けてあるが、下型M2の平面状部M3ではなくて下型M2の平面状部M3の近くに遮光膜等を設け、紫外線の透過率を変えてもよい。たとえば、図9で示す下型M11を用いて、紫外線硬化樹脂13を成形してレンズ集合体1を得るようにしてもよい。

【0079】

図9で示す下型M11は、紫外線を透過する材料で平板状に形成された第1の本体部21と、紫外線を透過する材料で平板状に形成された第2の本体部23とを備えて構成されている。

【0080】

第2の本体部23は、第1の本体部21の厚さ方向の一方の面を覆うようにして第1の本体部21に一体的に設けられている。型M11では、第1の本体部21の厚さ方向と、第2の本体部23の厚さ方向とはお互いに一致している。また、各本体部21、23をこれらの厚さ方向から見ると、第1の本体部21と第2の本体部23とがお互いに重なっている。

10

20

30

40

50

【0081】

第2の本体部23には、レンズ部3を成形するための要部用成形パターン（球冠状の複数の凹部）M13が形成されている。要部用成形パターンM13は、第2部の本体部23面（第1の本体部21は反対側の面）に形成されている。

【0082】

また、第2の本体部23には、周辺部5を成形するための周辺部用成形パターン（平面状部）M15が形成されている。周辺部用成形パターンは、要部用成形パターンM13に隣接して、第2の本体部23の面（第1の本体部21とは反対側の面）に形成されている。

【0083】

さらに、第1の本体部21と第2の本体部23との間には、遮光膜15が設けられている。遮光膜15は、各本体部21, 23をこれらの厚さ方向から見たときに、周辺部用成形パターンM15と重なっている。

【0084】

なお、図9で示すものは、下型M11の構成のみが、図5で示すものと異なり、他のものは、図5で示すものと同様になっている。

【0085】

ここで、図9で示す下型M11の製造方法について説明する。

【0086】

まず、図10(a)で示すように、石英ガラスで構成された平板状の素材（第1の本体部21）を用意する。この平板状の素材の厚さ方向の一方の面のたとえば全面に、図10(b)で示すように、真空蒸着等によってクロムの薄膜（遮光膜）15を設ける（遮光膜設置工程）。

【0087】

続いて、図10(c)で示すように、前記遮光膜設置工程で設けた遮光膜15の一部を除去することで、前記遮光膜設置工程で設けた遮光膜15を所定の形状に形成する（遮光膜形状形成工程：遮光膜パターン形成工程）。

【0088】

続いて、図10(d)で示すように、前記遮光膜形状形成工程での形状に形成された遮光膜15を覆うように、第1の本体部21の厚さ方向の一方の面に未硬化の成形材料（たとえば紫外線硬化樹脂13もしくは熱硬化性樹脂等の樹脂材料等）を供給する（成形材料供給工程）。

【0089】

続いて、図11(a)で示すように、前記成形材料供給工程で供給された紫外線硬化樹脂13を、マスタ型M21を用いて成形する（成形工程）。

【0090】

続いて、図11(b)で示すように、マスタ型M21を硬化した紫外線硬化樹脂13から離すことで、下型M11を得る。

【0091】

なお、図5等で示す下型M2において、この下型M2の下面に、図11(b)等で示す遮光膜15と同様な遮光膜を設けてもよい。

【0092】

ところで、上記説明では遮光膜15が型M2に一体的に設けられているが、図12で示すように、遮光膜が設けられていない下型M2や上型M1とは別体で構成された遮光膜（板状の遮光部材）25を用いて、遮光膜15に代えてもよい。

【0093】

なお、遮光部材25は、各型M1, M2に対して着脱自在になっているものとする。また、遮光部材25は、平面視すると図1(a)で示し形状になっている。ただし、図1(a)で示す小さい複数の円が貫通孔になっている。

【0094】

10

20

30

40

50

レンズ集合体 1 によれば、レンズ部 3 の硬化を、周辺部 5 の硬化よりも先に終了させているので、レンズ部 3 が硬化するときに紫外線硬化樹脂 1 3 の体積が減少しても（収縮しても）、この減少した分だけ、周辺部 5 からレンズ部 3 に未硬化の紫外線硬化樹脂 1 3 が流れ、3 に欠陥が発生することが防止される。

【0095】

また、従来のように、紫外線硬化樹脂を一旦硬化させた後に、紫外線硬化樹脂を再び供給することが無いので、レンズ集合体 1 の製造工程を簡素化することができる。また、紫外線硬化樹脂を再び供給することが無いので、レンズ集合体 1 において境界面（1 回目の硬化した紫外線硬化樹脂と 2 回目に硬化した紫外線硬化樹脂との境界面）が形成されることがなくなり、レンズ部 3 の光学特性が向上する。

10

【0096】

また、レンズ集合体 1 の成形方法によれば、レンズ部 3 に照射される紫外線の強度を周辺部 5 に照射される紫外線の強度よりも大きくしているので、レンズ部 3 の硬化を周辺部 5 の硬化よりも確実に先に終了させることができる。

【0097】

また、レンズ集合体 1 の成形方法によれば、レンズ部 3 に接する成形パターン M 4 の面における紫外線の透過率が、周辺部 5 に接する成形パターン M 3 の面における紫外線の透過率よりも高くなっているので、簡素な構成の紫外線発生装置で、レンズ部 3 に照射される紫外線の強度を周辺部 5 に照射される紫外線の強度よりも大きくすることができる。

【0098】

また、レンズ集合体 1 の成形方法によれば、遮光膜 1 5 を用いて紫外線の透過を変えているので、紫外線硬化樹脂の成形に使用される型や紫外線発生装置の構成を簡素化することができる。

20

【0099】

また、紫外線硬化樹脂に照射される紫外線の強度を変えることに代えてもしくは加えて、次に示す態様 1、態様 2、態様 3 の少なくともいずれかの態様で、周辺部 5 の硬化終了時刻をレンズ部 3 の硬化終了時刻より遅らせてもよい。

【0100】

態様 1；紫外線の照射を開始する時刻をずらす。すなわちレンズ部 3 への紫外線の照射を開始した後に、周辺部 5 への紫外線の照射を開始する。この場合、たとえば、レンズ部 3 と周辺部 5 への紫外線照射の終了時刻は同時刻とし、レンズ部 3 の総ての部位および周辺部 5 の総ての部位に照射される紫外線の強度は均一であるものとし、しかも、紫外線は連続して照射（照射の開始から照射の終了まで連続して照射）されるものとする。

30

【0101】

態様 2；紫外線の照射を断続的にする。すなわち、レンズ部 3 の総ての部位および周辺部 5 総ての部位への紫外線の照射と非照射とをたとえば 0.1 秒～1 秒程度の短い時間間隔で繰り返すことで（紫外線照射のオン・オフを繰り返すことで）、レンズ部 3 と周辺部 5 とを硬化される。この場合、所定の時間あたりでは、レンズ部 3 へ照射される紫外線の総量（単位体積あたりの総量）が、周辺部 5 に照射される紫外線の総量（単位体積あたりの総量）よりも多くなっている。たとえば、レンズ部 3 に照射される紫外線照射オンの時間が、周辺部 5 へ照射される紫外線照射オンの時間よりも長くなっている。

40

【0102】

態様 3；紫外線発生装置を移動することで、紫外線の照射位置を変える。すなわち、まず、紫外線をレンズ部 3 にのみ照射してレンズ部 3 の総てが硬化してから、紫外線を周辺部 5 に照射して、周辺部 5 硬化させる。レンズ部 3 が図 1 で示すように多数存在する場合には、レンズ部 3 を 1 つずつ硬化させてもよいし、複数個ずつ硬化させてもよいし。総てのレンズ部 3 をいっしょに硬化させてもよい。

【0103】

なお、上記説明では、レンズ部 3 が複数設けられているレンズ集合体 1 を例に掲げて説明しているが、レンズ部 3 が 1 つだけになっているものを成形品として採用してもよい。

50

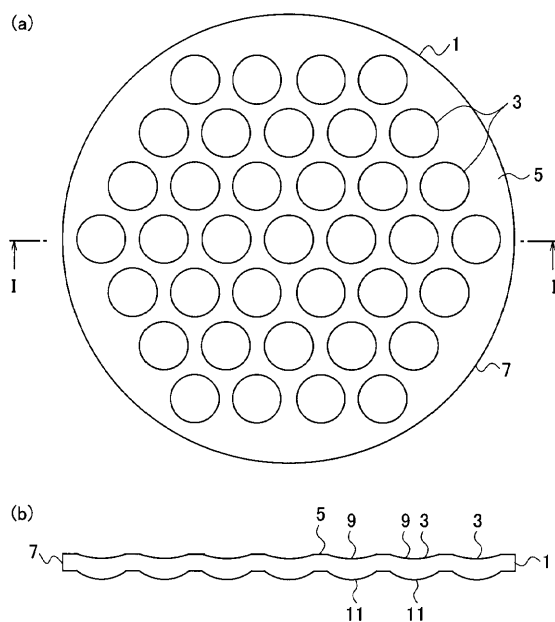
また、レンズ以外のものを成形品として採用してもよい。たとえば、要部としてモスアイ構造を備えたものを採用してもよい。

【符号の説明】

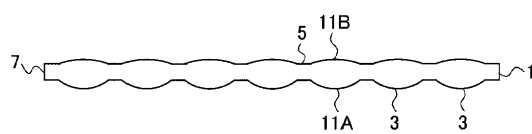
【0104】

- 1 レンズ集合体（成形品）
- 3 レンズ部（要部）
- 5 周辺部
- 13 紫外線硬化樹脂
- 15 遮光膜
- M1 上型（型）
- M2 下型（型）

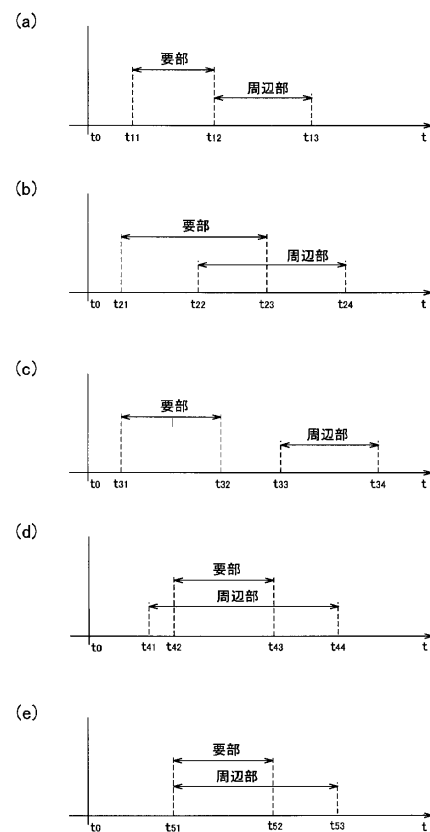
【図1】



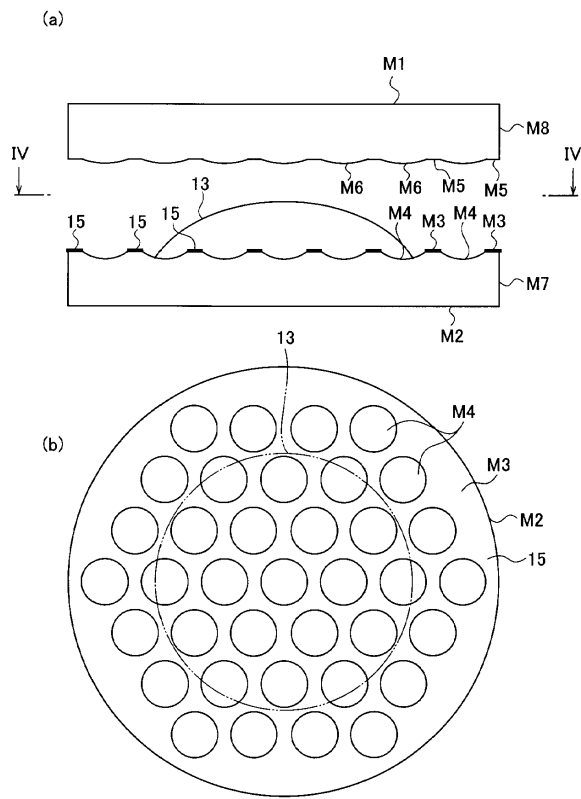
【図2】



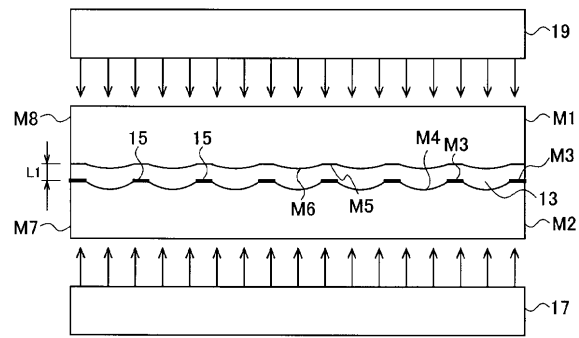
【図3】



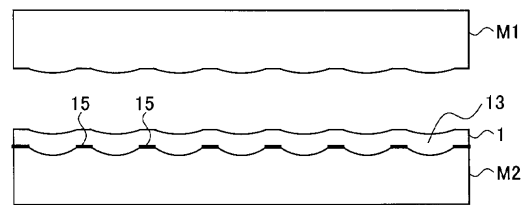
【図 4】



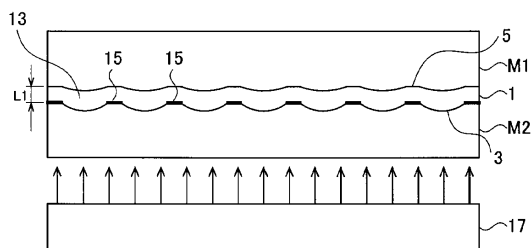
【図 5】



【図 6】

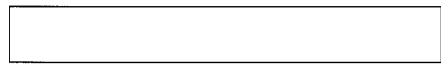


【図 7】

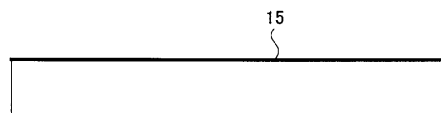


【図 8】

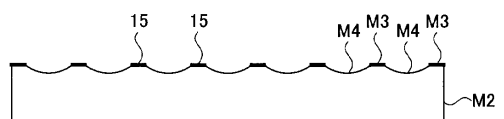
(a)



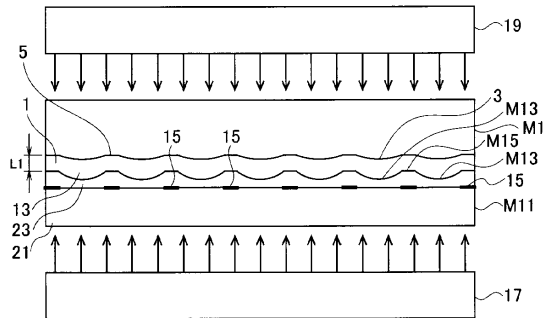
(b)



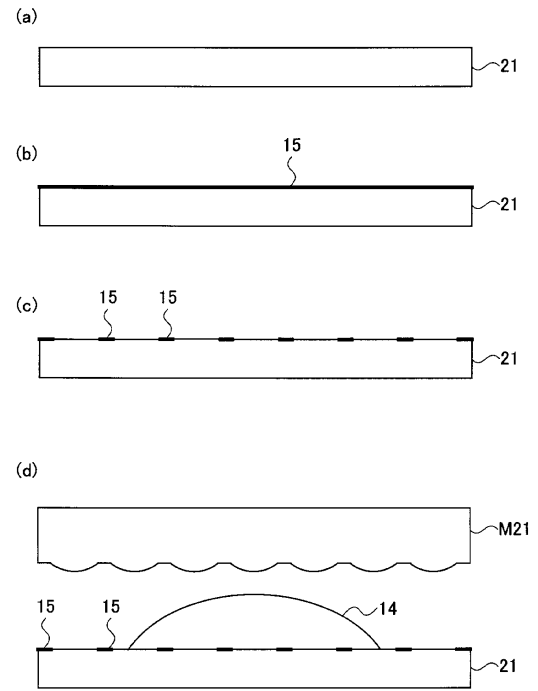
(c)



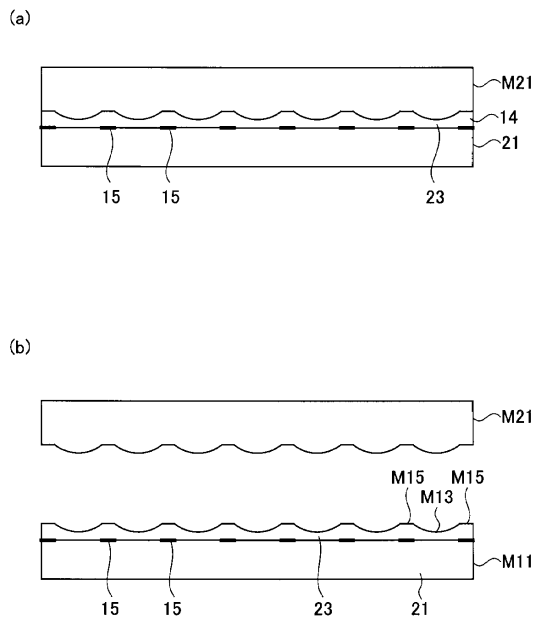
【図 9】



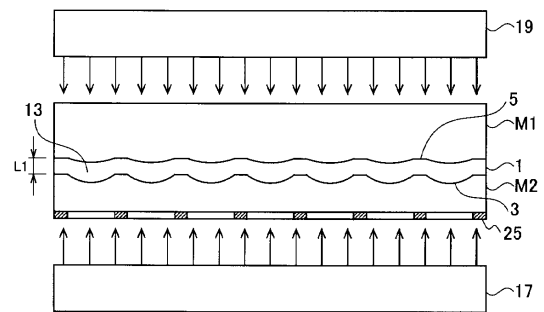
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 小久保 光典
静岡県沼津市大岡 2 0 6 8 の 3 東芝機械株式会社内

(72)発明者 伊谷 慎也
静岡県沼津市大岡 2 0 6 8 の 3 東芝機械株式会社内

(72)発明者 藤原 茂
静岡県沼津市大岡 2 0 6 8 の 3 東芝機械株式会社内

(72)発明者 馬場 丘人
静岡県沼津市大岡 2 0 6 8 の 3 東芝機械株式会社内

F ターム(参考) 4F202 AA44 AH73 AH74 AM34 CA01 CA30 CD30 CK23
4F204 AA44 AH73 AH74 AM34 EA03 EB01 EF01 EF27 EK19 EK20
EK24 EK25 EK26