

(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
2016 年 1 月 21 日(21.01.2016)



(10) 国際公開番号

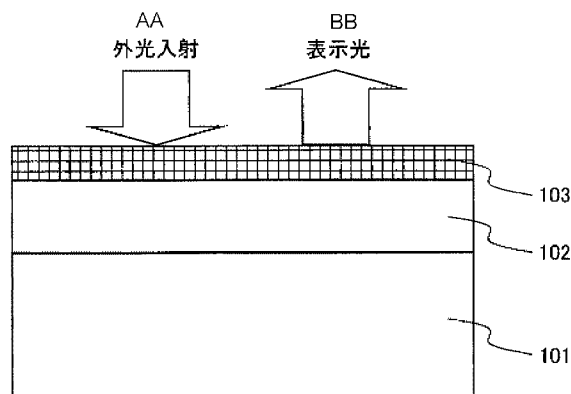
WO 2016/009851 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 3/041 (2006.01) *G06F 3/044* (2006.01)
G02B 5/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/069166
- (22) 国際出願日: 2015 年 7 月 2 日(02.07.2015)
- (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 2014-144900 2014 年 7 月 15 日(15.07.2014) JP
- (71) 出願人: 日立化成株式会社(HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 田中 順(TANAKA Jun); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 青稜特許業務法人(SEIRYO I.P.C.); 〒1040032 東京都中央区八丁堀二丁目 2 4 番 2 号 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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: DISPLAY DEVICE WITH ELECTROSTATIC CAPACITIVE COUPLING TOUCH PANEL INPUT DEVICE

(54) 発明の名称: 静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置

図 1



AA Incident external light
BB Display light

(57) Abstract: The present invention pertains to a display device which, as an input device, has attached thereto an electrostatic capacitive coupling touch panel that uses a transparent conductive film containing metal nanowires as a transparent electrode, and the present invention attempts to solve the problem such that when the display device is used outdoors and exposed to solar-light illumination, electrical-characteristic reliability, as an electronic component, is impaired. The means for solving this problem is a display device having a touch panel input device, wherein a structure in which a touch panel substrate is bonded to the upper surface of the display device is equipped with a light transmitting layer that lets visible light at wavelengths of 430 nm and above pass through, on the upper surface side of the touch panel substrate or both on the upper surface side and the lower surface side of the touch panel, thereby suppressing the entry of light within the wavelength range that affects the metal nanowire conductive film.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/009851 A1



金属ナノワイヤを含有する透明性の導電膜を透明電極として用いる静電容量結合方式のタッチパネルを入力装置として付帯する表示装置において、屋外での使用時に、太陽光の照射に曝されて、電子部品としての電気特性の信頼性を損ねる問題を解決する。その解決手段は、タッチパネル入力装置付きの表示装置において、タッチパネル基板を表示装置上面に貼り合わせた構造に対して、タッチパネル基板の上面側、あるいはタッチパネルの上面側と下面側に波長430nm以上の可視光を透過させる光透過層を備えることにより、金属ナノワイヤ導電膜に影響する波長範囲の光入射を抑制する。

明 細 書

発明の名称：

静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、金属ナノワイヤ導電膜を透明電極として用いる静電容量結合方式タッチパネルを入力装置として備える表示装置に関する。

背景技術

[0002] 薄膜トランジスタを用いたアクティブマトリックス方式の表示装置は、薄型、軽量といった利点を有し、テレビ、コンピュータ、携帯電話や小型携帯機器、車載機器、その他のさまざまな電子機器の表示装置として一般的に用いられている。

これらの表示装置の多くは、1対の透明基板で液晶を挟持した液晶セルと、液晶セルの両外側に貼り合わせた光学異方性フィルムと、表示光源となるバックライトとの組み合わせからなる液晶表示装置、あるいは、有機エレクトロルミネッセンス材料を電極間に挟みこんで電極への印加電力を発光に変えて自発光する有機エレクトロルミネッセンス表示装置である。

[0003] 一方、タッチパネルは、表示装置の表示領域に対応する画面を指やペンでタッチすることで位置を検知して位置座標などを、表示装置と組み合わせることで表示装置に入力する機能を有する機器である。

タッチパネルは、その動作原理において様々な方式が存在するが、最近では、小型携帯機器用途において静電容量結合方式のタッチパネルが主体となっている。

[0004] 静電容量結合方式タッチパネルは、表示装置表示領域に対応するタッチパネル基板上のタッチパネル画面に、タッチされた位置を検出する縦横2層から成る多数の格子状パターン化された透明電極が形成され、タッチパネル画面周辺には透明電極からの位置検出信号を取り出す配線が形成され、位置検出信号を外部の検出回路に出力するための配線回路などを備えている。

本方式では高速にタッチされた位置を検出できる利点があり、指タッチを基本として、指先と位置検出電極との間での静電容量の変化を捉えて位置を検出する。例えばX Y位置座標を個別に検出する場合に、X位置座標検出電極－Y位置座標検出電極間は絶縁された構造を有している。

[0005] このようなタッチパネルでは、ITO(インジウムスズ酸化物)などの金属酸化物導電体が、導電性と光透過性の点で、上記の透明電極に標準的に用いられている。しかし、金属酸化物膜は、通常スパッタ法を用いて真空成膜しているので形成コストを要する、また、特にインジウムスズ酸化物では導電性と光透過性に優れた膜を形成するに200℃近い高温条件を要するため、形成された膜の内部応力が大きく、成膜した基板に応力負荷がかかるなどの課題がある。

[0006] このような金属酸化物膜に替わり、金属ナノワイヤを含有する導電膜を用いる静電容量結合方式のタッチパネルも知られている。金属ナノワイヤは、直径がナノメートル単位の大きさで、透明導電膜用に開発された導電性繊維素材である。金属ナノワイヤを含有する導電膜では、金属ナノワイヤ同士が接触することで電氣的に接続導通し、導電特性を発現する。これまでは、金属ナノワイヤを塗膜溶液に含有させて、基板上にインクジェット法やディスペンス法、スクリーン印刷法を用いて塗工、乾燥して、透明導電膜を形成することが知られていた。これらの方法では、塗布時から乾燥膜の形成時に膜としては乾燥収縮することになり、金属ナノワイヤ同士の接触接合状態が変動して膜毎に個体差が生じる問題が考えられた。

[0007] 特許文献1では、透明樹脂中に金属ナノワイヤが含有された感光性樹脂組成物フィルムを備えた支持体フィルムを用いて、フィルム転写、露光、現像により透明樹脂中に金属ナノワイヤが含有された導電膜からなる透明電極を形成することで、金属ナノワイヤの分布のばらつきを抑えた、導電性にむらなどの無い金属ナノワイヤを含有する導電膜を用いるタッチパネルを開示している。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2014-10516号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置は、現在スマートフォン、タブレットPCなどといった携帯端末機器の入力・表示装置として世界的に急速に普及して、製品出荷量が拡大している状況にある。このような携帯端末機器は、性能が年々向上しており、そのために内部の電子回路部品は高速化や多機能化に伴って消費電力が大きくなり、回路部品や電源電池からの発熱量が増大している。また、これらは携帯端末として屋外での使用も前提とされている。このため、電子機器として、高温、高湿、ならびに屋外での太陽光などに対する耐環境、耐久性といった信頼性が以前にも増して重要な課題となっている。

[0010] タッチパネルにおいて、金属ナノワイヤを含有する導電膜を電極として用いた場合、金属ナノワイヤ同士が接触することで電氣的な接続導通し、導電特性を発現している。携帯端末機器に付帯するタッチパネルは、上述のような使用環境においては、高温、高湿環境、ならびに太陽光の入射に曝させることになる。このとき、金属ナノワイヤの成分が、AuやPtを除いた不活性ではない金属あるいは金属化合物からなる場合は、特に高温、高湿状態で金属ナノワイヤに光照射があると、その影響を受けて、電子部品としての電気特性の信頼性を損ねる問題が生じることが判明した。光照射に対しては、屋外使用時に照射される太陽光波長範囲の紫外線だけでなく、可視光波長域での短波長光も影響することになり、また、可視光波長域での短波長光については、表示装置からタッチパネルに入射する表示光も影響することになる。

[0011] 本発明の目的は、金属ナノワイヤを含有する導電膜を電極として用いた静電容量結合方式のタッチパネル入力装置付き表示装置において、特に電気特性の信頼性が高い表示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0012] 上記課題を解決するために本発明では、透明基板上に基板表面のX Y位置座標を検出する透明電極が設けられ、前記透明電極に対してタッチされた位置を静電容量結合により検出する静電容量結合方式タッチパネルを入力装置として備えた表示装置を、前記表示装置上面にタッチパネル基板を貼り合わせた構造を備え、及びタッチパネル基板の上面側、またはタッチパネルの上面側と下面側に波長430nm以上の可視光を透過させる光透過層を備えて構成した。
- [0013] また、上記課題を解決するために本発明では、前記静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置を、前記透明基板表面に対して前記導電膜の透明樹脂が接合する構造を備え、前記導電膜の表面層10～200nm厚さに前記金属ナノワイヤを含有するように構成した。
- [0014] また、上記課題を解決するために本発明では、前記静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置を、前記導電膜の透明樹脂は感光性樹脂組成物から形成されるように構成した。
- [0015] また、上記課題を解決するために本発明では、前記静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置を、前記光透過層は、光波長430nm未満にバンドギャップを有する半導体化合物からなる光吸収、光散乱反射材を光学的に透明な樹脂中に含有させているように構成した。
- [0016] また、上記課題を解決するために本発明では、前記静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置を、前記光透過層は、光波長380nm以上430nm未満に吸光度極大を有する化合物からなる光吸収材、あるいは光波長380nm以上430nm未満に吸光度極大を有する分子構造体からなる材料を含んでいるように構成した。

発明の効果

- [0017] 本発明により、特に電気特性において耐環境の信頼性が高い、金属ナノワイヤの導電膜を用いて静電容量の変化の検出を実現する静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の第一の実施形態に係る表示装置を説明するための断面図である。

。

[図2]本発明の第一の実施形態に係る表示装置が液晶表示装置である実施例を説明するための断面図である。

[図3]本発明の第二の実施形態に係る表示装置を説明するための断面図である。

。

[図4]本発明の第三の実施形態に係る表示装置を説明するための断面図である。

。

[図5]本発明の第三の実施形態に係る表示装置が液晶表示装置である実施例を説明するための断面図である。

[図6]本発明の第四の実施形態に係る表示装置を説明するための断面図である。

。

[図7]本発明の第五の実施形態に係る表示装置を説明するための断面図である。

。

[図8]本発明に係る静電容量結合方式タッチパネルを説明するための基板平面図である。

[図9]本発明に係る静電容量結合方式タッチパネルの透明電極と引出し配線の接続部を説明するための(a)拡大図と、(b)断面図である。

[図10]X位置座標を検出する透明電極の接続部とY位置座標を検出する透明電極の接続部との交差部を説明するための(a)拡大図と、(b)断面図である。

[図11]図8に示す静電容量結合方式タッチパネルの製造方法の一例を説明するための工程図である。

[図12]図11に続く、図8に示す静電容量結合方式タッチパネルの製造方法の一例を説明するための工程図である。

発明を実施するための最良の形態

[0019] 発明が解決しようとする課題の欄に記載した課題を解決するため、タッチパネル入力装置付き表示装置に対して、表示装置としての画面表示性能を維

持しながら、タッチパネル上面から入射される外光と表示装置からのタッチパネル背面に入射させる表示光の影響を除去することが重要となる。

[0020] このため、上述の目的を達成するために、本発明のタッチパネル入力装置付き表示装置は、透明基板上にX Y位置座標を検出する透明電極が設けられ、透明電極に対してタッチされた位置を静電容量結合により検出する静電容量結合方式タッチパネルを入力装置としたタッチパネル基板を表示装置上面に貼り合わせた構造を有していて、タッチパネル基板の上面側、あるいはタッチパネルの上面側と下面側に波長430nm以上の可視光を透過させる光透過層を備えるように構成した。

[0021] このタッチパネルにおいては、詳細を後述する通り、透明電極は透明樹脂中に金属ナノワイヤを含有した導電膜からなり、導電膜の一部表面に積層して、透明樹脂の表面層から露出された金属ナノワイヤと接合されており、タッチパネルの外部回路と接続するための引き出し配線と透明電極とを接続するための接続電極を備えている。

以下、本発明の実施の形態について、図1乃至図12を用いて説明する。

実施例 1

[0022] 第一の実施形態の静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置を図1の断面図に示す。

本実施例の静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置は、表示装置101の上面に静電容量結合方式タッチパネル102を備え、さらにタッチパネルの上面に、波長430nm以上の可視光を透過させる光透過層となる特定波長域光透過層103を備えている。

[0023] 本実施例について、表示装置101が液晶表示装置である実施例を図2の断面図に示す。

表示装置が液晶表示装置の場合、液晶表示装置201は次のような構造を備えている。第1の透明基板205上にマトリクス状に配置される薄膜トランジスタ回路の画素集合体である表示回路を備え、第1の透明基板205の対向面に、第2の透明基板207があり、対向する基板205と207により

挟持された液晶層 206 を備えている。基板 205 と 207 の外側には、偏光に対して光学的直交状態の組み合わせとなる 2 つの偏光板 204, 208 を備えており、バックライト 203 からの可視光領域の発光が偏光板 204 ならびに基板 205 を通して、画像表示光として、偏光板 208 を透過する。

[0024] 液晶表示装置 201 の上面には、光学的に透明な接着層 209 を介して、静電容量結合方式タッチパネル 202 (タッチパネルの構成の詳細は後述する) を貼り合わせている。タッチパネル 202 は、タッチパネル透明基板 210 表面にタッチ位置座標を検出するためのタッチパネル透明電極回路 211 を備えている。

[0025] 本実施例では、タッチパネル 202 上面に光学的透明性接着層 212 を介して、表面を保護するカバー透明基板 213 を貼り合わせている。このカバー透明基板表面に波長 430 nm 以上の可視光を透過させる光透過層となる特定波長域光透過層 214 を備えている。本実施例では、光透過層 214 がカバー透明基板 213 表面に存在するが、逆に光透過層 214 を下層に備え、カバー透明基板 213 を最表面に備えることも可能である。

上記の実施例において、液晶表示装置 201 は、液晶を光学シャッターとして駆動させるが、液晶駆動方式には、F F S (Fringe Field Switching)、I P S (In-Place-Switching)、V A (Vertical Alignment)、T N (Twisted Nematic) が知られており、これらを用いることが可能である。

[0026] タッチパネル 202 の透明基板 210 としては、例えばソーダガラス、ホウケイ酸ガラスなどのアルカリガラス、無アルカリガラス、または化学強化ガラスなどのガラス基板が適している。また、透明性を有する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などのポリエステルフィルム、耐熱性と透明性の高いポリイミドフィルムも知られており、透明性を有するこのような樹脂系基板を用いることも可能である。

[0027] 本発明で用いる波長 430 nm 以上の可視光を透過させる光透過層 214 においては、光波長 430 nm 未満にバンドギャップを有する半導体化合物

微粒子を光学的に透明な樹脂中に含有させた材料膜からなっており、半導体化合物微粒子の光吸収、光散乱反射により波長430nm以上の可視光を透過させるために適している。

光波長430nm未満にバンドギャップを有する半導体化合物微粒子は、SiC微粒子を主体に、ZnO、WO₃、TiO₂、SrTiO₃から選ばれた化合物微粒子を加えたものが適している。微粒子の形状としては、直径10nmから100nm範囲が適している。

[0028] 半導体化合物微粒子を含有する光学的に透明な樹脂としては、ポリオレフィン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂などが適している。さらに具体的には、ポリエチレン、ポリプロピレン、環状ポリオレフィン、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、ポリ乳酸、ナイロン、ポリカーボネート、ポリエステルカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリエチルメタクリレートなどが適している。ポリイミド樹脂の場合は、分子構造としてジフェニルエーテル骨格、あるいはビフェニル骨格を組み合わせた構造を有するポリイミドが望ましい。

[0029] 本発明で用いる波長430nm以上の可視光を透過させる光透過層214においては、光波長380nm以上430nm未満に吸光度極大を有する化合物からなる光吸収材を備えている、あるいは光波長380nm以上430nm未満に吸光度極大を有する分子構造体からなる材料を含んでいる。微粒子の形状としては、直径10nmから100nm範囲が適している。

光波長380nm以上430nm未満に吸光度極大を有する化合物としては、ハロゲン化銅微粒子、銀微粒子などが適している。微粒子の形状としては、直径10nmから100nm範囲が適している。

光波長380nm以上430nm未満に吸光度極大を有する分子構造体からなる材料としては、分子構造としてジフェニルエーテル骨格、あるいはビフェニル骨格を組み合わせた構造を有するポリイミド樹脂が適している。

本発明の静電容量結合方式タッチパネルを備えた表示装置では、波長43

0 nm以上の可視光を透過させる光透過層が、波長430 nm以上の光透過率が50%以上である。

[0030] 光学的に透明な接着層209としては、一般的に光学的透明接着材 (Optically Clear Adhesive) と称される液状接着材料、接着テープが適している。
カバー透明基板213としては、化学強化ガラスが適している。

[0031] 本実施例では、カバー透明基板213と特定波長域光透過層214を分けて設けているが、カバー透明基板となる化学強化ガラス中に、SiC、ZnO、WO₃、TiO₂、SrTiO₃、ハロゲン化銅、銀などの微粒子などを含有させることで、カバー透明基板に特定波長域光透過層の機能を一体化することも可能である。微粒子の形状としては、直径10 nmから100 nm範囲が適している。

実施例 2

[0032] 第二の実施形態の静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置を図3の断面図に示す。

本実施例の静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置は、液晶表示装置301の上面に、光学的に透明な接着層309を介して、静電容量結合方式タッチパネル302を貼り合わせている。タッチパネル302は、タッチパネル透明基板311面にタッチ位置座標を検出するためのタッチパネル透明電極回路310を備えている。

さらにタッチパネル透明基板311の上面に、波長430 nm以上の可視光を透過させる光透過層となる第2の特定波長域光透過層312を備えている。

[0033] 本実施例では、タッチパネル透明基板311と特定波長域光透過層312を分けて設けているが、透明基板中に、SiC、ZnO、WO₃、TiO₂、SrTiO₃、ハロゲン化銅、銀などの微粒子などを含有させることで、透明基板に特定波長域光透過層の機能を一体化することも可能である。微粒子の形状としては、直径10 nmから100 nm範囲が適している。

また、タッチパネル透明基板311として、分子構造としてジフェニルエ

ーテル骨格、あるいはビフェニル骨格を組み合わせた構造を有するポリイミド樹脂を用いることで、透明基板に特定波長域光透過層の機能を一体化することも可能である。

実施例 3

[0034] 第三の実施形態の静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置を図4の断面図に示す。

本実施例の静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置は、表示装置401の上面に、波長430nm以上の可視光を透過させる光透過層となる第1の特定波長域光透過層402を、その上面に静電容量結合方式タッチパネル403を、さらにタッチパネルの上面に波長430nm以上の可視光を透過させる光透過層となる第2の特定波長域光透過層404を備えている。

[0035] 本実施例について、表示装置が液晶表示装置である実施例を図5の断面図に示す。表示装置が液晶表示装置の場合、液晶表示装置501は次のような構造を備えている。第1の透明基板505上にマトリクス状に配置される薄膜トランジスタ回路の画素集合体である表示回路を備え、第1の透明基板505の対向面に、第2の透明基板507があり、対向する基板505と507により挟持された液晶層506を備えている。基板505と507の外側には、偏光に対して光学的直交状態の組み合わせとなる2つの偏光板504、508を備えており、バックライト503からの可視光領域の発光が偏光板504ならびに基板505を通して、画像表示光として、偏光板508を透過する。

[0036] 液晶表示装置501の上面には、光学的に透明な接着層509を介して、波長430nm以上の可視光を透過させる光透過層となる第1の特定波長域光透過層510を備え、その上面に静電容量結合方式タッチパネル502を備えている。

タッチパネル502は、タッチパネル透明基板511表面にタッチ位置座標を検出するためのタッチパネル透明電極回路512を備えている。

本実施例では、タッチパネル502上面に光学的透明性接着層513を介して、表面を保護するカバー透明基板514を貼り合わせている。このカバー透明基板表面に波長430nm以上の可視光を透過させる光透過層となる第2の特定波長域光透過層515を備えている。

[0037] 本実施例では、光透過層515がカバー透明基板514表面に存在するが、逆に光透過層515を下層に備え、カバー透明基板514を最表面に備えることも可能である。

[0038] また、本実施例では、カバー透明基板514と特定波長域光透過層515を分けて設けているが、カバー透明基板となる化学強化ガラス中に、SiC、ZnO、WO₃、TiO₂、SrTiO₃、ハロゲン化銅、銀などの微粒子などを含有させることで、カバー透明基板に特定波長域光透過層の機能を一体化することも可能である。微粒子の形状としては、直径10nmから100nm範囲が適している。

また、本実施例では、タッチパネル透明基板511と特定波長域光透過層510を分けて設けているが、透明基板中に、SiC、ZnO、WO₃、TiO₂、SrTiO₃、ハロゲン化銅、銀などの微粒子などを含有させることで、透明基板に特定波長域光透過層の機能を一体化することも可能である。微粒子の形状としては、直径10nmから100nm範囲が適している。

また、タッチパネル透明基板511として、分子構造としてジフェニルエーテル骨格、あるいはビフェニル骨格を組み合わせた構造を有するポリイミド樹脂を用いることで、透明基板に特定波長域光透過層の機能を一体化することも可能である。

実施例 4

[0039] 第四の実施形態の静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置を図6の断面図に示す。

本実施例の静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置は、液晶表示装置601の上面に直接、波長430nm以上の可視光を透過させる光透過層となる第1の特定波長域光透過層609を備え、光学的に透明な接着

層 610 を介して、静電容量結合方式タッチパネル 602 を貼り合わせている。タッチパネル 602 は、タッチパネル透明基板 612 面にタッチ位置座標を検出するためのタッチパネル透明電極回路 611 を備えている。

さらにタッチパネル透明基板 612 の上面に、波長 430 nm 以上の可視光を透過させる光透過層となる第 2 の特定波長域光透過層 613 を備えている。

実施例 5

[0040] 第五の実施形態の静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置を図 7 の断面図に示す。

本実施例の静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置は、有機エレクトロルミネッセンス表示装置 701 を備えている。表示装置 701 の第 1 の基板 703 にマトリクス状に配置される薄膜トランジスタ回路の画素集合体である表示回路層 704 を備え、その上層に薄膜トランジスタ回路とつながる電極層間に有機エレクトロルミネッセンス材料の極薄膜を形成して、電極へ電流印加により有機エレクトロルミネッセンス材料が発光する回路層 705 を備えている。基板 703 の対向面に、光透過のために透明な封止層 706 で接合されている透明基板 707 で外環境に対して封止されている。有機エレクトロルミネッセンス発光回路層 705 からの発光が、封止層 706、対向基板 707 を透過して表示光となり、有機エレクトロルミネッセンス表示装置 701 を実現する。

[0041] 表示装置 701 の上面には、光学的に透明な接着層 708 を介して、静電容量結合方式タッチパネル 702 を貼り合わせている。タッチパネル 702 は、タッチパネル透明基板 709 表面にタッチ位置座標を検出するためのタッチパネル透明電極回路 710 を備えている。タッチパネル 702 上面に光学的透明性接着層 711 を介して、表面を保護するカバー透明基板 712 を貼り合わせている。このカバー透明基板表面に波長 430 nm 以上の可視光を透過させる光透過層となる特定波長域光透過層 713 を備えている。

[0042] 本実施例では、光透過層 713 がカバー透明基板 712 表面に存在するが

、逆に光透過層 7 1 3 を下層に備え、カバー透明基板 7 1 2 を最表面に備えることも可能である。

[0043] また、本実施例では、カバー透明基板 7 1 2 と特定波長域光透過層 7 1 3 を分けて設けているが、カバー透明基板となる化学強化ガラス中に、 SiC 、 ZnO 、 WO_3 、 TiO_2 、 SrTiO_3 、ハロゲン化銅、銀などの微粒子などを含有させることで、カバー透明基板に特定波長域光透過層の機能を一体化することも可能である。微粒子の形状としては、直径 10 nm から 100 nm 範囲が適している。

実施例 6

[0044] 上記した実施例 1 乃至 5 に係る静電容量結合方式タッチパネルを図 8 の基板平面図に示す。

本タッチパネルでは、透明基板 8 0 1 の片面上にタッチ位置座標を検出する領域であるタッチ画面 8 0 2 があり、この領域に静電容量変化を検出して X、Y 位置座標を出力するそれぞれの透明電極 8 0 3、8 0 4 を備えている。X 位置座標を検出するための透明電極 8 0 3 は、同一の X 位置座標に対応する透明電極 8 0 3 同士が接続され、Y 位置座標を検出するための透明電極 8 0 4 は、同一の Y 位置座標に対応する透明電極 8 0 4 同士が接続される。これら透明電極には、タッチパネルとしての電気信号を制御する素子回路と接続するための引出し配線 8 0 5 と、その引出し配線と透明電極を接続する電極 8 0 6、ならびに駆動回路素子と接続する端子部 8 0 7 が配置されている。

[0045] タッチパネルに用いる透明基板 8 0 1 としては、ソーダガラスや、ホウケイ酸ガラスなどのアルカリガラスや、無アルカリガラス、化学強化ガラスなどのガラス基板が適している。また、透明性を有する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などのポリエステルフィルム、耐熱性と透明性の高いポリイミドフィルムも知られており、透明性を有するこのような樹脂系基板を用いることが可能である。

[0046] 引出し配線 8 0 5 は、スパッタ法や蒸着法で成膜される金属電極が適して

いる。具体的には、 Ag-Pd-Cu 、 Al-Cu 、 Ni-Cu 、 Al 、 Cu 、 Ni などの合金、積層、単独構成の電極が挙げられる。また、 Ag 導電ペーストを用いて形成されることも可能である。

[0047] 引出し配線805とY位置座標を出力する透明電極804の接続部のA拡大図と断面構造を図9に示す。

この引出し配線805と透明電極804を接続する電極806は、引出し配線805を形成する際に、透明電極804の端部に積層する構造で形成されるものであり、特に引出し配線と個別の工程が必要とされるものではない。透明電極804は、同一のY位置座標に対応する透明電極同士が接続されて、引出し配線805と接続される。引出し配線805と、X位置座標を出力する透明電極803の接続部の断面構造も同様である。

[0048] これらX、Y位置座標に対応する透明電極803、804の接続部の交差部のB拡大図、およびD-D断面構造を図10に示す。

Y位置座標を出力する透明電極804の接続部に対して、X座標を出力する透明電極803の接続部の交差部は、絶縁樹脂からなる透明樹脂層812により、絶縁された構造となっている。

上記の透明電極803、804に含有される金属ナノワイヤは、 Ag 、 Cu 、 Co 、 C 、 Pd などのナノワイヤを用いることができる。この中でも、導電膜としての導電性と光透過性の観点から Ag ナノワイヤが最も適する構成材料である。

このタッチパネルにおける金属ナノワイヤは、断面直径10～100nm、長さ1～100 μm 範囲にある。

また、このタッチパネルにおいて、透明基板801表面に対して導電膜の透明樹脂810、812が接合する構造を備え、導電膜の表面層(811、813)10～200nm厚に金属ナノワイヤを含有している。

また、金属ナノワイヤが透明基板801表面側に偏在(表面から10～200nm厚さに)してもよい。

実施例 7

[0049] 上記の実施例6のタッチパネルを図11、図12で示す工程にて、以下の条件で作製した。

まず、図11(1)に示すように、透明樹脂中に金属ナノワイヤが含有された感光性樹脂組成物フィルム821(「W02010/021224」に記載される感光性樹脂組成物フィルムを使用することができる。)を備えた支持体フィルム822を用意する。これは、感光性樹脂組成物フィルム821を支持するための支持体フィルム822に、感光性樹脂組成物フィルム821が積層されたフィルム構造の部材である。この感光性樹脂組成物フィルム821には、金属ナノワイヤ含有層823を含む。

[0050] 次に、図11(2)に示すように、支持体フィルム822に積層されている金属ナノワイヤ含有層823を含む感光性樹脂組成物フィルム821を、フィルム転写により透明基板801に貼り合わせる。

[0051] 次に、図11(3)に示すように、感光性樹脂組成物フィルム821を所望の形状に遮光マスクを介して露光し、アルカリ性現像液を用いて露光工程での未露光部分を除去し、透明基板801上に所望の形状で形成された透明樹脂810中に含有された金属ナノワイヤの導電膜811からなるY位置座標を出力する透明電極804を形成する。

[0052] 次に、Y位置座標を出力する透明電極804の形成後は、X位置座標を出力する透明電極803を形成するために、図11(4)に示すように、上記の図11(2)と同様に、再度フィルム転写により感光性樹脂組成物フィルム824を透明基板801に貼り合わせる。なお、図11(3)は、図10のD-D断面を表し、図11(4)は、図10のE-E断面を表している。

[0053] 次に、図12(5)に示すように、上記の図11(2)と同様に、所望の形状に遮光マスクを介して露光し、アルカリ性現像液を用いて露光工程での未露光部分を除去し、透明基板801上に所望の形状で形成された透明樹脂812中に含有された金属ナノワイヤの導電膜813からなるX位置座標を出力する透明電極803を形成する。

[0054] 次に、図12(6)に示すように、透明基板801の表面に、外部回路と接続

するための引き出し配線 805 と、この引き出し配線 805 と透明電極 804 を接続する接続電極 806 を形成する。ここでは、フレーク形状の Ag を含有する導電ペースト材料を使ってスクリーン印刷法を用いて、引き出し配線 805、接続電極 806 を同時に形成している。

[0055] 上述した(1)～(6)の工程により、金属ナノワイヤが透明樹脂による固体物中に固定されている感光性樹脂組成物フィルム 821, 824 を用いて、金属ナノワイヤ同士の相対位置関係はフィルム転写や露光、現像により導電膜を形成した後も変動はないので、高品位の X Y 位置座標の透明電極 803, 804 を有する静電容量結合方式タッチパネルを作成することが可能となり、これにより静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置を実現する。

符号の説明

[0056] 101…表示装置、102…静電容量結合方式タッチパネル、103…特定波長域光透過層、
201…液晶表示装置、202…静電容量結合方式タッチパネル、203…バックライト、204…偏光板、205…第1の透明基板（薄膜トランジスタ回路基板）206…液晶層、207…第2の透明基板、208…偏光板、209…光学的透明性接着層、210…タッチパネル透明基板、211…タッチパネル透明電極回路、212…光学的透明性接着層、213…カバー透明基板、214…特定波長域光透過層、
301…液晶表示装置、302…静電容量結合方式タッチパネル、303…バックライト、304…第1の偏光板、305…第1の透明基板（薄膜トランジスタ回路基板）、306…液晶層、307…第2の透明基板、308…第2の偏光板、309…光学的透明性接着層、310…タッチパネル透明電極回路、311…タッチパネル透明基板、312…特定波長域光透過層、
401…表示装置、402…第1の特定波長域光透過層、403…静電容量結合方式タッチパネル、404…第2の特定波長域光透過層、
501…液晶表示装置、502…静電容量結合方式タッチパネル、503…

バックライト、５０４…第１の偏光板、５０５…第１の透明基板（薄膜トランジスタ回路基板）、５０６…液晶層、５０７…第２の透明基板、５０８…第２の偏光板、５０９…光学的透明性接着層、５１０…第１の特定波長域光透過層、５１１…タッチパネル透明基板、５１２…タッチパネル透明電極回路、５１３…光学的透明性接着層、５１４…カバー透明基板、５１５…第２の特定波長域光透過層、

６０１…液晶表示装置、６０２…静電容量結合方式タッチパネル、６０３…バックライト、６０４…第１の偏光板、６０５…第１の透明基板（薄膜トランジスタ回路基板）、６０６…液晶層、６０７…第２の透明基板、６０８…第２の偏光板、６０９…第１の特定波長域光透過層、６１０…光学的透明性接着層、６１１…タッチパネル透明電極回路、６１２…タッチパネル透明基板、６１３…第２の特定波長域光透過層、

７０１…有機エレクトロルミネッセンス表示装置、７０２…静電容量結合方式タッチパネル、７０３…第１の基板、７０４…薄膜トランジスタ回路基板層、７０５…有機エレクトロルミネッセンス発光回路層、７０６…光学的透明性封止層、７０７…対向封止透明基板、７０８…光学的透明性接着層、７０９…タッチパネル透明基板、７１０…タッチパネル透明電極回路、７１１…光学的透明性接着層、７１２…カバー透明基板、７１３…特定波長域光透過層、

８０１…タッチパネル透明基板、８０２…タッチ画面、８０３…静電容量結合検出透明電極（Ｘ座標）、８０４…静電容量結合検出透明電極（Ｙ座標）、８０５…タッチパネル回路接続引出し配線、８０６…透明電極と引出し配線の接続電極、８０７…タッチパネル駆動回路素子接続端子、８１０…透明電極の透明樹脂層、８１１…透明電極の金属ナノワイヤ含有層、８１２…透明電極の透明樹脂層、８１３…透明電極の金属ナノワイヤ含有層、８２１…透明樹脂中に金属ナノワイヤを含有する感光性樹脂組成物フィルム、８２２…支持体フィルム、８２３…金属ナノワイヤ含有層、８２４…転写貼り付け後の感光性樹脂組成物フィルム。

請求の範囲

[請求項1] 透明基板上に基板表面のX Y位置座標を検出する透明電極が設けられ、前記透明電極に対してタッチされた位置を静電容量結合により検出する静電容量結合方式タッチパネルを入力装置として備えた表示装置において、

前記表示装置上面にタッチパネル基板を貼り合わせた構造を備え、及び

タッチパネル基板の上面側、またはタッチパネルの上面側と下面側に波長430nm以上の可視光を透過させる光透過層を備えることを特徴とする静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置。

[請求項2] 前記タッチパネルは、

前記透明電極が、透明樹脂中に金属ナノワイヤが含有された導電膜より構成され、

前記導電膜の一部表面に積層して、前記透明樹脂の表面層から露出された前記金属ナノワイヤと接合され、前記タッチパネルの位置座標を出力するために、外部回路へ引き出す配線の接続電極を有することを特徴とする請求項1記載の静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置。

[請求項3] 前記タッチパネルは、

前記透明電極が透明樹脂中に金属ナノワイヤが含有された導電膜を有し、

前記金属ナノワイヤが断面直径10～100nm、長さ1～100μmの寸法であることを特徴とする請求項1、または請求項2に記載の静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置。

[請求項4] 前記透明基板表面に対して前記導電膜の透明樹脂が接合する構造を備え、

前記導電膜の表面層10～200nm厚さに前記金属ナノワイヤを含有することを特徴とする請求項2に記載の静電容量結合方式タッチ

パネル入力装置付き表示装置。

[請求項5] 前記金属ナノワイヤがAu、Ptを除いた金属からなることを特徴とする請求項2に記載の静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置。

[請求項6] 前記導電膜の透明樹脂は感光性樹脂組成物から形成されることを特徴とする請求項2に記載の静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置。

[請求項7] 前記透明基板表面に対して前記導電膜の透明樹脂が接合する構造を備え、

前記導電膜の表面層10～200nm厚さに前記金属ナノワイヤを含有することを特徴とする請求項3に記載の静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置。

[請求項8] 前記金属ナノワイヤがAu、Ptを除いた金属からなることを特徴とする請求項3に記載の静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置。

[請求項9] 前記表示装置は、対向配置される第1の透明基板および第2の透明基板により液晶層を挟持し、表示光源となるバックライトを備えていることを特徴とする請求項1に記載の静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置。

[請求項10] 前記表示装置は、対向配置される第1基板および第2基板からなり、前記第1基板上に電極層間に有機エレクトロルミネッセンス層を形成した発光素子を備え、前記第2基板により密閉封止した有機エレクトロルミネッセンス表示装置であることを特徴とする請求項1に記載の静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置。

[請求項11] 前記導電膜の透明樹脂は感光性樹脂組成物から形成されることを特徴とする請求項3に記載の静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置。

[請求項12] 前記波長430nm以上の可視光を透過させる光透過層は、波長4

30 nm以上の光透過率が50%以上となる光透過性を有していることを特徴とする請求項1記載の静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置。

[請求項13] 前記光透過層は、光波長430 nm未満にバンドギャップを有する半導体化合物からなる光吸収、光散乱反射材を光学的に透明な樹脂中に含有させていることを特徴とする請求項1記載の静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置。

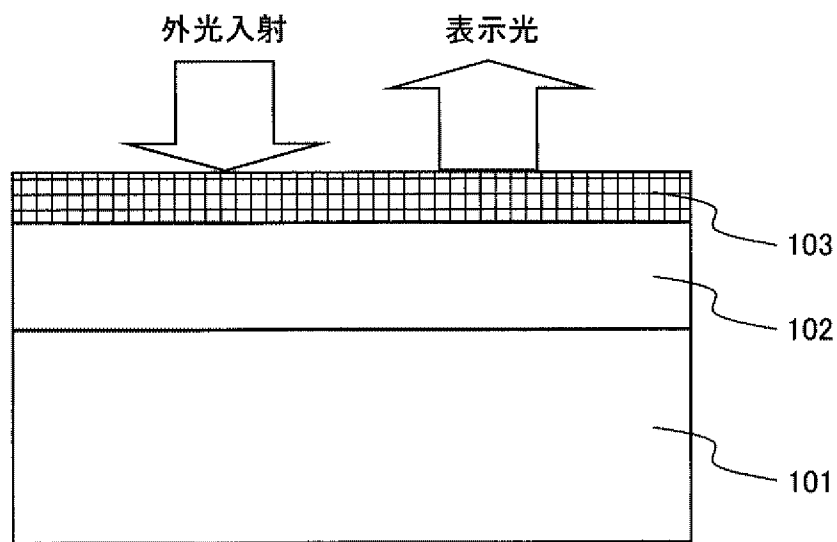
[請求項14] 前記光波長430 nm未満にバンドギャップを有する半導体化合物微粒子は、SiC微粒子を主体に、ZnO、WO₃、TiO₂、SrTiO₃から選ばれた化合物微粒子を加えたものであることを特徴とする請求項13に記載の静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置。

[請求項15] 前記光透過層は、光波長380 nm以上430 nm未満に吸光度極大を有する化合物からなる光吸収材、あるいは光波長380 nm以上430 nm未満に吸光度極大を有する分子構造体からなる材料を含んでいることを特徴とする請求項1記載の静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置。

[請求項16] 前記光波長380 nm以上430 nm未満に吸光度極大を有する化合物は、ハロゲン化銅微粒子、または銀微粒子から選ばれ、あるいは前記光波長380 nm以上430 nm未満に吸光度極大を有する分子構造体からなる材料は、分子構造としてジフェニルエーテル骨格、またはビフェニル骨格を組み合わせた構造を有するポリイミド樹脂から選ばれることを特徴とする請求項15に記載の静電容量結合方式タッチパネル入力装置付き表示装置。

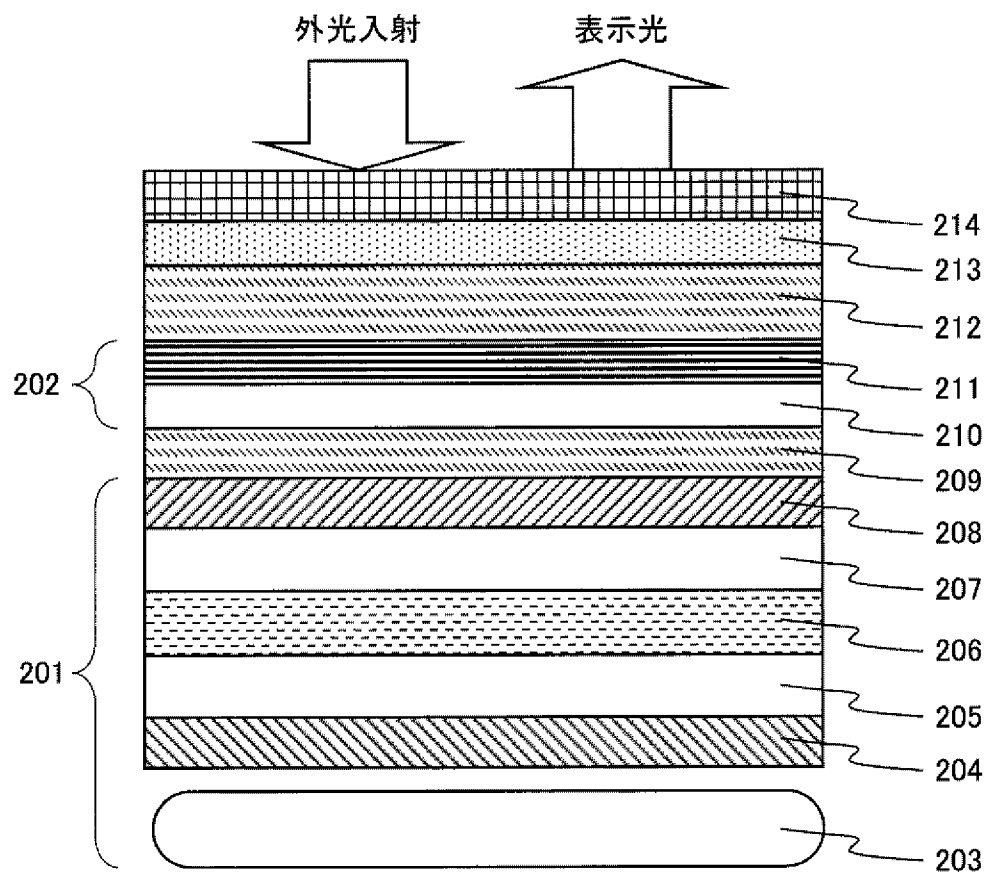
[図1]

図1

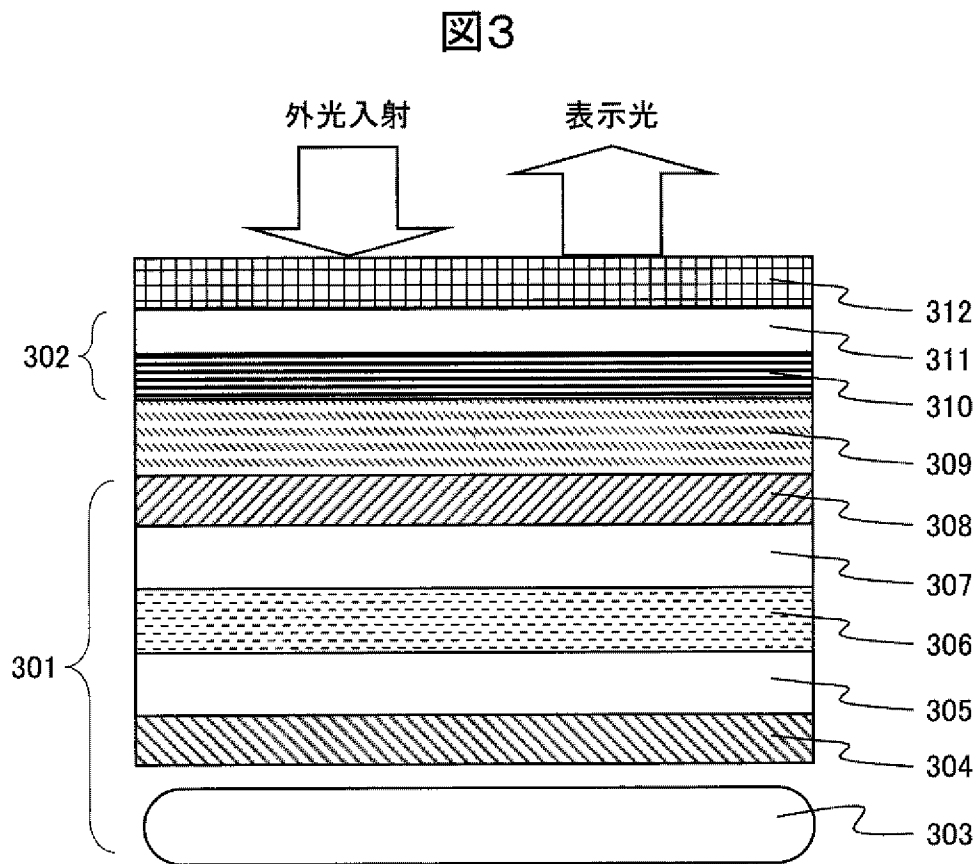


[図2]

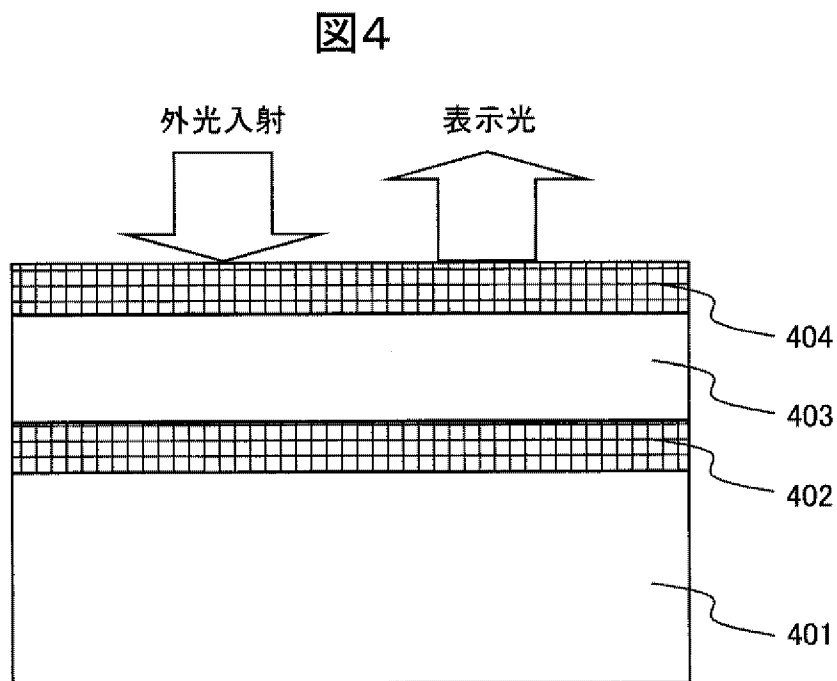
図2



[図3]

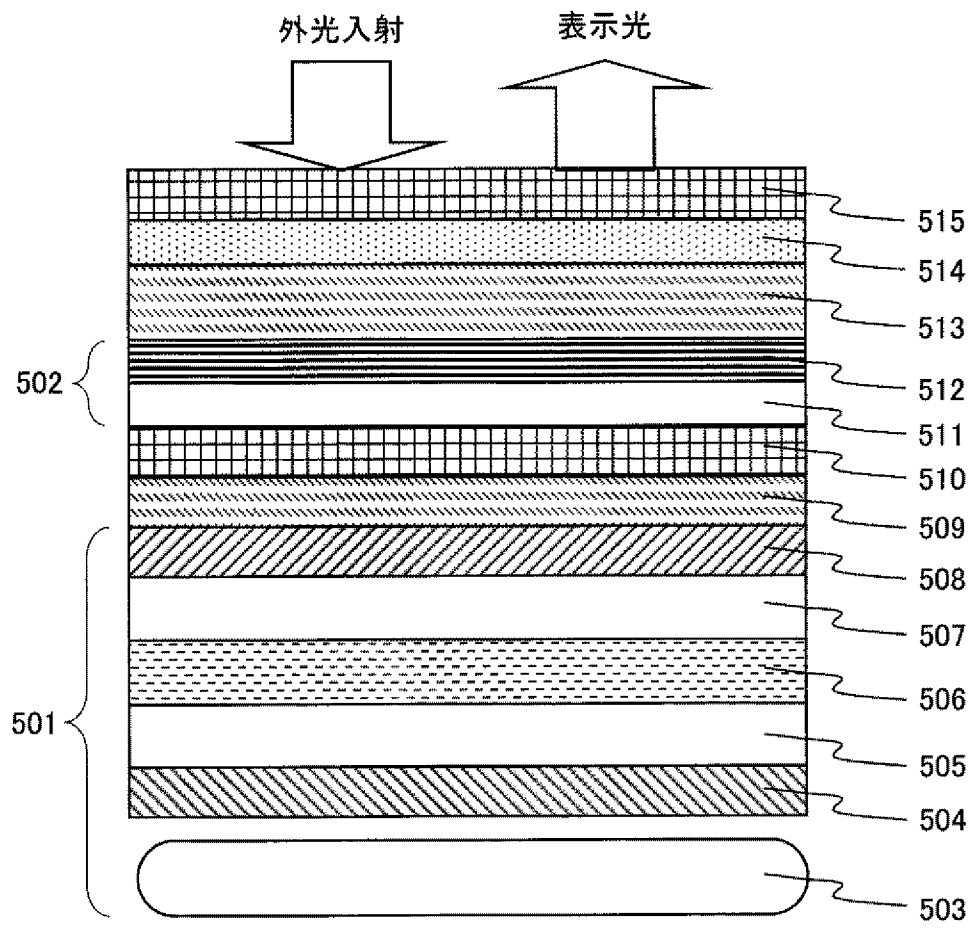


[図4]

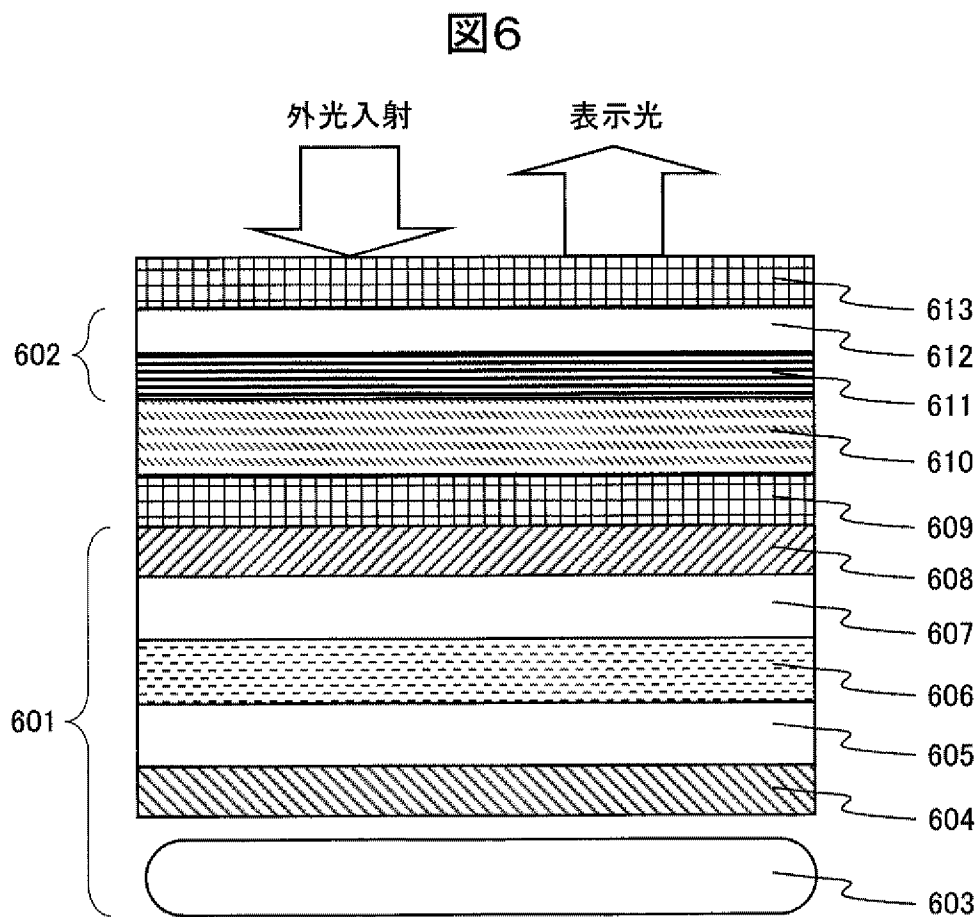


[図5]

図5



[図6]



[図7]

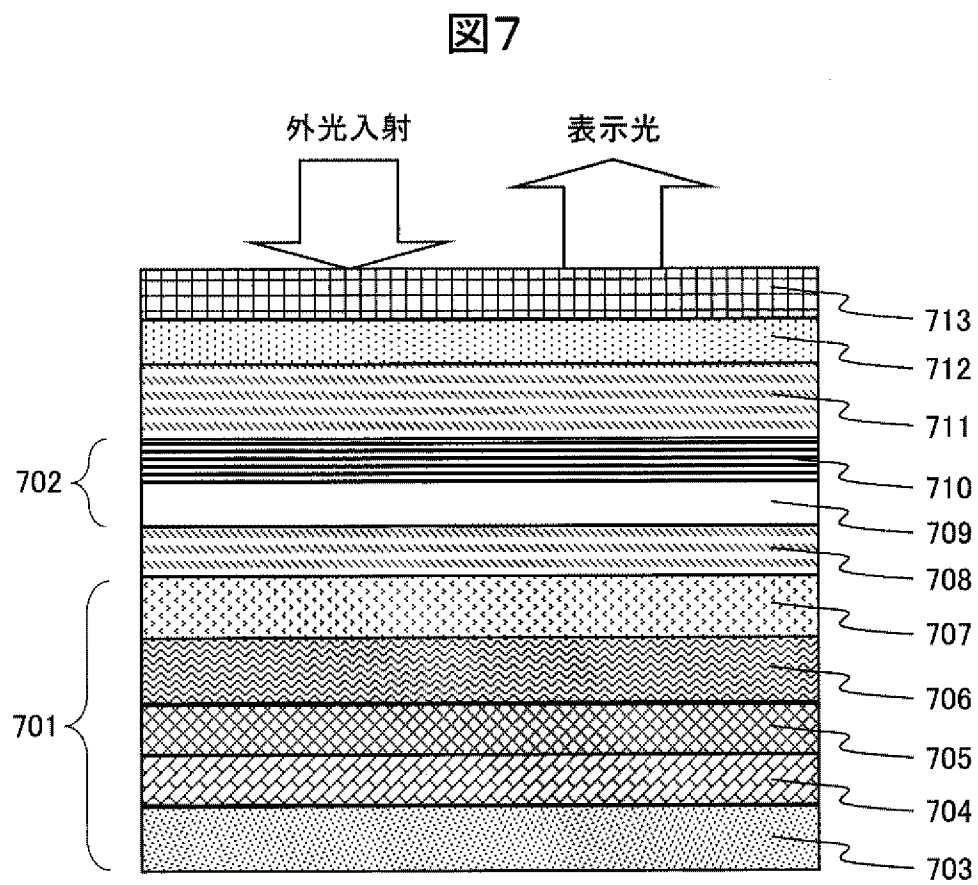
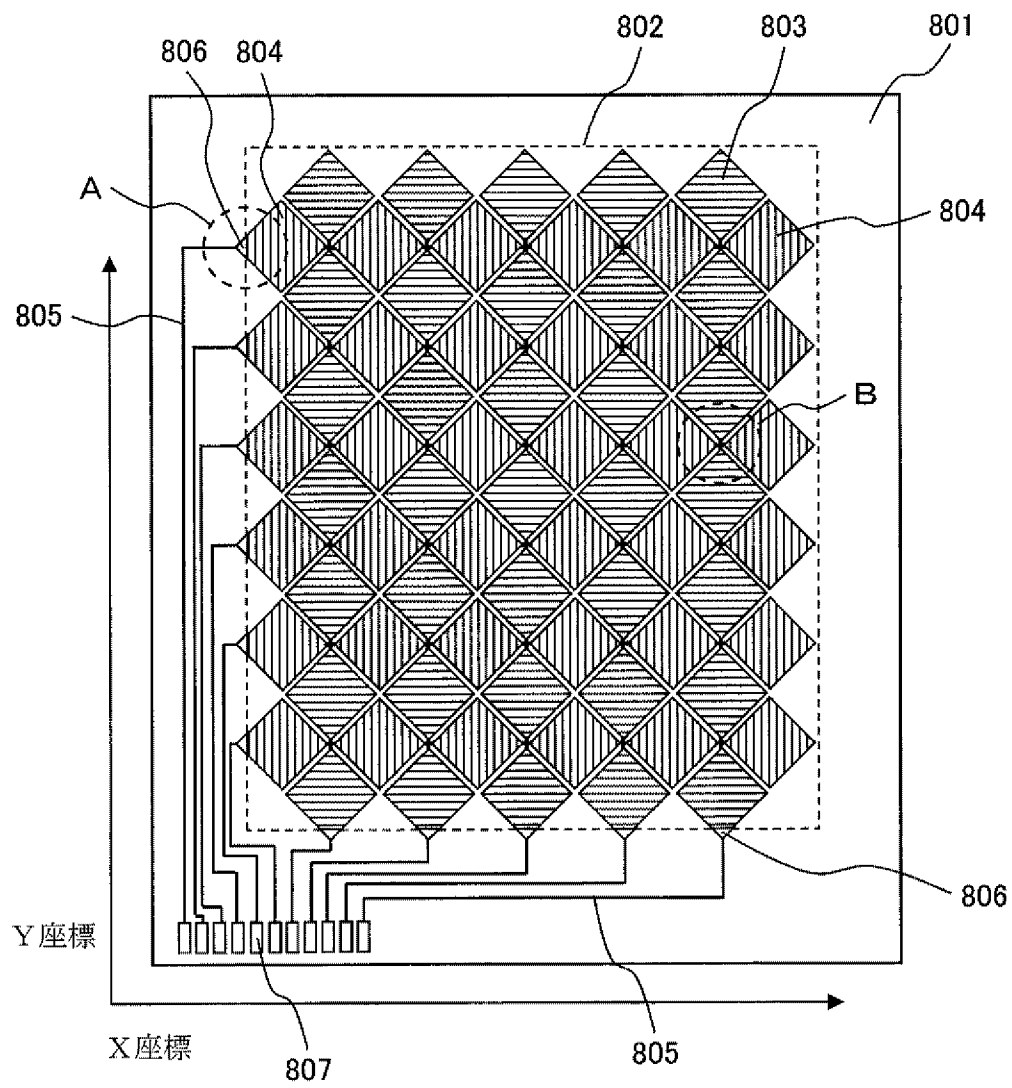


图 8

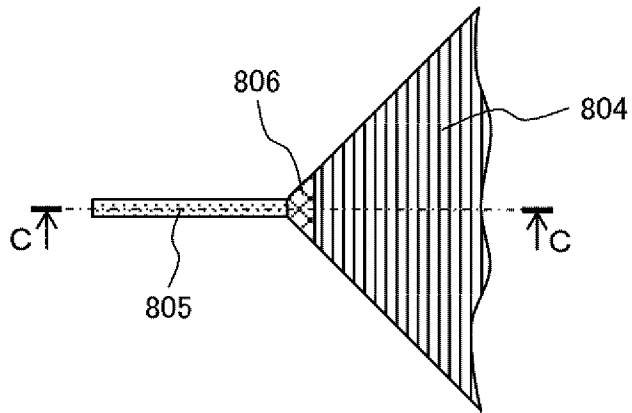


[図9]

図9

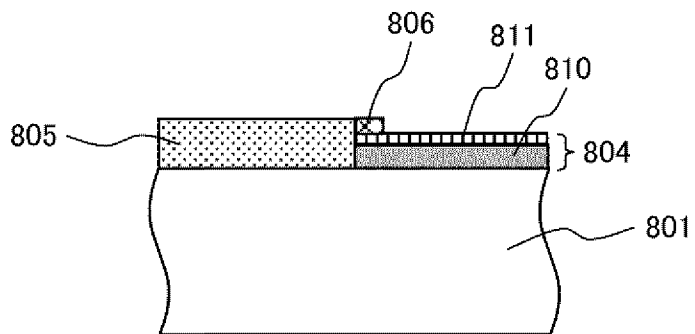
(a)

A拡大図



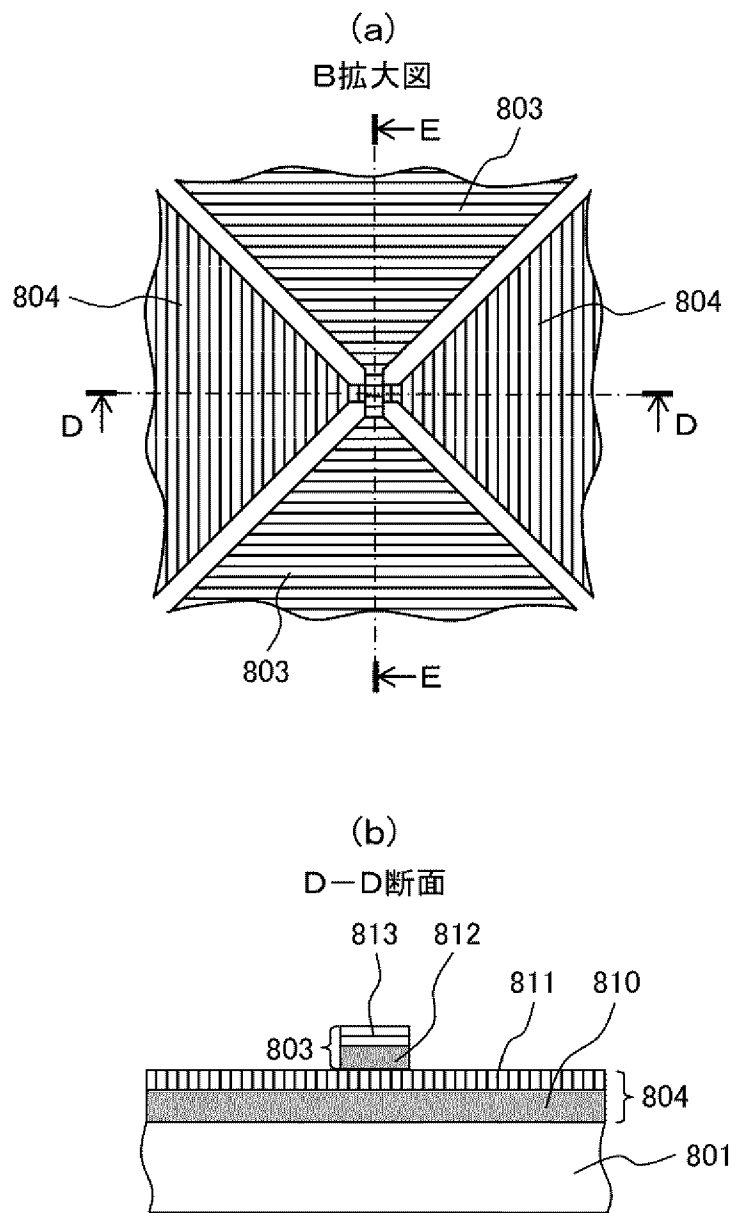
(b)

C-C断面



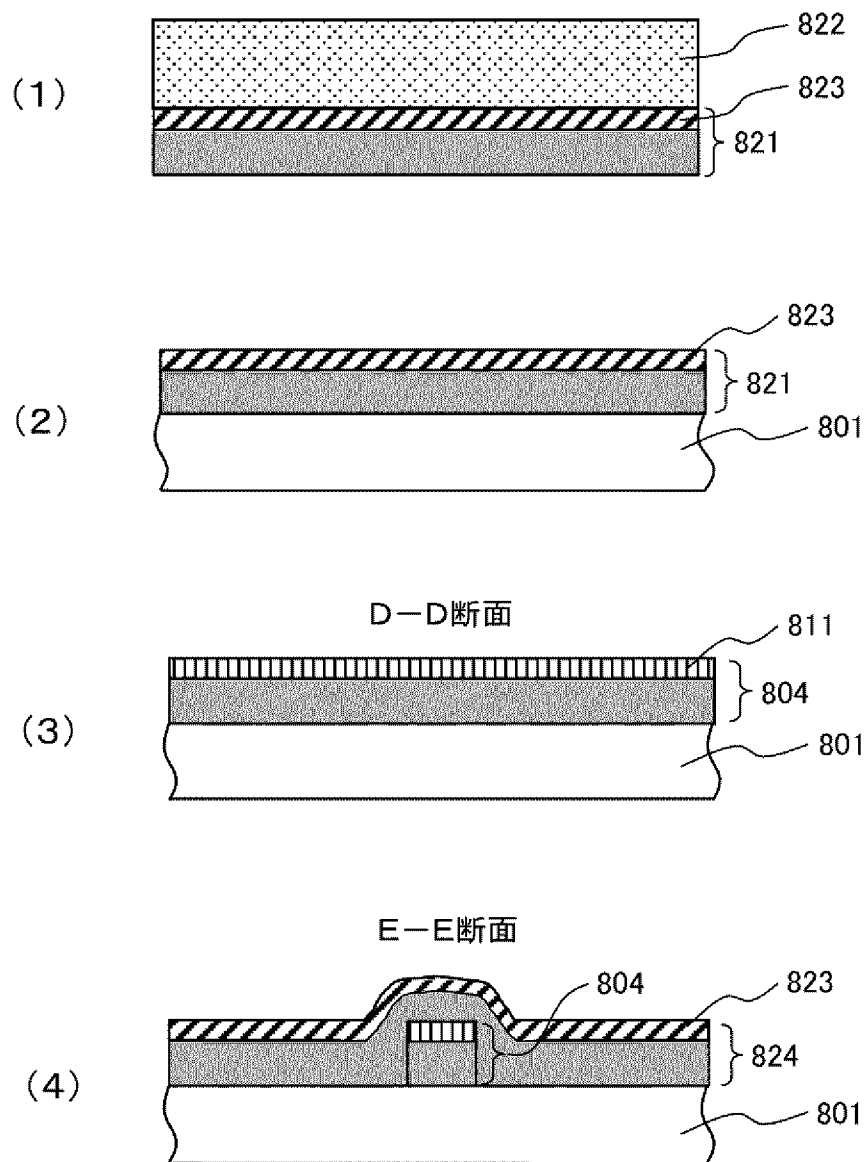
[図10]

図10



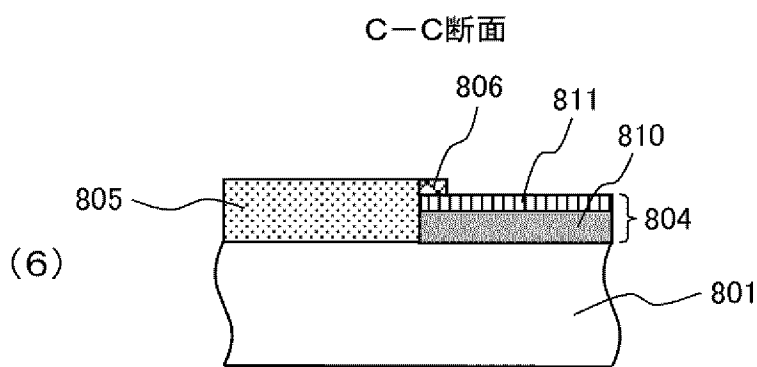
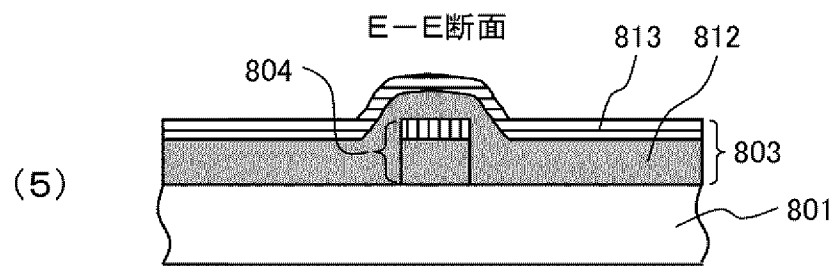
[図11]

図 11



[図12]

図12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/069166

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/041(2006.01)i, G02B5/22(2006.01)i, G06F3/044(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)

G06F3/041, B32B9/00, B32B27/00, C09D4/00, C09D201/00, G02B5/22, G06F3/044

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	JP 2013-200891 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 03 October 2013 (03.10.2013), claims; paragraphs [0001] to [0004]; fig. 3, 4 & US 2014/0335350 A1 & WO 2013/084875 A1 & WO 2013/084883 A1 & WO 2013/084284 A1 & TW 201331709 A & TW 201333779 A & CN 103975294 A & CN 104054042 A & KR 10-2014-0097352 A & KR 10-2014-0097355 A	1-16
A	JP 2014-10516 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 20 January 2014 (20.01.2014), claims & CN 203350852 U & TW 00M471625 U	2-11

☒ 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 September 2015 (02.09.15)

Date of mailing of the international search report
15 September 2015 (15.09.15)

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

International application No.

PCT/JP2015/069166

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 2003-11284 A (Mitsui Chemicals, Inc.), 15 January 2003 (15.01.2003), paragraphs [0003] to [0022], [0047] to [0053] (Family: none)	13-16
A	JP 2004-255635 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 16 September 2004 (16.09.2004), paragraphs [0011], [0012] (Family: none)	13,14
A	JP 2007-178915 A (Fujifilm Corp.), 12 July 2007 (12.07.2007), paragraphs [0001], [0002], [0004] (Family: none)	15,16
A	JP 2012-254621 A (Arakawa Chemical Industries, Ltd.), 27 December 2012 (27.12.2012), paragraphs [0065], [0066], [0074] (Family: none)	15,16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06F3/041(2006.01)i, G02B5/22(2006.01)i, G06F3/044(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. G06F3/041, B32B9/00, B32B27/00, C09D4/00, C09D201/00, G02B5/22, G06F3/044

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	JP 2013-200891 A（日立化成株式会社）2013.10.03, 特許請求の範囲, 段落1-4, 図3, 4 & US 2014/0335350 A1 & WO 2013/084875 A1 & WO 2013/084883 A1 & WO 2013/084284 A1 & TW 201331709 A & TW 201333779 A & CN 103975294 A & CN 104054042 A & KR 10-2014-0097352 A & KR 10-2014-0097355 A	1-16
A	JP 2014-10516 A（日立化成株式会社）2014.01.20, 特許請求の範囲 & CN 203350852 U & TW 00M471625 U	2-11

☒ 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

0 2 . 0 9 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 9 . 2 0 1 5

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）

佐藤 匡

5 E

9 6 5 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 2 1

C (続き) . 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 2003-11284 A (三井化学株式会社) 2003.01.15, 段落 3 - 2 2 , 4 7 - 5 3 (ファミリーなし)	13-16
A	JP 2004-255635 A (大日本印刷株式会社) 2004.09.16, 段落 1 1 , 1 2 (ファミリーなし)	13, 14
A	JP 2007-178915 A (富士フイルム株式会社) 2007.07.12, 段落 1、 2、4 (ファミリーなし)	15, 16
A	JP 2012-254621 A (荒川化学工業株式会社) 2012.12.27, 段落 6 5 , 6 6 , 7 4 (ファミリーなし)	15, 16