

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2023-137397
(P2023-137397A)

(43)公開日 令和5年9月29日(2023.9.29)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
C 0 9 J 7/38 (2018.01)	C 0 9 J 7/38	4 J 0 0 4
C 0 9 J 133/04 (2006.01)	C 0 9 J 133/04	4 J 0 4 0
C 0 9 J 201/08 (2006.01)	C 0 9 J 201/08	

審査請求		未請求	請求項の数	5	O L	(全22頁)
(21)出願番号	特願2022-43598(P2022-43598)		(71)出願人	000003964		
(22)出願日	令和4年3月18日(2022.3.18)			日東電工株式会社		
				大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号		
			(74)代理人	100103517		
				弁理士 岡本 寛之		
			(74)代理人	100149607		
				弁理士 宇田 新一		
			(72)発明者	内海 優也		
				大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内		
			(72)発明者	藤田 昌邦		
				大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内		
			(72)発明者	三浦 大生		
				大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内		
				最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 光学粘着シート

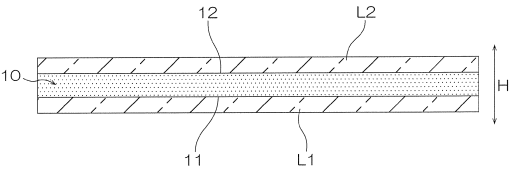
(57)【要約】

【課題】フレキシブルデバイス用途に適した光学粘着シートを提供する。

【解決手段】粘着シート10は、ベースポリマーを含む光学粘着シートであり、ゲル分率が85%以上95%以下である。粘着シート10中のベースポリマーのゾル分において、分子量50万以下の成分の割合は70質量%以上である。ベースポリマーは、(メタ)アクリル酸を0.1質量%以上10質量%以下含むモノマー成分の重合体である。

【選択図】図1

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ベースポリマーを含む光学粘着シートであって、
ゲル分率が 85% 以上 95% 以下であり、
前記ベースポリマーのゾル分における、分子量 50 万以下の成分の割合が 70 質量% 以上であり、

前記ベースポリマーが、(メタ)アクリル酸を 0.1 質量% 以上 10 質量% 以下含むモノマー成分の重合体である、光学粘着シート。

【請求項 2】

前記ゾル分における分子量 10 万以下の成分の割合が 15 質量% 以上である、請求項 1 に記載の光学粘着シート。 10

【請求項 3】

前記ゾル分の重量平均分子量が 25 万以上 45 万以下である、請求項 1 または 2 に記載の光学粘着シート。

【請求項 4】

前記モノマー成分における(メタ)アクリル酸と水酸基含有モノマーの合計割合が 2 質量% 以上 5 質量% 以下である、請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載の光学粘着シート。

【請求項 5】

前記モノマー成分における、炭素数 8 以上 20 以下の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割合が、90 質量% 以上 98 質量% 以下である、請求項 1 から 4 のいずれか一つに記載の光学粘着シート。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学粘着シートに関する。

【背景技術】

【0002】

ディスプレイパネルは、例えば、画素パネル、偏光フィルム、タッチパネルおよびカバーフィルムなどの要素を含む積層構造を有する。そのようなディスプレイパネルの製造過程では、積層構造に含まれる要素どうしの接合のために、例えば、光学的に透明な粘着シート（光学粘着シート）が用いられる。 30

【0003】

一方、例えばスマートフォン用およびタブレット端末用に、繰り返し折り曲げ可能（フォルダブル）なディスプレイパネルの開発が進んでいる。フォルダブルディスプレイパネルは、具体的には、屈曲形状とフラットな非屈曲形状との間で、繰り返し変形可能である。このようなフォルダブルディスプレイパネルでは、積層構造中の各要素が、繰り返し折り曲げ可能に作製されており、そのような要素間の接合に薄い光学粘着シートが用いられている。フォルダブルディスプレイパネルなどのフレキシブルデバイス用の光学粘着シートについては、例えば下記の特許文献 1 に記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】 特開 2018-111754 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

フレキシブルデバイスの繰り返し変形箇所では、従来、被着体としての要素から光学粘着シートが剥がれやすい。フレキシブルデバイスの繰り返し変形箇所において、光学粘着シートの変形部分には、比較的大きな引張り応力が発生し、それが繰り返されて凝集破壊が生じやすいからである。 50

【0006】

また、フレキシブルデバイス用の光学粘着シートには、デバイス変形時の被着体への充分な追従性を有するように、高度に軟質であることが求められる。しかしながら、従来の光学粘着シートは、軟質なほど、凝集破壊が生じやすい。

【0007】

本発明は、フレキシブルデバイス用途に適した光学粘着シートを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明〔1〕は、ベースポリマーを含む光学粘着シートであって、ゲル分率が85%以上95%以下であり、前記ベースポリマーのゾル分における、分子量50万以下の成分の割合が70質量%以上であり、前記ベースポリマーが、(メタ)アクリル酸を0.1質量%以上10質量%以下含むモノマー成分の重合体である、光学粘着シートを含む。

10

【0009】

本発明〔2〕は、前記ゾル分における分子量10万以下の成分の割合が15質量%以上である、上記〔1〕に記載の光学粘着シートを含む。

【0010】

本発明〔3〕は、前記ベースポリマーのゾル分の重量平均分子量が25万以上45万以下である、上記〔1〕または〔2〕に記載の光学粘着シートを含む。

【0011】

本発明〔4〕は、前記モノマー成分における(メタ)アクリル酸と水酸基含有モノマーの合計割合が2質量%以上5質量%以下である、上記〔1〕から〔3〕のいずれか一つに記載の光学粘着シートを含む。

20

【0012】

本発明〔5〕は、前記モノマー成分における、炭素数8以上20以下の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割合が、90質量%以上98質量%以下である、上記〔1〕から〔4〕のいずれか一つに記載の光学粘着シートを含む。

【発明の効果】

【0013】

本発明の光学粘着シートにおいては、上記のように、ゲル分率（ベースポリマー間の架橋によって形成されるゲル分の質量割合）が85%以上95%以下である。ゲル分率が85%以上であることは、光学粘着シートにおいて高い凝集力を実現するのに適する（凝集力の向上は、耐久性の向上に役立つ）。ゲル分率が95%以下であることは、光学粘着シートの軟質性を確保するのに適する。

30

【0014】

また、光学粘着シート中のベースポリマーのゾル分において、分子量50万以下の成分の割合は、上記のように70質量%以上である。ベースポリマーのゾル分（ゲル分に取り込まれていないベースポリマー）が、分子量50万以下の低分子量成分（主鎖が短い成分）を多く含む。このことは、高分子量成分（主鎖が長い成分）の割合が比較的大きいベースポリマーによってゲル分が形成されていることを意味する（ゾル分の低分子量成分の割合が大きいほど、ゲル分を形成する低分子量成分の割合は小さい）。ゲル分を形成するベースポリマーの高分子量化は、ゲル分においてベースポリマーどうしの絡み合いの程度を高めるのに役立ち、従って、光学粘着シートにおいて高い凝集力を実現するのに適する。

40

【0015】

加えて、光学粘着シート中のベースポリマーは、上記のように、(メタ)アクリル酸を0.1質量%以上10質量%以下含むモノマー成分の重合体である。(メタ)アクリル酸は、ベースポリマーにおいて架橋点を形成し得る。このような(メタ)アクリル酸のモノマー成分中の割合が0.1質量%以上であることは、ベースポリマーの架橋点を確保して上述の高ゲル分率を実現するのに役立つ。また、(メタ)アクリル酸は、ベースポリマーにおいてガラスに対する光学粘着シート表面の親和性を確保してガラスに対する粘着シートの密着力を確保するのにも役立つ。(メタ)アクリル酸（ホモポリマーのガラス転移温度が比較的

50

高い) のモノマー成分中の割合が 10 質量% 以下であることは、ベースポリマーのガラス転移温度を低くして光学粘着シートの軟質性を確保するのに適する。

【0016】

以上のように、本発明の光学粘着シートは、軟質性を確保しつつ高い凝集力を実現するのに適する。このような光学粘着シートは、同粘着シートが貼り合わされた被着体の変形時に、被着体への十分な追従性を確保しつつ凝集破壊を抑制するのに適する。したがって、本発明の光学粘着シートは、フレキシブルデバイス用途に適する。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の光学粘着シートの一実施形態の断面模式図である。

10

【図2】本発明の光学粘着シートの使用方法の一例を表す。図2Aは、光学粘着シートを第1被着体に貼り合わせる工程を表し、図2Bは、光学粘着シートを介して第1被着体と第2被着体とを接合する工程を表し、図2Cは、エージング工程を表す。

【発明を実施するための形態】

【0018】

本発明の光学粘着シートの一実施形態としての粘着シート10は、図1に示すように、所定の厚さのシート形状を有し、厚さ方向と直交する方向(面方向)に広がる。粘着シート10は、粘着面11と、当該粘着面11とは反対側の粘着面12とを有する。図1は、粘着シート10の粘着面11, 12にはく離ライナーL1, L2が貼り合わされている状態を、例示的に示す。はく離ライナーL1は、粘着面11上に配置されている。はく離ライナーL2は、粘着面12上に配置されている。また、粘着シート10は、フレキシブルデバイスにおける光通過箇所に配置される光学的に透明な粘着シートである。フレキシブルデバイスとしては、例えば、フレキシブルディスプレイパネルが挙げられる。フレキシブルディスプレイパネルとしては、例えば、フォルダブルディスプレイパネルおよびローラブルディスプレイパネルが挙げられる。フレキシブルディスプレイパネルは、例えば、画素パネル、偏光フィルム、タッチパネルおよびカバーフィルムなどの要素を含む積層構造を有する。粘着シート10は、例えば、フレキシブルディスプレイパネルの製造過程において、積層構造に含まれる要素どうしの接合に、用いられる。はく離ライナーL1, L2は、それぞれ、粘着シート10の使用時に所定のタイミングで剥離される。

20

【0019】

粘着シート10は、粘着剤組成物から形成されている。粘着剤組成物は、ベースポリマーを含む。すなわち、粘着シート10はベースポリマーを含む。

30

【0020】

粘着シート10は、ゲル分率が85%以上95%以下であり、ベースポリマーのゾル分における分子量50万以下の成分の割合R1が70質量%以上であり、且つ、当該ベースポリマーが、(メタ)アクリル酸を0.1質量%以上10質量%以下含むモノマー成分の重合体である。「ゲル分」は酢酸エチル不溶分であり、ゲル分率の測定方法は、具体的には実施例に関して後述するとおりである。「ゾル分」はテトラヒドロフラン(THF)可溶分であり、「分子量」は、ゲル・パーミエーション・クロマトグラフ(GPC)測定における標準ポリスチレンに基づく分子量であり、割合R1の測定方法は、具体的には実施例に関して後述するとおりである。また、「(メタ)アクリル」は、アクリルおよび／またはメタクリルを意味する。

40

【0021】

粘着シート10においては、上述のように、ゲル分率(ベースポリマー間の架橋によって形成されるゲル分の割合)が85%以上95%以下である。ゲル分率が85%以上であることは、粘着シート10において高い凝集力を実現するのに適する(凝集力の向上は、耐久性の向上に役立つ)。ゲル分率が95%以下であることは、粘着シート10の軟質性を確保するのに適する。

【0022】

また、粘着シート10中のベースポリマーのゾル分において、分子量50万以下の成分

50

の割合 R 1 は、上述のように 70 質量%以上である。ベースポリマーのゾル分（ゲル分に取り込まれていないベースポリマー）が、分子量 50 万以下の低分子量成分（主鎖が短い成分）を多く含む。このことは、高分子量成分（主鎖が長い成分）の割合が比較的大きいベースポリマーによってゲル分が形成されていることを意味する（ゾル分の低分子量成分の割合が大きいほど、ゲル分を形成する低分子量成分の割合は小さい）。ゲル分を形成するベースポリマーの高分子量化は、ゲル分においてベースポリマーどうしの絡み合いの程度を高めるのに役立ち、従って、粘着シート 10 において高い凝集力を実現するのに適する。

【0023】

加えて、粘着シート 10 中のベースポリマーは、上述のように、(メタ)アクリル酸を 0.1 質量%以上 10 質量%以下含むモノマー成分の重合物である。(メタ)アクリル酸は、ベースポリマーにおいて架橋点を形成し得る。このような(メタ)アクリル酸のモノマー成分中の割合が 0.1 質量%以上であることは、ベースポリマーの架橋点を確保して上述の高ゲル分率を実現するのに役立つ。また、(メタ)アクリル酸は、ベースポリマーにおいてガラスに対する粘着シート 10 の表面の親和性を確保してガラスに対する粘着シート 10 の密着力を確保するのにも役立つ。(メタ)アクリル酸（ホモポリマーのガラス転移温度が比較的高い）のモノマー成分中の割合が 10 質量%以下であることは、ベースポリマーのガラス転移温度を低くして粘着シート 10 の軟質性を確保するのに適する。

【0024】

以上のように、粘着シート 10 は、軟質性を確保しつつ高い凝集力を実現するのに適する。このような粘着シート 10 は、同粘着シートが貼り合わされた被着体の変形時に、被着体への十分な追従性を確保しつつ凝集破壊を抑制するのに適する。したがって、粘着シート 10 は、フレキシブルデバイス用途に適する。

【0025】

粘着シート 10 のゲル分率は、粘着シート 10 において高い凝集力を得る観点から、好ましくは 87%以上、より好ましくは 89%以上である。粘着シート 10 のゲル分率は、粘着シート 10 の軟質性を確保する観点から、好ましくは 93%以下、より好ましくは 91%以下である。ゲル分率の調整方法としては、例えば、粘着シート 10 におけるベースポリマーの種類の選択、分子量の調整、および配合量の調整が挙げられる。ベースポリマーの種類の選択には、ベースポリマーを形成するモノマーの組成の調整が含まれる。

【0026】

粘着シート 10 中のベースポリマーの上述の割合 R 1 は、粘着シート 10 において、ゲル分を形成するベースポリマーを高分子量化して高い凝集力を実現する観点から、好ましくは 77 質量%以上、より好ましくは 81 質量%以上である。割合 R 1 の上限は、例えば、85 質量%、88 質量%または 92 質量%である。割合 R 1 の調整方法としては、例えば、粘着シート 10 におけるベースポリマーの種類の選択、分子量の調整、および配合量の調整が挙げられる。

【0027】

粘着シート 10 中のベースポリマーのゾル分において、分子量 10 万以下の成分の割合 R 2 は、粘着シート 10 において、ゲル分を形成するベースポリマーを高分子量化して高い凝集力を実現する観点から、好ましくは 15 質量%以上、より好ましくは 18 質量%以上である。割合 R 2 の上限は、例えば、19 質量%、22 質量%または 25 質量%である。割合 R 2 の測定方法は、具体的には、実施例に関して後述するとおりである。割合 R 1 の調整方法としては、例えば、粘着シート 10 におけるベースポリマーの種類の選択、分子量の調整、および配合量の調整が挙げられる。

【0028】

割合 R 1 に対する割合 R 2 の比率（ $R2/R1$ ）は、粘着シート 10 における上述の凝集力確保の観点から、好ましくは 0.2 以上、より好ましくは 0.22 以上であり、また、好ましくは 0.25 以下、より好ましくは 0.23 以下である。

【0029】

粘着シート10のベースポリマーのゾル分の重量平均分子量(Mw)は、好ましくは25万以上、より好ましくは30万以上であり、また、好ましくは45万以下、より好ましくは40万以下である。粘着シート10中のベースポリマーにおいて架橋構造が形成されて当該ベースポリマーがゲル化することは、粘着シート10の凝集力・耐久性の向上に役立つ。ベースポリマーのゾル分のMwが上記の程度に小さい構成は、高分子量成分(主鎖が長い成分)の割合が比較的大きいベースポリマーによってゲル分が形成されていることを意味する(ゾル分が低分子量であるほど、ゲル分を形成する低分子量成分は少ない)。ゲル分を形成するベースポリマーの高分子量化は、ゲル分においてベースポリマーどうしの絡み合いの程度を高めるのに役立ち、従って、光学粘着シートにおいて高い凝集力・耐久性を実現するのに適する。ベースポリマーのゾル分の重量平均分子量の調整方法としては、例えば、ベースポリマーの種類の選択、架橋前のベースポリマーの分子量分布の調整、架橋剤の選択および配合量の調製、並びに、ベースポリマーの架橋反応における時間および温度の調整が挙げられる。ベースポリマーのゾル分の重量平均分子量の測定方法は、具体的には、実施例に関して後述するとおりである。

10

20

30

40

50

【0030】

ベースポリマーを形成するモノマー成分における(メタ)アクリル酸の割合は、粘着シート10において上述の高ゲル分率を実現する観点から、好ましくは1質量%以上、より好ましくは1.5質量%以上、更に好ましくは2質量%以上、特に好ましくは2.5質量%以上である。モノマー成分における(メタ)アクリル酸と水酸基含有モノマーの合計割合は、粘着シート10において上述の高ゲル分率を実現する観点から、好ましくは2質量%以上、より好ましくは2.5質量%以上、更に好ましくは3質量%以上である(水酸基含有モノマーも、(メタ)アクリル酸アルキルエステルと同様に、ベースポリマーにおいて架橋点を形成し得る)。

【0031】

ベースポリマーを形成するモノマー成分における(メタ)アクリル酸の割合は、ベースポリマーのガラス転移温度を低くして粘着シート10の軟質性を確保する観点から、好ましくは8質量%以下、より好ましくは6質量%以下、更に好ましくは5質量%以下、特に好ましくは4質量%以下である。モノマー成分における(メタ)アクリル酸と水酸基含有モノマーの合計割合は、ベースポリマーのガラス転移温度を低くして粘着シート10の軟質性を確保する観点から、好ましくは5質量%以下、より好ましくは4.5質量%以下、更に好ましくは4質量%以下である。また、モノマー成分中の(メタ)アクリル酸は、好ましくはアクリル酸である。

【0032】

ベースポリマーのガラス転移温度(Tg)は、粘着シート10において十分な軟質性を確保する観点から、好ましくは0℃以下、より好ましくは-20℃以下、更に好ましくは-40℃以下、一層好ましくは-45℃以下である。同ガラス転移温度は、例えば-80℃以上である。

【0033】

ベースポリマーのガラス転移温度については、下記のFoxの式に基づき求められるガラス転移温度(理論値)を用いてもよい。Foxの式は、ポリマーのガラス転移温度Tgと、当該ポリマーを構成するモノマーのホモポリマーのガラス転移温度Tgiとの関係式である。下記のFoxの式において、Tgはポリマーのガラス転移温度(℃)を表し、Wiは当該ポリマーを構成するモノマーiの重量分率を表し、Tgiは、モノマーiから形成されるホモポリマーのガラス転移温度(℃)を示す。ホモポリマーのガラス転移温度については文献値を用いることができる。例えば、「Polymer Handbook」(第4版, John Wiley & Sons, Inc., 1999年)および「新高分子文庫7 塗料用合成樹脂入門」(北岡協三著, 高分子刊行会, 1995年)には、各種のホモポリマーのガラス転移温度が挙げられている。一方、モノマーのホモポリマーのガラス転移温度については、特開2007-51271号公報に具体的に記載されている方法によって求めることも可能である。

【0034】

F o x の式 $1 / (273 + T_g) = \sum [W_i / (273 + T_{g_i})]$

【0035】

粘着シート10において、ベースポリマーは、粘着性を発現させる粘着成分である。ベースポリマーとしては、例えば、アクリルポリマー、シリコーンポリマー、ポリエステルポリマー、ポリウレタンポリマー、ポリアミドポリマー、ポリビニルエーテルポリマー、酢酸ビニル／塩化ビニルコポリマー、変性ポリオレフィンポリマー、エポキシポリマー、フッ素ポリマー、およびゴムポリマーが挙げられる。粘着シート10における良好な透明性および粘着性を確保する観点から、ベースポリマーとしては、好ましくはアクリルポリマーが用いられる。

10

【0036】

アクリルポリマーは、(メタ)アクリル酸エステルを50質量%以上の割合で含むモノマー成分の共重合体である。「(メタ)アクリル」は、アクリルおよび／またはメタクリルを意味する。

【0037】

(メタ)アクリル酸エステルとしては、好ましくは、(メタ)アクリル酸アルキルエステルが用いられ、より好ましくは、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用いられる。(メタ)アクリル酸アルキルエステルは、直鎖状または分岐状のアルキル基を有してもよく、脂環式アルキル基など環状のアルキル基を有してもよい。

20

【0038】

直鎖状または分岐状のアルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエステルとしては、例えば、(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n-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n-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n-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(即ちラウリルアクリレート)、(メタ)アクリル酸イソトリデシル、(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、および(メタ)アクリル酸ノナデシルが挙げられる。

30

【0039】

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としては、例えば、(メタ)アクリル酸シクロアルキルエステル、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、および、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。(メタ)アクリル酸シクロアルキルエステルとしては、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)アクリル酸シクロヘプチル、および(メタ)アクリル酸シクロオクチルが挙げられる。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としては、例えば(メタ)アクリル酸イソボルニルが挙げられる。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としては、例えば、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、および、2-エチル-2-アダマンチル(メタ)アクリレートが挙げられる。

40

【0040】

モノマー成分における(メタ)アクリル酸アルキルエステルの割合は、粘着シート10において粘着性等の基本特性を適切に発現させる観点から、好ましくは50質量%以上、よ

50

り好ましくは70質量%以上、更に好ましくは80質量%以上である。同割合は、例えば99質量%以下である。

【0041】

(メタ)アクリル酸アルキルエステルとしては、粘着シート10において、フレキシブルデバイス用途の粘着シートに求められる軟質性と粘着力とのバランスをとる観点から、好ましくは、炭素数8以上20以下のアルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエステルから選択される少なくとも一つが用いられ、より好ましくは、炭素数8~12のアルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエステルから選択される少なくとも一つが用いられ、更に好ましくは、アクリル酸2-エチルヘキシル(2EHA)およびラウリルアクリレート(LA)からなる群より選択される少なくとも一つが用いられる。

10

【0042】

モノマー成分における、炭素数8以上20以下の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割合は、粘着シート10の軟質性を確保する観点から、好ましくは90質量%以上、より好ましくは93質量%以上、更に好ましくは96質量%以上である。モノマー成分における、炭素数8以上20以下の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割合は、粘着シート10の粘着力を確保する観点から、好ましくは99質量%以下、より好ましくは98質量%以下、更に好ましくは97質量%以下である。

【0043】

モノマー成分は、(メタ)アクリル酸アルキルエステルと共重合可能な、(メタ)アクリル酸以外の共重合性モノマーを含んでもよい。そのような共重合性モノマーとしては、例えば、極性基(カルボキシ基を除く。以下同様)を有するモノマーが挙げられる。極性基含有モノマーとしては、例えば、水酸基含有モノマー、および、窒素原子含有環を有するモノマーが、挙げられる。極性基含有モノマーは、アクリルポリマーへの架橋点の導入、アクリルポリマーの凝集力の確保など、アクリルポリマーの改質に役立つ。

20

【0044】

水酸基含有モノマーとしては、例えば、(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2-ヒドロキシブチル、(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、および(4-ヒドロキシメチルシクロヘキシル)メチル(メタ)アクリレートが挙げられる。水酸基含有モノマーとしては、好ましくは、(メタ)アクリル酸2-ヒドロキシエチルおよび(メタ)アクリル酸4-ヒドロキシブチルからなる群より選択される少なくとも一つが用いられる。

30

【0045】

モノマー成分における水酸基含有モノマーの割合は、アクリルポリマーへの架橋構造の導入、および、粘着シート10における凝集力の確保の観点から、好ましくは0.1質量%以上、より好ましくは0.3質量%以上、更に好ましくは0.5質量%以上である。同割合は、アクリルポリマーの極性(粘着シート10における各種添加剤成分とアクリルポリマーとの相溶性に関わる)の調整の観点から、好ましくは10質量%以下、より好ましくは5質量%以下である。

40

【0046】

窒素原子含有環を有するモノマーとしては、例えば、N-ビニル-2-ピロリドン、N-メチルビニルピロリドン、N-ビニルピリジン、N-ビニルピペリドン、N-ビニルピリミジン、N-ビニルピペラジン、N-ビニルピラジン、N-ビニルピロール、N-ビニルイミダゾール、N-ビニルオキサゾール、N-(メタ)アクリロイル-2-ピロリドン、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、N-ビニルモルホリン、N-ビニル-3-モルホリノン、N-ビニル-2-カプロラクタム、N-ビニル-1,3-オキサジン-2-オン、N-ビニル-3,5-モルホリンジオン、N-ビニルピラゾール、N-ビニルイソオキサゾール、N-ビニルチアゾール、およびN-ビニルイ

50

ソチアゾールが挙げられる。窒素原子含有環を有するモノマーとしては、好ましくは、N-ビニル-2-ピロリドンが用いられる。

【0047】

モノマー成分における、窒素原子含有環を有するモノマーの割合は、粘着シート10における凝集力の確保、および、粘着シート10における对被着体密着力の確保の観点から、好ましくは0.1質量%以上、より好ましくは0.5質量%以上、更に好ましくは0.8質量%以上である。同割合は、アクリルポリマーのガラス転移温度の調整、および、アクリルポリマーの極性（粘着シート10における各種添加剤成分とアクリルポリマーとの相溶性に関わる）の調整の観点から、好ましくは10質量%以下、より好ましくは5質量%以下である。

10

【0048】

モノマー成分は、他の共重合性モノマーを含んでいてもよい。他の共重合性モノマーとしては、例えば、酸無水物モノマー、スルホン酸基含有モノマー、リン酸基含有モノマー、エポキシ基含有モノマー、シアノ基含有モノマー、アルコキシ基含有モノマー、および芳香族ビニル化合物が挙げられる。これら他の共重合性モノマーは、単独で用いられてもよいし、二種類以上が併用されてもよい。

【0049】

ベースポリマーは架橋構造を有する。ベースポリマーへの架橋構造の導入方法としては、架橋剤と反応可能な官能基を有するベースポリマーと架橋剤とを粘着剤組成物に配合し、ベースポリマーと架橋剤とを粘着シート中で反応させる方法（第1の方法）、および、ベースポリマーを形成するモノマー成分に架橋剤としての多官能モノマーを含め、当該モノマー成分の重合により、ポリマー鎖に分枝構造（架橋構造）が導入されたベースポリマーを形成する方法（第2の方法）が、挙げられる。これら方法は、併用されてもよい。

20

【0050】

上記第1の方法で用いられる架橋剤としては、例えば、ベースポリマーに含まれる官能基（カルボキシ基および水酸基など）と反応する化合物が挙げられる。そのような架橋剤としては、例えば、イソシアネート架橋剤、過酸化物架橋剤、エポキシ架橋剤、オキサゾリン架橋剤、アジリジン架橋剤、カルボジイミド架橋剤、および金属キレート架橋剤が挙げられる。架橋剤は、単独で用いられてもよいし、二種類以上が併用されてもよい。架橋剤としては、ベースポリマーにおける水酸基および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、好ましくは、イソシアネート架橋剤、過酸化物架橋剤、およびエポキシ架橋剤が用いられる。

30

【0051】

イソシアネート架橋剤としては、例えば、トリ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、イソホロンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、水添キシリレンジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネート、水添ジフェニルメタンジイソシアネート、テトラメチルキシリレンジイソシアネート、ナフタリンジイソシアネート、トリフェニルメタントリイソシアネート、およびポリメチレンポリフェニルイソシアネートが挙げられる。また、イソシアネート架橋剤としては、これらイソシアネートの誘導体も挙げられる。当該イソシアネート誘導体としては、例えば、イソシアヌレート変性体およびポリオール変性体が挙げられる。イソシアネート架橋剤の市販品としては、例えば、コロネートL（トリレンジイソシアネートのトリメチロールプロパンアダクト体，東ソー製）、コロネートHL（ヘキサメチレンジイソシアネートのトリメチロールプロパンアダクト体，東ソー製）、コロネートHX（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，東ソー製）、タケネートD110N（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アダクト体，三井化学製）、および、タケネート600（1,3-ビス(イソシアナトメチル)シクロヘキサン，三井化学製）が挙げられる。

40

【0052】

過酸化物架橋剤としては、ジベンゾイルパーオキシド、ジ（2-エチルヘキシル）パーオキシジカーボネート、ジ（4-tert-ブチルシクロヘキシル）パーオキシジカーボネート

50

、ジ-sec-ブチルパーオキシジカーボネート、t-ブチルパーオキシネオデカノエート、t-ヘキシルパーオキシピバレート、およびt-ブチルパーオキシピバレートが挙げられる。

【0053】

エポキシ架橋剤としては、ビスフェノールA、エピクロルヒドリン型のエポキシ樹脂、エチレングリシジルエーテル、ポリエチレングリコールジグリシジルエーテル、グリセリンジグリシジルエーテル、グリセリントリグリシジルエーテル、1,6-ヘキサンジオールグリシジルエーテル、トリメチロールプロパントリグリシジルエーテル、ジグリシジルアニリン、ジアミングリシジルアミン、N,N,N',N'-テトラグリシジル-m-キシリレンジアミン、および1,3-ビス(N,N-ジグリシジルアミノメチル)シクロヘキササンが挙げられる。

10

【0054】

第1の方法における架橋剤の配合量は、粘着シート10の凝集力を確保する観点から、ベースポリマー100質量部に対して、例えば0.01質量部以上であり、好ましくは0.05質量部以上、より好ましくは0.1質量部以上である。粘着シート10において良好なタック性を確保する観点から、ベースポリマー100質量部に対する架橋剤の配合量は、例えば10質量部以下であり、好ましくは5質量部以下、より好ましくは3質量部以下である。

【0055】

上記第2の方法では、モノマー成分（架橋構造を導入するための多官能モノマーと他のモノマーとを含む）は、一度で重合させてもよいし、多段階で重合させてもよい。多段階重合の方法では、まず、ベースポリマーを形成するための単官能モノマーを重合させ（予備重合）、これによって部分重合物（低重合度の重合物と未反応のモノマーとの混合物）を含有するプレポリマー組成物を調製する。次に、プレポリマー組成物に架橋剤としての多官能モノマーを添加した後、部分重合物と多官能モノマーとを重合させる（本重合）。

20

【0056】

多官能モノマーとしては、例えば、エチレン性不飽和二重結合を1分子中に2個以上含有する多官能(メタ)アクリレートが挙げられる。多官能モノマーとしては、活性エネルギー線重合（光重合）によって架橋構造を導入可能な観点から、多官能アクリレートが好ましい。

30

【0057】

多官能(メタ)アクリレートとしては、二官能(メタ)アクリレート、三官能(メタ)アクリレート、および、四官能以上の多官能(メタ)アクリレートが挙げられる。

【0058】

二官能(メタ)アクリレートとしては、例えば、エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、テトラエチレングリコールジ(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、1,9-ノナンジオールジ(メタ)アクリレート、グリセリンジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、ステアリン酸変性ペンタエリスリトールジ(メタ)アクリレート、ジシクロペンテニルジ(メタ)アクリレート、ジ(メタ)アクリロイルイソシアヌレート、およびアルキレンオキサイド変性ビスフェノールジ(メタ)アクリレートが挙げられる。

40

【0059】

三官能(メタ)アクリレートとしては、例えば、トリメチロールプロパントリ(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、およびトリス（アクリロイルオキシエチル）イソシアヌレートが挙げられる。

【0060】

四官能以上の多官能(メタ)アクリレートとしては、例えば、ジトリメチロールプロパントetra(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタ(メタ)アクリレート、アルキル変性ジペンタエリス

50

リトールペンタ(メタ)アクリレート、およびジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレートが挙げられる。

【0061】

多官能(メタ)アクリレートとしては、好ましくは、四官能以上の多官能(メタ)アクリレートが用いられ、より好ましくは、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートが用いられる。

【0062】

モノマー成分における、第2の方法における架橋剤としての多官能モノマーの配合量は、粘着シート10の凝集力を確保する観点から、単官能モノマー100質量部に対して、例えば0.01質量部以上であり、好ましくは0.05質量部以上である。粘着シート10において良好なタック性を確保する観点から、多官能モノマーの配合量は、単官能モノマー100質量部に対して、例えば10質量部以下であり、好ましくは3質量部以下である。

10

【0063】

アクリルポリマーは、上述のモノマー成分を重合させることによって形成できる。重合方法としては、例えば、溶液重合、無溶剤での光重合(例えばUV重合)、塊状重合、および乳化重合が挙げられる。溶液重合の溶媒としては、例えば、酢酸エチルおよびトルエンが用いられる。また、重合の開始剤としては、例えば、熱重合開始剤および光重合開始剤が用いられる。重合開始剤は、単独で用いられてもよいし、二種類以上が併用されてもよい。重合開始剤の使用量は、モノマー成分100質量部に対して、好ましくは0.05質量部以上、より好ましくは0.08質量部以上、更に好ましくは0.1質量部以上であり、また、好ましくは1質量部以下、より好ましくは0.5質量部以下、更に好ましくは0.3質量部以下である。

20

【0064】

熱重合開始剤としては、例えば、アゾ重合開始剤および過酸化物重合開始剤が挙げられる。アゾ重合開始剤としては、例えば、2,2'-アゾビスイソブチロニトリル、2,2'-アゾビス-2-メチルプロピロニトリル、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、アゾビスイソバレロニトリル、2,2'-アゾビス(2-アミジノプロパン)ジヒドロクロライド、2,2'-アゾビス[2-(5-メチル-2-イミダゾリン-2-イル)プロパン]ジヒドロクロライド、2,2'-アゾビス(2-メチルプロピオンアミジン)二硫酸塩、および、2,2'-アゾビス(N,N'-ジメチレンイソブチルアミジン)ジヒドロクロライドが挙げられる。過酸化物重合開始剤としては、例えば、ジベンゾイルペルオキシド、t-ブチルペルマレート、および過酸化ラウロイルが挙げられる。

30

【0065】

光重合開始剤としては、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、およびアシルフォスフィンオキサイド系光重合開始剤が挙げられる。

40

【0066】

ベースポリマーの重量平均分子量は、粘着シート10における凝集力の確保の観点から、好ましくは150万以上、より好ましくは160万以上、更に好ましくは180万以上、一層好ましくは200万以上である。ベースポリマーの重量平均分子量は、ゲル・パーミエーション・クロマトグラフ(GPC)によって測定してポリスチレン換算により算出される。

【0067】

粘着シート10は、オリゴマーを含んでもよい。ベースポリマーとしてアクリルポリマーが用いられる場合、オリゴマーとしてはアクリルオリゴマーが好ましい。アクリルオリゴマーは、(メタ)アクリル酸アルキルエステルを50質量%以上の割合で含むモノマー

50

成分の共重合体であり、重量平均分子量が例えば 2000 以上 8000 以下である。このような分子量のオリゴマーは、ベースポリマーの上述のゾル分の重量平均分子量よりも十分に小さいので、GPC において、ベースポリマーのゾル分と区別できる。

【0068】

アクリルオリゴマーは、好ましくは、ガラス転移温度がベースポリマーより高く且つ極性基を有しない疎水性オリゴマーである。そのようなオリゴマーを粘着シート 10 が含むことは、被着体に対する粘着シート 10 の粘着力を確保する観点から好ましい。極性基としては、例えば、水酸基およびカルボキシ基が挙げられる。オリゴマーのガラス転移温度については、上記の Fox の式に基づき求められるガラス転移温度（理論値）を用いてもよい。

10

【0069】

アクリルオリゴマーは、好ましくは、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）と、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）とを含むモノマー成分の共重合体である。これら（メタ）アクリル酸アルキルエステルの具体例としては、例えば、ベースポリマーに関して上記した（メタ）アクリル酸アルキルエステルが挙げられる。

【0070】

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（ T_g ）が高く、アクリル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、アクリルオリゴマーの高 T_g を実現する観点から、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（DCPMA）、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、アクリルオリゴマーは、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からなる群より選択される一つ以上と、メタクリル酸メチルとを含むモノマー成分の重合体であるのが好ましい。

20

【0071】

アクリルオリゴマーのモノマー成分における脂環式アルキル（メタ）アクリレートの割合は、好ましくは 10 質量%以上、より好ましくは 20 質量%以上、更に好ましくは 30 質量%以上、特に好ましくは 35 質量%以上である。同割合は、好ましくは 90 質量%以下、より好ましくは 80 質量%以下、更に好ましくは 70 質量%以下、特に好ましくは 65 質量%以下である。アクリルオリゴマーのモノマー成分における鎖状アルキル（メタ）アクリレートの割合は、好ましくは 90 質量%以下、より好ましくは 80 質量%以下、更に好ましくは 70 質量%以下である。同割合は、好ましくは 10 質量%以上、より好ましくは 20 質量%以上、更に好ましくは 30 質量%以上である。アクリルオリゴマーのモノマー組成に関する以上の構成は、アクリルオリゴマーの疎水性と高 T_g 化との両立の観点から好ましい。

30

【0072】

アクリルオリゴマーは、当該アクリルオリゴマーのモノマー成分を重合することによって得られる。重合方法としては、例えば、溶液重合、活性エネルギー線重合（例えば UV 重合）、塊状重合、および乳化重合が挙げられる。アクリルオリゴマーの重合においては、重合開始剤を用いてもよく、分子量の調整を目的として連鎖移動剤を用いてもよい。

40

【0073】

アクリルオリゴマーの重量平均分子量は、アクリルオリゴマーの機能の発現の観点から、好ましくは 2000 以上、より好ましくは 3000 以上、更に好ましくは 4000 以上である。アクリルオリゴマーの重量平均分子量は、アクリルオリゴマーについて、粘着シート 10 内の移動性を確保して粘着面にて高濃度分布化させる観点から、好ましくは 8000 以下、より好ましくは 6500 以下、更に好ましくは 6000 以下である。

【0074】

粘着シート 10 におけるアクリルオリゴマーの含有量は、被着体に対する粘着シート 1

50

0の粘着力を確保する観点から、ベースポリマー100質量部あたり、好ましくは0.1質量部以上、より好ましくは0.2質量部以上、更に好ましくは0.3質量部以上である。粘着シート10におけるアクリルオリゴマーの含有量は、粘着シート10において、アクリルオリゴマーの存在に起因するヘイズの上昇および低温（例えば -20°C ）での弾性率の上昇を抑制する観点から、ベースポリマー100質量部あたり、好ましくは3質量部以下、より好ましくは2質量部以下、更に好ましくは1質量部以下である。

【0075】

粘着剤組成物は、シランカップリング剤を含有してもよい。粘着剤組成物におけるシランカップリング剤の含有量は、ベースポリマー100質量部に対して、好ましくは0.1質量部以上、より好ましくは0.2質量部以上、更に好ましくは0.5質量部以上である。同含有量は、好ましくは5質量部以下、より好ましくは3質量部以下である。

10

【0076】

粘着剤組成物は、必要に応じて他の成分を含有してもよい。他の成分としては、例えば、溶剤、粘着付与剤、可塑剤、軟化剤、酸化防止剤、充填剤、着色剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、界面活性剤、および帯電防止剤が挙げられる。溶媒としては、例えば、アクリルポリマーの重合時に必要に応じて用いられる重合溶媒、および、重合後に重合反応溶液に添加される溶媒が、挙げられる。当該溶媒としては、例えば、酢酸エチルおよびトルエンが用いられる。

【0077】

粘着シート10は、例えば、上述の粘着剤組成物をはく離ライナーL1（第1はく離ライナー）上に塗布して塗膜を形成した後、当該塗膜を乾燥させることによって、製造できる。

20

【0078】

はく離ライナーL1としては、例えば、可撓性を有するプラスチックフィルムが挙げられる。当該プラスチックフィルムとしては、例えば、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、およびポリエステルフィルムが挙げられる。はく離ライナーL1の厚さは、例えば $3\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば $200\mu\text{m}$ 以下である。はく離ライナーL1の表面は、好ましくは剥離処理されている。

【0079】

粘着剤組成物の塗布方法としては、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、エアーナイフコート、カーテンコート、リップコート、およびダイコートが挙げられる。塗膜の乾燥温度は、例えば $50^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ である。乾燥時間は、例えば5秒 ~ 20 分である。

30

【0080】

はく離ライナーL1上の粘着シート10の上に更にはく離ライナーL2（第2はく離ライナー）を積層してもよい。はく離ライナーL2は、好ましくは、表面が剥離処理された可撓性のプラスチックフィルムである。はく離ライナーL2としては、はく離ライナーL1に関して上述したプラスチックフィルムを用いることができる。

【0081】

以上のようにして、はく離ライナーL1, L2によって粘着面11, 12が被覆保護された粘着シート10を製造できる。

40

【0082】

粘着シート10の厚さは、被着体に対する十分な粘着性を確保する観点およびハンドリング性の観点から、好ましくは $10\mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $15\mu\text{m}$ 以上である。粘着シート10の厚さは、フレキシブルデバイスの薄型化の観点から、好ましくは $300\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $200\mu\text{m}$ 以下、更に好ましくは $100\mu\text{m}$ 以下、特に好ましくは $50\mu\text{m}$ 以下である。

【0083】

粘着シート10のヘイズは、好ましくは3%以下、より好ましくは2%以下、より好ま

50

しくは1%以下である。粘着シート10のヘイズは、JIS K 7136 (2000年)に準拠して、ヘイズメーターを使用して測定できる。ヘイズメーターとしては、例えば、日本電色工業社製の「NDH 2000」、および、村上色彩技術研究所社製の「HM-150型」が挙げられる。

【0084】

粘着シート10の全光線透過率は、好ましくは60%以上、より好ましくは80%以上、更に好ましくは85%以上である。粘着シート10の全光線透過率は、例えば100%以下である。粘着シート10の全光線透過率は、JIS K 7375 (2008年)に準拠して、測定できる。

【0085】

図2Aから図2Cは、粘着シート10の使用方法の一例を表す。

【0086】

本方法では、まず、図2Aに示すように、粘着シート10を、第1部材21(被着体)の厚さ方向Hの一方面に貼り合わせる。第1部材21は、例えば、フレキシブルディスプレイパネルが有する積層構造中の一要素である。当該要素としては、例えば、画素パネル、偏光フィルム、タッチパネル、およびカバーフィルムが挙げられる(後記の第2部材22についても同様である)。本工程により、第1部材21上に、他の部材(後記の第2部材22)との接合用の粘着シート10が設けられる。

【0087】

次に、図2Bに示すように、第1部材21上の粘着シート10を介して、第1部材21の厚さ方向H一方面側と、第2部材22の厚さ方向H他方面側とを接合する。第2部材22は、例えば、フレキシブルディスプレイパネルが有する積層構造中の他の要素である。

【0088】

次に、図2Cに示すように、第1部材21と第2部材22との間の粘着シート10をエージングする。エージングにより、粘着シート10においてベースポリマーの架橋反応が進行し、第1部材21と第2部材22との間の接合力が高まる。エージング温度は、例えば20℃~160℃である。エージング時間は、例えば1分から21日である。エージングとしてオートクレープ処理(加熱加圧処理)する場合、温度は例えば30℃~80℃であり、圧力は例えば0.1~0.8MPaであり、処理時間は例えば15分以上である。

【0089】

粘着シート10は、上述のように、ゲル分率が85%以上95%以下であり、ベースポリマーのゾル分における分子量50万以下の成分の割合R1が70質量%以上であり、且つ、当該ベースポリマーが(メタ)アクリル酸を0.1質量%以上10質量%以下含むモノマー成分の重合体である。このような粘着シート10は、上述のように、フレキシブルデバイス用途に適する。

【実施例】

【0090】

本発明について、以下に実施例を示して具体的に説明する。ただし、本発明は、実施例に限定されない。また、以下に記載されている配合量(含有量)、物性値、パラメータなどの具体的数値は、上述の「発明を実施するための形態」において記載されている、それらに対応する配合量(含有量)、物性値、パラメータなどの上限(「以下」または「未満」として定義されている数値)または下限(「以上」または「超える」として定義されている数値)に代替できる。

【0091】

〔実施例1〕

〈アクリルポリマーP1の調製〉

攪拌機、温度計、還流冷却器、および窒素ガス導入管を備える反応容器内で、アクリル酸2-エチルヘキシル(2EHA)59質量部と、ラウリルアクリレート(LA)37.5質量部と、アクリル酸4-ヒドロキシブチル(4HBA)0.5質量部と、アクリル酸(AA)3質量部と、熱重合開始剤としての2,2'-アゾビスイソブチロニトリル(AI

10

20

30

40

50

BN) 0.1 質量部と、酢酸エチル-トルエン混合溶媒 (酢酸エチル 95 質量%, トルエン 5 質量%) とを含む混合物 (固形分濃度 60 質量%) を、55℃で6時間、窒素雰囲気下で攪拌した (重合反応)。これにより、アクリルポリマー P1 を含有するポリマー溶液を得た。アクリルポリマー P1 のモノマー組成を表 1 に示す (後記のアクリルポリマー P2, P3 についても同様である)。アクリルポリマー P1 の重量平均分子量は、約 280 万であった。アクリルポリマー P1 のモノマー成分 (2EHA, LA, 4HBA, AA) における (メタ)アクリル酸と水酸基含有モノマー (4HBA) の合計割合は、3.5 質量% である。アクリルポリマー P1 のモノマー成分における、炭素数 8 以上 20 以下のアルキル基を有する (メタ)アクリル酸アルキルエステル (2EHA, LA) の割合は、96.5 質量% である。

10

【0092】

〈アクリルオリゴマー M1 の調製〉

まず、攪拌機、温度計、還流冷却器、および窒素ガス導入管を備える反応容器内で、メタクリル酸ジシクロペンタニル (DCPMA) 58 質量部と、メタクリル酸メチル (MMA) 39 質量部と、連鎖移動剤としての α -チオグリセロール 9 質量部と、熱重合開始剤としての 2,2'-アゾビスイソブチロニトリル (AIBN) 0.3 質量部と、溶媒としての酢酸エチルとを含む混合物 (固形分濃度 26 質量%) を、窒素雰囲気下において、70℃で2時間、および、その後 80℃で3時間、反応させた (重合反応)。次に、反応溶液を 130℃で2時間加熱することにより、酢酸エチル、連鎖移動剤および未反応モノマーを揮発させて除去した。これにより、極性基を有しない疎水性オリゴマーとしての固形状のアクリルオリゴマー M1 (乾固物) を得た。アクリルオリゴマー M1 の重量平均分子量 Mw は 2500 であった。

20

【0093】

〈粘着剤組成物 C1 の調製〉

ポリマー溶液に、当該ポリマー溶液中のアクリルポリマー P1 100 質量部あたり、アクリルオリゴマー M1 0.5 質量部と、第 1 架橋剤 (品名「ナイパー BMT-40SV」, ジベンゾイルパーオキシド, 日本油脂社製) 0.3 質量部と、第 2 架橋剤 (品名「タケネート D101E」, 三井化学社製) 0.02 質量部と、第 1 シランカップリング剤 (品名「KBM-403」, 信越化学工業社製) 1 質量部とを加えて混合し、粘着剤組成物 C1 を調製した。

30

【0094】

〈粘着剤層の形成〉

次に、片面がシリコン剥離処理された第 1 はく離ライナーの剥離処理面上に、粘着剤組成物 C1 を塗布して塗膜を形成した。第 1 はく離ライナーは、片面がシリコン剥離処理されたポリエチレンテレフタレート (PET) フィルム (品名「ダイアホイル MRF #75」, 厚さ 75 μm , 三菱ケミカル社製) である。次に、第 1 はく離ライナー上の塗膜に、片面がシリコン剥離処理された第 2 はく離ライナーの剥離処理面を貼り合わせた。第 2 はく離ライナーは、片面がシリコン剥離処理された PET フィルム (品名「ダイアホイル MRF #75」, 厚さ 75 μm , 三菱ケミカル社製) である。次に、第 1 はく離ライナー上の塗膜を、100℃で1分間の加熱とその後の 150℃で3分間の加熱とによって乾燥し、厚さ 50 μm の透明な粘着剤層を形成した。以上のようにして、はく離ライナー付きの実施例 1 の粘着シート (厚さ 50 μm) を作製した。

40

【0095】

〔比較例 1〕

〈アクリルポリマー P2 の調製〉

攪拌機、温度計、還流冷却器、および窒素ガス導入管を備える反応容器内で、アクリル酸 2-エチルヘキシル (2EHA) 70 質量部と、ラウリルアクリレート (LA) 8 質量部と、アクリル酸 4-ヒドロキシブチル (4HBA) 1 質量部と、アクリル酸 n-ブチル (BA) 20 質量部と、N-ビニル-2-ピロリドン (NVP) 0.6 質量部と、熱重合開始剤としての AIBN 0.1 質量部と、溶媒としての酢酸エチルとを含む混合物 (固形

50

分濃度 4.7 質量%) を、5.6 °C で 6 時間、窒素雰囲気下で攪拌した (重合反応)。これにより、アクリルポリマー P 2 を含有するポリマー溶液を得た。アクリルポリマー P 2 の重量平均分子量は、約 200 万であった。アクリルポリマー P 2 のモノマー成分 (2 E H A, L A, 4 H B A, B A, N V P) における (メタ) アクリル酸と水酸基含有モノマー (4 H B A) の合計割合は、1 質量% である。アクリルポリマー P 2 のモノマー成分における、炭素数 8 以上 20 以下のアルキル基を有する (メタ) アクリル酸アルキルエステル (2 E H A, L A) の割合は、7.8 質量% である。

【0096】

〈粘着剤組成物 C 2 の調製〉

ポリマー溶液に、当該ポリマー溶液中のアクリルポリマー P 2 100 質量部あたり、アクリルオリゴマー M 1 0.5 質量部と、第 1 架橋剤 (ナイパー B M T - 40 S V) 0.4 質量部と、第 3 架橋剤 (品名「タケネート D 110 N」, 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, 三井化学社製) 0.02 質量部と、第 2 シランカップリング剤 (品名「A 100」, アセトアセチル基含有シランカップリング剤, 綜研化学社製) 0.2 質量部とを加えて混合し、粘着剤組成物 C 2 を調製した。

【0097】

〈粘着剤層の形成〉

粘着剤組成物 C 1 に代えて粘着剤組成物 C 2 を用いたこと以外は実施例 1 に関して上述したのと同様に、はく離ライナー間に厚さ 50 μ m の粘着剤層を形成し、はく離ライナー付きの比較例 1 の粘着シート (厚さ 50 μ m) を作製した。

【0098】

〔比較例 2〕

〈アクリルポリマー P 3 の調製〉

攪拌機、温度計、還流冷却器、および窒素ガス導入管を備える反応容器内で、アクリル酸 n - ブチル (B A) 100 質量部と、アクリル酸 2 - ヒドロキエチル (2 H E A) 0.1 質量部と、アクリル酸 (A A) 5 質量部と、熱重合開始剤としての A I B N 0.1 質量部と、酢酸エチル - トルエン混合溶媒 (酢酸エチル 9.5 質量%, トルエン 5 質量%) とを含む混合物 (固形分濃度 30 質量%) を、5.5 °C で 7 時間、窒素雰囲気下で攪拌した (重合反応)。これにより、アクリルポリマー P 3 を含有するポリマー溶液を得た。アクリルポリマー P 3 の重量平均分子量は、約 160 万であった。アクリルポリマー P 3 のモノマー成分 (B A, 2 H E A, A A) における (メタ) アクリル酸と水酸基含有モノマー (2 H E A) の合計割合は、4.9 質量% である。アクリルポリマー P 3 のモノマー成分における、炭素数 8 以上 20 以下の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割合は、0 質量% である。

【0099】

〈粘着剤組成物 C 3 の調製〉

ポリマー溶液に、当該ポリマー溶液中のアクリルポリマー P 3 100 質量部あたり、第 4 架橋剤 (品名「コロネート L」, トリレンジイソシアネートのトリメチロールプロパンアダクト体, 日本ポリウレタン工業社製) 0.5 質量部と、第 1 シランカップリング剤 (品名「K B M - 403」, 信越化学工業社製) 0.05 質量部とを加えて混合し、粘着剤組成物 C 3 を調製した。

【0100】

〈粘着剤層の形成〉

粘着剤組成物 C 1 に代えて粘着剤組成物 C 3 を用いたこと以外は実施例 1 に関して上述したのと同様に、はく離ライナー間に厚さ 50 μ m の粘着剤層を形成し、はく離ライナー付きの比較例 2 の粘着シート (厚さ 50 μ m) を作製した。

【0101】

〈重量平均分子量〉

上述のアクリルポリマー P 1 ~ P 3 およびアクリルオリゴマー M 1 の各重量平均分子量 (M w) を求めた。具体的には、ポリマーまたはオリゴマーの M w を、下記の測定条件に

10

20

30

40

50

において、ゲル・パーミエーション・クロマトグラフィー（GPC）によって測定してポリスチレン換算値で求めた。測定においては、GPC測定装置（品名「Alliance」、Waters製）を使用した。試料溶液は、次のようにして用意した。まず、ポリマーまたはオリゴマーを試料として、試料濃度0.15質量%のテトラヒドロフラン（THF）溶液（10mMのリン酸を含有する）を調製した後、そのTHF溶液を20時間放置した。次に、当該THF溶液を、平均孔径0.45μmのメンブレンフィルターで濾過し、ろ液を、分子量測定用の試料溶液として得た。

【0102】

〔GPC測定条件〕

カラム：G7000H_XL（上流側）とGMH_XLとGMH_XL（下流側），各東ソー製

10

カラム温度：40℃

溶離液：リン酸を含有するテトラヒドロフラン溶液（リン酸濃度10mM）

流速：0.8mL/分

試料注入量：100μL

標準試料：ポリスチレン（PS）

検出器：示差屈折率計（RI）

【0103】

〈ゲル分率〉

実施例1および比較例1,2の各粘着シートのゲル分率を測定した。具体的には、次のとおりである。

20

【0104】

まず、粘着シートから約0.2gの粘着剤サンプル（質量：W₁mg）を採取した。次に、粘着剤サンプルを、平均孔径0.2μmの多孔質ポリテトラフルオロエチレン膜（サイズ：100mm×100mm，質量：W₂mg）で巾着状に包んで包みを得て、当該包みの口を風糸（質量：W₃mg）で縛った。多孔質ポリテトラフルオロエチレン膜としては、日東電工社製の「ニトフロンNTF1122」（厚さ85μm，平均孔径0.2μm，気孔率75%）を用いた。次に、粘着剤サンプル入りの包みを、50mLの酢酸エチルに浸漬し、23℃で5日間、当該酢酸エチル中で静置した。これにより、粘着剤サンプル中のゾル分を多孔質ポリテトラフルオロエチレン膜外に溶出させた。次に、包みを酢酸エチルから取り出した後、当該包みを130℃で2時間乾燥させた。次に、包みを20分間放冷した後、当該包みの質量（W₄mg）を測定した。そして、W₁～W₄の値を下記式に代入することにより、粘着シートのゲル分率を算出した。その値を表1に示す。

30

【0105】

ゲル分率(%) = $[(W_4 - W_2 - W_3) / W_1] \times 100$

【0106】

〈ゾル分の分析〉

実施例1および比較例1,2の各粘着シートに含まれるベースポリマーのゾル分の分子量分布を測定した。具体的には、次のとおりである。

【0107】

まず、粘着シートから所定サイズの粘着シート片を切り出した。次に、粘着シート片を、リン酸を含有するテトラヒドロフラン（THF）溶液（リン酸濃度10mM）に浸漬し、室温で20時間、当該THF溶液中で静置した（浸漬処理）。これにより、粘着シート片中のゾル分をTHF溶液に溶解させた（粘着シート中のゾル分には、ベースポリマーのゾル分が含まれる）。また、浸漬処理後のTHF溶液中のゾル分量が約0.2質量%となるように、粘着シート片のゲル分率を考慮して、浸漬処理に用いた粘着シート片のサイズとTHF溶液の量とを調整した。次に、ゾル分を含有するTHF溶液を、平均孔径0.45μmのメンブレンフィルターで濾過し、ろ液を、分子量測定用の試料溶液として得た。そして、試料溶液中のゾル分（可溶性分）の分子量の分布をゲル・パーミエーション・クロマトグラフィー（GPC）によって測定し、ゾル分の分子量分布曲線を得た。測定条件は、上記のGPC測定条件と同じである。ゾル分に含まれるアクリルポリマーに由来する

40

50

高分子量成分（即ち、アクリルポリマーのゾル分）の重量平均分子量（ M_w ）を表 1 に示す。「重量平均分子量」は、標準ポリスチレン換算値であり、「分子量」は、標準ポリスチレンの校正曲線に基づく値である。また、アクリルポリマーのゾル分における、分子量 50 万以下の成分の割合 R_1 と、分子量 10 万以下の成分の割合 R_2 とを、表 1 に示す。割合 R_1 に対する割合 R_2 の比率（ R_2 / R_1 ）も、表 1 に示す。割合 R_1 は、ゾル分の分子量分布曲線の総積分値に対する、分子量 50 万以上の領域の積分値の比率である。割合 R_2 は、ゾル分の分子量分布曲線の総積分値に対する、分子量 10 万以上の領域の積分値の比率である。

【0108】

〈粘着力〉

実施例 1 および比較例 1, 2 の各粘着シートの粘着力を調べた。具体的には、次のとおりである。

【0109】

まず、粘着シートごとに試験片を作製した。試験片の作製においては、まず、はく離ライナー付き粘着シートから第 2 はく離ライナーを剥離し、これによって露出した粘着シートの露出面に PET フィルム（厚さ 50 μm ）を貼り合わせて、積層フィルム（第 1 はく離ライナー／粘着シート／PET フィルム）を得た。貼り合わせでは、2 kg のローラーを 1 往復させる作業により、PET フィルムに粘着シートを圧着させた。次に、積層フィルムから試験片（幅 25 mm × 長さ 100 mm）を切り出した。次に、23℃ および相対湿度 50% の環境下で、試験片の粘着シートから第 1 はく離ライナーを剥離し、これによって露出した粘着シートの露出面を、フロート法で作製されたアルカリガラス板（青板ガラス、厚さ 1.35 mm、松浪硝子工業製）のエア面に貼り合わせて、積層体（アルカリガラス板／粘着シート／PET フィルム）を得た。エア面とは、アルカリガラス板の製造プロセスにおいてアルカリガラス板が熔融金属上を流れる時の、アルカリガラス板における露出面（熔融金属と接する面とは反対の面）である。貼り合わせでは、2 kg のローラーを 1 往復させる作業により、アルカリガラス板に試験片を圧着させた。次に、積層体を、80℃ で 5 時間、加熱処理した。次に、積層体を、30 分間、放冷した。次に、23℃ および相対湿度 50% の環境下で、アルカリガラス板から試験片を剥離する剥離試験を実施して、剥離に要する力を粘着力として測定した。本測定には、引張試験機（品名「オートグラフ AG-IS」，島津製作所製）を使用した。本測定では、被着体に対する試験片の剥離角度を 180° とし、試験片の引張速度を 300 mm/分とし、剥離長さを 50 mm とした（剥離試験の測定条件）。測定された粘着力（N/25 mm）を、表 1 に示す。

【0110】

〈屈曲信頼性試験〉

実施例 1 および比較例 1, 2 の各粘着シートについて、次のように屈曲信頼性試験を実施した。

【0111】

まず、はく離ライナー付き粘着シート（第 1 はく離ライナー／粘着シート／第 2 はく離ライナー）から第 2 はく離ライナーを剥離し、これによって露出した露出面をプラズマ処理した。一方、厚さ 31 μm の偏光フィルムの両面（第 1 面，第 2 面）も、プラズマ処理した。また、厚さ 32 μm の超薄ガラス（UTG）フィルム（品名「化学強化ガラス Dinorex」，日本電気硝子製）の両面、および、厚さ 125 μm のポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムの表面も、プラズマ処理した。各プラズマ処理では、プラズマ照射装置（品名「AP-T05」，積水工業社製）を使用し、電圧を 160 V とし、周波数を 10 kHz とし、処理速度を 5000 mm/分とした。そして、粘着シートの上記露出面と、偏光フィルムの第 1 面とを、貼り合わせた。この貼り合わせでは、23℃ の環境下において、2 kg のローラーを 1 往復させる作業により、第 1 はく離ライナー付き粘着シートと偏光フィルムとを圧着させた（貼り合わせ条件は、後記の貼り合わせでも同様である）。次に、偏光フィルム付き粘着シートから第 1 はく離ライナーを剥離した後、これによって露出した粘着シート露出面に、上記 UTG フィルムを貼り合わせた。次に、

偏光フィルムの第2面に、厚さ15 μ mの薄粘着シートを介して、上記PETフィルムを貼り合わせた。次に、別途用意した片面粘着剤層付きカバーフィルムの粘着剤層側を、UTGフィルムの表面（上記の粘着シートとは反対側の露出面）に貼り合わせた。片面粘着剤層付きカバーフィルムは、厚さ75 μ mのPETフィルム（コロナ処理済）と、当該PETフィルムの片面（コロナ処理面）上に設けられた厚さ50 μ mの所定のアクリル粘着剤層とからなる。これにより、PETフィルム（厚さ125 μ m）と、薄粘着シート（厚さ15 μ m）と、偏光フィルム（厚さ31 μ m）と、粘着シート（厚さ50 μ m）と、UTGフィルム（厚さ32 μ m）との積層構成を有する積層フィルムを得た。

【0112】

次に、このようにして用意された積層フィルムから、評価用のサンプルを切り出した。具体的には、切り出されるサンプルにおいて偏光フィルムの吸収軸方向が長辺方向と平行となるように、40mm $\times$ 120mmの矩形のサンプルを、積層フィルムから切り出した。次に、当該サンプルを、35 $^{\circ}$ Cおよび0.50MPaの条件で、15分間、オートクレーブ処理した。

【0113】

次に、当該サンプルについて、面状体無負荷U字伸縮試験機（ユアサシステム機器製）によって、屈曲試験を実施した。本試験では、サンプルにおける長辺方向の両端部のそれぞれに対し、サンプル端縁から20mmの範囲に屈曲治具を取り付けて、サンプルを試験機に固定した（サンプルの長辺方向の中央60mmの領域は固定されていない状態にある）。また、本試験では、温度60 $^{\circ}$ Cおよび相対湿度95%の条件の恒温恒湿槽内で、サンプルを、UTGフィルム側の面が内側となる屈曲形態と非屈曲形態との間で、屈曲速度60rpmで20万回、繰り返し変形（屈曲）させた。本試験での屈曲形態とは、具体的には、サンプルに作用する曲げモーメントの軸方向と偏光フィルムの吸収軸方向とが直交する形態である。当該屈曲形態において、サンプルの曲げ半径は1.5mmとし、曲げ角度は180 $^{\circ}$ とした。そして、このような屈曲試験における粘着シート（厚さ50 μ m）の对被着体貼着性について、粘着シートとその被着体（UTGフィルム、偏光フィルム）との間に剥がれが発生していない場合を“良”と評価し、剥がれが発生している場合を“不良”と評価した。その評価結果を表1に示す。

【0114】

10

20

30

40

50

【表 1】

		実施例 1	比較例 1	比較例 2
ベースポリマー	P 1 : 2EHA (59) / LA (37.5) / 4HBA (0.5) / AA (3)	1 0 0	—	—
	P 2 : 2EHA (70) / LA (8) / 4HBA (1) / BA (20) / NVP (0.6)	—	1 0 0	—
	P 3 : BA (100) / 2HEA (0.1) / AA (5)	—	—	1 0 0
	M 1 : DCPMA (58) / MMA (39)	0.5	0.5	—
オリゴマー	ジベンゾイルパーオキシド	0.3	0.4	—
	タケネート D101E	0.02	—	—
	タケネート D110N	—	0.02	—
	コロネート L	—	—	0.5
シランカップリング剤	KBM-403	1	—	0.05
	A100	—	0.2	—
粘着シートの厚さ (nm)		50	50	50
ゲル分率		89%	85%	81%
ゾル分	重量平均分子量 (Mw)	30.8万	31.9万	45.4万
	分子量 50 万以下の成分の割合 R 1 (wt%)	81.9	80.7	69.4
	分子量 10 万以下の成分の割合 R 2 (wt%)	18.2	19.8	14.3
	R 2 / R 1	0.22	0.25	0.21
粘着力 (N/25mm)		18	14	23
屈曲信頼性試験での評価		良	不良	不良

表 1

【符号の説明】

【0115】

- 10
- 粘着シート（光学粘着シート）
- 11
- 第1面
- 12
- 第2面
- L1, L2
- はく離ライナー
- 21
- 第1部材
- 22
- 第2部材
- H
- 厚さ方向

10

20

30

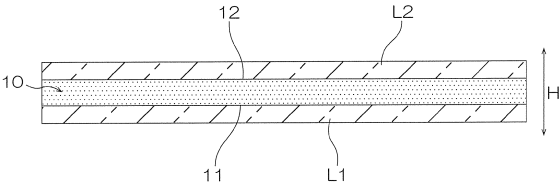
40

50

【図面】

【図 1】

図1



【図 2】

図2A

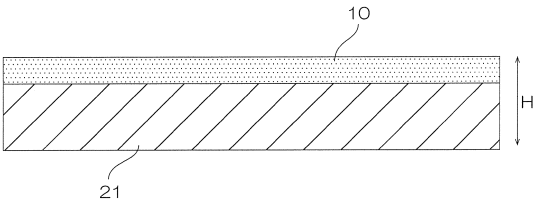


図2B

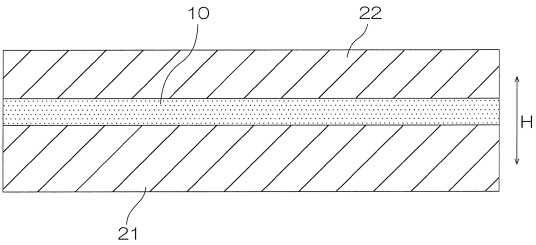
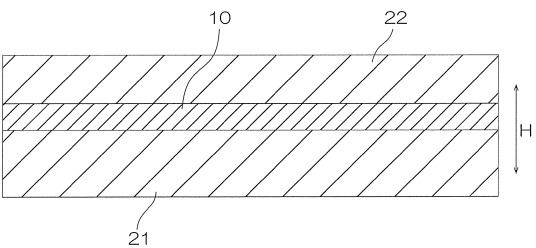


図2C



10

20

30

40

50

フロントページの続き

東電工株式会社内

F ターム (参考) 4J004 AA10 AB01 BA02 DB03 EA05 EA06 FA08
 4J040 DF021 DF022 EF282 FA132 GA05 GA07 HD30 HD36 JA09 JB09
 KA16 KA23 KA26 KA28 KA29 KA31 KA32 KA35 KA38 KA42 LA01
 LA02 LA06 LA10 NA17