

(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
2015年6月18日(18.06.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/087863 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 3/041 (2006.01) *G06F 3/044* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/082518
- (22) 国際出願日: 2014年12月9日(09.12.2014)
- (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 2013-258338 2013年12月13日(13.12.2013) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 永田 幸輔(NAGATA Kosuke). 畠 雅幸(HATA Masayuki).
- (74) 代理人: 川上 桂子, 外(KAWAKAMI Keiko et al.); 〒5300004 大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番28号堂島アクシビル インテリクス特許法律事務所 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, 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).

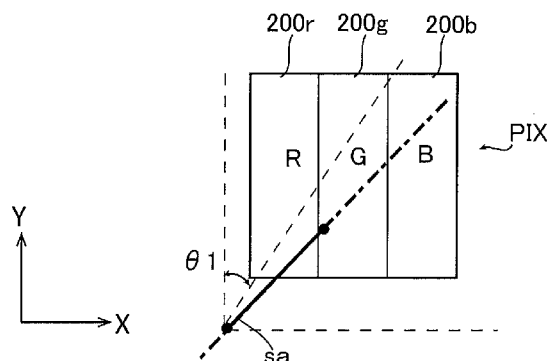
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置

[図7A]



(57) Abstract: The objective of the present invention is to provide a technique for reducing variation in the color of the display of images caused by meshed metal wires in a touch panel, and to suppress glare on the display screen. This display device is provided with a display panel and a touch panel provided facing the display panel. The display panel has pixels containing subpixels in a plurality of colors. The touch panel is provided with a substrate, a first electroconductive part provided on the first main surface of the substrate, and a second electroconductive part provided on the second main surface of the substrate. The first electroconductive part and the second electroconductive part each include meshed metal wires disposed so that the meshed metal wires form polygonal openings. Side (sa) of the polygonal openings makes an angle, and is formed so that an extension of side (sa) extends over at least two adjacent subpixels, in relation to the orthogonal direction (direction of the Y axis) in the pixels (PIX) of the display panel.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2015/087863 A1



本発明は、タッチパネルにおけるメッシュ状の金属配線による画素の表示の色味の変化を軽減し、表示面におけるぎらつきを抑制する技術を提供することを目的とする。表示装置は、表示パネルと、表示パネルに対向して設けられたタッチパネルとを備える。表示パネルは、複数の色のサブピクセルを含む画素を有する。タッチパネルは、基板と、基板の第1の主面に設けられた第1導電部と、基板の第2の主面に設けられた第2導電部とを備える。第1導電部と第2導電部の各々は、金属線が多角形状の開口部を形成するように配置されたメッシュ状の金属配線を含む。多角形状の開口部の辺 s_a は、表示パネルの画素 P_{IX} における直交方向（Y軸方向）に対し、辺 s_a を延長した線が少なくとも隣接する2つのサブピクセルを跨ぐように角度を成して形成されている。

明 細 書

発明の名称：表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、タッチパネル付きの表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、スマートフォンやタブレット端末等の様々な装置に、投影型静電容量式タッチパネルが搭載されている。投影型静電容量式タッチパネルは、ドライバラインに複数のドライバ電極が設けられたドライバラインと、複数のセンス電極が設けられたセンスラインとを有する。ドライバラインの複数のドライバ電極を順次駆動し、ドライバ電極とセンス電極の間の静電容量の変化を検出することにより、利用者の指やタッチペンが接触した位置を検出することができる。

[0003] 投影型静電容量式タッチパネルには、メッシュ状のメタル配線によってドライバ電極とセンス電極とが形成された導電シートを備えるものがある。メッシュ状のメタル配線は透明ではないため、タッチパネルの面内に均一に分布していないと、メタル配線が際立ってしまい、タッチパネルの下に設けられる表示面の視認性を著しく低下させる場合がある。通常、導電シートのメッシュは、一定の角度とピッチを有するパターンの繰り返しによって形成されている。導電シートにおけるメッシュのパターンのピッチと、表示面の画素のピッチとが干渉するとモアレ（干渉縞）の原因となる。そこで、特開2013-093014号公報では、ランダムなメッシュとなるように配線することで、モアレ（干渉縞）の発生を軽減する技術を提案している。

発明の開示

[0004] 特開2013-093014号公報の技術は、ランダムなメッシュとなるように配線することでモアレの発生を抑制することはできる。しかしながら、メッシュのメタル配線の傾きが、表示面における画素において、特定のサブピクセルに被さるように、サブピクセルの配列方向に対して略直交するよ

うな角度となっている場合、その画素における表示の色味が変化し、それが
ぎらつきとなって視認されることがある。

[0005] 本発明は、タッチパネルにおけるメッシュ状の金属配線による画素の表示
の色味の変化を軽減し、表示面におけるぎらつきを抑制する技術を提供する
ことを目的とする。

[0006] 第1の発明に係る表示装置は、表示パネルと、前記表示パネルに対向して
設けられたタッチパネルとを備える表示装置であって、前記表示パネルは、
複数の色の各々に対応する複数のサブピクセルを含む画素を有し、前記タッ
チパネルは、基板と、前記基板の第1の主面に設けられた第1導電部と、前
記基板の第2の主面に設けられた第2導電部と、を備え、前記第1導電部と
前記第2導電部の各々は、金属線が多角形状の開口部を形成するように配置
されたメッシュ状の金属配線を含み、前記多角形状の開口部の辺は、当該辺
を延長した線が、前記表示パネルの画素における前記複数のサブピクセルの
うち少なくとも隣接する2つのサブピクセルを跨ぐように、前記複数のサブ
ピクセルの配列方向に直交する直交方向に対して角度を成して形成されてい
る。

[0007] 第2の発明は、第1の発明において、前記多角形状の開口部の少なくとも
一部の辺は、当該辺を延長した線が前記複数のサブピクセルの全てを跨ぐよ
うに前記直交方向に対して角度を成して形成されている。

[0008] 第3の発明は、第1又は第2の発明において、前記直交方向に対して前記
多角形状の開口部の辺が成す角度は、以下の式(1)で表される角度 θ より
大きく、

$$\theta = \tan^{-1}(D/L) \quad \cdots \text{式(1)}$$

前記式(1)において、前記Dは、前記複数のサブピクセルの前記配列方
向の幅のうち最小値の幅を除く他のサブピクセルの前記幅の和であり、前記
Lは、前記複数のサブピクセルにおける前記直交方向の幅である。

[0009] 第4の発明は、第1から第3のいずれかの発明において、前記複数の色は
、R(赤)、G(緑)、及びB(青)である。

[0010] 第5の発明は、第1から第3のいずれかの発明において、前記複数の色は、R（赤）、G（緑）、B（青）、及びY（黄）である。

[0011] 本発明の構成によれば、タッチパネルにおけるメッシュ状の金属配線による画素の表示の色味の変化を軽減し、表示面におけるぎらつきを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、第1実施形態に係る導電シートの一例であるタッチパネルの概略構成図である。

[図2]図2は、図1に示すタッチパネルの一部を拡大した平面図である。

[図3]図3は、図1に示すタッチパネルと表示パネルとを示す模式図である。

[図4]図4は、第1実施形態における1つの画素を模式的に表した図である。

[図5]図5は、図1に示すタッチパネルにおける配線パターンを例示した模式図である。

[図6]図6は、第1実施形態の配線パターンにおける開口部の辺の取り得る角度を説明する図である。

[図7A]図7Aは、開口部の辺の角度と画素との関係を例示した模式図である。

[図7B]図7Bは、開口部の辺の角度と画素との関係を例示した模式図である。

[図8A]図8Aは、図1に示す第1導電部における配線パターンの一例を示す模式図である。

[図8B]図8Bは、図1に示す第2導電部における配線パターンの一例を示す模式図である。

[図8C]図8Cは、図8A及び図8Bを重ね合せたときのブリッジ領域の配線パターンの一例を示す模式図である。

[図9]図9は、第2実施形態における1つの画素を模式的に表した図である。

[図10]図10は、第2実施形態の配線パターンにおける開口部の辺の取り得る角度を説明する図である。

[図11A]図 1 1 Aは、開口部の辺の角度と画素との関係を例示した模式図である。

[図11B]図 1 1 Bは、開口部の辺の角度と画素との関係を例示した模式図である。

[図11C]図 1 1 Cは、開口部の辺の角度と画素との関係を例示した模式図である。

[図12]図 1 2は、変形例 2 において、画素の直交方向に対する開口部の辺の角度と画素における彩度との関係を例示した図である。

発明を実施するための形態

[0013] 本発明の一実施形態に係る表示装置は、表示パネルと、前記表示パネルに対向して設けられたタッチパネルとを備える表示装置であって、前記表示パネルは、複数の色の各々に対応する複数のサブピクセルを含む画素を有し、前記タッチパネルは、基板と、前記基板の第 1 の主面に設けられた第 1 導電部と、前記基板の第 2 の主面に設けられた第 2 導電部と、を備え、前記第 1 導電部と前記第 2 導電部の各々は、金属線が多角形状の開口部を形成するように配置されたメッシュ状の金属配線を含み、前記多角形状の開口部の辺は、当該辺を延長した線が、前記表示パネルの画素における前記複数のサブピクセルのうち少なくとも隣接する 2 つのサブピクセルを跨ぐように、前記複数のサブピクセルの配列方向に直交する直交方向に対して角度を成して形成されている（第 1 の構成）。

[0014] 第 1 の構成によれば、表示装置は、表示パネルと、表示パネルに対向して設けられたタッチパネルとを備える。表示パネルは、複数の色の各々に対応する複数のサブピクセルを含む画素を有する。タッチパネルは、基板と、基板の第 1 の主面に設けられた第 1 導電部と、基板の第 2 の主面に設けられた第 2 導電部とを備える。第 1 導電部と第 2 導電部は、金属線が多角形状の開口部を形成するように配置されたメッシュ状の金属配線を含む。多角形状の開口部の辺は、その辺を延長した線が、表示パネルの画素における複数のサブピクセルの少なくとも 2 つのサブピクセルを跨ぐように、サブピクセルの

配列方向に直交する直交方向に対して角度を成して形成されている。そのため、1つのサブピクセルだけを跨ぐように開口部の辺が上記直交方向に対して角度を成している場合と比べ、画素における表示の色味の変化を軽減することができ、表示面におけるぎらつきを抑制することができる。

[0015] 第2の構成は、第1の構成において、前記多角形状の開口部の少なくとも一部の辺は、当該辺を延長した線が前記複数のサブピクセルの全てを跨ぐように前記直交方向に対して角度を成して形成されている、こととしてもよい。

[0016] 第2の構成によれば、多角形状の開口部の少なくとも一部の辺は、その辺を延長した線が複数のサブピクセルの全てを跨ぐように表示面に配置される。そのため、画素における一部のサブピクセルだけを跨ぐように開口部の辺が上記直交方向に対して角度を成している場合と比べ、画素に出力される色のバランスが崩れにくくなり、表示面におけるぎらつきを抑制することができる。

[0017] 第3の構成は、第1又は第2の構成において、前記直交方向に対して前記多角形状の開口部の辺が成す角度は、以下の式(1)で表される角度 θ より大きく、

$$\theta = \tan^{-1}(D/L) \quad \cdots \text{式(1)}$$

前記式(1)において、前記Dは、前記複数のサブピクセルにおける前記配列方向の幅のうち最小値の幅を除く他のサブピクセルの前記幅の和であり、前記Lは、前記複数のサブピクセルにおける前記直交方向の幅である、こととしてもよい。

[0018] 第3の構成によれば、多角形状の開口部を構成する辺は、画素の直交方向に対して角度 θ より大きい角度を成して表示面上に配置されるため、開口部の辺が、画素の上記直交方向に対して角度 θ 以下の角度を成して配置されている場合と比べ、画素に出力される色のバランスが崩れにくくなり、表示面におけるぎらつきを抑制することができる。

[0019] 第4の構成は、第1から第3のいずれかの構成において、前記複数の色は

、R（赤）、G（緑）、及びB（青）である、こととしてもよい。

[0020] 第5の構成は、第1から第3のいずれかの構成において、前記複数の色は、R（赤）、G（緑）、B（青）、及びY（黄）である、こととしてもよい。

[0021] 以下、図面を参照し、本発明の実施の形態を詳しく説明する。図中同一又は相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。

[0022] <第1実施形態>

図1は、第1実施形態に係る導電シートの一例であるタッチパネルの概略構成図である。図1は、タッチパネル1の平面図、タッチパネル1をX軸方向に切断したA-A断面図、及びタッチパネル1をY軸方向に切断したB-B断面図を示している。また、図2は、図1に示すタッチパネル1の一部を拡大した平面図である。

[0023] 図1に示すように、タッチパネル1は、基板10と、導電部12及び導電部13とを備える。

[0024] 基板10は、略矩形状を有し、絶縁性及び透過性を有する材料で構成される。基板10の材料は、例えば、無色透明な樹脂、ガラス、プラスチック、PET（polyethylene terephthalate）等である。

[0025] 導電部12は、図1のA-A断面図及びB-B断面図に示すように、基板10の第1の主面1aに設けられる。図1に示すように、導電部12は、Y軸方向に配列されたN行（Nは自然数）の導電部12__1～12__Nを有する。本実施形態において、導電部12__1～12__Nの各々は、ドライブ電極としてタッチパネルの駆動回路（図示略）に接続され、駆動回路からの駆動パルスによって順次駆動される。

[0026] 図2に示すように、導電部12__n（n：自然数、 $1 \leq n \leq N$ ）は、第1の主面1aのX軸方向に沿って複数設けられた電極部121a、122a、123a…と、隣接する電極部との間を接続する接続部121b、122b…とを有する。以下、これら電極部を区別しないときは、電極部120aと称し、これら接続部を区別しないときは、接続部120bと称する。

[0027] 一方、導電部13は、図1のA-A断面図及びB-B断面図に示すように、基板10の第2の主面1bに設けられる。図1に示すように、導電部13は、第2の主面1bのX軸方向に配列されたM列（Mは自然数）の導電部13__1～13__Mを有する。本実施形態において、導電部13__1～13__Mの各々は、センス電極としてタッチパネルの検出回路（図示略）に接続される。導電部13__1～13__Mにおいて発生する電流値又は電圧値が検出回路で読み取られ、導電部12__1～12__Nと導電部13__1～13__Mの間の電界の変化が検出される。

[0028] 図2に示すように、導電部13__m（n；自然数、 $1 \leq m \leq M$ ）は、第2の主面1bのY軸方向に沿って複数設けられた電極部131a，132a，133a…と、隣接する電極部との間を接続する接続部131b，132b…とを有する。以下、これら電極部を区別しないときは、電極部130aと称し、これら接続部を区別しないときは、接続部130bと称する。

[0029] 導電部12における電極部120aと接続部120bには、ランダムなメッシュ状の配線パターンが形成されている。また、導電部13における電極部130aと接続部130bには、ランダムなメッシュ状の配線パターンが形成されている。配線パターンの詳細については後述する。

[0030] タッチパネル1は、図3に示すように、液晶パネル等の表示パネル2の上に設けられる。表示パネル2は、対向基板21とアクティブマトリクス基板22とを有する。アクティブマトリクス基板22には、ゲート線とソース線とが形成され（いずれも図示略）、ゲート線とソース線とで規定される画素が形成されている。対向基板21は、R（赤）、G（緑）、及びB（青）のカラーフィルタ（図示略）を備え、各々のカラーフィルタは、アクティブマトリクス基板22に形成された画素に対応して設けられる。

[0031] 図4は、本実施形態における1つの画素を模式的に表した図である。図4に例示するように、1つの画素PIXは、対向基板21のカラーフィルタにおける各色に対応したRGBのサブピクセル200r，200g，200bを含む。この例において、R、G、及びBのサブピクセル200r，200

g , $200b$ のX軸方向の長さは、それぞれ W_r 、 W_g 、 W_b である。本実施形態では、サブピクセル $200r$ 、 $200g$ 、 $200b$ の少なくとも1つのサブピクセルのX軸方向の長さは、他のサブピクセルのその長さよりも短い。また、サブピクセル $200r$ 、 $200g$ 、 $200b$ のY軸方向の幅、つまり、画素 $P \times$ のY軸方向の長さは L である。以下、サブピクセル $200r$ 、 $200g$ 、 $200b$ を区別しないときは、サブピクセル 200 と称する。

[0032] ここで、本実施形態における配線パターンの具体例について説明する。図5は、タッチパネル1における導電部12及び導電部13の配線パターンを例示した模式図である。図5に例示するように、配線パターン100は、ランダムなメッシュ状を有する。配線パターン100は、金属細線101によって囲まれた多角形状の開口部を複数有する。

[0033] 図3に示すように、タッチパネル1は、表示パネル2の上に配置されるため、タッチパネル1の導電部12及び導電部13の配線パターン100は、対向して設けられる表示パネル2におけるいずれかの画素 $P \times$ の上に配置される。

[0034] 本実施形態では、配線パターン100の開口部を構成する全ての辺は、表示パネル2の表示面において、画素 $P \times$ のサブピクセル 200 の配列方向（X軸方向）に直交する直交方向（Y軸方向）に対して所定の条件を満たす角度となるように配置されている。

[0035] ここで、配線パターン100の各開口部の辺が画素 $P \times$ のY軸方向（直交方向）に対して成す角度について図6を用いて説明する。図6におけるY軸方向は、画素 $P \times$ の直交方向を示している。本実施形態では、開口部を構成する辺の一端を図6における原点に配置したときに、その辺とY軸とが成す角度が θ_1 より大きい角度となるようにY軸に対して角度を成している。すなわち、図6において、 α_1 の範囲内に開口部の辺が配置されていればよい。例えば、図5に示す開口部101sを構成する辺s1の端部bを図6の原点に配置すると、図6に示すように、辺s1は、Y軸に対して、角度 θ

1より大きい $\alpha 1$ の範囲内の角度を成している。図示は省略するが、他の辺 $s 2 \sim s 6$ についても辺 $s 1$ と同様、Y軸に対して角度 $\theta 1$ より大きい $\alpha 1$ の範囲内の角度を成している。

[0036] 角度 $\theta 1$ は、 $\theta 1 = \tan^{-1} (D 1 / L 1)$ …式(1)で表される。D 1は、サブピクセル200r, 200g, 200bのX軸方向の長さ $W r$ 、 $W g$ 、 $W b$ のうち最小値を除く2値の和である。L 1は、画素P 1 XのY軸方向の長さである。例えば、サブピクセル200r, 200g, 200bのX軸方向の長さ $W r$ 、 $W g$ 、 $W b$ のうち、サブピクセル200bの長さ $W b$ が最小値である場合、角度 $\theta 1$ は、 $\theta 1 = \tan^{-1} ((W r + W g) / L)$ で表される。

[0037] つまり、図7Aに例示するように、ある開口部の辺 $s a$ がY軸方向（直交方向）に対して角度 $\theta 1$ より大きい角度を成している場合には、開口部の辺 $s a$ とそれを延長した一点鎖線はRGBの3つのサブピクセル200を跨ぐ。一方、図7Bに例示するように、ある開口部の辺 $s b$ がY軸方向（直交方向）に対して角度 $\theta 1$ 以下の角度を成している場合、開口部の辺 $s b$ とそれを延長した一点鎖線は1つのサブピクセル200を跨ぐ。図7Bのように開口部の辺 $s b$ が配置される場合や、図示を省略するが、2つのサブピクセル200だけを跨ぐような角度で開口部の辺が配置される場合、画素P 1 Xに出力される色のバランスが崩れ、表示のぎらつきの原因となる。図7Aのように、3つの全てのサブピクセル200を跨ぐような角度で開口部の辺が配置されることで、一部のサブピクセル200だけに配置される場合と比べ、画素P 1 Xに出力される色のバランスが崩れにくくなり、表示のぎらつきを抑制することができる。

[0038] 開口部を構成する辺の長さは、例えば、0.05mm以上、0.5mm以下である。開口部を構成する辺が1つの画素P 1 Xにおける3つのサブピクセル200を横切るように配置されることが好ましいが、必ずしも、3つのサブピクセル200を横切るように配置されていなくてもよい。すなわち、開口部を構成する辺を延長した線が、画素P 1 Xにおける3つのサブピクセル

ル200を跨ぐように、画素P1Xの直交方向に対して角度を成していれば、画素P1Xの一部のサブピクセル200だけを横切って配置されてもよい。

[0039] 開口部の辺によって色が変化した複数の画素が縦長に連なっている場合、それが、画素の直交方向にぎらつきとなって視認される。つまり、表示面のぎらつきは、画素の直交方向に配列された複数の画素において、その直交方向に略平行な開口部の辺が配置される場合に現れやすい。そのため、開口部の辺が1つの画素P1Xにおける1又は2つのサブピクセル200しか横切っていない場合でも、開口部の辺を延長した線と画素P1Xの直交方向となす角度が3つのサブピクセル200を跨ぐ角度であれば、開口部の辺によって画素P1Xの色は変化しても、それがぎらつきとなって視認されることは抑制される。

[0040] 本実施形態では、図8A及び図8Bに示すように、導電部12における電極部120aと導電部13における電極部130aには、メッシュ状の配線パターン100が形成されるが、導電部12における接続部120bと導電部13における接続部130bのブリッジ領域Rに対応する部分120b(R)、130b(R)は、電極部120aと電極部130aのようなメッシュ状の配線パターン100が形成されていない。図8Aの導電部12の接続部120bと図8Bの導電部13の接続部130bとを重ね合せると、図8Cに示すように、接続部120bと接続部130bとが交差するブリッジ領域Rに、ランダムなメッシュ状の配線パターン100が形成されるようになっている。接続部120bと接続部130bに、電極部120aと電極部130aと同様のメッシュ状の配線パターン100を形成する場合、ブリッジ領域Rにおける接続部120bと接続部130bの配線パターン100のメッシュの位置を合わせることが困難である。そのため、導電部12における接続部120bのブリッジ領域Rに対応する部分120b(R)は、図8Aに示すように、X軸方向に接続された金属細線101を形成し、導電部13における接続部130bのブリッジ領域Rに対応する部分130b(R)には

、図8Bに示すように、Y軸方向に接続された金属細線101を形成している。

[0041] 上述した第1実施形態では、導電部12及び導電部13に形成されている配線パターン100の開口部の全ての辺は、辺を延長した線が画素P1Xにおける3つのサブピクセル200を跨ぐように画素P1Xの直交方向に対して角度を成している。このように構成することにより、開口部の辺が、画素P1Xの一部のサブピクセルを跨ぐように画素P1Xの直交方向に対して角度を成している場合と比べ、画素P1Xに出力されるRGBの色のバランスが崩れにくくなる。その結果、表示の色味の変化が軽減され、表示面のぎらつきが軽減される。

[0042] なお、上記第1実施形態では、配線パターン100の開口部の全ての辺は、その延長した線が画素P1Xの全てのサブピクセルを跨ぐように、開口部の辺が画素P1Xの直交方向に対して角度 $\theta 1$ より大きい角度を成して配置されている例を説明したが、表示面のぎらつきを許容可能な範囲であれば、開口部の全ての辺が画素P1Xの直交方向に対して角度 $\theta 1$ を成していなくてもよい。要は、開口部の少なくとも一部の辺が画素P1Xの直交方向に対して角度 $\theta 1$ を成していればよい。

[0043] <第2実施形態>

上述した第1実施形態では、表示パネル2における画素がRGBの3つのサブピクセル200を含む場合の例を説明したが、本実施形態では、1つの画素がR、G、B、及びY（黄）の4つのサブピクセルを含む場合について説明する。

[0044] 本実施形態では、表示パネル2の対向基板21は、R、G、B、及びYのカラーフィルタを備える。アクティブマトリクス基板22における1つの画素は、対向基板21におけるカラーフィルタのいずれかの色に対応する4つのサブピクセルを含む。

[0045] 図9は、本実施形態における1つの画素を模式的に表した図である。図9に例示するように、1つの画素P1Xaは、対向基板21のカラーフィルタ

における各色に対応したR、G、B、及びYのサブピクセル201r, 201g, 201b, 201yを含む。この例において、R、G、B、及びYのサブピクセル201r, 201g, 201b, 201yのX軸方向の長さは、それぞれWr、Wg、Wb、Wyである。本実施形態では、サブピクセル201r, 201g, 201b, 201yの少なくとも1つのサブピクセルのX軸方向の長さは、他のサブピクセルのその長さよりも短い。また、サブピクセル201r, 201g, 201b, 201yのY軸方向の幅、つまり、画素PIXaのY軸方向の長さはLである。以下、サブピクセル201r, 201g, 201b, 201yを区別しないときは、サブピクセル201と称する。

[0046] 本実施形態では、導電部12及び導電部13に形成される配線パターンの図示を省略するが、上記配線パターン100と同様、ランダムなメッシュ状の配線パターンである。配線パターンにおける各開口部を構成する辺は、画素PIXaの直交方向（Y軸方向）に対して所定の条件を満たす角度となるように配置されている。

[0047] 図10は、配線パターンの開口部の辺が画素PIXのY軸方向（直交方向）に対して成す角度の取り得る範囲を示す図である。図10におけるY軸方向は、画素PIXaの直交方向を示している。上記第1実施形態と同様、開口部の全ての辺が、図10における原点に辺の一端を配置したときに、その辺とY軸とが成す角度が θ_2 より大きい角度となるようにY軸に対して角度を成していればよい。すなわち、図10において、 α_2 の範囲内に開口部の辺が配置されていればよい。

[0048] なお、角度 θ_2 は、 $\theta_2 = \tan^{-1}(D_2/L_2)$ …式(2)で表される。D₂は、サブピクセル201r, 201g, 201b, 201yのX軸方向の長さWr、Wg、Wb、Wyのうち最小値を除く3値の和である。L₂は、画素PIXaのY軸方向の長さである。例えば、サブピクセル201r, 201g, 201b, 201yのX軸方向の長さWr、Wg、Wb、Wyのうち、サブピクセル200yの長さWyが最小値である場合、角度 θ_2 は

、 $\theta 2 = \tan^{-1}((W_r + W_g + W_b) / L)$ で表される。

[0049] つまり、図 1 1 A に例示するように、ある開口部の辺 s_c が Y 軸方向（直交方向）に対して角度 $\theta 2$ より大きい角度を成している場合には、開口部の辺 s_c とそれを延長した一点鎖線は R G B Y の 4 つのサブピクセル 2 0 1 を跨ぐ。一方、例えば、図 1 1 B、図 1 1 C に例示するように、ある開口部の辺 s_d 、 s_e が Y 軸方向（直交方向）に対して角度 $\theta 2$ 以下の角度を成している場合には、辺 s_d を延長した一点鎖線は 1 つのサブピクセル 2 0 0 r を跨ぎ、辺 s_e を延長した一点鎖線は 2 つのサブピクセル 2 0 1 r、2 0 1 g を跨ぐ。図 1 1 B、図 1 1 C のように開口部の辺を延長した線が 1 つ又は 2 つのサブピクセル 2 0 1 を跨ぐ場合、また、図示を省略するが、3 つのサブピクセル 2 0 1 だけを跨ぐような場合、画素 P I X a に出力される色のバランスが崩れ、表示のぎらつきの原因となる。図 1 1 A のように、4 つのサブピクセル 2 0 1 を跨ぐように、開口部の辺が画素 P I X a の Y 軸方向に対して角度を成して配置されることにより、画素 P I X a に出力される色のバランスが崩れにくくなり、表示のぎらつきを抑制することができる。

[0050] なお、開口部を構成する辺が 1 つの画素 P I X a の全てのサブピクセル 2 0 1 を横切るように配置されることが好ましいが、必ずしも、全てのサブピクセル 2 0 1 を横切るように配置されていなくてもよい。すなわち、開口部を構成する辺を延長した線が、画素 P I X a における 4 つのサブピクセル 2 0 1 を跨ぐように、画素 P I X a の直交方向に対して角度を成していれば、画素 P I X a の一部のサブピクセル 2 0 1 だけを横切って配置されてもよい。

[0051] 上記第 1 実施形態でも述べたように、表示面のぎらつきは、画素の直交方向に配列された複数の画素において、その直交方向に略平行な開口部の辺が配置される場合に現れやすい。そのため、開口部の辺が 1 つの画素 P I X a における一部のサブピクセル 2 0 1 しか横切っていない場合でも、開口部の辺を延長した線と画素 P I X a の直交方向とがなす角度が、全てのサブピクセル 2 0 1 を跨ぐ角度であれば、開口部の辺によって画素 P I X a の色は変

化しても、それがぎらつきとなって視認されることは抑制される。

[0052] 上述した第2実施形態では、導電部12及び導電部13に形成されている配線パターンにおける開口部の全ての辺は、辺を延長した線が画素P1Xaの4つのサブピクセル201を跨ぐように、画素P1Xaの直交方向に対して角度を成している。このように構成することにより、開口部の全ての辺が、画素P1Xaの一部のサブピクセルを跨ぐように、画素P1Xaの直交方向に対して角度を成している場合と比べ、画素P1Xaに出力されるRGBYの色のバランスが崩れにくくなる。その結果、表示の色味の変化が軽減され、表示面のぎらつきが軽減される。

[0053] なお、上記第2実施形態では、第1導電部12及び第2導電部13における配線パターンの開口部の全ての辺が、その延長した線が画素P1Xaにおける全てのサブピクセルを跨ぐように、画素P1Xaの直交方向に対して角度 θ_2 より大きい角度を成して配置されている例を説明した。しかしながら、表示面のぎらつきを許容可能な範囲であれば、開口部の全ての辺が直交方向に対し、角度 θ_2 より大きい角度となるように開口部の辺が配置されていなくてもよい。要は、開口部の少なくとも一部の辺が画素P1Xaの直交方向に対して角度 θ_2 を成していればよい。

[0054] <導電シートの製造方法>

第1実施形態及び第2実施形態のタッチパネル1（導電シート）を、ロールツーロール（roll-to-roll）方式で製造してもよい。以下、その製造工程の一例について説明する。なお、ロールツーロール方式で製造する場合、基板10は、可撓性を有する材料で構成される。

[0055] まず、第1工程において、基板10の第1の主面1aに、スパッタリングにより金属膜を成膜する。

[0056] 第2工程において、基板10の第1の主面1aに形成された金属膜の上にレジストを塗布し、配線パターン100が形成された導電部12に対応するフォトリソマスクを用いて露光する。

[0057] 第3工程において、第2工程後の基板10をエッチングし、レジストを除

去する。これにより、第1の主面1aに導電部12が形成される。

[0058] 同様にして、基板10の第2の主面1bにおいて上記第1工程を行い、上記第2工程においてレジストを塗布後、配線パターン100が形成された導電部13に対応するフォトリソマスクを用いて露光する。そして、第2工程後の基板10に対して上記第3工程を行う。これにより、基板10の第2の主面1bに導電部13が形成される。

[0059] 上記した製造方法の例では、基板10の片面（第1の主面1a又は第2の主面1b）ずつ導電部（12又は13）を形成したが、基板10の第1の主面1aと第2の主面1bに導電部12と導電部13を各々同時に形成してもよい。

[0060] 以上、本発明の実施の形態を説明したが、上述した実施の形態は本発明を実施するための例示に過ぎない。よって、本発明は上述した実施の形態に限定されることなく、その趣旨を逸脱しない範囲内で上述した実施の形態を適宜変形して実施することが可能である。以下、本発明の変形例について説明する。

[0061] <変形例1>

上述した第1実施形態及び第2実施形態では、画素PIX、PIXaにおけるサブピクセルのうち、少なくとも1つのサブピクセルのX軸方向の長さは他のサブピクセルのその長さより短い場合について説明したが、各サブピクセルのX軸方向の幅が略同等の長さであってもよい。この場合には、上記式(1)と式(2)におけるD1とD2は、いずれか1つのサブピクセルを除く他のサブピクセルのX軸方向の長さの和とすればよい。

[0062] <変形例2>

上述した第1実施形態及び第2実施形態では、導電部12及び導電部13に形成される配線パターン100の開口部の辺が、画素PIX、PIXaの直交方向（Y軸方向）に対し、上記式(1)又は(2)で表される角度 θ_1 又は θ_2 より大きい角度を成して配置されている例であった。すなわち、第1実施形態及び第2実施形態では配線パターン100における開口部の辺を

延長した線が、画素 $P \mid X$, $P \mid X a$ の全てのサブピクセルを跨ぐように、開口部の辺が画素 $P \mid X$, $P \mid X a$ の直交方向に対して角度を成している例を説明した。

[0063] 開口部の辺を延長した線が全てのサブピクセルを跨ぐように開口部の辺が配置されている方が、開口部の辺による表示面のぎらつきを抑制することができる。しかしながら、開口部の辺を延長した線が、画素 $P \mid X$, $P \mid X a$ の少なくとも隣接する2つのサブピクセルを跨ぐように、画素 $P \mid X$, $P \mid X a$ における直交方向（Y軸方向）に対し角度を成して配置されていれば、ある程度ぎらつきを抑制することができる。以下、その理由について説明する。

[0064] 図12は、開口部の辺が、画素の直交方向に対し、 $0^\circ \leq \theta \leq 50^\circ$ の範囲内の各々の角度を成す場合の画素における色の彩度の変化を表す図である。図12において、角度範囲A ($0 \leq \theta \leq \theta_\alpha$) は、画素における1つのサブピクセルを跨ぐように、画素の直交方向に対して開口部の辺が成す角度の範囲である。角度範囲B ($\theta_\alpha < \theta \leq \theta_\beta$) は、画素における2つのサブピクセルを跨ぐように、画素の直交方向に対して開口部の辺が成す角度の範囲である。角度範囲C ($\theta_\beta < \theta \leq 50^\circ$) は、画素における3つのサブピクセルを跨ぐように、画素の直交方向に対して開口部の辺が成す角度の範囲である。

[0065] また、図12では、図4に示した画素 $P \mid X$ において、3つのサブピクセルの配列方向の幅 W_r , W_g , W_b が全て同じであり、金属線の幅が所定値以下となる条件下で、色の彩度をシミュレーションした結果を示している。この例では、開口部の辺の幅は、 $W_r \times 0.3$ に設定されている。また、図12に示す彩度 C^* は、RGBの色空間における色を、 $L^*a^*b^*$ 表色系の色度図に表したときの、 a^* 軸と b^* 軸の交点からの距離を示しており、この例では、画素 $P \mid X$ にRGBの色空間における白色（R：255，G：255，B：255）を表示した場合の彩度 C^* を表している。

[0066] 画素 $P \mid X$ に金属細線が配置されていない場合、画素 $P \mid X$ の彩度 $C^* = 0$

である。図12に示すように、角度範囲Aでは、角度範囲B、Cよりも画素の彩度 C^* は大きくなり、略一定している。また、角度範囲Bでは、画素の彩度 C^* は元の白色の彩度 C^* ($=0$) に収束しないが、角度範囲Aよりも彩度 C^* の値は小さくなっている。角度範囲Cでは、角度範囲Bの角度に近づくほど、画素の彩度 C^* は大きくなるが、角度範囲Bの角度より大きくなるほど彩度 C^* は0に収束する。

[0067] つまり、開口部の辺が2つのサブピクセルを跨ぐように画素P1Xの直交方向に対して角度を成している場合、3つのサブピクセルを跨ぐ場合と比べて色のバランスは崩れるが、1つのサブピクセルを跨ぐ場合よりも元の色の彩度 C^* に近づけることができ、開口部の辺の配置によるぎらつきを軽減することができる。

[0068] <変形例3>

上述した第1実施形態及び第2実施形態において、タッチパネル1に、表示パネル2及び表示パネル2を駆動する表示パネル駆動部を組み合わせ、タッチパネル付き表示装置を実現してもよい。

[0069] <変形例4>

上述したタッチパネルの製造方法の工程の実行順序は、上記記載の順序に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で適宜実行順序を入れ替えてもよい。

[0070] <変形例5>

上述した第1実施形態及び第2実施形態では、表示パネル2における各画素が、RGBの3色のサブピクセル又はRGBYの4色のサブピクセルを有する例を説明したが、3色又は4色のサブピクセルに限らず、5色以上のサブピクセルであってもよい。

[0071] <変形例6>

上述した実施形態及び変形例2では、開口部の辺を延長した線が少なくとも2つのサブピクセルを跨ぐように画素の直交方向に対して角度を成している例、つまり、開口部の辺が画素の直交方向に対して非平行である場合にっ

いて説明したが、開口部の辺が画素の直交方向に対して略平行である場合には、開口部の辺の長さを規定することにより表示面のぎらつきを抑制してもよい。この場合には、例えば、画素の直交方向に対して略平行な金属線(開口部の辺)の長さを変えて画素に配置したときの画素の色の変化をシミュレーションした結果に基づき、ぎらつきの許容範囲内で開口部の辺の長さを規定してもよい。

産業上の利用の可能性

[0072] 本発明は、タッチパネル付き表示装置として産業上の利用が可能である。

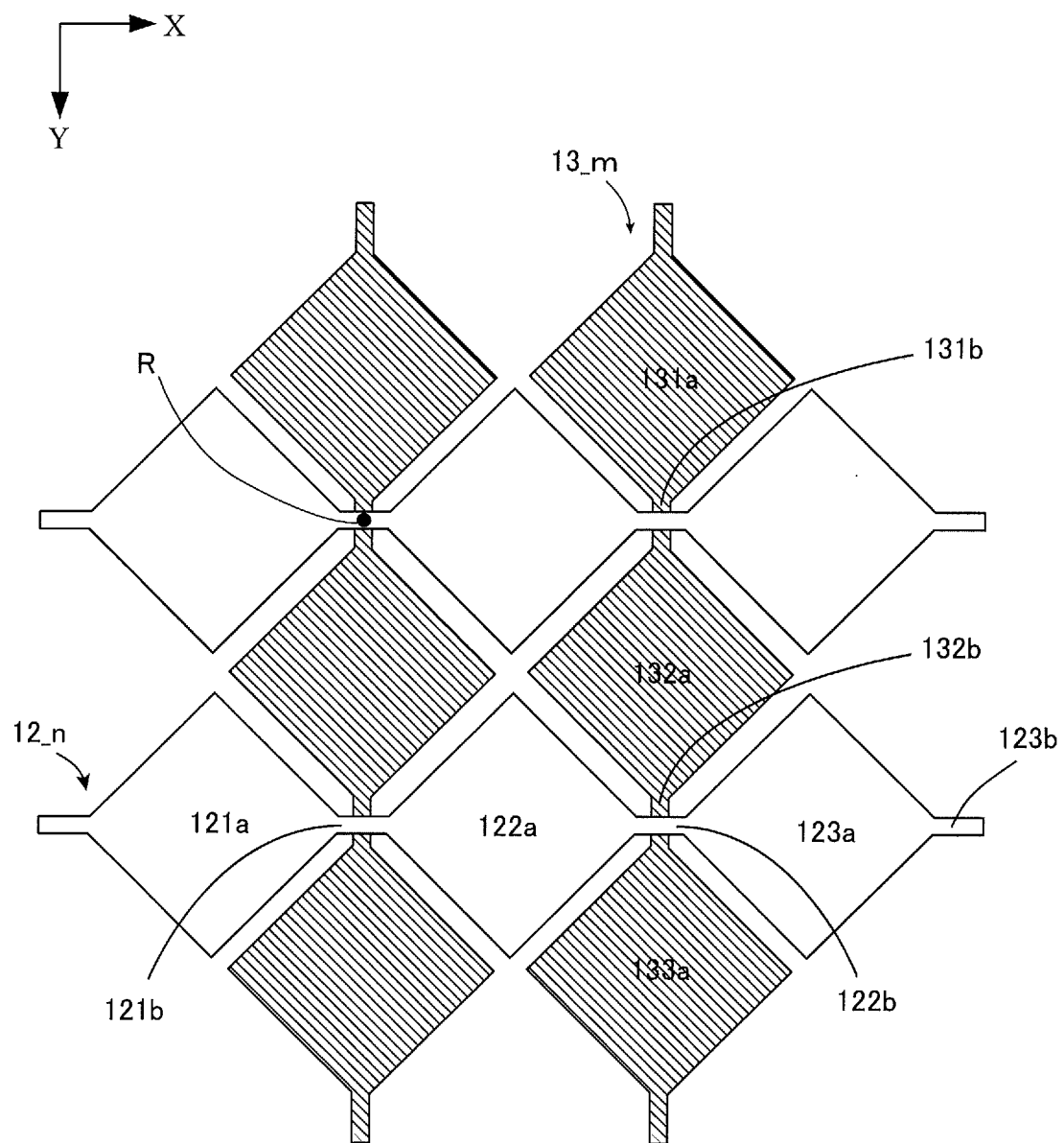
請求の範囲

- [請求項1] 表示パネルと、前記表示パネルに対向して設けられたタッチパネルとを備える表示装置であって、
前記表示パネルは、
複数の色の各々に対応する複数のサブピクセルを含む画素を有し、
前記タッチパネルは、
基板と、
前記基板の第1の主面に設けられた第1導電部と、
前記基板の第2の主面に設けられた第2導電部と、を備え、
前記第1導電部と前記第2導電部の各々は、金属線が多角形状の開口部を形成するように配置されたメッシュ状の金属配線を含み、
前記多角形状の開口部の辺は、当該辺を延長した線が、前記表示パネルの画素における前記複数のサブピクセルのうち少なくとも隣接する2つのサブピクセルを跨ぐように、前記複数のサブピクセルの配列方向に直交する直交方向に対して角度を成して形成されている、表示装置。
- [請求項2] 前記多角形状の開口部の少なくとも一部の辺は、当該辺を延長した線が前記複数のサブピクセルの全てを跨ぐように前記直交方向に対して角度を成して形成されている、請求項1に記載の表示装置。
- [請求項3] 前記直交方向に対して前記多角形状の開口部の辺が成す角度は、以下の式(1)で表される角度 θ より大きく、
$$\theta = \tan^{-1}(D/L) \quad \cdots \text{式(1)}$$

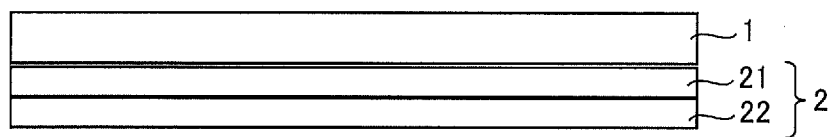
前記式(1)において、前記Dは、前記複数のサブピクセルの前記配列方向の幅のうち最小値の幅を除く他のサブピクセルの前記幅の和であり、前記Lは、前記複数のサブピクセルにおける前記直交方向の幅である、請求項1又は2に記載の表示装置。
- [請求項4] 前記複数の色は、R(赤)、G(緑)、及びB(青)である、請求項1から3のいずれか一項に記載の表示装置。

[請求項5] 前記複数の色は、R（赤）、G（緑）、B（青）、及びY（黄）である、請求項1から3のいずれか一項に記載の表示装置。

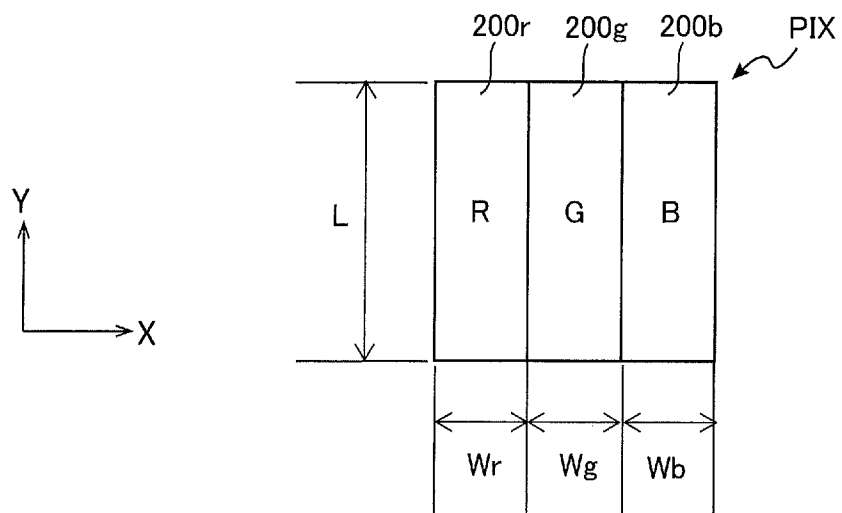
[図2]



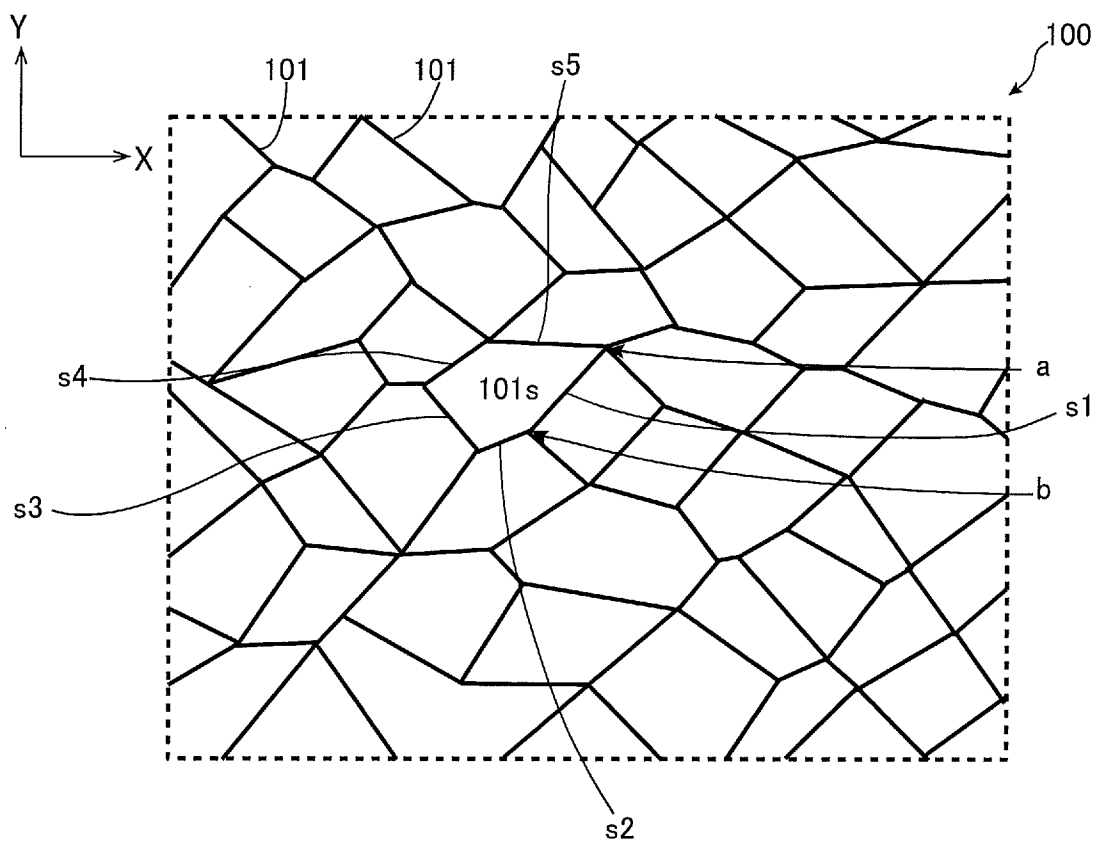
[図3]



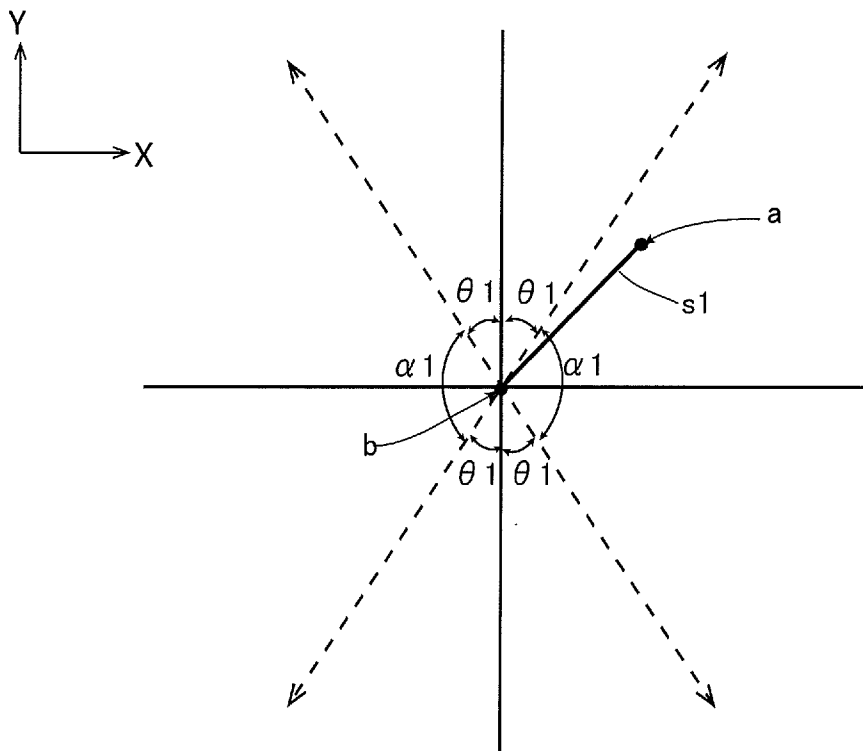
[図4]



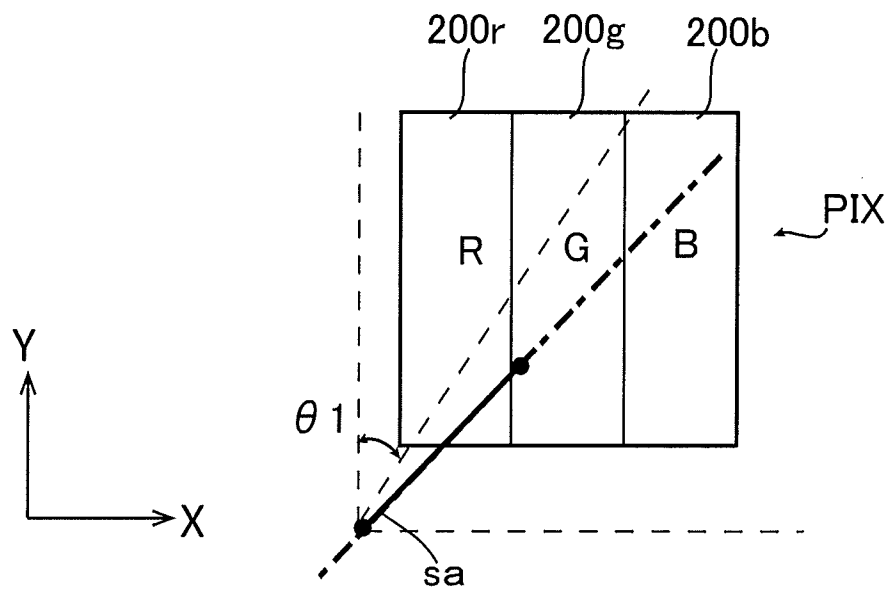
[図5]



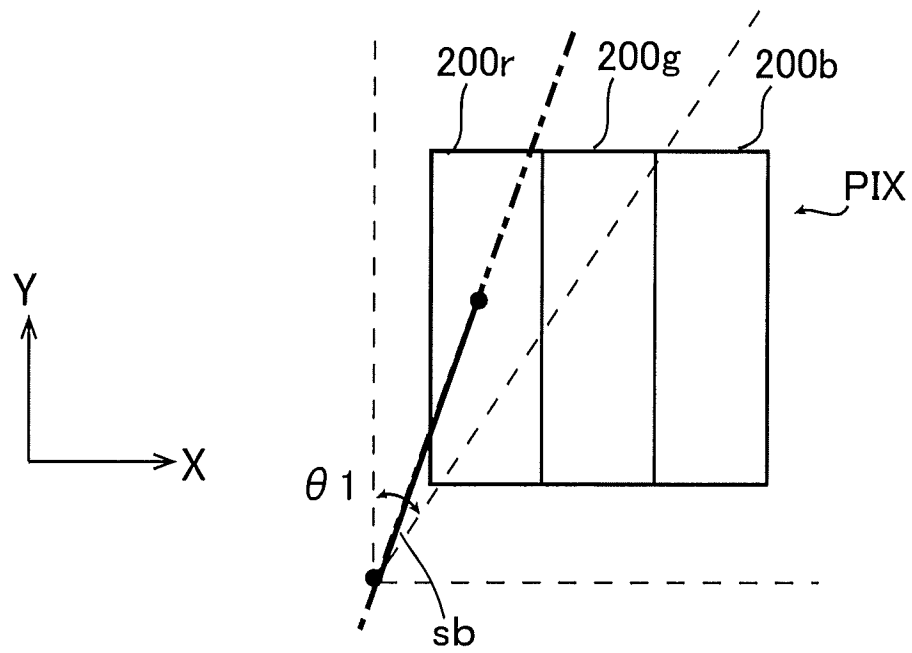
[図6]



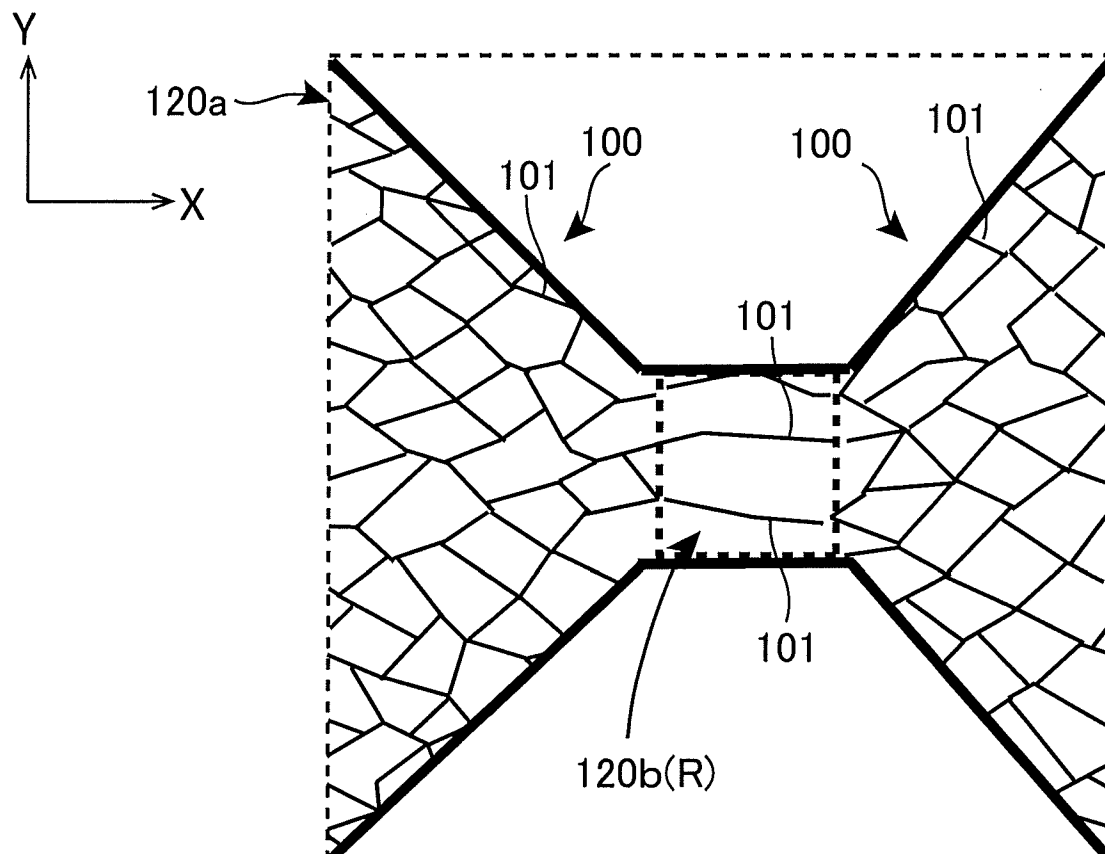
[図7A]



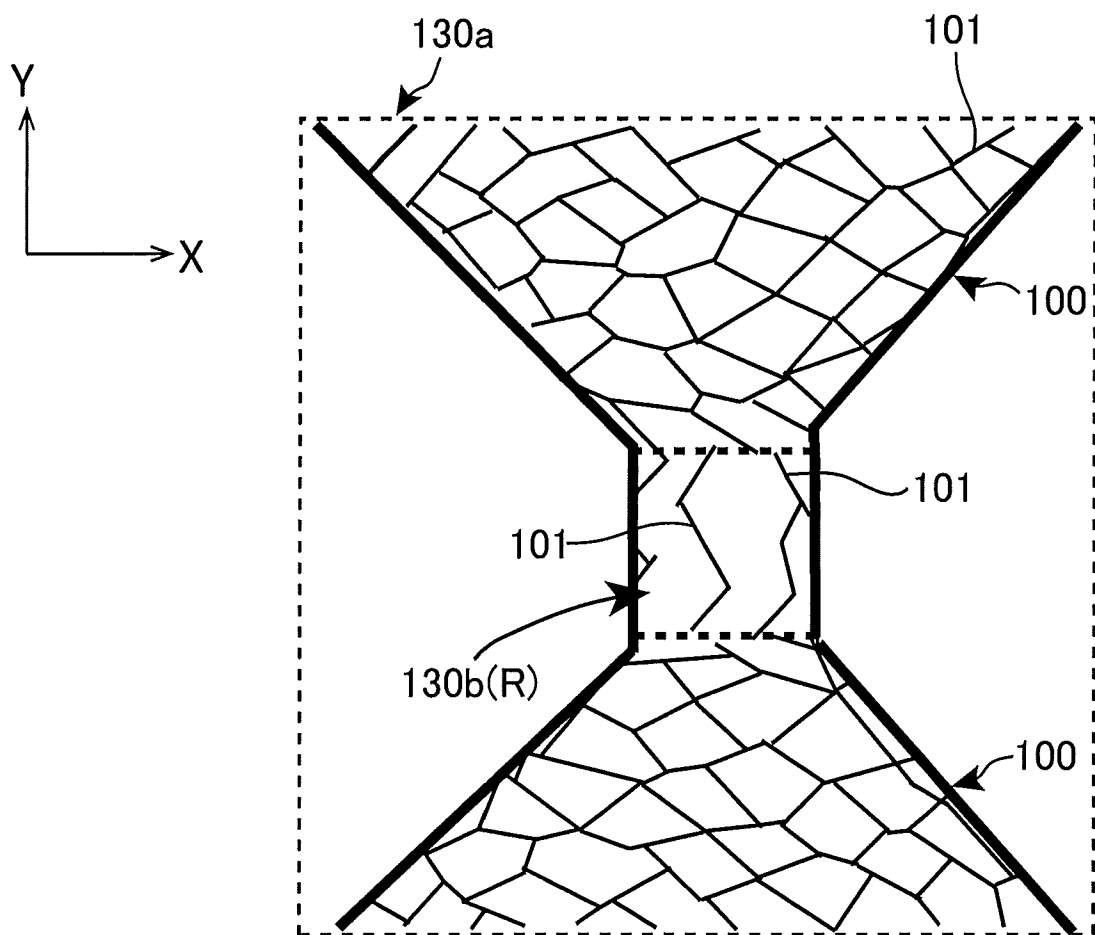
[図7B]



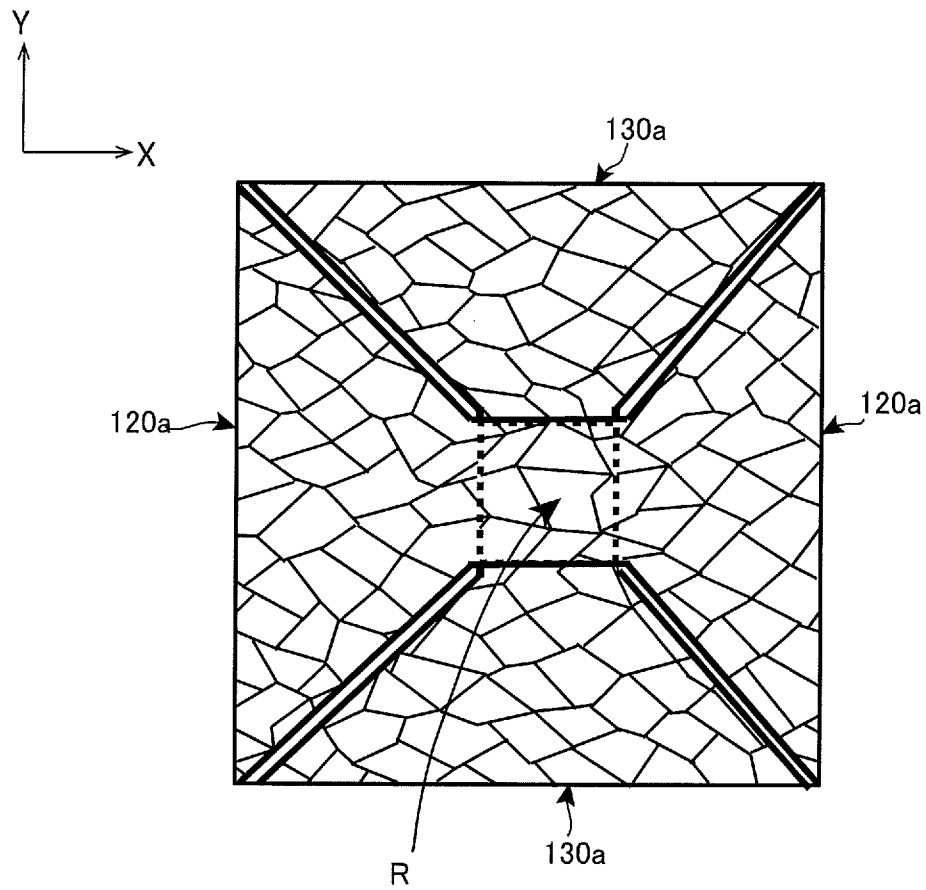
[図8A]



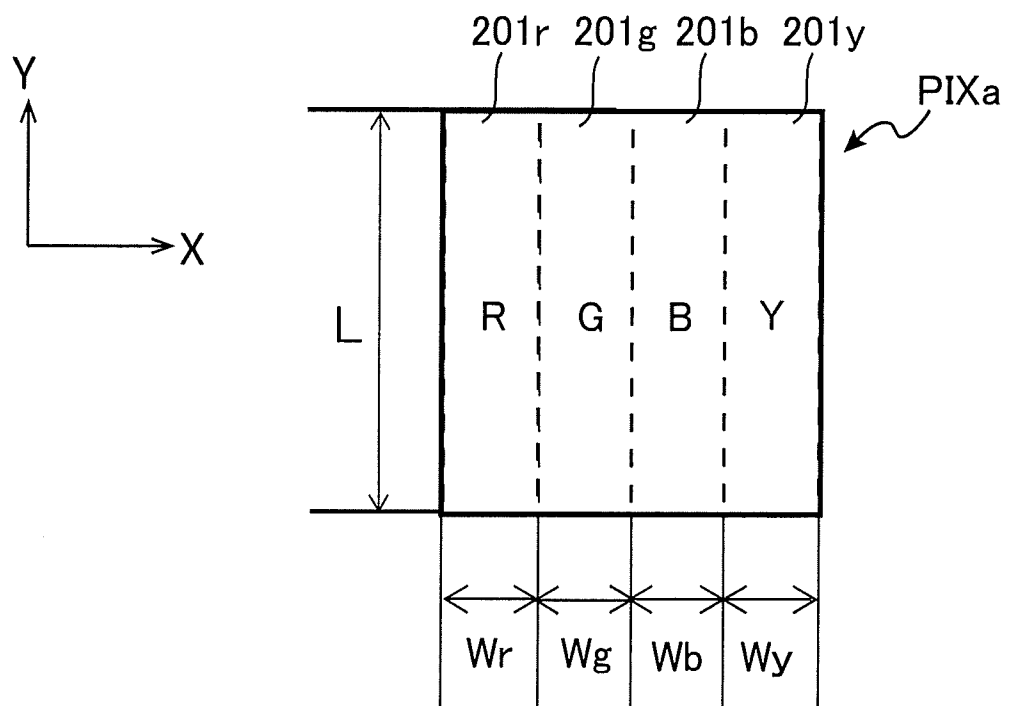
[図8B]



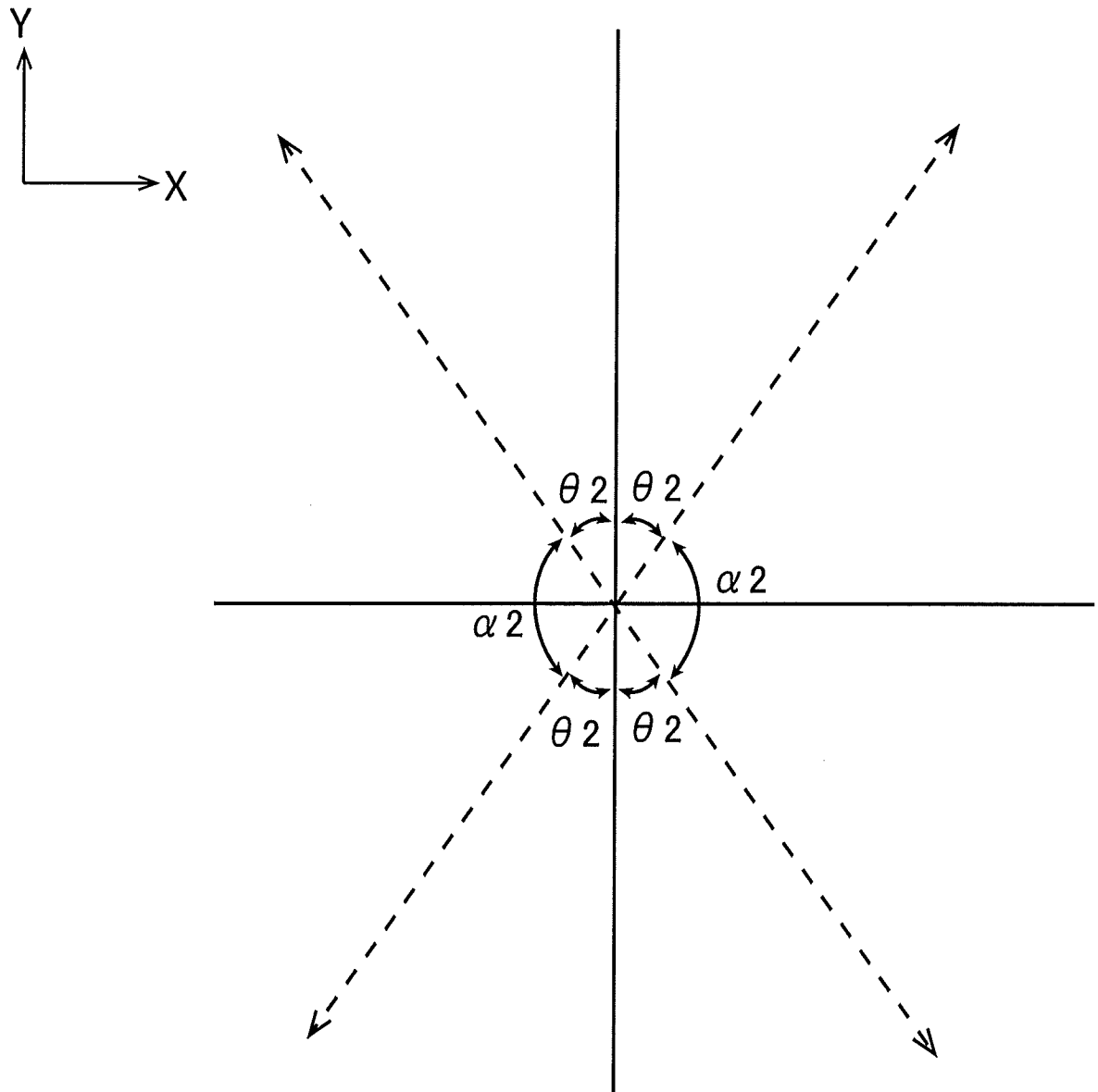
[図8C]



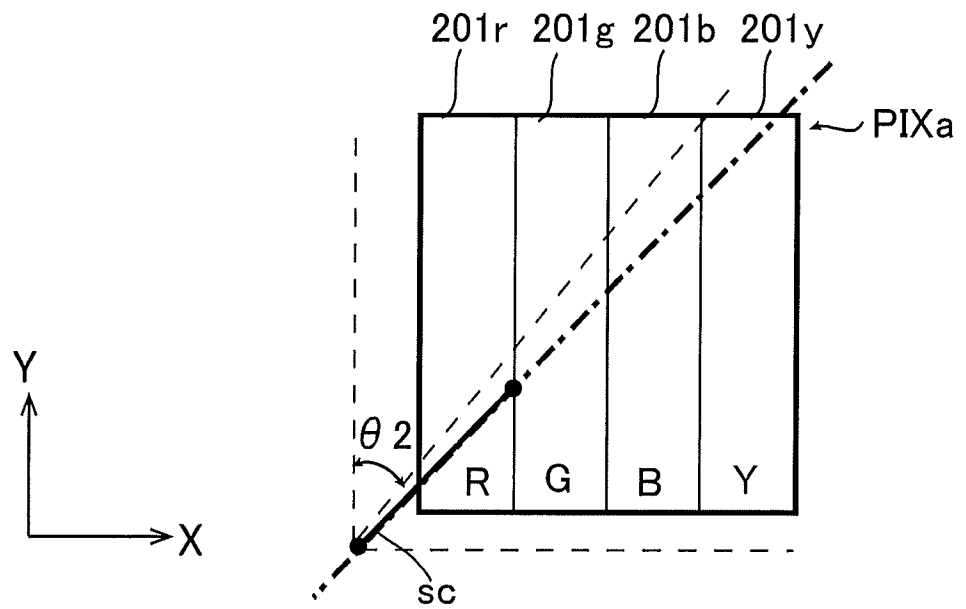
[図9]



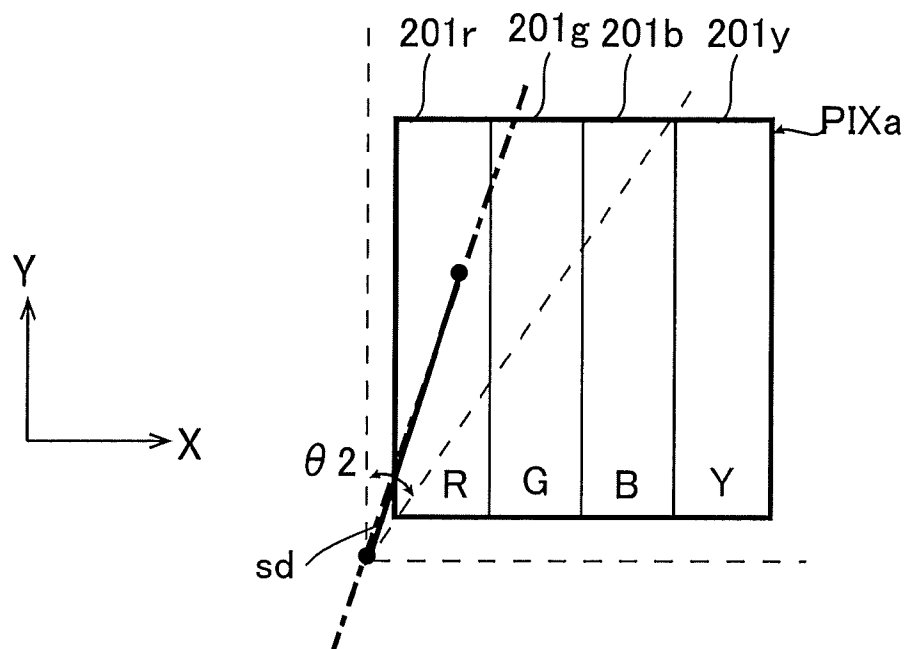
[図10]



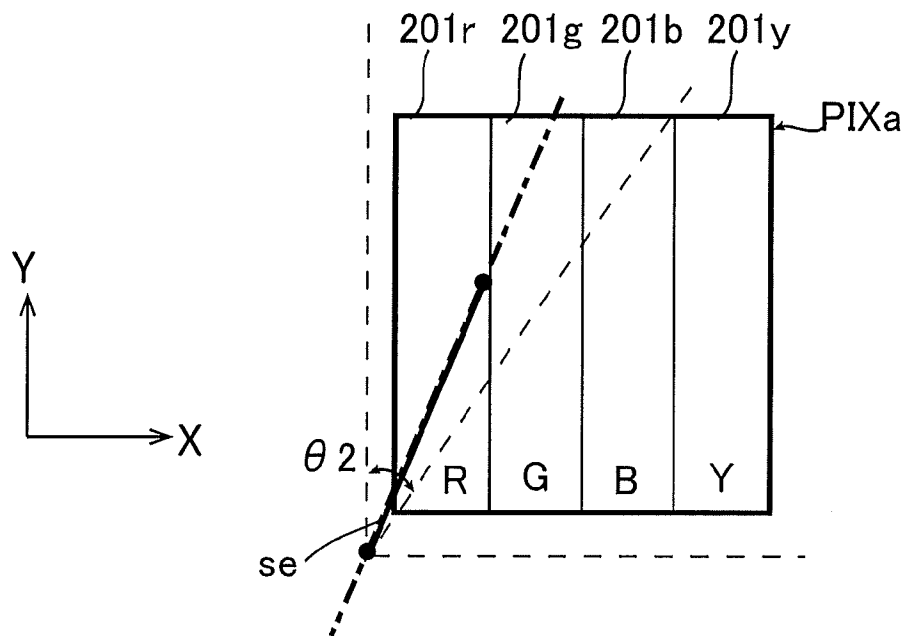
[図11A]



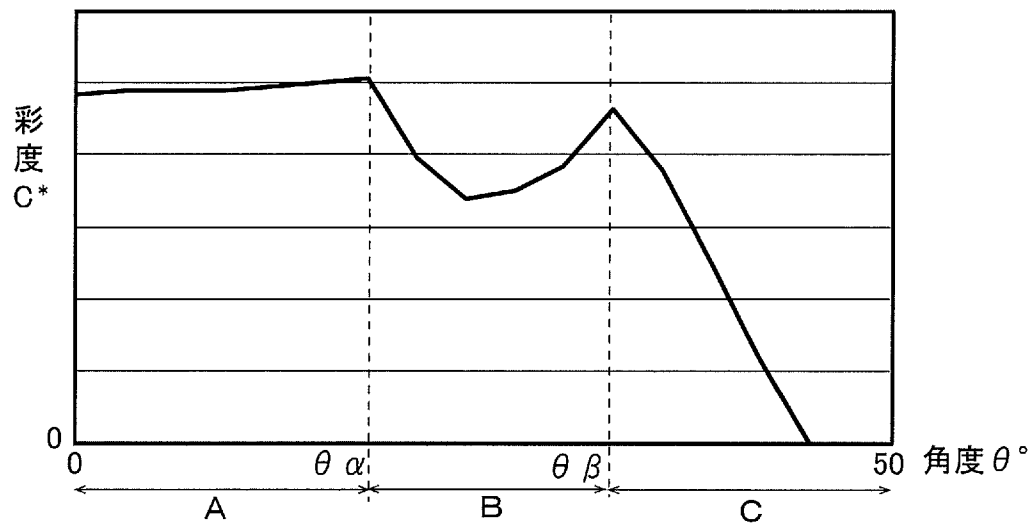
[図11B]



[図11C]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/082518

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

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	1996-2015
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 2013-20785 A (Fujifilm Corp.), 31 January 2013 (31.01.2013), paragraphs [0020] to [0039] & US 2014/0098307 A1 & WO 2013/008827 A1 & TW 201308179 A & CN 103649884 A & KR 10-2014-0034205 A	1-5
X	JP 2013-37682 A (Fujifilm Corp.), 21 February 2013 (21.02.2013), paragraphs [0039] to [0055], [0331] to [0338] & US 2014/0111711 A1 & WO 2013/008826 A1 & TW 201314525 A & CN 103649883 A & KR 10-2014-0036265 A	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 February 2015 (09.02.15)

Date of mailing of the international search report
24 February 2015 (24.02.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

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, 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, 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 2013-20785 A（富士フイルム株式会社）2013.01.31, 【0020】－【0039】 & US 2014/0098307 A1 & WO 2013/008827 A1 & TW 201308179 A & CN 103649884 A & KR 10-2014-0034205 A	1-5
X	JP 2013-37682 A（富士フイルム株式会社）2013.02.21, 【0039】－【0055】、【0331】－【0338】 & US 2014/0111711 A1 & WO 2013/008826 A1 & TW 201314525 A & CN 103649883 A & KR 10-2014-0036265 A	1-5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 9 . 0 2 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 2 . 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 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

中田 剛史

5 E

2 9 5 1

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