

(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
2014 年 8 月 7 日(07.08.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/119476 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/30 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01) G06F 3/047 (2006.01)
G02F 1/13363 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/051457
- (22) 国際出願日: 2014 年 1 月 24 日(24.01.2014)
- (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 2013-018770 2013 年 2 月 1 日(01.02.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 Kyoto (JP). 三井化学株式会社 (MITSUI CHEMICALS, INC.) [JP/JP]; 〒1057117 東京都港区東新橋 1 丁目 5 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 安藤正道 (ANDO, Masamichi); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 遠藤潤 (ENDO, Jun); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 河村秀

樹 (KAWAMURA, Hideki); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

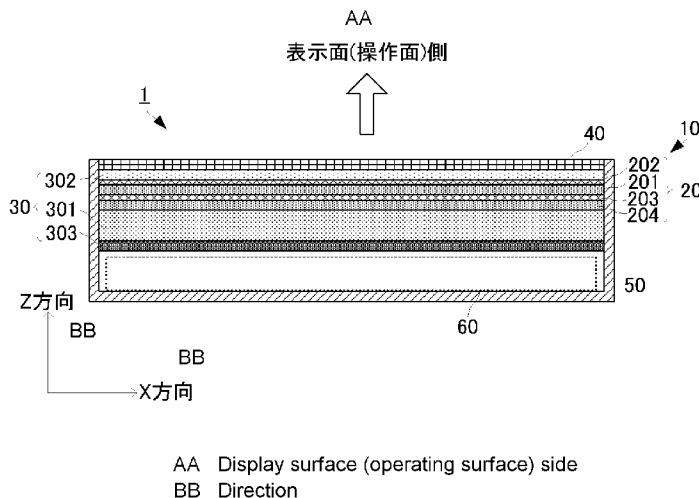
- (74) 代理人: 特許業務法人 楓国際特許事務所 (KAEDE PATENT ATTORNEYS' OFFICE); 〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋 1 丁目 4 番 3 4 号 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY PANEL WITH PRESSING SENSOR, AND ELECTRONIC DEVICE WITH PRESSING INPUT FUNCTION

(54) 発明の名称: 押圧センサ付き表示パネル、および押圧入力機能付き電子機器

【図2】



(57) Abstract: An electronic device (1) with pressing input function is equipped with a housing (50) having an approximately cubic shape. The housing (50) contains: a display panel (10) with pressing sensor having a pressing sensor (20) and a display panel (30); a protective member (40); and an arithmetic circuit module (60). The display panel (30) has a surface polarizing plate (302) positioned on the surface of a liquid crystal panel (301). The pressing sensor (20) is equipped with piezoelectric films (201, 204) having double refraction properties, and has electrodes (202, 203) formed on both flat surfaces of the piezoelectric film (201). The pressing sensor (20) is positioned between the surface polarizing plate (302) and the liquid crystal panel (301). The piezoelectric films (201, 204) are positioned in such a manner that the uniaxial stretching directions thereof (901, 904) are perpendicular to one another.

(57) 要約: 押圧入力機能付き電子機器 (1) は、略直方体形状の筐体 (50) を備える。筐体 (50) 内には、押圧センサ (20) および表示パネル (30) を有する押圧センサ付き表示パネル (10)、保護部材 (40)、および演算回

路モジュール (60) が配置されている。表示パネル (30) は、液晶パネル (301) の表面に表面偏光板 (302) が配置されている。押圧センサ (20) は、複屈折性を有する圧電フィルム (201, 204) を備え、圧電フィルム (201) の両平面上に電極 (202, 203) が形成されている。押圧センサ (20) は、液晶パネル (301) と表面偏光板 (302) との間には配置されている。圧電フィルム (201, 204) は、互いの一軸延伸方向 (901, 904) が直交するように配置されている。

WO 2014/119476 A1



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))

明 細 書

発明の名称：

押圧センサ付き表示パネル、および押圧入力機能付き電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、表示画面上を指等で操作することで押圧操作入力可能な押圧センサ付き表示パネル、および当該押圧センサ付き表示パネルを備える押圧入力機能付き電子機器に関する。

背景技術

[0002] 従来、液晶ディスプレイ等の薄型表示パネルを備える電子機器において、表示面で操作入力を行うことができる電子機器が各種考案されている。例えば、特許文献1では、操作位置を検出するタッチセンサは、表示パネルの表面側に配置している。操作者が操作面に触れると、タッチセンサがタッチ位置を検出する。電子機器は、操作位置に応じた処理を実行する。

[0003] そして、従来のタッチセンサ付き電子機器において、液晶パネル等の偏光板を必要とする表示パネルを用いる場合には、電子機器を構成する各構成要素を、次のような位置関係で配置する。

[0004] 操作面（最外面）には表面偏光板が配置される。表面偏光板の操作面と反対側の面には、タッチパネルが配置される。タッチパネルの表面偏光板と反対側には、液晶をはさみ込んだ一対のガラスからなる液晶パネルが配置される。液晶パネルのタッチパネルと反対側の面には、裏面側偏光板が配置される。すなわち、タッチパネルは、表面偏光板と裏面側偏光板との間に配置される。

[0005] 上述の構成では、液晶ディスプレイが透過型の場合、裏面側偏光板の更に裏面側に配置されたバックライトからの光が、裏面側偏光板、液晶パネル、タッチセンサ、表面偏光板の順に透過して、操作面に射出する。液晶ディスプレイが反射型の場合、裏面側偏光板は必要ではなく代わりに例えば反射板が設置されるが、操作面から入射した光は、表面偏光板、タッチセンサ、液

晶パネル、反射板、液晶パネル、タッチセンサ、表面偏光板の順に透過して、操作面に戻る。

[0006] ここで、表面偏光板および裏面偏光板は、特定方向に振動する波（光波）のみを透過する性質を利用し、液晶パネルとの組合せでコントラストや透光率を所定値としたり、見栄えを向上させている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2012-230657号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、上述の従来の薄型表示パネルを備える電子機器では、次の問題が生じる。

[0009] 現在では、キラル高分子の圧電素子から押圧センサを構成することで、押し込み量を検出可能にしたものが考えられている。ところが、キラル高分子の圧電素子は、複屈折性を有する。例えば、一軸延伸されたL型ポリ乳酸（PLLA）の延伸方向に平行な方向に振動する波の屈折率は1.47である。一方、一軸延伸されたL型ポリ乳酸（PLLA）の延伸方向に垂直な方向に振動する波の屈折率は1.45である。すなわち、リタデーションの特性を有する。

[0010] このような複屈折性を有する押圧センサを上述の薄型表示パネルに組み込む場合、透過型ならば表面偏光板と裏面偏光板との間に配置した場合や、反射型の場合ならば導光方向に沿って二回の表面偏光板の間に配置された場合には、目標とする色が変化してしまい、所望とする画像色を得られなくなってしまうという問題が生じることがわかった。

[0011] したがって、本発明の目的は、キラル高分子の圧電素子により押し込み量を検出可能にした表示パネルにおいて、所望の色を再現可能な押圧センサ付き表示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

- [0012] この発明の押圧センサ付き表示パネルは、次の構成を備えることを特徴としている。押圧センサ付き表示パネルは、表示パネル、押圧センサ、位相補償用フィルムを備える。表示パネルは、表面側に出射する光を制御することで表示画像を形成する画像形成パネル、および、該画像形成パネルの前記表面側に配置された表面偏光板を備える。押圧センサは、キラル高分子によって形成された圧電フィルムを有する。
- [0013] この構成では、圧電フィルムの複屈折性が位相補償用フィルムの複屈折性で補償されて相殺される。これにより、画像形成パネルを出射した光は、方向による位相の差が生じることなく表示される。
- [0014] また、この発明の押圧センサ付表示パネルでは、押圧センサと位相補償用フィルムとがともに、画像形成パネルと表面偏光板との間に配置されていることが好ましい。
- [0015] この構成のような位置に配置された場合でも、圧電フィルムの複屈折性が位相補償用フィルムの複屈折性で補償されて相殺されることにより、画像形成パネルを出射した光は、方向による位相の差が生じることなく表面偏光板に達する。
- [0016] また、この発明の押圧センサ付表示パネルでは、圧電フィルムを形成するキラル高分子はポリ乳酸であり、該ポリ乳酸は少なくとも一軸方向に延伸されていることが好ましい。
- [0017] この構成では、圧電フィルムの好適な態様を示している。ポリ乳酸を用いることで、透光性に優れ、押圧検知感度が高い押圧センサ付き表示パネルを実現できる。
- [0018] また、この発明の押圧センサ付表示パネルでは、位相補償用フィルムは押圧センサの圧電フィルムとは逆の位相差を有していることが好ましい。
- [0019] この構成では、圧電フィルムの複屈折性が、位相補償用フィルムによってより効果的に相殺され、方向による位相の差をさらに抑制することができる。
- 。

[0020] また、この発明の押圧センサ付き表示パネルでは、位相補償用フィルムは、少なくとも一軸方向に延伸されたポリ乳酸であり、圧電フィルムの一軸延伸方向と位相補償用フィルムの一軸延伸方向とは直交していることが好ましい。

[0021] この構成では、位相補償用フィルムの好適な態様を示している。この構成とすることで、ポリ乳酸からなる圧電フィルムの複屈折性を、より確実に相殺し、透光性に優れる押圧センサ付き表示パネルを実現できる。

[0022] また、この発明の押圧センサ付き表示パネルでは、位相補償用フィルムは、タッチ位置を検出する位置検出センサ機能を備えていてもよい。

[0023] この構成では、押圧検出とともに位置検出を行うことができる。

[0024] また、この発明の押圧センサ付き表示パネルでは、押圧センサは、タッチ位置を検出する位置検出センサ機能を備えていることが好ましい。

[0025] この構成では、押圧センサと位置検出センサとが一体形成される。これにより、操作位置検出機能を有する押圧センサ付き表示パネルを、薄型に形成できる。

[0026] また、この発明は、押圧入力機能付き電子機器に関するものであり、次の特徴を有する。押圧入力機能付き電子機器は、上述のいずれかに記載の押圧センサ付き表示パネルと、押圧センサの検出信号から押し込み量を検出する演算部と、表示面側が開口し、押圧センサ付き表示パネルと演算部とが収納された筐体と、を備える。

[0027] この構成では、複屈折性を有する圧電フィルムを用いた押圧センサを備えていても、表示パネルと表面偏光板による出射光の色を変えことなく、操作者に視覚させることができる。

発明の効果

[0028] この発明によれば、複屈折性を有する押圧センサを備える表示パネルであっても、所望の色を再現することができる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]本発明の第1の実施形態に係る押圧入力機能付き電子機器の外観斜視図

である。

[図2]本発明の第1の実施形態に係る押圧入力機能付き電子機器の断面図である。

[図3]本発明の第1の実施形態に係る押圧センサを分解した平面図である。

[図4]本発明の第2の実施形態に係る押圧入力機能付き電子機器の断面図である。

[図5]本発明の第3の実施形態に係る押圧センサ付き表示パネルの断面図である。

[図6]本発明の第3の実施形態に係る押圧センサおよび位置検出センサの平面図である。

[図7]本発明の第4の実施形態に係る押圧センサ付き表示パネルの断面図である。

[図8]四枚の圧電フィルムを積層した（重ねあわせた）状態での各延伸方向の関係を示す図である。

発明を実施するための形態

[0030] 本発明の第1の実施形態に係る押圧入力機能付き電子機器およびこれに備えられた押圧センサ付き表示パネルについて、図を参照して説明する。図1は本発明の第1の実施形態に係る押圧入力機能付き電子機器の外観斜視図である。図2は本発明の第1の実施形態に係る押圧入力機能付き電子機器の断面図である。図3は本発明の第1の実施形態に係る押圧センサを分解した平面図である。

[0031] 図1に示すように、押圧入力機能付き電子機器1は、略直方体形状の筐体50を備える。筐体50の表面側は開口している。なお、以下では、筐体50の幅方向（横方向）をX方向とし、長さ方向（縦方向）をY方向とし、厚み方向をZ方向として説明する。また、本実施形態に説明では、筐体50のX方向の長さが、筐体50のY方向の長さよりも短い場合を示している。しかしながら、X方向とY方向の長さが同じであっても、X方向の長さがY方向の長さより長くてもよい。

[0032] 図2に示すように、筐体50内には、押圧センサ付き表示パネル10、保護部材40、および演算回路モジュール60が配置されている。これらは、筐体50の開口面（表示面）側から順に、Z方向に沿って、保護部材40、押圧センサ付き表示パネル10、演算回路モジュール60の順で配置される。押圧センサ付き表示パネル10は、押圧センサ20と表示パネル30とを備える。

[0033] 図2に示すように、押圧センサ20は、平膜状の圧電フィルム201、電極202、203を備える。圧電フィルム201の両平板面（主面）には、電極202、203が配置されている。電極202、203は、圧電フィルム201の平板面の略全面に形成されている。

[0034] 圧電フィルム204は、電極203の圧電フィルム201と反対側の面に配置されている。

[0035] 圧電フィルム201、204は、キラル高分子から形成されるフィルムである。キラル高分子として、本実施形態では、ポリ乳酸（PLA）、特にL型ポリ乳酸（PLLA）を用いている。PLLAは、一軸延伸されている。

[0036] このようなキラル高分子からなるPLLAは、主鎖が螺旋構造を有する。PLLAは、一軸延伸されて分子が配向すると圧電性を有する。そして、一軸延伸されたPLLAは、圧電フィルムの平板面が押し込まれることにより、電荷を発生する。この際、発生する電荷量は、押し込みにより平板面が、当該平板面に直交する方向へ変位する変位量によって一意的に決定される。

[0037] 一軸延伸されたPLLAの圧電定数は、高分子中で非常に高い部類に属する。したがって、押し込みおよび押し込み緩和による変位を高感度に検出することができる。

[0038] なお、延伸倍率は3～8倍程度が好適である。延伸後に熱処理を施すことにより、ポリ乳酸の延びきり鎖結晶の結晶化が促進され圧電定数が向上する。尚、二軸延伸した場合はそれぞれの軸の延伸倍率を異ならせることによって一軸延伸と同様の効果を得ることが出来る。本実施形態では、このような態様も一軸延伸と称する。例えばある方向をX軸としてその方向に8倍、そ

の軸に直交する Y 軸方向に 2 倍の延伸を施した場合、圧電定数に関してはおよそ X 軸方向に 4 倍の一軸延伸を施した場合とほぼ同等の効果が得られる。単純に一軸延伸したフィルムは延伸軸方向に沿って裂け易いため、前述したような二軸延伸を行うことにより幾分強度を増すことができる。

[0039] また、PLLA は、延伸等による分子の配向処理で圧電性を生じ、PVDF 等の他のポリマーや圧電セラミックスのように、ポーリング処理を行う必要がない。すなわち、強誘電体に属さない PLLA の圧電性は、PVDF や PZT 等の強誘電体のようにイオンの分極によって発現するものではなく、分子の特徴的な構造である螺旋構造に由来するものである。このため、PLLA には、他の強誘電性の圧電体で生じる焦電性が生じない。さらに、PVDF 等は経時的に圧電定数の変動が見られ、場合によっては圧電定数が著しく低下する場合があるが、PLLA の圧電定数は経時的に極めて安定している。したがって、周囲環境に影響されることなく、押し込みおよび押し込み緩和による変位を高感度に検出することができる。

[0040] また、PLLA は比誘電率が約 2.5 と非常に低いため、 d を圧電定数とし、 ϵ^T を誘電率とすると、圧電出力定数 (= 圧電 g 定数、 $g = d / \epsilon^T$) が大きな値となる。ここで、誘電率 $\epsilon_{33}^T = 1.3 \times \epsilon_0$ 、圧電定数 $d_{31} = 2.5 \text{ pC/N}$ の PVDF の圧電 g 定数は、上述の式から、 $g_{31} = 0.2172 \text{ Vm/N}$ となる。一方、圧電定数 $d_{14} = 1.0 \text{ pC/N}$ である PLLA の圧電 g 定数を g_{31} に換算して求めると、 $d_{14} = 2 \times d_{31}$ であるので、 $d_{31} = 5 \text{ pC/N}$ となり、圧電 g 定数は、 $g_{31} = 0.2258 \text{ Vm/N}$ となる。したがって、圧電定数 $d_{14} = 1.0 \text{ pC/N}$ の PLLA で、PVDF と同様の押し込み量の検出感度を十分に得ることができる。そして、本願発明の発明者らは、 $d_{14} = 1.5 \sim 2.0 \text{ pC/N}$ の PLLA を実験的に得ており、当該 PLLA を用いることで、さらに非常に高感度に押し込みおよび押し込み緩和を検出することが可能になる。

[0041] また、一軸延伸された PLLA は、複屈折性を有する。具体的には、PLLA は、延伸方向に分子が配向し、当該配向方向と配向方向に直交する方向

(延伸方向と直交する方向)とで、屈折率が異なる。具体的には、延伸方向(配向方向)の屈折率は約1.47であり、延伸方向(配向方向)に直交する方向の屈折率は約1.45である。したがって、圧電フィルム201、204は、それぞれにリタレーションとなっている。

[0042] 電極202、203は、ITO、ZnO、銀ナノワイヤ、カーボンナノチューブ、グラフェン等の無機系の電極、ポリチオフェン、ポリアニリン等を主成分とする有機系の電極のいずれかを用いるのが好適である。これらの材料を用いることで、透光性の高い導体パターンを形成できる。このような電極202、203を設けることで、圧電フィルム201が発生する電荷を電位差として取得でき、押し込み量に応じた電圧値の圧電検出信号を外部へ出力することができる。圧電検出信号は、図示しない配線を介して演算回路モジュール60に出力される。演算回路モジュールは、圧電検出信号から押し込み量を算出する。

[0043] 図3に示すように、圧電フィルム201、204は、直交するX方向とY方向とに伸長する矩形状である。圧電フィルム201は、一軸延伸方向901がX方向およびY方向に対して略45°となる形状である。圧電フィルム204も、一軸延伸方向904がX方向およびY方向に対して略45°となる形状である。ただし、圧電フィルム204は、一軸延伸方向904が一軸延伸方向901と直交するように配置されている。

[0044] このような構成とすることで、圧電フィルム201の複屈折性は、圧電フィルム204の複屈折性で補償される。言い換えれば、圧電フィルム201の複屈折性は、圧電フィルム204の複屈折性で相殺される。すなわち、圧電フィルム204は、圧電フィルム201と逆の位相差特性を有する位相補償用フィルムとして機能する。したがって、押圧センサ20の一方主面から入射された光波は、全ての方向の位相がそろった状態で他方主面から出射される。

[0045] 図2に示すように、表示パネル30は、平板状の液晶パネル301(本発明の「画像形成パネル」に相当する。)、表面偏光板302、および裏面反

射板 303 を備える。液晶パネル 301 は、外部から駆動電極が印加されることで、所定の画像パターンを形成するように液晶の配向状態が変化する。表面偏光板 302 は、所定方向に振動する光波のみを透過させる性質を有する。裏面反射板 303 は、液晶パネル 301 側からの光を液晶パネル 301 側に反射する。このような構成の表示パネル 30 では、表示面側からの光が、表面偏光板 302、液晶パネル 301 を透過して裏面反射板 303 まで到達し、裏面反射板 303 で反射されて、液晶パネル 301、表面偏光板 302 を介して、表示面側に出射される。そして、この際、表面偏光板 302 の偏光性と、液晶の配向状態による偏光性の制御を行うことで、表示パネル 30 は、表示面側に出射する光によって、所望の表示画像を形成する。

[0046] このような表示パネル 30 に対して、押圧センサ 20 は、液晶パネル 301 と表面偏光板 302 との間に配置されている。押圧センサ 20 は、圧電フィルム 201 の複屈折性を圧電フィルム 204 の複屈折性で相殺しており、押圧センサ 20 としては複屈折性を有さない。

[0047] したがって、液晶パネル 301 と表面偏光板 302 との間に押圧センサ 20 を配置しても、押圧センサ 20 を配置しない場合と同じ色を再現することができる。

[0048] 保護部材 40 は、絶縁性および透光性を有する平板からなる。さらには、外部環境に対する耐性が高い方がよい。例えば、保護部材 40 はガラスであるとよい。なお、保護部材 40 は、さらには所定の可撓性を有することが好ましい。

[0049] このような構成からなる押圧センサ付き表示パネル 10 および押圧入力機能付き電子機器 1 では、次に示すような原理で、操作者が表示画面を見ることができる。筐体 50 の表示面（操作面）側から入射した光は、保護部材 40、表面側偏光板 302 を介して押圧センサ 20 に入射される。押圧センサ 20 を透過した光は、押圧センサ 20 によって偏光性が変化することなく、液晶パネル 301 に入射される。この光は液晶パネル 301 を透過し、裏面反射板 303 で反射して、再度液晶パネル 301 を透過し、押圧センサ 20

に入射される。この光は、押圧センサ 20 によって偏光性が変化することなく、押圧センサ 20 から出射され、表面偏光板 302 と保護部材 40 を介して操作者側に出射される。そして、この際、液晶パネル 301 の制御と表面偏光板 302 の偏光性によって、所定の表示画像を、操作者に提供する。このように、本実施形態を用いれば、キラル高分子によって形成された圧電フィルムを有する押圧センサを備えていても、押圧センサを配置しない場合と同じ色を再現可能な押圧センサ付き表示パネル 10 を実現できる。

[0050] なお、上述の実施形態では、圧電フィルム 201 の液晶パネル 301 側に位相補償用の圧電フィルム 204 を配置する例を示したが、圧電フィルム 201 の表面偏光板 302 側に位相補償用の圧電フィルム 204 を配置してもよい。

[0051] また、上述の実施形態に示す圧電フィルム 201, 204 の一軸延伸方向の角度は一例であり、設計に応じて定める設計事項であるが、保護部材 40 が押されたときに生じる主たる応力の方向に対して圧電フィルム 201 の一軸延伸方向 901 が 45° となるようにするのが好ましい。

[0052] また、上述の実施形態では、押圧センサ 20 と液晶パネル 301 とを当接したが、押圧センサ 20 と液晶パネル 301 との間に空隙 Gap を設けたり、可撓性の高い緩衝材を配置してもよい。この構成により、押圧センサ 20 が押し込まれて湾曲しても、液晶パネル 301 に接触しない。したがって、押圧センサ 20 の押し込みが制限されないので、押し込み量を高精度に検出することができる。さらに、緩衝材を配置する構成では、操作面が広くなり、押圧センサ 20 が大面積になっても、平板面を平坦に維持することができ、且つ、操作による押し込みによる押圧センサ 20 の湾曲を阻害しない。

[0053] また、上述の実施形態では、位相補償用の圧電フィルム 240 を配置する例を示したが、当該圧電フィルム 240 に代えて、位相差フィルムを配置してもよい。この位相差フィルムは、圧電フィルム 240 と同じように、圧電フィルム 210 の複屈折性を補償して相殺する複屈折性を有するものにすればよい。また、この位相差フィルムの弾性を低くすることで、緩衝材の機能

を持たせてもよい。また、圧電フィルム240の表面に電極202, 203を形成したが、位相差フィルムに電極202, 203を形成して圧電フィルム240に接するようにしてもよい。

[0054] 本発明の第2の実施形態に係る押圧センサ付き表示パネルについて、図を参照して説明する。なお、本実施形態の押圧入力機能付き電子機器1Aの外形状等の基本構造は、第1の実施形態の押圧入力機能付き電子機器1と同じであり、押圧センサ20Aの構造のみが、第1の実施形態に係る押圧センサと異なる。したがって、異なる箇所のみを具体的に説明する。図4は、本発明の第2の実施形態に係る押圧入力機能付き電子機器の断面図である。

[0055] 押圧センサ付き表示パネル10Aの押圧センサ20Aは、電極203における圧電フィルム201と反対側の面に、中間部材210を介して電極205、圧電フィルム204、電極206を備える。中間部材210は、透光性を有し、且つ、接着性もしくは粘着性を有する。圧電フィルム204は、圧電フィルム201と同じキラル高分子からなり、ここではPLLAからなる。圧電フィルム204も一軸延伸されている。電極205, 206は圧電フィルム204の両平板面に形成されている。電極205, 206は透光性を有する材料からなる。すなわち、本実施形態では、位相補償用フィルムである圧電フィルム204も押圧センサとして利用している。

[0056] 圧電フィルム204は、上述の実施形態に示すように、圧電フィルム201の延伸方向901と圧電フィルム204の延伸方向904とが略直交するように、配置されている。このような構成とすることで、圧電フィルム201の複屈折性を圧電フィルム204の複屈折性で補償することができ、これらを透過する光波に対する複屈折性の影響が相殺される。

[0057] このような構成であっても、上述の各実施形態と同様に、表示パネルで表示した所望の色を、操作者に提供することができる。

[0058] さらに、本実施形態の構成では、圧電フィルム201と電極202, 203から得られる第1の圧電検出信号と、圧電フィルム204と電極204, 205から得られる第2の圧電検出信号と、を用いて、押し込み量を検出す

ることができる。したがって、第1の圧電検出信号の振幅と第2の圧電検出信号の振幅を相殺しないように加算することで、押し込み量に対する振幅を増加させることができる。これにより、押し込み量に対する感度を向上させることができる。

[0059] 本発明の第3の実施形態に係る押圧センサ付き表示パネルについて、図を参照して説明する。なお、本実施形態の押圧入力機能付き電子機器1Bの外形状等の基本構造は、第1の実施形態の押圧入力機能付き電子機器1と同じであり、押圧センサ付き表示パネル10Bの構造のみが異なる。したがって、第1の実施形態の押圧センサ付き表示パネル10と異なる箇所のみを具体的に説明する。図5は本発明の第3の実施形態に係る押圧センサ付き表示パネルの断面図である。図6は本発明の第3の実施形態に係る押圧センサおよび位置検出センサの平面図である。

[0060] 図5に示すように、本実施形態の押圧センサ付き表示パネル10Bは、位置検出センサ70を備える。位置検出センサ70と押圧センサ20は、表面偏光板302と液晶パネル301との間に配置されている。位置検出センサ70は押圧センサ20よりも表面偏光板302側に配置されている。位置検出センサ70と押圧センサ20の間には、中間部材270が配置されている。中間部材270は、絶縁性、透光性、および接着性もしくは粘着性を有する。

[0061] 位置検出センサ70は、平板状の絶縁性基板701と、複数の電極702, 703を備える。絶縁性基板701は、透光性を有する材料からなる。

[0062] 図6(A)に示すように、複数の電極702は、絶縁性基板701の一方の平板面に形成されている。複数の電極702は長尺状であり、長尺方向がY方向に沿う形状からなる。複数の電極702は、X方向に沿って間隔を空けて配置されている。複数の電極703は、絶縁性基板701の他方の平板面に形成されている。複数の電極703は長尺状であり、長尺方向がX方向に沿う形状からなる。複数の電極703は、Y方向に沿って間隔を空けて配置されている。複数の電極702, 703は、上述の押圧センサ20の電極

202, 203と同様に、透光性を有する材料からなる。

[0063] 位置検出センサ70は、操作者の指が近接した際に生じる静電容量変化を、電極702, 703で検出し、この静電容量検出信号を演算回路モジュール60に出力する。演算回路モジュール60は、静電容量検出信号が検出された電極702, 703の組合せから、操作位置を検出する。

[0064] このような位置検出センサ70において、絶縁性基板701は、さらに複屈折性を有する。そして、位置検出センサ70は、絶縁性基板701の複屈折性が、圧電フィルム201の複屈折性を補償して相殺するように形成されている。

[0065] このような構成であっても、上述の第1の実施形態と同様に、表示パネルで表示した所望の色を、操作者に提供することができる。さらに、本実施形態の構成を用いることで、押し込み量のみでなく、操作位置も検出することができる。

[0066] なお、位置検出センサ70の絶縁性基板701を複屈折性の無い材料から形成し、第1実施形態に示すように、位相補償用の圧電フィルム204を配置してもよい。ただし、本実施形態の構成を用いれば、位相補償用の圧電フィルムを省略できるので、押圧センサ付き表示パネル10Bを、より薄型に形成することができる。

[0067] また、位置検出センサ70を押圧センサ20の液晶パネル301側に配置してもよい。

[0068] 本発明の第4の実施形態に係る押圧センサ付き表示パネルについて、図を参照して説明する。なお、本実施形態の押圧入力機能付き電子機器1Cの外形状等の基本構造は、第1の実施形態の押圧入力機能付き電子機器1と同じであり、押圧センサ付き表示パネル10Cの構成のみが第1の実施形態に係る押圧センサ付き表示パネル10と異なる。したがって、第1の実施形態の押圧センサ付き表示パネル10と異なる箇所のみを具体的に説明する。図7は本発明の第4の実施形態に係る押圧センサ付き表示パネルの断面図である。

- [0069] 本実施形態の押圧センサ付き表示パネル１０Ｃは、押圧センサ２０Ｃを備える。押圧センサ２０Ｃは、圧電フィルム２０１を備える。
- [0070] 圧電フィルム２０１の第１平板面には、圧電検出用電極２０２Ｐおよび静電容量検出用電極２０２Ｄが形成されている。圧電検出用電極２０２Ｐおよび静電容量検出用電極２０２Ｄは、所定のパターンで形成されている。圧電検出用電極２０２Ｐおよび静電容量検出用電極２０２Ｄは、互いに導通しないように形成されている。
- [0071] 圧電フィルム２０１の第２平板面には、圧電検出用電極２０３Ｐおよび静電容量検出用電極２０３Ｄが形成されている。圧電検出用電極２０３Ｐおよび静電容量検出用電極２０３Ｄは、所定のパターンで形成されている。圧電検出用電極２０３Ｐおよび静電容量検出用電極２０３Ｄは、互いに導通しないように形成されている。
- [0072] 圧電検出用電極２０２Ｐ、２０３Ｐは、圧電フィルム２０１の湾曲によって発生する電荷による電圧を検出可能な形状で形成されている。静電容量検出用電極２０２Ｄ、２０３Ｄは、操作者による操作面への操作によって生じる静電容量の変化を検出可能な形状で形成されている。
- [0073] 圧電検出用電極２０２Ｐ、２０３Ｐ、および静電容量検出用電極２０２Ｄ、２０３Ｄは、透光性を有する材料からなる。
- [0074] このような構成とすることで、押し込み量の検出と操作位置の検出を、単一の圧電フィルム２０１を用いた押圧センサ２０Ｂで実現することができる。
- [0075] そして、このような構成であっても、上述の各実施形態と同様に、表示パネルで表示した所望の色を、操作者に提供することができる。さらに、押し込み量と操作位置の検出が可能な押圧センサ付き表示パネルおよび押圧入力機能付き電子機器を薄型に形成することができる。
- [0076] なお、上述の各実施形態では、圧電フィルムを二枚重ねる例を示したが、四枚以上の偶数枚を重ねる構成であってもよい。この場合、対となる二枚の圧電フィルムの延伸方向が直交するようにする。図８は、四枚の圧電フィル

ムを積層した（重ねあわせた）状態での各延伸方向の関係を示す図である。

第1の対となる二枚の圧電フィルムの延伸方向901, 904は、直交している。第2の対となる二枚の圧電フィルムの延伸方向911, 912は、直交している。このような構成とすることで、単一の圧電フィルムが有する複屈折性の影響を相殺することができる。

[0077] また、上述の各実施形態では、反射型の表示パネルを用いる例を示したが、表面偏光板と裏面偏光板で液晶パネルを挟持した構成からなる透過型の表示パネルを用いる場合にも適用することができる。この際、複数の複屈折性を有するフィルムは、表面偏光板と液晶パネルとの間、もしくは液晶パネルと裏面偏光板との間に配置すればよい。このような構成であっても、上述の実施形態と同様に、表示パネルで表示した所望の色を、操作者に提供することができる。

[0078] また、上述の各実施形態では、キラル高分子の圧電フィルムとして、PLA, PLLAを例に説明したが、PDLA等の他の複屈折性を有する圧電フィルムを用いる場合にも、上述の構成を適用することができる。

符号の説明

[0079] 1, 1A, 1B, 1C : 押圧入力機能付き電子機器、
10, 10A, 10B, 10C : 押圧センサ付き表示パネル、
20, 20C : 押圧センサ、
30 : 表示パネル、
40 : 保護部材、
50 : 筐体、
60 : 演算回路モジュール、
70 : 位置検出センサ、
201 : 圧電フィルム、
202, 203 : 電極、
204 : 圧電フィルム、
202P, 203P : 圧電検出用電極、

202D, 203D : 静電容量検出用電極、

210, 270 : 中間部材、

301 : 液晶パネル、

302 : 表面偏光板、

303 : 裏面反射板、

701 : 絶縁性基板、

702, 703 : 電極

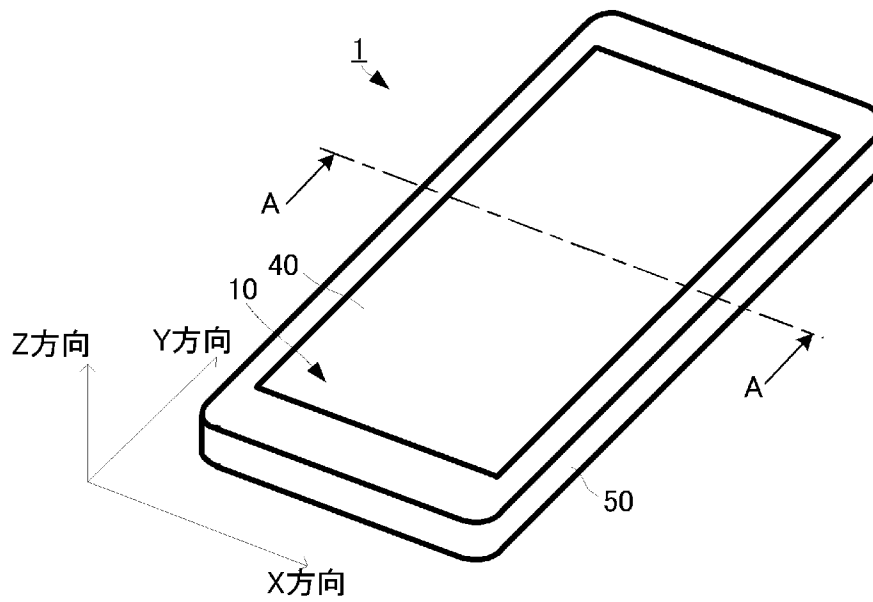
請求の範囲

- [請求項1] 表面側に出射する光を制御することで表示画像を形成する画像形成パネル、および、該画像形成パネルの前記表面側に配置された表面偏光板を備える表示パネルと、
- キラル高分子によって形成された圧電フィルムを有する押圧センサと、
- 位相補償用フィルムと、
- を備えた、押圧センサ付き表示パネル。
- [請求項2] 前記押圧センサと前記位相補償用フィルムとがともに、前記画像形成パネルと前記表面偏光板との間に配置されている、請求項1に記載の押圧センサ付き表示パネル。
- [請求項3] 前記圧電フィルムを形成するキラル高分子はポリ乳酸であり、
- 該ポリ乳酸は少なくとも一軸方向に延伸されている、請求項1または請求項2に記載の押圧センサ付き表示パネル。
- [請求項4] 前記位相補償用フィルムが前記圧電フィルムと逆の位相差を有する、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の押圧センサ付き表示パネル。
- [請求項5] 前記位相補償用フィルムは、少なくとも一軸方向に延伸されたポリ乳酸であり、
- 前記圧電フィルムの一軸延伸方向と前記位相補償用フィルムの一軸延伸方向とは直交している、請求項3に記載の押圧センサ付き表示パネル。
- [請求項6] 前記位相補償用フィルムは、タッチ位置を検出する位置検出センサ機能を備える、請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の押圧センサ付き表示パネル。
- [請求項7] 前記押圧センサは、タッチ位置を検出する位置検出センサ機能を備える、請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の押圧センサ付き表示パネル。

- [請求項8] 請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の押圧センサ付き表示パネルと、
- 前記押圧センサの検出信号から押し込み量を検出する演算部と、
- 前記表示面側が開口し、前記押圧センサ付き表示パネルと前記演算部とが収納された筐体と、
- を備えた押圧入力機能付き電子機器。

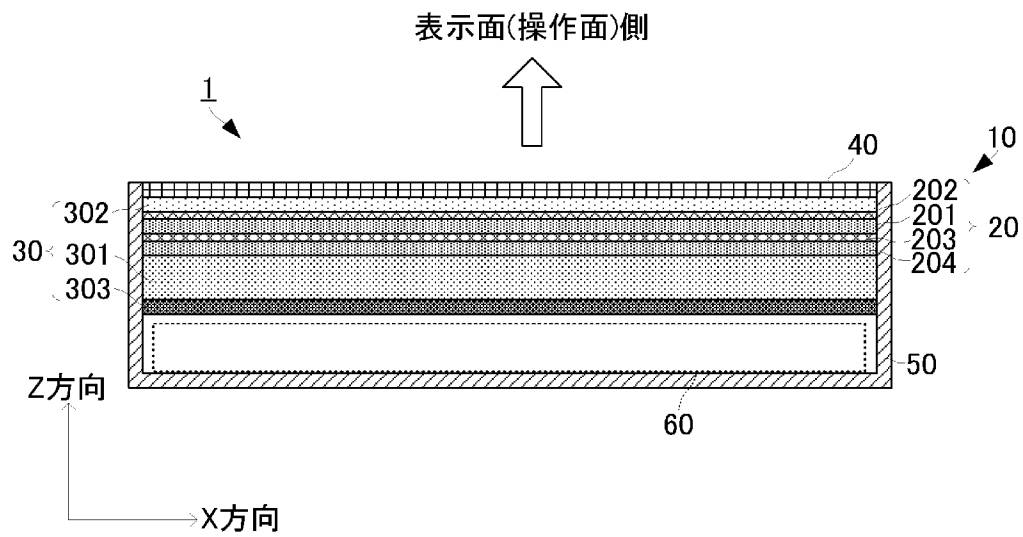
[図1]

【図1】



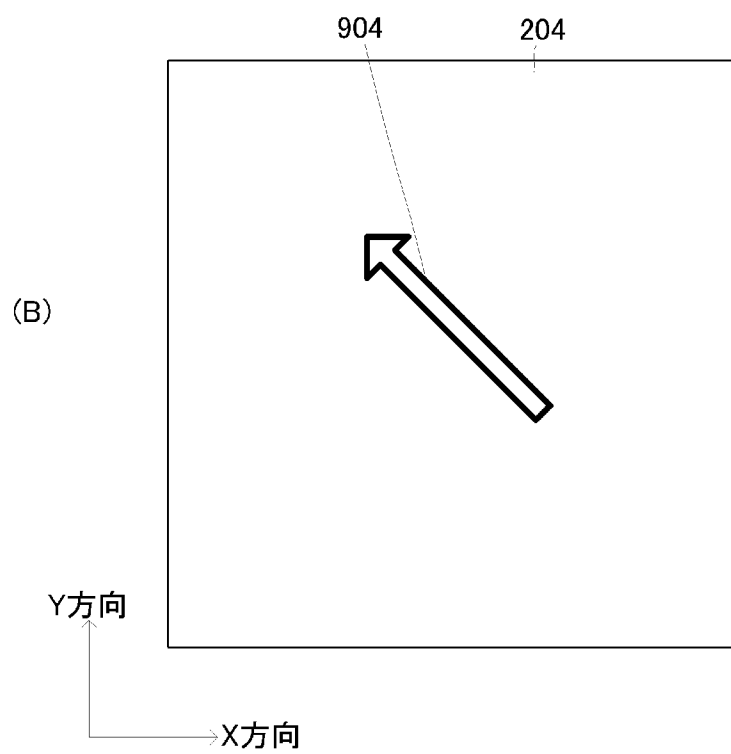
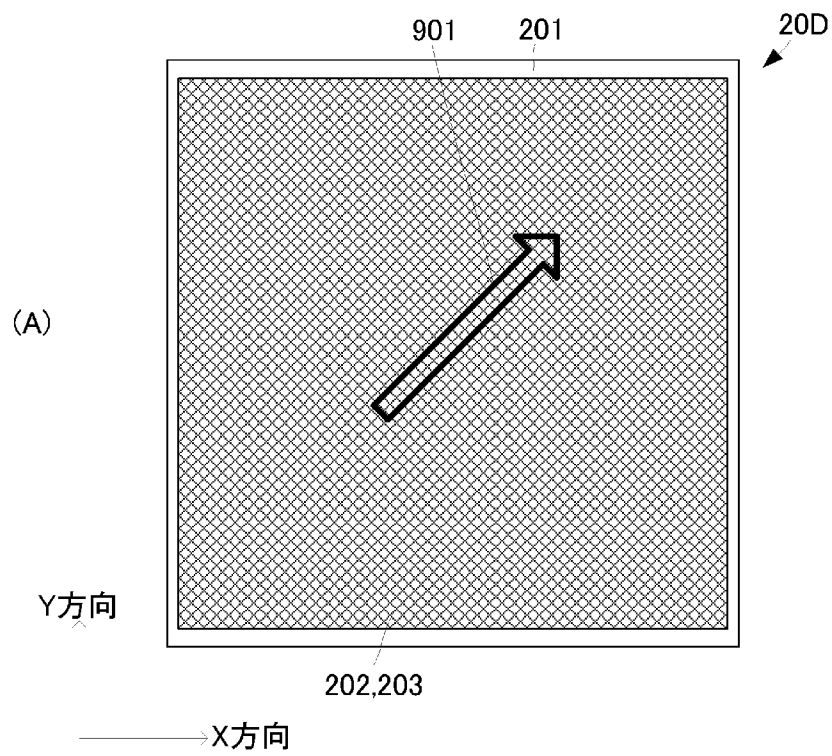
[図2]

【図2】



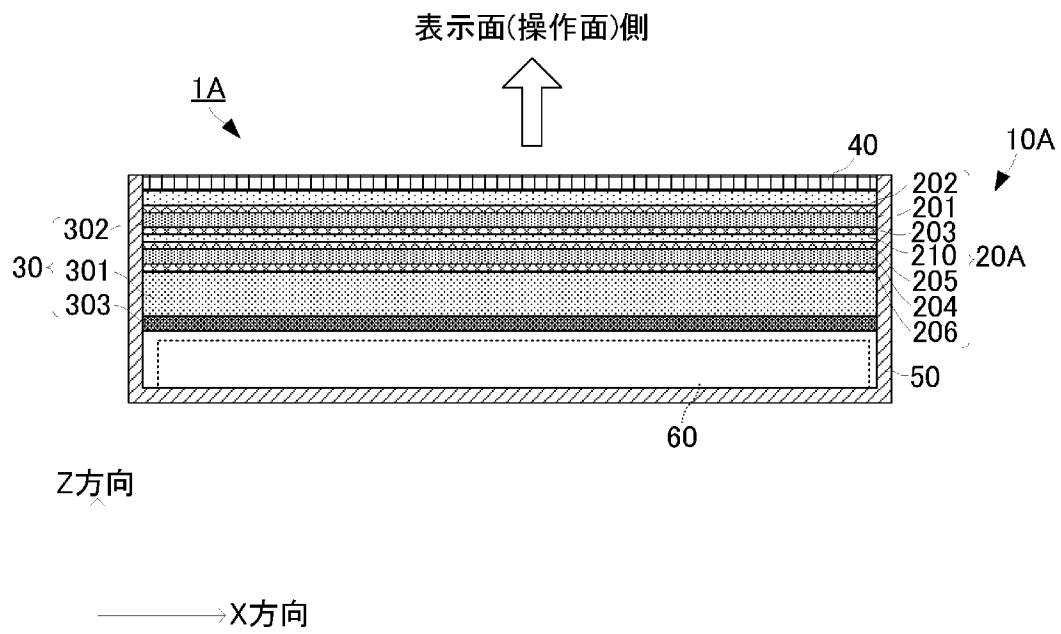
[図3]

【図3】



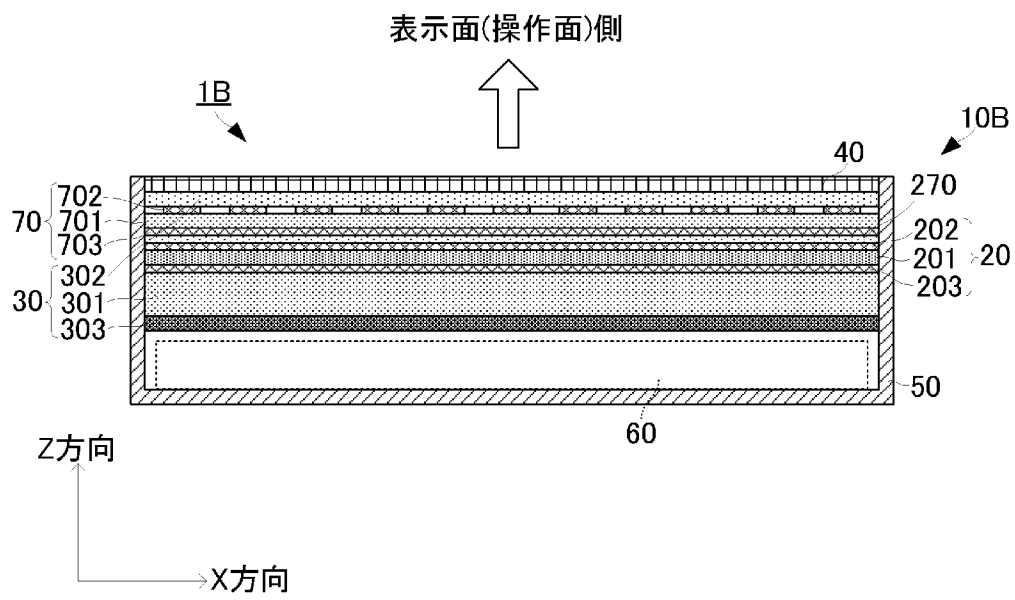
[図4]

【図4】



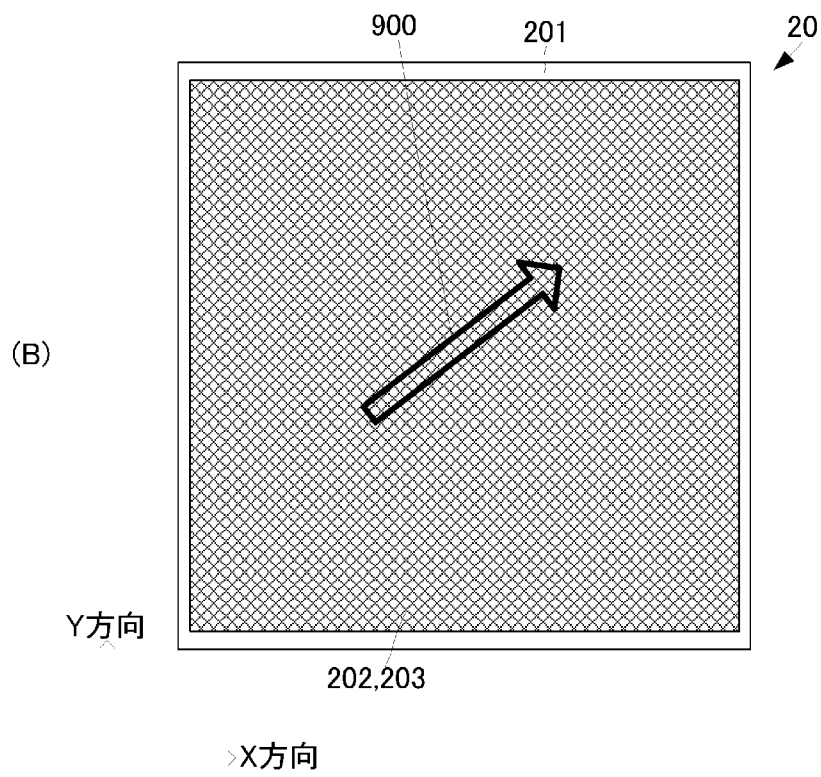
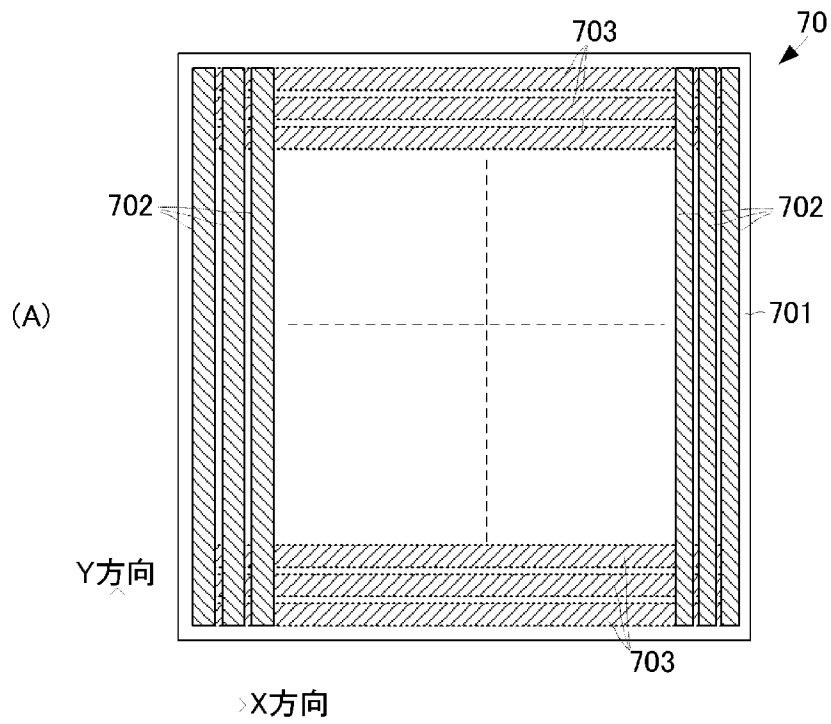
[図5]

【図5】



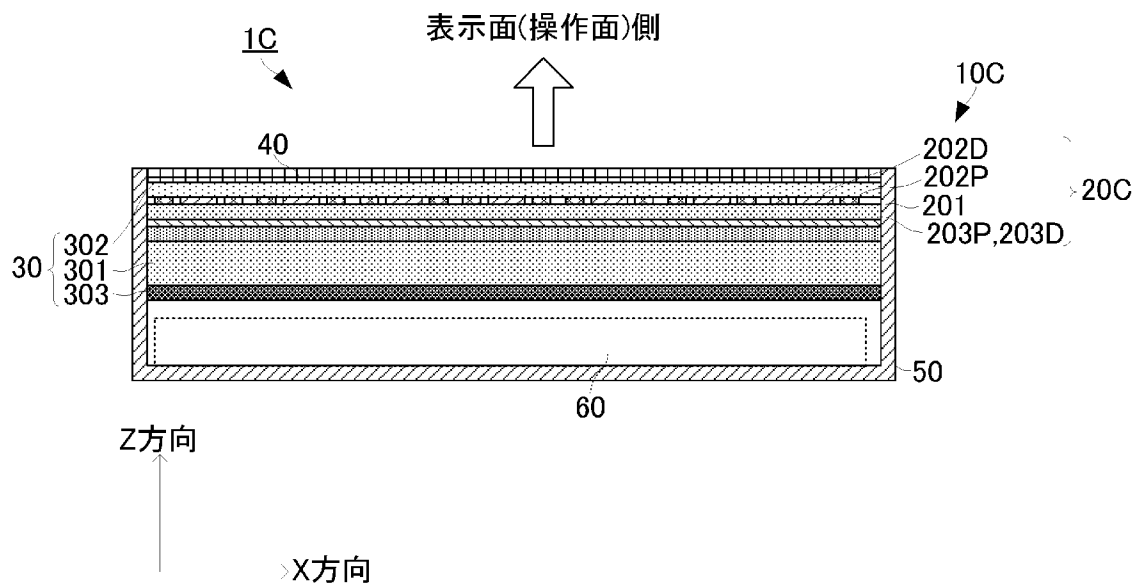
【図6】

【図6】



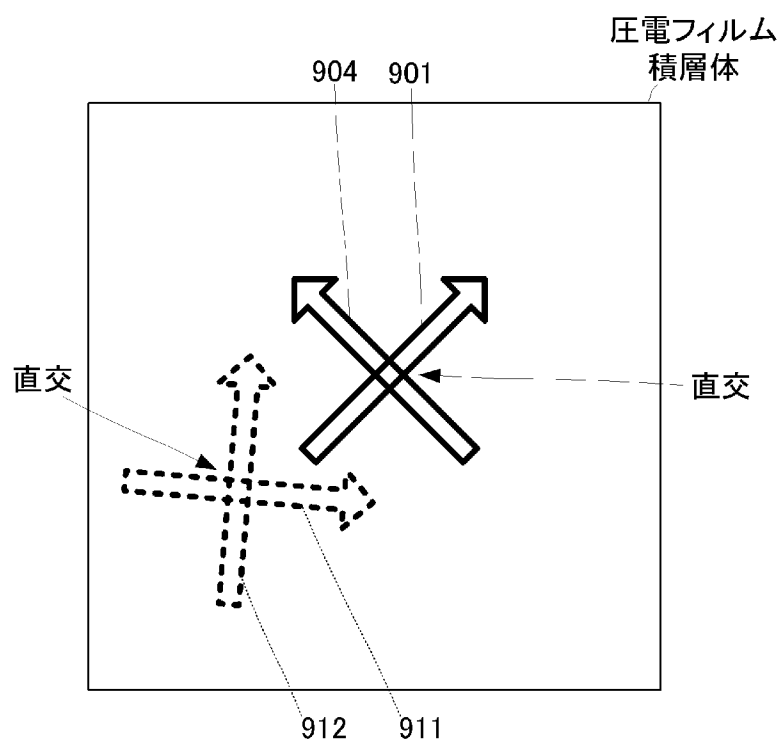
[図7]

【図7】



[図8]

【図8】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/051457

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/30(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/13363(2006.01)i,
G06F3/041(2006.01)i, G06F3/047(2006.01)i, G09F9/00(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)

G02B5/30, G02F1/1333, G02F1/13363, G06F3/041, G06F3/047, G09F9/00

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	WO 2011/125408 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd., Kansai University), 13 October 2011 (13.10.2011), paragraphs [0008], [0017], [0018], [0060]; fig. 2, 3 (Family: none)	1-8
A	JP 2012-214056 A (Mitsubishi Gas Chemical Co., Inc.), 08 November 2012 (08.11.2012), paragraphs [0033] to [0056]; fig. 1 to 3 & JP 2007-308675 A	1-8

☒ 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
14 April, 2014 (14.04.14)

Date of mailing of the international search report
22 April, 2014 (22.04.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/051457

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-86959 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 05 April 2007 (05.04.2007), paragraphs [0005] to [0015]; fig. 3 & US 2007/0069251 A1 & CN 1936812 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B5/30(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/13363(2006.01)i, G06F3/041(2006.01)i, G06F3/047(2006.01)i, G09F9/00(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（I P C））

Int.Cl. G02B5/30, G02F1/1333, G02F1/13363, G06F3/041, G06F3/047, G09F9/00

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

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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	WO 2011/125408 A1（株式会社村田製作所、学校法人関西大学） 2011.10.13, 【0008】【0017】【0018】【0060】【図 2】【図3】（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2012-214056 A（三菱瓦斯化学株式会社）2012.11.08, 【003 3】～【0056】【図1】～【図3】 & JP 2007-308675 A	1-8
A	JP 2007-86959 A（松下電器産業株式会社）2007.04.05, 【0005】 ～【0015】【図3】 & US 2007/0069251 A1 & CN 1936812 A	1-8

☐ 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

1 4 . 0 4 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 2 . 0 4 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

廣田 かおり

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

2 L

3 8 1 2