

(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2004-326115

(P2004-326115A)

(43) 公開日 平成16年11月18日(2004.11.18)

(51) Int. Cl.⁷

G09G 3/30
G09G 3/20
H05B 33/14

F I

G09G 3/30 J
G09G 3/20 611D
G09G 3/20 612A
H05B 33/14 A

テーマコード(参考)

3K007
5C080

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2004-128362(P2004-128362)
(22) 出願日 平成16年4月23日(2004.4.23)
(31) 優先権主張番号 03076232.2
(32) 優先日 平成15年4月24日(2003.4.24)
(33) 優先権主張国 欧州特許庁(EP)

(71) 出願人 501230889
バルコ, ナームローゼ フェンノトシ
ヤップ
BARCO, naamloze venn
ootschap
ベルギー国 ビー-8500 コルトライ
ク プレジデント ケネディーパーク 3
5
(74) 代理人 100097319
弁理士 狩野 彰
(72) 発明者 タンジ ジーノ
ベルギー国 ビー-8650 メルケム
ウェストブロークストラート 25エー

最終頁に続く

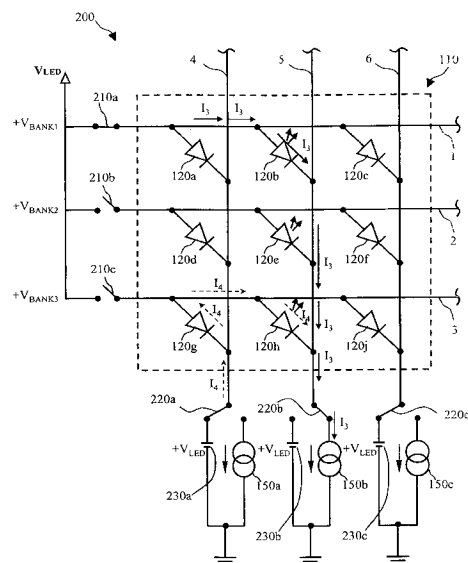
(54) 【発明の名称】 表示装置に利用される有機発光ダイオード駆動回路

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 受動マトリクス型の有機発光ダイオードにおいて、アクティブでない画素を流れる逆電流に起因して生じる不要な発光を回避する。

【解決手段】 有機発光ダイオードが共通陽極構成で配設され、第1のスイッチ220a, 220b, 220cを介して陰極ラインは電流源150a, 150b, 150cと接続可能であり、第2のスイッチ210a, 210b, 210cを介して陽極ラインは正電源と接続することが可能であることを特徴とし、さらに、第1のスイッチ220a, 220b, 220cのそれぞれは、陰極ラインが使用中のとき、使用中の陰極ラインとそれぞれの電流源150a, 150b, 150cとの間で接続を行い、陰極ラインが使用されていないとき、陰極ラインを正電源と接続する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示装置に利用される有機発光ダイオード駆動回路であって、前記表示装置が、陽極と陰極とを備えた複数の有機発光ダイオード(OLED)(120)を有し、前記有機発光ダイオード(OLED)(120)は、陽極ライン(1,2,3)と陰極ライン(4,5,6)および少なくとも1つの駆動回路(200,300)とに接続される有機発光ダイオード駆動回路において、前記有機発光ダイオードは共通陽極構成で配設され、これに対して、前記駆動回路(200,300)は共通陽極駆動装置として構成され、第1のスイッチ(220a,220b,220c)のそれぞれによる個々の関係する陰極ラインは電流源(150a,150b,150c)と接続することが可能であり、第2のスイッチ(210a,210b,210c)のそれぞれによる個々の関係する陽極ラインは正電源と接続することが可能であることを特徴とし、さらに、それぞれの第1のスイッチ(220a,220b,220c)は、陰極ラインが使用中のとき、使用中の陰極ラインと前記それぞれの電流源(150a,150b,150c)との間で接続を行い、前記陰極ラインが使用されていないとき、前記陰極ラインを正電源と接続するように構成されることを特徴とする駆動回路。

10

【請求項 2】

請求項1に記載の有機発光ダイオード駆動回路において、第1のスイッチ(220a,220b,220c)を接続することが可能な正電源と、第2のスイッチ(210a,210b,210c)を接続することが可能な正電源とが同じ電源であることを特徴とする有機発光ダイオード駆動回路。

20

【請求項 3】

請求項1または2に記載の有機発光ダイオード駆動回路において、陽極ラインが使用中のとき、使用中の前記陽極ラインとそれぞれの正電源との間で接続が行われるように、さらに、前記陽極ラインが未使用とき、前記陽極ラインがアースと接続されるように、前記第2のスイッチ(210a,210b,210c)が構成されることを特徴とする有機発光ダイオード駆動回路。

【請求項 4】

請求項3に記載の有機発光ダイオード駆動回路において、アクティブな陽極ラインが正電源と接続されると同時に、いずれの未使用またはアクティブでない陽極ラインもアースと接続されることを特徴とする有機発光ダイオード駆動回路。

30

【請求項 5】

請求項1から4までのいずれか1つに記載の有機発光ダイオード駆動回路において、アクティブな陰極ラインがその対応する電流源(150a,150b,150c)と接続されると同時に、アクティブでないいずれの陰極ラインも正電源と接続されることを特徴とする有機発光ダイオード駆動回路。

【請求項 6】

請求項1から5までのいずれか1つに記載の有機発光ダイオード駆動回路において、前記駆動回路(200,300)がNPNトランジスタ(350,370)を有する第1のスイッチ(220a,220b,220c)を利用することを特徴とする有機発光ダイオード駆動回路。

40

【請求項 7】

請求項1から6までのいずれか1つに記載の有機発光ダイオード駆動回路において、前記駆動回路(200,300)がMOSFETトランジスタ(310,320)を有する第2のスイッチ(210a,210b,210c)を利用することを特徴とする有機発光ダイオード駆動回路。

【請求項 8】

請求項1から7までのいずれか1つに記載の有機発光ダイオード駆動回路において、前記電流源(150a,150b,150c)がアースを基準とすることを特徴とする有機発光ダイオード駆動回路。

50

【請求項 9】

請求項 1 から 8 までのいずれか 1 つに記載の有機発光ダイオード駆動回路において、前記陽極ライン (1 , 2 , 3) と陰極ライン (4 , 5 , 6) とが構成され、これにより、複数の画素が形成され、前記陽極ライン (1 , 2 , 3) と陰極ライン (4 , 5 , 6) とが導電層から形成されることをさらに特徴とし、さらに、表示装置の前記陰極ライン (4 , 5 , 6) または陽極ライン (1 , 2 , 3) のうちの少なくとも一方が、前記少なくとも一方のラインの長さによって広がる複数の電気接続を示し、上記接続が、基板上に形成された導電層よりも大容量構造の共通電気導体エレメントとの電気接続の形で設けられ、導電層に使用される材料の寄生連続抵抗の低減を図り、および/または、OLED 表示装置自体の寄生容量の減少を図るようにすることをさらに特徴とする有機発光ダイオード駆動回路。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、表示装置に利用される有機発光ダイオード (OLED) 駆動回路に関し、具体的には、共通陽極受動マトリクス表示装置アプリケーション用有機発光ダイオード (OLED) 駆動回路に関する。

【背景技術】**【0002】**

有機発光ダイオード (OLED) 技術は、電極間に挟まれ、DC 電流にかけると、様々な色の強い光を発する有機発光材料を一部として含むものである。これらの OLED 構造を組み合わせて、表示装置の一部を構成する画素にすることができる。OLED は、腕時計、電話、ラップトップコンピュータ、ポケベル、携帯電話、計算機、等のフラットパネル型ディスプレイなどのような単体の発光素子として、あるいは、発光アレイや表示装置の能動素子として様々な用途で有用なものでもある。現在まで、発光アレイや表示装置の用途は主として小型画面での用途に限定されてきた。

20

【0003】

より高い品質とより高い解像度とを持つ大型画面での表示用アプリケーションに対する要望のために、当業界は旧型の LED と液晶表示装置 (LCD) に替わる別の表示技術に目を向けることになった。例えば、LCD は、大型画面マーケットが求める、明るい、高出力の出力光と、広い視角と、応答速度要件とを提供することはできない。これと対照的に、OLED 技術では、高解像度で、かつ、より広い視角で見える明るい鮮やかな色が約束される。しかし、屋内外スタジアム用ディスプレイや、商業広告用大型ディスプレイや、一般大衆向けの情報表示などの大型画面装置での用途における OLED 技術の利用はまだ開発段階にある。

30

【0004】

大型画面用アプリケーションにおける OLED 技術の利用に関連しては、いくつかの技術的に挑戦すべき課題が存在する。このような挑戦すべき課題の 1 つとして、OLED 表示装置が、周囲の光、湿度、温度を含む様々な外部環境要因に応じて、広いダイナミックレンジの色と、コントラストと、光の強度とを提供すると予想されることが挙げられる。例えば、戸外用ディスプレイは、日中にはより強い白色コントラストを生みだし、夜間にはより強い黒色コントラストを生みだすことを求められる。さらに、出力光は、明るい日光の中ではより強くし、暗い、荒れ模様の気象状態の間は弱くする必要がある。OLED 装置が発する発光強度は装置を駆動する電流量に直接比例する。したがって、より強い出力光を必要とすればするほど、より多くの電流が画素へ出力されることになる。したがって、OLED 装置に対する電流の制限により弱い発光が達成される。

40

【0005】

画素とは、定義によって、画像における単一の点またはプログラム可能な色の単位とされる。しかし、画素は、赤色、緑色、青色のサブピクセルなどのサブピクセル構成を備えたものであってもよい。共通陰極構成を備えた駆動回路によりこのようなサブピクセルの駆動が可能であることは公知である。新たな技術によれば共通陽極構成も利用可能である

50

。これらの構成は、3個それぞれのサブピクセルのアドレス指定を、共通陰極ラインを介して行うか、共通陽極ラインを介して行うかを意味する。したがって、共通陰極構成では、3個のサブピクセルの陰極を電氣的に接続して、共通アドレスの指定が行われる。共通陽極構成では、3個のサブピクセルの陽極を電氣的に接続して、共通アドレスの指定が行われる。

【0006】

公知の共通陰極駆動回路では、個々の各陽極と正電源との間に電流源が配設されるが、その一方で陰極とアースとの共通の電氣的接続が行われる。このため、電流と電圧とが互いに依存し、小さな電圧変動によってかなり大きな電流変動が生じる結果、出力光の変動によるさらなる結果をもたらされることになる。さらに、共通陰極構成では、定電流源が正電源を基準としているため、どのような小さな電圧変動も電流変動を生じる結果となる。これらの理由のために、共通陰極構成は、精密な電流制御に依存する精密な発光制御をさらに困難なものとしている。

10

【0007】

これと対照的に、陽極駆動回路では、電流源が個々の各陰極とアースとの間に配設され、その一方で、陽極と正電源との共通の電氣的接続が行われる。この結果、電流と電圧とは互いに完全に独立することになり、結果として小さな電圧変動による電流変動が生じなくなるため、出力光の変動によるさらなる影響が排除されることになる。さらに、共通陽極構成では、定電流源が変動しないアースを基準としているため、その基準に起因するいずれの電流変動も取り除かれる。これらの理由のために、共通陽極構成は、大画面表示装置に利用される必要な精密な発光制御に適したものになる。

20

【0008】

別の考察として、共通陰極設計がPNPトランジスタ設計を必要としながら、その一方で、共通陽極設計がNPNトランジスタ設計を必要とするということがある。NPNトランジスタは、電子ではなく電流を運ぶために正孔を使用利用するPNPトランジスタよりも小型で、高速である。NPNトランジスタの電子キャリアの方が、該電子キャリアのPNPの対の片方よりも小さく、移動性がずっと大きい。この結果、PNPトランジスタの方がNPNトランジスタよりも製造コストが30~50%高くなる。というのは、製造するのにより大量の材料を必要とするからである。

30

【0009】

画素駆動回路の1例が、参考文献“有機電界発光マトリックス型単一画素ドライバ”という名称の米国特許第6,512,334号に見られる。この特許には、OEL装置と、第1のトランジスタと、第2のトランジスタとを備えた有機電界発光(OEL)マトリックス型単一画素ドライバについての記載がある。第1のトランジスタと第2のトランジスタとは、相補形構造を形成するため、データラインが第1のトランジスタを使用してOLED装置を駆動する場合、第2のトランジスタはオフ状態となり、消費電力が発生しなくなる。データラインがLOW状態にあるとき、第1のトランジスタはOFF状態となる。余分の電荷の除去後、第2のトランジスタはサブしきい値状態になる。

【0010】

米国特許第6,512,334号に記載の制御回路は陽極電圧を制御するスイッチングメカニズムを用いているが、共通陽極設計は用いられていないし、より小型で、より高速で、かつ、コストの少ない部品を組み込む手段は提供されていない。さらに、米国特許第6,512,334号に記載の駆動回路は、マトリックス表示装置内の個々の画素に対する電圧制御を行うだけであり、したがって、高出力の出力光を生み出すために必要な高電流のための手段は提供されていない。最後に、米国特許番号第6,512,334号の駆動回路は光出力の量を変動させたり、高解像度受動マトリックス表示装置においてコントラストの制御を行ったりする手段を提供するものではない。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

50

共通陽極構成を用いる受動マトリックスOLED表示装置において、良好なコントラストと組み合わせられた高出力の出力光を可能にする改良された駆動回路を提供することが本発明の目的である。

【0012】

共通陽極構成を用いて応答速度と解像度の向上を図りながら、受動マトリックスOLED表示装置においてダイナミックレンジを可能にする駆動回路を提供することが本発明の別の目的である。

【0013】

共通陽極構成を用いる受動マトリックスOLED表示装置において、個々のOLEDの光出力を精確に制御する駆動回路を提供することが本発明のさらに別の目的である。

10

【0014】

従来型のOLED表示ドライバよりも高速で、小型で、コストの少ない部品を用いる画素駆動回路を提供することが本発明のさらに別の目的である。

【課題を解決するための手段】

【0015】

このような改良された駆動回路を実現するために、第1の例における本発明は、表示装置に利用される有機発光ダイオード駆動回路に関し、前記表示装置は、陽極と陰極とを備えた複数の有機発光ダイオード(OLED)(120)を有し、前記有機発光ダイオード(OLED)(120)は、陽極ライン(1,2,3)と陰極ライン(4,5,6)および少なくとも1つの駆動回路(200,300)とに接続された有機発光ダイオード駆動回路において、上記有機発光ダイオードは共通陽極構成で配設され、これに対して、前記駆動回路(200,300)は共通陽極駆動装置として構成され、それぞれの第1のスイッチ(220a,220b,220c)による個々の関係する陰極ラインは電流源(150a,150b,150c)と接続することが可能であり、それぞれの第2のスイッチ(210a,210b,210c)による個々の関係する陽極ラインは正電源と接続することが可能であることを特徴とし、さらに、それぞれの第1のスイッチ(220a,220b,220c)は、陰極ラインが使用中のとき、使用中の陰極ラインと上記それぞれの電流源(150a,150b,150c)との間で接続を行い、前記陰極ラインが使用されていないとき、上記陰極ラインを正電源と接続するように構成されることを前記駆動回路は特徴とする。

20

30

【0016】

ある特定の実施形態によれば、本発明に基づく駆動回路は、前記陽極ラインと陰極ラインとが基板に沿って配設され、これにより、複数の画素が形成され、前記陽極ラインと陰極ラインとが導電層から形成されることをさらに特徴とし、さらに、表示装置前記陰極ラインまたは陽極ラインのうちの少なくとも一方が、前記少なくとも一方のラインの長さにならって広がる複数の電気接続を示し、上記接続が、基板上に形成された導電層よりも大容量構造の共通電気導体エレメントとの電気接続の形で設けられ、導電層に使用される材料の寄生連続抵抗の低減を図り、および/または、OLED表示装置自体の寄生容量の減少を図るようにすることをさらに特徴とする。

【0017】

好ましい実施形態では、第1のスイッチの接続が可能な正電源、第2のスイッチの接続が可能な正電源は同じ装置であり、その結果、向上した効果が得られる。

40

【0018】

最も好ましい実施形態では、上記駆動回路は、陽極ラインが使用中の場合、使用中の陽極ラインとそれぞれの正電源との間で接続が行われるように、そして、前記陽極ラインが使用されていない場合、上記陽極ラインがアースと接続されるように前記第2のスイッチを構成することをさらに特徴とする。

【0019】

好ましくは電流源がアースを基準とすることが望ましい。

【発明の効果】

50

【0020】

未使用のまたはアクティブでないOLEDの陰極を正電源と接続することにより、或るアクティブでないOLEDの中を流れる逆電流の結果生じる複数の問題を取り除くことが可能となる。この問題については以下の詳細な説明で説明する。

【0021】

このようにして、或るOLEDの中を流れる逆電流の別の問題点、前記逆電流が別のOLEDの中を通る順方向の制限電流を誘起し、その結果、後者の別のOLEDがある程度まで点灯されるという問題を回避することができる。これについては詳細な説明の中で詳しく説明する。

【0022】

本発明の特徴をより良く示すために、以下、何ら限定的性質を伴わない例の形で、添付図面を参照しながらいくつかの好ましい実施形態について説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

本発明は、共通陽極構成で配設された受動マトリックス有機発光ダイオード(OLED)表示装置用駆動回路である。さらに、本発明は、高出力の出力光と動的色強度レンジを同時に供給するために、個々のOLED装置に対する出力光の精確な制御を可能にするものである。

【0024】

図1は、OLEDアレイ110を備えたOLED駆動回路100の概略結線図を示し、このOLED駆動回路100は共通陽極OLED表示装置の一部を表すものである。OLEDアレイ110は、複数のOLED120(個々のOLEDは周知のように陽極と陰極とを有する)をさらに備える。例えば、OLEDアレイ110は、3×3からなるアレイの形で構成されたOLED120a~120jから形成され、上記OLEDアレイ110で、OLED120a、120b、120cの陽極は行ライン1と電氣的に接続され、OLED120d、120e、120fの陽極は行ライン2と電氣的に接続され、OLED120g、120h、120jの陽極は行ライン3と電氣的に接続される。OLEDアレイ110は任意の寸法とすることができるが、専ら例示を目的として本願では3×3のアレイとして示すことにする。さらに、さらなるOLED120a、120d、120gの陰極は、列ライン4と電氣的に接続され、OLED120b、120e、120hの陰極は、列ライン5と電氣的に接続され、OLED120c、120f、120jの陰極は列ライン6と電氣的に接続される。

【0025】

通常3~20ボルトの範囲にわたる正電圧 $+V_{LED}$ は、複数のスイッチ140を介してそれぞれの各行ラインと電氣的に接続される。スイッチ140は、適切な電圧と定格電流とを有するFETスイッチまたはトランジスタなどの従来型の能動スイッチ素子である。さらに詳細には、 $+V_{LED}$ はスイッチ140aを介して行ライン1と電氣的に接続され、 $+V_{LED}$ はスイッチ140bを介して行ライン2と電氣的に接続され、 $+V_{LED}$ はスイッチ140cを介して行ライン3と電氣的に接続される。OLED駆動回路100は、例えば、スイッチ160aを介して列ライン4と結合することができる電流源150aと、当該スイッチ160bを介して列ライン5と結合することができる電流源150bと、スイッチ160cを介して列ライン6と結合することができる電流源150cとからなる複数の電流源150をさらに備えている。電流源150は、通常5~50mAの範囲の定電流を供給する能力を持つ従来型の電流源である。定電流素子の例には、東芝製TB62705(シフトレジスタとラッチ機能を持つ8ビット定電流LEDドライバ)およびシリコンタッチ社製ST2226A(LED表示装置用PWM制御定電流ドライバ)が含まれる。

【0026】

OLED駆動回路100の範囲内のOLEDアレイ110は共通陽極構成で配設される。このようにして、電流と電圧とは互いに依存しなくなり、より好適な発光制御が行われる。

10

20

30

40

50

【0027】

個々のOLED120は、サブピクセル（通常、赤、緑または青であるが、任意の色の変種も容認できる）を表し、OLED120用の陽極と陰極間の電圧差が少なくとも1.5V（通常この範囲は1.5～3Vである）で、かつ、電流が十分になると発光する。作動中、OLED120の対応する行ライン内のその対応するスイッチ140を閉じることにより、 $+V_{LED}$ が所定のOLED120の陽極に印加される。OLED120の点灯を望む場合、OLED120の対応する列ライン内のOLED120の対応するスイッチ160を閉じることによりOLED120の対応する電流源150が印加される。このようにして、1.5～3Vのしきい値電圧がその電極の両端にわたって生じるようになるまで、電流はコンデンサとして機能する選択されたOLED120の中を流れる。一旦所望のしきい値電圧が達成されると、選択されたOLED120は、その中を流れる電流量に比例する強度で発光する。OLED表示装置の出力光または輝度の標準的測定値は、プレイは平方メートル当たりのカンデラ（ CD/m^2 ）で表され、一般にニット（ $nit: 1 CD/m^2 nit = 1$ ニット）と呼ばれる。大型ディスプレイの場合、300～2000ニットの範囲が望ましい。電流密度、したがって輝度は電流源150により制御される。例示として、以下の例は、OLEDアレイ110のOLED120bから発光を得るプロセスを示すものである。

10

【0028】

本例では、スイッチ140aが閉じられ、したがって、 $+V_{LED}$ が行ライン1と電氣的に接続される。OLED120bから発光を生じさせるために、スイッチ160bが閉じられ、したがって電流源150bが列ライン5と電氣的に接続される。このようにして、OLED120bに対して順方向にバイアスがかけられ、電流 I_1 がOLED120bの中を流れる。一旦1.5～3Vの通常の素子しきい値電圧がその電極（陰極から陽極へ）の両端にわたって達成されると、OLED120bが発光する。スイッチ260bが開かれると、OLED120bは停止される。

20

【0029】

スイッチ140は、デューティサイクルに従って順番に常時開/閉される。スイッチ160によって、OLED120の発光の有無が判定される。スイッチ360のオンタイムはスイッチ140の0（出力光なし）と1つのオン・ピリオド（on-period）との間にある。長い方のスイッチ160が閉じられ、対応するOLED120からより多くの出力光が生成される。

30

【0030】

しかし、前記OLED駆動回路100では、OLED120bの作動によって、隣接する行ライン1と列ライン5に電流 I_2 が誘起され、それによって、行ライン1に沿ってOLED120から、並びに、列ライン5に沿ってOLED120から、不要な発光が生じる原因になる。これは同じ行内のOLED120と同じ列内のOLED120の中を流れる不要な逆電流に起因して生じるものである。逆バイアス電流は、従来型の発光ダイオード（10～100 μA など）では小量示されるものであるが、ダイオードの製造に応じて、OLED120に対して0.1mA/cm²ほどの強さになる場合もある。これは、接地した短絡回路の経路で順方向にバイアスをかけたダイオードを発光させるには十分な電流である。

40

【0031】

例えば、OLED120bを作動させるために、 $+V_{LED}$ を行ライン1と接続し、次いで電流源150bを列ライン5と接続したことに起因して、別の経路を介して電流 I_2 は $+V_{LED}$ から電流源150bへ流れる。電流 I_2 はOLED120aの陽極へ行ライン1に沿って流れる。次に、電流 I_2 は順方向にOLED120aの陽極から陰極へ流れる。その後、電流 I_2 は列ライン4に沿って流れ、OLED120dの陰極に達する。次に、電流 I_2 は逆方向にOLED120dの陰極から陽極へ流れる。次に、行ライン2に沿って電流 I_2 は流れ、OLED120の陽極に達する。次に、電流 I_2 は順方向にOLED120eの陽極から陰極へ流れる。OLED120eの陰極は列ライン5と接続されているた

50

め、電流源 150b への上記別の経路は終了する。電流 I_2 が逆方向に O L E D 1 2 0 d の中を流れているため、O L E D 1 2 0 d は発光しない。しかし、電流 I_2 が順方向に O L E D 1 2 0 a と O L E D 1 2 0 e の中を流れているため、O L E D 1 2 0 a と O L E D 1 2 0 e とは少量の光を発する。まだ容認できるほどのものではないものの、O L E D 1 2 0 a と O L E D 1 2 0 e の発光は O L E D 1 2 0 b の発光と比べて小さなものである。というのは、電流 I_2 が電流 I_1 と比べて小さいからであり、さらに、1.5 ~ 3 V のしきい値電圧が O L E D 1 2 0 a と O L E D 1 2 0 e の両端にわたってかろうじて達成されるほどのものであるからである。同様に、このようにして、行ライン 1 と列ライン 5 の O L E D 1 2 0 の行と列全体によって変動するニットの発光が行われる。本例では、逆電流 I_2 のために、行アドレスと列アドレス内の単一サブピクセル (O L E D 1 2 0 b) を個々に制御することが不可能となる。

10

【0032】

図 2 は本発明の 1 実施形態に準拠する O L E D 駆動回路 200 の概略結線図を示す。O L E D 駆動回路 200 は、追加ドライバ回路と共に、図 1 に記載のような共通陽極設計の O L E D アレイ 110 を備えている。O L E D 駆動回路 200 は、図示のように、 $+V_{LED}$ または高い Z (すなわち開回路) のいずれかと行ライン 1 を結合するスイッチ 210 a をさらに備えている。同様に、スイッチ 210 b は $+V_{LED}$ または高い Z のいずれかと行ライン 2 を結合し、スイッチ 210 c は $+V_{LED}$ または高い Z のいずれかと行ライン 3 を結合する。さらに、概要の形で描かれているように、スイッチ 220 a は通常 3 ~ 20 V の正の $+V_{LED}$ 電圧を出力する電圧源 230 a または電流源 150 a のいずれかと列ライン 4 を結合する。同様に、スイッチ 220 b は、電圧源 230 b または電流源 150 b のいずれかと列ライン 5 を結合し、スイッチ 220 c は電圧源 230 c または電流源 150 c のいずれかと列ライン 6 を結合する。

20

【0033】

図 1 に図示の前の例の場合のように、O L E D 1 2 0 b から発光を行うためには、スイッチ 210 a を介して行ライン 1 を $+V_{LED}$ と接続させ、同時に、スイッチ 220 b を介して列ライン 5 を電流源 150 b と接続させる必要がある。電流 I_3 は、O L E D 2 2 0 b の中を通して $+V_{LED}$ から、次いで、列ライン 5 の中を通して電流源 150 b へ流れる。このプロセスにより、O L E D 1 2 0 b に順方向にバイアスをかけ、1.5 ~ 3 V の通常のしきい値電圧が O L E D 1 2 0 b の両端にわたって達成されるとすぐに、O L E D 1 2 0 b の発光が可能となる。

30

【0034】

O L E D 1 2 0 a と O L E D 1 2 0 c との発光を妨げるために、列ライン 4 と列ライン 6 とがそれぞれ正電圧源 230 a と 230 c と接続される。O L E D 1 2 0 a と 1 2 0 c 双方の陽極が $+V_{LED}$ と接続され、陰極が $+V_{LED}$ と接続されるため、O L E D 1 2 0 a や 1 2 0 c の両端にわたって電位が発生せず、したがって、いずれも発光しなくなる。したがって、未使用 O L E D 1 2 0 の陰極を $+V_{LED}$ と接続することにより、O L E D 1 2 0 の行全体が光を発した図 1 に記載の逆電流問題が取り除かれることになる。

【0035】

しかし、O L E D 1 2 0 e と 1 2 0 h とに発光を生じさせる逆電流は O L E D アレイ 110 で生みだされる。逆電流 I_4 は O L E D 1 2 0 g の中を通して逆方向に流れる。というのは、陽極が高い Z にある一方で、O L E D 1 2 0 g の陰極が $+V_{LED}$ と接続されているからである。このようにして、逆電流 I_4 は、O L E D 1 2 0 g の中を通して列ライン 4 から O L E D 1 2 0 h の陽極へ逆方向に駆動され、O L E D 1 2 0 h に発光を生じさせる。同様に、O L E D 1 2 0 d の中を通して逆電流が流れ、順方向にバイアスをかけた O L E D 1 2 0 e の中を通して進み、O L E D 1 2 0 e に発光を生じさせる。

40

【0036】

したがって、O L E D 駆動回路 200 は、一方である特定の O L E D 1 2 0 の行ラインに沿った逆電流の影響を排除しながらも、O L E D 1 2 0 の対応する列ラインに沿った逆電流の影響を完全には排除するものではない。しかし、アプリケーションによっては、O

50

LEDアレイ110内のすべての逆電流の影響を排除する必要がない場合もある。

【0037】

図3は、本発明の好ましい実施形態に基づくOLED駆動回路200の概略結線図を示す。OLED駆動回路200は、(スイッチ210aが行ライン1を $+V_{LED}$ または高いZのいずれかと結合していた図2とは対照的に) $+V_{LED}$ またはアースのいずれかと行ライン1を結合するスイッチ210aをさらに備える。同様に、スイッチ210bは行ライン2を $+V_{LED}$ またはアースのいずれかと結合し、スイッチ210cは行ライン3を $+V_{LED}$ またはアースのいずれかと結合する。 $+V_{LED}$ とアース間の上記行ライン1、2、3と、電流源150または $+V_{LED}$ 間での列ライン4、5、6との上記スイッチングは処理中に開回路が生じないことを保証する。

10

【0038】

好ましい実施形態によれば、行ライン2と行ライン3とは、それぞれスイッチ210bと210cとを介してアースと接続されるが、この接続は、OLED120eと120hとの発光を妨げることを目的として行われる。未使用行ラインのアースとの電気接続を伴うことなく、(図2に記載のように)OLED120eと120hに不要な光を発光させるOLED120d、120f、120g、120jで逆電流が誘起される。しかし、未使用の行ラインがアースと電氣的に接続されることを保証することにより、OLED120の列全体が不要な光を発しないことが保証される。

【0039】

したがって、(前回の例に記載のように)OLED120bからだけ光を発するためには、OLED120a、120b、120cの陽極は各々スイッチ210aを介して $+V_{LED}$ と接続され、OLED120bの陰極はスイッチ220bを介して電流源150bと接続する。OLED120aとOLED120cの陰極の双方は、それぞれ正電圧源230aと230cと結合される。したがって、装置の両端にわたる電位の非存在に起因して、OLED120aまたはOLED120cのいずれにも電流は流れず、OLED120aおよびOLED120cのいずれもまったく光を発することはない。さらに、電流がOLED120eやOLED120hの中を流れることはない。というのは、OLEDアレイ110で生みだされたすべての逆電流はスイッチ210bとスイッチ210cとを介してアースへ流れるからである。したがって、OLEDアレイで生みだされる唯一の光源はOLED120bから得られるものである。このように、個々のOLED120または複数のOLED120からなるバンクを誘起して、スイッチ210a~210c、および、スイッチ220a~220cの制御を行うことにより発光を行うことができる。

20

30

【0040】

以下の表(表1)は、OLED駆動回路200の9個のOLED120の各々をアクティブにするために必要なスイッチ状態の真理値表である。

【0041】

【表 1】

	スイッチ 210 a	スイッチ 210 b	スイッチ 210 c	スイッチ 220 a	スイッチ 220 b	スイッチ 220 c
OLED 120 a	+V _{LED}	GND	GND	電流源 150 a	電圧源 230 b	電圧源 230 c
OLED 120 b	+V _{LED}	GND	GND	電圧源 230 a	電流源 150 b	電圧源 230 c
OLED 120 c	+V _{LED}	GND	GND	電圧源 230 a	電圧源 230 b	電流源 150 c
OLED1 20 d	GND	+V _{LED}	GND	電流源 150 a	電圧源 230 b	電圧源 230 c
OLED1 20 e	GND	+V _{LED}	GND	電圧源 230 a	電流源 150 b	電圧源 230 c
OLED1 20 f	GND	V _{LED}	GND	電圧源 230 a	電圧源 230 b	電流源 150 c
OLED1 20 g	GND	GND	+V _{LED}	電流源 150 a	電圧源 230 b	電圧源 230 c
OLED1 20 h	GND	GND	+V _{LED}	電圧源 230 a	電流源 150 b	電圧源 230 c
OLED1 20 j	GND	GND	+V _{LED}	電圧源 230 a	電圧源 230 b	電流源 150 c

10

20

【0042】

要約すると、アクティブな行ラインが +V_{LED} と接続されるのと同時に任意のアクティブでない行ラインがアースと接続される。さらに、アクティブな列ラインがその電流源と接続されるのと同時に任意のアクティブでない列ラインが正電圧と接続される。このようにして、別の経路に起因して生じるいずれのOLED120の逆電流も回避される。

【0043】

さらに、OLED駆動回路200は共通陽極設計を利用し、これにより、個々のOLED120は3個のサブピクセルのうちの一つを表すことになる。例えば、画素の赤いサブピクセル(OLED120 aなど)と、緑のサブピクセル(OLED120 bなど)と、青いサブピクセル(OLED120 cなど)とは共通陽極(本例における行ライン1)を共有する。

30

【0044】

図4は、OLED駆動回路200の小さな部分のさらなる細部を示すOLED駆動回路300の概略結線図を示す図である。OLED駆動回路300には、+V_{LED}行ライン1と、行ライン2と、トランジスタ350とトランジスタ360とをさらに備えたスイッチ210 aと、トランジスタ370とトランジスタ380とをさらに備えたスイッチ210 bと、切り替え制御ライン7と、スイッチ制御ラインBと、OLED120 aと、OLED120 bと、OLED120 dと、OLED120 eとが含まれる。OLED駆動回路300には、さらに、電圧源230 aと、MOSFET310をさらに備えたスイッチ220 aと、電圧源230 bと、MOSFET320をさらに備えたスイッチ220 bと、電流源150 aと、電流源150 bと、制御ライン9と、制御ライン10と、インバータ330と、インバータ340とが含まれる。図2に記載のように、スイッチ210 aとスイッチ210 bとはアースと接続しない場合もあるが、代わりに高いZ値を得ることができる。しかし、この好ましい実施形態ではスイッチ210 aと210 bとが図示のようにアースと結合される。

40

【0045】

MOSFET310は電流源150 aと並列に配設されるPチャネルFETである。さ

50

らに詳しく言えば、MOSFET310のドレインはOLED120aと120dの陰極と電氣的に接続され、MOSFET310のソースは電圧源 $+V_{LED230a}$ と電氣的に接続され、MOSFET310のゲートは制御ライン9と電氣的に接続される。同様に、MOSFET320のドレインはOLED120bと120eの陰極と電氣的に接続され、MOSFET320のソースは電圧源 $+V_{LED230b}$ と電氣的に接続され、MOSFET320のゲートは制御ライン20と電氣的に接続される。

【0046】

OLED駆動回路300は図2のOLED駆動回路200の1つの詳細な実施構成の1例である。その他の構成要素を用いて本発明の精神と範囲から逸脱することなく同じ結果を達成してもよい。例えば、スイッチ210aは、NPNトランジスタであってもよいトランジスタ350と、PNPトランジスタであってもよいトランジスタ360とを備えているが、同じ結果が得られる別のCMOSまたはバイポーラデバイスを使用してもよい。MOSFET310とMOSFET320とは、本願用として適切な電圧と定格電流とを有する任意の従来型PMOSTランジスタ素子である。しかし、MOSFET310とMOSFET320とは任意の適切な能動スイッチ素子を表すものである。

【0047】

作動中、パルス幅変調(PWM)制御信号を用いて、OLED駆動回路300内の列ラインにおけるスイッチング機能が制御される。時間多重化を利用して切り替え制御ラインに対するスイッチ210の制御が行われる。制御ライン9または10が“オン”になっているパルス当たりの時間量によって、どれだけの量の電流が所定の経路の中を流れるかが決定される。制御ライン信号がより長い時間“オン”になっていればいるだけ、より多くの電流が生みだされ、したがって、所定のOLEDはより明るくなる。制御ライン9の信号によってスイッチ220aと電流源150aとの制御が行われる。制御ライン10の信号はスイッチ220bと電流源150bとの制御を行う。同様に、切り替え制御ライン7の信号はスイッチ210aを制御し、切り替え制御ライン8の信号はスイッチ210bを制御する。

【0048】

インバータ330は、電流源150aを送出する制御ライン9の信号を反転して、スイッチ220aと電流源150aとが決して同時に“オン”になることのないようにする(但し、インバータ330の伝搬遅延の場合を除く)。制御ライン9の信号がMOSFET310をアクティブにさせると、MOSFET310は電圧源230aの正電圧を列ライン4へ転送し、これに対して、インバータ330が反転信号を形成し、それによって、電流源150aがアクティブにならないことが保証される。さらに、MOSFET310をアクティブでないようにする制御ライン9の信号によって、電流源150aへの入力部において反転信号が生成され、電流が列ライン4で流れることが可能となる。しかし、発光を行うためには、OLED120用の対応する陽極を理想的動作電圧と接続する必要がある。例えば、スイッチ210aは、OLED120aから発光を誘起するために、行ライン1と $+V_{LED}$ との電氣的接続も行わなければならない。あるいはスイッチ210bは、OLED120dから光を発するために、行ライン2と $+V_{LED}$ との電氣的接続を行わなければならない。

【0049】

同様に、制御ライン10のPWM信号は、列ライン5における電流駆動能力を決定し、これによってOLED120bと120eの陰極側が制御される。スイッチ210aはOLED120bの陽極を制御し、スイッチ210bはOLED120eの陽極を制御する。したがって、制御ライン10の信号がMOSFET320をアクティブでないようにするとき、OLED120bから光が発する。したがって、インバータ340による電流源150bへの入力信号が“オン”になり、列ライン5の中を電流が流れる。同時に、切り替え制御ライン7の信号は、スイッチ210aに、 $+V_{LED}$ が出力した理想的動作電圧と行ライン1との電氣的接続を行わせる。

【0050】

10

20

30

40

50

以下の表（表 2）は、O L E D 駆動回路 3 0 0 の 4 個の O L E D 1 2 0 の各々をアクティブにするために必要なスイッチ状態の真理値表である。

【 0 0 5 1 】

【 表 2 】

	スイッチ 2 1 0 a	スイッチ 2 1 0 b	スイッチ 2 2 0 a	スイッチ 2 2 0 b
O L E D 1 2 0 a	$+V_{LED}$	GND	電流源 1 5 0 a	電圧源 2 3 0 b
O L E D 1 2 0 b	$+V_{LED}$	GND	電圧源 2 3 0 a	電流源 1 5 0 b
O L E D 1 2 0 d	GND	$+V_{LED}$	電流源 1 5 0 a	電圧源 2 3 0 b
O L E D 1 2 0 e	GND	$+V_{LED}$	電圧源 2 3 0 a	電流源 1 5 0 b

10

【 0 0 5 2 】

切り替え制御ラインは時分割多元化信号によって制御される。この時分割は、行ラインまたは複数グループの行ラインの数に依存する。例えば、単一切替制御ラインによりグループまたはバンクとしていくつかの行ラインの制御を行うことが可能である。スイッチ 2 1 0 が所定時間の間 $+V_{LED}$ またはアースと接続されているかどうかを定めるバンク信号が各切り替え制御ラインにより運ばれる。N 個のバンクがある場合、対応するデューティサイクルは $1 / (k \cdot N)$ である。但し k は所定の倍数である。スイッチ 2 1 0 は $1 / N \cdot T$ の時間の間 $+V_{LED}$ と接続され、 $(N - 1) / N \cdot T$ の時間の間アースと接続される。但し、T は通常 1 ミリ秒に等しい時間と定義される。したがって、切り替え制御ラインは計時済みのバンク信号を運び、したがって、O L E D 1 2 0 から求められる出力光とは独立に作動する。この結果、O L E D 1 2 0 の陽極は、間欠的に $+V_{LED}$ に基づいて、さらに、対応する O L E D 1 2 0 が発光に必要なかどうかに関わりなく、切り替え制御ラインの時間多重化バンク信号に基づいてアースと接続される。これと対照的に、制御ラインの P W M 信号は、個々の O L E D 1 2 0 の発光時の制御を行う。各 P W M 信号は、対応する O L E D 1 2 0 用の電流源 1 5 0 と列ラインとを接続する。O L E D 1 2 0 の陽極は発光を行うために $+V_{LED}$ と接続されるものである。P W M 信号は、スイッチ 2 2 0 をトリガーして、特定の O L E D 1 2 0 の陽極が $+V_{LED}$ とまだ接続されているか否かにかかわらず、対応する O L E D 1 2 0 が発光を行う必要がなくなるとすぐに列ラインを $+V_{LED}$ と接続する。

20

30

【 0 0 5 3 】

図 5 は、バンク数が 2 で、 $1 / 2$ のデューティサイクルが使用される例示の信号状態のタイミング図 3 9 0 を示す図である。切り替え制御ライン 7 がハイのとき、 $+V_{LED}$ は対応する行ライン 1 と接続される。切り替え制御ライン 7 がローのとき、対応する行ライン 1 はアースと接続される。同様に、切り替え制御ライン 8 がハイのとき、 $+V_{LED}$ は対応する行ライン 2 と接続される。切り替え制御ライン 8 がローのとき、 $+V_{LED}$ はアースと接続される。制御ライン 9 がハイのとき、電流源 1 5 0 a は対応する列ライン 4 と接続される。制御ライン 9 の信号がローのとき、 $+V_{LED}$ 電圧源 2 3 0 a は対応する列ライン 4 と接続される。同様に、制御ライン 1 0 の信号がハイのとき、電流源 1 5 0 b は対応する列ライン 5 と接続される。制御ライン 1 0 の信号がローのとき、 $+V_{LED}$ 電圧源 2 3 0 b は対応する列ライン 5 と接続される。図 5 に図示のように、O L E D 1 2 0 a と O L E D 1 2 0 b とは、時間 T_1 の第 1 の $1 / 2$ の間点灯され、これに対して、O L E D 1 2 0 e は、時間 T_1 の第 2 の $1 / 2$ の間点灯される。同様に、O L E D 1 2 0 a と O L E D 1 2 0 b とは、第 2 の時間 T_2 の第 1 の $1 / 2$ の一部分の間点灯され、これに対して、O L E D 1 2 0 e と 1 2 0 d とは、当該時間フレーム T_2 の第 2 の $1 / 2$ の一部分の間点灯される。このようにして、制御ラインの P W M 信号と、切り替え制御ラインのバンク信号とによって O L E D 1 2 0 の発光時の決定が行われる。

40

【 0 0 5 4 】

50

OLE D 駆動回路 300 は O L E D 1 2 0 の放電を行う利点をさらに付加するものである。O L E D 1 2 0 の陽極が正電圧と電氣的に接続され、さらに、対応する陰極が、ある時間（好適には 100 ns ~ 1000 ns の範囲）の間、正電圧とも接続された場合、対応する電流源がオフにされると、O L E D 1 2 0 の放電が即座に行われる。O L E D 1 2 0 の陽極と陰極双方に対する均等な電圧のこの印加によって、発光を伴うことなく O L E D の放電が速やかに行われる。これによって、ある特定の O L E D 1 2 0 の対応する電流源が停止した後、その O L E D 1 2 0 の過度の発光が省かれることになる。

【0055】

さらに、O L E D 駆動回路 300 は、スイッチ制御 7 および / またはスイッチ制御 8 と共に作動する時間多重化信号（制御ライン 9 および / または制御ライン 10）を用いて所定の表示行列において個々の O L E D 1 2 0 を正確に制御する手段を提供するものである。さらに、共通陽極設計は、共通の陰極構成が求めるよりも高速で、コストの少ないさらに小型の N P N トランジスタ部品を使用する能力を提供する。より小型でかつより高速な部品を利用することによって、さらに大きなシステムスピードが得られ、最終的に、より高速な表示更新とリフレッシュ時間とが得られる。共通陽極設計は、現在のドライバからの電源変動の減結合も行き、出力光に逆の影響を与えることにより表示品質を低下させる電流変動を防止する。最後に、個々のカラーサブピクセルの様々な理想的動作範囲に対して変動する陽極電圧を発生させる能力によって、高解像度での高いダイナミックレンジがシステムに与えられる。

【0056】

前述の列ライン 4 - 5 - 6 が、発明の概要および添付の請求項に記載の“陰極ライン”と同一のものであることは明らかである。同様に、行ライン 1 - 2 - 3 は、発明の概要および添付の請求項に記載の“陽極ライン”に対応するものである。

【0057】

列ラインと一体に作動する前述のスイッチは、発明の概要および請求項に記載の“第 1 のスイッチ”と同一のものであり、これに対して、行ラインと一体に作動するスイッチは“第 2 のスイッチ”と同一ものである。

【0058】

さらに、発明の概要および請求項に記載の“正電源”の場合、正電圧とは図中で電圧 + V_{LED} として示される電圧などを意味することは明らかである。

【0059】

本発明は、例示として記載され、図に表された上述の実施形態に決して限定されるものではなく、このような駆動回路は本発明の範囲から離れることなく様々な形態で実現が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図 1】共通陽極 O L E D 駆動回路を示す概略結線図である。

【図 2】本発明の 1 実施形態に準拠する O L E D 駆動回路を示す概略結線図である。

【図 3】本発明の好ましい実施形態に基づく O L E D 駆動回路を示す概略結線図である。

【図 4】本発明の O L E D 駆動回路の小さな部分を示すさらに詳細な概略結線図である。

【図 5】O L E D 駆動回路の制御信号を示す例示タイミング図である。

【符号の説明】

【0061】

- 1 陽極ライン
- 2 陽極ライン
- 3 陽極ライン
- 4 陰極ライン
- 5 陰極ライン
- 6 陰極ライン
- 7 制御ライン

10

20

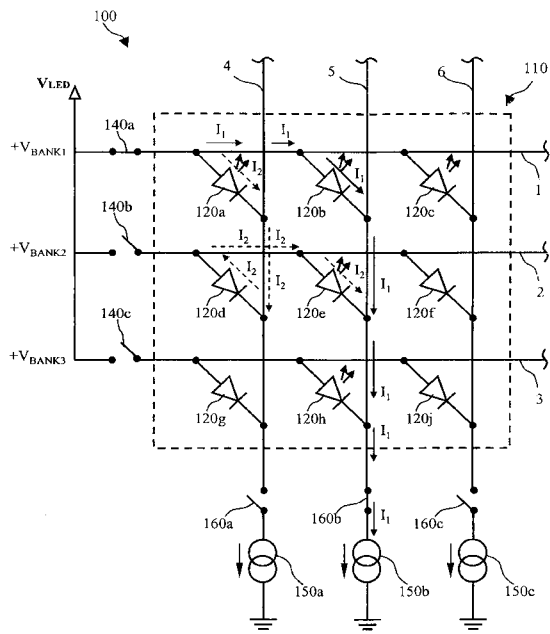
30

40

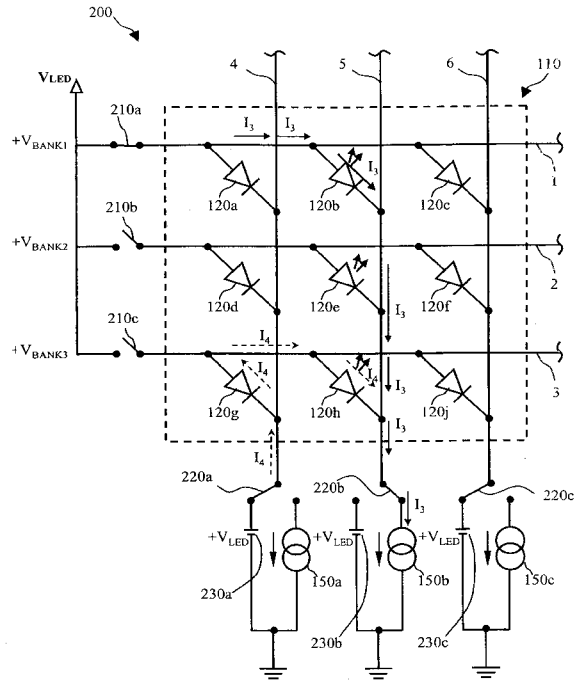
50

8	制御ライン	
9	制御ライン	
10	制御ライン	
20	制御ライン	
100	OLED駆動回路	
110	OLEDアレイ	
120	有機発光ダイオード(OLED)	
140	スイッチ	
150a	電流源	
150b	電流源	10
150c	電流源	
160	スイッチ	
200	駆動回路	
210a	第2のスイッチ	
210b	第2のスイッチ	
210c	第2のスイッチ	
220a	第1のスイッチ	
220b	第1のスイッチ	
220c	第1のスイッチ	
230	電圧源	20
260	スイッチ	
300	OLED駆動回路	
310	MOSFET	
320	MOSFET	
330	インバータ	
340	インバータ	
350	トランジスタ	
360	トランジスタ	
370	トランジスタ	
380	トランジスタ	30

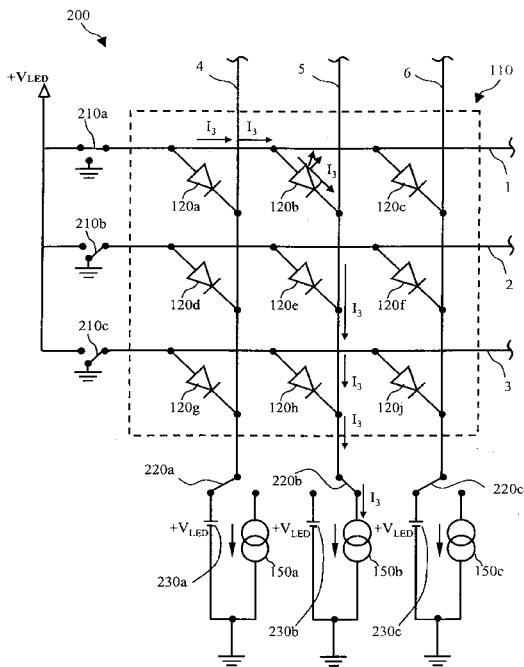
【 図 1 】



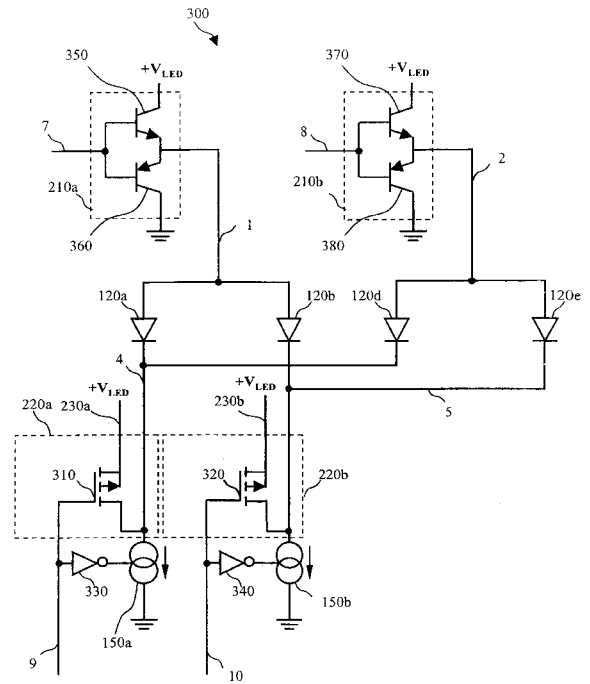
【 図 2 】



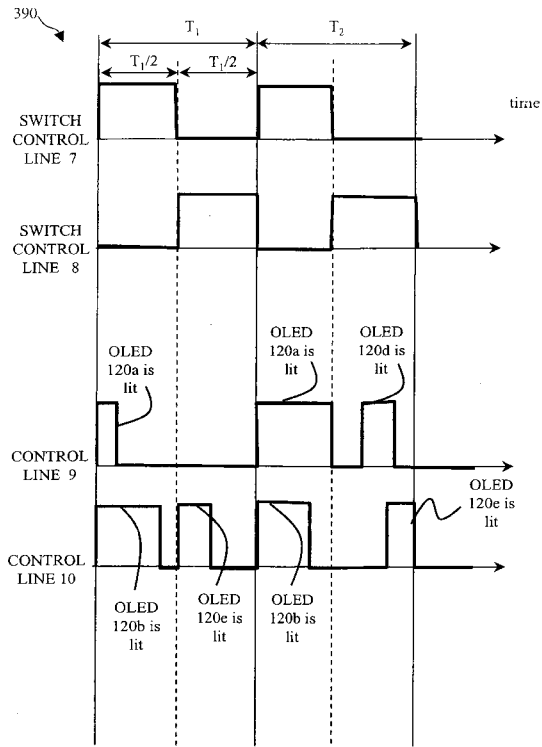
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 ヴァン ヒレ ヘルバート

アメリカ合衆国 0 2 1 3 8 - 5 3 2 1 マサチューセッツ州 ケンブリッジ 1 5 エレリスト
エーピーティー 1 1

(72)発明者 ウィレム パトリック

ベルギー国 ビー - 8 4 0 0 オーステンデ モレンホエクストラート 3 6

(72)発明者 ティエレミンズ ロビー

ベルギー国 ビー - 9 8 1 0 ナザレス ゾーンネストラート 7

Fターム(参考) 3K007 AB02 AB17 AB18 BA06 DB03 GA00 GA04

5C080 AA06 BB05 DD10 EE29 FF12 HH09 JJ03 JJ04 KK01 KK07

KK47 KK49

专利名称(译)	用于显示装置的有机发光二极管驱动电路		
公开(公告)号	JP2004326115A	公开(公告)日	2004-11-18
申请号	JP2004128362	申请日	2004-04-23
[标]申请(专利权)人(译)	巴科公司		
申请(专利权)人(译)	巴可, Namuroze奋笔记本闭嘴		
[标]发明人	タンジジーノ ヴァンヒレヘルバート ウイレムパトリック ティエレミンズロビー		
发明人	タンジジーノ ヴァンヒレヘルバート ウイレムパトリック ティエレミンズロビー		
IPC分类号	H01L51/50 G09G3/20 G09G3/30 G09G3/32 H05B33/14		
CPC分类号	G09G3/3216 G09G3/2014 G09G3/3266 G09G3/3283 G09G2310/0254 G09G2320/0214		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.611.D G09G3/20.612.A H05B33/14.A G09G3/3216 G09G3/3275 G09G3/3283		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB17 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/GA00 3K007/GA04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD10 5C080/EE29 5C080/FF12 5C080/HH09 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/KK01 5C080/KK07 5C080/KK47 5C080/KK49 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC32 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/DD25 3K107/DD39 3K107/EE02 3K107/HH04 5C380/AA01 5C380/AB05 5C380/AB34 5C380/AC02 5C380/AC04 5C380/AC05 5C380/AC08 5C380/AC11 5C380/AC16 5C380/BA01 5C380/BA21 5C380/BA28 5C380/BB23 5C380/BB25 5C380/CA13 5C380/CA39 5C380/CF23 5C380/DA02 5C380/DA07		
代理人(译)	狩野晃		
优先权	2003076232 2003-04-24 EP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在无源矩阵有机发光二极管中，避免了由流过无源像素的反向电流引起的不必要的发光。 解决方案：有机发光二极管以公共阳极配置排列，阴极线可通过第一开关220a，220b，220c和第二开关210a连接到电流源150a，150b，150c，阳极线可以经由210b，210c连接到正电源，并且，第一开关220a，220b，220c中的每一个均是在阴极线和相应的电流源150a，150b，150c之间建立连接，并且当不使用阴极线时，阴极线连接到正电源。 [选择图]图2

