(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4526794号
(P4526794)

(45)発行日　平成22年8月18日(2010.8.18)　(24)登録日　平成22年6月11日(2010.6.11)

(51)Int.Cl.		F I		
C08F 220/10	(2006.01)	C08F	220/10	
B32B 27/30	(2006.01)	B32B	27/30	A
C08J 7/06	(2006.01)	C08J	7/06	CEYB
G06F 3/041	(2006.01)	G06F	3/041	330H
H01B 5/14	(2006.01)	H01B	5/14	A

請求項の数 5　(全 17 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2003-291216(P2003-291216)
(22)出願日　平成15年8月11日(2003.8.11)
(65)公開番号　特開2005-60496(P2005-60496A)
(43)公開日　平成17年3月10日(2005.3.10)
審査請求日　平成18年8月8日(2006.8.8)

(73)特許権者　000006035
三菱レイヨン株式会社
東京都港区港南一丁目６番４１号
(74)代理人　100123788
弁理士　宮崎　昭夫
(74)代理人　100088328
弁理士　金田　暢之
(74)代理人　100106297
弁理士　伊藤　克博
(74)代理人　100106138
弁理士　石橋　政幸
(72)発明者　菅本　秀征
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

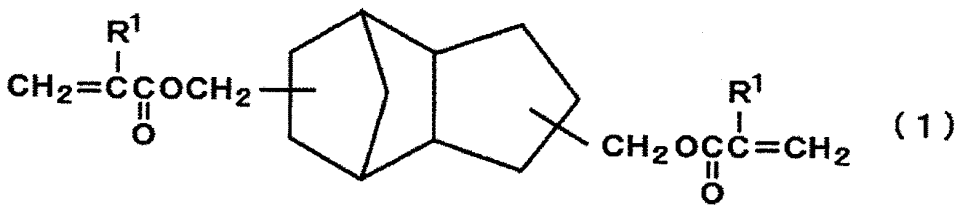
(54)【発明の名称】アクリル系樹脂板の製造方法、タッチパネル用透明電極板およびタッチパネル

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

炭素数１～４のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和単量体５～６５質量％と、下記一般式（１）で示される多官能（メタ）アクリレート３５～９５質量％とを含む混合物１００質量部当たり、１０時間半減期温度が８０℃以上の重合開始剤０．００１～１質量部と、テルピノレン０．０１５～０．２質量部とを含有させて重合性混合物とし、該重合性混合物を重合硬化する工程を有するアクリル系樹脂板の製造方法。

【化１】



（１）

（式中、R^1はＨまたはCH_3を示す。）

【請求項２】

請求項１記載の製造方法で得られるアクリル系樹脂板の少なくとも一表面上に錫添加酸化インジウム膜を形成してなるアクリル系樹脂積層体。

【請求項３】

請求項２記載のアクリル系樹脂積層体を有するタッチパネル用透明電極板。
【請求項４】
荷重たわみ温度が１５０℃以上である請求項３記載のタッチパネル用透明電極板。
【請求項５】
上部透明電極板と下部透明電極板とを備え、該上部透明電極板および該下部透明電極板が、透明基板と該透明基板の少なくとも一表面上に形成された錫添加酸化インジウム膜とを有する透明電極板であり、該上部透明電極板と該下部透明電極板が互いの錫添加酸化インジウム膜が対向するように間隔をおいて配置されたタッチパネルであって、該上部透明電極板および該下部透明電極板の少なくとも一方が、請求項３または４記載のタッチパネル用透明電極板であるタッチパネル。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、耐熱性に優れたアクリル系樹脂板の製造方法、ならびに、耐熱性、透明性、導電性膜密着性に優れた透明基板を有するタッチパネル用透明電極板およびこの透明電極板を有するタッチパネルに関する。
【背景技術】
【０００２】
＜アクリル系樹脂板＞
アクリル系樹脂板は、その優れた光学特性により、レンズ、自動車部品、照明部品、各種電子ディスプレイ等に使用されている。しかし、アクリル系樹脂板は高温で加熱処理加工が行われる場合は耐熱性が不十分であるという欠点がある。
【０００３】
アクリル系樹脂板の耐熱性を改良する技術として、メタクリル酸メチルの重合時に多官能モノマーを添加することにより、架橋構造を導入する方法がある。例えば、主に耐熱性と耐衝撃性を改良する目的で、メタクリル酸メチル単独重合体とメタクリル酸メチルとからなる組成物に、アルキレングリコールの多官能（メタ）アクリレートを添加して鋳込重合する方法が提案されている（例えば、特許文献１参照）。しかし、この方法では、通常は十分な耐熱性を得ることができない。この方法で十分な耐熱性を得るためには、多官能（メタ）アクリレートを大量に添加する必要があり、その際は得られる樹脂成形品の外観が悪化する傾向がある。
【０００４】
また、耐熱性や外観を改良する目的で、メタクリル酸メチルと多官能（メタ）アクリレートに、シクロヘキサジエンおよびその誘導体並びにテルペノイド系化合物およびその誘導体のうちの少なくとも一種を添加して鋳込重合する方法が提案されている（例えば、特許文献２参照）。しかし、この方法では、通常は十分な耐熱性を得ることができない。また、得られた樹脂板は吸湿しやすい樹脂板である。
【０００５】
また、耐熱性や外観を改良する目的で、アルキルメタクリレート単量体および（メタ）アクリレート系架橋剤を配合してその一部を重合してなるアルキルメタクリレート系シラップと、架橋剤とからなる組成物を鋳込重合する方法が提案されている（例えば、特許文献３参照）。しかし、この方法では、架橋剤を配合してシラップを調製する際にゲル化が起こり易い。
【０００６】
また、外観を改良する目的で、架橋剤とアルキルメタクリレート系重合体の比率を一定領域に規定する方法が提案されている（例えば、特許文献４参照）。しかし、ここでは、多官能性単量体が２０質量％を超える実施の記載は無く、この方法では通常は十分な耐熱性を得ることができない。さらに、耐熱性が高くかつ外観に優れた樹脂板を得るためには組成上の制約があり、それが工業化する際の支障となる。
【０００７】

また、メチルメタクリレートを主体とする単量体とアリル（メタ）アクリレートとを、１０時間半減期温度が７５℃を境に高いものと低いものでその差が５℃以上隔たっている少なくとも２種のラジカル重合開始剤を用いて注型重合するアクリル系樹脂板の製造方法が提案されている（例えば、特許文献５参照）。しかし、この方法ではアリル基の重合性が悪く、十分な耐熱性が得られない傾向にある。

【０００８】

さらに、オレフィン性基を有する多官能（メタ）アクリレートを主成分としてラジカル重合する光学材料の製造法が提案されている（例えば、特許文献６参照）。しかし、この方法では、製造時の剥離工程において高温で剥離しなければ板割れするという問題がある。

【０００９】

＜タッチパネル用透明電極板およびタッチパネル＞

液晶やブラウン管等の表示装置上に透明なタッチパネルを配置した表示装置一体型入力装置は、その表示画面を入力ペンや指で触れることにより、タッチパネルが入力装置として作用して入力操作を容易に行うことができるので、携帯情報端末や銀行等の現金自動預払機の操作画面として使用されている。特に、抵抗膜方式のアナログタッチパネルは、あらゆる操作画面に対応できるため、最も広く使用されている。

【００１０】

抵抗膜方式のアナログタッチパネルは、一般に、上部透明電極板と下部透明電極板とを備え、上部および下部透明電極板が、透明基板とこの透明基板上に形成された透明導電性膜とを有する透明電極板であり、上部および下部透明電極板が、互いの透明導電性膜が対向するように間隔をおいて配置された構成を有する。

【００１１】

このような構成を有するタッチパネルの上部透明電極板を入力ペンまたは指で押圧すると、上部透明電極板が撓んでその押圧点において上部および下部透明電極板の透明導電性膜同士が接触する。そして、この接触点の座標が電気抵抗の測定によって検知されて、入力情報が読み取られる。

【００１２】

このようなタッチパネルの透明電極板としては、一般に、上部透明電極板には樹脂板を、下部透明電極板にはガラス板または樹脂板を透明基板として使用し、これら透明基板の表面上に真空蒸着法、スパッタリング法、ＣＶＤ（chemical vapor deposition）法、イオンプレーティング法等の真空成膜法により透明導電性膜を形成したものが使用されていた。

【００１３】

しかしながら、ガラス板を透明基板として使用した下部電極板は、タッチパネルの組立および運搬の際、或いはペンまたは手で押圧する際に割れ易い、薄型化が困難である、軽量化が困難である等の問題がある。

【００１４】

一方、樹脂板を透明基板として使用すると、ガラス板を透明基板として使用した場合に生ずる基板の破損、薄型化および軽量化の問題は容易に解決できる。実際、樹脂板を透明基板として使用した上部および下部電極板も種々検討されている（例えば、特許文献７、８、９参照）。しかしながら、これら特許文献７、８、９で開示されているポリエチレンテレフタレート樹脂等の樹脂板を用いた透明基板は、透明性が不十分である。また、耐熱性が不足しているため、透明基板上に透明導電性膜を形成させる際に熱変形し易い、透明導電性膜の密着性が低く耐久性が不十分であるため透明基板表面を更に加工する必要がある等の問題がある。

【００１５】

また、メタクリル酸メチルと、多官能(メタ)アクリレートであるネオペンチルグリコールジメタクリレートとを単量体として重合して得たメタクリル系樹脂成形材料が開示されている（例えば、特許文献１０参照）。しかし、ここでは、このメタクリル系樹脂成形材

料がタッチパネル用透明電極板の透明基板として利用できることについて全く開示されておらず、如何なる組成のものがタッチパネル用透明電極板として好適かは全く示唆されていない。さらに、特許文献１０に記載のメタクリル系樹脂成形材料は、重合率が４～６２質量％と低いので、この成形材料を製品とする際にはさらに圧縮成形、押出成形等の工程によって重合率を高くすることが必要である。このためひずみが発生し、タッチパネルへの使用には適していない。

【特許文献１】特公平４－７５２４１号公報
【特許文献２】特開２００２－２６５５３８号公報
【特許文献３】特開昭６３－３０５１０号公報
【特許文献４】特開昭６１－２２５２０７号公報
【特許文献５】特開平９－２５３０５号公報
【特許文献６】特公平４－３０４１０号公報
【特許文献７】特開２０００－２７６３０１号公報
【特許文献８】特開２００１－１４９５１号公報
【特許文献９】特開２００１－３４４１８号公報
【特許文献１０】特公平５－６５７０号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１６】

本発明の目的は、製造時の剥離工程における板割れ防止性が良好で、かつ耐熱性に優れたアクリル系樹脂板の製造方法を提供することにある。さらに、本発明の目的は、耐熱性、透明性、薄膜密着性に優れた樹脂基板を有するタッチパネル用透明電極板、およびこの透明電極板を有するタッチパネルを提供することにある。

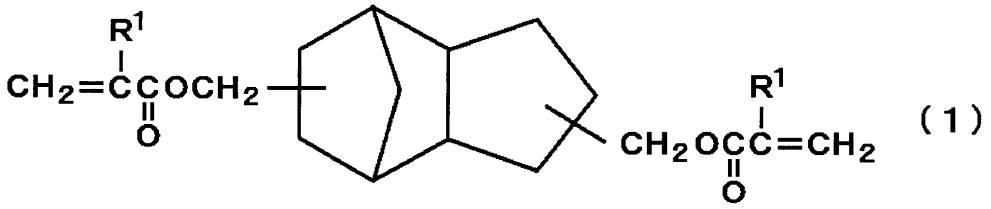
【課題を解決するための手段】

【００１７】

本発明は、炭素数１～４のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和単量体５～６５質量％と、下記一般式（１）で示される多官能（メタ）アクリレート３５～９５質量％とを含む混合物１００質量部当たり、１０時間半減期温度が８０℃以上の重合開始剤０.００１～１質量部と、テルピノレン０.０１５～０.２質量部とを含有させて重合性混合物とし、該重合性混合物を重合硬化する工程を有するアクリル系樹脂板の製造方法である。

【００１８】

【化１】



（１）

【００１９】

（式中、R^1はＨまたはCH_3を示す。）。

【００２０】

さらに本発明は、上記製造方法で得られるアクリル系樹脂板の少なくとも一表面上に錫添加酸化インジウム膜を形成してなるアクリル系樹脂積層体である。

【００２１】

さらに本発明は、上記アクリル系樹脂積層体を有するタッチパネル用透明電極板である。

【００２２】

さらに本発明は、上部透明電極板と下部透明電極板とを備え、該上部透明電極板および

該下部透明電極板が、透明基板と該透明基板の少なくとも一表面上に形成された錫添加酸化インジウム膜とを有する透明電極板であり、該上部透明電極板と該下部透明電極板が互いの錫添加酸化インジウム膜が対向するように間隔をおいて配置されたタッチパネルであって、該上部透明電極板および該下部透明電極板の少なくとも一方が、上記タッチパネル用透明電極板であることを特徴とするタッチパネルである。

【発明の効果】

【００２３】

本発明のアクリル系樹脂板の製造方法においては、特定の組成を採用しているので、アクリル系樹脂の優れた光学特性を維持したまま、さらに耐熱性、外観、製造時の剥離工程における板割れ防止性を大きく改善できる。また、このアクリル系樹脂板上にＩＴＯ膜（錫添加酸化インジウム膜）を形成してなるアクリル系樹脂積層体は、タッチパネル用透明電極板として非常に有用である。

【００２４】

本発明のタッチパネル用透明電極板は、アクリル系樹脂が本来有する優れた光学特性を維持したまま、無機薄膜の成膜工程、電極の熱硬化工程に耐え得る耐熱性を持ち、薄膜密着性も極めて優れているので、樹脂基板の表面処理も不要となる。さらに、タッチパネル用透明電極板の基板に樹脂板が使用できることで、タッチパネルの破損防止、軽量化、薄肉化を容易にすることができ、従来のガラス板の使用においては成し得なかった用途、形状への適用が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２５】

＜アクリル系樹脂板＞

本発明のアクリル系樹脂板の製造方法は、炭素数１～４のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和単量体５～６５質量％と、前記一般式（１）で示される多官能（メタ）アクリレート３５～９５質量％とを含む混合物１００質量部当たり、１０時間半減期温度が８０℃以上の重合開始剤０.００１～１質量部と、テルピノレン０.０１５～０.２質量部とを含有させて重合性混合物とし、該重合性混合物を重合硬化する工程を有するアクリル系樹脂板の製造方法である。

【００２６】

炭素数１～４のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和単量体の含有量は、混合物中、５～６５質量％である。この含有量が５質量％以上であると外観が向上し、６５質量％以下であると耐熱性が向上する傾向がある。さらにこの含有量は、１０～５５質量％であることが好ましく、１５～５０質量％であることがより好ましい。また、炭素数１～４のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和単量体の総量を１００質量部とした場合、炭素数１～４のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルの割合は５０質量部以上であることが好ましく、それ以外のモノエチレン性不飽和単量体の割合は５０質量部以下であることが好ましい。この割合にすると、透明性が向上する傾向があり、また耐熱性がより向上することがある。

【００２７】

炭素数１～４のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルとしては、例えば、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ｎ－プロピル、メタクリル酸イソプロピル、メタクリル酸ｎ－ブチル、メタクリル酸ｉ－ブチル、メタクリル酸ｔ－ブチル等が挙げられる。これらは併用することもできる。中でも、メタクリル酸メチルが特に好ましい。

【００２８】

炭素数１～４のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステル以外のモノエチレン性不飽和単量体としては、例えば、スチレン、α－メチルスチレン、アクリロニトリル、アクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ｎ－ブチル、メタクリル酸２－エチルヘキシル、メタクリル酸ラウリル、メタクリル酸トリデシル

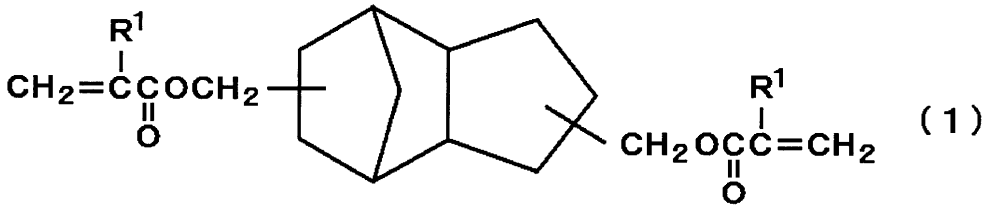
、メタクリル酸ステアリル、メタクリル酸イソステアリル、メタクリル酸シクロヘキシル、メタクリル酸ベンジル、メタクリル酸イソボルニル、メタクリル酸グリシジル、メタクリル酸テトラヒドロフルフリル、メタクリル酸２－ヒドロキシエチル、メタクリル酸ヒドロキシプロピル、メタクリル酸メトキシエチル、メタクリル酸エトキシエチル等が挙げられる。これらは併用することもできる。中でも、メタクリル酸２－エチルヘキシル、メタクリル酸ラウリル、メタクリル酸トリデシル、メタクリル酸ステアリル、メタクリル酸イソステアリル等の炭素数８～２０のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルが、吸水率低下の点から好ましい。

【００２９】

下記一般式（１）で示される多官能（メタ）アクリレートの含有量は、混合物中、３５～９５質量％である。この含有量が３５質量％以上であると耐熱性が向上し、９５質量％以下であると外観が良好になる傾向がある。この含有量は、４５～９０質量％であることが好ましく、５０～８５質量％であることがより好ましい。

【００３０】

【化２】



（１）

【００３１】

（式中、R^1はＨまたはCH_3を示す。）。

【００３２】

この一般式（１）で示される化合物としては、例えば、ビス（オキシメチル）トリシクロ［５,２,１,$0^{2,6}$］デカンジアクリレート、ビス（オキシメチル）トリシクロ［５,２,１,$0^{2,6}$］デカンジメタクリレートが挙げられる。これらは併用することもできる。

【００３３】

本発明においては、上述した各単量体を主成分として含む混合物１００質量部当たり、１０時間半減期温度が８０℃以上の重合開始剤０.００１～１質量部と、テルピノレン０.０１５～０.２質量部とを含有させて重合性混合物とする。

【００３４】

１０時間半減期温度が８０℃以上の重合開始剤としては、例えば、１,１'－アゾビス（シクロヘキサン－１－カルボニトリル）（１０時間半減期温度８８℃）、２,２'－アゾビス（２,４,４－トリメチルペンテン）（１０時間半減期温度１１０℃）、２－シアノ－２－プロピラゾホルムアミド（１０時間半減期温度１０４℃）、ジクミルパーオキサイド（１０時間半減期温度１１７℃）、ｔ－ブチルクミルパーオキサイド（１０時間半減期温度１２１℃）、ジ－ｔ－ブチルパーオキサイド（１０時間半減期温度１２６℃）、ｔ－ブチルパーオキシ－３,３,５－トリメチルヘキサノエート（１０時間半減期温度１００℃）、ｔ－ブチルパーオキシラウレート（１０時間半減期温度９５℃）、ｔ－ブチルパーオキシアセテート（１０時間半減期温度１０３℃）、ジ－ｔ－ブチルパーオキシヘキサヒドロテレフタレート（１０時間半減期温度８３℃）、ジ－ｔ－ブチルパーオキシアゼレート（１０時間半減期温度９９℃）、ｔ－ブチルパーオキシアリルカーボネート（１０時間半減期温度９４℃）、ｔ－ブチルパーオキシイソプロピルカーボネート（１０時間半減期温度９７℃）、１,１－ジ－ｔ－ブチルパーオキシシクロヘキサン（１０時間半減期温度９７℃）、ｔ－ヘキシルパーオキシイソプロピルモノカーボネート（１０時間半減温度９５℃）、１,１－ジ－ｔ－ブチルパーオキシ－３,３,５－トリメチルシクロヘキサン（１０時間半減期温度９５℃）、１,１－ジ－ｔ－ヘキシルパーオキシ－３,３,５－トリメチルシクロヘキサン（１０時間半減期温度８７℃）等が挙げられる。これらは併用することもでき

る。１０時間半減期温度の上限は、１３０℃であることが好ましい。

【００３５】

１０時間半減期温度が８０℃以上の重合開始剤の添加量は、混合物１００質量部当たり、０.００１～１質量部である。この添加量が０.００１質量部以上であると、テルピノレンが添加されていても耐熱性が向上する傾向がある。また、１質量部以下であると残存開始剤が減少し熱安定性が良好になる傾向がある。さらに、この添加量は０.００５～０.５質量部であることが好ましい。

【００３６】

また、このような重合開始剤と共に、１０時間半減期温度が８０℃未満の重合開始剤を併用することもできる。１０時間半減期温度が８０℃未満の重合開始剤としては、例えば、ｔ－ブチルパーオキシイソブチレート（１０時間半減期温度７７℃）、ｔ－ブチルパーオキシ－２－エチルヘキサノエート（１０時間半減期温度７２℃）、ｔ－ブチルパーオキシピバレート（１０時間半減期温度５５℃）、ｔ－ヘキシルパーオキシピバレート（１０時間半減期温度５３℃）、ｔ－ブチルパーオキシネオデカノエート（１０時間半減期温度４７℃）、２,２'－アゾビスイソブチロニトリル（１０時間半減期温度６５℃）、２,２'－アゾビス（２,４－ジメチルバレロニトリル）（１０時間半減期温度５１℃）、２,２'－アゾビス（２,４－ジメチル－４－メトキシバレロニトリル）（１０時間半減期温度３０℃）等が挙げられる。これらは併用することもできる。

【００３７】

テルピノレンは、重合調節剤として機能する成分である。以下、これを「化合物（ａ）」という。

【００３８】

化合物（ａ）の添加量は、混合物１００質量部当たり、０.０１５～０.２質量部である。この添加量が０.０１５質量部以上であると製造時の剥離工程において板割れし難くなり、０.２質量部以下であると残存モノマーが減少し熱安定性が良好になる傾向がある。ここで製造時の剥離工程とは、重合硬化終了後からアクリル系樹脂板を鋳型から剥離するまでの工程である。さらに、この添加量は０.０２～０.１５質量部であることが好ましい。

【００３９】

以上説明した重合性混合物を重合硬化することにより、アクリル系樹脂板を得ることができる。重合性混合物の重合硬化方法としては、従来より知られる各種の方法を用いることができる。特に、鋳型に重合性混合物を注入し、重合硬化して、鋳型から剥離する、いわゆる鋳込重合法が好ましい。以下に、炭素数１～４のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルとしてメタクリル酸メチルを使用する鋳込重合の方法を例示する。ただし、本発明はこれに限定されない。

【００４０】

まず、メタクリル酸メチル、ビス（オキシメチル）トリシクロ［５,２,１,$0^{2,6}$］デカンジ（メタ）アクリレート、さらに必要に応じて共重合可能な他のモノエチレン性不飽和単量体を吸引瓶中に仕込み、攪拌して混合物とする。その混合物に、重合開始剤、重合調節剤［化合物（ａ）］を添加し、真空脱気を行って、重合性混合物とする。この重合性混合物を、一対の強化ガラスシートにガスケットを挟んで構成された鋳型に注入し、加熱炉に入れて４０～７０℃で２～５時間、１００～１５０℃で１～６時間重合硬化を行い、鋳型から剥離して、アクリル系樹脂板を得ることができる。

【００４１】

この強化ガラスシートに代えて、例えば、鏡面ＳＵＳシート、表面に細かな凹凸を付けたガラスシート、対向して走行する鏡面ＳＵＳ製のエンドレスベルトを鋳型として使用することもできる。また、重合温度、時間は、所望に応じて適宜選択すればよい。

【００４２】

アクリル系樹脂板の板厚は、０.５～５ｍｍであることが好ましい。板厚が０.５ｍｍ以上であると、塊状重合により製板する場合、アクリル系樹脂板を鋳型から剥離させる時に

割れが発生し難くなる傾向がある。また、５ｍｍ以下であると、重合時に板割れし難くなる傾向がある。

【００４３】

本発明で得られるアクリル系樹脂板は、アクリル系樹脂の優れた光学特性を維持したまま、耐熱性、外観、製造時の剥離工程における板割れ防止性が大きく改良されたものである。このようなアクリル系樹脂板は、例えば、白熱灯カバー、ハロゲンランプカバー等の発熱光源の周辺材料、衣類乾燥機、電子レンジ、オーブン等の加熱家電機器の部品、眼鏡レンズ、サングラスレンズ、カメラ用レンズ、ビデオカメラ用レンズ、ゴーグル用レンズ、コンタクトレンズ等の光学レンズ、メーターカバー等の車載部品、車載用のオーディオ機器部品、車載用のディスプレイ装置部品、車載用ナビゲーションシステム部品等の車載材料に、さらには、プラズマディスプレイ装置、液晶ディスプレイ装置、プロジェクション式ディスプレイ装置等の各種ディスプレイ装置の前面板、液晶ディスプレイの光導光板等の各種ディスプレイ部材に用いることができる。

【００４４】

重合性混合物は、上述した各成分を主成分として含むものであるが、必要に応じて、さらに着色剤、離型剤、酸化防止剤、安定剤、帯電防止剤、抗菌剤、難燃剤、耐衝撃改質剤、光安定剤、紫外線吸収剤、光拡散剤、重合禁止剤、連鎖移動剤等を添加することができる。

【００４５】

＜ＩＴＯ（錫添加酸化インジウム）膜＞

本発明で得られるアクリル系樹脂板は、その少なくとも一表面上に錫添加酸化インジウム膜を形成して、アクリル系樹脂積層体とすることができる。この錫添加酸化インジウム膜は、透明かつ導電性の薄膜である。

【００４６】

以下の記載においては、ＩＴＯ（錫添加酸化インジウム）膜を、適宜「透明導電性膜」と言う。

【００４７】

また、アクリル系樹脂板上の少なくとも一表面上にＩＴＯ膜を形成したアクリル系樹脂積層体は、透明導電材の用途に利用可能である。例えば、コンデンサ、抵抗体等の電気部品回路材料、電子写真や静電記録等の複写用材料、液晶ディスプレイ用、エレクトロクロミックディスプレイ用、エレクトロルミネッセンスディスプレイ用、タッチパネル用等の信号入力用透明電極、太陽電池、光増幅器等の光電変換素子に、その他、帯電防止用部材、電磁波遮蔽用部材、面発熱体、センサー等の各種用途に用いることができる。中でも、タッチパネル用透明電極板として利用することが好ましい。

【００４８】

＜タッチパネル用透明電極板＞

本発明のタッチパネル用透明電極板は、透明基板としての本発明で得られるアクリル系樹脂板と、このアクリル系樹脂板の少なくとも一表面上に形成された透明導電性膜とを有する。アクリル系樹脂板の上に透明導電性膜を成膜する方法としては、従来より知られる各種の成膜法を使用できる。成膜法の例としては、真空蒸着法、スパッタリング法、ＣＶＤ法、イオンプレーティング法等の真空成膜法が挙げられる。ここで、ＩＴＯ薄膜のスパッタリング法による成膜の具体例を説明する。まず、洗浄工程において純水またはアルカリ水で透明基板を洗浄し、大気中で１２０℃以上、好ましくは１２０～１３０℃の温度で１～４時間乾燥する。そして、真空下、１００～１４０℃、好ましくは１２０℃の温度においてＩＴＯのスパッタリング処理を施す。その後、電極およびリード電極を銀ペーストにて塗布し、１３０～１７０℃、好ましくは１５０℃の温度において硬化する。

【００４９】

タッチパネル用透明電極板は、荷重たわみ温度が１５０℃以上であることが好ましい。荷重たわみ温度が１５０℃以上であれば、銀ペーストを硬化する際に樹脂基板が変形し難くなる傾向がある。なお、透明電極板の荷重たわみ温度は、透明導電性膜の厚みが１μｍ

以下と薄い場合は、透明電極板を構成するアクリル系樹脂板の荷重たわみ温度と同じとなる。したがって、この場合は、アクリル系樹脂板の荷重たわみ温度を測定して、それを透明電極板の荷重たわみ温度としても差し支えない。

【００５０】

タッチパネル用透明電極板に使用するアクリル系樹脂板の厚さは、０．５～２ｍｍが好ましく、０．５～１ｍｍがより好ましい。また、透明導電性膜の厚さは、１０～５０ｎｍが好ましく、２５～４０ｎｍがより好ましい。これら範囲内の厚さを採用すれば、ガラス基板を使用したタッチパネル用透明電極板と比べて、軽量化、薄肉化を図ることができる。

【００５１】

タッチパネル用透明電極板に使用するアクリル系樹脂板は無着色であることが好ましい。また、透明導電性膜の無い側に反射防止膜を形成することもできる。タッチパネル用透明電極板の厚みが１ｍｍである場合、その全光線透過率は、ＪＩＳ－Ｋ７３６１に示される全光線透過率の測定法に準拠した値で、９１％以上であることが好ましい。全光線透過率が９１％以上であれば、タッチパネル用透明電極板として充分な透明性を得ることができる。

【００５２】

＜タッチパネル＞

本発明のタッチパネルは、上部透明電極板と下部透明電極板とを備え、該上部透明電極板および該下部透明電極板が、透明基板と該透明基板の少なくとも一表面上に形成された透明導電性膜とを有する透明電極板であり、該上部透明電極板と該下部透明電極板が互いの透明導電性膜が対向するように間隔をおいて配置されたタッチパネルであって、該上部透明電極板および該下部透明電極板の少なくとも一方が、本発明のタッチパネル用透明電極板であることを特徴とする。

【００５３】

以下、図１～３を用いて、本発明のタッチパネル用透明電極板およびそれを用いたタッチパネルの好適な例を説明する。図１は本発明のタッチパネル用透明電極板の一例を示す模式的断面図であり、図２はその模式的平面図である。また、図３は、図１および図２で示した透明電極板を下部透明電極板として使用したタッチパネルの一例を示す模式的断面図である。

【００５４】

図３に示すタッチパネルは、下部透明電極板１と上部透明電極板７とがスペーサー６を介して対向して配置された構造を有する。下部透明電極板１は、図１および図２に示すように、透明基板２と、この透明基板２の一表面上に形成された透明導電性膜３と、透明導電製膜３上の端部に電極４を有し、電極４にはリード電極５が接続されている。また、上部透明電極板７も下部透明電極板１と同様な構造を有している。すなわち上部透明電極板７は、同様に透明基板８、透明導電性膜９、電極１０等を有している。

【００５５】

下部透明電極板１と上部透明電極板７は、互いの透明導電性膜３、９を内側とし、両透明電極板１、７の間にドットスペーサー１１を介在させ、かつ両電極４、１０の方向が交差するように、スペーサー６を介して一定の間隔をおいて配置されている。このような構成を有するタッチパネルは、上部透明電極板７の上からペンや指で押圧すると、上部透明電極板７が変形して下部透明導電性膜３と上部透明導電性膜９が接触導通し、入力が完了する。

【００５６】

本発明のタッチパネル用透明電極板は、透明性が高く、かつ剛性も高いので、下部透明電極板１として使用することが好適である。図１～図３は、そのような例を示している。ただし、本発明はこれに限定されない。例えば、本発明のタッチパネル用透明電極板を、上部透明電極板７として使用しても良いし、下部透明電極板１および上部透明電極板７の双方に使用しても良い。

【実施例】
【００５７】
以下、実施例により本発明を更に具体的に説明する。なお、以下の記載において「部」は質量基準である。また、表中の各評価は次の方法に従い実施した。
【００５８】
（１）アクリル系樹脂板の評価：
（１－１）荷重たわみ温度：
アクリル系樹脂板の耐熱性を評価する為に、ＪＩＳ－Ｋ７２０７に示される測定法に準拠して、荷重たわみ温度を測定した。
【００５９】
（１－２）ヘーズ：
アクリル系樹脂板の光学特性を評価する為に、ＪＩＳ－Ｋ７１３６に示される測定法に準拠して、ヘーズを測定した。
【００６０】
（１－３）板割れ防止性：
アクリル系樹脂板のを評価する為に、サンプルを１０枚作製し、重合硬化が終了した後、鋳型を４０℃以下に冷却し、鋳型からアクリル系樹脂板を剥離するまでに板割れしなかったサンプル数をｎ／１０で示した。
【００６１】
（１－４）外観：
アクリル系樹脂板の外観を評価する為に、サンプルを１０枚作製し、目視により、白化、ヒケ等の欠陥の無いサンプル数をｎ／１０で示した。
【００６２】
（２）タッチパネル用透明電極板の評価：
（２－１）全光線透過率：
タッチパネル用透明電極板の透明性を評価する為に、ＪＩＳ－Ｋ７３６１に示される測定法に準拠して、全光線透過率を測定した。
【００６３】
（２－２）基板の変形：
アクリル系樹脂板（基板）の変形の有無について、透明導電性膜（ＩＴＯ）を成膜する前の基板の乾燥、次いでスパッタリング法による成膜、成膜後の銀ペースト塗布硬化という一連のタッチパネル用透明電極板の製造工程において肉眼で観察し、アクリル系樹脂板に変形が無い場合は「○」（良好）と評価し、変形が生じた場合は「×」（不良）と評価した。
【００６４】
（２－３）ＩＴＯの状態：
透明導電性膜（ＩＴＯ）の状態について、スパッタリング法による成膜、成膜後の銀ペースト塗布硬化という一連のタッチパネル用透明電極板の製造工程において観察し、光学的な歪みやクラック等が認められない場合は「○」（良好）と評価し、光学的な歪みやクラックが認められる場合は「×」（不良）と評価した。
【００６５】
（２－４）密着性：
カッターを使用して、タッチパネル用透明電極板の透明導電性膜に１ｍｍ間隔で縦・横１１本ずつ格子状に、樹脂基板まで達するように傷を入れ、１×１ｍｍの升目１００個を作製した。この升目の上に粘着テープ（ニチバン製、商品名セロハンテープ）をよく密着させ、４５°手前方向に急激に剥した。このとき、透明導電性膜が剥離せずに残存した升目の数（ｎ）をｎ／１００として表示した。ｎの値は、具体的には、好ましくは９６個以上、より好ましくは１００個であることが適当である。ｎの値が大きい程、透明導電性膜の密着性が高く、良好なタッチパネル用透明電極板であるといえる。
【００６６】

［実施例１］
メタクリル酸メチル２０部と、ビス（オキシメチル）トリシクロ［５,２,１,０^{2,6}］デカンジメタクリレート８０部との混合物１００部当たり、重合開始剤として２,２'－アゾビス（２,４－ジメチル－４－メトキシバレロニトリル）０.０５部、ｔ－ヘキシルパーオキシピバレート０.０５部、ｔ－ヘキシルパーオキシイソプロピルモノカーボネート０.０５部、テルピノレン０.０３部を混合し、吸引瓶中に仕込んで攪拌し、真空脱気を行い、重合性混合物を得た。

【００６７】
この重合性混合物を、間隔１.７ｍｍの一対の強化ガラスシートにガスケットを挟んで構成された鋳型に注入し、気泡を除き、加熱炉に入れて、５５℃で１時間、５０℃で１時間、続いて１３５℃で３時間重合を行った。その後、鋳型を４０℃以下に冷却して剥離して、厚み１ｍｍのアクリル系樹脂板を得た。

【００６８】
この樹脂板は重合硬化後冷却中に板割れすることなく、剥離して取り出す際にも板割れは起きなかった。また、この樹脂板は白化やヒケのない良好な外観を有していた。樹脂板のヘーズを測定したところ０.２％であり、良好な透明性を示した。また、荷重たわみ温度は２００℃を超えていた。本実施例の重合性混合物の主要な原料組成および評価結果を表１に示す。

【００６９】
［実施例２～９、比較例１～５］
表１～３に示す原料組成を採用したこと以外は、実施例１と同様にしてアクリル系樹脂板を製造した。評価結果を表１～３に示す。

【００７０】
＜透明導電性膜の成膜＞
実施例１～９および比較例１～５で得た各アクリル系樹脂板を、純水で洗浄し、熱風乾燥炉に入れて大気中で１２０℃、２時間乾燥した。次いでスパッタリング法により樹脂板上に透明導電性膜としてＩＴＯを成膜し、アクリル系樹脂積層体を得た。透明導電性膜の膜厚は約３０ｎｍに調整した。また、このスパッタリングにおいては、質量比９５／５のIn_2O_3／SnO_2をターゲットとし、10^{-3}Ｐａまで排気し、体積比９２.５／７.５のアルゴン／酸素を導入ガスとし、１２０℃の加熱下でＲＦスパッタリングを行った。

【００７１】
＜タッチパネル用透明電極板の製造＞
上記各アクリル系樹脂積層体を横２５０ｍｍ×縦１８０ｍｍに切り取り、それに銀ペーストを所定パターンにて塗布し、１５０℃で硬化させて電極およびリード電極を形成し、図１および図２に示した構成のタッチパネル用透明電極板を各々製造した。この電極およびリード電極の膜厚は約１０μｍに調整した。得られた各タッチパネル用透明電極板の評価結果を表１～３に示す。

【００７２】
＜タッチパネル＞
上記各タッチパネル用透明電極板を下部透明電極板１として用い、図３に示した構成のタッチパネルを各々作製した。具体的には、上記各タッチパネル用透明電極板を下部透明電極板１として使用した。また、上部透明電極板７としては、厚さ１８８μｍのポリエチレンテレフタレートフィルム（帝人（株）製、製品名テトロンフィルム）上に、下部透明電極板と同じ方法で膜厚約２５ｎｍのＩＴＯ膜を成膜したものを用いた。スペーサー６としては、１００μｍ厚の両面テープを使用した。

【００７３】
また、下部透明導電性膜３には、所定パターンで光硬化型アクリル系樹脂を塗布し、紫外線照射して硬化することにより、高さ１０μｍ、直径５０μｍのドットスペーサー１１が、３ｍｍピッチで千鳥状に配列するように形成した。さらに、絶縁膜（不図示）を電極４および電極１０上に形成した。そして、下部透明電極板１と上部透明電極板７とがスペ

ーサー６を介して対向して配置された構造に組み立てることにより、１２型に相当する大きさ、即ち横２５０ｍｍ×縦１８０ｍｍのタッチパネルを作製した。

【００７４】

【表１】

表1

	メタクリル酸メチル	モノエチレン性不飽和単量体 ＩＳＭＡ	多官能（メタ）アクリレート ＴＤＭＡ	重合開始剤		重合調節剤 ＴＰ	アクリル系樹脂板				タッチパネル用透明電極板			
							荷重たわみ温度	ヘーズ	板割れ防止性	外観	全光線透過率	基板の変形	ＩＴＯの状態	密着性
	（部）	（部）	（部）	種類	（部）	（部）	（℃）	（％）			（％）			
実施例 1	２０	０	８０	ＡＤＭＶＮ	０．０５	０．０３	２００超	０．２	10/10	10/10	９２	○	○	100/100
				ＨＰＰ	０．０５									
				ＨＰＩＣ	０．０５									
2	１０	０	９０	ＡＤＭＶＮ	０．０５	０．０３	２００超	０．２	10/10	10/10	９２	○	○	100/100
				ＨＰＰ	０．０５									
				ＨＰＩＣ	０．０５									
3	５０	０	５０	ＡＤＭＶＮ	０．０５	０．０３	１５７	０．２	10/10	10/10	９２	○	○	100/100
				ＨＰＰ	０．０５									
				ＨＰＩＣ	０．０５									
4	１０	１０	８０	ＡＤＭＶＮ	０．０５	０．０３	２００超	０．２	10/10	10/10	９２	○	○	100/100
				ＨＰＰ	０．０５									
				ＨＰＩＣ	０．０５									
5	２０	１０	７０	ＡＤＭＶＮ	０．０５	０．０３	１９７	０．２	10/10	10/10	９２	○	○	100/100
				ＨＰＰ	０．０５									
				ＨＰＩＣ	０．０５									

【００７５】
【表２】

表２

		メタクリル酸メチル	モノエチレン性不飽和単量体 ＩＳＭＡ	多官能（メタ）アクリレート ＴＤＭＡ	重合開始剤		重合調節剤 ＴＰ	アクリル系樹脂板				タッチパネル用透明電極板			
					種類			荷重たわみ温度	ヘーズ	板割れ防止性	外観	全光線透過率	基板の変形	ＩＴＯの状態	密着性
		（部）	（部）	（部）		（部）	（部）	（℃）	（％）			（％）			
実施例	６	２０	０	８０	ＡＤＭＶＮ	０．０５	０．００５	２００超	０．２	１０／１０	１０／１０	９２	○	○	１００／１００
					ＨＰＰ	０．０５									
					ＨＰＩＣ	０．０５									
	７	２０	０	８０	ＡＤＭＶＮ	０．０５	０．００２	２００超	０．２	１０／１０	１０／１０	９２	○	○	１００／１００
					ＨＰＰ	０．０５									
					ＨＰＩＣ	０．０５									
	８	２０	０	８０	ＡＤＭＶＮ	０．０５	０．００３	２００超	０．２	１０／１０	１０／１０	９２	○	○	１００／１００
					ＨＰＰ	０．０５									
					ＨＰＩＣ	０．０５									
	９	２０	０	８０	ＡＤＭＶＮ	０．０５	０．００３	２００超	０．２	１０／１０	１０／１０	９２	○	○	１００／１００
					ＨＰＰ	０．０５									
					ＢＰＩＣ	０．０５									

【００７６】

【表３】

表３

	メタクリル酸メチル (部)	モノエチレン性不飽和単量体 ＩＳＭＡ (部)	多官能(メタ)アクリレート ＴＤＭＡ (部)	重合開始剤 種類	重合開始剤 (部)	重合調節剤 ＴＰ (部)	アクリル系樹脂板 荷重たわみ温度 (℃)	アクリル系樹脂板 ヘーズ (%)	アクリル系樹脂板 板割れ防止性	アクリル系樹脂板 外観	タッチパネル用透明電極板 全光線透過率 (%)	タッチパネル用透明電極板 基板の変形	タッチパネル用透明電極板 ＩＴＯの状態	タッチパネル用透明電極板 密着性
比較例 1	２０	０	８０	ＡＤＭＶＮ	０.０５	０	２００超	０.２	1/10	8/10	９２	○	○	100/100
				ＨＰＰ	０.０５									
				ＨＰＩＣ	０.０５									
2	２０	０	８０	ＡＤＭＶＮ	０.０５	０.００５	２００超	０.２	3/10	10/10	９２	○	○	100/100
				ＨＰＰ	０.０５									
				ＨＰＩＣ	０.０５									
3	１０	１０	８０	ＡＤＭＶＮ	０.０５	０.００５	２００超	０.２	5/10	10/10	９２	○	○	100/100
				ＨＰＰ	０.０５									
				ＨＰＩＣ	０.０５									
4	７０	０	３０	ＡＤＭＶＮ	０.０５	０.０３	１２０	０.２	10/10	10/10	９２	×	×	70/100
				ＨＰＰ	０.０５									
				ＨＰＩＣ	０.０５									
5	５０	０	５０	ＡＤＭＶＮ	０.０５	０.０３	１４０	０.２	10/10	10/10	９２	×	×	82/100
				ＨＰＰ	０.０５									
				－	０									

【００７７】

各表中の略号は、以下の化合物を示す。

・「ＡＤＭＶＮ」：２，２'－アゾビス（２，４－ジメチル－４－メトキシバレロニトリル）（１０時間半減温度３０℃）
・「ＨＰＰ」：ｔ－ヘキシルパーオキシピバレート（１０時間半減温度５３℃）
・「ＨＰＩＣ」：ｔ－ヘキシルパーオキシイソプロピルモノカーボネート（１０時間半減温度９５℃）
・「ＢＰＩＣ」：ｔ－ブチルパーオキシイソプロピルカーボネート（１０時間半減温度９７℃）
・「ＴＤＭＡ」：ビス（オキシメチル）トリシクロ［５，２，１，$0^{2,6}$］デカンジメタクリレート
・「ＩＳＭＡ」：イソステアリルメタクリレート
・「ＴＰ」：テルピノレン。

【００７８】
表１および表２に示すように、実施例１～９では、アクリル系樹脂板の耐熱性、透明性、板割れ防止性、タッチパネル用透明電極板の透明性、外観、密着性について良好な結果が得られた。また、タッチパネルも正常に動作した。

【００７９】
一方、表３に示すように、比較例１～３では、アクリル系樹脂板の剥離工程で板割れが生じる等の問題が生じた。また、比較例４および５では、アクリル系樹脂板の耐熱性が低く、電極形成時の１５０℃の加熱時に変形が生じ、タッチパネル用としては不適当なものであった。

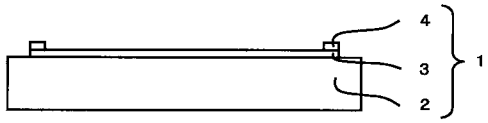
【図面の簡単な説明】

【００８０】
【図１】本発明のタッチパネル用透明電極板の一例を示す模式的断面図である。
【図２】本発明のタッチパネル用透明電極板の一例を示す模式的平面図である。
【図３】図１および図２で示した透明電極板を下部透明電極板として使用したタッチパネルの一例を示す模式的断面図である。

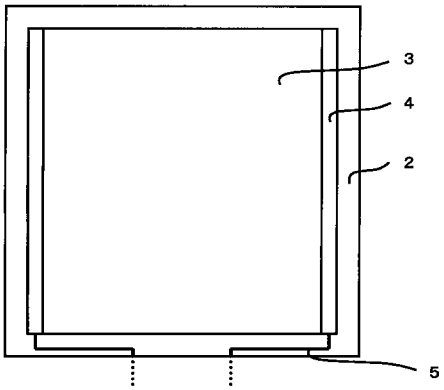
【符号の説明】

【００８１】
１　下部透明電極板
２　透明基板
３　透明導電性膜
４　電極
５　リード電極
６　スペーサー
７　上部透明電極板
８　透明基板
９　透明導電性膜
１０　電極
１１　ドットスペーサー

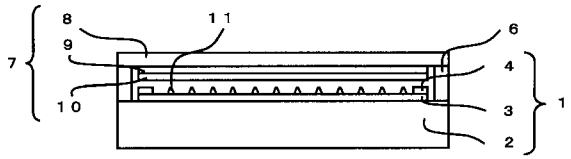
【図１】



【図２】



【図３】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
C08F 2/44 (2006.01) C08F 2/44 B

(72)発明者 畠山 宏毅
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

審査官 久保田 英樹

(56)参考文献 特開昭６０－２０２１２８（ＪＰ，Ａ）
特許第３８１３００９（ＪＰ，Ｂ２）
特開平０８－１６１１１６（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－０５８４６５（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－０７１６６７（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－３１４３１３（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－３１４３１４（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－０６２０７４（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－０５２５５２（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－０７９３５４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｃ０８Ｆ ２０／００－２０／７０
Ｃ０８Ｆ ２／００－ ２／６０
ＣＡｐｌｕｓ（ＳＴＮ）
ＲＥＧＩＳＴＲＹ（ＳＴＮ）