

(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 10 月 1 日(01.10.2015)



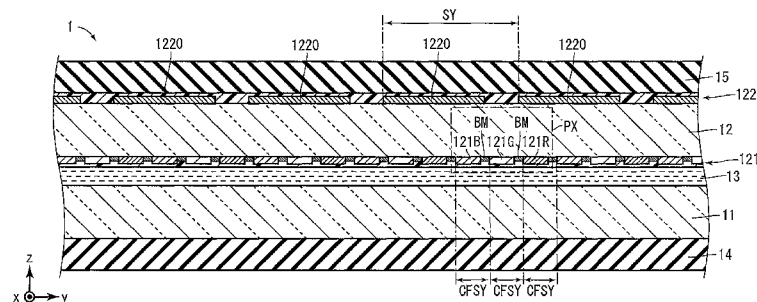
(10) 国際公開番号
WO 2015/146462 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 3/041 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/055667
- (22) 国際出願日: 2015 年 2 月 26 日(26.02.2015)
- (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 2014-070016 2014 年 3 月 28 日(28.03.2014) 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: 吉良 隆敏(KIRA Takatoshi). 辻岡 朋稔(TSUJIOKA Tomotoshi). 宮崎 伸一(MIYAZAKI Shinichi). 薮田 浩志(YABUTA Kohji).
- (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 号堂島アクシスビル 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 WITH TOUCH PANEL

(54) 発明の名称: タッチパネル付き表示装置

【図1】



(57) Abstract: In order to obtain the configuration of a display device with a touch panel, which enables the suppression of the occurrence of moire, a display device (1) with a touch panel is provided with: a color filter layer (121) which includes a plurality of pixels (PX) arranged in a matrix along a first direction and a second direction that intersect at right angles; and a sensor pattern layer (1220) which includes a plurality of electrodes (1220) arranged at predetermined sensor intervals (SY) along the second direction and is disposed so as to overlap the color filter layer (121) in plan view. With n being defined as an integer of 3 or more, each of the plurality of pixels (PX) includes n color filters (121R, 121G, 121B) for transmitting light in different wavelength regions from each other therethrough. The n color filters are arranged at predetermined subpixel intervals (CSFY) along the second direction. The sensor interval (SY) and the subpixel interval (CSFY) satisfy the following expression (1) with m being defined as a positive integer. $CSFY \times (n \times m + 1) \leq SY \leq CSFY \times (n \times (m + 1) - 1) \dots (1)$

(57) 要約: モアレの発生を抑制することができるタッチパネル付き表示装置の構成を得る。タッチパネル付き表示装置 (1) は、互いに直交する第 1 方向および第 2 方向に沿ってマトリクス状に配置される複数の画素 (PX) を含むカラーフィルタ層 (121) と、第 2 方向に沿って所定のセンサ間隔 SY で配置される複数の電極 (1220) を含み、平面視でカラーフィルタ層 (121) と重なるように配置されるセンサパターン層 (1220) とを備える。複数の画素 (PX) の各々は、n を 3 以上の整数として、互いに異なる波長域の光を透過する n 個のカラーフィルタ (121R, 121G, 121B) を含む。n 個のカラーフィルタは、第 2 方向に沿って所定のサブ画素間隔 CSFY で配置される。センサ間隔 SY、およびサブ画素間隔 CSFY は、m を正の整数として、下記の式 (1) を満たす。 $CSFY \times (n \times m + 1) \leq SY \leq CSFY \times (n \times (m + 1) - 1) \dots (1)$

WO 2015/146462 A1

明 細 書

発明の名称： タッチパネル付き表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、タッチパネル付き表示装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、表示装置の上にタッチパネルが配置された、タッチパネル付き表示装置の構成が知られている。タッチパネル付き表示装置では、タッチパネルのセンサがユーザに視認されるなどによって、表示装置の表示品位が低下するという問題がある。

[0003] 特開 2 0 1 0 - 2 5 7 4 9 2 号公報には、透光性基板と、透光性基板の一方の面に形成され、異なる屈折率を備えた複数の透光性薄膜を含み、当該複数の透光性薄膜の一つの透光性薄膜がニオブ酸化膜である多層膜と、第 1 の方向に延在する複数の第 1 の透光性電極と、第 1 の方向に交差する第 2 の方向に延在する複数の第 2 の透光性電極を備える静電容量型入力装置が開示されている。

[0004] 特開 2 0 1 3 - 5 8 1 8 0 号公報には、透明基板と、透明基板の片面に形成され、第 1 単位電極線が平行に繰り返し配列して構成された第 1 金属電極と、透明基板の他面に形成され、第 1 単位電極線と直交する第 2 単位電極線が平行に繰り返し配列して構成された第 2 金属電極とを含むタッチパネルが記載されている。同文献には、特定の形状の第 1 金属電極または第 2 金属電極を組み合わせることで透明基板の両面にそれぞれ配置することで、モアレ (m o i r e) を低減させることができると記載されている。

発明の開示

[0005] タッチパネル付き表示装置では、センサと表示装置との干渉によって、モアレが発生する場合がある。タッチパネルのセンサの視認性を低くしても、モアレによる表示品位の低下は改善しない場合がある。

[0006] 本発明の目的は、モアレの発生を抑制することができるタッチパネル付き

表示装置の構成を得ることである。

[0007] ここに開示するタッチパネル付き表示装置は、互いに直交する第1方向および第2方向に沿ってマトリクス状に配置される複数の画素を含むカラーフィルタ層と、第2方向に沿って所定のセンサ間隔 S_Y で配置される複数の電極を含み、第1方向および第2方向に垂直な方向から見てカラーフィルタ層と重なるように配置されるセンサパターン層とを備える。複数の画素の各々は、 n を3以上の整数として、互いに異なる波長域の光を透過する n 個のカラーフィルタを含む。 n 個のカラーフィルタは、第2方向に沿って所定のサブ画素間隔 CFS_Y で配置される。センサ間隔 S_Y 、およびサブ画素間隔 CFS_Y は、 m を正の整数として、下記の式(1)を満たす。

$$CFS_Y \times (n \times m + 1) \leq S_Y \leq CFS_Y \times (n \times (m + 1) - 1) \dots$$

(1)

[0008] 本発明によれば、モアレの発生を抑制することができるタッチパネル付き表示装置の構成が得られる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、本発明の第1の実施形態にかかるタッチパネル付き表示装置の構成を模式的に示す断面図である。

[図2]図2は、カラーフィルタ層の構成を示す平面図である。

[図3]図3は、センサパターン層の構成を示す平面図である。

[図4]図4は、タッチパネル付き表示装置の効果を説明するための模式的断面図である。

[図5]図5は、センサ間隔 S_Y の設定が不適切な場合の例を示す図である。

[図6A]図6Aは、カラーフィルタ層とセンサパターン層とを重ねて示す平面図であって、センサ間隔 S_Y をサブ画素間隔 CFS_Y の3倍にしたときの図である。

[図6B]図6Bは、カラーフィルタ層とセンサパターン層とを重ねて示す平面図であって、センサ間隔 S_Y をサブ画素間隔 CFS_Y の4倍にしたときの図である。

[図6C]図6Cは、カラーフィルタ層とセンサパターン層とを重ねて示す平面図であって、センサ間隔SYをサブ画素間隔CFSYの5倍にしたときの図である。

[図6D]図6Dは、カラーフィルタ層とセンサパターン層とを重ねて示す平面図であって、センサ間隔SYをサブ画素間隔CFSYの6倍にしたときの図である。

[図7A]図7Aは、カラーフィルタ層とセンサパターン層とを重ねて示す平面図であって、 $\theta = \arctan(1/3 \times CFSY / CF X)$ とした場合の図である。

[図7B]図7Bは、カラーフィルタ層とセンサパターン層とを重ねて示す平面図であって、 $\theta = \arctan(2/3 \times CFSY / CF X)$ とした場合の図である。

[図7C]図7Cは、カラーフィルタ層とセンサパターン層とを重ねて示す平面図であって、 $\theta = \arctan(5/3 \times CFSY / CF X)$ とした場合の図である。

[図7D]図7Dは、カラーフィルタ層とセンサパターン層とを重ねて示す平面図であって、 $\theta = \arctan(3 \times CFSY / CF X)$ とした場合の図である。

[図8]図8は、画素間隔CFXおよびセンサ間隔SYと、モアレの発生の有無との関係をまとめた表である。

[図9]図9は、画素間隔CFXおよびバイアス角 θ と、モアレの発生の有無との関係をまとめた表である。

[図10]図10は、第2の実施形態にかかるタッチパネル付き表示装置のセンサパターン層の構成を示す平面図である。

[図11A]図11Aは、カラーフィルタ層とセンサパターン層とを重ねて示す平面図であって、電極の端部がy方向にサブ画素間隔CFSYの2倍の距離だけ移動したとき、電極が折り返すように周期SPNを設定した場合の図である。

[図11B]図11Bは、カラーフィルタ層とセンサパターン層とを重ねて示す平面図であって、電極の端部がy方向にサブ画素間隔CFSYの3倍の距離だけ移動したとき、電極が折り返すように周期SPNを設定した場合の図である。

[図11C]図11Cは、カラーフィルタ層とセンサパターン層とを重ねて示す平面図であって、電極の端部がy方向にサブ画素間隔CFSYの4倍の距離だけ移動したとき、電極が折り返すように周期SPNを設定した場合の図である。

[図11D]図11Dは、カラーフィルタ層とセンサパターン層とを重ねて示す平面図であって、電極の端部がy方向にサブ画素間隔CFSYの5倍の距離だけ移動したとき、電極が折り返すように周期SPNを設定した場合の図である。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明の一実施形態にかかるタッチパネル付き表示装置は、互いに直交する第1方向および第2方向に沿ってマトリクス状に配置される複数の画素を含むカラーフィルタ層と、第2方向に沿って所定のセンサ間隔SYで配置される複数の電極を含み、第1方向および第2方向に垂直な方向から見てカラーフィルタ層と重なるように配置されるセンサパターン層とを備える。複数の画素の各々は、nを3以上の整数として、互いに異なる波長域の光を透過するn個のカラーフィルタを含む。n個のカラーフィルタは、第2方向に沿って所定のサブ画素間隔CSFYで配置される。センサ間隔SY、およびサブ画素間隔CSFYは、mを正の整数として、下記の式(1)を満たす(第1の構成)。

$$CFSY \times (n \times m + 1) \leq SY \leq CFSY \times (n \times (m + 1) - 1) \dots$$

(1)

[0011] 上記の構成によれば、カラーフィルタ層の画素の各々は、第2方向に沿って所定のサブ画素間隔CSFYで配置されるn個のカラーフィルタを含む。n個のカラーフィルタは、互いに異なる波長域の光を透過する。タッチパネ

ル付き表示装置は、これらの n 個のカラーフィルタに光を透過させ、加法混色によって任意の色を表示する。

[0012] 上記の構成によれば、センサパターン層は、第2方向に沿って所定のセンサ間隔 S_Y で配置される複数の電極を含む。電極が形成されている箇所と電極が形成されていない箇所とでは、光の透過率が異なる。そのため、センサパターン層のパターンに起因した明暗が観察者に視認される場合がある。特に、電極が形成されていない部分と各色のカラーフィルタとが重なる面積に偏りが生じると、透過光が色づいて見える場合がある。このような色の偏りは、モアレの原因となる。

[0013] 上記の構成によれば、センサ間隔 S_Y 、およびサブ画素間隔 $C S F Y$ を適性にすることによって、色の偏りを抑制する。具体的には、式(1)を満たすことによって、色の偏りを低減し、モアレの発生を抑制することができる。

[0014] 上記第1の構成において、カラーフィルタの数 n が3であり、下記の式(2)を満たすことが好ましい(第2の構成)。

$$C F S Y \times 4 \leq S Y \leq C F S Y \times 5 \dots (2)$$

[0015] 上記第2の構成において、複数の画素は、第1方向に沿って所定の画素間隔 $C F X$ で配置され、複数の透明電極の各々は、第1方向とバイアス角 θ をなすように形成され、サブ画素間隔 $C S F Y$ 、画素間隔 $C F X$ 、およびバイアス角は、下記の式(3)を満たすことが好ましい(第3の構成)。

$$\arctan(2/3 \times C F S Y / C F X) \leq \theta \leq \arctan(2 \times C F S Y / C F X) \dots (3)$$

[0016] 上記の構成によれば、第1方向に対しても色の偏りを低減することができる。これによって、よりモアレの発生を抑制することができる。

[0017] 上記第3の構成において、複数の電極の各々は、第1方向に沿って所定の周期 $S P N$ の $1/2$ 毎に、第1方向となす角度が反転するように折り返し、サブ画素間隔 $C S F Y$ 、バイアス角 θ 、および周期 $S P N$ は、下記の式(4)を満たすことが好ましい(第4の構成)。

$$SPN \geq (6 \times CFSY) / \tan(\theta) \dots (4)$$

[0018] 上記の構成によれば、電極を所定の周期SPNの1/2毎に折り返すことによって、電極を長区間において近似的に第1方向と平行な直線状にできるので、センサパターン層のレイアウトの自由度が向上する。周期SPNが式(4)を満たすことで、局所的な色の偏りをなくすることができる。

[0019] 上記第4の構成において、サブ画素間隔CSFY、バイアス角 θ 、および周期SPNは、下記の式(5)を満たすことが好ましい(第5の構成)。

$$SPN = (6 \times CFSY) / \tan(\theta) \dots (5)$$

[0020] 上記の構成によれば、発色のバランスが崩れない範囲で、電極の第2方向の振幅を最も小さくすることができる。そのため、センサパターン層のレイアウトの自由度を向上させることができる。

[0021] [実施の形態]

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。図中同一また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。なお、説明を分かりやすくするために、以下で参照する図面においては、構成が簡略化または模式化して示されたり、一部の構成部材が省略されたりしている。また、各図に示された構成部材間の寸法比は、必ずしも実際の寸法比を示すものではない。

[0022] [第1の実施形態]

[タッチパネル付き表示装置の構成]

図1は、本発明の第1の実施形態にかかるタッチパネル付き表示装置1の構成を模式的に示す断面図である。タッチパネル付き表示装置1は、互いに対向して配置されたアクティブマトリクス基板11およびカラーフィルタ基板12と、これらの基板の間に封入された液晶層13と、偏光板14および15とを備えている。

[0023] 説明の便宜のため、図1に示すようにx方向(第1方向)、y方向(第2方向)、およびz方向を定める。x方向、y方向、およびz方向は、互いに直交する。タッチパネル付き表示装置1の厚さ方向と平行な方向をz方向と

する。

- [0024] 詳しい構成は図示していないが、アクティブマトリクス基板 11 には、複数の画素電極が形成されている。タッチパネル付き表示装置 1 は、画素電極の各々の電位を制御することによって液晶層 13 に電界を形成し、液晶層 13 を通る光の偏光状態を変化させる。
- [0025] タッチパネル付き表示装置 1 は、偏光板 14 によって特定の偏光を透過させ、液晶層 13 によって光の偏光状態を変化させ、偏光板 15 によって特定の偏光を透過させる。タッチパネル付き表示装置 1 は、この構成によって任意の画像を表示することができる。なお、液晶層 13 の駆動方法は、任意の公知の駆動方法を用いることができる。
- [0026] カラーフィルタ基板 12 には、一方の面にカラーフィルタ層 121 が形成され、他方の面にセンサパターン層 122 が形成されている。カラーフィルタ層 121 とセンサパターン層 122 とは、カラーフィルタ基板 12 を間に挟み、z 軸方向から見て互いに重なるように配置されている。カラーフィルタ層 121 はカラーフィルタ基板 12 と液晶層 13 との間に配置され、センサパターン層 122 はカラーフィルタ基板 12 と偏光板 15 との間に配置されている。
- [0027] カラーフィルタ層 121 は、複数の画素 PX を含んでいる。画素 PX の各々は、赤色のカラーフィルタ 121R と、緑色のカラーフィルタ 121G と、青色のカラーフィルタ 121B と、これらの間に配置されたブラックマトリクス BM とを含んでいる。カラーフィルタ 121R、121G、および 121B は、y 方向に沿ってサブ画素間隔 CFSY で配置されている。
- [0028] センサパターン層 122 は、所定の間隔で形成された複数の電極 1220 を含んでいる。電極 1220 の各々は、例えば ITO (Indium Tin Oxide) 等の透明導電膜によって形成されている。電極 1220 は、y 方向に沿ってセンサ間隔 SY で配置されている。
- [0029] タッチパネル付き表示装置 1 に指等が近づくと、電極 1220 の静電容量が変化する。タッチパネル付き表示装置 1 は、電極 1220 の各々の静電容

量を測定することによって、タッチパネル付き表示装置 1 に近づいた指等の座標を算出することができる。

[0030] なお、カラーフィルタ基板 1 2 とセンサパターン層 1 2 2 との間、もしくはセンサパターン層 1 2 2 と偏光板 1 5 との間、またはその両方に、インデックスマッチング層を形成しても良い。インデックスマッチング層は、屈折率を調整して電極 1 2 2 0 の透過率を向上させ、センサパターン層 1 2 2 の光学特性を向上させる。

[0031] 図 2 は、カラーフィルタ層 1 2 1 の構成を示す平面図である。図 2 では、カラーフィルタ 1 2 1 R、1 2 1 G、1 2 1 B にハッチングを付している。これは、カラーフィルタ 1 2 1 R、1 2 1 G、1 2 1 B のそれぞれの色をハッチングによって模式的に表現したものであり、断面構造を示すものではない。後述する図 6 A ~ 6 D、図 7 A ~ 図 7 D、および図 1 1 A ~ 図 1 1 D においても同様である。

[0032] 既述のように、カラーフィルタ層 1 2 1 は、複数の画素 P X を含んでいる。画素 P X の各々は、カラーフィルタ 1 2 1 R、1 2 1 G、および 1 2 1 B を含んでいる。カラーフィルタ 1 2 1 R、1 2 1 G、および 1 2 1 B は、y 方向に沿ってサブ画素間隔 C F S Y で配置されている。

[0033] 図 2 に示すように、複数の画素 P X は、x 方向および y 方向に沿ってマトリクス状に配置されている。画素 P X は、x 方向に沿って画素間隔 C F X で配置され、y 方向に沿ってサブ画素間隔 C F S Y の 3 倍の間隔 ($3 \times C F S Y$) で配置されている。

[0034] 図 3 は、センサパターン層 1 2 2 の構成を示す平面図である。既述のように、センサパターン層 1 2 2 は、y 方向に沿ってセンサ間隔 S Y で配置された複数の電極 1 2 2 0 を含んでいる。電極 1 2 2 0 の各々は、x 方向とバイアス角 θ をなすように形成されている。

[0035] 電極 1 2 2 0 同士の間隙の長さ S L は、センサパターン層 1 2 2 の特性の観点からは、短いほど好ましい。しかし、間隙の長さ S L が短過ぎると電極 1 2 2 0 同士がショートしやすくなり、タッチパネル付き表示装置 1 の歩留

りが低下する。そのため、隙間の長さ S_L は通常、サブ画素間隔 $CFSY$ と同程度に設定される。

[0036] タッチパネル付き表示装置 1 では、センサ間隔 S_Y 、画素間隔 CFX 、サブ画素間隔 $CFSY$ 、およびバイアス角 θ が、次の式 (2) および (3) を満たす。

$$CFSY \times 4 \leq SY \leq CFSY \times 5 \dots (2)$$

$$\arctan(2/3 \times CFSY / CFX) \leq \theta \leq \arctan(2 \times CFSY / CFX) \dots (3)$$

[0037] [タッチパネル付き表示装置 1 の効果]

図 4 は、タッチパネル付き表示装置 1 の効果を説明するための模式的断面図である。タッチパネル付き表示装置 1 には、図示しない光源から、偏光板 14 に向かって光が照射される。図 4 および後述する図 5 では、タッチパネル付き表示装置 1 に照射される光を、白抜の矢印で模式的に示している。また、カラーフィルタ層 121 を通過した光を、通過したカラーフィルタと同じハッチングを付した矢印で模式的に示している。カラーフィルタ層 121 を通過した光については、矢印の長さによって輝度を模式的に示している。

[0038] センサパターン層 122 は、電極 1220 が形成されている部分と、電極 1220 が形成されていない部分との間で、光の透過率が異なっている。具体的には、電極 1220 を通過した光は、電極 1220 が形成されていない部分を通過した光と比べて暗くなる。そのため、電極 1220 が形成されていない部分と、各色のカラーフィルタとが重なり合う面積のバランスが崩れると、透過光が特定の色に色づいて見える場合がある。

[0039] 本実施形態では、センサ間隔 S_Y が適切に設定されているため、電極 1220 が形成されていない部分と各色のカラーフィルタとが重なりあう面積が、均等になっている。

[0040] 図 5 は、センサ間隔 S_Y の設定が不適切な場合の例を示す図である。図 5 の例では、電極 1220 が形成されていない部分と、カラーフィルタ 121R とが、 y 方向にほぼ同じ周期で存在している。そのため、電極 1220 が

形成されていない部分とカラーフィルタ 1 2 1 R とが重なり合う面積が、他のカラーフィルタと重なり合う面積よりも大きくなる。このように、狭い領域内において、電極 1 2 2 0 が形成されていない部分と、特定のカラーフィルタとが重なると、その特定のカラーフィルタの色に色づいて見える。赤、緑、および青の各々に色づいて見える領域が周期的に発生すると、モアレとして観察される。

[0041] 以下、センサ間隔 S_Y およびバイアス角 θ の設定について詳しく説明する。

[0042] [センサ間隔 S_Y の設定]

図 6 A ~ 図 6 D は、カラーフィルタ層 1 2 1 と、センサ間隔 S_Y の異なる 4 種類のセンサパターン層 1 2 2 とを重ねて示す平面図である。

[0043] 図 6 A は、センサ間隔 S_Y をサブ画素間隔 CFS_Y の 3 倍にしたときの図である。この例では、領域 R 1 において、電極 1 2 2 0 が形成されていない部分とカラーフィルタ 1 2 1 B とが重なる面積が、他の色のカラーフィルタと重なる面積に比べて大きくなっている。そのため、領域 R 1 は、青色に色づいて見える。同様に、領域 R 2 は緑色に色づいて見え、領域 R 3 は赤色に色づいて見える。

[0044] 図 6 B は、センサ間隔 S_Y をサブ画素間隔 CFS_Y の 4 倍にしたときの図である。この例では、領域 R 4 ~ R 8 の各々において、電極 1 2 2 0 が形成されていない部分と各色のカラーフィルタとが重なる面積が、それぞれ等しくなっている。

[0045] 図 6 C は、センサ間隔 S_Y をサブ画素間隔 CFS_Y の 5 倍にしたときの図である。この例においても、領域 R 9 ~ R 13 の各々において、電極 1 2 2 0 が形成されていない部分と各色のカラーフィルタとが重なる面積が、それぞれ等しくなっている。

[0046] 図 6 D は、センサ間隔 S_Y をサブ画素間隔 CFS_Y の 6 倍にしたときの図である。この例では、領域 R 14 において、電極 1 2 2 0 が形成されていない部分とカラーフィルタ 1 2 1 B とが重なる面積が、他の色のカラーフィル

タと重なる面積に比べて大きくなっている。そのため、領域 R 1 4 は、青色に色づいて見える。同様に、領域 R 1 5 は緑色に色づいて見え、領域 R 1 6 は赤色に色づいて見える。

[0047] このように、モアレは、センサ間隔 S Y が $3 \times C F S Y$ の整数倍に近いときに発生する。下記の式 (2) を満たす範囲であれば、モアレは認識できないレベルになる。

$$C F S Y \times 4 \leq S Y \leq C F S Y \times 5 \dots (2)$$

[0048] [バイアス角 θ の設定]

図 7 A ~ 図 7 D は、カラーフィルタ層 1 2 1 と、バイアス角 θ の異なる 4 種類のセンサパターン層 1 2 2 とを重ねて示す平面図である。

[0049] 図 7 A は、 $\theta = \arctan(1 / 3 \times C F S Y / C F X)$ とした場合の図である。すなわち、x 方向に画素間隔 C F X と同じ距離だけ移動したとき、電極 1 2 2 0 の端部が y 方向にサブ画素間隔 C F S Y の $1 / 3$ 倍の距離だけ移動するようにバイアス角 θ を設定した場合の図である。画素 P X のアスペクト比が 1 のとき、すなわち、 $C F X = 3 \times C F S Y$ のとき、バイアス角 θ は約 6 度になる。

[0050] この例では、領域 R 1 7 において、電極 1 2 2 0 が形成されていない部分とカラーフィルタ 1 2 1 G とが重なる面積が、他の色のカラーフィルタと重なる面積に比べて大きくなっている。この例では、領域 R 1 7 の x 方向の長さは、画素間隔 C F X の 3 倍である。

[0051] 図 7 B は、 $\theta = \arctan(2 / 3 \times C F S Y / C F X)$ とした場合の図である。すなわち、x 方向に画素間隔 C F X と同じ距離だけ移動したとき、電極 1 2 2 0 の端部が y 方向にサブ画素間隔 C F S Y の $2 / 3$ 倍の距離だけ移動するようにバイアス角 θ を設定した場合の図である。画素 P X のアスペクト比が 1 のとき、すなわち、 $C F X = 3 \times C F S Y$ のとき、バイアス角 θ は約 12 度になる。

[0052] この例では、領域 R 1 8 において、電極 1 2 2 0 が形成されていない部分とカラーフィルタ 1 2 1 G とが重なる面積が、他の色のカラーフィルタと重

なる面積に比べて大きくなっている。この例では、領域 R 1 8 の x 方向の長さは、画素間隔 C F X の 2 倍である。

[0053] 図 7 C は、 $\theta = \arctan(5/3 \times CFSY / CFX)$ とした場合の図である。すなわち、x 方向に画素間隔 C F X と同じ距離だけ移動したとき、電極 1 2 2 0 の端部が y 方向にサブ画素間隔 C F S Y の 5 / 3 倍の距離だけ移動するようにバイアス角 θ を設定した場合の図である。画素 P X のアスペクト比が 1 のとき、すなわち、 $CFX = 3 \times CFSY$ のとき、バイアス角 θ は約 2 9 度になる。

[0054] この例では、領域 R 1 9 において、電極 1 2 2 0 が形成されていない部分とカラーフィルタ 1 2 1 R とが重なる面積が、他の色のカラーフィルタと重なる面積に比べて大きくなっている。この例では、領域 R 1 9 の x 方向の長さは、画素間隔 C F X の 1 倍である。

[0055] 図 7 D は、 $\theta = \arctan(3 \times CFSY / CFX)$ とした場合の図である。すなわち、x 方向に画素間隔 C F X と同じ距離だけ移動したとき、電極 1 2 2 0 の端部が y 方向にサブ画素間隔 C F S Y の 3 倍の距離だけ移動するようにバイアス角 θ を設定した場合の図である。画素 P X のアスペクト比が 1 のとき、すなわち、 $CFX = 3 \times CFSY$ のとき、バイアス角 θ は 4 5 度になる。

[0056] この例では、電極 1 2 2 0 によって特定の色のカラーフィルタが隠される領域が増える。すなわち、電極 1 2 2 0 の角度が大きくなると、x 方向で電極 1 2 2 0 に干渉しない隙間のピッチ（同色）が狭くなる。y 方向で見た場合、干渉しない隙間から抜ける色以外の色が I T O と干渉する領域になるので、結果、色味に偏りが生じる。

[0057] このように、バイアス角 θ が大きくなるほど、x 方向に同じ色が連続する領域が狭くなる。一方、バイアス角 θ が大きくなると、電極 1 2 2 0 によって特定の色のカラーフィルタが隠される領域が増える。したがって、バイアス角 θ は、下記の式（3）を満たすことが好ましい。下記の式（3）を満たす範囲であれば、モアレが認識されず、色のバランスも崩れない。

$$\tan^{-1}(2/3 \times CFSY / CF X) \leq \theta \leq \tan^{-1}(2 \times CFSY / CF X) \dots (3)$$

[0058] 〔構成例〕

以下、本実施形態のより具体的な構成例を説明する。

[0059] 画素 PX のアスペクト比を 1 として、すなわち、 $CFX = 3 \times CFSY$ の関係を固定して、画素間隔 CFX 、センサ間隔 SY 、およびバイアス角 θ を変化させながら、タッチパネル付き表示装置を作製した。

[0060] 図 8 は、画素間隔 CFX およびセンサ間隔 SY と、モアレの発生の有無との関係をまとめた表である。「ピッチ比」の欄には、 $SY / CFX = SY / (3 \times CFSY)$ の値が記載されている。「画素ピッチ (μm)」の欄には、 CFX の値が記載されている。なお、バイアス角は 30 度とした。「○」は、モアレが発生しなかったことを示す。「△」は、モアレが顕微鏡を使って確認できるレベルであったことを示す。「×」は、モアレが目視で確認できるレベルであったことを示す。

[0061] 図 8 に示すように、画素ピッチの値によらず、ピッチ比が 1.4 ~ 1.9 であれば、モアレは発生しないことが分かった。

[0062] 図 9 は、画素間隔 CFX およびバイアス角 θ と、モアレの発生の有無との関係をまとめた表である。図 9 の「換算バイアス」の欄には、バイアス角 θ の値が記載されている。「 CFX 」および「 $CFSY$ 」の欄は、 CFX の欄に記載された距離だけ x 方向に進んだとき、 $CFSY$ の欄に記載された距離だけ y 方向に進むようにバイアス角を設定したことを示す。例えば「 CFX 」が「3 画素」、「 $CFSY$ 」が「4 画素の場合」、 x 方向に $3 \times CFX$ だけ進んだとき、 y 方向に $4 \times CFSY$ だけ進むようにバイアス角を設定したことを示す。すなわち、 $\theta = \tan^{-1}(4 / 3 \times CFSY / CFX)$ である。 $CFX = 3 \times CFSY$ であるため、 $\theta = \tan^{-1}(4 / 9)$ となり、約 24 度となる。

[0063] 図 9 に示すように、画素ピッチの値に依存するものの、バイアス角が 12 ~ 34 度の範囲であれば、モアレは発生しないことが分かった。

[0064] 以上、本発明の第1の実施形態にかかるタッチパネル付き表示装置1について説明した。タッチパネル付き表示装置1では、センサ間隔 S_Y 、画素間隔 $C_F X$ 、サブ画素間隔 $C_F S_Y$ 、およびバイアス角 θ が、式(2)および(3)を満たす。これによって、モアレの発生が抑制される。

[0065] なお、本実施形態では、式(2)および(3)の両方を満たす場合を説明したが、タッチパネル付き表示装置1は、式(2)だけを満たし、式(3)を満たしていなくても良い。式(2)だけを満たし、式(3)を満たしていない場合でも、モアレの抑制にある程度の効果は得られる。

[0066] [第2の実施形態]

本発明の第2の実施形態にかかるタッチパネル付き表示装置は、タッチパネル付き表示装置1のセンサパターン層122に代えて、センサパターン層222を備えている。

[0067] 図10は、センサパターン層222の構成を示す平面図である。センサパターン層222は、センサパターン層122と同様に、 y 方向に沿ってセンサ間隔 S_Y で配置された複数の電極2220を含んでいる。電極2220の各々は、 x 方向とバイアス角 θ をなすように形成されている。

[0068] 電極2220の各々は、 x 方向に沿って所定の周期 SPN の $1/2$ 毎に、 x 方向となす角度が反転するように折り返している。

[0069] 本実施形態によれば、電極2220を長区間において近似的に x 方向と平行な直線状にできるので、センサパターン層220のレイアウトの自由度が向上する。また、電極2220を配線とする場合には、配線の占有幅を狭くすることができる。

[0070] [周期 SPN の設定]

図11A～図11Dは、カラーフィルタ層121と、周期 SPN の異なる4種類のセンサパターン層222とを重ねて示す平面図である。

[0071] 図11Aは、電極2220の端部が y 方向にサブ画素間隔 $C_F S_Y$ の2倍の距離だけ移動したとき、電極2220が折り返すように周期 SPN を設定した場合の図である。すなわち、 $SPN = 2 \times (2 \times C_F S_Y) / \tan(\theta)$

θ)とした場合の図である。この例では、領域R20において、電極2220が形成されていない部分とカラーフィルタ121Bとが重なる面積が、他の色のカラーフィルタと重なる面積に比べて小さくなっている。

[0072] 図11Bは、電極2220の端部がy方向にサブ画素間隔CFSYの3倍の距離だけ移動したとき、電極2220が折り返すように周期SPNを設定した場合の図である。すなわち、 $SPN = 2 \times (3 \times CFSY) / \tan(\theta)$ とした場合の図である。この例では、領域R21において、電極2220が形成されていない部分と各色のカラーフィルタとが重なる面積が、ほぼ等しくなっている。

[0073] 図11Cは、電極2220の端部がy方向にサブ画素間隔CFSYの4倍の距離だけ移動したとき、電極2220が折り返すように周期SPNを設定した場合の図である。すなわち、 $SPN = 2 \times (4 \times CFSY) / \tan(\theta)$ とした場合の図である。この例では、領域R22において、電極2220が形成されていない部分と各色のカラーフィルタとが重なる面積が、ほぼ等しくなっている。

[0074] 図11Dは、電極2220の端部がy方向にサブ画素間隔CFSYの5倍の距離だけ移動したとき、電極2220が折り返すように周期SPNを設定した場合の図である。すなわち、 $SPN = 2 \times (5 \times CFSY) / \tan(\theta)$ とした場合の図である。この例では、領域R23において、電極2220が形成されていない部分と各色のカラーフィルタとが重なる面積が、ほぼ等しくなっている。

[0075] このように、周期SPNが $2 \times (3 \times CFSY) / \tan(\theta)$ 以上であれば、色のバランスが崩れない。したがって、タッチパネル付き表示装置は、好ましくは下記の式(4)を満たす。

$$SPN \geq (6 \times CFSY) / \tan(\theta) \dots (4)$$

[0076] 一方、周期SPNが短いほど、電極のy方向の振幅を小さくすることができる。そのため、センサパターン層2220のレイアウトの自由度の観点からは、発色のバランスが崩れない範囲で、周期SPNはできるだけ短くする

ことが好ましい。したがって、タッチパネル付き表示装置は、より好ましくは下記の式（５）を満たす。

$$SPN = (6 \times CFSY) / \tan(\theta) \dots (5)$$

[0077] 以上、本発明の第２の実施形態にかかるタッチパネル付き表示装置について説明した。本実施形態によれば、電極２２２０のレイアウトの自由度を向上させることができる。

[0078] [その他の実施形態]

以上、本発明についての実施形態を説明したが、本発明は上述の各実施形態のみに限定されず、発明の範囲内で種々の変更が可能である。また、各実施形態は、適宜組み合わせて実施することが可能である。

[0079] 上記の実施形態によって例示したように、モアレは、カラーフィルタの整列方向において、センサ間隔が画素の整数倍に近いときに発生する。上記の実施形態では、センサ間隔が画素の整数倍にならないようにする条件として、センサ間隔ＳＹを、 $CFSY \times 4 \sim CFSY \times 5$ に設定する場合を説明した。すなわち、センサ間隔ＳＹを、画素の $4/3$ 倍～ $5/3$ 倍に設定する場合を説明した。

[0080] 一方、センサ間隔ＳＹが画素の整数倍にならないのであれば良いので、センサ間隔ＳＹを、 $CFSY \times 7 \sim CFSY \times 8$ （画素の $7/3 \sim 8/3$ 倍）、 $CFSY \times 10 \sim CFSY \times 11$ （画素の $10/3 \sim 11/3$ 倍）、・・・等に設定しても良い。すなわち、 m を正の整数として、センサ間隔ＳＹを、 $CFSY \times (3 \times m + 1) \sim CFSY \times (3 \times (m + 1) - 1)$ に設定しても良い。

[0081] 本実施形態ではカラーフィルタ層が、赤色のカラーフィルタ、緑色のカラーフィルタ、および青色のカラーフィルタを含んでいる場合を説明した。しかし、カラーフィルタの組み合わせは、上記に限定されない。

[0082] また、カラーフィルタ層は、４色以上のカラーフィルタを備えていても良い。例えば、カラーフィルタ層が、赤色のカラーフィルタ、緑色のカラーフィルタ、および青色のカラーフィルタに加えて、白色のカラーフィルタをさ

らに備えていても良い。

[0083] n を 3 以上の整数として、カラーフィルタ層が n 個のカラーフィルタを含むとき、下記の式 (1) を満たせば、モアレを低減することができる。

$$CFSY \times (n \times m + 1) \leq SY \leq CFSY \times (n \times (m + 1) - 1) \dots$$

(1)

請求の範囲

【請求項1】 互いに直交する第1方向および第2方向に沿ってマトリクス状に配置される複数の画素を含むカラーフィルタ層と、

前記第2方向に沿って所定のセンサ間隔SYで配置される複数の電極を含み、前記第1方向および前記第2方向に垂直な方向から見て前記カラーフィルタ層と重なるように配置されるセンサパターン層とを備え、

前記複数の画素の各々は、nを3以上の整数として、互いに異なる波長域の光を透過するn個のカラーフィルタを含み、

前記のn個のカラーフィルタは、前記第2方向に沿って所定のサブ画素間隔CSFYで配置され、

前記センサ間隔SY、および前記サブ画素間隔CSFYは、mを正の整数として、下記の式(1)を満たす、タッチパネル付き表示装置。

$$CFSY \times (n \times m + 1) \leq SY \leq CFSY \times (n \times (m + 1) - 1) \dots (1)$$

【請求項2】 前記カラーフィルタの数nが3であり、

下記の式(2)を満たす、請求項1に記載のタッチパネル付き表示装置。

$$CFSY \times 4 \leq SY \leq CFSY \times 5 \dots (2)$$

【請求項3】 前記複数の画素は、前記第1方向に沿って所定の画素間隔CFXで配置され、

前記複数の透明電極の各々は、前記第1方向とバイアス角θをなすように形成され、

前記サブ画素間隔CSFY、前記画素間隔CFX、および前記バイアス角は、下記の式(3)を満たす、請求項2に記載のタッチパネル付き表示装置。

$$\arctan(2/3 \times CFSY/CFX) \leq \theta \leq \arctan(2 \times CF$$

$$S Y / C F X) \cdots (3)$$

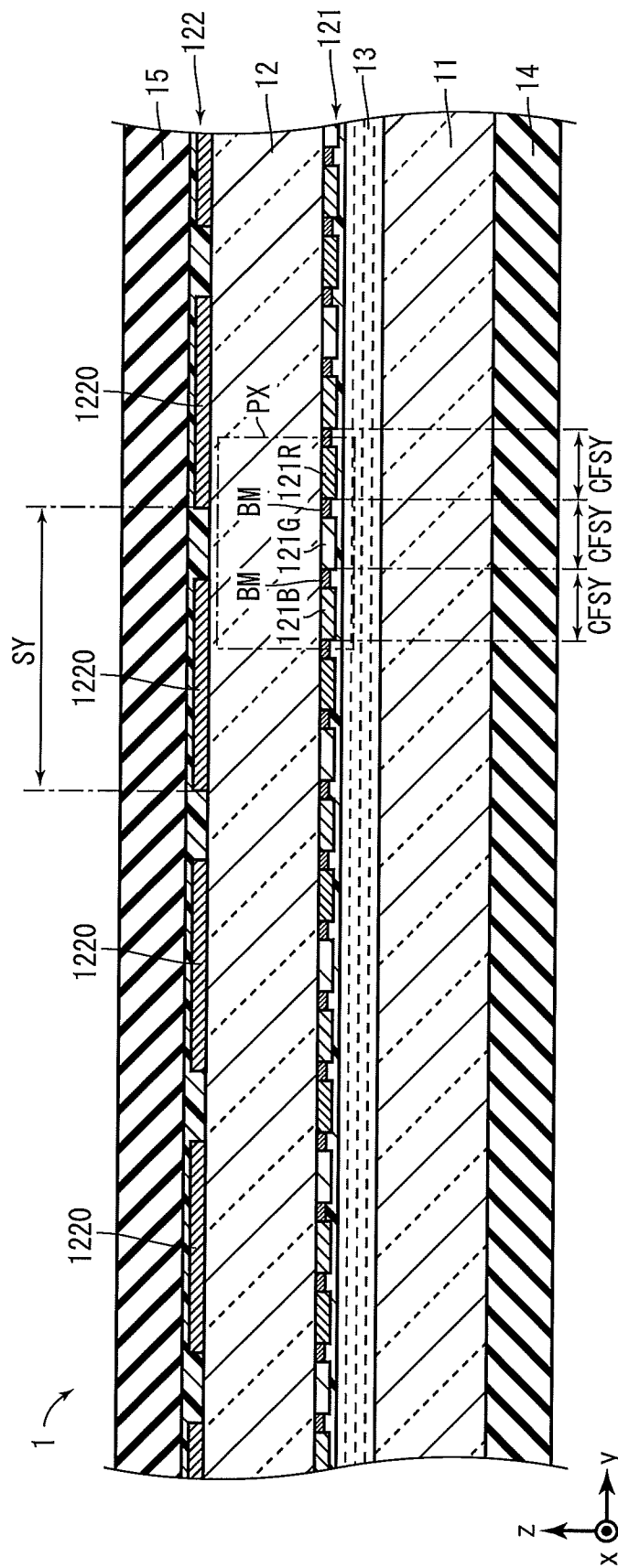
[請求項4] 前記複数の電極の各々は、前記第1方向に沿って所定の周期SPNの1/2毎に、前記第1方向となす角度が反転するように折り返し、前記サブ画素間隔CSFY、前記バイアス角 θ 、および前記周期SPNは、下記の式(4)を満たす、請求項3に記載のタッチパネル付き表示装置。

$$S P N \geq (6 \times C F S Y) / T A N (\theta) \cdots (4)$$

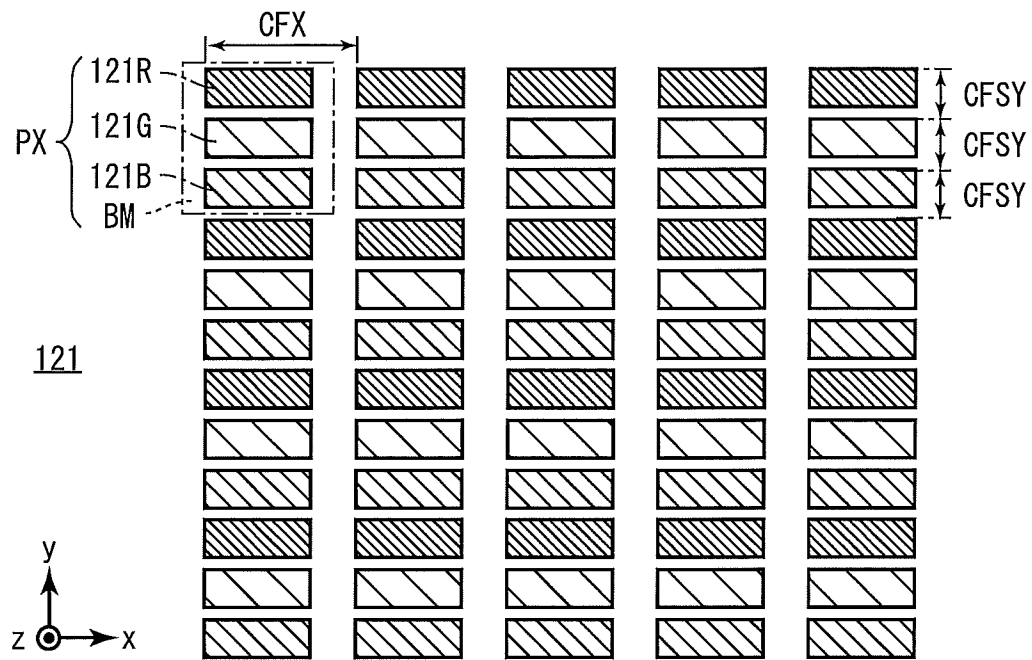
[請求項5] 前記サブ画素間隔CSFY、前記バイアス角 θ 、および前記周期SPNは、下記の式(5)を満たす、請求項4に記載のタッチパネル付き表示装置。

$$S P N = (6 \times C F S Y) / T A N (\theta) \cdots (5)$$

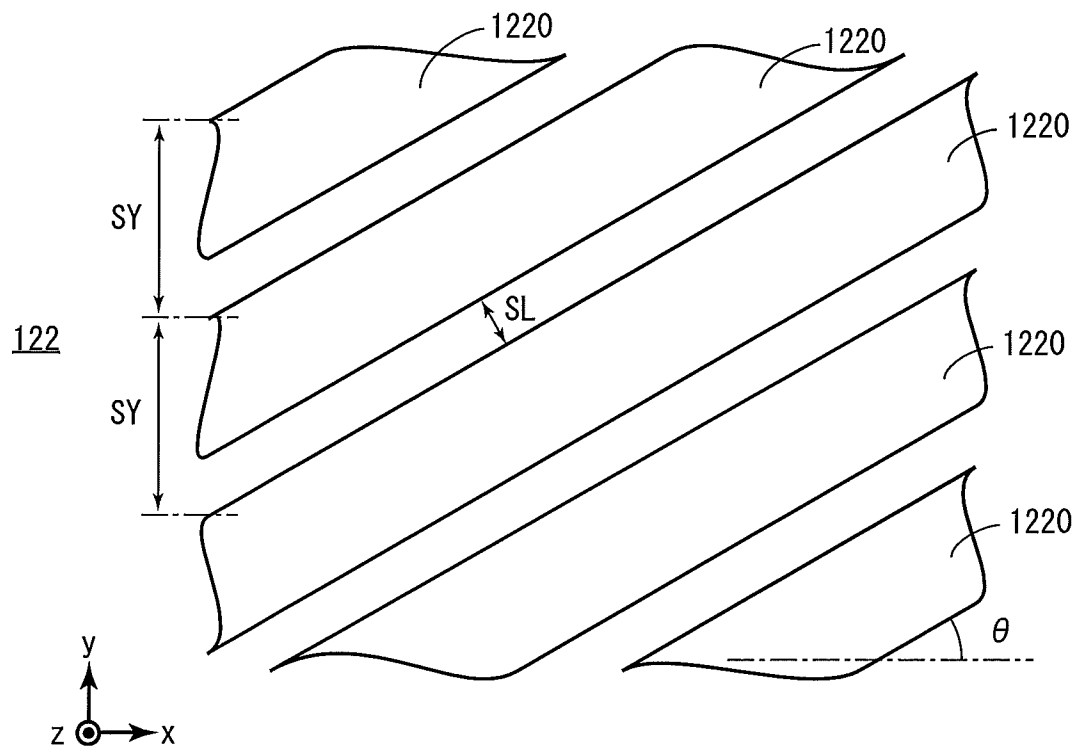
[図1]



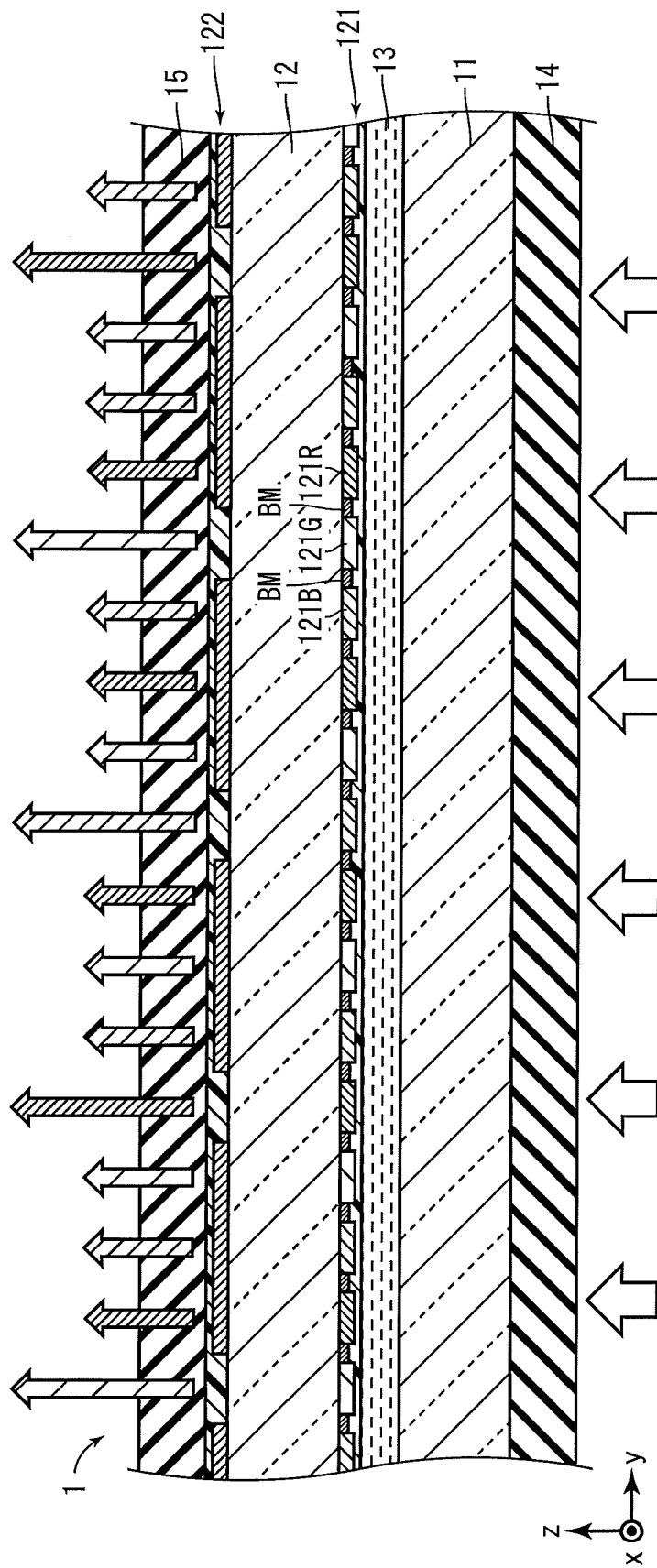
[図2]



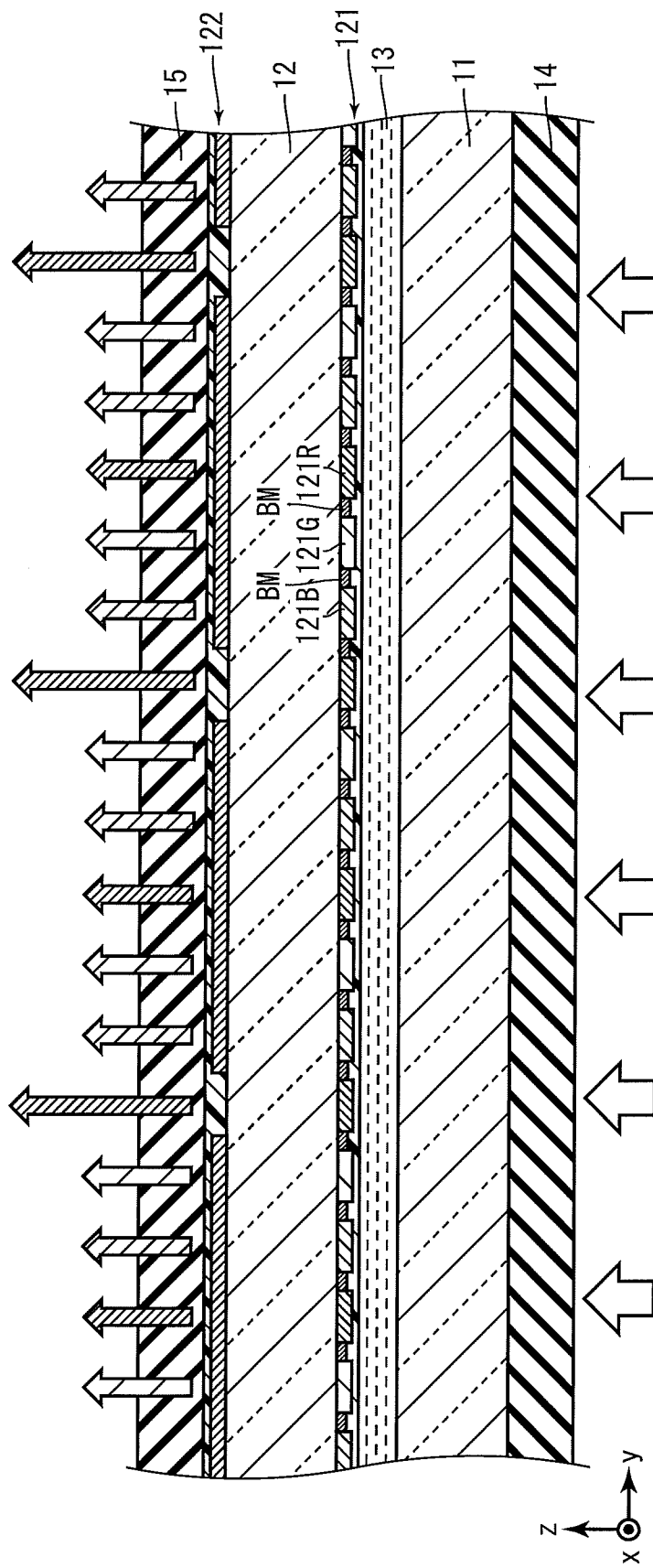
[図3]



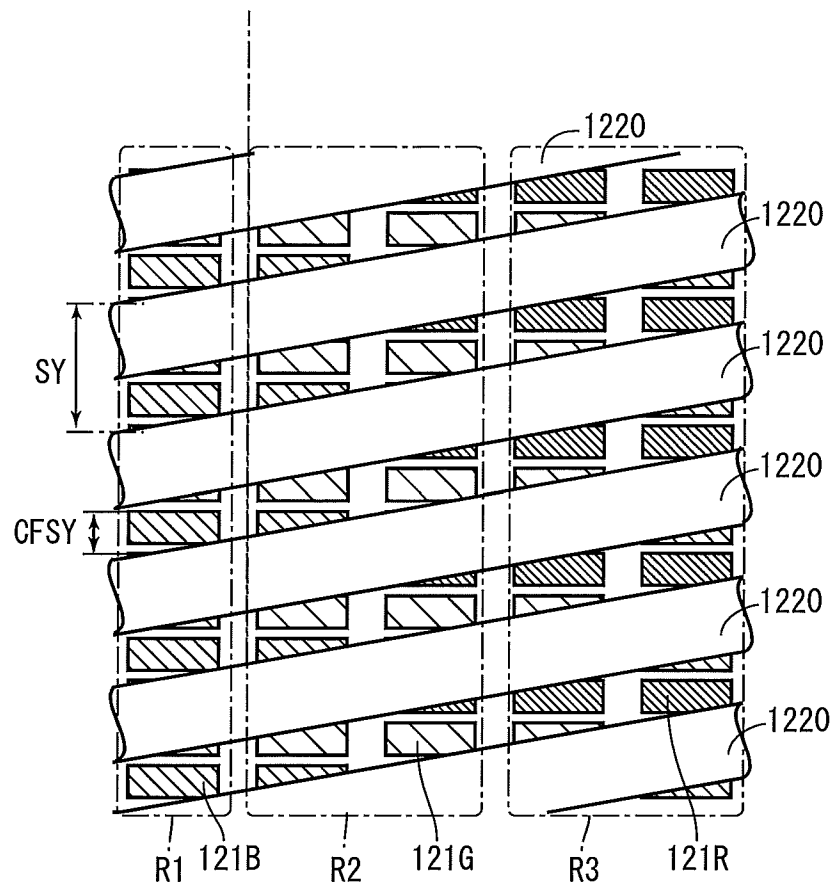
[図4]



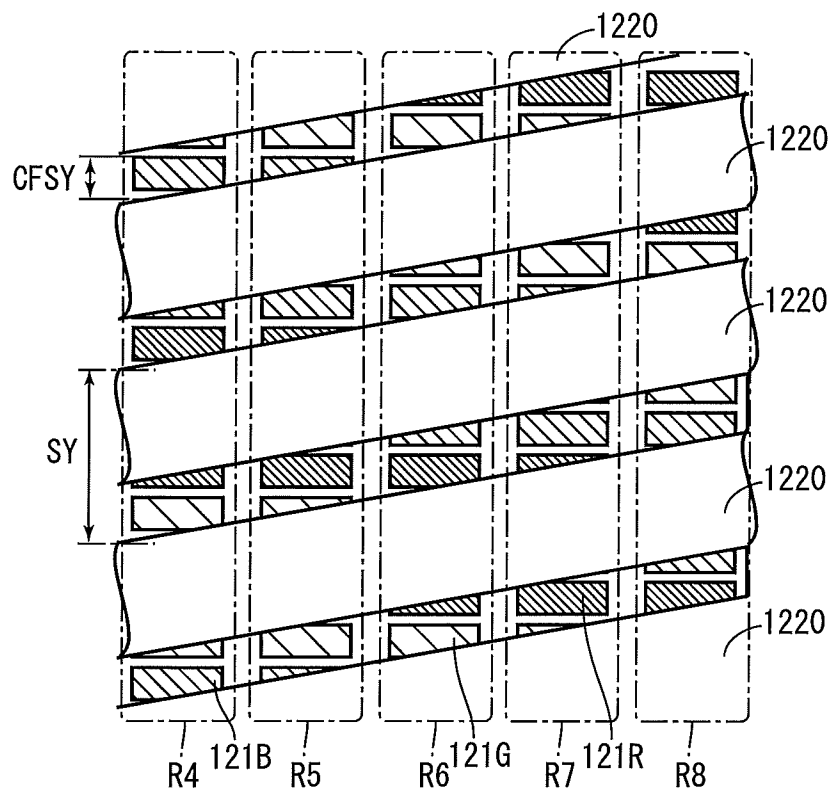
[図5]



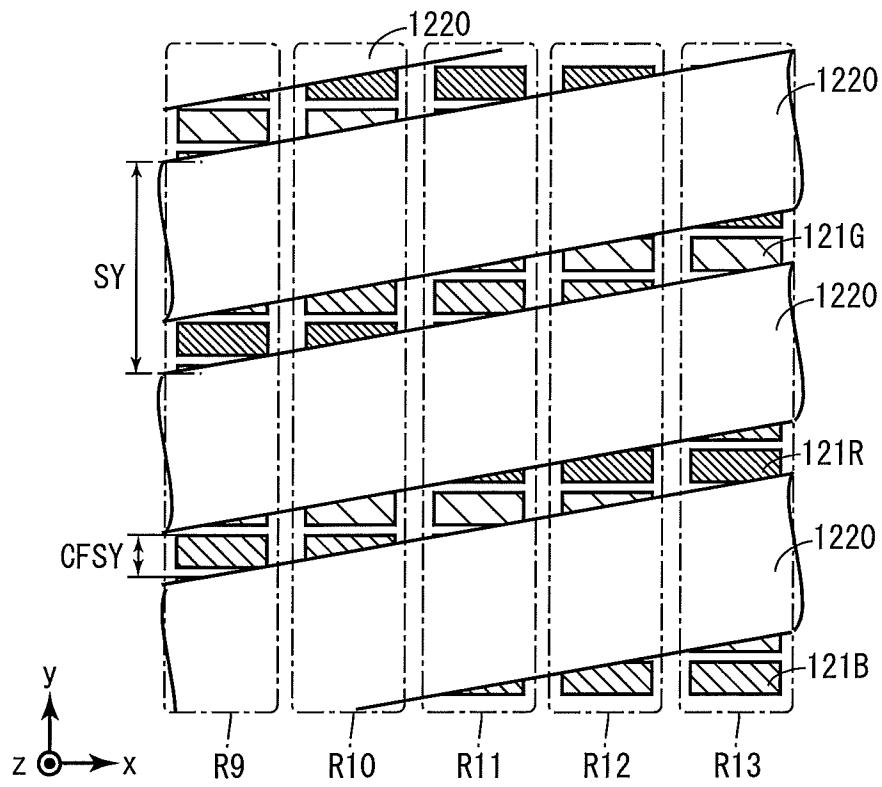
[図6A]



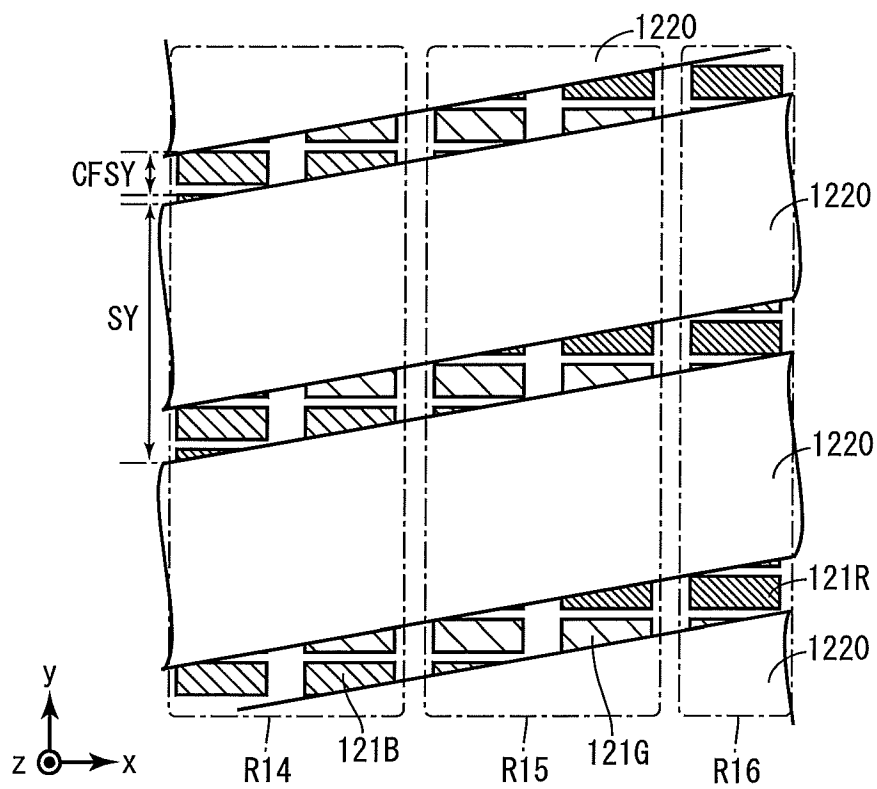
[図6B]



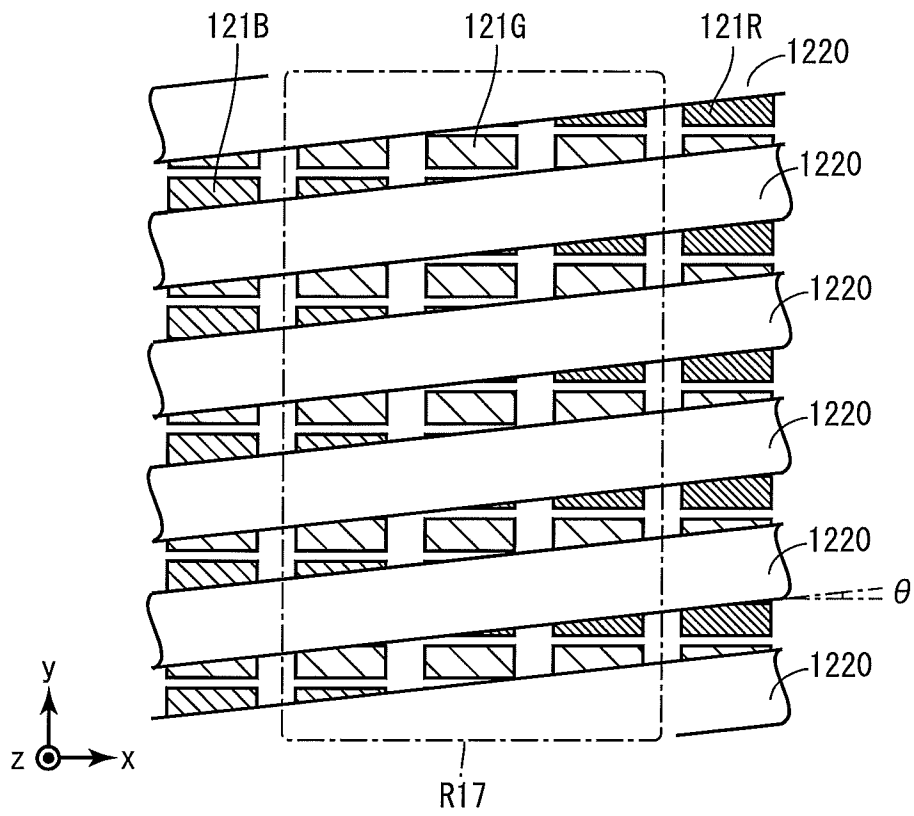
[図6C]



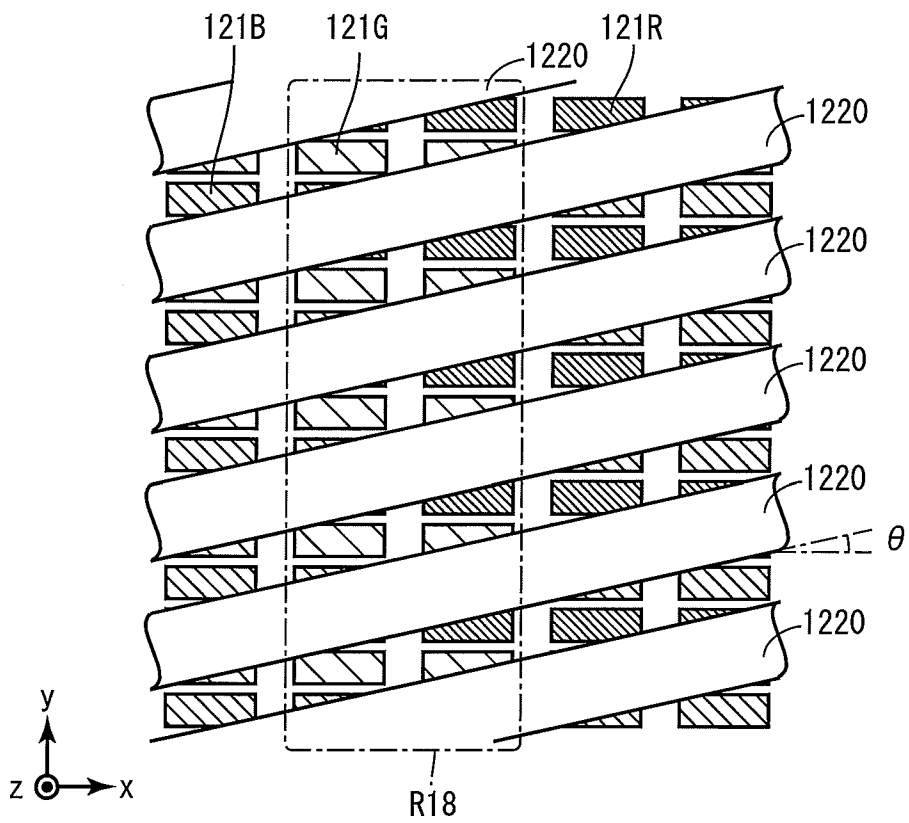
[図6D]



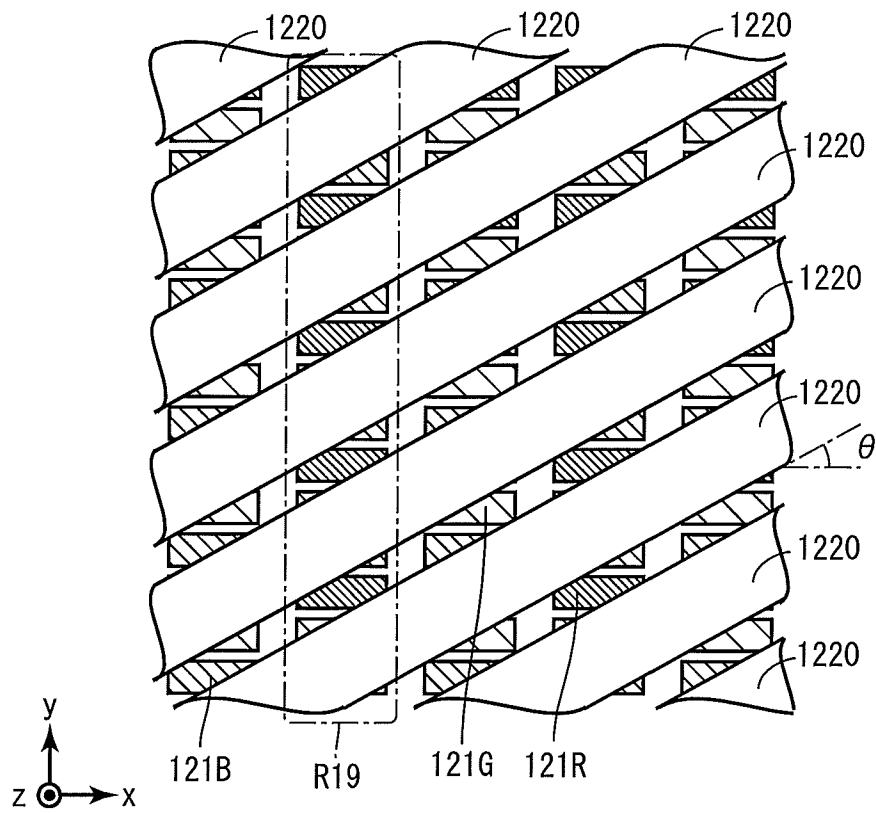
[図7A]



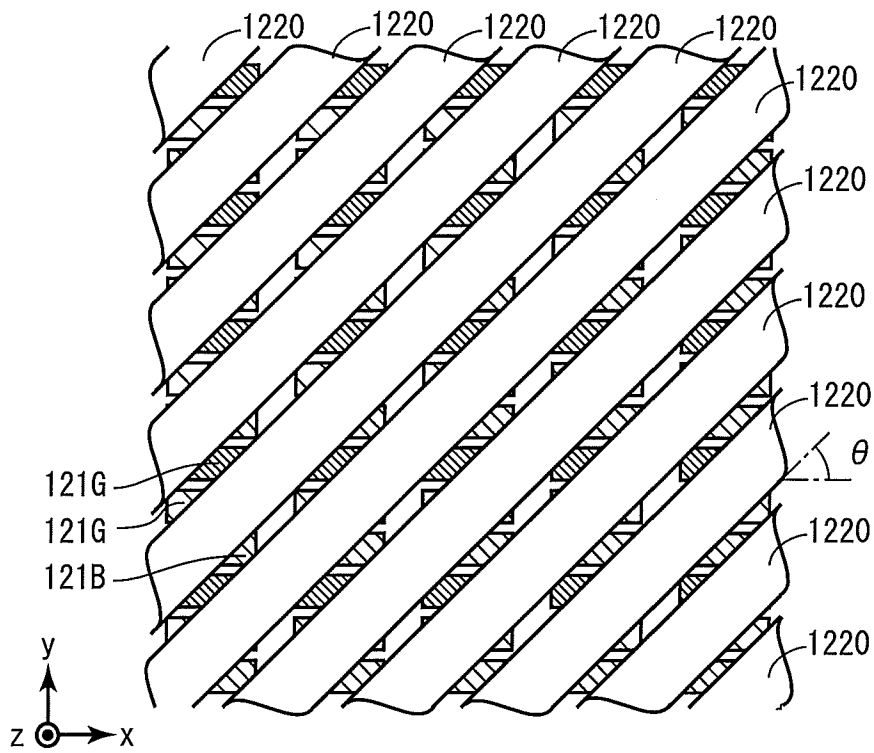
[図7B]



[図7C]



[図7D]



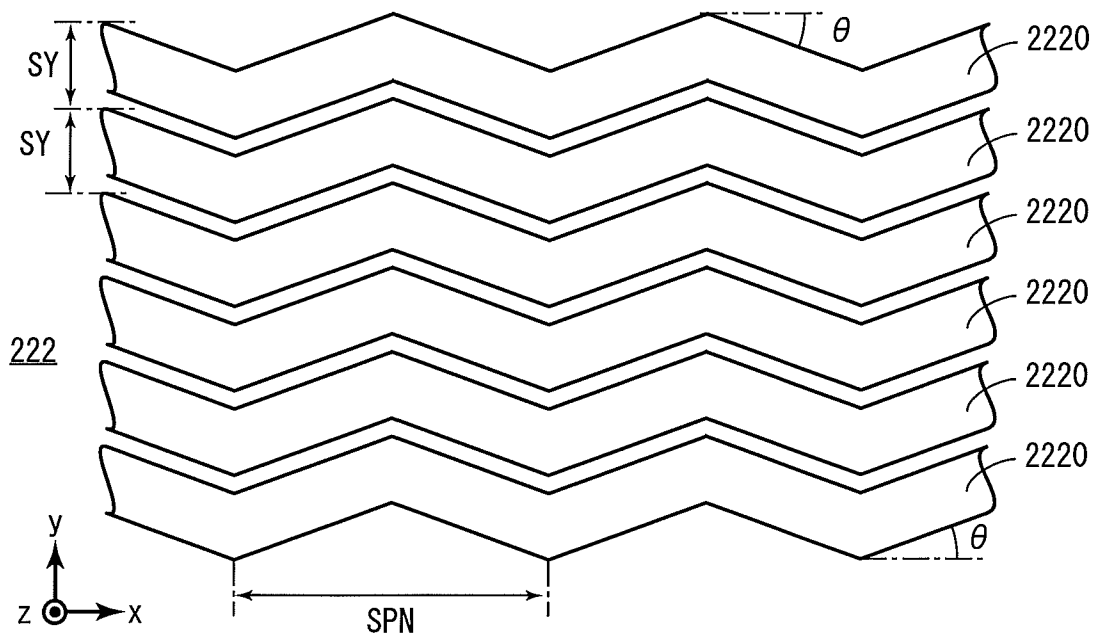
[図8]

ピッチ比	0.9	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2	2.1
画素ピッチ (μm)	52	×	×	×	△	△	○	○	○	○	○	△	△
	57	×	×	×	△	△	○	○	○	○	○	△	△
	60	×	×	×	△	△	○	○	○	○	○	△	△
	64	×	×	×	△	△	○	○	○	○	○	△	△
	70	×	×	×	△	△	○	○	○	○	○	△	△
	79	×	×	×	△	△	○	○	○	○	○	△	△
	90	×	×	×	△	△	○	○	○	○	○	△	△

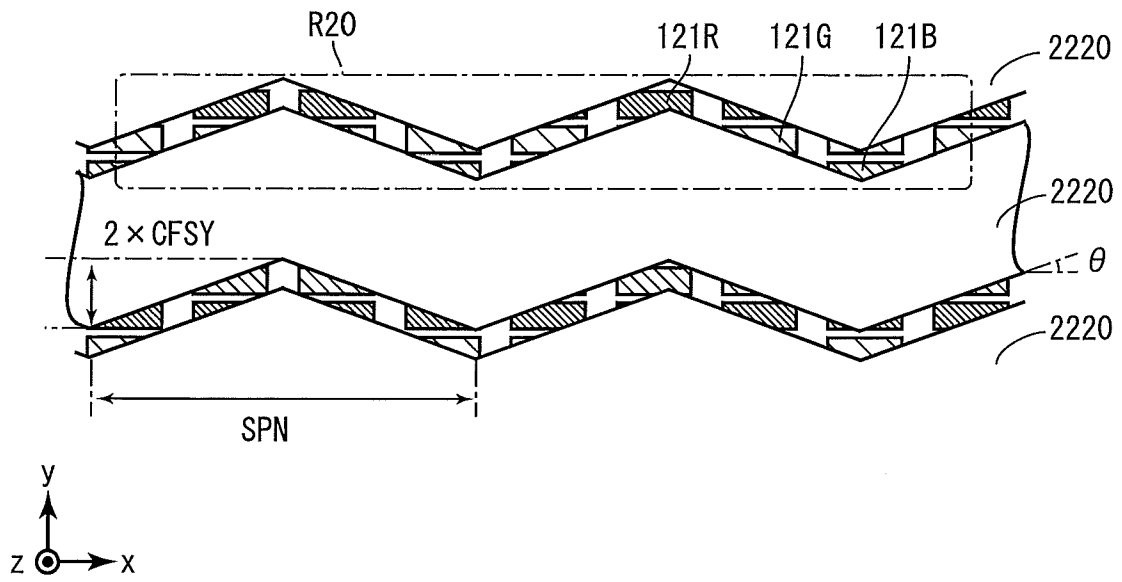
[図9]

CFX		3画素							
CFSY		1画素	2画素	3画素	4画素	5画素	6画素	8画素	9画素
換算バイアス		約6度	約12度	約18度	約24度	約29度	約34度	約42度	約45度
画素ピッチ (μm)	57	△	○	○	○	○	○	○	△
	64	△	○	○	○	○	○	△	△
	70	○	○	○	○	○	○	○	△
	90	△	○	○	○	○	○	○	△

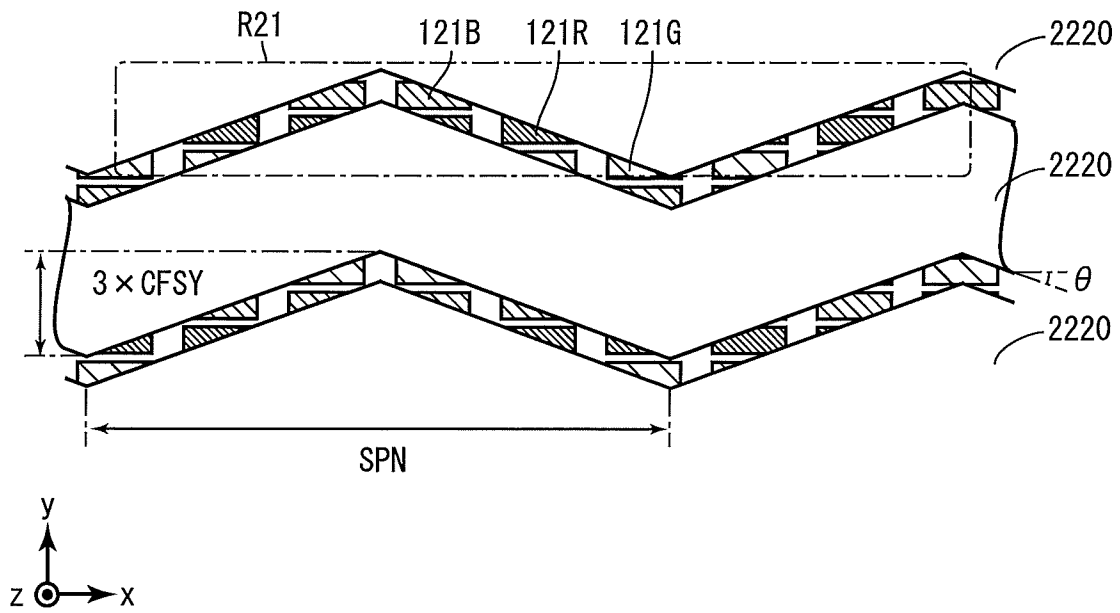
[図10]



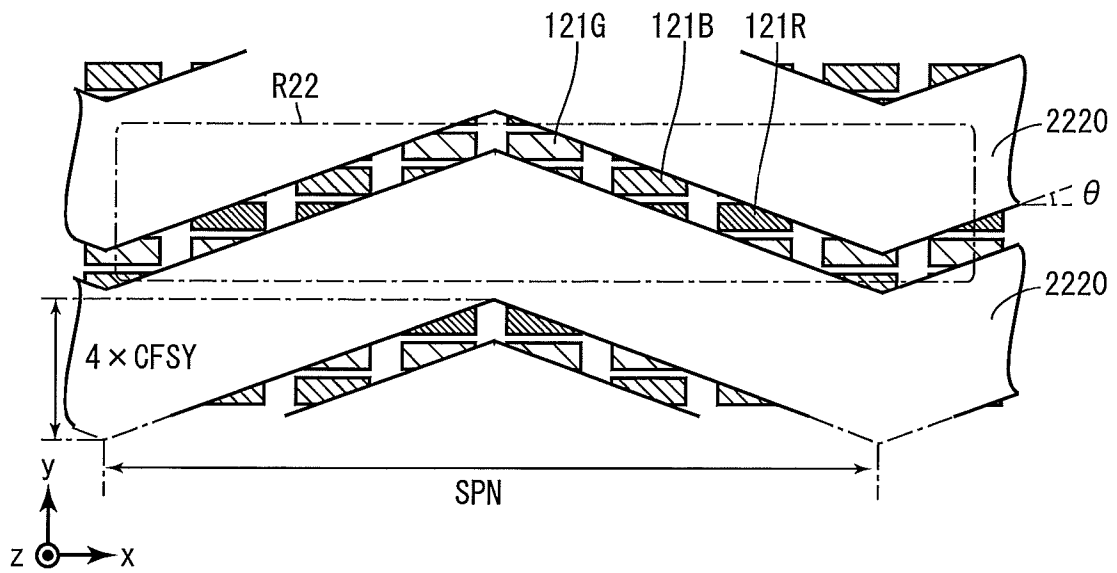
[図11A]



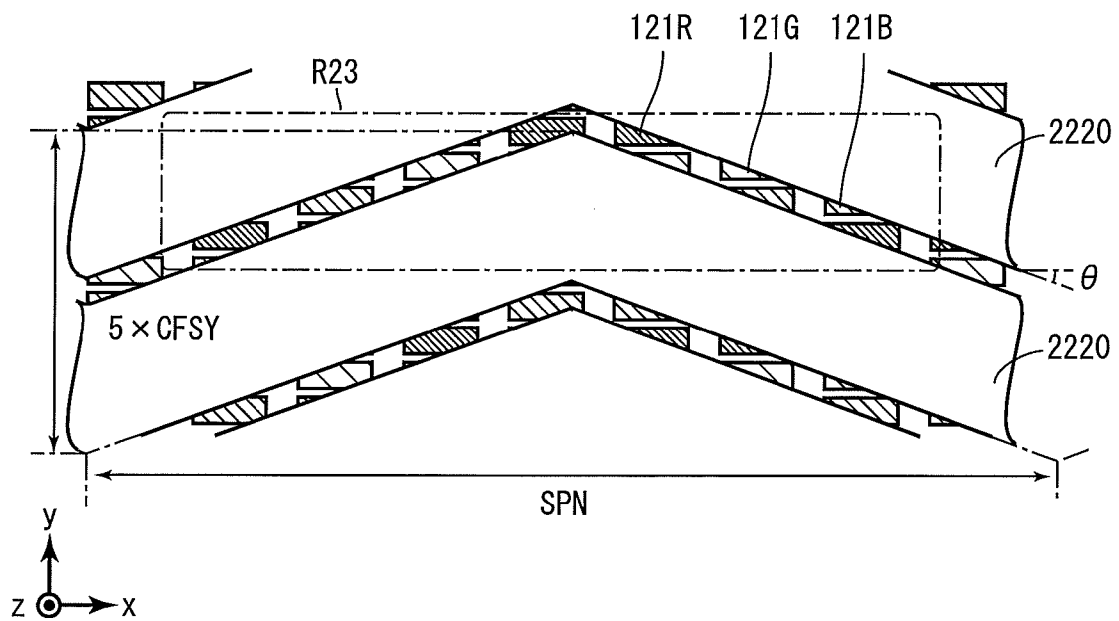
[図11B]



[図11C]



[図11D]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/055667

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/041(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, G02F1/133, 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 A	JP 2013-225195 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 31 October 2013 (31.10.2013), abstract; claim 1; paragraphs [0023], [0051] to [0053]; fig. 1, 2 (Family: none)	1, 2 3-5
A	JP 2009-110496 A (Epson Imaging Devices Corp.), 21 May 2009 (21.05.2009), paragraph [0028] & US 2009/0096754 A1 & CN 101408827 A & KR 10-2009-0037802 A	1-5
A	JP 2013-58180 A (Samsung Electro Mechanics Co., Ltd.), 28 March 2013 (28.03.2013), abstract & US 2013/0063371 A1 & KR 10-2013-0027747 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
27 April 2015 (27.04.15)

Date of mailing of the international search report
19 May 2015 (19.05.15)

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/JP2015/055667

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 2013-69261 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 18 April 2013 (18.04.2013), paragraph [0037] (Family: none)	1-5
A	JP 2006-344163 A (NISSHA Printing Co., Ltd.), 21 December 2006 (21.12.2006), paragraph [0040] (Family: none)	1-5

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

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, G02F1/133, 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 A	JP 2013-225195 A（凸版印刷株式会社）2013.10.31, 要約, 請求項 1, 段落 2 3, 5 1 - 5 3, 図 1, 2（ファミリーなし）	1, 2 3-5
A	JP 2009-110496 A（エプソンイメージングデバイス株式会社） 2009.05.21, 段落 2 8 & US 2009/0096754 A1 & CN 101408827 A & KR 10-2009-0037802 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

2 7 . 0 4 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 5 . 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）

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 2013-58180 A (サムソンエレクトロメカニクスカンパニーリミテッド) 2013.03.28, 要約 & US 2013/0063371 A1 & KR 10-2013-0027747 A	1-5
A	JP 2013-69261 A (大日本印刷株式会社) 2013.04.18, 段落 3 7 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2006-344163 A (日本写真印刷株式会社) 2006.12.21, 段落 4 0 (ファミリーなし)	1-5