

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 7 月 31 日(31.07.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/115832 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/JP2014/051477
- (22) 国際出願日: 2014 年 1 月 24 日(24.01.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-012116 2013 年 1 月 25 日(25.01.2013) 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: 橋田 裕功(HASHIDA, Yasunori); 〒1100016 東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 恩田 誠, 外(ONDA, Makoto et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目 1 2 番地 1 Gifu (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

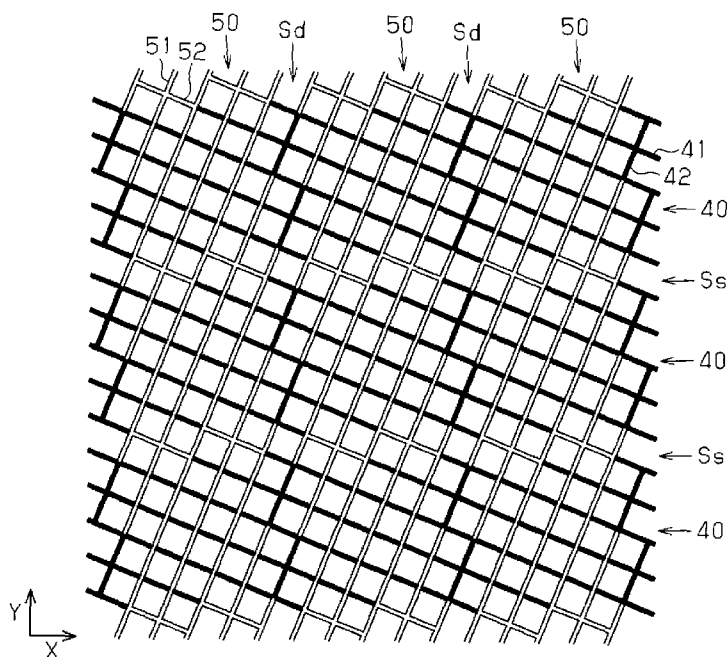
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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: TOUCH PANEL AND DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: タッチパネル、および、表示装置



trode wires (51) and second primary electrode wires (41) intersect.

(57) 要約:

(57) Abstract: This touch panel is provided with: a plurality of sensing electrodes arranged along a second direction and extending along a first direction at the obverse surface of a transparent dielectric layer; and a plurality of drive electrodes arranged along the first direction and extending along the second direction at the reverse surface of the transparent dielectric layer. The drive electrodes (40) comprise: a plurality of second primary electrode wires (41) extending along a direction intersecting the first direction and second direction and interrupted at the regions between mutually adjacent drive electrodes (40); and a plurality of second subordinate electrode wires (42) connecting to each other mutually different instances of the plurality of second primary electrode wires (41). The sensing electrodes (50) comprise: a plurality of first primary electrode wires (51) extending along a direction intersecting the first direction and second direction and interrupted at the regions between mutually adjacent sensing electrodes (50); and a plurality of first subordinate electrode wires (52) connecting to each other mutually different instances of the plurality of first primary electrode wires (51). Seen from the obverse surface of the transparent dielectric layer, the first primary elec-

[続葉有]

WO 2014/115832 A1



タッチパネルは、透明誘電体層の表面において第1方向に沿って延び第2方向に沿って並ぶ複数のセンシング電極と、透明誘電体層の裏面において第2方向に沿って延び第1方向に沿って並ぶ複数のドライブ電極とを備える。ドライブ電極(40)は、第1方向および第2方向と交差する方向に沿って延び相互に隣り合うドライブ電極(40)の間の領域で途切れる複数の第2主電極線(41)と、相互に異なる複数の第2主電極線(41)を各々繋ぐ複数の第2副電極線(42)とからなる。センシング電極(50)は、第1方向および第2方向と交差する方向に沿って延び相互に隣り合うセンシング電極(50)の間の領域で途切れる複数の第1主電極線(51)と、相互に異なる複数の第1主電極線(51)を各々繋ぐ複数の第1副電極線(52)とからなる。透明誘電体層の表面から見て第1主電極線(51)が第2主電極線(41)と交差する。

明 細 書

発明の名称： タッチパネル、および、表示装置

技術分野

[0001] 本開示の技術は、複数の電極線を備えるタッチパネル、および、タッチパネルを備える表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、電子機器の入力デバイスとして、静電容量方式のタッチパネルが広く用いられている。静電容量方式のタッチパネルに、X方向に沿って延びる複数の第1電極と、X方向に対して直交するY方向に沿って延びる複数の第2電極とを備える。それら複数の第1電極線と、複数の第2電極線とは、透明誘電体層を挟んで重ねられている。1つの第1電極と複数の第2電極の各々との間における静電容量の変化が第1電極ごとに検出され、それによってタッチパネルの操作面における指の接触位置が検出される。第1電極及び第2電極を形成する材料には、第1電極及び第2電極における抵抗値を下げるべく、銀や銅などの金属が用いられている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-79238号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、可視光を吸収、あるいは、反射する金属によって第1電極や第2電極が形成される構成では、タッチパネルの操作面から見て、複数の第1電極と複数の第2電極とが相互に直交した格子状のパターンが視認される。一方で、タッチパネルが積層される表示パネルでも、X方向とY方向とに沿って複数の画素を区画するブラックマトリクスが、格子状のパターンとして視認される。

[0005] この際に、相互に隣り合う第1電極の間の距離は、相互に隣り合う画素間

のY方向における距離とは一般に異なり、また、相互に隣り合う第2電極の間の距離も、相互に隣り合う画素間のX方向における距離とは異なる。結果として、タッチパネルの操作面から見て、第1電極と第2電極とから形成される格子状のパターンと、画素を区画する格子状のパターンとのずれによる干渉縞が視認されてしまう。

[0006] 本開示の技術は、干渉縞の発生を抑えることの可能なタッチパネル、および、表示装置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

[0007] 本開示の技術におけるタッチパネルの一態様は、相互に交差する2つの方向である第1方向と第2方向とに沿って並べられた複数の画素上に配置されるタッチパネルであって、透明誘電体層と、前記透明誘電体層の表面において、前記第1方向に沿って延び、前記第2方向に沿って並ぶ複数の第1電極と、前記透明誘電体層の裏面において、前記第2方向に沿って延び、前記第1方向に沿って並ぶ複数の第2電極と、を備える。ここで、前記第1電極は、前記第1方向および前記第2方向と交差する方向に沿って延び、相互に隣り合う前記第1電極の間の領域で途切れる複数の第1主電極線と、相互に異なる複数の前記第1主電極線を繋ぐ複数の第1副電極線とからなる。また、前記第2電極は、前記第1方向および前記第2方向と交差する方向に沿って延び、相互に隣り合う前記第2電極の間の領域で途切れる複数の第2主電極線と、相互に異なる複数の前記第2主電極線を繋ぐ複数の第2副電極線とからなる。前記透明誘電体層の表面から見て、前記第1主電極線が前記第2主電極線に交差する。

[0008] 本開示の技術における表示装置の一態様は、相互に交差する2つの方向である第1方向と第2方向とに沿ってマトリックス状に画素が配列された表示パネルと、前記表示パネルに重ねられたタッチパネルと、を備える表示装置である。前記タッチパネルは、透明誘電体層と、前記透明誘電体層の表面において、前記第1方向に沿って延び、前記第2方向に沿って並ぶ複数の第1電極と、前記透明誘電体層の裏面において、前記第2方向に沿って延び、前

記第 1 方向に沿って並ぶ複数の第 2 電極と、を備える。ここで、前記第 1 電極は、前記第 1 方向および前記第 2 方向と交差する方向に沿って延び、相互に隣り合う前記第 1 電極の間の領域で途切れる複数の第 1 主電極線と、相互に異なる前記複数の第 1 主電極線間を繋ぐ複数の第 1 副電極線とからなる。また、前記第 2 電極は、前記第 1 方向および前記第 2 方向と交差する方向に沿って延び、相互に隣り合う前記第 2 電極の間の領域で途切れる複数の第 2 主電極線と、相互に異なる前記複数の第 2 主電極線間を繋ぐ複数の第 2 副電極線とからなる。前記透明誘電体層の表面から見て、前記第 1 主電極線が前記第 2 主電極線に交差する。

[0009] 本開示の技術における一態様によれば、複数の第 1 主電極線の各々と、複数の第 2 主電極線の各々とは、第 1 電極が延びる方向である第 1 方向、および、第 2 電極が延びる方向である第 2 方向と交差する方向に沿って延びる。相互に隣り合う 2 本の第 1 主電極線と、相互に隣り合う 2 本の第 2 主電極線とによって区画される四角形状のパターンは、透明誘電体層の表面から見て、第 1 方向、および、第 2 方向と交差する方向に沿って並ぶ。それゆえに、マトリックス状に並べられた複数の画素上にタッチパネルが重ねられるとき、透明誘電体層の表面から見て、複数の画素の各々が並ぶ方向は、上記四角形状のパターンが並ぶ方向に交差する。結果として、第 1 電極と第 2 電極とによって形成されるパターンには、複数の画素の各々を区画する格子状のパターンと斜めに交差する複数の四角形状のパターンが含まれる。そのため、タッチパネルの備える複数の電極線に起因した干渉縞の発生が抑えられる。

[0010] 本開示の技術におけるタッチパネルの他の態様では、前記透明誘電体層の表面から見て、前記第 1 副電極線は、前記第 2 主電極線に沿って延び、かつ、相互に隣り合う前記第 2 電極の間の領域において、前記第 2 主電極線の延びる方向で途切れている 2 本の前記第 2 主電極線を繋ぐ位置に配置される。前記第 2 副電極線は、前記第 1 主電極線に沿って延び、かつ、相互に隣り合う前記第 1 電極の間の領域において、前記第 1 主電極線の延びる方向で途切れている 2 本の前記第 1 主電極線を繋ぐ位置に配置される。

[0011] 本開示の技術におけるタッチパネルの他の態様によれば、透明誘電体層の表面から見て、第2主電極線の途切れている部分は、第1副電極線の像によって繋がれ、第1主電極線の途切れている部分は、第2副電極線の像によって繋がれる。そのため、第2主電極線の延びる方向に沿って並ぶ相互に異なる2本の第2主電極線と、この2本の第2主電極線の間配置される第1副電極線とによって、1つの直線状をなす像が形成される。また、第1主電極線の延びる方向に沿って並ぶ相互に異なる2本の第1主電極線と、この2本の第1主電極線の間配置される第2副電極線とによって、1つの直線状をなす像が形成される。それゆえに、相互に隣り合う2つの電極の間の隙間と、相互に隣り合う2つの電極との間で、透明誘電体層の表面から視認される像に違いが生じることが抑えられる。

[0012] 本開示の技術におけるタッチパネルの他の態様では、前記透明誘電体層の表面から見て、前記第1電極と前記第2電極とは、複数の四角形が連続して並べられた格子状のパターンを形成する。

[0013] 本開示の技術におけるタッチパネルの他の態様によれば、透明誘電体層の表面から見て、第1電極と第2電極とによって形成される像は、複数の四角形が連続して並べられた格子状のパターンである。それゆえに、格子の一部が欠けたパターンが像として視認される場合と比較して、視認される像の均質性が高められる。その結果、透明誘電体層の表面から見て、第1電極と第2電極とによって形成される像にムラが生じることが抑えられる。

[0014] 本開示の技術におけるタッチパネルの他の態様では、前記第1方向と前記第2方向とが、相互に直交し、前記第1主電極線の延びる方向と前記第2主電極線の延びる方向とが、相互に直交し、前記第1主電極線の延びる方向と前記第1副電極線の延びる方向とが、相互に直交し、前記第2主電極線の延びる方向と前記第2副電極線の延びる方向とが、相互に直交する。前記格子状のパターンは、マトリックス状に配置された矩形から構成される。

[0015] 本開示の技術におけるタッチパネルの他の態様によれば、透明誘電体層の表面から見て、第1電極と第2電極とによって形成される像は、マトリック

ス状に配置された複数の矩形からなる格子状のパターンである。そのため、第1電極と第2電極とによって形成される像が、複数の四角形から構成されるパターンであって、かつ、複数の四角形の各々の内角が相互に異なる構成と比較して、第1電極と第2電極とによって形成される像にうねりが発生することが抑えられる。

[0016] 本開示の技術におけるタッチパネルの他の態様では、前記透明誘電体層の表面において、相互に隣り合う前記第1電極の間の領域に形成され、前記第1主電極線の延びる方向で途切れている2本の前記第1主電極線を前記第1主電極線に沿って断続的に繋ぐ補助電極線をさらに備える。

[0017] 本開示の技術におけるタッチパネルの他の態様によれば、透明誘電体層の表面から見て、透明誘電体層の表面に形成される補助電極線は、途切れている2本の第1主電極線を断続的に繋ぎ、かつ、途切れている2本の第1主電極線を繋ぐ第2副電極線の像と重なる。ここで、透明誘電体層の表面から視認される第2副電極線の像は、透明誘電体層を透過する光によって形成されるので、透明誘電体層の透過率が低いほど、第2副電極線の像は不鮮明になる。この点で、上記補助電極線が形成される構成であれば、第2副電極線の像と補助電極線とが重なるので、途切れている2本の第1主電極線を繋ぐ像の一部として、補助電極線は視認される。それゆえに、透明誘電体層の表面から見て、第1電極と第2電極とによって形成される像にムラが生じることが、さらに抑えられる。

発明の効果

[0018] 本開示の技術によれば、タッチパネルの備える複数の電極線に起因した干渉縞の発生が抑えられる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本開示の技術の第1および第2の実施形態における表示装置の全体構成を示す断面図である。

[図2]第1および第2の実施形態における表示パネルの備えるカラーフィルタ基板の平面構造を示す平面図である。

[図3]第1の実施形態のタッチパネルにおける複数のドライブ電極の平面構造をドライブ基材と共に示す平面図である。

[図4]第1の実施形態のタッチパネルにおけるドライブ電極の平面構造を示す平面図であって、図3の一部を拡大して示す図である。

[図5]第1の実施形態のタッチパネルにおけるドライブ電極を構成するパターン要素の平面構造を示す平面図である。

[図6]第1の実施形態のタッチパネルにおける複数のセンシング電極の平面構造をセンシング基材と共に示す平面図である。

[図7]第1の実施形態のタッチパネルにおけるセンシング電極の平面構造を示す平面図であって、図6の一部を拡大して示す図である。

[図8]第1の実施形態のタッチパネルにおけるセンシング電極を構成するパターン要素の平面構造を示す平面図である。

[図9]第1の実施形態のタッチパネルにおけるドライブ電極とセンシング電極とを積層方向から見た図であって、ドライブ電極とセンシング電極とによって形成されるパターンを拡大して示す図である。

[図10]第2の実施形態のタッチパネルにおけるセンシング基材に形成された複数のセンシング電極の平面構造の一部を拡大して示す拡大平面図である。

[図11]変形例における表示装置の全体構成を示す断面図である。

[図12]変形例における表示装置の全体構成を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0020] (第1の実施形態)

図1～図6を参照して、タッチパネル、および、表示装置の第1の実施形態について説明する。まず、図1を参照して表示装置の全体構成について説明する。

[0021] 図1に示されるように、表示装置10は、表示パネル20と、表示パネル20の上に接着部材を介して積層されたタッチパネル30とを備えている。

表示パネル20は、液晶パネルであり、下側偏光板21と上側偏光板27との2枚の偏光板の間に、TFT（薄膜トランジスタ）基板22、カラーフ

ィルタ基板 26、および、TFT 基板 22 とカラーフィルタ基板 26 との間に挟まれた液晶層 24 を備えている。

[0022] TFT 基板 22 と液晶層 24 との間には、TFT 層 23 が形成されている。TFT 層 23 には、サブ画素を構成する画素電極がマトリクス状に配置され、アクティブ素子である TFT がサブ画素ごとに設けられている。カラーフィルタ基板 26 と液晶層 24 との間には、共通電極を有するカラーフィルタ層 25 が配置されている。カラーフィルタ層 25 では、サブ画素に対向する矩形の領域がブラックマトリクスによって区画され、ブラックマトリクスによって区画される各領域には、白色光を赤色、緑色、青色のいずれかの色の光に変換する着色層が形成されている。

[0023] タッチパネル 30 は、表示パネル 20 におけるカラーフィルタ基板 26 寄りの偏光板である上側偏光板 27 に積層されている。タッチパネル 30 は、静電容量の変化を検出するための複数の電極線を備えるセンサー層 31 と、センサー層 31 に積層されて表示装置 10 の表面である操作面を構成するカバー層 32 とから構成されている。

[0024] センサー層 31 は、第 2 電極としての複数のドライブ電極 40 と、第 1 電極としての複数のセンシング電極 50 とを備えている。ドライブ電極 40 は、ガラスや樹脂フィルム等からなるドライブ基材 33 の上に形成され、例えば、ドライブ基材 33 の表面に成膜された銅膜や銀膜等の金属薄膜がエッチングされることによって形成されている。センシング電極 50 は、ガラスや樹脂フィルム等からなるセンシング基材 34 の上に形成され、例えば、センシング基材 34 の表面に成膜された金属薄膜がエッチングされることによって形成されている。すなわち、タッチパネル 30 では、センシング基材 34 の表面に、センシング電極 50 が形成され、センシング基材 34 の裏面に、ドライブ電極 40 が形成されている。

[0025] センサー層 31 は、ドライブ基材 33 の上にセンシング基材 34 が接着部材を介して積層されることによって形成される。センシング基材 34 は、ドライブ電極 40 とセンシング電極 50 との間の透明誘電体層として機能し、

ドライブ電極40には、センシング基材34の電荷を充放電させる選択信号が印加される。センシング電極50からは、ドライブ電極40とセンシング電極50との間の静電容量の大きさに応じた検出信号が出力される。

[0026] カバー層32は強化ガラスや合成樹脂等から形成され、接着部材を介してセンサー層31に貼り付けられる。

図2を参照して、表示パネル20におけるカラーフィルタ層25の平面構造について説明する。図2は、カラーフィルタ層25が形成されたカラーフィルタ基板26の平面図である。

[0027] 図2に示されるように、カラーフィルタ層25では、ブラックマトリクス28によって、縦軸と横軸とが直交する格子状のパターンが形成されている。ブラックマトリクス28によって区画された矩形の領域には、赤色用の着色層29Rと、緑色用の着色層29Gと、青色用の着色層29Bのいずれかの着色層29が形成されている。同じ色用の着色層29は、1つの方向に沿って並べられている。同じ色用の着色層29が並べられる方向が、Y方向として設定されると、Y方向と直交するX方向に沿って、青色用の着色層29Bと、緑色用の着色層29Gと、赤色用の着色層29Rとが、この順に繰り返して配置されている。すなわち、カラーフィルタ層25では、同じ色用の着色層29がY方向に沿って延びるストライプ状に並べられている。着色層29の上には、図示されない共通電極が全面に形成される。

[0028] 複数の着色層29の各々は、TFT層23におけるサブ画素に対応付けられ、X方向に沿って並ぶ3色の着色層29が1つの画素を構成し、複数の画素の各々はY方向に沿ってストライプ状に並べられている。また、カラーフィルタ層25において、マトリクス状に並べられた複数の矩形からなる格子状のパターンは、ストライプ状に並べられた複数の画素の各々を、画素の配列に対応した画素パターンとして区画している。なお、X方向における画素の幅である画素幅 P_x 、および、Y方向における画素の幅である画素幅 P_y は、表示装置に要求される解像度等に応じて適宜設定される。

[0029] 図3～図8を参照して、ドライブ電極40の平面構造、および、センシ

グ電極 50 の平面構造について説明する。まず、図 3 ～ 図 5 を参照して、ドライブ電極 40 の平面構造について説明する。なお、図 4、および、図 5 では、説明の便宜上、相互に直交する複数の破線からなるグリッドと共にドライブ電極 40 を示す。

[0030] 図 3 に示されるように、複数のドライブ電極 40 の各々は、Y 方向と直交する X 方向に沿って延び、Y 方向に沿って間隔をあけて並べられている。複数のドライブ電極 40 の各々は、その X 方向の一端において端子部 43 に接続され、複数の端子部 43 の各々は、ドライブ電極 40 を選択する選択回路に接続されている。

[0031] 複数のドライブ電極 40 の各々は、相互に異なる方向に沿って延びる 2 種類の電極線、すなわち、複数の第 2 主電極線 41 と、複数の第 2 副電極線 42 とから構成されている。複数のドライブ電極 40 の各々では、複数の第 2 主電極線 41 と複数の第 2 副電極線 42 とが網目状に接続されている。

[0032] 相互に隣り合う 2 つのドライブ電極 40 の間の隙間は、ドライブ電極間領域 S_s として設定される。ドライブ電極間領域 S_s は、電極線の形成されていない領域であり、相互に隣り合う 2 つのドライブ電極 40 を電氣的に絶縁する。

[0033] 図 4 に示されるように、複数のドライブ電極 40 の各々において、複数の第 2 主電極線 41 の各々は、X 方向に沿って延びる第 1 直線 A_s と交差する方向に沿って延び、かつ、相互に平行な直線である。複数の第 2 主電極線 41 の各々と第 1 直線 A_s とのなす角度 θ は、 90° 以外の角度に設定され、相互に隣り合う 2 本の第 2 主電極線 41 の間の距離は、格子定数 α として設定されている。

[0034] 複数の第 2 副電極線 42 の各々は、第 1 直線 A_s 、および、第 2 主電極線 41 と交差する方向に沿って延びる相互に平行な直線であって、複数の第 2 副電極線 42 の各々と第 2 主電極線 41 とのなす角度は、 90° に設定されている。

[0035] 複数の第 2 副電極線 42 の各々は、X 方向に沿って相互に隣り合う 3 本の

第2主電極線41に接続され、X方向に沿って相互に隣り合う3本の第2主電極線41は、相互に異なる2本の第2副電極線42によって接続されている。ドライブ電極40が形成する網目状のパターンでは、相互に隣り合う3本の第2主電極線41と、相互に隣り合う2本の第2副電極線42とによって、1つの第2パターン要素が構成され、複数の第2パターン要素がX方向に沿って繰り返し配置されている。

[0036] 相互に隣り合う2つのドライブ電極40の間では、第2主電極線41の延びる方向において2本の第2主電極線41が相互に向かい合い、相互に向かい合う2本の第2主電極線41の間の第1距離 L_1 は、第1距離 $L_1 = 2 \times$ 格子定数 α を満たしている。換言すれば、複数のドライブ電極40の各々における第2主電極線41は、1つの方向に沿って延びる1つの電極線から、ドライブ電極間領域 S_s に相当する部分として、第1距離 L_1 の線分が切り取られた形状に形成されている。

[0037] なお、複数の第2主電極線41の各々の長さの最小単位が、格子定数 α に設定されるので、1つのドライブ電極40において第2主電極線41の端部を結ぶ線 B_s は、第2主電極線41ごとに九十九折り状に屈曲する。ドライブ電極間領域 S_s のY方向における第1幅 W_1 の変化は、X方向に沿って並ぶ第2パターン要素ごとに繰り返し配置される。

[0038] 図5を参照してドライブ電極40における第2パターン要素について説明する。

図5に示されるように、1つの第2パターン要素において、X方向に沿って相互に隣り合う3本の第2主電極線41うち、X方向における中央の第2主電極線41は、中央第2主電極線41bとして設定される。また、図5において、中央第2主電極線41bの右側に配置される第2主電極線41は、先端側第2主電極線41aとして設定され、中央第2主電極線41bの左側に配置される第2主電極線41は、基端側第2主電極線41cとして設定される。

[0039] また、1つの第2パターン要素において、X方向に沿って相互に隣り合う

2本の第2副電極線42のうち、図5において右側に配置される第2副電極線42は、先端側第2副電極線42bとして設定され、図5において左側に配置される第2副電極線42は、基端側第2副電極線42aとして設定される。

[0040] また、3本の第2主電極線41の各々の両端部と、2本の第2副電極線42の各々の両端部とにおいて、図5において右側の端部は、先端部として設定され、図5において左側の端部は、基端部として設定される。

[0041] 1つの第2パターン要素において、先端側第2主電極線41aと基端側第2主電極線41cとは、中央第2主電極線41bの中点を対象中心とする形状に形成されている。また、1つの第2パターン要素において、基端側第2副電極線42aと先端側第2副電極線42bとは、これもまた中央第2主電極線41bの中点を対象中心とする形状に形成されている。

[0042] 詳述すると、中央第2主電極線41bの長さD2は、長さ $D2 = 12 \times$ 格子定数 α を満たし、先端側第2主電極線41aの長さD1、および、基端側第2主電極線41cの長さD3は、長さ $D1 = \text{長さ}D3 = 13 \times$ 格子定数 α を満たしている。基端側第2副電極線42aの長さD4、および、先端側第2副電極線42bの長さD5は、長さ $D4 = \text{長さ}D5 = 2 \times$ 格子定数 α を満たしている。

[0043] 先端側第2主電極線41aにおける先端部には、先端側第2副電極線42bの先端部が接続され、先端側第2主電極線41aにおける先端部のうち、先端側第2副電極線42bとの接続部位からはみ出す部分の長さd2は、長さ $d2 = 6 \times$ 格子定数 α を満たしている。また、先端側第2主電極線41aにおける基端部には、基端側第2副電極線42aの先端部が接続され、先端側第2主電極線41aにおける基端部のうち、基端側第2副電極線42aとの接続部位からはみ出す部分の長さd1は、長さ $d1 =$ 格子定数 α を満たしている。先端側第2主電極線41aにおいて、先端側第2副電極線42bとの接続部位と、基端側第2副電極線42aとの接続部位との間の長さd7は、長さ $d7 = 6 \times$ 格子定数 α を満たしている。

[0044] 中央第2主電極線4 1 bにおける先端部は、先端側第2副電極線4 2 bの中央部と交差し、中央第2主電極線4 1 bにおける先端部のうち、先端側第2副電極線4 2 bと交差する部位からはみ出す部分の長さd 4は、長さ $d 4 = 3 \times \text{格子定数} \alpha$ を満たしている。また、中央第2主電極線4 1 bにおける基端部は、基端側第2副電極線4 2 aの中央部と交差し、中央第2主電極線4 1 bにおける基端部のうち、基端側第2副電極線4 2 aと交差する部位からはみ出す部分の長さd 3は、長さ $d 3 = 3 \times \text{格子定数} \alpha$ を満たしている。中央第2主電極線4 1 bにおいて、先端側第2副電極線4 2 bと交差する部位と、基端側第2副電極線4 2 aと交差する部位との間の長さd 8は、長さ $d 8 = 6 \times \text{格子定数} \alpha$ を満たしている。

[0045] 基端側第2主電極線4 1 cにおける先端部には、先端側第2副電極線4 2 bの基端部が接続され、基端側第2主電極線4 1 cにおける先端部のうち、先端側第2副電極線4 2 bとの接続部位からはみ出す部分の長さd 6は、長さ $d 6 = \text{格子定数} \alpha$ を満たしている。また、基端側第2主電極線4 1 cにおける基端部には、基端側第2副電極線4 2 aの基端部が接続され、基端側第2主電極線4 1 cにおける基端部のうち、基端側第2副電極線4 2 aとの接続部位からはみ出す部分の長さd 5は、長さ $d 5 = 6 \times \text{格子定数} \alpha$ を満たしている。基端側第2主電極線4 1 cにおいて、先端側第2副電極線4 2 bとの接続部位と、基端側第2副電極線4 2 aとの接続部位との間の長さd 9は、長さ $d 9 = 6 \times \text{格子定数} \alpha$ を満たしている。

[0046] 図6～図8を参照して、センシング電極5 0の平面構造について説明する。なお、図7、および、図8では、説明の便宜上、相互に直交する複数の破線からなるグリッドと共にセンシング電極5 0を示す。

[0047] 図6に示されるように、複数のセンシング電極5 0の各々は、ドライブ電極4 0と比較して、電極の延びる方向と、電極の並べられる方向とが異なる。すなわち、複数のセンシング電極5 0の各々は、Y方向に沿って延び、Y方向と直交するX方向に沿って間隔をあけて並べられている。複数のセンシング電極5 0の各々は、そのY方向の一端において端子部5 3に接続され

、複数の端子部 5 3 の各々は、静電容量の変化を検出する検出回路に接続されている。

[0048] 複数のセンシング電極 5 0 の各々は、相互に異なる方向に沿って延びる 2 種類の電極線、すなわち、複数の第 1 主電極線 5 1 と、複数の第 1 副電極線 5 2 とから構成されている。複数のセンシング電極 5 0 の各々では、複数の第 1 主電極線 5 1 と複数の第 1 副電極線 5 2 とが網目状に接続されている。

[0049] 相互に隣り合う 2 つのセンシング電極 5 0 の間の隙間は、センシング電極間領域 S_d として設定される。センシング電極間領域 S_d は、電極線の形成されていない領域であり、相互に隣り合う 2 つのセンシング電極 5 0 を電氣的に絶縁する。

[0050] 図 7 に示されるように、複数のセンシング電極 5 0 の各々において、複数の第 1 主電極線 5 1 の各々は、Y 方向に沿って延びる第 2 直線 A_d と交差する方向に沿って延び、かつ、相互に平行な直線である。複数の第 1 主電極線 5 1 の各々と第 2 直線 A_d のなす角度は、上記角度 θ に設定され、相互に隣り合う 2 本の第 1 主電極線 5 1 の間の距離は、上記格子定数 α に設定されている。

[0051] 複数の第 1 副電極線 5 2 の各々は、第 2 直線 A_d 、および、第 1 主電極線 5 1 と交差する方向に沿って延びる相互に平行な直線であって、複数の第 1 副電極線 5 2 の各々と第 1 主電極線 5 1 とのなす角度は、 90° に設定されている。表示装置 1 0 の表面から見て、センシング電極 5 0 の第 1 主電極線 5 1 は、ドライブ電極 4 0 の第 2 副電極線 4 2 と同じ方向に沿って延び、センシング電極 5 0 の第 1 副電極線 5 2 は、ドライブ電極 4 0 の第 2 主電極線 4 1 と同じ方向に沿って延びている。

[0052] 複数の第 1 副電極線 5 2 の各々は、Y 方向に沿って相互に隣り合う 3 本の第 1 主電極線 5 1 に接続され、Y 方向に沿って相互に隣り合う 3 本の第 1 主電極線 5 1 は、相互に異なる 2 本の第 1 副電極線 5 2 によって接続されている。

[0053] センシング電極 5 0 が形成する網目状のパターンでは、相互に隣り合う 3

本の第1主電極線51と、相互に隣り合う2本の第1副電極線52とによって、1つの第1パターン要素が構成され、複数の第1パターン要素がY方向に沿って繰り返し配置されている。センシング電極50における第1パターン要素は、ドライブ電極40における第2パターン要素がXY平面内において90°回転されたパターンである。

[0054] 相互に隣り合う2つのセンシング電極50の間では、第1主電極線51の延びる方向において2本の第1主電極線51が相互に向かい合い、相互に向かい合う2本の第1主電極線51の間の第2距離L2は、第2距離 $L2 = 2 \times$ 格子定数 α を満たしている。換言すれば、複数のセンシング電極50の各々における第1主電極線51は、1つの方向に沿って延びる1つの電極線から、センシング電極間領域Sdに相当する部分として、第2距離L2の線分が切り取られた形状に形成されている。

[0055] なお、複数の第1主電極線51の各々の長さの最小単位が、格子定数 α に設定されるので、1つのセンシング電極50において第1主電極線51の端部を結ぶ線Bdは、第1主電極線51ごとに九十九折り状に屈曲する。センシング電極間領域SdのX方向における第2幅W2の変化は、Y方向に沿って並ぶ第1パターン要素ごとに繰り返し配置される。

[0056] 図8を参照してセンシング電極50における第1パターン要素について説明する。

図8に示されるように、1つの第1パターン要素において、Y方向に沿って相互に隣り合う3本の第1主電極線51うち、Y方向における中央の第1主電極線51は、中央第1主電極線51bとして設定される。また、図8において、中央第1主電極線51bの下側に配置される第1主電極線51は、基端側第1主電極線51aとして設定され、中央第1主電極線51bの上側に配置される第1主電極線51は、先端側第1主電極線51cとして設定される。

[0057] また、1つの第1パターン要素において、Y方向に沿って相互に隣り合う2本の第1副電極線52のうち、図8において下側に配置される第1副電極

線 5 2 は、基端側第 1 副電極線 5 2 b として設定され、図 8 において上側に配置される第 1 副電極線 5 2 は、先端側第 1 副電極線 5 2 a として設定される。

[0058] また、3本の第 1 主電極線 5 1 の各々の両端部と、2本の第 1 副電極線 5 2 の各々の両端部とにおいて、図 8 において下側の端部は、基端部として設定され、図 8 において上側の端部は、先端部として設定される。

[0059] 1つの第 1 パターン要素において、基端側第 1 主電極線 5 1 a と先端側第 1 主電極線 5 1 c とは、中央第 1 主電極線 5 1 b の中点を対象中心とする形状に形成されている。また、1つの第 1 パターン要素において、先端側第 1 副電極線 5 2 a と基端側第 1 副電極線 5 2 b とは、これもまた中央第 1 主電極線 5 1 b の中点を対象中心とする形状に形成されている。

[0060] 詳述すると、中央第 1 主電極線 5 1 b の長さ D_7 は、長さ $D_7 = 12 \times$ 格子定数 α を満たし、基端側第 1 主電極線 5 1 a の長さ D_6 、および、先端側第 1 主電極線 5 1 c の長さ D_8 は、長さ $D_6 =$ 長さ $D_8 = 13 \times$ 格子定数 α を満たしている。先端側第 1 副電極線 5 2 a の長さ D_9 、および、基端側第 1 副電極線 5 2 b の長さ D_{10} は、それぞれ長さ $D_9 =$ 長さ $D_{10} = 2 \times$ 格子定数 α を満たしている。

[0061] 基端側第 1 主電極線 5 1 a における先端部には、先端側第 1 副電極線 5 2 a の基端部が接続され、基端側第 1 主電極線 5 1 a における先端部のうち、先端側第 1 副電極線 5 2 a との接続部位からはみ出す部分の長さ d_{11} は、長さ $d_{11} =$ 格子定数 α を満たしている。また、基端側第 1 主電極線 5 1 a における基端部には、基端側第 1 副電極線 5 2 b の基端部が接続され、基端側第 1 主電極線 5 1 a における基端部のうち、基端側第 1 副電極線 5 2 b との接続部位からはみ出す部分の長さ d_{12} は、長さ $d_{12} = 6 \times$ 格子定数 α を満たしている。基端側第 1 主電極線 5 1 a において、先端側第 1 副電極線 5 2 a との接続部位と、基端側第 1 副電極線 5 2 b との接続部位との間の長さ d_{17} は、長さ $d_{17} = 6 \times$ 格子定数 α を満たしている。

[0062] 中央第 1 主電極線 5 1 b における先端部は、先端側第 1 副電極線 5 2 a の

中央部と交差し、中央第1主電極線51bにおける先端部のうち、先端側第1副電極線52aと交差する部位からはみ出す部分の長さd13は、長さ $d13 = 3 \times \text{格子定数} \alpha$ を満たしている。また、中央第1主電極線51bにおける基端部は、基端側第1副電極線52bの中央部と交差し、中央第1主電極線51bにおける基端部のうち、基端側第1副電極線52bと交差する部位からはみ出す部分の長さd14は、長さ $d14 = 3 \times \text{格子定数} \alpha$ を満たしている。中央第1主電極線51bにおいて、先端側第1副電極線52aと交差する部位と、基端側第1副電極線52bと交差する部位との間の長さd18は、長さ $d18 = 6 \times \text{格子定数} \alpha$ を満たしている。

[0063] 先端側第1主電極線51cにおける先端部には、先端側第1副電極線52aの先端部が接続され、先端側第1主電極線51cにおける先端部のうち、先端側第1副電極線52aとの接続部位からはみ出す部分の長さd15は、長さ $d15 = 6 \times \text{格子定数} \alpha$ を満たしている。また、先端側第1主電極線51cにおける基端部には、基端側第1副電極線52bの先端部が接続され、先端側第1主電極線51cにおける基端部のうち、基端側第1副電極線52bとの接続部位からはみ出す部分の長さd16は、長さ $d16 = \text{格子定数} \alpha$ を満たしている。先端側第1主電極線51cにおいて、先端側第1副電極線52aとの接続部位と、基端側第1副電極線52bとの接続部位との間の長さd19は、長さ $d19 = 6 \times \text{格子定数} \alpha$ を満たしている。

[0064] 図9を参照してドライブ電極40とセンシング電極50とによって形成される電極パターンについて説明する。なお、図9では、説明の便宜上、透明誘電体層であるセンシング基材34の表面から見て、すなわち、表示装置10の表面から見て、センシング基材34の上側に配置される複数のセンシング電極50の各々が白抜きの中空線として示され、センシング基材34の下側に配置される複数のドライブ電極40の各々が中実線として示されている。

[0065] 図9に示されるように、表示装置10の表面から見て、第2主電極線41と第1副電極線52とは、1つの直線上に配置され、かつ、第2副電極線4

2と第1主電極線51とは、これもまた1つの直線上に配置されている。

[0066] 表示装置10の表面から見て、相互に隣り合う2本の第2主電極線41と、相互に隣り合う2本の第1主電極線51とは、1つの正方形を単位格子として区画している。第2主電極線41と第1主電極線51とによって区画される単位格子では、各辺の長さが上記格子定数 α である。

[0067] 上述のように、単位格子の一边を構成する第2主電極線41と、X方向に沿って延びる第1直線A_sとは、角度 θ をなして交差し、単位格子の一边を構成する第1主電極線51と、Y方向に沿って延びる第2直線A_dとは、これもまた角度 θ をなして交差する。そのため、第2主電極線41と第1主電極線51とによって区画される複数の単位格子の各々は、2本の第1直線A_sと2本の第2直線A_dとによって区画される正方形に対し、XY平面において角度 θ の傾きを有している。

[0068] 表示装置10の表面から見て、第2副電極線42は、センシング電極間領域S_dに配置され、第1主電極線51の延びる方向に沿って並ぶ2本の第1主電極線51の間の隙間は、この第2副電極線42によって補完されている。表示装置10の表面から見て、第1主電極線51の延びる方向に沿って並ぶ2本の第1主電極線51と、この2本の第1主電極線51間の隙間を補完する第2副電極線42とによって、1つの直線形状の像が形成されている。

[0069] 表示装置10の表面から見て、第1副電極線52は、ドライブ電極間領域S_sに配置され、第2主電極線41の延びる方向に沿って並ぶ2本の第2主電極線41の間の隙間は、この第1副電極線52によって補完されている。表示装置10の表面から見て、第2主電極線41の延びる方向に沿って並ぶ2本の第2主電極線41と、この2本の第2主電極線41間の隙間を補完する複数の第1副電極線52とによって、1つの直線形状の像が形成されている。

[0070] 表示装置10の表面から見て、ドライブ電極40の像とセンシング電極50の像との重なりからなる像では、第1直線A_sに対して角度 θ をなす方向に沿って、複数の単位格子が連続し、かつ、第2直線A_dに対して角度 θ を

なす方向に沿って、複数の単位格子が連続している。

[0071] なお、表示装置 10 の表面から見て、ドライブ電極間領域 S_s とセンシング電極間領域 S_d との重なる領域、すなわち、ドライブ電極 40 の電極線とセンシング電極 50 の電極線の両方が視認されない領域は、その大きさが単位格子よりも小さい。そのため、ドライブ電極 40 の像とセンシング電極 50 の像との重なりからなる像として、切れ目のない格子状の電極パターンが形成されている。

[0072] タッチパネル 30、および、表示装置 10 の作用について説明する。

タッチパネル 30 には、上記単位格子の繰り返しからなる格子状の電極パターンが、ドライブ電極 40 の像とセンシング電極 50 の像との重なりからなる像として形成されている。この際に、第 2 主電極線 41 と第 1 主電極線 51 とによって区画される複数の単位格子の各々は、2 本の第 1 直線 A_s と 2 本の第 2 直線 A_d とによって区画される正方形に対し、XY 平面において角度 θ の傾きを有している。また、複数の単位格子の各々は、ドライブ電極 40 の延びる X 方向と交差する方向に沿って連続し、かつ、センシング電極 50 の延びる Y 方向と交差する方向に沿って連続している。

[0073] ここで、表示装置 10 では、ドライブ電極 40 の延びる方向である X 方向と、センシング電極 50 の延びる方向である Y 方向とが、マトリックス状に並ぶ画素の配列方向として設定されている。それゆえに、表示装置 10 の表面から見て、複数の単位格子の各々を区画する直線状の像は、複数の画素の各々を区画する直線状の像に対し、 90° 以外の傾きを有して斜めに交差する。その結果、従来のように、電極パターンを構成する直線と、画素パターンを構成する直線とが相互に平行である構成と比較して、電極パターンを構成する直線と、画素パターンを構成する直線とのずれが不鮮明となる。表示パネル 20 とタッチパネル 30 とが重ねられた状態において、干渉縞の発生が抑えられる。ひいては、表示装置 10 における画質の低下が抑えられ、さらには、干渉縞を抑えるためのフィルム等を表示装置 10 に別途設ける必要がないので、表示装置 10 の製造工程が簡素化される。

[0074] また、表示装置 10 の表面から見て、ドライブ電極間領域 S_s では、第 2 主電極線 41 の延びる方向に沿って並ぶ 2 本の第 2 主電極線 41 の間の隙間が、第 1 副電極線 52 の像によって繋がれている。また、センシング電極間領域 S_d では、第 1 主電極線 51 の延びる方向に沿って並ぶ 2 本の第 1 主電極線 51 の間の隙間が、第 2 副電極線 42 の像によって繋がれている。それゆえに、表示装置 10 の表面から見て、ドライブ電極間領域 S_s とドライブ電極 40 との間、あるいは、センシング電極間領域 S_d とセンシング電極 50 との間で、視認される像の違いが生じることが抑えられる。結果として、電極パターンの均質性が高められ、表示装置 10 における画質の低下が抑えられる。すなわち、ドライブ電極 40 とセンシング電極 50 が相補的に構成され、電極パターンが切れ目のない格子状に形成されるので、表示装置 10 の表面から見て、一方の電極のみが配置される領域と、2 つの電極が重なる領域と、電極が形成されない領域との間で、視認される像の違いが生じることが抑えられる。

[0075] また、電極パターンでは、第 2 主電極線 41 の延びる方向、および、第 1 主電極線 51 の延びる方向に沿って、正方形である単位格子が連続して並んでいる。それゆえに、格子の一部が欠けた像が電極パターンとして視認される場合と比較して、視認される像の均質性が高められる。その結果、表示装置 10 の表面から見て、ドライブ電極 40 の像とセンシング電極 50 の像との重なりからなる像にムラが生じることが抑えられる。また、電極パターンが折れ線や曲線を含む場合等、電極パターンが矩形でない四角形から形成される場合と比較して、電極パターンにうねりが生じることが抑えられる。これによっても、表示装置 10 における画質の低下が抑えられる。

[0076] [実施例]

電極パターンの寸法を下記電極条件に設定して実施例のタッチパネルを作成した。また、画素パターンの寸法を下記画素条件に設定して実施例の表示パネルを作成した。タッチパネルと表示パネルとを重ねることによって実施例の表示装置を作成した。実施例の表示装置に対し、干渉縞の発生について

、目視による官能評価によって評価を行った。その結果、下記電極条件および下記画素条件が満たされる範囲において、干渉縞の発生が好適に抑えられることが認められた。

[0077] [電極条件]

・格子定数 α : 0.30 mm 以上、0.32 mm 以下

・角度 θ : 30° 以上、40° 以下

[画素条件]

・画素幅 P_x , 画素幅 P_y : (84 μ m, 252 μ m)

以上説明したように、第1の実施形態によれば、以下の効果が得られる。

[0078] (1) 表示装置10の表面から見て、表示パネル20の画素を区画する直線と、タッチパネル30の電極パターンを構成する直線とが斜めに交わるので、干渉縞の発生が抑えられる。

[0079] (2) 第2主電極線41の延びる方向に沿って並ぶ2本の第2主電極線41の間の隙間は、1本の第1副電極線52の像によって補完される。また、第1主電極線51の延びる方向に沿って並ぶ2本の第1主電極線51の間の隙間は、1本の第2副電極線42の像によって補完される。それゆえに、ドライブ電極間領域 S_s とドライブ電極40との間、あるいは、センシング電極間領域 S_d とセンシング電極50との間で、視認される像の違いが生じることが抑えられる。

[0080] (3) 表示装置10の表面から見て、電極パターンが切れ目のない格子状であるので、格子の一部が欠けたパターンと比較して、電極パターンにムラが生じることが抑えられる。

[0081] (4) 電極パターンが矩形の繰り返しからなる格子状であるので、格子が矩形以外の四角形から構成される場合と比較して、電極パターンにうねりが発生することが抑えられる。

[0082] (第2の実施形態)

図10を参照して、第2の実施形態のタッチパネル、および、表示装置に

ついて、第1の実施形態との相違点を中心に説明する。なお、第2の実施形態は、センシング基材に形成された電極線の形状が第1の実施形態とは異なるので、以下では、センシング基材に形成された電極線の平面構造を中心に説明し、第1の実施形態と同様の構成については同じ符号を付してその説明を省略する。

[0083] 図10に示されるように、センシング基材上におけるセンシング電極間領域Sdには、複数の補助電極線54が形成される。複数の補助電極線54の各々は、第1主電極線51の延びる方向に沿って並ぶ2本の第1主電極線51の間の隙間に配置され、2本の第1主電極線51を断続的に繋いでいる。第1主電極線51の延びる方向に沿って並ぶ2本の第1主電極線51は、第1の実施形態と同じく電氣的に絶縁されている。

[0084] したがって、表示装置10の表面から見て、第1主電極線51の延びる方向に沿って並ぶ2本の第1主電極線51の間の隙間には、第2副電極線42が配置され、複数の補助電極線54の各々は、この第2副電極線42と重なる位置に配置されている。

[0085] ここで、表示装置10の表面から視認される第2副電極線42の像は、センシング基材を透過する光によって形成されるので、センシング基材の透過率が低いほど、第2副電極線42の像は不鮮明になる。この点で、上記補助電極線54が形成される構成であれば、第2副電極線42の像と補助電極線54とが重なるので、途切れている2本の第1主電極線51を繋ぐ像の一部として、補助電極線54は視認される。それゆえに、表示装置10の表面から見て、ドライブ電極40とセンシング電極50とによって形成される像にムラが生じることが、さらに抑えられる。また、ドライブ電極40とセンシング電極50とに位置のずれが生じている場合であっても、補助電極線54によって格子状の電極パターンが補正されるので、格子状のパターンが崩れて見えることが抑制される。その結果、表示装置10における画質の低下が抑えられる。

[0086] 以上説明したように、第2の実施形態によれば、上記(1)～(4)の効

果に加えて、以下の効果が得られる。

(5) 第1主電極線51の延びる方向に沿って並ぶ2本の第1主電極線51の間の隙間が、補助電極線54によって断続的に繋がれるので、センシング電極間領域S_dにおける電極パターンの像にムラが生じることが抑えられる。

[0087] (変形例)

上記実施形態は、以下のように変更して実施することが可能である。

・電極パターンは、マトリックス状に配列された正方形から構成されるパターンに限らず、正方形以外の矩形やひし形から構成されてもよい。例えば、パターン要素における主電極線41, 51の長さや副電極線42, 52の長さ、これらの電極線の配置は、上述の態様と異なってもよく、パターン要素ごとに異なってもよい。また、主電極線41, 51と副電極線42, 52とのなす角度は90°でなくてもよいし、ドライブ電極40とセンシング電極50との間では、格子定数 α や角度 θ が相互に異なってもよい。また、ドライブ電極40あるいはセンシング電極50において、格子定数 α や角度 θ が一定でなくてもよい。

[0088] ・電極パターンは、格子の一部が欠けた形状でもよい。例えば、ドライブ電極間領域S_sとセンシング電極間領域S_dとの重なる領域の大きさが、単位格子よりも大きくてもよい。また、表示装置10の表面から見て、ドライブ電極40の第2副電極線42が、隣り合うセンシング電極50における第1主電極線51の切れ目となる部分に配置されていなくてもよく、第1主電極線51の切れ目となる部分以外の部分に配置されていてもよい。また、センシング基材34の表面から見て、センシング電極50の第1副電極線52が、隣り合うドライブ電極40における第2主電極線41の切れ目となる部分に配置されていなくてもよく、第2主電極線41の切れ目となる部分以外の部分に配置されていてもよい。

[0089] ・ドライブ電極40における第2主電極線41の端部を結ぶ線B_sが直線であって、ドライブ電極間領域S_sのY方向の第1幅W₁が一定であっても

よい。また、センシング電極 5 0 における第 1 主電極線 5 1 の端部を結ぶ線 B d が直線であって、センシング電極間領域 S d の X 方向の第 2 幅 W 2 が一定であってもよい。

[0090] 要は、上記変形例では、主電極線 4 1, 5 1 が、ドライブ電極 4 0 の延びる方向と交差する方向であって、かつ、センシング電極 5 0 の延びる方向と交差する方向に延びる構成であればよい。こうした構成であれば、表示装置 1 0 の表面から見て、電極パターンを構成する直線と画素パターンを構成する直線とが斜めに交わる部分が生じる。したがって、電極パターンの縦線と画素パターンの縦線とが平行であり、電極パターンの横線と画素パターンの横線とが平行である場合と比較して、干渉縞の発生が抑えられる。

[0091] ・第 2 の実施形態において、補助電極線 5 4 は、表示装置 1 0 の表面から見て、第 2 主電極線 4 1 と重なる部分にも配置されてもよい。

・第 2 の実施形態において、ドライブ基材 3 3 上にも、ドライブ電極 4 0 の第 2 主電極線 4 1 の延びる方向に沿って並ぶ 2 本の第 2 主電極線 4 1 の間の隙間に、2 本の第 2 主電極線 4 1 を断続的に繋ぐ補助電極線が形成されていてもよい。また、2 本の第 1 主電極線 5 1 を断続的に繋ぐ補助電極線が省略されて、2 本の第 2 主電極線 4 1 を断続的に繋ぐ補助電極線のみが形成されてもよい。

[0092] ・第 1 及び第 2 の実施形態では、ドライブ基材 3 3 の表面にドライブ電極 4 0 が形成され、センシング基材 3 4 の表面にセンシング電極 5 0 が形成されている。これに代えて、タッチパネル 3 0 の製造工程では、1 つの透明誘電体層が基材として用いられ、基材の裏面にドライブ電極 4 0 が形成され、かつ、基材の表面にセンシング電極 5 0 が形成されてもよい。例えば、図 1 1 に示すように、センシング基材 3 4 の表面にセンシング電極 5 0 が形成され、センシング基材 3 4 の裏面にドライブ電極 4 0 が形成されてもよい。

[0093] ・タッチパネル 3 0 では、ドライブ電極 4 0 と、センシング電極 5 0 とが、これらの製造工程において用いられた基材とは異なる透明誘電体層を挟む構成でもよい。例えば、図 1 2 に示すように、センシング基材 3 4 の表面に

センシング電極 50 が形成され、ドライブ基材 33 の裏面にドライブ電極 40 が形成され、ドライブ基材 33 の上にセンシング基材 34 が接着部材を介して積層されてもよい。

[0094] ・センシング電極 50 が、第 2 電極として透明誘電体層の裏面に形成され、ドライブ電極 40 が、第 1 電極として透明誘電体層の表面に形成されてもよい。要するに、タッチパネル 30 は、透明誘電体層の表面において、第 1 方向に沿って延び、第 1 方向と交差する第 2 方向に沿って並ぶ複数の第 1 電極と、透明誘電体層の裏面において、第 2 方向に沿って延び、第 1 方向に沿って並ぶ複数の第 2 電極とを備える構成であればよい。

[0095] ・表示パネル 20 における画素配列は、ストライプ状に限らず、モザイク状やデルタ状であってもよい。要するに、ドライブ電極 40 の延びる方向が、画素の並ぶ方向として設定され、かつ、センシング電極 50 の延びる方向が、画素の並ぶ方向として設定される構成であればよい。

[0096] ・表示パネル 20 に用いられる表示素子は、液晶素子に限られず、例えば、有機 EL 素子等の自発光素子であってもよく、要するに、表示パネル 20 は、複数の画素の各々が格子状に区画される構成であればよい。ドライブ電極 40 の延びる方向に沿った直線と、センシング電極 50 の延びる方向に沿った直線とが、相互に直交して、複数の画素の各々を格子状に区画する構成であれば、表示パネルとタッチパネル 30 とが重ねられた表示装置において、干渉縞の発生が抑えられる。

符号の説明

[0097] 10…表示装置、20…表示パネル、21…下側偏光板、22…TF T 基板、23…TF T 層、24…液晶層、25…カラーフィルタ層、26…カラーフィルタ基板、27…上側偏光板、28…ブラックマトリクス、29…着色層、30…タッチパネル、31…センサー層、32…カバー層、33…ドライブ基材、34…センシング基材、40…ドライブ電極、41…第 2 主電極線、42…第 2 副電極線、43, 53…端子部、50…センシング電極、51…第 1 主電極線、52…第 1 副電極線、54…補助電極線。

請求の範囲

- [請求項1] 相互に交差する2つの方向である第1方向と第2方向とに沿ってマトリックス状に並べられた複数の画素上に配置されるタッチパネルであって、
- 透明誘電体層と、
- 前記透明誘電体層の表面において、前記第1方向に沿って延び、前記第2方向に沿って並ぶ複数の第1電極と、
- 前記透明誘電体層の裏面において、前記第2方向に沿って延び、前記第1方向に沿って並ぶ複数の第2電極と、を備え、
- 前記第1電極は、前記第1方向および前記第2方向と交差する方向に沿って延び、相互に隣り合う前記第1電極の間の領域で途切れる複数の第1主電極線と、相互に異なる複数の前記第1主電極線を各々繋ぐ複数の第1副電極線とからなり、
- 前記第2電極は、前記第1方向および前記第2方向と交差する方向に沿って延び、相互に隣り合う前記第2電極の間の領域で途切れる複数の第2主電極線と、相互に異なる複数の前記第2主電極線を各々繋ぐ複数の第2副電極線とからなり、
- 前記透明誘電体層の表面から見て、前記第1主電極線が前記第2主電極線に交差する
- タッチパネル。
- [請求項2] 前記透明誘電体層は第1の透明誘電体層であり、
- 第2の透明誘電体層をさらに備え、前記複数の第2電極は前記第2の透明誘電体層の表面に形成されている、
- 請求項1に記載のタッチパネル。
- [請求項3] 前記透明誘電体層は複数層の透明誘電体層を含む、
- 請求項1に記載のタッチパネル。
- [請求項4] 前記透明誘電体層の表面から見て、
- 前記第1副電極線は、

前記第2主電極線に沿って延び、かつ、相互に隣り合う前記第2電極の間の領域において、前記第2主電極線の延びる方向で途切れている2本の前記第2主電極線を繋ぐ位置に配置され、

前記第2副電極線は、

前記第1主電極線に沿って延び、かつ、相互に隣り合う前記第1電極の間の領域において、前記第1主電極線の延びる方向で途切れている2本の前記第1主電極線を繋ぐ位置に配置される

請求項1から3のいずれか一項に記載のタッチパネル。

[請求項5]

前記透明誘電体層の表面から見て、

前記第1電極と前記第2電極とは、複数の四角形が連続して並べられた格子状のパターンを形成する

請求項1から4のいずれか一項に記載のタッチパネル。

[請求項6]

前記第1方向と前記第2方向とが、相互に直交し、

前記第1主電極線の延びる方向と前記第2主電極線の延びる方向とが、相互に直交し、

前記第1主電極線の延びる方向と前記第1副電極線の延びる方向とが、相互に直交し、

前記第2主電極線の延びる方向と前記第2副電極線の延びる方向とが、相互に直交し、

前記格子状のパターンは、マトリックス状に配置された矩形から構成される

請求項5に記載のタッチパネル。

[請求項7]

前記透明誘電体層の表面において、相互に隣り合う前記第1電極の間の領域に形成され、前記第1主電極線の延びる方向で途切れている2本の前記第1主電極線を前記第1主電極線に沿って断続的に繋ぐ補助電極線をさらに備える

請求項4に記載のタッチパネル。

[請求項8]

相互に交差する2つの方向である第1方向と第2方向とに沿ってマ

トリックス状に画素が配列された表示パネルと、前記表示パネルに重ねられたタッチパネルと、を備える表示装置であって、

前記タッチパネルは、

透明誘電体層と、

前記透明誘電体層の表面において、前記第 1 方向に沿って延び、前記第 2 方向に沿って並ぶ複数の第 1 電極と、

前記透明誘電体層の裏面において、前記第 2 方向に沿って延び、前記第 1 方向に沿って並ぶ複数の第 2 電極と、を備え、

前記第 1 電極は、前記第 1 方向および前記第 2 方向と交差する方向に沿って延び、相互に隣り合う前記第 1 電極の間の領域で途切れる複数の第 1 主電極線と、相互に異なる複数の前記第 1 主電極線を各々繋ぐ複数の第 1 副電極線とからなり、

前記第 2 電極は、前記第 1 方向および前記第 2 方向と交差する方向に沿って延び、相互に隣り合う前記第 2 電極の間の領域で途切れる複数の第 2 主電極線と、相互に異なる複数の前記第 2 主電極線を各々繋ぐ複数の第 2 副電極線とからなり、

前記透明誘電体層の表面から見て、前記第 1 主電極線が前記第 2 主電極線に交差する

表示装置。

[請求項9]

前記透明誘電体層は第 1 の透明誘電体層であり、

前記タッチパネルは第 2 の透明誘電体層をさらに備え、前記複数の第 2 電極は前記第 2 の透明誘電体層の表面に形成されている、

請求項 8 に記載の表示装置。

[請求項10]

前記透明誘電体層は複数層の透明誘電体層を含む、

請求項 8 に記載の表示装置。

[請求項11]

前記透明誘電体層の表面から見て、

前記第 1 副電極線は、

前記第 2 主電極線に沿って延び、かつ、相互に隣り合う前記第 2 電

極の間の領域において、前記第 2 主電極線の延びる方向で途切れている 2 本の前記第 2 主電極線を繋ぐ位置に配置され、

前記第 2 副電極線は、

前記第 1 主電極線に沿って延び、かつ、相互に隣り合う前記第 1 電極の間の領域において、前記第 1 主電極線の延びる方向で途切れている 2 本の前記第 1 主電極線を繋ぐ位置に配置される

請求項 8 から 10 のいずれか一項に記載の表示装置。

[請求項12]

前記透明誘電体層の表面から見て、

前記第 1 電極と前記第 2 電極とは、複数の四角形が連続して並べられた格子状のパターンを形成する

請求項 8 から 11 のいずれか一項に記載の表示装置。

[請求項13]

前記第 1 方向と前記第 2 方向とが、相互に直交し、

前記第 1 主電極線の延びる方向と前記第 2 主電極線の延びる方向とが、相互に直交し、

前記第 1 主電極線の延びる方向と前記第 1 副電極線の延びる方向とが、相互に直交し、

前記第 2 主電極線の延びる方向と前記第 2 副電極線の延びる方向とが、相互に直交し、

前記格子状のパターンは、マトリックス状に配置された矩形から構成される

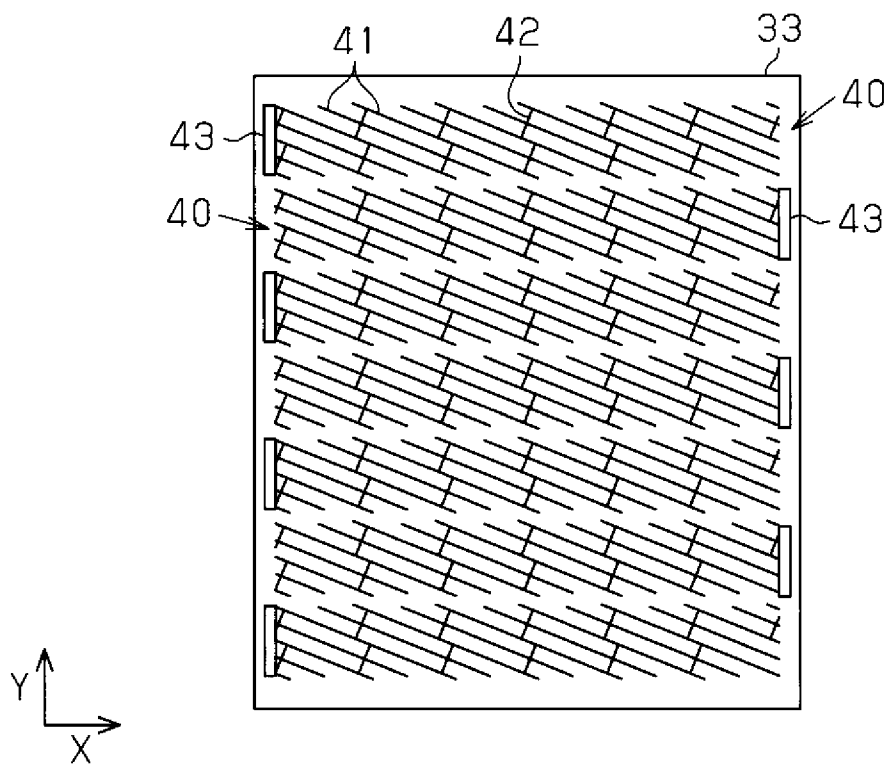
請求項 12 に記載の表示装置。

[請求項14]

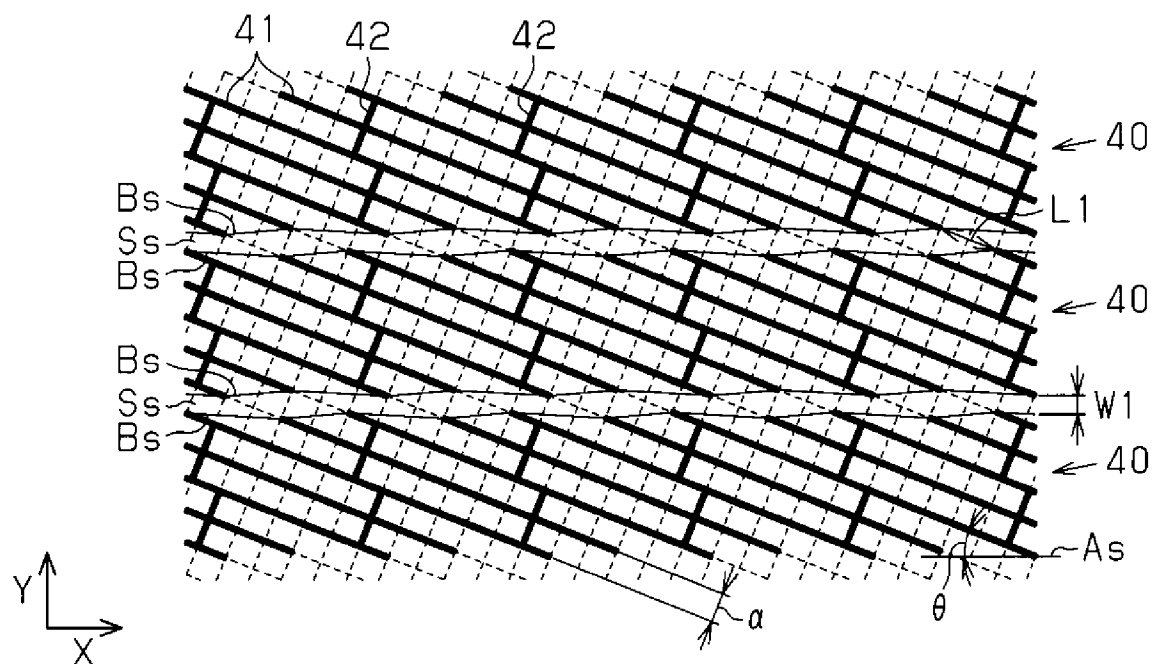
前記透明誘電体層の表面において、相互に隣り合う前記第 1 電極の間の領域に形成され、前記第 1 主電極線の延びる方向で途切れている 2 本の前記第 1 主電極線を前記第 1 主電極線に沿って断続的に繋ぐ補助電極線をさらに備える

請求項 13 に記載の表示装置。

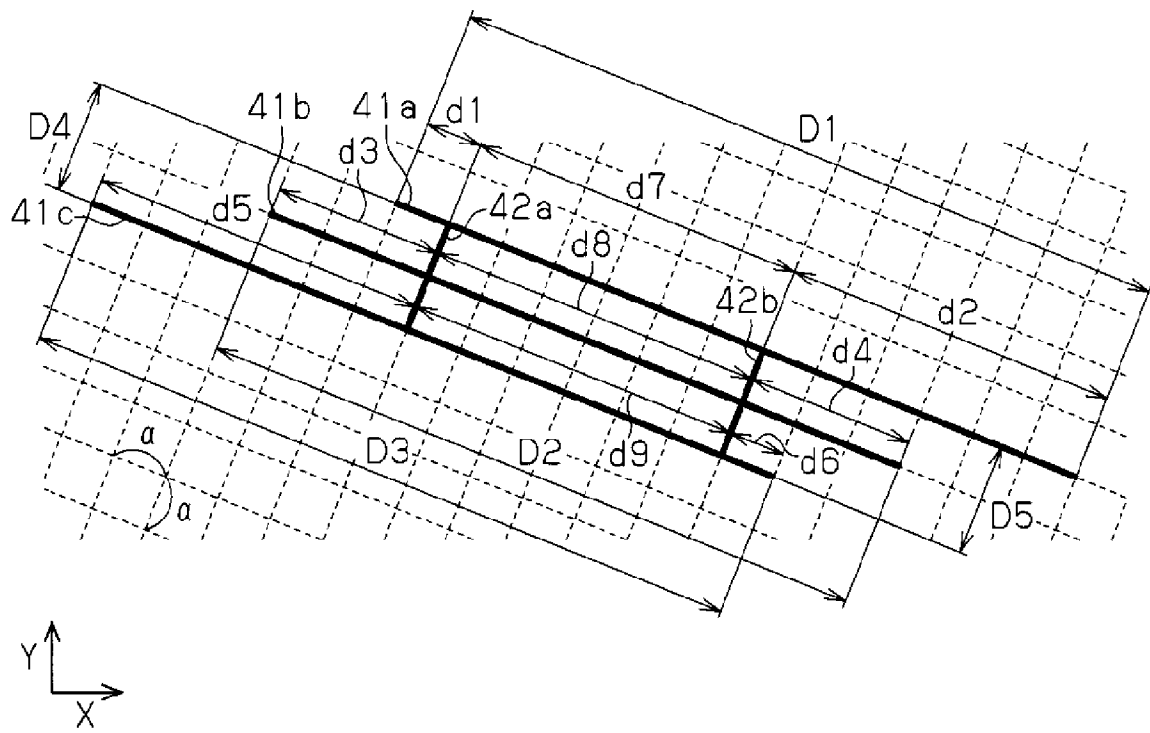
[図3]



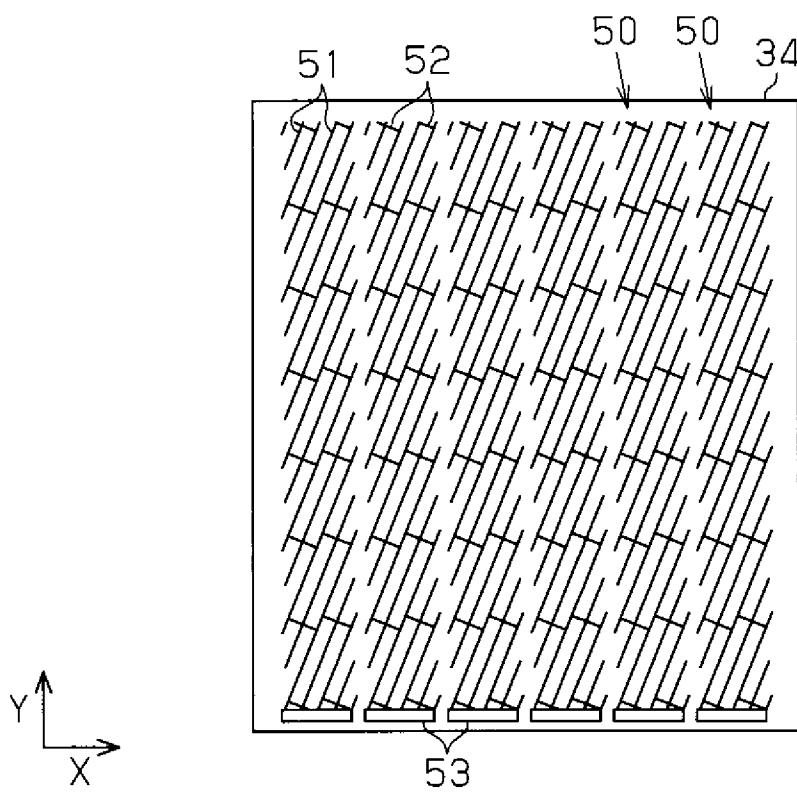
[図4]



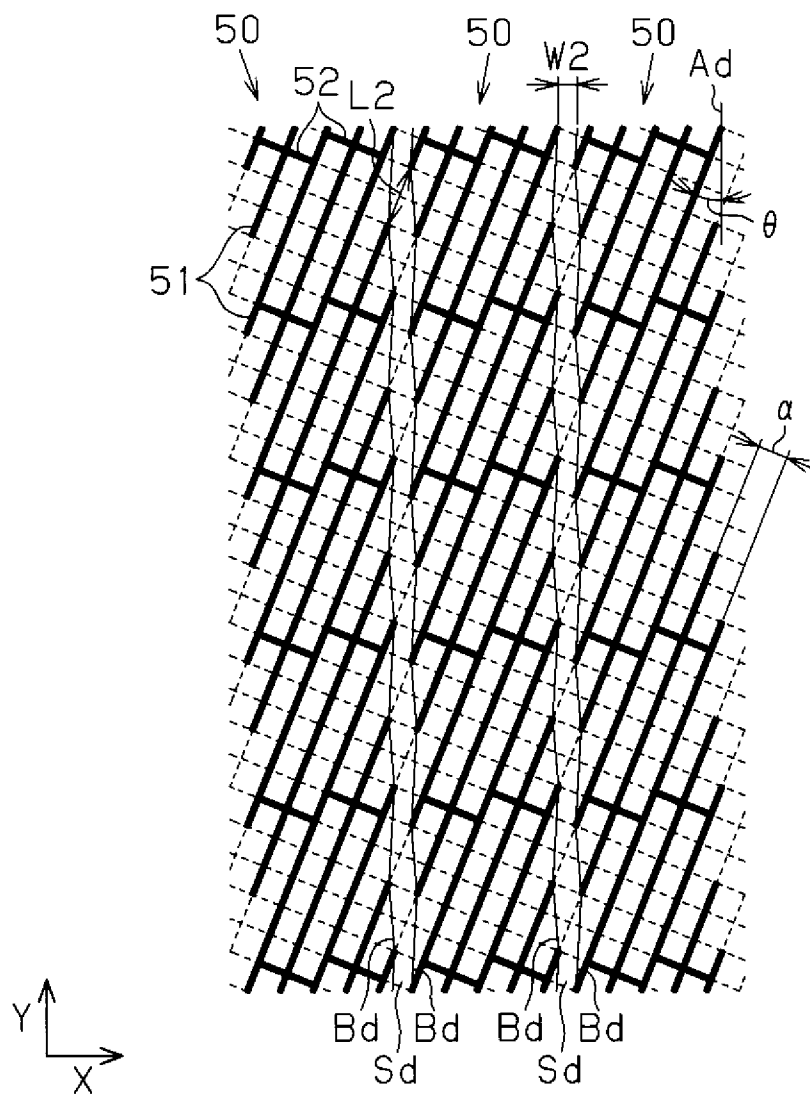
[図5]



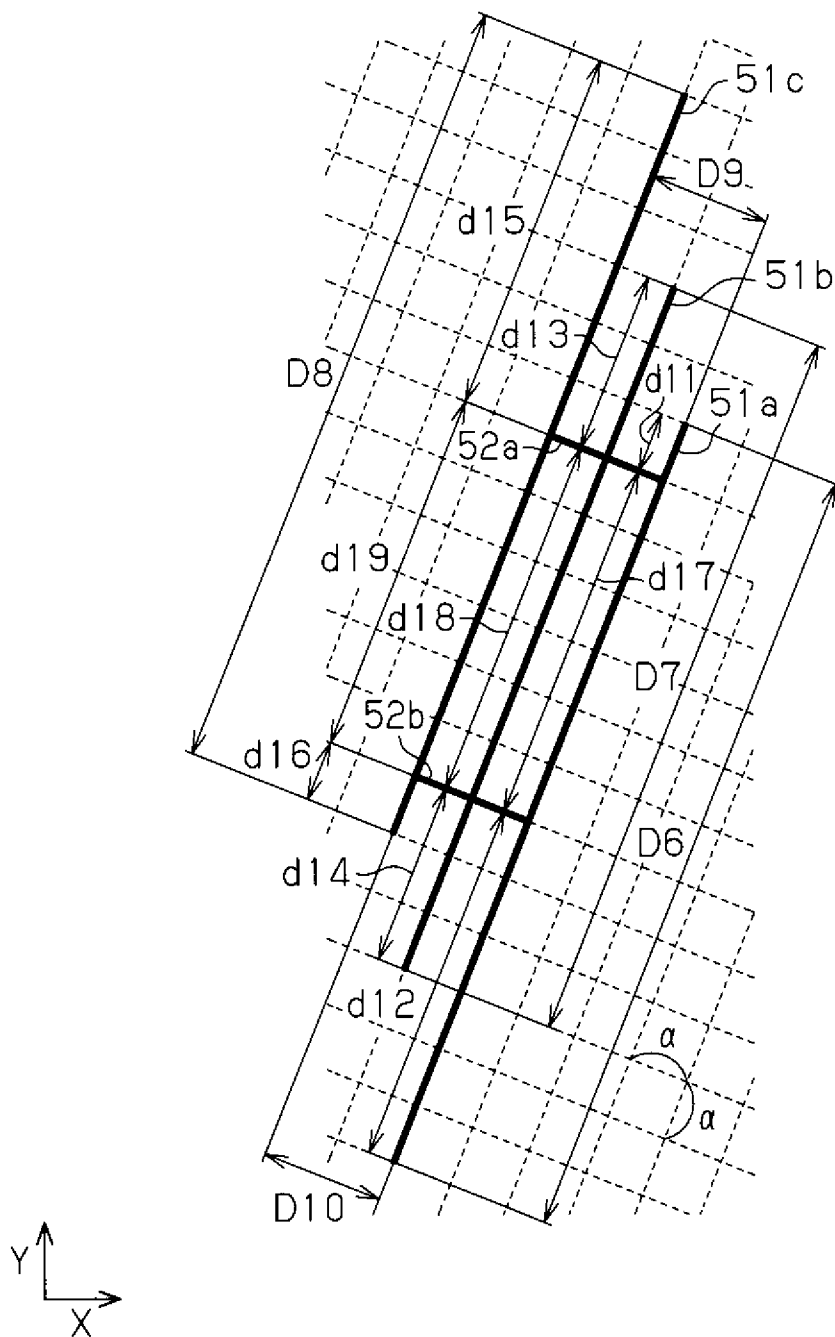
[図6]



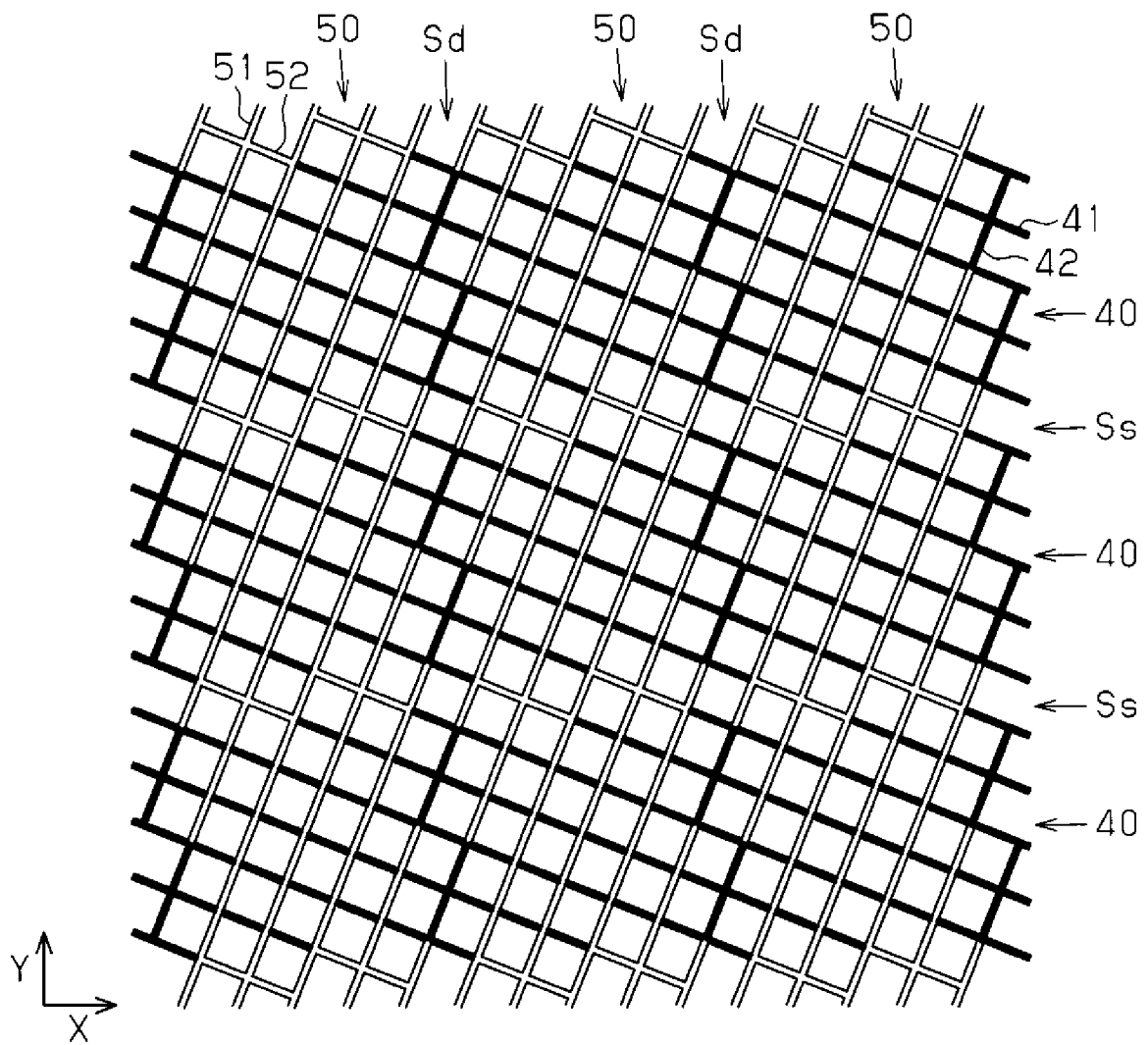
[図7]



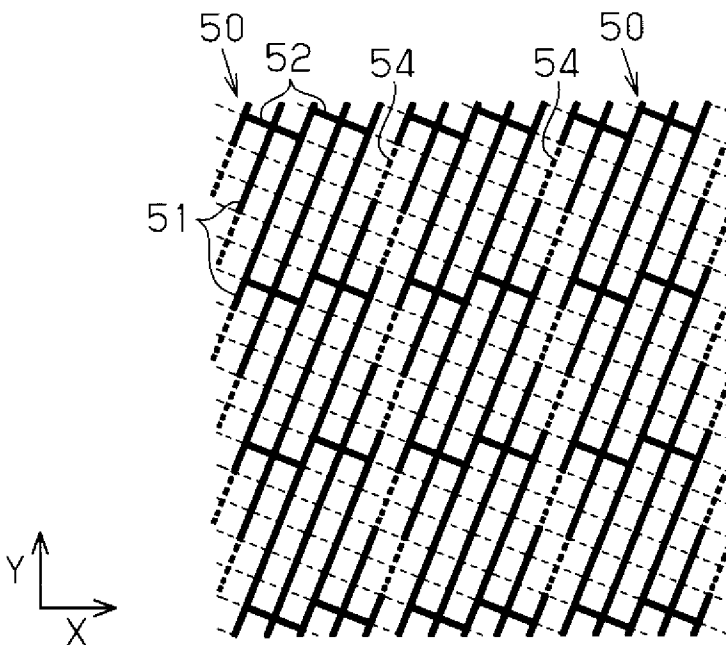
[図8]



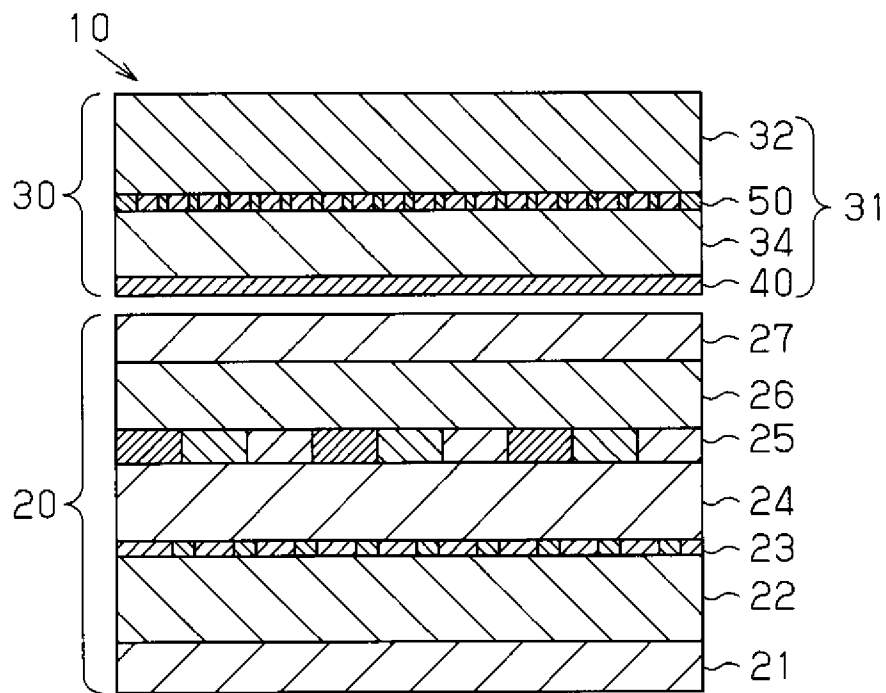
[図9]



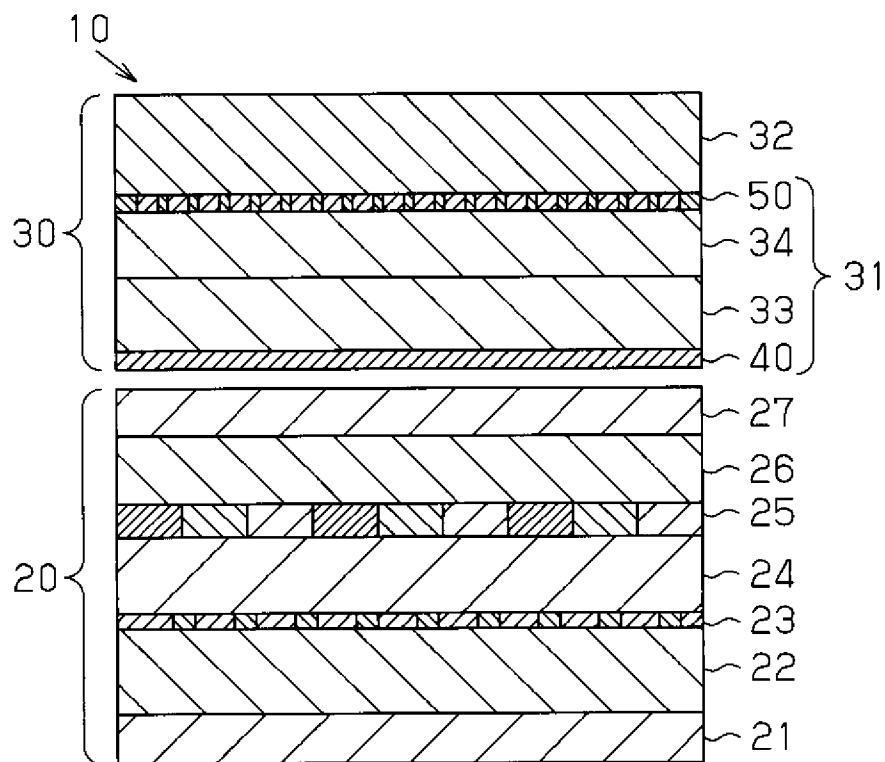
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/051477

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2010/013679 A1 (Gunze Ltd.), 04 February 2010 (04.02.2010), paragraphs [0024] to [0028], [0053] to [0055]; fig. 1 to 2, 7 & US 2011/0102370 A1	1-14
A	WO 2012/111819 A1 (Fujifilm Corp.), 23 August 2012 (23.08.2012), entire text; all drawings & TW 201240051 A	1-14
A	WO 2012/115091 A1 (Fujifilm Corp.), 30 August 2012 (30.08.2012), entire text; all drawings & TW 201239963 A	1-14

☐ 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
13 February, 2014 (13.02.14)

Date of mailing of the international search report
25 February, 2014 (25.02.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2010/013679 A1（グンゼ株式会社）2010.02.04, 段落 24-28, 53-55, 図 1-2, 7 & US 2011/0102370 A1	1-14
A	WO 2012/111819 A1（富士フイルム株式会社）2012.08.23, 全文, 全図 & TW 201240051 A	1-14
A	WO 2012/115091 A1（富士フイルム株式会社）2012.08.30, 全文, 全図 & TW 201239963 A	1-14

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

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 3 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 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）

若林 治男

5 E

4 1 9 0

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