

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3973526号
(P3973526)

(45) 発行日 平成19年9月12日(2007.9.12)

(24) 登録日 平成19年6月22日(2007.6.22)

(51) Int.Cl.

F I

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/30 J

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/20 612T

H01L 51/50 (2006.01)

G09G 3/20 621F

G09G 3/20 622C

G09G 3/20 642P

請求項の数 6 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-287543 (P2002-287543)
 (22) 出願日 平成14年9月30日(2002.9.30)
 (65) 公開番号 特開2004-126023 (P2004-126023A)
 (43) 公開日 平成16年4月22日(2004.4.22)
 審査請求日 平成17年3月23日(2005.3.23)

(73) 特許権者 000103747
 オプトレックス株式会社
 東京都荒川区東日暮里五丁目7番18号
 (73) 特許権者 000000044
 旭硝子株式会社
 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号
 (74) 代理人 100103090
 弁理士 岩壁 冬樹
 (72) 発明者 中沢 聡
 神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番
 地 旭硝子株式会社内

審査官 樋口 信宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイ装置の駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の走査電極と複数の信号電極との間に有機薄膜が配置され信号電極が有機薄膜の陽極であり走査電極が有機薄膜の陰極である有機ELディスプレイ装置の走査電極を一本ずつ選択しながら走査電極を走査する有機ELディスプレイ装置の駆動方法において、

選択期間中に、選択した走査電極の電位を選択時電位に設定し、他の各走査電極の電位を非選択時電位に設定し、

一の選択期間を終了してから次の選択期間を開始するまでの間、前記次の選択期間に選択する走査電極の電位と、前記次の選択期間に発光させるべき画素が存在する信号電極の電位とを、選択時電位より高く非選択時電位未満の選択切替時電位に設定する

ことを特徴とする有機ELディスプレイ装置の駆動方法。

【請求項2】

複数の走査電極と複数の信号電極との間に有機薄膜が配置され信号電極が有機薄膜の陰極であり走査電極が有機薄膜の陽極である有機ELディスプレイ装置の走査電極を一本ずつ選択しながら走査電極を走査する有機ELディスプレイ装置の駆動方法において、

選択期間中に、選択した走査電極の電位を選択時電位に設定し、他の各走査電極の電位を非選択時電位に設定し、

一の選択期間を終了してから次の選択期間を開始するまでの間、前記次の選択期間に選択する走査電極の電位と、前記次の選択期間に発光させるべき画素が存在する信号電極の電位とを、非選択時電位より高く選択時電位未満の選択切替時電位に設定する

10

20

ことを特徴とする有機ELディスプレイ装置の駆動方法。

【請求項3】

一の選択期間を終了してから次の選択期間を開始するまでの間、前記一の選択期間に選択していた走査電極の電位を選択切替時電位に設定する請求項1または請求項2に記載の有機ELディスプレイ装置の駆動方法。

【請求項4】

信号電極と走査電極との間に配置した有機薄膜に定電流を流すことによって各画素を発光させ、

前記定電流が流される信号電極の電位と選択切替時電位との差が所定の範囲に収まるように選択切替時電位を定める

10

請求項1、2、または3に記載の有機ELディスプレイ装置の駆動方法。

【請求項5】

有機ELディスプレイ装置の周囲の温度に応じて選択切替時電位を変化させる請求項4に記載の有機ELディスプレイ装置の駆動方法。

【請求項6】

有機ELディスプレイ装置の周囲の温度に応じて非選択時電位を変化させる請求項5に記載の有機ELディスプレイ装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は、有機EL(Electroluminescence)ディスプレイ装置の駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

有機EL素子は、陽極と陰極との間に有機薄膜を有する。陰極が陽極よりも高電位となるように両電極間に電圧を印加しても、有機薄膜にはほとんど電流が流れず、有機薄膜は発光しない。逆に、陽極が陰極よりも高電位となるように両電極間に所定電圧（発光開始電圧）以上の電圧を印加すると、有機薄膜に電流が流れ、有機薄膜は発光する。この発光を利用した有機ELディスプレイ装置が知られている。

【0003】

図11は、従来の有機ELディスプレイ装置の駆動装置の例を示す。走査電極 $110_a \sim 110_n$ と信号電極 $120_a \sim 120_m$ は有機薄膜を挟持するようにマトリクス状に配置される。走査電極 $110_a \sim 110_n$ と信号電極 $120_a \sim 120_m$ との交差部分が有機EL素子となる。そして、有機ELディスプレイ装置は、各交差部分を個々の画素として表示を行う。各走査電極 $110_a \sim 110_n$ は走査電極ドライバ111に接続され、各信号電極 $120_a \sim 120_m$ は信号電極ドライバ121に接続される。走査電極ドライバ111は、画素を発光させる行を選択し、選択行および非選択行の走査電極の電位を制御する。信号電極ドライバ121は、各信号電極 $120_a \sim 120_m$ と一対一に対応する信号電極スイッチ $122_a \sim 122_m$ と、定電流回路 $123_a \sim 123_m$ とを備える。そして、選択行において発光させるべき画素が存在する信号電極に電流を流すように信号電極スイッチ $122_a \sim 122_m$ を制御する。

30

40

【0004】

ここでは、信号電極 $120_a \sim 120_m$ が有機EL素子の陽極になり、走査電極 $110_a \sim 110_n$ が有機EL素子の陰極になるように配置した場合について説明する。ただし、各走査電極 $110_a \sim 110_n$ が有機EL素子の陽極になり、各信号電極 $120_a \sim 120_m$ が有機EL素子の陰極になるように配置して、走査電極 $110_a \sim 110_n$ から信号電極 $120_a \sim 120_m$ に電流を流すようにしてもよい。

【0005】

第1行を選択する場合、走査電極ドライバ111は、第1行に対応する走査電極スイッチ 112_a を接地電位側に設定し、他の行の走査電極スイッチ $112_b \sim 112_n$ を所定の電位 V_{CH} 側に設定する。ここでは、 V_{CH} は接地電位よりも高いものとする。また、信

50

号電極ドライバ 1 2 1 は、発光させるべき画素が存在する信号電極に対応する信号電極スイッチを定電流回路側に設定し、他の信号電極に対応するスイッチを接地電位側に設定する。図 1 1 では、第 2 列、第 3 列の信号電極スイッチ 1 2 2_b、1 2 2_c を定電流回路 1 2 3_b、1 2 3_c 側に設定し、他の信号電極スイッチ 1 2 2_a、1 2 2_m を接地電位側に設定した場合の例を示す。定電流回路から信号電極、有機薄膜を経て走査電極に電流が流れると、有機 EL 素子は発光する。図 1 1 に示す例では、定電流回路 1 2 3_b、1 2 3_c から電流が流れるので画素 E_{2 1}、E_{3 1} が発光する。一方、定電流回路 1 2 3_a、1 2 3_m からは電流が流れないので、画素 E_{1 1}、E_{m 1} は発光しない。第 2 行以降の表示も同様に繰り返す。この駆動方法は、例えば、特許文献 1 に記載されている。以下、この駆動方法を便宜的に発光遅延駆動方法と記すことにする。

10

【0006】

発光遅延駆動方法では、信号電極スイッチが接地電位側に設定された信号電極の電位は、非選択行の走査電極の電位より低くなる。例えば、図 1 1 に示す画素 E_{1 2}、E_{1 3}、E_{1 n} では、信号電極の電位が走査電極よりも低くなる。このように信号電極の電位と走査電極の電位との高低関係が、画素を発光させるときとは逆になっていることを逆バイアスと記す。

【0007】

有機 EL 素子に逆バイアスで電圧が印加されると、有機 EL 素子の容量に電荷が蓄えられる。すると、次の行を選択したときに、画素の発光が遅れてしまう。例えば、図 1 1 に示す状態に続いて第 2 行を選択して画素 E_{1 2} を発光させるとする。このとき、画素 E_{1 2} と同じ列に属する各画素の容量に充電して、画素 E_{1 2} に規定値以上の電圧を印加しなければ、画素 E_{1 2} を発光させるための電流が流れない。そこで、まず、逆バイアスの電圧印加によって電荷が蓄積された状態を解消する。さらに、各画素の容量に対する充電によって、信号電極の電位を、選択行の画素 E_{1 2} に定電流を流すことができる電位にする。このように、まず逆バイアスの電圧印加によって電荷が蓄積された状態を解消しなければならないので、画素 E_{1 2} が発光するまでの立ち上がり速度が遅れてしまう。発光遅延駆動方法における発光の立ち上がりの遅れは、特許文献 1 においても指摘されている。

20

【0008】

この問題を解決する駆動方法として、選択行を切り替える際に全ての走査電極を一旦リセット電圧に接続し、各有機 EL 素子の容量の電荷を 0 にしてから次の行を選択する駆動方法が提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。この駆動方法による駆動波形の例を図 1 2 に示す。図 1 2 (a) ~ (c) は、それぞれ第 L-1 行、第 L 行、および第 L+1 行の走査電極の電位を示す。図 1 2 (d) は、一つの信号電極の電位を示す。なお、定電流を流すときの信号電極電位は、温度等の諸条件によって変化する。図 1 2 (d) では、この電位が便宜上 V_{CH} と同じ電位になるものとして表している。図 1 2 (e) ~ (g) は、それぞれ図 1 2 (a) ~ (c) と図 1 2 (d) とを重ね合わせたものである。

30

【0009】

図 1 2 に示す期間 T_r は、各有機 EL 素子の容量の電荷を 0 にするための期間である。例えば、第 L-1 行の選択期間 T₁ では、第 L-1 行以外の行の画素に、逆バイアスの電圧印加による電荷が蓄積される。期間 T₁ に続く期間 T_r において、全ての走査電極と信号電極を接地電位に設定する。すると、各有機 EL 素子の電荷は 0 になる。第 L 行を選択する期間 T₂ で、第 L 行の有機 EL 素子は発光する。逆バイアスの電圧印加によって蓄積された電荷は既に 0 となっているので、発光までの立ち上がりの遅れが改善される。選択行を第 L+1 行に切り替える場合も同様に、逆バイアスで充電された有機 EL 素子の電荷を 0 にしてから、第 L+1 行を選択する。

40

【0010】

特許文献 1 では、期間 T_r において各信号電極および各走査電極の電位を V_{CH} に設定する駆動方法も示されている。さらに、期間 T_r において、次に定電流を流すべき信号電極と全ての走査電極の電位を V_{CH} に設定する駆動方法も示されている。

【0011】

50

また、選択行を切り替える際に、一部の行の画素に逆バイアスの電荷を印加し、他の行の走査電極をリセット電圧に接続する駆動方法も提案されている（例えば、特許文献2参照）。この駆動方法による駆動波形の例を図13に示す。図13（a）～（c）は、それぞれ第 $L-1$ 行、第 L 行、および第 $L+1$ 行の走査電極の電位を示す。図13（d）は、一つの信号電極の電位を示す。図12（d）と同様、定電流が流れるときの信号電極電位が V_{CH} と同じ電位になるものとして示す。図13（e）～（g）は、それぞれ図13（a）～（c）と図13（d）とを重ね合わせたものである。

【0012】

図13に示す場合でも、第 $L-1$ 行の選択期間 T_1 では、第 $L-1$ 行以外の行の画素に、逆バイアスの電圧印加による電荷が蓄積される。期間 T_1 に続く期間 T_r では、それまで選択していた第 $L-1$ 行の走査電極電位を V_{CH} に設定し、他の全ての走査電極および全ての信号電極を接地電位に設定する。すると第 $L-1$ 行以外の行の有機EL素子の電荷は0になる。また、このとき第 $L-1$ 行の各画素には、逆バイアスの電圧印加による電荷が蓄積される。第 L 行の選択期間 T_2 の開始時には、第 $L-1$ 行以外の行の有機EL素子の電荷は0になっているので、発光遅延駆動方法よりも、発光の立ち上がりの遅れを改善することができる。

【0013】

なお、立ち上がりの遅れを改善するための駆動方法は、本出願の出願人によって出願された特願2002-097554号においても提案されている。

【0014】

また、有機EL素子を発光させる際に、有機EL素子に所定の電圧を直接印加して充電を行うことによって発光の立ち上がり速度を速める駆動回路や駆動方法も提案されている（例えば、特許文献3～5参照）。このように、有機EL素子を発光させる際に有機EL素子に対する充電を行うことで立ち上がり速度を速める駆動方法を、以下、プリチャージ駆動と記す。

【0015】

特許文献3では、定電圧 V_D を印加して有機EL素子を発光させる表示装置が提案されている。この表示装置では、発光時の駆動電圧 V_D を印加する前に、 V_D よりも低い補助電圧 V_B を印加する構成としている。駆動電圧 V_D の印加開始時において、有機EL素子は補助電圧 V_B によって充電されているので、発光時の電圧への立ち上がりは速やかに完了する。

【0016】

特許文献4では、選択する行を切り替えるときに、全ての走査電極を一旦リセット電圧に設定し、各信号電極をオフセット電圧源に接続する駆動方法が提案されている。図14は、この駆動方法による駆動波形の例を示す。図14（a）、（b）は、それぞれ第 L 行および第 $L+1$ 行の走査電極の電位を示す。図14（c）は、一つの信号電極の電位を示す。図12（d）と同様、定電流が流れるときの信号電極電位が V_{CH} と同じ電位になるものとして示す。図14（d）、（e）は、それぞれ図14（a）、（b）と図14（c）とを重ね合わせたものである。

【0017】

選択期間と選択期間との間に設ける期間 T_r では、全ての走査電極の電位を接地電位に設定する。そして、信号電極をオフセット電圧源に接続し、信号電極の電位を所定のオフセット電位に設定する。選択期間開始時に、発光させるべき画素が存在する信号電極を定電流回路に接続し、定電流を流す。このとき、信号電極の電位は予めオフセット電位に設定されているので、発光の立ち上がりは速やかに完了する。

【0018】

特許文献5では、有機EL素子に定電流を流し始めるときに有機EL素子を充電回路に接続し、有機EL素子に対する充電を行う駆動回路が提案されている。図15は、この駆動回路を用いた場合の駆動波形の例を示す。特許文献5の駆動回路によれば、有機EL素子は充電回路によって充電される。従って、図15（a）の楕円部に示すように、信号電極

10

20

30

40

50

電位は、速やかに接地電位から定電流駆動時の電位に変化する。ただし、選択期間が切り替わっても同じ信号電極に定電流を流し続ける場合、その信号電極の電位は充電回路によって一時的に上昇してしまう。その結果、信号電極の電位が接地電位から立ち上がった場合と、前の選択期間から引き続き定電流を流し続ける場合とで、発光輝度が異なってしまう。

【0019】

このような問題を解決するために、特許文献5には、選択期間を短縮し、その短縮した期間中、各信号電極の電位を一旦低下させる駆動方法も示されている。図15(b)は、この駆動方法の駆動波形を示す。図15(b)に示すように、信号電極から定電流を流した後、信号電極電位を低下させる。そして、充電回路は、信号電極電位が低電位となっている状態から充電を開始する。この結果、連続する選択期間において同じ信号電極に定電流を流す場合であっても、一時的に信号電極電位が上昇することを防止できる。従って、有機EL素子の発光輝度を均一に保つことができる。

10

【0020】

【特許文献1】

特開平9-232074号公報(第2-7頁、第1-15図)

【0021】

【特許文献2】

特開2002-162933号公報(第4-6頁、第1-6図、第14-16図)

【0022】

20

【特許文献3】

特開平9-212128号公報(第3-5頁、第4-13図)

【0023】

【特許文献4】

特開平11-143429号公報(第6-8頁、第1-5図)

【0024】

【特許文献5】

特許第3102411号公報(第4-6頁、第1-6図、第14-18図)

【0025】

【発明が解決しようとする課題】

30

特許文献1に示された駆動方法では、図12に例示するように、各走査電極の電位を期間 T_r の度に接地電位まで低下させて、その後再び V_{CH} まで上昇させることを繰り返す。また、連続する各選択期間で信号電極から選択行の走査電極に定電流を流す場合であっても、期間 T_r では、信号電極の電位を一旦接地電位に設定する。この結果、消費電流が増加してしまう。特許文献2に示された駆動方法では、期間 T_r において全ての走査電極の電位を接地電位に設定するわけではないが、期間 T_r の度にほとんどの走査電極の電位を接地電位に設定するので、特許文献1に示された駆動方法と同様に消費電流が増加する。

【0026】

また、有機EL素子の長寿命化を図るためには、有機EL素子に逆バイアスの電圧を印加する期間を設けることが好ましいことがわかっている。しかし、特許文献1の駆動方法では、ある列に存在する画素を全て発光させる場合には、その列の信号電極の電位は、選択期間の度に V_{CH} に設定される。すると、その信号電極の電位は走査電極の電位より低くなることなく、その列の各画素に配置された有機EL素子には逆バイアスの電圧が印加されないという問題がある。なお、既述のように定電流駆動時の信号電極電位は諸条件によって変動する。従って、選択期間中に定電流を流す信号電極の電位が V_{CH} を下回り、有機EL素子に逆バイアスの電圧が印加される場合もあり得る。しかし、必ず逆バイアスの電圧が印加されることが補償されているわけではない。従って、逆バイアスの電圧を印加する期間を設けるように駆動することが好ましい。

40

【0027】

特許文献2に示された駆動方法では、期間 T_r において各信号電極の電位を接地電位に設

50

定する。また、期間 T_r では、一部の走査電極の電位を V_{CH} に設定し、他の走査電極の電位を接地電位に設定する。例えば図 13 に例示するように、選択された直後の走査電極の電位を V_{CH} に設定し、他の走査電極の電位を接地電位に設定する。この結果、各行の有機 EL 素子には、各行が選択された後に逆バイアスの電圧が印加される。従って、特許文献 2 に示された駆動方法では、有機 EL 素子に逆バイアスの電圧が印加されないという問題は解決されている。

【0028】

また、プリチャージ駆動の場合、信号電極から選択行の走査電極に定電流を流し始めるタイミング等で、有機 EL 素子に充電を行う。このとき、走査電極の電位を非選択時の電位に移行させるタイミングが遅れてしまったり、走査電極の電位が非選択時の電位に移行するまでに時間がかかってしまうと、非選択行の画素が誤発光してしまうという場合があった。

10

【0029】

図 16 は、プリチャージ駆動における誤発光の説明図である。図 16 (a) は、信号電極の電位の変化の例を示す。信号電極電位が接地電位に設定されていたとする。選択期間の開始時に設けた充電期間において有機 EL 素子に対して充電を行うと、信号電極電位は上昇する。充電期間の後、信号電極は定電流駆動時の電位に設定される。図 16 (b) は、走査電極の電位を非選択時の電位 (V_{CH}) に移行させるタイミングが遅れた場合の例を示す。図 16 (b) に示すように、本来は選択期間の切り替えタイミングで走査電極の電位を V_{CH} に切り替えるべきところ、そのタイミングが遅れてしまったとする。すると、信号電極の電位は充電回路によって速やかに上昇しているため、選択されていない行であっても誤発光してしまう。図 16 (c) に示すような、走査電極の電位の変化が遅い場合にも、誤発光が生じる。

20

【0030】

また、特許文献 5 に示されるプリチャージ駆動では、ある列に存在する画素を全て発光させる場合には、その列の画素の有機 EL 素子に逆バイアスが印加されないという問題（特許文献 1 の駆動方法と同様の問題）が生じる。

【0031】

また、有機 EL ディスプレイ装置を駆動する場合、特許文献 5 に示される駆動方法のように輝度の均一化を図ることが好ましい。

30

【0032】

そこで、本発明は、有機 EL 素子の発光の立ち上がりを速めつつ、消費電流の低減を図ることを目的とする。また、各有機 EL 素子に逆バイアスの電圧を印加することができるようにすることを目的とする。また、非選択行の画素の誤発光を防止することを目的とする。また、有機 EL ディスプレイ装置の各画素の輝度の均一化を図ることを目的とする。

【0033】

【課題を解決するための手段】

本発明の態様 1 は、複数の走査電極と複数の信号電極との間に有機薄膜が配置され信号電極が有機薄膜の陽極であり走査電極が有機薄膜の陰極である有機 EL ディスプレイ装置の走査電極を一本ずつ選択しながら走査電極を走査する有機 EL ディスプレイ装置の駆動方法において、選択期間中に、選択した走査電極の電位を選択時電位に設定し、他の各走査電極の電位を非選択時電位に設定し、一の選択期間を終了してから次の選択期間を開始するまでの間、次の選択期間に選択する走査電極の電位と、次の選択期間に発光させるべき画素が存在する信号電極の電位とを、選択時電位より高く非選択時電位未満の選択切替時電位に設定することを特徴とする有機 EL ディスプレイ装置の駆動方法を提供する。

40

本発明の態様 2 は、複数の走査電極と複数の信号電極との間に有機薄膜が配置され信号電極が有機薄膜の陰極であり走査電極が有機薄膜の陽極である有機 EL ディスプレイ装置の走査電極を一本ずつ選択しながら走査電極を走査する有機 EL ディスプレイ装置の駆動方法において、選択期間中に、選択した走査電極の電位を選択時電位に設定し、他の各走査電極の電位を非選択時電位に設定し、一の選択期間を終了してから次の選択期間を開始

50

するまでの間、次の選択期間に選択する走査電極の電位と、次の選択期間に発光させるべき画素が存在する信号電極の電位とを、非選択時電位より高く選択時電位未満の選択切替時電位に設定することを特徴とする有機ELディスプレイ装置の駆動方法を提供する。

【0034】

本発明の態様3は、一の選択期間を終了してから次の選択期間を開始するまでの間、一の選択期間に選択していた走査電極の電位を選択切替時電位に設定する有機ELディスプレイ装置の駆動方法を提供する。

【0036】

本発明の態様4は、信号電極と走査電極との間に配置した有機薄膜に定電流を流すことによって各画素を発光させ、定電流が流される信号電極の電位と選択切替時電位との差が所定の範囲に収まるように選択切替時電位を定める有機ELディスプレイ装置の駆動方法を提供する。

10

【0037】

本発明の態様5は、有機ELディスプレイ装置の周囲の温度に応じて選択切替時電位を変化させる有機ELディスプレイ装置の駆動方法を提供する。

【0038】

本発明の態様6は、有機ELディスプレイ装置の周囲の温度に応じて非選択時電位を変化させる有機ELディスプレイ装置の駆動方法を提供する。

【0039】

【発明の実施の形態】

20

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

〔実施の形態1〕まず、第一の実施の形態について説明する。図1は、本実施の形態の駆動方法が適用される有機ELディスプレイ装置の駆動装置の例を示すブロック図である。有機ELディスプレイ装置は、有機薄膜を挟持するようにマトリクス状に配置される複数の走査電極 $10_a \sim 10_n$ と、複数の信号電極 $20_a \sim 20_m$ とを備える。各走査電極 $10_a \sim 10_n$ と各信号電極 $20_a \sim 20_m$ との交差部分が有機EL素子となり、有機ELディスプレイ装置はこの交差部分を個々の画素として表示を行う。ここでは、信号電極 $20_a \sim 20_m$ が有機EL素子の陽極になり、走査電極 $10_a \sim 10_n$ が有機EL素子の陰極になるように配置されているものとする。

【0040】

30

駆動装置は、コントローラ1と、走査電極ドライバ11と、信号電極ドライバ21と、電源回路41とを備える。図1に示す例では、コントローラ1がメモリ（図示せず。）を含んでいるものとする。走査電極ドライバ11は、各走査電極 $10_a \sim 10_n$ と一対一に接続する走査電極スイッチ $12_a \sim 12_n$ を備える。各走査電極スイッチ $12_a \sim 12_n$ は3点切替スイッチである。各走査電極スイッチ $12_a \sim 12_n$ の第一の端子、第二の端子および第三の端子は、それぞれ所定の電圧 V_{CH} 、 V_M 、 V_{SS} を提供する電圧源に接続される。 V_{SS} は、選択行走査電極に設定される選択時電位である。 V_{SS} として、例えば接地電位が用いられる。 V_{CH} は、後述する各定電流回路 $23_a \sim 23_m$ から非選択行に電流を流さないようにするために、非選択行の走査電極に設定される非選択時電位である。 V_{CH} は、 V_{SS} より高い電位である。 V_M （選択切替時電位）は、選択期間と選択期間の間において、次に選択する走査電極に設定される電位である。 V_M は、例えば、 V_{SS} より高く V_{CH} 未満の電位である。

40

【0041】

なお、 V_{SS} は、選択期間中に、発光させるべき画素が存在しない信号電極に設定される電位でもある。また、 V_M は、選択期間と選択期間の間において、次に発光させるべき画素が存在する信号電極に設定される電位でもある。

【0042】

走査電極ドライバ11は、コントローラ1に従って、各走査電極スイッチ $12_a \sim 12_n$ を切り替え、各走査電極の電位を設定する。走査電極ドライバ11は、選択期間中、選択行の走査電極スイッチを第三の端子に接続し、選択行走査電極の電位を V_{SS} に設定する

50

。また、非選択行の走査電極スイッチを第一の端子に接続し、非選択行の走査電極の電位を V_{CH} に設定する。各選択期間が終了すると、次の選択期間の開始まで、次に選択する行の走査電極スイッチを第二の端子に接続し、その行の走査電極の電位を V_M に設定する。この間、他の各走査電極スイッチを第一の端子に接続し、他の各走査電極の電位を V_{CH} とする。走査電極ドライバ 11 は、各走査電極を一本ずつ選択しながら全ての走査電極 $10_a \sim 10_n$ を走査する。

【0043】

信号電極ドライバ 21 は、信号電極スイッチ $22_a \sim 22_m$ と、定電流回路 $23_a \sim 23_m$ とを備える。定電流回路 $23_a \sim 23_m$ は、各信号電極から各走査電極に定電流を流す。各信号電極スイッチ $22_a \sim 22_m$ は、各信号電極 $20_a \sim 20_m$ と一対一に接続される。各信号電極スイッチ $22_a \sim 22_m$ は 3 点切替スイッチである。各信号電極スイッチ $22_a \sim 22_m$ の第一の端子、第二の端子および第三の端子は、それぞれ電圧 V_M の電圧源、定電流回路、電圧 V_{SS} の電圧源に接続される。

10

【0044】

以下、各走査電極スイッチ $12_a \sim 12_n$ における第一の端子から第三の端子をそれぞれ第一の陰極端子、第二の陰極端子、第三の陰極端子と記す。また、各信号電極スイッチ $22_a \sim 22_m$ における第一の端子から第三の端子をそれぞれ第一の陽極端子、第二の陽極端子、第三の陽極端子と記す。

【0045】

信号電極ドライバ 21 は、コントローラ 1 に従って、各信号電極スイッチ $22_a \sim 22_m$ を切り替える。信号電極ドライバ 21 は、選択期間中、発光させるべき画素が存在する信号電極の信号電極スイッチを第二の陽極端子に接続し、その信号電極から選択行走査電極に定電流を流す。また、発光させるべき画素が存在しない信号電極の信号電極スイッチを第三の陽極端子に接続し、その信号電極の電位を V_{SS} に設定する。各選択期間が終了すると、次の選択期間の開始まで、次の選択期間中に発光させるべき画素が存在する信号電極の信号電極スイッチを第一の陽極端子に接続し、その信号電極の電位を V_M に設定する。この間、他の信号電極スイッチを第三の陽極端子に接続し、他の信号電極の電位を V_{SS} に設定する。

20

【0046】

なお、定電流回路 $23_a \sim 23_m$ から選択行走査電極に定電流を流すときの信号電極の電位は、温度によって変動する。以下、定電流回路 $23_a \sim 23_m$ から選択行走査電極に定電流を流すときの信号電極の電位を定電流駆動電位と記す。一般に、定電流駆動電位は、低温になるほど高くなる。 V_{CH} は、例えば、有機 EL ディスプレイ装置の使用環境の温度における定電流駆動電位よりも高く定めておく。

30

【0047】

コントローラ 1 に含まれるメモリは、各行に対応する表示データを記憶する。そして、コントローラ 1 によって一行分の表示データが指定されると、その一行分の表示データをメモリ内のデータ出力領域にコピーする。信号電極ドライバ 21 は、コントローラ 1 の制御に従って、データ出力領域にコピーされた表示データを一画素分ずつ取り込む。

【0048】

40

図 2 は、コントローラ 1 が信号電極ドライバ 21 に出力する制御信号の出力タイミングを示す説明図である。コントローラ 1 は、一行分の表示データの中から各列のデータを順次取得するタイミングを規定する CP (データ転送用クロックパルス) と、選択する走査電極の切り替えを示す LP (ラッチパルス) とを信号電極ドライバに出力する。また、コントローラ 1 は、信号電極ドライバ 21 に一行分の表示データ (Data) を取り込ませる。LP の立ち下がり (ローレベルになるタイミング) から LP の立ち上がり (ハイレベルになるタイミング) までが選択期間となる。コントローラ 1 は、これから選択される行を指定してメモリにその行の表示データをデータ出力領域にコピーさせる。また、コントローラ 1 は、選択期間中、信号電極の数と同数のパルスとして CP を信号電極ドライバ 21 に出力する。信号電極ドライバ 21 は、CP の立ち下がりタイミング毎に、データ出力領

50

域にコピーされた一行分の表示データ (Data) から各画素のデータの一つずつ取得する。この表示データは、次の選択期間に選択される行の表示データである。

【0049】

信号電極ドライバ21は、選択期間が終了すると、その選択期間内に取得した一行分の表示データを読み込み、その表示データに基づいて、次の選択期間中に発光させるべき画素が存在する信号電極を判断する。そして、選択期間が終了してLPがハイレベルになっている間、次の選択期間中に発光させるべき画素が存在する信号電極の信号電極スイッチを第一の陽極端子に接続する。また、他の信号電極スイッチを第三の陽極端子に接続する。

【0050】

図3は、コントローラ1が走査電極ドライバ11に出力する制御信号の出力タイミングを示す説明図である。コントローラ1は、LPと、1フレームの開始を示すFLM (ファーストラインマーカ) を走査電極ドライバ11に出力する。走査電極ドライバ11は、FLMがハイレベルになると第1行から各走査電極を順次選択していく。また、走査電極ドライバ11は、LPがハイレベルからローレベルに変化すると選択行の走査電極スイッチを第三の陰極端子に接続し、非選択行の走査電極スイッチを第一の陰極端子に接続する。また、走査電極ドライバ11は、選択期間が終了してLPがハイレベルになっている間、次の選択行の走査電極スイッチを第二の陰極端子に接続し、他の走査電極スイッチを第一の陰極端子に接続する。

【0051】

電源回路41は、走査電極ドライバ11に電圧 V_{CH} 、 V_M 、 V_{SS} を供給する。また、信号電極ドライバ21に電圧 V_{SH} 、 V_M 、 V_{SS} を供給する。電圧 V_{SH} は、各定電流回路23_a ~ 23_mを駆動するための電圧である。従って、各信号電極の電位が V_{SH} として設定されるわけではない。

【0052】

図4は、本発明の駆動方法における駆動波形の例を示す説明図である。以下、図4を用いて、コントローラ1、走査電極ドライバ11および信号電極ドライバ21の動作について説明する。

【0053】

コントローラ1は、第1行からの走査を指示する場合、FLMをローレベルからハイレベルにする。そして、FLMがハイレベルになっている間にLPをハイレベルに立ち上げ、続いてLPをローレベルに戻す。FLMがハイレベルになっているときにLPがローレベルからハイレベルに変化すると、走査電極ドライバ11は、そのタイミングで最終行の選択期間を終了する。また、FLMがハイレベルになっているときにLPがハイレベルからローレベルに変化すると、走査電極ドライバ11は、そのタイミングから第1行の選択期間を開始する。コントローラ1は、第1行の選択期間中にFLMをハイレベルからローレベルにする。

【0054】

走査電極ドライバ11は、FLMがハイレベルになっている間にLPがハイレベルからローレベルに変化すると、そのタイミングで、第1行の走査電極スイッチ12_aを第三の陰極端子に接続し、第1行走査電極の電位を V_{SS} に設定する。また、他の各行の走査電極スイッチ12_b ~ 12_nを第一の陰極端子に接続し、他の各走査電極の電位を V_{CH} に設定する。また、信号電極ドライバ21は、直前の選択期間において取得した表示データに基づいて、発光させるべき画素が存在する信号電極の信号電極スイッチを第二の陽極端子に接続する。また、発光させるべき画素が存在しない信号電極の信号電極スイッチを第三の陽極端子に接続する。この結果、第1行の選択期間の間、定電流回路に接続された各信号電極から第1行走査電極に定電流が流れ、その各信号電極と第1行走査電極との交差部分の有機EL素子が発光する。

【0055】

なお、第三の陽極端子に接続された信号電極は第1行走査電極と等電位 (V_{SS}) であるので、その信号電極から第1行走査電極に電流は流れない。また、非選択行の電位は V_C

10

20

30

40

50

H に設定されるので、各信号電極から非選択行の走査電極に電流は流れない。

【0056】

また、第1行の選択期間の間、信号電極ドライバ21は、次に選択される第2行の表示データをコントローラ1内のメモリから取得する。

【0057】

コントローラ1がLPをハイレベルに立ち上げると、第1行の選択期間が終了する。走査電極ドライバ11は、LPがハイレベルに立ち上がったときに、次に選択する第2行の走査電極スイッチ12_bを第二の陰極端子に接続し、第2行走査電極の電位を V_M に設定する。また、それまで選択していた第1行の走査電極スイッチ12_aを第一の陰極端子に接続し、第1行走査電極の電位を V_{CH} に設定する。第1行の走査電極は、電圧 V_{CH} の電圧源に接続されるので、第1行の走査電極の電位は直ちに V_{SS} から V_{CH} に変化する。この結果、第二行走査電極の電位は V_M になり、他の各走査電極の電位は V_{CH} になる。

10

【0058】

また、信号電極ドライバ21は、LPがハイレベルに立ち上がると、第1行の選択期間に取得した第2行の表示データを読み込む。そして、次の選択期間に発光させるべき画素が存在する列を判断し、その列の信号電極スイッチを第一の陽極端子に接続する。また、他の信号電極スイッチを第三の陽極端子に接続する。この結果、次の選択期間に発光させるべき画素が存在する信号電極の電位は V_M になる（図4に示す第a列、第c列の駆動波形参照。）。また、次の選択期間に発光させるべき画素が存在しない信号電極の電位は V_S になる（図4に示す第b列の駆動波形参照。）。

20

【0059】

このように、次に選択される第2行以外の走査電極の電位は V_{CH} となり、各信号電極の電位は V_M または V_{SS} になる。そして、 $V_{CH} > V_M$ 、 $V_{CH} > V_{SS}$ が成立している。従って、LPがハイレベルの間、第2行以外の各行の有機EL素子には、必ず逆バイアスの電圧が印加される。そして、この逆バイアス電圧の印加によって電荷が蓄積される。本駆動方法では、次に発光させるべき画素が存在する列において、信号電極の電位は V_M になっている。従って、逆バイアス電圧の印加によって蓄積される電荷量を本駆動方法と発光遅延駆動方法とで比較すると、本駆動方法の方が、電荷量は少ない。

【0060】

コントローラ1が、LPをローレベルにすると、第2行の選択期間が開始される。走査電極ドライバ11は、第1行の選択期間の場合と同様に、選択行（第2行）の走査電極の電位を V_{SS} に設定し、他の各走査電極の電位を V_{CH} に設定する。また、信号電極ドライバ21は、第1行の選択期間の場合と同様に、発光させるべき画素が存在する信号電極を定電流回路に接続させ、他の信号電極の電位を V_{SS} に設定する。

30

【0061】

このとき、信号電極ドライバ21は、発光させるべき画素が存在する信号電極の電位を V_M から定電流を流すための電位まで上昇させる。逆バイアス電圧の印加によって蓄積されていた電荷量は発光遅延駆動方法の場合よりも少ないので、定電流が流れ始めるまでの時間は発光遅延駆動方法よりも短縮化される。すなわち、発光の立ち上がり速度が発光遅延駆動方法よりも速くなる。

40

【0062】

コントローラ1、走査電極ドライバ11および信号電極ドライバ21は、以降、同様の動作を繰り返して最終行まで走査する。最終行が選択されると、コントローラ1はFLMをハイレベルにして、走査電極ドライバ11に再び第1行からの走査を開始させる。

【0063】

このような駆動方法によれば、各選択期間開始時における発光の立ち上がり速度を発光遅延駆動方法よりも速くすることができる。また、LPがハイレベルになっている間、次の選択行以外の各行の有機EL素子には逆バイアスの電圧が印加される。従って、全ての行を走査する間に、必ず全ての有機EL素子に逆バイアスの電圧を印加することができ、その結果、有機EL素子の長寿命化をはかることができる。

50

【0064】

また、特許文献1に記載された駆動方法（図12参照。）や特許文献2に記載された駆動方法（図13参照。）では、選択期間が終了する度に全てあるいはほとんどの走査電極の電位を接地電位まで低下させていた。また、連続する各選択期間で同じ信号電極から定電流を流す場合であっても、選択期間の間では、その信号電極の電位を一旦接地電位に設定していた。一方、本発明の駆動方法では、個々の走査電極の電位は、選択される直前に V_M に設定されるだけであり、次に他の行が選択される場合には V_{CH} のまま保たれる。また、本発明の駆動方法では、連続する各選択期間で同じ信号電極から定電流を流す場合には、LPがハイレベルとなる間、その信号電極の電位を V_M に設定するだけでよく、接地電位まで低下させる必要はない。従って、従来の駆動方法（特許文献1，2に記載された駆動方法）よりも消費電流を低減することができる。

10

【0065】

また、連続する選択期間において同じ信号電極に定電流を流す場合であっても、LPがハイレベルとなっている間に、その信号電極の電位を一旦 V_M まで低下させる。従って、図15(a)に示すような一時的な信号電極電位の上昇は発生せず、画面全体の輝度を均一にすることができる。

【0066】

また、選択期間終了後、それまで選択されていた走査電極は、電圧 V_{CH} の電圧源に接続されるので、それまで選択されていた走査電極の電位は直ちに V_{SS} から V_{CH} に変化する。従って、誤発光の発生を防止することができる。

20

【0067】

ただし、ある選択期間ではほとんど全ての画素を発光させる表示データに基づいて選択行の画素を発光させ、次の選択期間ではほとんど全ての画素をオフ表示にさせる表示データに基づいて選択行の画素を発光させる場合には、誤発光が生じうる。以下、この誤発光について説明する。

【0068】

図5は誤発光の説明図である。ある一行を除く全ての信号電極の駆動波形が図5に示すパターン1のようになり、残りの1列の駆動波形が図5に示すパターン2のようになるとする。この場合、図5に示す第p行の選択期間では、第p行のほとんどの画素が発光する。そして、次の行の選択期間では、次の選択行のほとんど全ての画素がオフ表示になる。

30

【0069】

また、定電流を流したときの信号電極の電位（定電流駆動電位）を V_k とし、 $V_{CH} > V_k$ であるとする。すると、第p行の選択期間では、第p行以外の行のほとんどの画素に逆バイアス電圧が印加される。この逆バイアス電圧の電圧値は $V_{CH} - V_k$ である。第p行の選択期間が終了すると、ほとんど全ての信号電極の電位は V_k から V_{SS} に変更される。第p行の選択期間中、ほとんどの有機EL素子には逆バイアス電圧（ $V_{CH} - V_k$ ）が印加されていて、選択期間終了時にその有機EL素子の陽極が V_{SS} に下がると、その有機EL素子の陰極の電位も低下してしまう。従って、次に選択される行以外の各行の電位は、図5に示す第q行の駆動波形に示すようにスパイク状に低下してしまう。なお、第p行の次に選択される走査電極の電位は V_M に設定される。

40

【0070】

図5に示す第q行の駆動波形に示すようなスパイク状の電位の低下が生じると、波形パターン2のように電位が設定される信号電極から各走査電極に電流が流れ有機EL素子が誤発光してしまう。なお、第p行の次に選択される走査電極の電位は V_M である。従って、この走査電極には電流が流れず、この行の有機EL素子は発光しない。

【0071】

また、第一の実施の形態において、 V_M を V_{CH} 以上または V_{SS} 以下に定めてもよい。しかし、 V_M を V_{CH} 以上に定めると消費電流が増加してしまう。さらに、 V_M の設定値を高くしすぎると $V_M - V_{CH}$ が発光開始電圧以上になり誤発光が生じてしまう。また、 V_M を V_{SS} 以下に定めると、各選択期間開始時における発光の立ち上がり速度が発光遅

50

延駆動方法の場合と同じかそれ以下になってしまう。従って、 V_{SS} より高く V_{CH} 未満の電位として V_M を定めることが好ましい。

【0072】

〔実施の形態2〕次に第二の実施の形態について説明する。第一の実施の形態では、LPがハイレベルになっている間、次に選択する走査電極の電位と、次の選択期間に発光させるべき画素が存在する信号電極の電位を V_M に設定した。第二の実施の形態では、LPがハイレベルになっている間、それまで選択していた走査電極の電位も V_M に設定する。本実施の形態が適用される駆動装置の構成は、第一の実施の形態と同様である。また、第二の実施の形態におけるコントローラ1、信号電極ドライバ21、コントローラ1に含まれるメモリおよび電源回路41の動作は、第一の実施の形態と同様である。

10

【0073】

走査電極ドライバ11は、LPがローレベルからハイレベルになると（すなわち選択期間が終了すると）、それまで選択していた走査電極と、次に選択する走査電極の走査電極スイッチを第二の陰極端子に接続し、その2本の走査電極の電位を V_M に設定する。また、他の走査電極の走査電極を第一の陰極端子に接続したままにして、他の走査電極の電位を V_{CH} に保つ。一方、LPがハイレベルからローレベルになると（すなわち選択期間が開始されると）、走査電極ドライバ11は、直前の選択期間に選択していた走査電極の走査電極スイッチを第二の陰極端子から第一の陰極端子に切り替えて、その走査電極の電位を V_{CH} に設定する。また、新たに選択する走査電極の走査電極スイッチを第二の陰極端子から第三の陰極端子に切り替えて、選択行の走査電極の電位を V_{SS} に設定する。

20

【0074】

図6は、第二の実施の形態における駆動波形の例を示す説明図である。以下、図6を用いて、コントローラ1、走査電極ドライバ11および信号電極ドライバ21の動作について説明する。

【0075】

走査電極ドライバ11は、FLMがハイレベルになっている間にLPがハイレベルからローレベルに変化すると、そのタイミングで、第1行の走査電極スイッチ12_aを第三の陰極端子に接続し、第1行走査電極の電位を V_{SS} に設定する。また、他の各行の走査電極スイッチ12_b～12_nを第一の陰極端子に接続し、他の各走査電極の電位を V_{CH} に設定する。また、信号電極ドライバ21は、直前の選択期間において取得した表示データに基づいて、発光させるべき画素が存在する信号電極の信号電極スイッチを第二の陽極端子に接続する。また、発光させるべき画素が存在しない信号電極の信号電極スイッチを第三の陽極端子に接続する。この結果、第1行の選択期間の間、定電流回路に接続された各信号電極から第1行走査電極に定電流が流れ、その各信号電極と第1行走査電極との交差部分の有機EL素子が発光する。

30

【0076】

また、第1行の選択期間の間、信号電極ドライバ21は、次に選択される第2行の表示データをコントローラ1内のメモリから取得する。

【0077】

コントローラ1がLPをハイレベルに立ち上げると、第1行の選択期間が終了する。走査電極ドライバ11は、LPがハイレベルに立ち上がったときに、それまで選択していた第1行の走査電極スイッチ12_aと次に選択する第2行の走査電極スイッチ12_bをそれぞれ第二の陰極端子に接続し、第1行および第2行の走査電極の電位を V_M に設定する。それまで選択していた第1行の走査電極は、電圧 V_M の電圧源に接続されるので、第1行の走査電極の電位は直ちに V_{SS} から V_M に変化する。この結果、第1行および第2行の走査電極の電位は V_M になり、他の各走査電極の電位は V_{CH} になる。

40

【0078】

また、信号電極ドライバ21は、LPがハイレベルに立ち上がると、第1行の選択期間に取得した第2行の表示データを読み込む。そして、次の選択期間に発光させるべき画素が存在する列を判断し、その列の信号電極スイッチを第一の陽極端子に接続する。また、他

50

の信号電極スイッチを第三の陽極端子に接続する。この結果、次の選択期間に発光させるべき画素が存在する信号電極の電位は V_M になる（図6に示す第a列、第c列の駆動波形参照。）。また、次の選択期間に発光させるべき画素が存在しない信号電極の電位は V_S になる（図6に示す第b列の駆動波形参照。）。

【0079】

このように、それまで選択していた第1行と次に選択する第2行以外の走査電極の電位は V_{CH} となり、各信号電極の電位は V_M または V_{SS} になる。従って、LPがハイレベルの間、第1行および第2行以外の各行の有機EL素子には、必ず逆バイアスの電圧が印加される。そして、この逆バイアス電圧の印加によって電荷が蓄積される。次に発光させるべき画素が存在する信号電極の電位は V_M になっている。従って、逆バイアス電圧の印加によって蓄積される電荷量を本駆動方法と発光遅延駆動方法とで比較すると、本駆動方法の方が、電荷量は少ない。

10

【0080】

コントローラ1が、LPをローレベルにすると、第2行の選択期間が開始される。走査電極ドライバ11は、第1行の選択期間の場合と同様に、選択行（第2行）の走査電極の電位を V_{SS} に設定し、他の各走査電極の電位を V_{CH} に設定する。また、信号電極ドライバ21は、第1行の選択期間の場合と同様に、発光させるべき画素が存在する信号電極を定電流回路に接続させ、他の信号電極の電位を V_{SS} に設定する。

【0081】

このとき、信号電極ドライバ21は、発光させるべき画素が存在する信号電極の電位を V_M から定電流を流すための電位まで上昇させる。逆バイアス電圧の印加によって蓄積されていた電荷量は発光遅延駆動方法の場合よりも少ないので、定電流が流れ始めるまでの時間は発光遅延駆動方法よりも短縮化される。すなわち、発光の立ち上がり速度が発光遅延駆動方法よりも速くなる。

20

【0082】

コントローラ1、走査電極ドライバ11および信号電極ドライバ21は、以降、同様の動作を繰り返して最終行まで走査する。最終行が選択されると、コントローラ1はFLMをハイレベルにして、走査電極ドライバ11に再び第1行からの走査を開始させる。

【0083】

この駆動方法によれば、第一の実施の形態と同様、各選択期間開始時における発光の立ち上がり速度を発光遅延駆動方法よりも速くすることができる。また、LPがハイレベルになっている間、それまで選択していた行と次の選択行以外の各行の有機EL素子に逆バイアスの電圧が印加される。従って、全ての行を走査する間に、必ず全ての有機EL素子に逆バイアスの電圧を印加することができる。また、第一の実施の形態と同様に、消費電流の低減、画面全体の輝度の均一化および誤発光の防止を図ることができる。

30

【0084】

なお、第一の実施の形態では、ある選択期間でほとんど全ての画素を発光させる表示データに基づいて選択行の画素を発光させ、次の選択期間でほとんど全ての画素をオフ表示にさせる表示データに基づいて選択行の画素を発光させる場合に、誤発光が生じる。すなわち、図5に示すようなスパイク状の電位の低下が発生して誤発光が生じる。しかし、LPがハイレベルになっている間、次に選択する走査電極の電位は V_M に設定されるので、この走査電極では電位低下による誤発光は生じない。第二の実施の形態では、LPがハイレベルになっている間、次に選択する走査電極だけでなくそれまで選択していた走査電極の電位も V_M に設定する。従って、LPがハイレベルになったときに、それまで選択していた行でも誤発光を防止できる。すなわち、誤発光が生じない行の数を第一の実施の形態よりも増やすことができる。

40

【0085】

上記の各実施の形態において、中間調を表示してもよい。中間調を表示する場合、各行の表示データには、個々の画素をどの階調で発光させるのかを示す情報を含める。また、コントローラ1は、信号電極ドライバ21に対して、定電流を停止するタイミングを規定す

50

る信号（PWM信号）を出力する。

【0086】

図7は、PWM信号の説明図である。コントローラ1は、CP、LPおよびPWMを信号電極ドライバ21に出力する。CPおよびLPが入力されたときの信号電極ドライバ21の動作は、既に説明した動作と同様である。コントローラ1は、選択期間開始後に、CPのパルス数を0からカウントしていく。そして、出力したCPのパルス数が所定の値になったときにPWM信号のパルスを発生させる。選択期間内に発生させるPWM信号のパルス数は1つであっても2以上であってもよい。

【0087】

信号電極ドライバ21は、選択期間開始後に、PWM信号が立ち上がる回数をカウントする。そして、PWM信号がハイレベルに立ち上がったときに、PWM信号の立ち上がり回数に応じて、所定の階調で発光させる画素が存在する信号電極の電位を V_{SS} に切り替える。例えば、選択期間開始後、最初にPWM信号が立ち上がると、信号電極ドライバ21は、第1階調で発光させるべき画素が存在する信号電極の信号電極スイッチを第三の陽極端子に接続し、その信号電極の電位を V_{SS} に設定する。また、再びPWM信号が立ち上がり、立ち上がり回数が2になると、第2階調で発光させるべき画素が存在する信号電極の電位を V_{SS} に設定する。このように、選択期間内で、信号電極から選択行に流す定電流を停止させることによって、中間調を表示できる。第0階調（オフ表示）とすべき画素が存在する信号電極の電位は、選択期間開始時から V_{SS} に設定しておけばよい。

【0088】

上記の各実施の形態において、 V_M を、 V_{SS} より高く V_{CH} 未満の電位として定めることが好ましいことは既に説明した。さらに、信号電極から選択行走査電極に定電流を流すときの信号電極電位（定電流駆動電位）と V_M との差が所定の範囲に収まるように V_M を定めることが一層好ましい。例えば、定電流駆動電位と V_M との差が、 $\pm 2V$ 以内になるように V_M を定めることが好ましい。

【0089】

このように定電流駆動電位と V_M との差が所定の範囲に収まるように V_M を定めると、LPをハイレベルからローレベルにしたときの、信号電極の駆動波形の歪みは少なくなる。すなわち、選択期間開始時における、信号電極の電位の変化量が少なくなる。そして、消費電流がさらに少なくなる。また、中間調表示を行う場合には、各階調間の輝度のリニアリティを良好にすることができる。すなわち、各階調間の輝度の変化の仕方が一定になるようにすることができる。

【0090】

既に説明したように、定電流駆動電位は温度によって変化する。温度に応じて V_M の値の設定を変化させることによって、温度変化に伴い定電流駆動電位が変化したとしても、定電流駆動電位と V_M との差を所定の範囲内に保たれるようにしてもよい。定電流駆動電位は低温時に高くなるので、低温になるほど V_M が高くなるように V_M を定めればよい。

【0091】

また、 V_M が V_{SS} より高く V_{CH} 未満の電位になるようにすることが好ましい。従って、 V_M が高くなっても $V_M < V_{CH}$ が成立するようにすることが好ましい。低温になるほど V_{CH} が高くなるようにして、温度に応じて V_{CH} の値を変化させてもよい。あるいは、低温時における V_M の値よりも高い値として V_{CH} を定めておき、 V_{CH} を一定の電位としてもよい。

【0092】

温度に応じて V_M や V_{CH} の値を変化させるときの、 V_M や V_{CH} の値の例を図8に示す。図8に示すように、低温になるほど V_M や V_{CH} が高くなるように V_M や V_{CH} を定める。なお、接地電位を V_{SS} とする場合、 V_{SS} は温度によらず一定としてよい。

【0093】

次に、 V_M や V_{CH} の値を温度によって変える場合の、電源回路41の構成について説明する。電源回路41は、 V_M や V_{CH} 等の各電圧の電源を備える。温度の変動に応じて各

10

20

30

40

50

電源からの出力電圧を変更するには、例えば、電源としてスイッチングレギュレータを使用し、スイッチングレギュレータの電圧出力端に温度補償回路を設ければよい。図9は、電圧出力に温度補償回路を設けたスイッチングレギュレータの構成例を示す。

【0094】

スイッチングレギュレータ51では、入力電圧 V_{in} をコイル52に供給する。入力電圧 V_{in} は、電源のコントローラ53にも供給される。コントローラ53は、トランジスタ54をオンにすることで充電電流を流しコイル52にエネルギーを蓄積する。トランジスタ54をオフにすると蓄積エネルギーによりコイル52に起電力が発生する。すると V_{in} 以上の電圧にてショットキーダイオード57に放電電流を流し、 V_{out} 電圧が上昇する。なお、図9に示す例では、コイル52の一端にコンデンサ58が設けられている。また、コントローラ53とトランジスタ54との間には、並列に接続されたコンデンサ55および抵抗56とが設けられている。また、コントローラ53の V_{out} 出力部とショットキーダイオードの間には、コンデンサ59が設けられている。

10

【0095】

温度補償回路61は、並列に接続されるサーミスタ64および抵抗63をを備える。さらに、サーミスタ64および抵抗63と直列に接続される抵抗62を備える。抵抗62の一端は接地されている。また、並列に接続されたサーミスタ64および抵抗62の両端は、それぞれショットキーダイオード57、コントローラ53の V_{out} 出力部に接続される。サーミスタ64の抵抗値は温度によって変化するので、サーミスタ64のショットキーダイオード側の電圧も温度によって変化する。この電圧を、信号電極ドライバ21や走査電極ドライバ11への供給電圧とする。なお、図9に示す例では、サーミスタ64の一端にコンデンサ65が設けられている。

20

【0096】

図1に示す電源回路41には、 V_M 用のスイッチングレギュレータおよび温度補償回路と、 V_{CH} 用のスイッチングレギュレータおよび温度補償回路を設けておけばよい。

【0097】

また、 V_{CH} 用のスイッチングレギュレータおよび温度補償回路によって、温度に応じて V_{CH} を変化させ、 V_{CH} を分圧して電圧 V_M を発生させてもよい。この場合、温度に応じて V_{CH} が変化すれば V_M も変化するので、 V_M 用のスイッチングレギュレータおよび温度補償回路を設ける必要がない。図10は、 V_{CH} を分圧して V_M を発生させる場合の電圧出力端の例を示す説明図である。電圧 V_{CH} の出力端に、 V_{CH} を分圧する抵抗71、72および演算増幅器（オペアンプ）73を設ける。抵抗72は、接地される。抵抗71、72で分圧されて発生した電圧は、ボルテージフォロワ接続されたオペアンプ73の非反転入力端子に入力される。オペアンプ73の出力電圧が電圧 V_M として供給される。

30

【0098】

上記の各実施の形態では、信号電極 $20_a \sim 20_m$ が有機EL素子の陽極になり、走査電極 $10_a \sim 10_n$ が有機EL素子の陰極になるように配置されている場合について説明した。各走査電極 $10_a \sim 10_n$ が有機EL素子の陽極になり、各信号電極 $20_a \sim 20_m$ が有機EL素子の陰極になるように配置して、走査電極 $10_a \sim 10_n$ から信号電極 $20_a \sim 20_m$ に電流を流すようにしてもよい。この場合、 V_{SS} が非選択時電位になり、 V_{CH} が選択時電位になる。また、発光させるべき画素が存在しない信号電極の電位を V_{CH} に設定する。そして、非選択時電位である V_{SS} より高く選択時電位である V_{CH} 未満の電位として V_M を定めればよい。

40

【0099】

[実施例1] 有機薄膜を挟持するようにして、128本の信号電極と64本の走査電極とを交差させ、緑色で発光する有機ELディスプレイ装置を作成した。ドットサイズが $0.3\text{mm} \times 0.3\text{mm}$ になるようにした。この有機ELディスプレイ装置に走査電極ドライバと信号電極ドライバとを接続し、 20°C の環境下で有機ELディスプレイ装置を駆動した。信号電極ドライバには、 $75\mu\text{A}$ の定電流を流す定電流回路を含むものを用いた。また、駆動時に走査電極ドライバによって設定される選択時電位（ V_{SS} ）、非選択時電位

50

(V_{CH})、選択切替時電位(V_M)をそれぞれ0 V、1.7 V、1.0 Vとした。駆動の際、フレーム周波数を70 Hzに設定し、LPの立ち上がり周期が223 μ sになるようにした。また、LPがハイレベルになる期間を14 μ sとした。この場合の選択期間は209 μ sである。定電流回路から選択行走査電極に75 μ Aの定電流を流したときの信号電極の電位(定電流駆動電位)は14.3 Vであった。従って、 V_M と定電流駆動電位との差は4.3 Vである。

【0100】

このような設定のもとで、第一の実施の形態の駆動方法によって有機ELディスプレイ装置を駆動したところ、クロストークのない良好な表示が得られた。なお、定電流を流したときの有機EL素子の発光輝度は150 cd/m^2 であった。また、第一の実施の形態の駆動方法で駆動するとともに、PWM信号を用いて中間調表示を行った。このとき、選択期間を均等に分割し、分割された期間の開始時にPWM信号がハイレベルに立ち上がるようにPWM信号を出力した。この場合、低輝度側ではリニアリティが低かった。例えば、第0階調と第1階調との間における輝度の変化の程度、第1階調と第2階調との間における輝度の変化の程度が異なっていた。

【0101】

〔実施例2〕実施例1と同じ有機ELディスプレイ装置を第二の実施の形態の駆動方法で駆動し、表示品位を観察した。フレーム周波数、選択期間および選択時電位 V_{ss} の設定は実施例1と同様とした。ただし、観察時の温度を、-40℃、-10℃、20℃、50℃および80℃とした。また、この各温度における選択切替時電位 V_M および非選択時電位 V_{CH} が表1に示す値になるように V_M 、 V_{CH} を設定した。表1に示す V_M の値は、各温度において定電流回路から選択行走査電極に75 μ Aの定電流を流したときの信号電極の電位と等しい。すなわち表1に示す設定は、 V_M と定電流駆動電位との差が0 Vになるように V_M を定めたものである。

【0102】

【表1】

温度 [°C]	V_M [V]	V_{CH} [V]
-40	19	22
-10	16.5	19.5
20	14.3	17.3
50	12.7	15.7
80	11.3	14.3

【0103】

この設定のもとで、第二の実施の形態の駆動方法によって有機ELディスプレイ装置を駆動したところ、上記のいずれの温度においてもクロストークのない良好な表示が得られた。また、第二の実施の形態の駆動方法で駆動するとともに、PWM信号を用いて中間調表示を行った。このとき、選択期間を均等に分割し、分割された期間の開始時にPWM信号がハイレベルに立ち上がるようにPWM信号を出力した。この場合、良好なリニアリティで表示を行うことができた。

【0104】

【発明の効果】

本発明によれば、一の選択期間を終了してから次の選択期間を開始するまでの間、次の選択期間に選択する走査電極の電位と、次の選択期間に発光させるべき画素が存在する信号電極の電位とを所定の選択切替時電位に設定する。従って、一の選択期間を終了してから次の選択期間を開始するまでの間に、逆バイアス電圧の印加によって蓄積される電荷量を少なくして、発光の立ち上がり速度を速めることができる。また、必ず各画素に逆バイアス電圧を印加するように駆動することができる。さらに、消費電流を低減することができ

る。また、誤発光の発生防止を図ることができる。そして、連続する選択期間において同じ信号電極に定電流を流す場合であっても、一時的な信号電極電位の上昇は発生させず、画面全体の輝度を均一にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明が適用される有機 EL ディスプレイ装置の駆動装置の例を示すブロック図。

【図 2】 信号電極ドライバへの信号の出力タイミングを示す説明図。

【図 3】 走査電極ドライバへの信号の出力タイミングを示す説明図。

【図 4】 第一の実施の形態における駆動波形の例を示す説明図。

【図 5】 誤発光の説明図。

10

【図 6】 第二の実施の形態における駆動波形の例を示す説明図。

【図 7】 PWM 信号の説明図。

【図 8】 温度に応じた V_M や V_{CH} の変化の例を示す説明図。

【図 9】 温度補償回路を設けたスイッチングレギュレータの構成例。

【図 10】 V_{CH} を分圧して V_M を得る場合の電圧出力端の例を示す説明図

【図 11】 従来の有機 EL ディスプレイ装置の駆動装置の例を示す説明図。

【図 12】 従来の駆動方法における駆動波形の例を示す説明図。

【図 13】 従来の駆動方法における駆動波形の例を示す説明図。

【図 14】 従来の駆動方法における駆動波形の例を示す説明図。

【図 15】 従来の駆動方法における駆動波形の例を示す説明図。

20

【図 16】 プリチャージ駆動における誤発光の説明図。

【符号の説明】

1 コントローラ

10_a ~ 10_n 走査電極

11 走査電極ドライバ

12_a ~ 12_n 走査電極スイッチ

20_a ~ 20_m 信号電極

21 信号電極ドライバ

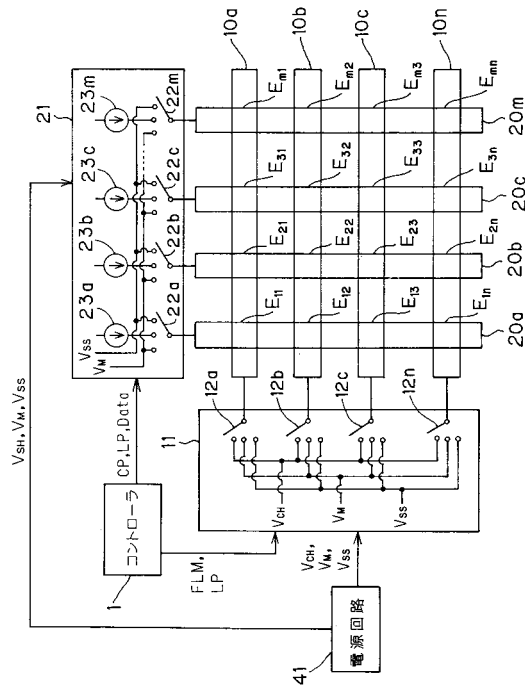
22_a ~ 22_m 信号電極スイッチ

23_a ~ 23_m 定電流回路

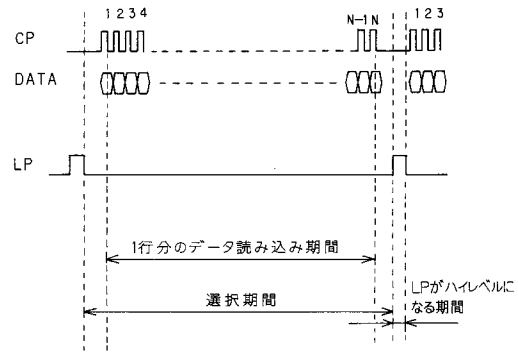
30

41 電源回路

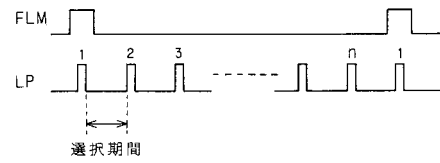
【図 1】



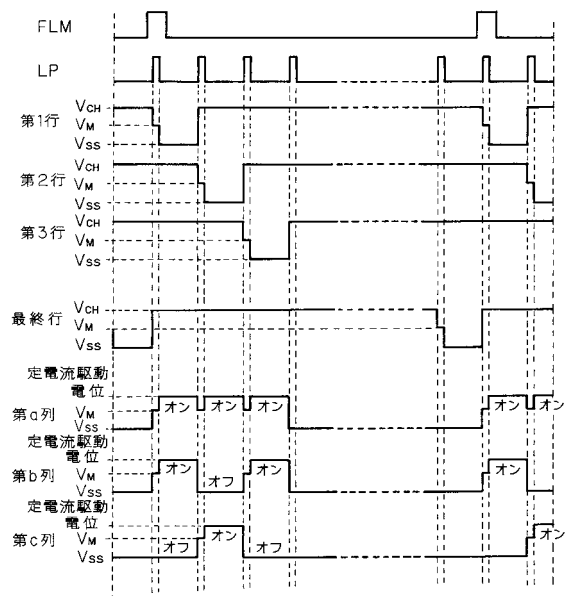
【図 2】



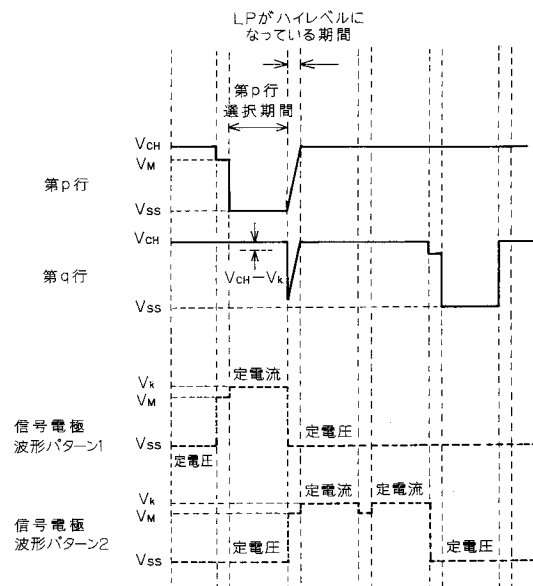
【図 3】



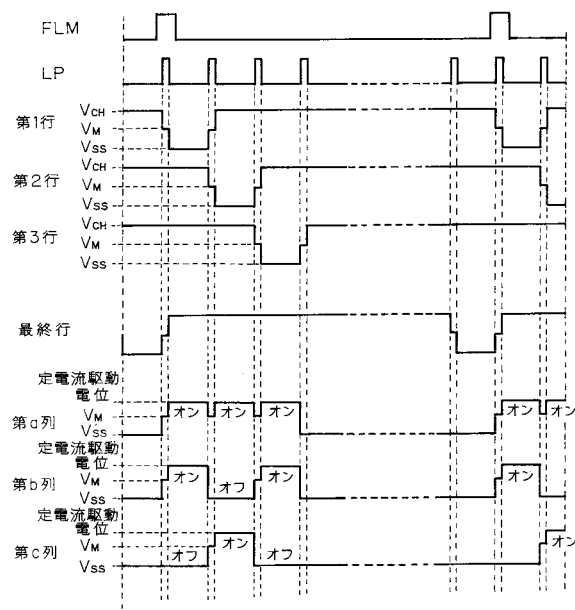
【図 4】



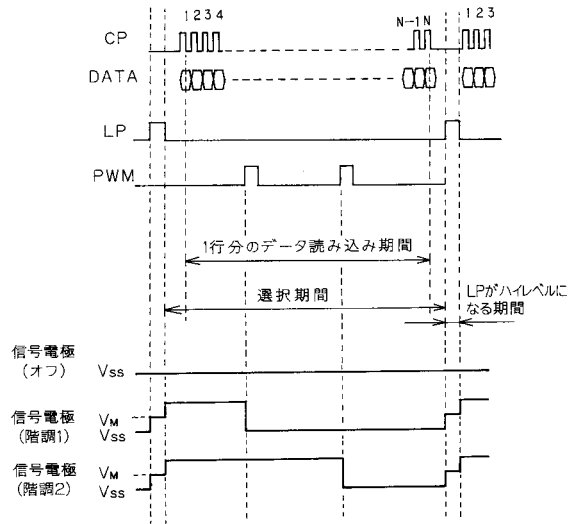
【図 5】



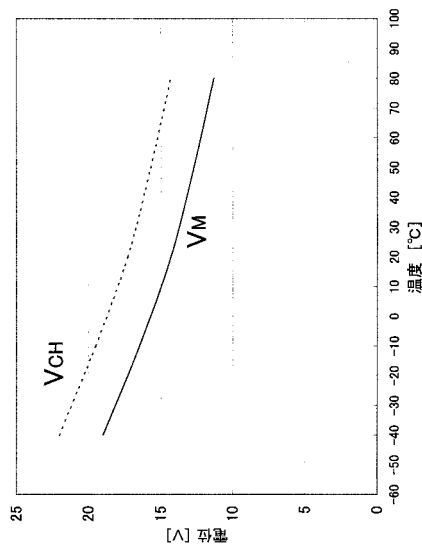
【図 6】



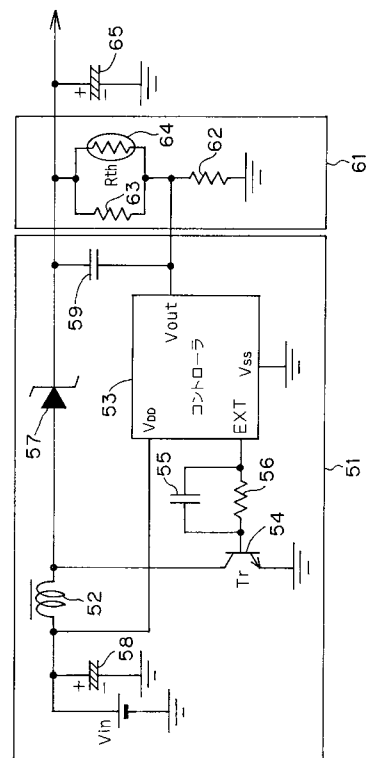
【図 7】



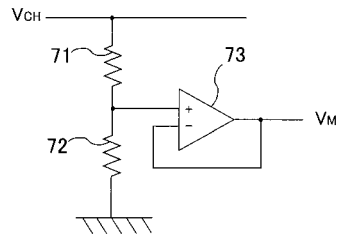
【図 8】



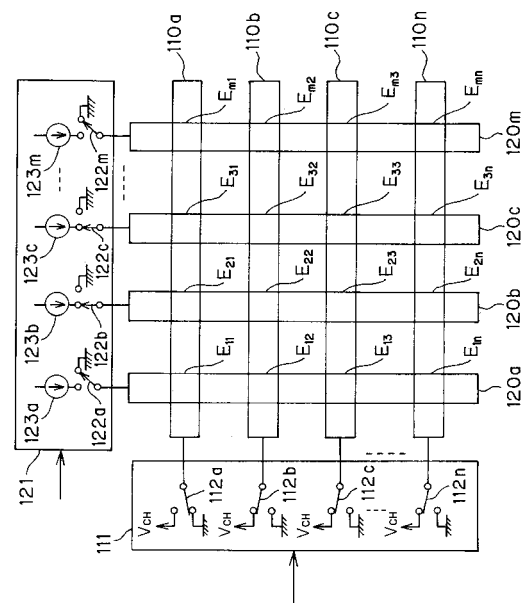
【図 9】



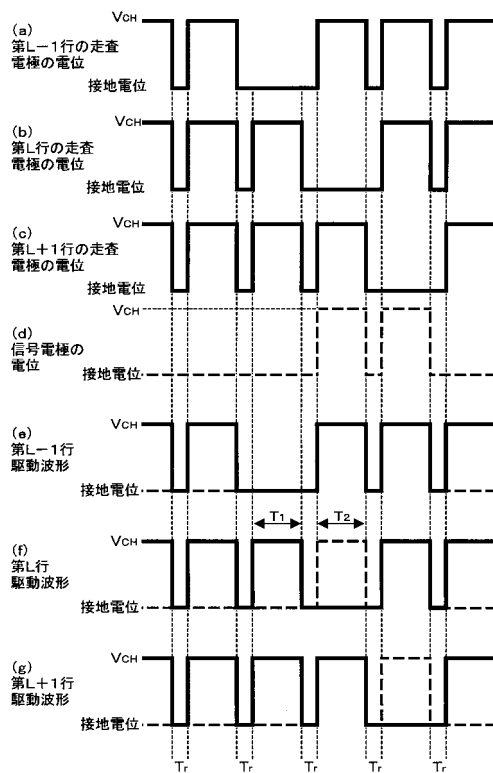
【図 10】



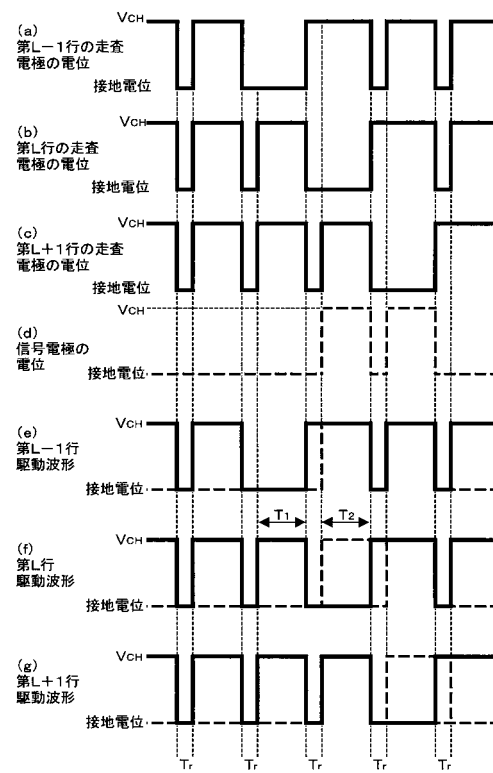
【図 11】



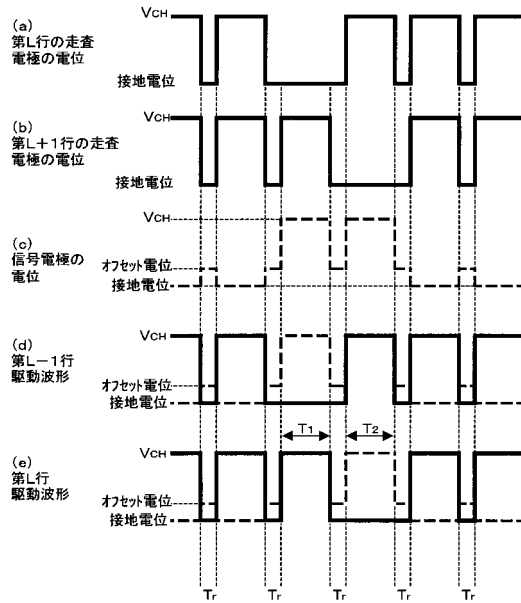
【図 12】



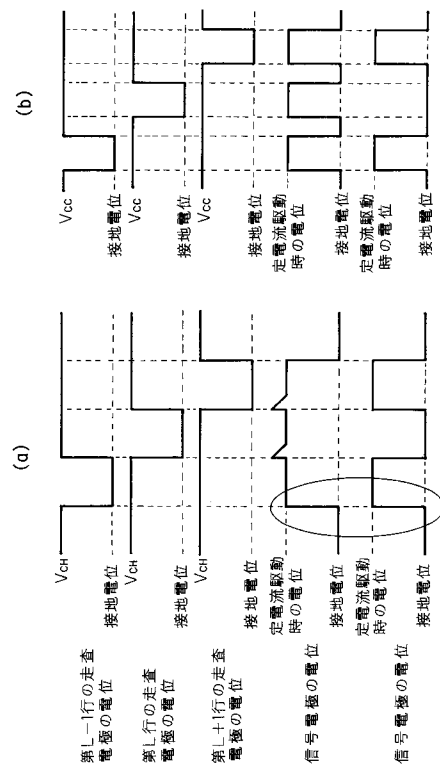
【図 13】



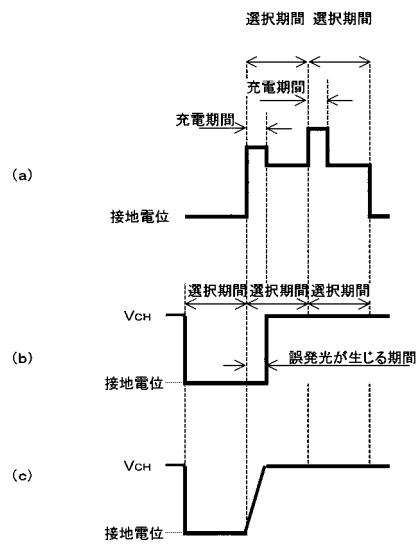
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H05B 33/14 A

(56)参考文献 特開2000-259125 (JP, A)
特開2002-162933 (JP, A)
特開2001-109431 (JP, A)
特開2003-140610 (JP, A)
特開2000-066639 (JP, A)
特開2001-148086 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G09G 3/30
G09G 3/20
H01L 51/50

专利名称(译)	用于驱动有机EL显示装置的方法		
公开(公告)号	JP3973526B2	公开(公告)日	2007-09-12
申请号	JP2002287543	申请日	2002-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	旭玻璃有限公司		
申请(专利权)人(译)	光王公司 旭玻璃有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	光王公司 旭玻璃有限公司		
[标]发明人	中沢 聡		
发明人	中沢 聡		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50 H05B33/14		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.612.T G09G3/20.621.F G09G3/20.622.C G09G3/20.642.P H05B33/14.A G09G3/3216 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3283		
F-TERM分类号	3K007/AB01 3K007/AB02 3K007/DB03 3K007/GA04 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC14 3K107/CC31 3K107/CC33 3K107/EE03 3K107/HH02 3K107/HH04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080/DD08 5C080/DD09 5C080/DD26 5C080/EE29 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C380/AA01 5C380/AB05 5C380/AB31 5C380/BA01 5C380/BA20 5C380/BA42 5C380/BB02 5C380/BB08 5C380/BB21 5C380/BC20 5C380/BD08 5C380/BD09 5C380/CA08 5C380/CA13 5C380/CA39 5C380/CA53 5C380/CA54 5C380/CB01 5C380/CB31 5C380/CE03 5C380/CF03 5C380/CF27 5C380/CF36 5C380/CF41 5C380/CF43 5C380/CF45 5C380/CF46 5C380/CF56 5C380/DA02 5C380/DA07 5C380/DA49 5C380/HA02 5C380/HA05 5C380/HA06 5C380/HA09 5C380/HA11		
代理人(译)	岩冬树		
其他公开文献	JP2004126023A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：减少电流消耗，同时加速有机EL元件的发光。在选择期间，扫描电极驱动器将所选行的扫描电极的电位设置为V_{SS}，并将每个其他扫描电极的电位设置为V_{CH}设定成。信号电极驱动器使得恒定电流在存在要发射的像素的信号电极的选定行中流动，并将其他信号电极的电位设置为V_{SS}。在完成选择周期后，扫描电极驱动器将下一个选择的扫描电极的电位设置为V_M，直到下一个选择周期开始。此外，信号电极驱动器将在下一个选择周期中要发光的像素存在的信号电极的电位设置为V_M。此时，令V_{SS} M CH。点域4

温度 [°C]	V _M [V]	V _{CH} [V]
-40	19	22
-10	16.5	19.5
20	14.3	17.3
50	12.7	15.7
80	11.3	14.3