

(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2007-171544

(P2007-171544A)

(43) 公開日 平成19年7月5日(2007.7.5)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30 J	3K107
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 623A	5C080
H01L 51/50 (2006.01)	G09G 3/20 612R	
	G09G 3/20 611A	
	H05B 33/14 A	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)		

(21) 出願番号 特願2005-368953 (P2005-368953)
 (22) 出願日 平成17年12月22日 (2005.12.22)

(71) 出願人 000005234
 富士電機ホールディングス株式会社
 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
 (74) 代理人 100099623
 弁理士 奥山 尚一
 (74) 代理人 100096769
 弁理士 有原 幸一
 (74) 代理人 100107319
 弁理士 松島 鉄男
 (74) 代理人 100114591
 弁理士 河村 英文
 (74) 代理人 100130960
 弁理士 岡本 正之

最終頁に続く

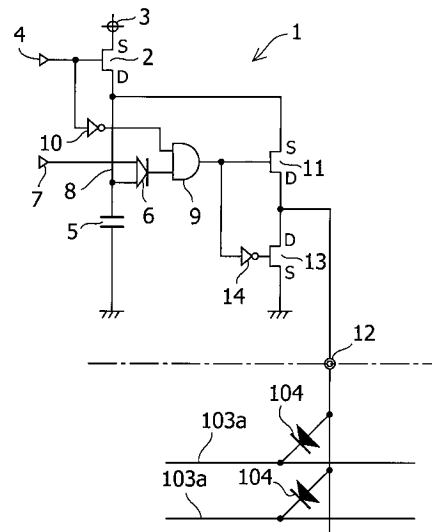
(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイの駆動回路

(57) 【要約】

【課題】 解決すべき課題、必要に応じて技術分野を記載する。

【解決手段】 パッシブマトリクス型の有機ELディスプレイに設けられた有機EL素子(104)に駆動電流を供給する駆動回路である。スイッチ手段(11)と、スイッチ手段(11)がオンしたときに、蓄積した電荷を有機EL素子(104)に放出する電荷蓄積手段(5)と、走査線切替信号に基づいて電荷蓄積手段(5)に電荷を供給する電荷供給手段(2)と、電荷供給手段(2)による電荷の供給が終了した後にスイッチ手段(11)をオンさせ、かつ、スイッチ手段(11)のオン動作に伴って電荷蓄積手段(5)から放出される電荷の量がアナログ画像信号の値に対応する量に達したときにスイッチ手段(11)をオフさせるスイッチ制御手段(6,9)と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パッシブマトリクス型の有機 E L ディスプレイに設けられた有機 E L 素子に駆動電流を供給する駆動回路であって、

スイッチ手段と、

前記スイッチ手段がオンしたときに、蓄積した電荷を前記有機 E L 素子に放出する電荷蓄積手段と、

走査線切替信号に基づいて前記電荷蓄積手段に電荷を供給する電荷供給手段と、

前記電荷供給手段による電荷の供給が終了した後に前記スイッチ手段をオンさせ、かつ、このスイッチ手段のオン動作に伴って前記電荷蓄積手段から放出される電荷の量がアナログ画像信号の値に対応する量に達したときに前記スイッチ手段をオフさせるスイッチ制御手段と、

を備え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 2】

前記スイッチ手段は、一対のトランジスタからなるプッシュプル回路で構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L ディスプレイの駆動回路。

【請求項 3】

前記電荷蓄積手段は、コンデンサであることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L ディスプレイの駆動回路。

【請求項 4】

前記電荷供給手段は、電源と、前記走査線切替信号に基づいてこの電源を前記コンデンサに接続するスイッチ素子を備えることを特徴とする請求項 3 に記載の有機 E L ディスプレイの駆動回路。

【請求項 5】

前記スイッチ制御手段は、前記コンデンサに蓄積された電荷に基づく電圧と前記アナログ画像信号の値とを比較する比較手段を備え、この比較手段の比較結果に基づいて前記スイッチ手段をオフさせるように構成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の有機 E L ディスプレイの駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、パッシブマトリクス型の有機 E L ディスプレイに設けられた有機 E L 素子に駆動電流を供給する駆動回路に関するものである。

【背景技術】

【0002】

高画質で薄型の画像表示装置として有機 E L ディスプレイが注目を浴びている。図 3 に、この有機 E L ディスプレイの表示パネル 100 の典型的な全体構造を概念的に示す。この表示パネル 100 は、ガラス基板 101、該ガラス基板 101 上に設けられた ITO (Indium Tin Oxide) 透明電極等からなる陽極 102、背面電極である陰極 103、陽極 102 と陰極 103 との間に挟み込まれた有機 E L 素子 104 とを備えている。

【0003】

この表示パネル 100 において、電流が有機 E L 素子 104 に通流されると、すなわち陽極 102 から正孔 (ホール)、陰極 103 から電子が有機 E L 素子 104 に注入されると、これらが有機 E L 素子 104 内の発光層 (後述) で再結合して有機分子を励起する。そして、その励起状態から基底状態へ戻る際に放出されるエネルギーにより有機 E L 素子 104 が発光する。発光した光は、矢印で示すように、上記ガラス基板 101 を通って図における下方向へ放出される。

【0004】

図 4 は、上記有機 E L 素子 104 の構造を例示している。有機 E L 素子には発光層のみからなる単層型と発光層以外の層も有する多層型とがあり、図 4 は後者 (5 層型) に属す

10

20

30

40

50

る有機EL素子を例示している。

この有機EL素子104は、上記陽極102との接合性を良くしてホールの注入効率を高めるためのホール注入層104aと、ホール注入層104aから注入されたホールの輸送性を高めるためのホール輸送層104bと、上記陰極103との接合性を良くして電子の注入効率を高めるための電子注入層104eと、電子注入層104eから注入された電子の輸送性を高めるための電子輸送層104dと、ホール輸送層104bと電子輸送層104dとの間に挟まれた有機物の蛍光体である発光層104cとを備え、上述したように該発光層113でホールと電子とが再結合することにより発光する。

【0005】

上記有機EL素子の特徴を以下に記す。

- ・発光輝度が電流にほぼ比例する。
- ・ダイオードのような整流性を有している。
- ・図5に示すような電圧－電流特性を示す。順方向にしきい値電圧(V_{th})以上の電圧を印加すると電流が流れる。
- ・大きな寄生静電容量を有している。

【0006】

図6は、パッシブマトリクス型の有機ELディスプレイの原理的な構成を表したものである。この有機ELディスプレイの表示パネル100においては、カラム(列)を構成する複数本のデータ線102a, 102b, ...と、ロウ(行)を構成する複数本の走査線103a, 103b, ...とが格子状に配線され、各データ線102a, 102b, ...と各走査線103a, 103b, ...との交点位置に有機EL素子(ダイオード記号で表記)104が配置されている。

なお、データ線102a, 102b, ...および走査線103a, 103b, ...は、それぞれ図3に示す各陽極102および各陰極103に対応している。また、参照番号105は、有機EL素子104が有する前記寄生静電容量を示している。

【0007】

表示パネル100のカラム側端部には、各データ線102a, 102b, ...に接続されたカラムドライバ200が設けられ、また、該表示パネル100のロウ側端部には、走査線103a, 103b, ...に接続されたロウドライバ300が設けられている。カラムドライバ200は、各データ線102i ($i = a, b, c, \dots$)を駆動電流源201iと接地点のいずれかに接続する切替スイッチ202iを有し、また、ロウドライバ300は、各走査線103j ($j = a, b, c, \dots$)を正電源301と接地点のいずれかに接続する切替スイッチ302jを有している。

【0008】

このパッシブマトリクス型有機ELディスプレイでは、所謂「線順次走査」によって画像を表示する。すなわち、ロウドライバ300に設けられた切替スイッチ302mによって1つの走査線103mだけを接地し、他の各走査線103kを切替スイッチ302kによって正電源301に接続する。一方、カラムドライバ200は、切替スイッチ202nを駆動電流源201nと接続することにより、走査線103m上にあるEL素子104に画像データに応じた電流を供給する。このとき、上記他の走査線103k上にあるEL素子104は、逆バイアス電圧が印加されるために電流が流れない。そして、走査線103jを順次変えながら上記の動作を実行していくことにより、全画面の画像が表示されることになる(例えば、特許文献1参照)。

【0009】

図7は、上記カラムドライバ200に設けられる駆動回路の従来例を示している。この駆動回路400は、前記駆動電流源201iおよび切替スイッチ202iを含むものであり、表示パネル100の駆動に必要な出力端子401の数に相当する個数だけカラムドライバ200のICチップ内に形成される。

【0010】

この駆動回路400は、所謂「定電流パルス幅変調方式」を適用している。すなわち、

10

20

30

40

50

出力ON時には、pMOSトランジスタ402を介して出力端子401から表示パネル100に一定電流を供給し、出力OFF時にはnMOSトランジスタ403を介して出力端子401を接地電位に落として表示パネル100への電流供給を停止する(図8参照)。

このとき、出力ONの時間は、画像データ(パルス幅変調された画像データ)に基づいて規定される。画素(有機EL素子104)を明るく光らせるときには、パルス幅の大きな画像データによって出力ONの時間が長く設定され、逆に、画素を暗く光らせるときには、パルス幅の小さな画像データによって出力ONの時間が短く設定される。

【0011】

pMOSトランジスタ403は、pMOSトランジスタ402と共に電流ミラー回路を構成している。nMOSトランジスタ404は、画像データ信号によってON、OFFされ、ON時に定電流源405で規定される基準電流 I_{ref} をpMOSトランジスタ403に流す。出力端子401からの出力電流は、pMOSトランジスタ402に流れる電流と等しいので、

$$\text{出力電流}(I_{out}) = \text{ミラー比}(k) \times \text{基準電流}(I_{ref})$$

という関係が成立する。なお、トランジスタ406は、図6に示す切替スイッチ202iとしての機能を有し、インバータ407で反転された画像データによってON、OFFされる。また、トランジスタ402~404および定電流源405は、図6に示す駆動電流源201iを構成している。

【0012】

【特許文献1】特開2005-258259号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

上記駆動回路に使用されている出力段のpMOSトランジスタ402は、所謂アナログ領域で動作している。トランジスタをアナログ領域で使用する場合には、該トランジスタにおける電圧降下(ドレインソース間電圧)が大きくなるために、トランジスタ内部の消費電力が大きくなるという問題がある。

本発明の目的は、このような従来の問題点に鑑み、消費電力の少ない有機ELディスプレイの駆動回路を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明は、上記目的を達成するため、以下の構成を有する。すなわち、本発明は、パッシブマトリクス型の有機ELディスプレイに設けられた有機EL素子に駆動電流を供給する駆動回路であって、スイッチ手段と、前記スイッチ手段がオンしたときに、蓄積した電荷を前記有機EL素子に放出する電荷蓄積手段と、走査線切替信号に基づいて前記電荷蓄積手段に電荷を供給する電荷供給手段と、前記電荷供給手段による電荷の供給が終了した後に前記スイッチ手段をオンさせ、かつ、このスイッチ手段のオン動作に伴って前記電荷蓄積手段から放出される電荷の量がアナログ画像信号の値に対応する量に達したときに前記スイッチ手段をオフさせるスイッチ制御手段と、を備える。

【0015】

前記スイッチ手段は、一対のトランジスタからなるプッシュプル回路で構成することができる。また、前記電荷蓄積手段には、コンデンサを使用しても良い。

前記電荷供給手段は、電源と、前記走査線切替信号に基づいてこの電源を前記コンデンサに接続するスイッチ素子を備えることができる。

さらに、前記スイッチ制御手段は、前記コンデンサに蓄積された電荷に基づく電圧と前記アナログ画像信号の値とを比較する比較手段を備え、この比較手段の比較結果に基づいて前記スイッチ手段をオフさせるように構成することができる。

【発明の効果】

【0016】

10

20

30

40

50

本発明によれば、スイッチ手段によって出力電流をオン、オフさせる定電圧駆動方式を採用している。したがって、スイッチ手段としてトランジスタ等の半導体スイッチ素子を使用した場合に、該トランジスタの消費電力がオン抵抗によるもののみとなるので、消費電力を低減できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

図1は、本発明に係る有機ELディスプレイの駆動回路の実施形態を示している。この駆動回路1は、図7に示した駆動回路400に対応するものであり、図6に示したカラムドライバ200に設けられる。

図1において、pMOSトランジスタ2は、ソースが定電圧源3に、ゲートが入力端子4にそれぞれ接続され、ドレインがコンデンサ5を介して接地されている。コンパレータ6は、一方の入力が入力端子7に接続され、他方の入力がpMOSトランジスタ2とコンデンサ5とを接続するライン8に接続されている。アンドゲート回路5は、一方の入力がインバータ10を介して入力端子4に接続され、他方の入力がコンパレータ6の出力に接続されている。pMOSトランジスタ11は、ソースが上記ライン8に、ゲートがアンドゲート回路5の出力に、ドレインが出力端子12にそれぞれ接続されている。nMOSトランジスタ13は、ドレインが出力端子12に、ゲートがインバータ14を介してアンドゲート回路5の出力にそれぞれ接続され、ソースが接地されている。

【0018】

次に、この駆動回路の動作を説明する。

図示していない制御部から入力端子4に図2(b)に示す走査線切替信号(コンデンサ充放電信号)が入力されると、その入力タイミングで入力端子7に図2(a)に示すアナログ画像信号(輝度を規定する電圧信号)が入力される。一方、上記走査線切替信号の入力に基づいて、nMOSトランジスタ2がオンする。nMOSトランジスタ2がオンすると、定電圧源3からの電流によってコンデンサ5が充電され、その結果、図2(c)に示すように、上記ライン8における電位が上昇する。なお、nMOSトランジスタ11は、走査線切替信号が入力されている期間中においてのみオンし、その期間中に上記コンデンサ5の充電が完了する。

【0019】

コンパレータ6は、上記アナログ画像信号の電圧と前記ライン8の電位(コンデンサの端子電圧)とを比較し、図2(d)に示すように、(画像信号の電圧) < (ライン8の電位)という条件が満たされたときにその出力が「H」レベル(図中、オンと表記)になる。したがって、コンパレータ6の出力とインバータ10の出力とを入力するアンドゲート回路9は、図2(e)に示すように、コンパレータ9の出力が「H」レベルでかつ上記走査線切替信号がオフしている時にその出力が「H」レベルになる。

【0020】

図2(e)に示すように、出力段のpMOSトランジスタ11は、アンドゲート回路9の出力が「H」レベルのときにオンする。pMOSトランジスタ11がオンすると、コンデンサ5に蓄えられた電荷が該トランジスタ11および出力端子12を介して駆動対象の有機EL素子104へと出力されるので、該有機EL素子104が発光する。

【0021】

pMOSトランジスタ11がオンしている時には、つまり、出力オン時には、出力される電荷量に応じてコンデンサ5の端子電圧が低下する。すなわち、この実施形態に係る駆動回路1は、出力電流がコンデンサ5から供給されるので、該コンデンサ5の静電容量をC、出力される電荷量をQとすると、コンデンサ5の端子電圧が $V = Q / C$ だけ低下する。

そして、コンデンサ5の端子電圧がアナログ画像信号の電圧以下になると、図2(d)に示すように、コンパレータ6の出力が「L」レベルになるので、pMOSトランジスタ11がオフすることになる。なお、pMOSトランジスタ11がオフするに伴ってnMOSトランジスタ13がオンし、その結果、出力端子5が接地レベルにおかれる。

【 0 0 2 2 】

以上の説明から明らかなように、この実施形態に係る駆動回路 1 は、アナログ画像信号の電圧に応じた量の電荷を出力して有機 E L 素子 1 0 4 の発光量を調整するように動作する。すなわち、従来の駆動回路では、「発光量」 「出力電流(一定)」×「出力オン時間」という関係を利用して発光量を調整しているが、この実施形態に係る駆動回路 1 では、「発光量」 「出力電荷」という関係を利用して発光量を調整する。

【 0 0 2 3 】

そして、この実施形態に係る駆動回路 1 によれば、トランジスタ 2、1 1 および 1 3 のいずれもがスイッチング動作するので、これらのトランジスタ 2、1 1 および 1 3 における消費電力は、オン抵抗によるものだけとなる。それ故、この実施形態に係る駆動回路 1 は、消費電力を大幅に低減することができる。この駆動回路 1 は、有機 E L ディスプレイのカラムドライバを構成する I C チップに多数個形成される。したがって、上記消費電力の低減は、経済的効果に加えて該ディスプレイの発熱を少なくするという効果ももたらす。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 4 】

【 図 1 】 本発明に係る有機 E L ディスプレイの駆動回路の実施形態を示す回路図である。

【 図 2 】 図 1 の駆動回路の動作を示すタイミングチャートである。

【 図 3 】 有機 E L ディスプレイの表示パネルの典型的な全体構造を示す概念図である。

【 図 4 】 有機 E L 素子の構造を概念的に示す斜視図である。

20

【 図 5 】 有機 E L 素子の電圧－電流特性を例示したグラフである。

【 図 6 】 パッシブマトリクス型の有機 E L ディスプレイの原理的な構成を示す回路図である。

【 図 7 】 従来の有機 E L ディスプレイの駆動回路の一例を示す回路図である。

【 図 8 】 図 7 の駆動回路の出力電流波形を例示したタイミングチャートである。

【 符号の説明 】

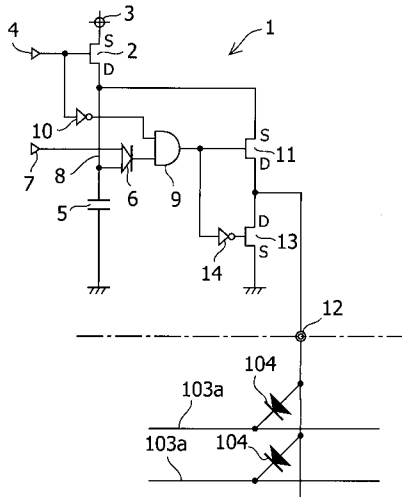
【 0 0 2 5 】

- 2 p M O S トランジスタ
- 3 定電圧源
- 4 入力端子
- 5 コンデンサ
- 6 コンパレータ
- 7 入力端子
- 9 A N D ゲート回路
- 1 0 インバータ
- 1 1 p M O S トランジスタ
- 1 2 出力端子
- 1 3 n M O S トランジスタ
- 1 4 インバータ
- 1 0 4 有機 E L 素子

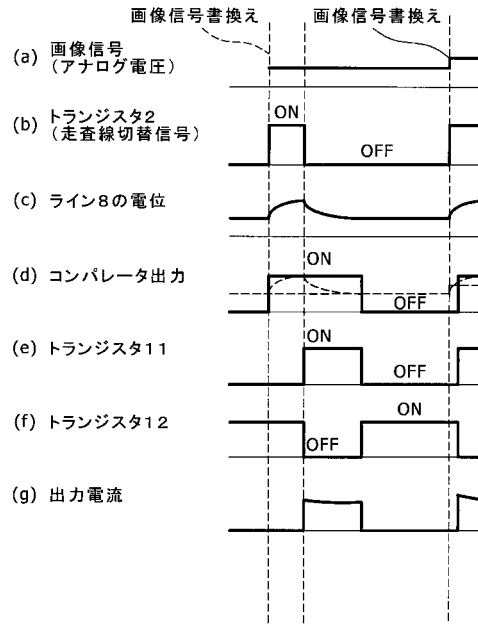
30

40

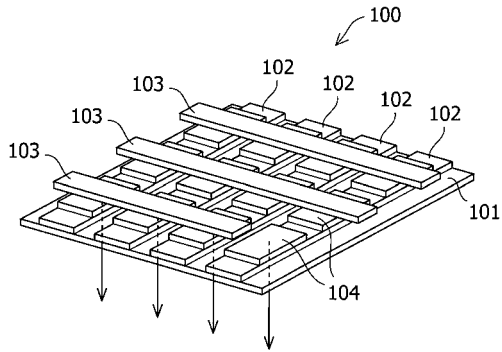
【図 1】



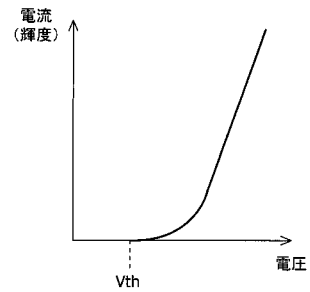
【図 2】



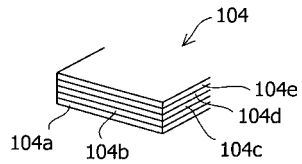
【図 3】



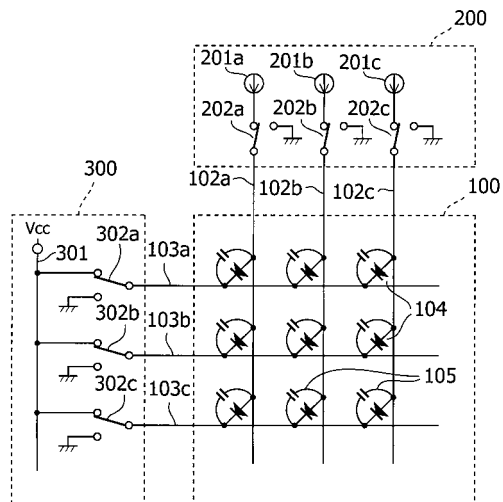
【図 5】



【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 天野 功

神奈川県横須賀市長坂二丁目 2 番 1 号 富士電機アドバンステクノロジー株式会社内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC14 EE02 HH00

5C080 AA06 BB05 DD26 FF08 JJ03 JJ04 JJ05

专利名称(译)	有机EL显示器的驱动电路		
公开(公告)号	JP2007171544A	公开(公告)日	2007-07-05
申请号	JP2005368953	申请日	2005-12-22
[标]申请(专利权)人(译)	富士电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士电机控股有限公司		
[标]发明人	天野 功		
发明人	天野 功		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.623.A G09G3/20.612.R G09G3/20.611.A H05B33/14.A G09G3/3216 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3283		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC14 3K107/EE02 3K107/HH00 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD26 5C080/FF08 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C380/AA01 5C380/AB05 5C380/AB12 5C380/BA01 5C380/CA02 5C380/CA04 5C380/CA08 5C380/CA13 5C380/CA17 5C380/CB01 5C380/CF32 5C380/CF43 5C380/CF61 5C380/DA01 5C380/DA07		
代理人(译)	河村 英文 冈本正幸		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

[问题]描述要解决的问题，并在必要时描述技术领域。将驱动电流提供给设置在无源矩阵型有机EL显示器中的有机EL元件（104）的驱动电路。开关装置（11），当开关装置（11）接通时用于将存储的电荷释放到有机EL元件（104）的电荷存储装置（5）以及基于扫描线切换信号的电荷存储装置（5）。5）将电荷提供给电荷提供装置，并在电荷提供装置（2）完成提供电荷之后接通开关装置（11），并且开关控制装置（6、9），用于当从电荷存储装置（5）释放的电荷量达到与模拟图像信号的值相对应的量时断开开关装置（11）。[选型图]图1

