

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6204858号
(P6204858)

(45) 発行日 平成29年9月27日 (2017.9.27)

(24) 登録日 平成29年9月8日 (2017.9.8)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 6 F 3 / 0 4 1 (2006.01)

G 0 6 F 3 / 0 4 1 4 9 0

G 0 6 F 3 / 0 4 4 (2006.01)

G 0 6 F 3 / 0 4 4 1 2 2

G 0 6 F 3 / 0 4 1 4 6 0

請求項の数 6 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2014-61317 (P2014-61317)
 (22) 出願日 平成26年3月25日 (2014.3.25)
 (65) 公開番号 特開2015-184958 (P2015-184958A)
 (43) 公開日 平成27年10月22日 (2015.10.22)
 審査請求日 平成28年2月16日 (2016.2.16)

前置審査

(73) 特許権者 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100080159
 弁理士 渡辺 望穂
 (74) 代理人 100090217
 弁理士 三和 晴子
 (74) 代理人 100152984
 弁理士 伊東 秀明
 (74) 代理人 100148080
 弁理士 三橋 史生
 (72) 発明者 清都 尚治
 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地
 富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タッチパネルモジュールおよび電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

メッシュ状金属電極で構成されたメッシュ導電層が支持体に形成された導電フィルムと
 / 4 板と偏光板と保護層とがこの順で配置されており、
 さらに、前記導電フィルムの前記保護層側とは反対側に / 4 板が配置されており、
 前記保護層側から測定した可視光拡散反射率が 0 . 1 2 % 以下であることを特徴とする
 タッチパネルモジュール。

【請求項 2】

前記保護層の表面の L^* が 2 以下である請求項 1 に記載のタッチパネルモジュール。

【請求項 3】

前記 / 4 板の平衡含水率が 2 % 以下である請求項 1 または 2 に記載のタッチパネルモジュール。

【請求項 4】

前記支持体は、波長 550 nm における面内方向のリタレーション値が 40 nm 以下である請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のタッチパネルモジュール。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のタッチパネルモジュールを有する電子機器。

【請求項 6】

液晶表示部上に請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のタッチパネルモジュールが配置されていることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、メッシュ状金属電極を有するタッチパネルモジュールおよびタッチパネルモジュールを有する電子機器に関し、特に、メッシュ状金属電極等の配線の視認性が低いタッチパネルモジュールおよび電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯端末およびコンピューター等電子機器の入力装置として、タッチパネルが多く利用されている。タッチパネルは、ディスプレイの表面に配置され、指等の接触された位置を検出し、入力操作を行う。タッチパネルにおける位置検出方法として、例えば、抵抗膜方式、静電容量方式等が知られている。

タッチパネルの代表的な方法として、ITO等の透明導電材料を使用する方法、またはメッシュ状金属電極を使用する方法がある。しかし、ITO等の透明導電材料は電気抵抗が高く、大きな画面のタッチパネルとしては不向きであった。また、メッシュ状金属電極を使用する方法は、ITO等の透明導電材料に比して低抵抗であるため、大きな画面のタッチパネルに適している。しかし、メッシュ状金属電極が見えること、いわゆる線見えが生じたり、画面コントラストの低下を招いて画質が、ITO等の透明導電材料を使用する方法に比して悪いという問題点がある。

【0003】

特許文献1には、表示装置本体と円偏光板との間に透明導電膜を有するタッチパネルが配置される表示装置が記載されている。円偏光板は、視認側から表面反射抑止層と偏光子と / 4板とがこの順に積層され、タッチパネル上に円偏光板の / 4板が配置される。特許文献1では、表示装置の視認側の表面の法線に対して5°の方向から入射した光の表示装置における反射率として定義される正面反射率(R0)が下記数式を満たす。

【0004】

$$0\% \leq |R0(\lambda_1) - R0(\lambda_2)| \leq 0.5\%$$

上記数式中、 λ_1 および λ_2 は、480nm、550nmおよび650nmから選ばれる互いに異なる波長であり、 $R0(\lambda_1)$ および $R0(\lambda_2)$ は、それぞれ波長 λ_1 または波長 λ_2 を有する光の正面反射率のことである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2013-92632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、外光反射と色味の発生を抑制することは考慮されている。また、特許文献1では、タッチパネルは屈折率の高い透明導電膜を有しているため、その界面での反射率が高く、外光反射が問題となることを指摘している。しかし、ITO等の透明導電材料を用いた場合、透明であるため、電極の視認性が問題になることはない。一方、メッシュ状金属電極を用いた場合、金属が光を反射するため、メッシュ状金属電極が視認されてしまうことについては何ら考慮されていない。メッシュ状金属電極を用いた場合に、メッシュ状金属電極が見えにくいものが求められている。

【0007】

本発明の目的は、前述の従来技術に基づく問題点を解消し、メッシュ状金属電極等の配線の視認性が低いタッチパネルモジュールおよび電子機器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明の第1の態様は、メッシュ状金属電極で構成された

10

20

30

40

50

メッシュ導電層が支持体に形成された導電フィルムと / 4 板と偏光板と保護層とがこの順で配置されており、さらに、導電フィルムの保護層側とは反対側に / 4 板が配置されており、保護層側から測定した可視光拡散反射率が 0 . 2 % 以下であることを特徴とするタッチパネルモジュールを提供するものである。

【 0 0 0 9 】

タッチパネルモジュールは、保護層の表面の L^* が 2 以下であることが好ましい。

また、 / 4 板の平衡含水率が 2 % 以下であることが好ましい。

さらには、支持体は、波長 5 5 0 n m における面内方向のリタデーション値が 4 0 n m 以下であることが好ましく、 2 0 n m 以下であることがより好ましい。

【 0 0 1 0 】

本発明の第 2 の態様は、本発明のタッチパネルモジュールを有する電子機器を提供するものである。

本発明の第 3 の態様は、液晶表示部上に本発明のタッチパネルモジュールが配置されていることを特徴とする電子機器を提供するものである。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、メッシュ状金属電極等の配線の視認性が低いタッチパネルモジュールおよび電子機器を得ることができる。また、メッシュ状金属電極は、ITO 等の透明導電材料に比して抵抗が低いため、低抵抗なタッチパネルモジュールおよび電子機器を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】(a) は、本発明の実施形態のタッチパネルモジュールの構成を示す模式図であり、(b) は、本発明の実施形態の電子機器を示す模式図である。

【図 2】(a) は、導電フィルムの一例を示す模式的断面図であり、(b) は、導電フィルムの他の例を示す模式的断面図である。

【図 3】(a) は、第 1 の検出電極の電極パターンを示す模式図であり、(b) は、第 2 の検出電極の電極パターンを示す模式図である。

【図 4】本発明の実施形態の導電フィルムのメッシュ状金属電極を示す模式図である。

【図 5】比較例 1 ~ 5 のタッチパネルモジュールの構成を示す模式図である。

【図 6】(a) は、実施例 1 ~ 6 および比較例 1 ~ 5 で用いた露光パターンを示す模式図であり、(b) は、マイグレーションの評価に用いたマイグレーション試験パターンを示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

以下に、添付の図面に示す好適実施形態に基づいて、本発明のタッチパネルモジュールおよび電子機器を詳細に説明する。

本発明者がタッチパネルモジュールおよび電子機器について鋭意検討した結果、導電フィルムのメッシュ状金属電極等の配線を見えにくくすること、すなわち、線見えを下げるためには、可視光拡散反射率を下げる効果が効果的であることを知見し、その可視光拡散反射率が 0 . 2 % 以下であれば、線見えを抑制できることを見出した。本発明は、この知見に基づいてなされたものである。

以下、タッチパネルモジュールおよび電子機器について具体的に説明する。

図 1 (a) は、本発明の実施形態のタッチパネルモジュールの構成を示す模式図であり、(b) は、本発明の実施形態の電子機器を示す模式図である。図 2 (a) は、導電フィルムの一例を示す模式的断面図であり、(b) は、導電フィルムの他の例を示す模式的断面図である。

【 0 0 1 4 】

図 1 (a) に示すタッチパネルモジュール 1 0 は、導電フィルム 1 2 と第 1 の / 4 板 1 4 と偏光板 1 6 と保護層 1 8 とがこの順で、光学的透明層 2 2 を介して配置されている

10

20

30

40

50

。さらに、導電フィルム 12 の保護層 18 側とは反対側に第 2 の / 4 板 20 が光学的透明層 22 を介して配置されている。導電フィルム 12 は、タッチセンサー部分に相当するものであり、後に詳細に説明するが、メッシュ状金属電極で構成されたメッシュ導電層が支持体に形成されたものである。

タッチパネルモジュール 10 では、例えば、太陽光 L が保護層 18 の表面 18 a から入射され、導電フィルム 12 で反射された光は保護層 18 の表面 18 a 側から電子機器の使用者に観察される。なお、以下、タッチパネルモジュール 10 において観察される、保護層 18 の表面 18 a 側のことを単に観察側ともいう。

【0015】

タッチパネルモジュール 10 では、上述のことから保護層 18 側から測定した可視光拡散反射率を 0.2% 以下とした。これにより、導電フィルム 12 のメッシュ状金属電極を視認しにくくなる。なお、可視光拡散反射率が 0.2% を超える場合には、メッシュ状金属電極の視認性が上がり、メッシュ状金属電極が見えやすくなる。

なお、タッチパネルモジュール 10 において、導電フィルム 12 上に第 1 の / 4 板 14 および偏光板 16 を、この順で設けることで可視光拡散反射率を下げるができることを、本発明者が見出し、そのような構成にした。

【0016】

ここで、可視光拡散反射率とは、380nm~780nm の拡散反射率を測定し、測定された拡散反射率に、JISA5759:2008 の表 1.1 (可視光線透過率を計算するための重係数)にある重係数を乗じて加重平均することにより求めた値のことである。

【0017】

可視光拡散反射率とほぼ同じ関係になる物性値として L^* があり、この L^* の値も小さくすることが線見えの抑制には効果的である。本発明では、保護層 18 の表面 18 a の L^* は 2 以下であることが好ましい。

ここで、本発明の L^* とは、CIE1976 $L^* a^* b^*$ 色空間における L^* の値のことである。

L^* の値の測定方法は、上述の CIE1976 $L^* a^* b^*$ 色空間における L^* の値を測定することができれば、特に限定されるものではなく、例えば、分光光度計で測定することができる。例えば、分光光度計スペクトロアイ(商品名 サカタインクスエンジニアリング株式会社)を用いて測定することができる。

【0018】

タッチパネルモジュール 10 を、保護層 18 / 偏光板 16 / 第 1 の / 4 板 14 / 導電フィルム 12 / 第 2 の / 4 板 20 の順で光学的透明層 22 を介して積層した構成とすることで、保護層 18 側から測定した可視光拡散反射率を 0.2% 以下にでき、保護層 18 の表面 18 a の L^* を 2 以下にすることができる。

以下、タッチパネルモジュール 10 の各構成について説明する。

第 1 の / 4 板 14 と第 2 の / 4 板 20 とは同じ構成であり、いずれも位相差 / 2 (90°) を与えるものである。第 1 の / 4 板 14 と第 2 の / 4 板 20 により、直線偏光を楕円偏光または円偏光に変えたり、楕円偏光または円偏光を直線偏光に変えられる。第 1 の / 4 板 14 と第 2 の / 4 板 20 としては、上述の機能を発揮するものであれば、特に限定されるものではなく、公知のものを適宜用いることができる。

第 1 の / 4 板 14 と第 2 の / 4 板 20 は、例えば、ポリカーボネート(PC)基材、トリアセチルセルロース(TAC)基材、シクロオレフィンポリマー(COP)基材等で形成される。

【0019】

ここで、メッシュ導電層と / 4 板を張り合わせてタッチパネルモジュールとして使用すると、経時で絶縁抵抗が低下する場合があることがわかってきた。これはメッシュ導電層のメッシュ状金属電極がマイグレーションを起こしてしまうためである。マイグレーションは / 4 板に近い位置で顕著に発生しており、その原因は / 4 板の含水率が高く、

10

20

30

40

50

水を吸いやすいためであることがわかった。この解決策として、第1の / 4板の含水率を下げる
ことが重要である。マイグレーションを抑制するためには、第1の / 4板14と第2の
/ 4板20の平衡含水率が2%以下であることが好ましい。

第1の / 4板14と第2の / 4板20を、平衡含水率が小さなもので構成すること
で、平衡含水率を小さくすることができる。第1の / 4板14と第2の / 4板20に
、例えば、ポリカーボネート基材またはCOP基材を用いることで平衡含水率を小さくで
きる。

第1の / 4板14と第2の / 4板20の平衡含水率の測定方法は、カールフィッシ
ャー法を用いることができる。

【0020】

偏光板16は、タッチパネルモジュール10に入ってくる光に偏光を与える。導電フィ
ルム12で反射した光は、偏光の向きが直交してしまうため偏光板16を通らない。一方
、後述する液晶表示パネル32から発せられる光は偏光の向きが揃うため偏光板16を通
過する。偏光板16としては、上述の機能を発揮するものであれば、特に限定されるもの
ではなく、公知のものを適宜用いることができる。

【0021】

保護層18は、導電フィルム12、第1の / 4板14、および偏光板16を保護する
ためのものである。保護層18は、その構成は、特に限定されるものではない。例えば、
ガラス、ポリカーボネート(PC)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、アクリル
樹脂(PMMA)等を用いることができる。保護層18の表面18aは、例えば、タッチ
面となるが、この場合、表面18aには必要に応じてハードコート層を設けてもよい。

【0022】

光学的透明層22は、タッチパネルモジュール10の各構成物を安定にして固定するも
のである。光学的透明層22は、光学的に透明で絶縁性を有するものであり、かつ安定し
て固定することができれば、その構成は、特に限定されるものではない。光学的透明層2
2としては、例えば、光学的透明な粘着剤(OCA)およびUV硬化樹脂等の光学的透明
な樹脂(OCR)を用いることができる。また、光学的透明層22は部分的に中空(エア
ギャップ)とされていてもよい。

ここで、光学的に透明とは、光透過率が可視光波長(波長400~800nm)におい
て、少なくとも60%以上のことであり、好ましくは80%以上であり、より好ましくは
90%以上、さらにより好ましくは95%以上のことである。

【0023】

次に、タッチパネルモジュール10の作用効果を説明する。

本実施形態のタッチパネルモジュール10では、保護層18の表面18aから入射光L
iが入射された場合、入射光Liは、まず、偏光板16で特定方向に直線偏光された光の
み透過する。そして、第1の / 4板14で円偏光に変換されて、導電フィルム12に入
射し、導電フィルム12のメッシュ状金属電極等で反射する。導電フィルム12で反射し
た反射光Lrは、第1の / 4板14で直線偏光に変換され、偏光板16に達する。この
直線偏光された光は偏光板16の偏光の向きとは / 2ずれているため、偏光板16を通
過できない。このため、反射光Lrは外部に出射できない。このように、入射光Liが導
電フィルム12で反射しても外部に出射する光量を抑制することができ、観察側から導電
フィルム12のメッシュ状金属電極が視認されることが抑制される。

なお、タッチパネルモジュール10において、第1の / 4板14と偏光板16の積層
順が逆の場合には、反射光Lrが外部に出射することを抑制できず、観察側から導電フィ
ルム12のメッシュ状金属電極の視認の抑制効果が得られない。

【0024】

タッチパネルモジュール10は、電子機器に利用される。例えば、図1(b)に示すよ
うに、液晶表示パネル32(液晶表示部)と組み合わせて電子機器30とされる。この場
合、タッチパネルモジュール10は、保護層18(図1(a)参照)を上にして、液晶表
示パネル32の表面32a上に光学的透明層34を介して設けられる。

10

20

30

40

50

光学的透明層 3 4 は、タッチパネルモジュール 1 0 の光学的透明層 2 2 と同様の構成であるため、その詳細な説明は省略する。

電子機器 3 0 では、タッチパネルモジュール 1 0 に検出部 3 6 が接続される。電子機器 3 0 への接触は、指等の接触により、タッチパネルモジュール 1 0 において静電容量が変化した位置が検出部 3 6 で検出される。検出部 3 6 は静電容量式のタッチパネルの検出に利用される公知のもので構成することができる。

【 0 0 2 5 】

次に、電子機器 3 0 の作用効果を説明する。

電子機器 3 0 に用いられる液晶表示パネル 3 2 の表面 3 2 a から出射される光 L b は偏光していることが知られている。液晶表示パネル 3 2 からの偏光した光 L b に対して、電子機器 3 0 のタッチパネルモジュール 1 0 では、液晶表示パネル 3 2 から出射された光 L b は、第 1 の / 4 板 2 0 で円偏光にされ、導電フィルム 1 2 を通過し、さらに第 1 の / 4 板 1 4 で直線偏光にされて偏光板 1 6 に達する。この偏光板 1 6 に到達する直線偏光が偏光板 1 6 と偏光の向きが一致していれば、液晶表示パネル 3 2 からの光 L b は偏光板 1 6 で遮断されることなく通過し、タッチパネルモジュール 1 0 の表面 1 0 a (保護層 1 8 の表面 1 8 a) から外部に光 L o が出射する。光 L o は偏光板 1 6 で偏光されることなく出射するため、液晶表示パネル 3 2 からの光 L b の光量の減衰が抑制され、液晶表示パネル 3 2 の光量の低下を少なくして外部に液晶表示パネル 3 2 から光 L b を取り出すことができる。しかも、上述のように導電フィルム 1 2 等での反射光も抑制されており、高いコントラスト比を得ることができる。

なお、電子機器 3 0 として、タッチパネルモジュール 1 0 と液晶表示パネル 3 2 とを組み合わせたものと例にしたが、電子機器 3 0 はこれに限定されるものではない。電子機器 3 0 は、例えば、液晶表示パネル 3 2 に代えて有機 E L 表示パネルとした構成でもよい。電子機器 3 0 において、出射される光が偏光している表示装置を用いることが有効である。

【 0 0 2 6 】

次に、導電フィルム 1 2 について詳細に説明する。なお、以下で説明する導電フィルム 1 2 は、本発明で利用可能なものの一例であり、これに限定されるものではない。

図 2 (a) は、導電フィルムの一例を示す模式的断面図であり、(b) は、導電フィルムの他の例を示す模式的断面図である。なお、図 2 (a)、(b) では、光学的透明層 2 2 を一部省略している。

【 0 0 2 7 】

例えば、導電フィルム 1 2 は、図 2 (a) に示すように、支持体 4 0 の表面 4 0 a に第 1 の検出電極 4 2 が形成され、支持体 4 0 の裏面 4 0 b に第 2 の検出電極 4 4 が形成されている。第 1 の検出電極 4 2 と第 2 の検出電極 4 4 は、静電容量の変化を検出するためのものである。

第 1 の検出電極 4 2 と第 2 の検出電極 4 4 は、例えば、網目状のパターンを有するメッシュ状金属電極であり、導体細線 4 5 (図 3 (a)、(b) 参照) で構成される。

なお、第 1 の検出電極 4 2 と第 2 の検出電極 4 4 とで、それぞれ支持体 4 0 の各面にメッシュ導電層 4 6 が構成される。

【 0 0 2 8 】

図 2 (a) に示すように 1 つの支持体 4 0 の両面に検出電極を形成することにより、支持体 4 0 が伸縮しても、第 1 の検出電極 4 2 と第 2 の検出電極 4 4 との位置関係のズレを小さくすることができる効果がある。なお、図 2 (a) では図示はしていないが、支持体 4 0 の各面には、第 1 の検出電極 4 2 および第 2 の検出電極 4 4 を上述の検出部 3 6 (図 1 (b) 参照) に接続するための周辺配線が形成されている。

導電フィルム 1 2 は、図 2 (a) に示す構成に限定されるものではない。例えば、図 2 (b) に示すように表面 4 0 a に第 1 の検出電極 4 2 が形成された支持体 4 0 と、表面 4 0 a に第 2 の検出電極 4 4 が形成された支持体 4 0 とを積層した構成とすることもできる。この場合、第 2 の検出電極 4 4 が形成された支持体 4 0 が光学的透明層 2 2 を介して第

10

20

30

40

50

1の検出電極42が形成された支持体40の裏面40bに積層される。

第1の検出電極42と第2の検出電極44とは、図2(a)、(b)では支持体40で分離されているが平面視直交して配置されている。

【0029】

第1の検出電極42と第2の検出電極44を構成する導体細線45(図3(a)、(b)参照)は、視認性および表示装置に配置された際に生じるモアレを低減するために、導体細線45の線幅d(図2(a)、(b)参照)はできるだけ細かい方が好ましい。この点から、第1の検出電極42と第2の検出電極44の導体細線45の線幅dは10μm未満であることが好ましく、より好ましくは5μm以下である。

しかしながら、導体細線45の線幅dが細すぎると工程中に断線を生じ易くなるので、導体細線45の線幅dは、0.5μm以上が好ましく、1μm以上がより好ましい。

導体細線45の厚さは、抵抗値の観点より、0.1μm以上が好ましい。しかしながら、導体細線の厚さが厚すぎると後述する粘着層との密着が悪くなることがあるので、10μm以下が好ましい。

【0030】

導体細線45は、金属で構成されるものであるが、例えば、金、銀、銅、アルミニウム等金属またはその合金で構成される。その中でも、抵抗値の観点から銀および銀合金が好ましい。また、導体細線45は、バインダを含むことにより、曲げ加工しやすくなり、かつ曲げ耐性が向上する。このため、これらにバインダを含むもので導体細線45を構成することが好ましい。バインダとしては、導電性フィルムの配線に利用されるものを適宜用いることができ、例えば、特開2013-12604号公報に記載されているゼラチン、ポリビニールアルコール(PVA)等を用いることができる。

【0031】

第1の検出電極42と第2の検出電極44を、金属または合金からなる導体細線45からなるメッシュ状金属電極とすることで、検出電極の抵抗を低くでき、タッチパネルの検出感度を良くすることができる。また、網目状のメッシュ状金属電極は、支持体40の伸縮に対して、検出電極の断線および抵抗上昇を抑制できる効果がある。

なお、タッチパネルモジュール10では金属または合金からなる導体細線45を用いているため、ITO等の透明導電材料に比して抵抗を小さくすることができる。このため、低抵抗なタッチパネルモジュール10とすることができる。

【0032】

メッシュ状金属電極のメッシュ形状は同じ形が規則的に配列した定型形状でも良く、ランダム形状でも良い。定型形状の場合は、正方形、菱形、正六角形が好ましく、特に菱形が好ましい。菱形の場合、その鋭角の角度は、50度~80度であることが、表示装置とのモアレを低減する観点から好ましい。メッシュピッチは50μm~600μmであり、メッシュの開口率は92%~99%であることが好ましい。メッシュの開口率は、メッシュ部における導体細線の非占有面積率で定義される。

なお、メッシュ状金属電極としては、例えば、特開2011-129501号公報、および特開2013-149236号公報等に記載されている網目状のメッシュ状金属電極を用いることができる。これ以外にも、例えば、静電容量式のタッチパネルに用いられる検出電極を適宜用いることができる。

【0033】

第1の検出電極42、第2の検出電極44、周辺配線の形成方法は、特に限定されるものではない。例えば、特開2012-185813号公報の[0067]~[0083]に記載されているように感光性ハロゲン化銀塩を含有する乳剤層を有する感光材料を露光し、現像処理を施すことによって形成することができる。また、支持体40の表面40aおよび裏面40bに、それぞれ金属箔を形成し、各金属箔上にレジストをパターン状に印刷するか、または全面塗布したレジストを露光し、現像することでパターン化して、開口部の金属をエッチングすることにより第1の検出電極42、第2の検出電極44、周辺配線を形成することができる。これ以外にも、第1の検出電極42、第2の検出電極44、

10

20

30

40

50

周辺配線の形成方法としては、上述の導体を構成する材料の微粒子を含むペーストを印刷し、ペーストに金属めっきを施す方法、および上述の導体を構成する材料の微粒子を含むインクを用いたインクジェット法を用いる方法、上述の導体を構成する材料の微粒子を含むインクをスクリーン印刷で形成する方法、基板上に溝を有する樹脂を形成しその溝に導電インクを塗布する方法、マイクロコンタクト印刷パターンニング法が挙げられる。

【0034】

支持体40は、第1の検出電極42および第2の検出電極44を支持するものであり、電気絶縁材料で構成される。

支持体40には、例えば、プラスチックフィルム、プラスチック板、ガラス板等を用いることができる。プラスチックフィルムおよびプラスチック板は、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)等のポリエステル類、ポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)、ポリスチレン、エチレンビニルアセテート(EVA)、シクロオレフィンポリマー(COP)、シクロオレフィンコポリマー(COC)等のポリオレフィン類、ビニル系樹脂、その他、ポリカーボネート(PC)、ポリアミド、ポリイミド、アクリル樹脂、トリアセチルセルロース(TAC)等で構成することができる。

【0035】

本実施形態では、導電フィルム12の支持体40は、波長550nmにおける面内方向のリタレーション値が40nm以下であることが好ましく、20nm以下であることがより好ましい。

例えば、支持体40をPETで構成した場合、リタレーション値は100nm以上である。リタレーション値が40nmを超えるような大きい場合、偏光の効果が薄れてしまい、可視光拡散反射率が高くなり、メッシュ状金属電極の視認性が上がり線見えが劣化する可能性がある。

支持体40には、上述のようなものが用いられる。支持体40にはシクロオレフィンポリマー(COP)として、ARTON((登録商標アートン)JSR社製)が用いられ、シクロオレフィンコポリマーとして、TOPAS((登録商標トパス)ポリプラスチック社製)が用いられる。なお、アートン、トパスのいずれも、リタレーション値が低く5~10nm程度である。この点から、支持体40にアートンおよびトパスを用いることがより好ましい。

【0036】

支持体40の波長550nmにおける面内方向リタレーション値は、支持体40の面内方向における遅相軸方向の屈折率を n_x とし、支持体40の面内方向における進相軸方向の屈折率を n_y とし、支持体40の厚みを t としたとき、 $(n_x - n_y) \times t$ で計算される値のことである。

支持体40の面内リタレーション値は、例えば、大塚電子株式会社製の低リタレーション測定装置(型式:RE-100)を用いて、測定波長550nmで測定される。

なお、支持体40が複数層の場合、リタレーション値は、各層のリタレーション値の合計が40nm以下であることが好ましく、より好ましくは20nm以下である。

【0037】

次に、第1の検出電極42および第2の検出電極44について、図3(a)、(b)、図4を用いて具体的に説明する。なお、以下で説明する第1の検出電極42および第2の検出電極44は、本発明で利用可能なものの一例であり、これに限定されるものではない。

図3(a)は、第1の検出電極の電極パターンを示す模式図であり、(b)は、第2の検出電極の電極パターンを示す模式図である。図4は、本発明の実施形態の導電フィルムのメッシュ状金属電極を示す模式図である。

【0038】

図3(a)に示すように、第1の検出電極42は、例えば、表示装置の表示領域に配される第1センサ部50aに配置される。第1センサ部50aに接続された第1端子配線部

10

20

30

40

50

5 2 a が表示領域の外周領域、いわゆる額縁に設けられている。

【 0 0 3 9 】

第 1 センサ部 5 0 a は、例えば、長形状である。第 1 端子配線部 5 2 a のうち、第 2 の方向 Y に平行する一辺側の周縁部には、その長さ方向中央部分に、複数の第 1 端子 5 4 a が第 2 の方向 Y に配列形成されている。第 1 センサ部 5 0 a の一辺、第 2 の方向 Y に平行する辺に沿って、複数の第 1 結線部 5 6 a が略一列に配列されている。各第 1 結線部 5 6 a から導出された第 1 端子配線パターン 5 8 a は、第 1 端子 5 4 a に向かって引き回されており、それぞれ対応する第 1 端子 5 4 a に電氣的に接続されている。第 1 端子 5 4 a は、例えば、上述の電子機器 3 0 (図 1 (b) 参照) の検出部 3 6 (図 1 (b) 参照) に接続される。第 1 端子配線部 5 2 a 、第 1 端子 5 4 a 、第 1 結線部 5 6 a および第 1 端子配線パターン 5 8 a をまとめて周辺配線という。

10

【 0 0 4 0 】

第 1 センサ部 5 0 a には、ダイヤモンドパターン状に導体細線 4 5 が交差した第 1 導電パターン 6 0 a (メッシュパターン) として第 1 の検出電極 4 2 が配置される。第 1 導電パターン 6 0 a は、ダイヤモンドパターンが第 1 の方向 X にそれぞれ延在し、かつ第 1 の方向 X に直交する第 2 の方向 Y に配列されている。また、各第 1 導電パターン 6 0 a は、2 以上の第 1 大格子 6 2 a が第 1 の方向 X に直列に接続されている。隣接する第 1 大格子 6 2 a 間には、これら第 1 大格子 6 2 a を電氣的に接続する第 1 接続部 6 4 a が形成されている。

【 0 0 4 1 】

20

各第 1 導電パターン 6 0 a の一方の端部側において、第 1 大格子 6 2 a の開放端には、第 1 結線部 5 6 a が形成されていない。各第 1 導電パターン 6 0 a の他方の端部側において、第 1 大格子 6 2 a の端部には、第 1 結線部 5 6 a がそれぞれ設けられている。そして、各第 1 導電パターン 6 0 a は、各第 1 結線部 5 6 a を介して、第 1 端子配線パターン 5 8 a に電氣的に接続されている。

【 0 0 4 2 】

図 3 (b) に示すように、第 2 の検出電極 4 4 は、例えば、表示装置の表示領域に配される第 2 センサ部 5 0 b に配置される。第 2 センサ部 5 0 b に接続された第 2 端子配線部 5 2 b が表示領域の外周領域、いわゆる額縁に設けられている。

【 0 0 4 3 】

30

第 2 センサ部 5 0 b は、第 1 センサ部 5 0 a と重ねて配置されるものであり、長形状である。第 1 センサ部 5 0 a と第 2 センサ部 5 0 b は平面視で交差して配置される。

第 2 端子配線部 5 2 b のうち、第 2 の方向 Y に平行する一辺側の周縁部には、その長さ方向中央部分に、複数の第 2 端子 5 4 b が第 2 の方向 Y に配列形成されている。第 2 センサ部 5 0 b の一辺、第 1 の方向 X に平行する辺に沿って、複数の第 2 結線部 5 6 b 、例えば、奇数番目の第 2 結線部 5 6 b が略一列に配列されている。第 2 センサ部 5 0 b の他辺、一辺に対向する辺に沿って、複数の第 2 結線部 5 6 b 、例えば、偶数番目の第 2 結線部 5 6 b が略一列に配列されている。各第 2 結線部 5 6 b から導出された第 2 端子配線パターン 5 8 b は第 2 端子 5 4 b に向かって引き回されており、それぞれ対応する第 2 端子 5 4 b に電氣的に接続されている。第 2 端子配線部 5 2 b 、第 2 端子 5 4 b 、第 2 結線部 5 6 b および第 2 端子配線パターン 5 8 b をまとめて周辺配線という。

40

【 0 0 4 4 】

第 2 センサ部 5 0 b では、ダイヤモンドパターン状に導体細線 4 5 が交差した第 2 導電パターン 6 0 b (メッシュパターン) として第 2 の検出電極 4 4 が配置される。第 2 導電パターン 6 0 b は、第 2 の方向 Y にそれぞれ延在し、かつ、第 2 の方向 Y に直交する第 1 の方向 X に配列されている。各第 2 導電パターン 6 0 b は、2 以上の第 2 大格子 6 2 b が第 2 の方向 Y に直列に接続されている。隣接する第 2 大格子 6 2 b 間には、これら第 2 大格子 6 2 b を電氣的に接続する第 2 接続部 6 4 b が形成されている。

【 0 0 4 5 】

各第 2 導電パターン 6 0 b の一方の端部側において、第 2 大格子 6 2 b の開放端には、

50

第2結線部56bが形成されていない。各第2導電パターン60bの他方の端部側において、第2大格子62bの端部には、第2結線部56bがそれぞれ設けられている。そして、各第2導電パターン60bは、各第2結線部56bを介して、第2端子配線パターン58bに電氣的に接続されている。

【0046】

図4に示すように、第1導電パターン60aは、各第1大格子62aが、それぞれ2以上の第1小格子66aを組み合わせる構成されている。第1小格子66aの形状は、ここでは最も小さい菱形である。隣接する第1大格子62a間を接続する第1接続部64aは、第1小格子66a以上の面積であって、かつ第1大格子62aよりも小さい面積を有する第1中格子68aで構成される。

10

なお、第2導電パターン60bは、第1導電パターン60aと同じ構成であるため、同じく図4を用いて説明する。

第2導電パターン60bは、各第2大格子62bが、それぞれ2以上の第2小格子66bを組み合わせる構成されている。第2小格子66bの形状は、ここでは最も小さい菱形であり、上述した1つのメッシュ形状と同一のまたは相似する形状である。隣接する第2大格子62b間を接続する第2接続部64bは、第2小格子66b以上の面積であって、かつ第2大格子62bよりも小さい面積を有する第2中格子68bで構成される。

【0047】

以上のように、導電フィルム12について、検出電極が支持体40等の電気絶縁性材料を介して配置される構成の静電容量式のものを例にして説明したが、本発明は静電容量式に限定されるものではない。導電フィルム12としては、例えば、特開2010-16067号公報等に関示されているように電極の交差部のみに絶縁膜を設け、絶縁膜上に形成したブリッジ配線で接続する構成の導電性フィルム、およびUS2012/0262414等に関示されている交差部がない電極構成のように検出電極が基板の片側にしかない構成の導電性フィルムであってもよい。

20

【0048】

本発明は、基本的に以上のように構成されるものである。以上、本発明のタッチパネルモジュールおよび電子機器について詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されず、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、種々の改良または変更をしてもよいのはもちろんである。

30

【実施例】

【0049】

以下、本発明のタッチパネルモジュールの効果について具体的に説明する。

本実施例では、実施例1～6および比較例1～5のタッチパネルモジュールを作製し、可視光拡散反射率、L*を測定した。さらに、線見えを評価した。なお、マイグレーションについては、露光パターンを後縦するマイグレーション試験パターンに変えて作製したサンプルを評価した。

【0050】

実施例1～6のタッチパネルモジュールは、図1(a)に示すタッチパネルモジュールと同じ構成であるため、その詳細な説明は省略する。比較例1～5のタッチパネルモジュールは、図5に示すタッチパネルモジュール70と同じ構成である。図5に示すタッチパネルモジュール70は、図1(a)に示すタッチパネルモジュール10に比して第1の/4板14、偏光板16および第2の/4板20が設けられておらず、導電フィルム12上に保護層18が光学的透明層22を介して設けられ、導電フィルム12の下に保護フィルム72が光学的透明層22を介して設けられたものである。

40

なお、下記表1では、層構成の欄に、図1(a)に示す構成を「偏光板+ /4板」と表し、図5に示す構成を「通常構成」と表す。また、下記表1では「-」はないことを表す。

【0051】

また、実施例1～6および比較例1～5のタッチパネルモジュールでは、メッシュ状金

50

属電極のパターンには、図 6 (a) に示す露光パターン 8 0 を用いた。なお、図 6 (a) では露光パターン 8 0 は一部しか表示していない。

露光パターン 8 0 は、ダイヤモンドパターンが一方方向につながっており、さらに図示はしないが、一方方向と直交する方向にも配置されている。露光パターン 8 0 では、細線パターン 8 2 で菱形状のメッシュ 8 4 (鋭角 9 0 度) が構成されている。メッシュピッチ P w は、菱形状のメッシュ 8 4 の対向する辺の間の距離のことである。下記表 1 に示すメッシュピッチとは、図 6 (a) に示すメッシュピッチ P w のことである。下記表 1 に示す線幅は、導体細線 4 5 の幅 d のことであり、露光パターン 8 0 では細線パターン 8 2 の幅 w である。露光の際に露光パターン 8 0 のメッシュピッチ P w と幅 w を、下記表 1 に示すメッシュピッチと線幅の値となるように調整した。

10

【 0 0 5 2 】

マイグレーションの評価には、図 6 (b) に示すマイグレーション試験パターン 9 0 を用いた。マイグレーション試験パターン 9 0 は、I P C - T M 6 5 0 o r S M 8 4 0 に準拠したパターンであり、ライン幅が 5 0 μ m、スペース幅が 5 0 μ m で、ライン数は 1 7 本 / 1 8 本である。マイグレーション試験パターン 9 0 のことを、くし型パターン電極ともいう。マイグレーションの評価には、くし型パターン電極とした以外は、実施例 1 ~ 6 および比較例 1 ~ 5 のタッチパネルモジュールと同様の構成のサンプルを用いた。

【 0 0 5 3 】

実施例 1 ~ 6 では導電フィルムの支持体にシクロオレフィンポリマー (アートン (登録商標)) を用いた。支持体はいずれも厚みが 4 0 μ m である。

20

実施例 1 ~ 6、比較例 1 ~ 5 のタッチパネルモジュールでは、保護層に厚みが 7 0 0 μ m のガラスを用いた。偏光板に厚みが 1 0 0 μ m の偏光層入り T A C フィルムを用いた。

比較例 1 ~ 4 のタッチパネルモジュールには、保護フィルム 7 2 として厚みが 5 0 μ m の T A C を用いた。比較例 5 のタッチパネルモジュールには、保護フィルム 7 2 として厚みが 4 0 μ m のシクロオレフィンポリマー (アートン (登録商標)) を用いた。

【 0 0 5 4 】

実施例 1 ~ 6 のタッチパネルモジュールでは、第 1 の / 4 板および第 2 の / 4 板には、同じ材質のものをを用いた。第 1 の / 4 板および第 2 の / 4 板については材質を下記表 1 に示す。表 1 中、T A C とは、富士フィルム社製の T A C (トリアセチルセルローズ) の / 4 板を示す。P C (ポリカーボネート) とは、帝人社製ピュアエース (登録商標) T T - 1 3 8 の / 4 板を示す。C O P (シクロオレフィンポリマー) とは、J S R 社製のアートン (登録商標) の / 4 板を示す。

30

なお、第 1 の / 4 板および第 2 の / 4 板は、いずれも厚みが 5 0 μ m である。

光学的透明層 2 2 には厚みが 5 0 μ m の共同技研化学社製の M G S F シリーズのものをを用いた。

【 0 0 5 5 】

以下、導電フィルムの作製方法について説明する。

【 0 0 5 6 】

(ハロゲン化銀乳剤の調製)

3 8、p H 4 . 5 に保たれた下記 1 液に、下記の 2 液および 3 液の各々 9 0 % に相当する量を攪拌しながら同時に 2 0 分間にわたって加え、0 . 1 6 μ m の核粒子を形成した。続いて下記 4 液および 5 液を 8 分間にわたって加え、さらに、下記の 2 液および 3 液の残りの 1 0 % の量を 2 分間にわたって加え、0 . 2 1 μ m まで成長させた。さらに、ヨウ化カリウム 0 . 1 5 g を加え、5 分間熟成し粒子形成を終了した。

40

【 0 0 5 7 】

1 液 :

水	7 5 0 m l
ゼラチン	9 g
塩化ナトリウム	3 g
1 , 3 - ジメチルイミダゾリジン - 2 - チオン	2 0 m g

50

ベンゼンチオスルホン酸ナトリウム	1 0 m g	
クエン酸	0 . 7 g	
2 液 :		
水	3 0 0 m l	
硝酸銀	1 5 0 g	
3 液 :		
水	3 0 0 m l	
塩化ナトリウム	3 8 g	
臭化カリウム	3 2 g	
ヘキサクロロイリジウム (I I I) 酸カリウム		10
(0 . 0 0 5 % K C l 2 0 % 水溶液)	8 m l	
ヘキサクロロジウム酸アンモニウム		
(0 . 0 0 1 % N a C l 2 0 % 水溶液)	1 0 m l	
4 液 :		
水	1 0 0 m l	
硝酸銀	5 0 g	
5 液 :		
水	1 0 0 m l	
塩化ナトリウム	1 3 g	
臭化カリウム	1 1 g	20
黄血塩	5 m g	

【 0 0 5 8 】

その後、常法に従い、フロキュレーション法によって水洗した。具体的には、温度を 35 に下げ、硫酸を用いてハロゲン化銀が沈降するまで pH を下げた (pH 3 . 6 ± 0 . 2 の範囲であった)。次に、上澄み液を約 3 リットル除去した (第一水洗)。さらに 3 リットルの蒸留水を加えてから、ハロゲン化銀が沈降するまで硫酸を加えた。再度、上澄み液を 3 リットル除去した (第二水洗)。第二水洗と同じ操作をさらに 1 回繰り返して (第三水洗)、水洗・脱塩工程を終了した。水洗・脱塩後の乳剤を pH 6 . 4、p A g 7 . 5 に調整し、ゼラチン 3 . 9 g、ベンゼンチオスルホン酸ナトリウム 1 0 m g、ベンゼンチオスルフィン酸ナトリウム 3 m g、チオ硫酸ナトリウム 1 5 m g と塩化金酸 1 0 m g を加え 55 にて最適感度を得るように化学増感を施し、安定剤として 1 , 3 , 3 a , 7 - テトラアザインデン 1 0 0 m g、防腐剤としてプロキセル (商品名、I C I C o . , L t d . 製) 1 0 0 m g を加えた。最終的に得られた乳剤は、沃化銀を 0 . 0 8 モル % 含み、塩臭化銀の比率を塩化銀 7 0 モル %、臭化銀 3 0 モル % とする、平均粒子径 0 . 2 2 μ m、変動係数 9 % のヨウ塩臭化銀立方体粒子乳剤であった。

【 0 0 5 9 】

(感光性層形成用組成物の調製)

上記乳剤に 1 , 3 , 3 a , 7 - テトラアザインデン $1 . 2 \times 10^{-4}$ モル / モル A g、ハイドロキノン $1 . 2 \times 10^{-2}$ モル / モル A g、クエン酸 $3 . 0 \times 10^{-4}$ モル / モル A g、2 , 4 - ジクロロ - 6 - ヒドロキシ - 1 , 3 , 5 - トリアジンナトリウム塩 0 . 9 0 g / モル A g を添加し、クエン酸を用いて塗布液 pH を 5 . 6 に調整して、感光性層形成用組成物を得た。

【 0 0 6 0 】

(感光性層形成工程)

支持体にコロナ放電処理を施した後、支持体の両面に、下塗層として厚み 0 . 1 μ m のゼラチン層、さらに下塗層上に光学濃度が約 1 . 0 で現像液のアルカリにより脱色する染料を含むアンチハレーション層を設けた。上記アンチハレーション層の上に、上記感光性層形成用組成物を塗布し、さらに厚み 0 . 1 5 μ m のゼラチン層を設け、両面に感光性層が形成された支持体を得た。両面に感光性層が形成された支持体をフィルム A とする。形成された感光性層は、銀量 6 . 0 g / m²、ゼラチン量 1 . 0 g / m² であった。

【 0 0 6 1 】

(露光現像工程)

上記フィルム A の両面に、上述の図 6 (a) の電極パターンが直交するようにフォトマスクを介し、高圧水銀ランプを光源とした平行光を用いて露光を行った。露光後、下記の現像液で現像し、さらに定着液 (商品名 : C N 1 6 X 用 N 3 X - R 、富士フィルム社製) を用いて現像処理を行った。さらに、純水でリンスし、乾燥することで、両面に A g 細線からなる電極パターンとゼラチン層とが形成された支持体を得た。ゼラチン層は A g 細線間に形成されていた。得られたフィルムをフィルム B とする。

【 0 0 6 2 】

(現像液の組成)

現像液 1 リットル (L) 中に、以下の化合物が含まれる。

ハイドロキノン	0 . 0 3 7 m o l / L
N - メチルアミノフェノール	0 . 0 1 6 m o l / L
メタホウ酸ナトリウム	0 . 1 4 0 m o l / L
水酸化ナトリウム	0 . 3 6 0 m o l / L
臭化ナトリウム	0 . 0 3 1 m o l / L
メタ重亜硫酸カリウム	0 . 1 8 7 m o l / L

【 0 0 6 3 】

(加熱工程)

上記フィルム B に対して、120 の過熱蒸気槽に130秒間静置して、加熱処理を行った。加熱処理後のフィルムをフィルム C とする。

【 0 0 6 4 】

(ゼラチン分解処理)

フィルム C に対して、タンパク質分解酵素 (ナガセケムテックス社製ピオブラーゼ A L - 1 5 F G) の水溶液 (タンパク質分解酵素の濃度 : 0 . 5 質量 % 、液温 : 4 0) に120秒浸漬した。フィルム C を水溶液から取り出し、温水 (液温 : 5 0) に120秒間浸漬し、洗浄した。ゼラチン分解処理後のフィルムをフィルム D とする。このフィルム D が導電フィルムである。

【 0 0 6 5 】

(タッチパネルモジュール形成工程)

さらに、導電フィルムに、厚みが50 μ m の光学的透明層 (共同技研化学社製の M G S F シリーズ) を用いて、第 1 の / 4 板、偏光板、保護層および第 2 の / 4 板を、実施例 1 ~ 6 および比較例 1 ~ 5 の各構成に応じて貼合してタッチパネルモジュールを得た。

【 0 0 6 6 】

マイグレーション評価用の実施例 1 ~ 6 および比較例 1 ~ 5 のサンプルは、支持体の片面に、図 6 (b) に示すマイグレーション試験パターン 9 0 で露光する点以外は、上述のタッチパネルモジュールの作製方法と同様にして作製した。このため、作製方法の詳細な説明については省略する。

【 0 0 6 7 】

(可視光拡散反射率)

実施例 1 ~ 6 、比較例 1 ~ 5 のタッチパネルモジュールについて、保護層の表面を、V - 6 7 0 紫外可視近赤外分光光度計 (日本分光社製) を使用して、380 nm ~ 780 nm の拡散反射率を測定した。そして、測定して得られた拡散反射率に、J I S A 5 7 5 9 : 2 0 0 8 の表 1 . 1 (可視光線透過率を計算するための重係数) にある重係数を乗じて加重平均して可視光拡散反射率を求めた。

(L * の測定)

実施例 1 ~ 6 、比較例 1 ~ 5 のタッチパネルモジュールについて、保護層の表面をスペクトロアイ分光光度計 (サカタインクスエンジニアリング社製) を用いて、L * を測定した。

【 0 0 6 8 】

(/ 4 板の平衡含水率)

第 1 の / 4 板と第 2 の / 4 板の平衡含水率の測定は、いずれもカールフィッシャー法を用いて測定した。温度 25 相対湿度 80 % の環境で 24 h 調湿し、ベースを含水させる。その後、カールフィッシャー法で絶対乾燥重量を測定し、平衡含水率を求めた。

(保護フィルムの平衡含水率)

保護フィルムの平衡含水率の測定は、第 1 の / 4 板と第 2 の / 4 板の平衡含水率の測定と同じく、上述のカールフィッシャー法を用いて測定した。このため、保護フィルムの平衡含水率の測定方法についての詳細な説明は省略する。

【 0 0 6 9 】

(線見え評価)

10

実施例 1 ~ 6、比較例 1 ~ 5 のタッチパネルモジュールについて、太陽光光源下で線見えを観察し、以下の評価基準の評価点にて評価した。評価 A、B、C が実用可能な範囲である。

評価点

「 A 」 : 線 (メッシュ状金属電極) が全く見えない

「 B 」 : 線 (メッシュ状金属電極) がほとんど見えない

「 C 」 : 線 (メッシュ状金属電極) が若干見える

「 D 」 : 線 (メッシュ状金属電極) がよく見える

【 0 0 7 0 】

(マイグレーション評価)

20

マイグレーション評価用の実施例 1 ~ 6 および比較例 1 ~ 5 のサンプルを温度 85 相対湿度 85 % の湿熱雰囲気下に静置した。そして、マイグレーション評価用の実施例 1 ~ 6 および比較例 1 ~ 5 のサンプルの両方の端部 92 (図 6 (b) 参照) に配線を接続し、片側から直流 5 V の電流を連続的に印加した。一定時間後、温度 85 相対湿度 85 % の湿熱雰囲気下から取り出し、アドバンテスト社製の R 8340 A を用い、直流 5 V の印加電圧をかけ、絶縁性抵抗を測定した。その後、マイグレーションを、以下の評価基準に従って評価した。評価 A、B、C が実用可能な範囲である。

「 A 」 : 500 時間以上、絶縁抵抗値が 10^{10} 以上であった場合

「 B 」 : 200 時間以上 500 時間未満で絶縁抵抗値が 10^{10} 未満まで低下した場合

「 C 」 : 50 時間以上 200 時間未満で絶縁抵抗値が 10^{10} 未満まで低下した場合

「 D 」 : 50 時間未満で絶縁抵抗値が 10^{10} 未満まで低下した場合

30

【 0 0 7 1 】

【 表 1 】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
線幅(μm)	5	5	3	3	5	5	5	5	3	3	5
メッシュピッチ(μm)	175	350	175	350	175	175	175	350	175	350	175
層構成	偏光板+ λ/4板	偏光板+ λ/4板	偏光板+ λ/4板	偏光板+ λ/4板	偏光板+ λ/4板	偏光板+ λ/4板	通常構成	通常構成	通常構成	通常構成	通常構成
メッシュ導電層の支持体	アートン	アートン	アートン	アートン	アートン	アートン	アートン	アートン	アートン	アートン	アートン
メッシュ導電層の支持体のリタデーション(nm)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
λ/4板の材質	TAC	TAC	TAC	TAC	PC	COP	—	—	—	—	—
保護フィルムの材質	—	—	—	—	—	—	TAC	TAC	TAC	TAC	COP
可視光拡散反射率(%)	0.12	0.09	0.12	0.10	0.12	0.12	0.80	0.30	0.36	0.29	0.79
L*	0.96	0.59	0.76	0.62	0.96	0.96	4.89	2.58	3.74	2.27	4.83
λ/4板の 平衡含水率(%)	3.0	3.0	3.0	3.0	0.4	0.2	—	—	—	—	—
保護フィルムの 平衡含水率(%)	—	—	—	—	—	—	3.0	3.0	3.0	3.0	0.2
線見え	A	A	A	A	A	A	C	D	C	C	C
マイグレーション	C	C	C	C	A	A	C	C	C	C	B

【 0 0 7 2 】

10

20

30

40

50

上記表 1 に示すように、実施例 1 ～ 6 は、いずれも線見えについて高い評価を得ることができ、メッシュ状金属電極の視認性が低い。実施例 1 ～ 6 では、 / 4 板の平衡含水率が 2 % 以下であると、 / 4 板があってもマイグレーションの評価が高い。

一方、比較例 1 ～ 5 は、線見えについて高い評価を得ることができず、メッシュ状金属電極の視認性が高い。

なお、比較例 5 のタッチパネルモジュール 7 0 は保護フィルムの平衡含水率が 2 % 以下の構成であるため、マイグレーションは良い結果となるが、上述のように線見えについて高い評価は得られていない。

【符号の説明】

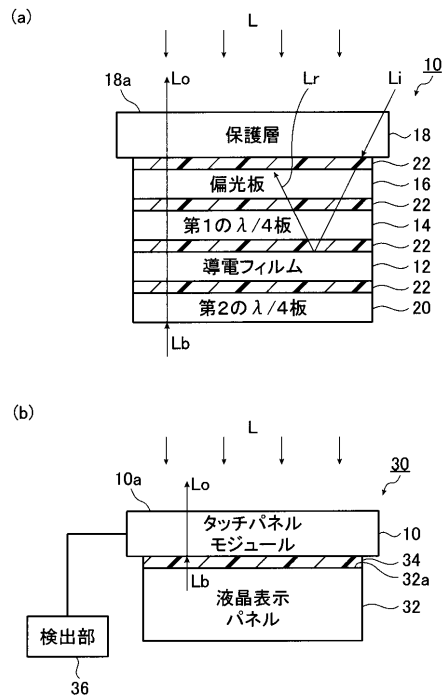
【 0 0 7 3 】

- 1 0、7 0 タッチパネルモジュール
- 1 2 導電フィルム
- 1 4 第 1 の / 4 板
- 1 6 偏光板
- 1 8 保護層
- 2 0 第 2 の / 4 板
- 2 2、3 4 光学的透明層
- 3 0 電子機器
- 3 2 液晶表示パネル
- 3 6 検出部
- 4 0 支持体
- 4 2 第 1 の検出電極
- 4 4 第 2 の検出電極
- 4 5 導体細線
- 4 6 メッシュ導電層
- 8 0 露光パターン
- 9 0 マイグレーション試験パターン

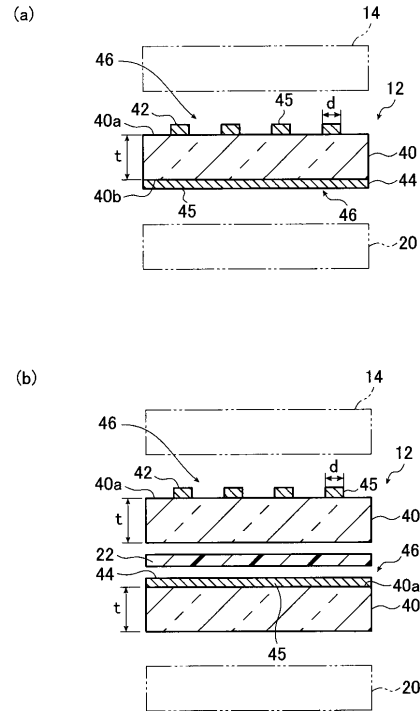
10

20

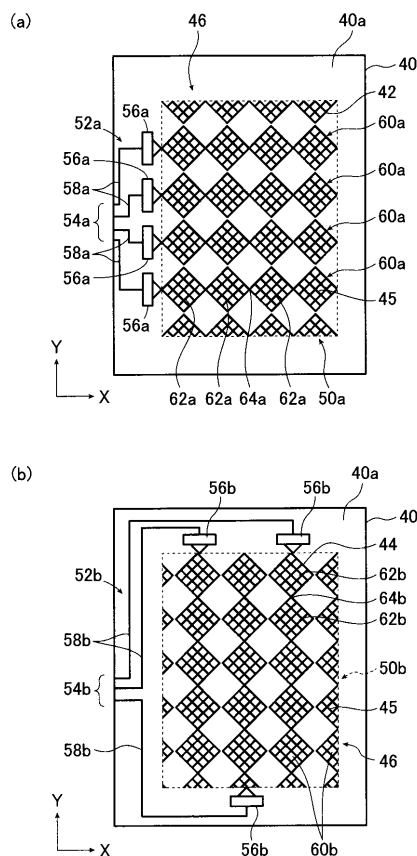
【図 1】



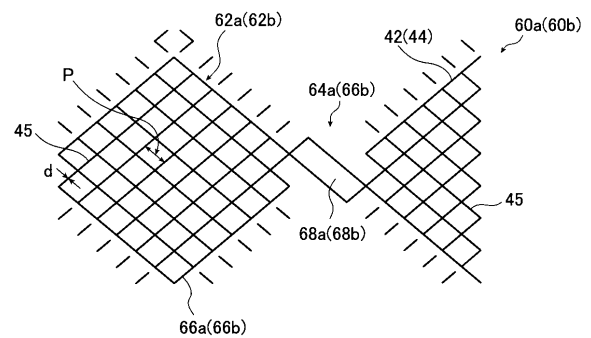
【図 2】



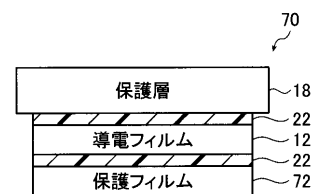
【図 3】



【図 4】

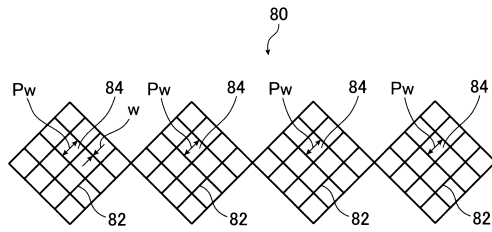


【図 5】

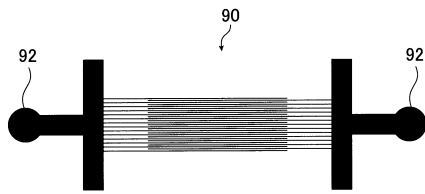


【図 6】

(a)



(b)



フロントページの続き

審査官 円子 英紀

(56)参考文献 特開2007-272259(JP,A)
特開平10-048625(JP,A)
特開2013-156975(JP,A)
特開2013-246723(JP,A)
特開2001-075731(JP,A)
国際公開第2014/010270(WO,A1)
特表2008-529038(JP,A)
特開2012-219155(JP,A)

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