

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6109199号

(P6109199)

(45) 発行日 平成29年4月5日 (2017.4.5)

(24) 登録日 平成29年3月17日 (2017.3.17)

(51) Int. Cl. F I
GO 1 N 21/892 (2006.01) GO 1 N 21/892 A
GO 1 N 21/88 (2006.01) GO 1 N 21/88 J

請求項の数 13 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2014-554613 (P2014-554613)	(73) 特許権者	000002853
(86) (22) 出願日	平成25年12月27日 (2013.12.27)		ダイキン工業株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/085216		大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
(87) 国際公開番号	W02014/104345		梅田センタービル
(87) 国際公開日	平成26年7月3日 (2014.7.3)	(73) 特許権者	390005050
審査請求日	平成27年6月8日 (2015.6.8)		東邦化成株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2012-288103 (P2012-288103)		奈良県大和郡山市今国府町6番2号
(32) 優先日	平成24年12月28日 (2012.12.28)	(74) 代理人	110000796
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		特許業務法人三枝国際特許事務所
(31) 優先権主張番号	特願2013-185470 (P2013-185470)	(72) 発明者	小谷 哲浩
(32) 優先日	平成25年9月6日 (2013.9.6)		大阪府摂津市西一津屋1番1号 ダイキン
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		工業株式会社淀川製作所内
		(72) 発明者	向井 恵吏
			大阪府摂津市西一津屋1番1号 ダイキン
			工業株式会社淀川製作所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分極化樹脂フィルム及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

後記の欠陥測定方法で測定される点状欠陥の数が 5.60 個 / m^2 以下である分極化フッ化ビニリデン / テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルム。

< 欠陥測定方法 >

外観検査機を使用し、LED光源に対して45度の角度で欠陥を検出できるようにCCDカメラを設置し、その下を20m/分の速さで走査しながら、幅方向（走査の進行方向に対して直角の方向）300mm、流れ方向（走査の進行方向）150mmの長方形の範囲で、フィルムの欠陥を読み取る。

欠陥はまず、明面積が $1.5 mm^2$ 以下で、かつ暗面積が $1.4 mm^2$ 以下のものを選定する。

次に、これらの欠陥の中に含まれる、コロナ処理以外の原因の欠陥を除去する為に、走査の進行方向に沿った2辺を有するように、欠陥の外接方形を設定し、外接幅が $2.88 mm$ 以下であり、外接長さが $0.43 \sim 2.30 mm$ であり、縦横比率が、(1) 外接幅のほうが大きい場合は $1 \sim 3.9$ 、及び(2) 外接長さのほうが大きい場合は $1 \sim 2.7$ であり、外接方形における占有面積比率が $4,000 \sim 6,950$ であり、かつ後記の数式1で表される $R3$ が $-3,100 \sim +5,200$ である欠陥のみを点状欠陥として、その個数を外観検査機により自動的に計数する。

【数式 1】

$$R3 = (LA - DA) / A \times 10,000$$

10

20

〔式中、
L A は明面積であり、
D A は暗面積であり、及び
A は明部と暗部の合計面積である総面積である。〕

【請求項 2】

前記点状欠陥の数が $50 \text{ 個} / \text{m}^2$ 以下である請求項 1 に記載の分極化フッ化ビニリデン / テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルム。

【請求項 3】

分極化樹脂フィルムの製造方法であって、

グラウンド電極上に直接載置された非分極樹脂フィルムを、前記グラウンド電極との間に印加電圧を加えた第 1 電極を用いたコロナ処理によって帯電させて、前記非分極樹脂フィルムを前記グラウンド電極に、静電気によって貼り付ける工程 A、及び

前記グラウンド電極に貼り付いた非分極樹脂フィルムを、前記グラウンド電極との間に印加電圧を加えた第 2 電極を用いたコロナ処理によって分極化させる工程 B を含む製造方法。

【請求項 4】

前記工程 A が、前記グラウンド電極上に直接載置された前記非分極樹脂フィルムを、前記第 1 電極に対して相対的に移動させながら実施され、かつ

前記第 1 電極が、当該移動方向に対して垂直方向に配置された複数の針状電極である請求項 3 に記載の製造方法。

【請求項 5】

前記非分極樹脂フィルムが奇数鎖ナイロンフィルム又はポリフッ化ビニリデン系樹脂である請求項 3 又は 4 に記載の製造方法。

【請求項 6】

前記非分極樹脂フィルムがポリフッ化ビニリデン系樹脂である請求項 3 又は 4 に記載の製造方法。

【請求項 7】

前記ポリフッ化ビニリデン系樹脂がフッ化ビニリデン / テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルムである請求項 6 に記載の製造方法。

【請求項 8】

分極化樹脂フィルムの製造装置であって、

移送されるグラウンド電極と対向するように設けられ、前記グラウンド電極との間の印加電圧によりコロナ放電を発生させることで、前記グラウンド電極上に載置された非分極樹脂フィルムを帯電させて、静電気により前記非分極樹脂フィルムを前記グラウンド電極に貼り付ける第 1 電極と、

前記第 1 電極の下流側に前記グラウンド電極と対向するように設けられ、前記グラウンド電極との間の印加電圧によりコロナ放電を発生させることで、前記グラウンド電極上に貼り付けられた前記非分極樹脂フィルムを分極化させる第 2 電極と、を備える製造装置。

【請求項 9】

前記第 1 電極は、前記グラウンド電極の移動方向に対して垂直方向に所定間隔をあけて複数配置された針状電極からなる請求項 8 に記載の製造装置。

【請求項 10】

前記複数の針状電極は、コロナ放電により帯電可能な前記非分極樹脂フィルムの帯電域が、隣接する針状電極による前記非分極樹脂フィルムの帯電域と少なくとも一部が重複するよう、配置間隔が設定されている請求項 9 に記載の製造装置。

【請求項 11】

前記第 2 電極は、前記移動方向に対して垂直方向に延びる線状電極からなる請求項 8 ~ 10 のいずれか一項に記載の製造装置。

【請求項 12】

タッチパネル用である、請求項 1 又は 2 に記載の分極化フッ化ビニリデン / テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルム。

【請求項 13】

請求項 1 又は 2 に記載の分極化フッ化ビニリデン / テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルムを有するタッチパネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、分極化樹脂フィルム及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイ等の表示装置の前面に入力装置であるタッチパネルを設置した表示および入力装置が実用化され、携帯電話機等の携帯機器および家庭電化製品の操作パネル等に用いられている。タッチパネルを用いた表示および入力装置は、ユーザーが画面上の表示を押すことで直感的に機器を操作する事を可能にする。

10

ここで、タッチパネルを用いた表示および入力装置において、タッチパネルは表示装置の前面に設置するので、表示装置の表示の視認性を高めるため、タッチパネルの透明性が高いことが求められる。

近年、タッチパネルを備えた携帯電話機、及びタブレットコンピューターが急激に普及している。そのディスプレイは至近距離で視られるものであり、そのディスプレイには、極めて高い画質が求められている。

このようなディスプレイには、光学フィルムとして、様々な樹脂フィルムが用いられており、その品質は、ディスプレイの画質に大きな影響を与えうる。

20

この光学フィルムの品質に悪い影響を与える原因としては、例えば、フィルムの厚さの不均一さ、樹脂組成物中の添加物の析出物、樹脂の未溶解物、キズ、樹脂から形成された架橋ゲル等が挙げられる。そして、このような原因に応じて、それぞれに、これを解決する技術が提案されている（例えば、特許文献 1 ～ 11）。

【0003】

一方、タッチパネルとして、押圧の高さ（強さ）の検出が可能であり、かつ透明性が高いタッチパネルが提案されている。

このようなタッチパネルとして、例えば、特許文献 12 には、全ヘイズ値が小さく、かつ透明な、フッ化ビニリデン / テトラフルオロエチレン共重合体を含有する圧電体層を備えるタッチパネルが提案されている。

30

また、特許文献 13 には、実質的に異方性が無く、かつ表面のキズが少ない、分極化されたフッ化ビニリデン / テトラフルオロエチレン共重合体フィルムが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2003 - 326542 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 149571 号公報

【特許文献 3】特開 2004 - 330651 号公報

【特許文献 4】特開 2005 - 138562 号公報

40

【特許文献 5】特開 2006 - 47532 号公報

【特許文献 6】特開 2006 - 142774 号公報

【特許文献 7】特開 2006 - 154709 号公報

【特許文献 8】特開 2008 - 101166 号公報

【特許文献 9】特開 2010 - 76128 号公報

【特許文献 10】特開 2010 - 100746 号公報

【特許文献 11】特開 2012 - 118479 号公報

【特許文献 12】特開 2010 - 026938 号公報

【特許文献 13】特開 2011 - 181748 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献12に記載のタッチパネルにおいて、特許文献13に開示されたフッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体フィルムを透明な圧電性フィルムとして用いることを意図して、当該フィルムをディスプレイと組み合わせて使用する場合、当該フィルムは、実質的に異方性が無く、かつ表面のキズが少ないにも関わらず、得られた画質は、前述のような極めて高い画質とは言えず、当該フィルムはディスプレイ素子によって作り出された映像又は画像の質を劣化させることが明らかになった。

従って、本発明は、光学フィルムとして使用される際の、ディスプレイ素子によって作り出された映像又は画像の質の劣化が極めて低減された、分極化フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルムを提供することを目的とする。

10

また、本発明は、点状欠陥が極めて少ない分極化樹脂フィルム（特に、分極化強誘電体樹脂フィルム）を製造できる製造方法及び製造装置を提供することを更なる目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明者らは、様々な可能性の中から、前述の映像又は画像の質の劣化の原因を探索した結果、コロナ処理によってフッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体自体から形成された突起（本明細書中、点状欠陥と称する場合がある）がその原因であることを突き止めた。

【0007】

20

更に、本発明者らは、当該点状欠陥が、コロナ処理時におけるグラウンド電極とその上に直接載置した非分極樹脂フィルム（例、フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルム）との間の空気存在に起因して生じることを突き止め、また更に、低印加電圧のコロナ処理による非分極樹脂フィルムをグラウンド電極に貼り付けた後に、高印加電圧によるコロナ処理による分極化を実施することによって、当該点状欠陥の発生を高度に低減できることを見出し、更なる研究の結果、本発明を完成するに至った。

【0008】

すなわち、本発明は、次の態様を含む。

項1．

後記の欠陥測定方法で測定される点状欠陥の数が $2,000$ 個/ m^2 以下である分極化フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルム。

30

<欠陥測定方法>

外観検査機を使用し、LED光源に対して45度の角度で欠陥を検出できるようにCCDカメラを設置し、その下を20m/分の速さで走査しながら、幅方向（走査の進行方向に対して直角の方向）300mm、流れ方向（走査の進行方向）150mmの長方形の範囲で、フィルムの欠陥を読み取る。

欠陥は先ず、明面積が $1.5mm^2$ 以下で、かつ暗面積が $1.4mm^2$ 以下のものを選定する。

次に、これらの欠陥の中に含まれる、コロナ処理以外の原因の欠陥を除去する為に、走査の進行方向に沿った2辺を有するように、欠陥の外接方形を設定し、外接幅が2.88mm以下であり、外接長さが0.43~2.30mmであり、縦横比率が-39~+27であり、外接方形における占有面積比率が4,000~6,950であり、かつ面積比率が-3,100~+5,200である欠陥のみを点状欠陥として、その個数を外観検査機により自動的に計数する。

40

項2．

点状欠陥の数が $2,000$ 個/ m^2 以下である項1に記載の分極化フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルム。

項3．

分極化樹脂フィルムの製造方法であって、

グラウンド電極上に直接載置された非分極樹脂フィルムを、前記グラウンド電極との間に印加

50

電圧を加えた第 1 電極を用いたコロナ処理によって帯電させて、前記非分極樹脂フィルムを前記グランド電極に、静電気によって貼り付ける工程 A、及び
前記グランド電極に貼り付いた非分極樹脂フィルムを、前記グランド電極との間に印加電圧を加えた第 2 電極を用いたコロナ処理によって分極化させる工程 B を含む製造方法。

項 4 .

前記工程 A が、前記グランド電極上に直接載置された前記非分極樹脂フィルムを、前記第 1 電極に対して相対的に移動させながら実施され、かつ

前記第 1 電極が、当該移動方向に対して垂直方向に配置された複数の針状電極である

項 3 に記載の製造方法。

項 5 .

前記非分極樹脂フィルムが奇数鎖ナイロンフィルム又はポリフッ化ビニリデン系樹脂である項 3 又は 4 に記載の製造方法。

項 6 .

前記非分極樹脂フィルムがポリフッ化ビニリデン系樹脂である項 3 又は 4 に記載の製造方法。

項 7 .

前記ポリフッ化ビニリデン系樹脂がフッ化ビニリデン / テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルムである項 6 に記載の製造方法。

項 8 .

分極化樹脂フィルムの製造装置であって、

移送されるグランド電極と対向するように設けられ、前記グランド電極との間の印加電圧によりコロナ放電を発生させることで、前記グランド電極上に載置された非分極樹脂フィルムを帯電させて、静電気により前記非分極樹脂フィルムを前記グランド電極に貼り付ける第 1 電極と、

前記第 1 電極の下流側に前記グランド電極と対向するように設けられ、前記グランド電極との間の印加電圧によりコロナ放電を発生させることで、前記グランド電極上に貼り付けられた前記非分極樹脂フィルムを分極化させる第 2 電極と、を備える製造装置。

項 9 .

前記第 1 電極は、前記グランド電極の移動方向に対して垂直方向に所定間隔をあけて複数配置された針状電極からなる項 8 に記載の製造装置。

項 10 .

前記複数の針状電極は、コロナ放電により帯電可能な前記非分極樹脂フィルムの帯電域が、隣接する針状電極による前記非分極樹脂フィルムの帯電域と少なくとも一部が重複するよう、配置間隔が設定されている項 9 に記載の製造装置。

項 11 .

前記第 2 電極は、前記移動方向に対して垂直方向に延びる線状電極からなる項 7 ~ 9 のいずれか一項に記載の製造装置。

項 12 .

タッチパネル用である、項 1 又は 2 に記載の分極化フッ化ビニリデン / テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルム。

項 13 .

項 1 又は 2 に記載の分極化フッ化ビニリデン / テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルムを有するタッチパネル。

【発明の効果】

【0009】

本発明の分極化フッ化ビニリデン / テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルムは、光学フィルムとして使用される際の、ディスプレイ素子によって作り出された映像又は画像の質の劣化が極めて低減されている。

本発明の製造方法によれば、光学フィルムとして使用される際の、ディスプレイ素子によって作り出された映像又は画像の質の劣化が極めて低減されている分極化フッ化ビニリ

10

20

30

40

50

デン/テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルムが得られる。

また、本発明の製造方法によれば、表面のキズが軽減され、かつ、実質的に異方性が無い分極化樹脂フィルムを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の製造方法及びこれに用いられる製造装置の概要を示す斜視図である。

【図2】針状電極によるフッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルムの帯電域を示す説明図である。

【図3】本発明の製造方法及びこれに用いられる製造装置の他の実施形態の概要を示す模式図である。

【図4】本発明において用いられるフィルムの欠陥測定方法の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に、本明細書で用いられる用語を説明する。

本明細書中、「異方性」なる用語は、フィルムの面内異方性を意味することを意図して用いられる。すなわち、例えば、「異方性が無い」とは、フィルムの面内異方性が無いことを意味するものであって、フィルムの膜厚方向の異方性が無いことを意味するものではない。

本明細書中、「タッチ位置」の「検出」は、タッチ位置の決定を意味し、一方、「タッチ圧」の「検出」は、押圧の有無、速度、大きさ（強弱）、これらの変化、或いはこれらの組み合わせの決定を意味する。

本明細書中、用語「タッチ」は、触れること、触れられること、押すこと、押されること、及び接触すること、を包含する。

【0012】

1. 分極化フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルム

本発明の「分極化フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルム」は、表面電荷フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルムであることができる。ここで、「表面電荷フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルム」とは、表面に電荷を付与されたフッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルム、すなわち、エレクトレットである。

また、本発明の「分極化フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルム」は、好ましくは、圧電性フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルムである。

また、本発明の「分極化フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルム」は、好ましくは、強誘電性フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルムである。ここで、「強誘電性」とは、外部に電場がなくても分極を維持できる性質を意味する。

【0013】

本発明において、「フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルム」は、フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体から形成された樹脂フィルムである。

当該「フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルム」は、フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体に加えて、樹脂フィルムに通常用いられる添加剤を含有してもよい。

フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体は、本発明に関する性質が著しく損なわれない限りにおいて、フッ化ビニリデン及びテトラフルオロエチレン以外のモノマーに由来する繰り返し単位を含有してもよい。通常、このような繰り返し単位の含有率は、10モル%以下である。このようなモノマーの例としては、このようなモノマーは、フッ化ビニリデンモノマー、テトラフルオロエチレンモノマーと共重合可能なものである限り限定されないが、その例としては、

10

20

30

40

50

(1) フルオロモノマー (例、ビニルフルオリド (VF)、トリフルオロエチレン (TFE)、ヘキサフルオロプロペン (HFP)、1-クロロ-1-フルオロ-エチレン (1, 1-CFE)、1-クロロ-2-フルオロ-エチレン (1, 2-CFE)、1-クロロ-2, 2-ジフルオロエチレン (CDFE)、クロロトリフルオロエチレン (CTFE)、トリフルオロビニルモノマー、1, 1, 2-トリフルオロブテン-4-ブromo-1-ブテン、1, 1, 2-トリフルオロブテン-4-シラン-1-ブテン、ペルフルオロアルキルビニルエーテル、ペルフルオロメチルビニルエーテル (PMVE)、ペルフルオロプロピルビニルエーテル (PPVE)、ペルフルオロアクリラート、2, 2, 2-トリフルオロエチルアクリラート、2-(ペルフルオロヘキシル)エチルアクリラート); 並びに
(2) 炭化水素系モノマー (例、エチレン、プロピレン、無水マレイン酸、ビニルエーテル、ビニルエステル、アリルグリシジルエーテル、アクリル酸系モノマー、メタクリル酸系モノマー、酢酸ビニル)

が挙げられる。

【0014】

本発明の「分極化フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルム」の厚さは、通常 $1 \sim 200 \mu\text{m}$ であり、好ましくは $1 \sim 100 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $1 \sim 50 \mu\text{m}$ である。

透明性の観点では、当該厚さは、より薄いことが好ましく、圧電性が重視される場合は、より厚いほうが好ましい。これらのことに基づき、本発明の「分極化フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルム」の厚さは、その用途等に応じて適宜設定できる。

【0015】

本発明の、分極化フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルムは、後記の欠陥測定方法で測定される点状欠陥の数が $2,000 \text{ 個}/\text{m}^2$ 以下であり、好ましくは $1,560 \text{ 個}$ 以下、より好ましくは $1,500 \text{ 個}/\text{m}^2$ 以下、更に好ましくは 560 個 以下、より更に好ましくは 240 個 以下、特に好ましくは 50 個 以下である。

これにより、本発明の、分極化フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルムは、光学フィルムとして使用される際の、ディスプレイ素子によって作り出された映像又は画像の質の劣化が極めて低減されている。

< 欠陥測定方法 >

外観検査機を使用し、LED光源 (定電流駆動; 連続点灯方式; 光量 50% (光量は $1 \sim 100\%$ までほぼ直線的に調光可能であり、 100% 出力で $60,000 \text{ Lux}$)) に対して 45° の角度で欠陥を検出できるように CCDカメラを設置し、その下を $20 \text{ m}/\text{分}$ の速さで走査 (スキャン) しながら、幅方向 (走査の進行方向に対して直角の方向) 300 mm 、流れ方向 (走査の進行方向) 150 mm の長方形の範囲で、フィルムの欠陥を読み取る。

より詳細には、CCDカメラ (当該 CCDカメラは、長さ 596 mm の帯状の実視野、 $0.040 \text{ mm}/\text{scan}$ の走査方向分解能、及び $0.088 \text{ mm}/\text{pixel}$ の実視野幅方向分解能を有する。)、スリット、及び白色 LED光源を備える外観検査機を使用し、前記スリットを通した前記白色 LED光源の光の進行方向中に、前記 CCDカメラを、当該光を受光できるように、前記実視野の長さ方向と前記スリットの方向とを一致させて配置し、前記スリットと前記 CCDカメラの間を、検査されるフィルムをその縦方向に $20 \text{ m}/\text{分}$ の速さで移動させながら、前記 CCDカメラにより前記白色 LED光源の光を前記検査されるフィルムを通して受光することによって、当該フィルムの幅方向 (走査の進行方向に対して直角の方向) 300 mm 、及び流れ方向 (走査の進行方向) 150 mm の長方形の範囲の範囲を走査する。このとき、検査されるフィルムは、前記白色 LED光源の光の進行方向が、当該フィルム平面に対する垂直方向から当該フィルムの縦方向に、 45° 傾くように、配置される。当該フィルムの縦方向は、前記流れ方向 (走査の進行方向) に一致する。

欠陥として、まず、明面積が 1.5266 mm^2 以下で、かつ暗面積が 1.416 mm

² 以下であり、かつ明面積と暗面積の合計（以下、これを「総面積」と称する。）が 2.3987 mm^2 以下の部分を選定する。

明面積は、地合（すなわち、点状欠陥及びキズ等の欠陥が無い部分）よりも明るい部分（明部）の面積である。

暗面積は、地合よりも暗い部分（暗部）の面積である。

ここで、CCDカメラの映像レベルを波形で確認し、地合が明度5のグレーになるように調光制御を行い、これをゼロとする。

明部は、明度5から明度10（真っ白）の範囲を127分割して、閾値を65 / 127に設定した場合に、当該閾値を超える（すなわち、より明るい）部分である。

暗部は、明度5から明度0（真っ黒）の範囲を127分割して、閾値を100 / 127に設定した場合に、当該閾値を超える（すなわち、より暗い）部分である。

次に、これらの欠陥の中に含まれる、コロナ処理以外の原因の欠陥（例、擦り傷）を除去する為に、走査の進行方向に沿った2辺を有するように、欠陥の外接方形を設定し、外接幅が 2.88 mm 以下であり、外接長さが $0.43 \sim 2.30\text{ mm}$ 以下であり、縦横比率が $-39 \sim +27$ であり、外接方形における占有面積比率が $4,000 \sim 6,950$ であり、かつ面積比率が $-3,100 \sim +5,200$ である欠陥のみを点状欠陥として、その個数を外観検査機により自動的に計数する。

外観検査機としては、MaxEye Impact（商品名、ヒューテック社）、又は前記欠陥測定方法においてこれと同様の測定結果が得られる外観検査機を用いる。

ここで、「外接幅」、「外接長さ」、「縦横比率」、「占有面積比率」及び「面積比率」の意味は次の通りである。

「外接幅」は、欠陥の、走査（スキャン）の流れ方向に対する直角方向（横方向）のサイズ、すなわち欠陥の外接方形の幅として、定義される。

「外接長さ」は、欠陥の、走査（スキャン）の流れ方向（縦方向）のサイズ、すなわち欠陥の外接方形の長さとして、定義される。

「縦横比率」は、欠陥の外接長さと外接幅の比率であり、本発明においては、外接長さと外接幅のうち大きいほうの値を小さいほうの値で除し、かつ外接長さのほうが大きい場合は商に正（+）の符号を付し、一方、外接幅のほうが大きい場合は商に負（マイナス）の符号を付した値として、定義される。

「占有面積比率」は、欠陥の外接方形に対する総面積（明部と暗部の合計面積）の比率として、定義される。

「面積比率」は、欠陥判定部分における明面積と暗面積の比率であり、本発明においては、明面積から暗面積を減じた値を総面積で除した値として、定義される。従って、面積比率の値が正数の場合、欠陥は明欠陥であり、一方、負数の場合、欠陥は暗欠陥である。

【0016】

MaxEye Impact（商品名、ヒューテック社）を用いた場合、具体的には、次のようにパラメータを設定して測定する。

< 明るさ >

[LP]

最大値：127

最小値：65

[DP]

最大値：127

最小値：100

< 明面積 >

[LA]

最大値：1.5266

< 暗面積 >

[DA]

最大値：1.4161

10

20

30

40

50

< 総面積 >

最大値：2 . 3 9 8 7

< 幅 >

[W]

最大値：2 . 8 8

< 長さ >

[L]

最大値：2 . 3 0

最小値：0 . 4 3

【 0 0 1 7 】

そして、測定結果が以下の条件(1)～(10)を全て満たす部分が、点状欠陥として計数される。

(1) $65 < LP$

(2) $100 < DP$

(3) $LA = 1.5266$

(4) $DA = 1.4161$

(5) $A = 2.3987$

(6) $W < 2.88$

(7) $0.43 < L < 2.30$

(8) $-39 < R1 < +27$

(ここで、 $W > L$ のとき、 $R1 = W / L \times (-1)$ 、
 $W < L$ のとき、 $R1 = L / W$)

(9) $4, 000 \leq R2 \leq 6,950$

(ここで、 $R2 = A / (W \times L) \times 10,000$)

(10) $-3,100 \leq R3 \leq 5,200$

(ここで、 $R3 = (LA - DA) / A \times 10,000$)

【 0 0 1 8 】

本発明の分極化フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルムは、後記で説明する分極化樹脂フィルムの製造方法によって製造することができる。

【 0 0 1 9 】

2. 分極化樹脂フィルムの製造方法

本発明の分極化樹脂フィルム（特に、分極化強誘電体樹脂フィルム）の製造方法は、グラウンド電極上に直接載置された非分極樹脂フィルムを、前記グラウンド電極との間に印加電圧を加えた第1電極を用いたコロナ処理によって帯電させて、前記非分極樹脂フィルムを前記グラウンド電極に、静電気によって貼り付ける工程A、及び前記グラウンド電極に貼り付いた非分極樹脂フィルムを、前記グラウンド電極との間に印加電圧を加えた第2電極を用いたコロナ処理によって分極化させる工程Bを含む。

【 0 0 2 0 】

2. 1. 工程A

工程Aでは、グラウンド電極上に直接載置された非分極樹脂フィルムを、前記グラウンド電極との間に印加電圧を加えた第1電極を用いたコロナ処理によって帯電させて、前記非分極樹脂フィルムを前記グラウンド電極に、静電気によって貼り付ける。

【 0 0 2 1 】

非分極樹脂フィルムとしては、例えば、奇数鎖ナイロンフィルム及びポリフッ化ビニリデン系樹脂等が挙げられる。

奇数鎖ナイロンフィルムの例としては、ナイロン11等が挙げられる。

ポリフッ化ビニリデン系樹脂の例としては、延伸処理してβ型結晶構造（I型結晶構造）を採るポリフッ化ビニリデン樹脂フィルム；及び

10

20

30

40

50

フッ化ビニリデンを50モル%以上（好ましくは70モル%以上）含有する、フッ化ビニリデンとフッ化ビニリデンと共重合可能な他のモノマーとの共重合体樹脂フィルム等が挙げられる。

フッ化ビニリデンと共重合可能な他のモノマーは、例えば、三フッ化エチレン、四フッ化エチレン、六フッ化プロピレン、三フッ化塩化エチレン、及びフッ化ビニル等からなる群より選択される1種以上である。

本発明に用いられる非分極樹脂フィルムとしては、ポリフッ化ビニリデン系樹脂が好ましく、特に、フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体が好ましい。

【0022】

工程Aで用いられる樹脂フィルムは、例えば、ポリマー溶液を用いたキャスト法、熱プレス法、溶融押出法等の公知の方法で製造できる。工程Aに用いられる樹脂フィルムは、好ましくは、延伸されていないものである。また、好ましくは、本発明の製造方法においても、非分極樹脂フィルムは、延伸しない。これにより、本発明の製造方法によって、表面のキズが軽減され、かつ、実質的に異方性が無いフィルムを得ることができる。

【0023】

工程Aに用いられる「非分極樹脂フィルム」としては、製膜後、熱処理されたものであってもよい。

熱処理の方法は、特に限定されないが、例えば、樹脂フィルムを2枚の金属板で挟み、当該金属板を加熱すること、樹脂フィルムのロールを恒温槽中で加熱すること、又はロール・ツー・ロール方式での樹脂フィルムの生産において、金属ロールを加熱し、樹脂フィルムを、当該加熱した金属ロールに接触させることにより行うことができる。前記グラ

ンド電極は、この金属板を兼ねることができる。この熱処理により、結晶化度を向上させて、圧電性を向上させることができる。当該熱処理の温度は、例えば、樹脂フィルムを構成する重合体の融点-100～樹脂フィルムを構成する重合体の融点+50である。ここで、樹脂フィルムを構成する重合体の融点以上の温度に加熱する場合は、加熱後、緩やかに冷却することが好ましく、樹脂フィルムを構成する重合体の融点未満の温度に加熱する場合は、加熱を維持することが好ましい。

また、この熱処理により、非分極樹脂フィルムの残留応力を下げ、加熱による収縮等の変形を減らすことができる。この場合の加熱温度は、融点未満である。

また、非分極樹脂フィルムの透明性を維持する観点からは、融点未満で熱処理することが好ましい。

熱処理の時間は非分極樹脂フィルムの量（体積、重量）にもよるが、通常、240時間以下である。短時間の加熱は、例えば、加熱したロールに接触させることで、実施できる。

熱処理後、所望により、工程Aの前に非分極樹脂フィルムを所定温度まで冷却する。当該温度は、好ましくは、0～50であり、冷却速度は、好ましくは、15/分～0.5/分である。

【0024】

工程Aで用いられる非分極樹脂フィルムの厚さは、得ようとする分極化樹脂フィルムの厚さと同様の厚さを選択すればよい。

【0025】

コロナ放電には、負コロナ及び正コロナのいずれを用いてもよいが、非分極樹脂フィルムの帯電しやすさの観点から負コロナを用いることが望ましい。

当該帯電によって、前記非分極樹脂フィルムを前記グラウンド電極に、静電気によって貼り付ける。

当該帯電によって、前記非分極樹脂フィルムを前記グラウンド電極に、その間の空気を押し出すように静電気によって貼り付けることが好ましい。

非分極樹脂フィルムと前記グラウンド電極との間の空気を押し出すことは、例えば、非分極樹脂フィルム的一端から、反対側の端へと連続的にコロナ処理することによって行うことができる。すなわち、これにより、非分極樹脂フィルムがその端から連続的に前記グラ

ンド電極に張り付つくので、空気が押し出される。

【 0 0 2 6 】

従って、工程 A は、好ましくは、前記グラウンド電極上に直接載置された前記非分極樹脂フィルムを、前記第 1 電極に対して相対的に移動させながら実施される。当該移動の速度を工程 A の処理速度と称する場合がある。当該移動は、例えば、前記非分極樹脂フィルムのコロナ処理を受ける位置が変わるように、前記グラウンド電極及び / 又は前記第 1 電極を移動させることによって実施できる。

【 0 0 2 7 】

第 1 電極は、例えば、針状電極又は線状電極であることができるが、好ましくは針状電極である。

10

【 0 0 2 8 】

第 1 電極が、針状電極である場合、前記第 1 電極は、当該移動方向に対して垂直方向に配置された複数の針状電極である。当該複数の針状電極は、当該移動方法において概ね垂直方向に配置されていればよく、また、一列又は複数の列に配置されることができる。

当該複数の針状電極は、非分極樹脂フィルムを隙間無く帯電できるように配置されていることが好ましい。すなわち、複数の針状電極が一定の距離内に配置されていることが好ましい。このような距離は、針状電極の形状、針状電極と非分極樹脂フィルムとの距離、及び針状電極に印可される電圧等によって異なるが、具体的には例えば、1 . 5 c m 未満、1 . 2 c m 未満等である。電圧が高い場合、当該距離を大きくできる。

【 0 0 2 9 】

20

前記第 1 電極がこのような電極であることにより、非分極樹脂フィルムの一端から、反対側の端へと連続的なコロナ処理において、空気が押し出され易くなり、空気の残存を高度に抑制できる。このことは、非分極樹脂フィルムのグラウンド電極に貼り付いた部分の端の形状が一直線ではないことによる空気の押し出され易さ（空気の逃げやすさ）に基づくと推測されるが、本発明はこれに限定されるものではない。

【 0 0 3 0 】

工程 A におけるコロナ処理の条件としては、非分極樹脂フィルムの帯電に適した条件が設定される。

後記工程 B でもコロナ処理が行われるが、工程 A では、工程 B に比べて弱い条件でコロナ処理が行われる。具体的には、例えば、帯電について工程 A のコロナ処理（帯電処理）と工程 B のコロナ処理（分極処理）を比べると、処理後のフィルムの表面電位は工程 A（帯電処理） < 工程 B（分極処理）である。例えば、電極から対象物（フィルム）の距離が同じ場合には、印加電圧は工程 A（帯電処理） < 工程 B（分極処理）となる。また、電極から対象物（フィルム）への印加電圧が同じ場合、電極から対象物（フィルム）の距離は工程 A（帯電処理） > 工程 B（分極処理）となる。

30

【 0 0 3 1 】

この条件が緩やか過ぎると、帯電が不十分になり、非分極樹脂フィルムと前記グラウンド電極との間の空気が残存して、最終的に得られる分極化樹脂フィルムに点状欠陥が生じる場合がある。一方、この条件が厳しすぎると、非分極樹脂フィルムにコロナ処理による欠陥が生じ、その結果、最終的に得られる分極化樹脂フィルムに点状欠陥が残る場合がある。

40

【 0 0 3 2 】

このようなコロナ処理の条件の要素としては、例えば、グラウンド電極との間に第 1 電極に印加される電圧、第 1 電極と非分極樹脂フィルムとの間の距離、及び工程 A の処理速度が挙げられる。

これらの要素のうち、ある要素において厳しい条件を選択した場合、総合的に適当なコロナ処理の条件にするため、他の要素において緩やかな条件を選択し得る。

【 0 0 3 3 】

前記グラウンド電極との間に第 1 電極に印加される電圧が強いほど、工程 A におけるコロナ処理の条件は厳しくなる。当該電圧は、具体的には、例えば、- 5 ~ - 1 5 k V である

50

。

【 0 0 3 4 】

第 1 電極と非分極樹脂フィルムとの距離は、第 1 電極とグランド電極との間の距離と実質的に同じであり、これらの距離が短いほど、工程 A におけるコロナ処理の条件は厳しくなる。当該距離は、具体的には、例えば、1 mm ~ 5 0 mm、5 ~ 1 5 mm である。

【 0 0 3 5 】

工程 A の処理速度が遅いほど、工程 A におけるコロナ処理の条件は厳しくなる。工程 A の処理速度としては、具体的には、例えば、1 0 ~ 5 0 0 c m / 分が選択される。当該速度は、第 1 電極の形状等によって異なる。例えば、第 1 電極が線状電極である場合、その数が多いほど当該速度を高くできる。

10

【 0 0 3 6 】

2 . 2 . 工程 B

工程 B では、前記グランド電極に貼り付いた非分極樹脂フィルムを、前記グランド電極との間に印加電圧を加えた第 2 電極を用いたコロナ処理によって分極化させる。

【 0 0 3 7 】

コロナ放電には、負コロナ及び正コロナのいずれを用いてもよいが、非分極樹脂フィルムの分極しやすさの観点から負コロナを用いることが望ましい。

【 0 0 3 8 】

工程 B は、前記工程 A によって前記グランド電極に非分極樹脂フィルムが貼り付いている間に実施される。

20

【 0 0 3 9 】

工程 B は、好ましくは、前記グランド電極上に直接載置された前記非分極樹脂フィルムを、前記第 2 電極に対して相対的に移動させながら実施される。当該移動の速度を工程 B の処理速度と称する場合がある。当該移動は、例えば、前記非分極樹脂フィルムのコロナ処理を受ける位置が変わるように、前記グランド電極及び / 又は前記第 2 電極を移動させることによって実施できる。

前記工程 A において、非分極樹脂フィルムの一端から、反対側の端へと連続的なコロナ処理が実施される場合、前記工程 A のコロナ処理が、反対側の端へ達する前に、工程 B のコロナ処理を前記一端から開始することができる。

【 0 0 4 0 】

第 2 電極は、例えば、針状電極又は線状電極であることができる。

30

【 0 0 4 1 】

第 2 電極が、線状電極である場合、当該線状電極は、前記非分極樹脂フィルムの移動方向に対して垂直方向に配置される。第 2 電極の数は、1 個であってもよく複数個（例、2 個）であってもよい。比較的低い電圧で非分極樹脂フィルムの分極を完全に行う観点からは、当該線状電極の数は、複数個であることが好ましく、具体的には、例えば 2 個が好ましい。

比較的低い電圧で非分極樹脂フィルムの分極を行うことにより、高い電圧に起因するフィルムの点状欠陥の発生を軽減できる。

第 2 電極が、針状電極である場合、前記第 2 電極は、当該移動方向に対して垂直方向に配置された複数の針状電極である。当該複数の針状電極は、当該移動方法において概ね垂直方向に配置されていればよく、また、一列又は複数の列に（言い換えると、1 次元または 2 次元に）配置されることができる。

40

当該複数の針状電極は、非分極樹脂フィルムを隙間無く分極できるように配置されていることが好ましい。すなわち、複数の針状電極が一定の距離内に配置されていることが好ましい。このような距離は、針状電極の形状、針状電極と非分極樹脂フィルムとの距離、及び針状電極に印可される電圧等によって異なるが、具体的には例えば、1 . 5 c m 未満、1 . 2 c m 未満である。電圧が高い場合、当該距離を大きくできる。

【 0 0 4 2 】

工程 B におけるコロナ処理の条件としては、非分極樹脂フィルムの分極に適した条件が

50

設定される。

工程 A についての記載から理解されるように、工程 B では、工程 A に比べて強い条件でコロナ処理が行われる。

この条件が緩やか過ぎると、分極が不十分になる。一方、この条件が厳しすぎると、非分極樹脂フィルムにコロナ処理による点状欠陥が生じる。

【 0 0 4 3 】

このような条件の要素としては、例えば、グラウンド電極との間に第 2 電極に印加される電圧、第 2 電極と非分極樹脂フィルムとの距離、及び工程 B の処理速度が挙げられる。

これらの要素のうち、ある要素において厳しい条件を選択した場合、総合的に適当なコロナ処理の条件にするため、他の要素において緩やかな条件を選択し得る。

10

【 0 0 4 4 】

前記グラウンド電極との間に第 2 電極に印加される電圧が強いほど、工程 B におけるコロナ処理の条件は厳しくなる。当該電圧は、第 2 電極と非分極樹脂フィルムとの距離等によって異なるが、具体的には、例えば、 $-15 \sim -25 \text{ kV}$ である。

【 0 0 4 5 】

第 2 電極と非分極樹脂フィルムとの距離は、第 2 電極とグラウンド電極との間の距離と実質的に同じであり、これらの距離が短いほど、工程 B におけるコロナ処理の条件は厳しくなる。当該距離は、例えば、 $1 \sim 50 \text{ mm}$ 、好ましくは $10 \sim 25 \text{ mm}$ である。

【 0 0 4 6 】

工程 B の処理速度が遅いほど、工程 B におけるコロナ処理の条件は厳しくなる。工程 B の処理速度は、例えば、 $10 \sim 500 \text{ cm/分}$ である。当該速度は、第 2 電極の形状等によって異なる。例えば、第 2 電極が線状電極である場合、その数が多いほど当該速度を高くできる。

20

【 0 0 4 7 】

工程 B におけるコロナ処理時の非分極樹脂フィルムの温度は、好ましくは、 $20 \sim 120$ より好ましくは $20 \sim 85$ である。分極中に加熱しながら放電することにより、チャージされた電荷、圧電性の耐熱性を向上させることができる。

【 0 0 4 8 】

本発明の分極化フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルムは、光学フィルムとして使用される際の、ディスプレイ素子によって作り出された映像又は画像の質の劣化の程度が極めて低く、光学フィルムとして好適に使用される。

30

また、本発明の製造方法で製造された分極化樹脂フィルムは、実質的に異方性が無く、かつ表面の傷が少ないので、圧電性を有する光学フィルムとして好適に使用される。

一般に、光学用途で使用されるフィルムは全ヘイズ (H A Z E) 値 (total haze) が低い方が好ましく、具体的には、全ヘイズ値が好ましくは 2.5% 以下、より好ましくは 2% 以下、更に好ましくは 1% 以下である。

本発明の分極化フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルム及び本発明の製造方法で製造された分極化樹脂フィルムの全ヘイズ値はこのような値であることができる。

【 0 0 4 9 】

40

次に、図 1 を参照して、本発明の製造方法の一態様をより詳細に説明する。

【 0 0 5 0 】

本発明の製造方法に用いられる製造装置の概要を図 1 に示す。

本実施形態の製造装置 1 は、移送されるグラウンド電極 2 の上方に設けられた第 1 電極 3 と、グラウンド電極 2 の上方であり、かつ、グラウンド電極 2 の移動方向に沿って第 1 電極 3 の下流側に設けられた第 2 電極 4 とを備えている。

グラウンド電極 2 はアースされている一方で、第 1 電極 3 及び第 2 電極 4 にはそれぞれ第 1 高圧電源 5 及び第 2 高圧電源 6 が接続されている。第 1 電極 3 及び第 2 電極 4 とグラウンド電極 2 との間に、それぞれ第 1 高圧電源 5 及び第 2 高圧電源 6 から電圧が印加されることにより、第 1 電極 3 及び第 2 電極 4 からグラウンド電極 2 に向けてコロナ放電が発生する

50

。

グラウンド電極 2 は、本実施形態では、平坦な上面を有しており、その上面に非分極樹脂フィルム 7 が直接載置されている。グラウンド電極 2 が、図 1 中に示す矢印 X 方向に移送されることで、非分極樹脂フィルム 7 も同方向に移送され、第 1 電極 3 及び第 2 電極 4 と順に対向配置されるように構成されている。

第 1 電極 3 は、本実施形態では、グラウンド電極 2 の移動方向 X に対して垂直方向 Y に所定間隔をあけて配置された複数の針状電極 30 から構成されている。各針状電極 30 は、効果的にコロナ放電を生じさせるために、先端が尖った針状のものである。各針状電極 30 は、例えば、アルミニウム、ステンレス鋼、タングステン、タンタルなどにより形成されており、その表面は、金メッキ等の処理が施されていてもよい。その先端がグラウンド電極 2 と対向している。各針状電極 30 は、非分極樹脂フィルム 7 の前記垂直方向 Y の幅を十分にカバーする程度設けられている。なお、複数の針状電極 30 は、図 1 では、グラウンド電極 2 の移動方向 X に一列だけ設けられているが、複数列設けるようにしてもよい。また、複数の針状電極 30 は、グラウンド電極 2 の移動方向 X に概ね垂直方向に配置されていればよい。

10

第 2 電極 4 は、本実施形態では、グラウンド電極 2 の移動方向 X に対して垂直方向 Y に延びる線状電極 40 から構成されている。線状電極 40 は、例えば、アルミニウム、ステンレス鋼、タングステン、タンタルなどにより形成されており、その表面は、金メッキ等の処理が施されていてもよい。線状電極 40 は、非分極樹脂フィルム 7 の前記垂直方向 Y の幅を十分にカバーできる程度、グラウンド電極 2 上を並行に延びている。なお、線状電極 40 は、図 1 では、グラウンド電極 2 の移動方向 X に 2 本設けられているが、1 本または 3 本以上設けるようにしてもよい。また、線状電極 40 は、グラウンド電極 2 の移動方向 X に概ね垂直方向に延びていればよい。

20

上記構成の製造装置 1 では、グラウンド電極 2 を移動方向 X へ移送させながら、まず、第 1 電極 3 とグラウンド電極 2 との間に電圧が印加されることで、グラウンド電極 2 上の非分極樹脂フィルム 7 が、第 1 電極 3 から発生するコロナ放電によって、その一端部（移動方向 X 側の端部）から他端部（移動方向 X の反対側の端部）に向かって順次帯電する。この帯電により、非分極樹脂フィルム 7 は、静電気によってその一端部から他端部まで連続的にグラウンド電極 2 に貼り付く。この際、グラウンド電極 2 と非分極樹脂フィルム 7 との間に介在する空気は、移動方向 X の反対方向へ押し出されていき、非分極樹脂フィルム 7 の他端部から排出されるので、グラウンド電極 2 上の非分極樹脂フィルム 7 が気泡やシワが入ることなく綺麗に貼り付く。次いで、非分極樹脂フィルム 7 が貼り付いた状態で、グラウンド電極 2 が移動方向 X へさらに移送され、第 2 電極 4 とグラウンド電極 2 との間に電圧が印加されることで、第 2 電極 4 から発生するコロナ放電によって、非分極樹脂フィルム 7 が、その一端部から他端部まで連続的に分極される。

30

ここで、上記した第 1 電極 3 による非分極樹脂フィルム 7 のグラウンド電極 2 への貼付処理（工程 A）において、第 1 電極 3 とグラウンド電極 2 との間に印加される電圧としては、例えば - 5 ~ - 15 kV 程度が選択される。また、第 1 電極 3 と非分極樹脂フィルム 7 との間の距離は、第 1 電極 3 とグラウンド電極 2 との間の距離と実質的に同じであり、当該距離としては、例えば、1 mm ~ 50 mm 程度が選択され、好ましくは 5 ~ 15 mm が選択される。また、グラウンド電極 2 の移送速度としては、例えば、10 ~ 500 cm / 分が選択される。

40

さらに、第 1 電極 3 を構成する複数の針状電極 30 は、図 2 に示すように、コロナ放電により帯電可能な非分極樹脂フィルムの帯電域 9 が、隣接する針状電極 30 による非分極樹脂フィルムの帯電域 9 と少なくとも一部が重複するよう、配置間隔 d が設定されている。これにより、非分極樹脂フィルム 7 が複数の針状電極 30 により隙間無く帯電される。また、このとき、非分極樹脂フィルム 7 のグラウンド電極 2 に貼り付いた部分の端部 10 の形状が直線状とはならず、波線状となることで、グラウンド電極 2 と非分極樹脂フィルム 7 との間の空気が押し出され易くなり、空気の残存を高度に抑制できる。

一方、上記した第 2 電極 4 による非分極樹脂フィルム 7 の分極処理（工程 B）において

50

、第2電極4とグラウンド電極2との間に印加される電圧としては、例えば-15~-25kV程度が選択される。また、第2電極4と非分極樹脂フィルム7との間の距離は、第2電極4とグラウンド電極2との間の距離と実質的に同じであり、当該距離としては、例えば、1mm~50mm程度が選択され、好ましくは10~25mmが選択される。また、グラウンド電極2の移送速度としては、例えば、10~500cm/分が選択される。

なお、グラウンド電極2は、温度制御装置8に接続されており、グラウンド電極2の温度を制御することで、電圧印加時の非分極樹脂フィルム7の温度を調整することができる。図示しない温度計等で電圧印加時の非分極樹脂フィルム7の温度を計測し、工程Aにおける貼付処理時の非分極樹脂フィルム7の温度を、20~120、より好ましくは20~85となるように制御するのが好ましい。また、工程Bにおける分極処理時の非分極樹脂フィルム7の温度を、20~120、より好ましくは20~85となるように制御するのが好ましい。分極中に加熱しながら放電することにより、チャージされた電荷、圧電性の耐熱性を向上させることができる。

【0051】

なお、前記で説明した本発明の態様は、本発明の一態様を示したものであって、本発明は、これに限定されるものではなく、本発明の要件を備え、本発明の目的及び効果を達成できる範囲内での変形や改良が可能であり、このような変形物及び改良物もまた、本発明の内容に含まれるものであることはいうまでもない。

例えば、第1電極3を線状電極により構成することもできるし、第2電極4を針状電極により構成することもできる。

また、グラウンド電極2は、上面が平坦な状態で移送されている必要はなく、図3に示すように、ロール11に沿わせて移送させるようにしてもよい。

【0052】

本発明の分極化フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルム、本発明の製造方法で製造された分極化樹脂フィルム、及び本発明の製造装置を用いて製造された分極化樹脂フィルム（以下、これらを本発明の樹脂フィルムと称する場合がある）は、好ましくは、圧電性を有し、圧電パネル（例、タッチパネル（好ましくは、タッチ圧を検出できるタッチパネル））に好適に用いられる。

本発明の樹脂フィルムは、抵抗膜方式、及び静電容量方式等の、あらゆる方式のタッチパネルに使用できる。

本発明の樹脂フィルムは、タッチパネルに使用されるとき、必ずしも、タッチ位置及びタッチ圧の両方の検出のために使用される必要は無く、本発明の圧電フィルムは、タッチ位置又はタッチ圧のいずれかの検出にも使用されてもよい。

【0053】

本発明の樹脂フィルムを有する、圧電パネル（例、タッチパネル（好ましくは、タッチ圧を検出できるタッチパネル））は、

（1）本発明の樹脂フィルム（好ましくは、本発明の分極化フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルム）、及び

（2）透明電極

を有する。

当該透明電極の例としては、ITO（酸化インジウム・スズ）電極、及び酸化スズ電極等が挙げられる。

本発明の樹脂フィルムを有する圧電パネル（例、タッチパネル（好ましくは、タッチ圧を検出できるタッチパネル））は、好ましくは、

第1の電極と、

本発明の樹脂フィルムと、

第2の電極と、

をこの順で有する。

第1の電極は本発明の樹脂フィルムの一方向の主面上に直接又は間接的に配置され、及び第2の電極は本発明の樹脂フィルムの他方向の主面上に直接又は間接的に配置される。

第1の電極、及び第2の電極は、前記透明電極であることができる。

【0054】

本発明の樹脂フィルムを有する「タッチ圧を検出できるタッチパネル」を指等で押圧すると、本発明の樹脂フィルムのひずみの時間的变化に応じた電気信号を得ることができるので、当該「タッチ圧を検出できるタッチパネル」を用いれば、押圧の有無、速度、大きさ（強弱）、これらの変化、或いは又はこれらの組み合わせを決定できる。ここで、押圧の大きさ（すなわち、静圧）は、前記電気信号の積分値を用いて決定できる。

【0055】

このような圧電パネルにおいて、本発明の樹脂フィルムは、1又は2枚以上（好ましくは2枚）を用いることができる。

10

本発明の樹脂フィルムを2枚以上（好ましくは2枚）用いる場合、当該2枚以上の本発明の樹脂フィルムは、粘着シートによって互いに貼り合わせられていてもよい。当該粘着シートは、本発明の樹脂フィルムを互いに貼り合わせられるものであれば特に限定されず、1又は2以上の層からなることができる。すなわち、当該粘着シートが1層からなる場合、当該粘着シートは粘着剤層からなり、及び当該粘着シートが2以上の層からなる場合、その両外層が粘着剤層である。当該粘着シートが3以上の層からなる場合、当該粘着シートは内層として基材層を有していてもよい。

前記粘着剤層は、好ましくは、例えば、粘着剤としてアクリル系粘着剤を含有する層であることができる。

前記基材層は、透明なフィルムであればよく好ましくは、例えば、ポリイミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリパラフェニレンスルフィド、ポリアミドイミドであることができる。

20

【0056】

例えば、本発明の樹脂フィルムを有する圧電パネル（例、タッチパネル（好ましくは、タッチ圧を検出できるタッチパネル））は、好ましくは、

第1の電極と、

第1の本発明の樹脂フィルムと、

粘着シートと、

第2の本発明の樹脂フィルムと、

第2の電極と、

30

をこの順で有する。

第1の電極は第1の本発明の樹脂フィルムの外面上に配置され、及び

第2の電極は第2の本発明の樹脂フィルムの外面上に配置されている。

本発明の樹脂フィルムは焦電性を有し得るが、当該圧電パネルにおいて、第1の本発明の樹脂フィルム、及び第2の本発明の樹脂フィルムを、温度上昇によって同じ極性の電荷（例えば、正電荷と正電荷）が生じる面がそれぞれ外側になるように配置し、及び当該2つの面の間の電位差を第1の電極と第2の電極とで電気信号として得る場合、焦電性による電気信号が低減されて、圧電性による電気信号を選択的に得ることが可能である。

【0057】

このようなタッチパネルは、タッチ入力装置、及びタッチセンサー装置に用いることができる。当該タッチパネルを有する入力装置（すなわち、本発明の圧電フィルムを有する入力装置）は、タッチ位置、タッチ圧、又はその両方に基づく入力（例、筆圧等の押圧の大きさ（強弱）に基づく入力）が可能である。当該タッチパネルを有する入力装置は、位置検出部及び圧力検出部を有することが出来る。

40

【0058】

本発明のタッチパネル（好ましくは、分極化フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルムを有するタッチパネル）は、電子機器に用いることができる。当該電子機器の例として、スマートフォン、タブレットPC、デジタイザ、タッチパッド、及びカーナビゲーションシステム等が挙げられる。当該電子機器は、タッチ位置、タッチ圧、又はその両方に基づく操作（例、ペイントソフトにおいて、筆圧に応じてスクリーン

50

に表示される線の太さを変える等の操作)が可能である。

当該電子機器は、タッチ入力装置、又はタッチセンサー装置を備えることができ、或いはタッチ入力装置、又はタッチセンサー装置からなることもできる。当該タッチ入力装置、及び当該タッチセンサー装置は、それぞれ本発明のタッチパネルを備える。

【実施例】

【0059】

以下、実施例により本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0060】

後記の実施例及び比較例においては、次の電極を使用した。

10

<使用電極>

(1) 20mm幅(10mm厚、500mm長)の真鍮棒の中心線上に10mm間隔で電極用針(針状電極)($R = 0.06\text{ mm}$; 森田製針所製)を1列に並べた針状電極棒

(2) (1)と同様に、15mm間隔で電極用針($R = 0.06\text{ mm}$; 森田製針所製)を1列に並べた針状電極棒

(3) 直径0.1mmの金鍍金したタングステン製の線状電極(500mm長)

【0061】

後記の実施例及び比較例においては、次の方法で、全光線透過率、全ヘイズ値、電気機械結合係数、フィルムの点状欠陥を測定した。

【0062】

20

<全光線透過率>

ヘイズガードII(製品名、東洋精機製作所)を使用し、ASTM D1003に記載の方法に基づいて測定した。

【0063】

<全ヘイズ値>

ヘイズガードII(製品名、東洋精機製作所)を使用し、ASTM D1003に記載の方法に基づいて測定した。

<電気機械結合係数>

透明圧電フィルムの両側にA1蒸着電極を形成し、透明圧電フィルムの所定箇所について、13mmの円板を切り出し、インピーダンスアナライザ(ヒューレットパッカード社製4194A)を用いて測定し、H. Ohigashiら、「The application of ferroelectric polymer, Ultrasonic transducers in the megahertz range」に記載の方法により、電気機械結合係数を算出した。

30

【0064】

<点状欠陥>

次の方法で点状欠陥を検出し、その数を数えた。

<欠陥測定方法>

外観検査機を使用し、LED光源(定電流駆動;連続点灯方式;光量50%(光量は1~100%までほぼ直線的に調光可能であり、100%出力で60,000Lux))に対して45度の角度で欠陥を検出できるようにCCDカメラを設置し、その下を20m/分の速さで走査(スキャン)しながら、幅方向(走査の進行方向に対して直角の方向)300mm、流れ方向(走査の進行方向)150mmの長方形の範囲で、フィルムの欠陥を読み取る。

40

当該方法を、図4を参照して、より詳細に説明する。当該方法は、より詳細には、CCDカメラ51(当該CCDカメラ51は、長さ596mmの帯状の実視野、0.040mm/scanの走査方向分解能、及び0.088mm/pixelの実視野幅方向分解能を有する。)、スリット52、及び白色LED光源53を備える外観検査機を使用し、前記スリット52を通した前記白色LED光源53の光の進行方向(図4中の白抜き矢印の方向)中に、前記CCDカメラ51を、当該光を受光できるように、前記実視野の長さ方向と前記スリット52の方向とを一致させて配置し、前記スリット52と前記CCDカメラ

50

ラ 5 1 の間を、検査されるフィルム 5 4 をその縦方向に 2 0 m / 分の速さで移動させながら、前記 C C D カメラ 5 1 により前記白色 L E D 光源 5 3 の光を前記検査されるフィルム 5 4 を通して受光することによって、当該フィルム 5 4 の幅方向（走査の進行方向に対して直角の方向） 3 0 0 m m、及び流れ方向（走査の進行方向（図 4 中の細い黒矢印の方向）） 1 5 0 m m の長方形の範囲の範囲を走査する。このとき、検査されるフィルム 5 4 は、前記白色 L E D 光源 5 3 の光の進行方向が、当該フィルム 5 4 平面に対する垂直方向から当該フィルム 5 4 の縦方向に、4 5 ° 傾くように（すなわち、図 4 中の $\theta 1$ が 4 5 ° になるように）、配置される。当該フィルム 5 4 の縦方向は、前記流れ方向（走査の進行方向）に一致する。

欠陥として、まず、明面積が 1.5266 mm^2 以下で、かつ暗面積が 1.416 mm^2 以下であり、かつ明面積と暗面積の合計（以下、これを「総面積」と称する。）が 2.3987 mm^2 以下の部分を選定する。

明面積は、地合（すなわち、点状欠陥及びキズ等の欠陥が無い部分）よりも明るい部分（明部）の面積である。

暗面積は、地合よりも暗い部分（暗部）の面積である。

ここで、C C D カメラの映像レベルを波形で確認し、地合が明度 5 のグレーになるように調光制御を行い、これをゼロとする。

明部は、明度 5 から明度 1 0（真っ白）の範囲を 1 2 7 分割して、閾値を $65 / 127$ に設定した場合に、当該閾値を超える（すなわち、より明るい）部分である。

暗部は、明度 5 から明度 0（真っ黒）の範囲を 1 2 7 分割して、閾値を $100 / 127$ に設定した場合に、当該閾値を超える（すなわち、より暗い）部分である。

次に、これらの欠陥の中に含まれる、コロナ処理以外の原因の欠陥（例、擦り傷）を除去する為に、走査の進行方向に沿った 2 辺を有するように、欠陥の外接方形を設定し、外接幅が 2.88 mm 以下であり、外接長さが $0.43 \sim 2.30 \text{ mm}$ 以下であり、縦横比率が $-39 \sim +27$ であり、外接方形における占有面積比率が $4,000 \sim 6,950$ であり、かつ面積比率が $-3,100 \sim +5,200$ である欠陥のみを点状欠陥として、その個数を外観検査機により自動的に計数する。

外観検査機としては、M a x E y e . I m p a c t（商品名、ヒューテック社）、又は前記欠陥測定方法においてこれと同様の測定結果が得られる外観検査機を用いる。

ここで、「外接幅」、「外接長さ」、「縦横比率」、「占有面積比率」及び「面積比率」の意味は次の通りである。

「外接幅」は、欠陥の、走査（スキャン）の流れ方向に対する直角方向（横方向）のサイズ、すなわち欠陥の外接方形の幅として、定義される。

「外接長さ」は、欠陥の、走査（スキャン）の流れ方向（縦方向）のサイズ、すなわち欠陥の外接方形の長さとして、定義される。

「縦横比率」は、欠陥の外接長さとして外接幅の比率であり、本発明においては、外接長さとして外接幅のうち大きいほうの値を小さいほうの値で除し、かつ外接長さのほうが大きい場合は商に正（+）の符号を付し、一方、外接幅のほうが大きい場合は商に負（マイナス）の符号を付した値として、定義される。

「占有面積比率」は、欠陥の外接方形に対する総面積（明部と暗部の合計面積）の比率として、定義される。

「面積比率」は、欠陥判定部分における明面積と暗面積の比率であり、本発明においては、明面積から暗面積を減じた値を総面積で除した値として、定義される。従って、面積比率の値が正数の場合、欠陥は明欠陥であり、一方、負数の場合、欠陥は暗欠陥である。

【 0 0 6 5 】

M a x E y e . I m p a c t（商品名、ヒューテック社）の使用において、具体的には、次のようにパラメータを設定して測定した。

< 明るさ >

[L P]

最大値： 1 2 7

10

20

30

40

50

最小値： 6 5
 [D P]
 最大値： 1 2 7
 最小値： 1 0 0
 < 明面積 >
 [L A]
 最大値： 1 . 5 2 6 6
 < 暗面積 >
 [D A]
 最大値： 1 . 4 1 6 1 10
 < 総面積 >
 最大値： 2 . 3 9 8 7
 < 幅 >
 [W]
 最大値： 2 . 8 8
 < 長さ >
 [L]
 最大値： 2 . 3 0
 最小値： 0 . 4 3
 【 0 0 6 6 】 20

そして、測定結果が以下の条件(1)～(10)を全て満たす部分が、点状欠陥として計数される。

- (1) $6.5 < LP$
- (2) $1.00 < DP$
- (3) $LA = 1.5266$
- (4) $DA = 1.4161$
- (5) $A = 2.3987$
- (6) $W < 2.88$
- (7) $0.43 < L < 2.30$
- (8) $-3.9 < R1 < +2.7$ 30
 (ここで、 $W > L$ のとき、 $R1 = W / L \times (-1)$ 、
 $W < L$ のとき、 $R1 = L / W$)
- (9) $4,000 \leq R2 \leq 6,950$
 (ここで、 $R2 = A / (W \times L) \times 10,000$)
- (10) $-3,100 \leq R3 \leq 5,200$
 (ここで、 $R3 = (LA - DA) / A \times 10,000$)

【 0 0 6 7 】

外観検査機 Max Eye . Impact (ヒューテック社)を用いて、分極後フィルムの所定範囲内の点状欠陥の個数を数えた。

具体的には、LED光源に対して45度の角度で欠陥を検出できるようにCCDカメラを40
 を設置し、その下を20m/分の速さで走査しながら、幅方向(走査の進行方向に対して
 直角の方向) 300mm、流れ方向(走査の進行方向) 150mmの長方形の範囲で
 、フィルムの欠陥を読み取った。

欠陥はまず、点状欠陥を目視で確認した場合のフィルム表面の反射光の揺らぎに相当する
 明面積が 1.5mm^2 以下で、かつ暗面積が 1.4mm^2 以下のものを選定した。

次に、これらの欠陥の中に含まれる、コロナ処理以外の原因の欠陥を除去する為に、走
 査の進行方向に沿った2辺を有するように、欠陥の外接方形を設定し、外接幅が2.88
 mm以下であり、外接長さが2.3mm以下であり、縦横比率が $-3.9 \sim +2.7$ であり、
 外接方形における占有面積比率が $4,000 \sim 6,950$ であり、かつ面積比率が $-3,100 \sim +5,200$ である欠陥のみを点状欠陥として、その個数を数えた。 50

製造例 1 (樹脂フィルムの製造)

次の製造法により、厚さ 40 μm の、フッ化ビニリデン - テトラフルオロエチレン共重合体フィルム (モル比 80 : 20) を製造した。

フッ化ビニリデン - テトラフルオロエチレン共重合体 (モル比 80 : 20) のジメチルアセトアミド (DMAc) 溶液、またはメチルエチルケトン (MEK) 溶液を PET (ポリエチレンテレフタレート) 基材上に流延し、180 で溶媒を気化させて、厚さ 40 μm のフィルムを成形した。

フィルムは PET 基材から剥離後、適当な大きさに裁断して用いた。

【0068】

実施例 1

図 1 にその概要を示したように、水平方向に稼働させることができる SUS 製の、上面が平坦なグラウンド電極 (300 mm $\times$ 210 mm) 上に、320 mm $\times$ 230 mm に切り出した厚さ 40 μm のフッ化ビニリデン / テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルム (以下、単にフィルムと称する場合がある。) を設置した。第 1 電極として、前記 (1) の針状電極を、針状電極の並びがグラウンド電極の稼働方向に対して垂直になり、かつ、フィルムから針状電極の先端が 10 mm 上空に離れた位置になるように設置した。さらに、前記 (1) の針状電極棒の針状電極から 100 mm 離れた位置と針状電極から 150 mm 離れた位置に、第 2 電極として、直径 0.1 mm の金鍍金したタングステン製の線状電極 (500 mm 長) を、フィルムが 20 mm 上空に離れた位置になる様に設置した。

なお、フィルムを設置したグラウンド電極は、針状電極線状電極を水平 (図 1 中の両矢印の方向) に移動することができるように設置した。

フィルムが完全に針状電極 (第 1 電極) の外側になる様に移動させ、針状電極 (第 1 電極) には -10 kV の電圧を、線状電極 (第 2 電極) には -15 kV の電圧を印加した後、針状電極 (第 1 電極) の先端と、それに続く線状電極 (第 2 電極) から発生するコロナ放電の下を 96 cm / 分の速さでフッ化ビニリデン / テトラフルオロエチレン共重合体樹脂フィルムを通過させた。

電圧印可後、アースを取ったアルミ平板でフィルム表面に充電された電荷を取り除いた後、SUS 平板からフィルムを剥がして、その表面の状態を観察した。

フィルムは針状電極の先から同心円状に広がるコロナ放電により SUS 平板に貼り付けられた。針状電極から遠ざかるほど貼り付けは、より不十分になったが、針状電極下 (第 1 電極) 通過後のフィルムと SUS 平板に取り残された空気がほとんど観察されず、得られた分極フィルムは、透明 (transparent) であり、かつ欠陥が極めて少なかった。全光線透過率、全ヘイズ値、電気機械結合係数、150 $\times$ 300 mm 角あたりの点状欠陥数の評価データを表 1 に示す。

【0069】

実施例 2

針状電極として、前記 (2) の針間距離が 15 mm の電極を用いた他は、実施例 1 と同じ方法でコロナ処理を行った。その結果、各針状電極針状電極間に、取り残された空気が観察され、得られた分極化フィルムは透明 (transparent) であったが、凸状欠陥が実施例 1 よりも多く見られた。全光線透過率、全ヘイズ値、電気機械結合係数、150 $\times$ 300 mm 角あたりの点状欠陥数の評価データを表 1 に示す。

【0070】

実施例 3

針状電極の代わりに前記 (3) の線状電極を用いた以外は、実施例 1 と同じ方法でコロナ処理を行った。針状電極の場合と異なり、フッ化ビニリデン / テトラフルオロエチレン共重合体フッ素樹脂フィルムとグラウンド電極との間に取り残された空気が多く観察され、得られた分極化フィルムは透明 (transparent) であったが、凸状欠陥が実施例 2 よりも多く見られた。全光線透過率、全ヘイズ値、電気機械結合係数、150 $\times$ 300 mm 角あたりの点状欠陥数の評価データを表 1 に示す。

【0071】

10

20

30

40

50

比較例 1

第 1 電極を用いることなく、分極するための第 2 電極としての線状電極のみを用いて実施例 1 と同じ方法でコロナ処理を行った。フッ化ビニリデン / テトラフルオロエチレン共重合体フッ素樹脂フィルムとグラウンド電極との間に取り残された空気が多く観察され、得られた分極化フィルムは透明 (transparent) であったが、凸状欠陥の数が多く見られ、また、凸状欠陥が、実施例 1、2 及び 3 と比べてさらに多かった。全光線透過率、全ヘイズ値、電気機械結合係数、 150×300 mm 角あたりの点状欠陥数の評価データを表 1 に示す。

【 0 0 7 2 】

【表 1】

10

	全光線透過率	全ヘイズ 値	電気機械 結合係数	150×300mm角あたりの 点状欠陥数
実施例 1	95%	1.80%	0.065	0個
実施例 2	95%	2.07%	0.062	50個
実施例 3	95%	2.15%	0.063	90個
比較例 1	95%	2.60%	0.059	105個

【産業上の利用可能性】

【 0 0 7 3 】

20

本発明の分極化樹脂フィルムは、光学フィルムとして使用できる。

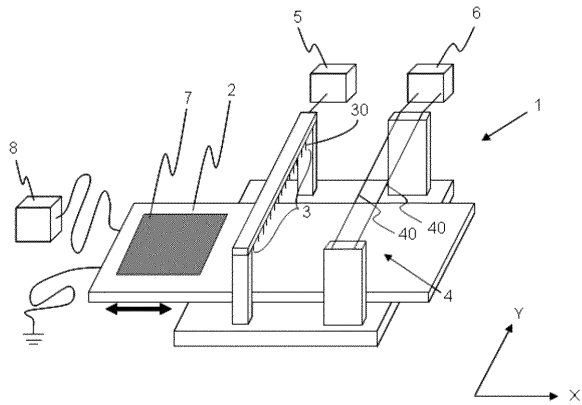
【符号の説明】

【 0 0 7 4 】

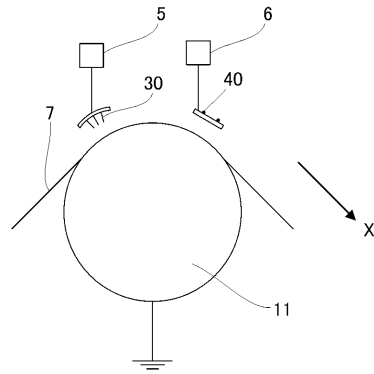
- 1 製造装置
- 2 グラウンド電極
- 3 第 1 電極
- 4 第 2 電極
- 5 第 1 高圧電源
- 6 第 2 高圧電源
- 7 非分極樹脂フィルム

30

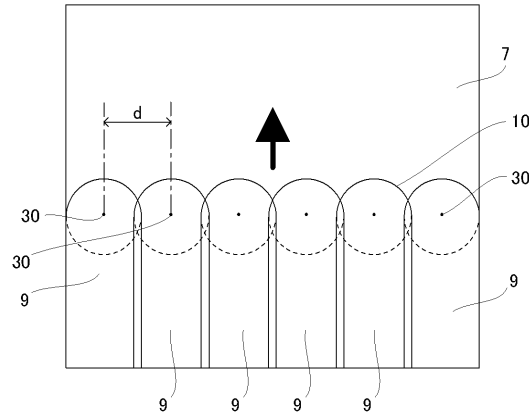
【図 1】



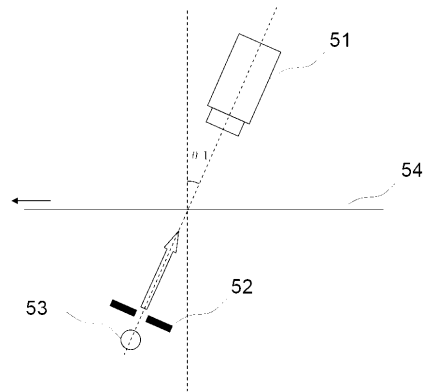
【図 3】



【図 2】



【図 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 金村 崇
大阪府摂津市西一津屋 1 番 1 号 ダイキン工業株式会社淀川製作所内
- (72)発明者 高 明天
大阪府摂津市西一津屋 1 番 1 号 ダイキン工業株式会社淀川製作所内
- (72)発明者 川戸 進
奈良県大和郡山市今国府町 6 番 2 号 東邦化成株式会社内
- (72)発明者 清水 聡
奈良県大和郡山市今国府町 6 番 2 号 東邦化成株式会社内

審査官 森口 正治

- (56)参考文献 特開 2 0 1 0 - 0 2 6 9 3 8 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 1 8 1 7 4 8 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 1 N 2 1 / 0 0 - 2 1 / 9 5 8