

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4616332号  
(P4616332)

(45) 発行日 平成23年1月19日(2011.1.19)

(24) 登録日 平成22年10月29日(2010.10.29)

(51) Int.Cl.	F I
<b>G09G 3/30 (2006.01)</b>	G09G 3/30 J
<b>G09G 3/20 (2006.01)</b>	G09G 3/30 K
<b>HO1L 51/50 (2006.01)</b>	G09G 3/20 641D
	HO5B 33/14 A
	G09G 3/20 611A
請求項の数 6 (全 8 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2007-506909 (P2007-506909)  
 (86) (22) 出願日 平成16年4月8日(2004.4.8)  
 (65) 公表番号 特表2007-532944 (P2007-532944A)  
 (43) 公表日 平成19年11月15日(2007.11.15)  
 (86) 国際出願番号 PCT/IT2004/000191  
 (87) 国際公開番号 W02005/098806  
 (87) 国際公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)  
 審査請求日 平成19年3月27日(2007.3.27)

(73) 特許権者 591002692  
 エスティーマイクロエレクトロニクス エ  
 ス. アール. エル.  
 STMicroelectronics  
 S. r. l.  
 イタリア国 ミラノ 20041 アグラ  
 ーテ プリアンツァ ヴィア ツィー オ  
 リヴェッティ 2  
 (74) 代理人 100091351  
 弁理士 河野 哲  
 (74) 代理人 100088683  
 弁理士 中村 誠  
 (74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔵田 昌俊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 O L E D受動マトリクスディスプレイのためのドライバ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

- 第1の方向に伸びている複数の列導体(16)と、  
 - 第1の方向に直交する第2の方向に伸びている複数の行導体(14)と、  
 - 各O L E D(13)が列および行と関係付けられていて、各O L E D(13)を選択することができ、複数のO L E D(13)と、  
 - O L E D(13)に結合されていて、O L E Dを横切る電圧降下を検出する監視回路(32)と、  
 - 電力をO L E D(13)に供給する電圧調節回路(34)であって、監視回路(32)に結合されている電圧調節回路(34)と、  
 を含むO L E D受動マトリクスディスプレイ(26)であって、  
 電圧調節回路(34)が、2つの動作モード、すなわち、  
 基準電圧(VREF)が電圧調節回路(34)によって使用されて、電力をO L E D(13)に供給する起動モードと、  
 監視回路(32)から供給される可変電圧が、電圧調節回路(34)によって使用されて、電力をO L E D(13)に供給する動作モードと、  
 をもつように構成されていて、  
 電圧調節回路(34)が、供給ノード(VH)を含み、  
 電圧が、供給ノード(VH)からO L E D(13)、第1の回路ループ(54)、および第2の回路ループ(56)へ供給されることができ、

第 1 の回路ループ(54)と第 2 の回路ループ(56)は、交互に選択可能であり、  
第 1 の回路ループ(54)は、選択されると、基準電圧(VREF)を供給ノード(VH)へ結合し、

第 2 の回路ループ(56)は、選択されると、監視回路(32)を供給ノード(VH)へ結合し、  
第 1 の回路ループ(54)および第 2 の回路ループ(56)が、スイッチ(58)、DC - 対 - DC  
変換器(60)、および供給ノード(VH)を含む共通部分をもち、

DC - 対 - DC変換器(60)が、スイッチ(58)の出力と供給ノード(VH)との間に結合  
されており、

第 1 の回路ループ(54)は、第 1 の演算増幅器(62)をさらに含み、

第 1 の演算増幅器(62)は、供給ノード(VH)に結合された第 1 の入力と、基準電圧(VREF  
)を受け取る第 2 の入力と、スイッチ(58)の第 1 の入力に結合された出力とを有し、

第 2 の回路ループ(56)は、第 2 の演算増幅器(66)をさらに含み、

第 2 の演算増幅器(66)は、監視回路(32)に結合された第 1 の入力と、供給ノード(VH)に  
結合された第 2 の入力と、スイッチ(58)の第 2 の入力に結合された出力とを有する、

OLED受動マトリックスディスプレイ。

【請求項 2】

スイッチ(58)が、第 1 の回路ループ(54)と第 2 の回路ループ(56)との交互の選択を  
可能にする、請求項 1 記載の OLED受動マトリックスディスプレイ。

【請求項 3】

第 1 の回路ループ(54)が、抵抗器分圧器(64)をさらに含み、

抵抗器分圧器(64)が、DC - 対 - DC変換器(60)の出力に接続された端部と、第 1  
の演算増幅器(62)の第 1 の入力に接続されたタップとを有する、請求項 1 または 2 に記載  
の OLED受動マトリックスディスプレイ。

【請求項 4】

第 2 の演算増幅器(66)の第 2 の入力と供給ノード(VH)との間に結合された電圧オフセ  
ット(68)をさらに含む、請求項 1 ないし 3 の何れか 1 項記載の OLED受動マトリックス  
ディスプレイ。

【請求項 5】

監視回路(32)が、OLED(13)によって使用された最大電圧を検出するためのピーク検  
出器(51)を含む、請求項 1 ないし 4 の何れか 1 項記載の OLED受動マトリックスディス  
プレイ。

【請求項 6】

ピーク検出器(51)が、

OLED(13)を横切る電圧降下を読み出すために、OLED(13)に結合された多数  
入力の緩衝器(46)と、

OLED(13)によって使用された最大電圧を蓄積するために、多数入力の緩衝器(46)  
の出力と接地電位との間に設けられたコンデンサ(50)と、

を含む、請求項 5 記載の OLED受動マトリックスディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディスプレイ、とくに、有機発光ダイオード(Organic Light-Emitting Diode, OLED)の受動マトリックスディスプレイのためのドライバに関する。

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイ(liquid crystal display, LCD)は、今日使用されている最も一般的なタイプのフラットパネルディスプレイである。しかしながら、LCDにとっての1つの欠点は、それらが、パネルを照明するために、別個の光源、一般に、蛍光バックライトを必要とすることである。事実、LCDの輝度は、そのバックライトのみに依存し、このバックライトが、LCDの寿命を制限している。

10

20

30

40

50

## 【0003】

これらの欠点のために、O L E Dディスプレイが、人気を得ている。O L E Dディスプレイは、自己発光し、したがって、別個のバックライトを必要としない。受動マトリックスO L E Dディスプレイは、単純な構造をもち、文字数字ディスプレイ (alphanumeric display) のような、低コストで、少ない情報内容の応用によく適している。能動マトリックスO L E Dは、ビデオおよびグラフィックスを含む、高解像度で、多くの情報内容の応用を可能にする集積電子バックプレーンをもつ。何れにしても、O L E Dディスプレイは、(180度までの) 広い視覚、高速応答、高解像度、および良好な表示品質をもつ、非常に薄くて、コンパクトなディスプレイである。

## 【0004】

基本的なO L E Dセルは、陽極と金属の陰極との間に挟まれた薄い有機層のスタックを含んでいる。有機層は、通常、正孔注入層、正孔移送層、放出層、および電子移送層を含む。放出層は、主に、光の発生またはエレクトロルミネセンスを担当する。具体的には、適切な電圧がセルに印加されると、注入された正および負の電荷が、放出層において再結合し、光を発生させる。陽極および陰極の有機層の構造は、放出層における再結合プロセスを最大化し、それによって、O L E Dディスプレイから出力される光を最大化するように設計されている。

## 【0005】

O L E Dディスプレイの光の出力または輝度は、電流の流れと正比例する。さらに加えて、O L E Dのインピーダンスは、増加順電圧 (V F) で指数関数的に降下する。したがって、インピーダンスが降下すると、光の出力は急速に増加し、電流の流れの生成と光の出力の生成との間に、事実上、遅延はない。

## 【0006】

O L E Dディスプレイに関する1つの問題は、時間にしたがって電流 - 電圧 (I - V) 特性が変化することであり、これは、輝度効率および画素対画素の輝度の均一性を劣化させる。動作温度、外部の光 (例えば、日光)、ディスプレイ上の画素の位置、等を含む、幾つかの要因が、I - V特性におけるこの変化の一因となる。駆動方法も、I - V特性に影響を与える。例えば、O L E D受動マトリックスディスプレイにおいて、使用される1つの方法は、ラインアドレスの多重化 (multiplexing line address, MLA) と呼ばれ、O L E Dにバイアスをかけるのに必要とされる平均電流を、行のデューティサイクルによって乗算し、等価の多重化電流を計算する。これは、行の数および材料の効率に依存して、平均バイアス電流 (薄暗いものから明るいものにおいて、1  $\mu$  A ないし 1 mA) の50ないし200倍であり得る。このような高い電流は、O L E Dに対して過剰な電圧降下を起こさせ、これは、無駄な電力消費をもたらす。

## 【0007】

Cambridge Display Technology Limitedの国際出願WO 03/107313A2は、電流および電圧センサを使用し、感知された電圧に応答して、電圧を調節する調節可能な電源を制御することによって、能動マトリックスディスプレイにおける電力消費を低減する技術を開示している。しかしながら、この出願は、単に、ディスプレイの画素によって使用されている電圧および電流の間接的な測定を開示しており、これは、比較的に望ましくない。さらに加えて、O L E Dディスプレイの効率的な起動について開示された、明確に定められた技術はない。すなわち、ディスプレイが、最初に、電力をオンにされるとき、画素はオフにされ、O L E Dディスプレイによって必要とされる要求電圧は、明確に定められていない。

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

したがって、起動モードによってO L E Dを効率的に導き、起動モードが完了した後に、O L E Dに供給される電力レベルの調節を可能にすることができるディスプレイが必要とされている。

10

20

30

40

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

従来技術の欠点を克服するために、動作の効率的な起動モードと、正規の定常状態中に必要に基づいてOLEDに供給される電力（例えば、電圧または電流、あるいはこの両者）を調節する能力とを可能にする、OLED受動マトリックスディスプレイが開示される。

## 【0010】

権利を主張されている発明にしたがって、特許請求項1ないし11に定められているような、OLEDディスプレイおよびその動作方法が与えられる。

## 【0011】

1つの実施形態では、OLED受動マトリックスディスプレイは、OLEDによって使用されている実時間の電力レベルを監視する監視回路と、監視回路から受信した信号に応答して、供給電圧を変える電圧調節回路とを含む。起動モード中に、OLEDによって必要とされている電力が明確に定められていないときは、電圧調節回路は、供給電圧を生成するための基準として、固定基準電圧を使用する。しかしながら、所定の時間期間後に、または外部の信号に応答して、電圧調節回路は、固定基準電圧の読み出しから、監視回路から供給された可変電圧レベルの読み出しへ切り換える。この可変電圧は、OLEDを横切る電圧降下の直接的な読み出しのような、OLEDの電圧の読み出しに基づく。この可変電圧レベルに応答して、電圧調節回路は、OLEDに供給される電圧を変更する。このやり方では、無駄な電力損失はなく、回路は、全てのOLEDの実時間追跡を得る。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0012】

ここで、本発明の1つの例示的な実施形態が記載され、これは、図面を参照して進められる。

## 【0013】

図1は、OLED受動マトリックスディスプレイのディスプレイ部分10を示している。OLED13のマトリックス12は、導体の平行する列16と直交して位置する導体の平行する行14を含んでいる。各行14は、OLED  $D_{x1}$ ないし $D_{xm}$ （なお、 $x$ は、行番号を示し、 $m$ は、列番号を示す）を含み、各列16は、OLED  $D_{1x}$ ないし $D_{nx}$ （なお、 $n$ は、行番号を示し、 $x$ は、列番号を示す）を含んでいる。各列は、電流生成器18（1ないし $m$ ）でパイアスをかけられ、電流生成器18は、その上流端部において電圧源 $V_H$ に、その下流端部において列スイッチ $SC_1$ ないし $SC_m$ の1つに結合されている。各行14は、行スイッチ $SR_1$ ないし $SR_n$ の1つを含み、行スイッチ $SR_1$ ないし $SR_n$ は、OLEDに結合された上流端部と、陰極21に結合された下流端部とをもつ。列スイッチ $SC_1$ ないし $SC_m$ と、行スイッチ $SR_1$ ないし $SR_n$ とは、個々に切り換え可能であり、したがって、各OLEDは、他のOLEDとは無関係に、個別に選択されることができる。OLEDを横切る電圧を直接に測定するために、電圧タップ20は、列に結合され、 $VFD_1$ ないし $VFD_m$ で示されている。これらの電圧タップ20は、スイッチ $SC_1$ ないし $SC_m$ の上流または下流に結合され、タップ20は、OLEDの電圧を外部で読み出すのに使用されることができる。

## 【0014】

電圧源 $V_H$ は、OLEDの“オン”電圧、行14および列16における電圧降下、電流生成器18の電圧飽和、並びにスイッチ（ $SC_1$ ないし $SC_m$ 、および $SR_1$ ないし $SR_n$ ）における電圧降下の責任を取るために、十分に高い電圧をもたなければならない。図1には示されていないが、別途記載されるドライバ回路は、電圧源 $V_H$ から供給される電力を生成するのに使用される。

## 【0015】

動作において、ディスプレイ部分10は、スキャン動作を行い、スイッチ $SR_1$ ないし $SR_n$ を連続的にアクティブにすることによって、一度に1行がアクティブにされる。しかしながら、OLEDのアクティベーションおよびデアクティベーションは、人間の目には検出可能でないような、頻度である。一度に、行スイッチ $SR_1$ ないし $SR_n$ の1つのみがアクティブ

10

20

30

40

50

にされるので、電圧タップ20は、一度に列内の1つのOLEDを横切る電圧降下を直接に読み出すのに使用される。このような直接的な測定は、ディスプレイ内の各OLEDによって使用される電圧を判断する非常に正確なやり方である。

【0016】

図2は、ディスプレイ部分10とドライバ部分28とを含むOLED受動マトリクスディスプレイ26の高レベルのブロック図である。ドライバ部分28は、監視回路32と電圧調節回路34とを含む。監視回路32は、電圧タップ20を介してディスプレイ部分10に結合される。

【0017】

電圧調節回路34は、2つの部分、すなわち、起動部分36（起動手段とも呼ばれる）と、動作モード部分38（動作モード手段とも呼ばれる）とを含む。

10

【0018】

OLED受動マトリクスディスプレイ26が最初に電力をオンにされるとき、起動部分36が電圧調節回路34によって使用される。基準電圧Vrefは、起動部分に供給され、この基準電圧は、第1の時間期間中に、供給電圧VHを生成するのに使用される。所定の時間期間後に、または外部信号に応答して、電圧調節回路34は、供給電圧を生成するために、起動部分36の使用から、動作モード部分38の使用に切り換える。電圧調節回路34は、この第2の時間期間中に、供給電圧を生成するために、監視回路32から供給された電圧を読み出す。起動部分36および動作モード部分38は、図1に示されているディスプレイ部分10へ電力を供給するのに使用される供給ノードVHにおいて、一緒に結合される。

【0019】

20

図3は、OLED受動マトリクスディスプレイ26のドライバ部分28の詳細な回路の模式図を示す例示的な実施形態である。VFD1ないしVFDmによって示されている（図1からの）電圧タップ20は、例えば、直接接続によって、多数入力の緩衝器（multiple-input buffer）に結合されている。緩衝器46は、並列に接続された“m”個の差動段（ソースとドレインを一緒にもつ多数のゲート）をもつ単純な緩衝器である。ダイオード48、コンデンサ50、および緩衝器46は一緒に、ピーク検出器51として機能し、OLED13（図1参照）を横切る最大電圧降下を検出する。この最大電圧降下は、蓄積のために、参照番号52で示されているように、多数入力の緩衝器46へ再び供給される。コンデンサ50上の電圧は、Vfmaxとして示されていて、ディスプレイ内の画素（すなわち、OLED）の全てを横切る最大電圧降下を表している。コンデンサのサイズは、設計に依存して変わるが、例示的な値は、100ないし300nfの範囲内であり得る。電圧調節回路34は、2本の並列回路ループ54、56を含み、これらは、（回路ループの交互の選択を可能にする）共通のスイッチ58、DC/DC変換器60、および（図1の電流生成器18に結合された）電圧供給ノードVHを共有している。

30

【0020】

第1の回路ループ54は、起動部分36（図2参照）に対応し、演算増幅器（OP1）62を含み、演算増幅器62は、スイッチ58に結合された出力と、基準電圧VREFに結合された非反転入力とをもつ。VREFの例示的な値は、1.25ボルトであるが、この値は、設計に基づいて変わる。R1およびR2を含む抵抗器分圧器回路64は、供給電圧VHの割合を、演算増幅器62の反転入力に与えるのに使用される。R1およびR2の値は、設計に依存して変わるが、R1/R2の例示的な比率は、10対20である。

40

【0021】

第2の回路ループ56は、演算モード部分38（図2参照）に対応し、コンデンサ50に結合された非反転入力をもつ第2の演算増幅器（OP2）66を含み、OLED13を横切る読み出される最大電圧を供給する。演算増幅器66も、電圧オフセット68を経由して、電圧供給ノードVHに結合されている反転入力をもつ。電圧オフセット68は、ディスプレイ26の電流生成器18の飽和範囲を考慮に入れ、デジタル-対-アナログ変換器（図示されていない）によって外部で制御され得る。したがって、電圧調節回路34によって供給される電圧は、OLEDを横切る読み出される最大電圧と、電圧オフセット68との和に比例する。

【0022】

50

図4は、OLEDディスプレイを動作する方法のフローチャートである。プロセスボックス80において、電圧調節回路34は、基準電圧(VREF)を使用して、動作の起動モード中に、供給電圧を生成する。プロセスボックス82において、準備期間の後で、電圧調節回路34は、スイッチ58を切り換えることによって、起動モードから動作モードへ切り換える。当技術においてよく理解されているように、このようなスイッチ58を制御する多くのやり方がある。例えば、外部プロセッサが、ディスプレイの状態に基づいて、スイッチを制御することができるか、またはタイマが、所定の時間期間の後で信号を与えて、スイッチを制御することができる。

【0023】

プロセスボックス84において、監視回路32は、OLEDを横切る電圧降下を直接に読み出す。このような読み出しは、ディスプレイの動作中に実時間で行われる。プロセスボックス86において、OLEDのピーク電圧が、蓄積される。したがって、OLEDディスプレイ内の何れのOLEDによって使用された最大電圧も、コンデンサ50上に蓄積される。プロセスボックス88において、ピーク電圧は、電圧調節回路34によって使用され、供給ノードVH上の現在供給されている電圧を調節するか、または維持する。

10

【0024】

これまでの記述を考慮して、全てが特許請求項に定められているように本発明の範囲内に含まれる多数の修正および変更を、本明細書に記載され、示されているデバイスおよび方法に対して行うことができることが明らかである。

【0025】

例えば、特定のディスプレイ部分が図1に示されているが、監視回路は、受動マトリックスOLEDディスプレイに使用される他のタイプのディスプレイ部分を読み出すのに使用され得る。さらに加えて、特定のタイプのピーク検出器が使用されるが、当業者には、多様なピーク電圧検出器が使用されることが分かる。またさらに、電圧は列から監視されるが、回路は、個別に各画素を横切る電圧を監視するように容易に配置され得る。最後に、上述の設計では、各OLEDが監視されるが、希望であれば、全てよりも少ないOLEDが監視されることが分かるであろう。

20

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】OLED受動マトリックスディスプレイのディスプレイ部分の回路図。

30

【図2】本発明の1つの例示的な実施形態にしたがう、OLED受動マトリックスディスプレイの高レベルのブロック図。

【図3】図2のブロック図の特徴をさらに示す詳細な回路図。

【図4】OLED受動マトリックスディスプレイを動作する方法のフローチャート。

【符号の説明】

【0027】

12・・・マトリックス、13・・・OLED、14・・・行、16・・・列、18・・・電流生成器、20・・・電圧タップ、21・・・陰極、26・・・OLED受動マトリックスディスプレイ、28・・・ドライバ部分、46・・・緩衝器、48・・・ダイオード、50・・・コンデンサ、51・・・ピーク検出器、54・・・第1の回路ループ、56・・・第2の回路ループ、58・・・共通のスイッチ、62、66・・・演算増幅器、64・・・抵抗器分圧器、68・・・電圧オフセット。

40

【 図 1 】

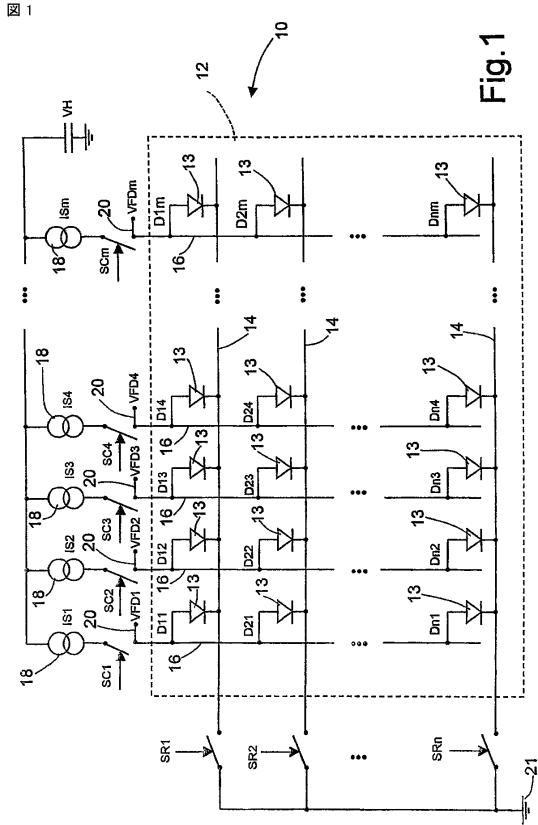


Fig.1

【 図 2 】

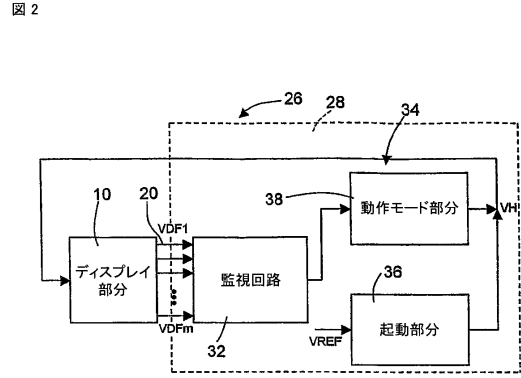


Fig.2

【 図 3 】

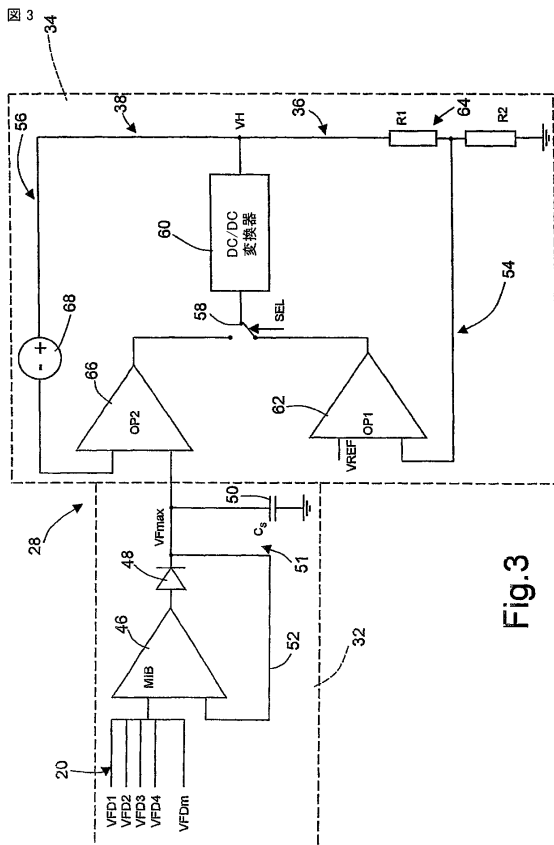


Fig.3

【 図 4 】

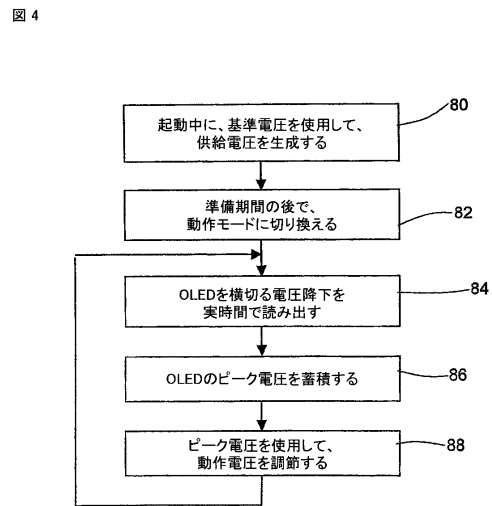


Fig.4

## フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 G 3/20 6 7 0 J

(74)代理人 100075672

弁理士 峰 隆司

(74)代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100095441

弁理士 白根 俊郎

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100103034

弁理士 野河 信久

(74)代理人 100140176

弁理士 砂川 克

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(74)代理人 100100952

弁理士 風間 鉄也

(72)発明者 プルビレンティ, フランチェスコ

イタリア国, イ - 9 5 0 2 4 アチレアレ, ビア パチノッティ, 1 5

(72)発明者 ボンテンボ, グレゴリオ

イタリア国, イ - 9 8 0 5 1 バルチェローナ ポツォ ディ ゴット, ビア カイロリ, 1 1 9  
/ ビー 2

(72)発明者 ムラカタ マサキ

山形県米沢市八幡原 4 - 3 1 4 6 - 7

(72)発明者 ハヤフジ アキノリ

山形県米沢市八幡原 4 - 3 1 4 6 - 7

審査官 武田 悟

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 8 5 7 5 1 ( J P , A )

特開 2 0 0 5 - 1 0 7 0 0 3 ( J P , A )

特開 2 0 0 3 - 2 5 5 8 9 4 ( J P , A )

国際公開第 0 3 / 1 0 7 3 1 8 ( W O , A 1 )

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G 3/00 - 3/38

H01L 51/50

专利名称(译)	OLED无源矩阵显示器驱动器		
公开(公告)号	<a href="#">JP4616332B2</a>	公开(公告)日	2011-01-19
申请号	JP2007506909	申请日	2004-04-08
[标]申请(专利权)人(译)	雅诗兰黛微电子Sochie酱赞助拓数据Rimite		
申请(专利权)人(译)	雅诗兰黛微电子Sochieta Resuponsabirita Rimite		
当前申请(专利权)人(译)	雅诗兰黛微电子上课.伯爵.埃尔.		
[标]发明人	プルビレンティフランチェスコ ボンテンボグレゴリオ ムラカタマサキ ハヤフジアキノリ		
发明人	プルビレンティ,フランチェスコ ボンテンボ,グレゴリオ ムラカタ マサキ ハヤフジ アキノリ		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50 G09G3/22		
CPC分类号	G09G3/3216 G09G3/22 G09G3/3283 G09G2320/029 G09G2320/041 G09G2320/043 G09G2330/021 G09G2330/028		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/30.K G09G3/20.641.D H05B33/14.A G09G3/20.611.A G09G3/20.670.J		
代理人(译)	河野 哲 中村 诚		
审查员(译)	武田 悟		
其他公开文献	JP2007532944A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

有机发光二极管 ( OLED ) 无源矩阵显示器 ( 26 ) 包括显示部分 ( 10 ) 和驱动器部分 ( 28 )。显示部分 ( 10 ) 包括用于显示信息的OLED ( 13 ) 的矩阵。驱动器部分 ( 28 ) 包括监控电路 ( 32 ) 和电压调节电路 ( 34 )。电压调节电路 ( 34 ) 具有用于基于参考电压 ( VREF ) 产生电源电压 ( VH ) 的启动部分 ( 36 )。响应于模式切换指令, 电压调节电路 ( 34 ) 切换到操作模式, 并且基于在OLED ( 13 ) 上读取的最大电压降产生电源电压 ( VH )。

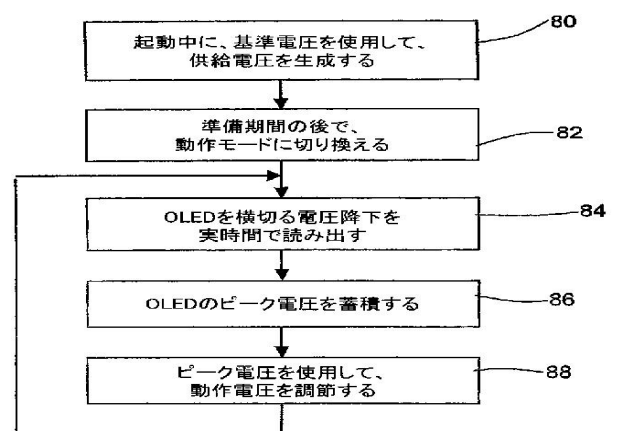


Fig.4