

(19)日本国特許庁（J P）(12) 公 開 特 許 公 報 (A) (11)特許出願公開番号
特開2002－100470
(P2002－100470A)
(43)公開日 平成14年4月5日(2002.4.5)

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] （参考）
H 0 5 B 33/08		H 0 5 B 33/08	3 K 0 0 7
G 0 9 G 3/20	670	G 0 9 G 3/20	5 C 0 8 0
	3/30		J
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L（全 11数）

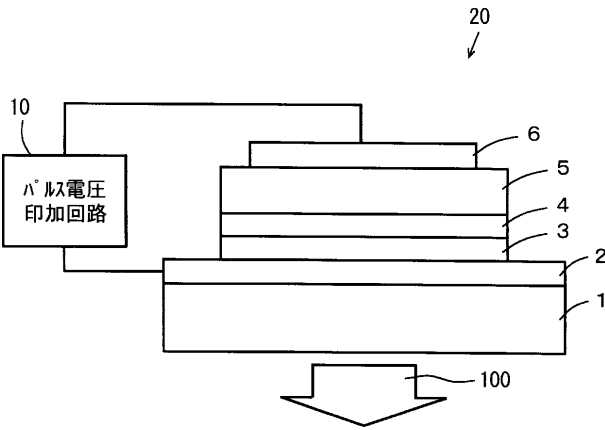
(21)出願番号	特願2000－288011(P2000－288011)	(71)出願人	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(22)出願日	平成12年9月22日(2000.9.22)	(72)発明者	辻岡 強 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(72)発明者	浜田 祐次 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(74)代理人	100098305 弁理士 福島 祥人（外1名）
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子の駆動方法、駆動装置およびそれを用いた表示装置

(57)【要約】

【課題】 低いデューティ比でのパルス駆動時において長寿命化を達成することができる有機エレクトロルミネッセンス素子の駆動方法、駆動装置およびそれを用いた表示装置を提供することである。

【解決手段】 パルス電圧印加回路10は、有機EL素子20にデューティ比10％以下のパルス電圧を印加する。この場合、有機EL素子20に流れる平均駆動電流が（平均注入電流密度）3mA／cm²以下となり、かつ有機EL素子20に印加される平均駆動電圧が4V以下となるように駆動条件が設定される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 有機材料層を含む有機エレクトロルミネッセンス素子の駆動方法であって、前記有機エレクトロルミネッセンス素子の電極間にデューティ比が10%以下のパルス電圧を印加するとともに、前記有機エレクトロルミネッセンス素子に流れる平均駆動電流を $3\text{mA}/\text{cm}^2$ 以下に設定しかつ前記有機エレクトロルミネッセンス素子の電極間に印加される平均駆動電圧を4V以下に設定することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の駆動方法。

【請求項2】 前記平均駆動電圧を1V以下に設定することを特徴とする請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の駆動方法。

【請求項3】 前記有機材料層がアルミキノリノール錯体を含むことを特徴とする請求項1または2記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の駆動方法。

【請求項4】 有機材料層を含む有機エレクトロルミネッセンス素子を駆動する駆動装置であって、前記有機エレクトロルミネッセンス素子の電極間にデューティ比が10%以下のパルス電圧を印加するパルス電圧印加回路を備え、前記有機エレクトロルミネッセンス素子に流れる平均駆動電流が $3\text{mA}/\text{cm}^2$ 以下に設定されかつ前記有機エレクトロルミネッセンス素子の電極間に印加される平均駆動電圧が4V以下に設定されたことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の駆動装置。

【請求項5】 前記平均駆動電圧が1V以下に設定されたことを特徴とする請求項4記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の駆動装置。

【請求項6】 有機材料層を含む1または複数の有機エレクトロルミネッセンス素子と、各有機エレクトロルミネッセンス素子の電極間にデューティ比が10%以下のパルス電圧を印加する駆動装置とを備え、各有機エレクトロルミネッセンス素子に流れる平均駆動電流が $3\text{mA}/\text{cm}^2$ 以下に設定されかつ各有機エレクトロルミネッセンス素子の電極間に印加される平均駆動電圧が4V以下に設定されたことを特徴とする表示装置。

【請求項7】 前記駆動装置は単純マトリックス方式の駆動装置であることを特徴とする請求項6記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子の駆動方法、有機エレクトロルミネッセンス素子の駆動装置およびそれを用いた表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、情報機器の多様化に伴い、一般に

使用されているCRT（陰極線管）に比べて消費電力の少ない平面表示素子に対する要求が高まってきている。このような平面表示素子の1つとして、有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、有機EL素子と称する）を用いたディスプレイの研究開発が活発に行われている。有機EL素子を用いたディスプレイは、中または高効率を有し、薄型かつ軽量であり、視野角依存性がない等の特徴を有する。

【0003】有機EL素子は、電子注入電極およびホール注入電極からそれぞれ電子およびホールを発光部内へ注入し、これらの電子およびホールを発光中心で再結合させて有機分子を励起状態にし、この有機分子が励起状態から基底状態に戻るときに蛍光を発生するものである。有機EL素子を用いた表示装置は、複数の有機EL素子が基板上にマトリックス状に配置された構造を有する。

【0004】このような有機EL素子は、5V～20V程度の低い電圧で駆動できるという利点を有する。また、発光材料である蛍光物質を選択することにより適当な色彩に発光する有機EL素子を得ることができ、マルチカラーまたはフルカラーの表示装置としても利用することが期待されている。

【0005】有機EL素子を高精細ディスプレイに応用するために、2つの方式が検討されている。1つは、単純マトリックス方式（パッシブ方式）であり、基板上にITO（インジウム・錫酸化物）からなる透明な複数の陽極と複数の陰極とを交差するように配置し、交差する陽極と陰極との間に有機層を挟み込み、2つの電極間に電圧を印加することにより有機層にキャリアを注入して発光させる方式である。このような単純マトリックス方式により構成されたディスプレイは、例えば9th International Workshop on Inorganic and Organic Electroluminescence Sep.14-18,1998,Oregon : Extended Abstracts pp.137-140にも報告されている。

【0006】もう1つは、アクティブマトリックス方式であり、基板上に多結晶シリコンからなる複数のTFT（薄膜トランジスタ）を形成し、TFTからなる回路上に有機層を形成することにより、画素となる各有機EL素子の点灯および消灯に対応するTFTのオンオフにより行うものである。各TFTにはコンデンサが接続されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】単純マトリックス方式では、各有機EL素子の電極間に電圧が印加されているときにのみその有機EL素子が点灯する。そのため、例えば、横320ドット×縦240ドットの解像度を有するQVGA仕様のディスプレイでは、1つのラインの画素を同時に点灯させる場合でも、1フレームの表示を行うときに1つの画素が1/240のデューティ比で駆動される。

【0008】これに対して、アクティブマトリックス方式では、1つの画素に対応するTFTがコンデンサに蓄積された電荷によりオン状態を長く保持することができる。そのため、1フレームの表示を行うときに各有機EL素子がほぼ直流駆動に近い状態で点灯される。

【0009】したがって、同じ明るさを維持するためには、単純マトリックス方式では、アクティブマトリックス方式に比べて各有機EL素子を瞬間的に240倍もの明るさで発光させる必要がある。すなわち、単純マトリックス方式では、アクティブマトリックス方式に比べて各有機EL素子にほぼ240倍の電流を瞬間的に流す必要がある。

【0010】例えば、「日経エレクトロニクス 2000. 3. 13 (no. 765)」の第58頁に記載されているように、有機EL素子に低デューティ比でのパルス駆動により瞬間的に大電流を流すことは発光材料および有機EL素子の寿命を低下させる要因になるということが当該技術分野の研究者間の共通認識であった。すなわち、低いデューティ比のパルス駆動では、所定の平均輝度を得るために駆動電流のピーク値を高くする必要があるため、素子に負担がかかり寿命が短くなると考えられていた。

【0011】このように、当業者間では、有機EL素子を低いデューティ比でのパルス駆動時に寿命が低下するという認識があるために高精細度のディスプレイを単純マトリックス方式で構成することは困難であると考えられていた。

【0012】本発明の目的は、低いデューティ比でのパルス駆動時において長寿命化を達成することができる有機エレクトロルミネッセンス素子の駆動方法、駆動装置およびそれを用いた表示装置を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段および発明の効果】上記のように、有機エレクトロルミネッセンス素子を低いデューティ比でパルス駆動することは、寿命の低下をもたらすので望ましくないということが当業者間での認識であった。しかしながら、本発明者は、パルス電圧のデューティ比と素子寿命との関係について鋭意実験および検討を重ねた結果、当業者間での上記認識は必ずしも成立せず、特定の条件下で逆に低いデューティ比でのパルス駆動により有機エレクトロルミネッセンス素子の寿命が改善されるという知見を得た。そして、その知見に基づいて以下の発明を案出するに至った。

【0014】第1の発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子の駆動方法は、有機材料層を含む有機エレクトロルミネッセンス素子の駆動方法であって、有機エレクトロルミネッセンス素子の電極間にデューティ比が10%以下のパルス電圧を印加するとともに、有機エレクトロルミネッセンス素子に流れる平均駆動電流を $3\text{mA}/\text{cm}^2$ 以下に設定しかつ有機エレクトロルミネッセン

ス素子の電極間に印加される平均駆動電圧を4V以下に設定するものである。

【0015】本発明に係る駆動方法においては、有機エレクトロルミネッセンス素子の電極間にパルス電圧が印加されると、有機エレクトロルミネッセンス素子に電流が流れ、有機エレクトロルミネッセンス素子が間欠的に発光する。

【0016】この場合、デューティ比が10%以下、平均駆動電流が $3\text{mA}/\text{cm}^2$ 以下および平均駆動電圧が4V以下という駆動条件で有機エレクトロルミネッセンス素子をパルス駆動することにより、低いデューティ比でのパルス駆動において有機エレクトロルミネッセンス素子の長寿命化が達成される。

【0017】平均駆動電圧が1V以下であることが好ましい。それにより、有機エレクトロルミネッセンス素子の寿命がさらに改善される。

【0018】有機材料層がアルミキノリノール錯体を含むことが好ましい。この場合、上記駆動条件により有機エレクトロルミネッセンス素子の寿命が改善される。

【0019】第2の発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子の駆動装置は、有機材料層を含む有機エレクトロルミネッセンス素子を駆動する駆動装置であって、有機エレクトロルミネッセンス素子の電極間にデューティ比が10%以下のパルス電圧を印加するパルス電圧印加回路を備え、有機エレクトロルミネッセンス素子に流れる平均駆動電流が $3\text{mA}/\text{cm}^2$ 以下に設定されかつ有機エレクトロルミネッセンス素子の電極間に印加される平均駆動電圧が4V以下に設定されたものである。

【0020】本発明に係る駆動装置においては、デューティ比が10%以下、平均駆動電流が $3\text{mA}/\text{cm}^2$ 以下、および平均駆動電圧が4V以下という駆動条件で有機エレクトロルミネッセンス素子をパルス駆動することにより、低いデューティ比でのパルス駆動において有機エレクトロルミネッセンス素子の長寿命化が達成される。

【0021】平均駆動電圧が1V以下に設定されることが好ましい。それにより、有機エレクトロルミネッセンス素子の寿命がさらに改善される。

【0022】第3の発明に係る表示装置は、有機材料層を含む1または複数の有機エレクトロルミネッセンス素子と、各有機エレクトロルミネッセンス素子の電極間にデューティ比が10%以下のパルス電圧を印加する駆動装置とを備え、各有機エレクトロルミネッセンス素子に流れる平均駆動電流が $3\text{mA}/\text{cm}^2$ 以下に設定されかつ各有機エレクトロルミネッセンス素子の電極間に印加される平均駆動電圧が4V以下に設定されたものである。

【0023】本発明に係る表示装置においては、デューティ比が10%以下、平均駆動電流が $3\text{mA}/\text{cm}^2$ 以下、および平均駆動電圧が4V以下という駆動条件で各

有機エレクトロルミネッセンス素子をパルス駆動することにより、低いデューティ比でのパルス駆動において各有機エレクトロルミネッセンス素子の長寿命化が達成される。

【0024】特に、駆動装置が単純マトリックス方式の駆動装置であることが好ましい。この場合、低いデューティ比により各有機エレクトロルミネッセンス素子をパルス駆動した場合でも、各有機エレクトロルミネッセンス素子の長寿命化が達成されるので、高精細度の表示装置を単純マトリックス方式で実現することが可能となる。

【0025】

【発明の実施の形態】図1は有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、有機EL素子と称する）の構造の一例およびパルス電圧印加回路を示す模式図である。

【0026】図1の有機EL素子20において、ガラス基板1上に、透明導電膜からなる陽極（ホール注入電極）2が形成されている。陽極2上には、有機材料からなるホール注入層3、有機材料からなるホール輸送層4および有機材料からなる発光層5が順に形成されている。発光層5上には、陰極（電子注入電極）6が形成されている。

【0027】なお、有機EL素子の構造は、図1の構造に限定されず、種々の構造を用いることができる。例えば、ホール輸送層4の代わりに有機材料からなる発光層を設け、発光層5の代わりに有機材料からなる電子輸送層を設けてもよい。

【0028】有機EL素子20の陽極2と陰極6との間にパルス電圧印加回路10が接続される。パルス電圧印加回路10が有機EL素子20にパルス電圧を印加することにより、有機EL素子20の発光層5が発光し、ガラス基板1の裏面から光100が出射される。

【0029】本実施の形態では、パルス電圧印加回路10は、有機EL素子20にデューティ比10%以下のパルス電圧を印加する。この場合、有機EL素子20に流れる平均駆動電流が（平均注入電流密度） $3\text{mA}/\text{cm}^2$ 以下となり、かつ有機EL素子20に印加される平均駆動電圧が4V以下となるように駆動条件が設定される。それにより、以下の実施例からわかるように、低いデューティ比でのパルス駆動時において有機EL素子20の長寿命化が達成される。

【0030】

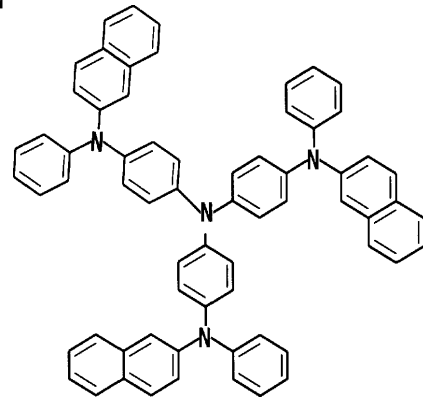
【実施例】以下、実施例1～5の有機EL素子を用いて寿命のデューティ比依存性、寿命と平均駆動電圧との関係および寿命と平均駆動電流との関係を測定した。

【0031】〔実施例1〕実施例1においては、ガラス基板1上に透明導電膜であるITOからなる陽極2を形成し、陽極2上に真空蒸着法により、（化1）の分子構造式を有する2-TNATA（4,4',4"-tris(2-naphthylphenylamino)triphenyl-amine）からなる膜厚500Å*50

*のホール注入層3、（化2）の分子構造式を有する α -NPB（ α -N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-Di(phenyl-benzidine)）からなる膜厚200Åのホール輸送層4、および（化3）の分子構造式を有するアルミキレート錯体であるAlq₃（Tris(8-hydroxy-quinolate)aluminumまたはTris(8-quinolinolato)aluminum）からなる膜厚400Åの発光層5を積層し、さらに発光層5上にMgからなる陰極6を形成した。それにより、緑色発光の有機EL素子を得た。

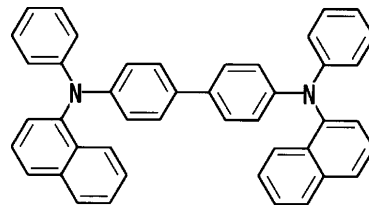
【0032】

【化1】



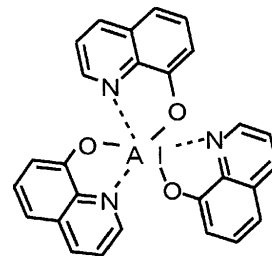
【0033】

【化2】



【0034】

【化3】



【0035】この有機EL素子に直流駆動方式およびパルス駆動方式により駆動電圧を印加して室温で連続発光実験を行い、時間経過に伴う輝度の低下量を調べた。

【0036】直流駆動方式では、有機EL素子に一定電圧を連続的に印加し、パルス駆動方式では、有機EL素子にデューティ比50%、デューティ比10%およびデューティ比1%のパルス電圧を印加した。パルス電圧の周波数は60Hzとした。例えば、デューティ比50%のパルス駆動では、1周期のうち50%の期間に有機EL素子に電圧を印加して発光させ、残りの50%の期間には有機EL素子に電圧を印加せずに発光させない。直

流駆動、デューティ比50%のパルス駆動、デューティ比10%のパルス駆動およびデューティ比1%のパルス駆動のいずれにおいても、初期平均輝度が 100 cd/m^2 となるように駆動条件を調整した。また、この連続発光実験は、平均駆動電圧を一定に保つ定電圧駆動で行った。

【0037】駆動電圧のピーク値は、直流駆動時には7.45V、デューティ比50%のパルス駆動時には8.5V、デューティ比10%のパルス駆動時には10.5V、デューティ比1%のパルス駆動時には15.65Vであった。平均駆動電圧は、直流駆動時には7.45V、デューティ比50%のパルス駆動時には4.25V、デューティ比10%のパルス駆動時には1.05V、デューティ比1%のパルス駆動時には0.1565Vとなる。

【0038】なお、平均駆動電圧はデューティ比に応じて異なるが、初期平均輝度を等しく設定した場合、平均駆動電流の初期値は、輝度と電流との線形関係によりデューティ比には依存せずほぼ等しくなる。上記の駆動条件では、平均駆動電流（平均注入電流密度）の初期値は約 3 mA/cm^2 であった。なお、時間経過に伴って平均駆動電流は低下する。

【0039】図2は実施例1の有機EL素子における寿命のデューティ比依存性の測定結果を示す図である。図2において、横軸は時間を表し、縦軸は初期平均輝度を1とした場合の相対輝度を表す。

【0040】図2において、連続発光実験の開始から輝度が初期平均輝度の70%に低下するまでの時間（以下、70%寿命と呼ぶ）を比較すると、直流駆動では70%寿命が2時間程度であったのに対し、デューティ比50%のパルス駆動では70%寿命が20時間以上にまで延び、さらにデューティ比10%およびデューティ比1%のパルス駆動では70%寿命が60時間程度にまで改善された。

【0041】このように、パルス電圧のデューティ比が10%以下の場合に、駆動電流のピーク値が高くなるにもかかわらず、寿命が大きく向上していることがわかる。

【0042】なお、デューティ比10%およびデューティ比1%のパルス駆動において、連続発光実験の開始直後に一時的に輝度が上昇しているのは、これらの駆動条件では駆動電圧のピーク値が高くなることにより消費電力が高くなって素子温度の上昇が起り、ショットキメカニズムによる発光層5へのキャリアの注入が促進されるためである。

【0043】次に、図2の結果から平均駆動電圧と寿命との関係を調べた。図3は平均駆動電圧と寿命との関係を示す図である。図3の横軸は平均駆動電圧を表し、縦軸は70%寿命を表す。

【0044】図3に示すように、70%寿命は、平均駆

動電圧が7.45Vのときには約1.5時間であるのに対し、平均駆動電圧が4.25Vのときには約2.5時間に延び、平均駆動電圧が1.05Vのときには約5.5時間に改善され、平均駆動電圧が0.1565Vのときには約60時間に改善されている。これらの結果から、平均駆動電圧が4V程度以下のときに初期の輝度低下の防止効果が大きくなり、平均駆動電圧が約1V以下のときに初期の輝度低下の防止効果がさらに大きくなることがわかる。

【0045】なお、デューティ比0.2%のパルス駆動時にも、デューティ比10%のパルス駆動時と同様の長寿命化の効果が確認された。

【0046】上記の連続発光実験は、平均駆動電圧を一定に保つ定電圧駆動で行ったが、平均駆動電流を一定に保つ定電流駆動においても、時間経過に伴って有機EL素子の劣化により輝度が低下する。この定電流駆動においても、低デューティ比のパルス駆動において同様の長寿命化の効果が確認された。

【0047】〔実施例2〕実施例2では、実施例1と同じ素子構造を有する有機EL素子を作製し、直流駆動方式、デューティ比50%のパルス駆動方式、デューティ比10%のパルス駆動方式およびデューティ比1%のパルス駆動方式により駆動電圧を印加し、それぞれ初期平均輝度が 1000 cd/m^2 となる駆動条件で室温において連続発光実験を行い、時間経過に伴う輝度の低下量を調べた。この場合、平均駆動電流の初期値は約 27 mA/cm^2 であった。

【0048】図4は実施例2の有機EL素子における寿命のデューティ比依存性の測定結果を示す図である。図4において、横軸は時間を表し、縦軸は初期平均輝度を1とした場合の相対輝度を表す。

【0049】図4に示すように、70%寿命は、直流駆動では0.32時間程度であったのに対し、デューティ比50%のパルス駆動では2.6時間まで延びた。しかしながら、デューティ比10%のパルス駆動およびデューティ比1%のパルス駆動では、両者とも70%寿命が2時間程度となり、デューティ比50%のパルス駆動よりも短くなった。

【0050】したがって、実施例1の結果と実施例2との結果とを比較すると、低輝度または低電流密度での駆動時には低いデューティ比のパルス駆動により寿命の向上率が延びるが、高輝度または大電流密度での駆動時にはデューティ比が小さくなると逆に寿命の向上率が低下することがわかる。

【0051】〔実施例3〕実施例3では、Alq₃にメチルキナクリドンをドーピングしてなる発光層5を用いた。実施例3の有機EL素子のその他の部分の構造は、実施例1の有機EL素子の構造と同様である。この場合、発光層5のAlq₃にメチルキナクリドンをドーピングすることによりAlq₃のみからなる発光層5を用いる場合に

比べて、高効率で緑色発光を行う有機EL素子を得ることができる。

【0052】この有機EL素子に直流駆動方式、デューティ比50%のパルス駆動方式およびデューティ比10%のパルス駆動方式により駆動電圧を印加し、それぞれ初期平均輝度が500cd/m²となる条件で室温において連続発光実験を行い、時間経過に伴う輝度の低下量を調べた。パルス電圧の周波数は60Hzとした。この場合、平均駆動電流の初期値は約10mA/cm²であった。

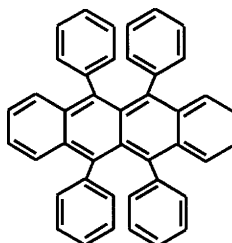
【0053】図5は実施例3の有機EL素子における寿命のデューティ比依存性の測定結果を示す図である。図5において、横軸は時間を表し、縦軸は初期平均輝度を1とした場合の相対輝度を表す。

【0054】図5に示すように、70%寿命は、直流駆動時には約1.2時間となったのに対し、デューティ比50%のパルス駆動時には約9時間に延び、デューティ比10%のパルス駆動時には約10時間に延びた。

【0055】〔実施例4〕実施例4では、2-TNATAからなる膜厚500Åのホール注入層3上に、α-NPBに(化4)の分子構造式を有するルブレネ(Rubrene)をドープしてなる膜厚200Åの発光層を形成し、発光層上にAlq₃からなる膜厚400Åの電子輸送層を形成し、電子輸送層上に陰極6を形成した。この有機EL素子は、高効率で黄色に発光することができる。

【0056】

〔化4〕



【0057】この有機EL素子に直流駆動方式およびパルス駆動方式により駆動電圧を印加し、室温で連続発光実験を行い、時間経過に伴う輝度の低下量を調べた。

【0058】直流駆動方式では、有機EL素子に一定電圧を連続的に印加し、パルス駆動方式では、有機EL素子にデューティ比50%のパルス電圧、デューティ比10%のパルス電圧およびデューティ比1%のパルス電圧を印加した。パルス電圧の周波数は60Hzとした。

【0059】直流駆動、デューティ比50%のパルス駆動、デューティ比10%のパルス駆動およびデューティ比1%のパルス駆動のいずれにおいても、初期平均輝度が100cd/m²となるように駆動条件を調整した。また、この連続発光実験は平均駆動電圧を一定に保つ定電圧駆動で行った。上記の駆動条件では、平均駆動電流の初期値は約1.7mA/cm²であった。

【0060】図6は実施例4の有機EL素子における寿

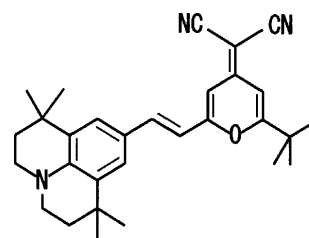
命のデューティ比依存性の測定結果を示す図である。図6において、横軸は時間を表し、縦軸は初期平均輝度を1とした場合の相対輝度を表す。

【0061】図6に示すように、70%寿命は、直流駆動では1時間程度であり、デューティ比50%のパルス駆動では65時間程度であったのに対し、デューティ比10%のパルス駆動では200時間、デューティ比1%のパルス駆動では300時間と大幅に向上した。

【0062】〔実施例5〕実施例5では、Alq₃に赤色発光用ドーパントとして(化5)の分子構造式を有するDCJTBをドープするとともに発光アシストドーパントとしてルブレネをドープしてなる発光層5を用いた。すなわち、この有機EL素子は、2-TNATAからなる膜厚500Åのホール注入層3、α-NPBからなる膜厚150Åのホール輸送層4およびAlq₃、DCJTBおよびルブレネからなる膜厚400Åの発光層5の積層構造を有する。この有機EL素子は、赤色発光することができるが、実施例1～3の緑色発光の有機EL素子および実施例4の黄色発光の有機EL素子に比べて発光効率が低い。

【0063】

〔化5〕



【0064】この有機EL素子に直流駆動方式およびパルス駆動方式により駆動電圧を印加し、室温で連続発光実験を行い、時間経過に伴う輝度の低下量を調べた。

【0065】直流駆動方式では、有機EL素子に一定電圧を連続的に印加し、パルス駆動方式では、有機EL素子にデューティ比50%のパルス電圧およびデューティ比10%のパルス電圧を印加した。パルス電圧の周波数は60Hzとした。

【0066】直流駆動、デューティ比50%のパルス駆動およびデューティ比10%のパルス駆動のいずれにおいても、初期平均輝度が75cd/m²となるように駆動条件を調整した。また、この連続発光実験は平均駆動電圧を一定に保つ定電圧駆動で行った。上記の駆動条件では、平均駆動電流の初期値は約15.6mA/cm²であった。

【0067】図7は実施例5の有機EL素子における寿命のデューティ比依存性の測定結果を示す図である。図7において、横軸は時間を表し、縦軸は初期平均輝度を1とした場合の相対輝度を表す。

【0068】図7に示すように、70%寿命は、直流駆動では約7時間であったのに対し、デューティ比50%

のパルス駆動およびデューティ比10%のパルス駆動では約63時間まで改善された。

【0069】上記の実施例1~5の連続発光実験の結果にさらに種々の条件下での実験結果を加え、平均駆動電流と寿命との関係を調べた。ここで、加えた実験結果は、Alq₃からなる発光層を備えた緑色発光の有機EL素子において初期平均輝度を50cd/m²に設定した場合、Alq₃にDCJTBおよびルブレンをドープしてなる発光層を備えた赤色発光の有機EL素子において初期平均輝度10cd/m²とした場合、およびα-NPBにルブレンをドープしてなる発光層を備えた黄色発光の有機EL素子において初期平均輝度を2000cd/m²に設定した場合である。

【0070】図8は平均駆動電流の初期値と寿命との関係を示す図である。図8において、横軸は平均駆動電流の初期値を表し、縦軸は寿命の向上率として直流駆動時の70%寿命に対するデューティ比10%のパルス駆動時の70%寿命の比を表す。

【0071】図8に示すように、発光色および素子構造が異なるにもかかわらず、平均駆動電流の初期値が3mA/cm²よりも大きい場合には、デューティ比10%のパルス駆動による寿命の向上率が小さいが、平均駆動電流の初期値が3mA/cm²以下の場合にはデューティ比10%のパルス駆動による寿命の向上率が顕著に高くなることがわかる。

【0072】上記のように、パルス電圧のデューティ比が10%以下であれば、パルス電圧のデューティ比が1%の場合もデューティ比が0.2%の場合も同様の寿命向上の効果を得ることができることを考慮すれば、パルス電圧のデューティ比が10%以下、平均駆動電流が3mA/cm²以下、および平均駆動電圧が4V以下という駆動条件で有機EL素子を駆動することにより、最大の長寿命化の効果が得られることがわかる。

【0073】図9は本発明の駆動装置を用いた単純マトリックス方式（パッシブ方式）の表示装置の構成の一例を示すブロック図である。

【0074】図9の表示装置においては、共通の基板上に図1の構造を有する複数の有機EL素子20がn行およびm列にマトリクス状に配置されている。ここで、nおよびmは2以上の任意の整数である。

【0075】各行の複数の有機EL素子20の陽極2（図1参照）は駆動信号線31に接続されている。複数行に対応する複数の駆動信号線31はロウドライバ30に接続されている。ロウドライバ30により複数の駆動信号線31にそれぞれ駆動信号が印加される。

【0076】また、各列の複数の有機EL素子20の陰極6（図1参照）は列選択信号線41に接続されてい

る。複数列に対応する複数の列選択信号線41はコラムドライバ40に接続されている。コラムドライバ40により複数の列選択信号線41に順次列選択信号が印加される。

【0077】ロウドライバ30により駆動信号線31に印加される駆動信号およびコラムドライバ40により列選択信号線41に印加される列選択信号は、発光すべき有機EL素子20にデューティ比が10%以下のパルス電圧が印加され、非発光の有機EL素子20にパルス電圧が印加されないように設定される。

【0078】この場合、発光すべき有機EL素子20に流れる平均駆動電流が3mA/cm²以下に設定され、かつその有機EL素子20に印加される平均駆動電圧が4V以下に設定される。このようにして、高精細度の単純マトリックス方式の表示装置が実現する。

【図面の簡単な説明】

【図1】有機EL素子の構造の一例およびパルス電圧印加回路を示す模式図である。

【図2】実施例1の有機EL素子における寿命のデューティ比依存性の測定結果を示す図である。

【図3】平均駆動電圧と寿命との関係を示す図である。

【図4】実施例2の有機EL素子における寿命のデューティ比依存性の測定結果を示す図である。

【図5】実施例3の有機EL素子における寿命のデューティ比依存性の測定結果を示す図である。

【図6】実施例4の有機EL素子における寿命のデューティ比依存性の測定結果を示す図である。

【図7】実施例5の有機EL素子における寿命のデューティ比依存性の測定結果を示す図である。

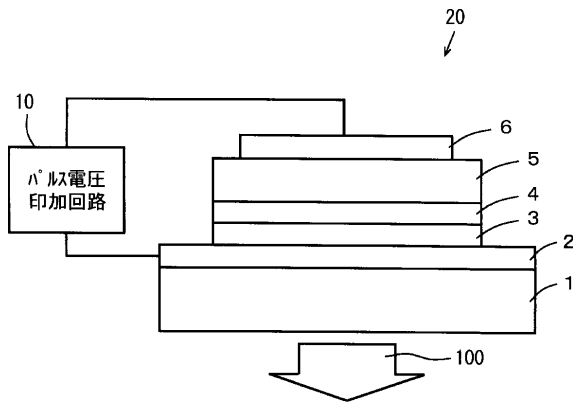
【図8】平均駆動電流の初期値と寿命との関係を示す図である。

【図9】本発明の駆動装置を用いた単純マトリックス方式の表示装置の構成の一例を示すブロック図である。

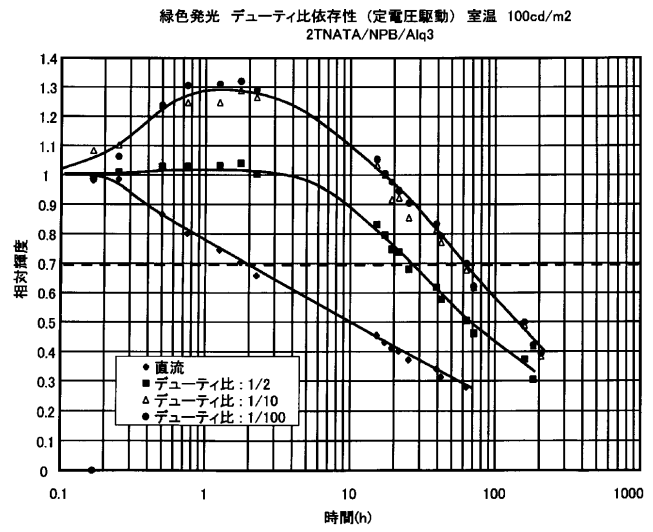
【符号の説明】

- 1 ガラス基板
- 2 陽極
- 3 ホール注入層
- 4 ホール輸送層
- 5 発光層
- 6 陰極
- 10 パルス電圧印加回路
- 20 有機EL素子
- 30 ロウドライバ
- 31 駆動信号線
- 40 コラムドライバ
- 41 列選択信号線

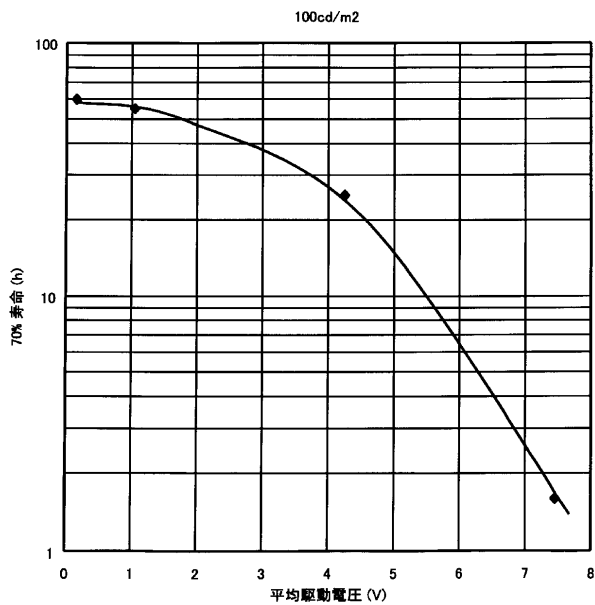
【図1】



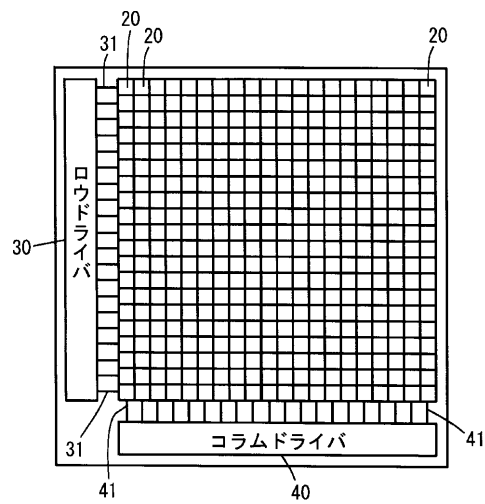
【図2】



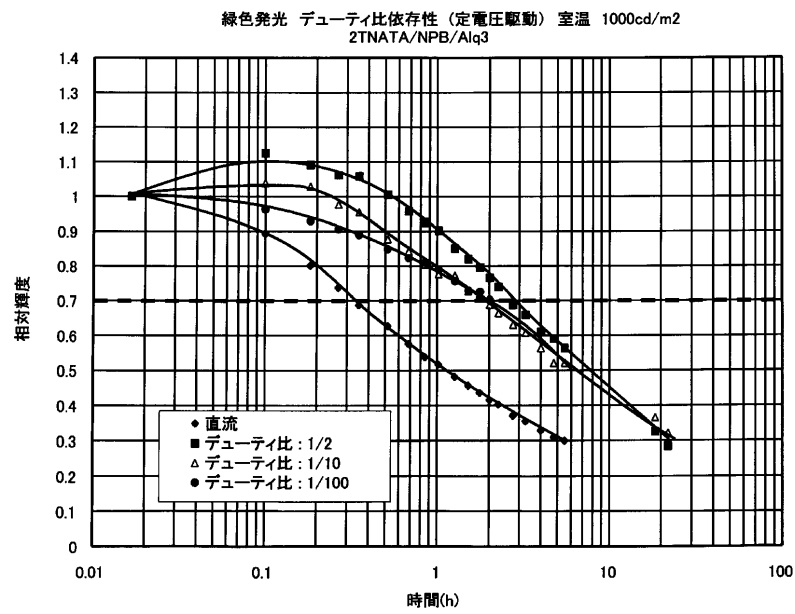
【図3】



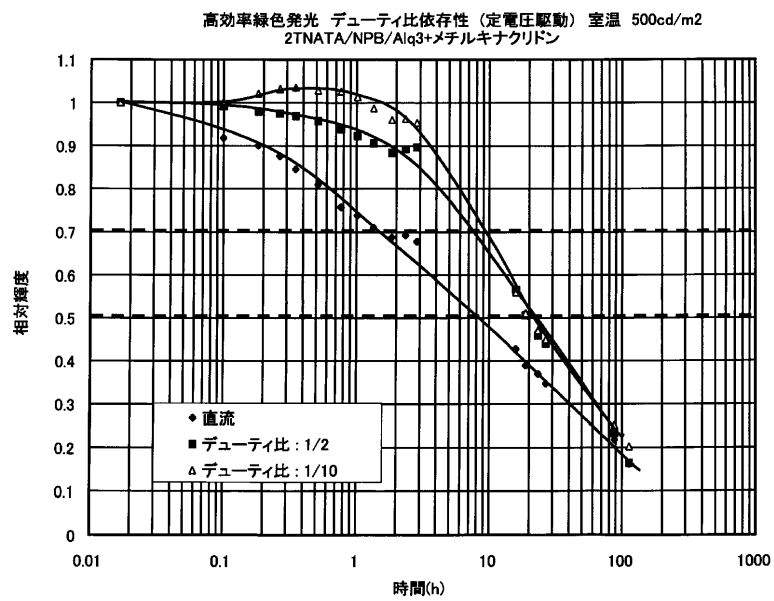
【図9】



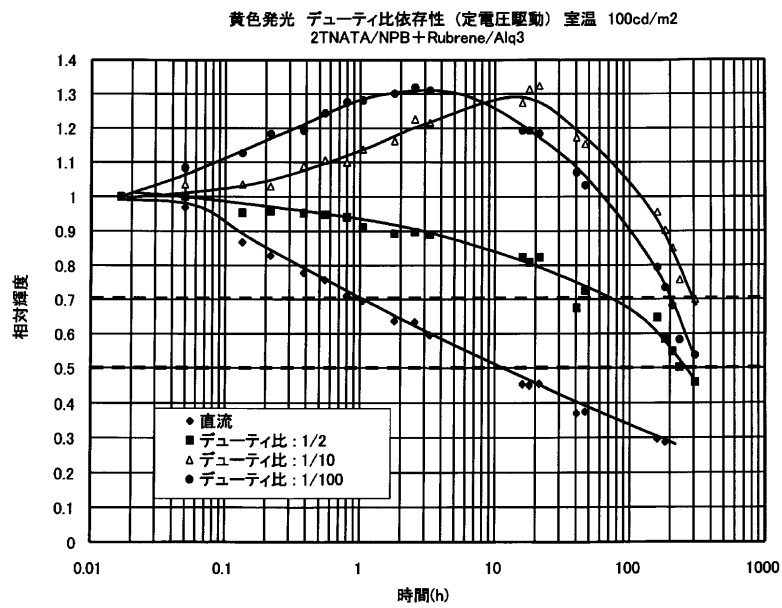
【図4】



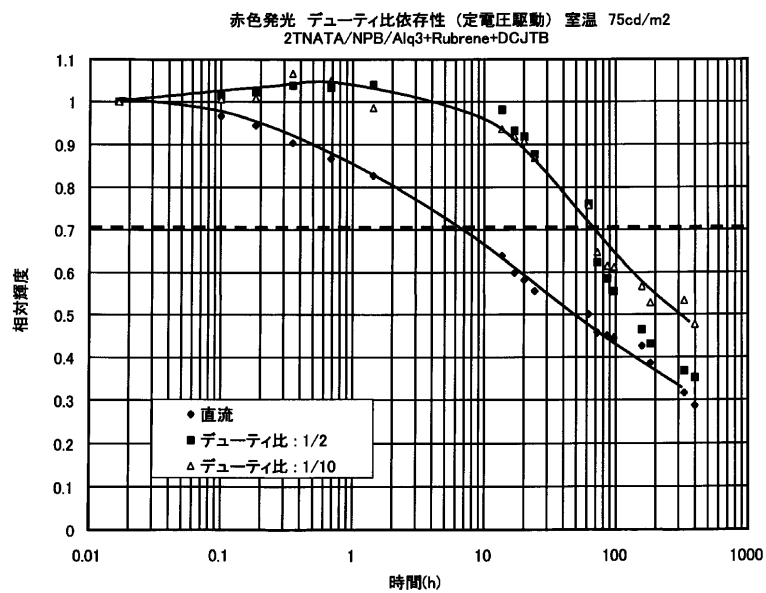
【図5】



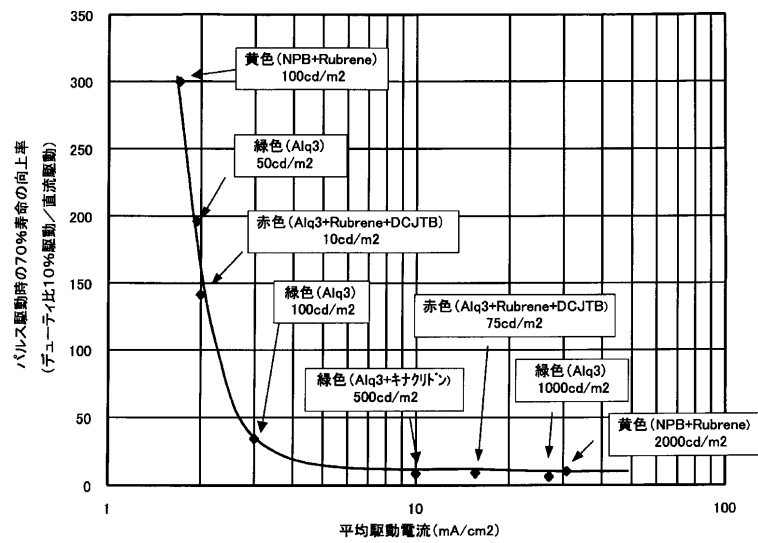
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 藤井 祐行
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 AB04 AB11 BA06 CA01
CB01 DA01 DB03 EB00 GA02
GA04
5C080 AA06 BB05 DD18 DD29 JJ02
JJ05

专利名称(译)	用于驱动有机电致发光元件的方法，驱动装置和使用该方法的显示装置		
公开(公告)号	JP2002100470A	公开(公告)日	2002-04-05
申请号	JP2000288011	申请日	2000-09-22
[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	辻岡 強 浜田 祐次 藤井 祐行		
发明人	辻岡 強 浜田 祐次 藤井 祐行		
IPC分类号	H05B33/08 G09G3/20 G09G3/30 G09G3/32 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/14		
CPC分类号	G09G3/3208 G09G2300/0417 G09G2320/043 G09G2330/04 H01L27/3281		
FI分类号	H05B33/08 G09G3/20.670.K G09G3/30.J H05B33/14.A G09G3/30.K G09G3/3216 G09G3/3266 G09G3/3275		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB04 3K007/AB11 3K007/BA06 3K007/CA01 3K007/CB01 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/GA02 3K007/GA04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD18 5C080/DD29 5C080/JJ02 5C080/JJ05 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/DD64 3K107/DD80 3K107/EE02 3K107/FF04 3K107/HH02 3K107/HH04 5C380/AA01 5C380/AB05 5C380/BD02 5C380/BD09 5C380/CA54 5C380/CB31 5C380/DA02 5C380/HA02 5C380/HA05 5C380/HA06		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种有机电致发光元件的驱动方法，驱动装置以及使用该方法的显示装置，其可以在低占空比的脉冲驱动期间实现长寿命。脉冲电压施加电路10将占空比为10%以下的脉冲电压施加至有机EL元件20。在这种情况下，驱动条件是使得流过有机EL元件20的平均驱动电流为（平均注入电流密度）3mA / cm²以下，并且施加至有机EL元件20的平均驱动电压为4V以下。设置好了。

