(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 2 月 19 日(19.02.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/022887 A1

(51) 国際特許分類:
G02F 1/13357 (2006.01) *G09F 9/00* (2006.01)
F21S 2/00 (2006.01) *F21Y 101/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/070670

(22) 国際出願日: 2014 年 8 月 6 日(06.08.2014)

(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 2013-167344 2013 年 8 月 12 日(12.08.2013) 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: 石田　壮史(ISHIDA Takeshi). 結城　龍三(YUKI Ryuzo). 渡辺　寿史(WATANABE Hisashi).

(74) 代理人: 特許業務法人　佐野特許事務所(SANO PATENT OFFICE); 〒5400032 大阪府大阪市中央区天満橋京町２－６天満橋八千代ビル別館５Ｆ Osaka (JP).

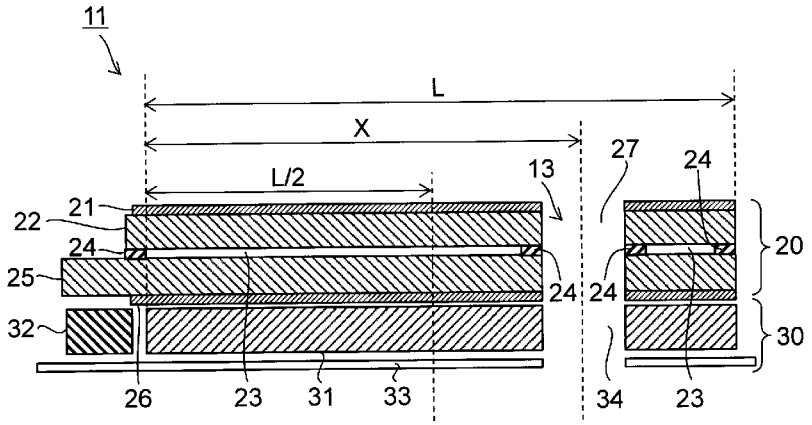
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,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

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称 : 表示装置



(57) **Abstract**: The present invention reduces brightness unevenness at the periphery of a non-display region in a display device that uses an edge-type backlight by means of a display device (10) being provided with a liquid crystal panel (20), a light guide plate (31), which has the surface opposing the liquid crystal panel (20) as the light exit surface and one lateral surface other than the light exit surface and the surface opposite the light exit surface as the light entrance surface, a light source unit (32), which opposes the light entrance surface, and an opening (34) that pierces the light guide plate (31) from the light exit surface to the surface opposite the light exit surface, the configuration being such that the length (X) from the light entrance surface to the center of the opening (34) is at least 1/2 the length (L) from the light entrance surface to the lateral surface opposite the light entrance surface.

(57) 要約: 本発明は、表示装置（１０）が、液晶パネル（２０）と、液晶パネル（２０）に対向する面を光出射面、該光出射面及び該光出射面に対向する面以外の一側面を光入射面とする導光板（３１）と、光入射面に対向する光源ユニット（３２）と、光出射面から光出射面に対向する面へ導光板（３１）を貫通する開口部（３４）と、を備え、光入射面から開口部（３４）の中央までの長さＸが、光入射面から光入射面に対向する側面までの長さＬの１／２以上である構成とすることで、エッジ型のバックライトを用いた表示装置において、非表示領域の周囲の輝度ムラを低減するものである。

WO 2015/022887 A1

明　細　書

発明の名称 ： 表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、表示領域内に窓部等の非表示領域を有する表示装置に関する。

背景技術

[0002] 液晶パネルやＭＥＭＳ（Micro Electro Mechanical Systems）等の光シャッターデバイスを採用する表示装置はバックライトを備え、近年の薄型化の要請によりサイド入光タイプ（エッジ型）のバックライトが好まれている。そして、このような表示装置を応用して、表示領域の一部に透明な窓部（非表示領域）を形成したものが提案されている。

[0003] 例えば、特許文献１では、非表示領域を形成するためのゲート信号線及びドレイン信号線の引き回し方が示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００９－４７９０２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献１にはバックライトの開示がない。例えば、エッジ型のバックライトを用いた場合、非表示領域の周囲に輝度ムラが生じるという問題がある。すなわち、非表示領域の光源側周辺が明るく、非表示領域の光源とは反対側周辺が暗くなる。また、直下型のバックライトを用いた場合には表示装置が厚くなるという問題がある。

[0006] 本発明は、エッジ型のバックライトを用いた表示装置において、非表示領域の周囲の輝度ムラを低減した表示装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために本発明の表示装置は、光シャッターデバイスと、該光シャッターデバイスに対向する面を光出射面、該光出射面及び該光出

射面に対向する面以外の一側面を光入射面とする導光板と、前記光入射面に対向する光源と、前記光出射面から前記光出射面に対向する面へ前記導光板を貫通する開口部と、を備え、前記光入射面から前記開口部の中央までの長さが、前記光入射面から前記光入射面に対向する側面までの長さの１／２以上であることを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明によると、エッジ型のバックライトを用いた表示装置において、非表示領域となる開口部を光源からなるべく遠くに設けることにより、非表示領域の周囲の輝度ムラを低減することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の第１実施形態の表示装置の上面図である。

[図2]本発明の第１実施形態の表示装置における表示部の要部構成を示す上面図である。

[図3]図２のＡ－Ａ線断面図の一例である。

[図4]本発明の第１実施形態の表示装置における表示部の輝度分布のイメージを示す図である。

[図5]比較例の表示装置における表示部の輝度分布のイメージを示す図である。

[図6]本発明の第２実施形態の表示装置における表示部の要部構成を示す断面図である。

[図7]本発明の第３実施形態の表示装置における表示部の要部構成を示す断面図である。

[図8]本発明の第４実施形態の表示装置における表示部の要部構成を示す断面図である。

[図9]本発明の第５実施形態の表示装置の表示部の要部構成を示す上面図である。

[図10]図９の点ａ－点ｂ間の光取り出しパターンの密度を示すグラフである。

[図11]本発明の第５実施形態の表示装置における輝度の測定結果を示すグラフである。

[図12]本発明の第６実施形態の表示装置の表示部の要部構成を示す上面図である。

[図13]図１２の点ｃ－点ｄ間の光取り出しパターンの密度を示すグラフである。

[図14]表１のＸ１／Ｌに対するＲをとったグラフである。

[図15]本発明の第７実施形態の表示装置における表示部の要部構成を示す断面図である。

[図16]本発明の第７実施形態のバックライト及びバックライトシャーシの分解斜視図である。

[図17]本発明の第７実施形態の表示装置の非表示領域にカメラ及び近接センサを配設した場合の上面図である。

[図18]従来の表示装置の上面図である。

[図19]本発明の第８実施形態の表示装置の上面図である。

[図20]図１９のＢ－Ｂ線断面の要部構成を示す図である。

[図21]本発明の第９実施形態の表示装置における表示部の要部構成を示す断面図である。

[図22]本発明の第１０実施形態の表示装置における表示部の要部構成を示す断面図である。

[図23]本発明の第１１実施形態の遮光層近辺の透過上面図である。

[図24]図２３の断面図である。

[図25]本発明の第１１実施形態の他の例の遮光層近辺の透過上面図である。

[図26]図２５の断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下に本発明の実施形態を図面を参照して説明する。以下の実施形態では表示装置として液晶表示装置を例に説明する。なお、本発明の表示装置は液晶表示装置に限定されることはなく、ＭＥＭＳ（Micro Electro Mechanica

l Systems）等、他の光シャッターデバイスを採用する表示装置にも同様に適用できる。各実施形態で共通する部材には同符号を付し、重複する説明を省略する。また、各実施形態は可能な範囲で適宜組み合わせてもよい。

[0011] ＜第１実施形態＞

図１は、第１実施形態の表示装置の上面図である。この表示装置１０はスマートフォンであり、表示部１１と、表示部１１を囲む筐体１２とを備えている。そして、表示部１１の一部に映像が表示されない非表示領域１３が形成されている。なお、非表示領域１３の数に限定はなく、２つ以上形成してもよい。

[0012] 図２は、表示部１１の要部構成を示す上面図であり、図３は、図２のＡ－Ａ線断面図の一例である。表示部１１は、シャッターデバイスである液晶パネル２０と、エッジ型のバックライト３０とを備えている。

[0013] 液晶パネル２０は、表示面側から順に、上偏光板２１と、液晶層２３を挟む上側の上基板２２と、液晶層２３及び液晶層２３を封止するシール部材２４と、液晶層２３を挟む下側の下基板２５と、下偏光板２６とを積層したものである。

[0014] このように、液晶パネル２０は、２枚の透明基板（上基板２２及び下基板２５）の間に液晶素子（液晶層２３）が注入されており、液晶素子が駆動され、バックライト３０により照明されることで映像を表示する。

[0015] また、液晶パネル２０は、非表示領域１３に位置する穴部２７を備えている。穴部２７は、液晶パネル２０を上下に貫通し、後述する導光板３１の開口部３４に対向している。穴部２７は、図２に示す上面図では円形であるが、この形状に限定はなく、楕円形、長方形、正方形、他の多角形、他の曲形状など任意の形状を採用することができる。

[0016] バックライト３０は、導光板３１と、光源ユニット３２と、反射シート３３とを備えている。なお、導光板３１上（導光板３１と下偏光板２６との間）に適宜、各種光学シートを設けてもよい。光学シートは、プリズムシート、拡散シート等の総称であり、これらのシートの何れか１枚又は複数枚を組

み合わせたものである。例えば、上からプリズムシート２枚と拡散シートとすることができる。

[0017] 導光板３１は光入射面から入射した光を面光源へ変換して光出射面から導出する部材である。導光板３１は例えば直方体であり、液晶パネル２０に対向する光出射面と、該光出射面に対向する面と、それら２面を繋ぐ４つの側面とを有する。４つの側面のうち一側面（図２では短辺側の面）は光源ユニット３２に対向する光入射面である。導光板３１の材料としては薄型化、軽量化の観点からアクリルやＰＣ（ポリカーボネート）などの樹脂を用いることが望ましい。

[0018] 光源ユニット３２は、導光板３１の光入射面に対向して配設される。このような光源ユニット３２の配置はエッジ型と呼ばれ、直下型よりも薄型化できる。光源ユニット３２は点状光源であるＬＥＤ（Light Emitting Diode）と、ＬＥＤを搭載するＬＥＤ基板とを含んでいる。なお、光源としては、ＬＥＤの他に線状光源である蛍光管などを用いてもよい。そして、ＬＥＤ基板上で複数のＬＥＤが導光板３１の一側面に沿って所定間隔で配設されている。ＬＥＤ基板としては放熱性や強度を考慮してＡｌなどの金属基板を用いたり、軽量化を重視してポリイミドフィルムをベースとするフレキシブルプリント基板を用いることが多い。

[0019] 反射シート３３は、導光板３１の光出射面に対向する面側に配設される。反射シート３３により、導光板３１内で光出射面に対向する面に到達した光が反射され、導光板３１の発光効率が向上する。

[0020] また、バックライト３０は、非表示領域１３に位置する開口部３４を備えている。つまり、開口部３４は穴部２７に対向して（重なって）いる。開口部３４は、導光板３１及び反射シート３３を上下に貫通している。すなわち、導光板３１においては光出射面から光出射面に対向する面へ貫通している。開口部３４は、図２に示す上面図では円形であるが、この形状に限定はなく、楕円形、長方形、正方形、他の多角形、他の曲形状など任意の形状を採用することができ、穴部２７と同形状とすることが好ましい。このように、

開口部３４及び穴部２７が連通して、液晶パネル２０及びバックライト３０を貫通する非表示領域１３が形成されていることにより、非表示領域１３の透過性が最も良好となる。

[0021] また、図３に示すように、導光板３１の光入射面から非表示領域１３（開口部３４及び穴部２７）の中央までの長さＸが、光入射面から光入射面に対向する側面までの長さＬの１／２以上である（Ｘ≧Ｌ／２）。これは、非表示領域１３を光源ユニット３２からなるべく遠くに設けることを意図している。したがって、Ｘ≧３Ｌ／５、Ｘ≧７Ｌ／１０、Ｘ≧４Ｌ／５、Ｘ≧９Ｌ／１０などとしてもよい。

[0022] 図４は、本実施形態の表示装置１０における表示部１１の輝度分布のイメージを示す図であり、図５は、比較例の表示装置における表示部の輝度分布のイメージを示す図である。図４、５において、黒丸が非表示領域を示し、輝度分布は白いほど高輝度、黒いほど低輝度であることを示している。

[0023] 図４の表示部１１では、非表示領域１３の光入射面側の近傍における輝度が周囲の部分における輝度よりも若干高く、非表示領域１３の光入射面に対向する側面側の近傍における輝度が周囲の部分における輝度よりも若干低いこと以外は、ほとんど輝度ムラがない。これは、非表示領域１３の周りの光量が、導光板３１の光量調整の能力の範囲内であるからだと考えられる。

[0024] 一方、図５に示す比較例の表示装置は２つの非表示領域１３０を有しており、非表示領域１３０が光源ユニット３２の近くに設けられている（Ｘ＜Ｌ／２）。この表示部１１０では、非表示領域１３０の光入射面側の周辺における輝度が周囲の部分における輝度よりも非常に高く、非表示領域１３０の光入射面に対向する側面側の周辺における輝度が周囲の部分における輝度よりも非常に低く、表示部全体として非常に輝度ムラが大きい。これは、非表示領域１３０の周りの光量が大きく、導光板の光量調整の能力を超えているからであると考えられる。

[0025] 図４と図５における構成の違いは光源ユニットから非表示領域までの長さであるので、本実施形態の表示装置１０のように、導光板３１の光入射面か

ら非表示領域１３までの長さＸが長ければ、具体的にはＸ≧Ｌ／２であれば、輝度ムラが生じにくいといえる。

[0026] よって、本実施形態のエッジ型のバックライト３１を用いた表示装置１０によれば、Ｘ≧Ｌ／２を満たしているので非表示領域１３の周囲の輝度ムラを低減することができる。

[0027] ＜第２実施形態＞

図６に、第２実施形態の表示装置における表示部の要部構成を示す断面図を示す。第２実施形態は穴部２７がない点で第１実施形態と異なり、その他の構成は第１実施形態と同様である。

[0028] 図６に示すように、液晶パネル２０に穴部が形成されていない。液晶パネル２０の開口部３４に対向する部分は透過性を得るためにノーマリーホワイト（電圧印加時透明）の構造とするか、電圧印加により透明となる構造とする。このような構成によっても、非表示領域１３は第１実施形態と同様に透過性を有する。したがって、第２実施形態においても第１実施形態と同様の作用効果が得られる。

[0029] ＜第３実施形態＞

図７に、第３実施形態の表示装置における表示部の要部構成を示す断面図を示す。第３実施形態は穴部２７が下偏光板のみに形成されている点で第１実施形態と異なり、その他の構成は第１実施形態と同様である。

[0030] 図７に示すように、下偏光板２６の開口部３４に対向する部分を貫通させることで穴部２７を形成している。本実施形態においても第２実施形態と同様に、液晶パネル２０の開口部３４に対向する部分は透過性を得るためにノーマリーホワイトの構造とするか、電圧印加により透明となる構造とする。このような構成によっても、非表示領域１３は第１実施形態と同様に透過性を有する。したがって、第３実施形態においても第１実施形態と同様の作用効果が得られる。

[0031] ＜第４実施形態＞

図８に、第４実施形態の表示装置における表示部の要部構成を示す断面図

を示す。第４実施形態は穴部２７が液晶パネル２０の上偏光板２１以外に形成されている点で第１実施形態と異なり、その他の構成は第１実施形態と同様である。

[0032] 図８に示すように、液晶パネル２０の上偏光板２１以外の開口部３４に対向する部分を貫通させることで穴部２７を形成している。このような構成によっても、非表示領域１３は第１実施形態と同様に透過性を有する。したがって、第３実施形態においても第１実施形態と同様の作用効果が得られる。

[0033] ＜第５実施形態＞

第５実施形態の表示装置は、導光板の光出射面又は光出射面に対向する面に光の取り出し効率を高める光取り出しパターンを有する。そして、開口部３４の光入射面に対向する側面側の近傍における光取り出しパターンの密度が、周囲の部分における密度より高くなっている。その他の構成は第１実施形態と同様である。

[0034] 光取り出しパターンは、例えば複数のドットであり、導光板内の光を主に反射させることで拡散させて光の取り出し効率を高めるものである。ドットは円形等の形状とすることができ、例えば微量の散乱材等を含んだ白色の塗料をインクジェット等で印刷することで形成される。

[0035] 図９は、第５実施形態の表示装置の表示部の要部構成を示す上面図である。図９において、導光板３１の開口部３４（非表示領域１３）の光入射面に対向する側面側の近傍は、破線で囲まれた領域３１ａである。図１０は、図９の点ａ－点ｂ間の光取り出しパターンの密度を示すグラフである。領域３１ａにおける光取り出しパターンの密度が周囲の部分よりも高くなっていることを示している。

[0036] 領域３１ａにおける光取り出しパターンの密度は、例えば以下のようにして決定できる。まず、光入射面から光入射面に対向する側面までの長さＬが１１５ｍｍの導光板を用いて、直径５．５ｍｍの円形の開口部を、導光板３１の光入射面から開口部３４の中央までの長さＸが、Ｘ＝８５ｍｍ、Ｘ＝１００ｍｍ、又はＸ＝１０５ｍｍとなる位置に形成した３つのサンプルと、開

口部が形成されていないサンプル（REF.）とを用意した。これらのサンプルには光取り出しパターンは形成されていない。そして、それぞれのサンプルについて、導光板の光入射面から光入射面に対向する側面方向に輝度を測定した。

[0037] 図１１に、輝度の測定結果を示す。開口部３４の形成位置が異なる３つのサンプルは、それぞれ開口部３４の光入射面に対向する側面側の近傍（領域３１ａ）の輝度が、REF.のサンプルの同じ領域の輝度の約２／３に低下していることが判明した。ここで、一般的な導光板に要求される輝度の均一性は８０％以上である。よって、領域３１ａの輝度がその周囲の部分の輝度の８０％以上となるように光取り出しパターンの密度を設計すると次式のようになる。

$D_A \geqq D_{A0} \times 0.8 \div (2/3) = 1.2 D_{A0}$

D_A：領域３１ａにおける光取り出しパターンの密度

D_{A0}：領域３１ａ周囲の光入射面からの距離が領域３１ａと等しい位置における光取り出しパターンの密度

[0038] すなわち、領域３１ａにおける光取り出しパターンの密度ＤＡを周囲の光取り出しパターンの密度D_{A0}の１．２倍以上とすればよい。これにより、領域３１ａにおける光取り出し効率が向上し、開口部３４の光入射面に対向する側面側の近傍における輝度ムラを実使用に問題ない程度にまで低減することができる。

[0039] ＜第６実施形態＞

第６実施形態の表示装置は、導光板の光出射面又は光出射面に対向する面に光の取り出し効率を高める光取り出しパターンを有する。そして、開口部３４の光入射面側の近傍における光取り出しパターンの密度が、周囲の部分における密度より低くなっている。その他の構成は第１実施形態と同様である。光取り出しパターンの形状、材料及び作製方法は第５実施形態と同様である。

[0040] 図１２は、第６実施形態の表示装置の表示部の要部構成を示す上面図であ

る。図１２において、導光板３１の開口部３４（非表示領域１３）の光入射面側の近傍は、破線で囲まれた領域３１ｂである。図１３は、図１２の点ｃ－点ｄ間の光取り出しパターンの密度を示すグラフである。領域３１ｂにおける光取り出しパターンの密度が周囲の部分よりも低くなっていることを示している。

[0041] 領域３１ｂにおける光取り出しパターンの密度は、例えば以下のようにして決定できる。まず、第５実施形態で測定した輝度の結果（図１１参照）を表１のようにまとめ直す。表１は３つのサンプルの特徴的な数値を示している。Ｗは開口部３４の直径を示し、Ｘ１は図１２に示すように導光板３１の光入射面から開口部３４の端部までの長さを示し、Ｒは開口部３４の光入射面側の近傍（領域３１ｂ）の輝度が、REF.のサンプルの同じ領域の輝度の何％であるかを示している。

[0042]

[表1]

L (mm)	w (mm)	X (mm)	X1(=X-W/2) (mm)	X1/L	R
115	5.5	85	82.25	0.715217391	150%
115	5.5	100	97.25	0.845652174	123%
115	5.5	105	102.25	0.889130435	110%

[0043] 図１４に、表１のＸ１／Ｌに対するＲをとったグラフを示す。図１４から、Ｒ＝－２．２５（Ｘ１／Ｌ）＋３．１１の式を導くことができる。よって、領域３１ｂの輝度がその周囲の部分の輝度の８０％以上となるように光取り出しパターンの密度を設計すると次式のようになる。

$D_B \geqq D_{B0} \times 0.8 \div R = 0.8 D_{B0} L / (3.11 L - 2.25 X1)$

D_B：領域３１ｂにおける光取り出しパターンの密度

D_{B0}：領域３１ｂ周囲の光入射面からの距離が領域３１ｂと等しい位置における光取り出しパターンの密度

[0044] すなわち、開口部３４の位置に応じて上記式を満たすように光り取り出しパターンの密度を決定すればよい。これにより、領域３１ｂにおける光取り出し効率が周囲より低下し、開口部３４の光入射面側の近傍における輝度ムラを実使用に問題ない程度にまで低減することができる。

[0045] ＜第７実施形態＞

第７実施形態の表示装置は、開口部３４に挿入される挿入部材を備えている。挿入部材は、例えば、導光板３１を搭載するフレーム（バックライトシャーシや外部筐体等）から突出する突出部であってもよいし、近接センサ又はカメラ等の電子デバイスであってもよいし、突出部と電子デバイスの両方であってもよい。以下では、バックライトシャーシとカメラを例に説明する。

[0046] 図１５に、第７実施形態の表示装置における表示部の要部構成を示す断面図を示す。第７実施形態は図６に示した第２実施形態の構成に、バックライトシャーシ３５と、カメラ３６とを加えた構成である。図１６は、バックライト３０及びバックライトシャーシ３５の分解斜視図である。

[0047] 図１５、図１６に示すように、バックライトシャーシ３５には、導光板３１の開口部３４に対向する位置に、開口部３４側へ突出する突出部３５ａが形成されている。突出部３５ａは例えば対向する２枚の板状部材である。バックライトシャーシ３５は、バックライト３０の各部材を搭載（収容）するための土台となる部材である。バックライトシャーシの材料には、剛性及び

放熱性を確保するため、ＳＵＳ（ステンレス鋼板）やＡｌなどを用いることが望ましい。そして、組み立て時に、突出部３５ａが開口部３４に挿嵌されることにより、突出部３５ａによってバックライト３０が位置決め及び固定される。

[0048] また、図１５に示すように、開口部３４には、カメラ３６も挿入されている。具体的には、カメラ３６は突出部３５ａと開口部３４とに挿嵌されている。このように、導光板３１の開口部３４は、バックライトシャーシ３５及びカメラ３６の構造物で埋められることになるので、導光板３１内の光が開口部３４から漏れることを防止できる。

[0049] また、図１７に、本実施形態の表示装置の非表示領域１３にカメラ３６及び近接センサ３７を配設した場合の上面図を、図１８に、従来の表示装置の上面図を示す。本実施形態の表示装置を従来の同じ大きさの表示装置と比較すると、本実施形態の表示装置は表示部１１内にカメラ３６及び近接センサ３７を配設しているので、表示部１１を従来よりも大きくできる。この形態に限らず、表示部１１を従来と同じ大きさにした場合は、カメラ３６及び近接センサ３７の設置スペースの分だけ狭額縁化することができ、表示装置を小型化できる。

[0050] なお、穴部２７がある構成であれば、挿入部材は開口部３４及び穴部２７に挿入されるようにすればよい。これにより、液晶パネル２０が位置決め及び固定されるとともに、穴部２７の端面からの光漏れが防止できる。

[0051] ＜第８実施形態＞

第８実施形態の表示装置は遮光層を備えている。その他の構成は第１実施形態と同様である。図１９は、第８実施形態の表示装置の上面図であり、図２０は、図１９のＢ－Ｂ線断面の要部構成を示す図である。

[0052] 図１９、図２０に示すように、遮光層４０は、導光板３１の開口部３４の光出射面に直接、遮光テープ等を貼着することで形成されている。遮光層４０は、開口部３４の開口形状に沿った形状であり、図１９及び図２０ではドーナツ形状である。また、斜め方向の光を有効に遮光する観点から、遮光層

４０の内形が開口部３４より小さく、遮光層４０の外形が開口部４０より大きいことが好ましい。

[0053] 本実施形態の遮光層４０によると、輝度ムラが生じやすい非表示領域１３の周囲を遮光することで輝度ムラを隠すことができ、表示部１１の輝度の均一性を向上させることができる。また、遮光層４０が開口部３４からの漏れ光を遮光することで、表示部１１を斜め方向から視聴することに対して表示品位を向上させることができる。

[0054] ＜第９実施形態＞

図２１に、第９実施形態の表示装置における表示部の要部構成を示す断面図を示す。第９実施形態は遮光層４０の配置が第８実施形態と異なり、その他の構成は第８実施形態と同様である。

[0055] 図２１に示すように、遮光層４０は、液晶パネル２０の内部、具体的には上基板２２の液晶層２３側の面に、ブラックマトリクスを用いてパターニングすることで形成されている。このように、開口部３４の光出射面側に間接的に遮光層４０を設けても、非表示領域１３の周囲を遮光することができる。したがって、第９実施形態においても第８実施形態と同様の作用効果が得られる。

[0056] ＜第１０実施形態＞

図２２に、第１０実施形態の表示装置における表示部の要部構成を示す断面図を示す。第１０実施形態は遮光層４０の配置が第８実施形態と異なり、その他の構成は第８実施形態と同様である。

[0057] 図２２に示すように、遮光層４０は、液晶パネル２０の上面側に設けられた保護板４１の下面に印刷することで形成されている。このように、開口部３４の光出射面側に間接的に遮光層４０を設けても、非表示領域１３の周囲を遮光することができる。したがって、第１０実施形態においても第８実施形態と同様の作用効果が得られる。

[0058] なお、開口部３４の光出射面側に間接的に遮光層４０を設ける場合は、第９及び第１０実施形態以外の層間に設けても同様の作用効果が得られる。

[0059] ＜第１１実施形態＞

第１１実施形態の表示装置は、遮光層を設け、開口部３４に電子デバイスを設けている。以下では第９実施形態の表示装置（図２１参照）を同様の層間に遮光層４０を設けた例について説明する。

[0060] 図２３は、本実施形態の遮光層近辺の透過上面図であり、図２４は図２３の断面図である。図２３、図２４に示すように、遮光層４０は外形が正方形で内形が円形であり、導光板３１の開口部３４にカメラ３６が配設されている。そして、遮光層４０の外形は開口部３４より大きい。一方、内形は開口部３４より小さく、さらにカメラ３６の外形より小さく、カメラ３６のレンズ３６ａと同等の大きさである。

[0061] このような構成により、図２４の矢印で示すように、外光が遮光層４０で遮光されるとともに、遮光層４０の開口を通ってカメラ３６のレンズ３６ａへ入射する。よって、遮光層４０はカメラ３６でノイズとなる光を除去し、検知されるべき光のみを効率的に透過するので、カメラ３６の性能を最大限に発揮させることができる。

[0062] 図２５は、本実施形態の他の例の遮光層近辺の透過上面図であり、図２６は図２５の断面図である。図２５、図２６に示すように、遮光層４０は外形が長方形で内形が２つの円形であり、導光板３１の開口部３４に近接センサ３７が配設されている。そして、遮光層４０の外形は開口部３４より大きい。一方、各内形は開口部３４より小さく、さらに近接センサ３７の外形より小さく、近接センサ３７の発光部３７ａ及び受光部３７ｂと同等の大きさである。

[0063] このような構成により、図２６の矢印で示すように、発光部３７ａから発光した光が遮光層４０の開口を通ってユーザーの指で反射し、遮光層４０の開口を通って受光部３７ｂへ入射する。また、不要な外光は遮光層４０で遮光される。よって、遮光層４０は近接センサ３７でノイズとなる光を除去し、検知されるべき光のみを効率的に透過するので、近接センサ３７の性能を最大限に発揮させることができる。

[0064] 以下に本発明の実施形態についてまとめる。本発明の一実施形態の表示装置１０は、光シャッターデバイスと、該光シャッターデバイスに対向する面を光出射面、該光出射面及び該光出射面に対向する面以外の一側面を光入射面とする導光板３１と、前記光入射面に対向する光源（光源ユニット３２）と、前記光出射面から前記光出射面に対向する面へ導光板３１を貫通する開口部３４と、を備え、前記光入射面から開口部３４の中央までの長さＸが、前記光入射面から前記光入射面に対向する側面までの長さＬの１／２以上であることを特徴とする。

[0065] この構成によれば、エッジ型のバックライトを用いた表示装置１０において、非表示領域１３となる開口部３４を光源ユニット３２からなるべく遠くに設けることにより、非表示領域１３の周囲の輝度ムラを低減することができる。

[0066] 上記の表示装置１０において、前記光シャッターデバイスは、前記開口部３４に対向する穴部２７を有してもよい。

[0067] この構成によれば、非表示領域１３の透過性が向上する。

[0068] また上記の表示装置１０において、前記光出射面又は前記光出射面に対向する面に光の取り出し効率を高める光取り出しパターンを有し、前記開口部３４の前記光入射面に対向する側面側の近傍における前記光取り出しパターンの密度が、周囲の部分における密度より高い構成としてもよい。

[0069] この構成によれば、開口部３４の光入射面に対向する側面側の近傍における光取り出し効率が向上し、輝度ムラを実使用に問題ない程度にまで低減することができる。

[0070] また上記の表示装置１０において、前記光出射面又は前記光出射面に対向する面に光の取り出し効率を高める光取り出しパターンを有し、前記開口部の前記光入射面側の近傍における前記光取り出しパターンの密度が、周囲の部分における密度より低い構成としてもよい。

[0071] この構成によれば、開口部３４の光入射面側の近傍における光取り出し効率が周囲より低下し、輝度ムラを実使用に問題ない程度にまで低減すること

ができる。

[0072] また上記の表示装置１０において、前記開口部３４に挿入される挿入部材を備えた構成としてもよい。

[0073] この構成によれば、開口部３４が挿入部材で埋められることになるので、導光板３１内の光が開口部３４から漏れることを防止できる。

[0074] また上記の表示装置１０において、前記導光板３１を搭載するフレームを備え、前記挿入部材が、少なくとも前記フレームから突出する突出部３５ａである構成としてもよい。

[0075] この構成によれば、組み立て時に、突出部３５ａが開口部３４に挿嵌されることにより、突出部３５ａによって導光板３１が位置決め及び固定される。

[0076] また上記の表示装置１０において、前記挿入部材が、少なくとも近接センサ３７又はカメラ３６であってもよい。

[0077] この構成によれば、表示部１１内に近接センサ３７又はカメラ３６を配設でき、表示部１１外に配設する場合よりも表示部１１を大きくできる。また、表示部１１を従来と同じ大きさにした場合は、近接センサ３７又はカメラ３６の設置スペースの分だけ狭額縁化することができ、表示装置を小型化できる。

[0078] また上記の表示装置１０において、前記開口部３４の開口形状に沿った遮光層４０を、前記開口部３４の光出射面側に直接又は間接的に設けてもよい。

[0079] この構成によれば、遮光層４０によって輝度ムラが生じやすい非表示領域１３の周囲を遮光することで輝度ムラを隠すことができ、表示部１１の輝度の均一性を向上させることができる。また、遮光層４０が開口部３４からの漏れ光を遮光することで、表示部１１を斜め方向から視聴することに対して表示品位を向上させることができる。

[0080] また上記の表示装置１０において、前記遮光層４０の内形が前記開口部３４より小さく、前記遮光層４０の外形が前記開口部３４より大きいこととし

てもよい。

[0081] この構成によれば、斜め方向の光を有効に遮光することで、表示部１１を斜め方向から視聴することに対して表示品位を向上させたり、近接センサ３７やカメラ３６の性能を最大限に発揮させたりすることができる。

産業上の利用可能性

[0082] 本発明は、液晶パネルやＭＥＭＳ等の光シャッターデバイスを採用する、エッジ型のバックライトを用いた表示装置に適用することができ、例えば、狭額縁化したスマートフォンに利用することができる。

符号の説明

[0083]

１０ 表示装置

２０ 液晶パネル（光シャッターデバイス）

２７ 穴部

３１ 導光板

３１ａ 領域（開口部の光入射面に対向する側面側の近傍）

３１ｂ 領域（開口部の光入射面側の近傍）

３２ 光源ユニット（光源）

３４ 開口部

３５ バックライトシャーシ（フレーム）

３５ａ 突出部

３６ カメラ

３７ 近接センサ

４０ 遮光層

請求の範囲

[請求項1] 光シャッターデバイスと、

該光シャッターデバイスに対向する面を光出射面、該光出射面及び該光出射面に対向する面以外の一側面を光入射面とする導光板と、

前記光入射面に対向する光源と、

前記光出射面から前記光出射面に対向する面へ前記導光板を貫通する開口部と、を備え、

前記光入射面から前記開口部の中央までの長さが、前記光入射面から前記光入射面に対向する側面までの長さの１／２以上であることを特徴とする表示装置。

[請求項2] 前記光シャッターデバイスは、前記開口部に対向する穴部を有することを特徴とする請求項１に記載の表示装置。

[請求項3] 前記光出射面又は前記光出射面に対向する面に光の取り出し効率を高める光取り出しパターンを有し、

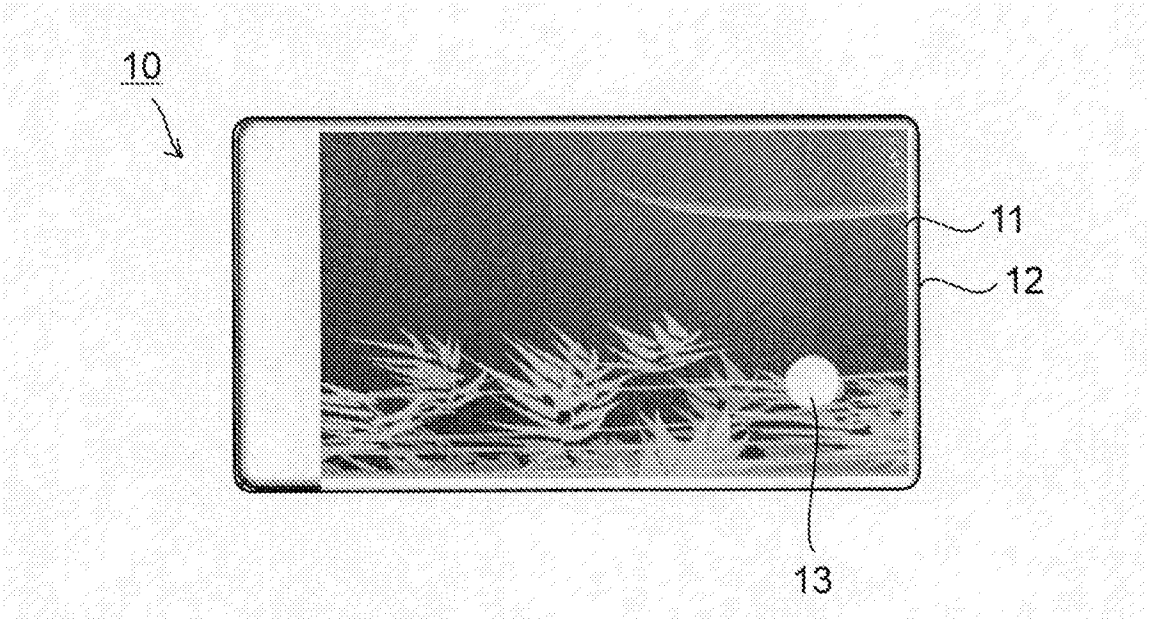
前記開口部の前記光入射面に対向する側面側の近傍における前記光取り出しパターンの密度が、周囲の部分における密度より高いことを特徴とする請求項１又は２に記載の表示装置。

[請求項4] 前記光出射面又は前記光出射面に対向する面に光の取り出し効率を高める光取り出しパターンを有し、

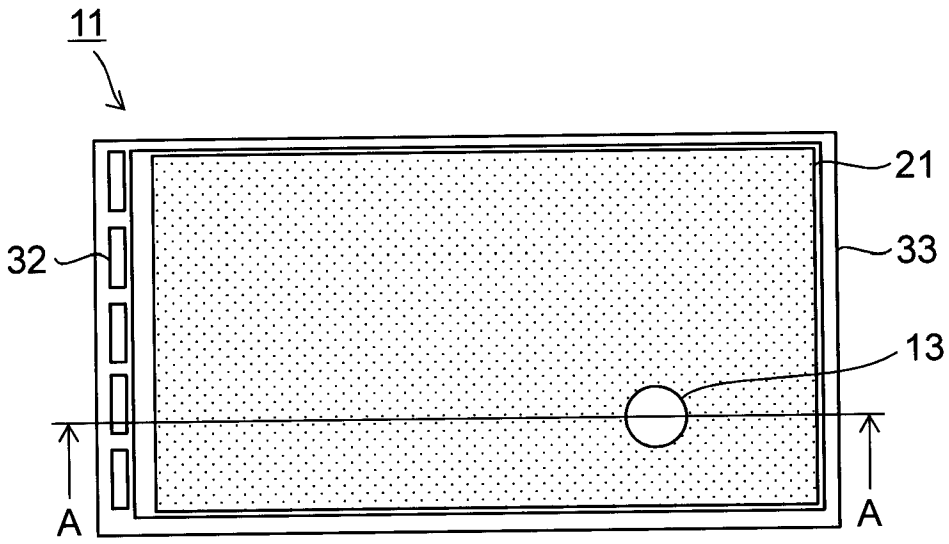
前記開口部の前記光入射面側の近傍における前記光取り出しパターンの密度が、周囲の部分における密度より低いことを特徴とする請求項１～３の何れかに記載の表示装置。

[請求項5] 前記開口部に挿入される挿入部材を備えたことを特徴とする請求項１～４の何れかに記載の表示装置。

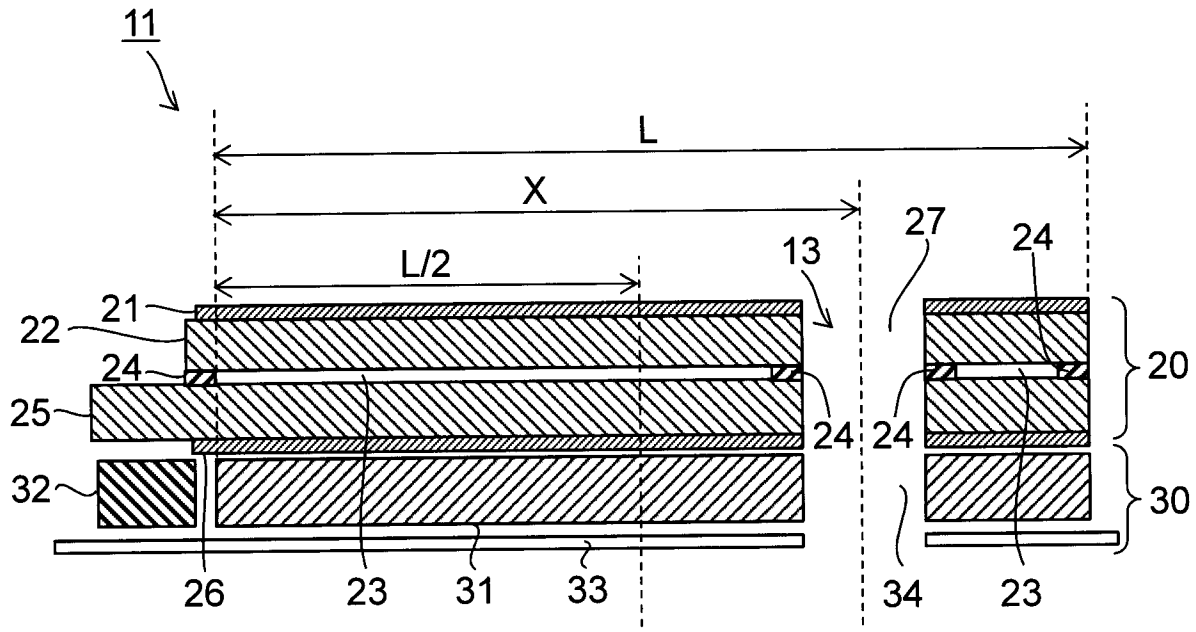
[図1]



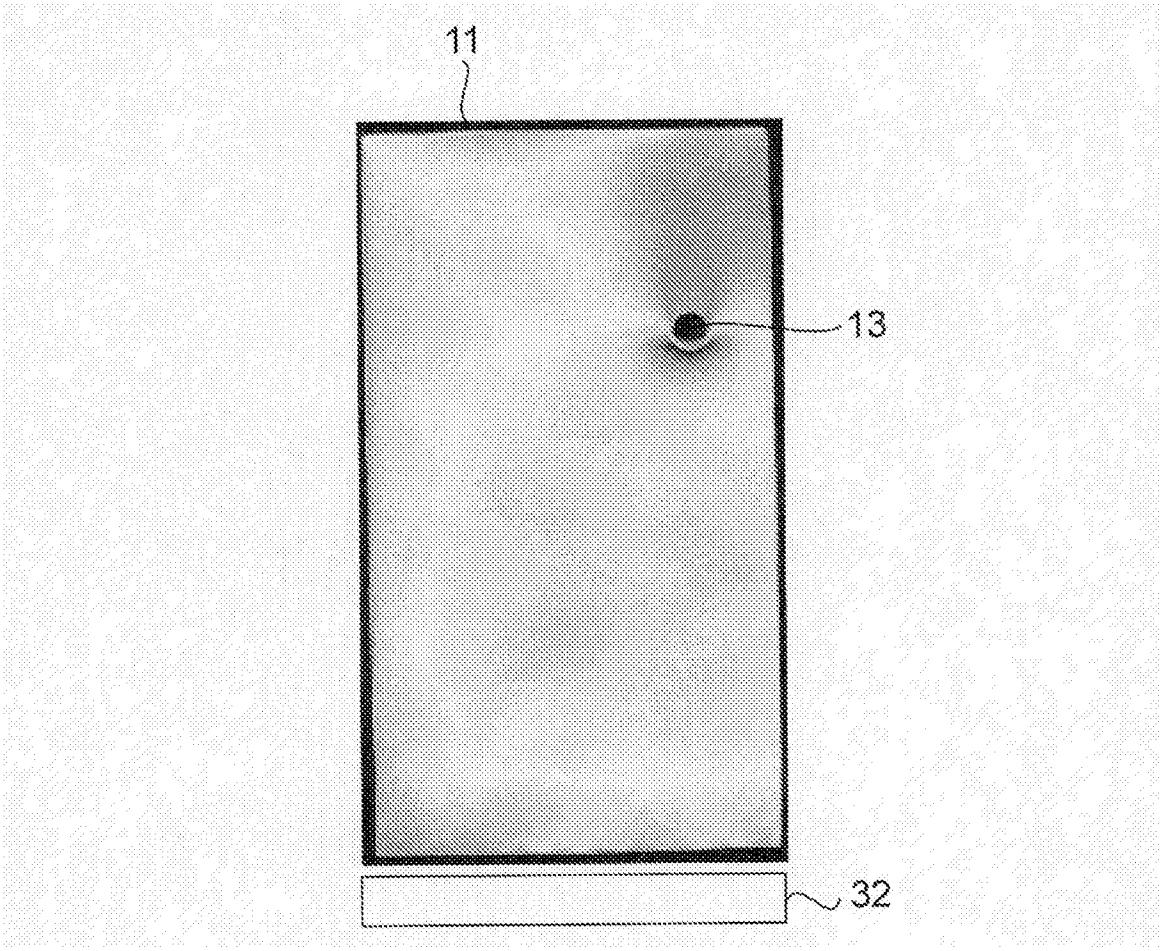
[図2]



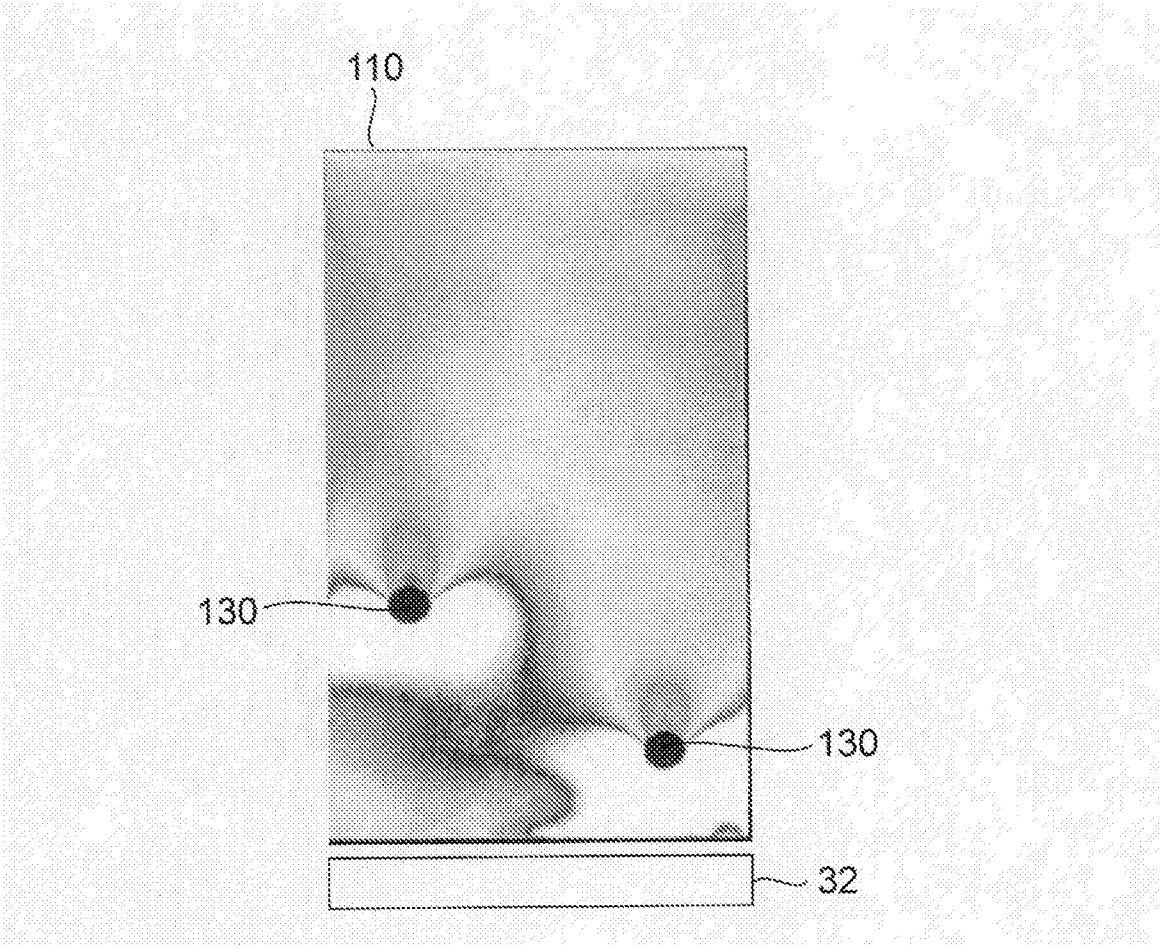
[図3]



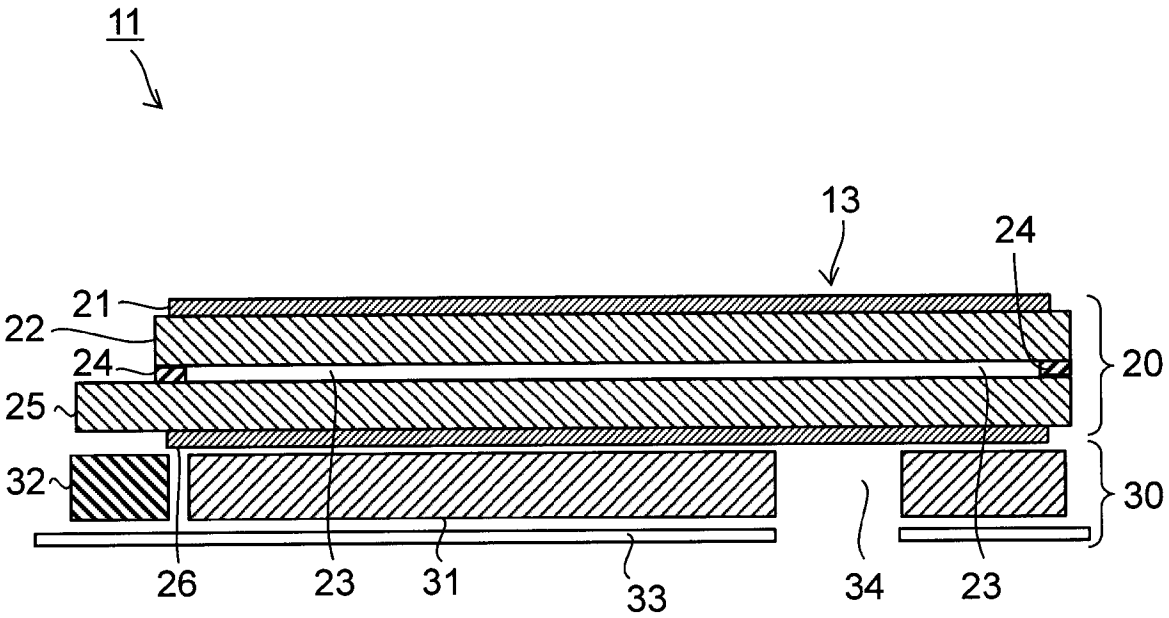
[図4]



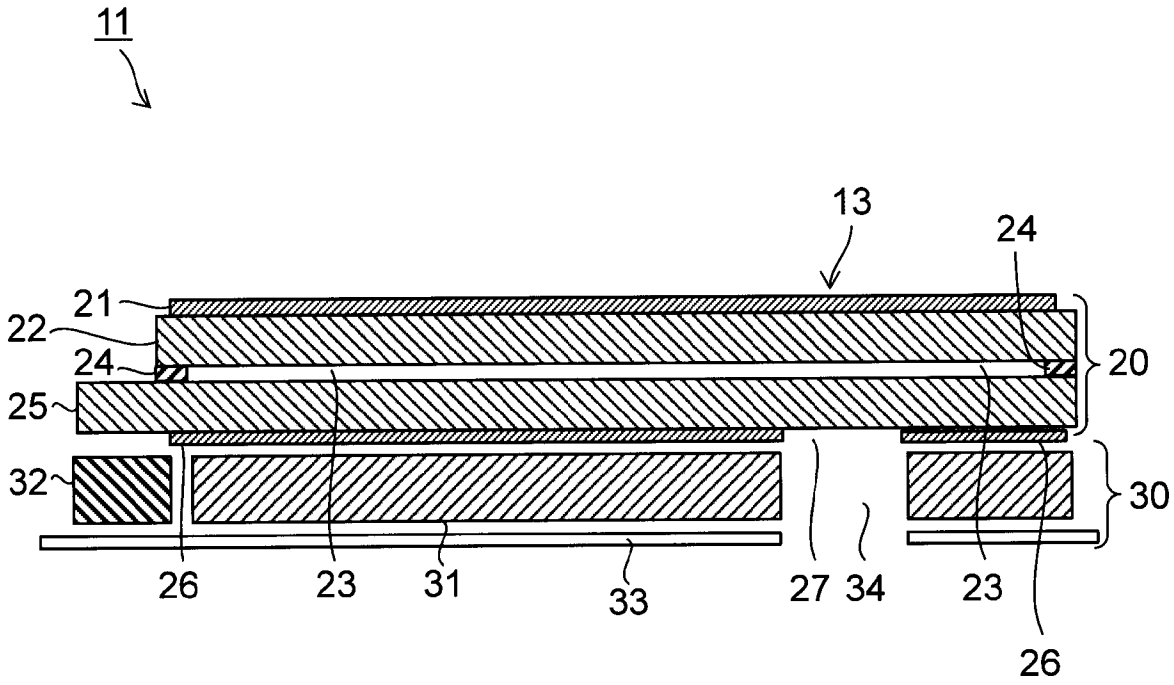
[図5]



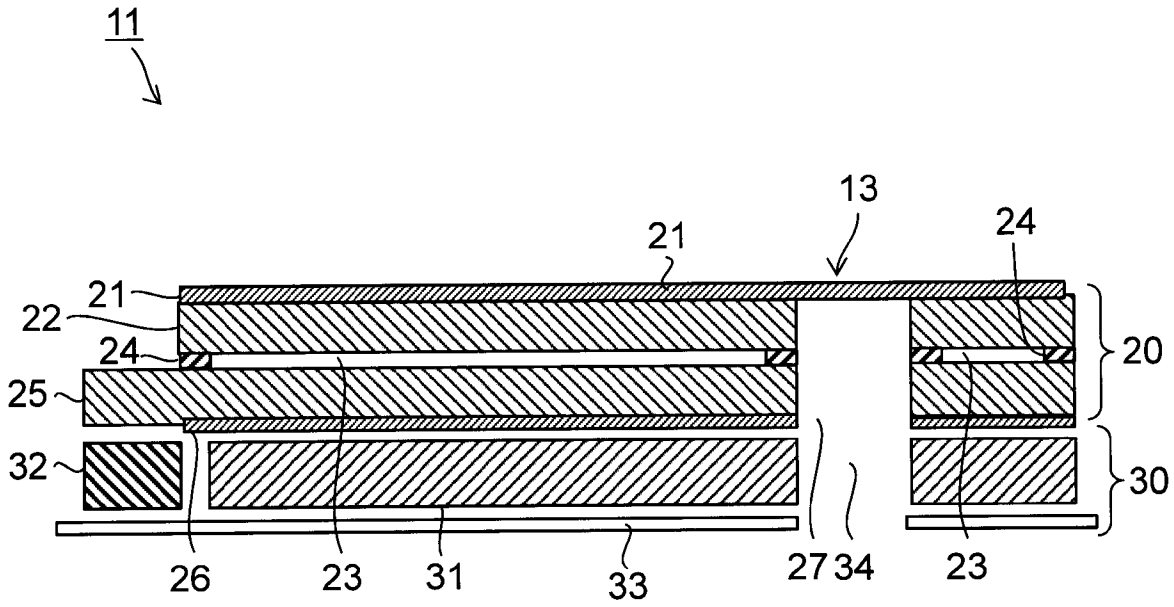
[図6]



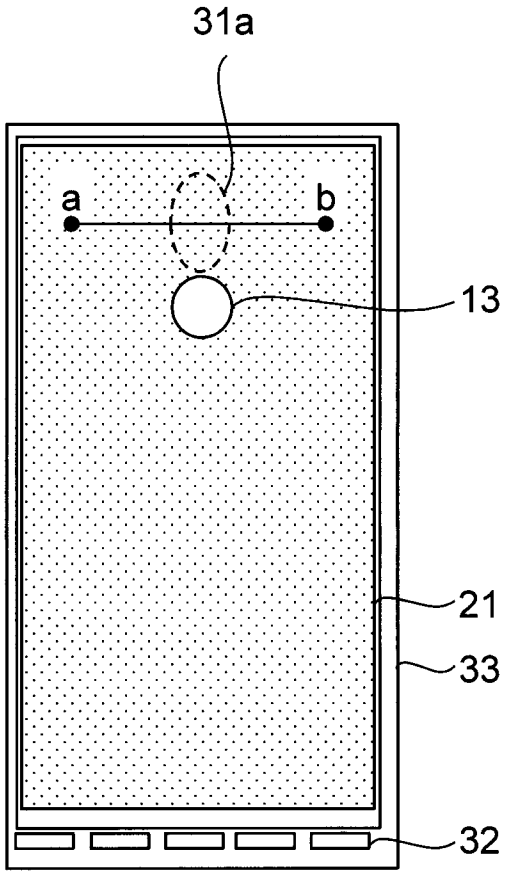
[図7]


11
13
24
21
22
24
25
20
32
30
26
23
31
33
27
34
23
26

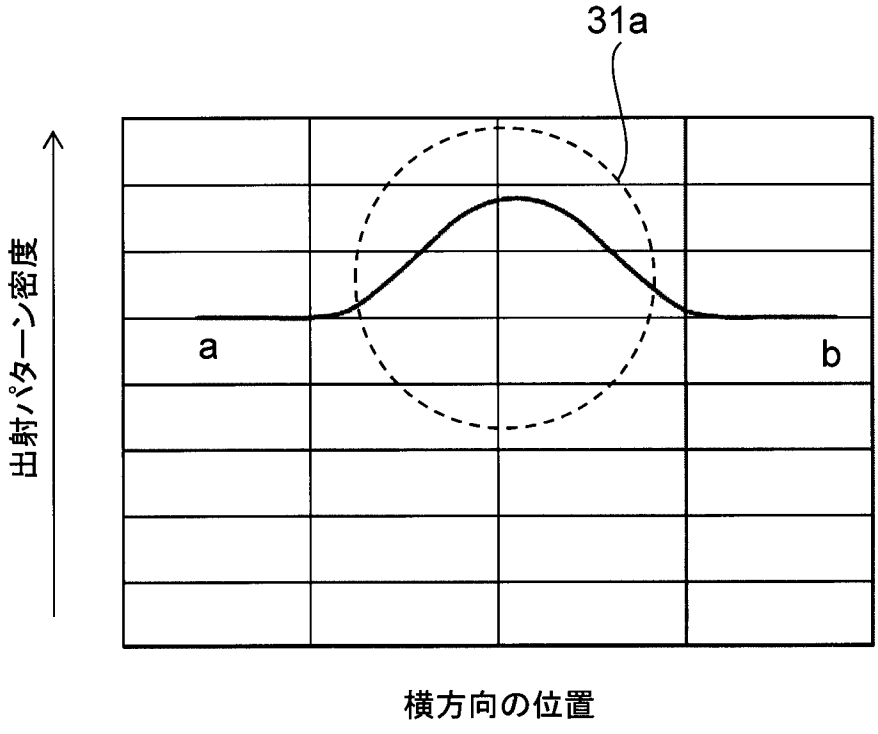
[図8]


11
13
21
24
21
22
24
25
20
32
30
26
23
31
33
27
34
23

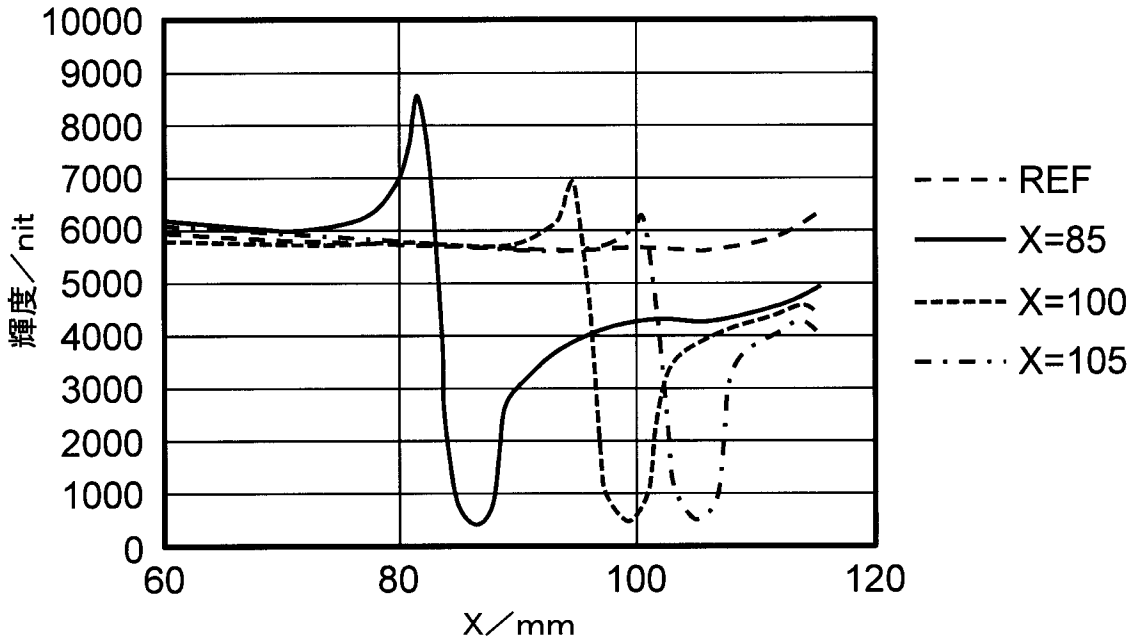
[図9]



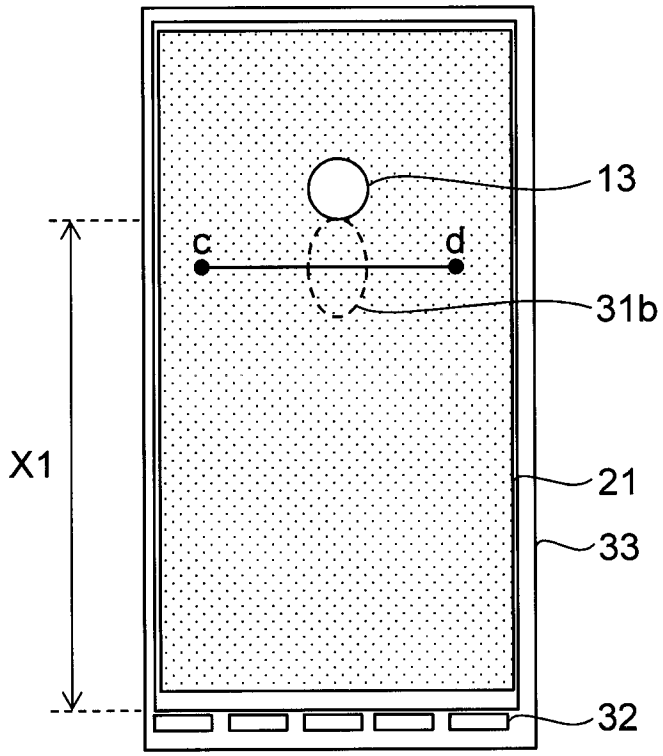
[図10]



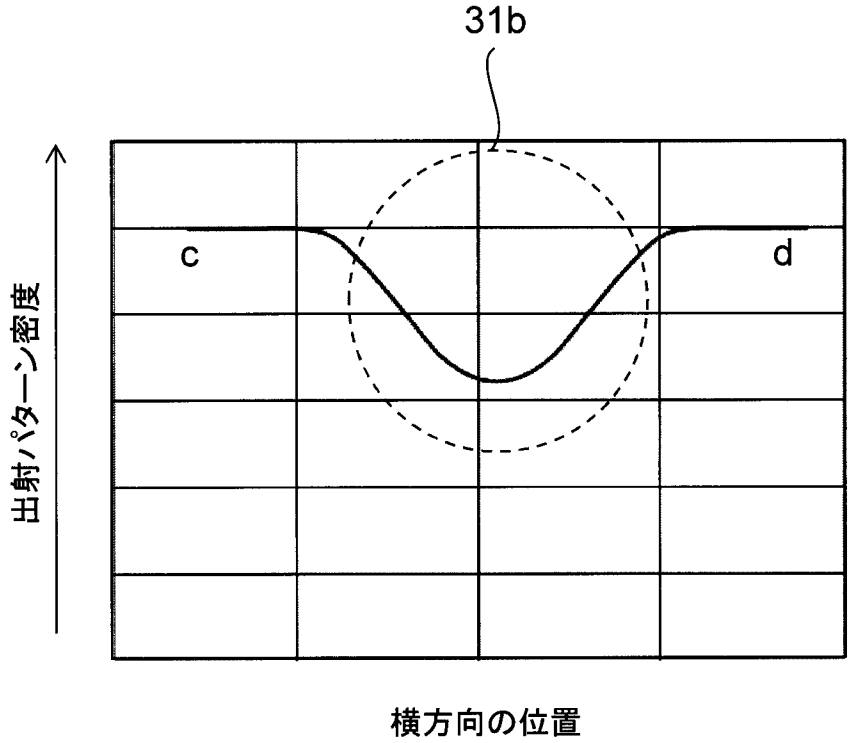
[図11]


10000
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
輝度／nit
60
80
100
120
X／mm
REF
X=85
X=100
X=105

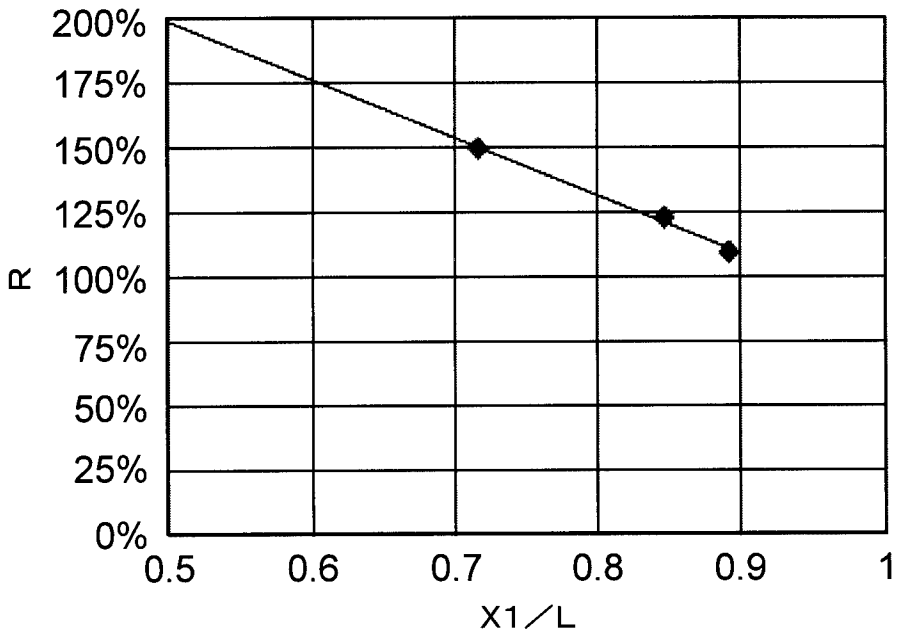
[図12]


13
c
d
31b
X1
21
33
32

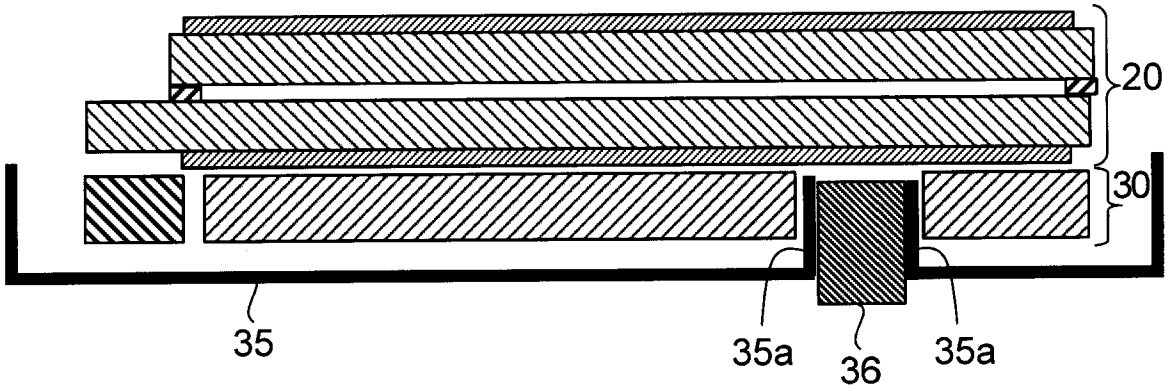
[図13]


31b
c
d
出射パターン密度
横方向の位置

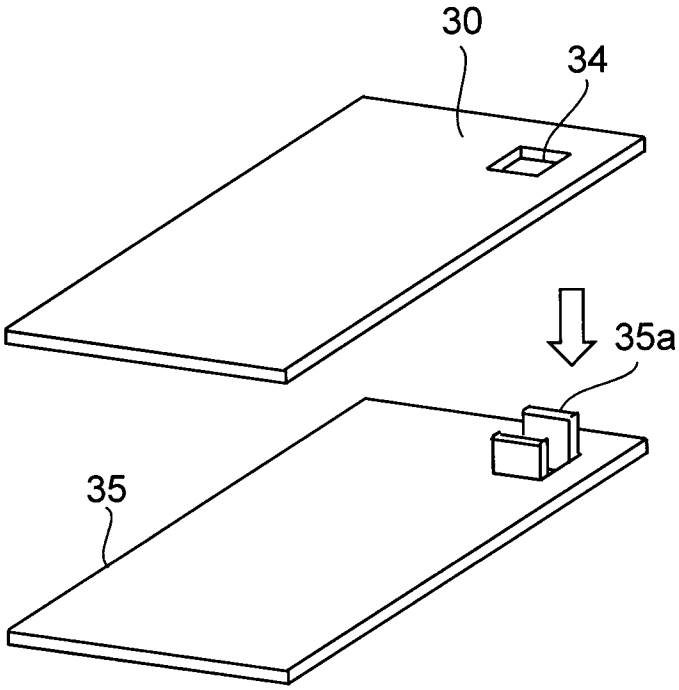
[図14]


200%
175%
150%
125%
100%
75%
50%
25%
0%
R
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
1
X1／L

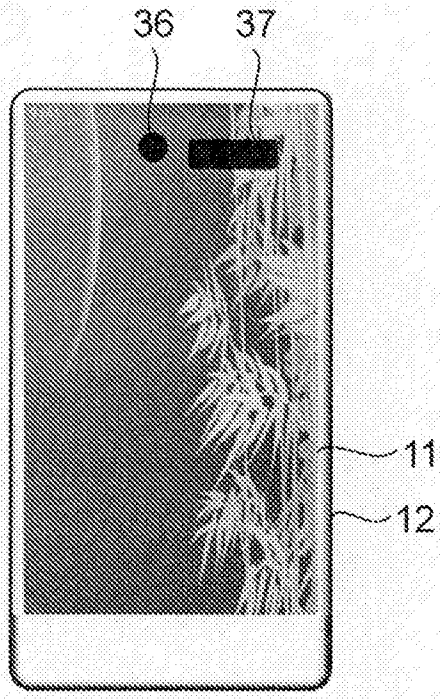
[図15]



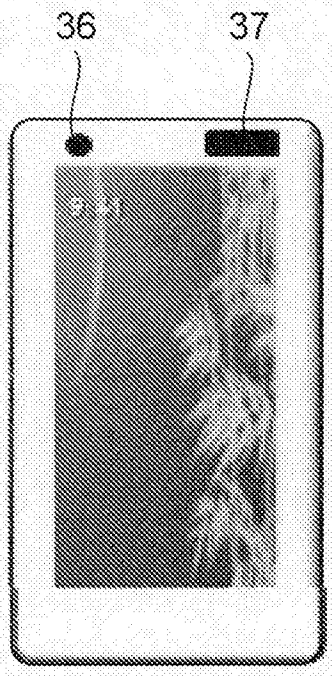
[図16]



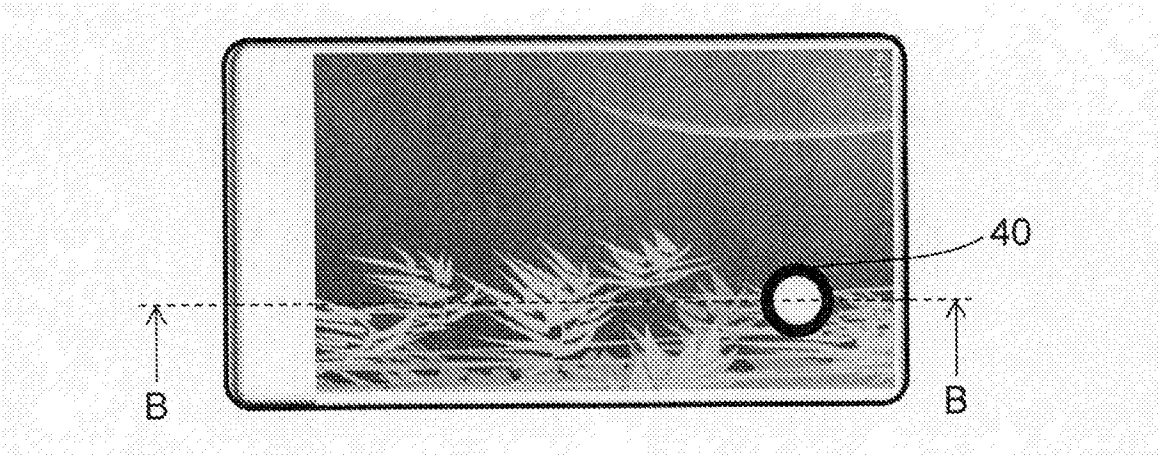
[図17]



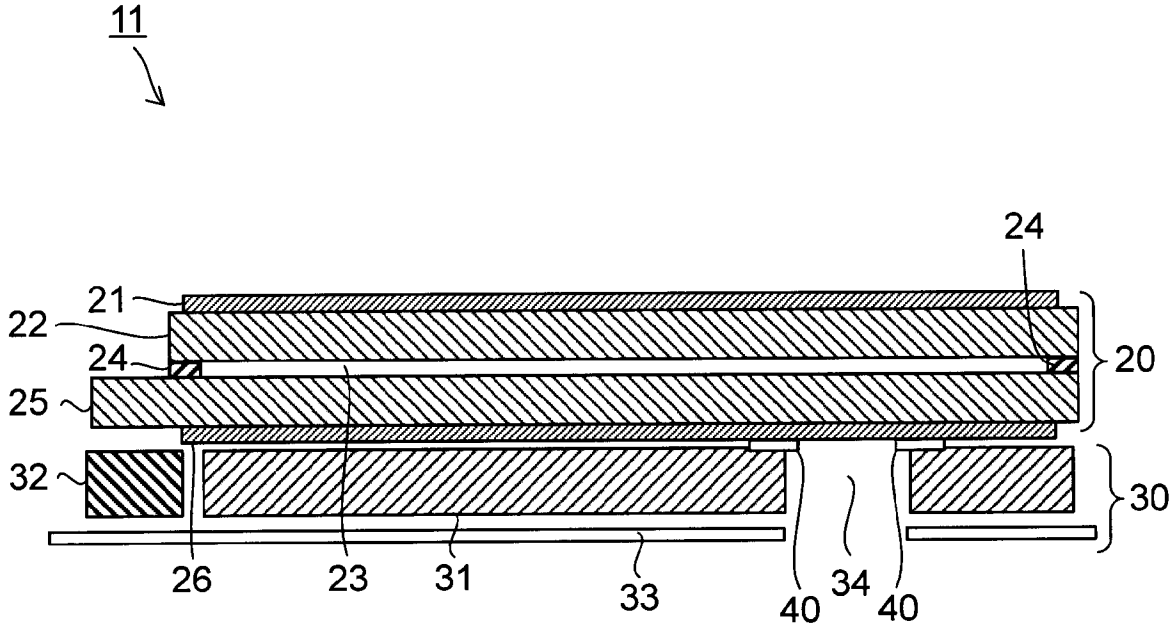
[図18]



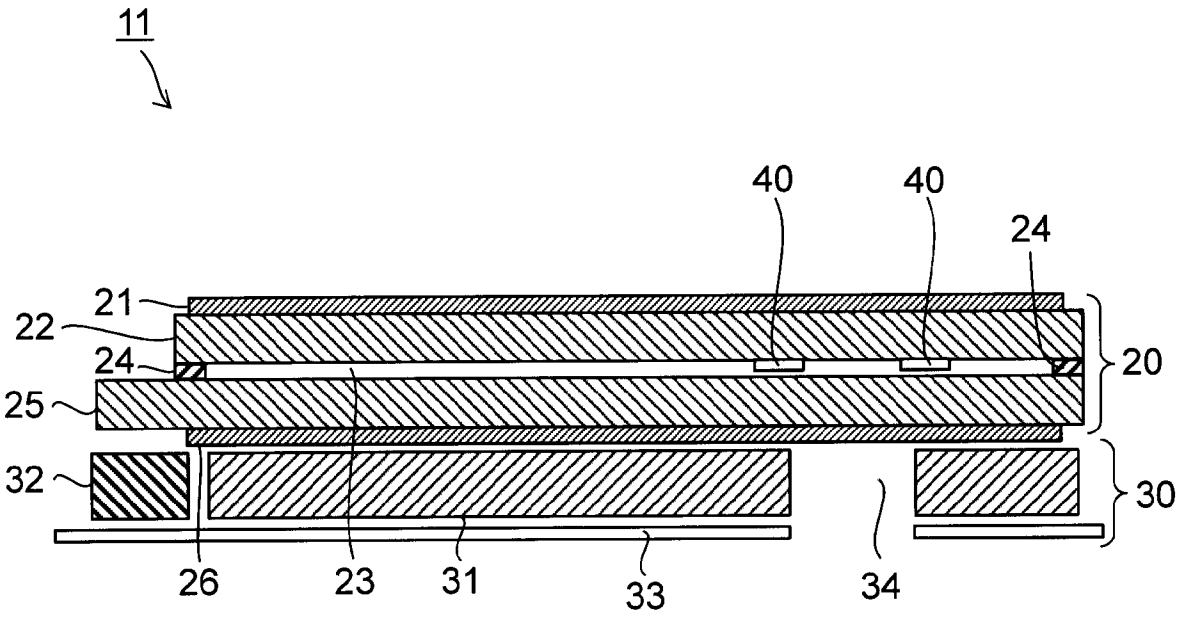
[図19]


40
B
B

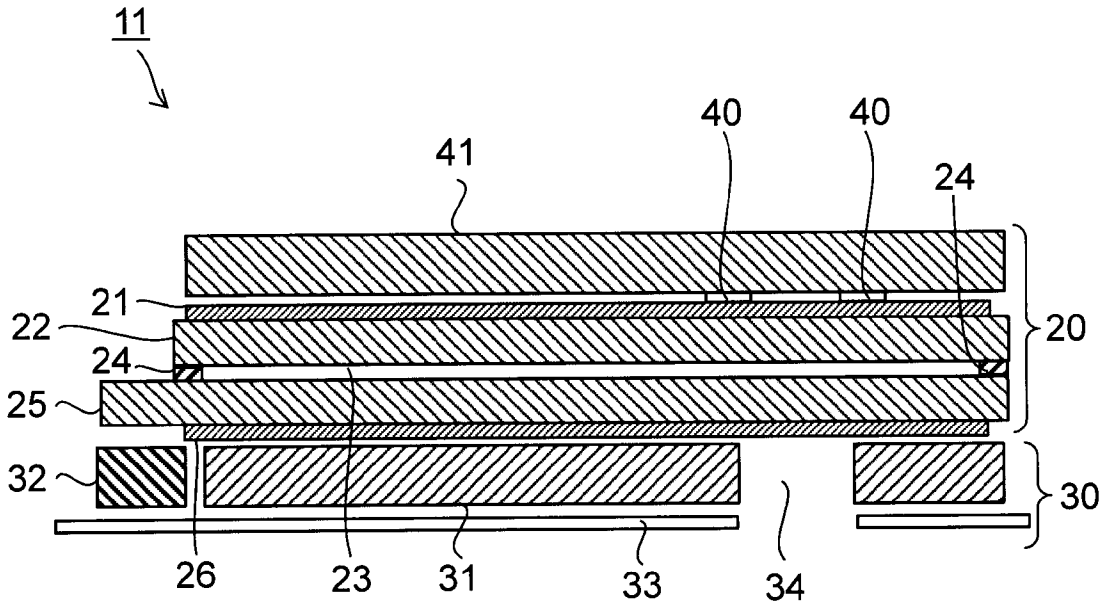
[図20]


11
24
21
22
24
25
32
20
30
26
23
31
33
40
34
40

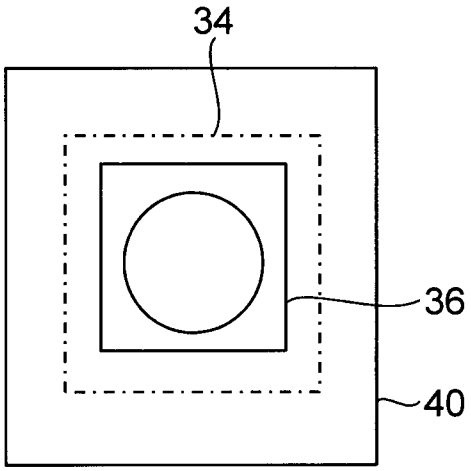
[図21]


11
40
40
24
21
22
24
25
32
20
30
26
23
31
33
34

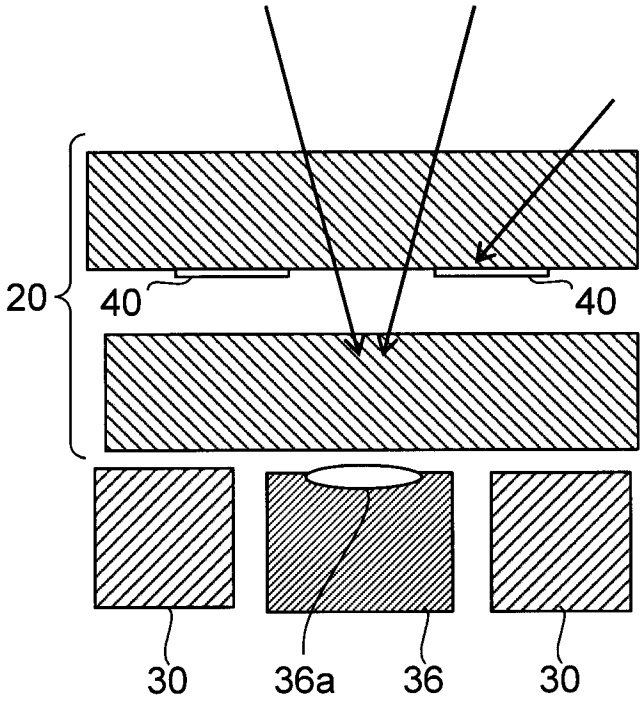
[図22]



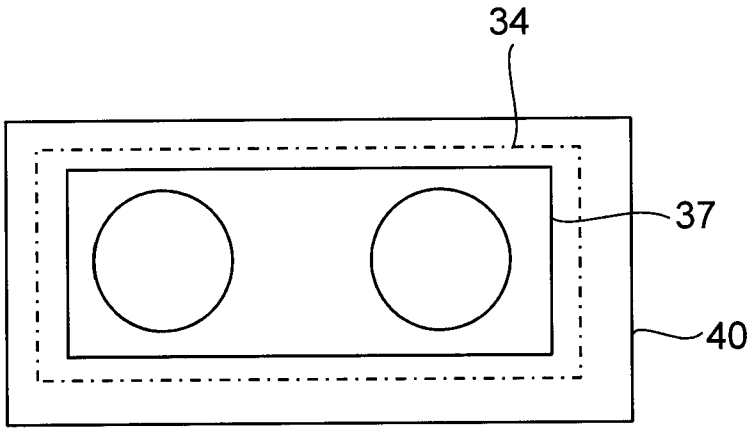
[図23]



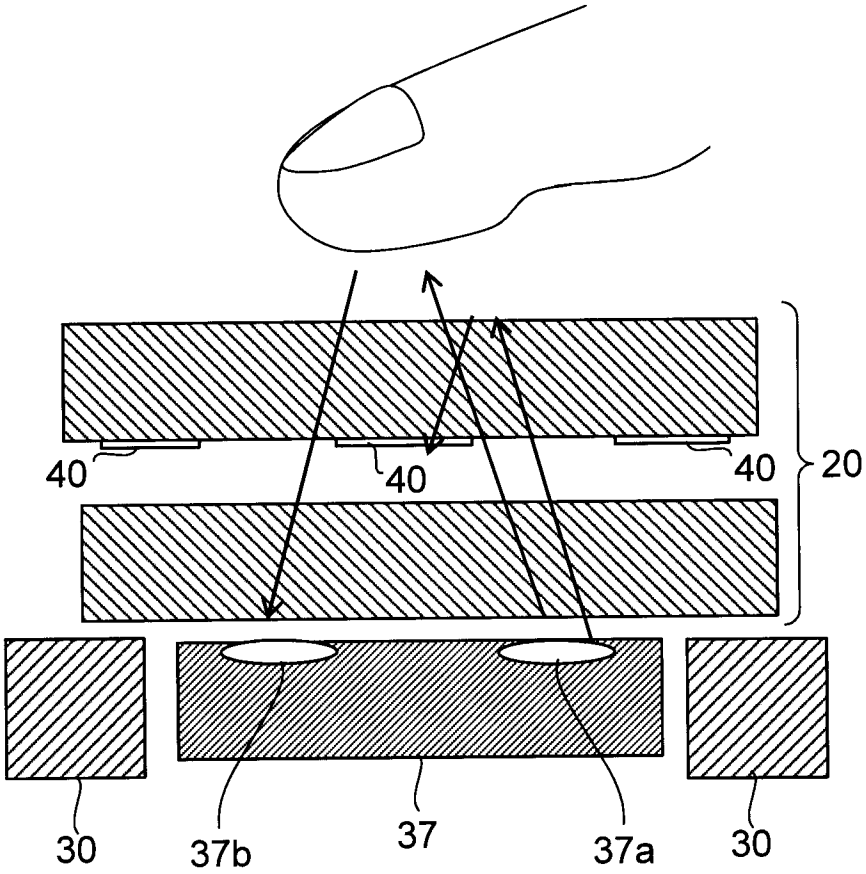
[図24]



[図25]



[図26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/070670

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02F1/13357(2006.01)i, *F21S2/00*(2006.01)i, *G09F9/00*(2006.01)i, *F21Y101/02*(2006.01)n

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)
G02F1/13357, F21S2/00, G09F9/00, F21Y101/02

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.
X Y	JP 2000-250050 A (Optrex Corp.), 14 September 2000 (14.09.2000), paragraphs [0017] to [0030]; fig. 1 (Family: none)	1-2,5 3-4
X Y	JP 2007-127940 A (Toshiba Matsushita Display Technology Co., Ltd.), 24 May 2007 (24.05.2007), paragraphs [0010] to [0032]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1 2-5
X Y A	WO 2012/073817 A1 (Sharp Corp.), 07 June 2012 (07.06.2012), paragraphs [0024], [0048] to [0051], [0067]; fig. 1 to 3, 10 (Family: none)	1,5 3-4 2

☒ 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 28 August, 2014 (28.08.14)	Date of mailing of the international search report 09 September, 2014 (09.09.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/070670

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-329687 A (Hitachi Displays, Ltd.), 25 November 2004 (25.11.2004), paragraphs [0112] to [0115]; fig. 31 (Family: none)	2,5
Y	JP 2007-087724 A (The New Industry Research Organization), 05 April 2007 (05.04.2007), claim 2; paragraphs [0003] to [0004], [0025] to [0030], [0047]; fig. 1 to 3 (Family: none)	3-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０７０６７０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02F1/13357(2006.01)i, F21S2/00(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n

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.　G02F1/13357, F21S2/00, G09F9/00, F21Y101/02

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	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y	JP 2000-250050 A（オプトレックス株式会社）2000.09.14, 【0017】-【0030】、【図１】（ファミリーなし）	1-2、5 3-4
X Y	JP 2007-127940 A（東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社） 2007.05.24,　【0010】-【0032】、【図１】-【図３】（ファミリーなし）	1 2-5
X Y A	WO 2012/073817 A1（シャープ株式会社）2012.06.07, [0024]、[0048]-[0051]、[0067]、[図１]-[図３]、[図10] （ファミリーなし）	1、5 3-4 2

☑　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
２８．０８．２０１４	０９．０９．２０１４

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）　２Ｌ　５０６４
弓指　洋平
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９３

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
Y	JP 2004-329687 A（株式会社　日立ディスプレイズ）2004.11.25, 【0112】－【0115】、【図31】（ファミリーなし）	2,5
Y	JP 2007-087724 A（財団法人新産業創造研究機構）2007.04.05, 【請求項2】、【0003】-【0004】、【0025】-【0030】、【0047】、【図1】-【図3】（ファミリーなし）	3-4