

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4056830号
(P4056830)

(45) 発行日 平成20年3月5日 (2008.3.5)

(24) 登録日 平成19年12月21日 (2007.12.21)

(51) Int. Cl.

F I

B05D 5/06 (2006.01)

B05D 5/06 Z

B05D 5/00 (2006.01)

B05D 5/00 B

B05D 7/02 (2006.01)

B05D 7/02

C08J 7/04 (2006.01)

C08J 7/04 C F D K

G02B 1/10 (2006.01)

G02B 1/10 Z

請求項の数 1 (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-257263 (P2002-257263)
 (22) 出願日 平成14年9月3日 (2002.9.3)
 (65) 公開番号 特開2004-89928 (P2004-89928A)
 (43) 公開日 平成16年3月25日 (2004.3.25)
 審査請求日 平成17年8月23日 (2005.8.23)

(73) 特許権者 000002141
 住友ベークライト株式会社
 東京都品川区東品川2丁目5番8号
 (72) 発明者 桑原 純
 栃木県宇都宮市桜4丁目5番10号

審査官 加賀 直人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】防眩性ポリカーボネート板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポリカーボネート板の表面温度が145℃以上となるよう加熱しながら、該板に紫外線を、積算光量1000mJ/cm²～10000mJ/cm²、最大強度100mW/cm²～750mW/cm²の範囲で照射し、次いで40%RH以下の湿度環境でハードコート塗料を4～10μmの厚みとなるよう塗布し、乾燥、硬化させることを特徴とする防眩性ポリカーボネート板の製造方法

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は、ポリカーボネート板の製造方法、とくにLCD、CRT等の各種表示装置に用いられ、防眩性および耐擦傷性を備えたポリカーボネート板の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

LCD、CRT等の各種表示装置では、表示画面への外景の映り込み、また画面の傷付きにより、表示画像が見づらくなるという問題が生ずる。近年特に、表示装置がフラットパネル化、あるいは大型化されてきており、この問題の解消は必須となっており、防眩性および耐擦傷性を備えた表示装置が待望されている。

【0003】

表示装置の映り込み防止方法としては、表示画面の表面に、プラスチック板の表面に微細

な凹凸を付与したものを設ける方法が知られており、従来より様々な凹凸付与の手法が提案されている。

【 0 0 0 4 】

例えば、表面をサンドブラスト処理したプラスチック板、エンボス加工を施したプラスチック板等がある。しかしながら、これらの方法は物理的に凹凸を付ける方法であり、加工精度に限界があり防眩性能が不十分であり、またプラスチック板そのものを加工しているので、耐擦傷性にも難がある。また、無機若しくは有機微粒子を添加したプラスチック板も提案されているが、これも同様に防眩性能、耐擦傷性の点で不十分である。

【 0 0 0 5 】

【 発明が解決しようとする課題 】

そこで防眩性能および耐擦傷性を備えたものとして、プラスチック板表面に表面硬度処理を施し、更に防眩処理を行う方法が提案されている。例えば、表面にハードコート塗料を塗布し、完全硬化する前にエンボス加工する方法、又は完全硬化後にサンドブラスト等での粗面化処理を行う方法（特開平 4 - 2 4 9 1 4 5）である。これらの方法で耐擦傷性は改善可能であるが、やはり物理的に加工するため細かな凹凸ができにくく、防眩性の点で不十分である。

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、上記問題を解決した、優れた防眩性を有し、耐擦傷性も兼ね備えたプラスチック板、とくに透明性、耐衝撃性等に優れ大型表示装置に最適に用いられるポリカーボネート板の製造方法を提供することである。

【 0 0 0 7 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明者は、ポリカーボネート板を加熱下で紫外線を照射し、さらに特定環境下でハードコート塗料を塗布する方法により、優れた防眩性および耐擦傷性を備えたポリカーボネートシートを得ることを見出したものである。

【 0 0 0 8 】

つまり、本発明は、ポリカーボネート板の表面温度が 145 以上となるよう加熱しながら、該板に紫外線を、積算光量 $100\text{ mJ} / \text{cm}^2 \sim 1000\text{ mJ} / \text{cm}^2$ 、最大強度 $100\text{ mW} / \text{cm}^2 \sim 750\text{ mW} / \text{cm}^2$ の範囲で照射し、次いで $40\% \text{ RH}$ 以下の湿度環境でハードコート塗料を $4 \sim 10\text{ }\mu\text{m}$ の厚みとなるよう塗布し、乾燥、硬化させることを特徴とする防眩性ポリカーボネート板の製造方法を要旨とする。

【 0 0 0 9 】

一般的にプラスチック板に活性エネルギー線を照射すると、そのエネルギーに応じて、プラスチック板を構成している高分子の主鎖切断・再結合が起こる。ガラス転移温度以上に加熱されたプラスチック板に主鎖切断が幾分起きる程度の活性エネルギー線を照射することで、プラスチック基板表面の分子鎖が部分的に開裂し、元の表面状態とは異なるより安定な状態に変化する。本発明ではこれを利用し、防眩性を付与できる表面状態を積極的に創り出したものである。

【 0 0 1 0 】

ポリカーボネート板において上記の変化を誘起するには、先ずポリカーボネート板の表面温度が 145 以上となるように加熱し、次いで活性エネルギー線を照射する。活性エネルギー線としては、作業性、光源としての利用しやすさを顧慮し、高圧水銀灯から発生する紫外線が用いられる。照射する紫外線のエネルギー量としては、積算光量 $100\text{ mJ} / \text{cm}^2 \sim 1000\text{ mJ} / \text{cm}^2$ 、最大強度 $100\text{ mW} / \text{cm}^2 \sim 750\text{ mW} / \text{cm}^2$ の範囲である。積算光量が $100\text{ mJ} / \text{cm}^2$ 以上、および最大強度が $100\text{ mW} / \text{cm}^2$ 以上で、表面改質の効果が発現し、優れた防眩性能を得ることができる。しかしながら、紫外線のエネルギー量が、積算光量で $1000\text{ mJ} / \text{cm}^2$ を超え、かつ最大強度で $750\text{ mW} / \text{cm}^2$ を超えると、ポリカーボネート樹脂の主鎖切断が多く起こりすぎ、ポリカーボネート板自体が著しく黄変し、強度劣化するため好ましくない。

【 0 0 1 1 】

本発明のハードコート塗料としては、ポリカーボネート板に通常使用されているハードコート塗料であれば特に制限を受けず、例えば多官能性モノマー又はプレポリマーを主成分として重合硬化させることにより得られる硬化膜を挙げることができる。より具体的な主成分としては、多官能性モノマー又はプレポリマーとして、ウレタン(メタ)アクリレート、ポリエステル(メタ)アクリレート、ポリエーテル(メタ)アクリレート等のアクリロイル基、メタクリロイル基を2つ以上含んだ架橋性樹脂を単独若しくは混合した活性エネルギー線架橋硬化性塗料、シリコン系、メラミン系、エポキシ系の架橋性樹脂を単独若しくは混合した熱架橋硬化性塗料等を挙げることができる。

【0012】

ハードコート塗料の塗布・硬化後の塗膜厚みは4～10 μm である必要がある。塗膜厚みが4 μm 未満では防眩性能は発現するが、耐擦傷性は不十分になりプラスチック基板が傷付きやすく、表示装置の前面保護板としての防眩性プラスチックシートとして実用的ではない。また、塗膜厚みが10 μm を超えると防眩性が不十分となる。

【0013】

ハードコート塗料の塗布方法には特に制限はなく、塗料の性状、塗膜厚みに応じて、バーコート、流し塗り、ディップコート等の通常使用される方法を選択してよい。ハードコート塗料を塗布する際、その環境の湿度は40%RH以下である必要がある。この値を超えた環境では、紫外線照射によって創出された表面改質の効果が阻害され、成膜後のハードコート膜の表面に凹凸が形成されず、防眩性能のないものとなる。

【0014】

【実施例】

次に実施例によって本発明をさらに具体的に説明する。

【0015】

<実施例1>

1.0mm厚のポリカーボネート板(商品名「ポリカエース」、筒中プラスチック工業株式会社製)を熱風循環炉中で、ポリカーボネート板の表面温度が150℃で平衡に達するまで放置する。その後、このポリカーボネート板に、高圧水銀灯(電圧80W/cm、ポリカーボネート板との距離250mm)を1.0秒間照射した。この時照射された紫外線は、積算光量250mJ/cm²、最大強度200mW/cm²であった。その後、ポリカーボネート板の表面温度が室温となるまで放冷した。

【0016】

その後、湿度35%RHの部屋で、アクリル系ハードコート塗料の塗布成膜を行った。ここでハードコート塗料としては紫外線硬化型アクリル系ハードコート塗料(ウレタンアクリレート10%、エポキシアクリレート10%、ポリエステルアクリレート5%、アルコール類25%、ケトン類20%、セロソルブ類30%、塗料粘度10cps)を用いた。塗布方法としては、バーコート#14にて行い、熱風循環炉にて60℃に加熱、溶剤成分を乾燥させ、次いで高圧水銀灯(電圧160W/cm、ポリカーボネート板との距離130mm)を0.7秒間照射する(積算光量500mJ/cm²、最大強度750mW/cm²)ことで、ハードコート塗膜を得た。この時の塗膜厚みは6 μm であった。

【0017】

上記のようにして得られたポリカーボネート板について、JIS K7105(プラスチックの光学的特性試験方法)に準じて、60度鏡面光沢度、黄変度を測定し、ポリカーボネート板の防眩性能、紫外線による劣化で色調が変化していないかを評価した。それぞれの測定結果を表1に示す。

【0018】

また、同じポリカーボネート板について、JIS K7204(プラスチック摩耗輪による磨耗試験方法)に準じ、磨耗輪CS10F、荷重500g、500回転の条件で評価試験を行った。摩耗試験前後の試験体のヘーズ(JIS K7105)を測定し、そのヘーズの差(Hと表記)を表1に示す。

【0019】

< 実施例 2 >

ポリカーボネート板への紫外線照射の積算光量が $500 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ になるように、照射時間を 2.0 秒間に変更した以外は、実施例 1 と同様にして、ハードコートを施したポリカーボネート板を得、防眩性能等を評価した。その結果を表 1 に示す。

【 0 0 2 0 】

< 実施例 3 >

ポリカーボネート板への紫外線照射の最大強度が $500 \text{ mW} / \text{cm}^2$ になるように、高圧水銀灯と基板との距離を 100 mm、照射時間を 0.5 秒間に変更した以外は、実施例 1 と同様にして、ハードコートを施したポリカーボネート板を得、防眩性能等を評価した。その結果を表 1 に示す。

10

【 0 0 2 1 】

< 実施例 4 >

ポリカーボネート板の表面温度が 170°C になるように、また紫外線照射の積算光量が $1000 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ 、最大強度が $750 \text{ mW} / \text{cm}^2$ になるように、高圧水銀灯の入力電圧を $160 \text{ W} / \text{cm}$ 、ポリカーボネート板との距離を 132 mm、照射時間を 1.1 秒間に変更した以外は、実施例 1 と同様にして、ハードコートを施したポリカーボネート板を得、防眩性能等を評価した。その結果を表 1 に示す。

【 0 0 2 2 】

< 比較例 1 >

実施例 1 で用いたポリカーボネート板そのものについて、実施例 1 と同様の光沢度等の評価をおこない、その結果を表 1 に示す。

20

【 0 0 2 3 】

< 比較例 2 >

ポリカーボネート板の表面温度を 60°C にして紫外線照射した以外は、実施例 1 と同様にして、ハードコートを施したポリカーボネート板を得、防眩性能等を評価した。その結果を表 1 に示す。

【 0 0 2 4 】

< 比較例 3 >

ポリカーボネート板の表面温度を 135°C にして紫外線照射した以外は、実施例 1 と同様にして、ハードコートを施したポリカーボネート板を得、防眩性能等を評価した。その結果を表 1 に示す。

30

【 0 0 2 5 】

< 比較例 4 >

ポリカーボネート板への紫外線照射の積算光量が $50 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ になるように、照射時間を 0.2 秒間に変更した以外は、実施例 1 と同様にして、ハードコートを施したポリカーボネート板を得、防眩性能等を評価した。その結果を表 1 に示す。

【 0 0 2 6 】

< 比較例 5 >

ポリカーボネート板への紫外線照射の積算光量が $70 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ 、最大強度が $1250 \text{ mW} / \text{cm}^2$ になるように、高圧水銀灯とポリカーボネート板との距離を 400 mm、照射時間を 0.5 秒間に変更した以外は、実施例 1 と同様にして、ハードコートを施したポリカーボネート板を得、防眩性能等を評価した。その結果を表 1 に示す。

40

【 0 0 2 7 】

< 比較例 6 >

ポリカーボネート板への紫外線照射の最大強度が $75 \text{ mW} / \text{cm}^2$ となるように条件を変更した以外は、実施例 1 と同様にして、ハードコートを施したポリカーボネート板を得、防眩性能等を評価した。その結果を表 1 に示す。

【 0 0 2 8 】

< 比較例 7 >

ポリカーボネート板への紫外線照射の積算光量が $500 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ 、最大強度が 1250

50

mW/cm^2 になるように、高圧水銀灯とポリカーボネート板との距離を 600 mm、照射時間を 2.7 秒間に変更した以外は、実施例 1 と同様にして、ハードコートを施したポリカーボネート板を得、防眩性能等を評価した。その結果を表 1 に示す。

【0029】

< 比較例 8 >

ハードコート塗膜の成膜条件として、バーコート # 30 を使用し、塗膜厚みを $14\ \mu\text{m}$ とした以外は実施例 1 と同様にして、ハードコートを施したポリカーボネート板を得、防眩性能等を評価した。その結果を表 1 に示す。

【0030】

< 比較例 9 >

ハードコート塗膜の成膜条件として、バーコート # 4 を使用し、塗膜厚みを $2\ \mu\text{m}$ とした以外は実施例 1 と同様にして、ハードコートを施したポリカーボネート板を得、防眩性能等を評価した。その結果を表 1 に示す。

【0031】

< 比較例 10 >

ハードコート塗料塗布時の環境湿度を 50 % RH とした以外は実施例 1 と同様にして、ハードコートを施したポリカーボネート板を得、防眩性能等を評価した。その結果を表 1 に示す。

【0032】

【表 1】

	表面温度	積算光量	最大強度	塗膜厚み	湿度	光沢度	黄変度	ΔH
実施例1	150	250	200	6	35	70	1	10
実施例2	150	500	200	6	35	100	2	10
実施例3	150	250	500	6	35	110	4	10
実施例4	170	1000	750	6	35	120	6	10
比較例1	—	—	—	—	—	177	0	34
比較例2	60	250	200	6	35	178	1	10
比較例3	135	250	200	6	35	165	3	10
比較例4	150	50	200	6	35	178	1	10
比較例5	150	70	1250	6	35	165	10	10
比較例6	150	250	75	6	35	178	1	10
比較例7	150	500	1250	6	35	160	12	10
比較例8	150	250	200	14	35	178	1	11
比較例9	150	250	200	2	35	75	1	30
比較例10	150	250	200	6	50	178	1	10

(単位)

表面温度: $^{\circ}\text{C}$ 積算光量: mJ/cm^2 最大強度: mW/cm^2
塗膜厚み: μm 湿度: %RH 光沢度: %

【0033】

上記の通り、本発明に基づく実施例 1 ~ 実施例 4 においては、比較例 1 のポリカーボネート板そのものに比べ、光沢度は低く反射性が抑えられ十分な防眩性を備えている。摩耗試験によるヘーズの差 (H) も少なく耐擦傷性も備えている。また、黄変度の測定結果より、色調の変化は少なく表示装置として影響を与える程度ではなかった。

【0034】

一方、ポリカーボネート板の表面温度が本発明の要件を満たしていない比較例 2 および比較例 3 においては、光沢度が比較例 1 のポリカーボネート板そのものと同程度であり防眩性が認められない。紫外線照射の積算光量および / あるいは最大強度が本発明の要件を満たしていない比較例 4 ~ 比較例 7 においては、何れも防眩性が認められず、また色調の変化が大きくなるものもある。ハードコート塗料の塗膜厚みが本発明の要件を超えて厚い比較例 8 においては、防眩性が認められず、逆にこの塗膜厚みが薄くなった比較例 9 においては、耐擦傷性に乏しい。ハードコート塗料塗布時の環境湿度が本発明の要件を満たしていない比較例 10 においては、防眩性が認められない。

【 0 0 3 5 】

【 発 明 の 効 果 】

本発明の防眩性ポリカーボネート板の製造方法によれば、ポリカーボネート板の表面温度が145℃以上となるよう加熱しながら、該板に紫外線を、積算光量 $100\text{ mJ/cm}^2 \sim 1000\text{ mJ/cm}^2$ 、最大強度 $100\text{ mW/cm}^2 \sim 750\text{ mW/cm}^2$ の範囲で照射し、次いで40%RH以下の湿度環境でハードコート塗料を4～10 μm の厚みとなるよう塗布し、乾燥、硬化させることにより、優れた防眩性を有し、耐擦傷性も兼ね備え、大型表示装置等に最適に用いられる素材を得ることができる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
C 0 8 L 69/00 (2006.01) C 0 8 L 69:00

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B05D 1/00-7/26

C08J 7/04-7/06

G02B 1/10-1/12