

(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2017-226111

(P2017-226111A)

(43) 公開日 平成29年12月28日(2017.12.28)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 3 2 B 9/00 (2006.01)	B 3 2 B 9/00 A	4 F 1 0 0
G 0 6 F 3/041 (2006.01)	G 0 6 F 3/041 4 9 5	
G 0 6 F 3/044 (2006.01)	G 0 6 F 3/044 1 2 8	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2016-122829 (P2016-122829)	(71) 出願人	000002897
(22) 出願日	平成28年6月21日 (2016.6.21)		大日本印刷株式会社
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
		(74) 代理人	100091982
			弁理士 永井 浩之
		(74) 代理人	100091487
			弁理士 中村 行孝
		(74) 代理人	100082991
			弁理士 佐藤 泰和
		(74) 代理人	100105153
			弁理士 朝倉 悟
		(74) 代理人	100127465
			弁理士 堀田 幸裕
		(74) 代理人	100199255
			弁理士 伊藤 大幸

最終頁に続く

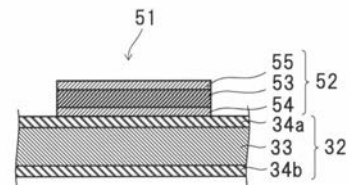
(54) 【発明の名称】 積層体、透視性電極、タッチパネル、およびタッチ位置検出機能付き表示装置

(57) 【要約】

【課題】優れた可撓性を有する積層体及び透視性電極において、反りの発生を十分に抑制すること。

【解決手段】本発明の積層体は、可撓性を有する透明な基材フィルムと、前記基材フィルム上に設けられた導線形成層と、を備え、導線形成層は、銅からなる本体層と、前記本体層と前記基材フィルムとの間に配置された、窒化銅からなる低反射層と、前記本体層に対して前記低反射層とは逆側に配置された窒化銅からなる第2低反射層と、を含み、X線回折法を用いて測定される前記本体層の引張内部応力が、 -130MPa 以上 20MPa 以下の範囲内である。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

可撓性を有する透明な基材フィルムと、
前記基材フィルム上に設けられた導線形成層と、
を備え、
前記導線形成層は、
銅からなる本体層と、
前記本体層と前記基材フィルムとの間に配置された、窒化銅からなる低反射層と、
前記本体層に対して前記低反射層とは逆側に配置された窒化銅からなる第 2 低反射層と
、
を含み、
X 線回折法を用いて測定される前記本体層の引張内部応力が、 -130MPa 以上 20MPa 以下の範囲内である、積層体。

10

【請求項 2】

可撓性を有する透明な基材フィルムと、
前記基材フィルム上に設けられた複数の導電パターンと、
を備え、
前記導電パターンは、遮光性を有する導線であって、各導線の間に開口部が形成されるように網目状に配置された導線から構成されており、
前記導線は、
銅からなる本体層と、
前記本体層と前記基材フィルムとの間に配置された、窒化銅からなる低反射層と、
前記本体層に対して前記低反射層とは逆側に配置された窒化銅からなる第 2 低反射層と
、
を含み、
X 線回折法を用いて測定される前記本体層の引張内部応力が、 -130MPa 以上 20MPa 以下の範囲内である、透視性電極。

20

【請求項 3】

請求項 2 に記載の透視性電極を備えたタッチパネル。

【請求項 4】

表示装置と、
前記表示装置の表示面上に配置された、請求項 3 に記載のタッチパネルと、
を備えたタッチ位置検出機能付き表示装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、可撓性を有する積層体および透視性電極に関する。また本発明は、透視性電極を備えたタッチパネルに関する。また本発明は、タッチパネルと表示装置とを組み合わせることによって得られるタッチ位置検出機能付き表示装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

今日、入力手段として、タッチパネル装置が広く用いられている。タッチパネル装置は、タッチパネル、タッチパネル上への接触位置を検出する制御回路、配線、および FPC (フレキシブルプリント基板) を備えている。タッチパネル装置は、多くの場合、液晶ディスプレイや有機 EL ディスプレイ等の表示装置が組み込まれた様々の装置等 (例えば、券売機、ATM 装置 (Automatic Teller machine: 金自動預け払い機)、携帯電話機、ゲーム機、ノート PC (Notebook Personal Computer)、スマートフォン、タブレット端末) に対する入力手段として、表示装置とともに用いられている。このような装置においては、タッチパネルが表示装置の表示面上に配置されており、これによって、表示装置に対する極めて直接的な入力、特に表示映

50

像の位置座標及び該位置座標と対応付けられた情報の入力が可能になっている。タッチパネルのうち表示装置の表示領域に対面する領域は透明になっており、タッチパネルのこの領域が、接触位置（或いは接近位置）を検出し得るアクティブエリアを構成するようになる。

【0003】

タッチパネルとして、投影型容量結合方式のタッチパネルが知られている。容量結合方式のタッチパネルにおいては、位置を検知されるべき外部導体（典型的には、指）が誘電体を介してタッチパネルに接触（或いは接近）する際、新たに寄生容量が発生する。この寄生容量に起因する静電容量の変化に基づいて、タッチパネル上における外部導体の位置が検出される。このような投影型容量結合方式のタッチパネルは例えば、PETフィルムなどの透明基材と、透明基材上に設けられた複数の導電パターンと、を備えた透視性電極を含んでいる。導電パターンは、例えば、透光性および導電性を有するITO（酸化インジウム錫）からなる透明導電材料から構成される。

10

【0004】

また、導電パターンの電気抵抗値を低くし、これによってタッチ位置の検出精度を向上させるため、導電パターンを構成する材料として、透明導電材料よりも高い導電性を有する銀や銅などの金属材料を用いることが提案されている（例えば、特許文献1参照）。但し、これら金属材料は不透明の為、導電パターンが金属材料から構成される場合、導電パターンには、表示装置からの映像光を適切な比率で透過させるための開口部が形成されている。例えば導電パターンは、網目状に配置された導線によって構成されている。

20

【0005】

ところで、銅などの金属材料は、高い導電性を有する一方で、金属光沢を示す。このため、未処理の金属材料が導線として用いられると、表示装置からの映像光の視認性が、導線の金属光沢によって妨げられることになる。特に銅は、銅に特有の赤味を帯びた色を示すため、銀などのその他の金属材料に比べて目立ち易く、このため表示装置からの映像光の視認性がより妨げられることになる。このような銅特有の金属光沢を和らげるため、例えば上述の特許文献1においては、金属層の面上に、窒化銅からなる低反射層を設けることにより、導線の金属光沢を軽減することが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0006】

【特許文献1】特開2013-169712号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

タッチパネルに用いる透視性電極などの可撓性を有する配線基板を製造する方法として、ロール・トゥー・ロール方式で供給され搬送されている長尺状の樹脂基材上に上述の低反射層や金属層を形成して長尺状の配線基板を作製し、そして配線基板をロール状に巻き取る、という方法が考えられる。尚、此处で、「ロール・トゥー・ロール（roll to roll）方式」とは、長尺帯状の可撓性基板を巻取（ロール）から巻き出し搬送して供給し、所定の加工を施した後、巻取（ロール）形態に巻き取る加工方式を言う。低反射層や金属層を形成するための方法としては、スパッタリング法などの公知の薄膜形成法を用いることができる。

40

【0008】

ところで、本件発明者らは、優れた可撓性を有する配線基板を作製することを課題として鋭意研究を重ねたところ、以下の知見を得るに至った。すなわち、スパッタリング法により低反射層や金属層を含む導線形成層を形成する場合、反跳Ar原子等の高エネルギー粒子が導線形成層の中に取り込まれることで、導線形成層に内部応力（引張応力または圧縮応力）が発現することがある。配線基板の可撓性を高めるためには基材フィルムの厚みを薄くする必要があるが、薄い基材フィルム上に導線形成層を形成すると、導線形成層の

50

内部応力により、基材フィルムと当該導線形成層との積層体に反りが発生する可能性がある。積層体に反りが発生すると、後工程においてフォトリソグラフィ法により微細な導電パターンを形成することが極めて困難となる。

【0009】

また、スパッタリング法により導線形成層を形成する場合、アースシールド等のターゲット周辺の部材上にも導線形成層が堆積される。同じスパッタリング装置を使用して導線形成層の形成を繰り返すと、ターゲット周辺の部材上に導線形成層が多段に積層され、各層の内部応力が積算されることで積層膜全体の内部応力が増大して、積層膜がターゲット周辺の部材から部分的に剥離しやすくなる。積層膜の一部が剥離すると、その破片が異物として基材フィルム上に落下して、打痕による外観不良を発生させる可能性がある。

10

【0010】

本発明は、このような点を考慮してなされたものである。本発明の目的は、優れた可撓性を有する積層体及び透視性電極において、反りの発生を十分に抑制することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、
可撓性を有する透明な基材フィルムと、
前記基材フィルム上に設けられた導線形成層と、
を備え、
前記導線形成層は、
銅からなる本体層と、
前記本体層と前記基材フィルムとの間に配置された、窒化銅からなる低反射層と、
前記本体層に対して前記低反射層とは逆側に配置された窒化銅からなる第2低反射層と

20

、
を含み、

X線回折法を用いて測定される前記本体層の引張内部応力が、 -130MPa 以上 20MPa 以下の範囲内である、積層体である。

【0012】

あるいは、本発明は、
可撓性を有する透明な基材フィルムと、
前記基材フィルム上に設けられた複数の導電パターンと、
を備え、
前記導電パターンは、遮光性を有する導線であって、各導線の間に関口部が形成されるように網目状に配置された導線から構成されており、
前記導線は、
銅からなる本体層と、
前記本体層と前記基材フィルムとの間に配置された、窒化銅からなる低反射層と、
前記本体層に対して前記低反射層とは逆側に配置された窒化銅からなる第2低反射層と

30

、
を含み、

X線回折法を用いて測定される前記本体層の引張内部応力が、 -130MPa 以上 20MPa 以下の範囲内である、透視性電極である。

40

【0013】

上述した本発明による透視性電極を備えたタッチパネルも、本発明の範囲に含まれる。

【0014】

表示装置と、
前記表示装置の表示面上に配置された、上述した本発明によるタッチパネルと、
を備えたタッチ位置検出機能付き表示装置も、本発明の範囲に含まれる。

【発明の効果】

【0015】

50

本発明によれば、優れた可撓性を有する配線基板及び透視性電極において、反りの発生を十分に抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】図1は、本発明の第1の実施の形態において、透視性電極を示す平面図である。

【図2A】図2Aは、図1において符号IIが付された一点鎖線で囲まれた部分における導電パターンを拡大して示す平面図である。

【図2B】図2Bは、導電パターンの一変形例を拡大して示す平面図である。

【図3】図3は、透視性電極を図2AのIII線に沿って切断した場合を示す断面図である。

10

【図4】図4は、図3に示す透明基材および導線を拡大して示す断面図である。

【図5A】図5Aは、透視性電極の製造方法を説明するための図である。

【図5B】図5Bは、透視性電極の製造方法を説明するための図である。

【図5C】図5Cは、透視性電極の製造方法を説明するための図である。

【図5D】図5Dは、透視性電極の製造方法を説明するための図である。

【図5E】図5Eは、透視性電極の製造方法を説明するための図である。

【図6】図6は、本発明の第2の実施の形態のタッチ位置検出機能付き表示装置を示す展開図である。

【図7】図7は、図6のタッチ位置検出機能付き表示装置のタッチパネルを示す平面図である。

20

【図8】図8は、図7において符号XVIが付された一点鎖線で囲まれた部分の導電パターンを拡大して示す平面図である。

【図9】図9は、タッチパネルを図8のXVII線に沿って切断した場合を示す断面図である。

【図10】図10は、図9に示すタッチパネルの一部を拡大して示す断面図である。

【図11】図11は、本発明の第2の実施の形態におけるタッチパネルの一変形例を示す断面図である。

【図12】図12は、本発明の第2の実施の形態におけるタッチパネルの一変形例を示す断面図である。

【図13】図13は、表示装置側に配置される導線の断面形状の一変形例を示す図である。

30

【図14】図14は、試料の内部応力の測定原理を示す図である。

【図15】図15は、本体層及び低反射層の内部応力と反り量との関係を示す図である。

【図16】図16は、本体層の内部応力と反り量との関係を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下に、添付の図面を参照して、本発明の実施の形態を詳細に説明する。なお、本明細書に添付する図面においては、図示の理解のしやすさの便宜上、適宜縮尺および縦横の寸法比等を、実物のそれらから変更し誇張してある。

【0018】

40

<第1の実施の形態>

以下、図1～図5Eを参照して、本発明の第1の実施の形態について説明する。

【0019】

まず、図1を参照して、本実施の形態における透視性電極31について説明する。図1は、観察者側から見た場合の透視性電極31を示す平面図である。

【0020】

ここでは、透視性電極31が、投影型の静電容量結合方式のタッチパネル用に構成される例について説明する。なお、「容量結合」方式は、タッチパネルの技術分野において「静電容量」方式や「静電容量結合」方式等とも呼ばれており、本明細書では、これらの「静電容量」方式や「静電容量結合」方式等と同義の用語として取り扱う。典型的な静電容

50

量結合方式のタッチパネルは、導電性のパターンを有しており、外部の導体（典型的には人間の指）がタッチパネルに接近乃至は接触することにより、外部の導体とタッチパネルの導電性のパターンとの間でコンデンサ（静電容量）が形成される。そして、このコンデンサの形成に伴った電気的な状態の変化に基づき、タッチパネル上において外部導体が接近している位置の位置座標が特定される。

【0021】

図1に示すように、透視性電極31は、基材フィルム32と、基材フィルム32上に設けられた複数の導電パターン41と、を備えている。図1に示すように、各導電パターン41は長方形の輪郭線形状をなし、該長方形の長辺は図1の上下方向にそれぞれ帯状に延びている。また、複数の導電パターン41は、各導電パターン41が延びる方向に直交する方向において、一定の配列ピッチで並べられている。導電パターン41の配列ピッチは、タッチ位置の検出に関して求められる分解能に応じて定められるが、例えば1mm～5mmである。

10

【0022】

図1に示すように、透視性電極31の基材フィルム32は、其の平面視に於いて、タッチ位置を検出され得る領域に対応する中央部から周辺部に亙る矩形形状のアクティブエリアAa1と、アクティブエリアAa1の周辺に位置する矩形枠状の非アクティブエリアAa2と、を含んでいる。アクティブエリアAa1および非アクティブエリアAa2は、それぞれ、後述するタッチ位置検出機能付き表示装置10の表示装置のアクティブエリアおよび非アクティブエリアに対応して区画されたものである。

20

【0023】

上述の導電パターン41は、アクティブエリアAa1内に配置されている。また非アクティブエリアAa2には、各導電パターン41に電氣的に接続された複数の額縁配線43と、基材フィルム32の外縁近傍に配置され、各額縁配線43に電氣的に接続された複数の端子部44と、が設けられている。

【0024】

導電パターン41に接続されている額縁配線43および端子部44は、導電パターン41からの信号を透視性電極31の外部に取り出すために設けられたものである。信号を適切に伝達することができる限りにおいて、額縁配線43および端子部44の具体的な構成が特に限られることはない。例えば額縁配線43および端子部44は、後述する導線51と同一の層構成で導線51と同時に形成されるものであってもよい。

30

【0025】

次に、図2Aを参照して、導電パターン41のパターン形状について説明する。図2Aは、図1において符号IIが付された一点鎖線で囲まれた部分における導電パターン41を示す平面図である。図2Aに示すように、導電パターン41は、遮光性および導電性を有する導線51であって、各導線51の間に開口部51aが形成されるように網目状に配置された導線51から構成されている。

【0026】

導電パターン41全体の面積のうち開口部51aによって占められる面積の比率（以下、開口率と称する）が十分に高くなり、これによって、表示装置からの映像光が適切な透過率で透視性電極31のアクティブエリアAa1を透過することができる限りにおいて、導線51の寸法や形状が特に限られることはない。例えば図2Aに示す例において、導電パターン41は、矩形形状に形成された導線51を所定の方向に沿って並べることによって構成されている。開口率は、表示装置から放出される映像光の特性などに応じて適宜設定される。

40

【0027】

導線51の線幅は、求められる開口率、導電パターンの不可視性などに応じて設定されるが、例えば導線51の線幅は1 μ m～5 μ mの範囲内、より好ましくは1 μ m～3 μ mの範囲内、さらに好ましくは平均2 μ mに設定されている。また、互いに平行に延びる各導線51の配列ピッチP1も、求められる開口率などに応じて設定されるが、例えば導線

50

51の配列ピッチP1は50 μ m~500 μ mの範囲内に設定されている。。これによって、観察者が視認する映像に対して導線51が及ぼす影響を、無視可能な程度まで低くすること、即ち十分な不可視性を得ることができる。

【0028】

なお図2Aにおいては、導電パターン41が、開口部形状が矩形状に形成された導線51を所定の方向に沿って並べることによって構成されている例を示したが、これに限られることはない。例えば図2Bに示すように、導電パターン41は、開口部形状が菱形状に形成された導線51を所定の方向に沿って並べることによって構成されていてもよい。又、本実施形態に於いては、図2A及び図2Bに示す如く導電パターン41の開口部51aは導電パターン41の延びる方向と直交方向（同図の左右方向）の配列個数が2個となっ

10

【0029】

次に、図3および図4を参照して、透視性電極31の層構成について説明する。図3は、透視性電極31を図2AのIII線に沿って切断した場合を示す断面図であり、図4は、図3に示す基材フィルム32および導線51を拡大して示す断面図である。

【0030】

図3に示すように、透視性電極31は、可撓性を有する透明な基材フィルム32と、基材フィルム32の面上に設けられた導線51から成る導電パターン41と、を含んでいる。なお、本明細書において「透明」とは、光透過率が十分に高く、その向こう側が透けて見える性質を意味する。具体的には、例えば可視光透過率が50%以上、より好ましくは80%以上、更に好ましくは90%以上である。なお、全光線透過率はJIS K7361-1:1997に準拠して測定される。

20

【0031】

基材フィルム32は、その厚みを50 μ m以上100 μ m以下、さらに、70 μ m以下とすることができる。このような薄い基材フィルム32は、優れた可撓性を持つことになる。ここで、ある部材が可撓性を有するとは、人間が視覚的に感知し得る程度に、対象となる部材が湾曲することを意味している。このような基材フィルム32は、三次元曲面をなすように湾曲することができる。したがって、基材フィルム32に極めて多様な意匠性を付与することができる。

30

【0032】

基材フィルム32は、上述の導電パターン41や額縁配線43などのパターンや配線を支持するためのものである。この基材フィルム32は、図4の如く表示装置からの映像光を透過させることができる透明基材33と、透明基材33と導電パターン41の導線51との間に設けられたアクリル系樹脂層34aと、を含んでいる。また基材フィルム32は、透明基材33のうち導線51に向かい合う側とは反対の側に設けられたアクリル系樹脂層34bをさらに含んでいてもよい。

【0033】

透明基材33を構成する材料としては、透明性および可撓性を有する材料が用いられ、例えば合成樹脂（プラスチック）が用いられる。合成樹脂としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）等のポリエステル樹脂、ポリプロピレン（PP）、シクロオレフィンポリマー（COP）等のポリオレフィン樹脂、ポリカーボネート（PC）樹脂、またはトリアセチルセルロース（TAC）などのセルロース系樹脂等の可撓性及び透明性を有する樹脂が用いられる。

40

【0034】

アクリル系樹脂層34a, 34bは、ロール・トゥー・ロール方式で透視性電極31を製造する際のガイドローラとの摩擦により生じ得る擦り傷などに対する耐擦傷性を高めるという機能や、透視性電極31の透過率や反射率などの光学特性を調整するという機能を実現するために設けられる層である。

50

【0035】

アクリル系樹脂層34a, 34bを構成する材料としては、アクリル樹脂が用いられる。該アクリル樹脂としては、十分な耐擦傷性と透明性を有する物が好ましく、これら条件を満たす代表的なものとして、電離放射線照射による架橋反応乃至は重合反応で硬化する電離放射線型アクリル樹脂が挙げられる。斯かる電離放射線硬化型アクリル樹脂としては、分子中に(メタ)アクリロイル基、(メタ)アクリロイルオキシ基等の重合性官能基を有する(メタ)アクリレートプレポリマー又は(メタ)アクリレート単量体が用いられる。該(メタ)アクリレートプレポリマーとしては、ウレタン(メタ)アクリレート、エポキシ(メタ)アクリレート、ポリエステル(メタ)アクリレート等のプレポリマーが挙げられる。又、該(メタ)アクリレート単量体としてはエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、1,6-ヘキサジオールジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリールヘキサ(メタ)メタクリレート単量体等が挙げられる。(此处で、「(メタ)アクリロイル基」、「(メタ)アクリレート」等の表記は、各々「アクリロイル基又はメタクリロイル基」、「アクリレート又はメタクリレート」を意味する。)これらプレポリマー及び単量体は、耐擦傷性、可撓性、塗工適性等の要求性能に応じて、適宜、上記プレポリマーを1種類単独又は2種類以上混合して、上記単量体を1種類単独又は2種類以上混合して、或いは上記プレポリマー1種類以上と上記単量体1種類以上とを混合して用いられる。電離放射線としては、紫外線、可視光線、X線等の電磁波、電子線、アルファ線等の荷電粒子線が用いられ得る。電離放射線として紫外線又は可視光線を使用する場合には、これらプレポリマー及び単量体100質量部に対して、ベンゾトリアゾール系化合物、ベンゾフェノン系化合物等の光開始剤を0.1質量部~5質量部程度添加する。又、耐擦傷性を高めるために、該アクリル樹脂中に粒径0.1~5 μm の微粒子をフィラー(充填剤)として添加する。該微粒子としては、シリカ(酸化珪素)、アルミナ(酸化アルミニウム)、炭酸カルシウム、硫酸バリウム等からなる無機物粒子、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、珪素樹脂、弗素樹脂、メラミン樹脂等の有機物粒子からなるものが使用できる。又、該微粒子の添加量は、該アクリル系樹脂層組成物中に0.1~30重量%程度とすることができる。又、該アクリル系樹脂層35a、35bの厚みは、乾燥硬化状態で1~5 μm 程度とすることができる。尚、本実施形態に於いては、アクリレートプレポリマー、アクリレート単量体、及びベンゾトリアゾール系光開始剤からなる紫外線硬化型アクリル樹脂組成物の硬化物を用いた。

10

20

30

【0036】

なお、アクリル系樹脂層34a, 34bのうち透明基材33の観察者側に位置するアクリル系樹脂層のことを「観察者側アクリル系樹脂層」と称し、反対側に位置するアクリル系樹脂層のことを「表示装置側アクリル系樹脂層」と称することもある。なお後述するように、導線51は、基材フィルム32の観察者側に位置することもあれば、基材フィルム32の表示装置側に位置することもある。従って、アクリル系樹脂層34aが「観察者側アクリル系樹脂層」になりアクリル系樹脂層34bが「表示装置側アクリル系樹脂層」になることもあれば、アクリル系樹脂層34bが「観察者側アクリル系樹脂層」になりアクリル系樹脂層34aが「表示装置側アクリル系樹脂層」になることもある。

40

【0037】

次に、導線51の層構成について説明する。図4に示すように、導線51は、低反射層54、本体層53及び低反射層55が基材フィルム32側からこの順で配置されて構成された導線形成層52を含んでいる。

【0038】

本体層53は、主に、導線51における導電性を実現するための層である。本発明におけるこの本体層53は、その厚みが例えば0.3 μm 以下になるよう、より具体的には0.05 μm ~0.2 μm の範囲内になるよう構成されている。これによって、導線51全体の厚みが大きくなることを抑制することができ、このことにより、導線51の側面において外光や映像光が反射されてしまうことを抑制することができる。このため、透視性電極31が取り付けられる表示装置における視認性を十分に確保することができる。

50

【0039】

一方、本体層53の厚みを小さくすることは、導線51の電気抵抗値が大きくなってしまふことを導き得る。ここで本実施の形態においては、本体層53を構成する材料として、その比抵抗が所望の値以下である金属材料を用いており、例えばその比抵抗が 4.0×10^{-6} (m)以下である金属材料を用いている。これによって、導線51の電気抵抗値を十分に低くすることができる。例えば、本体層53のシート抵抗値を0.3 / 以下にすることができる。本体層53を構成するための、その比抵抗が 4.0×10^{-6} (m)以下である金属材料としては、本発明に於いては、例えば、比抵抗が 3.0×10^{-8} (m)以下である金、銀、銅、アルミニウム等の金属を90重量%以上含む材料(金属単体、金属合金等)を用いることができる。本実施形態に於いては、99.9重量%の銅を含む材料を用いることができる。

10

【0040】

ところで、銅などの金属材料は、高い導電性を有する一方で、金属光沢を示す。このため、未処理の金属材料が導線51として用いられると、表示装置からの映像光の視認性が、導線の金属光沢によって妨げられることになる。特に銅は、銅に特有の赤味を帯びた色を示すため、銀などのその他の金属材料に比べて目立ち易く、このため表示装置からの映像光の視認性がより妨げられることになる。

【0041】

このような銅特有の金属光沢を和らげるため、本体層53に比べて金属光沢が抑制された薄い低反射層54及び低反射層55が、本体層53の両側に配置されている。以下、低反射層54、55について説明する。

20

【0042】

低反射層54、55は、共に窒化銅からなる層である。窒化銅は、酸素原子をさらに含んでいてもよい。窒化銅としては、例えば、5~25アトミック%の窒素と、5~25アトミック%の酸素と、50~90アトミック%の銅を含む銅化合物が用いられ得る。このような窒化銅を用いて構成される低反射層54、55においては、その金属光沢が、本体層53における金属光沢に比べて軽減されており、特に、銅に特有の赤味を帯びた色が低減されている。このため、導線51からの反射光によって映像の視認性が低下することを抑制することができる。

【0043】

また、低反射層54、55は、共に本体層53に比べて小さな厚み、具体的には、共に10nm~60nmの範囲内の厚み、を有しているため、導線51全体の厚みが大きくなることを抑制することができる。このことにより、導線51の側面において外光や映像光が反射されてしまふことを抑制することができる。

30

【0044】

また、低反射層54、55の厚みを共に10nm~60nmの範囲内に設定することによって、導線51における光の反射率を低くすることもできる。この理由としては、例えば、低反射層54、55において生じる薄膜干渉を挙げることができる。薄膜干渉とは、低反射層54、55の一方の面で反射された光と、低反射層54、55の他方の面で反射された光とが干渉するという現象である。低反射層54、55の厚みを上述の10nm~60nmの範囲内に設定することにより、それぞれの面で反射された反射光が互いに弱め合うような薄膜干渉が生じ、これによって、導線51における光の反射率が低減されることが考えられ得る。

40

【0045】

上述のような導線形成層52を形成するための方法が特に限られることはなく、スパッタリング法、真空蒸着法、CVD法、イオンプレーティング法、電子ビーム蒸着法などの公知の薄膜形成法を用いることができる。例えば低反射層54、55を形成するための方法としてスパッタリング法が用いられる場合、Arガスを含む真空雰囲気中に所定の流量に制御された窒素ガスまたは窒素ガスおよび酸素ガスの両方を供給しながら、銅からなるターゲットに放電電力を印加することによって、所望の組成を有する上述の窒化銅からな

50

る層を得ることができる。

【0046】

ところで、発明が解決しようとする課題の欄でも言及したように、スパッタリング法により導線形成層52を形成する場合、反跳Ar原子等の高エネルギー粒子が導線形成層52の中に取り込まれることで、導線形成層52に内部応力(引張応力または圧縮応力)が発現することがある。配線基板の可撓性を高めるためには前記例示の如き材料の基材フィルム32の厚みを前記の如き範囲の厚みに薄くする必要があるが、薄い基材フィルム32上に導線形成層52を形成すると、導線形成層52の内部応力により、基材フィルム32と導線形成層52との積層体60に反りが発生する可能性がある。積層体60に反りが発生すると、後工程においてフォトリソグラフィ法により微細な導電パターンを形成することが極めて困難となる。

10

【0047】

本件発明者らは、このような課題を考慮して鋭意検討を重ねた結果、X線回折法(以下XRD(X-ray diffraction)法という)を用いて測定される本体層53の引張内部応力を-130MPa以上20MPa以下の範囲内とすることで、薄い基材フィルム32上に導線形成層52を形成しても、導線形成層52の内部応力によって積層体60に反りが発生することを十分に抑制できることを確認した。以下に、本体層53及び低反射層54、55の引張内部応力と積層体60の反り量との関係について、詳述する。

【0048】

まず、XRD法を用いて試料の内部応力を評価する方法について説明する。図14は、試料の内部応力の測定原理を示す図である。図14(a)乃至図14(c)に示すように、試料内に例えば引張内部応力が存在している場合、当該試料内の結晶粒の格子面間隔は、均一ではない。具体的には、図14(a)乃至図14(c)に示すように、格子面の法線Nと試料面の法線N'との成す角度θが大きいく結晶粒ほど、格子面間隔が増大している。格子面間隔が増大する程度は、内部応力の大きさに比例するので、複数の角度θについて格子面間隔を測定し、この測定結果に次式を適用することにより、内部応力を求めることができる。尚、次式において、格子面間隔は、回折角度(2θ)に対応している。

20

【0049】

$$= -E / \{ 2 (1 + \nu) \} \cdot \cot \theta_0 \cdot (\theta / 180) \cdot \{ (2 \theta) / (\sin^2 \theta) \}$$

30

$$= K \cdot (2 \theta) / (\sin^2 \theta)$$

ここで、σは内部応力、Eはヤング率、νはポアソン比、θ₀は標準ブラッグ角である。また、Kは、材料と測定波長とにより決定される定数である。すなわち、回折角度(2θ)とsin²θとの関係をグラフ上にプロットし、このプロットに対して最小二乗法を適用することにより得られる近似直線の勾配を求め、これにKを乗じることにより、内部応力を評価することができる。

【0050】

本実施の形態では、基材フィルム32上に導線形成層52を形成する際に、チャンバ内に下表1に示す圧力のArが導入された状態で、基材フィルム32上にスパッタリングによって窒化銅(低反射層54)、銅(本体層53)及び窒化銅(低反射層55)の3つの層がこの順で成膜された。そして、このようにして用意された3種類のサンプルのそれぞれについて、低反射層54、55及び本体層53の各内部応力がXRD法を用いて評価された。本実施の形態では、本体層53を構成する銅の内部応力は結晶格子の311面による回折光に基づいて評価され、低反射層54、55を構成する窒化銅の内部応力は結晶格子の220面による回折光に基づいて評価された。これは、銅に内部応力が生じた際には、銅の結晶格子の311面による回折光のピーク位置のシフトが顕著であり、窒化銅に内部応力が生じた際には、窒化銅の結晶格子の220面による回折光のピーク位置のシフトが顕著であるため、これらの面に着目すれば本体層53及び低反射層54、55の内部応力を高精度に評価できるからである。もちろん、原理的には、例えば銅の111面などの

40

50

他の面による回折光を利用しても、内部応力を評価することができる。

【 0 0 5 1 】

【表 1】

	成膜圧力[Pa]	
	低反射層54、55	本体層53
サンプル1	0.8	0.6
サンプル2	2.0	2.0
サンプル3	4.0	0.6

10

【 0 0 5 2 】

図 1 5 は、前記 3 種類のサンプルの内部応力の評価結果と各サンプルの反り量との関係を示す図である。図 1 5 において、破線で結ばれた 3 つの菱形のプロットは、各サンプルの窒化銅（低反射層 5 4、5 5）の引張内部応力を示しており、破線で結ばれた 3 つの正方形のプロットは、銅（本体層 5 3）の引張内部応力を示している。また、実線で結ばれた 3 つの三角形のプロットは、各サンプルの反り量を示している。各 3 つの菱形のプロット、正方形のプロット及び三角形のプロットのそれぞれについて、図中の左側に位置しているプロットがサンプル 1 に対応しており、中央に位置しているプロットがサンプル 2 に対応しており、右側に位置しているプロットがサンプル 3 に対応している。尚、本明細書において、反り量とは、1 辺が 1 0 c m の正方形の積層体のサンプル片を平板ステージ上に載置したときに、当該サンプル片の上面の高さの最高地点と最低地点との差を意味している。

20

【 0 0 5 3 】

図 1 5 に示すように、窒化銅（低反射層 5 4、5 5）の内部応力は、当該窒化銅を成膜する際の成膜圧力を高めても、大きな変化は見られない。一方、銅（本体層 5 3）の内部応力は、窒化銅を成膜する際の成膜圧力を高めると増加する傾向にある。また、各サンプルの反り量は、銅（本体層 5 3）の引張内部応力が増加すると（圧縮内部応力が小さくなると）減少する傾向にある。定量的には、各サンプルの窒化銅（低反射層 5 4、5 5）の内部応力と反り量との相関係数は - 0 . 3 5 3 であり、各サンプルの銅（本体層 5 3）の内部応力と反り量との相関係数は 0 . 9 5 0 である。すなわち、各サンプルの反り量は、実質的に本体層 5 3 の内部応力に依存すると言える。

30

【 0 0 5 4 】

次に、図 1 6 は、内部応力（M P a）を横軸、サンプルの反り量（m m）を縦軸として、本体層 5 3 の内部応力の評価結果と反り量との関係を示す図である。図中の直線は、各プロットに対して最小二乗法を適用して得られた近似直線である。この近似直線は、反り量を Y（m m）、本体層 5 3 の内部応力を X（M P a）として、次式により表される。

40

$$Y = 0 . 0 6 7 4 X + 3 . 7 0 4 5 \quad \cdots (1)$$

【 0 0 5 5 】

一般に、サンプルの反り量は - 5 m m 以上 5 m m 以下の範囲内であることが好ましい。前記（ 1 ）式に基づいて、この反り量の範囲に対応する内部応力 X の範囲を求めると、 - 1 3 0 M P a 以上 2 0 M P a 以下という範囲が得られる。尚、負の内部応力は圧縮応力を表しており、正の内部応力は引張応力を表している。

【 0 0 5 6 】

但し、窒化銅（低反射層 5 4、5 5）の成膜圧力と銅（本体層 5 3）の内部応力との関係から理解されるように、例えばサンプルの反り量を 0 m m 近傍にする（本体層 5 3 の内部応力を 0 M P a 近傍にする）ためには、窒化銅の成膜圧力を 4 . 0 P a よりも高圧にす

50

る必要がある。その一方で、スパッタリング装置のチャンバ内を清浄に保つためには、成膜圧力は低い方が好ましい。このような事情に鑑み、本実施の形態の透視性電極 3 1 の作製に当たっては、窒化銅の成膜圧力として 4 . 0 P a を採用したが、チャンバ内環境の汚染といった不具合は確認されなかった。尚、この時の本体層 5 3 の内部応力は、 - 5 3 M P a であった (図 1 5 参照) 。

【 0 0 5 7 】

次に、以上のような構成からなる透視性電極 3 1 を製造する方法について、図 5 A ~ 図 5 E を参照して説明する。

【 0 0 5 8 】

はじめに、図 5 A に示すように、可撓性を有する透明な基材フィルム 3 2 を準備する。基材フィルム 3 2 は、上述のように、透明基材 3 3 と、透明基材 3 3 の両側の面にそれぞれ設けられたアクリル系樹脂層 3 4 a、3 4 b と、を含んでいる。

【 0 0 5 9 】

基材フィルム 3 2 を作製する方法の一例について説明すると、まず、長尺状の透明基材 3 3 を準備し、透明基材 3 3 の両側の面にアクリル系樹脂層 3 4 a、3 4 b を形成する。例えば、アクリル樹脂を含む塗工液を、コーターを用いて透明基材 3 3 上にコーティングすることにより、アクリル系樹脂層 3 4 a、3 4 b を形成することができる。この際、コーターとしては、好ましくは、アクリル系樹脂層 3 4 a、3 4 b の平坦性を十分に確保することができるものが用いられ、例えばグラビアロールコーターが用いられる。なお、アクリル系樹脂層 3 4 a、3 4 b を形成するための塗工液には、アクリル系樹脂層 3 4 a、3 4 b の平坦性を高めるためのレベリング剤が含まれていてもよい。これによって、例えば、アクリル系樹脂層 3 4 a 上に導線 5 1 の層を形成する際にピンホールなどの欠陥が生じてしまうことを抑制することができる。

【 0 0 6 0 】

基材フィルム 3 2 は、その厚みを 5 0 μ m 以上 1 0 0 μ m 以下、さらに、7 0 μ m 以下とすることができる。このような薄い基材フィルム 3 2 は、優れた可撓性を持つことになる。

【 0 0 6 1 】

基材フィルム 3 2 を準備した後、図 5 B に示すように、アクリル系樹脂層 3 4 a 上に、低反射層 5 4 を形成する。低反射層 5 4 は、4 P a の A r ガスを含む真空雰囲気中に窒素ガスを供給しながら交流放電及び / または直流放電を用いて銅のターゲットをスパッタリングすることで、形成することができる。交流放電の周波数としては、例えば 3 0 k H z ~ 2 M H z が採用され得る。また、窒素ガスに加えて酸素ガスをさらに供給してもよい。

【 0 0 6 2 】

次に、図 5 B に示すように、低反射層 5 4 上に、本体層 5 3 を形成する。本体層 5 3 は、0 . 6 P a の A r ガスを含む真空雰囲気中で交流放電及び / または直流放電を用いて銅のターゲットをスパッタリングすることで、形成することができる。交流放電の周波数としては、例えば 3 0 k H z ~ 2 M H z が採用され得る。

【 0 0 6 3 】

次に、図 5 B に示すように、本体層 5 3 上に低反射層 5 5 を形成する。低反射層 5 5 は、低反射層 5 4 と同一の条件で形成することができる。

【 0 0 6 4 】

このようにして、透視性電極 3 1 を作製するための元材として、基材フィルム 3 2 と、基材フィルム 3 2 上に設けられた導線形成層 5 2 と、を備えた積層体 6 0 (ブランクとも呼ばれる) が得られる。導線形成層 5 2 は、基材フィルム 3 2 側から順に配置された低反射層 5 4、本体層 5 3 及び低反射層 5 5 を含んでいる。前述の通り、本実施の形態の本体層 5 3 の引張内部応力を X R D 法により測定したところ、 - 5 3 M P a であった。また、この積層体 6 0 の反り量は、2 m m であった。

【 0 0 6 5 】

積層体 6 0 を準備した後、図 5 C に示すように、導線形成層 5 2 上に感光性レジスト層

10

20

30

40

50

71を所定のパターンで形成する。感光性レジスト層71は、特定波長域の光、例えば紫外線に対する感光性を有している。感光性レジスト層71のタイプが特に限られることはない。例えば光溶解型の感光性レジスト層が用いられてもよく、若しくは光硬化型の感光性レジスト層が用いられてもよい。ここでは、光溶解型の感光性レジスト層が用いられる例について説明する。

【0066】

感光性レジスト層71は、導線51のパターンに対応したパターンで形成されている。感光性レジスト層71は、例えば、はじめに、積層体60の表面上にコーターを用いて感光性レジスト材料をコーティングし、次に、感光性レジスト材料を所定のパターンで露光して現像することによって、所定のパターン形状の感光性レジスト層71が形成される。

10

【0067】

ここで本実施の形態によれば、積層体60に反りが発生することが十分に抑制されているため、露光時に積層体60の一部がステージから浮いてしまうことが実質的に無く、感光性レジスト層71の微細なパターン形状を安定して形成することが可能である。

【0068】

次に、図5Dに示すように、感光性レジスト層71をマスクとして低反射層54、55及び本体層53をエッチングする。なお上述のように、低反射層54、55及び本体層53のいずれも、銅を含んで構成されている。このため、銅を溶解させることができるエッチング液を用いて、低反射層54、55及び本体層53を同時にエッチングすることができる。エッチング液としては、例えばリン硝酸酸が用いられる。

20

【0069】

次に、本体層53上に残っている感光性レジスト層71に対して、これを溶解除去する薬液によって洗浄して脱膜処理する。これによって、図5Eに示すように、感光性レジスト層71を除去することができる。このようにして、低反射層54、55および本体層53を有する導線形成層52をパターン形成し、これから構成された導線51を備える透視性電極31を得ることができる。

【0070】

以上のように本実施の形態によれば、XRD法を用いて測定された本体層53の引張内部応力が-53MPaであるため、優れた可撓性を有する積層体60において、導線形成層52の内部応力により基材フィルム32に反りが発生することを十分に抑制することができる。そのため、露光時に積層体60の一部がステージから浮いてしまうことが実質的に無く、感光性レジスト層71の微細なパターン形状を安定して形成することが可能である。その結果、優れた可撓性を有する透視性電極31において、導線51の十分な細線化を達成することができる。

30

【0071】

また、本実施の形態によれば、導線51は、本体層53と基材フィルム32との間に設けられた低反射層54に加えて、本体層53の面のうち基材フィルム32に向かい合う面とは反対側の面上に設けられた低反射層55を含んでいる。このため、光の反射が生じることを本体層53の両側において抑制することができる。このことにより、映像の視認性を十分に確保することができる。

40

【0072】

<第2の実施の形態>

次に、図6～図10を参照して、本発明の第2の実施の形態について説明する。本実施の形態においては、上述の透視性電極31を備えるタッチパネルと表示装置とを組み合わせることによって得られるタッチ位置検出機能付き表示装置について説明する。本実施の形態において、上述の各実施の形態と同一部分には同一符号を付して詳細な説明は省略する。また、各実施の形態において得られる作用効果が本実施の形態においても得られることが明らかである場合、その説明を省略することもある。

【0073】

図6は、タッチ位置検出機能付き表示装置10を示す展開図である。図6に示すように

50

、タッチ位置検出機能付き表示装置 10 は、タッチパネル 30 と、液晶ディスプレイや有機 EL ディスプレイなどの表示装置 15 とを組み合わせることによって構成されている。

【0074】

図示された表示装置 15 は、フラットパネルディスプレイとして構成されている。表示装置 15 は、表示面 16 a を有した表示パネル 16 と、表示パネル 16 に接続された表示制御部（図示せず）と、を有している。表示パネル 16 は、映像を表示することができるアクティブエリア A1 と、アクティブエリア A1 を取り囲むようにしてアクティブエリア A1 の外側に配置された非アクティブエリア（額縁領域とも呼ばれる）A2 と、を含んでいる。表示制御部は、表示されるべき映像に関する情報を処理し、映像情報に基づいて表示パネル 16 を駆動する。表示パネル 16 は、表示制御部の制御信号に基づいて、所定の映像を表示面 16 a に表示する。すなわち、表示装置 15 は、文字や図等の情報を映像として出力する出力装置としての役割を担っている。

10

【0075】

なお、図 6 に示すように、タッチパネル 30 の観察者側、すなわち表示装置 15 とは反対の側に、透光性を有する保護板 12 がさらに設けられていてもよい。保護板 12 は例えば、タッチパネル 30 の観察者側の面に接着層などによって接着されている。この保護板 12 は、指などの外部導体との接触によってタッチパネル 30 のパターンや表示装置 15 が損傷することを防ぐためのものであり、いわゆる前面板とも称されるものである。

【0076】

図 6 に示すように、タッチパネル 30 は、表示装置 15 の表示面 16 a に、例えば接着層（図示せず）を介して接着されている。このタッチパネル 30 は、2 枚の透視性電極 31 を組み合わせることによって構成されている。図 6 においては、観察者側に配置された透視性電極が符号 31 A で表されており、透視性電極 31 A よりも表示装置側に配置された透視性電極が符号 31 B で表されている。以下の説明において、符号 31 A が付された透視性電極を第 1 透視性電極 31 A、符号 31 B が付された透視性電極を第 2 透視性電極 31 B とも称する。

20

【0077】

図 7 は、観察者側から見た場合のタッチパネル 30 を示す平面図である。図 7 においては、第 1 透視性電極 31 A の構成要素が実線で表され、第 2 透視性電極 31 B の構成要素が点線で表されている。

30

【0078】

図 7 に示すように、第 1 透視性電極 31 A および第 2 透視性電極 31 B はそれぞれ、所定の方向に延びる複数の導電パターン 41 を備えている。ここで、第 1 透視性電極 31 A および第 2 透視性電極 31 B は、各々の導電パターン 41 が互いに交差する方向に延びるよう、配置されている。例えば、第 1 透視性電極 31 A は、その導電パターン 41 が第 1 方向 D1 に沿って延びるよう、配置されている。一方、第 2 透視性電極 31 B は、その導電パターン 41 が、第 1 方向 D1 に直交する第 2 方向 D2 に沿って延びるよう、配置されている。

【0079】

図 8 は、図 7 において符号 X V I が付された一点鎖線で囲まれた部分における導電パターン 41 を拡大して示す平面図である。図 8 に示すように、第 1 透視性電極 31 A の導電パターン 41 および第 2 透視性電極 31 B の導電パターン 41 はそれぞれ、網目状に配置された導線 51 から構成されている。

40

【0080】

図 9 は、タッチパネル 30 を図 8 の X V I I 線に沿って切断した場合を示す断面図である。図 9 に示すように、タッチパネル 30 は、第 1 透視性電極 31 A の導線 51 および第 2 透視性電極 31 B の導線 51 のいずれもが基材フィルム 32 の表示装置側に位置するよう、第 1 透視性電極 31 A および第 2 透視性電極 31 B を組み合わせることによって構成されている。なお、第 1 透視性電極 31 A と第 2 透視性電極 31 B との間には接着層 38 などが介在されていてもよい。

50

【0081】

図10は、図9に示すタッチパネル30の一部を拡大して示す断面図である。図10に示すように、第1透視性電極31Aの導線51および第2透視性電極31Bの導線51はいずれも、上述の導線形成層52を含んでいる。ここで図10に示すように、導線形成層52は、本体層53と、本体層53の観察者側に設けられた低反射層54と、本体層53の表示装置側に設けられた低反射層55と、を含んでいる。

【0082】

本体層53の観察者側に低反射層54が設けられているため、観察者側からタッチパネル30に入射した外光が導線51によって反射されて観察者側に戻ってしまうことを抑制することができる。これによって、導線51が観察者から視認されてしまうことを抑制することができる。このことにより、表示装置15からの映像の視認性が導線51によって妨げられることを抑制することができる。

10

【0083】

また、上述のように、導線形成層52の本体層53は、その厚みが $0.3\mu\text{m}$ 以下になるよう構成されている。本実施の形態においては $0.1\mu\text{m}$ とされている。このため、基材フィルム32の法線方向から傾斜した方向に沿ってタッチパネル30に入射した光が導線形成層52の側面によって反射してしまうことを抑制することができる。このことにより、導線51の側面が観察者から視認されてしまうことや、導線51の側面によって表示装置からの映像光が妨げられてしまうことを抑制することができる。従って、映像の視認性を向上させることができる。

20

【0084】

更に、導線形成層52は、本体層53の表示装置側に設けられた低反射層55を含んでいるため、タッチパネル30に入射した表示装置15からの映像光が導線51によって反射されて表示装置15側に戻り、その後、表示装置15の構成要素によって再び反射されてノイズ光として観察者に到達してしまうことを抑制することができる。

【0085】

なお、上述した本実施の形態に対して様々な変更を加えることが可能である。以下、図面を参照しながら、変形例について説明する。以下の説明および以下の説明で用いる図面では、上述した本実施の形態と同様に構成され得る部分について、上述の実施の形態における対応する部分に対して用いた符号と同一の符号を用いることとし、重複する説明を省略する。また、上述した実施の形態において得られる作用効果の変形例においても得られることが明らかである場合、その説明を省略することもある。

30

【0086】

図10においては、第1透視性電極31Aの導線51および第2透視性電極31Bの導線51のいずれもが導線形成層52を含む例を示した。しかしながら、これに限られることはなく、第1透視性電極31Aの導線51は、上述の導線形成層52Bを含んでいてもよい。すなわち、第1透視性電極31Aの導線51は、導線形成層52または導線形成層52Bのいずれによって構成されていてもよい。同様に、第2透視性電極31Bの導線51も、導線形成層52または導線形成層52Bのいずれによって構成されていてもよい。

【0087】

40

また図9においては、第1透視性電極31Aの導線51および第2透視性電極31Bの導線51のいずれもが基材フィルム32の表示装置側に位置する例を示したが、これに限られることはない。例えば図11に示すように、第1透視性電極31Aの導線51は、基材フィルム32の観察者側に位置し、一方、第2透視性電極31Bの導線51は、基材フィルム32の表示装置側に位置していてもよい。

【0088】

また図12に示すように、第1透視性電極31Aの導線51は、基材フィルム32の表示装置側に位置し、一方、第2透視性電極31Bの導線51は、基材フィルム32の観察者側に位置していてもよい。

【0089】

50

次に、導線 5 1 が基材フィルム 3 2 の表示装置側に設けられている場合における、導線 5 1 の断面形状の好ましい一例について、図 1 3 を参照して説明する。

【 0 0 9 0 】

図 1 3 に示すように、導線 5 1 の導線形成層 5 2 は、表示装置 1 5 に向かうにつれて先細になるテーパ形状を有している。この場合、基材フィルム 3 2 の法線方向から傾斜した方向に沿ってタッチパネル 3 0 に入射した外光 L は、導線形成層 5 2 のテーパ形状のため、導線 5 1 の側面に入射することなく表示装置 1 5 側へ抜けていくことができる。このため、外光が導線 5 1 によって反射されて観察者側に戻ってしまうことをさらに抑制することができる。

【 0 0 9 1 】

導線形成層 5 2 の具体的なテーパ形状は、想定される外光の傾斜の程度などに応じて適切に設定されるが、例えば、基材フィルム 3 2 の法線方向と導線 5 1 の側面とが成す角は $10^{\circ} \sim 30^{\circ}$ の範囲内となっている。

【 0 0 9 2 】

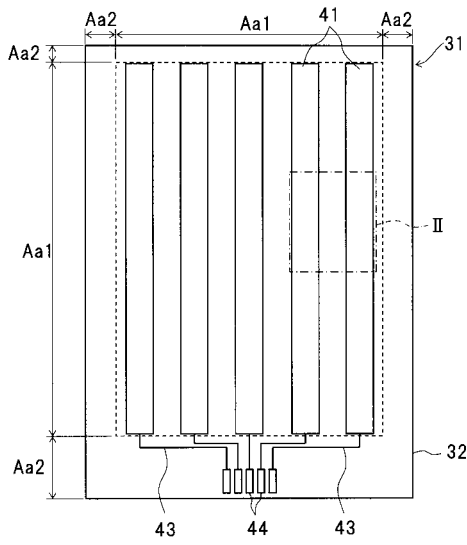
なお、上述した本実施の形態に対するいくつかの変形例を説明してきたが、当然に、複数の変形例を適宜組み合わせることも可能である。

【 符号の説明 】

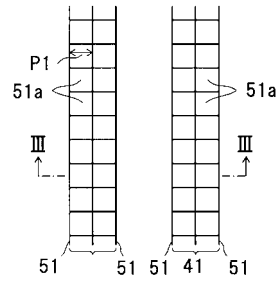
【 0 0 9 3 】

1 0	タッチ位置検出機能付き表示装置	
1 2	保護板	20
1 5	表示装置	
1 6	表示パネル	
3 0	タッチパネル	
3 1	透視性電極	
3 2	基材フィルム	
3 3	透明基材	
3 4 a , 3 4 b	アクリル系樹脂層	
3 4 a 1 , 3 4 b 1	第 1 アクリル系樹脂層	
3 4 a 2 , 3 4 b 2	第 2 アクリル系樹脂層	
3 8	接着層	30
4 1	導電パターン	
4 3	額縁配線	
4 4	端子部	
5 1	導線	
5 2	導線形成層	
5 3	本体層	
5 4	低反射層	
5 5	低反射層	
6 0	積層体	
7 1	感光性レジスト層	40

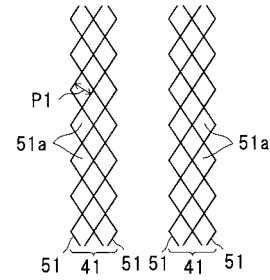
【 図 1 】



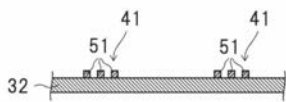
【 図 2 A 】



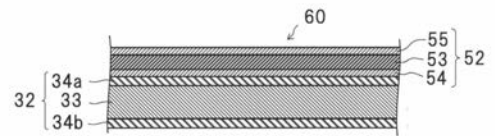
【 図 2 B 】



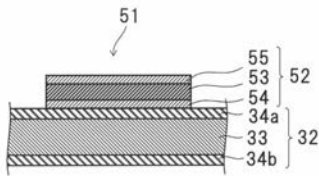
【 図 3 】



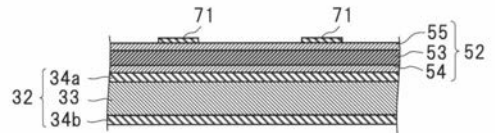
【 図 5 B 】



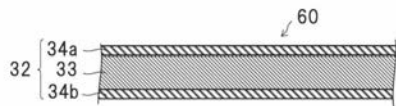
【 図 4 】



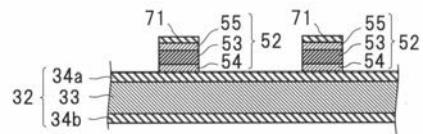
【 図 5 C 】



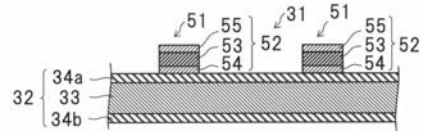
【 図 5 A 】



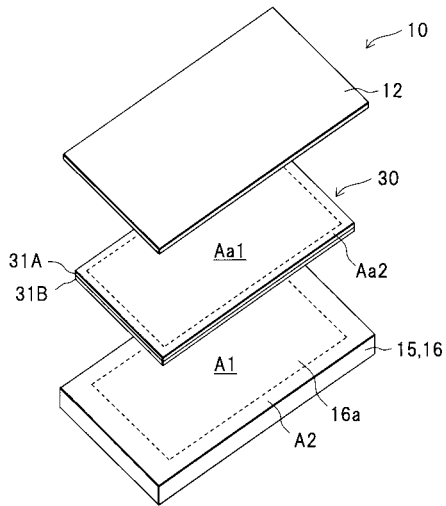
【 図 5 D 】



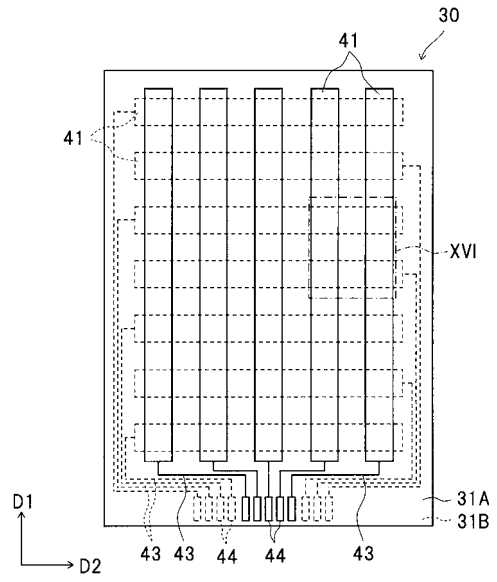
【 図 5 E 】



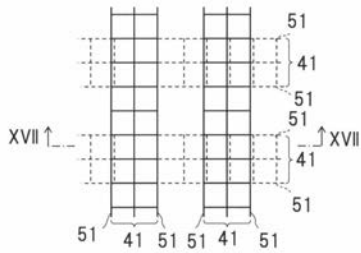
【 図 6 】



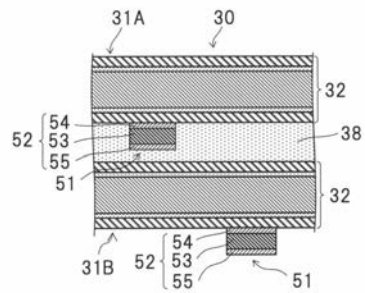
【 図 7 】



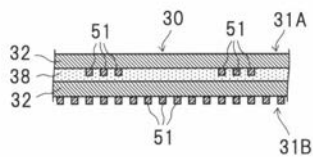
【 図 8 】



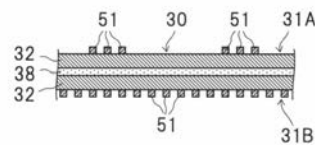
【 図 1 0 】



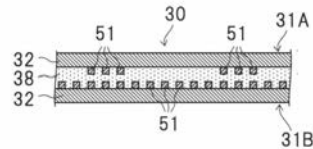
【 図 9 】



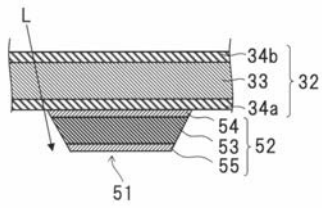
【 図 1 1 】



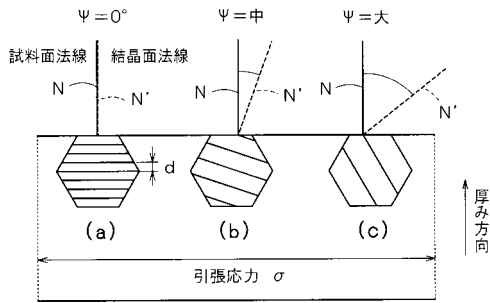
【 図 1 2 】



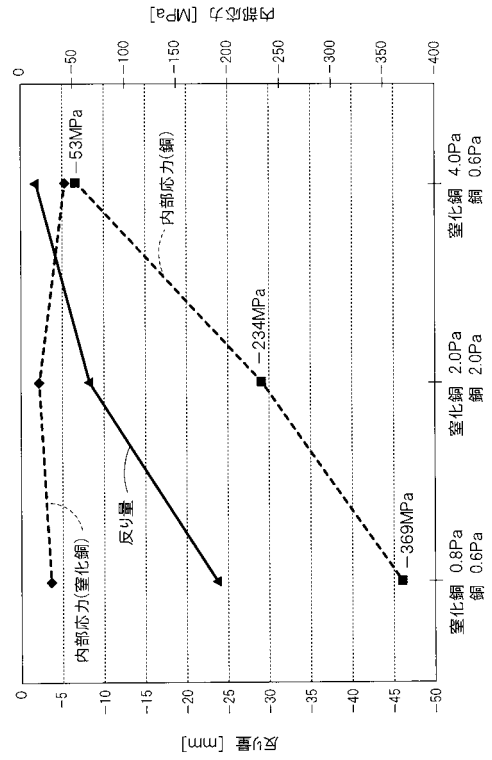
【図 13】



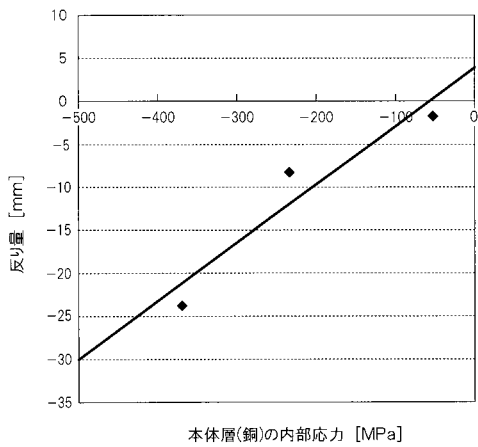
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

- (72)発明者 秋 月 秀 夫
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
- (72)発明者 晝 間 祐 介
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
- (72)発明者 野 田 寛
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
- (72)発明者 牛 草 昌 人
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
- (72)発明者 大久保 智 聡
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

Fターム(参考) 4F100 AA12B AA12D AB10 AB17 AB17B AB17C AB17D AB24 AB25 AK02
AK07 AK42 AK45 AR00B AR00C AR00D AT00A BA04 BA07 BA33
BA33B BA33C BA33D GB41 JG01 JG01B JG01C JG01D JK02C JN01
JN01A JN02B JN02C JN02D JN06 JN06B JN06D YY00C