

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5517271号
(P5517271)

(45) 発行日 平成26年6月11日(2014.6.11)

(24) 登録日 平成26年4月11日(2014.4.11)

(51) Int.Cl. F I
HO 1 B 13/00 (2006.01) HO 1 B 13/00 5 O 3 B
 HO 1 B 5/14 (2006.01) HO 1 B 13/00 5 O 3 D
 HO 1 B 5/14 A

請求項の数 2 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-173515 (P2012-173515) (22) 出願日 平成24年8月6日(2012.8.6) (65) 公開番号 特開2014-32884 (P2014-32884A) (43) 公開日 平成26年2月20日(2014.2.20) 審査請求日 平成24年10月2日(2012.10.2)</p>	<p>(73) 特許権者 000156042 株式会社麗光 京都府京都市右京区西京極豆田町19番地 (72) 発明者 鈴木 俊旭 滋賀県栗東市高野540番地 株式会社麗光 栗東工場内 (72) 発明者 北村 学 滋賀県栗東市高野540番地 株式会社麗光 栗東工場内 審査官 ▲辻▼ 弘輔</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 透明導電フィルム、及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基材の片面又は両面に、少なくとも、導電性ポリマーとドーパントを含む厚さ0.05～0.5 μmの透明導電層が全面に形成された透明導電フィルムであって、透明導電層が、パターン状の導電性の導電部、及び非導電性の非導電部とからなる透明導電フィルムを、下記工程(A)～(D)を順次行う製造方法で製造することを特徴とする透明導電フィルムの製造方法。

(A) 基材の片面又は両面に、少なくとも、導電性ポリマーとドーパントを含む厚さ0.05～0.5 μmの透明導電層を全面に形成する

(B) 透明導電層上に、透明導電層を失活させる失活剤及び樹脂を少なくとも含み、樹脂に対する失活剤の割合が2～30重量%で、厚さが2～50 μmである失活層を、非導電性の非導電部となる部分のみに形成する

(C) 失活層を形成した部分の透明導電層が失活するまで放置する

(D) プラスチックフィルム基材に粘着剤又は接着剤からなる粘着層又は接着層を形成した粘着フィルム又は接着フィルムを使用して、当該粘着層又は接着層を失活層に密着させた後、失活層を粘着フィルム又は接着フィルムとともに剥離除去することにより、失活層を形成しなかった部分の透明導電層にパターン状の導電性の導電部を形成するとともに、失活層を形成した部分の透明導電層に非導電性の非導電部を形成する

【請求項2】

失活剤が、酸化性化合物又は塩基性化合物である請求項1記載の透明導電フィルムの製

造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基材に少なくとも、導電性ポリマーとドーパントを含む透明導電層が形成されている透明導電フィルムの製造方法に関し、生産性の向上とコストダウンを同時に達成した透明導電フィルムの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、基材の片面又は両面に、導電性ポリマーとドーパントを含む透明導電層が形成された透明導電フィルムの製造方法が知られている。

10

【0003】

特許文献1には、導電性ポリマーを不活化（失活）する不活化剤（失活剤）による膜パターンを形成し、該膜パターンを導電性ポリマーを含む導電性ポリマー膜（透明導電層）に接触させ、該膜パターンに対応する部分を不活化させて、導電パターンを形成した導電パターン形成方法が記載されている。

また、不活化剤による膜パターンの形成方法としては、酸化性化合物や塩基性化合物の不活化剤と樹脂とを混合したものを、樹脂等のフィルム状の基材上にパターン状にコーティング等で形成して、基材上に膜パターンを形成する方法が記載され、また導電性ポリマー膜の形成方法としては、導電性ポリマーをフィルム状の絶縁性基材上にコーティング等で

20

形成して、絶縁性基材上に導電性ポリマー膜を形成する方法が記載されている。さらに、不活化剤による膜パターンを導電性ポリマーを含む導電性ポリマー膜に接触させ、該膜パターンに対応する部分を不活化させて、導電パターンを形成する方法としては、膜パターンと導電性ポリマー膜を接触させる工程、所定の温度、圧力、及び時間をかけて、加圧と加熱する工程を経ることにより、膜パターンに対応する部分を不活化させた後、基材と膜パターンを除去する工程を経て、導電パターンを形成する旨が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】2011-54617号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、導電性ポリマーを含む透明導電層が形成された透明導電フィルムの上記製造方法には以下に示す欠点があった。

【0006】

1. 不活化剤による膜パターンを形成する際に、基本的に、膜パターンを形成するための支持体である基材が必須であり、しかも導電性ポリマー膜を不活化（失活）させた後は、基材は膜パターンとともに除去され不要となるものであり、透明導電フィルムのコストが上昇する要因となっていた。

40

2. 導電性ポリマー膜を不活化させるためには、加圧工程、及び加熱工程が必須であり、工程が多く、生産性が悪いという欠点があった。

【0007】

本発明は、上記全ての欠点を除去したものであり、導電性ポリマーとドーパントを含む透明導電層が形成されている透明導電フィルムの製造方法において、生産性の向上とコストダウンを同時に達成する透明導電フィルムの製造方法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】

【0008】

[1] 本発明は、基材の片面又は両面に、少なくとも、導電性ポリマーとドーパントを含む厚さ0.05~0.5μmの透明導電層が全面に形成された透明導電フィルムであって

50

、透明導電層が、パターン状の導電性の導電部、及び非導電性の非導電部とからなる透明導電フィルムを、下記工程(A)～(D)を順次行う製造方法で製造することを特徴とする透明導電フィルムの製造方法である。

(A) 基材の片面又は両面に、少なくとも、導電性ポリマーとドーパントを含む厚さ0.05～0.5 μmの透明導電層を全面に形成する

(B) 透明導電層上に、透明導電層を失活させる失活剤及び樹脂を少なくとも含み、樹脂に対する失活剤の割合が2～30重量%で、厚さが2～50 μmである失活層を、非導電性の非導電部となる部分のみに形成する

(C) 失活層を形成した部分の透明導電層が失活するまで放置する

(D) プラスチックフィルム基材に粘着剤又は接着剤からなる粘着層又は接着層を形成した粘着フィルム又は接着フィルムを使用して、当該粘着層又は接着層を失活層に密着させた後、失活層を粘着フィルム又は接着フィルムとともに剥離除去することにより、失活層を形成しなかった部分の透明導電層にパターン状の導電性の導電部を形成するとともに、失活層を形成した部分の透明導電層に非導電性の非導電部を形成する

[2] 本発明は、失活剤が、酸化性化合物又は塩基性化合物である上記[1]記載の透明導電フィルムの製造方法である。

【発明の効果】

【0009】

(1) 本発明の透明導電フィルムの製造方法は、基材の片面又は両面に、少なくとも、導電性ポリマーとドーパントを含む透明導電層上に、透明導電層を失活させる失活剤及び樹脂を少なくとも含む失活層を、非導電性の非導電部となる部分のみに直接形成するため、別途、基材に失活層を形成したものを製造する必要がないため、透明導電フィルムの製造コストを低く(コストダウン)することができる。

尚、本明細書において、失活とは、透明導電層の導電性を失わせること、すなわち、透明導電層の導電性を非導電性に変化させることをいう。

(2) 透明導電層を失活させるために、加圧工程、及び加熱工程を設ける必要がなく、生産性が向上する。

(3) また、失活剤を酸化性化合物又は塩基性化合物導電性としておけばより好ましく、さらに、導電性ポリマーをポリエチレンジオキシチオフェンとし、ドーパントをポリスチレンスルホン酸としておけば、導電性、透明性、化学的安定性(経時による導電性の劣化に対する安定性)、及び塗料化の安定性の点から万全である。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】 本発明の透明導電フィルムの製造方法における工程(A)～(D)それぞれの製造過程に対応する透明導電フィルムの一部拡大断面図を示したものである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

まず、本発明の製造方法により製造される透明導電フィルムについて説明する。

本発明の製造方法により製造される透明導電フィルムは、基材の片面又は両面に、少なくとも、導電性ポリマーとドーパントを含む透明導電層が全面に形成された透明導電フィルムであって、透明導電層が、パターン状の導電性の導電部、及び非導電性の非導電部とからなる透明導電フィルムである。

【0012】

本発明の製造方法により製造される透明導電フィルムの基材の片面又は両面に形成される透明導電層は、導電性ポリマーとドーパントを含む層であり、これら以外の例えば、アクリル樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂等のバインダー樹脂、イソシアネート等の硬化剤、金属粒子、界面活性剤等の添加剤が添加されていても構わない。

上記導電性ポリマーとドーパントの相互作用により、すなわち、電子供与体であるドーパントが導電性ポリマーに電子を供給する役割を果たすことにより、導電性が発現する。また、後述するが、透明導電層上に、パターン状の導電性の導電部を形成したい部分以外

10

20

30

40

50

の部分、すなわち非導電性の非導電部を形成したい部分のみに失活層を直接形成して、当該部分を失活させた後に失活層を除去することにより、非導電性の非導電部を形成するとともに、失活層を形成しなかった部分にパターン状の導電性の導電部を形成した透明導電フィルムを製造することができるものである。

【 0 0 1 3 】

次に本発明の透明導電フィルムの製造方法における前記工程 (A) ~ (D) について詳細に説明する。

【 0 0 1 4 】

[工程 (A)]

工程 (A) は、基材の片面又は両面に、少なくとも、導電性ポリマーとドーパントを含む透明導電層を全面に形成する工程である。

【 0 0 1 5 】

基材としては、ポリエチレンテレフタレートやポリカーボネート等のプラスチック、ガラス、セラミック等が使用でき、透明、半透明、不透明の何れでも構わない。

また、形状はフィルム状、板状等、所望の形状が使用できる。

取り扱いのし易さ等から、プラスチックフィルムやプラスチック板等を使用するのが特に好ましい。

また、基材の保護や基材と透明導電層等との密着性を向上等する目的で、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等の樹脂からなる樹脂薄膜層を、基材の片面又は両面に形成しておいても構わない。

このように、基材の片面又は両面に樹脂薄膜層を形成したのも、本発明でいう基材に含まれる。

基材に使用する材料の種類、形状等は、所望の目的に応じて適宜決定すればよい。

【 0 0 1 6 】

透明導電層は、前記の通り、導電性ポリマーとドーパントを含むものであり、これら以外の例えば、アクリル樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂等のバインダー樹脂、イソシアネート等の硬化剤、金属粒子、界面活性剤等の添加剤が添加されていても構わない。

上記導電性ポリマーとドーパントの相互作用により、すなわち、電子供与体であるドーパントが導電性ポリマーに電子を供給する役割を果たすことにより、導電性が発現する。

【 0 0 1 7 】

導電性ポリマーとしては、透明導電層の目的を達成することができるものであれば特に制限はなく、ポリアニリン、ポリピロール、ポリフラン、ポリチオフェン、ポリアセチレン、ポリパラフェニレン、ポリフェニレンビニレン、ポリパラフェニレンスルフィド、ポリエチレンジオキシチオフェン等が使用できる。

中でも、ポリエチレンジオキシチオフェンが、導電性、透明性、及び化学的安定性の点から特に好ましい。

【 0 0 1 8 】

ドーパントとしては、ポリスチレンスルホン酸、ポリビニルスルホン酸等が使用できる。

中でも、ポリスチレンスルホン酸が耐湿性の点から特に好ましい。

【 0 0 1 9 】

また、導電性ポリマーとドーパントの好ましい組み合わせとしては、導電性ポリマーをポリエチレンジオキシチオフェンとし、ドーパントをポリスチレンスルホン酸としておくのが、導電性、透明性、化学的安定性、及び塗料化の安定性の点から特に好ましい。

【 0 0 2 0 】

また、透明導電層の厚さは、 $0.05 \sim 0.5 \mu\text{m}$ が好ましい。

厚さが、 $0.05 \mu\text{m}$ より薄いと、透明導電層 (特に導電部) の導電性が所望の導電性を得ることができない場合があるので好ましくない。

厚さが、 $0.5 \mu\text{m}$ より厚いと透明性が低下するため好ましくない。

【 0 0 2 1 】

導電性ポリマー、ドーパント、添加剤の種類やこれらの割合、透明導電の厚さは、所望の

10

20

30

40

50

導電性等、目的に応じて適宜決定すればよい。

【0022】

基材に、透明導電層を全面に形成する方法としては、導電性ポリマー、ドーパント、溶剤、必要により所望の添加剤等を混合した塗料を用いて、グラビアコート法、リバースコート法、ダイコート法、スクリーン印刷法等の従来公知のコーティング方法で形成できる。

【0023】

[工程(B)]

工程(B)は、透明導電層上に、透明導電層を失活させる失活剤及び樹脂を少なくとも含む失活層を、非導電性の非導電部となる部分のみに形成する工程である。

【0024】

透明導電層上に失活層を形成する部分は、失活層を形成した結果、非導電性として透明導電層の部分であり、結果的に失活層を形成しない部分がパターン状の導電性の導電部となるように、透明導電層上に部分的に形成する必要がある。

【0025】

失活層は、上記の通り、透明導電層の導電性を失活させる失活剤及び樹脂を少なくとも含む層であり、これら以外の例えば、シリカ、アルミナ等の無機粒子や界面活性剤等の添加剤が添加されていてももちろん構わない。

失活剤は、導電性ポリマーの主鎖を切断するか、あるいは導電性ポリマーとドーパントとの関係を断ち切ることにより、透明導電層を失活させるものである。

失活剤としては、透明導電層を失活させることができるものであれば特に制限はなく、酸化性化合物、又は塩基性化合物が使用できる。

酸化性化合物としては、過酸化水素系化合物、過塩素酸系化合物、次亜塩素酸系化合物、過酢酸系化合物、メタクロロ安息香酸系化合物、亜硫酸系化合物等が使用できる。

また、塩基性化合物としては、アンモニア、モノメチルアミン、ジメチルアミン、トリメチルアミン、モノエチルアミン、ジエチルアミン、トリエチルアミン、ピリジン、4-メチルピリジン、水酸化テトラメチルアンモニウム等が使用できる。

【0026】

また、失活層に使用する樹脂は、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、フッ素樹脂、オレフィン樹脂、塩化ビニル樹脂等の従来公知の樹脂が使用できる。

【0027】

樹脂に対する失活剤の割合は、2~30重量%が好ましい。

2重量%より少ないと、透明導電層を失活させることが困難となる場合があるので好ましくない。

30重量%より多いと放置後の失活層が硬く脆くなり、失活層の除去が困難になるため好ましくない。

【0028】

また、失活層の厚さは、2~50 μm が好ましい。

厚さが、2 μm より薄いと、透明導電層を失活させることが困難となる場合があるので好ましくない。

厚さが、50 μm より厚いと導電部のパターン精度が低下するため好ましくない。

【0029】

失活層の厚さ、失活剤や樹脂の種類、失活剤と樹脂の割合等は、透明導電層の厚さ、導電性ポリマーやドーパントの種類、導電部の所望のパターン状等に応じて適宜決定すればよい。

【0030】

透明導電層上に、失活層を部分的に形成する方法としては、失活剤、樹脂、溶剤、必要により所望の添加剤等を混合した塗料を用いて、グラビア印刷法、スクリーン印刷法等の従来公知の印刷方法で形成できる。

以上の通り、本発明の透明導電フィルムの製造方法においては、失活層を、透明導電層上の非導電性の非導電部となる部分のみに直接形成するため、別途、基材に失活層を形成し

10

20

30

40

50

たものを製造する必要がないため、透明導電フィルムの製造コストを低く（コストダウン）することができる。

【 0 0 3 1 】

[工程 (C)]

工程 (C) は、失活層を形成した部分の透明導電層が失活するまで放置する工程である。

【 0 0 3 2 】

すなわち、失活層を形成した部分の透明導電層の導電性が非導電性に变化するまで放置する工程である

工程 (B) で説明した通り、本発明においては、失活層を透明導電上に直接形成するため、失活剤による失活の効果が早く確実に進行するため、従来の透明導電フィルムの製造方法のように、基本的には、加圧工程、及び加熱工程を設ける必要がなく、生産性が向上する。

10

失活層を形成した後、放置するときの温度は、基本的に室温で十分である。

但し、より失活の効果を促進する目的や、失活剤による失活の進行を確実に止める目的で、必要最低限の加熱工程を設けることはもちろん構わない。この場合においても加圧工程は必要ない。

【 0 0 3 3 】

透明導電層が失活する（透明導電層の導電性が非導電性に变化する）まで放置する時間は、失活層の厚さ、失活剤や樹脂の種類、失活剤と樹脂の割合、透明導電層の厚さ、導電性ポリマーやドーパントの種類、所望のパターン状等に応じて適宜決定すればよい。

20

【 0 0 3 4 】

尚、図 1 の [工程 (C)] において、透明導電層 2 のうち、導電部 2 a と非導電部 2 b の図柄が異なって描かれてあるが、これは導電部 2 a と非導電部 2 b とを図面上わかりやく区別するためのものであり、実際には、導電部 2 a と非導電部 2 b は目視によっては、ほとんど区別がつかないものである。

【 0 0 3 5 】

[工程 (D)]

工程 (D) は、失活層を除去することにより、失活層を形成しなかった部分の透明導電層にパターン状の導電性の導電部を形成するとともに、失活層を形成した部分の透明導電層に非導電性の非導電部を形成する工程である。

30

【 0 0 3 6 】

失活層を除去する方法としては、洗浄剤で洗浄除去する方法、プラスチックフィルム等の基材に粘着剤や接着剤からなる粘着層や接着層を形成した粘着フィルムや接着フィルム等を使用して、該粘着層や接着層を失活層に密着させた後、失活層を粘着フィルムや接着フィルム等とともに剥離除去する方法が使用できる。

失活層を除去することにより、失活層を形成しなかった部分の透明導電層にパターン状の導電性の導電部を形成するとともに、失活層を形成した部分の透明導電層に非導電性の非導電部を形成する。

【 0 0 3 7 】

以上、上記工程 (A) ~ (D) を順次行う本発明の透明導電フィルムの製造方法により製造された透明導電フィルムは、基材の片面又は両面に、少なくとも、導電性ポリマーとドーパントを含む透明導電層が全面に形成された透明導電フィルムであって、透明導電層が、パターン状の導電性の導電部、及び非導電性の非導電部とからなる透明導電フィルムとなる。

40

【 0 0 3 8 】

透明導電層が I T O 薄膜層等で形成されている一般的な透明導電フィルムは、透明導電層を全面に形成した後、いわゆるエッチング加工等により透明導電層を部分的に除去することにより、パターン状の透明導電層として残存する部分と、透明導電層が除去された部分が形成される。

そして、パターン状の透明導電層は、通常わずかに着色（例えば、透明導電層が I T O 層

50

である場合にはわずかに黄色に着色)している。

従って、上記一般的な透明導電フィルムは、パターン状に透明導電層が形成されている部分と透明導電層が形成されていない部分とが、目視により区別できてしまい、いわゆる視認性が悪いものであった。

しかし、本発明の製造方法により製造される透明導電フィルムは、透明導電層が全面に形成され、かつパターン状の導電性の導電部と導電部以外の部分が非導電性の非導電部となっているものであり、目視によっても該導電部と非導電部の区別がほとんどつかず、視認性に優れたものとなる。

【実施例】

【0039】

下記工程(A)～(D)を順次行う本発明の透明導電フィルムの製造方法により、透明導電フィルムを製造した。

【0040】

[工程(A)]

厚さ100 μ mのポリカーボネートフィルムの片面に、グラビアコート法により、アクリル樹脂からなる厚さ5 μ mの樹脂薄膜層を全面に形成して、ポリカーボネートフィルムの片面にアクリル樹脂からなる樹脂薄膜層を形成した基材を製造した。

次に、基材の樹脂薄膜層上に、グラビアコート法により、導電性ポリマーであるポリエチレンジオキシチオフェン、及びドーパントであるポリスチレンスルホン酸とからなる、厚さ0.1 μ mの透明導電層を全面に形成した。

【0041】

[工程(B)]

上記透明導電層上に、グラビアコート法により、アクリル樹脂、及び失活剤である次亜塩素酸ナトリウムからなる厚さ20 μ mの失活層(アクリル樹脂に対する失活剤の重量割合:10重量%)を部分的に形成した。

尚、失活層を形成した部分は、後に非導電性の非導電部となる部分であり、失活層を形成しなかった部分は、所望のパターン状の導電性の導電部となる部分である。

【0042】

[工程(C)]

失活層を形成した部分の透明導電層が失活する(透明導電層の導電性が非導電性に変化する)まで、室温で30分間放置した。

【0043】

[工程(D)]

透明導電層上に部分的に形成した失活層を、セロハンフィルムに粘着剤からなる粘着層を形成した粘着テープの粘着層面を失活層表面に密着させた後、失活層を粘着テープとともに剥離して、失活層を形成しなかった部分の透明導電層にパターン状の導電性の導電部を形成するとともに、失活層を形成した部分の透明導電層に非導電性の非導電部を形成した。

以上工程(A)～(D)を順次行う本発明の透明導電フィルムの製造方法により製造された透明導電フィルムは、ポリカーボネートフィルムの片面にアクリル樹脂薄膜層が全面に形成された基材の該アクリル樹脂薄膜層上に、導電性ポリマーであるポリエチレンジオキシチオフェン、及びドーパントであるポリスチレンスルホン酸とからなる透明導電層が全面に形成され、透明導電層が、パターン状の導電性の導電部、及び非導電性の非導電部とからなるものであった。

また、上記本発明の透明導電フィルムの製造方法によれば、別途、基材に失活層を形成したものを製造する必要がないため、透明導電フィルムの製造コストを低く(コストダウン)することができた。

さらに、透明導電層を失活させるために、加圧工程、及び加熱工程を設ける必要がなく、生産性が向上した。

【符号の説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

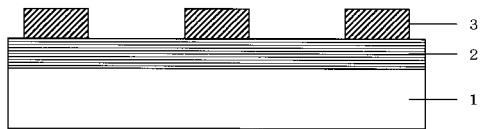
- 1 基材
- 2 透明導電層
- 2 a 導電部
- 2 b 非導電部
- 3 失活層

【 図 1 】

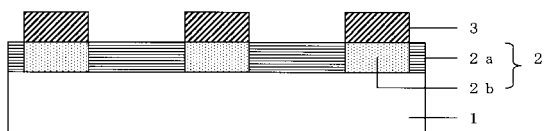
[工程 (A)]



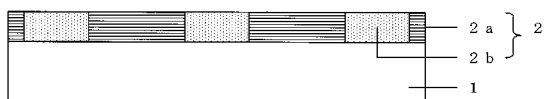
[工程 (B)]



[工程 (C)]



[工程 (D)]



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-035276(JP,A)
特開2011-054617(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01B 13/00
H01B 5/14