

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3974118号
(P3974118)

(45) 発行日 平成19年9月12日(2007.9.12)

(24) 登録日 平成19年6月22日(2007.6.22)

(51) Int. Cl.		F I			
G 1 1 B	7/26	(2006.01)	G 1 1 B	7/26	5 3 1
B 2 9 C	59/02	(2006.01)	B 2 9 C	59/02	B
B 2 9 K	69/00	(2006.01)	B 2 9 K	69:00	
B 2 9 L	17/00	(2006.01)	B 2 9 L	17:00	

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2004-126922 (P2004-126922)
(22) 出願日	平成16年4月22日(2004.4.22)
(65) 公開番号	特開2005-310286 (P2005-310286A)
(43) 公開日	平成17年11月4日(2005.11.4)
審査請求日	平成17年8月31日(2005.8.31)

(73) 特許権者	000155159
	株式会社名機製作所
	愛知県大府市北崎町大根2番地
(72) 発明者	阿部 和章
	愛知県大府市北崎町大根2番地 株式会社
	名機製作所内

審査官 山崎 達也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学製品の転写成形装置および転写成形方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第一の型と第二の型の間で転写板により樹脂フィルムを加熱・加圧して微細な凹凸パターンの転写成形を行う光学製品の転写成形装置であって、樹脂フィルムの被転写部に転写成形を行う転写面を有する転写板と、前記樹脂フィルムの被転写部の周辺に位置する周辺部を前記転写成形時に押圧する弾性板と、前記転写板の加熱機構および冷却機構とが、第一の型と第二の型の少なくとも一方に備えられたことを特徴とする光学製品の転写成形装置。

【請求項2】

第一の型と第二の型の間で転写板により樹脂フィルムを加熱・加圧して微細な凹凸パターンの転写成形を行う光学製品の転写成形装置であって、転写面を備え加熱機構によって加熱される転写板が設けられた第一の型と、前記転写面に対向し加圧工程の際に樹脂フィルムを介して当接する鏡面板または転写板と、前記鏡面板または転写板が取付けられ、前記転写面の周辺に当接面に対向し加圧工程の際に樹脂フィルムを介して当接する当接面を備えた弾性板と、該弾性板が取付けられ冷却機構によって冷却される冷却盤とが設けられた第二の型と、が備えられたことを特徴とする光学製品の転写成形装置。

【請求項3】

10

20

前記第一の型における転写板は板厚 0.1 mm ないし 0.7 mm であって前記加熱機構である加熱板に取付けられ、

前記第二の型における鏡面板または転写板は板厚 0.1 mm ないし 0.7 mm であって、前記弾性板である板厚 1.5 mm ないし 4 mm のゴム板に取付けられている請求項 2 に記載の光学製品の転写成形装置。

【請求項 4】

第一の型と第二の型の間で転写板により樹脂フィルムを加熱・加圧して微細な凹凸パターンの転写成形を行う光学製品の転写成形方法であって、樹脂フィルムの被転写部を前記第一の型と第二の型の少なくとも一方に設けられた転写板の転写面により加圧し、少なくとも加圧工程後半には転写板の加熱温度を下降させるとともに、前記樹脂フィルムの被転写部の周辺に位置する周辺部を前記第一の型と第二の型の少なくとも一方に設けられた弾性板により押圧することを特徴とする光学製品の転写成形方法。

10

【請求項 5】

第一の型と第二の型の間で転写板により樹脂フィルムを加熱・加圧して微細な凹凸パターンの転写成形を行う光学製品の転写成形方法であって、前記第一の型には前記転写板が取付けられるとともに、前記第二の型には弾性板と、鏡面板または転写板が取付けられ、前記第一の型における転写板と前記第二の型における鏡面板または転写板との間で樹脂フィルムの被転写部を加圧し、少なくとも加圧工程後半には転写板の加熱温度を下降させるとともに、前記第一の型における前記転写板の周辺の当接面と前記第二の型の弾性板の当接面との間で樹脂フィルムの前記被転写部の周辺部を押圧して、樹脂フィルムに転写成形を行うことを特徴とする光学製品の転写成形方法。

20

【請求項 6】

転写成形される樹脂フィルムは厚さが 50 μm ないし 300 μm の可撓性を有するポリカーボネート、アクリル、ポリエステル、ポリスチレン、ポリ塩化ビニール、およびポリエチレンテレフタレートのうちいずれかを主材料とする帯状樹脂フィルムであることを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載の光学製品の転写成形方法。

【請求項 7】

前記転写板は光ディスク基板用のスタンプであり、前記転写板により前記帯状樹脂フィルムに転写成形した後、転写成形された前記帯状樹脂フィルムに中心孔と外周縁部を形成することによりディスク基板を成形する請求項 4 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載の光学製品の転写成形方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、微細な凹凸パターンを有する転写板を樹脂フィルムに対して加熱・加圧して転写成形を行う光学製品の転写成形装置および転写成形方法に関するものである。

【背景技術】

40

【0002】

樹脂フィルムに対して転写成形を行ない光ディスク基板を製造することは従来から行なわれている。光ディスク基板の製造分野では、光ディスクの薄板化の進展とともに、樹脂フィルムに対して信号面を有する光ディスク基板を転写成形する方法が案出されている。特許文献 1 は、ポリカーボネートフィルムに紫外線硬化樹脂層を塗布し、該紫外線硬化樹脂層にスタンプを当接させ、裏面側から紫外線照射を行うことにより、信号面を有する光ディスク基板が転写成形される。しかし前記特許文献 1 は、紫外線硬化樹脂層を塗布する装置や紫外線照射ランプ等の機構が複雑化するという問題があった。

【0003】

前記問題点のないものとして、特許文献 2、特許文献 3 が知られている。特許文献 2、

50

特許文献3は、微細な凹凸パターンを有する加熱したスタンパを樹脂フィルムに対して、直接加圧して信号面を有する光ディスク基板を転写成形する。ところが前記特許文献2、特許文献3においては、圧着ロール等のロールにより熱転写成形を行なっているため、樹脂フィルムへの加圧が均等にならないという問題があった。すなわちロールによる熱転写成形では、円形のスタンパに対して直線状のローラの当接位置が相対移動しつつ加圧がなされるため、加圧初期と加圧中期ではローラによる加圧面積が変化し、加圧力が異なってしまい転写ムラが生じるという問題があった。またロールによる熱転写成形では、各部の加圧時間が長く取れないために、良好な転写を行うことができなかった。

【0004】

また特許文献3においては、図5に示されるように、合成樹脂製フィルム層付き光透過性基板のフィルムの側にスタンパーの圧接を行ない転写をする樹脂平面加圧法の記載もある。しかしこの平面加圧法においては、予め光透過性基板上に合成樹脂製フィルムを積層し、一定板厚のディスク基板とし、それにスタンパーを圧接するものである。本発明とはまったく成形方法の異なるものである。また加熱されたスタンパーと成形される合成樹脂製フィルム層付き光透過性基板が略同じ大きさであるので、成形後におけるスタンパーからの前記基板の離型が困難であるという問題があった。そして合成樹脂製フィルム層付き光透過性基板は、一定以上の板厚を有するものである。一定板厚以下のディスク基板であり、他のディスク基板と貼合されて利用されるブルーレイディスク等のディスク基板には利用できないものであった。また導光板・光拡散板・レンズ等に貼着して使用されるプリズムシート等の成形にも利用できないものであった。

【特許文献1】特開平11-185303号公報(請求項5、0044、図2)

【特許文献2】特開平11-185291号公報(0054、0055、0069、図5、図7、図8)

【特許文献3】特開平8-124223号公報(0022、0034、0035、0036、図5)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

そこで本発明では、樹脂フィルムに対して加熱・加圧して光学製品の転写成形を行う際に、樹脂フィルムの被転写部に皺または反りができず、均一な転写がなされた光学製品を得ることができる光学製品の転写成形装置および光学製品の転写成形方法を提供することを目的とする。また高価な紫外線硬化樹脂層を塗布した樹脂フィルム等を使用せずに、安価に光学製品の転写成形品を連続した成形サイクルで量産することができる光学製品の転写成形装置および光学製品の転写成形方法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】

【0006】

本発明の請求項1に記載の光学製品の転写成形装置は、第一の型と第二の型の間で転写板により樹脂フィルムを加熱・加圧して微細な凹凸パターンの転写成形を行う光学製品の転写成形装置であって、樹脂フィルムの被転写部に転写成形を行う転写面を有する転写板と、樹脂フィルムの被転写部の周辺に位置する周辺部を転写成形時に押圧する弾性板と、転写板の加熱機構および冷却機構とが、第一の型と第二の型の少なくとも一方に備えられたことを特徴とする。

【0007】

本発明の請求項2に記載の光学製品の転写成形装置は、第一の型と第二の型の間で転写板により樹脂フィルムを加熱・加圧して微細な凹凸パターンの転写成形を行う光学製品の転写成形装置であって、転写面を備え加熱機構によって加熱される転写板が設けられた第一の型と、転写面に対向し加圧工程の際に樹脂フィルムを介して当接する鏡面板または転写板と、鏡面板または転写板が取付けられ、転写面の周辺の当接面に対向し加圧工程の際に樹脂フィルムを介して当接する当接面を備えた弾性板と、該弾性板が取付けられ冷却機構によって冷却される冷却盤とが設けられた第二の型と、が備えられたことを特徴とする

。

【0008】

本発明の請求項3に記載の光学製品の転写成形装置は、請求項2において、第一の型における転写板は板厚0.1mmないし0.7mmであって加熱機構である加熱板に取付けられ、第二の型における鏡面板または転写板は板厚0.1mmないし0.7mmであって、弾性板である板厚1.5mmないし4mmのゴム板に取付けられていることを特徴とする。

【0009】

本発明の請求項4に記載の光学製品の転写成形方法は、第一の型と第二の型の間で転写板により樹脂フィルムを加熱・加圧して微細な凹凸パターンの転写成形を行う光学製品の転写成形方法であって、樹脂フィルムの被転写部を第一の型と第二の型の少なくとも一方に設けられた転写板の転写面により加圧し、少なくとも加圧工程後半には転写板の加熱温度を下降させるとともに、樹脂フィルムの被転写部の周辺に位置する周辺部を第一の型と第二の型の少なくとも一方に設けられた弾性板により押圧することを特徴とする。

10

【0010】

本発明の請求項5に記載の光学製品の転写成形方法は、第一の型と第二の型の間で転写板により樹脂フィルムを加熱・加圧して微細な凹凸パターンの転写成形を行う光学製品の転写成形方法であって、第一の型には転写板が取付けられるとともに、第二の型には弾性板と、鏡面板または転写板が取付けられ、第一の型における転写板と第二の型における鏡面板または転写板との間で樹脂フィルムの被転写部を加圧し、少なくとも加圧工程後半には転写板の加熱温度を下降させるとともに、第一の型における転写板の周辺の当接面と第二の型の弾性板の当接面との間で樹脂フィルムの被転写部の周辺部を押圧して、樹脂フィルムに転写成形を行うことを特徴とする。

20

【0011】

本発明の請求項6に記載の光学製品の転写成形方法は、請求項4または請求項5において、転写成形される樹脂フィルムは厚さが50 μ mないし300 μ mの可撓性を有するポリカーボネート、アクリル、ポリエステル、ポリスチレン、ポリ塩化ビニール、およびポリエチレンテレフタレートの内いずれかを主材料とする帯状樹脂フィルムであることを特徴とする。

【0012】

本発明の請求項7に記載の光学製品の転写成形方法は、請求項4ないし請求項6の内いずれか1項において、転写板は光ディスク基板用のスタンプであり、転写板により帯状樹脂フィルムに転写成形した後、転写成形された帯状樹脂フィルムに中心孔と外周縁部を形成することによりディスク基板を成形することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0013】

本発明の光学製品の転写成形装置は、樹脂フィルムの被転写部に転写成形を行う転写面を有する転写板と、樹脂フィルムの被転写部の周辺に位置する周辺部を転写成形時に押圧する弾性板と、転写板の加熱機構および冷却機構とが、第一の型と第二の型の少なくとも一方に備えられ、第一の型と第二の型の間で転写板により樹脂フィルムの加熱温度を下降させつつ加圧して微細な凹凸パターンの転写成形を行うようにしたので、樹脂フィルムの被転写部に皺または反りができず、均一に転写成形がなされた光学製品を得ることができる。

40

【0014】

また本発明の光学製品の転写成形方法についても、樹脂フィルムの被転写部を前記第一の型と第二の型の少なくとも一方に設けられた転写板の転写面により加圧し、少なくとも加圧工程後半には転写板の加熱温度を下降させるとともに、樹脂フィルムの被転写部の周辺に位置する周辺部を第一の型と第二の型の少なくとも一方に設けられた弾性板により押圧するようにしたので、前記装置と同様に樹脂フィルムの被転写部に皺または反りができず、均一に転写成形がなされた光学製品を得ることができる。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明の実施形態について図1、図2を参照して説明する。図1は、本実施形態の光ディスク基板転写成形ユニットにおける転写成形前の状態の断面図である。図2は、本実施形態の光ディスク基板転写成形ユニットにおける転写成形中の状態の断面図である。

【0016】

なお本実施形態では、直径が120mm、中心孔径12mm、板厚寸法が0.1mmのブルーレイディスク（光ディスク基板）を成形する光ディスク基板転写成形ユニットを例に説明する。図1、図2に示されるように光ディスク基板転写成形ユニットの光学製品の転写成形装置11（以下単に転写成形装置11と略す）は、ベッド12に第二の型である下型13が固着されている。またベッド12の四隅近傍にはタイバー14がそれぞれ立設され、タイバー14の上部には上盤15が固着されている。そして前記タイバー14には可動盤16が摺動可能に取付けられ、前記可動盤16には第一の型である上型17が下型13と対向して固着されている。また上盤15に配設された加圧機構である加圧シリンダ18のピストン19が前記可動盤16に固着され、可動盤16は昇降可能となっている。よって転写成形装置11は、加圧シリンダ18の駆動により下型13に対して上型17が昇降移動され、両金型の間で後述する帯状樹脂フィルムF（以下単にフィルムFと省略す）を加熱・加圧可能となっている。また光ディスク基板転写成形ユニットは、真空チャンバ20と図示しない真空吸引装置を備えている。そして前記転写成形装置11と、後述するフィルムFの供給機構21、搬送機構22等は、前記真空チャンバ20の中に収納されている。なお転写成形装置11においては、加圧機構、可動盤をフィルムFの下方に設け、第二の型である下型を可動盤に固着して、前記下型を第一の型である上型に向けて上昇させ、フィルムFに加熱・加圧を行うようにしてもよい。また本発明において真空チャンバは必須のものではない。

【0017】

先に転写成形装置11の上型17について説明すると、上型17は、可動盤16に固着される加圧盤23、該加圧盤23に対して裏面が当接および離隔可能に設けられた加熱板24、および該加熱板24を前記加圧盤23に当接・離隔させる加熱板移動機構25、加熱板24の表面24aに貼着された転写板としてのスタンプ26等からなっている。本実施形態では上型17の加圧盤23は、内部に複数の冷却媒体流路31が配設され、図示しない温調器から冷却媒体が流通されることにより、所定の温度に冷却制御されるようになっている。そして加圧盤23の下面には、表面が平坦な断熱板27が貼付けられている。断熱板27は加熱板24に通電した際に加熱板24と加圧盤23を電氣的に絶縁する目的も兼用しており、本実施形態ではセラミック板からなっている。ただし加圧盤23の下面に断熱板27の代わりに断熱作用の小さい電気絶縁板を貼付け、加圧工程の際に、加熱板24が温度調整された加圧盤23から効率よく冷却されるようにしてもよい。

【0018】

また図2に示されるように、可動盤16の下面であって加圧盤23が固着された部分の外側にはバネ28とホルダ29からなる加熱板移動機構25がそれぞれ取付けられている。加熱板移動機構25のバネ28は、可動盤16の下面の側と他側にそれぞれ複数本が固着され、バネ28の先端は加熱板24の端部裏面24bに固着されている。また可動盤16の下面の前記バネ28が取付けられた部分の外側部分には、ホルダ29がそれぞれ取付けられている。前記ホルダ29の先端側は、内側に向けて屈曲しており、屈曲した部分の可動盤16の下面側には、当接面となっている。そして前記当接面に対して、バネ28に付勢された加熱板24の端部表面24cが当接され、加熱板24の下方への移動が規制されるようになっている。なお加熱板24におけるバネ28と固着される端部裏面24bやホルダ29の当接面と当接される端部表面24cは絶縁材が貼着されている。前記構成により加熱板24は、可動盤16の型開位置停止時、型開動作時、および型閉動作時には加圧盤23から離隔し、加圧工程の際には加熱板24の裏面と加圧盤23の断熱板27が当接される。また前記加熱板移動機構25の例としてシリンダ等のアクチュエータにより

10

20

30

40

50

加熱板 2 4 を加圧盤 2 3 に対して当接および離隔移動可能としてもよい。

【 0 0 1 9 】

加熱板 2 4 は表面が平坦面からなり板厚が 3 mm、通電方向である長手方向の長さ 2 0 0 mm、幅 1 6 0 mm の略矩形のステンレス板からなる。なおステンレス板の板厚については 1 mm ないし 5 mm が望ましく、熱容量が小さく通電時の抵抗発熱により急速に温度上昇可能なものが用いられる。そして加熱板 2 4 の長手方向の一側端部と他側端部には端子部 2 4 d がそれぞれに複数設けられ、端子部 2 4 d には図示しない直流電源と電線 3 0 によって接続され、加熱板 2 4 に通電可能となっている。加熱板 2 4 が略矩形であるのは、加熱板 2 4 の一側と他側の向い合う端子部 2 4 d 同士の間隔をそれぞれ略等しくすることができ、加熱板 2 4 を均等に加熱できるためである。そして前記の加熱板 2 4 やその端子部 2 4 d、電線 3 0、および直流電源等から後述するスタンプ 2 6 の加熱機構（抵抗加熱機構）が構成されている。なお抵抗加熱機構の電源は、交流電源を用いてもよい。

10

【 0 0 2 0 】

なおスタンプ 2 6 の加熱機構については、前記の抵抗加熱機構に限定されず、誘導加熱機構を用いてもよく、その場合の加熱板 2 4 は略円形に設けられる。またスタンプ 2 6 の加熱機構は、フィルム F に対する転写成形開始時から転写成形終了時にかけて加熱板 2 4 およびスタンプ 2 6 の温度を下降させながら成形できるものであればよく、図 1 の実施形態のように加熱板 2 4 を加圧盤 2 3 に対して移動可能なものでなくてもよい。そして例えばスタンプが直接貼着された加圧盤の内部に温調用媒体流路を配設し、前記温調用媒体流路に流通させる媒体を熱媒から冷媒に変更することにより、スタンプの温度を転写成形中

20

【 0 0 2 1 】

本実施形態では加熱板 2 4 の略中央にはスタンプ 2 6 が直接貼着されている。スタンプ 2 6 については板厚が 0 . 3 mm、直径が 1 3 8 mm であり、中心孔が形成されていないニッケル製スタンプ 2 6 が使用される。なおスタンプ 2 6 は他の金属製のものでもよく、その板厚については、0 . 1 mm ないし 0 . 7 mm 程度のもので使用される。スタンプ 2 6 は、その表面にブルーレイディスクのトラックピッチ 0 . 3 2 μ m の信号ピットを転写可能な微細な凹凸パターンが形成された転写面 2 6 a を有している。なお加熱板 2 4 におけるスタンプ 2 6 の取付けは、加熱板 2 4 に貼着されたもの以外に、爪により加熱板 2 4 に保持されたものや、スタンプ 2 6 と抵抗加熱板である加熱板 2 4 が一体に構成されたものでもよい。また加熱板 2 4 におけるスタンプ 2 6 の枚数は 1 枚に限定されず、同時に複数枚の光ディスク基板を転写成形できるようにしてもよい。

30

【 0 0 2 2 】

次に転写成形装置 1 1 の下型 1 3 について説明すると、ベッド 1 2 に取付けられる下型 1 3 は、上面が平坦なステンレス板からなる冷却盤 3 2 が配設されている。冷却盤 3 2 は、冷却機構である複数の冷却媒体流路 3 3 が内部に配設され、図示しないチラーから冷却媒体が流通されることにより、所定の冷却温度に制御されるようになっている。そして下型 1 3 の冷却盤 3 2 の表面には、弾性板であるゴム板 3 4 が取付けられている。本実施形態ではゴム板 3 4 の形状は、加熱板 2 4 の幅方向の長さと同じ直径 1 6 0 mm のゴム製の円盤体であり、板厚は各所において均等に 3 mm となっている。またゴム板 3 4 の材質は硬度 H S 3 5 ° ないし H S 6 5 ° の耐熱シリコンゴムからなっている。しかしゴム板 3 4 の大きさ（表面積）については、スタンプ 2 6 と対向する部分に加えてその周辺に 2 0 mm ないし 4 0 mm の帯状の当接面 3 4 b が形成されるものが望ましく、ゴム板 3 4 の形状は円形であっても矩形であってもよい。またゴム板 3 4 の板厚については、1 . 5 mm ないし 4 mm 程度のもので、後述するスタンプ 2 6 および鏡面板 3 5 の埋め込みとフィルム F の押圧のために望ましい。更にゴム板 3 4 の材料は、耐熱性を有するものであれば、フッソゴム等を用いてもよく、他のゴム以外の耐熱性を有する弾性部材であってもよい。そして前記ゴム板 3 4 における、上型 1 7 のスタンプ 2 6 と対向する鏡面板貼着面 3 4 a には、鏡面板 3 5 が貼着されている。本実施例では鏡面板 3 5 は、板厚が 0 . 3 mm、直径が 1 3 8 mm のスタンプ 2 6 と同じ大きさ（表面積）の円形のステンレス板からなってい

40

50

る。そして前記鏡面板 35 の鏡面 35 a は鏡面加工がなされている。なお鏡面板 35 の板厚は 0.1 mm ないし 0.7 mm が望ましい。また前記ゴム板 34 における鏡面板貼着面 34 a は、鏡面板 35 の大きさに合わせて凹部とし、鏡面板 35 が嵌め込まれるようにしてもよい。そして前記ゴム板 34 の表面における鏡面板貼着面 34 a の周辺の部分は、ゴム板 34 に何も貼着されておらず、上型 17 におけるスタンパ 26 の周辺の加熱板 24 の当接面 24 e と対向する当接面 34 b (加圧工程の際にスタンパ 26 の周辺の当接面 24 e とフィルム F を介して当接する当接面 34 b) となっている。

【0023】

次に前記転写成形装置 11 にフィルム F を供給する供給機構 21、およびフィルム F を搬送する搬送機構 22 等について説明する。図 1 に示されるように、転写成形装置 11 の搬入側(一側)にはフィルム F を供給する供給機構 21 の供給用ローラ 36 がフィルム F を搬出する方向と直交する方向に向けて配設されている。供給用ローラ 36 には、未使用フィルムロール F1 が回転可能に取付けられる。また供給用ローラ 36 には、前記未使用フィルムロール F1 が回転してフィルム F が繰り出される際に、慣性により所定以上回転しないように回転停止機構が取付けられている。更に前記供給用ローラ 36 の上方には、高さ調整用ローラ 37 が配設され、未使用フィルムロール F1 の残量にかかわらず、同一高さでフィルム F が転写成形装置 11 に向けて供給可能となっている。

10

【0024】

また図 1 に示されるように、転写成形装置 11 の搬出側には、フィルム F を搬送する搬送機構 22 が配設されている。搬送機構 22 は、転写成形の終了したフィルム F を巻取るための巻取用ローラ 38 が搬入・搬出方向と直交する方向に向けて配設されている。そして前記巻取用ローラ 38 は、巻取済フィルムロール F2 の量により、巻取時の回転数とトルクが調整されるようになっている。また前記巻取用ローラ 38 の上方には高さ調整用ローラ 39 が配設されている。なお前記搬送機構 22 以外に、転写成形時にフィルム F に張りを保たせるテンション機構を設けてもよい。

20

【0025】

次に本実施形態の光ディスク基板の転写成形方法について図 1、図 2 を参照して説明する。本実施形態では、フィルム F は、厚さ 100 μm 、ガラス転移温度 145 のポリカーボネートフィルムが使用される。なお本発明においてフィルム F とは、一または複数種の樹脂からなり、全体の厚さが 50 μm ないし 300 μm のものであり、一般には可撓性を有するが、硬質のものでもよい。また本実施形態で光ディスク基板が転写成形されるフィルム F の樹脂については、少なくとも被転写面の側が熱により変形する熱可塑性樹脂であり、ブルーレイの読取りに使用される短波長のレーザーを透過可能なものであればよい。光学製品の転写成形に使用されるフィルム F の一例としては前記ポリカーボネートの他、アクリル、ポリエステル、ポリスチレン、ポリ塩化ビニール、ポリエチレンテレフタレートのいずれかを主材料とするものがあげられる。そして本発明では、フィルム F に対して加熱されたスタンパ 26 により直接熱転写を行うものであるから、紫外線硬化を行う紫外線硬化樹脂層が塗布されたフィルムはその対象外である。

30

【0026】

本実施形態では光ディスク基板転写成形ユニットの真空チャンバ 20 の内部は、一定の真空状態に保たれている。そして図 1 に示されるように、転写成形装置 11 において前回の転写成形が完了し型開されると、搬送機構 22 の巻取用ローラ 38 の回転により、フィルム F が搬出方向に向けて引っ張られ、転写成形が終了したフィルム F が転写成形装置 11 から搬出される。またそれと同時に次に転写成形されるフィルム F が転写成形装置 11 に搬入される。

40

【0027】

成形時における転写成形装置 11 の下型 13 の冷却盤 32 は、10 に設定されて冷却制御されている。なお冷却盤 32 の温度は、5 ないし 60 とし、転写される熱可塑性樹脂のガラス転移温度より 40 ないし 140 低くすることが望ましい。そしてその中でも冷却盤 32 の温度を低くした方が成形サイクルを速くすることができる。また上型 1

50

7の加熱板24は、前回のプレス成形完了後に加圧盤23から離隔されるのとはほぼ同時に、3V、4500Aの電流が通電開始され、抵抗加熱により200に昇温されている。なお加熱開始時の加熱板24および転写板であるスタンプ26の温度は、転写される熱可塑性樹脂のガラス転移温度より40ないし80高い温度であることが望ましい。また上型17の加圧盤23の温度は、60に制御されている。なお加圧盤23の温度については、転写成形装置11の構造にもよるが、温度を低くしすぎると転写成形中に加熱板24の温度が下降しすぎて、次の成形の際に加熱板24の温度を再度200に上昇させるのに時間がかかりすぎることになる。

【0028】

そして次に加圧工程を開始する。加圧シリンダ18の作動により型閉が開始され、上型17が下降してフィルムFの被転写部F3の上面側にスタンプ26が当接する。そしてなお上型17が下降されると、スタンプ26によりフィルムFの被転写部F3の下面側が下型13上の鏡面板35に押付けられる。それと並行して加熱板移動機構25のバネ28が収縮され、加熱板24の裏面と加圧盤23の断熱板27が当接される。そして加熱板24が加圧盤23に当接され、フィルムFに加圧シリンダ18による実質的な加圧が開始される。その際にスタンプ26と鏡面板35は、それぞれ0.3mmづつの板厚があり、それぞれその厚み分だけ上型17および下型13の他の部分から突出しているため、最初に金属製の鏡面板35が板厚3mmのゴム板34に厚み方向において埋め込まれる。そして更に加圧が進行すると、図2に示されるように、スタンプ26、鏡面板35、およびその間に挟まれたフィルムFの被転写部F3はすべてゴム板34に埋め込まれた状態となる。そしてゴム板34表面における鏡面板35の周辺の当接面34bと、それに対向する加熱板24の当接面24eとが、フィルムFの被転写部F3の周辺に位置する周辺部F4を介して当接する。よって本発明ではフィルムFの前記周辺部F4が、ゴム板34によって押圧されているため、フィルムFの前記周辺部F4に皺や反りが発生しない。そして転写成形時にフィルムFの前記周辺部F4に皺や反りが発生すると、転写成形後に被転写部F3の部分にもその皺や反りが及ぶが、本発明ではフィルムFの前記周辺部F4が、転写成形時にゴム板34によって押圧され平らな状態が保たれるので、そのような問題がない。

【0029】

そしてまた前記加圧シリンダ18による実質的な加圧が開始されるのとはほぼ同時に、加熱板24への通電を中止する。そして加熱板24は通電が中止されることにより、熱容量の大きい加圧盤23および冷却盤32によって容易に熱を奪われその温度が下降する。そして転写成形装置11によるフィルムFへの加熱・加圧の間に加熱板24およびスタンプ26の温度は、転写成形されるポリカーボネートフィルムのガラス転移温度以下である110ないし140程度に下降されることが望ましい。そしてこの加圧工程の際のスタンプ26からフィルムFに対して及ぼされる圧力は、10MPaである。なお前記圧力については、4MPaないし15MPaが望ましい。また上記の加熱板24の温度の下降に伴ない、フィルムFの被転写部F3以外の周辺部F4についても、加熱温度が下降されつつゴム板34の当接面34bにより押圧がなされる。

【0030】

そして上記によりスタンプ26によりフィルムFの被転写部F3を、加熱温度を下降させつつ加圧する転写成形が完了すると、次に型開が行なわれる。この際スタンプ26の温度は、上記したようにフィルムFのガラス転移温度以下となっているので、被転写部F3からスタンプ26を容易に離型できる。そして前記離型の際もフィルムFは搬送機構22によって張りが与えられているので、収縮や皺等が防止される。そして転写成形が終了したフィルムFは、搬送機構22の作動により転写成形装置11から搬出される。なお転写成形および離型後のフィルムFに張りを与えた状態で、冷却エア等を吹付け、冷却を更に促進させるようにしてもよい。そして転写成形が終了したフィルムFは巻取用ローラ38によって巻取られ、次工程に送られる。

【0031】

そしてフィルムFは、別工程で打抜きや他の板厚寸法の厚い光ディスク基板との貼合せ

10

20

30

40

50

が行なわれる。ただし本光ディスク基板転写成形ユニットにおいて、打抜装置を併設して、フィルムから光ディスク基板を打抜き成形をするようにしてもよい。打抜装置については図示を省略するが、中心孔打抜用カッターと外周縁打抜用カッターが配設されており、位置決めされた転写成形終了後のフィルムに対して、中心孔と外周縁を形成し、光ディスク基板と残りのフィルムの余剰部とを分離する。

【0032】

次に転写成形装置の他の実施例について図3ないし図8により説明する。図3ないし図8に示されるのは、いずれも他の実施例の転写成形装置の概略を示す断面図である。図3に示される転写成形装置40aは、下型41aの冷却盤42aに貼着されるゴム板43aに、上型44aの加熱板45aに貼着される転写板であるスタンプ46aと同じく転写板であるスタンプ47aが貼着された例である。そして図3に示される実施例の他の部分については、図1に示される実施形態と同じである。よってフィルムFの両面に対してスタンプ46a、47aの転写面48a、49aにより同時に転写成形をすることができる。

10

【0033】

図4に示される転写成形装置40bは、下型41bの冷却盤42b上のゴム板43bに貼着される鏡面板50bよりも、上型44bの加熱板45bに貼着されるスタンプ46bの方が面積が大きい場合である。この場合鏡面板50bがスタンプ46bの転写面48bを最低カバーしていればよい。この例では鏡面板50bはスタンプ46bの転写面48bよりも僅かに大きく形成されている。よって加圧工程の際にはゴム板43bにおける鏡面板50bが貼着されていない当接面51bによって、スタンプ46bの転写面48bの周辺の当接面52bが当接される。またスタンプ46bの前記当接面52bと鏡面板50bにおける前記転写面48bに当接しない周辺面53bが当接する。だから図4に示される転写成形装置40bでは、フィルムFの被転写部F3とゴム板43bによって押圧される周辺部F4の間に、スタンプ46bの当接面52bと鏡面板50bの当接面52bによって加圧される部分があることになる。よって本発明において、転写面48b等によって転写成形される被転写部F3と、その周辺に位置する周辺部F4とは、加圧面で接続されていればよく、直接隣接していない場合もある。

20

【0034】

図5に示される転写成形装置40cは、上型44cの加熱板45c自体が転写面48cを備えており、加熱板45cにスタンプが貼着されていない例である。この場合についても、加熱板45cの転写面48cに対向する位置に、下型41cの冷却盤42c上には、鏡面板49cがゴム板43cを介して貼着されていけばよい。

30

【0035】

図6に示される転写成形装置40dは、上型44dの加熱板45dとスタンプ46dの間にゴム板54dが設けられている。そして下型41dの冷却盤42dにもゴム板43dが貼着され、上型44dのスタンプ46dと対向する部分に鏡面板50dが貼着されている。よって加圧工程の際にはフィルムFの被転写部F3の周辺に位置する周辺部F4は、上型44dのゴム板54dと下型41dのゴム板43dとの間で押圧される。

【0036】

図7に示される転写成形装置40eは、上型44eの加熱板45eとスタンプ46eの間にゴム板54eが設けられており、下型41eの冷却盤42eの上にはスタンプ46eと対向する部分に鏡面板50eが貼着されているのみであって、ゴム板は貼着されていない。またこの例において下型41eの冷却盤42eの表面を鏡面にしてもよい。

40

【0037】

図8に示される転写成形装置40fは、上型44fの加熱板45fにはスタンプ46fが貼着されているのに対し、下型41fの冷却盤42fにはスタンプ46fの周辺に位置する加熱板45fの当接面52fと、フィルムFの前記周辺部F4を介して当接する部分のみに、ドーナツ状のゴム板43fが貼着されている。そしてスタンプ46fの転写面48fと対向する冷却盤42fの部分は鏡面となっている。

【0038】

50

図 1 に示される実施形態、および図 3 ないし図 8 に示される転写成形装置 40 a ~ 40 f においては、スタンプを有する第一の型の方が型温が高いため、フィルム F への影響を考えると第一の型を上型とした方が望ましいが、前記に限定されない。よって本発明は、フィルム F の被転写部 F 3 に転写成形を行う転写面 48 a 等を有するスタンプ 46 a 等と、フィルム F の被転写部 F 3 の周辺に位置する周辺部 F 4 を前記転写成形時に押圧するゴム板 43 a 等と、スタンプ 46 a 等の加熱機構である加熱板 45 a 等および冷却機構である冷却盤 42 a 等については、いずれも第一の型と第二の型の少なくとも一方に備えられていればよく、様々なバリエーションが考えられる。そして図 1 に示される実施形態、図 3 ないし図 8 に示される転写成形装置 40 a ~ 40 f においては、いずれもフィルム F の前記周辺部 F 4 における少なくとも一方の面（表面または裏面）を、加圧工程の際に弾性体であるゴム板により押圧することにより被転写部 F 3 よりも前記周辺部 F 4 の加圧力を適度に弱い加圧力とすることができる。またゴム板は金属よりも伝熱性が低いので、フィルム F の前記周辺部 F 4 が高熱の影響を受けにくくすることができる。そしてそれらが相俟って、本発明ではフィルム F の被転写部 F 3 の周囲に位置する周辺部 F 4 を、第一の型と第二の型の金属部材同士により押圧するものより、より周辺部 F 4 に皺や反りが発生しなくすることができる。

10

【0039】

また図 1 に示される実施形態においては、転写成形開始時から転写成形完了時にかけてスタンプ 26 の加熱温度を下降させつつ加熱・加圧する例について説明したが、少なくとも加圧工程後半（転写成形後半）にはスタンプの加熱温度を下降させ、離型が良好にできるものであれば、転写成形時に他の温度カーブによりスタンプの温度制御がなされるものであってもよい。例えば転写成形開始時から転写成形中期にかけてスタンプの温度を上昇させ、転写成形後半にスタンプの温度を下降させるものでもよい。そして前者の転写成形開始時から転写成形完了時にかけてスタンプの加熱温度を下降させつつ加圧する例は成形サイクル時間を短くする効果があり、後者の転写成形開始時から転写成形中期にかけてスタンプの温度を上昇させ、転写成形後半にスタンプの温度を下降させるものでは、転写開始前（フィルムとスタンプの当接前）にスタンプの熱によるフィルムへの影響をより少なくすることができる。

20

【0040】

更にまた上記の実施形態では光ディスク基板の転写成形について説明したが、本発明は、フィルムを用いた導光板および光拡散板や、導光板・光拡散板・レンズ等に貼着して使用されるプリズムシート等の光学製品全般の転写成形に使用することができる。そして導光板等の矩形のものに転写成形を行う場合は、スタンプおよび弾性板についても矩形のものを使用することが望ましい。また帯状樹脂フィルムから矩形の導光板等に転写成形する場合については、スタンプの幅をフィルムの幅と同一またはスタンプの幅の方が僅かに広くし、ゴム板によって押圧される前記周辺部は、フィルムの被転写部の搬送方向における両側のみ形成されるようにしてもよい。よって本発明におけるフィルムの被転写部の周辺に位置する周辺部とは、必ずしも被転写部の周囲全部に設けられるものに限定されない。また転写成形装置による転写成形は、連続した帯状樹脂フィルムに限定されず、1回の転写成形分づつに切断されたフィルムを使用して転写成形を行うものでもよく、スタンプ等の部材が転写成形装置の上型および下型に固着されておらず、成形時に転写成形装置の外からフィルムとともに搬入されて転写成形されるものでもよい。

30

40

【0041】

また本発明については、一々列挙はしないが、上記した実施形態のものに限定されず、当業者が本発明の趣旨を踏まえて変更を加えたものについても、適用されることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図 1】本実施形態の転写成形ユニットにおける転写成形前の状態の断面図である。

【図 2】本実施形態の転写成形ユニットにおける転写成形中の状態の断面図である。

50

【図3】他の実施例の転写成形装置の概略を示す断面図である。

【図4】他の実施例の転写成形装置の概略を示す断面図である。

【図5】他の実施例の転写成形装置の概略を示す断面図である。

【図6】他の実施例の転写成形装置の概略を示す断面図である。

【図7】他の実施例の転写成形装置の概略を示す断面図である。

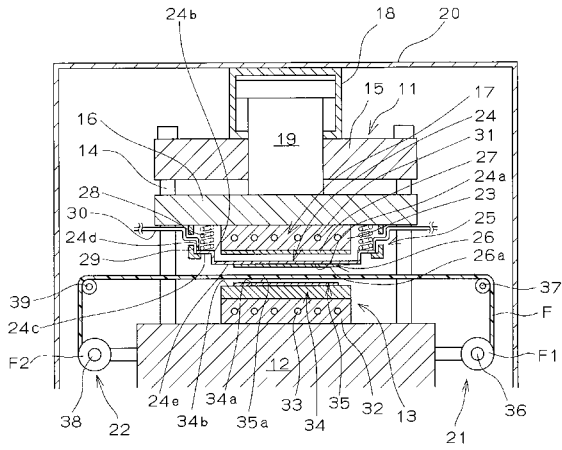
【図8】他の実施例の転写成形装置の概略を示す断面図である。

【符号の説明】

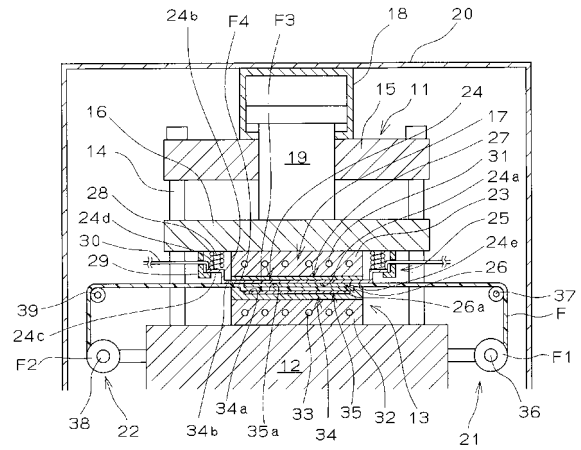
【0043】

1 1	光学製品の転写成形装置	
1 2	ベッド	10
1 3	下型	
1 4	タイバー	
1 5	上盤	
1 6	可動盤	
1 7	上型	
1 8	加圧シリンダ	
1 9	ピストン	
2 0	真空チャンバ	
2 1	供給機構	
2 2	搬送機構	20
2 3	加圧盤	
2 4	加熱板	
2 4 a	表面	
2 4 b	端部裏面	
2 4 c	端部表面	
2 4 d	端子部	
2 4 e , 3 4 b	当接面	
2 5	加熱板移動機構	
2 6	スタンプ	
2 6 a	転写面	30
2 7	断熱板	
2 8	バネ	
2 9	ホルダ	
3 0	電線	
3 1 , 3 3	冷却媒体流路	
3 2	冷却盤	
3 4	ゴム板	
3 4 a	鏡面板貼着面	
3 5	鏡面板	
3 6	供給用ローラ	40
3 7 , 3 9	高さ調整用ローラ	
3 8	巻取用ローラ	
F	帯状樹脂フィルム	
F 1	未使用フィルムロール	
F 2	巻取済フィルムロール	
F 3	被転写部	
F 4	周辺部	

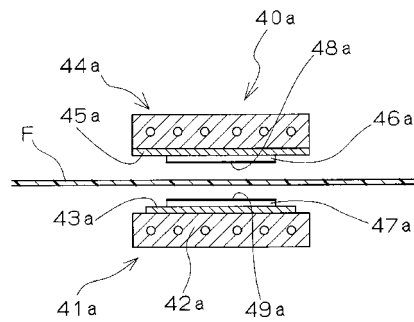
【 図 1 】



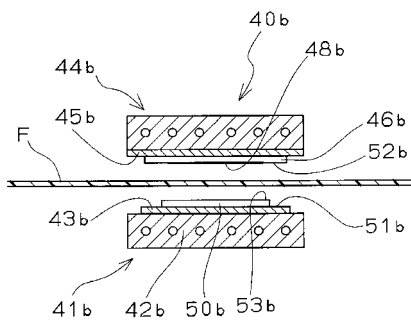
【 図 2 】



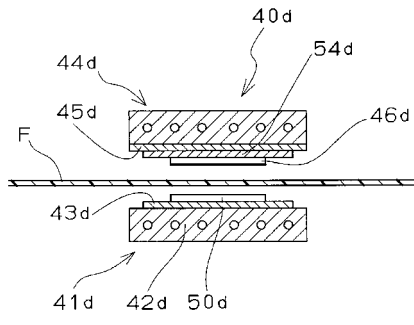
【 図 3 】



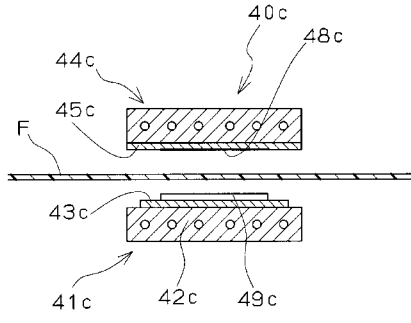
【 図 4 】



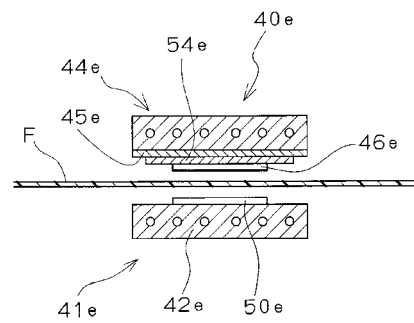
【 図 6 】



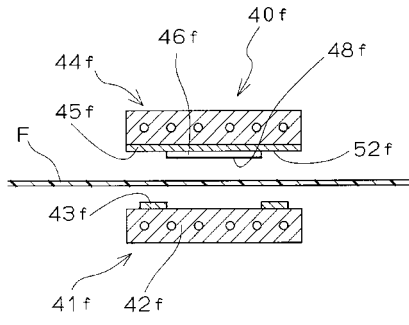
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平02 - 059320 (JP, A)
特開平02 - 182433 (JP, A)
特開平02 - 182434 (JP, A)
特開平02 - 192045 (JP, A)
特開平02 - 283422 (JP, A)
特開平03 - 112832 (JP, A)
特開平04 - 321953 (JP, A)
特開平08 - 124222 (JP, A)
特開平08 - 124223 (JP, A)
特開平11 - 185303 (JP, A)
特開平11 - 185291 (JP, A)
特開2001 - 310385 (JP, A)
特開2004 - 074770 (JP, A)
特開2004 - 358857 (JP, A)
特開2005 - 053214 (JP, A)
特開2005 - 199455 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 1 1 B	7 / 2 6
B 2 9 C	5 9 / 0 2
B 2 9 K	6 9 / 0 0
B 2 9 L	1 7 / 0 0