

(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2005-161528

(P2005-161528A)

(43) 公開日 平成17年6月23日(2005.6.23)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

B32B 31/20  
B29D 11/00  
B32B 15/08  
G02B 1/04  
G02B 5/10

F I

B32B 31/20  
B29D 11/00  
B32B 15/08  
G02B 1/04  
G02B 5/10

テーマコード(参考)

2H042  
4F100  
4F213

K

C

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-399472 (P2003-399472)

(22) 出願日 平成15年11月28日(2003.11.28)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(74) 代理人 100060690

弁理士 瀧野 秀雄

(72) 発明者 渡部 順

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 杉本 泰規

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

Fターム(参考) 2H042 DC01 DC12

最終頁に続く

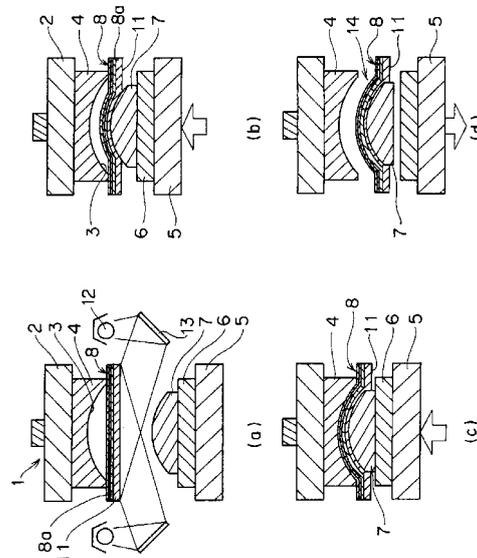
(54) 【発明の名称】 プラスチック積層体及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】樹脂流動の影響や冷却時の収縮分布の問題を回避しつつ、加工時間の短縮を図り、フィルムと母材との構成部材の自由度が高く、母材を成形する金型の加工を高精度に行う必要がないプラスチック積層体の製造方法を提供する。

【解決手段】予め略最終形状に加工された熱可塑性樹脂からなる基材7上に、熱可塑性樹脂からなる中間部材11を介して表層シート8を積層し、少なくとも中間部材11をその軟化温度以上に加熱するとともに、予め所望の形状に加工された転写面3を有する上型部材4で表層シート8、中間部材11及び基材7をプレスし、次いで中間部材11の軟化温度未満まで冷却させることによって、表層シート8、中間部材11及び基材7を密着一体化させる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

予め略最終形状に加工された熱可塑性樹脂からなる基材上に、熱可塑性樹脂からなる中間部材を介して表層シートを積層し、少なくとも前記中間部材をその軟化温度以上に加熱するとともに、予め所望の形状に加工された転写面を有する型部材で前記表層シート、前記中間部材及び前記基材をプレスし、次いで前記中間部材の軟化温度未満まで冷却させることによって、前記表層シート、中間部材及び基材を密着一体化させることを特徴とするプラスチック積層体の製造方法。

## 【請求項 2】

前記表層シートは予め所望の機能膜が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のプラスチック積層体の製造方法。 10

## 【請求項 3】

前記中間部材の軟化温度を前記表層シートの構成部材の軟化温度未満とし、前記中間部材の加熱温度をその軟化温度以上かつ前記表層シートの軟化温度未満とすることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のプラスチック積層体の製造方法。

## 【請求項 4】

前記中間部材の軟化温度を前記基材の軟化温度未満とし、前記中間部材の加熱温度をその軟化温度以上かつ前記基材の軟化温度未満とすることを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れかに記載のプラスチック積層体の製造方法。

## 【請求項 5】

前記基材の積層面形状の近似曲率半径  $R_1$ 、前記表層シートの厚さ  $T$  及び前記型部材の転写面形状の近似曲率半径  $R_2$  としたとき、これらの関係が  $R_1 > R_2 - T$  であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れかに記載のプラスチック積層体の製造方法。 20

## 【請求項 6】

前記基材の積層面形状の近似曲率半径  $R_1$ 、前記表層シートの厚さ  $T$  及び前記型部材の転写面形状の近似曲率半径  $R_2$  としたとき、これらの関係が  $R_1 > R_2 + T$  であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れかに記載のプラスチック積層体の製造方法。

## 【請求項 7】

前記中間部材の容積が、前記中間部材を介さず、前記基材と前記表層シートとを転写面を有する型部材に押圧させたときの、前記型部材との間に生じる空間の容積以上であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れかに記載のプラスチック積層体の製造方法。 30

## 【請求項 8】

前記転写面を有する型部材を押圧する前に、前記表層シートと前記中間部材、もしくは前記基材と前記中間部材を予め積層一体化しておくことを特徴とする請求項 1 ~ 7 の何れかに記載のプラスチック積層体の製造方法。

## 【請求項 9】

前記転写面を有する型部材で、前記基材、前記中間部材及び前記表層シートを押圧すると同時に、該表層シートを変形させることを特徴とする請求項 1 ~ 8 の何れかに記載のプラスチック積層体の製造方法。

## 【請求項 10】

前記転写面を有する型部材に前記表層シート、前記中間部材及び前記基材を押圧させる前に、前記表層シートを前記型部材の転写面形状に倣うように予め変形させておくことを特徴とする請求項 1 ~ 8 の何れかに記載のプラスチック積層体の製造方法。 40

## 【請求項 11】

前記表層シート、前記中間部材及び前記基材の一体化を、真空環境下で行うことを特徴とする請求項 1 ~ 10 の何れかに記載のプラスチック積層体の製造方法。

## 【請求項 12】

前記表層シートは予め機能膜として金属反射膜が形成され、請求項 2 ~ 11 の何れかに記載のプラスチック積層体の製造方法によって製造されたことを特徴とするプラスチック積層体。 50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、プラスチックミラー等のプラスチック光学素子に代表される高精度なプラスチック積層体及びその製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

プロジェクションテレビ等の光路屈曲用やフライトシュミレータやアミューズメント用途の画像表示用に大型ミラーが使用される。これらの大型ミラーとしては、従来研磨されたガラス基板表面や高精度に加工されたプラスチック基板表面に銀やアルミ等の金属膜を蒸着することによって反射面が形成されたミラーが使用されてきた。

10

## 【0003】

しかし、このような蒸着によるミラーの製造方法では、蒸着装置が必要となり設備費用が高くなる。また、この蒸着装置では、バッチ処理により金属を蒸着するのであるが、特にミラーが大型化した場合、1バッチあたりの取り数が少なくなるため、成形品1個あたりのコストが非常に高くなるといった問題が生じる。また、ミラーは用途に応じて形状が異なるため、成形品毎に蒸着条件を変更しなければならず、作業が繁雑になってしまうという問題があった。

## 【0004】

そのような問題点に対して、予め反射膜が形成されたプラスチックフィルム（以下反射フィルム）を用いることで、蒸着コストを低減できる。反射フィルムは巻取式蒸着機にて、プラスチックフィルムを走行させ、巻取式蒸着機内でフィルム表面上に蒸着を行い、ロール状に巻取るという工法で製造されるため、バッチ処理で蒸着を行う工法と比較し、コストの面で非常に優れている。フィルム厚が厚くなるとロール状での巻取が困難になる、装置の大型化を伴う等の理由により、なるべくフィルム厚は薄く、通常200 $\mu$ m以下のものが用いられる。一方、フィルム厚200 $\mu$ m以下の薄い反射フィルムは剛性が小さく形状を維持することが困難であるため、ミラーとして使用する場合剛性のある保持部材と一体化する必要がある。

20

## 【0005】

このような保持部材との一体化においては、予め金属膜が形成されている反射フィルムを金型内に設置し、反射フィルム背面より樹脂を射出充填して一体化する方法が提案されている。この場合、フィルムに皺が発生しないように金型内に固定する必要があり、金型が複雑になる。更に、曲面に対応させようとするると射出成形での一体化が前提であるために樹脂充填時の高温と流動圧力の影響を受け、フィルムに皺や破れが発生するといった問題が生じる。また、十分な密着性を得るためには、フィルム材料と樹脂材料の相溶性が重要であり、そのために材料が限定されてしまうといった問題が生じる。更には、成形品に剛性を持たせるためにその保持部材を厚肉、偏肉化した場合、冷却時生じる圧力偏在、温度分布によって、収縮分布が生じ、高精度な形状精度を得ることができないといった問題も生じる。

30

## 【0006】

このような射出成形による一体化の問題点を回避するために特許第2825725号では、予め用意されたプラスチック母材と反射フィルムを金型内に挿入し、プラスチック母材をガラス転移温度以上に加熱し、プラスチック母材とフィルムを一体化させ、その後熱変形温度以下まで冷却する方法が開示されている。

40

【特許文献1】特許第2825725号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

しかしながら、特許第2825725号に記載された方法によれば、上述した樹脂流動の影響や冷却時の収縮分布の問題は回避されるものの、熱容量が大きいプラスチック母材

50

を熱変形温度以下まで徐冷する必要があるため多くの加工時間を要するといった問題がある。更には、プラスチック母材と反射フィルムとを融着させるためには部材同士の相溶性が必要であり、反射フィルムとプラスチック母材との構成部材が限定されてしまうといった問題が生じる。

【0008】

また、一体化品のひけの発生を防ぐためには熱変形温度以下に冷却して取り出すときの樹脂圧力が大気圧近くになるように、プラスチック母材と反射フィルムとの合計の重量を調整しなければならない。そのためプラスチック母材の重量管理が厳しくなるとともに、特に多数個取りを行おうとした場合は、各キャピティでの容積ばらつきを抑えるために高精度な金型加工が必要であり、その加工コストも増大する。

10

【0009】

本発明は、前記課題を解決するためになされたものであり、樹脂流動の影響や冷却時の収縮分布の問題を回避しつつ、加工時間の短縮を図り、フィルムと母材との構成部材の自由度が高く、母材を成形する金型の加工を高精度に行う必要がないプラスチック積層体及びその製造方法を提供することをその目的とする。

【0010】

また、本発明の更なる目的は、レーザビームプリンタ、ファクシミリ、コピー機等に備えるレーザ光学走査系やビデオカメラ、光ディスク、ディスプレイ等に適用されるプラスチックミラーのように、表面に機能膜を有するプラスチック部品を高精度かつ低コストに提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0011】

請求項1に記載の発明は、予め略最終形状に加工された熱可塑性樹脂からなる基材上に、熱可塑性樹脂からなる中間部材を介して表層シートを積層し、少なくとも前記中間部材をその軟化温度以上に加熱するとともに、予め所望の形状に加工された転写面を有する型部材で前記表層シート、前記中間部材及び前記基材をプレスし、次いで前記中間部材の軟化温度未満まで冷却させることによって、前記表層シート、中間部材及び基材を密着一体化させることを特徴とするプラスチック積層体の製造方法である。

【0012】

請求項2に記載の発明は、前記表層シートは予め所望の機能膜が形成されていることを特徴とする請求項1に記載のプラスチック積層体の製造方法である。

30

【0013】

請求項3に記載の発明は、前記中間部材の軟化温度を前記表層シートの構成部材の軟化温度未満とし、前記中間部材の加熱温度をその軟化温度以上かつ前記表層シートの軟化温度未満とすることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載のプラスチック積層体の製造方法である。

【0014】

請求項4に記載の発明は、前記中間部材の軟化温度を前記基材の軟化温度未満とし、前記中間部材の加熱温度をその軟化温度以上かつ前記基材の軟化温度未満とすることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載のプラスチック積層体の製造方法である。

40

【0015】

請求項5に記載の発明は、前記基材の積層面形状の近似曲率半径 $R_1$ 、前記表層シートの厚さ $T$ 及び前記型部材の転写面形状の近似曲率半径 $R_2$ としたとき、これらの関係が $R_1 > R_2 - T$ であることを特徴とする請求項1～4の何れかに記載のプラスチック積層体の製造方法である。

【0016】

請求項6に記載の発明は、前記基材の積層面形状の近似曲率半径 $R_1$ 、前記表層シートの厚さ $T$ 及び前記型部材の転写面形状の近似曲率半径 $R_2$ としたとき、これらの関係が $R_1 > R_2 + T$ であることを特徴とする請求項1～4の何れかに記載のプラスチック積層体の製造方法である。

50

## 【0017】

請求項7に記載の発明は、前記中間部材の容積が、前記中間部材を介さず、前記基材と前記表層シートとを転写面を有する型部材に押圧させたときの、前記型部材との間に生じる空間の容積以上であることを特徴とする請求項1～6の何れかに記載のプラスチック積層体の製造方法である。

## 【0018】

請求項8に記載の発明は、前記転写面を有する型部材を押圧する前に、前記表層シートと前記中間部材、もしくは前記基材と前記中間部材を予め積層一体化しておくことを特徴とする請求項1～7の何れかに記載のプラスチック積層体の製造方法である。

## 【0019】

請求項9に記載の発明は、前記転写面を有する型部材で、前記基材、前記中間部材及び前記表層シートを押圧すると同時に、該表層シートを変形させることを特徴とする請求項1～8の何れかに記載のプラスチック積層体の製造方法である。

10

## 【0020】

請求項10に記載の発明は、前記転写面を有する型部材に前記表層シート、前記中間部材及び前記基材を押圧させる前に、前記表層シートを前記型部材の転写面形状に倣うように予め変形させておくことを特徴とする請求項1～8の何れかに記載のプラスチック積層体の製造方法である。

## 【0021】

請求項11に記載の発明は、前記表層シート、前記中間部材及び前記基材の一体化を、真空環境下で行うことを特徴とする請求項1～10の何れかに記載のプラスチック積層体の製造方法である。

20

## 【0022】

請求項12に記載の発明は、前記表層シートは予め機能膜として金属反射膜が形成され、請求項1～11の何れかに記載のプラスチック積層体の製造方法によって製造されたことを特徴とするプラスチック積層体である。

## 【発明の効果】

## 【0023】

請求項1に記載の発明によれば、樹脂流動の影響や冷却時の収縮分布の問題を回避しつつ、加工時間の短縮を図り、フィルムと母材との構成部材の自由度が高く、母材を成形する金型の加工を高精度に行う必要がなく、高精度な成形品が得られるプラスチック積層体の製造方法を得ることができる。

30

## 【0024】

請求項2に記載の発明によれば、バッチ処理による後加工、例えば真空蒸着等の機能膜を形成する工程を行う必要がないので、生産性が高く低コスト化を実現することができる。

## 【0025】

請求項3に記載の発明によれば、プレス時の加熱温度を表層シート構成部材の軟化温度未満としているので、表層シートに予め形成されている機能膜の剥離や亀裂発生を抑制できる。

40

## 【0026】

請求項4に記載の発明によれば、プレス時の加熱温度を基材の構成部材の軟化温度未満としているので、熱容量の大きい基材が軟化されることが無く、一体化時の加熱・冷却サイクルを短くできる。

## 【0027】

請求項5に記載の発明によれば、基材の積層面形状の近似曲率半径 $R_1$ 、前記表層シートの厚さ $T$ 、前記型部材転写面形状の近似曲率半径 $R_2$ の関係が $R_1 > R_2 - T$ としているので、転写面全体に圧力を負荷させることが可能となり、表層シートへ転写面形状を忠実に転写させることができる。

## 【0028】

50

請求項 6 に記載の発明によれば、基材の積層面形状の近似曲率半径  $R_1$ 、前記表層シートの厚さ  $T$ 、前記型部材転写面形状の近似曲率半径  $R_2$  の関係が  $R_1 > R_2 + T$  としているので、転写面全体に圧力を負荷させることが可能となり、表層シートへ転写面形状を忠実に転写させることができる。

【0029】

請求項 7 に記載の発明によれば、中間部材の容積が、前記中間部材を介さず、前記基材と前記表層シートとを転写面を有する型部材に押圧させたときの、前記型部材との間に生じる空間の容積以上としているので、転写面全域に渡って確実に基材形状を転写面形状に補正することができ、高精度な成形品を実現できる。

【0030】

請求項 8 に記載の発明によれば、転写面を有する型部材を押圧する前に、前記表層シートと前記中間部材、もしくは前記基材と前記中間部材を予め積層一体化しておくので、中間部材を設置するための手間が省け、さらに、皺やの気泡の発生を防ぐことができる。

【0031】

請求項 9 に記載の発明によれば、転写面を有する型部材で、前記基材、前記中間部材及び前記表層シートを押圧すると同時に、該表層シートを変形させるので、表層シートの変形を簡易にできるとともに、表層シート変形のための特別な装置、例えば真空ポンプ等が不要で、設備の低コスト化が可能となる。

【0032】

請求項 10 に記載の発明によれば、転写面を有する型部材に前記表層シート、前記中間部材及び前記基材を押圧させる前に、前記表層シートを前記型部材の転写面形状に倣うように予め変形させておくので、表層シート変形時に均一に張力が負荷されるため、延伸時の表層シート内の応力分布が軽減され、表層シートが剥離するといった問題を防ぐことができる。

【0033】

請求項 11 に記載の発明によれば、表層シート、中間部材及び基材の一体化を、真空環境下で行うので、一体化時の気泡や異物の発生を防ぐことができる。

【0034】

請求項 12 に記載の発明によれば、高精度、低コストなプラスチック反射ミラーを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。本実施形態では、プロジェクションテレビ用の光路屈曲用の大型凸球面ミラーを作製した例について記す。

【0036】

図 1 は、本発明の第 1 実施例のプラスチック積層体の製造方法を示す図であり、(a) はプラスチック積層体の成形装置による中間部材の加熱工程を示す図、(b) は下側ダイプレートを上昇させた状態を示す図、(c) は下側ダイプレートをさらに上昇させた状態を示す図、(d) は型開き工程を示す図である。

【0037】

まず、プラスチック成形装置の構成を説明する。図 1 に示すように、プレス機 1 の上側ダイプレート 2 には上型部材 4 が備えられている。この上型部材 4 は曲率半径 200 mm の凹球面で鏡面からなる転写面 3 が形成されている。

【0038】

プレス機 1 の下側ダイプレート 5 上には下型部材 6 が備えられている。この下型部材 6 上には予め略最終形状に加工された熱可塑性樹脂からなるプラスチック製の基材 7 が配置されている。本実施形態では、この基材 7 はポリカーボネート樹脂からなる。

【0039】

上型部材 4 と基材 7 との間にはポリエチレンテレフタレート樹脂からなる厚さ 0.1 mm のプラスチックシート 8 a を有する表層シート 8 が配置されている。前記表層シート 8

10

20

30

40

50

は、プレス毎に間欠的に作動するシート搬送装置（図示せず）によって、所定位置に搬送される。所定位置とは図1（a）に示すプレス成形位置のことである。

#### 【0040】

図2は、図1のプラスチック成形装置で成形されるプラスチック積層体に備える表層シートの構成を示す図である。なお、図2は中間部材上に表層シートが設けられている場合を示している。図2に示すように、表層シート8は、本実施例では、プラスチックシート8aと、プラスチックシート8a上に積層された機能膜である金属反射膜9と、金属反射膜9上に積層された保護膜10とから構成されている。

#### 【0041】

前記プラスチックシート8aの表面には真空蒸着法により予めAlからなる金属反射膜9が1000の膜厚で形成されている。金属反射膜9上には更に、酸化劣化防止のためSiOによる保護膜10が形成されている。金属反射膜9としてはAlに限らずAg、Au、Cr等を用いることができる。また、保護膜10としてはSiOに限らずUV樹脂等の有機膜を用いることができる。プラスチックシート8aの裏面には、熱可塑性樹脂からなる中間部材11としてエチレン酢ピコポリマー膜がラミネート法によって予め形成され一体化されている。

10

#### 【0042】

図1の装置の構成に戻るが、プレス機1の外部には赤外線ヒータ12が設置され、反射ミラー13を介して中間部材11が直接加熱されるようになっている。ここで、上型部材4の転写面3の近似曲率半径R2、表層シート8の厚さTとすると、基材7の近似曲率半径R1は、 $R1 = R2 - T$ となるように作製されている。但し、上記関係さえ満たしていれば、前記基材7は高精度な外観形状を要求されないため、射出成形等により短時間で容易に作製することができる。基材7を作製するときの金型としても、鏡面は不必要で、低コストなものを使用できる。

20

#### 【0043】

図3は、図1のプラスチック成形装置で成形されるプラスチック積層体に備える中間部材の大きさを説明するための図である。前記中間部材11の大きさとしては、その容積V1が、図3に示すように、前記中間部材11を介さず、基材7及び表層シート8を型部材（上型部材4）に押圧させたときの、基材7と型部材との間に生じる空隙容積V2以上になるように形成されている。

30

#### 【0044】

また本実施例では、基材7、表層シート8のプラスチックシート8a、中間部材11のそれぞれの構成部材として、ポリカーボネート樹脂（軟化温度：150）、ポリエチレンテレフタレート樹脂（軟化温度：260）、エチレン酢ピコポリマー樹脂（軟化温度：95）を用いた。

#### 【0045】

しかし、本発明において使用可能な構成部材はこれに限らず中間部材11の軟化温度が基材7及び表層シート8の軟化温度より低ければ良い。例えば本実施例の構成から、基材7の構成部材としてはポリエーテルイミド樹脂（軟化温度：210）等の熱可塑性樹脂を使用することが可能である。また、表層シート8のプラスチックシート8aとして、基材7の構成部材と同様にポリカーボネート樹脂を用いることも可能である。また中間部材11としては極性が大きく接着性に優れたものが望ましく、ウレタン樹脂（軟化温度：100）等が使用可能である。

40

#### 【0046】

次いで、動作について説明する。図1（a）に示すように、赤外線ヒータ12によって、反射ミラー13を介して表層シート8の裏面に形成されている中間部材11をその軟化温度以上かつ表層シート8の軟化温度未満に加熱する。本実施例においては加熱手段として赤外線ヒータ12による輻射加熱を用いているが、加熱方法はこれに限るものではない。但し、本発明のようにシート状の大面積のものを加熱するには、赤外線ヒータのような非接触な加熱手段を用いるほうが好ましく、他の加熱方法としては、温風を被加熱物（中

50

間部材 11) にあてるといった方法が考えられる。

【0047】

次いで、図 1 ( b ) に示すように、基材 7 が配置されているプレス機 1 の下側ダイプレート 5 が上昇し、表層シート 8 の裏面に形成されている中間部材 11 と基材 7 とが接触する。図 1 ( c ) に示すように、さらに、下側ダイプレート 5 を上昇させると、表層シート 8 が変形し始め、上型部材 4 に形成された転写面 3 との間に圧力が発生する。この時、表層シート 8 の裏面に形成された中間部材 11 は軟化温度以上に加熱されているため、基材 7 の表面と転写面 3 との形状誤差によって生じる空間部 ( 空隙容積  $V_2$  ) を埋める、即ち基材 7 の表面と転写面 3 との形状誤差を補正するように変形すると同時にぬれ性が発現し基材 7 と表層シート 8 のプラスチックシート 8 a とを密着させることができる。

10

【0048】

その後、中間部材 11 の温度が軟化温度未満になった時点で、図 1 ( d ) に示すように、下側ダイプレート 5 を降下させ、大型凸球面ミラーとしてのプラスチックミラー 14 が作製される。本実施例では、上型部材 4 を固定側として下型部材 6 を可動させているが、下型部材 6 を固定側として上型部材 4 を移動させる、もしくは上型部材 4 と下型部材 6 との両方を可動させてももちろんかまわない。

【0049】

本発明の特徴は、中間部材 11 を軟化変形させて、基材 7 形状を転写面 3 形状に補正するとともに、表層シート 8 と基材 7 を密着させることにある。これによって次の効果が得られる。1) 射出成形のように溶融樹脂を充填しないので、樹脂流動の影響や冷却時の収縮分布の問題を回避できる。2) 熱容量の小さい中間部材を加熱冷却しているため、加工時間の短縮を図ることができる。3) フィルムと母材との間に中間部材を介して一体化しているため、フィルムと母材との構成部材の自由度が高い。4) 母材 ( 基材 ) の重量管理や形状精度が緩いので、母材 ( 基材 ) を成形する金型の加工を高精度に行う必要がない。

20

【0050】

また、本発明の特徴は、表層シート 8 及び基材 7 を軟化させず、中間部材 11 のみを軟化変形させて、基材 7 形状を転写面 3 形状に補正するとともに、表層シート 8 と基材 7 を密着させることにある。これによって次の効果が得られる。1) 予め本実施例のような反射膜に代表される機能膜が形成された表層フィルムを用いることで、バッチ処理による後加工 ( 真空蒸着等の機能膜形成 ) が不要となり低コスト化が実現できる。2) 表層シート 8 が軟化されないため、表層シート 8 上に予め形成されている本実施例のような金属反射膜をはじめとする機能膜の剥離や亀裂発生を抑制できる。3) 剛性確保等の理由により、いくら基材 7 が肉厚、偏肉になったとしても、一体化工程では上記基材 7 が軟化されず、軟化させるのは薄肉、小容積の中間部材 11 だけなので、加熱・冷却のサイクルを短くできる。4) 軟化される中間部材 11 は薄肉・小容積であるため、冷却時の収縮分布が少なく高精度な転写を実現できる ( 最終成形品形状が厚肉、偏肉であったとしても、その部分は基材形状を厚肉、偏肉形状としておくことで対応できる )。5) 中間部材 11 を軟化させることでぬれ性を発現させ、さらにその状態で加圧するために表層シート 8 と基材 7 を強固に密着させることができる。基材 7 及び表層シート 8 表面のぬれ性向上のため、一体化前に予め表面改質処理を施しておけばより強固な密着が可能となる。表面改質処理法としては、プラズマ処理、コロナ放電処理、UV オゾン処理等の処理が挙げられ、適宜必要に応じて選択することができる。6) 中間部材 11 を軟化変形させて、基材 7 の形状を補正するため、基材 7 の形状精度は必要なく、射出成形等の簡易で安価な方法での作製が可能となる。

30

40

【0051】

装置の構成で説明したように、転写面 3 の近似曲率半径  $R_2$ 、表層シート 8 の厚さ  $T$  とすると、基材 7 の近似曲率半径  $R_1$  は、 $R_1 = R_2 - T$  となるように作製されている。 $R_1 > R_2 - T$  の場合には、図 4 ( a ) に示すように、転写面 3 と表層シート 8 との間に空間 15 が生じるため、表層シート 8 もしくは基材 7 を軟化変形させなければ転写面 3 全体に圧力を負荷することができず、転写面 3 の形状を表層シート 8 の表面に転写することは

50

できない。一方、R1 R2 - Tとすることで図4(b)に示すように表層シート8及び基材7を軟化させなくても、プレス時に転写面全体に圧力を負荷させることができ、転写面3の形状を表層シート8の表面に忠実に転写することが可能となる。

#### 【0052】

また、本発明では、中間部材11の容積V1は、図3に示すように、中間部材11を介さず、基材7及び表層シート8を型部材に押圧させたときの、型部材との間に生じる空隙容積V2以上になるように形成している。これによって、転写面3の全体にわたって、基材7と転写面3との形状誤差を表層シート8と中間部材11とで完全に補正することができる。例えば図5(a)のように、中間部材11が表層シート8の1部にしか形成されていなくても、中間部材11の容積さえ管理すれば、図5(b)に示すように、中間部材11が軟化変形して全体の形状誤差を補正することができる。

10

#### 【0053】

中間部材11の設置方法としては、本実施例のように予め表層シート8にラミネート加工しておくことで、設置の手間が省けるだけでなく、皺や気泡の発生を防ぐことができる。また、プレス機1の動作を真空環境下で行えば、更に確実に気泡や異物発生無く一体化することが可能となる。

#### 【0054】

本実施例によって作製された大型プラスチックミラー14を用いることで図6に示すような厚さtの薄いリアプロジェクション(背面投射表示装置)の実現が可能となる。尚、図6中、符号16は、液晶パネル、投射レンズ等で構成される光学エンジン、符号17はスクリーンを示す。

20

#### 【0055】

図7は、本発明の第2実施例のプラスチック積層体の製造方法を示す図であり、(a)はプラスチック積層体の成形装置による表層シートの吸引工程を示す図、(b)は中間部材の加熱工程を示す図、(c)は上側ダイプレートの下降工程を示す図、(d)は型開き工程を示す図である。

#### 【0056】

まず、装置の構成を説明する。プレス機1の上側ダイプレート2には凹球面からなる転写面3が形成された上型部材4が配置されている。更に、転写面3の外周部には、外部に設置された吸引ポンプ18と連通された吸引孔19が形成されている。更に上型部材4には、表層シート8がクランプ部材20によって、転写面3の外周部で固定されている。

30

#### 【0057】

前記表層シート8は、第1実施例と同様に、プレス毎に間欠的に作動するシート搬送装置(図示せず)によって、図7(a)に示すプレス成形位置に搬送される。また、表層シート8の表面には第1実施例と同様に、予め機能膜が形成されている。一方、下側ダイプレート5上に備えられた下型部材6上には予め略最終形状に加工された基材7が配置されている。前記基材7の表面に、予め中間部材11が形成されている。

#### 【0058】

図8は基材と中間部材とを予め一体化しておく方法の一例を示す説明図であり、(a)は基材となる樹脂の充填前、(b)は同充填後である。基材7の表面へ中間部材11を形成する方法としては、例えばシート状の中間部材11を用いる場合には、図8に示すような射出成形による一体化で簡易に行うことができる。即ち、図8に示すように、中間部材11を固定型31と可動型32とからなる金型内に設置し、中間部材11の背面より基材7となる樹脂を射出充填して、中間部材11と基材7とを一体化する。

40

#### 【0059】

また、中間部材11がシート状でない場合は2色成形(例えば溶融した基材7の構成樹脂を金型キャビティ内に充填し固化した後、次いで中間部材11の構成部材を充填する)といった方法によって簡易に一体化することができる。

#### 【0060】

尚、プレス機1外部には赤外線ヒータ12が設置され、反射ミラー13を介して表層シ

50

ート8、中間部材11が必要に応じて加熱されるようになっている。加熱対象の変更は反射ミラー13の角度を変えることで用い達成できる。

【0061】

次いで、動作について説明する。図7(a)に示すように、プレス機1の外に設置された吸引ポンプ18を稼働させることにより、吸引孔19を介し転写面3と表層シート8との空間にある気体を排出(真空吸引)し、図7(b)に示すように、表層シート8を転写面3に密着させる。このとき、外部に設置された赤外線ヒータ12によって、上層シート8を加熱することによってより容易かつ忠実に転写シート8を転写面3に密着させることができる。但し、このときの加熱温度としては、表層シート8の軟化温度未満である必要がある。何故ならば、表層シート8を軟化させてしまうと、そこに形成されている機能膜が剥離もしくは亀裂が発生してしまうからである。表層フィルム8の変形方法としては、本実施例のような吸引に限らず、例えば圧空付与による変形等の方法を用いることも可能である。

10

【0062】

次いで、図7(b)に示すように、赤外線ヒータ12によって、反射ミラー13を介して基材7の表面に形成されている中間部材11をその軟化温度以上に加熱する。もちろんここでの加熱方法は第1実施例と同様赤外線ヒータに限定されるものではない。

【0063】

次いで、図7(c)に示すように、基材7が配置されているプレス機1の上側ダイプレート2が下降し、基材7上面に形成されている中間部材11と表層シート8とが接触する。さらに上側ダイプレート2を下降させると、上型部材4に形成された転写面3との間に圧力が発生する。この時、表層シート8裏面に形成された中間部材11は軟化温度以上に加熱されているため、基材7の表面と転写面3との形状誤差によって生じる空間部を埋める、即ち基材7の表面と転写面3との形状誤差を補正するように変形すると同時にぬれ性が発現し基材7と表層シート8とが密着する。中間部材11の温度が軟化温度未満になった時点で、図7(d)に示すように、上側ダイプレート2を上昇させることにより、プラスチックミラー14が作製される。

20

【0064】

第1実施例との大きな差は、表層シート8を一体化と同時に変形させる(第1実施例)か、一体化させる前に予め変形させておくか(第2実施例)である。第1実施例のような同時変形は、表層シート8を予め変形させるといった工程が減る上に吸引ポンプ18といった変形のための設備が不要であるといった利点がある。但し、図9に示すように、変形過程で接触している場所P1が摩擦力により固定点となるため、他の表層シート8未接触部分P2が必要以上に大きく、延伸されることになる(表層シート8が不均一に延伸される)。従って最終的に曲面に変形された表層シート8内に応力が残留し、剥離し易くなるといった問題が生じる場合がある。一方、第2実施例のような真空吸引または圧空等によって一体化前に予め変形させる場合は、全体に均一に張力が負荷されるため表層シート8はより均一に変形する。従って、特に表層シート8の変形量が大きく、表層シート8内の残留応力が問題となる場合には、第2実施例のように一体化前に予め表層シート8を変形させる。

30

40

【0065】

また、第1実施例では中間部材11を表層シート8に、第2実施例では中間部材11を基材7に予め一体的に形成させているが、どちらの方法でも適宜必要に応じて選択可能である。簡易さからはラミネートによる表層シート8への一体化だが、シート状の中間部材11が得られない、基材7の表面と最終的な形状となる転写面3との形状誤差が大きく中間部材11の容積が大きくなりラミネートできない、といった場合には基材7との一体化が必要となる。

【0066】

以上、本実施例では主として凸球面形状の成形品に関して述べてきたが、本発明の適用はこれに限らず、平面はもちろん凹面、非球面といった形状への適用も可能である。また

50

、適用アプリケーションとしても、本実施例のような機能膜として金属反射膜を用いたプラスチックミラーだけでなく、機能膜として反射防止膜が形成されたレンズや印刷等がなされた加飾シートによる自動車内装部品等の外観部品にも適用可能である。なお、凹球面形状の場合には、基材 7 の積層面形状の近似曲率半径  $R_1$ 、表層シートの厚さ  $T$  及び型部材の転写面形状の近似曲率半径  $R_2$  としたとき、これらの関係が  $R_1 > R_2 + T$  であることが好ましい。なお、本明細書中で「近似曲率半径」とは曲面形状を円弧近似したときの半径である。

【0067】

上記実施例において、表層シートとして図 2 に示されるような金属反射膜をはじめとする表面に機能膜が形成されたものについて記述してきたが、本発明はこれに限定されるものではない。表面に機能膜が形成されていない表層シートへの適用も可能である。

10

【0068】

この実施例として、光学レンズへの適用例について以下に述べる。なおここでは、工法については他の実施例と重複するため構成及びその効果について述べる。ポリカーボネート樹脂（軟化温度 150℃）から成る基材とポリカーボネート樹脂単体からなる表層シートに中間層としてやはり光学用途として使用可能な透明樹脂であり且つ、ポリカーボネート樹脂より軟化温度の低いアクリル樹脂シート（軟化温度 105℃）を用いる。これによりアクリル樹脂シートのみを軟化させて、基材形状が転写面形状に高精度に補正され且つ透光性のある光学レンズを作製することが出来る。

【0069】

通常の射出成形でこのような光学レンズを作製する場合、熔融樹脂が直接転写面と接触するために転写面の微細な凹凸に樹脂が入り込む等の理由により、両者の間に密着力が発現し離型の時に成形品が変形するといった問題が生じる。本発明の場合、表層シートが軟化しないため上述のような転写面と表層シートとの間に密着力が発現するといった問題が生じないので、離型時の変形を防ぐことが出来るといった効果がある。なお、本発明は上記実施例に限定されるものではない。即ち、本発明の骨子を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図 1】本発明の第 1 実施例のプラスチック積層体の製造方法を示す図であり、(a) はプラスチック積層体の成形装置による中間部材の加熱工程を示す図、(b) は下側ダイプレートを上昇させた状態を示す図、(c) は下側ダイプレートをさらに上昇させた状態を示す図、(d) は型開き工程を示す図である。

30

【図 2】図 1 のプラスチック成形装置で成形されるプラスチック積層体に備える表層シートの構成を示す図である。

【図 3】図 1 のプラスチック成形装置で成形されるプラスチック積層体に備える中間部材の大きさを説明するための図である。

【図 4】本発明の第 1 実施例のプラスチック成形装置で成形されるプラスチック積層体に備える基材の曲率半径を説明するための図であり、(a) は  $R_1 > R_2 + T$  の場合、(b) は  $R_1 < R_2 + T$  の場合である。

40

【図 5】図 1 のプラスチック成形装置で成形されるプラスチック積層体に備える中間部材の変形例を示す図であり、(a) は変形前、(b) は変形後である。

【図 6】本発明の第 1 実施例のプラスチック積層体の製造方法で製造された大型プラスチックミラーを備えた背面投射表示装置を示す図である。

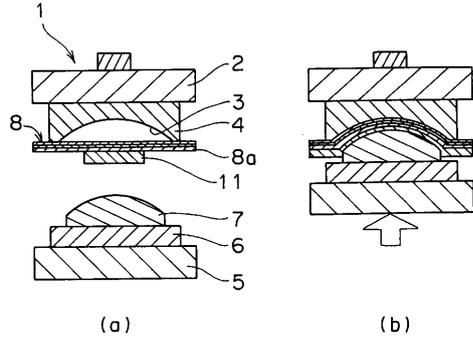
【図 7】本発明の第 2 実施例のプラスチック積層体の製造方法を示す図であり、(a) はプラスチック積層体の成形装置による表層シートの吸引工程を示す図、(b) は中間部材の加熱工程を示す図、(c) は上側ダイプレートの上昇工程を示す図、(d) は型開き工程を示す図である。

【図 8】基材と中間部材とを予め一体化しておく方法の一例を示す説明図であり、(a) は基材となる樹脂の充填前、(b) は同充填後である。

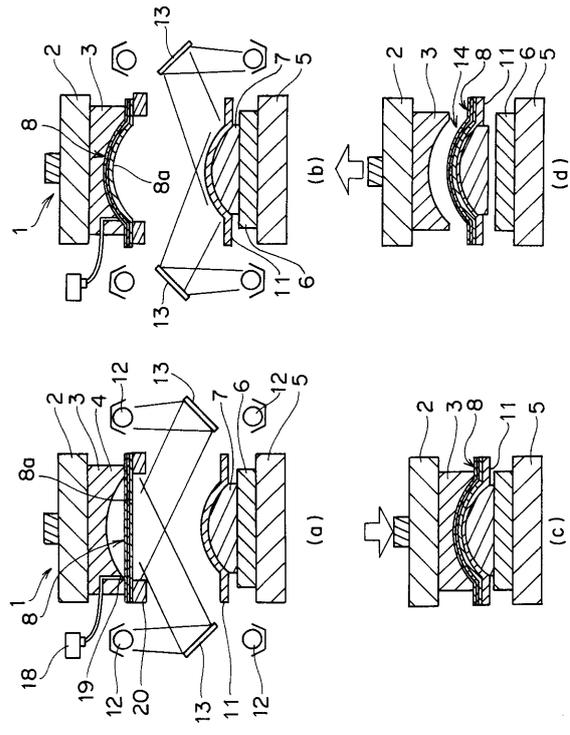
50



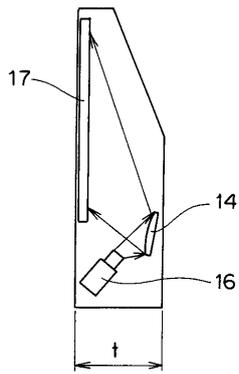
【 図 5 】



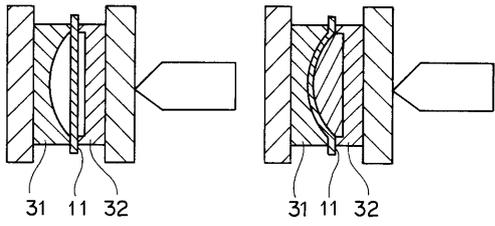
【 図 7 】



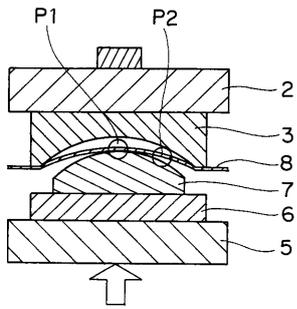
【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 9 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

// B 2 9 K 105:22

F I

B 2 9 K 105:22

テーマコード(参考)

Fターム(参考) 4F100 AB01D AK01B AK42 AK45 AK49 AK51 AK68 AT00A AT00C BA03  
BA04 BA05 BA07 BA10A BA10C BA10D EH012 EJ17B EJ42B EJ50B  
GB90 JB16A JB16B JL01 JL02 JM02D JN06D  
4F213 AD03 AD05 AE03 AF14 AG03 AH33 AH73 WA04 WA15 WA34  
WA38 WA39 WA53 WA60 WA72 WA83 WB01 WB11 WB21 WB22  
WE02 WE06 WE07 WE09 WE16 WF01 WF05 WF06 WF37 WK01  
WK03 WW01 WW06 WW15 WW21