

(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2010-44968

(P2010-44968A)

(43) 公開日 平成22年2月25日(2010.2.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
HO 1 B 13/00 (2006.01)	HO 1 B 13/00 5 O 3 D	4 M 1 0 4
HO 1 B 5/14 (2006.01)	HO 1 B 5/14 B	5 F 0 3 3
HO 1 L 21/28 (2006.01)	HO 1 L 21/28 3 O 1 Z	5 G 3 2 3
HO 1 L 21/288 (2006.01)	HO 1 L 21/28 3 O 1 R	
HO 1 L 21/3205 (2006.01)	HO 1 L 21/288 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-208760 (P2008-208760)
 (22) 出願日 平成20年8月13日 (2008. 8. 13)

(71) 出願人 000231361
 日本写真印刷株式会社
 京都府京都市中京区壬生花井町3番地
 (72) 発明者 稲子 吉秀
 京都府京都市中京区壬生花井町3番地 日
 本写真印刷株式会社内
 (72) 発明者 面 了明
 京都府京都市中京区壬生花井町3番地 日
 本写真印刷株式会社内
 Fターム(参考) 4M104 BB04 BB05 BB06 BB08 BB09
 BB36 DD51 DD61
 5F033 HH00 HH07 HH11 HH13 HH14
 HH35 PP26 QQ53
 5G323 CA04

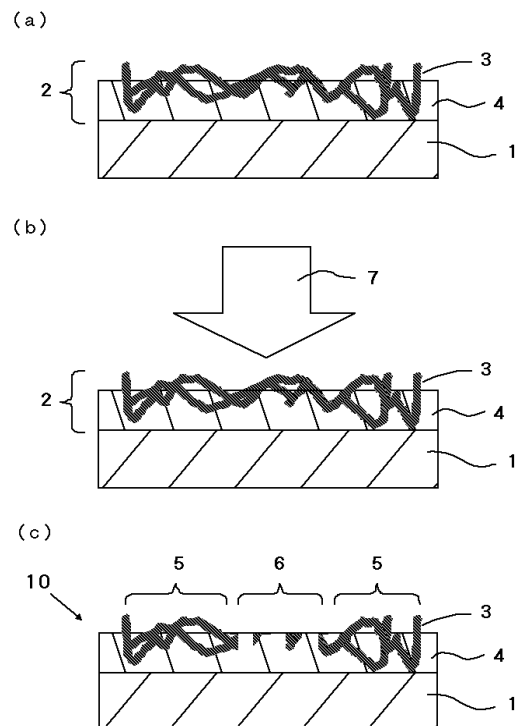
(54) 【発明の名称】 導電性パターン被覆体の製造方法および導電性パターン被覆体

(57) 【要約】

【課題】 導電性パターン部と非導電性パターン部との色相、光線透過率、ヘイズ値の差異を少なくし、導電性パターン部と非導電性パターン部とが明確に視認されることのない導電性パターン被覆体の製造方法および導電性パターン被覆体を提供するものである。

【解決手段】 導電性極細繊維を凝集又は絡み合うことなく分散配置して交差させ、当該交差した部分で互いに電氣的に接触させてなる導電性繊維膜を形成する工程と、前記導電性繊維膜の所望の位置にレーザー光線を照射して、前記導電性極細繊維の一部を断線または消失させることにより導電性パターン部を形成する工程と、前記導電性極細繊維を基材表面に固定する工程を、少なくとも備えた導電性パターン被覆体の製造方法。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導電性極細繊維を凝集又は絡み合うことなく分散配置して交差させ、当該交差した部分で互いに電氣的に接触させてなる導電性繊維膜を形成する工程と、
前記導電性繊維膜の所望の位置にレーザー光線を照射して、前記導電性極細繊維の一部を断線または消失させることにより導電性パターン部を形成する工程と、
前記導電性極細繊維を基材表面に固定する工程を、少なくとも備えたことを特徴とする導電性パターン被覆体の製造方法。

【請求項 2】

前記導電性極細繊維を前記基材表面に固定する手段が前記導電性極細繊維へのバインダーの含浸であって、前記導電性繊維膜を形成した後に。前記バインダーの含浸により前記導電性極細繊維を前記基材表面に固定し、それから導電性パターン部を形成する請求項 1 に記載の導電性パターン被覆体の製造方法。

10

【請求項 3】

前記導電性極細繊維を前記基材表面に固定する手段が前記導電性極細繊維へのバインダーの含浸であって、前記導電性パターン部を形成した後に、当該バインダーの含浸により前記導電性極細繊維を前記基材表面に固定する請求項 1 に記載の導電性パターン被覆体の製造方法。

【請求項 4】

前記導電性繊維膜がバインダー溶液中に前記導電性極細繊維を分散させた塗液を塗布乾燥してなるものであって、前記導電性極細繊維を基材表面に固定する工程が前記導電性繊維膜を形成する工程を兼ねている請求項 1 に記載の導電性パターン被覆体の製造方法。

20

【請求項 5】

前記バインダーの量が前記導電性極細繊維より少量である請求項 4 に記載の導電性パターン被覆体の製造方法。

【請求項 6】

前記導電性極細繊維を基材表面に固定する工程が、前記塗布乾燥後にさらに前記導電性繊維膜の加熱延伸を行なうものである請求項 4 に記載の導電性パターン被覆体の製造方法。

【請求項 7】

前記塗布乾燥により一旦、剥離フィルム上に前記導電性繊維膜を形成し、その上に接着層を形成して 3 層構造の転写フィルムを作製した後、この転写フィルムを前記基材表面に圧着し、剥離フィルムを剥がすことによって前記導電性極細繊維を前記基材表面に固定する請求項 4 に記載の導電性パターン被覆体の製造方法。

30

【請求項 8】

前記バインダーが硬化性樹脂であって、前記導電性極細繊維の固定後にバインダーを硬化してから前記導電性パターン部を形成する請求項 2、請求項 4～7 のいずれかに記載の導電性パターン被覆体の製造方法。

【請求項 9】

前記導電性繊維膜が前記導電性極細繊維を前記基材の成形時にその表面に直接埋め込ませてなるものであって、前記導電性極細繊維を基材表面に固定する工程が導電性繊維膜を形成する工程を兼ねている請求項 1 に記載の導電性パターン被覆体の製造方法。

40

【請求項 10】

基材と、当該基材表面に凝集又は絡み合うことなく分散して固定された導電性極細繊維とを少なくとも備えた被覆体であって、
前記導電性極細繊維が交差し当該交差した部分で互いに接触して存在している部分により導電性パターン部を呈し、前記導電性極細繊維の一部が断線または消失されて存在している部分により非導電性パターン部を呈していることを特徴とする導電性パターン被覆体。

【請求項 11】

前記導電性極細繊維がバインダーにより前記基材表面に固定されている請求項 10 に記載

50

の導電性パターン被覆体。

【請求項 1 2】

前記導電性極細繊維が前記基材表面に直接埋没して固定されている請求項 1 0 に記載の導電性パターン被覆体。

【請求項 1 3】

透明な導電性パターン被覆体である請求項 1 0 ~ 1 2 のいずれかに記載の導電性パターン被覆体。

【請求項 1 4】

前記導電性極細繊維が、直径が 0 . 3 ~ 8 0 n m で長さが数 μ m ~ 1 0 0 μ m である請求項 1 0 ~ 1 3 のいずれかに記載の導電性パターン被覆体。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、タッチパネル、液晶や有機 E L 用のディスプレイ等の用途に適用可能な導電性パターン被覆体の製造方法および導電性パターン被覆体を対象とする。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来、ITO フィルムにとって代わる透明電極を提供する試みがなされており、特許文献 1 には、導電性極細繊維被覆物をパターン化する導電性パターン被覆体の製造方法および該方法によって得られた導電性パターン被覆体が開示されている。

20

【0 0 0 3】

この特許文献 1 に記載の導電性パターン被覆体の製造方法は、導電性極細繊維の一種であるカーボンナノチューブを用い、カーボンナノチューブの溶液を準備すること、溶液を基板に塗布して、基板上に、固定されたカーボンナノチューブの導電性繊維膜を形成すること、カーボンナノチューブ導電性繊維膜にバインダーを選択的に含浸すること、および上記基板から、バインダーが含浸されないカーボンナノチューブ導電性繊維膜の部分を水又はバインダーを溶解しない溶媒で洗い流す等して取り除くことを含む方法からなり、この方法によりカーボンナノチューブを含む導電性繊維膜をパターン形成するものであった。

【0 0 0 4】

【特許文献 1】特表 2 0 0 6 - 5 1 3 5 5 7 公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 5】

しかし、上記の方法は、カーボンナノチューブ導電性繊維膜にバインダーを選択的に含浸した部分（つまり導電性パターン部）とバインダーが含浸されずカーボンナノチューブ導電性繊維膜の部分が取り除かれた部分（つまり、非導電性パターン部）との色相、光線透過率、ヘイズ値が異なるため導電性パターン部と非導電性パターン部が明確に視認される問題があった。とくに、導電性パターン部のヘイズ値は極細繊維による光散乱のため高くなるを得ないため、その導電性パターン部が視認されないようにする必要がある製品、たとえばタッチパネル、液晶や有機 E L 用のディスプレイ等の用途に適用するには問題があった。また、繊維の長さよりも短い線幅でパターンを形成することは困難であるため、微細なパターン形成には適用しにくいという問題があった。

40

【0 0 0 6】

したがって、本発明は、以上のような従来技術の課題を考慮し、上記導電性パターン部と非導電性パターン部との色相、光線透過率、ヘイズ値の差異を少なくし、導電性パターン部と非導電性パターン部とが明確に視認されることのない導電性パターン被覆体の製造方法および導電性パターン被覆体を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 7】

本発明の第 1 実施態様は、導電性極細繊維を凝集又は絡み合うことなく分散配置して交

50

差させ、当該交差した部分で互いに電氣的に接触させてなる導電性繊維膜を形成する工程と、前記導電性繊維膜の所望の位置にレーザー光線を照射して、前記導電性極細繊維の一部を断線または消失させることにより導電性パターン部を形成する工程と、前記導電性極細繊維を基材表面に固定する工程を、少なくとも備えたことを特徴とする導電性パターン被覆体の製造方法である。

【0008】

本発明の第2実施態様は、前記導電性極細繊維を前記基材表面に固定する手段が前記導電性極細繊維へのバインダーの含浸であって、前記導電性繊維膜を形成した後に、前記バインダーの含浸により前記導電性極細繊維を前記基材表面に固定し、それから導電性パターン部を形成する第1実施態様に記載の導電性パターン被覆体の製造方法である。

10

【0009】

本発明の第3実施態様は、前記導電性極細繊維を前記基材表面に固定する手段が前記導電性極細繊維へのバインダーの含浸であって、前記導電性パターン部を形成した後に、当該バインダーの含浸により前記導電性極細繊維を前記基材表面に固定する第1実施態様に記載の導電性パターン被覆体の製造方法である。

【0010】

本発明の第4実施態様は、前記導電性繊維膜がバインダー溶液中に前記導電性極細繊維を分散させた塗液を塗布乾燥してなるものであって、前記導電性極細繊維を基材表面に固定する工程が前記導電性繊維膜を形成する工程を兼ねている第1実施態様に記載の導電性パターン被覆体の製造方法である。

20

【0011】

本発明の第5実施態様は、前記バインダーの量が前記導電性極細繊維より少量である請求項4に記載の導電性パターン被覆体の製造方法。

本発明の第6実施態様は、前記導電性極細繊維を基材表面に固定する工程が、前記塗布乾燥後にさらに前記導電性繊維膜の加熱延伸を行なうものである第4実施態様に記載の導電性パターン被覆体の製造方法である。

【0012】

本発明の第7実施態様は、前記塗布乾燥により一旦、剥離フィルム上に前記導電性繊維膜を形成し、その上に接着層を形成して3層構造の転写フィルムを作製した後、この転写フィルムを前記基材表面に圧着し、剥離フィルムを剥がすことによって前記導電性極細繊維を前記基材表面に固定する第4実施態様に記載の導電性パターン被覆体の製造方法である。

30

【0013】

本発明の第8実施態様は、前記バインダーが硬化性樹脂であって、前記導電性極細繊維の固定後にバインダーを硬化してから前記導電性パターン部を形成する第2、4～7実施態様のいずれかに記載の導電性パターン被覆体の製造方法である。

【0014】

本発明の第9実施態様は、前記導電性繊維膜が前記導電性極細繊維を前記基材の成形時にその表面に直接埋め込ませてなるものであって、前記導電性極細繊維を基材表面に固定する工程が導電性繊維膜を形成する工程を兼ねている第1実施態様に記載の導電性パターン被覆体の製造方法である。

40

【0015】

本発明の第10実施態様は、基材と、当該基材表面に凝集又は絡み合うことなく分散して固定された導電性極細繊維とを少なくとも備えた被覆体であって、前記導電性極細繊維が交差し当該交差した部分で互いに接触して存在している部分により導電性パターン部を呈し、前記導電性極細繊維の一部が断線または消失されて存在している部分により非導電性パターン部を呈していることを特徴とする導電性パターン被覆体である。

【0016】

本発明の第11実施態様は、前記導電性極細繊維がバインダーにより前記基材表面に固

50

定されている第10実施態様に記載の導電性パターン被覆体である。

【0017】

本発明の第12実施態様は、前記導電性極細繊維が前記基材表面に直接埋没して固定されている第10実施態様に記載の導電性パターン被覆体である。

【0018】

本発明の第13実施態様は、透明な導電性パターン被覆体である第10～12実施態様のいずれかに記載の導電性パターン被覆体。

【0019】

本発明の第14実施態様は、前記導電性極細繊維が、直径が0.3～80nmで長さが数 μm ～100 μm である第10～13実施態様のいずれかに記載の導電性パターン被覆体である。

10

【発明の効果】

【0020】

発明の導電性パターン被覆体の製造方法は、導電性繊維膜の所望の位置にレーザー光線を照射することにより前記導電性極細繊維の一部を断線または消失させることにより導電性パターン部を形成することを特徴とする。したがって、断線した状態または導電性極細繊維の一部が消失して電氣的に非接触となった状態ではあるものの、非導電性パターン部にも導電性極細繊維が残存する。そのため、導電性パターン部と非導電性パターン部との色相、光線透過率、ヘイズ値の差異が少ない導電性パターン被覆体を製造できる効果がある。また、レーザー光線の巾で非導電性パターン部を形成できるため、レーザー光線を調整すれば、非常に微細な導電性パターン部を形成することができる効果もある。

20

【0021】

また、本発明の導電性パターン被覆体は、基材上に、導電性極細繊維が凝集又は絡み合うことなく分散して交差し交差した部分で接触するよう形成され、かつ該導電性極細繊維の一部が断線または消失されたことを特徴とする。そして、前記導電性極細繊維が凝集又は絡み合うことなく分散して交差し交差した部分で接触するよう形成された部分、および該導電性極細繊維の一部が断線または消失された部分の両方に、バインダーが含有または含浸されている導電性パターン被覆体であることを特徴とする。したがって、非導電性パターン部も、導電性パターン部と同じ成分の極細繊維・バインダーが含有または含浸されているため、導電性パターン部と非導電性パターン部との色相、光線透過率、ヘイズ値の差異が少ないという効果がある。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

本発明の好ましい実施形態を、図面を参照して詳述する。しかし、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではない。

【0023】

図1は本発明の導電性パターン被覆体の製造方法の一工程を示す断面図であり、導電性極細繊維3を凝集又は絡み合うことなく分散配置して交差させ、当該交差した部分で互いに電氣的に接触させてなる導電性繊維膜2を形成する工程と、前記導電性繊維膜2の所望の位置にレーザー光線7を照射して、前記導電性極細繊維3の一部を断線または消失させることにより導電性パターン部5を形成する工程と、前記導電性極細繊維3を基材1表面に固定する工程を、少なくとも備えた本発明の導電性パターン被覆体10の各種製造方法のうち、前記導電性繊維膜2がバインダー溶液中に前記導電性極細繊維3を分散させた塗液を塗布乾燥してなるものであって、前記導電性極細繊維3を基材1表面に固定する工程が前記導電性繊維膜2を形成する工程を兼ねている製造方法を示す(第一実施態様)。すなわち、バインダー溶液中に導電性極細繊維3を分散させた塗液を基材1上に塗布乾燥して(図1a参照)、導電性繊維膜2を形成するとともに前記導電性極細繊維3を基材1表面に固定した後、該導電性繊維膜2の所望の位置にレーザー光線7を照射する(図1b参照)ことにより導電性パターン部5を形成する(図1c参照)。

40

【0024】

50

前記基材 1 としては、熱可塑性樹脂、熱や紫外線や電子線や放射線などで硬化する硬化性樹脂のほか、ガラス、セラミックス、無機材などからなる。とくに透明な導電性パターン被覆体 10 を得る場合には、前記基材 1 も、透明な熱可塑性樹脂、硬化性樹脂、ガラスなどが使用される。透明な熱可塑性樹脂としては、厚さが 3 mm のときに 75 % 以上（好ましくは 80 % 以上）の光線透過率と 5 % 以下のヘーズを有する透明な樹脂、例えばポリエチレン、ポリプロピレン、環状ポリオレフィン等のオレフィン系樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン等のビニル系樹脂、ニトロセルロース、トリアセチルセルロース等のセルロース系樹脂、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、ポリジメチルシクロヘキサントレフタレート、芳香族ポリエステル等のエステル系樹脂、ABS 樹脂、これらの樹脂の共重合体樹脂、これらの樹脂の混合樹脂が好ましい。透明な硬化性樹脂としては、例えばエポキシ樹脂、ポリイミド樹脂が好ましい。ガラスは光線透過率が非常に高いので、透明な導電性パターン被覆体 10 を得るためには最も好ましい。基材 1 が熱可塑性樹脂や硬化性樹脂からなるものである場合は、可塑剤、安定剤、紫外線吸収剤などが、成形性、熱安定性、耐候性等を改良するために添加してもよい。

10

20

30

40

50

【0025】

また、前記基材 1 に染料や顔料を添加して不透明或は半透明にしたりすることもできる。この場合は不透明又は半透明の導電性パターン被覆体 10 が得られる。導電性繊維膜 2 が透明であれば、前記基材 1 が呈する染料や顔料の色調を保つことができる。なお、前記基材 1 の形状は、図 1 のような板状に限定されるものではない。前記基材 1 の厚さは用途に応じて決定すればよいが、前記基材 1 が板状に成形されている場合は、約 0.03 ~ 1.0 mm 程度とすればよい。

【0026】

前記バインダー溶液は、前記導電性極細繊維 3 を前記基材 1 に固定するためのバインダー 4 を揮発性溶剤に溶解したものであり、当該バインダー溶液に前記導電性極細繊維 3 を均一に分散させて塗液を調製し、これに前記基材 1 に汎用の印刷方法などにより塗布する。

【0027】

前記導電性極細繊維 3 としては、銀、銅、白金、金、ニッケル、シリコンなどの金属ナノチューブやナノワイヤの極細金属繊維、金属酸化物ナノチューブやカーボンナノチューブ、カーボンナノファイバー、グラファイトフィブリルなどの極細炭素繊維などが使用される。繊維の直径は 0.3 ~ 100 nm、長さが数 μm ~ 100 μm のものが挙げられる。これらの導電性極細繊維 3 のなかでも、直径が 0.3 ~ 80 nm で長さが数 μm ~ 100 μm の銀ナノワイヤは、光線透過率が高く、表面抵抗率の低い比較的良好な無色透明の導電性パターン部 5 を呈するので好ましい。なお、「透明」とは、光線透過率が約 50 % 以上であることを意味する。

【0028】

前記バインダー 4 は、前記導電性極細繊維 3 を前記基材 1 に固定するためのものである。当該バインダー 4 としては、透明な熱可塑性樹脂（ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリメチルメタクリレート、ニトロセルロース、塩素化ポリエチレン、塩素化ポリプロピレン、弗化ビニリデン）、熱や紫外線や電子線や放射線で硬化する透明な硬化性樹脂（メラミンアクリレート、ウレタンアクリレート、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、アクリル変性シリケートなどのシリコン樹脂）が使用される。また、これらのバインダー 4 にはコロイダルシリカのような無機材が添加されてもよい。前記基材 1 が透明な熱可塑性樹脂から作製されている場合は、同じ透明な熱可塑性樹脂又は相溶性のある異種の透明な熱可塑性樹脂をバインダー 4 として使用するのが、前記導電性極細繊維 3 の固定力を高めることができるため好ましい。

【0029】

前記導電性繊維膜 2 は、図 1 b に示すように、前記導電性極細繊維 3 を凝集又は絡み合うことなくバインダー 4 中に分散配置して交差させ、当該交差した部分で互いに電氣的に接触させてなり、膜全体に導電性を有する層である。そして、前記導電性繊維膜 2 を構成す

る前記導電性極細繊維 3 の一部分はバインダー 4 に埋没され、他の部分はバインダー 4 から突出し、突出部分は前記導電性極細繊維 3 以外の電気の流れを妨げる物質が無いので優れた導電性を発揮する。しかしながら、全ての前記導電性極細繊維 3 がバインダー 4 から一部分を突出されている必要はない。すなわち、或る前記導電性極細繊維 3 はバインダー 4 に完全に埋没され、これらと互いに接触している他の前記導電性極細繊維 3 は一部分を突出されていてもよい。なお、ここで「突出」とは、前記導電性極細繊維 3 の外周面がバインダー 4 の表面から露出するような、繊維の突出が不完全である場合も含む。また、「導電性」とは、表面抵抗率が 50000 / 未満であることを意味し、「非導電性」とは、表面抵抗率が 50000 / 以上であることを意味する。前記導電性繊維膜 2 の厚さは、10 ~ 50000 nm であることが好ましい。薄すぎると導電性が不足し、厚すぎると前記導電性極細繊維 3 のバインダー 4 からの突出がしにくくなるからである。

10

【0030】

なお、塗液中のバインダー 4 の量は前記導電性極細繊維 3 より少量とするとよい。塗液は前記基材 1 表面に塗布されて乾燥されるので、塗液の体積が減少する。そのため、前記導電性極細繊維 3 が確実に突出した状態でバインダー 4 が固化することができる。

【0031】

また、前記塗布乾燥後にさらに前記導電性繊維膜 2 の加熱延伸を行ってもよい。上記塗液が乾燥した後に加熱してバインダー 4 を軟化させて、わずかに延伸する。乾燥により縮んだ前記導電性極細繊維 3 は、加熱によってバインダー 4 が軟化した時に、自発的なスプリングバック力によりバインダー 4 から確実に突出させることができる。

20

【0032】

また、前記導電性極細繊維 3 は前記基材 1 表面いきなり固定しなくてもよい。例えば、前記塗布乾燥により一旦、剥離フィルム上に前記導電性繊維膜 2 を形成し、その上に接着層を形成して 3 層構造の転写フィルムを作製した後、この転写フィルムを前記基材 1 表面に圧着し、剥離フィルムを剥がすことによって前記導電性極細繊維 3 を前記基材 1 表面に固定することもできる。この場合、導電性繊維膜 2 をより緻密に製膜することで低抵抗化できるというメリットがある。

【0033】

前記導電性繊維膜 2 を形成した後、図 1 b に示すように、導電性繊維膜 2 の一部にレーザー光線 7 を照射すると、図 1 c に示すように、前記導電性極細繊維 3 の一部は断線または消失し、導電性繊維膜 2 は導電性パターン部 5 と、各々の導電性極細繊維 3 どうしが電氣的に接触しなくなり導電性を有しなくなった非導電性パターン部 6 とに変わる。

30

【0034】

前記レーザー光線 7 の照射装置としては、前記導電性繊維膜 2 を形成した前記基材 1 を載せられるテーブルと、該テーブルから所定の距離離れて配備され、レーザー光線 7 を照射するレーザー発振器と、前記レーザー発振器と前記基材 1 との間に、前記レーザー発振器から照射されたレーザーを基材 1 の片側に集光させる集光手段とから構成される装置が挙げられる。集光手段の例としては、レーザー発振器から照射されたレーザー光線 7 を、光拡大レンズを透過してスリット機構によりその大きさを調整した後、ビーム分割器および対物レンズに照射され、レーザー光線 7 を通過して導電性繊維膜 2 を形成した基材 1 に照射される手段が挙げられる。

40

【0035】

スリット機構によりレーザー光線 7 の大きさを調整することができるため、理論上数ミクロン単位の微小な細線から大面積のものまで、所望の大きさに非導電性パターン部 6 を形成することが可能であり、必要な場所だけに高速で非導電性パターン部 6 を形成することも可能である。照射される前記レーザー光線 7 としては、YAG レーザー、CO₂ レーザーなどが挙げられるが、前記導電性極細繊維 3 の一部を断線または消失できる高エネルギーのレーザー光線であればこれ以外のレーザー光線であっても構わない。

【0036】

このようにして得られた導電性パターン被覆体 10 は、図 1 c に示すように、前記基材 1

50

と、当該基材 1 表面に凝集又は絡み合うことなく分散してバインダー 4 により固定された前記導電性極細繊維 3 とを備え、前記導電性極細繊維 3 が交差し当該交差した部分で互いに接触して存在している部分により導電性パターン部 5 を呈し、前記導電性極細繊維の一部が断線または消失されて存在している部分により非導電性パターン部 6 を呈している。しかし、導電性パターン部 5 と非導電性パターン部 6 とは、電気特性は異なるが化学成分的にはほとんど差異がない。したがって、導電性パターン部 5 と非導電性パターン部 6 はほとんど同等の色相、光線透過率、ヘイズ値を呈するため、視覚的には両部分の区別はほとんどできない。また、レーザー光線 7 の巾で非導電性パターン部 6 を形成できるため、レーザー光線 7 を調整すれば、非常に微細な導電性パターン部 5 を形成することができる効果もある。

10

【0037】

とくに、導電性極細繊維 3 として直径が 0.3 ~ 80 nm で長さが数 μm ~ 100 μm の銀ナノワイヤを用いれば、導電性繊維膜 2 のヘイズ値が 1 を超えていても、視覚的に認識できない無色透明の導電性パターンが形成できるので、より好ましい。この場合、前記基材 1 にも透明なものを選べば、透明な導電性パターン被覆体 10 を得ることもできる。したがって、無色透明性の要望の高いタッチパネル、液晶や有機 EL 用のディスプレイ等の用途にも適用できる効果がある。

【0038】

なお、前記導電性極細繊維 3 の前記基材 1 表面への固定は、第一実施態様のようなバインダー溶液中に導電性極細繊維 3 を分散させた塗液を基材 1 上に塗布乾燥する手段に限定されず、以下のような手段によってもよい。なお、固定手段以外は第一実施態様と同様である。

20

【0039】

例えば、前記導電性極細繊維 3 を前記基材 1 表面に固定する手段が前記導電性極細繊維 3 へのバインダー 4 の含浸であって、あらかじめ導電性繊維膜 2 を形成した後に (図 2 a 参照)、前記バインダー 4 の含浸により前記導電性極細繊維 3 を前記基材 1 表面に固定し (図 2 b 参照)、それから導電性パターン部 5 を形成する (図 2 c 参照) ことによって導電性パターン被覆体 10 を得ることができる (第二実施態様)。

【0040】

バインダー 4 の含浸は、上記バインダー 4 を適正量揮発性溶剤に溶解したバインダー 4 含有溶液を導電性極細繊維 3 の上から塗布することで行う。塗布されたバインダー 4 含有溶液は導電性極細繊維 3 の隙間を通り抜け、基材 1 に達するため、導電性極細繊維 3 の最表面はバインダー 4 で覆われることなく、好ましい導電性繊維膜 2 が形成できる。

30

【0041】

また、前記導電性極細繊維 3 へのバインダー 4 の含浸は、あらかじめ前記導電性繊維膜 2 の所望の位置にレーザー光線 7 を照射 (図 3 a 参照) して前記導電性パターン部 5 を形成した後に (図 3 b 参照)、当該バインダー 4 の含浸により前記導電性極細繊維 3 を前記基材 1 表面に固定する (図 3 c 参照) ことによって導電性パターン被覆体 10 を得ることができる (第三実施態様)。この場合、レーザー光線 7 が透過できないようなバインダー 4 に対しても適用できる効果がある。

40

【0042】

さらに、本発明に係る導電性パターン被覆体 10 の製造方法の前記第一実施態様においては、前記バインダー 4 を硬化性樹脂とし、前記導電性極細繊維 2 の前記基材 1 への固定後に、バインダー 4 を硬化してから導電性繊維膜 2 の一部にレーザー光線 7 を照射して前記導電性パターン部 5 を形成するのがより好ましい。この場合、バインダー 4 が導電性極細繊維 3 を強固に固定しているため、レーザー光線 7 の強度が高くても繊維が多段階的に断線され繊維残渣が有効に残存したパターン形成できる効果がある。

【0043】

また、前記導電性極細繊維 3 の固定手段は上記のような前記バインダー 4 を使用しなくてもよく、例えば、前記導電性繊維膜 2 が前記導電性極細繊維 3 を前記基材 1 の成形時にそ

50

の表面に埋め込ませてなるものであって、前記導電性極細繊維 3 を前記基材 1 表面に固定する工程が前記導電性繊維膜 2 を形成する工程を兼ねているようにしてもよい（第四実施態様）。すなわち、前記基材 1 の原材料に導電性極細繊維 3 を含有させ、射出成形、ブロー成形、圧縮成形、押出成形、カレンダー成形、インフレーション成形など各種の方法で成形し（図 4 a 参照）、前記導電性極細繊維 3 を前記基材 1 表面に埋め込ませて固定した後にレーザー光線 7 を照射し（図 4 b 参照）、導電性パターン部 5 を形成する（図 4 c 参照）。この場合も、導電性極細繊維 3 が強固に前記基材 1 に固定されているため、レーザー光線 7 の強度が高くてもパターン形成できる効果がある。なお、前記導電性極細繊維 3 は、その全てが前記基材 1 表面に埋没されることはなく、いくらかは表面に残るために好ましい導電性が得られる。

10

【 0 0 4 4 】

なお、前記の様々な実施形態のうちの任意の実施形態を適宜組み合わせることにより、それぞれの有する効果を奏するようにすることができる。本発明は、添付図面を参照しながら好ましい実施形態に関連して十分に記載されているが、この技術の熟練した人々にとっては種々の変形や修正は明白である。そのような変形や修正は、請求の範囲による本発明の範囲から外れない限りにおいて、その中に含まれると理解されるべきである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 5 】

【 図 1 】 本発明の導電性パターン被覆体の製造方法の一工程を示す断面図である。

【 図 2 】 本発明の導電性パターン被覆体の製造方法の別の例の一工程を示す断面図である。

20

【 図 3 】 本発明の導電性パターン被覆体の製造方法の別の例の一工程を示す断面図である。

【 図 4 】 本発明の導電性パターン被覆体の製造方法の別の例の一工程を示す断面図である。

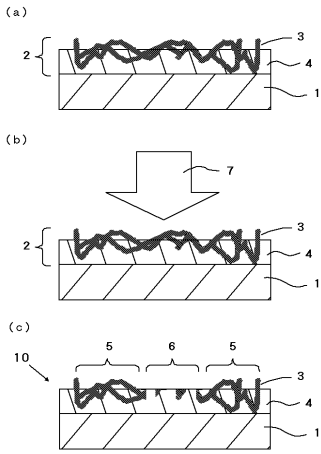
【 符号の説明 】

【 0 0 4 6 】

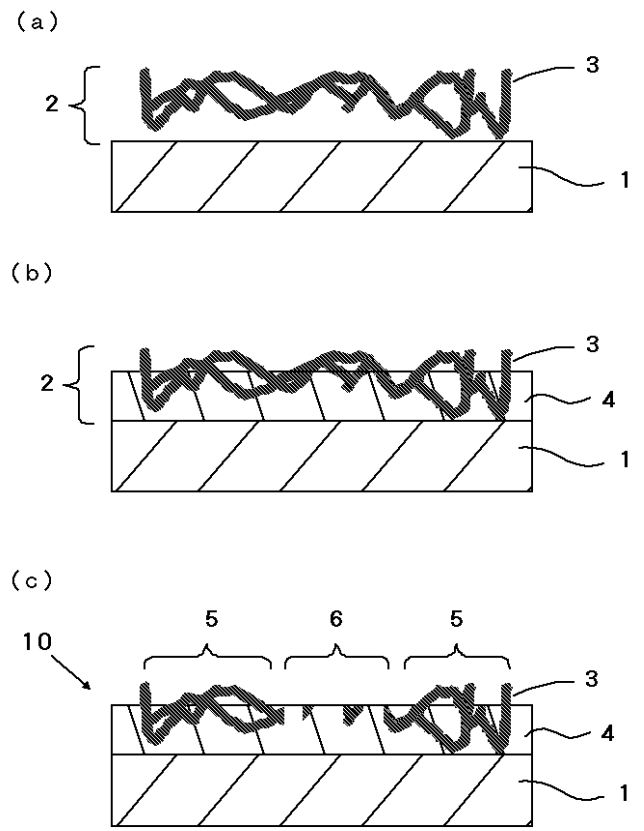
- 1 基材
- 2 導電性繊維膜
- 3 導電性極細繊維
- 4 バインダー
- 5 導電性パターン部
- 6 非導電性パターン部
- 7 レーザー光線
- 10 導電性パターン被覆体

30

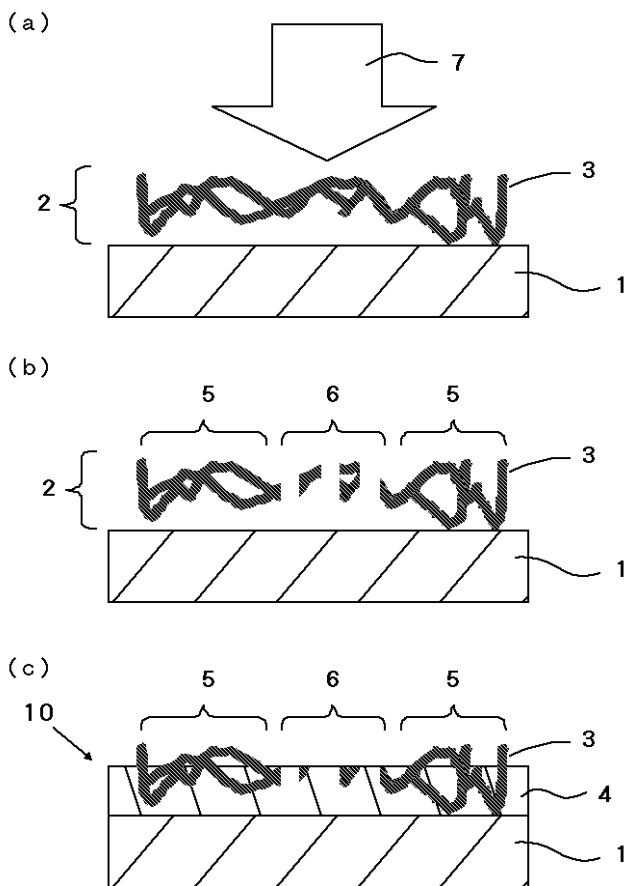
【図 1】



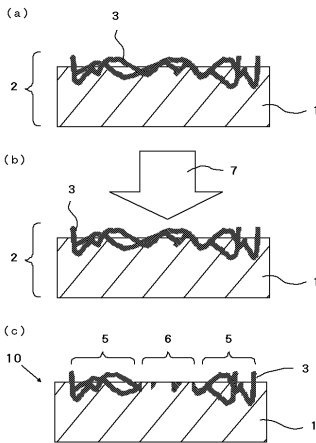
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

H 0 1 L 29/06 (2006.01)
B 8 2 B 3/00 (2006.01)

F I

H 0 1 L 21/88 B
H 0 1 L 29/06 6 0 1 N
B 8 2 B 3/00

テーマコード(参考)