(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
2015 年 9 月 24 日(24.09.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/141350 A1

(51) 国際特許分類:
G02F 1/1335 (2006.01) *G09F 9/00* (2006.01)
G02B 5/30 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/054224

(22) 国際出願日: 2015 年 2 月 17 日(17.02.2015)

(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 2014-056570 2014 年 3 月 19 日(19.03.2014) JP

(71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 坂井 彰(SAKAI Akira). 長谷川 雅浩(HASEGAWA Masahiro). 箱井 博之(HAKOI Hiroyuki). 箕浦 潔(MINOURA Kiyoshi). 水嶋 繁光(MIZUSHIMA Shigeaki).

(74) 代理人: 特許業務法人 安富国際特許事務所(YASUTOMI & ASSOCIATES); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原３丁目５番３６号 Osaka (JP).

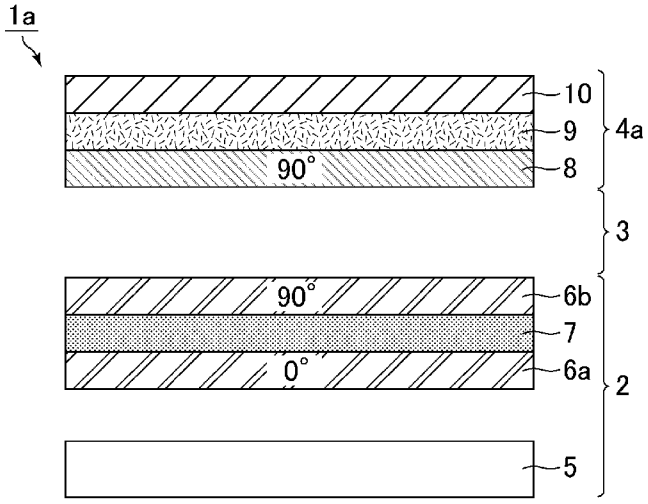
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, 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, 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, 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:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: MIRROR DISPLAY AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称 : ミラーディスプレイ及び電子機器



(57) **Abstract**: The present invention provides a mirror display capable, during a mirror mode, of matching a surrounding environment having diffusely reflecting surfaces and an electronic device using the mirror display. A mirror display (1a) according to the present invention is provided with a half mirror plate (4a) having a reflective polarizer (8) and with a display device (2), and is such that the half mirror plate (4a) is additionally provided with a light diffusion member (9) for diffusing at least a portion of incident light and the display device (2), reflective polarizer (8), and light diffusion member (9) are disposed in that order from the rear surface side.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/141350 A1

本発明は、ミラーモード時に、拡散反射面を有する周辺環境と調和可能なミラーディスプレイ、及び、上記ミラーディスプレイを用いた電子機器を提供する。本発明のミラーディスプレイ（１ａ）は、反射型偏光板（８）を有するハーフミラープレート（４ａ）と、表示装置（２）とを備えるミラーディスプレイ（１ａ）であって、上記ハーフミラープレート（４ａ）は、更に、入射する光の少なくとも一部を拡散する光拡散部材（９）を有し、背面側から順に、上記表示装置（２）、上記反射型偏光板（８）、及び、上記光拡散部材（９）が配置されているものである。

明　細　書

発明の名称 ： ミラーディスプレイ及び電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、ミラーディスプレイ及び電子機器に関する。より詳しくは、ミラーとして機能するミラーモード及び画像を表示するディスプレイモードを両立したミラーディスプレイ、並びに、上記ミラーディスプレイを用いた電子機器に関するものである。

背景技術

[0002] 図２３は、従来の一般的な表示装置の電源オン時の表示状態及び電源オフ時の表示状態を示す説明図である。図２３に示すように、電源オン時の表示装置２１では、表示領域Ａに画像が表示され、表示領域Ａの外周にある、額縁又はベゼルと呼ばれる領域（額縁領域Ｂ）は、表示に寄与しない。一方、電源オフ時の表示装置２２では、表示領域Ａに画像は表示されず、額縁領域Ｂは表示に寄与しないままである。

[0003] このような従来の一般的な表示装置としては、電源オン時等の表示時には、例えば、偏光拡散フィルムと組み合わせることで、高輝度な表示を実現できることが提案されている（例えば、特許文献１参照）。しかしながら、電源オフ時等の非表示時には、画面が黒色又は灰色になるだけであるため、何ら利用者の役に立たない。それればかりか、特にデジタルサイネージやテレビ受像機のようにサイズが大きく可搬性の低い表示装置の場合、非表示時であっても、表示時と同じ設置スペースを占有するため、利用者にとっては単なる障害物ともなり得る。特に、明るい部屋に置かれた従来の表示装置の黒画面は、明るい色を基調としたインテリアや壁（図２３中の壁２３）、表示装置の筐体と調和せずに大きな違和感がある。すなわち、従来の一般的な表示装置は、表示時にしかその存在価値が認められないものであった。

[0004] これに対して、表示装置の観察面側に、ハーフミラー層を有するハーフミラープレートを設けることで、非表示時にはミラーとして利用できるミラーデ

ィスプレイが提案されている（例えば、特許文献２～５参照）。ミラーディスプレイによれば、本来の目的である表示以外に、ミラーとしての使用が可能である。すなわち、ミラーディスプレイでは、表示装置から表示光が出射しているとき、及び、表示装置から表示光が出射している領域において、表示光による表示が行われ、一方、表示装置から表示光が出射していないとき、及び、表示装置から表示光が出射していない領域において、外光を反射することによりミラーとして使用される。

[0005] ハーフミラー層としては、反射機能を有する光学部材が用いられ、多層型反射型偏光板、ワイヤーグリッド反射型偏光板（例えば、特許文献６及び７参照）等の反射型偏光板が知られている。反射型偏光板は、入射光のうちの反射軸と平行な方向の偏光を反射し、その反射軸と直交する方向の偏光を透過させる機能を有している。そのため、反射型偏光板によれば、表示装置から出射された光を表示光として観察面側へ透過させ、その表示光の偏光方向と直交する方向の外光を観察面側へ反射することができる。反射型偏光板をハーフミラー層として用いたミラーディスプレイは、このような原理を利用して、ディスプレイモード及びミラーモードの切り換えを行っている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２０１０－２６４５４号公報

特許文献2：特開２００３－２４１１７５号公報

特許文献3：特開平１１－１５３９２号公報

特許文献4：特開２００４－０８５５９０号公報

特許文献5：特開２００４－１２５８８５号公報

特許文献6：特開２００６－２０１７８２号公報

特許文献7：特開２００５－１９５８２４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、このようなミラーディスプレイにおいても、非表示時（ミラーモード時）に、インテリアや表示装置の筐体と完全に調和することがなく、違和感が残っていた。

[0008] 本発明者らは、この違和感の原因について検討した結果、以下のことを見出した。ハーフミラープレートの表面（例えば、反射型偏光板）は、ほぼ完全な鏡面反射面であるため、その面での反射は正反射がほとんどである。ミラーモード時において、正反射方向からは、ハーフミラープレートの前に設置された照明や物体が映り込み、正反射方向以外の方向からは黒色に見える。これに対して、一般的な物体の表面は拡散反射面であり、その面での反射は拡散反射がほとんどであるため、鏡面反射面とは見え方が全く異なる。例えば、白色の照明下で壁を見たときに白色に見えるのは、白色の照明から出射された光が壁で拡散反射した状態を見ているためである。この場合、観察方向が多少変わっても、同じように白色に見える。このように、ミラーディスプレイの表面の質感、すなわち、ハーフミラープレートの表面の質感と、ミラーディスプレイ周辺の環境（物体）の質感とは大きく異なっており、これが上述した違和感の原因であることを見出した。

[0009] 例えば、上記特許文献４に記載の発明は、ハーフミラー層として反射型偏光板を用いた場合について開示している。しかしながら、上記特許文献４に記載の発明では、表示装置の観察面側に配置された反射型偏光板が、正反射の強い鏡面反射面となるため、拡散反射面を有するインテリアや表示装置の筐体と調和しにくい問題があり、改善の余地があった。

[0010] 本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、ミラーモード時に、拡散反射面を有する周辺環境と調和可能なミラーディスプレイ、及び、上記ミラーディスプレイを用いた電子機器を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明者らは、ミラーモード時に、拡散反射面を有する周辺環境と調和可能なミラーディスプレイについて種々検討したところ、拡散反射面を有するような構成とすることに着目した。そして、ハーフミラー層としての反射型偏

光板よりも観察面側に、入射する光の少なくとも一部を拡散する光拡散部材を配置することを見出した。これにより、上記課題をみごとに解決することができることに想到し、本発明に到達したものである。

[0012] すなわち、本発明の一態様は、反射型偏光板を有するハーフミラープレートと、表示装置とを備えるミラーディスプレイであって、上記ハーフミラープレートは、更に、入射する光の少なくとも一部を拡散する光拡散部材を有し、背面側から順に、上記表示装置、上記反射型偏光板、及び、上記光拡散部材が配置されているミラーディスプレイであってもよい。

[0013] 本発明の別の一態様は、上記ミラーディスプレイを有する電子機器であってもよい。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、ミラーモード時に、拡散反射面を有する周辺環境と調和可能なミラーディスプレイ、及び、上記ミラーディスプレイを用いた電子機器を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]実施例１のミラーディスプレイを示す断面模式図である。

[図2]実施例１のミラーディスプレイのディスプレイモード時の動作原理を示す説明図である。

[図3]実施例１のミラーディスプレイのミラーモード時の動作原理を示す説明図である。

[図4]実施例２のミラーディスプレイを示す断面模式図である。

[図5]実施例３のミラーディスプレイを示す断面模式図である。

[図6]実施例３のミラーディスプレイのディスプレイモード時の動作原理を示す説明図である。

[図7]実施例３のミラーディスプレイのミラーモード時の動作原理を示す説明図である。

[図8]実施例４のミラーディスプレイを示す断面模式図である。

[図9]実施例５のミラーディスプレイを示す断面模式図である。

[図10]実施例６のミラーディスプレイを示す断面模式図である。

[図11]実施例６のミラーディスプレイのディスプレイモード時の動作原理を示す説明図である。

[図12]実施例６のミラーディスプレイのミラーモード時の動作原理を示す説明図である。

[図13]実施例７のミラーディスプレイを示す断面模式図である。

[図14]実施例８のミラーディスプレイを示す断面模式図である。

[図15]実施例９のミラーディスプレイを示す断面模式図である。

[図16]実施例９のミラーディスプレイのディスプレイモード時の動作原理を示す説明図である。

[図17]実施例９のミラーディスプレイのミラーモード時の動作原理を示す説明図である。

[図18]比較例１のミラーディスプレイを示す断面模式図である。

[図19]比較例１のミラーディスプレイのディスプレイモード時の動作原理を示す説明図である。

[図20]比較例１のミラーディスプレイのミラーモード時の動作原理を示す説明図である。

[図21]実施例１０の電子機器の主要な構成を説明するためのブロック図である。

[図22]実施例１１の電子機器の主要な構成を説明するためのブロック図である。

[図23]従来の一般的な表示装置の電源オン時の表示状態及び電源オフ時の表示状態を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下に実施例を掲げ、本発明について図面を参照して更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。また、各実施例の構成は、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜組み合わされてもよいし、変更されてもよい。

[0017] 以下の実施例では、表示装置として液晶表示装置を用いた場合について説明するが、表示装置の種類は特に限定されず、例えば、プラズマ表示装置、有機エレクトロルミネッセンス表示装置、無機エレクトロルミネッセンス表示装置、ＭＥＭＳ（Ｍｉｃｒｏ　Ｅｌｅｃｔｒｏ　Ｍｅｃｈａｎｉｃａｌ　Ｓｙｓｔｅｍｓ：微小電気機械システム）ディスプレイ等を用いることもできる。

[0018] 本明細書中、ディスプレイモードとは、表示装置から表示光が出射され（表示時）、その表示光がハーフミラープレートを透過する状態を示す。ミラーモードとは、表示装置から表示光を出射しない状態（非表示時）を示す。

[0019] 各部材のヘイズ（拡散度）は、ミラーディスプレイから独立した部材単独の状態で、部材の拡散透過率及び全光線透過率を測定することによって、ヘイズ（％）＝（拡散透過率）／（全光線透過率）×１００で決定されたものである。拡散透過率及び全光線透過率は、日本電色工業社製のヘイズメーター（商品名：ＮＤＨ－２０００）を用いて測定した。

[0020] （実施例１）

実施例１は、液晶表示装置、ハーフミラー層としての反射型偏光板、及び、光拡散部材としての光拡散層を備えたミラーディスプレイに関する。

[0021] 図１は、実施例１のミラーディスプレイを示す断面模式図である。図１に示すように、ミラーディスプレイ１ａは、背面側から観察面側に向かって順に、液晶表示装置２、空気層３、及び、ハーフミラープレート４ａを備えている。液晶表示装置２、及び、ハーフミラープレート４ａは、液晶表示装置２の上端及び下端に枠状に取り付けたアルミニウム製の一対のレールに、ハーフミラープレート４ａの上端及び下端を嵌め込んで固定した。空気層３は、液晶表示装置２とハーフミラープレート４ａとの間のわずかな隙間に形成される空間である。図１中に示された角度は、各部材の透過軸の方位を示しており、他の図においても同様である。本明細書中、「観察面」とは、ミラーディスプレイのハーフミラープレート側の表面を示し、「観察面側」とは、図１中では、ミラーディスプレイ１ａの上側を示す。また、「背面」とは、

ミラーディスプレイの観察面とは反対側の面を示し、「背面側」とは、図１中では、ミラーディスプレイ１ａの下側を示す。これらは、各例において同様である。

[0022] 液晶表示装置２は、背面側から観察面側に向かって順に、バックライト５、吸収型偏光板６ａ、液晶表示パネル７、及び、吸収型偏光板６ｂを有している。液晶表示装置２としては、シャープ社製の液晶テレビ（商品名：ＬＣ－２０Ｆ５）を用いた。液晶表示パネル７は、表示モードがＵＶ²Ａであった。なお、液晶表示装置２は、額縁領域にベゼル等を適宜含んでいてもよい。ベゼルとしては、黒色のプラスチック樹脂製のものが好適である。

[0023] 吸収型偏光板６ａは、液晶表示パネル７の背面側に、アクリル系の粘着剤（図示せず）を介して貼り合わせた。吸収型偏光板６ｂは、液晶表示パネル７の観察面側に、アクリル系の粘着剤（図示せず）を介して貼り合わせた。液晶表示装置２の長辺を基準に反時計回りに正（＋）と定義したときに、吸収型偏光板６ａの透過軸の方位は０°、吸収型偏光板６ｂの透過軸の方位は９０°とし、互いにクロスニコルに配置した。以下では、上記定義に基づき軸の方位を記載する。吸収型偏光板６ｂの表面には、反射防止処理は施されておらず、ヘイズ３．０％のＡＧ（アンチグレア、防眩）処理が施されていた。

[0024] なお、液晶表示装置２の観察面側に設けられた吸収型偏光板６ｂを省略し、その機能を、ハーフミラープレート４ａ内に設けたハーフミラー層としての反射型偏光板８に代替させてもよい。ただし、一般的に、反射型偏光板の偏光度は、吸収型偏光板の偏光度と比べて低いため、吸収型偏光板６ｂを省略すると、ディスプレイモード時のコントラストが低下する。逆に言えば、反射型偏光板８の偏光度が充分であれば、吸収型偏光板６ｂは省略できる。吸収型偏光板６ｂを省略するためには、反射型偏光板８の偏光度は９０％以上（コントラスト比が１０以上）であることが好ましく、９９％以上（コントラスト比が１００以上）であることがより好ましい。

[0025] ハーフミラープレート４ａは、背面側から観察面側に向かって順に、ハーフ

ミラー層としての反射型偏光板８、光拡散部材としての光拡散層９、及び、ハーフミラー層を保持する基材としてのガラス基板１０を有している。各部材は、アクリル系の粘着剤（図示せず）を介して貼り合わせた。

[0026] ガラス基板１０の厚みは２．５ｍｍとした。ガラス基板１０の厚みは、上記の２．５ｍｍに限定されず、それよりも薄くても厚くてもよい。また、ガラス基板１０の材質としては、強化ガラスが好適である。ガラス基板１０に代えて、例えば、アクリル樹脂製の透明板を用いてもよい。ハーフミラープレートの平坦性や剛性を良好にする観点から、基材としては、ガラス基板を用いることが好ましい。なお、ハーフミラープレート４ａをミラーとして充分に機能させる観点から、ガラス基板１０の観察面側には反射防止膜を配置しなかった。

[0027] 反射型偏光板８としては、住友スリーエム社製の多層型反射型偏光板（商品名：ＤＢＥＦ）を用い、その透過軸の方位が９０°となるように配置した。反射型偏光板としては、ワイヤーグリッド反射型偏光板を用いてもよい。ワイヤーグリッド反射型偏光板としては、上記特許文献６及び７に開示されたものが挙げられる。吸収型偏光板６ａの透過軸（方位：０°）と反射型偏光板８の透過軸（方位：９０°）とは、実質的に直交している。また、吸収型偏光板６ｂの透過軸（方位：９０°）と反射型偏光板８の透過軸（方位：９０°）とは、実質的に平行である。本明細書中、２つの方向が実質的に直交するとは、２つの方向のなす角度が９０±３°の範囲内であることを示し、好ましくは９０±１°、より好ましくは９０±０．５°の範囲内である。また、２つの方向が実質的に平行であるとは、２つの方向のなす角度が０±３°の範囲内であることを示し、好ましくは０±１°、より好ましくは０±０．５°の範囲内である。

[0028] 光拡散層９としては、偏光選択性のない（入射する光の偏光状態によってヘイズが異なることのない）拡散フィルムを用いた。拡散フィルムとしては、フィラーをバインダー中に分散させてヘイズを３８．９％に調整したものを準備した。光拡散層としては、インプリント技術等により表面にエンボス加

工を施した拡散フィルム等を用いてもよい。光拡散層９のヘイズは、２０％以上であることが好ましい。この場合、ミラーディスプレイ１ａは、ミラーモード時に充分な拡散反射性を示すことができる。また、光拡散層９のヘイズは、３０％以上、８０％以下であることがより好ましく、３５％以上、７０％以下であることが特に好ましい。この場合、ミラーディスプレイ１ａは、ディスプレイモード時の透過率（表示の明るさ）の低下を抑えつつ、ミラーモード時に充分な拡散反射性を示すことができる。なお、後述する実施例２のように、光拡散層９が複数積層されたものを用いる場合は、その積層されたもの全体としてのヘイズが、２０％以上であることが好ましく、３０％以上、８０％以下であることがより好ましく、３５％以上、７０％以下であることが特に好ましい。

[0029] 実施例１のミラーディスプレイは、以下の原理で、ディスプレイモード及びミラーモードの両方で動作させることができる。この動作原理について、図２及び図３を用いて以下に説明する。図２は、実施例１のミラーディスプレイのディスプレイモード時の動作原理を示す説明図である。図３は、実施例１のミラーディスプレイのミラーモード時の動作原理を示す説明図である。図２及び図３中では、便宜上、図１に示したミラーディスプレイの一部を抜粋し、各部材を離間して図示している。また、図２及び図３中の矢印は、各部材を経たときの光の経路を示す。以下では、９０°方位に振動する直線偏光を第一の偏光、０°方位に振動する直線偏光を第二の偏光とも言う。これは、各例において同様である。

[0030] ディスプレイモードでは、液晶表示パネル７に画像を表示させ、観察者は、ハーフミラープレート４ａ越しに液晶表示パネル７の画像を見る。図２中の光の経路Ｐ１に示すように、液晶表示装置２から出射される光は第一の偏光であり、反射型偏光板８は透過軸が９０°方位に設定されているため、その第一の偏光はほとんどロスなく反射型偏光板８を透過できる。このため、実施例１のミラーディスプレイは、ハーフミラープレート４ａを配置しているにも関わらず、高輝度の表示ができる。しかしながら、反射型偏光板８を透

過した第一の偏光は、光拡散層９で拡散されるため、光拡散層９が配置されていない場合と比較すると、ディスプレイモード時の法線方向の輝度が多少低下することがある。このため、表示の鮮明性が低下し、画像のボケも観測されることがある。

[0031] ミラーモードでは、液晶表示パネル７には画像を表示させず、観察者は、ハーフミラープレート４ａで反射した外光のみを見る。図３中の光の経路Ｐ２に示すように、観察面側からハーフミラープレート４ａに入射する光のうち、第一の偏光は、光拡散層９で拡散された後、反射型偏光板８を透過する。その後、反射型偏光板８を透過した光は、吸収型偏光板６ｂ、及び、液晶表示パネル７を順に透過し、最終的に吸収型偏光板６ａで吸収される。

[0032] 一方、図３中の光の経路Ｐ３に示すように、観察面側からハーフミラープレート４ａに入射する光のうち、第二の偏光は、光拡散層９で拡散され、拡散光として反射型偏光板８に入射する。ここで、反射型偏光板８は透過軸が９０°方位、すなわち、反射軸が０°方位に設定されているため、反射型偏光板８に入射した光は、そのほとんど全てが反射型偏光板８で反射される。その後、反射型偏光板８で反射された光は、光拡散層９で拡散されて観察面側に出射される。

[0033] このようにして、実施例１のミラーディスプレイは、ミラーとして機能することができる。更に、実施例１のミラーディスプレイは、ミラーモード時に拡散反射面を有することになるため、拡散反射面を有する周辺環境と調和可能である。例えば、ミラーモード時のミラーディスプレイと白色の壁とを同化させることができる。また、冷蔵庫の扉や壁にミラーディスプレイを埋め込み、一体化させるような応用も考えられる。

[0034] 実施例１では、吸収型偏光板６ｂの透過軸（方位：９０°）と反射型偏光板８の透過軸（方位：９０°）とが実質的に平行である構成（結果として、吸収型偏光板６ａの透過軸（方位：０°）と反射型偏光板８の透過軸（方位：９０°）とが実質的に直交する）を採用した。ここで、実施例１の変形例として、吸収型偏光板６ｂの透過軸と反射型偏光板８の透過軸とが実質的に平

行でない構成（結果として、吸収型偏光板６ａの透過軸と反射型偏光板８の透過軸とが実質的に直交しない）を採用することもできる。ただし、反射型偏光板８の透過軸の方位が０°である場合は、液晶表示装置２から出射された光を表示光として観察面側へ透過させることができない。液晶表示装置２から出射された光を可能な限りロスなく観察面側へ透過させる観点からは、実施例１の構成が好ましい。

[0035] 実施例１では、空気層３、及び、ガラス基板１０が配置された構成を採用したが、これらが配置されていない構成を採用してもよい。例えば、吸収型偏光板６ｂの観察面側に、反射型偏光板８、及び、光拡散層９を、アクリル系の粘着剤を介して順に貼り合わせることで、空気層３、及び、ガラス基板１０を省略した構成であってもよい。また、ガラス基板１０の背面側に反射型偏光板８を貼り合わせ、ガラス基板１０の観察面側に光拡散層９を貼り合わせた構成であってもよい。これらは、各例において同様である。

[0036] 更に、空気層３、及び、ガラス基板１０以外の媒質が介在する構成も採用することができる。例えば、ハードコート層、反射防止膜、複屈折率の小さな保護フィルム等の、透過光の偏光状態に影響を与えない媒質であれば、吸収型偏光板６ｂ、反射型偏光板８、及び、光拡散層９の間に介在しても、ミラーディスプレイの動作に影響を与えない。これらは、各例において同様である。

[0037] （実施例２）

実施例２は、液晶表示装置、ハーフミラー層としての反射型偏光板、及び、光拡散部材としての光拡散層を備えたミラーディスプレイに関し、実施例１との違いは、光拡散層の配置数である。実施例２のミラーディスプレイは、これらの構成以外、実施例１のミラーディスプレイと同様であるため、重複する点については説明を省略する。

[0038] 図４は、実施例２のミラーディスプレイを示す断面模式図である。図４に示すように、ミラーディスプレイ１ｂは、背面側から観察面側に向かって順に、液晶表示装置２、空気層３、及び、ハーフミラープレート４ｂを備えてい

る。

[0039] ハーフミラープレート４ｂは、背面側から観察面側に向かって順に、ハーフミラー層としての反射型偏光板８、光拡散部材としての３つの光拡散層９、及び、ハーフミラー層を保持する基材としてのガラス基板１０を有している。

[0040] ３つの光拡散層９を積層したものは、ヘイズが６８．６％であり、実施例１よりもヘイズが高いものを用いた。光拡散層のヘイズを高めるために、実施例２では、簡便な構成として、３つの光拡散層９を積層したものを用いたが、それ以外の枚数を積層したものを用いてもよい。また、フィラー量を増やすことで予めヘイズを高めに調整した拡散フィルムを１枚用いてもよい。

[0041] 実施例２のミラーディスプレイのディスプレイモード及びミラーモードの動作原理は、光拡散層９の配置数が異なることによる違いを除いて、実施例１のそれと同様であるため、説明を省略する。実施例２のミラーディスプレイによっても、ミラーモード時に拡散反射面を有することになるため、拡散反射面を有する周辺環境と調和可能である。更に、光拡散層９の配置数を増やしたことで、実施例１のミラーディスプレイよりも高い拡散反射性を示すことができる。

[0042] （実施例３）

実施例３は、液晶表示装置、ハーフミラー層としての反射型偏光板、及び、光拡散部材としての偏光拡散層を備えたミラーディスプレイに関し、実施例１との違いは、光拡散部材として、光拡散層の代わりに偏光拡散層を用いたことである。実施例３のミラーディスプレイは、これらの構成以外、実施例１のミラーディスプレイと同様であるため、重複する点については説明を省略する。

[0043] 図５は、実施例３のミラーディスプレイを示す断面模式図である。図５に示すように、ミラーディスプレイ１ｃは、背面側から観察面側に向かって順に、液晶表示装置２、空気層３、及び、ハーフミラープレート４ｃを備えている。

[0044] ハーフミラープレート４ｃは、背面側から観察面側に向かって順に、ハーフミラー層としての反射型偏光板８、光拡散部材としての偏光拡散層１１ａ、及び、ハーフミラー層を保持する基材としてのガラス基板１０を有している。

[0045] 偏光拡散層１１ａとしては、偏光拡散フィルムを用い、その透過軸の方位が９０°となるように配置した。偏光拡散フィルムとしては、上記特許文献１に開示された方法を参考にして、所定のヘイズに調整したものを準備した。偏光拡散層１１ａの透過軸方位のヘイズは、拡散軸方位のヘイズよりも低くなり、偏光拡散層１１ａの透過軸方位のヘイズは１３．２％とし、拡散軸方位のヘイズは４８．７％とし、これらの平均値を３０．９５％とした。本明細書中、偏光拡散フィルム（偏光拡散層）の透過軸とは、例えば、上記特許文献１に開示された方法で製造する際の延伸軸を示し、その方位に振動する直線偏光を効率的に透過させることができる。偏光拡散フィルム（偏光拡散層）の拡散軸とは、透過軸の方位と直交する方位を示し、その方位に振動する偏光を拡散することができる。また、透過軸方位のヘイズとは、透過軸方位に振動する偏光を測定光源として用いて測定したヘイズである。拡散軸方位のヘイズとは、拡散軸方位に振動する偏光を測定光源として用いて測定したヘイズである。

[0046] 実施例３のミラーディスプレイは、以下の原理で、ディスプレイモード及びミラーモードの両方で動作させることができる。この動作原理について、図６及び図７を用いて以下に説明する。図６は、実施例３のミラーディスプレイのディスプレイモード時の動作原理を示す説明図である。図７は、実施例３のミラーディスプレイのミラーモード時の動作原理を示す説明図である。図６及び図７中では、便宜上、図５に示したミラーディスプレイの一部を抜粋し、各部材を離間して図示している。また、図６及び図７中の矢印は、各部材を経たときの光の経路を示す。

[0047] ディスプレイモードでは、図６中の光の経路Ｐ４に示すように、液晶表示装置２から出射される光は第一の偏光であり、反射型偏光板８は透過軸が９０

°方位に設定されているため、その第一の偏光はほとんどロスなく反射型偏光板８を透過できる。その後、反射型偏光板８を透過した第一の偏光は、偏光拡散層１１ａに入射するが、偏光拡散層１１ａは透過軸が反射型偏光板８の透過軸と同じ９０°方位に設定されているため、その第一の偏光は拡散されることなく偏光拡散層１１ａを透過できる。このため、実施例３のミラーディスプレイは、ハーフミラープレート４ｃを配置しているにも関わらず、高輝度の表示ができる。更に、実施例３のミラーディスプレイでは、実施例１のミラーディスプレイのように、ディスプレイモード時の輝度の低下や、画像のボケが発生する心配がない。

[0048] ミラーモードでは、図７中の光の経路Ｐ５に示すように、観察面側からハーフミラープレート４ｃに入射する光のうち、第一の偏光は、偏光拡散層１１ａ、及び、反射型偏光板８を順に透過する。その後、反射型偏光板８を透過した第一の偏光は、吸収型偏光板６ｂ、及び、液晶表示パネル７を順に透過し、最終的に吸収型偏光板６ａで吸収される。

[0049] 一方、図７中の光の経路Ｐ６に示すように、観察面側からハーフミラープレート４ｃに入射する光のうち、第二の偏光は、透過軸が９０°方位、すなわち、拡散軸が０°方位に設定された偏光拡散層１１ａで拡散され、拡散光として反射型偏光板８に入射する。ここで、反射型偏光板８は透過軸が９０°方位、すなわち、反射軸が０°方位に設定されているため、反射型偏光板８に入射した光は、そのほとんど全てが反射型偏光板８で反射される。その後、反射型偏光板８で反射された光は、偏光拡散層１１ａで拡散されて観察面側に出射される。

[0050] このようにして、実施例３のミラーディスプレイは、ミラーとして機能することができる。更に、実施例３のミラーディスプレイは、ミラーモード時に拡散反射面を有することになるため、拡散反射面を有する周辺環境と調和可能である。

[0051] （実施例４）

実施例４は、液晶表示装置、ハーフミラー層としての反射型偏光板、及び、

光拡散部材としての偏光拡散層を備えたミラーディスプレイに関し、実施例３との違いは、偏光拡散層のヘイズである。実施例４のミラーディスプレイは、これらの構成以外、実施例３のミラーディスプレイと同様であるため、重複する点については説明を省略する。

[0052] 図８は、実施例４のミラーディスプレイを示す断面模式図である。図８に示すように、ミラーディスプレイ１ｄは、背面側から観察面側に向かって順に、液晶表示装置２、空気層３、及び、ハーフミラープレート４ｄを備えている。

[0053] ハーフミラープレート４ｄは、背面側から観察面側に向かって順に、ハーフミラー層としての反射型偏光板８、光拡散部材としての偏光拡散層１１ｂ、及び、ハーフミラー層を保持する基材としてのガラス基板１０を有している。

[0054] 偏光拡散層１１ｂとしては、偏光拡散層１１ａと同様の方法で準備した偏光拡散フィルムを用い、その透過軸の方位が９０°となるように配置した。偏光拡散層１１ｂの透過軸方位のヘイズは７０．０％とし、拡散軸方位のヘイズは２０．６％とし、これらの平均値を４５．３％とした。

[0055] 実施例４のミラーディスプレイのディスプレイモード及びミラーモードの動作原理は、偏光拡散層のヘイズが異なることによる違いを除いて、実施例３のそれと同様であるため、説明を省略する。実施例４のミラーディスプレイによっても、ミラーモード時に拡散反射面を有することになるため、拡散反射面を有する周辺環境と調和可能である。更に、偏光拡散層のヘイズを高めたことで、実施例３のミラーディスプレイよりも高い拡散反射性を示すことができる。

[0056] （実施例５）

実施例５は、液晶表示装置、ハーフミラー層としての反射型偏光板、及び、光拡散部材としての偏光拡散層を備えたミラーディスプレイに関し、実施例３との違いは、偏光拡散層のヘイズである。実施例５のミラーディスプレイは、これらの構成以外、実施例３のミラーディスプレイと同様であるため、

重複する点については説明を省略する。

[0057] 図９は、実施例５のミラーディスプレイを示す断面模式図である。図９に示すように、ミラーディスプレイ１ｅは、背面側から観察面側に向かって順に、液晶表示装置２、空気層３、及び、ハーフミラープレート４ｅを備えている。

[0058] ハーフミラープレート４ｅは、背面側から観察面側に向かって順に、ハーフミラー層としての反射型偏光板８、光拡散部材としての偏光拡散層１１ｃ、及び、ハーフミラー層を保持する基材としてのガラス基板１０を有している。

[0059] 偏光拡散層１１ｃとしては、偏光拡散層１１ａと同様の方法で準備した偏光拡散フィルムを用い、その透過軸の方位が９０°となるように配置した。偏光拡散層１１ｃの透過軸方位のヘイズは７５．６％とし、拡散軸方位のヘイズは２８．２％とし、これらの平均値を５１．９％とした。

[0060] 実施例５のミラーディスプレイのディスプレイモード及びミラーモードの動作原理は、偏光拡散層のヘイズが異なることによる違いを除いて、実施例３のそれと同様であるため、説明を省略する。実施例５のミラーディスプレイによっても、ミラーモード時に拡散反射面を有することになるため、拡散反射面を有する周辺環境と調和可能である。更に、偏光拡散層のヘイズをより高めたことで、実施例３、４のミラーディスプレイよりも高い拡散反射性を示すことができる。

[0061] 実施例３～５で用いた偏光拡散層の拡散軸方位のヘイズは、２０％以上であることが好ましい。この場合、ミラーディスプレイは、ミラーモード時に充分な拡散反射性を示すことができる。また、偏光拡散層の拡散軸方位のヘイズは、４０％以上であることがより好ましく、７０％以上であることが特に好ましい。そして、偏光拡散層の透過軸方位のヘイズは、３０％以下であることが好ましく、２０％以下であることがより好ましい。この場合、ミラーディスプレイは、ディスプレイモード時の透過率（表示の明るさ）の低下を抑えつつ、ミラーモード時に充分な拡散反射性を示すことができる。ここで

、偏光拡散層の拡散軸方位のヘイズはミラーモード時の拡散反射性と関係し、偏光拡散層の透過軸方位のヘイズはディスプレイモード時の透過率（表示の明るさ）と関係する。

[0062] （実施例６）

実施例６は、液晶表示装置、ハーフミラー層としての反射型偏光板、及び、光拡散部材としての偏光拡散層を備えたミラーディスプレイに関し、実施例３との違いは、ガラス基板の代わりに、スイッチング部を用いたことである。実施例６のミラーディスプレイは、これらの構成以外、実施例３のミラーディスプレイと同様であるため、重複する点については説明を省略する。

[0063] 図１０は、実施例６のミラーディスプレイを示す断面模式図である。図１０に示すように、ミラーディスプレイ１ｆは、背面側から観察面側に向かって順に、液晶表示装置２、空気層３、及び、ハーフミラープレート４ｆを備えている。

[0064] ハーフミラープレート４ｆは、背面側から観察面側に向かって順に、ハーフミラー層としての反射型偏光板８、光拡散部材としての偏光拡散層１１ａ、及び、スイッチング部１２を有している。

[0065] スイッチング部１２は、背面側から観察面側に向かって順に、スイッチング用液晶表示パネル１３、及び、透過軸を０°方位に設定した吸収型偏光板６ｃを有している。スイッチング用液晶表示パネル１３を構成するガラス基板（図示せず）には、反射型偏光板８をアクリル系の粘着剤（図示せず）を介して貼り合わせた。吸収型偏光板６ｃの透過軸（方位：０°）と反射型偏光板８の透過軸（方位：９０°）とは、実質的に直交している。スイッチング部１２は、ミラーディスプレイ１ｆの観察面側から液晶表示装置２まで光が透過できる状態と、ミラーディスプレイ１ｆの観察面側から液晶表示装置２まで光が透過できない状態とが切り換え可能である。

[0066] スイッチング用液晶表示パネル１３としては、位相差を３２０ｎｍに設定したＵＶ^{2}Ａモードの白黒表示用の液晶表示パネルを用いた。白黒表示用の液晶表示パネルとは、カラーフィルター層を省略したものである。スイッチング

用液晶表示パネル１３としては、電圧印加状態及び電圧無印加状態に応じて、反射型偏光板８、及び、偏光拡散層１１ａを透過した直線偏光の振動方向を変換できるものであれば特に限定されず、ＴＮ（Ｔｗｉｓｔｅｄ　Ｎｅｍａｔｉｃ）モード、ＩＰＳ（Ｉｎ－Ｐｌａｎｅ　Ｓｗｉｔｃｈｉｎｇ）モード等の液晶表示モードのパネルを用いてもよい。

[0067] 実施例６のミラーディスプレイでは、３枚の吸収型偏光板６ａ、６ｂ、６ｃが配置されているため、ディスプレイモード時に、透過率が低下したり、透過色が黄色にシフトしたりすることが懸念される。このような表示品位の低下を最小限にする観点から、吸収型偏光板６ａ、６ｂ、６ｃの少なくとも１つは、透過率を高めに調整したり、ＵＶ（Ｕｌｔｒａｖｉｏｌｅｔ：紫外線）吸収剤の添加量を少なめに調整したりすることが望ましい。吸収型偏光板の透過率を高めに調整することで、その偏光度の低下が懸念されるが、吸収型偏光板６ａ、６ｂ、６ｃ、及び、反射型偏光板８の系全体で必要な偏光度が確保されていれば、ミラーディスプレイの性能に影響しない。耐ＵＶ性能についても同様に考えてよい。

[0068] 実施例６のミラーディスプレイは、以下の原理で、ディスプレイモード及びミラーモードの両方で動作させることができる。この動作原理について、図１１及び図１２を用いて以下に説明する。図１１は、実施例６のミラーディスプレイのディスプレイモード時の動作原理を示す説明図である。図１２は、実施例６のミラーディスプレイのミラーモード時の動作原理を示す説明図である。図１１及び図１２中では、便宜上、図１０に示したミラーディスプレイの一部を抜粋し、各部材を離間して図示している。また、図１１及び図１２中の矢印は、各部材を経たときの光の経路を示す。

[0069] ディスプレイモードでは、図１１の（ａ）中の光の経路Ｐ７に示すように、液晶表示装置２から出射される光は第一の偏光であり、反射型偏光板８は透過軸が９０°方位に設定されているため、その第一の偏光はほとんどロスなく反射型偏光板８を透過できる。その後、反射型偏光板８を透過した第一の偏光は、偏光拡散層１１ａに入射するが、偏光拡散層１１ａは透過軸が反射

型偏光板８の透過軸と同じ９０°方位に設定されているため、その第一の偏光は拡散されることなく偏光拡散層１１ａを透過できる。そして、スイッチング用液晶表示パネル１３は、ディスプレイモードでは電圧印加状態にされており、偏光拡散層１１ａを透過した第一の偏光の振動方向を０°方位に変換する。その結果、スイッチング用液晶表示パネル１３を透過した光は第二の偏光となり、吸収型偏光板６ｃは透過軸が０°方位に設定されているため、その第二の偏光はほとんどロスなく吸収型偏光板６ｃを透過できる。このため、実施例６のミラーディスプレイは、ハーフミラープレート４ｆを配置しているにも関わらず、高輝度の表示ができる。更に、実施例３～５のミラーディスプレイと同様に、ディスプレイモード時の輝度の低下や、画像のボケが発生する心配がない。

[0070] 次に、ディスプレイモード時の観察面側からハーフミラープレート４ｆに入射する光の振る舞いについて、以下に説明する。上述した実施例３～５では、ディスプレイモード時の液晶表示装置から出射された光の振る舞いのみを説明したが、実際は、ディスプレイモード時においても、ミラーディスプレイには観察面側から外光が入射することが通常である。そのため、実施例３～５では、ディスプレイモード時に、外光の拡散反射光と表示光とが一緒に観測される。外光の拡散反射のメカニズムは、図７を用いて既に説明したミラーモードの動作原理と同様である。このような外光の拡散反射光は、ディスプレイモードのコントラスを低下させ、その結果、視認性低下の原因となり得る。これは、外光の拡散反射光によって、黒表示をしている領域が白っぽく見えてしまうからである。

[0071] ディスプレイモードでは、図１１の（ｂ）中の光の経路Ｐ８に示すように、観察面側からハーフミラープレート４ｆに入射する光のうち、第一の偏光は、透過軸が０°方位、すなわち、吸収軸が９０°方位に設定された吸収型偏光板６ｃで吸収される。

[0072] 一方、図１１の（ｂ）中の光の経路Ｐ９に示すように、観察面側からハーフミラープレート４ｆに入射する光のうち、第二の偏光は、吸収型偏光板６ｃ

を透過できる。ここで、スイッチング用液晶表示パネル１３は、ディスプレイモードでは電圧印加状態にされているため、吸収型偏光板６ｃを透過した第二の偏光の振動方向を９０°方位に変換する。その結果、スイッチング用液晶表示パネル１３を透過した光は第一の偏光となり、偏光拡散層１１ａ、及び、反射型偏光板８をほとんどロスなく透過できる。その後、反射型偏光板８を透過した第一の偏光は、吸収型偏光板６ｂ、及び、液晶表示パネル７を順に透過し、最終的に吸収型偏光板６ａで吸収される。

[0073] このようにして、実施例６のミラーディスプレイは、ディスプレイモード時に外光を拡散反射することがないため、実施例３～５のミラーディスプレイよりも視認性がよい。

[0074] ミラーモードでは、図１２中の光の経路Ｐ１０に示すように、観察面側からハーフミラープレート４ｆに入射する光のうち、第一の偏光は、吸収型偏光板６ｃで吸収される。

[0075] 一方、図１２中の光の経路Ｐ１１に示すように、観察面側からハーフミラープレート４ｆに入射する光のうち、第二の偏光は、吸収型偏光板６ｃを透過できる。そして、スイッチング用液晶表示パネル１３は、ミラーモードでは電圧無印加状態にされており、吸収型偏光板６ｃを透過した第二の偏光の振動方向を変化させない。その結果、スイッチング用液晶表示パネル１３を透過した光は第二の偏光のままであり、透過軸が９０°方位、すなわち、拡散軸が０°方位に設定された偏光拡散層１１ａで拡散され、拡散光として反射型偏光板８に入射する。ここで、反射型偏光板８は透過軸が９０°方位、すなわち、反射軸が０°方位に設定されているため、反射型偏光板８に入射した光は、そのほとんど全てが反射型偏光板８で反射される。その後、反射型偏光板８で反射された光は、偏光拡散層１１ａで拡散されて、スイッチング用液晶表示パネル１３、及び、吸収型偏光板６ｃを順に透過した後に観察面側に出射される。

[0076] このようにして、実施例６のミラーディスプレイは、ミラーとして機能することができる。更に、実施例６のミラーディスプレイは、ミラーモード時に

拡散反射面を有することになるため、拡散反射面を有する周辺環境と調和可能である。

[0077] （実施例７）

実施例７は、液晶表示装置、ハーフミラー層としての反射型偏光板、及び、光拡散部材としての偏光拡散層を備えたミラーディスプレイに関し、実施例６との違いは、偏光拡散層のヘイズを実施例４と同じとしたことである。実施例７のミラーディスプレイは、これらの構成以外、実施例６のミラーディスプレイと同様であるため、重複する点については説明を省略する。

[0078] 図１３は、実施例７のミラーディスプレイを示す断面模式図である。図１３に示すように、ミラーディスプレイ１ｇは、背面側から観察面側に向かって順に、液晶表示装置２、空気層３、及び、ハーフミラープレート４ｇを備えている。

[0079] ハーフミラープレート４ｇは、背面側から観察面側に向かって順に、ハーフミラー層としての反射型偏光板８、光拡散部材としての偏光拡散層１１ｂ、及び、スイッチング部１２を有している。

[0080] 実施例７のミラーディスプレイのディスプレイモード及びミラーモードの動作原理は、偏光拡散層のヘイズが異なることによる違いを除いて、実施例６のそれと同様であるため、説明を省略する。実施例７のミラーディスプレイによっても、ミラーモード時に拡散反射面を有することになるため、拡散反射面を有する周辺環境と調和可能である。更に、偏光拡散層のヘイズを高めたことで、実施例６のミラーディスプレイよりも高い拡散反射性を示すことができる。

[0081] （実施例８）

実施例８は、液晶表示装置、ハーフミラー層としての反射型偏光板、及び、光拡散部材としての偏光拡散層を備えたミラーディスプレイに関し、実施例６との違いは、偏光拡散層のヘイズを実施例５と同じとしたことである。実施例８のミラーディスプレイは、これらの構成以外、実施例６のミラーディスプレイと同様であるため、重複する点については説明を省略する。

[0082] 図１４は、実施例８のミラーディスプレイを示す断面模式図である。図１４に示すように、ミラーディスプレイ１ｈは、背面側から観察面側に向かって順に、液晶表示装置２、空気層３、及び、ハーフミラープレート４ｈを備えている。

[0083] ハーフミラープレート４ｈは、背面側から観察面側に向かって順に、ハーフミラー層としての反射型偏光板８、光拡散部材としての偏光拡散層１１ｃ、及び、スイッチング部１２を有している。

[0084] 実施例８のミラーディスプレイのディスプレイモード及びミラーモードの動作原理は、偏光拡散層のヘイズが異なることによる違いを除いて、実施例６のそれと同様であるため、説明を省略する。実施例８のミラーディスプレイによっても、ミラーモード時に拡散反射面を有することになるため、拡散反射面を有する周辺環境と調和可能である。更に、偏光拡散層のヘイズを高めたことで、実施例６、７のミラーディスプレイよりも高い拡散反射性を示すことができる。

[0085] 実施例６～８では、吸収型偏光板６ｃの透過軸（方位：０°）と反射型偏光板８の透過軸（方位：９０°）とが実質的に直交した構成を採用した。ここで、実施例６～８の変形例として、吸収型偏光板６ｃの透過軸と反射型偏光板８の透過軸とが実質的に平行である構成を採用することもできる。例えば、実施例６～８の構成に対して、吸収型偏光板６ｃの透過軸を９０°方位に設定し、それに伴い、スイッチング用液晶表示パネル１３の動作を、ディスプレイモードで電圧無印加状態とし、かつ、ミラーモードで電圧印加状態とすることで実現可能である。ただし、この場合には、ディスプレイモード及びミラーモードのいずれの場合にも、液晶表示パネル７、又は、スイッチング用液晶表示パネル１３のいずれかを電圧印加状態とする必要がある。いずれか一方のモードでは消費電力をゼロにできるという観点からは、実施例６～８の構成が好ましい。

[0086] （実施例９）

実施例９は、液晶表示装置、ハーフミラー層としての反射型偏光板、及び、

光拡散部材としての高分子分散型液晶表示パネルを備えたミラーディスプレイに関し、実施例１との違いは、光拡散部材として、光拡散層の代わりに高分子分散型液晶表示パネルを用いたことである。実施例９のミラーディスプレイは、これらの構成以外、実施例１のミラーディスプレイと同様であるため、重複する点については説明を省略する。

[0087] 図１５は、実施例９のミラーディスプレイを示す断面模式図である。図１５に示すように、ミラーディスプレイ１ｊは、背面側から観察面側に向かって順に、液晶表示装置２、空気層３、及び、ハーフミラープレート４ｊを備えている。

[0088] ハーフミラープレート４ｊは、背面側から観察面側に向かって順に、ハーフミラー層としての反射型偏光板８、光拡散部材としての高分子分散型液晶表示パネル１４を有している。高分子分散型液晶表示パネル１４を構成するガラス基板（図示せず）には、反射型偏光板８をアクリル系の粘着剤（図示せず）を介して貼り合わせた。

[0089] 高分子分散型液晶表示パネルは、ネマチック液晶及び高分子から構成される複合体であって、液晶が微小粒滴として高分子マトリクス中に分散しているものを言い、この複合体の光散乱効果を利用して光の散乱及び透過を制御することができるものである。高分子分散型液晶表示パネルは、電圧印加状態では、液晶及び高分子の屈折率がほぼ等しくなり、透明状態（透過状態）になる。一方、電圧無印加状態では、分散した液晶（微小粒滴）の配向ベクトルが異なった方向を向いているため、その界面で光が散乱することによって不透明状態（散乱状態）になる。高分子分散型液晶表示パネル１４としては、ネマチック液晶材料及び光硬化性樹脂を相溶させた混合物を一対の基板間に封止した後、この混合物に光を照射して光硬化性樹脂を重合させる方法で作製したものを用いた。高分子分散型液晶表示パネル１４の散乱状態でのヘイズは４３．２％とした。高分子分散型液晶表示パネル１４の散乱状態でのヘイズは、２０％以上であることが好ましく、４０％以上であることがより好ましい。この場合、ミラーディスプレイ１ｊは、ミラーモード時に充分な

拡散反射性を示すことができる。

[0090] 実施例９のミラーディスプレイは、以下の原理で、ディスプレイモード及びミラーモードの両方で動作させることができる。この動作原理について、図１６及び図１７を用いて以下に説明する。図１６は、実施例９のミラーディスプレイのディスプレイモード時の動作原理を示す説明図である。図１７は、実施例９のミラーディスプレイのミラーモード時の動作原理を示す説明図である。図１６及び図１７中では、便宜上、図１５に示したミラーディスプレイの一部を抜粋し、各部材を離間して図示している。また、図１６及び図１７中の矢印は、各部材を経たときの光の経路を示す。

[0091] ディスプレイモードでは、図１６の（ａ）中の光の経路Ｐ１２に示すように、液晶表示装置２から出射される光は第一の偏光であり、反射型偏光板８は透過軸が９０°方位に設定されているため、その第一の偏光はほとんどロスなく反射型偏光板８を透過できる。そして、高分子分散型液晶表示パネル１４は、ディスプレイモードでは電圧印加状態にされており、透明状態（透過状態）になっている。その結果、反射型偏光板８を透過した第一の偏光は、高分子分散型液晶表示パネル１４を透過できる。このため、実施例９のミラーディスプレイは、ハーフミラープレート４ｊを配置しているにも関わらず、高輝度の表示ができる。更に、実施例３～５のミラーディスプレイと同様に、ディスプレイモード時の輝度の低下や、画像のボケが発生する心配がない。

[0092] 次に、ディスプレイモード時の観察面側からハーフミラープレート４ｊに入射する光の振る舞いについて、以下に説明する。ディスプレイモードでは、図１６の（ｂ）中の光の経路Ｐ１３に示すように、観察面側からハーフミラープレート４ｊに入射する光のうち、第一の偏光は、高分子分散型液晶表示パネル１４を透過し、反射型偏光板８をほとんどロスなく透過できる。その後、反射型偏光板８を透過した第一の偏光は、吸収型偏光板６ｂ、及び、液晶表示パネル７を順に透過し、最終的に吸収型偏光板６ａで吸収される。

[0093] 一方、図１６の（ｂ）中の光の経路Ｐ１４に示すように、観察面側からハー

フミラープレート４ｊに入射する光のうち、第二の偏光は、高分子分散型液晶表示パネル１４を透過し、透過軸が９０°方位、すなわち、反射軸が０°方位に設定された反射型偏光板８で反射される。その後、反射型偏光板８で反射された第二の偏光は、高分子分散型液晶表示パネル１４を透過して観察面側に出射される。

[0094] このようにして、実施例９のミラーディスプレイは、ディスプレイモード時に外光を拡散反射することがないため、実施例３～５のミラーディスプレイよりも視認性がよい。

[0095] ミラーモードでは、図１７中の光の経路Ｐ１５に示すように、観察面側からハーフミラープレート４ｊに入射する光のうち、第一の偏光は、まず高分子分散型液晶表示パネル１４に入射する。そして、高分子分散型液晶表示パネル１４は、ミラーモードでは電圧無印加状態にされており、不透明状態（散乱状態）になっている。その結果、高分子分散型液晶表示パネル１４に入射した第一の偏光は、高分子分散型液晶表示パネル１４で拡散される。次に、高分子分散型液晶表示パネル１４で拡散された光は、反射型偏光板８を透過する。その後、反射型偏光板８を透過した光は、吸収型偏光板６ｂ、及び、液晶表示パネル７を順に透過し、最終的に吸収型偏光板６ａで吸収される。

[0096] 一方、図１７中の光の経路Ｐ１６に示すように、観察面側からハーフミラープレート４ｊに入射する光のうち、第二の偏光は、高分子分散型液晶表示パネル１４で散乱される。次に、高分子分散型液晶表示パネル１４で散乱された光は、そのほとんど全てが反射型偏光板８で反射される。その後、反射型偏光板８で反射された光は、高分子分散型液晶表示パネル１４で拡散されて観察面側に出射される。

[0097] このようにして、実施例９のミラーディスプレイは、ミラーとして機能することができる。更に、実施例９のミラーディスプレイは、ミラーモード時に拡散反射面を有することになるため、拡散反射面を有する周辺環境と調和可能である。

[0098] （比較例１）

比較例１は、液晶表示装置、ハーフミラー層としての反射型偏光板を備えた従来のミラーディスプレイに関し、実施例１との違いは、光拡散部材を備えていないことである。比較例１のミラーディスプレイは、これらの構成以外、実施例１のミラーディスプレイと同様であるため、重複する点については説明を省略する。

[0099] 図１８は、比較例１のミラーディスプレイを示す断面模式図である。図１８に示すように、ミラーディスプレイ１０１は、背面側から観察面側に向かって順に、液晶表示装置１０２、空気層１０３、及び、ハーフミラープレート１０４を備えている。液晶表示装置１０２、及び、ハーフミラープレート１０４は、液晶表示装置１０２の上端及び下端に枠状に取り付けたアルミニウム製の一対のレールに、ハーフミラープレート１０４の上端及び下端を嵌め込んで固定した。空気層１０３は、液晶表示装置１０２とハーフミラープレート１０４との間のわずかな隙間に形成される空間である。

[0100] 液晶表示装置１０２は、背面側から観察面側に向かって順に、バックライト１０５、吸収型偏光板１０６ａ、液晶表示パネル１０７、及び、吸収型偏光板１０６ｂを有している。液晶表示装置１０２としては、シャープ社製の液晶テレビ（商品名：ＬＣ－２０Ｆ５）を用いた。液晶表示パネル１０７は、表示モードがＵＶ^{2}Ａであった。

[0101] 吸収型偏光板１０６ａは、液晶表示パネル１０７の背面側に、アクリル系の粘着剤（図示せず）を介して貼り合わせた。吸収型偏光板１０６ｂは、液晶表示パネル１０７の観察面側に、アクリル系の粘着剤（図示せず）を介して貼り合わせた。液晶表示装置１０２の長辺を基準に反時計回りに正（＋）と定義したときに、吸収型偏光板１０６ａの透過軸の方位は０°、吸収型偏光板１０６ｂの透過軸の方位は９０°とし、互いにクロスニコルに配置した。吸収型偏光板１０６ｂの表面には、反射防止処理は施されておらず、ヘイズ３．０％のＡＧ処理が施されていた。

[0102] ハーフミラープレート１０４は、背面側から観察面側に向かって順に、ハーフミラー層としての反射型偏光板１０８、及び、ハーフミラー層を保持する

基材としてのガラス基板１１０を有している。各部材は、アクリル系の粘着剤（図示せず）を介して貼り合わせた。ガラス基板１１０の厚みは２．５ｍｍとした。反射型偏光板１０８としては、住友スリーエム社製の多層型反射型偏光板（商品名：ＤＢＥＦ）を用い、その透過軸の方位が９０°となるように配置した。

[0103] 比較例１のミラーディスプレイは、以下の原理で、ディスプレイモード及びミラーモードの両方で動作させることができる。この動作原理について、図１９及び図２０を用いて以下に説明する。図１９は、比較例１のミラーディスプレイのディスプレイモード時の動作原理を示す説明図である。図２０は、比較例１のミラーディスプレイのミラーモード時の動作原理を示す説明図である。図１９及び図２０中では、便宜上、図１８に示したミラーディスプレイの一部を抜粋し、各部材を離間して図示している。また、図１９及び図２０中の矢印は、各部材を経たときの光の経路を示す。

[0104] ディスプレイモードでは、液晶表示パネル１０７に画像を表示させ、観察者は、ハーフミラープレート１０４越しに液晶表示パネル１０７の画像を見る。図１９中の光の経路Ｐ１０１に示すように、液晶表示装置１０２から出射される光は第一の偏光であり、反射型偏光板１０８は透過軸が９０°方位に設定されているため、その第一の偏光はほとんどロスなく反射型偏光板１０８を透過できる。このため、比較例１のミラーディスプレイは、ハーフミラープレート１０４を配置しているにも関わらず、従来の液晶表示装置と同様に高輝度の表示ができる。

[0105] ミラーモードでは、液晶表示パネル１０７には画像を表示させず、観察者は、ハーフミラープレート１０４で反射した外光のみを見る。図２０中の光の経路Ｐ１０２に示すように、観察面側からハーフミラープレート１０４に入射する光のうち、第一の偏光は、反射型偏光板１０８を透過する。その後、反射型偏光板１０８を透過した光は、吸収型偏光板１０６ｂ、及び、液晶表示パネル１０７を順に透過し、最終的に吸収型偏光板１０６ａで吸収される。

[0106] 一方、図２０中の光の経路Ｐ１０３に示すように、観察面側からハーフミラープレート１０４に入射する光のうち、第二の偏光は、透過軸が９０°方位、すなわち、反射軸が０°方位に設定された反射型偏光板１０８で、そのほとんど全てが反射される。

[0107] このようにして、比較例１のミラーディスプレイは、ミラーとして機能することができる。しかしながら、比較例１のミラーディスプレイは、ミラーモード時に、通常の鏡と同様にほぼ完全な鏡面反射面を有することになるため、拡散反射面を有する周辺環境と調和しにくく、違和感が残る。

[0108] ［ミラーディスプレイの評価結果］

実施例１～５、及び、比較例１のミラーディスプレイについて、（１）ディスプレイモード時の透過率、（２）ディスプレイモード時の画像鮮明性、及び、（３）ミラーモード時の拡散反射率を、下記表１にまとめた。

[0109] ディスプレイモード時の透過率は、液晶表示装置を白表示させたときの画面輝度を暗室で測定し、各例で共通に利用した液晶表示装置（シャープ社製、商品名：ＬＣ－２０Ｆ５）の白表示輝度を１００％とする規格化を行って算出した。測定器としては、トプコン社製の分光放射計（商品名：ＳＲ－ＵＬ１）を用い、視感補正されたＹ値を輝度とした。

[0110] ディスプレイモード時の画像鮮明性は、液晶表示装置が白及び黒の細線で構成されたストライプパターンを表示した状態で写真撮影を行い、画像処理により明部及び暗部のコントラスト比を算出することによって、画像鮮明性（％）＝［（明部の明るさ－暗部の明るさ）／（明部の明るさ＋暗部の明るさ）］×１００とした。液晶表示装置表面でのストライプパターンの周期は、１ペア（白及び黒の細線が各１本ずつ含まれたペア）当たり、０．６本／ｍｍとした。また、明部及び暗部の明るさは、デジタルカメラで撮影した画像ファイルに対して、オープンソース型の画像処理ソフトＩｍａｇｅ－Ｊを用いて８ｂｉｔ（階調番号０から２５５までの２５６階調）のグレースケール変換を行い、出力された階調番号ｎに対して、$(n/255)^{2.2}$のガンマ補正を行うことで算出した。

[0111] ミラーモード時の拡散反射率は、液晶表示装置が黒表示（電源オフ状態）をしたときの反射率のことであり、測定器としては、コニカミノルタ社製の卓上型分光測色計（商品名：ＣＭ－２６００ｄ、測定波長範囲：３６０ｎｍ～７４０ｎｍ、積分球方式）を用いた。反射測定モードは、ＳＣＥ（Ｓｐｅｃｕｌａｒ　Ｃｏｍｐｏｎｅｎｔ　Ｅｘｃｌｕｄｅｄ）モードであった。ＳＣＥモードでは、拡散反射光及び正反射光の両方を測定し、正反射光を除いた反射率が測定される。拡散反射性と主観評価による白っぽさとは相関が高い。

[0112] [表1]

	ディスプレイモード時の透過率(%)	ディスプレイモード時の画像鮮明性(%)	ミラーモード時の拡散反射率(%)
比較例1	92	95	0
実施例1	79	92	16
実施例2	76	77	30
実施例3	81	95	27
実施例4	79	94	34
実施例5	76	93	40

[0113] 主観評価の結果、実施例１～５のミラーディスプレイはいずれも、ミラーモード時に拡散反射性を示し、評価室内の白色の壁やインテリア等と調和していると評価された。また、実施例１～５のミラーディスプレイはいずれも、ディスプレイモード時に明るく鮮明な表示をしていると評価された。特に、実施例３～５のミラーディスプレイでは、ディスプレイモード時に画像のボケが全く観測されず、表示性能は非常に良好であった。

[0114] 一方、比較例１のミラーディスプレイは、ディスプレイモード時に明るく鮮明な表示をしていると評価されたが、ミラーモード時に目立ち過ぎたり、観察者自身や、ミラーディスプレイの前に設置された照明や物体が映り込んだりして、目障りに感じられた。これは、比較例１のミラーディスプレイが光拡散部材を備えておらず、ミラーモード時に、ほぼ完全な鏡面反射面を有することになるためである。

[0115] また、実施例６～９のミラーディスプレイの主観評価を同様に行った結果、実施例３～５のミラーディスプレイよりも視認性がよいと評価された。これ

は、実施例６～９のミラーディスプレイが、ディスプレイモード時に外光を拡散反射することがないためである。

[0116] （実施例１０）

実施例１０は、実施例１のミラーディスプレイ、及び、表示光制御装置を備えた電子機器に関する。

[0117] 図２１は、実施例１０の電子機器の主要な構成を説明するためのブロック図である。図２１に示すように、電子機器１５ａは、ミラーディスプレイ１ａ、及び、表示光制御装置１６を備えている。ミラーディスプレイ１ａは、液晶表示装置２、及び、ハーフミラープレート４ａを備えている。液晶表示装置２は、液晶表示パネル７、及び、バックライト５を含んでいる。表示光制御装置１６は、パネル制御部１７、バックライト制御部１８、及び、信号制御部１９を含んでいる。

[0118] パネル制御部１７は、液晶表示パネル７を駆動するコントローラー及びドライバーを含み、物理的な構成上は、液晶表示装置２に内蔵されていてもよいし、内蔵されていなくてもよい。実施例１０では、パネル制御部１７は、液晶表示装置２として用いたシャープ社製の液晶テレビ（商品名：ＬＣ－２０Ｆ５）に内蔵されている。

[0119] バックライト制御部１８は、バックライト５を駆動するためのコントローラーやドライバーを含み、液晶表示装置２に内蔵されていてもよいし、内蔵されていなくてもよい。バックライト制御部１８により、ディスプレイモード及びミラーモードの切換信号が出力される。また、バックライト制御部１８は、映像信号の有無に応じて、バックライト５の消灯機能を付与する。

[0120] 信号制御部１９は、パネル制御部１７とバックライト制御部１８とを連動させるための信号を出力する。

[0121] 利用者がミラーモードを選択したとき、表示光制御装置１６は、パネル制御部１７に対して、液晶表示パネル７の駆動を停止するように制御信号を送信し、バックライト制御部１８に対してバックライト５を消灯するように制御信号を送信する。このようにして、ミラーモード時に、ミラー面の背面側に

不要な漏れ光が存在することを防止し、ミラーモードのミラー性能を最大限に高めると同時に、液晶表示装置２の消費電力を抑えることができる。また、映像信号がゼロ、すなわち、液晶表示装置２が黒画面を表示しているときに、信号制御部１９は、バックライト制御部１８に対して、バックライト５を消灯するように制御信号を送信する設定とすることも可能である。

[0122] 実施例１０では、電子機器として、実施例１のミラーディスプレイを備えた構成を採用したが、実施例１のミラーディスプレイの代わりに、実施例２～９のミラーディスプレイのいずれか１つを備えた構成を採用してもよい。

[0123] （実施例１１）

実施例１１は、ミラーディスプレイ及び表示光制御装置を備えた電子機器に関し、実施例１０との違いは、液晶表示装置のバックライトとしてローカルディミングバックライトを採用したことである。実施例１１の電子機器は、これらの構成以外、実施例１０の電子機器と同様であるため、重複する点については説明を省略する。

[0124] 図２２は、実施例１１の電子機器の主要な構成を説明するためのブロック図である。図２２に示すように、電子機器１５ｂは、ミラーディスプレイ１ａ’、及び、表示光制御装置１６を備えている。ミラーディスプレイ１ａ’は、液晶表示装置２’、及び、ハーフミラープレート４ａを備えている。液晶表示装置２’は、液晶表示パネル７、及び、ローカルディミングバックライト２０を含んでいる。表示光制御装置１６は、パネル制御部１７、バックライト制御部１８、及び、信号制御部１９を含んでいる。

[0125] ローカルディミングバックライトとは、バックライトの発光領域を複数のブロック（領域）に分割し、入力画像に応じてバックライトの輝度をブロック毎に調節したり、消灯したりする機能を備えるバックライトユニットのことである。実施例１１では、横１６個×縦９個のブロックに分けてＬＥＤ（Ｌｉｇｈｔ　Ｅｍｉｔｔｉｎｇ　Ｄｉｏｄｅ：発光ダイオード）光源を配列し、ＬＥＤコントローラーからの制御信号に応じて、ブロック毎にバックライトの輝度を制御可能とした。

[0126] ローカルディミングバックライト２０によれば、ブロック毎に、すなわち、局所的にバックライトの輝度を制御できるため、ディスプレイモードとミラーモードとを画面全体で時間的に切り換える機能だけではなく、同時刻、同一面内で、ある領域はミラーモード、その他の領域はディスプレイモードとして動作させる機能を提供できる。例えば、表示領域の中心にミラー領域を形成してもよい。ミラーモードとして動作させる領域は、バックライトを局所的に消灯させるか、あるいは輝度を低くする。

[0127] また、電子機器１５ｂは、タッチパネル等の入力機器を更に備えてもよい。この場合、例えば、タッチパネルのピンチイン、ピンチアウトの操作に応じて、ディスプレイ領域及びミラー領域のサイズを変更する機能を付与してもよい。これにより、画面（タッチパネル）をピンチインすると、その操作に合わせてディスプレイ領域のサイズが縮小し、その周辺部、すなわち、ミラー領域のサイズが拡大する。一方、画面（タッチパネル）をピンチアウトすると、その操作に合わせてディスプレイ領域のサイズが拡大し、その周辺部、すなわち、ミラー領域のサイズが縮小する。このような操作感を提供することにより、電子機器の利便性を高め、商品価値を向上することができる場合がある。なお、この機能は、ミラー領域としたい領域に黒表示を行うことで、ローカルディミングバックライト２０を設けない実施例１０の電子機器１５ａにおいても実現可能である。ただし、液晶表示装置２からの漏れ光がミラー領域のミラー性能を劣化させると、利用者にとって違和感となる可能性があるため、実施例１１のように、ローカルディミングバックライト２０を用いる形態において特に好適である。

[0128] 実施例１１では、電子機器として、実施例１のミラーディスプレイにおけるバックライトをローカルディミングバックライトに置き換えた構成を採用したが、その代わりに、実施例２～９のミラーディスプレイのいずれか１つにおけるバックライトをローカルディミングバックライトに置き換えた構成を採用してもよい。

[0129] ［その他の好適な実施例］

実施例１～９のミラーディスプレイにおいて、ミラーディスプレイの観察面上に、模様が印刷された透明シートを積層することで、任意の模様を有する周辺環境と調和可能である。例えば、壁紙や木材のテクスチャーを再現することができる。透明シートに模様を印刷する際、通常のインクで印刷してもよいが、液晶表示装置から出射される偏光に対して影響を及ぼさないようにする観点からは、吸収又は蛍光の二色性を有するインクで印刷することが好ましい。また、模様が印刷された透明シートの代わりに、ヘイズや反射率の違いを利用して模様が描画された、表面処理付きの透明シートを用いてもよい。光刺激により発色を制御可能なフォトクロミックインクや、熱刺激により発色を制御可能なサーモクロミックインクで印刷を行ってもよい。

[0130] ［付記］

以下に、本発明のミラーディスプレイの好ましい態様の例を挙げる。各例は、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜組み合わされてもよい。

[0131] 上記表示装置は、偏光板を含み、上記偏光板の透過軸と上記反射型偏光板の透過軸とは、実質的に平行又は実質的に直交するものであってもよい。これにより、上記表示装置から出射される表示光が偏光である場合においても、本発明を好適に用いることができる。上記偏光板及び上記反射型偏光板の透過軸がこのような関係となる構成の例としては、以下のようなものが挙げられる。

[0132] 上記表示装置に１枚の偏光板が含まれる場合（例えば、有機エレクトロルミネッセンス表示装置に反射防止用の円偏光板が設けられる場合）や、上記表示装置中に互いに平行な透過軸を有する複数の偏光板が含まれる場合（例えば、液晶表示装置にパラレルニコルに配置された一対の偏光板が設けられる場合）であって、かつ、上記反射型偏光板が多層型反射型偏光板を含むものである場合には、上記表示装置中の偏光板の透過軸に対して、上記反射型偏光板の透過軸が実質的に平行である構成が好適である。一方、クロスニコルに配置された一対の偏光板を有する液晶表示装置において、上記ハーフミラープレートに近い側（通常は、観察面側）の偏光板を取り除き、その機能を

上記ハーフミラープレート中の多層型反射型偏光板に代替させるような場合には、液晶表示装置中の上記ハーフミラープレートから遠い側（通常は、背面側）の偏光板と多層型反射型偏光板とをクロスニコルに配置することになるため、液晶表示装置中の偏光板の透過軸に対して、上記反射型偏光板が実質的に直交する構成が好適である。

[0133] 次に、上記表示装置に、互いに直交する透過軸を有する一対の偏光板が含まれる場合（例えば、液晶表示装置にクロスニコルに配置された一対の偏光板が設けられる場合）であって、かつ、上記反射型偏光板が多層型反射型偏光板を含むものである場合には、上記ハーフミラープレートに近い側（通常は、観察面側）の偏光板の透過軸に対して、上記反射型偏光板の透過軸が実質的に平行である構成が好適である。この構成では、上記ハーフミラープレートから遠い側（通常は、背面側）の偏光板の透過軸と、上記反射型偏光板の透過軸とは、実質的に直交することになる。

[0134] また、上記表示装置から出射される表示光が偏光でない場合（例えば、偏光板が設けられていない有機エレクトロルミネッセンス表示装置を用いる場合）においても、本発明の効果を奏することができる。

[0135] 上記光拡散部材は、入射する光の偏光状態によってヘイズが異なることのない少なくとも１つの光拡散層を含むものであってもよい。これにより、上記少なくとも１つの光拡散層を利用して、上記光拡散部材を効果的に活用することができる。

[0136] 上記少なくとも１つの光拡散層のヘイズは、２０％以上であってもよい。これにより、上記ミラーディスプレイは、ミラーモード時に充分な拡散反射性を示すことができる。なお、上記少なくとも１つの光拡散層が複数積層されたものを用いる場合は、その積層されたもの全体としてのヘイズが、２０％以上であることが好ましい。

[0137] 上記光拡散部材は、入射する光の偏光状態によってヘイズが異なる偏光拡散層を含み、上記反射型偏光板の透過軸と上記偏光拡散層の透過軸とは、実質的に平行であるものであってもよい。これにより、上記偏光拡散層が、その

拡散軸の方位に振動する偏光を拡散する効果を利用して、上記光拡散部材を効果的に活用することができる。更に、上記反射型偏光板の透過軸と上記偏光拡散層の透過軸とが実質的に平行となるように配置することで、ディスプレイモード時の輝度の低下や、画像のボケの発生を防止することができる。

[0138] 上記ハーフミラープレートは、更に、スイッチング部を有し、上記スイッチング部は、上記ミラーディスプレイの観察面側から上記表示装置まで光が透過できる状態と、上記ミラーディスプレイの観察面側から上記表示装置まで光が透過できない状態とが切り換え可能であり、かつ、上記偏光拡散層よりも観察面側に配置されているものであってもよい。これにより、上記スイッチング部を用いる場合においても、ディスプレイモード及びミラーモードの切り換えが可能であり、本発明を好適に用いることができる。

[0139] 上記スイッチング部は、背面側から順に、液晶表示パネル、及び、吸収型偏光板を有し、上記吸収型偏光板の透過軸と上記反射型偏光板の透過軸とは、実質的に平行又は実質的に直交するものであってもよい。これにより、外部からミラーディスプレイに入射した光の半分は、上記吸収型偏光板で吸収され、残りの半分は、上記吸収型偏光板を透過する。ミラーモードでは、上記吸収型偏光板を透過した光は、上記光拡散部材で拡散された後、上記反射型偏光板で反射され、ミラーとしての機能に寄与する。ディスプレイモードでは、上記吸収型偏光板を透過した光は、上記光拡散部材、及び、上記反射型偏光板を順に透過し、上記表示装置の内部で吸収される。したがって、ディスプレイモード時に外光を拡散反射することがなく、映り込みが充分に抑制され、視認性が良好な画像表示を得ることができる。

[0140] 上記偏光拡散層の拡散軸方位のヘイズは、２０％以上であってもよい。これにより、上記ミラーディスプレイは、ミラーモード時に充分な拡散反射性を示すことができる。

[0141] 上記光拡散部材は、高分子分散型液晶表示パネルを含むものであってもよい。これにより、上記高分子分散型液晶表示パネルが、電圧印加状態及び電圧無印加状態に応じて、入射する光の散乱及び透過を制御する効果を利用して

、上記光拡散部材を効果的に活用することができる。更に、ディスプレイモード時の輝度の低下や、画像のボケの発生を防止することができる。また、ディスプレイモード時に外光を拡散反射することがなく、映り込みが充分に抑制され、視認性が良好な画像表示を得ることができる。

[0142] 上記表示装置は、液晶表示装置であってもよい。これにより、上記表示装置として液晶表示装置を用いる場合においても、本発明を好適に用いることができる。更に、上記反射型偏光板と組み合わせることで、ディスプレイモード時の表示画像の視認性と、ミラーモード時の反射像の視認性とを両立させることができる。液晶表示装置のように偏光を出射する表示装置としては、例えば、反射防止用の円偏光板が設けられた有機エレクトロルミネッセンス表示装置であってもよい。また、立体（３Ｄ）映像を観察することができる、いわゆる３Ｄ対応ディスプレイであってもよい。３Ｄ対応ディスプレイによれば、ミラー領域と同様にディスプレイ領域にも自然な奥行感を提供することができ、ミラーディスプレイのデザイン性を向上し、多様な用途においてミラーディスプレイを活用できる。３Ｄ対応ディスプレイの立体映像表示方式は特に限定されず、任意の方式が利用できるが、メガネを必要としない裸眼方式がより好ましい。裸眼方式の３Ｄ対応ディスプレイとしては、例えば、レンチキュラーレンズ方式、視差バリア方式が挙げられる。

[0143] 以下に、本発明の電子機器の好ましい態様の例を挙げる。各例は、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜組み合わされてもよい。

[0144] 上記電子機器は、ディスプレイモード及びミラーモードを画面全体で時間的に切り換える機能だけではなく、同時刻、同一面内で、ある領域はミラーモード、その他の領域はディスプレイモードとして動作させる機能を有していてもよい。例えば、上記表示装置において表示領域の中心部分を黒表示状態とし、周辺部分を画像表示状態とすることで、表示領域の中心部分のみにミラー領域を形成してもよい。すなわち、上記電子機器は、更に、表示領域を複数の領域に分割して制御する制御装置を有し、上記制御装置は、上記複数の領域の中から、画像を表示する領域を選択することにより、画像の表示範

囲及び位置を変更できるものであってもよい。画像の表示範囲及び位置を変更できることにより、ミラーの機能と上記表示装置による画像表示機能とを組み合わせた多様な用途を提供することができる。

[0145] 上記電子機器は、ミラーモードとして動作させる領域では、バックライトを局所的に消灯させてもよく、バックライトの輝度を低くしてもよい。これらにより、液晶表示装置からの漏れ光を低減できる。これらの場合においては、ローカルディミングバックライトを用いてもよい。

[0146] 画像の表示範囲は、ピンチイン及びピンチアウトにより変更できるものであってもよい。これにより、使い勝手のよい電子機器を実現することができる。

符号の説明

[0147] １ａ、１ａ’、１ｂ、１ｃ、１ｄ、１ｅ、１ｆ、１ｇ、１ｈ、１ｊ、１０１：ミラーディスプレイ

２、２’、１０２：液晶表示装置

３、１０３：空気層

４ａ、４ｂ、４ｃ、４ｄ、４ｅ、４ｆ、４ｇ、４ｈ、４ｊ、１０４：ハーフミラープレート

５、１０５：バックライト

６ａ、６ｂ、６ｃ、１０６ａ、１０６ｂ：吸収型偏光板

７、１０７：液晶表示パネル

８、１０８：反射型偏光板

９：光拡散層

１０、１１０：ガラス基板

１１ａ、１１ｂ、１１ｃ：偏光拡散層

１２：スイッチング部

１３：スイッチング用液晶表示パネル

１４：高分子分散型液晶表示パネル

１５ａ、１５ｂ：電子機器

１６：表示光制御装置

１７：パネル制御部

１８：バックライト制御部

１９：信号制御部

２０：ローカルディミングバックライト

２１：電源オン時の表示装置

２２：電源オフ時の表示装置

２３：壁

Ｐ１、Ｐ２、Ｐ３、Ｐ４、Ｐ５、Ｐ６、Ｐ７、Ｐ８、Ｐ９、Ｐ１０、Ｐ１１、Ｐ１２、Ｐ１３、Ｐ１４、Ｐ１５、Ｐ１６、Ｐ１０１、Ｐ１０２、Ｐ１０３：光の経路

Ａ：表示領域

Ｂ：額縁領域

請求の範囲

[請求項1] 反射型偏光板を有するハーフミラープレートと、
表示装置とを備えるミラーディスプレイであって、
前記ハーフミラープレートは、更に、入射する光の少なくとも一部を拡散する光拡散部材を有し、
背面側から順に、前記表示装置、前記反射型偏光板、及び、前記光拡散部材が配置されていることを特徴とするミラーディスプレイ。

[請求項2] 前記表示装置は、偏光板を含み、
前記偏光板の透過軸と前記反射型偏光板の透過軸とは、実質的に平行又は実質的に直交することを特徴とする請求項１に記載のミラーディスプレイ。

[請求項3] 前記光拡散部材は、入射する光の偏光状態によってヘイズが異なることのない少なくとも１つの光拡散層を含むことを特徴とする請求項１又は２に記載のミラーディスプレイ。

[請求項4] 前記少なくとも１つの光拡散層のヘイズは、２０％以上であることを特徴とする請求項３に記載のミラーディスプレイ。

[請求項5] 前記光拡散部材は、入射する光の偏光状態によってヘイズが異なる偏光拡散層を含み、
前記反射型偏光板の透過軸と前記偏光拡散層の透過軸とは、実質的に平行であることを特徴とする請求項１又は２に記載のミラーディスプレイ。

[請求項6] 前記ハーフミラープレートは、更に、スイッチング部を有し、
前記スイッチング部は、前記ミラーディスプレイの観察面側から前記表示装置まで光が透過できる状態と、前記ミラーディスプレイの観察面側から前記表示装置まで光が透過できない状態とが切り換え可能であり、かつ、前記偏光拡散層よりも観察面側に配置されていることを特徴とする請求項５に記載のミラーディスプレイ。

[請求項7] 前記スイッチング部は、背面側から順に、液晶表示パネル、及び、吸

収型偏光板を有し、

前記吸収型偏光板の透過軸と前記反射型偏光板の透過軸とは、実質的に平行又は実質的に直交することを特徴とする請求項６に記載のミラーディスプレイ。

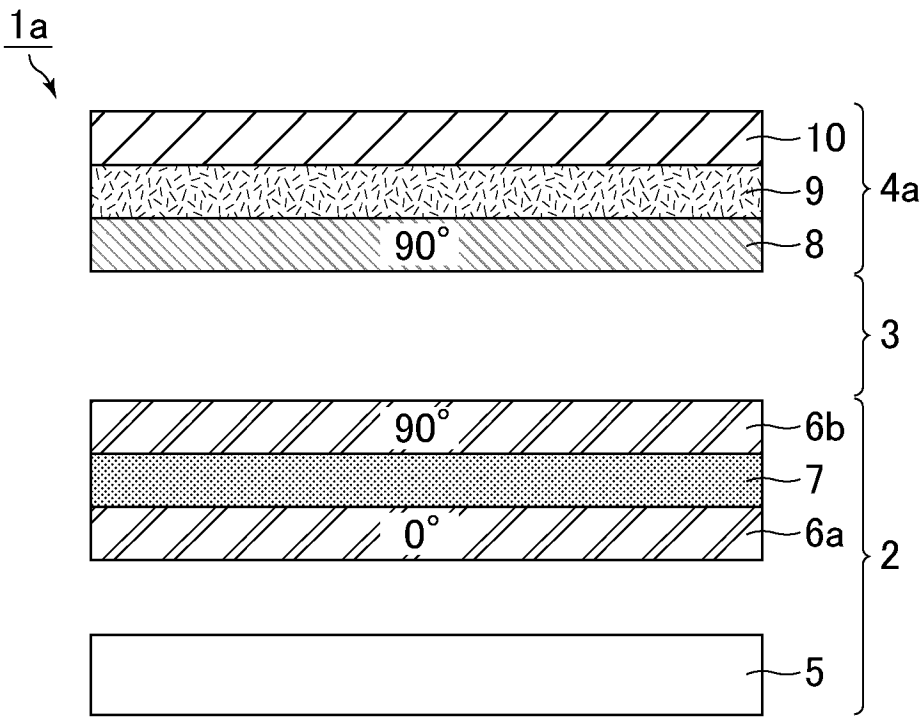
[請求項8] 前記偏光拡散層の拡散軸方位のヘイズは、２０％以上であることを特徴とする請求項５～７のいずれかに記載のミラーディスプレイ。

[請求項9] 前記光拡散部材は、高分子分散型液晶表示パネルを含むことを特徴とする請求項１又は２に記載のミラーディスプレイ。

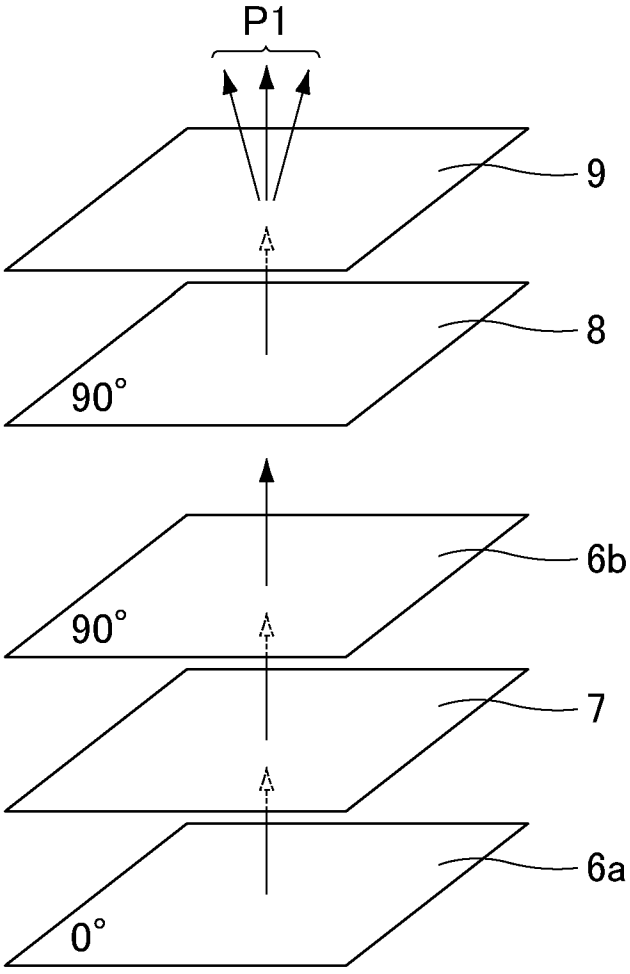
[請求項10] 前記表示装置は、液晶表示装置であることを特徴とする請求項１～９のいずれかに記載のミラーディスプレイ。

[請求項11] 請求項１～１０のいずれかに記載のミラーディスプレイを有することを特徴とする電子機器。

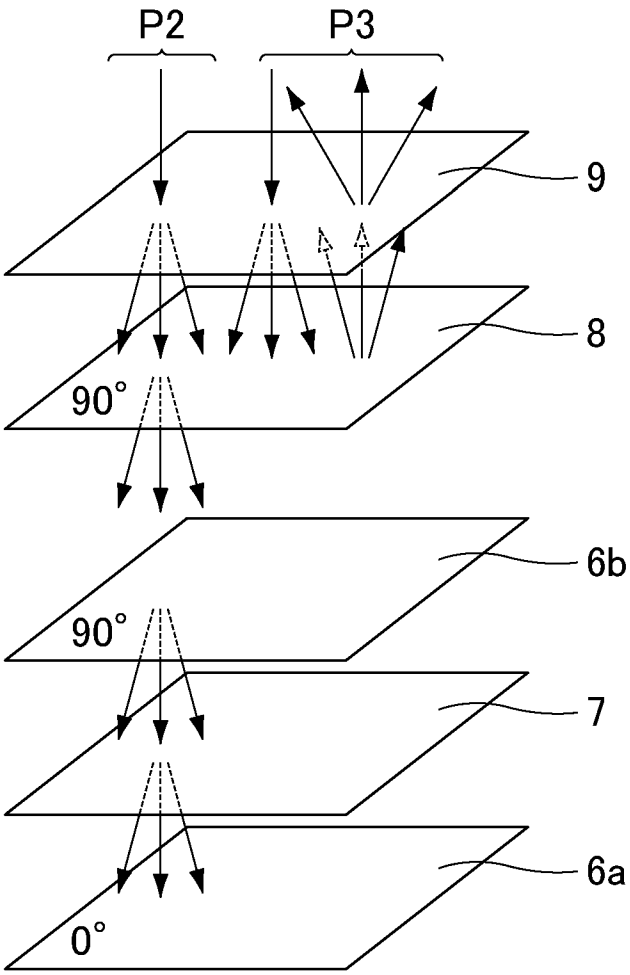
[図1]



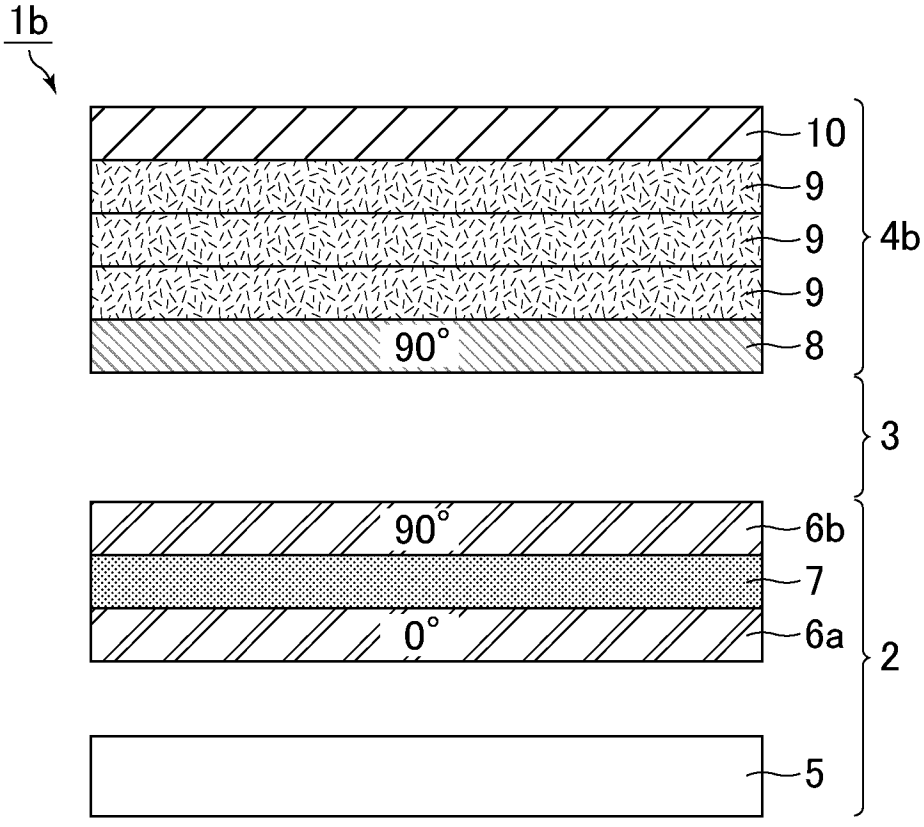
[図2]



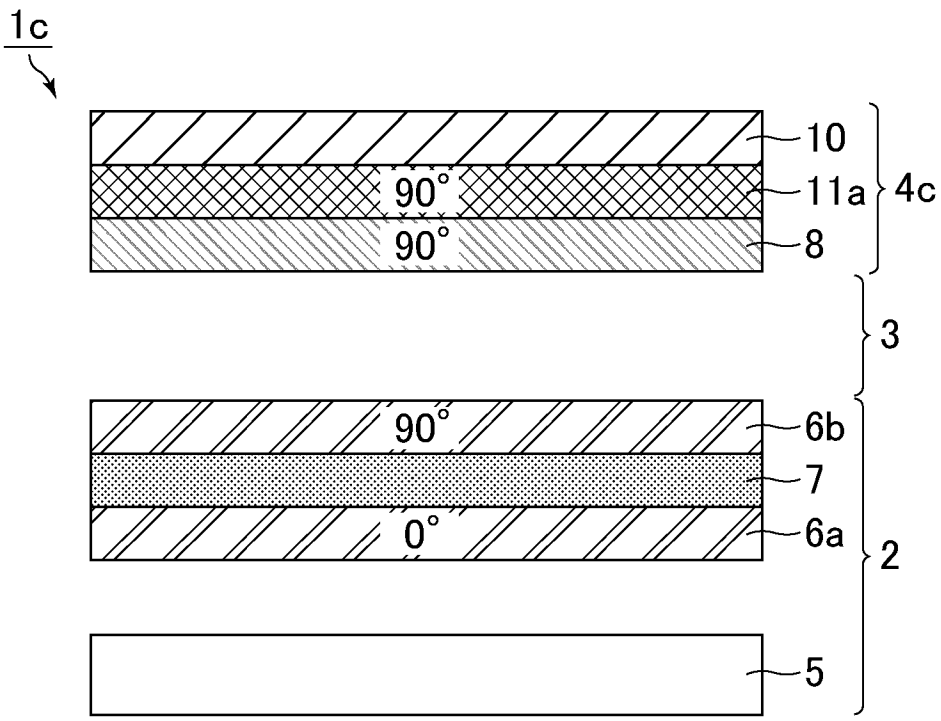
[図3]



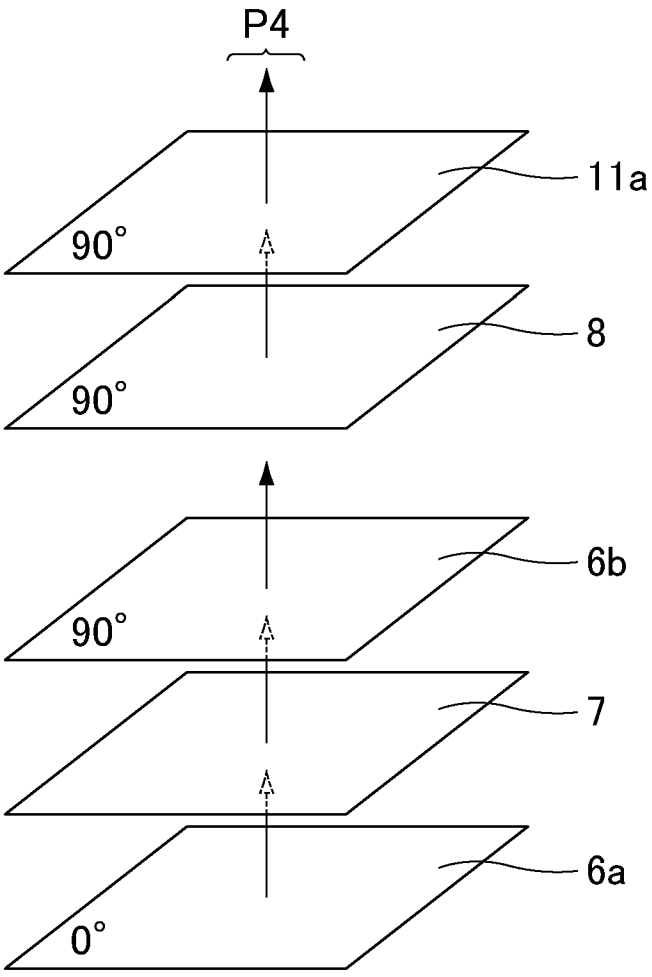
[図4]



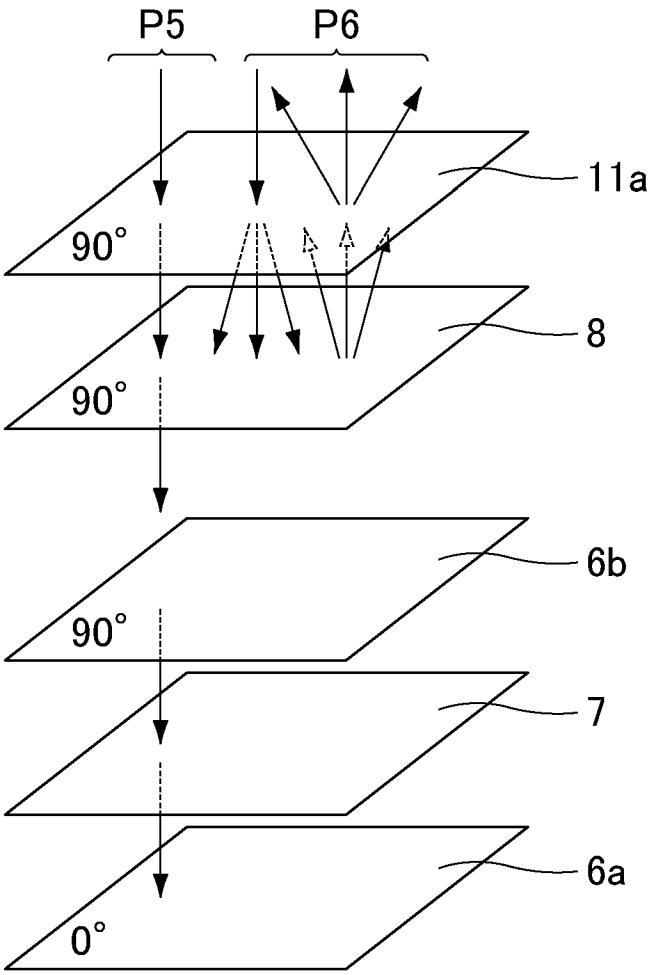
[図5]



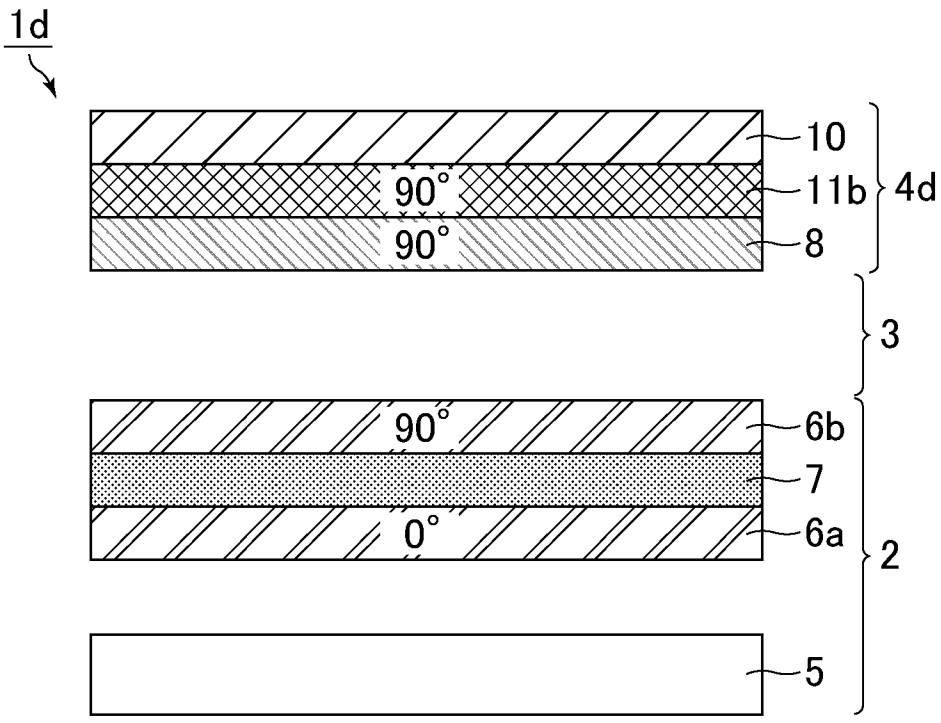
[図6]



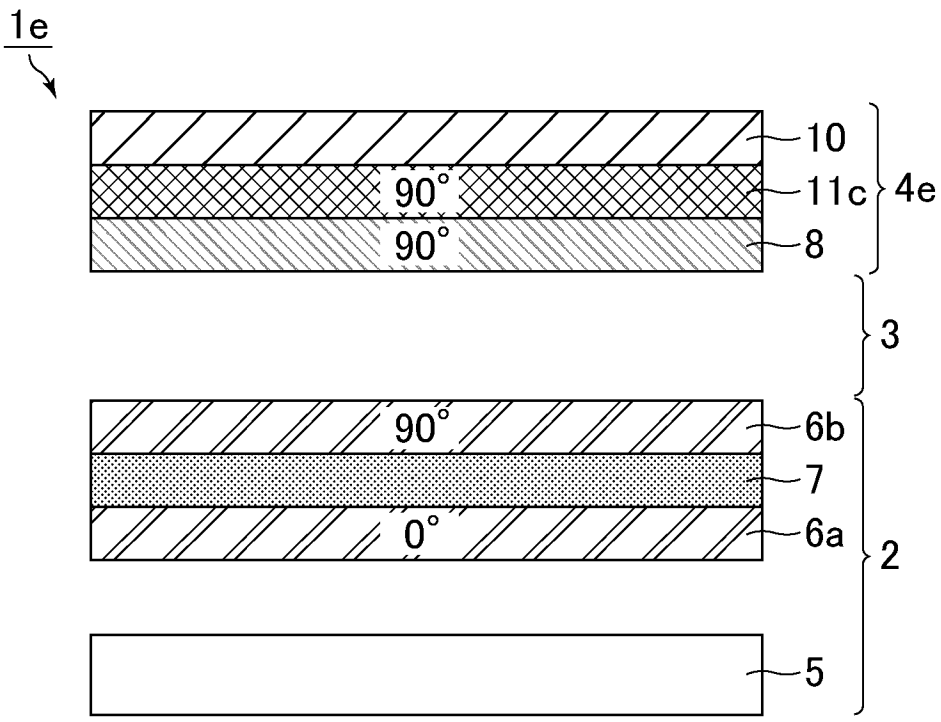
[図7]



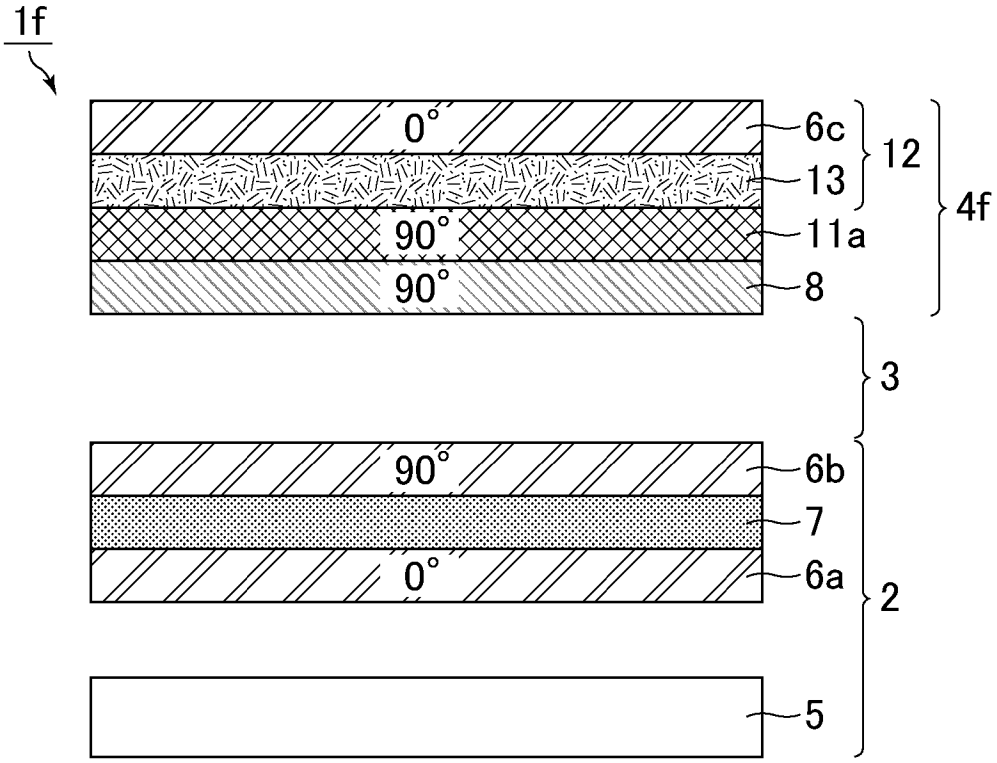
[図8]



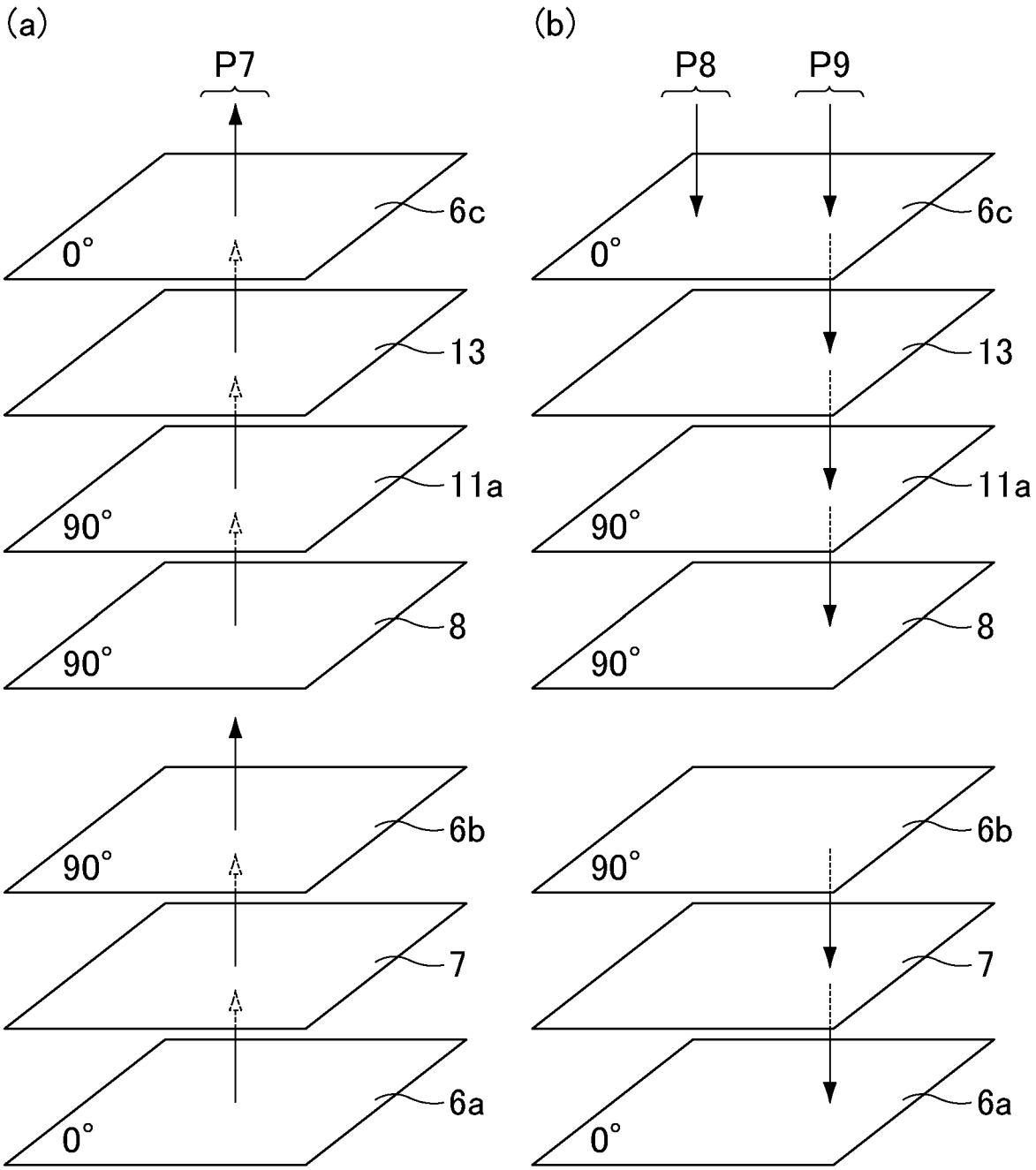
[図9]


1e
10
90°
11c
4e
90°
8
3
90°
6b
7
0°
6a
2
5

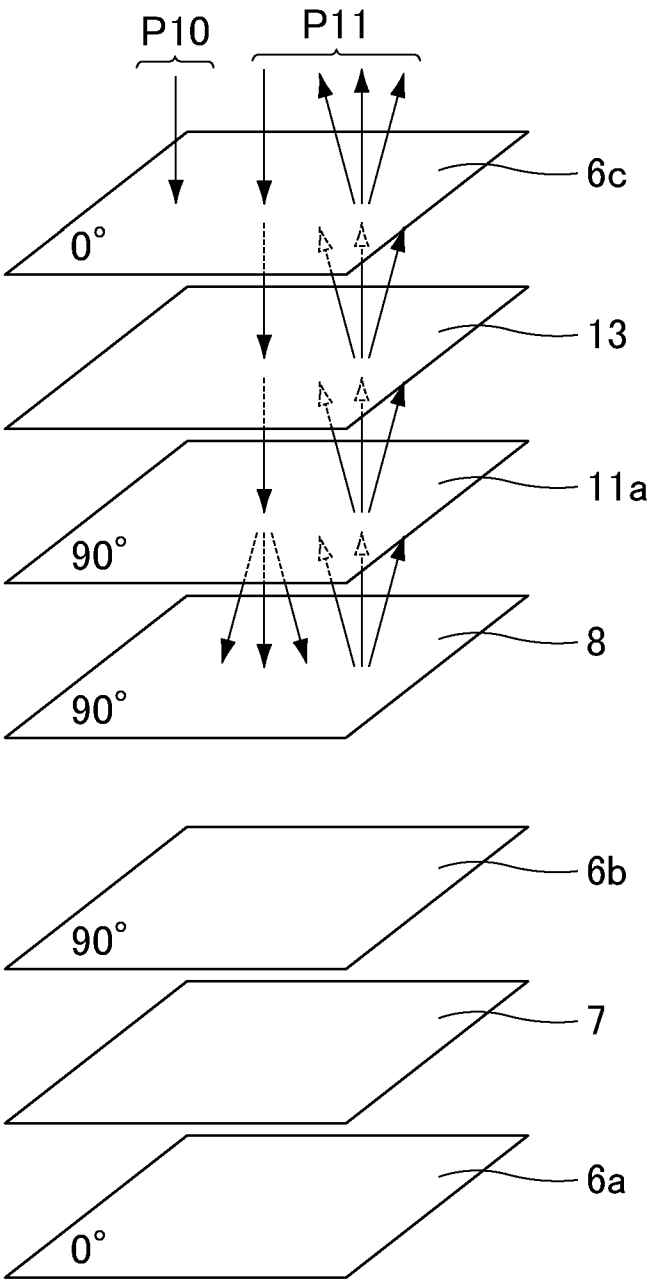
[図10]


1f
0°
6c
12
13
4f
90°
11a
90°
8
3
90°
6b
7
0°
6a
2
5

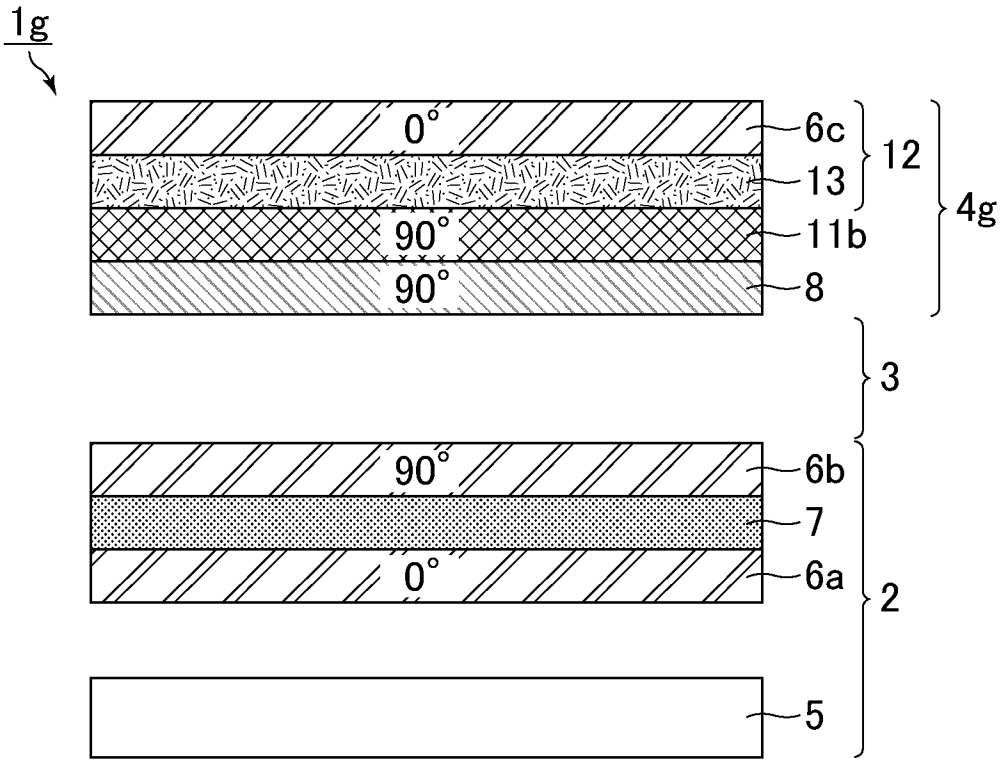
[図11]


(a)
P7
6c
0°
13
11a
90°
8
90°
6b
90°
7
6a
0°
(b)
P8
P9
6c
0°
13
11a
90°
8
90°
6b
90°
7
6a
0°

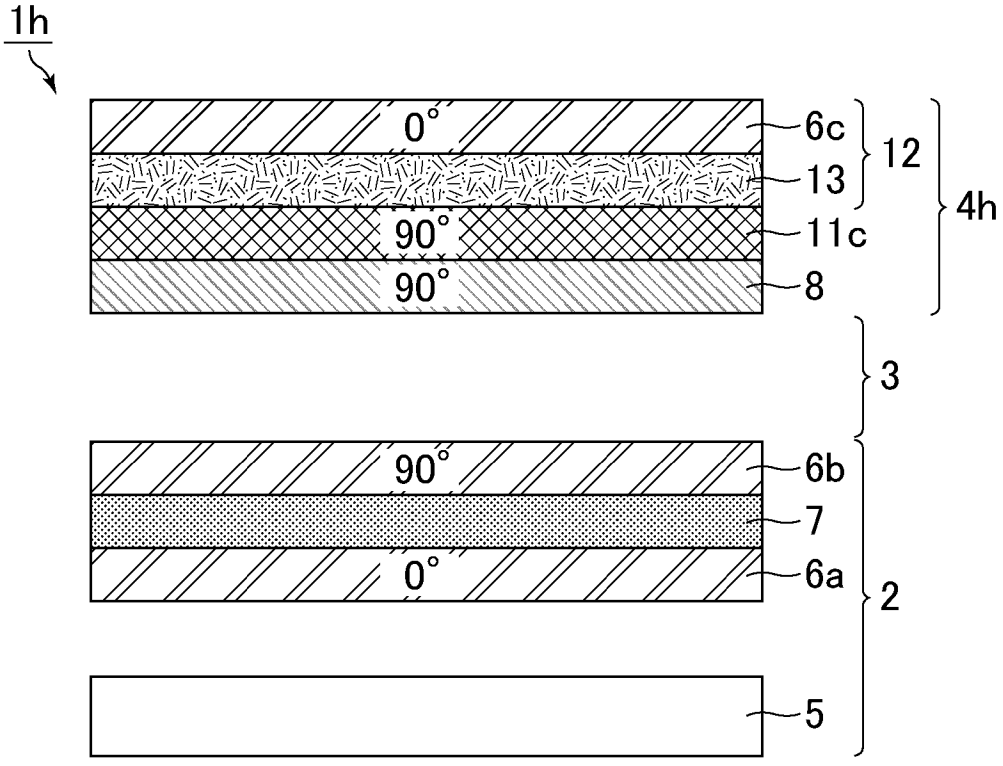
[図12]



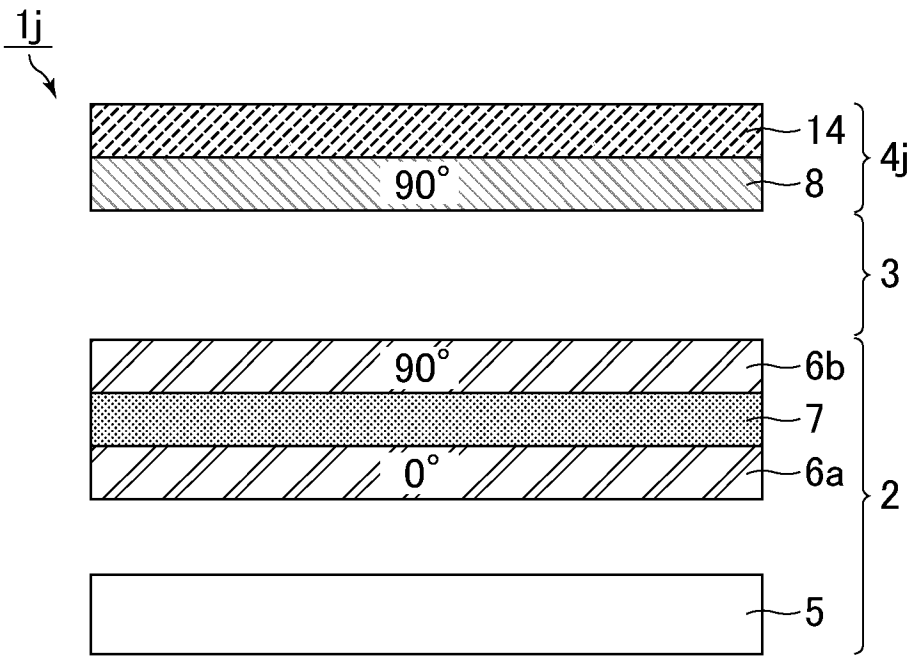
[図13]


1g
0°
6c
12
13
4g
90°
11b
90°
8
3
90°
6b
7
0°
6a
2
5

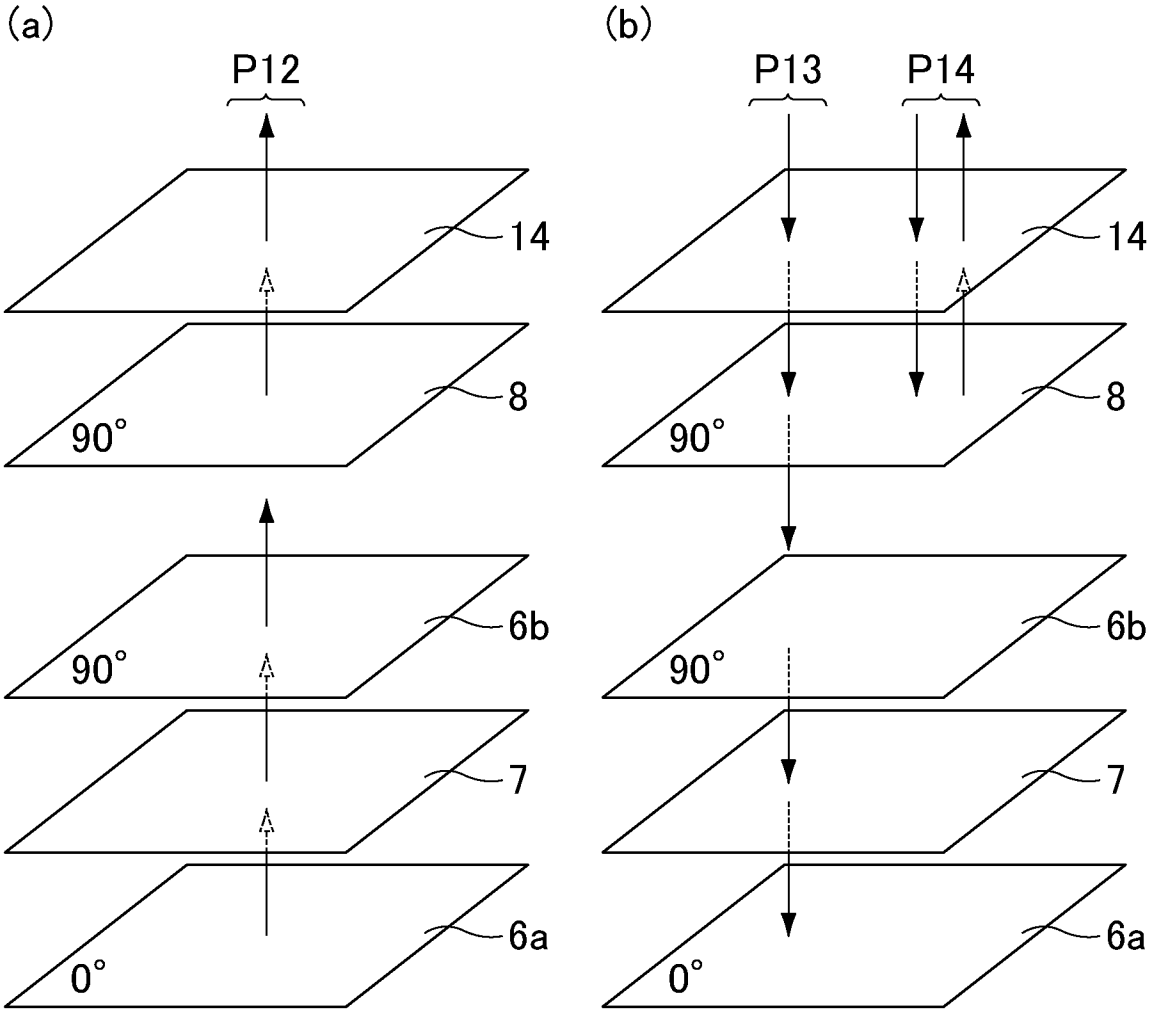
[図14]


1h
0°
6c
12
13
4h
90°
11c
90°
8
3
90°
6b
7
0°
6a
2
5

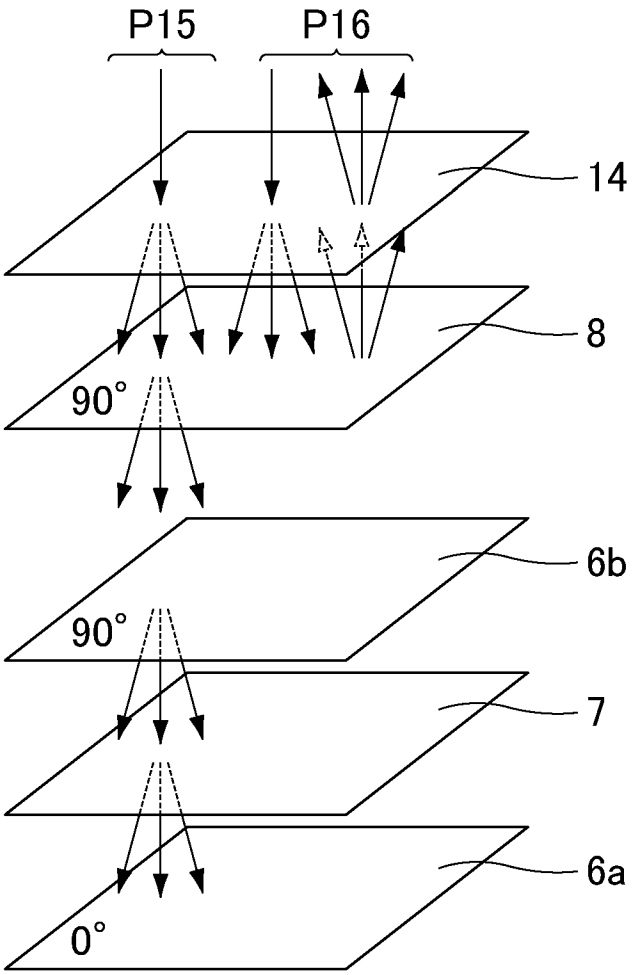
[図15]


1j
14
90°
8
4j
3
90°
6b
7
0°
6a
2
5

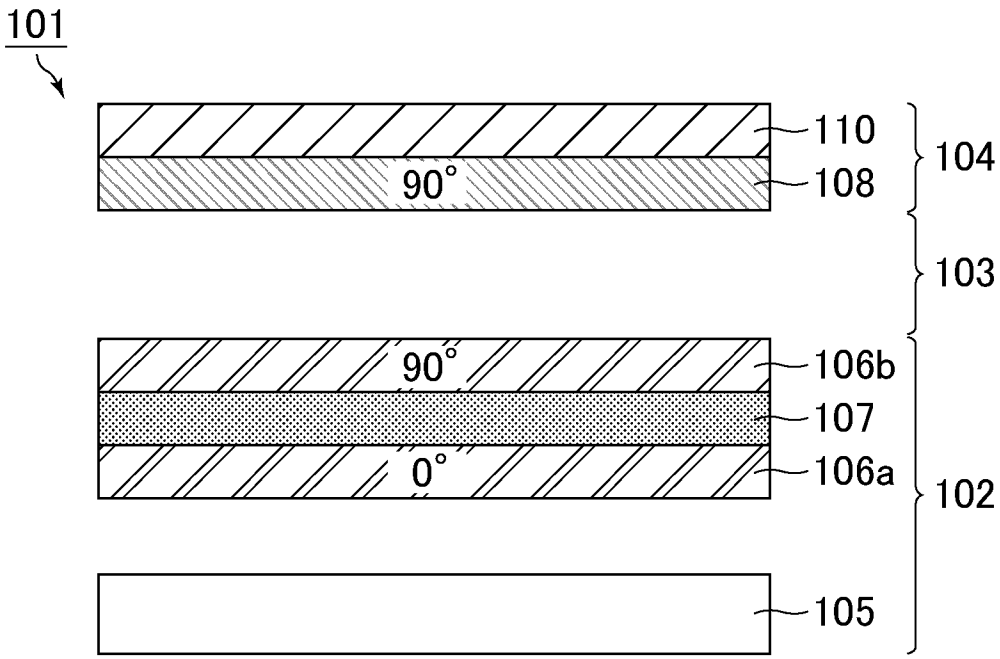
[図16]


(a)
P12
14
8
90°
6b
90°
7
6a
0°
(b)
P13
P14
14
8
90°
6b
90°
7
6a
0°

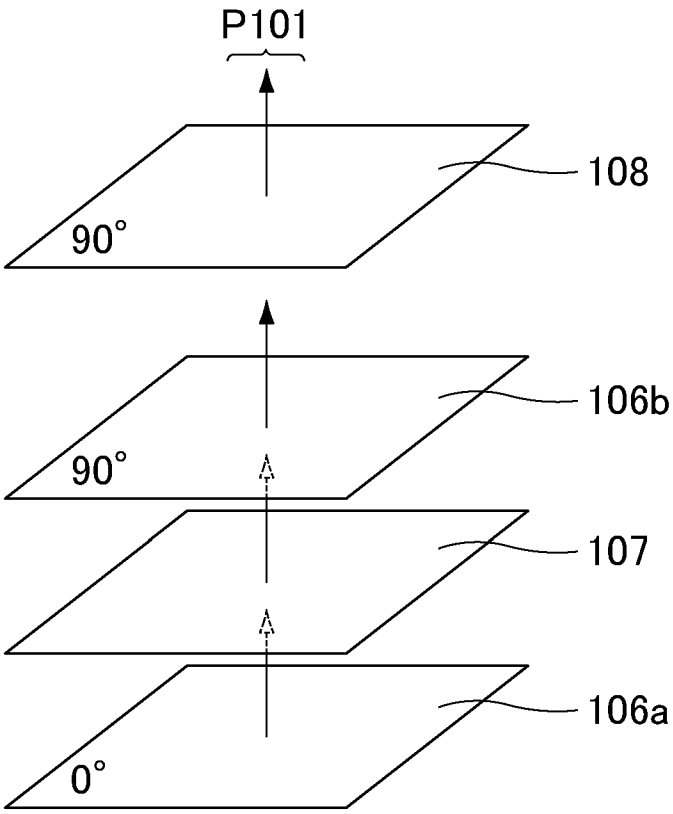
[図17]


P15
P16
14
8
90°
6b
90°
7
6a
0°

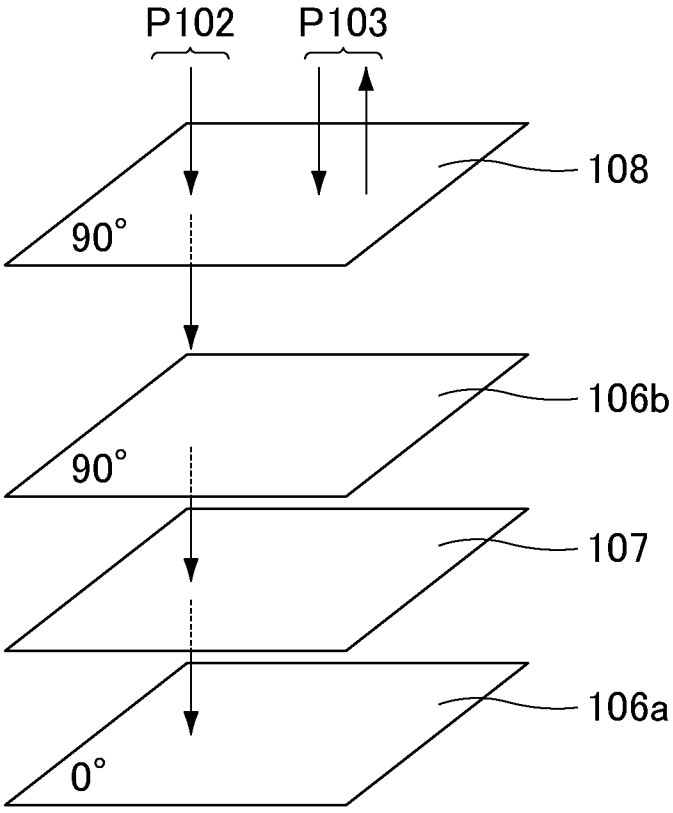
[図18]


101
110
90°
108
104
103
90°
106b
107
0°
106a
102
105

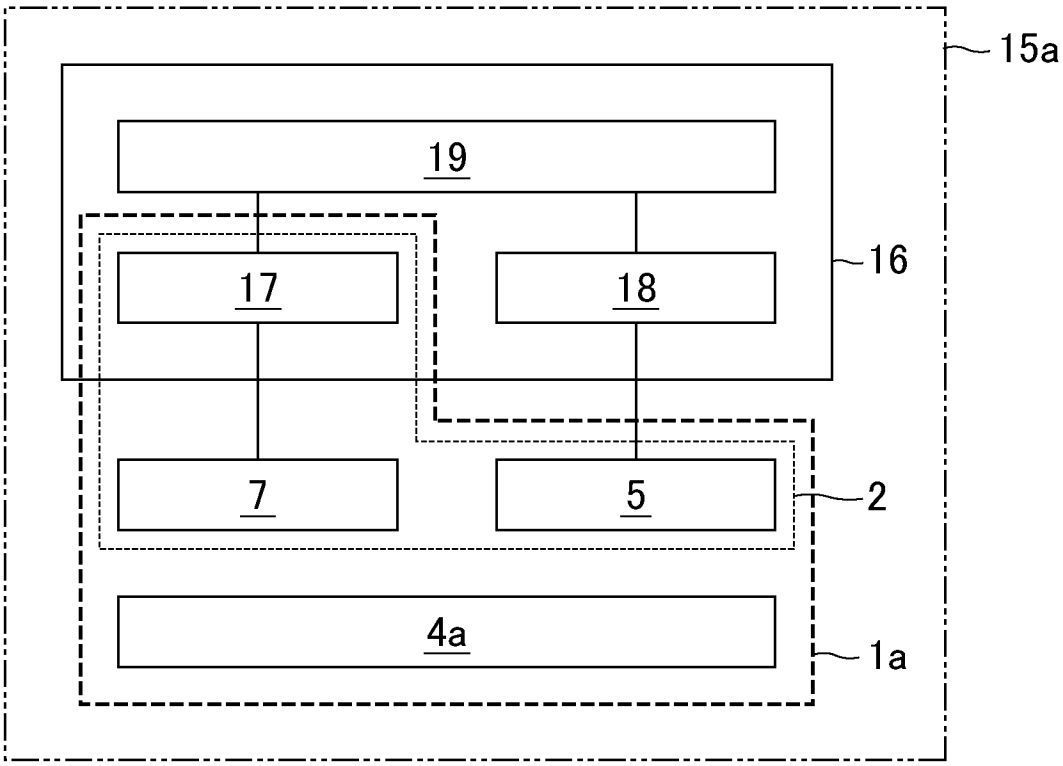
[図19]


P101
108
90°
106b
90°
107
106a
0°

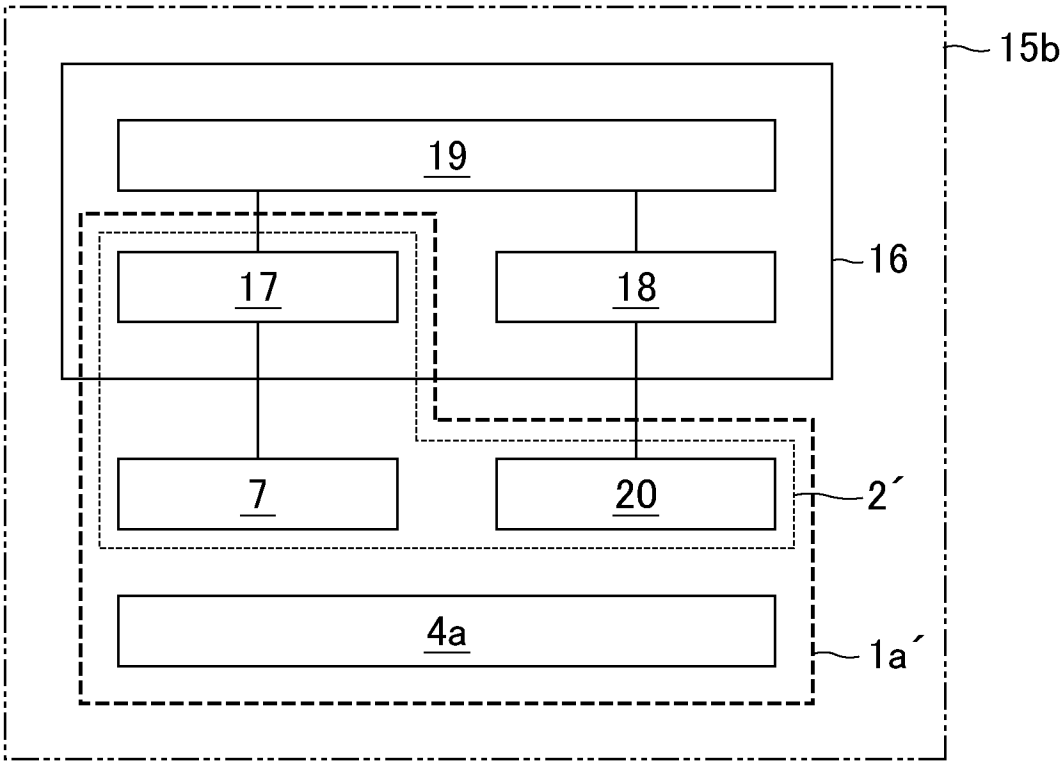
[図20]


P102
P103
108
90°
106b
90°
107
106a
0°

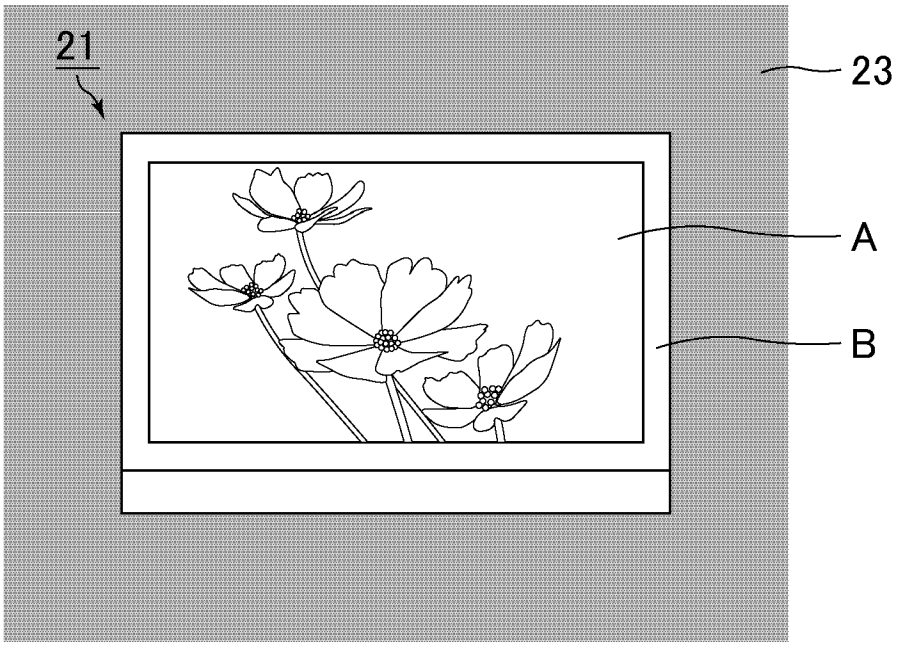
[図21]

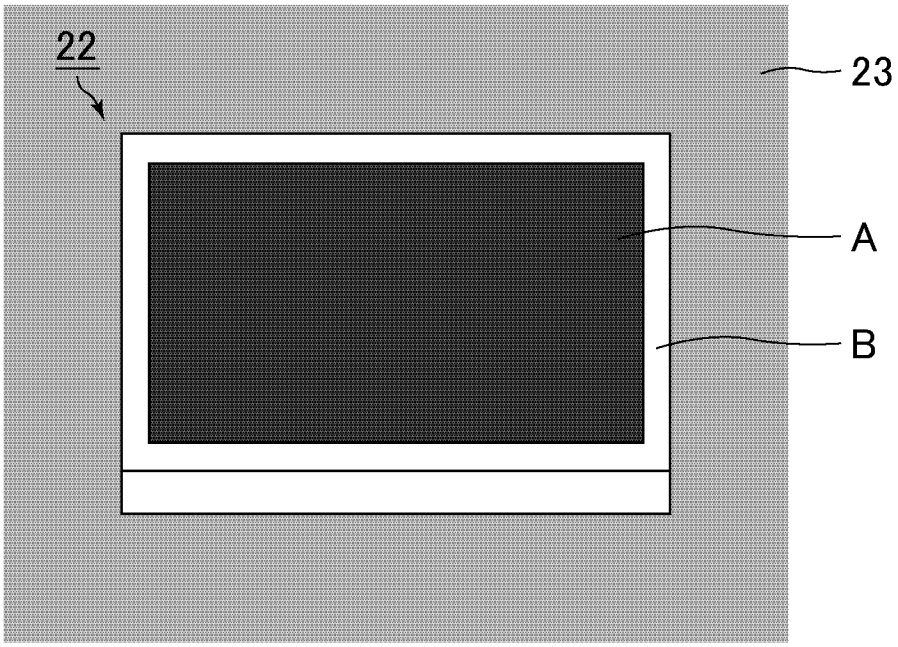


[図22]



[図23]





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/054224

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02F1/1335(2006.01)i, *G02B5/30*(2006.01)i, *G09F9/00*(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)
G02F1/1335-1/13363, G02B5/30, G09F9/00

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
Y A	JP 2009-008710 A (Citizen Holdings Co., Ltd.), 15 January 2009 (15.01.2009), paragraphs [0044] to [0052]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-2,9-11 3-8
Y A	JP 2004-125886 A (Seiko Epson Corp.), 22 April 2004 (22.04.2004), paragraphs [0051] to [0078]; fig. 1 (Family: none)	1-2,9-11 3-8
A	JP 2003-122260 A (NEC Corp.), 25 April 2003 (25.04.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

☒ 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	Date of mailing of the international search report
27 April 2015 (27.04.15)	19 May 2015 (19.05.15)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/054224

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 2001-318374 A (Hitachi, Ltd.), 16 November 2001 (16.11.2001), entire text; all drawings & JP 2003-202565 A & US 2004/0100598 A1 & WO 2002/069031 A1 & TW 552567 B & CN 1493016 A & KR 10-0621495 B1	1-11
A	JP 2012-078469 A (Casio Computer Co., Ltd.), 19 April 2012 (19.04.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2007-025228 A (Toshiba Matsushita Display Technology Co., Ltd.), 01 February 2007 (01.02.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2004-354818 A (Optrex Corp.), 16 December 2004 (16.12.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2001-343612 A (Teijin Ltd.), 14 December 2001 (14.12.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０５４２２４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02F1/1335(2006.01)i, G02B5/30(2006.01)i, G09F9/00(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02F1/1335-1/13363, G02B5/30, G09F9/00

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	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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
Y A	JP 2009-008710 A（シチズンホールディングス（株）） 2009.01.15, 段落［００４４］～［００５２］、図１～図２ (ファミリーなし)	1-2, 9-11 3-8
Y A	JP 2004-125886 A（セイコーエプソン（株）） 2004.04.22, 段落［００５１］～［００７８］、図１ (ファミリーなし)	1-2, 9-11 3-8

☑　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	国際調査報告の発送日
２７．０４．２０１５	１９．０５．２０１５

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
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）　２Ｉ　４７４４
請園　信博
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２７２

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
A	JP 2003-122260 A (日本電気（株）) 2003.04.25, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2001-318374 A ((株) 日立製作所) 2001.11.16, 全文、全図 & JP 2003-202565 A & US 2004/0100598 A1 & WO 2002/069031 A1 & TW 552567 B & CN 1493016 A & KR 10-0621495 B1	1-11
A	JP 2012-078469 A (カシオ計算機（株）) 2012.04.19, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2007-025228 A (東芝松下ディスプレイテクノロジー（株）) 2007.02.01, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2004-354818 A (オプトレックス（株）) 2004.12.16, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2001-343612 A (帝人（株）) 2001.12.14, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-11