

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5161489号
(P5161489)

(45) 発行日 平成25年3月13日 (2013. 3. 13)

(24) 登録日 平成24年12月21日 (2012. 12. 21)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 B 5/02 (2006. 01)

G O 2 B 5/02

B

B 2 9 C 39/18 (2006. 01)

B 2 9 C 39/18

B 2 9 K 101/12 (2006. 01)

B 2 9 K 101:12

B 2 9 L 11/00 (2006. 01)

B 2 9 L 11:00

請求項の数 3 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2007-143386 (P2007-143386)
 (22) 出願日 平成19年5月30日 (2007. 5. 30)
 (65) 公開番号 特開2008-298962 (P2008-298962A)
 (43) 公開日 平成20年12月11日 (2008. 12. 11)
 審査請求日 平成22年5月10日 (2010. 5. 10)

(73) 特許権者 000006035
 三菱レイヨン株式会社
 東京都千代田区丸の内一丁目1番1号
 (74) 代理人 100123788
 弁理士 宮崎 昭夫
 (74) 代理人 100106138
 弁理士 石橋 政幸
 (74) 代理人 100127454
 弁理士 緒方 雅昭
 (72) 発明者 岡崎 正吾
 広島県大竹市御幸町20番1号 三菱レイ
 ヨン株式会社大竹事業所内
 (72) 発明者 末村 賢二
 広島県大竹市御幸町20番1号 三菱レイ
 ヨン株式会社大竹事業所内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学シート及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透光性の基材シート (B) の少なくとも一方の面に、光重合性官能基を有する熱可塑性樹脂 (a - 1) 及び光重合開始剤 (a - 2) を含む光硬化性樹脂組成物 (A) を用いて微細凹凸構造を形成してなる光学シートであって、光重合性官能基を有する熱可塑性樹脂 (a - 1) が、側鎖に光重合性官能基を有する ガラス転移温度が 25 ~ 175 であるアクリル系樹脂であり、光硬化性樹脂組成物 (A) が光重合性官能基を有する熱可塑性樹脂 (a - 1) 以外の架橋性化合物を含まない光学シート。

【請求項 2】

光硬化性樹脂組成物 (A) が、さらに無機微粒子 (a - 3) を含む請求項 1 記載の光学シート。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の光学シートを製造する為の方法であって、

透光性の基材シート (B) の少なくとも一方の面に、光硬化性樹脂組成物 (A) 層を形成する工程と、

凹凸形状を有する型にて、光硬化性樹脂組成物 (A) 層を微細凹凸構造に賦型し、光照射して光硬化性樹脂組成物 (A) を光硬化させる工程とを有することを特徴とする光学シートの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

【 0 0 0 1 】

本発明は、例えば、液晶表示装置のバックライトに使用されるプリズムシート、プロジェクションテレビに使用されるフレネルレンズシートやレンチキュラーレンズシート等の各種光学シート及びその製造方法に関する。更に詳しくは、本発明は、様々なレンズ構造への対応が可能で、優れた耐久性（耐磨耗性や耐光性等）を有し、光学欠陥の発生の無い高品位な光学シート及びその製造方法に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

液晶表示装置のバックライトに使用される輝度向上プリズムシート、液晶パネルに使用されるマイクロレンズアレイ、プロジェクションテレビの投射スクリーンとして使用されるフレネルレンズシートやレンチキュラーレンズシート、さらには光反射板、光拡散板、回折格子等の各種光学シートの製造においては、切削加工法、押圧成形法、射出成形法、あるいは転写成形法等の各種成形法が利用されている。

10

【 0 0 0 3 】

切削加工法は、精密旋盤等により樹脂シート表面をレンズ形状に加工する方法である。しかしながら、この方法は加工に長時間を要するので、生産性が極めて低い。

【 0 0 0 4 】

射出成形法は、凹凸形状を有する金型内に、溶融した熱可塑性樹脂を射出して成形する方法である。この方法は、比較的小型の光学シートの大量製造に適している。しかしながら、大型の光学シートを製造する場合には、成形装置が非常に大掛かりになるので、経済的な負担が大きくなる。また、熱可塑性樹脂を用いて光学シートのレンズ部を成形するので、レンズ部の耐久性が低く、光学シートの取り扱い時にレンズ部が容易に傷付いてしまう。

20

【 0 0 0 5 】

転写成形法は、凹凸形状を有する型内に活性エネルギー線硬化型樹脂溶液を注入し、活性エネルギー線を照射して樹脂を硬化すると同時に基材シートに転写する方法である。この方法によれば、レンズ形状を精密に賦型でき、レンズ部の耐擦傷性等の耐久性も充分である。また、特許文献 1 に記載のように、回転する円筒形レンズ型を用いて転写成形を行い、連続的に光学シートを製造することも可能である。ただし、昨今の光学シートのレンズ形状は更なる精密・微細化が進んでいる。その結果、活性エネルギー線硬化型樹脂溶液を型内への連続注入するに際しては、泡等の巻き込みによる不都合を避けるために注入速度を上げることが困難である。また、活性エネルギー線硬化型樹脂溶液の硬化収縮が大きいので、型形状の正確な転写が困難となり、さらに、大きな硬化収縮の影響を加味して金型設計することも困難を伴う。

30

【 0 0 0 6 】

また、レンチキュラーレンズシートのように両面にレンズ形状を形成する必要がある場合は、転写成形法では両面同時に樹脂溶液を注入することが不可能なので、生産性が極端に低下してしまう。さらに、円筒形レンズ型を用いた両面レンズシートの連続生産の場合も、片面のレンズ部を硬化・転写させた後は極端にシートの可撓性が低下してしまうので、もう一方の面へのレンズ賦形が不可能となる。

40

【 0 0 0 7 】

押圧成形法は、凹凸形状を有する押型を基材シートに押し当てることによりレンズ形状を賦型する方法である。この方法によれば、ロール金型を使用することで連続的に光学シートを大量生産することも可能である。また、基材シート両面へのレンズ形状を賦型する必要がある場合でも、同時に両面賦型することが可能である。ただし、押圧成形法で熱可塑性の基材シート表面にレンズ形状を賦型して光学シートを製造した場合は、光学シートのレンズ部の耐擦傷性が低く、傷付き易い。

【 0 0 0 8 】

そこで、例えば特許文献 2 には、15 において固体状態である溶剤を含まない活性エネルギー線硬化型化合物を加熱し、流動性を持たせた状態で基材シート上に塗布し、押圧

50

成形法にて塗布層に凹凸形状を付与させた状態で活性エネルギー線を照射して硬化させ、これにより光学シートを得る方法が提案されている。この方法で得られる光学シートのレンズ部は、活性エネルギー線硬化型化合物の架橋体なので、耐久性が大きく向上している。

【特許文献 1】特許 3 8 6 6 4 4 3 号公報

【特許文献 2】特開平 4 - 3 5 8 8 1 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許文献 2 に記載の方法で実際に光学シートを製造しようとする、活性エネルギー線硬化型化合物を加熱しても非常に高粘度なので、その塗布工程の生産性を上げることが困難である。また、シート表面に凹凸形状を賦型する前の積層シート（化合物は未硬化状態）は、夏場の倉庫内など高温雰囲気下では、化合物がシート端面より浸み出したり、シート同士がブロッキングを起こすので、長期間の保存安定性に欠けている。さらに、シート両面にレンズ形状を賦型するために基材シート両面に化合物を塗布する必要がある場合は、塗布しようとする化合物の熱により、既に基材シートの裏側に塗布済みの化合物が流れてしまうという不都合が生じることがある。

【0010】

本発明は、上述した従来技術の課題に鑑み成されたものである。すなわち、本発明の目的は、長期の保存安定性や耐久性に優れ、様々な表面凹凸形状の形成やシート両面への凹凸形状の形成が容易な光学シート及びその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、透光性の基材シート（B）の少なくとも一方の面に、光重合性官能基を有する熱可塑性樹脂（a-1）及び光重合開始剤（a-2）を含む光硬化性樹脂組成物（A）を用いて微細凹凸構造を形成してなる光学シートであって、光重合性官能基を有する熱可塑性樹脂（a-1）が、側鎖に光重合性官能基を有するガラス転移温度が 25～175 であるアクリル系樹脂であり、光硬化性樹脂組成物（A）が光重合性官能基を有する熱可塑性樹脂（a-1）以外の架橋性化合物を含まない光学シートである。

【0012】

さらに本発明は、上記光学シートを製造する為の方法であって、透光性の基材シート（B）の少なくとも一方の面に、光硬化性樹脂組成物（A）層を形成する工程と、凹凸形状を有する型にて、光硬化性樹脂組成物（A）層を微細凹凸構造に賦型し、光照射して光硬化性樹脂組成物（A）を光硬化させる工程とを有することを特徴とする光学シートの製造方法である。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、シート表面に賦型可能な光硬化性樹脂組成物層を有し、長期間の保存安定性に優れる積層シートを用いることにより、各種プリズムやレンズ形状の微細凹凸構造を有し、かつ微細凹凸構造が磨耗や割れ等により破壊されることなく長期間保持可能である光学シートを、短い製造工程で容易に得ることが可能となる。さらに、この光学シートは、耐熱性や耐光性にも優れるため、広範な環境下で使用可能な耐久性を備えるという利点を有する。また、従来の光学シートの製造方法に比べて、シート両面に微細凹凸構造を賦型する場合にも生産性良く製造することが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明において、光学シートの微細凹凸構造とは、液晶表示装置等のバックライトに使用される輝度向上プリズムシート、液晶パネルに使用されるマイクロレンズアレイ、プロジェクションテレビ等の投射スクリーンとして使用されるフレネルレンズシート、レンチキュラーレンズシート、さらには光反射板や光拡散板、回折格子等、光学特性を意図的に

10

20

30

40

50

調整するためにシート上に形成されるレンズやプリズム等の微細凹凸構造を指す。微細凹凸構造は、透光性の基材シート（Ｂ）の片面一方のみに形成することも、両面に形成することも可能である。また、基材シート（Ｂ）の一面の全体に形成することも、一部分のみに形成することも可能である。

【００１５】

本発明において、光学シートの微細凹凸構造は、光重合性官能基を有する熱可塑性樹脂（ａ－１）及び光重合開始剤（ａ－２）を含む光硬化性樹脂組成物（Ａ）を用いて形成される。したがって、この微細凹凸構造の少なくとも一部は、光硬化性樹脂組成物（Ａ）の硬化物から構成される。通常は、微細凹凸構造の全部が光硬化性樹脂組成物（Ａ）の硬化物から構成されるが、例えば微細凹凸構造の凹部の底面が基材シート（Ｂ）の表面により構成される態様も可能である。

10

【００１６】

光重合性官能基を有する熱可塑性樹脂（ａ－１）としては、１分子内に２個以上の光重合性官能基を有し、かつ、光重合反応により硬化し架橋体を形成する熱可塑性樹脂（熱可塑性ポリマー）が好ましい。光重合性官能基としては、例えば、ビニル基や（メタ）アクリル基等のラジカル重合性不飽和基、脂環式エポキシ基等の光カチオン重合機構で反応する官能基等が挙げられる。特に、光重合性官能基としてラジカル重合性不飽和基を有する熱可塑性樹脂は、脂環式エポキシ基を有する熱可塑性樹脂と比較して、耐光性や耐温水性等の耐環境特性が優れる傾向にあるので好ましい。

【００１７】

20

熱可塑性樹脂（ａ－１）は、耐光性の観点から、分子内に光重合性官能基を有するアクリル系樹脂であることが好ましい。さらに、耐磨耗性、耐薬品性、耐久性の観点から、側鎖に光重合性官能基を有するアクリル系樹脂であることがより好ましい。

【００１８】

光硬化性樹脂組成物（Ａ）は、側鎖に光重合性官能基を有する熱可塑性樹脂（ａ－１）を含み、かつ熱可塑性樹脂（ａ－１）以外の架橋性化合物（架橋性モノマー又はオリゴマー）を含まない組成物である。これにより、硬化物が著しく良好な耐磨耗性や耐薬品性を発現し、優れた耐久性を備え、且つ未硬化の状態では優れた微細凹凸構造賦型性やシートの保存安定性、タックフリー性が発現する。

【００１９】

30

特に、光硬化性樹脂組成物（Ａ）は、４０ において液体状の架橋性モノマー又はオリゴマーや、分子量２，０００以下の低分子量の架橋性モノマー又はオリゴマーを含有しない方が好ましい。このような成分を含有しなければ、微細凹凸構造賦型前の積層シートを長期にわたり保管しても表面粘着性が発現し難く、シート同士がブロッキングしない傾向にあるので取り扱い性が良好である。また、微細凹凸構造賦型時における金型の汚染の問題も生じ難い。さらに、５０ において液体状の架橋性モノマー又はオリゴマーを含有しない方がより好ましく、６０ において液体状の架橋性モノマー又はオリゴマーを含有しない方が特に好ましい。

【００２０】

ポリマー中への光重合性官能基の導入は、公知の合成方法により実施できる。この合成方法としては、例えば、光重合性官能基を有する単量体を（共）重合する方法、あるいは、水酸基、エポキシ基、カルボキシル基等の第一の官能基を側鎖に有するポリマーと、その第一の官能基と反応する第二の官能基と光重合性官能を有する化合物を反応させる方法が挙げられる。

40

【００２１】

熱可塑性樹脂（ａ－１）が側鎖に光重合性官能基を有する場合、その光重合性官能基当量（光重合性官能基１個あたりの平均分子量）は、仕込み値からの計算値で平均３，０００ｇ／ｍｏｌ以下が好ましく、平均１，２００ｇ／ｍｏｌ以下がより好ましく、平均８００ｇ／ｍｏｌ以下が特に好ましい。これら範囲は、耐擦傷性、耐磨耗性、耐薬品性、微細凹凸構造耐久性などの特性向上の点で意義がある。また、光重合性官能基当量の下限值は

50

、50 g/mol以上が好ましい。

【0022】

このように側鎖に光重合性官能基を有する構造を導入することにより、側鎖間で架橋反応が進行する。その結果、低分子量架橋性化合物を含有させることなく良好な耐磨耗性及微細凹凸構造耐久性が発現し、かつ低分子量の架橋性化合物が存在しないことにより、微細凹凸構造賦型前のシート表面に粘着性が無く、保存安定性に優れ、効率的に微細凹凸構造物性を向上することが可能となる。

【0023】

熱可塑性樹脂(a-1)の数平均分子量は、5,000~2,500,000が好ましい。さらに下限値については10,000以上がより好ましく、上限値については1,000,000以下がより好ましい。これら各範囲の下限値は、微細凹凸構造を賦型する際の金型離型性、硬化後の硬度や耐久性の点で意義がある。また、上限値は、合成の容易さ、外観の観点、基材シート(B)との密着性の点で意義がある。この数平均分子量は、GPC(ゲル・パーミエーション・クロマトグラフィー)にて、ポリスチレンを標準サンプルとして得られたものである。

10

【0024】

熱可塑性樹脂(a-1)のガラス転移温度は、25~175 である。さらに下限値については30 以上がより好ましく、上限値については150 以下がより好ましい。これら各範囲の下限値は、微細凹凸構造を賦型する際の金型離型性、硬化後の硬度や耐久性の点で意義がある。また、上限値は、賦型前の積層シートの取り扱い性の点で意義がある。

20

【0025】

光重合開始剤(a-2)としては、光照射によってラジカルを発生させる光ラジカル重合開始剤や、酸を生成する光カチオン重合開始剤が挙げられる。特に、熱可塑性樹脂(a-1)の光重合性官能基がラジカル重合性不飽和基の場合は光ラジカル重合開始剤を使用することが好ましく、また脂環式エポキシ基の場合は光カチオン重合開始剤を使用することが好ましい。

【0026】

光硬化性樹脂組成物(A)には、さらに、光硬化後の微細凹凸構造の耐擦傷性、耐磨耗性、耐薬品性等の耐久性を向上させる目的で、無機微粒子(a-3)を添加できる。無機微粒子(a-3)は、光硬化性樹脂組成物(A)が透明となればよく、その種類、粒子径、形態は特に制限されない。無機微粒子の例としては、コロイダルシリカ、アルミナ、酸化チタン、酸化スズ、異種元素ドーパ酸化スズ(ATO等)、酸化インジウム、異種元素ドーパ酸化インジウム(ITO等)、酸化カドミウム、酸化アンチモン等が挙げられる。これらは単独で用いてもよいし、2種類以上組み合わせて用いてもよい。なかでも、入手の容易さや価格面、得られる光硬化性樹脂組成物層の透明性及耐磨耗性等の耐久性の観点から、特にコロイダルシリカが好ましい。

30

【0027】

無機微粒子(a-3)の粒子径は、光硬化性樹脂組成物(A)の透明性の観点から、200 nm以下が好ましく、100 nm以下がより好ましく、50 nm以下が特に好ましい。

40

【0028】

無機微粒子(a-3)の添加量については、熱可塑性樹脂(a-1)の固形分100質量部に対して、無機微粒子(a-3)の固形分が5~400質量部が好ましい。下限値については10質量部以上がより好ましく、上限値については200質量部以下がより好ましい。これら範囲の下限値は添加効果の点で意義がある。また上限値は、光硬化性樹脂組成物(A)の保存安定性、微細凹凸構造の賦型性の点で意義がある。

【0029】

無機微粒子(a-3)としては、各種のシラン化合物によって予め表面が処理されたものを用いてもよい。表面処理された無機微粒子を使用すると、光硬化性樹脂組成物(A)

50

の保存安定性がさらに良好となり、また硬化後の微細凹凸構造の耐光性、硬度や耐擦傷性や耐薬品性等の耐久性等も良好となる。

【 0 0 3 0 】

無機微粒子 (a - 3) は、例えば、熱可塑性樹脂 (a - 1) を溶剤に溶解し、その溶液に混合してもよい。また、熱可塑性樹脂 (a - 1) を構成する為のビニル重合性単量体と無機微粒子をまず混合し、その後ビニル重合性単量体を重合して熱可塑性樹脂 (a - 1) を得てもよい。

【 0 0 3 1 】

光硬化性樹脂組成物 (A) には、必要に応じて、増感剤、変性用樹脂、染料、顔料、レベリング剤、ハジキ防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤、酸化安定剤、帯電防止剤、防曇剤、ブルーイング剤、拡散剤等の添加剤を配合できる。

10

【 0 0 3 2 】

本発明において、基材シート (B) は特に限定されず、光学シートが使用される際に必要な透光性を満足するシートであればよい。また、基材シート (B) を介して光照射して光硬化性樹脂組成物 (A) 層を硬化させる場合は、その硬化を阻害しない程度の透光性を有するシートであればよい。基材シート (B) は、通常は、樹脂材料からなるシートである。基材シート (B) を構成する樹脂の具体例としては、塩化ビニル系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリプロピレン、脂環式ポリオレフィン、ポリシクロオレフィン、環状ポリオレフィン等のポリオレフィン系樹脂、スチレン・アクリロニトリル系樹脂、セルロース系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ナイロン等のポリアミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、エチレンビニルアルコール系樹脂、フッ素系樹脂、アクリル系樹脂が挙げられる。また、異なる樹脂からなる各シートの積層体を使用することもできる。さらに、光硬化性樹脂組成物 (A) 層との密着性を付与する為に、基材シート (B) 上に接着層を設けたり、基材シート (B) 表面を粗面化したりすることも可能である。

20

【 0 0 3 3 】

特に、低表面反射率や光線透過率、表面平滑性、取り扱い性を考慮すると、アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂等の樹脂からなるシートが好ましい。さらに耐光性や光硬化性樹脂組成物との密着性を考慮すると、アクリル系樹脂からなるシート、特に架橋ゴム成分を含む透明熱可塑性アクリル樹脂シートが好ましい。架橋ゴム成分を含む透明熱可塑性アクリル樹脂シートとしては、例えば、特開平 8 - 3 2 3 9 3 4 号公報、特開平 9 - 2 6 3 6 1 4 号公報、特開平 1 1 - 1 4 7 2 3 7 号公報、特開 2 0 0 1 - 1 0 6 7 4 2 号公報等に掲示されているよう透明熱可塑性アクリルシートが挙げられる。市販の透明熱可塑性アクリル樹脂シートの商品名としては、例えば、アクリプレン H B X - N 4 7、H B S - 0 0 6、H B D - 0 1 3 (以上、三菱レイヨン(株)製)、テクノロイ S 0 0 1、S 0 0 3、S N 1 0 1 (以上、住友化学工業(株)製)、サンデュレン S D 0 0 7、S D 0 0 9 (以上、鐘淵化学工業(株)製) が挙げられる。

30

【 0 0 3 4 】

基材シート (B) 中には、必要に応じて、適宜、ポリエチレンワックス、パラフィンワックス等の滑剤、シリカ、球状アルミナ、鱗片状アルミナ等の減摩剤、ベンゾトリアゾール系、ベンゾフェノン系、トリアジン系、微粒子酸化セリウム系等の紫外線吸収剤、ヒンダードアミン系ラジカル補足剤等の光安定剤、可塑剤、酸化防止機能を有する熱安定剤、顔料、染料、帯電防止剤、防曇剤、拡散剤等の各種添加剤を、本発明の効果が損なわれない範囲において添加できる。

40

【 0 0 3 5 】

基材シート (B) 中に紫外線吸収剤を添加する場合は、特に注意が必要である。前述したように、基材シート (B) を介して光照射して光硬化性樹脂組成物 (A) 層を硬化させる場合は、基材シート中に紫外線吸収剤が添加されていると、その添加量によっては硬化が阻害される可能性がある。そのような場合は、基材シート (B) 中の紫外線吸収剤の添

50

加量は、光硬化性樹脂組成物（Ａ）の硬化性を考慮しながら決定する。

【００３６】

基材シート（Ｂ）の厚みは、１０００μm以下が好ましく、５～７００μmがより好ましい。この範囲の下限値は、光学シートの剛性や取り扱い性の点で意義がある。また、これら範囲の上限値は、剛性を適度に抑えて良好な加工性を維持する点、単位面積あたりの質量を抑えて経済性を保つ点、さらに安定して積層シートを製造する点において意義がある。

【００３７】

以上説明した光学シートは、例えば、透光性の基材シート（Ｂ）の少なくとも一方の面に、光硬化性樹脂組成物（Ａ）層を形成する工程（積層シート形成工程）と、凹凸形状を有する型にて、光硬化性樹脂組成物（Ａ）層を所望の微細凹凸構造に賦型し、光照射して光硬化性樹脂組成物（Ａ）を光硬化させる工程（微細凹凸構造賦型工程）とを有する方法により製造できる。

【００３８】

積層シート形成工程の具体例は、以下の通りである。例えば、光硬化性樹脂組成物（Ａ）を有機溶媒等の溶剤に十分に溶解させて、光硬化性キャスト液組成物を調製する。そして、この光硬化性キャスト液組成物を、グラビア印刷法、スクリーン印刷法、オフセット印刷法等の公知の印刷方法や、ナイフコート法、コンマコート法、リバースロールコート法等の公知のコート方法により、基材シート（Ｂ）上に塗工する。次いで、加熱乾燥を行って塗膜中の溶剤を除去し、光硬化性積層シートを得る。この積層シートは、基材シート（Ｂ）上に未硬化状態でタックフリーの光硬化性樹脂組成物（Ａ）層を有するものである。

【００３９】

光硬化性樹脂組成物（Ａ）層は、基材シート（Ｂ）のどちらか片面にのみ積層しても良いし、両面に積層することもできる。本発明で用いる光硬化性樹脂組成物は、溶剤を除去した後は未硬化状態においても完全にタックフリー性となる為に、長期間保管する際にもシート同士がブロッキングして巻き出せないといった不具合は起こらない。

【００４０】

また、未硬化の光硬化性樹脂組成物（Ａ）層への傷付きを防ぐ為に、粘着加工を施したポリエステル系フィルム、ポリエチレン系フィルム、ポリ酢酸ビニル系フィルム等の各種フィルムを保護フィルムとして、光硬化性樹脂組成物（Ａ）層の上に仮着することも可能である。

【００４１】

この積層シートにおける微細凹凸構造賦型前の光硬化性樹脂組成物（Ａ）層の厚みは、特に制限されず、光学シートの光学特性上必要な微細凹凸構造の高さを考慮して適宜設定すれば良い。また、凹凸形状を有する金型を押し当てて賦型する場合は、金型の押圧により光硬化性樹脂組成物（Ａ）層の厚みがある程度減じる事も考慮して厚みを設定すればよい。光硬化性樹脂組成物（Ａ）層の厚みは、通常、５００μm以下が好ましく、３００μm以下がより好ましい。これらの下限値は、十分な硬化反応による耐光性や耐薬品性の向上の点で意義がある。

【００４２】

微細凹凸構造賦型工程の具体例は、以下の通りである。例えば、積層シートの光硬化性樹脂組成物（Ａ）層の面に、凹凸形状を有するプレス型（スタンパー）を押圧して、その凹凸形状を光硬化性樹脂組成物（Ａ）層に転写する。なお、微細凹凸構造を形成する方法としては、精密旋盤等により表面を加工する切削加工法を用いることもできるが、上述したようにプレス型を用いて型押しの原理で微細凹凸構造を転写するプレス加工法の方が、生産性の点で最も好ましい。また、連続的にプレス加工する場合は、円筒形ロール型を使用することもできる。この場合、光硬化性樹脂組成物（Ａ）層は未硬化状態では表面タックフリーで、かつ熱可塑性であるため、プレス加工時に型を汚染することなく型形状を精密に転写できる。

10

20

30

40

50

【0043】

プレス条件は、光硬化性樹脂組成物(A)の組成によって最適値が異なる。プレス温度は、通常、50～300℃が好ましく、50～150℃がより好ましい。プレス圧力は、通常、20～300MPaが好ましく、50～200MPaがより好ましい。加圧時間は、通常、2～300秒が好ましく、5～60秒がより好ましい。なお、プレス条件によっては、得られる微細凹凸構造が変形(光硬化性樹脂組成物層の厚み減少など)する可能性があるため、所望の微細凹凸構造が得られるように、予めプレス条件やプレス型形状等を適宜調整しておくことが好ましい。

【0044】

光硬化性樹脂組成物(A)層の表面に保護フィルムが仮着されている場合には、保護フィルムを予め剥離してプレス加工しても良いし、剥離することなく保護フィルムと一緒にプレス加工しても良い。ただし、型形状の転写性の点から、前者の方がより好ましい。

10

【0045】

凹凸形状を有する型(プレス型等)の素材や形状は特に限定されない。型の素材としては、例えば、金属、ガラス、合成樹脂が挙げられる。型の形状は、所望のレンズ形状を与え得る微細凹凸構造を賦型できるものであればよい。ただし、光硬化性樹脂組成物(A)層を光硬化させる際に、光の到達が妨げられない程度の深さの凹凸形状のものであることが好ましい。

【0046】

以上のようにして積層シート表層の光硬化性樹脂組成物(A)層に微細凹凸構造を転写した後、光照射することで硬化させ、光硬化性樹脂組成物の硬化物からなる微細凹凸構造を有する光学シートを得ることができる。光照射するタイミングは、型から積層シートを脱型した後で光照射しても良いし、型内に積層シートが存在する状態で基材シート(B)を介して光硬化性樹脂組成物(A)層に光照射しても良い。

20

【0047】

照射する光の具体例としては、電子線、紫外線、赤外線が挙げられる。硬化速度や設備設置コストの点から、紫外線が好ましい。照射条件は、光硬化性樹脂組成物(A)層の光硬化特性に応じて定められる。照射量は、通常、500～10,000mJ/cm²程度が好ましい。

【0048】

なお、積層シートの光硬化性樹脂組成物(A)層への微細凹凸構造の形成についてのみ説明したが、求められる光学特性によっては基材シート(B)表面にも公知の方法により微細凹凸構造を設けることができる。

30

【0049】

本発明において、積層シートは、光硬化性樹脂組成物(A)層が未硬化の状態では、表面タック性がなく、完全な熱可塑性である。したがって、光硬化性樹脂組成物(A)層を微細凹凸構造に賦型する際にも、金型汚染性、金型離型性、金型転写性が全く阻害されない。また、光硬化後の光硬化性樹脂組成物(A)層は、耐擦傷性や耐摩耗性、耐薬品性、耐光性等に優れるので、微細凹凸構造形成後直ちに光照射によって光硬化性樹脂組成物(A)層を硬化させることで、様々な傷付き因子や有害な薬剤、光線等による微細凹凸構造の劣化や損傷を防ぐことが可能となり、長期間、微細凹凸構造を保持することが可能となる。

40

【0050】

また、本発明は、例えば、レンチキュラーレンズシートのように両面にレンズ形状を有する光学シートの製造に極めて有効である。光学シートの両面にレンズ形状を形成する場合、先ず基材シート(B)の両面に光硬化性樹脂組成物(A)層を積層する。この時、光硬化性樹脂組成物(A)層は溶剤除去した後は完全に表面がタックフリー性となるので、両面に塗工する際にロールに光硬化性樹脂組成物が貼り付いたり、あるいはすでに積層した裏面の光硬化性樹脂組成物層が流れたりするような不具合はなく、歩留り良く製造することが可能である。次いで、シート両面の光硬化性樹脂組成物(A)層に微細凹凸構造を

50

賦型する。この場合にも、2枚のプレス型を使用して積層シート両面の光硬化性樹脂組成物（A）層を一度に賦型することで、高い生産性を得ることが出来る。最後に、賦型した光硬化性樹脂組成物層に光照射することで、両面に微細凹凸構造を有する光学シートを、従来の製造方法（転写成形法や特許文献2記載の方法）に比べて、効率よく製造することが可能となる。

【0051】

図1は、本発明の光学シート（両面レンチキュラーレンズシート）の連続製造工程の一例を示す概略図である。この装置は、予備加熱用赤外線ヒーター4、レンチキュラーレンズパターンを形成した一对のロール状金型6及び7、紫外線ランプ8から成り、両面積層シート1がそのラインを連続的に搬送されるよう構成されている。また、ロール状金型6及び7の間隔は任意に設定できる。

【0052】

図1に示すように、まず、基材シート2の両面に光硬化性樹脂組成物層3を形成してなる両面積層シート1を、赤外線ヒーター4により加熱する。引き続き、両面積層シート1を、加熱されたロール状金型6及び7の間に搬送する。このロール状金型6及び7によって両面の光硬化性樹脂組成物層3がプレスされ、それぞれにレンズ形状（微細凹凸構造）が賦型される。さらに両面積層シート1を搬送することによって、ロール状金型6及び7から連続的に離型する。引き続き、紫外線ランプ8により両面に紫外線を連続的に照射して、両面の光硬化性樹脂組成物層3を硬化させる。これにより、シート両面にレンズ形状を有する両面レンチキュラーレンズシート9が得られる。

【0053】

図2は、本発明の光学シート（両面レンチキュラーレンズシート）の連続製造工程の他の一例を示す概略図である。上述した図1の工程では両面の光硬化性樹脂組成物層3の微細凹凸構造賦型を同時に行なったが、図2の工程ではまず上側の光硬化性樹脂組成物層3の微細凹凸構造賦型を行い、引き続き下側の光硬化性樹脂組成物層3の微細凹凸構造賦型を行う。この装置では、上側のロール状金型6と下側の圧接ロール5が一对を成しており、ここで両面積層シート1の上側の光硬化性樹脂組成物層3にレンズ形状が賦型され、上側の紫外線ランプ8により硬化させる。その後のラインにおいて下側のロール状金型7と上側の圧接ロール5が一对を成しており、ここで両面積層シート1の下側の光硬化性樹脂組成物層3にレンズ形状が賦型され、下側の紫外線ランプ8により硬化させる。これにより、シート両面にレンズ形状を有する両面レンチキュラーレンズシート9が得られる。

【実施例】

【0054】

次に、本発明を実施例に基づいてさらに詳細に説明する。なお、実施例中の「部」は「質量部」を意味する。また、実施例中の略号は以下のとおりである。

| | |
|------------------|------|
| メチルメタクリレート | MMA |
| メチルエチルケトン | MEK |
| グリシジルメタクリレート | GMA |
| アゾビスイソブチロニトリル | AIBN |
| ハイドロキノンモノメチルエーテル | MEHQ |
| トリフェニルホスフィン | TPP |
| アクリル酸 | AA |

【0055】

〔合成例1：側鎖にラジカル重合性不飽和基を有するアクリル樹脂Aの合成〕

窒素導入口、攪拌機、コンデンサー及び温度計を備えた1Lの4つ口フラスコに、MEK50部を入れ、80℃に昇温した。さらに、窒素雰囲気下で、MMA79.9部、GMA20.1部及びAIBN0.5部の混合物を3時間かけて滴下した。その後、MEK80部とAIBN0.2部の混合物を加え、重合させた。4時間後、MEK74.4部、MEHQ0.5部、TPP2.5部及びAA10.1部を加え、空気を吹き込みながら80℃で30時間攪拌した。その後、冷却し、反応物をフラスコより取り出した。これにより、側鎖

にラジカル重合性不飽和基を有するアクリル樹脂 A の溶液を得た。このアクリル樹脂 A は具体的には、MMA - GMA 共重合体の側鎖のグリシジル基に AA が反応して得られた側鎖にアクリロイル基を有するアクリル樹脂である。単量体の重合率は 99.5 % 以上、ポリマー固形分量は約 35 質量 %、数平均分子量は約 3 万、ガラス転移温度は約 105 、二重結合当量は平均 788 g / mol であった。

【 0056 】

[合成例 2 : 側鎖にラジカル重合性不飽和基を有するアクリル樹脂 B の合成]

MMA の量を 19 部、GMA の量を 81 部、AA の量を 40.6 に変更し、また MEK の 3 回目の添加量を 74.4 部から 131.1 部に変更したこと以外は、合成例 1 と同様にして側鎖にラジカル重合性不飽和基を有するアクリル樹脂 B の溶液を得た。このアクリル樹脂 B は具体的には、MMA - GMA 共重合体の側鎖のグリシジル基に AA が反応して得られた側鎖にアクリロイル基を有するアクリル樹脂である。単量体の重合率は 99.5 % 以上、ポリマー固形分量は約 35 質量 %、数平均分子量は約 5.4 万、ガラス転移温度は約 42 、二重結合当量は平均 249 g / mol であった。

【 0057 】

[合成例 3 : 側鎖に脂環式エポキシ基を有するアクリル樹脂 C の合成]

合成例 1 と同様のフラスコに、窒素雰囲気下で、3,4 - エポキシシクロヘキシルメチルメタクリレート 100 部、MEK 60 部及び AIBN 0.3 部を入れ、撹拌しながら湯浴の温度を 75 に上げ、その温度で 2 時間重合させた。次いで、AIBN 0.7 部を 1 時間おきに 5 回に分けて添加し、フラスコ内温を溶剤の沸点まで上昇させてその温度でさらに 2 時間重合させた。そして、フラスコ内温度が 50 以下になってから、MEK 90 部を添加して重合反応物をフラスコより取り出し、側鎖に脂環式エポキシ基を有するアクリル樹脂 C の溶液を得た。このアクリル樹脂 C は、具体的には、3,4 - エポキシシクロヘキシルメチルメタクリレートの重合体であり、側鎖に 3,4 - エポキシシクロヘキシルメチル基を有するアクリル樹脂である。重合率は 99.5 % 以上、ポリマー固形分量は約 40 重量 %、数平均分子量は約 1.2 万、ガラス転移温度は約 73 、脂環式エポキシ当量 (側鎖脂環式エポキシ基 1 個あたりの平均分子量) は平均 196 g / mol であった。

【 0058 】

[合成例 4 : 表面処理コロイダルシリカの合成]

撹拌機、コンデンサー及び温度計を備えたフラスコに、下記表 1 に記載の成分を入れ、撹拌しながら湯浴の温度を 75 に上げた。その温度で 2 時間反応させることにより、イソプロパノール中に分散され、表面がシラン化合物で処理されたコロイダルシリカを得た。続いて、イソプロパノールを留去した後トルエンを添加することを繰り返し、完全にイソプロパノールをトルエンに置換した。これにより、トルエン中に分散され、表面がシラン化合物で処理されたコロイダルシリカを得た。

【 0059 】

【 表 1 】

| | |
|----------------------|-----|
| IPA-ST ¹⁾ | 1 |
| KBM503 ²⁾ | 0.1 |
| 水 | 0.3 |

【 0060 】

注) 数値は固形分換算のモル部である。

1) IPA - ST : イソプロパノール分散コロイダルシリカゾル (日産化学工業 (株) 製) 、シリカ粒子径 = 15 nm

2) KBM503 : -メタクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン (信越化学工業 (株) 製) 、分子量 = 248。

【 0061 】

[光硬化性樹脂組成物溶液の調製]

合成例 1 ~ 3 で得た各樹脂、合成例 4 で得た表面処理コロイダルシリカ、及び表 2 に示す各化合物を用いて、表 2 の組成を有する光硬化性樹脂組成物溶液 1 ~ 6 を調製した。

【 0 0 6 2 】

【表 2】

| 光硬化性樹脂組成物溶液 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------------------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|----|
| アクリル樹脂 A | 100 | 100 | | | | |
| アクリル樹脂 B | | | 100 | 100 | | |
| アクリル樹脂 C | | | | | 100 | |
| コロイダルシリカ S 1 | | 66 | | 66 | | |
| 架橋性化合物 ¹⁾ | | | | | | 50 |
| 架橋性化合物 ²⁾ | | | | | | 50 |
| 光重合開始剤 A ³⁾ | 3 | 3 | 3 | 3 | | |
| 光重合開始剤 B ⁴⁾ | | | | | 2 | |
| 光重合開始剤 C ⁵⁾ | | | | | | 3 |
| 溶剤種 | MEK | MEK トルエン | MEK | MEK トルエン | MEK | なし |

10

【 0 0 6 3 】

20

注) 数値は固形分換算の質量部である。

1) カプロラクトン変性テトラヒドロフルフリルアクリレート (日本化薬(株)製 K A Y A R A D T C - 1 2 0 S)

2) ウレタンアクリレート (日本合成化学工業(株)製 紫光 U V - 3 0 0 0 B)

3) 1 - ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン

4) トリフェニルスルホニウム 6 フッ化アンチモネート

5) ベンゾフェノン

【 0 0 6 4 】

[実施例 1]

光硬化性樹脂組成物溶液 1 をプロペラ型ミキサーで攪拌し、基材シートとして架橋ゴム成分を含む厚さ 125 μm の透明軟質アクリルシート (三菱レイヨン(株)製、商品名 H B X - N 4 7) 上に塗工を行った。この時、光硬化性樹脂組成物溶液 1 は室温でも低粘度で流動性が高い為に、短時間の攪拌で樹脂組成物溶液を均一にすることが可能であった。また、基材シート上に塗工する際にも短時間で大面積のシートに塗工することが可能であった。

30

【 0 0 6 5 】

引き続いて、トンネル型乾燥炉を用いて溶剤を揮発させ、厚さ 10 μm の光硬化性樹脂組成物層を形成して、その積層シートをロールに巻き取った。溶剤を揮発させた後の光硬化性樹脂組成物層は表面が完全にタックフリー性であるため、塗工中に積層シートがロールに巻きつく等の不具合はなく、歩留り良く積層シートを得ることが出来た。

40

【 0 0 6 6 】

引き続いて、積層シートの光硬化性樹脂組成物層面に、プレス型として、50 mm \times 50 mm の平板状表面に深さ 2 μm で先端間距離 4 μm の断面が三角形の凸形状を配列した金型を押し当てて、100 で 30 秒間、150 MPa の加圧下で光硬化性樹脂組成物層の表面に微細凹凸構造を賦型し、金型を離型した。その際の光硬化性樹脂層を目視で評価したところ、割れ等の欠陥も無く、また離型後の金型表面にも汚れ等は無かった。

【 0 0 6 7 】

次に、紫外線ランプを用いて、約 250 mW / cm^2 の紫外線を約 700 mJ / cm^2 照射して光硬化性樹脂組成物を硬化させ、シート片面に微細凹凸構造を有する光学シートを得た。

50

【 0 0 6 8 】

この光学シートの各種物性を評価したところ、表 3 に示す通り、光硬化性樹脂組成物層と基材シートとの密着性は良好であり、またシート表層の微細凹凸構造の耐久性も非常に優れていた。さらに、金型転写性や耐熱性、耐光性等のその他の物性も良好であった。各評価は以下のようにして実施した。

【 0 0 6 9 】

[成形品の物性評価方法]

a) 表面粘着性 :

微細凹凸構造賦型前の積層シートの光硬化性樹脂組成物層表面を指で触れた際のタックの有無を評価した。

10

「 」 : 表面粘着性なし。

「 」 : 僅かに表面粘着性有り。

「 x 」 : 著しい表面粘着性有り。

【 0 0 7 0 】

b) 金型汚染性 :

微細凹凸構造賦型前の積層シートの光硬化性樹脂組成物層面に、プレス金型を押し当てて加圧下で微細凹凸構造を賦型し、金型を離型した際の金型表面の汚れの有無を目視評価した。

「 」 : 汚れなし。

「 」 : 若干汚れ有り。

20

「 x 」 : 金型全面に著しい汚れ有り。

【 0 0 7 1 】

c) 金型離型性 :

微細凹凸構造賦型前の積層シートの光硬化性樹脂組成物層面に、プレス金型を押し当てて加圧下で微細凹凸構造を賦型し、金型を離型した際の作業のし易さを、次の基準で評価した。

「 」 : 途中で引っ掛かることなく、スムーズに金型が離型可能である。

「 」 : 途中で引っ掛かる等、離型するのにやや力を必要とする。

「 x 」 : 途中で引っ掛かり、離型するのに多大な力を必要とする、又は多大な力を掛けて積層シートが割れる。

30

【 0 0 7 2 】

d) 保存安定性 :

微細凹凸構造賦型前の積層シートをロール状に 1 0 0 m 巻き取り、そのロールを温度 5 0 、湿度 3 0 % R H 雰囲気中に 6 ヶ月間静置した。その後積層シートを巻き出して、巻き出し時の作業性や巻き出した積層シートの外観を、次の基準で評価した。

「 」 : シートの巻き出しが容易で、シート外観も変化が無いもの。

「 」 : シート巻き出し時に途中で引っ掛かる現象が発生するもの、又は巻き出し後のシートに光硬化性樹脂組成物が裏移りしているもの。

「 x 」 : シート巻き出し時に途中で引っ掛かり、巻き出すのに多大な力を必要とするもの、又は多大な力を掛けて積層シートが割れるもの。

40

【 0 0 7 3 】

e) 密着性 :

プレス金型として、凸形状の無い平滑な金型を使用した以外は、実施例 1 と同様にして光硬化性樹脂組成物層を硬化させた。この硬化後の積層シートに対して、J I S K 5 4 0 0 に準じて、カッターで 1 x 1 m m 幅の碁盤目を 1 0 0 マス作製し、ニチバン製セロテープ (商標) を圧着し、その後 9 0 度の角度で剥離し、フィルム外観を目視評価した。

「 」 : 外観変化なし。

「 」 : 碁盤目周囲の剥離又は碁盤目の剥離が少し有り。

「 x 」 : 碁盤目周囲の剥離及び / 又は碁盤目の剥離が著しい。

50

【0074】

f) 透明性：

プレス金型として、凸状形状の無い平滑な金型を使用した以外は、実施例1と同様にし、光硬化性樹脂組成物層を硬化させた。この硬化後の積層シートの透明性を、目視評価した。

「☐」：透明性良好。「☒」：濁りがあり、透明性が低い。

【0075】

g) 耐擦傷性：

得られた光学シートの微細凹凸構造を爪で引っ掻いた際の擦傷の状態を、目視評価した 10

「☐」：微細凹凸構造が全く破壊されなかった。「☐」：微細凹凸構造に僅かながら変形が発生した。「☒」：微細凹凸構造が破壊され、引っ掻いた軌跡が残った。

【0076】

h) 耐磨耗性：

得られた光学シートの微細凹凸構造の上にガーゼを5枚重ね、ガーゼの上から0.049MPaの荷重を掛けながら光学シートを押さえつけ、光学シートを100mmのストロークでかつ30往復/分の速さで200往復させた。その後の光学シートの外観を、目視 20

「☐」：外観変化無し。「☐」：僅かな外観変化あり。「☒」：著しい外観変化あり。

【0077】

i) 耐光性：

超促進耐候性試験装置((株)カトー製、装置名ダイブラ・メタルウェザー)を用い、63の雰囲気下でメタルハライドランプの光(約100mW/cm²)を50時間連続照射した後のシート外観(耐光性50時間)と、150時間連続照射した後のシート外観(耐光性150時間)を目視評価した。

「☐」：良好。 30「☐」：僅かに黄変又は白化有り。「☒」：著しい黄変、白化、又はクラック有り。

【0078】

j) 耐熱性：

20cm×20cmのサイズにカットした光学シートを、微細凹凸構造側を下にして5mm厚の板ガラス(30cm×30cm)上に設置し、その上に光学シートと同じサイズの1mm厚の板ガラスを載置した。これを60℃に調温した乾燥機に12時間入れて加熱した後のシート外観を、目視評価した。

「☐」：外観の変化が無く良好なもの。「☒」：白化や黄変など外観異常が生じたもの。 40

【0079】

k) 金型転写性：

触針式表面凹凸計(KLA-TECNOR社製、装置名HRP-100)を用いて、光学シート表面の微細凹凸構造を測定し、プレス型の寸法と微細凹凸構造の深さ方向の測定平均値から金型転写率を算出した。

【0080】

l) 数平均分子量の測定法：

数平均分子量は、GPC(ゲル・パーミエーション・クロマトグラフィー)にて、ポリスチレンを標準サンプルとし、以下の装置及び条件で測定した。

測定装置：高速GPC装置 HLC-8220GPC(東ソー株式会社製)

測定条件：

カラム種：TSKgel Super H Z M - M 内径 4 . 6 m m、長さ 1 5 c m（東ソー株式会社製）× 4 本

カラム内温度：4 0

溶媒：T H F（テトラヒドロフラン）

流量：0 . 3 5 m L / m i n

注入量 1 0 μ L

サンプル濃度（1 ~ 2 g / 1 L の T H F）

ポリスチレン換算

検量線作製用標準サンプル（3690000，1910000，1150000，716000，185000，51100，29 10
800，13500，3240，1200）。

【 0 0 8 1 】

[実施例 2 ~ 7]

実施例 1 の光硬化性樹脂組成物溶液 1 と基材シート A を、表 2 に示した光硬化性樹脂組成物溶液 2 ~ 5 のいずれか 1 種と基材シート A ~ C のいずれか 1 種の組合せに変更した以外は、実施例 1 と同様にして光学シートを製造し、同様に評価した。

【 0 0 8 2 】

なお、光硬化性樹脂溶液 3 及び 4 を基材シートに塗工する際は、基材シート塗工面に予め密着性向上処理を施して使用した。また、基材シート C に光硬化性樹脂組成物溶液を塗工する際は、予め密着性向上処理を施した面に塗工した。 20

【 0 0 8 3 】

表 3 から判るように、得られた光学シートは、各種物性に優れていた。

【 0 0 8 4 】

[比較例 1]

実施例 1 の光硬化性樹脂組成物溶液 1 を、表 2 に示した光硬化性樹脂組成物溶液 6 に変更した以外は、実施例 1 と同様にして透明軟質アクリルシート上に塗工した。

【 0 0 8 5 】

しかしながら、光硬化性樹脂組成物溶液 6 は、1 5 以下では固体状態で、6 0 以上で流動性を発現する為に、攪拌時や塗工時には 6 0 以上に加熱して流動性を付与する必要があり、塗工後に巻き取る際は 1 5 以下に冷却する必要がある。この為に、光硬化性樹脂組成物溶液 6 を大きな基材シート上に連続的に塗工する際には温度コントロールが極めて煩雑であった。また、得られた積層シートの光硬化性樹脂組成物層は温度により表面粘着性が変化する為に、5 0 雰囲気下では一部ブロッキングが発生するなど、保存安定性も不良であった。 30

【 0 0 8 6 】

引き続いて、実施例 1 と同様にして、上記積層シートの光硬化性樹脂組成物層に微細凹凸構造を賦型した。しかしながら、金型を離型する際に、金型を 1 5 以下まで冷却しなければ、光硬化性樹脂組成物層の表面粘着性の為に金型汚染性や金型離型性、金型転写性が極めて悪化してしまう。その為に、1 回の賦型工程において加熱と冷却サイクル過程が必要となり、賦型工程が極めて長時間になってしまった。 40

【 0 0 8 7 】

このように、光硬化性樹脂組成物として、温度によってその流動性が変化する樹脂組成物を用いる場合、微細凹凸構造賦型前の積層シートの保存安定性が低下するだけでなく、積層シート製造工程や微細凹凸構造賦型工程において非常に生産性が低下してしまう。

【 0 0 8 8 】

また、先行文献 2 に記載されているように、基材シート表面の光硬化性樹脂組成物層に微細凹凸構造を賦型した後に離型することなく基材シートを介して紫外線を照射して光硬化性樹脂組成物層を硬化させれば、微細凹凸構造賦型工程の生産性に関しては改良できるものの、その場合、基材シート中の紫外線吸収剤量が限定される為に、より耐光性が求められるような用途には使用できないという不具合が生じてしまう。 50

【 0 0 8 9 】

[比較例 2]

光硬化性樹脂組成物層を積層せずに基材シート（透明軟質アクリルシート、HBX-N47）のみを使用して、その片側の表面に実施例1と同様にして微細凹凸構造を賦型（紫外線照射なし）して光学シートを得た。

【 0 0 9 0 】

得られた光学シートの各種物性を評価したが、表3に示す通り、表面の微細凹凸構造部分が熱可塑性樹脂成分で構成されているため、耐久性に著しく劣るものであった。

【 0 0 9 1 】

【表 3】

| | 実施例 | | | | | | | 比較例 | |
|---------------------|-----|----|----|----|----|----|----|------|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 | 2 |
| 光硬化性樹脂組成物溶液 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 2 | 2 | 6 | — |
| 基材シート ¹⁾ | A | A | A | A | A | B | C | A | A |
| 微細凹凸構造賦型前の光硬化性積層シート | | | | | | | | | |
| 表面粘着性 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | (○) | — |
| 金型汚染性 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | (○) | ○ |
| 金型離型性 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | (○) | ○ |
| 保存安定性 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | ○ |
| 光学シート | | | | | | | | | |
| 密着性 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | — |
| 透明性 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 耐擦傷性 | △ | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | ○ | ○ | × |
| 耐磨耗性 | △ | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | ○ | △ | × |
| 耐光性 50 時間 | ○ | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | △ | △ | ○ |
| 耐光性 150 時間 | ○ | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | × | △ | ○ |
| 耐熱性 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 金型転写性 (%) | 94 | 94 | 95 | 95 | 93 | 94 | 94 | (93) | 82 |

1) 各表記は以下の基材シートを表す

A: 透明軟質アクリルシート (三菱レイヨン (株) 製, 商品名 HBX-N47, 厚み 100 μ m)
 B: 透明軟質アクリルシート (三菱レイヨン (株) 製, 商品名 HBS-006, 厚み 40 μ m)
 C: 透明 PET シート (東洋紡績 (株), 商品名 A4100, 厚み 188 μ m, 片面に密着性向上処理)

【0092】

[実施例 8]

実施例 2 と同様にして、光硬化性樹脂組成物溶液 2 を透明軟質アクリルシート上に塗工して溶剤を揮発させることにより、厚さ 50 μ m の光硬化性樹脂組成物層が積層した積層シートを製造した。引き続いて、上記積層シートの裏面に対しても、同様の操作を繰り返すことにより、両面に厚さ 50 μ m の光硬化性樹脂組成物層が積層した両面積層シートを得た。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 3 】

この時、光硬化性樹脂組成物溶液 2 は室温でも低粘度で流動性が高い為に、短時間の攪拌で樹脂組成物溶液を均一にすることが可能であり、また基材シート上に塗工する際にも短時間で大面積のシートに塗工することが可能であった。また、溶剤を揮発させた後の光硬化性樹脂組成物層は表面が完全にタックフリー性であるため、塗工中に（両面）積層シートがロールに巻きつく等の不具合はなく、歩留り良く両面積層シートを得ることが出来た。また両面積層シートの長期間の保存安定性も極めて優れていた。

【 0 0 9 4 】

この両面積層シートを用い、図 1 に示した工程に従って両面レンチキュラーレンズシートを製造した。すなわち、両面積層シート 1 を、赤外線ヒーター 4 により約 1 0 0 に加熱し、同じく約 1 0 0 に加熱したロール状金型 6（球面レンズ径 2 5 μm ）及びロール状金型 7（球面レンズ径 1 0 μm ）の間（間隔 1 5 0 μm ）に搬送してプレスしてレンズ形状を賦型し、引き続き離型した。その際の光硬化性樹脂組成物層 3 を目視で評価したところ、割れ等の欠陥も無く、また離型後のロール状金型表面にも汚れ等は無かった。

【 0 0 9 5 】

引き続き、紫外線ランプ 8 により約 2 5 0 mW / cm^2 の紫外線を約 7 0 0 mJ / cm^2 の照射量となるよう両面に連続的に照射して光硬化性樹脂組成物層 3 を硬化させて、シート両面にレンズ形状を有する両面レンチキュラーレンズシート 9 を、生産性良く連続的に製造することが可能であった。

【 0 0 9 6 】

この両面レンチキュラーレンズシート 9 の各種物性を評価したところ、光硬化性樹脂組成物層と基材シートとの密着性は良好であり、またシート両面表層のレンズ形状の耐久性も非常に優れていた。また、金型転写性や耐熱性、耐光性等のその他の物性も良好であった。

【 0 0 9 7 】

また同様の条件にて、図 2 に示した工程に従って両面レンチキュラーレンズシート 9 を製造したところ、同様に各種物性が良好な両面レンチキュラーレンズシート 9 を、生産性良く連続的に製造することが可能であった。

【 0 0 9 8 】

〔 比較例 3 〕

実施例 8 の光硬化性樹脂組成物溶液 2 を光硬化性樹脂組成物溶液 6 に変更した以外は、実施例 8 と同様にして基材シート両面に光硬化性樹脂組成物層を積層した。

【 0 0 9 9 】

しかしながら、光硬化性樹脂組成物溶液 6 は、温度により流動性が大きく変化する為に、光硬化性樹脂組成物溶液 6 を大きな基材シートの両面に連続的に塗工する際には温度コントロールが極めて煩雑であった。また、基材シート的一方の面に光硬化性樹脂組成物層を積層した後に、その裏側の基材シート面に光硬化性樹脂組成物を塗工する際、塗工しようとする樹脂組成物溶液の熱により、すでに積層済みの樹脂組成物層が加温されて著しい表面粘着性や一部流動性を示すようになり、ロールに巻きついてしまう等、極めて生産性が低位であり、また得られた両面積層シートの光硬化性樹脂組成物層の膜厚精度も低いものであった。さらに、得られた両面積層シートの光硬化性樹脂組成物層は温度により表面粘着性が変化する為に、5 0 雰囲気下では一部ブロッキングが発生するなど、保存安定性も不良であった。

【 0 1 0 0 】

また、実施例 8 と同様にして、両面の光硬化性樹脂組成物層にレンズ形状を賦型しようとしたが、ロール状金型が離型する時点での温度が高温である為に光硬化性樹脂組成物層は著しい粘着や一部流動性を示しており、金型汚染性や金型離型性、金型転写性が極めて悪化してしまい、所望のレンズ形状を両面に有する両面レンチキュラーレンズシートを得ることは出来なかった。

【 0 1 0 1 】

このように、光硬化性樹脂組成物として、温度によってその流動性が変化する樹脂組成物を用いる場合、基材シート両面に光硬化性樹脂組成物を安定して積層することが困難であるだけでなく、両面にレンズ形状を賦型することも不可能である。

【産業上の利用可能性】

【0102】

本発明は、様々な微細凹凸構造への対応が可能で、かつ良好な金型転写性を有する、表面粘着性のない光硬化性積層シートを用いて、優れた耐磨耗性や耐光性を備えた表面微細凹凸構造を有する光学シートを提供することができるので、産業上極めて有用である。

【図面の簡単な説明】

【0103】

【図1】本発明の光学シート（両面レンチキュラーレンズシート）の連続製造工程の一例を示す概略図である。

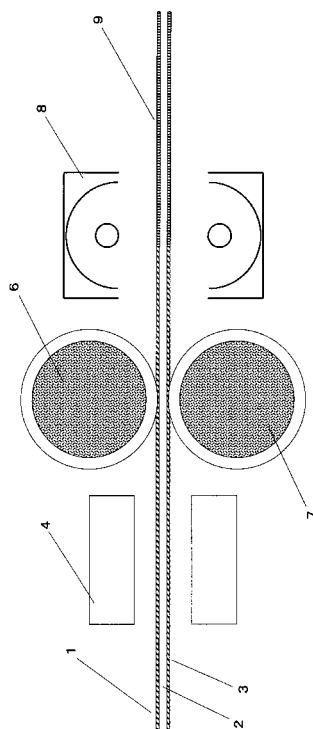
【図2】本発明の光学シート（両面レンチキュラーレンズシート）の連続製造工程の他の一例を示す概略図である。

【符号の説明】

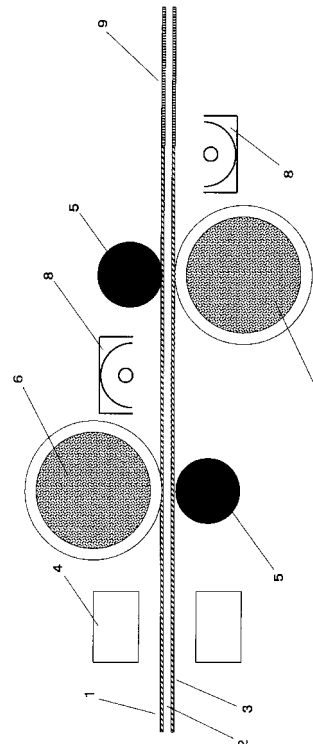
【0104】

- 1： 両面積層シート
- 2： 基材シート
- 3： 光硬化性樹脂組成物層
- 4： 赤外線ヒーター
- 5： 圧接ロール
- 6： ロール状金型
- 7： ロール状金型
- 8： 紫外線ランプ
- 9： 光学シート（両面レンチキュラーレンズシート）

【図1】



【図2】



フロントページの続き

審査官 藤岡 善行

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 1 0 6 2 2 4 (J P , A)
特開平 0 9 - 2 3 0 1 1 2 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 4 0 9 0 3 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 3 4 0 4 1 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 7 1 5 0 4 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 2 8 3 6 5 6 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 1 0 6 2 9 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 2 B 5 / 0 2
B 2 9 C 3 9 / 1 8