

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3933915号
(P3933915)

(45) 発行日 平成19年6月20日(2007.6.20)

(24) 登録日 平成19年3月30日(2007.3.30)

(51) Int. Cl.

F I

G02F 1/13357 (2006.01)
G09F 9/00 (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01)
G09F 9/35 (2006.01)

G02F 1/13357
G09F 9/00 336C
G09F 9/00 336H
G09F 9/30 365Z
G09F 9/35

請求項の数 4 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-345246 (P2001-345246)
(22) 出願日 平成13年11月9日(2001.11.9)
(65) 公開番号 特開2003-149641 (P2003-149641A)
(43) 公開日 平成15年5月21日(2003.5.21)
審査請求日 平成16年11月5日(2004.11.5)

(73) 特許権者 000002325
セイコーインスツル株式会社
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地
(74) 代理人 100079212
弁理士 松下 義治
(72) 発明者 千本松 茂
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツルメンツ株式会社内

審査官 福島 浩司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射層付き照明装置及び液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発光層と、前記発光層に電圧を印加する一対の電極を備え、
前記一対の電極の一方の電極は反射部と透過部を有する半透過反射層であり、前記半透過反射層の反射部と前記発光層の間に絶縁層が形成され、前記透過部における前記半透過反射層の厚みが前記反射部における前記半透過反射層の厚みより薄く、前記発光層の発光する光が前記透過部から出射することを特徴とする照明装置。

【請求項2】

前記発光層がEL層であり、前記透過部に対応する部位のEL層のみが発光することを特徴とする請求項1に記載の照明装置。

【請求項3】

前記透過部における前記半透過反射層の厚みが5～12nmであり、前記反射部における前記半透過反射層の厚みが100～200nmであることを特徴とする請求項1または2に記載の照明装置。

【請求項4】

請求項1～3のいずれかに記載の構成の照明装置と、前記照明装置の発光面側に設けられた透過型の液晶パネルとを備えることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶パネルのバックライト等の各種照明に好適な反射層付き照明装置、及びこれを備えた液晶表示装置に関する。特に、透過モードと反射モードとを兼ね備えた半透過型液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示装置は、低電力消費性、低駆動電圧性、軽量性、面表示性等の各種利点を有するため、電子機器の表示用装置として近年多用されている。

【0003】

一般に広く用いられている液晶表示装置のタイプとしては、TN液晶タイプとSTN液晶タイプとがあり、液晶パネルの駆動方法としては、TN液晶に対してはスタティック駆動やTF T素子やTF D素子を用いたアクティブマトリクス駆動により液晶層の変調が制御されている。また、STN液晶に関してはパッシブマトリクス駆動により液晶層の変調が制御されている。

10

【0004】

10年程度前までの液晶表示装置は白黒表示が一般的であったが、近年はカラー化、高精細化が進み、一般的に前記液晶タイプとRGB等のマイクロカラーフィルタとの組み合わせによりカラー液晶表示装置が実現されている。

【0005】

液晶表示装置の液晶パネルは自発光デバイスではなく、液晶パネルはシャッターとして機能するため、その表示を視認するためには何らかの光源を必要とする。光源の利用方法としては、大きく2種類のタイプ(透過タイプ、反射タイプ)に分けられる。

20

【0006】

透過タイプはバックライト等の補助光源を用いるタイプである。反射タイプは蛍光灯や太陽光などを光源として用いるタイプである。また、近年携帯情報端末として採用されている液晶タイプとしては、透過と反射の両タイプを兼ね備えた半透過型液晶タイプが一般的である。

【0007】

図26(a)は透過タイプを示すもので、液晶パネル400とバックライト402からなる。このタイプの液晶表示装置は、画質が綺麗であるが、消費電力が大きく、直射日光下等で強い光が液晶パネルの前面にあたり正反射光を目にすると見にくい問題がある。

30

【0008】

図26(b)は全反射タイプの液晶表示装置を示すもので、液晶パネル400と全反射層406とで構成される。このタイプは、低消費電力で、直射日光下等の強い正反射光が液晶パネルの全面にあたると特に見やすいが、室内の弱い光源下では表示が暗くて見にくく、また夜間では全く表示が見えない問題がある。

【0009】

図26(c)は、半透過タイプの液晶表示装置を示すもので、液晶パネル400と、半透過反射層408と、バックライト402とからなる。この液晶表示装置は、外光が利用できる場所では反射モードで使用できるのでバックライト402をオフにすることにより、電力を節約できる。また、夜間でもバックライト402をオンにすれば表示を見ることができる。しかし、バックライト402のオン時には半透過反射層408によるバックライト光の吸収、反射があるので、例えば(a)と(c)において、液晶表示装置全面で同等の表面輝度を得る場合には(c)タイプが最も消費電力が大きくなる問題がある。

40

【0010】

図27(a)は、半透過タイプの液晶表示装置の透過モードを示すもので、バックライト402のバックライト光404は、前述のように、半透過反射層408を透過する際に減衰される。なお、400は液晶パネルである。

【0011】

図27(b)は反射モードを示すものである。

【0012】

50

半透過反射層 408 は、一般的に反射層に貫通孔を設けたタイプと反射膜の薄膜化で透過と反射の比率を制御する 2 タイプがある。半透過反射層 408 の反射と透過の比率は、液晶の光学設計や製品仕様により任意に設計できる。

【0013】

図 28 は、孔あけタイプ半透過反射層 412 を示すもので、厚さ 100 ~ 200 nm の Ag / Al / Ag や Al を含む合金 / 誘電体多層膜全反射ミラーなどの反射層 414 に多数の孔 416 を形成し、この孔 416 を光透過部分に用いると共に、その他の部分を反射部分に用いるものである。上記半透過反射層は必要に応じて上面に SiO₂ 等の保護膜が積層されている。

【0014】

例えば、透過重視の半透過反射層（反射モードが比較的暗く、透過モードが明るい）の場合（図 28（a））は、

- （1）孔あけ比率 20 ~ 40 %、直径 10 μm の円形でランダムに配置
- （2）孔あけ比率 20 ~ 40 %、直径 10 μm と 15 μm の円形でランダムに配置
- （3）孔あけ比率 20 ~ 40 %、直径対角 10 μm の正方形でランダムに配置することが可能で、その他液晶パネルの電極設計に応じて、モアレを生じさせないように開口部の形状と大きさは任意に設計できる。

【0015】

また、反射重視の半透過反射層（反射モードが比較的明るく、透過モードが暗い）の場合（図 28（b））は、

- （1）孔あけ比率 10 ~ 20 %、直径 10 μm の円形でランダムに配置
- （2）孔あけ比率 10 ~ 20 %、直径 10 μm と 15 μm の円形でランダムに配置
- （3）孔あけ比率 10 ~ 20 %、直径対角 10 μm の正方形でランダムに配置することが可能で、その他液晶パネルの電極設計に応じて、モアレを生じさせないように開口部の形状と大きさは任意に設計できる。

【0016】

次に、孔無しタイプの半透過反射層を説明する。このタイプの半透過反射層はその半透過反射層の厚さで光の透過、反射割合を制御するものである。半透過反射層は Al・Ag 或は Al や Ag を含む合金で形成できる。誘電体多層膜ミラーで光学設計することも可能である。

【0017】

図 29 は、孔無しタイプの半透過反射層を示すもので、（a）は、透過重視の半透過反射層 408 の例を示す。この反射層は、反射モードが比較的暗く、透過モードが明るい。例えば、Al 半透過反射層厚さが 20 nm の場合、透過率は 15 %、反射率は 67 % になる。

【0018】

（b）は、反射重視の半透過反射層 408 の例を示す。この反射層は、反射モードが比較的明るく、透過モードが暗い。例えば、Al 半透過反射層厚さが 40 nm の場合、透過率は 3 %、反射率は 77 % になる。

【0019】

（c）は、参考として全反射層 418 の例を示す。この反射層は、反射モードだけである。例えば、Al 半透過反射層厚さが 150 nm の場合、透過率は 0 %、反射率は 85 % になる。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】

液晶表示装置は、他の表示装置と比較し、その消費電力が少ないため、携帯用電子機器等の表示装置として普及している。携帯用電子機器は電池を電源として用いている場合が多いので、消費電力が小さいことは極めて重要な意味を持つ。

【0021】

また、携帯情報機器としては低消費電力の要求から反射モードが有効であり、日中の野外

10

20

30

40

50

或は照明の存在する室内で使用できる。しかしながら、携帯情報機器の特徴から、夜間の野外や暗い室内でも使用できなければならない。従って、バックライト等の補助光源による透過モードを備えていることが不可欠であり、一般的に携帯機器としては両者を兼ね備えた半透過タイプの液晶表示装置が利用されている。従来、半透過タイプの液晶表示装置は、透過モード時に、半透過反射層による光の吸収があり、反射モード時と比べると消費電力を大幅に増加させる問題がある。

【0022】

本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、その目的とするところは、消費電力の小さい照明装置、特に液晶表示装置等に組み込み使用できる低消費電力の照明装置、及び同照明装置を組み込んだ液晶表示装置を提供することにある。

10

【0023】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明は、以下に記載するものである。

【0024】

〔1〕 複数の貫通孔を有する反射層の背面であって、前記貫通孔に対向してそれぞれエレクトロルミネッセント素子を形成してなる反射層付き照明装置。

【0025】

〔2〕 エレクトロルミネッセント素子が、有機エレクトロルミネッセント素子である〔1〕に記載の反射層付き照明装置。

【0026】

〔3〕 陰極層が反射層に穿設した有底孔で形成された〔1〕または〔2〕に記載の反射層付き照明装置。

20

【0027】

〔4〕 貫通孔に対向する陰極層を絶縁層で区分することによりエレクトロルミネッセント素子を形成する〔1〕または〔2〕に記載の反射層付き照明装置。

【0028】

〔5〕 液晶パネルと、前記液晶パネルの背面に〔1〕～〔4〕に記載の反射層付き照明装置を重ねてなる液晶表示装置。

【0029】

〔6〕 液晶パネルの下ガラスを透明陰極層側から光を取出す照明装置の封止基板としてなる〔5〕に記載の液晶パネル。

30

【0030】

【作用】

本発明の反射層付き照明装置は、上記のように、貫通孔を反射層に多数形成している。更に、前記貫通孔の背面にそれぞれエレクトロルミネッセント素子（EL素子）を形成している。

【0031】

従って、EL素子の発光は、前記貫通孔を減衰することなく透過し、反射層の前面を照射する。

【0032】

例えば、反射率90%、透過率10%（光吸収無視）の半透過反射層を用いた液晶表示装置のバックライトの消費電力を従来と本発明と比較すると、反射モードではバックライトオフなので当然差がない。しかし、透過モードで表示する場合、液晶表示装置として同等の明るさを得るのに必要なバックライトの電力は、本発明によれば従来と比較して理論的には1/10になる。

40

【0033】

上記説明は、以下の理論的補足資料により明確になる。

【0034】

【表1】

		従来品	本発明品
バックライト表面平均輝度	cd/m^2	1000	100
半透過反射層透過後の表面平均輝度	cd/m^2	100	100
発光部輝度	cd/cm^2	1000	1000
電圧	v	3.5	3.5
消費電流	mA	50	5
消費電力	mW	175	17.5
備考		全面発光	部分発光

10

【0035】

固定条件

半透過反射層（透過率10%、反射率90%）孔あきタイプで光吸収がないものと仮定

液晶パネルの透過率10%

液晶パネルとバックライトの面積は 10cm^2 とする

20

評価条件は外光無し、バックライトオン

バックライトオン時の液晶パネルの表面輝度を $10\text{cd}/\text{cm}^2$ とする

バックライトは有機EL素子を使用し、以下の発光特性とする。

【0036】

 $1000\text{cd}/\text{cm}^2$ 、 3.5v 、 $5\text{mA}/\text{cm}^2$

【0037】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。

【0038】

図1は、本発明の反射層付き照明装置の一基本構成例を示す説明図である。

30

【0039】

図1において、2は反射層3に多数の貫通孔4を穿設した半透過反射層である。前記半透過反射層2の、各貫通孔4を穿設した背面6には、前記各貫通孔4に対向してEL素子8が形成してある。前記EL素子8を発光させると、光は貫通孔4を通り、半透過反射層2で減衰することなく、半透過反射層2の前方に放射される。

【0040】

本発明の半透過反射層は、厚さ $100\sim 200\text{nm}$ のAg、Al/Ag、Alを含む合金、誘電体多層膜全反射ミラーなどの反射層に多数の孔を形成し、この孔を光透過部分に用いると共に、その他の部分を反射部分に用いるものである。

上記半透過反射層は必要に応じて上面に SiO_2 等の保護膜が積層されている。

40

【0041】

透過重視の半透過反射層（反射モードが比較的暗く、透過モードが明るい）の場合は、以下のような構成が例示できる。

【0042】

(1) 孔あけ比率20~40%、直径 $10\mu\text{m}$ の円形でランダムに配置(2) 孔あけ比率20~40%、直径 $10\mu\text{m}$ と $15\mu\text{m}$ の円形でランダムに配置(3) 孔あけ比率20~40%、直径対角 $10\mu\text{m}$ の正方形でランダムに配置

その他、液晶パネルの電極設計に応じて、モアレを生じさせないように開口部の形状と大きさは任意に設計できる。

【0043】

50

また、反射重視の半透過反射層（反射モードが比較的明るく、透過モードが暗い）の場合は、以下のような構成が例示できる。

【0044】

- (1) 孔あけ比率10～20%、直径10 μ mの円形でランダムに配置
- (2) 孔あけ比率10～20%、直径10 μ mと15 μ mの円形でランダムに配置
- (3) 孔あけ比率10～20%、直径対角10 μ mの正方形でランダムに配置

その他、液晶パネルの電極設計に応じて、モアレを生じさせないように開口部の形状と大きさは任意に設計できる。

【0045】

半透過反射層2は、前記材料をEB蒸着、スパッタ、イオンプレーティング等の周知の手段で形成できる。又、貫通孔4の形成方法としては、周知の半導体素子の製造手段、例えばマスクを用いる蒸着や、ドライエッチング等により、形成できる。

10

【0046】

EL素子は、無機EL素子、有機EL素子の何れも使用できる。無機EL素子としては、分散型無機EL素子、薄膜型無機EL素子が例示できる。有機EL素子としては、低分子有機EL素子、高分子有機EL素子等が例示できる。

【0047】

これらの中で、製造の容易さ、動作電圧の低さ等の点で、低分子有機EL素子がより好ましい。

【0048】

有機EL素子の例としては、発光の取りだし方法により大きく2通りに分けることができる。図2で例示する陽極層側から発光を取出すタイプと、図3で例示する透明陰極側から発光を取出すタイプがある。

20

【0049】

図2は、本発明において使用する低分子有機EL素子の構成の一例を示す説明図である。

【0050】

図2中、70は研磨した無アルカリガラス等の透明基板で、厚さは0.1～1.1mmが好ましい。透明基板70上には、順次下記各層を積層してなる。

【0051】

即ち、72はスパッタ等で形成したインジウム錫オキサイド（ITO）、錫ををドープしたインジウム酸化物等からなる透明電極（陽極層）で、厚さは100～200nmが好ましい。

30

【0052】

74は正孔注入層で、蒸着等によりCuPc（銅フタロシアニン）等を30～100nm程度形成したものが好ましい。

【0053】

76は正孔輸送層で、蒸着等により-NPD（-ナフチルフェニルジアミン）等を10～40nm積層したものが好ましい。

【0054】

78は発光層で、蒸着等によりAlq₃（8-キノリノールアルミニウム錯体）等を10～40nm積層したものが好ましい。

40

【0055】

80は第1陰極層で、蒸着によりLiF（フッ化リチウム）等を0.1～2nm積層したものが好ましい。

【0056】

82は第2陰極層で、蒸着によりAl（アルミニウム）を100～200nm積層したものが好ましい。

【0057】

そして、前記正孔注入層74と、正孔輸送層76と発光層78とで、有機EL層84を構成している。また、第1および第2陰極層で陰極層86を構成している。なお、前述のよ

50

うに、透明電極 7 2 により陽極層を構成している。

【 0 0 5 8 】

この有機 E L 素子は、直流を印加することにより陽極層側から光を取出すものであり、発光色は緑色である。

【 0 0 5 9 】

図 3 は、本発明に使用できる有機 E L 素子の他の例を示すものである。

【 0 0 6 0 】

図 3 中、2 0 1 は基板で、研磨した無アルカリガラス等の平滑な絶縁性の板状物なら、何れのものでも利用できる。この基板は、透明である必要がない。厚さは 0 . 5 ~ 1 . 1 m m 程度が好ましい。

10

【 0 0 6 1 】

2 0 2 は、反射層で、銀、アルミニウム等が好ましい。厚さは 1 0 0 ~ 2 0 0 n m が好ましい。誘電体多層膜反射ミラー等も利用できる。

【 0 0 6 2 】

2 0 3 は、透明電極からなる陽極層で、I T O、錫をドーブしたインジウム酸化物等が好ましい。厚さは 1 0 0 ~ 2 0 0 n m が好ましい。スパッター等で形成できる。

【 0 0 6 3 】

2 0 4 は、正孔注入層で、C u P c (銅フタロシアニン) 等を蒸着して形成できる。厚さは 3 0 ~ 1 0 0 n m が好ましい。

【 0 0 6 4 】

2 0 5 は、正孔輸送層で、- N P D (- ナフチルフェニルジアミン) 等を蒸着して形成できる。厚さは 1 0 ~ 4 0 n m が好ましい。

20

【 0 0 6 5 】

2 0 6 は、発光層で、A l q 3 (8 - キノリノールアルミニウム錯体) 等を蒸着して形成できる。厚さは 1 0 ~ 4 0 n m が好ましい。

【 0 0 6 6 】

2 0 7 は、透明第 1 陰極層で、L i F (フッ化リチウム) 等を蒸着して形成できる。厚さは 0 . 1 ~ 2 n m が好ましい。

【 0 0 6 7 】

2 0 8 は、透明第 2 陰極層で、A l (アルミニウム) 等を蒸着して形成できる。厚さは 5 ~ 1 0 n m が好ましい。

30

【 0 0 6 8 】

2 0 9 は、透明第 3 陰極層で、I T O、錫をドーブしたインジウム酸化物等のスパッタ等により形成できる。厚さは 1 0 0 ~ 2 0 0 n m が好ましい。

【 0 0 6 9 】

そして、透明第 1 ~ 第 3 陰極層 2 0 7 ~ 2 0 9 により、透明陰極を構成している。また、正孔注入層 2 0 4、正孔輸送層 2 0 5、発光層 2 0 6 により有機 E L 層を構成している。なお、透明電極 2 0 3 は陽極層を構成する。

【 0 0 7 0 】

上記有機 E L 素子は透明陰極層側から光を取出すものである。

40

【 0 0 7 1 】

有機 E L 素子は、上記図 2、3 の構成以外にも、例えば (1) 陽極 / 発光層 / 陰極、(2) 陽極 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 陰極、(3) 陽極 / 発光層 / 電子輸送層 / 陰極、(4) 陽極 / 正孔輸送層 / 発光層 / 陰極、等の各種構造のものがある。本発明においては、従来各種有機 E L 素子の構造をそのまま利用できる。また、本発明においては、緑色発光の有機 E L 素子を用いたが、発光材料等を変えることにより、従来から提案されている様々な発光色を用いることも可能である。

【 0 0 7 2 】

本発明の液晶表示装置は、上記構成の反射層付き照明装置を公知の構成の液晶パネルと重ね合わせてなり、照明装置をバックライトとして用いるものである。

50

【0073】

図4は、本発明の反射層付き照明装置を公知の液晶パネルに重ね合せて液晶表示装置を構成する例を示す。

【0074】

図4中、50は偏光板、52は透明基板、54はインジウム錫オキサイド(I T O)、56は配向膜、58は液晶、60は配向膜、62はI T O、64は透明基板、66は偏光板で、これらにより液晶パネル68を構成している。

【0075】

図面の簡略化のため各種光学フィルムや液晶シールなどは省略し、最もシンプルなT N液晶の白黒タイプを例に挙げた。

10

【0076】

本発明の反射層付液晶表示装置としては上述の例の他、従来から提案されているT F T液晶やS T N液晶など様々な液晶パネルと組み合わせることも可能である。

【0077】

前記液晶パネルの偏光板66には、本発明照明装置40が重ね合せてある。

【0078】

以下実施例により本発明を更に具体的に説明する。

【0079】

【実施例】

実施例1～8

20

図5～12に光を陽極層側から取出す方式(図2で例示した有機E L素子)を応用した本発明照明装置の構成を示す。各図中の符号の意味は、下表2-1、2-2に示すものである。

【0080】

【表2】

表 2 - 1

実施例			1	2	3	4
	構成	厚さ	図 5	図 6	図 7	図 8
基板	透明基板	0.1-1.1mm	102	102	102	102
陽極層	透明電極	100-200nm	106	106	106	106
有機 E L 層	正孔注入層	30-100nm	110	110	110	110
	正孔輸送層	10-40nm	110	110	110	110
	発光層	10-40nm	110	110	110	110
陰極層	第 1 陰極層	0.1-2nm	112	112	112	112
	第 2 陰極層	100-200nm	112	112	112	112
絶縁層	絶縁層	100-200nm	108	108	無し	無し
反射層	反射層	100-200nm	104	104	104	104

10

20

表 2 - 2

実施例			5	6	7	8
	構成	厚さ	図 9	図 10	図 11	図 12
基板	透明基板	0.1-1.1mm	102	102	102	102
陽極層	透明電極	100-200nm	106	106	106	106
有機 EL 層	正孔注入層	30-100nm	110	110	110	110
	正孔輸送層	10-40nm	110	110	110	110
	発光層	10-40nm	110	110	110	110
陰極層	第 1 陰極層	0.1-2nm	112	112	112	112
	第 2 陰極層	100-200nm	112	112	112	112
絶縁層	絶縁層	100-200nm	無し	無し	108	無し
反射層	反射層	100-200nm	104	104	104	104

30

【 0 0 8 1 】

図中、102 は研磨された無アルカリガラス、又はプラスチック製の透明基板、104 はアルミニウム、銀等からなる反射層で誘電体多層膜全反射ミラー等も利用できる。106 はITOからなる陽極層で、スパッタ等で形成できる。108 はSiO₂、SiN、SiN_xO_y等の絶縁層である。

40

【 0 0 8 2 】

110 は有機EL層で、正孔注入層、正孔輸送層、発光層等からなる。正孔注入層はCuPc (銅フタロシアニン)等を蒸着することにより形成できる。正孔輸送層は、-NPD (-ナフチルフェニルジアミン)等を蒸着する方法等で形成できる。発光層は、Alq₃ (8-キノリノールアルミニウム錯体)等を蒸着等することにより形成できる。

【 0 0 8 3 】

50

112は陰極層で、第1陰極層、第2陰極層等からなる。第1陰極層はLiF（フッ化リチウム）等を蒸着等することにより形成できる。第2陰極層はアルミニウム等を蒸着等することにより形成できる。

【0084】

この陽極層側から光を取出す照明装置は、反射層104の開口部116のみが発光するように設計されている。なお、開口部116が形成されている反射層104全体で半透過反射層154を形成している。

【0085】

これらの陽極層側から光を取出す照明装置は、後述する図23、24に例示するような液晶パネルと合わせて、液晶表示装置とすることができる。

【0086】

実施例9～18

図13～22に光を透明陰極層側から取出す方式（図3で例示した有機EL素子）を応用した本発明の照明装置の構成を示す。各図中の符号の意味は、下表3～5に示すものである。

【0087】

【表3】

実施例			9	10	11	12
	構成	厚さ	図13	図14	図15	図16
基板	基板	0.1-1.1mm	102	102	102	102
反射層	反射層	50-200nm	114	114	114	114
陽極層	透明電極	100-200nm	106	106	106	106
有機EL層	正孔注入層	30-100nm	110	110	110	110
	正孔輸送層	10-40nm	110	110	110	110
	発光層	10-40nm	110	110	110	110
透明陰極層	透明第1陰極層	0.1-2nm	115	115	150	115
	透明第2陰極層	5-10nm	115	115	150	115
	透明第3陰極層	100-200nm	115	115	*1	115
絶縁層	絶縁層	100-200nm	108	108	108	108
反射層	反射層	100-200nm	104	104	151 (Al)	104

【0088】

【表4】

10

20

30

40

実施例			1 3	1 4	1 5	1 6
	構成	厚さ	図 1 7	図 1 8	図 1 9	図 2 0
基板	基板	0.1-1.1mm	102	102 *2	102 *2	102 *2
反射層	反射層	50-200nm	114	114	114	114
陽極層	透明電極	100-200nm	106	106	106	106
有機 E L 層	正孔注入層	30-100nm	110	110	110	110
	正孔輸送層	10-40nm	110	110	110	110
	発光層	10-40nm	110	110	110	110
透明陰極 層	透明第 1 陰極層	0.1-2nm	150	115	115	150
	透明第 2 陰極層	5-10nm	150	115	115	150
	透明第 3 陰極層	100-200nm	*1	115	115	*1
絶縁層	絶縁層	100-200nm	108	108	108	108
反射層	反射層	100-200nm	151 (Al)	104	104	151 (Al)

*1 無くても可能

*2 透明必要

【 0 0 8 9 】

【 表 5 】

10

20

実施例			17	18
	構成	厚さ	図21	図22
基板	基板	0.1-1.1mm	102 *2	102 *2
反射層	反射層	50-200nm	114	114
陽極層	透明電極	100-200nm	106	106
有機EL層	正孔注入層	30-100nm	110	110
	正孔輸送層	10-40nm	110	110
	発光層	10-40nm	110	110
透明陰極層	透明第1陰極層	0.1-2nm	115	150
	透明第2陰極層	5-10nm	115	150
	透明第3陰極層	100-200nm	115	*1
絶縁層	絶縁層	100-200nm	108	108
反射層	反射層	100-200nm	104	151 (Al)

10

20

【0090】

図中、102は実施例9、10、11、12、13においては研磨された無アルカリガラス、プラスチック等の平滑で絶縁性の基板で、平滑性と絶縁性があれば何れのものでも使用できる。

【0091】

また、102は実施例14、15、16、17、18においては研磨された無アルカリガラス、プラスチック等の平滑で絶縁性の透明基板が使用できる。

30

104はアルミニウム、銀等からなる反射層で、誘電体多層膜全反射ミラー等も利用できる。106はITOの透明陽極層で、スパッタ等で形成できる。108はSiO₂、SiN、SiNxOy等の絶縁層である。

【0092】

110は有機EL層で、正孔注入層、正孔輸送層、発光層等からなる。正孔注入層はCuPc(銅フタロシアニン)等を蒸着することにより形成できる。正孔輸送層は、-NPD(-ナフチルフェニルジアミン)等を蒸着する方法等で形成できる。発光層は、Alq₃(8-キノリノールアルミニウム錯体)等を蒸着等することにより形成できる。

【0093】

115は透明陰極層で、透明第1陰極層、透明第2陰極層、透明第3陰極層等からなる。透明第1陰極層はLiF(フッ化リチウム)等を蒸着等することにより形成できる。透明第2陰極層はアルミニウム等を蒸着等することにより形成できる。第3陰極層はITOをスパッタ等により形成できる。

40

実施例11、13、16、18は透明第3陰極層が無くてもかまわない。

【0094】

この陰極側から光を取出す照明装置は、反射層104の開口部116又は有底孔150のみが発光するように設計されている。なお、図13、14、16、19、21においては開口部116が形成されている反射層104全体で半透過反射層154を形成している。

また、図15、17、20、22においては有底孔150が形成されている反射層151

50

全体で半透過反射層 152 を形成している。ここで、有底孔 150 は透明第 1 陰極層及び透明第 2 陰極層として機能して、図 15、17、20、22 で例示した照明装置の方が、図 13、14、16、19、21 で例示した照明装置に比べて工程が簡略化される特徴がある。

【0095】

これらの陰極層側から光を取出す照明装置は、後述する図 25 に例示するような液晶パネルとの組み合わせで、液晶表示装置とすることができる。

【0096】

実施例 19

図 23 は、図 5 で示した陽極層側から光を取出す照明装置 308 と液晶パネル 306 の組み合わせの一例であり、300 は上ガラス、302 は下ガラスで、これらガラス間に液晶 304 が封入され、液晶パネル 306 が構成されている。

10

【0097】

308 は、図 5 に示す構成の照明装置で、基板 310 と SUS やガラス製の封止基板 312 とは、シール材 314 で気密に接着されている。封止に際しては、内部にチッソやアルゴン等の不活性ガスを封入している。基板 310 の内面には図 5 で示した EL 素子が形成されており、光は陽極層側から取出される構成であり、図 5 だけでなく図 6 ~ 図 12 で示した実施例の照明装置を応用できる。なお、318 は酸化バリウム等の乾燥剤である。光は基板の陽極（下面）側から取出している。

【0098】

20

実施例 20

図 24 は、基板に形成した EL 素子を金属酸化物等の保護層 320 で封止した例を示す。金属酸化物としては、 SiN 、 SiO_2 、等 SiN_xO_y が好ましい。その他の構成は実施例 19 と同様である。光は陽極層側から取出される形式のものであり、図 5 だけでなく図 6 ~ 12 で示した実施例の照明装置を応用できる。

【0099】

実施例 21

図 25 は、図 13 で示した透明陰極層側から光を取出す照明装置と液晶パネルの組み合わせの一例であり、この照明装置の透明陰極層側は液晶パネルの下ガラス 302 で封止した構造となっている。この例においては、図 13 に示す構成の照明装置を液晶パネルの下ガラスと一体にして組込んだ構成にしたが、液晶パネルの下ガラスとは別の透明基板で封止構造を構成するか、あるいは透明保護膜で封止して液晶パネルと組み合わせてもかまわない。また、図 13 だけでなく、図 14 ~ 22 で示した照明装置を応用できる。

30

【0100】

【発明の効果】

本発明の照明装置は、反射層に貫通孔を形成し、この孔を通して EL 素子の放射する光を取出すようにしたので、光の減衰が殆どない。このため、この反射層付き照明装置を液晶表示装置に組み込み半透過液晶表示装置として使用する場合、反射モードで従来品と同等の光学設計をした場合、透過モードにおいては、従来品と同等の明るさの画面を表示するのに必要なバックライトの電力を大幅に削減できる。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の照明装置の構成を示す説明図である。

【図 2】本発明に用いる EL 素子の基本構成例を示す説明図である。

【図 3】本発明に用いる EL 素子の基本構成の他の例を示す説明図である。

【図 4】本発明照明装置を組込んだ液晶表示装置の構成例を示す説明図である。

【図 5】実施例 1 の照明装置の構成を示す説明図である。

【図 6】実施例 2 の照明装置の構成を示す説明図である。

【図 7】実施例 3 の照明装置の構成を示す説明図である。

【図 8】実施例 4 の照明装置の構成を示す説明図である。

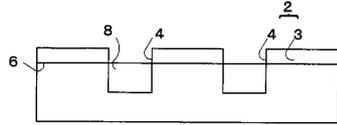
【図 9】実施例 5 の照明装置の構成を示す説明図である。

50

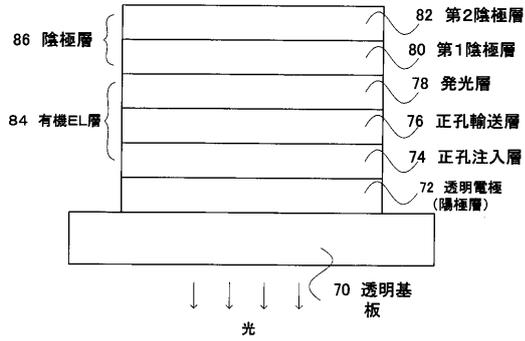
- 【図10】実施例6の照明装置の構成を示す説明図である。
- 【図11】実施例7の照明装置の構成を示す説明図である。
- 【図12】実施例8の照明装置の構成を示す説明図である。
- 【図13】実施例9の照明装置の構成を示す説明図である。
- 【図14】実施例10の照明装置の構成を示す説明図である。
- 【図15】実施例11の照明装置の構成を示す説明図である。
- 【図16】実施例12の照明装置の構成を示す説明図である。
- 【図17】実施例13の照明装置の構成を示す説明図である。
- 【図18】実施例14の照明装置の構成を示す説明図である。
- 【図19】実施例15の照明装置の構成を示す説明図である。 10
- 【図20】実施例16の照明装置の構成を示す説明図である。
- 【図21】実施例17の照明装置の構成を示す説明図である。
- 【図22】実施例18の照明装置の構成を示す説明図である。
- 【図23】実施例19の液晶表示装置の構成を示す説明図である。
- 【図24】実施例20の液晶表示装置の構成を示す説明図である。
- 【図25】実施例21の液晶表示装置の構成を示す説明図である。
- 【図26】(a)～(c)は、それぞれ、従来の液晶表示装置の構成を示す説明図である。
- 【図27】従来の液晶表示装置の表示モードを示す説明図で、(a)は透過モード、(b)は反射モードを示す。 20
- 【図28】(a)、(b)は、それぞれ、従来の孔あけタイプの半透過反射層の構成を示す説明図である。
- 【図29】(a)～(c)は、それぞれ、従来の厚さの異なる孔無し半透過反射層の構成を示す説明図である。
- 【符号の説明】
- | | | |
|----|------------------|----|
| 2 | 半透過反射層 | |
| 3 | 反射層 | |
| 4 | 貫通孔 | |
| 6 | 背面 | |
| 8 | エレクトロルミネッセント素子 | 30 |
| 40 | 照明装置 | |
| 50 | 偏光板 | |
| 52 | 透明基板 | |
| 54 | インジウム錫オキサイド(ITO) | |
| 56 | 配向膜 | |
| 58 | 液晶 | |
| 60 | 配向膜 | |
| 62 | インジウム錫オキサイド(ITO) | |
| 64 | 透明基板 | |
| 66 | 偏光板 | 40 |
| 68 | 液晶パネル | |
| 70 | 透明基板 | |
| 72 | 透明電極(陽極層) | |
| 74 | 正孔注入層 | |
| 76 | 正孔輸送層 | |
| 78 | 発光層 | |
| 80 | 第1陰極層 | |
| 82 | 第2陰極層 | |
| 84 | 有機EL層 | |
| 86 | 陰極層 | 50 |

1 0 2	基板	
1 0 4	反射層	
1 0 6	陽極層	
1 0 8	絶縁層	
1 1 0	有機 E L 層	
1 1 5	透明陰極層	
1 1 6	開口部	
1 5 0	有底孔	
1 5 1	反射層	
1 5 2	半透過反射層	10
1 5 4	半透過反射層	
2 0 1	基板	
2 0 2	全反射層	
2 0 3	透明電極	
2 0 4	正孔注入層	
2 0 5	正孔輸送層	
2 0 6	発光層	
2 0 7	透明第 1 陰極層	
2 0 8	透明第 2 陰極層	
2 0 9	透明第 3 陰極層	20
3 0 0	上ガラス	
3 0 2	下ガラス	
3 0 4	液晶	
3 0 6	液晶パネル	
3 0 8	照明装置	
3 1 0	基板	
3 1 2	封止基板	
3 1 4	シール材	
3 1 6	E L 素子	
3 1 8	乾燥剤	30
3 2 0	保護層	
4 0 0	液晶パネル	
4 0 2	バックライト	
4 0 4	バックライト光	
4 0 6	全反射層	
4 0 8	半透過反射層	
4 1 2	孔あけタイプ半透過反射層	
4 1 4	反射層	
4 1 6	孔	
4 1 8	全反射層	40

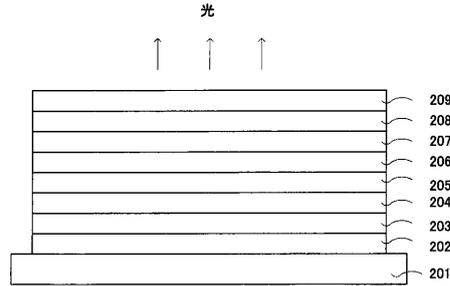
【 図 1 】



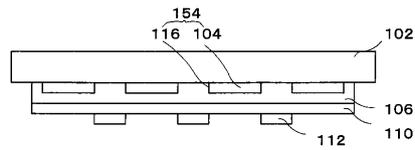
【 図 2 】



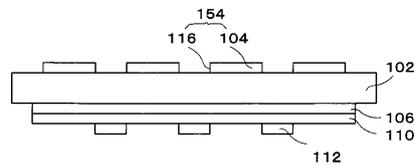
【 図 3 】



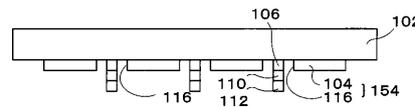
【 図 7 】



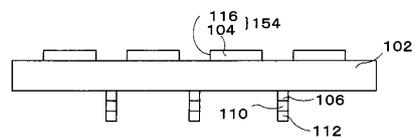
【 図 8 】



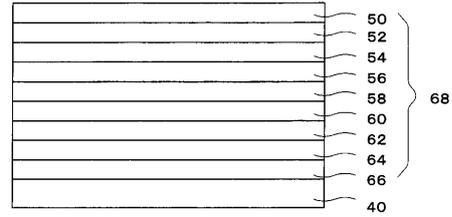
【 図 9 】



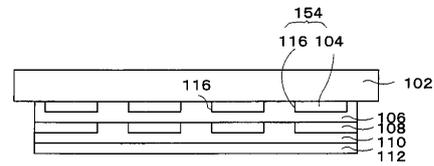
【 図 1 0 】



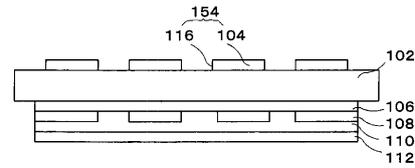
【 図 4 】



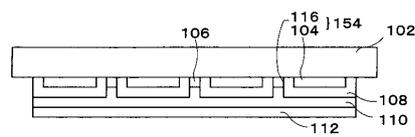
【 図 5 】



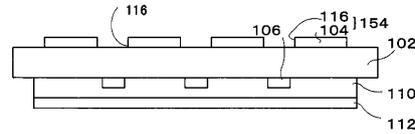
【 図 6 】



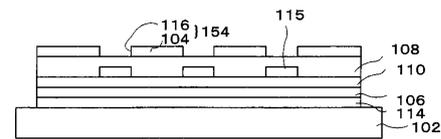
【 図 1 1 】



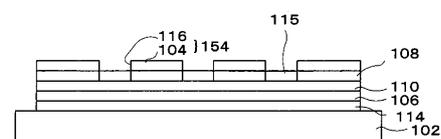
【 図 1 2 】



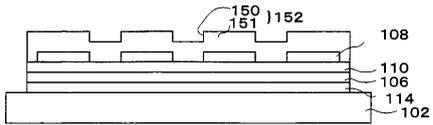
【 図 1 3 】



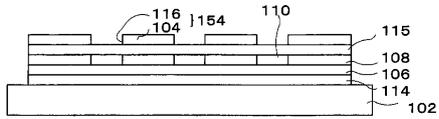
【 図 1 4 】



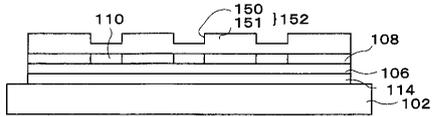
【図15】



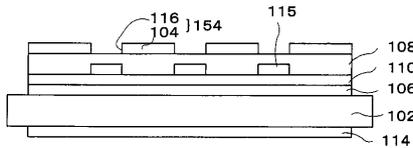
【図16】



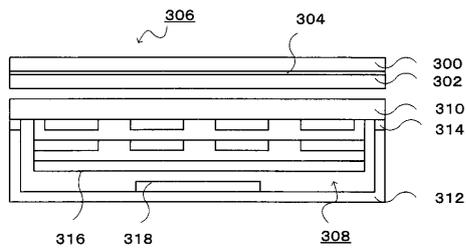
【図17】



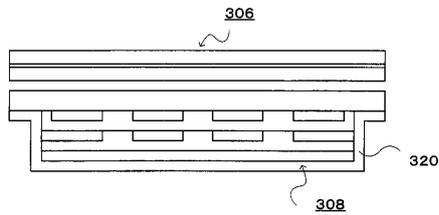
【図18】



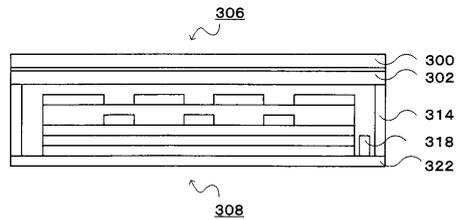
【図23】



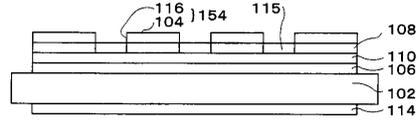
【図24】



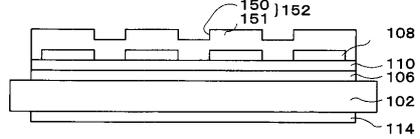
【図25】



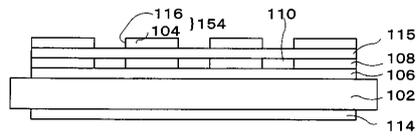
【図19】



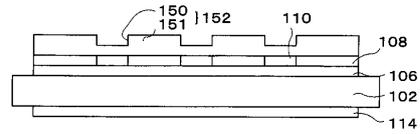
【図20】



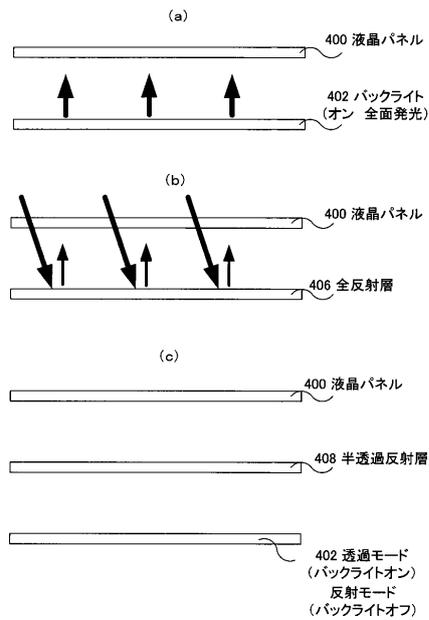
【図21】



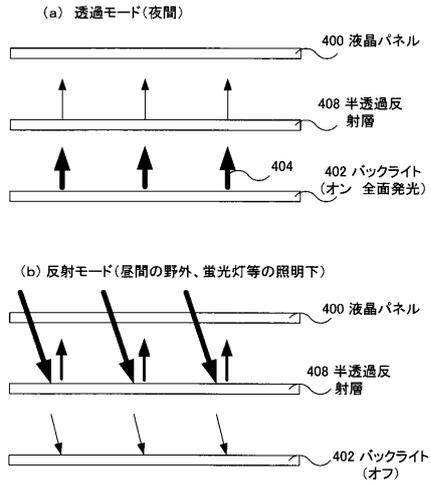
【図22】



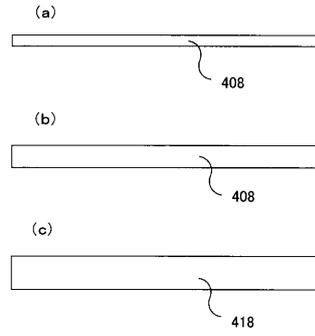
【図26】



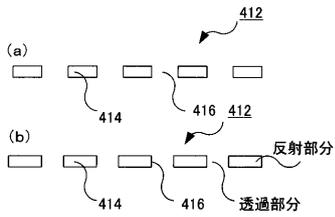
【 図 2 7 】



【 図 2 9 】



【 図 2 8 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
H 0 5 B 33/12 (2006.01) H 0 5 B 33/12 Z
H 0 1 L 51/50 (2006.01) H 0 5 B 33/14 A

(56) 参考文献 特開2001-066593(JP, A)
特開2001-272700(JP, A)
特開平10-125461(JP, A)
特開2003-107473(JP, A)
特開平7-301799(JP, A)
特開2000-228288(JP, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/13357

H05B 33/12

H01L 51/50