

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年10月7日(07.10.2021)



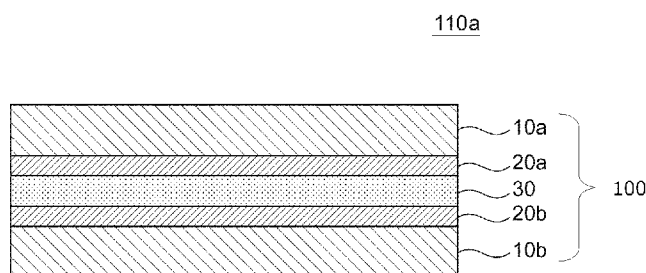
(10) 国際公開番号

WO 2021/200526 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/1334 (2006.01) *G02F 1/1339* (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/012465
- (22) 国際出願日: 2021年3月25日(25.03.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2020-061003 2020年3月30日(30.03.2020) JP
- (71) 出願人: 日東電工株式会社 (NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 森 重恭 (MORI Shigeyasu); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 大西 義浩 (ONISHI Yoshihiro); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 靱 井 孝 文 (MOMII Takafumi); 〒5300004 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目4番4号 アクア堂島東館7階 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,

(54) Title: POLYMER-DISPERSED LIQUID CRYSTAL PANEL, POLYMER-DISPERSED LIQUID CRYSTAL DEVICE, AND METHOD FOR MANUFACTURING POLYMER-DISPERSED LIQUID CRYSTAL PANEL

(54) 発明の名称: 高分子分散型液晶パネル、高分子分散型液晶装置および高分子分散型液晶パネルの製造方法



(57) Abstract: The present invention provides a polymer-dispersed liquid crystal device that can be driven with low power consumption. This polymer-dispersed liquid crystal panel is provided with: a pair of transparent substrates; a pair of transparent electrode layers provided between the pair of transparent substrates; and a polymer-dispersed liquid crystal layer provided between the pair of transparent electrode layers, wherein the moisture content of the polymer-dispersed liquid crystal layer is 0.3 wt% or less.

(57) 要約: 本発明は、低消費電力での駆動を可能とする高分子分散型液晶装置を提供する。本発明の高分子分散型液晶パネルは、一対の透明基材と、該一対の透明基材の間に設けられた一対の透明電極層と、該一対の透明電極層の間に設けられた高分子分散型液晶層と、を備え、該高分子分散型液晶層の水分含有量が、0.3wt%以下である。

[続葉有]

DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：

高分子分散型液晶パネル、高分子分散型液晶装置および高分子分散型液晶パネルの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、高分子分散型液晶パネル、高分子分散型液晶装置および高分子分散型液晶パネルの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、一对の透明電極層の間に高分子分散型液晶層を有する高分子分散型液晶パネルが知られている（例えば、特許文献1参照）。

[0003] 高分子分散型液晶パネルは、一对の透明電極層に対する電圧の印加量に応じて、高分子分散型液晶層における透過光の散乱度合いを変化させることができ、例えば、電圧印加状態と無印加状態とを切り替えることにより、光を散乱させる状態（散乱状態）と光を透過させる状態（非散乱状態または透明状態）とを切り替えることができる。

[0004] このような高分子分散型液晶パネルの用途の一つとして、調光フィルムとしての利用が挙げられる。例えば、高分子分散型液晶パネルと該高分子分散型液晶パネルを駆動させる駆動回路とを備えた高分子分散型液晶装置を既存の窓ガラスに貼りつけることで、ブラインドシャッタとして機能させることができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2018-116273号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 従来高分子分散型液晶装置は、家庭やオフィス等で容易に使用可能な

商用交流電源により駆動可能とされている。しかしながら、商用交流電源による駆動は、周波数が短いため消費電力が大きく、環境負荷が大きいという問題がある。

[0007] 本発明は、低消費電力での駆動を可能とする高分子分散型液晶装置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] 本発明の1つの局面によれば、一対の透明基材と、該一対の透明基材の間に設けられた一対の透明電極層と、該一対の透明電極層の間に設けられた高分子分散型液晶層と、を有する高分子分散型液晶フィルムを含み、該高分子分散型液晶層の水分含有量が、0.3 wt %以下である、高分子分散型液晶パネルが提供される。

1つの実施形態において、上記高分子分散型液晶フィルムの上記一対の透明基材の上記透明電極層が設けられた側と反対側に、透湿度が40℃90%RH環境下で0.01 g/m²/24 h以下である一対の低透湿性基材が配置されている。

1つの実施形態において、上記低透湿性基材が、ガラス基材である。

1つの実施形態において、上記ガラス基材の厚みが、10 μm以上である。

1つの実施形態において、上記低透湿性基材が、水分バリア膜付樹脂基材である。

1つの実施形態において、上記高分子分散型液晶パネルが、上記高分子分散型液晶フィルムの端部を覆うように配置された封止部をさらに含み、該封止部の透湿度が40℃90%RH環境下で0.1 g/m²/24 h以下である。

1つの実施形態において、上記透明基材と、上記低透湿性基材とが、透湿度が40℃90%RH環境下で0.1 g/m²/24 h以下である低透湿性接着層を介して貼り合わせられている。

1つの実施形態において、上記透明基材の吸湿度が、40℃90%RH環

境下で0.1wt%24h以上である。

1つの実施形態において、上記透明基材が、ポリエチレンテレフタレート系樹脂を含む。

1つの実施形態において、上記透明基材が、シクロオレフィン系樹脂を含む。

本発明の別の局面によれば、上記高分子分散型液晶パネルと、該高分子分散型液晶パネルを構成する一対の透明電極層の間に電圧を印加することにより、高分子分散型液晶層を非散乱状態又は散乱状態とする駆動回路と、該駆動回路に直流電圧を供給する電源と、を備えた高分子分散型液晶装置が提供される。

本発明の別の局面によれば、透明基材と該透明基材の一方の側に設けられた透明電極層とを有する第1の透明電極層付基材の該透明電極層側表面に、水性溶媒中にポリマー粒子と液晶粒子とが分散されたエマルションを塗布して、塗布層を形成すること、該塗布層を乾燥させて、高分子分散型液晶層を形成すること、該高分子分散型液晶層上に、透明基材と該透明基材の一方の側に設けられた透明電極層とを有する第2の透明電極層付基材を、該透明電極層側表面が該高分子分散型液晶層と対向するように、積層して、積層体を得ること、および、該積層体を熱処理に供して、高分子分散型液晶層中の水分含有量を0.3wt%以下にすること、を含む、高分子分散型液晶パネルの製造方法が提供される。

1つの実施形態において、上記熱処理後の積層体の上記第1の透明電極層付基材および上記第2の透明電極層付基材の上記透明基材側表面に、透湿度が40℃90%RH環境下で0.01g/m²/24h以下である低透湿性基材を貼り合わせることをさらに含み、該低透湿性基材の貼り合わせが、上記熱処理の終了後から60分以内に行われる。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、高分子分散型液晶層中の水分含有量を制御することにより、低消費電力での駆動を可能とする高分子分散型液晶装置を得ることがで

きる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]本発明の1つの実施形態によるP D L Cパネルの概略断面図である。
- [図2]本発明の別の実施形態によるP D L Cパネルの概略断面図である。
- [図3]本発明のさらに別の実施形態によるP D L Cパネルの概略断面図である。
- [図4]本発明の1つの実施形態によるP D L Cパネルの概略正面図である。
- [図5]本発明の1つの実施形態によるP D L C装置の概略正面図である。
- [図6]図5に示すP D L C装置のA－A概略断面図である。
- [図7]P D L C装置を連続駆動した際の初期電流値と120時間駆動後の電流値を示すグラフである。
- [図8]P D L Cフィルムを加熱した際の重量と電流値の変化を示すグラフである。
- [図9]透明基材の種類とP D L Cパネルの駆動時の電流値との関係を示すグラフである。

発明を実施するための形態

- [0011] 以下、本発明の実施形態について説明するが、本発明はこれらの実施形態には限定されない。なお、各実施形態は、適宜組み合わせることができる。また、本明細書においては、透明基材とその片側に設けられた透明電極層とをまとめて透明電極層付基材と称する場合がある。

- [0012] A. 高分子分散型液晶パネルの全体構成

本発明の実施形態による高分子分散型液晶（P o l y m e r D i s p e r s e d L i q u i d C r y s t a l、以下、「P D L C」と称する）パネルは、一对の透明基材と、当該一对の透明基材の間に設けられた一对の透明電極層と、当該一对の透明電極層の間に設けられたP D L C層と、を有するP D L Cフィルムを含み、当該P D L C層の水分含有量が、0.3wt％以下である。一定の駆動電圧が供給された場合における消費電力は、抵抗に反比例することから、P D L C層中の水分含有量を低減して抵抗を増大さ

せることにより、低消費電力での駆動が可能なP D L C装置が得られ得る。

[0013] 図1は、本発明の1つの実施形態によるP D L Cパネルの概略断面図である。P D L Cパネル110aは、一对の透明基材10a、10bと、一对の透明基材10a、10bの間に設けられた一对の透明電極層20a、20bと、一对の透明電極層20a、20bの間に設けられたP D L C層30と、を有するP D L Cフィルム100を含む。

[0014] 図2は、本発明の別の実施形態によるP D L Cパネルの概略断面図である。P D L Cパネル110bは、P D L Cフィルム100の両側（具体的には、一对の透明基材10a、10bの透明電極層20a、20bが設けられた側と反対側）に、一对の低透湿性基材102a、102bが配置されている点において、P D L Cパネル110aと異なっている。

[0015] 透明基材10a、10bと低透湿性基材102a、102bとは、代表的には、任意の適切な接着層（例えば、接着剤層、粘着剤層）を介して貼り合わせられている。1つの実施形態において、透明基材10aと低透湿性基材102aおよび／または透明基材10bと低透湿性基材102bは、低透湿性接着層（図示せず）を介して貼り合わせられている。

[0016] 図3は、本発明のさらに別の実施形態によるP D L Cパネルの概略断面図である。P D L Cパネル110cは、P D L Cフィルム100の端部を覆う封止部104を含む点において、P D L Cパネル100bと異なっている。図示例においては、低透湿性基材102a、102bはP D L Cフィルム100に対応する形状で一回り大きい寸法を有しており、封止部はP D L Cパネル110cの端部が面一となるようにP D L Cフィルム100の端部周縁に設けられている。

[0017] A-1. P D L Cフィルム

P D L Cフィルムは、一对の透明基材と、当該一对の透明基材の間に設けられた一对の透明電極層と、当該一对の透明電極層の間に設けられたP D L C層と、を有する。P D L Cパネルは、目的に応じて、その他の層をさらに有し得る。その他の層としては、例えば、屈折率調整層、ハードコート層、

保護層、粘着剤層等が挙げられる。

[0018] 上記の通り、P D L Cフィルムは、一对の透明電極層に対する電圧の印加量に応じて、P D L C層における透過光の散乱度合い（結果として、ヘイズ）を変化させることができ、例えば、電圧印加状態と無印加状態とを切り替えることにより、散乱状態と非散乱状態（透明状態）とを切り替えることができる。

[0019] 1つの実施形態において、P D L Cフィルムは、散乱状態において、例えば70%～92%、より好ましくは75%～90%のヘイズを有し得る。また、P D L Cフィルムは、透明状態において、例えば30%未満、好ましくは15%以下、より好ましくは0.1%～12%のヘイズを有し得る。

[0020] A-1-1. 透明基材

透明基材は、その片側に透明電極層が設けられることにより、透明電極層付基材を構成する。透明電極層付基材は、必要に応じて、透明基材の片面または両面にハードコート層を有していてもよく、また、透明基材と透明電極層との間に屈折率調整層を有していてもよい。

[0021] 透明電極層付基材の表面抵抗値は、好ましくは $1\Omega/\square\sim 1000\Omega/\square$ であり、より好ましくは $5\Omega/\square\sim 300\Omega/\square$ であり、さらに好ましくは $10\Omega/\square\sim 200\Omega/\square$ である。

[0022] 透明電極層付基材のヘイズ値は、好ましくは20%以下であり、より好ましくは10%以下であり、さらに好ましくは0.1%～10%である。

[0023] 透明電極層付基材の全光線透過率は、好ましくは30%以上であり、より好ましくは60%以上であり、さらに好ましくは80%以上である。

[0024] 透明基材は、任意の適切な材料を用いて形成され得る。好ましくは、熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムが、透明基材として用いられ得る。熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリノルボルネン等のシクロオレフィン系樹脂；アクリル系樹脂；ポリエチレンテレフタレート系等のポリエステル系樹脂；ポリカーボネート系樹脂；セルロース系樹脂等が挙げられる。なかでも、シクロオレフィン系樹脂、ポリエチレンテレフタレート系樹脂またはポ

リカーボネート系樹脂が好ましく用いられ得る。上記熱可塑性樹脂は、単独で、または2種以上組み合わせて用いてもよい。

[0025] 透明基材の吸湿度は、例えば40℃90%RH環境下で0.1wt%/24h以上であり、好ましくは0.2wt%/24h以上、より好ましくは0.5wt%/24h~5wt%/24hであり得る。透明基材の吸湿度が当該範囲内であることにより、熱処理によるPDL層の水分含有量の制御を好適に行うことができる。なお、吸湿度は、高温高湿下でどのくらいの水を吸水するかを表す値であり、高温高湿下に置く前後の重量の変化に基づいて求められる。吸湿度は表面積に依存して変化し得るが、透明基材は厚みに対して縦横の長さが十分に大きいため、吸湿度は実質的に厚みに比例して変化する。本明細書において、透明基材の吸湿度は、透明基材の厚みを50μmとした場合の吸湿度である。

[0026] 透明基材の厚みは、好ましくは20μm~200μmであり、より好ましくは30μm~100μmである。

[0027] A-1-2. 透明電極層

透明電極層は、例えば、インジウム錫酸化物(ITO)、酸化亜鉛(ZnO)、酸化錫(SnO₂)等の金属酸化物を用いて形成され得る。この場合、金属酸化物は、アモルファス金属酸化物であってもよく、結晶化金属酸化物であってもよい。

[0028] 透明電極層はまた、銀ナノワイヤー(AgNW)等の金属ナノワイヤ、カーボンナノチューブ(CNT)、有機導電膜、金属層またはこれらの積層体によって形成され得る。

[0029] 透明電極層は、目的に応じて、所望の形状にパターンニングされていてもよい。

[0030] 透明電極層の厚みは、好ましくは0.01μm~0.10μmであり、より好ましくは0.01μm~0.045μmである。

[0031] A-1-3. PDL層

PDL層は、代表的には、樹脂マトリクス中に液晶化合物の液滴が分散

した構造を有する。P D L C層においては、透明電極層間に印加される電圧に対応して液晶化合物の配向状態が変化し、これにより、透過光の散乱度合いが変化することを利用して、散乱状態と透明状態とを切り替えることができる。

[0032] 1つの実施形態において、P D L C層は、電圧が印加されることにより透明状態となり、電圧が印加されていない状態で散乱状態となる（ノーマルモード）。この実施形態においては、電圧無印加時には液晶化合物が配向していないために光散乱状態となり、電圧の印加によって液晶化合物が配向して液晶化合物の屈折率と樹脂マトリクスの屈折率とが揃う結果、透明状態となる。

[0033] 別の実施形態において、P D L C層は、電圧が印加されることにより散乱状態となり、電圧が印加されていない状態で透明状態となる（リバーモード）。この実施形態においては、透明電極層表面に設けられた配向膜によって電圧無印加時に液晶化合物が配向して透明状態となり、電圧の印加によって液晶化合物の配向が乱れて散乱状態となる。

[0034] P D L C層の水分含有量は、代表的には0.3wt%以下であり、好ましくは0.25wt%以下、より好ましくは0.2wt%以下、さらに好ましくは0.15wt%以下である。P D L C層中の水分含有量が0.3wt%を超えると、電圧印加時の電流値が大きくなって消費電力が増大し得ることから、本発明の効果が得られない場合がある。P D L C層の水分含有量はまた、0.0wt%以上、例えば0.01wt%以上または0.05wt%以上であってよい。

[0035] 上記液晶化合物としては、非重合型の任意の適切な液晶化合物が用いられる。例えば、ネマティック型、スメクティック型、コレステリック型液晶化合物が挙げられる。透過モードにおいて優れた透明性を実現する観点からは、ネマティック型液晶化合物を用いることが好ましい。上記ネマティック型液晶化合物としては、ビフェニル系化合物、フェニルベンゾエート系化合物、シクロヘキシルベンゼン系化合物、アゾキシベンゼン系化合物、アゾベン

ゼン系化合物、アゾメチン系化合物、ターフェニル系化合物、ビフェニルベンゾエート系化合物、シクロヘキシルビフェニル系化合物、フェニルピリジン系化合物、シクロヘキシルピリミジン系化合物、コレステロール系化合物等が挙げられる。

[0036] P D L C 層の主面に垂直な方向から見た場合の液晶化合物の液滴の平均粒子径は、例えば $2\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ であり、好ましくは $3\ \mu\text{m} \sim 9\ \mu\text{m}$ であり得る。なお、当該液晶化合物の液滴の平均粒子径は、体積平均粒子径である。

[0037] P D L C 層における液晶化合物の含有割合は、例えば 10 重量%以上、好ましくは 30 重量%以上、より好ましくは 35 重量%以上、さらに好ましくは 40 重量%以上である。該含有割合は、例えば 90 重量%以下、好ましくは 70 重量%以下である。

[0038] 上記樹脂マトリクスを形成する樹脂としては、光透過率、上記液晶化合物の屈折率等に応じて適切に選択され得る。例えば、ウレタン系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、アクリル系樹脂等の水溶性樹脂または水分散性樹脂が挙げられる。

[0039] P D L C 層におけるマトリクス樹脂の含有割合は、例えば 90 重量%以下、好ましくは 70 重量%以下、より好ましくは 65 重量%以下、さらに好ましくは 60 重量%以下である。また、該含有割合は、例えば 10 重量%以上、好ましくは 30 重量%以上である。

[0040] P D L C 層の厚みは、好ましくは $2\ \mu\text{m} \sim 30\ \mu\text{m}$ 、より好ましくは $3\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $5\ \mu\text{m} \sim 15\ \mu\text{m}$ である。

[0041] A-2. 低透湿性基材

低透湿性基材は、水分が透明電極層付基材を透過して P D L C 層に侵入することを防止し、結果として、P D L C 層の水分含有量を所定の範囲内に維持することに寄与し得る。

[0042] 低透湿性基材の透湿度は、例えば 40°C 90%RH 環境下で $0.01\ \text{g}/\text{m}^2/24\ \text{h}$ 以下であり、好ましくは $0.005\ \text{g}/\text{m}^2/24\ \text{h}$ 以下、より

好ましくは $0.001\text{ g/m}^2/24\text{ h}$ 以下であり得る。低透湿性基材の透湿度が当該範囲内であることにより、本発明の効果がより好適に得られ得る。

[0043] 低透湿性基材は、所望の透湿度を有する限りにおいて、任意の適切な構成であってよい。低透湿性基材は、例えば、単層の基材であってもよく、二層以上の積層体であってもよい。

[0044] 単層の低透湿性基材としては、ガラス基材が好ましく例示できる。ガラス基材を構成するガラスとしては、組成による分類によれば、例えば、ソーダ石灰ガラス、ホウ酸ガラス、アルミノ珪酸ガラス、石英ガラス等が挙げられる。また、アルカリ成分による分類によれば、無アルカリガラス、低アルカリガラスが挙げられる。

[0045] ガラス基材の厚みは、例えば $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上であり、好ましくは $50\text{ }\mu\text{m}\sim 3000\text{ }\mu\text{m}$ 、より好ましくは $50\text{ }\mu\text{m}\sim 2000\text{ }\mu\text{m}$ である。ガラス基材の厚みが当該範囲内であることにより、PDL層の吸湿をより好適に防止し得るとともに、重量の増加に伴って窓枠等に貼り付ける際の作業性が低下することを回避し得る。

[0046] 積層体である低透湿性基材としては、樹脂基材とその片面または両面に設けられた水分バリア膜とを有する水分バリア膜付樹脂基材が挙げられる。

[0047] 樹脂基材を形成する熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリノルボルネン等のシクロオレフィン系樹脂；アクリル系樹脂；ポリエチレンテレフタレート系等のポリエステル系樹脂；ポリカーボネート系樹脂；セルロース系樹脂等が挙げられる。

[0048] 樹脂基材の厚みは、例えば $20\text{ }\mu\text{m}\sim 200\text{ }\mu\text{m}$ であり、好ましくは $30\text{ }\mu\text{m}\sim 100\text{ }\mu\text{m}$ である。

[0049] 水分バリア膜は、例えば、酸化シリコン (SiO_x)、窒化シリコン (SiN_x)、酸窒化シリコン (SiON) および酸化アルミニウム (AlO) 等の無機材料を化学気相成長 (CVD) 法または原子層堆積 (ALD) 法等を用いて樹脂基材上に成膜することにより形成され得る。

[0050] 水分バリア膜の厚みは、例えば $0.05\text{ }\mu\text{m}\sim 5\text{ }\mu\text{m}$ であり、好ましくは

0. $1\ \mu\text{m} \sim 2\ \mu\text{m}$ である。

[0051] A-3. 封止部

封止部は、PDL Cフィルムの端部から水分が侵入することを防止し、結果として、PDL C層の水分含有量を所定の範囲内に維持することに寄与し得る。

[0052] 封止部の透湿度は、例えば 40°C 90%RH環境下で $0.1\ \text{g}/\text{m}^2/24\ \text{h}$ 以下であり、好ましくは $0.05\ \text{g}/\text{m}^2/24\ \text{h}$ 以下、より好ましくは $0.01\ \text{g}/\text{m}^2/24\ \text{h}$ 以下であり得る。封止部の透湿度が当該範囲内であることにより、本発明の効果がより好適に得られ得る。

[0053] 封止部の厚みは、例えば $1\ \mu\text{m} \sim 1000\ \mu\text{m}$ であり、好ましくは $10\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ である。

[0054] 封止部の形成材料としては、所望の透湿度が得られる限りにおいて任意の適切な材料を用いることができる。封止部は、例えば、PDL Cフィルムの端部周縁を被覆するように、エポキシ樹脂、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、アミド系樹脂、シリコン系樹脂、ウレタン系樹脂等の硬化性樹脂組成物を塗布し、硬化させることによって形成され得る。

[0055] A-4. 低透湿性接着層

低透湿性接着層は、水分が透明電極層付基材を透過してPDL C層に侵入することを防止し、結果として、PDL C層の水分含有量を所定の範囲内に維持することに寄与し得る。

[0056] 低透湿性接着層の透湿度は、例えば 40°C 90%RH環境下で $0.1\ \text{g}/\text{m}^2/24\ \text{h}$ 以下であり、好ましくは $0.05\ \text{g}/\text{m}^2/24\ \text{h}$ 以下、より好ましくは $0.01\ \text{g}/\text{m}^2/24\ \text{h}$ 以下であり得る。低透湿性接着層の透湿度が当該範囲内であることにより、本発明の効果がより好適に得られ得る。

[0057] 低透湿性接着層の厚みは、例えば $1\ \mu\text{m} \sim 1000\ \mu\text{m}$ であり、好ましくは $10\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ である。

[0058] 低透湿性接着層の形成材料としては、所望の透湿度が得られる限りにおいて、任意の接着剤組成物および粘着剤組成性物を用いることができる。

[0059] 1つの実施形態において、低透湿性接着層は、ホットメルト接着剤によって形成され得る。ホットメルト接着剤としては、エチレン酢酸ビニル（EVA）系ホットメルト接着剤、オレフィン系ホットメルト接着剤、アクリル系ホットメルト接着剤等が挙げられる。なかでも、良好な密着性が得られることから、EVA系ホットメルト接着剤が好ましく用いられ得る。

[0060] B. P D L Cパネルの製造方法

本発明の実施形態によるP D L Cパネルの製造方法は、

透明基材と該透明基材の一方の側に設けられた透明電極層とを有する第1の透明電極層付基材の該透明電極層側表面に、水性溶媒中にポリマー粒子と液晶粒子とが分散されたエマルジョンを塗布して、塗布層を形成すること（工程I）、

該塗布層を乾燥させて、P D L C層を形成すること（工程II）、

該P D L C層上に、透明基材と該透明基材の一方の側に設けられた透明電極層とを有する第2の透明電極層付基材を、該透明電極層側表面が該P D L C層と対向するように積層して、積層体を得ること（工程III）、および

該積層体を熱処理に供して、P D L C層中の水分含有量を0.3wt%以下にすること（工程IV）、を含み、好ましくは、

熱処理後の積層体の第1の透明電極層付基材および第2の透明電極層付基材の透明基材側表面に、透湿度が40℃90%RH環境下で0.01g/m²/24h以下である低透湿性基材を貼り合わせること（工程V）、をさらに含む。上記製造方法によれば、A項に記載のP D L Cパネルが好適に得られ得る。

[0061] 従来、水性溶媒中にポリマー粒子と液晶粒子とが分散されたエマルジョンを塗布および乾燥させて得られるP D L C層は、その上に積層される透明電極層付基材との密着性を確保する観点から、比較的高い水分含有量となるように乾燥させて作製される。これに対し、上記製造方法においては、一旦乾燥され、一对の透明電極層付基材間に挟持されたP D L C層をさらに熱処理に供することにより、水分含有量を所定の範囲に制御する。これにより、A

項に記載のP D L Cパネルが好適に得られ、結果として、低消費電力での駆動が可能であるP D L C装置が好適に得られ得る。以下、各工程について具体的に説明する。

[0062] B-1. 工程I

工程Iにおいては、透明基材と該透明基材の一方の側に設けられた透明電極層とを有する第1の透明電極層付基材の該透明電極層側表面に、水性溶媒中にポリマー粒子と液晶粒子とが分散されたエマルション（以下、エマルション塗工液と称する場合がある）を塗布して、塗布層を形成する。

[0063] 第1の透明電極層付基材は、例えば、スパッタリングによって、透明電極層を透明基材の片側に形成することによって得られる。スパッタリングによって金属酸化物層を形成後、アニーリングすることにより結晶化することができる。アニーリングは、例えば120℃～300℃、10分～120分熱処理することにより行われる。透明基材、透明電極層については、A項に記載したとおりである。

[0064] エマルション塗工液に含まれるポリマー粒子および液晶粒子はそれぞれ、A項に記載のマトリクス形成用樹脂として例示された水分散性樹脂または水溶性樹脂および液晶化合物の粒子（液滴）であり得る。

[0065] エマルション塗工液は、水性溶媒中にポリマー粒子が分散された樹脂エマルションと水性溶媒中に液晶粒子が分散された液晶エマルションとを混合することによって得られ得る。必要に応じて、混合時に、任意の適切な水性溶媒や添加剤（例えば、分散剤、表面調整剤）をさらに添加してもよい。あるいは、エマルション塗工液は、水性溶媒中に液晶化合物と水分散性樹脂とを添加し、機械的に分散させること等によっても調製され得る。なお、水性溶媒としては、代表的には、水または水と水混和性有機溶媒との混合溶媒が用いられ得る。

[0066] エマルション塗工液の固形分濃度は、例えば50重量%～90重量%、好ましくは60重量%～80重量%であり得る。

[0067] エマルション塗工液の塗布方法としては、任意の適切な方法を採用するこ

とができる。例えば、ロールコート法、スピンコート法、ワイヤーバーコート法、ディップコート法、ダイコート法、カーテンコート法、スプレコート法、ナイフコート法（コンマコート法等）等が挙げられる。また、塗布厚みは、P D L C層に所望される厚みに応じて適切に設定され得る。

[0068] B-2. 工程 I I

工程 I Iにおいては、上記塗布層を乾燥させて、P D L C層を形成する。具体的には、塗布層を乾燥させて水性溶媒を除去することにより、ポリマー粒子が相互に融着して樹脂マトリクスを形成する結果、当該樹脂マトリクス中に液晶粒子が分散された構成を有するP D L C層が形成される。

[0069] 1つの実施形態において、工程 I Iにおいて形成されるP D L C層の水分含有量は、0.5 w t %を超え、好ましくは0.6 w t %以上、より好ましくは0.8 w t %～2 w t %、さらに好ましくは0.8 w t %～1 w t %であり得る。当該水分含有量が少ないと、工程 I I Iにおいて積層される第2の透明電極層付基材との密着性が不十分となり得る。

[0070] 乾燥温度および乾燥時間は、塗布層の厚み、エマルジョン塗工液の濃度等に応じて適切に設定され得る。乾燥温度は、例えば20℃～80℃、好ましくは25℃～50℃であり得る。乾燥時間は、例えば1分～120分、好ましくは5分～30分であり得る。

[0071] B-3. 工程 I I I

工程 I I Iにおいては、上記P D L C層上に、透明基材と該透明基材の一方の側に設けられた透明電極層とを有する第2の透明電極層付基材を、該透明電極層側表面がP D L C層と対向するように積層して、積層体を得る。得られた積層体は、[透明基材／透明電極層／P D L C層／透明電極層／透明基材]の構成を有する。当該積層は、十分な密着性を得る観点から、ラミネーターを用いて、ラミネート圧をかけながら行われ得る。

[0072] 第2の透明電極層付基材については、第1の透明電極層付基材と同様の説明が適用できる。第1の透明電極層付基材と第2の透明電極層付基材とは、互いに同じ構成を有していてもよく、異なる構成を有していてもよい。

[0073] B-4. 工程 I V

工程 I Vにおいては、上記積層体を熱処理に供して、P D L C層中の水分含有量を0.3wt%以下にする。好ましくはP D L C層中の水分含有量が0.25wt%以下、より好ましくは0.2wt%以下となるように熱処理を行う。

[0074] 熱処理は、例えば、積層体を加熱環境下に置くことで行われ得る。加熱温度および加熱時間は、目的とする水分含有量に応じて適切に設定され得る。加熱温度は、例えば40℃～90℃、好ましくは50℃～80℃、より好ましくは50℃～70℃であり得る。加熱時間は、例えば1時間以上、好ましくは3時間以上、より好ましくは5時間以上、さらに好ましくは10時間以上、さらにより好ましくは30時間以上、さらにより好ましくは50時間以上、さらにより好ましくは70時間以上であり得る。加熱時間の上限は、製造効率の観点から、例えば150時間以下、好ましくは100時間以下であり得る。

[0075] B-5. 工程 V

工程 Vにおいては、上記熱処理後の積層体（P D L Cフィルム）の第1の透明電極層付基材および第2の透明電極層付基材の透明基材側表面に、透湿度が40℃90%RH環境下で0.01g/m²/24h以下である低透湿性基材を貼り合わせる。

[0076] 第1の透明電極層付基材または第2の透明電極層付基材と低透湿性基材との貼り合わせは、任意の適切な接着層を介して行われ得る。接着層は、好ましくは低透湿性接着層である。低透湿性基材および低透湿性接着剤層については、A項で記載した通りである。

[0077] 上記接着層がホットメルト接着剤によって形成される場合、上記貼り合わせは、[第1の透明電極層付基材/P D L C層/第2の透明電極層付基材]の構成を有するP D L Cフィルムの両側に、ホットメルト接着剤および低透湿性基材（好ましくはガラス基材）をこの順に積層して、[低透湿性基材/ホットメルト接着剤/P D L Cフィルム/ホットメルト接着剤/低透湿性基

材]の構成を有する積層体を作製し、当該積層体を熱プレスすることによって行われ得る。

[0078] 第1の透明電極層付基材または第2の透明電極層付基材と低透湿性基材との貼り合わせは、好ましくは工程ⅠVの熱処理後120分以内、より好ましくは60分以内に行われる。熱処理後、室温で長時間放置すると、透明電極層付基材を介してPDL層が吸湿し得る。

[0079] B-6. その他の工程

上記製造方法は、必要に応じて、工程Ⅰ～V以外の追加工程をさらに含み得る。追加工程としては、例えば、封止部を形成する工程、電極を作製する工程等が挙げられる。封止部の形成は、好ましくは工程Vよりも後に行われる。電極の作製は、工程Vよりも前に行われてもよく、後に行われてもよいが、工程Vよりも後に行われることが好ましい。

[0080] 電極は、PDLフィルムの一部を低透湿性基材よりも外方へ延出させ、当該延出部において露出させた透明電極層上に形成され得る。例えば、図4に示すように、PDLフィルム100の一部を低透湿性基材102a(102b)よりも外方へ延出させ、当該延出部において、一方の透明電極層付基材とPDL層を除去する。これにより、他方の透明電極層付基材の透明電極層20b(20a)を露出させ、当該露出させた透明電極層上に電極が形成される。

[0081] C. PDL装置

図5は、本発明の1つの実施形態によるPDL装置200の概略正面図であり、図6は、図5に示すPDL装置のA-A概略断面図である。PDL装置200は、平板状かつ矩形状の装置である。PDL装置200は、矩形状のPDLパネル110を有しており、当該PDLパネル110を駆動することにより、光を透過させる透明状態と光を散乱させる散乱状態とを切り替えることが可能である。

[0082] PDL装置200は、窓300に取り付けられることにより、窓300に対するブラインドシャッタとして機能し得る。例えば、ノーマルモードで

ある場合のP D L Cパネル1 1 0は、駆動電圧が印加されていない状態では、散乱状態にあり、全面的に白色化することから、奥行き方向（図中Y軸方向）における一方の側から他方の側を視認することができないが、駆動電圧の印加によって透明状態となり、奥行き方向を視認することが可能となる。

[0083] 図5に示すように、P D L C装置2 0 0は、P D L Cパネル1 1 0、額縁1 2 0、電池1 3 0および駆動回路1 4 0を備える。

[0084] P D L Cパネル1 1 0は、A項に記載のP D L Cパネルであり、本実施形態においては、平板状かつ矩形状の部材である。図5および図6に示されるとおり、P D L Cパネル1 1 0は、外周縁部が額縁1 2 0によって挟持されている。

[0085] 額縁1 2 0は、P D L Cパネル1 1 0の外周縁部（すなわち、P D L Cパネル1 1 0の四辺）に沿って、一定の幅及び一定の厚さを有して設けられている、枠状の部材である。額縁1 2 0の外形寸法は、窓3 0 0が備える窓枠としてのサッシ3 1 0の内形寸法とほぼ同一である。これにより、P D L C装置2 0 0は、サッシ3 1 0の内側に嵌め込むことにより、窓3 0 0が備える窓ガラス3 2 0と重なった状態で、窓3 0 0に対して容易に取り付け可能となっている。

[0086] 電池1 3 0は、駆動回路1 4 0へ直流電圧を供給する。電池1 3 0は、一次電池であってもよく、二次電池であってもよい。二次電池としては、リチウムイオン電池、リチウムポリマー電池等の各種二次電池を用いることができる。

[0087] A項に記載の通り、P D L Cパネル1 1 0は、P D L C層中の水分含有量が所定の範囲に調整されており、電圧印加時の抵抗が増大し得ることから、直流電圧を印加して駆動した際の消費電力を低減することができる。

[0088] 駆動回路1 4 0は、P D L Cパネル1 1 0の駆動電圧を生成する。具体的には、駆動回路1 4 0は、電池1 3 0が発生させる電圧に基づいて当該電圧よりも高電圧な直流の駆動電圧を生成する。駆動回路1 4 0は、生成した駆動電圧を、一对の透明電極層2 0 a、2 0 b間に印加することにより、P D

LCパネル110を駆動する。

[0089] 駆動回路140は、配線（図示せず）によって、PDL Cパネル110の透明電極層20a、20bと電氣的に接続している。具体的には、透明電極層20a、20bの一部をそれぞれ露出させて露出部とし、当該露出部に電極を作製して当該電極と駆動回路とを配線を介して接続する。これにより、駆動回路140から透明電極層20a、20bに駆動電圧が印加され得る。

[0090] 駆動回路140は、極性が周期的に変化する直流の駆動電圧を生成するように構成され得る。周期的に極性が反転する直流電圧を印加することにより、低消費電力で、かつ安定した駆動が可能となる。極性反転周期は、例えば1秒以上2時間以下、好ましくは1秒以上1時間以下、より好ましくは1秒以上30分以下であり得る。

実施例

[0091] 以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例には限定されない。また、特に明記しない限り、実施例における「部」および「%」は重量基準である。

[0092] 《水分含有量の測定》

水分含有量は、カールフィッシャー水分計を用いて測定した。具体的には、試料を5cm²（1cm×5cm）に切り出し、各条件で保管した。その後、試料を[PET/I TO]および[PDL C/I TO/PET]の積層体に分離し、それぞれを秤量後、加熱気化部へ入れ、150℃で発生したガスを滴定セル内に導入し水分量を測定した。[PDL C/I TO/PET]の積層体の水分量から[PET/I TO]の積層体の水分量を減算することにより、PDL C層の水分含有量を求めた。

電量滴定式水分測定装置：三菱ケミカルアナリティック，CA-200型

加熱気化装置：三菱ケミカルアナリティック，VA-200型

方法：加熱気化法／150℃

《厚みの測定》

膜厚測定には、分光干渉法を用いた。サンプルに白色光を入射することで

、膜厚に依存した特有なスペクトルを解析することで膜厚を得た。

《透湿度の測定》

透湿度測定は、JIS規格 K7129に準拠して、測定した。

[0093] [実施例1]

(透明電極層付基材の作製)

厚み $188\mu\text{m}$ のPETフィルムの片面に、スパッタリングによってITO膜を製膜することにより、第1の透明電極層付基材および第2の透明電極性基材を得た。

[0094] (エマルジョン塗工液の調製)

液晶化合物(チッソ社製、商品名「JM1000XX」)50重量部に、水性脂肪族ポリウレタンラテックス(ゼネカ社製、商品名「Neorez R-967」、ラテックス粒子35重量%を含む)50重量部を添加した後、攪拌部を 40°C に保持しつつ、エクセルオートホモジナイザー(日本精機製)を用いて攪拌して、エマルジョン塗工液を得た。エマルジョン塗工液の粘度は、 $65\text{mPa}\cdot\text{s}$ であった。

[0095] (PDL Cフィルムの作製)

第1の透明電極層付基材のITO膜表面にエマルジョン塗工液を塗布し、 25°C で10分乾燥させることにより、厚み $24\mu\text{m}$ のPDL C層を形成した。得られたPDL C層上に、第2の透明電極層付基材をITO膜側がPDL C層と対向するように積層することによって、密着させた。これにより、PDL Cフィルムを得た。得られたPDL Cフィルムにおいて、PDL C層の水分含有量は、 $1.0\text{wt}\%$ であった。

[0096] (熱処理)

得られたPDL Cフィルムを 70°C で3日間の熱処理に供した。熱処理後のPDL Cフィルムにおいて、PDL C層の水分含有量は、 $0.24\text{wt}\%$ であった。

[0097] (低透湿性基材の貼り合わせ)

上記熱処理後速やかに、PDL Cフィルムの両側にEVAホットメルト樹

脂およびガラス基材（厚み $1000\mu\text{m}$ ）をこの順で配置し、熱プレスを行うことにより、〔ガラス基材／接着層／PDL Cフィルム／接着層／ガラス基材〕の構成を有するPDL Cパネルを得た。EVAホットメルト樹脂から形成された接着層の厚みは、 $40\mu\text{m}$ であり、透湿度は $40^{\circ}\text{C}90\%\text{RH}$ 環境下で $0.01\text{g}/\text{m}^2/24\text{h}$ であった。

[0098]（封止部の形成）

硬化性エポキシ樹脂組成物（スリーボンド社製、製品名「TB2022」）を、上記PDL CパネルのPDL Cフィルムの端部周縁に、端部が面一となるように塗布し、硬化することによって封止部を形成した。形成された封止部の厚みは、 $100\mu\text{m}$ であり、透湿度は $40^{\circ}\text{C}90\%\text{RH}$ 環境下で $0.01\text{g}/\text{m}^2/24\text{h}$ であった。

[0099]（PDL C装置の作製）

上記PDL Cパネルに常法に従って電極を作製し、駆動回路および電池を接続することにより、PDL C装置1を得た。なお、駆動回路は、電池から供給される 1.5V の直流電圧を昇圧して、 70V の直流電圧を1分周期で極性反転しながら透明電極間に印加するように構成されている。

[0100] [実施例2]

封止部を形成しなかったこと以外は実施例1と同様にしてPDL C装置2を得た。

[0101] [実施例3]

PDL Cフィルムの両側にガラス基材を貼り合わせなかったこと以外は実施例1と同様にして、PDL C装置3Aおよび3Bを得た。

[0102] [実施例4]

PDL Cフィルムの両側にガラス基材を貼り合わせなかったこと、および、封止部を設けなかったこと以外は実施例1と同様にして、PDL C装置4Aおよび4Bを得た。

[0103] [実施例5]

厚み $188\mu\text{m}$ のPETフィルムの代わりに厚み $50\mu\text{m}$ のPETフィル

ムを用いたこと、および、PDL Cフィルムの両側にガラス基材を貼り合わせなかったこと以外は実施例1と同様にして、PDL C装置5 Aおよび5 Bを得た。

[0104] [実施例6]

厚み188 μ mのPETフィルムの代わりに厚み50 μ mのPETフィルムを用いたこと、PDL Cフィルムの両側にガラス基材を貼り合わせなかったこと、および、封止部を形成しなかったこと以外は実施例1と同様にして、PDL C装置6 Aおよび6 Bを得た。

[0105] [実施例7]

市販のPDL C装置（ビーキャット社製、「K a s m y」）を70℃で3日間の熱処理に供し、次いで、実施例1と同様にしてPDL Cフィルムの端部を封止する封止部を設けることにより、PDL C装置7 Aおよび7 Bを得た。なお、熱処理後のPDL C層の水分含有量は、0.26 wt %であった。

[0106] [実施例8]

市販のPDL C装置（ビーキャット社製、「K a s m y」）を70℃で3日間の熱処理に供することにより、PDL C装置8 Aおよび8 Bを得た。

[0107] <<駆動信頼性試験>>

40℃90%RHの環境下で、1分周期で極性反転させながら70Vの直流電圧を印加することにより、上記PDL C装置の連続駆動を行った。初期電流値と120時間駆動後の電流値をマルチメータで測定した。結果を図7に示す。

[0108] 図7に示されるとおり、熱処理によってPDL C層の水分含有量を減少させた実施例1～8のPDL C装置はいずれも、初期電流値が極めて低く、低消費電力が実現されていた。特に、熱処理によってPDL C層の水分含有量を減少させ、かつ、PDL Cフィルムの両面にガラス基材を設けた実施例1および2のPDL C装置は120時間の連続駆動後も初期と同等以下の極めて低い電流値を示し、このことから、長時間にわたって低消費電力で駆動で

きることがわかる。一方、P D L Cフィルムがガラス基板でサンドイッチされていない実施例3～8のP D L C装置は、初期の電流値は低く、低消費電力が実現されているものの、経時的に透明電極層付基材を介してP D L C層が吸湿した結果、120時間経過後の電流値が増大したものと考えられる。

[0109] [試験例1]

実施例1において作製した熱処理前のP D L Cフィルムを100m×100mサイズに切り出して測定サンプル(N=3)とした。当該測定サンプルに関して、70℃のオープン内に投入後190時間加熱し、その後、室温で放置した際の重量およびDC70V印加時の電流値を経時的に測定した。なお、測定サンプルの初期重量は5.8gであった。また、電流値の測定は、オープンから取り出して5分間おくことにより室温に戻ったサンプルに対して行った。結果を図8に示す。

[0110] 図8に示されるとおり、オープン投入から約10時間までの間にサンプル重量は急激に減少した。サンプル重量の減少は、その後も緩やかに続き、約60時間を経過した時点で飽和する傾向がみられた。電流値についても同様の傾向がみられ、オープン投入から約10時間までの間に電流値は急激に減少し、当該電流値の減少は、約60時間を経過した時点で飽和する傾向がみられた。また、オープンから取り出して室温に戻してからは、重量が徐々に増加し、これに伴って電流値も回復する傾向をみせた。このことから、加熱処理によってP D L C層内の水分が減少することに起因して電流値が減少(結果として、抵抗値が増大)し、加熱処理後にP D L C層が吸湿することに起因して電流値が回復(結果として、抵抗値が減少)し得ることがわかる。

[0111] [試験例2]

(試料1)

厚み188 μ mのPETフィルムの代わりに厚み50 μ mのPETフィルム(40℃90%RH環境下での吸湿度:0.2wt%/24h)を用いたこと以外は、実施例1と同様にして、P D L Cフィルムを作製した。得られたP D L Cフィルムを70℃で120時間熱処理した。次いで、50m×5

0 m サイズに切り出して電極を作製した。

[0112] (試料 2)

厚み $188\ \mu\text{m}$ の PET フィルムの代わりに厚み $50\ \mu\text{m}$ のシクロオレフィン (COP) 系フィルム (40°C 90% RH 環境下での吸湿度: $0.2\ \text{wt}\% / 24\ \text{h}$) を用いたこと以外は、実施例 1 と同様にして、電極付き PDL C フィルムを作製した。

[0113] (試料 3)

厚み $188\ \mu\text{m}$ の PET フィルムの代わりに厚み $50\ \mu\text{m}$ のガラスフィルムを用いたこと以外は、実施例 1 と同様にして、電極付き PDL C フィルムを作製した。

[0114] (試料 4)

厚み $188\ \mu\text{m}$ の PET フィルムの代わりに水分バリア膜付 PET フィルム (40°C 90% RH 環境下での透湿度: $0.0001\ \text{g} / \text{m}^2 / 24\ \text{h}$) を用いたこと以外は、実施例 1 と同様にして、電極付き PDL C フィルムを作製した。なお、水分バリア膜としては、シリコン窒化膜を用いた。

[0115] 上記試料 1 ~ 4 の電極付き PDL C フィルムを 70°C のオーブンに入れてさらに熱処理に供した。熱処理時間が 0 時間、24 時間、および 48 時間の時点で、電極付き PDL C フィルムを駆動回路および電池と接続して駆動し、その際の電流値をマルチメータで測定した。なお、電流値の測定は、オーブンから取り出して 5 分間おくことにより室温に戻った PDL C フィルムに対して行った。結果を図 9 に示す。

[0116] 図 9 に示されるとおり、吸湿度の高い透明基材を用いた PDL C フィルム (試料 1 および 2) の電流値は、熱処理開始直後において約 $25\ \mu\text{A}$ という低い値であり、24 時間後は $10\ \mu\text{A}$ 以下であった。一方、透湿度の低い透明基材を用いた PDL C フィルム (試料 3 および 4) の電流値は、熱処理開始直後において $200\ \mu\text{A}$ を超える値であり、48 時間後も $100\ \mu\text{A}$ を超える高い値であった。このことから、吸湿度 (透湿度) の高い透明基材を用いることにより、熱処理による PDL C 層からの水分除去効果が好適に得ら

れることがわかる。さらに、実施例 1 ～ 8 の結果を合わせて考慮すると、吸湿度（透湿度）の高い透明基材を用いて P D L C フィルムを作製し、当該 P D L C フィルムを熱処理して P D L C 層から水分を除去してから、その両面に低透湿性基板を設けることにより、P D L C 層を水分含有量が低い状態に長時間維持できることがわかる。

産業上の利用可能性

[0117] 本発明は、調光フィルム等に好適に用いられ得る。

符号の説明

[0118]	1 0	透明基材
	2 0	透明電極層
	3 0	P D L C 層
	1 0 0	P D L C フィルム
	1 0 2	低透湿性基材
	1 0 4	封止部
	1 1 0	P D L C パネル
	1 2 0	額縁
	1 3 0	電池
	1 4 0	駆動回路
	2 0 0	P D L C 装置

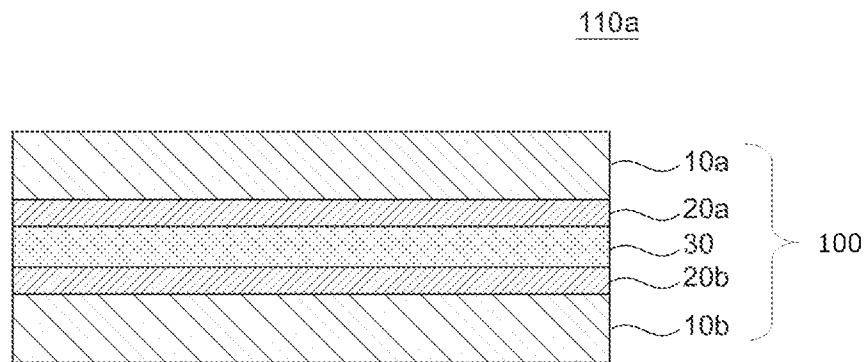
請求の範囲

- [請求項1] 一対の透明基材と、該一対の透明基材の間に設けられた一対の透明電極層と、該一対の透明電極層の間に設けられた高分子分散型液晶層と、を有する高分子分散型液晶フィルムを含み、
該高分子分散型液晶層の水分含有量が、 $0.3 \text{ wt} \%$ 以下である、
高分子分散型液晶パネル。
- [請求項2] 前記高分子分散型液晶フィルムの前記一対の透明基材の前記透明電極層が設けられた側と反対側に、透湿度が $40^\circ\text{C} 90\% \text{ RH}$ 環境下で $0.01 \text{ g} / \text{m}^2 / 24 \text{ h}$ 以下である一対の低透湿性基材が配置されている、請求項1に記載の高分子分散型液晶パネル。
- [請求項3] 前記低透湿性基材が、ガラス基材である、請求項2に記載の高分子分散型液晶パネル。
- [請求項4] 前記ガラス基材の厚みが、 $10 \mu\text{m}$ 以上である、請求項3に記載の高分子分散型液晶パネル。
- [請求項5] 前記低透湿性基材が、水分バリア膜付樹脂基材である、請求項2に記載の高分子分散型液晶パネル。
- [請求項6] 前記高分子分散型液晶フィルムの端部を覆うように配置された封止部をさらに含み、
該封止部の透湿度が $40^\circ\text{C} 90\% \text{ RH}$ 環境下で $0.1 \text{ g} / \text{m}^2 / 24 \text{ h}$ 以下である、請求項2から5のいずれかに記載の高分子分散型液晶パネル。
- [請求項7] 前記透明基材と、前記低透湿性基材とが、透湿度が $40^\circ\text{C} 90\% \text{ RH}$ 環境下で $0.1 \text{ g} / \text{m}^2 / 24 \text{ h}$ 以下である低透湿性接着層を介して貼り合わせられている、請求項2から6のいずれかに記載の高分子分散型液晶パネル。
- [請求項8] 前記透明基材の吸湿度が、 $40^\circ\text{C} 90\% \text{ RH}$ 環境下で $0.1 \text{ wt} \%$ / 24 h 以上である、請求項1から7のいずれかに記載の高分子分散型液晶パネル。

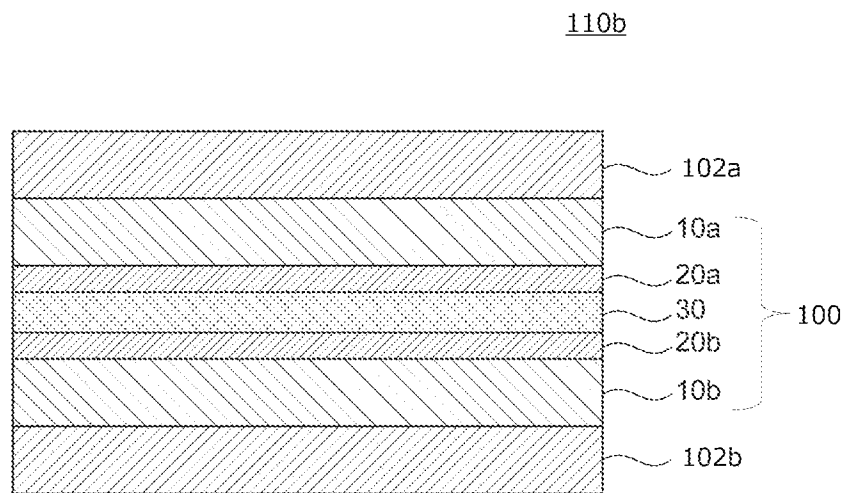
- [請求項9] 前記透明基材が、ポリエチレンテレフタレート系樹脂を含む、請求項1から8のいずれかに記載の高分子分散型液晶パネル。
- [請求項10] 前記透明基材が、シクロオレフィン系樹脂を含む、請求項1から8のいずれかに記載の高分子分散型液晶パネル。
- [請求項11] 請求項1から10のいずれかに記載の高分子分散型液晶パネルと、
該高分子分散型液晶パネルを構成する一对の透明電極層の間に電圧を印加することにより、高分子分散型液晶層を非散乱状態又は散乱状態とする駆動回路と、
該駆動回路に直流電圧を供給する電源と、を備えた高分子分散型液晶装置。
- [請求項12] 透明基材と該透明基材の一方の側に設けられた透明電極層とを有する第1の透明電極層付基材の該透明電極層側表面に、水性溶媒中にポリマー粒子と液晶粒子とが分散されたエマルションを塗布して、塗布層を形成すること、
該塗布層を乾燥させて、高分子分散型液晶層を形成すること、
該高分子分散型液晶層上に、透明基材と該透明基材の一方の側に設けられた透明電極層とを有する第2の透明電極層付基材を、該透明電極層側表面が該高分子分散型液晶層と対向するように、積層して、積層体を得ること、および
該積層体を熱処理に供して、高分子分散型液晶層中の水分含有量を0.3wt%以下にすること、
を含む、高分子分散型液晶パネルの製造方法。
- [請求項13] 前記熱処理後の積層体の前記第1の透明電極層付基材および前記第2の透明電極層付基材の前記透明基材側表面に、透湿度が40℃90RH環境%下で0.01g/m²/24h以下である低透湿性基材を貼り合わせることをさらに含み、
該低透湿性基材の貼り合わせが、前記熱処理の終了後から60分以内に行われる、請求項12に記載の高分子分散型液晶パネルの製造方

法。

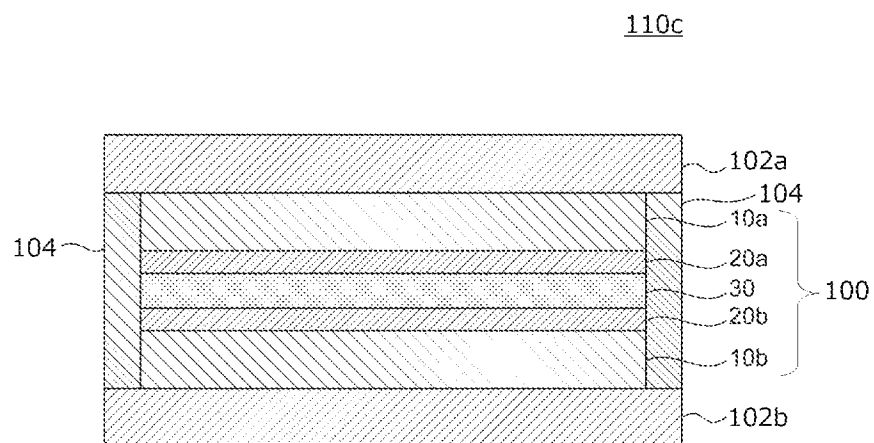
[図1]



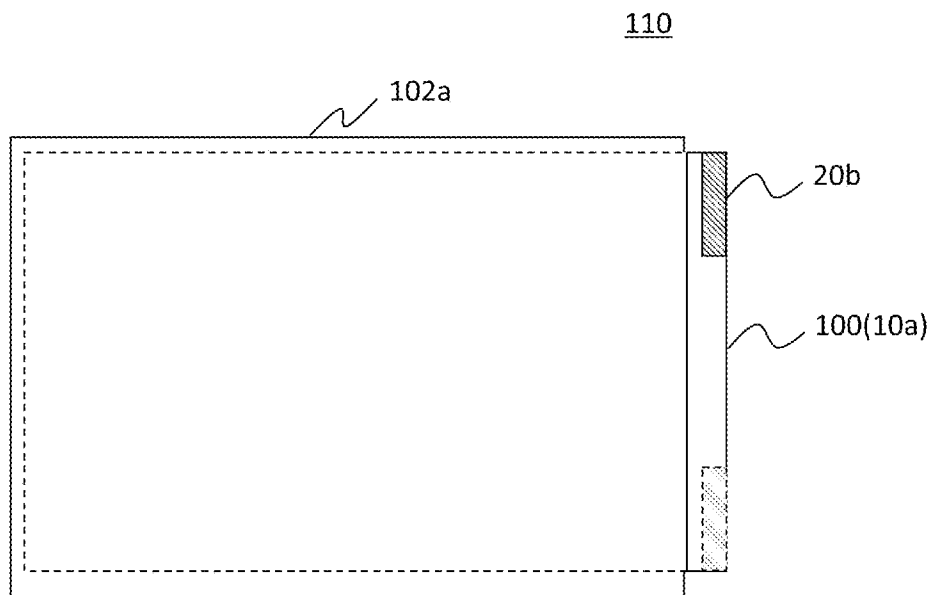
[図2]



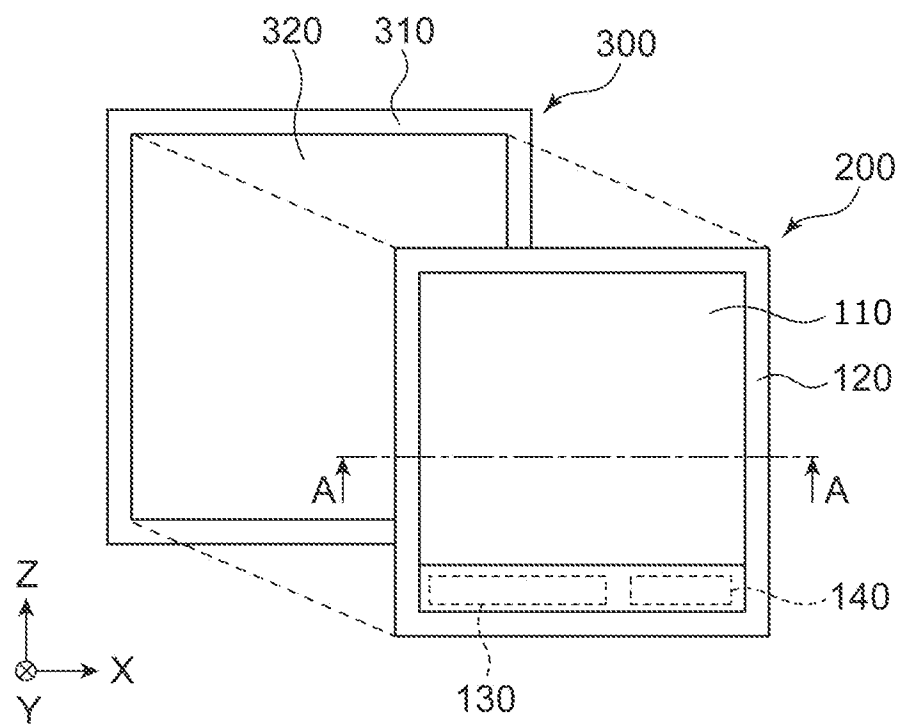
[図3]



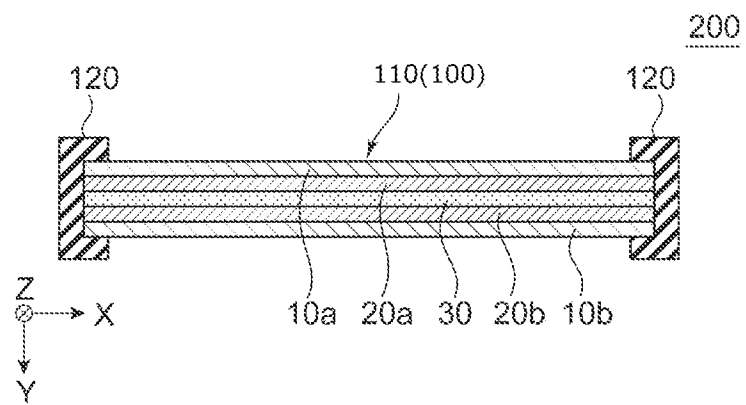
[図4]



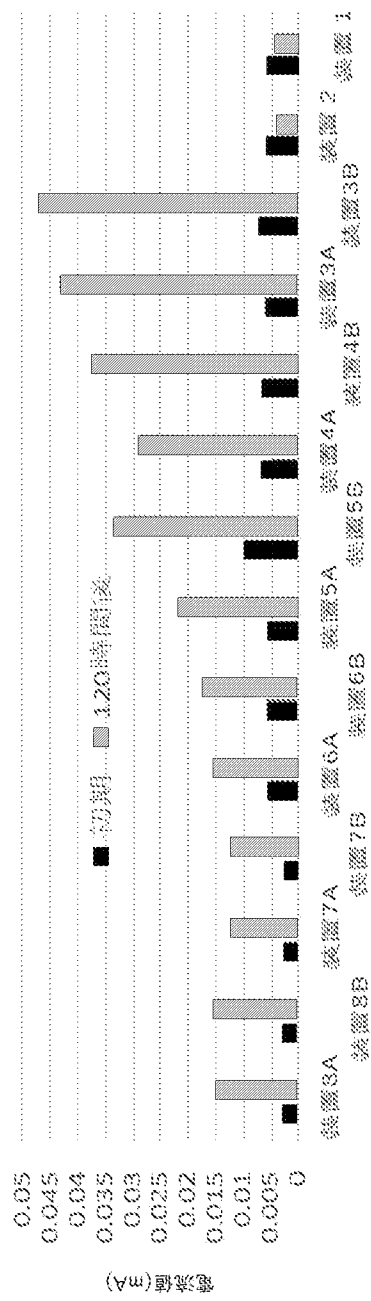
[図5]



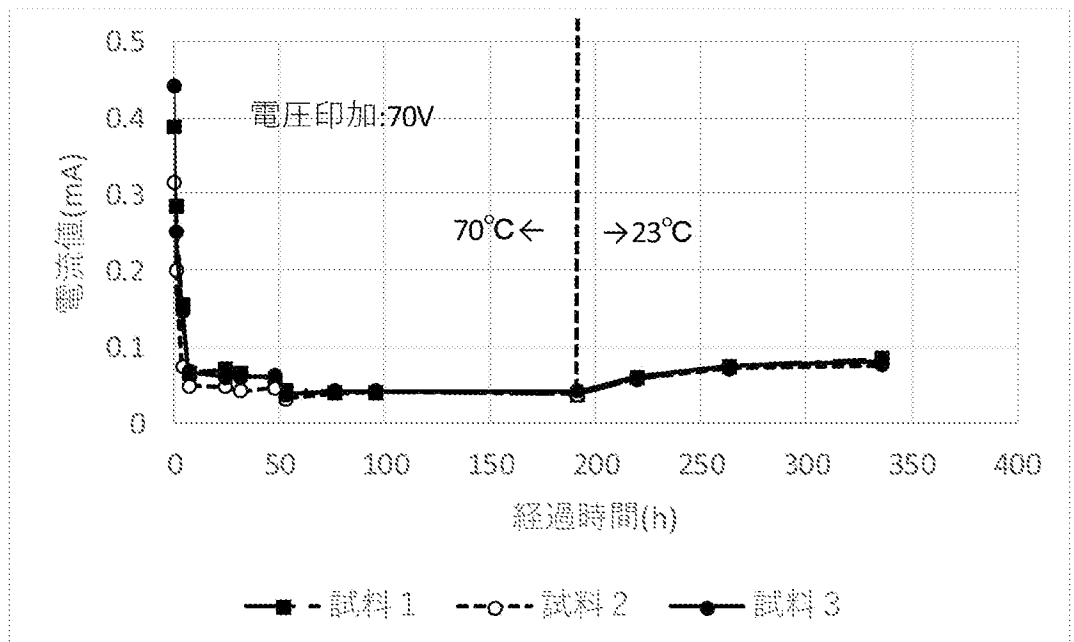
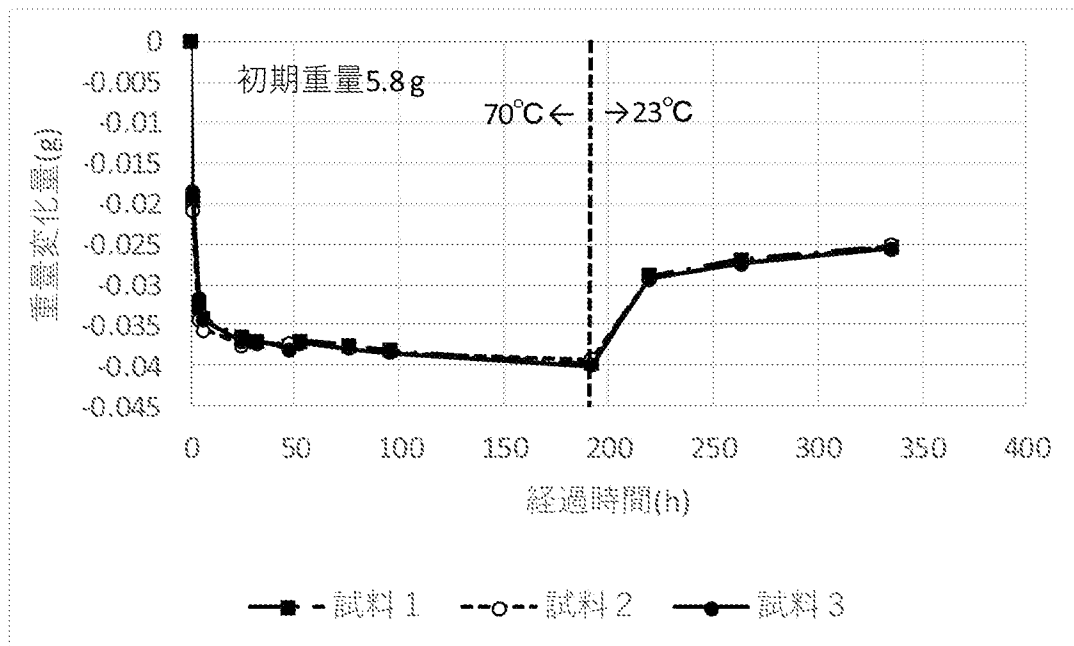
[図6]



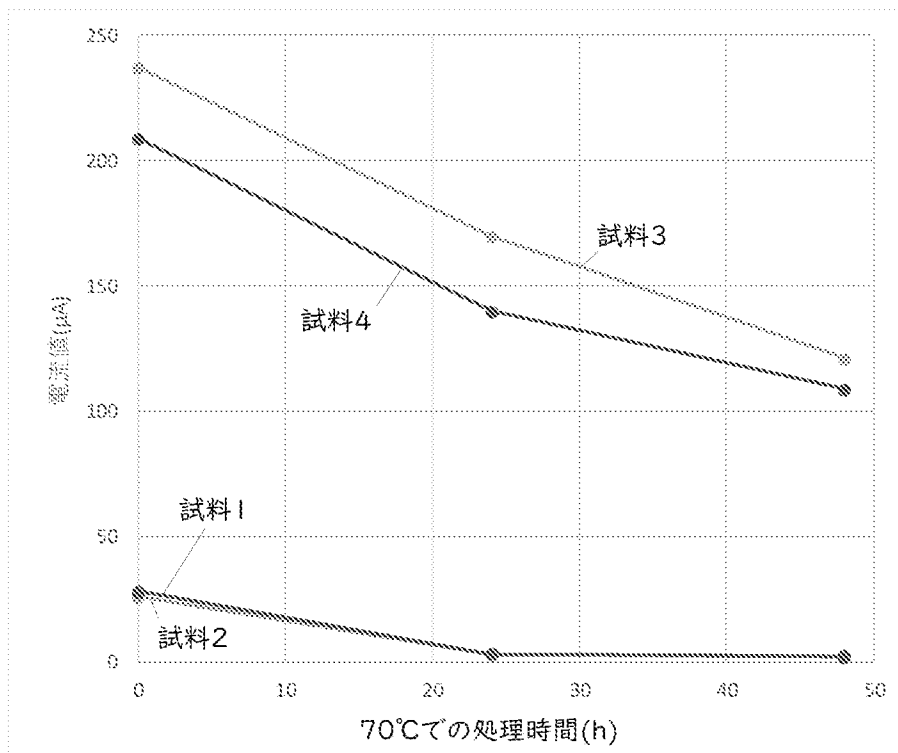
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/012465

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G02F1/1334(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/1339(2006.01)i
FI: G02F1/1334, G02F1/1333, G02F1/1339505

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. G02F1/1334, G02F1/1333, G02F1/1339

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 10-82982 A (SHARP CORPORATION) 31 March 1998 (1998-03-31), paragraphs [0002], [0003], [0013]- [0064], fig. 1, 2	1, 8-11 1-11 12-13
Y A	JP 2-24630 A (ASAHI GLASS CO., LTD.) 26 January 1990 (1990-01-26), page 2, upper right column, line 20 to page 10, lower left column, line 7, fig. 1-3	1-11 12-13
Y A	JP 2006-334909 A (GUNZE LTD.) 14 December 2006 (2006-12-14), paragraphs [0017]-[0019], fig. 1	5 1-4, 6-13
Y A	JP 7-110463 A (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD.) 25 April 1995 (1995-04-25), paragraphs [0015], [0016], fig. 5	7 1-6, 8-13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 May 2021

Date of mailing of the international search report
18 May 2021

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/012465

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-175821 A (FUJI XEROX CO., LTD.) 12 August 2010 (2010-08-12), entire text, all drawings	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/012465

JP 10-82982 A	31 March 1998	(Family: none)
JP 2-24630 A	26 January 1990	(Family: none)
JP 2006-334909 A	14 December 2006	(Family: none)
JP 7-110463 A	25 April 1995	(Family: none)
JP 2010-175821 A	12 August 2010	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G02F 1/1334(2006.01)i; G02F 1/1333(2006.01)i; G02F 1/1339(2006.01)i FI: G02F1/1334; G02F1/1333; G02F1/1339 505		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G02F1/1334; G02F1/1333; G02F1/1339		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 10-82982 A (シャープ株式会社) 31.03.1998 (1998-03-31) 段落 [0002] - [0003]、[0013] - [0064]、[図1] - [図2]	1,8-11
Y	段落 [0002] - [0003]、[0013] - [0064]、[図1] - [図2]	1-11
A	段落 [0002] - [0003]、[0013] - [0064]、[図1] - [図2]	12-13
Y	JP 2-24630 A (旭硝子株式会社) 26.01.1990 (1990-01-26) 第2頁右上欄第20行-第10頁左下欄第7行、第1図-第3図	1-11
A	第2頁右上欄第20行-第10頁左下欄第7行、第1図-第3図	12-13
Y	JP 2006-334909 A (グンゼ株式会社) 14.12.2006 (2006-12-14) 段落 [0017] - [0019]、[図1]	5
A	段落 [0017] - [0019]、[図1]	1-4,6-13
Y	JP 7-110463 A (日本板硝子株式会社) 25.04.1995 (1995-04-25) 段落 [0015] - [0016]、[図5]	7
A	段落 [0015] - [0016]、[図5]	1-6,8-13
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 11.05.2021		国際調査報告の発送日 18.05.2021
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 磯崎 忠昭 2L 5709 電話番号 03-3581-1101 内線 3295

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-175821 A (富士ゼロックス株式会社) 12.08.2010 (2010 - 08 - 12) 全文、全図	1-13

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/012465

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	10-82982	A	31.03.1998	(ファミリーなし)	
JP	2-24630	A	26.01.1990	(ファミリーなし)	
JP	2006-334909	A	14.12.2006	(ファミリーなし)	
JP	7-110463	A	25.04.1995	(ファミリーなし)	
JP	2010-175821	A	12.08.2010	(ファミリーなし)	