

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3874390号

(P3874390)

(45) 発行日 平成19年1月31日(2007.1.31)

(24) 登録日 平成18年11月2日(2006.11.2)

(51) Int. Cl.		F I		
G09G	3/30	(2006.01)	G09G	3/30 J
G09G	3/20	(2006.01)	G09G	3/20 612E
			G09G	3/20 622Z
			G09G	3/20 642Z

請求項の数 22 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願平11-2200	(73) 特許権者	000005016
(22) 出願日	平成11年1月7日(1999.1.7)		パイオニア株式会社
(65) 公開番号	特開2000-200066 (P2000-200066A)		東京都目黒区目黒1丁目4番1号
(43) 公開日	平成12年7月18日(2000.7.18)	(74) 代理人	100079119
審査請求日	平成16年9月15日(2004.9.15)		弁理士 藤村 元彦
		(72) 発明者	石塚 真一
			埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号パイ オニア株式会社 総合研究所内
		審査官	西島 篤宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 容量性発光素子ディスプレイ装置及びその駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のドライブ線及び前記複数のドライブ線に垂直な複数の走査線の交差位置に各々配置されかつ各々がその交差位置の走査線及びドライブ線間に接続された複数の容量性発光素子からなる容量性発光パネルを備え、前記複数の走査線の各々は異なる第1又は第2電位のいずれか一方に接続自在であるとともに、前記複数のドライブ線の各々は前記第1及び第2電位の低い方の電位又は駆動源のいずれか一方に接続自在である容量性発光素子ディスプレイ装置の駆動方法であって、

前記複数の走査線は線順次に選択され、前記複数の走査線の各々が選択されている期間は、その走査線が前記第1又は第2電位のいずれか低い方の電位へ接続される走査期間と前記容量性発光素子の全てがリセットされるリセット期間とからなり、前記走査期間に同期して、選択されたドライブ線を駆動源へ接続して容量性発光素子を発光せしめると同時に、選択されていない走査線を前記第1又は第2電位の高い方の電位へ接続し、前記第1又は第2電位の高い方の電位を前記容量性発光パネルの明るさに応じて調整可能としたことを特徴とする駆動方法。

【請求項2】

前記容量性発光パネルの明るさを明るくする時は前記第1又は第2電位の高い方の電位をより高く設定し、前記容量性発光パネルの明るさを暗くする時は前記第1又は第2電位の高い方の電位をより低く設定することを特徴とする請求項1記載の駆動方法。

【請求項3】

10

20

前記第 1 又は第 2 電位の高い方の電位は、フィールド期間毎に調整可能とされ、一のフィールド期間内においては一定電位を維持することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の駆動方法。

【請求項 4】

前記駆動源は定電流源であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 記載の駆動方法。

【請求項 5】

前記第 1 又は第 2 電位の高い方の電位は、前記素子の発光規定電圧から発光閾値電圧を差し引いた電位よりも大なる範囲で調整され、前記第 1 又は第 2 電位の低い方の電位はアース電位であることを特徴とする請求項 4 に記載の駆動方法。

10

【請求項 6】

前記駆動源は可変電流源であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 記載の駆動方法。

【請求項 7】

前記第 1 又は第 2 電位のいずれか高い方の電位は、発光素子の定常発光状態における電位に相当する発光規定電位と略等しい電位となるように調整され、前記第 1 又は第 2 電位の低い方の電位は、アース電位であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 記載の駆動方法。

【請求項 8】

前記リセット期間においては、前記ドライブ線と前記走査線の電位を同電位にすることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 記載の駆動方法。

20

【請求項 9】

前記走査期間において、前記駆動源に接続される前記選択されたドライブ線を除く他のドライブ線は、前記第 1 又は第 2 電位の低い方に接続されることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 記載の駆動方法。

【請求項 10】

前記容量性発光素子は有機エレクトロルミネッセンス素子であることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 記載の駆動方法。

【請求項 11】

前記第 1 又は第 2 電位の高い方の電位は、外部制御信号に基づいて制御されることを特徴とする請求項 1 記載の駆動方法。

30

【請求項 12】

複数のドライブ線及び前記複数のドライブ線に垂直な複数の走査線の交差位置に各々配置されかつ各々がその交差位置の走査線及びドライブ線間に接続された複数の容量性発光素子からなる容量性発光パネルと、前記複数の走査線の各々を異なる第 1 又は第 2 電位のいずれか一方に接続自在とする走査スイッチ手段と、前記複数のドライブ線の各々を前記第 1 及び第 2 電位の低い方の電位又は駆動源のいずれか一方に接続自在とする駆動スイッチ手段と、前記駆動スイッチ手段及び前記走査スイッチ手段を制御する発光制御手段と、からなる容量性発光素子ディスプレイ装置であって、

前記発光制御手段は、前記走査スイッチ手段によって前記複数の走査線を線順次に選択し、前記複数の走査線の各々が選択されている期間は、前記第 1 又は第 2 電位の低い方へ接続する走査期間と前記容量性発光素子の全てをリセットするリセット期間とからなり、前記走査期間に同期して前記駆動スイッチ手段により選択的にドライブ線を駆動源へ接続させて、選択された容量性発光素子を発光せしめると同時に、選択されていない走査線を前記第 1 又は第 2 電位の高い方へ接続し、

40

前記発光制御手段は更に前記第 1 又は第 2 電位の高い方の電位を前記容量性発光パネルの明るさに応じて調整する調整手段を有することを特徴とする容量性発光素子ディスプレイ装置。

【請求項 13】

前記調整手段は、前記容量性発光パネルの明るさを明るくする時は前記第 1 又は第 2 電

50

位の高い方の電位をより高く設定し、前記容量性発光パネルの明るさを暗くする時は前記第1又は第2電位の高い方の電位をより低く設定することを特徴とする請求項12記載の容量性発光素子ディスプレイ装置。

【請求項14】

前記調整手段は、前記第1又は第2電位の高い方の電位をフィールド期間毎に調整し、且つ、一のフィールド期間内においては一定電位に維持させることを特徴とする請求項12又は13のいずれか1記載の容量性発光素子ディスプレイ装置。

【請求項15】

前記駆動源は定電流源であることを特徴とする請求項12～14のいずれか1記載の容量性発光素子ディスプレイ装置。

10

【請求項16】

前記第1又は第2電位の高い方の電位は、前記調整手段によって、前記素子の発光規定電圧から発光閾値電圧を差し引いた電位よりも大なる範囲で調整され、前記第1又は第2電位の低い方の電位はアース電位であることを特徴とする請求項15に記載の容量性発光素子ディスプレイ装置。

【請求項17】

前記駆動源は可変電流源であることを特徴とする請求項12～14のいずれか1記載の容量性発光素子ディスプレイ装置。

【請求項18】

前記第1又は第2電位の高い方の電位は、前記調整手段によって、発光素子の定常発光状態における電位に相当する発光規定電位と略等しい電位となるように調整され、前記第1又は第2電位の低い方の電位はアース電位であることを特徴とする請求項12～17のいずれか1記載の容量性発光素子ディスプレイ装置。

20

【請求項19】

前記発光制御手段は、前記リセット期間において、前記ドライブ線と前記走査線の電位を同電位にすることを特徴とする請求項12～18のいずれか1記載の容量性発光素子ディスプレイ装置。

【請求項20】

前記発光制御手段は前記走査期間において、前記駆動源に接続される前記選択されたドライブ線を除く他のドライブ線を前記第1又は第2電位の低い方に接続させることを特徴とする請求項12～19のいずれか1記載の容量性発光素子ディスプレイ装置。

30

【請求項21】

前記容量性発光素子は有機エレクトロルミネッセンス素子であることを特徴とする請求項12～20のいずれか1記載の容量性発光素子ディスプレイ装置。

【請求項22】

前記調整手段は、前記第1又は第2電位の高い方の電位を外部制御信号に基づいて制御することを特徴とする請求項12記載の容量性発光素子ディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

40

本発明は、画像表示パネルの駆動方法及び駆動装置に関し、特に有機エレクトロルミネッセンス素子等の容量性発光素子ディスプレイの駆動方法及び駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

低消費電力及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、有機エレクトロルミネッセンス素子の複数をマトリクス状に配列して構成されるエレクトロルミネッセンスディスプレイが注目されている。該有機エレクトロルミネッセンス素子は、図1に示すように、透明電極101が形成されたガラス板などの透明基板100上に、電子輸送層、発光層、正孔輸送層などからなる少なくとも1層の有機機能層102、及び金属電極103が積層されたものである。透明電極101の陽極にプラス、金属電極103の陰極にマイ

50

ナスの電圧を加え、すなわち、透明電極及び金属電極間に直流を印加することにより、有機機能層102が発光する。良好な発光特性を期待することのできる有機化合物を有機機能層に使用することによって、エレクトロルミネッセンスディスプレイが実用に耐えうるものになっている。

【0003】

有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、単に素子ともいう）は、電気的には、図2のような等価回路にて表すことができる。図から分かるように、素子は、容量成分Cと、該容量成分に並列に結合するダイオード特性の成分Eとによる構成に置き換えることができる。よって、有機エレクトロルミネッセンス素子は、容量性の発光素子であると考えられる。有機エレクトロルミネッセンス素子は、直流の発光駆動電圧が電極間に印加されると、電荷が容量成分Cに蓄積され、続いて当該素子固有の障壁電圧または発光閾値電圧を越えると、電極（ダイオード成分Eの陽極側）から発光層を担う有機機能層に電流が流れ初め、この電流に比例した強度で発光する。

10

【0004】

かかる素子の電圧V - 電流I - 輝度Lの特性は、図3に示すように、ダイオードの特性に類似しており、発光閾値 V_{th} 以下の電圧では電流Iはきわめて小さく、発光閾値 V_{th} 以上の電圧になると電流Iは急激に増加する。また、電流Iと輝度Lはほぼ比例する。このような素子は、発光閾値 V_{th} を超える駆動電圧を素子に印加すれば当該駆動電圧に応じた電流に比例した発光輝度を呈し、印加される駆動電圧が発光閾値 V_{th} 以下であれば駆動電流が流れず発光輝度もゼロに等しいままである。

20

【0005】

かかる有機エレクトロルミネッセンス素子の複数をを用いた表示パネルの駆動方法としては、単純マトリクス駆動方式が適用可能である。図4に単純マトリクス表示パネルの一例の構造を示す。n個の陰極線（金属電極） $B_1 \sim B_n$ を横方向に、m個の陽極線（透明電極） $A_1 \sim A_m$ を縦方向に平行に伸長して設けられ、各々の交差した部分（計 $n \times m$ 個）に有機エレクトロルミネッセンス素子 $E_{1,1} \sim E_{m,n}$ の発光層を挟む。画素を担う素子 $E_{1,1} \sim E_{m,n}$ は、格子状に配列され、垂直方向に沿う陽極線 $A_1 \sim A_m$ と水平方向に沿う陰極線 $B_1 \sim B_n$ との交差位置に対応して一端（上記の等価回路のダイオード成分Eの陽極線側）が陽極線に、他端（上記の等価回路のダイオード成分Eの陰極線側）が陰極線に接続される。陰極線は陰極線走査回路1に接続されて駆動、陽極線は陽極線ドライブ回路2に接続されてそれぞれ駆動される。

30

【0006】

陰極線走査回路1は、各陰極線の電位を個々に定める陰極線 $B_1 \sim B_n$ に対応する走査スイッチ $5_1 \sim 5_n$ を有し、個々が、電源電圧からなる逆バイアス電圧 V_{CC} （例えば10V）及びアース電位（0V）のうちのいずれか一方を、対応する陰極線に接続する。陽極線ドライブ回路2は、各陽極線を通じて駆動電流を素子個々に供給する陽極線 $A_1 \sim A_m$ に対応した電流源 $2_1 \sim 2_m$ （例えば定電流源）及びドライブスイッチ $6_1 \sim 6_m$ を有し、ドライブスイッチが電流を個々に陽極線に流すオンオフ制御するように構成される。駆動源は定電圧源等の電圧源を用いることも可能であるが、上述した電流 - 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、等の理由により、電流源（供給電流量が所望の値となるように制御される電源回路）を用いるのが一般的である。電流源 $2_1 \sim 2_m$ の供給電流量は、素子が所望の瞬時輝度で発光する状態（以下、この状態を定常発光状態と称する。）を維持するために必要な電流量とされる。また、素子が定常発光状態にある時は、上述した素子の容量成分Cには供給電流量に応じた電荷が充電されているため、素子の両端電圧は瞬時輝度に対応した規定値 V_e （以下、これを発光規定電圧と称する。）となる。

40

【0007】

陽極線はまた、陽極線リセット回路3に接続される。この陽極線リセット回路3は、陽極線毎に設けられたシャントスイッチ $7_1 \sim 7_m$ を有し、該シャントスイッチが選択されることによって陽極線をアース電位に設定する。

50

陰極線走査回路 1、陽極線ドライブ回路 2 及び陽極線リセット回路 3 は発光制御回路 4 に接続される。

【 0 0 0 8 】

発光制御回路 4 は、図示せぬ画像データ発生系から供給された画像データに応じて当該画像データが担う画像を表示させるべく陰極線走査回路 1、陽極線ドライブ回路 2 及び陽極線リセット回路 3 を制御する。発光制御回路 4 は、陰極線走査回路 1 に対して、走査線選択制御信号を発生し、画像データの水平走査期間に対応する陰極線のいずれかを選択してアース電位に設定し、その他の陰極線は逆バイアス電圧 V_{CC} が印加されるように走査スイッチ $5_1 \sim 5_n$ を切り換える制御を行う。逆バイアス電圧 V_{CC} は、ドライブされている陽極線と走査選択がされていない陰極線との交点に接続された素子がクロストーク発光することを防止するために、陰極線に接続される定電圧源によって印加されるものであり、逆バイアス電圧 $V_{CC} =$ 発光規定電圧 V_e と設定されるのが一般的である。走査スイッチ $5_1 \sim 5_n$ が水平走査期間毎に順次アース電位に切り換えられるので、アース電位に設定された陰極線は、その陰極線に接続された素子を発光可能とする走査線として機能することとなる。

10

【 0 0 0 9 】

陽極線ドライブ回路 2 は、かかる走査線に対して発光制御を行う。発光制御回路 4 は、画像データが示す画素情報に従って当該走査線に接続されている素子のどれをどのタイミングでどの程度の時間に亘って発光させるかについてを示すドライブ制御信号（駆動パルス）を発生し、陽極線ドライブ回路 2 に供給する。陽極線ドライブ回路 2 は、このドライブ制御信号に応じて、ドライブスイッチ $6_1 \sim 6_m$ のいくつかをオンオフ制御し、陽極線 $A_1 \sim A_m$ を通じて画素情報に応じた該当素子への駆動電流の供給をなす。これにより、駆動電流の供給された素子は、当該画素情報に応じた発光をなすこととなる。

20

【 0 0 1 0 】

陽極線リセット回路 3 のリセット動作は、発光制御回路 4 からのリセット制御信号に応じて行われる。陽極線リセット回路 3 は、リセット制御信号が示すリセット対象の陽極線に対応するシャントスイッチ $7_1 \sim 7_m$ のいずれかをオンしそれ以外はオフとする。

本願と同一の出願人による特開平 9 - 2 3 2 0 7 4 号公報には、単純マトリクス表示パネルにおける、走査線を切り換える直前に格子状に配された各素子の蓄積電荷を放出させるリセット動作を行う駆動法（以下、リセット駆動法と呼ぶ）が開示されている。このリセット駆動法は、走査線を切り換えた際の素子の発光立上りを早めるものである。この単純マトリクス表示パネルのリセット駆動法について図 4 ~ 図 6 を参照して説明する。

30

【 0 0 1 1 】

なお、以下に述べる図 4 ~ 図 6 に示す動作は、陰極線 B_1 を走査して素子 $E_{1,1}$ 及び $E_{2,1}$ を光らせた後、陰極線 B_2 に走査を移して素子 $E_{2,2}$ 及び $E_{3,2}$ を光らせる場合を例に挙げたものである。また、説明を分かり易くするために、光っている素子はダイオード記号にて示され、光っていない発光素子はコンデンサ記号にて示される。また、陰極線 $B_1 \sim B_n$ に印加される逆バイアス電圧 V_{CC} は、素子の発光規定電圧 V_e と同じ $10V$ とされている。

【 0 0 1 2 】

先ず、図 4 においては、走査スイッチ 5_1 のみが $0V$ のアース電位側に切り換えられ、陰極線 B_1 が走査されている。他の陰極線 $B_2 \sim B_n$ には、走査スイッチ $5_2 \sim 5_n$ により逆バイアス電圧 V_{CC} が印加されている。同時に、陽極線 A_1 及び A_2 には、ドライブスイッチ 6_1 及び 6_2 によって電流源 2_1 及び 2_2 が接続されている。また、他の陽極線 $A_3 \sim A_m$ には、シャントスイッチ $7_3 \sim 7_m$ によって $0V$ のアース電位側に切り換えられている。したがって、図 4 の場合、素子 $E_{1,1}$ と $E_{2,1}$ のみが順方向にバイアスされ、電流源 2_1 及び 2_2 から矢印のように駆動電流が流れ込み、素子 $E_{1,1}$ 及び $E_{2,1}$ のみが発光することとなる。この状態においては、非発光のハッチングして示される素子 $E_{3,2} \sim E_{m,n}$ は、それぞれ図示の如き極性に充電されることとなる。

40

【 0 0 1 3 】

50

この図4の定常発光状態から、次の素子 $E_{2,2}$ 及び $E_{3,2}$ の発光をなす状態に走査を移行する直前に、以下のようなリセット制御が行われる。すなわち、図5に示すように全てのドライブスイッチ $6_1 \sim 6_m$ を開放するとともに、全ての走査スイッチ $5_1 \sim 5_n$ と全てのシャントスイッチ $7_1 \sim 7_m$ を0Vのアース電位側に切り換え、陽極線 $A_1 \sim A_m$ と陰極線 $B_1 \sim B_n$ の全てを一旦0Vのアース電位側にシャントし、オールリセットを掛ける。このオールリセットが行われると、陽極線と陰極線の全てが0Vの同電位となるので、各素子に充電されていた電荷は図中の矢印で示すようなルートを通して放電し、全ての素子の充電電荷が瞬時のうちに無くなる。

【0014】

このようにして全ての素子の充電電荷をゼロにした後、今度は図6に示すように、陰極線 B_2 に対応する走査スイッチ 5_2 のみを0V側に切り換え、陰極線 B_2 の走査を行う。これと同時に、ドライブスイッチ 6_2 及び 6_3 を閉じて電流源 2_2 及び 2_3 を対応の陽極線に接続せしめるとともに、シャントスイッチ $7_1, 7_4 \sim 7_m$ をオンとし、陽極線 $A_1, A_4 \sim A_m$ に0Vを与える。

【0015】

このように、上記リセット駆動法の発光制御は、陰極線 $B_1 \sim B_n$ のうちのいずれかをアクティブにする期間である走査モードと、これに後続するリセットモードとの繰り返しである。かかる走査モードとリセットモードは、画像データの1水平走査期間(1H)毎に行われる。仮にリセット制御をせずに、図4の状態から図6の状態に直接移行したとすると、例えば、電流源 2_3 から供給される駆動電流は、素子 $E_{3,2}$ に流れ込むだけでなく、素子 $E_{3,3} \sim E_{3,n}$ に充電された逆方向電荷(図4に図示)のキャンセルにも費やされるため、素子 $E_{3,2}$ を定常発光状態にする(素子 $E_{3,2}$ の両端電圧を発光規定電圧 V_e にする)には時間を要することとなる。

【0016】

しかし、上述したリセット制御を行うと、陰極線 B_2 の走査に切り換わった瞬間において、陽極線 A_2 及び A_3 の電位は約 V_{CC} となるため、次に発光させるべき素子 $E_{2,2}$ 及び $E_{3,2}$ には、電流源 2_2 及び 2_3 だけではなく陰極線 $B_1, B_3 \sim B_n$ に接続された定電圧源からの複数のルートからも充電電流が流れ込み、この充電電流によって寄生容量が充電されて発光規定電圧 V_e まで瞬時に達し定常発光状態に瞬時に移行できる。その後、陰極線 B_2 の走査期間内においては上述したように電流源から供給される電流量は素子が発光規定電圧 V_e での定常発光状態を維持できるだけの電流量とされているので、電流源 2_2 及び 2_3 から供給される電流は素子 $E_{2,2}$ 及び $E_{3,2}$ のみに流れ込み、すべてが発光に費やされる。すなわち図6に示される発光状態を持続する。

【0017】

以上述べたように、従来のリセット駆動法によれば、次の走査線の発光制御に移行する前に、陰極線と陽極線の全てが一旦アース電位である0V又は逆バイアス電圧 V_{CC} 電位の同電位に接続されてリセットされるので、次の走査線に切り換えられた際に、発光規定電圧 V_e までの充電を速くし、切り換えられた走査線上の発光すべき素子の発光の立上りを早くすることができる。

【0018】

また、図4～図6に示す動作における陰極線及び陽極線の電圧レベルをタイミングチャートで示すと図7となる。第1走査期間においては陰極線 B_1 と陽極線 A_1, A_2 の交点上の素子は、その両端電圧が陽極線電圧レベル V_{AA} (図4～図6においては V_e と等しい)となつてこの陽極線電圧レベル V_{AA} に対応した輝度で発光し、第2走査期間においては陰極線 B_2 と陽極線 A_2, A_3 の交点上の素子は、その両端電圧が陽極線電圧レベル V_{AA} (図4～図6においては V_e と等しい)となつてこの陽極線電圧レベル V_{AA} に対応した輝度で発光する。

【0019】

尚、上述した従来のリセット駆動法を用いる発光ディスプレイにおいて、輝度調整を行う場合は、マトリクスディスプレイの一般的な輝度調整の方法を適用して行っている。すな

10

20

30

40

50

わち、図7(a)に示すように、発光時の素子の両端電圧レベルを一定値(すなわち、素子の瞬時輝度一定、駆動電流一定)として、走査期間の範囲で陽極線への駆動源の接続時間を変化させることにより、各素子の発光輝度を調整する方法(パルス幅変調方法)と、図7(b)に示すように、陽極線への駆動源の持続時間を走査期間に対応させて一定とし、駆動源によって素子の両端電圧レベルを走査期間毎に変化させる(駆動電流レベルを変化させる)ことで、各素子の発光輝度を制御する方法(パルスレベル変調方法)、の2つの方法である。図7(a)に示す方法の場合は、素子の瞬時輝度が一定であることから、駆動源は常に一定電流を供給する定電流源とされており、図7(b)に示す方法の場合は、素子の瞬時輝度が走査期間内で一定、且つ走査期間毎に変化可能なように、駆動源は可変電流源とされている。これらの方法により輝度の再現がなされている。

10

【0020】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、かかるリセット駆動法を実行する単純マトリクス表示パネルにおいて、素子の輝度調整を行う場合、次の様な問題がある。図7(a)の場合は、階調の重み付けが駆動時間の長短によってのみなされるため、調整可能な範囲が限られてしまい、広範囲における多階調再現が難しい。また、図7(b)の場合は、走査期間毎に発光時の両端電圧レベルを正確に調整することが難しく、その結果、輝度階調のリニアリティが悪化するという欠点がある。これは、陽極線をドライブする駆動源として電流源(所定の電流量を供給すべく制御される駆動源)を用いることと、リセットを経て走査期間に移行した瞬間における素子の両端電圧レベルが、一義的に逆バイアス電圧 V_{CC} と略等しくなること、を原因とする。

20

【0021】

図8は、図7(b)に示した輝度調整方法を行った場合の実際の両端電圧レベルを示したものであり、図4~図6に示した従来のリセット駆動法を実行する単純マトリクス表示パネルにおいて、図7(b)に示す輝度調整方法を行ったものである。なお、上述したように素子の輝度レベル L は両端電圧レベルに対応した値となる。図8においては、第 j 走査期間は標準輝度での発光、第 $j+1$ 走査期間は最大輝度での発光、第 $j+2$ 走査期間は最小輝度での発光をそれぞれ行っており、各走査期間において所望の瞬時輝度に対応した素子の両端電圧レベルは、第 j 走査期間では V_{e_0} 、第 $j+1$ 走査期間では $V_{e_{max}}$ 、第 $j+2$ 走査期間では $V_{e_{min}}$ である。なお、ここで、標準輝度発光する場合の両端電圧レベル V_{e_0} と逆バイアス電圧 V_{CC} とは等しく設定されており、陽極線ドライブ回路2の電流源 $2_1 \sim 2_m$ は走査期間毎に供給電流量を変化させる可変電流源(供給電流量を所望の値に調整可能に制御される電流源)とされている。

30

【0022】

図示されるように、リセット期間を経て第 j 走査期間に移行すると、発光されるべき素子が接続された陽極線の電位レベルは瞬時に逆バイアス電圧 V_{CC} とほぼ等しい電位となるので、第 j 走査期間に移行した瞬間から素子の両端電圧レベルは約 V_{e_0} となり所望の瞬時輝度で発光する。その後、可変電流源からは標準輝度の発光に費やされるだけの一定電流量が供給されるので、素子は一定輝度での発光を継続し、両端電圧レベルは V_{e_0} を維持する。

40

【0023】

次に、リセット期間を経て第 $j+1$ 走査期間に移行した瞬間においては、陽極線の電位レベルは、第 j 走査期間の場合と同様に V_{CC} となるので、素子の両端電圧レベルは所望の値である $V_{e_{max}}$ には至らず、素子の瞬時輝度は所望の値よりも低くなる。その後は、可変電流源から供給される電流がドライブ線に接続される複数の素子の寄生容量に分散して流れ込み充電されることで、ドライブ線の電位が上昇し、それに伴って発光すべき素子の両端電圧も $V_{e_{max}}$ に向けて上昇する。ところが、可変電流源から供給される電流量は、第 $j+1$ 走査期間においては発光する素子の瞬時輝度に対応する一定電流量となっているの

50

で、これがドライブ線のすべての素子の寄生容量に流れ込むとすると、ドライブ線の電位の上昇はなだらかとなり、発光すべき素子の両端電圧も図示されるようになだらかに上昇する。そして、ドライブ線の電位が $V_{e_{max}}$ になったところで素子の両端電圧は安定する。この結果、第 $j + 1$ 走査期間においては、所望の輝度に対して斜線部 X に相当する分の輝度が不足し、所望の輝度を再現できないこととなる。

【0024】

次に、リセット期間を経て第 $j + 2$ 走査期間に移行した瞬間においては、陽極線の電位レベルは、第 j 走査期間の場合と同様に V_{cc} となるので、素子の両端電圧レベルは所望の値である $V_{e_{min}}$ より大きくなり、素子の瞬時輝度は所望の値よりも高くなる。その後は、可変電流源から供給される電流量は第 j 走査の場合よりも少ないため、発光する素子に対しては、可変電流源から供給される電流とともに選択されていない走査線側からも電流が流れ込もうとする。これにより、選択されていない走査線上の素子には、逆バイアス電圧源によって逆方向の電荷が徐々に充電されるので、ドライブ線の電位はなだらかに下降し、発光すべき素子の両端電圧も図示されるようになだらかに下降する。そして、ドライブ線の電位が $V_{e_{min}}$ になったところで素子の両端電圧は安定する。この結果、第 $j + 2$ 走査期間においては、所望の輝度に対して斜線部 X に相当する分の輝度が不足し、所望の輝度が再現できないこととなる。

10

【0025】

本発明は、上述した点に鑑みてなされたものであり、その目的は、輝度の調整範囲を広げたり、または、リニアリティの良い輝度調整を可能とする容量性発光素子ディスプレイ装置を提供することにある。

20

【0026】

【課題を解決するための手段】

本発明の方法は、ドライブ線及び走査線の複数の交差位置に配置されかつ前記走査線及び前記ドライブ線間に接続された複数の容量性発光素子と、前記走査線を異なる第1又は第2電位のいずれか一方に接続自在とするとともに、前記ドライブ線を前記第1及び第2電位の低い方の電位又は駆動源のいずれか一方に接続自在とし、選択された前記走査線が前記第1又は第2電位のいずれか低い方の電位へ接続される走査期間に同期して、選択された前記ドライブ線を駆動源へ接続して容量性発光素子を発光せしめると同時に、選択されていない前記走査線を前記第1又は第2電位の低い方の電位へ接続する容量性発光素子ディスプレイ装置の駆動方法であって、前記第1又は第2電位の高い方の電位を調整可能としたことを特徴とする。

30

【0027】

上記容量性発光素子ディスプレイ装置の駆動方法において、前記走査期間の間に、前記容量性発光素子のすべてをリセットするリセット期間を設けたことを特徴とする。

上記容量性発光素子ディスプレイ装置の駆動方法において、前記第1又は第2電位の高い方の電位は、フィールド期間毎に調整可能とされ、一のフィールド期間内においては一定電位を維持することを特徴とする。

【0028】

上記容量性発光素子ディスプレイ装置の駆動方法において、前記駆動源は定電流源であることを特徴とする。

40

上記容量性発光素子ディスプレイ装置の駆動方法において、前記第1又は第2電位の高い方の電位は、前記素子の発光規定電圧から発光閾値電圧を差し引いた電位よりも大なる範囲で調整され、前記第1又は第2電位の低い方の電位はアース電位であることを特徴とする。

【0029】

上記容量性発光素子ディスプレイ装置の駆動方法において、前記駆動源は可変電流源であることを特徴とする。

上記容量性発光素子ディスプレイ装置の駆動方法において、前記第1又は第2電位のいずれか高い方の電位は、発光素子の発光規定電圧と略等しい電位となるように調整され、前

50

記第 1 又は第 2 電位の低い方の電位は、アース電位であることを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

上記容量性発光素子ディスプレイ装置の駆動方法において、前記リセット期間においては、前記ドライブ線と前記走査線の電位を同電位にすることを特徴とする。

上記容量性発光素子ディスプレイ装置の駆動方法において、前記走査期間において、前記駆動源に接続される前記選択されたドライブ線を除く他のドライブ線は、前記第 1 又は第 2 電位の低い方に接続されることを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

上記容量性発光素子ディスプレイ装置の駆動方法において、前記容量性発光素子は有機エレクトロルミネッセンス素子であることを特徴とする。

本発明の容量性発光素子ディスプレイ装置においては、ドライブ線及び走査線の複数の交差位置に配置されかつ前記走査線及びドライブ線間に接続された複数の容量性発光素子と、前記走査線を異なる第 1 又は第 2 電位のいずれか一方に接続自在とする走査スイッチ手段と、前記ドライブ線を前記第 1 及び第 2 電位の低い方の電位又は駆動源のいずれか一方に接続自在とする駆動スイッチ手段と、前記駆動スイッチ手段及び前記走査スイッチ手段を制御する発光制御手段と、からなり、前記発光制御手段は、前記走査スイッチ手段が選択された前記走査線を前記第 1 又は第 2 電位の低い方へ接続する走査期間に同期して前記駆動スイッチ手段により選択的に前記ドライブ線を駆動源へ接続させて、選択された容量性発光素子を発光せしめると同時に、選択されていない前記走査線を前記第 1 又は第 2 電位の高い方へ接続する容量性発光素子ディスプレイ装置であって、前記第 1 又は第 2 電位の高い方の電位を調整する調整手段を有することを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

上記容量性発光素子ディスプレイ装置において、前記発光制御手段は、前記走査期間の間に、前記容量性発光素子のすべてをリセットする期間を画定することを特徴とする。

上記容量性発光素子ディスプレイ装置において、前記調整手段は、前記第 1 又は第 2 電位の高い方の電位をフィールド期間毎に調整し、且つ、一のフィールド期間内においては一定電位に維持させることを特徴とする。

【 0 0 3 3 】

上記容量性発光素子ディスプレイ装置において、前記駆動源は定電流源であることを特徴とする。

上記容量性発光素子ディスプレイ装置において、前記第 1 又は第 2 電位の高い方の電位は、前記調整手段によって、前記素子の発光規定電圧から発光閾値電圧を差し引いた電位よりも大なる範囲で調整され、前記第 1 又は第 2 電位の低い方の電位はアース電位であることを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

上記容量性発光素子ディスプレイ装置において、前記駆動源は可変電流源であることを特徴とする。

上記容量性発光素子ディスプレイ装置において、前記第 1 又は第 2 電位の高い方の電位は、前記調整手段によって、発光素子の発光規定電圧と略等しい電位となるように調整され、前記第 1 又は第 2 電位の低い方の電位はアース電位であることを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

上記容量性発光素子ディスプレイ装置において、前記発光制御手段は、前記リセット期間において、前記ドライブ線と前記走査線の電位を同電位にすることを特徴とする。

上記容量性発光素子ディスプレイ装置において、前記発光制御手段は前記走査期間において、前記駆動源に接続される前記選択されたドライブ線を除く他のドライブ線を前記第 1 又は第 2 電位の低い方に接続させることを特徴とする。

【 0 0 3 6 】

上記容量性発光素子ディスプレイ装置において、前記容量性発光素子は有機エレクトロルミネッセンス素子であることを特徴とする。

【 0 0 3 7 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図9は、容量性発光素子の有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた本発明の一実施例によるディスプレイ装置の概略的な構成を示す。ディスプレイ装置は、容量性発光パネル120と発光制御部40とを有する。

【0038】

発光パネル120は、走査線を異なる電位例えばアース電位及び逆バイアス電位のいずれか一方に接続自在とする走査スイッチ手段である陰極線走査回路1と、ドライブ線をアース電位及び逆バイアス電位の少なくとも一方又は駆動源に接続自在とする駆動スイッチ手段である陽極線ドライブ回路2と、逆バイアス電位の大きさを調整する逆バイアス調整回路30と、を含む。発光パネル120において、図4～図6に示したものと同様に、複数の有機エレクトロルミネッセンス素子 $E_{i,j}$ ($1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq n$)は、ドライブ線の陽極線 $A_1 \sim A_m$ 及び走査線の陰極線 $B_1 \sim B_n$ の複数の交差位置にマトリクス状に配置されかつ走査線及びドライブ線間に接続されている。すなわち、有機エレクトロルミネッセンス素子は、略平行に伸長した複数のドライブ線及び各々がドライブ線に略垂直で略平行に伸長した複数の走査線の各交差位置に配置されかつ走査線及びドライブ線に接続されている。

10

【0039】

図9に示すように、陰極線走査回路1は、陰極線 $B_1 \sim B_n$ に対応する走査スイッチ $5_1 \sim 5_n$ を有し、個々が、電源電圧からなる逆バイアス電圧 V_{CC} 及びアース電位のうちのいずれか一方を、対応する陰極線に接続する。陽極線ドライブ回路2は、陽極線 $A_1 \sim A_m$ に対応した電流源 $2_1 \sim 2_m$ 及びアース電位のいずれか一方に切り替えるドライブスイッチ $6_1 \sim 6_m$ を有し、ドライブスイッチが電流を個々に陽極線に流すようにオンオフ制御する。

20

【0040】

陰極線 $B_1 \sim B_n$ は、走査スイッチにより、水平走査期間毎に順次アース電位に切り換えられ、それ以外は逆バイアス電圧 V_{CC} に切り換えられる、いわゆる線順次走査に従った切換制御が行われる。また、線順次走査の代わりに、陰極線走査回路1はインターレース走査で制御されてもよい。なお、選択されていない素子が誤発光しないように、 V_{CC} は $V_e - V_{th}$ より大きく選ばなければならない。陽極線ドライブ回路2のドライブスイッチを介して陽極線 $A_1 \sim A_m$ に画像データが供給される。従って、陰極線はこれに接続された素子を発光可能とする走査線として、陽極線はこれに接続された素子を発光させるドライブ線として、それぞれ機能する。

30

【0041】

発光制御部40は陰極線走査回路1及び陽極線ドライブ回路2に接続され、これらを制御する発光制御手段である。発光制御部40は、陰極線走査回路1がいずれかの走査線をアース電位へ周期的に接続する走査期間に同期して陽極線ドライブ回路2が選択的にドライブ線を駆動源へ接続して、選択された素子を発光せしめる。

【0042】

発光制御部40内において、同期分離回路41は、供給された入力ビデオ信号中から水平及び垂直同期信号を抽出してこれらをタイミングパルス発生回路42に供給する。タイミングパルス発生回路42は、これら抽出された水平及び垂直同期信号に基づいた同期信号タイミングパルスを発生してこれをA/D変換器43、制御回路45及び走査タイミング信号発生回路47の各々に供給する。A/D変換器43は、上記同期信号タイミングパルスに同期して入力ビデオ信号を1画素毎に対応したデジタル画素データに変換し、これをメモリ44に供給する。制御回路45は、後述する駆動方法に基づいて逆バイアス電位制御信号を逆バイアス調整回路30に供給するとともに、上記同期信号タイミングパルスに同期した書込信号及び読出信号をメモリ44に供給する。メモリ44は、書込信号に応じて、A/D変換器43から供給された各画素データを順次取り込む。また、メモリ44は、読出信号に応じて、このメモリ44内に記憶されている画素データを順次読み出して

40

50

次段の出力処理回路46へ供給する。走査タイミング信号発生回路47は、走査スイッチ及びドライブスイッチを制御するための各種タイミング信号を発生してこれらを陰極線走査回路1及び出力処理回路46の各々に供給する。出力処理回路46は、走査タイミング信号発生回路47からのタイミング信号に同期させて、メモリ44から供給された画素データを陽極線ドライブ回路2に供給する。制御回路45は、出力処理回路46を介して画素データから、クシ型フィルタや輝度レベル制御回路などを経て輝度信号を生成し、陽極線ドライブ回路2の駆動源に供給する。また、制御回路45は、ユーザによる手動調整又は外部フォトセンサの出力に応じた電気信号をも外部信号線45aから受け、該信号に応じても逆バイアス電位制御信号を設定する。

【0043】

図10に、発光パネル120の要部を示す。逆バイアス電位の大きさを調整する逆バイアス調整回路30は全体として可変電圧電源であり、異なる電位の複数の定電圧源 $1V_{CC} \sim nV_{CC}$ にそれぞれスイッチ $SW1 \sim SWn$ を介して接続された加算部31を含む。スイッチ $SW1 \sim SWn$ は制御回路45からの逆バイアス電位制御信号に応じて、選択的にオンオフ制御される。加算部31は陰極線走査回路1のバスラインを介して走査スイッチの逆バイアス電圧 V_{CC} 端子に接続されている。加算部31はその加算された定電圧源の選択された合計出力を逆バイアスとして陰極線走査回路1へ出力する。スイッチ $SW1 \sim SWn$ により選択された幾つかの定電圧源 $1V_{CC} \sim nV_{CC}$ の合計の逆バイアス電圧 V_c は、走査線の陰極線 $B_1 \sim B_n$ の全走査すなわち画像フレームごとに基準輝度が定められた値のレベルとして設定される。このように、逆バイアス調整回路30は、制御回路45から信号に応じて逆バイアス電位レベルを設定する。なお、図11においては、ドライブ線及び走査線並びに対応スイッチは本来複数あるが、簡略化するためにドライブ線 A_i 及び走査線 B_j に関するものを代表して示してある。

【0044】

発光制御回路40における容量性発光パネルの駆動方法を、図11に基づいて説明する。まず、制御回路45はメモリ44に1フィールドを示す垂直(V)同期パルスが到来したか否かを判断する(ステップ1)。次に、制御回路45は今回の1フィールド分の画像データをメモリ44から取り込み記憶する(ステップ2)。

【0045】

次に、制御回路45は前回に記憶した1フィールド分の画像データと今回分との輝度信号レベルを比較して、同一発光輝度か否かを判断する(ステップ3)。次に、同一発光輝度であれば、前回の輝度レベル値を維持して前回jと同一の逆バイアス電位制御信号を逆バイアス調整回路30に供給するとともに、制御回路45は今回の1フィールド分の画像データをメモリ44へ返し、出力処理回路46を介して、陽極線ドライブ回路2のドライブスイッチによりドライブ線を駆動する。(ステップ4)。

【0046】

一方、制御回路45がステップ3において同一発光輝度でないと判断されれば、今回分に応じて輝度レベル値を更新して、更新した輝度レベル値に基づいた逆バイアス電位制御信号を逆バイアス調整回路30に供給するとともに、制御回路45は今回の1フィールド分の画像データをメモリ44へ返し、出力処理回路46を介して、陽極線ドライブ回路2のドライブスイッチによりドライブ線を駆動する(ステップ5)。

【0047】

次に、以上のモードの終了後、陰極線走査回路1は、今回1フィールド期間内にわたって、上記逆バイアス電位制御信号に応じた逆バイアス電圧 V_{CC} を走査対象でない陰極線 $B_1 \sim B_n$ に対して付与する。また、陽極線ドライブ回路2は、今回1フィールド期間内にわたって、画素データに応じた駆動電流を各1水平走査期間毎に順次供給する(ステップ6)。

【0048】

なお、駆動電流は輝度信号に応じた電流とされており、パルス幅変調方法の場合は、一定

10

20

30

40

50

電流量が輝度に応じた時間だけ供給され、パルスレベル変調方法の場合は、走査期間毎に輝度に応じて決まる所定電流量が一定時間供給される。

また、逆バイアス電圧 V_{CC} は1フィールド毎に切り換えるのではなく、1水平期間毎に切り換えるようにしても良い。

【0049】

さらに、上記実施例では、陰極線を横方向に、陽極線を縦方向に設けたが、陽極線を横方向に、陰極線を縦方向に設けてもよい。また、横方向に設けた電極で走査し、縦方向に設けた電極で輝度を制御したが、縦方向に設けた電極で走査し、横方向に設けた電極で輝度を制御してもよい。ただし、陽極線で走査する場合は、陽極線・陰極線の駆動電源は上記の説明とは逆極性とする。

10

【0050】

次に、図9、図10に示した容量性発光パネル駆動装置を図11に示した駆動方法で駆動した場合の、実際の輝度レベルの変化を示す実施例について説明する。

図12は、パルス幅変調方法により駆動する場合を示しており、陽極線Axに連なって接続される3つの素子が、標準輝度で発光する第j走査、最大輝度で発光する第j+1走査、最小輝度で発光する第j+2走査にわたって連続発光する場合を示している。なお、各走査期間の間には上述したリセット期間が存在する。図12(a)は、駆動電流波形を示しており、電流レベルが一定値 I_0 で且つ輝度に対応して時間幅の異なる駆動電流パルスが付与されている。すなわち、図示されるように、駆動電流のパルス幅は、最大輝度するとき最大値 T_{max} 、標準輝度するとき基準値 T_0 、最小輝度するとき最小値 T_{min} となる。図12(b)は、走査対象以外の陰極線Bに付与される逆バイアス電圧レベルの波形を示しており、逆バイアス電圧レベルは、走査期間毎に輝度に対応した電圧レベルが付与され、最大輝度するとき最大値 V_{CCmax} 、標準輝度するとき基準値 V_{CC0} 、最小輝度するとき最小値 V_{CCmin} が付与される。

20

【0051】

図12(c)は、素子の両端電圧レベルの波形(輝度レベルの波形)を示している。なお、素子は、駆動電流 I_0 が供給されて定常状態で発光するときの両端電圧が V_{e0} となり、逆バイアス電圧の基準値 V_{CC0} は V_{e0} とほぼ等しく設定される。

第j走査期間においては、走査対象でない陰極線 $B_1 \sim B_{j-1}$ 、 $B_{j+1} \sim B_n$ に付与される逆バイアス電圧は V_{CC0} であるので、リセット期間から第j走査期間に切り換わった瞬間において、ドライブされる陽極線Aの電位は約 V_{CC0} となるから素子の両端電圧も V_{e0} (= V_{CC0})となる。その後は、素子に駆動電流 I_0 が供給され続けるので、素子の両端電圧は第j走査期間にわたって V_{e0} を維持する。よって、素子の輝度レベルは V_{e0} に対応した一定レベルとなる。

30

【0052】

第j+1走査期間においては、走査対象でない陰極線 $B_1 \sim B_j$ 、 $B_{j+2} \sim B_n$ に付与される逆バイアス電圧は V_{CCmax} であるので、リセット期間から第j走査期間に切り替わった瞬間において、ドライブされる陽極線Aの電位は約 V_{CCmax} となり、よって素子の両端電圧は V_{emax} となる。その後は、素子に駆動電流 I_0 が供給され続けるので、図12(c)のXに示すように素子の両端電圧は V_{e0} に近づくように減少する。素子の輝度レベルはこの両端電圧の変化に対応したレベルとなるから、逆バイアス電圧として基準値 V_{CC} が付与される場合と比べると、図の斜線部Xの面積に対応するだけ輝度が増加する。

40

【0053】

第j+2走査期間においては、走査対象でない陰極線 $B_1 \sim B_{j+1}$ 、 $B_{j+3} \sim B_n$ に付与される逆アイス電圧は V_{CCmin} であるので、リセット期間から第j走査期間に切り換わった瞬間において、ドライブされる陽極線Aの電位は約 V_{CCmin} となり、よって素子の両端電圧は V_{emin} となる。その後は、素子に駆動電流 I_0 が供給され続けるので、図12(c)のYに示すように素子の両端電圧は V_{e0} に近づくように増加する。素子の輝度レベルはこの両端電圧の変化に対応したレベルとなるから、逆バイアス電圧として基準値 V_{CC} が付与される場合と比べると、図の斜線部Yの面積に対応するだけ輝度が減少する。

50

【0054】

以上説明したとおり、本実施例によれば、リセット駆動法によって駆動される容量性発光素子ディスプレイ装置において、パルス幅変調方法による輝度調整を行う場合に、走査対象外の陰極線に付与される逆バイアス電圧を、駆動電流パルスは幅の大小に対応させて増減させるようにしたので、常に一定の逆バイアス電圧が付与される場合と比べて、輝度調整範囲を広くすることができ、より実用的な容量性発光ディスプレイ装置を実現することができる。

【0055】

図13は、パルスレベル変調方法により駆動する場合を示しており、陽極線Axに連なって接続される3つの素子が、標準輝度で発光する第j走査、最大輝度で発光する第j+1走査、最小輝度で発光する第j+2走査にわたって連続発光する場合を示している。なお、各走査期間の間には上述したリセット期間が存在する。図13(a)は駆動電流波形を示しており、同一パルス幅で且つ輝度に対応してレベルの異なる駆動電流パルスが付与される。図示されるように電流レベルは、最大輝度のとき最大値 I_{max} 、標準輝度のとき基準値 I_0 、最小輝度のとき最小値 I_{min} が付与される。図13(b)は、走査対象以外の陰極線Bに付与される逆バイアス電圧レベルの波形を示しており、逆バイアス電圧レベルは、走査期間毎に輝度に対応した電圧レベルが付与され、最大輝度のとき最大値 V_{CCmax} 、標準輝度のとき基準値 V_{CC0} 、最小輝度のとき最小値 V_{CCmin} が付与される。図13(c)は素子の、両端電圧レベルの波形(輝度レベルの波形)を示している。なお、図12の場合と同様に、素子は、駆動電流 I_0 が供給されて定常状態で発光するときの両端電圧は V_{e0} ($=V_{CC0}$)であり、さらに、駆動電流 I_{max} が供給されて定常状態で発光するときの両端電圧は V_{emax} となり、駆動電流 I_{min} が供給されて定常状態で発光するときは両端電圧が V_{emin} となる。すなわち、駆動電流レベルに応じて発光規定電圧が変化する。また、逆バイアス電圧レベル V_{CCmax} は V_{emax} と略等しく設定され、 V_{CCmin} は V_{emin} と略等しく設定される。

【0056】

第j走査期間においては、駆動電流が I_0 であり、走査対象でない陰極線 $B_1 \sim B_{j-1}$ 、 $B_{j+1} \sim B_n$ に付与される逆バイアス電圧は V_{CC0} であるので、リセット期間から第j走査期間に切り換わった瞬間において、ドライブされる陽極線Aの電位は約 V_{CC0} となることで素子の両端電圧も V_{e0} ($=V_{CC0}$)となる。その後は、素子に駆動電流 I_0 が供給され続けるので、素子の両端電圧は第j走査期間にわたって V_{e0} を維持する。よって、素子の輝度レベルは第j走査期間にわたって V_{e0} に対応した一定レベルとなる。

【0057】

第j+1走査期間においては、駆動電流が I_{max} に増加するが、走査対象でない陰極線 $B_1 \sim B_j$ 、 $B_{j+2} \sim B_n$ に付与される逆バイアス電圧も V_{CCmax} に増加する。よって、リセット期間から第j走査期間に切り換わった瞬間においては、ドライブされる陽極線Aの電位が約 V_{CCmax} となることで素子の両端電圧は V_{emax} となる。その後は、素子に駆動電流 I_{max} が供給され続けるので、素子の両端電圧は第j+1走査期間にわたって V_{emax} を維持する。よって、素子の輝度レベルを V_{emax} に対応した一定レベルとすることができる。

【0058】

第j+2走査期間においては、駆動電流が I_{min} に減少するが、走査対象でない陰極線 $B_1 \sim B_{j+1}$ 、 $B_{j+3} \sim B_n$ に付与される逆バイアス電圧も V_{CCmin} に減少する。よって、リセット期間から第j走査期間に切り換わった瞬間においては、ドライブされる陽極線Aの電位は約 V_{CCmin} となることで素子の両端電圧は V_{emin} となる。その後は、素子に駆動電流 I_{min} が供給され続けるので、素子の両端電圧は第j+2走査期間にわたって V_{emin} を維持する。よって、素子の輝度レベルを第j+2走査期間にわたって V_{emin} に対応した一定レベルとすることができる。

【0059】

このように、逆バイアス電圧として基準値 V_{CC} が付与される場合と比べると、図の斜線部面積に対応するだけ輝度が増加する。

10

20

30

40

50

以上説明したとおり、本実施例によれば、リセット駆動法によって駆動される容量性発光素子ディスプレイ装置において、パルスレベル変調方法による輝度調整を行う場合に、走査対象外の陰極線に付与される逆バイアス電圧を、パルスレベルの大小に対応させて増減させるようにしたので、常に一定の逆バイアス電圧が付与される場合と比べると、常に走査期間内における輝度レベルを一定レベルに近づけて維持することができ、階調のリニアリティに優れた容量性発光ディスプレイ装置を実現することができる。

【0060】

なお、本実施例においては、最大輝度の際の逆バイアス電圧 V_{CCmax} を $V_{e_{max}}$ とほぼ等しく設定し、最小輝度の際の逆バイアス電圧 V_{CCmin} を $V_{e_{min}}$ とほぼ等しく設定することで、階調のリニアリティが最も正確となる場合を示したが、この場合に限られるものではなく、単に逆バイアス電圧のレベルを駆動電流のパルスレベルの大小に対応させて増減させるだけでも、従来の逆バイアス電圧が一定値であるものに比べて、階調のリニアリティを向上させることができる。

10

【0061】

図14は、上述したパルス幅変調方法とパルスレベル変調を併用して輝度階調を表現する場合を示すものである。図示されるように、最大輝度で発光させる場合は、駆動電流レベルを I_{max} にするとともにパルス幅を T_{max} とし、最小輝度で発光させる場合は、駆動電流レベルを I_{min} にするとともにパルス幅を T_{min} とする。この実施例によれば、電流レベル及びパルス幅のいずれをも調整可能とするので、パルス幅変調方法単独またはパルスレベル変調単独の場合よりも細かな階調変化の再現が可能となり、多階調の表現を可能とすることができる。

20

【0062】

なお、本実施例においては、制御手段45が、輝度データに基づいて電流レベル及びパルス幅の2変調を決定するため、輝度データに応じて一義的に電流レベルとパルス幅が導きだせるようにテーブル方式での制御を行うことが好ましい。以上、本発明の好適な実施例の形態について説明したが、これに限られることなく適用が可能である。

【0063】

まず、上述した本実施形態においては、リセット駆動法を用いる場合についてのみ説明したが、リセット期間を設けない従来の単独マトリクス駆動法においても適用することが可能である。

30

上述したように、従来の単独マトリクス駆動方法を行なうと、素子に充電された逆方向電荷のために、走査期間の開始から定常発光状態に至るまでに時間を要するが、このとき輝度の調整を図7(b)に示したパルスレベル変調方法で行なうと、輝度階調に応じて定常発光状態における発光規定電圧が変化することから、走査期間の開始から定常発光状態に至るまでに時間にバラツキが生じ、その結果、階調のリニアリティが悪化してしまう。しかし、図13に示したように、パルスレベルの大小に対応させて逆バイアス電圧を増加させると走査期間の開始から定常発光状態に至るまでの時間のバラツキを少なくすることができるので、階調のリニアリティ精度を良好にすることができる。

【0064】

また、上述した本実施形態においては、リセット期間において電位を陽極線Aと陰極線Bをアース電位に接続させるようしたが、陽極線Aと陰極線Bを略同一電位に接続すればアース電位に限られることはなく、また、素子の両端電圧が発光閾値電圧を越えない範囲で、且つ、素子の逆方向電荷を減少させることができれば陽極線Aと陰極線Bに多少の電位差があっても良い。

40

【0065】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、ドライブ線及び走査線の複数の交差位置に配置され且つ前記走査線及びドライブ線間に接続された複数の容量性発光素子と、前記走査線を異なる第1又は第2電位のいずれか一方に接続自在とするとともに、前記ドライブ線を前記第1及び第2電位の低い方の電位又は駆動源のいずれか一方に接続自在とし、選択され

50

た前記走査線が前記第 1 又は第 2 電位の何れか低い方の電位へ接続される走査期間に同期して、選択された前記ドライブ線を駆動源へ接続して容量性発光素子を発光せしめると同時に、選択されていない前記走査線を前記第 1 又は第 2 電位の低い方の電位へ接続する、ように駆動させる容量性発光素子ディスプレイ装置に関して、前記第 1 又は第 2 電位の高い方の電位を調整可能としたので、従来に比べて、パネル輝度の調整範囲の拡大、または、階調のリニアリティの向上、等の優れた効果を有する容量性発光ディスプレイ装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 有機エレクトロルミネセンス素子の断面図である。

【図 2】 有機エレクトロルミネセンス素子の等価回路を示す図である。

10

【図 3】 有機エレクトロルミネセンス素子の駆動電圧 - 電流 - 発光輝度特性を概略的に示すグラフである。

【図 4】 従来の有機エレクトロルミネセンス素子を用いた表示装置の構成及びこれに適用される 0 V リセット駆動法を説明するためのブロック図である。

【図 5】 従来の有機エレクトロルミネセンス素子を用いた表示装置の構成及びこれに適用される 0 V リセット駆動法を説明するためのブロック図である。

【図 6】 従来の有機エレクトロルミネセンス素子を用いた表示装置の構成及びこれに適用される 0 V リセット駆動法を説明するためのブロック図である。

【図 7】 従来の有機エレクトロルミネセンス素子を用いた表示装置の輝度調整を説明する図である。

20

【図 8】 従来の有機エレクトロルミネセンス素子を用いた表示装置の輝度調整の問題点を示す図である。

【図 9】 有機エレクトロルミネセンス素子を用いた本発明によるディスプレイ装置の構成を説明するためのブロック図である。

【図 10】 図 9 の有機エレクトロルミネセンス素子を用いたディスプレイ装置の要部を示すブロック図である。

【図 11】 本発明によるディスプレイ装置のリセット駆動法による態様を示すフローチャートである。

【図 12】 本発明によるディスプレイ装置のリセット駆動法による態様を示すタイミングチャートである。

30

【図 13】 本発明による実施例のディスプレイ装置のリセット駆動法による態様を示すタイミングチャートである。

【図 14】 本発明による他の実施例のディスプレイ装置のリセット駆動法による態様を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

1 陰極線走査回路

5₁ ~ 5_n 走査スイッチ

2 陽極線ドライブ回路

2₁ ~ 2_m 電流源

6₁ ~ 6_m ドライブスイッチ

40

3 陽極線リセット回路

7₁ ~ 7_m シャントスイッチ

A₁ ~ A_m 陽極線

E_{1,1} ~ E_{m,n} 有機エレクトロルミネセンス素子

B₁ ~ B_n 陰極線

30 逆バイアス調整回路

31 加算部

40 発光制御回路

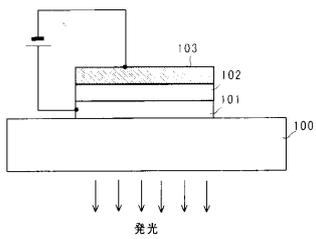
41 同期分離回路

42 タイミングパルス発生回路

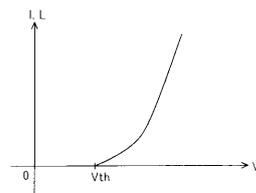
50

- 4 3 A / D 変換器
- 4 4 メモリ
- 4 5 制御回路
- 4 6 出力処理回路
- 4 7 走査タイミング信号発生回路
- 1 2 0 容量性発光パネル

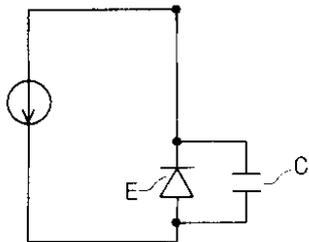
【図 1】



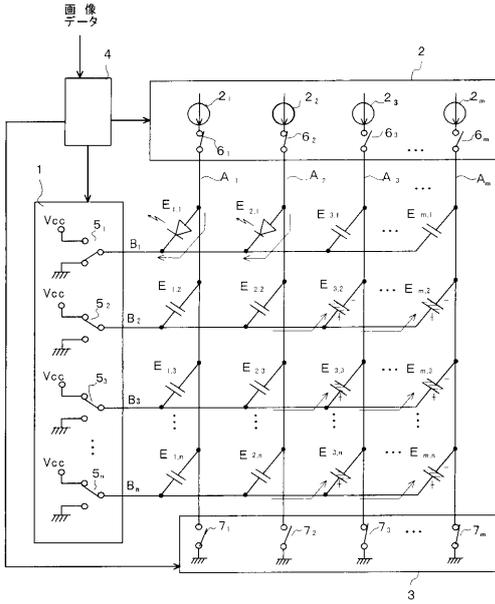
【図 3】



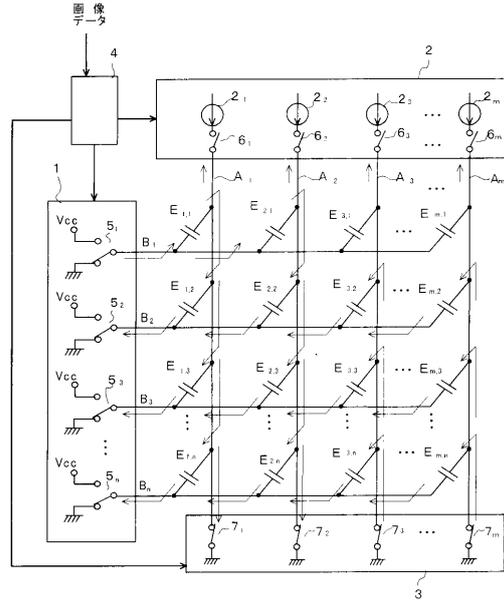
【図 2】



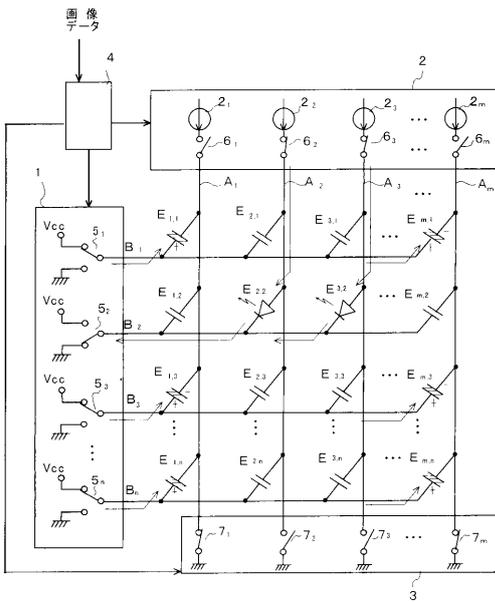
【図4】



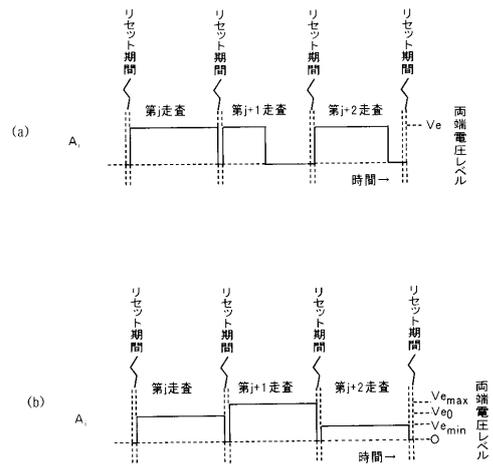
【図5】



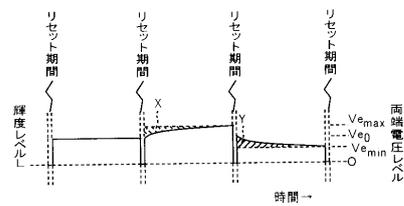
【図6】



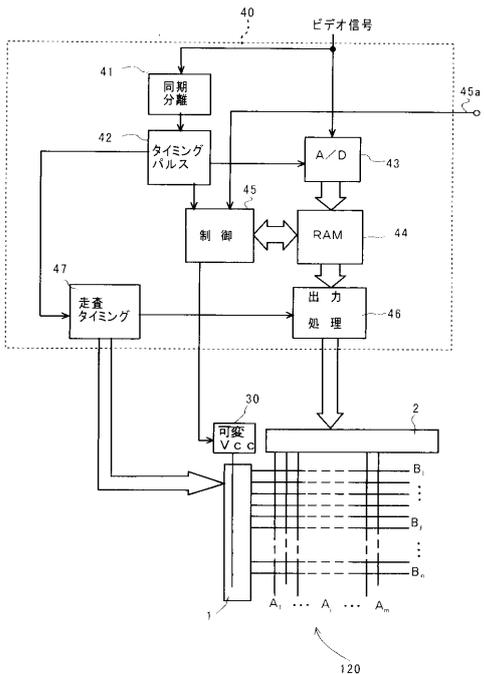
【図7】



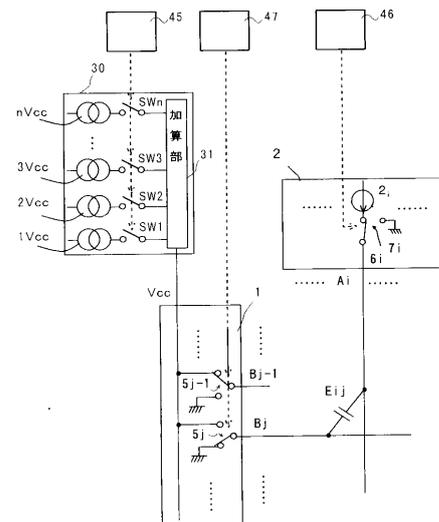
【図8】



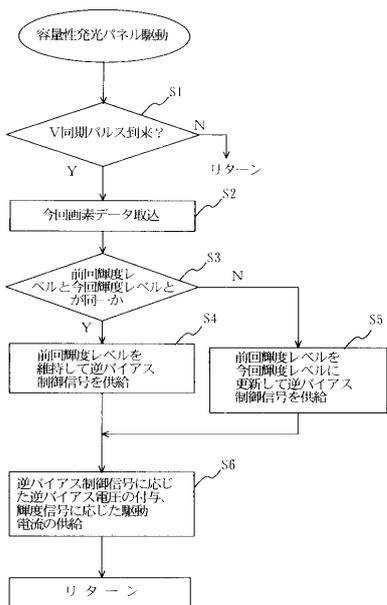
【 図 9 】



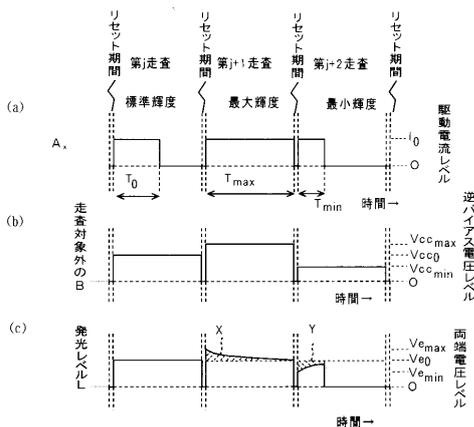
【 図 10 】



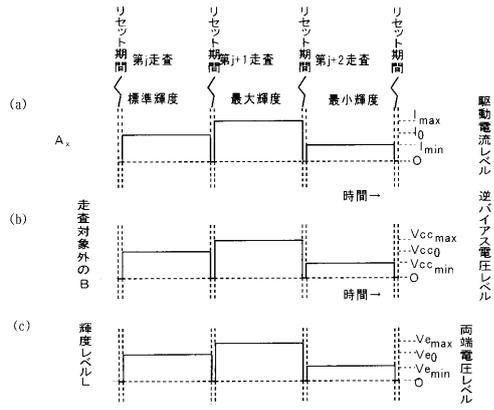
【 図 11 】



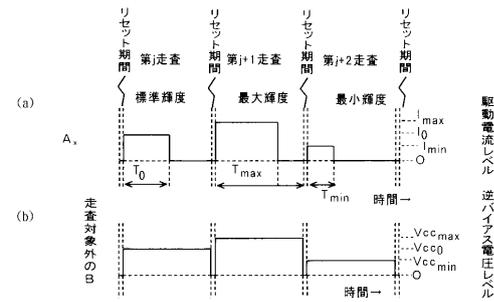
【 図 12 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09 - 232074 (JP, A)
特開平09 - 230818 (JP, A)
特開平09 - 120268 (JP, A)
特開昭63 - 220228 (JP, A)
特開昭62 - 025730 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
G09G 3/00- 3/38