

明 細 書

発明の名称：

フレキシブル画像表示装置用粘着剤層、フレキシブル画像表示装置用積層体、及び、フレキシブル画像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、フレキシブル画像表示装置用粘着剤層に関する。また本発明は、前記フレキシブル画像表示装置用粘着剤層とともに、例えば、少なくとも偏光膜を含む光学フィルムを適用したフレキシブル画像表示装置用積層体に関する。また、本発明は、前記フレキシブル画像表示装置用積層体が配置されたフレキシブル画像表示装置に関する。

背景技術

[0002] タッチセンサー体型の有機EL表示装置として、図1に示されるように、有機EL表示パネル10の視認側に、光学積層体20が設けられ、光学積層体20の視認側にタッチパネル30が設けられている。光学積層体20は、両面に保護膜2-1、2-2が接合された偏光膜1と位相差膜3とを含み、位相差膜3の視認側に偏光膜1が設けられている。また、タッチパネル30は、基材フィルム5-1、5-2と透明導電層6-1、6-2とを積層した構造を有する透明導電フィルム4-1、4-2がスペーサー7を介して配置された構造を有する（例えば、特許文献1参照）。

[0003] また、より携帯性に優れた折り曲げ可能な有機EL表示装置の実現が期待されている。例えば、有機EL表示装置等に適用される粘着剤層について、貯蔵弾性率 G' を制御することによって、屈曲性等を改良することが提案されている（例えば、特許文献2乃至4参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-157745号公報
特許文献2：特開2016-108555号公報

特許文献3：特開2017-095657号公報

特許文献4：特開2017-095659号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] 特許文献1に示されるような従来の有機EL表示装置は、折り曲げることが念頭に設計されているものではない。有機EL表示パネル基材にプラスチックフィルムを用いれば、有機EL表示パネルに屈曲性を与えることができる。また、タッチパネルにプラスチックフィルムを用いて、有機EL表示パネル中に組み込むような場合であっても、有機EL表示パネルに屈曲性を与えることができる。しかし、有機EL表示パネルに積層される、従来の偏光膜等を含む光学フィルムが、有機EL表示装置の屈曲性を阻害する問題が生じている。
- [0006] また、従来の有機EL表示装置は、常温で、繰り返して折り曲げることによって、有機EL表示装置を構成する光学フィルムや粘着剤層などの層間や各層において、微小な歪みが生じ、剥がれや割れ（破断）が生じるなどの問題が生じている。更に、常温での問題に加えて、高温環境下での折り曲げを行う場合、粘着剤層の凝集破壊が起こり、剥がれが顕著となる傾向にある。
- [0007] 特許文献2では、耐屈曲性および耐熱性の観点から、 -20°C での貯蔵弾性率 G' が $1 \times 10^5 \text{ Pa}$ 以下、 85°C での貯蔵弾性率 G' が $1 \times 10^4 \text{ Pa}$ 以上の粘着剤層を用いることが提案されている。また、特許文献3では、接着力および低温での耐屈曲性の点から、 23°C の貯蔵弾性率 G' は $3.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 以下の粘着剤層を用いることが提案されている。また、特許文献4では、低温での耐屈曲性の観点から、 -20°C での貯蔵弾性率 G' は $1.3 \times 10^5 \text{ Pa}$ 以上 $1 \times 10^6 \text{ Pa}$ 以下 $3.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 以下の粘着剤層を用いることが提案されています。しかし、上記範囲の貯蔵弾性率 G' を満足する粘着剤層であっても、低温下から高温下までの耐屈曲性を満足できるものはなかった。
- [0008] そこで、本発明は、低温下から高温下までの耐屈曲性を満足することがで

きるフレキシブル画像表示装置用粘着剤層を提供することを目的とする。

- [0009] また本発明は、前記フレキシブル画像表示装置用粘着剤層とともに、少なくとも偏光膜を含む光学フィルムを適用したフレキシブル画像表示装置用積層体を提供すること、さらには、前記フレキシブル画像表示装置用積層体が配置されたフレキシブル画像表示装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0010] 本発明者らは前記課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、下記に示すフレキシブル画像表示装置用粘着剤層等を見出し、本発明を完成するに至った。
- [0011] 即ち、本発明は、 -20°C での貯蔵弾性率 G' が $3.5 \times 10^4 \sim 1.7 \times 10^5 \text{ Pa}$ であり、
 23°C での貯蔵弾性率 G' が $1.0 \times 10^4 \sim 5.0 \times 10^4 \text{ Pa}$ であり、かつ、
 23°C での貯蔵弾性率 G' と 85°C での貯蔵弾性率 G' の差が、 $5.2 \times 10^3 \text{ Pa}$ 以上であることを特徴とするフレキシブル画像表示装置用粘着剤層、に関する。
- [0012] 前記フレキシブル画像表示装置用粘着剤層において、 -20°C での貯蔵弾性率 G' および 23°C での貯蔵弾性率 G' の平均値が、 $4.5 \times 10^4 \sim 1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ であることが好ましい。
- [0013] 前記フレキシブル画像表示装置用粘着剤層において、ゲル分率が、70重量%以上であることが好ましい。
- [0014] 前記フレキシブル画像表示装置用粘着剤層は、モノマー単位として、アルキル（メタ）アクリレートを含む（メタ）アクリル系ポリマーを含む粘着剤組成物により形成することができる。
- [0015] 前記フレキシブル画像表示装置用粘着剤層において、前記アルキル（メタ）アクリレートが、炭素数10以上のアルキル基を有するアルキル（メタ）アクリレートを含むことが好ましい。
- [0016] 前記フレキシブル画像表示装置用粘着剤層において、前記（メタ）アクリ

ル系ポリマーが、モノマー単位として、アルキル（メタ）アクリレートその他に、N－ビニル基含有ラクタム系モノマーを含有することが好ましい。

[0017] また本発明は、前記粘着剤層と、少なくとも偏光膜を含む光学フィルムと、を含むことを特徴とするフレキシブル画像表示装置用積層体、に関する。

[0018] また本発明は、前記フレキシブル画像表示装置用積層体と、有機EL表示パネルと、を含み、前記有機EL表示パネルに対して、視認側に前記フレキシブル画像表示装置用積層体が配置されることを特徴とするフレキシブル画像表示装置、に関する。

[0019] 前記フレキシブル画像表示装置において、前記フレキシブル画像表示装置用積層体に対して、視認側にウインドウが配置されていることが好ましい。

発明の効果

[0020] 基材に貼り合わされる粘着剤層には、隣接する基材の微小な変形に追随する応力が必要となる。特に、高温環境下の屈曲では、高温において粘着剤層の凝集力が低下し、繰り返し屈曲する際に、粘着剤層に繰り返し歪みがかかることで粘着剤層の凝集破壊が起こり、剥れが生じると考えられる。本発明の粘着剤層は、所定の温度において所定の貯蔵弾性率を有していることから、低温、常温、高温のいずれの環境下に曝された場合であっても、粘着剤層で歪み応力を分散することができ、基材に加わる歪みを低減できる。即ち、粘着剤層が微小な歪みに対して変形しやすくなり、その他の層（各層）にかかる歪みを低減できる。その結果、本発明の粘着剤層は、繰り返しの屈曲に対しても基材の割れ、剥がれや破断がなく、耐屈曲性を満足することができ、基材と粘着剤層との間の剥れが発生するのを防ぐことができフレキシブル画像表示装置の用途において好適に適用することができる。特に、光学積層体の屈曲時には、各層に微小な歪みが生じ易く、基材の割れや粘着剤層との間で剥れが発生するおそれが高いため、本発明の粘着剤層は好適に適用される。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]従来の有機EL表示装置を示す断面図である。

[図2]本発明の一実施形態によるフレキシブル画像表示装置を示す断面図である。

[図3]本発明の別の実施形態によるフレキシブル画像表示装置を示す断面図である。

[図4]本発明の別の実施形態によるフレキシブル画像表示装置を示す断面図である。

[図5]屈曲試験を示す図である（（A）曲げ角度 0° 、（B）曲げ角度 180° ）。

[図6]実施例で使用する評価用サンプルを示す断面図である。

[図7]実施例で使用する位相差の製造方法を示す図である。

発明を実施するための形態

[0022] 本発明のフレキシブル画像表示装置用粘着剤層は、 -20°C での貯蔵弾性率 G' が $3.5 \times 10^4 \sim 1.7 \times 10^5 \text{ Pa}$ であり、 23°C での貯蔵弾性率 G' が $1.0 \times 10^4 \sim 5.0 \times 10^4 \text{ Pa}$ であり、かつ、 23°C での貯蔵弾性率 G' と 85°C での貯蔵弾性率 G' の差が、 $5.2 \times 10^3 \text{ Pa}$ 以上である。

[0023] 上記のように、本発明の粘着剤層は、 -20°C での貯蔵弾性率 G' を $3.5 \times 10^4 \sim 1.7 \times 10^5 \text{ Pa}$ の範囲に制御することで、低温環境下での耐屈曲性を満足させている。前記 -20°C での貯蔵弾性率 G' は、低温環境下の耐屈曲性の観点から、 $5 \times 10^4 \sim 1.6 \times 10^5 \text{ Pa}$ が好ましく、さらには $7.0 \times 10^4 \sim 1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ が好ましい。

[0024] また、本発明の粘着剤層は、 23°C での貯蔵弾性率 G' を $1.0 \times 10^4 \sim 5.0 \times 10^4 \text{ Pa}$ の範囲に制御するとともに、前記 23°C での貯蔵弾性率 G' と 85°C での貯蔵弾性率 G' の差が、 $5.2 \times 10^3 \text{ Pa}$ 以上になるように制御することで、常温および高温の環境下での耐屈曲性を満足させている。前記 23°C での貯蔵弾性率 G' の範囲は、前記 -20°C での貯蔵弾性率 G' よりも低い範囲に設計することが好ましく、常温環境下における耐屈曲性を満足させるうえで好ましい。さらに、 85°C での貯蔵弾性率 G' を 23°C で

の貯蔵弾性率 G' よりも所定量さらに低い範囲に設計することで、高温環境下での耐屈曲性を満足させている。即ち、 -20°C での貯蔵弾性率 G' の制御と併せて、信頼性担保が必要な低温から高温まで幅広い温度領域での耐屈曲性を満足させることができる。

- [0025] 前記 23°C での貯蔵弾性率 G' は、常温環境下の耐屈曲性の観点から $1.3 \times 10^4 \sim 4.0 \times 10^4 \text{ Pa}$ が好ましく、さらには $1.5 \times 10^4 \sim 3.5 \times 10^4 \text{ Pa}$ が好ましい。また、前記 23°C での貯蔵弾性率 G' と 85°C での貯蔵弾性率 G' の差は、高温環境下での耐屈曲性の観点から、 $5.3 \times 10^3 \text{ Pa}$ 以上、さらには $5.5 \times 10^3 \text{ Pa}$ 以上になるように制御するのが好ましい。なお、前記貯蔵弾性率 G' の差が大きくなりすぎると粘着剤の流動性が高くなるため、加工の観点からは、 $8.0 \times 10^3 \text{ Pa}$ 以下、さらには $7.0 \times 10^3 \text{ Pa}$ 以下になるように制御するのが好ましい。
- [0026] また、 85°C での貯蔵弾性率 G' は、高温環境下の耐屈曲性の観点から、 $8.0 \times 10^3 \sim 3.4 \times 10^4 \text{ Pa}$ であるのが好ましく、さらには $1.0 \times 10^4 \sim 3.0 \times 10^4 \text{ Pa}$ であるのが好ましい。
- [0027] 本発明の粘着剤層は、低温および常温のいずれの環境下での耐屈曲性を満足させる観点から、 -20°C での貯蔵弾性率 G' および 23°C での貯蔵弾性率 G' の平均値が、 $4.0 \times 10^4 \sim 1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ であることが好ましい。前記平均値は $4.5 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ であることがより好ましい。
- [0028] さらには、本発明の粘着剤層は、低温、常温および高温のいずれの環境下での耐屈曲性を満足させる観点から、 -20°C での貯蔵弾性率 G' 、 23°C での貯蔵弾性率 G' 、および 85°C での貯蔵弾性率 G' の平均値が、 $5.0 \times 10^4 \sim 4.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ であることが好ましい。前記平均値は $8.0 \times 10^4 \sim 3.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ であることがより好ましい。
- [0029] 前記貯蔵弾性率 G' の平均値を前記範囲内に制御することによって、温度条件ごとの弾性率差が小さくなり、幅広い温度領域での耐屈曲性を発現するうえで好ましい。

[0030] 本発明の粘着剤層のゲル分率は、70重量%以上であるのが好ましい、さらには70～95重量%が好ましく、80～90重量%がより好ましく、82～90重量%が更に好ましく、より更に好ましくは85～90重量%である。前記粘着剤層のゲル分率が前記範囲内であると、粘着剤層の凝集力を高くすることができ、外観（糊打痕など）、加工性、耐久性、屈曲性が良好となり、特に常温および高温環境下での屈曲性を両立しやすくなり、好ましい態様となる。

[0031] また、本発明の粘着剤層のガラス転移温度（ T_g ）は特に制限はないが、上限値としては、好ましくは5℃以下である。低温環境下や速い速度領域での屈曲性を考慮した場合、より好ましくは-20℃以下、更に好ましくは、-25℃以下である。粘着剤層の T_g がこのような範囲であれば、低温環境下や曲げ速度1秒/回を超えるような速い速度領域での屈曲時にも粘着剤層が硬くなりにくく、応力緩和性に優れ、屈曲可能または折りたたみ可能なフレキシブル画像表示装置用積層体、及び、前記フレキシブル画像表示装置用積層体が配置されたフレキシブル画像表示装置を実現することができる。ガラス転移温度（ T_g ）は、 $F_o \times$ の式から導かれる理論値である。

[0032] 本発明のフレキシブル画像表示装置用積層体に用いる粘着剤層の可視光波長領域における全光線透過率（JIS K7136に準じる）は、好ましくは85%以上、より好ましくは90%以上である。

[0033] 以下、本発明の粘着剤層を形成する粘着剤およびその組成物等について説明する。

[0034] 本発明の粘着剤層を形成する粘着剤としては、アクリル系粘着剤、ゴム系粘着剤、ビニルアルキルエーテル系粘着剤、シリコーン系粘着剤、ポリエステル系粘着剤、ポリアミド系粘着剤、ウレタン系粘着剤、フッ素系粘着剤、エポキシ系粘着剤、ポリエーテル系粘着剤などが挙げられる。なお、前記粘着剤層を構成する粘着剤は、単独で又は2種以上組み合わせて用いられる。但し、透明性、加工性、耐久性、密着性、耐屈曲性などの点から、（メタ）アクリル系ポリマーを含有するアクリル系粘着剤（組成物）を単独で用いるこ

とが好ましい。

[0035] < (メタ) アクリル系ポリマー >

前記粘着剤組成物として、アクリル系粘着剤を使用する場合、モノマー単位として、直鎖状又は分岐鎖状の炭素数 1 ～ 30 のアルキル基を有するアルキル (メタ) アクリレートを含む (メタ) アクリル系ポリマーを含有することが好ましい。前記直鎖状又は分岐鎖状の炭素数 1 ～ 30 であるアルキル基を有するアルキル (メタ) アクリレートを用いることにより、屈曲性に優れた粘着剤層が得られる。なお、本発明における (メタ) アクリル系ポリマーとは、アクリル系ポリマーおよび／またはメタクリル系ポリマーをいい、また (メタ) アクリレートとは、アクリレートおよび／またはメタクリレートをいう。

[0036] 前記 (メタ) アクリル系ポリマーの主骨格を構成する直鎖状又は分岐鎖状の炭素数 1 ～ 30 のアルキル基を有するアルキル (メタ) アクリレートの具体例としては、メチル (メタ) アクリレート、エチル (メタ) アクリレート、*n*-ブチル (メタ) アクリレート、*s*-ブチル (メタ) アクリレート、*t*-ブチル (メタ) アクリレート、イソブチル (メタ) アクリレート、*n*-ペンチル (メタ) アクリレート、イソペンチル (メタ) アクリレート、*n*-ヘキシル (メタ) アクリレート、イソヘキシル (メタ) アクリレート、イソヘプチル (メタ) アクリレート、2-エチルヘキシル (メタ) アクリレート、*n*-オクチル (メタ) アクリレート、イソオクチル (メタ) アクリレート、*n*-ノニル (メタ) アクリレート、イソノニル (メタ) アクリレート、*n*-デシル (メタ) アクリレート、イソデシル (メタ) アクリレート、*n*-ドデシル (メタ) アクリレート (ラウリル (メタ) アクリレート)、*n*-トリデシル (メタ) アクリレート、*n*-テトラデシル (メタ) アクリレートなどがあげられる。

[0037] 前記アルキル (メタ) アクリレートの中でも、微小変形応力の低減による、屈曲性の観点より、直鎖状又は分岐鎖状の炭素数 6 ～ 30 のアルキル基を有するアルキル (メタ) アクリレート (以下、「長鎖アルキル基を有するア

ルキル（メタ）アクリレート」という場合がある。）が好ましい。前記長鎖アルキル基を有するアルキル（メタ）アクリレートとしては、炭素数10以上のアルキル基を有するアルキル（メタ）アクリレートを含有することが好ましい。特に、長鎖アルキル基を有するアルキル（メタ）アクリレートとしては、*n*-ドデシル（メタ）アクリレート（ラウリル（メタ）アクリレート）がさらに好ましい。前記長鎖アルキル基を有するアルキル（メタ）アクリレートを使用することで、ポリマーの絡み合いが減少し、微小な歪みに対して、変形しやすくなり、屈曲性に対して好ましい態様となる。また、低温での屈曲性と密着性の観点より、ホモポリマーのガラス転移温度（*T_g*）が -70°C ～ -20°C となるアルキル（メタ）アクリレートを使用することが好ましく、炭素数6以上9以下のアルキル基を有するアルキル（メタ）アクリレート、中でも、2-エチルヘキシルアクリレートをを用いることがより好ましい。前記アルキル（メタ）アクリレートとしては、1種または2種以上を使用することができる。前記長鎖アルキル（メタ）アクリレートとしては、炭素数10以上30以下のアルキル基を有するアルキル（メタ）アクリレートと炭素数6以上9以下のアルキル基を有するアルキル（メタ）アクリレートとの混合物を用いることが好ましい。また、前記混合物は、混合重量比を（炭素数10以上30以下のアルキル基を有するアルキル（メタ）アクリレート）：（炭素数6以上9以下のアルキル基を有するアルキル（メタ）アクリレート）＝40：60～90：10とすることが好ましい。炭素数10以上30以下のアルキル基を有するアルキル（メタ）アクリレートと炭素数6以上9以下のアルキル基を有するアルキル（メタ）アクリレートとの混合物は、*n*-ドデシル（メタ）アクリレートと2-エチルヘキシルアクリレートを併用するのが好ましい。

[0038] 前記直鎖状又は分岐鎖状の炭素数1～30のアルキル基を有するアルキル（メタ）アクリレートは、（メタ）アクリル系ポリマーを構成する全モノマー中の主成分とするものである。ここで、主成分とは、（メタ）アクリル系ポリマーを構成する全モノマー中、直鎖状又は分岐鎖状の炭素数1～30の

アルキル基を有するアルキル（メタ）アクリレートが50～100重量%であることが好ましく、80～100重量%がより好ましく、90～99.9重量%が更に好ましく、94～99.9が特に好ましい。

[0039] 前記（メタ）アクリル系ポリマーを構成するモノマー成分は、前記直鎖状又は分岐鎖状の炭素数1～30のアルキル基を有するアルキル（メタ）アクリレートの他にも、共重合可能なモノマー（共重合性モノマー）を含んでいてもよい。なお、共重合性モノマーは、単独で又は2種以上組み合わせて用いられてもよい。

[0040] 前記共重合性モノマーとしては、特に限定されないが、重合性不飽和二重結合の反応性官能基を有する共重合性モノマーが好ましい。反応性官能基を有する共重合性モノマーとしては、ヒドロキシル基含有モノマーが好ましい。前記ヒドロキシル基含有モノマーを用いることにより、密着性と屈曲性に優れた粘着剤層が得られる。前記ヒドロキシル基含有モノマーは、その構造中にヒドロキシル基を含み、かつ（メタ）アクリロイル基、ビニル基等の重合性不飽和二重結合を含む化合物である。

[0041] 前記ヒドロキシル基含有モノマーの具体的としては、2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、3-ヒドロキシプロピル（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、8-ヒドロキシオクチル（メタ）アクリレート、10-ヒドロキシデシル（メタ）アクリレート、12-ヒドロキシラウリル（メタ）アクリレート等の、ヒドロキシアルキル（メタ）アクリレートや（4-ヒドロキシメチルシクロヘキシル）-メチルアクリレート等が挙げられる。前記ヒドロキシル基含有モノマーの中でも、耐久性や密着性の点から、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）アクリレートが好ましい。なお、前記ヒドロキシル基含有モノマーとしては、1種または2種以上を使用することができる。

[0042] また、前記反応性官能基を有する共重合性モノマーとしては、反応性官能基を有するカルボキシル基含有モノマー、アミノ基含有モノマー、及び、ア

ミド基含有モノマー等が挙げられる。これらのモノマーは、加湿や高温環境下の密着性の観点から、好ましい。

[0043] 前記カルボキシル基含有モノマーを用いることにより、加湿や高温環境下の密着性に優れた粘着剤層が得られる。前記カルボキシル基含有モノマーは、その構造中にカルボキシル基を含み、かつ（メタ）アクリロイル基、ビニル基等の重合性不飽和二重結合を含む化合物である。

[0044] 前記カルボキシル基含有モノマーの具体例としては、例えば、（メタ）アクリル酸、カルボキシエチル（メタ）アクリレート、カルボキシペンチル（メタ）アクリレート、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。

[0045] 前記アミノ基含有モノマーを用いることにより、加湿や高温環境下の密着性に優れた粘着剤層が得られる。前記アミノ基含有モノマーは、その構造中にアミノ基を含み、かつ（メタ）アクリロイル基、ビニル基等の重合性不飽和二重結合を含む化合物である。

[0046] 前記アミノ基含有モノマーの具体例としては、N，N－ジメチルアミノエチル（メタ）アクリレート、N，N－ジメチルアミノプロピル（メタ）アクリレート等が挙げられる。

[0047] 前記アミド基含有モノマーを用いることにより、密着性に優れた粘着剤層が得られる。前記アミド基含有モノマーは、その構造中にアミド基を含み、かつ（メタ）アクリロイル基、ビニル基等の重合性不飽和二重結合を含む化合物である。

[0048] 前記アミド基含有モノマーの具体例としては、（メタ）アクリルアミド、N，N－ジメチル（メタ）アクリルアミド、N，N－ジエチル（メタ）アクリルアミド、N－イソプロピルアクリルアミド、N－メチル（メタ）アクリルアミド、N－ブチル（メタ）アクリルアミド、N－ヘキシル（メタ）アクリルアミド、N－メチロール（メタ）アクリルアミド、N－メチロール－N－プロパン（メタ）アクリルアミド、アミノメチル（メタ）アクリルアミド、アミノエチル（メタ）アクリルアミド、メルカプトメチル（メタ）アクリ

ルアミド、メルカプトエチル（メタ）アクリルアミド等のアクリルアミド系モノマー；N－（メタ）アクリロイルモルホリン、N－（メタ）アクリロイルピペリジン、N－（メタ）アクリロイルピロリジン等のN－アクリロイル複素環モノマー；N－ビニルピロリドン、N－ビニル－ ϵ －カプロラクタム等のN－ビニル基含有ラクタム系モノマー等が挙げられる。

[0049] 前記カルボキシル基含有モノマー、アミノ基含有モノマー、及び、アミド基含有モノマー等の共重合性モノマーのなかでも、アミド基含有モノマーが好ましく、特に、N－ビニル基含有ラクタム系モノマーが好ましい。N－ビニル基含有ラクタム系モノマーは、被着体への密着性向上、特に加熱時の密着性向上の点から好ましい。

[0050] 前記反応性官能基を有する共重合性モノマーとしては、ヒドロキシル基含有モノマーと、アミド基含有モノマー（特に、N－ビニル基含有ラクタム系モノマー）を併用するのが好ましい。

[0051] 前記（メタ）アクリル系ポリマーを構成するモノマー単位において、前記例示の反応性官能基を有する共重合性モノマーの配合割合は、前記（メタ）アクリル系ポリマーを構成する全モノマー中、20重量%以下が好ましく、15重量%以下がより好ましく、10重量%以下が更に好ましい。

[0052] 前記ヒドロキシル基含有モノマーを含有する場合には、前記配合割合は、0.01～8重量%好ましく、0.01～5重量%がより好ましく、0.05～3重量%が更に好ましい。

[0053] 前記カルボキシル基含有モノマー、アミノ基含有モノマー、及び、アミド基含有モノマー等の共重合性モノマーを含有する場合には、前記配合割合は、0.01～15重量%好ましく、0.1～12重量%がより好ましく、0.1～10重量%が更に好ましい。特に、N－ビニル基含有ラクタム系モノマーは、3～12重量%好ましく、4～10重量%で用いるのがより好ましい。N－ビニル基含有ラクタム系モノマーの割合が大きくなりすぎると、ガラス転移温度が上昇して、常温（23℃）で貯蔵弾性率G'上昇し、屈曲試験ではがれや割れの原因となるおそれがあるため、N－ビニル基含有ラク

タム系モノマーは前記範囲で使用するのが好ましい。

[0054] 前記共重合性モノマーとしては、前記例示の反応性官能基を有する共重合性モノマーの他に、本発明の効果を損なわない範囲で、その他の共重合モノマーを用いることができる。

[0055] また、前記その他共重合モノマーとしては、例えば、(メタ)アクリル酸アルコキシアルキルエステル[例えば、(メタ)アクリル酸2-メトキシエチル、(メタ)アクリル酸2-エトキシエチル、(メタ)アクリル酸メトキシトリエチレングリコール、(メタ)アクリル酸3-メトキシプロピル、(メタ)アクリル酸3-エトキシプロピル、(メタ)アクリル酸4-メトキシブチル、(メタ)アクリル酸4-エトキシブチルなど]；エポキシ基含有モノマー[例えば、(メタ)アクリル酸グリシジル、(メタ)アクリル酸メチルグリシジルなど]；スルホン酸基含有モノマー[例えば、ビニルスルホン酸ナトリウムなど]；リン酸基含有モノマー；脂環式炭化水素基を有する(メタ)アクリル酸エステル[例えば、(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)アクリル酸イソボルニルなど]；芳香族炭化水素基を有する(メタ)アクリル酸エステル[例えば、(メタ)アクリル酸フェニル、(メタ)アクリル酸フェノキシエチル、(メタ)アクリル酸ベンジルなど]；ビニルエステル類[例えば、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニルなど]；芳香族ビニル化合物[例えば、スチレン、ビニルトルエンなど]；オレフィン類又はジエン類[例えば、エチレン、プロピレン、ブタジエン、イソプレン、イソブチレンなど]；ビニルエーテル類[例えば、ビニルアルキルエーテルなど]；塩化ビニル等が挙げられる。

[0056] 前記その他の共重合モノマーの配合割合は、特に限定されないが、前記(メタ)アクリル系ポリマーを構成する全モノマー中、30重量%以下が好ましく、10重量%以下がより好ましく、含まないことが更に好ましい。30重量%を超えると、特にアルキル(メタ)アクリレート以外を用いた場合、粘着剤層とその他の層(フィルム、基材)との反応点が少なくなり、密着力が低下する傾向にある。

- [0057] また、前記（メタ）アクリル系ポリマーを構成するモノマー成分は、前記例示の重合性不飽和二重結合の反応性官能基が一つの単官能モノマーに加えて、前記反応性官能基を複数有する多官能モノマーを用いることができる。
- [0058] 多官能モノマーを含むと、重合により架橋効果が得られ、ゲル分率の調整や凝集力向上を容易に行うことができる。このため、切断が容易となり、加工性が向上しやすくなる。さらに、屈曲時（特に高温環境下）において、粘着剤層の凝集破壊による剥れを防ぐことができる。多官能モノマーとしては、特に限定されないが、例えば、ヘキサンジオールジ（メタ）アクリレート（1，6－ヘキサンジオールジ（メタ）アクリレート）、ブタンジオールジ（メタ）アクリレート、（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、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールジ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（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、テトラメチロールメタントリ（メタ）アクリレート、アリル（メタ）アクリレート、ビニル（メタ）アクリレート、エポキシアクリレート、ポリエステルアクリレート、ウレタンアクリレートなどの多官能アクリレートや、ジビニルベンゼン等が挙げられ、中でも、多官能アクリレートとしては、1，6－ヘキサンジオールジアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレートが好ましい。なお、多官能モノマーは、単独で又は2種以上組み合わせて用いられてもよい。
- [0059] 前記多官能モノマーの配合割合は、（メタ）アクリル系ポリマーを構成する単官能モノマーの全量100重量部に対して、10重量部以下が好ましく、5重量部以下がより好ましく、3重量部以下が更に好ましい。多官能モノマーの配合割合が多くなると、架橋点が多くなり、粘着剤（層）の柔軟性が失われるため、応力緩和性が乏しくなる傾向にある。
- [0060] 前記粘着剤層は、粘着剤組成物により形成され、前記粘着剤組成物は、いずれの形態を有している粘着剤組成物であってもよく、例えば、エマルシヨ

ン型、溶剤型（溶液型）、活性エネルギー線硬化型、熱溶融型（ホットメルト型）などが挙げられる。中でも、上記粘着剤組成物としては、溶剤型の粘着剤組成物や活性エネルギー線硬化型の粘着剤組成物が好ましく挙げられる。

[0061] 前記溶剤型の粘着剤組成物としては、前記（メタ）アクリル系ポリマーを必須成分として含む粘着剤組成物が好ましく挙げられる。また、前記活性エネルギー線硬化型の粘着剤組成物としては、前記（メタ）アクリル系ポリマーを構成するモノマー成分の混合物（モノマー混合物）又はその部分重合物を必須成分として含む粘着剤組成物が好ましく挙げられる。なお、「部分重合物」とは、前記モノマー混合物に含まれるモノマー成分のうち1又は2以上の成分が部分的に重合している組成物を意味する。また、「モノマー混合物」には、モノマー成分が1種のみの場合を含むものとする。

[0062] 特に、前記粘着剤組成物は、生産性の点、環境への影響の点、厚さのある粘着剤層の得やすさの点より、（メタ）アクリル系ポリマーを構成するモノマー成分の混合物（モノマー混合物）又はその部分重合物を必須成分として含む活性エネルギー線硬化型の粘着剤組成物であることが好ましい。

[0063] 前記（メタ）アクリル系ポリマーは、前記モノマー成分を重合することにより得られる。より具体的には、前記モノマー成分や、前記モノマー混合物又はその部分重合物を公知慣用の方法により重合することにより得られる。重合方法としては、例えば、溶液重合、乳化重合、塊状重合、熱や活性エネルギー線照射による重合（熱重合、活性エネルギー線重合）などが挙げられる。中でも、透明性、耐水性、コストなどの点で、溶液重合、活性エネルギー線重合が好ましい。なお、重合は、酸素による重合阻害を抑制する点より、酸素との接触を避けて行われることが好ましい。例えば窒素雰囲気下で重合を行ったり、剥離フィルム（セパレータ）で酸素を遮断して重合を行うことが好ましい。また、得られる（メタ）アクリル系ポリマーは、ランダム共重合体、ブロック共重合体、グラフト共重合体等いずれでもよい。

[0064] 前記活性エネルギー線重合（光重合）に際して照射される活性エネルギー

線としては、例えば、 α 線、 β 線、 γ 線、中性子線、電子線などの電離性放射線や、紫外線などが挙げられ、特に紫外線が好ましい。また、活性エネルギー線の照射エネルギー、照射時間、照射方法などは特に限定されず、光重合開始剤を活性化させて、モノマー成分の反応を生じさせることができればよい。

[0065] 前記溶液重合に際しては、各種の一般的な溶剤を用いることができる。このような溶剤としては、例えば、酢酸エチル、酢酸 n -ブチル等のエステル類；トルエン、ベンゼン等の芳香族炭化水素類； n -ヘキサン、 n -ヘプタン等の脂肪族炭化水素類；シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン等の脂環式炭化水素類；メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン等のケトン類などの有機溶剤が挙げられる。なお、前記溶剤は、単独で又は2種以上を組み合わせ用いられてもよい。

[0066] また、重合に際しては、重合反応の種類に応じて、光重合開始剤（光開始剤）や熱重合開始剤などの重合開始剤が用いられてもよい。なお、重合開始剤は、単独で又は2種以上を組み合わせ用いられてもよい。

[0067] 前記光重合開始剤としては、特に限定されないが、例えば、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が挙げられる。

[0068] 前記ベンゾインエーテル系光重合開始剤としては、例えば、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインプロピルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル、2,2-ジメトキシ-1,2-ジフェニルエタン-1-オン、アニソールメチルエーテルなどが挙げられる。前記アセトフェノン系光重合開始剤としては、例えば、2,2-ジエトキシアセトフェノン、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、4-

フェノキシジクロロアセトフェノン、4-(*t*-ブチル)ジクロロアセトフェノンなどが挙げられる。前記 α -ケトール系光重合開始剤としては、例えば、2-メチル-2-ヒドロキシプロピオフェノン、1-[4-(2-ヒドロキシエチル)フェニル]-2-メチルプロパン-1-オンなどが挙げられる。前記芳香族スルホニルクロリド系光重合開始剤としては、例えば、2-ナフタレンスルホニルクロライドなどが挙げられる。前記光活性オキシム系光重合開始剤としては、例えば、1-フェニル-1, 1-プロパンジオン-2-(*o*-エトキシカルボニル)-オキシムなどが挙げられる。前記ベンゾイン系光重合開始剤としては、例えば、ベンゾインなどが挙げられる。前記ベンジル系光重合開始剤としては、例えば、ベンジルなどが挙げられる。前記ベンゾフェノン系光重合開始剤としては、例えば、ベンゾフェノン、ベンゾイル安息香酸、3, 3'-ジメチル-4-メトキシベンゾフェノン、ポリビニルベンゾフェノン、 α -ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトンなどが挙げられる。前記ケタール系光重合開始剤としては、例えば、ベンジルジメチルケタールなどが挙げられる。前記チオキサントン系光重合開始剤としては、例えば、チオキサントン、2-クロロチオキサントン、2-メチルチオキサントン、2, 4-ジメチルチオキサントン、イソプロピルチオキサントン、2, 4-ジイソプロピルチオキサントン、ドデシルチオキサントンなどが挙げられる。

[0069] 前記光重合開始剤の使用量は、特に限定されないが、モノマー成分全量100重量部に対して、0.01~1重量部が好ましく、より好ましくは0.05~0.5重量部である。

[0070] 前記溶液重合に際に用いられる重合開始剤としては、例えばアゾ系重合開始剤、過酸化物系重合開始剤（例えば、ジベンゾイルペルオキシド、*tert*-ブチルペルマレートなど）、レドックス系重合開始剤などが挙げられる。中でも、特開2002-69411号公報に開示されたアゾ系重合開始剤が好ましい。上記アゾ系重合開始剤としては、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル(AIBN)、2, 2'-アゾビス-2-メチルブチロニトリ

ル、2, 2'-アゾビス(2-メチルプロピオン酸)ジメチル、4, 4'-アゾビス-4-シアノバレリアン酸などが挙げられる。

[0071] 前記アゾ系重合開始剤の使用量は、特に限定されないが、モノマー成分全量100重量部に対して、0.05～0.5重量部が好ましく、より好ましくは0.1～0.3重量部である。

[0072] なお、前記共重合モノマーとして使用される多官能モノマー（多官能アクリレート）は、溶剤型または活性エネルギー線硬化型の粘着剤組成物にも使用できるが、例えば、溶剤型の粘着剤組成物に前記多官能モノマー（多官能アクリレート）と前記光重合開始剤を混ぜて使用する場合には、熱乾燥後に、活性エネルギー線硬化を行うことになる。

[0073] 本発明において、前記溶剤型の粘着剤組成物に用いられる前記（メタ）アクリル系ポリマーとしては、通常、重量平均分子量（Mw）が100万～250万の範囲のものが用いられる。耐久性、特に耐熱性や屈曲性を考慮すれば、好ましくは、120万～200万、より好ましくは、140万～180万である。重量平均分子量が100万よりも小さいと、耐久性を確保するために、ポリマー鎖同士を架橋させる際、重量平均分子量が100万以上のものに比べて、架橋点が多くなり、粘着剤（層）の柔軟性が失われるため、屈曲時に各層（各フィルム）間で生じる曲げ外側（凸側）と曲げ内側（凹側）の歪みを緩和できず、各層の破断が生やすくなる。また、重量平均分子量が250万よりも大きくなると、塗工するための粘度に調整するために多量の希釈溶剤が必要となり、コストアップとなることから好ましくなく、また、得られる（メタ）アクリル系ポリマーのポリマー鎖同士の絡み合いが複雑になるため、柔軟性が劣り、屈曲時に各層（フィルム）の破断が発生しやすくなる。なお、重量平均分子量（Mw）は、GPC（ゲル・パーミエーション・クロマトグラフィー）により測定し、ポリスチレン換算により算出された値をいう。

[0074] <（メタ）アクリル系オリゴマー>

前記粘着剤組成物には、（メタ）アクリル系オリゴマーを含有させること

ができる。前記（メタ）アクリル系オリゴマーは、前記（メタ）アクリル系ポリマーよりも重量平均分子量（Mw）が小さい重合体を用いるのが好ましく、かかる（メタ）アクリル系オリゴマーを使用することで、前記（メタ）アクリル系ポリマー間に前記（メタ）アクリル系オリゴマーが介在して前記（メタ）アクリル系ポリマーの絡み合いが減少し、微小な歪みに対して、変形しやすくなり、屈曲性に対して好ましい態様となる。

[0075] 前記（メタ）アクリル系オリゴマーを構成するモノマーとしては、例えば、メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、プロピル（メタ）アクリレート、イソプロピル（メタ）アクリレート、ブチル（メタ）アクリレート、イソブチル（メタ）アクリレート、s-ブチル（メタ）アクリレート、t-ブチル（メタ）アクリレート、ペンチル（メタ）アクリレート、イソペンチル（メタ）アクリレート、ヘキシル（メタ）アクリレート、2-エチルヘキシル（メタ）アクリレート、ヘプチル（メタ）アクリレート、オクチル（メタ）アクリレート、イソオクチル（メタ）アクリレート、ノニル（メタ）アクリレート、イソノニル（メタ）アクリレート、デシル（メタ）アクリレート、イソデシル（メタ）アクリレート、ウンデシル（メタ）アクリレート、ドデシル（メタ）アクリレートのようなアルキル（メタ）アクリレート；シクロヘキシル（メタ）アクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレート、ジシクロペンタニル（メタ）アクリレートのような（メタ）アクリル酸と脂環族アルコールとのエステル；フェニル（メタ）アクリレート、ベンジル（メタ）アクリレートのようなアリール（メタ）アクリレート；テルペン化合物誘導体アルコールから得られる（メタ）アクリレート；等を挙げることができる。このような（メタ）アクリレートは単独であるいは2種以上を組み合わせて使用することができる。

[0076] 前記（メタ）アクリル系オリゴマーとしては、イソブチル（メタ）アクリレートやt-ブチル（メタ）アクリレートのようなアルキル基が分岐構造を持ったアルキル（メタ）アクリレート；シクロヘキシル（メタ）アクリレートや、イソボルニル（メタ）アクリレートジシクロペンタニル（メタ）アクリレート

リレートのような（メタ）アクリル酸と脂環式アルコールとのエステル；フェニル（メタ）アクリレートやベンジル（メタ）アクリレートのようなアリール（メタ）アクリレートなどの環状構造を持った（メタ）アクリレートに代表される、比較的嵩高い構造を有するアクリル系モノマーをモノマー単位として含んでいることが好ましい。このような嵩高い構造を（メタ）アクリル系オリゴマーに持たせることで、粘着剤層の接着性をさらに向上させることができる。特に嵩高さという点で環状構造を持ったものは効果が高く、環を複数含有したものはさらに効果が高い。また、（メタ）アクリル系オリゴマーの合成の際や粘着剤層の作成の際に紫外線を採用する場合には、重合阻害を起こしにくいという点で、飽和結合を有したものが好ましく、アルキル基が分岐構造を持ったアルキル（メタ）アクリレート、または脂環式アルコールとのエステルを、（メタ）アクリル系オリゴマーを構成するモノマーとして好適に用いることができる。

[0077] このような点から、好適な（メタ）アクリル系オリゴマーとしては、例えば、ブチルアクリレート（BA）とメチルアクリレート（MA）とアクリル酸（AA）の共重合体、シクロヘキシルメタクリレート（CHMA）とイソブチルメタクリレート（IBMA）の共重合体、シクロヘキシルメタクリレート（CHMA）とイソボルニルメタクリレート（IBXMA）の共重合体、シクロヘキシルメタクリレート（CHMA）とアクリロイルモルホリン（ACMO）の共重合体、シクロヘキシルメタクリレート（CHMA）とジエチルアクリルアミド（DEAA）の共重合体、1-アダマンチルアクリレート（ADA）とメチルメタクリレート（MMA）の共重合体、ジシクロペンタニルメタクリレート（DCPMA）とイソボルニルメタクリレート（IBXMA）の共重合体、ジシクロペンタニルメタクリレート（DCPMA）、シクロヘキシルメタクリレート（CHMA）、イソボルニルメタクリレート（IBXMA）、イソボルニルアクリレート（IBXA）、シクロペンタニルメタクリレート（DCPMA）とメチルメタクリレート（MMA）の共重合体、ジシクロペンタニルアクリレート（DCPA）、1-アダマンチルメ

タクリレート（ADMA）、１-アダマンチルアクリレート（ADA）の各単独重合体等を挙げることができる。

[0078] 前記（メタ）アクリル系オリゴマーの重合方法としては、前記（メタ）アクリル系ポリマーと同様に、溶液重合、乳化重合、塊状重合、乳化重合、熱や活性エネルギー線照射による重合（熱重合、活性エネルギー線重合）などが挙げられる。中でも、透明性、耐水性、コストなどの点で、溶液重合、活性エネルギー線重合が好ましい。また、得られる（メタ）アクリル系オリゴマーは、ランダム共重合体、ブロック共重合体、グラフト共重合体等いずれでもよい。

[0079] 前記（メタ）アクリル系オリゴマーは、前記（メタ）アクリル系ポリマーと同様に、前記溶剤型の粘着剤組成物や前記活性エネルギー線硬化型の粘着剤組成物に使用することができる。例えば、前記活性エネルギー線硬化型の粘着剤組成物としては、前記（メタ）アクリル系ポリマーを構成するモノマー成分の混合物（モノマー混合物）又はその部分重合物に、さらに前記（メタ）アクリル系オリゴマーを混ぜて使用することができる。前記（メタ）アクリル系オリゴマーが溶剤に溶けている場合は、粘着剤組成物を熱乾燥により溶剤を飛ばした後に、活性エネルギー線硬化を完了させて、粘着剤層を得ることができる。

[0080] 前記溶剤型の粘着剤組成物に用いられる前記（メタ）アクリル系オリゴマーの重量平均分子量（Mw）としては、１０００以上が好ましく、２０００以上がより好ましく、３０００以上が更に好ましく、４０００以上が特に好ましい。また、前記（メタ）アクリル系オリゴマーの重量平均分子量（Mw）は、３０００以下が好ましく、１５００以下がより好ましく、１０００以下が更に好ましく、７００以下が特に好ましい。前記（メタ）アクリル系オリゴマーの重量平均分子量（Mw）を前記範囲内に調整することで、例えば、前記（メタ）アクリル系ポリマーと併用する場合に、前記（メタ）アクリル系ポリマー間に（メタ）アクリル系オリゴマーが介在し、（メタ）アクリル系ポリマーの絡み合いが減少し、粘着剤層が微細な歪みに対して

変形しやすくなり、その他の層にかかる歪みを低減でき、各層の割れや粘着剤層とその他の層間における剥がれなどを抑制することができ、好ましい態様となる。なお、前記（メタ）アクリル系オリゴマーの重量平均分子量（ M_w ）は、前記（メタ）アクリル系ポリマーと同様、GPC（ゲル・パーミエーション・クロマトグラフィー）により測定し、ポリスチレン換算により算出された値をいう。

[0081] 前記粘着剤組成物に、前記（メタ）アクリル系オリゴマーを用いる場合、その配合量は特に限定されないが、前記（メタ）アクリル系ポリマー100重量部に対して70重量部以下であるのが好ましく、さらに好ましくは1～70重量部であり、さらに好ましくは2～50重量部であり、さらに好ましくは3～40重量部である。前記（メタ）アクリル系オリゴマーの配合量を前記範囲内に調整することで、前記（メタ）アクリル系ポリマー間に（メタ）アクリル系オリゴマーが適度に介在し、（メタ）アクリル系ポリマーの絡み合いが減少し、粘着剤層が微小な歪みに対して変形しやすくなり、その他の層にかかる歪みを低減でき、各層の割れや粘着剤層とその他の層間における剥がれなどを抑制することができ、好ましい態様となる。

[0082] <（メタ）アクリル系ポリマー、及び、アクリル系オリゴマーの重量平均分子量（ M_w ）の測定>

得られた（メタ）アクリル系ポリマー、及び、アクリル系オリゴマーの重量平均分子量（ M_w ）は、GPC（ゲル・パーミエーション・クロマトグラフィー）により測定した。

- ・分析装置：東ソー社製、HLC-8120GPC
- ・カラム：東ソー社製、G7000H_{XL}+GMH_{XL}+GMH_{XL}
- ・カラムサイズ：各7.8mmφ×30cm 計90cm
- ・カラム温度：40℃・流量：0.8ml/min
- ・注入量：100μl
- ・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

[0083] <架橋剤>

本発明の粘着剤組成物には、架橋剤を含有することができる。架橋剤としては、溶剤型又は活性エネルギー線硬化型の粘着剤組成物のいずれにおいても、有機系架橋剤や多官能性金属キレートを用いることができる。有機系架橋剤としては、イソシアネート系架橋剤、過酸化物系架橋剤、エポキシ系架橋剤、イミン系架橋剤等が挙げられる。多官能性金属キレートは、多価金属が有機化合物と共有結合又は配位結合しているものである。多価金属原子としては、Al、Cr、Zr、Co、Cu、Fe、Ni、V、Zn、In、Ca、Mg、Mn、Y、Ce、Sr、Ba、Mo、La、Sn、Ti等が挙げられる。共有結合又は配位結合する有機化合物中の原子としては酸素原子等が挙げられ、有機化合物としてはアルキルエステル、アルコール化合物、カルボン酸化合物、エーテル化合物、ケトン化合物等が挙げられる。特に、溶剤型の粘着剤組成物の場合は、過酸化物系架橋剤やイソシアネート架橋剤が好ましく、中でも、過酸化物系架橋剤を用いることが好ましい。過酸化物系架橋剤は、例えば、(メタ)アクリル系ポリマーの側鎖の水素の引き抜きにより、ラジカルを発生させ、(メタ)アクリル系ポリマーの側鎖同士での架橋を進行させるため、イソシアネート系架橋剤(例えば、多官能イソシアネート系架橋剤)を用いて、架橋する場合と比較して、架橋状態が比較的緩く、微小な歪みに対する変形のしやすさを維持しつつ、凝集力を高めることができ、常温と高温環境下での屈曲性(割れや剥れの抑制)を両立する上で、好ましい態様となる。また、イソシアネート系架橋剤(特に、三官能のイソシアネート系架橋剤)は、耐久性の点で好ましく、また、過酸化物系架橋剤とイソシアネート系架橋剤(特に、二官能のイソシアネート系架橋剤)は、屈曲性の点から、好ましい。過酸化物系架橋剤や二官能のイソシアネート系架橋剤は、どちらも柔軟な二次元架橋を形成するのに対して、三官能のイソシアネート系架橋剤は、より強固な三次元架橋を形成する。屈曲時には、より柔軟な架橋である二次元架橋が有利となる。ただし、二次元架橋のみでは耐久性

に乏しく、剥がれが生じやすくなるため、二次元架橋と三次元架橋のハイブリッド架橋が良好であるため、三官能のイソシアネート系架橋剤と、過酸化物系架橋剤や二官能のイソシアネート系架橋剤を併用することが好ましい態様である。なお、活性エネルギー線硬化型の粘着剤組成物としては、前記多官能モノマーを用いた重合により、架橋効果を得ることが、生産性や厚膜塗工の観点から好ましいが、上記架橋剤を用いたり、前記多官能モノマーと併用することもできる。例えば、前記（メタ）アクリル系ポリマーを構成するモノマー成分の混合物（モノマー混合物）又はその部分重合物に、架橋剤を混合し、前記粘着剤組成物の活性エネルギー線硬化前後で、熱乾燥により架橋剤の反応を完了させることができる。

[0084] 前記架橋剤の使用量は、例えば、前記（メタ）アクリル系ポリマー１００重量部に対して、０．１～１０重量部が好ましく、０．２～５重量部がより好ましく、０．３～３重量部が更に好ましい。前記範囲内であれば、耐屈曲性に優れ、好ましい態様となる。微小変形応力を変化させずに凝集力を高めるには、架橋剤を増量することが好ましい。

[0085] また、過酸化物系架橋剤を単独で使用する場合には、前記（メタ）アクリル系ポリマー１００重量部に対して、０．５～５重量部が好ましく、１～３重量部がより好ましい。前記範囲内であると、微小な歪みに対する変形のしやすさを維持しつつ、凝集力を十分に高めることができ、耐久性と耐屈曲性を向上できて、好ましい態様となる。

[0086] また、過酸化物系架橋剤とイソシアネート系架橋剤を併用する場合には、イソシアネート系架橋剤に対する過酸化物系架橋剤の重量比（過酸化物系架橋剤／イソシアネート系架橋剤）の下限值として、１．２以上が好ましく、１．５以上がより好ましく、更に好ましくは３以上である。また、前記重量比の上限値としては、５００以下が好ましく、３００以下がより好ましく、２００以下が更に好ましい。前記範囲内であると、微小な歪みに対する変形のしやすさを維持しつつ、凝集力を十分に高めることができ、好ましい態様となる。

[0087] <その他添加剤>

さらに本発明における粘着剤組成物には、その他の公知の添加剤を含有していてもよく、たとえば、各種シランカップリング剤、ポリプロピレングリコール等のポリアルキレングリコールのポリエーテル化合物、着色剤、顔料等の粉体、染料、界面活性剤、可塑剤、粘着性付与剤、表面潤滑剤、レベリング剤、軟化剤、酸化防止剤、老化防止剤、光安定剤、紫外線吸収剤、重合禁止剤、帯電防止剤（イオン性化合物であるアルカリ金属塩やイオン液体、イオン固体など）、無機又は有機の充填剤、金属粉、粒子状、箔状物等を使用する用途に応じて適宜添加することができる。また、制御できる範囲内で、還元剤を加えてのレドックス系を採用してもよい。

[0088] 前記粘着剤組成物の調製方法としては、特に限定されないが、公知の方法を用いることができ、例えば、上述したように、溶剤型のアクリル系粘着剤組成物は、（メタ）アクリル系ポリマー、必要に応じて加えられる成分（例えば、前記（メタ）アクリル系オリゴマー、架橋剤、シランカップリング剤、溶剤、添加剤など）を混合することにより作製される。また、上述したように、活性エネルギー線硬化型のアクリル系粘着剤組成物は、モノマー混合物又はその部分重合物、必要に応じて加えられる成分（例えば、前記光重合開始剤、多官能モノマー、前記（メタ）アクリル系オリゴマー、架橋剤、シランカップリング剤、溶剤、添加剤など）を混合することにより作製される。

[0089] 前記粘着剤組成物は、取り扱いや塗工に適した粘度を有することが好ましい。このため、活性エネルギー線硬化型のアクリル系粘着剤組成物は、モノマー混合物の部分重合物を含むことが好ましい。前記部分重合物の重合率は、特に限定されないが、5～20重量％が好ましく、より好ましくは5～15重量％である。

[0090] また、前記部分重合物の重合率は、以下のようにして求められる。

部分重合物の一部をサンプリングして、試料とする。該試料を精秤しその重量を求めて、「乾燥前の部分重合物の重量」とする。次に、試料を130

℃で2時間乾燥して、乾燥後の試料を精秤しその重量を求めて、「乾燥後の部分重合物の重量」とする。そして、「乾燥前の部分重合物の重量」及び「乾燥後の部分重合物の重量」から、130℃で2時間の乾燥により減少した試料の重量を求め、「重量減少量」（揮発分、未反応モノマー重量）とする。

得られた「乾燥前の部分重合物の重量」及び「重量減少量」から、下記式より、モノマー成分の部分重合物の重合率（重量％）を求める。

$$\text{モノマー成分の部分重合物の重合率（重量％）} = [1 - (\text{重量減少量}) / (\text{乾燥前の部分重合物の重量})] \times 100$$

[0091] <粘着剤層の形成>

前記粘着剤層を形成する方法としては、例えば、前記溶剤型の粘着剤組成物を剥離処理したセパレータ（剥離フィルム）等に塗布し、重合溶剤等を乾燥除去して粘着剤層を形成する方法、偏光フィルム等に前記溶剤型の粘着剤組成物を塗布し、重合溶剤等を乾燥除去して粘着剤層を偏光フィルム等に形成する方法、活性エネルギー線硬化型の粘着剤組成物を剥離処理したセパレータ等に塗布し、活性エネルギー線を照射することにより形成する方法などが挙げられる。なお、必要に応じて、活性エネルギー線照射に加えて、加熱乾燥が行われてもよい。また、粘着剤組成物の塗布にあたっては、適宜に、重合溶剤以外の一種以上の溶剤を新たに加えてもよい。

[0092] 剥離処理したセパレータとしては、シリコン剥離ライナーが好ましく用いられる。このようなライナー上に本発明の粘着剤組成物を塗布、乾燥させて粘着剤層を形成する場合、粘着剤を乾燥させる方法としては、目的に応じて、適宜、適切な方法が採用され得る。好ましくは、上記塗布膜を加熱乾燥する方法が用いられる。加熱乾燥温度は、例えば、（メタ）アクリル系ポリマーを使用したアクリル系粘着剤を調製する場合、好ましくは40～200℃であり、さらに好ましくは、50～180℃であり、特に好ましくは70～170℃である。加熱温度を上記の範囲とすることによって、優れた粘着特性を有する粘着剤を得ることができる。

- [0093] 乾燥時間は、適宜、適切な時間が採用され得る。上記乾燥時間は、例えば、（メタ）アクリル系ポリマーを使用したアクリル系粘着剤を調製する場合、好ましくは5秒～20分、さらに好ましくは5秒～10分、特に好ましくは、10秒～5分である。
- [0094] 前記粘着剤組成物の塗布方法としては、各種方法が用いられる。具体的には、例えば、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、ダイコーター等による押出しコート法等の方法が挙げられる。
- [0095] 本発明の粘着剤層の厚みは、好ましくは1～200 μ mであり、より好ましくは5～150 μ mであり、更に好ましくは10～100 μ mである。粘着剤層は、単一層であってもよく、積層構造を有していてもよい。前記範囲内であれば、屈曲を阻害することなく、また、密着性（耐保持性）の点でも、好ましい態様となる。また、粘着剤層を複数有する場合において、全ての粘着剤層が、前記範囲内にあることが好ましい。
- [0096] 以下、本発明による光学フィルムやフレキシブル画像表示装置用積層体、フレキシブル画像表示装置の実施形態を、図面等を参照しながら詳細に説明する。
- [0097] 以下に本発明を詳細に説明するが、本発明は以下の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、任意に変形して実施することができる。
- [0098] [フレキシブル画像表示装置用積層体]
本発明のフレキシブル画像表示装置用積層体は、粘着剤層と、光学フィルムと、を含むことを特徴とする。
- [0099] [光学フィルム]
本発明のフレキシブル画像表示装置用積層体は、少なくとも偏光膜を含む光学フィルムを含むことを特徴とし、前記光学フィルムとしては、前記偏光膜に加えて、例えば、透明樹脂材料から形成される保護膜や位相差膜などの

フィルムを含むものを指す。また、本発明において、前記光学フィルムとして、前記偏光膜と、前記偏光膜の第1の面に有する透明樹脂材料の保護膜と、前記偏光膜の前記第1の面とは異なる第2の面に有する位相差膜と、を含む構成を光学積層体という。なお、前記光学フィルム中には、後述する第1の粘着剤層などの粘着剤層は含まれない。

[0100] 前記光学フィルムの厚さは、好ましくは $92\mu\text{m}$ 以下であり、より好ましくは $60\mu\text{m}$ 以下であり、更に好ましくは $10\sim 50\mu\text{m}$ である。前記範囲内であれば、屈曲を阻害することなく、好ましい態様となる。

[0101] 前記偏光膜は、本発明の特性を損なわなければ、少なくとも片側には、保護膜が接着剤（層）により貼り合わされていても構わない（図面により図示せず）。偏光膜と保護膜との接着処理には、接着剤を用いることができる。接着剤としては、イソシアネート系接着剤、ポリビニルアルコール系接着剤、ゼラチン系接着剤、ビニル系ラテックス系、水系ポリエステル等を例示できる。前記接着剤は、通常、水溶液からなる接着剤として用いられ、通常、 $0.5\sim 60$ 重量%の固形分を含有してなる。上記の他、偏光膜と保護膜との接着剤としては、紫外硬化型接着剤、電子線硬化型接着剤等が挙げられる。電子線硬化型偏光フィルム用接着剤は、上記各種の保護膜に対して、好適な接着性を示す。また本発明で用いる接着剤には、金属化合物フィラーを含有させることができる。なお、本発明においては、偏光膜と保護膜を接着剤（層）により貼り合わせたものを、偏光フィルム（偏光板）という場合がある。

[0102] <偏光膜>

本発明の光学フィルムに含まれる偏光膜（偏光子ともいう。）は、空中延伸（乾式延伸）やホウ酸水中延伸工程等の延伸工程によって延伸された、ヨウ素を配向させたポリビニルアルコール（PVA）系樹脂を用いることができる。

[0103] 偏光膜の製造方法としては、代表的には、特開2004-341515号公報に記載のあるような、PVA系樹脂の単層体を染色する工程と延伸する

工程を含む製法（単層延伸法）がある。また、特開昭51-069644号公報、特開2000-338329号公報、特開2001-343521号公報、国際公開第2010/100917号、特開2012-073563号公報、特開2011-2816号公報に記載のあるような、PVA系樹脂層と延伸用樹脂基材を積層体の状態で延伸する工程と染色する工程を含む製法が挙げられる。この製法であれば、PVA系樹脂層が薄くても、延伸用樹脂基材に支持されていることにより延伸による破断などの不具合なく延伸することが可能となる。

[0104] 積層体の状態で延伸する工程と染色する工程を含む製法には、上述の特開昭51-069644号公報、特開2000-338329号公報、特開2001-343521号公報に記載のあるような空中延伸（乾式延伸）法がある。そして、高倍率に延伸できて偏光性能を向上させることのできる点で、国際公開第2010/100917号、特開2012-073563号公報に記載のあるような、ホウ酸水溶液中で延伸する工程を含む製法が好ましく、特に特開2012-073563号公報のようなホウ酸水溶液中で延伸する前に空中補助延伸を行う工程を含む製法（2段延伸法）が好ましい。また、特開2011-2816号公報に記載のあるような、PVA系樹脂層と延伸用樹脂基材を積層体の状態で延伸した後に、PVA系樹脂層を過剰に染色し、その後脱色する製法（過剰染色脱色法）も好ましい。本発明の光学フィルムに含まれる偏光膜は、上述のようなヨウ素を配向させたポリビニルアルコール系樹脂からなり、空中補助延伸とホウ酸水中延伸とからなる2段延伸工程で延伸された偏光膜とすることができる。また、前記偏光膜は、上述のようなヨウ素を配向させたポリビニルアルコール系樹脂からなり、延伸されたPVA系樹脂層と延伸用樹脂基材の積層体を過剰に染色し、その後脱色することにより作製された偏光膜とすることができる。

[0105] 前記偏光膜の厚さは、20 μm 以下であり、好ましくは12 μm 以下であり、より好ましくは9 μm 以下であり、さらに好ましくは1～8 μm であり、特に好ましくは3～6 μm である。前記範囲内であれば、屈曲を阻害する

ことなく、好ましい態様となる。

[0106] <位相差膜>

本発明に用いられる光学フィルムには、位相差膜を含むことができ、前記位相差膜（位相差フィルムともいう。）は、高分子フィルムを延伸させて得られるものや液晶材料を配向、固定化させたものを用いることができる。本明細書において、位相差膜は、面内及び／又は厚み方向に複屈折を有するものをいう。

[0107] 位相差膜としては、反射防止用位相差膜（特開2012-133303号公報〔0221〕、〔0222〕、〔0228〕参照）、視野角補償用相差膜（特開2012-133303号公報〔0225〕、〔0226〕参照）、視野角補償用の傾斜配向位相差膜（特開2012-133303号公報〔0227〕参照）等が挙げられる。

[0108] 位相差膜としては、実質的に上記の機能を有するものであれば、例えば、位相差値、配置角度、3次元複屈折率、単層か多層かなどは特に限定されず公知の位相差膜を使用することができる。

[0109] 前記位相差膜の厚さは、好ましくは20 μ m以下であり、より好ましくは10 μ m以下であり、更に好ましくは1～9 μ mであり、特に好ましくは3～8 μ mである。前記範囲内であれば、屈曲を阻害することなく、好ましい態様となる。

[0110] <保護膜>

本発明に用いられる光学フィルムには、透明樹脂材料から形成される保護膜を含むことができ、前記保護膜（透明保護フィルムともいう。）は、ノルボルネン系樹脂等のシクロオレフィン系樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン等のオレフィン系樹脂、ポリエステル系樹脂、（メタ）アクリル系樹脂などを用いることができる。

[0111] 前記保護膜の厚さは、好ましくは5～60 μ mであり、より好ましくは10～40 μ mであり、更に好ましくは10～30 μ mであり、適宜、アンチグレア層や反射防止層などの表面処理層を設けることができる。前記範囲内

であれば、屈曲を阻害することなく、好ましい態様となる。

[0112] 〔粘着剤層〕

本発明のフレキシブル画像表示装置用積層体は、粘着剤層を含むフレキシブル画像表示装置用積層体であって、前記粘着剤層が、前記所定の貯蔵弾性率を有することを特徴とする。

[0113] また、前記粘着剤層としては、1層であってもよいが、光学フィルムの他に透明導電フィルム、有機EL表示パネル、ウインドウ、加飾印刷フィルム、位相差層、保護膜等の積層のために2層以上有していてもよい(例えば、第1の粘着剤層及び第2の粘着剤層などフレキシブル画像表示装置用積層体中に複数の粘着剤層を有する場合として、例えば、図2等を参照)。複数の粘着剤層を有する場合は、2層以上5層以下有することが好ましい。5層より多くなると、積層体全体の厚みが厚くなるため、積層体の屈曲部における最外層と最内層の歪み差が大きくなり、剥れや破断が生じやすくなるため、好ましくない。

[0114] 〔第1の粘着剤層〕

本発明のフレキシブル画像表示装置用積層体に用いる粘着剤層の内、第1の粘着剤層は、前記保護膜に対して、前記偏光膜と接している面と反対側に、配置されることが好ましい(図2参照)。

[0115] 〔その他の粘着剤層〕

本発明のフレキシブル画像表示装置用積層体に用いる粘着剤層の内、第2の粘着剤層を、前記位相差膜に対して、前記偏光膜と接している面と反対側に配置することができる(図2参照)。

[0116] 本発明のフレキシブル画像表示装置用積層体に用いる粘着剤層の内、第3の粘着剤層は、前記タッチセンサを構成する透明導電層に対して、前記第2の粘着剤層と接している面と反対側に、第3の粘着剤層が配置することができる(図2参照)。

[0117] 本発明のフレキシブル画像表示装置用積層体に用いる粘着剤層の内、第3の粘着剤層を、前記タッチセンサを構成する透明導電層に対して、前記第1

の粘着剤層と接している面と反対側に配置することができる（図3参照）。

[0118] なお、第1の粘着剤層に加えて、第2の粘着剤層、及び、更にはその他粘着剤層（例えば、第3の粘着剤層など）を使用する場合、これら粘着剤層は、同一組成（同一粘着剤組成物）、同一特性を有するものであっても、異なる特性を有するものであっても、特に制限されないが、作業性、経済性、屈曲性の観点から、全ての粘着剤層が、実質的に同一組成、同一特性を有する粘着剤層であることが好ましい。

[0119] [透明導電層]

透明導電層を有する部材としては、特に限定されるものではなく、公知のものを使用することができるが、透明フィルム等の透明基材上に透明導電層を有するものや、透明導電層と液晶セルを有する部材を挙げることができる。

[0120] 透明基材としては、透明性を有するものであればよく、例えば、樹脂フィルム等からなる基材（例えば、シート状やフィルム状、板状の基材等）等が挙げられる。透明基材の厚さは、特に限定されないが、 $10 \sim 200 \mu\text{m}$ 程度が好ましく、 $15 \sim 150 \mu\text{m}$ 程度がより好ましい。

[0121] 前記樹脂フィルムの材料としては、特に制限されないが、透明性を有する各種のプラスチック材料が挙げられる。例えば、その材料として、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。これらの中で特に好ましいのは、ポリエステル系樹脂、ポリイミド系樹脂及びポリエーテルスルホン系樹脂である。

[0122] また、前記透明基材には、表面に予めスパッタリング、コロナ放電、火炎、紫外線照射、電子線照射、化成、酸化等のエッチング処理や下塗り処理を

施して、この上に設けられる透明導電層の前記透明基材に対する密着性を向上させるようにしてもよい。また、透明導電層を設ける前に、必要に応じて溶剤洗浄や超音波洗浄等により除塵、清浄化してもよい。

[0123] 前記透明導電層の構成材料としては特に限定されず、インジウム、スズ、亜鉛、ガリウム、アンチモン、チタン、珪素、ジルコニウム、マグネシウム、アルミニウム、金、銀、銅、パラジウム、タングステン、モリブデンからなる群より選択される少なくとも1種の金属又は金属酸化物や、ポリチオフェン等の有機導電ポリマーが用いられる。当該金属酸化物には、必要に応じて、さらに上記群に示された金属原子を含んでいてもよい。例えば、酸化スズを含有する酸化インジウム（ITO）、アンチモンを含有する酸化スズ等が好ましく用いられ、ITOが特に好ましく用いられる。ITOとしては、酸化インジウム80～99重量%及び酸化スズ1～20重量%を含有することが好ましい。

[0124] また、前記ITOとしては、結晶性のITO、非結晶性（アモルファス）のITOを挙げることができる。結晶性ITOは、スパッタ時に高温をかけたり、非結晶性ITOをさらに加熱することにより得ることができる。

[0125] 本発明の透明導電層の厚みは、好ましくは0.005～10 μ mであり、より好ましくは0.01～3 μ mであり、さらに好ましくは0.01～1 μ mである。透明導電層の厚みが、0.005 μ m未満では、透明導電層の電気抵抗値の変化が大きくなる傾向がある。一方、10 μ mを超える場合は、透明導電層の生産性が低下し、コストも上昇し、さらに、光学特性も低下する傾向がある。

[0126] 本発明の透明導電層の全光線透過率は、好ましくは80%以上であり、より好ましくは85%以上であり、さらに好ましくは90%以上である。

[0127] 本発明の透明導電層の密度は、好ましくは1.0～10.5 g/cm³であり、より好ましくは1.3～3.0 g/cm³である。

[0128] 本発明の透明導電層の表面抵抗値は、好ましくは0.1～1000 Ω /□であり、より好ましくは0.5～500 Ω /□であり、さらに好ましくは1

～250Ω/□である。

[0129] 前記透明導電層の形成方法としては特に限定されず、従来公知の方法を採用することができる。具体的には、例えば、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法を例示できる。また、必要とする膜厚に応じて適宜の方法を採用することもできる。

[0130] また、透明導電層と透明基材との間に、必要に応じて、アンダーコート層、オリゴマー防止層等を設けることができる。

[0131] 前記透明導電層は、タッチセンサを構成し、折り曲げ可能に構成されることが要求される。

[0132] 本発明のフレキシブル画像表示装置用積層体は、前記タッチセンサを構成する透明導電層を、前記第2の粘着剤層に対して、前記位相差膜と接している面と反対側に配置することができる（図2参照）。

[0133] 本発明のフレキシブル画像表示装置用積層体は、前記タッチセンサを構成する透明導電層を、前記第1の粘着剤層に対して、前記保護膜と接している面と反対側に配置させることができる（図3参照）。

[0134] また、本発明のフレキシブル画像表示装置用積層体は、前記タッチセンサを構成する透明導電層を、前記保護膜とウィンドウフィルム（OCA）の間に配置することができる（図3参照）。

[0135] 前記透明導電層は、フレキシブル画像表示装置に用いられる場合として、インセル型またはオンセル型といったタッチセンサを内蔵した液晶表示装置に好適に適用することができ、特に、有機EL表示パネルにタッチセンサが内蔵（組み込まれていても）されてもよい。

[0136] [導電性層（帯電防止層）]

また、本発明のフレキシブル画像表示装置用積層体は、導電性を有する層（導電性層、帯電防止層）を有していても構わない。前記フレキシブル画像表示装置用積層体は、屈曲機能を有し、非常に薄い厚み構成となるため、製造工程等で生じる微弱な静電気に対して反応性が大きく、ダメージを受けやすいが、前記積層体に導電性層を設けることで、製造工程等での静電気によ

る負荷が大きく軽減され、好ましい態様となる。

[0137] また、前記積層体を含むフレキシブル画像表示装置は、屈曲機能を有することが大きな特徴の1つであるが、連続屈曲させた場合に屈曲部のフィルム（基材）間の収縮により、静電気が生じる場合がある。そこで、前記積層体に導電性を付与した場合、発生した静電気を速やかに取り除くことができ、画像表示装置の静電気によるダメージを軽減させることができ、好ましい態様となる。

[0138] また、前記導電性層は、導電性機能をもつ下塗り層であってもよく、導電成分を含んだ粘着剤であってもよく、さらに導電成分を含んだ表面処理層であってもよい。例えば、ポリチオフェン等の導電性高分子及びバインダーを含有する帯電防止剤組成物を用いて、偏光フィルムと粘着剤層との間に導電性層を形成する方法を採用することができる。更に、帯電防止剤であるイオン性化合物を含む粘着剤も用いることができる。また、前記導電性層は1層以上有することが好ましく、2層以上含んでもよい。

[0139] [フレキシブル画像表示装置]

本発明のフレキシブル画像表示装置は、上記のフレキシブル画像表示装置用積層体と、有機EL表示パネルとを含み、有機EL表示パネルに対して視認側にフレキシブル画像表示装置用積層体が配置され、折り曲げ可能に構成されている。任意ではあるが、フレキシブル画像表示装置用積層体に対して視認側にウインドウを配置することができる（図2～図4参照）。

[0140] 図2は、本発明によるフレキシブル画像表示装置の1つの実施形態を示す断面図である。このフレキシブル画像表示装置100は、フレキシブル画像表示装置用積層体11と、折り曲げ可能に構成された有機EL表示パネル10を含む。そして、有機EL表示パネル10に対して、視認側にフレキシブル画像表示装置用積層体11が配置され、フレキシブル画像表示装置100は折り曲げ可能に構成されている。また、任意ではあるが、フレキシブル画像表示装置用積層体11に対して、視認側に透明なウインドウ40が第1の粘着剤層12-1を介して配置させることができる。

- [0141] フレキシブル画像表示装置用積層体 11 は、光学積層体 20 と、更に、第 2 の粘着剤層 12-2、及び、第 3 の粘着剤層 12-3 を構成する粘着剤層とを含む。
- [0142] 光学積層体 20 は、偏光膜 1、透明樹脂材料の保護膜 2 及び位相差膜 3 を含む。透明樹脂材料の保護膜 2 は、偏光膜 1 の視認側の第 1 面に接合される。位相差膜 3 は、偏光膜 1 の第 1 面とは異なる第 2 面に接合される。偏光膜 1 と位相差膜 3 は、例えば、偏光膜 1 の視認側から内部に入射した光が内部反射して視認側に射出されることを防止するために円偏光を生成したり、視野角を補償したりするためのものである。
- [0143] 本実施形態においては、従来偏光膜の両面に保護膜が設けられていたのに対して、片面のみに保護膜が設けられる構成とされ、偏光膜自体も従来の有機 EL 表示装置に使用されている偏光膜に比べて、非常に薄い厚み（ $20\mu\text{m}$ 以下）の偏光膜が使用されることによって、光学積層体 20 の厚みが低減することができる。また、偏光膜 1 は、従来の有機 EL 表示装置に使用されている偏光膜に比べて非常に薄いので、温度又は湿度条件で発生する伸縮による応力が極めて小さくなる。したがって、偏光膜の収縮によって生じる応力が隣接する有機 EL 表示パネル 10 に反り等の変形を生じさせる可能性が大幅に軽減され、変形に起因する表示品質の低下やパネル封止材料の破壊を大幅に抑制することが可能になる。また、厚みの薄い偏光膜の使用により、屈曲を阻害することがなく、好ましい態様となる。
- [0144] 光学積層体 20 を、保護膜 2 側を内側として折り曲げる場合、光学積層体 20 の厚み（例えば、 $92\mu\text{m}$ 以下）を薄くし、上記のような 100% モジュラス及び 500% モジュラスの特性を有する第 1 の粘着剤層 12-1 を保護膜 2 に対して位相差膜 3 とは反対側に配置することによって、光学積層体 20 にかかる応力を低減することが可能となり、これにより光学積層体 20 が折り曲げ可能となり、また、屈曲部において各層の割れや粘着剤層の剥がれを抑制することができ、最終的にフレキシブル画像表示装置用積層体 11 を折り曲げ可能とすることができる。また、したがって、フレキシブル画像

表示装置が使用される環境温度に応じて適切な100%モジュラス及び50%モジュラスの範囲を設定してもよい。

- [0145] 任意ではあるが、位相差膜3に対して、保護膜2とは反対側に、タッチセンサを構成する折り曲げ可能な透明導電層6が更に配置されることができる。透明導電層6は、例えば特開2014-219667号公報に示されるような製造方法によって位相差膜3に直接接合される構成とし、これにより光学積層体20の厚みが低減され、光学積層体20を折り曲げた場合の光学積層体20にかかる応力をより低減することができる。
- [0146] 任意ではあるが、透明導電層6に対して、位相差膜3とは反対側に、第3の粘着剤層12-3を構成する粘着剤層が更に配置されることができる。本実施形態においては、第2の粘着剤層12-2は、透明導電層6に直接接合されている。第2の粘着剤層12-2を設けることにより、光学積層体20を折り曲げた場合の光学積層体20にかかる応力をより低減することができる。
- [0147] 図3に示すフレキシブル画像表示装置は、図2に示すものとほぼ同一であるが、図2のフレキシブル画像表示装置においては、位相差膜3に対して保護膜2とは反対側に、タッチセンサを構成する折り曲げ可能な透明導電層6が配置されるのに対して、図3のフレキシブル画像表示装置においては、第1の粘着剤層12-1に対して、前記保護膜2とは反対側に、タッチセンサを構成する折り曲げ可能な透明導電層6が配置される点で異なる。また、図2のフレキシブル画像表示装置においては、第3の粘着剤層12-3が、透明導電層2に対して位相差膜3とは反対側に配置されるのに対して、図3のフレキシブル画像表示装置においては、位相差膜3に対して保護膜2とは反対側に第2の粘着剤層12-2が配置される点で異なる。
- [0148] また、任意ではあるが、フレキシブル画像表示装置用積層体11に対して、視認側にウインドウ40が配置される場合に、第3の粘着剤層12-3を配置することができる。
- [0149] 本発明のフレキシブル画像表示装置としては、フレキシブルの液晶表示装

置、有機EL（エレクトロルミネッセンス）表示装置、電子ペーパーなどの画像表示装置として好適に用いることができる。また、抵抗膜方式や静電容量方式といったタッチパネル等の方式に関係なく使用することができる。

- [0150] また、本発明のフレキシブル画像表示装置としては、図4に示すように、タッチセンサを構成する透明導電層6が有機EL表示パネル10-1に内蔵されたインセル型のフレキシブル画像表示装置としても使用することが可能である。

実施例

- [0151] 以下、本発明に関連するいくつかの実施例を説明するが、本発明にかかる具体例に示すものに限定することを意図したものではない。

- [0152] 実施例1

<プレポリマーの調製>

ラウリルアクリレート（LA）59重量部、2-エチルヘキシルアクリレート（2EHA）40部、および4-ヒドロキシブチルアクリレート（4HBA）1重量部を含有するモノマー混合物と光重合開始剤である2,2-ジメトキシ-1,2-ジフェニルエタン-1-オン（商品名「イルガキュア651」、BASFジャパン株式会社製）、及び、1-ヒドロキシシクロヘキシル-フェニル-ケトン（商品名「イルガキュア184」、BASFジャパン株式会社製）のそれぞれ0.05重量部を、4つ口フラスコに投入し、窒素雰囲気下で粘度（BH粘度系No.5ローター、10rpm、温度30℃）が、約15Pa・sになるまで紫外線を照射して、光重合させることにより、部分重合モノマーシロップ（モノマー成分の部分重合物）を得た。

- [0153] <アクリル系粘着剤組成物の調製>

得られた部分重合モノマーシロップ100重量部に、追加モノマーとして、N-ビニルピロリドン5重量部、および1,6-ヘキサンジオールジアクリレート（商品名「A-HD-N」、新中村化学株式会社製、HDDA、多官能モノマー）0.15重量部、光重合開始剤である2,2-ジメトキシ-1,2-ジフェニルエタン-1-オン（商品名「イルガキュア651」、B

A S F ジャパン株式会社製、追加開始剤) 0.1 重量部、及び、シランカップリング剤 (商品名「K B M - 4 0 3」, 信越化学工業株式会社製) 0.3 重量部を均一に混合して、アクリル系粘着剤組成物を得た。

[0154] <粘着剤層の形成>

上記アクリル系粘着剤組成物を、剥離フィルム (商品名「M R F # 3 8」, 三菱樹脂株式会社製) の剥離処理された面上に、粘着剤層形成後の厚さが $70\mu\text{m}$ となるように塗布して、粘着剤組成物層を形成し、次いで、粘着剤組成物層の表面に、剥離フィルム (商品名「M R N # 3 8」, 三菱樹脂株式会社製) を貼り合わせた。その後、照度: $4\text{mW}/\text{cm}^2$ 、光量: $1200\text{mJ}/\text{cm}^2$ の条件にて紫外線照射を行い、粘着剤組成物層を光硬化させて、粘着剤層を形成した。そして、粘着剤層の両面が剥離フィルムにより保護されている粘着剤層を得た。

[0155] 実施例 2 ~ 3、比較例 1 ~ 5

実施例 1 のプレポリマーの調製において、プレポリマーのモノマー混合物 (種類、組成) を表 2 に示すように変更したこと、アクリル系粘着剤組成物の調製において、追加モノマー (種類、配合量) を表 2 に示すように変更したこと以外は実施例 1 と同様にして、プレポリマーの調製、アクリル系粘着剤組成物の調製を行い、次いで、粘着剤層を形成した。

なお、比較例 2、3 では、表 2 に示すように、1, 6 - ヘキサンジオールジアクリレート配合量を 0.3 重量部に変更したことに伴い、光重合開始剤である 2, 2 - ジメトキシ - 1, 2 - ジフェニルエタン - 1 - オン (商品名「イルガキュア 6 5 1」, B A S F ジャパン株式会社製、追加開始剤) の配合量を 0.6 重量部に変更した。

[0156] 下記方法で作製した各部材を用いて光学積層体を作製した後に、上記実施例および比較例で得られた粘着剤層を用いて粘着剤層付光学積層体を作製した。

[0157] [偏光膜]

熱可塑性樹脂基材として、イソフタル酸ユニットを 7 モル% 有するアモル

ファスのポリエチレンテレフタレート（以下、「PET」ともいう。）（IPA共重合PET）フィルム（厚み：100 μ m）を用意し、表面にコロナ処理（58W/m²/min）を施した。一方、アセトアセチル変性PVA（日本合成化学工業（株）製、商品名：ゴーセファイマーZ200（平均重合度：1200、ケン化度：98.5モル%、アセトアセチル化度：5モル%）を1重量%添加したPVA（重合度4200、ケン化度99.2%）を用意して、PVA系樹脂が5.5重量%であるPVA水溶液の塗工液を準備し、乾燥後の膜厚が12 μ mになるように塗工し、60℃の雰囲気下において熱風乾燥により10分間乾燥して、基材上にPVA系樹脂の層を設けた積層体を作製した。

[0158] 次いで、この積層体をまず空气中130℃で1.8倍に自由端延伸して（空中補助延伸）、延伸積層体を生成した。次に、延伸積層体を液温30℃のホウ酸不溶化水溶液に30秒間浸漬することによって、延伸積層体に含まれるPVA分子が配向されたPVA層を不溶化する工程を行った。本工程のホウ酸不溶化水溶液は、ホウ酸含有量を水100重量部に対して3重量部とした。この延伸積層体を染色することによって着色積層体を生成した。着色積層体は、延伸積層体を液温30℃のヨウ素およびヨウ化カリウムを含む染色液に、最終的に生成される偏光膜を構成するPVA層の単体透過率が40～44%になるように任意の時間、浸漬することによって、延伸積層体に含まれるPVA層をヨウ素により染色させたものである。本工程において、染色液は、水を溶媒として、ヨウ素濃度を0.1～0.4重量%の範囲内とし、ヨウ化カリウム濃度を0.7～2.8重量%の範囲内とした。ヨウ素とヨウ化カリウムの濃度の比は1対7である。次に、着色積層体を30℃のホウ酸架橋水溶液に60秒間浸漬することによって、ヨウ素を吸着させたPVA層のPVA分子同士に架橋処理を施す工程を行った。本工程のホウ酸架橋水溶液は、ホウ酸含有量を水100重量部に対して3重量部とし、ヨウ化カリウム含有量を水100重量部に対して3重量部とした。

[0159] さらに、得られた着色積層体をホウ酸水溶液中で延伸温度70℃として、

先の空気中での延伸と同様の方向に3.05倍に延伸して（ホウ酸水中延伸）、最終的な延伸倍率は5.50倍である光学フィルム積層体を得た。光学フィルム積層体をホウ酸水溶液から取り出し、PVA層の表面に付着したホウ酸を、ヨウ化カリウム含有量が水100重量部に対して4重量部とした水溶液で洗浄した。洗浄された光学フィルム積層体を60℃の温風による乾燥工程によって乾燥した。得られた光学フィルム積層体に含まれる偏光膜の厚みは5 μm であった。

[0160] [保護膜]

保護膜としては、グルタリイミド環単位を有するメタクリル樹脂ペレットを、押し出して、フィルム状に成形した後、延伸したものをを用いた。この保護膜の厚み20 μm であり、透湿度160 g/m^2 のアクリル系フィルムであった。

[0161] 次いで、前記偏光膜と、前記保護膜を下記に示す接着剤を用いて貼り合わせ、偏光フィルムとした。

[0162] 前記接着剤（活性エネルギー線硬化型接着剤）としては、表1に記載の配合表に従い各成分を混合して、50℃で1時間攪拌し、接着剤（活性エネルギー線硬化型接着剤A）を調製した。表中の数値は組成物全量を100重量%としたときの重量%を示す。使用した各成分は以下のとおりである。

HEAA：ヒドロキシエチルアクリルアミド

M-220：ARONIX M-220、トリプロピレングリコールジアクリレート）、東亜合成社製

ACMO：アクリロイルモルホリン

AAEM：2-アセトアセトキシエチルメタクリレート、日本合成化学社製

UP-1190：ARUFON UP-1190、東亜合成社製

IRG907：IRGACURE 907、2-メチル-1-（4-メチルチオフェニル）-2-モルフォリノプロパン-1-オン、BASF社製

DET-X-S：KAYACURE DET-X-S、ジエチルチオキサント

ン、日本化薬社製

[0163] [表1]

(重量%)	接着剤組成
HEAA	11.4
M-220	57.1
ACMO	11.4
AAEM	4.6
UP-1190	11.4
IRG907	2.8
DETX-S	1.3

[0164] なお、前記接着剤を介して前記保護膜と前記偏光膜とを積層した後、紫外線を照射して該接着剤を硬化し、接着剤層を形成した。紫外線の照射には、ガリウム封入メタルハライドランプ（Fusion UV Systems, Inc社製、商品名「Light HAMMER10」、バルブ：Vバルブ、ピーク照度：1600mW/cm²、積算照射量1000/mJ/cm²（波長380～440nm））を使用した。

[0165] [位相差膜]

本実施例の位相差膜（1/4波長位相差板）は、液晶材料が配向、固定化された1/4波長板用位相差層、1/2波長板用位相差層の2層から構成される位相差膜であった。具体的には以下のように製造された。

[0166] （液晶材料）

1/2波長板用位相差層、1/4波長板用位相差層を形成する材料として、ネマチック液晶相を示す重合性液晶材料（BASF社製：商品名Paliocolo rLC242）を用いた。当該重合性液晶材料に対する光重合開始剤（BASF社製：商品名イルガキュア907）をトルエンに溶解した。さらに塗工性向上を目的としてDIC製のメガファックシリーズを液晶厚みに応じて0.1から0.5%程度加え、液晶塗工液を調製した。配向基材上に、当該液晶塗工

液をバーコーターにより塗工した後、90℃で2分間加熱乾燥後、窒素雰囲気下で紫外線硬化により配向固定化させた。基材は、例えばPETのように液晶コーティング層を後から転写できるものを使用した。さらに塗工性向上を目的としてDIC製のメガファックシリーズであるフッ素系ポリマーを液晶層の厚みに応じて0.1%から0.5%程度加え、MIBK（メチルイソブチルケトン）、シクロヘキサノン、またはMIBKとシクロヘキサノンの混合溶剤を用いて固形分濃度25%に溶解して塗工液を作製した。この塗工液をワイヤーバーにより基材に塗工して65℃設定で3分間の乾燥工程を得て、窒素雰囲気下で紫外線硬化により配向固定して作製した。基材は、例えばPETのように液晶コーティング層を後から転写できるものを使用した。

[0167] （製造工程）

図7を参照して、本実施例の製造工程を説明する。なお、図7中の番号は、その他図面中の番号とは異なる。この製造工程20は、基材14がロールにより提供され、この基材14を供給リール21から供給した。製造工程20は、ダイ22によりこの基材14に紫外線硬化性樹脂10の塗布液を塗布した。この製造工程20において、ロール版30は、1/4波長位相差板の1/4波長板用配向膜に係る凹凸形状が周側面に形成された円筒形状の賦型用金型であった。製造工程20は、紫外線硬化性樹脂が塗布された基材14を加圧ローラ24によりロール版30の周側面に押圧し、高圧水銀燈からなる紫外線照射装置25による紫外線の照射により紫外線硬化性樹脂を硬化させた。これにより製造工程20は、ロール版30の周側面に形成された凹凸形状をMD方向に対して75°になるように基材14に転写した。その後、剥離ローラ26により硬化した紫外線硬化性樹脂10と一体に基材14をロール版30から剥離し、ダイ29により液晶材料を塗布した。またその後、紫外線照射装置27による紫外線の照射により液晶材料を硬化させ、これらにより1/4波長板用位相差層に係る構成を作成した。

続いてこの工程20は、搬送ローラ31により基材14をダイ32に搬送し、ダイ32によりこの基材14の1/4波長板用位相差層上に紫外線硬化

性樹脂 12 の塗布液を塗布した。この製造工程 20 において、ロール版 40 は、1/4 波長位相差板の 1/2 波長板用配向膜に係る凹凸形状が周側面に形成された円筒形状の賦型用金型であった。製造工程 20 は、紫外線硬化性樹脂が塗布された基材 14 を加圧ローラ 34 によりロール版 40 の周側面に押圧し、高圧水銀燈からなる紫外線照射装置 35 による紫外線の照射により紫外線硬化性樹脂を硬化させた。これにより製造工程 20 は、ロール版 40 の周側面に形成された凹凸形状を MD 方向に対して 15° になるように基材 14 に転写した。その後、剥離ローラ 36 により硬化した紫外線硬化性樹脂 12 と一体に基材 14 をロール版 40 から剥離し、ダイ 39 により液晶材料を塗布した。またその後、紫外線照射装置 37 による紫外線の照射により液晶材料を硬化させ、これらにより 1/2 波長板用位相差層に係る構成を作成し、1/4 波長板用位相差層、1/2 波長板用位相差層の 2 層から構成される厚み 7 μm の位相差膜を得た。

[0168] [光学フィルム (光学積層体)]

上記のように得られた位相差膜と、上記のように得られた偏光フィルムとを上記接着剤を用いてロールツーロール方式を用いて連続的に貼り合わせ、遅相軸と吸収軸の軸角度が 45° となるように、積層フィルム (光学積層体) を作製した。

[0169] <粘着剤層付光学積層体の作製>

得られた光学積層体の保護膜側 (コロナ処理済み) に、上記実施例および比較例で得られた粘着剤層 (第 2) を形成したセパレータを移着させ、粘着剤層付光学積層体を作製した。

[0170] [第 1 の粘着剤層]

各例で用いる粘着剤層の厚さを 50 μm に変えたこと以外は、各例と同様の粘着剤層 (第 1) を形成した。厚さ 75 μm のポリイミドフィルム (PI フィルム、東レ・デュポン (株) 製、カプトン 300V、基材) の表面 (コロナ処理済み) に、前記粘着剤層 (第 1) を形成したセパレータを移着させ、粘着剤層付き PI フィルムを形成した。

[0171] [第3の粘着剤層]

各例で用いる粘着剤層の厚さを $50\mu\text{m}$ に変えたこと以外は、各例と同様の粘着剤層（第3）を形成した。厚さ $125\mu\text{m}$ のPETフィルム（透明基材、三菱樹脂（株）製、商品名：ダイヤホイル）の表面（コロナ処理済み）に、前記粘着剤層（第3）を形成したセパレータを移着させ、粘着剤層付きPETフィルムを形成した。

[0172] <フレキシブル画像表示装置用積層体の作製>

図6に示すように、上記のように得られた第1～第3の粘着剤層（各透明基材とともに）を、厚さ $25\mu\text{m}$ の透明基材8-1となるPETフィルムに、第2の粘着剤層12-2を貼り合わせ、位相差膜3に第3の粘着剤層12-3を貼り合わせ、更に、第2の粘着剤層12-2が貼付されている透明基材8-1（PETフィルム）に、第1の粘着剤層12-1を貼り合わせることで、フレキシブル画像表示装置用積層体11を作製した。

[0173] [評価]

実施例および比較例で得られた粘着剤層、フレキシブル画像表示装置用積層体について下記評価を行った。結果を表2に示す。

[0174] <粘着剤層の貯蔵弾性率 G' >

各実施例および比較例で得られた粘着剤層からセパレータを剥離し、複数の粘着剤層を積層して、厚さ約 2mm の試験サンプルを作製した。この試験サンプルを直径 7.9mm の円盤状に打ち抜き、平行プレートに挟み込み、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い、測定結果から、 -20°C 、 23°C 、 85°C における粘着剤層の貯蔵弾性率 G' を読み取った。

（測定条件）

変形モード：ねじり

測定温度： -70°C ～ 150°C

昇温速度： $5^\circ\text{C}/\text{分}$

[0175] <粘着剤層のゲル分率の測定>

作製して1週間後のセパレータフィルムの剥離処理面に形成した粘着剤層から約0.2gを掻きとったものをサンプル1とした。前記サンプル1を0.2μm径を有するテフロン（登録商標）フィルム（商品名「NTF1122」、日東電工株式会社製）に包んだ後、風呂糸で縛り、これをサンプル2とした。下記試験に供する前のサンプル2の重量を測定し、これを重量Aとした。なお、前記重量Aは、サンプル1（粘着剤層）と、テフロン（登録商標）フィルムと、風呂糸との総重量である。また、前記テフロン（登録商標）フィルムと風呂糸との総重量を重量Bとした。次に、前記サンプル2を、酢酸エチルで満たした50ml容器に入れ、23℃にて1週間静置した。その後、容器からサンプル2を取り出し、130℃で2時間、乾燥機中で乾燥して酢酸エチルを除去した後、サンプル2の重量を測定した。前記試験に供した後、サンプル2の重量を測定し、これを重量Cとした。そして、下記式からゲル分率（重量%）を算出した。

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

[0176] 前記粘着剤層のゲル分率としては、55～90重量%が好ましく、57～90重量%がより好ましく、60～88重量%が更に好ましく、より更に好ましくは62～88重量%であり、特に好ましくは65～86重量%であり、最も好ましくは70～86重量%である。前記粘着剤層のゲル分率が前記範囲内であると、外観（糊打痕など）、加工性、耐久性、屈曲性が良好となり、特に常温環境下と高温環境下での屈曲性を両立しやすくなり、好ましい態様となる。

[0177] <厚みの測定>

偏光膜、位相差膜、保護膜、光学積層体、及び、粘着剤層等の厚みは、ダイヤルゲージ（ミットヨ製）を用いて測定した。

[0178] <耐折性（連続屈曲）試験方法>

図5（A）及び（B）にU字伸縮試験機（ユアサシステム機器株式会社）に基づく屈曲試験の概略図を示す。

前記試験機は、恒温槽内で、面状体ワークに無負荷でU字に180°曲げを繰り返す機構となっており、U字に折り曲げた面間の距離を調整することにより、折り曲げ半径を変えることができる。

試験は、各実施例及び比較例で得られた2.5cm×10cmのフレキシブル画像表示装置用積層体を長辺方向に折り曲げられるように試験機にセットし、-20℃、25℃×50%RH、及び、85℃において、曲げ角度180°、曲げ半径3mm、曲げ速度1秒/回の条件で評価を実施した。

なお、測定(評価)用サンプルとしては、図6に示す構成を採用し、透明基材8-2(PETフィルム)を凹側(内側)にし、基材9(PIフィルム)を凸側(外側)にして中央付近で長辺方向に折り曲げて評価した。フレキシブル画像表示装置用積層体の屈曲部で割れや層間の剥がれが起るまでの回数で耐折強さを評価した。ここで、折り曲げの回数が20万回に達した場合は、試験を打ち切った。

<剥がれ・割れの有無>

◎：20万回以上で不良なし(実用上問題なし)

○：10万～20万回未満で不良あり(実用上問題なし)

△：5万～10万回未満で不良あり(実用上問題なし)

×：5万回未満で不良あり(実用上問題あり)

[0179] <モジュラス応力の測定>

実施例および比較例と同様の粘着剤組成物を用いて、両面に剥離フィルム(商品名「MRF#38」, 三菱樹脂株式会社製)を有する厚さ50μmの粘着剤層を作製した。当該粘着剤層を、幅30mm×長さ100mmにカットした後、両面の剥離フィルムを剥がし、気泡が入らないように巻き込んで円柱状にしたものを測定用サンプルとした。このサンプルを、テンシロン型引張試験機を使用し、チャック間を10mm、引張速度300mm/minの条件で測定した荷重-伸び曲線より、伸び100%、500%および700%モジュラス時の応力(N/mm²)を求めた。ここで伸び100%とは、チャック間距離が20mmになった状態を指し、伸び500%はチャック間

距離が60mm、伸び700%はチャック間距離が80mmになった状態を指す。

[0180] <密着性>

上記で用いた、PIフィルム、光学積層体、PETフィルムを、汎用両面テープ（日東電工社製，No. 500）を介してガラス板上へ接着固定したものを、被着体として作製した。

実施例および比較例と同様の粘着剤組成物を用いて、両面に剥離フィルム（商品名「MRF # 38」，三菱樹脂株式会社製）を有する厚さ50 μ mの粘着剤層を作製した。当該粘着剤層を、幅25mm、長さ100mmのサイズに裁断し、片方の剥離フィルムを剥離して、厚み25 μ m PETフィルム（東レ製，ルミラーS10）へ貼り合せた後、もう片方のセパレータを剥離して粘着剤層面を露出させたものをサンプルとして。当該サンプルを先に作製した被着体へ貼り合せた。それぞれ線圧78.5N/cm、0.3m/minの速度で圧着した。これを23℃，50%RHの環境下に30分間放置した後、同環境下で万能引張試験機を用いて剥離速度0.3m/min、剥離角度180°の条件で、被着体からサンプルを剥離し、このときの剥離力を密着力（N/25mm）として評価した。

[0181]

LA : ラウリルアクリレート

2EHA : 2-エチルヘキシルアクリレート

4HBA : 4-ヒドロキシブチルアクリレート

NVP : N-ビニルピロリドン

AHD-N : 1, 6-ヘキサンジオールジアクリレート (新中村化学 (株) 製、商品名 : AHD-N)

[0183] 表2の評価結果より、全ての実施例において、粘着剤層の -20°C での貯蔵弾性率 G' が $3.5 \times 10^4 \sim 1.7 \times 10^5 \text{ Pa}$ であり、

23°C での貯蔵弾性率 G' が $1.0 \times 10^4 \sim 5.0 \times 10^4 \text{ Pa}$ であり、かつ、

23°C での貯蔵弾性率 G' と 85°C での貯蔵弾性率 G' の差が、 $5.2 \times 10^3 \text{ Pa}$ 以上であり、また、耐折性(連続屈曲)試験により、 -20°C 、 $25^{\circ}\text{C} \times 50\% \text{ RH}$ 、及び、 85°C (低温、常温又は高温環境下)に曝された場合であっても、割れ(折れ)や剥がれにおいて、実用上問題ないレベルであることが確認できた。すなわち、各実施例のフレキシブル画像表紙装置用積層体においては、所定の範囲の貯蔵弾性率 G' を有する粘着剤層を用いることで、繰り返しの屈曲に対して、割れ(折れ)や剥がれることがなく、耐屈曲性や密着性に優れたフレキシブル画像表示装置用積層体を得られることが確認できた。

[0184] 一方、比較例1~4は所定の範囲の貯蔵弾性率 G' に含まれないため、耐折性(連続屈曲)試験により、 -20°C 、 $25^{\circ}\text{C} \times 50\% \text{ RH}$ 、及び、 85°C (低温、常温又は高温環境下)に曝された場合に、割れ(折れ)や剥がれにおいて、実用上問題のあるレベルであり、耐屈曲性や密着性のいずれかにおいて、劣ることが確認された。

符号の説明

[0185] 1 偏光膜
2 保護膜
2-1 保護膜

- 2-2 保護膜
- 3 位相差層
- 4-1 透明導電フィルム
- 4-2 透明導電フィルム
- 5-1 基材フィルム
- 5-2 基材フィルム
- 6 透明導電層
- 6-1 透明導電層
- 6-2 透明導電層
- 7 スペース
- 8 透明基材
- 8-1 透明基材（PETフィルム）
- 8-2 透明基材（PETフィルム）
- 9 基材（PIフィルム）
- 10 有機EL表示パネル
- 10-1 有機EL表示パネル（タッチセンサ付き）
- 11 フレキシブル画像表示装置用積層体（有機EL表示装置用積層体）
- 12 粘着剤層
- 12-1 第1の粘着剤層
- 12-2 第2の粘着剤層
- 12-3 第3の粘着剤層
- 13 加飾印刷フィルム
- 14 両面粘着テープ
- 20 光学積層体
- 30 タッチパネル
- 40 ウインドウ
- 100 フレキシブル画像表示装置（有機EL表示装置）

P	屈曲ポイント
U V	紫外線照射
L	液晶材料