

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3854173号
(P3854173)

(45) 発行日 平成18年12月6日(2006.12.6)

(24) 登録日 平成18年9月15日(2006.9.15)

(51) Int.Cl.	F I
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30 J
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 611A
H01L 51/50 (2006.01)	G09G 3/20 612D
	G09G 3/20 612F
	G09G 3/20 623L
請求項の数 10 (全 15 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2002-50930 (P2002-50930)	(73) 特許権者	000221926
(22) 出願日	平成14年2月27日 (2002.2.27)		東北パイオニア株式会社
(65) 公開番号	特開2003-255894 (P2003-255894A)		山形県天童市大字久野本字日光1105番地
(43) 公開日	平成15年9月10日 (2003.9.10)	(74) 代理人	100101878
審査請求日	平成16年2月27日 (2004.2.27)		弁理士 木下 茂
		(72) 発明者	吉田 孝義
			山形県米沢市八幡原四丁目3146番地7
			東北パイオニア株式会社 米沢工場内
		(72) 発明者	村形 昌希
			山形県米沢市八幡原四丁目3146番地7
			東北パイオニア株式会社 米沢工場内
		審査官	河原 英雄
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 発光表示パネルの駆動方法および有機EL表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

定電流回路を介してそれぞれ点灯制御される発光素子を備えた発光表示パネルの駆動方法であって、

前記定電流回路が、駆動電圧源からの出力電圧を利用して前記発光素子に対して定電流を供給すると共に、発光素子の順方向電圧に基づいて前記駆動電圧源からの出力電圧を制御するようになされ、

かつ、前記発光表示パネルの点灯起動時において、前記駆動電圧源からの出力電圧を、強制的に所定の電圧値に変更させることを特徴とする発光表示パネルの駆動方法。

【請求項2】

定電流回路を介してそれぞれ点灯制御される発光素子を備えた発光表示パネルの駆動方法であって、

前記定電流回路が、駆動電圧源からの出力電圧を利用して前記発光素子に対して定電流を供給すると共に、発光素子の順方向電圧に基づいて前記駆動電圧源からの出力電圧を制御するようになされ、

かつ、点灯駆動中の前記発光表示パネルの発光輝度が上昇される場合において、前記駆動電圧源からの出力電圧を、強制的に所定の電圧値に変更させることを特徴とする発光表示パネルの駆動方法。

【請求項3】

定電流回路を介してそれぞれ点灯制御される発光素子を備えた発光表示パネルの駆動方

10

20

法であって、

前記定電流回路が、駆動電圧源からの出力電圧を利用して前記発光素子に対して定電流を供給すると共に、発光素子の順方向電圧に基づいて前記駆動電圧源からの出力電圧を制御するようになされ、

かつ、点灯駆動中の前記発光表示パネルの発光輝度が予め定められた所定の範囲以上に上昇される場合において、前記駆動電圧源からの出力電圧を、強制的に所定の電圧値に変更させることを特徴とする発光表示パネルの駆動方法。

【請求項 4】

前記所定の電圧値が、前記駆動電圧源から発生し得る出力電圧の最大値に設定されることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載された発光表示パネルの駆動方法。

10

【請求項 5】

前記所定の電圧値が、発光輝度の上昇度合いに対応して予め定められた電圧値に設定されることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載された発光表示パネルの駆動方法。

【請求項 6】

前記定電流回路から発光素子に定電流を供給するタイミングで、前記順方向電圧をサンプリングし、サンプリングした電圧値をホールドするサンプリングホールド回路により、前記順方向電圧を取得することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載された発光表示パネルの駆動方法。

【請求項 7】

前記発光表示パネルにおける発光に寄与しないダミーの発光素子に対して定電流を加えることで、前記順方向電圧を取得することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載された発光表示パネルの駆動方法。

20

【請求項 8】

前記駆動電圧源からの出力電圧を制御することで、前記定電流回路における電圧降下がほぼ一定となるように制御されることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載された発光表示パネルの駆動方法。

【請求項 9】

前記駆動電圧源として、昇圧型の DC - DC コンバータを利用することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか 1 項に記載された発光表示パネルの駆動方法。

30

【請求項 10】

前記発光素子は有機 EL 素子により構成され、請求項 1 ないし請求項 9 のいずれか 1 項に記載された駆動方法により前記有機 EL 素子が点灯駆動されるように構成したことを特徴とする有機 EL 表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、発光素子として例えば有機 EL (エレクトロルミネッセンス) 素子を用いた発光表示パネルの駆動方法およびこれを利用した表示装置に関し、特に、前記発光表示パネルの点灯駆動時あるいは点灯駆動状態において発光輝度が上昇される場合において、発光の立ち上がりあるいは発光輝度が即座に追従し得るようにした発光輝度の制御技術に関する。

40

【0002】

【従来の技術】

液晶ディスプレイに代わる低消費電力および高表示品質、並びに薄型化が可能なディスプレイとして、有機 EL ディスプレイが注目されている。これは EL ディスプレイに用いられる EL 素子の発光層に、良好な発光特性を期待することができる有機化合物を使用することによって、実用に耐えうる高効率化および長寿命化が進んだことが背景にある。

【0003】

前記した EL 素子を配列した表示パネルの駆動方法として、パッシブマトリックス駆動方

50

式およびアクティブマトリックス駆動方式が提案されている。図5には、パッシブマトリックス駆動方式と、これにより発光制御される表示パネルの一例が示されている。このパッシブマトリックス駆動方式における有機EL素子のドライブ方法には、陰極線走査・陽極線ドライブ、および陽極線走査・陰極線ドライブの2つの方法があるが、図5に示す構成は前者の陰極線走査・陽極線ドライブの形態を示している。

【0004】

すなわち、表示パネルには n 本のドライブ線としての陽極線 $A1 \sim An$ が縦方向に、 m 本の走査線としての陰極線 $B1 \sim Bm$ が横方向に配列され、各々の交差した部分(計 $n \times m$ 箇所)に、ダイオードのシンボルマークで示した有機EL素子 OEL が配置され、表示パネル1を構成している。そして、画素を構成する発光素子としての各EL素子は、格子状に配列され、垂直方向に沿う陽極線 $A1 \sim An$ と水平方向に沿う陰極線 $B1 \sim Bm$ との交差位置に対応して、その一端(EL素子の陽極端子)が陽極線に、他端(EL素子の陰極端子)が陰極線に接続される。また、陽極線は陽極線ドライブ回路2に接続され、陰極線は陰極線走査回路3に接続されてそれぞれ駆動される。

10

【0005】

前記陰極線走査回路3には、各陰極走査線 $B1 \sim Bm$ に対応して走査スイッチ $SY1 \sim SYm$ が備えられ、素子のクロストーク発光を防止するための逆バイアス電圧生成回路5からの逆バイアス電圧 VM または基準電位点としてのアース電位のうちのいずれか一方を、対応する陰極走査線に接続するように作用する。また、陽極線ドライブ回路2には、各陽極線を通じて駆動電流を個々のEL素子に供給する定電流回路 $I1 \sim In$ およびドライブスイッチ $SX1 \sim SXn$ が備えられている。

20

【0006】

前記ドライブスイッチ $SX1 \sim SXn$ は、定電流回路 $I1 \sim In$ からの電流またはアース電位のうちのいずれか一方をそれぞれに対応する陽極線に接続するように作用する。したがって、ドライブスイッチ $SX1 \sim SXn$ が前記定電流回路側に接続されることにより、定電流回路 $I1 \sim In$ からの電流が、陰極走査線に対応して配置された個々のEL素子に対して供給されるように作用する。

【0007】

なお、前記定電流回路に代えて定電圧回路等の電圧源を用いることも可能であるが、EL素子の電流・輝度特性が温度変化に対して安定しているのに対し、電圧・輝度特性が温度変化に対して不安定であること、また過電流により素子を劣化させるおそれがあること等の理由により、一般的には図5に示したように定電流回路を用いるのが一般的である。

30

【0008】

前記陽極線ドライブ回路2および陰極線走査回路3には、CPUを含む発光制御回路4よりコントロールバスが接続されており、表示すべき画像信号に基づいて、前記走査スイッチ $SY1 \sim SYm$ およびドライブスイッチ $SX1 \sim SXn$ が操作される。これにより、画像信号に基づいて陰極走査線を所定の周期でアース電位に設定しながら所望の陽極線に対して適宜定電流回路 $I1 \sim In$ が接続される。したがって、前記各EL発光素子は選択的に発光し、表示パネル1上に前記画像信号に基づく画像が再生される。

【0009】

前記陽極線ドライブ回路2における各定電流回路 $I1 \sim In$ には、例えば昇圧型のDC-DCコンバータによる駆動電圧源6からのDC出力(出力電圧 $=VH$)が供給されるように構成されている。これにより、駆動電圧源6からの出力電圧 VH を受ける前記定電流回路 $I1 \sim In$ により生成される定電流が、陽極走査線に対応して配置された個々のEL素子に対して供給されるように作用する。

40

【0010】

一方、前記したEL素子のクロストーク発光を防止するために利用される逆バイアス電圧 VM の値は、前記出力電圧 VH の値に比較的近いこと、また、出力電圧 VH の消費電流に比べて逆バイアス電圧 VM の消費電流が小さいことから、一般的に出力電圧 VH から、シリーズレギュレートすることで、逆バイアス電圧 VM を発生させている。このような構成

50

を採用した方が、部品点数や消費電力の観点において有利であると考えられる。

【0011】

前記したシリースレギュレート回路としては、構成の簡単な図5に示した逆バイアス電圧生成回路5を好適に採用することができる。この逆バイアス電圧生成回路5は、前記した駆動電圧源6からの出力電圧 V_H を分圧する分圧回路と、この分圧回路により生成された分圧電圧を、インピーダンス変換して逆バイアス電圧として出力するトランジスタ Q_1 より構成されている。すなわち、前記分圧回路は、駆動電圧源6と基準電位点（アース）との間に直列接続された抵抗 R_1 、 R_2 により構成されており、前記インピーダンス変換機能を果たすnpnトランジスタ Q_1 のコレクタ端子が前記駆動電圧源6に接続され、またベース端子が抵抗 R_1 、 R_2 の接続中点に結線されている。これにより、トランジスタ Q_1 はエミッタフォロア接続とされて、エミッタ端子より逆バイアス電圧 V_M が出力される。

10

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前記した構成の駆動装置によると、各EL素子を定電流駆動するために、各陽極線に対応してそれぞれ定電流回路が備えられる。この定電流回路においては、各EL素子を常に定電流駆動するためには、定電流回路内での一定の電圧降下を見込む必要があり、したがって、定電流回路に供給する駆動電圧源6からの出力電圧 V_H の出力電圧は、定電流駆動される各EL素子の順方向電圧 V_F に対して、前記した定電流回路内での電圧降下分を加算した以上の電圧値とする必要がある。

20

【0013】

しかも、各EL素子の電氣的なばらつきおよび経年変化、さらに定電流回路の各素子のばらつき等を考慮した場合には、前記した定電流回路内での電圧降下分にさらに所定のマージンを加えて、前記出力電圧 V_H を設定する必要が生ずる。このようなマージンを加えた場合には、大多数の定電流回路における電圧降下量が過剰となり、定電流回路内での電力損失が増大するという問題を招来させる。

【0014】

そこで、定電流駆動される各EL素子の順方向電圧 V_F を例えばサンプリングホールド手段により検出して、この順方向電圧 V_F に基づいて駆動電圧源6から供給される出力電圧 V_H の値を制御するように構成することが考えられる。このような制御手段を採用した場合には、前記順方向電圧 V_F に対して、定電流回路における定電流駆動を保証することができる一定の電圧値を加算した状態で出力電圧 V_H を生成させることができる。したがって、前記したマージンをごく小さくすることができ、定電流回路における電力損失を低減させることが可能となる。これにより、例えば携帯用機器等に利用した場合においては、バッテリーの電力消費を低減させることができる。

30

【0015】

一方、前記した有機EL素子は、その積層構造から所定の電気容量（寄生容量）を持ったダイオード特性を有していることは周知のとおりである。そして、前記したように有機EL素子を定電流で駆動した場合には、当該定電流回路は動作原理上、ハイインピーダンス出力回路であるがために、素子の陽極電圧波形は図6に示すように立上がりが緩慢な特性となる。すなわち、図6において縦軸は素子の陽極電圧 V を示しており、横軸は経過時間 t を示している。

40

【0016】

この陽極電圧 V の立上がり曲線は、前回の走査時における素子の点灯・非点灯の条件や、隣接する素子の点灯・非点灯の条件など、様々な条件によって変化する。そして、この立上がり曲線の変化によって有機EL素子の輝度も変化するが、いずれにしても、素子の発光の立上がりが遅れるために、表示パネルの実質的な輝度が低下することは避けられない。

【0017】

そこで、素子の点灯駆動時において素子に定電圧源を接続し、素子の寄生容量に対して瞬

50

時に充電するプリチャージ期間を設けた駆動方法も提案されている。この様なプリチャージを行う代表的な駆動方法として、陰極リセット法と呼ばれるものがあり、例えば特開平9-232074号公報に開示されている。この陰極リセット法は、EL素子の前記寄生容量と、クロストーク発光を防止するための逆バイアス電圧 V_M を利用することで、点灯させようとするEL素子の陽極電圧を瞬時にして前記逆バイアス電圧 V_M に近い電圧に立ち上げることができる。

【0018】

図7は、プリチャージ電圧(V_M) = 素子の順方向電圧(V_F)とした場合の陽極電圧波形を示している。この図7においても、縦軸は素子の陽極電圧 V を示しており、横軸は経過時間 t を示している。そして、期間 a は素子に対するプリチャージの期間を示し、期間 b は素子の定電流駆動期間を示している。

10

【0019】

一方、前記したようなプリチャージ駆動を実行させると共に、例えばサンプリングホールド手段を利用して、EL素子の順方向電圧 V_F を取得し、駆動電圧源6から供給される出力電圧 V_H の値を制御する前記した制御手段を採用した場合においては、次のような問題点が発生する。すなわち、例えば点灯発光中における発光素子の発光輝度を上昇させる場合においては、図8に示すように素子の順方向電圧 V_F が上昇する。この時、サンプリング動作のタイミングによって、最終的な順方向電圧 V_F をサンプリングホールドすることができず、サンプリング動作のタイミングに基づいて、 V_F' として示す電圧をホールドし、これに基づいて駆動電圧源6における出力電圧 V_H が制御される。

20

【0020】

前記したプリチャージに供する電圧 V_M は、駆動電圧源6の出力電圧 V_H に基づいて生成されるため、図8に示す V_F' のホールド電圧に基づいて、次に図9に示す、より高いプリチャージ電圧 V_M が生成される。したがって、この様な繰り返しによって、発光素子の輝度は即座には上昇せず、図10に示したように階段状に上昇することになる。したがって、ユーザにとってはこの様な緩慢な輝度変化は不自然に感じられるという不具合な問題を抱えることになる。なお、図10における t_1 , t_2 , t_3 はサンプリング動作のタイミングを示しており、 c はサンプリングインターバルを示している。

【0021】

また、前記したようなプリチャージを実行せずに、発光素子を定電流駆動した場合においても、同様に緩慢な輝度変化が発生する。すなわち、発光輝度を上昇させ順方向電圧 V_F が上昇した場合、前記 V_F を検出するサンプルホールドのタイミングが来るまでは、駆動電圧源6における出力電圧 V_H は以前の電圧を発生させている。このために、前記 V_H と V_F の電位差が小さくなり、各発光素子を定電流駆動するための定電流回路が、定電流供給動作を確保できなくなり、発光素子の輝度は上昇するが、所定の輝度までには至らない状態となる。

30

【0022】

そして、前記 V_F を検出するサンプルホールドタイミングが来ると、 V_H は、より高い電圧に制御され、定電流回路もより高い V_F まで定電流供給動作を確保でき、これにより輝度が上昇する。この動作を繰り返すことにより、輝度は階段状に所定の値まで至る。このような動作により、同様に緩慢な輝度変化が発生し、ユーザに対して不自然さを感じさせる結果となる。また、この様な不具合は例えば表示パネルの点灯起動時においても同様に発生する。

40

【0023】

前記した現象は、主にサンプリングホールドの動作インターバル(通常は数百msecのインターバルで動作)によって生ずるものである。したがって、サンプリングホールドの動作インターバルタイミングを短く(例えば数十msecのインターバル)で実行することが考えられるが、常にサンプリングホールドのタイミングを短い間隔で実行した場合においては、サンプリングホールドの動作に要する駆動電力およびホールドされた電圧をその都度放電させることとなり、結果として電力を無駄に消費することになる。したがって

50

、例えばこれを携帯用の端末器等に利用した場合においては、バッテリーの電力を浪費することとなり好ましくはない。

【 0 0 2 4 】

この発明は、前記した技術的な観点に基づいてなされたものであり、例えば前記したように表示パネルの発光輝度を上昇させた場合、あるいは表示パネルの点灯起動時において発生する発光輝度の緩慢な立上がり動作を改善することができると共に、駆動電力を低減させることが可能な発光表示パネルの駆動方法およびこれを用いた有機 E L 表示装置を提供することを目的とするものである。

【 0 0 2 5 】

【課題を解決するための手段】

10

前記した目的を達成するためになされたこの発明にかかる発光表示パネルの駆動方法は、定電流回路を介してそれぞれ点灯制御される発光素子を備えた発光表示パネルの駆動方法であって、前記定電流回路が、駆動電圧源からの出力電圧を利用して前記発光素子に対して定電流を供給すると共に、発光素子の順方向電圧に基づいて前記駆動電圧源からの出力電圧を制御するようになされる。

【 0 0 2 6 】

この場合、好ましくは前記発光表示パネルの点灯起動時において、前記駆動電圧源からの出力電圧を、強制的に所定の電圧値に変更させるようになされる。また、点灯駆動中の前記発光表示パネルの発光輝度が上昇される場合においても、前記駆動電圧源からの出力電圧を、強制的に所定の電圧値に変更させることが望ましい。さらに、点灯駆動中の前記発光表示パネルの発光輝度が予め定められた所定の範囲以上に上昇される場合において、前記駆動電圧源からの出力電圧を、強制的に所定の電圧値に変更させるようにすることも考えられる。

20

【 0 0 2 7 】

そして、前記したいずれの制御態様を採用する場合においても、好ましくは、前記所定の電圧値が、前記駆動電圧源から発生し得る出力電圧の最大値に設定されるようになされる。また、前記所定の電圧値が、発光輝度の上昇度合いに対応して予め定められた電圧値に設定されるようになされる場合もある。

【 0 0 2 8 】

そして、前記した制御態様を具現化する好ましい実施の形態においては、前記定電流回路から発光素子に定電流を供給するタイミングで、前記順方向電圧をサンプリングし、サンプリングした電圧値をホールドするサンプリングホールド回路により、前記順方向電圧を取得するようになされる。また、前記発光表示パネルにおける発光に寄与しないダミーの発光素子に対して定電流を加えることで、前記順方向電圧を取得するように構成することもできる。

30

【 0 0 2 9 】

加えて、前記駆動電圧源からの出力電圧を制御することで、前記定電流回路における電圧降下がほぼ一定となるように制御されることが望ましく、好ましくは前記駆動電圧源として、昇圧型の D C - D C コンバータを利用するようになされる。

【 0 0 3 0 】

40

そして、この発明にかかる表示装置においては、前記発光素子として有機 E L 素子が利用され、前記した駆動方法を採用して有機 E L 素子が点灯駆動されるように構成される。

【 0 0 3 1 】

前記した駆動方法を採用した表示装置によると、定電流回路を介した発光素子の順方向電圧を検出して、駆動電圧源からの出力電圧を制御するようになされるので、各 E L 素子に定電流を供給する定電流回路においては、定電流供給動作を確保できる範囲で、その電圧降下を極力少なくすることができる。したがって、定電流回路における電力損失を低減させることに寄与できる。

【 0 0 3 2 】

また、例えば前記発光表示パネルの点灯起動時においては、前記駆動電圧源からの出力電

50

圧が、所定の大きな電圧値に強制的に変更されるので、表示パネルの発光輝度の立上がり特性を急峻にすることができる。また、発光表示パネルの発光輝度が上昇される場合においても、同様に前記駆動電圧源からの出力電圧が、所定の大きな電圧値に強制的に変更されるので、表示パネルの発光輝度を設定された発光輝度に即座に変更することができる。

【 0 0 3 3 】

【 発明の実施の形態 】

以下、この発明にかかる駆動方法を採用した表示装置について、その好ましい実施の形態を図に基づいて説明する。図 1 はこの発明を適用したパッシブマトリックス駆動方式と、これにより発光制御される表示パネルの例が示されている。なお、図 1 においては表示パネル 1 と、これを駆動する陽極線ドライブ回路 2、陰極線走査回路 3 および発光制御回路 4、さらに逆バイアス電圧生成回路 5 については、すでに説明した図 5 に示した各回路とその機能は同一であり、したがってその詳細な説明は適宜省略する。

10

【 0 0 3 4 】

なお、この実施の形態においては、発光制御回路 4 と陽極線ドライブ回路 2 とを結ぶコントロールバスを介して、発光制御回路 4 から陽極線ドライブ回路 2 に対して、ドライブスイッチ $S_{X1} \sim S_{Xn}$ を開閉制御するデータを送出すると共に、各定電流回路 $I_1 \sim I_n$ の出力電流を制御することができる電流制御データも送られるようにされている。これにより、発光制御回路 4 からの指令により表示パネル 1 の発光輝度を変更することができる。

【 0 0 3 5 】

図 1 において陽極線ドライブ回路 2 と表示パネル 1 との間には、サンプリングスイッチ 7 が挿入されている。このサンプリングスイッチ 7 は、陽極線ドライブ回路 2 における各ドライブスイッチ $S_{X1} \sim S_{Xn}$ と、表示パネル 1 における陽極線 $A_1 \sim A_n$ に対応して、それぞれ $S_{h1} \sim S_{hn}$ として示す各スイッチが備えられている。これらの各スイッチ $S_{h1} \sim S_{hn}$ は、サンプリングホールド回路 8 からの制御信号により、それぞれ開閉制御を受けるように構成されている。

20

【 0 0 3 6 】

すなわち、前記した発光制御回路 4 は、各ドライブスイッチ $S_{X1} \sim S_{Xn}$ を介して各 EL 素子を点灯制御するのに同期して、サンプリングホールド回路 8 を駆動し、各スイッチ $S_{h1} \sim S_{hn}$ を閉成するようになされる。そして、各スイッチ $S_{h1} \sim S_{hn}$ を介した各 EL 素子の順方向電圧 V_F は、サンプリングホールド回路 8 に供給され、これにより、各 EL 素子の順方向電圧 V_F を取得することができる。

30

【 0 0 3 7 】

図 1 においては、図示の都合上、各スイッチ $S_{h1} \sim S_{hn}$ を介したサンプリング値が 1 本の接続線を介してサンプリングホールド回路 8 に供給されるように構成されているが、これはそれぞれに分離されて各順方向電圧がサンプリングホールド回路 8 に供給される。

【 0 0 3 8 】

このサンプリングホールド回路 8 によってホールドされた前記順方向電圧は、抵抗素子 R_5 および R_6 による分圧回路を介して誤差増幅器 10 における一方の入力端（反転入力端）に供給されるように構成されている。一方、前記誤差増幅器 10 における他方の入力端（非反転入力端）には、基準電圧 V_{ref} が供給されており、したがって、誤差増幅器 10 からは前記順方向電圧と基準電圧との比較出力（誤差出力）が生成される。

40

【 0 0 3 9 】

そして、誤差増幅器 10 からの出力は、差動増幅器 11 における一方の入力端（非反転入力端）に供給されるように構成されている。また、差動増幅器 11 における他方の入力端（反転入力端）には、駆動電圧源 6 の出力電圧 V_H を分圧する抵抗素子 R_7 および R_8 による出力が供給されるように構成されている。したがって、差動増幅器 11 における出力電圧値は、前記した発光素子の順方向電圧 V_F および駆動電圧源 6 の出力電圧 V_H の双方の出力情報を含んだものとなる。

【 0 0 4 0 】

図 1 に示す実施の形態においては、駆動電圧源 6 として昇圧型の DC - DC コンバータが

50

利用されており、前記差動増幅器 11 における出力は、DC - DC コンバータを構成するスイッチングレギュレータ回路 14 に供給されるように構成されている。なお、以下に説明する DC - DC コンバータによる駆動電圧源 6 は、PWM 制御（パルス幅変調）により直流出力を生成するようにしているが、これは PFM 制御（パルス周波数変調）を利用することもできる。

【0041】

前記スイッチングレギュレータ回路 14 には PWM 回路 15 および基準発振器 16 が配置されており、前記差動増幅器 11 における出力は PWM 回路 15 に供給されて、基準発振器 16 からもたらされる信号のパルス幅を変調し、この変調されたパルス出力によって npn トランジスタ Q2 をスイッチングするように構成されている。すなわち、前記トランジスタ Q2 のオン動作によって、直流電圧源 12 からの電力エネルギーがインダクタ L1 に蓄積され、一方、トランジスタ Q2 のオフ動作に伴い、前記インダクタに蓄積された電力エネルギーは、ダイオード D3 を介してコンデンサ C1 に蓄積される。

10

【0042】

そして、前記トランジスタ Q2 のオン・オフ動作の繰り返しにより、昇圧された DC 出力をコンデンサ C1 の端子電圧として得ることができ、これが駆動電圧源 6 から出力される出力電圧 V_H となる。したがって、この実施の形態においては前記出力電圧 V_H は、EL 素子の点灯状態における順方向電圧 V_F に依存することになる。

【0043】

また、この実施の形態においては前記出力電圧 V_H は、前記した抵抗素子 R7 および R8 による分圧出力によっても制御されるものであり、したがって、前記抵抗素子 R7 および R8 の分圧比を適宜選定することにより、陽極線ドライブ回路 2 における各定電流回路 I1 ~ In が定電流駆動を保証し得る一定の電圧降下値となるように制御することができる。これにより、各定電流回路 I1 ~ In における電力損失を極力低減させることが可能となる。

20

【0044】

一方、前記発光制御回路 4 より、制御信号が電圧強制変更回路 9 に送出することができるように構成されており、電圧強制変更回路 9 は、これに基づいて前記したスイッチングレギュレータ回路 14 における PWM 回路 15 に指令信号を送り、駆動電圧源 6 から出力される出力電圧 V_H を強制的に上昇させることができるように構成されている。

30

【0045】

図 2 は、前記した構成の駆動回路において生成される逆バイアス電圧 V_M を、発光素子のプリチャージ電圧として利用する陰極リセット法を説明するものである。この陰極リセット動作は、前記した発光制御部 4 からの制御信号によって、陽極線ドライブ回路 2 におけるドライブスイッチ $S_{X1} \sim S_{Xn}$ が駆動されることにより、また、陰極線走査回路 3 における走査スイッチ $S_{Y1} \sim S_{Yn}$ が駆動されることにより行われる。

【0046】

なお、図 2 においては例えば第 1 の陽極ドライブ線 A1 に接続されている EL 素子 E11 が発光駆動されている状態から、次の走査において、同じく第 1 の陽極ドライブ線 A1 に接続されている EL 素子 E12 が発光駆動される状態が示されている。そして、図 2 においては、発光駆動される EL 素子がダイオードのシンボルマークとして示されており、他は寄生容量としてのコンデンサのシンボルマークで示されている。

40

【0047】

図 2 (a) は、陰極リセット動作がなされる前の状態を示しており、陰極走査線 B1 が走査され EL 素子 E11 が発光している状態を示す。次の走査で EL 素子 E12 を発光させることになるが、EL 素子 E12 を発光させる前に、図 2 (b) に示すように陽極ドライブ線 A1 および全陰極走査線 B1 ~ Bm をアース電位にリセットして、全電荷を放電させる。これには、図 1 に示す各走査スイッチ $S_{Y1} \sim S_{Ym}$ がアース側に接続されると共に、第 1 の陽極ドライブ線 A1 に接続されているドライブスイッチ S_{X1} がアース側に接続されることにより実行される。

50

【 0 0 4 8 】

次に E L 素子 E 12 を発光させるために、陰極走査線 B 2 が走査される。すなわち、陰極走査線 B 2 がアースに接続され、それ以外の陰極走査線には、逆バイアス電圧 V_M が与えられる。なお、この時、ドライブスイッチ S X1 はアース側から切り離され定電流回路 I 1 側に接続される。

【 0 0 4 9 】

したがって、前述した図 2 (b) に示すリセット動作時に各素子における寄生容量の電荷が放電しているため、この瞬間において図 2 (c) に示すように、次に発光される素子 E 12 以外の素子による寄生容量に対して、矢印で示すように逆バイアス電圧 V_M による逆方向の充電がなされ、これらに対する充電電流は、陽極ドライブ線 A 1 を介して、次に発光される E L 素子 E 12 に流入し、当該 E L 素子 E 12 の寄生容量を充電 (プリチャージ) する。この時、ドライブ線 A 1 に接続された定電流源 I 1 は、前記したとおり基本的にはハイインピーダンス出力回路であり、この充電電流の動きには影響を与えない。

10

【 0 0 5 0 】

この場合、前記ドライブ線 A 1 に、例えば 6 4 個の E L 素子が配列されていると仮定し、また、前記した逆バイアス電圧 V_M が 1 0 (V) であるとする、前記した充電作用により、陽極ドライブ線 A 1 の電位 V (A1) は、パネル内の配線インピーダンスは無視できるほど小さいため、瞬時に次に示す数式 1 に基づく電位にプリチャージされる。例えば外形が 1 0 0 mm × 2 5 mm (2 5 6 × 6 4 d o t) 程度の表示パネルでは、この動作は約 1 μ s e c で完結する。

20

【 0 0 5 1 】

【 数 1 】

$$V(A1) = (V_M \times 63 + 0V \times 1) / 64 = 9.84V$$

【 0 0 5 2 】

その後、ドライブ線 A 1 に流れる定電流回路 I 1 からの駆動電流により、図 2 (d) に示すように E L 素子 E 12 は即座に発光状態となる。以上のように、前記した陰極リセット法は、本来駆動の障害となる E L 素子の寄生容量と、クロストーク発光防止用の逆バイアス電圧を利用して、次に点灯駆動させる E L 素子の順方向電圧を瞬時に立ち上げるように作用する。

【 0 0 5 3 】

ところで、図 1 に示した構成の駆動回路においては、発光した状態の素子の順方向電圧 V_F をサンプリングホールド回路 8 によって取得し、この順方向電圧 V_F によって、駆動電圧源 6 から出力される出力電圧 V_H を制御するようになされる。そして、出力電圧 V_H に基づいて生成される逆バイアス電圧 V_M を、前記したような陰極リセット法を利用してプリチャージ電圧として用いることで、素子の発光の立ち上がりを早めるようになされる。

30

【 0 0 5 4 】

しかしながら、駆動電圧源 6 からの出力電圧 V_H は、前記したサンプリングホールド回路 8 を介した帰還ループによって制御されるため、サンプリングインターバル (数百 m s e c のインターバル) の影響により、例えば、発光表示パネル 1 の点灯起動時には、駆動電圧源 6 からの出力電圧 V_H の立ち上がりが遅れる。これにより、素子のプリチャージ電圧として用いる逆バイアス電圧 V_M の立ち上がりも遅れ、十分なプリチャージ電圧を得ることができないという問題を抱えることになる。この結果、発光表示パネル 1 の点灯起動時における発光開始動作が緩慢となる。

40

【 0 0 5 5 】

また、点灯駆動中における発光表示パネル 1 の発光輝度が上昇される場合においても同様であり、上昇される発光輝度に対応する十分なプリチャージ電圧を得ることができず、発光輝度の上昇指令に対する追従性が悪いという状況が発生する。

【 0 0 5 6 】

そこで、図 1 に示す実施の形態においては、例えば発光表示パネル 1 の点灯起動時には、前記した発光制御回路 4 より電圧強制変更回路 9 に対して制御信号が送られるよう

50

に動作する。これにより、電圧強制変更回路 9 は前記したスイッチングレギュレータ回路 14 における PWM 回路 15 に指令信号を送り、PWM 回路 15 における基準発振器 16 からもたらされる信号のパルス幅の変調度を、所定の時間にわたって強制的に大きくし、npn トランジスタ Q2 のオン動作時間を長くするように設定する。

【0057】

この場合、1つの好ましい例においては、DC-DC コンバータによる駆動電圧源 6 より発生し得る出力電圧 V_H が最大値となるよう設定される。これにより素子のプリチャージ電圧として利用される前記した逆バイアス電圧 V_M も瞬時に最大値となり、発光表示パネル 1 の各発光素子は、ほとんど瞬時にして設定された発光状態に立ち上がる。これは、点灯駆動中の発光表示パネル 1 の発光輝度が上昇される場合においても同様になされる。すなわち、発光制御回路 4 より電圧強制変更回路 9 に制御信号を送出することで、同様にプリチャージ電圧を瞬時に上昇されることができ、発光輝度の追従性が良好になる。

10

【0058】

前記した例は、発光表示パネル 1 の点灯起動時あるいは発光輝度が上昇される場合において、駆動電圧源 6 より発生し得る出力電圧 V_H が最大値となるよう設定するようになされるが、点灯駆動中の発光輝度が上昇される場合においては、発光輝度の上昇度合いに対応して予め定められた電圧値に設定されるように制御することもできる。

【0059】

この場合においては、例えば電圧強制変更回路 9 内に、発光輝度の上昇度合いに対応した PWM 回路 15 におけるパルス幅の変調度に関するテーブルを構築しておき、発光制御回路 4 からもたらされる発光輝度の上昇指令データに基づいて、前記テーブルより変調度のデータを読み出すようになされる。これにより、PWM 回路 15 におけるパルス幅の変調度合いを制御することで、発光輝度の上昇度合いに応じた適正なプリチャージ電圧（逆バイアス電圧 V_M ）を得ることができる。

20

【0060】

なお前記した説明は、発光表示パネル 1 の点灯起動時あるいは発光輝度が上昇される場合において、全て駆動電圧源 6 からの出力電圧 V_H を強制的に上昇させるようにしているが、例えば、点灯駆動中の前記発光表示パネルの発光輝度が予め定められた所定の範囲以上に上昇される場合において、出力電圧 V_H を強制的に上昇させるようにしてもよい。

【0061】

すなわち、発光表示パネルの発光輝度の上昇が所定の範囲に満たない場合においては、輝度の変化はそれ程目立つものではなく、この場合においては、前記したサンプリングホールド回路 8 のサンプリングインターバルにしたがって発光輝度を上昇させるようにしてもよい。

30

【0062】

なお、以上の説明においては、発光素子の順方向電圧 V_F を得る手段として、図 1 に示すように陽極ドライブ回路 2 に備えられた定電流回路 $I_1 \sim I_n$ により点灯制御される各素子の順方向電圧をサンプリングし、ホールドするようにしている。しかしながら、EL 素子の順方向電圧 V_F を得る手段としては、図 3 に示した構成も好適に利用することができる。

40

【0063】

すなわち、図 3 に示す構成においては、表示パネル 1 に発光に寄与しないダミーの有機 EL 素子 E_x が、表示用の有機 EL 素子と共に成膜されて形成され、これに対して出力電圧 V_H により駆動される定電流回路 21 を介して定電流を供給するように構成されている。そして、ダミーの有機 EL 素子 E_x の陽極端子は、オペアンプ 22 の反転入力端に接続され、陰極端子はアース接続されると共に、オペアンプ 22 の非反転入力端に接続されている。

【0064】

前記オペアンプ 22 は、出力端から反転入力端に帰還抵抗 R_9 が接続された周知の負帰還増幅器を構成しており、このオペアンプ 22 の出力が図 1 に示すサンプリングホールド回

50

路 8 に供給されるように構成される。この構成によると、前記したダミーの有機 E L 素子 E x を利用して、常に素子の順方向電圧 V F を得ることができ、図 1 に示したようなサンプリングスイッチ S h1 ~ S hn等を省略することができる。

【 0 0 6 5 】

なお、この図 3 に示した構成を採用した場合においては、前記したダミーの有機 E L 素子 E x も点灯されることになるため、必要に応じて当該 E L 素子 E x の点灯状態を隠蔽するマスキングを備えることが望ましい。また、前記した実施の形態においては、発光素子の順方向電圧を E L 素子の陽極端子より得る例を示しているが、この順方向電圧は E L 素子の陰極端子より得ることもできる。

【 0 0 6 6 】

以上の説明はパッシブマトリックス駆動方式を例にしてなされているが、この発明はパッシブマトリックス駆動方式に限らず、アクティブマトリックス駆動方式にも適用することが可能である。図 4 はアクティブマトリックス駆動方式において E L 素子を定電流駆動する一例について、1 つの E L 素子の点灯駆動構成を示したものである。このアクティブマトリックス駆動方式においては、一般的に E L 素子による各画素に対応したデータ信号を、各データ線 Y 1 , Y 2 , ... に出力するデータドライバ 3 1 と、アドレッシングのための出力信号を、各走査線 X 1 , X 2 , ... に対して出力する走査ドライバ 3 2 が備えられている。

【 0 0 6 7 】

そして、画素を構成する E L 素子 E 11 に対して、駆動電圧源 V H より駆動用トランジスタ (Thin Film Transister) Q 3 を介して駆動電流を供給するようになされる。この場合、駆動用トランジスタ Q 3 のゲート電極にはスイッチング回路 3 3 が接続されており、このスイッチング回路 3 3 は、前記走査ドライバ 3 2 からのアドレッシングのための出力を走査線 X 1 を介して受けた時、データドライバ 3 1 よりもたらされるデータ信号を、データ線 Y 1 を介して取り込むようになされる。

【 0 0 6 8 】

前記スイッチング回路 3 3 には、駆動用トランジスタ Q 3 のオン・オフ制御する機能と、定電流のバラツキを補正する機能が備えられており、これにより駆動用トランジスタ Q 3 のゲート電圧を制御し、画素を構成する前記 E L 素子 E 11 に対して定電流を供給するように作用する。すなわち、この図 4 に示した形態においては、前記スイッチング回路 3 3 と駆動用トランジスタ Q 3 とにより定電流駆動回路 3 4 を構成している。

【 0 0 6 9 】

したがって、図 4 に示したような定電流駆動により点灯駆動されるアクティブマトリックス駆動方式に対しても、この発明を好適に採用することができ、パッシブマトリックス駆動方式と同様に、発光輝度が即座に追従し得る発光表示装置を実現させることができる。

【 0 0 7 0 】

【発明の効果】

以上の説明で明らかなように、この発明にかかる駆動方法を利用した表示装置によると、例えば発光表示パネルの点灯起動時において、あるいは点灯駆動中の発光表示パネルの発光輝度が上昇される場合において、駆動電圧源からの出力電圧を強制的に所定の電圧値に変更させるようになされるので、発光表示パネルの発光の立ち上がり、あるいは輝度の追従性を良好にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明にかかる駆動方法をパッシブマトリックス駆動方式に採用した表示パネルの駆動装置を示した結線図である。

【図 2】図 1 に示す駆動装置において利用される陰極リセットの動作を説明する結線図である。

【図 3】発光素子の順方向電圧を得るためにダミーの有機 E L 素子を用いた例を示す結線図である。

【図 4】この発明にかかる駆動方法をアクティブマトリックス駆動方式に採用する場合の

10

20

30

40

50

例を示した結線図である。

【図 5】従来のパッシブマトリックス駆動方式による発光駆動装置の一例を示した結線図である。

【図 6】定電流駆動した場合の発光素子における陽極電圧の立上がり状態を示す特性図である。

【図 7】発光素子に対してプリチャージを実行した場合における陽極電圧を示す特性図である。

【図 8】点灯発光中における発光素子の発光輝度を上昇させた場合における順方向電圧の変化を示す特性図である。

【図 9】図 8 に続く発光素子の順方向電圧のさらなる変化を示す特性図である。

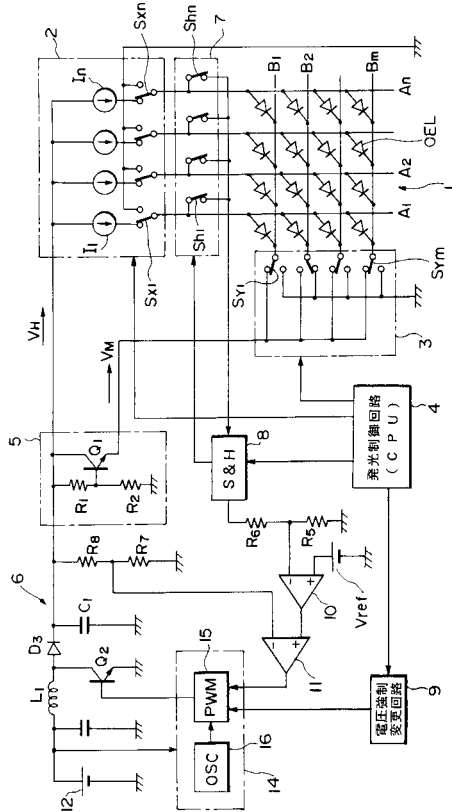
10

【図 10】発光素子の輝度を上昇させた場合における輝度変化の例を示した特性図である。

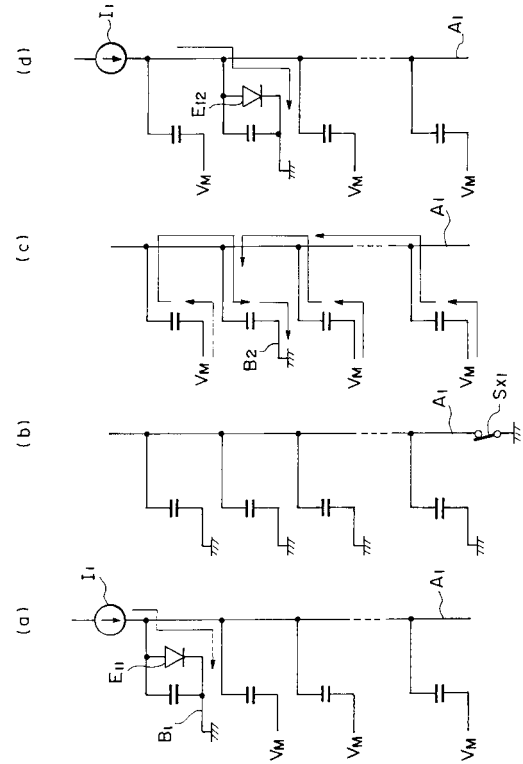
【符号の説明】

1	発光表示パネル	
2	陽極線ドライブ回路	
3	陰極線走査回路	
4	発光制御回路	
5	逆バイアス生成回路	
6	駆動電圧源 (DC - DC コンバータ)	
7	サンプリングスイッチ	20
8	サンプリングホールド回路	
9	電圧強制変更回路	
10	誤差増幅器	
11	差動増幅器	
12	DC 電圧源	
14	スイッチングレギュレータ回路	
15	PWM 回路	
16	基準発振器	
31	データドライバ	
32	走査ドライバ	30
33	スイッチング回路	
34	定電流駆動回路	
A1 ~ An	陽極 (ドライブ) 線	
B1 ~ Bm	陰極 (走査) 線	
D3	ダイオード	
Ex	ダミー素子	
I1 ~ In	定電流回路	
L1	インダクタ	
OEL	有機 EL 素子	
Q1 ~ Q3	トランジスタ	40
R1 ~ R9	抵抗素子	
SX1 ~ SXn	ドライブスイッチ	
SY1 ~ SYn	走査スイッチ	
Vref	基準電圧	
X1, X2	走査線	
Y1, Y2	データ線	

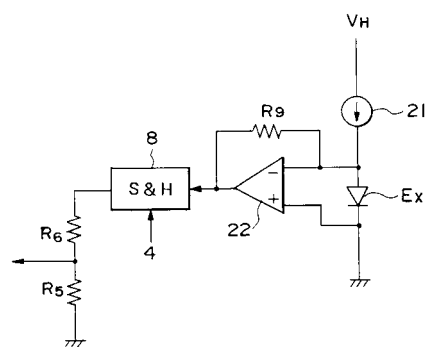
【 図 1 】



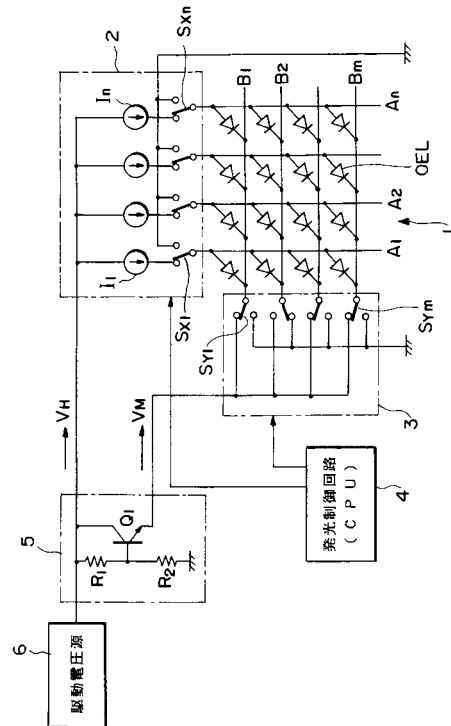
【 図 2 】



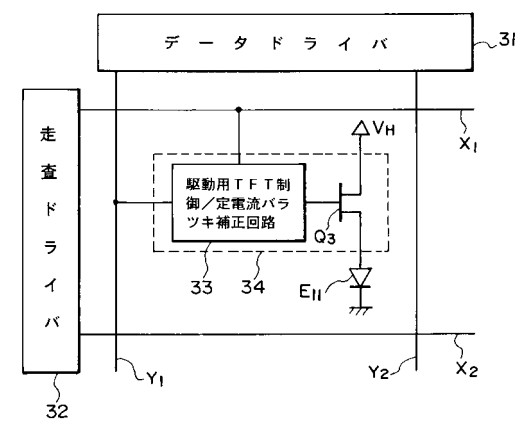
【 図 3 】



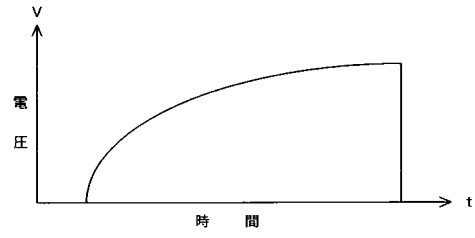
【 図 5 】



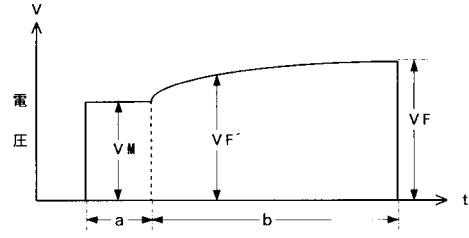
【 圖 4 】



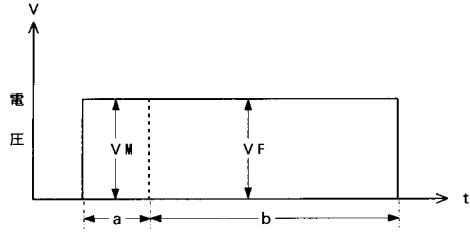
【図 6】



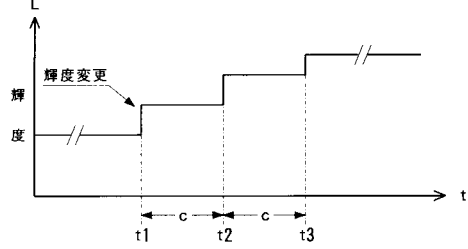
【図 9】



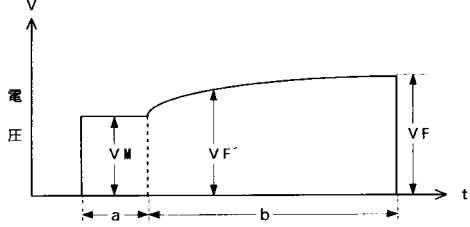
【図 7】



【図 10】



【図 8】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

G 0 9 G 3/20 6 4 1 D

G 0 9 G 3/20 6 4 2 P

H 0 5 B 33/14 A

(56)参考文献 特開平 0 7 - 0 3 6 4 0 9 (J P , A)
特開平 0 5 - 0 2 1 1 6 0 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 2 3 0 7 4 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 8 2 4 0 8 (J P , A)
特開平 1 0 - 3 1 9 9 1 0 (J P , A)
特開平 0 9 - 2 8 1 9 2 5 (J P , A)
特開平 0 9 - 2 3 2 0 7 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

G09G 3/30

G09G 3/20

专利名称(译)	驱动发光显示面板的方法和有机EL显示装置		
公开(公告)号	JP3854173B2	公开(公告)日	2006-12-06
申请号	JP2002050930	申请日	2002-02-27
[标]申请(专利权)人(译)	东北先锋股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	日本东北先锋公司		
当前申请(专利权)人(译)	日本东北先锋公司		
[标]发明人	吉田孝義 村形昌希		
发明人	吉田 孝義 村形 昌希		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50 G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3216 G09G2310/0248 G09G2310/0254 G09G2320/0247 G09G2320/0252 G09G2320/029 G09G2320/043 G09G2330/021 G09G2330/026 G09G2330/028		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.611.A G09G3/20.612.D G09G3/20.612.F G09G3/20.623.L G09G3/20.641.D G09G3/20.642.P H05B33/14.A G09G3/3216 G09G3/3233		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/GA02 3K007/GA04 3K107/AA01 3K107 /BB01 3K107/CC14 3K107/CC31 3K107/EE02 3K107/HH02 3K107/HH04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD03 5C080/DD08 5C080/DD26 5C080/EE17 5C080/EE29 5C080/FF03 5C080/FF11 5C080 /FF12 5C080/HH09 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/KK07 5C380/AA01 5C380/AB05 5C380/AB06 5C380/AB43 5C380/BA01 5C380/BB08 5C380/BC04 5C380/BC13 5C380 /BC18 5C380/CC26 5C380/CE03 5C380/CE04 5C380/CE08 5C380/CF27 5C380/CF28 5C380/CF36 5C380/CF41 5C380/CF43 5C380/CF45 5C380/CF46 5C380/CF51 5C380/CF58 5C380/CF62 5C380 /DA02 5C380/DA39 5C380/DA47 5C380/DA50 5C380/FA02 5C380/FA20		
代理人(译)	木下茂		
审查员(译)	川原英夫		
其他公开文献	JP2003255894A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在发光的显示面板上点亮发光的发光面板或发光性能的问题可以解决问题 布置在发光显示面板中的发光元件由恒定电流驱动，并且其正向电压VF由采样保持电路获取。驱动电压源6的输出电压VH由采样保持电路8获取的正向电压VF控制。例如，当发光显示面板1开启时或者当发光亮度增加时，控制信号从发光控制电路4发送到电压强制改变电路9和DC-DC。提高输出电压VH的命令被发送到由转换器组成的驱动电压源6的PWM电路15。

