

(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
2017年11月16日(16.11.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/195879 A1

(51) 国際特許分類:

B29C 33/38 (2006.01) B29C 39/26 (2006.01)
B29C 39/10 (2006.01) B29K 101/10 (2006.01)
B29C 39/24 (2006.01) B29L 11/00 (2006.01)

都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカ
ミノルタ株式会社内 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/017953

(22) 国際出願日: 2017年5月11日(11.05.2017)

(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 2016-097118 2016年5月13日(13.05.2016) JP

(71) 出願人: コニカ ミノルタ 株式会社 (KONICA
MINOLTA, INC.) [JP/JP]; 〒1007015 東京都千
代田区丸の内二丁目7番2号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 平田 健一郎 (HIRATA, Kenichiro);
〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目7番
2号 コニカ ミノルタ 株式会社内 Tokyo (JP).
古田勝己 (FURUTA, Katsuki); 〒1007015 東京

(74) 代理人: 福田 充広 (FUKUDA, Mitsuhiro);
〒1010047 東京都千代田区内神田2丁目5
番3号 児谷ビル1階 Tokyo (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, 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,

(54) Title: MOLDED RESIN ARTICLE MOLDING METHOD AND MOLDED RESIN ARTICLE

(54) 発明の名称: 樹脂成形品の成形方法及び樹脂成形品

FIG.1A

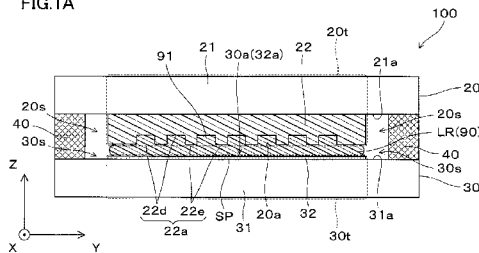
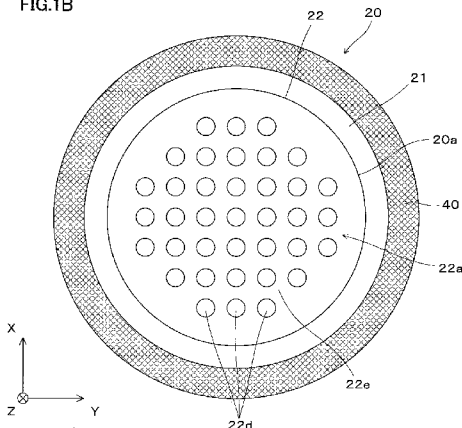


FIG.1B



(57) Abstract: Provided is a molded resin article molding method capable of highly precisely transferring shapes while preventing sink marks. A transfer mold 100 comprises a precision transfer section 20t, and a facing section 30t facing the precision transfer section 20t. The facing section 30t comprises a film 32 that has a transfer surface 30a and is capable of relative motion toward the precision transfer section 20t. A mold space SP between the precision transfer section 20t and the facing section 30t is filled with a curable resin LR, and the curable resin LR is cured with the mold space SP at least partially open.

(57) 要約: ヒケを防止した高精度の形状転写が可能である樹脂成形品の成形方法を提供する。精密転写部分20tと精密転写部分20tに対向する対向部分30tとを有し、対向部分30tが転写面30aを有し精密転写部分20tに向けて相対的に移動可能であるフィルム32を有する転写型100の、精密転写部分20tと対向部分30tとに挟まれた型空間SPに、硬化性樹脂LRを満たし、型空間SPの少なくとも一部が開放された状態で硬化性樹脂LRを硬化する。

MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：樹脂成形品の成形方法及び樹脂成形品

技術分野

[0001] 本発明は、光学素子その他を転写型を用いて製造するための樹脂成形品の成形方法及び樹脂成形品に関し、特に光硬化性樹脂や熱硬化性樹脂を用いた樹脂成形品の成形方法及び樹脂成形品に関する。

背景技術

[0002] 光硬化性樹脂から主になり 1 以上のキートップを有する押釦スイッチ用部材の製造方法として、下型に光硬化性樹脂を充填し、未硬化の光硬化性樹脂上に透光性を有する基材シートを貼り付けた後、板状で透光性を有する弾性体を介して透光性を有する上型を充填状態の光硬化性樹脂の上に配置し、上型を下型の方向へ加圧しつつ上型側から光硬化性樹脂に光を照射して硬化させるものが公知となっている（特許文献 1）。

[0003] また、基板の両面に対し硬化性樹脂製の光学部材が設けられたウエハレンズの製造方法であって、一方及び他方の光学面形状に対応した成形面を複数有する第 1 及び第 2 の成形型を準備し、第 1 の成形型と基板の一方の面との間に硬化性樹脂を充填するとともに基板の他方の面と第 2 の成形型との間に硬化性樹脂を充填し、充填した各硬化性樹脂を同時に硬化させるものが公知となっている（特許文献 2）。

[0004] また、基材と紫外線硬化樹脂とからなる複合光学素子の製造方法であって、紫外線の照射による樹脂の硬化開始時に、成形型を変位させるためのサーボモーターのトルク制限設定値を成形型およびその支持構造の重量に釣り合う値に変更して成形型を浮動状態にし、樹脂の収縮硬化力に成形型が追従するように制御し、樹脂の光学機能面におけるヒケの発生を防止するものが公知となっている（特許文献 3）。

[0005] 紫外線硬化樹脂その他の光硬化性樹脂や熱硬化性樹脂を用いた成形工程においては、樹脂の硬化収縮に起因するヒケが問題となる。特許文献 1 では、

ヒケを解決するために金型を閉じて加圧を行っているが、光学素子等に応用した場合、空気が抜けずボイドとなる、バリが発生する、滴下量のバラつきによって成形品の厚みが変化してしまう、応力による反りや複屈折が発生するといった、形状劣化や性能劣化の問題がある。また、特許文献2では、高精度な厚み制御を得るために、成形型の左右又は横周囲を開放させて樹脂の流動性を確保する手法を行っているが、このような手法では、成形型が変位又は変形しないため、ヒケの発生を防ぐことは困難である。特許文献3では、ヒケの問題に鑑みてヒケの収縮に追従するように型締めを行う機構を採用するが、このような機構は、1－2秒で硬化してしまうような速度の速い硬化プロセスには追従が困難であるだけでなく、ともすれば過剰又は不足圧力によって反り、複屈折、バリ等が発生する可能性又は傾向もあり、装置自体も煩雑になるという課題がある。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2011－228197号公報

特許文献2：国際公開第2009／145003号

特許文献3：特開2009－190250号公報

発明の概要

[0007] 本発明は、上記背景技術に鑑みてなされたものであり、ヒケを防止した高精度の形状転写が可能である樹脂成形品の成形方法を提供することを目的とする。

[0008] また、本発明は、ヒケがなく高精度で成形された樹脂成形品を提供することを目的とする。

[0009] 上述した目的のうち少なくとも一つを実現するために、本発明の一側面を反映した樹脂成形品の成形方法は、精密転写部分と当該精密転写部分に対向する部分とを有し、対向部分が転写面を有し精密転写部分に向けて相対的に移動可能である可動部を有する転写型の、精密転写部分と対向部分とに挟まれた型空間に、光硬化性樹脂及び熱硬化性樹脂のいずれか一方の硬化性樹脂

を満たし、型空間の少なくとも一部が開放された状態で硬化性樹脂を硬化する。

[0010] 上述した目的のうち少なくとも一つを実現するために、本発明の一側面を反映した樹脂成形品は、光硬化性樹脂及び熱硬化性樹脂のいずれか一方である単一の硬化性樹脂で構成され、厚みが1 mm以下で光透過性を有する平板状の樹脂成形品であって、少なくとも一面に複数個のレンズが成形されたレンズアレイを有し、レンズの焦点がレンズが設けられる面とは反対側の面から1 mm以内の位置にある。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1 A及び1 Bは、第1実施態に係る樹脂成形品の成形方法で用いる転写型の構造を説明する側方断面図及び一方の型の転写面等を説明する図である。

[図2]図2 A～2 Cは、樹脂成形品の成形方法を説明する概念図である。

[図3]図3 A～3 Cは、樹脂成形品の成形方法を説明する概念図である。

[図4]図4 Aは、変形例の樹脂成形品及びその成形方法を説明する概念図であり、図4 Bは、図4 Aの樹脂成形品を組み込んだ光学装置を説明する断面の概念図である。

[図5]別の変形例の樹脂成形品及びその成形方法を説明する概念図である。

[図6]第2実施態に係る樹脂成形品の成形方法等を説明する図である。

[図7]第3実施態に係る樹脂成形品の成形方法等を説明する図である。

[図8]第4実施態に係る樹脂成形品の成形方法等を説明する図である。

[図9]第5実施態に係る樹脂成形品の成形方法等を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0012] [第1実施形態]

以下、図面を参照しつつ、本発明に係る第1実施形態の樹脂成形品の成形方法及び樹脂成形品について説明する。

[0013] 図1 A及び1 Bに示すように、第1実施形態の樹脂成形品の成形方法に用いられる転写型100は、板状で互いに対向する型部分として上型20と下

型30とを備え、それらの間に配置されるスペーサー40を有する。上型20は、立体的な転写面20aを有し、下型30は、転写面20aに対向する平坦な転写面30aを有する。例えば上型20には、不図示の駆動機構が付随しており、上型20は、水平に延びる姿勢を維持したままで下型30に対して±Z方向に昇降可能になっている。転写型100は、外縁側が開放された状態で硬化工程を行うものであり、上型20及び下型30の転写面20a, 30aは、これらの外縁部20s, 30sにおいて開放されている。転写型100によって成形を行う対象である硬化性樹脂LRが光硬化性樹脂である場合、上型20及び下型30の少なくとも一方は、UVその他の硬化光に対して光透過性を有する材料で形成される。転写型100によって成形を行う対象である硬化性樹脂LRが熱硬化性樹脂である場合、両型20, 30は、光透過性を有する材料で形成する必要はない。

[0014] 上型20は、平板状の基板21と、厚い層状の転写部22とを有する。基板21は、転写部22を背後から支持して水平のXY方向に延びる平坦な支持体（平坦基板）であり、ヤング率1GPa以上、特に30GPa以上の弾性率を有することが望ましい。基板（支持体）21は、例えばガラス、樹脂等の光透過性を有する材料で形成されるが、金属等の不透明材料でも構わない。基板21が金属で形成される場合、例えば硬化性樹脂LRが熱硬化性樹脂であるとき、樹脂に対する周辺の熱伝導率を上げることで、加熱時の硬化時間を短縮することが可能になる。また、硬化性樹脂LRがUV硬化性樹脂であるとき、樹脂成形品90を透過したUV光が反射されてUV硬化性樹脂を往復するため、硬化速度を短縮することができる。一方、基板21がガラスで形成される場合、樹脂成形品90の平坦度を安価に達成することができ、また光硬化樹脂を用いる場合には基板21側からの光硬化が可能になるため成形が容易になる。ここで、基板21用の材料である樹脂には、PMMA、PC、PE、PP、オレフィンコポリマーその他のものが含まれる。また、金属には、SUS、ニッケル、銅、アルミ、鉄その他のものが含まれる。ガラスとしては、ソーダガラス、硼珪酸ガラス、クリスタルガラス等を用い

ることができる。基板 21 は、ガラス、樹脂、金属等の単独材料に限らず、これらの複合材料で形成することもできる。基板 21 は、図示の型閉じ状態のほか、型開き、離型等に際して変形しない剛性を有しており、その表面 21a は、平坦に保たれる。転写部 22 は、基板 21 の表面 21a の一回り小さい領域上に形成された部分であり、例えば基板 21 よりもヤング率が小さく比較的弾性変形しやすいシリコン樹脂、具体的には PDMS（ポリジメチルシロキサン）系のシリコンゴム樹脂で形成されている。転写部 22 は、転写面 20a の中央部として立体的なパターンが形成された光学転写面である機能転写面 22a を有している。ここで、機能転写面 22a は、例えば凹面である多数のパターン部 22d と、これらパターン部 22d を囲む平面部 22e とを有する。図示の例では、パターン部 22d が円形であり 2 次元格子点上に配列されているが、パターン部 22d は、凹面に限らず凸面とでき、階段状の円筒状又は角柱状に限らず多角錐、円錐、球面形状、非球面形状等とでき、その配列も樹脂成形品 90 の用途に応じて適宜変更することができる。なお、転写部 22 は、離型性確保の観点で所定以上の撥水性を有する材料で形成することが望ましく、或いは転写面 20a は、所定以上の撥水性を有する材料でコーティングされることが望ましい。

[0015] 機能転写面 22a を設けた転写部 22 と、これを背後から支持する基板 21 の部分とは、樹脂成形品 90 のうち光学的に機能する部分を形成するための精密転写部分 20t を構成する。

[0016] 下型 30 は、平板状の基板 31 と、薄いシート状のフィルム 32 とを有する。基板 31 は、水平の XY 方向に延びる平坦な支持体（平坦基板）であり、ヤング率 1 GPa 以上、特に 30 GPa 以上の弾性率を有することが望ましい。基板（支持体）31 は、上型 20 の基板 21 と同様に、例えばガラス、樹脂等の光透過性を有する材料で形成されるが、金属等の不透明材料でも構わない。基板 31 は、図示の型閉じ状態のほか、型開き、離型等に際しても変形しない剛性を有しており、その表面 31a は、平坦に保たれる。フィルム 32 は、可撓性を有する可動部である。下型 30（具体的には、後述す

る対向部分 30 t) がフィルム 32 を有することにより、フィルム 32 が補助的な支持体となるため成形後のハンドリングが容易になる。また、通常剛性を有する転写型 100 と樹脂成形品 90 との離型は面離型になるが、樹脂成形品 90 と可撓性を有するフィルム 32 との離型は線離型となるため、離型が容易になる。さらに、フィルム 32 が可撓性を有することによって転写型 100 の開閉垂直な横方向（つまり、左右方向）の収縮にも対応して或る程度変形することが可能になるため、ヒケの影響を抑えることが可能になる。フィルム 32 は、基板 31 の表面 31 a 上に載置されているが、表面 31 a に接着されておらず、基板 31 とは独立して Z 方向に昇降可能になっている。フィルム 32 は、基板 31 上にある場合、表面 31 a に倣って平坦で X-Y 方向に延び、基板 31 の表面 31 a の一回り小さい領域上に配置されている。フィルム 32 は、転写面 30 a の中央部として平坦な鏡面である裏側転写面 32 a を有している。フィルム 32 は、可撓性を有するとともに、適度の弾性又は剛性を有する。フィルム 32 を比較的高弾性とする場合、フィルム 32 は、ヤング率が 10 ~ 30 Pa の材料で形成され、フィルム 32 を比較的低弾性とする場合、フィルム 32 は、ヤング率が 1 ~ 10 Pa の材料で形成される。フィルム 32 の材料は、例えばガラス、金属、樹脂、これらの複合材料等である。ここで、フィルム 32 用の材料である金属には、SUS、ニッケル、銅、アルミ、鉄、それらの表面にメッキを施したもの等が含まれる。また、樹脂には、PET、TAC、PMMA、PC、PE、PP、アラミド、セロハン等が含まれる。なお、フィルム 32 は、離型性確保の観点で所定以上の撥水性を有する表面を有することが望ましい。

[0017] フィルム 32 は、平坦度が 10 μ m 以下であることが望ましく、厚みが 5 mm 以下であることが望ましい。フィルム 32 の平坦度を 10 μ m 以下とすることで、裏側転写面 32 a をガラスや金属レベルの高い平坦度とすることができ、後述する樹脂成形品 90 の裏面 90 b の平坦度も同様に高めることができる。また、フィルム 32 の厚みを 5 mm 以下とすることで、フィルム 32 の重量を下げるができるため、樹脂収縮への追従性が上がりヒケが

発生し難くなる。具体的な作製例では、フィルム32を1mm厚のテンパックスガラス製とし、或いはフィルム32を100 μ m厚のPET製とした。フィルム32がテンパックスガラス製である場合、ヤング率が例えば 7.2×10^{10} Paとなる。また、フィルム32がPET製である場合、ヤング率が例えば 2.0×10^8 Paとなる。

[0018] フィルム32は、結晶性を有する材料で形成することが好ましい。結晶性を有する材料は、結晶粒子同士で凝集するため一般的に相溶性が悪く硬化後の硬化性樹脂LRとの接着力が弱くなる。このため、フィルム32を樹脂成形品90から容易に剥離又は離型することが可能になる。可動部であるフィルム32を形成する結晶性の材料としては、シリコン(Si)のほか、結晶化ガラス、ポリエチレン(PE)、ポリカーボネート(PC)、ポリスチレン(PS)、及びポリプロピレン(PP)のほか、PET、PA、POM、COP等の各種樹脂材料を挙げることができる。

[0019] 裏側転写面32aを設けたフィルム32と、これを背後から支持する基板31の部分とは、樹脂成形品90のうち光学的に機能する部分の裏面を形成するための対向部分30tを構成する。

[0020] スペーサー40は、例えば下型30に固定されて、型締め時に下型30に対する上型20のZ方向の位置を調整する。つまり、スペーサー40を介在させることで、成形に際して、基板21の表面21aと基板31の表面31aとの間隔を精密に調整でき、結果的に機能転写面22aと裏側転写面32aとの間隔を精密に調整できる。フィルム(可動部)32とスペーサー40とが別体であるため、型閉じを精密に行いつつもフィルム32に変形等の影響が生じることを防止でき、樹脂成形品90の厚みを高精度にすることができる。スペーサー40は、下型30の外周に沿って環状に設けることができるが、下型30の外周に沿った複数箇所に分割して配置することもできる。スペーサー40は、ヤング率10GPa以上、特に100GPa以上の弾性率を有することが望ましく、両型20、30と同様にガラス、樹脂、金属等で形成される。

[0021] 以上において、型締め状態の上型 20 上の転写部 22 と下型 30 上のフィルム 32 との間に挟まれた型空間 SP は、樹脂成形品 90 の外形に対応するものとなっている。ただし、後述するように、成形時の硬化収縮によって樹脂成形品 90 の厚みが僅かに減少し、フィルム 32 が上型 20 方向に僅かに上昇する。よって、樹脂成形品 90 の硬化収縮量が大きい場合、予めスペーサー 40 の高さ寸法を調整して、硬化収縮後の樹脂成形品 90 の厚みが目標値となるようにすることもできる。

[0022] 図 1 A 等を示す転写型 100 を用いた樹脂成形品 90 の成形方法の一例について説明する。転写型 100 において、精密転写部分 20 t と対向部分 30 t とに挟まれた型空間 SP に硬化性樹脂 LR を満たし、型空間 SP の少なくとも一部が開放された状態で硬化性樹脂 LR を硬化する。

[0023] まず、図 2 A に示すように、転写型 100 を準備する。転写型 100 のうち、上型 20 は、金属、樹脂等で形成されポジタイプの転写面を有するマスター型（不図示）から Ni 系の合金で形成されネガタイプの転写面を有する電鍍型（不図示）を作製し、この電鍍型と光透過性を有する基板 21 との間に例えば熱硬化型のシリコンゴム樹脂を挟んで加熱し硬化させることにより、基板 21 上に転写部 22 を形成する。電鍍型を外せば、上型 20 が得られる。一方、下型 30 は、基板 31 を準備し、その表面 31 a の適所に必要な厚みを有するスペーサー 40 をセットし、表面 31 a の中央の適所にフィルム 32 を載置する。

[0024] 次に、図 2 B に示すように、上型 20 を一旦上昇又は待避させた状態で、下型 30 の転写面 30 a、すなわちフィルム 32 の裏側転写面 32 a 上に例えば紫外線硬化型樹脂である液状の硬化性樹脂 LR を適量供給するとともに、図 2 A に示す上型 20 を下型 30 に近接させる型閉じを開始する。硬化性樹脂 LR は、シリコン系樹脂又はフッ素系樹脂である。硬化性樹脂 LR としてシリコン系樹脂又はフッ素系樹脂を用いることで、成形によって得られる樹脂成形品 90 の耐光性が向上する。硬化性樹脂 LR としては、硬化収縮率が 2 % 以上のものを使用する。硬化性樹脂 LR の硬化収縮率が 2 % を超

えると平坦面のような形状でもヒケが比較的発生しやすくなるが、本実施形態の転写型100による成形方法の場合、そのようなヒケが発生しやすい樹脂材料を用いる場合であっても、ヒケの発生を抑えた成形が可能になる。

[0025] 図2Cに示すように、スペーサー40に上型20を所定圧力で当接させて上型20と下型30との間隔が適切になった型締め状態で、上型20の上方及び／又は下型30の下方から紫外照射光である硬化光を照射することにより、硬化性樹脂LRが硬化して樹脂成形品90が得られる。なお、具体的な作製例では、波長365nmのLED光源を硬化光の光源として用い、露光量900mJ/cm²で照射を行った。

[0026] 図3Aに示すように、硬化性樹脂LRから得た樹脂成形品90の表面90aには、上型20の機能転写面22aに対応する凹凸パターンが形成されている。硬化に際して硬化性樹脂LRが収縮する結果として、樹脂成形品90の裏面90bに付着したフィルム32が僅かに上昇し、フィルム32と基板31との間に狭い隙間GAが形成される。このような硬化に際して、樹脂成形品90となる硬化性樹脂LRは、機能転写面22aのうち平面部22eに対向する比較的薄い部分91gで硬化の進行が進み易い。結果的に、硬化性樹脂LRのうち平面部22eに対向する比較的薄い部分91gの硬化収縮量は小さくなる。一方、硬化性樹脂LRのうちパターン部22dに対向する比較的厚い部分91hの硬化収縮量は大きくなる。しかしながら、フィルム32が所定以上の弾性及び剛性を有するので、樹脂成形品90又は硬化性樹脂LRは、裏面90b側において自由に収縮するのではなく、収縮が過度にならないように或る程度緩和され又は平均化される。よって、比較的薄い部分91gは、僅かに厚くなって、その裏面91iが平坦に維持され又は若干突起し、比較的厚い部分91hは、僅かに薄くなって、その裏面91jが若干陷没する。ただし、裏面91iの突起量と裏面91jの陷没量とは、点線で示すようなフィルム32がないと仮定した場合に比較して小さなものとなっている。裏面91iの突起量や裏面91jの陷没量は、フィルム32の剛性又は弾性を調整することで増減調整が可能である。

[0027] 次に、図3Bに示すように、図3Aに示す上型20から平板状の樹脂成形品90を外す。この際、樹脂成形品90の裏面90bには、フィルム32が付着したままに保持される。ここで、上型20に設けた転写部22の剛性よりも樹脂成形品90の剛性の方が大きい。このため、上型20から樹脂成形品90を分離する場合、弾性を有するシリコン樹脂製の転写部22のうち周辺側の一箇所を起点として反対側に向けて離型が徐々に進行し、転写部22と樹脂成形品90との間の離型が達成される。なお、上型20から樹脂成形品90を離型する際には、例えば150℃で30分間のポストキュアを行って樹脂成形品90の強度を高めておくことができる。

[0028] 次に、図3Cに示すように、平板状の樹脂成形品90からフィルム32を外す。ここで、フィルム32の剛性よりも樹脂成形品90の剛性の方が大きい。このため、樹脂成形品90からフィルム32を分離する場合、可撓性を有するフィルム32のうち周辺側の一箇所を起点として反対側に向けて離型又は剥離が徐々に進行し、フィルム32と樹脂成形品90との間の離型が達成され、独立した樹脂成形品90を得ることができる。このようにして完成した樹脂成形品90の光学的に機能する部分、すなわち機能部分91には、表側に機能転写面22aに対応する機能面91aが形成され、裏側に裏側転写面32aに対応する平坦面91bが形成されている。また、外周部92は、機能部分91を囲むように一様な厚みに形成されている。機能面91aは、上型20のパターン部22dに対応する突起面91cと、平面部22eに対応する平坦面91dとを有する。

[0029] 以上の説明では、硬化性樹脂LRが光硬化性樹脂であるとしたが、硬化性樹脂LRとして光硬化性樹脂に限らず熱硬化性樹脂を用いることができる。この場合も硬化収縮があるので、フィルム32によって平坦性を高める効果が生じる。硬化性樹脂LRとして熱硬化性樹脂を用いる場合、上型20や下型30といった周辺部分の熱伝導率を上げることで、加熱時の硬化時間を短縮することが可能になる。

[0030] 樹脂成形品90の形状について説明する。機能部分91の最厚部の厚みを

tとしたとき、この厚みtは、本実施形態では5mm以下であることを想定しており、特に1mm以下、さらには200 μ m以下の場合に、以上で説明した転写型100を用いる意義が高まる。つまり、厚みtが5mm以下、特に1mm以下となってくると、硬化性樹脂LRの硬化収縮に空間的な偏りが生じやすく、樹脂成形品90の裏面90b又は平坦面91bにヒケが発生しやすくなるので、下型30にフィルム32を付加して成形を行うことで、樹脂成形品90の形状精度を高めやすくなる。また、機能部分91の最薄部の厚みをt0としたとき、取り出し又は離型の効率とハンドリング性、靱性等を考慮して、厚みt0は、本実施形態では1 μ m以上100 μ m以下が好ましい。厚みt0は、20 μ m以上50 μ m以下であることがより好ましい。さらに、樹脂成形品90の横幅をLとしたとき、比L/tの値は、10より大きいことが好ましく、50以上であることがさらに好ましく、200以上であることが特に好ましい。このように、比L/tの値が大きいほど、ヒケが発生しやすく下型30にフィルム32を付加して成形を行う方法が効果的となる。

[0031] 樹脂成形品90の輪郭形状は、図示の例では、円盤状であるが、矩形その他の多角形であってもよく、円環状であってもよい。樹脂成形品90が多角形である場合、比L/tを与える樹脂成形品90の横幅Lは、最も長い対角距離とし、樹脂成形品90が円環又は輪帯状である場合、横幅Lは、半径方向の幅とする。

[0032] 以上の説明では、上型20の機能転写面22aが階段状のパターン部22dを有するとしたが、機能転写面22aは、図4Aに示すようにレンズ面状のパターン部122dを有するものであってもよい。この場合、樹脂成形品90は、周期的に2次元に配列されたレンズ95からなるレンズアレイ96を含む。

[0033] 各レンズ95において、光軸AX方向に対する面角度 α は、少なくとも周辺部において45°以下となっている。つまり、上型20の転写部22に設けた機能転写面22aにおいて、パターン部122dは、離型方向（紙面上

下方向) に対して 45° 以下の面角度 α をなす面を周辺部に有している。面角度 α が小さいほど離型性が悪くなり、平坦な本体 90s との間に離型性の差が生まれヒケが発生しやすくなるが、そういったヒケが発生しやすい型構造であっても、可動部としてのフィルム 32 によりヒケを抑えた成形が可能になる。

[0034] 図 4 B は、図 4 A に示す樹脂成形品 90 を組み込んだ光学装置 180 を説明する断面図である。図示の光学装置 180 は、蛍光変換機能を有する光照射板であり、光透過性を有する材料で形成された樹脂成形品 90 のほかに、樹脂成形品 90 に近接して対向配置された被照射体 81 と、被照射体 81 を支持する支持体 82 と、支持体 82 に固定されて樹脂成形品 90 を支持するスペーサー 83 とを有する。

[0035] 樹脂成形品 90 は、光拡散調整部材として機能し、表面 90a 側に複数のレンズ 95 からなるレンズアレイ 96 を有する。樹脂成形品 90 は、板状の本体 90s 上にレンズアレイ 96 を設けたものと見ることもできる。レンズアレイ 96 は、入射して来た励起光 EL を集光して被照射体 81 に入射させる。機能部分 91 の厚み、すなわち最厚部の厚み t は、1 mm 以下である。機能部分 91 において、比較的厚い箇所、これに隣接する比較的薄い箇所に対する厚みの比は、150% 以上となっている。具体的には、最薄部の厚み t_0 に対してのこれに隣接する最厚部の厚み t の比 t/t_0 は、150% 以上となっている。樹脂成形品 90 において隣り合う構造に厚み差があると、厚い部分では同じ収縮率でも薄い部分に比べ収縮量が大きくなるためヒケが発生しやすく、通常の成形方法ではヒケをなくし成形することは困難であるが、本実施形態の方法では、そのような難形状であっても可動部であるフィルム 32 によってヒケなく成形することが可能になる。なお、詳細な説明は省略するが、型締め時に両型 20, 30 間に形成される成形用の型空間 SP も、樹脂成形品 90 と同様の形状となっている。

[0036] レンズアレイ 96 を構成するレンズ 95 の焦点 F は、レンズ 95 が設けられる面とは反対側の面（つまり、裏面 90b）から距離 b_f の位置にあり、

距離 b_f は、 1 mm 以下となっている。距離 b_f については、 $200\text{ }\mu\text{m}$ 以下とすることが好ましく、 $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下とすることが特に好ましい。レンズ 95 のアスペクト比（レンズ 95 の幅 w に対する厚み t_1 の比 t_1/w ）は 0.5 以上となっている。このように、アスペクト比 t_1/w を 0.5 以上とすることで、後述する蛍光の取り出し効率を向上させることができる。アスペクト比 t_1/w については、 1 以上とすることが好ましい。レンズ 95 の厚み t_1 及びピッチ p は、それぞれ $200\text{ }\mu\text{m}$ 以下とすることが好ましく、 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下とすることがより好ましい。なお、図示の例では、隣接する 2 つのレンズ 95 の間隔が幅 w 程度離れているが、この間隔は、光学装置 180 の仕様に依じて適宜変更でき、例えばゼロとすることもできる。この場合、レンズ 95 の配列のピッチ p がその幅 w と一致することになる。

[0037] 樹脂成形品 90 は、単一の硬化性樹脂で構成されている。上記のような転写型 100 を用いて樹脂成形品 90 を形成することにより、単一の硬化性樹脂で構成された光拡散調整部材を得ることができ、界面での剥離や界面での光の反射を防ぐことができるので、耐久性と光学特性とが向上する。

[0038] 樹脂成形品 90 は、高い光エネルギーの環境下で使用される光学装置 180 に組み込む場合、シリコン、フッ素樹脂、PE 等で形成されることが望ましい。樹脂成形品 90 の耐光性を高めることができるからである。

[0039] 被照射体 81 は、蛍光体を有し、例えば青色又は紫外の波長域の励起光 E_L の照射によって緑色又は赤色の波長域の蛍光光 F_L を形成し、励起光 E_L に対して逆行するように射出する。樹脂成形品 90 は、被照射体 81 の表面（つまり蛍光体の発光面）に近接させて配置される。

[0040] 支持体 82 は、表側面 82a にミラーが形成されており、被照射体 81 を通過した励起光 E_L や被照射体 81 から図面下側に射出された蛍光光 F_L を反射して被照射体 81 に戻す。

[0041] スペース 83 は、樹脂成形品 90 の被照射体 81 に対する姿勢を平行に設定するとともに、両者の間隔を設定し維持する。

[0042] 被照射体 81 から図面上側に射出された蛍光光 F_L は、樹脂成形品 90 の

レンズアレイ 96 を通過することで、正面方向に偏った配光分布となって不図示の対象を照明する。

[0043] 以上の光学装置 180 では、被照射体（蛍光体）81 から高角度に発生する成分を樹脂成形品 90 によって取り出す必要があるため、必然的にレンズ 95 の焦点 F は短くならなくてはならないが、焦点 F が樹脂成形品 90 内部に入ってしまったでは取り出し方向が均一にはならないことや、励起光 EL が樹脂成形品 90 内に集光することで樹脂の劣化が促進されてしまう。上記樹脂成形品 90 のように、レンズ 95 の焦点 F が表面に対向して当該表面から 1 mm 以内の位置にあると、樹脂成形品 90 をその外部にあって厚みが通常 1 mm 以下の被照射体 81 に対して貼り付ける程度に近接させて使用することが容易になり、高精度で蛍光光 FL 等を取り出すことができる。

[0044] 上記樹脂成形品 90 は、上述の光学装置 180 のように蛍光体等（被照射体 81）の発光面に貼り付ける程度に近接させて励起光の照射に伴う蛍光光を取り出す光学系への応用に適し、蛍光光等の取り出し効率を上げることが可能になる。

[0045] 樹脂成形品 90 や被照射体 81 は、円盤状のものに限らず、環状又は輪帯状とすることができる。この場合、樹脂成形品 90 や被照射体 81 を対称な中心軸のまわりに回転させつつ、環状の一箇所に励起光 EL を照射することで、ここから蛍光光 FL を取り出す構造とすることもできる。この場合、被照射体 81 上の照明位置を移動させながら蛍光光 FL を取り出すことができ、発光効率を高めることが容易になる。樹脂成形品 90 の具体的な作製例では、直径 50 mm の円盤上の内周 40 ~ 50 mm の帯状部分にレンズアレイ 96 を形成し、レンズ 95 を千鳥配置で密に配置した。これに限らず、円環の帯の 0 ~ 120°（又は 12 時から 8 時の方向）の部分にのみレンズアレイ 96 を形成することもできる。

[0046] 図 5 は、転写型 100 や樹脂成形品 90 の別の変形例を説明する断面図である。この場合、上型 20 の機能転写面 22a は、截頭錐体に対応する面状のパターン部 222d を有するものとなっている。樹脂成形品 90 は、截頭

錐体状の突起 295 からなる突起アレイ 296 を備える。

[0047] 機能転写面 22a において、パターン部 222d は、離型方向（紙面上下方向又は Z 方向）に対して 45° 以下の面角度 α をなす面を周辺部に有している。

[0048] 以上で説明した第 1 実施形態の成形方法によれば、対向部分 30t が裏側転写面 32a を有し精密転写部分 20t に向けて相対的に移動可能であるとともに撓み変形可能であるフィルム（可動部）32 を有するので、硬化性樹脂 LR の硬化収縮が比較的大きな場合であっても、フィルム（可動部）32 が樹脂成形品 90 の対向部分 30t 側の裏面 90b を平坦に保つ役割を果たし、樹脂成形品 90 が平板状であっても、ヒケがなく高い平面度を有する製品を安価で提供することができる。

[0049] [第 2 実施形態]

以下、第 2 実施形態の成形方法等について説明する。なお、第 2 実施形態の成形方法は、第 1 実施形態の成形方法を変形したものであり、特に説明しない部分は第 1 実施形態と同様である。

[0050] 図 6 に示すように、下型 30 において、基板 31 とフィルム（可動部）32 との間には、シート状の弾性体 34 が配置されている。弾性体 34 は、基板 31 とフィルム 32 とを接続してフィルム 32 の変形や上昇を抑制する。弾性体 34 は、0.05～5mm 程度の厚みを有する。また、弾性体 34 のデュロメータ硬度は、10～100 程度である。弾性体 34 を設けることで、フィルム（可動部）32 の傾きや変形を抑えることができ、樹脂成形品 90 の特に裏面 90b に関して、平坦度、平面度、傾きのバラツキを抑えることができる。

[0051] [第 3 実施形態]

以下、第 3 実施形態の成形方法等について説明する。なお、第 3 実施形態の成形方法は、第 1 実施形態の成形方法を変形したものであり、特に説明しない部分は第 1 実施形態と同様である。

[0052] 図 7 に示すように、下型 30 において、フィルム（可動部）32 の表面で

ある裏側転写面 32a には、略全体に亘って微細構造 32f が形成されている。この微細構造 32f は、微細な凹凸をランダムに形成したものであり、微細な凹凸は、可視光波長以下のサイズとなっている。裏側転写面 32a に微細構造を設けることで、成形と同時に樹脂成形品 390 の裏面 90b に微細構造 32f に対応する微細な凹凸 97 を付与することが可能になり、製造のタクトが短縮される。ここで、微細な凹凸 97 は、反射防止構造である。この場合、通常反射防止処理が困難な硬化性樹脂 LR（例えばシリコン樹脂、フッ素樹脂等）にも反射防止処理が可能になり、特に光硬化樹脂の場合は、硬化に際しての回折や反射による硬化のムラを抑えることが可能になる。また、樹脂成形品 390 に微細な凹凸（反射防止構造）97 を設けることにより、透過率が上がり光の取り出し効率を向上させることができる。

[0053] なお、図 4B において、光学装置 180 に組み込まれた樹脂成形品 90 を図 7 に示す第 3 実施形態の樹脂成形品 390 又はこれを改変したものに置き換えることができる。この場合、樹脂成形品 390 の裏面 90b での無駄な反射が減って光利用効率を高めることができる。

[0054] [第 4 実施形態]

以下、第 4 実施形態の成形方法等について説明する。なお、第 4 実施形態の成形方法は、第 1 実施形態の成形方法を変形したものであり、特に説明しない部分は第 1 実施形態と同様である。

[0055] 図 8 に示すように、転写部 22 の周辺部 28 の表面、つまり機能転写面 22a の外側の周辺転写面 22u 上に、光硬化型の硬化性樹脂 LR の硬化波長の光を遮光又は減光する遮光パターン膜（又は遮光パターン）51 が設けられている。型空間 SP に充填された光硬化性樹脂 LR に対して遮光パターン膜 51 側から光照射を行い、光硬化性樹脂 LR を硬化させる。遮光パターン膜 51 は、硬化光が周辺転写面 22u と、これに対向する下型 30 側の転写面 30a の周辺との間に導入された硬化性樹脂 LR に対して、上型 20 の外側からの硬化光が入射することを抑制する。つまり、遮光パターン膜 51 の影に一部未硬化の部分を作ることができ、精密転写部分 20t に対応する

製品部分の収縮の際に隣接する周辺転写面 22u に対向する部分から樹脂が供給され、ヒケの発生を抑えることが可能になる。なお、一部未硬化の部分も、硬化光を或る程度以上照射することで硬化させることができ、仕上げに下型 30 の外側からの硬化光を入射させることもできる。なお、遮光パターン膜 51 を精密転写部分 20t 側ではなく、対向部分 30t 側に隣接する部分に設けてもよい。この場合、下型 30 側から光照射を行い、光硬化性樹脂 LR を硬化させる。

[0056] 〔第 5 実施形態〕

以下、第 5 実施形態の成形方法等について説明する。なお、第 5 実施形態の成形方法は、第 1 実施形態の成形方法を変形したものであり、特に説明しない部分は第 1 実施形態と同様である。

[0057] 図 9 に示すように、フィルム 32 の裏側転写面 32a に光硬化型の硬化性樹脂 LR の硬化波長の光を反射する反射パターン膜（又は反射パターン）36 が設けられている。型空間 SP に充填された光硬化性樹脂 LR に対して反射パターン膜 36 の反対側から光照射を行い、光硬化性樹脂 LR を硬化させる。反射パターン膜 36 は、精密転写部分 20t 側から入射して硬化性樹脂 LR を通過して反射パターン膜 36 に到達した硬化光を反射する。つまり、反射パターン膜 36 で反射される硬化光は硬化性樹脂 LR を往復し、精密転写部分 20t に対応する部分が先に硬化するが、隣接する部分から樹脂が供給され、ヒケの発生を抑えることが可能になる。反射パターン膜 36 については、パターン部 22d に対応する部分にのみ設けることもできる。なお、下型 30 の表面 31a を反射パターン又はミラーとすれば、上型 20 の上方から照射した硬化光を硬化性樹脂 LR 内で往復させることができる。また、反射パターン膜 36 を対向部分 30t 側ではなく、精密転写部分 20t 側に設けてもよい。この場合、下型 30 側から光照射を行い、光硬化性樹脂 LR を硬化させる。

[0058] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明に係る成形方法及び樹脂成形品は上記の実施形態には限られない。樹脂成形品 90 を光学装置 1

80に組み込む場合を説明したが、樹脂成形品90は、光学部品に限らず、様々な用途の部品として用いることができる。例えば、樹脂成形品90がバイオチップである場合、機能転写面22aは流路、液溜まり等の機能性構造を形成するための面となる。

[0059] フィルム（可動部）32は、比較的厚く可撓性を有しない板状の部材に置き換えることができる。

[0060] スペーサー40は、上型20に固定することもできる。また、スペーサー40についてはこれを省略し、駆動機構等によって型20, 30の間隔調整を行うこともできる。

[0061] 樹脂成形品390の表面90aにも微細な凹凸97を設けて反射率を低下させることができる。

[0062] フィルム（可動部）32の表面に形成する微細構造32fは、反射防止構造に対応するものに限らない。すなわち、フィルム32の微細構造32fによって樹脂成形品390に形成される形状は、回折格子のような波長レベルの矩形構造とすることができる。

請求の範囲

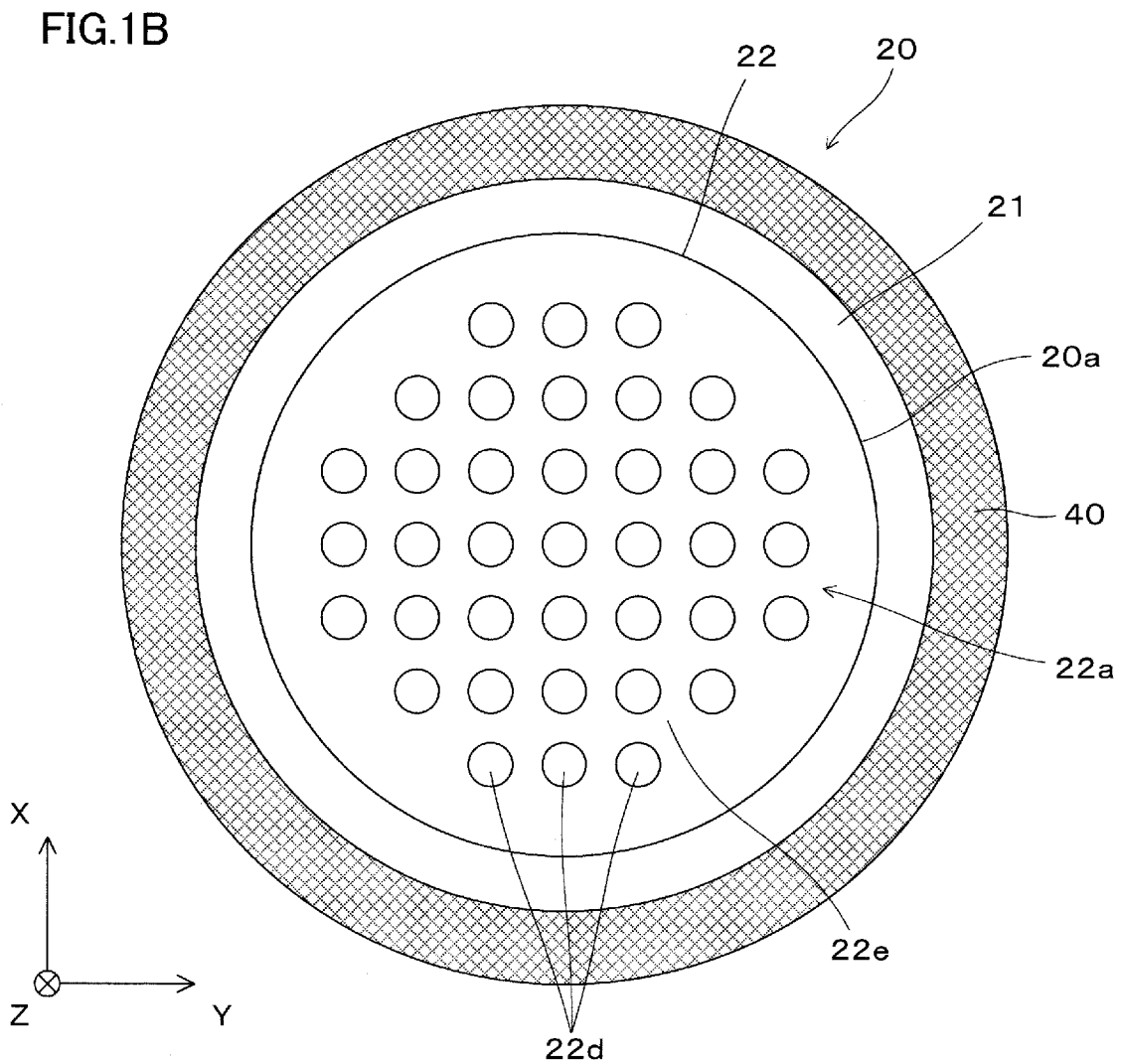
- [請求項1] 精密転写部分と前記精密転写部分に対向する対向部分とを有し、前記対向部分が転写面を有し前記精密転写部分に向けて相対的に移動可能である可動部を有する転写型の、前記精密転写部分と前記対向部分とに挟まれた型空間に、光硬化性樹脂及び熱硬化性樹脂のいずれか一方の硬化性樹脂を満たし、
- 前記型空間の少なくとも一部が開放された状態で前記硬化性樹脂を硬化する樹脂成形品の成形方法。
- [請求項2] 前記対向部分は、前記可動部として可撓性を有するフィルムを有する、請求項1に記載の樹脂成形品の成形方法。
- [請求項3] 前記対向部分は、前記可動部と、当該可動部に対向して成形品の反対側に配置される支持体と、前記可動部及び前記支持体の間に配置されて前記可動部及び前記支持体を接続する弾性体とを有する、請求項1及び2のいずれか一項に記載の樹脂成形品の成形方法。
- [請求項4] 前記転写型は、前記精密転写部分と前記対向部分との間隔を設定するスペーサーをさらに備え、前記スペーサーは、前記対向部分において前記可動部を成形品の反対側から支持可能な支持体に固定されている、請求項1～3のいずれか一項に記載の樹脂成形品の成形方法。
- [請求項5] 前記精密転写部分と前記対向部分との間の型空間は、最も薄い部分の厚みを基準として、最も厚い部分の厚みが150%以上である、請求項1～4のいずれか一項に記載の樹脂成形品の成形方法。
- [請求項6] 前記精密転写部分の転写面が離型方向に対して45°以下の面角度をなす部分を有する、請求項1～5のいずれか一項に記載の樹脂成形品の成形方法。
- [請求項7] 前記対向部分の前記転写面は、微細構造を有する、請求項1～6のいずれか一項に記載の樹脂成形品の成形方法。
- [請求項8] 前記微細構造は、反射防止構造である、請求項7に記載の樹脂成形品の成形方法。

- [請求項9] 前記可動部は、ポリエチレン、ポリカーボネート、ポリスチレン、及びポリプロピレンのいずれかで形成される、請求項1～8のいずれか一項に記載の樹脂成形品の成形方法。
- [請求項10] 前記精密転写部分と前記対向部分との少なくとも一方に隣接する部分に前記光硬化性樹脂の硬化波長の光を遮光する遮光パターンが設けられており、前記型空間に充填された前記光硬化性樹脂に対して前記遮光パターン側から光照射を行い前記光硬化性樹脂を硬化させる、請求項1～9のいずれか一項に記載の樹脂成形品の成形方法。
- [請求項11] 前記精密転写部分と前記対向部分との少なくとも一方に前記光硬化性樹脂の硬化波長の光を反射する反射パターンが設けられており、前記型空間に充填された前記光硬化性樹脂に対して前記反射パターンの反対側から光照射を行い前記光硬化性樹脂を硬化させる、請求項1～9のいずれか一項に記載の樹脂成形品の成形方法。
- [請求項12] 前記対向部分は、前記可動部と当該可動部を支持する支持体とを有し、前記支持体は、金属及びガラスのいずれか一方で形成されている、請求項1～11のいずれか一項に記載の樹脂成形品の成形方法。
- [請求項13] 前記硬化性樹脂は、硬化収縮率が2%以上のものである、請求項1～12のいずれか一項に記載の樹脂成形品の成形方法。
- [請求項14] 光硬化性樹脂及び熱硬化性樹脂のいずれか一方である単一の硬化性樹脂で構成され、厚みが1 mm以下で光透過性を有する平板状の樹脂成形品であって、
少なくとも一面に複数個のレンズが成形されたレンズアレイを有し、
前記レンズの焦点が前記レンズが設けられる面とは反対側の面から1 mm以内の位置にある樹脂成形品。
- [請求項15] 少なくとも一方の表面に反射防止構造を有している、請求項14に記載の樹脂成形品。
- [請求項16] 前記硬化性樹脂は、シリコン系樹脂又はフッ素系樹脂である、請

求項 1 4 及び 1 5 のいずれか一項に記載の樹脂成形品。

[請求項17] 前記レンズのアスペクト比が0.5以上である、請求項 1 4 ～ 1 6 のいずれか一項に記載の樹脂成形品。

FIG.1A



[図2]

FIG.2A

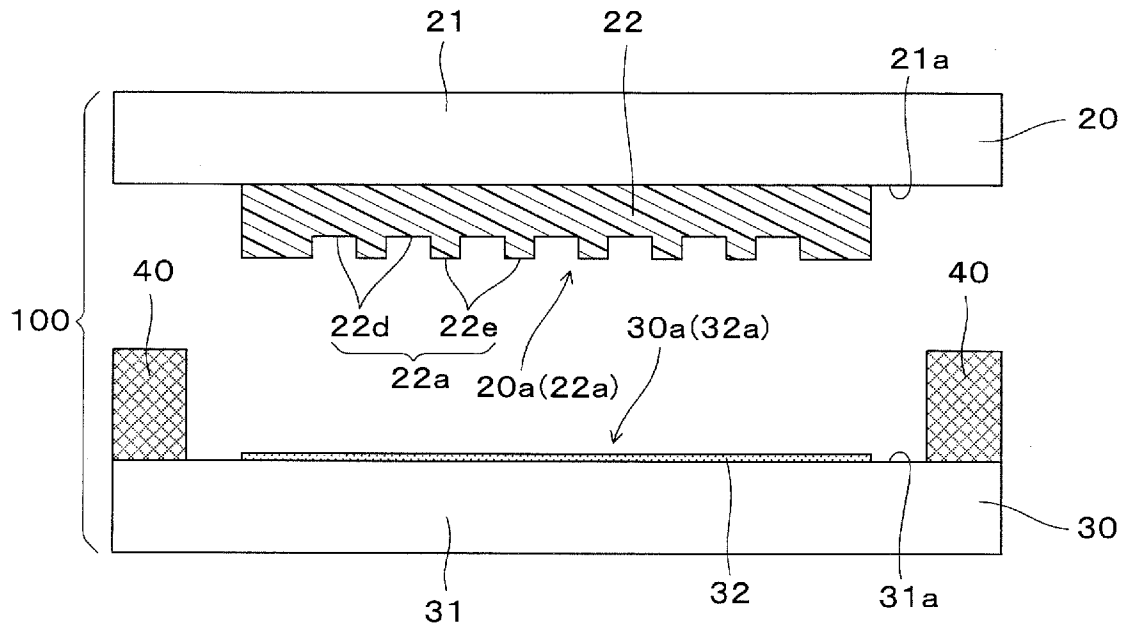


FIG.2B

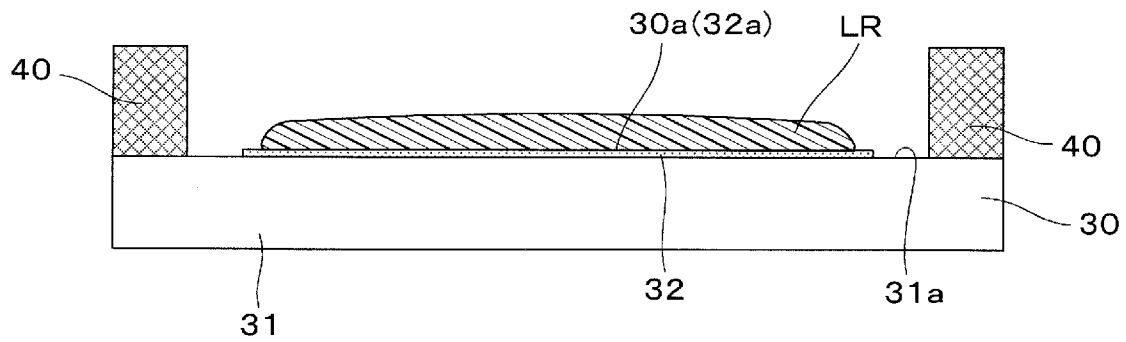
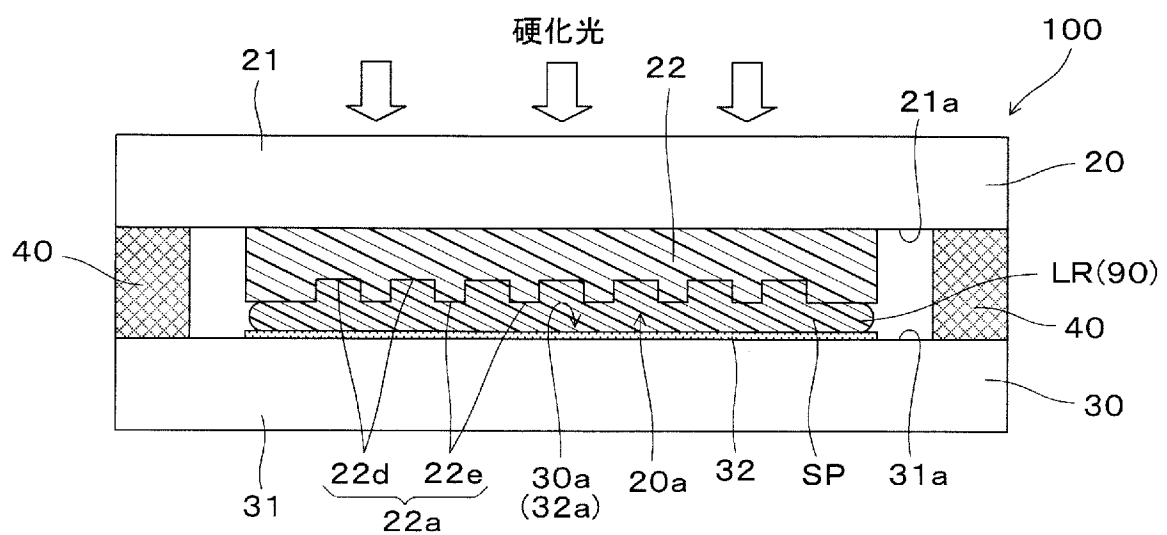


FIG.2C



[図3]

FIG.3A

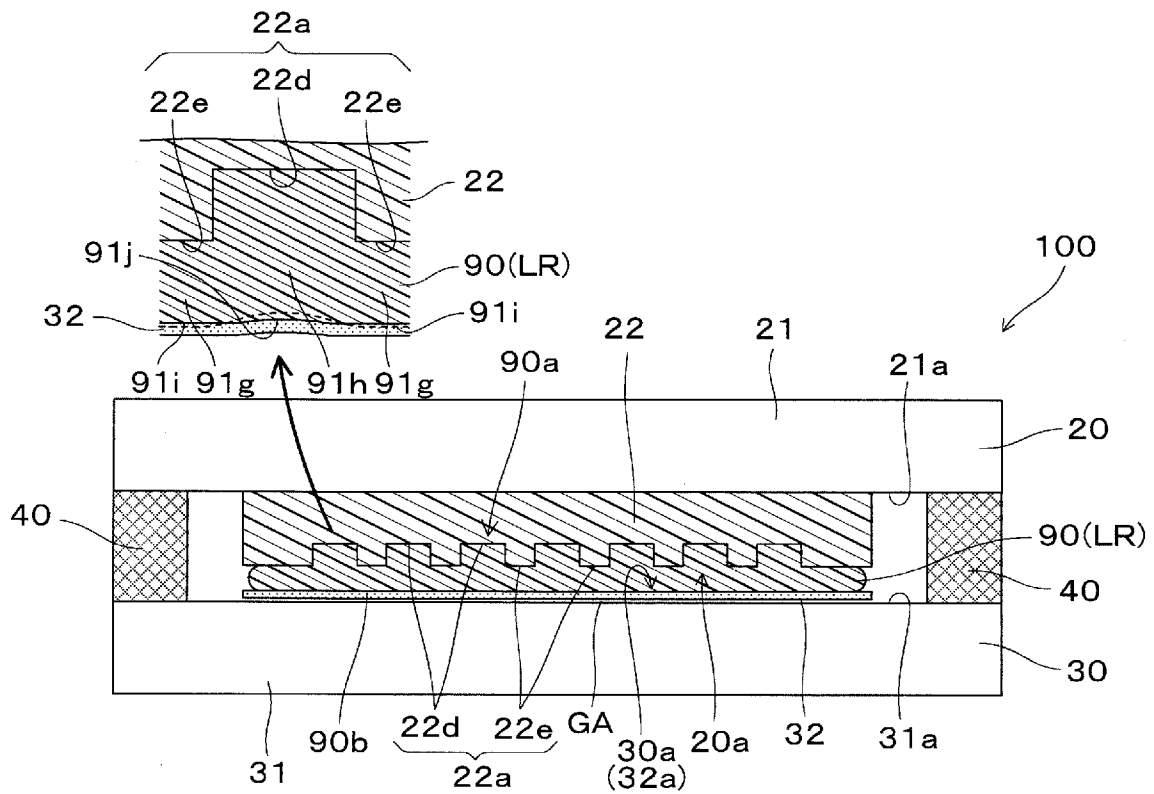


FIG.3B

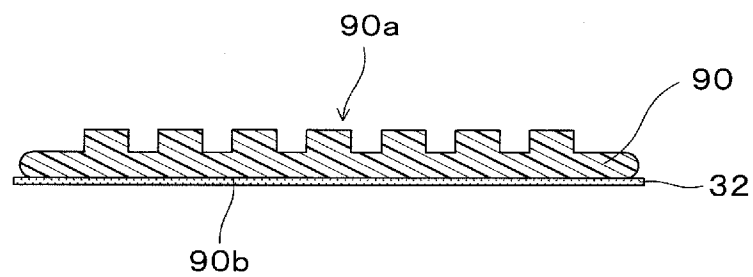


FIG.3C

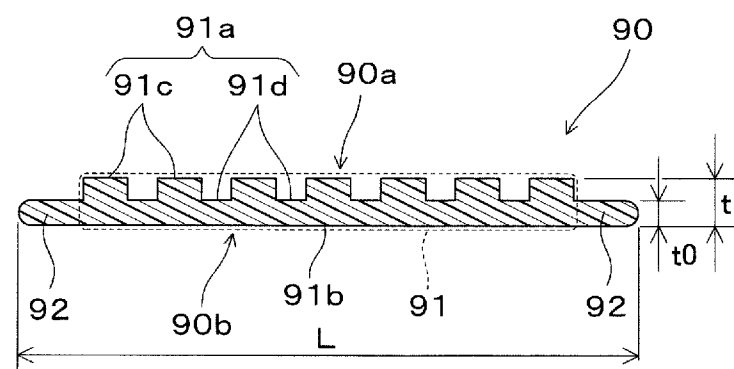
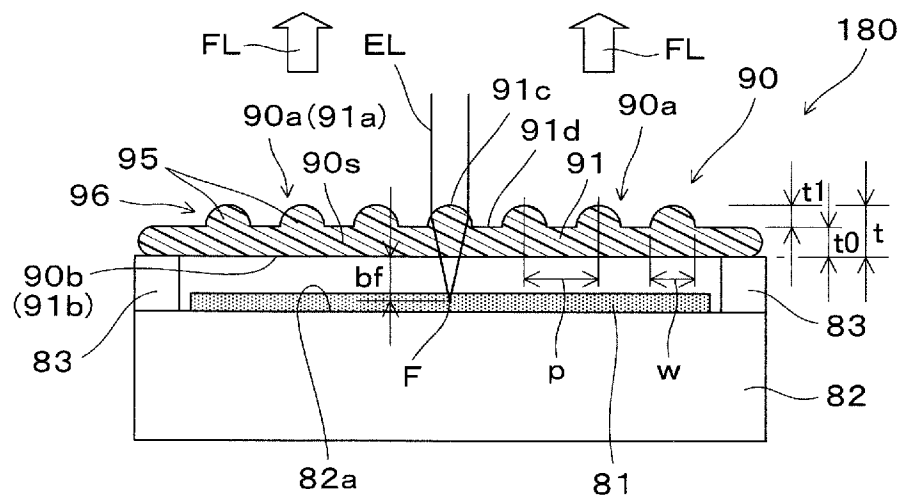
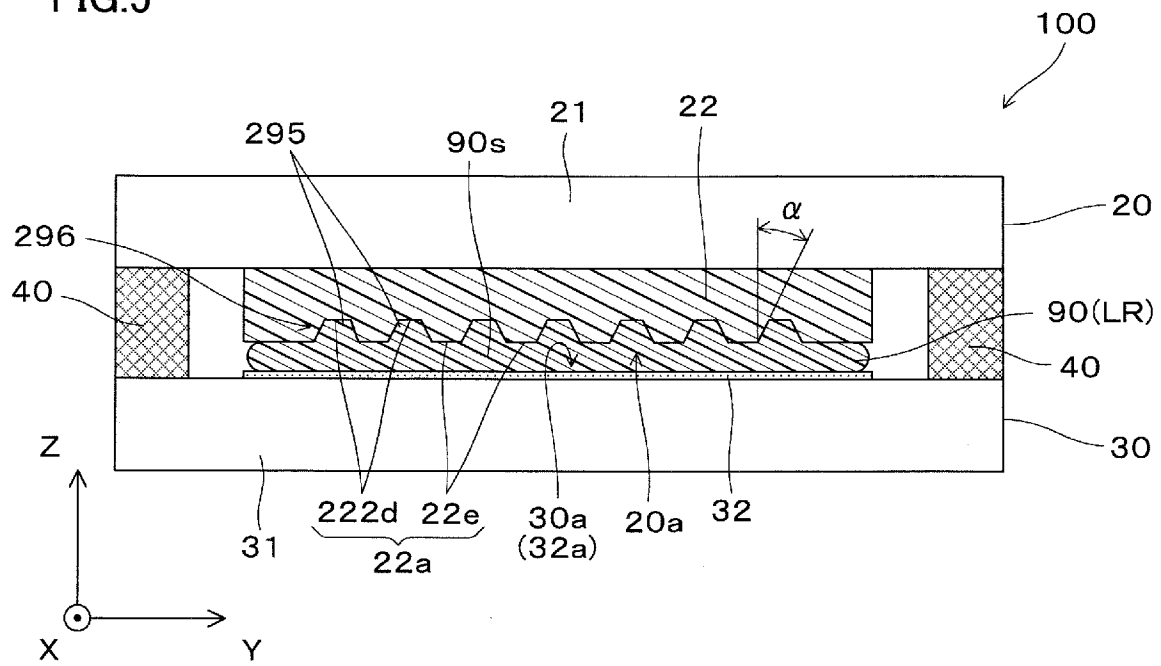


FIG.4A



[図5]

FIG.5



[図6]

FIG.6

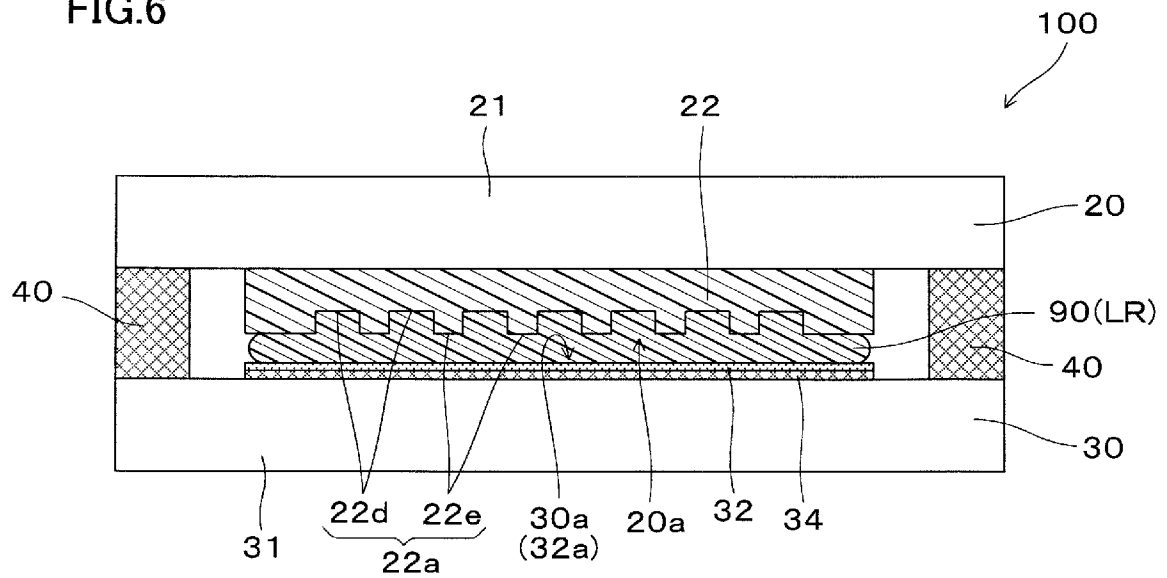
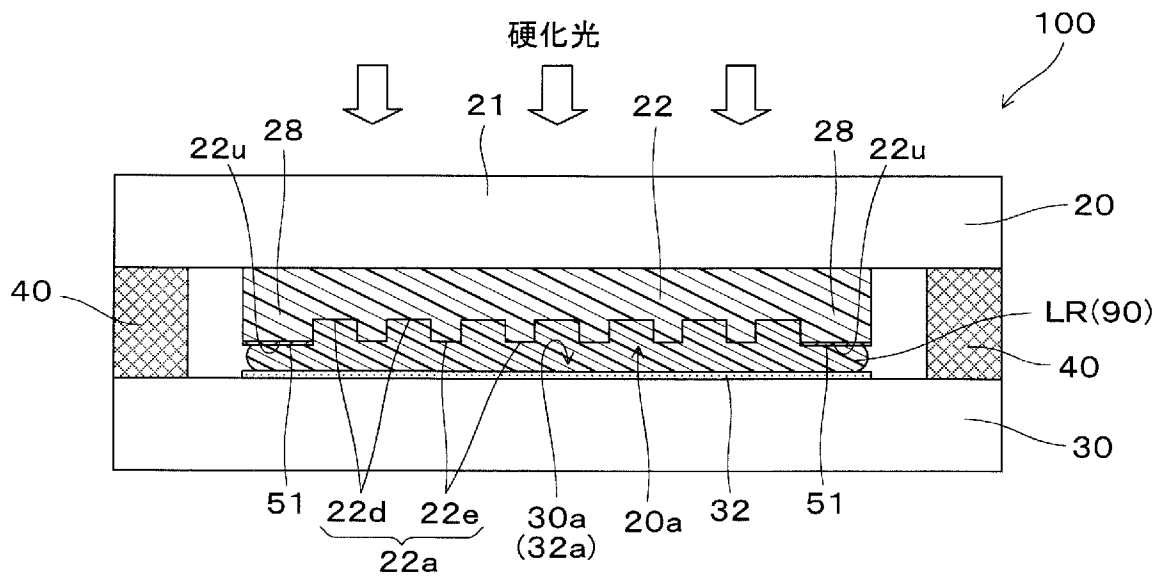
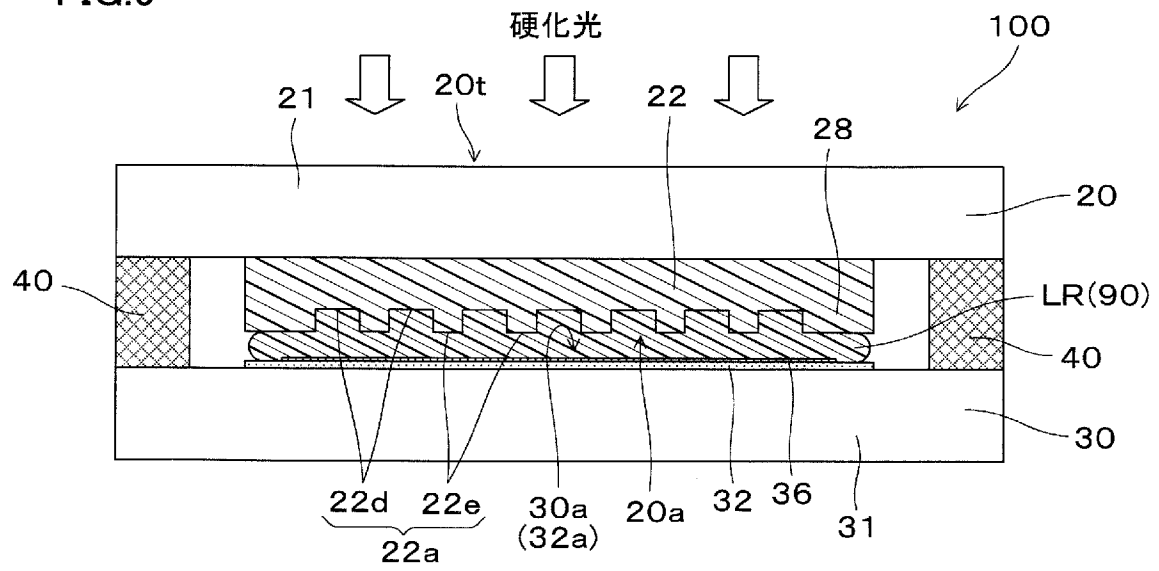


FIG.7



[図9]

FIG.9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/017953

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C33/38(2006.01)i, B29C39/10(2006.01)i, B29C39/24(2006.01)i, B29C39/26(2006.01)i, B29K101/10(2006.01)n, 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)

B29C33/38, B29C39/10, B29C39/24, B29C39/26, B29K101/10, B29L11/00

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	JP 2011-228197 A (Shin-Etsu Polymer Co., Ltd.), 10 November 2011 (10.11.2011), claim 1; paragraphs [0029], [0034]; fig. 5, 6 (Family: none)	1
X <u>Y</u>	WO 2014/122868 A1 (Konica Minolta, Inc.), 14 August 2014 (14.08.2014), claim 1; paragraphs [0009] to [0011], [0037], [0041] to [0043], [0047]; fig. 3 & CN 104969096 A	1-8, 10-13 <u>9</u>
Y	JP 2015-111683 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 18 June 2015 (18.06.2015), claims 1, 4; paragraph [0026] (Family: none)	9

☒ 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

"I" 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
19 July 2017 (19.07.17)

Date of mailing of the international search report
01 August 2017 (01.08.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/017953

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2012-108326 A (3M Innovative Properties Co.), 07 June 2012 (07.06.2012), claim 1; paragraphs [0031], [0033], [0038], [0048] & US 2013/0250426 A1 claim 1; paragraphs [0037], [0039], [0044], [0054] & WO 2012/067761 A1 & CN 103201670 A	14-17
A	JP 2014-71346 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 21 April 2014 (21.04.2014), claims 1 to 5; drawings & US 2015/0298363 A1 claims 1 to 5; drawings	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/017953

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Document 1: JP 2015-111683 A (Dainippon Printing Co., Ltd.) 18 June 2015
(18.06.2015), paragraph [0018] (Family: none)
(Invention 1) claims 1-13
(Continued to extra sheet)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/017953

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Claims 1 to 13 have the special technical feature of "a resin molded article molding method comprising: filling a mold space of a transfer mold with a curable resin comprising one of a photocurable resin and a thermosetting resin, the transfer mold comprising a precision transfer portion and an opposing portion opposing the precision transfer portion, the opposing portion including a transfer surface, the transfer mold having a movable portion that is relatively moveable toward the precision transfer portion, the mold space being sandwiched between the precision transfer portion and the opposing portion; and curing the curable resin in a state in which at least a part of the mold space is opened". Accordingly, the claims are classified into Invention 1.

(Invention 2) claims 14-17

Claims 14 to 17 have the common technical feature with claim 1 classified into Invention 1 of "a resin molded article comprising one of a photocurable resin and a thermosetting resin".

However, the above-said technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in the document 1 (particularly, see paragraph [0018]).

Further, there is no other same or corresponding special technical feature between these inventions.

In addition, claims 14-17 are not dependent on claim 1.

Further, claims 14-17 have no relationship such that these claims are substantially same as or equivalent to any claim classified into Invention 1.

Consequently, claims 14-17 cannot be classified into Invention 1.

Claims 14 to 17 have the special technical feature of "resin molded article comprising a single curable resin of one of a photocurable resin and a thermosetting resin, the resin molded article having a flat board shape with a thickness of not more than 1 mm and optical transparency, the resin molded article including a lens array on at least one surface thereof in which a plurality of lenses are molded, wherein the lenses have a focal point at a position of not more than 1 mm from a surface on the opposite side from the surface on which the lenses are provided". Accordingly, the claims are classified into Invention 2.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B29C33/38(2006.01)i, B29C39/10(2006.01)i, B29C39/24(2006.01)i, B29C39/26(2006.01)i,
B29K101/10(2006.01)n, 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 (IPC))

Int.Cl. B29C33/38, B29C39/10, B29C39/24, B29C39/26, B29K101/10, B29L11/00

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	JP 2011-228197 A (信越ポリマー株式会社) 2011.11.10, [請求項 1], [0029], [0034], [図 5], [図 6] (ファミリーなし)	1
X	WO 2014/122868 A1 (コニカミノルタ株式会社) 2014.08.14, [請求項 1], [0009]-[0011], [0037], [0041]-[0043], [0047], 図 3	1-8, 10-13
<u>Y</u>	& CN 104969096 A	<u>9</u>

☑ 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

19.07.2017

国際調査報告の発送日

01.08.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

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)

今井 拓也

電話番号 03-3581-1101 内線 3471

4 R

8376

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
Y	JP 2015-111683 A (大日本印刷株式会社) 2015.06.18, [請求項 1], [請求項 4], [0026] (ファミリーなし)	9
X	JP 2012-108326 A (スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー) 2012.06.07, [請求項 1], [0031], [0033], [0038], [0048] & US 2013/0250426 A1 [請求項 1], [0037], [0039], [0044], [0054] & WO 2012/067761 A1 & CN 103201670 A	14-17
A	JP 2014-71346 A (大日本印刷株式会社) 2014.04.21, [請求項 1]-[請求項 5], 図面 & US 2015/0298363 A1 [請求項 1]-[請求項 5], 図面	1-17

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

文献1：JP 2015-111683 A（大日本印刷株式会社）
2015.06.18, [0018]
（ファミリーなし）

（発明1）請求項1-13

請求項1-13は、「精密転写部分と前記精密転写部分に対向する対向部分とを有し、前記対向部分が転写面を有し前記精密転写部分に向けて相対的に移動可能である可動部を有する転写型の、前記精密転写部分と前記対向部分とに挟まれた型空間に、光硬化性樹脂及び熱硬化性樹脂のいずれか一方の硬化性樹脂を満たし、前記型空間の少なくとも一部が開放された状態
備考欄に続く

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☒ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

第Ⅲ欄の続き

で前記硬化性樹脂を硬化する樹脂成形品の成形方法」という特別な技術的特徴を有しているので、発明 1 に区分する。

(発明 2) 請求項 1 4－1 7

請求項 1 4－1 7 は、発明 1 に区分された請求項 1 と、「光硬化性樹脂及び熱硬化性樹脂のいずれか一方からなる樹脂成形品」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献 1（特に段落[0018]参照）の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

さらに、請求項 1 4－1 7 は、請求項 1 の従属請求項ではない。また、請求項 1 4－1 7 は、発明 1 に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項 1 4－1 7 は発明 1 に区分できない。

そして、請求項 1 4－1 7 は、「光硬化性樹脂及び熱硬化性樹脂のいずれか一方である単一の硬化性樹脂で構成され、厚みが 1 mm 以下で光透過性を有する平板状の樹脂成形品であって、少なくとも一面に複数個のレンズが成形されたレンズアレイを有し、前記レンズの焦点が前記レンズが設けられる面とは反対側の面から 1 mm 以内の位置にある樹脂成形品」という特別な技術的特徴を有しているので、発明 2 に区分する。