

明 細 書

発明の名称：

粘着シートおよびその製造方法、ならびに画像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、粘着シートおよびその製造方法に関する。さらに、本発明は当該粘着シートを用いた画像表示装置に関する。

背景技術

[0002] 携帯電話、スマートフォン、カーナビゲーション装置、パソコン用モニター、テレビ等の各種画像表示装置として、液晶表示装置や有機ＥＬ表示装置が広く用いられている。外表面からの衝撃による画像表示パネルの破損防止等を目的として、画像表示パネルの視認側に、透明樹脂板やガラス板等の前面透明板（「カバーウインドウ」等とも称される）が設けられることがある。また、近年、画像表示パネルの視認側にタッチパネルを備えるデバイスが普及している。

[0003] 前面透明部材の周縁には、装飾や光遮蔽を目的とした着色層（加飾印刷層）が形成される場合がある。加飾印刷層を有する透明部材に粘着剤を貼り合わせると、印刷段差部の周辺に気泡が生じ易い。そのため、厚みの大きい粘着シートにより段差吸収性を持たせ、気泡混入等の不具合を抑制する方法が採用されている。

[0004] また、段差吸収性を付与するために、光硬化性を有する粘着剤組成物からなる粘着シートを前面透明部材の貼り合わせに用いることが提案されている。例えば、特許文献１では、溶液重合により調製したポリマー溶液に、多官能モノマーおよび光重合開始剤を添加した組成物を、基材上に塗布し、加熱により溶媒を除去して光硬化性の粘着シートを作製した例が示されている。特許文献２には、低分子量のポリマー、単官能モノマーおよび多官能モノマー、ならびに光重合開始剤を含む無溶媒型の組成物を、基材上に塗布し、光硬化することにより粘着シートを作製した例が示されている。光硬化の際に

、組成物中のモノマー成分の一部を未反応の状態に残存させておくことにより、流動性が高く、段差吸収性に優れる粘着シートが形成される。

- [0005] 光硬化性の粘着シートは、光重合性を有するモノマーまたはオリゴマーを未反応の状態を含んでいるため、粘着剤の流動性が高く、段差吸収性に優れている。被着体との貼り合わせ後に粘着シートに活性光線を照射して光硬化を行うことにより、粘着剤の流動性が低下し、接着保持力が向上する。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開2014-227453号公報
特許文献2：国際公開第2013/161666号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] カバーウインドウ等の前面透明部材が、表示パネルよりもサイズが大きい画像表示装置では、表示パネルの外周縁よりも外側の領域で、前面透明部材と筐体とが接着テープ等により貼り合わせられている。すなわち、前面透明部材は、接着テープ等による筐体への貼り合わせと、層間充填用粘着シートによる表示パネル表面への貼り合わせとの併用により固定されている。
- [0008] 近年、スマートフォン等のモバイル機器を中心に、表示装置の狭額縁化やベゼルレス化が進んでいる。狭額縁化やベゼルレス化に伴い、表示パネル10のサイズが、前面透明部材7のサイズと同等または、前面透明部材のサイズよりも大きい画像表示装置も開発されるに至っている。このような構成では、筐体9と前面透明部材7とを接着テープ等により固定することができず、粘着シート5のみで前面透明部材7を固定する必要がある（図2参照）。これに伴って、粘着シートには、より高い接着力が要求されるとともに、落下等の衝撃による剥がれが生じないことが要求されている。
- [0009] また、狭額縁化やベゼルレス化に伴い、画像表示装置の組み立てや、仕掛品の搬送時にも、高い寸法安定性が要求されるようになっている。特許文献

1 や特許文献 2 に記載の光硬化性の粘着シートは、段差吸収性を持たせるために粘着剤の柔軟性を高めており、光硬化前の状態では、搬送や加工の際に外力が加わると粘着シートが変形しやすいため、貼り合わせ部材間の位置ズレが生じる場合がある。また、被着体との貼り合わせ後に光硬化を行う必要があるため、画像表示装置の製造工程が煩雑となりやすい。

- [0010] 上記に鑑み、本発明は、被着体との貼り合わせ後に光硬化を必要とせず、段差吸収性と寸法安定性とを両立可能であり、かつ接着耐久性と耐衝撃性を備える粘着シートの提供を目的とする。

課題を解決するための手段

- [0011] 本発明の一実施形態は、架橋構造を有するベースポリマーを含む粘着剤がシート状に形成されている両面粘着シートである。粘着シートの温度 25°C における剪断貯蔵弾性率 $G'_{25^{\circ}\text{C}}$ は 0.16 MPa 以上が好ましく、温度 70°C における損失正接 $\tan \delta_{70^{\circ}\text{C}}$ は 0.25 以上が好ましい。粘着シートのガラス転移温度は -3°C 以下が好ましい。
- [0012] 粘着シートのゲル分率は、 $30\sim 80\%$ が好ましい。粘着シートを構成する粘着剤の重合率は 95% 以上が好ましい。粘着剤のゾル分の重量平均分子量は、例えば $15\text{ 万}\sim 40\text{ 万}$ である。粘着シートのヘイズは 1% 以下が好ましい。
- [0013] 粘着シートに含まれるベースポリマーは、例えば、アクリル系ポリマー鎖がウレタン系セグメントにより架橋されたポリマーを含む。上記の諸特性を満足するためには、アクリル系ポリマー鎖 100 重量部に対するウレタン系セグメントの含有量は、 $0.3\sim 10$ 重量部が好ましい。ウレタン系セグメントの重量平均分子量は、例えば、 $5000\sim 30000$ である。
- [0014] 粘着剤のベースポリマーは、例えば、架橋構造を有するアクリル系ポリマーであり、アクリル系ポリマー鎖に、多官能（メタ）アクリレートや、ウレタン（メタ）アクリレートにより架橋構造が導入されたものであってもよい。アクリル系ポリマー鎖は、好ましくは、構成モノマー成分全量に対する（メタ）アクリル酸アルキルエステルの量が 50 重量%以上である。アクリル

系ポリマー鎖は、構成モノマー成分全量に対する水酸基含有モノマーの量と窒素含有モノマーの量の合計が15～45重量%であってもよい。

[0015] ベースポリマーは、アクリル系ポリマー鎖に、ウレタン系セグメントによる架橋構造が導入されたポリマーを含んでいてもよい。例えば、アクリル系ポリマー鎖を構成するアクリル系モノマーと、少なくとも2つの末端に（メタ）アクリロイル基を有する多官能ウレタン（メタ）アクリレートとの共重合により、アクリル系ポリマー鎖にウレタン系セグメントによる架橋構造が導入されたアクリル系ポリマーが得られる。

[0016] ウレタン（メタ）アクリレートとしては、両末端に（メタ）アクリロイル基を有するウレタンジ（メタ）アクリレートが好ましい。ウレタン（メタ）アクリレートの重量平均分子量は5000～30000が好ましい。ウレタン（メタ）アクリレートのガラス転移温度は0℃以下が好ましい。ウレタン（メタ）アクリレートは、ポリエステルウレタン（メタ）アクリレートを含んでいてもよい。

[0017] アクリル系ポリマー鎖がウレタン系セグメントにより架橋されたベースポリマーを含む粘着シートは、例えば、アクリル系モノマーおよび／またはその部分重合物、ならびにウレタン（メタ）アクリレートを含む組成物を基材上に層状に塗布した後、組成物に活性光線を照射して光硬化を行うことにより得られる。粘着剤組成物は、アクリル系モノマーおよびその部分重合物の合計100重量部に対するウレタン（メタ）アクリレートの含有量が、0.3～10重量部であることが好ましい。

[0018] 本発明の粘着シートは、例えば、透明部材が視認側表面に配置された画像表示装置における透明部材の貼り合わせに用いられる。例えば、画像表示パネルの視認側表面に上記の粘着シートを介して前面透明部材を固着することにより画像表示装置が形成される。透明フィルム基材上に粘着シートを積層して、基材付き両面粘着シートとすることもできる。

発明の効果

[0019] 本発明の粘着シートは、常温での剪断貯蔵弾性率が大きく、接着信頼性お

よび加工性に優れるとともに、高温での損失正接が大きいため、優れた段差吸収性および耐衝撃性を有する。本発明の粘着シートを用いて視認側表面にカバーウインドウ等を貼り合わせた画像表示装置は、接着信頼性に優れており、狭額縁化やベゼルレス化にも対応可能である。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]離型フィルム付き粘着シート（基材レス両面粘着シート）の構成例を示す断面図である。

[図2]画像表示装置の構成例を示す断面図である。

[図3]粘着シート付き光学フィルムの積層構成例を示す断面図である。

[図4]粘着シート付き光学フィルムの積層構成例を示す断面図である。

[図5]離型フィルム付き粘着シート（基材付き両面粘着シート）の構成例を示す断面図である。

[図6]画像表示装置の構成例を示す断面図である。

[図7A]層間接着性試験の様子を示す写真である。

[図7B]層間接着性試験においてスジ状の気泡が生じた試料の観察写真である。

[図8]耐衝撃試験における試料の配置を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0021] 図1は、粘着シート5の両面に離型フィルム21、22が仮着された離型フィルム付き粘着シートを示している。図2は、粘着シートを用いて前面透明板7が固定された画像表示装置の構成例を示す断面図である。

[0022] [粘着シートの物性]

粘着シート5は、粘着剤がシート状に形成された基材レス両面粘着シートである。粘着剤は架橋構造を有するベースポリマーを含む。粘着シートは透明性が高いことが好ましい。粘着シートの全光線透過率は、85%以上が好ましく、90%以上がより好ましい。粘着シートのヘイズは1%以下が好ましい。

[0023] 粘着シートを被着体と貼り合わせた際の接着保持力を高めるとともに、加

工寸法安定性を確保する観点から、粘着シートの 25°C における剪断貯蔵弾性率 $G'_{25^{\circ}\text{C}}$ は、 0.16MPa 以上が好ましく、 0.18MPa 以上がより好ましく、 0.20MPa 以上がさらに好ましく、 0.21MPa 以上が特に好ましい。

[0024] 一方、粘着シートに適度の粘性を持たせて濡れ性を確保するとともに、段差吸収性や、落下等の衝撃に対するクッション性を持たせる観点から、粘着シートの $G'_{25^{\circ}\text{C}}$ は、 0.5MPa 以下が好ましく、 0.4MPa 以下がより好ましく、 0.3MPa 以下がさらに好ましく、 0.28MPa 以下が特に好ましい。

[0025] 粘着シートに段差吸収性を持たせる観点から、粘着シートの 70°C における損失正接 $\tan\delta_{70^{\circ}\text{C}}$ は、 0.25 以上が好ましく、 0.30 以上がより好ましく、 0.35 以上がさらに好ましい。 $\tan\delta_{70^{\circ}\text{C}}$ は、 0.40 以上、 0.45 以上、 0.50 以上または 0.55 以上であってもよい。接着保持力の観点から、 $\tan\delta_{70^{\circ}\text{C}}$ は、 1.0 以下が好ましく、 0.9 以下がより好ましく、 0.85 以下がさらに好ましい。 $\tan\delta_{70^{\circ}\text{C}}$ は、 0.80 以下、 0.75 以下または 0.70 以下であってもよい。

[0026] 粘着シートの $\tan\delta$ のピークトップ値は、 1.5 以上が好ましく、 1.6 以上がより好ましく、 1.7 以上がさらに好ましい。 $\tan\delta$ のピークトップ値が大きい粘着シートは、粘性挙動が大きく、耐衝撃性に優れる傾向がある。粘着シートの $\tan\delta$ のピークトップ値の上限は特に限定されないが、一般には 3.0 以下である。接着保持力の観点から、 $\tan\delta$ のピークトップ値は、 2.7 以下が好ましく、 2.5 以下がより好ましい。

[0027] 粘着シートのガラス転移温度は、 -3°C 以下が好ましく、 -4°C 以下がより好ましい。粘着シートのガラス転移温度は、 -20°C 以上が好ましく、 -15°C 以上がより好ましく、 -13°C 以上がさらに好ましい。ガラス転移温度が上記範囲内であることにより、低温領域においても粘着シートが適宜の粘性を有し、落下等の衝撃による被着体の剥離が抑制される傾向がある。

[0028] 粘着シートの剪断貯蔵弾性率 G' 、損失性接 $\tan\delta$ およびガラス転移温

度は、周波数 1 Hz の粘弾性測定により求められる。 $\tan \delta$ は、貯蔵弾性率 G' と損失弾性率 G'' の比 G''/G' であり、ガラス転移温度は、 $\tan \delta$ が極大となる温度（ピークトップ温度）である。貯蔵弾性率 G' は、材料が変形する際に弾性エネルギーとして貯蔵される部分に相当し、硬さの程度を表す指標である。粘着シートの貯蔵弾性率が大きいほど、接着保持力が高く、歪による剥がれが抑制される傾向がある。損失弾性率 G'' は、材料が変形する際に内部摩擦等により散逸される損失エネルギー部分に相当し、粘性の程度を表す。 $\tan \delta$ が大きいほど粘性の傾向が強く、変形挙動が液体的となり、反発弾性エネルギーが小さくなる傾向がある。

[0029] $G'_{25^\circ\text{C}}$ を 0.16 MPa 以上として加工安定性を確保しつつ、段差吸収性付与のための適度な柔軟性を持たせる観点から、粘着シートのゲル分率は、30～80%が好ましく、35～70%がより好ましい。ゲル分率は、40%以上または45%以上であってもよく、65%以下、または60%以下であってもよい。

[0030] 粘着シートのゲル分率は、酢酸エチル等の溶媒に対する不溶分として求めることができ、具体的には、粘着シートを構成する粘着剤を酢酸エチル中に23℃で7日間浸漬した後の不溶成分の、浸漬前の試料に対する重量分率（単位：重量%）として求められる。一般に、ポリマーのゲル分率は架橋度に等しく、ポリマー中の架橋された部分が多いほど、ゲル分率が大きくなる。ゲル分率（架橋構造の導入量）は、架橋構造の導入方法や、架橋剤の種類および量等により所望の範囲に調整できる。

[0031] 粘着シートの接着力は、2 N/10 mm以上が好ましく、4 N/10 mm以上がより好ましく、5 N/10 mm以上がさらに好ましい。粘着シートの接着力が上記範囲であることにより、歪による応力や落下等による衝撃が生じた場合における、被着体からの粘着シートの剥離を防止できる。接着力は、ガラス板を被着体として、引張速度300 mm/分、剥離角度180°のピール試験により求められる。特に断りがない限り、接着力は25℃での測定値である。

[0032] 粘着シートの厚みは特に限定されず、被着体の種類や形状等により設定すればよい。印刷段差を有する部材を被着体とする場合は、印刷段差の厚みよりも粘着シートの厚みの方が大きいことが好ましい。前面透明板（カバーウインドウ）の貼り合わせに用いられる粘着シートの厚みは、 $30\mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $40\mu\text{m}$ 以上がより好ましく、 $50\mu\text{m}$ 以上がさらに好ましい。粘着シートの厚みを大きくすることにより、段差吸収性および耐衝撃性が高くなる傾向がある。粘着シートの厚みの上限は特に制限されないが、粘着シートの生産性等の観点から、 $500\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $300\mu\text{m}$ 以下がより好ましく、 $250\mu\text{m}$ 以下がさらに好ましい。

[0033] [粘着剤の組成]

粘着シート5は、上記特性を満たすものであれば、粘着剤の組成は特に限定されず、アクリル系ポリマー、シリコン系ポリマー、ポリエステル、ポリウレタン、ポリアミド、ポリビニルエーテル、酢酸ビニル／塩化ビニルコポリマー、変性ポリオレフィン、エポキシ系、フッ素系、天然ゴム、合成ゴム等のゴム系等のポリマーをベースポリマーとするものを適宜に選択して用いることができる。特に、光学的透明性に優れ、適度な濡れ性、凝集性および接着性等の粘着特性を示し、耐候性や耐熱性等にも優れることから、ベースポリマーとしてアクリル系ポリマーを含有するアクリル系粘着剤が好ましく用いられる。

[0034] <アクリル系ポリマー鎖>

架橋構造を有するアクリル系ベースポリマーは、アクリル系ポリマー鎖に、架橋構造が導入されたものである。アクリル系ポリマー鎖は、主たる構成モノマー成分として（メタ）アクリル酸アルキルエステルを含有する。なお、本明細書において、「（メタ）アクリル」とは、アクリルおよび／またはメタクリルを意味する。

[0035] （メタ）アクリル酸アルキルエステルとしては、アルキル基の炭素数が1～20である（メタ）アクリル酸アルキルエステルが好適に用いられる。（メタ）アクリル酸アルキルエステルは、アルキル基が分枝を有していてもよ

く、環状アルキル基を有していてもよい。

[0036] 鎖状アルキル基を有する（メタ）アクリル酸アルキルエステルの具体例としては、（メタ）アクリル酸メチル、（メタ）アクリル酸エチル、（メタ）アクリル酸ブチル、（メタ）アクリル酸イソブチル、（メタ）アクリル酸 s-ブチル、（メタ）アクリル酸 t-ブチル、（メタ）アクリル酸ペンチル、（メタ）アクリル酸イソペンチル、（メタ）アクリル酸ネオペンチル、（メタ）アクリル酸ヘキシル、（メタ）アクリル酸ヘプチル、（メタ）アクリル酸 2-エチルヘキシル、（メタ）アクリル酸オクチル、（メタ）アクリル酸イソオクチル、（メタ）アクリル酸ノニル、（メタ）アクリル酸イソノニル、（メタ）アクリル酸デシル、（メタ）アクリル酸イソデシル、（メタ）アクリル酸ウンデシル、（メタ）アクリル酸ドデシル、（メタ）アクリル酸イソトリドデシル、（メタ）アクリル酸テトラデシル、（メタ）アクリル酸イソテトラデシル、（メタ）アクリル酸ペンタデシル、（メタ）アクリル酸セチル、（メタ）アクリル酸ヘプタデシル、（メタ）アクリル酸オクタデシル、（メタ）アクリル酸イソオクタデシル、（メタ）アクリル酸ノナデシル等が挙げられる。

[0037] 脂環式アルキル基を有する（メタ）アクリル酸アルキルエステルの具体例としては、（メタ）アクリル酸シクロペンチル、（メタ）アクリル酸シクロヘキシル、（メタ）アクリル酸シクロヘプチル、（メタ）アクリル酸シクロオクチル等の（メタ）アクリル酸シクロアルキルエステル；（メタ）アクリル酸イソボルニル等の二環式の脂肪族炭化水素環を有する（メタ）アクリル酸エステル；ジシクロペンタニル（メタ）アクリレート、ジシクロペンタニルオキシエチル（メタ）アクリレート、トリシクロペンタニル（メタ）アクリレート、1-アダマンチル（メタ）アクリレート、2-メチル-2-アダマンチル（メタ）アクリレート、2-エチル-2-アダマンチル（メタ）アクリレート等の三環以上の脂肪族炭化水素環を有する（メタ）アクリル酸エステルが挙げられる。

[0038] アクリル系ポリマー鎖を構成するモノマー成分全量に対する、（メタ）ア

クリル酸アルキルエステルの量は、50重量%以上が好ましく、55重量%以上がより好ましく、60重量%以上がさらに好ましい。ポリマー鎖のガラス転移温度（ T_g ）を適切な範囲とする観点から、アクリル系ベースポリマーは、構成モノマー成分全量に対する炭素数4～10の鎖状アルキル基を有する（メタ）アクリル酸アルキルエステルの量が、40重量%以上であることが好ましく、50重量%以上であることがより好ましく、55重量%以上であることがさらに好ましい。なお、アクリル系ポリマー鎖を構成するモノマー成分とは、ポリマーを構成する全モノマー成分から、架橋構造の形成に用いられるモノマー（後述の多官能（メタ）アクリレート、ウレタン（メタ）アクリレート等）および架橋剤を除いたものである。

[0039] アクリル系ベースポリマーは、構成モノマー成分として、水酸基含有モノマーやカルボキシ基含有モノマーを含んでいてもよい。イソシアネート架橋剤により架橋構造が導入される場合は水酸基がイソシアネート基との反応点となり、エポキシ系架橋剤により架橋構造が導入される場合は、カルボキシ基がエポキシ基との反応点となる。

[0040] 水酸基含有モノマーとしては、（メタ）アクリル酸2-ヒドロキシエチル、（メタ）アクリル酸2-ヒドロキシプロピル、（メタ）アクリル酸4-ヒドロキシブチル、（メタ）アクリル酸6-ヒドロキシヘキシル、（メタ）アクリル酸8-ヒドロキシオクチル、（メタ）アクリル酸10-ヒドロキシデシル、（メタ）アクリル酸12-ヒドロキシラウリルや（4-ヒドロキシメチルシクロヘキシル）-メチル（メタ）アクリレート等の（メタ）アクリル酸エステルが挙げられる。アクリル系ポリマー鎖に、ウレタン系セグメントによる架橋構造が導入される場合は、ウレタン系セグメントとの相溶性が高く、粘着シートの透明性を向上する観点から、アクリル系ベースポリマーは、構成モノマー成分として、炭素数4～8のヒドロキシアルキル基を有する（メタ）アクリル酸エステルを含むことが好ましい。

[0041] アクリル系ベースポリマーが、構成モノマー成分として、水酸基含有モノマーを有することにより、粘着シートの透明性が向上するとともに、高温高

湿環境下での白濁が抑制される傾向がある。また、水酸基含有モノマーの水酸基は、アクリル系ポリマー鎖や、アクリル系ポリマー鎖を架橋する架橋セグメント（例えば、ウレタン系セグメント）と水素結合による物理架橋を形成可能である。そのため、アクリル系ポリマー鎖を構成するモノマー成分における水酸基含有モノマーの比率を大きくすることにより、ゲル分率が低い場合でも、凝集力が高められ、 $G'_{25^\circ\text{C}}$ が大きくなる傾向がある。アクリル系ポリマー鎖を構成するモノマー成分全量に対する、水酸基含有モノマーの量は、5～30重量%が好ましく、8～25重量%がより好ましく、10～20重量%がさらに好ましい。

[0042] カルボキシ基含有モノマーとしては、（メタ）アクリル酸、（メタ）アクリル酸カルボキシエチル、（メタ）アクリル酸カルボキシペンチル等のアクリル系モノマーや、イタコン酸、マレイン酸、フマル酸、クロトン酸等が挙げられる。

[0043] 粘着シートがタッチパネルセンサーの接着に用いられる場合、酸成分による電極の腐食を防止するために、粘着シートは酸の含有量が小さいことが好ましい。また、粘着シートが偏光板の接着に用いられる場合、酸成分によるポリビニルアルコール系偏光子のポリエーテル化を抑制するために、粘着シートは酸の含有量が小さいことが好ましい。このような酸フリーの粘着シートは、（メタ）アクリル酸等の有機酸モノマーの含有量が、100ppm以下であることが好ましく、70ppm以下であることがより好ましく、50ppm以下であることがさらに好ましい。粘着シートの有機酸モノマー含有量は、粘着シートを純水中に浸漬し、100℃で45分加温して、水中に抽出された酸モノマーをイオンクロマトグラフで定量することにより求められる。

[0044] 粘着シート中の酸モノマー含有量を低減させるためには、アクリル系ベースポリマーを構成するモノマー成分における（メタ）アクリル酸等の有機酸モノマー成分の量が少ないことが好ましい。そのため、粘着シートを酸フリーとするためには、ベースポリマーがモノマー成分として有機酸モノマー（カルボキシ基含有モノマー）を実質的に含有しないことが好ましい。酸フリ

一粘着シートにおいては、ベースポリマーのモノマー成分の合計100重量部に対するカルボキシ基含有モノマーの量は、0.5重量部以下が好ましく、0.1重量部以下がより好ましく、0.05重量部以下がさらに好ましく、理想的には0である。

[0045] アクリル系ベースポリマーは、構成モノマー成分として、窒素含有モノマーを含んでいてもよい。窒素含有モノマーとしては、N-ビニルピロリドン、メチルビニルピロリドン、ビニルピリジン、ビニルピペリドン、ビニルピリミジン、ビニルピペラジン、ビニルピラジン、ビニルピロール、ビニルイミダゾール、ビニルオキサゾール、ビニルモルホリン、(メタ)アクリロイルモルホリン、N-ビニルカルボン酸アミド類、N-ビニルカプロラクタム等のビニル系モノマーや、アクリロニトリル、メタクリロニトリル等のシアノ基含有アクリル系モノマー等が挙げられる。これらの中でも、凝集力向上による接着力向上効果が高いことから、N-ビニルピロリドンが好ましい。

[0046] アクリル系ベースポリマーが、構成モノマー成分として、水酸基含有モノマー、カルボキシ基含有モノマーおよび窒素含有モノマー等の高極性モノマーを含有することにより、粘着剤の凝集力が高められ、 $G'_{25^{\circ}\text{C}}$ が大きくなり、接着保持性が向上する傾向がある。一方、高極性モノマーの含有量が過度に大きいと、ガラス転移温度が高くなり、耐衝撃性が低下する場合がある。そのため、アクリル系ポリマー鎖を構成するモノマー成分全量に対する高極性モノマー量（水酸基含有モノマー、カルボキシ基含有モノマー、および窒素含有モノマーの合計）は、15～45重量%が好ましく、20～40重量%がより好ましく、25～37重量%がさらに好ましい。特に、水酸基含有モノマーと窒素含有モノマーの合計が上記範囲内であることが好ましい。アクリル系ベースポリマーを構成するモノマー成分全量に対する窒素含有モノマーの量は、7～30重量%が好ましく、10～25重量%がより好ましく、12～22重量%がさらに好ましい。

[0047] アクリル系ベースポリマーは、上記以外のモノマー成分として、酸無水物基含有モノマー、(メタ)アクリル酸のカプロラクトン付加物、スルホン酸

基含有モノマー、燐酸基含有モノマー、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、スチレン、 α -メチルスチレン、等のビニル系モノマー；アクリロニトリル、メタクリロニトリル等のシアノ基含有アクリル系モノマー；（メタ）アクリル酸グリシジル等のエポキシ基含有モノマー；（メタ）アクリル酸ポリエチレングリコール、（メタ）アクリル酸ポリプロピレングリコール、（メタ）アクリル酸メトキシエチレングリコール、（メタ）アクリル酸メトキシポリプロピレングリコール等のグリコール系アクリルエステルモノマー；（メタ）アクリル酸テトラヒドロフルフリル、フッ素（メタ）アクリレート、シリコーン（メタ）アクリレートや（メタ）アクリル酸2-メトキシエチル等のアクリル酸エステル系モノマー等を含んでいてもよい。

[0048] アクリル系ベースポリマーは、上記のモノマー成分の中で、（メタ）アクリル酸アルキルエステルの含有量が最も多いことが好ましい。アクリル系ポリマー鎖の構成モノマーの中で最も含有量の多いモノマー（主モノマー）の種類により、粘着シートの特性が左右されやすい。例えば、アクリル系ポリマー鎖の主モノマーが炭素数6以下の鎖状アルキル基を有する（メタ）アクリル酸アルキルエステルである場合に、 $\tan \delta_{70^\circ\text{C}}$ が大きくなり、段差吸収性が向上する傾向がある。特に、アクリル酸ブチル等のアクリル酸 C_4 アルキルエステルが主モノマーである場合に、 $\tan \delta_{70^\circ\text{C}}$ が大きくなる傾向がある。アクリル系ポリマー鎖を構成するモノマー成分全量に対する、炭素数6以下の鎖状アルキル基を有する（メタ）アクリル酸アルキルエステルの量は、40～85重量%が好ましく、45～80重量%がより好ましく、50～75重量%がさらに好ましい。特に、構成モノマー成分としてのアクリル酸ブチルの含有量が上記範囲であることが好ましい。

[0049] アクリル系ポリマー鎖の理論 T_g は、 -50°C 以上が好ましい。アクリル系ポリマー鎖の理論 T_g は、 -10°C 以下が好ましく、 -20°C 以下がより好ましく、 -25°C 以下がさらに好ましい。理論 T_g は、アクリル系ポリマー鎖の構成モノマー成分のホモポリマーのガラス転移温度 T_{gi} と、各モノマー成分の重量分率 W_i から、下記のFoxの式により算出される。

$$1/T_g = \sum (W_i/T_{g_i})$$

[0050] T_g はポリマー鎖のガラス転移温度（単位：K）、 W_i はセグメントを構成するモノマー成分 i の重量分率（重量基準の共重合割合）、 T_{g_i} はモノマー成分 i のホモポリマーのガラス転移温度（単位：K）である。ホモポリマーのガラス転移温度としては、Polymer Handbook 第3版（John Wiley & Sons, Inc., 1989年）に記載の数値を採用できる。上記文献に記載されていないモノマーのホモポリマーの T_g は、動的粘弾性測定による損失正接（ $\tan \delta$ ）のピークトップ温度を採用すればよい。

[0051] <架橋構造>

アクリル系ポリマー鎖に架橋構造が導入されたポリマーは、例えば、（1）架橋剤と反応可能な官能基を有するアクリル系ポリマーを重合後に、架橋剤を添加して、アクリル系ポリマーと架橋剤とを反応させる方法；および（2）ポリマーの重合成分に多官能化合物を含めることにより、ポリマー鎖に分枝構造（架橋構造）を導入する方法、等により得られる。これらを併用して、ベースポリマーに複数種の架橋構造を導入してもよい。

[0052] 上記（1）のベースポリマーと架橋剤とを反応させる方法における架橋剤の具体例としては、イソシアネート系架橋剤、エポキシ系架橋剤、オキサゾリン系架橋剤、アジリジン系架橋剤、カルボジイミド系架橋剤、金属キレート系架橋剤等が挙げられる。中でも、ベースポリマーの水酸基やカルボキシ基との反応性が高く、架橋構造の導入が容易であることから、イソシアネート系架橋剤およびエポキシ系架橋剤が好ましい。これらの架橋剤は、ベースポリマー中に導入された水酸基やカルボキシ基等の官能基と反応して架橋構造を形成する。ベースポリマーがカルボキシ基を含まない酸フリーの粘着剤では、イソシアネート系架橋剤を用いて、ベースポリマー中の水酸基と、イソシアネート架橋剤との反応により架橋構造を形成することが好ましい。

[0053] イソシアネート系架橋剤としては、1分子中に2個以上のイソシアネート基を有するポリイソシアネートが用いられる。イソシアネート系架橋剤としては、例えば、ブチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネー

ト等の低級脂肪族ポリイソシアネート類；シクロペンチレンジイソシアネート、シクロヘキシレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート等の脂環族イソシアネート類；2, 4-トリレンジイソシアネート、4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート等の芳香族イソシアネート類；トリメチロールプロパン／トリレンジイソシアネート3量体付加物（例えば、東ソー製「コロネートL」）、トリメチロールプロパン／ヘキサメチレンジイソシアネート3量体付加物（例えば、東ソー製「コロネートHL」）、キシリレンジイソシアネートのトリメチロールプロパン付加物（例えば、三井化学製「タケネートD110N」）、ヘキサメチレンジイソシアネートのイソシアヌレート体（例えば、東ソー製「コロネートHX」）等のイソシアネート付加物等が挙げられる。また、イソシアネート系架橋剤として、末端にイソシアネート基を有するウレタンプレポリマーを用いることにより、ウレタン系セグメントによる架橋構造を導入できる。

[0054] 上記（2）のベースポリマーの重合成分に多官能化合物を含める方法では、アクリル系ベースポリマーを構成するモノマー成分および架橋構造を導入するための多官能化合物の全量を一度に反応させてもよく、多段階で重合を行ってもよい。多段階で重合を行う方法としては、ベースポリマーを構成する単官能モノマーを重合（予備重合）して、部分重合物（プレポリマー組成物）を調製し、プレポリマー組成物に多官能（メタ）アクリレート等の多官能化合物を添加して、プレポリマー組成物と多官能モノマーとを重合（本重合）する方法が好ましい。プレポリマー組成物は、低重合度の重合物と未反応のモノマーとを含む部分重合物である。

[0055] アクリル系ベースポリマーの構成成分の予備重合を行うことにより、多官能化合物による分枝点（架橋点）を、ベースポリマーに均一に導入できる。また、低分子量のポリマーまたは部分重合物と未重合のモノマー成分との混合物（粘着剤組成物）を基材上に塗布した後、基材上で本重合を行って、粘着シートを形成することもできる。プレポリマー組成物等の低重合組成物は低粘度で塗布性に優れるため、プレポリマー組成物と多官能化合物との混合

物である粘着剤組成物を塗布後に基材上で本重合を行う方法によれば、粘着シートの生産性を向上できると共に、粘着シートの厚みを均一とすることができる。

[0056] 架橋構造の導入に用いる多官能化合物としては、不飽和二重結合を有する重合性の官能基（エチレン性不飽和基）を、1分子中に2個以上含有する化合物が挙げられる。多官能化合物としては、アクリル系ベースポリマーのモノマー成分との共重合が容易であることから、多官能（メタ）アクリレートが好ましい。活性エネルギー線重合（光重合）により分枝（架橋）構造を導入する場合は、多官能アクリレートが好ましい。

[0057] 多官能（メタ）アクリレートとしては、ポリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリテトラメチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ビスフェノールAエチレンオキサイド変性ジ（メタ）アクリレート、ビスフェノールAプロピレンオキサイド変性ジ（メタ）アクリレート、アルカンジオールジ（メタ）アクリレート、トリシクロデカンジメタノールジ（メタ）アクリレート、エトキシ化イソシアヌル酸トリ（メタ）アクリレート、ペンタエリストールトリ（メタ）アクリレート、ペンタエリストールジ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ジトリメチロールプロパントトラ（メタ）アクリレート、エトキシ化ペンタエリストールテトラ（メタ）アクリレート、ペンタエリストールテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリストールポリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリストールヘキサ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、グリセリンジ（メタ）アクリレート、エポキシ（メタ）アクリレート、ブタジエン（メタ）アクリレート、イソプレン（メタ）アクリレート等が挙げられる。また、多官能（メタ）アクリレートとして、ウレタン鎖の末端に（メタ）アクリロイル基を有するウレタン（メタ）アクリレートを用いることにより、ウレタン系セグメントによる架橋構造を導入できる。

[0058] <ウレタン系セグメントによる架橋構造の導入>

アクリル系ポリマー鎖がウレタン系セグメントにより架橋されることにより、低ガラス転移温度と、高い接着保持力を両立可能な粘着剤が得られやすい。ウレタン系セグメントは、ウレタン結合を有する分子鎖であり、ウレタン系セグメントの両末端が、アクリル系ポリマー鎖と共有結合することにより、アクリル系ポリマー鎖に、ウレタン系セグメントによる架橋構造が導入される。ウレタン系セグメントは、典型的にはジオールとジイソシアネートとを反応させて得られるポリウレタン鎖を含む。

[0059] ウレタン系セグメントにおけるポリウレタン鎖の分子量は、5000～30000が好ましく、6000～23000がより好ましく、7000～20000がさらに好ましい。ウレタン系セグメントにおけるポリウレタン鎖の分子量が大きいほど、アクリル系ポリマー鎖の架橋点間距離が長くなる。ポリウレタン鎖の分子量が上記範囲であれば、架橋構造が導入されたポリマーが、適度の凝集性と流動性を有するため、接着力と段差吸収性および耐衝撃性とを両立できる。

[0060] ポリウレタン鎖の分子量が過度に小さく架橋点間距離が短い場合は、凝集力の増大に伴って $\tan \delta$ が小さくなり、段差吸収性や耐衝撃性が低下する傾向がある。一方、ポリウレタン鎖の分子量が過度に大きく架橋点間距離が長い場合は、貯蔵弾性率が小さく、接着保持力が不足する場合がある。ポリウレタン鎖の分子量が大きい場合でも、ウレタン系セグメントの量を増加させてゲル分率を高めることにより、貯蔵弾性率を大きくできる。ただし、分子量の大きいポリウレタン鎖は、アクリル系ポリマー鎖との相溶性が低いいため、ウレタン系セグメント量の増大に伴って、粘着剤のヘイズが大きくなり、透明性が低下する場合がある。

[0061] ウレタン系セグメントの量が過度に大きくなると、ゲル分率の上昇に伴って粘着剤の粘性が低下し、段差吸収性や耐衝撃性が低下する場合がある。また、ウレタン系セグメントの量が過度に大きくなると、粘着シートの透明性が低下しヘイズが上昇する場合がある。そのため、ベースポリマーにおけるウレタン系セグメントの量は、アクリル系ポリマー鎖100重量部に対して

、10重量部以下が好ましく、7重量部以下がより好ましく、5重量部以下がさらに好ましい。一方、ゲル分率を高めて接着保持力を持たせる観点から、ベースポリマーにおけるウレタン系セグメントの量は、アクリル系ポリマー鎖100重量部に対して、0.3重量部以上が好ましく、0.4重量部以上がより好ましく、0.5重量部以上がさらに好ましい。ベースポリマーにおけるウレタン系セグメントの量は、アクリル系ポリマー鎖100重量部に対して、4重量部以下または3重量部以下であってもよく、0.7重量部以上または1重量部以上であってもよい。

[0062] ポリウレタン鎖の形成に用いられるジオールとしては、エチレングリコール、ジエチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、ヘキサメチレングリコール等の低分子量ジオール；ポリエステルポリオール、ポリエーテルポリオール、ポリカーボネートポリオール、アクリルポリオール、エポキシポリオール、カプロラクトンポリオール等の高分子量ポリオールが挙げられる。

[0063] ポリエーテルポリオールは、多価アルコールにアルキレンオキシドを開環付加重合することにより得られる。アルキレンオキシドとしては、エチレンオキシド、プロピレンオキシド、ブチレンオキシド、スチレンオキシド、テトラヒドロフラン等が挙げられる。多価アルコールとしては、前述のジオールや、グリセリン、トリメチロールプロパン等が挙げられる。

[0064] ポリエステルポリオールは、末端に水酸基を有するポリエステルであり、カルボン酸当量に対してアルコール当量が過剰となるように多塩基酸と多価アルコールとを反応させることにより得られる。ポリエステルポリオールを構成する多塩基酸成分および多価アルコール成分としては、二塩基酸とジオールの組み合わせが好ましい。

[0065] 二塩基酸成分としては、オルトフタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸等の芳香族ジカルボン酸；ヘキサヒドロフタル酸、テトラヒドロフタル酸、1,3-シクロヘキサンジカルボン酸、1,4-シクロヘキサンジカルボン酸等の脂環式ジカルボン酸；シュウ酸、コハク酸、マロン酸、グルタル酸、ア

ジピン酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、デカンジカルボン酸、ドデカンジカルボン酸、オクタデカンジカルボン酸等の脂肪族ジカルボン酸；これらのジカルボン酸の酸無水物、低級アルコールエステル等が挙げられる。

[0066] ジオール成分としては、エチレングリコール、1, 2-プロパンジオール、1, 3-プロパンジオール、1, 3-ブタンジオール、1, 4-ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、ペンタンジオール、1, 6-ヘキサジオール、1, 8-オクタンジオール、1, 10-デカンジオール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール、ジプロピレングリコール、ポリプロピレングリコール、1, 4-シクロヘキサジメタノール、1, 4-シクロヘキサジオール、ビスフェノールA、ビスフェノールF、水添ビスフェノールA、水添ビスフェノールF等が挙げられる。

[0067] ポリカーボネートポリオールとしては、ジオール成分とホスゲンとを重縮合反応させて得られるポリカーボネートポリオール；ジオール成分と、炭酸ジメチル、炭酸ジエチル、炭酸ジプロピル、炭酸ジイソプロピル、炭酸ジブチル、エチルブチル炭酸、エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート、炭酸ジフェニル、炭酸ジベンジル等の炭酸ジエステル類とをエステル交換縮合させて得られるポリカーボネートポリオール；ポリオール成分を2種以上併用して得られる共重合ポリカーボネートポリオール；上記各種ポリカーボネートポリオールとカルボキシ基含有化合物とをエステル化反応させて得られるポリカーボネートポリオール；上記各種ポリカーボネートポリオールと水酸基含有化合物とをエーテル化反応させて得られるポリカーボネートポリオール；上記各種ポリカーボネートポリオールとエステル化合物とをエステル交換反応させて得られるポリカーボネートポリオール；上記各種ポリカーボネートポリオールと水酸基含有化合物とをエステル交換反応させて得られるポリカーボネートポリオール；上記各種ポリカーボネートポリオールとジカルボン酸化合物との重縮合により得られるポリエステル系ポリカーボネ

ートポリオール；上記各種ポリカーボネートポリオールとアルキレンオキサイドとを共重合させて得られる共重合ポリエーテル系ポリカーボネートポリオール等が挙げられる。

[0068] ポリアクリルポリオールは、(メタ)アクリル酸エステルと水酸基を有するモノマー成分とを共重合することにより得られる。水酸基を有するモノマーとしては、(メタ)アクリル酸2-ヒドロキシエチル、(メタ)アクリル酸2-ヒドロキシプロピル、(メタ)アクリル酸3-ヒドロキシプロピル、(メタ)アクリル酸2-ヒドロキシブチル、(メタ)アクリル酸4-ヒドロキシブチル、(メタ)アクリル酸2-ヒドロキシペンチル等の(メタ)アクリル酸のヒドロキシアルキルエステル；グリセリン、トリメチロールプロパン等の多価アルコールの(メタ)アクリル酸モノエステル；N-メチロール(メタ)アクリルアミド等が挙げられる。(メタ)アクリル酸エステルとしては、(メタ)アクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸ブチル、(メタ)アクリル酸2-エチルヘキシル、(メタ)アクリル酸シクロヘキシル等が挙げられる。

[0069] ポリアクリルポリオールは、共重合成分として上記以外のモノマー成分を含有していてもよい。上記以外の共重合モノマー成分としては、(メタ)アクリル酸等の不飽和モノカルボン酸；マレイン酸等の不飽和ジカルボン酸ならびにその無水物およびモノまたはジエステル類；(メタ)アクリロニトリル等の不飽和ニトリル類；(メタ)アクリルアミド、N-メチロール(メタ)アクリルアミド等の不飽和アミド類；酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル等のビニルエステル類；メチルビニルエーテル等のビニルエーテル類；エチレン、プロピレン等の α -オレフィン類；塩化ビニル、塩化ビニリデン等のハロゲン化 α 、 β -不飽和脂肪族単量体；スチレン、 α -メチルスチレン等の α 、 β -不飽和芳香族単量体等が挙げられる。

[0070] ポリウレタン鎖の形成に用いられるジイソシアネートは、芳香族ジイソシアネートおよび脂肪族のいずれでもよい。芳香族ジイソシアネートとしては、1,5-ナフタレンジイソシアネート、4,4'-ジフェニルメタンジイ

ソシアネート (MDI)、4, 4'-ジフェニルジメチルメタンジイソシアネート、テトラメチルジフェニルメタンジイソシアネート、1, 3-フェニレンジイソシアネート、1, 4-フェニレンジイソシアネート、2-クロロ-1, 4-フェニルジイソシアネート、2, 4-トリレンジイソシアネート、2, 6-トリレンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、4, 4'-ジフェニルエーテルジイソシアネート、4, 4'-ジフェニルスルホキシドジイソシアネート、4, 4'-ジフェニルスルホンジイソシアネート、4, 4'-ビフェニルジイソシアネート等が挙げられる。脂肪族ジイソシアネートとしては、ブタン-1, 4-ジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、2, 2, 4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、2, 4, 4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、シクロヘキサン-1, 4-ジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、ジシクロヘキシルメタン-4, 4'-ジイソシアネート、1, 3-ビス (イソシアネートメチル) シクロヘキサン、メチルシクロヘキサンジイソシアネート等が挙げられる。

[0071] ジイソシアネートとして、イソシアネート化合物の誘導体を用いることもできる。イソシアネート化合物の誘導体としては、ポリイソシアネートの2量体、イソシアネートの3量体 (イソシアヌレート)、ポリメリックMDI、トリメチロールプロパンとの付加体、ビウレット変性体、アロファネート変性体、ウレア変性体等が挙げられる。ジイソシアネート成分として、末端にイソシアネート基を有するウレタンプレポリマーを用いてもよい。

[0072] 例示のポリウレタン鎖の中でも、アクリル系ポリマー鎖との相溶性が高いことから、ジオール成分としてポリエーテルポリオールを有するポリエーテルウレタン、および／またはジオール成分としてポリエステルポリオールを有するポリエステルウレタンを含むことが好ましい。特に、ポリエステルウレタンにより架橋構造を導入した場合に、常温の貯蔵弾性率が大きくなり、接着保持力や加工性が向上する傾向がある。1つの理由として、ポリエステルは、ポリエーテル等に比べて剛直な分子構造を有することが挙げられる。

剛直なセグメントにより架橋構造が導入されると、アクリル系ポリマー鎖の動きが制限されるために貯蔵弾性率が高められ、一方で、ポリマー鎖の架橋点間距離が保持されるため、耐衝撃性や段差吸収性を示すと考えられる。

[0073] ポリウレタン鎖の末端に、アクリル系ポリマー鎖を構成するモノマー成分と共重合可能な官能基を有する化合物、またはポリウレタン鎖の末端に、アクリル系ポリマー鎖に含まれるカルボキシ基、水酸基等と反応可能な官能基を有する化合物を用いることにより、アクリル系ポリマー鎖に、ウレタン系セグメントによる架橋構造を導入できる。アクリル系ポリマー鎖に均一に架橋点を導入しやすく、かつ、アクリル系ポリマー鎖とウレタン系セグメントとの相溶性に優れることから、ポリウレタン鎖の両末端に（メタ）アクリロイル基を有するウレタンジ（メタ）アクリレートを用いて、ウレタン系セグメントによる架橋構造を導入することが好ましい。例えば、アクリル系ポリマー鎖を構成するモノマー成分と、ウレタンジ（メタ）アクリレートとを共重合することにより、アクリル系ポリマー鎖にウレタン系セグメントによる架橋構造を導入できる。

[0074] 両末端に（メタ）アクリロイル基を有するウレタンジ（メタ）アクリレートは、例えば、ポリウレタンの重合において、ジオール成分に加えて、水酸基を有する（メタ）アクリル化合物を用いることにより得られる。ウレタン系セグメントの鎖長（分子量）を制御する観点からは、ジオールとジイソシアネートとをイソシアネートが過剰となるように反応させてイソシアネート末端ポリウレタンを合成した後、水酸基を有する（メタ）アクリル化合物を添加して、ポリウレタンの末端イソシアネート基と（メタ）アクリル化合物の水酸基とを反応させることが好ましい。

[0075] 多価アルコールとポリイソシアネート化合物とを、ポリイソシアネート化合物が過剰となるように反応させることにより、末端にイソシアネート基を有するポリウレタン鎖が得られる。イソシアネート末端ポリウレタンを得るためには、 NCO/OH （当量比）が、好ましくは1.1～2.0、より好ましくは1.15～1.5となるように、ジオール成分とジイソシアネート

成分を使用すればよい。ジオール成分とジイソシアネート成分とを略等量混合して反応させた後に、ジイソシアネート成分を追加してもよい。

[0076] 水酸基を有する（メタ）アクリル化合物としては、（メタ）アクリル酸ヒドロキシエチル、（メタ）アクリル酸ヒドロキシプロピル、（メタ）アクリル酸ヒドロキシブチル、（メタ）アクリル酸ヒドロキシヘキシル、ヒドロキシメチルアクリルアミド、ヒドロキシエチルアクリルアミド等が挙げられる。

。

[0077] ウレタン（メタ）アクリレートとして、荒川化学工業、新中村化学工業、東亜合成、共栄社化学、日本化薬、日本合成化学工業、根上工業、ダイセルオルネクス等の各社から販売されている市販品を用いてもよい。ウレタン（メタ）アクリレートの重量平均分子量は、5000～30000が好ましく、6000～23000がより好ましく、7000～20000がさらに好ましい。

[0078] ウレタン（メタ）アクリレートのガラス転移温度は、0℃以下が好ましく、-10℃以下がより好ましく、-20℃以下がさらに好ましい。低T_gのウレタン（メタ）アクリレートを用いることにより、ウレタン系セグメントにより架橋構造を導入してベースポリマーの凝集力を高めた場合でも、低温接着性に優れる粘着剤が得られる。ウレタン（メタ）アクリレートのガラス転移温度の下限は特に限定されないが、高温保持性に優れる粘着剤を得る観点からは、-100℃以上が好ましく、-90℃以上がより好ましく、-80℃以上がさらに好ましい。

[0079] ウレタン（メタ）アクリレートを用いて、アクリル系ポリマー鎖にウレタン系セグメントによる架橋構造を導入する場合は、ベースポリマーのウレタン系セグメントのガラス転移温度は、ウレタン（メタ）アクリレートのガラス転移温度に略等しい。

[0080] <ベースポリマーの調製>

アクリル系ポリマー鎖にウレタン系セグメントによる架橋構造が導入されたポリマーは、各種公知の方法により重合できる。ウレタン系セグメントの

構成成分として、ウレタン（メタ）アクリレートを用いる場合は、アクリル系ポリマー鎖を構成するためのモノマー成分とウレタン（メタ）アクリレートとを共重合すればよい。

[0081] ウレタン（メタ）アクリレートの使用量は、アクリル系ポリマー鎖を構成するためのモノマー成分100重量部に対して、0.3～10重量部が好ましく、0.5～7重量部がより好ましく、0.7～5重量部がさらに好ましい。ウレタン（メタ）アクリレートの使用量を調整することにより、ウレタン系セグメントの含有量が前述の範囲であるベースポリマーを調製できる。ウレタン系セグメントの含有量が過度に小さい場合は、ベースポリマーの凝集性低下により粘着シートの接着保持力が低下する傾向がある。ウレタン系セグメントの含有量が過度に大きい場合は、ベースポリマーの凝集性の上昇に伴って粘着シートの粘性が小さくなり、耐衝撃性や段差吸収性が低下する傾向がある。

[0082] ウレタン（メタ）アクリレートに加えて、またはウレタン（メタ）アクリレートに代えて、ウレタン（メタ）アクリレート以外の多官能（メタ）アクリル化合物により、アクリル系ポリマー鎖に架橋構造を導入することもできる。ウレタン（メタ）アクリレート以外の多官能化合物による架橋構造の導入量が増加すると、粘着剤の耐衝撃性や段差吸収性が低下する場合がある。そのため、ウレタン（メタ）アクリレート以外の多官能化合物の量は、アクリル系ポリマー鎖を構成するためのモノマー成分100重量部に対して、0.2重量部以下が好ましく、0.1重量部以下がより好ましく、0.05重量部以下がさらに好ましい。

[0083] ベースポリマーの重合方法としては、光重合が好ましい。光重合では溶媒を用いずにポリマーを調製できるため、粘着シートの形成時に溶媒の乾燥除去を必要とせず、厚みの大きい粘着シートを均一に形成できる。

[0084] ベースポリマーの調製においては、アクリル系ポリマー鎖を構成するモノマー成分および架橋構造を導入するための多官能化合物の全量を一度に反応させてもよく、多段階で重合を行ってもよい。多段階で重合を行う方法とし

ては、アクリル系ポリマー鎖を構成する単官能モノマーを重合して、プレポリマー組成物を形成し（予備重合）、プレポリマー組成物のシロップ中にウレタンジ（メタ）アクリレート等の多官能化合物を添加して、プレポリマー組成物と多官能モノマーとを重合（本重合）する方法が好ましい。プレポリマー組成物は、低重合度の重合物と未反応のモノマーとを含む部分重合物である。

[0085] アクリル系ポリマー鎖の構成成分の予備重合を行うことにより、ウレタンジ（メタ）アクリレート等の多官能化合物による分枝点（架橋点）を、アクリル系ポリマー鎖に均一に導入できる。また、低分子量のポリマーまたは部分重合物と未重合のモノマー成分との混合物（粘着剤組成物）を基材上に塗布した後、基材上で本重合を行って、粘着シートを形成することもできる。

[0086] プレポリマー組成物等の低重合度組成物は低粘度で塗布性に優れるため、プレポリマー組成物と多官能化合物との混合物である粘着剤組成物を塗布後に基材上で本重合を行う方法によれば、粘着シートの生産性を向上できると共に、粘着シートの厚みを均一とすることができる。

[0087] [粘着シート]

上記のように、予備重合により低重合度のプレポリマー組成物を調製し、プレポリマー組成物に多官能化合物等を添加した粘着剤組成物を基材上に層状に塗布し、基材上の粘着剤組成物の重合（本重合）を行うことにより、粘着シートが得られる。

[0088] <予備重合>

プレポリマー組成物は、例えば、アクリル系ポリマー鎖を構成するモノマー成分と重合開始剤とを混合した組成物を重合することにより調製できる。プレポリマー形成用組成物は、多官能化合物（多官能モノマーまたは多官能オリゴマー）を含んでいてもよい。例えば、ポリマーの原料となる多官能化合物の一部をプレポリマー形成用組成物に含有させ、プレポリマーを重合後に多官能化合物の残部を添加して本重合に供してもよい。

[0089] プレポリマー形成用組成物は、光重合開始剤を含むことが好ましい。光重

合開始剤としては、ベンゾインエーテル系光重合開始剤、アセトフェノン系光重合開始剤、 α -ケトール系光重合開始剤、芳香族スルホニルクロリド系光重合開始剤、光活性オキシム系光重合開始剤、ベンゾイン系光重合開始剤、ベンジル系光重合開始剤、ベンゾフェノン系光重合開始剤、ケタール系光重合開始剤、チオキサントン系光重合開始剤、アシルフォスフィンオキサイド系光重合開始剤等が挙げられる。

[0090] 重合に際しては、分子量調整等を目的として、連鎖移動剤や重合禁止剤（重合遅延剤）等を用いてもよい。連鎖移動剤としては、 α -チオグリセロール、ラウリルメルカプタン、グリシジルメルカプタン、メルカプト酢酸、2-メルカプトエタノール、チオグリコール酸、チオグルコール酸2-エチルヘキシル、2,3-ジメルカプト-1-プロパノール等のチオール類や、 α -メチルスチレン二量体等が挙げられる。

[0091] プレポリマーの重合率は特に限定されないが、基材上への塗布に適した粘度とする観点から、3～50重量%が好ましく、5～40重量%がより好ましい。プレポリマーの重合率は、光重合開始剤の種類や使用量、UV光等の活性光線の照射強度・照射時間等を調整することによって、所望の範囲に調整できる。プレポリマーの重合率は、130℃で3時間加熱した際の加熱前後の重量から、下記式により算出される。粘着シートの重合率も同様の方法により算出される。

$$\text{重合率 (\%)} = \frac{\text{乾燥後の重量}}{\text{乾燥前の重量}} \times 100$$

[0092] <粘着剤組成物の調製>

上記プレポリマー組成物に、ウレタンジ（メタ）アクリレート等の多官能化合物、および必要に応じて、アクリル系ポリマー鎖を構成するモノマー成分の残部、重合開始剤、連鎖移動剤、その他の添加剤等を混合して粘着剤組成物を調製する。粘着剤組成物は、基材上への塗布に適した粘度（例えば、0.5～20 Pa・s程度）を有することが好ましい。プレポリマーの重合率、多官能化合物の種類や添加量、その他の成分（例えばオリゴマー）の組成、分子量、添加量等を調整することにより、粘着剤組成物の粘度を適切な範

囲とすることができる。粘度調整等を目的として、増粘性添加剤等を用いてもよい。

[0093] 本重合に用いられる重合開始剤は特に限定されず、例えば、上述の光重合開始剤を用いることができる。予備重合の際に用いた重合開始剤がプレポリマー組成物中で失活せずに残存している場合は、本重合のための重合開始剤の添加を省略してもよい。

[0094] (連鎖移動剤)

本重合においては、粘着剤組成物に連鎖移動剤を含めることにより、分子量を調整することが好ましい。本重合に用いられる連鎖移動剤は特に限定されず、例えば、上述の連鎖移動剤を用いることができる。粘着剤組成物中の連鎖移動剤の量は、ベースポリマーの構成成分100重量部に対して、0.001～2重量部が好ましく、0.005～1重量部がより好ましく、0.01～0.5重量部がさらに好ましい。なお、予備重合の際に用いた連鎖移動剤がプレポリマー組成物中で失活せずに残存している場合は、粘着剤組成物への連鎖移動剤の添加を省略してもよい。

[0095] 連鎖移動剤は、成長ポリマー鎖からラジカルを受け取ってポリマーの伸長を停止させるとともに、ラジカルを受け取った連鎖移動剤がモノマーを攻撃して再び重合を開始させる。連鎖移動剤を用いることにより、反応系中のラジカル濃度を低下させることなく、ポリマーの分子量の増大を抑止できる。

[0096] 単官能モノマーと多官能モノマーの比率が一定である場合、分子量がいほど、1つのポリマー鎖に多官能モノマーによる架橋点(分岐点)が含まれる確率が高くなるため、ゲル分率が大きくなる傾向がある。連鎖移動剤を用いて、ポリマーの伸長を抑制することにより、ポリマーの分子量が小さくなり、ゲル分率の上昇が抑制される傾向がある。そのため、粘着剤組成物が連鎖移動剤を含むことにより、 $\tan \delta$ が大きく、段差吸収性に優れる粘着シートが形成されやすい。

[0097] (オリゴマー)

粘着剤組成物は、粘着シートの接着力の調整や粘度調整等を目的として、

各種のオリゴマーを含んでいてもよい。オリゴマーとしては、例えば重量平均分子量が1000～30000程度のものが用いられる。オリゴマーとしては、アクリル系ベースポリマーとの相溶性に優れることから、アクリル系オリゴマーが好ましい。

[0098] アクリル系オリゴマーは、主たる構成モノマー成分として（メタ）アクリル酸アルキルエステルを含有する。中でも、構成モノマー成分として、鎖状アルキル基を有する（メタ）アクリル酸アルキルエステル（鎖状アルキル（メタ）アクリレート）、および脂環式アルキル基を有する（メタ）アクリル酸アルキルエステル（脂環式アルキル（メタ）アクリレート）を含むものが好ましい。鎖状アルキル（メタ）アクリレートおよび脂環式アルキル（メタ）アクリレートの具体例は、アクリル系ポリマー鎖の構成モノマーとして先に例示した通りである。

[0099] アクリル系オリゴマーのガラス転移温度は、20℃以上が好ましく、40℃以上がより好ましい。アクリル系オリゴマーのガラス転移温度は、60℃以上、80℃以上、100℃以上または110℃以上であってもよい。架橋構造が導入された低T_gのアクリル系ベースポリマーと高T_gのアクリル系オリゴマーとを併用することにより、粘着シートの接着保持力が向上する傾向がある。アクリル系オリゴマーのガラス転移温度の上限は特に限定されないが、一般には200℃以下であり、180℃以下が好ましく、160℃以下がより好ましい。アクリル系オリゴマーのガラス転移温度は、前述のFox式により算出される。

[0100] 例示の（メタ）アクリル酸アルキルエステルの中でも、鎖状アルキル（メタ）アクリレートとしては、ガラス転移温度が高く、ベースポリマーとの相溶性に優れることから、メタクリル酸メチルが好ましい。脂環式アルキル（メタ）アクリレートとしては、アクリル酸ジシクロペンタニル、メタクリル酸ジシクロペンタニル、アクリル酸シクロヘキシル、およびメタクリル酸シクロヘキシルが好ましい。すなわち、アクリル系オリゴマーは、構成モノマー成分として、アクリル酸ジシクロペンタニル、メタクリル酸ジシクロペン

タニル、アクリル酸シクロヘキシル、およびメタクリル酸シクロヘキシルからなる群より選択される１種以上と、メタクリル酸メチルとを含むものが好ましい。

[0101] アクリル系オリゴマーを構成するモノマー成分全量に対する脂環式アルキル（メタ）アクリレートの量は、１０～９０重量％が好ましく、２０～８０重量％がより好ましく、３０～７０重量％がさらに好ましい。アクリル系オリゴマーを構成するモノマー成分全量に対する鎖状アルキル（メタ）アクリレートの量は、１０～９０重量％が好ましく、２０～８０重量％がより好ましく、３０～７０重量％がさらに好ましい。

[0102] アクリル系オリゴマーの重量平均分子量は、１０００～３００００が好ましく、１５００～１００００がより好ましく、２０００～８０００がさらに好ましい。当該範囲の分子量を有するアクリル系オリゴマーを用いることにより、粘着剤の接着力や接着保持力が向上する傾向がある。

[0103] アクリル系オリゴマーは、上記モノマー成分を各種の重合方法により重合することにより得られる。アクリル系オリゴマーの重合に際しては、各種の重合開始剤を用いてもよい。また、分子量の調整を目的として連鎖移動剤を用いてもよい。

[0104] 粘着剤組成物にアクリル系オリゴマー等のオリゴマー成分を含める場合、その含有量は、上記のベースポリマー１００重量部に対して、０．５～２０重量部が好ましく、１～１５重量部がより好ましく、２～１０重量部がさらに好ましい。粘着剤組成物中のオリゴマーの含有量が上記範囲である場合に、高温での接着性および高温保持力が向上する傾向がある。

[0105] （シランカップリング剤）

接着力の調整を目的として、粘着剤組成物中に、シランカップリング剤を添加してもよい。粘着剤組成物にシランカップリング剤が添加される場合、その添加量は、ベースポリマー１００重量部に対し通常０．０１～５．０重量部程度であり、０．０３～２．０重量部程度であることが好ましい。

[0106] （紫外線吸収剤）

粘着剤組成物は、紫外線吸収剤を含んでいてもよい。粘着剤組成物が紫外線吸収剤を含むことにより、粘着シート5に紫外線吸収性を付与して、紫外線に起因する偏光板3や画像表示セル6の劣化を防止できる。

[0107] 紫外線吸収剤としては、ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤、ベンゾフェノン系紫外線吸収剤、トリアジン系紫外線吸収剤、サリチレート系紫外線吸収剤、シアノアクリレート系紫外線吸収剤等が挙げられる。紫外線吸収性が高く、かつアクリル系ポリマーとの相溶性に優れ、高透明性のアクリル系粘着シートが得られやすいことから、トリアジン系紫外線吸収剤が好ましく、中でも、水酸基を含有するトリアジン系紫外線吸収剤が好ましく、ヒドロキシフェニルトリアジン系紫外線吸収剤が特に好ましい。

[0108] 紫外線吸収剤として市販品を用いてもよい。トリアジン系紫外線吸収剤の市販品としては、2-(4,6-ビス(2,4-ジメチルフェニル)-1,3,5-トリアジン-2-イル)-5-ヒドロキシフェニルと[(アルキルオキシ)メチル]オキシランとの反応生成物(BASF社製「TINUVIN 400」)、2-(2,4-ジヒドロキシフェニル)-4,6-ビス(2,4-ジメチルフェニル)-1,3,5-トリアジンと(2-エチルヘキシル)-グリシド酸エステルとの反応生成物(BASF社製「TINUVIN 405」)、(2,4-ビス[2-ヒドロキシ-4-ブトキシフェニル]-6-(2,4-ジブトキシフェニル)-1,3,5-トリアジン(BASF社製「TINUVIN 460」)、2-(4,6-ジフェニル-1,3,5-トリアジン-2-イル)-5-[(ヘキシル)オキシ]-フェノール(BASF社製「TINUVIN 577」)、2-(2-ヒドロキシ-4-[1-オクチルオキシカルボニルエトキシ]フェニル)-4,6-ビス(4-フェニルフェニル)-1,3,5-トリアジン(BASF社製「TINUVIN 479」)、2,4-ビス-[{4-(4-エチルヘキシルオキシ)-4-ヒドロキシ}-フェニル]-6-(4-メトキシフェニル)-1,3,5-トリアジン(BASF製「Tinosorb S」)、2-(4,6-ジフェニル-1,3,5-トリアジン-2-イル)-5-[2-(

２－エチルヘキサノイルオキシ〕エトキシ〕－フェノール（ＡＤＥＫＡ製「ＡＤＫ ＳＴＡＢ ＬＡ－４６」）等が挙げられる。

[0109] 粘着剤組成物に紫外線吸収剤が添加される場合、その添加量は、ベースポリマー１００重量部に対し通常０．１～１０重量部程度であり、０．３～５重量部が好ましい。紫外線吸収剤の含有量を上記範囲とすることにより、紫外線吸収剤のブリードアウト等による透明性の低下を抑制しつつ、粘着シートの紫外線カット性を向上できる。

[0110] （他の添加剤）

上記例示の各成分の他、粘着剤組成物は、粘着付与剤、可塑剤、軟化剤、劣化防止剤、充填剤、着色剤、酸化防止剤、界面活性剤、帯電防止剤等の添加剤を含んでいてもよい。

[0111] ＜粘着剤組成物の塗布および本重合＞

基材上に粘着剤組成物を層状に塗布した後、活性光線を照射することにより光硬化が行われる。光硬化を行う際は、塗布層の表面にカバーシートを付設して、粘着剤組成物を２枚のシート間に挟持した状態で活性光線を照射して、酸素による重合阻害を防止することが好ましい。

[0112] 粘着シートの形成に用いられる基材およびカバーシートとしては、任意の適切な基材が用いられる。基材およびカバーシートは、粘着シートとの接触面に離型層を備える離型フィルムでもよい。

[0113] 離型フィルムの基材としては、各種の樹脂材料からなるフィルムが用いられる。樹脂材料としては、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等のポリエステル系樹脂、アセテート系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、（メタ）アクリル系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリ塩化ビニリデン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリアリレート系樹脂、ポリフェニレンサルファイド系樹脂等が挙げられる。これらの中でも、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル系樹脂が特に好ましい。基材の厚みは、１０～２００μmが好ましく、２５

～150 μm がより好ましい。離型層の材料としては、シリコン系離型剤、フッ素系離型剤、長鎖アルキル系離型剤、脂肪酸アミド系離型剤等が挙げられる。離型層の厚みは、一般には、10～2000 nm程度である。

[0114] 基材上への粘着剤組成物の塗布方法としては、ロールコート、キスロールコート、グラビアコート、リバースコート、ロールブラッシュ、スプレーコート、ディップロールコート、バーコート、ナイフコート、エアークナイフコート、カーテンコート、リップコート、ダイコーター等の各種方法が用いられる。

[0115] 基材上に層状に塗布した粘着剤組成物に活性光線を照射することにより、本重合が行われる。本重合では、プレポリマー組成物中の未反応のモノマー成分およびウレタンジ（メタ）アクリレート等の多官能化合物が反応して、アクリル系ポリマー鎖に架橋構造が導入されたポリマーが得られる。

[0116] 活性光線は、モノマーやウレタン（メタ）アクリレート等の重合性成分の種類や、光重合開始剤の種類等に応じて選択すればよく、一般には、紫外線および／または短波長の可視光が用いられる。照射光の積算光量は、100～5000 mJ/cm^2 程度が好ましい。光照射のための光源としては、粘着剤組成物に含まれる光重合開始剤が感度を有する波長範囲の光を照射できるものであれば特に限定されず、LED光源、高圧水銀ランプ、超高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ、キセノンランプ等が好ましく用いられる。未反応のモノマーの残存量が多いと、粘着シートの $G'_{25^\circ\text{C}}$ が小さくなり接着保持力が低下する場合がある。そのため、本重合後の粘着シートの重合率は、95%以上が好ましく、97%以上がより好ましく、98%以上がさらに好ましく、99%以上が特に好ましい。重合率を高めるために、粘着シートを加熱して、残存モノマーや未反応の重合開始剤等を揮発させてもよい。

[0117] 前述のように、粘着シートのゲル分率は、30～80%が好ましく、35～70%がより好ましい。ゲル分率が30%以上であることにより、粘着剤の接着保持力が高められるとともに、加工時の糊欠けや、部材間の位置ズレが生じ難く、加工性および加工寸法安定性に優れている。また、ゲル分率が

80%以下であることにより、優れた段差吸収性を発揮できる。

[0118] 粘着シートのゾル分の重量平均分子量は、15万～45万が好ましく、18万～42万がより好ましい。ゾル分は、ベースポリマーをテトラヒドロフラン（以下、THF）で抽出した可溶分である。架橋されたポリマー（ゲル分）は、個々のポリマー鎖の分子量の測定が困難であるため、ゾル分（架橋されていないポリマー）の分子量が、ポリマー鎖の伸長の程度を表す指標となる。ゾル分の分子量が過度に大きい場合は、ガラス転移温度が高くなり、耐衝撃性が低下する場合がある。一方、ゾル分の分子量が過度に小さい場合は、接着保持力が低下する場合がある。

[0119] 粘着シート5の表面に離型フィルム21、22を貼り合わせることにより、図1に示すように、両面に離型フィルムが仮着された粘着シートが得られる。粘着シートの形成時基材やカバーシートとして用いた離型フィルムを、そのまま離型フィルム21、22として用いてもよい。

[0120] 粘着シート5の両面に離型フィルム21、22が設けられる場合、一方の離型フィルム21の厚みと他方の離型フィルム22の厚みは、同一でもよく、異なってもよい。粘着シート5から一方の面に仮着された離型フィルムを剥離する際の剥離力と、粘着シート5から他方の面に仮着された離型フィルムを剥離する際の剥離力は、同一でも異なってもよい。両者の剥離力が異なる場合は、相対的に剥離力の小さい離型フィルム22（軽剥離フィルム）を粘着シート5から先に剥離して第一の被着体との貼り合わせを行い、相対的に剥離力の大きい離型フィルム21（重剥離フィルム）を剥離して、第二の被着体との貼り合わせを行う場合の作業性に優れる。

[0121] [画像表示装置]

粘着シート5は、各種の透明部材や不透明部材の貼り合わせに使用可能である。被着体の種類は特に限定されず、各種の樹脂材料、ガラス、金属等が挙げられる。粘着シート5は、透明性が高いことから、画像表示装置等の光学部材の貼り合わせに適している。特に、粘着シート5は、段差吸収性や耐衝撃性に優れることから、画像表示装置の視認側表面への前面透明板やタッ

チパネル等の透明部材の貼り合わせに好適に用いられる。

[0122] 図2は、画像表示パネル10の視認側表面に粘着シート5を介して前面透明板7が貼り合わせられた画像表示装置の積層構成例を示す断面図である。画像表示パネル10は、液晶セルや有機ELセル等の画像表示セル6の視認側表面に粘着シート4を介して貼り合わせられた偏光板3を備える。前面透明板7は、透明な平板71の一方の面の周縁に印刷層76が設けられている。透明板71は、例えばアクリル系樹脂やポリカーボネート系樹脂のような透明樹脂板、あるいはガラス板等が用いられる。透明板71はタッチパネル機能を備えていてもよい。タッチパネルとしては、抵抗膜方式、静電容量方式、光学方式、超音波方式等、任意の方式のタッチパネルが用いられる。

[0123] 画像表示パネル10の表面に設けられた偏光板3と、前面透明板7の印刷層76形成面とが、粘着シート5を介して貼り合わせられる。貼り合せの順序は特に限定されず、画像表示パネル10への粘着シート5の貼り合せが先に行われてもよく、前面透明板7への粘着シート5の貼り合せが先に行われてもよい。また、両者の貼り合せを同時に行うこともできる。貼り合せの作業性等の観点からは、一方の離型フィルム（軽剥離フィルム）2を剥離後、露出した粘着シート5の表面を画像表示パネル10に貼り合わせた後、他方の離型フィルム21（重剥離フィルム）を剥離して、露出した粘着シートの表面を前面透明板7に貼り合わせることが好ましい。

[0124] 粘着シート5と前面透明板7との貼り合せ後には、粘着シート5と前面透明板7の平板71部分との界面や、印刷層76等の非平坦部近辺の気泡を除去するための脱泡が行われることが好ましい。脱泡方法としては、加熱、加圧、減圧等の適宜の方法が採用され得る。例えば、減圧・加熱下で気泡の混入を抑制しながら貼り合わせが行われ、その後、ディレイバブルの抑制等を目的として、オートクレーブ処理等により、加熱と同時に加圧が行われることが好ましい。加熱により脱泡が行われる場合、加熱温度は、一般的に40～150℃程度である。加圧が行われる場合、圧力は一般に0.05MPa～2MPa程度である。

[0125] 筐体 9 と前面透明板 7 との間に隙間 90 が存在する場合は、樹脂材料等を隙間 90 に充填して封止を行うことが好ましい。前述のように、粘着シート 5 は、剪断貯蔵弾性率が大きいため、広い温度範囲での接着信頼性に優れる。そのため、樹脂材料等による封止の際の温度変化により粘着シートの貼り合わせ界面に応力歪が生じた場合でも、貼り合わせ界面での剥離を抑制できる。また、粘着シート 5 は、ガラス転移温度が低く、かつ $\tan \delta$ のピークトップ値が大きいため、広い温度範囲で耐衝撃性に優れ、落下等の衝撃による剥がれが生じ難い。

[0126] [粘着シート付き光学フィルム]

粘着シート 5 は、図 1 に示すように両面に離型フィルムが仮着された形態に加えて、粘着シートが光学フィルム等に固着されている粘着剤付きフィルムとして用いることもできる。例えば、図 3 に示す形態では、粘着シート 5 の一方の面に離型フィルム 21 が仮着され、粘着シート 5 の他方の面に偏光板 3 が固着されている。図 4 に示す形態では、偏光板 3 上に、さらに粘着シート 4 が設けられ、その上に離型フィルム 24 が仮着されている。

[0127] このように、粘着シートにあらかじめ偏光板等の光学フィルムが貼り合わせられた形態では、粘着シート 5 の表面に仮着された離型フィルム 21 を剥離して、前面透明部材との貼り合わせを行えばよい。

[0128] [積層形態の変形例]

図 1 ～ 4 では、基材レス両面粘着シート 5 により、画像表示パネル 10（偏光板 3）と前面透明板 7（カバーウインドウ）とを貼り合わせる形態を中心に説明したが、被着体の種類および組合せはこれらに限定されない。例えば、粘着シート 5 を介して、カバーウインドウとタッチパネルセンサーとを貼り合わせてもよい。この形態では、タッチパネルセンサーと画像表示パネルとの貼り合わせには別の粘着シートが用いられる。

[0129] 粘着シート 5 は、基材付き両面粘着シート的一方または両方の粘着剤層として用いることもできる。図 5 に示す基材付き両面粘着シート 15 は、透明フィルム基材 59 の一方の面に第一粘着剤層 51 が積層され、透明フィルム

基材 5 9 の他方の面に第二粘着剤層 5 3 が積層されている。粘着剤層 5 1 , 5 3 の表面には、離型フィルム 2 1 , 2 3 が仮着されている。

[0130] 図 6 は、基材付き両面粘着シート 1 5 を用いて、画像表示パネル 1 0 の視認側表面に前面透明板 7 が固定された画像表示装置 2 0 6 の構成例を示す断面図である。画像表示装置 2 0 6 では、第一粘着剤層 5 1 が前面透明板 7 に貼り合わせられており、第二粘着剤層 5 3 が画像表示パネル 1 0 の偏光板 3 に貼り合わせられている。

[0131] 基材付き両面粘着シート 1 5 の透明フィルム基材 5 9 としては、透明樹脂フィルムが用いられる。透明フィルム基材 5 9 の全光線透過率は 8 5 % 以上が好ましく、9 0 % 以上がより好ましい。フィルム基板を構成する樹脂材料は、透明性を有していれば特に制限されず、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等のポリエステル；ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン；ノルボルネン系ポリマー等の環状ポリオレフィン；ジアセチルセルロース、トリアセチルセルロース等のセルロース系ポリマー；アクリル系ポリマー；スチレン系ポリマー；ポリカーボネート、ポリアミド、ポリイミド、ポリエーテルエーテルケトン等が挙げられる。

[0132] 透明フィルム基材 5 9 の厚みは、1 5 ~ 1 5 0 μ 程度が好ましく、2 5 ~ 1 2 0 μ m がより好ましく、3 5 ~ 1 0 0 μ m がさらに好ましい。画像表示装置の画面を視認した際の虹模様の着色（虹彩現象）を抑制する観点から、透明フィルム基材 5 9 は、光学等方性を有していることが好ましい。透明フィルム基材 5 9 の波長 5 9 0 n m における面内レターデーションは、5 0 n m 以下が好ましく、3 0 n m 以下がより好ましく、1 0 n m 以下がさらに好ましく、5 n m 以下が特に好ましい。

[0133] 基材付き両面粘着シート 1 5 は、前面透明板と貼り合わせた際に、接着保持力、寸法安定性および耐衝撃性に加えて、段差吸収性を有することが好ましい。そのため、第一粘着剤層 5 1 として、上記の諸特性を有する粘着シート 5 を用いることが好ましい。段差吸収性および耐衝撃性を確保する観点から、第一粘着剤層 5 1 の厚みは、3 0 μ m 以上が好ましく、4 0 μ m 以上が

より好ましく、 $50\mu\text{m}$ 以上がさらに好ましい。一方、生産性の観点から、第一粘着剤層51の厚みは、 $500\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $300\mu\text{m}$ 以下がより好ましく、 $250\mu\text{m}$ 以下がさらに好ましい。

[0134] 透明フィルム基材59の画像表示パネル10側に配置される第二粘着剤層53を構成する粘着剤は、透明粘着剤であれば特に限定されない。第一粘着剤層51の粘着剤と第二粘着剤層53の粘着剤は、同一でもよく、異なってもよい。接着保持力、寸法安定性および耐衝撃性を高める観点から、第二粘着剤層53として、第一粘着剤層51と同様、上記の諸特性を有する粘着シート5を用いてもよい。

[0135] 第二粘着剤層53の厚みは特に限定されない。耐衝撃性付与の観点から、第二粘着剤層53の厚みは $30\mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $50\mu\text{m}$ 以上がより好ましい。一方、第二粘着剤層53には、段差吸収性は要求されないため、寸法安定性および生産性の観点から、第二粘着剤層53の厚みは、 $200\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $150\mu\text{m}$ 以下がより好ましく、 $120\mu\text{m}$ 以下がさらに好ましい。第二粘着剤層53の厚みは、 $100\mu\text{m}$ 以下または $80\mu\text{m}$ 以下であってもよい。

[0136] 第二粘着剤層53の厚みは、第一粘着剤層51の厚みよりも小さいことが好ましい。第二粘着剤層53の厚みは、第一粘着剤層51の厚みの0.2～0.85倍が好ましく、0.3～0.8倍がより好ましく、0.4～0.75倍がさらに好ましい。

[0137] 基材付き両面粘着シート15は、図5に示すように粘着剤層51，53に離型フィルム21，23が仮着された形態に加えて、第二粘着剤層53に光学フィルム等に固着されている粘着剤付きフィルムとして用いることもできる。また、図4に示す形態と同様、第二粘着剤層に貼り合わせられた光学フィルム（偏光板）に、さらに粘着シートが設けられた両面粘着剤付き光学フィルムとして用いることもできる。

実施例

[0138] 以下に実施例および比較例を挙げて、本発明をより詳細に説明するが、本

発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

[0139] [アクリルオリゴマーの作製]

メタクリル酸ジシクロペンタニル (DCPMA) 60重量部、メタクリル酸メチル (MMA) 40重量部、連鎖移動剤として α -チオグリセロール 3.5重量部、および重合溶媒としてトルエン 100重量部を混合し、窒素雰囲気下にて70℃で1時間攪拌した。次に、熱重合開始剤として2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル (AIBN) 0.2重量部を投入し、70℃で2時間反応させた後、80℃に昇温して2時間反応させた。その後、反応液を130℃に加熱して、トルエン、連鎖移動剤および未反応モノマーを乾燥除去して、固形状のアクリルオリゴマーを得た。アクリルオリゴマーの重量平均分子量は5100であった。

[0140] [実施例1]

(プレポリマーの重合)

プレポリマー形成用モノマー成分として、アクリル酸ブチル (BA) 78重量部、N-ビニル-2-ピロリドン (NVP) 16重量部、およびアクリル酸4-ヒドロキシブチル (4HBA) 6重量部、ならびに光重合開始剤 (BASF製「イルガキュア184」: 0.05重量部、およびBASF製「イルガキュア651」: 0.05重量部) を配合し、粘度 (BH粘度計 No. 5ローター、10rpm、測定温度30℃) が約20Pa・sになるまで紫外線を照射して重合を行い、プレポリマー組成物 (重合率; 約9%) を得た。

[0141] (光硬化性粘着剤組成物の調製)

上記のプレポリマー組成物に、単官能モノマーとしてNVP: 3重量部、および4HBA: 8重量部; ウレタン (メタ) アクリレートとして、ポリエステルウレタンジアクリレート (根上工業製「アートレジン UN-350」): 2重量部; 上記のアクリルオリゴマー: 5重量部; 光重合開始剤として、「イルガキュア184」: 0.05重量部、および「イルガキュア651」: 0.55重量部; 連鎖移動剤として、 α -メチルスチレン二量体 (日

油製「ノフマー MSD」): 0.2重量部; ならびにシランカップリング剤として信越化学製「KBM-403」: 0.3重量部を添加した後、これらを均一に混合して、粘着剤組成物を調製した。

[0142] (粘着シートの作製)

表面にシリコン系離型層が設けられた厚み75 μm のポリエチレンテレフタレート(PET)フィルム(三菱ケミカル製「ダイアホイルMRF75」)を基材(兼重剥離フィルム)として、基材上に上記の光硬化性粘着剤組成物を厚み150 μm になるように塗布して塗布層を形成した。この塗布層上に、カバーシート(兼軽剥離フィルム)として片面がシリコン剥離処理された厚み75 μm のPETフィルム(三菱ケミカル製「ダイアホイルMRE75」)を貼り合わせた。この積層体に、カバーシート側から、ランプ直下の照射面における照射強度が5 mW/cm²になるように位置調節したブラックライトにより、紫外線を照射して光硬化を行い、厚み150 μm 、重合率99%の粘着シートを得た。

[0143] [実施例2~16、比較例1~6]

プレポリマーの重合における仕込みモノマー組成、粘着剤組成物に添加する単官能モノマーおよび多官能化合物(ウレタンアクリレートおよび/または多官能アクリレート)の種類および添加量、ならびに連鎖移動剤の添加量を、表1および表2に示すように変更した。それ以外は実施例1と同様にして光硬化性粘着剤組成物を調製し、基材上への塗布および光硬化を行い、粘着シートを得た。なお、後添加の組成において、光重合開始剤(「イルガキュア184」: 0.05重量部、および「イルガキュア651」: 0.55重量部); ならびにシランカップリング剤(「KBM-403」: 0.3重量部)は、全ての実施例および比較例で同一であるため、表1および表2では、これらの成分の記載を省略している。

[0144] [評価]

<ゲル分率>

粘着シートから約0.2gの粘着剤を掻き取り、100mm×100mm

のサイズに切り出した細孔径0.2 μm の多孔質ポリテトラフルオロエチレン膜（日東電工製「NTF-1122」）で包み、包んだ口をタコ糸で縛った。この試料の重量から、予め測定しておいた多孔質ポリテトラフルオロエチレン膜及びタコ糸の重量の合計（A）を差し引いて、粘着剤試料の重量（B）を算出した。多孔質ポリテトラフルオロエチレン膜で包まれた粘着剤試料を、約50 mLの酢酸エチル中に、23℃で7日間浸漬し、粘着剤のゾル成分を多孔質ポリテトラフルオロエチレン膜外へ溶出させた。浸漬後、多孔質ポリテトラフルオロエチレン膜で包まれた粘着剤を取出し、130℃で2時間乾燥させ、約20分間放冷した後、乾燥重量（C）を測定した。粘着剤のゲル分率は、次式により算出した。

$$\text{ゲル分率 (\%)} = 100 \times (C - A) / B$$

[0145] <ゾル分の重量平均分子量>

粘着シートから約0.2 gの粘着剤を掻き取り、10 mMのリン酸テトラヒドロフラン溶液に12時間浸漬してゾル分を抽出した。リン酸テトラヒドロフラン溶液の量は、粘着剤のゲル分率を考慮して、抽出後の溶液のゾル分含有量が0.1重量%になるように調整した。抽出後の溶液を0.45 μm のメンブレンフィルターにて濾過した濾液を試料として、東ソー製のGPC（ゲル・パーミエーション・クロマトグラフィー）装置（製品名「HLC-8120 GPC」）により、下記の条件でGPC分析を行い、ゾル分の重量平均分子量Mwを算出した。

（測定条件）

カラム：東ソー社製、G7000HXL+GMHXL+GMHXL

カラムサイズ：各7.8 mm ϕ $\times$ 30 cm（合計カラム長さ：90 cm）

カラム温度：40℃・流量：0.8 mL/min

注入量：100 μL

溶離液：テトラヒドロフラン

検出器：示差屈折計（RI）

標準試料：ポリスチレン

[0146] <粘着シートの貯蔵弾性率、損失正接およびガラス転移温度>

粘着シートを10枚積層して厚み約1.5 mmとしたものを測定用サンプルとした。Rheometric Scientific社製「Advanced Rheometric Expansion System (ARES)」を用いて、以下の条件により、動的粘弾性測定を行った。

(測定条件)

変形モード：ねじり

測定周波数：1 Hz

昇温速度：5℃/分

形状：平行プレート 7.9 mm ϕ

[0147] 測定結果から、25℃における剪断貯蔵弾性率 G' _{25℃}、および70℃における損失正接 $\tan \delta$ _{70℃}を読み取った。また、損失正接($\tan \delta$)が極大となる温度（ピークトップ温度）を粘着シートのガラス転移温度とした。

[0148] <接着力>

粘着シートから軽剥離フィルムを剥離して、厚み50 μ mのPETフィルムを貼り合わせ、幅10 mm×長さ100 mmにカットした後、重剥離フィルムを剥離して、5 kgのローラでガラス板に圧着して接着力測定用試料を作製した。接着力測定用試料を、25℃の環境下で30分間保持した後、引張試験機を用いて、引張速度300 mm/分、剥離角度180°の条件でガラス板から試験片を剥離して、剥離力を測定した。

[0149] <ヘイズ>

粘着シートを厚み800 μ mの無アルカリガラス（全光線透過率92%、ヘイズ0.4%）に貼り合わせた試験片を用い、ヘイズメータ（村上色彩技術研究所製「HM-150」）を用いて、ヘイズを測定した。測定値から無アルカリガラスのヘイズ（0.4%）を差引いた値を粘着シートのヘイズとした。

[0150] <段差吸収性>

粘着シートを75 mm×45 mmのサイズに切り出し、粘着シートから軽

剥離フィルムを剥離して、100mm×50mmに切り出した厚み125 μ mのPETフィルムの中央にロールラミネータ（ロール間圧力：0.2MPa、送り速度：100mm/分）により貼り合わせた。その後、重剥離フィルムを剥離して、黒色インク（印刷厚み：25 μ mまたは40 μ m）が周縁部に枠状に印刷された厚み500 μ mのガラス板（100mm×50mm）を、ロールラミネータ（ロール間圧力：0.2MPa、送り速度：100mm/分）により貼り合わせた。ガラス板のインク印刷領域は、短辺方向が両端から5mm、長辺方向が両端から15mmであり、粘着シートの4辺の端から5mmの領域に、黒色インク層が接していた。この試料を、オートクレーブ（50℃、0.5MPa）で30分処理した後、黒色インクの印刷領域の境界付近を、倍率20倍のデジタルマイクロスコップで観察して、気泡の有無を確認した。黒色インクの印刷厚み25 μ mおよび40 μ mのそれぞれの試料について、下記の基準により、段差吸収性を評価した。

◎：全周にわたって気泡の発生がみられなかったもの

○：4つの角のうち1か所に気泡がみられたが、4つの辺のいずれにも気泡の発生がみられなかったもの

×：4つの角のうち2か所以上、または4つの辺のうち1つ以上に気泡がみられたもの

[0151] <加工性>

粘着シートから軽離型フィルムを剥離して、厚み100 μ mのPETフィルム（東洋紡製「コスモシャインA4100」）に貼り合わせ、プレス機を用いてPETフィルム側から打ち抜いて、加工性評価用試料を作製した。この試料を、温度：23℃、相対湿度50%の雰囲気中に1週間放置した後、重剥離フィルムを剥離し、糊欠けの有無を目視にて観察した。糊欠けが見られなかったものを○、糊欠けが見られたものを×とした。

[0152] <層間接着性>

（試験用試料の作製）

粘着シートを75mm×45mmのサイズに切り出し、粘着シートから軽

剥離フィルムを剥離して、厚み500 μ mのガラス板（100mm $\times$ 50mm）の中央にロールラミネータ（ロール間圧力：0.2MPa、送り速度：100mm/分）により貼り合わせた。その後、重剥離フィルムを剥離して、厚み30 μ mの黒色インクが周縁部に枠状に印刷された厚み500 μ mのガラス板（50mm $\times$ 100mm）を、真空圧着（面圧0.3MPa、圧力100Pa）により貼り合わせた。ガラス板のインク印刷領域は、短辺方向が両端から5mm、長辺方向が両端から15mmであり、粘着シートの4辺の端から5mmの領域に、黒色インク層が接していた。この試料を、オートクレーブ（50℃、0.5MPa）で30分処理した。

[0153] 上記の試料を60℃の環境下で30分間保持した後、図7Aに示すように、厚み200 μ mのポリスチレンシートを、2枚のガラス板の間に、粘着シートの端部から1mmの距離まで挿入して10秒間保持した。粘着シートの端部を、倍率20倍のデジタルマイクロスコープで観察した。スジ状の気泡（図7B参照）またはガラス板からの粘着シートの剥がれが生じていたものを×、気泡および剥がれのいずれも生じていなかったものを○とした。

[0154] <耐衝撃性>

黒色インクの印刷層が設けられていないガラス板のサイズを100mm $\times$ 70mmに変更したこと以外は、上記の層間接着性試験用の試料の作製と同様に、粘着シートの両面にガラス板を貼り合わせ、オートクレーブ処理を行い、試験用試料を作製した。図8に示すように、印刷層76が設けられたガラス板7が下側となるように、試験用試料95の短辺方向の両端を、60mmの間隔を隔てて配置された台93の上に載置し、印刷層が設けられていないガラス板8の端部の上面を台93の上に粘着テープ（不図示）で固定した。台93の上に粘着テープで固定した試験用試料95を、-5℃の環境下で24時間保持した後、室温に取り出してから40秒以内に、ガラス板7上に質量11gの金属球97を300mmの高さから落下させて、耐衝撃性試験を行った。

[0155] 耐衝撃性試験では、金属球の落下位置を一定とするために筒状のガイド9

9を用い、印刷層76の印刷領域の枠の内縁の角から短辺方向および長辺方向のそれぞれに10mm隔てた位置に、金属球97を落下させた。2回の試験を行い、いずれの試験においても、ガラス板の剥がれが生じなかったものを○、2回のいずれか一方または両方でガラス板の剥がれが生じたものを×とした。

[0156] [評価結果]

各粘着シートの作製に用いた粘着剤組成物の配合および粘着シートの評価結果を表1および表2に示す。なお、表1および表2において、各成分は以下の略称により記載されている。

<アクリル系モノマー>

2EHA : アクリル酸2-エチルヘキシル
BA : アクリル酸ブチル
CHA : アクリル酸シクロヘキシル
NVP : N-ビニル-2-ピロリドン
4HBA : アクリル酸4-ヒドロキシブチル

[0157] <ウレタンジアクリレート>

UN-350 : 根上工業製「アートレジン UN-350」(重量平均分子量約12500のポリエステルウレタンジアクリレート)

UN-350ND : 根上工業製「アートレジンUN-350NDTN011」(重量平均分子量約7600のポリエステルウレタンジアクリレート)

UN-350MU : 根上工業製「アートレジン UN-350MU」(重量平均分子量約25000のポリエステルウレタンジアクリレート)

UV-3305B : 日本合成化学工業製「紫光 UV-3305B」(重量平均分子量約12000のポリエーテルウレタンジアクリレート)

UT-6957 : 日本合成化学工業製「紫光 UT6957」(重量平均分子量約15000のポリエーテルウレタンジアクリレート)

UV-3010B : 日本合成化学工業製「UV-3010B」(重量平

均分子量約 11000 のポリエステルウレタンジアクリレート)

<ウレタンモノアクリレート>

UA-2334 : 新中村化学工業製「NEオリゴ UA-2334PH
B」(重量平均分子量約 20000 のポリエーテルウレタンモノアクリレー
ト)

<多官能アクリレート>

HDDA : ヘキサンジオールジアクリレート

[0158]

[表1]

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12	実施例 13
組成	ブレポリマー 組成	2EHA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		BA	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
		CHA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		NVP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
		4HBA	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		2EHA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	後添加	単官能 モノマー	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		4HBA	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
		UN-350	2	2	2	2	5	4	1	—	—	—	—	—
		ウレタン ジアクリレート	—	—	—	—	—	—	—	4	2	1	—	—
		UN-350MU	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		UV-3305B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		UT-6957	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	3
		ウレタン モノアクリレート	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		多官能 アクリレート	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		HDHA	—	—	—	—	—	—	0.02	—	—	—	—	—
		アクリルオリゴマー	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
評価	連鎖 移動剤	ジマ-MSD	0.20	0.10	0.05	0.03	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
		Tg (°C)	-5.2	-5	-4.5	-3.5	-5.7	-5.5	-4.7	-5.6	-6.2	-5.1	-4	-3.2
	G' _{25℃} (kPa)		200	210	190	200	240	230	220	190	210	200	210	200
		tanδ _{70℃}	0.67	0.60	0.45	0.38	0.36	0.46	0.66	0.61	0.28	0.47	0.56	0.56
	接着力 (N/10mm)		12.3	11.4	8.7	8.0	8.7	9.4	11.3	8.7	10.8	11.5	12.0	11.8
		ゲル分率(%)	44	52	58	67	67	63	47	64	68	54	40	61
	ゾル分Mw(×10 ⁴)		20	36	40	40	18	18	20	19	17	18	20	17
		ヘイズ (%)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
	段差 吸収性	40μm	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		25μm	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	層間接着性		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		加工性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	落下衝撃耐久性		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

[0159]

[表2]

	実施例 14	実施例 15	実施例 16	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6
組成	プレポリマー 組成	2EHA	—	—	—	—	—	—	—
		BA	78	78	78	78	78	78	67
		CHA	—	—	—	—	—	—	14
		NVP	16	16	16	16	16	16	—
		4HBA	6	6	9	6	6	6	9
		2EHA	10	10	—	—	—	—	—
	単官能 モノマー	NVP	3	3	12	3	3	3	12
		4HBA	—	—	—	8	8	8	—
		UN-350	5	3	4	2	0.5	—	5
		UN-350ND	—	—	—	—	—	—	—
後添加	ウレタン ジアクリレート	UN-350MU	—	—	—	—	2	—	—
		UV-3305B	—	—	1	—	—	—	5
		UT-6957	—	—	—	—	—	—	—
		UA-2234	—	—	—	—	—	15	—
		多官能 アクリレート	—	—	—	—	—	—	—
	アクリルオリゴマー 連鎖移動剤	HDDA	—	—	—	0.1	—	—	—
		アクリルオリゴマー	5	5	5	5	5	5	5
		連鎖移動剤	5	5	5	5	5	5	5
		777-MSD	0.20	0.20	0.20	0.10	0.10	0.10	0.20
		Tg (°C)	-6	-5	-4.7	-2.1	-3.5	-4.2	-4.7
評価	G'25°C (kPa)	200	200	160	200	210	210	220	130
		tanδ70°C	0.48	0.69	0.31	0.20	0.71	0.30	0.56
		接着力 (N/10mm)	10.5	14.8	14.4	6.4	11.2	5.2	11.7
	ゲル分率(%)	62	40	65	82	13	83	26	20
		ゾル分Mw(×10 ⁴)	18	20	17	43	21	34	38
	ヘイズ (%)	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	1.8	0.2
		段差 吸収性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	層間接着性	40μm	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		25μm	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	加工性	落下衝撃耐性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

[0160] 表1および表2に示すように、実施例の粘着剤は、いずれも、接着性および加工性に優れるとともに、優れた段差吸収性および落下衝撃耐久性を有していた。

[0161] 実施例1～4では、後添加の連鎖移動剤量の低減に伴って、ゲル分率およびゾル分の分子量が大きくなり、 $\tan \delta_{70^\circ\text{C}}$ が小さくなっていた。連鎖移動剤の添加量が0.03重量部の実施例4では、他の例に比べて段差吸収性が低下していた。連鎖移動剤を添加しなかった比較例1では、ゲル分率が80を超えており、ガラス転移温度が高く、段差吸収性および落下耐衝撃性が低下していた。

- [0162] 実施例 1 よりもウレタンジアクリレートの添加量が多い実施例 5 および実施例 6 では、ゲル分率が上昇し、 $\tan \delta_{70^\circ\text{C}}$ が小さくなっていた。ウレタンジアクリレートの種類を変更した実施例 12 と実施例 13 との対比においても、ウレタンジアクリレートの添加量の増大に伴って、ゲル分率が上昇し、 $\tan \delta_{70^\circ\text{C}}$ が小さくなる傾向がみられた。ポリマーの組成が異なる実施例 16 と比較例 6 との対比においても同様の傾向がみられ、ウレタンジアクリレートの添加量の大きい比較例 6 では、段差吸収性が劣っていた。
- [0163] ウレタンジアクリレートの添加量が少ない実施例 7 では、実施例 1 よりもゲル分率が低下し、 $\tan \delta_{70^\circ\text{C}}$ が大きくなっていた。ウレタンジアクリレートの添加量がさらに小さい比較例 2 では、ゲル分率が 13% まで低下し、加工性が不十分となっていた。
- [0164] 多官能モノマーとしてウレタンジアクリレートに加えて多官能アクリレートを併用した実施例 8 では、他の実施例と同様の優れた特性を示した。一方、多官能モノマーとしてウレタンジアクリレートを用いず、多官能アクリレートのみを用いた比較例 3 では、ゲル分率が大幅に上昇し、 $\tan \delta_{70^\circ\text{C}}$ が小さく、段差吸収性が劣っていた。後添加成分としてウレタンモノアクリレートを用いた比較例 5 では、ウレタンアクリレートの使用量が多いにも関わらず、適切な架橋構造が形成されないため、ゲル分率および貯蔵弾性率が低く、層間接着性および加工性が劣っていた。
- [0165] 相対的に低分子量のウレタンジアクリレートを用いた実施例 9、実施例 10 および実施例 11 と、相対的に高分子量のウレタンジアクリレートを用いた実施例 6、実施例 1 および実施例 7 とを対比すると、ウレタンジアクリレートの分子量が小さい方が、 $\tan \delta_{70^\circ\text{C}}$ が小さくなる傾向がみられた。さらに分子量の大きいウレタンジアクリレートを用いた比較例 4 では、層間接着性および加工性の低下がみられた。また、比較例 4 では粘着シートのヘイズが上昇し、透明性が劣っていた。透明性の低下は、ベースポリマーの主鎖構造と架橋構造を形成するウレタンセグメントとの相溶性の低下に起因すると考えられる。

[0166] 以上の実施例および比較例の結果から、ベースポリマーの組成および架橋構造を調整し、ゲル分率、常温の剪断貯蔵弾性率 $G'_{25^{\circ}\text{C}}$ 、および高温の損失正接 $\tan \delta_{70^{\circ}\text{C}}$ を所定範囲とすることにより、段差吸収性や耐衝撃性等の特性を兼ね備えた粘着シートが得られることが分かる。

符号の説明

[0167]	5, 51, 53	粘着シート
	21, 22, 23, 24	離型フィルム
	59	透明フィルム基材
	3	偏光板
	4	粘着シート
	6	画像表示セル
	10	画像表示パネル
	7	前面透明板
	9	筐体
	202, 206	画像表示装置