(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3662350号
(P3662350)
(45)発行日　平成17年6月22日(2005.6.22)　(24)登録日　平成17年4月1日(2005.4.1)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G02F 1/1368　G02F 1/1368
G02F 1/1343　G02F 1/1343

請求項の数 6　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平8-165274
(22)出願日　平成8年6月4日(1996.6.4)
(65)公開番号　特開平9-325367
(43)公開日　平成9年12月16日(1997.12.16)
審査請求日　平成15年5月28日(2003.5.28)

(73)特許権者　000153878
株式会社半導体エネルギー研究所
神奈川県厚木市長谷３９８番地
(72)発明者　西　毅
神奈川県厚木市長谷３９８番地　株式会社半導体エネルギー研究所内
(72)発明者　山崎　舜平
神奈川県厚木市長谷３９８番地　株式会社半導体エネルギー研究所内

審査官　藤岡　善行

最終頁に続く

(54)【発明の名称】表示装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

アクティブマトリクス型の表示装置の画素部において、

薄膜トランジスタのゲイトへ信号を供給するゲイト線と、

前記薄膜トランジスタに画像データ信号を供給するソース線と、

前記薄膜トランジスタに接続された６角形状の画素電極とを有し、

前記ソース線の一部及び前記ゲイト線の一部は前記画素電極の外周部と重なり、

前記画素電極の１辺の下方において前記ゲイト線と前記ソース線とは上下に離間して平行に配置され、

上下に離間した前記ゲイト線と前記ソース線の間に所定の電位に固定されたシールド用の配線が配置され、前記シールド用の配線の一部は前記画素電極と重なることを特徴とする表示装置。

【請求項２】

前記シールド用の配線上に樹脂膜が設けられ、前記ソース線は前記樹脂膜上に設けられていることを特徴とする請求項１に記載の表示装置。

【請求項３】

アクティブマトリクス型の液晶表示装置の画素部において、

薄膜トランジスタのゲイトへ信号を供給するゲイト線と、

前記薄膜トランジスタに画像データ信号を供給するソース線と、

前記薄膜トランジスタに接続された６角形状の画素電極とを有し、

前記ソース線の一部及び前記ゲイト線の一部は前記画素電極の外周部と重なり、
前記画素電極の１辺の下方において前記ゲイト線と前記ソース線とは上下に離間して平行に配置され、
上下に離間した前記ゲイト線と前記ソース線の間に所定の電位に固定されたシールド用の配線が配置され、前記シールド用の配線の一部は前記画素電極と重なることを特徴とする液晶表示装置。
【請求項４】
前記シールド用の配線上に樹脂膜が設けられ、前記ソース線は前記樹脂膜上に設けられていることを特徴とする請求項３に記載の液晶表示装置。
【請求項５】
アクティブマトリクス型のＥＬ表示装置の画素部において、
薄膜トランジスタのゲイトへ信号を供給するゲイト線と、
前記薄膜トランジスタに画像データ信号を供給するソース線と、
前記薄膜トランジスタに接続された６角形状の画素電極とを有し、
前記ソース線の一部及び前記ゲイト線の一部は前記画素電極の外周部と重なり、
前記画素電極の１辺の下方において前記ゲイト線と前記ソース線とは上下に離間して平行に配置され、
上下に離間した前記ゲイト線と前記ソース線の間に所定の電位に固定されたシールド用の配線が配置され、前記シールド用の配線の一部は前記画素電極と重なることを特徴とするＥＬ表示装置。
【請求項６】
前記シールド用の配線上に樹脂膜が設けられ、前記ソース線は前記樹脂膜上に設けられていることを特徴とする請求項５に記載のＥＬ表示装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本明細書で開示する発明は、アクティブマトリクス型の表示装置の構成に関する。特にアクティブマトリクス型の表示装置の画素部分の構成に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来よりフラットパネルディスプレイとして、液晶表示装置、ＥＬ素子を利用した表示装置、エレクトロクロミックス材料を用いた表示装置（例えば特開昭５１－５９２９５号参照）が知られている。
【０００３】
特にマトリクス状に配置された各画素に薄膜トランジスタを配置したアクティブマトリクス型のもの高速動作表示、微細表示を行う上で有用なことが知られている。
【０００４】
図６にアクティブマトリクス型の液晶表示装置の１画素部分の拡大概略図を示す。図６に示す構成において、５０１はソース線、５０２はゲイト線、５０３は薄膜トランジスタの活性層、５０４は画素電極である。
【０００５】
図６に示すような構成においては、画素電極の周辺部またはその近傍における液晶の応答性の低さを視覚的に遮るためにブラックマトリクス（ＢＭと略記される）と呼ばれる遮光膜５０５が配置される。
【０００６】
このブラックマトリクス（ＢＭ）は光学的な絞りであり、所定の応答を行う液晶領域だけを光学変調に利用し、他の領域を遮蔽するように機能する。
【０００７】
【発明が解決しようとする課題】
図６に示すようなＢＭを配置した場合もやはり液晶の応答の不均一性が問題となる。この

問題を抑制するには、ＢＭの開口部を小さくし、画素の中心部だけをなるべく利用するようにすればよい。

【０００８】

しかしこのようにすると、画素の開口率が非常に低くなり、画面が暗くなってしまう。

【０００９】

画面を明るくすることに対しては、高い要求があり、極力開口率を高くすることが求められている。

【００１０】

本明細書で開示する発明は、１画素内における液晶の応答の不均一性を抑制し、また高い開口率を得ることができる構成を提供することを課題とする。

【００１１】

【課題を解決するための手段】

本明細書で開示する発明は、

垂直配線と水平配線とで構成されたアクティブマトリクス回路を有し、

前記アクティブマトリクス回路には６角形を有する画素電極が配置され、

前記画素電極１辺において前記垂直配線と水平配線とは上下に離間して平行に配置され、

前記上下に離間した垂直配線と水平配線の間にシールド用の配線が配置されていることを特徴とする。

【００１２】

上記構成において、

画素電極には薄膜トランジスタが配置されており、

垂直配線には前記薄膜トランジスタのゲイトへの信号が供給され、

水平配線には前記薄膜トランジスタのソースへの信号が供給され、

ていることを特徴とする。

【００１３】

また、上記構成において、

画素電極には薄膜トランジスタが配置されており、

垂直配線には前記薄膜トランジスタのソースへの信号が供給され、

水平配線には前記薄膜トランジスタのゲイトへの信号が供給され、

ていることを特徴とする。

【００１４】

また上記構成において、

垂直配線と水平配線とは画素電極の外周部に重なって配置されており、該領域において垂直配線と水平配線はブラックマトリクスとして機能することを特徴とする。

【００１５】

また上記構成において、

シールド用の配線は画素電極と一部が重なるように配置されており、該重なった領域がブラックマトリクスとして機能することを特徴とする。

【００１６】

【発明の実施の形態】

本明細書で開示する発明の実施形態の一つは、図１に示されるように、

垂直配線１０３（この場合はソース線）と水平配線１０４（この場合はゲイト線）とで構成されたアクティブマトリクス回路を有し、

前記アクティブマトリクス回路には６角形を有する画素電極１０１が配置され、

前記画素電極１辺において前記垂直配線１０３と水平配線１０４とは上下に離間して平行に配置され、

前記上下に離間した垂直配線１０３と水平配線１０４の間にシールド用の配線２０１が配置されている（図４参照）ことを特徴とする。

【００１７】

【実施例】

〔実施例１〕
図１に示すのは、１つの画素部分の上面概略図である。図１において、１０１が画素電極であり、その外周部（縁）が１０２で示されている。
【００１８】
画素電極の周辺部の一部は、ソース線１０３、１０５、さらにゲイト線１０４、１０６の一部が重なるように配置されている。この画素電極と配線が重なりあった領域では、配線の一部がブラックマトリクスとして機能している。
【００１９】
なお、図１において１０８は隣の画素に配置された薄膜トランジスタの活性層であり、１０５はその薄膜トランジスタに画像データ信号を供給するソース線である。
【００２０】
ソース線１０３とゲイト線１０４とは、６角形状を有する画素電極の１辺において上下に離間して配置された状態となっている。この部分においては、図２の２０１で示されるような所定の電位に固定されたシールド用の配線が両配線間に配置され、ソース線１０３とゲイト線１０４との間でのクロストークの発生を抑制している。
【００２１】
図ではシールド線をソース線に沿って配置する構成が示されている。しかし、ゲイト線に沿わせる構成としてもよい。
【００２２】
なお、図２における２０２は図１におけるゲイト線１０５に沿って配置された１本隣のシールド線である。
【００２３】
図３及び図４に図１に画素部分のＡ－Ａ’で切った断面の作製工程を示す。この部分は、画素電極１０１に接続された薄膜トランジスタの作製工程を示すものである。
【００２４】
まずガラス基板（または石英基板）３０１上に下地膜として図示しない酸化珪素膜を３０００Åの厚さにスパッタ法によって成膜する。次に後に活性層を構成するための出発膜となる非晶質珪素膜をプラスマＣＶＤ法で成膜する。
【００２５】
非晶質珪素膜の成膜方法は減圧熱ＣＶＤ法でもってもよい。
【００２６】
次にＫｒＦエキシマレーザー（波長２４８ｎｍ）の照射を行うことにより、図示しない非晶質珪素膜を結晶化させ、図示しない結晶性珪素膜を得る。そして、この結晶性珪素膜をパターニングすることにより、３１～３３で示される薄膜トランジスタの活性層を形成する。（図３（Ａ））
【００２７】
次にゲイト絶縁膜として機能する酸化珪素膜３０３をプラズマＣＶＤ法でもって１０００Åの厚さに成膜する。
【００２８】
さらにゲイト電極を構成するための図示しないアルミニウム膜を４０００Åの厚さにスパッタ法でもって成膜する。
【００２９】
このアルミニウム膜中にはスカンジウムを0.18重量％含有させる。これは後の工程において、加熱によりアルミニウムの異常成長が起こり、ヒロックやウィスカーと呼ばれる針状あるいは刺状の突起物が形成されてしまうことを抑制するためである。
【００３０】
アルミニウム膜を成膜したら、それをパターニングし、ゲイト線１０４を形成する。図３において、ゲイト線１０４の内のゲイト電極として機能する部分の断面が示されている。
【００３１】
ゲイト線１０４（ゲイト電極１０４といってもよい）を形成したら、陽極酸化を行い、陽

極酸化膜３０４を１５００Åの厚さに成膜する。陽極酸化膜の代わりに酸化性雰囲気中でのプラズマ処理により、プラズマ酸化膜を形成するのでもよい。

【００３２】

こうして図３（Ａ）に示す状態を得る。図３（Ａ）に示す状態を得た後、図３（Ｂ）に示すように第１の層間絶縁膜３０６を成膜する。ここでは、層間絶縁膜３０６としてプラズマＣＶＤ法で酸化珪素膜を５０００Åの厚さに成膜する。なお、層間絶縁膜の材料としては、窒化珪素膜や酸化珪素膜と窒化珪素膜との積層膜を利用してもよい。

【００３３】

次に第１の層間絶縁膜上に図２に示すようなパターンでもって２０１で示される配線パターンを形成する。この配線パターン２０１は、ゲイト線１０４と後に形成される上方のソース線とを電気的に分離するためのシールド線として機能する。この配線２０１は適当な電位に固定することが好ましい。

【００３４】

このようにして図３（Ｂ）に示す状態を得る。次に樹脂膜でなる第２の層間絶縁膜３０９を成膜する。この樹脂膜はスピンコート法で５０００Åの厚さに成膜する。こうして図３（Ｃ）に示す状態を得る。

【００３５】

ここで樹脂膜を用いるのは、ゲイト線１０４とその上方に形成されるソース線（図４（Ｂ）の１０３）との間に形成される容量を小さくするためである。樹脂材料は酸化珪素や窒化珪素に比較して低い比誘電率を有しているので、容量を小さくするには有利となる。

【００３６】

図３（Ｃ）に示す状態を得たら、ソース領域３３へのコンタクトホール３１０を形成する。こうして図４（Ａ）に示す状態を得る。

【００３７】

図４（Ａ）に示す状態を得たら、ソース配線１０３を形成する。こうして図４（Ｂ）に示す状態を得る。図４（Ｂ）には、ソース配線１０３の一部がソース領域３３にコンタクトする断面が示されている。

【００３８】

この状態において明らかなように、ゲイト線１０４とソース線１０３とが上下に離間して平行に配置されている部分においては、その間にシールド線２０１が配置され、相互の干渉を防止する構成となっている。

【００３９】

図１に示すような配線パターンを採用した場合、ゲイト線とソース線とが、画素の縁の１辺において、上下に離間した状態で平行に配置されてしまう構成となう。

【００４０】

このような構成においては、両配線間に形成される容量を介しての信号の飛び移りが問題となる。

【００４１】

しかし、図４（Ｂ）に示すような構成とすることにより、両配線間における信号の飛び移りを抑制することができる。

【００４２】

図４（Ｂ）に示す状態を得たら、第３の層間絶縁膜３１２としてプラズマＣＶＤ法により酸化珪素膜を２０００Åの厚さに成膜する。そして、画素電極１０１を構成するためのＩＴＯ膜をスパッタ法で成膜し、それをパターニングすることにより、画素電極１０１を形成する。こうして図４（Ｃ）に示す状態を得る。

【００４３】

最後に３５０℃の水素雰囲気中において加熱処理を施すことにより、工程が完了する。なお、液晶表示装置として構成するには、さらにラビング膜の形成、ラビング工程、対向基板との張り合わせ、液晶の注入、といった工程が必要とされる。

【００４４】

本実施例においては、１つの画素の構成について説明した。実際には、図５に示すような状態で数百×数百といったマトリクス状に画素が配置され、アクティブマトリクスが構成される。

【００４５】

〔実施例２〕

本実施例は、薄膜トランジスタの構造としてボトムゲイト型のものを採用した場合の例である。この場合、実施例１の場合に比較して、活性層、ゲイト絶縁膜、ゲイト電極の位置関係が異なるものとなる。しかし、第１の層間絶縁膜から上の構成は同じものとなる。

【００４６】

図８に図１のＡ－Ａ’で切った断面に対応する薄膜トランジスタの概略断面図を示す。

【００４７】

図８において、８０１がガラス基板（または石英基板）であり、８０２がゲイト線（ゲイト電極）であり、８０３がゲイト絶縁膜であり、８０４が活性層のドレイン領域であり、８０５が活性層のソース領域であり、８０６が第１の層間絶縁膜（酸化珪素膜）であり、８０７がシールド用の配線であり、８０８が第２の層間絶縁膜（樹脂膜）であり、８０９がソース線であり、８１０が第３の層間絶縁膜であり、８１１が画素電極（ＩＴＯ膜でなる）である。

【００４８】

この構成において、ゲイト線８０２は図１の１０４に対応し、シールド線８０７は図２の２０１に対応し、ソース８０９は図１の１０３に対応し、画素電極８１１は図１の１０１に対応する。

【００４９】

〔実施例３〕

本明細書に開示する発明は、周辺駆動回路を一体化したアクティブマトリクス型の液晶表示装置やアクティブマトリクス型のＥＬ表示装置に利用することができる。これらの表示装置は、フラットパネルディスプレイと総称されている。

【００５０】

これらの表示装置は、以下に示すような用途に利用することができる。図７（Ａ）に示すのは、デジタルスチールカメラや電子カメラ、または動画を扱うことができるビデオムービーと称される装置である。

【００５１】

この装置は、カメラ部２００２に配置されたＣＣＤカメラ（または適当な撮影手段）で撮影した画像を電子的に保存する機能を有している。そして撮影した画像を本体２００１に配置された表示装置２００３に表示する機能を有している。装置の操作は、操作ボタン２００４によって行われる。

【００５２】

図１に示すような本明細書に開示する発明の構成は、図７（Ａ）に示す表示装置２００３の画素の構成に利用することができる。特に本明細書に開示する発明は、高開口率を有しているので、高い輝度を得ることができる。また高い輝度を有しているが故に所定の輝度を得るための消費電力を小さくできる。従って、図７（Ａ）に示すような携帯型の装置の場合に有用なものとなる。

【００５３】

図７（Ｂ）に示すのは、携帯型のパーソナルコンピュータである。この装置は、本体２１０１に装着された開閉可能なカバー（蓋）２１０２に表示装置２１０４が備えられ、キーボード２１０３から各種情報を入力したり、各種演算操作を行うことができる。

【００５４】

この図７（Ｂ）に示す構成においても、その表示装置部２１０４の画素の構成に図１に示すような本明細書で開示する発明の構成を利用することができる。

【００５５】

図７（Ｃ）に示すのは、カーナビゲーションシステムにフラットパネルディスプレイを利

用した場合の例である。カーナビゲーションシステムは、アンテナ部２３０４と表示装置２３０２を備えた本体から構成されている。

【００５６】

ナビゲーションに必要とされる各種情報の切り換えは、操作ボタン２３０３によって行われる。一般には図示しないリモートコントロール装置によって操作が行われる。

【００５７】

カーナビゲーションシステムは直射日光の下で利用されることもあるので、図１に示すような構成を採用し、高い輝度を得ることは有用なものとなる。

【００５８】

図７（Ｄ）に示すのは、投射型の液晶表示装置の例である。図において、光源２４０２から発せられた光は、液晶表示装置２４０３によって光学変調され、画像となる。画像は、ミラー２４０４、２４０５で反射されてスクリーン２４０６に映し出される。

【００５９】

【発明の効果】

本明細書で開示する発明を利用することにより、１画素内における液晶の応答の不均一性を抑制し、また高い開口率を得ることができる。そして、高輝度を有し、鮮明な表示を行うことができる表示装置を得ることができる。

【００６０】

本明細書で開示する発明は、液晶表示装置以外にＥＬ素子を用いたフラットパネルディスプレイやエレクトロクロミックス材料を用いたフラットパネルディスプレイに利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　発明における画素の構成を示す図。

【図２】　シールド線の配置パターンを示す図。

【図３】　薄膜トランジスタ部の作製工程を示す図。

【図４】　薄膜トランジスタ部の作製工程を示す図。

【図５】　マトリクス回路の構成を示す図。

【図６】　従来におけるアクティブマトリクス回路の画素の状態を示す図。

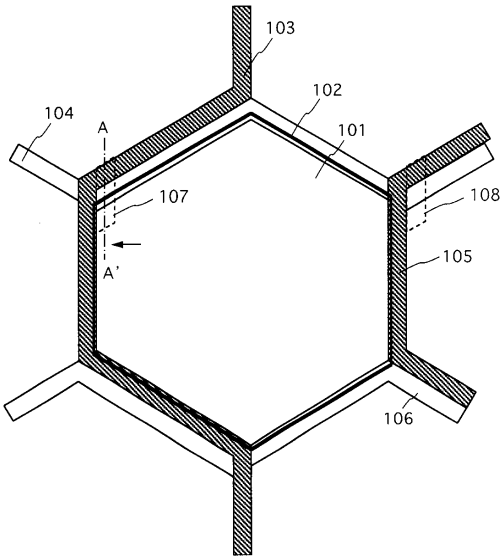
【図７】　フラットパネルディスプレイを利用した装置を示す図。

【図８】　ボトムゲイト型の薄膜トランジスタ部の作製工程を示す図。

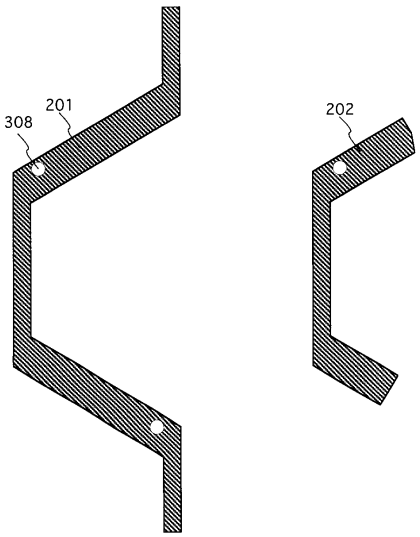
【符号の説明】

１０１	画素電極
１０２	画素電極の外周部（縁）
１０３	ソース線
１０４	ゲイト線
１０５	ソース線
１０６	ゲイト線
１０７、１０８	薄膜トランジスタの活性層
２０１、２０２	シールド線
３０８	コンタクト用の開口
３０１	ガラス基板
３０３	ゲイト絶縁膜
１０４	ゲイト線（ゲイト電極）
３０４	陽極酸化膜
３０６	第１の層間絶縁膜（酸化珪素膜）
３０８	コンタクト用の開口
３０９	第２の層間絶縁膜（樹脂膜）
３１０	コンタクト用の開口
３１２	第３の層間絶縁膜（酸化珪素膜）

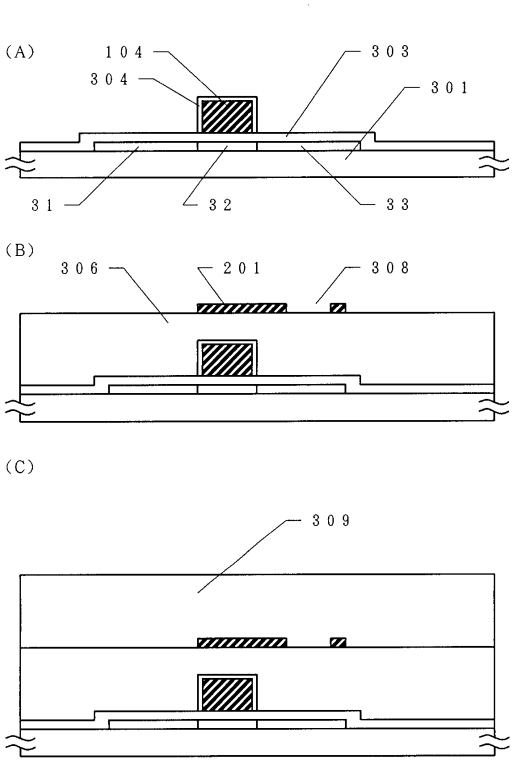
【図１】


103
102
104
A
101
107
108
A'
105
106

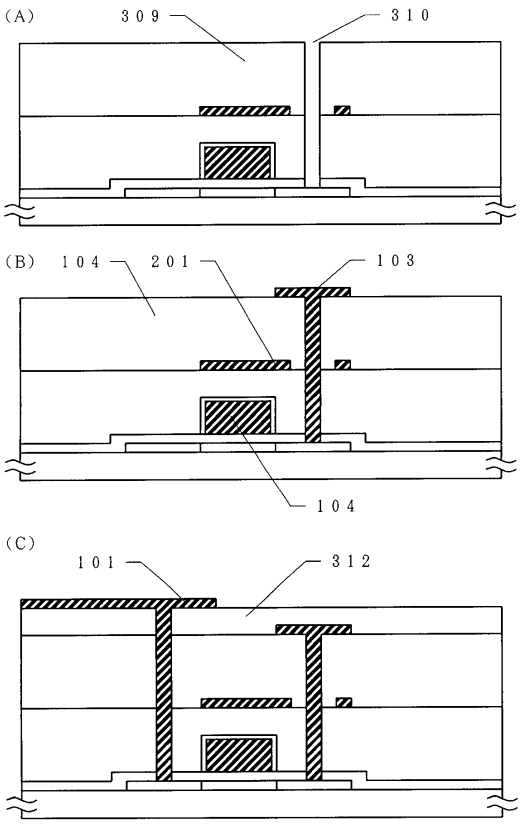
【図２】


308
201
202

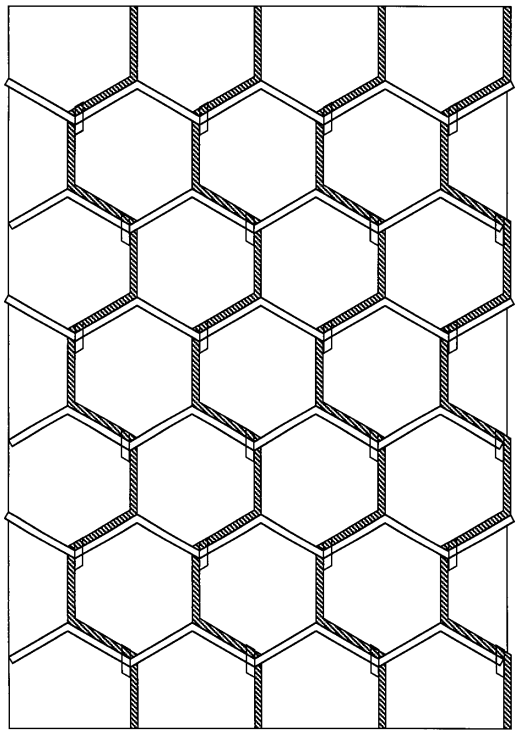
【図３】


(A)
104
303
304
301
31
32
33
(B)
306
201
308
(C)
309

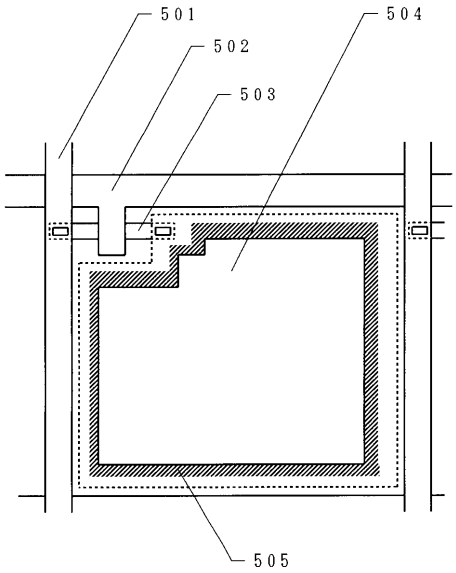
【図４】


(A)
309
310
(B)
104
201
103
104
(C)
101
312

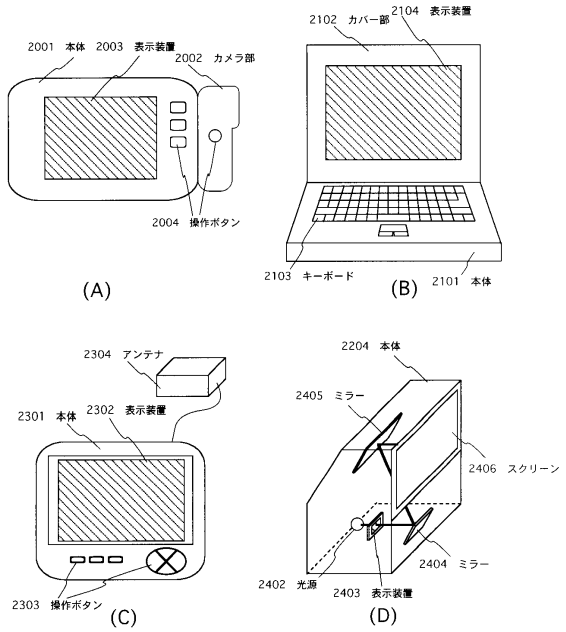
【図５】



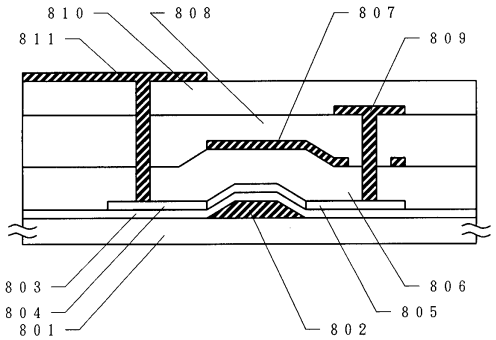
【図６】


501
502
503
504
505

【図７】


2001 本体
2003 表示装置
2002 カメラ部
2004 操作ボタン
(A)
2102 カバー部
2104 表示装置
2103 キーボード
2101 本体
(B)
2304 アンテナ
2301 本体
2302 表示装置
2303 操作ボタン
(C)
2204 本体
2405 ミラー
2406 スクリーン
2404 ミラー
2402 光源
2403 表示装置
(D)

【図８】


810
808
807
811
809
803
804
801
806
805
802

フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭６３－１４２３３０（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１２２８０１（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２９４９６０（ＪＰ，Ａ）
特開昭５９－０１９９９１（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－０４３６８４（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－１４２３３０（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１２２８０１（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２９４９６０（ＪＰ，Ａ）
特開昭５９－０１９９９１（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－０４３６８４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
G02F 1/136
G02F 1/1343