

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-271796
(P2010-271796A)

(43) 公開日 平成22年12月2日(2010.12.2)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G06F 3/041 (2006.01)	G06F 3/041	350C 5B068
G06F 3/044 (2006.01)	G06F 3/044	350C 5B087
	G06F 3/041	330A
	G06F 3/041	330D

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2009-121354 (P2009-121354)	(71) 出願人	000103747 オプトレックス株式会社 東京都荒川区東日暮里五丁目7番18号
(22) 出願日	平成21年5月19日 (2009.5.19)	(74) 代理人	100103090 弁理士 岩壁 冬樹
		(74) 代理人	100124501 弁理士 塩川 誠人
		(72) 発明者	尾関 正雄 東京都荒川区東日暮里5丁目7番18号 オプトレックス株式会社内
		(72) 発明者	大谷 新樹 東京都荒川区東日暮里5丁目7番18号 オプトレックス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電極間接続構造およびタッチパネル

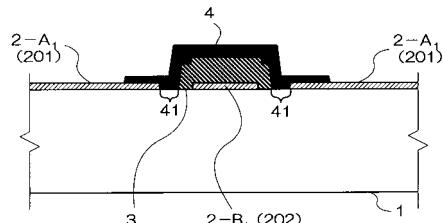
(57) 【要約】

【課題】より強度に、透明基板上において1つの透明電極を挟んで配置される2つの透明電極間を接続する。

【解決手段】透明基板1上に透明電極として形成されるセンタ電極202と、

センタ電極202を挟んで対をなして配置される透明電極であるサイド電極201と、対をなすサイド電極201を接続するための配線であるブリッジ配線4と、センタ電極202とブリッジ配線4との間に設けられる電気的絶縁層3とを備え、ブリッジ配線4は、金属材料からなり、電気的絶縁層3は、少なくとも所定範囲内でサイド電極201に接触しないように形成され、ブリッジ配線4は、電気的絶縁層3がサイド電極201と接触しないように形成されることによりできる隙間領域で透明基板に直接接して形成されていることを特徴とする。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

透明基板上に透明電極として形成されるセンタ電極と、
前記センタ電極を挟んで対をなして配置される透明電極であるサイド電極と、
対をなす前記サイド電極を接続するための配線であるブリッジ配線と、
前記センタ電極と前記ブリッジ配線との間に設けられる電気的絶縁層とを備え、
前記ブリッジ配線は、金属材料からなり、
前記電気的絶縁層は、少なくとも所定範囲内で前記サイド電極に接触しないように形成され、

前記ブリッジ配線は、前記電気的絶縁層が前記サイド電極と接触しないように形成されることによりできる隙間領域で前記透明基板に直接接して形成されていることを特徴とする電極間接続構造。 10

【請求項 2】

電気的絶縁層は、少なくともブリッジ配線が形成される領域内でサイド電極と接触しないように形成される

請求項 1 に記載の電極間接続構造。

【請求項 3】

透明基板上に透明電極として形成されるセンタ電極と、
前記センタ電極を挟んで対をなして配置される透明電極であるサイド電極と、
対をなす前記サイド電極を接続するための配線であるブリッジ配線と、
前記センタ電極と前記ブリッジ配線との間に設けられた電気的絶縁層とを備え、
前記ブリッジ配線は、金属材料からなり、
前記センタ電極を挟んで対をなすサイド電極を接続するブリッジ配線は前記センタ電極の両側において透明基板に直接接する領域を有していることを特徴とする電極間接続構造。 20

【請求項 4】

透明基板上に透明電極として形成されるセンタ電極と、
前記センタ電極を挟んで対をなして配置される透明電極であるサイド電極と、
前記センタ電極の一部を跨いで形成された電気的絶縁層と、
前記電気的絶縁層を跨いで前記した対をなすサイド電極を接続するための配線であるブリッジ配線とを備え、
前記ブリッジ配線は、金属材料からなり、
前記したセンタ電極を跨いで形成された電気的絶縁層の両側の端部が、前記した対をなすサイド電極まで到らず、前記サイド電極と接触しないように形成された隙間領域を有し、当該隙間領域においてブリッジ配線が透明電極に直接接していることを特徴とする電極間接続構造。 30

【請求項 5】

電気的絶縁層は、樹脂材料からなることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のうちのいずれか 1 項に記載の電極間接続構造。

【請求項 6】

透明基板上に透明電極として形成されるセンタ電極と、前記センタ電極を挟んで対をなして配置されるサイド電極とを備えたタッチパネルであって、対をなす前記サイド電極を前記センタ電極とは非導通のまま接続することによって、透明基板の片側の面において交差する列電極を形成するタッチパネルにおいて、

対をなす前記サイド電極を接続するための配線であるブリッジ配線と、
前記センタ電極と前記ブリッジ配線との間に設けられる電気的絶縁層とを備え、
前記ブリッジ配線は、金属材料からなり、
前記電気的絶縁層は、少なくとも所定範囲内で前記サイド電極に接触しないように形成され、

前記ブリッジ配線は、前記電気的絶縁層が前記サイド電極と接触しないように形成され 50

ることによりできる隙間領域で前記透明基板に直接接して形成されていることを特徴とするタッチパネル。

【請求項 7】

電気的絶縁層は、少なくともブリッジ配線が形成される領域内でサイド電極と接触しないように形成される

請求項 6 に記載のタッチパネル。

【請求項 8】

透明基板上に透明電極として形成されるセンタ電極と、前記センタ電極を挟んで対をして配置される透明電極であるサイド電極とを備えたタッチパネルであって、対をなす前記サイド電極を前記センタ電極とは非導通のまま接続することによって、透明基板の片側の面で交差する列電極を形成するタッチパネルにおいて、

10 対をなす前記サイド電極を接続するための配線であるブリッジ配線と、
前記センタ電極と前記ブリッジ配線との間に設けられた電気的絶縁層とを備え、
前記ブリッジ配線は、金属材料からなり、
前記センタ電極を挟んで対をなすサイド電極を接続するブリッジ配線は前記センタ電極の両側において透明基板に直接接する領域を有している
ことを特徴とするタッチパネル。

【請求項 9】

透明基板上に透明電極として形成されるセンタ電極と、前記センタ電極を挟んで対をして配置される透明電極であるサイド電極とを備えたタッチパネルであって、対をなす前記サイド電極を前記センタ電極とは非導通のまま接続することによって、透明基板の片側の面で交差する列電極を形成するタッチパネルにおいて、

20 前記センタ電極の一部を跨いで形成された電気的絶縁層と、
前記電気的絶縁層を跨いで前記した対をなすサイド電極を接続するための配線であるブリッジ配線とを備え、
前記ブリッジ配線は、金属材料からなり、
前記したセンタ電極を跨いで形成された電気的絶縁層の両側の端部が、前記した対をなすサイド電極まで到らず、前記サイド電極と接触しないように形成された隙間領域を有し、当該隙間領域においてブリッジ配線が透明電極に直接接している
ことを特徴とするタッチパネル。

【請求項 10】

電気的絶縁層は、樹脂材料からなることを特徴とする請求項 6 から請求項 9 のうちのいずれか 1 項に記載のタッチパネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板上において電極間を接続するための電極間接続構造およびタッチパネルに関する。

【背景技術】

【0002】

40 例えば、タッチパネルを構成するガラス基板上において、ある電極パターンとある電極パターンとを交差させて配置したい場合がある。このような場合における電極間の接続構造に関して、例えば、特許文献 1 には、静電容量型入力装置の構成例として、透光性基板の一方の面に第 1 の透光性電極パターンと、第 2 の透光性電極パターンとが形成され、交差部分で途切れている第 2 の透光性電極パターンが、層間絶縁膜の上層に形成された中継電極によって電気的に接続される構成が示されている。

【0003】

また、例えば、特許文献 2 には、少なくとも第 1 の透光性導電膜と透光性絶縁膜と第 2 の透光性導電膜が積層された 3 層以上の多層膜により形成される透光性電極パターンである第 1 の透光性電極パターンと第 2 の透光性電極パターンとを備えた静電容量型入力装置

10

20

30

40

50

が記載されている。特許文献2に記載されている静電容量型入力装置では、第1の透光性電極パターンと第2の透光性電極パターンの交差部分において、途切れで形成される第2の透光性電極パターンが、層間絶縁膜の上層に形成された中継電極によって電気的に接続される構成において、第1の透光性導電膜と第2の透光性導電膜の外周縁の全体あるいは略全体にわたって連続的に電気的に接続するための短絡用導電膜が形成されている。また、特許文献2には、中継電極と短絡用導電膜とを同一部材により形成する例が示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

10

【特許文献1】特開2008-310550号公報（段落0025-0027, 図8）

【特許文献2】特開2008-310551号公報（段落0009-0012, 図4）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

例えば、特許文献1には、絶縁層は感光性樹脂からなる旨、また、透光性電極パターンまたは中継電極としてITO（Indium Tin Oxide）を用いる旨が記載されている。しかし、本発明者は、層間絶縁膜に樹脂を用いた場合には、その材料の性質によっては、透光性電極パターンまたは中継電極として用いられるITO（Indium Tin Oxide）等との接着性能において問題が生じる場合があることを見出した。

20

【0006】

図10は、タッチパネルなどを構成する基板91において、電極パターン92と電極パターン93とを交差させて配置する場合の電極間の接続構造の例を示す説明図である。なお、図10（a）は、接続前の電極の配置例を示す平面図である。また図10（b）は、図10（a）に示した電極の配置例のA-A'断面図である。また図10（c）は、電極を接続させた状態での接続構造の例を示す平面図である。また図10（d）は、図10（c）に示した接続構造例のA-A'断面図である。

【0007】

図10に示す例では、基板91上に、電極パターン92と電極パターン93とを形成する場合、一方の電極パターン92を電極92aと電極92bとに分けて形成している（図10（a）, (b) 参照。）。そして、電極92aと電極92bを、他方の電極パターン93上の少なくとも交差領域97（図10（a）において網掛けで示す領域97）を覆うように設けられた絶縁層94を跨ぐように設けたブリッジ配線95によって接続している（図10（c）, (d) 参照。）。

30

【0008】

しかし、本発明者は、このような接続構造において、電極パターン92, 93およびブリッジ配線95がITOによって形成され、また絶縁層94が樹脂によって形成される場合、ITOに対して樹脂よりも絶縁層94の密着力が弱いために、接続対象である電極92aや電極92bに被さっている箇所98, 99において樹脂よりも絶縁層94がめくれあがることによりその上層に設けられるブリッジ配線95が浮いてしまい、接続がそれなくなるという問題が生じる場合があることを見出した。

40

【0009】

そこで、本発明は、上記問題に鑑み、より強固に透明基板上においてある1つの透明電極を挟んで配置される2つの透明電極間を接続することができる電極間接続構造およびその電極間接続構造を利用したタッチパネル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】

【0010】

本発明による電極間接続構造は、透明基板（例えば、透明基板1）上に透明電極として形成されるセンタ電極（例えば、図2における電極単位201_cと電極単位201_dと接続配線202とからなる透明電極や図4における電極202、図5における電極2B）と

50

、センタ電極を挟んで対をなして配置される透明電極であるサイド電極（例えば、図2における電極単位201_aと電極単位201_bや図4における電極201、図5における電極2A）と、対をなすサイド電極を接続するための配線であるブリッジ配線（例えば、ブリッジ配線4）と、センタ電極とブリッジ配線との間に設けられる電気的絶縁層（例えば、絶縁層3）とを備え、ブリッジ配線は、金属材料からなり、電気的絶縁層は、少なくとも所定範囲内でサイド電極に接触しないように形成され、ブリッジ配線は、電気的絶縁層がサイド電極と接触しないように形成されることによりできる隙間領域で透明基板に直接接して形成されていることを特徴とする。

【0011】

また、電気的絶縁層は、少なくともブリッジ配線が形成される領域内でサイド電極と接觸しないように形成される。

【0012】

また、本発明による電極間接続構造は、透明基板上に透明電極として形成されるセンタ電極と、センタ電極を挟んで対をなして配置される透明電極であるサイド電極と、対をなすサイド電極を接続するための配線であるブリッジ配線と、センタ電極とブリッジ配線との間に設けられた電気的絶縁層とを備え、ブリッジ配線は、金属材料からなり、センタ電極を挟んで対をなすサイド電極を接続するブリッジ配線はセンタ電極の両側において透明基板に直接接する領域を有していることを特徴とする。

【0013】

また、本発明による電極間接続構造は、透明基板上に透明電極として形成されるセンタ電極と、センタ電極を挟んで対をなして配置される透明電極であるサイド電極と、センタ電極の一部を跨いで形成された電気的絶縁層と、電気的絶縁層を跨いで前記した対をなすサイド電極を接続するための配線であるブリッジ配線とを備え、ブリッジ配線は、金属材料からなり、前記したセンタ電極を跨いで形成された電気的絶縁層の両側の端部が、前記した対をなすサイド電極まで到らず、サイド電極と接觸しないように形成された隙間領域を有し、当該隙間領域においてブリッジ配線が透明電極に直接接していることを特徴とする。

【0014】

また、電気的絶縁層は、樹脂材料からなることが好ましい。

【0015】

また、本発明によるタッチパネルは、透明基板上に透明電極として形成されるセンタ電極と、センタ電極を挟んで対をなして配置されるサイド電極とを備えたタッチパネルであって、対をなすサイド電極をセンタ電極とは非導通のまま接続することによって、透明基板の片側の面において交差する列電極を形成するタッチパネルにおいて、対をなすサイド電極を接続するための配線であるブリッジ配線と、センタ電極とブリッジ配線との間に設けられる電気的絶縁層とを備え、ブリッジ配線は、金属材料からなり、電気的絶縁層は、少なくとも所定範囲内でサイド電極に接觸しないように形成され、ブリッジ配線は、電気的絶縁層がサイド電極と接觸しないように形成されることによりできる隙間領域で透明基板に直接接して形成されていることを特徴とする。

【0016】

また、本発明によるタッチパネルは、透明基板上に透明電極として形成されるセンタ電極と、センタ電極を挟んで対をなして配置される透明電極であるサイド電極とを備えたタッチパネルであって、対をなすサイド電極をセンタ電極とは非導通のまま接続することによって、透明基板の片側の面で交差する列電極を形成するタッチパネルにおいて、対をなすサイド電極を接続するための配線であるブリッジ配線と、センタ電極とブリッジ配線との間に設けられた電気的絶縁層とを備え、ブリッジ配線は、金属材料からなり、センタ電極を挟んで対をなすサイド電極を接続するブリッジ配線はセンタ電極の両側において透明基板に直接接する領域を有していることを特徴とする。

【0017】

また、本発明によるタッチパネルは、透明基板上に透明電極として形成されるセンタ電

10

20

30

40

50

極と、センタ電極を挟んで対をなして配置される透明電極であるサイド電極とを備えたタッチパネルであって、対をなすサイド電極をセンタ電極とは非導通のまま接続することによって、透明基板の片側の面で交差する列電極を形成するタッチパネルにおいて、センタ電極の一部を跨いで形成された電気的絶縁層と、電気的絶縁層を跨いで前記した対をなすサイド電極を接続するための配線であるブリッジ配線とを備え、ブリッジ配線は、金属材料からなり、前記したセンタ電極を跨いで形成された電気的絶縁層の両側の端部が、前記した対をなすサイド電極まで到らず、サイド電極と接触しないように形成された隙間領域を有し、当該隙間領域においてブリッジ配線が透明電極に直接接していることを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0018】

本発明によれば、より強固に透明基板上においてある1つの透明電極を挟んで配置される2つの透明電極間を接続することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】発明による電極間接続構造を備えたタッチパネルの構成例を示す説明図である。

【図2】透明電極パターン2の配置例を示す説明図である。

【図3】透明電極パターン2の配置例を示す説明図である。

【図4】透明基板1に透明電極パターン2と絶縁層3とブリッジ配線4とが積層された状態を示す説明図である。

20

【図5】透明電極パターン2と絶縁層3とブリッジ配線4の他の配置例を示す説明図である。

【図6】絶縁層3が形成された状態のタッチパネル10の例を示す説明図である。

【図7】実施例1に係る透明パターン2の配置例を示す説明図である。

【図8】タッチパネル10の他の構成例を示す模式的断面図である。

【図9】静電容量型タッチパネル機能付表示装置の構成例を示す模式的断面図である。

【図10】電極間接続構造の例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図1は、本実施形態のタッチパネルの構成例を示す説明図である。図1に示すタッチパネル10は、本発明による電極間接続構造を備えたタッチパネルである。なお、図1(a)は、タッチパネル10の平面図である。また、図1(b)は、タッチパネル10の断面図(A-A'断面図)である。なお、図1(a)ではタッチパネル10を裏側から見た場合の平面図を示し、図1(b)ではタッチパネル10の裏側を上にした断面図を示している。

30

【0021】

図1に示すタッチパネル10は、ガラス基板等の透明基板1の片側の面に、交差するX軸、Y軸の2軸それぞれの軸方向に伸びる列電極が、その交差部分において間に電気的絶縁層を介することにより電気的に非接触状態で形成されることにより構成されている。ここにおいて、X軸方向に伸びる列電極をサイド電極、Y軸方向に伸びる列電極をセンタ電極と呼び、以下、説明する。なお、タッチパネルの方向の見方によって、X軸方向に伸びる列電極をセンタ電極、Y軸方向に伸びる列電極をサイド電極と読み代えることもできる。タッチ位置を検出するためには、各軸方向に伸びるサイド電極とセンタ電極とが互いに独立していなければならない。このため、本実施形態では、透明基板1の片側の面に、マトリックス状を構成する各々のサイド電極とセンタ電極の列電極パターン(各軸方向に伸びる複数列の電極パターン)を1層の透明電極パターンとして配列させた上で、2つの列が交差する領域においていずれか一方の列を他方の列と接触しないよう分断させた形で形成される透明電極パターン2と、透明電極パターン2の分断箇所を接続させるための個々のブリッジ配線4とを形成する。なお、ブリッジ配線4と透明電極パターン2とが重なり合う領域(交差領域)においては、透明電極パターン2とブリッジ配線4との間に絶縁性

40

50

物質による絶縁層3を設けられている。このようにして、透明基板1の片側の面に、マトリックス状に配置されるX軸方向のサイド電極とY軸方向のセンタ電極を形成する。以下、サイド電極、センタ電極と表現した場合には、プリッジ配線4を介する等により各電極がその各電極が並ぶ軸方向において電気的に接続がされた状態を指す場合がある。

【0022】

図2および図3に、透明電極パターン2の配置例を示す。図1に示した透明電極パターン2は、図2に局所的に示すように、交差する2軸をX軸とY軸とした場合に、少なくともX軸方向に沿って列をなす2以上の電極単位201（例えば、電極単位201_a，201_b）とY軸方向に沿って列をなす2以上の電極単位201（例えば、電極単位201_c，201_d）とを含む電極単位集合と、X軸方向とY軸方向とで交差する位置関係で配置されている各電極単位（図2に示す例では、電極単位201_a，201_bと電極単位201_c，201_d）をいずれか一方の軸方向でのみ接続させる接続配線202により構成されている。例えば、図2に示す電極単位201_a，201_bは、図3における列電極パターン2-A₁を構成する一構成要素に相当する。また、例えば、図2に示す電極単位201_c，201_dは、図3における列電極パターン2-B₄を構成する一構成要素に相当する。なお、図2に示す例では、各列をなす電極集合への引き廻し配線203（例えば、引き廻し配線203_a，203_b）も示している。引き廻し配線203は、各列電極パターンを構成する電極単位201のいずれか1つに接続されればよい。

10

【0023】

なお、列電極パターンは、電極単位201や接続配線202を区別せずにひとつなぎの電極として形成することも可能である。例えば、図2に示す例では、電極単位201_cと電極単位201_dと接続配線202とを区別せずに1つの透明電極として形成することも可能である。この場合、図2に示す例では、1つの透明電極（ここでは、電極単位201_cと電極単位201_dと接続配線202とによって構成される透明電極）と、該透明電極を間に挟むように隔置されて配置される2つの透明電極（ここでは、電極単位201_aと電極単位201_b）の3つの独立した透明電極が形成されていると表現することも可能である。

20

【0024】

本実施形態では、図3に示すように、各軸方向に沿って列をなす一連の電極単位201集合を、電極単位201間が接続配線202により接続されるか否かに関わらず、1つの列電極パターンとして扱う。透明電極パターン2を形成した時点で電極単位間が接続されていなくても、最終的にプリッジ配線4（図1参照。）により接続されるからである。図3に示す例では、10個の列電極パターン2-A₁～2-A₆、2-B₁～2-B₄が形成されていると表現できる。

30

【0025】

図3には、X軸方向に沿って列をなすサイド電極の列電極パターンとして、Y軸座標を検出するための6列の列電極パターン2-A₁～2-A₆が形成される例が示されている。また、Y軸方向に沿って列をなすセンタ電極の列電極パターンとして、X軸座標を検出するための4列の列電極パターン2-B₁～2-B₄が形成される例が示されている。

40

【0026】

各電極単位201は、その形状に応じてそれぞれが平面的に隔置、分離され、かつ隙間が少なくなるように配置され、タッチパネルとして任意の精度が得られるようにされていればよい。例えば、X軸方向に列をなす電極単位201とY軸方向に列をなす電極単位201とが密にタッチ領域全体に配置されるように、かつ各軸方向の列電極パターン2が交差する領域が可能な限り小さい領域ですむように、矩形やひし形、六角形といった多角形状で、互い違いにあるいは直列状に配列されていてもよい。また、電極単位は、その形状内に、切り込みや穴が設けられていてもよい。このようにすることで、使用者に電極単位を視認されにくくすることができる。

【0027】

透明基板1は、電気絶縁性の基板であって、例えば、ガラス基板や、P E T（ポリエチ

50

レンテレフタレート) フィルム / シート、 P C (ポリカーボネート) フィルム / シートなどでよい。

【 0 0 2 8 】

また、絶縁層 3 を構成する透明性の電気絶縁性物質として、例えば、 SiO_2 などの無機材料やフォトリソ樹脂などの有機樹脂材料を用いることが可能である。しかし、前者の SiO_2 の場合には、スパッタリング法によりマスクを利用してパターニングされた絶縁層を容易に得ることができるが、マスクを使用してスパッタリング法により無機材料の膜を形成する場合、位置精度が悪く、ブリッジ配線を長くする必要が生じる。そのため、この電気的絶縁層は、位置精度が高いフォトリソ樹脂材料を用いて形成された樹脂層が好ましい。フォトリソ樹脂を使用して絶縁層を形成する場合には、フォトリソプロセスにより容易にパターニングされた樹脂製の絶縁層を得ることができる。

10

【 0 0 2 9 】

特に、透明基板がガラス基板の場合には、ガラス基板の表面に生ずるシラノール基と反応する基を有するフォトリソ樹脂(感光性樹脂)が好ましい。かかる感光性樹脂を使用することにより、ガラス基板と感光性樹脂との間で化学結合が生じて密着力の高い絶縁層を形成することができる。例えば、感光性アクリル系樹脂、感光性メタクリル系樹脂、感光性ポリイミ系樹脂、感光性ポリシロキサン系樹脂、感光性ポリビニールアルコール樹脂、アクリルウレタン系感光性樹脂などが挙げられる。

20

【 0 0 3 0 】

また、ブリッジ配線 4 を構成する導電物質としては、透明基板 1 に対して高い密着力を容易に得ることができる金属材料が望ましく使用される。特に、透明基板がガラス基板の場合には、ガラス基板に対して密着力が高く、ITOより導電性が高く、耐久性、耐摩耗性にも優れた、Mo、Mo合金、Al、Al合金、Au、Au合金などの金属材料を好ましく用いることができる。より耐食性を高めた合金としては、例えば、Mo-Nb系合金、Al-Nd系合金などが好ましい例として挙げられる。上記のようなブリッジ配線は2層、3層などの多層構造としてもよい。例えば、Mo層 / Al層 / Mo層の3層構造が挙げられる。かかる金属材料からなるブリッジ配線は、ITOを使用する場合に比べ、配線幅を細く、また短く、また層厚を薄くすることができ、設計の自由度を高め、また外観を良くすることができる。

30

【 0 0 3 1 】

図4は、透明基板1に透明電極パターン2と絶縁層3とブリッジ配線4とが積層された状態を拡大して示す説明図である。なお、図4は、サイド電極の列電極パターン2-A₁とセンタ電極の列電極パターン2-B₁とが交差する領域を、X軸方向に沿った断面図を示している。図4に示す例では、列電極パターン2-A₁と列電極パターン2-B₁とが交差する領域では、透明電極パターン2として列電極パターン2-A₁が分断された形(分断形状)で形成され、代わりに列電極パターン2-B₁が分断させられない形(接続形状)で形成されている。そして、接続形状で形成された列電極パターン2-B₁のうち列電極パターン2-A₁との交差領域にあたる部位(以下、交差部位という。例えば、図2における接続配線202の一部分)を覆うように絶縁層3が形成され、その絶縁層3を跨いで分断されている列電極パターン2-A₁(例えば、列電極パターン2-A₁を構成する一列に並んだ2つの電極単位201)を接続させるブリッジ配線4が形成されている。

40

【 0 0 3 2 】

本実施形態において、絶縁層3は、ブリッジ配線4による接続対象である2つの電極単位(図4においてサイド電極の列電極パターン2-A₁として形成される2つの電極210。)それと接触しないように形成されるものとする。また、ブリッジ配線4が2つのサイド電極210を接続した状態において、絶縁層3と各サイド電極210との間に、ブリッジ配線4が透明基板1に直接接する部位である密着部位41が含まれるようにブリッジ配線4を形成する。各密着部位41は、例えば、絶縁層3と各サイド電極210の電極単位との間の隙間領域の長さ方向(図においてX軸方向)に対して全体に渡るように形成することがブリッジ配線をより強固に透明電極に固着させる上で好ましいが、隙間領域

50

の長さ方向に対して所定部分、例えば、隙間領域の長さに対して略半分以上の長さ程度で設けてもよい。図4において、2つのサイド電極210に対して、そのサイド電極210に挟まれて配置される電極(図4において列電極パターン2-B₁として形成される電極)はセンタ電極220である。

【0033】

また、図5は、透明電極パターン2と絶縁層3とブリッジ配線4の他の配置例を示す説明図である。図5に示す例では、透明電極パターン2として、1つのセンタ電極2Bと、センタ電極2Bを挟むように配置される2つのサイド電極2Aとが形成されている。図5に示すように、絶縁層3は、少なくともブリッジ配線4が跨る領域において、各サイド電極2Aと接しないように形成されればよい。例えば、絶縁層3は、ブリッジ配線4が形成される領域以外の領域(例えば、領域301, 302, 303, 304)において、サイド電極2Aと接していてもよいし、また、サイド電極2Aの上に載るような形状であってもよい。

10

【0034】

図5に示す例では、絶縁層3のX軸方向の幅は、ブリッジ配線4と重なる領域では狭くなり、ブリッジ配線4と重なる領域において絶縁層3はサイド電極2Aと接触していない。また、ブリッジ配線4と重なっていない領域では、絶縁層3のX軸方向の幅が広がり、絶縁層3は、領域301～304においてサイド電極2Aと接する。このように、絶縁層3のうち、ブリッジ電極4と重なっていな井部分は、サイド電極と接していてもよい。

20

【0035】

これにより、少なくともブリッジ配線4が形成される領域内では、絶縁層3が接続対象である各サイド電極210の上に載る形状とはならないので、絶縁層3のはがれ現象によりブリッジ配線4の接続がとれなくなるといった接続状態の劣化現象の発生を防止することができる。これは、透明電極がガラス基板の場合、樹脂層(絶縁層3)と透明基板1との密着力と、樹脂層(絶縁層3)とITOとの密着力とを比較した場合に、その表面上にOH基を有している透明基板1の方が樹脂層との間に化学結合を生じさせることができるために密着力が高いことを利用したものである。これによって、絶縁層3のはがれ現象によりブリッジ配線4の接続がとれなくなるといった接続状態の劣化現象の発生を防止することができる。さらに、金属材料を選択してブリッジ配線4を形成することによって、ITO等の金属酸化膜により形成する場合と比べて、ブリッジ配線4自体の透明基板1に対する密着力をより高めることができる。このように、絶縁層3とサイド電極の電極単位との間の隙間領域において、絶縁層3と透明基板1との密着力だけでなくブリッジ配線4と透明基板1との密着力をも利用して、より強度にブリッジ配線4と各透明電極とを接続させることができる。

30

【0036】

次に、本実施形態のタッチパネル10の製造方法の一例について説明する。まず、透明基板1の片側の面に、透明電極パターン2を形成する。例えば、透明基板1の片側の面に、スパッタリング法などを用いてITOを成膜させ、成膜させたITO膜をフォトリソグラフィ技術などを利用して図3に示すようなパターン形状に加工することにより、所定パターンを有する透明電極パターン2を形成する。次に、透明電極パターン2が形成されている透明基板1の同面(透明電極パターン2が形成されている面)に、透明電極パターン2の特定部位(X軸方向のサイド電極の列電極パターンとY軸方向のセンタ電極の列電極パターンとが交差する領域。すなわち、列電極パターンとしての交差領域。)を覆う絶縁層3を形成する。この絶縁層3を形成するにあたっては、フォトリソ樹脂をコーティングし、所定パターンのマスクを用いて露光し、ついでエッチングするというフォトリソグラフィー・プロセス法を採用する。この際、上記の交差領域において、絶縁層の両側の端部が、その両側のサイド電極まで到らず、サイド電極と接触していない隙間領域が形成されるようにする。図6は、各交差領域に絶縁層3が形成された状態のタッチパネル10の例を示す説明図である。

40

【0037】

50

次に、各交差領域に設けた絶縁層3の上を跨ぐようにして透明電極パターン2の特定部位（サイド電極の列電極パターン2において分断して形成した電極単位の一部）間を接続させる各ブリッジ配線4を形成する。例えば、絶縁層3が形成されている透明基板1の同面（絶縁層3が形成されている面）に対してスパッタリング法などを用いて金属製の導電物質を成膜して金属膜を形成し、この金属膜をフォトリソグラフィ法によりパターニングして所定形状のパターンを有するブリッジ配線4を形成する。これにより、図1に示す状態が完成する。

【0038】

上記した各列の電極パターンの引き廻し配線の低抵抗化が要求される場合には、ブリッジ配線を形成する工程において絶縁層が形成されている透明基板の同面に対してスパッタリング法などを用いて金属膜を形成する際、引き廻し配線部分も覆って金属膜を形成し、この金属膜をブリッジ配線の形成のためのフォトリソグラフィ法によるパターニング工程と同時にパターニングを行って引き廻し配線上に低抵抗の金属膜を形成するようにしてもよい。

10

【0039】

また、各列の電極パターンの引き廻し配線が、予め形成されていない場合には、ブリッジ配線を形成する工程において絶縁層が形成されている透明基板の同面に対してスパッタリング法などを用いて金属膜を形成する際、形成しようとする引き廻し配線部分も覆って金属膜を形成し、この金属膜をブリッジ配線の形成のためのフォトリソグラフィ法によるパターニング工程と同時にパターニングを行って引き廻し配線を上記金属膜によって形成するようにしてもよい。

20

【0040】

なお、図1に示す例では、最初に透明電極パターン2を形成し、その次に絶縁層3を形成し、次いでブリッジ配線4を形成する例を示しているが、この順番は逆であってもよい。すなわち、最初に交差領域となる部分に各ブリッジ配線4を形成し、その次に各ブリッジ配線4の中间部（少なくとも透明電極パターン2の交差部位が形成される領域を含む）を覆いつつ両端部が露出するように絶縁層3を形成し、次いで、透明電極パターン2を、各ブリッジ配線4の両端部が、当該ブリッジ配線4の接続対象である2つの電極単位と接続されることにより当該電極単位間が導通状態となるように形成してもよい。このような順においても、各絶縁層3を、当該絶縁層3が覆うブリッジ配線4の接続対象である2つの電極単位と接しないように形成する。なお、本実施形態では、交差領域に位置する一方の列電極パターンを構成する透明電極との間に絶縁層3を挟み込んだ状態で、他方の列電極パターンを構成する分断された透明電極を接続する配線であれば、絶縁層3の上を跨ぐように形成されるか又は下を潜るように形成されるかに関わらず、ブリッジ配線4と呼ぶこととする。

30

【0041】

また、図1～図6では、交差するサイド電極とセンタ電極の各列電極パターン2に対して、一方の軸方向の列電極パターンを分断形状とし、他方の軸方向の列電極パターンを接続形状とする例を示したが、本発明による電極間接続構造が適用される電極パターンの配置としては、独立した3つの電極が形成されていればよい。また、タッチパネルにおける列電極パターンの配置としても、図3に示した例に限らない。例えば、同じ軸方向の列電極パターンに対してある列電極パターンは接続形状とし、またある列電極パターンは分断形状とするといったパターニングも可能である。また、例えば、1つの列電極パターンにおいて、ある電極単位間は接続形状として、ある電極単位間は分断形状とするパターニングも可能である。

40

【0042】

また、構成の例を示す図面で図示省略しているが、タッチパネル10は、透明電極パターン2の各列電極パターンを介して静電容量を監視する回路部を備えている。この回路部は、例えば、各列の電極パターンの引き廻し配線203の端子部とフレキシブルフィルム等を介して接続されていればよい。なお、各列の電極パターンの引き廻し配線203の端

50

子部と接続されるフレキシブルフィルムに直接 I C チップを搭載して回路部を構成してもよい。

【 0 0 4 3 】

また、例えば、図 8 に示すように、タッチパネル 10 は、透明基板 1 上に形成される列電極（より具体的には、絶縁層 3 を間に挟み込んで積層される透明電極パターン 2 とプリッジ配線 4 とにより構成される X 軸方向および Y 軸方向の列電極）の上に、UV 硬化性樹脂等による接着層 5 を介して積層される保護ガラス 6 を設けてもよい。図 8 は、タッチパネル 10 の他の構成例を示す模式的断面図である。なお、このような構成にした場合には、保護ガラス 6 側からのタッチ位置を検出することも可能である。

【 0 0 4 4 】

また、例えば、図 9 に示すように、タッチパネル 10 を液晶表示装置等の表示装置に組み込み、タッチ位置が検出可能な静電容量型タッチパネル機能付表示装置として構成することも可能である。図 9 は、静電容量型タッチパネル機能付表示装置の構成例を示す模式的断面図である。図 9 に示す静電容量型タッチパネル機能付表示装置 100 は、タッチパネル構成部 10 と、表示パネル構成部 20 と、バックライト 31 とを備える。

【 0 0 4 5 】

タッチパネル構成部 10 は、図 1 に示すようなタッチパネル 10 と同様の構成でよい。すなわち、透明基板 1 の片側の面に、マトリックス状に配置される透明電極パターンとして機能する列電極（より具体的には、絶縁層 3 を間に挟み込んで積層される透明電極パターン 2 とプリッジ配線 4 とにより構成される X 軸方向および Y 軸方向の列電極）が形成されればよい。

【 0 0 4 6 】

また、表示パネル構成部 20 は、一般的な表示装置と同様でよい。例えば、液晶表示装置であれば、第 1 の透明基板 21 と第 2 の透明基板 22 との間に液晶 23 を挟持する構成となっていてもよい。なお、符号 24, 25 は、偏光板を示している。また、符号 26 は、駆動 I C を示している。

【 0 0 4 7 】

なお、各透明基板 21, 22 には、液晶の状態を制御するためにセグメント電極やコモン電極などが形成されるが、これらの電極の図示は省略している。また、液晶 23 は、各透明基板 21, 22 およびシール材によって封止されるが、シール材の図示は省略している。

【 0 0 4 8 】

例えば、タッチパネル構成部 10 の透明基板 1 上に形成される列電極と、表示パネル構成部 20 の視認側の最上位層（ここでは、偏光板 24）とを UV 硬化性樹脂等による接着層 5 を介して重ね合わせることにより、1 つの液晶表示装置として構成することが可能である。図 9 に示す例では、タッチパネルを構成する透明基板 1 の列電極が形成される面を液晶表示装置側として重ね合わせる例を示している。このように、タッチ位置を検出するための列電極が透明基板 1 の片側の面だけに形成されているため、保護ガラスといった部品点数を増やすことなく、容易に表示装置に組み込むことができる。また、表示内容をタッチ状況により変更させるなどの表示装置との連携により、タッチパネルの押す場所をわかりやすくすることもできる。

【 0 0 4 9 】

なお、液晶表示装置と重ね合わせることによって、タッチパネル構成部 10 の透明基板 1 に形成される各列電極パターンから検出される静電容量の変化にノイズが発生してしまう場合には、タッチパネル構成部 10 と表示パネル構成部 20 との間に、アースとして機能させる透明電極を設けてもよい。タッチパネル構成部 10 と表示パネル構成部 20 との間に設ける透明電極は、パターニングせずにパネル領域の面全体を覆うように形成すればよい。

【 0 0 5 0 】

なお、アースとして機能させる透明電極は、タッチパネル構成部 10 の透明基板 1 に形

10

20

30

40

50

成される列電極から見て、タッチされる側とは反対の側に位置するように形成されればよい。例えば、タッチパネル構成部10を、図8に示すように、透明基板1に形成される列電極に対して樹脂等による接着層5を介して保護ガラス6を積層する構成にし、液晶表示パネル構成部20の最上層と重ね合わせる側の基板面全体にITO等による透明電極を形成した上で、再度UV硬化性樹脂等による接着層5を介して重ね合わせてもよい。このような構成にすれば、表示装置からのノイズの影響を受けずに安定して、タッチ位置を検出することが可能である。

【0051】

なお、タッチ位置を検出するための列電極が形成される透明基板1に対して、表示装置や保護ガラス(保護カバー)などを積層する方法として、UV硬化性樹脂等を用いる例を示したが、この他にも、両面接着フィルム(PSA)を用いる方法がある。PSAを用いる場合には、例えば、列電極の上にPSAを貼り付け、その後真空中で液晶表示装置や保護カバーと重ねあわせを実施すればよい。その後、オートクレーブ装置(加圧脱泡装置)等を用いて泡をなくしつつ加圧させることができ。また、樹脂を用いる場合には、透明基板上の列電極の上に、液体状の樹脂を塗布し、液晶表示装置や保護カバーをゆっくり積層させ、最後にUV露光を行って樹脂を硬化させればよい。

10

【実施例1】

【0052】

本実施例は、横4cm×縦6cmのタッチ領域を得るために4列のセンタ電極の列電極パターンと6列のサイド電極の列電極パターンをマトリックス状に配置させるタッチパネルの例である。本実施例では、0.55mmのガラス基板の片側の面に、膜厚20nmのITO膜をスパッタリング法により成膜し、これをフォトリソグラフィ技術を利用して、図3に示すパターン形状に加工し、各電極パターン2を形成した。すなわち、各列電極パターンを構成する電極単位201の形状をひし形とし、横方向であるX軸方向に列をなす電極単位集合により構成される6列のサイド電極の列電極パターン2-A₁~2-A₆と、縦方向であるY軸方向に列をなす電極単位集合により構成される4列のセンタ電極の列電極パターン2-B₁~2-B₄と、それらへの引き廻し配線とを含む透明電極パターン2を形成した。なお、本実施形態では、各列電極パターンうち、Y軸方向に列をなす電極集合により構成されるセンタ電極の列電極パターン2-B₁~2-B₄については各電極を接続する接続配線202を設けて接続形状とし、一方のサイド電極の列電極パターン2-A₁~2-A₆については接続配線202を設けずに各電極が分断される分断形状としている。また、本例では、ひし形の電極単位201の一辺の長さを5mm、接続配線202の幅を0.5mm、接続配線202の長さを1.5mmとしている。

20

【0053】

次に、上記透明電極パターンを覆ってアクリル樹脂系のフォトリソ樹脂を塗布し、このフォトリソ樹脂の塗膜を所定のパターンを有する露光マスクを用いたフォトリソグラフィ技術を利用して、サイド電極の列電極パターン2-A₁~2-A₆とセンタ電極の列電極パターン2-B₁~2-B₄とが交差する領域において接続形状で形成されたセンタ電極の列電極パターン2-B₁~2-B₄を跨ぎ、しかしその両側のサイド電極の列電極パターン2-A₁~2-A₆まで達せず、隙間領域が形成されるようなパターンをもって、樹脂製の電気的絶縁層を形成する。このようにすることにより、絶縁層の両側の端部は、サイド電極まで到らないような構造となる。この絶縁層のそれぞれはX軸方向の長さは1.0mmで、Y軸方向の長さ(幅)は1.5mmになるようにした。この厚みは1.8μmとした。

30

【0054】

次に、上記透明電極パターンおよび絶縁層を覆って導電性の金属膜をスパッタリング法により膜厚が350nmとなるように成膜し、所定のパターンを有する露光マスクを用いたフォトリソグラフィ技術を利用してブリッジ配線を形成した。本実施例では、金属膜としては金属層の3層構造とし、ガラス基板側より、Nb含有のMo層、Nd含有のAl層、Nb含有のMo層の3層を使用し、またブリッジ配線のX軸方向の長さは5.0mmと

40

50

し、その幅は0.1mmとし、その膜厚は20μmとした。

【0055】

このようにして図7に示すように、センタ電極の列電極パターンの電極単位201cおよび201dの接続配線202を跨いで樹脂製の電気的絶縁層3を形成し、接続配線202とその両側のサイド電極の列電極パターンの電極単位201aおよび201bとの間に隙間領域pが形成される。また、電気的絶縁層3を跨いでサイド電極の列電極パターンの電極単位201aおよび201bを接続するブリッジ配線4が形成される。ここにおいて、ブリッジ配線4は、隙間間隔pにおいて透明基板の表面と直接接している。

【0056】

そして、透明基板1上に形成される各列電極パターンの引き廻し配線203の端子部に、回路基板をフレキシブルフィルムを介して接続した。このようにして完成したタッチパネル10で、指で触った場所を感知できることを確認した。また、このようにして完成したタッチパネル10に対して、さらに、樹脂による接着層5を介して保護ガラス6を積層しても、指で触った場所を感知できることを確認した。

10

【産業上の利用可能性】

【0057】

本発明は、マトリックス方式を利用してタッチ位置を検出するタッチパネルにを構成する透明基板上の透明電極間の接続だけでなく、基板上である電極に対して電気的に導通させずに当該電極を跨いで他の2つの電極を接続させたい場合においても好適に適用可能である。

20

【符号の説明】

【0058】

10 タッチパネル、タッチパネル構成部

1 透明基板

2 透明電極パターン

2-A₁ ~ 2-A₆、2-B₁ ~ 2-B₄ 各列電極パターン

201 電極単位

202 接続配線

203 引き廻し配線

210 サイド電極

30

220 センタ電極

3 絶縁層

4 ブリッジ配線

41 密着部位

5 接着層

6 保護ガラス(保護カバー)

7 絶縁層3用マスクパターン

8 ブリッジ配線4用マスクパターン

9 透明電極パターン2用マスクパターン

100 静電容量型タッチパネル機能付表示装置

40

20 表示パネル構成部

21 第1の透明基板

22 第2の透明基板

23 液晶

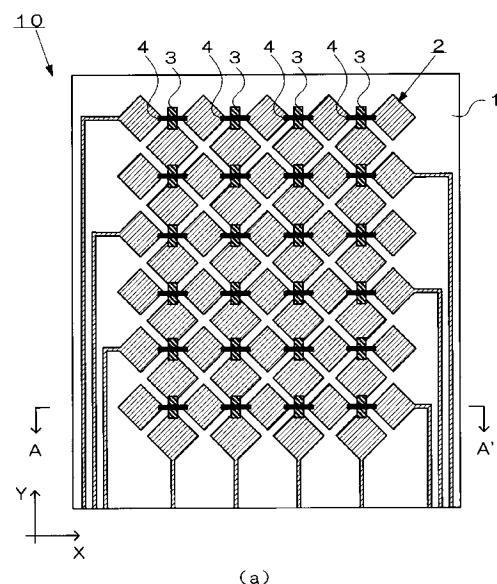
24 偏光板

25 偏光板

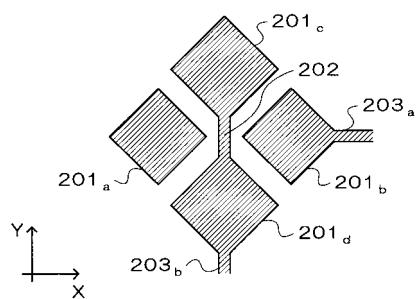
26 駆動IC

31 バックライト

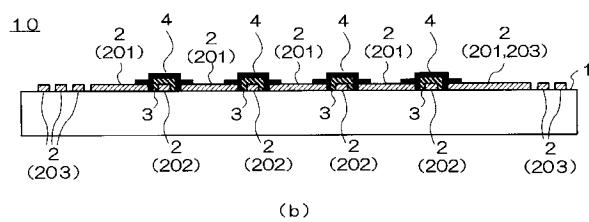
【図1】



【図2】

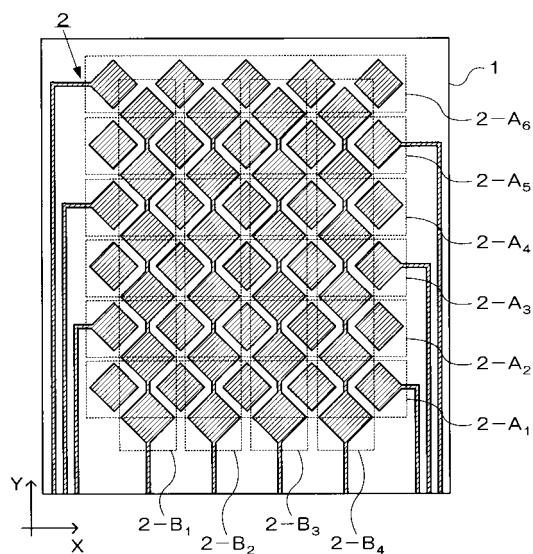


(a)

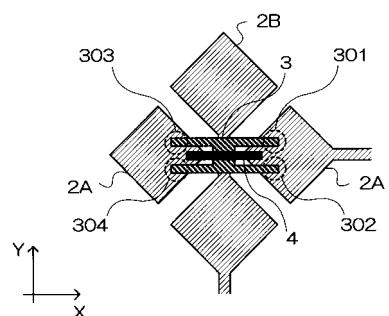


(b)

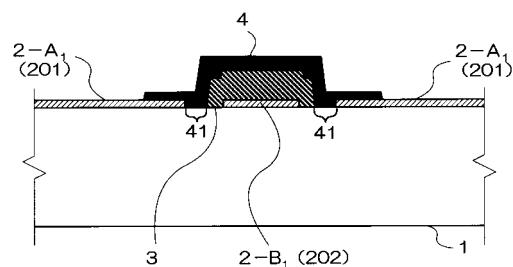
【図3】



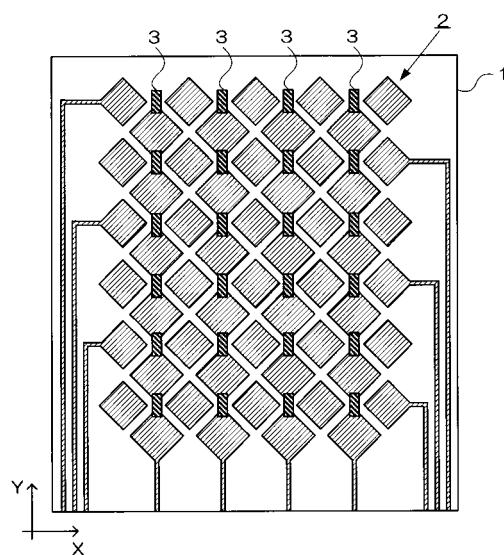
【図5】



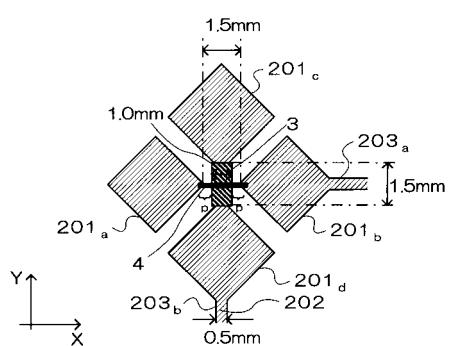
【図4】



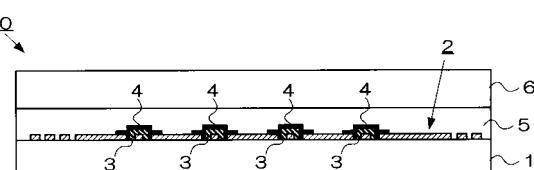
【図6】



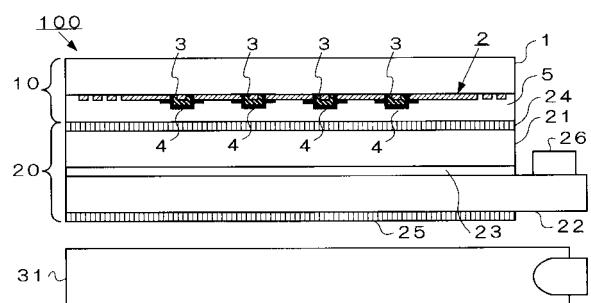
【図7】



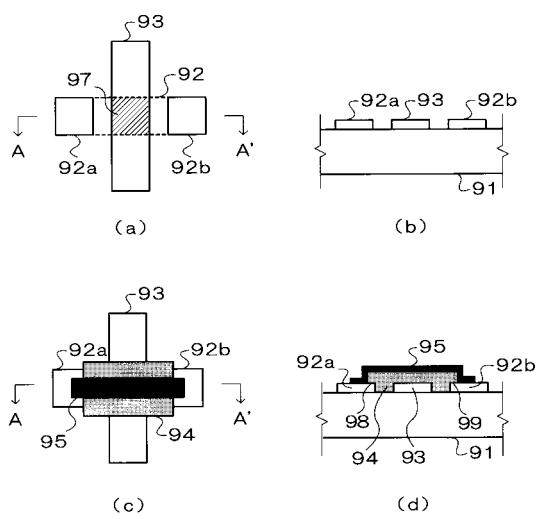
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 西田 修司

東京都荒川区東日暮里5丁目7番18号 オプトレックス株式会社内

F ターク(参考) 5B068 AA33 BB08 BC08

5B087 AA04 CC14 CC16 CC39