

(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2005-222915

(P2005-222915A)

(43) 公開日 平成17年8月18日(2005.8.18)

(51) Int.Cl.⁷

H05B 33/12

H05B 33/14

F I

H05B 33/12

H05B 33/14

テーマコード (参考)

3K007

E

A

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2004-44756 (P2004-44756)
 (22) 出願日 平成16年2月20日 (2004.2.20)
 (31) 優先権主張番号 特願2003-42418 (P2003-42418)
 (32) 優先日 平成15年2月20日 (2003.2.20)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2004-3082 (P2004-3082)
 (32) 優先日 平成16年1月8日 (2004.1.8)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000001889
 三洋電機株式会社
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
 (74) 代理人 100111383
 弁理士 芝野 正雅
 (72) 発明者 神野 浩
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
 洋電機株式会社内
 (72) 発明者 西川 龍司
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
 洋電機株式会社内
 Fターム(参考) 3K007 AB02 AB03 AB04 AB11 AB17
 BA06 BB06 DB03

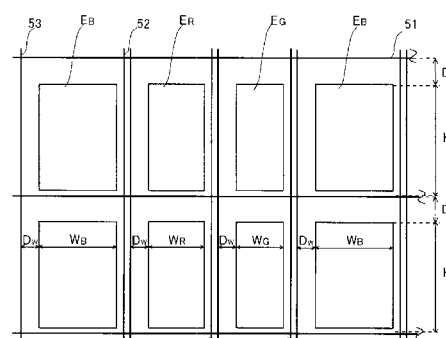
(54) 【発明の名称】 カラー発光表示装置

(57) 【要約】

【課題】 E L素子は供給される電流密度が大きいほど劣化が早まる傾向を示すので、色成分ごとにE L素子に与える電流密度を変えてしまうと、発光時間の経過とともに各色の劣化の度合いが変わり、表示装置の使用時間が増加するにつれて各色の輝度バランス、つまりホワイトバランスが崩れるという問題があった。

【解決手段】 同一の材料を用い同一の発光スペクトルを示すE L素子などの発光素子の発光輝度と、カラーフィルタや色変換膜などの色変換素子の効率(透過効率や色変換効率)と、フルカラー表示において白色を得るために必要な各色成分のそれぞれの要求輝度に応じて、各色成分に対応した発光領域の面積を変える。これにより、各発光領域に対応するE L素子に供給する電流密度を各発光領域で実質的に等しくすることが容易となり、輝度の劣化速度つまり寿命をどの発光領域においても揃えることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カラー表示装置において、
複数の色成分に対応した複数の発光領域を有し、
前記複数の発光領域は、それぞれ
2つの電極の間に発光素子層を有し同一色の光を発光する複数の発光素子と、
装置の前記発光素子より表示視認側に、前記複数の発光素子の少なくとも一部の発光素子に対応して設けられ、かつ入射光の発光スペクトルと少なくとも一部が異なる発光スペクトルの光を射出する複数の色変換素子と、を備え、
前記複数の発光素子からの発光光は、前記複数の色変換素子に対応付けられた発光領域においては、対応する色変換素子を介して視認され、
前記複数の発光領域の面積は、
前記色変換素子におけるその入射光の輝度に対する射出光の輝度に応じた変換効率の、
前記複数の色成分の内の互いに異なる色成分についての各割合と、
白色表示に必要な各色成分の要求輝度と、に対応しているカラー表示装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のカラー表示装置において、
前記複数の発光領域の面積は、前記色変換素子からの射出光の輝度に対する前記白色表示に必要な各色成分の要求輝度の、各色成分についての割合に比例するカラー表示装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 に記載のカラー表示装置において、
前記色変換素子は、前記入射光を異なる波長の光に変換し、かつ変換した光から特定の波長帯域の光をフィルタリングして射出するカラー表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載のカラー表示装置において、
前記発光素子の発光光の色成分と、対応する発光領域で要求される色成分が異なる発光領域において、前記色変換素子が、前記発光素子と前記装置の表示視認側との間に設けられているカラー表示装置。

【請求項 5】

カラー表示装置において、
複数の色成分に対応した複数の発光領域を有し、
前記複数の発光領域は、
それぞれ 2つの電極の間に発光素子層を有し、同一色の光を発光する複数の発光素子と、
装置の前記発光素子より表示視認側に、前記複数の発光素子の少なくとも一部の発光素子に対応して設けられ、かつ入射光の発光スペクトルと少なくとも一部が異なる発光スペクトルの光を射出する複数の色変換素子と、を備え、
前記複数の発光素子からの発光光は、前記複数の色変換素子に対応付けられた発光領域においては対応する色変換素子と、少なくとも入射光の一部を吸収する 1 以上の層を介して視認され、
前記複数の発光領域の面積は、
前記色変換素子におけるその入射光の輝度に対する射出光の輝度に応じた変換効率及び前記少なくとも入射光の一部を吸収する 1 以上の層の透過効率の、前記複数の色成分の内の互いに異なる色成分についての各割合と、
白色表示に必要な各色成分の要求輝度と、に対応しているカラー表示装置。

30

40

【請求項 6】

請求項 5 に記載のカラー表示装置において、
前記複数の発光領域の面積は、前記色変換素子及び前記少なくとも入射光の一部を吸収する 1 以上の層を透過して射出される光の輝度に対する前記白色表示に必要な各色成分の要求輝度の、各色成分についての割合に比例するカラー表示装置。

50

【請求項 7】

請求項 1 または 5 に記載のカラー表示装置において、
前記色変換素子は、前記入射光から特定の波長帯域の光をフィルタリングして射出するカラー表示装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のカラー表示装置において、
前記色変換素子の前記変換効率は、フィルタの透過効率に相当するカラー表示装置。

【請求項 9】

請求項 1 または 5 に記載のカラー表示装置において、
前記色変換素子は、前記入射光を異なる波長の光に変換して射出するカラー表示装置。

10

【請求項 10】

請求項 9 に記載のカラー表示装置において、
前記色変換素子の前記変換効率は、色変換材料の色変換効率に相当するカラー表示装置。

【請求項 11】

請求項 1 または 5 に記載のカラー表示装置において、
前記複数の発光領域にそれぞれ設けられている前記発光素子に同一の電流密度で電力を供給して発光させた場合に、視認側で、所定の白色表示が達成されるカラー表示装置。

【請求項 12】

請求項 5 に記載のカラー表示装置において、
前記少なくとも入射光の一部を吸収する 1 以上の層は、光学機能層を含むカラー表示装置。

20

【請求項 13】

請求項 5 に記載のカラー表示装置において、
前記少なくとも入射光の一部を吸収する 1 以上の層は、前記発光素子と前記装置の表示視認側との間に形成される絶縁層を含むカラー表示装置。

【請求項 14】

互いに異なる色成分に対応付けられた第 1 発光領域と、第 2 発光領域とを有するカラー表示装置において、

それぞれ 2 つの電極の間に発光素子層を有し同一色の光を発光する複数の発光素子と、
装置の前記発光素子より表示視認側に、前記複数の発光素子の少なくとも一部の発光素子に対応して設けられ、入射光の発光スペクトルと少なくとも一部が異なる発光スペクトルで、かつ互いに異なる色の光を射出する第 1 色変換素子及び第 2 色変換素子と、を備え、

30

前記第 1 発光領域では、前記発光素子からの発光光が前記第 1 色変換素子を介して視認され、

前記第 2 発光領域では、前記発光素子からの発光光が前記第 2 色変換素子を介して視認され、

前記第 1 色変換素子の入射光に対する射出光の割合に応じた変換効率は、前記第 2 色変換素子の入射光に対する射出光の割合に応じた変換効率より高く、

40

前記第 1 発光領域の面積は、前記第 2 発光領域の面積より小さいカラー表示装置。

【請求項 15】

請求項 14 に記載のカラー表示装置において、

前記第 1 発光領域の面積と前記第 2 発光領域の面積との比は、

前記第 1 色変換素子からの射出光輝度に対する前記第 1 発光領域に対応付けられた色成分の白色表示に要求される輝度と、

前記第 2 色変換素子からの射出光輝度に対する前記第 2 発光領域に対応付けられた色成分の白色表示に要求される輝度と、の比に対応しているカラー表示装置。

【請求項 16】

互いに異なる色成分に対応付けられた第 1 発光領域と、第 2 発光領域とを有するカラー

50

表示装置において、

それぞれ2つの電極の間に発光素子層を有し同一色の光を発光する複数の発光素子と、
装置の前記発光素子より表示視認側に、前記複数の発光素子の少なくとも一部の発光素子に対応して設けられ、入射光の発光スペクトルと少なくとも一部が異なる発光スペクトルで、かつ互いに異なる色の光を射出する第1色変換素子及び第2色変換素子と、を備え、

前記第1発光領域では、前記発光素子からの発光光が前記第1色変換素子を介して視認され、

前記第2発光領域では、前記発光素子からの発光光が前記第2色変換素子を介して視認され、

前記第1及び第2の発光領域の面積をそれぞれ S_1 及び S_2 とし、

前記第1及び第2の色変換素子への入射光の輝度を L_1 及び L_2 とし、

前記第1及び第2の色変換素子の透過効率をそれぞれ TE_1 及び TE_2 とし、

加色によって表現される所定色のために前記第1発光領域において要求される第1色成分の輝度と、第2発光領域において要求される第2色成分の輝度をそれぞれ a_1 及び a_2 とするとき、

$$S_1 : S_2 = a_1 / (L_1 \cdot TE_1) : a_2 / (L_2 \cdot TE_2)$$

を満たすカラー表示装置。

【請求項17】

互いに異なる色成分に対応付けられた第1発光領域と、第2発光領域とを有するカラー表示装置において、

それぞれ2つの電極の間に発光素子層を有し同一色の光を発光する複数の発光素子と、
装置の前記発光素子より表示視認側に、前記複数の発光素子の少なくとも一部の発光素子に対応して設けられ、入射光の発光スペクトルと少なくとも一部が異なる発光スペクトルで、かつ互いに異なる色の光を射出する第1色変換素子及び第2色変換素子と、を備え、

前記第1発光領域では、前記発光素子からの発光光が前記第1色変換素子を介して視認され、

前記第2発光領域では、前記発光素子からの発光光が前記第2色変換素子を介して視認され、

前記第1及び第2の発光領域の面積をそれぞれ S_1 及び S_2 とし、

前記第1及び第2の色変換素子への入射光の輝度を L_1 及び L_2 とし、

前記第1及び第2の色変換素子の透過効率をそれぞれ TE_1 及び TE_2 とし、

加色によって表現される所定色のために前記第1発光領域において要求される第1色成分の輝度と、第2発光領域において要求される第2色成分の輝度をそれぞれ a_1 及び a_2 とし、

前記第1及び第2発光領域の各発光素子を同一の電流密度で駆動したときの前記第1発光領域における前記第1色成分の輝度半減期間と、前記第2の発光領域における前記第2色成分の輝度半減期間とを T_1 及び T_2 とするとき、

$$S_1 : S_2 = a_1 / (L_1 \cdot TE_1 \cdot T_1) : a_2 / (L_2 \cdot TE_2 \cdot T_2)$$

を満たすカラー表示装置。

【請求項18】

請求項17に記載のカラー表示装置において、

前記第1発光領域における前記第1色成分の輝度半減期間と、前記第2の発光領域における前記第2色成分の輝度半減期間は、エージング処理を施した後に、前記第1及び第2発光領域の各発光素子を同一の電流密度で駆動した場合における前記第1及び第2の色成分の光の輝度が半減する期間であるカラー表示装置。

【請求項19】

請求項18に記載のカラー表示装置において、

少なくとも前記第1及び第2の色成分のいずれか一方については、その発光輝度の劣化

10

20

30

40

50

速度が一定であるカラー表示装置。

【請求項 20】

カラー表示装置において、
複数の色成分に対応した複数の発光領域を有し、
前記複数の発光領域は、
それぞれ 2 つの電極の間に発光素子層を有し同一色の光を発光する複数の発光素子と、
装置の前記発光素子より表示視認側に、前記複数の発光素子の少なくとも一部の発光素子に対応して設けられ、かつ入射光の発光スペクトルと少なくとも一部が異なる発光スペクトルの光を射出する複数の色変換素子と、を備え、
前記複数の発光素子からの発光光は、前記複数の色変換素子に対応付けられた発光領域 10
においては、対応する色変換素子を介して視認され、
前記複数の発光領域の面積は、
前記色変換素子におけるその入射光の輝度に対する射出光の輝度に応じた変換効率の、
前記複数の色成分の内の互いに異なる色成分についての各割合と、
加色によって表現される所定色を実現するために必要な各色成分の要求輝度と、に応じ
ているカラー表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エレクトロルミネッセンス (Electroluminescence ; EL) のような自発光 20
素子、任意のスペクトルを有する光を取り出すカラーフィルタ等の色変換素子を用いたカラー表示装置等に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、EL 素子を用いた EL 表示装置が、CRT や LCD に代わる表示装置として注目
されている。この EL 表示装置のカラー化の方法として、R・G・B の 3 原色を発光する
発光材料を用いる塗り分け方式等の他に、単色の発光材料にカラーフィルタや色変換膜な
ど、入射光の色と異なる色を透過又は射出する色変換素子を用いる方式が提案されてい
る。

【0003】

図 8 A は、このような色変換方式の EL 表示装置の概略を示す平面図である。ゲート信
号線 5 1、ドレイン信号線 5 2 及び駆動電源線 5 3 とに囲まれた各領域に EL 素子を備え
る画素がマトリクス状に配置されている。各画素はそれぞれ色成分が割り当てられ、EL
素子によって実現される発光領域 $E_R \cdot E_G \cdot E_B$ が各画素領域内に形成されている。な
お、この各発光領域 E_R 、 E_G 、 E_B の面積は、実際に視認される各色の発光面積を示し
ている。この発光面積はどの色成分の発光領域でも等しくなるように各発光領域とも幅 (30
W) と高さ (H) が等しく形成されている。

【0004】

図 8 B は、図 8 A の C - C 断面の概略図である。基板 30 上に赤 (R)、緑 (G)、青
(B) の色の光を射出する色変換素子 8 9 が形成され、その色変換素子 8 9 の上方の対応 40
した位置に、共通の発光色を示す EL 素子 8 0 がそれぞれ形成されている。この EL 素子
8 0 からの光を、色変換素子 8 9 を介して外部に射出することにより、各画素共通 (同一
発光色) の EL 素子を用いながらフルカラー表示を得る。

【特許文献 1】国際公開第 96 / 25020 号パンフレット (第 4 ~ 6 図、第 9 ~ 15 図)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

色変換素子の 1 種であるカラーフィルタは、入射光のうちある波長帯域の光のみを透過
させて特定の色成分を得ることを特徴とし、R, G, B のカラーフィルタごとにその透過
波長帯域や透過率が異なる。すなわち、カラーフィルタごとに透過 (吸収) スペクトルが 50

異なる。ゆえに、カラーフィルタを透過し外部から視認される光を各色成分で所望の輝度にするためには、カラーフィルタの透過（吸収）スペクトルとＥＬ素子の発光スペクトルに応じて、色成分ごとにＥＬ素子に与える電流密度を変えなければならない。

【０００６】

また、カラーフィルタ以外に色変換素子として用いられる色変換膜は、元となる光をある波長帯域の光に変換して特定の色成分の光を得る機能を備え、より具体的には蛍光体材料などが用いられており、入射光を吸収して入射光と異なる波長の光を発光しこれを射出する膜である。このような色変換膜についても射出光の色ごとに異なる材料を用いるためその射出光の波長帯域も変換効率も異なり、もちろん入射光の発光スペクトルによって変換効率も異なる。ゆえに、色変換膜から射出され外部で視認される光が、各色成分でそれぞれ所望の輝度となるようにするには、各色成分についての色変換膜の変換効率とＥＬ素子の発光スペクトルに応じて、色成分ごとにＥＬ素子に与える電流密度を変えなければならない。

10

【０００７】

しかしながら、ＥＬ素子は供給される電流密度が大きいほど劣化が早まる傾向を示すので、色成分ごとにＥＬ素子に与える電流密度を変えてしまうと、発光時間の経過とともに各色の劣化の度合いが変わってきてしまう。つまり、表示装置の使用時間が増加するにつれて各色の輝度バランス、つまりホワイトバランスが崩れ、表示装置としての寿命が短くなってしまいうという問題があった。

【課題を解決するための手段】

20

【０００８】

本発明では、カラー発光表示装置において、複数の色成分に対応した複数の発光領域を有し、前記複数の発光領域は、それぞれ、２つの電極の間に発光素子層を有し同一色の光を発光する複数の発光素子と、装置の前記発光素子より表示視認側に、前記複数の発光素子の少なくとも一部の発光素子に対応して設けられ、かつ入射光の発光スペクトルと少なくとも一部が異なる発光スペクトルの光を射出する複数の色変換素子と、を備え、前記複数の発光素子からの発光光は、前記複数の色変換素子に対応付けられた発光領域においては、対応する色変換素子を介して視認され、前記複数の発光領域の面積は、前記色変換素子におけるその入射光の輝度に対する射出光の輝度に応じた変換効率の、前記複数の色成分の内の互いに異なる色成分についての各割合と、白色表示に必要な各色成分の要求輝度、又は加色によって表現される所定色を実現するために必要な各色成分の要求輝度と、に応じている。

30

【０００９】

本発明の他の態様では、カラー発光表示装置において、複数の色成分に対応した複数の発光領域を有し、前記複数の発光領域は、それぞれ２つの電極の間に発光素子層を有し、同一色の光を発光する複数の発光素子と、装置の前記発光素子より表示視認側に、前記複数の発光素子の少なくとも一部の発光素子に対応して設けられ、かつ入射光の発光スペクトルと少なくとも一部が異なる発光スペクトルの光を射出する複数の色変換素子と、を備え、前記複数の発光素子からの発光光は、前記複数の色変換素子に対応付けられた発光領域においては対応する色変換素子と、少なくとも入射光の一部を吸収する１以上の層を介して視認され、前記複数の発光領域の面積は、前記色変換素子におけるその入射光の輝度に対する射出光の輝度に応じた変換効率及び前記少なくとも入射光の一部を吸収する１以上の層の透過効率の、前記複数の色成分の内の互いに異なる色成分についての各割合と、白色表示に必要な各色成分の要求輝度と、に対応している。

40

【００１０】

本発明の他の態様では、上記カラー表示装置において、前記複数の発光領域の面積は、前記色変換素子及び前記少なくとも入射光の一部を吸収する１以上の層を透過して射出される光の輝度に対する前記白色表示に必要な各色成分の要求輝度の、各色成分についての

50

割合に比例する。

【0011】

本発明の他の態様では、上記カラー表示装置において、前記色変換素子は、前記入射光から特定の波長帯域の光をフィルタリングして射出するか、前記入射光を異なる波長の光に変換して射出する。

【0012】

また、本発明の他の態様では、前記色変換素子の前記変換効率は、フィルタの透過効率、又は、色変換材料の色変換効率に相当する。

【0013】

本発明の他の態様では、上記カラー表示装置において、前記複数の発光領域にそれぞれ設けられている前記発光素子に同一の電流密度で電力を供給して発光させた場合に、視認側で、所定の白色等のカラー表示達成される。 10

【0014】

本発明の他の態様では、上記カラー表示装置において、前記少なくとも入射光の一部を吸収する1以上の層は、光学機能層を含む。また更に、前記発光素子と前記装置の表示視認側との間に形成される絶縁層を含む場合もある。

【0015】

本発明の他の態様では、互いに異なる色成分に対応付けられた第1発光領域と、第2発光領域とを有するカラー表示装置において、 20
それぞれ2つの電極の間に発光素子層を有し同一色の光を発光する複数の発光素子と、装置の前記発光素子より表示視認側に、前記複数の発光素子の少なくとも一部の発光素子に対応して設けられ、入射光の発光スペクトルと少なくとも一部が異なる発光スペクトルで、かつ互いに異なる色の光を射出する第1色変換素子及び第2色変換素子と、を備え、前記第1発光領域では、前記発光素子からの発光光が前記第1色変換素子を介して視認され、前記第2発光領域では、前記発光素子からの発光光が前記第2色変換素子を介して視認され、前記第1色変換素子の入射光に対する射出光の割合に応じた変換効率は、前記第2色変換素子の入射光に対する射出光の割合に応じた変換効率より高く、前記第1発光領域の面積 30
は、前記第2発光領域の面積より小さい。

【0016】

本発明の他の態様では、上記カラー表示装置において、前記第1発光領域の面積と前記第2発光領域の面積との比は、前記第1色変換素子からの射出光輝度に対する前記第1発光領域に対応付けられた色成分の白色表示に要求される輝度と、前記第2色変換素子からの射出光輝度に対する前記第2発光領域に対応付けられた色成分の白色表示に要求される輝度と、の比に対応している。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、同一色の発光をする発光素子を用い、この発光素子に互いに異なる各色成分が対応付けられても、いずれの色成分の発光を担当する発光素子についても、同一の電流密度で駆動しながら、例えば加色によって表現される白色やその他の色を表示することができ、例えばEL素子等のEL材料など発光素子の発光材料の劣化の度合い（輝度半減時間など）を等しく保つことの容易なカラーの表示装置を実現できる。 40

【0018】

さらに一部の波長帯域の発光の劣化速度を一定にするエージング処理を行えば、異なる波長帯域において異なる劣化速度を有するEL素子においても、全面に任意の色表示をしたときに電流密度を実質的に等しく保つことができる。ゆえに、累積使用時間が長くなっても輝度バランスの取れた高品質で長寿命のEL表示装置を供給することができる。 50

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

図1は、本発明の第1の実施の形態に係るEL表示装置の複数の画素のそれぞれの発光領域を概念的に示す図である。図1において、3原色(R・G・B)の各色成分に対応付けられた各画素の発光領域が行方向に周期的に配置され、且つ、同じ色成分が同一列に配置されたいわゆるストライプ配列の場合を示している。本実施形態のEL表示装置では、上記各画素がそれぞれR、G、Bのいずれかに対応付けられており、R、G、Bの画素からの光の合成によりフルカラー表示を行う。また、各画素の発光領域には、後述するようにそれぞれ同一材料を用い同一色の発光(例えば白色発光)を示すEL素子がそれぞれ形成されており、各EL素子からの白色光は対応して設けられたカラーフィルタや色変換膜などの色変換素子(29)によって、それぞれ発光スペクトルの異なるR、G、Bに変換(波長変換、フィルタリングを含む)されて外部に射出される。各色を発光する発光領域 E_R 、 E_G 、 E_B は、共通の高さ(垂直方向の長さ)Hと固有の幅(水平方向の長さ) W_R 、 W_G 、 W_B をそれぞれ有する。これらの発光領域の高さと幅の設定方法は後述する。

【0020】

このようにして配置された複数の発光領域 E_R 、 E_G 、 E_B の周辺に、複数のゲート信号線51が水平方向に、複数のドレイン(データ)信号線52及び複数の駆動電源線53が垂直方向に形成されている。ゲート信号線51から各発光領域までの距離 D_H 、駆動電源線53から各発光領域までの距離 D_W は、各発光領域の幅 W_R 、 W_G 、 W_B に関係なく、一定の値になるように設定されている。このように設定することにより、ゲート信号線51及び駆動電源線53を配置した時に、発光領域Eの上側及び左側に形成される空間が共通の形状となるようにし、後述するトランジスタを同一形状にして同位置に配置することができるからである。以上の態様によれば、各色成分に対応した発光領域Eを所望の面積に設定できるとともに、スペースをより有効的に活用できる。

【0021】

以上に説明した構成は本発明の最も好ましい態様であると考えるが、本発明はこの態様に限らない。例えば、発光領域の配置方法は、上記ストライプ配列に限らず、いわゆるデルタ配列でもよい。このデルタ配列は、異なる色成分に対応する発光領域が、行方向に周期的に配列されると共に列方向においても周期的に配列されていたり、特に、発光領域の列方向の配列が、行毎に所定ピッチだけ前の行の位置とずれて配列されており、行方向と列方向のいずれにおいても互いに隣接する3つの発光領域がそれぞれ異なる色成分に対応した発光領域となる配列である。また、発光領域の高さ及び幅のうち少なくとも一方が、各色成分で固有の値であれば良く、 D_H 、 D_W は一定の値でなくても良い。ただし、発光領域の配置のしやすさを考慮した場合、発光領域の高さ及び幅のどちらか一方を共通にするのが好ましく、スペースの有効利用をさらに考慮した場合は、発光領域の高さを共通にするのがより好ましい。

【0022】

以下、色(波長)変換機能を備えた色変換素子の1種であるカラーフィルタを用いる場合について、このようなEL表示装置の発光領域の設定方法について説明する。EL素子は電流を流したときの電流密度が大きいほど劣化が早まり、この劣化は輝度の変化(多くの場合、輝度の低下)をもたらすので、全てのEL素子の劣化速度を揃えることは、表示装置全体として長期間輝度バランス(ホワイトバランス)を保つ上で大変重要である。そこで、EL素子に流す電流の電流密度を各発光領域で揃えることにより、全ての発光領域に共通のEL素子材料を用いる場合、各色成分の初期輝度 L_0 をあわせれば、各色成分に対応した発光領域のEL材料の劣化の度合いを、より具体的には輝度半減期を揃えることができる。つまり、全体の輝度バランスを保つことができる。

【0023】

(1) 使用する有機EL素子と各色に応じたカラーフィルタを決める。有機EL素子は固有の発光スペクトル、カラーフィルタは固有の透過(吸収)スペクトルをそれぞれ有するので、この2つの積から、

カラーフィルタ透過後の各色成分の光の色度（射出光の発光スペクトル）と、各発光領域に対応するEL素子に等しい電流密度を与えた時の各色のカラーフィルタ透過前後の輝度（入射光輝度及び射出光輝度）、及び／もしくは入射光輝度と射出光輝度との比がわかる。

【0024】

カラーフィルタ透過前の各発光領域におけるEL素子の輝度をそれぞれ L_R 、 L_G 、 L_B とし、各カラーフィルタの透過効率（ここでは、入射光輝度に対する射出光（透過光）輝度の比（透過率）に等しい）をそれぞれ TE_R 、 TE_G 、 TE_B とすると、カラーフィルタ透過後の輝度はそれぞれ $L_R \cdot TE_R$ 、 $L_G \cdot TE_G$ 、 $L_B \cdot TE_B$ となる。ここで、例としてカラーフィルタ透過後の各色成分の輝度の比を

$$L_R \cdot TE_R : L_G \cdot TE_G : L_B \cdot TE_B = 3 : 8 : 2$$

とする。

【0025】

(2) (1)で決まる色度から、視認側において表示として必要な色度を有する白色を達成するための各色の視認側で要求される輝度が自動的に決まる。例として、その視認側のR、G、Bの各色の光の要求輝度比を

$$a_R : a_G : a_B = 1 : 2 : 1$$

とする。

【0026】

(3) (1)と(2)の比から、各色の視認側の要求輝度を達成するために必要なカラーフィルタ透過前の有機EL素子の輝度（素子とカラーフィルタとの間の経路での光損失がほぼ0であれば、カラーフィルタへの入射光輝度に等しい）がそれぞれわかる。先の例の場合に必要とされるカラーフィルタ透過前の各色成分に対応した発光領域内の有機EL素子の輝度の比は

$$a_R / (L_R \cdot TE_R) : a_G / (L_G \cdot TE_G) : a_B / (L_B \cdot TE_B) = 1/3 : 2/8 : 1/2 = 4 : 3 : 6$$

となる。

【0027】

(4) (3)で求められた輝度の比に応じて各色成分の発光面積を設定する。本実施形態の場合は、この比に比例するように各色成分の発光面積（ S_R 、 S_G 、 S_B ）を設定する。つまり以下の式（i）を満たすように設定する。

$$S_R : S_G : S_B = a_R / (L_R \cdot TE_R) : a_G / (L_G \cdot TE_G) : a_B / (L_B \cdot TE_B) \cdots (i)$$

この式（i）を上記の例に適用すると、

$$S_R : S_G : S_B = 1/3 : 2/8 : 1/2 = 4 : 3 : 6$$

となるため、この比を満たすようにR、G、Bの面積をそれぞれ設定すればよい。このとき、その輝度の比に応じて各色成分に対応した発光領域の幅 W_R 、 W_G 、 W_B が上述の(3)で求めた比に比例するように設定すると良い。このように設定すると、発光領域の高さ H_R 、 H_G 、 H_B を全ての発光領域で等しくできるため、設計が容易で、かつスペースの有効利用を図ることができる。

【0028】

なお、表示装置の外部から入射する光の反射光によりコントラストが低下することを防止するために、有機EL素子よりも視認側に反射防止膜及び／または偏光フィルムを用いることがある。また、EL素子が外部からのUV光によるダメージを受けないように、有機EL素子よりも視認側にUVカットフィルムなどの光学機能層などを用いることがある。これらの反射防止膜・偏光フィルム及びUVカットフィルムなどの光学機能層は、それぞれ固有の透過（吸収）スペクトルを有し、少なくともそれらへの入射光の少なくとも一部を吸収する。したがってこれらの光学機能層を用いる場合は、カラーフィルタの透過（吸収）スペクトルに加えて、これらの透過効率（透過（吸収）スペクトル、又は光損失）をさらに加味して発光面積を設定する必要がある。この場合、上述の(1)の輝度変化（輝度比）を、カラーフィルタでの入射光に対する射出光の比ではなく、カラーフィルタ、反射防止膜、偏光フィルム及び／またはUVカットフィルムの全ての透過前後の輝度変化（

10

20

30

40

50

輝度比)とすれば良い。さらに、E L素子よりも視認側にその他の膜、例えば基板との間などに後述するようなバッファ層、T F Tのゲート絶縁層、層間絶縁層、平坦化層などの絶縁層が形成されている場合に、それらの膜の透過効率(透過吸収スペクトル)も更に加味することがより好ましい。より具体的には、入射光輝度×カラーフィルタなどの色変換素子の変換効率(ここでは透過効率)×光機能層の透過効率の値(積算値)を上記「L・TE」と読み替えればよい。

【0029】

また、カラーフィルタや色変換膜などの色変換素子を有するE L表示装置においては、全面に共通構造の有機E L素子を形成する、即ち全面に共通(同一材料からなる)の有機層を積層するだけで良いため、各発光領域のE L素子に等しい電流密度を与える限り、全ての発光領域において発光輝度の劣化速度を一樣とすることができる。ただし、発光層の層構造や用いる発光材料等によっては、異なる発光帯域において異なる劣化速度を示すため、輝度半減期が異なることがある。例えば、互いに補色の関係にある色の光をそれぞれ発する異なる多層の発光層を採用して各発光層からの光の加色により白色を表すなどの場合の各発光層での輝度半減期に差がある場合や、単一発光材料であってもその発光スペクトルが発光時間の経過と共に変化する場合などが挙げられる。このような場合、各波長帯域における輝度半減期を発光面積の決定において更に加味するとより輝度半減期を全ての発光領域で揃えることができる。つまり、R・G・Bに対応する各波長帯域での発光輝度の輝度半減期を T_R 、 T_G 、 T_B とすると、式(i i)のように表される。

$$S_R : S_G : S_B = a_R / (L_R \cdot TE_R \cdot T_R) : a_G / (L_G \cdot TE_G \cdot T_G) : a_B / (L_B \cdot TE_B \cdot T_B) \quad \cdots (i i)$$

また、発光層全体または任意の波長帯域における発光の劣化速度(輝度変化)の発光初期段階で変化が大きく、所定期間経過後に劣化速度が一定になることもある。このような場合には、発光初期段階の経時的な劣化速度の変化をも考慮して発光面積を決定しなければならないが、このような初期段階での経時的な輝度変化(その変化量が大きい場合も多いので)を考慮しなくてすむように、表示装置(又は表示パネル)の工場出荷前にエージング処理しておくこともできる。この場合、エージング処理後において測定又はシミュレーションされた輝度半減期を上記 T (T_R 、 T_G 、 T_B)として用いることで、より正確に輝度半減期を揃えることができる。具体的には、例えば全ての波長帯域で一樣に劣化速度が変化する場合、または任意の波長帯域のみ劣化速度が変化する場合、劣化速度が変化しなくなる時点までエージング処理するのが好ましい。また、異なる波長帯域において異なる劣化速度の経時変化を示す場合は、少なくとも一の波長帯域において劣化速度が一定になる時点までエージング処理するのが好ましい。ただし、エージング処理と輝度半減期はトレードオフの関係にあるので、輝度半減期を厳密に揃えることに主眼をおく場合は全ての波長帯域において劣化速度が一定になる時点までエージング処理するのがより好ましく、輝度半減期を長くすることに主眼をおく場合は一の波長帯域において劣化速度が一定になる時点までエージングをするのがより好ましい。

【0030】

以上の方法により、同一構造の各有機E L素子に与える電流密度を一定に保ちつつ、所望の白色表示(フルカラー表示)を実現するための発光領域を色成分ごとに設定することができる。ゆえに、全有機E L素子を同じ電流密度で同じ時間駆動した場合、ほぼ同時に輝度半減タイミングを迎えることができる。なお、設計の都合上、各色成分に対応した発光領域内のE L素子に要求される輝度比通りに発光面積を確保できない場合も考えうる。その場合、その素子の輝度半減期が他の色成分に対応付けられたE L素子と異なってしまっても、表示装置として支障のない範囲において、与える電流密度を他の色成分のE L素子と変え(大きく又は小さく)、要求輝度を確保すれば良い。なお、本実施形態において、この表示装置として支障のない範囲であれば、実質的に輝度半減期が同じであるとみなす。

【0031】

色変換素子として、上記カラーフィルタの代わりに、一例として蛍光材料などを用い、

入射光をある波長帯域の光に変換して特定の色成分の光を得る色変換膜を用いる場合には、上述のカラーフィルタの透過効率を変換効率に置き換えることで、上述の(1)から(4)と同じ方法によって各色成分の発光領域の有機EL素子への電流密度を等しくしながらカラー表示に必要な輝度を達成することができる。

【0032】

さらに、色変換素子として、色変換膜とカラーフィルタとを組み合わせる場合、色変換膜の変換効率に加えてカラーフィルタの透過効率（透過（吸収）スペクトル）も考慮すれば良いので、(1)の輝度比（射出光輝度／入射光輝度）は、色変換膜及びカラーフィルタ透過前後の輝度の比とすればよい。

【0033】

色変換膜を用いる場合であって、且つ反射防止膜及び／または偏光フィルムを用いる場合は、色変換膜の変換効率と反射防止膜及び／または偏光フィルムの透過効率（透過（吸収）スペクトル）を考慮すれば良いので、(1)の輝度比を色変換膜、反射防止膜及び／または偏光フィルム透過前後の輝度比とすれば良い。

【0034】

また、カラーフィルタ及び色変換膜のいずれの場合においても、複数の発光領域の内、視認側での要求色成分と有機EL素子の発光色とが一致する場合には、その発光領域には色変換素子を設けずにそのEL素子からの発光光をそのまま射出されることもできる。このような場合、元となる光の色成分について(1)の輝度変化率（効率：TE）が1となるだけであり、その他は上述の通りである。また、輝度半減期を発光領域の設定に加味する場合は、カラーフィルタ方式の場合のように各画素の色成分に対応した波長帯域における発光層の劣化速度・輝度半減期を加味するのではなく、EL素子の発光光の内、各色変換膜による変換に用いられる波長帯域の光の劣化速度・輝度半減期を上述のように考慮すれば良い。

【0035】

図2は、図1における発光領域E_B周辺の平面図であり、図3A、4Bは、図2のA-A、B-B断面図である。これらの図を用いて、本願の実施の形態に係るEL表示装置の発光領域付近の構造について説明する。

【0036】

まず、ドレイン信号線52に対して直列に接続される2つの第1のTFT10と、保持容量電極線54及び保持容量電極55の一部が、発光領域E_Bとゲート電極51の間に配置されている。さらに、2つのTFT10のゲート14が、ゲート信号線51にそれぞれ接続されている（但し、この例ではゲート14とゲート信号線51とは一体）。また、ドレイン信号線52側に配置されているTFT10のドレイン12dが、ドレイン信号線52に接続されている。ドレイン信号線52に直接接続されていないTFT10のソース12sが、保持容量電極線54との間で保持容量C_sを構成する保持容量電極55に電氣的に接続されている（但し、この例では、上記TFT10のソース12sと保持容量電極55とは共に同じ半導体層を用いて一体的に形成されている）。さらに、このTFT10のソース12sは2つの第2のTFT20の各ゲート24に接続されており、この第2のTFT20は、駆動電源線53と有機EL素子60との間に互いに並列に接続されている。具体的にはこの2つのTFT20のソース22sは、駆動電源線53にそれぞれ接続され、2つのTFT20のドレイン22dが、ドレイン電極26に接続されており、さらにはそのドレイン電極26を介して後述する有機EL素子60の電極61に接続されている。なお、この有機EL素子60の電極61の上には、発光素子層65及び電極66が積層されている。

【0037】

また、保持容量電極線54は、ゲート絶縁膜13を介して、TFT10のソース12sに接続された保持容量電極55を兼ねた能動層（半導体層）12に対向するように形成されている。これにより、保持容量電極線54と保持容量電極55との間で電荷を蓄積して容量を成している。この容量は、第2のTFT20のゲート電極24に印加される電圧を

10

20

30

40

50

保持する保持容量 C_s となる。

【0038】

図2において、発光領域 E_B は長方形で示されているが、実際は少しでも発光面積を確保するために、または設計上の都合で長方形でない場合もある。本実施形態においては、厳密に長方形でないものも、大まかに見て長方形と捉えることができる範囲であれば良く、このようなものも長方形として説明する。また、以上の図では、Bに対応した発光領域 E_B とその周辺構造について説明したが、G及びRに対応した発光領域 E_G 及び E_R とその周辺構造もほぼ共通である。

【0039】

次に、スイッチング用の第1のTFT10とそのソースに接続する保持容量 C_s の構造について説明する。なお、ここでは、第1のTFT10は能動層12よりもゲート14が上方に位置するいわゆるトップゲート型TFTを採用している。基板30上に、例えばSiN、SiO₂ からなる絶縁膜（パツファ膜）11が積層されている。その上に、多結晶シリコン（以降、p-Siと略す）膜からなる能動層12が形成され、ドレイン12d、ソース12s及びその間に位置するチャンネル12cが設けられている。また、ソース12sは、同じp-Siからなる保持容量電極55と一体に形成され、電氣的に接続されている（ソース12sと保持容量電極55とは必ずしも一体で形成される構成には限られないが、少なくとも両者が電氣的に接続されていることが必要）。さらに、能動層12及び保持容量電極55を覆うようにしてSiO₂、SiNからなるゲート絶縁膜13が積層されている。その上に、クロム（Cr）、モリブデン（Mo）等の高融点金属からなるゲート電極14及び保持容量電極線54が形成されている。なお、ゲート電極14は、チャンネル12cをまたぐようにして設けられて、この領域に第1のTFT10が構成され、保持容量電極線54は、保持容量電極55に対向するように設けられ、この対向領域に保持容量 C_s が構成される。

【0040】

さらに、ゲート電極14及びゲート絶縁膜13上を覆う全面に、SiO₂ 膜、SiN膜等からなる層間絶縁膜15が形成されている。この層間絶縁膜15のドレイン12dに対応する位置に形成したコンタクトホールを通して、Al等の金属からなるドレイン電極16が設けられ、さらに全面に、有機樹脂等からなり表面を平坦にする平坦化膜17が形成されている。

【0041】

次に、有機EL素子の駆動用の第2のTFT20とその上に積層される有機EL素子60の構造について説明する。なお、この第2のTFT20も上記第1のTFT10と同様にトップゲート型TFTで構成しており、さらに、第1のTFT10と共通する層・膜は同時に形成しており、そのうち幾つかは、図3A及び4Bの比較から分かるように、同一符号を付している。基板30上に、例えばSiN、SiO₂ からなる絶縁膜11が積層されている。その上に、第1のTFT10と同様にp-Si膜からなる能動層22が形成されている。なお、能動層22には、ドレイン22d、ソース22s及びその間に位置するチャンネル22cが設けられている。さらに、その能動層22を覆うようにしてSiO₂、SiNからなるゲート絶縁膜13が積層されている。その上に、チャンネル22cをまたぐようにしてCr、Mo等の高融点金属からなるゲート電極24が形成されている。これにより、第2のTFT20が構成される。なお、各画素に設けられるTFTの構成、つまり各画素における回路構成等に応じて上記第1のTFT10と第2のTFT20とは、互いに同一の導電性の場合も、異なる導電性の場合もあるが、p-Si膜にドーブする不純物が異なる以外はいずれのTFT用の能動層12, 22も同時に形成することができる。つまり、例えば、まずa-Si膜などとして成膜し、その後レーザアニールなどによって多結晶化して得ることができる。なお、第2のTFT20のゲート電極24にも、上記第1のTFT10のゲート電極14と同時に形成されパターニングされた層を用いることができる。

【0042】

さらに、ゲート電極 24 及びゲート絶縁膜 13 上の全面に、 SiO_2 膜、 SiN 膜等からなる層間絶縁膜 15 が形成されている。この層間絶縁膜 15 のソース 22s 及びドレイン 22d に対応する位置に形成したコンタクトホールを通して、金属からなるドレイン電極 26 と、駆動電源に接続された駆動電源線 53 と、が配置されている。さらに、層間絶縁膜 15 上の所定の位置に、有機 EL 素子 60 からの発光から特定の波長帯域の光を取り出すためのカラーフィルタまたは色変換膜などで構成される色変換素子 29 が配置され、それを覆うようにして表面を平坦にするための平坦化膜 17 が積層されている。その平坦化膜 17 を貫通して形成されたコンタクトホールで、ドレイン電極 26 に接続された ITO (Indium Tin Oxide) からなる電極 61 が平坦化膜 17 上に形成されている。次いで、電極 61 上には、一例として、ホール輸送層 62 と、発光層 63 と、電子輸送層 64 との 3 層構造を備えた発光素子層 65 が積層形成され、さらにこの発光素子層 65 を覆うようにして、アルミニウム合金などからなる電極 66 が形成されている。発光素子層 65 は、図示する 3 層構造には限られず、用いる有機材料などにより、単層、2 層、4 層又はそれ以上の多層構造であってもよい。ここで、図 3 B の例では、発光素子層 65 のうちの最下層であるホール輸送層 62 と、電極 61 の層間の一部領域には、絶縁樹脂からなる第 2 平坦化膜 67 が積層形成されている。発光素子層 65 の最下層が例えばホール注入層である場合には、ホール注入層と電極 61 との層間にこの第 2 平坦化膜 67 が形成される。さらにこの第 2 平坦化膜 67 には電極 61 上に開口部が形成されており、電極 61 の表面が露出して発光素子層 65 と直接接する領域を制限している。つまり、発光領域 E は、第 2 平坦化膜 67 の開口部分によって定義される。

10

20

【0043】

ここで、色変換素子 29 は、できるだけ射出端（ここでは基板 30 側）に近い方が視差の低減の観点などから好ましく、図 3 B に示すように、例えば層間絶縁膜 15 上に配置されているのが視差及び製造工程上の問題から好ましい。しかし、電極 61（有機 EL 素子 60）より視認側であれば、基板 30 の視認側の表面上であっても、その他どの層上に配置されていても良い。また、上述した反射防止膜と偏光フィルムを形成する場合、これらの膜は例えば基板 30 の視認側の表面に設ける。

【0044】

なお、有機 EL 素子 60 の発光材料（EL 材料）として、例えば白色ではなく、フルカラー表示に必要な R, G, B のいずれかの色を発光する材料を用いた場合、対応する R, G, B のいずれかの色成分の発光領域には色変換素子 29 を配置する必要はない。一例として発光層 63 の材料に青色発光材料を用いた場合、青色に対応した発光領域には色変換素子を配置する必要がない。例えば、色変換素子 29 として色変換膜を用いる場合は、各色に対応した色変換膜を全て形成する必要がない。但し、このような場合であっても、有機 EL 素子 60 の発光光の色純度が低い場合には、色変換素子 29 として他の成分の波長の透過率の低いカラーフィルタを用いたり、例えば青色入射光をより純度の高い例えば青色光に波長変換（色変換）する色変換膜を用いても良い。

30

40

【0045】

以上に述べた実施の形態における発光領域 E を設定された形状に製造する方法としては、先に述べた第 2 平坦化膜 67 を用いる第 1 の方法の他に、第 2 平坦化膜 67 を用いず、図 4 A に示すように、有機 EL 素子の電極 61 の形状によって調節する第 2 の方法がある。この場合の発光領域 E は電極 61 で定義される。また、同じく第 2 平坦化膜 67 を用いず、図 4 B に示すように、発光層 63 によって調節する第 3 の方法もある。この場合の発光領域 E は発光層 63 のパターンで定義される。

【0046】

図 5 A ~ 6 D は本実施の形態における EL 表示装置の製造方法を示す製造工程別の断面図である。これらの図は図 3 の B - B 断面図に相当する。これら図を用いて、第 1 の方法を用いた EL 表示装置の製造工程について説明する。

【0047】

図 5 A は第 1 の工程における断面図である。この工程では、まず、既存の方法により第

50

2のTF T 2 0を形成し、TF T 2 0を覆うように層間絶縁膜15を積層した後、対応する位置に形成されたコンタクトホールを介して、TF T 2 0のソース22sと接続された駆動電源線53、TF T 2 0のドレイン22dと接続されたドレイン電極26を形成する。続いて、層間絶縁膜15上の発光領域に対応した領域にカラーフィルタまたは色変換膜などを用いて色変換素子29を形成する。色変換素子29として、カラーフィルタを採用する場合は、転写方式やスピンコート法などを用いて形成する。ここで、転写方式について説明すると、まず、いずれかの色のカラーフィルタ材料を転写フィルムによって基板全面に転写し、不要な領域に転写されたカラーフィルタ材料をエッチング除去することによって第1のカラーフィルタを形成する。次に、先の色と異なる色のカラーフィルタ材料を同様に転写し、不要な部分をエッチング除去することによって第2のカラーフィルタを形成する。このとき、先に形成した第1のカラーフィルタが損傷を受けない手段を用いることが必要である。さらに、先の2色と異なる色のカラーフィルタ材料を同様に転写し、第3のカラーフィルタを形成する。このときも、先に述べたように第1及び第2のカラーフィルタが損傷を受けない手段を用いることが必要である。また、色変換膜によって色変換素子29を形成する場合は、ウェットエッチングによってパターンニングする。

10

【0048】

図5Bは第2の工程における断面図である。この工程では、まず、色変換素子29、駆動電源線53及びドレイン電極26を覆うようにして、層間絶縁膜15上に樹脂等からなる第1の平坦化膜17をスピンコート法などによって積層する。次に、平坦化膜17を貫通し、且つドレイン電極26に到達するようなコンタクトホールCTを形成する。

20

【0049】

そして、このコンタクトホールCT及び平坦化膜17の全面を覆うような透明材料、ITO層28をスパッタ法により積層する。続いて、ITO層28の上にレジストを塗布し、マスクを用いて露光し、現像することによってレジストをパターンニングする。その後、パターンニングされたレジストをマスクとし、ITO層28をエッチングすることによって、コンタクトホールCT部でドレイン電極26と接続されたITOからなる電極61を形成する。

【0050】

図5Cは第3の工程における断面図である。この工程では、まず、電極61及び平坦化膜17上に、有機樹脂等からなる第2平坦化膜材料をスピンコート法などによって積層する。次に、マスク105を用いてこの第2平坦化膜材料を露光し、現像することによって第2平坦化膜67を形成する。ここで用いるマスク105は、例えば図6に示すように、複数の開口部R50、G50、B50が形成されている。マスクの各開口部R50、G50、B50は、対応する発光領域(E_R , E_G , E_B)と同じ幅 W_R , W_G , W_B 及び高さHを有する。このようなマスク105を用いて第2平坦化材料層をいわゆるフォトリソグラフィ法によってパターンニングすることで、発光領域Eに対応する形状で対応する位置で第2平坦化膜67が開口され、その開口部内では電極61の表面が露出する。

30

【0051】

図5Dは第4の工程における断面図である。この工程では、まず、露出した電極61が覆われるように、電極61及び平坦化膜67上にホール輸送層62、発光層63、電子輸送層64からなる発光素子層65を基板全面に蒸着する。続いて、発光素子層65上に電極66を蒸着する。なお、これらの発光材料の抵抗は比較的高いので、電極61と電極66に挟まれている領域にある発光素子層65のみが発光領域となる。

40

【0052】

次に、第2の方法である、電極61によって発光領域Eを調節する製造方法について説明する。この方法は、先に説明した第1の方法とほぼ同様な工程で良いが、第2平坦化膜67を形成しない点で異なる。つまり、マスクを用いて電極61を発光領域と同じ形状と位置に形成し、その上に、電極61を覆うような発光素子層65と電極66を形成する。これによって、図4Aのような断面構造を有するEL表示装置が得られる。なお、電極61形成用のマスクは、例えば先の図6のマスクと同様に、発光領域Eに対応する位置と形

50

状に開口部を有するものを用いれば良い。

【0053】

以上に述べた実施の形態によれば、色成分ごとに所望の輝度を達成し、且つ、全ての発光領域内のEL材料の劣化を揃えられるように発光領域を設定することにより、表示装置の使用時間にかかわらず、色成分の輝度バランス（ホワイトバランス）が崩れない高品質のEL表示装置を得ることができる。

【0054】

また、以上に説明した実施の形態では、ボトムエミッション型EL表示装置を例示して説明したが、本発明は、EL素子の発光をTFT基板側と逆側から出力する、いわゆるトップエミッション型EL表示装置にも適用できる。トップエミッション型の場合、有機EL素子が、TFTや各信号線等の不透明物質、つまり発光を遮る物質よりも視認側に配置されることがとなるので、より自由度の高い設計ができるとともに、より発光面積を広くすることができる。すなわち、図1及び図2のように、TFT、各信号線及び駆動電源線に囲まれ、有機EL素子60より視認側に不透明物質が配置されていない領域内にしか実質的に発光領域を形成できないという制約がない。各信号線及び駆動電源線53に囲まれる領域いっばいに発光領域を形成することができるほか、対応するTFT20のドレイン電極26と電極61とがコンタクトできるレイアウトであれば、各信号線や駆動電源線53を越えて発光領域Eを形成することもできる。ただし、トップエミッション型であっても、発光領域の配置のしやすさを考慮した場合、発光領域の高さ及び幅のどちらか一方を共通にするのが好ましく、発光領域の高さを共通にするのがより好ましい。

10

20

【0055】

以下、上記のトップエミッション型EL表示装置について説明する。図7はトップエミッション型EL表示装置の要部の断面構造を示したものである。なお、図3Bと同一の層には同一番号を付した。TFT20及びその上のドレイン電極26と駆動電源線53は図3Bと共通である。そのドレイン電極26、駆動電源線53及び層間絶縁膜15を覆うようにして表面を平坦にするための平坦化膜17が積層されている。その平坦化膜17を貫通して形成されたコンタクトホールを覆って、例えばITOや金属等の導電体からなる電極71が平坦化膜17上に形成され、この電極71はコンタクトホールにおいてドレイン電極26に電氣的に接続されている。図7において、電極71はTFT20を覆うように形成されているが、さらに発光領域を広げる場合はスイッチング素子として用いられるTFT10や保持容量電極55等（不図示）を覆う構造であっても良い。次いで、電極71上に、発光素子層65が積層形成され、この発光素子層65を覆うようにして、透明導電材料からなる電極76が形成されている。電極76上には、電極71、発光素子層65及び電極76によって構成される有機EL素子70を覆うようにして、アクリル系樹脂からなる透明保護膜78が積層され、その上に色変換素子39が形成されている。なお、図3Bと同様に、第2平坦化膜67之開口部によって電極71が露出する領域を発光領域Eとしているが、他のボトムエミッション型と同様、図4Aまたは図4Bのような方法によって発光領域Eを定めても良い。

30

【0056】

本発明を適用したトップエミッション型EL表示装置は以上の構成に限らず、例えば、有機EL素子70上に透明保護膜78を積層せずに、封止基板（対向基板）40を基板30の有機EL素子70の形成面側の周囲に接着して素子70を封止する構造であっても良い。この場合、封止基板40の一方の主面上、例えば図7に点線で示すように素子との対向面側に色変換素子39を形成しても良いし、透明保護膜78によって封止を実現する場合と同様に電極76（陰極）上に形成しても良い。また、透明保護膜78と封止基板（対向基板）40とを両方備え、そのどちらか一方または陰極76と透明保護膜78の間に色変換素子39を形成した構造であっても良い。

40

【0057】

本発明は以上説明した実施の形態に限られるものではなく、上述のように各発光領域の配列方法はストライプ配列の他、デルタ配列でも良く、もちろんデルタ配列において列方

50

向において、行毎の発光領域のずれ量は 0.5 領域、1 領域、1.5 領域、2 領域等様々な配列が採用できる。また、発光領域の形状は長方形に限らず L 字型や多角形、その他の形状でも良く、表示装置を設計する上で合理的な形状が採用可能である。また、TFT の製造方法・各材料は、既存の方法や材料を採用することも可能であり、もちろん新規材料の採用も可能である。また TFT は、いわゆるトップゲート型 TFT について説明したが、ゲート電極が能動層より基板側に設けられるボトムゲート型 TFT を採用しても良い。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図 1】本発明の実施の形態に係る EL 表示装置の発光領域の配置を示す概略図

【図 2】本発明の実施の形態に係る EL 表示装置の発光領域とその周辺の平面図

10

【図 3】本発明の実施の形態に係る EL 表示装置の断面図

【図 4】本発明の実施の形態に係る EL 表示装置の断面図

【図 5】本発明の実施の形態に係る EL 表示装置の工程別の断面図

【図 6】本発明の実施の形態に係る EL 表示装置の製造に用いるマスクの概略図

【図 7】本発明の実施の形態に係る EL 表示装置の断面図

【図 8】従来の EL 表示装置の発光領域の配置を示す概略図

【符号の説明】

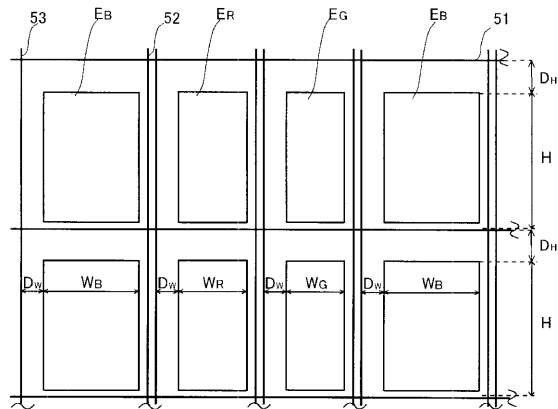
【0059】

11、13、15	絶縁膜
12、22	能動層
12s、22s	ソース
12d、22d	ドレイン
14、24	ゲート電極
16、26	ドレイン電極
17、67	平坦化膜
29	色変換素子
30	基板
51	ゲート信号線
52	ドレイン信号線
53	駆動電源線
54	保持容量電極線
55	保持容量電極
61、66、71、76	電極
65	発光素子層
78	透明保護膜

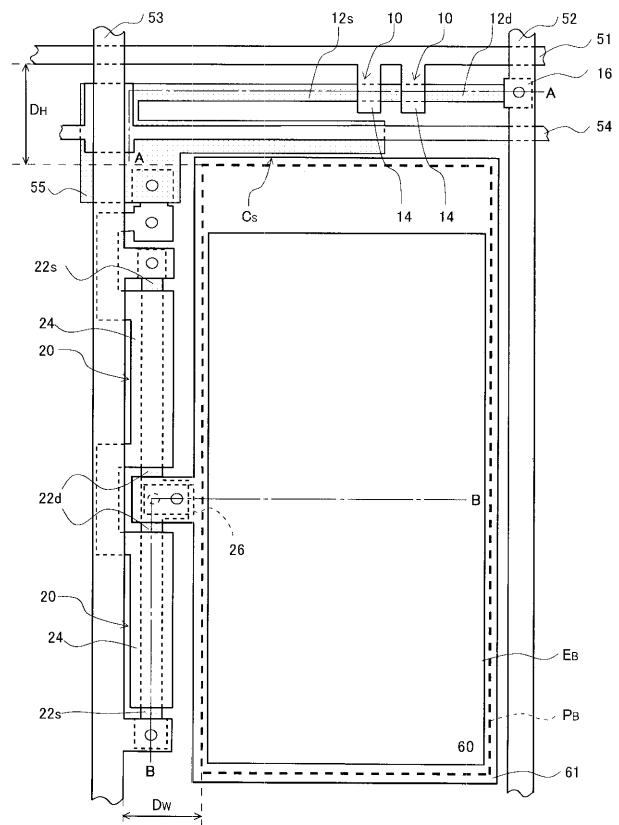
20

30

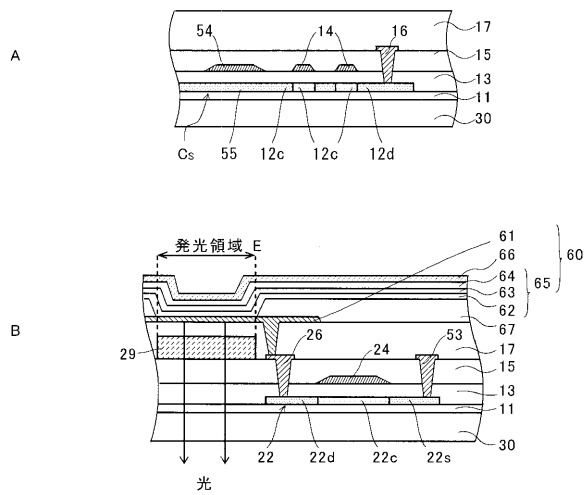
【図 1】



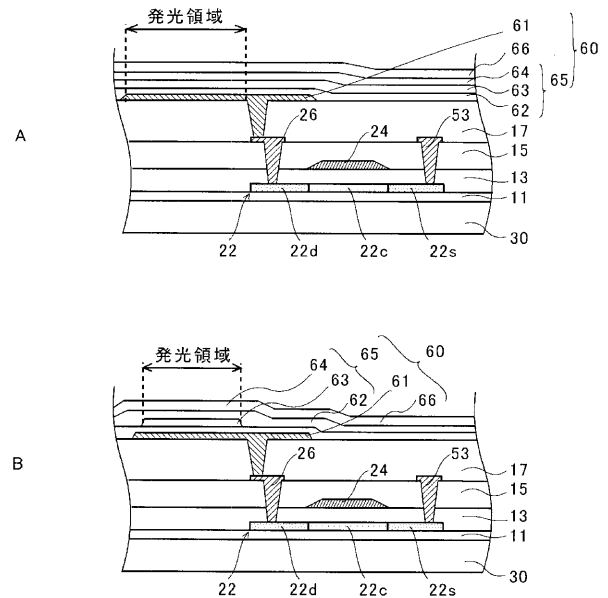
【図 2】



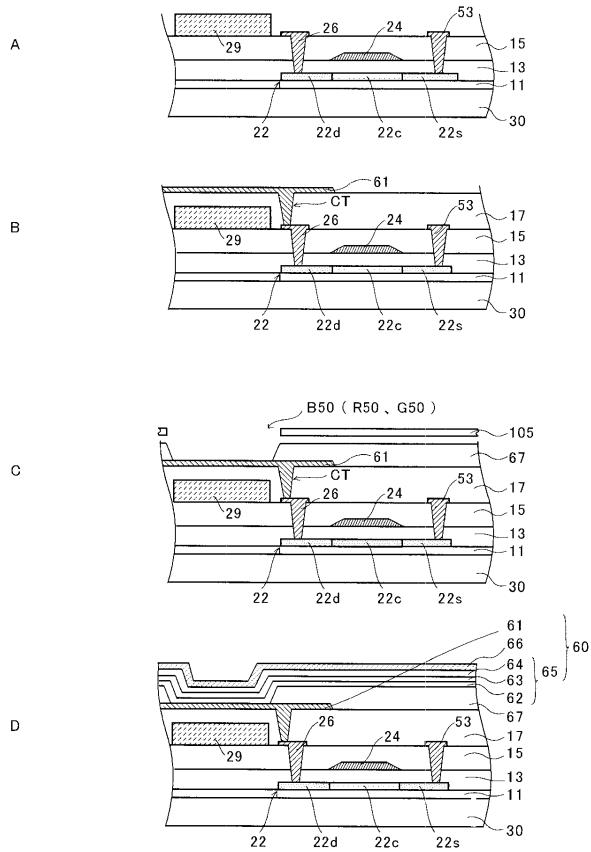
【図 3】



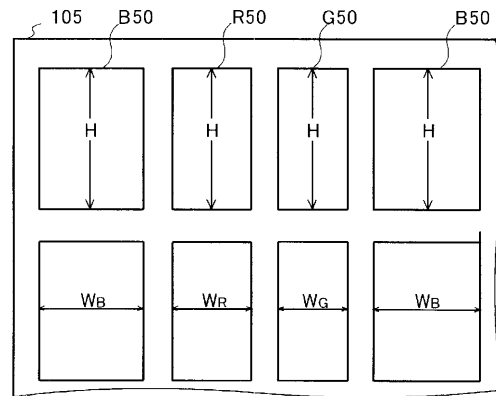
【図 4】



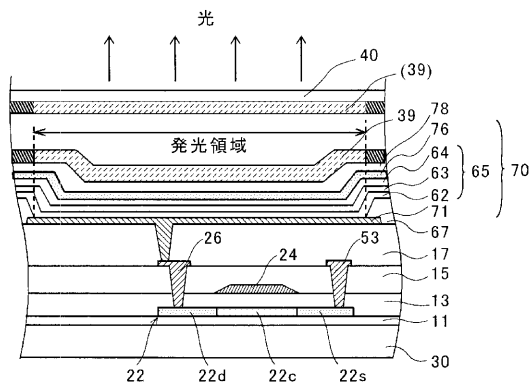
【図 5】



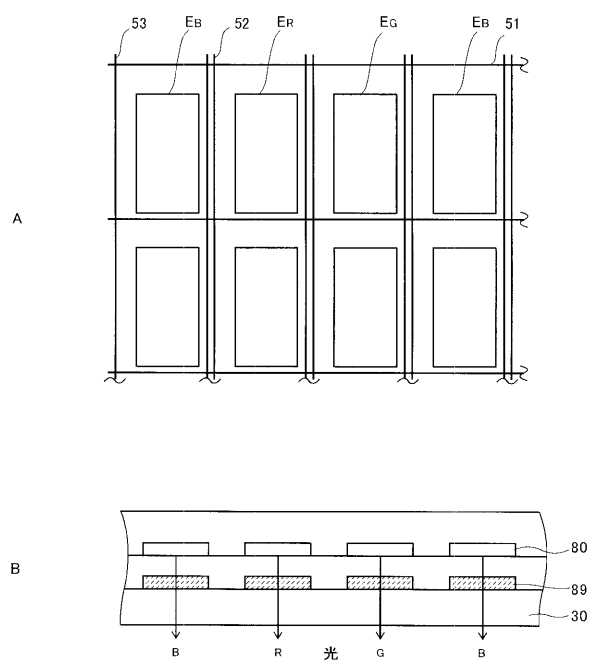
【図 6】



【図 7】



【図 8】



专利名称(译)	彩色发光显示装置		
公开(公告)号	JP2005222915A	公开(公告)日	2005-08-18
申请号	JP2004044756	申请日	2004-02-20
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	神野浩 西川龍司		
发明人	神野 浩 西川 龍司		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/12.E H05B33/14.A G09F9/30.365 G09F9/30.365.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB03 3K007/AB04 3K007/AB11 3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/BB06 3K007/DB03 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC08 3K107/CC21 3K107/EE03 3K107/EE06 3K107/EE24 3K107/GG55 5C094/BA03 5C094/BA12 5C094/BA27 5C094/CA24 5C094/ED03		
代理人(译)	柴野Seimiyabi		
优先权	2003042418 2003-02-20 JP 2004003082 2004-01-08 JP		
其他公开文献	JP4502661B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：由于随着提供的电流密度增加，EL元件趋于更迅速地劣化，因此如果针对每种颜色分量改变赋予EL元件的电流密度，则每种颜色的劣化程度随着发光时间的流逝而变化。然而，存在随着显示装置的使用时间增加而失去每种颜色的亮度平衡，即白平衡的问题。解决方案：使用相同材料并显示相同发射光谱的EL元件之类的发光元件的发射亮度，滤色镜或颜色转换膜之类的颜色转换元件的效率（透射效率或颜色转换效率）以及全色 对应于每种颜色成分的发光区域的面积根据在显示器中获得白色所需的每种颜色成分的所需亮度而改变。结果，变得容易使在每个发光区域中提供给与每个发光区域相对应的EL元件的电流密度基本相等，并且可以在任何发光区域中使亮度的劣化率，即寿命变得均匀。[选型图]图1

