

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4710682号

(P4710682)

(45) 発行日 平成23年6月29日 (2011. 6. 29)

(24) 登録日 平成23年4月1日 (2011. 4. 1)

(51) Int. Cl.	F I
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 C
H05B 33/14 (2006.01)	H05B 33/14 Z
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 365Z
H01L 27/32 (2006.01)	

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-82730 (P2006-82730)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成18年3月24日 (2006. 3. 24)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2007-258060 (P2007-258060A)		愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
(43) 公開日	平成19年10月4日 (2007. 10. 4)	(74) 代理人	100100022
審査請求日	平成20年10月22日 (2008. 10. 22)		弁理士 伊藤 洋二
		(74) 代理人	100108198
			弁理士 三浦 高広
		(74) 代理人	100111578
			弁理士 水野 史博
		(72) 発明者	豊田 章人
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会 社デンソー内
		審査官	中山 佳美

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 E L 表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対向配置された第 1 電極 (10) と第 2 電極 (20) との間に、第 1 絶縁層 (40)、発光層 (50)、第 2 絶縁層 (60) が順次積層され、前記発光層は、第 1 発光層 (51) と、前記第 1 発光層とは異なる色で発光する第 2 発光層 (52) と、を備えており、前記第 2 発光層が前記第 1 発光層と前記第 2 絶縁層 (60) との間に配置されてなる E L 表示装置であって、

前記第 1 発光層は、硫化亜鉛 ZnS にマンガン Mn が添加された発光層であり、前記第 2 発光層は硫化ストロンチウム SrS に銅 Cu が添加された発光層であり、

前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に、一定時間ごとに一定電圧で階段状に増加する複数の段で構成される階段状電圧の波形と、前記階段状電圧の波形の後に続く波形であると共に、前記発光層を発光させる発光電圧の波形と、が連結して構成される電圧波形の電圧を印加するようになっており、前記一定電圧の値を変化させることで、前記発光層の発光色を変化させることを特徴とする E L 表示装置。

【請求項 2】

対向配置された第 1 電極 (10) と第 2 電極 (20) との間に、第 1 絶縁層 (40)、発光層 (50)、第 2 絶縁層 (60) が順次積層され、前記発光層は、第 1 発光層 (51) と、前記第 1 発光層とは異なる色で発光する第 2 発光層 (52) と、を備えており、前記第 2 発光層が前記第 1 発光層と前記第 2 絶縁層 (60) との間に配置されてなる E L 表示装置であって、

10

20

前記第1発光層は、硫化亜鉛ZnSにマンガンMnが添加された発光層であり、前記第2発光層は硫化ストロンチウムSrSに銅Cuが添加された発光層であり、

前記第1電極と前記第2電極との間に、一定電圧であるオフセット電圧(72)を示す波形と、前記オフセット電圧を示す波形の後に続く波形であると共に、前記発光層を発光させる発光電圧(73)を示す波形と、が連結して構成される電圧波形(71)の電圧を印加するようになっており、前記オフセット電圧の電圧値を変化させることで、前記発光層の発光色を変化させることを特徴とするEL表示装置。

【請求項3】

対向配置された第1電極(10)と第2電極(20)との間に、第1絶縁層(40)、発光層(50)、第2絶縁層(60)が順次積層され、前記発光層は、第1発光層(51)と、前記第1発光層とは異なる色で発光する第2発光層(52)と、を備えており、前記第2発光層が前記第1発光層と前記第2絶縁層(60)との間に配置されてなるEL表示装置であって、

10

前記第1発光層は、硫化亜鉛ZnSにマンガンMnが添加された発光層であり、前記第2発光層は硫化ストロンチウムSrSに銅Cuが添加された発光層であり、

前記第1電極と前記第2電極との間に、一定時間(Δt)の間に一定勾配で増加する直線波(83)の波形と、前記直線波の波形の後に続く波形であると共に、前記発光層を発光させる発光電圧(82)の波形と、が連結して構成される電圧波形(81)の電圧を印加するようになっており、前記一定時間を変化させて前記一定勾配を変化させることで、前記発光層の発光色を変化させることを特徴とするEL表示装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一対の電極間に発光層を挟み込んで構成されるEL表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、多色発光を行うEL表示装置が、例えば特許文献1で提案されている。具体的に、特許文献1では、ガラス基板上に透明電極が形成され、この透明電極上に絶縁体層を介して緑色に発光する第1発光体層($\text{ZnS}:\text{TbF}_3$)が形成され、この第1発光体層上に絶縁体層を介して中間電極としての透明電極が形成されている。さらに、中間電極上に絶縁体層を介して赤色に発光する第2発光体層($\text{ZnS}:\text{SmF}_3$)が形成され、この第2発光体層上に絶縁体層を介して金属電極が形成された構造のEL表示装置が提案されている。このようなEL表示装置では、各発光体層はEL材料で構成されており、透明電極と中間電極との間に第1交流電圧が接続され、中間電極と金属電極との間に第2交流電圧が接続されている。

30

【0003】

そして、上記EL表示装置において、透明電極と中間電極との間のみに第1交流電圧を印加することで、緑色の発光が得られる。また、中間電極と金属電極との間のみに第2交流電圧を印加することで、赤色の発光が得られる。さらに、第1交流電圧および第2交流電圧を同時に印加することで、緑色と赤色の混合色としての白色の発光が得られる。

40

【特許文献1】特開昭58-30093号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来の技術では、多色発光させるため、各発光体層に共通の中間電極を介して積層した電極構造を採用しなければならない。このような中間電極は、この中間電極上にさらに第2発光体層等を形成しなければならないため、構造が複雑になってしまふという問題がある。

【0005】

本発明は、上記点に鑑み、中間電極を用いない構造において多色発光させることができ

50

るEL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】

【0006】

本発明者らは、中間電極を用いない一对の電極間に発光層を挟み込み、発光層を発光させる電圧を印加する前に、電極間に電圧を印加しておくと共に、その電圧の値を調整することによって、発光層で発光する色を変化させることができることを見出した。

【0007】

したがって、上記目的を達成するため、本発明の第1の特徴では、対向配置した第1電極(10)と第2電極(20)との間に、第1絶縁層(40)、発光層(50)、第2絶縁層(60)を順次積層し、発光層を第1発光層(51)と、この第1発光層とは異なる色で発光する第2発光層(52)と、で構成する。また、第2発光層を第1発光層と第2絶縁層(60)との間に配置した積層構造とする。そして、第1電極と第2電極との間に、一定時間ごとに一定電圧で階段状に増加する複数の段で構成される階段状電圧の波形と、階段状電圧の波形の後に続く波形であると共に、発光層を発光させる発光電圧の波形と、が連結して構成される電圧波形の電圧を印加し、一定電圧の値を変化させて発光層の発光色を変化させる。

【0008】

また、本発明の第2の特徴では、第1電極と第2電極との間に、一定電圧であるオフセット電圧(72)を示す波形と、オフセット電圧を示す波形の後に続く波形であると共に、発光層を発光させる発光電圧(73)を示す波形と、が連結して構成される電圧波形(71)の電圧を印加し、オフセット電圧の電圧値を変化させて発光層の発光色を変化させる。

【0009】

さらに、本発明の第3の特徴では、第1電極と第2電極との間に、一定時間(Δt)の間に一定勾配で増加する直線波(83)の波形と、直線波の波形の後に続く波形であると共に、発光層を発光させる発光電圧(82)の波形と、が連結して構成される電圧波形(81)の電圧を印加し、一定勾配で増加する時間である一定時間(Δt)を変化させて一定勾配を変化させ、発光層の発光色を変化させる。

【0010】

以上のように、発光層を発光させる発光電圧を印加する前に、電極間に発光電圧よりも低い電圧を印加しておく。これにより、発光層のうち第2発光層内における分極を進めることができると考えられる。すなわち、発光電圧を印加する前の電圧を変化させることで、この分極の度合いを調整することができ、ひいては発光させる色を変化させることができる。したがって、中間電極を用いない構成としても、一对の電極間に印加する電圧波形を変形することで、多色発光を行うことができる。

【0011】

上記の第1の特徴ないし第3の特徴において、多色発光は、第1発光層を硫化亜鉛ZnSにマンガンMnを添加した発光層として構成し、第2発光層を硫化ストロンチウムSrSに銅Cuを添加した発光層として構成した際に実現することができる。

【0012】

以上のような電圧波形により、実際に発光色が変化した実験結果が得られた(後述する図4、図6等)。すなわち、オフセット電圧の値や、直線波の勾配を調整する時間を変化させることで、色度座標x、yが変化する結果が得られた。このような実験結果からも、中間電極を用いない一对の電極間に発光層を挟んだ構成で、多色発光を行うことができたと言える。

【0013】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

【0015】

(第1実施形態)

以下、本発明の第1実施形態について図を参照して説明する。本実施形態で示されるEL表示装置は、例えばELディスプレイとして用いられるものである。

【0016】

図1は、本発明の第1実施形態に係るEL表示装置を示した図であり、(a)は平面図、(b)は(a)のA-A'断面図である。図1(a)に示されるように、EL表示装置S1は、y軸方向に伸びた第1電極10とx軸方向に伸びた第2電極20とが互い交差し、
10
して一対の電極を形成している。これら第1電極10および第2電極20は、それぞれy軸方向およびx軸方向にストライプ状に形成されてそれぞれ交差した状態になっており(図示せず)、図1(a)では一交差点が示されている。つまり、この一交差点がELディスプレイの一画素に相当する。

【0017】

また、図1(b)に示されるように、EL表示装置S1は、ガラス基板30上に上記第1電極10等が積層された積層構造になっている。すなわち、本実施形態では、EL表示装置S1は、ガラス基板30上に、第1電極10、第1絶縁層40、発光層50、第2絶縁層60、第2電極20が順に積層されて構成されている。
20

【0018】

なお、図1(b)ではガラス基板30を上部に描いてある。すなわち、図1(b)において第2電極20からガラス基板30側を見た平面図が図1(a)に相当する。

【0019】

具体的に、ガラス基板30上には例えば厚さが600nmのITO(酸化インジウム)からなる透明導電材料で構成される上記第1電極10が形成されている。このような第1電極10は、スパッタの方法により形成される。

【0020】

また、第1電極10上には、当該第1電極10の側部を覆うようにATO膜からなる第1絶縁層40が形成されている。この第1絶縁層40は、例えば厚さが200~300nmである Al_2O_3 (酸化アルミニウム)と Ti_2O_3 (酸化チタン)との複合膜($Al_2O_3:Ti_2O_3$)で構成されている。このような第1絶縁層40は、例えばALE(原子層エピタキシー成長)法により形成される。
30

【0021】

そして、図1(b)に示されるように、第1絶縁層40上には、第1発光層51、第2発光層52の2層からなる発光層50が形成されている。これら各発光層51、52のうち、第1発光層51は、例えば厚さが300nmのMn(マンガン)が添加されたZnS(硫化亜鉛)膜で構成され、黄色に発光するものである。また、第2発光層52は、例えば厚さが1300nmのCu(銅)が添加されたSrS(硫化ストロンチウム)膜で構成され、青色に発光するものである。発光層51は例えば蒸着、発光層52は例えばスパッタの方法により形成される。
40

【0022】

この第2発光層52上には、例えば厚さが400nmの光学的に透明なATO/SiO_xN_y膜からなる第2絶縁層60が形成されている。この第2絶縁層60は、第2発光層52を覆う第2絶縁下層61と、第2絶縁下層61上に形成された第2絶縁上層62と、で構成される積層構造になっている。第2絶縁下層61は例えば厚さが50~100nm程度の光学的に透明なSiO_xN_y(酸化窒化珪素)膜で構成されており、第2絶縁上層62は例えば厚さが200~300nmの Al_2O_3 (酸化アルミニウム)と Ti_2O_3 (酸化チタン)との複合膜($Al_2O_3:Ti_2O_3$)で構成されている。この第2絶縁下層61は、例えばスパッタの方法、第2絶縁上層62は、第1絶縁層40と同様にAL
50

E法により形成される。

【0023】

上記の積層構造に対して、第2絶縁層60の上面および端面、さらに第1絶縁層40、各発光層50の端面、そしてガラス基板30の一部を覆うように第2電極20が設けられている。このような第2電極20の厚さは例えば200nmのAl（アルミニウム）膜で構成される。また、第2電極20は、スパッタなどの方法によって形成される。以上が、本実施形態に係るEL表示装置S1の構成である。

【0024】

次に、上記EL表示装置S1にて多色発光させる作動について、図を参照して説明する。なお、EL表示装置S1には上記各電極10、20間に電圧を印加するため、図示しない電圧発生部が備えられており、この電圧発生部にて生成されたパルス電圧が各電極10、20間に印加されるようになっている。

10

【0025】

図2は、EL表示装置S1の各電極10、20間に印加する電圧波形を示した図である。この図に示されるように、本実施形態に係る電圧波形71は、第1時間T1、第2時間T2、第3時間T3に応じて階段状をなしており、正電圧および負電圧が同じ波形になっている。このように、各電極10、20間に電圧を印加する場合、正負で同じ電圧波形をそれぞれ生成し、それら正負の電圧波形を一セットとして各電極10、20間に印加する。

【0026】

20

そして図2に示される電圧波形71は、一定電圧であるオフセット電圧72を示す波形と、このオフセット電圧72を示す波形の後に続く波形であると共に、発光層50を発光させる発光電圧73を示す波形と、が連結して構成されている。

【0027】

具体的に、図2の電圧波形71に示されるように、第1時間T1の間、各電極10、20間に一定電圧であるオフセット電圧72を印加する。そして、第1時間T1の経過後、オフセット電圧72を印加した状態で第2時間T2の間に発光電圧73を印加する。続いて、発光電圧73をオフセット電圧72まで下げて第3時間T3の間にオフセット電圧72を印加する。この後、正電圧と同じ波形の負電圧を各時間T1～T3に応じて印加する。

30

【0028】

そして、フレーム周波数を200Hz、第1時間T1を2500μsec、第2時間T2を50μsec、第3時間T3を2450μsec、発光電圧73を±238Vとし、オフセット電圧72を0V～80Vの間で変化させたときにEL表示装置S1で得られる発光の色度を輝度計（Topcon BM5）により計測した。この結果を図3および図4に示す。

【0029】

図3は、オフセット電圧72と色度座標xおよびyとの相関関係を示した図である。また、図4は、色度座標xと色度座標yとの関係を示した図である。ここで、一般に知られている色度座標においては、色度座標xの値が0.1に近いほど青く、0.6に近いほど赤い。また、色度座標yが0.1に近いほど青く、0.7に近いほど緑色である。さらに、xおよびyが共に大きいほど黄色になり、黄色の状態からxおよびyが共に小さくなると白、そして青というように色に変化する。

40

【0030】

なお、NTSC色度座標においては、R（赤）はxが0.67、yが0.33であり、G（緑）はxが0.21、yが0.71であり、B（青）が0.14、yが0.08であり、W（白）が0.310、yが0.316と定義されている。

【0031】

図3に示されるように、オフセット電圧72が大きくなるに伴い、色度座標xおよびyは共に大きくなっていくことがわかる。さらに、図4に示されるように、オフセット電圧

50

72が0の場合では、色度座標が白に近い値を示しており、オフセット電圧72が大きくなるほど色度座標xおよびyが黄色に近い値になっている。すなわち、オフセット電圧72を調整することによって発光させる色を白から黄色の間で変化させることができ、一对の電極10、20間に各発光層50を挟んだ構造において多色発光を実現することができる。

【0032】

上記のような発光原理は、以下のように考えられる。まず、発光させる発光電圧73に至る前に、ある程度の時間（本実施形態では第1時間T1）、オフセット電圧72をあらかじめ加えておくことによって、第2発光層52の青色の発光中心の分極が徐々に進む。このため、発光させる発光電圧73が加わる時には、第2発光層52の青の発光が弱くなり、その結果、色度が黄色に近くなると考えられる。この現象は、各発光層50としてSrSCuとZnSMnとを組み合わせたときに起こる現象である。なお、負電圧を印加する場合では、上記とは逆の分極が起こっていると考えられる。

10

【0033】

以上説明したように、本実施形態では、電極10、20間に発光電圧73を印加する前に、オフセット電圧72を印加して電極10、20間に発光電圧73よりも低い電圧を印加しておくことで、第2発光層52内における分極を進めることができると考えられる。つまり、発光電圧73を印加する前のオフセット電圧72を調整することで、この第2発光層52における分極の度合いを調整することができ、ひいては発光させる色を変化させることができる。

20

【0034】

このようにして、中間電極を用いない構成としても、一对の電極10、20間に印加する電圧波形71を変形することで、多色発光を実現することができる。

【0035】

（第2実施形態）

本実施形態では、第1実施形態と異なる部分についてのみ説明する。本実施形態では、図1に示されるEL表示装置S1の各電極10、20間に印加する電圧波形が第1実施形態のものと異なる。

【0036】

図5は、第2実施形態において、各電極10、20間に印加する電圧の電圧波形を示した図である。この図に示されるように、本実施形態に係る電圧波形81は、発光電圧82に至るまでに時間 Δt の間で一定の勾配で電圧が増加する直線波83の波形になっており、時間 Δt 後に直線波83が発光電圧82に達し、時間 t_1 の間、発光電圧82が維持される波形になっている。負電圧の場合も同様である。なお、時間 Δt が0のときは方形パルス波形となる。

30

【0037】

すなわち、本実施形態に係る電圧波形81は、時間 Δt の間に一定勾配で増加する直線波83の波形と、この直線波83の波形の後に続く波形であると共に、発光層50を発光させる発光電圧73の波形と、が連結して構成されたものであると言える。

【0038】

そして、半周期の時間 t_0 を5msec、時間 t_1 を25 μ sec、発光電圧82を $\pm 250V$ とし、時間 Δt を0 μ sec $\sim$ 2msecの間で変化させたときにEL表示装置S1で得られる発光の色度を計測した。この結果を図6に示す。

40

【0039】

図6は、本実施形態において、時間 Δt を変化させたときの色度座標xと色度座標yとの関係を示した図である。この図に示されるように、時間 Δt が0 μ secの場合では、色度座標が白に近い値になり、時間 Δt が大きくなるほど色度座標xおよびyが共に大きくなって黄色に近い値になっている。すなわち、直線波83の勾配を変化させる、つまり時間 Δt を調整することによって、発光させる色を白から黄色の間で変化させることができ、多色発光を実現することができる。

50

【0040】

上記のような発光原理は、以下のように考えられる。まず、発光する発光電圧82に至る前に、ある程度の時間(Δt)、発光電圧82よりも小さい電圧をあらかじめ加えておく。これにより、第2発光層52の青色の発光中心の分極が徐々に進むため、発光電圧82を加えるときには、第2発光層52の青の発光が弱くなる。その結果、色度が第1発光層51の発光による黄色に近くなると考えられる。

【0041】

この現象は、第1実施形態と同様に、各発光層50としてSrSCuとZnSMnを組み合わせたときに起こる現象である。

【0042】

10

以上のように、時間 Δt を変化させて印加電圧を発光電圧82に達するようにすることにより、EL表示装置S1における多色発光を実現することができる。

【0043】

(他の実施形態)

上記第1実施形態では、オフセット電圧72を印加した状態で発光電圧73を印加し、再びオフセット電圧72に印加電圧を下けているが、発光電圧73を印加した後、電圧を0に落としても構わない。なお、負電圧の電圧波形も同様である。

【0044】

また、第1実施形態では一段のオフセット電圧72の波形となっているが、オフセット電圧72の段数はこれに限定されるわけではなく、複数の段でオフセット電圧72の波形を構成しても良い。すなわち、発光電圧73に至るまでに複数段でオフセット電圧72を階段状に印加することにより、第2発光層52の青の分極を少しずつ進めることができると考えられる。このような場合、電圧波形は、一定時間ごとに一定電圧で階段状に増加する複数の段で構成される階段状電圧の波形と、階段状電圧の波形の後に続く波形であると共に、発光層50を発光させる発光電圧の波形と、が連結して構成されたものになる。

20

【0045】

上記各実施形態では、第2絶縁層60が第2絶縁上層62および第2絶縁下層61の2層構造になっているが、これは一例を示すものであって、第2絶縁層60は単層でも複数層の積層構造であっても構わない。

【図面の簡単な説明】

30

【0046】

【図1】本発明の第1実施形態に係るEL表示装置を示した図であり、(a)は平面図、(b)は(a)のA-A'断面図である。

【図2】EL表示装置の電極間に印加する電圧波形を示した図である。

【図3】オフセット電圧と色度座標xおよびyとの相関関係を示した図である。

【図4】色度座標xと色度座標yとの関係を示した図である。

【図5】第2実施形態において、電極間に印加する電圧の電圧波形を示した図である。

【図6】第2実施形態において、時間 Δt を変化させたときの色度座標xと色度座標yとの関係を示した図である。

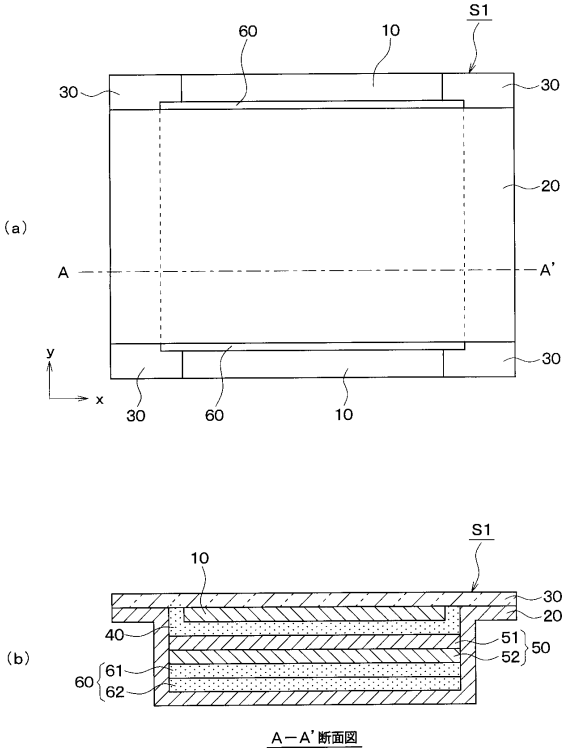
【符号の説明】

40

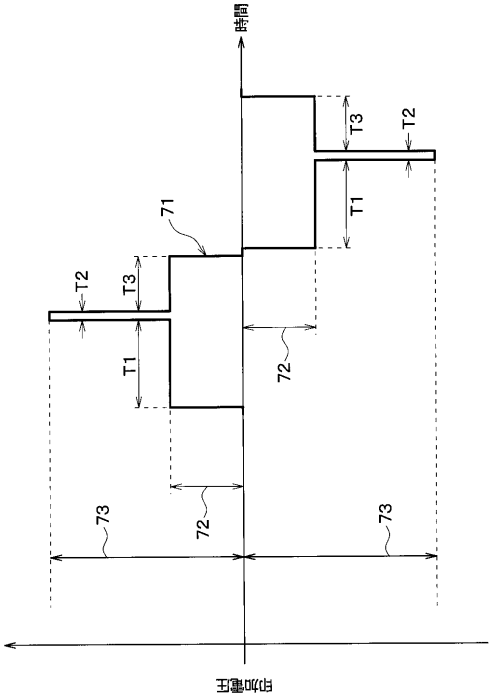
【0047】

10…第1電極、20…第2電極、30…ガラス基板、40…第1絶縁層、50…発光層、51…第1発光層、52…第2発光層、60…第2絶縁層、71、81…電圧波形、72…オフセット電圧、73、82…発光電圧、83…直線波、 Δt …一定時間。

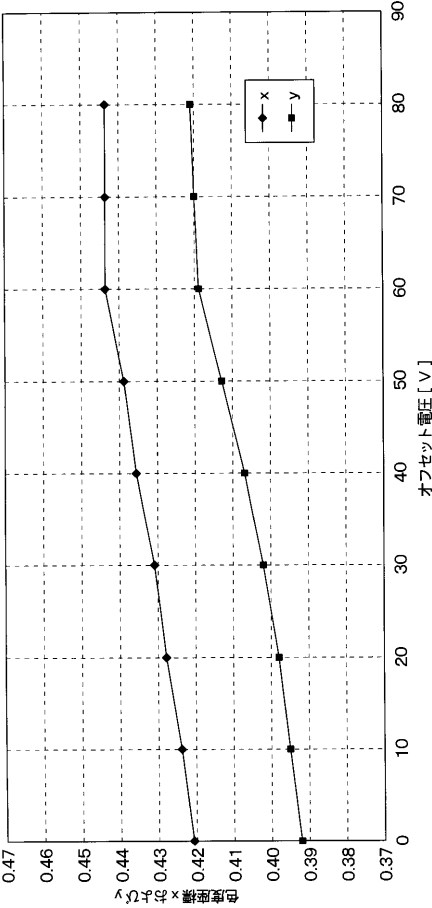
【図 1】



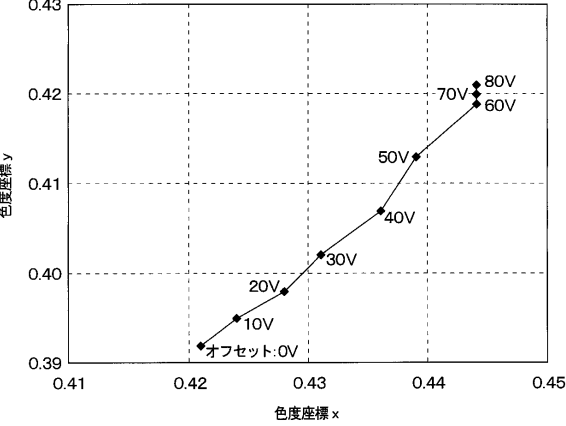
【図 2】



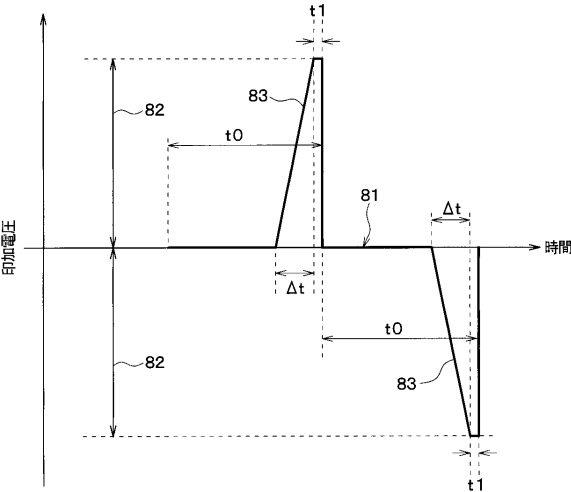
【図 3】



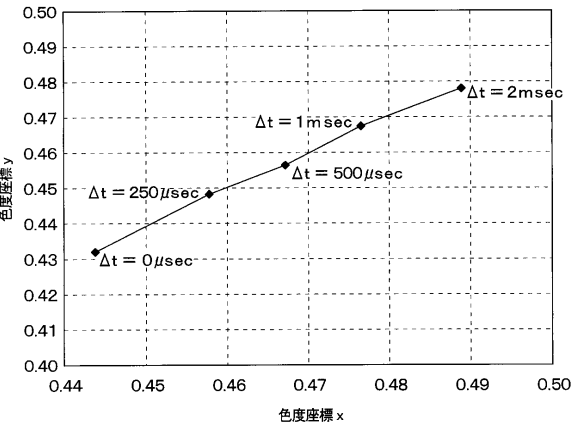
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭56-121086 (JP, A)
特開昭62-234894 (JP, A)
特開2002-110351 (JP, A)
特開2006-004658 (JP, A)
特開平08-083685 (JP, A)
特開2000-243563 (JP, A)
特開2001-006874 (JP, A)
特開平07-230880 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B	33/00-33/28
H01L	51/50-51/56
G09F	9/30

专利名称(译)	EL表示装置		
公开(公告)号	JP4710682B2	公开(公告)日	2011-06-29
申请号	JP2006082730	申请日	2006-03-24
[标]申请(专利权)人(译)	日本电装株式会社		
申请(专利权)人(译)	Denso公司		
当前申请(专利权)人(译)	Denso公司		
[标]发明人	豊田章人		
发明人	豊田 章人		
IPC分类号	H05B33/12 H05B33/14 G09F9/30 H01L27/32		
FI分类号	H05B33/12.C H05B33/14.Z G09F9/30.365.Z G09F9/30.365		
F-TERM分类号	3K107/AA07 3K107/AA09 3K107/BB01 3K107/CC06 3K107/CC45 3K107/DD51 3K107/DD55 3K107/DD56 3K107/HH02 3K107/HH04 5C094/AA45 5C094/BA12 5C094/BA27 5C094/DA03 5C094/DA13 5C094/DA15 5C094/EA04 5C094/EA07 5C094/FB20		
代理人(译)	伊藤洋二 三浦贵大 水野 史博		
审查员(译)	中山 佳美		
其他公开文献	JP2007258060A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供即使在不使用中间电极的结构中也能够执行多色发光的EL显示装置。ŽSOLUTION：通过在电极之间施加电压波形71的电压，该电压波形71的电压通过将表示作为恒定电压的偏移电压72的波形连接到跟随表示偏移电压72的波形的波形并且表示用于引起a的发光电压73而形成。在发光层的发光层中，改变偏移电压72的电压值以改变发光层的发光颜色。Ž

【 図 3 】

