

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 12 月 13 日(13.12.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/169599 A1

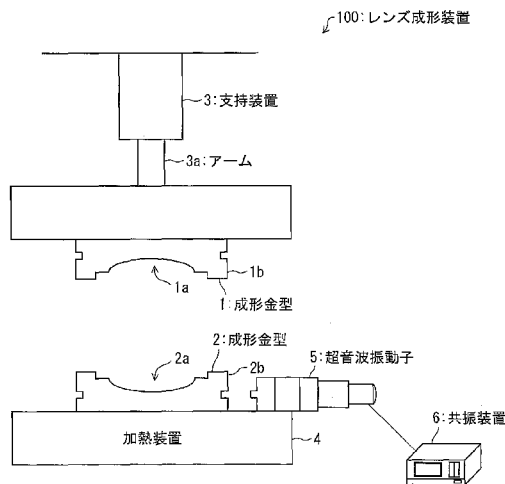
- (51) 国際特許分類:
B29C 33/44 (2006.01) B29L 11/00 (2006.01)
B29C 39/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/064713
- (22) 国際出願日: 2012 年 6 月 7 日(07.06.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-128558 2011 年 6 月 8 日(08.06.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 仲橋 孝博
(NAKHASHI, Takahiro). 花戸 宏之 (HANATO,
Hiroyuki).
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所
(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK);
〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2 丁目北 2
番 6 号 大和南森町ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, VZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,

[続葉有]

(54) Title: RESIN MOLDING APPARATUS AND RESIN MOLDING METHOD

(54) 発明の名称: 樹脂成形装置および樹脂成形方法

[図1]



- 1, 2 Molding die
3 Support device
3a Arm
4 Heating device
5 Ultrasonic transducer
6 Resonance device
100 Lens molding apparatus

(57) Abstract: This lens molding apparatus (100) is provided with: a molding die (1) having a transfer surface (1a) for transferring a predetermined lens shape to a resin material; a molding die (2) having a transfer surface (2a) for transferring a predetermined lens shape to a resin material; a support device (3) that moves the molding die (1); a heating device (4) that forms a lens by curing the resin material supplied between the transfer surface 1a and the transfer surface 2a; and an ultrasonic transducer (5) that forms a gap between at least part of the transfer surfaces (1a, 2a) and the lens by applying vibrations from a side of the molding dies (1, 2).

(57) 要約: 本発明に係るレンズ成形装置 (100) は、樹脂材料に所定のレンズ形状を転写するための転写面 (1a) を有する成形金型 (1) と、樹脂材料に所定のレンズ形状を転写するための転写面 (2a) を有する成形金型 (2) と、成形金型 (1) を移動させる支持装置 (3) と、転写面 (1a) と転写面 (2a) との間に供給された樹脂材料を硬化させてレンズを成形する加熱装置 (4) と、成形金型 (1・2) の側面から振動を付与することにより、転写面 (1a・2a) とレンズとの間の少なくとも一部に空隙を形成する超音波振動子 (5) とを備える。

WO 2012/169599 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：樹脂成形装置および樹脂成形方法

技術分野

[0001] 本発明は、樹脂成形装置および樹脂成形方法に関し、特に、複雑な形状を有するレンズを高精度かつ容易に成形可能なレンズ成形装置およびレンズ成形方法に関する。

背景技術

[0002] 従来より、レンズ形状を転写するための転写面を有する金型を樹脂材料に押し当て、その状態で樹脂材料を硬化させることにより、レンズを成形するレンズ成形方法が用いられている。当該レンズ成形方法では、樹脂材料を硬化させた後、レンズから離型させるときに、レンズと転写面との間の付着力により、レンズが損傷してしまうおそれがある。

[0003] これに対し、特許文献１には、図１２に示すように、複合レンズの成形装置において、高周波の電圧を成形金型４００に印加して成形金型４００の成形面４０１を振動させて、成形したレンズを離型する技術が開示されている。この方法では、成形面４０１を弾性変形させることにより、レンズの成形面４０１との密着強度を下げることで、安全に離型することができる。とされている。

[0004] また、特許文献２には、超音波による樹脂成形物の離型方法が開示されている。同文献では、図１３に示すように、キャビティ５０１aを有する大気開放の注成型である成形金型５０１に、接着効果のあるエポキシ樹脂等の樹脂が注入され、当該樹脂が加熱されて硬化することにより、成形物５０２が成形される。成形後の成形物５０２の上面に直接接触するように平板形状の振動子５０３が配接される。振動子５０３から成形物５０２に直接振動が伝達され、成形金型５０１から成形物５０２を容易に剥すことができる。

[0005] また、特許文献３にも、特許文献２に開示の技術と同様の技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開平4－361010号公報（1992年12月14日公開）」
- 特許文献2：日本国公開特許公報「特開2004－74445号公報（2004年3月11日公開）」
- 特許文献3：日本国公開特許公報「特開2010－266664号公報（2010年11月25日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 光学系の高性能化に伴い、複雑な形状を有する薄肉のレンズを高精度に加工する技術が重要となっている。特に、薄肉であって偏肉性および非球面量が多いレンズは、十分な剛性を確保することができないため、成型型に付着したレンズを剥す際の負荷により、レンズ自体に変形や割れなどの損傷を生じるおそれがある。そのため、非球面レンズ等の成形では、成形物と成形金型との抵抗を極力少なくすることが要求され、離型が難しいという問題がある。
- [0008] これに対し、特許文献1～3に開示の技術では、振動子を成形物に直接接触させているため、成形物の全体に振動が与えられる。そのため、成形物が薄肉のレンズである場合、レンズに損傷を与えやすい。
- [0009] 本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、樹脂成形物を高精度かつ容易に成形可能な樹脂成形装置および樹脂成形方法を実現することにある。

課題を解決するための手段

- [0010] 上記の課題を解決するために、本発明に係る樹脂成形装置は、樹脂材料に所定の形状を転写するための第1の転写面を有する第1の成形金型と、前記樹脂材料に所定の形状を転写するための第2の転写面を有し、当該第2の転

写面が前記第 1 の転写面と対向している第 2 の成形金型と、前記第 1 の成形金型と前記第 2 の成形金型との相対位置を変化させる移動手段と、前記第 1 の転写面と前記第 2 の転写面との間に供給された前記樹脂材料を硬化させて樹脂成形物を成形する硬化手段とを備える樹脂成形装置であって、前記第 1 の成形金型の側面から振動を付与することにより、前記第 1 の転写面と前記樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙を形成する第 1 の振動付与手段を備えることを特徴としている。

[0011] 上記の構成によれば、第 1 の成形金型の第 1 の転写面と第 2 の成形金型の第 2 の転写面との間に供給された樹脂材料を硬化手段によって硬化させることにより、樹脂成形物が成形される。ここで、樹脂材料が硬化してから、移動手段によって第 1 の転写面を樹脂成形物から引き離すまでの間に、第 1 の振動付与手段によって、第 1 の成形金型の側面から振動を付与することにより、第 1 の転写面と樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙が形成される。この空隙は、樹脂成形物と第 1 の転写面とが離れる起点となる。また、振動は第 1 の成形金型の側面から付与されるため、第 1 の成形金型の一部のみが振動する。このように、振動が樹脂成形物に間接的に付与されるので、成形金型の転写面全体を振動させる従来構成に比べ、振動付与時の樹脂成形物への負荷を低減させることができる。よって、樹脂成形物と第 1 の転写面とを容易に引き離すことができる。したがって、樹脂成形物を高精度かつ容易に成形可能な樹脂成形装置を実現することができる。

[0012] 本発明に係る樹脂成形装置は、基板と、樹脂材料に所定の形状を転写するための転写面を有する成形金型と、前記基板と前記成形金型との相対位置を変化させる移動手段と、前記基板と前記転写面との間に供給された前記樹脂材料を硬化させて樹脂成形物を成形する硬化手段とを備える樹脂成形装置であって、前記成形金型の側面から振動を付与することにより、前記転写面と前記樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙を形成する第 1 の振動付与手段を備えることを特徴としている。

[0013] 上記の構成によれば、基板と成形金型の転写面との間に供給された樹脂材

料を硬化手段によって硬化させることにより、樹脂成形物が成形される。ここで、樹脂材料が硬化してから、移動手段によって転写面を樹脂成形物から引き離すまでの間に、第１の振動付与手段によって、成形金型の側面から振動を付与することにより、転写面と樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙が形成される。この空隙は、樹脂成形物と転写面とが離れる起点となる。また、振動は成形金型の側面から付与されるため、成形金型の一部のみが振動する。このように、振動が樹脂成形物に間接的に付与されるので、成形金型の転写面全体を振動させる従来構成に比べ、振動付与時の樹脂成形物への負荷を低減させることができる。よって、樹脂成形物と転写面とを容易に引き離すことができる。したがって、樹脂成形物を高精度かつ容易に成形可能な樹脂成形装置を実現することができる。

[0014] 本発明に係る樹脂成形方法は、第１の成形金型の第１の転写面と第２の成形金型の第２の転写面との間に供給された樹脂材料を硬化させて樹脂成形物を成形する樹脂材料硬化工程と、前記第１の転写面を前記樹脂成形物から引き離す離型工程と、前記樹脂成形物を前記第２の成形金型から取り出す取り出し工程とを有する樹脂成形方法であって、樹脂材料硬化工程と前記離型工程との間に、前記第１の成形金型の側面から振動を付与することにより、前記第１の転写面と前記樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙を形成する第１の振動付与工程を有することを特徴としている。

[0015] 上記の構成によれば、樹脂材料硬化工程において、第１の成形金型の第１の転写面と第２の成形金型の第２の転写面との間に供給された樹脂材料を硬化手段によって硬化させることにより、樹脂成形物が成形される。ここで、樹脂材料硬化工程と離型工程との間に、第１の成形金型の側面から振動を付与することにより、第１の転写面と樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙が形成される。この空隙は、離型工程において、樹脂成形物と第１の転写面とが離れる起点となる。また、振動は第１の成形金型の側面から付与されるため、第１の成形金型の一部のみが振動する。このように、振動が樹脂成形物に間接的に付与されるので、成形金型の転写面全体を振動させる従来構

成に比べ、振動付与時の樹脂成形物への負荷を低減させることができる。よって、樹脂成形物と第1の転写面とを容易に引き離すことができる。したがって、樹脂成形物を高精度かつ容易に成形可能な樹脂成形方法を実現することができる。

[0016] 本発明に係る樹脂成形方法は、基板と成形金型の転写面との間に供給された樹脂材料を硬化させて樹脂成形物を成形する樹脂材料硬化工程と、前記転写面を前記樹脂成形物から引き離す離型工程と、前記樹脂成形物を前記基板から取り出す取り出し工程とを有する樹脂成形方法であって、前記樹脂材料硬化工程と前記離型工程との間に、前記成形金型の側面から振動を付与することにより、前記転写面と前記樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙を形成する成形金型振動付与工程を有することを特徴としている。

[0017] 上記の構成によれば、樹脂材料硬化工程において、基板と成形金型の転写面との間に供給された樹脂材料を硬化手段によって硬化させることにより、樹脂成形物が成形される。ここで、樹脂材料硬化工程と離型工程との間に、成形金型の側面から振動を付与することにより、転写面と樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙が形成される。この空隙は、離型工程において、樹脂成形物と転写面とが離れる起点となる。また、振動は成形金型の側面から付与されるため、成形金型の一部のみが振動する。このように、振動が樹脂成形物に間接的に付与されるので、成形金型の転写面全体を振動させる従来構成に比べ、振動付与時の樹脂成形物への負荷を低減させることができる。よって、樹脂成形物と転写面とを容易に引き離すことができる。したがって、樹脂成形物を高精度かつ容易に成形可能な樹脂成形方法を実現することができる。

[0018] 本発明に係る樹脂成形方法は、基板と成形金型の転写面との間に供給された樹脂材料を硬化させて樹脂成形物を成形する樹脂材料硬化工程と、前記基板を前記樹脂成形物から引き離す離型工程と、前記樹脂成形物を前記成形金型から取り出す取り出し工程とを有する樹脂成形方法であって、前記樹脂材料硬化工程と前記離型工程との間に、前記基板の側面から振動を付与するこ

とにより、前記基板と前記樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙を形成する基板振動付与工程を有することを特徴としている。

[0019] 上記の構成によれば、樹脂材料硬化工程において、基板と成形金型の転写面との間に供給された樹脂材料を硬化手段によって硬化させることにより、樹脂成形物が成形される。ここで、樹脂材料硬化工程と離型工程との間に、基板の側面から振動を付与することにより、基板と樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙が形成される。この空隙は、離型工程において、樹脂成形物と基板とが離れる起点となる。また、振動は基板の側面から付与されるため、基板の一部のみが振動する。このように、振動が樹脂成形物に間接的に付与されるので、振動付与時の樹脂成形物への負荷を低減させることができる。よって、樹脂成形物と基板とを容易に引き離すことができる。したがって、樹脂成形物を高精度かつ容易に成形可能な樹脂成形方法を実現することができる。

発明の効果

[0020] 以上のように、本発明に係る樹脂成形装置は、樹脂材料に所定の形状を転写するための第1の転写面を有する第1の成形金型と、前記樹脂材料に所定の形状を転写するための第2の転写面を有し、当該第2の転写面が前記第1の転写面と対向している第2の成形金型と、前記第1の成形金型と前記第2の成形金型との相対位置を変化させる移動手段と、前記第1の転写面と前記第2の転写面との間に供給された前記樹脂材料を硬化させて樹脂成形物を成形する硬化手段とを備える樹脂成形装置であって、前記第1の成形金型の側面から振動を付与することにより、前記第1の転写面と前記樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙を形成する第1の振動付与手段を備える構成である。また、本発明に係る樹脂成形方法は、第1の成形金型の第1の転写面と第2の成形金型の第2の転写面との間に供給された樹脂材料を硬化させて樹脂成形物を成形する樹脂材料硬化工程と、前記第1の転写面を前記樹脂成形物から引き離す離型工程と、前記樹脂成形物を前記第2の成形金型から取り出す取り出し工程とを有する樹脂成形方法であって、樹脂材料硬化工程と前

記離型工程との間に、前記第 1 の成形金型の側面から振動を付与することにより、前記第 1 の転写面と前記樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙を形成する第 1 の振動付与工程を有する構成である。

[0021] したがって、樹脂成形物を高精度かつ容易に成形可能な樹脂成形装置および樹脂成形方法を実現できるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の実施形態に係るレンズ成形装置の構成を示す図である。

[図2]本発明の実施形態に係るレンズの成形工程の手順を示すフローチャートである。

[図3]一方の成形金型の転写面に樹脂材料を供給した状態を示す図である。

[図4]樹脂材料に他方の成形金型の転写面を押し当てて、樹脂材料を加熱硬化させている状態を示す図である。

[図5]上記他方の成形金型の側面から超音波振動を付与している状態を示す図である。

[図6]上記他方の成形金型の転写面をレンズから引き離した状態を示す図である。

[図7]上記一方の成形金型の側面から超音波振動を付与している状態を示す図である。

[図8]上記一方の成形金型からレンズを取り出している状態を示す図である。

[図9] (a) は、離型時の初期圧力を示すプレス力と、離型に必要な力を示す離型力との関係を示す表であり、(b) は、当該関係を示すグラフである。

[図10]成形金型の変形例を示す図である。

[図11]本発明の実施形態の変形例に係るレンズ成形装置の構成を示す図である。

[図12]従来のレンズ成形装置の成形金型を示す図である。

[図13]従来の他のレンズ成形装置の成形金型を示す図である。

発明を実施するための形態

[0023] 本発明の実施の一形態について、図 1 ～図 10 に基づいて説明すれば以下

のとおりである。

[0024] (レンズ成形装置の構成)

図1は、本実施形態に係るレンズ成形装置（樹脂成形装置）100の構成を示す図である。レンズ成形装置100は、樹脂材料からレンズを成形する装置であり、成形金型1、成形金型2、支持装置3、加熱装置4、超音波振動子5および共振装置6を備えている。

[0025] 成形金型1は、特許請求の範囲に記載の第1の成形金型に相当するものであり、支持装置3によって支持されている。また、成形金型2は、特許請求の範囲に記載の第2の成形金型に相当するものであり、加熱装置4上に設けられている。支持装置3は、伸縮可能なアーム3aを備えており、成形金型1を図中上下に移動させることができる。なお、支持装置3は、特許請求の範囲に記載の移動手段に相当する。

[0026] 成形金型1は、樹脂材料に所定のレンズ形状を転写するための転写面1aを有しており、転写面1aの中心部には、非球面形状の凹部が形成されている。同様に、成形金型2も、樹脂材料に所定のレンズ形状を転写するための転写面2aを有しており、転写面2aの中心部には、非球面形状の凹部が形成されている。転写面1aと転写面2aとは、互いに対向している。

[0027] 加熱装置4は、特許請求の範囲に記載の硬化手段に相当するものであり、成形金型2を加熱することにより、転写面1aと転写面2aとの間に供給された樹脂材料を硬化させる。加熱の開始／終了は、シーケンスプログラム等によって制御してもよいし、手動で制御してもよい。

[0028] 超音波振動子5は、特許請求の範囲に記載の第1の振動付与手段および第2の振動付与手段に相当するものであり、共振装置6から与えられる信号に応じて超音波の振動を発生する。超音波振動子5は、成形金型1の側面1bおよび成形金型2の側面2bに取り付け可能となっている。

[0029] (レンズの成形工程)

続いて、レンズ成形装置100におけるレンズの成形工程について、図2～図8を参照して説明する。

[0030] 図2は、本実施形態に係るレンズの成形工程の手順を示すフローチャートである。

[0031] まず、ステップS1において、樹脂材料7を成形金型1の転写面1aと成形金型2の転写面2aとの間に供給する。例えば、図3に示すように、ディスペンサ8を用いて、樹脂材料7を成形金型2の転写面2a上の注入する。樹脂材料7は、加熱されることにより硬化する熱硬化性樹脂である。

[0032] 続いて、図4に示すように、樹脂材料7に成形金型1の転写面1aを押し当てる（ステップS2）。この状態で、加熱装置4によって成形金型2を加熱する。これにより、樹脂材料7が硬化する（ステップS3、樹脂材料硬化工程）。

[0033] 続いて、加熱を停止して、樹脂材料7を冷却する（ステップS4）。これにより、レンズ17が成形される。

[0034] 続いて、図5に示すように、成形金型1の側面1bに超音波振動子5を取り付けて、共振装置6から信号を出力することにより、超音波振動子5を振動させる。これにより、超音波振動子5は、側面1bから例えば27kHzの超音波振動を付与し、成形金型1は、レンズ17の径方向（剪断方向、転写面1aの面方向）に振動する（ステップS5、第1の振動付与工程）。この振動により、成形金型1は剪断方向に局所的に弾性変形して、転写面1aとレンズ17との間では局所的にズレが生じる。これにより、成形金型1の転写面1aとレンズ17との間の付着力が低下するとともに、レンズ17の表面の少なくとも一部が転写面1aから僅かに剥離し、転写面1aとレンズ17との間の少なくとも一部に空隙が形成される。

[0035] 続いて、図6に示すように、成形金型1の転写面1aをレンズ17から引き離す（ステップS6、離型工程）。上記のように、転写面1aとレンズ17との間の少なくとも一部に空隙が形成されているため、離型時に、この空隙が転写面1aとレンズ17との境界全体に広がる。そのため、レンズ17へ負荷をかけることなく、成形金型1をレンズ17から容易に離型することができる。

[0036] 続いて、図7に示すように、成形金型2の側面2bに超音波振動子5を取り付けて、共振装置6から信号を出力することにより、超音波振動子5を振動させる。これにより、超音波振動子5は、側面2bから例えば27kHzの超音波振動を付与し、成形金型2は、レンズ17の径方向（剪断方向、転写面2aの面方向）に振動する（ステップS7、第2の振動付与工程）。この振動により、成形金型2は剪断方向に局所的に弾性変形して、転写面2aとレンズ17との間では局所的にズレが生じる。より具体的には、転写面2aの面粗さが細かいために、レンズ17を転写面2aに真空の空隙が形成される。これにより、成形金型2の転写面2aとレンズ17との間の付着力が低下するとともに、レンズ17の表面の少なくとも一部が転写面2aから僅かに剥離し、転写面2aとレンズ17との間の少なくとも一部に空隙が形成される。

[0037] 続いて、図8に示すように、成形金型2からレンズ17を取り出す（ステップS8、取り出し工程）。上記のように、転写面2aとレンズ17との間の少なくとも一部に空隙が形成されているため、取り出し時に、この空隙が転写面2aとレンズ17との境界全体に広がる。そのため、レンズ17へ負荷をかけることなく、成形金型2からレンズ17を容易に取り出すことができる。

[0038] 上記のように、ステップS6（離型工程）の前、および、ステップS8（取り出し工程）の前に、成形金型1・2にレンズ17の径方向の振動を付与することにより、転写面1a・2aとレンズ17との間に、局所的な空隙が生じる。この空隙が、レンズ17と転写面1a・2aとが離れる起点となるため、レンズ17と転写面1a・2aとを容易に引き離すことができる。

[0039] なお、上記の成形工程では、先に成形金型1をレンズから引き離し、その後、成形金型2からレンズを取り出していたが、これに限定されず、先に成形金型2をレンズから引き離し、その後、成形金型1からレンズを取り出してもよい。すなわち、第1の振動付与工程と第2の振動付与工程とを逆にしてもよい。このように、離型工程後にレンズを残したい成形金型と接するレ

レンズ面とは反対側のレンズ面に接する成形金型に対して、先に超音波振動を加えることで、レンズの取り出し位置を制御することができる。

[0040] (離型力の低減効果)

図9の(a)は、離型時の初期圧力(転写面を樹脂材料に押し付ける力)を示すプレス力と、離型に必要な力を示す離型力との関係を示す表であり、図9の(b)は、当該関係をグラフ化したものである。図9の(b)において、離型前に27kHzの超音波振動を成形金型に付与する本実施形態の方法における離型力を実線で示し、超音波振動を付与しない通常方法における離型力を破線で示す。このグラフから分かるように、離型前に超音波振動を付与することにより、離型力を約70%低減させることができた。

[0041] また、本実施形態では、成形金型の側面から超音波振動を付与しているため、成形金型の一部のみが振動する。そのため、成形金型の転写面全体を振動させる従来構成に比べ、振動付与時のレンズへの負荷を低減させることができる。

[0042] さらに、ステップS5では、図5に示すように、空隙が、レンズ17の非光学面17bと非光学面17bに接する転写面1aとの間の少なくとも一部に形成され、レンズ17の光学面17aと転写面1aとの間には形成されないようにすることが好ましい。同様に、ステップS7では、図7に示すように、空隙が、レンズ17の非光学面17bと非光学面17bに接する転写面1aとの間の少なくとも一部に形成され、レンズ17の光学面17aと転写面1aとの間には形成されないようにすることが好ましい。ここで、光学面とは、レンズ17の光スポット形成に関与する面を意味し、非光学面とは、レンズ17の光スポット形成に関与しない面を意味する。非光学面は光学面の外周側に形成され、例えば、平坦なフランジ部で構成される。

[0043] このように、レンズ17の非光学面17bのみに空隙が形成されるように、超音波振動の強さを制御することにより、光学面17aへの負荷をさらに低減し、レンズ17の性能への影響を最小限に抑えることができる。

[0044] このように、本実施形態に係るレンズ成形装置100は、複雑な形状を有

するレンズを高精度かつ容易に成形することができる。また、樹脂材料のマージンが広がり、偏肉性が大きく、非球面量が大きなレンズも容易に成形することができる。

[0045] なお本実施形態では、レンズ成形に用いられる成形金型 1・2 は、1つのレンズを成形する金型であったが、例えば図 10 に示す成形金型 11・12 のように、複数のアレイレンズを成形する金型を用いてもよい。

[0046] (レンズへの負荷)

続いて、超音波振動の付与時にレンズにかかる負荷について説明する。超音波振動は、転写面と垂直な方向の成分も含まれるが、レンズの径方向（転写面の面方向）の成分が支配的である。そのため、レンズと転写面との間には、主に剪断離型力が発生する。超音波振動がレンズの径方向の単振動であり、超音波振動の振幅を A 、超音波振動の周波数を f とすると、レンズの転写面に対する変位量 z は、

[0047] [数1]

$$z = A \sin(2\pi f t)$$

[0048] となる。また、超音波振動の速度 v 、超音波振動の加速度 a はそれぞれ、

[0049] [数2]

$$v = \frac{dz}{dt} = 2\pi f A \cos(2\pi f t)$$

$$a = \frac{dv}{dt} = -4\pi^2 f^2 A \sin(2\pi f t)$$

[0050] である。

[0051] 転写面の面方向に働く力の最大値を F とすると、

[0052] [数3]

$$F = Ma = Sh\rho \cdot 4\pi^2 f^2 A$$

[0053] となる。ここで、 M はレンズの質量、 S はレンズの面積、 h はレンズの厚み、 ρ はレンズの密度である。また、レンズの単位面積あたりに働く力の最大

値をPとすると、

[0054] [数4]

$$P = F/S = 4\pi^2 f^2 A h \rho$$

[0055] となる。

[0056] 一方、速度の最大値は、

[0057] [数5]

$$v = 2\pi f A$$

[0058] となる。ここで、速度と加速度とは位相が $\pi/2$ ずれているため、加速度が最大となる時には速度は0となる。よって、転写面の面方向の単位面積あたりの力Pが、離型に必要な力の最小値に近いほど、離型後のレンズの速度は小さくなる。また、周波数fが大きいほど、転写面の面方向の力に対する、離型後のレンズの速度を抑えることができる。したがって、レンズと転写面との間に発生する剪断離型力が、離型に必要な力の最小値に近いほど、かつ、超音波振動の周波数が大きいほど、レンズへの負荷を抑制することができる。

[0059] そのため、レンズおよび成形金型の材質にもよるが、離型工程および取り出し工程の前に、成形金型または基板に付与する振動は、20～60kHzの超音波振動が好ましい。

[0060] (変形例)

続いて、本実施形態の変形例について説明する。なお、説明の便宜上、既に説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

[0061] 図11は、本実施形態の変形例に係るレンズ成形装置200の構成を示す図である。レンズ成形装置200は、図1に示すレンズ成形装置100において、成形金型2を基板9に置き換えた構成である。基板9は、加熱装置4上に設けられており、基板9の側面9aに超音波振動子5を取り付けることができる。

[0062] レンズ成形装置 200 におけるレンズの成形工程は、レンズ成形装置 100 におけるものと略同一である。すなわち、基板 9 と成形金型 1 の転写面 1 a との間に樹脂材料を供給し、転写面 1 a を樹脂材料に押し当てた状態で、樹脂材料を加熱して硬化させ、レンズを形成する。続いて、超音波振動子 5 によって成形金型 1 の側面 1 b から超音波振動を付与することにより、転写面 1 a とレンズとの間の少なくとも一部に空隙を形成し（成形金型振動付与工程）、その後、転写面 1 a をレンズから引き離す。続いて、超音波振動子 5 によって基板 9 の側面 9 a から超音波振動を付与することにより、基板 9 とレンズとの間の少なくとも一部に空隙を形成し（基板振動付与工程）、その後、レンズを基板 9 から取り出す。

[0063] このように、転写面 1 a をレンズから引き離す前、および、レンズを基板 9 から取り出す前に、成形金型 1 および基板 9 にレンズの径方向の振動を付与することによりレンズと転写面 1 a および基板 9 との間に、局所的な空隙が生じる。この空隙が、レンズと転写面 1 a および基板 9 とが離れる起点となるため、レンズと転写面 1 a および基板 9 とを容易に引き離すことができる。

[0064] なお、レンズ成形装置 200 におけるレンズの成形工程では、成形金型振動付与工程と基板振動付与工程とを逆にしてもよい。すなわち、樹脂材料が硬化してレンズが形成された後、先に、超音波振動子 5 によって基板 9 の側面 9 a から超音波振動を付与することにより、基板 9 とレンズとの間の少なくとも一部に空隙を形成し、その後、成形金型 1 を上昇させて基板 9 をレンズから引き離す。その結果、レンズは、成形金型 1 の転写面 1 a に付着した状態となる。続いて、レンズの側面を支持部材等によって支持しながら、超音波振動子 5 によって成形金型 1 の側面 1 b から超音波振動を付与することにより、転写面 1 a とレンズとの間の少なくとも一部に空隙を形成し、その後、レンズを転写面 1 a から取り出す。

[0065] （付記事項）

上述した実施形態では、成形金型または基板に超音波振動を付与していた

が、成形金型または基板に付与する振動は、超音波振動に限定されない。レンズと転写面または基板との間に空隙を形成できるのであれば、20kHz未満の音波振動であってもよい。

[0066] また、上述した実施形態では、1つの超音波振動子によって、2つの成形金型、または、成形金型および基板に超音波振動を付与していたが、別々の超音波振動子によって、2つの成形金型、または、成形金型および基板に超音波振動を付与してもよい。すなわち、特許請求の範囲に記載の第1および第2の振動付与手段は、同一の部材であってもよいし、別々の部材であってもよい。また、超音波振動子は、スライド機構によって移動可能であってもよい。

[0067] 本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能である。すなわち、請求項に示した範囲で適宜変更した技術的手段を組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

[0068] 以上のように、本発明の実施形態に係る樹脂成形装置では、前記第2の成形金型の側面から振動を付与することにより、前記第2の転写面と前記樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙を形成する第2の振動付与手段を備えることが好ましい。

[0069] 第1の転写面を樹脂成形物から引き離した後、樹脂成形物を第2の成形金型から取り出すまでの間に、第2の振動付与手段によって第2の成形金型の側面から振動を付与することにより、第2の転写面と樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙が形成される。この空隙は、樹脂成形物と第2の転写面とが離れる起点となる。また、振動は第2の成形金型の側面から付与されるため、第2の成形金型の一部のみが振動する。このように、振動が樹脂成形物に間接的に付与されるので、成形金型の転写面全体を振動させる従来構成に比べ、振動付与時の樹脂成形物への負荷を低減させることができる。よって、樹脂成形物を第2の成形金型から容易に取り出すことができる。

[0070] 本発明の実施形態に係る樹脂成形装置では、前記基板の側面から振動を付

与することにより、前記基板と前記樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙を形成する第2の振動付与手段を備えることが好ましい。

[0071] 転写面を樹脂成形物から引き離した後、樹脂成形物を基板から取り出すまでの間に、第2の振動付与手段によって基板の側面から振動を付与することにより、基板と樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙が形成される。この空隙は、樹脂成形物と基板とが離れる起点となる。また、振動は基板の側面から付与されるため、基板の一部のみが振動する。このように、振動が樹脂成形物に間接的に付与されるので、成形金型の転写面全体を振動させる従来構成に比べ、振動付与時の樹脂成形物への負荷を低減させることができる。よって、樹脂成形物を基板から容易に取り出すことができる。

[0072] 本発明の実施形態に係る樹脂成形装置では、前記第1の振動付与手段と前記第2の振動付与手段とは、同一の部材であることが好ましい。

[0073] 本発明の実施形態に係る樹脂成形装置では、前記振動は、超音波振動であることが好ましい。

[0074] 成形金型または基板に付与される振動の周波数が大きいほど、振動付与時の、転写面または基板の面方向の力に対する離型後の樹脂成形物の速度を抑えることができる。そのため、上記振動を超音波振動とすることにより、樹脂成形物への負荷を抑制することができる。

[0075] 本発明の実施形態に係る樹脂成形装置では、前記樹脂成形物は、1または複数のレンズであることが好ましい。

[0076] 本発明の実施形態は、樹脂材料に負荷をかけることなく離型することができるので、複雑な形状を有するレンズの成形に特に好適である。

[0077] 上記の構成によれば、樹脂成形装置を構成する部材を減らすことができる。

[0078] 本発明の実施形態に係る樹脂成形装置では、前記レンズは、光学面と、当該光学面の外周側に形成される非光学面とを有し、前記空隙は、前記非光学面と当該非光学面に接する面との間の少なくとも一部に形成され、前記光学面と当該光学面に接する面との間には形成されないことが好ましい。

- [0079] 上記の構成によれば、樹脂成形物の非光学面のみに空隙が形成されるので、離型時または取り出し時における、光学面への負荷をさらに低減することができる。そのため、樹脂成形物の性能への影響を最小限に抑えることができる。
- [0080] 本発明の実施形態に係る樹脂成形方法では、前記離型工程と前記取り出し工程との間に、前記第2の成形金型の側面から振動を付与することにより、前記第2の転写面と前記樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙を形成する第2の振動付与工程を有することが好ましい。
- [0081] 上記の構成によれば、離型工程と取り出し工程との間に、第2の成形金型の側面から振動を付与することにより、第2の転写面と樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙が形成される。この空隙は、取り出し工程において、樹脂成形物と第2の転写面とが離れる起点となる。また、振動は第2の成形金型の側面から付与されるため、第2の成形金型の一部のみが振動する。このように、振動が樹脂成形物に間接的に付与されるので、成形金型の転写面全体を振動させる従来構成に比べ、振動付与時の樹脂成形物への負荷を低減させることができる。よって、樹脂成形物を第2の成形金型から容易に取り出すことができる。
- [0082] 本発明の実施形態に係る樹脂成形方法では、前記離型工程と前記取り出し工程との間に、前記基板の側面から振動を付与することにより、前記基板と前記樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙を形成する基板振動付与工程を有することが好ましい。
- [0083] 上記の構成によれば、離型工程と取り出し工程との間に、基板の側面から振動を付与することにより、基板と樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙が形成される。この空隙は、取り出し工程において、樹脂成形物と基板とが離れる起点となる。また、振動は基板の側面から付与されるため、基板の一部のみが振動する。このように、振動が樹脂成形物に間接的に付与されるので、振動付与時の樹脂成形物への負荷を低減させることができる。よって、樹脂成形物を基板から容易に取り出すことができる。

- [0084] 本発明の実施形態に係る樹脂成形方法では、前記離型工程と前記取り出し工程との間に、前記成形金型の側面から振動を付与することにより、前記転写面と前記樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙を形成する成形金型振動付与工程を有することが好ましい。
- [0085] 上記の構成によれば、離型工程と取り出し工程との間に、成形金型の側面から振動を付与することにより、転写面と樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙が形成される。この空隙は、取り出し工程において、樹脂成形物と転写面とが離れる起点となる。また、振動は成形金型の側面から付与されるため、成形金型の一部のみが振動する。このように、振動が樹脂成形物に間接的に付与されるので、成形金型の転写面全体を振動させる従来構成に比べ、振動付与時の樹脂成形物への負荷を低減させることができる。よって、樹脂成形物を成形基板から容易に取り出すことができる。
- [0086] 本発明の実施形態に係る樹脂成形方法では、前記振動は、超音波振動であることが好ましい。
- [0087] 成形金型または基板に付与される振動の周波数が大きいほど、振動付与時の、転写面または基板の面方向の力に対する離型後の樹脂成形物の速度を抑えることができる。そのため、上記振動を超音波振動とすることにより、樹脂成形物への負荷を抑制することができる。
- [0088] 本発明の実施形態に係る樹脂成形方法では、前記樹脂成形物は、1または複数のレンズであることが好ましい。
- [0089] 本発明は、樹脂材料に負荷をかけることなく離型することができるので、複雑な形状を有するレンズの成形に特に好適である。
- [0090] 本発明の実施形態に係る樹脂成形装置では、前記レンズは、光学面と、当該光学面の外周側に形成される非光学面とを有し、前記空隙は、前記非光学面と当該非光学面に接する面との間の少なくとも一部に形成され、前記光学面と当該光学面に接する面との間には形成されないことが好ましい。
- [0091] 上記の構成によれば、樹脂成形物の非光学面のみに空隙が形成されるので、離型工程または取り出し工程における、光学面への負荷をさらに低減する

ことができる。そのため、樹脂成形物の性能への影響を最小限に抑えることができる。

産業上の利用可能性

[0092] 本発明は、レンズ成形装置だけでなく、レンズ以外のあらゆる樹脂成形物を成形するための装置に適用することができる。

符号の説明

- [0093]
- 1 成形金型
 - 1 a 転写面
 - 1 b 側面
 - 2 成形金型
 - 2 a 転写面
 - 2 b 側面
 - 3 支持装置
 - 3 a アーム
 - 4 加熱装置
 - 5 超音波振動子
 - 6 共振装置
 - 7 樹脂材料
 - 8 ディスペンサ
 - 9 基板
 - 9 a 側面
 - 11 成形金型
 - 12 成形金型
 - 17 レンズ
 - 17 a 光学面
 - 17 b 非光学面
 - 100 レンズ成形装置
 - 200 レンズ成形装置

請求の範囲

- [請求項1] 樹脂材料に所定の形状を転写するための第1の転写面を有する第1の成形金型と、
- 前記樹脂材料に所定の形状を転写するための第2の転写面を有し、当該第2の転写面が前記第1の転写面と対向している第2の成形金型と、
- 前記第1の成形金型と前記第2の成形金型との相対位置を変化させる移動手段と、
- 前記第1の転写面と前記第2の転写面との間に供給された前記樹脂材料を硬化させて樹脂成形物を成形する硬化手段とを備える樹脂成形装置であって、
- 前記第1の成形金型の側面から振動を付与することにより、前記第1の転写面と前記樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙を形成する第1の振動付与手段を備えることを特徴とする樹脂成形装置。
- [請求項2] 前記第2の成形金型の側面から振動を付与することにより、前記第2の転写面と前記樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙を形成する第2の振動付与手段を備えることを特徴とする請求項1に記載の樹脂成形装置。
- [請求項3] 基板と、
- 樹脂材料に所定の形状を転写するための転写面を有する成形金型と、
- 、
- 前記基板と前記成形金型との相対位置を変化させる移動手段と、
- 前記基板と前記転写面との間に供給された前記樹脂材料を硬化させて樹脂成形物を成形する硬化手段とを備える樹脂成形装置であって、
- 前記成形金型の側面から振動を付与することにより、前記転写面と前記樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙を形成する第1の振動付与手段を備えることを特徴とする樹脂成形装置。
- [請求項4] 前記基板の側面から振動を付与することにより、前記基板と前記樹

脂成形物との間の少なくとも一部に空隙を形成する第２の振動付与手段を備えることを特徴とする請求項３に記載の樹脂成形装置。

[請求項５] 前記第１の振動付与手段と前記第２の振動付与手段とは、同一の部材であることを特徴とする請求項２または４に記載の樹脂成形装置。

[請求項６] 前記振動は、超音波振動であることを特徴とする請求項１～５のいずれか１項に記載の樹脂成形装置。

[請求項７] 前記樹脂成形物は、１または複数のレンズであることを特徴とすることを特徴とする請求項１～６のいずれか１項に記載の樹脂成形装置。

[請求項８] 前記レンズは、光学面と、当該光学面の外周側に形成される非光学面とを有し、

前記空隙は、前記非光学面と当該非光学面に接する面との間の少なくとも一部に形成され、前記光学面と当該光学面に接する面との間には形成されないことを特徴とする請求項７に記載の樹脂成形装置。

[請求項９] 第１の成形金型の第１の転写面と第２の成形金型の第２の転写面との間に供給された樹脂材料を硬化させて樹脂成形物を成形する樹脂材料硬化工程と、

前記第１の転写面を前記樹脂成形物から引き離す離型工程と、

前記樹脂成形物を前記第２の成形金型から取り出す取り出し工程とを有する樹脂成形方法であって、

樹脂材料硬化工程と前記離型工程との間に、前記第１の成形金型の側面から振動を付与することにより、前記第１の転写面と前記樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙を形成する第１の振動付与工程を有することを特徴とする樹脂成形方法。

[請求項１０] 前記離型工程と前記取り出し工程との間に、前記第２の成形金型の側面から振動を付与することにより、前記第２の転写面と前記樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙を形成する第２の振動付与工程を有することを特徴とする請求項９に記載の樹脂成形方法。

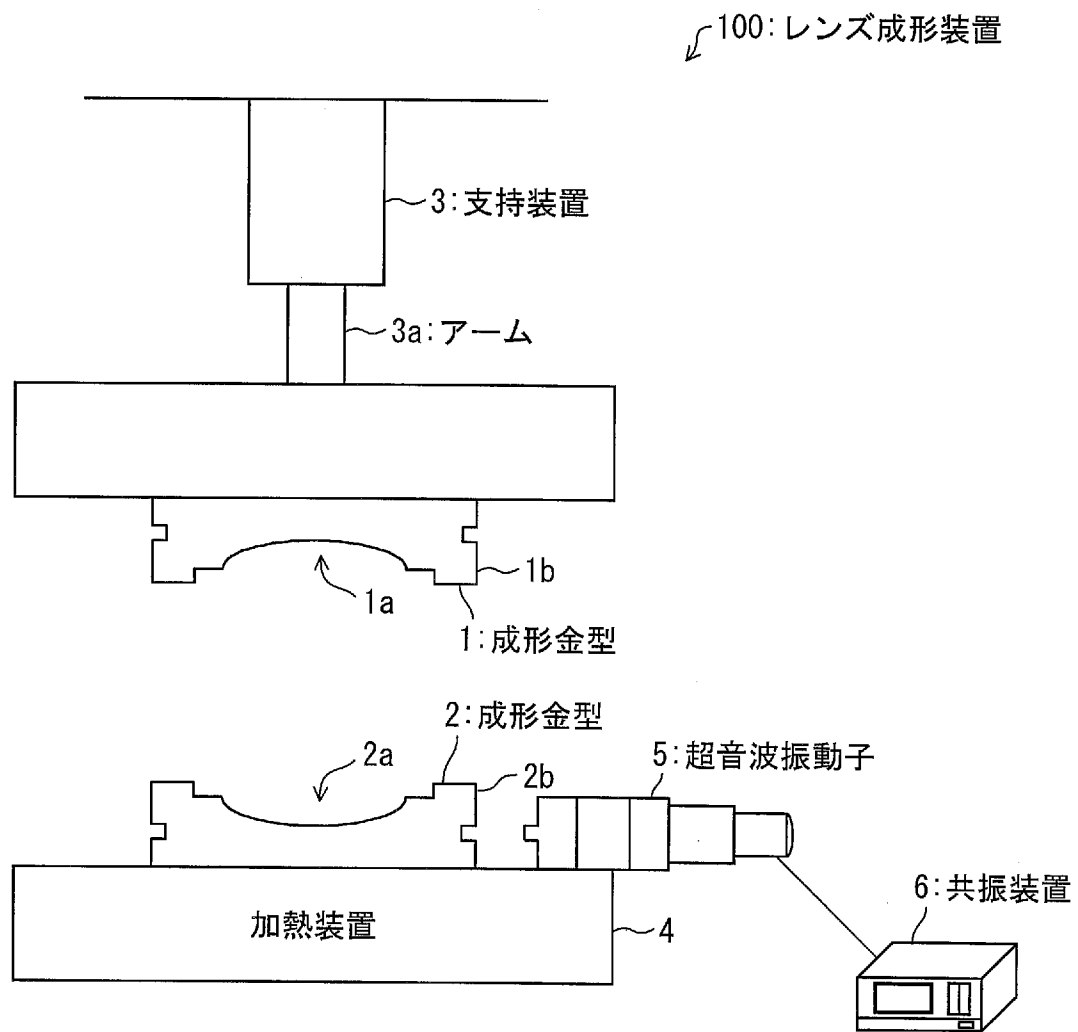
- [請求項11] 基板と成形金型の転写面との間に供給された樹脂材料を硬化させて樹脂成形物を成形する樹脂材料硬化工程と、
前記転写面を前記樹脂成形物から引き離す離型工程と、
前記樹脂成形物を前記基板から取り出す取り出し工程とを有する樹脂成形方法であって、
前記樹脂材料硬化工程と前記離型工程との間に、前記成形金型の側面から振動を付与することにより、前記転写面と前記樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙を形成する成形金型振動付与工程を有することを特徴とする樹脂成形方法。
- [請求項12] 前記離型工程と前記取り出し工程との間に、前記基板の側面から振動を付与することにより、前記基板と前記樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙を形成する基板振動付与工程を有することを特徴とする請求項 11 に記載の樹脂成形方法。
- [請求項13] 基板と成形金型の転写面との間に供給された樹脂材料を硬化させて樹脂成形物を成形する樹脂材料硬化工程と、
前記基板を前記樹脂成形物から引き離す離型工程と、
前記樹脂成形物を前記成形金型から取り出す取り出し工程とを有する樹脂成形方法であって、
前記樹脂材料硬化工程と前記離型工程との間に、前記基板の側面から振動を付与することにより、前記基板と前記樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙を形成する基板振動付与工程を有することを特徴とする樹脂成形方法。
- [請求項14] 前記離型工程と前記取り出し工程との間に、前記成形金型の側面から振動を付与することにより、前記転写面と前記樹脂成形物との間の少なくとも一部に空隙を形成する成形金型振動付与工程を有することを特徴とする請求項 13 に記載の樹脂成形方法。
- [請求項15] 前記振動は、超音波振動であることを特徴とする請求項 9 ～ 14 のいずれか 1 項に記載の樹脂成形方法。

[請求項16] 前記樹脂成形物は、1または複数のレンズであることを特徴とすることを特徴とする請求項9～15のいずれか1項に記載の樹脂成形方法。

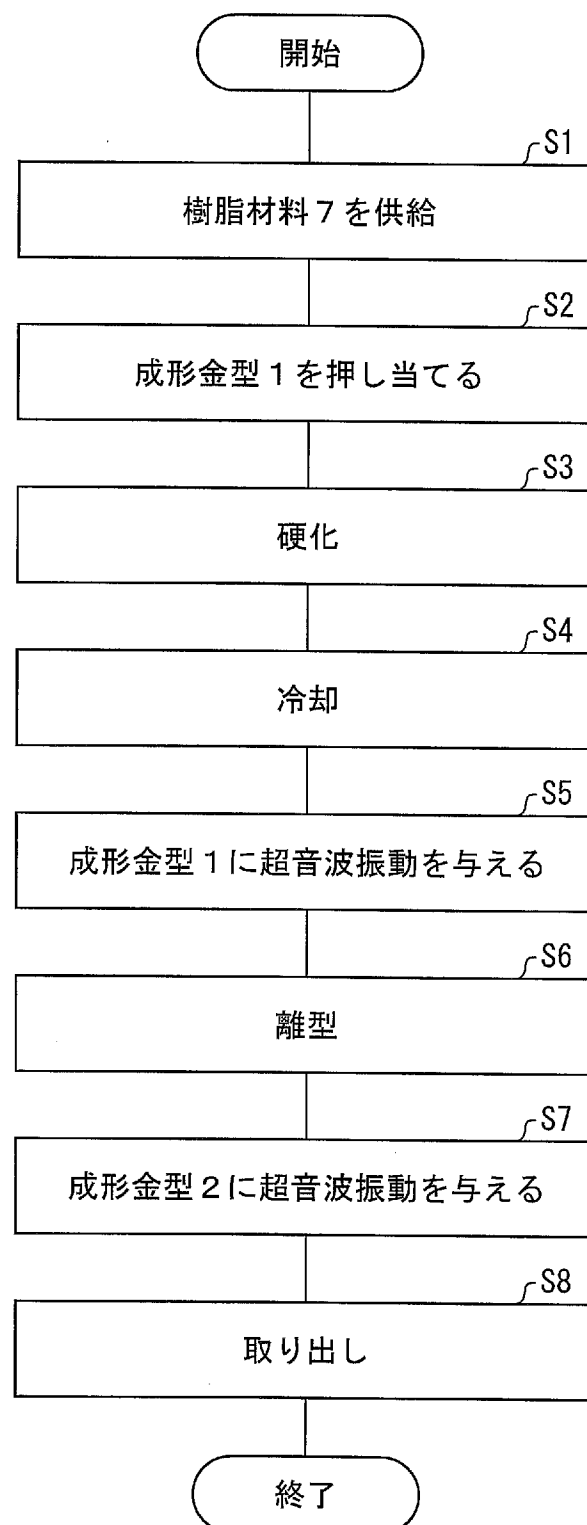
[請求項17] 前記レンズは、光学面と、当該光学面の外周側に形成される非光学面とを有し、

前記空隙は、前記非光学面と当該非光学面に接する面との間の少なくとも一部に形成され、前記光学面と当該光学面に接する面との間には形成されないことを特徴とする請求項16に記載の樹脂成形方法。

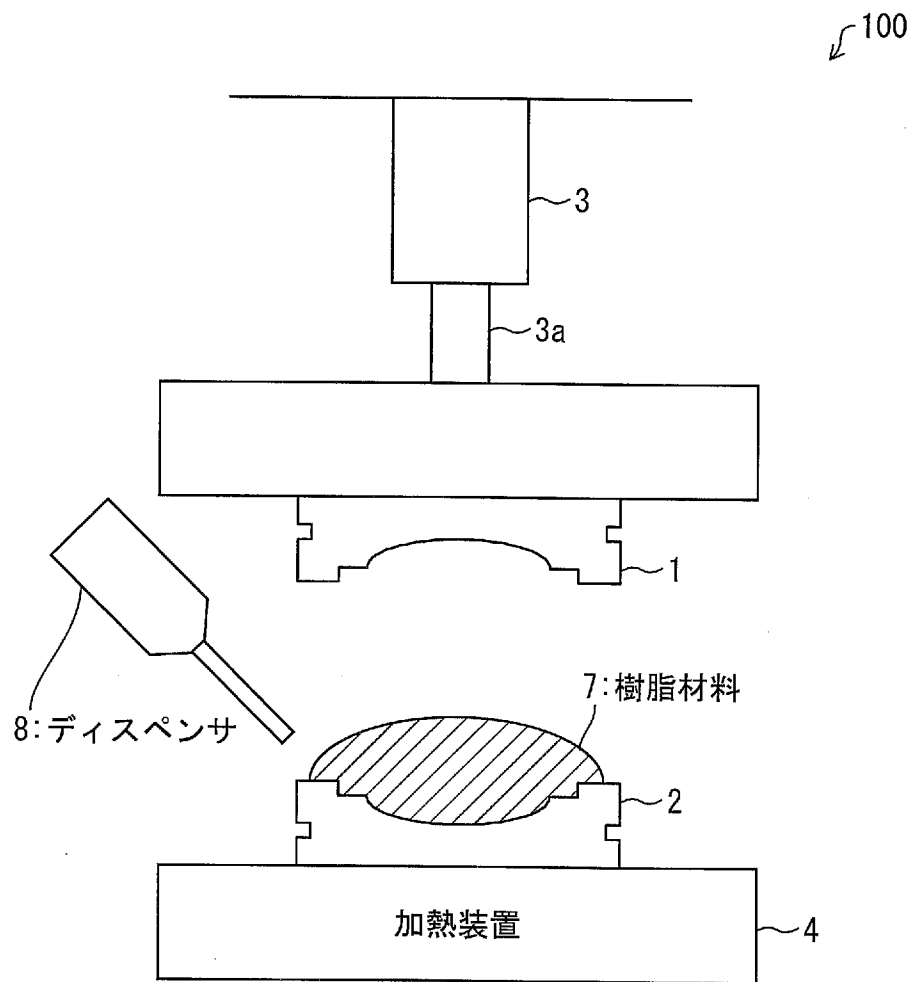
[図1]



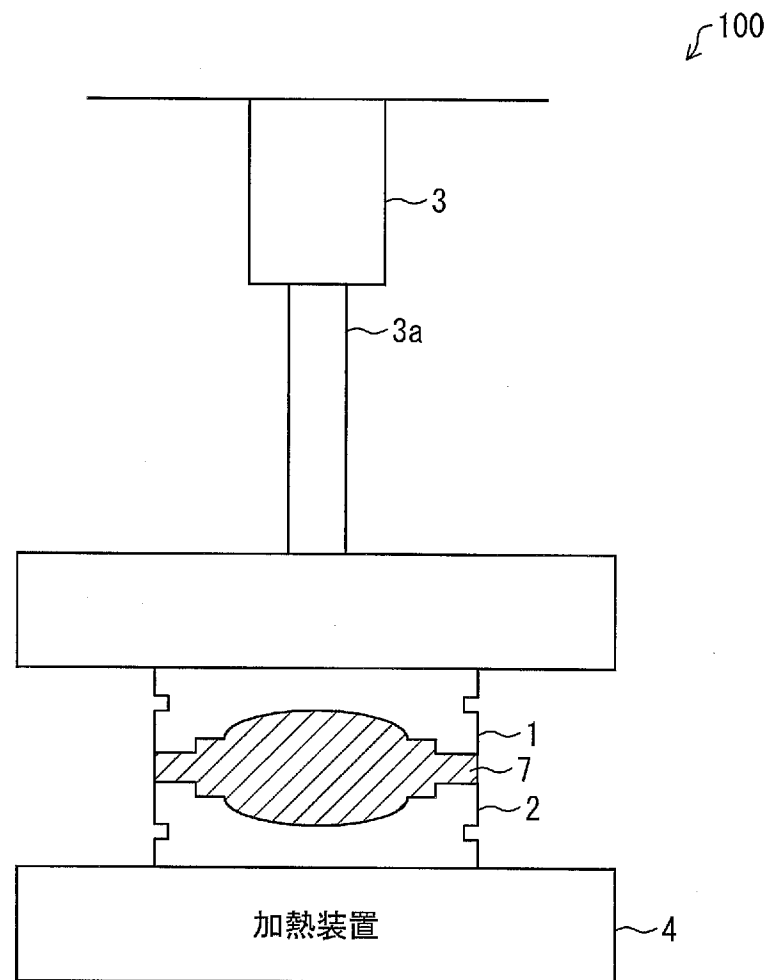
[図2]



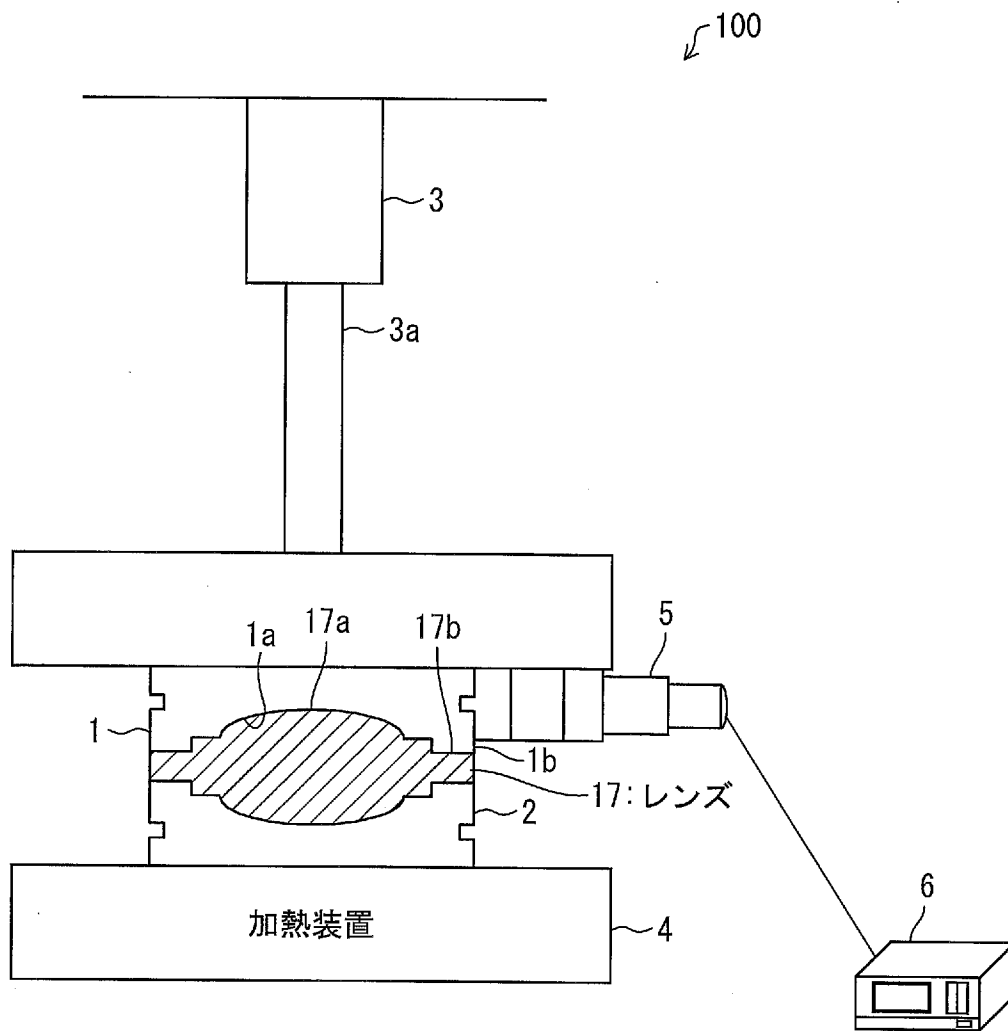
[図3]



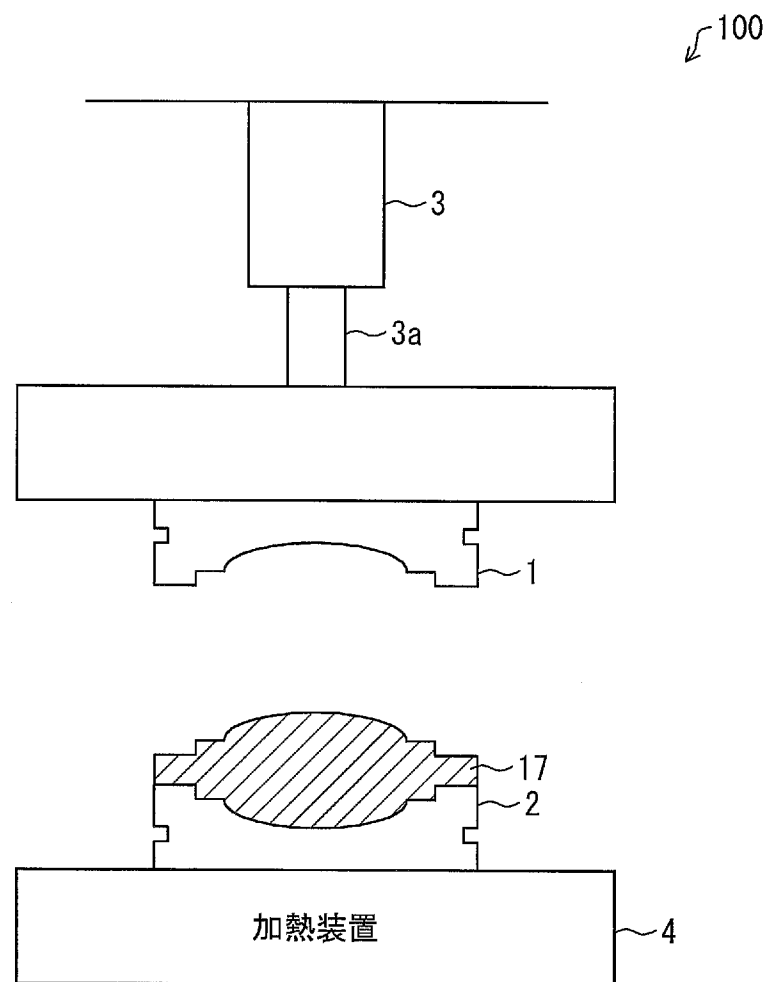
[図4]



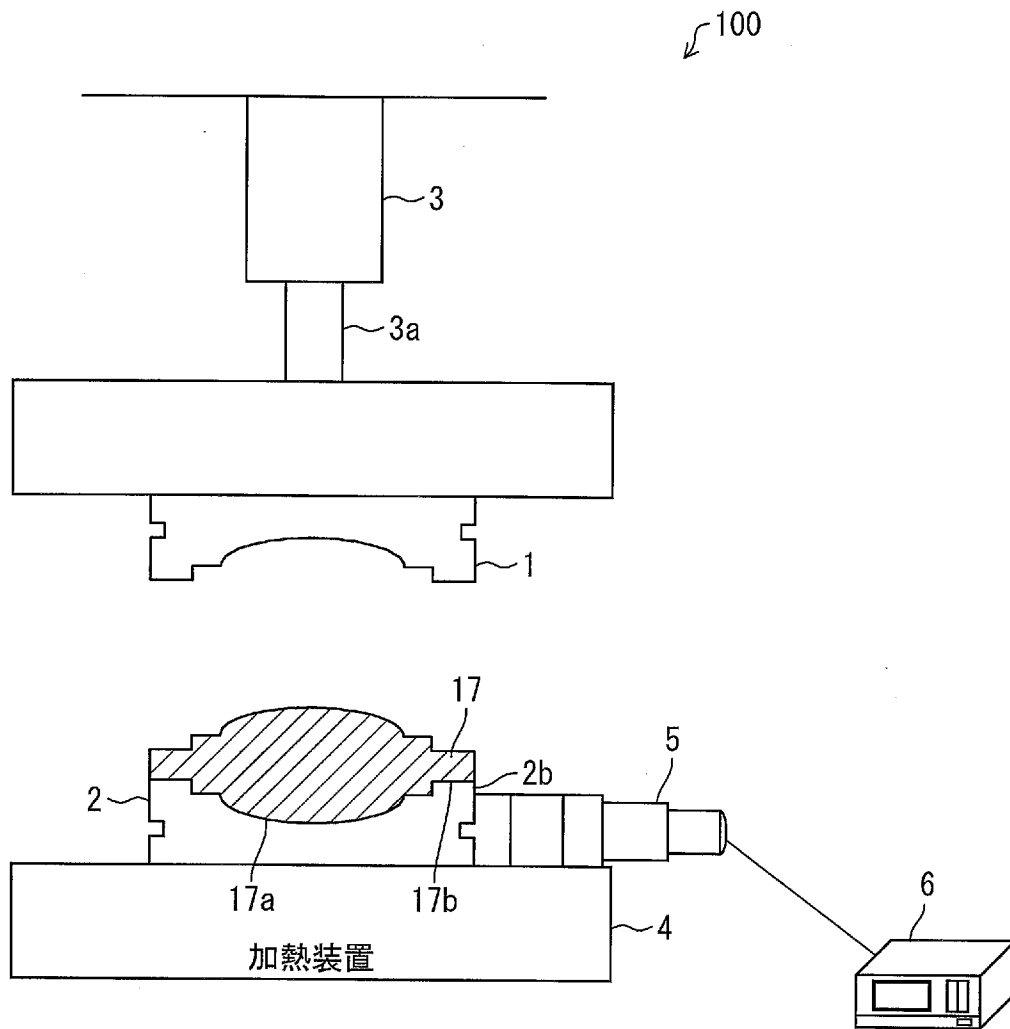
[図5]



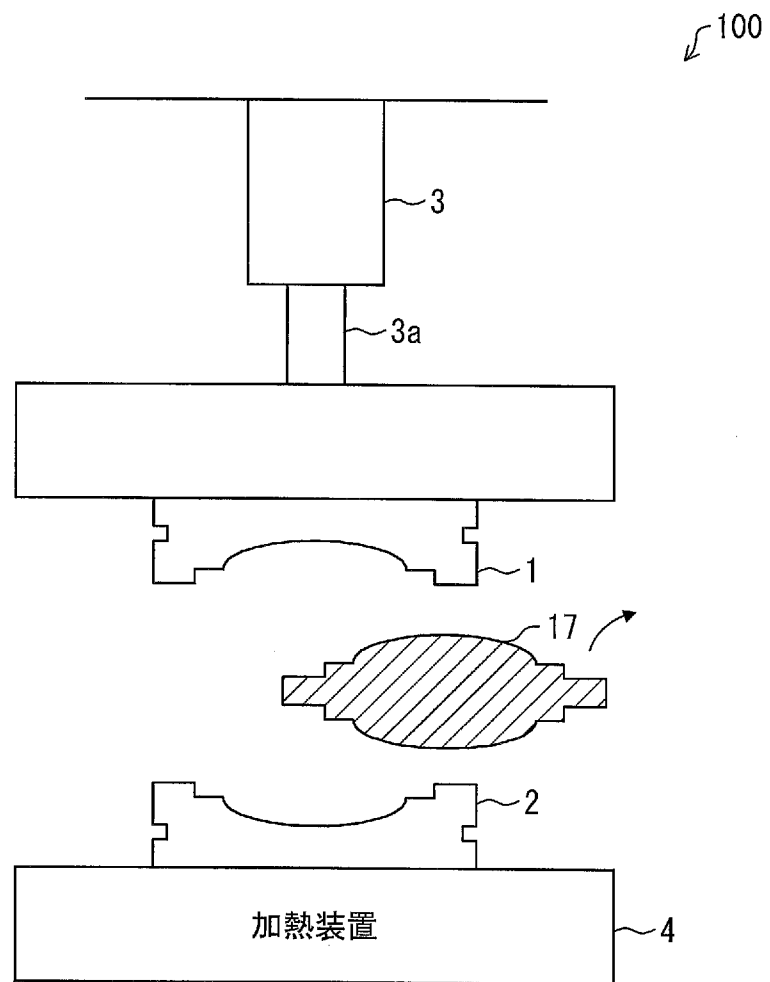
[図6]



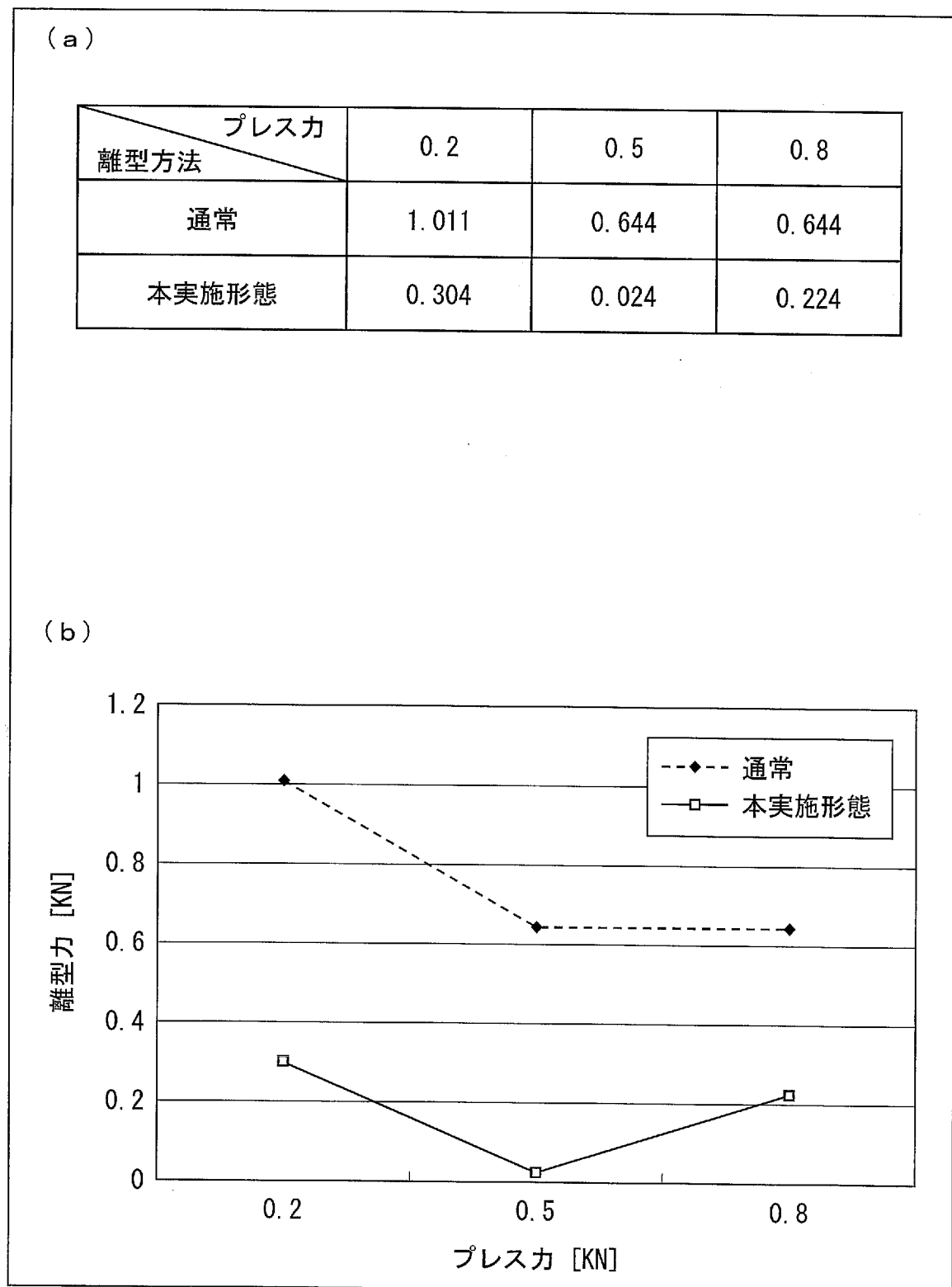
[図7]



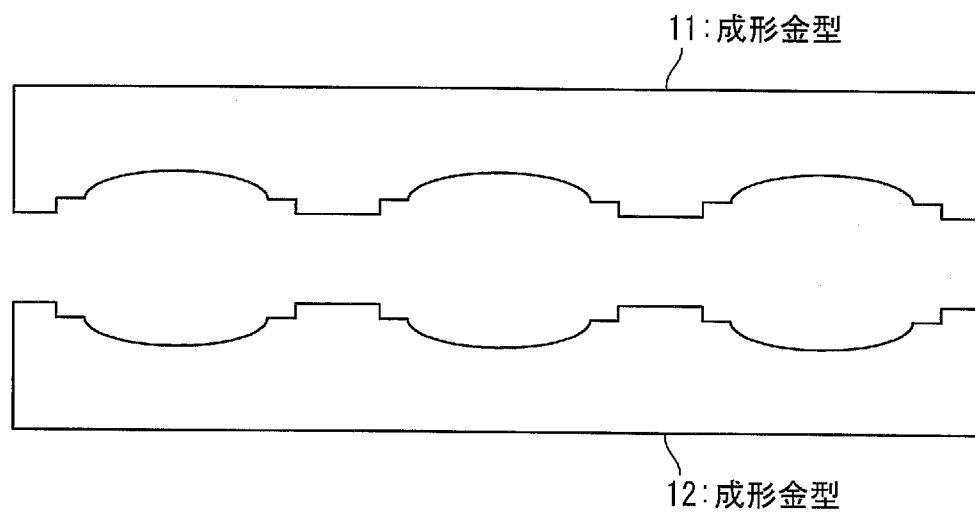
[図8]



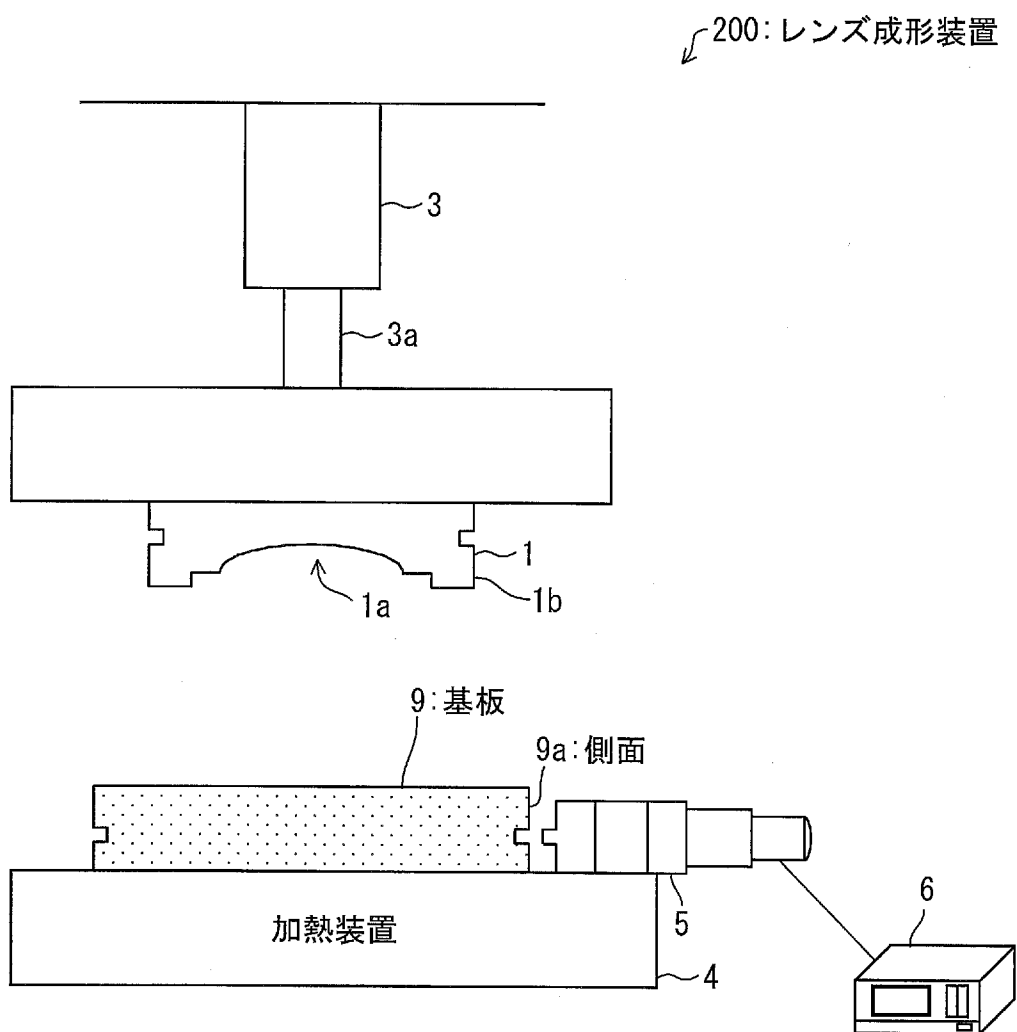
[図9]



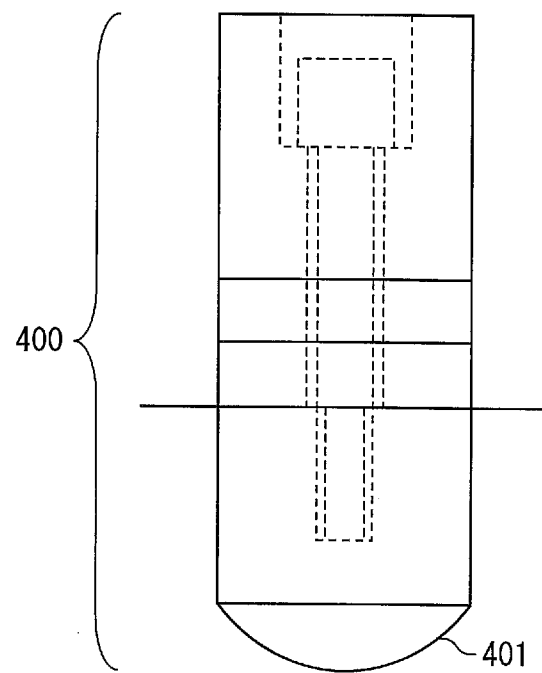
[図10]



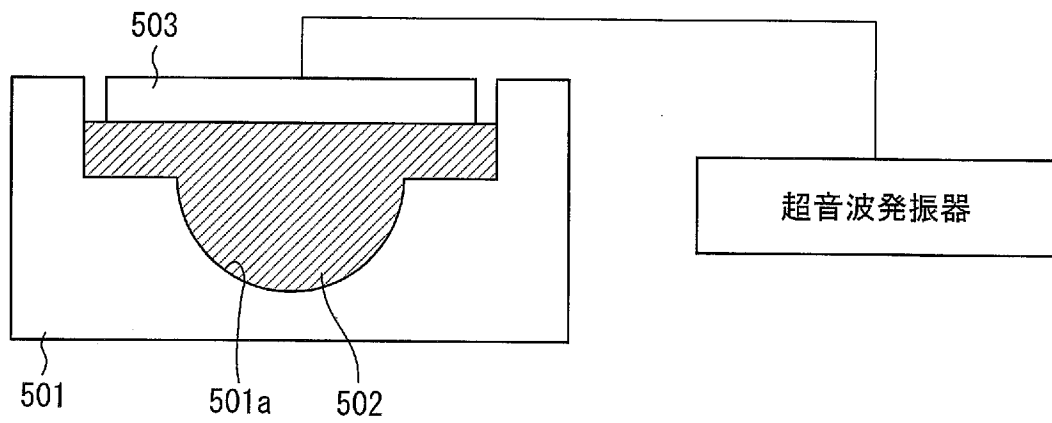
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/064713

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C33/44(2006.01)i, B29C39/22(2006.01)i, B29L11/00(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B29C33/00-33/76, B29C39/00-39/44, B29C43/00-43/58, B29C45/00-45/84, B29C59/00-59/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 61-283509 A (SPC Electronics Corp.), 13 December 1986 (13.12.1986), claims; page 1, lower left column, lines 17 to 20; page 2, upper right column, lines 2 to 3; lower left column, lines 5 to 15; fig. 2 (Family: none)	1-7, 9, 11, 13, 15, 16 8, 10, 12, 14, 17
X A	JP 2007-320037 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 13 December 2007 (13.12.2007), claim 1; paragraphs [0023], [0024], [0048], [0101]; fig. 6 (Family: none)	11, 16 1-10, 12-15, 17



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 August, 2012 (06.08.12)Date of mailing of the international search report
21 August, 2012 (21.08.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/064713

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-118552 A (Zaidan Hojin Industrial Technology Research Institute), 17 May 2007 (17.05.2007), claims 1, 8, 9, 15; paragraph [0026]; fig. 11 & US 2007/0092594 A1 & DE 102005061763 A & TW 283631 B	1-17
A	JP 11-207761 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 03 August 1999 (03.08.1999), claims; paragraphs [0021] to [0023], [0031]; fig. 5 (Family: none)	1-17
A	JP 5-326597 A (Towa Corp.), 10 December 1993 (10.12.1993), claims; paragraphs [0039], [0040], [0044] to [0048]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B29C33/44(2006.01)i, B29C39/22(2006.01)i, B29L11/00(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B29C33/00-33/76, B29C39/00-39/44, B29C43/00-43/58, B29C45/00-45/84, B29C59/00-59/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 61-283509 A (島田理化工業株式会社) 1986. 12. 13, 特許請求の範囲、第1頁左下欄第17行~第20行、第2頁右上欄第2行~第3行、左下欄第5行~第15行、第2図 (ファミリーなし)	1-7, 9, 11, 13, 15, 16 8, 10, 12, 14, 17
X A	JP 2007-320037 A (松下電器産業株式会社) 2007. 12. 13, 【請求項1】、【0023】、【0024】、【0048】、【0101】、【図6】 (ファミリーなし)	11, 16 1-10, 12-15, 17

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 6 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鏡 宣宏

4 F

5 0 8 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 3 0

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-118552 A (財団法人工業技術研究院) 2007. 05. 17, 【請求項 1】、【請求項 8】、【請求項 9】、【請求項 15】、【0026】、【図 11】 & US 2007/0092594 A1 & DE 102005061763 A & TW 283631 B	1-17
A	JP 11-207761 A (富士ゼロックス株式会社) 1999. 08. 03, 【特許請求の範囲】、【0021】～【0023】、【0031】、【図 5】 (ファミリーなし)	1-17
A	JP 5-326597 A (トローワ株式会社) 1993. 12. 10, 【特許請求の範囲】、【0039】、【0040】、【0044】～【0048】、【図 1】～【図 3】 (ファミリーなし)	1-17