

(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8月27日(27.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/170726 A1

(51) 国際特許分類:

G02B 5/00 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
G02B 5/30 (2006.01) B32B 7/023 (2019.01)
G09F 9/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/002910

(22) 国際出願日: 2020年1月28日(28.01.2020)

(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 2019-030700 2019年2月22日(22.02.2019) JP

(71) 出願人: 住友化学株式会社
(SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1048260 東京都中央区新川二丁目2番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 宋 ▲ ビ ヨ ン ▼ ▲ フ ン ▼ (SONG, Byunghoon); 17956 京畿道平澤市浦升邑浦升工團路117番道35 東友ファインケム株式会社内 Gyeonggi-do (KR).

(74) 代理人: 中山 亨, 外(NAKAYAMA, Tohru et al.); 〒5418550 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号住友化学株式会社内 Osaka (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, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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).

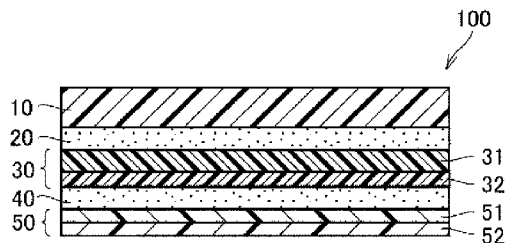
添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: FLEXIBLE LAYERED BODY AND IMAGE DISPLAY DEVICE PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称: フレキシブル積層体、およびそれを備えた画像表示装置

図1



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a flexible layered body having excellent bending resistance. The flexible layered body includes a front surface plate, a circular-polarizing plate, and a touch sensor layer in this order. The touch sensor layer includes a touch sensor panel body and a touch sensor substrate arranged on the front surface plate side of the touch sensor panel body.

(57) 要約: 本発明は、耐屈曲性に優れたフレキシブル積層体を提供することを目的とする。フレキシブル積層体は、前面板、円偏光板、およびタッチセンサ層をこの順に含む。タッチセンサ層は、タッチセンサパネル本体と、このタッチセンサパネル本体の前面板側に配置されるタッチセンサ基材とを含む。

WO 2020/170726 A1

明 細 書

発明の名称：

フレキシブル積層体、およびそれを備えた画像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、フレキシブル積層体、およびそれを備えた画像表示装置に関する。

背景技術

[0002] 韓国公開特許第10-2013-0120721号公報（特許文献1）には、タッチセンサ層として、偏光フィルムと、この偏光フィルム上に形成されたセンシングパターンおよびセンシングラインとを含むフレキシブルタッチパネルが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：韓国公開特許第10-2013-0120721号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] フレキシブル積層体、およびそれを備えた画像表示装置に係る技術分野では、前面板側を外側にして屈曲させる方式（所謂アウトフォールディング方式）のフレキシブル積層体、およびそれを備えた画像表示装置の開発が進められている。本開発では、前面板側を外側にして繰り返し屈曲した場合であっても、上記積層体中にクラック、気泡などが発生しない特性を意味する耐屈曲性（繰り返しの屈曲に対する耐性）を向上させることが求められる。

[0005] 上記実情に鑑み、本発明は、前面板側を外側にして屈曲させる場合において耐屈曲性に優れたフレキシブル積層体、およびそれを備えた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

[0006] 本発明は、以下のフレキシブル積層体、およびそれを備えた画像表示装置を提供する。

〔１〕 前面板、円偏光板、およびタッチセンサ層をこの順に含むフレキシブル積層体であって、

前記タッチセンサ層は、タッチセンサパネル本体と、前記タッチセンサパネル本体の前記前面板側に配置されるタッチセンサ基材とを含む、フレキシブル積層体。

[0007] 〔２〕 前記フレキシブル積層体は、前記タッチセンサ基材の厚みを $a \mu\text{m}$ とし、前記タッチセンサ基材を対象とした引張試験より得られる応力－ひずみ曲線における破断点のひずみを $b\%$ とした場合、下記式（１）の関係を満たす、〔１〕に記載のフレキシブル積層体。

$$a \times b > 130 \mu\text{m} \cdot \% \quad (1)$$

〔３〕 前記 a は、５以上４０以下である、〔２〕に記載のフレキシブル積層体。

[0008] 〔４〕 前記 b は、４を超える、〔２〕または〔３〕に記載のフレキシブル積層体。

〔５〕 前記タッチセンサ基材は、樹脂フィルム、または前記樹脂フィルムの少なくとも一方の面にハードコート層を有するハードコート層付き樹脂フィルムである、〔１〕～〔４〕のいずれかに記載のフレキシブル積層体。

[0009] 〔６〕 前記フレキシブル積層体は、前記前面板側が外側となるように屈曲させる屈曲性試験において、限界屈曲回数が２０万回以上である、〔１〕～〔５〕のいずれかに記載のフレキシブル積層体。

[0010] 〔７〕 〔１〕～〔６〕のいずれかに記載のフレキシブル積層体を備え、前記前面板が前面に配置されている、画像表示装置。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、前面板側を外側にして屈曲させる場合において耐屈曲性に優れたフレキシブル積層体、およびそれを備えた画像表示装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明のフレキシブル積層体の一例を模式的に示す概略断面図である。

[図2]本発明の画像表示装置の一例を模式的に示す概略断面図である。

[図3]屈曲性試験の方法を説明する概略図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、図面を参照しつつ本発明の実施形態を説明するが、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。以下のすべての図面においては、各構成要素を理解しやすくするために縮尺を適宜調整して示しており、図面に示される各構成要素の縮尺と実際の構成要素の縮尺とは必ずしも一致しない。また本明細書においては、前面板側を外側にして繰り返し屈曲する場合の「耐屈曲性」を、「耐外曲げ屈曲性」の用語を用いて説明する。

[0014] [フレキシブル積層体]

本発明者らは、所謂アウトフォールディング方式の画像表示装置に適用するフレキシブル積層体の開発を進める中で、引張応力よりも圧縮応力に対してより大きな耐性を有するというタッチセンサパネル本体に備わる性質に注目した。具体的には、前面板側を外側にして画像表示装置を屈曲した場合、フレキシブル積層体において圧縮応力が発生する位置にタッチセンサパネル本体を配置することにより、画像表示装置の耐外曲げ屈曲性が向上することを知見し、本実施形態に係るフレキシブル積層体およびそれを備えた画像表示装置を完成させた。

[0015] 図1は、本実施形態に係るフレキシブル積層体の一例を模式的に示す概略断面図である。フレキシブル積層体100は、前面板10、第1粘着剤層20、円偏光板30、第2粘着剤層40およびタッチセンサ層（以下、「TS層」ということがある。）50をこの順に含む。TS層50は、タッチセンサパネル本体52と、このタッチセンサパネル本体52の前面板10側に配置されるタッチセンサ基材51とを含む。すなわちフレキシブル積層体100は、視認側から前面板10、第1粘着剤層20、円偏光板30、第2粘着剤層40、ならびにTS層50としてのタッチセンサ基材51およびタッチ

センサパネル本体 52 がこの順に積層されている。図 1 では、前面板 10、円偏光板 30、および TS 層 50 が、互いに粘着剤層を介して積層された実施形態が例示されているが、前面板 10、円偏光板 30、および TS 層 50 は、互いに接着剤層を介して積層されていてもよい。

[0016] このような特徴を有するフレキシブル積層体 100 は、これを適用した画像表示装置において前面板 10 側を外側にして屈曲した場合、タッチセンサ基材 51 には、外側に引っ張られる引張応力が発生し、タッチセンサパネル本体 52 には、内側に圧縮される圧縮応力が発生する。

[0017] その理由は、詳細には明らかではないが、次のメカニズムによるものと考えられる。まず上述のように前面板 10 側を外側にして画像表示装置を屈曲した場合、前面板 10 および円偏光板 30 においてそれぞれ発生する引張応力または圧縮応力は、第 1 粘着剤層 20 および第 2 粘着剤層 40 によって取り消されるため、TS 層 50 に影響を及ぼさない。一方、前面板 10 側を外側にして画像表示装置を屈曲した場合、タッチセンサ基材 51 は TS 層 50 においてタッチセンサパネル本体 52 よりも外側に位置することになる。以上から、前面板 10 側を外側にして画像表示装置を屈曲した場合、タッチセンサ基材 51 には、前面板 10 および円偏光板 30 で発生する応力とは無関係に、TS 層 50 においてタッチセンサパネル本体 52 よりも外側に位置するという要因のみに基づき、引張応力が発生すると考えられる。さらにタッチセンサパネル本体 52 には、前面板 10 および円偏光板 30 で発生する応力とは無関係に、TS 層 50 においてタッチセンサ基材 51 よりも内側に位置するという要因のみに基づき、圧縮応力が発生すると考えられる。これによりフレキシブル積層体 100 は、圧縮応力に対して大きな耐性を有するタッチセンサパネル本体 52 を、前面板 10 側を外側にして画像表示装置を屈曲した場合に圧縮応力が発生する位置させることができ、もって優れた耐外曲げ屈曲性を有することができる。

[0018] TS 層 50 に生じる収縮応力および引張応力を小さくするという観点から、TS 層 50 よりも視認側に配置される層（例えば、前面板 10、円偏光板

30等)の厚みは、薄い程好ましい。一方、耐衝撃性を向上させる観点から、TS層50よりも視認側に配置される層は、ある程度の厚みを有することが好ましい。

[0019] フレキシブル積層体100は、上述の優れた耐外曲げ屈曲性を有するので、折曲げまたは巻回し等が可能な画像表示装置（フレキシブルディスプレイ）に適用することができる。特にフレキシブル積層体100は、前面板10側を外側にして屈曲させる所謂アウトフォールディング方式を採用した画像表示装置に適用した場合であっても、耐外曲げ屈曲性に優れることができる。フレキシブル積層体100は、後述する実施例において示されるように、前面板10側が外側となるように画像表示装置を屈曲させる屈曲性試験において、限界屈曲回数を20万回以上とすることができる。上記限界屈曲回数は、30万回以上であることがさらに好ましい。「限界屈曲回数」は、フレキシブル積層体100の屈曲させた領域においてクラック、粘着剤層（第1粘着剤層20、第2粘着剤層40等）の浮き、気泡等が1度でも発生するまでに、フレキシブル積層体100を屈曲させることができた屈曲回数を意味する。上記屈曲性試験は、後述する実施例の方法を用いることにより実行することができる。

[0020] さらにフレキシブル積層体100は、円偏光板30を備えているため、画像表示装置に適用した場合、たとえば有機エレクトロルミネッセンス（EL）表示装置における反射防止フィルムとして機能することもできる。

[0021] フレキシブル積層体100は、面方向の形状は特に限定されないが、方形形状であることが好ましく、長方形形状であることがより好ましい。フレキシブル積層体100が長方形形状である場合、長辺の長さは、たとえば50mm～300mmであることが好ましく、100mm～280mmであってもよく、短辺の長さは、たとえば30mm～250mmであることが好ましく、60mm～220mmであってもよい。フレキシブル積層体100は、方形形状が有する角の少なくとも1つにR加工を施した角丸方形形状であってもよく、少なくとも一辺に切欠き部を有する方形形状であってもよい。フ

レキシブル積層体100は、積層方向に貫通する孔部が設けられていてもよい。フレキシブル積層体100の厚みは、フレキシブル積層体100に求められる機能および用途等に応じて異なるが、 $20\mu\text{m}$ 以上 $2000\mu\text{m}$ 以下とすることができ、好ましくは $50\mu\text{m}$ 以上 $500\mu\text{m}$ 以下とすることができる。

[0022] <前面板>

前面板10は、画像表示装置の表示素子等を保護するための層として機能することができ、光を透過可能な板状体である。前面板10は、画像表示装置の最表面を構成する層であることができる。前面板10は、ガラス製であってもよいし、樹脂製であってもよい。前面板10は、樹脂製であることが好ましい。前面板10は、樹脂フィルム、または樹脂フィルムの少なくとも一方の面にハードコート層を設けて硬度をより向上させたハードコート層付き樹脂フィルムであることが好ましい。前面板10は、ブルーライトカット機能、視野角調整機能等を有するものであってもよい。

[0023] 前面板10をなす樹脂フィルムとしては、光を透過可能な樹脂フィルムであれば限定されない。たとえばトリアセチルセルロース、アセチルセルロースブチレート、エチレン酢酸ビニル共重合体、プロピオニルセルロース、ブチリルセルロース、アセチルプロピオニルセルロース、ポリエステル、ポリスチレン、ポリアミド、ポリエーテルイミド、ポリ(メタ)アクリル、ポリイミド、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリビニルアルコール、ポリビニルアセタール、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルスルホン、ポリメチル(メタ)アクリレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ポリアミドイミド等の高分子で形成されたフィルムが挙げられる。これらの高分子は、単独でまたは2種以上混合して用いることができる。画像表示装置がフレキシブルディスプレイである場合には、優れた可撓性を有し、高い強度をおよび高い透明性を有する

ように構成可能なポリイミド、ポリアミド、ポリアミドイミド等の高分子で形成された樹脂フィルムが前面板 10 として好適に用いられる。

[0024] 前面板 10 をなすハードコート層付き樹脂フィルムは、樹脂フィルムの一方の面にハードコート層を有するものであってもよく、樹脂フィルムの両面にハードコート層を有するものであってもよい。樹脂フィルムの両面にハードコート層を有する場合、各ハードコート層の組成および厚みは、互いに同じであってもよく、互いに異なってもよい。ハードコート層付き樹脂フィルムは、ハードコート層を有していない樹脂フィルムに比較して、硬度およびスクラッチ性を向上させることができる。

[0025] ハードコート層付き樹脂フィルムのハードコート層は、たとえば紫外線硬化型樹脂の硬化層である。紫外線硬化型樹脂としては、たとえば単官能（メタ）アクリル系樹脂、多官能（メタ）アクリル系樹脂、デンドリマー構造を有する多官能（メタ）アクリル系樹脂等の（メタ）アクリル系樹脂；シリコン系樹脂；ポリエステル系樹脂；ウレタン系樹脂；アミド系樹脂；エポキシ系樹脂等を挙げることができる。ハードコート層は、強度を向上させるために、添加剤を含んでいてもよい。添加剤の種類について限定されることはなく、たとえば無機系微粒子、有機系微粒子、またはこれらの混合物を挙げることができる。

[0026] 前面板 10 の厚みは、たとえば $20\ \mu\text{m}$ 以上 $2000\ \mu\text{m}$ 以下であってもよく、好ましくは $50\ \mu\text{m}$ 以上 $1000\ \mu\text{m}$ 以下であり、より好ましくは $50\ \mu\text{m}$ 以上 $500\ \mu\text{m}$ 以下であり、 $50\ \mu\text{m}$ 以上 $100\ \mu\text{m}$ 以下であってもよい。

[0027] <第 1 粘着剤層>

第 1 粘着剤層 20 は、前面板 10 と円偏光板 30 とを貼合するための層であり、従来公知の粘着剤組成物を用いて形成することができる。たとえば第 1 粘着剤層 20 は、（メタ）アクリル系、ゴム系、ウレタン系、エステル系、シリコン系およびポリビニルエーテル系の樹脂等を主成分とする粘着剤組成物で構成することができる。中でも、透明性、耐候性、耐熱性等に優れ

る（メタ）アクリル系樹脂をベースポリマーとする粘着剤組成物が好適である。粘着剤組成物は、活性エネルギー線硬化型または熱硬化型のいずれであってもよい。

[0028] 粘着剤組成物に用いられる（メタ）アクリル系樹脂（ベースポリマー）としては、たとえば（メタ）アクリル酸ブチル、（メタ）アクリル酸エチル、（メタ）アクリル酸イソオクチル、（メタ）アクリル酸2-エチルヘキシルのような（メタ）アクリル酸エステルの1種または2種以上をモノマーとする重合体、あるいは共重合体が好適に用いられる。ベースポリマーには、極性モノマーを共重合させることが好ましい。極性モノマーとしては、たとえば（メタ）アクリル酸、（メタ）アクリル酸2-ヒドロキシプロピル、（メタ）アクリル酸ヒドロキシエチル、（メタ）アクリルアミド、N,N-ジメチルアミノエチル（メタ）アクリレート、グリシジル（メタ）アクリレートのようなカルボキシル基、水酸基、アミド基、アミノ基、エポキシ基等を有するモノマーを挙げることができる。本明細書において「（メタ）アクリル系樹脂」とは、アクリル系樹脂およびメタクリル系樹脂よりなる群から選ばれる少なくとも1種をいう。その他の「（メタ）」を付した用語においても同様である。

[0029] 粘着剤組成物は、上記ベースポリマーのみを含んでもよいが、通常は架橋剤をさらに含有することができる。架橋剤としては、カルボキシル基との間でカルボン酸金属塩を形成する2価以上の金属イオン；カルボキシル基との間でアミド結合を形成するポリアミン化合物；カルボキシル基との間でエステル結合を形成するポリエポキシ化合物またはポリオール；カルボキシル基との間でアミド結合を形成するポリイソシアネート化合物が例示される。中でも、ポリイソシアネート化合物が好ましい。

[0030] 活性エネルギー線硬化型粘着剤組成物とは、紫外線、電子線などの活性エネルギー線の照射を受けて硬化する性質を有する粘着剤組成物をいう。活性エネルギー線硬化型粘着剤組成物は、活性エネルギー線照射前においても粘着性を有してフィルム等の被着体に密着させることができ、活性エネルギー

線の照射によって硬化することにより、その密着力を調整することができる。活性エネルギー線硬化型粘着剤組成物は、紫外線硬化型であることが好ましい。活性エネルギー線硬化型粘着剤組成物は、ベースポリマー、架橋剤に加えて、活性エネルギー線重合性化合物をさらに含有することができる。さらに必要に応じて、光重合開始剤または光増感剤の少なくともいずれかを含有することもある。

[0031] 粘着剤組成物は、光散乱性を付与するための微粒子、ビーズ（樹脂ビーズ、ガラスビーズ等）、ガラス繊維、ベースポリマー以外の樹脂、粘着性付与剤、充填剤（金属粉、その他の無機粉末等）、酸化防止剤、紫外線吸収剤、染料、顔料、着色剤、消泡剤、腐食防止剤、光重合開始剤等の添加剤を含むことができる。

[0032] 第1粘着剤層20は、上記粘着剤組成物の有機溶剤希釈液を基材上に塗布し、乾燥させることにより形成することができる。活性エネルギー線硬化型粘着剤組成物を用いた場合、基材上に形成された粘着剤層に対して活性エネルギー線を照射することにより所望の硬化度を有する硬化物（第1粘着剤層20）とすることができる。

[0033] 第1粘着剤層20の厚みは、前面板10と円偏光板30とを貼合することができ、かつ前面板10側を外側にしてフレキシブル積層体100を屈曲した場合において前面板10で発生する引張応力または圧縮応力を取り消すことができる厚みである限り、特に限定されない。第1粘着剤層20の厚みは、たとえば5 μm 以上であることが好ましく、7 μm 以上であることがより好ましく、10 μm 以上であることがさらに好ましく、20 μm 以上であってもよい。第1粘着剤層20の厚みは、通常100 μm 以下であり、90 μm 以下であることが好ましく、80 μm 以下であることがより好ましい。ここで本明細書において「粘着剤」とは、感圧式接着剤とも呼ばれるものである。一方、本明細書において「接着剤」とは、粘着剤（感圧式接着剤）以外の接着剤をいい、粘着剤とは明確に区別される。第1粘着剤層20は、1層であってもよく、または2層以上からなるものであってもよいが、好ましく

は1層である。

[0034] <円偏光板>

円偏光板30は、直線偏光板31および位相差層32を備えることができ、直線偏光板31を第1粘着剤層20側に配置し、位相差層32を第2粘着剤層40側に配置することができる。円偏光板30は、フレキシブル積層体100を備える画像表示装置の視認側からフレキシブル積層体100を通して入射する光（外光）を円偏光に変換することができる。さらに円偏光板30は、画像表示装置中の表示素子で反射した外光を吸収することができるため、フレキシブル積層体100に反射防止フィルムとしての機能を付与することができる。

[0035] （直線偏光板）

直線偏光板31は、自然光等の非偏光な光線からなる一方向の直線偏光を選択的に透過させる機能を有する。直線偏光板31は、吸収異方性を有する色素を吸着させた延伸フィルム、または吸収異方性を有する色素を塗布し硬化させたフィルム等を偏光子として備えることができる。吸収異方性を有する色素を塗布し硬化させたフィルムとしては、液晶性を有する二色性色素を含む組成物、または二色性色素と重合性液晶とを含む組成物を塗布し硬化させて得られる層を有するフィルム等を用いることができる。吸収異方性を有する色素としては、たとえば二色性色素が挙げられる。二色性色素として具体的には、ヨウ素または二色性の有機染料を用いることができる。二色性有機染料には、C. I. DIRECT RED 39等のジスアゾ化合物からなる二色性直接染料、トリスアゾ、テトラキスアゾ等の化合物からなる二色性直接染料が包含される。吸収異方性を有する色素を塗布し硬化させたフィルムは、吸収異方性を有する色素を吸着させた延伸フィルムに比べて、屈曲方向に制限がないため好ましい。

[0036] ー吸収異方性を有する色素を吸着させた延伸フィルムが偏光子となる直線偏光板ー

以下、吸収異方性を有する色素を吸着させた延伸フィルムが偏光子となる

直線偏光板について説明する。吸収異方性を有する色素を吸着させた延伸フィルムは、通常、ポリビニルアルコール系樹脂フィルムを一軸延伸する工程、ポリビニルアルコール系樹脂フィルムを二色性色素で染色することにより、その二色性色素を吸着させる工程、および二色性色素が吸着されたポリビニルアルコール系樹脂フィルムをホウ酸水溶液で処理する工程、およびホウ酸水溶液による処理後に上記二色性色素が吸着されたポリビニルアルコール系樹脂フィルムを水洗する工程を経ることにより製造される。上記工程により製造された吸収異方性を有する色素を吸着させた延伸フィルムを、そのまま直線偏光板として用いてもよく、その片面または両面に透明保護フィルムを貼合した上で直線偏光板として用いてもよい。こうして得られる偏光子（吸収異方性を有する色素を吸着させた延伸フィルム）の厚みは、好ましくは $2\mu\text{m} \sim 40\mu\text{m}$ である。

[0037] 上記ポリビニルアルコール系樹脂は、ポリ酢酸ビニル系樹脂をケン化することによって得られる。ポリ酢酸ビニル系樹脂としては、酢酸ビニルの単体重合体であるポリ酢酸ビニルのほか、酢酸ビニルとそれに共重合可能な他の単量体との共重合体などが用いられる。

酢酸ビニルに共重合可能な他の単量体としては、たとえば不飽和カルボン酸類、オレフィン類、ビニルエーテル類、不飽和スルホン酸類、アンモニウム基を有する（メタ）アクリルアミド類等が挙げられる。

[0038] ポリビニルアルコール系樹脂のケン化度は、通常 $85 \sim 100$ モル％程度であり、好ましくは 98 モル％以上である。ポリビニルアルコール系樹脂は変性されていてもよく、たとえばアルデヒド類で変性されたポリビニルホルマール、ポリビニルアセタール等を使用することができる。ポリビニルアルコール系樹脂の重合度は、通常 $1000 \sim 10000$ 程度であり、好ましくは $1500 \sim 5000$ の範囲である。

[0039] このようなポリビニルアルコール系樹脂を製膜することにより、偏光子の材料となる原反フィルム（すなわちポリビニルアルコール系樹脂フィルム）を得ることができる。ポリビニルアルコール系樹脂を製膜する方法は、特に

限定されるものでなく、公知の方法で製膜することができる。ポリビニルアルコール系樹脂フィルムの膜厚は、たとえば $10\ \mu\text{m} \sim 150\ \mu\text{m}$ 程度とすることができる。

[0040] ポリビニルアルコール系樹脂フィルムの一軸延伸は、二色性色素による染色の前、染色と同時、または染色の後で行うことができる。一軸延伸を染色の後で行う場合、この一軸延伸は、ホウ酸処理の前に行ってもよいし、ホウ酸処理中に行ってもよい。さらに、これらの複数の段階で一軸延伸を行うことも可能である。一軸延伸にあたっては、周速の異なるロール間で一軸に延伸してもよいし、熱ロールを用いて一軸に延伸してもよい。一軸延伸は、大気中で延伸を行う乾式延伸であってもよいし、溶剤を用い、ポリビニルアルコール系樹脂フィルムを膨潤させた状態で延伸を行う湿式延伸であってもよい。延伸倍率は、通常 $3 \sim 8$ 倍程度である。

[0041] 上記延伸フィルムを偏光子として備える直線偏光板の厚みは、たとえば $1\ \mu\text{m}$ 以上であってもよく、 $5\ \mu\text{m}$ 以上であってもよく、 $7\ \mu\text{m}$ 以上であってもよい。上記延伸フィルムを偏光子として備える直線偏光板の厚みは、 $100\ \mu\text{m}$ 以下であってもよく、 $50\ \mu\text{m}$ 以下であってもよく、 $20\ \mu\text{m}$ 以下であってもよく、 $10\ \mu\text{m}$ 以下であってもよい。

[0042] 偏光子の片面または両面に貼合される透明保護フィルムの材料は、特に限定されないが、たとえば環状ポリオレフィン系樹脂フィルム、トリアセチルセルロース、ジアセチルセルロースのような樹脂からなる酢酸セルロース系樹脂フィルム、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、ポリブチレンテレフタレートのような樹脂からなるポリエステル系樹脂フィルム、ポリカーボネート系樹脂フィルム、(メタ)アクリル系樹脂フィルム、ポリプロピレン系樹脂フィルム等の本技術分野において公知のフィルムを挙げることができる。透明保護フィルムの厚みは、薄型化の観点から、通常 $300\ \mu\text{m}$ 以下であり、 $200\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $100\ \mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。透明保護フィルムの厚みは、通常 $5\ \mu\text{m}$ 以上であり、 $20\ \mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。透明保護フィルムは、位相

差を有していても、有していなくてもよい。

[0043] ー吸収異方性を有する色素を塗布し硬化させたフィルムが偏光子となる直線偏光板ー

次に、吸収異方性を有する色素を塗布し硬化させたフィルムが偏光子となる直線偏光板について説明する。吸収異方性を有する色素を塗布し硬化させたフィルムとしては、上述のように液晶性を有する二色性色素を含む組成物、または二色性色素と重合性液晶とを含む組成物を塗布し硬化させて得られる層を有するフィルム（以下、これらを「液晶層から形成されたフィルム」と総称する）等を用いることができる。液晶層から形成されたフィルムは、基材を剥離してまたは基材とともに直線偏光板として用いてもよく、あるいはその片面または両面に透明保護フィルムを貼合した上で直線偏光板として用いてもよい。当該透明保護フィルムとしては、上記した延伸フィルムが偏光子となる直線偏光板に貼合される透明保護フィルムと同じ材料を用いることができる。

[0044] 上記液晶層から形成されたフィルムとしては、具体的には、特開2013-37353号公報または特開2013-33249号公報等に記載のフィルムが挙げられる。

[0045] 液晶層から形成されたフィルムは薄い方が好ましいが、薄すぎると強度が低下し、加工性に劣る傾向がある。当該フィルムの厚さは、通常20 μm 以下であり、好ましくは5 μm 以下であり、より好ましくは0.5 μm 以上3 μm 以下である。液晶層から形成されたフィルムが偏光子となる直線偏光板の厚みは、たとえば1 μm 以上50 μm 以下であってよい。

[0046] （位相差層）

位相差層32は、1層であってもよく2層以上であってもよい。位相差層32は、その表面を保護するオーバーコート層、および位相差層を支持する基材フィルム等を有していてもよい。位相差層32は、 $\lambda/4$ 層を含み、さらに $\lambda/2$ 層またはポジティブC層の少なくともいずれかを含んでいてもよい。位相差層32が $\lambda/2$ 層を含む場合、直線偏光板31側から順に $\lambda/2$

層および $\lambda/4$ 層を積層する。位相差層32がポジティブC層を含む場合、直線偏光板31側から順に $\lambda/4$ 層およびポジティブC層を積層してもよく、直線偏光板31側から順にポジティブC層および $\lambda/4$ 層を積層してもよい。位相差層32の厚みは、たとえば $0.1\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下であり、好ましくは $0.5\mu\text{m}$ 以上 $8\mu\text{m}$ 以下であり、より好ましくは $1\mu\text{m}$ 以上 $6\mu\text{m}$ 以下である。

[0047] 位相差層32は、上述した透明保護フィルムの材料として例示した樹脂フィルムから形成してもよいし、重合性液晶化合物が硬化した層から形成してもよい。位相差層32は、さらに配向膜および基材フィルムを含んでもよく、 $\lambda/4$ 層と、 $\lambda/2$ 層およびポジティブC層とを貼合するための粘着剤または接着剤から構成される層（以下、「貼合層」ともいう）を有していてもよい。

[0048] 位相差層32は、重合性液晶化合物を硬化してなる層から形成する場合、重合性液晶化合物を含む組成物を、基材フィルムに塗布し硬化させることにより形成することができる。基材フィルムと塗布層との間に配向膜を形成してもよい。基材フィルムの材料および厚みは、上記樹脂フィルム（上記透明保護フィルム）の材料および厚みと同じであってよい。位相差層32は、重合性液晶化合物を硬化してなる層から形成する場合、配向膜および基材フィルムを有する形態でフレキシブル積層体100に組み込まれてもよい。

[0049] さらに位相差層32は、上述した貼合層を介して直線偏光板31と貼合することができる。

[0050] （貼合層）

貼合層は、粘着剤または接着剤から構成される層である。貼合層の材料となる粘着剤は、第1粘着剤層20、後述する第2粘着剤層40の材料となる粘着剤組成物と同一の粘着剤組成物を用いることができ、他の粘着剤、たとえば第1粘着剤層20、後述する第2粘着剤層40の材料とは異なる（メタ）アクリル系粘着剤、スチレン系粘着剤、シリコーン系粘着剤、ゴム系粘着剤、ウレタン系粘着剤、ポリエステル系粘着剤、エポキシ系共重合体粘着剤

等を用いることもできる。

[0051] 貼合層の材料となる接着剤としては、たとえば水系接着剤、活性エネルギー線硬化型接着剤等のうち1種または2種以上を組み合わせる形成することができる。水系接着剤としては、たとえばポリビニルアルコール系樹脂水溶液、水系二液型ウレタン系エマルジョン接着剤等を挙げることができる。活性エネルギー線硬化型接着剤は、紫外線等の活性エネルギー線を照射することによって硬化する接着剤であり、たとえば重合性化合物および光重合性開始剤を含む接着剤、光反応性樹脂を含む接着剤、バインダー樹脂および光反応性架橋剤を含む接着剤等を挙げることができる。上記重合性化合物としては、光硬化性エポキシ系モノマー、光硬化性アクリル系モノマー、光硬化性ウレタン系モノマー等の光重合性モノマー、およびこれらモノマーに由来するオリゴマー等を挙げることができる。上記光重合開始剤としては、紫外線等の活性エネルギー線を照射して中性ラジカル、アニオンラジカル、カチオンラジカルといった活性種を発生する物質を含む化合物を挙げることができる。

[0052] 貼合層の厚みは特に限定されないが、貼合層として粘着剤層を使用する場合、 $10\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $15\mu\text{m}$ 以上であってもよく、 $20\mu\text{m}$ 以上であってもよく、 $25\mu\text{m}$ 以上であってもよく、通常 $200\mu\text{m}$ 以下であり、 $100\mu\text{m}$ 以下であってもよく、 $50\mu\text{m}$ 以下であってもよい。貼合層として接着剤層を使用する場合、貼合層の厚みは、 $0.1\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $0.5\mu\text{m}$ 以上であってもよく、 $10\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $5\mu\text{m}$ 以下であってもよい。

[0053] <第2粘着剤層>

第2粘着剤層40は、円偏光板30とTS層50とを貼合するための層であり、粘着剤組成物を用いて形成することができる。第2粘着剤層40の厚みは、円偏光板30とTS層50とを貼合することができ、かつ前面板10側を外側にして画像表示装置を屈曲した場合において円偏光板30で発生する引張応力または圧縮応力を取り消すことができる厚みである限り、特に限

定されない。第2粘着剤層40の厚みは、たとえば10 μ m以上であることが好ましく、20 μ m以上であることがより好ましく、25 μ m以上であることがさらに好ましく、30 μ m以上であってもよい。第2粘着剤層40の厚みは、通常80 μ m以下であり、70 μ m以下であることが好ましく、60 μ m以下であることがより好ましい。

[0054] 第2粘着剤層40の材料となる粘着剤組成物としては、第1粘着剤層20の材料となる粘着剤組成物と同一の粘着剤組成物を用いることができ、第1粘着剤層20の材料となる粘着剤組成物と異なる粘着剤組成物を用いることもできる。第2粘着剤層40の形成方法についても、第1粘着剤層20の形成方法と同一とすることができる。

[0055] <タッチセンサ層>

TS層50は、タッチセンサパネル本体52と、タッチセンサパネル本体52の前面板10側に配置されるタッチセンサ基材51とを含む。上述のように、フレキシブル積層体100においてTS層50は、視認側からタッチセンサ基材51およびタッチセンサパネル本体52がこの順に積層されている。TS層50は、このような積層順の構造を有することにより、当該TS層50を含むフレキシブル積層体100を適用した画像表示装置において、前面板10を外側にして屈曲した場合、タッチセンサ基材51に対し外側に引っ張られる引張応力を付与することができ、タッチセンサパネル本体52に対し内側に圧縮される圧縮応力を付与することができる。これによりフレキシブル積層体100は、圧縮応力に対して大きな耐性を有するタッチセンサパネル本体52を、前面板10側を外側にして画像表示装置を屈曲した場合に圧縮応力が発生する位置に配置することができ、もって優れた耐外曲げ屈曲性を有することができる。

[0056] さらにフレキシブル積層体100は、タッチセンサ基材51の厚みをa [μ m]とし、タッチセンサ基材51を対象とした引張試験より得られる応力-ひずみ曲線における破断点のひずみをb [%]とした場合、下記式(1)の関係を満たすことが好ましい。

$$a \times b > 130 \mu\text{m} \cdot \% \quad (1)$$

フレキシブル積層体100におけるタッチセンサ基材51が、上記式(1)の関係を満たす場合、フレキシブル積層体100は、外部からの衝撃に対する耐性を意味する耐衝撃性に優れることができる。フレキシブル積層体100は、具体的には後述する実施例において示されるように、所定の直径および質量を有するペンをフレキシブル積層体100における前面板10に落下させるペンドロップ試験において、上記ペンを5cm以上の高さから落とした場合であっても、TS層50の電氣的動作を正常に維持することができる。上記ペンドロップ試験は、後述する実施例の方法を用いることにより実行することができる。

[0057] 上記式(1)において、上記aは、5以上40以下であることが好ましい。上記bは、4を超えることが好ましい。さらにフレキシブル積層体100は、 $a \times b > 150 \mu\text{m} \cdot \%$ であることがさらに好ましい。これらのパラメータを満たす場合、フレキシブル積層体100は、耐衝撃性により優れることができる。 $a \times b$ の上限値は、たとえば $6000 \mu\text{m} \cdot \%$ 以下であることができ、 $5000 \mu\text{m} \cdot \%$ 以下であってもよいし、 $4000 \mu\text{m} \cdot \%$ 以下であってもよい。

[0058] これに対し、フレキシブル積層体100が上記式(1)の関係を満たさない場合、上記ペンを5cm以上の高さから落とした場合、TS層50の電氣的動作を正常に維持することができない場合が生じ、耐衝撃性が不十分となる恐れがある。

[0059] 近年、画像表示装置は薄型化および軽量化が進み、画像表示装置に用いられる部材に対して薄型化および軽量化が求められる傾向にある。このためフレキシブル積層体100に対しても薄型化が求められている。フレキシブル積層体100を薄型化する場合、フレキシブル積層体100をなす各層(前面板10、第1粘着剤層20、円偏光板30、第2粘着剤層40、TS層50)の厚みを小さくすることが求められる。このときTS層50に対しては、TS層50の厚みを小さくするとともに、耐衝撃性を確保し、タッチセン

サパネル本体 5 2 の電氣的動作を正常に維持する強度が要求される。具体的には、TS 層 5 0 の層構造およびタッチセンサ基材 5 1 の材料等を適切に制御することにより、上述の要求を満たすことが望ましい。

[0060] 本実施形態のフレキシブル積層体 1 0 0 では、TS 層 5 0 に関し、タッチセンサ基材 5 1 とタッチセンサパネル本体 5 2 とを含み、タッチセンサ基材 5 1 がタッチセンサパネル本体 5 2 の前面板 1 0 側に配置される層構造とした。さらにフレキシブル積層体 1 0 0 は、タッチセンサ基材 5 1 の材料等を適切に選択する目的で、上記式 (1) で表されるように変数を「タッチセンサ基材 5 1 の厚み (a [μm]) 」と、「タッチセンサ基材 5 1 を対象とした引張試験より得られる応力-ひずみ曲線における破断点のひずみ (b [%]) 」とし、この変数を乗算した値が一定値 ($130\mu\text{m}\cdot\%$) を超えるように設定した。これにより、耐衝撃性を確保し、タッチセンサパネル本体 5 2 の電氣的動作を正常に維持することのできるタッチセンサ基材 5 1 の強度と厚みとの関係を明らかとし、タッチセンサ基材 5 1 の適切な材料選択に資するようにした。もって本実施形態のフレキシブル積層体 1 0 0 は、TS 層 5 0 の厚みを小さくした場合においても、優れた耐衝撃性を実現することができる。

[0061] たとえば TS 層 5 0 の厚みは、たとえば $5\mu\text{m}$ 以上 $2000\mu\text{m}$ 以下とすることができ、好ましくは $10\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下とすることができる。

[0062] (タッチセンサ基材)

タッチセンサ基材 5 1 は、可撓性を有し、かつ光を透過可能な材料であれば限定されない。タッチセンサ基材 5 1 は、樹脂フィルム、または樹脂フィルムの少なくとも一方の面にハードコート層を有するハードコート層付き樹脂フィルムであることが好ましい。たとえばタッチセンサ基材 5 1 は、光を透過可能な樹脂フィルムとすることができる。さらに、タッチセンサ基材 5 1 に用いることのできる光を透過可能な樹脂フィルムとしては、たとえば環状ポリオレフィン系樹脂フィルム、トリアセチルセルロース、ジアセチルセ

ルロースのような樹脂からなる酢酸セルロース系樹脂フィルム、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、ポリブチレンテレフタレートのような樹脂からなるポリエステル系樹脂フィルム、ポリカーボネート系樹脂フィルム、（メタ）アクリル系樹脂フィルム、ポリプロピレン系樹脂フィルム等から選択されることが好ましい。これらの樹脂フィルムは、単独でまたは2種以上混合して用いることができる。樹脂フィルムは、単層であってもよいし、多層であってもよい。樹脂フィルムは、単層であることが好ましい。

[0063] タッチセンサ基材51をなすハードコート層付き樹脂フィルムは、上述した光を透過可能な樹脂フィルム的一方の面にハードコート層を有するものであってもよく、樹脂フィルムの両面にハードコート層を有するものであってもよい。樹脂フィルムの両面にハードコート層を有する場合、各ハードコート層の組成および厚みは、互いに同じであってもよく、互いに異なってもよい。ハードコート層付き樹脂フィルムは、ハードコート層を有していない樹脂フィルムに比べ、フレキシブル積層体100に対してより大きな耐衝撃性を付与することができる。

[0064] ハードコート層付き樹脂フィルムのハードコート層は、前面板10の材料となる樹脂フィルムに付するハードコート層と同一のハードコート層とすることができ、異なるハードコート層とすることもできる。樹脂フィルムにハードコート層を付する方法についても、前面板10にハードコート層を付する方法と同一とすることができる。たとえばタッチセンサ基材51の樹脂フィルムに付するハードコート層は、紫外線硬化型樹脂の硬化層とすることができる。タッチセンサ基材51の厚みは、ハードコート層の有無に関わらず、 $2\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下とすることができ、好ましくは $5\mu\text{m}$ 以上 $40\mu\text{m}$ 以下とすることができる。すなわち上記aは、5以上40以下であることが好ましい。

[0065] ここで本明細書において「タッチセンサ基材」とは、第2粘着剤層40の前面板10側とは反対側で、かつ第2粘着剤層40と直接接合する位置に配

置された樹脂フィルムをいうものとする。「タッチセンサ基材」と同じ材料からなる層が、タッチセンサパネル本体 52 に必要に応じて備わる場合があるが、このような層は、第 2 粘着剤層 40 と直接接合する位置に配置されることがないので、「タッチセンサ基材」とは、フレキシブル積層体 100 の厚み方向における位置が明確に異なることによって区別することができる。

[0066] (タッチセンサパネル本体)

タッチセンサパネル本体 52 は、電極および配線等の導電層を含むタッチセンサパターン層を備えることができる。タッチセンサパネル本体 52 は、タッチセンサパターン層のみから構成されていてもよく、タッチセンサパターン層と、分離層とを備えて構成されてもよい。

[0067] タッチセンサパネル本体 52 は、上述のように分離層を含むことができる。分離層は、タッチセンサパターン層を形成する際にガラス等の基板上に形成され、上記基板とタッチセンサパターン層との間に位置する層となる。分離層は、タッチセンサパターン層とともに基板から分離するために設けられる。分離層は、無機物層または有機物層であることが好ましい。無機物層を形成する材料としては、たとえばシリコン酸化物が挙げられる。有機物層を形成する材料としては、たとえば(メタ)アクリル系樹脂組成物、エポキシ系樹脂組成物、ポリイミド系樹脂組成物等を用いることができる。基板から分離されたタッチセンサパターン層および分離層は、その分離層側を、貼合層を介してタッチセンサ基材 51 へ転写することができる。

[0068] タッチセンサパターン層は、分離層に加えて、あるいは分離層に代えて、少なくとも 1 層の保護層をさらに含むことができる。保護層は、導電層に接して導電層を支持するために設けることができる。保護層も分離層と同様に、タッチセンサパターン層を形成する際にガラス等の基板上に形成され、上記基板とタッチセンサパターン層との間に位置する層となる。保護層は、有機絶縁膜または無機絶縁膜の少なくともいずれかを含み、これらの膜は、スピンコート法、スパッタリング法、蒸着法等によって形成することができる。導電層は、ITO等の金属酸化物からなる透明導電層であってもよく、ア

ルミニウム、銅、銀、金等の金属からなる金属層であってもよい。タッチセンサパターン層は、導電層のみから構成されていてもよい。タッチセンサパターン層は、タッチセンサパネル本体52がフレキシブル積層体100に用いられたときに、視認されないように形成されていることが好ましい。タッチセンサパネル本体52の厚みは、たとえば $5\mu\text{m}$ 以上 $500\mu\text{m}$ 以下であってよく、 $5\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下であってもよく、 $5\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下であってもよい。

[0069] タッチセンサパネル本体52のタッチセンサパターン層は、タッチされた位置を検出するセンサとして機能する。このセンサにおいて、タッチされた位置を検出するための検出方式は限定されることがなく、たとえば抵抗膜方式、静電容量結合方式、光センサ方式、超音波方式、電磁誘導結合方式、表面弾性波方式等のいずれかをを用いることができる。低コストであることから、タッチセンサパネル本体52のタッチセンサパターン層が備えるセンサの検出方式は、抵抗膜方式、静電容量結合方式であることが好ましい。

[0070] 抵抗膜方式のタッチセンサパネル本体52の一例は、互いに対向配置された一对の基板と、それら一对の基板の間に挟持された絶縁性スペーサーと、各基板の内側の前面に抵抗膜として設けられた透明導電膜と、タッチ位置検知回路とにより構成されている。抵抗膜方式のタッチセンサパネル本体52を設けた画像表示装置においては、前面板10の表面がタッチされると、対向する抵抗膜が短絡して、抵抗膜に電流が流れる。タッチ位置検知回路が、このときの電圧の変化を検知し、タッチされた位置が検出される。

[0071] 静電容量結合方式のタッチセンサパネル本体52の一例は、基板と、基板の全面に設けられた位置検出用透明電極と、タッチ位置検知回路とにより構成されている。静電容量結合方式のタッチセンサパネル本体52を設けた画像表示装置においては、前面板10の表面がタッチされると、タッチされた点で人体の静電容量を介して透明電極が接地される。タッチ位置検知回路が、透明電極の接地を検知し、タッチされた位置が検出される。

[0072] タッチセンサパネル本体 52 は、上述したように貼合層を介してタッチセンサ基材 51 と貼合することができる。これにより TS 層 50 を形成することができる。上記貼合層は、直線偏光板 31 と位相差層 32 とを貼合する貼合層を形成するのと同じ材料を用いた粘着剤組成物または接着剤組成物等を用いて形成することができる。さらに TS 層 50 は、上述の貼合層を介することなく、タッチセンサ基材 51 上に導電層を含むタッチセンサパターン層としてのタッチセンサパネル本体 52 を形成することによっても得ることができる。

[0073] [画像表示装置]

図 2 は、本実施形態の画像表示装置の一例を模式的に示す概略断面図である。画像表示装置 300 は、その前面（視認側）に配置される前面板 10 を含むフレキシブル積層体 100 と、表示ユニットを含む表示積層体 200 と、貼合層 60 とを有し、フレキシブル積層体 100 の TS 層 50 側に、貼合層 60 を介して表示積層体 200 が積層されている。

このような画像表示装置 300 は、フレキシブル積層体 100 が TS 層 50 を備えているため、タッチパネル表示装置とすることができる。

[0074] 画像表示装置 300 は、フレキシブルディスプレイパネルであってもよい。フレキシブルディスプレイである画像表示装置は、前面板 10 の表面（視認側）を外側にして折り畳み可能に構成されたものであってもよく、前面板 10 の表面（視認側）を外側にして巻回可能に構成されたものであってもよい。

[0075] 画像表示装置 300 は、スマートフォン、タブレット等のモバイル機器、テレビ、デジタルフォトフレーム、電子看板、測定器、計器類、事務用機器、医療機器、電算機器等として用いることができる。

[0076] 表示積層体 200 に含まれる表示ユニットとしては、たとえば液晶表示素子、有機 EL 表示素子、無機 EL 表示素子、プラズマ表示素子、電界放射型表示素子等の表示素子を含む表示ユニットが挙げられる。

[0077] 貼合層 60 は、フレキシブル積層体 100 における TS 層 50 と表示積層

体 200 とを貼合するためのものである。フレキシブル積層体 100 と表示積層体 200 とを積層する際には、たとえばフレキシブル積層体 100 の T S 層 50 上に貼合層 60 を設け、この貼合層 60 上に表示積層体 200 を積層することができる。貼合層 60 としては、直線偏光板 31 と位相差層 32 とを貼合する貼合層を形成するのと同じ材料を用いた粘着剤組成物または接着剤組成物等を用いることができる。

[0078] [フレキシブル積層体の製造方法]

フレキシブル積層体 100 は、粘着剤層、あるいはさらに接着剤層を介してフレキシブル積層体 100 を構成する層同士を貼合する工程を含む方法によって製造することができる。粘着剤層または接着剤層を介して層同士を貼合する場合、密着性を高めるために、貼合面のいずれか一方または両方に対し、たとえばコロナ処理等の表面活性化処理を施すことが好ましい。

[0079] 円偏光板 30 は、これをなす直線偏光板 31 および位相差層 32 を、上述のように熱可塑性樹脂フィルムまたは基材フィルム上に直接形成することにより製造することも可能である。この熱可塑性樹脂フィルムまたは基材フィルムは、フレキシブル積層体 100 に組み込まれてもよいし、円偏光板 30 から剥離されてフレキシブル積層体 100 の構成要素とはならなくてもよい。

[0080] T S 層 50 は、これをなすタッチセンサ基材 51 およびタッチセンサパネル本体 52 を、上述の貼合層を介して接合することにより形成することができる。この場合、タッチセンサパネル本体 52 は、導電層と、分離層および必要に応じて含む保護層と備えて構成することができ、上述のようにガラス等の基板上に分離層および必要に応じて含む保護層を塗布、硬化させた後、分離層および必要に応じて含む保護層上に導電層を蒸着することにより形成することができる。さらに、タッチセンサパネル本体 52 の分離層側から基板を剥離した後、この分離層側へ貼合層を介してタッチセンサ基材 51 を接合することにより、T S 層 50 を形成することができる。

[0081] さらに T S 層 50 は、上述の貼合層を介することなくタッチセンサ基材 5

1 上にタッチセンサパネル本体 5 2 を形成することにより得ることができる。この場合、まずガラス等の基板上に貼合層を介してタッチセンサ基材 5 1 を貼合し、タッチセンサ基材 5 1 上に導電層をタッチセンサパネル本体 5 2 として直接形成した後、温度制御して貼合層の貼合力を調整することにより、ガラス基板をタッチセンサ基材 5 1 およびタッチセンサパネル本体 5 2 から剥離し、もって T S 層 5 0 を形成することができる。

実施例

[0082] 以下、実施例により本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの例によって限定されるものではない。実施例、比較例中の「%」および「部」は、特記しない限り、質量%および質量部である。

[0083] <タッチセンサ基材の厚み a (μm) の測定>

後述する各試料のフレキシブル積層体を含む画像表示装置におけるタッチセンサ基材の厚みは、次の測定方法により求めた。すなわちレーザーカッターを用いてフレキシブル積層体を含む画像表示装置をカットすることによりその断面を得、上記断面を透過型電子顕微鏡 (S U 8 0 1 0、株式会社堀場製作所製) を用いて観察した。これにより得られた観察像から、各試料のフレキシブル積層体を含む画像表示装置におけるタッチセンサ基材の厚みを測定した。表 1 に、各試料におけるタッチセンサ基材の厚み a (μm) を示す。

[0084] <タッチセンサ基材を対象とした応力-ひずみ曲線における破断点のひずみ b (%) の測定>

後述する各試料のフレキシブル積層体を含む画像表示装置におけるタッチセンサ基材から長辺 1 1 0 m m × 短辺 1 0 m m の長方形の小片を、スーパーカッターを用いて切り出した。次いで、引張試験機 [株式会社島津製作所製、オートグラフ A G - X p l u s 試験機] の上下つかみ具で、つかみ具の間隔が 5 c m となるように上記小片の長辺方向の両端部を挟み、温度 2 3 ℃、相対湿度 5 5 % の環境下、引張速度 4 m m / 分で上記小片を長辺方向に引張ることにより上記小片を破断させた。これにより上記小片を対象とした応

カーひずみ曲線を得た。この応力-ひずみ曲線に基づき、上記小片の破断点におけるひずみ（単位は「%」）を、各試料のフレキシブル積層体を含む画像表示装置におけるタッチセンサ基材の上記ひずみ b （%）として算出した。表 1 に、各試料におけるタッチセンサ基材の破断点のひずみ b （%）を示す。

[0085] ここで表 1 には、タッチセンサ基材の厚み a （ μm ）とタッチセンサ基材の破断点のひずみ b （%）とを乗算した値（ $a \times b$ 値）についても示した。

[0086] < 屈曲性試験（外曲げ屈曲性試験） >

後述する各試料のフレキシブル積層体を含む画像表示装置について、屈曲評価設備（ユアサシステム機器株式会社製、DL DML H-F S）を用いて、前面板側を外側にして繰り返し屈曲した場合の耐屈曲性（耐外曲げ屈曲性）を評価する試験を行った。図 3 は、本試験の方法を模式的に示す図である。図 3 に示すように、個別に移動可能な二つの載置台 501, 502 を、間隙 C が 6.0 mm（3R）となるように配置し、間隙 C の中心に上記画像表示装置の幅方向の中心が位置するようにし、かつ、TS 層のタッチセンサパネル本体がタッチセンサ基材よりも上側に位置するようにして上記画像表示装置を固定して配置した（図 3（a））。さらに屈曲操作として、二つの載置台 501, 502 に対し、位置 $P1$ および位置 $P2$ を回転軸の中心として上方に 90 度回転させることにより、載置台の間隙 C に対応する上記画像表示装置の領域に曲げの力を付加した（図 3（b））。その後、二つの載置台 501, 502 を元の位置に戻した（図 3（a））。この一連の屈曲操作を 1 回の屈曲回数としてカウントした。上記屈曲操作を温度 25℃において繰り返し行った後、上記画像表示装置の上記間隙 C に対応する領域にクラック、および粘着剤層の浮きのいずれか一方が発生したときの屈曲回数を限界屈曲回数として記録し、以下のように評価した。表 1 に評価結果を示す。載置台 501, 502 の移動速度、曲げの力を付加するペースは、各試料のフレキシブル積層体を含む画像表示装置に対する試験においていずれも同一とした。

A：屈曲回数が20万回に到達しても限界屈曲回数に達しなかった。

B：屈曲回数が10万回以上20万回未満で限界屈曲回数に達した。

C：屈曲回数が5万回未満で限界屈曲回数に達した。

[0087] <耐衝撃性試験>

後述する各試料のフレキシブル積層体を含む画像表示装置から、長辺150mm×短辺70mmの長方形の小片を、スーパーカッターを用いて切り出し、上記小片のタッチセンサパネル側（表示積層体側）を、粘着剤層を介してアクリル板に貼合した。次に、23℃、相対湿度55%の環境下で上記小片の前面板へ向けて5.8gの評価用ペン（ペン先の直径φ0.7mm）を落下させた。具体的には、上記小片の前面板の最表面から5～10cm距離（1cm間隔）にペン先が位置し、かつペン先が下向きとなるように評価用ペンを保持し、この評価用ペンを上記の距離から上記小片の前面板へ向けて落下させた。具体的には、小片の前面板にタッチセンサパネルの導電層のパターンの位置を表記し、評価用ペンのペン先が前面板中の上記パターンの位置に接触するように落下させた。評価用ペンを落下させた後の小片に対し、タッチセンサの電氣的動作が正常であるか否かの確認を行い、以下の基準で評価した。表1に評価結果を示す。

A：10cm以上の距離から評価用ペンを落下させた場合に電氣的動作が正常。

B：5cm超過10cm未満の位置から評価用ペンを落下させた場合に電氣的動作が異常。

C：5cm以下の位置から評価用ペンを落下させた場合に電氣的動作が異常。

[0088] [フレキシブル積層体および画像表示装置の製造]

[試料1]

(前面板の準備)

前面板として、樹脂フィルムの両面にハードコート層が形成された厚み70μmのハードコート層付き樹脂フィルムを用意した。樹脂フィルムは、厚

み $50\mu\text{m}$ のポリイミド系樹脂フィルムであり、ハードコート層はそれぞれ、厚みが $10\mu\text{m}$ であり、末端に多官能アクリル基を有するデンドリマー化合物を含む組成物から形成された層であった。

[0089] (第1粘着剤層の準備)

剥離フィルム上に、アクリル系粘着剤組成物を塗布し、乾燥させることにより第1粘着剤層を形成し、もって剥離フィルム付き第1粘着剤層を準備した。第1粘着剤層の厚みは $25\mu\text{m}$ であった。

[0090] (円偏光板の準備)

厚み $25\mu\text{m}$ のTACフィルム（コニカミノルタ株式会社製）の片面に配向膜組成物を塗布し、乾燥及び偏光UV照射をして、光配向膜を形成した。光配向膜上に、二色性色素と重合性液晶化合物とを含む組成物を塗布し、乾燥した後に、紫外線照射により重合性液晶化合物を硬化させて、偏光子（厚さ $2.5\mu\text{m}$ ）を形成した。偏光子のTACフィルム側とは反対側の面に、ポリビニルアルコールと水とを含む保護層組成物を塗工及び乾燥して、保護層（厚さ $1\mu\text{m}$ 、図には省略）を形成した。このようにして、直線偏光板を得た。

[0091] 上記直線偏光板の保護層上に、位相差層の後述する $\lambda/4$ 層側を貼合して円偏光板を得た。位相差層は厚みが $15\mu\text{m}$ であり、粘着剤層、 $\lambda/4$ 層、粘着剤層およびポジティブC層をこの順に積層した構造を有する。粘着剤層はいずれも、厚みが $5\mu\text{m}$ であった。 $\lambda/4$ 層は、液晶化合物が硬化した層および配向膜を有し、厚みが $2\mu\text{m}$ であった。ポジティブC層は、液晶化合物が硬化した層および配向膜を有し、厚みが $3\mu\text{m}$ であった。このようにして、「TACフィルム／光配向膜／偏光子／保護層／位相差層」の層構成を有する円偏光板を準備した。

[0092] (第2粘着剤層の準備)

剥離フィルム上に、アクリル系粘着剤組成物を塗布し、乾燥させることにより第2粘着剤層を形成し、もって剥離フィルム付き第2粘着剤層を準備した。第2粘着剤層の厚みは $25\mu\text{m}$ であった。

[0093] (TS層の準備)

タッチセンサ基材として、厚み40 μ mのトリアセチルセルロース(TAC)フィルム(コニカミノルタ社製)を準備した。タッチセンサパネル本体として、タッチセンサパターン層を準備した。このタッチセンサパターン層は、導電層としてのITO層と、分離層としてのアクリル系樹脂組成物の硬化層とを含み、厚みが7 μ mであった。さらにタッチセンサ基材とタッチセンサパネル本体と貼合する貼合層を準備した。この貼合層は、UV硬化型の接着剤であった。次に、上記貼合層を介して上記タッチセンサパネル本体の分離層側に上記タッチセンサ基材の一方の面を接合し、次いでUV硬化することによりTS層を準備した。貼合層である接着剤層は、タッチセンサパターン層の分離層側に設けられ、厚みが3 μ mであった。

[0094] (表示積層体の準備)

ポリイミド系樹脂組成物から樹脂成形体を形成し、これを表示積層体の模擬成形体として準備した。この模擬成形体は厚みが113 μ mであった。

[0095] (貼合層の準備)

上記TS層と上記表示積層体とを貼合する貼合層として、上述した第1粘着剤層を準備した。この貼合層の厚みは25 μ mであった。

[0096] (フレキシブル積層体およびこれを含む画像表示装置の作製)

前面板の一方の面、および剥離フィルム付き第1粘着剤層の第1粘着剤層側の面にコロナ処理を行い、このコロナ処理面同士を貼合した。次に、第1粘着剤層に接着している剥離フィルムを剥離した。剥離フィルムを剥離して露出した面、および円偏光板の直線偏光板側の面にコロナ処理を行い、このコロナ処理面同士を貼合して、前面板と円偏光板との複合体を得た。続いて、この複合体のポジティブC層側の面、および剥離フィルム付き第2粘着剤層の第2粘着剤層側の面にコロナ処理を行い、このコロナ処理面同士を貼合した。次に、第2粘着剤層に接着している剥離フィルムを剥離した。剥離フィルムを剥離して露出した面にコロナ処理を行い、このコロナ処理面とTS層のタッチセンサ基材側を貼合してフレキシブル積層体を得た。さらにフレ

キシブル積層体のタッチセンサパネル本体側の面、および剥離フィルム付き粘着剤層（貼合層）の粘着剤層側の面にコロナ処理を行い、このコロナ処理面同士を貼合した。貼合層である粘着剤層に接着している剥離フィルムを剥離した。剥離フィルムを剥離して露出した面、および表示積層体を模擬した模擬成形体の一方の面にコロナ処理を行い、このコロナ処理面同士を貼合し、試料 1 のフレキシブル積層体を含む画像表示装置を得た。

[0097] 上記画像表示装置は、前面板 10、第 1 粘着剤層 20、円偏光板 30、第 2 粘着剤層 40、TS 層 50、貼合層 60、および表示積層体 200 をこの順に含み、その合計厚みが約 350 μm であった。上記画像表示装置の寸法は、縦 177 mm $\times$ 横 105 mm であった。

[0098] [試料 2 ～ 試料 5]

表 1 に記載の材料および厚みを有するタッチセンサ基材に置換すること以外は、試料 1 と同様の手順で、各試料（試料 2 ～ 試料 5）のフレキシブル積層体を含む画像表示装置を得た。

[0099] [試料 101]

表 1 に記載の材料および厚みを有するタッチセンサ基材に置換し、かつ第 2 粘着剤層に接着している剥離フィルムを剥離して露出させ、コロナ処理を行った面に対し、TS 層のタッチセンサパネル本体側を貼合すること以外は、試料 1 と同様の手順で、試料 101 のフレキシブル積層体を含む画像表示装置を得た。

[0100] 試料 1 ～ 試料 5 および試料 101 に対し、上述した外曲げ屈曲性試験および耐衝撃性試験を行った。その結果を表 1 に示す。試料 1 ～ 試料 5 が実施例であり、試料 101 が比較例である。表 1 中、タッチセンサ基材の材料として表した「TAC」は、トリアセチルセルロースを意味し、「COP」は、シクロオレフィンポリマーを意味し、「PET」は、ポリエチレンテレフタレートを意味する。

[0101]

[表1]

	実施例					比較例
	試料 1	試料 2	試料 3	試料 4	試料 5	試料 101
タッチセンサ基材の材料	TAC	TAC	COP	PET	PET	COP
タッチセンサ基材の厚み(a μ m)	40	20	23	23	2	40
破断点のひずみ(b %)	18	24	7	147	34	3
a $\times$ b	720	480	161	3381	68	120
外曲げ屈曲性試験	A	A	A	A	A	C
耐衝撃性試験	A	A	A	A	B	C

[0102] 表 1 によれば、実施例である試料 1 ～試料 5 は、耐屈曲性（耐外曲げ屈曲性）に優れていた。特に試料 1 ～試料 4 は、上記耐屈曲性に加え、耐衝撃性にも優れることが理解される。

符号の説明

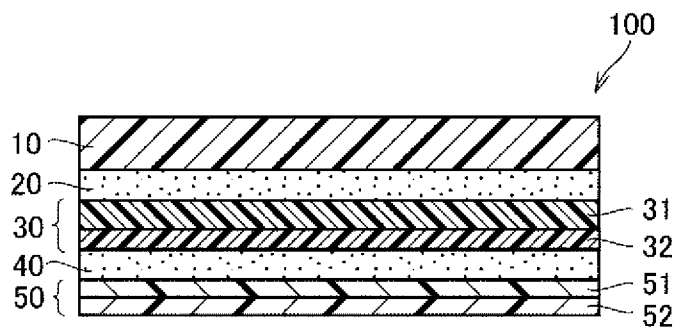
[0103] 10 前面板、20 第 1 粘着剤層、30 円偏光板、31 直線偏光板、32 位相差層、40 第 2 粘着剤層、50 タッチセンサ（TS）層、51 タッチセンサ基材、52 タッチセンサパネル本体、60 貼合層、100 フレキシブル積層体、200 表示積層体、300 画像表示装置。

請求の範囲

- [請求項1] 前面板、円偏光板、およびタッチセンサ層をこの順に含むフレキシブル積層体であって、
- 前記タッチセンサ層は、タッチセンサパネル本体と、前記タッチセンサパネル本体の前記前面板側に配置されるタッチセンサ基材とを含む、フレキシブル積層体。
- [請求項2] 前記フレキシブル積層体は、前記タッチセンサ基材の厚みを $a \mu\text{m}$ とし、前記タッチセンサ基材を対象とした引張試験より得られる応力－ひずみ曲線における破断点のひずみを $b\%$ とした場合、下記式（1）の関係を満たす、請求項1に記載のフレキシブル積層体。
- $$a \times b > 130 \mu\text{m} \cdot \% \quad (1)$$
- [請求項3] 前記 a は、5以上40以下である、請求項2に記載のフレキシブル積層体。
- [請求項4] 前記 b は、4を超える、請求項2または3に記載のフレキシブル積層体。
- [請求項5] 前記タッチセンサ基材は、樹脂フィルム、または前記樹脂フィルムの少なくとも一方の面にハードコート層を有するハードコート層付き樹脂フィルムである、請求項1～4のいずれか1項に記載のフレキシブル積層体。
- [請求項6] 前記フレキシブル積層体は、前記前面板側が外側となるように屈曲させる屈曲性試験において、限界屈曲回数が20万回以上である、請求項1～5のいずれか1項に記載のフレキシブル積層体。
- [請求項7] 請求項1～6のいずれか1項に記載のフレキシブル積層体を備え、前記前面板が前面に配置されている、画像表示装置。

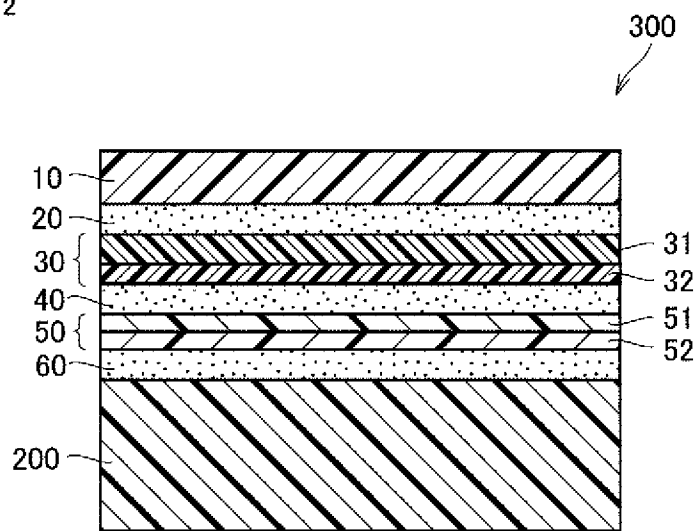
[図1]

図1



[図2]

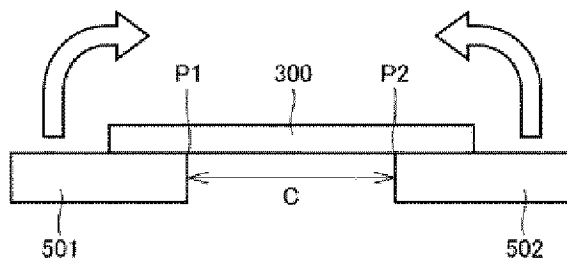
図2



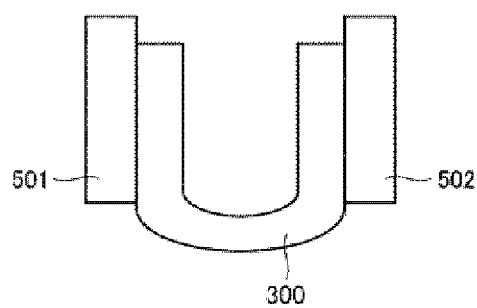
[図3]

図3

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/002910

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 5/00(2006.01)i; G02B 5/30(2006.01)i; G09F 9/00(2006.01)i; G06F 3/041(2006.01)i; B32B 7/023(2019.01)i
FI: G06F3/041 640; B32B7/023; G02B5/00 Z; G02B5/30; G09F9/00 366A; G09F9/00 302

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)
G02B5/00; G02B5/30; G09F9/00; G06F3/041; B32B7/023

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.
Y A	WO 2016/031398 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 03.03.2016 (2016-03-03) paragraphs [0017]-[0035], fig. 1-3	1, 5, 7 2-4, 6
Y A	WO 2018/079249 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 03.05.2018 (2018-05-03) paragraph [0041], fig. 1	1, 5, 7 2-4, 6
Y A	JP 2017-102443 A (NITTO DENKO CORP.) 08.06.2017 (2017-06-08) paragraphs [0015], [0039]-[0041], [0138]-[0139], fig. 1	1, 5, 7 2-4, 6

☐ 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
02 March 2020 (02.03.2020)

Date of mailing of the international search report
17 March 2020 (17.03.2020)

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/JP2020/002910

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2016/031398 A1	03 Mar. 2016	US 2017/0139516 A1 paragraphs [0043]- [0083], fig. 1-3C CN 106489120 A KR 10-2017-0018900 A	
WO 2018/079249 A1	03 May 2018	US 2019/0220151 A1 paragraphs [0119]- [0122], fig. 1 KR 10-2019-0055143 A CN 109844700 A	
JP 2017-102443 A	08 Jun. 2017	US 2018/0329125 A1 paragraphs [0037], [0065]-[0068], [0215]-[0219], fig. 1 WO 2017/086338 A1 CN 108291996 A KR 10-2018-0084775 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G02B 5/00(2006.01)i; G02B 5/30(2006.01)i; G09F 9/00(2006.01)i; G06F 3/041(2006.01)i; B32B 7/023(2019.01)i FI: G06F3/041 640; B32B7/023; G02B5/00 Z; G02B5/30; G09F9/00 366A; G09F9/00 302		
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）） G02B5/00; G02B5/30; G09F9/00; G06F3/041; B32B7/023		
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 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		
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）		
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
Y A	WO 2016/031398 A1（富士フイルム株式会社）03.03.2016（2016-03-03） 段落[0017]-[0035]，図1-3	1, 5, 7 2-4, 6
Y A	WO 2018/079249 A1（富士フイルム株式会社）03.05.2018（2018-05-03） 段落[0041]，図1	1, 5, 7 2-4, 6
Y A	JP 2017-102443 A（日東電工株式会社）08.06.2017（2017-06-08） 段落[0015]，[0039]-[0041]，[0138]-[0139]，図1	1, 5, 7 2-4, 6
☐ 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。		
* 引用文献のカテゴリー “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 “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 “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） “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 “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 “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 “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 “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 02.03.2020		国際調査報告の発送日 17.03.2020
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） 星野 裕 5E 6301 電話番号 03-3581-1101 内線 3521

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/JP2020/002910

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2016/031398	A1	03.03.2016	US	2017/0139516	A1	
				段落[0043]-[0083], 図1-3C			
				CN	106489120	A	
				KR	10-2017-0018900	A	
WO	2018/079249	A1	03.05.2018	US	2019/0220151	A1	
				段落[0119]-[0122], 図1			
				KR	10-2019-0055143	A	
				CN	109844700	A	
JP	2017-102443	A	08.06.2017	US	2018/0329125	A1	
				段落[0037], [0065]-[0068], [0215]-[0219], 図1			
				WO	2017/086338	A1	
				CN	108291996	A	
				KR	10-2018-0084775	A	