

(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2009-155503

(P2009-155503A)

(43) 公開日 平成21年7月16日(2009.7.16)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
C09J	7/02	(2006.01)	C09J	7/02	Z	4F100		
C09J	4/02	(2006.01)	C09J	4/02		4J004		
B32B	27/00	(2006.01)	B32B	27/00	M	4J040		
B32B	27/30	(2006.01)	B32B	27/30	A			

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2007-336083 (P2007-336083)
 (22) 出願日 平成19年12月27日 (2007.12.27)

(71) 出願人 000002886
 D I C株式会社
 東京都板橋区坂下3丁目35番58号
 (74) 代理人 100124970
 弁理士 河野 通洋
 (72) 発明者 山川 大輔
 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472番地1 大日本インキ化学工業株式会社埼玉工場内
 (72) 発明者 高橋 佑輔
 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472番地1 大日本インキ化学工業株式会社埼玉工場内

最終頁に続く

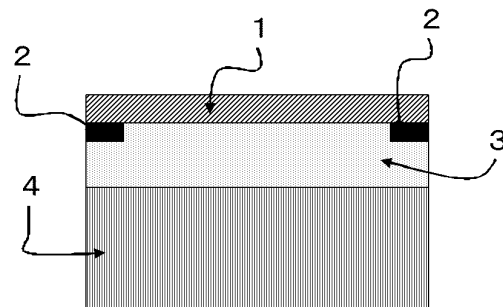
(54) 【発明の名称】 両面粘着テープ

(57) 【要約】

【課題】 装飾部が設けられた透明パネルと画像表示装置表面とを好適に固定でき、段差部分において生じる気泡の発生を抑え、また経時での発泡を抑制でき、さらに耐落下衝撃性にも優れた両面粘着テープを提供する。

【解決手段】 装飾部が設けられた透明パネルを画像表示装置表面に貼付固定するための両面粘着テープであって、炭素数1~12の(メタ)アクリル酸アルキルエステルを主成分とする光硬化型粘着剤組成物を硬化してなる粘着剤層からなり、粘着剤層の周波数1Hzでの動的粘弾性スペクトルの70の損失正接が0.43~0.98であり、70の貯蔵弾性率が $0.8 \times 10^4 \sim 3.4 \times 10^4$ Paであり、粘着層が、-40~-10の温度領域に損失正接の極大値を有してなり、粘着剤層の厚さが100~250 μmである両面粘着テープにより視認される気泡の発生を抑制でき、落下衝撃時にも部材間の剥がれが生じにくい。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

装飾部が設けられた透明パネルを画像表示装置表面に貼付固定するための両面粘着テープであって、

炭素数 1 ~ 12 の (メタ) アクリル酸アルキルエステルを主成分とする光硬化型粘着剤組成物を硬化してなる粘着剤層からなり、

前記粘着剤層の周波数 1 Hz での動的粘弾性スペクトルの 70 の損失正接が 0.43 ~ 0.98 であり、70 の貯蔵弾性率が $0.8 \times 10^4 \sim 3.4 \times 10^4$ Pa であり、

前記粘着剤層が、-40 ~ -10 の温度領域に損失正接の極大値を有しており、

総厚さが 100 ~ 250 μ m であることを特徴とする両面粘着テープ。 10

【請求項 2】

前記装飾部が設けられた透明パネルが、印刷等により装飾部が設けられた透明パネルであり、装飾部との段差が 5 ~ 30 μ m である透明パネルを固定する際に使用する請求項 1 に記載の両面粘着テープ。

【請求項 3】

両面粘着テープをトルエン中に 24 時間浸漬した際の下記式で表されるゲル分率が、30 ~ 70 % である請求項 1 又は 2 に記載の両面粘着テープ。

ゲル分率 = [(両面粘着テープのトルエン浸漬後質量) / (両面粘着テープのトルエン浸漬前質量)] \times 100

【請求項 4】 20

粘着剤層の質量平均分子量 (Mw) が 30 万 ~ 150 万であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の両面粘着テープ。

【請求項 5】

粘着剤層の可視光波長領域における全光線透過率が 90 % 以上であり、且つヘイズが 1.0 % 以下である請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の両面粘着テープ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、装飾部が設けられた透明パネルを画像表示装置表面に貼付固定する両面粘着テープに関する。 30

【背景技術】

【0002】

LCD モジュール (液晶表示装置) をはじめとする表示素子は、ワープロやパソコンを始めとする広範な分野で用いられている。特に電子手帳、携帯電話、携帯オーディオプレイヤー等においては、近年益々小型化や薄型化が進み、更に動画再生機能等への対応から高精細化の要求も高い。

【0003】

このような小型電子機器の画像表示部の構成の一例として、LCD モジュールと画像表示パネルとを額縁状の両面テープにより固定した画像表示装置が使用されている (例えば、特許文献 1 参照)。しかし、当該構成の画像表示装置は、LCD モジュールと画像表示パネルとの間に空気層による空隙を有するため、当該空気層による反射率の低下が避けられないものであった。 40

【0004】

上記のような空隙を有さない構成の液晶表示装置として、表示素子ユニットと保護パネルとの間を全面接着する構成のものが検討されている。当該構成においては、表示素子ユニットと保護パネルとの接着に、液状の接着剤 (例えば、特許文献 2 参照) が適用されることが多い。しかし、各種部品を組み立てる工程中に、液状接着剤の塗付や硬化の工程を有すると製造工程が煩雑であり、製造コストの増加を引き起こす。このため、上記構成のような表示素子ユニットと保護パネルとを容易に固定できる粘着テープが要請されている。

【 0 0 0 5 】

LCDモジュール等の小型電子機器の部品を固定する粘着テープとしては、例えば、タッチパネルの分野では、軽量化及び割れ防止等の安全面から、導電性ポリエチレンテレフタレートフィルム（PETフィルム）と補強材であるポリカーボネートとを全面で固定するための、無色透明で耐剥がれ性と耐発泡性に優れた両面粘着テープが提案されている（特許文献3参照）。

【 0 0 0 6 】

当該両面粘着テープは、特定の粘着剤層により優れた耐剥がれ性や耐発泡性を有するものである。しかし、近年の小型電子機器の保護パネル、特に携帯電話の保護パネルにおいては、各種文字や図柄の装飾が表面から視認されるように、裏面側の画像表示部以外の額縁部に印刷層等による装飾層が設けられる場合が多い。透明パネルと画像表示装置との貼り合わせに、従来部品固定用粘着テープを適用すると、透明パネルの装飾部の段差により、画像表示部と透明パネルの装飾部以外の部分との間に気泡が発生し、加熱加圧処理後でも気泡が残ってしまう問題があった。

【特許文献1】特開2006-186239号公報

【特許文献2】特開2007-297582号公報

【特許文献3】特開2005-255877号公報

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

したがって、本発明が解決しようとする課題は、装飾部が設けられた透明パネルと画像表示装置表面とを好適に固定でき、装飾部による段差を有する透明パネルと平坦な画像表示装置表面との貼り合わせの際に段差部分において生じる気泡の発生を抑え、また経時での発泡を抑制でき、さらに耐落下衝撃性にも優れた両面粘着テープを提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

本発明においては、両面粘着テープの粘着剤層を、低温域に損失正接ピークを有し、かつ高温域における損失正接及び貯蔵弾性率を特定範囲となる粘弾性特性とすることで、部材貼り合わせ時に粘着剤層の流動性が高く、かつ衝撃発生時の振動吸収性のよい両面粘着テープとできる。これにより、本発明の両面粘着テープは、段差を有する部材を固定する際や、貼付後の経時においても視認される気泡の発生を抑制でき、また、落下衝撃時にも部材間の剥がれが生じにくい。

【 0 0 0 9 】

すなわち本発明は、装飾部が設けられた透明パネルを画像表示装置表面に貼付固定するための両面粘着テープであって、炭素数1~12の(メタ)アクリル酸アルキルエステルを主成分とする光硬化型粘着剤組成物を硬化してなる粘着剤層からなり、前記粘着剤層の周波数1Hzでの動的粘弾性スペクトルの70の損失正接が0.43~0.98であり、70の貯蔵弾性率が $0.8 \times 10^4 \sim 3.4 \times 10^4$ Paであり、前記粘着剤層が、-40~-10の温度領域に損失正接の極大値を有してなり、前記粘着剤層の厚さが100~250 μ mであることを特徴とする両面粘着テープを提供するものである。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 0 】

本発明の両面粘着テープは、高温条件下において粘着剤層の損失正接が高く、貯蔵弾性率が低く、両面粘着テープの厚さが100~250 μ mであるため、装飾部を有する部材の固定において混入する気泡のエア抜け性に優れて、また経時での発泡を抑制可能である。

また、この両面粘着テープは、粘着剤層が-40~-10の温度領域に損失正接の極大値を有するため、耐落下衝撃性に優れている。

【 発明を実施するための最良の形態 】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

本発明の両面粘着テープは、装飾部が設けられた透明パネルを画像表示装置表面に貼付固定する両面粘着テープであり、炭素数 1 ~ 12 の (メタ) アクリル酸アルキルエステルを主成分とする光硬化型粘着剤組成物を硬化した硬化物からなる粘着剤層から形成され、その総厚さが 100 ~ 250 μm の両面粘着テープである。当該両面粘着テープの粘着剤層は、周波数 1 Hz での動的粘弾性スペクトルの 70 の損失正接が 0.43 ~ 0.98、70 の貯蔵弾性率が $0.8 \times 10^4 \sim 3.4 \times 10^4 \text{ Pa}$ であり、-40 ~ -10 の温度領域に損失正接の極大値を有する。

【 0 0 1 2 】

[光硬化型粘着剤組成物]

本発明に使用する光硬化型粘着剤組成物は、炭素数 1 ~ 12 の (メタ) アクリル酸アルキルエステルを主成分とする。当該光硬化型粘着剤組成物を使用することで、両面粘着テープの厚さを好適な範囲に調整しやすい。また、当該炭素数 1 ~ 12 の (メタ) アクリル酸アルキルエステルを主成分とすることで、部材間の固定における必要な接着力を付与できる。

なお、本明細書においてはアクリル酸及びメタクリル酸を総称して (メタ) アクリル酸と標記し、これらの誘導体についても同様に表記する。

【 0 0 1 3 】

炭素数が 1 ~ 12 のアルキル側鎖を有する (メタ) アクリル酸アルキルエステルとしては、具体的には、メチルアクリレート、エチルアクリレート、*n*-プロピルアクリレート、イソプロピルアクリレート、*n*-ブチルアクリレート、*sec*-ブチルアクリレート、*t*-ブチルアクリレート、*n*-ヘキシルアクリレート、シクロヘキシルアクリレート、*n*-オクチルアクリレート、イソオクチルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、イソノニルアクリレート、イソデシルアクリレート、ラウリルアクリレート、メチルメタクリレート、エチルメタクリレート、*n*-プロピルメタクリレート、イソプロピルメタクリレート、*n*-ブチルメタクリレート、*sec*-ブチルメタクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、*n*-ヘキシルメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、*n*-オクチルメタクリレート、イソオクチルメタクリレート、2-エチルヘキシルメタクリレート、イソノニルメタクリレート、イソデシルメタクリレート、ラウリルメタクリレート等が挙げられる。

【 0 0 1 4 】

そのなかでも、炭素数が 4 ~ 9 のアルキル側鎖を有するメタアクリル酸アルキルエステル又は炭素数が 4 ~ 9 のアルキル側鎖を有するアクリル酸アルキルエステルが好ましく、炭素数が 4 ~ 9 のアルキル側鎖を有するアクリル酸アルキルエステルがより好ましい。当該範囲の炭素数のアルキル側鎖を有する (メタ) アクリル酸アルキルエステルを使用することで、得られる粘着テープに好適な柔軟性を付与でき、段差追従性の向上に有用である。

【 0 0 1 5 】

光硬化型粘着剤組成物中の上記 (メタ) アクリル酸アルキルエステルの含有量は、当該組成物に含まれる光硬化性化合物の総量に対し、50 ~ 85 質量%とすることが好ましく、60 ~ 85 質量%とすることがより好ましい。当該範囲の光硬化型粘着剤組成物中の上記 (メタ) アクリル酸アルキルエステルの含有量にすることで、接着力の向上に優位である。

【 0 0 1 6 】

本発明に使用する光硬化型粘着剤組成物においては、上記 (メタ) アクリル酸アルキルエステル以外のモノマーとして、極性基を有するモノマーを併用することが好ましい。極性基を有するモノマーとしては、ヒドロキシル基を含有するモノマーやカルボキシル基を含有するモノマー、窒素原子を含有するモノマー等が挙げられる。なかでも、ヒドロキシル基を含有するモノマーまたはカルボキシル基を含有するモノマーを使用することが好ましい。また、ヒドロキシル基を含有するモノマーとカルボキシル基を含有するモノマーとを併

10

20

30

40

50

用することも好ましい。ヒドロキシ基を含有するモノマー、及びカルボキシル基を含有するモノマーは、粘着剤層の凝集力を向上でき、剥離時の糊残りを低減しやすくなる。

【0017】

ヒドロキシ基を含有するモノマーとしては、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、4-ヒドロキシブチル(メタ)アクリレート、6-ヒドロキシヘキシル(メタ)アクリレート、ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、カプロラクトン変性(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールモノ(メタ)アクリレート、ポリプロピレングリコール(メタ)アクリレート等が挙げられる。

【0018】

ヒドロキシ基を含有するモノマーを使用する場合には、光硬化型粘着剤組成物中のヒドロキシ基を含有するモノマーの含有量は、当該組成物に含まれる光硬化性化合物の総量に対し、0.01~1.0質量%とすることが好ましく、0.01~0.8質量%とすることがより好ましい。上記のヒドロキシ基を含有するモノマーの含有量にすることで、粘着剤層の凝集力を調整しやすくなる。

10

【0019】

カルボキシル基を含有するモノマーとしては、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、マレイン酸、クロトン酸、アクリル酸ダイマー、エチレンオキサイド変性コハク酸アクリレート等が挙げられる。

【0020】

カルボキシル基を含有するモノマーを使用する場合には、光硬化型粘着剤組成物中のカルボキシル基を含有するモノマーの含有量は、当該組成物に含まれる光硬化性化合物の総量に対し、0.1~8.0質量%とすることが好ましく、0.5~7.0質量%とすることがより好ましく、1.0~6.0質量%とすることがさらに好ましい。上記のカルボキシル基を含有するモノマーの含有量にすることで、粘着剤層の凝集力を調整しやすくなる。

20

【0021】

また、光硬化型粘着剤組成物中には、得られる粘着剤層の凝集力を上げるために、架橋剤を含有することが好ましい。

【0022】

使用する架橋剤としては、イソシアネート系架橋剤、エポキシ系架橋剤、キレート系架橋剤、アジリン系架橋剤、多官能アクリレート系等が挙げられる。その中でも、(メタ)アクリル系共重合体との反応性に富むイソシアネート系架橋剤、または、光照射で架橋可能な多官能アクリレート系架橋剤が好ましい。

30

【0023】

架橋剤を添加する際の光硬化型粘着剤組成物中の架橋剤の配合量は、0.1~5質量部が好ましく、0.1~3質量部がより好ましく、0.1~1.5質量部がさらに好ましい。当該範囲の架橋剤の含有量にすることで、粘着剤層のゲル分率を好適な範囲に調整しやすい。

【0024】

また、粘着剤層の分子量を好適な範囲に調整する手段として、各種添加剤を添加する方法が挙げられる。各種添加剤としては、光重合阻害の少ない水添ロジンエステル、水添テルペンフェノール、極性脂肪族飽和炭化水素樹脂、アクリル共重合体等が挙げられる。その中でも、無色透明な極性脂肪族飽和炭化水素樹脂や水添テルペンフェノールが好ましい。

40

【0025】

光硬化型粘着剤組成物中の添加剤の配合量は、5~40質量部が好ましく、5~30質量部がより好ましく、5~20質量部がさらに好ましい。当該範囲の添加剤の含有量にすることで、粘着剤層の分子量を好適な範囲に調整しやすい。

【0026】

また、粘着剤には、必要に応じて性能を阻害しない範囲で酸化防止剤、充填剤、顔料、

50

増粘剤等を添加しても良い。

【0027】

本発明に使用する光硬化型組成物中には、前記(メタ)アクリル酸アルキルエステルを事前に重合した(メタ)アクリル酸アルキルエステルポリマーを含有することも好ましい。当該ポリマーを光硬化型組成物中に含有させることにより、粘着塗液を塗工に好適な粘度に調整しやすい。

【0028】

当該ポリマーの質量平均分子量(Mw)は10万~200万であることが好ましく、質量平均分子量(Mw)が15万~150万であることがより好ましい。当該範囲のポリマーの配合量にすることで、両面粘着テープに高温高湿条件下での粘着特性、特に高温高湿条件下での耐発泡性および耐剥がれ性を付与しやすくなる。

10

【0029】

また、当該ポリマーの含有量は、光硬化型組成物中に含有する(メタ)アクリル酸アルキルエステルに対して、5~40質量部が好ましく、10~30質量部がより好ましい。当該範囲のポリマーの含有量にすることで、粘着塗液を塗工に好適な粘度に調整しやすい。

【0030】

本発明に使用する光硬化型組成物に使用する光重合開始剤は、特に限定するものではないが、アセトフェノン、メトキシアセトフェノン、2,2-ジエトキシアセトフェノン、p-ジメチルアミノアセトフェノン、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-ジメチルアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-シクロヘキシルアセトフェノン、2-メチル-1[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モンフォリノプロパノン-1等のアセトフェノン類、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルブチルエーテル等のベンゾインエーテル類、ベンゾフェノン、2-クロロベンゾフェノン、p,p'-ジクロロベンゾフェノン、N,N'-テトラメチル-4,4'-ジアミノベンゾフェノン、4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル(2-ヒドロキシ-2-プロピル)ケトン等のケトン類、チオキサゾン、2-クロロチオキサゾン、2-メチルチオキサゾン等のチオキサゾン類、ビスアシルホスフィンオキサイド、ベンゾイルホスフィンオキサイド等のホスフィン酸化物、ベンジルジメチルケタール等のケタール類、カンファン-2,3-ジオン、フェナントレンキノン等のキノン類などを挙げるができる。

20

30

【0031】

光重合開始剤の配合量は、0.01~5質量部が好ましく、0.1~3質量部がより好ましい。当該範囲の光重合開始剤の含有量にすることで、残留モノマーを少なく、また効率的に両面粘着テープを調整しやすい。

【0032】

光硬化型粘着剤組成物を硬化する方法として、紫外線照射法や電子線照射法が挙げられる。好適な範囲に本発明の両面粘着テープの粘着剤層の質量平均分子量を調整しやすい点から、紫外線照射法が好ましい。

【0033】

40

[粘着剤層]

本発明の両面粘着テープの粘着剤層は、上記光硬化性組成物を硬化して得られる粘着剤層である。本発明においては、当該粘着剤層の動的粘弾性スペクトルの70%の損失正接(tanδ)が0.43~0.98であり、70%の貯蔵弾性率が $0.8 \times 10^4 \sim 3.4 \times 10^4$ Paである。損失正接及び貯蔵弾性率が当該範囲の粘着剤層を有することにより、本発明の両面粘着テープは、加熱加圧処理時の粘着剤層の流動性が高く、透明パネルに設けられた装飾部による段差によって生じる気泡の抜け性に優れる。さらに、加熱加圧処理時において流動性が上がることで、粘着剤層と被着体との密着性が向上して、経時での発泡の抑制に優れる。これら粘弾性特性の調整は、粘着剤層の質量平均分子量やゲル分率等の調整により好適に調整できる。

50

【0034】

本発明の両面粘着テープの粘着剤層の70における損失正接は、好ましくは0.45~0.75、さらに好ましくは0.5~0.70である。損失正接が上記の範囲内にあると、装飾部が設けられた透明パネルを画像表示装置表面に貼付固定した後の加熱加圧処理時の粘着剤層の流動性に優れるため、透明パネルと画像表示装置表面との貼り合わせの際に段差部分において生じる気泡の抜け性を向上できる。

【0035】

また、70における貯蔵弾性率は、好ましくは $1.2 \times 10^4 \sim 3.4 \times 10^4$ Pa、さらに好ましくは $1.5 \times 10^4 \sim 3.1 \times 10^4$ Paである。貯蔵弾性率が上記範囲内にあると、装飾部が設けられた透明パネルを画像表示装置表面に貼付固定した後の加熱加圧処理時に、粘着剤の弾性が低くなり、透明パネルに設けられた装飾部の段差によって粘着剤層と被着体との密着が困難な箇所への密着性を向上できる。

10

【0036】

本発明における粘着剤層の動的粘弾性は、粘弾性試験機（レオメトリックス社製、商品名：アレス2KSTD）を用いて、同試験機の測定部である平行円盤の間に試験片を挟み込み、周波数1Hzでの貯蔵弾性率（ G' ）と損失弾性率（ G'' ）を測定し、損失正接は $\tan \delta = (G'' / G')$ で表される式により算出される。試験片は厚み0.5~2.5mmの粘着剤を単独で平行円盤の間に挟んで行う。

【0037】

[両面粘着テープ]

本発明の両面粘着テープは、上記粘着剤層からなる粘着テープであり、中芯基材を有さない両面粘着テープである。両面粘着テープは、単層の粘着剤層からなるものであっても、複数の粘着剤層が積層されたものであってもよい。

20

【0038】

本発明の両面粘着テープの厚みは、100~250 μ m、好ましくは、125~225 μ m、さらに好ましくは150~200 μ mである。両面粘着テープの厚みを当該範囲とすることで、落下時等に生じる衝撃を吸収しやすくなり、また、透明パネルに設けられる装飾部により生じる段差に追従しやすくなる。両面粘着テープの厚みが100 μ m未満になると、粘着剤層の応力緩和性が低下し、透明パネルに設けられる装飾部により生じる段差の追従が困難になり、両面粘着テープの厚みが250 μ mを超えると、小型携帯電子機器の薄型化が困難になる。

30

【0039】

本発明の両面粘着テープは、トルエン中に24時間浸漬した際の下式で表されるゲル分率が、30~70%であることが好ましく、30~60%であるのがより好ましく、30~50%が最も好ましい。粘着剤層のゲル分率が上記の範囲内だと、粘着剤層の70における損失正接および貯蔵弾性率を好適な範囲に調整しやすく、且つ粘着剤層の凝集力を向上させやすくなる。

ゲル分率 = [(両面粘着テープのトルエン浸漬後質量) / (両面粘着テープのトルエン浸漬前質量)] \times 100

【0040】

本発明の両面粘着テープにおける粘着剤層の質量平均分子量（ M_w ）は30万~150万であることが好ましく、30万~130万がより好ましく、30万~100万がさらに好ましい。本発明の両面粘着テープにおける粘着剤層の質量平均分子量 M_w が上記範囲内だと、好適な範囲に粘着剤層の70における損失正接および貯蔵弾性率を調整できる。

40

【0041】

なお、本発明では、本発明の両面粘着テープにおける粘着剤層の質量平均分子量（ M_w ）は、ゲルパーミエーションクロマトグラフ（GPC）により測定することができる。より具体的には、GPC測定装置として、東ソー株式会社製「SC8020」を用いて、ポリスチレン換算値により、次のGPC測定条件で測定して求めることができる。

（GPCの測定条件）

50

サンプル濃度：0.5重量%（テトラヒドロフラン溶液）
サンプル注入量：100 μ L
溶離液：テトラヒドロフラン（THF）
流速：1.0mL/min
カラム温度（測定温度）：40
カラム：東ソー株式会社製「TSKgel GMHHR-H」
検出器：示差屈折

【0042】

本発明の両面粘着テープは、画像表示装置に使用する点から、高い透明性を有していることが好ましい。

10

【0043】

本発明の両面粘着テープの可視光波長領域における全光線透過率（JIS K 7361）は、85%以上が好ましく、90%以上がより好ましく、95%以上がさらに好ましい。全光線透過率が上記の範囲内だと、両面粘着テープは高い透明性を有しており、表示画面の高精細化が可能となる。

【0044】

また、本発明の両面粘着テープのヘイズ（JIS K 7136）は、2.0以下が好ましく、1.5%以下がより好ましく、1.0%以下がさらに好ましい。ヘイズが上記の範囲内だと、両面粘着テープは高い透明性を有しており、表示画面の高精細化が可能となる。

20

【0045】

本発明の両面粘着テープの接着力（JIS-Z0237（2000））は、ガラス板に対して、5N/20mm以上であると部品間の固定に好適であり、5~20N/20mmが好ましく、7~20N/20mmがより好ましく、10~20N/20mmがさらに好ましい。本発明の両面粘着テープの接着力が上記の範囲内だと、透明パネルの粘着剤層からの剥がれを抑制できる。

【0046】

[両面粘着テープ作成]

光硬化型粘着剤組成物は、例えば、離型処理したポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムに塗工し、離型処理したPETフィルムでラミネートして、紫外線照射を行い、上記光硬化型粘着剤組成物を硬化して両面粘着テープを作成できる。なお、紫外線照射は、残留モノマーを少なくすることが可能で、好適な範囲に本発明の両面粘着テープの質量平均分子量を調整可能な低エネルギー量紫外線ランプで行うことが好ましい。

30

【0047】

紫外線照射強度は0.3~2.0mW/cm²が好ましく、0.3~1.5mW/cm²がより好ましく、0.3~1.2mW/cm²がさらに好ましい。上記の範囲内だと、残留モノマーが少なく、また効率的に両面粘着テープを調整できる。0.3mW/cm²未満だと、照射強度不足で多大な紫外線照射時間が必要で、生産性が著しく低下するからである。2.0mW/cm²を超えると、照射強度が強くなり、残留モノマーが多くなり、粘着性能が著しく低下するからである。

40

【0048】

また、紫外線積算光量は100~500mJ/cm²が好ましく、100~400mJ/cm²がより好ましく、100~300mJ/cm²がさらに好ましい。上記の範囲だと、光重合開始剤を消費して、残留モノマーが少なく、また効率的に両面粘着テープを調整できる。

【0049】

[使用態様]

本発明の両面粘着テープは、装飾部が設けられた透明パネルを画像表示装置表面に貼付固定する際に好適に使用できる。具体的な実施態様としては、例えば、図1に示したような画像表示パネルがある。図1において、1は透明パネル、2は透明パネルに付着した装

50

飾部、3は両面粘着テープ、4は画像表示装置である。

【0050】

透明パネルは、特に制限されないが、(メタ)アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ガラス等からなる透明パネルを好適に使用できる。より透明性の高いガラスパネルが好ましい。

【0051】

透明パネルの厚さは、100 μ m~3.0mmのものが好ましく、250 μ m~2.0mmのものがより好ましく、500 μ m~1.0mmのものがさらに好ましい。透明パネルの厚さが上記の範囲内だと、透明パネルの強度を保持しつつ、小型電子端末への適用時に薄型化が可能となる。

10

【0052】

透明パネルに設けられる装飾部は、携帯電子端末の画面表示部の周囲に視認される文字や図形、あるいはこれらの背面に設けられる黒色や白色の下地などがある。これら装飾部は、透明パネルへの印刷により設けることが容易であるため好ましい。印刷方法や印刷インキ等は特に制限されず、シルク印刷、パッド印刷等の通常使用される印刷方法や印刷インキを使用できる。

【0053】

本発明の両面粘着テープを使用する際の透明パネルに設けられる装飾部の厚さは、5~30 μ mが好ましく、5~25 μ mがより好ましく、5~20 μ mがさらに好ましい。透明パネルに設けられる装飾部の厚さが上記の範囲内だと本発明の両面粘着テープの段差追従性が特に好適であり、薄型の電子端末への適用時にも気泡の発生抑制等の効果を好適に発現できる。また、装飾部は複数の装飾部が積層されていてもよく、積層される装飾部の大きさや形状が異なってもよい。装飾部が複数積層される場合には、当該積層された装飾部の最大厚さが上記範囲内であると、本発明の効果を奏しやすくなる。

20

【0054】

画像表示装置としては、特に限定されるものではないが、例えば、小型電子端末等の画像表示に使用されるLCDモジュールや有機ELモジュール等が挙げられる。本発明の両面粘着テープは携帯電子機器の薄型化が可能のため、バックライトにより厚くなりやすいLCDモジュールに使用することが好ましい。このようなLCDモジュールにおいては、透明パネルと両面粘着テープにより貼り合わされる表面に偏光フィルムが設けられていることが多い。本発明の両面粘着テープは、貼り合わせる一方の部材表面が、当該偏光フィルム表面のような平坦な表面であると、他方の段差を有する部材の段差追従に優れるため画像表示装置の両面粘着テープと貼り合わされる表面が段差を有さない構成に好適に適用できる。また、当該画像表示装置表面が段差を有する場合であっても、両面粘着テープの厚さ等を好適に調整することで、当該画像表示装置表面の段差に対しても好適に追従できる。

30

【0055】

[パネル固定方法]

透明パネルと画像表示装置との固定に際しては、透明パネルの装飾部の段差により混入した気泡を装置外部へ抜くために加熱加圧処理を行うことが好ましい。

40

【0056】

上記の加熱加圧処理を行う温度の条件は、40~85 $^{\circ}$ Cが好ましく、50~80 $^{\circ}$ Cがより好ましく、60~80 $^{\circ}$ Cがさらに好ましい。上記の加熱加圧処理を行う温度が上記の範囲内だと、本発明の両面粘着テープの粘着剤層の流動性が高まり、効率的に混入した気泡を装置外部へ抜きやすいからである。

【0057】

上記の加熱加圧処理を行う圧力の条件は、3~5気圧が好ましく、4~5気圧がより好ましく、4.5~5気圧がさらに好ましい。上記の加熱加圧処理を行う圧力が上記の範囲内だと、粘着剤層が透明パネルおよび画像表示装置と密着しやすいからである。

【0058】

50

上記の加熱加圧処理を行う時間の条件は、10～50分が好ましく、10～40分がより好ましく、10分～30分がさらに好ましい。上記の加熱加圧処理を行う時間が上記の範囲内だと、粘着剤層と透明パネルおよび画像表示装置との固定を効率的に実施できるからである。

【実施例】

【0059】

以下に本発明を実施例により具体的に説明する。なお、実施例における「部」との表記は、いずれも「質量部」を表す。

【0060】

[実施例1]

2-エチルヘキシルアクリレート70部、アクリル酸4.5部、4-ヒドロキシブチルアクリレート0.1部、2-エチルヘキシルアクリレートを主成分とした質量平均分子量76万のポリマーを25部、重合開始剤としてチバスペシャリティケミカル社製「DAROCUR1173」1.2部、架橋剤として日本ポリウレタン社製「コロナートL-75」（イソシアネート系架橋剤、固形分75%）0.5部添加して、15分攪拌した後、真空条件下で脱泡した後、離型処理した厚さ75μmのPETフィルム上に、乾燥後厚さが175μmになるように塗工した後、離型処理した厚さ25μmのPETフィルムでラミネートして、紫外線照射は東芝社製「ケミカルランプFL20SBL」を使用し、5分間紫外線を照射した。その後、40℃で2日間静置し、厚さ175μmの両面粘着テープを得た。

10

20

【0061】

[実施例2]

2-エチルヘキシルアクリレート70部、アクリル酸4.5部、4-ヒドロキシブチルアクリレート0.1部、2-エチルヘキシルアクリレートを主成分とした質量平均分子量76万のポリマーを25部、重合開始剤としてチバスペシャリティケミカル社製「DAROCUR1173」0.3部、架橋剤として新中村化学工業社製「APG700」（アクリレート系架橋剤、固形分75%）0.3部、添加剤として荒川化学社製「KR1840」（極性脂肪族飽和炭化水素樹脂）20部添加して、15分攪拌した後、真空条件下で脱泡した後、離型処理した厚さ75μmのPETフィルム上に、乾燥後厚さが175μmになるように塗工した後、離型処理した厚さ25μmのPETフィルムでラミネートして、紫外線照射は東芝社製「ケミカルランプFL20SBL」を使用し、10分間紫外線を照射して厚さ175μmの両面粘着テープを得た。

30

【0062】

[実施例3]

2-エチルヘキシルアクリレート70部、アクリル酸4.5部、4-ヒドロキシブチルアクリレート0.1部、2-エチルヘキシルアクリレートを主成分とした質量平均分子量76万のポリマーを25部、重合開始剤としてチバスペシャリティケミカル社製「DAROCUR1173」0.3部、添加剤としてヤスハラケミカル社製「UH115」（テルペンフェノール）20部添加して、15分攪拌した後、真空条件下で脱泡した後、離型処理した厚さ75μmのPETフィルム上に、乾燥後厚さが175μmになるように塗工した後、離型処理した厚さ25μmのPETフィルムでラミネートして、紫外線照射は東芝社製「ケミカルランプFL20SBL」を使用し、10分間紫外線を照射して厚さ175μmの両面粘着テープを得た。

40

【0063】

[実施例4]

2-エチルヘキシルアクリレート70部、アクリル酸4.5部、4-ヒドロキシブチルアクリレート0.1部、2-エチルヘキシルアクリレートを主成分とした質量平均分子量76万のポリマーを25部、重合開始剤としてチバスペシャリティケミカル社製「DAROCUR1173」1.2部、架橋剤として新中村化学工業社製「APG700」（アクリレート系架橋剤、固形分75%）0.3部、添加剤として荒川化学社製「KR1840

50

」(極性脂肪族飽和炭化水素樹脂)10部添加して、15分攪拌した後、真空条件下で脱泡した後、離型処理した厚さ75 μ mのPETフィルム上に、乾燥後厚さが175 μ mになるように塗工した後、離型処理した厚さ25 μ mのPETフィルムでラミネートして、紫外線照射は東芝社製「ケミカルランプFL20SBL」を使用し、10分間紫外線を照射して厚さ175 μ mの両面粘着テープを得た。

【0064】

[実施例5]

ブチルアクリレート37部、2-エチルヘキシルアクリレート25部、アクリル酸1部、4-ヒドロキシブチルアクリレート0.1部、ブチルアクリレート/2エチルヘキシルアクリレート=3/1の組成で、質量平均分子量106万のポリマーを16部、シクロヘキシルメタクリレートを主成分とした、質量平均分子量5000のポリマーを17部、重合開始剤としてチバスペシャルティケミカル社製「DAROCUR1173」0.3部、架橋剤として日本ポリウレタン社製「コロナートL-75」(イソシアネート系架橋剤、固形分75%)0.5部添加して、15分攪拌した後、真空条件下で脱泡した後、離型処理した厚さ75 μ mのPETフィルム上に、乾燥後厚さが175 μ mになるように塗工した後、離型処理した厚さ25 μ mのPETフィルムでラミネートして、紫外線照射は東芝社製「ケミカルランプFL20SBL」を使用し、5分間紫外線を照射した。その後、40 $^{\circ}$ Cで2日間静置し、厚さ175 μ mの両面粘着テープを得た。

10

【0065】

[比較例1]

2-エチルヘキシルアクリレート70部、アクリル酸4.5部、4-ヒドロキシブチルアクリレート0.1部、2エチルヘキシルアクリレートを主成分とした質量平均分子量76万のポリマーを25部、重合開始剤としてチバスペシャルティケミカル社製「DAROCUR1173」0.3部、架橋剤として日本ポリウレタン社製「コロナートL-75」(イソシアネート系架橋剤、固形分75%)1.5部添加して、15分攪拌した後、真空条件下で脱泡した後、離型処理した厚さ75 μ mのPETフィルム上に、乾燥後厚さが175 μ mになるように塗工した後、離型処理した厚さ25 μ mのPETフィルムでラミネートして、紫外線照射は東芝社製「ケミカルランプFL20SBL」を使用し、5分間紫外線を照射した。その後、40 $^{\circ}$ Cで2日間静置し、厚さ175 μ mの両面粘着テープを得た。

20

30

【0066】

[比較例2]

2-エチルヘキシルアクリレート70部、アクリル酸4.5部、4-ヒドロキシブチルアクリレート0.1部、2エチルヘキシルアクリレートを主成分とした質量平均分子量76万のポリマーを25部、重合開始剤としてチバスペシャルティケミカル社製「DAROCUR1173」0.3部、架橋剤として日本ポリウレタン社製「コロナートL-75」(イソシアネート系架橋剤、固形分75%)0.1部添加して、15分攪拌した後、真空条件下で脱泡した後、離型処理した厚さ75 μ mのPETフィルム上に、乾燥後厚さが175 μ mになるように塗工した後、離型処理した厚さ25 μ mのPETフィルムでラミネートして、紫外線照射は東芝社製「ケミカルランプFL20SBL」を使用し、5分間紫外線を照射した。その後、40 $^{\circ}$ Cで2日間静置し、厚さ175 μ mの両面粘着テープを得た。

40

【0067】

[比較例3]

ブチルアクリレート37部、2-エチルヘキシルアクリレート25部、アクリル酸1部、4-ヒドロキシブチルアクリレート0.1部、ブチルアクリレート/2エチルヘキシルアクリレート=3/1の組成で、質量平均分子量106万のポリマーを16部、シクロヘキシルメタクリレートを主成分とした、質量平均分子量5000のポリマーを17部、重合開始剤としてチバスペシャルティケミカル社製「DAROCUR1173」0.3部、架橋剤として日本ポリウレタン社製「コロナートL-75」(イソシアネート系架橋剤

50

、固形分75%)1.5部添加して、15分攪拌した後、真空条件下で脱泡した後、離型処理した厚さ75 μ mのPETフィルム上に、乾燥後厚さが175 μ mになるように塗工した後、離型処理した厚さ25 μ mのPETフィルムでラミネートして、紫外線照射は東芝社製「ケミカルランプFL20SBL」を使用し、5分間紫外線を照射した。その後、40 $^{\circ}$ Cで2日間静置し、厚さ175 μ mの両面粘着テープを得た。

【0068】

[比較例4]

ブチルアクリレート45部、2-エチルヘキシルアクリレート15部、アクリル酸3部、4-ヒドロキシブチルアクリレート0.1部、ブチルアクリレート/2-エチルヘキシルアクリレート=3/1の組成で、質量平均分子量106万のポリマーを18部、シクロヘキシルメタクリレートを主成分とした、質量平均分子量5000のポリマーを19部、重合開始剤としてチバスペシャルティケミカル社製「DAROCUR1173」0.3部、架橋剤として日本ポリウレタン社製「コロナートL-75」(イソシアネート系架橋剤、固形分75%)1.5部添加して、15分攪拌した後、真空条件下で脱泡した後、離型処理した厚さ75 μ mのPETフィルム上に、乾燥後厚さが175 μ mになるように塗工した後、離型処理した厚さ25 μ mのPETフィルムでラミネートして、紫外線照射は東芝社製「ケミカルランプFL20SBL」を使用し、5分間紫外線を照射して両面粘着テープをした。その後、40 $^{\circ}$ Cで2日間静置し、厚さ175 μ mの両面粘着テープを得た。

10

【0069】

[比較例5]

2-エチルヘキシルアクリレート70部、アクリル酸4.5部、4-ヒドロキシブチルアクリレート0.1部、2-エチルヘキシルアクリレートを主成分とした質量平均分子量76万のポリマーを25部、重合開始剤としてチバスペシャルティケミカル社製「DAROCUR1173」1.2部、架橋剤として日本ポリウレタン社製「コロナートL-75」(イソシアネート系架橋剤、固形分75%)0.5部添加して、15分攪拌した後、真空条件下で脱泡した後、離型処理した厚さ75 μ mのPETフィルム上に、乾燥後厚さが175 μ mになるように塗工した後、離型処理した厚さ25 μ mのPETフィルムでラミネートして、紫外線照射は東芝社製「ケミカルランプFL20SBL」を使用し、5分間紫外線を照射した。その後、40 $^{\circ}$ Cで2日間静置し、厚さ125 μ mの両面粘着テープを得た。

20

30

【0070】

[比較例6]

2-エチルヘキシルアクリレート70部、アクリル酸4.5部、4-ヒドロキシブチルアクリレート0.1部、2-エチルヘキシルアクリレートを主成分とした質量平均分子量76万のポリマーを25部、シクロヘキシルメタクリレート/アクリル酸=97/3の組成で、質量平均分子量6600のポリマーを20部、重合開始剤としてチバスペシャルティケミカル社製「DAROCUR1173」1.2部、架橋剤として日本ポリウレタン社製「コロナートL-75」(イソシアネート系架橋剤、固形分75%)0.5部添加して、15分攪拌した後、真空条件下で脱泡した後、離型処理した厚さ75 μ mのPETフィルム上に、乾燥後厚さが175 μ mになるように塗工した後、離型処理した厚さ25 μ mのPETフィルムでラミネートして、紫外線照射は東芝社製「ケミカルランプFL20SBL」を使用し、5分間紫外線を照射した。その後、40 $^{\circ}$ Cで2日間静置し、厚さ175 μ mの両面粘着テープを得た。

40

【0071】

(両面粘着テープの評価)

実施例1~5、比較例1~6で作成した両面テープについて以下の評価を行い、得られた結果を表1~2に示した。

【0072】

(1)粘着剤層の動的粘弾性測定

熟成済みの粘着剤層を、約2mm厚にまで重ね合わせ試験片とした。ティ・エイ・イン

50

スツルメントジャパン社製粘弾性試験機（アレス 2 k S T D）に、直径 7.9 mm の平行プレートを装着し、この試験片を圧縮荷重 40 ~ 60 g で挟み込んだ。周波数 1 H z で、-60 ~ 100 の温度範囲を測定し、損失正接（ $\tan \delta$ ）の極大値（ M_1 ）を示す温度を測定した。

【0073】

(2) ゲル分率測定

熟成後の粘着剤層の組成物をトルエン中に浸漬し、23 下で 24 時間放置後に残った不溶分の乾燥後の質量を測定し、元の質量に対する百分率で表した。

【0074】

(3) 気泡抜け性

厚さ 0.5 mm、長さ 50 mm、幅 40 mm、窓枠状に厚さ 15 μ m、幅 5 mm の印刷付きガラス板に、印刷面側から実施例 1 ~ 5 及び比較例 1 ~ 6 の各両面粘着テープを貼り付けた後、厚さ 0.5 mm、長さ 50 mm、幅 40 mm のガラス板との貼り合わせを行い、5 気圧、70、20 分の条件で加熱加圧処理を行い固定した後、目視により、気泡の有無を確認した。

気泡抜け性の評価基準は、下記の通りとした。

○：気泡なし。

×：気泡あり。

【0075】

また、実施例 1 及び比較例 2 の両面粘着テープの気泡の有無を、ハイロックス社製光学顕微鏡「パワースコープ KH-2700」により、50 倍の倍率にて観察した。実施例 1 の観察結果を図 2 に、比較例 2 の観察結果を図 3 に示した。

【0076】

(4) 耐発泡性

各両面粘着テープを厚さ 25 μ m、長さ 50 mm、幅 50 mm のポリエチレンテレフタエートフィルム（PET フィルム）にラミネートした後、これを、厚さ 2.5 mm、長さ 50 mm、幅 50 mm のポリメチルメタクリレート板（PMMA 板）に貼り付けて、5 気圧、70、20 分の条件で加熱加圧処理を行い固定して、PET フィルム / 粘着剤層 / PMMA 板の層の構成を有するサンプルを調整した。このサンプルを 85 の加熱機に 500 時間投入することにより、耐発泡性試験を行った。この耐発泡性試験後、目視により、気泡の有無を確認した。

耐発泡性の評価基準は、下記の通りとした。

○：気泡なし。

×：気泡あり。

【0077】

(5) 耐落下衝撃性試験（デュボン式耐衝撃試験機）

(i) 23 条件下、厚さ 0.5 mm、長さ 50 mm、幅 40 mm のガラス板に、長さ 50 mm、幅 40 mm の各両面粘着テープを貼り付けた。

(ii) 厚さ 2 mm、長さ 150 mm、幅 100 mm の PC 板に、(i) の両面粘着テープ付きガラス板を貼付し、5 気圧、70、20 分の条件で加熱加圧処理を行った後、23 下で 1 時間静置した。

(iii) デュボン衝撃試験機の台座の上に、(ii) で作成した板を、ガラス板が下側になるように静置した。

次に、板の上面から、直径 25 mm、質量 300 g のステンレス製の撃芯（先端直径 12.7 mm）を、高さ 10 cm の位置から落下させた。板の中心部分に衝撃を加えて、衝撃が加えられている面とは反対側に貼付されているガラス板が、脱落するか否かを評価した。脱落しなかった場合は、撃芯の高さを 10 cm ずつ上昇させて、再度衝撃試験を行い、最終的には、脱落するまでの撃芯の高さを測定した。なお、撃芯を 50 cm の高さから落下させても脱落しない場合は、「50 <」と表示した。

【0078】

10

20

30

40

50

(6) 全光線透過率

両面粘着テープを、厚さ0.5mm、長さ50mm、幅40mmのガラス板に貼り付けた後、これを、厚さ0.5mm、長さ50mm、幅40mmのガラス板と貼り合わせて、5気圧、70、20分の条件で加熱加圧処理を行い固定して、ガラス板/粘着剤層/ガラス板の層の構成を有するサンプルを調製した。村上色彩技術研究所社製「HR-100型」を使用して、サンプルのJIS K 7105及びJIS K 7136に基づいて全光線透過率を測定した。

【0079】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
質量平均分子量	88万	46万	63万	85万	90万
ゲル分率 [%]	40	33	0	66	44
厚み [μm]	175	175	175	175	175
70°Cでの損失正接	0.5	0.7	0.98	0.43	0.5
70°Cでの貯蔵弾性率 [$\times 10^4\text{Pa}$]	3.1	1.5	0.8	2.7	3.4
損失正接の極大値を示す温度 [°C]	-14	-13	-15	-16	-23
全光線透過率 [%]	91.8	91.9	91.6	91.7	91.4
気泡抜け性	○	○	○	○	○
耐発泡性	○	○	○	○	○
耐落下衝撃性 [cm]	50<	50<	50<	50<	50<

10

20

【0080】

【表2】

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6
質量平均分子量	180万<	180万<	90万	95万	88万	180万<
ゲル分率 [%]	72	50	51	60	40	66
厚み [μm]	175	175	175	175	75	175
70°Cでの損失正接	0.29	0.27	0.41	0.38	0.5	0.46
70°Cでの貯蔵弾性率 [$\times 10^4\text{Pa}$]	4.5	5.1	3.6	3.3	3.1	4.5
損失正接の極大値を示す温度 [°C]	-15	-15	-23	-19	-14	-5
全光線透過率 [%]	91.2	91.4	91.5	91.4	91.8	91.1
気泡抜け性	×	×	×	×	×	×
耐発泡性	×	×	○	○	×	×
耐落下衝撃性 [cm]	50<	50<	50<	50<	50<	30

30

40

【0081】

表1~2及び図2~3に示したように、実施例1~5の本発明の両面粘着テープは、貼り合わせ時の気泡抜け性と、貼り合わせ後の経時の発泡を抑制でき、視認される気泡が見られなかった。また、落下衝撃試験においても部材の脱落が生じず、段差が設けられた部品の固定に好適であることが明らかであった。一方、比較例1~6の両面粘着テープにおいては、いずれも貼り合わせ時の発泡の抑制が困難であり、比較例1、2、5、6の両面粘着テープでは、経時での気泡の発生も多く確認された。

【図面の簡単な説明】

【0082】

50

【図1】本発明の両面粘着シートが用いて、装飾部を有する透明パネルと画像表示装置とを固定した画像表示パネルの概略断面図である。

【図2】実施例1の両面粘着テープを使用した際の気泡の有無を、光学顕微鏡による観察結果である。

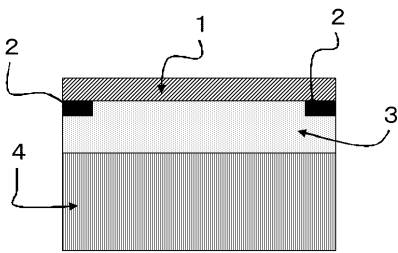
【図3】比較例2の両面粘着テープを使用した際の気泡の有無を、光学顕微鏡による観察結果である。

【符号の説明】

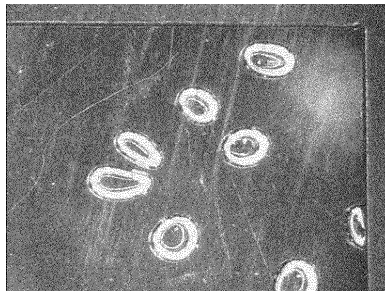
【0083】

- 1：透明パネル
- 2：装飾部
- 3：両面粘着テープ
- 4：画像表示装置

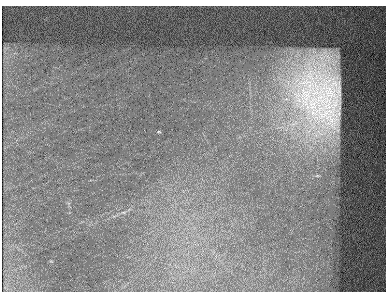
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 田邊 弘介

埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4 4 7 2番地1 大日本インキ化学工業株式会社埼玉工場内

Fターム(参考) 4F100 AK01B AK01C AK25A AK42B AK42C AT00B AT00C BA03 BA06 BA10B
BA10C CB05A EJ97 GB41 JA07A JB14A JK07A JK10 JL13A JL14B
JL14C JN01A YY00A
4J004 AA10 AB07 BA02 CC03 DB03 EA05 FA08
4J040 EC002 EF282 FA131 FA181 GA05 HC22 HD41 JB08 KA16 KA26
KA29 KA35 LA01 LA08 LA10 MA05 MA10 NA17