

(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2006-71858
(P2006-71858A)

(43) 公開日 平成18年3月16日(2006.3.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30 K	3K007
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 621F	5C080
H01L 51/50 (2006.01)	G09G 3/20 623C	
	G09G 3/20 623D	
	G09G 3/20 641A	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-253830 (P2004-253830)	(71) 出願人 000116024 ローム株式会社 京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地
(22) 出願日 平成16年9月1日(2004.9.1)	(74) 代理人 100105924 弁理士 森下 賢樹
	(72) 発明者 照元 幸次 京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地 ローム株式会社内
	Fターム(参考) 3K007 AB17 BA06 DB03 GA04 5C080 AA06 AA07 BB05 DD01 DD08 EE29 FF07 FF12 JJ02 JJ03 JJ04 KK07 KK43 KK47

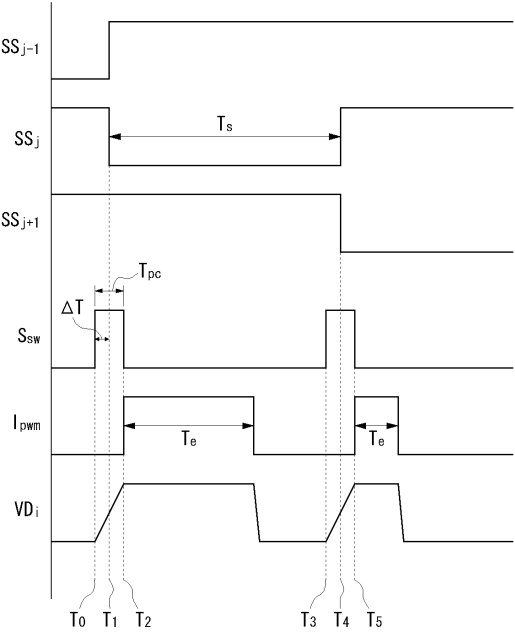
(54) 【発明の名称】 発光素子の駆動方法およびマトリクス型表示装置

(57) 【要約】

【課題】 高速なプリチャージを行い、高精度な階調表現を行うことが可能な表示装置の駆動方式およびマトリクス型表示装置を提供する。

【解決手段】 走査線駆動回路によって、第1行目から第n行目の走査信号SSは、時刻T1、T4、T7、・・・と走査選択期間Ts経過ごとに接地電位に設定される。寄生容量Cのプリチャージを、走査信号SSにより発光させる行が切り替えられる時刻T1よりも期間ΔTだけ先だった時刻T0に開始し、データ線には定電圧Vpcが印加され、有機EL素子10の寄生容量が充電される。時刻T1に走査信号SSによって、第(j-1)行目から第j行目に発光させる行が切り替えられる。その後、時刻T2に有機EL素子の発光がPWMデータ信号Ipwmにより開始される。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マトリクス型に配置された発光素子の駆動方法であって、

マトリクスの行ごとに設けられた複数の走査線に、一定周期で走査信号を供給することにより発光させる行を順次切り替える一方、マトリクスの列ごとに設けられた複数のデータ線には、発光階調に応じてパルス幅変調された定電流信号を供給するとともに、発光させる行が切り替えられる時刻に先立つ所定の時刻から所定の期間にわたり、発光階調とは無関係に発光素子を所定の電圧に充電するためのプリチャージ信号を供給することを特徴とする発光素子の駆動方法。

【請求項 2】

前記プリチャージ信号が前記複数のデータ線に供給される前記所定の期間は、前記パルス幅変調された定電流信号の最小階調に対応したパルス幅よりも短く設定されたことを特徴とする請求項 1 に記載の発光素子の駆動方法。

【請求項 3】

前記プリチャージ信号は、前記発光階調に応じてパルス幅変調された定電流信号よりも大きな電流値を有する定電流信号であることを特徴とする請求項 1 に記載の発光素子の駆動方法。

【請求項 4】

前記プリチャージ信号は、定電圧信号であることを特徴とする請求項 1 に記載の発光素子の駆動方法。

【請求項 5】

マトリクス型に配置された発光素子と、

マトリクスの行ごとに設けられた複数の走査線を駆動するための走査線駆動回路と、

マトリクスの列ごとに設けられた複数のデータ線を駆動するためのデータ線駆動回路と

を備え、前記走査線駆動回路は、前記複数の走査線に一定周期で走査信号を供給することにより発光させる行を順次切り替える一方、前記データ線駆動回路は、前記複数のデータ線に発光階調に応じてパルス幅変調された定電流信号を供給するとともに、発光させる行の切り替え時刻に先立つ所定の時刻から所定の期間にわたり、発光階調とは無関係に前記発光素子を所定の電圧に充電するためのプリチャージ信号を供給することを特徴とするマトリクス型表示装置。

【請求項 6】

前記データ線駆動回路は、

前記階調に応じてパルス幅変調された定電流信号を生成するパルス幅変調電流源と、

前記発光素子を所定の電圧に充電するためのプリチャージ信号を、前記パルス幅変調電流源により生成される電流値より大きく設定された定電流信号として生成するプリチャージ電流源と、

前記データ線に供給する信号を、前記パルス幅変調電流源または前記プリチャージ電流源のいずれかに切り替えるためのスイッチと、

を含み、前記スイッチは前記走査信号に同期しており、発光させる行が切り替えられる時刻に先立つ所定の時刻から所定の期間はプリチャージ電流源側にオンし、それ以外の期間は前記パルス幅変調電流源側にオンすることを特徴とする請求項 5 に記載のマトリクス型表示装置。

【請求項 7】

前記データ線駆動回路は、

前記階調に応じてパルス幅変調された定電流信号を生成するパルス幅変調電流源と、

前記発光素子を所定の電圧に充電するためのプリチャージ信号を定電圧として生成するプリチャージ電圧源と、

前記データ線に供給する信号を、前記 P M W 電流源または前記プリチャージ電圧源のいずれかに切り替えるためのスイッチと、

10

20

30

40

50

を含み、前記スイッチは前記走査信号に同期しており、発光させる行が切り替えられる時刻に先立つ所定の時刻から所定の期間は前記プリチャージ電圧源側にオンし、それ以外の期間は前記パルス幅変調電流源側にオンすることを特徴とする請求項 5 に記載のマトリクス型表示装置。

【請求項 8】

前記所定の時刻および前記所定の期間を制御するための制御端子を備えたことを特徴とする請求項 5 に記載のマトリクス型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、マトリクス型表示装置に関し、特にパッシブマトリクス型表示装置の駆動技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年の液晶テレビ、携帯電話、PDA (Personal Digital Assistance) 等に使用されるディスプレイは、その多くが発光素子をマトリクス型に配置したマトリクス型表示装置が用いられている。このようなマトリクス型表示装置は、マトリクスの行に対応した走査線と、列に対応したデータ線を有する。2つの信号線の交差する箇所に2つの信号線に挟むようにして発光素子が配置され、データ線および走査線に各発光素子の発光を制御するデータ信号および走査信号を印加することによって発光が制御される。

【0003】

ここで、発光素子として、LED (Light Emitting Diode) や EL (Electro Luminescence) など電流によって輝度が制御されるデバイスを用いる場合には、データ線に電流源または電圧源を接続して各発光素子に発光階調に基づいた電流を供給することによってその輝度を制御する。

【0004】

ここで、各発光素子が配置されるデータ線と走査線の交点には、2種類の信号線によって形成される寄生容量が存在する。したがって、例えばデータ線に定電流源を接続し、発光素子にパルス幅変調された定電流の発光制御信号を供給して発光させる場合を考えると、データ線と走査線間の電位差が発光素子の発光しきい値電圧よりも低い期間、定電流源から供給される定電流の発光制御信号は寄生容量を充電するために消費されるため、この充電に要する期間は非発光期間となる。このように、パルス幅変調されたデータ信号により輝度を制御する場合においては、寄生容量の存在により所望の階調で発光させることが難しくなるという問題がある。

【0005】

このような問題を解決するために、特許文献 1 に記載されるようなプリチャージ法が提案されている。プリチャージ法は、走査信号による行の選択がなされた直後に、データ信号の供給に先立ってデータ線に定電圧源を接続して発光素子を充電、すなわちプリチャージし、その後発光制御信号により所望の階調で発光素子を発光させる。

【0006】

【特許文献 1】特開平 11-311970 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところが、上記特許文献に記載の技術によれば、走査信号による行の選択の後に、データ信号に定電圧を供給してプリチャージを行い、走査信号により選択された行の発光素子は、プリチャージが完了するのを待ってから発光制御される。そのため、走査信号による選択の後であっても、プリチャージが完了するまでの期間、発光制御することができない非発光期間が長時間にわたり発生する場合があった。

10

20

30

40

50

【0008】

本発明はこうした課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、高速なプリチャージを行い、高精度な階調表現を行うことが可能な駆動方式およびマトリクス型表示装置の提供にある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明のある態様は発光素子の駆動方法に関する。この発光素子の駆動方法は、マトリクス型に配置された発光素子の駆動方法であって、マトリクスの行ごとに設けられた複数の走査線に、一定周期で走査信号を供給することにより発光させる行を順次切り替える一方、マトリクスの列ごとに設けられた複数のデータ線には、発光階調に応じてパルス幅変調された定電流信号を供給するとともに、走査信号によって発光させる行が切り替えられる時刻に先立つ所定の時刻から所定の期間にわたり、発光階調とは無関係に発光素子を所定の電圧に充電するためのプリチャージ信号を供給する。

10

【0010】

「発光素子」とは、実際に発光する発光素子に加えて、発光素子が配置される走査線とデータ線の交点の寄生容量も含めた概念であり、「発光素子を充電する」とは、この寄生容量を充電することを意味する。

この態様によれば、走査線により発光する行が選択されるより前からプリチャージを開始するため、データ線の電位は、行が選択された後に短時間で所定の電圧まで立ち上がり、発光素子をすぐに発光させることができ、非発光期間を短縮して高精度な階調表現を行うことが可能となる。

20

【0011】

プリチャージ信号が複数のデータ線に供給される所定の期間は、パルス幅変調された定電流信号の最小階調に対応したパルス幅よりも短く設定されてもよい。

この場合、発光素子を発光させない、すなわちデューティ比0のパルス幅変調された定電流信号をデータ信号として供給した場合にも、プリチャージ信号に起因する発光はきわめて短時間となり、階調表現に与える影響を低減することができる。

【0012】

プリチャージ信号は、発光階調に応じてパルス幅変調された定電流信号よりも大きな電流値を有する定電流信号であってもよい。大きな定電流により発光素子を充電することで短期間で発光素子を充電できるため、プリチャージを行う所定の期間を短く設定することができる、高精度な階調表現を実現することができる。

30

【0013】

プリチャージ信号は、定電圧信号であってもよい。定電圧源から定電圧を供給することにより発光素子の電圧は、寄生容量およびデータ線および走査線の抵抗値で決まるCR時定数に従って上昇するため、プリチャージ信号の定電圧値を調節することにより短時間で所望の電圧まで充電することができる。

【0014】

本発明の別の態様は、マトリクス型表示装置である。このマトリクス型表示装置は、マトリクス型に配置された発光素子と、マトリクスの行ごとに設けられた複数の走査線を駆動するための走査線駆動回路と、マトリクスの列ごとに設けられた複数のデータ線を駆動するためのデータ線駆動回路と、を備える。走査線駆動回路は、複数の走査線に一定周期で走査信号を供給することにより発光させる行を順次切り替える。一方、データ線駆動回路は、複数のデータ線に、発光階調に応じてパルス幅変調された定電流信号を供給するとともに、発光させる行の切り替え時刻に先立つ所定の時刻から所定の期間にわたり、発光階調とは無関係に発光素子を所定の電圧に充電するためのプリチャージ信号を供給する。

40

【0015】

この態様によれば、走査線により発光する行が選択されるより前からプリチャージを開始するため、データ線の電位は、行が選択された後に短時間で所定の電圧まで立ち上がり、発光素子をすぐに発光させることができ、非発光期間を短縮して高精度な階調表現を行

50

うことが可能となる。

【0016】

データ線駆動回路は、階調に応じてパルス幅変調された定電流信号を生成するパルス幅変調電流源（以下、PWM電流源という）と、発光素子を所定の電圧に充電するためのプリチャージ信号を、PWM電流源により生成される電流値より大きく設定された定電流として生成するプリチャージ電流源と、データ線に供給する信号を、PWM電流源またはプリチャージ電流源のいずれかに切り替えるためのスイッチと、を含んでもよい。スイッチは走査信号に同期しており、発光させる行が切り替えられる時刻に先立つ所定の時刻から所定の期間はプリチャージ電流源側にオンし、それ以外の期間はPWM電流源側にオンしてもよい。

10

【0017】

データ線駆動回路は、階調に応じてパルス幅変調された定電流信号を生成する定電流源と、発光素子を所定の電圧に充電するためのプリチャージ信号を定電圧として生成する定電圧源と、データ線に供給する信号を、定電流源または定電圧源のいずれかに切り替えるためのスイッチと、を含んでもよい。スイッチは走査信号に同期しており、発光させる行が切り替えられる時刻に先立つ所定の時刻から所定の期間はプリチャージ電圧源側にオンし、それ以外の期間はPWM電流源側にオンしてもよい。

【0018】

マトリクス型表示装置は、所定の時刻および所定の期間を制御するための制御端子を備えていてもよい。

20

制御端子を設けることにより、接続される発光素子や温度などの環境に応じて外部からプリチャージの期間およびタイミングを決定するこれらのパラメータを調節することができ、より好適にマトリクス型表示装置の発光を制御することができる。

【0019】

なお、以上の構成要素の任意の組合せや本発明の構成要素や表現を方法、装置、システムなどの間で相互に置換したものもまた、本発明の態様として有効である。

【発明の効果】

【0020】

本発明に係るマトリクス型表示装置および駆動方法により、走査信号による行の切り替え後、発光素子を短時間でプリチャージし、非発光期間を短縮して高精度な階調表現を行うことが可能となる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

図1は、本発明の第1の実施の形態に係るマトリクス型表示装置100の構成を示す。

このマトリクス型表示装置100は、有機EL素子10、走査線駆動回路20、データ線駆動回路30、制御回路40、走査線S1～Sn、データ線D1～Dmを含む。ここで添え字のm、nはそれぞれ発光素子の行数および列数を表す自然数である。以降の図において、同一の構成要素には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【0022】

n本の走査線S1～Sn（以下、総称して走査線Sと略す）と、m本のデータ線D1～Dm（以下、総称してデータ線Dと略す）は、格子状に配置されている。データ線Diと走査線Sjの各交点には発光素子として有機EL素子10jiが両信号線に挟まれて形成されており、m行×n行のマトリクス状に発光素子が配置されている。

40

【0023】

j行i列目の発光素子である有機EL素子10jiは、データ線Diの電位がハイレベルに、走査線Sjの電位がローレベルに設定されると電流が流れて発光し、この電流が流れる期間に対応させて発光階調が制御される。本実施の形態では走査線Sjのローレベル時の電位は接地電位の0Vとする。

【0024】

走査線S1～Snには、走査線駆動回路20が接続されている。走査線駆動回路20に

50

は、制御回路40からの走査制御信号 S_{cnt} が入力されており、走査線駆動回路20は、1行目から n 行目の走査線 S のうち、発光させる行に対応する走査線の電位を所定の走査選択期間 T_s の間ローレベル $0V$ とし、発光させる行を選択する。この間、発光させない行の走査線の電位はすべてハイレベルとされる。走査線駆動回路20は、1行目から n 行目までの走査線 S の電位を繰り返し順番にローレベル $0V$ に設定し、各行に配置される有機EL素子10を発光させていく。

【0025】

データ線 $D_1 \sim D_m$ には、データ線駆動回路30が接続されている。データ線駆動回路30は、制御回路40からのデータ制御信号 D_{cnt} にもとづいて各データ線 $D_1 \sim D_m$ に供給するパルス幅変調されたデータ信号を生成する。各データ線 $D_1 \sim D_m$ には、それぞれの発光階調に対応してハイレベルの期間が変化するパルス幅変調されたデータ信号 I_{pwm} (以下PWMデータ信号という) が供給され、このPWMデータ信号 I_{pwm} によって有機EL素子10の発光階調が制御される。たとえば、 j 行目の走査線 S の電位がローレベルとなったとき、 j 行 i 列目の有機EL素子は、PWMデータ信号 I_{pwm_i} のハイレベルの期間に対応した階調により発光することになる。

10

【0026】

このようにして、走査信号により1行目から n 行目までの発光素子を順番に選択し、各列にはデータ信号を供給することにより、マトリクス型表示装置100全体の表示が制御される。

【0027】

制御回路40は、走査線駆動回路20に走査制御信号 S_{cnt} を、データ線駆動回路30にデータ制御信号 D_{cnt} をそれぞれ出力する。マトリクス型表示装置100はこの走査制御信号 S_{cnt} に同期して発光する行が順次切り替えられていく。また、データ制御信号 D_{cnt} は、走査制御信号 S_{cnt} と同期しており、1列から m 列すべての有機EL素子10の発光階調のデータが含まれた信号である。

20

【0028】

図2は、図1のマトリクス型表示装置100のデータ線駆動回路30の構成をより詳細に示す回路図である。図2において、有機EL素子10は、発光デバイスELと寄生容量 C とを含み、データ線 D および走査線 S との電極間に生ずる寄生容量 C が、発光デバイスELと並列に存在する様子が示されている。

30

【0029】

データ線駆動回路30は、各データ線 $D_1 \sim D_m$ まで各列毎に設けられたPWM電流源34、スイッチ $SW_1 \sim SW_m$ 、プリチャージ電圧源36およびパルス制御回路32を含む。

【0030】

パルス制御回路32は、制御回路40から出力されるデータ制御信号 D_{cnt} に基づいてPWM電流源34を制御するためのパルス幅変調されたPWM制御信号 $S_{pwm1} \sim S_{pwm m}$ を生成する。さらにパルス制御回路32は、スイッチ $SW_1 \sim SW_m$ を制御するための切り替え信号 S_{sw} を生成する。

【0031】

PWM電流源34は、PWM制御信号 S_{pwm} に基づいてパルス変調された定電流信号であるPWMデータ信号 $I_{pwm1} \sim I_{pwm m}$ を生成し、データ線 $D_1 \sim D_m$ に供給する。

40

【0032】

プリチャージ電圧源36は、有機EL素子10の寄生容量 C を充電するためのプリチャージ電圧 V_{pc} を、定電圧信号として各データ線に供給するための電圧源である。このプリチャージ電圧 V_{pc} が寄生容量 C に印加されると、その電位はデータ線および走査線の配線抵抗 R とで決まる CR 時定数 $\tau = CR$ に従って上昇する。

図2においてプリチャージ電圧源36は説明のために各データ線ごとに設けられているが、実際の回路においては、プリチャージ電圧 V_{pc} はすべてのデータ線 D で同じ電圧値

50

でよい。ため、必ずしも図 2 のように各列毎に設ける必要はなく、一の定電圧源から配線により各スイッチ $SW1 \sim SWm$ に接続するように構成してもよい。

【0033】

スイッチ $SW1 \sim SWm$ は、各データ線 $D1 \sim Dm$ に供給する信号を、PWM 電流源 34 により生成される PWM データ信号 I_{pwm} か、プリチャージ電圧源 36 から供給されるプリチャージ信号のいずれかに切り替えるためのスイッチである。ここでは、スイッチ SW が PWM 電流源 34 側にオンした状態を第 1 状態、プリチャージ電圧源 36 側にオンした状態を第 2 状態とする。スイッチ SW の状態は、走査信号 SS と同期した切り替え信号 S_{sw} により制御され、所定のタイミングで第 1 状態と第 2 状態とが切り替えられる。

【0034】

このマトリクス型表示装置 100 では、スイッチ SW が第 2 状態にある期間に、寄生容量 C をプリチャージすることになる。したがって、プリチャージ電圧 V_{pc} の値は、スイッチ SW が第 2 状態に設定されるプリチャージ期間 T_{pc} に、有機 EL 素子 10 に印加されるデータ線の電位を所望の電圧値まで上昇させるように決定すればよい。これは、寄生容量 C と配線抵抗 R で形成される CR 回路の時定数 $\tau = CR$ を求めて計算により決定してもよいし、または実験的に決定してもよい。

【0035】

以上のように構成されたマトリクス型表示装置 100 の動作について説明する。図 3 は、マトリクス型表示装置 100 の各信号の電圧、電流波形のタイムチャートを示す。ここでは、第 i 列の第 $j-1$ 、 j 、 $j+1$ 行の有機 EL 素子に着目している。なお、図 3 および後述の図 6 のタイムチャートにおいて、時間軸および電流電圧軸はいずれも見やすさのために適宜、拡大縮小して示している。

図 3 において、各時間波形は上から順に、 $(j-1)$ 行目の走査信号 SS_{j-1} 、 j 行目の走査信号 SS_j 、 $j+1$ 行目の走査信号 SS_{j+1} 、切り替え信号 S_{sw} 、 i 列目のデータ線に供給される PWM データ信号 I_{pwm_i} 、 i 列目のデータ線の電位 V_{Di} が示されている。

【0036】

走査線駆動回路 20 によって、第 1 行目から第 n 行目の走査信号 SS は、時刻 T_1 、 T_4 、 T_7 、 $\dots$ と走査選択期間 T_s 経過ごとにローレベル、すなわち接地電位 $0V$ に設定されていく。各行の有機 EL 素子 10 は、走査信号 SS が $0V$ となる走査選択期間 T_s の間、データ信号 SD により発光制御される。

【0037】

スイッチ SW の切り替え信号 S_{sw} は、パルス制御回路 32 により、走査信号 SS のローレベルとハイレベルの切り替えに同期して生成される。図 3 において、切り替え信号 S_{sw} は、ハイレベルのときが第 1 状態、ローレベルのときが第 2 状態を表す。スイッチ SW が所定の時刻 T_0 にプリチャージ電圧源 36 側にオンし、データ線 D_i には定電圧 V_{pc} が印加されて、有機 EL 素子 10 の寄生容量 C の充電が開始される。その後、時刻 T_1 に走査信号 SS によって、第 $(j-1)$ 行目から第 j 行目に発光させる行が切り替えられる。すなわち、寄生容量 C のプリチャージは、走査信号 SS により発光させる行が切り替えられる時刻 T_1 よりも期間 ΔT だけ先だって開始されることになる。

【0038】

時刻 T_0 からプリチャージ電圧 V_{pc} によりデータ線の電位 V_{Di} は上昇し始め、時刻 T_1 を経過してすぐに所定の基準電圧 V_c に達する。その後、時刻 T_0 から所定のプリチャージ期間 T_{pc} 経過した時刻 T_2 に、スイッチ SW は第 1 状態、すなわち PWM 電流源 34 側にオンし、発光階調に応じたパルス幅 T_e を持つ PWM データ信号 I_{pwm_i} が供給されて有機 EL 素子 10 の発光が開始する。

PWM データ信号 I_{pwm_i} による発光制御が終了すると、データ線の電位 V_{Di} は接地電位まで下がる。その後、走査信号 SS の $(j+1)$ 行の選択に先立つ時刻 T_3 にスイッチ SW は第 2 状態となり、プリチャージが開始されてデータ線の電位 V_{Di} が所定の電圧 V_c まで上昇する。

10

20

30

40

50

【0039】

本実施の形態においてPWMデータ信号I_{pwm}は、時刻T₂から時刻T₃までの期間が最大発光階調に対応する最大発光期間T_{max}となる。従って、たとえば8ビット階調で発光を制御する場合、パルス幅(T₃−T₂)/256を最小単位として、PWMデータ信号I_{pwm}のハイレベルの期間を制御することにより発光階調を8ビットで制御することができる。

【0040】

本実施の形態においては、走査信号が切り替わる時刻に先立つ時刻から所定のプリチャージ期間T_{pc}の間、発光階調に関わらず、常にスイッチS_Wの切り替え信号S_{sw}を第2状態に設定してプリチャージを行う。

図4は、このような規則的なプリチャージにより、走査線およびデータ線の電位の遷移の様子を示す時間波形であり、発光階調が、最小（非発光状態＝オフ）もしくは最大（発光状態＝オン）の間で切り替えられる様子が示されている。図4は上から2段は順に、j列目の走査信号S_{Sj}、j+1列目の走査信号S_{Sj+1}を示している。下の4段は、データ線の電位V_Dを表しており、上から順に、オンからオフへの遷移、オンからオンへの遷移、オフからオンの遷移、オフからオフへの遷移を示している。

【0041】

上述のように、発光階調に関わらず、時刻T₁に走査信号S_Sが切り替わるのに先立ち、時刻T₀にはデータ線にはプリチャージ電圧源36によるプリチャージ電圧V_{pc}が印加される。

V_{D on}→o f fで示されるように、j行目の有機EL素子が発光した状態から、j+1行目の有機EL素子が非発光状態に遷移する場合には、プリチャージが行われた後に、データ線には定電流の供給も行われなため、プリチャージされた電荷は放電し、その電位は速やかに0Vへと低下する。この場合、時刻T₀から放電が完了してデータ線の電位が所定の発光しきい値電圧以下となるまでの間は、わずかに発光することになるが、ごく短時間であり、有機EL素子に流れる電流も小さいため、発光階調の精度に及ぼす影響は無視することができる。

【0042】

また、V_{D on}→o nで示されるようにj行目の有機EL素子が発光した状態から、j+1行目の有機EL素子が発光する状態に遷移する場合には、データ線をプリチャージのためにプリチャージ電圧源36に接続すると、データ線の電位V_Dとして所定の電圧V_cが維持される。その結果、j+1行目の発光素子はPWMデータ信号I_{pwm}により速やかに所望の階調で発光することになる。

【0043】

V_{D o f f}→o nで示されるようにj行目の有機EL素子が非発光の状態から、j+1行目の有機EL素子が発光する状態に遷移する場合には、データ線の電位V_Dは0Vの状態からプリチャージにより所定の電圧V_cまで瞬時に上昇し、その後、PWM電流源34により発光が制御される。この場合、時刻T₁にj+1行目を選択されるのに先だってプリチャージが開始されるため、時刻T₁にj+1行目を選択されてまもなく、プリチャージが完了し、データ線の電位V_Dは所定の電圧V_cまで上昇するため、時刻T₂からはPWMデータ信号I_{pwm}による発光制御を行うことができる。

【0044】

V_{D o f f}→o f fで示されるようにj行目の有機EL素子が非発光の状態から、j+1行目の有機EL素子も非発光の状態に遷移する場合には、データ線の電位V_Dは0Vからプリチャージにより所定の電圧V_cまで瞬時に上昇し、その後、プリチャージ電圧源36が切り離されると、放電により0Vまで下降する。この場合、時刻T₀〜T₂の間、発光素子には所定の電圧V_cが印加され、わずかに発光することになるが、プリチャージ期間T_{pc}を十分に短く設定することにより、階調表現に与える影響を小さくすることができる。

【0045】

10

20

30

40

50

好ましくはプリチャージ期間 T_{pc} は、最小階調に対応するパルス幅よりも短く設定することにより、時刻 T_1 を境に瞬時的に所定の電圧 V_c が有機 EL 素子 10 に印加されても、視覚上認識されることはないため、階調表現に与える影響を低減することができる。

【0046】

プリチャージ期間 T_{pc} は例えば以下のように決定してもよい。走査選択期間 T_s およびプリチャージに必要な時間 T_{pc} から、有効に発光素子を制御できる最大発光期間 T_{max} が $T_{max} = T_s - T_{pc}$ で与えられる。次に、所望の発光階調の分解能に応じて、最小パルス幅を決定する。例えば、8ビット256階調で制御する場合、最小パルス幅 T_{min} は、 $T_{min} = (T_s - T_{pc}) / 256$ とすることができる。このとき、プリチャージ期間 $T_{pc} < T_{min}$ とすることで、プリチャージによる不要な発光を小さくする
10

【0047】

以上のように、本実施の形態に係るマトリクス型表示装置 100 によれば、走査信号 S の切り替えに先立ってプリチャージを開始することによって、走査信号 S により行が選択されてすぐに発光素子である有機 EL 素子 10 の発光を制御することができ、非発光期間を短縮して高精度な階調表現を行うことが可能となる。また、プリチャージを有機 EL 素子 10 の発光の有無および発光階調にかかわらず常に所定のタイミングで所定の期間
20

【0048】

図 5 は、マトリクス型表示装置 100 のデータ線駆動回路の変形例を示す。このデータ線駆動回路 30' は、各データ線 $D_1 \sim D_m$ まで各列毎に設けられた PWM 電流源 34、スイッチ $SW_1 \sim SW_m$ 、プリチャージ電流源 38 およびパルス制御回路 32 を含む。

図 6 は、このデータ線駆動回路 30 を使用した場合のマトリクス型表示装置 100 の各信号の電圧、電流波形のタイムチャートを示す。

【0049】

プリチャージ電流源 38 は、有機 EL 素子 10 の寄生容量 C を充電するためのプリチャージ電流 I_{pc} を、定電流信号としてデータ線 D に供給するための電流源である。このプリチャージ電流 I_{pc} により寄生容量 C が充電される。
30

【0050】

スイッチ $SW_1 \sim SW_m$ は、各データ線 $D_1 \sim D_m$ に供給する信号を、PWM 電流源 34 からの PWM データ信号 I_{pwm} 、プリチャージ電流源 38 からのプリチャージ電流 I_{pc} 、接地電位の 3 つのうちいずれかに切り替えるためのスイッチである。データ線が PWM 電流源 34 に接続された状態を第 1 状態、プリチャージ電流源 38 に接続された状態を第 2 状態、接地された状態を第 3 状態とする。スイッチ $SW_1 \sim SW_m$ は、走査信号 S と同期した切り替え信号 S_{sw} により制御され、所定のタイミングで第 1、第 2、第 3 状態が切り替えられる。

【0051】

このデータ線駆動回路 30' では、スイッチ SW が第 2 状態にあるプリチャージ期間 T_{pc} に、寄生容量 C をプリチャージすることになる。したがって、プリチャージ電流 I_{pc} の値は、プリチャージ期間 T_{pc} に、データ線の電位 V_D を所望の電圧値 V_c まで上昇させるように決定すればよい。プリチャージ電流 I_{pc} の値は、寄生容量 C に依存するが、PWM データ信号 I_{pwm} の数倍の電流値とすることにより、短期間で適切にプリチャージを行うことができる。
40

【0052】

以上のように構成されたデータ線駆動回路 30' を適用したマトリクス型表示装置 100 の動作について説明する。ここでは、第 i 列目、 $j-1$ から $j+1$ 行目の有機 EL 素子に着目している。図 6 は、マトリクス型表示装置 100 の各信号の電圧、電流波形のタイムチャートを示す。図 6 において、切り替え信号 S_{sw} がミッドレベルのとき第 1 状態、
50

ハイレベルのとき第2状態、ローレベルのとき第3状態を表すものとする。

【0053】

基本的な波形については図4に示した波形図と同様であるため、相違点を中心に説明する。プリチャージに先立ち、スイッチSWは第3状態に設定され、すべてのデータ線Dは接地される。この結果、データ線の電位VDは、それ以前の発光素子の発光状態に関わらず0Vにまで下げられる。その後、スイッチSW3は時刻T1に第2状態に設定され、プリチャージが開始される。プリチャージ電流源38から供給されるプリチャージ電流Ipcにより有機EL素子10の寄生容量Cが充電され、時刻T2に走査信号SSが切り替えられてすぐにデータ線の電位VDは所定の電圧Vcに到達する。その後、時刻T3からPWM電流源34から供給されるPWMデータ信号Ippwmによって発光制御が開始され、発光期間Teの間、定電流が供給されて有機EL素子10は発光する。 10

【0054】

このようにプリチャージ信号として定電流源を用いる場合には、プリチャージ信号をデータ線に供給する前に、データ線を接地することにより一度その電圧を0Vまで下降させ、その後プリチャージを行っている。この結果、プリチャージ直前の発光素子の発光階調の状態に依存せず、常にプリチャージ後の発光素子の電圧を所定の電圧Vcに設定することができる。

【0055】

上記実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。 20

【0056】

本実施の形態では、発光素子として有機EL素子を例に説明を行ったが、これには限定されず、その他のEL素子、LEDなど、データ線および走査線間の寄生容量によりプリチャージが必要とされるような発光素子全般に適用することができる。

【0057】

本実施の形態では、データ線駆動回路30によるプリチャージの特性を決定するプリチャージ期間Tpcおよびプリチャージのタイミングを決定するΔTは固定された場合について説明したがこれには限定されない。例えば、データ線駆動回路30に、制御端子を設け、外部からプリチャージ期間TpcおよびΔTを変更できるように設計してもよい。制御端子に入力された制御信号にもとづいてパルス制御回路32は切り替え信号Sswの状態の切り替えタイミングを変化させることにより、試作段階において最適なプリチャージ条件を決定する場合や、接続される発光素子や温度などの環境に応じて外部からプリチャージの期間およびタイミングを決定したい場合に、これらのパラメータを調節することができ、より好適にマトリクス型表示装置の発光を制御することができる。 30

【0058】

本実施の形態では、走査線およびデータ線をそれぞれマトリクスの行と列に対応させて説明したが、これも便宜的なものであって、行と列は入れ替えられていてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るマトリクス型表示装置の構成を示す図である。

【図2】図1のマトリクス型表示装置のデータ線駆動回路の構成をより詳細に示す回路図である。

【図3】図1のマトリクス型表示装置の各信号の電圧、電流波形のタイムチャートを示す図である。

【図4】図1のマトリクス型表示装置の走査線およびデータ線の電位の遷移を示す時間波形である。

【図5】マトリクス型表示装置のデータ線駆動回路の変形例を示す図である。

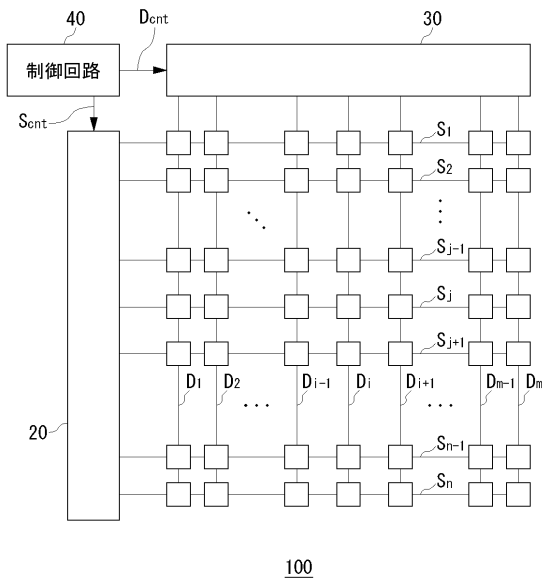
【図6】図5に示すデータ線駆動回路を使用した場合のマトリクス型表示装置の各信号の電圧、電流波形のタイムチャートを示す図である。 50

【符号の説明】

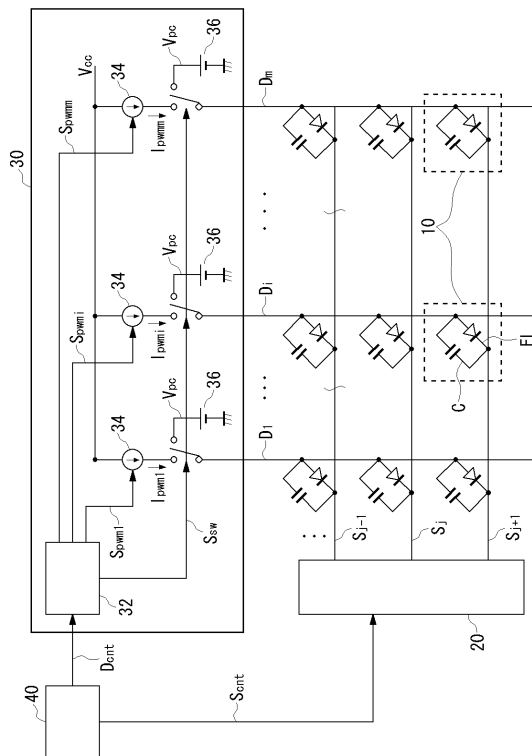
【0060】

10 有機EL素子、 20 走査線駆動回路、 30 データ線駆動回路、 32 パルス制御回路、 34 PWM電流源、 36 プリチャージ電圧源、 38 プリチャージ電流源、 40 制御回路、 100 マトリクス型表示装置、 SW スイッチ、 D データ線、 S 走査線、 I_{pwm} PWMデータ信号、 S_{pwm} PWM制御信号、 S_{sw} 切り替え信号。

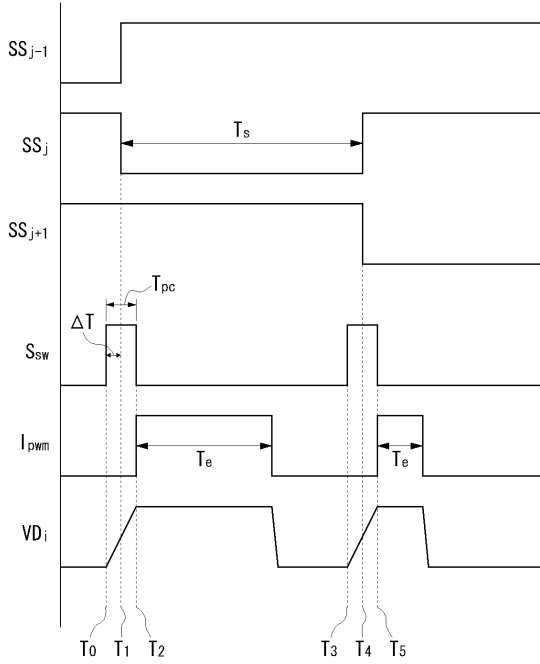
【図1】



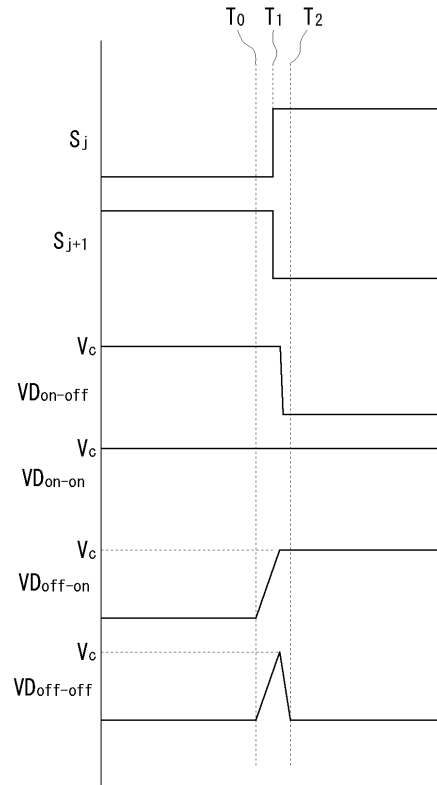
【図2】



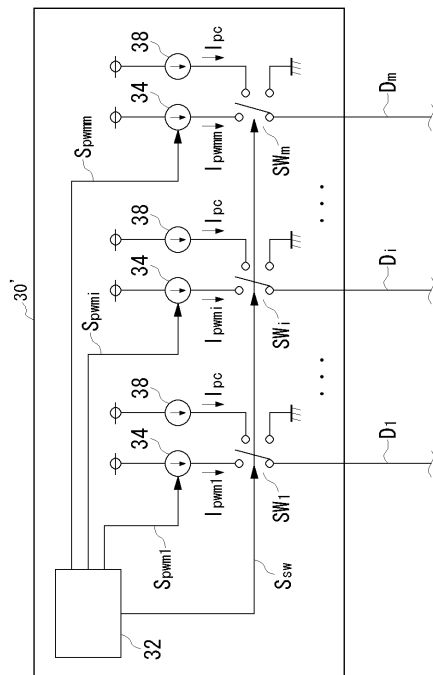
【図 3】



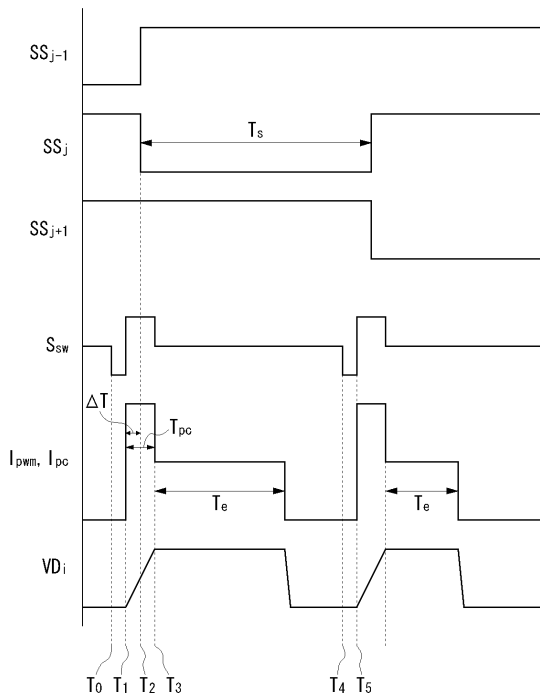
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

H 0 5 B 33/14

A

专利名称(译)	驱动发光元件的方法和矩阵型显示装置		
公开(公告)号	JP2006071858A	公开(公告)日	2006-03-16
申请号	JP2004253830	申请日	2004-09-01
[标]申请(专利权)人(译)	罗姆股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	ROHM株式会社		
[标]发明人	照元幸次		
发明人	照元 幸次		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50		
FI分类号	G09G3/30.K G09G3/20.621.F G09G3/20.623.C G09G3/20.623.D G09G3/20.641.A H05B33/14.A G09G3/3216 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3283		
F-TERM分类号	3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/GA04 5C080/AA06 5C080/AA07 5C080/BB05 5C080/DD01 5C080/DD08 5C080/EE29 5C080/FF07 5C080/FF12 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/KK07 5C080/KK43 5C080/KK47 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/EE02 3K107/HH00 3K107/HH04 5C380/AA01 5C380/AB05 5C380/AC11 5C380/AC12 5C380/BC04 5C380/BC09 5C380/BC12 5C380/BC13 5C380/BC14 5C380/CA04 5C380/CA08 5C380/CA13 5C380/CA14 5C380/CA29 5C380/CA39 5C380/CA53 5C380/CB01 5C380/CF51 5C380/DA02 5C380/DA07 5C380/HA11		
代理人(译)	森下Kenju		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种显示装置的驱动系统和矩阵型显示装置，其能够执行高速预充电和高精度的灰度表现。扫描线驱动电路每当T1，T4，T7，...以及扫描选择期间Ts将第一行至第n行的扫描信号SS设定为接地电位。寄生电容C的预充电在时间T0开始，该时间是在时间T1之前的一个时间段TT，在该时间T1处扫描信号SS发射的行被切换，恒定电压Vpc施加到数据线，有机EL元件10导通。寄生电容被充电。在时间T1，扫描信号SS将行切换为从第(j-1)行到第j行发光。然后，在时刻T2，通过PWM数据信号lpwm开始有机EL元件的发光。[选择图]图3

