

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-135185

(P2014-135185A)

(43) 公開日 平成26年7月24日(2014.7.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	E

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2013-2160 (P2013-2160)
 (22) 出願日 平成25年1月9日 (2013.1.9)

(71) 出願人 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイ
 東京都港区西新橋三丁目7番1号
 (74) 代理人 110000154
 特許業務法人はるか国際特許事務所
 (72) 発明者 中村 智樹
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
 ジャパンディスプレイイースト内
 (72) 発明者 武田 伸宏
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
 ジャパンディスプレイイースト内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC05 CC09 CC37
 DD10 EE03 EE22 EE33 HH04
 HH05

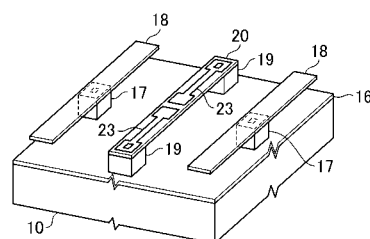
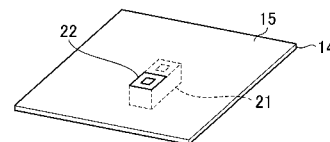
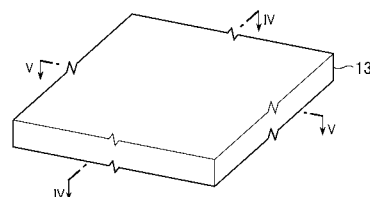
(54) 【発明の名称】 EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】 EL表示装置において、斜めから見たときの輝度及び色目の変化を低減すること。

【解決手段】 複数の画素が配置されたアレイ基板10と、アレイ基板10上に形成されたEL層15と、一又は複数の画素毎にEL層15とアレイ基板10の間に設けられ、アレイ基板10に対する角度又は垂直方向の位置が可変である反射鏡14と、を有するEL表示装置。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の画素が配置されたアレイ基板と、
前記アレイ基板上に形成された E L 層と、
一又は複数の画素毎に前記 E L 層と前記アレイ基板の間に設けられ、前記アレイ基板に対する角度又は垂直方向の位置が可変である反射鏡と、
を有する E L 表示装置。

【請求項 2】

前記反射鏡は前記アレイ基板に対する角度を可変するものであり、前記 E L 層は前記反射鏡の上面に形成され、前記反射鏡と一体に可動する
請求項 1 記載の E L 表示装置。

10

【請求項 3】

前記反射鏡は前記アレイ基板に対する角度を可変するものであり、前記 E L 層は前記反射鏡と空間を隔てて非可動に配置される
請求項 1 記載の E L 表示装置。

【請求項 4】

前記反射鏡は前記アレイ基板に対する垂直方向の位置を可変するものであり、前記 E L 層は前記反射鏡と空間を隔てて非可動に配置される
請求項 1 記載の E L 表示装置。

【請求項 5】

前記 E L 層は白色光を発生し、前記複数の画素に跨って形成され、
前記 E L 層の上面側に配置され、下面にカラーフィルタが形成された封止基板を有する
請求項 3 又は 4 記載の E L 表示装置。

20

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の E L 表示装置と、
ユーザの視点の方向を検出する視点検出装置と、
前記視点検出装置により検出された視点方向に基づいて前記反射鏡を可動するコントローラと、
を有する E L 表示装置付き電子機器。

【請求項 7】

さらに前記 E L 層の発光色毎の輝度の角度依存性に関する情報を記憶する記憶装置を有し、
前記コントローラは前記視点方向及び前記角度依存性に関する情報に基づいて前記反射鏡を可動する
請求項 6 記載の E L 表示装置付き電子機器。

30

【請求項 8】

前記コントローラは前記視点方向及び前記角度依存性に関する情報に基づいて、前記複数の画素に出力される色毎の輝度信号を補正する請求項 7 記載の E L 表示装置付き電子機器。

【請求項 9】

請求項 4 に記載の E L 表示装置を有し、
前記 E L 層は白色光を発生し、前記反射鏡の前記アレイ基板に対する垂直方向の位置を変えることでマイクロキャピティ効果を変化させ、フィールドシーケンシャル方式でカラー表示する E L 表示装置付き電子機器。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、E L 表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

50

現在、種々の形式のエレクトロルミネセンス（以降、「EL」と表記）表示装置が開発され実用に供されている。一般に、EL装置では、発光層であるEL層の下層に反射層が設けられ、EL層から下側に向かう向きの光線を反射させ上側に取り出すことで発光効率を向上させている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

EL層の厚さは、実用的な発光電圧及び発光効率を得るためには数十から数百nmと十分に薄くする必要があるが、このオーダーの厚みの薄膜は可視光に対し干渉を起こすため、EL層の下層に反射層を設けると、いわゆるマイクロキャビティ効果により、EL層に対し正面から見たときの輝度が増加し、斜め方向から見たときの輝度は減少する（又はその逆となる）。このマイクロキャビティ効果の程度や角度依存性はEL層の発光色により異なるので、EL層を正面から見たときに所望の表示輝度が得られるようにEL装置を設計したとしても、かかるEL装置を斜めから見たときには表示される画像の色彩は変化し、意図した通りの画像は得られない。

10

【0004】

本発明はかかる観点に鑑みてなされたものであって、その目的は、EL表示装置において、斜めから見たときの輝度及び色目の変化を低減することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本出願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

20

【0006】

(1) 複数の画素が配置されたアレイ基板と、前記アレイ基板上に形成されたEL層と、一又は複数の画素毎に前記EL層と前記アレイ基板の間に設けられ、前記アレイ基板に対する角度又は垂直方向の位置が可変である反射鏡と、を有するEL表示装置。

【0007】

(2) (1)において、前記反射鏡は前記基板に対する角度を可変するものであり、前記EL層は前記反射鏡の上面に形成され、前記反射鏡と一体に可動するEL表示装置。

【0008】

(3) (1)において、前記反射鏡は前記アレイ基板に対する角度を可変するものであり、前記EL層は前記反射鏡と空間を隔てて非可動に配置されるEL表示装置。

30

【0009】

(4) (1)において、前記反射鏡は前記アレイ基板に対する垂直方向の位置を可変するものであり、前記EL層は前記反射鏡と空間を隔てて非可動に配置されるEL表示装置。

【0010】

(5) (3)又は(4)において、前記EL層は白色光を発し、前記複数の画素に跨って形成され、前記EL層の上面側に配置され、下面にカラーフィルタが形成された封止基板を有するEL表示装置。

40

【0011】

(6) (1)乃至(5)のいずれかのEL表示装置と、ユーザの視点の方向を検出する視点検出装置と、前記視点検出装置により検出された視点方向に基づいて前記反射鏡を可動するコントローラと、を有するEL表示装置付き電子機器。

【0012】

(7) (6)において、さらに前記EL層の発光色毎の輝度の角度依存性に関する情報を記憶する記憶装置を有し、前記コントローラは前記視点方向及び前記角度依存性に関する情報に基づいて前記反射鏡を可動するEL表示装置付き電子機器。

【0013】

(8) (7)において、前記コントローラは前記視点方向及び前記角度依存性に関する

50

情報に基づいて、前記複数の画素に出力される色毎の輝度信号を補正する E L 表示装置付き電子機器。

【0014】

(9)(4)の E L 表示装置を有し、前記 E L 層は白色光を発し、前記反射鏡の前記アレイ基板に対する垂直方向の位置を変えることでマイクロキャピティ効果を変化させ、フィールドシーケンシャル方式でカラー表示する E L 表示装置付き電子機器。

【発明の効果】

【0015】

上記(1)乃至(4)のいずれかによれば、E L 表示装置において、斜めから見たときの輝度及び色目の変化を低減し得る。

10

【0016】

上記(5)によれば、カラーフィルタ方式の E L 表示装置において、斜めから見たときの輝度及び色目の変化を低減し得る。

【0017】

上記(6)又は(7)によれば、E L 表示装置付き電子機器において、ユーザの視点の方向に応じて E L 表示装置の輝度及び色目の変化を低減することができる。

【0018】

上記(8)によれば、E L 表示装置付き電子機器において、ユーザの視点の方向に応じて、E L 表示装置の輝度を最大限に確保しつつ、色目の変化を低減することができる。

20

【0019】

上記(9)によれば、カラーフィルタを用いないでカラー表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る E L 表示装置を搭載した E L 表示装置付き電子機器の外観斜視図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係る E L 表示装置の外観斜視図である。

【図3】本発明の第1の実施形態に係る E L 表示装置の1画素の構造を示す部分分解斜視図である。

【図4】図3の I V - I V 線における断面図である。

【図5】図3の V - V 線における断面図である。

30

【図6】本発明の第1の実施形態に係る E L 表示装置付き電子機器のシステムブロック図である。

【図7】本発明の第2の実施形態に係る E L 表示装置の1画素の構造を示す部分分解斜視図である。

【図8】図7の V I I I - V I I I 線における断面図である。

【図9】本発明の第2の実施形態に係る E L 表示装置付き電子機器のシステムブロック図である。

【図10】反射鏡を回転させない状態における輝度プロファイルの例を示すグラフである。

【図11】本発明の第3の実施形態に係る E L 表示装置の1画素の構造を示す部分分解斜視図である。

40

【図12】図11の X I I - X I I 線における断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の第1の実施形態に係る E L 表示装置及び E L 表示装置付き電子機器を図面を参照しつつ説明する。

【0022】

図1は、本発明の第1の実施形態に係る E L 表示装置1を搭載した E L 表示装置付き電子機器100の外観斜視図である。電子機器100は、ここでは小型の携帯型電子機器として示されており、筐体2のユーザに向き合う面(以降、上面と呼ぶ)に E L 表示装置1

50

とカメラ3を搭載している。電子機器100は、具体的に例示するならば、スマートフォン、PDA(Personal Data Assistance)、音楽或いはビデオプレーヤ等である。また、筐体2の内部には、電子機器100の動作を電子的に制御するコントローラと、動力源であるリチウムイオン二次電池等の電池が納められている。

【0023】

図2は本実施形態に係るEL表示装置1の外観斜視図である。EL表示装置1は、矩形のレイ基板10の上面に、複数の画素が規則的に配置されている領域である矩形の表示領域11が設けられている。表示領域11中には、複数の走査信号線と映像信号線が互いに直交するように格子状に配置されており、これら走査信号線と映像信号線により区画された領域が1画素に相当する。走査信号線は、表示領域11の左右いずれかの辺または両側の辺に隣接して設けられる走査回路に接続されており、映像信号線より送られる映像信号に同期して画素を走査するようになっている。映像信号線は表示領域11の手前側の辺に隣接して設けられる駆動回路12に接続されている。なお、本実施形態では駆動回路12として半導体チップをレイ基板10の上面に実装しているが、駆動回路12をSOG(System On Glass)等の手法によりレイ基板10の上面に直接形成して設けてもよい。表示領域11中には、この他にも電源線や接地線、後述する反射鏡を駆動する反射鏡駆動信号線等の各種の配線が配置され、各画素と接続される。なお、駆動回路12はFPC(Flexible Printed Circuit)により外部の機器と接続され、画像データやその他必要なデータ、電源電圧及び接地電圧等が供給される。

10

20

【0024】

さらに、レイ基板10の上面側には、透明の封止基板13が配置され、表示領域11を封止することにより、各画素に使用されているEL層を外部の環境から隔離し、その劣化を防止している。封止基板13はレイ基板10より寸法が小さく、駆動回路12を覆うことなく露出させるようになっている。本実施形態では、封止基板13の図中奥行き方向の寸法がレイ基板10の奥行き方向の寸法より小さいものとなっており、封止基板12の図中幅方向の寸法はレイ基板10の幅方向の寸法と同じである。

【0025】

外部の機器から供給された画像データは、駆動回路12により画素毎の輝度を示す電圧信号に変換されて映像信号線に出力され、走査回路により選択された走査信号線に対応する画素に供給される。画素は、それぞれの画素に設けられた画素回路により、供給された電圧信号に応じた輝度で発光する。このようにして、表示領域11に設けられた多数の画素が所与の画像データに対応した輝度で発光することにより、EL表示装置1は表示領域11に画像を形成する。

30

【0026】

図3は、本実施形態に係るEL表示装置の1画素の構造を示す部分分解斜視図である。同図において、レイ基板10と封止基板13は一部分を切り出して図示している。また、反射鏡14はレイ基板10と一体に接続されているのに対し、封止基板13は反射鏡14とは若干の空間を隔てて配置されている。

【0027】

レイ基板10は絶縁性の基板であり、その上にはEL層15や反射鏡14が設けられる。そして、各画素に対応する位置におけるEL層15の発光量を制御することにより画像が形成され、また、反射鏡14のレイ基板10に対する角度が可変される。そのため、レイ基板10上には、各画素に流れる電流の量を制御し、また反射鏡14を可動するためのTFT(Thin Film Transistor)や配線等からなる電気回路が配置される回路層16が形成される。回路層16は金属薄膜等の導電膜、絶縁膜、半導体膜等を所望のパターンに形成して多数積層したものであるが、ここではそれらをまとめて単純化し、回路層16として示している。なお、レイ基板10は本実施形態ではガラス基板であるが、絶縁性の基板であればその材質は特に限定されず、合成樹脂その他の材質であってもよい。また、その透明・不透明も問わない。

40

50

【0028】

反射鏡14は、上面側から見た際に光線を反射する鏡としての性質を有しているとともに、適宜のMEMS(Micro Electro Mechanical System)構造により支持され、本実施形態では、アレイ基板10に対する角度を電氣的に変えられるようになっている。また、反射鏡14の上面にはEL層15が形成されており、EL層15は反射鏡14と一体に可動する。

【0029】

本実施形態で採用したMEMS構造は、反射鏡14の支持構造の一例として示されているものであり、いわゆるDMD(Digital Mirror Device)として知られる可動マイクロミラーのものと類似している。アレイ基板10の回路層16の上面に、電極スペーサ17を介してアドレス電極18が設けられている。また、ヒンジスペーサ19を介してヒンジ梁20が設けられている。アドレス電極18及びヒンジ梁20は、電極スペーサ17及びヒンジスペーサ19により、回路層16から略同じ高さとなるように支持されている。電極スペーサ17及びヒンジスペーサ19は、例えば図示したような柱状構造物である。ヒンジ梁20は、両端をヒンジスペーサ19により支持された細長い梁状構造物であり、その中央付近はヒンジ梁20自身の弾性変形により、ねじり方向に変形可能である。一方、アドレス電極18は変形する必要はないので、電極スペーサ17は図示のようにアドレス電極18をその一部分で支持するものであっても、複数個所あるいは全面で支持するものであってもよい。ヒンジ梁20は画素の中央付近に配置され、アドレス電極18はヒンジ梁20を挟むように画素の対向する両端付近に一对配置される。

10

20

【0030】

反射鏡14は、反射鏡スペーサ21を介して、ヒンジ梁20の中央に固定される。これにより、反射鏡14が配置される高さは反射鏡スペーサ21の分だけヒンジ梁20より高くなる。また、ヒンジ梁20の中央はねじり方向に変形可能であるため、反射鏡14は回転支持されることになる。反射鏡14は画素全体を概ね覆う大きさとなっており、その上面にはEL層15が形成される。反射鏡14の上面の一部分、ここでは中央付近には、EL層15の下部電極と上部電極の短絡を防ぐための絶縁性の分離膜22が設けられる。ヒンジ梁20の上面には、EL層15に電流を供給するための配線パターン23が設けられ、また、必要な電氣的接続を得るために適宜の位置にコンタクトホールが設けられる。

30

【0031】

このような構造では、配線パターン23を介してEL層15に電流が供給されることにより、EL層15が所望の輝度で発光する。また、図中左右に配置されたアドレス電極18のいずれか一方に適当な電位を印加することにより、アドレス電極18と反射鏡14との間に静電気力を作用させ、反射鏡14をヒンジ梁20を中心として回転させることにより、反射鏡14のアレイ基板10に対する角度が可変される。ここで用いる静電気力は、引力、斥力のいずれであってもよく、又その両方であってもよいが、本実施形態では、反射鏡14を基準電圧(接地電圧)に保つことにより、アドレス電極18に任意の電位を印加すると引力が作用するようになされている。

【0032】

なお、図示の例では反射鏡14は図中左右方向の位置方向にのみ回転可能であるが、図示したと同様のMEMS構造をもう一段追加することにより、左右方向に加え、前後方向にも回転可能にしてもよい。

40

【0033】

図4は、図3のIV-IV線における断面図である。ヒンジ梁20はその両端をヒンジスペーサ19により支持されている。また、ヒンジ梁20上に形成された配線パターン23は、左右のヒンジスペーサ19のそれぞれにおいてコンタクトホール24により回路層16と接続されている。反射鏡14は反射鏡スペーサ21により中央を支持されヒンジ梁20上に固定されている。反射鏡14の上面に形成されたEL層15は、その下面を下部電極25に、その上面を上部電極26に挟まれている。下部電極25はコンタクトホール27により、上部電極26はコンタクトホール28によりそれぞれ別々の配線パターン2

50

3に接続され、独立に回路層16に電氣的に接続される。コンタクトホール28の周囲には分離膜22が形成されており、下部電極25が上部電極26に短絡しないよう分離されている。

【0034】

ここでは、ヒンジスペーサ19、ヒンジ梁20、反射鏡スペーサ21、反射鏡14及び分離膜22は有機あるいは無機の適宜の絶縁材料で形成される。また、配線パターン23及び下部電極25は導電性の金属膜であり、特に下部電極25はその表面が鏡面でありEL層15からの光線を反射する性質を有している。また、上部電極26はITO(酸化インジウム錫)あるいはInZnO(酸化インジウム亜鉛)等の透明導電膜である。EL層15は、発光材料層の他に正孔注入層、電子注入層を有してよく、また発光材料層も単層のみならず複数層であってもよい。なお、個々の部材の材料はその機能を損なわない限り任意であり、例えばヒンジスペーサ19や反射鏡スペーサ21を金属等の導電材料製とすることもできるし、構造によっては反射鏡14と下部電極25を一体のものとしてこれを金属等の導電材料により形成してもよい。また、短絡を防ぐ、信頼性を向上する等の目的で適宜絶縁層を形成してよい。

10

【0035】

さらに、EL層15は、各画素毎に別々の発光色(例えば、赤、緑及び青)を有するものであってもよいし、白色光を発するものであってもよい。EL層15が白色光を発するものである場合には、封止基板13の下面又は上面にカラーフィルタを設けることによりカラー表示が可能である。

20

【0036】

ここで示した構造は反射鏡14とそれを支持するMEMS構造の一例であり、反射鏡14を回転支持することができ、かつ、反射鏡14上のEL層15に電流を加えることができる構造であればどのようなものであってもよい。また、下部電極25と上部電極26のいずれをアノードとし、いずれをカソードとするかは任意であるが、本実施形態では、後述する理由により下部電極25に基準電圧を印加するようにしている。

【0037】

アレイ基板10と封止基板13に挟まれた空間には窒素等の不活性ガスが充填されるとともに、必要に応じて吸湿剤が配置される。

【0038】

図5は図3のV-V線における断面図である。アドレス電極18は電極スペーサ17により支持され、また、アドレス電極18の上面には導電性の金属膜による電極パターン27が形成されている。また、電極パターン27はコンタクトホール28により、アドレス電極18及び電極スペーサ17を貫いて回路層16に接続されている。なお、本実施形態ではアドレス電極18は絶縁材料による構造物であるが、アドレス電極18と電極パターン27を一体としてこれを金属等の導電材料により形成してもよい。さらに、電極スペーサ17を金属製としてもよい。

30

【0039】

図中左右に配置されたアドレス電極18上の電極パターン27に正負いずれかの電圧が印加されると、基準電圧に保持された下部電極25との間に静電気力が作用する。その結果、電圧が印加された側のアドレス電極18側に反射鏡14が引き付けられ、ヒンジ梁20を中心として反射鏡14が回転する。その回転角度は、静電気力と、ヒンジ梁20の弾性復元力との釣り合いによって定まる。なお、本明細書では、電圧の正負は基準電圧に対する電位差の符号により区別するものとする。

40

【0040】

ここで、下部電極25を基準電圧に保持している理由は、反射鏡14に形成された電極のうち、アドレス電極18に近い側の電極の電位を一定に保つことにより、EL層15の発光にかかわらず反射鏡14の回転角度を安定して制御するためである。もちろん、下部電極25、上部電極26以外に反射鏡14の姿勢制御のための電極を反射鏡14の上面又は下面に別途設けるようにしてもよい。

50

【0041】

図6は本実施形態に係るEL表示装置付き電子機器100のシステムブロック図である。同システムブロック図は、重要な部分のみを抜き出して図示したものであり、説明不要と考えられる部分は省略している。なお、以下の説明では必要に応じて図1乃至図3を参照するものとする。

【0042】

コントローラ29には、視点検出装置30により検出されたユーザの視点角度が入力される。視点角度とは電子機器100に対し、ユーザがどの方角からその上面を見ているかを定量的に示す量であり、ここではEL表示装置1の法線方向に対し、ユーザの視点中心が左右方向にどれだけ傾いた位置にあるかを示す角度である。視点検出装置30はカメラ3と視点検出回路31から構成されており、カメラ3により撮像された画像に対し、視点検出回路31が適宜の画像処理、例えば、公知の顔検出を行うことにより視点角度を検出する。

10

【0043】

コントローラ29は、EL表示装置1の駆動回路12に、表示しようとする画像の画像データと、視点角度に基づいて算出した回転角度を出力する。駆動回路12は入力された画像データを画素毎の電圧信号に変換し、画素回路32へと出力する。また、入力された回転角度を、反射鏡14がかかる回転角度となるような電圧信号に変換し、MEMS構造33へと出力する。これにより、EL表示装置1の表示領域には所望の画像が表示され、また各画素の反射鏡14は指示された回転角度まで回転した状態となる。

20

【0044】

本実施形態では、コントローラ29が出力する回転角度は、反射鏡14の回転が可能な範囲に限定されるものの、視点角度と等しい。これは、先に述べたとおり、EL層15の厚さは正面、すなわちEL層15の法線方向から見たときに正常な輝度を得られるように設計されることから、ユーザがEL表示装置1を正面以外の角度から観察した際にも、EL層15の法線方向がユーザの視線方向を向くようにすることで、常にEL層15が正面から観察されるようにするためである。これにより、EL表示装置1の輝度変化や色目の変化が防止される。

【0045】

なお、図6に示したシステムブロック図は一例であり、同機能を実現する構成であればこれを適宜変形しても差し支えない。例えば、視点検出回路31はコントローラ29の一部であってもよいし、また、コントローラ29がMEMS構造33に直接電圧信号を出力するようにしてもよい。

30

【0046】

続いて、本発明の第2の実施形態に係るEL表示装置及びEL表示装置付き電子機器を図面を参照しつつ説明する。第2の実施形態におけるEL表示装置及びEL表示付き電子機器の外観は第1の実施形態におけるそれらと同一であるため、図1及び図2を第2の実施形態のものとして援用する。また、第1の実施形態と構成或いは機能が共通する部材については同符号を付し、その重複する説明を省略するものとする。

【0047】

図7は、本実施形態に係るEL表示装置の1画素の構造を示す部分分解斜視図である。本実施形態においても、先の実施形態と同様に、MEMS構造により反射鏡14がアレイ基板10の上面に形成された回路層16上に回転支持されている。ここで先の実施形態と異なっている点は、反射鏡14の上面にはEL層15は形成されておらず、また、ヒンジ梁20上の配線パターン23は、基準電圧を供給する1パターンのみとなっていることである。また、封止基板13は封止基板スペーサ34によりアレイ基板10の上方に空間を挟んで隔てられ支持される。同時に、反射鏡14と封止基板13との間にも空間が設けられる。封止基板13の下面には、EL構造層35、封止層36及びカラーフィルタ層37がアレイ基板10側から順に設けられる。EL構造層35及びカラーフィルタ層37は後述するように所定のパターンで形成された複数の層を含んでおり、この名称は説明の便宜

40

50

上のものである。

【0048】

図8は、図7のV I I I - V I I I線における断面図である。反射鏡14の上面には光線を反射する金属膜によるリファレンス電極38が形成されており、コンタクトホール39により配線パターン23と接続されている。リファレンス電極38には回路層16から配線パターン23を介して基準電圧が供給される。このMEMS構造においても、第1の実施形態と同様に、左右いずれかのアドレス電極18の電極パターン27に電圧を印加することにより、反射鏡14を回転させることができる。

【0049】

封止基板スペーサ34上には、透明であり、かつ平板状のベース層40が設けられる。ベース層40は表示領域11全体を覆う大きさであり、例えば、適宜のポリマーにより形成される。ベース層40上には、画素毎に独立して下部電極25が設けられる。下部電極25はコンタクトホール41により回路層16と接続される。また、下部電極25は透明導電膜である。コンタクトホール41を含む画素の周縁部には、絶縁性の画素分離膜(バンクとも呼ばれる)42が設けられる。画素分離膜42は絶縁性の材料であればどのようなものであってもよく、ポリイミドやアクリル樹脂等の有機絶縁材料や、シリコンナイトライドにより形成してよい。

【0050】

画素分離膜42及び下部電極25の上面には、EL層15が設けられる。EL層15は、画素毎に独立しておらず、表示領域11(図2参照)全面を覆うように設けられる。また、EL層15の発光色は白色である。かかる白色の発光は、一般的には、複数色、例えば、赤、緑、青の各色や、黄色と青に発光するEL材料を積層することにより合成色として得られるが、本実施形態においてEL層15の具体的構成は特に限定されるものではなく、結果として白色発光が得られるものであればどのようなものであってもよい。また、EL層15を構成する材料は、有機であっても無機であってもよいが、本実施形態では有機材料を使用している。

【0051】

EL層15の上面には、上部電極26が設けられる。上部電極26もまた、画素毎に独立しておらず、表示領域11(図2参照)全面を覆うように設けられる。本実施形態では、上部電極26に基準電圧が印加される。そして、上部電極26のさらに上面にはオーバーコート層43が設けられる。オーバーコート層43はEL層15を保護するためのものであるが、不要であれば省略してもよい。

【0052】

以上のベース層40、下部電極25、画素分離膜42、EL層15、上部電極26及びオーバーコート層43がEL構造層35を構成している。そして、EL構造層35は封止基板スペーサ34によりアレイ基板10に固定されるため、本実施形態ではEL層15はアレイ基板10に対して非可動である。

【0053】

EL構造層35と封止層36を隔てて配置される封止基板13の下面には、カラーフィルタ44とブラックマトリクス45が形成され、その両者を覆うようにオーバーコート層46が設けられる。カラーフィルタ44は、EL層15からの白色発光を所望の色に変換する色膜であり、フォトリソグラフィの手法により封止基板13の表面に設けられる。カラーフィルタ44の色は、画素毎にその発光色に対応したものが選択される。ブラックマトリクス45は、画素の周縁部に設けられ、各画素を区画する黒色の膜である。本実施形態では、ブラックマトリクス45はおおむね画素分離膜42と対応する位置に設けられる。なお、ブラックマトリクス45及びオーバーコート層46は不要であれば省略してもよい。

【0054】

以上のカラーフィルタ44、ブラックマトリクス45及びオーバーコート層46がカラーフィルタ層37を構成している。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

封止層 3 6 は、適宜のポリマー等の透明材料層であり、アレイ基板 1 0 と、封止基板 1 3 を貼り合わせる際に両者の間に充填されるものである。

【 0 0 5 6 】

かかる構造では、反射鏡 1 4 が回転すると、E L 層 1 5 と反射鏡 1 4 の上面までの距離が面内で変化する。これにより、マイクロキャピティ効果による光の輝度の角度依存性が変化する。すなわち、反射鏡 1 4 を適切に回転させることにより、観察方向に対する輝度の変化を緩和することができるのである。また、光の輝度の角度依存性は発光色毎に異なる（E L 層 1 5 からの白色光は、赤、緑及び青の光線を含んでいる）ため、画素の色、すなわち、カラーフィルタ 4 4 の色毎に反射鏡 1 4 の回転角度を変化させることにより観察方向に対する色目の変化も緩和することができるのである。

10

【 0 0 5 7 】

図 9 は本実施形態に係る E L 表示装置付き電子機器 2 0 0 のシステムブロック図である。同システムブロック図は、図 6 のものに比して、輝度プロファイル記憶する記憶装置 4 7 が追加されている点が異なっている。

【 0 0 5 8 】

コントローラ 2 9 は、視点検出装置 3 0 より入力された視点角度に基づいて、例えば不揮発性メモリなどにより構成される記憶装置 4 7 に記憶された輝度プロファイルを参照することにより回転角度を算出し、駆動回路 1 2 に出力することにより反射鏡 1 4 を可動する。ここでいう輝度プロファイルとは、E L 層 1 5 の発光色毎の輝度の角度依存性に関する情報であり、具体的には、E L 層 1 5 を発光させた際の正面方向の輝度に対する斜め方向の輝度の変化を、反射鏡 1 4 の角度毎に記憶したマップである。

20

【 0 0 5 9 】

図 1 0 は反射鏡 1 4 を回転させない状態における輝度プロファイルの例を示すグラフである。横軸は E L 層 1 5 の法線方向に対する観察方向の角度、縦軸は相対輝度である。また、R、G、B はそれぞれ赤、緑、青の発光色を示している。

【 0 0 6 0 】

このような輝度プロファイルが与えられたときに、コントローラ 2 9 が行う処理としては、例えば、視点角度 θ が与えられたとすると、まず青色の画素に対して回転角度 $\theta / 2$ を算出する。これは、図 1 0 に示すプロファイルから明らかのように、青色光の輝度は正面方向が最も大きくなることから、E L 層 1 5 から法線方向下側に向かい出射する光線を視点角度 θ に向かって反射させることにより最大の輝度が得られるためである。

30

【 0 0 6 1 】

続いて、コントローラ 1 9 は、反射鏡 1 4 の回転角度 $\theta / 2$ の輝度プロファイルを参照し、視点角度 θ における青色光の輝度を得る。その後、赤色光、緑色光のそれぞれについて、視点角度 θ において青色光の輝度とバランスのとれる反射鏡 1 4 の回転角度を輝度プロファイルより選ぶ。

【 0 0 6 2 】

なお、コントローラ 1 9 は、赤色光又は緑色光について視点角度 θ において青色光とバランスのとれる反射鏡 1 4 の回転角度が存在しない場合には、画像データの赤色又は緑色成分を補正して色目を調整する。

40

【 0 0 6 3 】

以上のように、コントローラ 1 9 は、視点角度と輝度プロファイルに基づいて反射鏡 1 4 を可動し、また色毎の輝度信号を補正することにより、画像全体としての輝度の変化を抑えつつ、色目の変化をも抑制する。なお、ここで説明したコントローラ 1 9 の動作は例示であり、そのアルゴリズムを限定するものではない。

【 0 0 6 4 】

続いて、本発明の第 3 の実施形態に係る E L 表示装置及び E L 表示装置付き電子機器を図面を参照しつつ説明する。第 3 の実施形態における E L 表示装置及び E L 表示装置付き電子機器の外観もまた第 1 の実施形態におけるそれらと同一であるため、図 1 及び図 2 を

50

第3の実施形態のものとして援用する。また、第1の実施形態と構成或いは機能が共通する部材については同符号を付し、その重複する説明を省略するものとする。

【0065】

図11は、本実施形態に係るEL表示装置の1画素の構造を示す部分分解斜視図である。本実施形態では、MEMS構造により反射鏡14がアレイ基板10の上面に形成された回路層16上に上下動可能なように支持されている。すなわち、反射鏡14はアレイ基板10に対する垂直方向の位置を可変するものであり、その位置の変化にかかわらずアレイ基板10に対する角度は変化しない。

【0066】

封止基板13が封止基板スペーサ34によりアレイ基板10の上方に空間を挟んで隔てられ支持される点、封止基板13の下面にEL構造層35、封止層36及びカラーフィルタ層37がアレイ基板10側から順に設けられる点については第2の実施形態と同様であり、特段の相違はない。

【0067】

反射鏡14は、フォトリソグラフィ等の手法によりパターンとして一体に形成された弾性支持構造48によりアレイ基板10の回路層16上面に支持される。そして、反射鏡14は、平面視における位置は変化しないが、その垂直方向の位置は弾性支持構造48が弾性変形をすることにより可変である。反射鏡14は絶縁材料で形成され、その上面に金属膜を形成する等により光線を反射する性質が付与されている。

【0068】

また、別の弾性支持構造49により、アレイ基板10の回路層16上面に楔状部材50が支持されている。楔状部材50は、回路層16上面に形成された駆動電極51に所定の電圧を印加することにより、画素の中央に向かって水平に移動する。楔状部材50の移動距離は、駆動電極51に加える電圧や、電圧を加える駆動電極51の位置を選択することにより制御される。駆動電極51は、一の楔状部材50に対し、その移動方向に関して複数設けてよい。図示の例では、一の楔状部材50に対し二の駆動電極51が設けられている。楔状部材50及び弾性支持構造49はフォトリソグラフィ等の手法によりパターンとして一体に形成され、またその材料はここでは金属である。

【0069】

なお、ここで図示した弾性支持構造48、49の形状は一例である。それぞれの弾性支持構造48、49は反射鏡14又は楔状部材50と反対側の端部においてアレイ基板10と固定される。

【0070】

図12は、図11のXII-XII線における断面図である。図示の通り、楔状部材50は、その内側(画素の中心に向く側)が傾斜面となっており、断面は全体として三角形の楔状である。反射鏡14は、楔状部材50が移動した際に、楔状部材50の傾斜面が端部に突き当たる位置に保持されている。

【0071】

ここで、駆動電極51に電圧を印加し、楔状部材50との間に静電引力を作用させると、楔状部材50が内側に向かって水平に移動し、反射鏡14と接触してこれを垂直上方に押し上げる。反射鏡14の垂直方向の位置は、楔状部材50の移動距離によって定まる。このようにして反射鏡14を垂直方向に移動させることにより、EL層15と反射鏡14との間の距離を変化させることができる。なお、ここで示した反射鏡14を垂直方向に移動させるMEMS構造は一例であり、反射鏡14を垂直方向に移動させ得る構造であれば図示のものに限定されない。

【0072】

ここで、マイクロキャピティ効果によるEL層15からの光の輝度の角度依存性は、EL層15と反射鏡14との距離に依存して変化する。したがって、発色光ごとの輝度の角度依存性と、EL層15と反射鏡14との距離との関係を輝度プロファイルとして求めておけば、第2の実施形態と同様に画像全体としての輝度の変化を抑えつつ、色目の変化を

10

20

30

40

50

も抑制することが可能である。

【 0 0 7 3 】

本実施形態に係る E L 表示装置を有する E L 表示装置付き電子機器のシステムブロック図は、図 9 に示したものにおいて、コントローラ 2 9 が駆動回路 1 2 に出力する値が回転角度ではなく、反射鏡 1 4 の位置（又は移動距離）である点において異なっており、その他においては同様である。したがって、図 9 のシステムブロック図を本実施形態のものとして（前述の点を除き）援用する。コントローラ 2 9 が実行する処理についても同様である。

【 0 0 7 4 】

なお、本実施形態に係る E L 表示装置を有する E L 表示装置付き電子機器では、マイクロキャピティ効果をより積極的に利用することによりカラーフィルタレスのフルカラー表示を実現可能である。すなわち、反射鏡 1 4 のアレイ基板 1 0 に対する垂直方向の位置を変えることでマイクロキャピティ効果が変化するが、この変化は、干渉により特定波長の光の強度を強め、他の光の強度を弱めるため、反射鏡 1 4 の位置によって画素から出射する光の色目を変化させられるのである。この場合にも当然に E L 層 1 5 は白色光を発するものとされ、また、カラーフィルタ 4 4 は不要であるため、カラーフィルタ 4 4 のみ又はカラーフィルタ層 3 7 ごと省略されることとなる。

【 0 0 7 5 】

この場合における画素からの発光色の制御は、赤、青、緑のそれぞれの色目となる反射鏡 1 4 の位置を記憶しておき、同一画素において時分割により各色の発光輝度を制御する、いわゆるフィールドシーケンシャル方式によりなされる。MEMS 構造である反射鏡 1 4 の位置に対する応答速度は高速であることから、フィールドシーケンシャル方式によるカラー表示が可能である。時分割は、各色毎に一定時間毎の分割として E L 層 1 5 からの発光強度を各色毎に制御することにより各色の発光輝度を制御してもよいし、E L 層 1 5 からの発光強度はその画素が発光すべき輝度に応じて一定とし、各色毎の分割時間を変更することにより各色の発光輝度を制御してもよい。

【 0 0 7 6 】

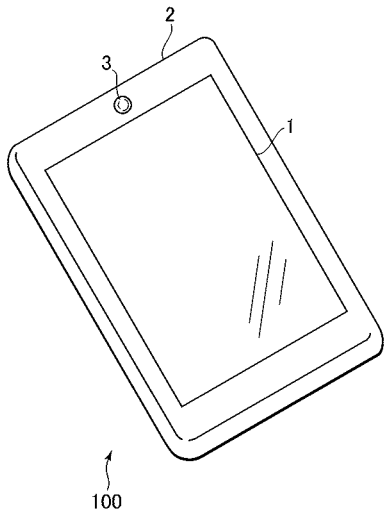
なお、以上説明した実施形態において示した各部材の具体的な形状や配置、数等は一例であり、特に断りのない限り本発明をこれらに限定するものではない。また図示したシステムブロック図についても、同等の機能を奏する構成であればこれに限定されない。当業者は本発明を実施するにあたり、その実施の態様に依りてこれら各部材の形状等やシステムを任意に設計及び変更してよい。

【 符号の説明 】

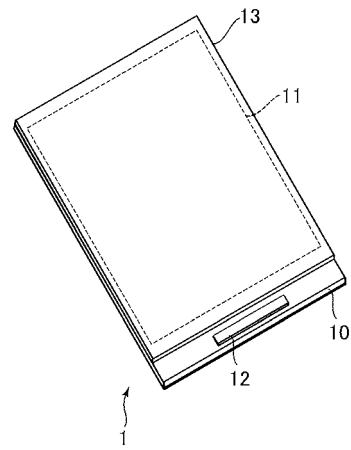
【 0 0 7 7 】

1 E L 表示装置、2 筐体、3 カメラ、1 0 アレイ基板、1 1 表示領域、1 2 駆動回路、1 3 封止基板、1 4 反射鏡、1 5 E L 層、1 6 回路層、1 7 電極スペーサ、1 8 アドレス電極、1 9 ヒンジスペーサ、2 0 ヒンジ梁、2 1 反射鏡スペーサ、2 2 分離膜、2 3 配線パターン、2 4 コンタクトホール、2 5 下部電極、2 6 上部電極、2 7 電極パターン、2 8 コンタクトホール、2 9 コントローラ、3 0 視点検出装置、3 1 視点検出回路、3 2 画素回路、3 3 MEMS 構造、3 4 封止基板スペーサ、3 5 E L 構造層、3 6 封止層、3 7 カラーフィルタ層、3 8 リファレンス電極、3 9 コンタクトホール、4 0 ベース層、4 1 コンタクトホール、4 2 画素分離膜、4 3 オーバーコート層、4 4 カラーフィルタ、4 5 ブラックマトリクス、4 6 オーバーコート層、4 7 記憶装置、4 8 弾性支持構造、4 9 弾性支持構造、5 0 楔状部材、5 1 駆動電極、1 0 0 , 2 0 0 電子機器。

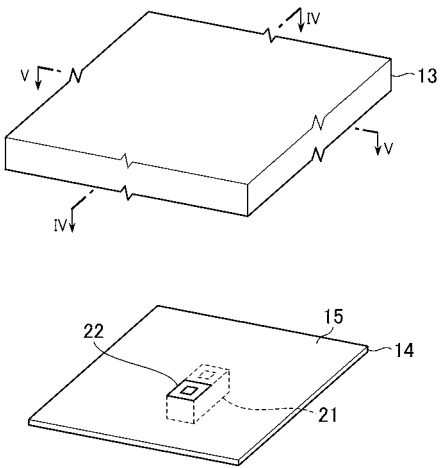
【 図 1 】



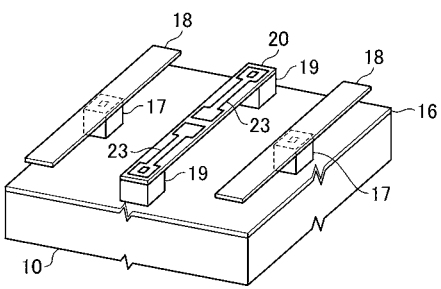
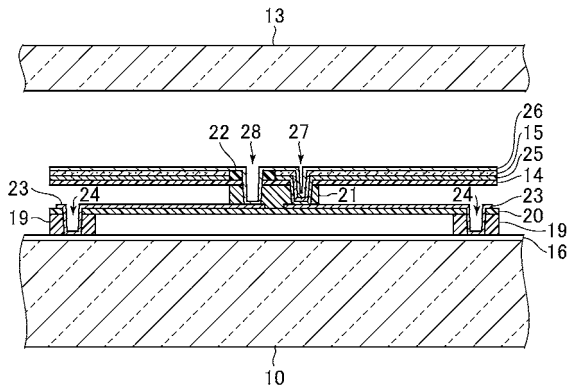
【 図 2 】



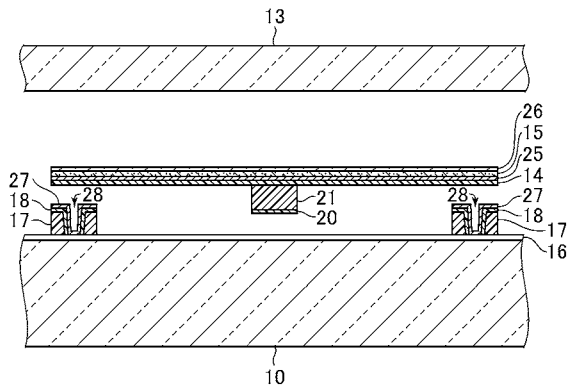
【 図 3 】



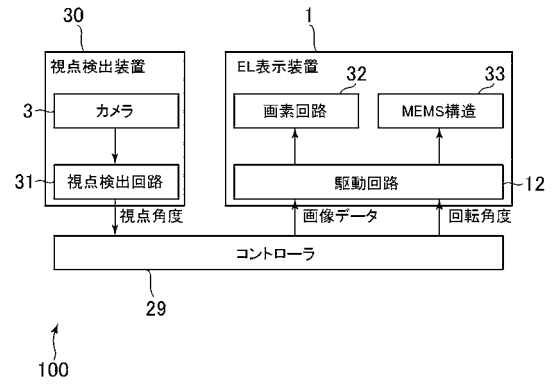
【 図 4 】



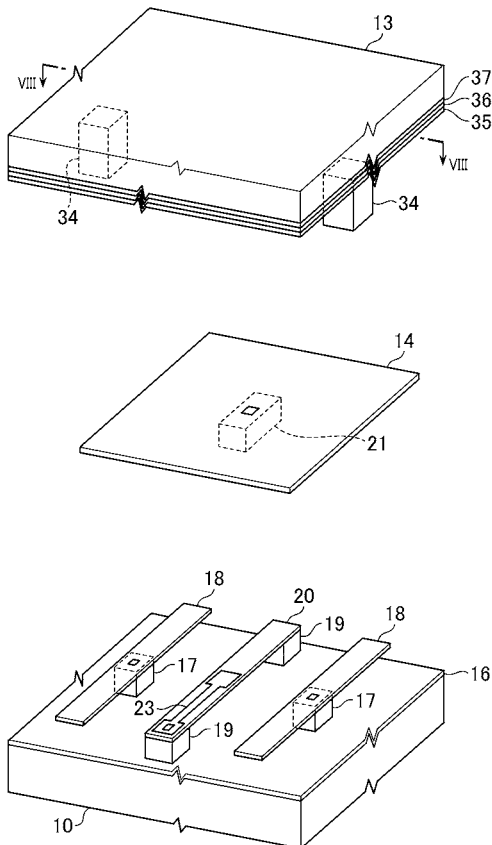
【 図 5 】



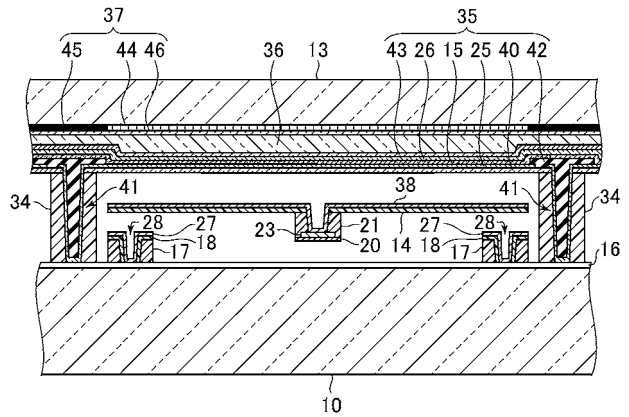
【 図 6 】



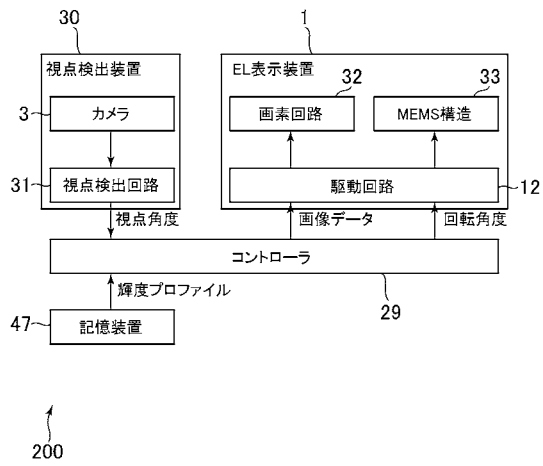
【 図 7 】



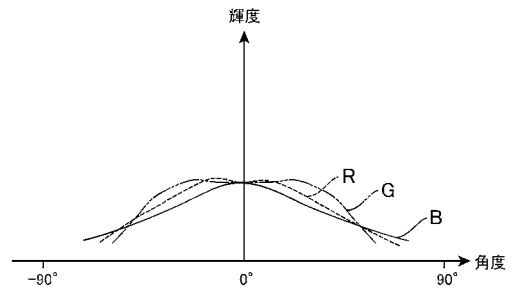
【 図 8 】



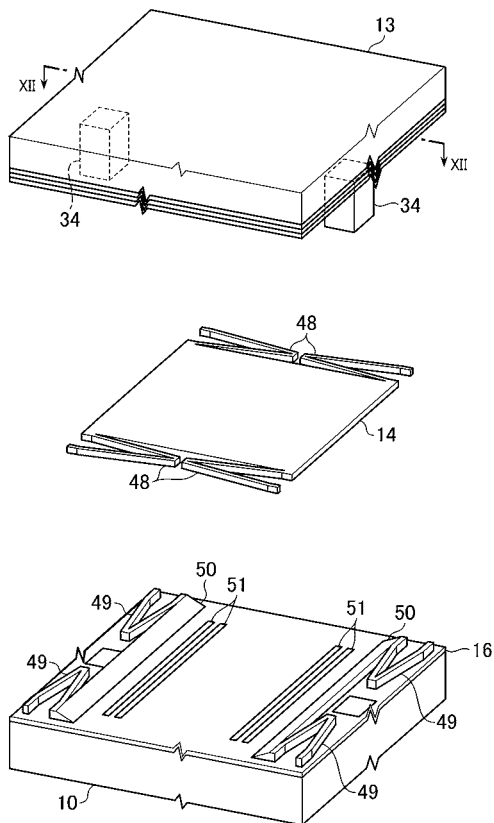
【 図 9 】



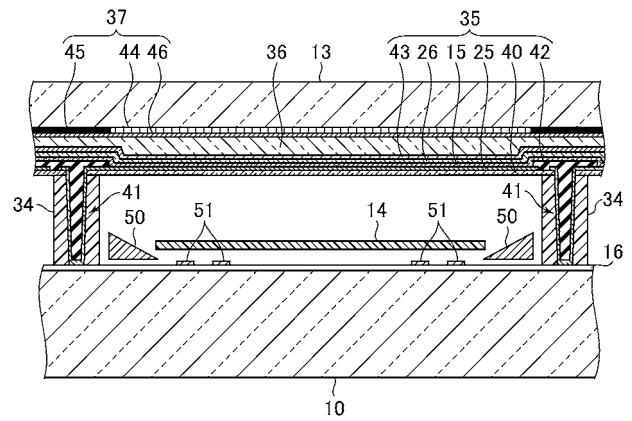
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



专利名称(译)	EL表示装置		
公开(公告)号	JP2014135185A	公开(公告)日	2014-07-24
申请号	JP2013002160	申请日	2013-01-09
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	中村智樹 武田伸宏		
发明人	中村 智樹 武田 伸宏		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50 H05B33/12		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/14.A H05B33/12.E G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC09 3K107/CC37 3K107/DD10 3K107/EE03 3K107/EE22 3K107/EE33 3K107/HH04 3K107/HH05 5C094/AA07 5C094/AA08 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA23 5C094/CA24 5C094/EB10 5C094/ED03 5C094/ED11 5C094/FA02 5C094/FA03 5C094/GA10		
其他公开文献	JP6082251B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：减少在EL显示设备中倾斜观察时亮度和色调的变化。一种阵列基板，其上布置有多个像素，形成在阵列基板上的EL层，以及设置在EL层和阵列基板之间以形成阵列的一个或多个像素。一种具有反射镜（14）的EL显示装置，该反射镜相对于基板（10）的角度或垂直位置是可变的。[选择图]图3

