

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年6月11日(11.06.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/116334 A1

(51) 国際特許分類:

B32B 27/40 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/046707

(22) 国際出願日: 2019年11月29日(29.11.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2018-227956 2018年12月5日(05.12.2018) JP

(71) 出願人: バンドー化学株式会社
(BANDO CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.) [JP/
JP]; 〒6500047 兵庫県神戸市中央区港島南
町4丁目6番6号 Hyogo (JP).

(72) 発明者: 鎌田 穰(KAMADA Yutaka); 〒6500047
兵庫県神戸市中央区港島南町4丁目6番6
号 バンドー化学株式会社内 Hyogo (JP). 山口
昌大(YAMAGUCHI Masahiro); 〒6500047 兵庫
県神戸市中央区港島南町4丁目6番6号 バ
ンドー化学株式会社内 Hyogo (JP).

(74) 代理人: 山田 泰之, 外 (YAMADA Yasuyuki et
al.); 〒1010061 東京都千代田区神田三崎町2-
2 1-2 ユニゾ水道橋ビル6階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: SURFACE PROTECTION FILM FOR FLEXIBLE DISPLAY

(54) 発明の名称: フレキシブルディスプレイ用表面保護フィルム

10



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing a surface protection film for a flexible display with which films are not adhered to each other. As a solution, provided is the surface protection film for a flexible display that has a protection layer made of polyurethane as an outermost surface thereof, the polyurethane having a $\tan \delta$ peak temperature of 20°C or more.

(57) 要約: フィルム同士が貼り付かないフレキシブルディスプレイ用の表面保護フィルムを提供することを課題とする。解決手段として、ポリウレタンからなる保護層を最表面に有し、前記ポリウレタンの $\tan \delta$ ピーク温度が、20°C以上であるフレキシブルディスプレイ用表面保護フィルムを提供する。



WO 2020/116334 A1

明 細 書

発明の名称：フレキシブルディスプレイ用表面保護フィルム

技術分野

[0001] 本発明はフレキシブルディスプレイ表面の透明基板を保護するための表面保護フィルムに関する。

背景技術

[0002] スマートフォン、タブレット型PC、携帯音楽プレーヤー等のディスプレイを備えた電子機器において、ディスプレイ表面の透明基板を保護するために、表面保護フィルムを貼り合わせる場合がある。表面保護フィルムには、光透過性、非着色性、耐候性、耐可塑剤性、防汚性などが求められる。また、静電容量式タッチパネルにより操作されるディスプレイを備えた電子機器が一般的となり、表面保護フィルムには、タッチペンの書き味、操作性、耐擦傷性、タッチペンの先端で押し込まれたフィルムが経時で元に戻る自己修復性などが新たに求められている。

[0003] このような表面保護フィルムとして、例えば、本出願人は、特許文献1として、ポリエーテルポリオールと脂肪族イソシアネートとアルコール系硬化剤と非アミン系触媒の硬化物である熱硬化性ポリウレタンからなる保護層、透明基材フィルム、粘着剤層の三層がこの順に積層されている表面保護フィルムを、特許文献2として、ポリカーボネート系ポリウレタンからなる保護層、透明基材フィルム、粘着剤層の三層がこの順に積層されている表面保護フィルムを提案している。

[0004] さらに、近年、折り曲げたり丸めたりすることのできるフレキシブルディスプレイを使用した、使用時には大画面でありながら、コンパクトに収容できる電子機器が上市され始めている。このようなフレキシブルディスプレイを使用した電子機器に、従来の表面保護フィルムを貼り合わせると、収容時に接触した表面保護フィルム同士が貼り付いてしまい、ディスプレイを開く際に大きな力が必要である、表面保護フィルムが貼り付いたままディスプレ

イ表面から剥がれてしまう等の新たな問題が発生している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開第2017/094480号

特許文献2：国際公開第2018/038069号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、フィルム同士が貼り付かないフレキシブルディスプレイ用の表面保護フィルムを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するための、本発明の構成は以下のとおりである。

1. ポリウレタンからなる保護層を最表面に有し、

前記ポリウレタンの $\tan \delta$ ピーク温度が、 20°C 以上であることを特徴とするフレキシブルディスプレイ用表面保護フィルム。

2. 前記ポリウレタンの 180° ピール試験の粘着力が、 $2.00\text{N}/50\text{mm}$ 以下であることを特徴とする1.に記載のフレキシブルディスプレイ用表面保護フィルム。

3. 前記ポリウレタンの国際ゴム硬さ（IRHD）が、 87.0 以上 98.0 以下であることを特徴とする1. または2.に記載のフレキシブルディスプレイ用表面保護フィルム。

4. 前記ポリウレタンが、ポリカーボネート系、または、ポリエステル系であることを特徴とする1. ～3. のいずれかに記載のフレキシブルディスプレイ用表面保護フィルム。

5. 前記保護層の厚さが、 $50\mu\text{m}$ 以上 $400\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする1. ～4. のいずれかに記載のフレキシブルディスプレイ用表面保護フィルム。

6. ポリウレタンからなる保護層を最表面に有し、前記ポリウレタンの $t a$

n δ ピーク温度が、20℃以上であるフレキシブルディスプレイ用表面保護フィルムの製造方法であって、

材料組成物を、離間して配置された一对のロールにより送り出される第一および第二の間隙維持部材の間隙に流し込み、

前記材料組成物を、前記第一および第二の間隙維持部材の間に保持された状態で熱硬化して前記保護層とすることを特徴とするフレキシブルディスプレイ用表面保護フィルムの製造方法。

7. 前記ポリウレタンの180°ピール試験の粘着力が、2.00N/50mm以下であることを特徴とする6.に記載のフレキシブルディスプレイ用表面保護フィルムの製造方法。

8. 前記ポリウレタンが、ポリカーボネート系、または、ポリエステル系であることを特徴とする6. または7.に記載のフレキシブルディスプレイ用表面保護フィルムの製造方法。

9. 前記第一および第二の間隙維持部材の一方が凹凸を有するフィルムであり、該フィルムの凹凸を有する側で前記材料組成物を保持することを特徴とする6. ~8. のいずれかに記載のフレキシブルディスプレイ用表面保護フィルムの製造方法。

発明の効果

[0008] 本発明のフレキシブルディスプレイ用表面保護フィルム（以下、表面保護フィルムともいう）は、表面保護フィルム同士が貼り付きにくいため、フレキシブルディスプレイ（以下、ディスプレイともいう）の表面保護フィルムとして好適に利用することができる。本発明の表面保護フィルムは、ポリウレタンからなる保護層を用いることにより、光透過性、非着色性、耐候性に優れている。国際ゴム硬さ（IRHD）が、87.0以上98.0以下である表面保護フィルムは、タッチペンでの書き味が良好であり、鉛筆で紙に筆記しているかのような筆記感を備えている。

[0009] 保護層が50μm以上400μm以下の厚みを有する表面保護フィルムは、表面保護フィルムとして使用可能な光学特性を満足し、さらに、自己修復

性に優れている。また、保護層表面に凹凸を形成することにより、防眩性を付与することもできる。

ポリカーボネート系ポリウレタンからなる保護層は、耐可塑剤性に優れ、ポリエステル系ポリウレタンからなる保護層は、耐可塑剤性、耐油性に優れる。そのため、これらのポリウレタンからなる保護層は、様々なゴム製品や油剤と接触しても、変色、膨潤等が生じにくい。

[0010] 本発明の表面保護フィルムに、離型フィルムと剥離フィルムとを積層した表面保護フィルム積層体は、表面保護フィルムの傷付き、汚れを防止することができ、取り扱い性に優れている。

本発明の製造方法により、表面保護フィルムを連続的に製造することができる。さらに、湿式塗布法では製造が困難な $50\mu\text{m}$ 以上 $400\mu\text{m}$ 以下の厚みを有する保護層を、光学特性を低下させることなく製造することができる。また、転写法により、保護層の表面に凹凸を容易に形成することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の一実施態様である表面保護フィルムを示す図。

[図2]本発明の一実施態様である表面保護フィルムをフレキシブルディスプレイ表面の透明基板に貼り合わせた様を示す図。

[図3]表面保護フィルム積層体を示す図。

[図4]表面保護フィルムの保護層の製造方法を示す図。

符号の説明

[0012] 1 保護層

2 粘着剤層

3 離型フィルム

4 剥離フィルム

10 表面保護フィルム

20 透明基板

30 表面保護フィルム積層体

- 4 0 シート状物
- 4 0 a 材料組成物
- 4 1 注型機
- 4 1 a ヘッド部
- 4 2 a 第一の間隙維持部材
- 4 2 b 第二の間隙維持部材
- 4 3 a 搬送ロール
- 4 3 b 搬送ロール
- 4 4 搬送ローラ
- 4 5 補助ローラ
- 4 6 加熱装置
- 4 7 コンベアベルト

発明を実施するための形態

[0013] 図 1、2 に、それぞれ、本発明の一実施態様である表面保護フィルム、一実施態様である表面保護フィルムをフレキシブルディスプレイ表面に位置する透明基板に貼り合わせた様を示す。なお、図 1、2 において、各層の厚さは実際の厚さを意味するものではない。

一実施態様である表面保護フィルム 10 は、ポリウレタンからなる保護層 1、粘着剤層 2 がこの順に積層されてなる。また、一実施態様である表面保護フィルム 10 は、透明基板 20 上に粘着剤層 2 を介して貼り合わせられる。このように、本発明の表面保護フィルムは、透明基板表面に貼り付けられることにより、透明基板の傷付き、ひび割れ、汚れ等を防止するものである。

[0014] 「保護層」

保護層は、ポリウレタンからなる。ポリウレタンは、少なくともポリオールとイソシアネートとアルコール系硬化剤とを含有する液状の材料組成物を熱硬化させて得られる注型タイプの熱硬化性ポリウレタンである。なお、本発明において、保護層を形成するポリウレタンは、その要求特性を阻害しな

い範囲で、必要に応じて、着色剤、光安定剤、熱安定剤、酸化防止剤、防黴剤、難燃剤、滑り剤等の各種添加剤を含有することができる。

[0015] a. ポリオール

ポリオールとしては、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリオキシテトラメチレングリコール等のポリオキシアルキレングリコール類、あるいは、ビスフェノールA、グリセリンのエチレンオキシド、プロピレンオキシド等のアルキレンオキシド付加物類のポリエーテル系ポリオール；アジピン酸、無水フタル酸、イソフタル酸、マレイン酸、フマル酸等の二塩基酸とエチレングリコール、プロピレングリコール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサジオール、トリメチロールプロパン等のグリコール類との重合反応により得られるポリエステル系ポリオール；ポリカプロラクトングリコール、ポリカプロラクトントリオール、ポリカプロラクトンテトラオール等のポリカプロラクトン系ポリオール；ポリカーボネートグリコール、ポリカーボネートトリオール、ポリカーボネートテトラオール等のポリカーボネート系ポリオール等；及び、これらに側鎖や分岐構造を導入した誘導体、変性体、さらにはこれらの混合物等を挙げることができる。

[0016] これらの中で、ポリカーボネート系ポリオールから得られるポリカーボネート系ポリウレタンは、耐可塑剤性に優れ、ゴム製品等の接触により可塑剤が移行して膨潤することを防ぐことができる。また、ポリエステル系ポリオールから得られるポリエステル系ポリウレタンは、耐可塑剤性、耐油性に優れ、可塑剤、および、ハンドクリームや日焼け止め等の様々な油分が移行して膨潤することを防ぐことができる。

[0017] a 1. ポリカーボネート系ポリオール

ポリカーボネート系ポリオールとしては、例えば、ジアルキルカーボネートとジオールとの反応物が挙げられる。また、ポリカーボネート系ポリオールとしては、例えば、ポリカーボネートグリコール、ポリカーボネートトリオール、ポリカーボネートテトラオール、これらに側鎖や分岐構造を導入した誘導体、変性体、さらにはこれらの混合物等を用いることもできる。

[0018] 上記ジアルキルカーボネートとしては、例えば、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート等のジアルキルカーボネート、ジフェニルカーボネート等のジアリールカーボネート、エチレンカーボネート等のアルキレンカーボネートなどが挙げられる。これらは単独で用いてもよいし、2種以上併用してもよい。

上記ジオールとしては、例えば、1, 4-ブタンジオール、ジエチレングリコール、1, 5-ペンタンジオール、1, 6-ヘキサンジオール、1, 7-ヘプタンジオール、1, 8-オクタンジオール、2-メチル-1, 8-オクタンジオール、1, 9-ノナンジオール、1, 10-ドデカンジオール、2-エチル-1, 6-ヘキサンジオール、3-メチル-1, 5-ペンタンジオール、2, 4-ジメチル-1, 5-ペンタンジオール、ネオペンチルグリコール、1, 3-シクロヘキサンジオール、1, 4-シクロヘキサンジオール、1, 4-シクロヘキサンジメタノール、2, 2'-ビス(4-ヒドロキシシクロヘキシル)-プロパンなどが挙げられる。これらは単独で用いてもよいし、2種以上併用してもよい。上記ジオールとしては、炭素数が4~9の脂肪族ジオール、または脂環族ジオールが好ましく、例えば、1, 4-ブタンジオール、ジエチレングリコール、1, 5-ペンタンジオール、1, 6-ヘキサンジオール、3-メチル-1, 5-ペンタンジオール、2, 4-ジメチル-1, 5-ペンタンジオール、1, 4-シクロヘキサンジメタノール、1, 7-ヘプタンジオール、1, 8-オクタンジオール、2-メチル-1, 8-オクタンジオール、および、1, 9-ノナンジオールを単独で又は2種以上併用することが好ましい。また、分岐構造を有さないものがより好ましい。

[0019] a 2. ポリエステル系ポリオール

ポリエステル系ポリオールとしては、例えば、コハク酸、アジピン酸、無水フタル酸、イソフタル酸、マレイン酸、フマル酸等の二塩基酸とエチレングリコール、プロピレングリコール、1, 4-ブタンジオール、1, 6-ヘキサンジオール、トリメチロールプロパン等のグリコール類との重合反応

により得られるポリエステル系ポリオールが挙げられる。これらの中で、二塩基酸としてコハク酸を使用したコハク酸エステル系のポリウレタンが、特に耐油性に優れるため好ましい。

[0020] ポリオールの数平均分子量は、200以上10,000以下であることが好ましく、500以上5,000以下であることがより好ましく、800以上3,000以下であることがさらに好ましい。数平均分子量が200未満では、反応が速すぎて取り扱い性が悪く、また、成形体が柔軟性を失うとともに脆くなる場合がある。一方、数平均分子量が10,000より大きいと、粘度が高くなりすぎて取り扱い性に劣り、また、成形体が結晶化して白濁する場合がある。なお、本発明において、数平均分子量は、JISK1557に準じて測定したポリオールの水酸基価より算出した分子量を意味する。但し、上記の数値範囲外であっても、本発明の主旨を逸脱しなければ、これを除外するものではない。

[0021] b. イソシアネート

イソシアネートとしては、分子中にイソシアネート基を2個以上有するものを特に制限することなく用いることができる。例えば、トリレンジイソシアネート、トリジ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、ポリメチレンポリフェニルポリイソシアネート、カルボジイミド化ジフェニルメタンポリイソシアネート、粗製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、1,5-ナフタレ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、イソホロ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、水添キシ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、ダイマー酸ジイソシアネート、ノルボルネンジイソシアネート等を用いることができる。これらの中から、2種類以上を併用してもよい。

[0022] 本発明において、保護層を形成するポリウレタンは、イソシアネート成分として芳香環を有さない脂肪族イソシアネートを用いることが好ましい。脂肪族イソシアネートから得られるポリウレタンは、黄変しにくく、光源、太

陽光線等からの光や熱により、ポリウレタンが変色して透明性が低下することを防ぐことができる。

[0023] c. アルコール系硬化剤

本発明の保護層を形成するポリウレタンは、硬化剤としてアルコール系硬化剤を使用する。アルコール系硬化剤は、アミン系硬化剤と比較して人体、環境への悪影響が小さい。

[0024] アルコール系硬化剤としては、分子中に2つ以上のヒドロキシ基を有するものであれば、特に制限することなく使用することができる。例えば、エチレングリコール、1, 3-プロパンジオール、2-メチル-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、1, 5-ペンタンジオール、ネオペンチルグリコール（2, 2-ジメチル-1, 3-プロパンジオール）、1, 6-ヘキサジオール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリブチレングリコール、シクロヘキサジメタノール、水素添加ビスフェノールA等の2価アルコール、グリセリン、トリメチロールプロパン、ブタントリオール、ペンタントリオール、ヘキサントリオール、シクロペンタントリオール、シクロヘキサントリオール等の3価アルコール、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトール、テトラメチロールプロパン等の3価以上のアルコールが挙げられる。これらの中で、2価アルコールとしては、取り扱い性、力学物性の観点からは1, 4-ブタンジオールが好ましく、白濁防止の観点からはシクロヘキサジメタノール、水素添加ビスフェノールA等の環状構造を有する2価アルコールが好ましい。3価アルコールとしてはトリメチロールプロパンが、取り扱い性、力学物性の観点から好ましい。

[0025] アルコール系硬化剤として、2価アルコールを単独で使った場合は、成形体が結晶化して白濁する場合があること、3価アルコールを主成分とした場合は、強度が低下する場合があることから、2価アルコールと3価アルコールとを併用することが好ましい。具体的には、2価アルコール40～100重量部、3価アルコール60～0重量部の範囲で用いることが好ましく、

2価アルコール60～80重量部、3価アルコール40～20重量部の範囲で用いることがさらに好ましい。そして、2価アルコールとして1,4-ブタンジオールを使用すると白濁する場合には、1,4-ブタンジオールの一部または全部を、シクロヘキサンジメタノール、水素添加ビスフェノールA等の環状構造を有する2価アルコールに置き換えればよい。

[0026] d. 触媒

本発明の保護層を形成するポリウレタンは、非アミン系触媒の存在下で熱硬化させることが好ましい。非アミン系触媒を使用することにより、非着色性、透明性、耐候性に優れたポリウレタンを得ることができる。それに対し、アミン系触媒で熱硬化させたポリウレタンは、出射光が黄色くなり、また、経時で外観が着色してしまう場合がある。非アミン系触媒としては、例えば、ジラウリル酸ジ-n-ブチル錫、ジラウリル酸ジメチル錫、ジブチル錫オキシド、オクタン錫等の有機錫化合物、有機チタン化合物、有機ジルコニウム化合物、カルボン酸錫塩、カルボン酸ビスマス塩等が挙げられる。これらの中で、有機錫化合物が、反応速度を調節しやすいため好ましい。

[0027] 非アミン系触媒は、上記したa.～c.の総量に対して、0.0005重量%以上3.0重量%以下となるように添加することが好ましい。0.0005重量%未満では、反応速度が十分に速くならず、効率よく成形体を得ることができない場合がある。3.0重量%より多いと、反応速度が速くなりすぎて、均一な厚みの成形体を得ることができなくなる、成形体の耐熱性や耐候性が低下する、光透過率が低下する、成形体が着色するなどの不具合を生じる場合がある。但し、上記の数値範囲外であっても、本発明の主旨を逸脱しなければ、これを除外するものではない。

[0028] e. シリコン系添加剤

本発明の表面保護フィルムにおいて、保護層を形成するポリウレタンは、シリコン系添加剤を含有することが好ましい。ポリウレタンがシリコン系添加剤を含有することにより、滑り性が向上し、タッチペンや指等によるタッチパネル操作を快適に行うことができる。シリコン系添加剤の添加量の下限

は、上記した a. ～ c. の総量に対して、0.05 重量%以上であることが好ましく、0.1 重量%以上であることがより好ましく、0.3 重量%以上であることがさらに好ましい。また、シリコン系添加剤の添加量の上限は、上記した a. ～ c. の総量に対して、10.0 重量%以下であることが好ましく、9.0 重量%以下であることがより好ましく、7.0 重量%以下であることがさらに好ましい。シリコン系添加剤の添加量が0.05 重量%未満では、滑り性の向上が十分でない場合があり、10.0 重量%より多いと逆に滑り性が良くなりすぎて、タッチペンのペン先が滑りすぎる場合がある。但し、上記の数値範囲外であっても、本発明の主旨を逸脱しなければ、これを除外するものではない。

[0029] シリコン系添加剤は、ポリウレタンの熱硬化前の材料組成物に添加し、この材料組成物を熱硬化させることにより、ポリウレタンに含有させることができる。また、シリコン系添加剤は、ポリオール、イソシアネート、アルコール系硬化剤により形成される架橋ネットワークと共有結合を形成しない非反応性のものを用いることが好ましい。非反応性のシリコン系添加剤は、保護層表面に徐々にブリードアウトするため、長期間に亘って滑り性を付与することができる。シリコン系添加剤としては、熱硬化前の材料組成物と相分離しないものであれば特に制限することなく使用することができる。例えば、ポリエーテル変性ポリジメチルシロキサン、ポリアラルキル変性ポリジメチルシロキサン、長鎖アルキル変性ポリジメチルシロキサンを用いることができる。具体的には、市販品である信越化学工業株式会社製のKF352A、KF615A、X22-4515、KF410、KF412等を用いることができる。

[0030] 保護層は、少なくとも、ポリオールとイソシアネートとアルコール系硬化剤を含む液状の材料組成物を、触媒の存在下で熱硬化させた注型タイプの熱硬化性ポリウレタンの成形体であり、その成形方法は、ワンショット法、プレポリマー法、擬プレポリマー法のいずれでもよい。

[0031] ワンショット法では、ポリオール、イソシアネート、アルコール系硬化剤

、任意の添加剤、触媒を一括して投入し、熱硬化させることによりポリウレタンの成形体を作製することができる。

プレポリマー法では、ポリオールと化学量論的に過剰量のイソシアネートとを反応させて末端にイソシアネート基を有するプレポリマーを予め調製しておき、ここに所定量のアルコール系硬化剤、任意の添加剤、触媒を混合して、プレポリマーを熱硬化させることによりポリウレタンの成形体を作製することができる。

擬プレポリマー法では、ポリオールの一部を予めアルコール系硬化剤に混合しておき、残りのポリオールとイソシアネートによりプレポリマーの調製を行い、ここに予め混合しておいたポリオールとアルコール系硬化剤、任意の添加剤、触媒との混合物を混合して熱硬化させることによりポリカーボネート系ポリウレタンの成形体を作製することができる。

[0032] 本発明において、ポリウレタンの熱硬化前の材料組成物における、アルコール系硬化剤に含まれる水酸基（ —OH ）のモル数と、イソシアネートまたはプレポリマーのイソシアネート基（ —NCO ）のモル数との比（ $\text{—OH} / \text{—NCO}$ ：以下、 α 比という。）が、 0.8 以上 1.5 以下であることがより好ましい。 α 比が 0.8 未満では、力学物性が不安定になり、 1.5 より大きいと、表面粘着性が増し、良好な書き味が損なわれる。また、保護層を構成するポリウレタンが適度に変形し、耐擦傷性が向上するため、 α 比は 1.05 以上 1.3 以下であることが、より好ましい。

[0033] また、ポリウレタンは、アクリル骨格（アクリル骨格又はメタクリル骨格）を含有しないことが好ましい。すなわち、本発明の保護層を形成するポリウレタンは、アクリル変性ポリウレタンを含まないことが好ましい。アクリル骨格を有するポリウレタンは、ポリウレタンの柔軟性が損なわれるとともに耐摩耗性や引裂強度などの力学的強度が低下することがあり、また、アクリル骨格又はメタクリル骨格を導入するために使用した触媒の残渣により、出射光が着色することがある。

[0034] 本発明の表面保護フィルムは、保護層を形成するポリウレタンの $\tan \delta$

ピーク温度が、 20°C 以上であることを特徴とする。

ここで、 $\tan \delta$ （損失正接）とは、貯蔵弾性率（ E' ）と損失弾性率（ E'' ）との比率（ E''/E' ）である。貯蔵弾性率 E' は、ポリウレタン中の弾性成分の量に対応し、損失弾性率 E'' は、ポリウレタン中の粘性成分の量に対応する。温度を変化させながら $\tan \delta$ を測定すると、ある温度までは増大し、その温度を超えると減少する。すなわち、温度を変化させながら $\tan \delta$ を測定すると最大値が現れるが、この最大値が現れる温度が $\tan \delta$ ピーク温度である。

[0035] 本発明の保護層において、ポリウレタンは3次元網目構造を形成しているが、 $\tan \delta$ ピーク温度以上の温度域でポリウレタン同士が接触すると、運動性の高い分子鎖が一方のポリウレタンから他方のポリウレタンへ移行して分子鎖の絡み合いが生じるため、剥がれにくくなる。一方、 $\tan \delta$ ピーク温度以下の温度域では、ポリウレタンの分子鎖は自由に運動できず、ポリウレタンが接触してもその界面で分子鎖の絡み合いが生じないため、容易に剥離することができる。

そして、 $\tan \delta$ ピーク温度が 20°C 以上であるポリウレタンは、通常の使用雰囲気下であれば、ポリウレタン同士の接触による貼り付きを防ぐことができる。また、フレキシブルディスプレイは、充電時に発熱したり、高温雰囲気下で放置される可能性もあるため、本発明の表面保護フィルムにおいて、ポリウレタンの $\tan \delta$ ピーク温度は 25°C 以上であることが好ましく、 30°C 以上であることがより好ましい。

[0036] 本発明の表面保護フィルムは、ポリウレタン同士の 180° ピール試験の粘着力が $2.0\text{ N}/50\text{ mm}$ 以下であることが好ましい。この粘着力が $2.0\text{ N}/50\text{ mm}$ を超えると、接触した表面保護フィルム同士を剥がす際に大きな力が必要となり、フレキシブルディスプレイを開く際に重たく感じる場合がある。この粘着力は、 $1.0\text{ N}/50\text{ mm}$ 以下であることがより好ましく、 $0.5\text{ N}/50\text{ mm}$ 以下であることがさらに好ましく、 $0.3\text{ N}/50\text{ mm}$ 以下であることが最も好ましい。

[0037] 本発明の表面保護フィルムは、ポリウレタンの国際ゴム硬さ（IRHD）が87.0以上98.0以下であることが好ましい。国際ゴム硬さが87.0より小さいと、タッチペンでの操作時にペン先が保護層に押し込まれすぎ、ペンの動きが重くなる。逆に、国際ゴム硬さが98.0より大きいと、ペン先が保護層に押し込まれないため、タッチペンでの操作時の抵抗感が小さく、ペンの動きが軽くなりすぎる。

なお、 $\tan \delta$ ピーク温度、粘着力、硬度は、架橋点間距離の設計やハードセグメント／ソフトセグメントのモルフォロジーを制御することにより調整することができる。具体的には、ポリウレタンを構成するウレタンソフトセグメントの分子骨格や分子量、官能基数およびハードセグメントの量、アルコール系硬化剤の2価／3価の配合比等により調整することができる。

[0038] 保護層の厚みは、50 μm 以上400 μm 以下が好ましく、100 μm 以上300 μm 以下がより好ましい。保護層が50 μm 以上400 μm 以下の厚みを有することにより、タッチペンの書き味、滑り性が非常に良好となり、操作性、自己修復性にも優れる。保護層の厚みが50 μm 未満では、書き味、自己修復性が低下する。保護層の厚みが400 μm より厚いと、書き味、滑り性、操作性、自己修復性が低下し、また、均一な厚さで成形することが困難となる。保護層の厚みが50 μm 以上400 μm 以下であれば、表面保護フィルムに求められる性能がバランスよく発揮され、また、製造も容易である。

[0039] 「粘着剤層」

粘着剤層は、フレキシブルディスプレイ表面の透明基板に、表面保護フィルムを貼り合わせるためのものである。粘着剤の種類は特に限定されず、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、ウレタン系樹脂、シリコン系樹脂等からなる粘着剤を用いることができる。これらの中で、アクリル系樹脂からなる粘着剤は、防汚処理、低反射処理等の表面処理がなされた透明基板であっても貼り付けることができる。また、シリコン系樹脂からなる粘着剤は、Wetting性に優れ、透明基板への貼り付け時に気泡が生じにくく、再剥離性

がよく剥離時に糊残りしにくい。粘着剤層の厚みは、通常 $5\mu\text{m}$ 以上 $60\mu\text{m}$ 以下の範囲内であるが、要求仕様に合わせて適宜調節することができる。

[0040] 「表面保護フィルム」

一実施態様である表面保護フィルム10は、ポリウレタンからなる保護層1、粘着剤層2の二層がこの順に積層されてなる。本発明の表面保護フィルムは、この一実施態様に限定されず、例えば、保護フィルムを支持する透明基材フィルム、各層の間に密着性を高めるための中間層、ブルーライトをカットするブルーライトカット層等を備えることもできる。

[0041] 表面保護フィルムのヘイズ値は、 0.1% 以上 40% 以下であることが好ましい。また、表面保護フィルムの全光線透過率は 90% 以上であることが好ましい。ヘイズ値が 40% より大きい、または、全光線透過率が 90% 未満であると、ディスプレイの視認性が低下する。ただし、青色領域の可視光をカットするブルーライトカット層を備える場合は、全光線透過率は 60% 以上であることが好ましい。表面保護フィルムのヘイズ値が 0.1% 以上 3% 未満である場合は、クリアな外観にすることができる。表面保護フィルムのヘイズ値が 3% 以上 40% 以下である場合は、表面保護フィルムに防眩性を付与することができる。また、防眩性を有する表面保護フィルムは、保護層表面に付いた傷が目立ちにくい。表面保護フィルムのヘイズ値を 3% 以上 40% 以下とするには、保護層表面に凹凸を形成すればよい。保護層表面の凹凸形状は、上記したヘイズ値と全光線透過率を有するものであれば特に限定されず、使用する材料の屈折率や光吸収性等に応じて適宜調整すればよいが、通常、粗さ曲線要素の平均長さ(RSm)が $10\mu\text{m}$ 以上 $80\mu\text{m}$ 以下程度である。また、算術平均粗さRaは、 $0.01\mu\text{m}$ 以上 $0.3\mu\text{m}$ 以下程度、最大高さRzは、 $0.1\mu\text{m}$ 以上 $2.0\mu\text{m}$ 以下程度である。

[0042] 本発明の表面保護フィルムを、フレキシブルディスプレイ表面の透明基板へ貼付するまで保護するために、表面保護フィルムの保護層側表面に離型フィルム、他方の表面に剥離フィルムを貼着し、表面保護フィルム積層体とすることができる。図3に、一実施態様である表面保護フィルム10に、離型

フィルム 3、剥離フィルム 4 を貼着した表面保護フィルム積層体 30 を示す。なお、図 3 において、各層の厚さは実際の厚さを意味するものではない。

[0043] 離型フィルムは、保護層の汚れ、埃付着、傷付き等を防止するものであり、保護層と貼り合わせる側の表面に離型処理が施されたフィルムを用いることが好ましい。離型処理が施された離型フィルムを、保護層から剥離すると、離型剤が保護層表面に移行し、離型フィルムを剥離した直後の保護層表面に滑り性を付与することができ、使用開始直後からタッチ操作を違和感なく行うことができる。また、下記「保護層の製造方法」で詳述するが、保護層は、離型フィルム上に直接成形することもできる。この場合、材料組成物を熱硬化させて保護層とする際の加熱時の変形を防ぐために、離型フィルムの厚さは $50\ \mu\text{m}$ 以上 $300\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、厚いほうがより好ましい。

[0044] 剥離フィルムは、粘着剤層に貼り合わせることが、汚れ、埃付着、粘着力の低下等を防ぐために好ましい。剥離フィルムは、特に制限されず、粘着剤層と貼り合わせる側の表面に離型処理が施されたフィルムを好適に利用することができる。

[0045] 「保護層の製造方法」

保護層は、未硬化の材料組成物を、離間して配置された一对のロールにより送り出される第一、および第二の間隙維持部材の間隙に流し込み、材料組成物が二つの間隙維持部材の間に保持された状態で加熱装置に導入し、材料組成物を熱硬化してポリウレタンとすることにより製造することができる。材料組成物は、少なくともポリオール、イソシアネート（または、これらからなるウレタンプレポリマー）、アルコール系硬化剤を含有する。

[0046] 図 4 に、保護層の製造方法の模式図を示す。以下、図 4 を用いて保護層の製造方法を説明する。

材料組成物 40a を、注型機 41 を用いて、離間して配置された一对の搬送ロール 43a、43b により送り出される第一、および第二の間隙維持部材 42a、42b の間隙に流し込む。第一、および第二の間隙維持部材 42

a、42bは、その間に材料組成物40aを保持した状態で加熱装置46内に導かれる。材料組成物40aは、第一、および第二の間隙維持部材42a、42bの間に保持された状態で熱硬化して、ポリウレタンのシート状物40となる。なお、図4において、44は第一、および第二の間隙維持部材42a、42bを送り出すための搬送ローラ、45は補助ローラ、47は材料組成物40aを間に保持した第一、および第二の間隙維持部材42a、42bを加熱装置46内で搬送するためのコンベアベルトである。

[0047] 第一、および第二の間隙維持部材42a、42bは、材料組成物を熱硬化させる際に熱変形しない材料であれば、特に制限することなく使用することができる。例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリカーボネート（PC）、環状オレフィン系樹脂（COP）、ポリイミド（PI）等の高分子材料からなる長尺フィルムを用いることができる。なお、図4に示す模式図では、間隙維持部材として高分子材料からなる長尺フィルムを用いているが、これらの高分子材料やアルミニウム等の金属材料からなる無端ベルトを用いることもできる。

[0048] 第一、および第二の間隙維持部材42a、42bは、その間に材料組成物40aを保持した状態で同一の張力で引っ張られて搬送されるため、その間隙を一定の大きさに維持することができる。材料組成物40aは、第一、および第二の間隙維持部材42a、42bに挟まれ、一定の厚みを維持した状態で硬化することにより、厚み精度に優れたシート状物40となる。この製造方法により、塗布では困難な50 μ m以上の厚みを有し、表面保護フィルムの保護層として実用的な光学特性を有するシート状物40を連続的に成形することができる。

[0049] 注型機41のヘッド部41aの位置は、搬送ロール43a、43bの中央部（第一、および第二の間隙維持部材42a、42bがなす間隙の中央部）より、いずれか一方の搬送ロール側に偏在していることが好ましく、また、偏在距離が搬送ロールの半径以下であることが好ましい。すなわち、注型機41のヘッド部41aの直下は、一对の搬送ロール43a、43bの中央部

から一方の搬送ロールの中心軸までの間に位置することが好ましい。また、ヘッド部41aの先端部と、搬送ロールの表面との最短距離は、5cm以下であることが好ましい。ヘッド部41aをこのように配設することにより、シート状物40の厚み精度がより向上するとともに、第一、および第二の間隙維持部材42a、42bの間隙に流し込まれた未硬化の材料組成物40aに気泡が混入しにくく、また、混入した気泡が抜けやすくなる。

[0050] 搬送ロール43a、43bは、単に搬送機能のみを有するものでもよいが、加熱ロールであることが好ましい。搬送ロールが加熱ロールであると、材料組成物40aを、第一、および第二の間隙維持部材42a、42bの間隙に保持された直後から硬化反応を進行させることができ、材料組成物40aが加熱装置46内に導入されるまでに厚さをより均一に維持することができ、より厚み精度に優れるシート状物40を成形することができる。搬送ロールを加熱する際の搬送面温度は、10℃以上60℃以下に設定することが好ましい。10℃未満では、材料組成物40aの粘度が高くなって気泡が抜けにくくなるとともに、硬化反応が遅くなってシート状物40の厚み精度が低下する。60℃を超えると、搬送ロール上で材料組成物40aが硬化したり、シート状物40に気泡が入ったりすることがある。

[0051] 加熱装置46は、ヒータを備えた加熱炉であり、材料組成物40aの硬化温度まで炉内温度を上昇させることができるものであればよい。また、加熱装置46内での加熱条件（硬化条件）は特に限定されず、材料組成物40aの組成に応じて適宜設定すればよく、例えば、40℃以上160℃以下、1分以上180分以下の条件で行えばよい。加熱装置46からは、第一の間隙維持部材42a、ポリウレタンのシート状物40、第二の間隙維持部材42bからなる長尺状積層体が搬出される。そして、この長尺状積層体のシート状物40が、本発明の表面保護フィルムにおける保護層となる。

[0052] 「表面保護フィルム積層体の製造方法」

上記製造方法において、第一の間隙維持部材42a、第二の間隙維持部材42bの一方を離型フィルム3、他方を剥離フィルム4とすることができる

。この場合、剥離フィルム4としては、粘着剤層2を備え、この粘着剤層2をポリウレタンのシート状物40に転写可能である転写フィルムを用いる。第一の間隙維持部材42aが離型フィルム3、第二の間隙維持部材42bが剥離フィルム4と粘着剤層2となる場合、上記製造方法により、離型フィルムとなる第一の間隙維持部材42a、保護層となるポリウレタンのシート状物40、剥離フィルムと粘着剤層となる第二の間隙維持部材42bからなる長尺状積層体が搬出される。

[0053] 本製造方法により、表面保護フィルム積層体30をいわゆるロールtoロールで連続的に製造することができる。製造された表面保護フィルム積層体30は、両面にそれぞれ離型フィルム3と剥離フィルム4とを備えているため、表面保護フィルムの傷付き、汚染等を防ぐことができ、取り扱い性に優れている。

[0054] 表面保護フィルム積層体は、ロール状に巻回して出荷してもよく、シート状に裁断してから出荷してもよい。また、第一の間隙維持部材42a、ポリウレタンのシート状物40、第二の間隙維持部材42bからなる長尺状積層体として、またはこの長尺状積層体を裁断したシート状積層体として出荷し、ディスプレイ工場等で粘着剤層を塗布等により形成し、フレキシブルディスプレイの透明基板に貼り合わせることもできる。

[0055] なお、上記製造方法は一例であり、例えば、第二の間隙維持部材42bとして剥離性のフィルムを用い、これを剥がした後に、塗布等で粘着剤層を設けることもできる。また、第一の間隙維持部材42aとして凹凸を有するフィルムを用い、凹凸を有する面で材料組成物40aを保持することにより、シート状物40の最表面に凹凸を転写し、得られる保護層に防眩性を付与することができる。

実施例

[0056] 以下、本発明について実施例を挙げてさらに詳しく説明するが、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

[0057] <実施例1>

ポリカーボネートジオール（東ソー株式会社製、商品名：ニッポラン 965）53.8 g に対して、1,4-ブタンジオールを7.6 g、トリメチロールプロパンを1.9 g、イソホロンジイソシアネート（IPDI）を36.7 g、有機錫化合物を50 ppm 添加し、攪拌・混合を行い、材料組成物とした。

シリコン処理した厚み125 μ m のPET フィルムを、第一、第二の間隙維持部材として、上記製造方法により厚み150 μ m の保護層を有する表面保護フィルム積層体を製造した。

[0058] <実施例 2>

ポリカーボネートジオール（東ソー株式会社製、商品名：ニッポラン 965）56.7 g に対して、1,4-ブタンジオールを5.58 g、トリメチロールプロパンを3.68 g、ノルボルネンジイソシアネート（NBDI）を34.0 g、有機錫化合物を50 ppm 添加し、攪拌・混合を行い、材料組成物とした以外は、実施例 1 と同様にして表面保護フィルム積層体を得た。

[0059] <実施例 3>

ポリカーボネートジオール（東ソー株式会社製、商品名：ニッポラン 965）53.8 g に対して、1,4-ブタンジオールを5.7 g、トリメチロールプロパンを3.8 g、IPDI を36.7 g、有機錫化合物を50 ppm 添加し、攪拌・混合を行い、材料組成物とした以外は、実施例 1 と同様にして表面保護フィルム積層体を得た。

[0060] <実施例 4>

ポリカーボネートジオール（東ソー株式会社製、商品名：ニッポラン 965）64.7 g に対して、1,4-ブタンジオールを2.32 g、トリメチロールプロパンを3.48 g、IPDI を29.5 g、有機錫化合物を50 ppm 添加し、攪拌・混合を行い、材料組成物とした以外は、実施例 1 と同様にして表面保護フィルム積層体を得た。

[0061] <実施例 5>

ポリカーボネートジオール（東ソー株式会社製、商品名：ニッポラン 980R）59.3g に対して、1,4-ブタンジオールを3.8g、トリメチロールプロパンを5.7g、IPDI を31.1g、有機錫化合物を50ppm 添加し、攪拌・混合を行い、材料組成物とした以外は、実施例1と同様にして表面保護フィルム積層体を得た。

[0062] <実施例6>

分子量1000であるPTMG（三菱ケミカル株式会社製、商品名：PTMG1000）と水添MDI からなるプレポリマーを、NCO%=10.0%で作製した。その後、プレポリマー100g に対して、1,4-ブタンジオールを3.56g、トリメチロールプロパンを5.34g、有機錫化合物を50ppm 添加し、攪拌・混合を行い、材料組成物とした以外は、実施例1と同様にして表面保護フィルム積層体を得た。

[0063] <比較例1>

ポリカーボネートジオール（東ソー株式会社製、商品名：ニッポラン 980R）71.5g に対して、1,4-ブタンジオールを4.6g、トリメチロールプロパンを1.2g、IPDI を22.8g、有機錫化合物を50ppm 添加し、攪拌・混合を行い、材料組成物とした以外は、実施例1と同様にして表面保護フィルム積層体を得た。

[0064] <比較例2>

ポリカーボネートジオール（東ソー株式会社製、商品名：ニッポラン 980R）71.5g に対して、1,4-ブタンジオールを3.5g、トリメチロールプロパンを2.3g、IPDI を22.8g、有機錫化合物を50ppm 添加し、攪拌・混合を行い、材料組成物とした以外は、実施例1と同様にして表面保護フィルム積層体を得た。

[0065] <比較例3>

ポリカーボネートジオール（東ソー株式会社製、商品名：ニッポラン 965）64.0g に対して、1,4-ブタンジオールを5.3g、トリメチロールプロパンを1.3g、NBDI を29.3g、有機錫化合物を50ppm

m添加し、攪拌・混合を行い、材料組成物とした以外は、実施例1と同様に
して表面保護フィルム積層体を得た。

[0066] 上記実施例1～6、比較例1～3で製造した表面保護フィルム積層体につ
いて、下記評価を行った。結果を表1に示す。

[0067] ・動的粘弾性試験

作成した表面保護フィルム積層体からサンプル（幅5 mm、長さ35 mm）
を裁断し、両側のフィルムを剥がした後、動的粘弾性測定装置（TA In
struments社製、装置名：RSA3）にサンプルを、「Set Gap」、
「Offset Force To Zero」を行ってから取り付けた。
Forceが-1.0～-3.0 Nになるようサンプルを貼ってから、J
ISK 7244-4に準じて、測定を行った。

下記設定条件における貯蔵弾性率（ E' ）、損失弾性率（ E'' ）、損失正接
（ $\tan \delta$ ）の温度依存性曲線を測定し、 $\tan \delta$ ピーク温度、25℃にお
ける $\tan \delta$ 値、25℃における貯蔵弾性率（ E' ）、損失弾性率（ E'' ）を
求めた。

[0068] （設定条件）

ジオメトリタイプ：引張／圧縮モード

チャック間距離：20 mm

試料幅：5 mm

試料厚み：150 μ m

周波数：10 Hz

初期温度：-40℃

終了温度：100℃

昇温速度：2℃/min

歪み：0.03%

[0069] ・剥離性

作成した表面保護フィルム積層体から50 mm×100 mmを裁断し、両
側のフィルムを剥がした後、サンプルを半分に折り畳み、圧接ローラ（エア

一圧：0.5 MPa) で1往復の条件で貼り合わせ、常温下(25℃) で1日静置した。その後、折り畳んだサンプルを剥がしたときの剥離性を、下記基準で評価した。

評価基準：剥がせる、剥がせるが重い、剥がせない

[0070] ・180°ピール粘着力

作成した表面保護フィルム積層体から50mm×100mmを裁断し、両側のフィルムを剥がした後、両面テープを貼り付けたステンレス板に貼り付け、圧接ローラ(エア圧：0.5 MPa) で1往復の条件で貼り合わせた。さらに、同一サンプルをその上から貼り付け、同様に圧接ローラで1往復の条件で貼り合わせることで測定試験片とした。貼り合わせて1分後に、サンプルを貼り付けたステンレス板を測定機(株式会社IMADA製、縦型電動計測スタンド：MX2-500N-L-V1800) にセットし、サンプル端部をチャックに掴み、引張速度(300mm/min) の条件で試験を行った。その時の粘着力が安定した部分の平均値を180°ピール粘着力(N/50mm) とした。

[0071] ・国際ゴム硬さ(IRHD)

作成した表面保護フィルム積層体から1cm角のサンプルを裁断し、両側のフィルムを剥がした後、JISK6253-2に準じて、保護層側の硬さをIRHDゴム硬度計(ヒルデブランド社製) を用いて測定した。

[0072] ・引張試験(M100、M300、引っ張り強さ、破断伸び)

作成した表面保護フィルム積層体をJIS-3号ダンベルで打ち抜きし、両側のフィルムを剥がして試験片とした。引張試験機(INSTRON社製：3365Q4986) を用いて、引張速度：500mm/minの条件で測定を行った。N=3で測定を行い、その平均値を測定値とした。

[0073] ・引き裂き強さ(引張試験)

作成した表面保護フィルム積層体をJIS-B型ダンベルで打ち抜きし、両側のフィルムを剥がして試験片とした。引張試験機(INSTRON社製：3365Q4986) を用いて、引張速度：500mm/minの条件で

測定を行った。N = 3 で測定を行い、その平均値を測定値とした。

[0074] ・永久伸び

作成した表面保護フィルム積層体を J I S - 1 号ダンベルで打ち抜きし、両側のフィルムを剥がして試験片とした。試験片に 4 c m の標線を記し、測定治具を用いて標線間距離が 6 c m になるまで伸長させた。10 分静置後、試験片を測定治具から取り外し、10 分静置後に標線間距離を計測し、下記式に従って永久伸びを算出した。

$$\text{永久伸び (\%)} = \frac{\text{標線間距離 (試験後)} - \text{標線間距離 (試験前)}}{\text{標線間距離 (試験前)}} \times 100$$

[0075] [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
tanδピーク温度(°C)	46.7	53.2	36.4	26.1	65.1	29.8
tanδ/25°C	0.4232	0.3215	0.5354	0.8452	0.2079	0.5330
E'/25°C	3.52E+08	5.66E+08	1.38E+08	4.21E+07	2.34E+08	4.38E+07
E''/25°C	1.49E+08	1.82E+08	7.41E+07	3.56E+07	4.87E+07	2.33E+07
剥離性	剥がせる	剥がせる	剥がせる	剥がせる	剥がせる	剥がせる
180°ピール粘着力(N/50mm)	0.30	0.11	2.00	1.45	0.08	0.48
国際ゴム硬さ	92.7	97.0	90.3	87.7	98.3	87.6
M100(MPa)	10.75	6.51	15.80	3.98	14.65	4.70
M300(MPa)	44.80	26.00	78.90	28.90	-	-
引張強さ(MPa)	99.00	99.38	91.60	95.38	75.54	24.20
破断伸び(%)	412	427	317	395	268	240
引き裂き強さ(N/mm)	103.2	70.6	103.4	49.0	104.2	40.0
永久伸び(%)	10.4	3.1	17.4	1.0	8.5	0.9

	比較例 1	比較例 2	比較例 3
tanδピーク温度(°C)	4.0	8.1	18.6
tanδ/25°C	0.3298	0.3669	0.7315
E'/25°C	1.10E+07	1.46E+07	1.36E+07
E''/25°C	3.64E+06	5.34E+06	9.92E+06
剥離性	剥がせるが重い	剥がせるが重い	剥がせない
180°ピール粘着力(N/50mm)	7.61	2.56	-
国際ゴム硬さ	86.3	87.6	83.2
M100(MPa)	2.46	2.82	1.90
M300(MPa)	13.30	27.85	2.99
引張強さ(MPa)	75.15	45.54	15.60
破断伸び(%)	407	331	589
引き裂き強さ(N/mm)	37.4	44.2	31.2
永久伸び(%)	2.1	0.8	3.0

[0076] 本発明である実施例 1 ～ 6 で得られた表面保護フィルムは、一旦貼り合わせて静置した後に、スムーズに剥離させることができた。それに対し、比較例 1、2 で得られた表面保護フィルムは、一旦貼り合わせて静置した後に貼り付いており、剥離するのに力が必要であった。また、比較例 3 で得られた表面保護フィルムは、一旦貼り合わせて静置した後に完全に貼り付いており

、剥離することができなかった。

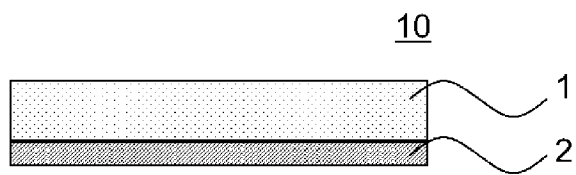
請求の範囲

- [請求項1] ポリウレタンからなる保護層を最表面に有し、
前記ポリウレタンの $\tan \delta$ ピーク温度が、 20°C 以上であることを特徴とするフレキシブルディスプレイ用表面保護フィルム。
- [請求項2] 前記ポリウレタンの 180° ピール試験の粘着力が、 $2.00\text{N}/50\text{mm}$ 以下であることを特徴とする請求項1に記載のフレキシブルディスプレイ用表面保護フィルム。
- [請求項3] 前記ポリウレタンの国際ゴム硬さ（IRHD）が、 87.0 以上 98.0 以下であることを特徴とする請求項1または2に記載のフレキシブルディスプレイ用表面保護フィルム。
- [請求項4] 前記ポリウレタンが、ポリカーボネート系、または、ポリエステル系であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のフレキシブルディスプレイ用表面保護フィルム。
- [請求項5] 前記保護層の厚さが、 $50\mu\text{m}$ 以上 $400\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のフレキシブルディスプレイ用表面保護フィルム。
- [請求項6] ポリウレタンからなる保護層を最表面に有し、前記ポリウレタンの $\tan \delta$ ピーク温度が、 20°C 以上であるフレキシブルディスプレイ用表面保護フィルムの製造方法であって、
材料組成物を、離間して配置された一对のロールにより送り出される第一および第二の間隙維持部材の間隙に流し込み、
前記材料組成物を、前記第一および第二の間隙維持部材の間に保持された状態で熱硬化して前記保護層とすることを特徴とするフレキシブルディスプレイ用表面保護フィルムの製造方法。
- [請求項7] 前記ポリウレタンの 180° ピール試験の粘着力が、 $2.00\text{N}/50\text{mm}$ 以下であることを特徴とする請求項6に記載のフレキシブルディスプレイ用表面保護フィルムの製造方法。
- [請求項8] 前記ポリウレタンが、ポリカーボネート系、または、ポリエステル

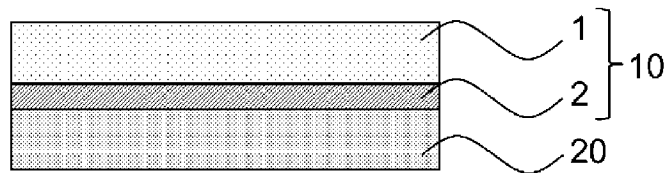
系であることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載のフレキシブルディスプレイ用表面保護フィルムの製造方法。

[請求項9] 前記第一および第二の間隙維持部材の他方が凹凸を有するフィルムであり、該フィルムの凹凸を有する側で前記材料組成物を保持することを特徴とする請求項 6 ～ 8 のいずれかに記載のフレキシブルディスプレイ用表面保護フィルムの製造方法。

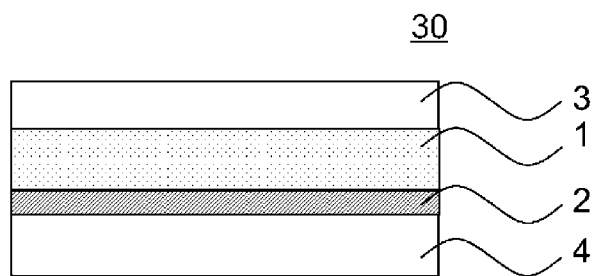
[図1]



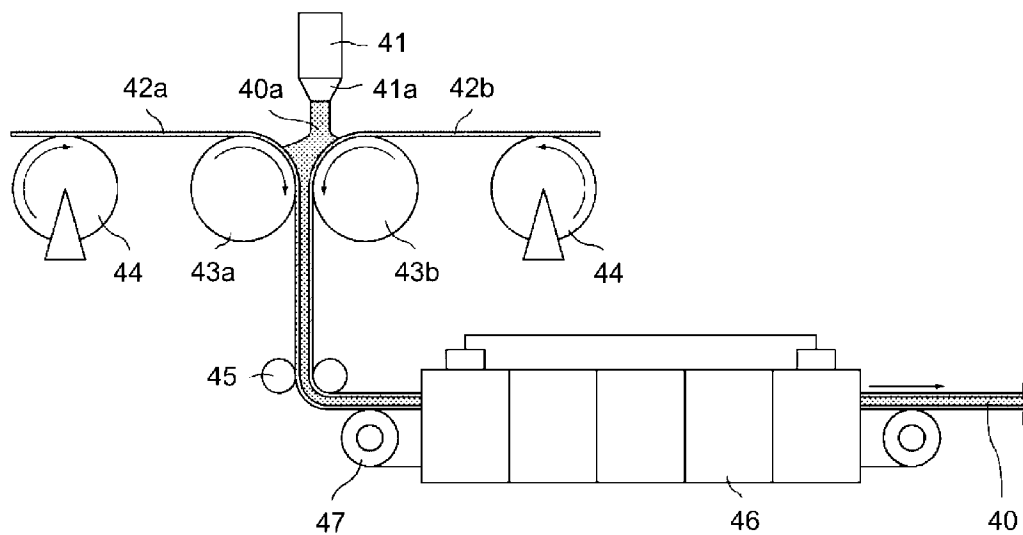
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/046707

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B32B27/40 (2006.01) i

FI: B32B27/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. B32B1/00-43/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2017/105850 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY) 22 June 2017, claims, page 1, lines 22-29, page 4, lines 10-15, page 5, lines 26-32, page 6, lines 4-19, page 11, lines 32-36	1-2, 4-8 3, 9
Y	WO 2017/094480 A1 (BANDO CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.) 08 June 2017, claims, paragraphs [0002], [0031], table 1	3, 9
A	JP 2017-177481 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY) 05 October 2017, paragraph [0043]	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10.01.2020

Date of mailing of the international search report
28.01.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2019/046707

WO 2017/105850 A1 22 June 2017

JP 2019-511386 A
US 2017/0170416 A1
US 2017/0365804 A1
US 2017/0170416 A1
EP 3390052 A1
CN 108367553 A
KR 10-2018-0085028 A
TW 201736143 A

WO 2017/094480 A1 08 June 2017

US 2018/0345639 A1,
claims, paragraphs [0002], [0081],
table 1
CN 108323163 A

JP 2017-177481 A 05 October 2017

(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B32B 27/40(2006.01)i FI: B32B27/40														
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B32B1/00-43/00 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
X	WO 2017/105850 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY) 22.06.2017 (2017 - 06 - 22) Claims, Page 1 lines 22-29, Page 4 lines 10-15, Page 5 lines 26-32, Page 6 lines 4-19, Page 11 lines 32-36	1-2, 4-8												
Y	Claims, Page 1 lines 22-29, Page 4 lines 10-15, Page 5 lines 26-32, Page 6 lines 4-19, Page 11 lines 32-36	3, 9												
Y	WO 2017/094480 A1 (バンドー化学株式会社) 08.06.2017 (2017 - 06 - 08) 請求の範囲、[0002]、[0031]、[表1]	3, 9												
A	JP 2017-177481 A (スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー) 05.10.2017 (2017 - 10 - 05) [0043]	1-9												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 10.01.2020	国際調査報告の発送日 28.01.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 相田 元 4S 3647 電話番号 03-3581-1101 内線 3474													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2019/046707

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2017/105850	A1	22.06.2017	JP	2019-511386	A	
				US	2017/0170416	A1	
				US	2017/0365804	A1	
				US	2017/0170416	A1	
				EP	3390052	A1	
				CN	108367553	A	
				KR	10-2018-0085028	A	
				TW	201736143	A	
WO	2017/094480	A1	08.06.2017	US	2018/0345639	A1	
				Claims, [0002], [0081], Table 1			
				CN	108323163	A	
JP	2017-177481	A	05.10.2017	(ファミリーなし)			