

(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2017-215506

(P2017-215506A)

(43) 公開日 平成29年12月7日(2017.12.7)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)	
G02B	1/118	(2015.01)	G02B 1/118	2H042
G02B	5/02	(2006.01)	G02B 5/02	B 2K009
B29C	59/18	(2006.01)	B29C 59/18	4F209

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2016-109908 (P2016-109908)
 (22) 出願日 平成28年6月1日 (2016.6.1)

(71) 出願人 504160781
 国立大学法人金沢大学
 石川県金沢市角間町ヌ7番地
 (74) 代理人 100114074
 弁理士 大谷 嘉一
 (72) 発明者 瀧 健太郎
 石川県金沢市角間町ヌ7番地 国立大学法人金沢大学内
 (72) 発明者 新沼 寛司
 石川県金沢市角間町ヌ7番地 国立大学法人金沢大学内
 Fターム(参考) 2H042 BA03 BA08 BA12 BA15 BA20
 2K009 AA01 BB24 CC24 DD02 DD05
 DD06 DD15

最終頁に続く

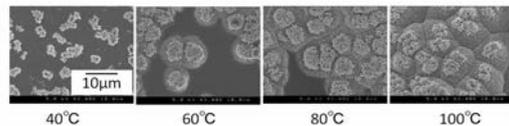
(54) 【発明の名称】 低反射材の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 透明な基材表面に微細な低反射率構造を形成する低反射材の製造方法の提供を目的とする。

【解決手段】 非晶構造のポリカーボネート基材表面に紫外線硬化性樹脂のモノマーを塗布し、前記ポリカーボネート基材表面に微細凸状の結晶部を形成するステップと、前記紫外線硬化性樹脂に紫外線を照射し硬化塗膜を形成するステップと、剥離手段を用いて前記硬化塗膜を前記微細凸状の結晶部から剥離するステップとを有することを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

非晶構造のポリカーボネート基材表面に紫外線硬化性樹脂のモノマーを塗布し、前記ポリカーボネート基材表面に微細凸状の結晶部を形成するステップと、前記紫外線硬化性樹脂に紫外線を照射し硬化塗膜を形成するステップと、剥離手段を用いて前記硬化塗膜を前記微細凸状の結晶部から剥離するステップとを有することを特徴とする低反射材の製造方法。

【請求項 2】

前記ポリカーボネートの溶解度パラメータ SP を $10.8 (\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ とした場合に、前記紫外線硬化性樹脂は溶解度パラメータ SP が $7.0 \sim 9.0 (\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ の範囲であることを特徴とする請求項 1 記載の低反射材の製造方法。

10

【請求項 3】

前記剥離手段は高圧の CO_2 下で紫外線を照射し、前記紫外線硬化性樹脂を硬化させながら発泡剥離させるものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の低反射材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、各種電子機器のディスプレイ等の表面に外光等の映り込みを防止する防眩性の低反射材の製造方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

外光等の映り込みを防止した低反射率のフィルムや基材としては、特許文献 1 に開示するように表面にプラスト粒子を衝打しランダムな凹凸を形成する方法や、特許文献 2 に開示するようにフィルム中にナノサイズ微粒子を分散させる方法が知られている。

しかし、いずれも工程が複雑で高コストになる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2015 - 197462 号公報

30

【特許文献 2】特開 2011 - 242463 号公報

【非特許文献】

【0004】

【非特許文献 1】L.H. Sperling, Introduction to Physical Polymer Science, Fourth Edition, Chapter 3, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey (2006)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、透明な基材表面に微細な低反射率構造を形成する低反射材の製造方法の提供を目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る低反射材の製造方法は、非晶構造のポリカーボネート基材表面に紫外線硬化性樹脂のモノマーを塗布し、前記ポリカーボネート基材表面に微細凸状の結晶部を形成するステップと、前記紫外線硬化性樹脂に紫外線を照射し硬化塗膜を形成するステップと、剥離手段を用いて前記硬化塗膜を前記微細凸状の結晶部から剥離するステップとを有することを特徴とする。

本明細書では、以下紫外線を必要に応じて UV と表現する。

【0007】

ポリカーボネートは、非晶性高分子からなるフィルム、シート状の基材であり、本発明

50

はポリカーボネートの表面をこのポリカーボネートの溶解度パラメータ SP に近い溶解度パラメータ SP を有する有機溶媒に接触させることで、微細な凸部（球晶）が現れることに着目し、この有機溶媒として紫外線硬化性樹脂のモノマーを用いた点に特徴がある。

紫外線硬化性樹脂のモノマーは、UVを照射するとラジカル重合、カチオン重合等により、高分子化する。

これらは、共重合体でもよい。

ポリカーボネートの溶解度パラメータ SP に近い、溶解度パラメータ SP を有するUV硬化性樹脂のモノマーは、ポリカーボネートの表面に凸状の結晶部が形成されるものをいい、アクリレート系のUV硬化性樹脂が好ましい。

ここで、溶解度パラメータ SP の求め方には、いくつかの方法が提案されている。

本明細書では、非特許文献1に記載の方法に基づいて、ポリカーボネートの繰り返し単位から計算したところ、 SP が $10.8 (\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ であった。

同様の方法で SP を求める場合には、実験結果を後述するようにUV硬化性樹脂のモノマーの溶解度パラメータ SP は、 $7.0 \sim 9.0 (\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ の範囲が好ましい。

よって、本発明において有機溶媒として用いるモノマーは紫外線硬化性を有し、ポリカーボネートの溶解度パラメータ SP に対して、それよりも小さい値でその差が $1.8 \sim 3.8 (\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ の範囲であるのが好ましいとも表現できる。

以下、本明細書に記載した SP の値は、非特許文献1の記載の方法に準じて求めた値である。

【0008】

本発明において、剥離手段は高圧の CO_2 下で紫外線を照射し、前記紫外線硬化性樹脂を硬化させながら発泡剥離させるものであるのが好ましい。

ポリカーボネートの表面を溶媒誘起結晶化すると、表面に球晶化した結晶部とその周囲の非晶部との密度差から境界部にクラックが発生しやすい。

その場合にUV照射により樹脂を硬化させると、このUV硬化樹脂がクラックを埋めることで機械的性質を維持することができる。

【発明の効果】

【0009】

本発明に係る低反射材の製造方法は、紫外線硬化性モノマーをポリカーボネートの表面に塗布することでこの表面に微細な凸部を形成し、モノマーを紫外線で硬化させる際にUV硬化樹脂がクラックを修復する。

これにより、硬化したUV硬化樹脂層を剥離することで低反射率のポリカーボネート材を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】UV硬化性樹脂のモノマーをポリカーボネート表面に接触させた後にモノマーを洗浄除去した表面のSEM像を示す。

【図2】DSC解析チャートを示す。

【図3】拡大SEM像を示す。

【図4】発泡による自発的剥離の説明図を示す。

【図5】 CO_2 含浸の表面SEM像を示す。

【図6】拡大SEM像を示す。

【図7】相対反射率の測定結果を示す。

【図8】モノマーの種類と反射防止特性及び発泡層の剥がれ性特性の評価結果を示す。

【図9】波長に対する反射特性の評価結果を示す。

【発明を実施するための形態】

【0011】

予備実験として、ポリカーボネートのシートの表面にアクリレート系のUV硬化樹脂のモノマー [溶解度パラメータ SP : 約 $8.0 (\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$] を塗布し、溶媒

10

20

30

40

50

誘起結晶が形成されるか確認した。

各温度で10分間放置した後に、モノマーをイソプロパノールで洗浄除去した表面の顕微鏡写真を図1に示し、そのDSC(示差走査熱量計)による解析チャートを図2に示す。

接触温度の上昇とともに、表面に微小の凹凸があるサンゴ型の凸部(球晶)が形成されていた。

図2のDSCチャートからガラス転移点及び結晶の融解が確認できた。

図3に50×10minのSEM像を示す。

結晶部と非晶部との境界部にクラックが出現していた。

【0012】

次にポリカーボネートシートの表面に前記アクリレート系のUV硬化樹脂のモノマーを塗布し、高圧露光装置(井元製作所製)を用いて、40及び高圧CO₂圧力下(4.5, 5.5, 6.5MPa)で、80, 160, 240秒とCO₂含浸時間を変えた。

その後3秒間UV照射した。

このようにCO₂を含浸させた状態でUV硬化させると、図4に示すように発泡し、塗膜に収縮の力が作用し、自発的に剥離する。

その際に、ポリカーボネートの表面に形成した凸状の結晶部と非晶部との間に生じたクラックの中に埋め込まれたUV硬化樹脂は、そのままクラック中に残る。

図5に各水準の表面SEM像を示す。

また、図6にCO₂圧6.5MPa, CO₂含浸時間240秒のサンプルの拡大SEM像を示す。

これにより、ポリカーボネートの表面に球晶が形成されることが確認できた。

【0013】

上記で得られた各サンプルの表面の結晶被覆率と、相対反射率の測定結果を図7のグラフに示す。

相対反射率の測定は、3次元変角光度計(村上色彩技術研究所製)を用いて、入射角及び反射角5°にて行った。

このことから、表面の結晶被覆率が40%を超えると、相対反射率が1%以下になっている。

【0014】

次に、SPの異なるUV硬化性の各種モノマーを用いて評価した結果を図8のグラフに示す。

製作条件は、CO₂圧6.5MPa, 含浸時間60秒, UV照射時間5秒, UV照度160mW/cm²である。

図8の表中、反射防止特性は目視で反射防止効果が確認できた場合を「」と表示し、その程度が高いものを「」と表示した。

発泡層の剥がれ特性については、硬化時に発泡し、自発的に剥がれが生じたものを「」と表示し、自発的には剥がれにくかったものを「」とした。

このことから、反射防止効果は、SP:7.3~8.8(cal/cm³)^{1/2}にて確認できた。

硬化時の自発剥離は、SP:7.3~8.2(cal/cm³)^{1/2}にて確認できた。

【0015】

図9に、絶対反射率の波長依存性を評価した結果をグラフに示す。

本発明に係る方法で製造したフィルムは、近赤外域にても優れた低反射性を示すことが確認できた。

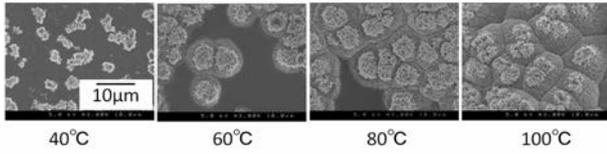
10

20

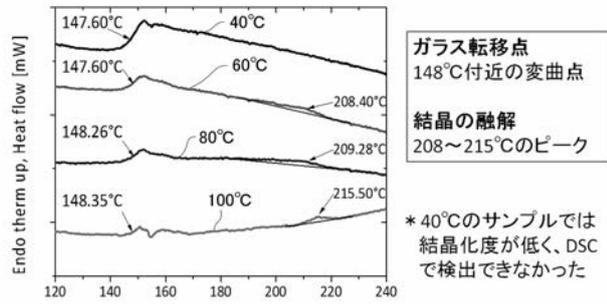
30

40

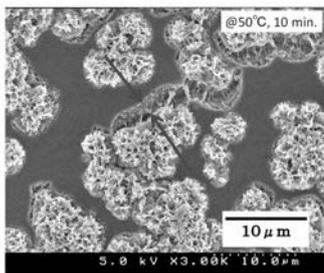
【 図 1 】



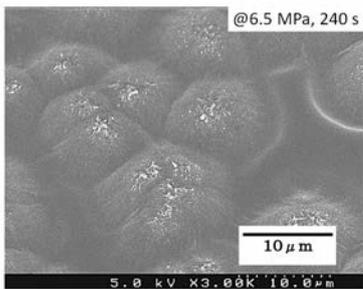
【 図 2 】



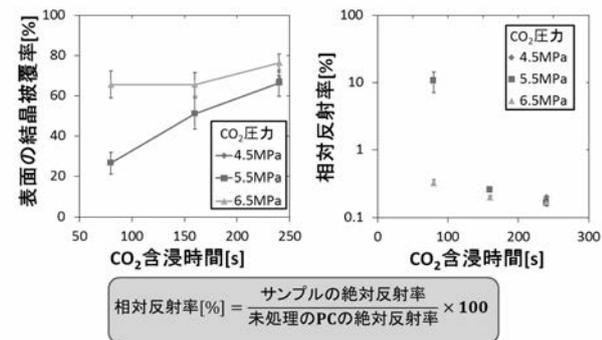
【 図 3 】



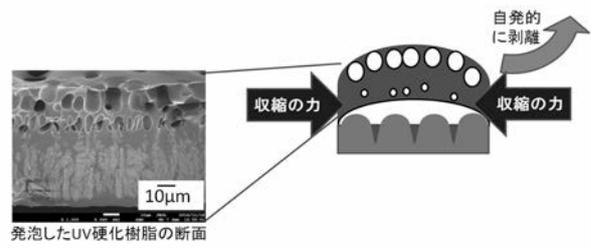
【 図 6 】



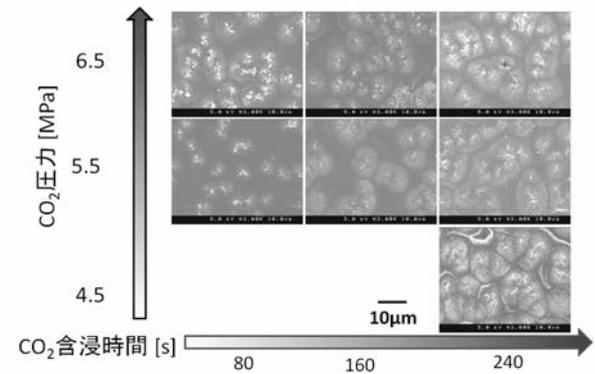
【 図 7 】



【 図 4 】



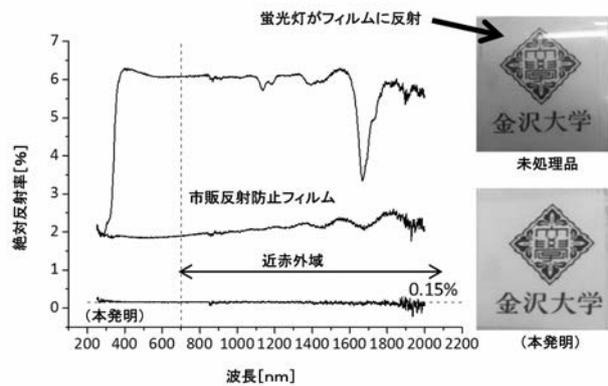
【 図 5 】



【 図 8 】

モノマー種類	溶解度パラメータ (cal/cm ³) ^{1/2}	反射防止特性	発泡層の剥がれ特性
1, 6-ビス(アクリロイルオキシヘキサン)	8.8	◎	△
1, 10-ビス(アクリロイルオキシデカン)	8.2	○	○
ジプロピレングリコールジアクリレート	7.3	○	○

【 図 9 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4F209 AA28 AA44 AF01 AG05 AH73 AM30 AR20 PA15 PA16 PB01
PC01 PC05 PN09