

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第5075282号  
(P5075282)

(45) 発行日 平成24年11月21日(2012.11.21)

(24) 登録日 平成24年8月31日(2012.8.31)

(51) Int. Cl. F I  
**G 0 6 F 3/041 (2006.01)** G O 6 F 3/041 3 3 O A  
**G 0 6 F 3/044 (2006.01)** G O 6 F 3/041 3 5 O C  
 G O 6 F 3/044 E

請求項の数 10 (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-26901 (P2012-26901)</p> <p>(22) 出願日 平成24年2月10日 (2012. 2. 10)</p> <p>審査請求日 平成24年4月27日 (2012. 4. 27)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 000010098                  アルプス電気株式会社                  東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号</p> <p>(74) 代理人 100085453                  弁理士 野▲崎▼ 照夫</p> <p>(74) 代理人 100121049                  弁理士 三輪 正義</p> <p>(72) 発明者 竹内 正宜                  東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプ                  ス電気株式会社内</p> <p>(72) 発明者 佐藤 清                  東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプ                  ス電気株式会社内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	---

(54) 【発明の名称】 入力装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明基材と、前記透明基材の第 1 の面に形成された複数の透明電極と、前記透明電極間を電氣的に接続するブリッジ配線と、前記透明基材と前記ブリッジ配線との間に形成された絶縁層と、を有し、

前記透明電極は、複数の第 1 の透明電極と、複数の I T O からなる第 2 の透明電極とを備え、各第 1 の透明電極が第 1 の方向に連結されており、前記第 1 の透明電極の連結部の表面に前記絶縁層が形成され、前記絶縁層の絶縁表面を通して形成された前記ブリッジ配線により各第 2 の透明電極が、前記第 1 の方向と交叉する第 2 の方向に連結されており、

前記絶縁層は、ノボラック樹脂で形成されており、

前記絶縁層は、前記第 1 の透明電極の連結部と前記第 2 の透明電極との間の空間を埋めるとともに前記第 2 の透明電極の表面にまで乗り上げて形成されており、

前記ブリッジ配線は、前記絶縁層の表面から前記第 2 の透明電極の表面にかけて接して形成されたアモルファス I T O からなる下地層と、前記下地層の表面のみに形成された A u からなる金属層と、前記金属層の表面のみに形成されたアモルファス I T O からなる導電性酸化物保護層との積層構造を備えることを特徴とする入力装置。

【請求項 2】

前記ブリッジ配線は、2 k V 以上の E S D 特性を備える請求項 1 記載の入力装置。

【請求項 3】

前記ブリッジ配線のシート抵抗値 R s は、4 0 / 未満である請求項 1 又は 2 に記載

10

20

の入力装置。

【請求項 4】

前記金属層の膜厚は、2 ~ 20 nmである請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の入力装置。

【請求項 5】

前記金属層の膜厚は、2 ~ 6 nmである請求項 4 記載の入力装置。

【請求項 6】

前記下地層の膜厚は、5 ~ 40 nmである請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の入力装置。

【請求項 7】

前記導電性酸化物保護層の膜厚は、5 ~ 40 nmである請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の入力装置。

【請求項 8】

前記ブリッジ配線の幅寸法は、5 ~ 50 μmであり、前記ブリッジ配線の長さ寸法は、150 ~ 500 μmである請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の入力装置。

【請求項 9】

前記ブリッジ配線は、各透明電極の表面、前記絶縁層の表面及び前記透明基材の表面に、前記下地層、前記金属層及び前記導電性酸化物保護層を重ねて積層した後、フォトリソグラフィ技術により前記絶縁層の表面から前記第 2 の透明電極層の表面にかけて細長い形状に残したものである請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の入力装置。

【請求項 10】

前記絶縁層には、ブリーチングが施されている請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の入力装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、操作面の操作位置を検知可能な入力装置に係り、特に、透明基材表面に形成された透明電極間を接続するブリッジ配線の構成に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、複数の透明電極間を電氣的に接続するブリッジ配線（特許文献 1 には交差部分、中継電極と記載されている）をITOで形成した入力装置が開示されている。

【0003】

また特許文献 2 には、複数の透明電極間を電氣的に接続するブリッジ配線をMo、Al、Au等で形成した入力装置が開示されている。

【0004】

なお透明電極の形成面を構成する透明基材と、ブリッジ配線との間には絶縁層が介在している。すなわちブリッジ配線は絶縁層の表面を通して各透明電極間を電氣的に接続している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2008 - 310550 号公報

【特許文献 2】特開 2010 - 271796 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1 では、ブリッジ配線をITOで形成しており、ブリッジ配線の配線抵抗が大きくなる問題があった。

【0007】

10

20

30

40

50

また特許文献2のように、金属材料でブリッジ配線を形成することで、ブリッジ配線の配線抵抗をITOで形成するより低くできるが、良好な不可視特性、すなわちブリッジ配線が見えてはならず、さらにブリッジ配線の形成面を構成する絶縁層との間の良好な密着性を確保することが必要であった。加えて、ブリッジ配線の耐環境性(耐湿性や耐熱性)を向上させることが必要であった。

【0008】

特に、絶縁層との密着性の悪い低抵抗の金属を用いた場合、良好な不可視特性とともに良好な密着性を確保することが必要であった。

【0009】

後述の実験に示すように本発明者らは、例えば低抵抗の金属としてAuを選択したが、特許文献1及び特許文献2にはブリッジ配線としてAuを用いた際、特に、良好な不可視特性とともに絶縁層との良好な密着性を確保するための構造が開示されていない。

【0010】

そこで本発明は上記従来課題を解決するためのものであり、特に、良好な不可視特性及び、透明基材側との良好な密着性を確保でき、加えて、ブリッジ配線の耐環境性を向上させることが可能な入力装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明における入力装置は、透明基材と、前記透明基材の第1の面に形成された複数の透明電極と、前記透明電極間を電氣的に接続するブリッジ配線と、前記透明基材と前記ブリッジ配線との間に形成された絶縁層と、を有し、

前記透明電極は、複数の第1の透明電極と、複数のITOからなる第2の透明電極とを備え、各第1の透明電極が第1の方向に連結されており、前記第1の透明電極の連結部の表面に前記絶縁層が形成され、前記絶縁層の絶縁表面を通して形成された前記ブリッジ配線により各第2の透明電極が、前記第1の方向と交叉する第2の方向に連結されており、

前記絶縁層は、ノボラック樹脂で形成されており、

前記絶縁層は、前記第1の透明電極の連結部と前記第2の透明電極との間の空間を埋めるとともに前記第2の透明電極の表面にまで乗り上げて形成されており、

前記ブリッジ配線は、前記絶縁層の表面から前記第2の透明電極の表面にかけて接して形成されたアモルファスITOからなる下地層と、前記下地層の表面のみに形成されたAuからなる金属層と、前記金属層の表面のみに形成されたアモルファスITOからなる導電性酸化物保護層との積層構造を備えることを特徴とするものである。

【0012】

これにより良好な不可視特性を確保できるとともに、ブリッジ配線の低抵抗を実現でき、さらにブリッジ配線と絶縁層との間の密着性を良好にできる。また、ITOからなる下地層は、絶縁層の吸水性に起因する水分に対するバリア層として機能する。さらに環境変化に伴う絶縁層の収縮に対してITOからなる下地層は適切に追従できる。このように良好な耐環境性(耐湿性、耐熱性)も確保できる。

【0013】

前記金属層は、Auで形成される。これにより、良好な不可視特性を確保でき、また低抵抗を実現できる。

【0014】

また本発明では、前記金属層の表面にITOからなる導電性酸化物保護層が形成される。このようにブリッジ配線の表面に金属層を露出させず、金属層の表面を導電性酸化物保護層で覆うことで、導電性酸化物保護層を、ブリッジ配線の表面側から流入して来る水分に対するバリア層として機能させることができ、ブリッジ配線の耐環境性をより効果的に向上させることができる。また、不可視特性をより向上させることができる。

【0015】

また本発明では、導電性酸化物保護層をITOで形成することにより、ブリッジ配線の低抵抗化と静電破壊耐性を向上させることができる。

## 【0016】

本発明では、前記ブリッジ配線は、2 kV以上のESD特性を備えることが好ましい。また、前記ブリッジ配線のシート抵抗値 $R_s$ は、40 / 未満であることが好ましい。また、前記金属層の膜厚は、2 ~ 20 nmであることが好ましい。また、前記金属層の膜厚は、2 ~ 6 nmであることが好ましい。また、前記下地層の膜厚は、5 ~ 40 nmであることが好ましい。また、前記導電性酸化物保護層の膜厚は、5 ~ 40 nmであることが好ましい。また、前記ブリッジ配線の幅寸法は、5 ~ 50  $\mu\text{m}$ であり、前記ブリッジ配線の長さ寸法は、150 ~ 500  $\mu\text{m}$ であることが好ましい。また、前記ブリッジ配線は、各透明電極の表面、前記絶縁層の表面及び前記透明基材の表面に、前記下地層、前記金属層及び前記導電性酸化物保護層を重ねて積層した後、フォトリソグラフィ技術により前記絶縁層の表面から前記第2の透明電極層の表面にかけて細長い形状に残したものであることが好ましい。また、前記絶縁層には、ブリーチングが施されていることが好ましい。

10

## 【0017】

また本発明は、前記絶縁表面を構成する絶縁層を、ノボラック樹脂で形成する構成に好ましく適用できる。

## 【0018】

また本発明は、前記ブリッジ配線の表面に、透明基材間の接合材である光学透明粘着層が接している構成に好ましく適用できる。また、透明基材の第1の面側と、表面が操作面であるパネル間を前記光学透明粘着層により接合する構成に好ましく適用できる。

## 【発明の効果】

20

## 【0019】

本発明の入力装置によれば、良好な不可視特性を確保できるとともに、低抵抗を実現でき、さらにブリッジ配線と絶縁層との間の密着性を良好にできる。また、ITOからなる下地層は、絶縁層の吸水性に起因する水分に対するバリア層として機能する。さらに環境変化に伴う絶縁層の収縮に対してITOからなる下地層は適切に追従できる。このように良好な耐環境性（耐湿性、耐熱性）も確保できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0020】

【図1】図1は、本実施形態における入力装置（タッチパネル）を構成する透明基材の表面に形成された各透明電極及び配線部を示す平面図である。

30

【図2】図2（a）は、図1に示す入力装置の拡大平面図であり、図2（b）は、図2（a）をA-Aに沿って切断し矢印方向から見た入力装置の部分拡大縦断面図であり、図2（c）は、図2（b）とは一部異なる入力装置の部分拡大縦断面図である。

【図3】図3（a）は、参考例におけるブリッジ配線の拡大縦断面図であり、図3（b）は、本実施形態におけるブリッジ配線の拡大縦断面図である。

【図4】図4は、本実施形態における入力装置の製造方法を示す工程図であり、図4の右図が部分縦断面図、図4の左図が平面図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0021】

図1は、本実施形態における入力装置（タッチパネル）を構成する透明基材の表面に形成された各透明電極及び配線部を示す平面図であり、図2（a）は、図1に示す入力装置の拡大平面図であり、図2（b）は、図2（a）をA-Aに沿って切断し矢印方向から見た入力装置の部分拡大縦断面図であり、図2（c）は、図2（b）とは一部異なる入力装置の部分拡大縦断面図である。

40

## 【0022】

なおこの明細書において、「透明」「透光性」とは可視光線透過率が50%以上（好ましくは80%以上）の状態を指す。更にヘイズ値が6以下であることが好適である。

## 【0023】

なお図1には、入力装置1を構成する透明基材2の表面（第1の面）2aに形成された各透明電極4、5及び配線部6を図示したが、実際には図2（b）のように、透明基材2

50

の表面側に透明なパネル 3 が設けられ、また配線部 6 の位置には加飾層が存在するので、配線部 6 をパネル 3 の表面側から見ることはできない。なお透明電極は透明なので視認できないが、図 1 では透明電極の外形を示している。

【 0 0 2 4 】

透明基材 2 は、ポリエチレンテレフタレート ( P E T ) 等のフィルム状の透明基材やガラス基材等で形成される。また各透明電極 4 , 5 は、I T O ( Indium Tin Oxide ) 等の透明導電材料でスパッタや蒸着等により成膜される。

【 0 0 2 5 】

図 1 に示すように、表示領域 1 1 ( 指などの操作体により操作を行うことができる、表示ディスプレイが対向する表示画面 ) 内には複数の第 1 の透明電極 4 と複数の第 2 の透明電極 5 とが形成される。

10

【 0 0 2 6 】

図 1、図 2 ( a ) に示すように複数の第 1 の透明電極 4 は、透明基材 2 の表面 2 a に形成され、各第 1 の透明電極 4 は、細長い連結部 7 を介して Y 1 - Y 2 方向 ( 第 1 の方向 ) に連結されている。そして Y 1 - Y 2 方向に連結された複数の第 1 の透明電極 4 からなる第 1 の電極 8 が X 1 - X 2 方向に間隔を空けて配列されている。

【 0 0 2 7 】

また図 1、図 2 ( a ) に示すように複数の第 2 の透明電極 5 は、透明基材 2 の表面 2 a に形成される。このように、第 2 の透明電極 5 は、第 1 の透明電極 4 と同じ面 ( 透明基材 2 の表面 2 a ) に形成される。図 1、図 2 ( a ) に示すように、各第 2 の透明電極 5 は、細長いブリッジ配線 1 0 を介して X 1 - X 2 方向 ( 第 2 の方向 ) に連結されている。そして、X 1 - X 2 方向に連結された複数の第 2 の透明電極 5 からなる第 2 の電極 1 2 が Y 1 - Y 2 方向に間隔を空けて配列されている。

20

【 0 0 2 8 】

図 2 ( a ) ( b ) に示すように、第 1 の透明電極 4 間を連結する連結部 7 の表面には絶縁層 2 0 が形成されている。図 2 ( b ) に示すように、絶縁層 2 0 は、連結部 7 と第 2 の透明電極 5 との間の空間を埋め、また第 2 の透明電極 5 の表面にも多少、乗り上げている。

【 0 0 2 9 】

そして図 2 ( a ) ( b ) に示すように、ブリッジ配線 1 0 は、絶縁層 2 0 の表面 2 0 a から絶縁層 2 0 の X 1 - X 2 方向の両側に位置する各第 2 の透明電極 5 の表面にかけて形成されている。ブリッジ配線 1 0 は、各第 2 の透明電極 5 間を電氣的に接続している。

30

【 0 0 3 0 】

図 2 ( a ) ( b ) に示すように各第 1 の透明電極 4 間を接続する連結部 7 の表面には絶縁層 2 0 が設けられ、この絶縁層 2 0 の表面に各第 2 の透明電極 5 間を接続するブリッジ配線 1 0 が設けられる。このように連結部 7 とブリッジ配線 1 0 との間には絶縁層 2 0 が介在し、第 1 の透明電極 4 と第 2 の透明電極 5 とは電氣的に絶縁された状態となっている。そして本実施形態では、第 1 の透明電極 4 と第 2 の透明電極 5 とを同じ面 ( 透明基材 2 の表面 2 a ) に形成することができ、入力装置 1 の薄型化を実現できる。

【 0 0 3 1 】

なお連結部 7、絶縁層 2 0 及びブリッジ配線 1 0 はいずれも表示領域 1 1 内に位置するものであり、透明電極 4 , 5 と同様に透明、透光性で構成される。

40

【 0 0 3 2 】

図 1 に示すように、表示領域 1 1 の周囲は額縁状の加飾領域 ( 非表示領域 ) 2 5 となっている。表示領域 1 1 は透明、透光性であるが、加飾領域 2 5 は不透明、非透光性である。よって加飾領域 2 5 に設けられた配線部 6 や外部接続部 2 7 は入力装置 1 の表面 ( パネル 3 の表面 ) から見ることはできない。

【 0 0 3 3 】

図 1 に示すように、加飾領域 2 5 には、各第 1 の電極 8 及び各第 2 の電極 1 2 から引き出された複数本の配線部 6 が形成されている。各配線部 6 は、C u、C u 合金、C u N i

50

合金、Ni、Ag、Au等の金属材料を有して形成される。

【0034】

図1に示すように、各配線部6の先端は、フレキシブルプリント基板(図示しない)と電氣的に接続される外部接続部27を構成している。

【0035】

図2(b)に示すように、透明基材2の表面2a側とパネル3との間が光学透明粘着層(OCA; Optical Clear Adhesive)30を介して接合されている。パネル3は特に材質を限定するものではないが、ガラス基材やプラスチック基材が好ましく適用される。光学透明粘着層(OCA)30は、アクリル系粘着剤や両面粘着テープ等である。

【0036】

図1に示す静電容量式の入力装置1では、図2(b)に示すようにパネル3の操作面3a上に接触させると、指Fと指Fに近い第1の透明電極4との間、及び第2の透明電極5との間で静電容量が生じる。このときの静電容量変化に基づいて、指Fの接触位置を算出することが可能である。指Fの位置は、第1の電極8との間の静電容量変化に基づいてX座標を検知し、第2の電極12との間の静電容量変化に基づいてY座標を検知する(自己容量検出型)。また、第1の電極8と第2の電極12の一方の第1の電極の一行に駆動電圧を印加し、他方の第2の電極により指Fとの間の静電容量の変化を検知して第2の電極によりY位置を検知し、第1の電極によりX位置を検知する相互容量検出型であってもよい。

【0037】

本実施形態では、第2の透明電極5間を連結するブリッジ配線10の構造に特徴的部分がある。

【0038】

図3(a)に示すように、参考例のブリッジ配線10は、絶縁層20の表面20aから第2の透明電極5の表面5aにかけて形成されたITOからなる透明な下地層35と、下地層35の表面に形成され下地層35よりも低抵抗で透明な金属層36との2層構造である。

【0039】

金属層36は、Au、Au合金、CuNi、Niのうちいずれかにより形成されることが好適である。この中でも特にAuを選択することがより好適である。Auを選択した理由は、耐熱、耐湿、環境試験でも酸化せず抵抗変化が小さく、低抵抗を維持できる材料のためである。

【0040】

図3(a)の構成によれば、良好な不可視特性を確保できるとともに、ブリッジ配線10と絶縁層20との間の密着性を向上させることができる。またITOからなる下地層35は、絶縁層20の吸水性に起因する水分に対するバリア層としても機能する。またITOからなる下地層35は、静電破壊電圧値(耐圧値)を増加させることができ、静電破壊耐性を向上できる。図3(a)では、絶縁層20にノボラック樹脂(レジスト)を使用することができ、第2の透明電極5と連結部7との間の隙間を適切に埋めることができる。また絶縁層20の表面20aをなだらかに形成でき、凹凸を小さくできる。図3(a)におけるITOからなる下地層35は、ノボラック樹脂の吸水性に起因する水分に対するバリア層として機能し、さらに環境変化に対する絶縁層20の収縮に適切に追従できる。このようにITOからなる下地層35と金属層36との積層構造により良好な耐環境性(耐湿性、耐熱性)をも得ることができる。

【0041】

また、ITOからなる下地層35と金属層36との積層構造により静電破壊電圧値(耐圧値)を増加させることができ、静電破壊耐性を向上させることができる。

【0042】

ここで絶縁層20の最大膜厚は、0.5~4μm程度であり、下地層35の膜厚は、5~40nm程度であり、金属層36の膜厚は、2~20nm程度である。またブリッジ配

10

20

30

40

50

線の幅寸法（Y1 - Y2方向への長さ寸法）は、5 ~ 50 μm程度であり、長さ寸法（X1 - X2方向への長さ寸法）は、150 ~ 500 μm程度である。

【0043】

図3(a)では、ITOよりも十分に低い電気抵抗率を有するAu等の金属層36を薄く且つ幅細で形成してもITOの単層膜でブリッジ配線を形成した場合に比べてブリッジ配線10を低抵抗化でき、しかも図3(a)では金属層36の膜厚を薄く幅寸法を小さく形成したことで不可視特性を向上させることができる。

【0044】

またITOからなる下地層35と各透明電極4, 5にITOを用いることで、良好な密着性ととも、良好な電氣的接合を確保することができる。

【0045】

また図3(b)に示すように、本実施形態のブリッジ配線10は、絶縁層20の表面20aから第2の透明電極5の表面5aにかけて形成されたITOからなる透明な下地層35と、下地層35の表面に形成され下地層35よりも低抵抗で透明なAuからなる金属層36と、金属層36の表面に形成されたITOからなる透明な保護層37との3層構造である。ITOからなる導電性酸化物保護層37の膜厚は、5 ~ 40 nm程度である。

【0046】

図3(b)のように、金属層36の表面をITOからなる導電性酸化物保護層37で覆うことで、導電性酸化物保護層37を、図3(b)に示すアクリル系粘着剤等で形成された光学透明粘着層(OCA)30の吸水性に起因する水分に対するバリア層として機能させることができる。また、導電性酸化物保護層37には透明性の高いITOを用いることで、ブリッジ配線の低抵抗化と静電破壊耐性を向上させることができる。また、金属層36の表面をITOからなる導電性酸化物保護層37で覆うことで、ブリッジ配線10の反射率を抑制でき、結果として透過率/反射率の比を大きくでき、不可視特性をさらに効果的に向上させることができる。

【0047】

なお図3(b)に示す本実施形態においても、金属層36の下にITOからなる下地層35を敷いたことで、ブリッジ配線10と絶縁層20との間の密着性を向上させることができる。また、下地層35を、絶縁層20の吸水性に起因する水分に対するバリア層としても機能させることができる。よって図3(b)に示したように、金属層36の表裏面にITOからなる下地層35と導電性酸化物保護層37とを設けることで、より効果的に耐環境性を向上させることができる。

【0048】

またITOからなる下地層35は、静電破壊電圧値(耐圧値)を増加させることができ、静電破壊耐性を向上できる。またITOからなる下地層35と各透明電極4, 5にITOを用いることで、良好な密着性ととも良好な電氣的接合を確保できる。

【0049】

なお、図3(a)の2層構造とすると金属層36の表面は、光学透明粘着層(OCA)30と接する状態となるが、2層構造としても、後述の実験結果に示すように、入力装置1として使用可能な耐環境性を得ることができた。

【0050】

なお本実施形態では図2(b)に示すように、透明基材2のパネル3側に向く表面2aに各透明電極4, 5、絶縁層20、ブリッジ配線10を設けているが、図2(c)に示すように、透明基材2の裏面2b(第1の面)側に各透明電極4, 5、絶縁層20及びブリッジ配線10を設けていることもできる。図2(c)では、透明基材2の裏面2bと、別の透明基材26との間の接合材である光学透明粘着層(OCA)28が、ブリッジ配線10に接している。

【0051】

また第1の透明電極4間を連結する連結部7はITOで形成できる。すなわち各第1の透明電極4と連結部とを一体的に形成することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 2 】

またブリッジ配線 1 0 の下地層 3 5 や導電性酸化物保護層 3 7 を構成する I T O には、アモルファス I T O を用いることができる。ただし、下地層 3 5 や導電性酸化物保護層 3 7 を結晶 I T O で形成することもできる。

## 【 0 0 5 3 】

図 4 は、本実施形態における入力装置 1 の製造方法を示す工程図である。図 4 の左図は部分縦断面図であり、右図は平面図である。なお左図と右図とでは寸法比が異なる。図 4 に示した部分縦断面図は図 2 ( b ) に示す部分縦断面図と同様に X 1 - X 2 方向に沿って切断したものである。なお図 4 には、透明電極 4 , 5 の部分を図示した。

## 【 0 0 5 4 】

図 4 ( a ) の工程では、透明基材 2 の表面 2 a に I T O からなる各透明電極 4 , 5 を形成する。このとき、第 1 の透明電極 4 , 4 間を連結する連結部 7 を前記第 1 の透明電極 4 と一体的に I T O により形成する。

## 【 0 0 5 5 】

次に図 4 ( b ) の工程では、連結部 7 上を覆うとともに、連結部 7 の X 1 - X 2 方向の両側に位置する第 2 の透明電極 5 との間を埋めるノボラック樹脂等からなる絶縁層 2 0 を形成する。このとき全面露光により絶縁層 2 0 を透明にするブリーチングを行うことが好適である。

## 【 0 0 5 6 】

続いて図 4 ( c ) の工程では、各透明電極 4 , 5 の表面、絶縁層 2 0 の表面及び透明基材 2 の表面に I T O からなる下地層 3 5 / A u からなる金属層 3 6 / I T O からなる導電性酸化物保護層 3 7 の 3 層構造からなるブリッジ配線 1 0 を形成する。このとき、下地層 3 5 、金属層 3 6 及び導電性酸化物保護層 3 7 の各層をスパッタや蒸着法等で形成する。

## 【 0 0 5 7 】

そして図 4 ( d ) では、ブリッジ配線 1 0 を、フォトリソグラフィ技術等を用いて絶縁層 2 0 の表面から、絶縁層 2 0 の両側に位置する第 2 の透明電極 4 の表面にかけて X 1 - X 2 方向に細長い形状で残す。なおこのとき、各透明電極 4 , 5 の表面が削られないように選択エッチングを行うことが好適である。これにより第 2 の透明電極 5 , 5 間をブリッジ配線 1 0 を介して電氣的に接続することができる。

## 【 0 0 5 8 】

その後、図 2 ( b ) に示すように透明基材 2 の表面 2 a 側と表面が操作面 3 a とされたパネル 3 間を光学透明粘着層 3 0 を介して接合する。

## 【 0 0 5 9 】

本実施形態における入力装置は、携帯電話機、デジタルカメラ、PDA、ゲーム機、カーナビゲーション等に使用される。

## 【実施例】

## 【 0 0 6 0 】

実験では、透明基材上に図 2 に示す構造の透明電極 ( I T O )、絶縁層 ( ノボラック樹脂 )、及びブリッジ配線を形成した。第 2 の透明電極間を連結するブリッジ配線を、以下の表 1 に示す実施例 1 ~ 実施例 3 のアモルファス I T O ( 下地層 ) / A u ( 金属層 ) / アモルファス I T O ( 導電性酸化物保護層 ) の 3 層構造、参考例 1 ~ 参考例 3 のアモルファス I T O ( 下地層 ) / A u ( 金属層 ) の 2 層構造、比較例 1 の C u N i ( 下地層 ) / A u ( 金属層 ) の 2 層構造、比較例 2 の T i ( 下地層 ) / A u ( 金属層 ) の 2 層構造、比較例 3 ~ 比較例 5 の I T O 単層膜で形成した。

## 【 0 0 6 1 】

表 1 には、各層の膜厚、ブリッジ配線の幅寸法 ( 図 2 ( a ) で示す Y 1 - Y 2 方向の長さ )、及びブリッジ配線の長さ寸法 ( 図 2 ( a ) に示す X 1 - X 2 方向の長さ ) が示されている。なお表 1 に示す透過率、反射率についてはブリッジ配線の形状に加工する前に、基材表面に全体に形成した状態 ( ベタ膜状態 ) で測定した。

## 【 0 0 6 2 】

10

20

30

40

50

【表 1】

[表 1]

		膜厚 (nm)	ブリッジ配 線 幅(μm)	ブリッジ配 線 長(μm)	透過率 (%)	反射率 (%)	シート抵抗 値 Rs(Ω/□)	不可視 ランク	環境試験 85°C85%RH 抵抗上昇	環境試験 85°CDRY 密着性	ESD試験 静電破壊 電圧(kV)	総合評価
実施例1	アモルファスITO\Au\アモルファスITO	20\2\20	12	350	74	14	○ 55	◎	△	○	—	△
実施例2	アモルファスITO\Au\アモルファスITO	20\4\20	12	350	74	13	◎ 24	◎	○	○	○ 2.6	◎
実施例3	アモルファスITO\Au\アモルファスITO	20\6\20	12	350	72	14	◎ 16	◎	○	○	○ 3.0	◎
参考例1	アモルファスITO\Au	20\4	12	350	73	19	◎ 19	○	△	○	○ 2.4	△
参考例2	アモルファスITO\Au	20\6	12	350	69	22	◎ 12	○	○	○	○ 3.2	○
参考例3	アモルファスITO\Au	15\8	12	350	66	25	◎ 9	○	○	○	○ 2.2	○
比較例1	CuNi\Au	3\6	12	350	54	26	○ 40	○	△	○	× 0.9	×
比較例2	Ti\Au	4\4	12	350	51	23	◎ 22	△	×	×	× 0.8	×
比較例3	アモルファスITO	80	12	350	79	25	○ 60	×	△	○	△ 1.2	×
比較例4	アモルファスITO	20	12	350	86	8	× 256	○	△	○	△ 1.2	×
比較例5	結晶ITO	20	12	350	91	10	× 190	○	○	○	△ 1.2	×

## 【0063】

表 1 に示す不可視ランクであるが、×は、比較例 3 の I T O 単層膜を基準とした。なお比較例 3 では、I T O からなるブリッジ配線が見えた。は、比較例 3 に比べてブリッジ配線は見えないが、傾けるとブリッジ配線が見える状態、は、傾けると、ブリッジ配線総数の 10% 以下が見える状態、は、傾けても、ブリッジ配線が全く見えない状態である。

## 【0064】

またブリッジ配線のシート抵抗値 R s については、60 / より大きい場合を ×、40 ~ 60 / を、40 / 未満を とした。

## 【0065】

また、加速試験として温度を 85、湿度を 85% R H とした環境試験における電気抵抗変化については、変化率が ± 100% 以上または断線した場合には × とし、変化率が ± 30% 以上 ± 100% 未満である場合を とし、変化率が ± 30% 以内である場合を とした。

## 【0066】

また、85 で乾燥雰囲気中での環境試験における密着性については、断線があれば ×、断線がなければ とした。

## 【0067】

また、E S D (Electro-Static Discharge) 試験 (静電破壊電圧試験) については、1 k V 未満を ×、1 k V 以上 2 k V 未満を、2 k V 以上を とした。

## 【0068】

表 1 に示すように、比較例 1 では、E S D 特性 (静電破壊電圧) が低下し使用不能となった。また比較例 2 では、耐環境試験で断線が生じた。比較例 2 では、下地としての T i が絶縁層 (ノボラック樹脂) の収縮に追従できずに、剥離し断線した。

## 【0069】

表 1 に示す比較例 3 ~ 比較例 5 では、不可視特性、シート抵抗値 R s のいずれかが × となった。

## 【0070】

これに対して実施例では、シート抵抗値 R s、不可視特性、環境試験のいずれにおいても × がなかった。また実施例では良好な E S D 特性 (静電破壊電圧) を得ることができた。

## 【0071】

A u の表裏面に I T O を形成した 3 層構造の実施例 1 ~ 実施例 3 のほうが、I T O / A u の 2 層構造とした参考例 1 ~ 参考例 3 に比べて、反射率を抑制でき、結果として透過率 / 反射率の比を高くでき、良好な不可視特性を得ることができた。

## 【符号の説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 7 2 】

- 1 入力装置
- 2 透明基材
- 3 パネル
- 4 第 1 の透明電極
- 5 第 2 の透明電極
- 6 配線部
- 7 連結部
- 10 ブリッジ配線
- 11 表示領域
- 20 絶縁層
- 25 加飾領域
- 30 光学透明粘着層 (OCA)
- 35 下地層
- 36 金属層
- 37 導電性酸化物保護層

10

【要約】 (修正有)

【課題】良好な不可視特性及び、透明基材側との良好な密着性を確保でき、加えて、ブリッジ配線の耐環境性を向上させることが可能な入力装置を提供する。

【解決手段】透明基材と、透明基材の第 1 の面に形成された複数の透明電極 5 と、透明電極 5 間を電気的に接続するブリッジ配線 10 と、前記透明基材とブリッジ配線 10 間に形成された絶縁層 20 と、を有し、ブリッジ配線 10 は、絶縁層 20 の表面 20 a と接するITO かなる下地層 35 と、下地層 35 の表面に形成され下地層 35 よりも低抵抗の金属層 36 と、を有する。

20

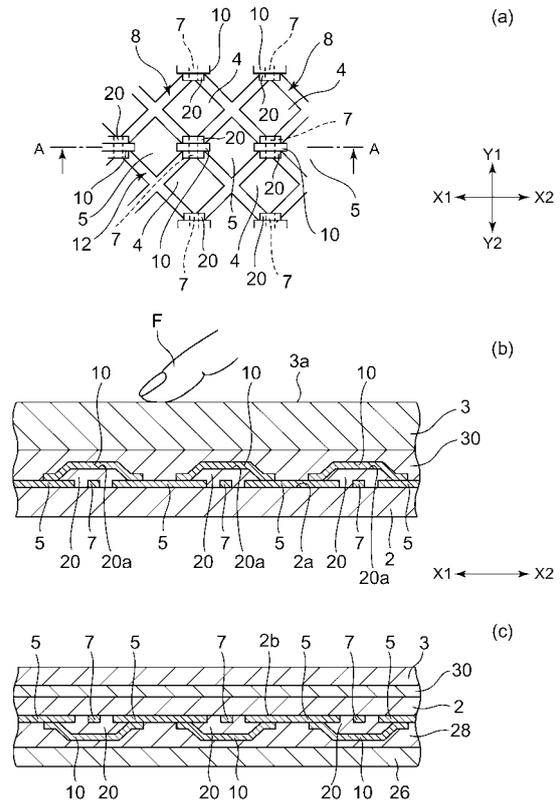
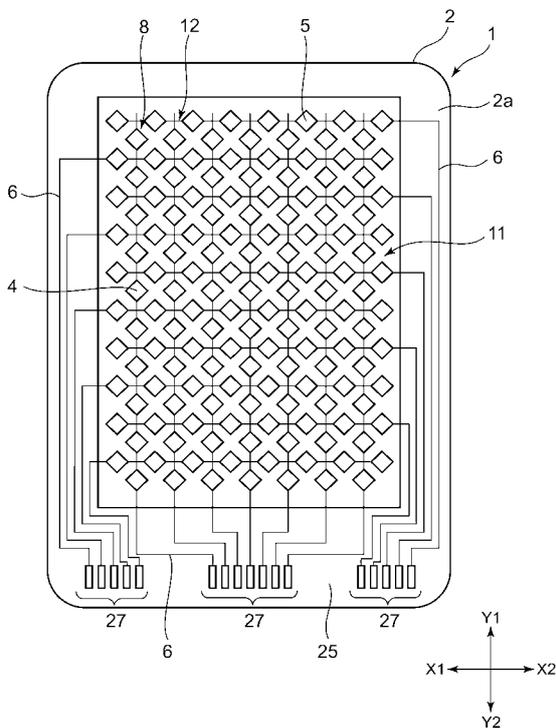
【選択図】 図 3

【図 1】

【図 2】

図 1

図 2





---

フロントページの続き

- (72)発明者 鈴木 徹也  
東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内
- (72)発明者 青木 大悟  
東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内
- (72)発明者 矢沢 学  
東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

審査官 森田 充功

- (56)参考文献 特開2004-302448(JP,A)  
特開2011-128674(JP,A)  
国際公開第2010/150668(WO,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |       |
|------|-------|
| G06F | 3/041 |
| G06F | 3/044 |