

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2002 - 202754

(P2002 - 202754A)

(43)公開日 平成14年7月19日(2002.7.19)

(51) Int.CI⁷
G 09 G 3/30
3/20

識別記号
611
612
622
623

F I
G 09 G 3/30
3/20

テマコード(参考)
J 3 K 0 0 7
611 A 5 C 0 8 0
612 E
622 B
623 R

審査請求 有 請求項の数 150 L(全 12数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000 - 403533(P2000 - 403533)
(22)出願日 平成12年12月28日(2000.12.28)

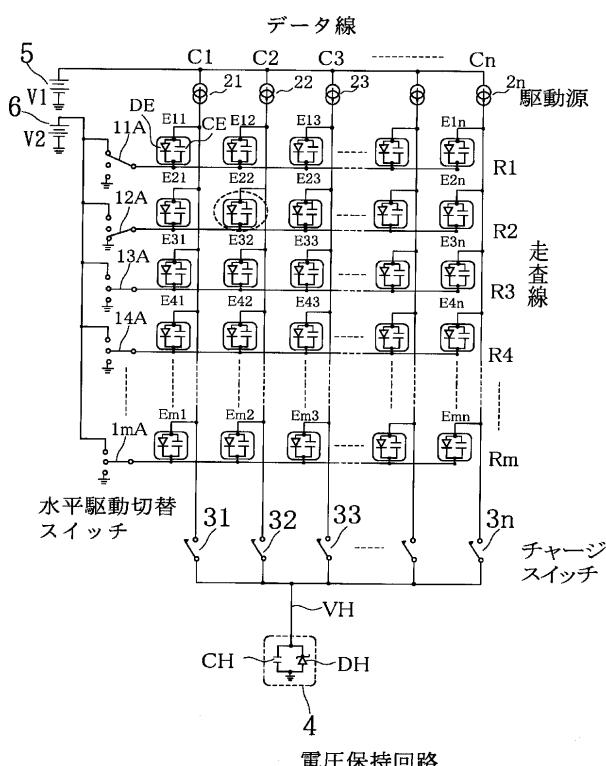
(71)出願人 000004237
日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号
(72)発明者 川島 進吾
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
(74)代理人 100099830
弁理士 西村 征生
F ターム(参考) 3K007 AB04 AB05 AB18 BA06 DA01
DB03 EB00 GA02 GA04
5C080 AA06 BB05 DD26 FF12 HH10
JJ03 JJ04

(54)【発明の名称】有機EL駆動回路及びパッシブマトリクス有機EL表示装置並びに有機EL駆動方法

(57)【要約】

【課題】パッシブマトリクス有機EL表示装置において、非選択状態の走査線の有機EL素子を逆バイアス状態にするための電流を小さくする。

【解決手段】開示される有機EL駆動回路は、有機EL素子を行方向と列方向とにマトリクス状に配置したパッシブマトリクス有機EL表示パネルに対して、走査タイミングごとに選択されたデータ線に第1の電源5から駆動電流を供給する複数の駆動源21, 22, 23, ..., 2nと、走査タイミングの初期においてすべてのデータ線を電圧保持回路4に接続する複数のチャージスイッチ31, 32, 33, ..., 3nと、各行の走査線ごとに設けられ、選択された走査線を接地し又は第2の電源6に接続し、非選択状態の走査線をハイインピーダンス状態にする切り替えを行う水平駆動切替スイッチ11A, 12A, 13A, 14A, ..., 1mAとを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の有機EL素子を行方向と列方向とにマトリクス状に配置して、各有機EL素子の一方の端子を複数の走査線に行ごとに接続するとともに、他方の端子を複数のデータ線に列ごとに接続してなるパッシブマトリクス有機EL表示パネルに対して、各列のデータ線ごとに設けられ、走査サイクルごとに選択されたデータ線に第1の電源から駆動電流を供給する複数の駆動源と、各列のデータ線ごとに設けられ、走査サイクルの初期においてすべてのデータ線を電圧保持回路に接続し終期において開放する複数のチャージスイッチと、前記接続された各データ線を所定電圧に保持する電圧保持回路と、各行の走査線ごとに設けられ、走査サイクルの初期において選択された走査線を接地し、走査サイクルの終期において選択された走査線を第2の電源に接続するとともに、次の走査サイクル以降において前記選択された走査線を次に再び選択されるまでハイインピーダンス状態に保つ切り替えを行う複数の水平駆動切替スイッチとを備えたことを特徴とする有機EL駆動回路。

【請求項 2】 前記電圧保持回路の保持する所定電圧が、有機EL素子の黒レベルに対応する電圧であることを特徴とする請求項1記載の有機EL駆動回路。

【請求項 3】 前記電圧保持回路が、前記所定電圧を保持する定電圧素子と、該定電圧素子に並列に接続された静電容量とからなることを特徴とする請求項1又は2記載の有機EL駆動回路。

【請求項 4】 前記電圧保持回路が、前記所定電圧を発生する定電圧源からなることを特徴とする請求項1又は2記載の有機EL駆動回路。

【請求項 5】 複数の有機EL素子を行方向と列方向とにマトリクス状に配置して、各有機EL素子の一方の端子を複数の走査線に行ごとに接続するとともに、他方の端子を複数のデータ線に列ごとに接続してなるパッシブマトリクス有機EL表示パネルに対して、各列のデータ線ごとに設けられ、走査サイクルごとに選択されたデータ線に第1の電源から駆動電流を供給する複数の駆動源と、各列のデータ線ごとに設けられ、走査サイクルの初期においてすべてのデータ線を接地し終期において開放する複数のチャージスイッチと、各行の走査線ごとに設けられ、走査サイクルの初期において選択された走査線を接地し、走査サイクルの終期において選択された走査線を第2の電源に接続するとともに、次の走査サイクル以降において前記選択された走査線を次に再び選択されるまでハイインピーダンス状態に保つ切り替えを行う複数の水平駆動切替スイッチとを備えたことを特徴とする有機EL駆動回路。

【請求項 6】 前記第2の電源が、走査タイミングの終期において、選択された走査線に接続されているすべての有機EL素子を逆バイアス状態とするに足る電圧を有することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一記載

の有機EL駆動回路。

【請求項 7】 前記第2の電源が、前記第1の電源と同じ電圧を有することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一記載の有機EL駆動回路。

【請求項 8】 複数の有機EL素子を行方向と列方向とにマトリクス状に配置して、各有機EL素子の一方の端子を複数の走査線に行ごとに接続するとともに、他方の端子を複数のデータ線に列ごとに接続してなるパッシブマトリクス有機EL表示パネルと、各列のデータ線ごとに設けられ、走査サイクルごとに選択されたデータ線に第1の電源から駆動電流を供給する複数の駆動源と、各列のデータ線ごとに設けられ、走査サイクルの初期においてすべてのデータ線を電圧保持回路に接続し終期において開放する複数のチャージスイッチと、前記接続された各データ線を所定電圧に保持する電圧保持回路と、各行の走査線ごとに設けられ、走査サイクルの初期において選択された走査線を接地し、走査サイクルの終期において選択された走査線を第2の電源に接続するとともに、次の走査サイクル以降において前記選択された走査線を次に再び選択されるまでハイインピーダンス状態に保つ切り替えを行う複数の水平駆動切替スイッチとを備えたことを特徴とするパッシブマトリクス有機EL表示装置。

【請求項 9】 前記電圧保持回路の保持する所定電圧が、有機EL素子の黒レベルに対応する電圧であることを特徴とする請求項8記載のパッシブマトリクス有機EL表示装置。

【請求項 10】 前記電圧保持回路が、前記所定電圧を保持する定電圧素子と、該定電圧素子に並列に接続された静電容量とからなることを特徴とする請求項8又は9記載のパッシブマトリクス有機EL表示装置。

【請求項 11】 前記電圧保持回路が、前記所定電圧を発生する定電圧源からなることを特徴とする請求項8又は9記載のパッシブマトリクス有機EL表示装置。

【請求項 12】 複数の有機EL素子を行方向と列方向とにマトリクス状に配置して、各有機EL素子の一方の端子を複数の走査線に行ごとに接続するとともに、他方の端子を複数のデータ線に列ごとに接続してなるパッシブマトリクス有機EL表示パネルと、各列のデータ線ごとに設けられ、走査サイクルごとに選択されたデータ線に第1の電源から駆動電流を供給する複数の駆動源と、各列のデータ線ごとに設けられ、走査サイクルの初期においてすべてのデータ線を接地し終期において開放する複数のチャージスイッチと、各行の走査線ごとに設けられ、走査サイクルの初期において選択された走査線を接地し、走査サイクルの終期において選択された走査線を第2の電源に接続するとともに、次の走査サイクル以降において前記選択された走査線を次に再び選択されるまでハイインピーダンス状態に保つ切り替えを行う複数の水平駆動切替スイッチとを備えたことを特徴とするパッ

シブマトリクス有機EL表示装置。

【請求項13】 前記第2の電源が、走査タイミングの終期において、選択された走査線に接続されているすべての有機EL素子を逆バイアス状態とするに足る電圧を有することを特徴とする請求項8乃至12のいずれか一記載のパッシブマトリクス有機EL表示装置。

【請求項14】 前記第2の電源が、前記第1の電源と同じ電圧を有することを特徴とする請求項8乃至12のいずれか一記載のパッシブマトリクス有機EL表示装置。

【請求項15】 複数の有機EL素子を行方向と列方向とにマトリクス状に配置して、各有機EL素子の一方の端子を複数の走査線に行ごとに接続するとともに、他方の端子を複数のデータ線に列ごとに接続してなるパッシブマトリクス有機EL表示パネルにおいて、各行の走査線に、選択された走査線を接地状態と、高電圧印加状態と、ハイインピーダンス状態とに切り替える水平駆動切替スイッチを設けて、走査タイミングの初期において選択された走査線を接地して該走査線に接続された有機EL素子を列方向に駆動可能な状態にし、該駆動期間の終了後、前記選択された走査線を前記高電圧の印加用電源に接続して該走査線に接続されているすべての有機EL素子を逆バイアス状態にし、次の走査サイクル以降において前記選択された走査線を次に再び選択されるまでハイインピーダンス状態に保つ切り替えを行うことを特徴とする有機EL駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、パッシブマトリクス有機EL(Electro-Luminescence)表示パネルを作させる際の消費電力を低減した、有機EL駆動回路及びパッシブマトリクス有機EL表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】パッシブマトリクス有機EL表示パネルは、有機材料薄膜を積層して形成した、能動素子を含まない微小発光体ユニットである有機EL素子を、基板上にマトリクス状に配置したものであって、バックライトを必要としない、自発光型表示装置として、注目されているものである。有機EL素子は、その構造上、発光部が有する寄生容量が大きいため、高速動作時における素子の充電電流の低減が大きな問題であって、これに対しては、既にいくつかの提案がなされている(例えば、特開平11-143429号公報参照)。

【0003】図6は、従来のパッシブマトリクス有機EL表示装置の構成例を示す図、図7、図8は、図6に示されたパッシブマトリクス有機EL表示装置における、それぞれ異なるタイミングにおける接続状態を示したものである。従来のパッシブマトリクス有機EL表示装置は、図6に示すように、複数の有機EL素子E11,E12,E13,...,E1n,E21,E22,E23,...,Em1,Em2,Em3,...,Emnを行(口ウ)方向と列(カラム)方向とにマトリクス状に配置して、各有機EL素子の一方の端子を複数の走査線R1,R2,R3,R4,...,Rmに行ごとに接続するととともに、他方の端子を複数のデータ線C1,C2,C3,...,Cnに列ごとに接続してなるパッシブマトリクス有機EL表示パネルと、各行の走査線ごとに設けられた水平駆動切替スイッチ11,12,13,14,...,1mと、各列のデータ線ごとに設けられた駆動源21,22,23,...,2nと、各列のデータ線ごとに設けられたチャージスイッチ31,32,33,...,3nと、各列のチャージスイッチの出力側に共通に設けられた電圧保持回路4と、第1の電源5と、第2の電源6とから概略構成されている。

【0004】図6に示すパッシブマトリクス有機EL表示装置は、赤(R),緑(G),青(B)の3原色に対応する有機EL素子をそれぞれ短冊状に形成して、対応する番号の各色の有機EL素子が、同一範囲に同じ順序に配列されて、それぞれフルカラー表示用画素を構成するよう、異なる色の3枚分のパッシブマトリクス有機EL表示パネルを構成する有機EL素子を同一基板上に配置することによって、フルカラー表示用パッシブマトリクス有機EL表示装置を構成することができるが、以下の説明においては、叙述を簡潔にするため、そのうちの1色分のパッシブマトリクス有機EL表示パネルについて説明する。

【0005】各有機EL素子E11～E1n,E21～E2n,E31～E3n,E41～E4n,...,Em1～Emnは、それぞれ発光部を形成するダイオードDEと、その寄生容量CEとからなり、その陽極側を各列のデータ線C1,C2,C3,...,Cnに接続され、その陰極側を各行の走査線R1,R2,R3,...,Rmに接続されている。各行の走査線は走査サイクルごとに順番に選択され、各列のデータ線は各走査サイクルにおいて、順番に選択されて駆動される。水平駆動切替スイッチ11,12,13,14,...,1mは、例えばP(Positive)型FET(Field Effect Transistor)とN(Negative)型FETの組み合わせからなる周知の半導体スイッチであって、1極2投の機能を有し、各行の走査線R1,R2,R3,R4,...,Rmを、選択時、接地に接続し、非選択時、第2の電源6に接続するように切り替えを行う。各駆動源21,22,23,...,2nは、各列のデータ線C1,C2,C3,...,Cnに対して、駆動時、発光させようとする光度に応じた大きさの電流を供給し、非駆動時には、電流を供給しない。チャージスイッチ31,32,33,...,3nは、各行の走査線の切り替えに対応して、切り替えの初期に、各列ごとに各有機EL素子の陰極側を並列に電圧保持回路4の陽極側に接続する。電圧保持回路4は、ツエナダイオ-

ドからなる定電圧素子DHと、例えばパッシブマトリクス有機EL表示パネルを構成するすべての有機EL素子の寄生容量の和と同等の静電容量を有する並列容量CHとからなり、陰極側が接地されていることによって、チャージスイッチ31, 32, 33, ..., 3nがオンになったとき、すべての有機EL素子の陽極側を、定電圧素子DHで定まる所定電位VHに保持する。第1の電源5は、電圧V1の電源を各駆動源に供給する。第2の電源6は、電圧V2の電源を各水平駆動切替スイッチに供給する。

【0006】以下、図6、図7、図8を参照して、従来例のパッシブマトリクス有機EL表示装置の動作を説明する。図6は、走査線の走査が、第1列の走査線R1から第2列の走査線R2に切り替えられ、走査線R2が水平駆動切替スイッチ12を介して接地された状態を示している。このとき、選択された走査線R2に接続されている各有機EL素子は、すべてその陰極が接地に接続される。いま、データ線C2が駆動状態であって、第1の電源5から駆動源22を経て駆動電流が供給されたとき、データ線C2と走査線R2の間に接続されている、破線で囲んで示す有機EL素子E22は、駆動電流によって、ダイオードDEが、駆動電流の大きさに応じた明るさに発光するとともに、寄生容量CEに対する充電が行われる。また、選択された走査線R2に接続されているが、駆動されていない各データ線C1, C3, ..., Cnに接続されている各有機EL素子は、対応する駆動源21, 23, ..., 2nが、各有機EL素子が発光しきい値以下（以下、これを黒レベルと呼ぶ）になる程度の駆動電流を供給するので発光しない。有機EL素子が黒レベルになる電圧は、発光色によって異なる。一方、選択されていない各走査線R1, R3, ..., Rmに接続されている各有機EL素子は、その陰極側に第2の電源6から第1の電源5と同極性の電圧が印加されることによって、それぞれのダイオードに逆方向の電圧が印加される逆バイアス状態となるため発光することはない。このとき、各有機EL素子の寄生容量は、一斉に逆バイアス電位に充電される。

【0007】図7は、次の走査タイミングで、第3列の走査線R3が走査された初期の状態を示し、チャージスイッチ31, 32, 33, ..., 3nがオンになり、走査線R2が水平駆動切替スイッチ12を介して第2の電源6に接続されるとともに、走査線R3が水平駆動切替スイッチ13を介して接地された状態を示している。このとき、チャージスイッチ31, 32, 33, ..., 3nを介して、すべてのデータ線C1, C2, C3, ..., Cnが相互に接続されるとともに、電圧保持回路4の陽極側に接続される。そこで、前回駆動されて発光した有機EL素子から電荷が流れ、他のすべての有機EL素子が充電されるとともに、その陽極側が、電圧保持回路4によって定まる電位VHに保持される。電位VHは、陰極

側を接地された有機EL素子が黒レベルとなる電位であり、これによって、選択された走査線R3に接続されているすべての有機EL素子は、黒レベルにプリチャージされる。

【0008】図8は、次に、チャージスイッチ31, 32, 33, ..., 3nがオフにされた状態を示し、電圧保持回路4による電位設定を終了した状態を示している。このとき、すべてのデータ線C1, C2, C3, ..., Cnは相互に切り離されるとともに、各データ線は電圧保持回路4から切り離される。また、走査線R2が第2の電源6に接続されることによって、有機EL素子E22は、陰極側が第2の電源6の電圧に引き上げられるので、逆バイアス状態となって消光する。一方、新たに選択された走査線R3が接地されたことによって、駆動線C2から、次の行の有機EL素子E32に駆動電流が供給され、有機EL素子E32が駆動電流の大きさに応じた明るさに発光するとともに、その寄生容量に対する充電が行われる。また、新たに選択された走査線R3に接続されている、駆動されない有機EL素子E31, E33, ..., E3nには、駆動源C1, C3, ..., Cnから黒レベルの電流が流れる。この際、有機EL素子E32には、その寄生容量に対して、前のタイミングで電圧保持回路4によって定まる黒レベルの電位に既に充電されているので、非選択時に有機EL素子E32の陰極が接地されている場合と比較して、新たに選択されたとき、有機EL素子E32の寄生容量に対して、発光開始までに充電すべき電荷は少なくて済み、従って、有機EL素子E32の発光が速くなる。

【発明が解決しようとする課題】図6、図7、図8に示された従来のパッシブマトリクス有機EL表示装置では、新たに選択された走査線の駆動されている有機EL素子は、前のタイミングで既に電荷保持回路の電圧に充電されているので、発光までに必要な充電電荷が少なく、従って発光が速い利点がある。しかしながら、選択されていないすべての走査線の有機EL素子の寄生容量は、走査線の切り替えごとに、第2の電源6の電圧と電圧保持回路4の電圧との差の電圧で一斉に充電されるので、装置全体としての消費電流が増加し、電源容量を大きくしなければならないという問題があった。

【0010】この発明は、上述の事情に鑑みてなされたものであって、パッシブマトリクス有機EL表示装置において、走査線の切り替え時に生じる、非選択走査線の有機EL素子に対する充電電流を小さくすることが可能な、有機EL駆動回路及びパッシブマトリクス有機EL表示装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1記載の発明は有機EL駆動回路に係り、複数の有機EL素子を行方向と列方向とにマトリクス状に

配置して、各有機EL素子の一方の端子を複数の走査線に行ごとに接続するとともに、他方の端子を複数のデータ線に列ごとに接続してなるパッシブマトリクス有機EL表示パネルに対して、各列のデータ線ごとに設けられ、走査サイクルごとに選択されたデータ線に第1の電源から駆動電流を供給する複数の駆動源と、各列のデータ線ごとに設けられ、走査サイクルの初期においてすべてのデータ線を電圧保持回路に接続し終期において開放する複数のチャージスイッチと、上記接続された各データ線を所定電圧に保持する電圧保持回路と、各行の走査線ごとに設けられ、走査サイクルの初期において選択された走査線を接地し、走査サイクルの終期において選択された走査線を第2の電源に接続するとともに、次の走査サイクル以降において前記選択された走査線を次に再び選択されるまでハイインピーダンス状態に保つ切り替えを行う複数の水平駆動切替スイッチとを備えたことを特徴としている。

【0012】また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の有機EL駆動回路に係り、上記電圧保持回路の保持する所定電圧が、有機EL素子の黒レベルに対応する電圧であることを特徴としている。

【0013】また、請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の有機EL駆動回路に係り、上記電圧保持回路が、上記所定電圧を保持する定電圧素子と、該定電圧素子に並列に接続された静電容量とからなることを特徴としている。

【0014】また、請求項4記載の発明は、請求項1又は2記載の有機EL駆動回路に係り、上記電圧保持回路が、上記所定電圧を発生する定電圧源からなることを特徴としている。

【0015】また、請求項5記載の発明は有機EL駆動回路に係り、複数の有機EL素子を行方向と列方向とにマトリクス状に配置して、各有機EL素子の一方の端子を複数の走査線に行ごとに接続するとともに、他方の端子を複数のデータ線に列ごとに接続してなるパッシブマトリクス有機EL表示パネルに対して、各列のデータ線ごとに設けられ、走査サイクルごとに選択されたデータ線に第1の電源から駆動電流を供給する複数の駆動源と、各列のデータ線ごとに設けられ、走査サイクルの初期においてすべてのデータ線を接地し終期において開放する複数のチャージスイッチと、各行の走査線ごとに設けられ、走査サイクルの初期において選択された走査線を接地し、走査サイクルの終期において選択された走査線を第2の電源に接続するとともに、次の走査サイクル以降において前記選択された走査線を次に再び選択されるまでハイインピーダンス状態に保つ切り替えを行う複数の水平駆動切替スイッチとを備えたことを特徴としている。

【0016】また、請求項6記載の発明は、請求項1乃至5のいずれか一記載の有機EL駆動回路に係り、上記

第2の電源が、走査タイミングの終期において、選択された走査線に接続されているすべての有機EL素子を逆バイアス状態とするに足る電圧を有することを特徴としている。

【0017】また、請求項7記載の発明は、請求項1乃至5のいずれか一記載の有機EL駆動回路に係り、上記第2の電源が、上記第1の電源と同じ電圧を有することを特徴としている。

【0018】また、請求項8記載の発明は、パッシブマトリクス有機EL表示装置に係り、複数の有機EL素子を行方向と列方向とにマトリクス状に配置して、各有機EL素子の一方の端子を複数の走査線に行ごとに接続するとともに、他方の端子を複数のデータ線に列ごとに接続してなるパッシブマトリクス有機EL表示パネルと、各列のデータ線ごとに設けられ、走査サイクルごとに選択されたデータ線に第1の電源から駆動電流を供給する複数の駆動源と、各列のデータ線ごとに設けられ、走査サイクルの初期においてすべてのデータ線を電圧保持回路に接続し終期において開放する複数のチャージスイッチと、上記接続された各データ線を所定電圧に保持する電圧保持回路と、各行の走査線ごとに設けられ、走査サイクルの初期において選択された走査線を接地し、走査サイクルの終期において選択された走査線を第2の電源に接続するとともに、次の走査サイクル以降において前記選択された走査線を次に再び選択されるまでハイインピーダンス状態に保つ切り替えを行う複数の水平駆動切替スイッチとを備えたことを特徴としている。

【0019】また、請求項9記載の発明は、請求項8記載の有機EL駆動回路に係り、上記電圧保持回路の保持する所定電圧が、有機EL素子の黒レベルに対応する電圧であることを特徴としている。

【0020】また、請求項10記載の発明は、請求項8又は9記載の有機EL駆動回路に係り、上記電圧保持回路が、上記所定電圧を保持する定電圧素子と、該定電圧素子に並列に接続された静電容量とからなることを特徴としている。

【0021】また、請求項11記載の発明は、請求項8又は9記載の有機EL駆動回路に係り、上記電圧保持回路が、上記所定電圧を発生する定電圧源からなることを特徴としている。

【0022】また、請求項12記載の発明は、パッシブマトリクス有機EL表示装置に係り、複数の有機EL素子を行方向と列方向とにマトリクス状に配置して、各有機EL素子の一方の端子を複数の走査線に行ごとに接続するとともに、他方の端子を複数のデータ線に列ごとに接続してなるパッシブマトリクス有機EL表示パネルと、各列のデータ線ごとに設けられ、走査サイクルごとに選択されたデータ線に第1の電源から駆動電流を供給する複数の駆動源と、各列のデータ線ごとに設けられ、走査サイクルの初期においてすべてのデータ線を接地し

終期において開放する複数のチャージスイッチと、各行の走査線ごとに設けられ、走査サイクルの初期において選択された走査線を接地し、走査サイクルの終期において選択された走査線を第2の電源に接続するとともに、次の走査サイクル以降において前記選択された走査線を次に再び選択されるまでハイインピーダンス状態に保つ切り替えを行う複数の水平駆動切替スイッチとを備えたことを特徴としている。

【0023】また、請求項13記載の発明は、請求項8乃至12のいずれか一記載のパッシブマトリクス有機EL表示装置に係り、上記第2の電源が、走査タイミングの終期において、選択された走査線に接続されているすべての有機EL素子を逆バイアス状態とするに足る電圧を有することを特徴としている。

【0024】また、請求項14記載の発明は、請求項8乃至12のいずれか一記載のパッシブマトリクス有機EL表示装置に係り、上記第2の電源が、上記第1の電源と同じ電圧を有することを特徴としている。

【0025】また、請求項15記載の発明は、有機EL駆動方法に係り、複数の有機EL素子を行方向と列方向とにマトリクス状に配置して、各有機EL素子の一方の端子を複数の走査線に行ごとに接続するとともに、他方の端子を複数のデータ線に列ごとに接続してなるパッシブマトリクス有機EL表示パネルにおいて、各行の走査線に、選択された走査線を接地状態と、高電圧印加状態と、ハイインピーダンス状態とに切り替える水平駆動切替スイッチを設けて、走査サイクルの初期において選択された走査線を接地して該走査線に接続された有機EL素子を列方向に駆動可能な状態にし、該駆動期間の終了後、前記選択された走査線を前記高電圧の印加用電源に接続して該走査線に接続されているすべての有機EL素子を逆バイアス状態にし、次の走査サイクル以降において前記選択された走査線を次に再び選択されるまでハイインピーダンス状態に保つ切り替えを行うことを特徴としている。

【0026】

【作用】この発明の構成では、パッシブマトリクス有機EL表示パネルにおける走査線を選択する水平駆動切替スイッチを1極3投の構成として、走査タイミングの初期において選択された走査線を接地し、走査タイミングの終期において選択された走査線を第2の電源に接続するとともに、非選択状態の走査線を浮動状態にするようにしたので、走査が終了した直後の走査線のみに、有機EL素子を逆バイアスにするための電源が接続され、それ以外の走査線はハイインピーダンス状態に保たれるので、第2の電源に接続した際ににおける、電圧保持回路の電位との間に生じる充電電流は、選択された走査線に接続された有機EL素子の寄生容量の分だけとなり、既に非選択状態となっている走査線に接続されたすべての有機EL素子の寄生容量に対しては不必要的充電電流が流

れないで、逆バイアスにするための消費電流が低減される。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明の実施の形態について説明する。説明は、実施例を用いて具体的に行なう。図1は、この発明の一実施例であるパッシブマトリクス有機EL表示装置の構成を示す図、図2、図3は、図1に示されたパッシブマトリクス有機EL表示装置における、それぞれ異なるタイミングにおける接続状態を示す図、図4は、本実施例におけるパッシブマトリクス有機EL表示装置の動作を説明するためのタイミングチャート、図5は、本実施例を適用したフルカラー表示用パッシブマトリクス有機EL表示装置の構成を示す図である。

【0028】この例のパッシブマトリクス有機EL表示装置は、図1に示すように、複数の有機EL素子E1, E12, E13, ..., E1n, E21, E22, E23, ..., E2n, E31, E32, E33, ..., E3n, E41, E42, E43, ..., E4n, ..., Em1, Em2, Em3, ..., Emnを行(ロウ)方向と列(カラム)方向とにマトリクス状に配置して、各有機EL素子の一方の端子を複数の走査線R1, R2, R3, R4, ..., Rmに行ごとに接続するとともに、他方の端子を複数のデータ線C1, C2, C3, ..., Cnに列ごとに接続してなるパッシブマトリクス有機EL表示パネルと、各行の走査線ごとに設けられた水平駆動切替スイッチ11A, 12A, 13A, 14A, ..., 1mAと、各列のデータ線ごとに設けられた駆動源21, 22, 23, ..., 2nと、各列のデータ線ごとに設けられたチャージスイッチ31, 32, 33, ..., 3nと、各列のチャージスイッチの出力側に共通に設けられた電圧保持回路4と、第1の電源5と、第2の電源6とから概略構成されている。

【0029】図1に示すパッシブマトリクス有機EL表示パネルは、R, G, Bの3色からなる3枚分のパッシブマトリクス有機EL表示パネルを構成する有機EL素子を同一基板上に形成し、この際、短冊状に形成された対応する番号の3色の有機EL素子が平面上に同一順序に配列されてカラー表示用画素を形成するように配置することによって、フルカラー表示用パッシブマトリクス有機EL表示装置を構成できることは図6に示された従来例の場合と同様であるが、以下の説明においては、叙述を簡潔にするため、そのうちの1色分のパッシブマトリクス有機EL表示パネルについて説明する。

【0030】この例において、複数の有機EL素子E1, E12, E13, ..., E1n, E21, E22, E23, ..., E2n, E31, E32, E33, ..., E3n, E41, E42, E43, ..., E4n, ..., Em1, Em2, Em3, ..., Emnからなるパッシブマトリクス有機EL表示パネルと、駆動源21, 22, 2

3, ..., 2nと、チャージスイッチ31, 32, 33, ..., 3nと、電圧保持回路4と、第1の電源5と、第2の電源6の構成は、図6に示された従来例の場合と同様である。水平駆動切替スイッチ11A, 12A, 13A, 14A, ..., 1mAは、例えばP型FETとN型FETの組み合わせからなる周知の半導体スイッチであって、1極3投の機能を有し、各行の走査線R1, R2, R3, R4, ..., Rmを、有機EL素子の発光駆動時、接地に接続し、各行の走査線の走査切り替えタイミングの終期に、第2の電源6に接続するとともに、非駆動時、ハイインピーダンス状態にするように切り替えを行う。

【0031】以下、図1～図4を参照して、この例のパッシブマトリクス有機EL表示装置の動作を説明する。なお、図4において、(1)は有機EL素子E22の陽極側電位、(2)はチャージスイッチのオン(on), オフ(off)の状態、(3),(4),(5),(6)はそれぞれ、走査線R1, R2, R3, R4の電位を示している。

【0032】図1は、走査線の走査が、第1列の走査線R1から第2列の走査線R2に切り替えられ、走査線R2が水平駆動切替スイッチ12Aを介して接地(GND)された状態を示している(図4タイミング1)。このとき、選択された走査線R2に接続されている各有機EL素子は、すべてその陰極が接地に接続される。いま、データ線C2が駆動状態であって、第1の電源5から駆動源22を経て駆動電流が供給されたとき、データ線C2と走査線R2の間に接続されている、破線で囲んで示す有機EL素子E22の陽極は、駆動電流によって、図4に(A)で示す順方向バイアス電位にされるので、ダイオードDEは、順バイアス電圧の大きさに応じた明るさに発光するとともに、その寄生容量CEに対する充電が行われる。また、選択された走査線R2に接続されているが、駆動されていない各データ線C1, C3, ..., Cnに接続されている各有機EL素子は、対応する駆動源21, 23, ..., 2nが、各有機EL素子が黒レベルになる程度の駆動電流を供給するように設定されているので発光しない。

【0033】一方、前回の走査で選択されていたが、今回の走査では選択されなくなった走査線R1には、水平駆動切替スイッチ11Aを介して第2の電源6が接続されるので、走査線R1に接続されている各有機EL素子は、その陰極側に第2の電源6から第1の電源5と同極性の電圧V2が印加されることによって、それぞれのダイオードに逆方向の電圧が印加される逆バイアス状態となるため、発光することはない。このとき、走査線R1に接続されている各有機EL素子の寄生容量は、一斉に逆バイアス電位に充電される。また、選択されていない他の走査線R3, R4, ..., Rmは、対応する水平駆動切替スイッチ13A, 14A, ..., 1mAがハイインピーダンス(HIZ)状態となり、各走査線R3, R4, ..., Rmに接続された有機EL素子E42が発光可能な状態とな

... , Rmに接続された各有機EL素子が発光することはない。また、それぞれの寄生容量に保持された逆バイアスの電位は、選択された走査線の有機EL素子の駆動電位の影響によって次第に変化するが、逆バイアス状態は保たれるようになっている。

【0034】第2列の走査線R2に対する駆動期間が終了すると、チャージスイッチ31, 32, 33, ..., 3nがオンになって、すべてのデータ線C1, C2, C3, ..., Cnを電圧保持回路4に接続する(図4タイミング2)。これによって、有機EL素子E22を含むすべての有機EL素子の陽極側が、図4に(B)で示すように、電圧保持回路4によって定まる黒レベルの電位VHになり、その結果、有機EL素子E22はオフになって消光する(図4タイミング3)。

【0035】次のタイミングで、図2に示すように、第1列の走査線R1の水平駆動切替スイッチ11Aがオフに切り替えられ、第2列の走査線R2の水平駆動切替スイッチ12Aが第2の電源6側に切り替えら、第3列の走査線R3の水平駆動切替スイッチ13Aが接地側に切り替えられる(図4タイミング4)。このとき、水平駆動切替スイッチ11Aがオフになることによって、走査線R1は前回の逆バイアス状態を保持した状態で、ハイインピーダンス(HIZ)状態にされる。また、走査線R2が第2の電源6の電位V2に引き上げられて、走査線R2に接続されたすべての有機EL素子が、電位V2と電圧保持回路4の電位VHとによって、陽極側に(C)に示すように逆バイアス電位を与えられて、それぞれのダイオードが逆バイアス状態に保持されるとともに、寄生容量が充電される。さらに、走査線R3が接地されて、走査線R3に接続されたすべての有機EL素子の陰極側が接地電位になるとともに、陽極側が電圧保持回路4の電位VHに保持されて黒レベルの状態になる(図7タイミング5)。

【0036】次に、図3に示すように、チャージスイッチ31, 32, 33, ..., 3nがオフになると、第3列の走査線R3における駆動された有機EL素子E32に、駆動源22から駆動電流が供給されて、駆動電流の大きさに応じた明るさで発光が行われる(図4タイミング6, 7, 8)。

【0037】次のタイミングで、再びチャージスイッチ31, 32, 33, ..., 3nがオンとなり、第2列の走査線R2の水平駆動切替スイッチ12Aがオフに切り替えられる(図4タイミング9)、有機EL素子E32が消光する。さらに、第3列走査線R3の水平駆動切替スイッチ13Aが第2の電源6の電位V2に切り替えられて、走査線R3に接続された有機EL素子の陽極側が逆バイアス電位に保持されるとともに、第4列の水平駆動切替スイッチ14Aが接地側に切り替えられる(図4タイミング11)、次の行におけるデータ線C2に接続された有機EL素子E42が発光可能な状態とな

る。

【0038】このように、この例のパッシブマトリクス有機EL表示装置では、走査が終了した直後の走査線のみに、有機EL素子を逆バイアスにするために第2の電源6を接続し、それ以外の走査線は第2の電源6を接続しないので、第2の電源6に接続した際に生じる電圧保持回路4の電位との間に生じる充電電流は、選択された走査線に接続された有機EL素子の寄生容量の分だけとなり、従って、既に非選択状態となっている走査線に接続されたすべての有機EL素子の寄生容量に対しては不必要的充電電流が流れないため、非選択状態の有機EL素子を逆バイアスにするため消費電流を低減することができる。

【0039】ハイインピーダンス状態になっている有機EL素子は、パッシブマトリクス有機EL表示パネルにおける他の有機EL素子の駆動状態の影響を受けて、画面が暗い状態が続くときは、逆バイアス電位が大きい状態を維持するが、画面が明るい状態が多いときは、寄生容量の電荷がダイオードを介して電源側に流出するので、逆バイアス電位は次第に低下する。図4において、タイミング9以降の有機EL素子E22の逆バイアス電位における、下側のラインは暗い画面が多い場合を示し、上側のラインは明るい画面が多い場合を示している。また、走査線R3のタイミング3以前の電位と、走査線R4のタイミング10以前の電位が、破線によって二重に表されているのも同様であって、下側のラインは、暗い画面が多いために走査線がハイインピーダンス状態に保たれて、逆バイアス電位が変化しないことを示し、上側のラインは、明るい画面が多いために、電位が上昇したことを示している。

【0040】次に、図5を用いて、この発明を適用したフルカラー表示用パッシブマトリクス有機EL表示装置について説明する。この例のフルカラー表示用パッシブマトリクス有機EL表示装置は、図5に示すように、複数の有機EL素子E11R, E11G, E11B, ..., E1nR, E1nG, E1nB, E21R, E21G, E21B, ..., E2nR, E2nG, E2nB, E31R, E31G, E31B, ..., E3nR, E3nG, E3nB, ..., Em1R, Em1G, Em1B, ..., EmnR, EmnG, EmnBを行(ロウ)方向と列(カラム)方向とにマトリクス状に配置して、各有機EL素子の一方の端子を複数の走査線R1, R2, R3, R4, ..., Rmに行ごとに接続するとともに、他方の端子を複数のデータ線C1R, C1G, C1B, ..., CnR, CnG, CnBに列ごとに接続してなるパッシブマトリクス有機EL表示パネルと、各行の走査線ごとに設けられた水平駆動切替スイッチ11A, 12A, 13A, 14A, ..., 1mAと、各列のデータ線ごとに設けられた駆動源21R, 21G, 21B, ..., 2nR, 2nG, 2nBと、各列のデータ線ごとに設けられたチャージスイ

10

20

30

40

50

ッチ31R, 31G, 31B, ..., 3nR, 3nG, 3nBと、各色のチャージスイッチの出力側に共通に設けられた電圧保持回路4R, 4G, 4Bと、第1の電源5と、第2の電源6とから概略構成されている。これらのうち、水平駆動切替スイッチ11A, 12A, 13A, 14A, ..., 1mAと、第1の電源5と、第2の電源6とは、図1に示された実施例の場合と同様である。

【0041】各有機EL素子E11R, ..., E1nB, E21R, ..., E2nB, E31R, ..., E41R, ..., E4nB, ..., Em1R, ..., EmnBは、末尾にRを付して示す赤色発光用有機EL素子と、末尾にGを付して示す緑色発光用有機EL素子と、末尾にBを付して示す青色発光用有機EL素子とからなっていて、同一行の走査線上では、例えばR, G, Bの順に繰り返して配置されているとともに、同一列のデータ線上には、同一色の有機EL素子が配置されて、パッシブマトリクス有機EL表示パネルを形成している。これによって、同一行の走査線上の隣接した位置にある3色の有機EL素子が同一画素を構成して、表示色に対応するそれぞれの色成分駆動電流に応じて発光することによって、フルカラーの発光色を表示することができる。各有機EL素子は、例えば縦300μm, 横100μmの短冊状をなし、それぞれの3色の有機EL素子ごとに平面上に同一順序に配列することによって、それぞれ一辺が300μmの正方形のカラー画素を形成している。

【0042】各駆動源21R, ..., 21B, ..., 2nR, ..., 2nBも、それぞれの画素ごとに、末尾にそれぞれR, G, Bを付して示す、赤色発光用と緑色発光用と青色発光用の駆動源からなっていて、末尾にそれぞれR, G, Bを付して示す、赤色表示用データ線21R, ..., 2nRと、緑色表示用データ線21G, ..., 2nGと、緑色表示用データ線21B, ..., 2nBとに対して、表示色の色成分に応じた大きさの駆動電流を別々に供給することができるようになっている。各チャージスイッチ31R, ..., 3nR, 31G, ..., 3nG, 31B, ..., 3nBは、プリチャージ時、それぞれ赤色用データ線21R, ..., 2nRと、緑色用データ線31G, ..., 3nGと、青色用データ線31B, ..., 3nBとを、それぞれの色に対応して設けられた電圧保持回路4R, 4G, 4Bに接続する。各電圧保持回路4R, 4G, 4Bは、対応するチャージスイッチの動作に応じて、接続されたデータ線を黒レベルに設定する。有機EL素子の黒レベルは一般に表示色によって異なっているが、同一電圧とされる場合もある。

【0043】図5に示されたフルカラーパッシブマトリクス有機EL表示装置における、各色ごとのパッシブマトリクス有機EL表示装置の動作は、図1に示された実施例の場合と同様であるが、図5のように構成して、各色の有機EL素子の特性に応じて、表示色ごとに応する大きさの駆動電流を供給し、プリチャージ時、電圧保

持回路から表示色ごとに適切な黒レベルの電圧を与えることによって、図1～図4に示された単一色のパッシブマトリクス有機EL表示装置と同様に動作させて、フルカラー表示を行わせることができる。

【0044】以上、この発明の実施例を図面により詳述してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られたものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があってもこの発明に含まれる。例えば、第2の電源6の電圧V2は、第1の電源5の電圧V1と同じであってもよい。また、実施例においては、電圧保持回路4, 4R, 4G, 4Bは、定電圧素子と並列容量とによって黒レベルの電位を保持するものとしたが、これに限るものではなく、有機EL素子の黒レベルに対応する所定電圧を発生する定電圧源を使用してもよい。この場合の定電圧源は、負荷の状態に応じて、所定電圧を保ちながら電流の供給と吸収とを行うことができるものを使用する必要があり、これによって、有機EL素子の電荷の多少にかかわらず、黒レベルに保持することができる。また、電圧保持回路4, 4R, 4G, 4Bを省いて、各チャージスイッチの電圧保持回路への出力側を直接、接地するようにしてもよい。この場合、水平駆動切替スイッチを介して第2の電源6に接続された状態の走査線に接続されている各有機EL素子を逆バイアスにするための充電電流は、電圧保持回路がある場合に比べて増加するが、ハイインピーダンス状態の走査線に接続されている各有機EL素子に対しては、実施例で説明したのと同様に、第2の電源6から充電電流が生じないので、パッシブマトリクス有機EL表示パネル全体としては、逆バイアス状態にするための消費電流を大幅に低減することができる。

【0045】

【発明の効果】以上、説明したように、この発明の有機EL駆動回路及びパッシブマトリクス有機EL表示装置によれば、走査が終了した直後の走査線のみに、有機EL素子を逆バイアスにするための電源を接続し、それ以外の走査線には接続しないので、この電源に接続した際ににおける、電圧保持回路の電位又は接地電位との間に生じる充電電流は、選択された走査線に接続された有機EL素子の寄生容量の分だけとなり、非選択状態となっている走査線に接続されたすべての有機EL素子の寄生容量に対しては不必要的充電電流が流れない。そのため、非選択状態のすべての走査線を逆バイアスにする従来の装置の場合と比較して、消費電流を大幅に減少させることができ、従って、パッシブマトリクス有機EL表示装

置の消費電力を低減するとともに、装置規模を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるパッシブマトリクス有機EL表示装置の構成を示す図である。

【図2】本実施例のパッシブマトリクス有機EL表示装置における、図1の場合と異なるタイミングにおける接続状態を示す図(1)である。

【図3】本実施例のパッシブマトリクス有機EL表示装置における、図1の場合と異なるタイミングにおける接続状態を示す図(2)である。

【図4】本実施例のパッシブマトリクス有機EL表示装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図5】本実施例を適用したフルカラー表示用パッシブマトリクス有機EL表示装置の構成を示す図である。

【図6】従来のパッシブマトリクス有機EL表示装置の構成例を示す図である。

【図7】従来のパッシブマトリクス有機EL表示装置における、図6の場合と異なるタイミングにおける接続状態を示す図(1)である。

【図8】従来のパッシブマトリクス有機EL表示装置における、図6の場合と異なるタイミングにおける接続状態を示す図(2)である。

【符号の説明】

E11, E12, E13, ..., E1n, E21, E22, E23, ..., E2n, E31, E32, E33, ..., E3n, E41, E42, E43, ..., E4n, ..., Em1, Em2, Em3, ..., Emn, E11R, E11G, E11B, ..., E1nR, E1nG, E1nB, E21R, E21G, E21B, ..., E2nR, E2nG, E2nB, E31R, E31G, E31B, ..., E3nR, E3nG, E3nB, ..., Em1R, Em1G, Em1B, ..., EmnR, EmnG, EmnB
有機EL素子

11A, 12A, 13A, 14A, ..., 1mA 水平駆動切替スイッチ

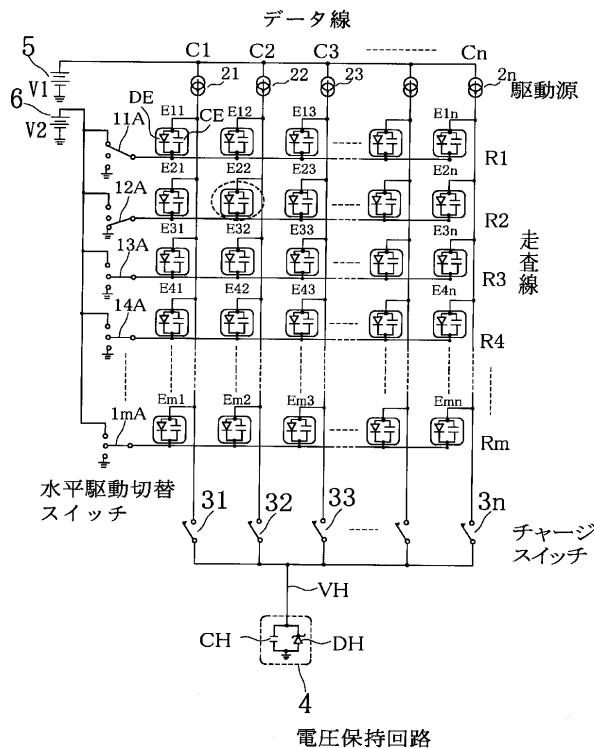
21, 22, 23, ..., 2n, 21R, 21G, 21B, ..., 2nR, 2nG, 2nB 駆動源
31, 32, 33, ..., 3n, 31R, 31G, 31B, ..., 3nR, 3nG, 3nB チャージスイッチ

4, 4R, 4G, 4B 電圧保持回路

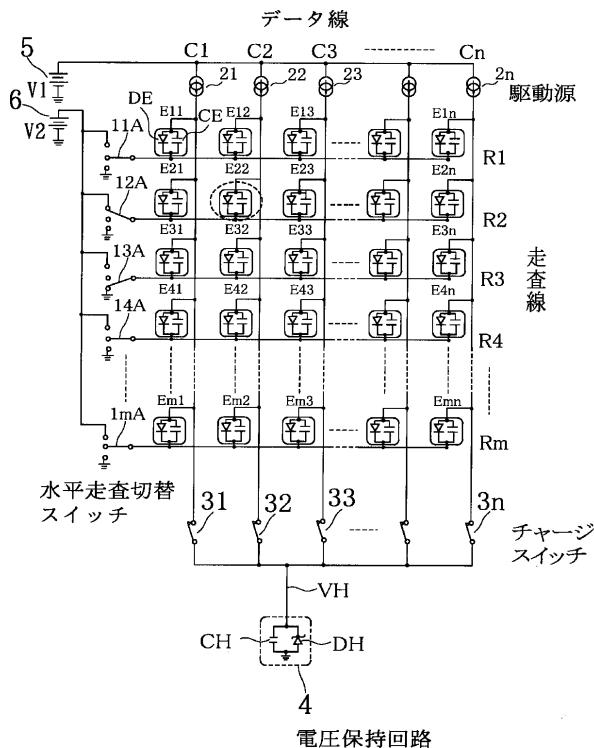
5 第1の電源

6 第2の電源

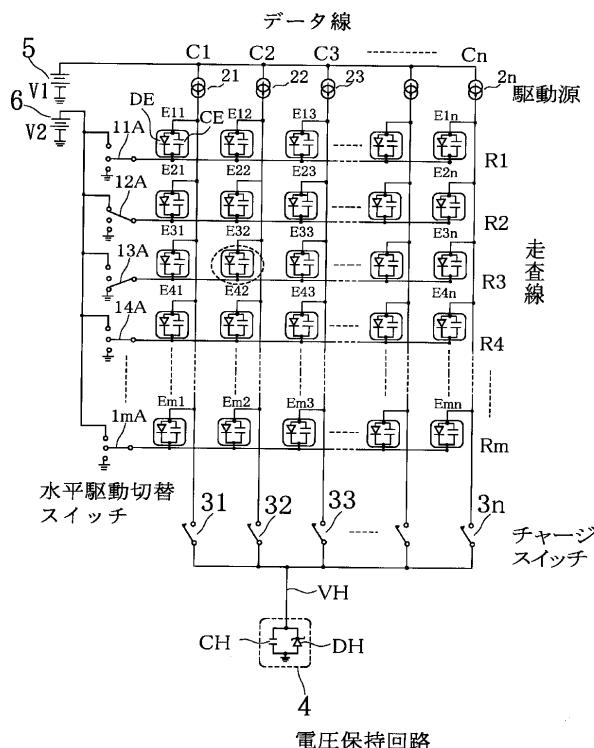
【図1】



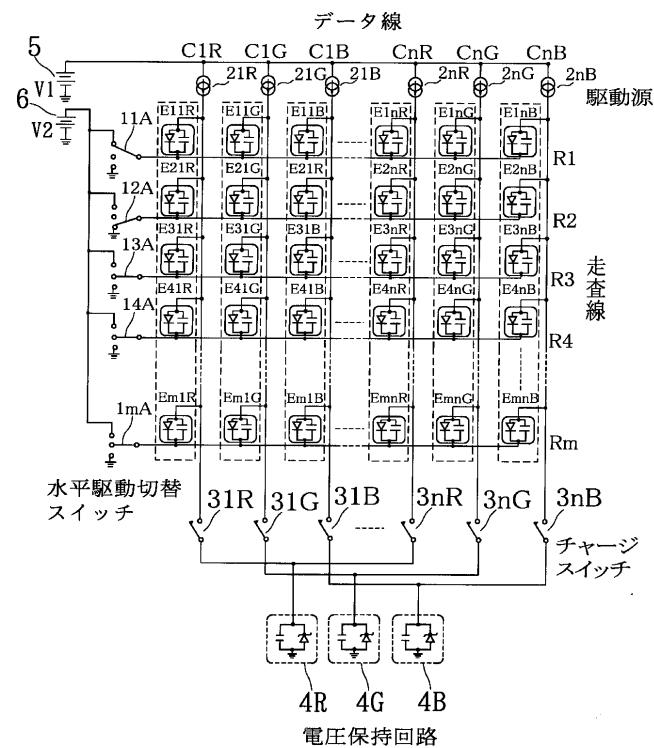
【図2】



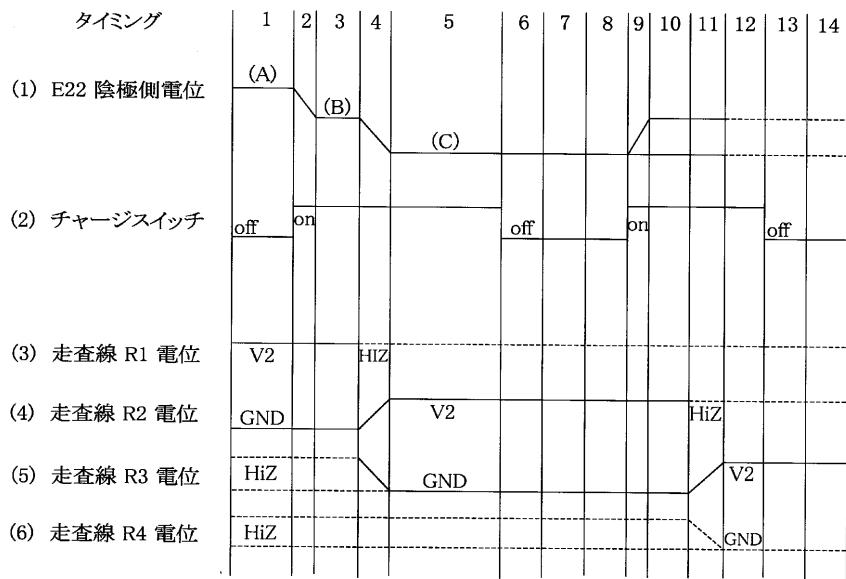
【図3】



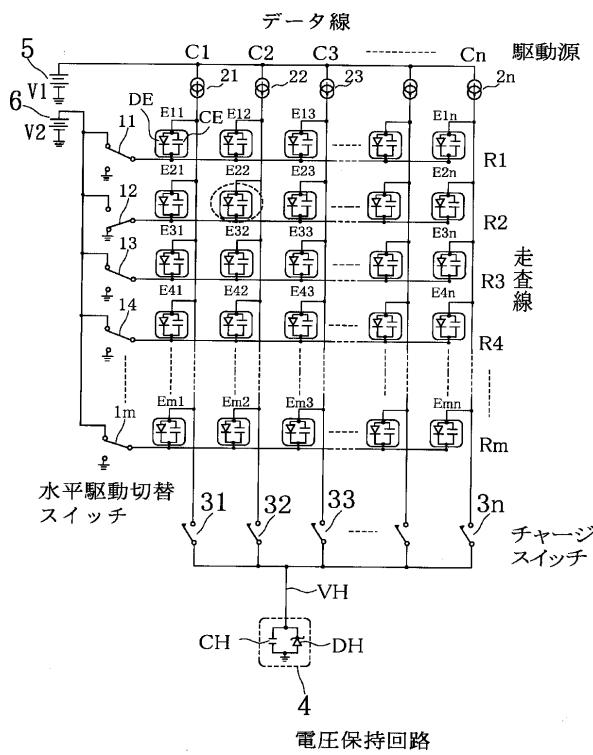
【図5】



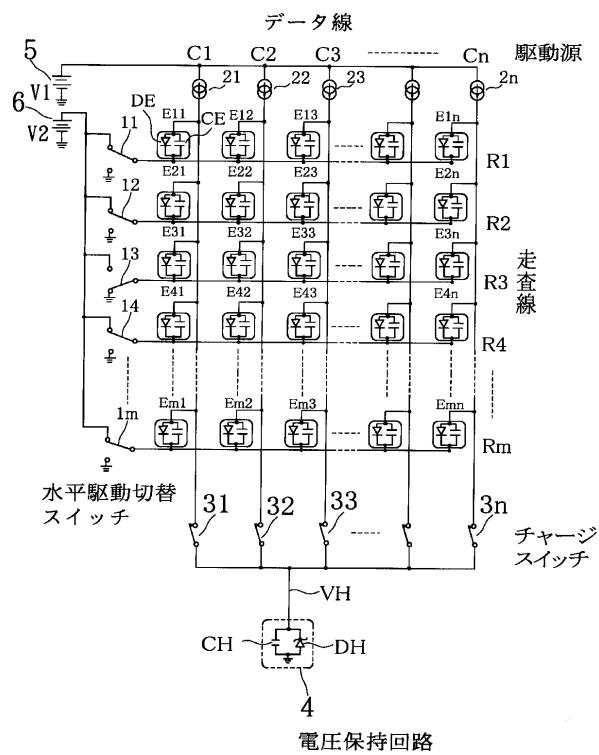
【図4】



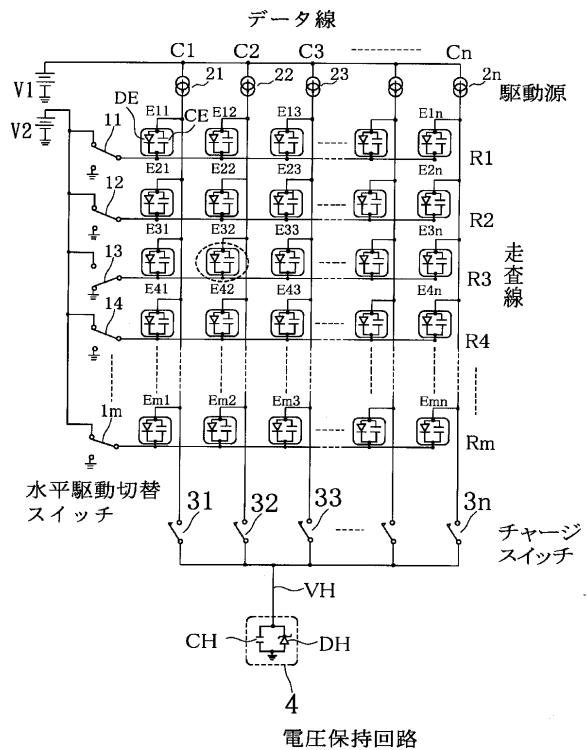
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int.CI.⁷
 H 0 5 B 33/08
 33/12
 33/14

識別記号

F I
 H 0 5 B 33/08
 33/12
 33/14

テ-マコ-ト[®] (参考)
 B
 A

专利名称(译)	有机EL驱动电路，无源矩阵有机EL显示器件和有机EL驱动方法		
公开(公告)号	JP2002202754A	公开(公告)日	2002-07-19
申请号	JP2000403533	申请日	2000-12-28
申请(专利权)人(译)	NEC公司		
[标]发明人	川島進吾		
发明人	川島 進吾		
IPC分类号	H05B33/08 G09G3/20 G09G3/30 G09G3/32 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/14		
CPC分类号	G09G3/3216 G09G2310/0251 G09G2310/0256 G09G2320/043 G09G2330/021		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.611.A G09G3/20.612.E G09G3/20.622.B G09G3/20.623.R H05B33/08 H05B33/12.B H05B33/14.A G09G3/20.622.C G09G3/20.622.G G09G3/3216 G09G3/3266 G09G3/3275 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/AB05 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/GA02 3K007/GA04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD26 5C080/FF12 5C080/HH10 5C080/JJ03 5C080/JJ04 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC14 3K107/EE02 3K107/HH02 3K107/HH04 5C380/AA01 5C380/AB05 5C380/AB34 5C380/BA01 5C380/BA11 5C380/BA31 5C380/BB14 5C380/BB15 5C380/BC01 5C380/CA09 5C380/CB01 5C380/CB31 5C380/CE04 5C380/CF43 5C380/CF46 5C380/CF51 5C380/DA06		
代理人(译)	西村 征生		
其他公开文献	JP3494146B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在无源矩阵有机EL显示装置中，为了减小使反向偏置状态成为非选择状态的扫描线的有机EL元件的电流。公开的有机EL驱动电路是无源矩阵有机EL显示面板，其中有机EL元件在行方向和列方向上排列成矩阵，并且针对在每个扫描时刻选择的数据线选择第一数据线。用于在扫描定时开始时从电源1的电源5和多个充电开关31、32提供驱动电流的充电端子2n，2n用于将所有数据线连接到电压保持电路4。在图33，…，3n中，将每条数据线保持在预定电压的电压保持电路4以及设置在每行中的扫描线，并且所选择的扫描线接地或连接至第二电源6，它设有水平驱动转换开关11A，12A，13A，14A，…，1mA，用于将选择的扫描线切换到高阻抗状态。

