

(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2004-271831

(P2004-271831A)

(43) 公開日 平成16年9月30日(2004.9.30)

(51) Int.Cl.⁷

G09G 3/30

G09G 3/20

H05B 33/14

F I

G09G 3/30

J

G09G 3/30

H

G09G 3/20 612J

G09G 3/20 612U

G09G 3/20 621A

テーマコード(参考)

3K007

5C080

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-61563 (P2003-61563)

(22) 出願日 平成15年3月7日(2003.3.7)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(74) 代理人 100071135

弁理士 佐藤 強

(74) 代理人 100119769

弁理士 小川 清

(72) 発明者 花本 孝史

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者 小楠 幸治

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

Fターム(参考) 3K007 AB02 AB17 DB03 GA04

5C080 AA06 BB05 DD05 DD18 EE28

FF12 JJ03 JJ04 JJ07

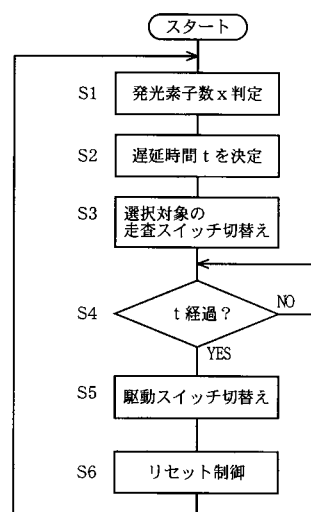
(54) 【発明の名称】 表示装置及び表示パネルの駆動方法

(57) 【要約】

【課題】発光素子に与えるダメージを軽減すると共に、表示パネルに発生する輝度むらをより良好に抑制することができる表示装置を提供する。

【解決手段】表示装置の制御部は、各陰極線について発光対象となるEL素子の数xに応じて、陰極線を選択した時点から陽極線側に電流源を接続するまでの遅延時間tを制御する(ステップS1～S5)。具体的には、発光対象素子数xが多いほど遅延時間tが長くなるように制御する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の走査電極と信号電極との各交点にマトリクス状に配置されると共に、走査電極側に陰極が接続され、信号電極側に陽極が接続される複数の発光素子を備えて構成される表示パネルと、

前記発光素子を発光させる場合、選択した走査電極をグランドに接続すると共に非選択の走査電極には所定の逆バイアス電圧を印加し、対応する信号電極に電流源を接続することで駆動電流を供給するように構成される陽極側及び陰極側駆動部と、

これらの陽極側及び陰極側駆動部を制御し、走査周期毎に各走査電極を選択するタイミングの間に全ての走査電極及び信号電極をグランドに接続するリセット制御を行う制御部とを備え、

前記制御部は、各走査電極について発光対象となる発光素子の数に応じて、走査電極を選択した時点から信号電極線側に前記電流源を接続するまでの遅延時間を制御することを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記制御部は、前記発光対象となる発光素子数が多いほど、前記遅延時間が長くなるように制御することを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 3】

前記制御部は、前記走査電極に印加する逆バイアス電圧が、発光対象となる発光素子の陽極側電圧よりも高くなるように設定されている場合に、前記遅延時間制御を行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の表示装置。

【請求項 4】

複数の走査電極と信号電極との各交点にマトリクス状に配置されると共に、走査電極側に陰極が接続され、信号電極側に陽極が接続される複数の発光素子を備えて構成される表示パネルと、

前記発光素子を発光させる場合、選択した走査電極をグランドに接続すると共に非選択の走査電極には所定の逆バイアス電圧を印加し、対応する信号電極に電流源を接続することで駆動電流を供給するように構成される陽極側及び陰極側駆動部と、

これらの陽極側及び陰極側駆動部を制御し、走査周期毎に各走査電極を選択するタイミングの間に全ての走査電極及び信号電極をグランドに接続するリセット制御を行う制御部とを備え、

前記制御部は、前記逆バイアス電圧と発光対象となる発光素子の陽極側電圧との差に応じて、走査電極を選択した時点から信号極線側に前記電流源を接続するまでの遅延時間を制御することを特徴とする表示装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記電圧差が大きいほど、前記遅延時間が長くなるように制御することを特徴とする請求項 4 記載の表示装置。

【請求項 6】

複数の走査電極と信号電極との各交点にマトリクス状に配置されると共に、走査電極側に陰極が接続され、信号電極側に陽極が接続される複数の発光素子を備えて構成される表示パネルと、

前記発光素子を発光させる場合、選択した走査電極をグランドに接続すると共に非選択の走査電極には所定の逆バイアス電圧を印加し、対応する信号電極に電流源を接続することで駆動電流を供給するように構成される陽極側及び陰極側駆動部と、

これらの陽極側及び陰極側駆動部を制御し、走査周期毎に各走査電極を選択するタイミングの間に全ての走査電極及び信号電極をグランドに接続するリセット制御を行う制御部とを備え、

前記制御部は、前記発光素子の発光色に応じて、走査電極を選択した時点から信号極線側に前記電流源を接続するまでの遅延時間を制御することを特徴とする表示装置。

【請求項 7】

10

20

30

40

50

前記制御部は、前記逆バイアス電圧と、発光対象となる発光素子の陽極側電圧との差が大きい発光素子について、前記遅延時間が長くなるように制御することを特徴とする請求項 6 記載の表示装置。

【請求項 8】

前記遅延時間制御を、発光素子を減光表示制御する場合に行うことを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れかに記載の表示装置。

【請求項 9】

前記遅延時間制御を、パルス幅変調信号によって階調制御を行おうとする場合に行うことを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れかに記載の表示装置。

【請求項 10】

前記発光素子を、有機 EL 素子とすることを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れかに記載の表示装置。

【請求項 11】

複数の走査電極と信号電極との各交点にマトリクス状に配置されると共に、走査電極側に陰極が接続され、信号電極側に陽極が接続される複数の発光素子を備えて構成される表示パネルを駆動する方法において、

前記発光素子を発光させる場合、選択した走査電極をグラウンドに接続すると共に非選択の走査電極には所定の逆バイアス電圧を印加し、

各走査電極について発光対象となる発光素子の数に応じて、当該走査電極を選択した時点から、対応する信号電極に電流源を接続して駆動電流を供給するまでの遅延時間を制御し

、走査周期毎に各走査電極を選択するタイミングの間に全ての走査電極及び信号電極をグラウンドに接続するリセット制御を行うことを特徴とする表示パネルの駆動方法。

【請求項 12】

前記発光対象となる発光素子数が多いほど、前記遅延時間が長くなるように制御することを特徴とする請求項 11 記載の表示パネルの駆動方法。

【請求項 13】

前記走査電極に印加する逆バイアス電圧が、発光対象となる発光素子の陽極側電圧よりも高くなるように設定されている場合に、前記遅延時間制御を行うことを特徴とする請求項 11 又は 12 記載の表示パネルの駆動方法。

【請求項 14】

複数の走査電極と信号電極との各交点にマトリクス状に配置されると共に、走査電極側に陰極が接続され、信号電極側に陽極が接続される複数の発光素子を備えて構成される表示パネルを駆動する方法において、

前記発光素子を発光させる場合、選択した走査電極をグラウンドに接続すると共に非選択の走査電極には所定の逆バイアス電圧を印加し、

前記逆バイアス電圧と発光対象となる発光素子の陽極側電圧との差に応じて、走査電極を選択した時点から信号電極側に電流源を接続して駆動電流を供給するまでの遅延時間を制御し、

走査周期毎に各走査電極を選択するタイミングの間に全ての走査電極及び信号電極をグラウンドに接続するリセット制御を行うことを特徴とする表示パネルの駆動方法。

【請求項 15】

前記電圧差が大きいほど、前記遅延時間が長くなるように制御することを特徴とする請求項 14 記載の表示パネルの駆動方法。

【請求項 16】

複数の走査電極と信号電極との各交点にマトリクス状に配置されると共に、走査電極側に陰極が接続され、信号電極側に陽極が接続される複数の発光素子を備えて構成される表示パネルを駆動する方法において、

前記発光素子を発光させる場合、選択した走査電極をグラウンドに接続すると共に非選択の走査電極には所定の逆バイアス電圧を印加し、

10

20

30

40

50

前記発光素子の発光色に応じて、走査電極を選択した時点から信号極線側に電流源を接続して駆動電流を供給するまでの遅延時間を制御し、
走査周期毎に各走査電極を選択するタイミングの間に全ての走査電極及び信号電極をグラウンドに接続するリセット制御をすることを特徴とする表示パネルの駆動方法。

【請求項 17】

前記制御部は、前記逆バイアス電圧と発光対象となる発光素子の陽極側電圧との差が大きい発光素子について、前記遅延時間が長くなるように制御することを特徴とする請求項 16 記載の表示パネルの駆動方法。

【請求項 18】

前記遅延時間制御を、発光素子を減光表示制御する場合に行うことを特徴とする請求項 11 乃至 17 の何れかに記載の表示パネルの駆動方法。 10

【請求項 19】

前記遅延時間制御を、パルス幅変調信号によって階調制御を行おうとする場合に行うことを特徴とする請求項 11 至 18 の何れかに記載の表示パネルの駆動方法。

【請求項 20】

前記発光素子を、有機 EL 素子とすることを特徴とする請求項 11 乃至 19 の何れかに記載の表示パネルの駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は、マトリクス状に配置される複数の発光素子を備えた表示パネルに画像を表示させる表示装置、並びに前記表示パネルの駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

図 13 は、従来の有機 EL (Electro Luminescence) 素子を用いた表示パネルの駆動方式を示す。表示パネル 1 において、複数の有機 EL 素子 2 は、複数の陽極線 3 (1) ~ 3 (m, 例えば 256) と複数の陰極線 4 (1) ~ 4 (n, 例えば 64) との交点にマトリクス状に配置されている。

【0003】

そして、陽極線 3 または陰極線 4 の何れか一方 (例えば陰極線 4) を、一定周期で走査スイッチ 5 (1) ~ 5 (n) を切替えて順次グラウンドに接続するように走査すると共に、その走査周期に同期して、他方 (例えば陽極線 3) 駆動スイッチ 6 (1) ~ 6 (m) を切替えて電流源 7 (1) ~ 7 (n) に順次接続することで任意の交点位置の EL 素子 2 を発光させるようにしている。尚、走査スイッチ 5 (1) ~ 5 (n) は走査ドライバ IC 9 として構成されており、駆動スイッチ 6 (1) ~ 6 (m) 及び電流源 7 (1) ~ 7 (m) は、信号ドライバ IC 8 として構成されている。 30

【0004】

例えば、EL 素子 2 (1, 1) と、EL 素子 2 (1, 2) とを発光させる場合には、図 13 に示すように、走査スイッチ 5 (1) をグラウンド側に切り換えて陰極線 4 (1) をグラウンド電位に設定すると共に、駆動スイッチ 6 (1), 6 (2) を電流源 7 (1), 7 (2) 側に切り換えると共に、駆動スイッチ 6 (3) ~ 6 (256) をグラウンド側に切り換える。すると、EL 素子 2 (1, 1) 及び 2 (1, 2) のみに駆動電流が供給されて発光するようになる。 40

【0005】

斯様な走査スイッチ 5 及び駆動スイッチ 6 の切替えを高速で繰り返して任意の位置の EL 素子 2 を発光させ、人間の目には複数の EL 素子 2 が同時に発光しているように視認させることで表示パネル 1 に画像データを表示させるようにしている。また、非選択の陰極線 4 (2) ~ 4 (64) には、電源電圧と同電位の逆バイアス電圧 V_{cc} を印加することで、その他の EL 素子 2 が誤発光することを防止している。

【0006】

50

尚、各 E L 素子 2 は、等価回路的には、図 1 4 に示すように、ダイオード特性からなる発光エレメント E と、この発光エレメント E に並列接続される寄生容量 C とで表すことができる。また、以降の図では、発光している E L 素子 2 をダイオードのシンボルで表し、発光しない E L 素子 2 をコンデンサのシンボルで表すようにする。

【0007】

ここで、図 1 3 に示す状態では、陽極線 3 (3) ~ 3 (m) と陰極線 4 (2) ~ 2 (n) との間に接続されている E L 素子 2 は、等価回路的に逆極性で充電されたコンデンサとなっている。そして、この状態から、次の走査対象である陰極線 4 (2) に接続されている E L 素子 2 を発光させようとした場合、その他の非選択である E L 素子 2 についても逆極性から充電を行って、陽極側の電位が所定レベル以上に上昇しなければ発光しない。そのため、発光開始が遅れるという問題があった。 10

【0008】

特許文献 1 には、上記問題を解決するため、走査電極を順次操作して行く切替わりの間に、全ての陽極線 3 及び陰極線 4 をグラウンドに接続して E L 素子 2 に充電されている電荷を放電させるリセット制御を行う技術が開示されている。以下、この技術について説明する。

【0009】

即ち、特許文献 1 では、走査対象が次の陰極線 4 (2) に移行する前に、全ての走査スイッチ 5 (1) ~ 5 (n) 及び駆動スイッチ 6 (1) ~ 6 (m) をグラウンド側に切替え、各 E L 素子 2 に充電されている電荷を一旦放電させる (図 1 5 参照)。 20

【0010】

次に、図 1 6 に示すように、走査対象は陰極線 4 (2) に移行して、走査スイッチ 5 (2) はそのままグラウンド側として、その他の走査スイッチ 5 は逆バイアス電圧 V_{cc} 側に切替える。そして、発光対象 E L 素子 2 (2, 1), 2 (2, 3) に選択した駆動スイッチ 6 (1), 6 (3) を電流源 7 側に切替えて発光させる。即ち、リセット制御によって逆極性に充電されている E L 素子 2 の電荷は放電されているため、次の走査における発光対象 E L 素子 2 が接続されている陽極線 3 について必要な充電時間が短くなり、E L 素子 2 (2, 1), 2 (2, 3) をより速く発光させることができる。

【0011】

【特許文献 1】

特開平 11-311978 号公報

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、特許文献 1 に開示されている技術には、以下のような問題があった。即ち、リセット制御後に E L 素子 2 を発光させるため走査スイッチ 5 と駆動スイッチ 6 とを同時に切替えると、発光対象の E L 素子 2 (2, 1), 2 (2, 3) には、逆バイアス電圧 V_{cc} と E L 素子 2 の陽極側電圧との差によって図 1 7 に示す経路で電流が流れる。従って、E L 素子 2 (2, 1), 2 (2, 3) にはより高い順方向電圧が印加され、ダメージを与えることになってしまう。

【0013】

また、図 1 8 は、陰極線 4 (1) を選択した場合に E L 素子 2 (1, 1) を 1 個だけ発光させる状態を示し、図 1 9 は、陰極線 4 (2) を選択した場合に全ての E L 素子 2 を発光させる状態を示す。但し、 $n, m = 4$ としている。 40

【0014】

特許文献 1 のようにリセット制御が行われた後、図 1 8 のように E L 素子 2 (1, 1) を 1 個だけ発光させる場合、各 E L 素子 2 の容量成分を C とすると、非選択の陰極線 4 (2) ~ 4 (4) と非発光の陽極線 4 (2) ~ 4 (4) との交点にある各 E L 素子 2 に充電される電荷量 q_1 は、

$$q_1 = C \cdot V_{cc} \quad \cdots (1)$$

となる。

【0015】

また、非選択の陰極線 4 (2) ~ 4 (4) と発光対象の陽極線 4 (1) との交点にある各 EL 素子 2 に充電される電荷量 q_2 は、EL 素子 2 の陽極側電圧を V とすると、

$$q_2 = C \cdot (V_{cc} - V) \quad \dots (2)$$

となる。

この場合、逆バイアス電源 V_{cc} より供給される電荷量の合計 Q_2 は、

$$Q_2 = 9 \cdot q_1 + 3 \cdot q_2 = 12C \cdot V_{cc} - 3C \cdot V \quad \dots (3)$$

となる。

【0016】

一方、図 19 のように EL 素子 2 (2, 1) ~ 2 (2, 4) を全て発光させる場合、非選択の陰極線 4 (1), 4 (3), 4 (4) に接続されている各 EL 素子 2 に充電される電荷量 q は、

$$q = C \cdot (V_{cc} - V) \quad \dots (4)$$

となる。従って、逆バイアス電源 V_{cc} より供給される電荷量の合計 Q_1 は、

$$Q_1 = 12 \cdot q = 12C \cdot V_{cc} - 12C \cdot V \quad \dots (5)$$

となる。

【0017】

即ち、(3) 式及び (5) 式から、 $Q_1 < Q_2$ の関係となることが明らかであり、各陰極線 4 に接続されるものの内、発光対象の EL 素子 2 の数が少ないほど、逆バイアス電源 V_{cc} より供給される電荷量が多くなることが判る。その結果として、図 20 にタイミングチャートを示すように、発光対象素子数が少ない図 18 のケースに対応する選択期間 T_1 では、非選択の陰極線 4 (2) ~ 4 (4) 又は発光対象の陽極線 4 (1) に印加される電圧波形の立ち上がりが遅れることになる。

【0018】

また、発光対象素子数が多い図 19 のケースに対応する選択期間 T_2 では、非選択の陰極線 4 (1), 4 (3), 4 (4) 又は発光対象の陽極線 4 (1) ~ 4 (4) に印加される電圧波形の立ち上がりは速くなる。即ち、立ち上がりが速くなることで、EL 素子 2 (2, 1) の陽極電圧は、駆動スイッチ 6 (2) を切替えた瞬間に適正なレベル V_2 を超えて略電圧 V_{cc} に達している。

尚、図 20 のタイミングチャートでは、陽極線 3 を A, 陰極線 4 を B, EL 素子 2 を E と表示している。

【0019】

EL 素子 2 の発光輝度は、印加される駆動電圧の積分値で決まるため、上記電圧波形の立ち上がりの速さは発光輝度に影響を及ぼす。従って、各陰極線 4 において、発光対象の EL 素子 2 の数が少ないほど前記 EL 素子 2 の発光輝度は低くなり、発光対象の EL 素子 2 の数が多いほど前記 EL 素子 2 の発光輝度は高くなることから、所謂輝度むらが発生する。

【0020】

そして、このような輝度むらの問題は、一般に、逆バイアス電圧 V_{cc} と EL 素子 2 の陽極側電圧との差が大きければ、充電電荷量の差が大きくなることで顕著に表れる傾向を示す。

【0021】

また、図 21 には、発光色が赤と緑の EL 素子を発光させる場合の電圧波形を示す。即ち、EL 素子 2 の陽極側電圧は、供給される駆動電流値が同じであっても、EL 素子の種類又は特性、即ち発光色が異なる場合は相違が生じる。従って、陽極側電圧が (正極性の) 逆バイアス電圧 V_{cc} に近いレベルになると、本来適正なレベルの陽極電圧との差に応じて発光色毎の発光輝度に差が生じるため、パルス幅変調信号によって階調制御を行おうとすると線形性が悪くなってしまう。

【0022】

例えば、図 21 に示すように、赤色 EL 素子 $E_{2,1}$ の定常的な陽極電圧 V_1 は電圧 V_c

10

20

30

40

50

cとの差が比較的小さく、緑色EL素子E2, 2の定常的な陽極電圧V2 (< V1) は電圧Vccとの差が比較的に大きい。従って、駆動スイッチ6を切替えた直後に両者の陽極電圧が略電圧Vccに達すると、上述した発光輝度差が発生する。加えて、このように必要な陽極電圧V1, V2を超えるレベルの電圧Vccが印加されることは、EL素子にとって好ましくない。

【0023】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、発光素子に与えるダメージを軽減すると共に、表示パネルに発生する輝度むらをより良好に抑制することができる表示装置、並びに前記表示パネルの駆動方法を提供することにある。

【0024】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の表示装置によれば、制御部は、各走査電極について発光対象となる発光素子の数に応じて、走査電極を選択した時点から信号電極線側に電流源を接続するまでの遅延時間を制御する。即ち、前記遅延時間が短く設定された発光対象素子には、選択外の走査電極に接続されている発光素子の逆極性充電電位が未だ低い時点で駆動電流の供給が開始され、遅延時間が長く設定された発光対象素子には、逆極性充電電位がより高くなった時点で駆動電流の供給が開始される。

【0025】

換言すれば、前者では、電流源による陽極側からの充電が逆極性充電の開始からより早い段階で開始され、後者はその充電がより遅く開始される。従って、発光対象素子に対する印加電圧波形の立ち上がりは、相対的に前者が速まり後者が遅れることになり、各走査電極について発光対象素子数が異なる場合でも、発光輝度が略均一となるように調整して輝度むらを抑制することができる。

【0026】

また、前記遅延時間を与えることで、発光対象素子に駆動電流の供給が開始された時点では、リセット制御後において充電電荷がゼロの状態から、選択外の走査電極に接続されている発光素子の逆極性充電による電位が遅延時間分だけ上昇している。従って、発光対象素子の陽極側に逆バイアス電源経由で印加される過剰な電圧をその充電電位分だけ低下させ、素子に与えるダメージを軽減することができる。

【0027】

請求項2記載の表示装置によれば、制御部は、発光対象となる発光素子数が多いほど遅延時間が長くなるように制御するので、発光対象素子数が少ない走査電極との間における発光輝度差が小さくなるように調整することができる。

【0028】

請求項3記載の表示装置によれば、制御部は、逆バイアス電圧が発光対象となる発光素子の陽極側電圧よりも高くなるように設定されている場合に遅延時間制御を行う。即ち、両者の電圧差が大きければ、逆バイアス電源が各発光素子を逆極性に充電する電荷量は増加するので、そのような場合に遅延時間制御を行えば、輝度むらをより有効に抑制することができ、また、発光対象素子の陽極側に印加される過剰な電圧を軽減する効果もより有効となる。

【0029】

請求項4記載の表示装置によれば、制御部は、逆バイアス電圧と発光対象となる発光素子の陽極側電圧との差に応じて、走査電極を選択した時点から信号極線側に電流源を接続するまでの遅延時間を制御する。具体的には、請求項5に記載したように、制御部は、前記電圧差が大きいほど遅延時間が長くなるように制御する。

【0030】

即ち、請求項3で述べたように、両者の電圧差が大きいほど逆バイアス電源が発光素子を逆極性に充電する電荷量は増加するので、輝度むらがより顕著に発生する。また、発光対象素子の陽極側に印加される過剰な電圧も上昇する。従って、両者の電圧差に応じて遅延時間を制御すれば、輝度むらと過剰電圧の抑制を良好に行なうことができる。

10

20

30

40

50

【0031】

請求項6記載の表示装置によれば、制御部は、発光素子の発光色に応じて、走査電極を選択した時点から信号極線側に電流源を接続するまでの遅延時間を制御する。即ち、発光素子の特性が異なる場合は、素子の陽極側電圧が夫々異なるので、その場合も輝度むらを有効に抑制することができる。加えて、色調の変化を抑制することもできる。

【0032】

請求項7記載の表示装置によれば、制御部は、逆バイアス電圧と、発光対象となる発光素子の陽極側電圧との差が大きい発光素子について遅延時間が長くなるように制御するので、請求項6の構成について、請求項5と同様の効果を得ることができる。

【0033】

請求項8記載の表示装置によれば、遅延時間制御を、発光素子を減光表示制御する場合に行う。即ち、印加電圧波形の立ち上がり特性に基づく発光輝度差は、減光表示制御によって全体の発光輝度が低下した状態になるとより顕著に現われるようになる。従って、そのような場合に遅延時間制御を行えば、輝度むらの抑制に有効である。

請求項9記載の表示装置によれば、遅延時間制御を、パルス幅変調信号によって階調制御する場合に行うので、各色の輝度の線形性が良好となる。

【0034】

請求項10記載の表示装置によれば、発光素子を有機EL素子とするので、駆動電流量に応じて発光輝度が異なる有機EL素子について輝度むらを有効に抑制することができ、また、過剰な印加電圧を軽減することができる。

【0035】

【発明の実施の形態】

(第1実施例)

以下、本発明を有機EL素子に適用した場合の第1実施例について図1乃至図7を参照して説明する。尚、図13等と同一部分には同一符号を付して説明を省略し、以下異なる部分についてのみ説明する。第1実施例の構成は、例えば図3に示すように、外部より与えられ、表示パネル1に画像を表示させるための画像データに応じて、信号ドライバIC（陽極側駆動部）8及び走査ドライバIC（陰極側駆動部）9を制御する制御部11が加えられており、その制御部11による制御方式に特徴を有している。尚、制御部11はマイクロコンピュータ等で構成される。その他の構成は図13等に示すものと同様であり（但し、 $n, m = 4$ ）、以上が表示装置12を構成している。

【0036】

次に、本実施例の作用について図1及び図2、図4乃至図6も参照して説明する。図1は、制御部11による制御内容を示すフローチャートであり、図2は、その制御内容の一例を示す各電圧信号波形を示すタイミングチャートである。図1において、制御部11は、先ず画像データ信号に基づき、その時の選択対象となる陰極線4について発光対象となるEL素子2の数 x を判定する（ステップS1）。

【0037】

次に、制御部11は、判定した発光素子数 x が「0」であるか否かを判定し（ステップS1a）、 $x = 0$ であれば（「YES」）ステップS6に移行してリセット制御を行い、それからステップS1に戻り次の走査周期の動作に移行する。一方、発光素子数 x が「0」でなければ（「NO」）、制御部11は、発光素子数 x に応じて遅延時間 t を決定する（ステップS2）。ここで、遅延時間 t とは、選択対象の陰極線4に対応する走査スイッチ5をグランド側に切り替えた時点から、発光対象となるEL素子2の陽極線3の駆動スイッチ6を切替えるまでの時間を言う。

【0038】

それから、制御部11は、選択対象の陰極線4に対応する走査スイッチ5をグランド側に切り替えると（ステップS3）、遅延時間 t の経過を待って（ステップS4、「YES」）、発光対象となるEL素子2に対応する陽極線3の駆動スイッチ6を切替える（ステップS5）。その後は、リセット制御を行ってから（ステップS6）ステップS1に戻り

10

20

30

40

50

、以降の選択期間について同様の処理を繰り返す。

【0039】

尚、ステップS6におけるリセット制御は、所定時間だけ全ての走査スイッチ5及び駆動スイッチ6をグランド側に切替えて充電電荷を放電させる。

【0040】

図2のタイミングチャートは、陰極線4(1)を走査する選択期間▲1▼においてEL素子2(1, 1)を1個だけ発光させ、その次の陰極線4(2)を走査する選択期間2においてEL素子2(2, 1)～2(2, 4)を全て発光させる場合を示している。

【0041】

10
先ず、選択期間▲1▼において、制御部11は、図3に示すように、走査ドライバ9の走査スイッチ5(1)をグランド側に切替えられたままで、選択対象外の陰極線4(2)～4(4)の走査スイッチ5(2)～5(4)は何れも逆バイアス電源Vcc側に切替える。即ち、図1のステップS3における処理を実行した状態であり、この時点で信号ドライバ8の駆動スイッチ6(1)～6(4)は、未だグランド側に切替えられている。

【0042】

ここで、EL素子2の陽極側電圧をVとすれば、 $V_{cc} > V$ となるように設定されているから、陰極線4(1)に接続されているEL素子2以外は逆極性で充電が開始される。

【0043】

20
続いて、図4に示すように、制御部11は、発光素子数 $x = 1$ に対応する遅延時間 t_1 の経過後に、駆動スイッチ6(1)を電流源7側に切替える。即ち、図1のステップS4で「YES」と判断してステップS5における処理を実行した状態である。すると、EL素子2(1, 1)は、駆動電流が流れて発光する。

【0044】

この時、陰極線4(1)に接続されている発光対象外のEL素子2(2, 1), 2(3, 1), 2(4, 1)は、遅延時間 t_1 の間に電荷 q_3 が充電されている。従って、陽極線3(1)には電位 $(V_{cc} - q_3 / C)$ が印加され、逆バイアス電圧VCCがそのまま印加されることはない。

【0045】

30
その後、図5に示す定常状態となり、EL素子2(1, 1)が発光し、選択対象外の陰極線4(2)～4(4)に接続されているEL素子2に対する充電は停止している。

【0046】

次に、図15に示すリセット制御(ステップS6)を行なった後、選択期間▲2▼において、制御部11は、図6に示すように、走査スイッチ5(2)をグランド側に切替えられたままで、選択対象外の陰極線4(1), 4(3), 4(4)の走査スイッチ5(1), 5(3), 5(4)を逆バイアス電源Vcc側に切替える。この時点で駆動スイッチ6(1)～6(4)はグランド側に切替えられている。陰極線4(2)に接続されているEL素子2以外は逆極性で充電が開始される。

【0047】

40
続いて、図7に示すように、制御部11は、発光素子数 $x = 4$ に対応する遅延時間 t_2 の経過後に、全ての駆動スイッチ6を電流源7側に切替える。すると、EL素子2(2, 1)～2(2, 4)は、駆動電流が流れて発光する。この時、選択対象外の陰極線4(1), 4(3), 4(4)に接続されている発光対象外のEL素子2は、遅延時間 t_2 の間に電荷 q_4 が充電されている。従って、各陽極線3には電位 $(V_{cc} - q_4 / C)$ が印加され、逆バイアス電圧Vccがそのまま印加されることはない。

【0048】

ここで、従来の駆動方式によれば、選択期間▲1▼における発光素子数は $x = 1$ であるから、逆バイアス電源Vccより供給される全充電電荷量は相対的に多くなり、選択期間▲2▼における発光素子数は $x = 4$ であるから、逆バイアス電源Vccより供給される全充電電荷量は相対的に少なくなる。

【0049】

しかし、本実施例の方式では、図 1 に示すように、選択期間▲ 1 ▼における遅延時間 t_1 と選択期間▲ 2 ▼における遅延時間 t_2 との関係を、 $t_1 < t_2$ に設定した。即ち、選択期間▲ 1 ▼における発光対象の選択対象外の陰極線 4 (2) ~ 4 (4) に接続されている EL 素子 2 の逆極性充電電位が未だ低い時点で駆動電流の供給が開始される。

【0050】

一方、選択期間▲ 2 ▼における発光対象の EL 素子 2 (2, 1) ~ 2 (2, 4) には、選択対象外の陰極線 4 (1), 4 (3), 4 (4) に接続されている EL 素子 2 の逆極性充電電位がより高くなった時点で駆動電流の供給が開始される。

【0051】

即ち、前者の EL 素子 2 (1, 1) には、電流源 7 による陽極 3 (1) 側からの充電が逆極性充電の開始からより早い段階で開始され、後者の EL 素子 2 (2, 1) ~ 2 (2, 4) はその充電がより遅く開始される。従って、夫々の印加電圧波形の立ち上がりは、相対的に前者が速まり後者が遅れることになり、結果として両者の立ち上がり速度が略同一となる。例えば、EL 素子 2 (2, 1) については、図 20 のケースに比較して立ち上がりが遅れたことで、駆動スイッチ 6 (1) を切替えた瞬間に陽極電圧が V_{cc} 付近まで上昇することはなく、本来の陽極電圧 V に漸近するように変化している。

【0052】

以上のように本実施例によれば、表示装置 12 の制御部 11 は、各陰極線 4 について発光対象となる EL 素子 2 の数 x に応じて、陰極線 4 を選択した時点から陽極線 3 線側に電流源を接続するまでの遅延時間 t を制御する。具体的には、発光素子数 x が多いほど遅延時間 t が長くなるように制御する。

【0053】

従って、各陰極線 4 について発光対象素子数が異なる場合でも、発光輝度が略均一となるように調整して輝度むらを抑制することができる。また、遅延時間 t を与えることで、発光対象素子の陽極側に逆バイアス電源 V_{cc} 経由で印加される過剰な電圧をその充電電位分だけ低下させて、素子に与えるダメージを軽減することができる。

【0054】

更に、表示パネル 1 について、例えば減光表示を行うために陽極側電圧をパルス幅変調する場合でパルス幅が狭くなった時には、印加電圧波形の立ち上がり速度差による輝度変化は顕著となる。従って、そのような場合における輝度むらの抑制効果は極めて有効である。

【0055】

(第 2 実施例)

図 8 乃至図 12 は本発明の第 2 実施例を示すものであり、第 1 実施例と同一部分には同一符号を付して説明を省略し、以下異なる部分についてのみ説明する。第 2 実施例の表示パネル 13 は、発光色が異なる 2 種類の EL 素子 2 を用いて構成されている。

【0056】

即ち、図 10 に示すように、陽極線 3 (1), 3 (3) に接続されているのは、発光色が赤である EL 素子 2 R であり、陽極線 3 (2), 3 (4) に接続されているのは、発光色が緑である EL 素子 2 G である。そして、制御部 11 に代わる制御部 14 は、EL 素子 2 の発光色に応じて遅延時間 t を変化させるように制御する。以上が表示装置 15 を構成している。

【0057】

次に、第 2 実施例の作用について図 8、図 9、図 11 及び図 12 をも参照して説明する。図 8 は、制御部 14 による制御内容を示すフローチャートであり、図 9 は、その制御内容の一例を示す各電圧信号波形を示すタイミングチャートである。図 8 において、制御部 14 は、先ず制御部 14 は、選択対象の陰極線 4 に対応する走査スイッチ 5 をグランド側に切り替えたままで (ステップ S11) 遅延時間 t_3 の経過を待って (ステップ S14, 「YES」)、発光対象となる EL 素子 2 R に対応する陽極線 3 (1) 及び / 又は 3 (3) の駆動スイッチ 6 (1) 及び / 又は 5 (3) を電流源 7 側に切替える (ステップ S15)

。

【0058】

同様に遅延時間 t_4 の経過を待って（ステップ S 17, 「YES」）、発光対象となる EL 素子 2 G に対応する陽極線 3（2）及び／又は 3（4）の駆動スイッチ 6（2）及び／又は 5（4）を切替える（ステップ S 18）。尚、 $t_3 < t_4$ となるように設定されている。それからステップ S 19に移行する。

尚、図示の都合上、R 側と G 側の駆動スイッチ切換えをシリアルに行なうようになっているが、実際には、両者は並行して行われるようになっている。

【0059】

図 9 に示すタイミングチャートは、陰極線 4（2）を走査する選択期間において EL 素子 2 R（2, 1）、2 G（2, 2）、2 R（2, 3）、2 G（2, 4）を全て発光させる場合を示している。但し、EL 素子 2 R（2, 1）、2 G（2, 2）に対応する E 2, 1、E 2, 2 に関する電圧波形のみ図示している。制御部 14 は、図 10 に示すように、走査スイッチ 5（2）をグランド側に切替えたままで選択対象外の陰極線 4（1）、4（3）、4（4）の走査スイッチ 5（1）、5（3）、5（4）は何れも逆バイアス電源 V_{cc} 側に切替える（ステップ S 11）。この時点で駆動スイッチ 6（1）～6（4）はグランド側に切替えられている。そして、第 1 実施例と同様に、陰極線 4（2）に接続されている EL 素子 2 以外は逆極性で充電が開始される。

【0060】

続いて、図 11 に示すように、制御部 14 は、遅延時間 t_3 の経過を待って（ステップ S 14, 「YES」）、EL 素子 2 R に対応する陽極線 3（1）及び 3（3）の駆動スイッチ 6（1）及び 5（3）を電流源 7 側に切替える（ステップ S 15）。すると、EL 素子 2 R（2, 1）、2 R（2, 3）は、駆動電流が流れて発光する。

【0061】

この時、選択対象外の陰極線 4（1）、4（3）、4（4）に接続されている発光対象外の EL 素子 2 は、遅延時間 t_3 の間に電荷 q_5 が充電されている。従って、陽極線 3（1）及び 3（3）には電位（ $V_{cc} - q_5 / C$ ）が印加され、逆バイアス電圧 V_{cc} がそのまま印加されることはない。

【0062】

次に、図 12 に示すように、制御部 14 は、遅延時間 t_4 の経過を待って（ステップ S 17, 「YES」）、EL 素子 2 G に対応する陽極線 3（2）及び 3（4）の駆動スイッチ 6（2）及び 5（4）を電流源 7 側に切替える（ステップ S 18）。すると、EL 素子 2 G（2, 2）、2 G（2, 5）は、駆動電流が流れて発光する。

【0063】

この時、選択対象外の陰極線 4（1）、4（3）、4（4）に接続されている発光対象外の EL 素子 2 は、遅延時間 t_4 の間に電荷 q_6 が充電されている。従って、陽極線 3（2）及び 3（4）には電位（ $V_{cc} - q_6 / C$ ）が印加され、逆バイアス電圧 V_{cc} がそのまま印加されることはない。

【0064】

そして、発光素子 2 R には遅延時間 t_3 を与え、発光素子 2 G には遅延時間 t_4 を与え、電圧 V_{cc} と電圧 V_1 、 V_2 との差に応じて遅延時間を $t_3 < t_4$ に設定したことで、発光時における両者の陽極電圧は、駆動スイッチ 6 を切替えた直後において図 21 に示すケースのように電圧 V_{cc} 付近まで上昇することなく、夫々の適正な陽極電圧 V_1 、 V_2 に漸近するように変化している。

【0065】

以上のように第 2 実施例によれば、制御部 14 は、EL 素子 2 の発光色に応じて、陰極線 4 を選択した時点から陽極線 3 に電流源 7 を接続するまでの遅延時間 t を制御する。具体的には、制御部 14 は、逆バイアス電圧 V_{cc} と、陽極側電圧 V_2 との差が大きい EL 素子 2 G については遅延時間が長くなるように制御する。

【0066】

従って、即ち、E L 素子 2 の特性が異なる場合は、素子の陽極側電圧が夫々異なるので、その場合も輝度むらを有効に抑制することに加えて、色調の変化を抑制することもできる。特に、パルス幅変調により、各色の階調実現する場合は、各色の輝度の線形性が良好となる。また、減光制御を行う場合も輝度や色調の変化を抑制することができるので、制御性が良好となる。そして、発光時に E L 素子 2 の陽極側に印加される電圧を緩和して、E L 素子 2 に与えるダメージを軽減することも可能となる。

【0067】

本発明は上記し且つ図面に記載した実施例にのみ限定されるものではなく、以下のような変形または拡張が可能である。

逆バイアス電圧 V_{cc} は、一般に E L 素子 2 の陽極側電圧 $V_1 \sim V_m$ よりも高い電位に設定されるが、両者が略同じレベルになるように設定しても良い。 10

第 1 実施例と第 2 実施例とを組み合わせる実行しても良い。

第 3 実施例を、発光色が 3 色以上の素子で構成される表示パネルについて実施しても良い。

逆バイアス電圧 V_{cc} と発光対象となる E L 素子 2 の陽極側電圧との差に応じて、遅延時間を制御するように構成しても良く、例えば、両者の電圧差が大きいほど遅延時間が長くなるように制御する。即ち、電圧差が大きいほど逆バイアス電源が E L 素子 2 を逆極性に充電する電荷量は増加するので、輝度むらがより顕著に発生する。また、発光対象素子の陽極側に印加される過剰な電圧も上昇する。従って、両者の電圧差に応じて遅延時間を制御すれば、輝度むらと過剰電圧の抑制を有効に行なうことができる。 20

【0068】

遅延時間制御を、E L 素子 2 を減光表示制御する場合にだけ行うように構成しても良い。即ち、印加電圧波形の立ち上がり特性に基づく発光輝度差は、減光表示制御によって全体の発光輝度が低下した状態になるとより顕著に現われるようになる。従って、そのような場合に遅延時間制御を行えば、輝度むらの抑制に有効である。

発光素子は、有機 E L 素子 2 に限ることなく、電流駆動型の発光素子であれば適用が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明を有機 E L 素子に適用した場合の第 1 実施例であり、表示装置の制御部による制御内容を示すフローチャート 30

【図 2】各電圧波形のタイミングチャート

【図 3】表示装置の電氣的構成を示す図（選択期間 $\blacktriangle 1 \blacktriangledown$ ，陽極側切替え前）

【図 4】図 3 相当図（選択期間 $\blacktriangle 1 \blacktriangledown$ ，遅延時間 t_1 経過後）

【図 5】図 3 相当図（選択期間 $\blacktriangle 1 \blacktriangledown$ の定常状態）

【図 6】図 3 相当図（選択期間 $\blacktriangle 2 \blacktriangledown$ ）

【図 7】図 3 相当図（選択期間 $\blacktriangle 2 \blacktriangledown$ ，遅延時間 t_2 経過後）

【図 8】本発明の第 2 実施例を示す図 1 相当図

【図 9】図 2 相当図

【図 10】図 3 相当図

【図 11】図 10 相当図（遅延時間 t_3 経過後） 40

【図 12】図 10 相当図（遅延時間 t_4 経過後）

【図 13】従来技術を示す図 3 相当図

【図 14】有機 E L 素子を等価回路的なエレメントで表した図

【図 15】リセット制御を示す図 13 相当図

【図 16】図 13 相当図（その 1）

【図 17】図 13 相当図（その 2）

【図 18】図 13 相当図（その 3）

【図 19】図 13 相当図（その 4）

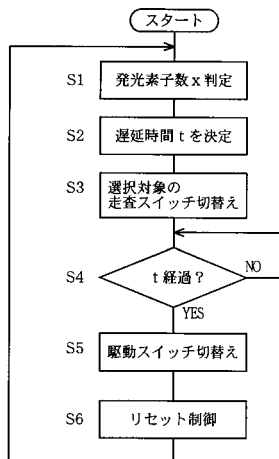
【図 20】図 2 相当図

【図 21】図 9 相当図 50

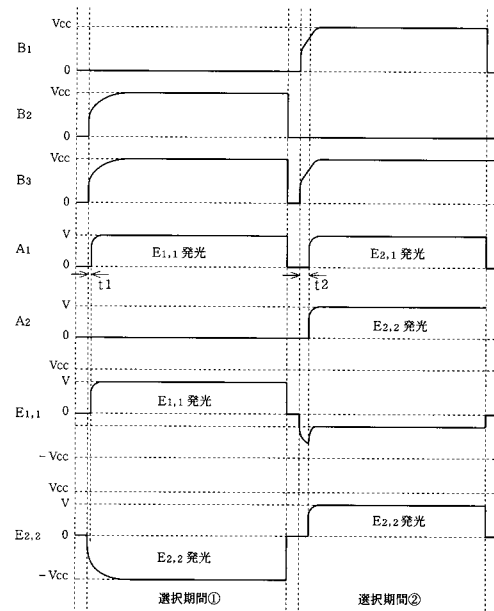
【符号の説明】

1 は表示パネル、2 は有機 E L 素子、3 は陽極線、4 は陰極線、5 は走査スイッチ、6 は駆動スイッチ 6、7 は電流源、8 は信号ドライバ I C（陽極側駆動部）、9 は走査ドライバ I C（陰極側駆動部）、11 は制御部、12 は表示装置、13 は表示パネル、14 は制御部、15 は表示装置を示す。

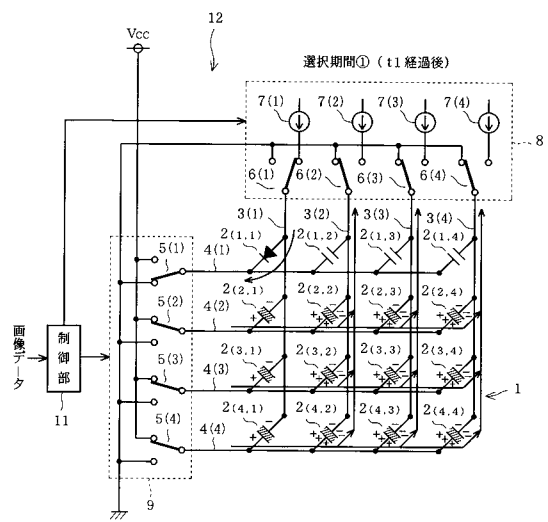
【図 1】



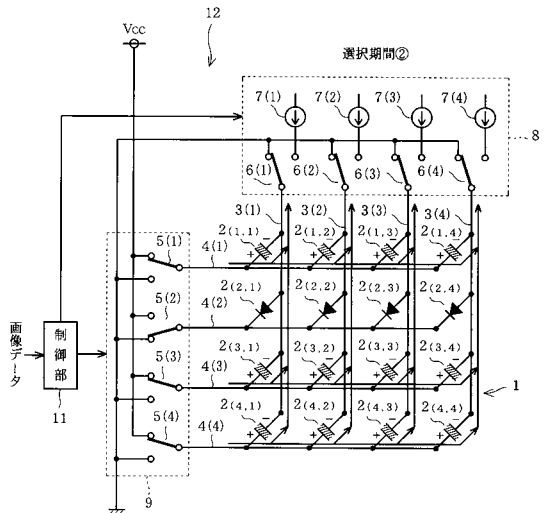
【図 2】



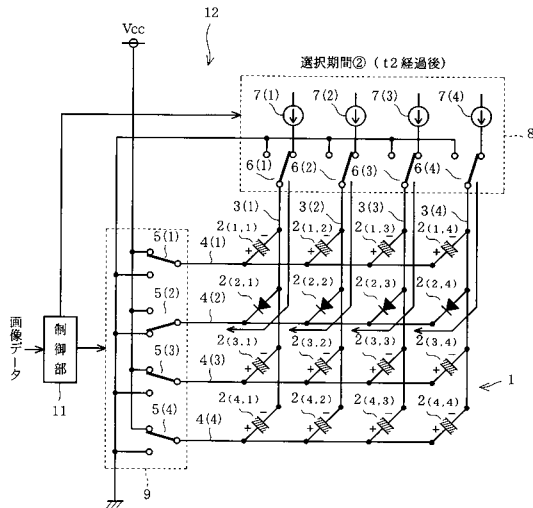
【図 4】



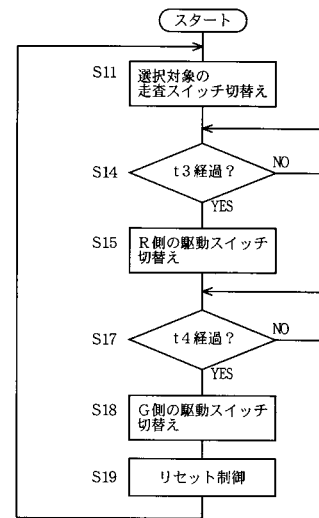
【 図 6 】



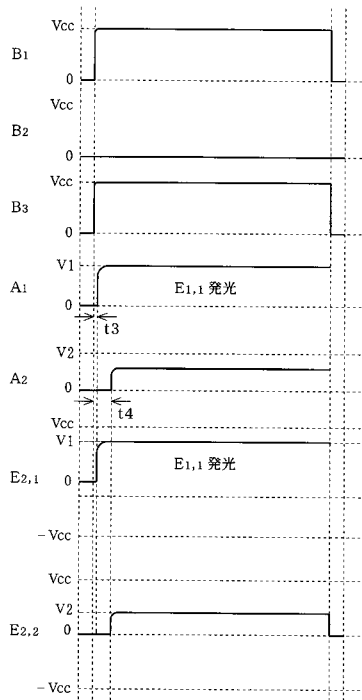
【図 7】



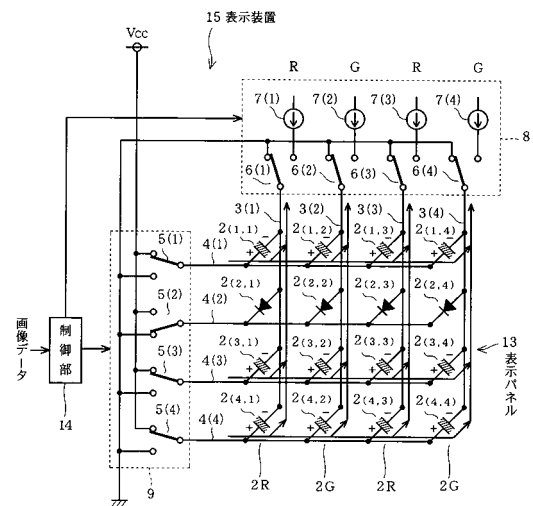
【図 8】



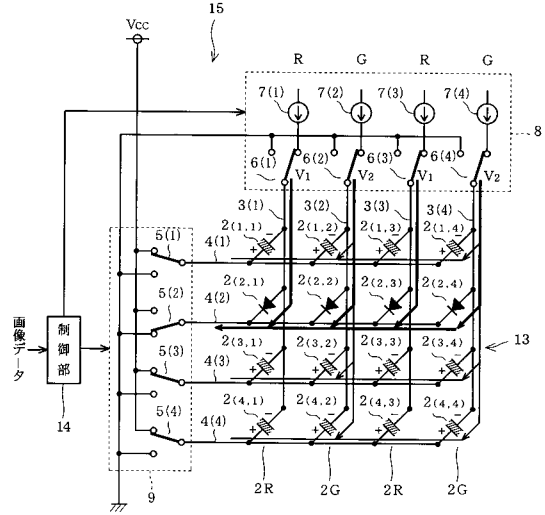
【図 9】



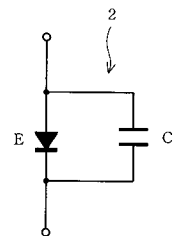
【図 10】



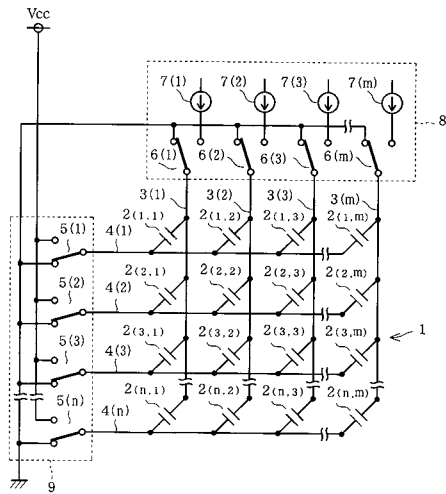
【 図 1 2 】



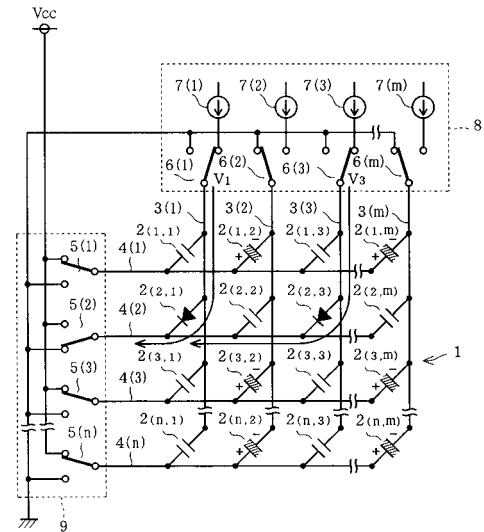
【图 14】



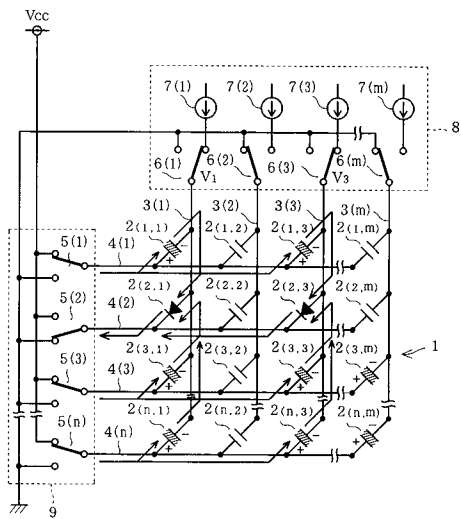
【図 15】



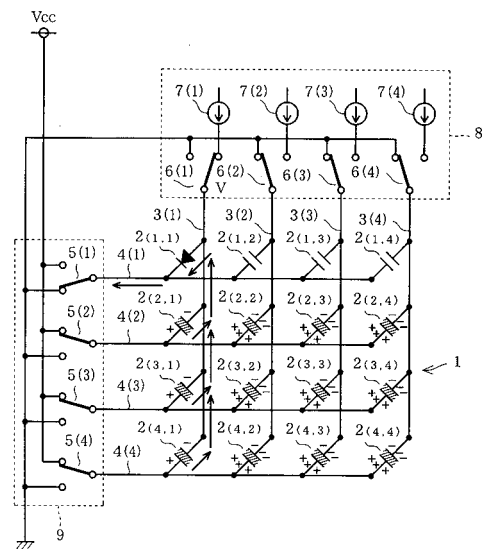
【図 16】



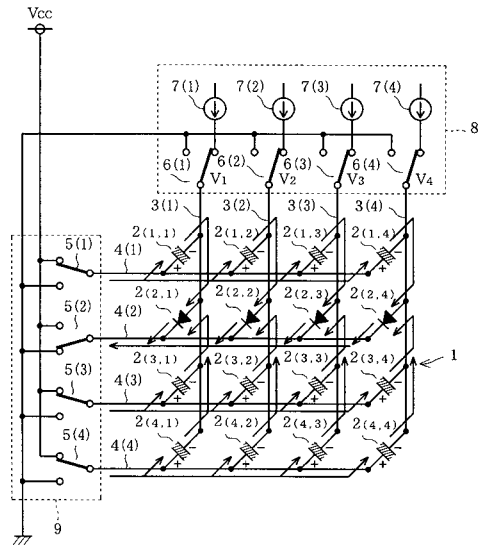
【図 17】



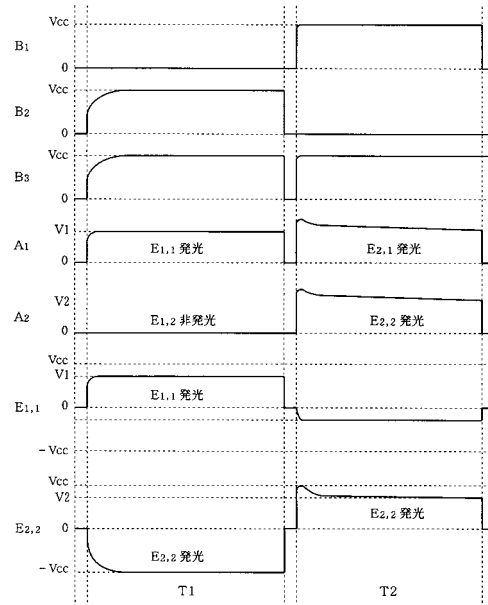
【図 18】



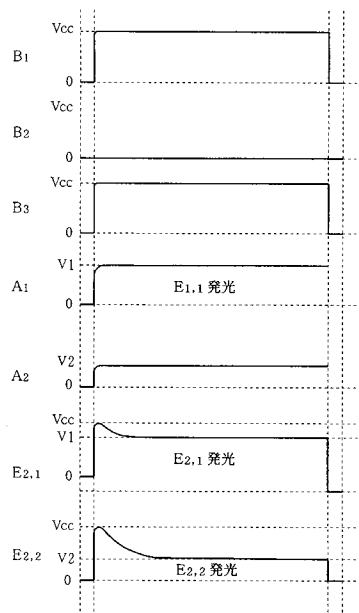
【図 19】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

G 0 9 G	3/20	6 2 2 B
G 0 9 G	3/20	6 2 3 D
G 0 9 G	3/20	6 4 1 A
G 0 9 G	3/20	6 4 2 A
G 0 9 G	3/20	6 4 2 P
G 0 9 G	3/20	6 7 0 K
H 0 5 B	33/14	A

专利名称(译)	显示装置和显示面板的驱动方法		
公开(公告)号	JP2004271831A	公开(公告)日	2004-09-30
申请号	JP2003061563	申请日	2003-03-07
[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		
[标]发明人	花木孝史 小楠幸治		
发明人	花木 孝史 小楠 幸治		
IPC分类号	H01L51/50 G09G3/20 G09G3/30 H05B33/14		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/30.H G09G3/20.612.J G09G3/20.612.U G09G3/20.621.A G09G3/20.622.B G09G3/20.623.D G09G3/20.641.A G09G3/20.642.A G09G3/20.642.P G09G3/20.670.K H05B33/14.A G09G3/3216 G09G3/3266 G09G3/3275		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB17 3K007/DB03 3K007/GA04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080/DD18 5C080/EE28 5C080/FF12 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ07 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/EE02 3K107/HH02 3K107/HH04 5C380/AA01 5C380/AB05 5C380/AB31 5C380/AB33 5C380/AB34 5C380/BA05 5C380/BA19 5C380/BA20 5C380/BA31 5C380/BA32 5C380/BA47 5C380/BB02 5C380/BB06 5C380/BB12 5C380/BB14 5C380/BB21 5C380/BC04 5C380/BC18 5C380/BD09 5C380/CA30 5C380/CA39 5C380/CA53 5C380/CB01 5C380/CB31 5C380/CB32 5C380/CC71 5C380/CF15 5C380/CF51 5C380/CF52 5C380/CF62 5C380/DA02 5C380/DA07 5C380/DA32 5C380/DA47 5C380/FA02 5C380/FA12 5C380/FA22 5C380/GA12 5C380/HA03 5C380/HA05		
代理人(译)	佐藤 强 小川 清		
其他公开文献	JP4033002B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种显示装置，该显示装置能够减少对发光元件造成的损害并且更有利地抑制在显示面板中出现的亮度不均。显示设备的控制单元根据要为每条阴极线发射的EL元件的数量 x ，控制从选择阴极线到电流源连接到阳极线侧的延迟时间 t 。（步骤S1至S5）。具体地，随着发光目标元件的数量 x 较大，将延迟时间 t 控制为更长。[选型图]图1

