

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6751738号
(P6751738)

(45) 発行日 令和2年9月9日(2020.9.9)

(24) 登録日 令和2年8月19日(2020.8.19)

(51) Int.Cl.	F I
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 366Z
H01L 51/50 (2006.01)	G09F 9/00 366A
H05B 33/14 (2006.01)	G09F 9/00 347Z
H01L 27/32 (2006.01)	H05B 33/14 A
	H05B 33/14 Z
請求項の数 15 (全 24 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2018-169651 (P2018-169651)	(73) 特許権者	501426046
(22) 出願日	平成30年9月11日(2018.9.11)		エルジー ディスプレイ カンパニー リ
(65) 公開番号	特開2019-49716 (P2019-49716A)		ミテッド
(43) 公開日	平成31年3月28日(2019.3.28)		大韓民国 ソウル、ヨンドゥンポグ、ヨ
審査請求日	平成30年9月11日(2018.9.11)		ウィーテロ 128
(31) 優先権主張番号	10-2017-0115862	(74) 代理人	100094112
(32) 優先日	平成29年9月11日(2017.9.11)		弁理士 岡部 譲
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)	(74) 代理人	100106183
			弁理士 吉澤 弘司
		(74) 代理人	100114915
			弁理士 三村 治彦
		(74) 代理人	100125139
			弁理士 岡部 洋
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 表示装置とこれを含むモバイル情報端末

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示領域上でユーザの指による接触を感知するように構成された表示パネルと、
前記表示パネルの背面と結合され、且つ前記ユーザの指の指紋から反射された光を感知する指紋センサを備え、

前記指紋から反射された光は、前記表示パネルを介して前記指紋センサに入射し、前記指紋センサは長軸方向を有し、

前記指紋センサが、前記指紋センサの前記長軸方向が前記表示パネルの長軸方向に平行な基準線 (R E F) から所定の角度に傾斜するように、前記表示パネル上に設けられる、表示装置であって、

前記所定の角度が 20° ~ 45° の角度である、表示装置。

【請求項 2】

前記指紋センサが実装された可撓性回路基板をさらに備え、
前記可撓性回路基板は、
前記指紋センサが実装されるセンサ実装部と、
前記センサ実装部に接続され、メインボードに接続されるテール部と、
を含む、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記指紋センサの付着方向線が、前記指紋センサの中心と前記可撓性回路基板の幅方向の中心を通り、且つ前記基準線と交差し、

前記基準線に対する前記指紋センサの付着方向線の角度が $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の角度範囲内の角度である、
請求項2に記載の表示装置。

【請求項4】

前記可撓性回路基板のテール部は、
前記センサ実装部に近い第1テール部と、
前記第1テール部に対して所定角度で曲がった第2テール部と、
を含む、請求項2に記載の表示装置。

【請求項5】

前記指紋センサ及び前記可撓性回路基板のセンサ実装部が前記基準線に対して $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の角度範囲内の角度で配置され、
前記第1テール部が前記センサ実装部に接続され、前記基準線に対して $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の角度範囲内の角度で延長され、
前記第2テール部が前記第1テール部から $110^{\circ} \sim 135^{\circ}$ の角度範囲内の劣角で曲げられている、
請求項4に記載の表示装置。

【請求項6】

前記指紋センサ及び前記可撓性回路基板のセンサ実装部が前記基準線に対して $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の角度範囲前後で配置され、
前記テール部が前記センサ実装部に接続され、前記センサ実装部から $110^{\circ} \sim 135^{\circ}$ の角度範囲内の劣角で曲げられている、
請求項2に記載の表示装置。

【請求項7】

前記指紋センサ及び前記可撓性回路基板のセンサ実装部が前記基準線に対して $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ で配置され、
前記第1テール部が前記基準線と並行するように延長され、
前記第2テール部が前記第1テール部から 90° の劣角で曲げられている、
請求項4に記載の表示装置。

【請求項8】

前記指紋センサが前記基準線に対して $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ で配置され、
前記可撓性回路基板のセンサ実装部の一側辺が前記基準線と並行し、
前記可撓性回路基板のテール部の長軸方向が、前記基準線に対して直交する、
請求項2に記載の表示装置。

【請求項9】

前記指紋センサのピクセルが非均一に配列される、請求項1乃至8のいずれか一項に記載の表示装置。

【請求項10】

前記指紋センサが結合された前記表示パネルの一面に配置されたフォームパッド及び金属層をさらに含み、
前記指紋センサが前記金属層のホール内に配置されるか、または前記金属層と上記フォームパッドのホール内に配置される、
請求項1乃至8のいずれか一項に記載の表示装置。

【請求項11】

表示領域上でユーザの指による接触を感知するように構成された表示パネルと、
前記表示パネルの背面と結合され、且つ前記ユーザの指の指紋から反射された光を感知する指紋センサと、
前記指紋センサが接続されるメインボードと、
前記メインボードに接続されたバッテリーと、
を備え、
前記指紋から反射された光は、前記表示パネルを介して前記指紋センサに入射し、前記

指紋センサは長軸方向を有し、

前記指紋センサが、前記指紋センサの前記長軸方向が前記表示パネルの長軸方向に平行な基準線（REF）から所定の角度に傾斜するように、前記表示パネル上に設けられる、モバイル情報端末であって、

前記所定の角度が20°～45°の角度である、モバイル情報端末。

【請求項12】

前記指紋センサが実装された可撓性回路基板をさらに備え、
前記可撓性回路基板は、
前記指紋センサが実装されるセンサ実装部と、
前記センサ実装部に接続され、メインボードに接続されるテール部と、
を含む、請求項11に記載のモバイル情報端末。

10

【請求項13】

前記指紋センサの付着方向線が、前記指紋センサの中心と前記可撓性回路基板の幅方向の中心を通り、且つ前記基準線と交差し、
前記基準線に対する前記指紋センサの付着方向線の角度が20°～45°の角度範囲以内の角度である、
請求項12に記載のモバイル情報端末。

【請求項14】

前記バッテリーは、前記指紋センサが実装された可撓性回路基板が設置される溝を含む、請求項11に記載のモバイル情報端末。

20

【請求項15】

前記指紋センサのピクセルが非均一に配列される、請求項12乃至14のいずれか一項に記載のモバイル情報端末。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置において映像が表示される画面（表示領域）上で指紋をセンシングすることができる表示装置とこれを含むモバイル情報端末（携帯情報端末）に関する。

【背景技術】

【0002】

電界発光表示装置は、発光層の材料に応じて無機発光表示装置と有機発光表示装置に大別される。アクティブマトリックスタイプ（active matrix type）の有機発光表示装置は、自ら発光する有機発光ダイオード（Organic Light Emitting Diode：以下、「OLED」と称する）を含み、応答速度が速く、発光効率、輝度及び視野角が大きい長所がある。

30

【0003】

有機発光表示装置のOLEDは、アノード電極及びカソード電極と、これらの間に形成された有機化合物層を含む。有機化合物層は、正孔注入層（Hole Injection layer、HIL）、正孔輸送層（Hole transport layer、HTL）、発光層（Emission layer、EML）、電子輸送層（Electron transport layer、ETL）及び電子注入層（Electron Injection layer、EIL）からなる。アノード電極とカソード電極に電源が印加されると正孔輸送層（HTL）を通過した正孔と電子輸送層（ETL）を通過した電子が発光層（EML）に移動されて励起子を形成し、その結果、発光層（EML）が可視光を発生させることになる。

40

【0004】

モバイル情報端末で適用されている指紋センサは、ホームボタン（Home button）のような画面外の特定の位置に配置されている。指紋センサの配置方法は、画面外のベゼル（bezel）領域に配置されることがあるが、この場合には、ベゼル領域が大きくなる。表示パネルに指紋センサを配置するために、表示パネルの構造を変更することができる。

【0005】

液晶表示装置（Liquid Crystal Display Device：LCD）に指紋センサが配置される

50

ことがあるが、画面の領域で、表示パネルとバックライトユニット（Back light Unit、BLU）の間に指紋センサを配置すると、指紋センサが見えるようになる。バックライトユニット（BLU）のプリズムシート（prism sheet）は、その構造上、空気層（air gap）が多い。空気層により指紋センサの受信効率が低くなるため、液晶表示装置の画面の領域の下に指紋センサが配置されることがない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、モアレ干渉（Moire interference）なしに画面上で指紋認識が可能な表示装置とモバイル情報端末を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の表示装置は、指紋が接触される表示パネルと、前記表示パネルと結合され、前記表示パネルの表示領域上の指紋から反射され、前記表示パネルを通過した光を感知する指紋センサを備える。前記指紋センサは、前記表示パネル上において、当該表示パネルの長軸方向に平行な基準線から所定の角度に傾斜して設けられる。

【0008】

前記所定の角度は、前記表示パネルの長軸と並行する基準線に対して $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の角度である。

【0009】

20

前記表示装置は、前記指紋センサが実装された可撓性回路基板をさらに備える。

【0010】

前記可撓性回路基板は、前記指紋センサが実装されるセンサ実装部、及び前記センサ実装部に接続され、メインボードに接続されるテール部を含む。

【0011】

前記指紋センサの付着方向線は、前記指紋センサの中心と前記可撓性回路基板の幅方向の中心を通り、前記基準線と交差される。前記基準線に対する前記指紋センサの付着方向線の角度は $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の角度範囲内の角度である。

【0012】

前記可撓性回路基板のテール部は、前記センサ実装部に近い第1テール部と、前記第1テール部に対して所定角度で曲がった第2テール部を含む。

30

【0013】

前記指紋センサと前記可撓性回路基板のセンサ実装部が前記基準線に対して $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ である。前記第1テール部が前記センサ実装部に接続され、前記基準線に対して $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ に延長される。前記第2テール部は、前記第1テール部から $110^{\circ} \sim 135^{\circ}$ の間の劣角に曲がる。

【0014】

前記指紋センサと前記可撓性回路基板のセンサ実装部が前記基準線に対して $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ である。前記テール部が前記センサ実装部に接続され、前記センサ実装部から $110^{\circ} \sim 135^{\circ}$ の間の劣角に曲がる。

40

【0015】

前記指紋センサと前記可撓性回路基板のセンサ実装部が前記基準線に対して $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ である。前記第1テール部が前記基準線と並行するように延長される。前記第2テール部が前記第1テール部から第1テール部（242a）から 90° の劣角に曲がる。

【0016】

前記指紋センサが前記基準線に対して $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ である。前記可撓性回路基板のセンサ実装部の一側辺が前記基準線と並行する。前記可撓性回路基板のテール部の長軸方向が、前記基準線に対して 90° 角度の方向である。

【0017】

前記指紋センサのピクセルが非均一に配列される。

50

【0018】

本発明のモバイル情報端末は、指紋が接触される表示パネル、前記表示パネルと結合され、前記表示パネルの表示領域上の指紋から反射され、前記表示パネルを通過した光を感知する指紋センサ、前記指紋センサが接続されるメインボード、及び前記メインボードに接続されたバッテリーを備える。前記指紋センサは、前記表示パネル上において所定の角度に傾斜して設けられる。

【発明の効果】

【0019】

本発明は、表示パネルにおいて指紋が接触される反対面で指紋パターンを感知して映像が表示される画面上で指紋を感知することができる。本発明は、表示パネルの指紋センサの取り付け角度を最適化してモアレを防止することができる。

10

【0020】

本発明は、金属層とフォームパッドにホールを形成し、そのホール内に指紋センサを配置することで、指紋が接触される表示パネルを覆う透明基板と指紋センサの間に光の経路を確保し、表示装置をスリム化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の実施形態に係る指向性光源装置を示す断面図及び平面図である。

【図2】図1に示された透明基板内での光経路を示す断面図である。

【図3】表示パネル上に配置された指向性光源装置を示す断面図である。

20

【図4】指紋センシング領域を示す図である。

【図5】表示パネルに接着された指紋センサを示す断面図である。

【図6】表示パネルのピクセルが指紋認識のための光源として動作する例を示す断面図である。

【図7】本発明の実施形態に係る表示パネルと指紋センサが、モバイル情報端末で適用された例を示す断面図である。

【図8】本発明の実施形態に係る表示パネルと指紋センサが、モバイル情報端末で適用された例を示す断面図である。

【図9A】表示パネルの指紋センサの取り付け角度が90°である例を示す図である。

【図9B】取り付け角度が90°であるとき、指紋センサの出力イメージで見えるモアレ干渉である。

30

【図10A】表示パネルの指紋センサの取り付け角度が45°である例を示す図である。

【図10B】取り付け角度が45°のとき、指紋センサの出力イメージである。

【図11A】表示パネル(DPNL)の指紋センサ(ISS)の取り付け角度が20°である例を示す図である。

【図11B】取り付け角度が20°のときに見えるモアレ干渉の撮影イメージである。

【図12】指紋センサの構造を簡略に示す平面図である。

【図13A】第1可撓性回路基板の構造を示す平面図である。

【図13B】第1可撓性回路基板の構造を示す平面図である。

【図14】本発明の実施形態に係るモバイル情報端末を概略的に示す図である。

40

【図15】本発明の実施形態に係るモバイル情報端末を概略的に示す図である。

【図16】モバイル情報端末のバックカバーを取り外した状態でモバイル情報端末の背面側で見たモバイル情報端末の平面図である。

【図17】モバイル情報端末の断面構造を示す断面図である。

【図18A】本発明の様々な実施形態に係る指紋センサと第1可撓性回路基板の配置方法を示す図である。

【図18B】本発明の様々な実施形態に係る指紋センサと第1可撓性回路基板の配置方法を示す図である。

【図19A】本発明の様々な実施形態に係る指紋センサと第1可撓性回路基板の配置方法を示す図である。

50

【図19B】本発明の様々な実施形態に係る指紋センサと第1可撓性回路基板の配置方法を示す図である。

【図20A】本発明の様々な実施形態に係る指紋センサと第1可撓性回路基板の配置方法を示す図である。

【図20B】本発明の様々な実施形態に係る指紋センサと第1可撓性回路基板の配置方法を示す図である。

【図21A】本発明の様々な実施形態に係る指紋センサと第1可撓性回路基板の配置方法を示す図である。

【図21B】本発明の様々な実施形態に係る指紋センサと第1可撓性回路基板の配置方法を示す図である。

【図22】本発明の実施形態に係る表示パネルと指紋センサのピクセルアレイを概略的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

本発明の利点及び特徴、そしてそれらを達成する方法は添付される図面と共に詳細に後述されている実施形態を参照すると明確になる。本発明は、以下で開示される実施形態に限定されるものではなく、多様な形態で実現されることができるということに注意しなければならない。本実施形態は、本発明の開示が完全するようにし、本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者に発明の範疇を完全に知らせるために提供されるものである、本発明は特許請求範囲によって定義される。

【0023】

本発明の実施形態を説明するための図で開示された形状、大きさ、比率、角度、個数などは例示的なものなので、本発明が示された事項に限定されるものではない。明細書全体に亘って同一参照符号は質的に同一の構成要素を指す。本発明を説明することにおいて、関連する公知技術に対する具体的な説明が本発明の要旨を不必要に曖昧にすると判断された場合、その詳細な説明は省略する。

【0024】

本明細書上で言及された「含む」、「有する」、「なる」などが用いられる場合、「～だけ」が使用されない限り、他の部分が追加されることができる。構成要素を単数で表現した場合に特に明示的な記載事項がない限り、複数を含む場合を含む。

【0025】

構成要素を解釈することにおいて、別の明示的な記載がなくとも誤差の範囲を含むものと解釈する。

【0026】

位置関係の説明である場合、例えば、「～の上に」、「～の上部に」、「～の下部に」、「～の隣に」などで、2部分の位置関係が説明される場合、「すぐに」または「直接」が使用されない限り、その構成要素の間に1つ以上の他の構成要素が位置することもある。

【0027】

実施形態の説明において、第1、第2などがさまざまな構成要素を叙述するために使用されるが、これらの構成要素はこれらの用語によって制限されない。これらの用語は、ただ一つの構成要素を他の構成要素と区別するために使用されるものである。

【0028】

本発明のいくつかの実施形態のそれぞれの特徴が部分的または全体的に互いに結合または組み合わせ可能であり、技術的に様々な連動と駆動が可能であり、各実施形態が互いに独立して実施可能することも有り、関連の関係と一緒に実施可能することもある。

【0029】

本発明の表示装置は、光源と、指紋センサを用いた光学式指紋センサを含む。以下の実施形態において、本発明による表示装置として電界発光表示装置を中心に説明する。また、本発明は、電界発光表示装置の一例として、ピクセルごとに自発光素子であるOLED

10

20

30

40

50

が形成された有機発光表示装置を中心に説明される。しかし、本発明の技術的思想は、有機発光表示装置に限定されず、無機発光物質を含む無機発光表示装置にも適用できることに注意しなければならない。この表示装置は、モバイル情報端末に適用することができる。モバイル情報端末は、携帯電話、スマートフォン、タブレットコンピュータ、ノートブックコンピュータ、ウェアラブル (wearable) 機器などが含む。

【 0 0 3 0 】

本発明の表示装置は、表示パネル上に図 1 ~ 図 5 のような指向性光源装置 (S L S) を配置し、表示パネルの下に、または表示パネル内に指紋センサを配置することにより、入力映像が表示される画面上で指紋をセンシングすることができる。指向性光源装置 (S L S) にユーザの指紋が接触されると、その指紋から反射された光が指紋センサによって電

10

【 0 0 3 1 】

図 1 ~ 図 5 を参照すると、指向性光源装置 (S L S) は、表示パネル (D P N L) と結合される指紋センサの光源である。指向性光源装置 (S L S) は、透明基板 (C P)、光源 (L S)、入光素子 (C H O E)、出光素子 (V H O E)、及び低屈折率 (L R) を備える。透明基板 (C P) は、表示パネル (D P N L) の前面を覆うカバーガラス (cover glass) で有り得る。

【 0 0 3 2 】

指向性光源装置 (S L S) は、視準された (collimated) 光を透明基板 (C P) 内で大面積に拡散する光デバイスである。光源 (L S) は、視準された光を提供することが望ましい。光源 (L S) は、赤外線 (I R) 帯域または可視光帯域のレーザ光を入光素子 (C H O E) に照射する。

20

【 0 0 3 3 】

入光素子 (C H O E) は、光源 (L S) と透明基板 (C P) との間に配置されて、透明基板 (C P) 内で光が全反射することができる角度で光源 (L S) からの光を屈折する。出光素子 (V H O E) は表示パネル (D P N L) の画面 (A A) 上で表示パネル (D P N L) と透明基板 (C P) との間に配置されて、透明基板 (C P) 内で進行する光の一部が透明基板 (C P) の背面 (または下面) を介して表示パネル (D P N L) の方向に進行するように、透明基板 (C P) 内で進行する光の一部を屈折させる。低屈折率層 (L R) は、出光素子 (V H O E) と表示パネル (D P N L) との間に配置され出光素子 (V H O E) より低い屈折率を有する。

30

【 0 0 3 4 】

透明基板 (C P) の背面に出光素子 (V H O E) と入光素子 (C H O E) が接着される。出光素子 (V H O E) は出射光 3 0 0 を提供する光学素子である。出光素子 (V H O E) の下に表示パネル (D P N L) の画面 (A A) が配置される。表示パネル (D P N L) の画面 (A A) は、入力映像が表示されるピクセルアレイを含む表示領域である。

【 0 0 3 5 】

入光素子 (C H O E) は、光源 (L S) からの光を透明基板 (C P) に拡散しながら視準性を有するように変換する光学素子である。入光素子 (C H O E) は、光源 (L S) と対向するように表示パネル (D P N L) の端に配置されることができる。

40

【 0 0 3 6 】

出光素子 (V H O E) と入光素子 (C H O E) は同一平面上に配置することができる。製造工程を考慮すると、一つのフィルム上に出入光素子 (V H O E) と入光素子 (C H O E) の領域を分けて形成することが望ましい。出光素子 (V H O E) と入光素子 (C H O E) はホログラフィック光学素子 (Holographic Optical Element) で有り得る。入光素子 (C H O E) と出光素子 (V H O E) はホログラム記録工程で同時に製作されることができる。ホログラム記録工程において、出光素子 (V H O E) のパターンを有するマスターフィルムと入光素子 (C H O E) のパターンを有するマスターフィルムが隣接されるように配置された状態で、1つのホログラムフィルム上に出入光素子用ホログラムパターンと入光素子用ホログラムパターンが同時に記録されることができる。

50

【 0 0 3 7 】

ホログラム記録方法は、透過型の記録方法と反射型の記録方法に分けすることができる。透過型の記録方法は、ホログラムフィルムの一面に向けて参照光 (reference light) と物体光 (object light) を照射してホログラムフィルムの記録面に干渉縞を記録する。透過型の記録方法で情報が記録されたホログラムフィルムの一面に向けて参照光を照射すると、ホログラムフィルムを透過する + 1 次回折光と - 1 次の回折光で物体光情報が再生される。

【 0 0 3 8 】

反射型の記録方法は、ホログラムフィルムを挟んで参照光と物体光をホログラムフィルムに照射する。反射型の記録方法で参照光は、ホログラムフィルムの一面に向けて照射され、物体光は、ホログラムフィルムの他面に向けて照射される。ホログラムフィルムの他面は一面の反対面である。このようにホログラムフィルムの記録面に参照光と物体光の干渉縞が記録される。反射型の記録方法で情報が記録されたホログラムフィルムの一面に向けて参照光を照射すると、ホログラムフィルム上で反射される + 1 次回折光と - 1 次回折光で物体光情報が再生される。

10

【 0 0 3 9 】

出光素子 (VHOE) 及び入光素子 (CHOE) と、表示パネル (DPNL) の間に低屈折率層 (LR) が配置される。低屈折率層 (LR) は、透明基板 (CP) と出光素子 (VHOE) より低い屈折率を有する。

【 0 0 4 0 】

透明基板 (CP) は、屈折率が 1.5 である透明基板に製作することができる。出光素子 (VHOE) と入光素子 (CHOE) が透明なホログラムフィルムで製作されることができる。ホログラムフィルムの屈折率は、透明基板 (CP) と同じか少し大きい値を有することができる。出光素子 (VHOE) と入光素子 (CHOE) の屈折率は、透明基板 (CP) の屈折率と同じものと仮定する。低屈折率層 (LR) の屈折率は、認知しようとする指紋 (IM) つまり、皮膚の屈折率と同様のものがよい。例えば、人の肌が有する屈折率である 1.39 と類似の 1.4 程度の屈折率を有することができる。

20

【 0 0 4 1 】

光源 (LS) は、レーザのように視準性の高い光を提供することが望ましい。光源 (LS) からの視準光 (Collimated Light) は、入射光 100 として、一定の断面積を有し入光素子 (CHOE) で定義された入射点 (IP) に照射される。入射光 100 は、入射点 (IP) の表面に対して法線方向に入射されることができる。しかし、これに限定されるわけではなく、必要に応じて入射点 (IP) 表面の法線に対して傾いた角度で入射することもできる。

30

【 0 0 4 2 】

入光素子 (CHOE) は入射光 100 を入射角を有する進行光 200 に屈折させて、透明基板 (CP) の内部に送る。入射角は、透明基板 (CP) の内部全反射臨界角 (Internal Total Reflection Critical Angle) より大きい値を有することが望ましい。その結果、進行光 200 は、透明基板 (CP) の内部で全反射をしながら、透明基板 (CP) の長さ方向である X 軸に進行する。光源 (LS) からの光が透明基板 (CP) 内で全反射されるため、光源 (LS) からの光が可視光帯域であっても、その光が外部から見えない。

40

【 0 0 4 3 】

出光素子 (VHOE) は進行光 200 の一部光量を出射光 300 に転換して、透明基板 (CP) の前面の方向に屈折させる。進行光 200 の残りの光量は、透明基板 (CP) の内部で全反射されて進行する。出射光 300 は、透明基板 (CP) の前面で全反射されるが、透明基板 (CP) の背面から低屈折率層 (LR) を透過する。透明基板 (CP) の背面を透過する検出光 (あるいは、「センシング光」) 400 が表示パネル (DPNL) の方向に進行することになる。

【 0 0 4 4 】

出射光 300 の光量は、出光素子 (VHOE) の光効率によって決定される。出光素子

50

(VHOE)の光効率が3%のとき、進行光200が出光素子(VHOE)に最初に触れた最初の発光領域では、初期入射光100の3%に相当する光量が出射光300に出てくる。97%の進行光200は、引き続き全反射されて進行する。第二の発光領域で当該97%の光量の3%に当たる初期入射光100の光量である2.91%に相当する光量が出射光300に出てくる。

【0045】

光源(LS)の反対側である透明基板(CP)の端辺に到達するまでの出射光300が透明基板(CP)の背面を透過する。進行光200が透明基板(CP)内で進行しながら、一定の光量を有する出射光300を提供するために、出光素子(VHOE)の光効率が指数関数的に徐々に増加する値を有するように設計することが望ましい。

10

【0046】

進行光200を長さ方向軸と厚み方向の軸からなるXZ平面(あるいは、「垂直平面」)上から見ると、入射光100の視準された状態をそのまま維持する。一方、幅方向の軸と長さ方向軸からなるXY平面(あるいは、「水平平面」)においては、図1に示された拡散角()を有することが望ましい。これは、イメージ検出面積を透明基板(CP)の面積に対応するように設定するためである。たとえば、出光素子(VHOE)は出来るだけ、光出射部(LOT)の面積全体に対応するように配置することが望ましい。また、拡散角()は、入射点(IP)で入光素子(CHOE)と対向する透明基板(CP)の他側辺の両端(P1、P2)をそれぞれ接続する2つの線分がなす内側の角度と同じかまたは大きいことが望ましい。

20

【0047】

入光素子(CHOE)が配置された領域を光入射部(LIN)と定義することができる。また、出光素子(VHOE)が配置された領域を光出射部(LOT)と定義することができる。一方、光出射部(LOT)は、光が進行することもする光進行部としても定義することができる。

【0048】

光源(LS)から提供する視準された光の断面積が0.5mm×0.5mmである正円である場合、入光素子(CHOE)は、透明基板(CP)の幅に対応する長さ3mm~5mm程度の幅を有することができる。入光素子(CHOE)は、透明基板(CP)の幅方向に横切って配置することができる。

30

【0049】

光源(LS)から提供された入射光100は、入光素子(CHOE)の入射点(IP)の表面に対して法線方向に入射する。入光素子(CHOE)は、入射光100を、入射角()を有するように進行光200の角度で屈折させる。進行光200は、透明基板(CP)の内部に伝播される。

【0050】

進行光200の入射角()は、出光素子(VHOE)と低屈折率層(LR)の界面での全反射臨界角(TVHOE_LR)より大きい値を有することが望ましい。例えば、透明基板(CP)と出光素子(VHOE)の屈折率が1.5であり、低屈折率層(LR)の屈折率が1.4である場合には、出光素子(VHOE)と低屈折率層(LR)の界面での全反射臨界角(TVHOE_LR)は、約69度で計算される。したがって、入射角()は、69度より大きな値を有することが望ましい。例えば、入射角()は70°乃至75°の内、いずれか1つの値を有するように設定することができる。

40

【0051】

透明基板(CP)の前面は、空気層(air)と接触しているので、進行光200は、透明基板(CP)の前面においてもまた全反射される。これは、透明基板(CP)と空気層(AIR)の界面での全反射臨界角(TCP_AIR)は、約41.4度であるからである。つまり、入射角()が出光素子(VHOE)と低屈折率層(LR)の界面での全反射臨界角(TVHOE_LR)より大きい値を有すると、これは常に透明基板(CP)と空気層(AIR)の界面での全反射臨界角(TCP_AIR)より大きい値である。

50

【 0 0 5 2 】

出光素子 (V H O E) は進行光 2 0 0 の一定の光量を反射角 () を有する出射光 3 0 0 に転換させて、透明基板 (C P) の内部に戻し送る。出射光 3 0 0 は、透明基板 (C P) の前面 (または上面) に接触された指紋 (I M) のパターンを認知するための光である。出射光 3 0 0 は、透明基板 (C P) の表面上に指紋 (I M) がいない場合に透明基板 (C P) の前面で全反射されて指向性光源装置 (S L S) の下に配置された指紋センサ (I S S) に電波しなければならない。出射光 3 0 0 は、透明基板 (C P) の前面で全反射された後、検出光 4 0 0 として指向性光源装置 (S L S) の下に伝播される。

【 0 0 5 3 】

図 3 に示すように指向性光源装置 (S L S) の下に表示パネル (D P N L) が配置されることができ、指紋センサ (I S S) は、表示パネル (D P N L) の背面に所定角度で傾斜に取り付けられることができる。所定の角度は周辺部品の配置状態を考慮して適宜設定されることができる。指紋センサ (I S S) は、表示パネル (D P N L) を介して入射された光を電気的な信号に変換して、透明基板 (C P) 上の指紋パターンのイメージを出力する。指紋センサ (I S S) のピクセルアレイは、フォトセンサピクセルを含む。フォトセンサピクセルは、フォトダイオードまたはフォトトランジスタのような光検出素子を含む。指紋センサ (I S S) は、光学接着剤 (O C A)、減圧接着剤 (Pressure sensitive adhesive、P S A) などの接着剤で表示パネル (D P N L) に付着されることがあるが、これに限定されない。

【 0 0 5 4 】

入射光 1 0 0 は、入光素子 (C H O E) によって進行光 2 0 0 に変換される。進行光 2 0 0 は、長さ方向の軸である X 軸と幅方向軸である Y 軸からなる水平平面である X Y 平面においては、拡散角 () を有するように変換される。また、長さ方向の軸である X と厚み方向の軸である Z 軸からなる垂直平面である X Z 平面においては、元の視準された状態を維持する。

【 0 0 5 5 】

拡散角 () は、入射点 (I P) で入光素子 (C H O E) と対向する透明基板 (C P) の他側辺の 2 つのエンドポイントをそれぞれ接続する 2 つの線分がなす内側の角度と同じか、それより大きいことが望ましい。この場合、進行光 2 0 0 は、拡散角 () を有する三角形の形状で拡散されながら、透明基板 (C P) 内で伝播される。出射光 3 0 0 もまた進行光 2 0 0 と同じ範囲に渡って提供される。その結果、指紋センシング領域は、入射点 (I P) から拡散角 () に広がる三角形領域内で選択されることができる。図 4 において斜線を引いた円形で表示した部分が指紋センシング領域 (S A) で指定されることがあるが、これに限定されない。

【 0 0 5 6 】

表示パネル (D P N L) の中央部、もしくは入光素子 (C H O E) と対向する上端辺の一部に指紋センシング領域 (S A) を設定する場合には、指紋センシング領域 (S A) で出射光 3 0 0 の光量が最大値を有するように設計することが望ましい。そのために、出光素子 (V H O E) の光効率がセンシング領域 (S A) に対応する部分で最大値を有し、他の部分では、最小値、あるいは「 0 」に近い値を有するように位置に応じた関数関係に設計することができる。

【 0 0 5 7 】

透明基板 (C P) 上に指紋 (I M) が接触されると、指紋の隆線 (Ridge、R) と谷 (Valley、V) の中から谷位置の透明基板 (C P) の前面から光が反射され、その光は、出光素子 (V H O E) と低屈折率層 (L R) を通過して表示パネル (D P N L) の方向に進行するので、指紋センサ (I S S) に到達することができる。透明基板 (C P) と接触された指紋の隆線 (R) で、光は皮膚を介して外部に伝播されるため、指紋センサ (I S S) に達することができない。

【 0 0 5 8 】

指紋センサ (I S S) は、指紋 (I M) から反射された光を電気的な信号に変換して、

10

20

30

40

50

指紋のパターンを検出する。指紋センサ (I S S) は、フォトセンサピクセルのそれぞれから出力された電圧を増幅してデジタルデータに変換する。指紋センサ (I S S) で、指紋 (I M) の隆線 (R) は、指紋センサ (I S S) でホワイト階調 (white gray level) のデータに変換され、指紋 (I M) の谷 (V) は、指紋センサ (I S S) でブラック階調 (black gray level) のデータに変換することができる。これと逆に、指紋の隆線 (R) は、指紋センサ (I S S) でブラック階調のデータに変換され、指紋の谷 (V) は、指紋センサ (I S S) でホワイト階調のデータに変換することができる。示さない指紋プロセッサは、あらかじめ設定された指紋認証アルゴリズムを実行して、指紋センサ (I S S) によってリアルタイム感知された指紋パターンデータを予め貯蔵されたユーザの指紋パターンと比較して指紋を認証する。

10

【 0 0 5 9 】

指紋センサ (I S S) の受光面が指紋センシング領域 (S A) を向くように指紋センサ (I S S) が配置される。本発明の表示装置は、ユーザが指紋センシング領域 (S A) の位置を容易に知ることができるよう、指紋認識が必要なときに、画面 (A A) 上にその位置を指示するイメージを表示することができる。

【 0 0 6 0 】

出光素子 (V H O E) と低屈折率層 (L R) は、表示パネル (D P N L) 上に配置される。低屈折率層 (L R) は、表示パネル (D P N L) 上に光学接着剤 (Optical clear adhesive、O C A) で接着することができる。指紋センサ (I S S) のピクセルは、指向性光源装置 (S L S) の透明基板 (C P)、出光素子 (V H O E) 及び低屈折率層 (L R) と対向する。

20

【 0 0 6 1 】

本発明の他の実施形態は、図 6 に示すように表示パネル (D P N L) のピクセルを指紋センシング用光源として利用することができる。この実施形態は、前述した指向性光源装置 (S L S) せずに表示パネル (D P N L) と一体化された指紋センサを実現する。

【 0 0 6 2 】

図 6 を参照すると、表示パネル (D P N L) の前面に透明基板 (C P) が覆われてなることができる。ユーザの指紋は表示パネル (D P N L) の画面 (A A) 上で透明基板 (C P) に接触することができる。

【 0 0 6 3 】

表示パネル (D P N L) のピクセルアレイは、複数のデータラインと、データラインと交差される複数のゲートライン、及びマトリックスの形態に配置されるディスプレイピクセル (P I X) を含む。ディスプレイピクセルの (P I X) のそれぞれは、カラー実現のため赤色サブピクセル、緑色サブピクセル、青色サブピクセルに分割されることができ、また、白色サブピクセルをさらに含むことができる。サブピクセルの各々は、O L E D のような発光素子を含むことができる。

30

【 0 0 6 4 】

指紋センサ (I S S) は、表示パネル (D P N L) の画面 (A A) 上で指紋センシング領域 (S A) に対向するように指紋センシング領域 (S A) と重畳される位置で表示パネル (D P N L) の背面に取り付けられる。表示パネル (D P N L) の基板背面にフォームパッド (Foam pad) と金属層が接着されることができる。指紋センサ (I S S) の光受信効率を高め、表示装置の厚さを減らすために、指紋センサ (I S S) は、フォームパッドと金属層のホール (hole) によって露出された表示パネル (D P N L) の背面に直接接着することができる。

40

【 0 0 6 5 】

指紋認識が必要なイベントが発生するとき、指紋センシング領域 (S A) のピクセル (P I X) が発光される。このピクセル (P I X) からの光が透明基板 (C P) に接触された指紋 (I M) の隆線 (R) から反射されて、指紋センサ (I S S) のフォトセンサピクセルに受光されるものの、指紋の谷 (V) からの光が通過され、ほぼ反射されない。指紋センサ (I S S) のフォトセンサピクセルの各々は、光を電気的な信号に変換するフォト

50

センサを利用して、指紋の谷（V）から反射された光を電圧に変換し、その電圧を増幅してデジタルデータに変換する。指紋プロセッサは、あらかじめ設定された指紋認証アルゴリズムを実行して、指紋センサ（ISS）によってリアルタイム感知された指紋パターンデータを予め貯蔵されたユーザの指紋パターンと比較して指紋を認証する。

【0066】

図5及び図6に示された表示パネルと指紋センサは、モバイル情報端末に図7または図8のような構造で適用することができる。

【0067】

図7を参照すると、本発明のモバイル情報端末は、画面（AA）上に映像を表示する表示パネル（DPNL）、表示パネル（DPNL）に取り付けられた指紋センサ（ISS）、及び表示パネル（DPNL）を駆動するドライバIC（Integrated Circuit）25を備える。表示パネル（DPNL）上に透明基板（CP）が配置される。

【0068】

ユーザの指紋は、透明基板（CP）の前面に接触されることができる。指紋センサ（ISS）は、表示パネル（DPNL）と結合されて表示領域上の指紋から反射された光を感知する。指紋から反射された光は、表示パネル（DPNL）を通過して、指紋センサ（ISS）に入射される。指紋センサ（ISS）は、表示パネル（DPNL）を間に置いて指紋接触面の反対面に配置されて指紋から反射された光を検出し、指紋パターンのイメージを出力する。したがって、表示パネル（DPNL）を間に置いて指紋接触と指紋パターンの検出が互いに反対の面で行われる。

【0069】

表示パネル（DPNL）は、プラスチックOLED表示装置のようなフレキシブル表示装置（Flexible display device）のフレキシブル表示パネルで有り得るが、これに限定されない。プラスチックOLED表示装置の場合、表示パネル（DPNL）はバックプレート（back plate、19）、バックプレート19上に接着された有機薄膜フィルム17、有機薄膜フィルム17上に形成された表示領域16、表示領域16上に配置されたタッチセンサアレイ15、及びタッチセンサアレイ15上に接着された偏光フィルム14を含む。表示領域16は、映像を表示するピクセルアレイを含む。

【0070】

偏光フィルム14は、表示パネル（DPNL）上で、外部光の反射を遮断して、野外視認性を改善する。偏光フィルム14は、円偏光子（または / 4板）を含むことができる。偏光フィルム14は、接着剤13例えば、光学接着剤（Optical clear adhesive、OCA）で透明基板（CP）上に接着される。

【0071】

バックプレート19は、PET（Polyethylene terephthalate）基板で有り得るが、これに限定されない。バックプレート19は、表示領域16が、湿度に露出されないように透湿を遮断し、表示領域16を支持する。有機薄膜フィルム17は、薄いPI（Polyimide）フィルム基板で有り得る。有機薄膜フィルム17上に示さない絶縁物質で多層のバッファ膜が形成されることができる。有機薄膜フィルム17上に表示領域16とタッチセンサアレイ15に印加される電源や信号を供給するための配線が形成されることができる。

【0072】

表示領域16は、データライン、データラインと交差するゲートライン、マトリクスタイプで配置されたピクセルを含み入力映像を再現する画面を実現する。ピクセルの各々は、発光素子を含む。一例として、ピクセルのそれぞれは、OLEDと、そのOLEDの駆動回路を含むことができる。表示領域16のデータラインは、ドライバIC25に接続されて、ドライバIC25からのデータ信号の供給を受ける。タッチセンサアレイ15は、タッチセンサ駆動部によって駆動され、タッチ入力を感じ、タッチ入力のそれぞれの座標と識別コード（ID）をホストシステムに伝送する。

【0073】

指紋センサ（ISS）は、第1可撓性回路基板（FPCB1）上に実装される。このよ

10

20

30

40

50

うな指紋センサ（ISS）は、表示領域16の下に配置されているので、表示パネルの構造を変更せずに表示装置のベゼル（bezel）サイズに影響を与えずに、指紋パターンを感知することができる。第1及び第2可撓性回路基板（FP CB 1、FP CB 2）それぞれはFP CB（Flexible Printed Circuit Board）、FFC（Flexible flat cable）、FPC（flexible printed circuit）の内、いずれか1つで選択することができる。

【0074】

ドライブIC25は、第2可撓性回路基板（FP CB 2）上に実装されることができる。ドライブIC25は、モバイル情報端末で表示パネル（DPNL）のデータラインにデータ信号を供給するデータ駆動部、表示パネル（DPNL）のゲートライン（またはスキャンライン）にゲート信号（またはスキャン信号）を供給するゲート駆動部、及びデータ駆動部とゲート駆動部の動作タイミングを制御するタイミング制御部を含む。このドライブIC25は、ホストシステムから受信された入力イメージのデータを表示パネル（DPNL）のピクセルに書き込む。ホストシステムは、第1可撓性回路基板（FP CB 1）を介して指紋センサ（ISS）と接続され、第2可撓性回路基板（FP CB 2）を介して表示パネル駆動回路に接続される。ホストシステムは、モバイル情報端末でAP（Application Processor）で有り得るが、これに限定されない。

10

【0075】

表示パネル（DPNL）のバックプレート19にフォームパッド（Foam pad）20と金属層21が積層されることができる。フォームパッド20は、発泡樹脂（foamed resin）で製作され、振動や衝撃を吸収する。金属層21は、電磁波（electro-magnetic interference、EMI）を遮蔽する金属、例えば、Cu層である。

20

【0076】

指紋センサ（ISS）がバックプレート19に接着されるようにフォームパッド20と金属層21にバックプレート19を露出するホール（hole）30が形成される。指紋センサ（ISS）は、ホール30内に配置される。指紋センサ（ISS）の光受信部は、接着剤22でバックプレート19に接着される。接着剤22は、光学接着剤（OCA）、減圧接着剤（Pressure sensitive adhesive、PSA）などの接着剤で選択されることができる。ミッドフレーム（mid-frame、27）は、指紋センサ（ISS）が挿入されるホール（hole）を備えることができる。

30

【0077】

フォームパッド20と金属層21に形成されたホール30内に指紋センサ（ISS）を埋め込むため、透明基板（CP）上の指紋と指紋センサ（ISS）との間の距離を減らすことができる。指紋センサ（ISS）の埋め込み構造は、指紋センサ（ISS）の光受信効率を高め、指紋センシング性能を向上させることができる。

【0078】

ミッドフレーム27は、表示パネル（DPNL）、指紋センサ（ISS）、ドライブIC25などを収容する。ミッドフレーム27の側壁上端は、両面テープ28で、透明基板（CP）に接着することができる。透明基板（CP）には、デコフィルム（Deco.Film）12が接着されることができる。デコフィルム12に絵、文字などが印刷されることができる。有機薄膜フィルム17の一侧は、表示パネルの背面側に曲げられ、第2可撓性回路基板（FP CB 2）の一端に接続される。マンドレル（Mandrel）18は、バックプレート19とフォームパッド20の側面に接着されて、有機薄膜フィルム17の曲げ部を支持（support）する。

40

【0079】

表示パネル（DPNL）は、ガラス基板上に形成されるOLED表示パネルで実現することができる。この場合、バックプレート19と、有機薄膜フィルム17は、一つのガラス基板に置き換えられる。

【0080】

図8の例において、指紋センサ（ISS）がフォームパッド20に接着されることを除外すれば、図7に示された実施形態と実質的に同一である。金属層21に指紋センサ（I

50

SS)が挿入されるホール(hole)が用意される。フォームパッド20は、指紋センサ(ISS)が挿入されるホールがない。この実施形態において、フォームパッド20は、指紋センサ(ISS)に受光される光を吸収しないように透明度の高い材料として使用されることが望ましい。

【0081】

表示パネル(DPNL)のピクセルアレイと指紋センサ(ISS)のピクセルアレイのそれぞれは、一定の間隔を有する配線を含む。したがって、表示パネル(DPNL)と指紋センサ(ISS)が重畳されると周期的な模様が重畳されてモアレ干渉が見えることがある。一例として、図9Aに示すように表示パネル(DPNL)について指紋センサ(ISS)を90°で付着すると、指紋センサ(ISS)単独では見えなかったモアレ干渉が表示パネル(DPNL)との干渉により図9Bに示されたストライプの形態でモアレ干渉が視認されることができ、指紋センサ(ISS)から出力される指紋パターンのイメージにも図9Bのようなモアレ干渉が加われば、指紋のパターンを識別することが難しいため、指紋認識率が低下する。

【0082】

図9Aにおいて「REF」は表示パネル(ISS)で長軸(X)と並行する仮想の付着基準線(REF)である。「Aiss」は指紋センサ(ISS)の中心と第1可撓性回路基板(FPCB1)の幅(W)方向の中心を通って、付着基準線(REF)と交差する仮想のセンサ付着方向線である。第1可撓性回路基板(FPCB1)の一端端子は、指紋センサ(ISS)の端子に接続され、第1可撓性回路基板(FPCB1)の他側端子は、図面で省略されたホストシステムの端子に接続される。指紋センサ(ISS)は、第1可撓性回路基板(FPCB1)を介してホストシステムに接続される。第1可撓性回路基板(FPCB1)はFPCB(Flexible Printed Circuit Board)、FFC(Flexible flat cable)、FPC(flexible printed circuit)など指紋センサ(ISS)をホストシステムと電気的に接続する回路部品である。第1可撓性回路基板(FPCB1)の図面符号が「FPCB」であるが、第1可撓性回路基板(FPCB1)はFPCBで限定されない。

【0083】

本発明は、表示パネル(DPNL)の指紋センサ(ISS)の所定の取り付け角度、例えば20°~45°の間の角度に設定してモアレ干渉を防止する。取り付け角度は表示パネル(DPNL)が0°のとき、すなわち、付着基準線(REF)が0°のとき、表示パネル(DPNL)の指紋センサ(ISS)の角度を意味する。付着基準線(REF)とセンサ付着方向線(Aiss)が一致したとき取り付け角度は0°である。取り付け角度は付着基準線(REF)とセンサ付着方向線(Aiss)との間の角度で測定することができる。

【0084】

図10Aは、表示パネル(DPNL)の指紋センサ(ISS)の取り付け角度が45°である例を示して図である。図10Bは取り付け角度が45°のとき、指紋センサの出力イメージである。図11Aは表示パネル(DPNL)の指紋センサ(ISS)の取り付け角度が20°である例を示して図である。図11Bは取り付け角度が20°のとき、指紋センサの出力イメージである。

【0085】

図10A~図11Bを参照すると、表示パネル(DPNL)の指紋センサ(ISS)の取り付け角度が20°以上45°以下の角度であるとき、指紋センサ(ISS)からモアレ干渉のないイメージを得ることができる。表示パネル(DPNL)の指紋センサ(ISS)の取り付け角度が45°のとき、モアレ干渉がない最も質の高いイメージを得ることができる。

【0086】

表示パネル(DPNL)の指紋センサ(ISS)の取り付け角度が45°のとき、その角度が20°のときより指紋センサ(ISS)と第1可撓性回路基板(FPCB1)が

占有する短縮（Ｙ）方向の長さがさらに長い。したがって、表示パネル（ＤＰＮＬ）の短縮方向の長さを減らす必要があるモバイル情報端末の場合、表示パネル（ＤＰＮＬ）の指紋センサ（ＩＳＳ）の取り付け角度を 20° または 20° と近く絞り込むことが望ましい。

【 0 0 8 7 】

図 1 2 は、指紋センサの構造を簡略に示して平面図である。図 1 3 A 及び図 1 3 B は、第 1 可撓性回路基板（ＦＰＣＢ１）の構造を示す平面図である。

【 0 0 8 8 】

図 1 2 ~ 図 1 3 B を参照すると、指紋センサ（ＩＳＳ）は、フォトセンサピクセルアレイ 2 3 1 が形成された半導体ダイ（die）2 3 2 と、半導体ダイ 2 3 2 を密封するモールド（mold）2 3 3 を含みから、センサパッケージ形態で実現される。半導体ダイ 2 3 2 上にはフォトセンサピクセルアレイ 2 3 1 と、第 1 可撓性回路基板（ＦＰＣＢ１）の端子を接続する金属配線が形成される。

【 0 0 8 9 】

第 1 可撓性回路基板（ＦＰＣＢ１）は指紋センサ（ＩＳＳ）が実装されるセンサ実装部 2 4 1 と、センサ実装部 2 4 1 を図 1 4 及び図 1 5 示されたメインボードに接続するテール部（tail portion）2 4 2 を含む。センサ実装部 2 4 1 は、方形の形で製作されることができるが、これに限定されない。テール部 2 4 2 の幅は、センサ実装部 2 4 1 の幅より小さい。テール部 2 4 2 は、センサ実装部 2 4 1 の一辺に接続され、または図 1 9 A 及び図 1 9 B に示すように、センサ実装部 2 4 1 の 2 つの辺に接続されることができる。センサ実装部 2 4 1 とテール部 2 4 2 は、指紋センサ（ＩＳＳ）とメインボードを接続する配線を含む。テール部 2 4 2 の先端は、メインボードのコネクタに接続される端子を含む。

【 0 0 9 0 】

テール部 2 4 2 は、図 1 3 A に示すように直線状に裁断され、または図 1 3 B に示すように、所定角度で曲がった形に裁断することができる。テール部 2 4 2 が所定角度で曲がるときテール部 2 4 2 は、センサ実装部 2 4 1 に近い第 1 テール部（2 4 2 a）と、第 1 テール部（2 4 2 a）に対して所定角度で曲がってメインボードに接続される第 2 テール部（2 4 2 b）を含む。テール部 2 4 2 は周辺部品の配置を考慮して多様な形態で曲がるように予め設定された任意の角度で互いに接続された N （ N 葉 2 以上の正の整数）個のサブテール部を含むことができる。

【 0 0 9 1 】

図 1 4 及び図 1 5 は、本発明の実施形態に係るモバイル情報端末を概略的に示す。図 1 4 及び図 1 5 でフルタッチスクリーン（Full touch screen）の構造のモバイル情報端末を例示しているが、本発明はこれに限定されないことに注意しなければならない。

【 0 0 9 2 】

図 1 4 及び図 1 5 を参照すると、本発明のモバイル端末は、表示パネル（ＤＰＮＬ）、フロントカバー（front cover、1 0 1）、バックカバー（back cover、1 0 3）、ミッドフレーム 2 7、メインボード 1 0 4、バッテリー 1 0 5 などを含む。ここで、「カバー」は、ケース（case）、ハウジング（housing）で表現されることができる。

【 0 0 9 3 】

表示パネル（ＤＰＮＬ）の前面は透明基板（ＣＰ）によって覆われるように構成することができる。透明基板（ＣＰ）は、強化ガラスで実現されることができる。フロントカバー 1 0 1 は、表示パネル（ＤＰＮＬ）と透明基板（ＣＰ）の縁を覆う。モバイル情報端末の前面に前面カメラと各種センサが配置されることができる。モバイル端末の背面には、リアカメラと各種センサが配置されることができる。センサは、モバイル情報端末に適用可能なセンサ、例えば、近接センサ、ジャイロセンサ、地磁気センサ、モーションセンサ、照度センサ、ＲＧＢセンサ、ホールセンサ（Hall sensor）、温度／湿度センサ、心拍数センサ、指紋認識センサなど様々なセンサを含む。

【 0 0 9 4 】

フロントカバー 1 0 1 とバックカバー 1 0 3 は、Ａ／Ｖ（Audio／Video）入力部、ユー

10

20

30

40

50

ザ入力部、スピーカー、マイクなどが設置される。A/V入力部、ユーザ入力部、スピーカー、及びマイクはメインボード104に接続される。

【0095】

フロントカバー101とバックカバー103との間の空間に表示パネル(DPNL)、ミッドフレーム27、メインボード104、バッテリー105などが配置される。ミッドフレーム27は、表示パネル(DPNL)を支持し、表示パネル(DPNL)とメインボード104を空間的に分離する。表示パネル(DPNL)を駆動するためのドライブIC25に第2可撓性回路基板(FPCB2)が接続される。表示パネル(DPNL)の背面に指紋センサ(ISS)と第1可撓性回路基板(FPCB1)が配置される。第1及び第2可撓性回路基板(FPCB1、FPCB2)は、メインボード104に接続される。

10

【0096】

メインボード104は、可撓性回路基板(FPCB1、FPCB2)を介してドライブIC25と指紋センサ(ISS)に接続され、図示されていない無線通信モジュール、近距離通信モジュール、移動通信モジュール、放送受信モジュール、A/U入力部、GPS(Global Position System)モジュール、電源回路などを含むことができる。メインボード104にユーザ入力部、スピーカー、マイク、バッテリー105などが接続される。電源回路は、バッテリー105の電圧からノイズを除去し、電圧を適切に調節して、メインボード104上に形成された回路、ドライブIC25と指紋センサ(ISS)の駆動電源を発生する。モバイル情報端末において、メインボード104は、ホスト・システム、すなわち、AP(Application Processor)を含む。APはMIP(Mobile industry processor interface)を介して表示パネル(DPNL)を駆動するためのドライブIC25に映像データを伝送することができる。

20

【0097】

メインボード104は、図15及び図16に示すように、バッテリー105と重畳(overlap)されないフィルム基板上に形成されることができ、これに限定されない。モバイル情報端末の厚さを減らすために、バッテリー105は、図16及び図17に示すように、イメージセンサ(ISS)が実装された第1可撓性回路基板(FPCB1)の少なくとも一部が定着される溝106が形成されることができ。

【0098】

図18A~図21Bは、本発明の様々な実施形態に係る指紋センサと第1可撓性回路基板の配置方法を示す図である。

30

【0099】

図18A及び図18Bを参照すると、指紋センサ(ISS)と第1可撓性回路基板(FPCB1)のセンサ実装部241の取り付け角度が 20° ~ 45° で有り得る。このとき、付着基準線(REF)と並行する仮想の第2付着基準線(REF2)が 0° であり、この第2付着基準線(REF2)について指紋センサ(ISS)と第1可撓性回路基板(FPCB1)のセンサ実装部241の角度が 20° ~ 45° である。第2付着基準線(REF2)は、前述した付着基準線(REF)と実質的に同じである。

【0100】

第1可撓性回路基板(FPCB1)のテール部242は、センサ実装部241に接続されて第2付着基準線(REF2)に対して 20° ~ 45° で延長された第1テール部(242a)と、第1テール部(242a)から 110° ~ 135° の間の劣角で曲がった第2テール部(242b)を含む。第2テール部(242b)の長軸方向は、第2付着基準線(REF2)が 0° のとき、第2付着基準線(REF2)について直交(つまり、 90° の角度の)する方向である。

40

【0101】

図19A及び図19Bを参照すると、指紋センサ(ISS)と第1可撓性回路基板(FPCB1)のセンサ実装部241の取り付け角度が 20° ~ 45° で有り得る。このとき、付着基準線(REF)と並行する仮想の第2付着基準線(REF2)が 0° であり、この第2付着基準線(REF2)について指紋センサ(ISS)と第1可撓性回路基板(F

50

PCB1)のセンサ実装部241の角度が $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ である。

【0102】

第1可撓性回路基板(FPCB1)のテール部242は、センサ実装部241に接続されてセンサ実装部241から $110^{\circ} \sim 135^{\circ}$ の間の劣角に曲がる。テール部242の長軸方向は、第2付着基準線(REF2)が 0° のとき、第2付着基準線(REF2)に対して 90° の角度の方向である。

【0103】

図20A及び図20Bを参照すると、指紋センサ(ISS)の取り付け角度(i)が $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ で有り得る。第1可撓性回路基板(FPCB1)のセンサ実装部241の取り付け角度は、第2付着基準線(REF2)と並行する 0° である。したがって、第1可撓性回路基板(FPCB1)のセンサ実装部241上で指紋センサ(ISS)の取り付け角度(i)が $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ で有り得る。

10

【0104】

第1可撓性回路基板(FPCB1)のテール部242は、センサ実装部241に接続されて第2付着基準線(REF2)と並行する第1テール部(242a)と、第1テール部(242a)から 90° の劣角で曲がった第2テール部(242b)を含む。第2テール部(242b)の長軸方向は、第2付着基準線(REF2)に対して 90° の角度の方向である。センサ実装部241と、第1テール部(242a)との間の境界線(BL)は、第2付着基準線(REF2)に対して 90° の角度の仮想線である。指紋センサ(ISS)は、境界線(BL)に対して $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の間の角度で第1可撓性回路基板(FPCB1)のセンサ実装部241上に傾斜するように実装されることができる。

20

【0105】

図21A及び図21Bを参照すると、指紋センサ(ISS)の取り付け角度(i)が $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ で有り得る。第1可撓性回路基板(FPCB1)のセンサ実装部から一側辺が第2付着基準線(REF2)と並行する 0° である。したがって、第1可撓性回路基板(FPCB1)のセンサ実装部241上で指紋センサ(ISS)の取り付け角度(i)が $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ で有り得る。

【0106】

第1可撓性回路基板(FPCB1)のテール部242は、センサ実装部241に接続されて第2付着基準線(REF2)に対して直角に延長される。テール部242の長軸方向は、第2付着基準線(REF2)に対して 90° の角度の方向である。センサ実装部241とテール部242との間の境界線(BL)は、第2付着基準線(REF2)に対して並行な(つまり、 0° の)仮想線である。

30

【0107】

指紋センサ(ISS)は、センサ実装部241に対して $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の間の角度でセンサ実装部241上に傾斜するように実装されることができる。

【0108】

図22は、本発明の実施形態に係る表示パネルと指紋センサのピクセルアレイを概略的に示す図である。

【0109】

図22に示すように、指紋センサ(ISS)のフォトセンサピクセル(PIX2)が不均一に配置されると、モアレ干渉を改善することができる。表示パネル(DPNL)のディスプレイピクセル(PIX1)と指紋センサ(ISS)のフォトセンサピクセル(PIX2)が周期的に重畳されるときモアレ干渉が強く視認されることができる。指紋センサ(ISS)のフォトセンサピクセル(PIX2)が不均一に配置されると、指紋センサ(ISS)のピクセルアレイで金属配線も、半導体ダイ上で不規則に形成される。その結果、表示パネル(DPNL)と指紋センサ(ISS)のピクセルアレイが重畳されるとき、周期性がなくなるため、モアレ干渉が視認されない。この実施形態は、前述した実施形態と組み合わせることができる。

40

【0110】

50

前述したように、本発明は、表示パネルにおいて指紋が接触される反対面で指紋パターンを感知して映像が表示される画面上で指紋を感知することができる。本発明は、表示パネルの指紋センサの取り付け角度を最適化してモアレ干渉を防止することができる。

【0111】

本発明は、金属層とフォームパッドにホールを形成し、そのホール内に指紋センサを配置することで、指紋が接触される表示パネルを覆う透明基板と指紋センサの間に光の経路を確保して表示装置をスリム化することができる。

【0112】

以上説明した内容を通じて、当業者であれば本発明の技術思想を逸脱しない範囲で様々な変更及び修正が可能であることが分かる。したがって、本発明の技術的範囲は、明細書の詳細な説明に記載された内容に限定されるものではなく、特許請求の範囲によって定め

10

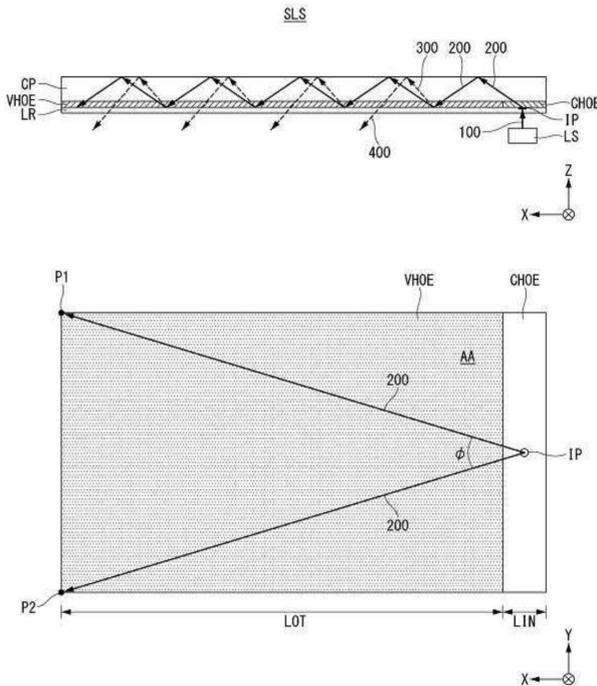
【符号の説明】

【0113】

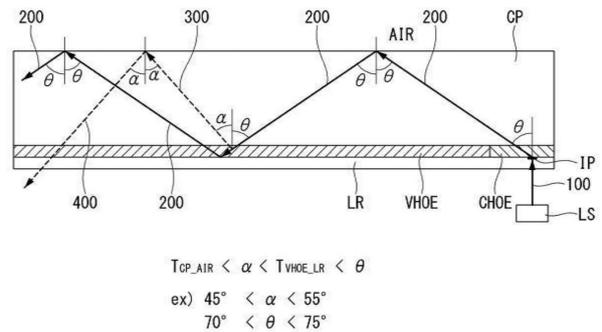
- DPNL：表示パネル
- AA：表示パネルの画面
- ISS：指紋センサREF
- REF2：付着基準線
- Aiss：センサ付方向線
- FPCB1、FPCB2：可撓性回路基板
- 241：センサ実装部
- 242、242a、242b：テール部

20

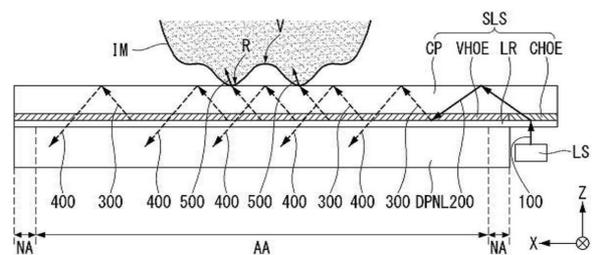
【図1】



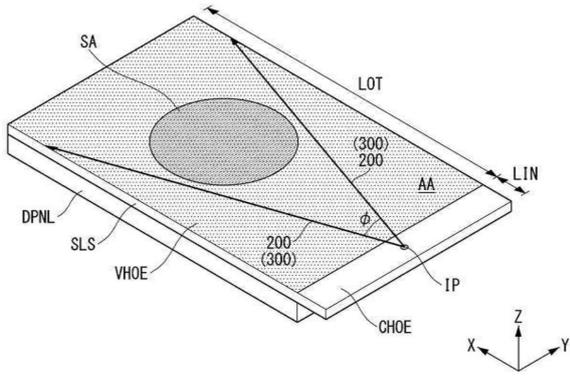
【図2】



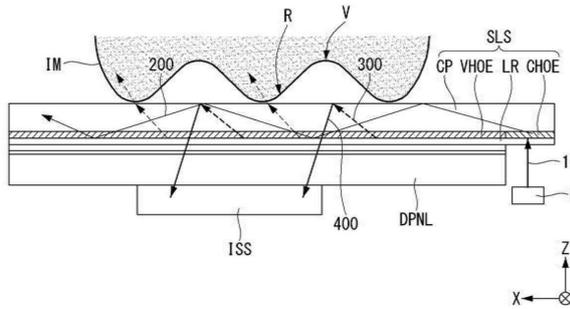
【図3】



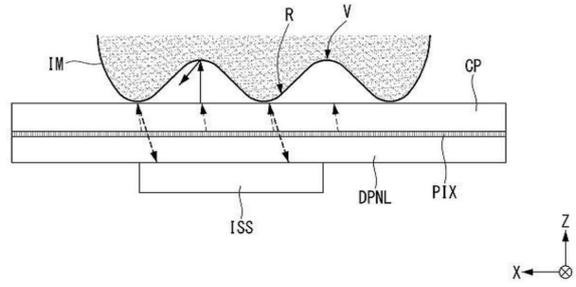
【 図 4 】



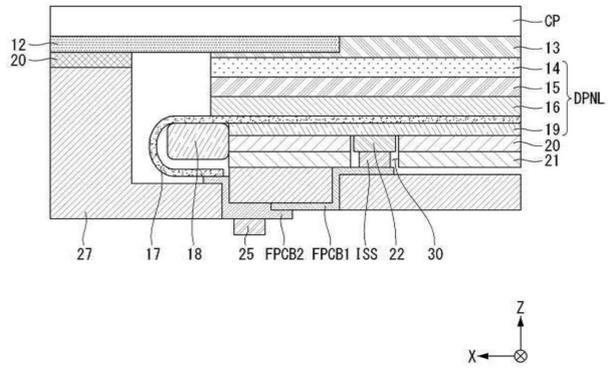
【 図 5 】



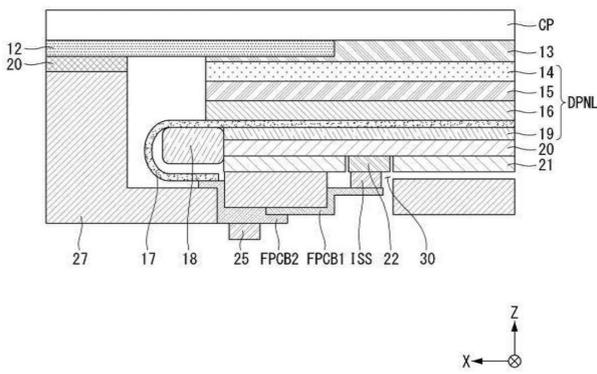
【 図 6 】



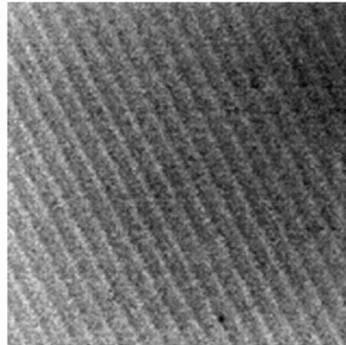
【 図 7 】



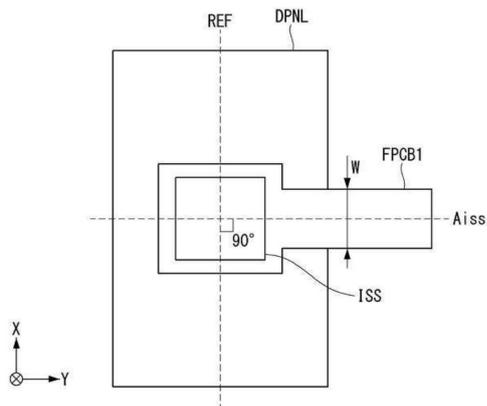
【 図 8 】



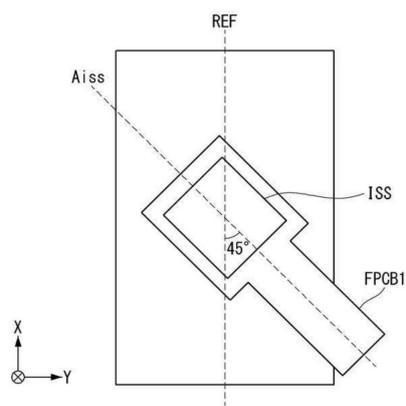
【 図 9 B 】



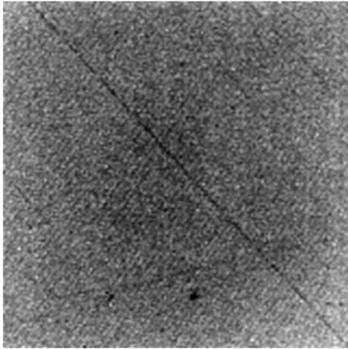
【 図 9 A 】



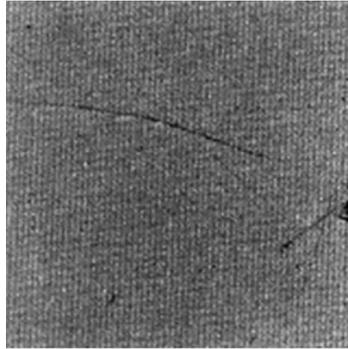
【 図 10 A 】



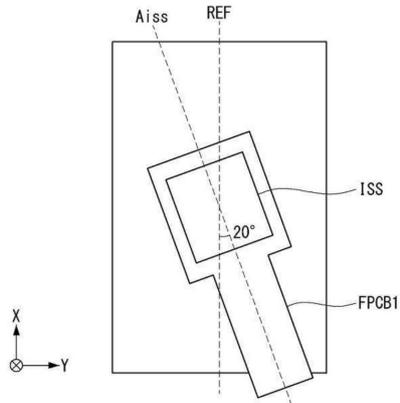
【 1 0 B】



【 1 1 B】

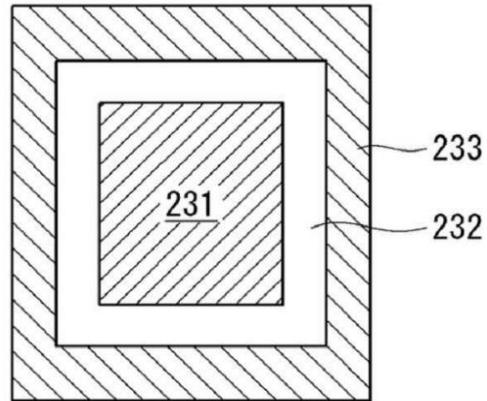


【 1 1 A】



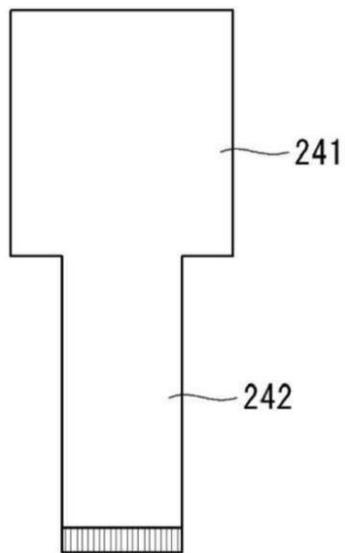
【 1 2】

ISS



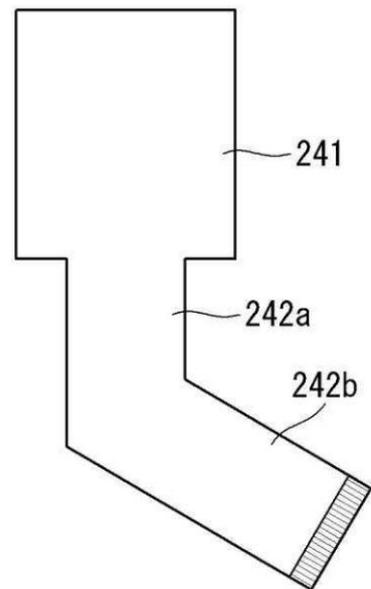
【 1 3 A】

FPCB1

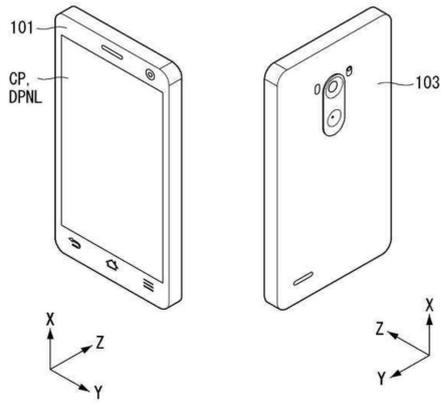


【 1 3 B】

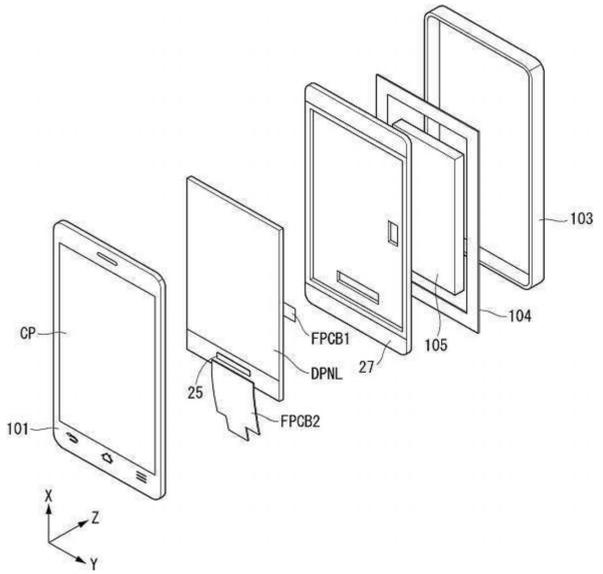
FPCB1



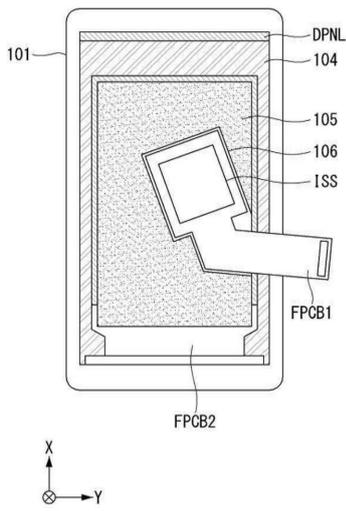
【 14 】



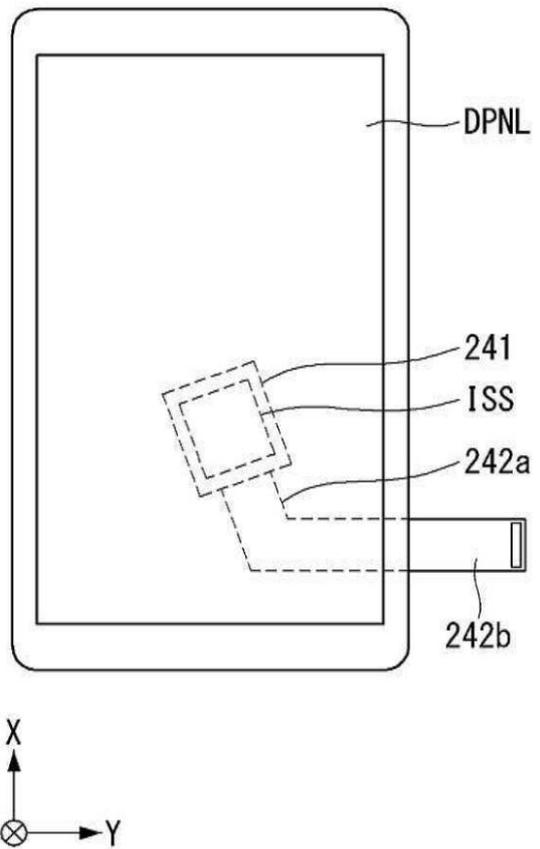
【 15 】



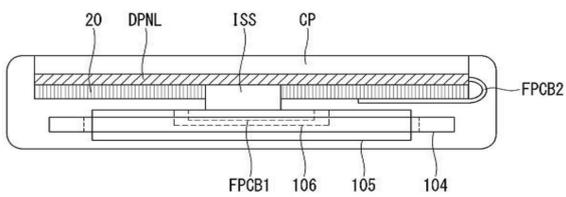
【 16 】



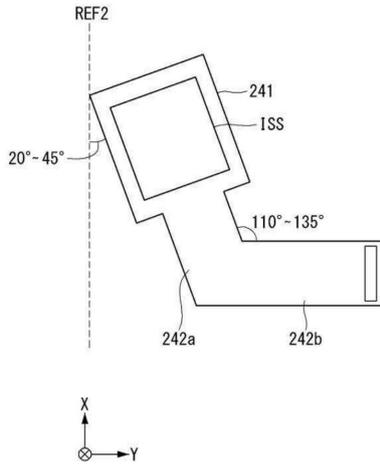
【 18 A 】



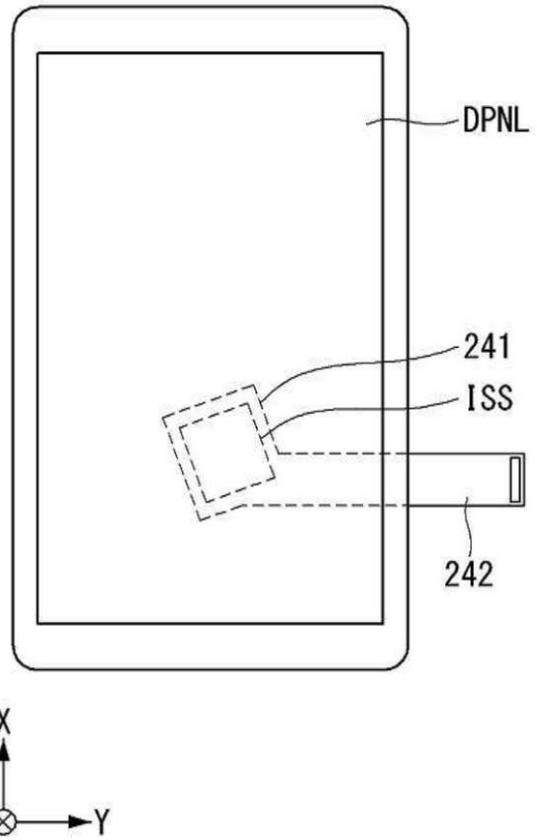
【 17 】



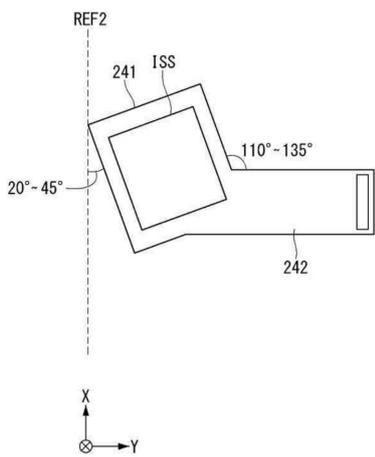
【図 18 B】



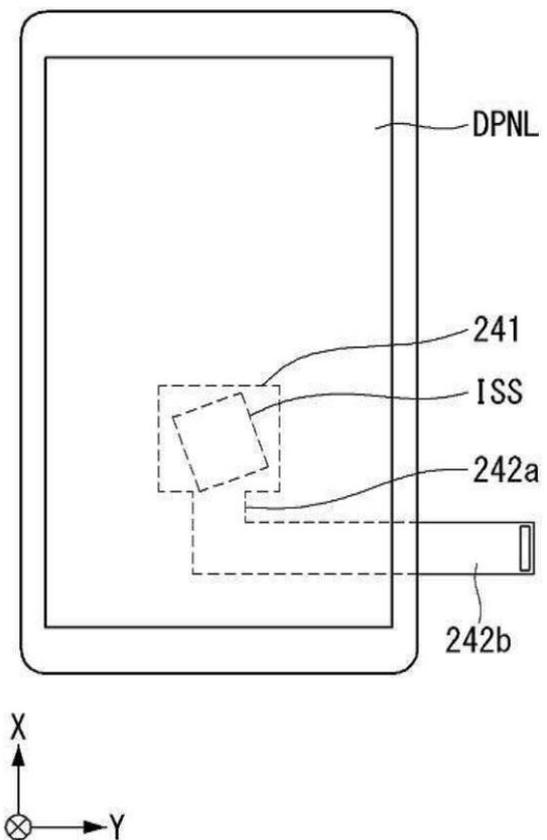
【図 19 A】



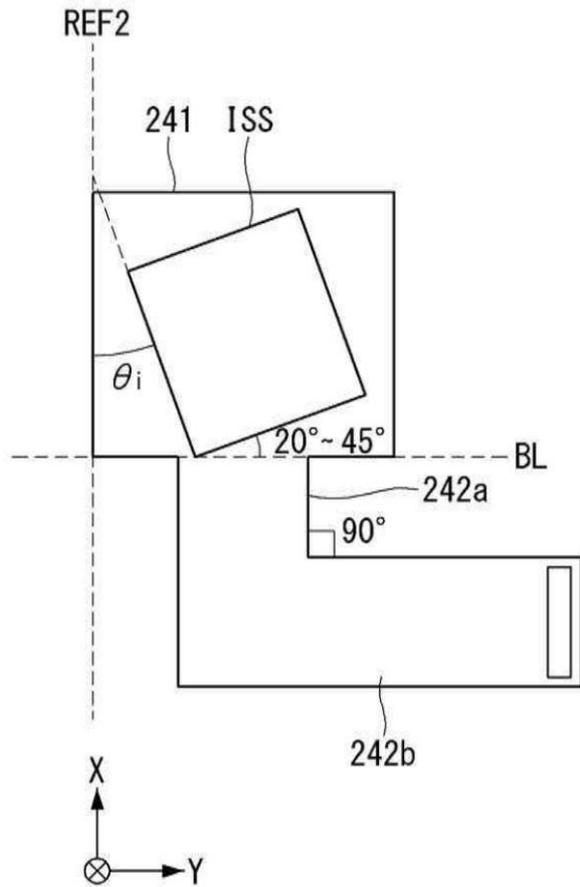
【図 19 B】



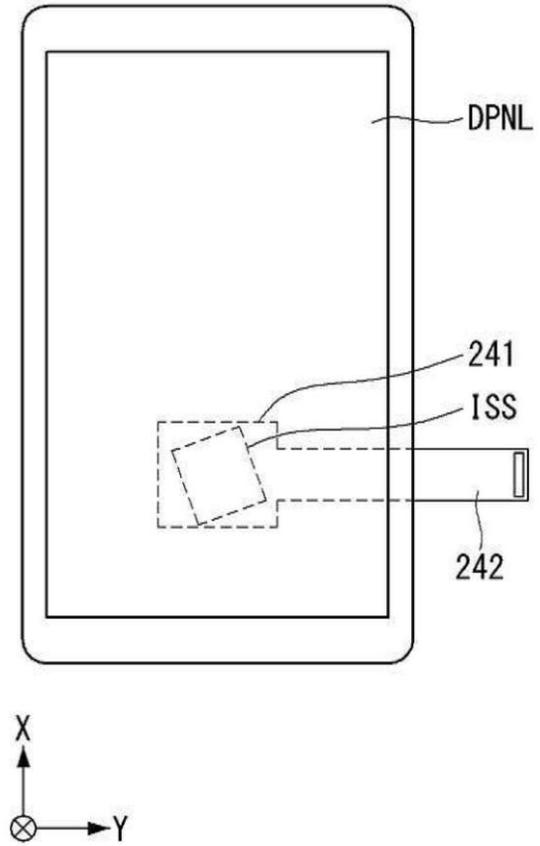
【図 20 A】



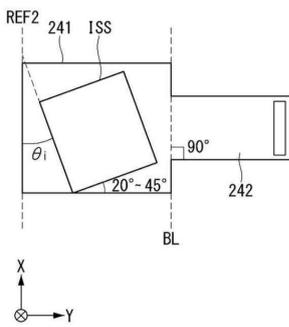
【図20B】



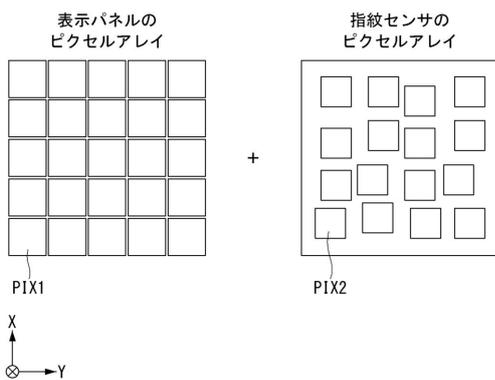
【図21A】



【図21B】



【図22】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 L 27/32

- (72)発明者 李 根 植
大韓民国、1 0 8 4 5 キョンギ - ド、パジュ - シ、ウーロン - ミョン、エルジー - ロ 2 4 5
- (72)発明者 秋 教 燮
大韓民国、1 0 8 4 5 キョンギ - ド、パジュ - シ、ウーロン - ミョン、エルジー - ロ 2 4 5
- (72)発明者 韓 萬 協
大韓民国、1 0 8 4 5 キョンギ - ド、パジュ - シ、ウーロン - ミョン、エルジー - ロ 2 4 5
- (72)発明者 李 正 勳
大韓民国、1 0 8 4 5 キョンギ - ド、パジュ - シ、ウーロン - ミョン、エルジー - ロ 2 4 5

審査官 石本 努

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2016/0266695(US,A1)
米国特許出願公開第2017/0045918(US,A1)
特開2004-326806(JP,A)
中国特許出願公開第105095861(CN,A)
特開2012-070356(JP,A)
特開2007-226623(JP,A)
韓国公開特許第10-2016-0071352(KR,A)
中国実用新案第205334502(CN,U)
特開2015-201164(JP,A)
特開2005-242841(JP,A)
特開2006-086333(JP,A)
米国特許出願公開第2016/0227654(US,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
- G 0 2 F 1 / 1 3 4 3 - 1 / 1 3 4 5
1 / 1 3 5 - 1 / 1 3 6 8
- G 0 6 F 3 / 0 3 3 - 3 / 0 3 9
- G 0 6 K 1 9 / 0 0 - 1 9 / 1 8
- G 0 6 T 1 / 0 0
1 / 6 0
- G 0 9 F 9 / 0 0 - 9 / 4 6
- H 0 1 L 2 7 / 3 2
5 1 / 5 0
- H 0 5 B 3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8