

(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2010-86512

(P2010-86512A)

(43) 公開日 平成22年4月15日(2010.4.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G06F 3/045 (2006.01)</b>	G06F 3/045 G	4 F 1 0 0
<b>H01B 5/14 (2006.01)</b>	H01B 5/14 A	5 B 0 6 8
<b>B32B 15/04 (2006.01)</b>	B32B 15/04	5 B 0 8 7
<b>G06F 3/041 (2006.01)</b>	G06F 3/041 3 3 0 A	5 G 3 0 7
<b>B32B 7/02 (2006.01)</b>	G06F 3/041 3 5 0 D	
審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2009-37525 (P2009-37525)	(71) 出願人	505283935 迎輝科技股▲分▼有限公司 台湾台湾省台南市安南區本田路二段391 號
(22) 出願日	平成21年2月20日(2009.2.20)	(74) 代理人	100096091 弁理士 井上 誠一
(31) 優先権主張番号	097137466	(72) 発明者	胡 文▲うえい▼ 台湾台湾省台南市安南區本田路二段391 號 迎輝科技股▲分▼有限公司内
(32) 優先日	平成20年9月30日(2008.9.30)	(72) 発明者	鄭 関▲うえい▼ 台湾台湾省台南市文賢路292巷99號
(33) 優先権主張国	台湾(TW)	(72) 発明者	李 光榮 台湾台湾省台南市安南區本田路二段391 號 迎輝科技股▲分▼有限公司内
		最終頁に続く	

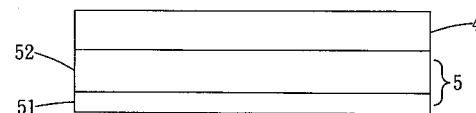
(54) 【発明の名称】 タッチパネル入力装置のための透明導電層化構造

## (57) 【要約】

【課題】感度が高く、破断等に強いタッチパネル入力装置のための透明導電層化構造等を提供する。

【解決手段】タッチパネル入力装置のための透明導電層化構造で、基板4及び層状導電体5を有する。層状導電体5は、基板4上に形成され、導電性高分子の膜を有する透明第一導電層52と、基板4と反対側の第一導電層52上に形成され、導電性金属及び/あるいは金属化合物を有する第二導電層51とを有する。第二導電層51は、第一導電層52より大きい導電率を有する。

【選択図】図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

タッチパネル入力装置のための透明導電層化構造であって、  
基板と、  
前記基板上に形成される透明第一導電層と、前記基板と反対側の前記第一導電層上に形成され、導電性金属及び／あるいは金属化合物を有する第二導電層とを有する層状導電体と、  
を有し、  
前記第二導電層は、前記第一導電層より大きい導電率を有することを特徴とする透明導電層化構造。

10

## 【請求項 2】

前記第二導電層は、 $1\text{ S/cm}$ よりも大きい導電率を有することを特徴とする請求項 1 記載の透明導電層化構造。

## 【請求項 3】

前記第二導電層は、 $100\text{ S/cm}$ よりも大きい導電率を有することを特徴とする請求項 2 記載の透明導電層化構造。

## 【請求項 4】

前記導電性金属及び／あるいは金属化合物は、薄層として形成されることを特徴とする請求項 1 記載の透明導電層化構造。

## 【請求項 5】

前記導電性金属及び／あるいは金属化合物の前記薄層は、複数の突起部を有することを特徴とする請求項 4 記載の透明導電層化構造。

20

## 【請求項 6】

前記突起部は、前記薄層の表面から突起し、前記突起部の高さは  $5\text{ }\mu\text{m}$  より小さいことを特徴とする請求項 5 記載の透明導電層化構造。

## 【請求項 7】

前記導電性金属及び／あるいは金属化合物は、 $1\text{ nm}$  から  $1000\text{ nm}$  の範囲の粒子サイズを有する微粒子の形状であることを特徴とする請求項 5 記載の透明導電層化構造。

## 【請求項 8】

前記第二導電層は、さらに、導電性高分子を含み、前記微粒子は、前記第二導電層の前記導電性高分子内に分散されることを特徴とする請求項 7 記載の透明導電層化構造。

30

## 【請求項 9】

前記第二導電層における前記微粒子の前記導電性高分子に対する重量比は、 $0.01$  から  $100$  の範囲であることを特徴とする請求項 8 記載の透明導電層化構造。

## 【請求項 10】

前記第二導電層における前記微粒子の前記導電性高分子に対する重量比は、 $0.25$  から  $100$  の範囲であることを特徴とする請求項 9 記載の透明導電層化構造。

## 【請求項 11】

前記導電性金属は、金、銀、銅、鉄、ニッケル、亜鉛、インジウム、スズ、アンチモン、マグネシウム、コバルト、鉛、プラチナ、チタン、タンゲステン、ゲルマニウム、アルミニウム、及びこれらの組み合わせから構成する群から選択されることを特徴とする請求項 1 記載の透明導電層化構造。

40

## 【請求項 12】

前記導電性金属化合物は、 $\text{In}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{ITO}$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{ATO}$ 、 $\text{AZO}$ 、及びこれらの組み合わせから構成する群から選択されることを特徴とする請求項 1 記載の透明導電層化構造。

## 【請求項 13】

前記第一導電層の前記導電性高分子は、 $0.01\text{ S/cm}$  より大きい導電率を有することを特徴とする請求項 1 記載の透明導電層化構造。

## 【請求項 14】

50

前記第一導電層、あるいは、前記第二導電層の前記導電性高分子は、ポリピロール、ポリチオフェン、ポリアニリン、ポリ(p-フェニル)、ポリ(フェニレンビニレン)、ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)、ポリスチレンスルホン酸塩、及びこれらの組み合わせから構成する群から選択されることを特徴とする請求項8記載の透明導電層化構造。

【請求項15】

前記第二導電層は、1nmから4μmの範囲の厚さを有することを特徴とする請求項1記載の透明導電層化構造。

【請求項16】

前記層状導電体は、0.01μmから20μmの範囲の厚さを有することを特徴とする請求項1記載の透明導電層化構造。

10

【請求項17】

前記層状導電体は、2000/sqより小さい平均表面抵抗を有することを特徴とする請求項1記載の透明導電層化構造。

【請求項18】

前記第一導電層は、さらに、第一導電層の導電性高分子内に分散される導電性粒子を有することを特徴とする請求項1記載の透明導電層化構造。

【請求項19】

前記透明導電層化構造は、70%より大きい光線透過率を有することを特徴とする請求項1記載の透明導電層化構造。

20

【請求項20】

請求項1に記載される透明導電層化構造を特徴とするタッチパネル入力装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タッチパネル入力装置のための透明導電層化構造、特に、第一導電層上に形成され、第一導電層より大きい導電性を持つ第二導電層を有する透明導電層化構造等に関するものである。

【背景技術】

【0002】

30

図1に示すように、透明導電層化構造1を有するタッチパネル入力装置は、基板11、インジウムスズ酸化物(ITO)を材料とし、基板11上に形成される透明導電層12、ITOを材料とし、複数のドットスペーサ3により透明導電層化構造1から離間している導電ガラス2を有する。ユーザが基板11を押すと、透明導電層12は曲がり、導電ガラス2に電氣的に接触する。

一般に、タッチパネルの感度は透明導電層12の導電性により決まる。ITOは高導電性であるため、透明導電層化構造1はタッチパネルの二つの重要な感度試験、すなわち、タッチパネル上で複数回タップする試験、及び、タッチパネル上で描画することにより導電する描画試験に合格するのに十分な高い感度を有する。(例えば、特許文献1)

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2005-174665号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記に示す方法では、ITOからなる透明導電層12が前記の感度試験に合格するための十分な感度を有するが、曲げ強度が悪いために破断しやすい。

曲げ強度を高くするため、ITOからなる透明導電層12の代わりに導電性高分子を使用するという方法がある。しかしながら、導電性高分子は導電性が低いため、導電性高分

50

子を用いたタッチパネル入力装置は描画試験に合格することができない。

【 0 0 0 5 】

本発明は、前述した問題点に鑑みてなされたもので、その目的とすることは、感度が高く、破断等に強いタッチパネル入力装置のための透明導電層化構造等を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

前述した目的を達成するために、第 1 の発明は、タッチパネル入力装置のための透明導電層化構造であって、基板と、前記基板上に形成される透明第一導電層と、前記基板と反対側の前記第一導電層上に形成され、導電性金属及び / あるいは金属化合物を有する第二導電層とを有する層状導電体と、を有し、前記第二導電層は、前記第一導電層より大きい導電率を有することを特徴とする透明導電層化構造である。

【 0 0 0 7 】

第 2 の発明は、第 1 の発明の透明導電層化構造を特徴とするタッチパネル入力装置である。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明により、感度が高く、破断等に強いタッチパネル入力装置のための透明導電層化構造等を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】従来のタッチパネル入力装置の部分断面を示す図

【図 2】本発明の透明導電層化構造の第 1 の実施形態の概略を示す図

【図 3】本発明の透明導電層化構造の第 2 の実施形態の概略を示す図

【図 4】本発明の透明導電層化構造の第 3 の実施形態の概略を示す図

【図 5】本発明の透明導電層化構造の第 4 の実施形態の概略を示す図

【図 6】本発明の透明導電層化構造の第 5 の実施形態の概略を示す図

【図 7】本発明の透明導電層化構造の第 6 の実施形態の概略を示す図

【図 8】本発明の透明導電層化構造を組み込んだタッチパネル入力装置を示す図

【図 9】本発明の透明導電層化構造の第 7 の実施形態の概略を示す図

【図 10】本発明の透明導電層化構造の第 8 の実施形態の概略を示す図

【図 11】本発明の透明導電層化構造の第 9 の実施形態の概略を示す図

【図 12】本発明の透明導電層化構造の第 10 の実施形態の概略を示す図

【図 13】本発明の透明導電層化構造の第 11 の実施形態の概略を示す図

【図 14】感度試験に合格したタッチパネル入力装置の結果を示す図

【図 15】感度試験に不合格だったタッチパネル入力装置の結果を示す図

【図 16】感度試験に不合格だったタッチパネル入力装置の結果を示す図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

以下図面に基づいて、本発明に係る透明導電層化構造の実施形態を詳細に説明する。尚、以下の説明および図面において、略同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略することにする。

【 0 0 1 1 】

最初に、図 2 を参照しながら、本発明に係る透明導電層化構造の第 1 の実施形態について説明する。

図 2 に示す第 1 の実施形態の透明導電層化構造は、基板 ( s u b s t r a t e ) 4、層状導電体 ( l a y e r e d c o n d u c t o r ) 5 を有する。層状導電体 5 は、基板 4 上に形成され、導電性高分子膜 ( f i l m o f c o n d u c t i v e p o l y m e r ) を材料とする第一導電層 5 2 と、基板 4 と反対側の第一導電層 5 2 上に形成され、導電性金属及び / あるいは金属化合物を材料とする第二導電層 5 1 を有する。第二導電層 5

10

20

30

40

50

1 は、第一導電層 5 2 より大きい導電率を有する。

【0012】

詳細には、第一導電層 5 2 の導電性高分子膜は、基板 4 に導電性高分子 ( c o n d u c t i v e p o l y m e r ) を分散あるいは溶解した溶液を塗布することにより形成される。導電性高分子は、溶液が乾燥、硬化して膜状に形成される。第二導電層 5 1 の形成は、スパッタリング、真空蒸着、パルスレーザ蒸着等のドライコーティング工程によって行われる。

【0013】

次に、図 3 を参照しながら、本発明の透明導電層化構造の第 2 の実施形態について説明する。

10

第 2 の実施形態の透明導電層化構造は、第 1 の実施形態と異なり、第二導電層 5 1 は微粒子 ( p a r t i c u l a t e p a r t i c l e s ) 5 1 2、好ましくはナノ粒子 ( n a n o p a r t i c l e s ) 5 1 2 の形状の金属あるいは金属化合物から形成される薄層である。第二導電層 5 1 の薄層は、第一導電層 5 2 の表面にナノ粒子の懸濁液を塗布することにより形成される。

【0014】

次に、図 4 を参照しながら、本発明の透明導電層化構造の第 3 の実施形態について説明する。

第 3 の実施形態の透明導電層化構造は、第 2 の実施形態と異なり、第二導電層 5 1 はナノ粒子 5 12 に加えて導電性高分子を含み、導電性高分子及びナノ粒子 5 12 を含む液体組成物 ( l i q u i d c o m p o s i t i o n ) を第一導電層 5 2 に塗布することにより形成される。第 3 の実施形態における第二導電層 5 1 の膜形成能は、第 2 の実施形態と比較して高くなる。

20

【0015】

次に、図 5、6、7 を参照しながら、本発明の透明導電層化構造の第 4、第 5、第 6 の実施形態について説明する。

第 1、第 2、第 3 の実施形態と異なり、第一導電層 5 2 は、導電性粒子 5 2 1 を含む。導電性粒子 5 2 1 が存在することにより、第一導電層 5 2 の導電率を高くすることが可能である。導電性粒子 5 2 1 は、第 2 及び第 3 の実施形態において用いられているナノ粒子 5 1 2 と同じものでもよい。

30

【0016】

次に、図 8 を参照しながら、本発明の透明導電層化構造を有するタッチパネル入力装置について説明する。

スペーサー 3 0 は、層状導電体 5 及び導電膜 2 0 間に設けられる。層状導電体 5 は、後述する突起部 ( p r o t r u s i o n s ) 5 1 3 を有する。突起部 5 1 3 を設けることにより、層状導電体 5 を押下すると第二導電層 5 1 は容易に、かつ効率的に導電膜 2 0 に接触することが可能となる。突起部 5 1 3 は、タッチパネル入力装置の感度を向上させることができる。

【0017】

次に、図 9 を参照しながら、本発明の透明導電層化構造の第 7 の実施形態について説明する。

40

第 7 の実施形態の透明導電層化構造は、第 1 の実施形態と異なり、第二導電層 5 1 が第一導電層 5 2 上に点群 ( d o t s ) として、あるいは網目 ( s c r e e n w e b ) として形成されるため、第一導電層 5 2 は突起した突起部 5 1 3 を有する。

【0018】

次に、図 1 0 を参照しながら、本発明の透明導電層化構造の第 8 の実施形態について説明する。

第 8 の実施形態の透明導電層化構造は、第 7 の実施形態と異なり、第二導電層 5 1 は膜状層 ( f i l m l a y e r ) 5 1 4 と、膜状層 5 1 4 から突起した突起部 5 1 3 を有する。第二導電層 5 1 は、ドライコーティングあるいはウエットコーティング工程により形

50

成される。マスクを用いて、突起部 5 1 3 を形成する。

【 0 0 1 9 】

次に、図 1 1 を参照しながら、本発明の透明導電層化構造の第 9 の実施形態について説明する。

第 9 の実施形態の透明導電層化構造は、第 2 の実施形態と異なり、ナノ粒子 5 1 2 が広範な粒子サイズ分布を有するものであり、第二導電層 5 1 の表面は突起部 5 1 3 が形成され平坦ではない。

第 2 の実施形態で使用したナノ粒子 5 1 2 の懸濁液が低濃度の場合、ナノ粒子 5 1 2 は密に分散されず、その結果、突起部 5 1 3 が形成される。

【 0 0 2 0 】

次に、図 1 2 を参照しながら、本発明の透明導電層化構造の第 1 0 の実施形態について説明する。

第 1 0 の実施形態の透明導電層化構造は、第 3 の実施形態と異なり、第二導電層 5 1 に用いられる液体組成物は、第 3 の実施形態と比較してより大量のナノ粒子 5 1 2 を含むため、第二導電層 5 1 の表面は平坦ではなくなり、その結果、突起部 5 1 3 が形成される。この場合、突起部 5 1 3 はナノ粒子 5 1 2 と、ナノ粒子 5 1 2 を覆う導電性高分子から形成される。

第 7、第 8、第 9、第 1 0 の実施形態における第一導電層 5 2 は、導電性粒子 5 2 1 を含む。

【 0 0 2 1 】

従来の基板のように、本発明で用いる基板 4 は、ハードコート層 (hard coat layer)、防幻層 (anti-glare layer)、防反射層 (anti-reflective layer)、水及び気体を浸透させない層 (water and gas impermeable layer)、帯電防止層 (anti-static layer)、高屈折層 (high-refractive layer)、低屈折層 (low-refractive layer)、あるいはこれらのいずれかの組み合わせである付加層 (additional layer) 6 が設けられる。図 1 3 に示すように、本発明の透明導電層化構造の第 1 1 の実施形態は、基板 4 を間に挟む二つの付加層 6 を有する。

基板 4 は、ポリイミド (polyimide)、ポリカーボネート (polycarbonate)、ポリエチレンテレフタレート (polyethylene terephthalate)、ポリエチレンナフタレート (polyethylene naphthalate)、ポリメチルメタクリレート (polymethyl methacrylate)、ポリアクリレート (polyacrylate)、三酢酸 {さんさくさん} セルロース (triacetate cellulose)、シクロオレフィン重合体 (cycloolefin polymer)、シクロオレフィン共重合体 (cycloolefin copolymer)、あるいは、これらのいずれかの組み合わせ等の適切な重合体からなる。あるいは、基板 4 はガラスを材料としてもよい。基板 4 の厚さが 2 5  $\mu\text{m}$  から 3 0 0  $\mu\text{m}$  の範囲の場合、基板 4 は可撓性 (flexibility) を示す。好適な実施形態としては、基板 4 はポリエチレンテレフタレートからなり、厚さは 1 8 8  $\mu\text{m}$ 、光線透過率は 9 0 % である。

【 0 0 2 2 】

第二導電層 5 1 に関して、押下前に層状導電体 5 が導電膜 2 0 に接触し、信号誤り、さらに短絡のような問題を回避するため、突起部 5 1 3 の高さはスパーサー 3 0 (図 8) の高さよりも小さくするべきである。突起部 5 1 3 の高さは、5  $\mu\text{m}$  より小さくするのが好ましい。

第二導電層 5 1 の厚さは、1 0  $\mu\text{m}$  より小さくするのが好ましく、5  $\mu\text{m}$  より小さくするのがさらに好ましい。好適な実施形態では、厚さは 1 nm から 4  $\mu\text{m}$  の範囲である。

1 0 nm 以下の厚さを有する第二導電層 5 1 の形成は、ドライコーティング技術により可能である。1 0 nm より大きい厚さの第二導電層 5 1 は、ウェットコーティング技術に

10

20

30

40

50

より得られる。

【0023】

本発明の透明導電層化構造は、70%以上の光線透過率を有することが好ましく、75%以上の光線透過率を有することがさらに好ましく、80%以上であることが最も好ましい。

その一方で、層状導電体5全体の厚さは0.01 $\mu$ mから20 $\mu$ mの範囲であることが好ましく、0.05 $\mu$ mから10 $\mu$ mの範囲であることがさらに好ましく、0.1 $\mu$ mから5 $\mu$ mであることが最も好ましい。

ナノ粒子512あるいは導電性粒子521は、1nmから1000nmの範囲の粒子サイズであることが好ましく、5nmから500nmの範囲であることがさらに好ましく、10nmから100nmの範囲であることが最も好ましい。

10

【0024】

第二導電層51の導電率は、1S/cmより大きいことが好ましく、さらに100S/cmより大きいことが好ましい。

第一導電層52及び第二導電層51で使用される導電性金属あるいは金属化合物の導電率は、1S/cmあるいは100S/cmより大きい。

本発明で使用する導電性金属は、金、銀、銅、鉄、ニッケル、亜鉛、インジウム、スズ、アンチモン、マグネシウム、コバルト、鉛、プラチナ、チタン、タンゲステン、ゲルマニウム、アルミニウム、及びこれらの組み合わせから構成する群から選択される。

本発明で使用する金属化合物は、導電率が約 $10^4$  S/mの $\text{In}_2\text{O}_3$ 、導電率が約 $1.3 \times 10^3$  S/mの $\text{SnO}_2$ 、導電率が $10^4 \sim 10^5$  S/mのITO、導電率が約 $2 \times 10^3$  S/mの $\text{ZnO}$ 、導電率が約 $10^3$  S/mのATO（アンチモン含有酸化スズ）、導電率が約 $10^3$  S/mのAZO（アンチモン含有酸化亜鉛）、及びこれらの組み合わせから構成する群から選択される。好適な実施形態としては、ITO及び/またはAZOが用いられる。

20

第一導電層52の導電率は、0.01S/cmより大きいことが好ましく、さらに0.1S/cmより大きいことが好ましい。

【0025】

第一導電層52、第二導電層51に使用される導電性高分子は、導電率が0.01S/cmあるいは0.1S/cmより大きい共役高分子を含む電子である。導電性高分子は、例えば、ポリピロール（polypyrrole）、ポリチオフェン（polythiophene）、ポリアニリン（polyaniline）、ポリ（p-フェニレン）（poly（p-phenylene））、ポリ（フェニレンビニレン）（poly（phenylene vinylene））、ポリ（3,4-エチレンジオキシチオフェン）（poly（3,4-ethylenedioxythiophene））（PEDT）、ポリスチレンスルホン酸塩（polystyrene sulfonate）（PSS）、及び、これらの組み合わせである。好適な実施形態としては、導電率が0.1~1S/cmの範囲のポリ（3,4-エチレンジオキシチオフェン）及びポリスチレンスルホン酸塩の混合物（PEDT/PSS）を使用する。

30

【0026】

導電性高分子の溶液あるいは分散系（液体組成物）を準備するため、適切な溶媒を使用する。例えば、溶媒はイソプロパノール（isopropanol）（IPA）、メチルエチルケトン（methyl ethyl ketone）（MEK）、メタノール（methanol）、エタノール（ethanol）、メチルイソブチルケトン（methyl isobutyl ketone）（MIBK）、水、及び、これらの組み合わせを含む。好適な実施形態では、IPAを使用する。

40

本発明で使用する導電性高分子の溶液あるいは分散系（液体組成物）は、さらに、層間の接着性を向上させる接着剤（adhesive）、導電率向上剤、界面活性剤等のような添加剤を含む。接着剤は、ポリウレタン分散液（polyurethane dispersion）、ポリエステル分散液（polyester dispersion）、

50

ポリビニルアルコール (polyvinyl alcohol)、ポリ塩化ビニリデン分散液 (polyvinylidenechloride dispersion)、シラン (silane)、及び、これらの組み合わせから選択される。導電率向上剤は、ジメチルスルホキシド (dimethylsulfoxide) (DMSO)、N-メチルピロリドン (N-methylpyrrolidone) (NMP)、N,N-ジメチルホルムアミド (N,N-dimethylformamide)、N,N-ジメチルアセトアミド (N,N-dimethylacetamide)、エチレングリコール (ethylene glycol)、グリセリン (glycerine)、ソルビトール (sorbitol) 等から選択される。

#### 【0027】

導電性高分子がナノ粒子512、あるいは導電性粒子521と混合されると、ナノ粒子512あるいは導電性粒子521に対する導電性高分子の重量比は、0.01から100の範囲であり、0.1~50の範囲がより好ましく、0.25~25の範囲が最も好ましい。

突起部513を形成するため、導電性高分子に対するナノ粒子512の重量比は0.2より大きい方が好ましく、さらに、0.25~100の範囲がより好ましい。

層状導電体5の表面抵抗 (シート抵抗) は、2000 /sq未満であり、1500 /sq未満であることが好ましく、1000 /sqであることがより好ましく、200~800 /sqの範囲が最も好ましい。

#### 【0028】

次に、本発明のタッチパネル入力装置のための透明導電層化構造の効果について、実施例E1~E6と、比較例CE1~CE5を参照しながら説明する。

#### 【実施例】

#### 【0029】

透明導電層化構造の材料及び装置を以下に示す。

(1) 基板：PET基板 (東洋紡績株式会社製、商品名A4300)

(2) 導電性高分子分散液：PEDT/PPS (エイチ・シー・スタルク株式会社製、製品番号Clevis P HCV 4、固形分2wt%、高分子導電率0.3S/cm)

(3) 導電性ナノ粒子金属化合物：AZO分散液 (日産化学製、固形分40wt%、粒子サイズ分布範囲15nm~100nm)

(4) 溶媒：イソプロパノール (IPA) (Acros Organics製)

(5) 導電率向上剤：N-メチル-2-ピロリジノン (N-methyl-2-pyrrolidinone) (NMP) (Acros Organics製)

(6) 界面活性剤：Dynol (登録商標) 604 (エアプロダクツ・アンド・ケミカルズ社製)

(7) 接着剤：Silquest A187 (モメンティブ社製)

(8) コーティングロッド：No. 4及びNo. 14 (RDS社製)

(9) ITOターゲット：In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SnO<sub>2</sub> (三井金属鉱業株式会社製、90~100wt%)

#### 【0030】

透明導電層化構造の試験の内容を以下に示す。

(1) 光線透過率試験：波長550nmの光線を透明導電層化構造に通過させ、分光光度計CM-3600D (コニカミノルタ製) を用いて透過光対入射光の比を測定する。

(2) 表面抵抗試験：抵抗率計 (Laresta-EP、三菱化学社製) 及び四探針プローブを用いて測定する。透明層状導電体の標準仕様は、200~800 /sqの範囲である。

(3) 感度試験：商業用タッチパネル入力装置 (AbonTouchsystem社、15インチ) の透明導電層化構造を、本発明の実施例及び比較例の透明導電層化構造と置き換え、タッチパネル入力装置をコンピュータに接続する。試験中、タッチペンでタッチパ

10

20

30

40

50



ネル入力装置上に線あるいはパターンを描画する。その後、コンピュータのディスプレイ上に表示された結果を観察し、描画した線あるいはパターンがタッチパネル入力装置を介して完全に入力されているかどうかを確認する。表 3 における符号「○」は、F i g . 1 4 に示すように、描画した線あるいはパターンがタッチパネル入力装置を介して完全に入力されていることを示し、タッチパネル入力装置が感度試験に合格したことを示す。表 3 における符号「□」は、F i g . 1 5 に示すように、描画した線あるいはパターンのほとんどの部分がタッチパネル入力装置を介して入力されていることを示す。表 3 における符号「×」は、F i g . 1 6 に示すように、描画した線あるいはパターンが切れ切れに入力されていることを示す。符号「□」及び「×」は、タッチパネル入力装置が感度試験に不合格であったことを示す。

10

## 【 0 0 3 1 】

## &lt; 実施例 E 1 &gt;

表 1 に示す導電性高分子製剤を準備し、N o . 1 4 のコーティングロッドを用いて P E T 基板上に塗布する。1 2 0 度で 5 分間の乾燥処理を行い、第一導電層を P E T 基板上に形成する。次に、I T O ターゲットをスパッタリングすることにより 1 n m の厚さの I T O 膜を第一導電層上に形成する。このように形成された透明導電層化構造は、第一及び第二導電層を有する。

## 【 0 0 3 2 】

## 【表 1】

20

	導電性高分子分散液	溶媒	界面活性剤	導電率向上剤	接着剤	全体量
E 1	5 0 w t %	4 5 w t %	1 w t %	3 w t %	1 w t %	1 0 0 w t %

## 【 0 0 3 3 】

## &lt; 実施例 E 2 及び E 3 &gt;

実施例 E 2 及び E 3 の第一導電層は、実施例 E 1 の手順に続いて形成する。しかしながら、実施例 E 2 では、固形分が 0 . 4 % より低くなるまで溶媒 I P A で 1 0 0 倍に希釈した A Z O 分散液を用いて第二導電層を形成する。実施例 E 3 では、A Z O 分散液は希釈しない。N o . 4 のコーティングロッドを用いて、第一導電層上に A Z O 分散液を塗布する。乾燥処理を行い、実施例 E 2 及び E 3 の第二導電層を得る。

30

実施例 E 3 の A Z O 粒子量は、実施例 E 2 の A Z O 粒子量より多い。

## 【 0 0 3 4 】

## &lt; 実施例 E 4 及び E 5 &gt;

実施例 E 4 及び E 5 の第一導電層は、実施例 E 1 の手順に続いて形成する。しかしながら、第二導電層は N o . 4 のコーティングロッドを用いて、表 2 に示す製剤を使用し、形成する。実施例 E 4 及び E 5 の第二導電層は導電性高分子を含有するため、その膜形成特性は実施例 E 2 及び E 3 の膜形成特性よりよい。

40

実施例 E 5 の A Z O 粒子対導電性高分子の比は実施例 E 4 よりも大きいため、実施例 E 5 の第二導電層は多数の突起部を有することが推測される。

## 【 0 0 3 5 】

【表 2】

	導電性 高分子 分散液	AZO 粒子	溶媒	界面 活性 剤	導電率 向上剤	接着 剤	導電性高 分子対粒 子比	粒子対導 電性高分 子比
E 4	50w t %	0.5 wt	44.5 wt %	1w t %	3wt %	1w t %	5	0.2
E 5	50w t %	10w t %	35wt %	1w t %	3wt %	1w t %	0.25	4

10

## 【0036】

## &lt; 実施例 E 6 &gt;

実施例 E 6 は、実施例 E 4 及び E 5 の手順に続いて、実施例 E 4 及び E 5 の導電性高分子製剤を用いて行う。実施例 E 6 の第一導電層は、実施例 E 4 の製剤から形成し、実施例 E 6 の第二導電層は実施例 E 5 の製剤から形成する。AZO 粒子対導電性高分子の比は、第二導電層の方が第一導電層よりも大きいため、第二導電層の導電率は第一導電層の導電率よりも高く、突起部は第二導電層上にある。

実施例 E 1 ~ E 5 の第二導電層の厚さは、1 nm ~ 4 μm の範囲である。

## 【0037】

20

## &lt; 比較例 C E 1 &gt;

比較例 C E 1 の透明導電層化構造は、商業用タッチパネル入力装置 (AbonTouch system 社、15 インチ) から得たもので、基板、及び、基板上に形成したITO 膜を有する。

## 【0038】

## &lt; 比較例 C E 2 &gt;

比較例 C E 2 の透明導電層化構造は、USP 7332107 の実施例 E 1 において開示されている組成に対応する導電性高分子 (PEDT / PSS) 分散液を基板に塗布して作成した。導電性高分子の表面抵抗は、例えば、200 ~ 800 / sq という標準仕様を満足する。

30

## 【0039】

## &lt; 比較例 C E 3 &gt;

比較例 C E 3 の透明導電層化構造は、WO 2007 / 037292 の実施例 E 1 において開示されている組成に対応する導電性高分子 (PEDT / PSS) 分散液を基板に塗布して作成した。導電性高分子の表面抵抗は、例えば、200 ~ 800 / sq という標準仕様を満足する。

## 【0040】

## &lt; 比較例 C E 4 及び C E 5 &gt;

比較例 C E 4 及び C E 5 の透明導電層化構造は、比較例 C E 1 とほぼ同じである。但し、比較例 C E 4 及び C E 5 は基板上にITO 膜に加えて導電性高分子層を有する。比較例 C E 4 及び C E 5 の導電性高分子層は、それぞれ、No. 4 のコーティングロッド及びNo. 14 のコーティングロッドを用いて形成され、異なる厚さを有する。

40

## 【0041】

## &lt; 試験 &gt;

実施例 E 1 ~ E 6 及び比較例 C E 1 ~ C E 5 の各透明導電層化構造をタッチパネル入力装置に取り付け、コンピュータに接続して試験を実施した。試験の結果を表3に示す。

## 【0042】

【表 3】

	光線透過率 (%)	感度
E 1	85.3	O
E 2	84.8	O
E 3	84.0	O
E 4	82.5	O
E 5	81.3	O
E 6	80.1	O
CE 1	87.4	O
CE 2	85.1	×
CE 3	84.4	×
CE 4	85.5	Δ
CE 5	84.8	×

10

## 【0043】

表3の試験結果は、実施例E1～E6及び比較例CE1は、感度試験に合格していることを示している。しかしながら、実施例E1はITO膜に加えて導電性高分子層を有するため、実施例E1は比較例CE1よりも耐久性がある。比較例CE1は、ITO膜が破断すると使用できなくなる。実施例E1では、ITO膜が破断した場合でも導電性高分子層が信号伝送及び電流電導の機能を引き継ぐことができるため、実施例E1は動作することが可能である。

20

さらに、表3の試験結果は、ITO膜と導電性高分子層の順序が比較例E1と逆である比較例CE4及びCE5の感度は、実施例E1～E6の感度よりも劣ることを示している。

## 【0044】

以上説明したように、本発明の形態に係る透明導電層化構造では、高い導電率を有する第二導電層を第一導電層上に形成することにより、従来の技術における前述した欠点を解消することが可能である。

30

## 【0045】

以上、添付図面を参照しながら、本発明に係る透明導電層化構造等の好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されない。当業者であれば、本願で開示した技術的思想の範疇内において、各種の変更例又は修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

## 【符号の説明】

## 【0046】

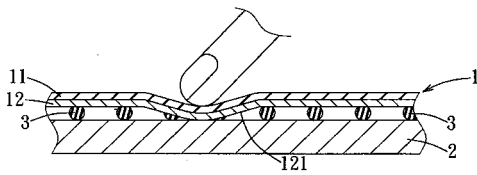
- 1 ..... 透明導電層化構造
- 2 ..... 導電ガラス
- 3 ..... ドットスペーサー
- 4 ..... 基板
- 5 ..... 層状導電体
- 6 ..... 付加層
- 11 ..... 基板
- 12 ..... 透明導電層
- 20 ..... 導電膜
- 30 ..... スペーサー
- 51 ..... 第二導電層
- 52 ..... 第一導電層

40

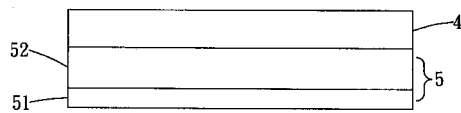
50

- 5 1 2 ..... ナノ粒子  
 5 1 3 ..... 突起部  
 5 1 4 ..... 膜状層  
 5 2 1 ..... 導電性粒子

【図 1】



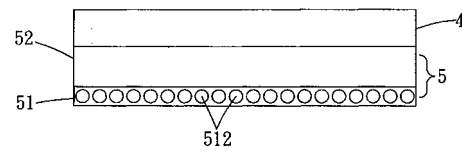
【図 2】



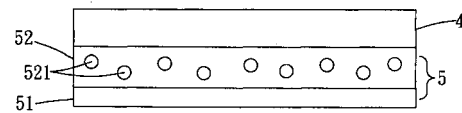
【図 3】



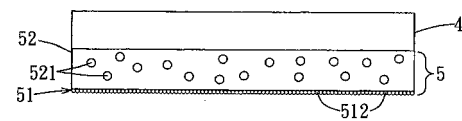
【図 4】



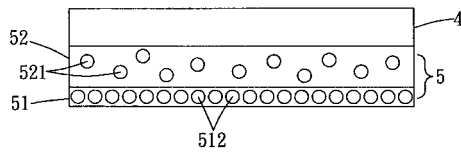
【図 5】



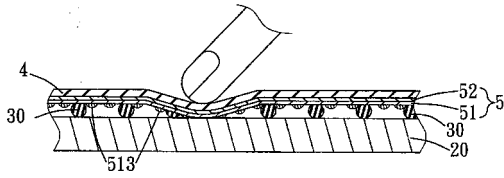
【図 6】



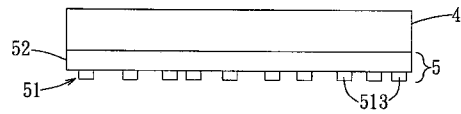
【図 7】



【図 8】



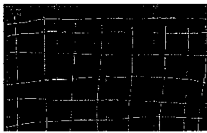
【図 9】



【図 13】



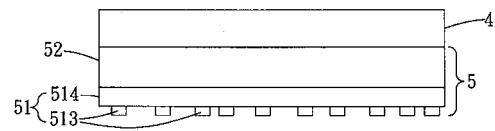
【図 14】



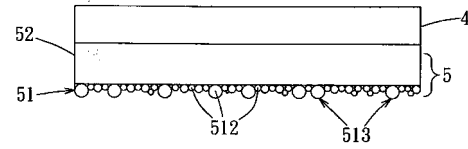
【図 15】



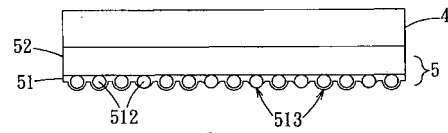
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 16】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

B 3 2 B 7/02 1 0 4

F ターム(参考) 4F100 AA17C AA25C AA28C AB01C AB02C AB10C AB12C AB16C AB17C AB18C  
AB21C AB22C AB23C AB24C AB25C AK11B AK11C AK12B AK12C AK41  
AK80B AK80C AR00B AR00C AT00A DB08C DD04C DE01C EH46 EH66  
EJ86 GB41 JG01B JG01C JG04 JN01B  
5B068 AA05 AA33 BB06 BC09 BC13 BE06  
5B087 AA09 BC06 CC14 CC17 CC18 CC37  
5G307 FA01 FA02 FB01 FB02 FB03 FC02 FC10