

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7160745号
(P7160745)

(45)発行日 令和4年10月25日(2022.10.25)

(24)登録日 令和4年10月17日(2022.10.17)

(51)国際特許分類	F I			
G 0 9 F 9/00 (2006.01)	G 0 9 F	9/00	3 4 2	
C 0 9 J 5/00 (2006.01)	G 0 9 F	9/00	3 0 2	
C 0 9 J 4/00 (2006.01)	G 0 9 F	9/00	3 1 3	
C 0 9 J 11/08 (2006.01)	C 0 9 J	5/00		
C 0 9 J 11/06 (2006.01)	C 0 9 J	4/00		
請求項の数 9 (全18頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号	特願2019-77072(P2019-77072)	(73)特許権者	000108410 デクセリアルズ株式会社 栃木県下野市下坪山1724
(22)出願日	平成31年4月15日(2019.4.15)	(74)代理人	100113424 弁理士 野口 信博
(62)分割の表示	特願2018-175362(P2018-175362))の分割	(72)発明者	高橋 宏 東京都品川区大崎1丁目11番2号ゲートシティ大崎イーストタワー8階デクセリアルズ株式会社内
原出願日	平成30年9月19日(2018.9.19)	(72)発明者	渡邊 明彦 東京都品川区大崎1丁目11番2号ゲートシティ大崎イーストタワー8階デクセリアルズ株式会社内
(65)公開番号	特開2020-46650(P2020-46650A)	審査官	小野 博之
(43)公開日	令和2年3月26日(2020.3.26)		
審査請求日	令和3年7月30日(2021.7.30)		
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 画像表示装置の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

前面板又は画像表示部材の表面に、光硬化性樹脂組成物からなる硬化性樹脂層を形成する工程Aと、

上記硬化性樹脂層に、発光ピーク波長が360～430nmの範囲であるLEDと、発光ピーク波長が200～345nmであるLEDとを有するUV-LED装置から光を照射して仮硬化層を形成する工程Bと、

上記仮硬化層を介して上記前面板と上記画像表示部材とを貼り合わせる工程Cと、

上記仮硬化層に対して上記前面板を介して光照射し、硬化樹脂層を形成する工程Dとを有し、

上記工程Bで照射する光は、波長360～430nmの範囲にピークを有する第1の光と、波長200～345nmの範囲にピークを有する第2の光とを含み、

上記工程Bでは、上記第1の光を上記硬化性樹脂層に照射して酸素阻害が生じる上記硬化性樹脂層の部位に上記第2の光を照射する、画像表示装置の製造方法。

【請求項2】

上記工程Bでは、上記第1の光の積算光量が上記第2の光の積算光量よりも大きくなるように、上記硬化性樹脂層に上記第1の光及び上記第2の光を照射する、請求項1記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項3】

上記工程Bでは、上記硬化性樹脂層の表面に対して、上記第1の光及び上記第2の光を

照射する、請求項 1 又は 2 記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項 4】

上記硬化性樹脂層の厚みが 25 ~ 350 μm である、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項 5】

上記工程 B では、上記第 1 の光の積算光量が 2000 ~ 5000 mJ/cm^2 の範囲であり、上記第 2 の光の積算光量が 20 mJ/cm^2 以上 1000 mJ/cm^2 未満の範囲である、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項 6】

上記光硬化性樹脂組成物は、光ラジカル反応性成分と、光重合開始剤と、可塑剤及び粘着付与成分の少なくとも 1 種とを含有する、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置の製造方法。

10

【請求項 7】

上記光ラジカル反応性成分は、(メタ)アクリレートオリゴマー及び(メタ)アクリレートモノマーの少なくとも 1 種を含有する、請求項 6 に記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項 8】

上記光重合開始剤は、アルキルフェノン系光重合開始剤、アシルフォスフィンオキサイド系光重合開始剤、ベンゾフェノン系光重合開始剤、分子内水素引き抜き型光重合開始剤の少なくとも 1 種を含有する、請求項 6 又は 7 記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項 9】

上記光硬化性樹脂組成物は、上記光ラジカル反応性成分を合計で 30 ~ 90 質量%と、上記光重合開始剤を 2 ~ 6 質量%と、上記可塑剤及び上記粘着付与成分の少なくとも 1 種を 5 ~ 58 質量%とを含有する、請求項 6 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置の製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、画像表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、表示パネル及び基板の少なくとも一方に塗布された接着剤に光を照射する第一照射工程(仮硬化工程)と、第一照射工程の後に、表示パネル及び基板を貼り合わせる貼り合わせ工程と、貼り合わせ工程の後に、更に接着剤に光を照射する第二照射工程(本硬化工程)とを含む表示装置の製造方法が記載されている。

30

【0003】

仮硬化工程における樹脂最表面の硬化状態は、貼り合わせ時のアライメントを保持する上で非常に重要である。樹脂最表面の硬化状態は、仮硬化時における酸素阻害の影響が大きい程、硬化率が低くなり、それに応じて接着機能も低下する傾向にある。そのため、紫外線照射装置としては、メタルハライドランプや高圧水銀ランプのように、広範囲の波長且つ高出力なものが好ましい。

40

【0004】

しかし、近年では、紫外線照射装置の高寿命性能の要請から、例えば波長 360 ~ 430 nm の範囲にピークを有する UV-LED が光源として多く採用される傾向にある。このような UV-LED は、単一波長で使用されるため、酸素阻害の影響により仮硬化時の接着性能の低下が懸念されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】国際公開 WO 2009/054168 号

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本技術は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、仮硬化時の接着性能が良好な画像表示装置の製造方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本技術に係る画像表示装置の製造方法は、前面板又は画像表示部材の表面に、光硬化性樹脂組成物からなる硬化性樹脂層を形成する工程Aと、硬化性樹脂層に、UV-LEDから光を照射して仮硬化層を形成する工程Bと、仮硬化層を介して前面板と画像表示部材とを貼り合わせる工程Cと、仮硬化層に対して前面板を介して光照射し、硬化樹脂層を形成する工程Dとを有し、工程Bで照射する光は、波長360～430nmの範囲にピークを有する第1の光と、波長200～345nmの範囲にピークを有する第2の光とを含み、工程Bでは、第1の光を硬化性樹脂層に照射して酸素阻害が生じる硬化性樹脂層の部位に第2の光を照射する。

10

【発明の効果】

【0008】

本技術によれば、仮硬化時の接着性能を良好にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、画像表示部材の表面に光硬化性樹脂組成物からなる硬化性樹脂層を形成する工程の一例を説明するための断面図である。

20

【図2】図2は、硬化性樹脂層にUV-LEDから光を照射して仮硬化層を形成する工程の一例を説明するための断面図である。

【図3】図3は、硬化性樹脂層にUV-LEDから光を照射して仮硬化層を形成する工程の一例を説明するための断面図である。

【図4】図4は、仮硬化層を介して前面板と画像表示部材とを貼り合わせる工程の一例を説明するための断面図である。

【図5】図5は、仮硬化層に対して前面板を介して光照射し、硬化樹脂層を形成する工程の一例を説明するための断面図である。

【図6】図6は、画像表示装置の一例を示す断面図である。

30

【図7】図7(A)～(H)は、試験用サンプルの作製手順を説明するための図である。

【図8】図8は、仮硬化層のせん断強度の測定方法を説明するための斜視図である。

【図9】図9は、実施例1～6、比較例1,2で得られた試験用サンプルにおける仮硬化層のせん断強度の測定結果を示すグラフである。

【図10】図10は、実施例7、比較例3～5で得られた試験用サンプルにおける仮硬化層のせん断強度の測定結果を示すグラフである。

【図11】図11は、実施例8、比較例6～8で得られた試験用サンプルにおける仮硬化層のせん断強度の測定結果を示すグラフである。

【図12】図12は、実施例9、比較例9～11で得られた試験用サンプルにおける仮硬化層のせん断強度の測定結果を示すグラフである。

40

【図13】図13は、実施例10、比較例12で得られた試験用サンプルにおける仮硬化層のせん断強度の測定結果を示すグラフである。

【図14】図14は、実施例9で得られた試験用サンプルにおける仮硬化層を本硬化させた硬化樹脂層のせん断強度の測定結果を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本技術に係る画像表示装置の製造方法(以下、本製造方法ともいう)の詳細について説明する。以下の説明において、(メタ)アクリレートとは、アクリレートとメタクリレートの両方を包含する。また、(メタ)アクリロイル基とは、アクリロイル基とメタクリロイル基の両方を包含する。

50

【 0 0 1 1 】

本製造方法は、前面板又は画像表示部材の表面に、光硬化性樹脂組成物からなる硬化性樹脂層を形成する工程Aと、硬化性樹脂層に、UV-LEDから光を照射して仮硬化層を形成する工程Bと、仮硬化層を介して前面板と画像表示部材とを貼り合わせる工程Cと、仮硬化層に対して前面板を介して光照射し、硬化樹脂層を形成する工程Dとを有する。工程Bで照射する光は、波長360～430nmの範囲にピークを有する第1の光と、波長200～345nmの範囲にピークを有する第2の光とを含む。工程Bでは、第1の光を硬化性樹脂層に照射して酸素阻害が生じる硬化性樹脂層の部位に第2の光を照射する。波長360～430nmの範囲にピークを有する第1の光は、波長200～345nmの範囲にピークを有する第2の光と比べてエネルギーが小さく、硬化性樹脂層の深部まで届く。一方、波長200～345nmの範囲にピークを有する第2の光は、波長360～430nmの範囲にピークを有する第1の光と比べてエネルギーが大きく、硬化性樹脂層の深部まで届かず、硬化性樹脂層の表層部のみに届く。工程Bで照射する光として、波長360～430nmの範囲にピークを有する第1の光と、波長200～345nmの範囲にピークを有する第2の光を併用することにより、波長360～430nmの範囲にピークを有する第1の光のみを照射する場合と比べて、酸素阻害の影響を減らすことができ、仮硬化時の接着性能を良好にすることができる。

10

【 0 0 1 2 】

< 工程 A >

本製造方法の工程Aでは、図1に示すように、画像表示部材1の表面に、光硬化性樹脂組成物からなる硬化性樹脂層2を形成する。例えば、工程Aでは、画像表示部材1の表面全面に、光硬化性樹脂組成物が平坦になるように塗布することで硬化性樹脂層2を形成することが好ましい。硬化性樹脂層2の厚みは、例えば、後述する遮光層3と前面板4の遮光層形成側表面とで形成される段差がキャンセルされるような厚さにすることが好ましく、遮光層4の厚みの2.5～40倍とすることができ、2.5～12.5倍であってもよく、2.5～4倍であってもよい。一例として、硬化性樹脂層2の厚みは、25～350μmとすることができ、50～150μmであってもよい。光硬化性樹脂組成物の塗布回数は、必要な樹脂厚みが得られるように行えば特に制限されず、1回でもよいし、複数回でもよい。

20

【 0 0 1 3 】

画像表示部材1は、例えば、画像表示セルの視認側表面に偏光板が形成された画像表示パネルである。画像表示セルとしては、例えば液晶セルや有機ELセルが挙げられる。液晶セルとしては、例えば反射型液晶セル、透過型液晶セル等が挙げられる。画像表示部材1は、例えば液晶表示パネル、有機EL表示パネル、タッチパネル等である。タッチパネルとは、液晶表示パネルのような表示素子とタッチパッドのような位置入力装置を組み合わせた画像表示・入力パネルを意味する。

30

【 0 0 1 4 】

硬化性樹脂層2を形成するための光硬化性樹脂組成物は、例えば、光ラジカル反応性成分と、可塑剤及び粘着付与成分の少なくとも1種と、光重合開始剤とを含有する。光硬化性樹脂組成物は、本技術の効果を損なわない範囲で、その他の成分をさらに含有してもよい。

40

【 0 0 1 5 】

< 光ラジカル反応性成分 >

光ラジカル反応性成分は、(メタ)アクリレートオリゴマーと(メタ)アクリレートモノマーの少なくとも1種を含有する。(メタ)アクリレートオリゴマーは、ポリイソプレン、ポリウレタン、ポリブタジエン等を骨格に有し、ポリウレタンを骨格に有するもの(ウレタン(メタ)アクリレートオリゴマー)が好ましい。(メタ)アクリレートオリゴマーは、(メタ)アクリル基を1～4個有することが好ましく、より好ましくは(メタ)アクリル基を2～3個有する。ウレタン(メタ)アクリレートオリゴマーの市販品としては、例えば、CN9014(サートマー社製)、EBECRYL 230、EBECRYL

50

270 (以上、ダイセル・オルネクス社製)等を用いることができる。

【0016】

(メタ)アクリレートモノマーは、光硬化性樹脂組成物に十分な反応性及び塗布性等を付与するための反応性希釈剤として用いられる。(メタ)アクリレートモノマーは、単官能(メタ)アクリレートであってもよく、2官能(メタ)アクリレートであってもよく、多官能(メタ)アクリレートであってもよい。(メタ)アクリレートモノマーは、例えば他の成分との相溶性の観点から、水酸基を有する(メタ)アクリレートモノマー(例えば、4-ヒドロキシブチルアクリレート)、環状構造を有する(メタ)アクリレートモノマー(例えば、イソボルニルアクリレート、ジシクロペンテニルオキシエチルメタアクリレート)、炭素数5~20のアルキル(メタ)アクリレートモノマー(例えば、n-オクチルアクリレート、イソデシルアクリレート、ラウリルアクリレート、イソステアリルアクリレート)、多官能(メタ)アクリレートモノマー(例えば、ペンタエリスリトール(トリ/テトラ)アクリレート、ヒドロキシピバリン酸ネオペンチルグリコールジアクリレート)等を含むことが好ましい。

10

【0017】

光硬化性樹脂組成物中の(メタ)アクリレートオリゴマーと(メタ)アクリレートモノマーの含有量の合計は、95質量%以下とすることができ、90質量%以下であってもよい。また、光硬化性樹脂組成物中の(メタ)アクリレートオリゴマーと(メタ)アクリレートモノマーの含有量の合計は、20質量%以上とすることができ、30質量%以上であってもよく、35質量%以上であってもよい。(メタ)アクリレートオリゴマー及び/又は(メタ)アクリレートモノマーは、1種単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。2種以上の(メタ)アクリレートオリゴマー及び/又は(メタ)アクリレートモノマーを併用する場合、その含有量の合計が上述した範囲内であることが好ましい。

20

【0018】

<光重合開始剤>

光重合開始剤は、公知の光ラジカル重合開始剤を使用することができる。光重合開始剤としては、アルキルフェノン系光重合開始剤、アシルフォスフィンオキシド系光重合開始剤、ベンゾフェノン系光重合開始剤、分子内水素引き抜き型光重合開始剤等を用いることができる。具体例としては、2,4,6-トリメチルベンゾイル-ジフェニル-フォスフィンオキシド、1-ヒドロキシ-シクロヘキシル-フェニル-ケトン、フェニルグリオキシル酸メチル等が挙げられる。市販品の例としては、LUCIRIN TPO、Irgacure 184、IRGACURE MBF(以上、BASF社製)、Esacure TZT(Lamberti社製)等が挙げられる。

30

【0019】

光硬化性樹脂組成物中の光重合開始剤の含有量の合計は、10質量%以下とすることができ、8質量%以下であってもよく、6質量%以下であってもよい。また、光硬化性樹脂組成物中の光重合開始剤の含有量の合計は、0.1質量%以上とすることができ、1質量%以上であってもよく、2質量%以上であってもよい。光重合開始剤は、1種単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。2種以上の光重合開始剤を併用する場合、その含有量の合計が上述した範囲内であることが好ましい。

40

【0020】

<可塑剤及び粘着付与剤>

可塑剤及び粘着付与剤は、光照射により(メタ)アクリレートオリゴマーと(メタ)アクリレートモノマーとは実質的に反応しないものである。粘着付与成分としては、固体の粘着付与剤、液状オイル成分が挙げられる。固体の粘着付与剤としては、テルペン樹脂、テルペンフェノール樹脂、水素添加テルペン樹脂等のテルペン系樹脂、天然ロジン、重合ロジン、ロジンエステル、水素添加ロジン等のロジン樹脂、テルペン系水素添加樹脂が挙げられる。液状オイル成分としては、ポリブタジエン系オイル、ポリイソプレン系オイル等が挙げられる。可塑剤及び粘着付与剤の市販品としては、例えば、クリアロンM105(ヤスハラケミカル社製)、GI-1000、GI-3000(日本曹達社製)等が挙げ

50

られる。

【0021】

光硬化性樹脂組成物が可塑剤及び粘着付与剤の少なくとも1種を含有する場合、光硬化性樹脂組成物中の可塑剤及び粘着付与剤の含有量の合計は、70質量%以下とすることができ、65質量%以下であってもよく、60質量%以下であってもよく、58質量%以下であってもよい。また、光硬化性樹脂組成物中の可塑剤及び粘着付与剤の含有量の合計は、0.5質量%以上とすることができ、2質量%以上であってもよく、4質量%以上であってもよく、5質量%以上であってもよく、7質量%以上であってもよい。可塑剤及び/又は粘着付与剤は、1種単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。2種以上の可塑剤及び/又は粘着付与剤を併用する場合、可塑剤及び/又は粘着付与剤の含有量の合計が上述した範囲内であることが好ましい。

10

【0022】

<その他の成分>

光硬化性樹脂組成物は、本技術の効果を損なわない範囲で、上述した成分以外に、例えば、ポリマー成分（上述した光ラジカル反応性成分、可塑剤及び粘着付与剤以外のポリマー成分）、酸化防止剤、光安定剤、シランカップリング剤などをさらに含有してもよい。ポリマー成分としては、例えばヒタロイド7927（日立化成社製）を用いることができる。このヒタロイド7927は、主成分であるポリマーと、反応性希釈剤としてのアクリルモノマーを含む紫外線硬化型樹脂であるが、主成分であるポリマーが粘着付与剤として機能する。本願発明では、光硬化性樹脂組成物がヒタロイド7927を含む場合、光硬化性樹脂組成物中のヒタロイド7927の含有量は、上述した粘着付与剤の含有量として計算するものとする。酸化防止剤としては、例えばヒンダードフェノール系酸化防止剤を用いることができる。酸化防止剤の市販品としては、例えばIRGANOX1520L、IRGANOX1010（以上、BASF社製）を用いることができる。光安定剤としては、例えばヒンダードアミン系光安定剤を用いることができる。光安定剤の市販品としては、例えば、アデカスタブLA-52（ADEKA社製）を用いることができる。シランカップリングとしては、例えば3-アクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリメトキシシランを用いることができる。シランカップリングの市販品としては、例えばKBM5103、KBM503、KBM803（以上、信越シリコン社製）を用いることができる。

20

30

【0023】

<工程B>

本製造方法の工程Bでは、図2に示すように硬化性樹脂層2にUV-LEDから光を照射して、図3に示すような仮硬化層5を形成する。工程Bでは、工程Aで形成された硬化性樹脂層2に対し、波長360～430nmの範囲にピークを有する第1の光と、波長200～345nmの範囲にピークを有する第2の光とを照射する。

【0024】

工程Bにおける光照射は、仮硬化層5の反応率が、10～90%となるように行うことが好ましく、40～90%となるように行うことがより好ましく、70～90%となるように行うことがさらに好ましい。反応率とは、光照射前の硬化性樹脂層中の（メタ）アクリロイル基の存在量に対する光照射後の（メタ）アクリロイル基の存在量の割合（消費量割合）と定義される数値である。この反応率の数値が大きい程、硬化が進行していることを示す。具体的には、反応率は、光照射前の硬化性樹脂層のFT-IR測定チャートにおけるベースラインからの1640～1620 cm^{-1} の吸収ピーク高さ（X）と、光照射後の硬化性樹脂層（硬化樹脂層6）のFT-IR測定チャートにおけるベースラインからの1640～1620 cm^{-1} の吸収ピーク高さ（Y）とを、下記式に代入することにより算出することができる。

40

$$\text{反応率}(\%) = [(X - Y) / X] \times 100$$

【0025】

工程Bでは、波長360～430nmの範囲にピークを有する第1の光を硬化性樹脂層

50

2に照射して酸素阻害が生じる硬化性樹脂層2の部位、具体的には硬化性樹脂層2の表面に対して、波長360～430nmの範囲にピークを有する第1の光及び波長200～345nmの範囲にピークを有する第2の光を照射することが好ましい。

【0026】

工程Bでは、波長360～430nmの範囲にピークを有する第1の光の積算光量が、波長200～345nmの範囲にピークを有する第2の光の積算光量よりも大きくなるように光を照射することが好ましい。これにより、仮硬化時の接着性能をより良好にすることができる。一例として、波長360～430nmの範囲にピークを有する第1の光の積算光量が2000～5000mJ/cm²の範囲であり、波長200～345nmの範囲にピークを有する第2の光の積算光量が20mJ/cm²以上1000mJ/cm²未満の範囲であることが好ましい。工程Bでは、波長360～430nmの範囲にピークを有する第1の光として、例えば、発光波長が365±5nmである光を、照度100～500mW/cm²の条件で照射することが好ましい。また、工程Bでは、波長200～345nmの範囲にピークを有する第2の光として、例えば、発光波長が280±5nmの光を、照度10～100mW/cm²の条件で照射することが好ましい。工程Bで用いるUV-LEDとしては、例えば、発光ピーク波長が360～430nmの範囲（一例として発光波長が365±5nm）であるLEDと、発光ピーク波長が200～345nm（一例として発光波長が280±5nm）であるLEDとを有する装置を用いることができる。

10

【0027】

工程Bでは、波長360～430nmの範囲にピークを有する第1の光は、波長200～345nmの範囲にピークを有する第2の光と同時に照射してもよい。また、工程Bでは、波長360～430nmの範囲にピークを有する第1の光を照射した後に、波長200～345nmの範囲にピークを有する第2の光を照射してもよい。また、工程Bでは、波長200～345nmの範囲にピークを有する第2の光を照射した後に、波長360～430nmの範囲にピークを有する第1の光を照射してもよい。

20

【0028】

本製造方法では、後述する工程Cの貼合わせ操作の際、仮硬化層5の液だれや変形が生じないようにしておくことが好ましい。例えば、工程Bでは、波長360～430nmの範囲にピークを有する第1の光と、波長200～345nmの範囲にピークを有する第2の光を硬化性樹脂層2に照射する前に、硬化性樹脂層2の粘度が20Pa・S以上（コーンプレートオメーター、25、コーン及びプレートC35/2、回転数10rpm）となるように光照射することが好ましい。

30

【0029】

<工程C>

工程Cでは、例えば図4に示すように、仮硬化層5を介して前面板4と画像表示部材1とを貼り合わせる。例えば、工程Cでは、画像表示部材1に、前面板4を仮硬化層5側から貼合わせる。貼合わせは、例えば、公知の圧着装置を用いて、10～80で加圧することにより行うことができる。

【0030】

前面板4は、画像表示部材2に形成された画像が視認可能となるような光透過性を有するものであればよく、例えば、ガラス、アクリル樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート等の板状材料やシート状材料が挙げられる。これらの材料には、片面又は両面にハードコート処理、反射防止処理などが施されていてもよい。前面板4の厚さや弾性率などの物性は、使用目的に応じて適宜決定することができる。また、前面板4は、タッチパネルモジュールのような各種シート又はフィルム材が積層されたものであってもよい。

40

【0031】

前面板4の周縁部には、画像のコントラスト向上のために遮光層3が設けられていてもよい。遮光層3は、例えば、黒色等に着色された塗料をスクリーン印刷法などで塗布し、乾燥・硬化させて形成することができる。遮光層3の厚さは、通常5～100μmである。

50

【0032】

<工程D>

工程Dでは、例えば図5に示す仮硬化層5に対して前面板4を介して光照射し、図6に示すような硬化樹脂層6を形成する。工程Dにおいて仮硬化層5を本硬化させるのは、仮硬化層5を十分に硬化させて、画像表示部材1と前面板4とを接着し積層するためである。工程Dを行うことにより、図6に示すように、画像表示部材1と、硬化樹脂層6と、前面板4とをこの順に備える画像表示装置7が得られる。

【0033】

工程Dにおける本硬化(光照射)は、硬化樹脂層6の反応率が90%以上となるように行うことが好ましく、97%以上となるように行うことがより好ましい。本硬化を行う際の光源の種類、出力、照度、積算光量などは特に制限なく、公知の紫外線照射による(メタ)アクリレートの光ラジカル重合プロセス条件を採用することができる。例えば、紫外線照射は、紫外線照射機(メタルハライドランプ、高圧水銀ランプ、UV-LED等)を用いて、照度50~300mW/cm²、積算光量1000~6000mJ/cm²の条件で行うことが好ましい。特に、工程Dでは、上述したように紫外線照射装置の高寿命性能の要請から、UV-LEDを用いて波長360~430nmの範囲にピークを有する第1の光を照射することが好ましい。

10

【0034】

なお、工程Dでは、必要に応じて、前面板4の遮光層3と画像表示部材1との間の仮硬化層5に光を照射することにより、仮硬化層5を本硬化させてもよい。

20

【0035】

本製造方法で得られる画像表示装置7における硬化樹脂層6は、可視光領域の透過率が90%以上であることが好ましい。このような範囲を満たすことにより、画像表示部材1に形成された画像の視認性をより良好にすることができる。硬化樹脂層6の屈折率は、画像表示部材1や前面板4の屈折率とほぼ同等であることが好ましい。硬化樹脂層6の屈折率は、例えば1.45以上1.55以下であることが好ましい。これにより、画像表示部材1からの映像光の輝度やコントラストを高め、視認性を向上させることができる。硬化樹脂層6の厚みは、例えば25~200μm程度とすることができる。

【0036】

以上のような本製造方法によれば、仮硬化時の接着性能を良好にすることができる。

30

【0037】

なお、工程Aにおいて、画像表示部材1の表面に光硬化性樹脂組成物を塗布することに代えて、前面板4の遮光層3が形成された側の表面に光硬化性樹脂組成物を塗布してもよい。また、前面板として、遮光層3を有しない前面板を用いてもよい。

【実施例】

【0038】

以下、本技術の実施例について説明する。なお、本技術は、これらの実施例に限定されるものではない。

【0039】

<光硬化性樹脂組成物の調製>

表1に示す配合量(質量部)で各成分を均一に混合して光硬化性樹脂組成物を調製した。

40

【0040】

【表 1】

	樹脂A	樹脂B	樹脂C	樹脂D	樹脂E
ウレタンアクリレートオリゴマー	5.80	5.66	24.51	0	0
CN9014	3.87	3.78	0	0	0
ヒタロイド [®] 7927	0	0	0	7.50	57.85
4HBA	11.60	11.33	3.23	15.94	14.22
ISTA	54.14	53.80	1.94	59.07	0
Miramer M210	0.10	0.09	0	0	0
PETIA	0	0	0	0.94	0
NOA	15.47	15.10	0	0	6.64
IDA	0	0	0	11.25	10.43
IBXA	0	0	11.61	0	0
FA-512M	0	0	6.45	0	0
LA	0	0	3.87	0	5.69
M105	0	0	9.68	0	0
GI-1000	0	0	22.58	0	0
GI-3000	0	0	12.90	0	0
テルペン樹脂	5.80	4.72	0	0	0
TPO	0.10	0.09	0.19	0.56	0.28
Irg184D	0	0	2.58	0	0
MBF	2.90	2.83	0	4.69	4.74
TZT	0	2.36	0	0	0

【 0 0 4 1 】

表 1 中の略号は以下の化合物である。

ウレタンアクリレートオリゴマー：数平均分子量 2 0 0 0 0

C N 9 0 1 4：ウレタンアクリレートオリゴマー、サートマー社製

ヒタロイド 7 9 2 7：日立化成社製

4 H B A：4 ヒドロキシブチルアクリレート、B A S F 社製

I S T A：イソステアリルアクリレート、大阪有機化学社製

M i r a m e r M 2 1 0：ヒドロキシピバリン酸ネオペンチルグリコールジアクリレート、M I W O N 社製

P E T I A：ペンタエリスリトール(トリ/テトラ)アクリレート

N O A：n - オクチルアクリレート

I D A：イソデシルアクリレート

I B X A：イソボルニルアクリレート

F A - 5 1 2 M：ジシクロペンチルオキシエチルメタクリレート

L A：ラウリルアクリレート

M 1 0 5：テルペン樹脂、製品名；クリアロン M 1 0 5、ヤスハラケミカル社製

G I - 1 0 0 0：両末端水酸基水素化ポリブタジエン、日本曹達社製

G I - 3 0 0 0：両末端水酸基水素化ポリブタジエン、日本曹達社製

テルペン樹脂：数平均分子量 8 0 0

T P O：2, 4, 6 - トリメチルベンゾイル-ジフェニル-フォスフィンオキサイド、製品名：L U C I R I N T P O、B A S F 社製

10

20

30

40

50

I r g 1 8 4 D : 1 - ヒドロキシ-シクロヘキシル-フェニル-ケトン、製品名 ; I r g a c u r e 1 8 4、B A S F 社製

M B F : フェニルグリオキシル酸メチル、製品名 ; I R G A C U R E M B F、B A S F 社製

T Z T : 製品名 ; E s a c u r e T Z T、L a m b e r t i 社製

【 0 0 4 2 】

[実施例 1]

< 樹脂 A を用いた試験用サンプルの作製 >

図 7 (A) に示すように、P E T フィルム 1 0 (厚み 1 3 0 μ m) の表面の一端側から他端側に亘って、スリットノズル 1 1 から光硬化性樹脂組成物 1 2 を厚み 3 3 μ m となるように塗布した後、塗布した光硬化性樹脂組成物 1 2 に、U V - L E D 1 3 から積算光量が 5 0 0 m J / c m ² となるように波長 3 6 5 n m にピークを有する光を照射した。この光照射は、塗布した光硬化性樹脂組成物の液ダレを抑制するために行ったものである。これにより 1 層目の硬化性樹脂層 1 4 A を形成した。次に、図 7 (B) に示すように、硬化性樹脂層 1 4 A 上に、スリットノズル 1 1 から光硬化性樹脂組成物 1 2 を厚み 3 3 μ m となるように塗布した後、塗布した光硬化性樹脂組成物 1 2 に U V - L E D 1 3 から積算光量が 5 0 0 m J / c m ² となるように波長 3 6 5 n m にピークを有する光を照射することにより、2 層目の硬化性樹脂層 1 4 B を形成した。この光照射も、塗布した光硬化性樹脂組成物の液ダレを抑制するために行ったものである。次に、図 7 (C) に示すように、硬化性樹脂層 1 4 B 上に、スリットノズル 1 1 から光硬化性樹脂組成物 1 2 を厚み 3 3 μ m となるように塗布した後、塗布した光硬化性樹脂組成物 1 2 に、U V - L E D 1 3 から積算光量が 5 0 0 m J / c m ² となるように波長 3 6 5 n m にピークを有する光を照射することにより、3 層目の硬化性樹脂層 1 4 C を形成した。この光照射も、塗布した光硬化性樹脂組成物の液ダレを抑制するために行ったものである。これにより、P E T フィルム 1 0 上に、厚み約 1 0 0 μ m の硬化性樹脂層 1 4 が形成された積層体を得た。

【 0 0 4 3 】

図 7 (D) に示すように、積層体の硬化性樹脂層 1 4 に対して、U V - L E D (C C S 社製、発光波長が 3 6 5 n m である複数の L E D と、発光波長が 2 8 0 n m である複数の L E D とを有する装置、照射範囲 8 0 m m × 8 0 m m) から、積算光量が 5 0 0 0 m J / c m ² となるように 2 0 0 m W / c m ² 強度の波長 3 6 5 n m にピークを有する光と、積算光量が 2 0 m J / c m ² となるように 2 0 m W / c m ² 強度の波長 2 8 0 n m にピークを有する光を照射した。これにより、P E T フィルム 1 0 上に仮硬化層 1 5 が形成された積層体を得た。仮硬化層 1 5 の硬化率は、F T - I R 測定チャートにおけるベースラインからの 1 6 4 0 ~ 1 6 2 0 c m ⁻¹ の吸収ピーク高さを指標として求めたところ、約 8 0 ~ 9 0 % であった。

【 0 0 4 4 】

図 7 (E) に示すように、積層体の幅が 2 5 m m となるようにカットした。図 7 (F) に示すように、カットした積層体をスライドガラス 1 6 (幅 2 5 m m、厚み 1 m m) に貼り付けた。図 7 (G) に示すように、積層体側から 2 k g 荷重ローラ 1 7 を用いて加圧した。これにより、図 7 (H) に示す試験用サンプル 1 8、すなわち、仮硬化層 1 5 (1 0 m m × 2 5 m m、厚み 0 . 1 m m) を介して、P E T フィルム 1 0 とスライドガラス 1 6 とが貼り合わされた試験用サンプル 1 8 を得た。

【 0 0 4 5 】

< 仮硬化層のせん断強度測定 >

図 8 に示す方法で試験用サンプル 1 8 における仮硬化層 1 5 のせん断強度を測定した。具体的には、卓上形精密万能試験機 (島津製作所社製、オートグラフ) を用いて、試験用サンプル 1 8 の下側に位置する P E T フィルム 1 0 を治具 1 9 で固定し、上側に位置するスライドガラス 1 6 を治具 2 0 を介して垂直方向に 5 m m / m i n の速度で引き剥がしたときの、仮硬化層 1 5 のせん断強度を測定した。結果を図 9 及び表 2 に示す。

【 0 0 4 6 】

10

20

30

40

50

[実施例 2 ~ 6、比較例 1, 2]

積層体の硬化性樹脂層 1 4 に対して照射する光の積算光量を下記表の通りにしたこと以外は、実施例 1 と同様の方法で試験用サンプルを作製し、試験用サンプルにおける仮硬化層のせん断強度を測定した。結果を図 9 及び表 2 に示す。

【 0 0 4 7 】

【表 2】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	比較例1	比較例2
積算光量(mJ/cm ²) UV-LED(365nm)	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5300
積算光量(mJ/cm ²) UV-LED(280nm)	20	60	100	200	500	1000	0	0
せん断強度 (N)	152	180	178	211	226	194	89	113

10

【 0 0 4 8 】

[実施例 7、比較例 3 ~ 5]

樹脂 B を用いて、積層体の硬化性樹脂層 1 4 に対して照射する光の積算光量を下記表の通りにしたこと以外は、実施例 1 と同様の方法で試験用サンプルを作製し、試験用サンプルにおける仮硬化層のせん断強度を測定した。結果を図 1 0 及び表 3 に示す。

20

【 0 0 4 9 】

【表 3】

	実施例7	比較例3	比較例4	比較例5
積算光量(mJ/cm ²) UV-LED(365nm)	2000	2000	8000	0
積算光量(mJ/cm ²) UV-LED(280nm)	200	0	0	200
せん断強度 (N)	160	37	50	4

30

【 0 0 5 0 】

[実施例 8、比較例 6 ~ 8]

樹脂 C を用いて、積層体の硬化性樹脂層 1 4 に対して照射する光の積算光量を下記表の通りにしたこと以外は、実施例 1 と同様の方法で試験用サンプルを作製し、試験用サンプルにおける仮硬化層のせん断強度を測定した。結果を図 1 1 及び表 4 に示す。

40

【 0 0 5 1 】

50

【表 4】

	実施例8	比較例6	比較例7	比較例8
積算光量(mJ/cm ²) UV-LED(365nm)	2000	2000	2300	4000
積算光量(mJ/cm ²) UV-LED(280nm)	200	0	0	0
せん断強度 (N)	5	2	2.4	2.5

10

【 0 0 5 2 】

[実施例 9、比較例 9 ~ 1 1]

樹脂 D を用いて、積層体の硬化性樹脂層 1 4 に対して照射する光の積算光量を下記表の通りにしたこと以外は、実施例 1 と同様の方法で試験用サンプルを作製し、試験用サンプルにおける仮硬化層のせん断強度を測定した。なお、比較例 1 0 では、UV - LED から、積算光量が 6 0 0 0 m J / c m ² となるように 6 0 0 m W / c m ² 強度の波長 3 6 5 n m にピークを有する光のみを照射した。結果を図 1 2 及び表 5 に示す。

20

【 0 0 5 3 】

【表 5】

	実施例9	比較例9	比較例10	比較例11
積算光量(mJ/cm ²) UV-LED(365nm)	2000	2000	0	0
積算光量(mJ/cm ²) UV-LED(365nm, 高照度600mW/cm ²)	0	0	6000	0
積算光量(mJ/cm ²) UV-LED(280nm)	200	0	0	0
積算光量(mJ/cm ²) メタルハライドランプ	0	0	0	4000
せん断強度 (N)	220	139	175	216

30

40

【 0 0 5 4 】

[実施例 1 0、比較例 1 2]

樹脂 E を用いて、積層体の硬化性樹脂層 1 4 に対して照射する光の積算光量を下記表の通りにしたこと以外は、実施例 1 と同様の方法で試験用サンプルを作製し、試験用サンプルにおける仮硬化層のせん断強度を測定した。結果を図 1 3 及び表 6 に示す。

50

【 0 0 5 5 】

【表 6】

	実施例10	比較例12
積算光量(mJ/cm ²) UV-LED(365nm)	2900	2900
積算光量(mJ/cm ²) UV-LED(280nm)	200	0
せん断強度 (N)	143	33

10

20

【 0 0 5 6 】

実施例 1 ~ 10、比較例 1 ~ 12 の結果から、硬化性樹脂層に UV - LED から光を照射して仮硬化層を形成する工程で照射する光が、波長 360 ~ 430 nm の範囲にピークを有する第 1 の光と、波長 200 ~ 345 nm の範囲にピークを有する第 2 の光とを含むことにより、仮硬化層のせん断強度が良好である、すなわち、仮硬化時の接着性能が良好であることが分かった。また、実施例 9 及び比較例 11 の結果から、実施例 9 では、メタルハライドランプ照射時と同等以上の仮硬化時の接着性能を実現できることが分かった。さらに、実施例 1 ~ 10 の結果から、仮硬化時の接着性能の向上の傾向は、光硬化性樹脂組成物の組成比率に依存しないことが分かった。

30

【 0 0 5 7 】

実施例 1 ~ 6 の結果から、樹脂 A を用いた場合には、硬化性樹脂層に UV - LED から光を照射して仮硬化層を形成する工程において、波長 360 ~ 430 nm の範囲にピークを有する第 1 の光の積算光量が 2000 ~ 5000 mJ / cm² の範囲であり、波長 200 ~ 345 nm の範囲にピークを有する第 2 の光の積算光量が 20 mJ / cm² 以上 1000 mJ / cm² 未満の範囲であることが好ましく、波長 200 ~ 345 nm の範囲にピークを有する第 2 の光の積算光量が 500 mJ / cm² 以上 1000 mJ / cm² 未満の範囲であることがより好ましいことが分かった。

【 0 0 5 8 】

実施例 8 及び比較例 6 ~ 8 では、比較的穏やかな反応性を示す光重合開始剤を含み、且つ、可塑剤の割合が多い樹脂 C を用いたため、他の樹脂を用いた場合と比べて仮硬化時のせん断強度が発現しにくい傾向にあったが、実施例 8 では、比較例 6 ~ 8 に比べて 2 倍以上のせん断強度を示すことが分かった。

40

【 0 0 5 9 】

比較例 1 ~ 12 では、硬化性樹脂層に UV - LED から光を照射して仮硬化層を形成する工程で照射する光が、波長 360 ~ 430 nm の範囲にピークを有する光のみ、又は、波長 200 ~ 345 nm の範囲にピークを有する光のみを含むため、仮硬化時の接着性能が良好ではないことが分かった。

【 0 0 6 0 】

50

比較例 4 では、UV - LED からの波長 360 ~ 430 nm の範囲にピークを有する光の積算光量を 8000 mJ / cm² と高くしたが、波長 200 ~ 345 nm の範囲にピークを有する光を照射しなかったため、実施例 7 に比べてせん断強度が極めて低いことが分かった。また、波長 200 ~ 345 nm の範囲にピークを有する光のみを照射した比較例 5 では、実施例 7 に比べてせん断強度が極めて低いことが分かった。これらの結果から、硬化性樹脂層の深部の硬化性を考慮すると、仮硬化層を形成する工程では、波長 360 ~ 430 nm の範囲にピークを有する光と、波長 200 ~ 345 nm の範囲にピークを有する光を併用することが必須であることが分かった。

【0061】

比較例 10 では、UV - LED からの波長 360 ~ 430 nm の範囲にピークを有する光の照度を 600 mW / cm² と高くし、且つ、積算光量を 6000 mJ / cm² と高くしたが、波長 200 ~ 345 nm の範囲にピークを有する光を照射しなかったため、せん断強度の測定結果が実施例 9 よりも劣ることが分かった。

10

【0062】

< 硬化樹脂層のせん断強度測定 >

[実施例 9 - 1]

実施例 9 における試験用サンプルの仮硬化層に対して、コンペア付きメタルハライドランプ (USIO 社製) を用いて、積算光量が 5000 mJ / cm² となるように 200 mW / cm² 強度の光を照射した。これにより、仮硬化層を完全に硬化させ、硬化樹脂層を形成した。硬化樹脂層の硬化率は 97% であった。この硬化樹脂層のせん断強度を、上述した仮硬化層と同様の方法で測定した。結果を図 14 に示す。なお、図 14 中の N1 ~ N4 は、各試験用サンプルを 4 つ用意し、4 つの試験用サンプルについてのせん断強度の測定結果を表す。図 14 中の平均 (*) とは、N1 ~ N4 のせん断強度の測定結果の平均値を表す。

20

【0063】

[実施例 9 - 2]

実施例 9 における試験用サンプルの仮硬化層に対して、UV - LED を用いて、積算光量が 5000 mJ / cm² となるように 200 mW / cm² 強度の波長 365 nm にピークを有する光を面照射した。これにより、仮硬化層を完全に硬化させ、硬化樹脂層を形成した。硬化樹脂層の硬化率は 97% であった。この硬化樹脂層のせん断強度を、上述した仮硬化層と同様の方法で測定した。結果を図 14 に示す。

30

【0064】

[比較例 9 - 1]

比較例 9 における試験用サンプルを用いたこと以外は、実施例 9 - 1 と同様の方法で硬化樹脂層のせん断強度を測定した。結果を図 14 に示す。

【0065】

[比較例 9 - 2]

比較例 9 における試験用サンプルを用いたこと以外は、実施例 9 - 2 と同様の方法で硬化樹脂層のせん断強度を測定した。結果を図 14 に示す。

【0066】

実施例 9 - 1 , 9 - 2 , 比較例 9 - 1 , 9 - 2 の結果から、硬化樹脂層の強度はほぼ同様であることが分かった。これは、仮硬化時には物理的な接着力の差 (酸素阻害の影響) が顕著に出るのに対して、本硬化後時にはさらに化学的な接着力の差も加わるためと考えられる。

40

【符号の説明】

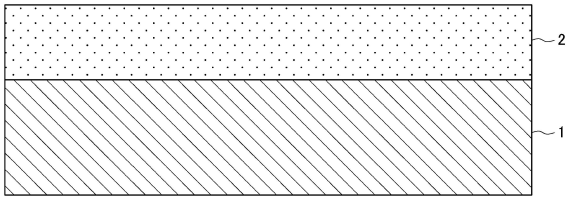
【0067】

1 画像表示部材、2 硬化性樹脂層、3 遮光層、4 前面板、5 仮硬化層、6 硬化樹脂層、7 画像表示装置、10 PET フィルム、11 スリットノズル、12 光硬化性樹脂組成物、13 UV - LED、14 硬化性樹脂層、15 仮硬化層、16 スライドガラス、17 荷重ローラ、18 試験用サンプル、19 治具、20 治具

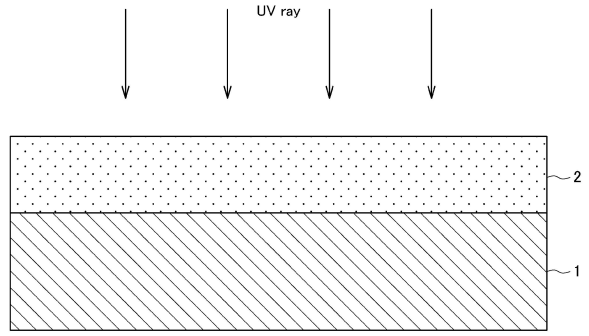
50

【図面】

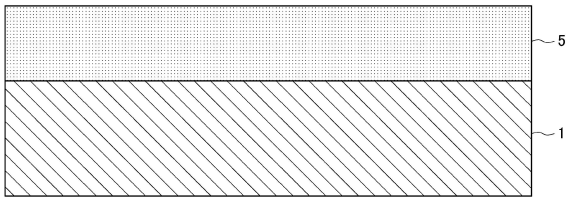
【図 1】



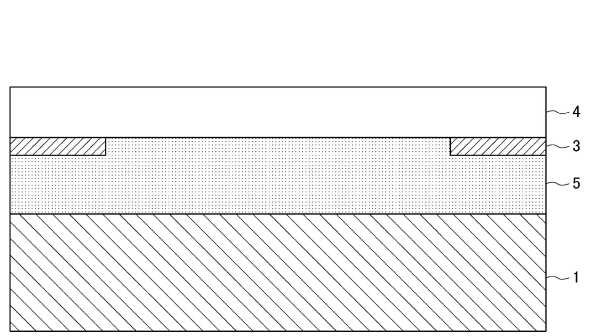
【図 2】



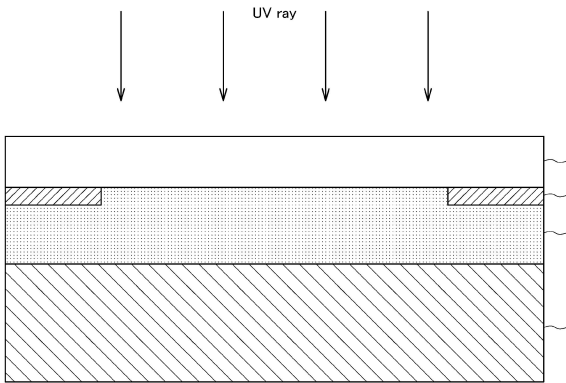
【図 3】



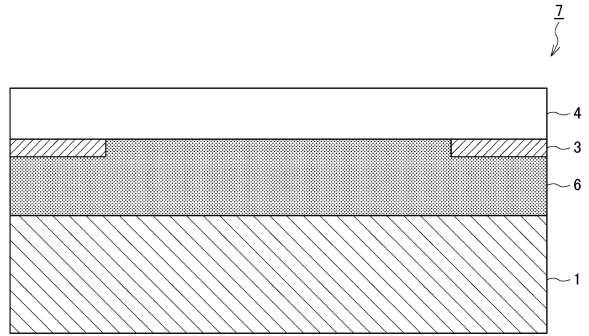
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

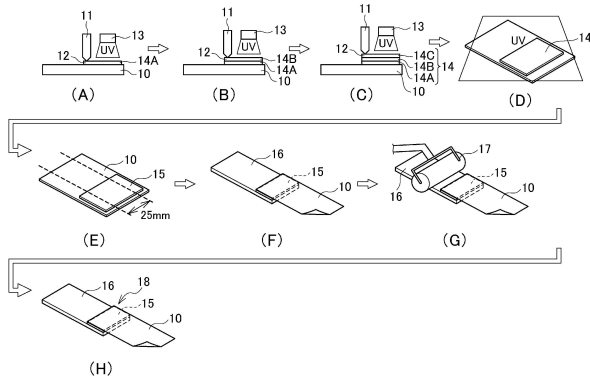
20

30

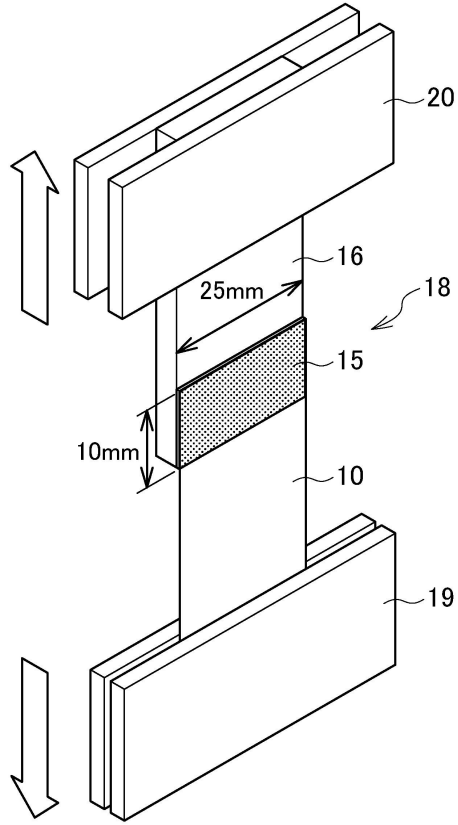
40

50

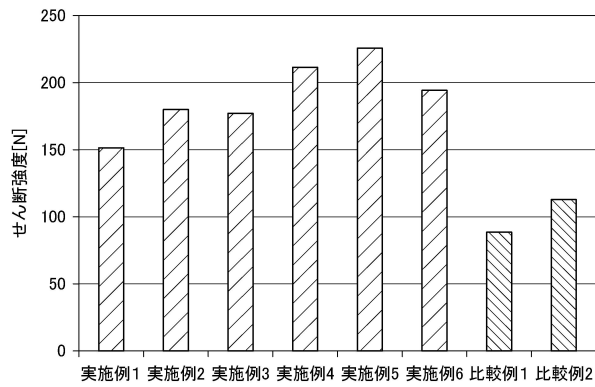
【 図 7 】



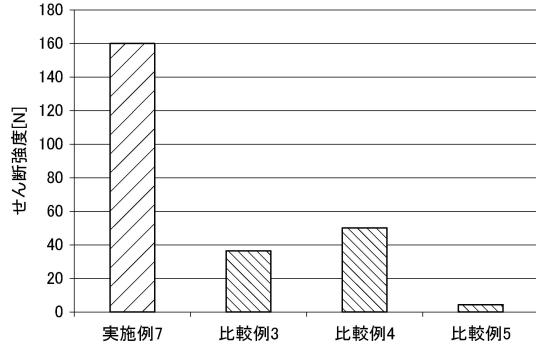
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



10

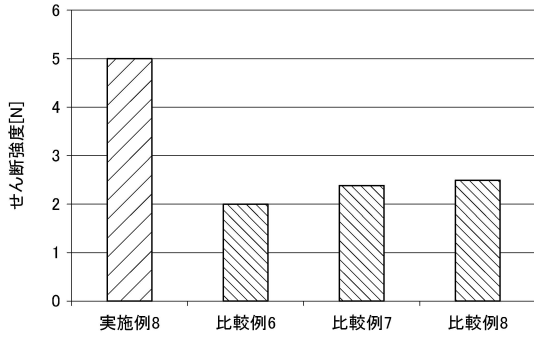
20

30

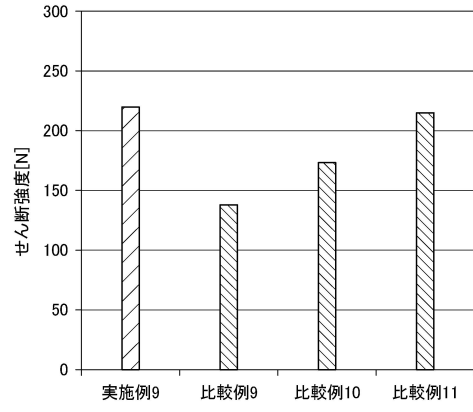
40

50

【図 1 1】

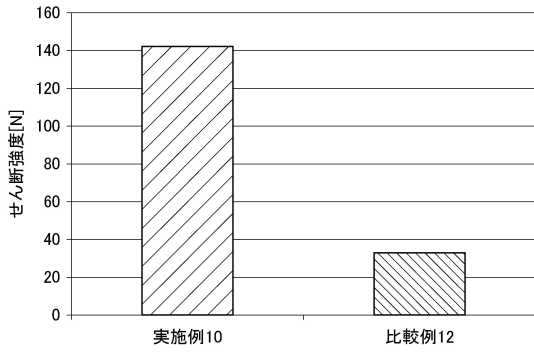


【図 1 2】

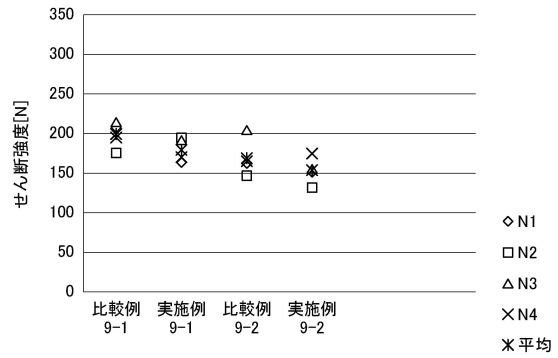


10

【図 1 3】



【図 1 4】



20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

C 0 8 F 2/50 (2006.01)
C 0 8 F 290/00 (2006.01)
C 0 9 J 11/08
C 0 9 J 11/06
C 0 8 F 2/50
C 0 8 F 290/00

(56)参考文献

国際公開第 2 0 1 7 / 2 1 2 9 4 8 (W O , A 1)
特開 2 0 0 3 - 0 3 4 7 7 8 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 0 3 6 7 8 0 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 0 8 7 4 6 9 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 1 2 6 2 8 4 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 2 2 9 4 9 6 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 0 6 6 3 4 7 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 2 0 0 6 9 8 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

G 0 9 F 9 / 0 0 - 4 6
G 0 2 F 1 / 1 3 - 1 / 1 4 1
1 / 1 5 - 1 / 1 9
H 0 1 L 2 7 / 3 2
5 1 / 5 0
H 0 5 B 3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8
C 0 9 J 1 / 0 0 - 5 / 1 0
9 / 0 0 - 2 0 1 / 1 0
C 0 8 F 2 / 0 0 - 2 / 6 0
C 0 8 F 2 9 0 / 0 0