

(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3月9日(09.03.2017)



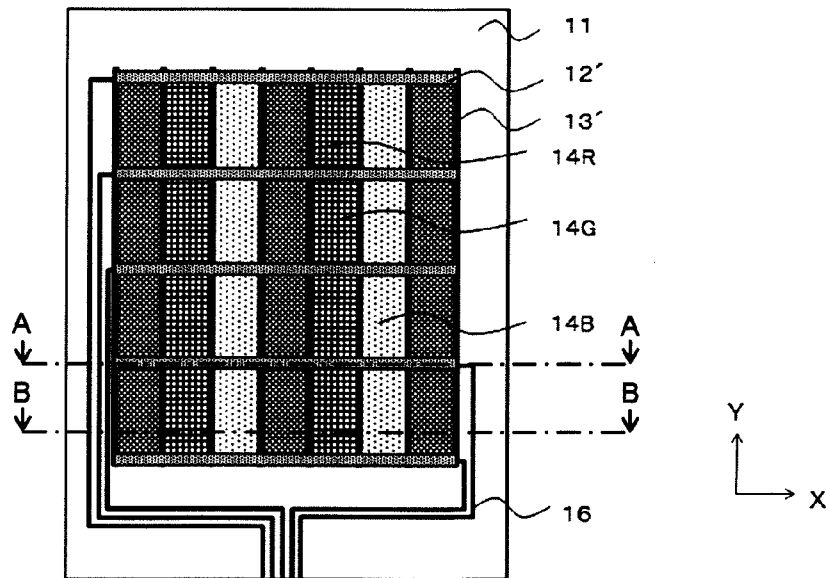
(10) 国際公開番号
WO 2017/038020 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/20 (2006.01) *G02F 1/1343* (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01) *G06F 3/041* (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01) *G06F 3/044* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/003652
- (22) 国際出願日: 2016年8月8日(08.08.2016)
- (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 2015-174006 2015年9月3日(03.09.2015) JP
- (71) 出願人: 凸版印刷株式会社(TOPPAN PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1100016 東京都台東区台東1丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 田村 毅志(TAMURA, Takeshi).
- (74) 代理人: 特許業務法人 小笠原特許事務所 (OGASAWARA PATENT OFFICE); 〒5640063 大阪府吹田市江坂町1丁目23番101号 大同生命江坂ビル13階 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: COLOR FILTER AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY USING SAME

(54) 発明の名称: カラーフィルタ及びこれを用いた液晶ディスプレイ



(57) Abstract: Provided are a color filter provided with an electrostatic capacitive touch sensing electrode having excellent heat resistance and resistivity, whereby manufacturing process overhead can be reduced, and a liquid crystal display which uses the color filter. The color filter is provided with a transparent substrate and an electroconductive alloy film comprising an alloy of copper and nickel or an alloy of copper, nickel, and titanium on at least one surface of the transparent substrate. The liquid crystal display is provided with the color filter, a liquid crystal layer, and a TFT substrate.

(57) 要約: 製造工程の負荷を削減することができ、耐熱性、比抵抗に優れた静電容量方式のタッチセンシング用電極付きのカラーフィルタ及びこれを用いた液晶ディスプレイを提供する。カラーフィルタは、透明基材と、透明基材の少なくとも一方の面に、銅とニッケルの合金、あるいは銅とニッケルとチタンの合金からなる導電性合金膜とを備える。また、液晶ディスプレイは、上記カラーフィルタと、液晶層と、TFT基板とを備える。

WO 2017/038020 A1



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：カラーフィルタ及びこれを用いた液晶ディスプレイ
技術分野

[0001] 本発明は、カラーフィルタ及びこれを用いた液晶ディスプレイに関する。

背景技術

[0002] 近年、カラー液晶表示装置は、液晶カラーテレビや液晶表示装置一体型のノートパソコンとして大きな市場を形成するに至っている。また、携帯電話機や、携帯情報端末、カーナビゲーションシステムを始め、タッチパネルを液晶表示パネルと一体型で構成して、タッチパネルを画像情報の入出力装置として使用する、タッチパネル式液晶ディスプレイが市場に普及してきた。

[0003] タッチパネルは、その構造及び検出方式の違いにより、抵抗膜式や静電容量型、超音波方式、光学方式等の様々なタイプがある。このうち、静電容量型タッチパネルは、1枚の基板上に透光性導電膜（透光性電極）を有し、指またはペン等が接触（タッチ）することによって形成される静電容量を介して流れる微弱電流量の変化を検出する事によって被接触位置を特定するもので、指示される内容を入力信号として受け取り、液晶表示装置を駆動する。可動部分を有しない静電容量型タッチパネルは、光学特性（透過率）が高く、耐久性や動作温度特性が抵抗膜方式タッチパネルと比べて優れている。

[0004] 従来は、タッチパネル式液晶ディスプレイ作製時には、タッチパネル電極とカラーフィルタとを別々の基板に作成し、モジュールにする時に貼り合わせる技術が主流であった。しかしながら、タッチパネルのストライプとカラーフィルタのストライプの微妙なズレによる干渉縞の発生や、タッチパネル表面とカラーフィルタ表面との距離により斜め表示で視差が発生する等表示性能面での問題点があった。そこで、タッチパネル電極とカラーフィルタ基板の貼り合わせの工程削減目的と、貼りあわせた時に発生する空隙による光学特性低減防止の為に、タッチパネル電極とカラーフィルタを同一のガラス基板の表裏に形成する技術が検討されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2014-174607号公報

[0006] タッチパネル電極とカラーフィルタを同一のガラス基板の表裏に形成する技術のうち、タッチパネル機能をTFT (thin film transistor) -LCDセル内に内蔵したものがインセル型であり、偏光板と、カラーフィルタを設けたガラス基板との間にタッチパネル機能を内蔵したものがオンセル型である。インセル型は、TFT基板上の画素内部にタッチセンサ機能を組み込むことで、歩留り低下が発生する懸念がある。また、画素内にタッチセンサを組み込むことで表示に利用できる面積が減ってしまい、画質が劣化することも課題である。一方で、オンセル型はカラーフィルタ基板と偏光板との間に電極パターンを形成するため、歩留りを確保しやすい。また、画素内の有効表示領域の面積も減らないため、画質劣化もほとんどない。

[0007] 特許文献1には、従来の導電性透明電極より低抵抗な電極を安価で、かつ、視認性を損なうことのない、表示品位に優れたオンセル型の静電容量式タッチパネルセンサー基板の製造方法を提供することを目的として、配線に銀粒子を用いることが記載されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 従来のオンセル型、インセル型タッチパネルのタッチセンシング用電極には、銅、銀、ITOなどが用いられているが、銅、銀は耐熱性が低いという欠点がある為、その上下に耐熱保護膜が必要となり、またITOは銅、銀と比べて耐熱性は優れるが、比抵抗が高い素材であるために、タッチセンシング用電極とするためには非常に厚い膜を形成する必要がある、いずれも製造工程の負荷が大きいという課題がある。

[0009] 本発明は、製造工程の負荷を低減し、耐熱性、比抵抗に優れた静電容量方

式のタッチセンシング用電極付きのカラーフィルタ及びこれを用いた液晶ディスプレイを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は、透明基材と、透明基材の少なくとも一方の面に、銅とニッケルの合金、あるいは、銅とニッケルとチタンの合金からなる導電性合金膜とを備えるカラーフィルタである。

[0011] また、本発明は、上記カラーフィルタと、液晶層と、TFT基板とを備えた液晶ディスプレイである。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、製造工程の負荷を削減し、耐熱性、比抵抗に優れた静電容量方式のタッチセンシング用電極付きのカラーフィルタ及びこれを用いた液晶ディスプレイを実現することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1は、実施形態に係るカラーフィルタにおける着色層が積層された面の平面図であって、最前面に備わる透明絶縁膜15を除いた図を示す。

[図2]図2は、実施形態に係るカラーフィルタにおける着色層が積層されていない面の平面図であって、最前面に備わる透明絶縁膜15を除いた図を示す。

[図3A]図3Aは、実施形態に係るカラーフィルタの構成の一例を示す断面図であって、図1のカラーフィルタの切断線A-Aに沿った断面図を示す。

[図3B]図3Bは、実施形態に係るカラーフィルタの構成の一例を示す断面図であって、図1のカラーフィルタの切断線B-Bに沿った断面図を示す。

[図4]図4は、実施例3に係るカラーフィルタにおける着色層が積層された面の平面図であって、最前面に備わる透明絶縁膜15を除いた図を示す。

[図5]図5は、実施例3に係るカラーフィルタにおける着色層が積層されていない面の平面図であって、最前面に備わる透明絶縁膜15を除いた図を示す。

[図6]図6は、実施例3に係るカラーフィルタの構成の一例を示す断面図であ

って、図４のカラーフィルタの切断線Ｃ－Ｃに沿った断面図を示す。

[図7]図７は、実施例４に係るカラーフィルタにおける着色層が積層された面の平面図であって、最前面に備わる透明絶縁膜１５´を除いた図を示す。

[図8A]図８Ａは、実施例４に係るカラーフィルタの構成の一例を示す断面図であって、図７のカラーフィルタの切断線Ｄ－Ｄに沿った断面図を示す。

[図8B]図８Ｂは、実施例４に係るカラーフィルタの構成の一例を示す断面図であって、図７のカラーフィルタの切断線Ｅ－Ｅに沿った断面図を示す。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施形態に係るカラーフィルタについて図１、図２、図３Ａ及び図３Ｂを用いて説明する。図１は、実施形態に係るカラーフィルタにおける着色層が積層された面の平面図であって、最前面に備わる透明絶縁膜１５´を除いた図であり、図２は、実施形態に係るカラーフィルタにおける着色層が積層されていない面の平面図であって、最前面に備わる透明絶縁膜１５を除いた図である。また、図３Ａは、図１のカラーフィルタの切断線Ａ－Ａに沿った断面図であり、図３Ｂは、切断線Ｂ－Ｂに沿った断面図である。

[0015] 図１、図２、図３Ａ及び図３Ｂに示されるように、カラーフィルタ１０は、透明基材１１と、導電性合金膜１２及び１２´と、黒化層１３及び１３´と、着色層１４Ｒ、１４Ｇ及び１４Ｂと、透明絶縁層１５及び１５´と、ＦＰＣ（Flexible Printed Circuits）接続用電極線１６とを備える。より詳細には、透明基材１１の着色層形成面には、複数の画素をＸ軸方向及びＹ軸方向に区画する格子状の黒化層１３´と、黒化層１３´の開口部内に形成される着色層１４Ｒ、１４Ｇ及び１４Ｂと、黒化層１３´のＸ軸方向に延びる部分の上に形成される複数の導電性合金膜１２´と、最表面を覆う透明絶縁膜１５´とが設けられている。複数の導電性合金膜１２´は、Ｘ軸方向に延び、Ｙ軸方向には所定間隔を空けて配列されている。一方、透明基材１１の着色層形成面とは反対側の面には、Ｙ軸方向に延びる複数の導電性合金膜１２と、導電性合金膜１２上に積層された黒化層１

3とが設けられる。複数の導電性合金膜12は、X軸方向に所定間隔を空けて配列されている。FPC接続用電極線16は、透明基材11の両面にそれぞれ設けられ、導電性合金膜12及び12'に接続されている。

[0016] また、本実施形態に係るタッチパネル機能を有する液晶ディスプレイ40は、図3A及び図3Bに示すように、上記のカラーフィルタ10と、カラーフィルタ10の着色層形成面に順に積層される液晶層20と、TFT基板30とを備える。

[0017] 透明基材11は、可視光に対して80%以上の透過率を有するものを用いることができ、好ましくは95%以上の透過率を有するものを用いることができる。一般に液晶表示装置に用いられているものでよく、ガラス等の無機透明基板、またはポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリエチレンテレフタレート、環状オレフィンコポリマー等の透明樹脂基板が使用可能である。これらは1種類で使用しても良いし、2種類以上の材料を組み合わせ使用しても良い。本実施形態に係るタッチパネル機能は静電容量型であるため、従来のタッチスクリーン方式のように外力による歪みのおそれは無く、適用する表示パネルの仕様によって材質及び厚みは適宜選択できるが、工程での耐熱性を考慮するとガラス基板が最適である。

[0018] 導電性合金膜12、12'は、銅とニッケルの合金、あるいは、銅とニッケルとチタンの合金から形成される。導電性合金膜12、12'は、そのシート抵抗が $0.10\Omega/\square$ 以下で、かつ膜厚が600nm以下あればその組成元素比率は限定されないが、これを達成する導電性合金膜の組成元素比として、銅：ニッケル：チタン=90.00%~99.99%：0.01%~10.00%：0.00%~2.00%が最適である。

[0019] また、透明基材11と導電性合金膜12との密着力を向上させる目的で任意の密着膜を設けてもよい。密着膜は、例えばITO、SiO₂膜をスパッタリング法にて得る方法が挙げられるがこれに限定されない。

[0020] 導電性合金膜12、12'の形成方法としては、スパッタリング法が通常用いられるが、CVD法、蒸着法など透明基材11上に均一な膜厚で膜を得

ることができる方法であればこれに限定されない。

[0021] 黒化層 13、13' は、例えば黒色顔料を分散させた厚み 0.5 ~ 3.0 μm のアクリル系樹脂を用いることが望ましいが、その反射率が 20% 以下である絶縁材料であれば特に限定はされない。

[0022] 着色層 14R、14G、14B はそれぞれ赤色、緑色、青色に着色された層であり、例えば各色の顔料を分散させた厚み 0.5 ~ 3.0 μm のアクリル系樹脂よりなる。

[0023] 黒化層 13、13' 及び着色層 14R、14G、14B の塗布方法としては、スピコート、スピンレスコートが通常用いられる。また黒化層 13、13' を一括で形成する方法としてはディッピング法を用いることもできるが、透明基材 11 上に均一な膜厚で塗布できる方法であればこれらに限定されない。

[0024] 透明絶縁層 15、15' は、着色層 14R、14G、14B を保護する目的で形成される。その材料としては公知の材料を用いて形成でき、例えば、感光性を持たせた透明樹脂等の有機系材料が挙げられる。有機系材料としては、重合性基含有オリゴマー、モノマー、光重合開始剤及びその他添加剤を含有する UV 硬化型コーティング組成物を用いることができる。

[0025] 導電性合金膜 12、12'、黒化層 13、13'、及び着色層 14R、14G、14B のそれぞれの形状を形成する方法としては、通常フォトリソグラフィ法が用いられる。

[0026] FPC 接続用電極線 16 は、導電性合金膜 12、12' をタッチパネルの制御に用いる IC に接続する目的で形成される。その材料としては、導電性金属ペースト、導電性金属ナノワイヤー、薄膜金属などが挙げられるが、IC と導電性合金膜 12 及び 12' とを導通させるだけの低抵抗を得られるものであれば特に限定はされず、また、その形成方法も、グラビアオフセット印刷、スクリーン印刷、フレキソ印刷などのウェットコーティングやスパッタリング、蒸着、CVD などのドライコーティングなどが挙げられるが、特に限定されない。

[0027] こうして得られるカラーフィルタ 10 では、X 軸方向の電極パターンである導電性合金膜 12' と Y 軸方向の電極パターンである導電性合金膜 12 とが透明基材 11 を介して形成されている為、これまで必要だった X 軸方向の電極パターンと Y 軸方向の電極パターンとの間の絶縁層の形成が不要であり、また、導電性合金膜 12、12' は従来の銅、銀などより耐熱性が高く、耐熱保護層を必要としないため、その製造負荷を低減することができる。

[0028] また、本実施形態のカラーフィルタ 10 を TFT 基板 30 と貼り合せ、その隙間に公知の液晶層 20 を形成する事で、タッチパネル機能を有する液晶ディスプレイ 40 を得ることができる。

[0029] 本実施形態によれば、透明基材の少なくとも一方の面上に銅とニッケルの合金、あるいは、銅とニッケルとチタンの合金からなる導電性合金膜を備えることにより、耐熱性、比抵抗に優れた静電容量方式のタッチセンシング用電極を有するカラーフィルタを得ることが可能となる。また、電極が耐熱性に優れることにより、耐熱保護膜が不要となるため、製造工程の負荷を削減することが可能となる。

[0030] (実施例 1)

実施例 1 として図 1、図 2、図 3 A 及び図 3 B に示した構成のカラーフィルタ 10 を作成した。また、カラーフィルタ 10 と TFT 基板 30 とを貼り合わせ、その隙間に公知の液晶層 20 を形成し、タッチパネル機能を有する液晶ディスプレイ 40 を作成した。

[0031] まず、透明基材 11 として無アルカリガラスを使用し、ガラスの一方の面に ITO 層をスパッタリング法にて 20 nm の厚みで形成した後、銅：ニッケル：チタン = 96%：4.0%：0.0% の導電性合金膜 12 をスパッタリング法にて成膜した。この時、導電性合金膜 12 の膜厚は 500 nm とした。また、導電性合金膜 12 のシート抵抗値は 0.075 $\Omega/\square$ であった。その後、ガラスの両面に黒化層としてアクリル樹脂に黒色顔料を混合したブラックマトリックス樹脂をスピンコート法にて塗布し、ホットプレートにて 120℃ で 2 分間乾燥を行い、塗膜を乾燥させた。その後、光源として高圧

水銀灯にて露光量 $100 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ で所望する開口部を有するフォトマスクを介して露光した後、0.2質量%の炭酸水素ナトリウム水溶液にて30秒間シャワー洗浄を実施した。水洗後、熱風循環式オーブンにて 230°C で30分間加熱処理を実施して、黒化層13、13'を形成した。この時、黒化層13、13'の厚みは $1 \mu\text{m}$ とした。続いて0.2質量%の硫酸と0.2質量%の過酸化水素水とを混合したエッチング液に浸し、導電性合金膜12をウエットエッチング法でパターニングした。その後、黒化層13'上に導電性合金膜12'を導電性合金膜12と同一の材料及び方法で成膜し、同じく0.2質量%の硫酸と0.2質量%の過酸化水素水とを混合したエッチング液にてウエットエッチング法でパターニングを行なった。

[0032] 次に、黒化層13'が形成された面に、着色層14R、着色層14G、及び着色層14Bを、順次 $2.5 \mu\text{m}$ の厚みで形成した。形成方法は、各色に着色されたアクリル系樹脂をスピンコート法で塗布した後、高圧水銀灯を用いて $100 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ の光量を露光することによって硬化させ、露光されていない箇所のアクリル系樹脂を0.2質量%の炭酸水素ナトリウム水溶液のシャワーを30秒間当て現像する方法を用いた。その後、透明絶縁層15、15'として、新日鉄住金化学社製のオーバーコート剤V-259PAを塗液としてスピンコート法で塗布し、ホットプレートにて 100°C で5分間乾燥を行い、塗膜を乾燥させた。乾燥後、光源として高圧水銀灯を用いて $100 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ の光量で露光し塗膜を硬化させ、透明絶縁層15、15'を形成した。

[0033] 続いて、FPC接続用の電極線16として、株式会社ミノグループのMP-704GOをグラビアオフセット印刷後、 130°C で10分間乾燥させ $2 \mu\text{m}$ の厚みで形成した。

[0034] 以上の工程を経て、実施例1に係るカラーフィルタ10を作成した。その後、カラーフィルタ10の着色層14R、14G、14Bが形成されている面とTFT基板30とをシール材により貼り合せ、隙間に液晶材料を注入して液晶層20を形成し、タッチパネル機能を有する液晶ディスプレイ40を

作成した。

[0035] 実施例 1 に係るタッチパネル機能を有する液晶ディスプレイ 40 を IC と接続し、タッチセンシング並びに液晶駆動の確認をしたところ、いずれも良好に動作することが確認できた。

[0036] (実施例 2)

実施例 2 として図 1、図 2、図 3 A 及び図 3 B に示した構成のカラーフィルタ 10 を作成した。また、カラーフィルタ 10 と TFT 基板 30 とを貼り合わせ、その隙間に公知の液晶層 20 を形成し、タッチパネル機能を有する液晶ディスプレイ 40 を作成した。

[0037] まず、透明基材 11 として無アルカリガラスを使用し、ガラスの一方の面に銅：ニッケル：チタン＝96%：3.5%：0.5%の導電性合金膜 12 をスパッタリング法にて成膜した。この時、合金膜 12 の膜厚は 500 nm とした。また、合金膜 12 のシート抵抗値は 0.075 Ω /□であった。実施例 1 と比較して、チタンを 0.5% 含んだことによって無アルカリガラスと導電性合金膜 12 の密着強度がより上昇し、密着層としての ITO 膜が不要であった。その後、ガラスの両面に黒化層としてアクリル樹脂に黒色顔料を混合したブラックマトリックス樹脂をスピンコート法にて塗布し、ホットプレートにて 120℃で 2 分間乾燥を行い、塗膜を乾燥させた。その後、光源として高圧水銀灯にて露光量 100 mJ/cm² で所望する開口部を有するフォトマスクを介して露光した後、0.2 質量%の炭酸水素ナトリウム水溶液にて 30 秒間シャワー洗浄を実施した。水洗後、熱風循環式オーブンにて 230℃で 30 分間加熱処理を実施して、黒化層 13、13' を形成した。この時黒化層 13、13' の厚みは 1 μ m とした。続いて 0.2 質量%の硫酸と 0.2 質量%の過酸化水素水とを混合したエッチング液に浸し、導電性合金膜 12 をウエットエッチング法でパターニングした。その後、黒化層 13' 上に導電性合金膜 12' を導電性合金膜 12 と同一の材料及び方法で成膜し、同じく 0.2 質量%の硫酸と 0.2 質量%の過酸化水素水とを混合したエッチング液にてウエットエッチング法でパターニングを行なった。

[0038] 次に、黒化層 13' が形成された面に、着色層 14 R、着色層 14 G、及び着色層 14 B を、順次 2.5 μm の厚みで形成した。形成方法は、各色に着色されたアクリル系樹脂をスピンコート法で塗布した後、高圧水銀灯を用いて 100 mJ/cm^2 の光量を露光することによって硬化させ、露光されていない箇所のアクリル系樹脂を 0.2 質量%の炭酸水素ナトリウム水溶液のシャワーを 30 秒間当て現像する方法を用いた。その後、透明絶縁層 15、15' として、新日鉄住金化学社製のオーバーコート剤 V-259PA を塗液としてスピンコート法で塗布し、ホットプレートにて 100°C で 5 分間乾燥を行い、塗膜を乾燥させた。乾燥後、光源として高圧水銀灯を用いて 100 mJ/cm^2 の光量で露光し塗膜を硬化させ、透明絶縁層 15、15' を形成した。

[0039] 続いて、FPC 接続用の電極線 16 として、株式会社ミノグループの MP-704GO をグラビアオフセット印刷後、130°C で 10 分間乾燥させ 2 μm の厚みで形成した。

[0040] 以上の工程を経て、実施例 2 に係るカラーフィルタ 10 を作成した。その後、カラーフィルタ 10 の着色層 14 R、14 G、14 B が形成されている面と TFT 基板 30 とをシール材により貼り合せ、その隙間に液晶材料を注入して液晶層 20 を形成し、タッチパネル機能を有する液晶ディスプレイ 40 を作成した。

[0041] 実施例 2 に係るタッチパネル機能を有する液晶ディスプレイ 40 を IC と接続し、タッチセンシング並びに液晶駆動の確認をしたところ、いずれも良好に動作することが確認できた。

[0042] (実施例 3)

実施例 3 として図 4～図 6 に示した構成のカラーフィルタ 10' を作成した。また、カラーフィルタ 10' と静電容量方式のタッチセンシング用電極を備えた TFT 基板 30' とを貼り合わせ、その隙間に公知の液晶層 20 を形成し、タッチパネル機能を有する液晶ディスプレイ 40 を作成した。

[0043] ここで、図 4 は、実施例 3 に係るカラーフィルタにおける着色層が積層さ

れた面の平面図であって、最前面に備わる透明絶縁膜 15'を除いた図であり、図 5 は、実施例 3 に係るカラーフィルタにおける着色層が積層されていない面の平面図であって、最前面に備わる透明絶縁膜 15 を除いた図であり、図 6 は、実施例 3 に係るカラーフィルタの構成の一例を示す断面図であって、図 4 のカラーフィルタの切断線 C-C に沿った断面図である。

[0044] 図 4～図 6 に示されるように、実施例 3 に係るカラーフィルタ 10'は、透明基材 11 と、導電性合金膜 12 と、黒化層 13 及び 13' と、着色層 14R、14G 及び 14B と、透明絶縁層 15 及び 15' と、FPC 接続用電極線 16 とを備える。すなわち、実施例 3 では、図 1 に示した、着色層形成面の導電性合金膜 12' を省略したものである。また、実施例 3 に係るタッチパネル機能を有する液晶ディスプレイ 40 は、上記カラーフィルタ 10' と、液晶層 20 と、静電容量方式のタッチセンシング用電極を備える TFT 基板 30' とを備える。本実施例に係る液晶ディスプレイ 40 では、タッチ位置の検出を、カラーフィルタ 10' に設けた導電性合金膜 12 と、TFT 基板 30' に設けたタッチセンシング用電極とを用いて行う。

[0045] まず、透明基材 11 として無アルカリガラスを使用し、ガラスの一方の面に銅：ニッケル：チタン＝96%：3.5%：0.5%の導電性合金膜 12 をスパッタリング法にて成膜した。この時、導電性合金膜 12 の膜厚は 500nm とした。また、導電性合金膜 12 のシート抵抗値は 0.075Ω/□であった。その後、ガラスの両面に黒化層としてアクリル樹脂に黒色顔料を混合したブラックマトリックス樹脂をスピンコート法にて塗布し、ホットプレートにて 120℃で 2 分間乾燥を行い、塗膜を乾燥させた。その後、光源として高圧水銀灯にて露光量 100mJ/cm²で所望する開口部を有するフォトマスクを介して露光した後、0.2質量%の炭酸水素ナトリウム水溶液にて 30 秒間シャワー洗浄を実施した。水洗後、熱風循環式オーブンにて 230℃で 30 分間加熱処理を実施して、黒化層 13、13' を形成した。この時黒化層 13、13' の厚みは 1μm とした。続いて 0.2質量%の硫酸と 0.2質量%の過酸化水素水とを混合したエッチング液に浸し、導電性合

金膜 1 2 をウエットエッチング法でパターニングした。

[0046] 次に、黒化層 1 3 ´ が形成された面に、着色層 1 4 R、着色層 1 4 G、及び着色層 1 4 B を、順次 2. 5 µ m の厚みで形成した。形成方法は、各色に着色されたアクリル系樹脂をスピンコート法で塗布した後、高圧水銀灯を用いて 1 0 0 m J / c m² の光量を露光することによって硬化させ、露光されていない箇所のアクリル系樹脂を 0. 2 質量%の炭酸水素ナトリウム水溶液のシャワーを 3 0 秒間当て現像する方法を用いた。その後、透明絶縁層 1 5、1 5 ´ として、新日鉄住金化学社製のオーバーコート剤 V-2 5 9 P A を塗液としてスピンコート法で塗布し、ホットプレートにて 1 0 0 °C で 5 分間乾燥を行い、塗膜を乾燥させた。乾燥後、光源として高圧水銀灯を用いて 1 0 0 m J / c m² の光量で露光し塗膜を硬化させ、透明絶縁層 1 5、1 5 ´ を形成した。

[0047] 続いて、F P C 接続用の電極線 1 6 として、株式会社ミノグループの M P-7 0 4 G O をグラビアオフセット印刷後、1 3 0 °C で 1 0 分間乾燥させ 2 µ m の厚みで形成した。

[0048] 以上の工程を経て、実施例 3 に係るカラーフィルタ 1 0 ´ を作成した。その後、カラーフィルタ 1 0 ´ の着色層 1 4 R、1 4 G、1 4 B が形成されている面と、静電容量方式のタッチセンシング用電極を備える T F T 基板 3 0 ´ とをシール材により貼り合せ、その隙間に液晶材料を注入して液晶層 2 0 を形成し、タッチパネル機能を有する液晶ディスプレイ 4 0 を作成した。

[0049] 実施例 3 に係るタッチパネル機能を有する液晶ディスプレイ 4 0 を I C と接続し、タッチセンシング並びに液晶駆動の確認をしたところ、カラーフィルタ 1 0 ´ に設けられた導電性合金膜 1 2 と T F T 基板 3 0 ´ に設けられたタッチセンシング用電極との間で正常にタッチセンシングの検出が可能であり、また、液晶も正常に駆動する事が確認できた。

[0050] (実施例 4)

実施例 4 として図 7、図 8 A 及び図 8 B に示した構成のカラーフィルタ 1 0 ´ ´ を作成した。また、カラーフィルタ 1 0 ´ ´ と静電容量方式のタッチ

センシング用電極を備えたTFT基板30'とを貼り合わせ、その隙間に公知の液晶層20を形成し、タッチパネル機能を有する液晶ディスプレイ40を作成した。

[0051] ここで、図7は、実施例4に係るカラーフィルタにおける着色層が積層された面の平面図であって、最前面に備わる透明絶縁膜15'を除いた図であり、図8A及び図8Bは、実施例4に係るカラーフィルタの構成の一例を示す断面図であって、図8Aは、図7のカラーフィルタの切断線D-Dに沿った断面図であり、図8Bは、切断線E-Eに沿った断面図である。

[0052] 図7、図8A及び図8Bに示されるように、実施例4に係るカラーフィルタ10'は、透明基材11と、導電性合金膜12'と、黒化層13'と、着色層14R、14G及び14Bと、透明絶縁層15'と、FPC接続用電極線16とを備える。すなわち、実施例4では、図1に示した、着色層型性面とは反対側の導電性合金膜12を省略したものである。また、実施例4に係るタッチパネル機能を有する液晶ディスプレイ40は、上記カラーフィルタ10'と、液晶層20と、静電容量方式のタッチセンシング用電極を備えるTFT基板30'とを備える。本実施例に係る液晶ディスプレイ40では、タッチ位置の検出を、カラーフィルタ10'に設けた導電性合金膜12'と、TFT基板30'に設けたタッチセンシング用電極とを用いて行う。

[0053] まず、透明基材11として無アルカリガラスを使用し、ガラスの一方の面に黒化層としてアクリル樹脂に黒色顔料を混合したブラックマトリックス樹脂をスピコート法にて塗布し、ホットプレートにて120℃で2分間乾燥を行い、塗膜を乾燥させた。その後、光源として高圧水銀灯にて露光量100mJ/cm²で所望する開口部を有するフォトマスクを介して露光した後、0.2質量%の炭酸水素ナトリウム水溶液にて30秒間シャワー洗浄を実施した。水洗後、熱風循環式オーブンにて230℃で30分間加熱処理を実施して、黒化層13'を形成した。この時黒化層13'の厚みは1μmとした。続いて、黒化層13'上に銅：ニッケル：チタン＝96%：3.5%：0

、5%の導電性合金膜12'をスパッタリング法にて成膜した。この時、導電性合金膜12'の膜厚は500nmとした。また、導電性合金膜12'のシート抵抗値は0.075Ω/□であった。続いて導電性合金膜12'に感光性レジストをスピコートで塗布し、所望する開口部を露光マスク介して高圧水銀灯にて露光量100mJ/cm²で露光し、感光部以外を0.2質量%の炭酸水素ナトリウム水溶液にて30秒間シャワー洗浄にて洗い流した後、0.2質量%の硫酸と0.2質量%の過酸化水素水とを混合したエッチング液に浸し、導電性合金膜12'をウエットエッチング法でパターンングした。

[0054] 次に、黒化層13'が形成された面に、着色層14R、着色層14G、及び着色層14Bを、順次2.5μmの厚みで形成した。形成方法は、各色に着色されたアクリル系樹脂をスピコート法で塗布した後、高圧水銀灯を用いて100mJ/cm²の光量を露光することによって硬化させ、露光されていない箇所のアクリル系樹脂を0.2質量%の炭酸水素ナトリウム水溶液のシャワーを30秒間当て現像する方法を用いた。その後、透明絶縁層15'として、新日鉄住金化学社製のオーバーコート剤V-259PAを塗液としてスピコート法で塗布し、ホットプレートにて100℃で5分間乾燥を行い、塗膜を乾燥させた。乾燥後、光源として高圧水銀灯を用いて100mJ/cm²の光量で露光し塗膜を硬化させ、透明絶縁層15'を形成した。

[0055] 続いて、FPC接続用の電極線16として、株式会社ミノグループのMP-704GOをグラビアオフセット印刷後、130℃で10分間乾燥させ2μmの厚みで形成した。

[0056] 以上の工程を経て、実施例4に係るカラーフィルタ10''を作成した。その後、カラーフィルタ10''の着色層14R、14G、14Bが形成されている面と、静電容量方式のタッチセンシング用電極を備えるTF基板30'とをシール材により貼り合せ、その隙間に液晶材料を注入して液晶層20を形成し、タッチパネル機能を有する液晶ディスプレイ40を作成した。

[0057] 実施例4に係るタッチパネル機能を有する液晶ディスプレイ40をICと接続し、タッチセンシング並びに液晶駆動の確認をしたところ、カラーフィルタ10''に設けられた導電性合金膜12'とTFT基板30'に設けられたタッチセンシング用電極との間で正常にタッチセンシングの検出が可能であり、また、液晶も正常に駆動する事が確認できた。

[0058] (比較例)

比較例として図1、図2、図3A及び図3Bに示した層構成のカラーフィルタ10を作成した。ただし、導電性合金膜を、ニッケルを用いず、銅及びチタンの合金で形成した。

[0059] 透明基材11として無アルカリガラスを使用し、ガラスの一方の面に銅：ニッケル：チタン＝99.5%：0.0%：0.5%の導電性合金膜12をスパッタリング法にて成膜した。この時、導電性合金膜12の膜厚は500nmとした。また、導電性合金膜12のシート抵抗値は0.70Ω/□であった。その後、ガラスの両面に黒化層としてアクリル樹脂に黒色顔料を混合したブラックマトリックス樹脂をスピンコート法にて塗布し、ホットプレートにて120℃で2分間乾燥を行い、塗膜を乾燥させた。その後、光源として高圧水銀灯にて露光量100mJ/cm²で所望する開口部を有するフォトマスクを介して露光した後、0.2質量%の炭酸水素ナトリウム水溶液にて30秒間シャワー洗浄を実施した。水洗後、熱風循環式オーブンにて230℃で30分間加熱処理を実施して、黒化層13、13'を形成した。この時黒化層13、13'の厚みは1μmとした。続いて0.2質量%の硫酸と0.2質量%の過酸化水素水とを混合したエッチング液に浸し、導電性合金膜12をウエットエッチング法でパターニングした。その後、黒化層13'上に導電性合金膜12'を導電性合金膜12と同一の材料及び方法で成膜し、同じく0.2質量%の硫酸と0.2質量%の過酸化水素水とを混合したエッチング液にてウエットエッチング法でパターニングを行なった。

[0060] 次に、黒化層13'が形成された面に、着色層14R、着色層14G、及び着色層14Bを、順次2.5μmの厚みで形成した。形成方法は、各色に

着色されたアクリル系樹脂をスピンコート法で塗布した後、高圧水銀灯を用いて $100 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ の光量を露光することによって硬化させ、露光されていない箇所のアクリル系樹脂を 0.2 質量%の炭酸水素ナトリウム水溶液のシャワーを 30 秒間当て現像する方法を用いた。その後、透明絶縁層 15 、 $15'$ として、新日鉄住金化学社製のオーバーコート剤 $V-259PA$ を塗液としてスピンコート法で塗布し、ホットプレートにて 100°C で 5 分間乾燥を行い、塗膜を乾燥させた。乾燥後、光源として高圧水銀灯を用いて $100 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ の光量で露光し塗膜を硬化させ、透明絶縁層 15 、 $15'$ を形成した。

[0061] 続いて、FPC接続用の電極線 16 として、株式会社ミノグループのMP-704GOをグラビアオフセット印刷後、 130°C で 10 分間乾燥させ $2 \mu\text{m}$ の厚みで形成した。

[0062] 以上の工程を経て、比較例に係るカラーフィルタ 10 を作成した。その後、カラーフィルタ 10 の着色層 $14R$ 、 $14G$ 、 $14B$ が形成されている面と TFT 基板 30 とをシール材により貼り合せ、その隙間に液晶材料を注入して液晶層 20 を形成し、タッチパネル機能を有する液晶ディスプレイ 40 を作成した。

[0063] タッチパネル機能を有する液晶ディスプレイ 40 を IC と接続し、タッチセンシング並びに液晶駆動の確認をしたがタッチセンシング機能が動作しなかった。理由として、製作工程中の熱負荷によって導電性合金膜 12 が酸化を起こし、導電性合金膜 12 のシート抵抗値が $0.7 \Omega / \square$ から酸化後 $500 \Omega / \square$ に上昇した事がわかった。

産業上の利用可能性

[0064] 本発明に係るカラーフィルタは、タッチパネル機能を有する液晶ディスプレイなどに好適に利用できる。

符号の説明

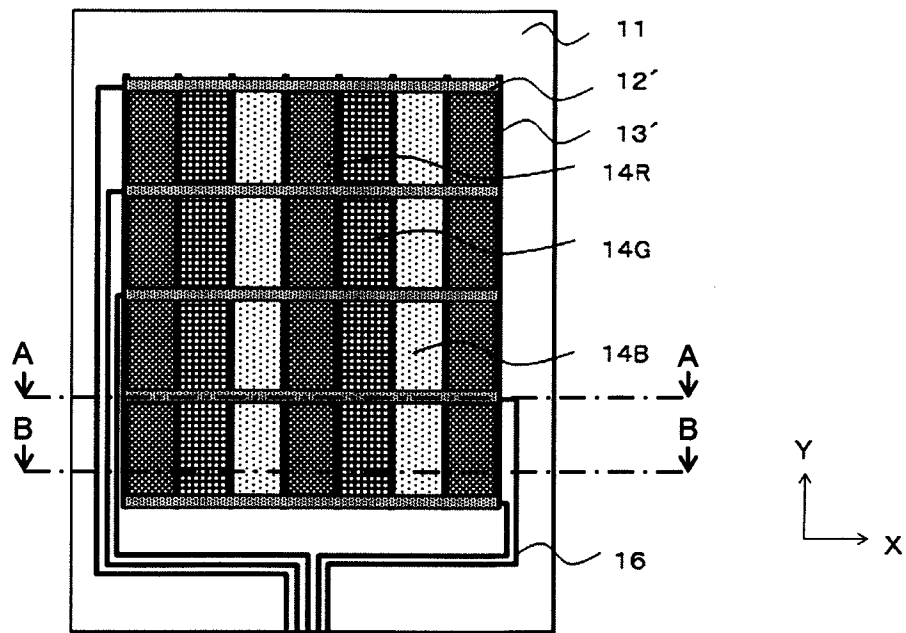
[0065] 10 、 $10'$ 、 $10''$ カラーフィルタ
 11 透明基材

1 2、1 2 ´	導電性合金膜
1 3、1 3 ´	黒化層
1 4 R	赤色着色層
1 4 G	緑色着色層
1 4 B	青色着色層
1 5、1 5 ´	透明絶縁膜
1 6	F P C 接続用電極線
2 0	液晶層
3 0	T F T 基板
3 0 ´	静電容量方式のタッチセンシング用電極を備える
T F T 基板	
4 0	液晶ディスプレイ

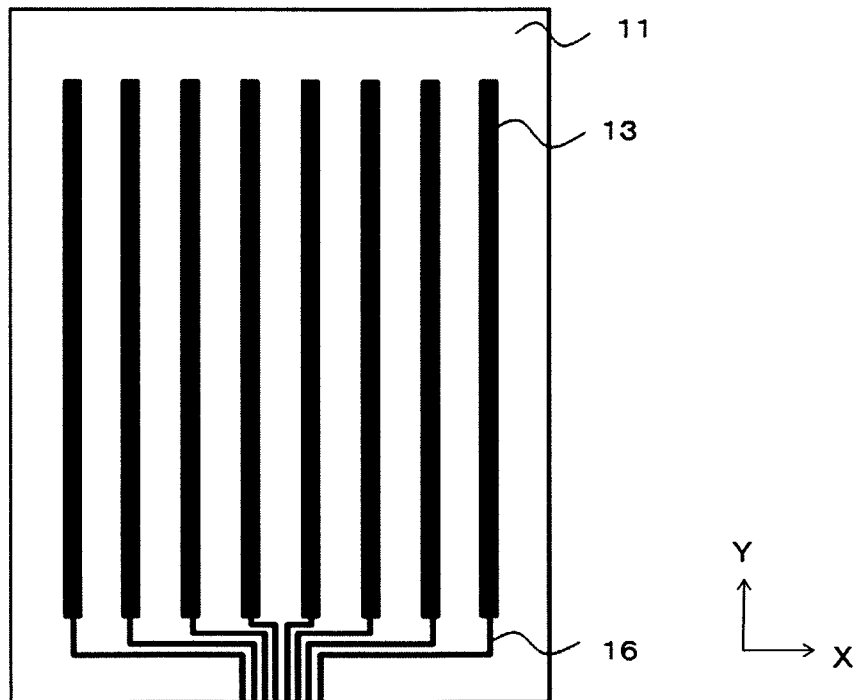
請求の範囲

- [請求項1] 透明基材と、
前記透明基材の少なくとも一方の面に、銅とニッケルの合金、あるいは、銅とニッケルとチタンの合金からなる導電性合金膜とを備える、カラーフィルタ。
- [請求項2] 前記導電性合金膜の膜厚が600nm以下で、かつシート抵抗値が0.10Ω/□以下である、請求項1に記載のカラーフィルタ。
- [請求項3] 前記導電性合金膜の組成元素比が、銅：ニッケル：チタン＝90.00%～99.99%：0.01%～10.00%：0.00%～2.00%である、請求項1に記載のカラーフィルタ。
- [請求項4] 前記導電性合金膜の上または前記透明基材と前記導電性合金膜との間に、金属黒化膜あるいは樹脂黒化膜を更に備え、該黒化膜の全光線反射率が20.00%以下である、請求項1に記載のカラーフィルタ。
- [請求項5] 前記導電性合金膜を静電容量方式のタッチセンシング用電極とする、請求項1に記載のカラーフィルタ。
- [請求項6] 請求項5に記載のカラーフィルタと、
液晶層と、
TFT基板とを備えた、液晶ディスプレイ。

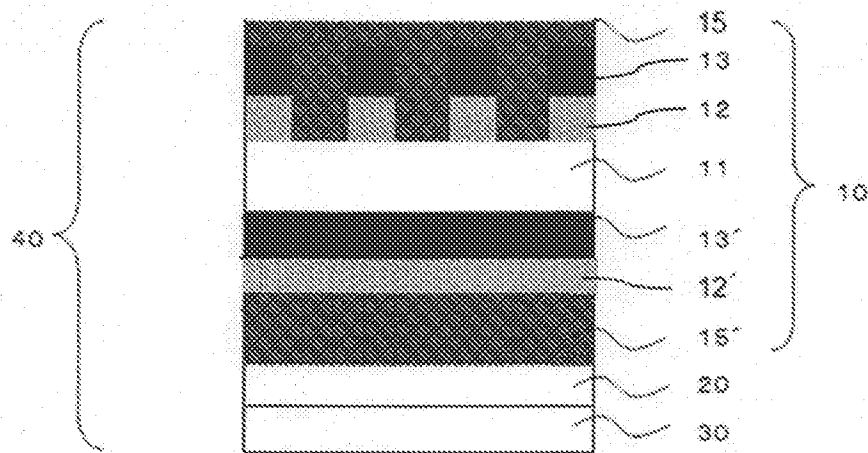
[図1]



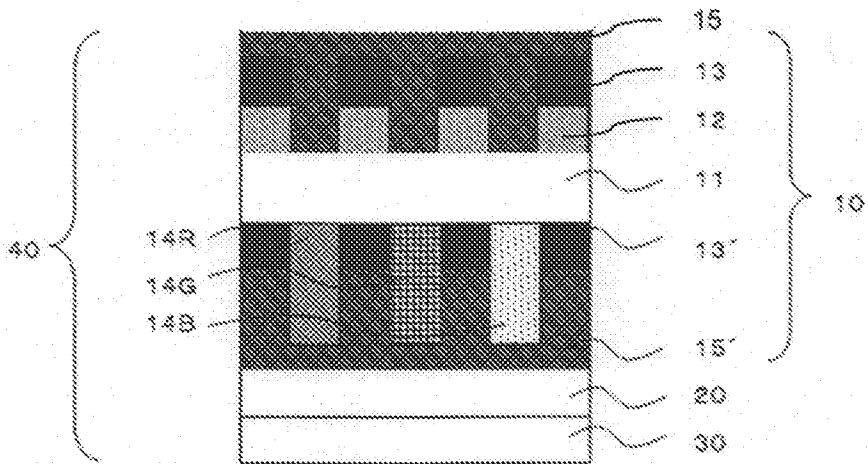
[図2]



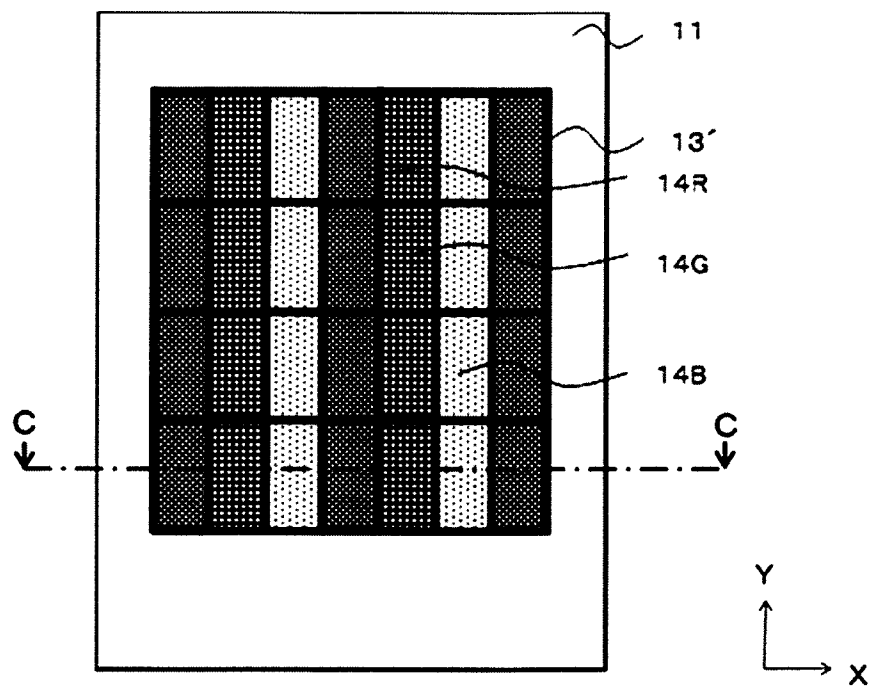
[図3A]



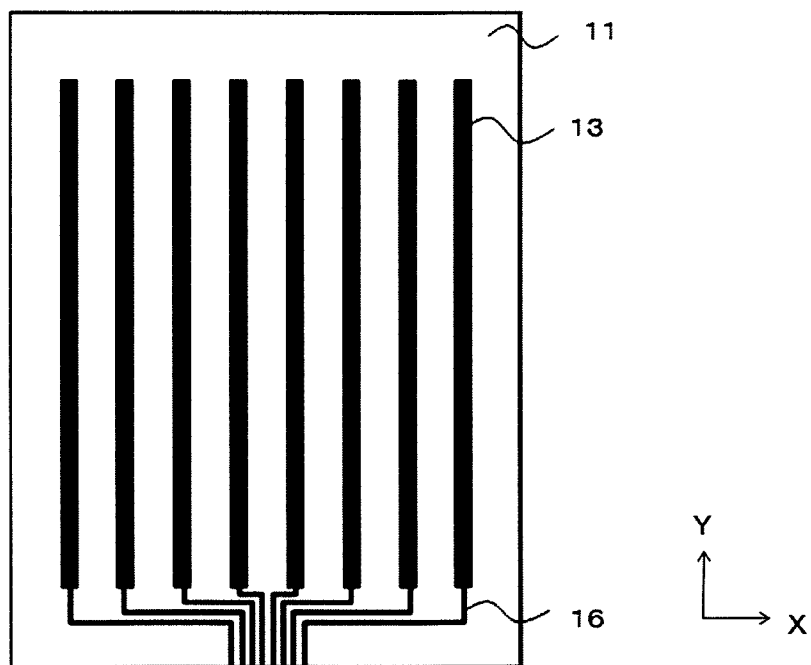
[図3B]



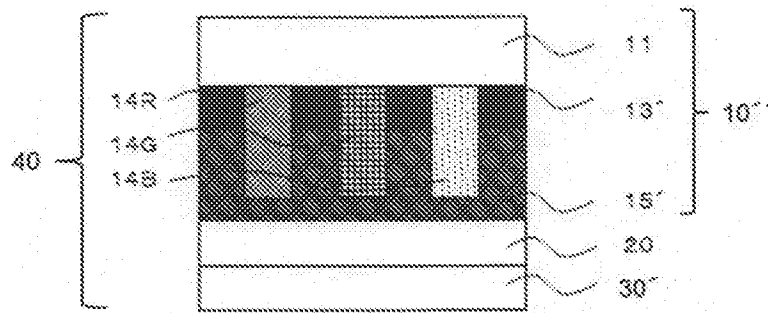
[図4]



[図5]



[図8B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/003652

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/20(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i,
G02F1/1343(2006.01)i, G06F3/041(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)

G02B5/20, G02F1/1333, G02F1/1335, G02F1/1343, G06F3/041, 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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-193444 A (Daido Steel Co., Ltd.), 11 October 2012 (11.10.2012), claims; paragraphs [0001], [0036] to [0042], [0049] to [0054]; example 3; tables 2 to 3 & CN 102321832 A & KR 10-2012-0071412 A	1-2, 4-6
Y	WO 2007/144993 A1 (Sharp Corp.), 21 December 2007 (21.12.2007), claims; entire text; paragraphs [0104] to [0108]; fig. 21 to 22 & JP 4733184 B & US 2009/0096759 A1 claims; entire text & CN 101410779 A	1-3, 5-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
13 October 2016 (13.10.16)

Date of mailing of the international search report
25 October 2016 (25.10.16)

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/JP2016/003652

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-2195 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 09 January 2014 (09.01.2014), claims; paragraphs [0001], [0022] to [0026]; fig. 1 (Family: none)	1-2, 4
Y	JP 2014-105362 A (Sumitomo Metal Mining Co., Ltd.), 09 June 2014 (09.06.2014), claims; paragraphs [0001], [0023] to [0028]; examples 3 to 5 (Family: none)	1, 3, 5-6
Y	JP 2015-125773 A (Samsung Electro-Mechanics Co., Ltd.), 06 July 2015 (06.07.2015), claims; paragraphs [0001], [0033] to [0051]; fig. 1 to 3 & US 2015/0185887 A1 claims; entire text & KR 10-2015-0075908 A	1, 5-6
A	JP 2013-120411 A (Kobe Steel, Ltd.), 17 June 2013 (17.06.2013), claims; paragraph [0001]; examples & US 2013/0140066 A1 & CN 103151090 A & KR 10-2013-0063472 A	1-6
A	JP 2015-101750 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 04 June 2015 (04.06.2015), claims; entire text (Family: none)	1-6
A	JP 2011-52304 A (Daido Steel Co., Ltd.), 17 March 2011 (17.03.2011), claims; entire text (Family: none)	1-6
A	JP 2015-131998 A (Sumitomo Metal Mining Co., Ltd.), 23 July 2015 (23.07.2015), claims; entire text (Family: none)	1-6
A	JP 2005-171341 A (Sumitomo Metal Mining Co., Ltd.), 30 June 2005 (30.06.2005), claims (Family: none)	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/003652

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	JP 2015-158003 A (Daido Steel Co., Ltd.), 03 September 2015 (03.09.2015), claims; entire text & CN 104375694 A & KR 10-2015-0020117 A	1-6
P, A	JP 2016-85598 A (Daido Steel Co., Ltd.), 19 May 2016 (19.05.2016), claims; entire text & US 2016/0116641 A1 claims; entire text & CN 105549775 A & KR 10-2016-0048687 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B5/20(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/1343(2006.01)i, G06F3/041(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 (IPC))

Int.Cl. G02B5/20, G02F1/1333, G02F1/1335, G02F1/1343, G06F3/041, 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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2012-193444 A (大同特殊鋼株式会社) 2012.10.11, 特許請求の範囲, 段落[0001], [0036]-[0042], [0049]-[0054], 実施例 3, 表 2-3 & CN 102321832 A & KR 10-2012-0071412 A	1-2, 4-6
Y	WO 2007/144993 A1 (シャープ株式会社) 2007.12.21, 請求の範囲, 全文, 段落[0104]-[0108], 図 21-22 & JP 4733184 B & US 2009/0096759 A1, 請求の範囲, 全文 & CN 101410779 A	1-3, 5-6

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

13.10.2016

国際調査報告の発送日

25.10.2016

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)

岩井 好子

20

4160

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

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
Y	JP 2014-2195 A (凸版印刷株式会社) 2014. 01. 09, 特許請求の範囲, 段落[0001], [0022]-[0026], 図 1 (ファミリーなし)	1-2, 4
Y	JP 2014-105362 A (住友金属鉱山株式会社) 2014. 06. 09, 特許請求の範囲, 段落[0001], [0023]-[0028], 実施例 3-5 (ファミリーなし)	1, 3, 5-6
Y	JP 2015-125773 A (サムソン エレクトロメカニックス カンパニー リミテッド.) 2015. 07. 06, 特許請求の範囲, 段落[0001], [0033]-[0051], 図 1-3 & US 2015/0185887 A1, 特許請求の範囲, 全文 & KR 10-2015-0075908 A	1, 5-6
A	JP 2013-120411 A (株式会社神戸製鋼所) 2013. 06. 17, 特許請求の範囲, 段落[0001], 実施例 & US 2013/0140066 A1 & CN 103151090 A & KR 10-2013-0063472 A	1-6
A	JP 2015-101750 A (大日本印刷株式会社) 2015. 06. 04, 特許請求の範囲, 全文 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2011-52304 A (大同特殊鋼株式会社) 2011. 03. 17, 特許請求の範囲, 全文 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2015-131998 A (住友金属鉱山株式会社) 2015. 07. 23, 特許請求の範囲, 全文 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2005-171341 A (住友金属鉱山株式会社) 2005. 06. 30, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-6
PA	JP 2015-158003 A (大同特殊鋼株式会社) 2015. 09. 03, 特許請求の範囲, 全文 & CN 104375694 A & KR 10-2015-0020117 A	1-6
PA	JP 2016-85598 A (大同特殊鋼株式会社) 2016. 05. 19, 特許請求の範囲, 全文 & US 2016/0116641 A1, 特許請求の範囲, 全文 & CN 105549775 A & KR 10-2016-0048687 A	1-6