

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5208395号
(P5208395)

(45) 発行日 平成25年6月12日 (2013. 6. 12)

(24) 登録日 平成25年3月1日 (2013. 3. 1)

(51) Int. Cl.

F I

H O 5 B 33/02 (2006. 01)

H O 5 B 33/02

H O 1 L 51/50 (2006. 01)

H O 5 B 33/14 A

G O 9 F 9/30 (2006. 01)

G O 9 F 9/30 3 6 5 Z

H O 1 L 27/32 (2006. 01)

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2006-275817 (P2006-275817)
(22) 出願日 平成18年10月6日 (2006. 10. 6)
(65) 公開番号 特開2008-98254 (P2008-98254A)
(43) 公開日 平成20年4月24日 (2008. 4. 24)
審査請求日 平成21年8月10日 (2009. 8. 10)

(73) 特許権者 000201814
双葉電子工業株式会社
千葉県茂原市大芝 6 2 9
(74) 代理人 100088155
弁理士 長谷川 芳樹
(72) 発明者 荒井 三千男
東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 T
D K 株式会社内
(72) 発明者 板倉 俊二
東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 T
D K 株式会社内

審査官 西岡 貴央

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光に対して透過性を有する基板及び該基板の一方面側に設けられた有機 E L 素子を備える表示装置において、

前記有機 E L 素子を間に挟んで前記基板と対向配置され、前記基板側に向けて光を照射する照射部を備え、

前記有機 E L 素子は前記照射部から照射された光を透過する有機 E L 素子であり、

当該表示装置が、前記照射部から照射された光が表示される部分と、少なくとも前記有機 E L 素子の光が表示される画素部とで色分けされた画像表示が可能であり、

前記照射部は導光板であり、当該表示装置は前記導光板の側方から前記導光板に光を入射させる入射手段を備える、表示装置。

【請求項 2】

有機 E L 素子が、ストライプ状にパターン化された陽極層と、前記陽極層上に形成された有機層と、前記有機層上において前記陽極層と交差するようにストライプ状にパターン化された陰極層とから構成され、前記陽極層と前記陰極層とでマトリックスが形成されており、両者が交差する部分で前記画素部が構成されている、請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 3】

当該表示装置が、前記照射部から照射された光が表示される部分と、前記照射部から照射された光及び前記有機 E L 素子の光が足しあわされた光が表示される画素部とで色分けされた画像表示が可能である、請求項 1 又は 2 記載の表示装置。

10

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は有機ＥＬを用いて画像を表示する表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

有機ＥＬを用いた表示装置は、省電力、高輝度、軽量、高視野角等の多くの利点を有しており、盛んに検討が進められているところである。例えば、２枚の有機ＥＬパネルを重ねた構造を有し、それぞれの有機ＥＬパネルの光をエリアを区切って取り出すことによって二色表示を可能にした表示装置が提案されている（特許文献１）。

10

【特許文献１】特開平１１－１１９６９７号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、上記従来の表示装置は、それぞれの有機ＥＬの発光色をエリアに区切って単にそのまま取り出すものであり、表示パターンに自由度を持たせることができなかった。

【0004】

そこで、本発明は、有機ＥＬを用いた表示装置において、表示パターンに自由度を持たせることを目的とする。

目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、光に対して透過性を有する基板及び該基板の一方面側に設けられた有機ＥＬ素子を備える表示装置において、有機ＥＬ素子を間に挟んで基板と対向配置され、基板側に向けて光を照射する照射部を備え、有機ＥＬ素子は照射部から照射された光を透過する有機ＥＬ素子である、表示装置である。

【0006】

上記本発明に係る表示装置の場合、照射部から照射された光が光を透過する有機ＥＬ素子を透過して基板側に取り出される。したがって、照射部から光を照射した状態で有機ＥＬ素子を所定の位置で点灯又は消灯することにより、照射部の光が表示される部分と、照射部の光及び有機ＥＬ素子の光が足しあわされた光が表示される部分とで色分けされた二色表示が可能である。また、照射部から光を照射させずに有機ＥＬ素子の光だけを表示することもできる。すなわち、３色の光によって画像表示を行うことが可能である。そして、有機ＥＬ素子に画像情報を入力することで、表示パターンに自由度を持たせることが可能である。

30

【発明の効果】

【0007】

本発明の表示装置によれば、表示パターンに自由度を持たせることが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、本発明の好適な実施形態について図面を適宜参照しながら詳細に説明する。

40

【0009】

図１は、表示装置の一実施形態を示す平面図であり、図２は図１のⅠⅠ－ⅠⅠ線に沿った断面図である。図１、２に示す表示装置１００は、矩形状の主面を有する基板１と、基板１上に設けられた有機ＥＬ素子３と、有機ＥＬ素子３を内包する密閉空間４０が形成されるように基板１に対して固定されている封止板７と、を備えている。表示装置１００は基板１側に文字等の画像を表示する。有機ＥＬ素子３の背面側（基板１と反対側）には導光板５が板状の照射部として設けられている。導光板５は封止板７の基板１と反対側の面上で基板１と対向配置されている。更に、導光板５の側方から導光板５に入射される光を照射する入射手段２０が基板１上に設けられている。

50

【 0 0 1 0 】

入射手段 2 0 から導光板 5 内に入射された光（図中矢印 B 1 として表示）は、導光板 5 から面状の光 B 2 となって基板 1 側に向けて導光板 5 の有機 E L 素子 3 側の主面から照射される。照射された導光板 5 からの光 B 2 は、光を透過する有機 E L 素子 3 を透過して外部に取り出される。有機 E L 素子 3 において発生した光（シースルー光 A）も基板 1 側に向けて照射される。したがって、導光板 5 から光 B 2 を照射させた状態でシースルー光 A を点灯又は消灯させることにより、二色表示による画像表示が可能である。このとき、導光板 5 の光及び有機 E L 素子 3 の光の色調、発光強度等をそれぞれ独立に制御することにより、表示色の色味を調整することも可能である。また、導光板 5 から光 B 2 を照射させずにシースルー光 A のみを取り出すことも可能である。本実施形態によれば、カラーフィルタを用いたり、発光色の異なる有機 E L 素子を組み合わせたりすることなく、単純な構成でありながら多色表示が可能であり、省電力で高輝度を発現することができる。

10

【 0 0 1 1 】

一体に形成された導光板 5 は有機 E L 素子 3 の発光する部分である有機層 3 0 の主面全体を覆っており、導光板 5 からの光 B 2 は有機層 3 0 の主面全体にわたって照射される。これにより、光 B 2 が均一に取り出され、優れた視認性が得られる。

【 0 0 1 2 】

なお、液晶表示装置において用いられるバックライトと、本実施形態の導光板（照射部）5 とは、装置の背面側から光を照射する面光源であるという機能の点では同様のものではあるものの、画像表示に関わる作用が両者で全く異なる。周知のように、液晶表示装置の場合、液晶自体は発光作用を有するものではなく、液晶とは別の光源から供給された光の透過を液晶によって制御することで画像表示が行われる。すなわち、液晶表示装置の場合は画像表示のための光源が必須であり、その光源としてバックライトが一般に用いられている。多色表示する液晶表示装置の場合はカラーフィルタが通常用いられており、この場合バックライトは基本的には白色光を発光する。一方、有機 E L を用いた表示装置の場合、有機 E L 自体が発光するため、画像表示を行うという目的だけからすればバックライトのような別の光源は必要とされない。これに対して、本実施形態の照射部 5 は、有機 E L 素子 3 が発光する光との共同的な作用によって表示パターンに自由度を持たせながら多色表示を可能にするという思想を実現するために設けられたものである。したがって、照射部 5 が照射する光は当然ながら白色光に限られず、赤、緑、赤等の、有機 E L 素子が発光する光とは色調の異なる光が照射部 5 から照射される。

20

30

【 0 0 1 3 】

更に付言すれば、カラーフィルタを用いて多色表示する液晶装置と比較して、本実施形態に係る表示装置は、輝度の点でも有利な効果を有する。例えば R G B の三色のカラーフィルタを用いる場合、画像表示のために同時に利用できる発光面積は発光面積全体の 1 / 3 であるが、本実施形態に係る表示装置の場合、発光面積全体を画像表示のために同時に利用可能である。すなわち、本実施形態に係る表示装置は、液晶表示装置の 1 / 3 の発光強度で同等の輝度を発現することができる。

【 0 0 1 4 】

入射手段 2 0 は、導光板 5 の側面近傍において基板 1 の背面（有機 E L 素子 3 側の面）に対して固定されている。このような構成によれば空間を有効に利用することができ、装置の小型化の点で有利である。入射手段 2 0 としては、所望の光を発光可能なものであれば特に制限はないが、L E D（発光ダイオード）、有機 E L、無機 E L、蛍光管、タングステン管等が好ましく用いられる。

40

【 0 0 1 5 】

導光板 5 は、入射手段 2 0 から入射した光によって基板 1 側に向けて全面発光することが可能なものであれば、特に制限なく用いられる。具体的には、導光板 5 はアクリル樹脂等の透明材料から形成される。面状の光を効率的に照射するために、通常、導光板 5 の背面には光を散乱又は反射させる手段が設けられる。例えば、導光板 5 の背面に光を反射させる反射膜が積層されていてもよいし、導光板 5 の背面に凹凸が形成されていてもよい。

50

【 0 0 1 6 】

照射部は、本実施形態のように入射手段からの光によって光を照射する導光板から構成されるものには限定されず、例えば有機ELを照射部として用いることもできる。ただし、大きな面積で全面発光する有機ELを表示欠陥無しに製造することは困難であり、特に表示面積が大きい場合には導光板を用いた実施形態が有利である。あるいは、微小な複数の有機ELを有機EL素子3の画素部4と重なり合うようにマトリックス状に配した構成により複数の有機EL全体で照射部として機能させることも可能である。ただしこの場合、画素の微細化にともなって有機ELを高精度で配列することは困難となるし、斜め方向から表示画像を見たときに背面の有機ELに由来して画像の輪郭が二重に見える等、視認性の低下の問題も発生し易くなると考えられるため、導光板を用いた実施形態が好ましい。また、導光板は装置の低コスト化の点でも有利である。

10

【 0 0 1 7 】

有機EL素子3は、基板1上においてストライプ状にパターン化された陽極層11と、陽極層11上に形成された有機層30と、有機層30上において陽極層11と略直角に交差するようにストライプ状にパターン化された陰極層12とから構成されている。陽極層11と陰極層12とでマトリックスが形成されており、両者が交差する部分で画素部4が構成されている。

【 0 0 1 8 】

有機EL素子3は、導光板5から照射された光が透過する程度の透光性を有する、いわゆるシースルー型の有機EL素子である。より具体的には、有機EL素子3の画素部4、すなわち陽極層11及び陰極層12が形成されている部分における光透過率は、導光板5からの光B2の波長域、より具体的には450～650nmの波長域において通常は0.1%以上である。この光透過率は33%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。光透過率が33%以上であれば、3色のカラーフィルターを用いた表示装置と比較して、発光強度を高めることなくより大きな輝度を得ることが可能になる。光透過率の上限は特に制限は無いが、通常は95%程度である。

20

【 0 0 1 9 】

陽極層11、有機層30及び陰極層12は、それぞれ、厚さ方向に光を透過するように形成されている。当業者には理解されるように、それぞれの層の材料として透明な材料を用いたり、各層の厚さを十分に薄くすることにより、透光性を有する層を形成させることができる。これにより、有機EL素子3は全体として透光性を有する有機EL素子として機能する。

30

【 0 0 2 0 】

図3は、有機EL素子3の画素部4を示す断面図である。画素部4は、陽極層11、有機層30、無機電子注入層34及び陰極層12が基板1側からこの順で積層された積層構成を有する。

【 0 0 2 1 】

陽極層11は酸化インジウム系透明電極である。酸化インジウム系透明電極は、錫ドープ酸化インジウム(ITO)、亜鉛ドープ酸化インジウム(IZO)等の酸化インジウム系の材料から構成されている。陽極層11の厚さは、好ましくは50～500nm、より好ましくは50～300nmである。陽極層11は、フォトレジストを用いたフォトリソグラフィ等の通常用いられている方法によってストライプ状にパターン化される。

40

【 0 0 2 2 】

陰極層12は、十分な透光性を有し、有機EL素子の陰極として機能するものであれば特に制限はされない。陰極層12としては、例えば、金属薄膜、ZnO系透明電極等の透光性を有する導電性材料の層、又はこれらの組み合わせを採用することができる。陰極層12は単層であってもよいし複数の層から構成されていてもよい。陰極層12は光が透過するように十分に薄く形成されている。具体的には、陰極層12の厚さは、透光性を確保するために2～500nm程度とされる。

【 0 0 2 3 】

50

金属薄膜の場合、例えば、MgAg膜とAg膜が積層された積層体から陰極層12が構成される。金属薄膜は、蒸着法、スパッタ法、電子ビーム蒸着法、イオンプレーティング法等の方法により形成される。ZnO系透明電極としては、ZnO高原子価金属イオン種がドーピングされたものが好ましい。ドーパントとしては、3価のIII族元素、又は4価のIV族元素が好ましく用いられる。具体的にはB、Al、Ga及びInから選ばれる3価のIII-B族元素、Si及びGeから選ばれる4価のIV-B族元素が挙げられる。これらのドーパントは単独で用いてもよいし、2種以上を混合して用いてもよい。また、ZnO系透明電極を用いる場合、ZnO系透明電極と酸化インジウム系透明電極とを積層した2層構造の電極を陰極層として用いることもできる。ZnO系透明電極は、例えば、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の物理的、化学的薄膜形成方法により形成することができる。あるいは、陰極層は金属薄膜上に酸化インジウム系の膜を積層した積層構造を有していてもよい。この場合、金属薄膜はインジウム膜が好ましい。陰極層12は、フォトレジストを用いたフォトリソグラフィ等の通常用いられている方法によってストライプ状にパターン化される。

【0024】

陰極層は、十分な透光性を有する限り上記のような構成に限定されないが、高い発光効率を得る点から、陰極層のうち無機電子注入層又は有機層に隣接する層はITOよりも低い仕事関数を有していることが好ましい。具体的には、陰極層のうち無機電子注入層又は有機層に隣接する層の仕事関数は好ましくは5.5 eV以下、より好ましくは4.5 eV以下、更に好ましくは4.45 eV以下である。その下限は特に制限されるものではないが、通常2.0 eV程度である。

【0025】

陰極層12の光透過率は、導光板5からの光B2の波長域、より具体的には450~650 nmの波長域において、20%以上であることが好ましく、70%以上であることがより好ましく、80%以上であることが更に好ましい。陰極層12の光透過率が20%未満であると、有機EL素子3に十分な透光性を付与することが困難になる傾向にある。

【0026】

有機層30は、ホール注入輸送層31、発光層32及び有機電子輸送層33が陽極層11側からこの順で積層された積層構成を有する。無機電子注入層34は有機層30と陰極層12との間に介在している。無機電子注入層34は陰極層12が形成されていない部分の有機層30の表面を含めて有機層30の全面を覆っていてもよいし、陰極層12が形成されている部分だけに形成されていてもよい。陰極層12が電子注入機能を有している場合、無機電子注入層34は設けられていなくてもよい。

【0027】

ホール注入輸送層31は、陽極層11からのホールの注入を容易にする機能、ホールを安定に輸送する機能等を有する層である。ホール注入輸送層31を構成する材料としては、例えば、トリフェニルジアミン(TPD)、芳香族三級アミン、ヒドラゾン誘導体、カルバゾール誘導体、トリアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、アミノ基を有するオキサジアゾール誘導体、ポリチオフエンが用いられる。これらの化合物は、1種のみを用いても2種以上を併用してもよい。ホール注入輸送層の厚さは、通常、発光層32の厚さに対して1/10~10倍程度とされる。

【0028】

発光層32は、発光機能を有する蛍光性物質を含有しており、発光層32においてホールと電子の再結合によって励起子が生成する。蛍光性物質は公知のものから適宜選択して用いられる。蛍光性物質の具体例としては、ルブレン、キナクリドン、スチリル系色素、キノリン誘導体、テトラフェニルブタジエン、アントラセン、ペリレン、コロネン、12-フタロペリノン誘導体、フェニルアントラセン誘導体、及びテトラアリアルエテン誘導体が挙げられる。発光層32においては、好ましくは、ドーパントとしての蛍光性物質と、ホスト物質とを組合わせて用いられる。ホスト物質としてはキノリノラト錯体が好ましく、キノリノラト錯体の中でもトリス(8-キノリノラト)アルミニウム(Alq₃)が

10

20

30

40

50

特に好ましい。

【0029】

有機電子輸送層33は、無機電子注入層34からの電子の注入を容易にする機能、電子を安定に輸送する機能及びホールの注入を妨げる機能を有する層である。有機電子輸送層33は、 Alq_3 等の電子輸送性化合物を含有する。

【0030】

無機電子注入層34は、フッ化リチウム(LiF)等のアルカリ金属フッ化物、又は、酸化リチウム(Li_2O)、酸化ルビジウム(Rb_2O)、酸化カリウム(K_2O)、酸化ナトリウム(Na_2O)、酸化セシウム(Cs_2O)、酸化ストロンチウム(SrO)、酸化マグネシウム(MgO)及び酸化カルシウム(CaO)等の金属酸化物を主成分として含有する。

10

【0031】

ホール注入輸送層31、発光層32、有機電子輸送層33及び無機電子注入層34は、均質な薄膜が形成できることから、真空蒸着法を用いて形成することが好ましい。真空蒸着の条件は特に限定されないが、 10^{-4} Pa以下の真空度とし、蒸着速度は0.01~1 nm/秒程度とすることが好ましい。また、真空中で連続して各層を形成することが好ましい。真空中で連続して形成すれば、各層の界面に不純物が吸着することが防止される。

【0032】

本発明で用いられる有機EL素子は、上記実施形態のような構成に限定されず、所望の発光色等に応じて有機層の構成等を適宜変更することができる。上記実施形態とは逆に、陰極層を基板側、陽極層を背面側に配置した構成を採用することもできる。

20

【0033】

基板1は、光に対して透過性を有しており、例えば透明又は半透明の基板が基板1として用いられる。好ましくは、基板1は導光板5からの光B2の波長域及び有機EL素子3の光Aの波長域、より具体的には450~650 nmの波長域において50%以上の光透過率を有する。この光透過率は70%以上であることが好ましい。基板1としては、ガラス、石英等の非晶質基板、PETなどの樹脂基板を用いることができる。これらの中でもガラス基板が好適に用いられる。

【0034】

封止板7は、ガラス、石英、樹脂等の透明又は半透明材料から構成される。これらの中でもガラスが好ましい。封止板7は接着層9を介して基板1に対して接着されている。封止板7によって形成されている密閉空間40にはAr、He、 N_2 等の不活性ガスが充填される。

30

【0035】

接着層9は、安定した接着強度が維持され、気密性が良好なものが用いられる。接着層9は、好ましくはカチオン硬化タイプの紫外線硬化型エポキシ樹脂接着剤から形成される。

【0036】

本発明に係る表示装置は、以上説明した実施形態に限定されないことは言うまでもない。例えば、図4に示される表示装置101のように、照射部の入射手段20が導光板5の対向する側面に沿って2つ設けられていてもよい。また、封止板を用いるのに代えて、例えば、膜、樹脂、接着剤によって有機EL素子を覆った構成を採用することもできる。

40

【実施例】

【0037】

以下、実施例を挙げて本発明についてより具体的に説明する。ただし、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

【0038】

図1、2に示す表示装置と同様の構成を有する表示装置を作製し、画像表示を試みる実験を行った。陽極層(厚さ100 nm)にITO、ホール注入輸送層(厚さ40 nm)に

50

-NPD、発光層（厚さ20nm）にAlq₃/ルブレ、電子注入輸送層（厚さ15nm）にAlq₃、無機電子注入層（0.5nm）にLiFを用い、陰極層をMgAg膜（厚さ3nm）及びAg膜（厚さ12nm）の二層構造として、黄色の光を発光する有機EL素子（120×36ドット）を形成させた。青色の無機LEDを入射手段として用い、アクリル樹脂を加工して平板化した導光板を導光板として用いた。表示エリアは8.2×24.4mm、画素ピッチは0.228×0.228mmであった。

【0039】

形成された有機EL素子の450nm～650nmの波長域における透過率は平均で40%であった。

【0040】

作製した表示装置において、所定の文字が表示されるように有機EL素子の画素部の一部を点灯させ、有機EL素子の光の約3倍の発光強度で青色LEDを発光させたところ、青色の背景に白色の文字が表示された画像が良好な視認性で明瞭に表示された。

【産業上の利用可能性】

【0041】

本発明に係る表示装置は、情報表示パネル、自動車の計器パネル、カーオーディオ用ディスプレイ動画・静止画を表示するフラットパネルディスプレイ等のディスプレイ用途に好適に使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】表示装置の一実施形態を示す平面図である。

【図2】図1のII-II線に沿った断面図である。

【図3】有機EL素子の一実施形態を示す断面図である。

【図4】表示装置の一実施形態を示す断面図である。

【符号の説明】

【0043】

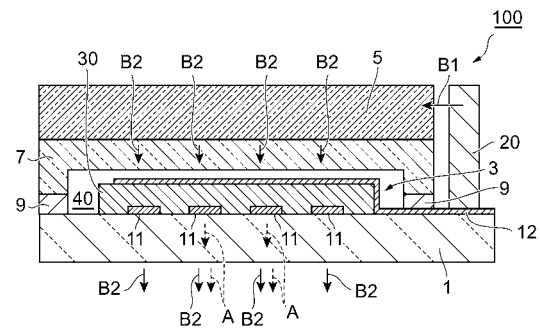
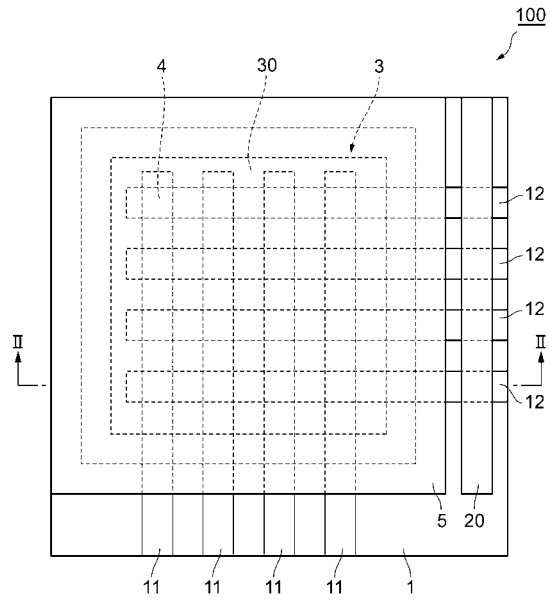
1...基板、3...有機EL素子、4...画素部、5...導光板（照射部）、7...封止板、9...接着層、11...陽極層、12...陰極層、20...入射手段、30...有機層、31...ホール注入輸送層、32...発光層、33...有機電子輸送層、34...無機電子注入層、100...表示装置、101...表示装置。

10

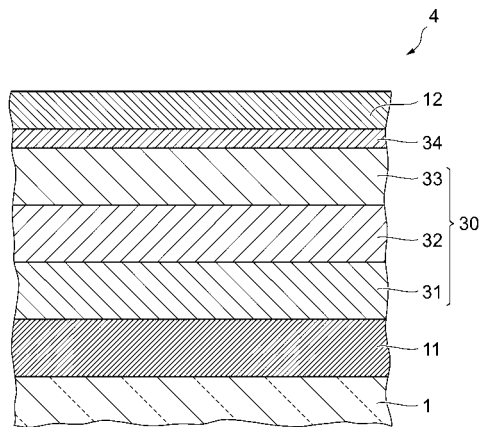
20

30

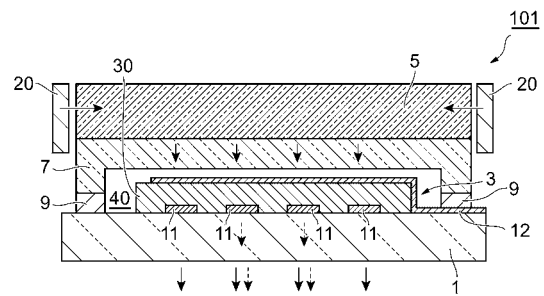
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 2 0 3 3 5 2 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 0 0 5 6 0 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 3 1 7 3 5 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 5 B	3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8
H 0 1 L	5 1 / 5 0 - 5 1 - 5 6
G 0 9 F	9 / 3 0
H 0 1 L	2 7 / 3 2

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP5208395B2	公开(公告)日	2013-06-12
申请号	JP2006275817	申请日	2006-10-06
[标]申请(专利权)人(译)	东京电气化学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	TDK株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	双叶电子工业株式会社		
[标]发明人	荒井三千男 板倉俊二		
发明人	荒井 三千男 板倉 俊二		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/14.A G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/EE21 3K107/EE61 5C094/AA60 5C094/BA27 5C094/DA07 5C094/DA11 5C094/EB02 5C094/ED01 5C094/FA02 5C094/FB01 5C094/HA05		
代理人(译)	长谷川良树		
其他公开文献	JP2008098254A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为使用有机EL的显示装置中的显示图案提供一定程度的自由度。 解决方案：在包括具有透光性的基板1和设置在基板1的一个表面侧上的有机EL元件的显示装置中，显示装置被设置为面对基板1，有机EL元件3介于其间，并且，照射单元5朝向基板1侧照射光，有机EL装置3是透射从照射单元5照射的光的有机EL装置。 .The

