

(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
2014 年 5 月 8 日(08.05.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/069378 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/30 (2006.01) G02F 1/13363 (2006.01)
B32B 7/02 (2006.01) G02F 1/1343 (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/079039
- (22) 国際出願日: 2013 年 10 月 25 日(25.10.2013)
- (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 2012-238255 2012 年 10 月 29 日(29.10.2012) JP
特願 2013-091068 2013 年 4 月 24 日(24.04.2013) JP
- (71) 出願人: 大日本印刷株式会社(DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 恒川 雅行(TSUNEKAWA, Masayuki); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大谷 保, 外(OHTANI, Tamotsu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門三丁目 2 5 番 2 号

ブリヂストン虎ノ門ビル 6 階 特許業務法人大谷特許事務所 Tokyo (JP).

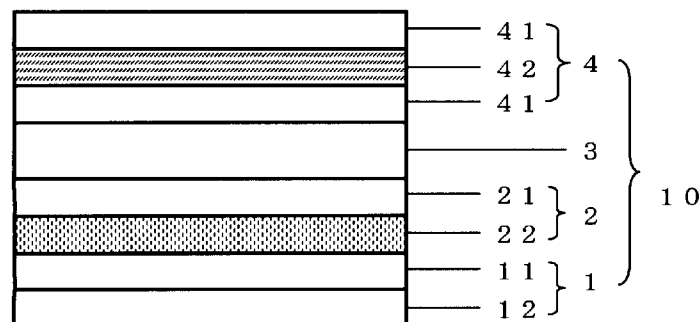
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL LAMINATE FOR FRONT SURFACE OF IN-CELL TOUCH PANEL LIQUID CRYSTAL ELEMENT AND IN-CELL TOUCH PANEL LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING SAME

(54) 発明の名称: インセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体及びこれを用いたインセルタッチパネル型液晶表示装置

【図1】



(57) Abstract: Provided is an optical laminate for the front surface of an in-cell touch panel liquid crystal element that makes it possible to achieve a thin shape while maintaining essential function and that is capable of preventing clouding in a liquid crystal screen. The optical laminate comprises a phase difference plate, a polarizing film, and a surface protection film in this order and additionally comprises a conductive layer. The surface protection film has optical anisotropy that disrupts linear polarized light emitted from the polarizing film, and the thickness of the optical laminate is 90-450 μm .

(57) 要約: 必要機能を確保しながら薄型化を図ることができ、かつ液晶画面の白濁を防止できる、インセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体を提供する。位相差板、偏光膜及び表面保護フィルムをこの順に有し、さらに導電層を有してなる、光学積層体であって、前記表面保護フィルムは、前記偏光膜から出射される直線偏光を乱す光学異方性を有してなり、当該光学積層体の厚みが90～450 μm である、インセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体。



WO 2014/069378 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

インセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体及びこれを用いたインセルタッチパネル型液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、インセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体及びこれを用いたインセルタッチパネル型液晶表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、スマートフォンを代表する携帯液晶端末、及びその他液晶表示装置には、タッチパネル機能が搭載されている。このようなタッチパネル機能を搭載した液晶表示装置は、従来は液晶表示装置上にタッチパネルを取り付けた外付け型が主流であった。

外付け型は、液晶表示装置とタッチパネルとを別々に製造した後に一体化するため、何れか一方に不良があっても片方は利用可能であり、歩留まりに優れるものであるが、厚みや重さが増えるという問題があった。

このような外付け型の問題（厚みや重さ）を解消するものとして、液晶表示装置の液晶素子と偏光板との間にタッチパネルを組み込んだ、いわゆるオンセル型の液晶表示装置が登場している。

そして、さらに近年では、オンセル型よりもさらに厚みや重さを低減するものとして、タッチ機能を液晶素子の中に組み込んだ、いわゆるインセル型の液晶表示装置が開発され始めている（特許文献1、2）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-76602号公報

特許文献2：特開2011-222009号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] インセル型の液晶表示装置は、タッチ機能を組み込んだ液晶素子上に、種々の機能を有するフィルム等を接着層を介して貼り合わせた光学積層体を設置した構成からなっている。種々の機能を有するフィルム等とは、例えば、位相差板、偏光膜、偏光膜の保護フィルム、カバーガラス等が挙げられる。

また、偏光サングラスを通しての視認性を良好にするため、カバーガラス上に、いわゆる $1/4$ 波長位相差板を貼り合わせることも行われている。

このように、インセルタッチパネル液晶素子上の光学積層体は、位相差板、偏光膜、偏光膜の保護フィルム、カバーガラス及び $1/4$ 波長位相差板等から構成され、かつこれらは接着層を介して貼り合わせられていた。

[0005] インセル型の液晶表示装置は、全体構成のうち、タッチ機能を組み込んだ液晶素子の部分に関しては十分な薄型化が検討されている。しかし、液晶素子上に設置する光学積層体については、十分な薄型化は検討されていなかった。また、薄型化以外の問題として、インセル型の液晶表示装置は、指でタッチした際に、液晶画面が部分的に白濁するという問題も生じていた。

[0006] 本発明は、このような状況下になされたものであり、必要機能を確保しながら薄型化を図ることができ、かつ液晶画面の白濁を防止できる、インセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体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

[0007] 本発明者らは、上記目的を達成するために鋭意研究を重ねた結果、従来の外付け型やオンセル型では、液晶素子より操作者側に位置していたタッチパネルが導電性部材として働いていたが、インセル型への切り替えにより、液晶素子よりも操作者側に導電性部材が存在しなくなることが白濁の原因であることを見出した。

そして、液晶画面の白濁を防止しつつ、必要機能を確保しながら十分な薄型化を図るための最適な層構成を検討し、上記目的を達成するに至った。

[0008] すなわち、本発明のインセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体は、位相差板、偏光膜及び表面保護フィルムをこの順に有し、さらに導電層

を有してなる、光学積層体であって、前記表面保護フィルムは、前記偏光膜から出射される直線偏光を乱す光学異方性を有してなり、当該光学積層体の厚みが90～450 μ mであるものである。

また、本発明のインセルタッチパネル型液晶表示装置は、インセルタッチパネル液晶素子上に、本発明の光学積層体の、偏光膜を基準として表面保護フィルムとは反対側の面を貼り合わせてなるものである。

発明の効果

[0009] 本発明のインセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体は、必要機能を確認しながら薄型化を図ることができ、かつ液晶画面の白濁を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明のインセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体の一実施形態を示す断面図。

[図2]本発明のインセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体の他の実施形態を示す断面図。

[図3]本発明のインセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体の他の実施形態を示す断面図。

[図4]従来のインセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体の一例を示す断面図。

[図5]本発明のインセルタッチパネル液晶表示装置の一例を示す断面図。

[図6]第1導電層と第2導電層との通電状態を説明する断面図。

[図7]本発明のインセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体の他の実施形態を示す断面図。

[図8]本発明のインセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体の他の実施形態を示す平面図。

発明を実施するための形態

[0011] [光学積層体]

本発明のインセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体は、位相差

板、偏光膜及び表面保護フィルムをこの順に有し、さらに導電層を有してなる、光学積層体であって、前記表面保護フィルムは、前記偏光膜から出射される直線偏光を乱す光学異方性を有してなり、当該光学積層体の厚みが90～450 μm であるものである。以下、本発明の実施形態を説明する。

[0012] <位相差板>

位相差板は、少なくとも位相差層を有する構成からなる。位相差層としては、延伸ポリカーボネートフィルム、延伸ポリエステルフィルム、延伸環状オレフィンフィルム等の延伸フィルムの態様、屈折率異方性材料を含有する層の態様があげられる。前者と後者の態様では、リタデーションの制御及び薄型化の観点から、後者の態様が好ましい。

屈折率異方性材料を含有する層（以下、「異方性材料含有層」という場合もある）は、当該層の単独で位相差板を構成するものであっても、樹脂フィルム上に異方性材料含有層を有する構成であってもよい。

[0013] 樹脂フィルムを構成する樹脂としては、ポリエステル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、（メタ）アクリル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリエーテルサルホン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリスルホン系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポリエーテルケトン系樹脂、（メタ）アクロニトリル系樹脂、シクロオレフィン系樹脂等が挙げられ、これらのうち1種又は2種以上を用いることができる。これらの中でも、寸法安定性及び光学的安定性の観点から、シクロオレフィン系樹脂が好ましい。

屈折率異方性材料としては、棒状化合物、円盤状化合物及び液晶分子等が挙げられる。

[0014] 屈折率異方性材料を用いる場合、屈折率異方性材料の配向方向により、種々のタイプの位相差板とすることができる。

例えば、屈折率異方性材料の光軸が異方性材料含有層の法線方向を向くとともに常光線屈折率よりも大きな異常光線屈折率を異方性材料含有層の法線方向に有する、いわゆる正のCプレートが挙げられる。

また別の態様では、屈折率異方性材料の光軸が異方性材料含有層と並行す

るとともに常光線屈折率よりも大きな異常光線屈折率を異方性材料含有層の面内方向に有する、いわゆる正のAプレートであってもよい。

またさらには、液晶分子の光軸を異方性材料含有層と並行として、法線方向に螺旋構造をとったコレステリック配向とすることにより、異方性材料含有層全体として常光線屈折率よりも小さな異常光線屈折率を位相差層の法線方向とした、いわゆる負のCプレートであってもよい。

さらには、負の複屈折異方性を有するディスコティック液晶を、その光軸を異方性材料含有層の面内方向に有する、負のAプレートとすることも可能である。

またさらに異方性材料含有層は、該層に対して斜めであってもよく、またはその角度が層に垂直な方向で変化しているハイブリッド配向プレートであってもよい。

このような種々のタイプの位相差板は、例えば、特開2009-053371号公報に記載の方法により製造することができる。

[0015] 位相差板は、上述した正もしくは負のCプレートやAプレート、またはハイブリッド配向プレートのいずれか一つのプレートからなるものであってもよいが、これらの1種又は2種以上を組み合わせた二以上のプレートからなるものであってもよい。例えば、インセルタッチパネルの液晶素子がVA方式の場合、正のAプレートと負のCプレートを組み合わせて用いることが好ましく、IPS方式の場合、正のCプレートと正のAプレートや2軸プレートを組み合わせて用いることが好ましいが、視野角を補償できるものであればどの組み合わせでも良く、様々な組み合わせが考えられ、適宜選択することができる。

なお、位相差板を二以上のプレートからなるものとする場合、薄型化の観点から、一つのプレートを延伸フィルムとして、当該延伸フィルム上に異方性材料含有層（他のプレート）を積層する態様が好ましい。

[0016] 位相差板2は、光学積層体10において、偏光膜3の表面保護フィルム4とは反対側に位置する（図1～図3）。また、位相差板2が樹脂フィルム

(位相差を有する樹脂フィルム、若しくは通常の樹脂フィルム) 21 上に異方性材料含有層 22 を有する場合、樹脂フィルム 21 側が偏光膜 3 側を向くように配置することが好ましい。このような向きで配置することにより、位相差板 2 の樹脂フィルム 21 を、偏光膜 3 の保護フィルムとして機能させることができ、光学積層体 10 の厚みを低減することができる。

[0017] 位相差板の厚みは、25～60 μm が好ましく、25～30 μm がより好ましい。なお、位相差板を二以上のプレートからなるものとする場合、一つのプレートを延伸フィルムとして、当該延伸フィルム上に異方性材料含有層(他のプレート)を積層する態様とすることにより、上記厚み範囲内にしやすくなる。

[0018] <偏光膜>

偏光膜は、位相差板と表面保護フィルムとの間に位置するものである。

偏光膜としては、特定の振動方向をもつ光のみを透過する機能を有する偏光膜であれば如何なるものでもよく、例えば PVA 系フィルムなどを延伸し、ヨウ素や二色性染料などで染色した PVA 系偏光膜、PVA の脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物などのポリエーテル系偏光膜、コレステリック液晶を用いた反射型偏光膜、薄膜結晶フィルム系偏光膜等が挙げられる。これらの中でも、水により接着性を発現し、別途接着層を設けることなく、位相差板や表面保護フィルムを接着することができる、PVA 系偏光膜が好適である。

[0019] PVA 系偏光膜としては、例えば、PVA 系フィルム、部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルム等の親水性高分子フィルムに、ヨウ素や二色性染料などの二色性物質を吸着させて一軸延伸したものが挙げられる。これらの中でも、接着性の観点から、PVA 系フィルムとヨウ素などの二色性物質からなる偏光膜が好適に用いられる。

PVA 系フィルムを構成する PVA 系樹脂は、ポリ酢酸ビニルをケン化してなるものである。

[0020] 偏光膜の厚みは、 $2 \sim 30 \mu\text{m}$ が好ましく、 $3 \sim 30 \mu\text{m}$ がより好ましい。

[0021] <表面保護フィルム>

表面保護フィルムは、偏光膜から出射される直線偏光を乱す光学異方性を有するものである。当該機能を有する表面保護フィルム（以下、「光学異方性表面保護フィルム」という場合もある）は、カバーガラスとしての役割を果たしつつ、偏光サングラスを通しての視認性を良好にし得るものである。なお、偏光サングラスを通しての視認性が良好とは、液晶表示素子の前面に光学積層体を配置した際に、表示画面に色の異なるムラ（以下、「ニジムラ」ともいう）が観察されないことをいう。ニジムラは表示画面を斜めから観察したときに特に目立つものであるが、光学異方性表面保護フィルムを用いることにより、ニジムラを防止することができる。また、光学異方性表面保護フィルムを用いることにより、直線偏光と偏光サングラスの角度によって表示画面が視認できなくなることを防止することもできる。

このように、本発明で用いる表面保護フィルムは、当該フィルムのみで表面保護機能とニジムラ防止機能を達成し得ることから、従来、カバーガラス上に光学異方性表面保護フィルムを設置して前記二つの機能を達成していた構成と比べて、薄型化を図ることができるものである。

また、本発明で用いる表面保護フィルムは、表面保護フィルムが偏光膜の保護フィルムとしての役割を果たし、従来、偏光膜を保護する役割のみでTAC（トリアセチルセルロース）フィルムを用いていた構成と比べ、薄型化を図ることができるものである。

[0022] 表面保護フィルムは、偏光膜から出射される直線偏光を乱す光学異方性を有する基材（以下、「光学異方性基材」という場合もある）上に、硬化層を有する構成が好ましい。硬化層は、カール防止性、コシ及び強度の観点から、当該基材の両面に有することが好ましい。

[0023] 光学異方性基材は、リタレーション値 $3000 \sim 30000 \text{ nm}$ のプラスチックフィルム又は $1/4$ 波長位相差のプラスチックフィルム等が挙げられ

る。

[0024] リタレーション値 $3000\sim30000\text{ nm}$ のプラスチックフィルム（以下、「高リタレーションフィルム」という場合もある）は、リタレーション値を 3000 nm 以上とすることにより、偏光サングラスで観察した際に、液晶表示装置の表示画像にニジムラが生じることを防止している。また、リタレーション値が 3000 nm 以上であると、光学異方性基材を原因とする反射光の干渉ムラ（光学異方性フィルム表面で反射する光と、光学異方性フィルムを通過して硬化層表面で反射する光とが干渉して生じる干渉ムラ）を防止できる点で好適である。なお、リタレーション値を上げすぎてもニジムラ改善効果の向上が見られなくなるため、リタレーション値を 30000 nm 以下とすることにより、膜厚を必要以上に厚くすることを防止している。

高リタレーションフィルムのリタレーション値は、 $6000\sim30000\text{ nm}$ であることが好ましい。

なお、上述したリタレーション値は、波長 589.3 nm 前後の波長に対して満たしていることが好ましい。

[0025] リタレーション値（ nm ）は、プラスチックフィルムの面内において最も屈折率が高い方向（遅相軸方向）の屈折率（ n_x ）と、遅相軸方向と直交する方向（進相軸方向）の屈折率（ n_y ）と、プラスチックフィルムの厚み（ d ）（ nm ）とにより、以下の式によって表わされるものである。

$$\text{リタレーション値 (Re)} = (n_x - n_y) \times d$$

また、上記リタレーション値は、例えば、王子計測機器社製KOBRAWRによって測定（測定角 0° 、測定波長 589.3 nm ）することができる。

あるいは、上記リタレーション値は、二枚の偏光板を用いて、基材の配向軸方向（主軸の方向）を求め、配向軸方向に対して直交する二つの軸の屈折率（ n_x 、 n_y ）を、アッペ屈折率差計（アタゴ社製、NAR-AT）によって求め、大きい屈折率を示す軸を遅相軸と定義する。このようにして求めた屈折率差（ $n_x - n_y$ ）に、電気マイクロメータ（アンリツ社製）を用い

て測定した厚みを掛けて、リタデーション値が得られる。

なお、本発明では、上記 $n_x - n_y$ （以下、「 Δn 」という場合もある）は、ニジムラ抑制及び膜厚抑制の観点から 0.05 以上が好ましく、0.07 以上がより好ましい。

[0026] 高リタデーションフィルムを構成する材料としては、ポリエステル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、（メタ）アクリル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリエーテルサルホン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリスルホン系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポリエーテルケトン系樹脂、（メタ）アクロニトリル系樹脂、及びシクロオレフィン系樹脂からなる群より選択される 1 種が好適に用いられる。これらの中でもポリエステル系樹脂が好ましく、その中でも、ポリエチレンテレフタレート（PET）やポリエチレンナフタレート（PEN）がより好ましい。

[0027] 高リタデーションフィルムは、例えば、上記 PET 等のポリエステルからなる場合、材料のポリエステルを溶融し、シート状に押出し成形された未延伸ポリエステルをガラス転移温度以上の温度においてテンター等を用いて横延伸後、熱処理を施すことにより得ることができる。横延伸温度としては、80～130℃が好ましく、90～120℃がより好ましい。また、横延伸倍率は 2.5～6.0 倍が好ましく、3.0～5.5 倍がより好ましい。延伸倍率を 2.5 倍以上とすることにより、延伸張力を大きくでき、得られるフィルムの複屈折が大きくなり、リタデーション値を 3000 nm 以上にするることができる。また、横延伸倍率を 6.0 倍以下とすることにより、フィルムの透明性の低下を防止することができる。

[0028] 上述した方法で作製した高リタデーションフィルムのリタデーション値を 3000 nm 以上に制御する方法としては、延伸倍率や延伸温度、作製する高リタデーションフィルムの膜厚を適宜設定する方法が挙げられる。具体的には、例えば、延伸倍率が高いほど、延伸温度が低いほど、また、膜厚が厚いほど、高いリタデーション値を得やすくなる。

[0029] 高リタデーションフィルムを用いる場合、ニジムラ防止の観点から、光学

積層体中において、偏光膜の吸収軸と高リタレーションフィルムの遅相軸とのなす角度を、 $5 \sim 85$ 度とすることが好ましく、 $10 \sim 80$ 度とすることがより好ましく、 $30 \sim 60$ 度とすることがさらに好ましく、 45 度とすることが最も好ましい。なお、高リタレーションフィルムの遅相軸方向は、王子計測機器社製の分子配向計（MOA ; Molecular Orientation Analyzer）を用いて求めた、遅相軸方向の平均配向角の方向である。

[0030] $1/4$ 波長位相差のプラスチックフィルムとしては、 550 nm の位相差が 137.5 nm である正 $1/4$ 波長位相差フィルムを用いることができるが、 550 nm の位相差が $80 \sim 170\text{ nm}$ である、略 $1/4$ 波長位相差フィルムを用いることもできる。これら正 $1/4$ 波長位相差フィルム及び略 $1/4$ 波長位相差フィルムは、偏光サングラスで観察した際に、液晶表示装置の表示画像にニジムラが生じることを防止することができること、及び高リタレーションフィルムに比べて、膜厚を薄くできる点で好適である。

[0031] $1/4$ 波長位相差フィルムは、プラスチックフィルムを1軸や2軸等で延伸処理したり、プラスチックフィルム中あるいはプラスチックフィルム上に設ける層の中で、液晶材料を規則的に配列させたりすることにより形成することができる。プラスチックフィルムとしては例えば、ポリカーボネートやポリエステル、ポリビニルアルコール、ポリスチレン、ポリスルホン、ポリメチルメタクリレート、ポリプロピレン、酢酸セルロース系ポリマーポリアミド、シクロオレフィン系ポリマー等からなるものを用いることができる。これらの中でも、延伸工程で $1/4$ 波長位相差を与えられる製造工程の容易さの観点からプラスチックフィルムを延伸処理したものが好ましく、特にポリカーボネート、シクロオレフィン系ポリマーやポリエステルフィルムを延伸処理したものが好ましい。また、耐溶剤性、加工適性、薄型化の観点から、二軸延伸ポリエステルフィルムが最も好ましい。

なお、正 $1/4$ 波長位相差フィルムは、公知技術の範囲で延伸倍率や延伸温度、膜厚を適宜調整することにより得ることができる。正 $1/4$ 波長位相

差フィルムとしては、J S R社製のアートン、日本ゼオン社製のゼオノア、帝人社製のピュアエースWR等が挙げられる。

略1／4波長位相差フィルムは、正1／4波長位相差フィルムの製造の応用により得ることができる。例えば、延伸倍率を上げたり、縦延伸と横延伸との倍率差を大きくすること等により、550nmの位相差が大きくなる方向に動き、延伸倍率を下げたり、縦延伸と横延伸との倍率差を小さくすること等により、550nmの位相差が小さくなる方向に動く。

[0032] 1／4波長位相差フィルムを用いる場合、ニジムラ防止の観点から、光学積層体中において、偏光膜の吸収軸と1／4波長位相差フィルムの光学軸とのなす角度を、15～75度とすることが好ましく、20～70度とすることがより好ましく、30～60度とすることがさらに好ましい。なお、1／4波長位相差フィルムの光学軸方向は、王子計測機器社製の分子配向計(MOA; Molecular Orientation Analyzer)を用いて求めた、光学軸方向の平均配向角の方向である。

[0033] 上述した光学異方性基材には紫外線吸収剤を含むことが好ましい。紫外線吸収剤は特に限定されず、有機系又は無機系の紫外線吸収剤を用いることができる。なかでも、透明性に優れる有機系の紫外線吸収剤が好適に用いられる。紫外線吸収剤は、ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤、ベンゾフェノン系紫外線吸収剤等を使用することができる。

紫外線吸収剤の含有量は、光学異方性基材中の3～15質量%程度である。

[0034] 光学異方性基材の厚みは、コシ、加工適性及び薄型化の観点から、4～200μmの範囲が好ましく、4～170μmがより好ましく、4～135μmがさらに好ましく、4～100μmが特に好ましい。

なお、光学異方性基材が高リタレーションフィルムである場合、厚みは60～200μmが好ましく、60～170μmがより好ましく、60～135μmがさらに好ましく、60～100μmが特に好ましい。

また、光学異方性基材が1／4波長位相差フィルムである場合、正1／4

波長位相差フィルムであるか、略1/4波長位相差フィルムであるかによって、好適な厚みは異なる。具体的には、正1/4波長位相差フィルムの厚みは、20～50 μm が好ましく、25～40 μm がより好ましい。また、略1/4波長位相差フィルムの厚みは、4～15 μm が好ましく、4～12 μm がより好ましい。

[0035] 1/4波長位相差フィルムは膜厚を薄くできる点で好適であるが、その一方、ハンドリング性が悪いという問題がある。そのため、1/4波長位相差フィルムを用いる場合、1/4波長位相差フィルムと、光学等方性フィルムとを貼り合わせてなるものを、光学異方性基材として用いることが好ましい。該構成とすることにより、ニジムラ防止、薄型化及びハンドリング性を兼ね備えた光学異方性基材とすることができる。前記効果は、厚みの薄い略1/4波長位相差フィルムを用いる場合により顕著にすることができる。また、前記効果は、略1/4波長位相差フィルムとして、二軸延伸ポリエステルフィルムを用いた場合に、最も顕著にすることができる。

[0036] 光学等方性フィルムは、直線偏光を乱さない光学等方性のものであり、このようなものとして、アクリルフィルム、シクロオレフィンフィルム、セルロースエステル系フィルム等を用いることができる。これらの中でも、密着性、透明性の観点から、アクリルフィルムが好適である。

光学等方性フィルムの厚みは、15～100 μm であることが好ましく、20～60 μm であることがより好ましく、30～50 μm であることがさらに好ましい。

[0037] 1/4波長位相差フィルムと、光学等方性フィルムとを貼り合わせるには、何れか一方のフィルムに、アクリル系、ウレタン系、ポリエステル系等の公知の接着剤を用いて接着剤層を形成し、他方のフィルムをラミネートすればよい。接着剤層の厚みは、0.1～20 μm であることが好ましく、1～10 μm であることがより好ましい。

[0038] 光学異方性基材として、1/4波長位相差フィルムと、光学等方性フィルムとを貼り合わせてなるものを用いる場合において、該基材に接して導電層

を形成する場合、密着性の観点から、光学等方性フィルム側に導電層を形成することが好ましい。

[0039] 硬化層は、表面保護フィルムに、コシ、傷つき防止性等を付与する役割を有するものである。硬化層は、熱硬化型樹脂組成物又は電離放射線硬化型樹脂組成物から形成されてなるものが好ましく、コシ、傷つき防止性をより良くする観点から、電離放射線硬化型樹脂組成物から形成されてなるものがより好ましく、電子線硬化型樹脂組成物から形成されてなるものが特に好ましい。

[0040] 熱硬化型樹脂組成物としては、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、尿素メラミン樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、シリコーン樹脂等の硬化型樹脂と、必要に応じて添加する硬化剤を含んでなるもの、あるいは、前記硬化性樹脂を構成するモノマーと、硬化剤を含んでなるもの等が挙げられる。

[0041] 電離放射線硬化型樹脂組成物としては、電離放射線（紫外線または電子線）の照射によって架橋硬化することができる光重合性プレポリマーを用いることができ、この光重合性プレポリマーとしては、1分子中に2個以上の（メタ）アクリロイル基を有し、架橋硬化することにより3次元網目構造となる（メタ）アクリル系プレポリマーが特に好ましく使用される。この（メタ）アクリル系プレポリマーとしては、ウレタン（メタ）アクリレート、ポリエステル（メタ）アクリレート、エポキシ（メタ）アクリレート、メラミン（メタ）アクリレート、ポリフルオロアルキル（メタ）アクリレート、シリコーン（メタ）アクリレート等が使用でき、反応性に優れるアクリル系プレポリマーが好適である。これらの（メタ）アクリル系プレポリマーは単独でも使用可能であるが、架橋硬化性を向上させ硬化層の硬度をより向上させるために、光重合性モノマーを加えることが好ましい。

[0042] 光重合性モノマーとしては、2-エチルヘキシル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、ブトキシエチル（メタ）アクリレート等の単官能アクリ

ルモノマー、1, 6-ヘキサンジオールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ヒドロキシシバリン酸エステルネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート等の2官能アクリルモノマー、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、トリメチルプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート等の多官能（メタ）アクリルモノマー等の1種若しくは2種以上が使用される。

[0043] 電離放射線硬化型樹脂組成物は、光重合性プレポリマー及び光重合性モノマーの他、紫外線照射によって硬化させる場合には、光重合開始剤や光重合促進剤等の添加剤を用いることが好ましい。

光重合開始剤としては、アセトフェノン、ベンゾフェノン、ミヒラーケトン、ベンゾイン、ベンジルメチルケタール、ベンゾイルベンゾエート、 α -アシルオキシムエステル、チオキサンソン類等があげられる。

また、光重合促進剤は、硬化時の空気による重合障害を軽減させ硬化速度を速めることができるものであり、例えば、*p*-ジメチルアミノ安息香酸イソアミルエステル、*p*-ジメチルアミノ安息香酸エチルエステルなどがあげられる。

また、電離放射線硬化方樹脂組成物中には、硬化後の硬度を向上させるために無機粒子を含有していてもよい。

[0044] 硬化層の厚みは、コシ、加工適性、薄型化及び干渉ムラの観点から、25～75 μm が好ましく、30～60 μm がより好ましく、35～50 μm がさらに好ましい。

[0045] 硬化層は、光学異方性基材上に、電離放射線硬化型樹脂組成物を塗布し、必要に応じて乾燥を行った後、電離放射線を照射して硬化することにより形成することができる。

[0046] 表面保護フィルムの厚みは、60～350 μm が好ましく、60～250 μm がより好ましく、60～150 μm がさらに好ましい。

[0047] 表面保護フィルムの偏光膜側とは反対側の面には、機能層を有していても良い。機能層としては、反射防止層、防眩層、耐指紋層、防汚層、耐擦傷性層、抗菌層等が挙げられる。また、これら機能層は、熱硬化型樹脂組成物又は電離放射線硬化型樹脂組成物から形成されてなるものが好ましく、電離放射線硬化型樹脂組成物から形成されてなるものがより好ましい。

[0048] <導電層>

導電層は、従来の外付け型やオンセル型において、導電性部材として働いていたタッチパネルの代替的役割を有するものである。導電層が液晶素子より操作者側に位置することにより、タッチした際の静電気により、液晶画面が部分的に白濁することを防止できる。

[0049] 導電層は、光学積層体の任意の位置に有していれば良い。例えば、導電層の位置としては、位相差板の偏光膜側の面、位相差板の偏光膜側とは反対側の面、表面保護フィルムの偏光膜側の面、表面保護フィルムの偏光膜側とは反対側の面等が挙げられる。これらの中でも、導電層の位置は、位相差板の偏光膜側とは反対側の面が最適である。

当該最適位置に導電層が位置することにより、表面保護フィルム、偏光膜及び位相差板を積層した状態で導電層は最表面に位置していることから、後述する、導電層表面へのアース処理工程を容易に行うことができる。また、光学積層体の状態では導電層は最表面に位置しているが、インセルタッチパネル液晶素子上に光学積層体を設置する際には、インセルタッチパネル液晶素子と光学積層体の導電層側とが貼り合わせられることから、導電層がむき出しになることがなく、導電性の長期的維持を図ることができる。

[0050] 導電層は、タッチした際の静電気を逃がし、液晶画面の白濁を防止する役割を有するが、あまりに逃がしすぎると、インセルタッチパネルが静電容量式の場合、タッチパネルの動作に支障をきたすおそれがある。このため、導電層の表面抵抗率は、 $1.0 \times 10^8 \sim 2.0 \times 10^9 \Omega/\square$ であることが好ましい。

[0051] 導電層は、導電剤及び必要に応じて使用されるバインダー樹脂組成物や希

釈溶剤を含む導電層形成組成物から形成されてなるものである。

導電剤としては、第4級アンモニウム塩、リチウム塩等のイオン伝導型導電剤、金属微粒子、金属酸化物微粒子、カーボンナノチューブ、コーティング微粒子、ポリエチレンジオキシチオフェン系粒子等の電子伝導型導電剤が挙げられ、湿度による影響を受けにくい電子伝導型の導電剤が好適に使用される。また、電子伝導型導電剤の中でも、長期保管、耐熱性、耐湿熱性、耐光性が良好である、という観点から金属酸化物微粒子が好ましい。

[0052] 金属微粒子を構成する金属としては特に限定されず、例えば、Au、Ag、Cu、Al、Fe、Ni、Pd、Pt等が挙げられる。

金属酸化物微粒子を構成する金属酸化物としては特に限定されず、例えば、酸化錫 (SnO_2)、酸化アンチモン (Sb_2O_5)、アンチモン錫酸化物 (ATO)、インジウム錫酸化物 (ITO)、アルミニウム亜鉛酸化物 (AZO)、フッ素化酸化スズ (FTO)、ZnO等が挙げられる。

コーティング微粒子としては特に限定されず、例えば、コア微粒子の表面に導電性被覆層が形成された構成の従来公知の微粒子が挙げられる。コア微粒子としては特に限定されず、例えば、コロイダルシリカ微粒子、酸化ケイ素微粒子等の無機微粒子、フッ素樹脂微粒子、アクリル樹脂粒子、シリコーン樹脂粒子等のポリマー微粒子、有機質無機質複合体粒子等の微粒子が挙げられる。また、導電性被覆層を構成する材料としては特に限定されず、例えば、上述した金属又はこれらの合金や、上述した金属酸化物等が挙げられる。

[0053] 電子伝導型導電剤は、平均粒子径が6～40nmであることが好ましい。6nm以上とすることにより、電子伝導型導電剤どうしが導電層中で接触しやすくなるため、十分な導電性を付与するための導電剤の添加量を抑えることができ、40nm以下とすることにより、透明性やその他の層との間の密着性が損なわれることを防止することができる。電子伝導型導電剤の平均粒子径のより好ましい下限は7nm、より好ましい上限は20nmである。なお、電子伝導型導電剤の平均粒子径は、TEM観察を行い、10個の電子伝

導型導電剤の粒子径を測定し、得られた値を平均化した値である。

[0054] 電子伝導型導電剤は、鎖状又は針状であることが好ましい。このような形状の電子伝導型導電剤は、導電層に変形（硬化収縮あるいは温湿度による伸縮）が多少生じた場合であっても、導電層の表面抵抗率の変動を少なくすることができる。

[0055] 導電層における電子伝導型導電剤の含有量としては、使用する電子伝導型導電剤の種類、形状及び大きさ等に応じて適宜調整されるが、例えば、後述するバインダー樹脂100質量部に対して、100～300質量部であることが好ましい。100質量部以上とすることにより、導電層の表面抵抗率を $2.0 \times 10^9 \Omega / \square$ 以下にしやすいことができ、300質量部以下とすることにより、導電層の表面抵抗率を $1.0 \times 10^8 \Omega / \square$ 以上にしやすいことができる。

なお、電子伝導型導電剤の含有量のより好ましい下限は150質量部であり、より好ましい上限は250質量部である。

[0056] バインダー樹脂組成物としては、熱可塑性樹脂、熱硬化型樹脂組成物、電離放射線硬化型樹脂組成物が挙げられ、これらを適宜組み合わせて用いることができる。バインダー樹脂組成物は接着性を有するものであってもよく、接着性を有する場合、別途接着層を形成することなく、インセルタッチパネル液晶素子に貼り合せることができる。バインダー樹脂組成物の中で熱可塑性樹脂は、導電層の変形（硬化収縮あるいは温湿度による伸縮）を原因とする表面抵抗率の変化を起りづらくでき、導電層の表面抵抗率に経時安定性を付与できる点で好適である。

なお、熱可塑性樹脂は、後述する第1導電層で例示する熱可塑性樹脂を用いることができ、熱硬化型樹脂組成物及び電離放射線硬化型樹脂組成物は、表面保護フィルムの硬化層として例示した熱硬化型樹脂組成物、電離放射線硬化型樹脂組成物の単独あるいは混合物を用いることができる。

[0057] 導電層は、2層以上の構成からなるものであってもよい。導電層を2層構成とすることにより、導電層の表面抵抗率が経時的に安定しやすくなる点で好適である。導電層を2層構成とする場合、一方を第1導電層、他方を第2

導電層として、各導電層を以下のように構成することが好ましい。

[0058] 第1導電層の導電剤、バインダー樹脂は、上述したものをを用いることができる。第1導電層の導電剤は、電子伝導型導電剤が好ましく、その中でも、金属微粒子、金属酸化物微粒子がより好ましい。また、第1導電層の電子伝導型導電剤の平均粒子径、含有量は、上述した範囲が好ましい。

[0059] 第1導電層のバインダー樹脂は、熱可塑性樹脂が好適である。熱可塑性樹脂を用いることにより、第1導電層の変形（硬化収縮あるいは温湿度による伸縮）を原因とする表面抵抗率の変化が起こりづらくすることができ、導電層の表面抵抗率に経時安定性を付与できる点で好適である。

熱可塑性樹脂は、分子中に反応性官能基を有さないことが好ましい。分子中に反応性官能基を有すると、該反応性官能基が反応して導電層に硬化収縮が生じ、表面抵抗率が変化してしまうことがある。なお、反応性基としては、アクリロイル基、ビニル基等の不飽和二重結合を有する官能基、エポキシ環、オキセタン環等の環状エーテル基、ラクトン環等の開環重合基、ウレタンを形成するイソシアネート基等が挙げられる。なお、これらの反応性官能基は、導電層に硬化収縮による表面抵抗率の変化を起こさせない程度であれば含まれていてもよい。

[0060] 熱可塑性樹脂は、側鎖を有するものであることが好ましい。側鎖を有する熱可塑性樹脂は、該側鎖が立体障害となって導電層中で動き難くなり、表面抵抗率の経時安定性に優れたものとすることができる。側鎖は、任意の構造を有するものでよいが、分子中に上述した反応性官能基を有さないことが好ましい。

[0061] 熱可塑性樹脂は、ガラス転移温度が80～120℃であることが好ましい。ガラス転移温度を80℃以上とすることにより、熱可塑性樹脂が柔らかいことを原因とする表面抵抗率の不安定化を防止でき、ガラス転移温度を120℃以下とすることにより、熱可塑性樹脂が硬くなることによるほかの部材との密着性の低下を防止できる。ガラス転移温度のより好ましい下限は90℃、より好ましい上限は110℃である。

[0062] 熱可塑性樹脂としては、具体的には、電子伝導型導電剤のブリードアウトを防止しやすいといった特性を有することから、ポリメチルメタクリレートが好適に用いられる。

[0063] 第2導電層は、第1導電層まで達した光学積層体の表面に生じた静電気を、さらに厚み方向に流して、後述するアースを可能とする役割を有するものである。

したがって、第1導電層が面方向（X方向、Y方向）及び厚み方向（z方向）への導電性を有しているのに対して、第2導電層は、厚み方向の導電性を有していれば足り、面方向の導電性は必ずしも必要ないという点で、第2導電層は第1導電層と役割が相違している。

[0064] 第2導電層は、導通微粒子121を含むように構成することが好ましい（図6）。導通微粒子は、第2導電層の表面と第1導電層との間の導通を取り、第2導電層を所定の表面抵抗率にする役割を有する。このような導通微粒子としては特に限定されず、例えば、コア微粒子の表面に導電性被覆層を形成したコーティング微粒子が好適に用いられる。コーティング微粒子を構成する材料としては、上述した導電層のコーティング微粒子と同様のものを用いることができる。なお、第1導電層からの導通を良好にする観点から、導通微粒子は金メッキ微粒子が好適である。

[0065] 第2導電層は、導通微粒子と硬化型樹脂組成物とを含む、第2導電層形成組成物から形成されることが好ましい。第2導電層形成組成物が硬化型樹脂組成物を含むことにより、第1導電層の硬度不足を第2導電層が補うことができ、導電層全体としての耐久性を良好にし、表面抵抗率の経時安定性を良好にできる。また、第2導電層形成組成物には、熱可塑性樹脂を含むことがさらに好ましい。

硬化型樹脂組成物としては、表面保護フィルムの硬化層として例示した熱硬化型樹脂組成物、電離放射線硬化型樹脂組成物の単独あるいは混合物を用いることができる。

熱可塑性樹脂は、第1導電層との密着性の観点から、第1導電層に含有さ

れる熱可塑性樹脂と同種であることが好ましい。

なお、硬化型樹脂組成物と熱可塑性樹脂とを併用する場合、硬化型樹脂組成物 100 質量部に対して、熱可塑性樹脂を 10～70 質量部とすることが好ましく、20～60 質量部とすることがより好ましい。

[0066] 導通微粒子の平均粒子径は、所定の表面抵抗率とするため、第2導電層の厚みと同等か、超える大きさであることが好ましい。具体的には、導通微粒子の平均粒子径は、第2導電層の厚みに対して、0.4～2.0倍であることが好ましく、0.5～1.6倍であることがより好ましい。0.4倍以上とすることにより、第1導電層からの導通を良好にすることができ、2.0倍以下とすることにより、導通微粒子が第2導電層から脱落することを防止できる。

[0067] 導通微粒子の含有量としては、第2導電層における樹脂成分 100 質量部に対して、0.5～2.0 質量部であることが好ましい。0.5 質量部以上とすることにより、第1導電層からの導通を良好にすることができ、2.0 質量部以下とすることにより、第2導電層の被膜性及び硬度の低下を防止できる。導通微粒子の含有量のより好ましい上限は 1.5 質量部である。

[0068] 上述したように、第2導電層は、厚み方向の導電性を有していれば足り、面方向の導電性は必ずしも必要ないことから、第2導電層固有の抵抗率は高いものであってもよい。ただし、液晶画面の白濁を効果的に防止しつつ、静電容量式タッチパネルの動作性を良好にするために、第1導電層及び第2導電層を積層した状態において、第2導電層の表面で測定した表面抵抗率が、 $1.0 \times 10^8 \sim 2.0 \times 10^9 \Omega/\square$ であることが好ましい。

また、その際、第1導電層上の表面抵抗率は、 $1.0 \times 10^8 \sim 2.0 \times 10^9 \Omega/\square$ であることが好ましい。第1導電層の表面抵抗率が $1.0 \times 10^8 \Omega/\square$ 未満であると、仮に第2導電層を積層した状態での表面抵抗率が $1.0 \times 10^8 \Omega/\square$ 以上であったとしても、静電容量式タッチパネルの動作性に悪影響が生じやすくなる。また、第1導電層の表面抵抗率が $2.0 \times 10^9 \Omega/\square$ を超えると、第2導電層を積層した状態での表面抵抗率を $2.0 \times 10^9 \Omega$

／□以下とすることができず、液晶画面の白濁を効果的に防止できなくなる。

[0069] 導電層の厚みは $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ であることが好ましく、 $0.5 \sim 8 \mu\text{m}$ であることがより好ましい。

なお、導電層が2層構造の場合、表面抵抗率の経時安定性の観点から、第1導電層と第2導電層との合計厚みを上記範囲とし、かつ第1導電層よりも第2導電層の厚みを厚くすることが好ましい。また、[第2導電層の厚み]／[第1導電層の厚み]の比が、 $1.5 \sim 50$ であることが好ましく、 $5 \sim 30$ であることがより好ましく、 $10 \sim 20$ であることがさらに好ましい。

導電層の厚みは、断面を電子顕微鏡（例えば、SEM、TEM、STEM等）を用いて観測し、測定した値である。

[0070] 導電層は、導電層を構成する組成物及び必要に応じて添加する溶媒等からなる導電層形成組成物を、位相差板や表面保護フィルム上に、塗布、乾燥し、必要に応じて硬化することにより形成することができる。導電層を形成するタイミングは、光学積層体を積層する前であっても後であってもよい。

なお、導電層が2層からなる場合、第2導電層が第1導電層よりもインセルタッチパネル液晶素子側となるように形成することが好ましい。

[0071] ＜アース処理＞

本発明の光学積層体では、液晶の白濁を効果的に防止するために、導電層表面からアース処理を行うことが好ましい。

なお、本発明の光学積層体は、接着層を介してインセルタッチパネル液晶素子に貼り合わせられ、インセルタッチパネル液晶表示装置に組み込まれる。このため、インセルタッチパネル液晶表示装置に組み込まれた光学積層体は、導電層が表面保護フィルム上に形成されていない限り、導電層が表面に露出せず、アース処理が極めて困難となる。したがって、インセルタッチパネル液晶表示装置に組み込む前に、導電層表面からアース処理を行うことが好ましい。

[0072] アース処理は、図7、8のように、導電層1の表面を他の導電性部材81

に接続する手法が挙げられる。この際、導電層 1 の表面と、他の導電性部材 8 1 とは、導線 8 2 を介して接続されていることが好ましい。また、導線 8 2 は、銀ペースト、カーボンテープ、金属テープ等の導電性接着材料 8 3 により導電層 1 表面に固着されていることが好ましい。

アース処理は、導電層 1 の表面の 1 箇所であってもよいし、複数箇所であってもよい。また、他の導電性部材 8 1 は、光学特性に影響を与えない観点から、光学積層体 1 0 の有効面積外（インセルタッチパネル液晶表示装置とした場合、画像を視認できる範囲外）の場所となる、導電層 1 の外縁や、光学積層体 1 0 の系外に設置することが好ましい。

なお、導電層 1 が上述した第 1 導電層 1 1、第 2 導電層 1 2 の 2 層構成からなる場合、第 2 導電層 1 2 上の導電性接着材料 8 3 の面積を $1 \text{ mm}^2 \sim 1 \text{ cm}^2$ とすることが好ましい。該面積を 1 mm^2 以上とすることにより、第 2 導電層 1 2 中の複数の導通微粒子が導電性接着材料に接触し、アース処理をより有効なものとすることができ、該面積を 1 cm^2 以下とすることにより、外側からアース部分を視認出来ないようにできる。

[0073] 導電層の表面と接続又は密着する他の導電性部材は、アース処理をより効果的にする観点から、体積抵抗率が $1.0 \times 10^6 \Omega \text{ m}$ 以下であることが好ましく、 $1.0 \times 10^3 \Omega \text{ m}$ 以下であることがより好ましく、 $1.0 \Omega \text{ m}$ 以下であることがさらに好ましく、 $1.0 \times 10^{-3} \Omega \text{ m}$ 以下であることが特に好ましい。

このような他の導電性部材としては、ケイ素、炭素、鉄、アルミニウム、銅、金、銀や、ニクロム等の合金等が挙げられる。

[0074] <光学積層体の層構成、効果>

本発明の光学積層体は、上述した位相差板、偏光膜、光学異方性表面保護フィルムをこの順に有し、さらに導電層を有し、厚みが $90 \sim 450 \mu \text{ m}$ である。このような本発明の光学積層体は、必要機能を確保しながら薄型化を図ることができ、かつ液晶画面の白濁を防止できるものである。本発明の光学積層体の厚みは $90 \sim 350 \mu \text{ m}$ であることが好ましく、 $90 \sim 250 \mu \text{ m}$

mであることがより好ましく、 $90 \sim 218 \mu\text{m}$ であることが特に好ましい。

なお、本発明の光学積層体は、本発明の効果を害しない範囲で、上記以外のフィルムや層を有していてもよい。例えば、上述したように、表面保護フィルムの偏光膜側とは反対側の面に機能層を有していても良く、またこれら機能層を他の位置に有していてもよい。

ただし、薄型化や透明性の観点からは、位相差板、偏光膜及び光学異方性表面保護フィルムは、他の層を介さず積層されているか、導電層のみを介して積層されていることが好ましい。なお、ここでいう「他の層を介さず積層」とは、完全に他の層の介在を排除する趣旨ではない。例えば、基材に予め設けられている易接着層のようなごく薄い層までを排除する趣旨ではない。より具体的には、「他の層を介さず積層」とは、厚み $0.5 \mu\text{m}$ 未満の薄い他の層を介して、位相差板、偏光膜及び光学異方性基材を積層する構成を排除するものではない。

[0075] 図1～図3は、本発明のインセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体10の実施形態を示す断面図である。図1～図3の光学積層体10は、位相差板2、偏光膜3及び表面保護フィルム4をこの順に有し、さらに導電層1を有している。図1では導電層は第1導電層11、第2導電層12の2層構造となっている。

なお、図4の光学積層体は、従来技術から想定し得る光学積層体の一例を示す断面図である。

図1～図3に示すように、本発明の光学積層体10は、偏光膜3の保護を、位相差板21や光学異方性表面保護フィルム4で行っており、従来、偏光膜を保護する役割のみで用いていたTAC（トリアセチルセルロース）フィルムを削減できる点で、薄型化を図ることができるものである。

また、本発明の光学積層体10は、最表面の保護をカバーガラスではなくフィルムで行っており、当該フィルムを光学異方性表面保護フィルムとして、表面保護機能とニジムラ防止機能を達成していることから、従来、カバー

ガラス上に光学異方性表面保護フィルムを設置して前記二つの機能を達成していた構成と比べて、薄型化を図ることができるものである。また、フィルムはガラスに比べて機能層の形成がしやすい点でも好適である。なお、ガラスは割れにくさを保つためには一定の厚みが必要であるため、カバーガラスを用いての薄型化は困難である。

さらに、本発明の光学積層体 10 の好ましい実施形態は、位相差板 2、偏光膜 3、光学異方性表面保護フィルム 4 及び導電層 1 とが、接着層を用いることなく互いに接着（積層）されてなるものである。接着層を用いることなく互いに接着することにより、よりいっそう薄型化を図ることができる。なお、偏光膜 3 と、位相差板 2 や光学異方性表面保護フィルム 4 とを接着層を用いることなく接着するには、偏光膜 3 を PVA 系偏光膜として、位相差板 2 や光学異方性表面保護フィルム 4 との積層時に PVA 系偏光膜に水を含ませ、PVA 系偏光膜に接着性を発現させることにより可能となる。

また、本発明の光学積層体 10 は、従来の光学積層体と同等以上の機能を有しつつ、部材の数が少なく、部材間の界面を少なくできることから、全光線透過率を良好にできる。

以上のように、本発明の光学積層体は、位相差、偏光、表面保護、偏光サングラス対応といった必要機能を満たしつつ、全体の薄型化を図ることができ、さらに従来品とはまったく異なる機能である液晶の白濁を防止し得るという点で、極めて有用なものである。

[0076] <インセルタッチパネル液晶素子>

インセルタッチパネル液晶素子は、2 枚のガラス基板に液晶を挟んでなる液晶素子の内部に、抵抗膜式、静電容量式、光学式等のタッチパネル機能を組み込んだものである。なお、インセルタッチパネル液晶素子の液晶の表示方式としては、IPS 方式、VA 方式、マルチドメイン方式、OCB 方式、STN 方式、TSTN 方式等が挙げられる。

インセルタッチパネル液晶素子は、例えば、特開 2011-76602 号公報、特開 2011-222009 号公報に記載されている。

[0077] [インセルタッチパネル液晶表示装置]

本発明のインセルタッチパネル液晶表示装置は、インセルタッチパネル液晶素子上に、上述した本発明の光学積層体の、偏光膜を基準として、表面保護フィルムとは反対側の面を貼り合わせてなるものである。

インセルタッチパネル液晶素子と、光学積層体とは、例えば、接着層を介して貼り合せることができる。

接着層は、ウレタン系、アクリル系、ポリエステル系、エポキシ系、酢酸ビニル系、塩ビ・酢ビ共重合物、セルロース系等の接着剤を使用することができる。接着層の厚みは10～25 μ m程度である。

このような本発明のインセルタッチパネル液晶表示装置は、偏光サングラス対応等の必要機能を満たしつつ、全体の薄型化を図ることができ、さらに液晶の白濁を防止し得るという点で、極めて有用なものである。

なお、インセルタッチパネル液晶表示装置内において、光学積層体の導電層表面からアース処理がなされていることが好ましい。

実施例

[0078] 次に、本発明を実施例により更に詳細に説明するが、本発明はこれらの例によってなんら限定されるものではない。

[0079] <接着層の構成>

実施例で用いる接着層a、接着層bは以下のとおりである。

[接着層a]

アクリル系接着剤（東洋インキ製造社製、オリバインBPS1109）を100部、硬化剤（東洋インキ製造社製、オリバインBHS8515）を2.5部及び希釈溶剤からなる接着層A塗布液を塗布、乾燥して形成したものである。

[接着層b]

大日本印刷社製の両面接着シート（ノンキャリア FC25K3E46）の接着層を転写したものである。

[0080] <インセルタッチパネル液晶素子>

市販の液晶表示装置（ソニーエリクソン社製、エクスペリア P）に組み込まれている、静電容量式のインセルタッチパネル液晶素子を準備した。

[0081] <位相差フィルムの作製>

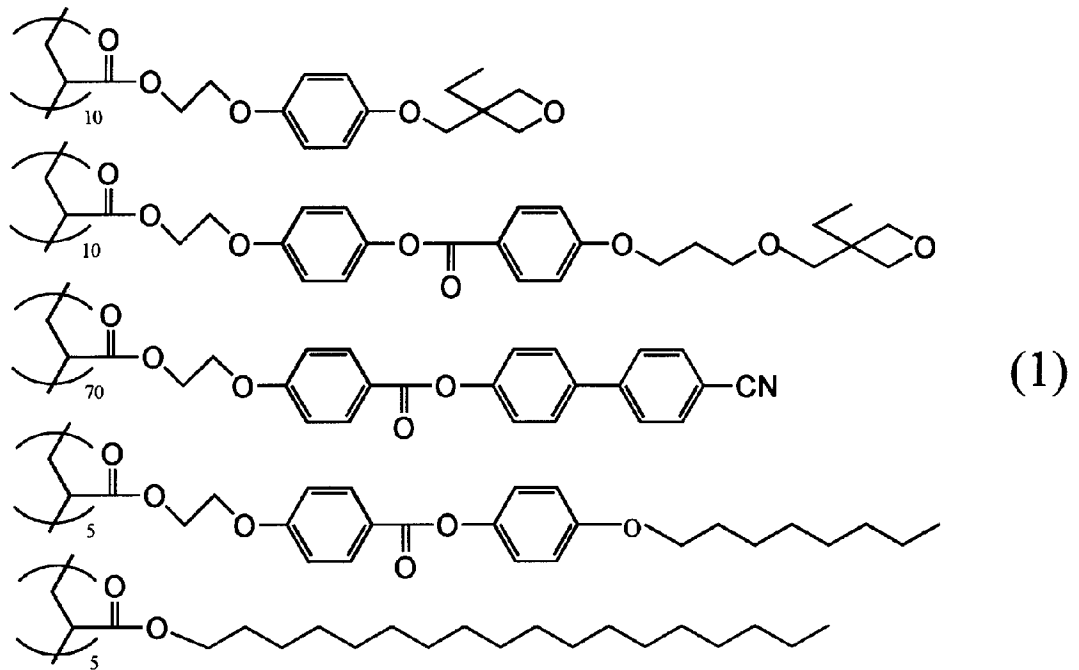
J S R 社製の延伸環状オレフィンフィルム（アートン、膜厚 $28\ \mu\text{m}$ 、リタレーション値 $100\ \text{nm}$ ）上に、下記の液晶組成物をダイコート法で塗布し、次いで連続的に 60°C の乾燥炉で 5 分乾燥し、 90°C の熱処理炉において 2 分間熱処理し、液晶層を配向させ、一旦フィルムを巻き取った。このときのフィルム搬送時の張力は $30\ \text{N}$ であった。次いで、配向固定化処理として、前述のフィルムを繰り出し、高圧水銀灯ランプにより $300\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ の紫外光（ただし $365\ \text{nm}$ で測定した光量）を照射して、液晶層を硬化させて、厚み $1\ \mu\text{m}$ の液晶層を形成し、位相差フィルムを得た。

（液晶組成物）

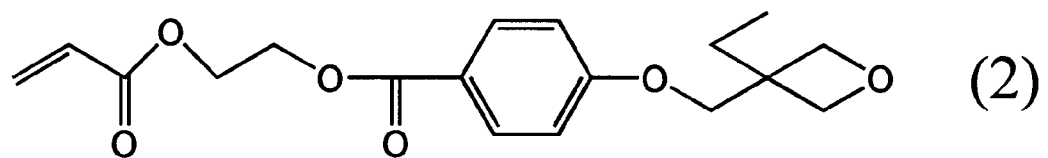
ラジカル重合により、下記式（1）で表わされる側鎖型液晶性ポリマーを合成した。GPC による測定した分子量はポリスチレン換算で、重量平均分子量は 9,700 であった。なお、式（1）における表記は各ユニットの構成比を表すものであって、ブロック重合体を意味するものではない。式（2）で表されるアクリル化合物を $10\ \text{g}$ 、式（1）で表わされる側鎖型液晶性ポリマーを $85\ \text{g}$ と、式（3）で表されるジオキセタン化合物の $5\ \text{g}$ を、 $900\ \text{ml}$ のシクロヘキサノンに溶かし、暗所でトリアリルスルフォニウムヘキサフルオロアンチモネート 50% プロピレンカーボネート溶液（アルドリッチ社製、試薬） $10\ \text{g}$ を加えた後、孔径 $0.45\ \mu\text{m}$ のポリテトラフルオロエチレン製フィルターでろ過して液晶性組成物の溶液を調製した。

[0082]

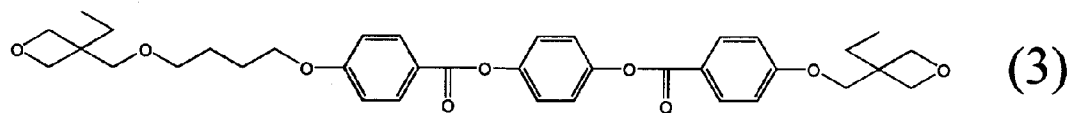
[化1]



[0083] [化2]



[0084] [化3]



[0085] <偏光膜 a の作製>

重合度 1000 以上、ケン化度 99% 以上の PVA 粉末を水に溶解した 4～5% 濃度の PVA 水溶液を準備した。次に、厚み 200 μm の非晶性 PET 基材に PVA 水溶液を塗布し、50～60℃ の温度で乾燥し、非晶性 PET

T基材上に厚み $7\mu\text{m}$ のPVA層を製膜した（以下、これを「 $7\mu\text{m}$ 厚のPVA層を含む積層体」）という。

$7\mu\text{m}$ のPVA層を含む積層体を、空中補助延伸及びホウ酸水中延伸の2段延伸工程を含む以下の工程を経て、 $3\mu\text{m}$ 厚の偏光膜を製造した。第1段の空中補助延伸工程によって、 $7\mu\text{m}$ 厚のPVA層を含む積層体を非晶性PET基材と一体に延伸し、 $5\mu\text{m}$ 厚のPVA層を含む延伸積層体を生成した。以下、これを「延伸積層体」という。具体的には、延伸積層体は、 $7\mu\text{m}$ 厚のPVA層を含む積層体を 130°C の延伸温度環境に設定されたオーブンに配備された延伸装置にかけ、延伸倍率が1.8倍になるように自由端一軸に延伸したものである。この延伸処理によって、延伸積層体内のPVA層は、PVA分子が配向された $5\mu\text{m}$ 厚のPVA層へと変化した。

次に、染色工程によって、PVA分子が配向された $5\mu\text{m}$ 厚のPVA層にヨウ素を吸着させた着色積層体を生成した。以下、これを「着色積層体」という。具体的には、着色積層体は、延伸積層体を液温 30°C のヨウ素及びヨウ化カリウムを含む染色液に、最終的に生成される偏光膜を構成するPVA層の単体透過率が $40\sim44\%$ になるように任意の時間、浸漬することによって、延伸積層体に含まれるPVA層にヨウ素を吸着させたものである。本工程において、染色液は、水を溶媒として、ヨウ素濃度を $0.12\sim0.30$ 質量%の範囲内とし、ヨウ化カリウム濃度を $0.7\sim2.1$ 質量%の範囲内とした。ヨウ素とヨウ化カリウムの濃度の比は1対7である。

ちなみに、ヨウ素を水に溶解するにはヨウ化カリウムを必要とする。より詳細には、ヨウ素濃度 0.30 質量%、ヨウ化カリウム濃度 2.1 質量%の染色液に延伸積層体を60秒間浸漬することによって、PVA分子が配向された $5\mu\text{m}$ 厚のPVA層にヨウ素を吸着させた着色積層体を生成した。実施例1においては、ヨウ素濃度 0.30 質量%でヨウ化カリウム濃度 2.1 質量%の染色液への延伸積層体の浸漬時間を変えることによって、最終的に生成される偏光膜の単体透過率を $40\sim44\%$ になるようにヨウ素吸着量を調整し、単体透過率と偏光度を異にする種々の着色積層体を生成した。

さらに、第２段のホウ酸水中延伸工程によって、着色積層体を非晶性PET基材と一体にさらに延伸し、 $3\mu\text{m}$ 厚の偏光膜を構成するPVA層を含む光学フィルム積層体を生成した。以下、これを「光学フィルム積層体」という。具体的には、光学フィルム積層体は、着色積層体をホウ酸とヨウ化カリウムを含む液温範囲 $60\sim 85^{\circ}\text{C}$ のホウ酸水溶液に設定された処理装置に配備された延伸装置にかけ、延伸倍率が3.3倍になるように自由端一軸に延伸したものである。より詳細には、ホウ酸水溶液の液温は 65°C である。それはまた、ホウ酸含有量を水100質量%に対して4質量%とし、ヨウ化カリウム含有量を水100質量%に対して5質量%とした。

本工程においては、ヨウ素吸着量を調整した着色積層体をまず $5\sim 10$ 秒間ホウ酸水溶液に浸漬した。しかる後に、その着色積層体をそのまま処理装置に配備された延伸装置である周速の異なる複数の組のロール間に通し、 $30\sim 90$ 秒かけて延伸倍率が3.3倍になるように自由端一軸に延伸した。この延伸処理によって、着色積層体に含まれるPVA層は、吸着されたヨウ素がポリヨウ素イオン錯体として一方向に高次に配向した $3\mu\text{m}$ 厚のPVA層へと変化した。

この $3\mu\text{m}$ 厚みのPVA層をPET基材から剥離して、偏光膜aとして用いた。

[0086] <偏光膜bの作製>

厚み $80\mu\text{m}$ のポリビニルアルコールフィルムを、速度比の異なるロール間において、 30°C 、0.3%濃度のヨウ素溶液中で1分間染色しながら、3倍まで延伸した。その後、 60°C 、4%濃度のホウ酸、10%濃度のヨウ化カリウムを含む水溶液中に0.5分間浸漬しながら総合延伸倍率が6倍まで延伸した。次いで、 30°C 、1.5%濃度のヨウ化カリウムを含む水溶液中に10秒間浸漬することで洗浄した後、 50°C で4分間乾燥を行い、厚み $20\mu\text{m}$ の偏光膜bを得た。

[0087] <高リタレーションフィルムaの作製>

ポリエチレンテレフタレート材料を 290°C で溶融して、フィルム形成ダ

イを通して、シート状に押出し、水冷冷却した回転急冷ドラム上に密着させて冷却し、未延伸フィルムを作製した。この未延伸フィルムを二軸延伸試験装置（東洋精機製）にて、 120°C にて1分間予熱した後、 120°C にて、延伸倍率4.5倍に延伸した後、その延伸方向とは 90° の方向に延伸倍率1.5倍にて延伸を行い、 $n_x = 1.70$ 、 $n_y = 1.60$ 、膜厚 $80\mu\text{m}$ 、波長 550nm におけるリタレーション値が 8000nm の高リタレーションフィルムaを得た。

[0088] <高リタレーションフィルムbの作製>

ポリエチレンテレフタレート材料を 290°C で溶融して、フィルム形成ダイを通して、シート状に押出し、水冷冷却した回転急冷ドラム上に密着させて冷却し、未延伸フィルムを作製した。この未延伸フィルムを二軸延伸試験装置（東洋精機社製）にて、 120°C にて1分間予熱した後、 120°C にて、延伸倍率4.5倍に延伸した後、その延伸方向とは 90° の方向に延伸倍率1.5倍にて延伸を行い、膜厚 $100\mu\text{m}$ 、 $\Delta n = 0.099$ 、リタレーション値 9900nm の高リタレーションフィルムbを得た。

[0089] <光学積層体の物性測定及び評価>

以下のように、実施例及び比較例の光学積層体の物性測定及び評価を行った。結果を表1に示す。

[表面抵抗率]

JIS K6911に基づき、光学積層体の製造直後の導電層の表面抵抗率（ $\Omega/\square$ ）を測定した。高抵抗率計ハイレスターUP MCP-HT450（三菱化学社製）を用い、プローブにはURSプローブ MCP-HTP14（三菱化学社製）を使用、温度 $25 \pm 4^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $50 \pm 10\%$ の環境下で 500V の印加電圧にて表面抵抗率（ $\Omega/\square$ ）の測定を実施した。

なお、導電層が2層構造の場合、第2導電層上の表面抵抗率を測定した。

[表面抵抗率の経時安定性]

光学積層体を 80°C で100時間保持した後の導電層の表面抵抗率（ $\Omega/\square$ ）を測定し、（ 80°C 100時間保持後の表面抵抗率）／（製造直後の表

面抵抗率)の比を算出した。また、光学積層体の導電層の表面を100gの荷重をかけたスチールウール(N o. 0000)で10往復(ストローク100mm)擦り、導電層表面に擦傷痕が視認されるか否かについて目視で確認した。その結果、前記比が0.5以上3未満でかつ擦傷痕が観察されないものを「◎」、前記比が0.5以上3未満であるが擦傷痕が観察されたものを「○」とした。

[ニジムラ]

インセルタッチパネル液晶素子上に、実施例及び比較例の光学積層体を、厚み20 μ mの接着層(b)を介して貼り合わせ、画面を白表示もしくは略白表示にして、市販の偏光サングラス越しに、もしくは偏光板越しに様々な角度から目視でニジムラ(虹模様)が視認できるかどうかを評価した。

○：ニジ模様は視認出来ない

×：ニジ模様が視認される

[液晶画面の白濁]

インセルタッチパネル液晶素子上に、実施例及び比較例の光学積層体を、厚み20 μ mの接着層(b)を介して貼り合わせた後、光学積層体の導電層に固着した導線を導電性部材に接続した。次いで、光学積層体の最表面の上に更に保護フィルム(ポリエチレン保護フィルムやPET保護フィルムなど既知の保護フィルム)を貼合した。次いで、貼合した保護フィルムを除去してすぐに液晶表示装置を駆動して手でタッチした際に白濁現象が発生するかどうかを目視により評価した。

○：白濁は視認出来ない

△：僅かに白濁が視認される場合もあるが、極めて微視的

×：白濁が目立って視認される

[動作性]

インセルタッチパネル液晶素子上に、実施例及び比較例の光学積層体を、厚み20 μ mの接着層(b)を介して貼り合わせた。次いで、光学積層体の最表面の上から手でタッチした際に液晶・タッチセンサーが不具合無く駆動

しているかどうかを目視により評価した。

○：問題なく駆動している

△：僅かに動作不良が見られることがあるが駆動する

×：動作しない

[鉛筆硬度]

各光学積層体最表面を、温度 25℃、相対湿度 60%の条件で 2 時間調湿した後、JIS S-6006 に規定する試験用鉛筆（硬度 4H）を用いて、JIS K5600-5-4（1999）に規定する鉛筆硬度評価方法に従い、4.9N の荷重にて、最表面硬化層の鉛筆硬度を測定した。

○：4H 以上

×：4H 未満

[0090] [実施例 1]

（１）表面保護フィルムの作製

[最表面用硬化層塗布液の調整]

ペンタエリスリトールトリアクリレート（日本化薬社製、PET-30）と、ポリマー含有アクリレート樹脂（荒川化学社製、ビームセット DK-1）と、シリカ微粒子分散液（JSR 社製、KZ6406）とを、前記 3 成分の固形分が順に 50 部、25 部、25 部となるようにメチルイソブチルケトン中に添加して攪拌し、溶液 a を得た。

次いで、溶液 a の固形分 100 部に対して、光重合開始剤（BASF ジャパン社製、イルガキュア 184）7 質量部、光重合開始剤（BASF ジャパン社製、ルシリン TPO）1.5 質量部を添加して攪拌し溶解させて、最終固形分が 40 質量%の溶液 b を調製した。

次いで、溶液 b の固形分 100 部に対し、レベリング剤（製品名メガファック RS71、DIC 社製）を固形分比で 0.4 部添加して攪拌し、最表面用硬化層用組成物を調製した。

[裏面用硬化層塗布液の調整]

ペンタエリスリトールトリアクリレート（日本化薬社製、PET-30）

と、ポリマー含有アクリレート樹脂（荒川化学社製、ビームセットDK-1）と、シリカ微粒子分散液（JSR社製、KZ6406）とを、前記3成分の固形分が順に50部、25部、25部となるようにメチルイソブチルケトン中に添加して攪拌し、溶液cを得た。

次いで、溶液cの固形分100部に対して、光重合開始剤（BASFジャパン社製、イルガキュア184）4質量部を添加して攪拌し溶解させて、最終固形分が40質量%の溶液dを調製した。

次いで、レベリング剤（DIC社製、メガファックMCF350-5）及びブロッキング防止剤（CIKナノテック社製、SIRMIBK15WT%-E65）を、溶液dの固形分100部に対して、前記2成分の固形分が順に0.1部、1.5部となるように添加して攪拌し、裏面用硬化層用組成物を調製した。

[硬化層の形成]

厚み5.7 μm の二軸延伸ポリエステルフィルム（東レ社製、ルミラー5N88、波長589.3 nmの位相差が134.0 nmである略1/4波長位相差フィルム）上にまず最表面用硬化層用組成物をスリットリバーコートにより、乾燥後の膜厚が50 μm となるよう塗布し塗膜を形成した。得られた塗膜を70℃で1分間乾燥させた後、紫外線照射量240 mJ/cm²で紫外線を照射して塗膜を硬化させ硬化層を形成した。次いで、逆面に裏面用硬化層用組成物をスリットリバーコートにより、乾燥後の膜厚50 μm となるよう塗布し塗膜を形成した。得られた塗膜を70℃で1分間乾燥させた後、紫外線照射量240 mJ/cm²で紫外線を照射して塗膜を硬化させ硬化層を形成し、表面保護フィルムを得た。

[0091] (2) 導電層の形成

DNPファインケミカル社製のHRAGアクリル(25)MIBK（熱可塑性樹脂、重量平均分子量7万、ガラス転移温度100℃）をプロピレングリコールモノメチルエーテル中に溶解させ、さらに日揮触媒化成社製のV3560（ATO分散液、ATO平均粒子径8 nm）を添加して攪拌し、最終

固形分 8 質量%、熱可塑性樹脂：ATO の比率が 100 : 200（質量比）となるよう調整し、導電層用組成物を得た。

上記にて作成した位相差フィルムの液晶層上に、導電層用組成物を、スリットリバースコートにより、乾燥塗布厚みが $0.3 \mu\text{m}$ となるように塗布、乾燥し、導電層を形成した。

[0092] （３）光学積層体の作製

上記にて作成した、導電層付き位相差フィルム、偏光膜 a、及び表面保護フィルムを、偏光膜 a に水を噴きつけながら、偏光膜 a の一方の面に導電層付き位相差フィルム、他方の面に表面保護フィルムで貼り合わせ、光学積層体を得た。なお、貼り合わせの際は、表面保護フィルムの裏面硬化層側が偏光膜側を向くようにするとともに、導電層付き位相差フィルムの位相差フィルム側が偏光膜側を向くようにして行った。

また、得られた光学積層体の導電層表面の外縁部の 1 箇所、銀ペーストを用いて導線を固着し、さらに導線を導電性部材（ニクロム、体積抵抗値 $1.5 \times 10^{-6} \Omega\text{m}$ ）に接続し、アース処理を行った。固着箇所の面積は 2 mm^2 とした。

[0093] [実施例 2]

実施例 1 の導電層（第 1 導電層）上に、下記手法により第 2 導電層を形成した以外は、実施例 1 と同様にして光学積層体を作製した。

（第 2 導電層の形成）

ペンタエリスリトールトリアクリレート（PETA）と、DNP ファインケミカル社製の H R A G アクリル（25）M I B K（熱可塑性樹脂）とを、前記 2 成分の固形分が順に 70 部、30 部となるように、メチルエチルケトン（MEK）／イソプロパノール（IPA）の混合溶剤中に添加して攪拌し溶解させて、溶液 e を得た。

次いで、溶液 e の固形分 100 部に対して、光重合開始剤（BASF ジャパン社製、イルガキュア 184）を 4 質量部、レベリング剤（大日精化工業社製、10-301（TL））を 0.2 部添加し攪拌し、溶液 f を調製した

。

次いで、溶液 f の樹脂成分 100 質量部に、導通微粒子分散液（DNP ファインケミカル社製、ブライト分散液、導通微粒子の平均粒子径 $4.6 \mu\text{m}$ 、固形分 25%）を 0.83 質量部添加して攪拌を行い、最後に紫外線吸収剤（BASF ジャパン社製、TINUVI 477）を溶液 f の固形分 100 部に対して 6 部となるよう添加して攪拌し、総固形分 25% の第 2 導電層用組成物を得た。

この第 2 導電層用組成物を先に形成した導電層（第 1 導電層）上にスリットリバースコートにより、乾燥塗布量 6 g/m^2 となるように塗布して塗膜を形成した。得られた塗膜を 70°C で 1 分間乾燥させた後、紫外線照射量 80 mJ/cm^2 で紫外線を照射して塗膜を硬化させ、厚み $5 \mu\text{m}$ の第 2 導電層を形成し光学積層体を得た。

[0094] [実施例 3]

実施例 1 において、導電層（第 1 導電層）を位相差フィルムではなく表面保護フィルム上に形成し、表面保護フィルムの導電層側と偏光膜とを貼り合わせた以外は、実施例 1 と同様にして光学積層体を作製した。なお、実施例 3 については、表面保護フィルムと位相差フィルムとを貼り合わせる前に、実施例 1 と同様のアース処理を行った。

[0095] [実施例 4]

実施例 1 の表面保護フィルムの基材（厚み $5.7 \mu\text{m}$ のポリエステルフィルム）を、高リタレーションフィルム a（厚み $80 \mu\text{m}$ 、波長 589.3 nm でのリタレーション値 8000 nm ）に変更した以外は、実施例 1 と同様にして光学積層体を作製した。

[0096] [実施例 5]

実施例 1 の表面保護フィルムの基材（厚み $5.7 \mu\text{m}$ のポリエステルフィルム）を、高リタレーションフィルム b（厚み $100 \mu\text{m}$ 、波長 589.3 nm でのリタレーション値 9900 nm ）に変更し、最表面用硬化層用組成物及び裏面用硬化層用組成物の厚みをそれぞれ $75 \mu\text{m}$ に変更し、第一導電

層上に第二導電層を設け、偏光膜 a を偏光膜 b に変更した以外は、実施例 1 と同様にして光学積層体を得た。

[0097] [実施例 6]

実施例 2 の第 1 導電層を、乾燥塗布厚み $1.0 \mu\text{m}$ 、第 2 導電層を、乾燥塗布量 4 g/m^2 、厚み $3 \mu\text{m}$ に変更した以外は、実施例 2 と同様にして光学積層体を得た。

[0098] [実施例 7]

実施例 1 において、導電層用組成物の熱可塑性樹脂：ATO の比率を、 $100:400$ に変更し、乾燥塗布厚みを $1 \mu\text{m}$ に変更した以外は、実施例 1 と同様にして光学積層体を得た。

[0099] [実施例 8]

実施例 2 の第 2 導電層を、乾燥塗布量 10 g/m^2 、厚み $9 \mu\text{m}$ に変更した以外は、実施例 2 と同様にして光学積層体を得た。

[0100] [実施例 9]

実施例 2 の第 2 導電層を、乾燥塗布量 13 g/m^2 、厚み $12 \mu\text{m}$ に変更した以外は、実施例 2 と同様にして光学積層体を得た。

[0101] [実施例 10]

実施例 3 の光学異方性基材（厚み $5.7 \mu\text{m}$ の二軸延伸ポリエステルフィルム）を以下の光学異方性基材 x に変更した以外は、実施例 3 と同様にして光学積層体を得た。なお、導電層は光学異方性基材 x のアクリルフィルム側に形成し、光学異方性基材 x は、アクリルフィルム側が偏光膜側を向くように配置した。

<光学異方性基材 x>

厚み $5.7 \mu\text{m}$ の二軸延伸ポリエステルフィルム（東レ社製、ルミラー 5N88、波長 589.3 nm の位相差が 134.0 nm である略 $1/4$ 波長位相差フィルム）上に、上記接着層 a を厚み $5 \mu\text{m}$ となるように形成した後、厚み $40 \mu\text{m}$ のアクリルフィルム（三菱レイヨン社製、HBS010P）を貼り合わせてなるもの。

[0102] [実施例 1 1]

光学異方性基材 x のポリエステルフィルム側の面に、実施例 1 と同様の最表面硬化層を形成し、表面保護フィルムを得た。次いで、光学異方性基材 x のアクリルフィルム側の面に、実施例 1 と同様の導電層（第 1 導電層）を形成し、さらに実施例 2 と同様の第 2 導電層を形成し、導電層（第 1 導電層及び第 2 導電層）付き表面保護フィルムを得た。次いで、第 2 導電層表面から、実施例 1 と同様のアース処理を行った。

次いで、位相差フィルム、偏光膜 a、及び導電層付き表面保護フィルムを、偏光膜 a に水を噴きつけながら、偏光膜 a の一方の面に位相差フィルム、他方の面に導電層付き表面保護フィルムを貼り合わせ、光学積層体を得た。なお、貼り合わせの際は、導電層付き表面保護フィルムの第 2 導電層側が偏光膜側を向くようにして行った。

[0103] [比較例 1]

実施例 2 の表面保護フィルムを、トリアセチルセルロースフィルム（コニカミノルタ社製、KC4UA、 $40\mu\text{m}$ ）、シクロオレフィンフィルム（JRS 社製、アートン、リタレーション値 100nm 、膜厚 $28\mu\text{m}$ ）、カバーガラス（コーニング製ゴリラガラス、 0.5mm ）を、厚み $5\mu\text{m}$ の接着層（a）を介して貼りあわせたものに変更した以外は、実施例 2 と同様にして光学積層体を作製した。

[0104] [比較例 2]

偏光膜 a 上に、上記にて作成した位相差フィルムを水貼りで貼り合わせ、位相差フィルム付き偏光膜を得た。次いで、厚み $5.7\mu\text{m}$ の二軸延伸ポリエステルフィルム（東レ社製、ルミラー 5N88、波長 550nm の位相差が 134.0nm である略 $1/4$ 波長位相差フィルム）上に、実施例 1 と同様の導電層を形成し、導電層付き光学異方性基材を得た。次いで、カバーガラス（コーニング製ゴリラガラス、 0.5mm ）の一方の面に、厚み $5\mu\text{m}$ の接着層（a）を介して位相差フィルム付き偏光膜 a の偏光膜側の面を貼り合わせ、さらに、カバーガラスの他方の面に、厚み $5\mu\text{m}$ の接着層（a）を

介して導電層付き光学異方性基材の基材側の面を貼り合わせ、光学積層体を作製した。

[0105] [比較例 3]

比較例 2 の光学積層体の導電層（第 1 導電層）上に、実施例 2 の第 2 導電層を形成した以外は、比較例 2 と同様にして、光学積層体を作製した。

[0106] [比較例 4]

導電層を形成しない以外は実施例 1 と同様にして、光学積層体を作製した。

[0107] [比較例 5]

実施例 1 の表面保護フィルムの厚み 5.7 μm のポリエステルフィルムを、厚み 23 μm の非光学異方性ポリエステルフィルム（三菱樹脂社製、T600E25N）に変更した以外は、実施例 1 と同様にして、光学積層体を作製した。

[0108] [比較例 6]

実施例 1 の表面保護フィルムの厚み 5.7 μm のポリエステルフィルムを、厚み 100 μm の非光学異方性ポリエステルフィルム（東洋紡績社製、コスモシャイン A4300）に変更した以外は、実施例 1 と同様にして、光学積層体を作製した。

[0109]

[表1]

表1	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	カー ガラス (500μm)	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	接着層 (5μm)	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	光学異方性 基料 (28μm)	接着層 (5μm)	第2 導電層 (5μm)	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	光学異方性 基料 (28μm)	接着層 (5μm)	第1 導電層 (0.3μm)	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	接着層 (5μm)	光学異方性 基料 (28μm)	接着層 (5μm)	-	-	-
層構成 (各層の 厚み)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	TAC (40μm)	接着層 (5μm)	接着層 (5μm)	-	-	-
	表面保護 フィルム (105.7μm)	表面保護 フィルム (105.7μm)	表面保護 フィルム (105.7μm)	表面保護 フィルム (105.7μm)	表面保護 フィルム (105.7μm)	表面保護 フィルム (105.7μm)	表面保護 フィルム (105.7μm)	表面保護 フィルム (105.7μm)	表面保護 フィルム (105.7μm)	表面保護 フィルム (105.7μm)	表面保護 フィルム (100.7μm)	導電層 (0.3μm)	カー ガラス (500μm)	カー ガラス (500μm)	表面保護 フィルム (123μm)	表面保護 フィルム (200μm)	表面保護 フィルム (200μm)
	導電層 (28μm)	導電層 (28μm)	導電層 (28μm)	導電層 (28μm)	導電層 (28μm)	導電層 (28μm)	導電層 (28μm)	導電層 (28μm)	導電層 (28μm)	導電層 (28μm)	導電層 (28μm)	導電層 (28μm)	導電層 (28μm)	導電層 (28μm)	導電層 (28μm)	導電層 (28μm)	導電層 (28μm)
	位相差板 (1μm)	位相差板 (1μm)	位相差板 (1μm)	位相差板 (1μm)	位相差板 (1μm)	位相差板 (1μm)	位相差板 (1μm)	位相差板 (1μm)	位相差板 (1μm)	位相差板 (1μm)	位相差板 (1μm)	位相差板 (1μm)	位相差板 (1μm)	位相差板 (1μm)	位相差板 (1μm)	位相差板 (1μm)	位相差板 (1μm)
	位相差板 (28μm)	位相差板 (28μm)	位相差板 (28μm)	位相差板 (28μm)	位相差板 (28μm)	位相差板 (28μm)	位相差板 (28μm)	位相差板 (28μm)	位相差板 (28μm)	位相差板 (28μm)	位相差板 (28μm)	位相差板 (28μm)	位相差板 (28μm)	位相差板 (28μm)	位相差板 (28μm)	位相差板 (28μm)	位相差板 (28μm)
総厚み (μm)	140	145	140	214.3	304.3	143.7	145.7	149	152	185	140	617.3	572.3	577.3	137.3	157.3	234.3
	3.0E+08	3.0E+08	3.0E+08	3.0E+08	3.0E+08	1.0E+08	1.0E+07	2.0E+09	1.0E+10	3.0E+08	3.0E+08	3.0E+08	3.0E+08	3.0E+08	3.0E+08	3.0E+08	3.0E+08
表面 抵抗率 (Ω/□)	○	⊙	○	○	⊙	⊙	○	⊙	⊙	○	⊙	⊙	○	⊙	-	○	○
総時 安定性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×
ニジムラ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	×
液晶の 白濁	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	×	○	○
動作性	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
紛争速度	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○

実施例10の表面保護フィルム...50 μ mHC層/5.7 μ mPET/接着層(5 μ m)/40 μ mアクリル/50 μ mHC層
実施例11の表面保護フィルム...50 μ mHC層/5.7 μ mPET/接着層(5 μ m)/40 μ mアクリル

[0110] 表1から明らかなように、実施例1～11の光学積層体は、いずれも厚み

が $350\mu\text{m}$ 以下と薄いにもかかわらず、ニジムラ及び液晶の白濁を防止でき、かつ表面抵抗率の経時安定性、インセルタッチパネルの動作性及び鉛筆硬度にも優れるものであった。

符号の説明

- [0111] 1 : 導電層 1 1 : 第 1 導電層 1 2 : 第 2 導電層 1 2 1 : 導通微粒子
 2 : 位相差板 2 1 : 樹脂フィルム 2 2 : 屈折率異方性材料含有層
 3 : 偏光膜
 4 : 表面保護フィルム 4 1 : 硬化層 4 2 : 光学異方性基材
 5 : 接着層
 6 : 偏光膜保護フィルム
 7 : カバーガラス
 8 1 : 導電性部材 8 2 : 導線 8 3 : 導電性接着材料
 1 0 : 本発明の光学積層体 1 0 a : 光学積層体
 2 0 : インセルタッチパネル液晶素子
 3 0 : インセルタッチパネル液晶表示装置

請求の範囲

- [請求項1] 位相差板、偏光膜及び表面保護フィルムをこの順に有し、さらに導電層を有してなる、光学積層体であって、前記表面保護フィルムは、前記偏光膜から出射される直線偏光を乱す光学異方性を有してなり、当該光学積層体の厚みが $90 \sim 450 \mu\text{m}$ である、インセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体。
- [請求項2] 前記表面保護フィルムが、前記偏光膜から出射される直線偏光を乱す光学異方性を有する基材上に、硬化層を有するものである、請求項1記載のインセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体。
- [請求項3] 前記光学異方性を有する基材が、リタレーション値 $3000 \sim 30000 \text{ nm}$ のプラスチックフィルム又は $1/4$ 波長位相差のプラスチックフィルムである、請求項2記載のインセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体。
- [請求項4] 前記光学異方性を有する基材が、 $1/4$ 波長位相差のプラスチックフィルムと、光学等方性フィルムとを貼りあわせてなるものである、請求項2記載のインセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体。
- [請求項5] 前記 $1/4$ 波長位相差のプラスチックフィルムが、厚み $4 \sim 15 \mu\text{m}$ の二軸延伸ポリエステルフィルムである、請求項4記載のインセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体。
- [請求項6] 前記硬化層を、前記光学異方性を有する基材の両面に有する、請求項2～5の何れかに記載のインセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体。
- [請求項7] 前記硬化層が、電離放射線硬化型樹脂組成物から形成されてなるものである、請求項2～6の何れかに記載のインセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体。
- [請求項8] 前記導電層の表面抵抗率が、 $1.0 \times 10^8 \sim 2.0 \times 10^9 \Omega/\square$ である、請求項1～7の何れかに記載のインセルタッチパネル液晶素

子の前面用の光学積層体。

- [請求項9] 前記導電層が、第1導電層と第2導電層の2層構造である、請求項1～8の何れかに記載のインセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体。
- [請求項10] 前記第1導電層が、金属微粒子又は金属酸化物微粒子を含み、前記第2導電層が導通微粒子を含む、請求項9記載のインセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体。
- [請求項11] 前記導電層を、前記位相差板の前記偏光膜とは反対側の面に有する、請求項1～10の何れかに記載のインセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体。
- [請求項12] 前記導電層表面からアース処理がされてなる、請求項1～11の何れかに記載のインセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体。
- [請求項13] 前記偏光膜が、延伸されたポリビニルアルコールフィルムである、請求項1～12の何れかに記載のインセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体。
- [請求項14] 前記位相差板が、樹脂フィルム上に屈折率異方性材料を含有する層を有する、請求項1～13の何れかに記載のインセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体。
- [請求項15] 前記位相差板、前記偏光膜、前記表面保護フィルム及び前記導電層が、接着層を用いることなく互いに接着されている、請求項1～14の何れかに記載のインセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体。
- [請求項16] 前記光学異方性を有する基材が紫外線吸収剤を含有する、請求項2～15の何れかに記載のインセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体。
- [請求項17] 前記位相差板の厚みが25～60 μm 、前記偏光膜の厚みが2～30 μm 、前記表面保護フィルムの厚みが60～350 μm 、前記導電層の厚みが0.1～10 μm である、請求項1～16の何れかに記載

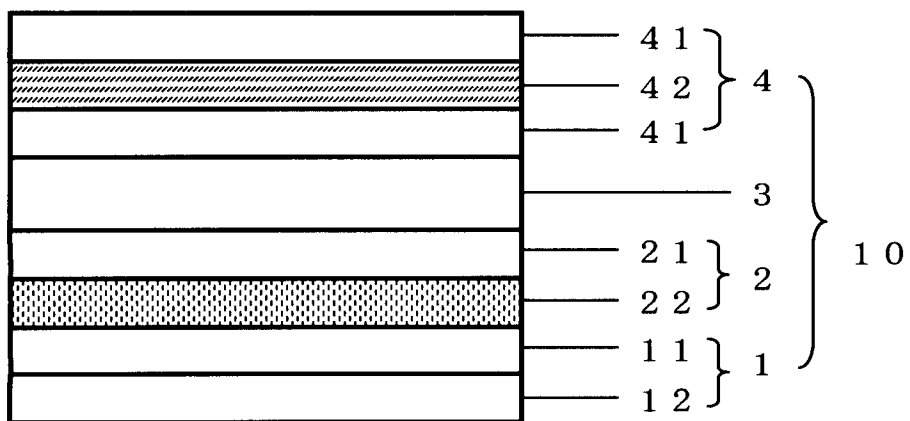
のインセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体。

[請求項18] 前記インセルタッチパネル液晶素子が、静電容量式のインセルタッチパネル液晶素子である、請求項1～17の何れかに記載のインセルタッチパネル液晶素子の前面用の光学積層体。

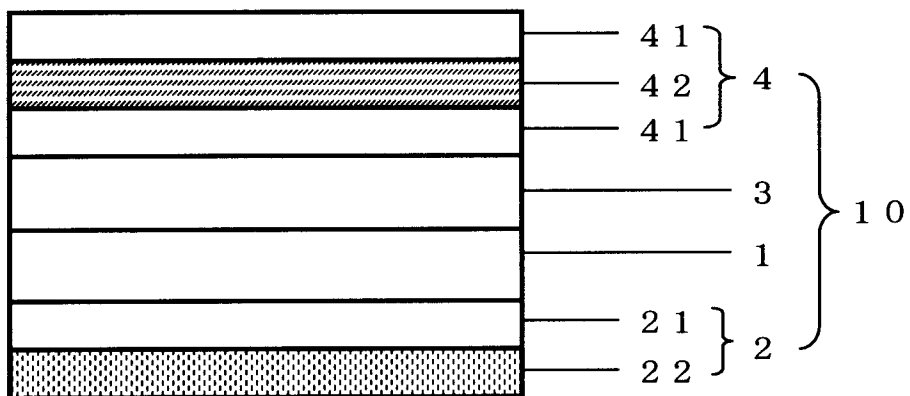
[請求項19] インセルタッチパネル液晶素子上に、請求項1～17の何れかに記載の光学積層体の、偏光膜を基準として表面保護フィルムとは反対側の面を貼り合わせてなる、インセルタッチパネル型液晶表示装置。

[請求項20] インセルタッチパネル液晶表示装置内において、光学積層体の導電層表面からアース処理がされてなる、請求項19記載のインセルタッチパネル液晶表示装置。

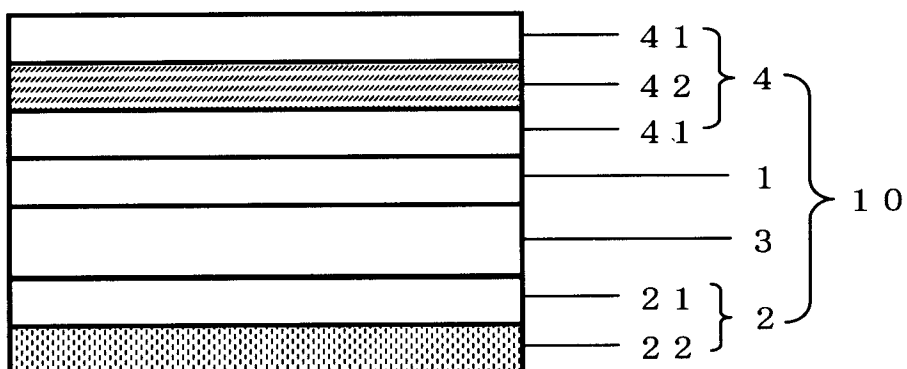
[図1]



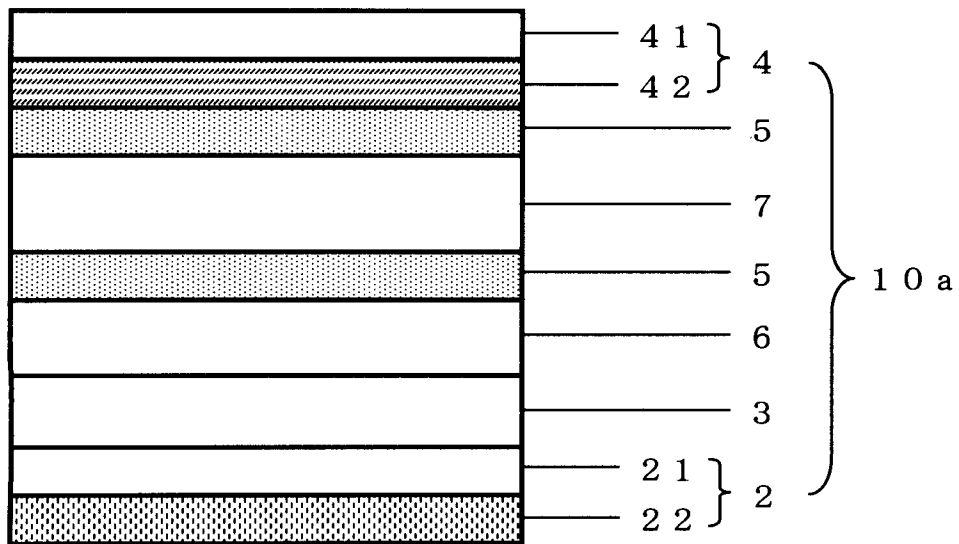
[図2]



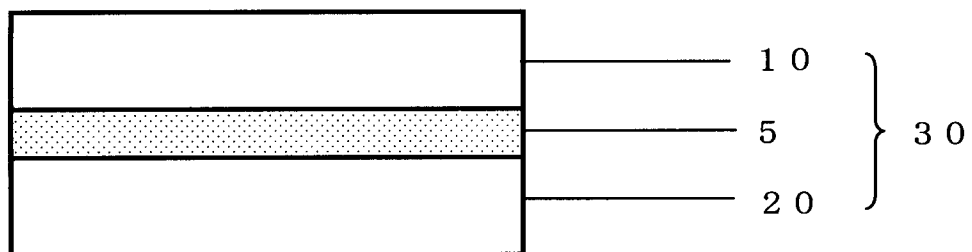
[図3]



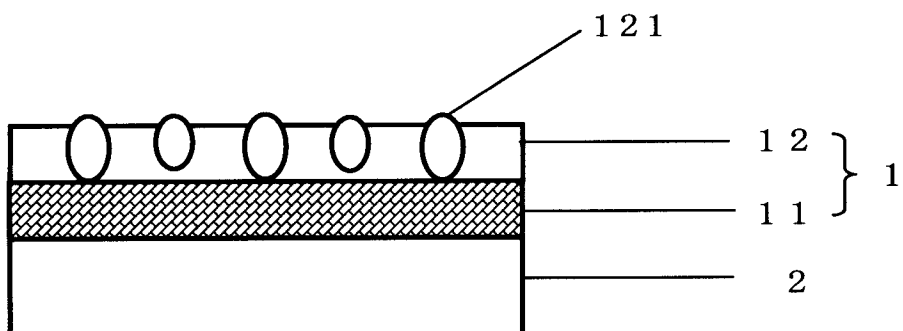
[図4]



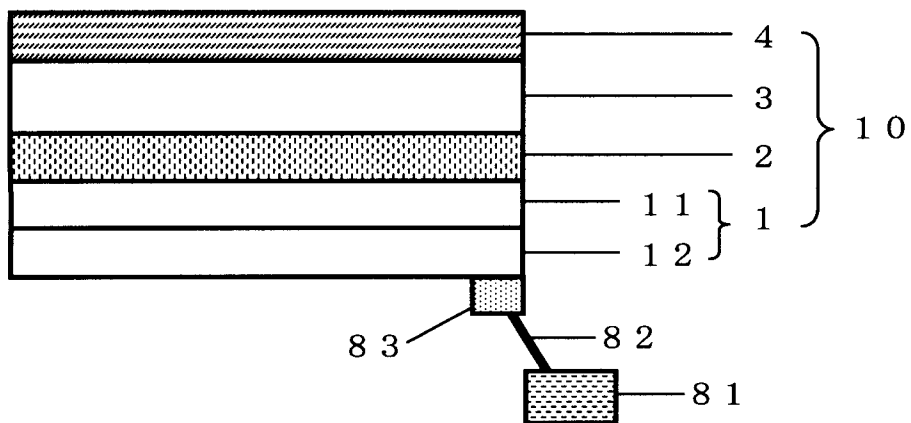
[図5]



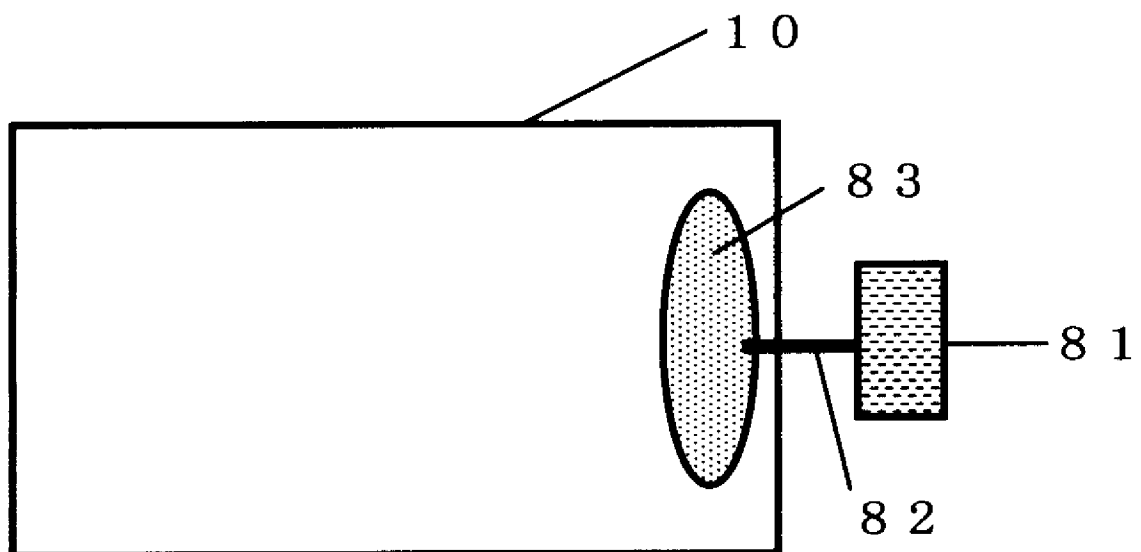
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/079039

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/30(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13363(2006.01)i, G02F1/1343(2006.01)i, G06F3/041(2006.01)i

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)

G02B5/30, B32B7/02, G02F1/1333, G02F1/1335, G02F1/13363, G02F1/1343, G06F3/041

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
A	WO 2010/131387 A1 (Sharp Corp.), 18 November 2010 (18.11.2010), paragraphs [0021] to [0147]; fig. 1 to 13 & CN 102272814 A & EP 2383718 A1 & RU 2011128784 A & US 2011/0267561 A1	1-20
A	JP 2009-169400 A (Sony Corp.), 30 July 2009 (30.07.2009), paragraphs [0024] to [0067]; fig. 6, 7, 11 to 13 & US 2009/0153451 A1 & CN 101464588 A & KR 10-2009-0066229 A & TW 200933250 A	1-20

☒ 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
14 January, 2014 (14.01.14)

Date of mailing of the international search report
21 January, 2014 (21.01.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/079039

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 2008-185785 A (Seiko Epson Corp.), 14 August 2008 (14.08.2008), paragraphs [0011] to [0040]; fig. 4, 6 & US 2008/0180407 A1 & EP 1953626 A2 & KR 10-2008-0071489 A & CN 101236320 A & TW 200841071 A	1-20

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B5/30(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13363(2006.01)i, G02F1/1343(2006.01)i, G06F3/041(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. G02B5/30, B32B7/02, G02F1/1333, G02F1/1335, G02F1/13363, G02F1/1343, G06F3/041

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
A	WO 2010/131387 A1（シャープ株式会社）2010.11.18, 【0 0 2 1】 ～【0 1 4 7】【図 1】～【図 1 3】 & CN 102272814 A & EP 2383718 A1 & RU 2011128784 A & US 2011/0267561 A1	1-20
A	JP 2009-169400 A（ソニー株式会社）2009.07.30, 【0 0 2 4】～ 【0 0 6 7】【図 6】【図 7】【図 1 1】～【図 1 3】 & US 2009/0153451 A1 & CN 101464588 A & KR 10-2009-0066229 A & TW 200933250 A	1-20
A	JP 2008-185785 A（セイコーエプソン株式会社）2008.08.14, 【0	1-20

☒ 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矛盾するものではなく、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

1 4 . 0 1 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 1 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

廣田 かおり

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5

2 L

3 8 1 2

C (続き) . 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
	0 1 1】～【0 0 4 0】【図 4】【図 6】 & US 2008/0180407 A1 & EP 1953626 A2 & KR 10-2008-0071489 A & CN 101236320 A & TW 200841071 A	