

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)特許公報 (B 2)

(11)特許番号
特許第3329326号
(P3329326)

(45)発行日 平成14年9月30日 (2002.9.30)

(24)登録日 平成14年7月19日 (2002.7.19)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	
G 0 9 G 3/30		G 0 9 G 3/30	J
3/20	623	3/20	623 T

請求項の数 8 (全 19数)

(21)出願番号	特願2000 - 48381(P2000 - 48381)	(73)特許権者	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22)出願日	平成12年2月24日 (2000.2.24)	(72)発明者	近藤 祐司 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式 会社内
(65)公開番号	特開2001 - 236039(P2001 - 236039A)	(72)発明者	小田 淳 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式 会社内
(43)公開日	平成13年8月31日 (2001.8.31)	(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
審査請求日	平成13年1月16日 (2001.1.16)	(74)代理人	100099830 弁理士 西村 征生
		審査官	鈴野 幹夫
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 有機 E L ディスプレイの駆動方法及び駆動回路

1

(57)【特許請求の範囲】
【請求項 1】 有機 E L 薄膜と、前記有機 E L 薄膜を挟んで形成され、行及び列方向にそれぞれ延伸する複数の走査電極と複数のデータ電極とを有し、前記複数の走査電極と複数のデータ電極との各交差部に有機 E L 素子が形成される有機 E L ディスプレイの駆動方法であって、前記複数の走査電極に順次に走査選択パルスを印加すると共に該走査選択パルスに同期して前記複数のデータ電極に所望の定電流パルスを供給することにより各有機 E L 素子を所望輝度で発光させ、かつ前記走査選択パルスを次の走査電極へ切り換える期間に、すべてのデータ電極を所定の時定数を有する時定数回路に接続し、前記データ電極に蓄積されている電荷を放電させることを特徴とする有機 E L ディスプレイの駆動方法。
【請求項 2】 有機 E L 薄膜と、前記有機 E L 薄膜を挟んで形成され、行及び列方向にそれぞれ延伸する複数の

2

んで形成され、行及び列方向にそれぞれ延伸する複数の走査電極と複数のデータ電極とを有し、前記複数の走査電極と複数のデータ電極との各交差部に有機 E L 素子が形成される有機 E L ディスプレイの駆動方法であって、前記複数の走査電極に順次に走査選択パルスを印加すると共に該走査選択パルスに同期して前記複数のデータ電極に所望の定電流パルスを供給することにより各有機 E L 素子を所望輝度で発光させ、かつ前記走査選択パルスを次の走査電極へ切り換える期間に、すべての走査電極を電源電圧に接続し、またすべてのデータ電極を所定の時定数を有する時定数回路に接続し、前記データ電極に蓄積されている電荷を放電させることを特徴とする有機 E L ディスプレイの駆動方法。
【請求項 3】 有機 E L 薄膜と、前記有機 E L 薄膜を挟んで形成され、行及び列方向にそれぞれ延伸する複数の

走査電極と複数のデータ電極とを有し、前記複数の走査電極と複数のデータ電極との各交差部に有機 E L 素子が形成される有機 E L ディスプレイの駆動方法であって、前記複数の走査電極に順次に走査選択パルスを印加すると共に該走査選択パルスに同期して前記複数のデータ電極に所望の定電流パルスを供給することにより各有機 E L 素子を所望輝度で発光させ、かつ前記走査選択パルスを次の走査電極へ切り換える期間に、すべての走査電極を接地電位に接続し、またすべてのデータ電極を所定の時定数を有する時定数回路に接続し、前記データ電極に蓄積されている電荷を放電させることを特徴とする有機 E L ディスプレイの駆動方法。

【請求項 4】 有機 E L 薄膜と、前記有機 E L 薄膜を挟んで形成され、行及び列方向にそれぞれ延伸する複数の走査電極と複数のデータ電極とを有し、前記複数の走査電極と複数のデータ電極との各交差部に有機 E L 素子が形成される有機 E L ディスプレイの駆動回路であって、前記複数の走査電極に順次に走査選択パルスを印加する走査電極駆動回路と、前記走査選択パルスに同期して前記複数のデータ電極に所望の定電流パルスを供給するデータ電極駆動回路と、前記の各有機 E L 素子を所望輝度で発光させ、また前記走査選択パルスが次の走査電極へ切り換える期間に、すべての走査電極を電源電圧に接続し、またすべてのデータ電極を所定の時定数を有する時定数回路に接続し、前記データ電極に蓄積されている電荷を放電させるように前記走査電極駆動回路及びデータ電極駆動回路を制御するコントロール回路とを具備することを特徴とする有機 E L ディスプレイの駆動回路。

【請求項 5】 前記時定数回路は、リセット用スイッチング素子に接続され、走査選択パルスが次の走査電極へ切り換える期間に、リセット信号によって駆動される前記リセット用スイッチング素子とともに、リセット電位を生成するリセット回路を構成していることを特徴とする請求項 4 記載の有機 E L ディスプレイの駆動回路。

【請求項 6】 前記時定数回路は、容量素子と抵抗素子の並列接続回路から成ることを特徴とする請求項 4 又は 5 記載の有機 E L ディスプレイの駆動回路。

【請求項 7】 前記時定数回路は、抵抗素子と容量素子の並列接続に対して抵抗素子を直列接続して成ることを特徴とする請求項 4 又は 5 記載の有機 E L ディスプレイの駆動回路。

【請求項 8】 時定数回路がリセット回路のリセット電位を決めることを特徴とする請求項 5 記載の有機 E L ディスプレイの駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ドットマトリクス型の有機 E L 素子を発光表示させるための有機 E L ディスプレイ駆動方法及び駆動回路に関する。

【0002】

【従来の技術】エレクトロルミネッセンス現象を利用した表示装置は、自発光型で、ごく薄い平面型表示装置を構成できること、また該表示装置が低消費電力で動作し、視認性の点で優れ、かつ表示の応答が速く動画表示に適するなど、多くの特徴を有しており、特に、小型の携帯機器用のモニタなどの用途に適したものとして有望視されている。エレクトロルミネッセンス素子としては、古くから、無機材料を使用した無機 E L 表示素子と、有機薄膜を利用した有機 E L 表示素子の 2 種類が知られていたが、近年、多様な有機発光化合物が開発されカラー表示が可能になったこと、より低電圧での駆動が可能になったことなどから、有機 E L 表示素子を用いたディスプレイの実用化の試みが急速に進展している。

【0003】この様な有機 E L 表示素子は、有機発光物質からなる発光層を含む有機薄膜を陽極および陰極の電極層で挟んだ構造であり、陽極側から注入された正孔と、陰極側から注入された電子とを蛍光能を有する発光層内で再結合し、励起状態から失活する際に発光する現象を利用するものである。また、最近の進展は、上記の発光層の上下に正孔輸送層や電子輸送層などを積層した構造の採用により、格段に発光効率や輝度を改善できる様になったことが大きく寄与している。一方、有機 E L ディスプレイの駆動方式としては、行および列電極をパルス駆動して、その交差部分にある有機 E L 素子の画素を時分割で線順次に発光させる、いわゆる単純マトリクス方式の駆動と、各画素毎に静電容量素子とトランジスタを配置して、書き込み走査時に各画素の静電容量素子に充電した電圧に従って、次に書き換えられるまで発光を持続する、いわゆるアクティブマトリクス方式の駆動とが知られている。

【0004】アクティブマトリクス方式のものでは、表示輝度を高くでき、階調表示特性の点でも優れているが、反面、画素毎にトランジスタ等を形成する必要があり、かなり高価なものになる欠点がある。そのため、画素数の比較的少ない低精細のディスプレイにおいては、構造が単純であり、比較的安価、かつ歩留まり良く製造できる単純マトリクス方式の駆動が採用される傾向にある。本発明も、単純マトリクス駆動方式の有機 E L ディスプレイを対象としたものであり、そのパネル構造は、例えば、有機 E L 薄膜層を、平行な複数のストライプ状行電極が形成された走査電極層と、それらと直交方向に設けられた複数のストライプ状列電極が形成されたデータ電極層とで挟んだ構成である。

【0005】図 1 は単純マトリクス駆動用の有機 E L 表示パネルの一般的な構造を示す部分拡大斜視図であり、この例の有機 E L 表示パネル 10 は、ガラス等の透明基板 1 上に、順次に、ITO で形成された m 本のストライプ状行電極(陰極) 2、電子輸送層 3、有機発光物質を含む有機 E L 薄膜層 4、正孔輸送層 5 及び前記行電極に略直交する方向に n 本のストライプ状列電極(陽極) 6

を積層した構造になっていて、行電極 2 を接地電位側とし、列電極 6 に正電位側を印加することにより発光させるものである。

【0006】図 1 2 は上記のような構造の有機 E L 表示パネル 1 0 を用いた有機 E L ディスプレイの一般的な駆動回路の構成を示すブロック図であり、各行電極に走査選択パルス印加する行電極駆動回路 1 1、各列電極にデータ信号を供給する列電極駆動回路 1 2、及びその制御を行うコントロール回路 1 3 を有する単純マトリクス駆動形式の構成例である。駆動回路としては、コントロール回路 1 3 よりの同期信号に基いて行電極駆動回路 1 1 は行電極 R 1 ~ R m を順次に切り換え走査し、またこの走査に同期して、コントロール回路 1 3 よりのデータ信号に基いて列電極駆動回路 1 2 は所望の列電極 C 1 ~ C n を選択する。それによって、走査された行電極と選択された所望の列電極との交差部の有機 E L 薄膜が画素として発光し、表示をするのである。

【0007】なお、この構成で、行電極と列電極の各交差部に形成される各画素の等価回路は、有機 E L 薄膜層がダイオード特性を有する素子であることと、比較的薄い薄膜層を介して電極同士が対向する構造であることから、有機 E L 素子と静電容量とが並列に接続された回路として表される。単純マトリクス駆動の場合には、一般に電圧駆動が用いられているが、有機 E L パネルの場合には、上述のように各表示素子がダイオード特性を示し、かつ各データ電極には選択された 1 画素の他にも非選択の多数の画素が並列接続されているので、その静電容量の総和は比較的に大きく、それによる駆動波形の鈍りも無視できない。更に、温度変化等の各種の変動要因を考えると、定電圧パルス駆動では所定の階調輝度で安定的に発光させることは難しく、定電流パルスによる駆動の方が適切であると考えられている。

【0008】図 1 3 と図 1 4 は、前述のごとき単純マトリクス型で定電流パルス駆動により点灯表示を行う有機 E L ディスプレイの駆動方法を説明するためのもので、4 行 4 列画素分の等価回路を示した図である。図 1 3 は 1 行目すなわち有機 E L 素子 E 1 ~ E 4 を点灯表示する場合を表し、図 1 4 は 2 行目すなわち有機 E L 素子 E 5 ~ E 8 を点灯表示する場合を表している。なお、マトリクス状に配設される各有機 E L 素子は、前述の様に、ダイオードと静電容量の並列接続回路で表している。

【0009】次に、点灯動作について図面を参照して説明する。図 1 3 に示すように、1 行目の有機 E L 素子 E 1 ~ E 4 を発光表示させる場合には、走査スイッチ R S 1 のみを電源電圧 V cc から接地電位側に切り換えて、1 行目の走査電極 R 01 に接地電位をパルス状に印加するとともに、それと同期して各データ電極 C 01 ~ C 04 の中で発光させる画素に対応するデータ電極には、定電流駆動源 D I 1 ~ D I 4 から表示階調レベルに対応した値の定電流パルスを供給する。これにより、走査電極 R 01 とデータ

電極 C 01 ~ C 04 との交差部に位置する有機 E L 素子 E 1 ~ E 4 を所望の輝度で発光させることができる。次に、2 行目の有機 E L 素子 E 5 ~ E 8 を発光表示させる場合には、走査スイッチ R S 1 を電源電圧 V cc 側に戻した後に、図 1 4 に示すように、次の走査スイッチ R S 2 を接地電位側に切り換えて、2 行目の走査電極 R 02 に接地電位をパルス状に印加するとともに、それと同期して各データ電極 C 01 ~ C 04 を所要値の定電流パルスで駆動することにより行われる。このように各走査電極に順次に走査パルスを印加して発光させる動作を繰り返すことにより、全面的発光表示が行われる。

【0010】上記のごとき定電流型の駆動方法によれば、定電圧型の駆動を行う場合に比べて、応答の遅れを低減できる利点があるが、それでも表示面積や表示画素数が多い場合には、容量の増加や走査時間の短縮の為に、充分とは言えない場合がある。

【0011】また、E L 発光素子は、正バイアスにより直ちに発光するのではなく、印加電流が規定値、即ち閾値以上に立ち上がらないと発光が始まらない特質を有しているため、発光させるべき発光素子以外の発光素子についての充電が完了するまでは、発光させるべき発光素子の発光が遅れるという問題が生じる。そこで、この解決策として、駆動電流の供給開始から発光までの立ち上がり速度が早く、高速走査を行うことができるようリセット方式を採用した方法が知られており、以下にその駆動動作を従来例 2、3 として紹介する。

【0012】従来例 2 については、陰極走査・陽極ドライブ形の 4 行 4 列画素部分のマトリクスディスプレイを使用して説明する。カラム(列)側から定電流にてデータを書き込み、ロウ(行)側から 1 行づつ接地電位に接続する行スキャン回路を構成している。なお、この構成で、行電極と列電極の各交差部に形成される各画素の等価回路は、有機 E L 薄膜層がダイオード特性を有する素子であることと、比較的薄い薄膜層を介して電極同士が対向する構造であることから、有機 E L 素子と静電容量とが並列に接続された回路として表している。

【0013】従来例 2 の有機 E L ディスプレイについて図面を参照して説明する。図 1 5 に示すように、4 行 4 列画素部分のマトリクスディスプレイは、4 本のデータ電極(陽極) C 01 ~ C 04 と走査電極(陰極) R 01 ~ R 04 とを行及び列方向に配置し、両電極の各交差部に位置する有機 E L 素子は、有機 E L 素子 E 1 ~ E 16 と容量 C 1 ~ C 16 の並列接続回路で等価的に図示している。ロウ(行)側の各走査電極 R 01 ~ R 04 は、コントロール回路 1 3 からの同期信号に基いて走査電極駆動回路 1 1 の各走査スイッチ R S 1 ~ R S 4 を介してそれぞれ順番に走査され、各走査電極の走査時に電源電圧 V cc からアースに切り換え接続され、走査後にまた電源電圧 V cc へと戻される。また、カラム(列)側の各データ電極(陽極) C 01 ~ C 04 は、コントロール回路 1 3 からのデータ信号に基いてデータ

電極駆動回路 1 2 の各ドライブスイッチ C S 1 ~ C S 4 の内から所望のドライブスイッチを介して所望のリセット用 N P N トランジスタ T r 1 ~ T r 4 のコレクタ側から定電流駆動源 D I に切り換え接続される。

【 0 0 1 4 】そして、リセット時には、コントロール回路からの指令に基いて各ドライブスイッチ C S 1 ~ C S 4 は各リセット用 N P N トランジスタ T r 1 ~ T r 4 に切り換え接続され、各トランジスタのベースにはリセット信号 R S T が入力され、エミッタはアースに接続されている。

【 0 0 1 5 】このように、従来例 2 は、カラム(列)側に定電流駆動源 D I から切り換るリセット用 N P N トランジスタを設け、リセット信号によってデータ電極をリセット用 N P N トランジスタを介して接地するリセット回路を構成したことを特徴としている。

【 0 0 1 6 】次に、従来例 2 のリセット動作について図面を参照して説明する。図 1 5 は、従来例 2 である有機 E L ディスプレイの駆動回路を部分的に示す回路図であり、具体的には、リセット前の発光時の様子を示す図で、図 1 6 は、同駆動回路におけるカラムリセット時の過渡状態 1 を示す図、図 1 7 は、同駆動回路におけるカラム側のリセット完了時の状態を示す図、図 1 8 は、同駆動回路における次の点灯前の過渡状態を示す図、図 1 9 は、同駆動回路における次の点灯時の定常状態を示す図、図 2 2 (A) は、従来例 2 における各段階での電圧、電流波形を示す図である。

【 0 0 1 7 】いま、走査電極 R 01 が走査されて接地接続されている時に、データ電極 C 01 ~ C 04 がともにデータ書き込みのための定電流源 D I 1 ~ D I 4 に接続され有機 E L 素子 E 1 ~ E 4 が発光している状態から、次に走査電極 R 02 が走査されて接地接続され、同じくデータ電極 C 01 ~ C 04 が定電流源 D I 1 ~ D I 4 に接続され有機 E L 素子 E 5 ~ E 8 が点灯する事態を想定して、この場合のリセット動作について説明をする。

【 0 0 1 8 】第 1 段階

図 1 5 に示すように、いま、カラム(列)側のデータ電極(陽極) C 01 ~ C 04 は全て定電流駆動源 D I 1 ~ D I 4 に接続され、走査されている走査電極(陰極) R 01 のみが接地電位で、走査されていない外の走査電極 R 02 ~ R 04 は全て電源電圧 V c c に接続されている。この状態では、走査電極 R 01 に接続された有機 E L 素子は、陽極側の電位：所望電流が流れる動作電圧 M の状態、陰極側の電位：接地電位 L の状態になっている。したがって、走査電極 R 01 に係る 4 つの有機 E L 素子 E 1 ~ E 4 のみが、矢印で示す流れの電流によって発光している。陽極側の電位は、個々のデータ電極のデータにより異なる所望の輝度に対応した電流を有機 E L 素子に流すことのできる電位で、有機 E L 素子の電圧電流特性とパネルの配線抵抗によって一意に決まっている。電源電圧 V c c は、カラム側の定電流駆動源にかかる駆動電圧の最高電圧とほぼ同電位であ

る。

【 0 0 1 9 】走査されている走査電極 R 01 の有機 E L 素子は所望の電流を流しているため、所望の輝度で発光している。また、容量 C 1 ~ C 4 は順バイアスの状態に充電される。走査されていない外の走査電極 R 02 ~ R 04 の有機 E L 素子は、陰極側：電源電圧 V c c で電位 H、陽極側：発光輝度によって決まる走査電極 R 01 の有機 E L 素子の動作電位 M の状態に逆バイアスされており、発光していない上に、有機 E L 素子によって構成される容量 C 5 ~ C 16 は逆バイアスの状態に充電される。

【 0 0 2 0 】第 2 段階

この従来例 2 のリセットのとき、図 1 6 に示すように、コントロール回路 1 3 からの指令に基いてカラム側のすべてのスイッチ C S がデータ書き込み用電源 D I からリセット用トランジスタ T r に切り換える。さらにこの状態で、R S T (リセット)信号が H i g h 状態になり、すべてのリセット用トランジスタ T r 1 ~ T r 4 が O N 状態になる。他方、リセットのため、コントロール回路 1 3 からの指令に基いてロウ側の走査電極 R 01 も走査スイッチ R S 1 が電源電圧 V c c に切り換わって、すべての走査電極が H i g h 状態になる。

【 0 0 2 1 】この状態変化(リセット開始)により、走査されていた走査電極 R 01 に係る有機 E L 素子は、陰極側：L 状態 → H 状態に、また陽極側：M 状態 → L 状態になる。有機 E L 素子の陽極側に蓄えられていた電荷は、この状態変化によって O N 状態のリセット用トランジスタ T r 1 ~ T r 4 を通じて接地電極に流れ込む。また、陰極側の状態変化によっても電源電圧 V c c 側から過渡電流が走査スイッチ R S、ドライブスイッチ C S、リセット用トランジスタ T r 1 ~ T r 4 を通じて接地電極に流れ込む。さらに、外の走査電極 R 02 ~ R 04 に係る有機 E L 素子の陽極側も走査電極 R 01 に係る有機 E L 素子と同様に、M 状態 → L 状態に変化するため、容量の電荷がリセット用トランジスタ T r 1 ~ T r 4 を通じて接地電極に流れ込む。

【 0 0 2 2 】第 3 段階

カラムリセットの定常状態では、図 1 7 に見られるように、走査電極 R 01 ~ R 04 に接続された有機 E L 素子の陽極側の電位は接地電位 L になる。また、陰極側は電源電圧 V c c に全て接続されて H 状態になる。

【 0 0 2 3 】第 4 段階

続いて走査電極 R 02 に係る有機 E L 素子(有機 E L 素子 E 5 ~ E 8)を点灯させるために、図 1 8 に示すように、走査電極 R 02 の走査時、走査電極 R 02 の電位を走査スイッチ R S 2 によって電源電圧 V c c から接地電位に切り換わる。この時、コントロール回路 1 3 からの指令に基いてデータ電極駆動回路 1 2 によってドライブスイッチ C S を切り換えてデータ電極をデータ書き込み電源 D I に接続する。また、R S T 信号を L 状態にしてリセット用トランジスタを O F F 状態にし、リセット解除とする。

データ書き込み電流源の駆動電位Mは、接地電位Lより当然に高いため、各カラムに接続された有機EL素子のすべての陽極の電位Mに上昇させるための電流をデータ書き込み電流源DIより供給することになる。このため、充電に相当の時間を要する。

【0024】第5段階

有機EL素子の陽極の充電が完了した後、図19に示すように、定常的に走査電極R02の発光素子E5~E8に一定電流が供給され、発光が継続する。このようにして、他の走査電極R03、R04の有機EL素子についても同じようにして逐次点灯していく。

【0025】特開平9-23074号公報に記載の発明(従来例3)は、一時的にカラム側とロウ側の電位を同時に接地電位にするリセット方式である。この方式は、カラム側とロウ側の電位を同時に接地電位にした後、走査が次の走査電極に切り換わることにより、発光させるべき発光素子の容量をドライブスイッチを介して駆動源で充電する外に、さらに、発光させない外の発光素子の容量を通じて充電するようにしたことにより、発光させるべき発光素子の両端電圧を瞬時に発光可能な電位まで立ち上げることができるので、瞬時に発光できるとするものである。

【0026】従来例3のリセット動作について図面を参照して説明する。従来例2と同様に、有機EL素子E1~E4が発光している状態から、次に走査電極R02が走査されて接地接続された時に有機EL素子E5~E8が点灯する事態を想定して、この場合のリセットについて説明をする。

【0027】図20は従来例3の有機ELディスプレイの駆動回路におけるカラム、ロウ両側のリセット時の過渡状態を示す図、図21は従来例3の有機ELディスプレイの駆動回路における次の点灯時の過渡状態を示す図、図22(B)は従来例3における各段階での電圧、電流波形を示す図である。

【0028】従来例3の第1及び第5段階の説明については、従来例2における説明と同じようであるので、従来例2を参照することにして、ここでは省略する。

【0029】第2段階

リセット時には、図20に示すように、コントロール回路の指令に基いてカラム側のスイッチCSがデータ書き込み用電源DIからリセット用トランジスタTrに切り換わる。さらに、RST(リセット)信号がHigh状態になり、リセット用トランジスタTr1~Tr4がON状態になっている。コントロール回路の指令に基いてロウ側のリセット状態は、すべての走査電極が接地電位に固定される。リセット時のこの状態変化により、走査されていた走査電極R01の有機EL素子は、陰極; L状態のまま、陽極; M状態→L状態になる。陽極側の電荷は、この状態変化によってリセット用トランジスタTrを通じて接地電極に流れ込む。その外の走査電極R02~R04の

有機EL素子の陽極側も走査電極R01の有機EL素子と同様に、M状態→L状態に変化するため、その電荷がリセット用トランジスタTrを通じて接地電極に流れ込む。

【0030】第3段階

カラム側もロウ側もすべての電極が接地電位に固定されている。このため、有機EL素子の陰極、陽極の両側とも接地電位に固定されている(図22(B)(3)参照)。

【0031】第4段階

続いて、走査電極R02に係る有機EL素子(E5~E8)を点灯させるために、図21に示すように、走査電極R02の走査時、走査電極R02の電位のみ接地電位の状態にあり、走査されていない外の行の走査電極R01、R03、R04は電源電圧Vccに切り換えられる。そして、この時、コントロール回路13からの指令に基いてデータ電極C01~C04にデータ書き込み電源DIを接続する。また、RST信号をL状態にしてリセット用トランジスタをOFF状態にし、リセット解除とする。走査電極R02に係る有機EL素子の陽極の充電が終了後、定常的に走査電極R02に係る発光素子E5~E8に一定電流が供給され、発光が継続する。非点灯の行である走査電極R01、R03、R04に接続されている有機EL素子の陰極側の電位はL状態→H状態に遷移する。このため、非点灯の行である有機EL素子の容量に電源電圧Vccによって過渡的に逆方向の変位電流が流れる。一方、陽極側はL状態→M状態に大きく遷移する。この時には陽極側に定電流駆動源DIから充電電流が流れ込む。

【0032】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来例2は、第4段階(図18参照)において、データ書き込み電流源の駆動電位Mは、接地電位Lより当然に高いため、各カラムに接続された有機EL素子のすべての陽極の電位Mに上昇させるための電流をデータ書き込み電流源DIより供給することになる。このため、充電に相当の時間を要する欠点がある。また、従来例3は、非点灯の有機EL素子の陰極からの変位電流によって発光EL素子への充電に寄与させる考えであるものの、第4段階(図21参照)において、非点灯の行である有機EL素子の容量に電源電圧Vccによって過渡的に逆方向に流れる変位電流の相当部が定電流駆動源DIから流れ込む充電電流によって相殺される。そのため、その寄与分としては、非点灯EL素子の充電と点灯EL素子の充電に相当分が消費されるため、低いものとなる欠点がある。この発明は、上述の事情に鑑みてなされたもので、リセットによって発光時の充電を抑制することにより発光の立ち上げを早くし、実効的な発光時間を延長でき、また輝度が向上する有機ELディスプレイの駆動方法及び駆動回路を提供することを目的としている。

【0033】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するた

11

めに、請求項 1 記載の発明は、有機 E L 薄膜と、前記有機 E L 薄膜を挟んで形成され、行及び列方向にそれぞれ延伸する複数の走査電極と複数のデータ電極とを有し、前記複数の走査電極と複数のデータ電極との各交差部に有機 E L 素子が形成される有機 E L ディスプレイの駆動方法であって、前記複数の走査電極に順次に走査選択パルスを印加すると共に該走査選択パルスに同期して前記複数のデータ電極に所望の定電流パルスを供給することにより各有機 E L 素子を所望輝度で発光させ、かつ前記走査選択パルスを次の走査電極へ切り換える期間に、すべてのデータ電極を所定の時定数を有する時定数回路に接続し、前記データ電極に蓄積されている電荷を放電させることを特徴としている。

【 0 0 3 4 】請求項 2 記載の発明は、有機 E L 薄膜と、前記有機 E L 薄膜を挟んで形成され、行及び列方向にそれぞれ延伸する複数の走査電極と複数のデータ電極とを有し、前記複数の走査電極と複数のデータ電極との各交差部に有機 E L 素子が形成される有機 E L ディスプレイの駆動方法であって、前記複数の走査電極に順次に走査選択パルスを印加すると共に該走査選択パルスに同期して前記複数のデータ電極に所望の定電流パルスを供給することにより各有機 E L 素子を所望輝度で発光させ、かつ前記走査選択パルスを次の走査電極へ切り換える期間に、すべての走査電極を電源電圧に接続し、またすべてのデータ電極を所定の時定数を有する時定数回路に接続し、前記データ電極に蓄積されている電荷を放電させることを特徴としている。

【 0 0 3 5 】請求項 3 記載の発明は、有機 E L 薄膜と、前記有機 E L 薄膜を挟んで形成され、行及び列方向にそれぞれ延伸する複数の走査電極と複数のデータ電極とを有し、前記複数の走査電極と複数のデータ電極との各交差部に有機 E L 素子が形成される有機 E L ディスプレイの駆動方法であって、前記複数の走査電極に順次に走査選択パルスを印加すると共に該走査選択パルスに同期して前記複数のデータ電極に所望の定電流パルスを供給することにより各有機 E L 素子を所望輝度で発光させ、かつ前記走査選択パルスを次の走査電極へ切り換える期間に、すべての走査電極を接地電位に接続し、またすべてのデータ電極を所定の時定数を有する時定数回路に接続し、前記データ電極に蓄積されている電荷を放電させることを特徴としている。

【 0 0 3 6 】また、請求項 4 記載の発明は、有機 E L 薄膜と、前記有機 E L 薄膜を挟んで形成され、行及び列方向にそれぞれ延伸する複数の走査電極と複数のデータ電極とを有し、前記複数の走査電極と複数のデータ電極との各交差部に有機 E L 素子が形成される有機 E L ディスプレイの駆動回路であって、前記複数の走査電極に順次に走査選択パルスを印加する走査電極駆動回路と、前記走査選択パルスに同期して前記複数のデータ電極に所望の定電流パルスを供給するデータ電極駆動回路と、前記

12

の各有機 E L 素子を所望輝度で発光させ、また前記走査選択パルスが次の走査電極へ切り換える期間に、すべての走査電極を電源電圧に接続し、またすべてのデータ電極を所定の時定数を有する時定数回路に接続し、前記データ電極に蓄積されている電荷を放電させるように前記走査電極駆動回路及びデータ電極駆動回路を制御するコントロール回路とを具備することを特徴としている。

【 0 0 3 7 】請求項 5 記載の発明は、請求項 4 記載の駆動回路に係り、前記時定数回路は、リセット用スイッチング素子に接続され、走査選択パルスが次の走査電極へ切り換える期間に、リセット信号によって駆動される前記リセット用スイッチング素子とともに、リセット電位を生成するリセット回路を構成していることを特徴としている。上記の時定数回路は、容量素子と抵抗素子の並列接続回路からなるものでも、抵抗素子と容量素子の並列接続に対して抵抗素子を直列接続してなるものでも良い。また、請求項 8 記載の発明は、請求項 5 記載の駆動回路に係り、時定数回路がリセット回路のリセット電圧を決めることを特徴としている。

【 0 0 3 8 】

【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を行う。この発明の第 1 実施例は、陰極走査・陽極ドライブ形の 4 行 4 列画素部分のマトリクスディスプレイの例を使用して説明する。カラム(列)側から定電流にてデータを書き込み、ロウ(行)側から 1 行ずつ接地電位に接続する行スキャン回路を構成している。なお、この構成で、行電極と列電極の各交差部に形成される各画素の等価回路は、有機 E L 薄膜層がダイオード特性を有する素子であることと、比較的薄い薄膜層を介して電極同士が対向する構造であることから、有機 E L 素子と静電容量とが並列に接続された回路として表している。

【 0 0 3 9 】 第 1 実施例

第 1 実施例の有機 E L ディスプレイについて図面を参照して説明する。図 1 に示すように、4 行 4 列画素部分のマトリクスディスプレイは、4 本のデータ電極(陽極) C 01 ~ C 04 と走査電極(陰極) R 01 ~ R 04 とを行及び列方向に配置し、両電極の各交差部に位置する有機 E L 素子は、有機 E L 素子 E 1 ~ E 16 と容量 C 1 ~ C 16 の並列接続回路で等価的に図示している。ロウ(行)側の各走査電極 R 01 ~ R 04 は、コントロール回路 2 3 からの同期信号に基いて走査電極駆動回路 2 1 の各走査スイッチ R S 1 ~ R S 4 を介してそれぞれ順番に走査され、各走査電極の走査時に電源電圧 V cc からアースに切り換え接続され、走査後にまた電源電圧 V cc へと戻される。また、カラム(列)側の各データ電極(陽極) C 01 ~ C 04 は、コントロール回路 2 3 からのデータ信号に基いてデータ電極駆動回路 2 2 の各ドライブスイッチ C S 1 ~ C S 4 の内から所望のドライブスイッチを介して所望のリセット用 N P N トランジスタ T r 1 ~ T r 4 のコレクタ側から定電流駆動源

D I に切り換え接続される。そして、リセット時には、コントロール回路からの指令に基いて各ドライブスイッチ C S 1 ~ C S 4 は各リセット用 N P N トランジスタ T r 1 ~ T r 4 に切り換え接続され、各トランジスタのベースにはリセット信号 R S T が入力され、エミッタは時定数回路 A を介してアースに接続される。

【 0 0 4 0 】 このように、第 1 実施例は、カラム (列) 側のリセット用 N P N トランジスタのエミッタと接地間に静電容量の充放電時間を調整する時定数回路を挿入し、リセット回路を構成したことを特徴としている。時定数回路の例としては、図 9 (A) に示すような容量素子と抵抗の並列接続回路や、図 9 (B) のような容量素子と抵抗の並列接続に抵抗を直列に接続したものがあ

る。全体の機能は同様である。

【 0 0 4 1 】 次に、第 1 実施例のリセット動作について図面を参照して説明する。図 1 は、この発明の第 1 実施例である有機 E L ディスプレイの駆動回路を部分的に示す回路図であり、具体的には、リセット前の発光時の様子を示す図で、図 2 は、同駆動回路におけるカラムリセット時の過渡状態 1 を示す図、図 3 は、同駆動回路におけるカラムリセット時の過渡状態 2 を示す図、図 4 は、同駆動回路における次の点灯時の過渡状態を示す図、図 5 は、同駆動回路における次の点灯時の定常状態を示す図、図 9 は、第 1 及び第 2 実施例における時定数回路の具体的な回路図、また、図 1 0 (A) は、第 1 実施例における各段階での電圧、電流波形を示す図である。

【 0 0 4 2 】 いま、走査電極 R 01 が走査されて接地接続されている時に、データ電極 C 01 ~ C 04 がともにデータ書き込みのための定電流源 D I 1 ~ D I 4 に接続され有機 E L 素子 E 1 ~ E 4 が発光している状態から、次に走査電極 R 02 が走査されて接地接続され、同じくデータ電極 C 01 ~ C 04 が定電流源 D I 1 ~ D I 4 に接続され有機 E L 素子 E 5 ~ E 8 が点灯する事態を想定して、この場合のリセット動作について説明をする。

【 0 0 4 3 】 第 1 段階

図 1 に示すように、いま、カラム (列) 側のデータ電極 (陽極) C 01 ~ C 04 は全て定電流駆動源 D I 1 ~ D I 4 に接続され、走査されている走査電極 (陰極) R 01 のみが接地電位で、走査されていない外の走査電極 R 02 ~ R 04 は全て電源電圧 V c c に接続されている。この状態では、走査電極 R 01 に接続された有機 E L 素子は、陽極側の電位：所望電流が流れる動作電圧 M の状態、陰極側の電位：接地電位 L の状態になっている。したがって、走査電極 R 01 に係る 4 つの有機 E L 素子 E 1 ~ E 4 のみが、矢印で示す流れの電流によって発光している。陽極側の電位は、個々のデータ電極のデータにより異なる所望の輝度に対応した電流を有機 E L 素子に流すことのできる電位で、有機 E L 素子の電圧電流特性とパネルの配線抵抗によって一意に決まっている。電源電圧 V c c は、カラム側の定電流駆動源にかかる駆動電圧の最高電圧とほぼ同電位であ

る。

【 0 0 4 4 】 走査されている走査電極 R 01 の有機 E L 素子は所望の電流を流しているため、所望の輝度で発光している。また、容量 C 1 ~ C 4 は順バイアスの状態に充電される。走査されていない外の走査電極 R 02 ~ R 04 の有機 E L 素子は、陰極側：電源電圧 V c c で電位 H、陽極側：発光輝度によって決まる走査電極 R 01 の有機 E L 素子の動作電位 M の状態に逆バイアスされており、発光していない上に、有機 E L 素子によって構成される容量 C 5 ~ C 16 は逆バイアスの状態に充電される。

【 0 0 4 5 】 第 2 段階

この実施例のリセットのとき、図 2 に示すように、コントロール回路 2 3 からの指令に基いてカラム側のすべてのスイッチ C S がデータ書き込み用電源 D I からリセット用トランジスタ T r に切り換える。さらにこの状態で、R S T (リセット) 信号が High 状態になり、すべてのリセット用トランジスタ T r 1 ~ T r 4 が O N 状態になる。他方、リセットのため、コントロール回路 2 3 からの指令に基いてロウ側の走査電極 R 01 も走査スイッチ R S 1 が電源電圧 V c c に切り換わって、すべての走査電極が High 状態になる。

【 0 0 4 6 】 この状態変化 (リセット開始) により、走査されていた走査電極 R 01 に係る有機 E L 素子は、陰極側：L 状態 → H 状態に、また陽極側：M 状態 → L 状態になる。有機 E L 素子の陽極側に蓄えられていた電荷は、この状態変化によって O N 状態のリセット用トランジスタ T r 1 ~ T r 4 を通じて時定数回路 A 1 ~ A 4 に流れ込む。また、陰極側の状態変化によっても電源電圧 V c c 側から過渡電流が走査スイッチ R S、ドライブスイッチ C S を介して時定数回路 A 1 ~ A 4 に流れ込む。さらに、外の走査電極 R 02 ~ R 04 に係る有機 E L 素子の陽極側も走査電極 R 01 に係る有機 E L 素子と同様に、M 状態 → L 状態に変化するため、その電荷が時定数回路 A に流れ込む。

【 0 0 4 7 】 時定数回路は、図 9 (A)、(B) に示したように、十分な容量素子 C t 1 を持っているため、この有機 E L 素子の状態変化に伴う突入電流を吸収する。このため、リセット用トランジスタのコレクタ電位は、一時的にほぼ接地電位と等価になるも、間もなく時定数回路の容量素子 C t 1 の充電が始まる。

【 0 0 4 8 】 第 3 段階

図 3 に示すように、時定数回路 A に流れ込む電荷、過渡電流によって、時定数回路の容量素子 C t 1 が充電を完了すると、この時定数回路の時定数にしたがってリセット用トランジスタのコレクタ電位は上昇する。このため、走査電極 R 01 ~ R 04 に接続された有機 E L 素子の陽極側の電位は、ある一定電位 M 1 に上昇する (図 1 0 (A) (3) 参照)。この一定電位 (リセット時の電位) は、放電前の電位と、時定数回路の時定数と、リセット期間の長さによって一意に決まる。

【0049】第4段階

続いて走査電極 R02 に係る有機 EL 素子 (有機 EL 素子 E5 ~ E8) を点灯させるために、図4に示すように、走査電極 R02 の走査時、走査電極 R02 の電位を走査スイッチ RS2 によって電源電圧 Vcc から接地電位に切り換えられる。この時、コントロール回路 23 からの指令に基いてデータ電極駆動回路 22 によってドライブスイッチ CS を切り換えてデータ電極をデータ書き込み電源 DI に接続する。また、RST 信号を L 状態にしてリセット用トランジスタを OFF 状態にし、リセット解除とする。

【0050】データ書き込み電源 DI の駆動電位 M2 が、リセット時の電位 M1 に比較して高い場合は、発光させるべき有機 EL 素子 (E5 ~ E8) の陽極電位と、これ以外の非発光 EL 素子の陽極電位とをデータ書き込み電源から電流を供給して上昇させる必要があるが (図4、矢印 A 参照)、これらの有機 EL 素子の陽極を充電中も所望の輝度より低い輝度ではあるが、発光させるべき有機 EL 素子は発光状態にある。この場合、リセット時の電位 M1 とデータ書き込み電源の駆動電位 M2 の電位差は、L 状態と、M2 状態の電位差より十分に小さくして

おけば、発光時間も長くなる上、所望の輝度に達するまでの過渡時間も短くなるという効果がある。

【0051】データ書き込み電源の駆動電位 M2 が、リセット時の電位 M1 に比較して低い場合は、発光させるべき有機 EL 素子の陽極電位とこれ以外の非発光 EL 素子の陽極電位に充電されている電荷を、発光させるべき有機 EL 素子を通じて走査電極側の接地電位に放電する (図4、矢印 B 参照)。この場合には、このため発光輝度は所望の輝度より高くなるが、発光 EL 素子と接地電位間のインピーダンスが低いため瞬時に所望輝度の発光状態に遷移するという効果がある。

【0052】第5段階

図5に示すように、カラム側のデータ電極 C01 ~ C04 はデータ書き込みのための定電流源 DI1 ~ DI4 に接続され、ロウ側の走査電極 R02 が走査されて接地電位に切り換えられたことで、この行の有機 EL 素子が発光している。走査されてない外の走査電極 R01、R03 ~ R04 は全て電源電圧 Vcc に接続されている。このようにして、同じように他の走査電極 R03、R04 の有機 EL 素子についても逐次点灯していく。

【0053】第2実施例

次に、この発明の第2実施例について説明する。この第2実施例も第1実施例と同様に、カラム側のリセット用 NPN トランジスタのエミッタと接地間に時定数回路を挿入し、リセット回路を構成している。時定数回路の例としては、図(9)のような容量素子と抵抗の並列接続回路がある。第1実施例と同じように、図1に示すとおり、ロウ(行)側の各走査電極 R01 ~ R04 は、走査電極駆動回路 21 の各走査スイッチ RS1 ~ RS4 を介してそれぞれ順番に走査され、各走査電極の走査時に電源電圧 Vcc から

アースに切り換え接続され、走査後に電源電圧 Vcc へと戻される。また、カラム(列)側の各データ電極(陽極) C01 ~ C04 は、データ電極駆動回路 22 の各ドライブスイッチ CS1 ~ CS4 の内から所望のドライブスイッチを介して所望のリセット用 NPN トランジスタ Tr1 ~ Tr4 のコレクタ側から定電流駆動源 DI に切り換え接続される。そして、リセット時には、コントロール回路 23 からの指令に基いて、各ドライブスイッチ CS1 ~ CS4 は各リセット用 NPN トランジスタ Tr1 ~ Tr4 に切り換え接続され、各リセット用 NPN トランジスタ Tr1 ~ Tr4 のベースにはリセット信号 RST が入力され、エミッタは時定数回路 A を介してアースに接続される。

【0054】次に、第2実施例のリセット動作について図面を参照して説明する。図6は、この発明の第2実施例である有機 EL ディスプレイの駆動回路を部分的に示す回路図であり、具体的には、カラム、ロウ両側のリセット時の過渡状態を示す図で、図7は、同カラム、ロウ両側のリセット時の定常状態を示す図、図8は、同駆動回路における次の点灯時の過渡状態を示す図、図9は、第1及び第2実施例における時定数回路の具体的な回路図、また、図10(B)は、第2実施例における各段階での電圧、電流波形を示す図である。なお、第1実施例と同じ状況の場合の図面については第1実施例の図面(図1、図5)を援用することとする。いま、走査電極 R01 が走査されて接地接続されている時に、データ電極 C01 ~ C04 がともにデータ書き込みのための定電流源 DI1 ~ DI4 に接続され有機 EL 素子 E1 ~ E4 が発光している状態から、次に走査電極 R02 が走査されて接地接続され、同じくデータ電極 C01 ~ C04 が定電流源 DI1 ~ DI4 に接続され有機 EL 素子 E5 ~ E8 が点灯する事態を想定して、この場合のリセット動作について説明をする。

【0055】第1段階

図1に示すように第1実施例と同様、カラム(列)側のデータ電極 C01 ~ C04 は全て定電流駆動源 DI1 ~ DI4 に接続され、走査されている走査電極 R01 が接地電位で、この行の有機 EL 素子が発光している。走査されてない外の走査電極 R02 ~ R04 は全て電源電圧 Vcc に接続されている。電源電圧 Vcc は、カラムの駆動電圧の最高電圧とほぼ同電位である。この状態では走査電極 R01 に接続された有機 EL 素子は、陽極側の電位；所望電流が流れる動作電圧 M、陰極側の電位：接地電位 L の状態になっている。陽極側の電位は、個々のデータ電極のデータにより異なっている所望の輝度に対応した電流を有機 EL 素子に流すことのできる電位で、有機 EL 素子の電圧電流特性とパネルの配線抵抗によって一意に決まっている。

【0056】走査されている走査電極 R01 の有機 EL 素子は所望の電流を流しているため、所望の輝度で発光している。また、容量 C1 ~ C4 は順バイアスの状態に充電される。走査されてない外の走査電極 R02 ~ R04 の有機

E L 素子は、陰極側；電源電圧 V_{cc} 電位 H、陽極側；発光輝度によって決まる走査電極 R01 の有機 E L 素子の動作電位 M の状態に逆バイアスされており、発光していない上に、有機 E L 素子によって構成される容量 C5 ~ C16 は逆バイアスの状態に充電される。

【0057】第2段階

この実施例のリセットのとき、図 6 に示すように、コントロール回路 23 からの指令によってカラム側のすべてのスイッチ CS がデータ書き込み用電源 DI からリセット用トランジスタ Tr に切り換える。この状態で、RS T (リセット) 信号が High 状態になり、すべてのリセット用トランジスタ Tr1 ~ Tr4 が ON 状態になっている。また、ロウ側のリセット状態は、第 1 実施例と異なり、リセット時はすべての走査電極は接地電位に固定する。

【0058】リセット時のこの状態変化により、走査されていた走査電極 R01 の有機 E L 素子は、陰極側；L 状態のまま、陽極側；M 状態 → L 状態になる。有機 E L 素子の陽極側に蓄えられていた電荷は、この状態変化によって ON 状態のリセット用トランジスタを通じて時定数回路 A1 ~ A4 に流れ込む。また、外の走査電極 R02 ~ R04 の有機 E L 素子の陽極側も走査電極 R01 の有機 E L 素子と同様に、M 状態 → L 状態に変化するため、容量の電荷が時定数回路に流れ込む。また、陰極側は、H 状態 → L 状態に変化するため、蓄積されていた電荷はロウ側の接地電位に流れ込む。

【0059】時定数回路は、図 9 に示したように、十分な容量素子 Ct1 を持っているため、この有機 E L 素子の状態変化に伴う突入電流を吸収する。このため、リセット用トランジスタのコレクタ電位は、一時的にほぼ接地電位と等価になる。若しくは、時定数回路に特に容量素子を持たなくても、リセット用トランジスタ等の寄生容量によりリセット時の最初にリセット用トランジスタのコレクタ電位は接地電位とほぼ同電位になる。しかし、すぐに時定数回路の容量素子への充電が始まる。

【0060】第3段階

時定数回路の時定数によって決まる時間でリセット用トランジスタのコレクタ電位は上昇し、ある一定電位 M1 (数 V 以下) になる。このため、図 7 に示すように、走査電極 R01 ~ R04 に接続された有機 E L 素子の陽極側の電位は、L 状態からある一定電位 M1 に上昇する (図 10 (B) (3) 参照)。この一定電位 (リセット時の電位) は、放電前の電位と、時定数回路の時定数と、リセット期間の長さによって一意に決まる。

【0061】第4段階

続いて、走査電極 R02 の有機 E L 素子を点灯させるために、図 8 に示すように、走査電極 R02 の走査時、走査電極 R02 の電位のみそのまま接地電位に保ち、走査されていない外の走査電極 R01、R03、R04 は走査スイッチ RS を電源電圧 V_{cc} に切り換える。これとともに、コントロール回路 23 からのデータ信号に基づいてカラム側のドラ

イブスイッチ CS を切り換え、データ電極 C01 ~ C04 をデータ書き込み電源 DI1 ~ DI4 に接続する。また、RS T 信号を L 状態にしてリセット用トランジスタ Tr1 ~ Tr4 を OFF 状態にし、リセット解除とする。この時、走査電極 R02 の有機 E L 素子 E5 ~ E8 は、データ書き込み定電流源からの電流によって発光する。

【0062】走査されていない外の走査電極 R01、R03、R04 に接続されている非点灯の有機 E L 素子の陰極側の電位は、L 状態 → H 状態に遷移する。このため、電源電圧 V_{cc} により非点灯の有機 E L 素子の容量に過渡的に電流が流れる。この過渡電流はデータ電極を経由して走査電極 R02 の発光 E L 素子流れ、走査電極側の接地電極に流れ込む。これによっても、走査電極 R02 の発光 E L 素子を発光させることができる。

【0063】一方、すべての有機 E L 素子の陽極側は M1 状態 → M2 状態に比較的小さく遷移する。電位としては、データ書き込み電源の駆動電位 M2 はリセット時の電位 M1 より大きく調整してある。この時には有機 E L 素子の陽極側に駆動源 DI からの充電電流が流れ込むが、その量は比較的小なくて済む。この充電電流と、陰極側からの変位電流が一部相殺される。このため、非発光素子の陰極側からの変位電流によって発光すべき発光素子への寄与が増すことになる。また、リセット時の電位 M1 を設定することにより陰極側からの変位電流量を調整できる。非点灯の有機 E L 素子の陰極からの変位電流による発光 E L 素子への充電により、第 2 実施例の場合、有機 E L 素子の発光の立ち上がりはほぼ遅延がなくなる効果がある。

【0064】第5段階

図 5 に示すように第 1 実施例と同様、走査された走査電極 R02 が接地電位に切り換えられたことでこの行の有機 E L 素子が発光している。走査されていない外の走査電極 R01、R03 ~ R04 は全て電源電圧 V_{cc} に接続されている。このようにして、他の走査電極 R03、R04 の有機 E L 素子についても同じようにして逐次点灯していく。なお、これまでの実施例は、4 行 4 列画素部分のマトリクスディスプレイに基いて説明してきたがこれに限ることなく、これより多行多列のものに適用できることはいうまでもない。

【0065】以上、この発明の実施例を図面により説明してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られるものではなく、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、この発明は、陰極走査・陽極ドライブに限らず、陽極走査・陰極ドライブの駆動方式の場合にも適用できる。また、書き込み用の定電流駆動源に代えて電圧駆動源を用いても同様に実現することができる。リセット用トランジスタとしてバイポーラトランジスタよりも CMOS を用いることが望ましく、電極駆動回路については駆動 IC を用いることが望ましい。

【 0 0 6 6 】

【発明の効果】以上説明したように、データ電極の静電容量に蓄積された電荷を放電させるに際して、従来技術の様に、データ電極を直接に接地電位に導通して放電させるのではなく、この発明に係る駆動方法の様に、所定の時定数を有する時定数回路を経由して接地電位に導通して放電させることにより、データ電極の充電を軽減することでブランキング後の再充電時間を短縮することができ、このため、実効的な発光時間を延長でき、また輝度が向上する。さらに、データ電極の充電を軽減することにより余分な充電動作による消費電力を削減でき、駆動源の容量を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の第 1 実施例である有機 E L ディスプレイの駆動回路を部分的に示す回路図であり、具体的には、リセット前の発光時の様子を示す図である。

【図 2】同駆動回路におけるカラムリセット時の過渡状態 1 を示す図である。

【図 3】同駆動回路におけるカラムリセット時の過渡状態 2 を示す図である。

【図 4】同駆動回路における次の点灯時の過渡状態を示す図である。

【図 5】同駆動回路における次の点灯時の定常状態を示す図である。

【図 6】この発明の第 2 実施例である有機 E L ディスプレイの駆動回路を部分的に示す回路図であり、具体的には、カラム、ロウ両側のリセット時の過渡状態を示す図である。

【図 7】同カラム、ロウ両側のリセット時の定常状態を示す図である。

【図 8】同駆動回路における次の点灯時の過渡状態を示す図である。

【図 9】第 1 及び第 2 実施例における時定数回路の具体的な回路図である。

【図 1 0】(A) は第 1 実施例における各段階での電圧、電流波形を示す図、(B) は第 2 実施例における各段階での電圧、電流波形を示す図である。

【図 1 1】単純マトリクス駆動用の有機 E L 表示パネルの一般的な構造を示す部分拡大斜視図である。

【図 1 2】有機 E L パネルとその駆動回路を模式的に表したブロック図

【図 1 3】従来例 1 の E L ディスプレイの駆動回路を部分的に示す回路図であり、具体的には、発光時の様子を

示す図である。

【図 1 4】同駆動回路における次の点灯状態を示す図である。

【図 1 5】従来例 2 の有機 E L ディスプレイの駆動回路を部分的に示す回路図であり、具体的には、駆動回路におけるリセット前の発光時の様子を

示す図である。

【図 1 6】同カラム側のリセット時の過渡状態を示す図である。

【図 1 7】同カラム側のリセット完了時の状態を示す図である。

【図 1 8】同駆動回路における次の点灯時の過渡状態を示す図である。

【図 1 9】同駆動回路における次の点灯時の定常状態を示す図である。

【図 2 0】従来例 3 の有機 E L ディスプレイの駆動回路を部分的に示す回路図であり、具体的には、リセット中の状態を示す図である。

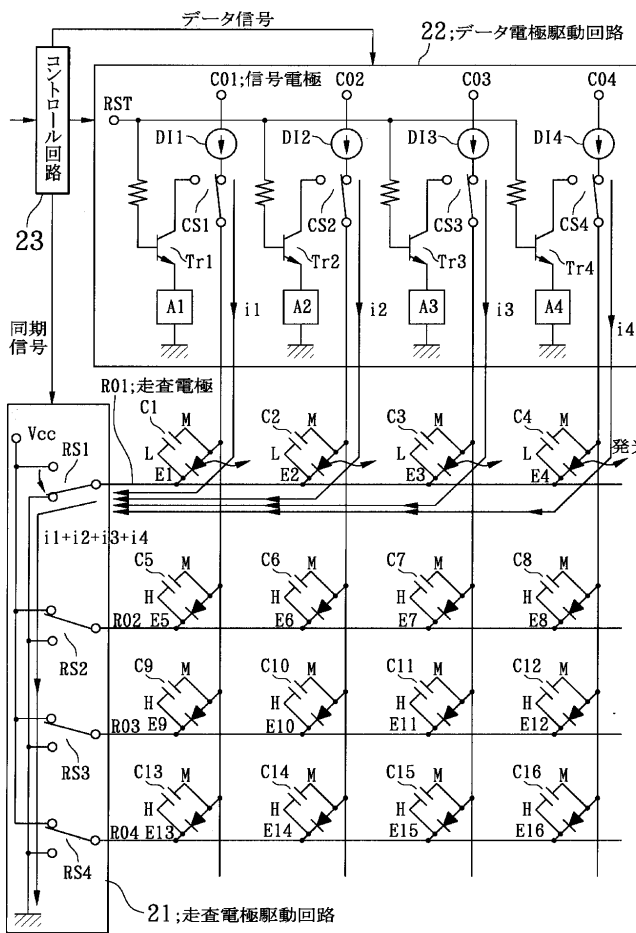
【図 2 1】同駆動回路における次の点灯時の過渡状態を示す図である。

【図 2 2】(A) は従来例 2 における各段階での電圧、電流波形を示す図、(B) は従来例 3 における各段階での電圧、電流波形を示す図である。

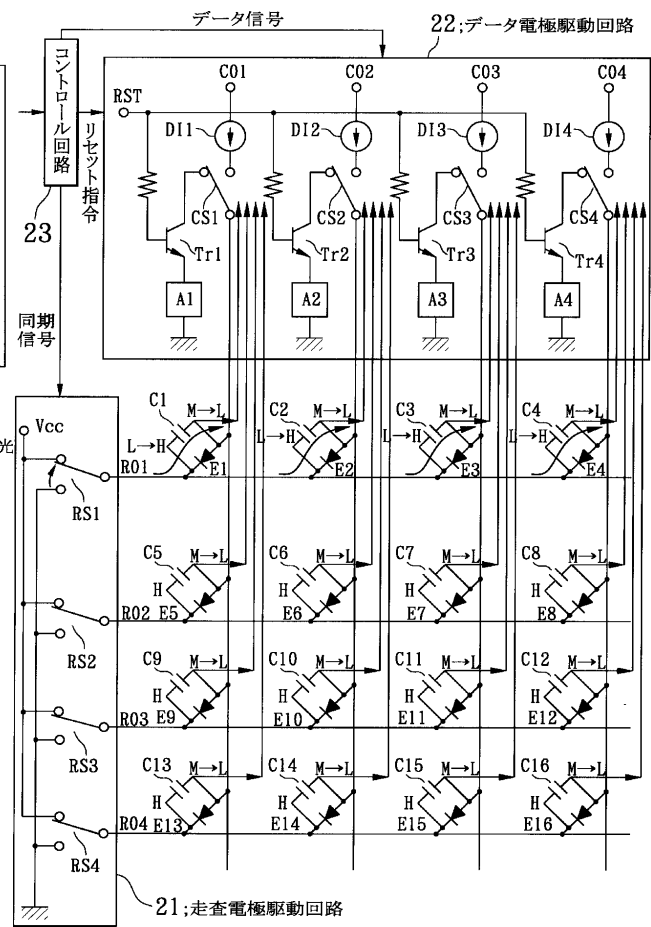
【符号の説明】

- 1 透明基板
- 2 行電極(陰極)
- 3 電子輸送層
- 4 有機 E L 薄膜層
- 5 正孔輸送層
- 6 列電極(陽極)
- 1 0 有機 E L 表示パネル
- 1 1 行電極駆動回路(I C)
- 1 2 列電極駆動回路(I C)
- 1 3 コントロール回路
- 2 1 データ電極駆動回路(I C)
- 2 2 走査電極駆動回路(I C)
- 2 3 コントロール回路
- C 1 ~ C 1 6 (浮遊)容量
- E 1 ~ E 1 6 有機 E L 素子
- C 0 1 ~ C 0 4 データ電極
- C S 0 1 ~ C S 0 4 ドライブスイッチ
- D I 1 ~ D I 4 書き込み定電流駆動源
- R 0 1 ~ R 0 4 走査電極
- R S 0 1 ~ R S 0 4 走査スイッチ
- T r 1 ~ T r 4 リセット用トランジスタ
- A 1 ~ A 4 時定数回路
- C t 1 容量素子
- R t 1、R t 2 抵抗素子
- R S T リセット信号
- V c c 電源電圧

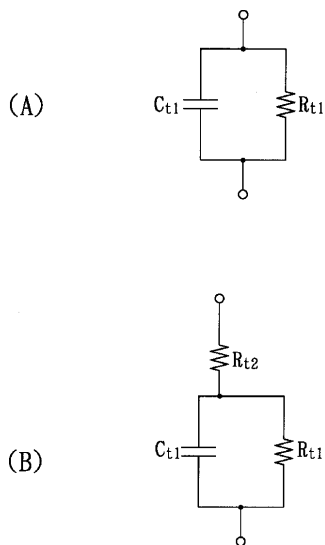
【図 1】



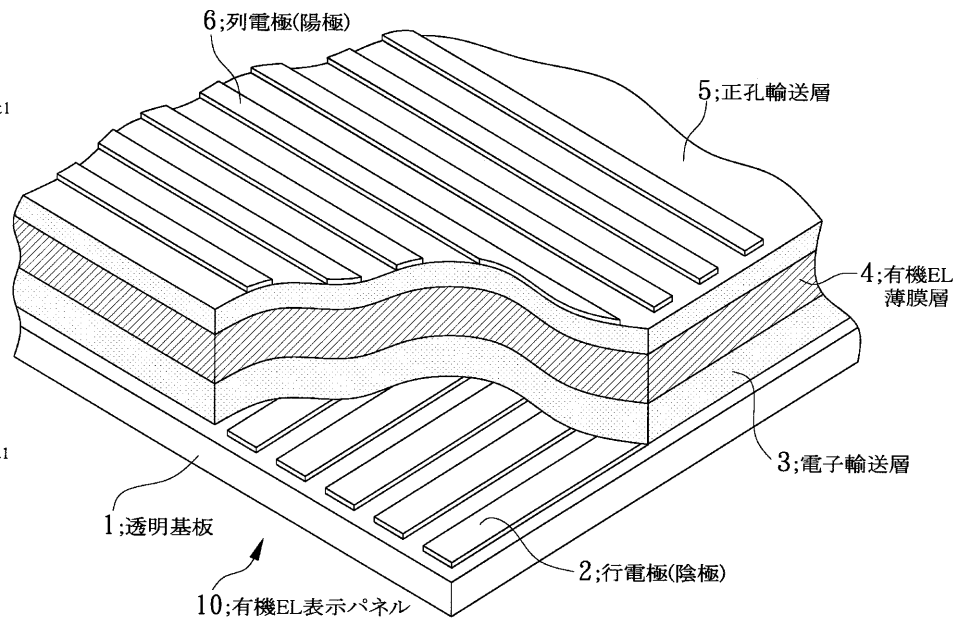
【図 2】



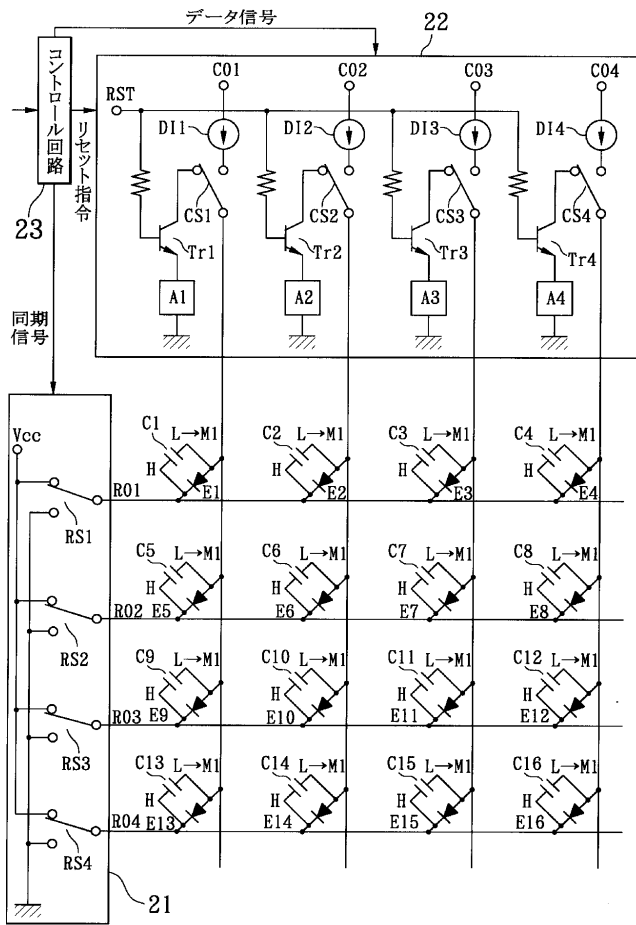
【図 9】



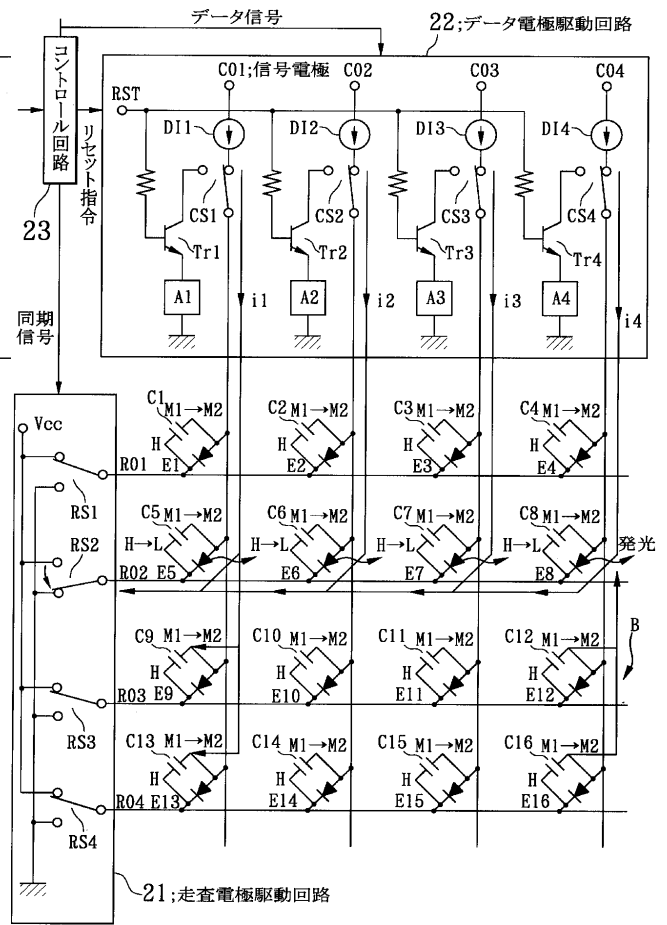
【図 11】



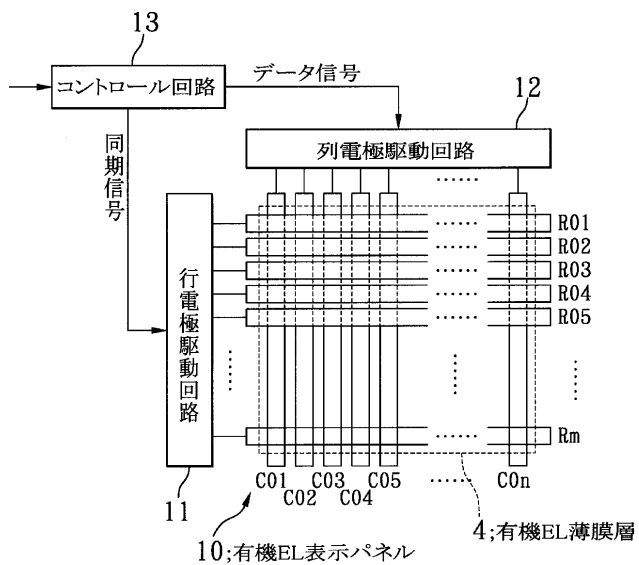
【図 3】



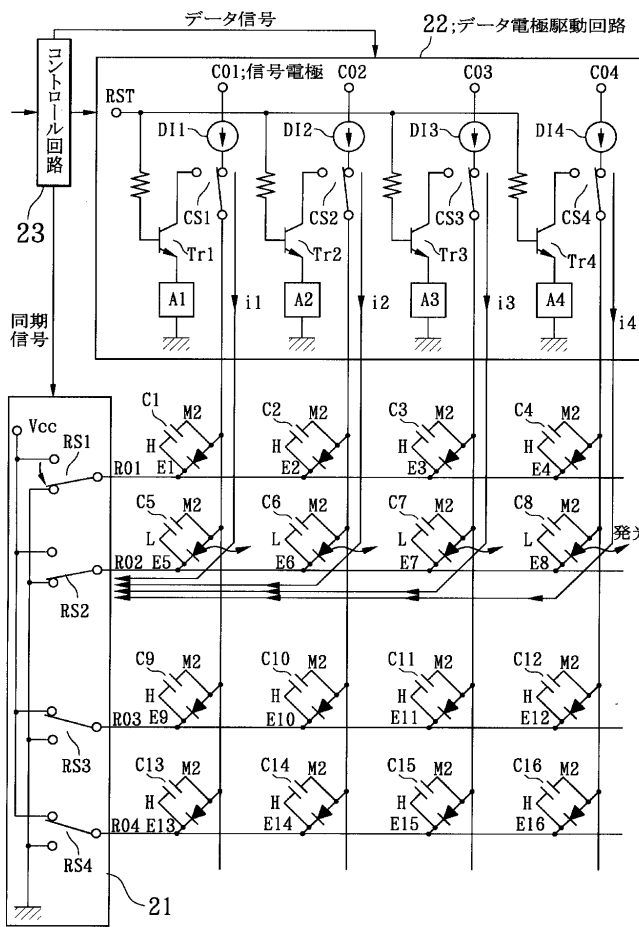
【図 4】



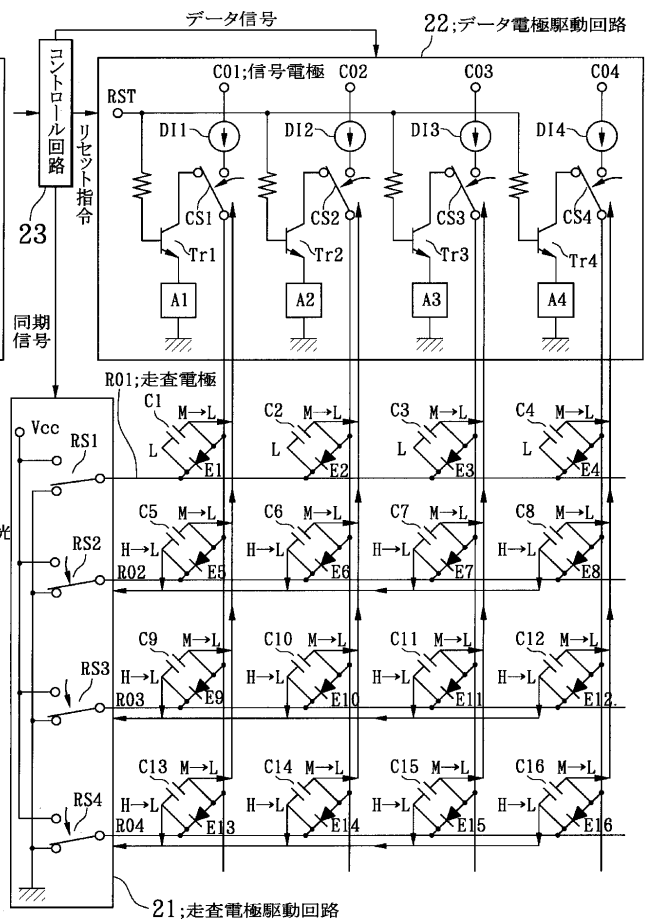
【圖 1 2】



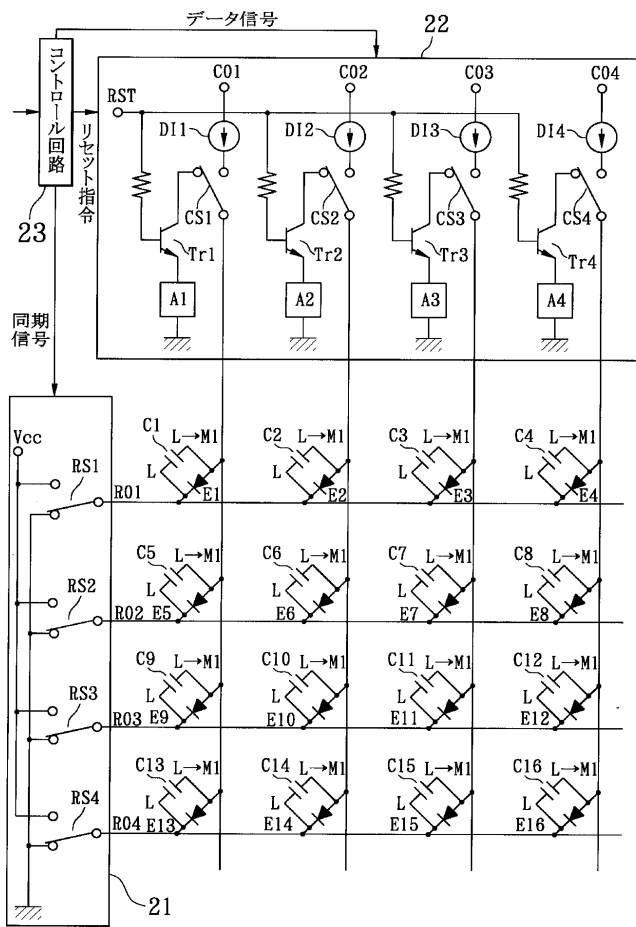
【図 5】



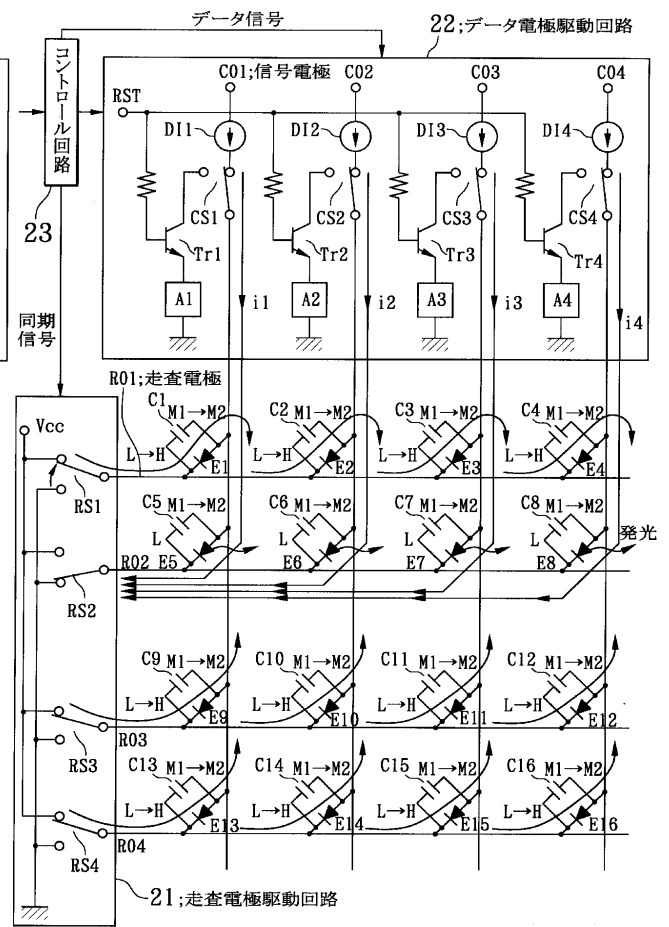
【図 6】



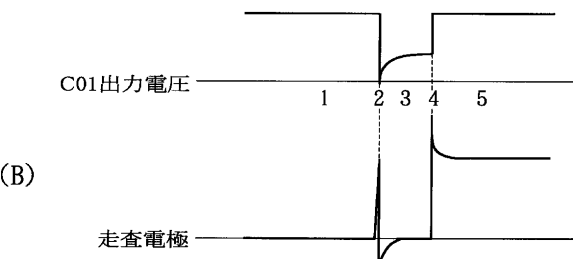
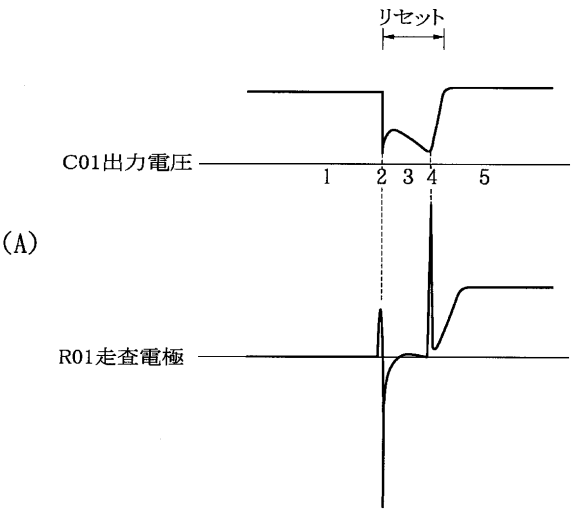
【図 7】



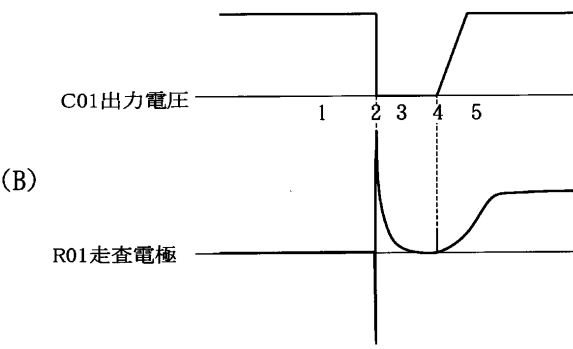
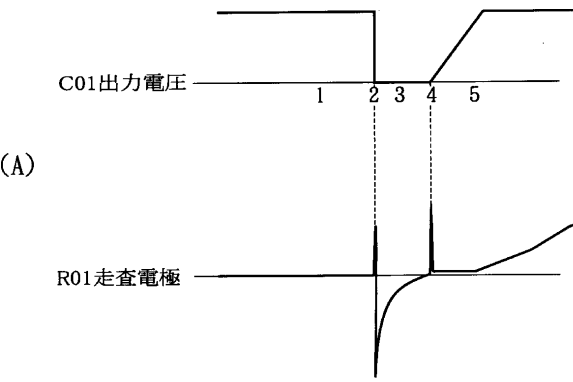
【図 8】



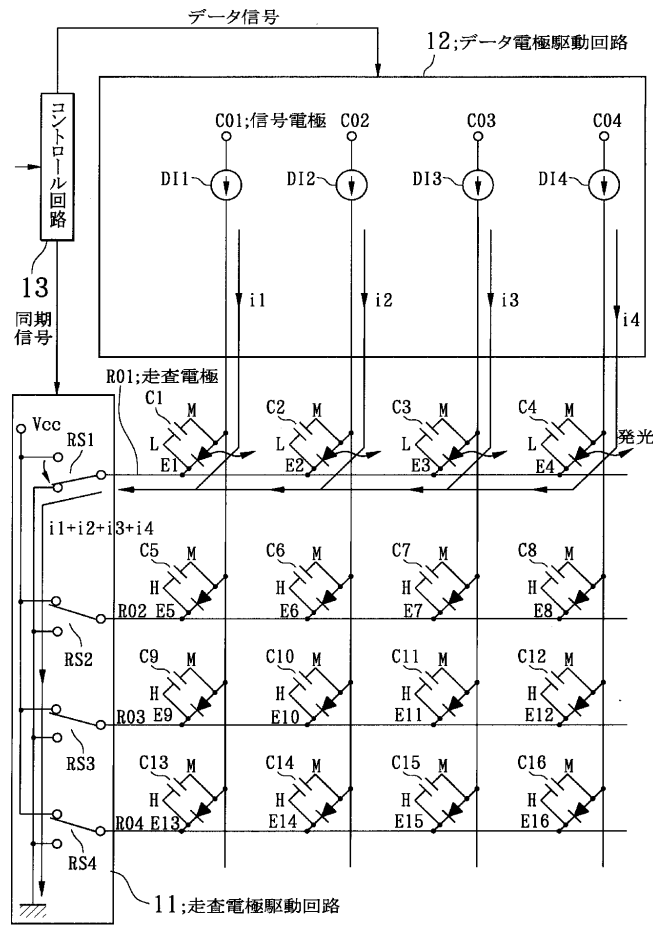
【図 1 0】



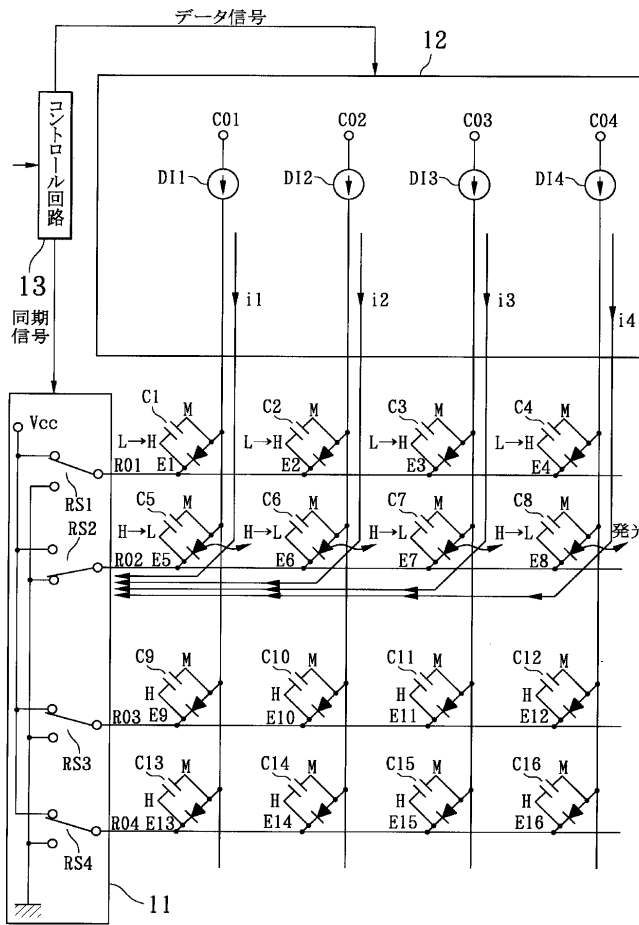
【図 2 2】



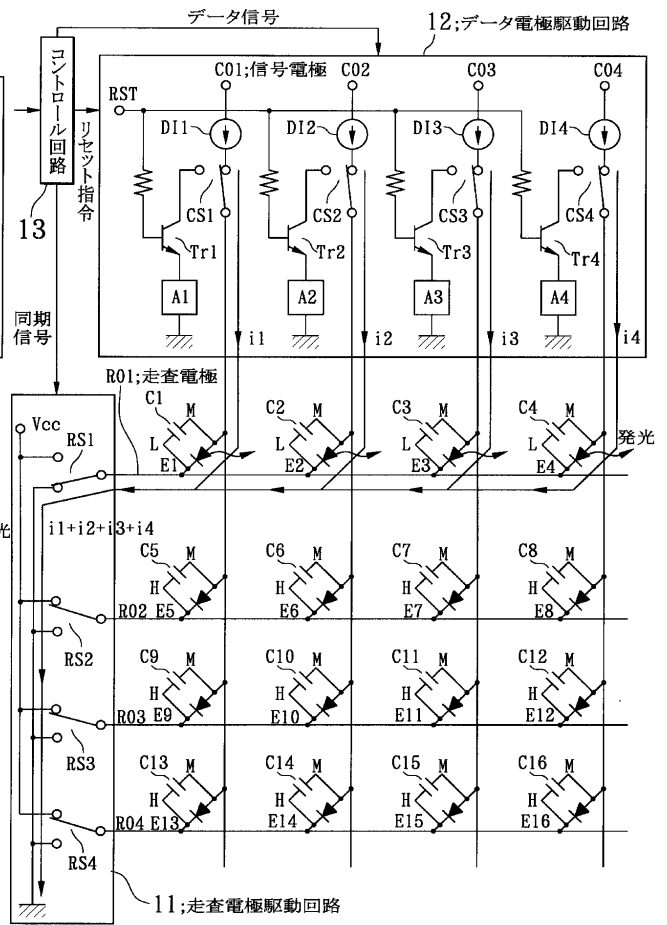
【図 1 3】



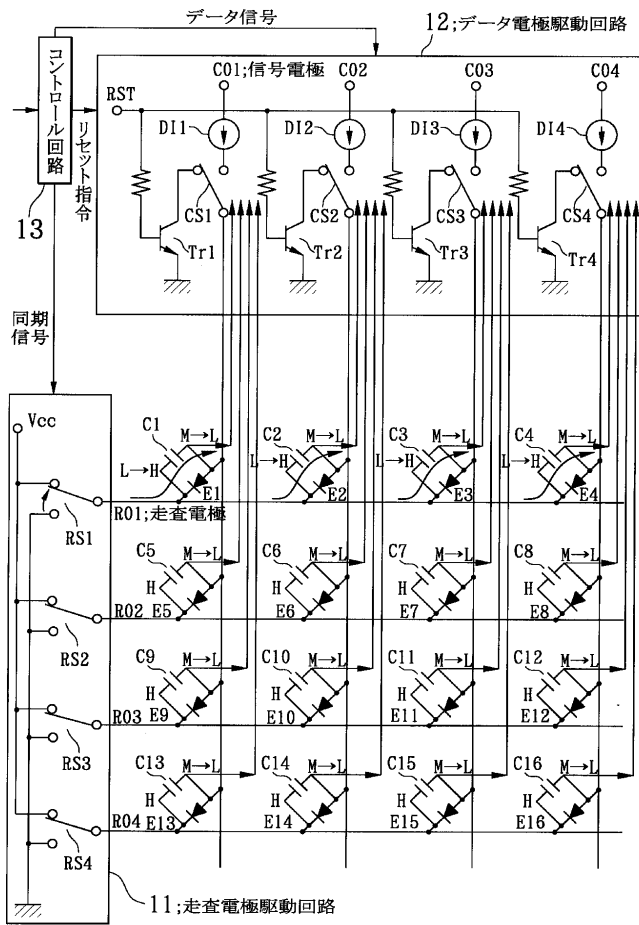
【図 14】



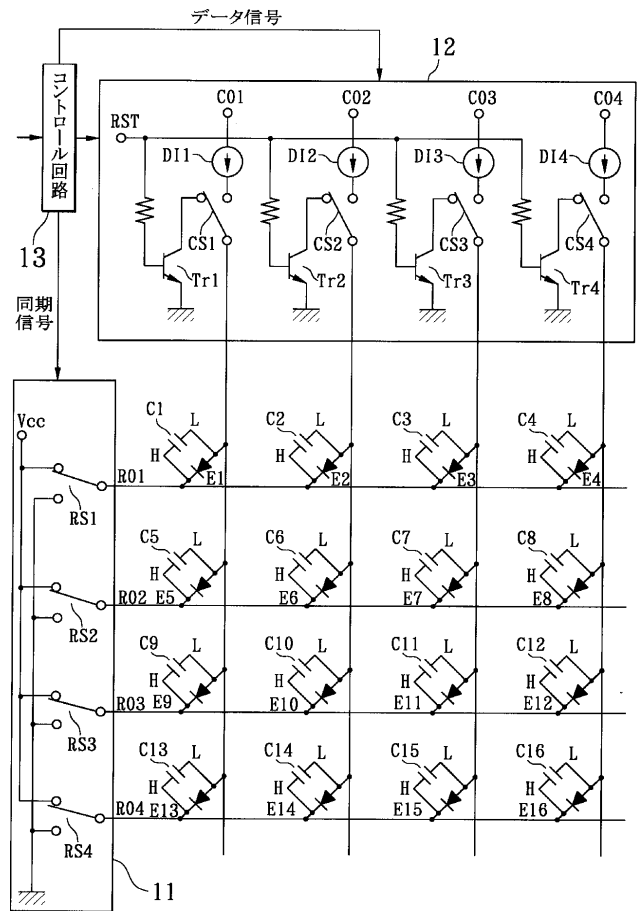
【図 15】



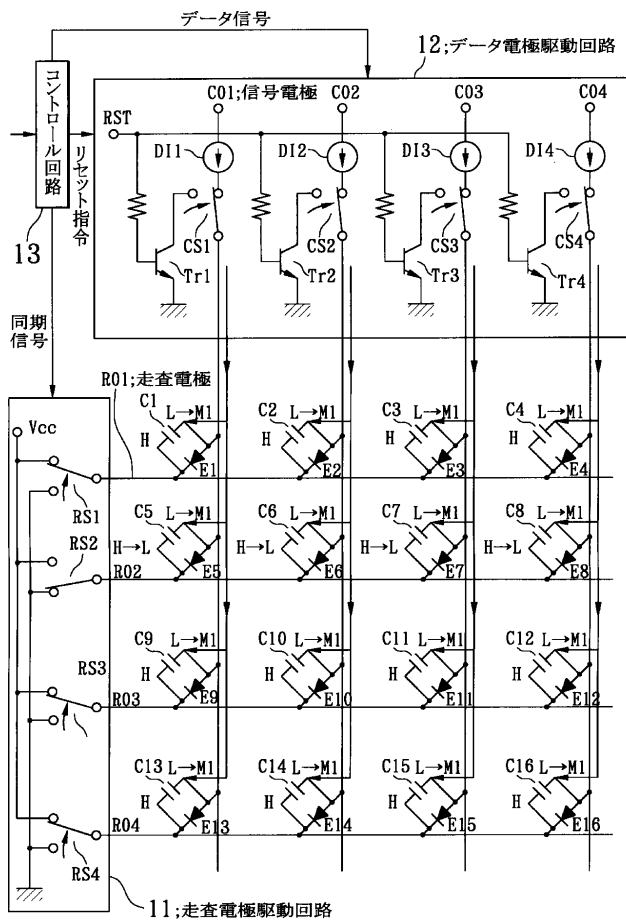
【図 16】



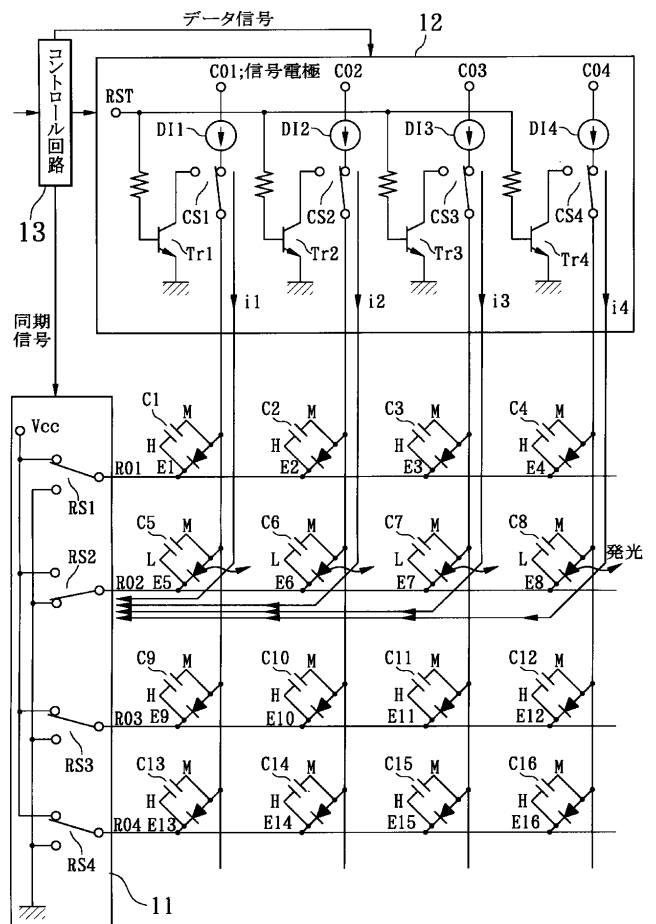
【図 17】



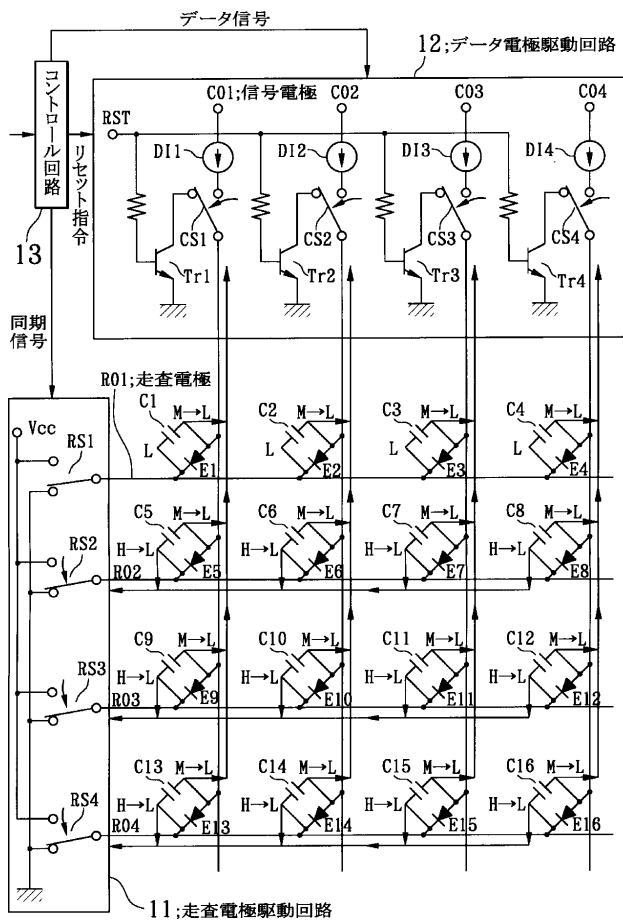
【図 18】



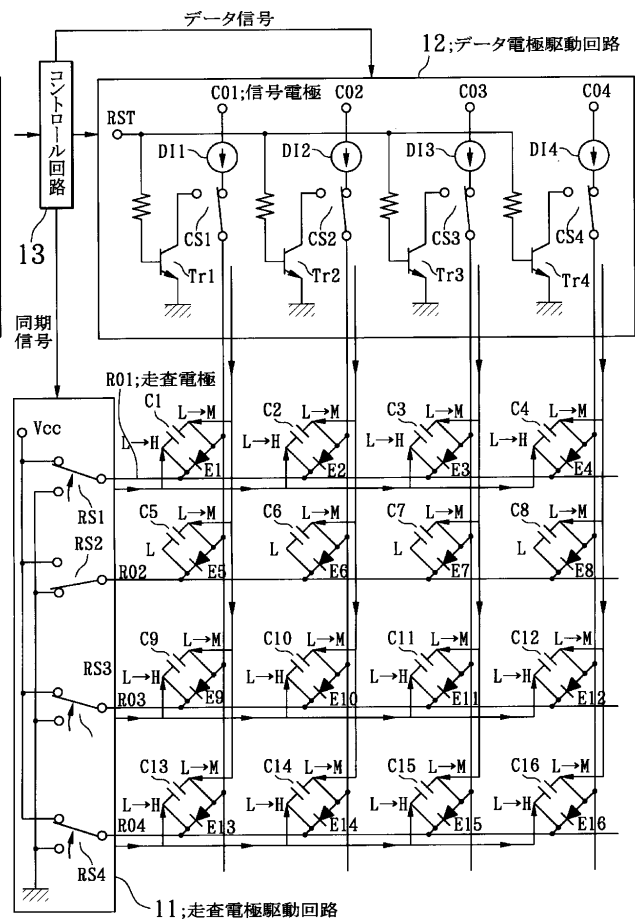
【図 19】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

審査官 鈴野 幹夫

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D.B.名)

G09G 3/30

(56)参考文献 特開 平11 - 143429 (J.P., A)

G09G 3/20 623

特開 昭53 - 50697 (J.P., A)

专利名称(译)	有机EL显示器的驱动方法和驱动电路		
公开(公告)号	JP3329326B2	公开(公告)日	2002-09-30
申请号	JP2000048381	申请日	2000-02-24
申请(专利权)人(译)	NEC公司		
当前申请(专利权)人(译)	NEC公司		
[标]发明人	近藤祐司 小田淳 川島進吾 西垣栄太郎		
发明人	近藤 祐司 小田 淳 川島 進吾 西垣 栄太郎		
IPC分类号	H01L51/50 G09F9/30 G09G3/20 G09G3/30 H01L27/32 H05B33/12 H05B33/14		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.623.T G09F9/30.365 G09F9/30.365.Z G09G3/20.621.F G09G3/3216 G09G3/3266 G09G3/3275 H01L27/32 H05B33/12.Z H05B33/14.A H05B33/14.Z		
F-TERM分类号	3K007/AB00 3K007/AB02 3K007/BA06 3K007/CA01 3K007/CB01 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/GA02 3K007/GA04 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC21 3K107/CC31 3K107/EE02 3K107/HH00 3K107/HH04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC01 5C080/DD30 5C080/EE31 5C080/FF12 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ06 5C080/KK07 5C094/AA07 5C094/AA10 5C094/AA13 5C094/AA22 5C094/AA53 5C094/BA29 5C094/CA19 5C094/CA25 5C094/DA13 5C094/DB01 5C094/DB04 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EB02 5C094/FB01 5C094/FB14 5C094/GA10 5C380/AA01 5C380/AB05 5C380/BA01 5C380/BB22 5C380/BC18 5C380/CA30 5C380/CA51 5C380/CB01 5C380/CB33 5C380/CE05 5C380/CF41 5C380/CF43 5C380/CF51 5C380/DA02 5C380/DA47		
代理人(译)	西村 征生		
其他公开文献	JP2001236039A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过使发光的上升更快，同时在进行发光时加快充电，延长有效发光时间并提高亮度。解决方案：在该驱动电路中，多个扫描电极R01至R04和多个数据电极C01至C04分别以扫描电极和数据电极在电致发光层和发光像素上彼此正交的模式分别设置为条形在扫描电极R01至R04和数据电极C01至C04的交叉点处存在的以矩阵形状排列并且在执行复位时，使得恒定电流驱动源DI1至DI4和时间常数电路A1至A4成为可切换地连接到所有数据电极C01到C04。

【图9】



【图11】

