

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4560318号
(P4560318)

(45) 発行日 平成22年10月13日 (2010. 10. 13)

(24) 登録日 平成22年7月30日 (2010. 7. 30)

(51) Int. Cl.	F 1
B 2 9 C 43/34 (2006. 01)	B 2 9 C 43/34
G 0 2 B 3/00 (2006. 01)	G 0 2 B 3/00 A
B 2 9 L 11/00 (2006. 01)	B 2 9 L 11:00

請求項の数 6 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2004-96581 (P2004-96581)	(73) 特許権者	597073645
(22) 出願日	平成16年3月29日 (2004. 3. 29)		ナルックス株式会社
(65) 公開番号	特開2005-280065 (P2005-280065A)		大阪府大阪市東淀川区南江口3丁目4番29号
(43) 公開日	平成17年10月13日 (2005. 10. 13)	(74) 代理人	100105393
審査請求日	平成19年1月23日 (2007. 1. 23)		弁理士 伏見 直哉
		(74) 代理人	100081721
			弁理士 岡田 次生
		(74) 代理人	100111969
			弁理士 平野 ゆかり
		(72) 発明者	平井 義彦
			大阪府城東区鴨野西2丁目1番3-807
		(72) 発明者	山口 武彦
			大阪府三島郡島本町山崎2丁目1番7号
			ナルックス株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズのプレス成形方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金型によるレンズのプレス成形方法であって、レンズの開口半径を r 、金型のレンズ頂点部の深さを d 、成形材の成形厚みを t とし、 r/d を x 、 t/d を y としたときに

$$x \leq 1 \text{ かつ } y \geq 1、$$

$$x \leq 2.6 \text{ かつ } y \geq 2、\text{または}$$

$$x \leq 3.3 \text{ かつ } y \geq 3$$

を満たす範囲において、金型に対する成形材料の、プレス時における充填率が95%以下となるようにする、レンズのプレス成形方法。

【請求項 2】

金型に対する成形材料の、プレス時における充填率が90%以下となるようにする、請求項1に記載のレンズのプレス成形方法。

【請求項 3】

金型に対する成形材料の、プレス時における充填率が80%以下となるようにする、請求項2に記載のレンズのプレス成形方法。

【請求項 4】

プレス圧力を操作することにより、金型に対する成形材料の、プレス時における充填率を制御する請求項1から3のいずれか一項に記載のレンズのプレス成形方法。

【請求項 5】

成形材料の厚みが1から500 μm である請求項1から4のいずれか一項に記載のレンズ

10

20

のプレス成形方法。

【請求項 6】

レンズのプレス成形温度で軟化変形しない光透過基板上に成形材料を設けた請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のレンズのプレス成形方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レンズのプレス成形方法に関する。

【0002】

本発明は、特にマイクロレンズおよびマイクロレンズアレイの光学機能面を有する光学素子や分析用素子のプレス成形方法に関する。

10

【背景技術】

【0003】

マイクロレンズアレイは液晶プロジェクター、デジタルカメラ、デジタルビデオ、スキャナー、光通信用コネクション、レーザービームコリメーティング／シェイピング、光拡散板、立体ディスプレイ、光計測等に広く用いられ手いる。近年これらのマイクロレンズアレイの寸法精度の向上が望まれている。

【0004】

従来、マイクロレンズを製造する場合、効率や透過率等のパラメータより光学設計を行い、この設計結果に基づいて金型を作製し、作成された金型を使用してマイクロレンズを成形していた。成形品の寸法精度を向上するための手順は、従来以下のものであった。すなわち、成形材料の金型形状に対する充填率を100%に近づけるようにする。つぎに、成形品の収縮、成形歪の補正を金型で行い成形品の寸法精度を向上させていた。光学素子のプレス成形における充填率（転写率）を高める従来技術として、たとえば、特許文献1に開示されたものがある。

20

【0005】

【特許文献1】特開平6-80429号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

30

従来、プレス成形によりレンズを製造する際に、金型形状や成形厚み、プレス圧力によってはレンズの頂点部に凹みが発生することがあった。特にガラス基板上に樹脂成形薄膜層を設けて成形する場合にこの傾向は顕著であった。従来技術においては、上記のように、成形材料の金型形状に対する充填率を100%に近づけることにより、レンズの頂点部に生じる凹みの問題を解決しようとしていた。

【0007】

しかしながら、プレス成形において、成形材料の金型形状に対する充填率を100%に近づけようとするとな過大なプレス圧力が必要となり装置が大型化するという問題点があった。また、成形品の離型性が悪くなり、離型性を補うために離型膜を設けると、成形品の寸法精度が低下するという問題点があった。

40

【0008】

したがって、過大なプレス圧力を必要とせず、離型膜により成形品の寸法精度を低下させずに、レンズの頂点部に凹みを生じさせないプレス成形方法に対する大きなニーズがある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明による、金型によるレンズのプレス成形方法は、レンズの開口半径を r 、金型のレンズ頂点部の深さを d 、成形材の成形厚みを t とし、 r/d を x 、 t/d を y としたときに $x > 0$ において

$$y \geq -0.013x^2 + 0.77x$$

50

を満たす範囲において、金型に対する成形材料の充填率が95%以下となるようにする。

【0010】

上記の数式を満たすことにより、レンズの頂点部の凹みを生じることはない。また、充填率を95%以下とすることにより、プレス圧力は、充填率が100%の場合の約70%以下となる。したがって、過大なプレス圧力を必要とせず、離型膜により成形品の寸法精度を低下させることもない。

【0011】

本発明の一実施形態による、金型によるレンズのプレス成形方法は、金型に対する成形材料の充填率が90%以下となるようにする。

【0012】

充填率を90%以下とすることにより、プレス圧力は、充填率が100%の場合の約50%以下となる。したがって、過大なプレス圧力を必要とせず、離型膜により成形品の寸法精度を低下させることもない。

【0013】

本発明の一実施形態による、金型によるレンズのプレス成形方法は、金型に対する成形材料の充填率が80%以下となるようにする。

【0014】

充填率を80%以下とすることにより、プレス圧力は、充填率が100%の場合の約20%以下となる。したがって、過大なプレス圧力を必要とせず、離型膜により成形品の寸法精度を低下させることもない。

【0015】

本発明の一実施形態による、金型によるレンズのプレス成形方法は、プレス圧力を操作することにより、金型に対する成形材料の充填率を制御する。

【0016】

したがって、金型に対する成形材料の充填率を確実に制御することができる。

【0017】

本発明の一実施形態による、金型によるレンズのプレス成形方法は、充填率から充填形状を予測して金型形状を決める。

【0018】

したがって、所望のレンズ形状を実現することができる。

【0019】

本発明の一実施形態による、金型によるレンズのプレス成形方法は、成形材料の厚みが1から500 μm である。

【0020】

本発明の一実施形態による、金型によるレンズのプレス成形方法は、レンズのプレス成形温度で軟化変形しない光透過基板上に成形材料を設けている。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

最初に、金型(1)と成形材料(2)との関係を図1に示す。図1において、 r はレンズの開口半径、 d は金型のレンズ頂点部の深さ、 t は成形材の成形厚みを表す。

【0022】

ガラス基板上にアクリル樹脂を成形材料として厚みを50 μm にし、曲面シリンドリカルマイクロレンズアレイのプレス成形を行った場合について解析を行った。成形材料の金型形状に対する充填率は、70%とした。なお、充填率を高めても、成形材料の充填形状(凹みの有無、平坦の形状)は、ほぼ一定である。金型形状と成形材料の厚みによる充填形状の解析結果を表1に示す。

【表 1】

r/d	t/d		
	1	2	3
1	○	○	○
1.4	△	○	○
1.7	×	○	○
2.2	×	○	○
2.6	×	○	○
3.0	×	△	○
3.3	×	△	○

○・・・凹みなし

△・・・平坦

×・・・凹みあり

10

【0 0 2 3】

表 1 において、 r はレンズの開口半径、 d は金型のレンズ頂点部の深さ、 t は成形材の成形厚みを表す。また、表 1 の結果から r/d を x 、 t/d を y としたときに $x > 0$ において

$$y \geq -0.013x^2 + 0.77x \quad (1)$$

を満たす場合に凹みが生じないことがわかる。

20

【0 0 2 4】

比較解析実施例として $r/d=x$ が 3.0、 $t/d=y$ が 1 の場合の、成形材料 (2) の金型 (1) に対する充填の様子を図 2 に示す。成形材料においてレンズの光学面に対応する部分を 3 で表す。この場合、

$$-0.013x^2 + 0.77x = 2.193$$

であるので、上記の式 (1) は満たされない。図 2 のように充填率が 70% ではレンズ頂点部が凹形状となっている。凹みがなくなるのは 100% 充填された場合のみである。

【0 0 2 5】

30

さらに別の比較解析実施例として $r/d=x$ が 1.4、 $t/d=y$ が 1 の場合の、成形材料の充填の様子を図 2 に示す。この場合、

$$-0.013x^2 + 0.77x = 1.053$$

であるので、上記の式 (1) は満たされない。図 3 のように 100% 充填されるまでレンズ頂点部が平坦な形状に近くなる。

【0 0 2 6】

本発明の実施例として r/d が 1.0、 t/d が 1 の場合の、成形材料の充填の様子を図 4 に示す。この場合、

40

$$-0.013x^2 + 0.77x = 0.757$$

であるので、上記の式 (1) は満たされる。図 4 のように充填率が 80% でもレンズの頂点部には凹みは生じない。

【0 0 2 7】

r/d が 1.0、 t/d が 1 の場合において、金型に 100% 充填するプレス圧力を 100% としたときのプレス圧力に対する充填率を解析した結果を表 2 に示す。この結果を見てわかるとおり約 80% の充填を得るためには 20% のプレス圧力、約 90% の充填を得るためには 50% のプレス圧力で済むことがわかる。したがって、充填率を低下させることができれば、プレス圧

50

力は大幅に低下する。

【表 2】

プレス圧力(%)	充填率(%)
0	0
10	56
20	81
30	85
40	88
50	90
60	
70	95
80	
90	98
100	100

10

【0028】

実際に r/d が1.7、 t/d が2の金型形状、成形材の厚みで70%の充填率でアクリル樹脂をプレス成形したところ離型膜がなくとも離型性も良好で凹みのない形状が得られた。

【0029】

80%以下の充填率で製品設計できることにより、100%充填させる場合に比べて20%の圧力で成形でき成形品の離型性が良くなることや、過大な圧力が必要ないので装置の小型化、金型寿命の延長、金型へのコートが不要になることによる光学面の精度向上の効果が得られる。

20

【0030】

成形材料としては、ポリオレフィン系、ポリカーボネート系、エポキシ系樹脂およびガラスなど、どのような材料にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】金型と成形材料との関係を示す図である。

【図2】比較解析実施例における成形材料の充填形状を示す図である。

30

【図3】別の比較解析実施例における成形材料の充填形状を示す図である。

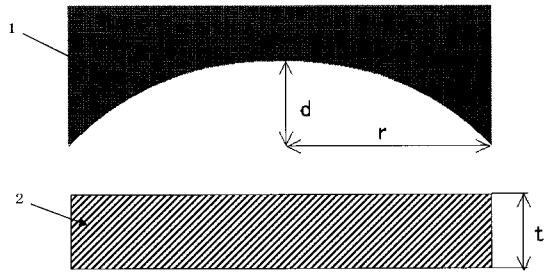
【図4】本発明の一実施例における成形材料の充填形状を示す図である。

【符号の説明】

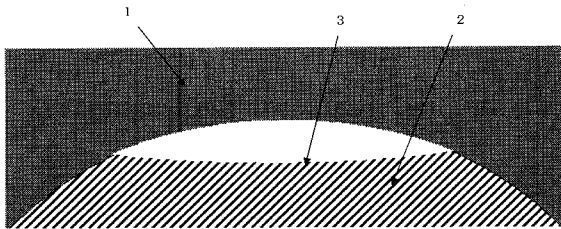
【0032】

- 1 金型
- 2 成形材料
- 3 レンズの光学面

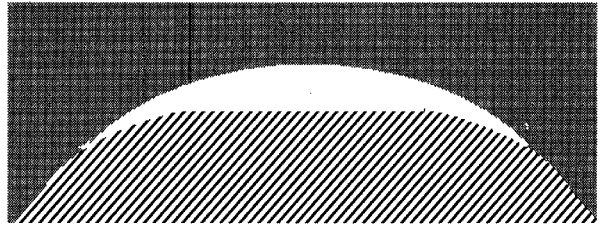
【図 1】



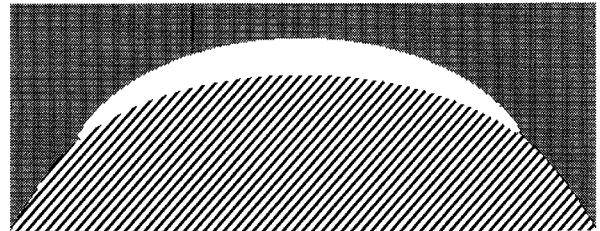
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 金釘 知洋
兵庫県尼崎市大庄中通5-7

審査官 岩本 昌大

(56)参考文献 特開平08-127032 (JP, A)
特開2001-042104 (JP, A)
特開2002-062416 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B29C 43/00-43/58
B29C 59/00-59/18
B29C 33/00-33/76
G02B 1/00-1/08、3/00-3/14
C03B 11/00, 11/06