(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
2012 年 9 月 20 日(20.09.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/124325 A1

(51) 国際特許分類:
G02F 1/167 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/001785

(22) 国際出願日: 2012 年 3 月 14 日(14.03.2012)

(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 2011-055680 2011 年 3 月 14 日(14.03.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ブリヂストン (**BRIDGESTONE CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1048340 東京都中央区京橋１丁目１０番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 鈴木 隆弘 (**SUZUKI, Takahiro**) [JP/JP]; 〒1878531 東京都小平市小川東町３－１－１ 株式会社ブリヂストン 技術センター内 Tokyo (JP). 赤間 秀洋 (**AKAMA, Shuyou**) [JP/JP]; 〒1878531 東京都小平市小川東町３－１－１ 株式会社ブリヂストン 技術センター内 Tokyo (JP). 西田 三博 (**NISHIDA, Mitsuhiro**) [JP/JP]; 〒1878531 東京都小平市小川東町３－１－１ 株式会社ブリヂストン 技術センター内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 杉村 憲司 (**SUGIMURA, Kenji**); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目２番１号 霞が関コモンゲート西館３６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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

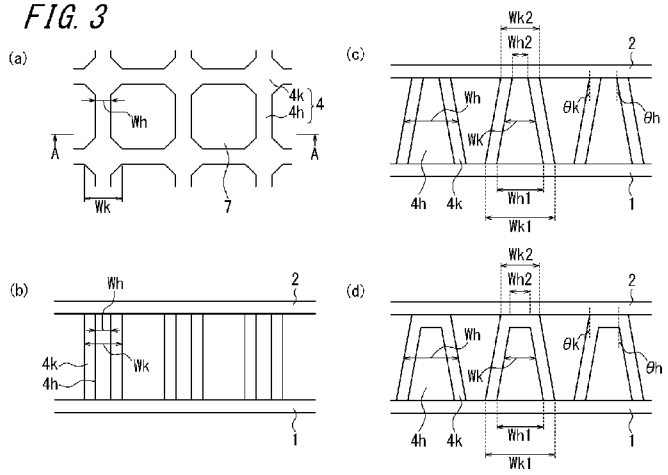
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) Title: INFORMATION DISPLAY PANEL

(54) 発明の名称 : 情報表示用パネル

[図3]

FIG. 3



(57) Abstract: The present invention provides an information display panel which has a high aperture ratio while improving intensity. The information display panel has at least two types of chargeable display media sealed within a cell segmented by a partition wall formed between two mutually opposing substrates, and displays information such as an image by applying an electric field from electrodes provided on said two substrates to said display media such that said display media moves between the substrates, wherein said partition wall is comprised of a side portion constituting the side of said cell and a vertex portion constituting the angle of said cell, and the width of said vertex portion is larger than the width of said side portion.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/124325 A1

高い開口率を有するとともに強度を向上させた情報表示用パネルを提供する。　互いに対向する２枚の基板間に形成された隔壁で区画されたセル内に、帯電性を有する少なくとも２種類の表示媒体を封入し、前記表示媒体に、前記２枚の基板に設けた電極から電界を付与することにより前記表示媒体を基板間で移動させて画像等の情報を表示する情報表示用パネルにおいて、前記隔壁は、前記セルの辺を構成する辺部と、前記セルの角を構成する交点部と、からなり、前記交点部は、前記辺部より幅が広い。

明　細　書

発明の名称 ： 情報表示用パネル

技術分野

[0001] 本発明は、高い開口率を有するとともに強度を向上させた情報表示用パネルに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、互いに対向する２枚の基板間に形成された隔壁で区画されたセル内に、帯電性を有する表示媒体を封入し、この表示媒体に電界を付与することにより表示媒体を基板間で移動させて画像等の情報を表示する情報表示用パネルが知られている（例えば、特開２００７－１４８３８１号公報）。

また、開口率を向上するために、図６に示すように、２枚の対向した基板１、２と、これらの基板間に設けられる隔壁４と、を有する画像表示装置であって、隔壁断面における、観察側の端部幅Ｗ２を、観察側とは反対側の端部幅Ｗ１より小さくする技術が開示されている（例えば、特開２００３－２０８１０７号公報）。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 図６において、点線で示す隔壁断面を、実線で示す隔壁断面に変更することにより、開口率を向上することはできた。しかしながら、観察側の端部幅Ｗ２が小さいため、２枚の基板１、２を圧着して貼り合わせる際に、隔壁４がよれて不良品となる、あるいは、使用中にわずかな圧縮に対して変形するといったような、画像表示装置の強度が十分に確保されないおそれがあった。

そこで、本発明の目的は、高い開口率を有するとともに強度を向上させた情報表示用パネルを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0004] 本発明の情報表示用パネルは、互いに対向する２枚の基板間に形成された

隔壁で区画されたセル内に、帯電性を有する少なくとも２種類の表示媒体を封入し、前記表示媒体に、前記２枚の基板に設けた電極から電界を付与することにより前記表示媒体を基板間で移動させて画像等の情報を表示する情報表示用パネルにおいて、前記隔壁は、前記セルの辺を構成する辺部と、前記セルの角を構成する交点部と、からなり、前記交点部は、前記辺部より幅が広い、ことを特徴とするものである。

[0005] 本発明の情報表示用パネルは、前記辺部が、観察側の基板から背面側の基板に向かってテーパーが形成され、隔壁断面における、前記辺部の観察側の端部幅が、観察側とは反対側の端部幅より小さいこと、また、前記交点部が、観察側の基板から背面側の基板に向かってテーパーが形成され、隔壁断面における、前記交点部の観察側の端部幅が、観察側とは反対側の端部幅より小さいこと、また、前記辺部が、観察側の基板から離れて形成され、前記辺部の高さが、前記交点部の高さより低いことが好適である。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]表示メモリ性のある表示媒体として帯電性粒子を含んだ粒子群を用いた情報表示用パネルの一例を説明するための図である。

[図2]表示メモリ性のある表示媒体として帯電性粒子を含んだ粒子群を用いた情報表示用パネルの他の例を説明するための図である。

[図3]本発明の情報表示用パネルの隔壁を説明するための図である。

[図4]本発明の情報表示用パネルの隔壁の交点部を示す図である。

[図5]インプリント法による隔壁形成方法を説明するための図である。

[図6]従来の画像表示装置の隔壁を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0007] まず、本発明の情報表示用パネルのうち、表示メモリ性のある表示媒体として帯電性粒子を含んだ粒子群を用いる情報表示用パネルの一例について説明する。

情報表示用パネルでは、対向する２枚の基板間の空間に封入した表示媒体に電界が付与される。付与された電界方向に沿って、表示媒体が電界による

力やクーロン力などによって引き寄せられ、表示媒体が電界方向の変化によって移動することにより、画像等の情報表示がなされる。従って、表示媒体が、均一に移動し、かつ、繰り返し表示情報を書き換える時あるいは表示情報を継続して表示する時の安定性を維持できるように、情報表示用パネルを設計する必要がある。ここで、表示媒体を構成する粒子にかかる力は、粒子同士のクーロン力により引き付けあう力の他に、電極や基板との電気鏡像力、分子間力、液架橋力、重力などが考えられる。

まず、本発明の情報表示用パネルのうち、帯電性粒子を含んだ粒子群を表示媒体として用いる情報表示用パネルの例を、図１および図２に基づき説明する。

[0008] 図１に示す例では、少なくとも光学的反射率および帯電性を有する粒子を含んだ粒子群として構成した少なくとも２種類の表示媒体（ここでは負帯電性白色粒子３Ｗａを含んだ粒子群として構成した白色表示媒体３Ｗと正帯電性黒色粒子３Ｂａを含んだ粒子群として構成した黒色表示媒体３Ｂを示す）を、隔壁４で形成された各セル７において、背面側の基板１に設けた電極５（ストライプ電極）と観察側の透明な基板２に設けた透明電極６（ストライプ電極）とが対向交差（好ましくは対向直交交差）して形成する画素電極対の間に電圧を印加することにより発生する電界に応じて、基板１、２と垂直に移動させる。そして、図１（ａ）に示すように白色表示媒体３Ｗを観察者に視認させて白色の表示を、あるいは、図１（ｂ）に示すように黒色表示媒体３Ｂを観察者に視認させて黒色の表示を、白黒のドットでマトリックス表示している。ここでは、セル７と画素（ドット）とが１対１に対応する例を示している。また、セル７内を空気で満たしているが、他の気体で満たしたり、真空としたりしてもよい。また、絶縁液体を満たしてもよい。

[0009] 図２に示す例では、少なくとも光学的反射率および帯電性を有する粒子を含んだ粒子群として構成した少なくとも２種類の表示媒体（ここでは負帯電性白色粒子３Ｗａを含んだ粒子群として構成した白色表示媒体３Ｗと正帯電性黒色粒子３Ｂａを含んだ粒子群として構成した黒色表示媒体３Ｂを示す）

を、隔壁４で形成された各セル７において、背面側の基板１に設けた電極５（ＴＦＴ（薄膜トランジスタ）付き画素電極）と観察側の透明な基板２に設けた透明電極６（共通電極）との間に電圧を印加することにより発生する電界に応じて、基板１、２との間で垂直に移動させる。そして、図２（ａ）に示すように白色表示媒体３Ｗを観察者に視認させて白色の表示を、あるいは、図２（ｂ）に示すように黒色表示媒体３Ｂを観察者に視認させて黒色の表示を、白黒のドットでマトリックス表示している。ここでは、セル７と画素（ドット）とが１対１に対応する例を示している。また、セル７内を空気で満たしているが、他の気体で満たしたり、真空としたりしてもよい。また、絶縁液体を満たしてもよい。

[0010] 図３（ａ）は、本発明の情報表示用パネルの隔壁を説明するための平面図であり、図３（ｂ）は、図３（ａ）のＡ－Ａ断面図である。隔壁４は、四角形のセル７の辺を構成する辺部４ｈと、セル７の角を構成する交点部４ｋと、からなり、セル７は格子状に配置されている。平面図において、交点部４ｋは八角形であり、交点部４ｋの幅Ｗｋは辺部４ｈの幅Ｗｈより広い。

辺部４ｈの幅Ｗｈは、通常のものより狭いため（０．１μｍ～１０μｍであることが好ましい）、情報表示用パネルの開口率を向上させることができる。ただし、辺部４ｈの幅Ｗｈを単に狭くすると、上述したように、情報表示用パネルの強度が不足するおそれがあるため、交点部４ｋの幅Ｗｋを、辺部４ｈの幅Ｗｈより広くして、交点部４ｋにより情報表示用パネルの強度を確保している。なお、交点部４ｋの幅Ｗｋは、１１μｍ～５０μｍであることが好ましい。

[0011] 図３（ｃ）は、本発明の情報表示用パネルの隔壁の好適例を説明するための図である。辺部４ｈは、観察側の基板２から背面側の基板１に向かってテーパーが形成され、隔壁断面における、辺部４ｈの観察側の端部幅Ｗｈ２が、観察側とは反対側である背面側の端部幅Ｗｈ１より小さい。さらに、交点部４ｋも、観察側の基板２から背面側の基板１に向かってテーパーが形成され、隔壁断面における、交点部４ｋの観察側の端部幅Ｗｋ２が、背面側の端

部幅Ｗｋ１より小さい。このように、辺部４ｈおよび交点部４ｋをテーパー状に形成することにより、開口率を向上させるとともに、情報表示用パネルの強度を確保することができる。なお、隔壁４をインプリント法により製造する場合、モールドから離型しやすいという利点も有している。

辺部４ｈおよび交点部４ｋのそれぞれのテーパー角θｈ、θｋは、５°以上であることが好ましい。テーパー角θｈ、θｋが５°未満の場合は、辺部４ｈおよび交点部４ｋが柱体の場合と大差ないためである。

なお、辺部４ｈおよび交点部４ｋにテーパーが形成されている場合は、断面図の同じ高さにおいて、交点部４ｋの幅Ｗｋが辺部４ｈの幅Ｗｈより広いことが肝要である。

[0012] 図３（ｄ）は、本発明の情報表示用パネルの隔壁のその他の好適例を説明するための図である。辺部４ｈおよび交点部４ｋは、観察側の基板２から背面側の基板１に向かってテーパーが形成されており、さらに、辺部４ｈは、観察側の基板２から、表示媒体が通過しない程度の距離、離れている。すなわち、辺部４ｈの高さは、交点部４ｋの高さ（すなわち、基板１と基板２との間隔）より低い。表示媒体が通過しない程度の距離としては、表示媒体として帯電性粒子を用いる場合には、粒子径分布測定より得られる粒子径ｄ（０．１)以下、好ましくは粒子径ｄ（０）以下である。ｄ（０．１)はこれ以下の粒子の比率が１０％である粒子径をμｍで表した数値、ｄ（０)はこれ以下の粒子が０％である粒子径をμｍで表した数値である。この場合、辺部４ｈは、情報表示用パネルの強度の向上に寄与しないが、交点部４ｋにより必要な強度を確保できればよい。辺部４ｈを観察側の基板２から離すことにより、辺部４ｈと基板２との間に接着剤を設ける必要がなくなり、製造が容易になるとともに、接着剤による反射率の低下がなくなる。さらには観察側から隔壁が確認できなくなり、より高精細な表示が可能になる。

また、図示は省略するが、辺部４ｈと交点部４ｋとが、表示媒体が通過しない程度の距離、離れていてもよい。

[0013] 図４に、隔壁４の交点部４ｋの変形例を示す。交点部４ｋは、図３（ａ）

に示した八角柱の他、図４（ａ）に示す円柱、図４（ｂ）に示す四角柱、図４（ｃ）に示す六角柱など、任意の柱体とすることができる。また、図４（ｄ）に示す、円錐の頂点部分を取り除いたような、小円を上面、大円を下面とした形状、図４（ｅ）に示す、四角錐の頂点部分を取り除いたような、小さい正方形を上面、大きい正方形を下面とした形状、図４（ｆ）に示す、六角錐の頂点部分を取り除いたような、小さい正六角形を上面、大きい正六角形を下面とした形状にすることもできる。

[0014] 上述した例では、四角形のセル７が格子状に配置されている場合を説明したが、セル７の形状は、四角形の他、三角形、円形、六角形なども可能であり、セル７の配置は、格子状やハニカム状や網目状なども可能である。これらのセル７の形状と配置を任意に組み合わせて、各種変形が可能である。

隔壁４の高さは、５μｍ～１００μｍの範囲とし、帯電性粒子を含んだ粒子群を表示媒体とする方式の情報表示用パネルでは、隔壁４の高さを、１０μｍ～１００μｍの範囲とすることが好ましい。

[0015] 以下、隔壁の形成方法および隔壁材料について説明する。

隔壁の形成方法としては、インプリント法、スクリーン印刷法、凸版印刷法、凹版印刷法、サンドブラスト法、フォトリソ法等がある。そのうち、インプリント法は、フォトリソ法に比べて工程数が少なく加工時間の短縮が可能であり、廃液の発生もなく環境的にも優れた方法であるので好ましい。特に、紫外線硬化性組成物を紫外線により硬化させるＵＶインプリント法を用いると、隔壁の形成工程が室温で実施可能となり、熱収縮等の影響による寸法ズレを抑制できるので好ましい。

[0016] 図５を用いて、ＵＶインプリント法による隔壁の形成方法を説明する。

図５（ａ）に示すように、背面側の基板１の上に、紫外線硬化性樹脂組成物である隔壁材料４０を塗布する。次に、隔壁のパターンに対応した凹部２１を有するモールド２０を、隔壁材料４０が塗布された基板１上に載置、押圧する。すると、図５（ｂ）に示すように、モールド２０の凹部２１内に未硬化状態の隔壁材料４０が充填される。次に、モールド２０または基板１の

うち、透明な部材側から紫外線を照射し、未硬化状態の隔壁材料４０を硬化させる。その後、図５（ｃ）に示すように、モールド２０から基板１を離型することで、基板１の基板面に所望のパターンの隔壁４が形成される。

[0017] ここで、隔壁材料４０としての紫外線硬化性樹脂組成物はどのようなものを用いてもよいが、特にインプリント法に使用できる液状の紫外線硬化性樹脂組成物が好ましい。液状の紫外線硬化性樹脂組成物は一般に、粘度は０．１Ｐａ・ｓ～１００Ｐａ・ｓが好ましい。

[0018] 紫外線硬化性樹脂組成物は紫外線硬化性樹脂と光開始剤を含む組成物が好ましい。

紫外線硬化性樹脂としては、例えば、ウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレート、エポキシアクリレート、エポキシ樹脂、イミド系オリゴマー、ポリエン・チオール系オリゴマー等が挙げられる。

[0019] ウレタンアクリレートは、例えば、ヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、メチレンビス（４－シクロヘキシルイソシアネート）、トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、トリレンジイソシアネート、４，４－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等のジイソシアネート類とポリ（プロピレンオキサイド）ジオール、ポリ（プロピレンオキサイド）トリオール、ポリ（テトラメチレンオキサイド）ジオール、エトキシ化ビスフェノールＡ等のポリオール類と２－ヒドロキシエチルアクリレート２－ヒドロキシエチルメタクリレート、２－ヒドロキシプロピルアクリレート、グリシドールジメタクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート等のヒドロキシアクリレート類を反応させることによって得られ、分子中に官能基としてアクリロイル基とウレタン結合を有するものである。

[0020] ポリエステルアクリレートとしては、例えば、無水フタル酸とプロピレンオキサイドとアクリル酸とからなるポリエステルアクリレート、アジピン酸と１，６－ヘキサンジオールとアクリル酸とからなるポリエステルアクリレート、トリメリット酸とジエチレングリコールとアクリル酸とからなるポリ

エステルアクリレート等が挙げられる。

[0021] エポキシアクリレートは、エピクロルヒドリン等のエポキシ化合物とアクリル酸又はメタクリル酸との反応により合成されたものであり、例えば、ビスフェノールＡとエピクロルヒドリンとアクリル酸との反応により合成されるビスフェノールＡ型エポキシアクリレート、ビスフェノールＳとエピクロルヒドリンとアクリル酸との反応により合成されるビスフェノールＳ型エポキシアクリレート、ビスフェノールＦとエピクロルヒドリンとアクリル酸との反応により合成されるビスフェノールＦ型エポキシアクリレート、フェノールノボラックとエピクロルヒドリンとアクリル酸との反応により合成されるフェノールノボラック型エポキシアクリレート等が挙げられる。

[0022] エポキシ樹脂としては、例えば、ビスフェノールＡ型エポキシ樹脂、ビスフェノールＦ型エポキシ樹脂、ビスフェノールＡＤ型エポキシ樹脂、ビスフェノールＳ型エポキシ樹脂等のビスフェノール型エポキシ樹脂；フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂等のノボラック型エポキシ樹脂；トリスフェノールメタントリグリシジルエーテル等の芳香族エポキシ樹脂、および、これらの水添化物や臭素化物等が挙げられる。

[0023] 光重合開始剤としては、光ラジカル重合開始剤および光カチオン重合開始剤が好ましく、光ラジカル重合開始剤としては、例えば、４－（２－ヒドロキシエトキシ）フェニル（２－ヒドロキシ－２－プロピル）ケトン、α－ヒドロキシ－α－α’－ジメチルアセトフェノン、メトキシアセトフェノン、２，２－ジメトキシ－２－フェニルアセトフェノン等のアセトフェノン誘導体；ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインプロピルエーテル等のベンゾインエーテル系化合物；ベンジルジメチルケタール等のケタール誘導体；ハロゲン化ケトン、アシルフォスフィンオキシド、アシルフォスフォナート、２－メチル－１－［４－（メチルチオ）フェニル］－２－モルフォリノプロパン－１－オン、２－ベンジル－２－Ｎ，Ｎ－ジメチルアミノ－１－（４－モルフォリノフェニル）－１－ブタン、ビス（２，４，６－トリメチルベンゾ

イル）－フェニルフォスフィンオキシドビス－（２，６－ジメトキシベンゾイル）２，４，４－トリメチルペンチルフォスフィンオキシド、ビス（η５－シクロペンタジエニル）－ビス（ペンタフルオロフェニル）－チタニウム、ビス（η５－シクロペンタジエニル）－ビス［２，６－ジフルオロ－３－（１Ｈ－ピリ－１－イル）フェニル］－チタニウム、アントラセン、ペリレン、コロネン、テトラセン、ベンズアントラセン、フェノチアジン、フラビン、アクリジン、ケトクマリン、チオキサントン誘導体、ベンゾフェノン、アセトフェノン、２－クロロチオキサンソン、２，４－ジメチルチオキサンソン、２，４－ジエチルチオキサンソン、２，４－ジイソプロピルチオキサンソン、イソプロピルチオキサンソン等が挙げられる。光カチオン重合開始剤としては、例えば、鉄－アレン錯体化合物、芳香族ジアゾニウム塩、芳香族ヨードニウム塩、芳香族スルホニウム塩、オニウム塩、ピリジニウム塩、アルミニウム錯体／シラノール塩、トリクロロメチルトリアジン誘導体等が挙げられる。上記オニウム塩やピリジニウム塩の対アニオンとしては、例えば、ＳｂＦ６－、ＰＦ６－、ＡｓＦ６－、ＢＦ４－、テトラキス（ペンタフルオロ）ボレート、トリフルオロメタンスルフォネート、メタンスルフォネート、トリフルオロアセテート、アセテート、スルフォネート、トシレート、ナイトレート等が挙げられる。

光重合開始剤の添加量は、一般に紫外線硬化性樹脂１００質量部に対して、０．１～１５質量部であり、好ましくは、０．５～１０質量部である。

[0024] 紫外線硬化性樹脂組成物には、反応性希釈剤が添加されてもよく、反応性希釈剤としては、例えば、１，４－ブタンジオールジアクリレート、１，６－ヘキサンジオールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、２－（２－エトキシエトキシ）エチルアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、２－フェノキシエチルアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、１，３－ブチレングリコールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトール

テトラアクリレート、ヒドロキシピバリン酸ネオペンチルグリコールジアクリレート等が挙げられる。

紫外線硬化性樹脂組成物には、更に、必要に応じて、一般に添加されている光重合開始助剤、熱重合禁止剤、充填剤、接着付与剤、チクソ付与剤、可塑剤、着色剤等が添加されていてもよい。

[0025] 以下、情報表示用パネルの各部材について説明する。

情報表示用パネルの基板１、２は、少なくとも観察側の基板２の表示領域が、情報表示用パネルの外側から表示媒体の色が確認できる透明な基板であり、可視光の透過率が高く且つ耐熱性の良い材料から成る基板であることが好ましい。背面側の基板１は、透明でも不透明でも構わないが、ＵＶインプリント法により隔壁を製造する場合、不透明なモールドを用いる際は、ＵＶ光を背面側の基板１の側から紫外線を照射するため、透明であることが好ましい。

[0026] また基板１、２としては、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）、ポリエーテルサルフォン（ＰＥＳ）、ポリエチレン（ＰＥ）、ポリカーボネート（ＰＣ）、ポリイミド（ＰＩ）、アクリルなどの樹脂基板や、絶縁被覆された金属基板、ガラス基板等を用いることができる。基板材料は何でもよく、刃やレーザー加工、超音波加工によって切断できるものであればよい。切断を容易にするために基板１、２の厚さは薄い方が良いが、薄すぎると製造工程でのハンドリング性が悪化するため、基板１、２の厚さは、好ましくは２５μｍ～１０００μｍの範囲であり、さらに好ましくは２５μｍ～８００μｍの範囲である。

[0027] 電極の形成材料としては、アルミニウム、銀、ニッケル、銅、金等の金属類や酸化インジウム錫（ＩＴＯ）、酸化インジウム亜鉛（ＩＺＯ）、アルミニウムドープ酸化亜鉛（ＡＺＯ）、酸化インジウム、導電性酸化錫、アンチモン錫酸化物（ＡＴＯ）、導性酸化亜鉛等の導電金属酸化物類、ポリアニリン、ポリピロール、ＰＥＤＯＴ／ＰＳＳ等を含むポリチオフェンなどの導電性高分子類が例示され、適宜選択して用いられる。電極の形成方法としては

、上記例示の材料をスパッタリング法、真空蒸着法、ＣＶＤ（化学蒸着）法、塗布法等で薄膜状にパターニング形成する方法、金属箔（例えば圧延銅箔など）をラミネートする方法や、導電剤を溶媒や合成樹脂バインダーに混合して塗布してパターニング形成する方法が用いられる。観察側の基板２の表示領域に設ける電極は透明である必要があるが、背面側の基板１や表示領域外に設ける電極は透明である必要がない。ただし、上述したＵＶインプリント法により隔壁を製造する場合、不透明なモールドを使用する際は、ＵＶ光を背面側の基板１の側から紫外線を照射するため、透明であることが好ましい。いずれの場合もパターン形成可能である導電性である上記材料を好適に用いることができる。なお、電極の厚みは、導電性や光透過性を鑑みて決定され、０．０１μｍ～１０μｍ、好ましくは０．０５μｍ～５μｍである。

[0028] 情報表示用パネルの表示媒体として帯電性粒子を用いる場合には、帯電性粒子（以下、粒子ともいう）は平均粒子径ｄ(０．５)が、１μｍ～２０μｍの範囲であり、均一で揃っていることが好ましい。平均粒子径ｄ(０．５)がこの範囲より大きいと表示上の鮮明さに欠け、この範囲より小さいと粒子同士の凝集力が大きくなりすぎるために表示媒体としての移動に支障をきたすようになる。

[0029] さらに、粒子径分布に関して、下記式に示される粒子径分布Ｓｐａｎを５未満、好ましくは３未満とする。

Ｓｐａｎ＝（ｄ(０．９)－ｄ(０．１)）／ｄ(０．５)

（但し、ｄ(０．５)は粒子の５０％がこれより大きく、５０％がこれより小さいという粒子径をμｍで表した数値、ｄ(０．１)はこれ以下の粒子の比率が１０％である粒子径をμｍで表した数値、ｄ(０．９)はこれ以下の粒子が９０％である粒子径をμｍで表した数値である。）

Ｓｐａｎを５以下の範囲に納めることにより、帯電性粒子のサイズが揃い、均一な表示媒体としての移動が可能となる。

[0030] さらにまた、帯電極性の異なる２種類の帯電性粒子を表示媒体として使用する本発明の場合には、平均粒子径ｄ(０．５)が大きい帯電性粒子の平均粒

子径ｄ(０．５)に対する、平均粒子径ｄ(０．５)が小さい帯電性粒子の平均粒子径ｄ(０．５)の比を１０以下とすることが肝要である。たとえ粒子径分布Ｓｐａｎを小さくしたとしても、互いに帯電極性の異なる帯電性粒子が動くので、互いの粒子サイズを同程度にすることで表示媒体として容易に移動できるようになるので好適であり、それがこの範囲となる。

[0031] なお、上記の粒子径分布および粒子径は、レーザー回折／散乱法などから求めることができる。測定対象となる粒子にレーザー光を照射すると空間的に回折／散乱光の光強度分布パターンが生じ、この光強度パターンは粒子径と対応関係があることから、粒子径および粒子径分布が測定できる。

ここで、粒子径および粒子径分布は、体積基準分布から得られたものである。具体的には、Mastersizer2000(Malvern Instruments Ltd.）測定機を用いて、窒素気流中に粒子を投入し、付属の解析ソフト（Mie理論を用いた体積基準分布を基本としたソフト）にて、粒子径および粒子径分布の測定を行なうことができる。

[0032] さらに、帯電性粒子を含んだ粒子群として構成する表示媒体を気体中（真空中を含む）空間で駆動させる方式とする場合には、基板間の表示媒体を取り巻く空隙部分の気体の管理が重要であり、表示安定性向上に寄与する。具体的には、空隙部分の気体の湿度について、２５℃における相対湿度を６０％ＲＨ以下、好ましくは５０％ＲＨ以下とすることが重要である。

この空隙部分とは、図１および図２において、対向する基板１、２に挟まれる部分から、電極５、６（電極を基板の内側に設けた場合）、表示媒体３の占有部分、隔壁４の占有部分、パネルのシール部分を除いた、いわゆる表示媒体が接する気体部分を指すものとする。

空隙部分の気体は、先に述べた湿度領域であれば、その種類は問わないが、乾燥空気、乾燥窒素、乾燥アルゴン、乾燥ヘリウム、乾燥二酸化炭素、乾燥メタンなどが好適である。この気体は、その湿度が保持されるようにパネルに封入することが必要であり、例えば、表示媒体の充填、パネルの組み立てなどを所定湿度環境下にて行い、さらに、外からの湿度侵入を防ぐシール

材、シール方法を施すことが肝要である。

[0033] また、基板間の気体中（真空中を含む）空間における表示媒体の体積占有率は５％～７０％が好ましく、さらに好ましくは５％～６０％である。７０％を超える場合には表示媒体としての粒子の移動に支障をきたし、５％未満の場合にはコントラストが不明確となり易い。

帯電性粒子を移動させて表示する方式には、この帯電性粒子を絶縁液体とともにセルに封止したものもあるが、本発明は、このような方式の情報表示用パネルにも適用できる。

実施例

[0034] 以下、本発明の実施例について説明するが、本発明はこれだけに限定されるものではない。

以下の工程（１）～（５）によって、発明例および比較例の情報表示用パネルを製作した。製作した各情報表示用パネルの隔壁の仕様を表１に示す。

（１）ＩＴＯ電極パターンが形成された厚さ０．７ｍｍのガラス基板へ、ＵＶインプリント法により隔壁を形成する。

（２）隔壁を形成したガラス基板へ、表示媒体（ｄ（０）＝６μｍ）を充填する。

（３）隔壁上の不要な表示媒体を除去する。

（４）隔壁上に接着剤層を形成する。接着剤の硬化温度は１１０℃である。

（５）２枚の基板を、１１０℃、１時間で熱プレスすることにより貼り合わせる。

[0035] 工程（１）～（５）によって得られた発明例および比較例の情報表示用パネルについて、隔壁よれ、表示品位および荷重解放後の表示品位変化を観察し、結果をあわせて表１に示す。

「隔壁よれ」は顕微鏡により隔壁状態（隔壁のよれの有無）を観察することで評価した。

「表示品位」は、評価パネルの電極間に８０Ｖの電圧を電圧の向きを変えて印加することで、評価パネルにおいて白表示および黒表示を行い、白表示

および黒表示のそれぞれにおいて、光学濃度計（サカタインクスエンジニアリング（株）：ＲＤ１９Ｉ）を用いてＯＤ値（光学濃度）の測定を行った。白表示のＯＤ（ＷＯＤ）と黒表示のＯＤ（ＢＯＤ）をもとにコントラストＣＲ＝１０$^{(BOD-WOD)}$を算出し、これをパネル性能の指標とした。８０Ｖ駆動時のコントラストＣＲがＣＲ＞８となる場合を◎とし、６＜ＣＲ≦８となる場合を○、４＜ＣＲ≦６となる場合を△、ＣＲ≦４となる場合を×とした。

「荷重解放後の表示品位変化」は、分銅（Φ５３ｍｍ、重さ１ｋｇ）を各情報表示用パネル上に載せ、１時間放置後、分銅を取り除いた後の表示品位を測定し、荷重を加える前の表示品位（ＣＲ前）と、荷重解放後の表示品位（ＣＲ後）の割合（ＣＲ後／ＣＲ前×１００）が８０％以上であれば○、８０％未満は×とした。

[0036]

[表1]

	交点部形状	観察側幅		背面側幅		高さ		隔壁よれ	表示品位	荷重解放後の表示品位変化
		辺部	交点部	辺部	交点部	辺部	交点部			
		Wh2 [μm]	Wk2 [μm]	Wh1 [μm]	Wk1 [μm]	[μm]	[μm]			
発明例 1	図 4(d)	5	15	15	25	40	40	無し	○	○
発明例 2	図 4(e)	2	15	15	25	40	40	無し	○	○
発明例 3	図 4(d)	2	15	20	30	35	40	無し	◎	○
比較例 1	図 4(e)	5	5	15	15	40	40	有り	×	×
比較例 2	図 4(e)	2	2	15	15	40	40	有り	×	×
比較例 3	図 4(e)	15	15	25	25	40	40	無し	△	○

[0037] 発明例１、２、３は隔壁よれが発生せず、表示品位は良好であった。また、荷重解放後の表示品位変化も小さく良好であった。特に、発明例３はあたかも隔壁が存在しないように観察され、画面全体が最も明るく、非常に良好であった。

比較例１、２は隔壁よれが発生し、表示品位は不良であった。また、荷重解放の表示品位変化は大きかった。

比較例３は隔壁よれが発生しなかった。また、表示品位は比較的良好であったが、観察側の隔壁幅が大きいため画面全体が暗かった。また、荷重解放後の表示品位変化は無く良好であった。

符号の説明

[0038]

１	基板
２	基板
３Ｗ	白色表示媒体
３Ｗａ	白色粒子
３Ｂ	黒色表示媒体
３Ｂａ	黒色粒子
４	隔壁
４ｈ	辺部
４ｋ	交点部
５	電極
６	電極
２０	モールド
２１	凹部
４０	隔壁材料

請求の範囲

［請求項1］ 互いに対向する２枚の基板間に形成された隔壁で区画されたセル内に、帯電性を有する少なくとも２種類の表示媒体を封入し、前記表示媒体に、前記２枚の基板に設けた電極から電界を付与することにより前記表示媒体を前記２枚の基板間で移動させて画像等の情報を表示する情報表示用パネルにおいて、

前記隔壁は、前記セルの辺を構成する辺部と、前記セルの角を構成する交点部と、からなり、前記交点部は、前記辺部より幅が広い、

ことを特徴とする情報表示用パネル。

［請求項2］ 前記辺部は、観察側の基板から背面側の基板に向かってテーパーが形成され、

隔壁断面における、前記辺部の観察側の端部幅が、観察側とは反対側の端部幅より小さい、

ことを特徴とする請求項１に記載の情報表示用パネル。

［請求項3］ 前記交点部は、観察側の基板から背面側の基板に向かってテーパーが形成され、

隔壁断面における、前記交点部の観察側の端部幅が、観察側とは反対側の端部幅より小さい、

ことを特徴とする請求項１または２に記載の情報表示用パネル。

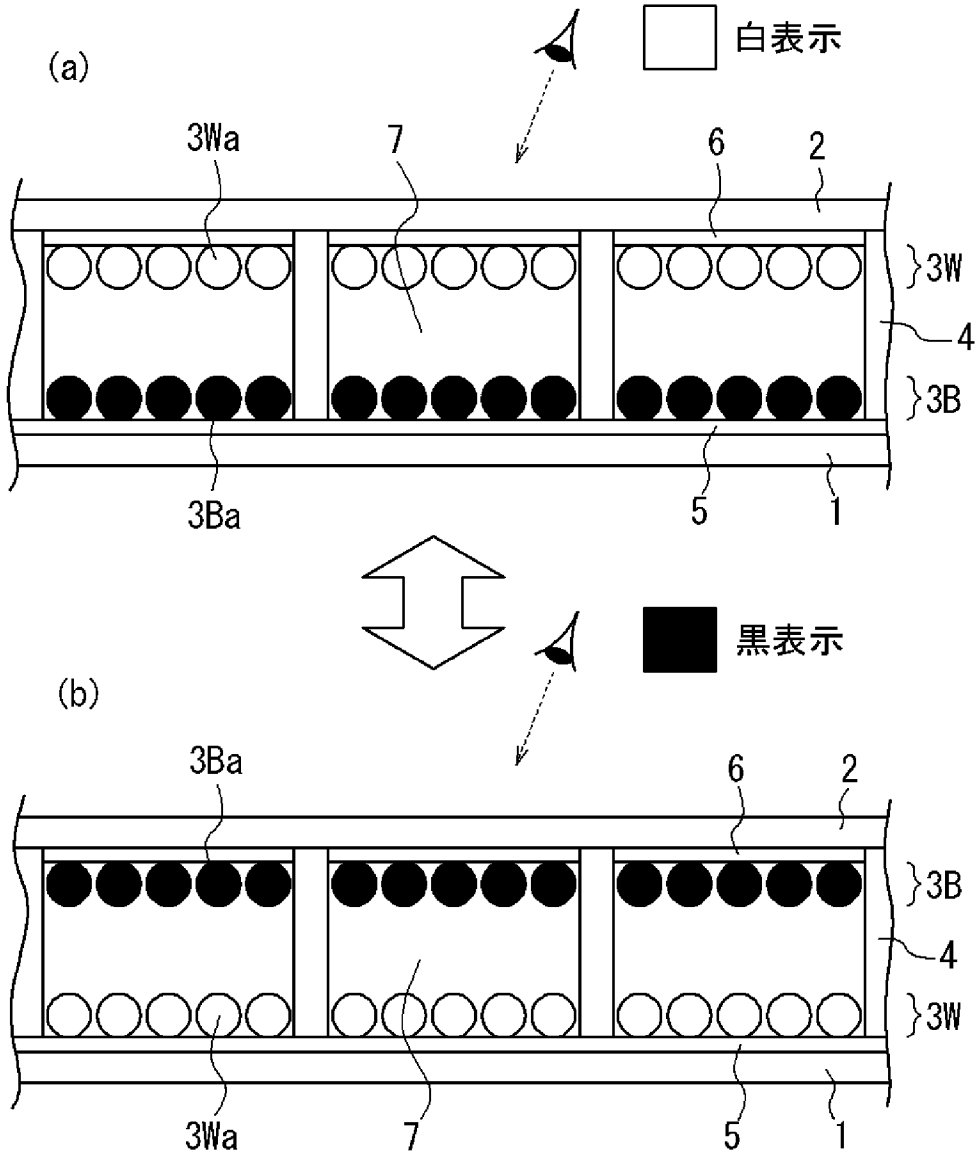
［請求項4］ 前記辺部が、観察側の基板から離れて形成され、

前記辺部の高さが、前記交点部の高さより低い、

ことを特徴とする請求項１～３のいずれかに記載の情報表示用パネル。

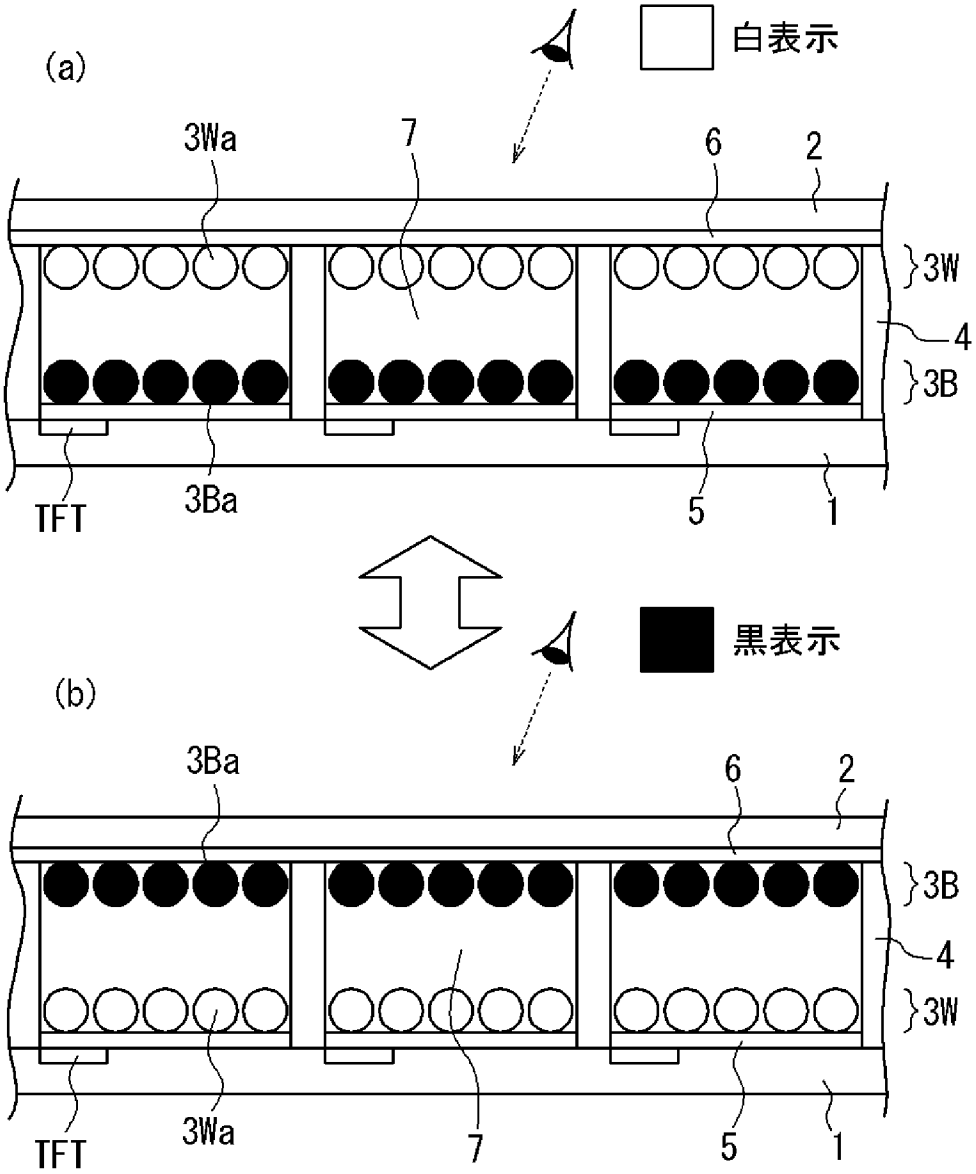
[図1]

FIG. 1



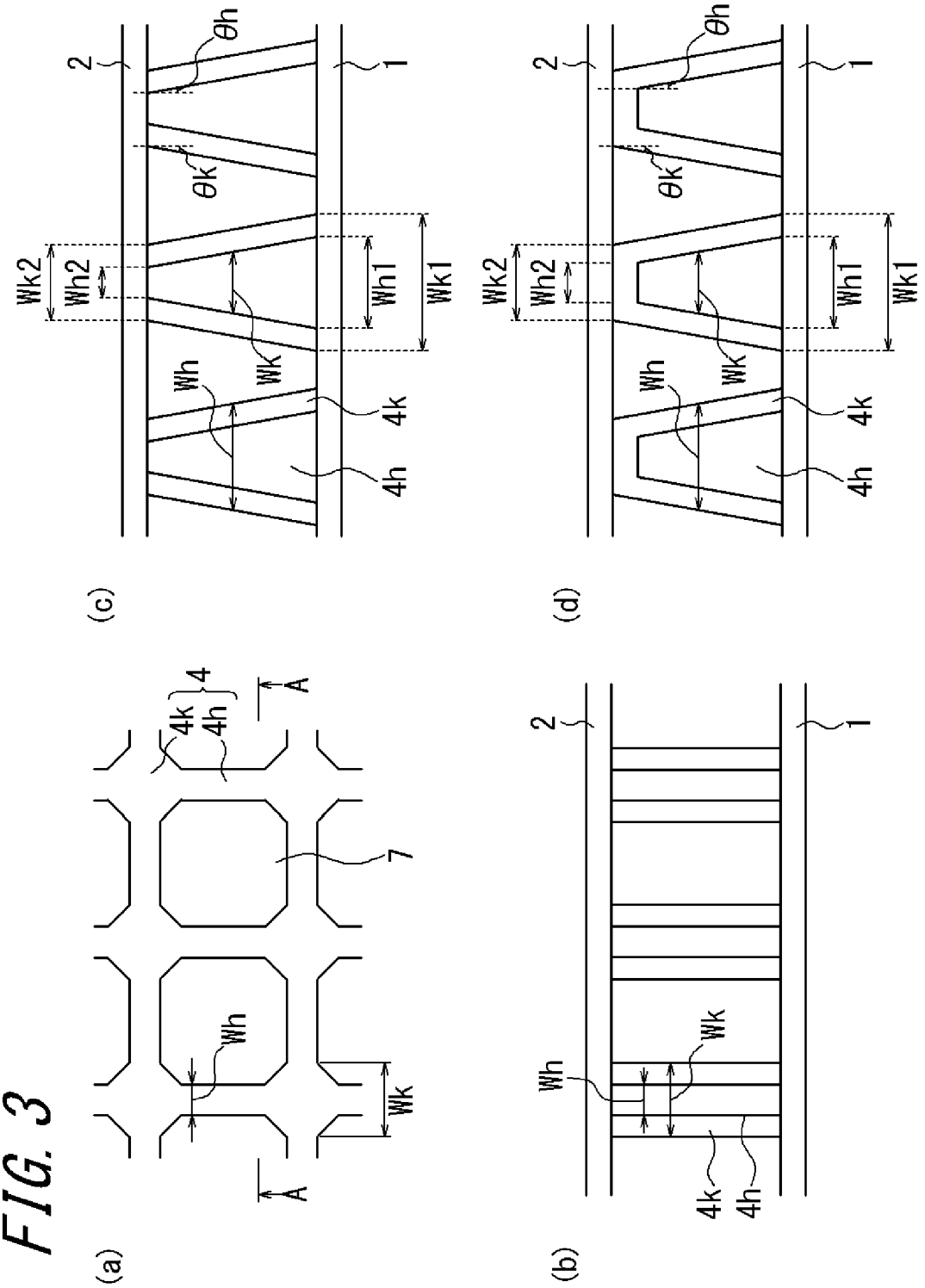
[図2]

FIG. 2



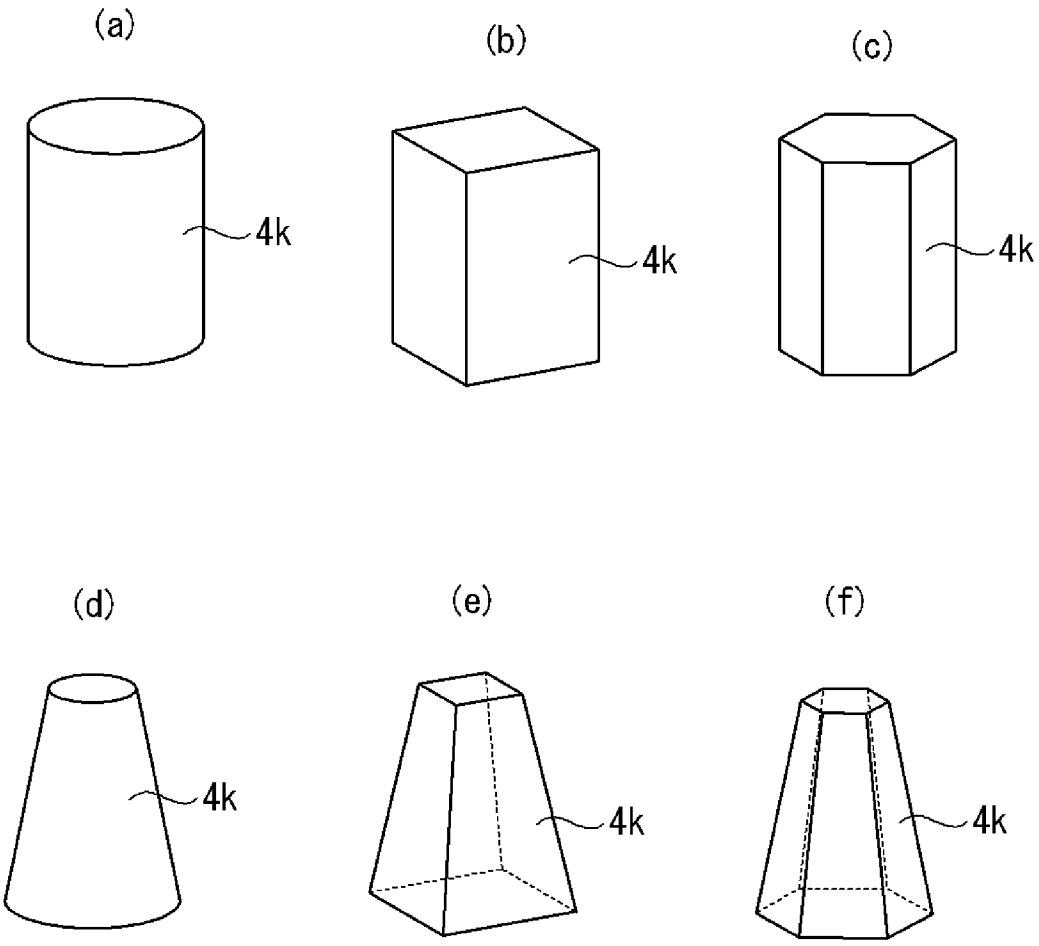
[図3]

FIG. 3



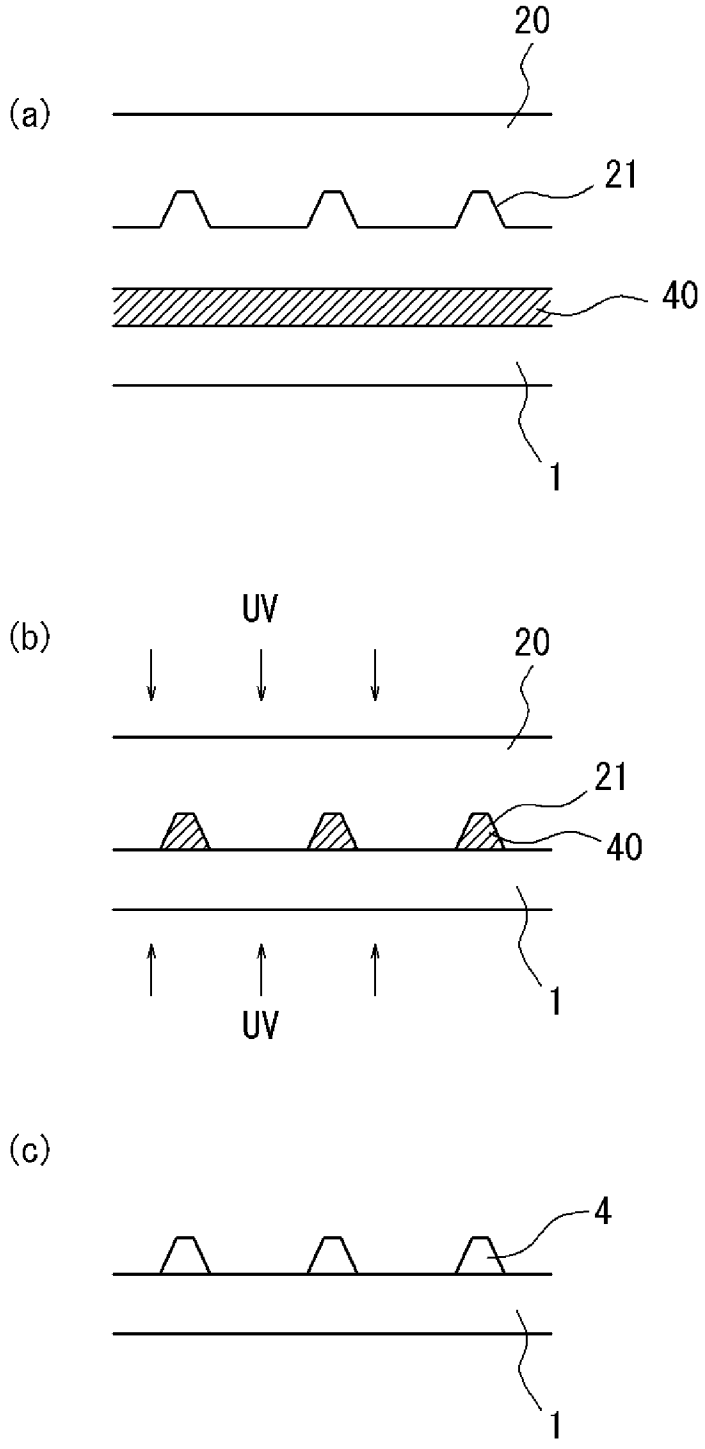
[図4]

FIG. 4



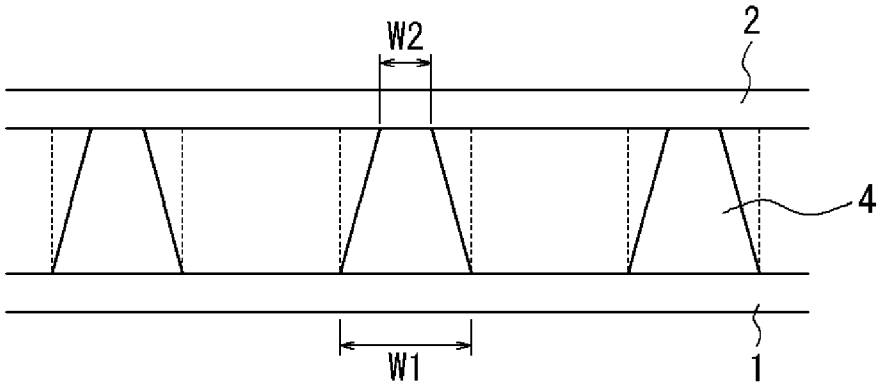
[図5]

FIG. 5



[図6]

FIG. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/001785

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02F1/167(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)
G02F1/167

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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	JP 2002-196376 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 12 July 2002 (12.07.2002), paragraphs [0027] to [0050]; fig. 1, 4 (Family: none)	1 2-4
Y	JP 2009-251215 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 29 October 2009 (29.10.2009), paragraphs [0018] to [0025]; fig. 1, 2 (Family: none)	2,3
Y	JP 2008-51932 A (Brother Industries, Ltd.), 06 March 2008 (06.03.2008), paragraphs [0041] to [0047]; fig. 7 to 9 (Family: none)	4

☐ 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	Date of mailing of the international search report
02 April, 2012 (02.04.12)	17 April, 2012 (17.04.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／００１７８５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02F1/167(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.　G02F1/167

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	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２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
X Y	JP 2002-196376 A（富士ゼロックス株式会社）2002.07.12, 【0027】－【0050】,【図１】,【図４】（ファミリーなし）	1 2-4
Y	JP 2009-251215 A（大日本印刷株式会社）2009.10.29, 【0018】－【0025】,【図１】,【図２】（ファミリーなし）	2,3
Y	JP 2008-51932 A（ブラザー工業株式会社）2008.03.06, 【0041】－【0047】,【図７】－【図９】（ファミリーなし）	4

☐　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 ０２．０４．２０１２	国際調査報告の発送日 １７．０４．２０１２
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　２Ｌ　３３１０ 高松　大 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５５