

(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2010-247408

(P2010-247408A)

(43) 公開日 平成22年11月4日(2010.11.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 3 2 B 15/01 (2006.01)	B 3 2 B 15/01 E	4 F 1 0 0
H O 1 B 5/14 (2006.01)	H O 1 B 5/14 A	5 G 3 0 7

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2009-98579 (P2009-98579)
 (22) 出願日 平成21年4月15日 (2009. 4. 15)

(71) 出願人 000222118
 東洋インキ製造株式会社
 東京都中央区京橋2丁目3番13号
 (72) 発明者 中山 雄二
 東京都中央区京橋2丁目3番13号 東洋
 インキ製造株式会社内
 (72) 発明者 戸崎 広一
 東京都中央区京橋2丁目3番13号 東洋
 インキ製造株式会社内
 (72) 発明者 石川 崇
 東京都中央区京橋2丁目3番13号 東洋
 インキ製造株式会社内

最終頁に続く

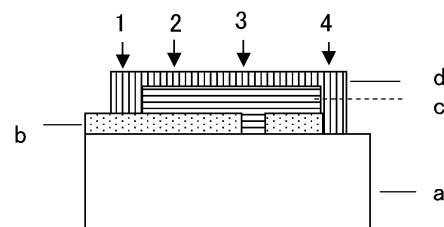
(54) 【発明の名称】 絶縁レジスト層付き積層体

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 基材、ITO層、銀回路の何れに対しても高い密着を発現する絶縁レジスト層付き銀回路積層体の提供。

【解決手段】 高分子フィルムからなる基材 a の一方の面に、直にもしくはプライマー層 e を介して、基材 a の一部もしくはプライマー層 e の一部が部分的に露出するように、酸化インジウムを主成分とする透明導電層が設けられてなる ITO 積層体 b の上に、銀回路、絶縁レジスト層 d が積層されてなる絶縁レジスト層付き積層体で、レジスト層 d が、ITO 積層体 b 上の透明導電層に接触するとともに、部分的に露出する基材 a の一部もしくは部分的に露出するプライマー層 e の一部にも接触し、レジスト層 d が、熱硬化性ポリマーと熱硬化性ポリマーと反応し得る官能基を有する硬化剤と特定形状の無機物との合計 100 重量%中に、無機物を 35 ~ 85 重量%含む絶縁レジスト塗料からなる硬化塗膜である絶縁レジスト層付き積層体。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

高分子フィルムから選ばれる基材の少なくとも一方の面に、直にもしくはプライマー層を介して、前記基材の一部もしくはプライマー層の一部が部分的に露出するように、酸化インジウムを主成分とする透明導電層が設けられてなるITO積層体の上に、銀回路、絶縁レジスト層がこの順序で積層されてなる絶縁レジスト層付き積層体であって、

前記絶縁レジスト層が、ITO積層体上の前記透明導電層に接触するとともに、部分的に露出する基材の一部もしくは部分的に露出するプライマー層の一部にも接触し、

前記レジスト層が、熱硬化性ポリマーと前記熱硬化性ポリマーと反応し得る官能基を有する硬化剤と無機物との合計100重量%中に、長径が0.5μm以上15μm以下であり、かつ長径と短径の比が2以上～15以下の無機物を35～85重量%含有する絶縁レジスト塗料から形成された硬化塗膜であることを特徴とする絶縁レジスト層付き積層体。

10

【請求項 2】

熱硬化性ポリマーが、水酸基またはカルボキシル基の少なくとも一方を有するポリウレタンであり、硬化剤が、非ブロック化イソシアネート化合物、ブロック化イソシアネート化合物及びエポキシ化合物からなる群から選ばれる少なくとも一種であることを特徴とする請求項1記載の絶縁レジスト層付き積層体。

【請求項 3】

無機物が、タルクであることを特徴とする請求項1又は2記載の絶縁レジスト層付き積層体。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明はタッチパネル等に用いられる、ITO積層体、銀回路、絶縁レジスト層がこの順序で積層されてなる絶縁レジスト層付き積層体に関する。

【背景技術】**【0002】**

一般的にITO(スズ-インジウム酸化物)層を具備する積層体は、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート等の高分子フィルムを基材とし、ITOをスパッタリング、ウェットコート等によりフィルム上に形成し作成される。ITO層は数百と非常に薄膜であるため、擦り、折れ、割れ等の機械的なダメージに対する耐性に乏しく、また一般的には上記高分子フィルムとITO層との密着性が低いので、高分子フィルムとITO層の密着性向上のために、高分子フィルム上に易接着処理層(以下、プライマーという)を設け、その処理層上にITO層を形成した構成の積層体(以下、ITO積層体という)が提案されている。

30

【0003】

このようにして得たITO積層体を用い、部分的にITO層をエッチング等の処理により除去し、電氣的導通の不要部分を形成した後、ITO層を除去した後の基材上や部分的に残したITO層上に、銀ペースト等の導電性組成物を用いて印刷等の手段により電気回路を形成し、銀回路積層体を得る。その後、前記銀回路積層体上の絶縁性を必要とする部分に、絶縁レジスト塗料を用いて絶縁レジスト層を形成し、絶縁レジスト層付き積層体を形成する。

40

前記絶縁レジスト層付き積層体は、ITO積層体、銀回路、絶縁レジスト層がこの順序で積層されてなる電気回路である。絶縁レジスト層は、銀回路を覆うのみではなく、ITO層、そして高分子フィルム層もしくはプライマー層にも接触する。従って、絶縁レジスト層は、ITO層、銀回路層、高分子フィルム層もしくはプライマー層の各々に対して密着性を有することが実用上必要となる。

【0004】

ところで、今日では、各社から様々な仕様のITO積層体が数多く上市され、様々な用途に使用されている。しかし、あらゆるITO積層体に対し、共通して密着性を発現する

50

絶縁レジスト塗料が存在しないため、ITO積層体の種類ごとに異なる絶縁レジスト塗料を用意しなくてはならず、大変に非効率である。

また、近年提案されたある種のグレードのITO積層体に密着する絶縁レジスト層形成用塗料自体がまだない。

そこで、複数のITO積層体に適用できる絶縁レジスト塗料や、それまで密着性の確保できないITO積層体に密着する絶縁レジスト層形成用塗料の開発が待たれている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2002-326301号

【特許文献2】特開2002-241694号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、各社から提供される様々な仕様のITO積層体や難密着性ITO積層体を用いてなる銀回路積層体に対し、密着性に優れる（ITO層、銀回路層、高分子フィルム層もしくはプライマー層の各々に対して密着性に優れる）絶縁レジスト層を形成することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、高分子フィルムから選ばれる基材の少なくとも一方の面に、直にもしくはプライマー層を介して、前記基材の一部もしくはプライマー層の一部が部分的に露出するように、酸化インジウムを主成分とする透明導電層が設けられてなるITO積層体上に、銀回路、絶縁レジスト層がこの順序で積層されてなる絶縁レジスト層付き積層体であって、

前記絶縁レジスト層が、ITO積層体上の前記透明導電層に接触するとともに、部分的に露出する基材の一部もしくは部分的に露出するプライマー層の一部にも接触し、

前記絶縁レジスト層が、熱硬化性ポリマーと前記熱硬化性ポリマーと反応し得る官能基を有する硬化剤と無機物との合計100重量%中に、長径が0.5μm以上15μm以下であり、かつ長径と短径の比が2以上～15以下の無機物を35～85重量%含有する絶縁レジスト塗料から形成された硬化塗膜であることを特徴とする銀回路積層体に関する。

【0008】

また、本発明は、熱硬化性ポリマーが、水酸基またはカルボキシル基の少なくとも一方を有するポリウレタンであり、硬化剤が、非ブロック化イソシアネート化合物、ブロック化イソシアネート化合物等のイソシアネート化合物及びエポキシ化合物からなる群から選ばれる少なくとも一種であることを特徴とする前記発明に記載の銀回路積層体に関する。

【0009】

また、本発明は、無機物がタルクであることを特徴とする、前記発明のいずれかに記載の銀回路積層体に関する。

【発明の効果】

【0010】

本発明により、種々のITO積層体を用いても、密着性に優れる（ITO層、銀回路層、高分子フィルム層もしくはプライマー層の各々に対して密着性に優れる）絶縁レジスト層を具備する積層体を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】絶縁レジスト層付き積層体の断面図（イメージ）である。

【図2】絶縁レジスト層付き積層体（易接着処理層あり）の断面図（イメージ）である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、まず、本発明において用いられる絶縁レジスト塗料について説明する。

10

20

30

40

50

絶縁レジスト塗料は、熱硬化性ポリマーと、前記熱硬化性ポリマーと反応し得る官能基を有する硬化剤と、無機物とを含有する。

【0013】

絶縁レジスト塗料を構成する熱硬化性ポリマーとしては、ウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂等を挙げることができる。

【0014】

絶縁レジスト塗料に含有されるウレタン樹脂としては、水酸基およびまたはカルボキシル基を有するポリウレタン(A)や、カルボキシル基を有するポリウレタンポリウレア樹脂(B)が挙げられる。

ポリウレタン(A)は、ポリオール化合物、有機ジイソシアネートおよび必要に応じてカルボキシル基を有するジオール化合物を反応させ、末端に水酸基が存在する状態で得られる。

ポリウレタンポリウレア樹脂(B)は、ポリオール化合物、有機ジイソシアネートおよびカルボキシル基を有するジオール化合物を反応させてイソシアネート基を有するウレタンプレポリマーを得、該ウレタンプレポリマーと、ポリアミノ化合物と、必要に応じて反応停止剤とを反応させて得られるものである。

【0015】

ポリオール化合物としては、一般にポリウレタン樹脂を構成するポリオール成分として知られている、各種のポリエーテルポリオール類、ポリエステルポリオール類、ポリカーボネートポリオール類、ポリブタジエングリコール類、またはこれらの混合物等が使用できる。

【0016】

ポリエーテルポリオール類としては、酸化エチレン、酸化プロピレン、テトラヒドロフランなどの重合体または共重合体などが挙げられる。

【0017】

ポリエステルポリオール類としては、エチレングリコール、1,2-プロパンジオール、1,3-プロパンジオール、1,3-ブタンジオール、1,4-ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、ペンタンジオール、3-メチル-1,5-ペンタンジオール、ヘキサジオール、オクタンジオール、1,4-ブチレンジオール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ジプロピレングリコール、ダイマージオール等の飽和および不飽和の低分子ジオール類、ならびにn-ブチルグリシジルエーテル、2-エチルヘキシルグリシジルエーテル類のアルキルグリシジルエーテル類、パーサティック酸グリシジルエステル等のモノカルボン酸グリシジルエステル類と、アジピン酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、マレイン酸、フマル酸、コハク酸、シュウ酸、マロン酸、グルタル酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸等のジカルボン酸類、またはこれらの無水物類を、脱水縮合して得られるポリエステルポリオール類や、環状エステル化合物を開環重合して得られるポリエステルポリオール類が挙げられる。

【0018】

ポリカーボネートポリオール類としては、1)ジオールまたはビスフェノールと炭酸エステルとの反応物、および、2)ジオールまたはビスフェノールにアルカリの存在下でホスゲンとの反応物を使用できる。炭酸エステルとしては、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート、ジフェニルカーボネート、エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート等が挙げられる。また、ジオールとしては、エチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ブチレングリコール、3-メチル-1,5-ペンタンジオール、2-メチル-1,8-オクタンジオール、3,3'-ジメチロールヘプタン、ポリオキシエチレングリコール、ポリオキシプロピレングリコール、プロパンジオール、1,3-ブタンジオール、1,4-ブタンジオール、1,5-ペンタンジオール、1,6-ヘキサジオール、1,9-ノナンジオール、ネオペンチルグリコール、オクタンジオール、ブチルエチルペンタンジオール、2-エチル-1,3-ヘキサジオール、シクロヘキサジオール、3,9-ビス(1,

10

20

30

40

50

1 - ジメチル - 2 - ヒドロキシエチル、2, 2, 8, 10 - テトラオキソスピロ〔5.5〕ウンデカン等が挙げられる。また、ビスフェノールとしては、ビスフェノールAやビスフェノールF、ビスフェノール類にエチレンオキサイド、プロピレンオキサイド等のアルキレンオキサイドを付加させたビスフェノール類等が挙げられる。

【0019】

上記ポリオール化合物の数平均分子量(Mn)は、得られるポリウレタン(A)やポリウレタンポリウレア樹脂(B)の耐熱性、機械特性、溶解性等を考慮して適宜決定されるが、通常は500~8000の範囲が好ましく、さらに好ましくは1000~5000である。Mnが500未満になると、ポリウレタン(A)やポリウレタンポリウレア樹脂(B)中のウレタン結合が多くなり過ぎ、ポリマー骨格の柔軟性が低下して基材への接着性が低下する傾向があり、またMnが8000を越えると、架橋点間分子量が大きくなり、耐熱性が低下する傾向がある。

10

上記ポリオール化合物は、単独で用いても、2種類以上併用してもよい。更に、ポリウレタン(A)やポリウレタンポリウレア樹脂(B)の性能が失われない範囲内で、上記ポリオール化合物の一部を低分子ジオール類、例えば前記ポリオール化合物の製造に用いられる各種低分子ジオールに替えることもできる。

特にポリエステルポリオールにおいて、ジカルボン酸成分として構造中に芳香環を有するテレフタル酸、イソフタル酸の含有量が多いものを使用することにより、ポリウレタン(A)やポリウレタンポリウレア樹脂(B)の強靱さとブロッキング性が向上し、絶縁レジスト層の硬度およびブロッキング性が向上するために特に好ましい。

20

【0020】

カルボキシル基を有するジオール化合物は、ウレタン樹脂骨格に熱硬化する場合の官能基としてカルボキシル基を導入する際の原料として使用することができる。また、ウレタン樹脂を作成する際のウレタン化反応の触媒としても作用するため使用することが好ましい。

カルボキシル基を有するジオール化合物としては、ジメチロール酢酸、ジメチロールプロピオン酸、ジメチロールブタン酸、ジメチロールペンタン酸等のジメチロールアルカン酸、ジヒドロキシコハク酸、ジヒドロキシ安息香酸が挙げられる。特に反応性、溶解性の点からジメチロールプロピオン酸、ジメチロールブタン酸が好ましい。

【0021】

有機ジイソシアネート化合物としては、芳香族ジイソシアネート、脂肪族ジイソシアネート、脂環族イソシアネート、またはこれらの混合物を使用できるが、特にイソホロンジイソシアネートが好ましい。

30

芳香族ジイソシアネートとしては、1, 5 - ナフチレンジイソシアネート、4, 4 - ジフェニルメタンジイソシアネート、4, 4 - ジフェニルジメチルメタンジイソシアネート、4, 4 - ベンジルイソシアネート、ジアルキルジフェニルメタンジイソシアネート、テトラアルキルジフェニルメタンジイソシアネート、1, 3 - フェニレンジイソシアネート、1, 4 - フェニレンジイソシアネート、トリレンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート等が挙げられる。

脂肪族ジイソシアネートとしては、ブタン - 1, 4 - ジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、2, 2, 4 - トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、リジンジイソシアネート等が挙げられる。

40

脂環族ジイソシアネートとしては、シクロヘキサン - 1, 4 - ジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、ノルボルナンジイソシアネートメチル、ビス(4 - イソシアネートシクロヘキシル)メタン、1, 3 - ビス(イソシアネートメチル)シクロヘキサン、メチルシクロヘキサンジイソシアネート等が挙げられる。

【0022】

ポリオール化合物と有機ジイソシアネートと必要に応じてカルボキシル基を有するジオール化合物とを反応させ、水酸基を有するポリウレタン(A)を得る際の条件は、水酸基を過剰にする他にとくに限定はないが、イソシアネート基/水酸基の当量比が0.8/1

50

～ 0.99 / 1 の範囲内であることが好ましい。また、反応は通常常温～ 150 の間で行なわれ、更に製造時間、副反応の制御の面から好ましくは 60～ 140 の間で行なわれる。

水酸基を有するポリウレタン (A) の重量平均分子量は 5000～ 100000 の範囲が好ましい。

【 0023 】

次にポリウレタンポリウレア樹脂 (B) について説明する。ポリウレタンポリウレア樹脂 (B) は、イソシアネート基を有するウレタンプレポリマーとポリアミノ化合物とを反応させて得られる。

イソシアネート基を有するウレタンプレポリマーは、ポリオール化合物と有機ジイソシアネートとカルボキシル基を有するジオール化合物とを、イソシアネート基過剰の条件下に反応させること以外は、水酸基を有するポリウレタン (A) を得る場合と同様に、従来公知の方法により、得ることができる。イソシアネート基 / 水酸基の当量比は、1.05 / 1～ 3 / 1 の範囲内であることが好ましい。更に好ましくは 1.2 / 1～ 2 / 1 である。また、反応は通常常温～ 150 の間で行なわれ、更に製造時間、副反応の制御の面から好ましくは 60～ 140 の間で行なわれる。

イソシアネート基を有するウレタンプレポリマーの重量平均分子量は 5000～ 100000 の範囲が好ましい。

【 0024 】

得られたイソシアネート基を有するウレタンプレポリマーとポリアミノ化合物とを反応させて、ポリウレタンポリウレア樹脂 (B) を得る。

ポリアミノ化合物は、鎖延長剤として働くものであり、エチレンジアミン、プロピレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、ジエチレントリアミン、トリエチレントトラミン、イソホロンジアミン、ジシクロヘキシルメタン - 4, 4 - ジアミン、ノルボルナンジアミンの他、2 - (2 - アミノエチルアミノ) エタノール、2 - ヒドロキシエチルエチレンジアミン、2 - ヒドロキシエチルプロピレンジアミン、ジ - 2 - ヒドロキシエチルエチレンジアミン、ジ - 2 - ヒドロキシプロピルエチレンジアミン等の水酸基を有するアミン類も使用することができる。なかでも、イソホロンジアミンが好適に使用される。

【 0025 】

イソシアネート基を有するウレタンプレポリマーとポリアミノ化合物を反応させてポリウレタンポリウレア樹脂 (B) を合成するとき、得られるポリウレタンポリウレア樹脂 (B) の分子量を調整する為に反応停止剤を併用することができる。反応停止剤としては、ジ - n - ブチルアミン等のジアルキルアミン類、ジエタノールアミン等のジアルカノールアミン類や、エタノール、イソプロピルアルコール等のアルコール類が使用できる。

【 0026 】

イソシアネート基を有するウレタンプレポリマーと、ポリアミノ化合物、および必要に応じて反応停止剤を反応させる際の条件はとくに限定はないが、ウレタンプレポリマーの両末端に有する遊離のイソシアネート基を 1 当量とした場合、ポリアミノ化合物および反応停止剤中のアミノ基の合計当量が 0.5～ 1.3 の範囲内であることが好ましい。更に好ましくは 0.8～ 0.995 の範囲内である。アミノ基の合計当量が 0.5 未満の場合、ポリウレタンウレア樹脂 (B) の分子量を十分に伸ばすことができない。1.3 より過剰になると、ポリアミノ化合物および反応停止剤が未反応のまま多量に残存し、絶縁レジスト塗料の硬化成分として使用されるエポキシ樹脂と直接反応する、若しくは触媒活性を示し、絶縁材料用樹脂組成物の可使用時間を低下させる。

ポリウレタンポリウレア樹脂 (B) の重量平均分子量は、11000～ 500000 の範囲が好ましい。

【 0027 】

また、ポリウレタン (A) がカルボキシル基を有する場合の酸価、ポリウレタンポリウレア樹脂 (B) の酸価は、それぞれ 1～ 80 mg KOH / g の範囲であることが好ましい。なお、酸価とは、カルボキシル基による酸価であり、はポリウレタン (A) やポリウレ

10

20

30

40

50

タンポリウレア樹脂 (B) の固形分に対するものである。ポリウレタン (A) やポリウレタンポリウレア樹脂 (B) の酸価が 1 mg KOH/g より小さい場合は、熱硬化する際に硬化剤としてエポキシ樹脂を用いる際、架橋が不十分になり、硬化性が低下するとともにタック性が増し、耐溶剤性が発現しない場合がある。

また、酸価が 80 mg KOH/g より大きい場合、硬化剤としてエポキシ樹脂を用いる際、エポキシ樹脂と過度に架橋して、被着体である基材への密着強度が低下し、また硬化収縮により被着体の反りの原因となる場合がある。

【0028】

ポリウレタン (A) やポリウレタンウレア樹脂 (B) の合成時には、エステル系溶剤、ケトン系溶剤、グリコールエーテル系溶剤、脂肪族系溶剤、芳香族系溶剤、カーボネート系溶剤から選ばれる一種を単独で、または二種以上を組み合わせることができる。

10

【0029】

エステル系溶剤としては、酢酸エチル、酢酸イソプロピル、酢酸 n - ブチル、酢酸イソブチル、酢酸アミル、乳酸エチル等が挙げられる。

ケトン系溶剤としては、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンベンゼン、ジイソブチルケトン、ジアセトンアルコール、イソホロン、シクロヘキサンノン等が挙げられる。

【0030】

グリコールエーテル系溶剤としては、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノイソプロピルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル等、これらモノエーテル類の酢酸エステル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル等、これらモノエーテル類の酢酸エステル等が挙げられる。

20

【0031】

脂肪族系溶剤としては、n - ヘプタン、n - ヘキサン、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン、エチルシクロヘキサン等が挙げられる。

芳香族系溶剤としては、トルエン、キシレン等が挙げられる。

30

【0032】

絶縁レジスト塗料に含有されるポリエステル樹脂としては、エチレングリコール、1, 2 - プロパンジオール、1, 3 - プロパンジオール、1, 3 - ブタンジオール、1, 4 - ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、ペンタンジオール、3 - メチル - 1, 5 - ペンタンジオール、ヘキサジオール、オクタジオール、1, 4 - ブチレンジオール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ジプロピレングリコール、ダイマージオール等の飽和および不飽和の低分子ジオール類、ならびに n - ブチルグリシジルエーテル、2 - エチルヘキシルグリシジルエーテル類のアルキルグリシジルエーテル類、パーサティック酸グリシジルエステル等のモノカルボン酸グリシジルエステル類と、アジピン酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、マレイン酸、フマル酸、コハク酸、シュウ酸、マロン酸、グルタル酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸等のジカルボン酸類、またはこれらの無水物類を、脱水縮合して得られるポリエステル樹脂類や、環状エステル化合物を開環重合して得られるポリエステル樹脂類が挙げられる。

40

ポリエステル樹脂の末端基を水酸基となるようにして得た場合には、イソシアネート類にて熱硬化して架橋することができる。また末端基をカルボキシル基となるようにしてえた場合、若しくは末端の水酸基を酸無水物等で変性し、カルボキシル基を導入した場合には、エポキシ樹脂等を用いて熱硬化して架橋することができる。

【0033】

絶縁レジスト塗料に含有されるアクリル樹脂としては、従来既知のモノマーを公知の方法にて共重合してなるものを使用することが出来るが、水酸基、カルボキシル基、グリシ

50

ジル基、メチロール基等、従来公知の熱硬化可能な反応性基、若しくは熱硬化可能な反応性基を導入するための官能基を有するモノマーを含むことが必要である。アクリル樹脂の分子量としては、10000～100000の範囲が好ましい。アクリル樹脂のT_gとしては20～60の範囲が好ましい。

【0034】

本発明において用いられる絶縁レジスト塗料に含まれる硬化剤としては、エポキシ樹脂、イソシアネート類が用いられる。

【0035】

絶縁レジスト塗料に硬化剤として添加するエポキシ樹脂は、エポキシ基を有する化合物のことであり、液状であっても固形状であってもよく、特に限定されるものではないが、1分子中に平均2個以上のエポキシ基を有するものを用いる。エポキシ樹脂としては、グリシジルエーテル型エポキシ樹脂、グリシジリアミン型エポキシ樹脂、グリシジルエステル型エポキシ樹脂、環状脂肪族（脂環型）エポキシ樹脂などのエポキシ樹脂を用いることができる。

10

【0036】

グリシジルエーテル型エポキシ樹脂としては、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールS型エポキシ樹脂、ビスフェノールAD型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂の、クレゾール構造とクレゾール構造の間にビフェニル構造を有するエポキシ樹脂（日本化薬社製：NC-3000等）、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂の、クレゾール構造とクレゾール構造の間にジシクロペンタジエン骨格構造を有するエポキシ樹脂（日本化薬社製：XD-1000等）、 α -ナフトールノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノールA型ノボラック型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、トリス（グリシジルオキシフェニル）メタン、テトラキス（グリシジルオキシフェニル）エタン等が挙げられる。

20

【0037】

グリシジリアミン型エポキシ樹脂としては、テトラグリシジルジアミノジフェニルメタン、トリグリシジルパラアミノフェノール、トリグリシジルメタアミノフェノール、テトラグリシジルメタキシリレンジアミン等が挙げられる。

【0038】

グリシジルエステル型エポキシ樹脂としては、ジグリシジルフタレート、ジグリシジルヘキサヒドロフタレート、ジグリシジルテトラヒドロフタレート等が挙げられる。

30

【0039】

環状脂肪族（脂環型）エポキシ樹脂としては、エポキシシクロヘキシルメチル-エポキシシクロヘキサンカルボキシレート、ビス（エポキシシクロヘキシル）アジペートなどが挙げられる。

エポキシ樹脂は一種を単独で、もしくは二種以上を組み合わせ用いることができる。

【0040】

本発明において用いられる絶縁レジスト塗料には、熱硬化性ポリマーとエポキシ樹脂との熱硬化を促進したり、エポキシ樹脂を熱硬化したり、その熱硬化を促進したりするための、硬化促進剤、架橋剤等を含有させることができる。

40

【0041】

硬化促進剤としては、ジシアンジアミド、3級アミン化合物、ホスフィン化合物、イミダゾール化合物、カルボン酸ヒドラジド、脂肪族または芳香族ジメチルウレアなどのジアルキルウレア類等、架橋剤としては、酸無水物等が使用できる。

3級アミン化合物としては、トリエチルアミン、ベンジルジメチルアミン、1,8-ジアザビシクロ(5.4.0)ウンデセン-7、1,5-ジアザビシクロ(4.3.0)ノン-5等が挙げられる。

ホスフィン化合物としては、トリフェニルホスフィン、トリブチルホスフィン等を挙げることができる。

50

イミダゾール化合物としては、2-メチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダゾール、2,4-ジメチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール等のイミダゾール化合物、およびこれらイミダゾール化合物とエポキシ樹脂を反応させて溶剤に不溶化したタイプ、またはイミダゾール化合物をマイクロカプセルに封入したタイプ等の保存安定性を改良した潜在性硬化促進剤を挙げることができる。

カルボン酸ヒドラジドとしては、コハク酸ヒドラジド、アジピン酸ヒドラジド等を挙げることができる。

【0042】

酸無水物としては、無水ヘキサヒドロフタル酸、無水トリメリット酸等を挙げることができる。

10

【0043】

これらの硬化促進剤、架橋剤は2種類以上を併用してもよく、その添加量は、エポキシ樹脂100重量部に対して0.1~30重量部の範囲が好ましい。

【0044】

絶縁レジスト塗料に含まれる熱硬化性ポリマーが骨格中に水酸基を有する場合は、硬化剤として従来既知の非ブロック化イソシアネート、ブロック化イソシアネート等のイソシアネート化合物にて架橋し、熱硬化することができる。イソシアネート化合物としては、ポリイソシアネート化合物が好ましい。

【0045】

ポリイソシアネート化合物としては、従来公知の芳香族ポリイソシアネート、脂肪族ポリイソシアネート、脂環族ポリイソシアネート、またはこれらのブロック体であるブロック化イソシアネートを使用でき、これらは単種および2種以上を使用してもよい。

20

【0046】

芳香族ポリイソシアネートとしては、トリレンジイソシアネートのトリメチロールプロパンアダクト体、トリレンジイソシアネートのイソシアヌレート体、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネートのオリゴマーなどが挙げられる。

脂肪族ポリイソシアネートとしては、ヘキサメチレンジイソシアネートのピウレット体、ヘキサメチレンジイソシアネートのイソシアヌレート体、ヘキサメチレンジイソシアネートのウレトジオン、トリレンジイソシアネートとヘキサメチレンジイソシアネートからなるコポリマーのイソシアヌレート体が挙げられる。

30

脂環族ポリイソシアネートとしては、イソホロンジイソシアネートのイソシアヌレート体が挙げられる。

【0047】

ブロック化イソシアネートとしては、ポリイソシアネートが-カプロラクタム、ブタノンオキシム、フェノール、活性メチレン化合物等でブロックされた従来公知のものを使用することができる。

【0048】

ポリイソシアネート、ブロック化イソシアネートの絶縁レジスト塗料への添加量としては、熱硬化性ポリマー骨格中の水酸基と前記イソシアネートとの当量比において、イソシアネート類/熱硬化性ポリマー比=0.9~1.2/1.0になるように添加することができる。

40

【0049】

本発明において用いられる絶縁レジスト塗料に含有される無機物について説明する。

無機物としては、アルミナ、カオリン、酸化鉄、水酸化アルミニウム、タルク(含水珪酸マグネシウム)、マイカ等が挙げられるが、特にタルクを用いた場合、ITOに対する密着性が飛躍的に向上するため、特に好ましい。

これら無機物は、長径が0.5μm以上15μm以下で、かつ長径と短径の比が2~15以下であることが重要であり、長径が0.5μm以上15μm以下でかつ長径と短径の比が4以上~8以下のものが、ITOに対する密着性が飛躍的に向上するので好ましい。

50

なお、無機物の長径と短径、およびその比については以下のように定義する。

電子顕微鏡用試料台の上に電子顕微鏡観察用導電性両面粘着テープを貼り付け、その上に無機物をふりかけて、電子顕微鏡用観察試料を作成する。電子顕微鏡にて無機物を観察し、電子顕微鏡に付随している採寸機能を用いるか、縮尺スケールを有する画面、若しくは写真より、無機物の径を採寸する。このとき、無機物の一番長い径を長径、一番短い径を短径と定義し、長径/短径 = 「長径と短径の比」と定義する。観察数は無機物を無作為に100点抽出し、それぞれについて長径と短径を採寸し、平均したものを長径、また前記定義に従い長径と短径の比を算出し、平均したものを長径と短径の比とする。

本発明のレジスト層は、絶縁レジスト塗料から形成された硬化塗膜に前記無機物を35~85重量%を含有することが必要である。さらに好ましくは、前記無機物を45~75重量%含有する場合、密着性がさらに向上するために特に好ましい。

10

【0050】

絶縁レジスト塗料に使用される溶剤としては、エステル系溶剤、ケトン系溶剤、グリコールエーテル系溶剤、脂肪族系溶剤、芳香族系溶剤、アルコール系溶剤、カーボネート系溶剤、水等から選ばれる一種を単独で、または二種以上を組み合わせ使用することができる。

エステル系溶剤としては、酢酸エチル、酢酸イソプロピル、酢酸n-ブチル、酢酸イソブチル、酢酸アミル、乳酸エチル等が挙げられる。

ケトン系溶剤としては、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンベンゼン、ジイソブチルケトン、ジアセトンアルコール、イソホロン、シクロヘキサンノン等

20

【0051】

グリコールエーテル系溶剤としては、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノイソプロピルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、およびこれらモノエーテル類の酢酸エステル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、およびこれらモノエーテル類の酢酸エステル等が挙げられる。

【0052】

脂肪族系溶剤としては、n-ヘプタン、n-ヘキサン、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン、エチルシクロヘキサン等が挙げられる。

30

芳香族系溶剤としては、トルエン、キシレン等が挙げられる。

【0053】

本発明において用いられる絶縁レジスト塗料には、ITO積層体上の透明導電層、部分的に露出する基材の一部もしくは部分的に露出するプライマー層の一部、銀回路に対する接着性を劣化させない範囲で、熱可塑性樹脂、耐熱安定剤、色顔料、染料、粘着付与樹脂、可塑剤、消泡剤、レベリング調整剤、染顔料、イオン捕集剤、流動性の調整、硬化収縮の低減、粘度の調整のため、特定の形状の無機物以外の有機フィラーや無機フィラーを添加することができる。

40

【0054】

熱可塑性樹脂としては、従来公知のものを使用することができる。

【0055】

耐熱安定剤としては、ヒンダートフェノール系、リン(ホスファイト)系、ラクトン系、ヒドロキシルアミン系、イオウ系等のものが使用できるが、特にヒンダートフェノール系の耐熱安定剤が効果的である。

【0056】

顔料としては、フタロシアニングリーン、フタロシアニンブルー、カーボンブラック、キナクリドンレッド、ジアゾイエロー、酸化チタンが挙げられる。

【0057】

50

イオン捕集剤としては、無機あるいは有機のイオン交換体が好適に用いられる。詳しくは無機イオン交換体イグゼ（東亜合成（株）製）、やイオン交換樹脂「ダイアイオン」（三菱化学（株）製）が用いられるが、イオン捕集能を有するものであればこれらに限定されない。

【0058】

特定の形状の無機物以外の有機フィラーとしては、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂、テフロン（登録商標）樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ウレタン樹脂等の樹脂を、使用する溶剤に不溶となるまで高分子化し微粒子化した有機フィラー類が、特定の形状の無機物以外の無機フィラーとしては、シリカ、炭酸マグネシウム、炭酸カルシウム、チタン酸バリウム、硫酸バリウム等の無機フィラー類が挙げられる。上記フィラーは1種又は2種以上を混合して使用しても構わない。上記フィラーは、好ましくは、平均粒子径が10 μ m以下の微粒子であり、より好ましくは5 μ m以下の微粒子である。

なお、フィラー粒径の測定方法については、MALVERN社製のMASTERSIZER 2000を用いて測定した平均粒子径D50の値を用いた。

【0059】

消泡剤、レベリング剤としてはシリコン系、炭化水素系、アクリル樹脂系の化合物等が挙げられる。

【0060】

本発明において用いられる絶縁レジスト塗料は、必要に応じて三本ロール、ボールミル、サンドミル等の混練手段、あるいはスーパーミキサー、プラネタリーミキサー等の攪拌手段により混練または混合することにより、製造することができる。

【0061】

次に本発明の絶縁層付積層体を構成するITO積層体、銀回路について説明する。

本発明に用いられるITO積層体は、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート等の高分子フィルムを基材とし、これら基材フィルムの少なくとも一方の面に、直にもしくは密着性向上のためのプライマー層上に、ITOを形成することにより作成される。

用いられるプライマー層としては、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、シロキサン系ポリマー、アルキド樹脂、メラミン樹脂などの有機物や、SiO₂、Al₂O₃、TiO₂などの無機物を適宜に選択しまたは組み合わせて用いることができる。プライマー層の形成方法としては、たとえば真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、塗工法などがあり、前記材料の種類、および必要とする膜厚に応じて適宜の方法を採用することができる。

ITO層は、酸化スズを5～10wt%含む酸化インジウムからなり、上記プライマー層と同様の技術を採用して形成することができる。

このようにして得たITO積層体に対し、エッチングレジスト等を用い、部分的にITO層を酸等により除去し、基材もしくはプライマー層を露出させると共に、残したITO層がITO回路を形成する。

【0062】

次いで、ITO層を除去した後の基材上（もしくはプライマー層上）及びITO回路上に、銀ペースト等の導電性組成物を用いて印刷等の手段により電気回路を形成し、銀回路積層体を得る。

銀回路形成用の導電性組成物としては従来公知のものを用いて良い。一般的にはフレークおよびまたは粒子状の銀粉を有機樹脂等に配合し、混練、分散等して得た導電性組成物を、スクリーン印刷等の公知の方法にて、前記基材上（もしくはプライマー層上）及びITO回路上に銀回路を設けることができる。

【0063】

その後、前記銀回路積層体上の絶縁性を必要とする部分に、以下に示す種々の方法により、前記絶縁レジスト塗料を塗布後、溶剤を乾燥、除去したのち若しくは同時に、加熱し

10

20

30

40

50

、熱硬化性ポリマーと硬化剤とを硬化させ、絶縁レジスト層を形成し、本発明の絶縁レジスト層付き積層体を形成する。

塗布方法としては、スクリーン印刷、ナイフコート、ダイコート、リップコート、ロールコート、カーテンコート、パーコート、グラビア印刷、フレキソ印刷、ディップコート、スプレーコート、スピコート等が挙げられる。絶縁層の乾燥膜厚は、使用される用途により適宜設定されるが、 $0.5\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ であることが好ましく、更に好ましくは $1\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ である。

【0064】

本発明の絶縁レジスト層付き積層体は、ITO積層体、銀回路、絶縁レジスト層がこの順序で積層されてなる電気回路である。図1に示すように、絶縁レジスト層は、銀回路を覆うのみではなく、ITO層、そして基材に（もしくはプライマー層に）も接触する。

10

【実施例】

【0065】

以下に、実施例により、本発明をさらに詳細に説明するが、以下の実施例は本発明の権利範囲を何ら制限するものではない。なお、実施例における「部」「%」は、「重量部」「重量%」を表す

【0066】

[合成例1]

攪拌機、温度計、還流冷却器、滴下装置、窒素導入管を備えた反応容器に、テレフタル酸とアジピン酸と3-メチル-1,5-ペンタンジオールとから得られるポリエステルジオール（株）クラレ製「クラレポリオールP-2011」、 $M_n = 2011$ ）345.3部、ジメチロールブタン酸10.7部、イソホロンジイソシアネート51.1部、カルビトールアセテート94.5部を仕込み、窒素雰囲気下90℃3時間反応させ、これにカルビトールアセテート310.5部を加えて、 $M_w = 30,000$ 、酸価 = $10\ \text{mg KOH/g}$ である、水酸基を有するポリウレタンA-1の溶液を得た（固形分：50.1%）。

20

【0067】

[合成例2]

攪拌機、温度計、還流冷却器、滴下装置、窒素導入管を備えた反応容器に、イソフタル酸と3-メチル-1,5-ペンタンジオールとから得られるポリエステルジオール（株）クラレ製「クラレポリオールP-2030」、 $M_n = 2033$ ）224.8部、ジメチロールブタン酸2.5部、イソホロンジイソシアネート24.6部、カルビトールアセテート58.1部を仕込み、窒素雰囲気下90℃7時間反応させ、これにカルビトールアセテート110部を加えて、 $M_w = 39,000$ 、酸価 = $4\ \text{mg KOH/g}$ である、水酸基を有するポリウレタンA-2の溶液を得た（固形分：60%）

30

【0068】

[合成例2]

攪拌機、温度計、還流冷却器、滴下装置、窒素導入管を備えた反応容器に、テレフタル酸とアジピン酸と3-メチル-1,5-ペンタンジオールとから得られるポリエステルジオール（株）クラレ製「クラレポリオールP-2011」、 $M_n = 2011$ ）454.6部、ジメチロールブタン酸16.5部、イソホロンジイソシアネート105.0部、トルエン140部を仕込み、窒素雰囲気下90℃3時間反応させ、これにトルエン360部を加えて、イソシアネート基を有するウレタンプレポリマー溶液を得た。

40

次に、イソホロンジアミン19.3部、ジ-n-ブチルアミン2.20部、2-プロパノール294.5部、トルエン335.5部を混合したものに、得られたイソシアネート基を有するウレタンプレポリマー溶液968.5部を添加し、50℃で3時間続いて70℃2時間反応させ、トルエン126部、2-プロパノール54部で希釈し、 $M_w = 57,000$ 、酸価 = $10\ \text{mg KOH/g}$ である、ポリウレタンポリウレア樹脂B-1の溶液（固形分：30%）を得た。

【0069】

50

なお、上記 A - 1、A - 2、B - 1 の重量平均分子量は、GPC 測定で求めたポリスチレン換算の重量平均分子量であり、GPC 測定条件は以下のとおりである。

装置：Shodex GPC - 101（昭和電気（株）製）

カラム：Shodex KF - 802、KF - 803 L、KF - 805 L（昭和電気（株）製）の合計 3 本を連結して使用。

溶媒：テトラヒドロフラン

流速：1.0 ml / min

温度：40

試料濃度：0.2 重量%

試料注入量：100 μ l

10

【0070】

[実施例 1 ~ 11]、[比較例 1 ~ 4]

表 1 に示す成分を配合し、3ロールにて分散し、絶縁レジスト塗料を得た。

以下に示す 2 種類の試験用積層体 A、B に、各実施例、各比較例の絶縁レジスト塗料を、乾燥膜厚が 10 μ m になるように、ITO 層、基材層、銀回路上にスクリーン方法にて印刷し、150 で 30 分間加熱し、絶縁レジスト塗料を硬化した。

硬化後の初期状態及び 60、92% RH の環境下に 500 時間置いた各試験用積層体 A、B について、図 1 及び以下に示す 4 つの評価部位における硬化レジスト塗膜の密着性を、25、40% RH の環境下にて評価した。

20

【0071】

< 試験用積層体 A >：日東電気社製 ITO 積層体：V270L - TFMP（一部を塩酸にてエッチングして ITO 層を除去して基材を露出させたもの）に、東洋インキ製造（株）社製銀ペースト（REXALPHA RA FS）を膜厚が乾燥後に 10 μ m になるように印刷し、150 のオーブンにて 10 分乾燥し、ITO 層、基材層、銀回路を形成したものの。

< 試験用積層体 B >：帝人化成社製 ITO 積層体：HK188G - AB500H（一部を塩酸にてエッチングして ITO 層を除去して基材を露出させたもの）に、上記と同様にして、ITO 層、基材層、銀回路を形成したものの。

【0072】

< 4 つの評価部位 >

- ・評価部位 1：ITO 層 / 絶縁レジスト層 上。
- ・評価部位 2：ITO 層 / 銀回路 / 絶縁レジスト層 上。
- ・評価部位 3：基材 / 銀回路 / 絶縁レジスト層 上。
- ・評価部位 4：基材 / 絶縁レジスト層 上。

30

【0073】

< 評価方法及び評価基準 >

テープ密着試験：JIS K5600 に準拠し、テープ密着試験を実施した。

幅 2 mm 間隔に 5 マス × 5 マスの計 25 マス目を絶縁レジスト層上に作成し、テープ密着性試験を行い、残ったマス目の状態にて評価を行った。

：剥離なし（密着性の観点では実用上使用可能レベル）

：マスの端が僅かに欠ける（密着性の観点では実用上使用可能レベル）

×：1 マス以上の剥離が観察される（密着性の観点では実用上使用不可能レベル）

40

【0074】

【表 1】

表1

		実施例										比較例						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4		
A-1		200																
A-2				166	166	166	166	166	166	166	166		166	166	166	166		
B-1			330															
ポリエステル 樹脂 * 1												166						
タルク * 2 長径 : 3.7 μm 長径 / 短径 = 6.8		160	160	60	110	160	230	600			160	160			50	650		
マイカ * 3 長径 : 6.5 μm 長径 / 短径 = 10.7									160									
カオリン * 4 長径 : 1.3 μm 長径 / 短径 = 7.4										160								
シリカ * 5 長径 : 1.2 μm 長径 / 短径 = 1.1													160					
酸化チタン * 6 長径 : 0.5 μm 長径 / 短径 = 1.1														160				
エポキシ 樹脂 * 7											10							
イソシアネート * 8		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
硬化触媒 * 9											1							
消泡剤 * 10		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
溶剤 * 11		63	0	33	74	96	140	372	96	96	96	96	96	96	26	404		
試験用積層体 A	評価部位 1	初期	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△
	評価部位 1	60 °C、92 %RH、500 時間	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×
	評価部位 2	初期	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	評価部位 2	60 °C、92 %RH、500 時間	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×
	評価部位 3	初期	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	評価部位 3	60 °C、92 %RH、500 時間	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×
	評価部位 4	初期	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	評価部位 4	60 °C、92 %RH、500 時間	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
試験用積層体 B	評価部位 1	初期	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	
	評価部位 1	60 °C、92 %RH、500 時間	○	○	△	○	○	○	△	△	△	○	△	×	×	×	×	
	評価部位 2	初期	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△
	評価部位 2	60 °C、92 %RH、500 時間	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	
	評価部位 3	初期	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△
	評価部位 3	60 °C、92 %RH、500 時間	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	
	評価部位 4	初期	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△
	評価部位 4	60 °C、92 %RH、500 時間	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△

10

20

ポリエステル 樹脂 * 1 : バイロン 300 (東洋紡績社製) の固分 60 % のジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート (ダイセル化学工業社製) 溶液

タルク * 2 : LMS-400 (富士タルク社製) : 長径 3.7 μm 長径と短径の比 = 6.8

マイカ * 3 : SJ-010 (山口雲母工業所社製) : 長径 6.5 μm 長径と短径の比 = 10.7

カオリン * 4 : サテントン W (林化成株式会社製) : 長径 1.3 μm 長径と短径の比 = 7.4

シリカ * 5 : ニップシール SS 50 F (東ソー・シリカ(株)製) : 長径 1.2 μm 長径と短径の比 = 1.1

酸化チタン * 6 : タイバーク CR-58 (石原産業社製) : 長径 0.5 μm 長径と短径の比 = 1.1

エポキシ * 7 : 1031 S (JER 社製 エポキシ 樹脂)

イソシアネート * 8 : MF-K 60 X (旭化成ケミカルズ 社製 ブロック 化イソシアネート)

硬化触媒 * 9 : DICY-7 (JER 社製 ジシアンジアミド)

消泡剤 * 10 : OX-710 (楠本化成社製)

溶剤 * 11 : ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート (ダイセル 化学工業社製)

30

なお、* 2~* 6 の長径、長径と短径の比は、前記したように、電子顕微鏡を用い、100 個の長径と短径とを測定し、求めた値である。

【0075】

実施例 1 ~ 11 記載の絶縁レジスト塗料の場合、異なる ITO 積層体の様々な箇所において、良好な密着性を発現し得る絶縁レジスト層付き積層体を提供することができた。特に実施例 1、2、4、5、6、10 記載の絶縁レジスト塗料は、60、92 %RH の環境下に 500 時間曝された後も良好な密着性を維持できる絶縁レジスト層付き積層体を提供し得る。

一方、比較例 1 ~ 4 記載の絶縁レジスト塗料の場合、1 つの ITO 積層体であっても、絶縁レジスト層が接する箇所によって、高温高湿度環境下に長時間曝す前の初期状態における密着性に大きな差が生じ、しかも ITO 積層体の種類によってその傾向が、より顕著になる。さらに初期状態においてすら密着性に不安があるので、60、92 %RH の環境下に 500 時間曝すと密着性のさらに低下するので、実用上使用は不可といえる結果となった。

【符号の説明】

【0076】

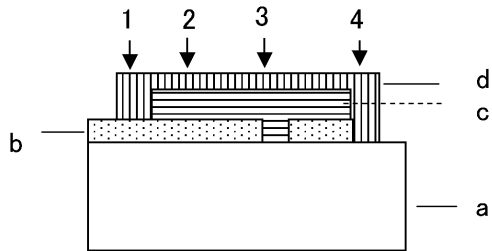
a : 基材 b : ITO 層 c : 銀回路 d : 絶縁レジスト層 e : プライマー層

1 : 評価部位 1 (ITO 層 / 絶縁レジスト層) 上

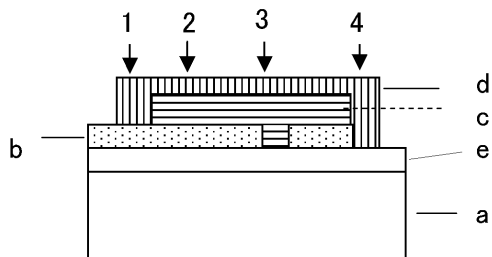
50

- 2 : 評価部位 2 (ITO層 / 銀回路 / 絶縁レジスト層) 上
- 3 : 評価部位 3 (基材 / 銀回路 / 絶縁レジスト層) 上
- 4 : 評価部位 4 (基材 / 絶縁レジスト層) 上

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4F100 AA01D AB24C AC10D AK01A AK41 AK51D AT00A BA04 BA07 BA10A
BA10D CC00D EH46 GB41 JG01B JG04D JL11 JN01B YY00D
5G307 FB01 FB02 FC05