

(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
2017年6月22日(22.06.2017)



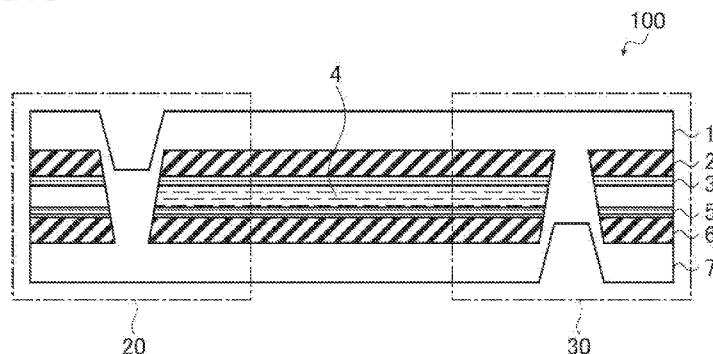
(10) 国際公開番号
WO 2017/104716 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/13 (2006.01) *G02F 1/1333* (2006.01)
B32B 3/02 (2006.01) *G02F 1/1343* (2006.01)
B32B 7/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/087260
- (22) 国際出願日: 2016年12月14日(14.12.2016)
- (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 2015-243542 2015年12月14日(14.12.2015) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目26番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 平方 純一(HIRAKATA Junichi); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 渡辺 望稔, 外(WATANABE Mochitoshi et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町2丁目3番3号 友泉岩本町ビル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, 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:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: PLASTIC CELL AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: プラスチックセルおよびその製造方法

【図2】



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing a plastic cell that maintains conductivity without losing sealability even when a plastic substrate is deformed into a free shape having an uneven surface or a curved surface, and a method for manufacturing the plastic cell. A plastic cell according to the present invention has, in this order: a first plastic substrate; a first transparent conductive layer; a fluid layer; a second transparent conductive layer; and a second plastic substrate. The plastic cell also has sealing part that includes a portion of the first plastic substrate or the second plastic substrate, wherein the portion of the first plastic substrate or the second plastic substrate is deformed and seals the fluid layer. The sealing part has: a first sealing section that disconnects passage of electric current between the first transparent conductive layer and the second transparent conductive layer; and a second sealing section that allows passage of electric current to either the first transparent conductive layer or the second transparent conductive layer.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/104716 A1



本発明は、プラスチック基板が凹凸や曲面をもつ自由な形状に変形した場合であっても、シール性を失わずに導電性を保つプラスチックセルおよびその製造方法を提供することを課題とする。本発明のプラスチックセルは、第1のプラスチック基板と、第1の透明導電層と、流体層と、第2の透明導電層と、第2のプラスチック基板と、をこの順に有し、さらに、第1のプラスチック基板または第2のプラスチック基板の一部が変形して流体層を封止し、かつ、第1のプラスチック基板または第2のプラスチック基板の一部を含む封止部分を有し、封止部分が、第1の透明導電層および第2の透明導電層を断線する第1の封止部分と、第1の透明導電層および第2の透明導電層のいずれか一方を通電する第2の封止部分とを有する、プラスチックセルである。

明 細 書

発明の名称：プラスチックセルおよびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、プラスチック基板を用いたプラスチックセルとその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、液晶表示装置は様々な形態へ進化しており、軽量で、曲げることができるフレキシブルディスプレイが注目されている。このようなフレキシブルディスプレイに用いられる液晶セルにおいては、従来用いられてきたガラス基板では、軽量で曲げられる要求に応えるのは困難であるため、ガラス基板の代替として各種プラスチック基板が検討されている。

[0003] また、液晶セルの用途は、包装、装飾、インテリア、建材、車両などの用途で用いられる調光装置にも広がっており、これら調光装置においても、軽くて曲げられるフレキシブル性、さらには2次元平面ではなく、凹凸や曲面をもつ自由な形状として用いることも望まれており、これらの用途における基板においても、ガラス基板の代替としてプラスチック基板の実用化が求められている。

[0004] 一方、フレキシブル性を持つ液晶セルを作製しようとした場合には、その液晶セル中の液晶性化合物をシールするシール剤もフレキシブル性を持つ必要がある。

このようなフレキシブル性を持ったシール剤としては、例えば、特許文献1には、可撓性を付与したエポキシ樹脂硬化物を用いたシール剤が開示されている。

また、特許文献2には、フレキシブル支持体同士を直接熱融着させるシール方法によって、折り曲げに耐えるシール方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開昭62-018523号公報

特許文献2：特開昭62-070814号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明者は、特許文献1に記載されたシール剤および特許文献2に記載された熱融着によるシール部の補強方法を検討したところ、凹凸形状や曲面形状を有するプラスチック基板を用いた場合には、シール性が失われ、液晶の駆動、すなわち導電性を保つことが困難となる場合があることを明らかとした。

そこで、本発明は、プラスチック基板が凹凸や曲面をもつ自由な形状に変形した場合であっても、シール性を失わずに導電性を保つプラスチックセルおよびその製造方法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] 本発明者は、鋭意検討の結果、プラスチックセルに用いられるシール方法に関して、プラスチックセルの上下に配置したプラスチック基板の一部を変形（例えば、熱融着）させて流体層を封止することによって、プラスチック基板が大きく変形した場合であっても、シール性を失わず、プラスチックセルの導電性を保つことができることを見出した。

すなわち、以下の構成により上記課題を達成することができることを見出した。

[0008] [1] 第1のプラスチック基板と、第1の透明導電層と、流体層と、第2の透明導電層と、第2のプラスチック基板と、をこの順に有し、

さらに、第1のプラスチック基板または第2のプラスチック基板の一部が変形して流体層を封止し、かつ、第1のプラスチック基板または第2のプラスチック基板の一部を含む封止部分を有し、

封止部分が、第1の透明導電層および第2の透明導電層を断線する第1の封止部分と、第1の透明導電層および第2の透明導電層のいずれか一方を通電する第2の封止部分とを有する、プラスチックセル。

〔２〕 第１の透明導電層と流体層との間、および、第２の透明導電層と流体層との間に、それぞれ配向層を有し、

流体層が、液晶性化合物を含有する液晶組成物を用いて形成された液晶層である、〔１〕に記載のプラスチックセル。

〔３〕 第１のプラスチック基板および第２のプラスチック基板がいずれも長尺状のフィルムであり、

長尺状のフィルムの長手方向に巻き取られたロール形態である、〔１〕または〔２〕に記載のプラスチックセル。

〔４〕 さらに電極を有し、

電極と、第１の透明導電層および第２の透明導電層の少なくとも一方とが接続されている、〔１〕～〔３〕のいずれかに記載のプラスチックセル。

〔５〕 長尺状の第１のプラスチック基板に第１の透明導電層を配置する工程、

長尺状の第２のプラスチック基板に第２の透明導電層を配置する工程、

第１の透明導電層の上に、流体層を配置する工程、

第１の透明導電層および流体層が配置された第１のプラスチック基板と、第２の透明導電層が配置された第２のプラスチック基板とを、ロールトゥロールで貼り合わせ、長尺状の積層体を作製する工程、

積層体を作製した後、第１のプラスチック基板および第２のプラスチック基板を熱融着することにより、流体層を長手方向に封止する工程、および、

積層体をロール状に巻く工程、

を含む、プラスチックセルの製造方法。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、プラスチック基板が凹凸や曲面をもつ自由な形状に変形した場合であっても、シール性を失わずに導電性を保つプラスチックセルおよびその製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図１は、本発明のプラスチックセルの一態様を示す模式的な斜視図であ

る。

[図2]図2は、図1のA－A線断面図である。

[図3]図3は、図1のB－B線断面図である。

[図4]図4は、本発明のプラスチックセルの封止部分（第1の封止部分）の一態様を示す模式的な断面図であり、図2の破線で囲まれた第1の封止部分を含む領域20の拡大図である。

[図5]図5は、本発明のプラスチックセルの封止部分（第1の封止部分）の一態様を示す模式的な断面図であり、図2の破線で囲まれた第1の封止部分を含む領域30の拡大図である。

[図6]図6は、本発明のプラスチックセルの封止部分（第2の封止部分）の一態様を示す模式的な断面図であり、図3の破線で囲まれた第2の封止部分を含む領域40の拡大図である。

[図7]図7は、本発明のプラスチックセルの封止部分（第2の封止部分）の一態様を示す模式的な断面図であり、図3の破線で囲まれた第2の封止部分を含む領域50の拡大図である。

[図8]図8は、本発明のプラスチックセルを駆動する際の一態様を示す模式的な断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明について詳細に説明する。

以下に記載する構成要件の説明は、本発明の代表的な実施態様に基づいてなされることがあるが、本発明はそのような実施態様に限定されるものではない。

なお、本明細書において、「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を下限値および上限値として含む範囲を意味する。

また、本明細書において、「裁断」には「打ち抜き」および「切り出し」等も含むものとする。

[0012] [プラスチックセル]

本発明のプラスチックセルは、第1のプラスチック基板と、第1の透明導

電層と、流体層と、第2の透明導電層と、第2のプラスチック基板と、をこの順に有する。

また、本発明のプラスチックセルは、第1のプラスチック基板または第2のプラスチック基板の一部が変形して流体層を封止し、かつ、第1のプラスチック基板または第2のプラスチック基板の一部を含む封止部分を有する。

更に、本発明のプラスチックセルは、封止部分が、第1の透明導電層および第2の透明導電層を断線する第1の封止部分と、第1の透明導電層および第2の透明導電層のいずれか一方を通電する第2の封止部分とを有する。

[0013] [プラスチック基板]

本発明のプラスチックセルが有する第1のプラスチック基板および第2のプラスチック基板（以下、特に区別を要しない場合は単に「プラスチック基板」とも略す。）は、いずれも、自由度の高い成型性を実現する観点から用いられる基板である。

プラスチックセルを作製する際に、局所的に延伸、収縮等の寸法変化が起るため、プラスチック基板としては、熱可塑性樹脂を用いることが好ましい。

熱可塑性樹脂としては、光学的な透明性、機械的強度、熱安定性などに優れるポリマー樹脂が好ましい。

[0014] 上記熱可塑性樹脂に含まれるポリマーとしては、例えば、ポリカーボネート系ポリマー；ポリエチレンテレフタレート（PET）等のポリエステル系ポリマー；ポリメチルメタクリレート（PMMA）等のアクリル系ポリマー；ポリスチレン、アクリロニトリル・スチレン共重合体（AS樹脂）等のスチレン系ポリマー；などが挙げられる。

また、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン；ノルボルネン系樹脂、エチレン・プロピレン共重合体等のポリオレフィン系ポリマー；塩化ビニル系ポリマー、ナイロンや芳香族ポリアミド等のアミド系ポリマー；イミド系ポリマー；スルホン系ポリマー；ポリエーテルスルホン系ポリマー；ポリエーテルエーテルケトン系ポリマー；ポリフェニレンスルフィド系ポ

リマー；塩化ビニリデン系ポリマー；ビニルアルコール系ポリマー；ビニルブチラル系ポリマー；アリレート系ポリマー；ポリオキシメチレン系ポリマー；エポキシ系ポリマー；トリアセチルセルローズに代表されるセルローズ系ポリマー；またはこれらのポリマーのモノマー単位で共重合させた共重合体；などが挙げられる。

また、上記熱可塑性樹脂としては、上記で例示したポリマーを２種以上混合したポリマーも例として挙げられる。

[0015] 〔透明導電層〕

本発明のプラスチックセルが有する第１の透明導電層および第２の透明導電層（以下、特に区別を要しない場合は単に「透明導電層」とも略す。）は、いずれも、プラスチック基板上に配置され、導電性を有する層である。

本発明において、「導電性を有する」とは、シート抵抗値が $0.1\ \Omega/\square \sim 10,000\ \Omega/\square$ であることをいい、一般的には電気抵抗層と呼ばれるものも含む。

また、フレキシブルディスプレイ装置等の電極として用いる場合、シート抵抗値は低いことが好ましく、具体的には $300\ \Omega/\square$ 以下であることが好ましく、 $200\ \Omega/\square$ 以下であることが特に好ましく、 $100\ \Omega/\square$ 以下であることが最も好ましい。

[0016] 本発明に用いられる透明導電層において、「透明」とは、透過率が６０％以上９９％以下であることを意味する。

透明導電層の透過率としては、７５％以上であることが好ましく、８０％以上であることが特に好ましく、９０％以上であることが最も好ましい。

[0017] 本発明に用いられる透明導電層に使用できる素材としては、金属酸化物（Indium Tin Oxide：ITOなど）、カーボンナノチューブ（Carbon Nanotube：CNT、Carbon Nanobud：CNBなど）、グラフェン、高分子導電体（ポリアセチレン、ポリピロール、ポリフェノール、ポリアニリン、PEDOT/PSSなど）、金属ナノワイヤー（銀ナノワイヤー、銅ナノワイヤーなど）、メタルメッシュ（銀メッ

シュ、銅メッシュなど）などを挙げることができる。

ここで、「PEDOT/PSS」とは、PEDOT（3，4－エチレンジオキシチオフェンのポリマー）とPSS（スチレンスルホン酸のポリマー）を共存させたポリマーコンプレックスをいう。

また、メタルメッシュの導電層は、金属のみで形成されたものよりも、銀、銅などの導電性微粒子がマトリクスに分散されて形成されたものが好ましい。

[0018] ITOなどの金属酸化物は、セラミック材料であり、従来技術のように、収縮を利用せずに成型する場合には、延伸作用によって、簡単にクラックが形成されてシート抵抗値が著しく上昇する問題があった。一方、本発明は収縮を利用することでクラックの発生を抑制でき、従来問題になっていた高いシート抵抗値を示す問題を改良し、透明導電層として用いることが可能になる。

[0019] メタルメッシュ形態、カーボンナノチューブ形態、金属ナノワイヤー等の粒子をマトリクスに分散した導電層は、マトリクスのガラス転移温度（ T_g ）をプラスチック基板の収縮温度以下とすることで、プラスチック基板の収縮に追従しやすくすることが可能であり、金属酸化物や高分子導電体を用いた導電層よりも、シワの発生を抑制することができ、ヘイズの上昇を抑えることができるため好ましい。

[0020] 〔配向層〕

本発明のプラスチックセルにおいて、プラスチック基板の上に設けた透明導電層と、後述する流体層との間に、配向層を備えていてもよい。好ましい形態として、プラスチックセルに用いる第1のプラスチック基板および第2のプラスチック基板の最表面に配向層を有し、液晶性化合物を含む流体層を配向させる機能を持たせることができる。

[0021] 本発明に用いられる配向層は、電圧無印加時に、流体層に含まれる液晶性組成物を水平配向させる配向層でも、垂直配向させる配向層でもよい。

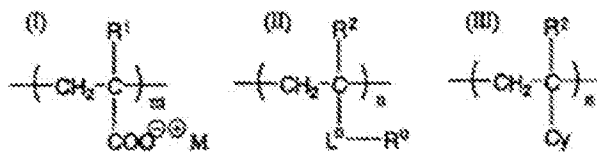
配向層の素材や処理方法は特に限定されることはなく、ポリマーを用いた

配向層、シランカップリング処理を施した配向層、4級アンモニウム塩を用いた配向層、酸化ケイ素を斜め方向から蒸着した配向層、光異性化を利用する配向層等、各種配向層を用いることができる。また、配向層への表面処理として、ラビング処理やエネルギー線照射や光照射などによる表面処理を用いてもよい。

[0022] ポリマーを用いた配向層としては、ポリアミック酸またはポリイミドを用いた層；変性または無変性のポリビニルアルコールを用いた層；変性または無変性のポリアクリル酸を用いた層；下記一般式（Ⅰ）で表される繰り返し単位と、下記一般式（ⅠⅠ）で表される繰り返し単位と、下記一般式（ⅠⅠⅠ）で表される繰り返し単位のいずれかを含む（メタ）アクリル酸コポリマーを用いた層；のいずれかであることが好ましい。

なお、「（メタ）アクリル酸」とは、アクリル酸またはメタクリル酸を表す表記である。

[化1]



[0023] ここで、一般式（Ⅰ）～（ⅠⅠⅠ）中、 R^1 および R^2 は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子または炭素原子数が1乃至6のアルキル基であり； M は、プロトン、アルカリ金属イオンまたはアンモニウムイオンであり； L^0 は、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-NH-$ 、 $-SO_2-$ 、アルキレン基、アルケニレン基、アリーレン基およびそれらの組み合わせからなる群より選ばれる二価の連結基であり； R^0 は、炭素原子数が10乃至100の炭化水素基または炭素原子数が1乃至100のフッ素原子置換炭化水素基であり； Cy は、脂肪族環基、芳香族基または複素環基であり、特にカルバゾール基を有することが好ましく； m は、10乃至99モル％であり；そして、 n は、1乃至90モル％である。

[0024] これらのうち、ポリイミド、一般式（Ⅰ）～（ⅠⅠⅠ）で表される化合物

、および、シランカップリング剤のいずれかを含有配向層を用いることが、配向能力、耐久性、絶縁性、コストの観点から好ましく、特にポリイミド、および、一般式 (I) ~ (III) で表され、かつ、カルバゾール基を有する化合物のいずれかを含有配向層を用いることが好ましい。

[0025] また配向層としては、偏光および非偏光の紫外線 (UV) 光の照射によって液晶の配向処理が可能となる光配向層を用いてもよい。

[0026] [流体層]

本発明のプラスチックセルが有する流体層は、気体、プラズマ流体以外の流動性のある連続体であれば特に限定はない。

特に好ましい物質状態としては、液体、および、液晶体であることが好ましく、流体層としては、液晶性化合物を含有する液晶組成物を用いて形成された液晶層であることが最も好ましい。

ここで、一般的に、液晶性化合物はその形状から、棒状タイプと円盤状タイプに分類できる。さらにそれぞれ低分子と高分子タイプがある。高分子とは一般に重合度が100以上のものを指す (高分子物理・相転移ダイナミクス, 土井 正男 著, 2頁, 岩波書店, 1992)。本発明では、いずれの液晶性化合物を用いることもできるが、棒状液晶性化合物またはディスコティック液晶性化合物 (円盤状液晶性化合物) を用いるのが好ましい。2種以上の棒状液晶性化合物、2種以上の円盤状液晶性化合物、または棒状液晶性化合物と円盤状液晶性化合物との混合物を用いてもよい。上述の液晶性化合物の固定化のために、重合性基を有する棒状液晶性化合物または円盤状液晶性化合物を用いて形成することがより好ましく、液晶性化合物が1分子中に重合性基を2以上有することがさらに好ましい。液晶性化合物が二種類以上の混合物の場合には、少なくとも1種類の液晶性化合物が1分子中に2以上の重合性基を有していることが好ましい。

[0027] 本発明のプラスチックセルは、上述した流体層が液晶層である態様、すなわち、液晶セルであることが好ましい。

ここで、液晶セルとは、薄型テレビ、モニター、ノートパソコン、携帯電

話などに用いられる液晶表示装置に用いられる液晶セル、および、インテリア、建材、車両などに適用される光の強弱を変化させる調光装置に用いられる液晶セルも含む。すなわち、2枚の基板間に封入した液晶組成物などを、電圧を調整することで、分極率をもつ液晶組成物を駆動させる装置の総称である。

[0028] 液晶セルの駆動モードとしては、水平配向型（In-Plane-Switching：IPS）、垂直配向型（Vertical Alignment：VA）、ツイストネマチック型（Twisted Nematic：TN）、スーパーツイストネマチック型（Super Twisted Nematic：STN）をはじめ、各種の方式を用いることができる。

[0029] 〔封止部分〕

本発明のプラスチックセルは、上述した流体層を封止する封止部分を有する。

ここで、上記封止部分は、第1のプラスチック基板または第2のプラスチック基板の一部が変形して形成されるため、第1のプラスチック基板または第2のプラスチック基板の一部を含む。

また、本発明のプラスチックセルは、上記封止部分が、第1の透明導電層および第2の透明導電層を断線する第1の封止部分と、第1の透明導電層および第2の透明導電層のいずれか一方を通電する第2の封止部分とを有する。

更に、上記封止部分は、プラスチック基板同士の熱融着により形成される封止であることが好ましい。

[0030] また、本発明のプラスチックセルのセル内部においては、調光素子において光の強弱を変化させるために用いられる色素分子などを併用してもよい。

[0031] また、液晶セルの構成に応じて、液晶セルの外部にバックライト部材や偏光板部材や表面反射を制御する部材などを併設あるいは貼合によって用いてもよい。

[0032] 本発明のプラスチックセルは、平面形状を、矩形状としてもよい。正方形

でも長方形でも、また大きさについても制限はない。

[0033] また、本発明のプラスチックセルは、平面形状を、矩形以外の形状としてもよい。例えば円形、楕円形、三角形、五角形以上の多角形としてもよいし、直線および曲線を組み合わせた自由な形状、またプラスチックセルの周囲が封止されているのであれば、ドーナツ型のように内部がくりぬかれた形状としてもよい。

[0034] 更に、本発明のプラスチックセルは、第1および第2のプラスチック基板として長尺状のフィルムを用いることができることから、プラスチックセルとした後に、長手方向に巻き取られたロール形態とすることもできる。これは本発明のプラスチックセルの梱包、出荷、輸送などに寄与することができる。

[0035] [電極]

本発明のプラスチックセルは、駆動電圧を印加するため、透明導電層と接続する電極を取りつけてもよい。例えば、透明導電層との接続に銀ペーストなどの導電性素材や導電性テープなどを用いてリード端子と接続する方法などを用いることができる。

[0036] [プラスチックセルの製造方法]

本発明のプラスチックセルの製造方法（以下、「本発明の製造方法」とも略す。）は、長尺状の第1のプラスチック基板に第1の透明導電層を配置する工程（以下、「導電層配置工程1」とも略す。）、

長尺状の第2のプラスチック基板に第2の透明導電層を配置する工程（以下、「導電層配置工程2」とも略す。）、

第1の透明導電層の上に、流体層を配置する工程（以下、「流体層配置工程」とも略す。）、

第1の透明導電層および流体層が配置された第1のプラスチック基板と、第2の透明導電層が配置された第2のプラスチック基板とを、ロールトゥロールで貼り合わせ、長尺状の積層体を作製する工程（以下、「積層体作製工程」とも略す。）、

積層体を作製した後、第1および第2のプラスチック基板を熱融着することにより、流体層を長手方向に封止する工程（以下、「封止工程」とも略す。）、および、

積層体をロール状に巻く工程、

を含む、プラスチックセルの製造方法である。

以下に、導電層配置工程1および導電層配置工程2（以下、特に区別を要しない場合は単に「導電層配置工程」とも略す。）、ならびに、流体層配置工程、積層体作製工程および封止工程について詳述する。

[0037] 〔導電層配置工程〕

本発明の製造方法が有する導電層配置工程1は、長尺状の第1のプラスチック基板に第1の透明導電層を配置する工程であり、導電層配置工程2は、長尺状の第2のプラスチック基板に第2の透明導電層を配置する工程である。

ここで、プラスチック基板に透明導電層を配置する方法は特に限定されず、本発明のプラスチックセルにおいて説明した透明導電層に使用できる素材を、例えば、塗布、蒸着、印刷などの方法により配置することができる。

[0038] 〔流体層配置工程〕

本発明の製造方法が有する流体層配置工程は、第1の透明導電層の上に、流体層を配置する工程である。

ここで、第1の透明導電層の上に流体層を配置する方法は特に限定されず、例えば、塗布、ディップ、毛細管現象を利用した注入などの各種公知の方法を用いることができる。

[0039] 〔積層体作製工程〕

本発明の製造方法が有する積層体作製工程は、第1の透明導電層および流体層が配置された第1のプラスチック基板と、第2の透明導電層が配置された第2のプラスチック基板とを、ロールトゥロール（Roll to Roll）で貼り合わせ、長尺状の積層体を作製する工程である。

ここで、ロールトゥロールで貼り合わせる方法は特に限定されず、例えば

、第1の透明導電層および流体層が配置された第1のプラスチック基板と、第2の透明導電層が配置された第2のプラスチック基板とを、ニップロールの間を通して貼り合わせる方法などを用いることができる。

[0040] [封止工程]

本発明の製造方法が有する封止工程は、第1および第2のプラスチック基板を熱融着することにより、流体層を長手方向に封止する工程である。

ここで、熱融着の方法としては、熱融着に必要なエネルギーをプラスチック基板に与える方法を用いれば特に限定されない。具体的には、高温の金属素子をプラスチック基板に接触させる方法、CO₂レーザーを集光させてプラスチック基板に当てる方法、超音波をプラスチック基板に当てる方法等が挙げられる。

実施例

[0041] 以下に実施例を挙げて本発明を具体的に説明するが、以下の実施例に示す素材、試薬、物質とその割合、条件、操作等は、本発明の主旨から逸脱しない限りにおいて適宜変更することができる。したがって本発明の範囲は以下の実施例に制限されるものではない。

[0042] [実施例1]

<透明導電層の作製>

帝人（株）製のポリカーボネート（PC-2151、厚み250 μ m）の表面に、US2013/0341074号公報の実施例1に記載の方法にてAgナノワイヤーを用いて透明導電層を作製し、ポリカーボネートからなるプラスチック基板と、Agナノワイヤーからなる透明導電層とが積層された積層体を作製した。

[0043] <配向層の作製>

上記作製した積層体を10cm角に裁断し、液晶配向剤として、ポリアミック酸配向層塗布液（JSR製JALS684）をバーコーター#1.6を用いて塗布した。

その後、膜面温度80℃で3分間乾燥し、液晶配向層101を作製した。

このとき、液晶配向層の膜厚は60nmであった。

このように作製した、プラスチック基板、透明導電層および液晶配向層がこの順で積層された積層体を2組用意した。

[0044] <スペーサー層の作製>

下記処方でスペーサー層分散液を作製した。

スペーサー層分散液の処方

ビーズスペーサSP-208（積水化学（株）製）	100質量部
メチルイソブチルケトン	固形分：0.2%となる量

[0045] 作製したスペーサー層分散液を、液晶配向層が積層された積層体2組のそれぞれの上にアプリケータを用いてクリアランス100μmの設定で塗布した。

その後、膜面温度が60℃になるように加熱し、1分間乾燥し、スペーサー層を有する積層体を2組作製した。

[0046] <液晶セルの作製>

下記処方で液晶層組成物を作製した。

液晶層組成物

ZLI2806（メルク社製）	100質量部
コレステリックノナネート（東京化成工業製）	1.74質量部
G-472（林原製）	3.00質量部

[0047] 作製した液晶層組成物を、上記で作製したスペーサー層を有する積層体2組のうち的一方の中央に滴下し、もう一方のスペーサー層を有する積層体で挟みこみ、ローラーにて液晶層組成物を均一に広げて液晶層組成物を含む積

層体とした。

その後、本積層体の4辺のうち、上辺および下辺の端部を、ハンディシーラーDRETEC HS-106WT（ドリテック社製）を用いて、シーラーの熱源が表面（上面）の基板側となるように当てて300℃5秒で熱融着により封止し、さらに左辺を300℃2秒で封止し、右辺はシーラーの熱源が裏面（下面）の基板側となるように当てて300℃2秒で封止して、液晶を封入したプラスチックセル001を作製した。作製したプラスチックセル001の斜視図を図1のプラスチックセル100に示し、図1のA-A線断面図を図2に示し、図1のB-B線断面図を図3に示す。

[0048] 上記のように作製したプラスチックセル001の封止部分を、ミクロトームを用いて断面切削し、電界放出形走査電子顕微鏡（S-5200、日立ハイテクノロジーズ社製）で確認したところ、上辺と下辺は、図2、図4および図5に示すように、表面（上面）のプラスチック基板1と裏面（下面）のプラスチック基板7とが直接接着して流体層4を封止しており、また、2つの透明導電層は封止部分によって断線しており、封止部分は配向層、流体層（液晶層）および透明導電層を押し分けるように形成されていた。

左辺では、図3および図6に示すように、封止部分は配向層3および5で接着されており、裏面（下面）側の透明導電層6は断線しているものの、表面（上面）側の透明導電層2は断線せず、通電するように形成されていた。

右辺では、図3および図7に示すように、封止部分は配向層3および5で接着されており、表面（上面）側の透明導電層2は断線しているものの、裏面（下面）側の透明導電層6は断線せず、通電するように形成されていた。

[0049] 上記のように作製したプラスチックセル001は、フレキシブル性の確認のために中央付近で90°に折り曲げても、封止部分に問題がないことを確認した。

[0050] <駆動の確認>

作製したプラスチックセル001を、図8のプラスチックセル100に示すように、左辺側のプラスチック基板7の透明導電層6に導電ペースト9を

塗布して電極に接続し、右辺側のプラスチック基板 1 の透明導電層 2 にも同様に導電ペースト 10 を塗布して、電圧 3 V を印加したところ、印加または非印加に応じて液晶が駆動して、可逆的に着色、および、消色し駆動できることを確認した。なお、図 8 中、符号 8 および 11 の部材は、電極に繋がる導線を示す。

[0051] [比較例 1]

実施例 1 において、端部の封止を熱融着する代わりに、UV シール剤 (TB1220、スリーボンド製) で 4 辺とも封止する以外は実施例 1 と同様の操作により、プラスチックセル 002 を作製した。

[0052] プラスチックセル 002 を、フレキシブル性の確認のために中央付近で 90° に折り曲げたところ、シール剤が剥がれてしまい、プラスチックセル中の液晶組成物の一部が流れ出してしまった。

[0053] [比較例 2]

実施例 1 において、端部の封止を熱融着する際に用いたハンディシーラー DRETECHS-106WT (ドリテック社製) の代わりに、卓上型脱気シーラー (V-300、富士インパルス販売社製) を用いて、4 辺いずれも 200℃、1 秒で熱融着により封止する以外は実施例 1 と同様の操作により、液晶を封入したプラスチックセル 003 を作製した。

[0054] 上記のように作製したプラスチックセル 003 の封止部分をミクロトームを用いて断面切削し、電界放出形走査電子顕微鏡 (S-5200、日立ハイテクノロジーズ社製) で確認すると、封止部分は配向層のみで接着されていた。

[0055] プラスチックセル 003 を、フレキシブル性の確認のために中央付近で 90° に折り曲げたところ、封止部分が剥がれてしまい、プラスチックセル中の液晶組成物の一部が流れ出してしまった。

符号の説明

[0056] 1、7 プラスチック基板
2、6 透明導電層

- 3、5 配向層
- 4 流体層
- 8、11 電極に繋がる導線
- 9、10 導電ペースト
- 20、30 第1の封止部分を含む領域
- 40、50 第2の封止部分を含む領域
- 100 プラスチックセル

請求の範囲

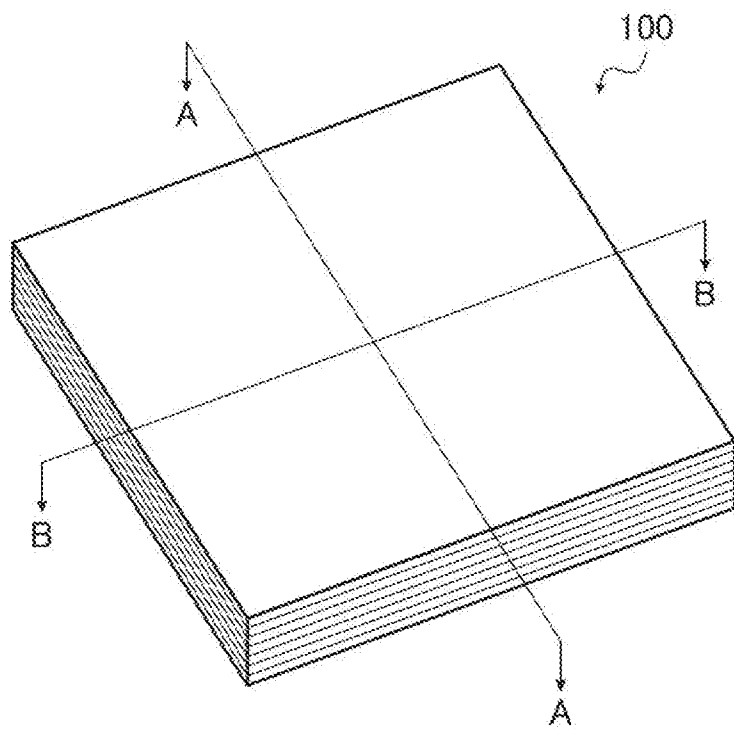
- [請求項1] 第1のプラスチック基板と、第1の透明導電層と、流体層と、第2の透明導電層と、第2のプラスチック基板と、をこの順に有し、
- さらに、前記第1のプラスチック基板または前記第2のプラスチック基板の一部が変形して前記流体層を封止し、かつ、前記第1のプラスチック基板または前記第2のプラスチック基板の一部を含む封止部分を有し、
- 前記封止部分が、前記第1の透明導電層および前記第2の透明導電層を断線する第1の封止部分と、前記第1の透明導電層および前記第2の透明導電層のいずれか一方を通電する第2の封止部分とを有する、プラスチックセル。
- [請求項2] 前記第1の透明導電層と前記流体層との間、および、前記第2の透明導電層と前記流体層との間に、それぞれ配向層を有し、
- 前記流体層が、液晶性化合物を含有する液晶組成物を用いて形成された液晶層である、請求項1に記載のプラスチックセル。
- [請求項3] 前記第1のプラスチック基板および前記第2のプラスチック基板がいずれも長尺状のフィルムであり、
- 前記長尺状のフィルムの長手方向に巻き取られたロール形態である、請求項1または2に記載のプラスチックセル。
- [請求項4] さらに電極を有し、
- 前記電極と、前記第1の透明導電層および前記第2の透明導電層の少なくとも一方とが接続されている、請求項1～3のいずれか1項に記載のプラスチックセル。
- [請求項5] 長尺状の第1のプラスチック基板に第1の透明導電層を配置する工程、
- 長尺状の第2のプラスチック基板に第2の透明導電層を配置する工程、
- 前記第1の透明導電層の上に、流体層を配置する工程、

前記第 1 の透明導電層および前記流体層が配置された前記第 1 のプラスチック基板と、前記第 2 の透明導電層が配置された前記第 2 のプラスチック基板とを、ロールトゥロールで貼り合わせ、長尺状の積層体を作製する工程、

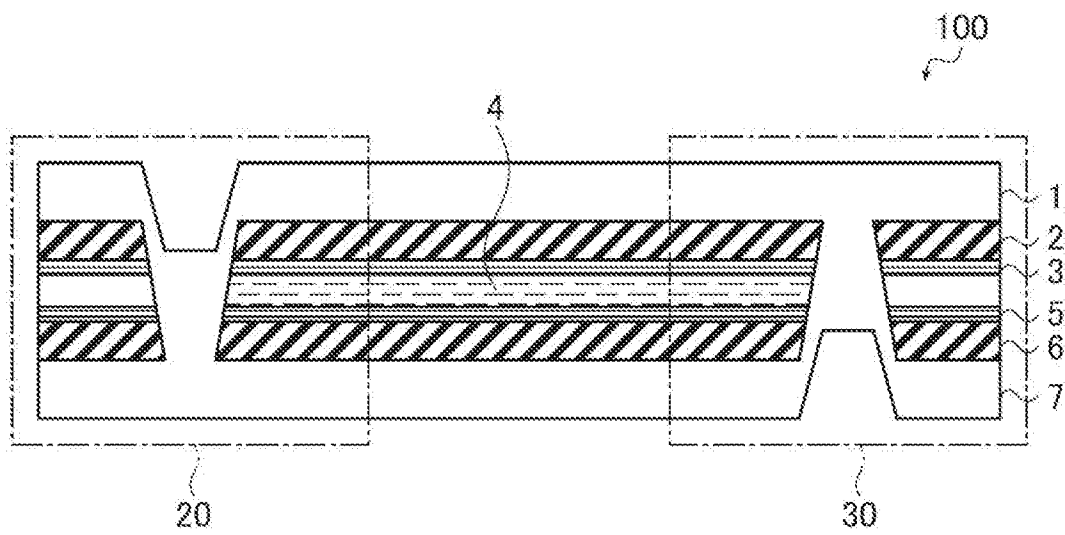
前記積層体を作製した後、前記第 1 のプラスチック基板および前記第 2 のプラスチック基板を熱融着することにより、前記流体層を長手方向に封止する工程、および、

前記積層体をロール状に巻く工程、
を含む、プラスチックセルの製造方法。

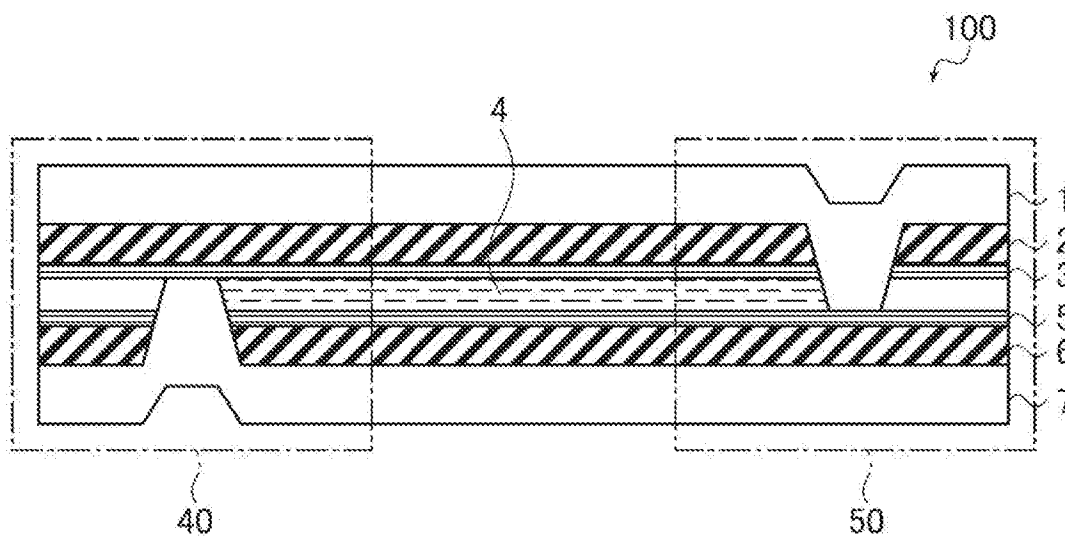
[図1]



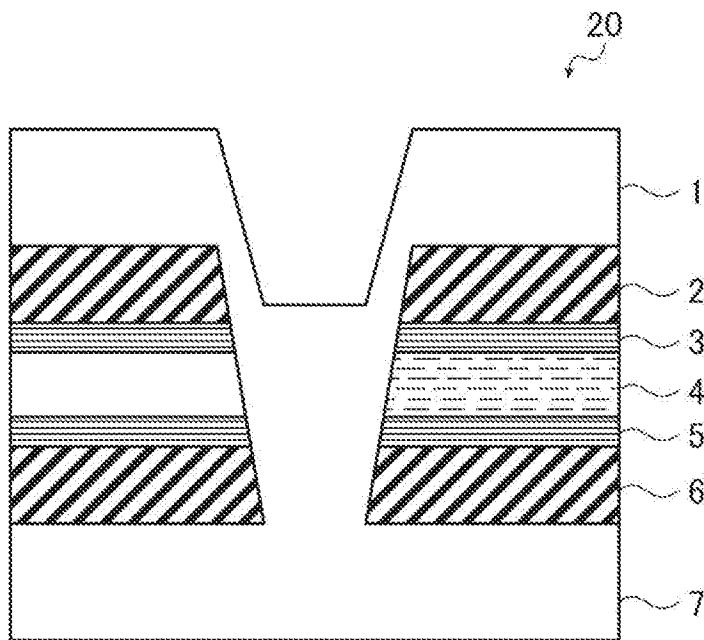
[図2]



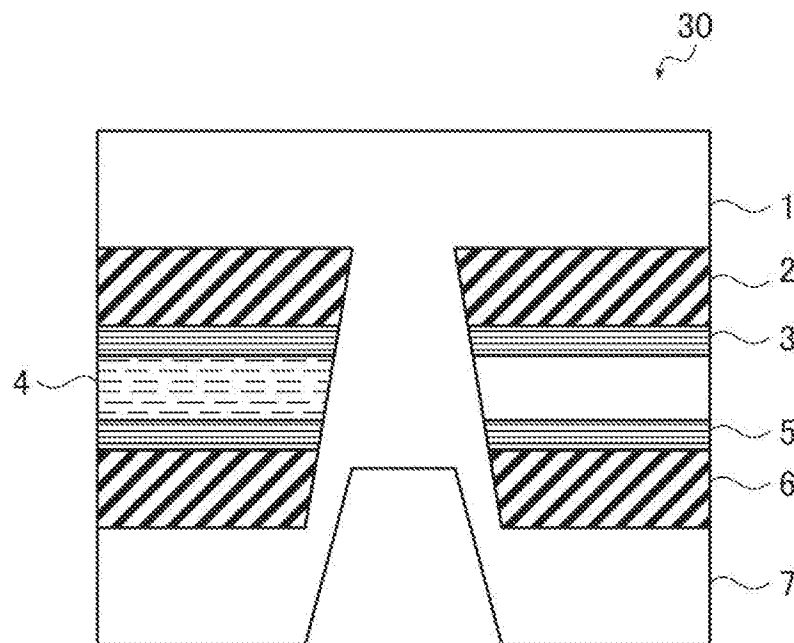
[図3]



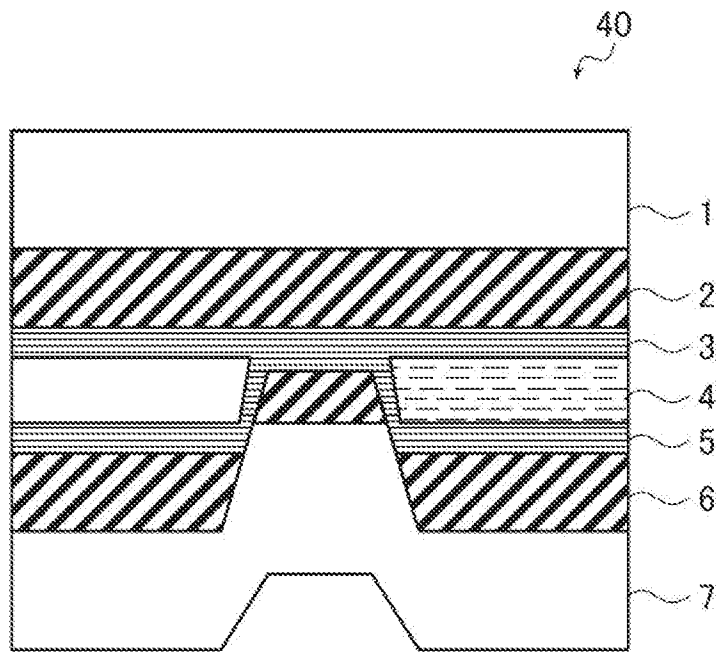
[図4]



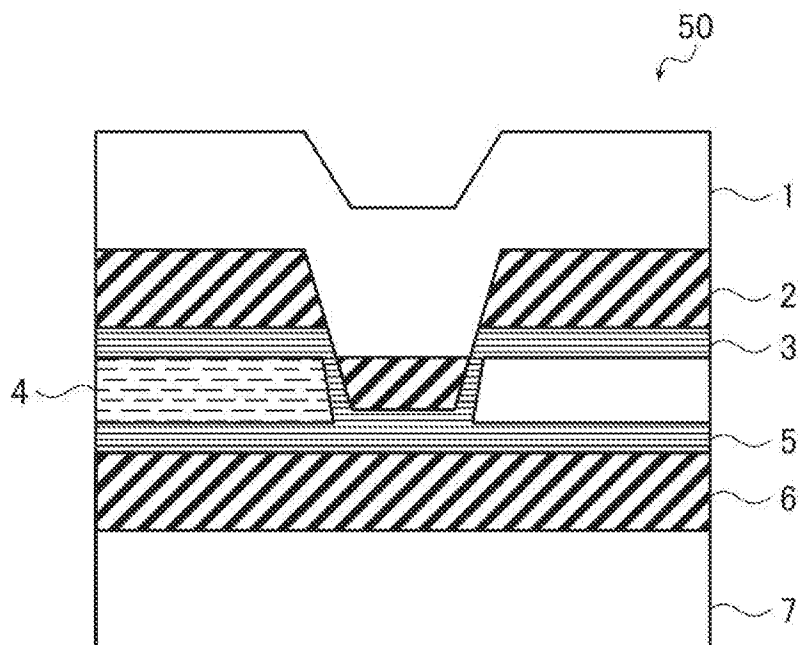
[図5]



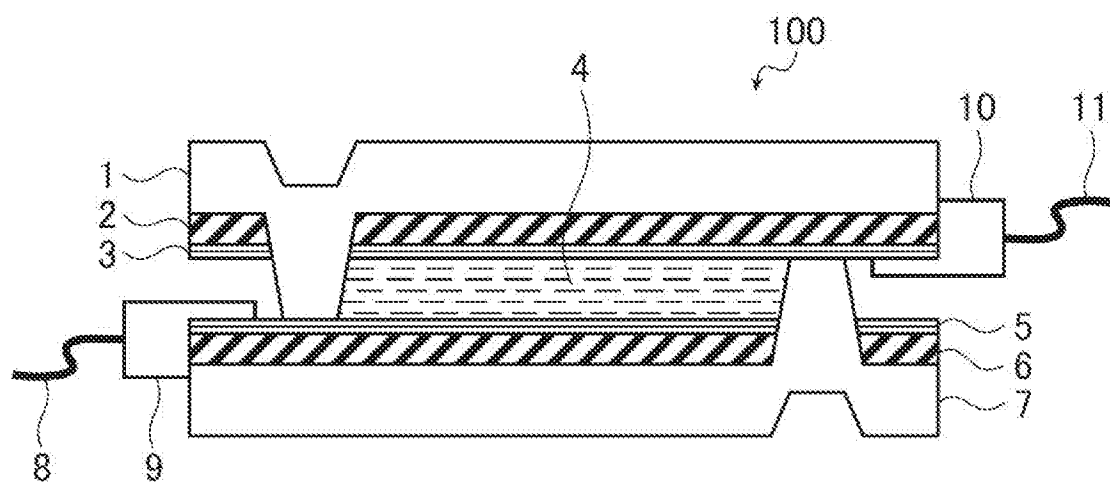
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/087260

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/13(2006.01)i, B32B3/02(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/1343(2006.01)i

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)

G02F1/13, B32B3/02, B32B7/02, G02F1/1333, G02F1/1343

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 2011-64976 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 31 March 2011 (31.03.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 7-325280 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 12 December 1995 (12.12.1995), entire text (Family: none)	1-5
A	JP 57-130011 A (Hitachi, Ltd.), 12 August 1982 (12.08.1982), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

☐ 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 February 2017 (02.02.17)

Date of mailing of the international search report
14 February 2017 (14.02.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02F1/13(2006.01)i, B32B3/02(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/1343(2006.01)i

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））

Int.Cl. G02F1/13, B32B3/02, B32B7/02, G02F1/1333, G02F1/1343

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	JP 2011-64976 A（富士ゼロックス株式会社）2011.03.31, 全文、全図（ファミリーなし）	1-5
A	JP 7-325280 A（大日本印刷株式会社）1995.12.12, 全文（ファミリーなし）	1-5
A	JP 57-130011 A（株式会社日立製作所）1982.08.12, 全文、全図（ファミリーなし）	1-5

❏ 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矛盾するものではなく、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

02.02.2017

国際調査報告の発送日

14.02.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

磯崎 忠昭

2 L

5709

電話番号 03-3581-1101 内線 3295