

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4068561号
(P4068561)

(45) 発行日 平成20年3月26日(2008.3.26)

(24) 登録日 平成20年1月18日(2008.1.18)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 9 G 3/30 (2006.01)

G 0 9 G 3/30 J

G 0 9 G 3/20 (2006.01)

G 0 9 G 3/30 K

H 0 1 L 51/50 (2006.01)

G 0 9 G 3/20 6 1 1 H

G 0 9 G 3/20 6 2 2 G

G 0 9 G 3/20 6 2 2 Q

請求項の数 21 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-540971 (P2003-540971)
 (86) (22) 出願日 平成14年10月23日(2002.10.23)
 (65) 公表番号 特表2005-507512 (P2005-507512A)
 (43) 公表日 平成17年3月17日(2005.3.17)
 (86) 国際出願番号 PCT/GB2002/004781
 (87) 国際公開番号 W02003/038798
 (87) 国際公開日 平成15年5月8日(2003.5.8)
 審査請求日 平成17年8月17日(2005.8.17)
 (31) 優先権主張番号 0126122.1
 (32) 優先日 平成13年10月31日(2001.10.31)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)

(73) 特許権者 597063048
 ケンブリッジ ディスプレイ テクノロジ
 ー リミテッド
 イギリス・ケンブリッジシャー・CB2 3
 ・6DW・キャンボーン・キャンボーン・
 ビジネス・パーク・(番地なし)・ビルデ
 イング・2020
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100101465
 弁理士 青山 正和
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスプレイドライバ回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気光学ディスプレイのエレメントをドライブするための、第1および第2の制御線およびデータ線を有するディスプレイエレメントドライバ回路であって、

ドライブ電圧に従って前記電気光学ディスプレイエレメントをドライブするドライバと

、
 前記電気光学ディスプレイエレメントに光結合された、到達する照度に応じた電流を流す感光性デバイスと、

前記感光性デバイスと前記データ線の間に結合された、前記第1の制御線上の第1の制御信号に応答して前記感光性デバイスを前記データ線に結合する第1の制御デバイスと、

スイッチ接続を構成するように前記感光性デバイスと前記ドライバの間に結合された、前記第2の制御線上の第2の制御信号に応答して、前記スイッチ接続がオンの場合には、前記感光性デバイスは前記ドライバに低インピーダンス結合を具備するとともに、前記スイッチ接続がオフの場合には、前記感光性デバイスを前記ドライバから適切に離隔する第2の制御デバイスとを備えたディスプレイエレメントドライバ回路。

【請求項 2】

前記第2の制御デバイスに結合された、前記ドライバのドライブ電圧を記憶するための記憶素子をさらに備えた、請求項1に記載のディスプレイエレメントドライバ回路。

【請求項 3】

前記記憶素子がキャパシタからなる、請求項2に記載のディスプレイエレメントドライバ

10

20

回路。

【請求項 4】

前記ドライバが電界効果トランジスタ(FET)からなり、前記キャパシタが前記FETのゲート容量からなる、請求項3に記載のディスプレイエレメントドライバ回路。

【請求項 5】

前記第1および第2の制御デバイスがそれぞれFETスイッチからなる、請求項1から4のいずれか一項に記載のディスプレイエレメントドライバ回路。

【請求項 6】

関連する、請求項1から5のいずれか一項に記載のディスプレイエレメントドライバ回路を個々に有する複数の電気光学ディスプレイエレメントを備えたアクティブマトリックスディスプレイ。

10

【請求項 7】

前記データ線をデータ線ドライバおよび信号センス回路に選択的に結合するスイッチをさらに備えた、請求項6に記載のアクティブマトリックスディスプレイ。

【請求項 8】

周辺光補償モードと、電流ドライバモードと、第1の電圧ドライブモードと、第2の電圧ドライブモードと、パターンセンス入力モードとの2つまたは3つ以上を具備する複数のモードで前記ディスプレイを動作させるべく、前記第1および第2の制御線をドライブする制御回路をさらに備えた、請求項6または7に記載のアクティブマトリックスディスプレイ。

20

【請求項 9】

前記複数のモードに周辺光補償モードが含まれ、前記ディスプレイへのデータの書込みに先立って周辺光レベルを測定するべく、前記制御回路が前記ディスプレイエレメントドライバ回路を制御する、請求項8に記載のアクティブマトリックスディスプレイ。

【請求項 10】

前記複数のモードに電流ドライバモードが含まれ、前記データ線に流れる基準電流によって前記ディスプレイエレメントの輝度が設定される、請求項8または9に記載のアクティブマトリックスディスプレイ。

【請求項 11】

前記複数のモードに第1の電圧ドライブモードが含まれ、前記データ線上の電圧によって前記ディスプレイエレメントの輝度が設定される、請求項8、9または10に記載のアクティブマトリックスディスプレイ。

30

【請求項 12】

前記複数のモードに第2の電圧ドライブモードが含まれ、それにより前記データ線上の電圧によって前記ディスプレイエレメントの輝度が設定され、また、前記ディスプレイエレメントがオンの間、前記感光性エレメントと前記ドライバを結合するべく前記第2の制御線がドライブされる、請求項8から11のいずれか一項に記載のアクティブマトリックスディスプレイ。

【請求項 13】

パターンセンス入力モードをさらに含み、前記ディスプレイから光パターンを入力するべく、前記制御回路が、対応する複数の前記ディスプレイエレメントと結合した複数の前記感光性デバイスを使用して前記ディスプレイエレメントドライバ回路を制御する、請求項8から12のいずれか一項に記載のアクティブマトリックスディスプレイ。

40

【請求項 14】

前記電気光学ディスプレイエレメントが有機発光ダイオードからなる、請求項1から5のいずれか一項に記載のディスプレイエレメントドライバ回路、または請求項6から13のいずれか一項に記載のアクティブマトリックスディスプレイ。

【請求項 15】

請求項1から5のいずれか一項に記載のディスプレイエレメントドライバ回路を動作させる方法であって、

50

前記感光性デバイスを前記データ線に結合するべく前記回路を制御するステップと、
前記感光性デバイスを使用して光レベルを測定するステップと、
前記ドライバを前記データ線に結合するべく前記回路を制御するステップと、
前記測定に応じた信号を使用して前記データ線をドライブするステップとを含む方法。

【請求項 1 6】

請求項1から5のいずれか一項に記載のディスプレイエレメントドライバ回路を動作させる方法であって、

前記第1および第2の制御信号を共にアサート、即ち前記第1および第2の制御線を選択し、かつ、共にアサートを解除、即ち前記第1および第2の制御線を選択解除するべく、前記第1および第2の制御線を制御するステップと、

10

前記ドライバ、前記感光性デバイスおよび前記データ線がすべて結合されると、前記ディスプレイエレメントの輝度を設定するべく基準電流を使用して前記データ線をドライブするステップとを含む方法。

【請求項 1 7】

請求項1から5のいずれか一項に記載のディスプレイエレメントドライバ回路を動作させる方法であって、

前記第1および第2の制御信号を共にアサート、即ち前記第1および第2の制御線を選択し、かつ、共にアサートを解除、即ち前記第1および第2の制御線を選択解除するべく、前記第1および第2の制御線を制御するステップと、

20

前記ドライバ、前記感光性デバイスおよび前記データ線がすべて結合されると、前記ディスプレイエレメントの輝度を設定するべく基準電圧を使用して前記データ線をドライブするステップとを含む方法。

【請求項 1 8】

前記感光性デバイスを前記データ線に結合するべく前記回路を制御するステップと、

前記感光性デバイスを使用して光レベルを測定するステップと、

前記ドライバを前記データ線に結合するべく前記回路を制御するステップとをさらに含み、前記ドライブするステップが、前記測定に応じた信号を使用して前記データ線をドライブする、請求項16または17に記載の方法。

【請求項 1 9】

請求項1から5のいずれか一項に記載のディスプレイエレメントドライバ回路を動作させる方法であって、

30

前記第2の制御信号をアサート、即ち前記第2の制御線を選択し、それにより前記感光性デバイスを前記ドライバに結合するべく前記第2の制御線を制御するステップと、

前記感光性デバイスを前記データ線に結合し、それにより前記ディスプレイエレメントを選択するべく前記第1の制御線を制御するステップと、

前記ドライバ、前記感光性デバイスおよび前記データ線がすべて結合されると、前記ディスプレイエレメントの輝度を設定するべく基準電圧を使用して前記データ線をドライブするステップと、

前記感光性デバイスと前記データ線の結合を解除し、それにより前記ディスプレイエレメントの選択を解除するべく前記第1の制御線を制御し、かつ、前記感光性デバイスと前記ドライバの結合を維持するべく前記第2の制御信号を維持するステップとを含む方法。

40

【請求項 2 0】

関連する、請求項1から5のいずれか一項に記載のディスプレイエレメントドライバ回路を個々に有する複数のディスプレイエレメントを備えたアクティブマトリックスディスプレイを光パターンセンサとして動作させる方法であって、

各ディスプレイエレメントの前記感光性デバイスを対応するデータ線に結合するべく、複数の前記ディスプレイエレメントの前記ディスプレイエレメントドライバ回路を制御するステップと、

各感光性デバイスの前記データ線を使用して前記ディスプレイから光パターンデータを読み取るステップとを含む方法。

50

【請求項 21】

前記測定に先立って初期暗レベル信号を前記ディスプレイエレメントすなわちピクセルに書き込むステップをさらに含む、請求項15、18に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一般に電気光学ディスプレイのためのディスプレイドライバに関し、より詳細にはアクティブマトリックス有機発光ダイオードディスプレイをドライブするための回路に関する。

【背景技術】

10

【0002】

有機発光ダイオード(OLED)は、複数の有利な形態の電気光学ディスプレイからなっている。OLEDは明るく、かつ、色彩に富み、また、スイッチングが高速であり、広い視角を提供している。また、OLEDは、様々な基板上に容易かつ安価に製造することができる。有機LEDは、使用材料に応じて、重合体または微小分子のいずれかを一連の色彩(あるいは多重着色ディスプレイ)に使用して製造することができる。WO 90/13148、WO 95/06400およびWO 99/48160に、重合体ベース有機LEDの例が記載されている。また、US 4,539,507に、いわゆる微小分子ベースデバイスの例が記載されている。

【0003】

図1aは、典型的な有機LEDの基本構造100を示したものである。ガラス製またはプラスチック製の基板102が、例えばインジウム-スズ酸化物(ITO)からなる透明陽極層104を支持しており、陽極層104の上に、正孔輸送層106、エレクトロルミネセンス層108および陰極110が付着されている。エレクトロルミネセンス層108は、例えばPPV(ポリ(p-フェニレンビニレン))からなり、また、陽極層104とエレクトロルミネセンス層108のホールエネルギー準位の整合を促進している正孔輸送層106は、例えばPEDOT:PSS(ポリスチレン-スルホン酸ナトリウムドープドポリエチレン-ジオキシチオフェン)からなっている。陰極層110は、典型的にはカルシウムなどの低仕事関数金属からなり、エレクトロルミネセンス層108の直ぐ隣に、電子エネルギー準位の整合を改善するための例えばアルミニウム層などの追加層を設けることができる。陽極および陰極にそれぞれ接続されているコンタクトワイヤ114および116は、電源118への接続を提供している。微小分子デバイスにも同じ基本構造を使用することができ

20

30

【0004】

図1aに示す例では、光120は、透明陽極104および基板102を通して放出されており、このようなデバイスは、「ボトムエミッタ」と呼ばれている。また、陰極を通して放出するデバイスを構築することも可能であり、例えば陰極層110の厚さを約50~100nm未満に維持することにより、陰極は実質的に透明になる。

【0005】

有機LEDは、単一または多色ピクセル化ディスプレイを形成するべく、基板上にピクセルのマトリックスで付着させることができる。多重着色ディスプレイは、赤、緑および青を放出するピクセルのグループを使用して構築することができる。このようなディスプレイの場合、通常、ピクセルを選択するべく行(または列)線を起動することによって個々のエレメントがアドレスされ、かつ、ディスプレイを生成するべく複数の行(または列)のピクセルが書き込まれる。このような構造の場合、他のピクセルがアドレスされている間、ピクセルに書き込むデータが保持されるよう、個々のピクセルと結合した記憶素子を有していることが望ましいことは理解されよう。通常、これは、ドライバトランジスタのゲートに設定されている電圧を記憶する記憶キャパシタ(storage capacitor)によって達成される。このようなデバイスは、アクティブマトリックスディスプレイと呼ばれ、WO 99/42983およびEP 0,717,446Aに、重合体および微小分子アクティブマトリックスディスプレイの例がそれぞれ記載されている。

40

【0006】

50

図1bは、典型的なこのようなOLEDドライバ回路150を示したものである。回路150は、ディスプレイの各ピクセルに設けられ、ピクセルを相互接続するための接地母線152、 V_{SS} 母線154、行選択母線164および列データ母線166が提供されている。したがってピクセル毎に電力接続および接地接続を有しており、また、ピクセルの行の各々は共通行選択線164を有し、ピクセルの列の各々は共通データ線166を有している。

【0007】

ピクセルの各々は、接地線152と電力線154の間に、ドライバトランジスタ158と直列に接続された有機LED156を有している。ドライバトランジスタ158のゲート接続159は記憶キャパシタ160に接続され、制御トランジスタ162は、行選択線164の制御の下に、ゲート159を列データ線166に結合している。トランジスタ162は電界効果トランジスタ(FET)スイッチであり、行選択線164が起動されると、列データ線166をゲート159およびキャパシタ160に接続している。したがってスイッチ162がオンすると、列データ線166の電圧がキャパシタ160に記憶される。この電圧は、ドライバトランジスタ158に対するゲート接続のインピーダンスが比較的大きく、また、スイッチトランジスタ162が「オフ」状態にあるため、少なくともフレームリフレッシュ期間の間、キャパシタに保持される。

【0008】

ドライバトランジスタ158は、通常、FETトランジスタであり、閾値電圧未満のトランジスタゲート電圧に応じた(ドレイン-ソース)電流を流している。したがって、ゲートノード159の電圧がOLED156を流れる電流を制御し、延いてはOLEDの輝度を制御している。

【0009】

図1bに示す標準電圧制御回路には多くの欠点がある。主な問題は、OLED156の輝度が、OLEDの特性およびOLEDをドライブしているトランジスタ158の特性に左右されることによるものである。通常、これらの特性は、ディスプレイの面積全体に渡って、時間および温度によって変化し、また、経年変化するため、列データ線166上の所与の電圧でドライブした場合に、ピクセルの明るさがどの程度の明るさになるかを実際に予測することが困難である。また、カラーディスプレイの場合、これらの変化は色表現の精度にも影響を及ぼしている。

【0010】

図2aおよび2bは、これらの問題に部分的に対処した2つの回路を示したものである。図2aは、電流制御ピクセルドライバ回路200を示したもので、基準電流シンク224を使用してOLEDドライバトランジスタ212のドレイン-ソース電流を設定し、かつ、このドレイン-ソース電流に必要なドライバトランジスタゲート電圧を記憶することにより、OLED216を流れる電流が設定される。したがってOLED216の輝度は、アドレスされているピクセルの必要に応じて設定される調整可能基準電流シンク224に流れ込む電流 I_{col} によって決定される。ピクセルの各々に対してではなく、列データ線210毎に1つの電流シンク224が提供されていることは理解されよう。

【0011】

より詳細には、図1bの電圧制御ピクセルドライバを参照して説明したように、電力線202、204、列データ線210および行選択線206が提供されている。その他に、行選択線206がローのときハイになり、また、行選択線206がハイのときローになる反転行選択線208が提供されている。ドライバトランジスタ212のゲート接続には、必要なドレイン-ソース電流を流すべく、該トランジスタをドライブするためのゲート電圧を記憶する記憶キャパシタ218に結合されている。ドライバトランジスタ212およびOLED216は、電力線204と接地線202の間に直列に接続されている。また、ドライバトランジスタ212とOLED216の間には、反転行選択線208に結合されたゲート接続を有する別のスイッチングトランジスタ214が接続されている。さらに別の2つの別のスイッチングトランジスタ220、222は、非反転行選択線206によって制御されている。

【0012】

図2aに示す電流制御ピクセルドライバ回路200の実施形態では、トランジスタはすべてPMOSである。安定性により優れ、また、熱電子効果に対する耐性がより良好であるため、P

10

20

30

40

50

MOSトランジスタであることが好ましいが、NMOSトランジスタを使用することも可能である。これは、以下で説明する本発明による回路についても同様である。

【0013】

図2aに示す回路では、トランジスタのソース接続はGNDに向かって接続されており、現世代のOLEDデバイスの場合、通常、 V_{SS} は約-6ボルトである。したがって、行が起動されると、行選択線206が-20ボルトにドライブされ、かつ、反転行選択線208が0ボルトにドライブされる。

【0014】

行選択が起動されると、トランジスタ220および222がターンオンし、トランジスタ214がターンオフする。回路が安定状態に到達すると、電流シンク224に流れ込んでいる基準電流 I_{CO1} は、トランジスタ222およびトランジスタ212(トランジスタ212のゲートは、高インピーダンスを提供している)を通して流れる。したがって、トランジスタ212のドレイン-ソース電流は、電流シンク224によって設定される基準電流に実質的に等しく、また、このドレイン-ソース電流に必要なゲート電圧がキャパシタ218に記憶される。次に、行選択が非起動状態になると、トランジスタ220および222がターンオフし、トランジスタ214がターンオンするため、この同じ電流が今度はトランジスタ212、トランジスタ214およびOLED216を通して流れる。したがってOLEDに流れる電流は、基準電流シンク224によって設定される電流と実質的に同じになるように制御される。

【0015】

通常、この定常状態に到達するまでの間、キャパシタ218の電圧は、必要な電圧とは異なっており、したがってトランジスタ212は、基準シンク224によって設定される電流 I_{CO1} に等しいドレイン-ソース電流を流すことはできない。このような不整合が存在している場合、基準電流とトランジスタ212のドレイン-ソース電流の差に等しい電流が、トランジスタ220を介してキャパシタ218に流れ込み、かつ、流出するため、それによりトランジスタ212のゲート電圧が変化する。このゲート電圧は、トランジスタ212のドレイン-ソース電流がシンク224によって設定される基準電流と等しくなり、それにより不整合が除去され、トランジスタ220を通して流れる電流がなくなるまで変化する。

【0016】

OLED216に流れる電流をピクセルドライバトランジスタ212の特性の変化に無関係に設定することができるため、図2aに示す回路によって図1bに示す電圧制御回路が抱えている問題のいくつかが解決されるが、図2aに示す回路は、依然として、ピクセル間およびアクティブマトリックスディスプレイデバイス間におけるOLED216の特性の変化、および時間によるOLED216の特性の変化による影響を受けやすい回路である。OLEDに特有の問題は、OLEDをドライブする電流に応じて、その光出力が時間と共に減少する傾向があることである(これは、OLEDを通過する電子に関連している)。このような劣化は、特に、ピクセル近傍の相対輝度を容易に比較することができるピクセル化ディスプレイの場合に顕著である。図2aに示す回路が抱えている他の問題は、OLED216に流れる基準電流 I_{CO1} に等しい電流を処理するべく、トランジスタ212、214および222の各々を物理的に十分に大きくしなければならないことに起因している。一般的に大型トランジスタは望ましくなく、また、アクティブマトリックスデバイスの構造によっては、大型トランジスタはピクセルの領域部分の使用を妨げている。

【0017】

これらの追加問題に対処する試みの一環として、光フィードバックを使用してOLED電流を制御する試行が数多くなされている。WO 01/20591、EP 0,923,067A、EP 1,096,466AおよびJP 5-035,207にこれらの試行が記載されているが、基本的にはすべて同じ技法が使用されている。図2bは、記憶キャパシタの両端間にフォトダイオードを接続する技法を示したもので、WO 01/20591から取ったものである。

【0018】

図2bは、光フィードバック252を備えた電圧制御ピクセルドライバ回路250を示したものである。図2bに示すドライバ回路250の主要コンポーネントは、図1bに示す回路150の主要

10

20

30

40

50

コンポーネントに対応している。つまり、OLED254はドライバトランジスタ256と直列に接続され、ドライバトランジスタ256のゲートに記憶キャパシタ258が接続されている。スイッチトランジスタ260は行導体262によって制御され、スイッチトランジスタ260がスイッチオンのとき、列導体264に電圧信号を印加することにより、キャパシタ258の電圧を設定することができる。また、フォトダイオード266は記憶キャパシタ258の両端間に接続されているが、逆バイアスされているため、暗闇ではフォトダイオード266は基本的に非導通であり、照明の程度に応じて若干の逆コンダクタンスを示す。ピクセルの物理構造は、OLED254がフォトダイオード266を照射するような構造になっており、それにより光フィードバック経路252が提供される。

【0019】

10

フォトダイオード266を流れる光電流は、OLED254の瞬時光出力レベルにほぼ直線的に比例している。したがって、キャパシタ258に蓄積されている電荷すなわちキャパシタの両端間の電圧およびOLED254の輝度は、時間と共にほぼ指数関数的に崩壊する。したがってOLED254の積分光出力、つまり放出される光子の総数すなわちOLEDピクセルの知覚輝度は、キャパシタ258に記憶されている初期電圧によってほぼ決定される。

【0020】

図2bに示す回路によって、ドライバトランジスタ256およびOLED254の直線性および可変性に関連する前述の問題が解決されるが、実際の実施態様にはいくつかの重大な欠点がある。主な欠点は、フレーム期間を超えると記憶キャパシタ258が放電するため、ディスプレイのすべてのピクセルをフレーム毎にリフレッシュしなければならないことである。この点に関して、この場合も、OLED254から放出される光パルスをフレーム期間を超えて拡張させることができないため、図2bに示す回路には経年変化による影響を補償する能力に限界がある。同様に、OLED254はパルスでオンおよびオフされるため、所与の光出力に対して高い電圧でOLED254を動作させなければならず、そのために回路の効率が悪くなる傾向がある。また、キャパシタ258は非直線性を示すことがしばしばであり、したがって蓄積される電荷は必ずしも列導体264に印加される電圧に直線的に比例していない。この非直線性が、フォトダイオード266が受け取る照度のレベルによって決まる光電流(すなわち電荷)をフォトダイオード266が流す際のピクセルの電圧-輝度の関係を非直線的にしている。

20

【0021】

30

光フィードバックを使用する場合の他の問題は、関連するコンポーネントの物理レイアウトには十分に慎重でなければならず、そうでない場合、フィードバック応答に悪影響を及ぼす周辺光による危険性の問題である。最後に、従来技術によるすべての設計には、動作上の柔軟性が欠如している。

【特許文献1】WO 90/13148

【特許文献2】WO 95/06400

【特許文献3】WO 99/48160

【特許文献4】US 4,539,507

【特許文献5】WO 99/42983

【特許文献6】EP 0,717,446A

40

【特許文献7】WO 01/20591

【特許文献8】EP 0,923,067A

【特許文献9】EP 1,096,466A

【特許文献10】JP 5-035,207

【特許文献11】EP 880303

【特許文献12】WO 99/54936

【特許文献13】英国特許出願第0121077.2号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0022】

50

したがって、前述の問題に対処する、有機LEDのための改良型ディスプレイドライバ回路が必要である。

【課題を解決するための手段】

【0023】

したがって、本発明の第1の態様によれば、電気光学ディスプレイのエレメントをドライブするための、第1および第2の制御線およびデータ線を有するディスプレイエレメントドライバ回路が提供される。このディスプレイエレメントドライバ回路は、ドライブ電圧に従って電気光学ディスプレイエレメントをドライブするドライバと、電気光学ディスプレイエレメントに光結合された、到達する照度に応じた電流を流す感光性デバイスと、感光性デバイスとデータ線の間に結合された、第1の制御線上の第1の制御信号に応答して感光性デバイスをデータ線に結合する第1の制御デバイスと、感光性デバイスとドライバの間に結合された、第2の制御線上の第2の制御信号に応答して感光性デバイスをドライバに結合する第2の制御デバイスとを備えている。

10

【0024】

この構成により、必要なディスプレイ機能、周辺光の状態および他の要因に応じて、多数の異なるモードでドライバ回路を動作させる柔軟性が提供される。これらの異なる動作モードについては以下でより詳細に説明するが、これらの異なる動作モードが、ドライバ回路による例えば明るい照明の下での第1のモードでの動作、およびより薄暗い周辺光の下での第2のモードでの動作を可能にしている。また、感光性デバイスを実質的にドライバから切り離すことができるため、例えばスキャナのセンサとしてディスプレイを動作させるべく、電気光学ディスプレイのピクセルのドライブと、画像の知覚すなわち読取りのための両方に同じ回路を使用することができる。感光性デバイスを同様の方法で使用して、ピクセルをスイッチオンする前に、ピクセルと結合している周辺光レベルを測定することも可能であり、それにより、周辺光レベルを補償するべくピクセルの輝度を設定することができ、また、詳細には、ピクセルの輝度を設定するべくドライバ回路に書き込むデータに、電気光学ディスプレイエレメントと感光性デバイスの間の光結合に対する周辺光の影響を考慮することができる。

20

【0025】

通常、ドライバの入力は、関連する若干の入力容量を有しているが、本発明によるディスプレイエレメントドライバ回路は、ドライバの入力部および第2の制御デバイスに結合された、ディスプレイエレメントのドライブ電圧を記憶する追加記憶素子を備えることができる。このような記憶素子はキャパシタからなっていることが好ましく、例えばマイクロディスプレイの場合、デジタルキャパシタを使用することができる。このキャパシタは、ドライバの入力部に接続された電界効果トランジスタのゲートに統合することができる。第1および第2の制御デバイスは、一対の制御可能スイッチを提供するべく、それぞれ電界効果トランジスタ(FET)からなっていることが好ましく、それによりドライバ回路の集積化が簡易化される。

30

【0026】

複数のピクセルを備えたアクティブマトリックスディスプレイは、個々のピクセルにこのようなディスプレイエレメントドライバ回路を備えることによって構築することができる。データ線は、ディスプレイの列(または行)線に接続することができ、また、制御線は、行(または列)制御回路に接続することができ、好ましい実施形態では、データ線に接続された個々の列(または行)線にスイッチが設けられており、それにより、データ線に電圧または電流をドライブするべくデータ線をデータ線ドライバに接続するか、あるいは個々のピクセルに結合された感光性デバイスから1つまたは複数の照度レベルを読み取るべくデータ線を測定回路に接続することができる。また、このような測定回路を使用して感光性デバイスの正しい動作をチェックし、それにより、例えば漏れ電流を確実に許容閾値未満にすることができる。

40

【0027】

また、このようなアクティブマトリックスディスプレイは、第1および第2の制御線をド

50

ライブし、ディスプレイを複数のモードで動作させるための制御回路を備えていることが好ましい。回路にデバイスを導入することによってこれらのモードの1つまたは複数を選択することができ、また、有効なハードワイヤリングを施すことにより、例えば優勢な動作条件に基づいてモード選択すなわち動作モードを動的に選択することができる。

【0028】

1動作モードでは、ディスプレイへのデータの書込みに先立って、周辺光レベルを測定するべくディスプレイのピクセルが制御される。データは、回路を電流制御モードまたは電圧制御モードのいずれかのモードで使用して書き込むことができ、電圧制御モードで使用する場合、光フィードバックは有ってもなくてもよい。したがって、例えば周囲照明が明るい場合、初期測定サイクルを備えた電流制御モードを使用し、また、周囲照明が薄暗い状態の場合、図2bを参照して説明した線に沿った光フィードバックを備えた電圧制御モードを使用することができる。電圧制御モードで使用する場合、測定サイクルは有ってもなくてもよい。

【0029】

また、ディスプレイのピクセルのためのドライバ回路を任意の上記モードと共に使用して、例えば適切なドライブ電圧が記憶素子によって記憶されると、感光性デバイスをイメージセンサまたはスキャナとして使用するべく構成することもできる。また、このモードを使用して、例えば、ディスプレイから読み取る光パターンが、例えば指の先端によって周囲の照明から遮蔽された表示領域に対応する暗くなった画面領域を検出するだけの十分な解像度を有している接触感応ディスプレイを提供することもできる。別法としては、先端が反射型のスタイラスを使用し、1つのピクセルの感光性デバイスを使用して、先端で散乱する、隣接するピクセルからの光を測定することができる。光フィードバック信号からのこの信号の逆たたみ込みは、例えば隣接するピクセルから当該ピクセル領域へのフィードバック(反射光)をモニタすることによって達成することができる。別法としては、感光性デバイスに対するフィードバックが大きくなっているため、先行するオペレーションサイクルにおける電圧ドライブより著しく低減された電圧ドライブを、必要な所与の光電流に対して使用することもできる。

【0030】

また、関連する態様では、本発明により、上で説明したディスプレイエレメントドライバ回路を動作させる方法が提供される。この方法には、前記感光性デバイスを前記データ線に結合するべく前記回路を制御するステップと、前記感光性デバイスを使用して光レベルを測定するステップと、前記ドライバを前記データ線に結合するべく前記回路を制御するステップと、前記測定に応じた信号を使用して前記データ線をドライブするステップが含まれている。

【0031】

感光性デバイスを使用して光レベルを測定することにより、制御回路は、測定した光レベルを補償し、延いては、周囲の照明によって、あるいは近傍の他の放出電気光学ディスプレイエレメントによって、もしくはその両方によってもたらされる背景の光レベルを補償するべくデータ線をドライブすることができる。上記方法には、精度を改善するべく、光レベルの測定に先立ってディスプレイエレメントをスイッチオフし、かつ、近傍の他のディスプレイエレメントを任意選択でスイッチオフするステップが含まれていることが好ましい。この方法は、ディスプレイエレメントへの複数の回路動作モードの中から選択されたモードでの光レベル信号の書込みに先立って使用することができる。

【0032】

第1の動作モードでは、ディスプレイエレメントドライバ回路は、前記第1および第2の制御信号を共にアサートし、かつ、共にアサートを解除するべく前記第1および第2の制御線を制御し、また、前記ドライバ、前記感光性デバイスおよび前記データ線がすべて結合されると、前記ディスプレイエレメントの輝度を設定するべく基準電流を使用して前記データ線をドライブすることによって動作する。

【0033】

第2の動作モードでは、ディスプレイエレメントドライバ回路は、前記第1および第2の制御信号を共にアサートし、かつ、共にアサートを解除するべく前記第1および第2の制御線を制御し、また、前記ドライバ、前記感光性デバイスおよび前記データ線がすべて結合されると、前記ディスプレイエレメントの輝度を設定するべく基準電圧を使用して前記データ線をドライブすることによって動作する。

【0034】

第3の動作モードでは、ディスプレイエレメントドライバ回路は、前記第2の制御信号アサートし、それにより感光性デバイスをドライバに結合するべく前記第2の制御線を制御し、また、ディスプレイエレメントを選択するべく前記第1の制御線を制御して感光性デバイスをデータ線に結合し、さらに、前記ドライバ、前記感光性デバイスおよび前記データ線がすべて結合されると、前記ディスプレイエレメントの輝度を設定するべく基準電圧を使用して前記データ線をドライブすることによって動作し、また、ディスプレイエレメントの選択を解除するべく前記第1の制御線を制御して感光性デバイスとデータ線の結合を解除し、かつ、前記感光性デバイスと前記ドライバの結合を維持するべく前記第2の制御信号を維持することによって動作する。

10

【0035】

また、本発明により、関連するディスプレイエレメントドライバ回路を個々に有する複数のディスプレイエレメントを備えたアクティブマトリックスディスプレイを光パターンまたはイメージセンサとして動作させる方法が提供される。この方法には、各ディスプレイエレメントの感光性デバイスに対応するデータ線に結合するべく、複数の前記ディスプレイエレメントのディスプレイエレメントドライバ回路を制御するステップと、各感光性デバイスのデータ線を使用してディスプレイから光パターンデータを読み取るステップが含まれている。

20

【0036】

他の態様では、本発明により、アクティブマトリックスエレクトロルミネセンスディスプレイのピクセルの光出力を制御する方法が提供される。このピクセルは、エレクトロルミネセンスディスプレイエレメントの光出力を制御するための光フィードバック経路を提供するべく、エレクトロルミネセンスディスプレイエレメントおよび該エレクトロルミネセンスディスプレイエレメントに光結合された光センサを備えている。上記方法には、光センサを使用して周辺光レベルを測定するステップと、前記周辺光レベルを補償するべく修正されたピクセルに光レベル信号を書き込むステップが含まれている。

30

【0037】

本発明による上記すべての態様では、電気光学ディスプレイエレメントまたはエレクトロルミネセンスディスプレイエレメントは、有機発光ダイオードを備えていることが好ましい。

【0038】

以下、単なる実施例に過ぎないが、本発明のこれらおよびその他の態様について、添付の図を参照して詳細に説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0039】

40

図3を参照すると、多数の異なるモードで動作させることができる有機LEDドライバ回路300が示されている。アクティブマトリックスディスプレイの場合、通常、このようなドライバ回路が個々のピクセルに設けられており、さらに、個々の行を所望の輝度に設定するべくピクセルを行毎にアドレスするための回路(図示せず)が設けられている。ドライバ回路およびOLEDディスプレイエレメントに電力を供給し、かつ、制御するために、アクティブマトリックスディスプレイは、図に示すように、接地(GND)線302、電力線すなわちV_{SS}線304、行選択線306、307および列データ線308からなる電極の格子を備えている。

【0040】

図に示す実施形態では、列データ線308はスイッチ330に接続され、基準電流源(すなわちシンク)324または測定回路328のいずれかに選択的に結合されている。基準電流源(すな

50

わちシンク)324は、以下でより詳細に説明するように、ピクセルの輝度を設定するべく、列データ線308に流れる電流を所望のレベルに調整することができるよう、プログラム可能 (programmable) 定電流発生器であることが好ましいが、他の実施形態では、ドライバ回路を他のモードで使用することができるよう、電流発生器324とは別に、あるいは電流発生器324の代替として、プログラム可能電圧発生器が使用されている。測定回路328は、列データ線308がスイッチ330によって測定回路に接続された場合に、ドライバ回路を使用した周辺光レベルの測定を可能にしている。行ドライバ回路332は、ドライバ回路300の動作モードに従って第1および第2の行選択線306および307を制御している。ドライバ回路300は、GND線302と V_{SS} 線304の間に、有機LEDディスプレイエレメント312に直列に接続されたドライバトランジスタ310を備えている。トランジスタ310のゲートに統合することができる記憶キャパシタ314は、OLEDエレメント312に流れるドライブ電流を制御するべく、記憶されているゲート電圧に対応する電荷を蓄積している。

10

【0041】

ドライバの制御回路は、第1および第2の選択線306および307にそれぞれ結合された、独立して制御することができるゲートを個々に備えた2つのスイッチングトランジスタ320、322を備えている。フォトダイオード316は、トランジスタ320と322の間のノード317に結合されている。トランジスタ320は、列データ線308へのノード317のスイッチ接続を提供している。トランジスタ322は、記憶キャパシタ314およびトランジスタ310のゲートが接続されたノード315へのノード317のスイッチ接続を提供している。図3に示す回路では、トランジスタはすべてPMOSである。

20

【0042】

フォトダイオード316は、GND線302と線317の間に結合されているため、逆バイアスされている。フォトダイオードは、OLED312とフォトダイオード316の間に光フィードバック経路318が存在するよう、OLEDディスプレイエレメント312に対して物理的に配置されている。つまり、OLED312がフォトダイオード316を照射し、それによりフォトダイオード316を介して、GND線302から V_{SS} へ向かう逆方向に照度依存電流が流れる。技術者には理解されるように、大ざっぱに言えば、個々の光子が光電流に寄与し得る電子をフォトダイオード316内で生成している。

【0043】

第1の選択線306が起動状態 (active) になるとトランジスタ320がオン (つまりスイッチが「クローズ」) し、列データ線308とノード317の間の接続インピーダンスが比較的小さくなる。第1の選択線306が非起動状態 (inactive) になるとトランジスタ320がスイッチオフし、事実上、フォトダイオード316が列データ線308から切り離される。第2の選択線307が起動状態になるとトランジスタ322がスイッチオンし、ノード315と317が結合する。第2の選択線307が非起動状態になるとトランジスタ322がスイッチオフし、事実上、ノード315がノード317から切り離される。

30

【0044】

トランジスタ320および322が共にスイッチオフすると (つまり、第1および第2の選択線306および307がいずれも非起動状態にある場合)、事実上、フォトダイオード316がドライバ回路の残りの部分から切り離されることが分かる。同様に、トランジスタ322がオフ (第2の選択線307が非起動状態) で、かつ、トランジスタ320がオン (第1の選択線306が起動状態) の場合、フォトダイオード316は、事実上、接地 (GND) 線302と列データ線308の間に接続される。この方法によれば、事実上、フォトダイオード316をドライバ回路の残りの部分から切り離すことができ、また、列データ線308がスイッチ330によって測定回路328に接続されると、フォトダイオード316をセンサとして使用して局部周辺光レベルを測定することができる。この局部周辺光レベルは、局部ディスプレイ環境における周辺光の状態によるものであり、あるいはOLED312または隣接するピクセル中の対応するOLEDから放出される光によるものである。別法としては、複数のピクセルのフォトダイオードを使用して、ディスプレイを使用した画像パターンを読み取ることもできる。

40

【0045】

50

ドライバ回路300は、光フィードバックを備えた電流制御モード、光フィードバックを備えた電圧制御モード、および光フィードバックのない電圧制御モードで動作させることができる。これらの任意のモードあるいはすべてのモードを光測定モードと共に使用して、ピクセルへのデータの書込みに先立って周辺光を測定することができ、あるいはピクセルへのデータの書込み後に画像を入力することができる。

【0046】

第1の動作モードでは、第1および第2の選択線306および307が1つに接続されるか、あるいは行ドライバ332によって直列にドライブされるため、回路は、光フィードバックを備えた電流制御ドライバとして動作する。スイッチ330が図3に示す位置にある場合、プログラム可能基準電流発生器324は、 I_{col} と呼ばれる基準電流をオフ-ピクセル V_{SS} 接続326に流すべく試行する。このモードでは、線317は、電流 I_{sense} を流す電流センス線と呼ぶことができ、また、線315は、OLED312を制御するための電圧をキャパシタ314に設定するべく電流 I_{error} を流す制御線と呼ぶことができる。第1および第2の(行)選択線306および307が起動状態になると、トランジスタ320および322がオンして $I_{col}=I_{sense}+I_{error}$ になるため、OLED312がフォトダイオード316を照射して $I_{sense}=I_{col}$ になるまで電流 I_{error} がキャパシタ314に流入するか、あるいはキャパシタ314から流出する。 $I_{sense}=I_{col}$ になると、第1および第2の行選択線306および307の起動状態が解除され、このレベルの輝度に必要な電圧がキャパシタ314に記憶される。

【0047】

キャパシタ314の電圧が安定するまでに要する時間は、所望するデバイスの特性に応じて変化する多くの要因によって異なるが、通常、数ミリ秒である。大ざっぱに言えば、典型的なOLEDドライブ電流は $1\mu A$ 程度であり、一方、典型的な光電流は、この約0.1%すなわち $1nA$ 程度である(部分的にはフォトダイオード面積によって決まる)。したがって、トランジスタ320および322の電力処理要求事項は、ドライブトランジスタ310に対する比較的大きな電力処理要求事項と比較すると無視することができることが分かる。回路の安定時間を速くするためには、比較的小さい値のキャパシタ314および比較的面積の広いフォトダイオードを使用して光電流を大きくすることが好ましく、それにより、さらに、雑音の危険性の低減が促進され、また、列データ線308上の漂遊容量すなわち寄生容量と結合した極めて低レベルの輝度での安定の危険性の低減が促進される。

【0048】

第2のモードでは、ドライバ回路300は電圧で制御され、図1bに示す、光フィードバックのない従来技術による回路と同様の方法で動作する。第1の動作モードの場合と同様、第1および第2の選択線が1つに接続されるか、あるいは行ドライバ332によって直列にドライブされるが、列データ線308は、基準電流発生器324によってではなく、ピクセルの輝度を調整するべくプログラムが可能な電圧基準源によってドライブされる。この電圧源は、定電圧源を近似するべく内部抵抗が小さいことが好ましい。

【0049】

この第2の動作モードでは、第1および第2の選択線306および307が起動状態になると、キャパシタ314が列データ線308に結合され、したがって基準電圧発生器が出力する電圧に充電される。OLED312による照射によってフォトダイオード316に流れる逆方向の微小電流は、電圧源の内部抵抗が小さいため、列データ線308上の電圧に対して実質的に何の効果も有していない。キャパシタ314が必要な電圧に充電されると、第1および第2の選択線306および307のアサートを解除することによってトランジスタ320および322がスイッチオフされるため、フォトダイオード316を介してキャパシタ314が放電することはない。この動作モードでは、一対のトランジスタ320および322は、事実上、図1bに示す回路のトランジスタ162の機能と同じ機能を実行している。

【0050】

第3の動作モードでは、回路は、この場合もプログラム可能基準電圧源によってドライブされるが、第2の選択線は、第2の選択線が常に起動状態であるように(したがってトランジスタ322が常にオンであるように)制御され、かつ、OLED312がオンであるように制御

される。この方法によれば、記憶キャパシタ314の両端にフォトダイオード316が接続されるため、回路は、上で説明した図2bの回路と実質的に同じように動作し、トランジスタ320は、図2bのトランジスタ260の機能を実行している。単純な実施形態の場合、第2の選択線307を単純に固定電圧源に接続し、それにより確実にこの第2の選択線307を常に起動状態にすることができる。しかしながら、トランジスタ322に必要なことは、放電に必要な十分な時間を確実にキャパシタ314に持たせるべく、十分に長い時間の間、トランジスタ322をオンすることだけであり、したがってこのモードでは、トランジスタ320による線302と308の間へのフォトダイオード316の接続を許容し、センサとして使用する際に、トランジスタ322をスイッチオフすることが依然として可能である。

【0051】

10

この動作モードの一改善では、キャパシタ314の両端間にフォトダイオード316が接続されると、電圧自体ではなく、キャパシタ314の電荷がOLED312の見掛けの輝度を決定するため、キャパシタ314に所定の電荷を引き渡すべくプログラム可能基準電圧源を構成することができる。キャパシタを基準電圧に充電するのではなく、キャパシタ314に所定の電荷を引き渡すことにより、キャパシタの充電-電圧特性の非直線性の影響が小さくなる。

【0052】

好ましい動作モードでは、ドライバ回路300は、回路へのOLED312の輝度を設定するためのピクセル照度データの書込みに先立って測定サイクルを提供するべく制御される。そのためには、行ドライバ回路332は、フォトダイオード316を測定回路328に接続するべく、第1および第2の選択線306および307を制御してトランジスタ322をスイッチオフし、かつ、トランジスタ320をスイッチオンし、また、制御線334によってスイッチ330を制御することが好ましく、それにより測定回路328は、フォトダイオード316の近傍の周辺光レベルを測定することができ、また、任意選択で追加タスクを実行し、例えば漏れ電流をチェックすることによってフォトダイオードが正しく機能しているかどうかをチェックすることができる。

20

【0053】

測定回路は、フォトダイオード316を流れる光電流を測定するように構成することができ、あるいはフォトダイオードの照射が明るく、また、フォトダイオードがフォトセルとして動作し、かつ、測定回路328が電圧を測定する場合、フォトダイオードの光起電動作モードを使用することができる。光レベルの測値を使用して、OLED312または隣接するピクセルのOLEDの照度を決定することができ、あるいは、例えばドライバ回路またはOLED312の特性を決定することができる。しかしながら、詳細には、フォトダイオード316によって測定した光レベルを使用して、例えば、周辺光レベルを考慮するべく修正基準電流または電圧をピクセルに書き込むことにより、上で説明した、光フィードバックを備えた各モードでの動作に対するあらゆる外乱を補償することができる。

30

【0054】

したがって、好ましい実施形態では、フォトダイオード316を使用した測定に先立ってOLED312がスイッチオフされる。上で説明した第3の動作モードの場合、1フレーム期間内に自動的にOLED312がスイッチオフされるが、第1および第2の動作モードの場合、暗レベル信号をピクセルに書き込むことによってOLEDをスイッチオフすることができる。

40

【0055】

上で説明したモードでは、事実上、第1の選択線306が行選択線として動作し、一方、第2の選択線307が結合モードおよび列選択線として動作していることが分かる。したがって、選択された行に対して(ブラック書込み)-(測定)-(レベル書込み)サイクルを実施するためには、第1の選択線306が起動状態に保持され、かつ、書込みサイクルの間、第2の選択線307が起動状態から非起動状態へトグルされるか、あるいは測定サイクルの間、アサートが解除される。

【0056】

次に図4を参照すると、光フィードバックが組み込まれたOLEDピクセルドライバ回路の2つの代替物理構造の略図が示されている(図面はスケール通りには描かれていない)。図4a

50

はボトム放出構造400を示したものであり、また、図4bはトップエミッタ450を示したものである。

【 0 0 5 7 】

図4aでは、OLED構造406は、ガラス基板402上に多結晶シリコンドライバ回路404と隣り合わせに付着されている。ドライバ回路404はOLED構造406の一方の側にフォトダイオード408が組み込まれている。光410は、基板の底部(陽極)を介して放出されている。

【 0 0 5 8 】

図4bは、頂部(陰極)表面から光460を放出する代替構造450の断面を示したものである。ガラス基板452は、ドライバ回路からなる、フォトダイオード458を備えた第1の層454を支持している。ドライバ回路454の上にOLEDピクセル構造456が付着されている。層454と456の間にパッシベーション層すなわち停止層を設けることができる。多結晶シリコンあるいは非晶質シリコンではなく、(結晶質)シリコンを使用してドライバ回路を製造する場合、図4bに示すタイプの構造が必要であり、また、基板452はシリコン基板である。

【 0 0 5 9 】

図4aおよび4bに示す構造の場合、従来の手段によってピクセルドライバ回路を製造することができる。有機LEDは、EP 880303に記載されているような、重合体ベースの材料を付着させるためのインクジェット付着技法、あるいは微小分子材料を付着させるための蒸着技法のいずれかを使用して製造することができる。したがって、例えば、CMOSピクセルドライバ回路が予め製造されている従来のシリコン基板にOLED材料をインクジェット印刷することにより、図4bに示すタイプの構造を備えたいわゆるマイクロディスプレイを製造することができる。

【 0 0 6 0 】

図に示すドライバ回路の実施形態にはPMOSトランジスタが使用されているが、ドライバ回路は反転させることが可能であり、したがってNMOSトランジスタを使用することも可能であり、あるいは別法としてPMOSトランジスタとNMOSトランジスタを組み合わせで使用することもできる。これらのトランジスタは、ガラス基板またはプラスチック基板の上に非晶質シリコンまたは多結晶シリコンを使用して製造された薄膜トランジスタ(TFT)で構成することができ、あるいは従来のCMOS回路を使用することができる。他の実施形態では、WO 99/54936に記載されているようなプラスチックトランジスタが使用され、回路全体をプラスチックで製造することができるよう、フォトダイオードは逆バイアスOLEDからなっている。同様に、電界効果トランジスタを参照して回路を説明したが、バイポーラトランジスタを使用することも可能である。

【 0 0 6 1 】

以上、ディスプレイエレメントドライバ回路について、有機LEDをドライブするための用途を参照して説明したが、このディスプレイエレメントドライバ回路は、無機TFEL(薄膜エレクトロルミネセンス)ディスプレイ、シリコン上ヒ化ガリウムディスプレイ、多孔性シリコンディスプレイ、英国特許出願第0121077.2号に記載されているフォトルミネセンスクエンチングディスプレイ等、他のタイプのエレクトロルミネセンスディスプレイと共に使用することもできる。このドライバ回路の主要なアプリケーションは、アクティブマトリックスディスプレイに見出されるが、このドライバ回路は、セグメントッドディスプレイおよびハイブリッドセミアクティブディスプレイなどの他のタイプのディスプレイと共に使用することもできる。

【 0 0 6 2 】

好ましい光センサは、TFT技術のPNダイオードあるいは結晶性シリコンのPINダイオードからなるフォトダイオードであるが、光電流が照度レベルに依存する特性を有していることを条件として、フォトレジスタ、感光性バイポーラトランジスタおよびFETなどの他の感光性デバイスを使用することもできる。

【 0 0 6 3 】

技術者には恐らく有効な他の多くの代替形態が思い描かれるものと思われるが、本発明は、上で説明した実施形態に何ら制限されないことを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 4 】

【図 1 a】基本有機LED構造を示す図である。

【図 1 b】典型的な電圧制御OLEDドライバ回路を示す図である。

【図 2 a】電流制御OLEDドライバ回路を示す図である。

【図 2 b】従来技術による光フィードバックを備えた電圧制御OLEDドライバ回路を示す図である。

【図 3】本発明の実施形態による有機LEDドライバ回路を示す図である。

【図 4 a】光フィードバックが組み込まれたドライバ回路を備えたOLEDディスプレイエレメントのデバイス構造の縦断面図である。

10

【図 4 b】光フィードバックが組み込まれたドライバ回路を備えたOLEDディスプレイエレメントのデバイス構造の縦断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 5 】

100、406	有機LEDの基本構造(OLED構造)	
102	基板	
104	陽極層	
106	正孔輸送層	
108	エレクトロルミネセンス層	
110	陰極層	20
114、116	コンタクトワイヤ	
118	電源	
120、410、460	光	
150、300	OLEDドライバ回路	
152、202、302	接地母線(接地(GND)線、GND線)	
154、204、304、326	V _{SS} 母線(電力線、V _{SS} 線、V _{SS} 接続)	
156、216、254、312	有機LED(OLED、OLEDディスプレイエレメント)	
158、212、256、310	ドライバトランジスタ	
159	ゲート(ゲート接続、ゲートノード)	
160、218、258、314	記憶キャパシタ	30
162、260	制御トランジスタ(スイッチトランジスタ)	
164、206、306、307	行選択母線(行選択線、選択線)	
166、210、308	列データ母線(列データ線)	
200	電流制御ピクセルドライバ回路	
208	反転行選択線	
214、220、222、320、322	スイッチングトランジスタ	
224、324	基準電流シンク(基準電流源、基準電流発生器、プロフラム可能基準電流発生器)	
250	電圧制御ピクセルドライバ回路	
252、318	光フィードバック(光フィードバック経路)	40
262	行導体	
264	列導体	
266、316、408、458	フォトダイオード	
315、317	ノード	
328	測定回路	
330	スイッチ	
332	行ドライバ回路	
334	制御線	
400	ボトム放出構造	
402、452	ガラス基板	50

【図 3】

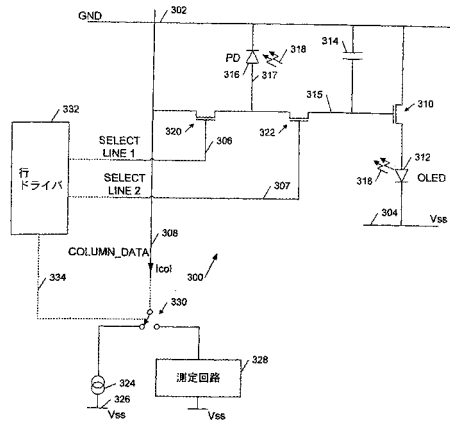


Figure 3

【図 4 a】

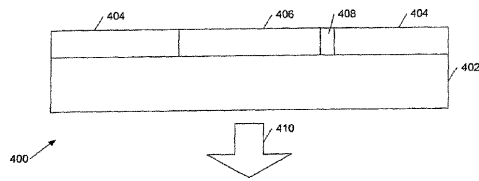


Figure 4a

【図 4 b】

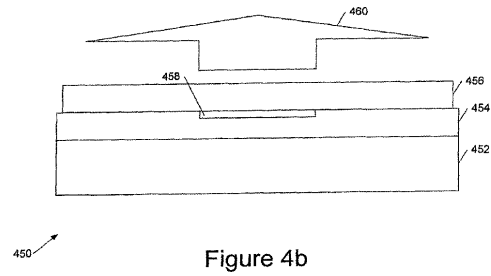


Figure 4b

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
 G 0 9 G 3/20 6 2 3 Y
 G 0 9 G 3/20 6 2 4 B
 G 0 9 G 3/20 6 4 2 A
 G 0 9 G 3/20 6 4 2 P
 H 0 5 B 33/14 A

(74)代理人 100110364

弁理士 実広 信哉

(72)発明者 エーアン・クリストファー・スミス

イギリス・ケンブリッジシャー・C B 3・0 T X・ケンブリッジ・マディングリー・ロード・マデ
 イングリー・ライズ・(番地なし)・ケンブリッジ・ディスプレイ・テクノロジー・リミテッド・
 グリンウィッチ・ハウス内

(72)発明者 ポール・リチャード・ロートレイ

イギリス・ケンブリッジシャー・C B 3・0 T X・ケンブリッジ・マディングリー・ロード・マデ
 イングリー・ライズ・(番地なし)・ケンブリッジ・ディスプレイ・テクノロジー・リミテッド・
 グリンウィッチ・ハウス内

審査官 福村 拓

(56)参考文献 特開平 1 0 - 1 4 3 1 0 5 (J P , A)
 特開 2 0 0 1 - 1 4 7 6 6 5 (J P , A)
 特開平 0 6 - 3 1 7 7 8 3 (J P , A)
 特開昭 6 2 - 0 4 4 7 9 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 1 - 2 9 2 2 7 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 1 - 0 7 5 5 2 4 (J P , A)
 特表 2 0 0 4 - 5 1 0 9 9 9 (J P , A)
 特開平 0 7 - 2 6 1 9 3 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G09G 3/30

G09G 3/20

H01L 51/50

专利名称(译)	显示驱动电路		
公开(公告)号	JP4068561B2	公开(公告)日	2008-03-26
申请号	JP2003540971	申请日	2002-10-23
[标]申请(专利权)人(译)	剑桥显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	剑桥显示科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	剑桥显示科技有限公司		
[标]发明人	エーアンクリストファースミス ポールリチャードロートレイ		
发明人	エーアン・クリストファースミス ポール・リチャード・ロートレイ		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50 G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0417 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/088 G09G2310/0262 G09G2320/045 G09G2360/148 H01L27/3234 H01L27/3269		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/30.K G09G3/20.611.H G09G3/20.622.G G09G3/20.622.Q G09G3/20.623.Y G09G3/20.624.B G09G3/20.642.A G09G3/20.642.P H05B33/14.A		
代理人(译)	渡边 隆 正和青山 村山彦		
审查员(译)	福村 拓		
优先权	2001026122 2001-10-31 GB		
其他公开文献	JP2005507512A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种用于有源矩阵显示器的显示驱动器电路，其使用电光显示器，特别是有机发光二极管。显示驱动器电路，根据驱动电压的驱动的驱动电光元件，电光显示器被光学地耦合到该元件，使电流在感光装置对应于所述光敏器件与数据线之间抵达照度响应于耦合到第一控制线的第一控制线上的第一控制信号耦合到数据线的第二控制装置；以及耦合在光敏装置和驱动器之间的第二控制装置，并且第二控制装置响应于控制线上的第二控制信号将光敏装置耦合到驱动器。由于该电路可以在许多不同模式下操作，因此提供了对诸如有机LED像素的电光显示元件的灵活控制。

Figure 1a

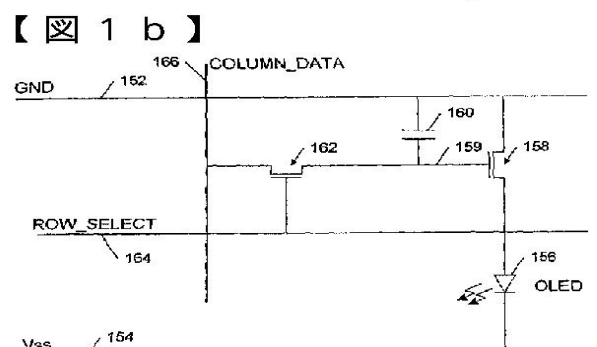


Figure 1b
(PRIOR ART)

150