

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6748407号
(P6748407)

(45) 発行日 令和2年9月2日(2020.9.2)

(24) 登録日 令和2年8月12日(2020.8.12)

(51) Int.Cl.

F 1

G09G 3/3225 (2016.01)

G09G 3/3225

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/20 612U

H01L 51/50 (2006.01)

G09G 3/20 620B

G09G 3/20 624B

G09G 3/20 642A

請求項の数 9 (全 34 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2015-159200 (P2015-159200)

(22) 出願日

平成27年8月11日(2015.8.11)

(65) 公開番号

特開2016-126317 (P2016-126317A)

(43) 公開日

平成28年7月11日(2016.7.11)

審査請求日

平成30年8月8日(2018.8.8)

(31) 優先権主張番号

10-2015-0002789

(32) 優先日

平成27年1月8日(2015.1.8)

(33) 優先権主張国・地域又は機関

韓国(KR)

前置審査

(73) 特許権者 512187343

三星ディスプレイ株式會社
S a m s u n g D i s p l a y C o . , L t d .

大韓民国京畿道龍仁市器興区三星路1

(74) 代理人 110002619

特許業務法人 P O R T

(72) 発明者 印 海 静

大韓民国ソウル特別市陽川区52-ギル中央路16-11 301号

(72) 発明者 金 東 奎

大韓民国京畿道龍仁市水枝区66番-ギル
鎮山路27 705棟903号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】有機発光表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の走査線と複数のデータ線にそれぞれ接続された複数のピクセルを含む表示パネルと、

複数のスキャン信号を順次に前記複数の走査線に印加するスキャン駆動部と、
映像信号を受信し、複数のデータ出力信号を出力するデータ駆動部と、
アナログセンス信号を受信し、デジタルセンス信号を出力する電圧A D Cと、
スイッチング信号に応答して複数のデータ線を前記データ駆動部に接続したり複数のデータ線を前記電圧A D Cに接続したりするデータスイッチング部と、

原映像データ及び前記デジタルセンス信号を受信し、前記デジタルセンス信号に基づいて原映像データを映像信号に加工して前記データ駆動部に提供し、前記データスイッチング部にスイッチング信号を提供する制御部と、を含み、 10

a) 第1初期化区間ににおいて、前記データスイッチング部は前記複数のデータ線を前記データ駆動部に接続し、前記データ駆動部は接続されたデータ線に初期化電圧を印加し、

b) 第1センシング区間ににおいて、前記複数の走査線のうちi番目の走査線に接続された少なくとも一つのピクセルは前記複数のデータ線のうち少なくとも一つのデータ線に接続され、かつ、前記複数のデータ線のうち少なくとも一つのデータ線に第1電圧を充電させ、前記データスイッチング部は前記電圧A D Cを前記複数のデータ線に接続し、前記電圧A D Cは接続されたデータ線からアナログセンス信号として第1電圧を受信し、第1電圧に相応するアナログセンス信号をデジタルセンス信号に変換して前記制御部に出力し、 20

c) 第2初期化区間において、前記データスイッチング部は前記複数のデータ線を前記データ駆動部に接続し、前記データ駆動部は接続されたデータ線に初期化電圧を印加し、

d) 第2センシング区間において、前記i番目の走査線に接続された前記少なくとも一つのピクセルは前記少なくとも一つのデータ線から遮断され、前記データ線に印加される電圧は初期化電圧から第2電圧に変動し、前記データスイッチング部は前記複数のデータ線を前記データ駆動部から遮断し、かつ、前記電圧A DCを前記複数のデータ線に接続し、前記電圧A DCは接続されたデータ線から第2電圧を受信し、第2電圧に相応するアナログセンス信号をデジタルセンス信号に変換して前記制御部に出力し、

前記制御部は前記第1電圧に相応するデジタルセンス信号と前記第2電圧に相応するデジタルセンス信号に基づいて第1電圧から第2電圧を引いた電圧に前記初期化電圧を加えた所定の電圧を判別する、

有機発光表示装置。

【請求項2】

前記第1初期化区間、前記第1センシング区間、前記第2初期化区間及び前記第2センシング区間は一つのフレームの映像が表示される期間内に位置する請求項1に記載の有機発光表示装置。

【請求項3】

前記第1センシング区間及び前記第2センシング区間の区間長さは同じである請求項1に記載の有機発光表示装置。

【請求項4】

前記複数のピクセルのうち少なくとも一つのピクセルは、第1ないし第5トランジスタを含み、前記第1ないし第5トランジスタはPMOSトランジスタであり、

第1トランジスタのソース端子に接続されたノードは第4トランジスタのドレイン端子に接続され、第1トランジスタのソース端子は第4トランジスタを介して第1電源電圧源に接続され、第1トランジスタのドレイン端子に接続されたノードは有機発光素子の陽極に接続され、有機発光素子の陰極は第2電源電圧源に接続され、

第2トランジスタのドレイン端子は第1トランジスタのゲート端子に接続されたノードに接続され、第2トランジスタのソース端子は少なくとも一つのデータ線に接続され、第2トランジスタのゲート端子は一つの走査線に接続され、

第3トランジスタのソース端子は第1トランジスタのドレイン端子に接続されたノードに接続され、第3トランジスタのドレイン端子は少なくとも一つのデータ線に接続され、第3トランジスタのゲート端子にはセンシング電圧が接続され、

第4トランジスタのドレイン端子は第1トランジスタのソース端子に接続されたノードに接続され、第4トランジスタのソース端子は第1電源電圧源に接続され、第4トランジスタのゲート端子はエミッショントランジスタに接続され、

第5トランジスタのソース端子は維持電圧に接続され、第5トランジスタのドレイン端子は第1トランジスタのソース端子に接続されたノードに接続され、第5トランジスタのゲート端子は前記一つの走査線に接続される請求項1に記載の有機発光表示装置。

【請求項5】

前記複数のピクセルのうち少なくとも一つのピクセルは、第6トランジスタをさらに含み、

前記第6トランジスタのソース端子は第1トランジスタのソース端子に接続されたノードに接続され、第6トランジスタのドレイン端子は第1トランジスタのゲート端子に接続されたノードに接続され、第6トランジスタのゲート端子はバイアス電圧に接続される請求項4に記載の有機発光表示装置。

【請求項6】

前記複数のピクセルのうち少なくとも一つのピクセルは、第1トランジスタのソース端子に接続されたノードと第1トランジスタのゲート端子に接続されたノードとの間に両端が接続されるストレージキャパシタをさらに含む請求項4に記載の有機発光表示装置。

【請求項7】

10

20

30

40

50

e) 第3初期化区間において、前記データスイッチング部は、前記複数のデータ線を前記データ駆動部に接続し、前記データ駆動部は接続されたデータ線に初期化電圧を印加し、

f) 第3センシング区間において、少なくとも一つのピクセルは少なくとも一つのデータ線に第3電圧を充電させ、前記データスイッチング部は前記電圧A D Cを前記複数のデータ線に接続し、前記電圧A D Cは接続されたデータ線からアナログセンス信号として第3電圧を受信し、第3電圧に相応するアナログセンス信号をデジタルセンス信号に変換して前記制御部に出力し、

g) 第4初期化区間において、前記データスイッチング部は前記複数のデータ線を前記データ駆動部に接続し、前記複数のデータ線を前記電圧A D Cから遮断し、前記データ駆動部は接続されたデータ線に初期化電圧を印加し、前記接続されたデータ線は前記少なくとも一つのピクセルとの接続が遮断され、

h) 第4センシング区間において、前記接続されたデータ線は前記少なくとも一つのピクセルとの接続が遮断されたままであり、前記第4初期化区間で前記データ線に充電された前記初期化電圧は、前記データ線に接続された前記少なくとも一つのピクセルに漏洩され、前記データ線に印加される電圧は初期化電圧から第4電圧に変動し、前記データスイッチング部は前記複数のデータ線を前記データ駆動部から遮断し、かつ、前記電圧A D Cを前記複数のデータ線に接続し、前記電圧A D Cは接続されたデータ線から第4電圧を受信し、第4電圧に相応するアナログセンス信号をデジタルセンス信号に変換して前記制御部に出力し、

(i) 前記第3初期化区間に先立つ参照電圧書き込み区間において、前記制御部は前記複数のデータ線の各々に対応した前記所定の電圧から参照電圧を引いた電圧信号を生成し、かつ、前記複数のデータ線の各々に対応した前記所定の電圧から参照電圧を引いた電圧信号をデータ出力信号として出力し、前記複数のデータ線の各々に対応した前記データ出力信号に相応するデータ信号を前記複数のデータ線の各々、及び、前記複数のデータ線の各々に接続されたピクセルの第1トランジスタのゲート端子に印加し、前記第1トランジスタのソース端子に維持電圧を印加し、

前記参照電圧書き込み区間、前記第3初期化区間、前記第3センシング区間、前記第4初期化区間、及び前記第4センシング区間によって、前記制御部は、前記第3電圧に相応するデジタルセンス信号、前記第4電圧に相応するデジタルセンス信号、及び、前記データ出力信号に相応するデータ信号に基づいて、補正参照値を生成する請求項1に記載の有機発光表示装置。

【請求項8】

前記第1初期化区間、前記第1センシング区間、前記第2初期化区間、前記第2センシング区間、前記参照電圧書き込み区間、前記第3初期化区間、前記第3センシング区間、前記第4初期化区間及び前記第4センシング区間は一つのフレームの映像が表示される期間内に位置する請求項7に記載の有機発光表示装置。

【請求項9】

前記第1センシング区間及び前記第2センシング区間の区間長さは同じであり、前記第3センシング区間及び前記第4センシング区間の長さは同じである請求項7に記載の有機発光表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機発光表示装置に関し、より詳細には表示品質が向上した有機発光表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

最近、モニター、テレビ、携帯用表示装置などの軽量化及び薄型化が要求されている。このような要求に応じて、既存の陰極線管表示装置は、液晶表示装置または有機発光ダイ

10

20

30

40

50

オード表示装置のようなフラットパネル表示装置に代替されている。このようなフラットパネル表示装置のうち有機発光表示装置は、高速の応答速度を有し、消費電力が低く、かつ広視野角の特性を有するため、次世代フラットパネル表示装置として注目されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

有機発光表示装置は、有機発光素子に提供される電流の大きさを調節し、一つのピクセルの明るさまたは階調を調節するものとして知られている。この際、有機発光素子に提供される電流の大きさは、駆動トランジスタのゲートとソース間の電圧差、及び駆動トランジスタの電流駆動特性の係数によって決定され得る。理想的には、有機発光表示装置のすべてのピクセルの駆動トランジスタの特性が同じであり、同じデータ電圧に対して、ピクセルは同じ階調を表現しなければならないが、実際のピクセルの駆動トランジスタは、工程偏差、劣化の程度の差などによって互いに異なる特性係数を有し得、これは有機発光表示装置の位置による階調不均衡を引き起こす。

10

【0004】

このため、本発明が解決しようとする課題は、表示品質が向上した有機発光表示装置を提供することにある。

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、以上で言及した技術的課題に制限されず、言及されていないまた他の課題は、次の記載から本発明の技術分野で通常の知識を有する者に明確に理解できるであろう。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記のような課題を解決するために、本発明の一実施形態に係る有機発光表示装置は、複数の走査線と複数のデータ線にそれぞれ接続された複数のピクセルを含む表示パネルと、複数のスキャン信号を順次に前記複数の走査線に印加するスキャン駆動部と、映像信号を受信し、複数のデータ出力信号を出力するデータ駆動部と、アナログセンス信号を受信し、デジタルセンス信号を出力する電圧A D Cと、スイッチング信号に応答して複数のデータ線を前記データ駆動部に接続したり複数のデータ線を前記電圧A D Cに接続したりするデータスイッチング部と、原映像データ及び前記デジタルセンス信号を受信し、前記デジタルセンス信号に基づいて原映像データを映像信号に加工し、前記データ駆動部に提供し、前記データスイッチング部にスイッチング信号を提供する制御部と、を含み、a) 第1初期化区間において、前記データスイッチング部は前記複数のデータ線を前記データ駆動部に接続し、前記データ駆動部は接続されたデータ線に初期化電圧を印加し、b) 第1センシング区間において、少なくとも一つのピクセルは少なくとも一つのデータ線に第1電圧を充電させ、前記データスイッチング部は前記電圧A D Cを前記複数のデータ線に接続し、前記電圧A D Cは接続されたデータ線からアナログセンス信号として第1電圧を受信し、第1電圧に相応するアナログセンス信号をデジタルセンス信号に変換して前記制御部に出力し、c) 第2初期化区間において、前記データスイッチング部は前記複数のデータ線を前記データ駆動部に接続し、前記データ駆動部は接続されたデータ線に初期化電圧を印加し、d) 第2センシング区間において、前記データ線に印加される電圧は初期化電圧から第2電圧に変動し、前記データスイッチング部は前記電圧A D Cを前記複数のデータ線に接続し、前記電圧A D Cは接続されたデータ線から第2電圧を受信し、第2電圧に相応するアナログセンス信号をデジタルセンス信号に変換して前記制御部に出力する。

30

【0007】

一方、前記第1初期化区間、第1センシング区間、第2初期化区間及び第2センシング区間は一つのフレームの映像が表示される期間内に位置する。

40

【0008】

一方、前記第1センシング区間及び第2センシング区間の区間長さは同じである。

【0009】

50

一方、前記制御部は第1電圧に相応するデジタルセンス信号と第2電圧に相応するデジタルセンス信号に基づいて第1電圧から第2電圧を引いた電圧を判別する。

【0010】

一方、前記複数のピクセルのうち少なくとも一つのピクセルは、第1ないし第5トランジスタを含み、前記第1ないし第5トランジスタはPMOSトランジスタであり、第1トランジスタのソース端子に接続されたノードは第4トランジスタのドレイン端子に接続され、第1トランジスタのソース端子は第4トランジスタを介して第1電源電圧源に接続され、第1トランジスタのドレイン端子に接続されたノードは有機発光素子の陽極に接続され、有機発光素子の陰極は第2電源電圧源に接続され、第2トランジスタのドレイン端子は第1トランジスタのゲート端子に接続されたノードに接続され、第2トランジスタのソース端子は少なくとも一つのデータ線に接続され、第2トランジスタのゲート端子は少なくとも一つの走査線に接続され、第3トランジスタのソース端子は第1トランジスタのドレイン端子に接続されたノードに接続され、第3トランジスタのドレイン端子は少なくとも一つのデータ線に接続され、第3トランジスタのゲート端子にはセンシング電圧が接続され、第4トランジスタのドレイン端子は第1トランジスタのソース端子に接続されたノードに接続され、第4トランジスタのソース端子は第1電源電圧源に接続され、第4トランジスタのゲート端子はエミッഷン電圧に接続され、第5トランジスタのソース端子は維持電圧に接続され、第5トランジスタのドレイン端子は第1トランジスタのソース端子に接続されたノードに接続され、第5トランジスタのゲート端子は少なくとも一つの走査線に接続される。

10

20

【0011】

一方、前記複数のピクセルのうち少なくとも一つのピクセルは、第6トランジスタをさらに含み、前記第6トランジスタのソース端子は第1トランジスタのソース端子に接続されたノードに接続され、第6トランジスタのドレイン端子は第1トランジスタのゲート端子に接続されたノードに接続され、第6トランジスタのゲート端子はバイアス電圧に接続される。

【0012】

一方、前記複数のピクセルのうち少なくとも一つのピクセルは、第1トランジスタのソース端子に接続されたノードと第1トランジスタのゲート端子に接続されたノードとの間に両端が接続される維持電極をさらに含む有機発光表示装置。

30

【0013】

一方、e) 第3初期化区間ににおいて、前記データスイッチング部は、前記複数のデータ線を前記データ駆動部に接続し、前記データ駆動部は接続されたデータ線に初期化電圧を印加し、f) 第3センシング区間ににおいて、少なくとも一つのピクセルは少なくとも一つのデータ線に第3電圧を充電させ、前記データスイッチング部は前記電圧ADCを前記複数のデータ線に接続し、前記電圧ADCは接続されたデータ線からアナログセンス信号として第3電圧を受信し、第3電圧に相応するアナログセンス信号をデジタルセンス信号に変換して前記制御部に出力し、g) 第4初期化区間ににおいて、前記データスイッチング部は前記複数のデータ線を前記データ駆動部に接続し、前記データ駆動部は接続されたデータ線に初期化電圧を印加し、h) 第4センシング区間ににおいて、前記データ線に印加される電圧は初期化電圧から第4電圧に変動し、前記データスイッチング部は前記電圧ADCを前記複数のデータ線に接続し、前記電圧ADCは接続されたデータ線から第4電圧を受信し、第4電圧に相応するアナログセンス信号をデジタルセンス信号に変換して前記制御部に出力する。

40

【0014】

一方、前記第1初期化区間、第1センシング区間、第2初期化区間、第2センシング区間、第3初期化区間、第3センシング区間、第4初期化区間及び第4センシング区間は一つのフレームの映像が表示される期間内に位置する。

【0015】

一方、前記第1センシング区間及び第2センシング区間の区間長さは同じであり、第3

50

センシング区間及び第4センシング区間の長さは同じである。

【0016】

本発明のその他の具体的な事項は詳細な説明及び図面に含まれている。

【発明の効果】

【0017】

本発明の実施形態によれば、少なくとも次のような効果がある。

【0018】

それぞれのピクセル、特に、ピクセルの駆動トランジスタの特性偏差を外部の駆動ICで補償して表示品質を向上させることができる。

【0019】

また、駆動ICが外部補償を行うことにおいて、漏洩電流による誤検知を除去できる。

【0020】

本発明による効果は以上で例示した内容によって制限されず、より多様な効果が本明細書内に含まれている。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の実施例に係る有機発光表示装置の構成を概略的に示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る有機発光表示装置の表示パネルの一部及び表示パネルに接続される他の構成要素を簡略に示すブロック図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る有機発光表示装置のデータ電圧のセンシング動作を示すタイミング図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る有機発光表示装置の表示パネルの一ピクセル及びこれに接続されたデータ線、走査線及びデータスイッチ部を共に示す回路図である。

【図5】図4に示す回路図が低階調駆動領域でのデータ電圧のセンシング動作を示すタイミング図である。

【図6】図4に示す回路図が高階調駆動領域でのデータ電圧のセンシング動作を示すタイミング図である。

【図7】本発明の一実施形態に係る有機発光表示装置のディスプレイ動作を示すタイミング図である。

【図8】本発明の他の実施形態に係る有機発光表示パネルの一ピクセル及びこれに接続されたデータ線、走査線及びデータスイッチ部を共に示す回路図である。

【図9】本発明の他の実施形態に係る有機発光表示装置のディスプレイ動作を示すタイミング図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

本発明の利点及び特徴、これらを達成する方法は添付する図面と共に詳細に後述する実施形態において明確になるであろう。しかし、本発明は、以下に開示する実施形態に限定されるものではなく、互いに異なる多様な形態で実現されるものであり、本実施形態は、単に本発明の開示を完全にし、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者に発明の範疇を完全に知らせるために提供されるものであり、本発明は、特許請求の範囲によってのみ定義される。本明細書において、同じ識別符号は実質的に同じ構成を指す。

【0023】

第1、第2などが多様な素子、構成要素を叙述するために使用されるが、これら素子、構成要素はこれらの用語によって制限されないことはいうまでもない。これらの用語は、単に一つの構成要素を他の構成要素と区別するために使用するものである。したがって、以下で言及される第1構成要素は本発明の技術的思想内で第2構成要素であり得ることは勿論である。

【0024】

以下、添付する図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

10

20

30

40

50

【0025】

図1は本発明の実施例に係る有機発光表示装置の構成を概略的に示すブロック図である。

【0026】

図1を参照すると、有機発光表示装置は、表示パネル100、制御部200、スキャン駆動部300、データ駆動部400、電圧ADC500(Analog to Digital Converter)、電源供給部600、階調電圧生成部700及びデータスイッチング部800を含み得る。

【0027】

図1において、それぞれの構成要素は互いに異なるブロックで示した。しかし、図1に示すそれぞれの構成要素はその機能を基準に、互いに異なる機能を行う構成要素を分離して示すものであり、それぞれの構成要素は物理的に一つの構成要素、例えば、一つのICチップで実現されるアルゴリズムの複合体であり得る。

【0028】

表示パネル100は、第1方向X1に延長する複数の走査線(SL1～SLn)及び第2方向X2に延長する複数のデータ線(DL1～DLm)、及び複数の走査線(SL1～SLn)と複数のデータ線(DL1～DLm)にそれぞれ接続された複数のピクセルを含み得る。複数のピクセルのそれぞれの構成及び動作については、図5から図6を参照して詳細に説明する。

【0029】

制御部200は、外部から提供される原映像データ及びデジタルセンス信号を受信し、デジタルセンス信号に基づいて原映像データを映像信号RGBに加工してデータ駆動部400に提供する。特に、本発明の一実施形態において、制御部200は、データスイッチング部800にスイッチング信号SSを提供し、データスイッチング部800はスイッチング信号SSに応答して複数のデータ線(DL1～DLm)をデータ駆動部400に接続したり複数のデータ線(DL1～DLm)を電圧ADC500に接続したりする。

【0030】

上記のような機能を行うために、本発明の一実施形態に係る制御部200は、映像データ補正部220、タイミング制御部210及びメモリ230を含み得る。

【0031】

タイミング制御部210は、映像データ補正部220から補正された映像データIMAGE'を受信し、補正された映像データIMAGE'を映像信号RGBに加工してデータ駆動部400に伝達する。また、タイミング制御部210は、映像信号RGBに同期され、データ駆動部400及びスキャン駆動部300を駆動するためのデータ制御信号DCS及びスキャン制御信号SCSを出力する。映像信号RGBは、表示パネル100のそれぞれのピクセルの階調値または階調電圧に対応するよう補正された映像データIMAGE'を加工した信号であり得る。また、タイミング制御部210は、ユーザの好みまたは有機発光表示装置の固有の機器特性に応じて、補正された映像信号を追加的に変調または補償して映像信号RGBに加工する。

【0032】

また、タイミング制御部210は、表示パネル100の複数のピクセルの駆動を制御するためのピクセル制御信号PCSを表示パネル100の複数のピクセルに提供する。

【0033】

また、タイミング制御部210はスイッチング信号SSをデータスイッチング部800に提供し、データスイッチング部800はスイッチング信号SSに応答して複数のデータ線(DL1～DLm)をデータ駆動部400に接続したり複数のデータ線(DL1～DLm)を電圧ADC500に接続したりする。

【0034】

映像データ補正部220は、メモリ230から補正参照値を読み出し、外部の映像ソース、例えば、外部のグラフィック処理ユニットなどから原映像データIMAGEを受信で

10

20

30

40

50

きる。映像データ補正部 220 は、補正参照値に基づいて原映像データ IMAGE を補正し、補正された映像データ IMAGE' を生成する。

【0035】

この際、補正参照値はそれぞれのピクセル別の駆動特性の差を示すオフセット値であり得、このオフセット値は電圧 ADC 500 を介してメモリ 230 に記録されるデジタルセンス信号を累積的に更新した値であり得る。

【0036】

また、映像データ補正部 220 は、受信された映像データまたは補正された映像データ IMAGE' をメモリ 230 に格納する。

【0037】

メモリ 230 は、少なくとも表示装置の電源がオフされた状態において、表示装置の固有情報、例えば、規格、特性、ガンマ曲線に関するルックアップテーブルなどに関する情報を格納できる不揮発性メモリ 230 であり得、例えば、フラッシュメモリ 230、EEPROM (Electrally Erasable Programmable Read-Only Memory)などを含み得る。また、メモリ 230 は、表示装置の電源が印加された状態において、累積的に更新されるオフセット値と同じ補正参照値に関する情報を格納できる揮発性メモリ 230、例えば、DRAM、SRAMなどを含み得る。

【0038】

図 1において、タイミング制御部 210 及び映像データ補正部 220 は、別途の機能的ブロックで示されているが、本発明はこれに限定されない。映像データ補正部 220 はタイミング制御部 210 の映像処理アルゴリズムの一部として、本発明の一実施形態に係る映像補正機能を行うアルゴリズムであり得、タイミング制御部 210 と映像データ補正部 220 は单一 IC チップに内蔵された單一モジュールであり得る。

【0039】

スキャン駆動部 300 は、タイミング制御部 210 からスキャン制御信号 SCS を受信し、受信されたスキャン制御信号 SCS に応答して複数の走査線 (SL1 ~ SLn) を順次に駆動する。

【0040】

データ駆動部 400 は、タイミング制御部 210 から映像信号 RGB 及びデータ制御信号 DC S を受信し、受信された映像信号 RGB 及びデータ制御信号 DC S に応答して複数のデータ線 (DL1 ~ DLm) を駆動するための複数のデータ出力信号 (DO1 ~ DOM) を出力する。例えば、データ出力信号 (DO1 ~ DOM) はデータスイッチング部 800 を経由して複数のデータ線 (DL1 ~ DLm) に提供される。

【0041】

より詳細には、データ駆動部 400 は、階調電圧生成部 700 から複数の階調電圧 (V0 ~ V255) を受信し、受信された複数の階調電圧 (V0 ~ V255) のうち一つ以上を選択し、選択された階調電圧をデータ出力信号 (DO1 ~ DOM) としてデータスイッチング部 800 に伝達できる。また、データ駆動部 400 は、データ制御信号 DC S に応答して出力されるデータ出力信号を変動させ得、例えば、受信された映像信号 RGB ではない他の電圧信号、例えば、初期化信号をデータ出力信号 (DO1 ~ DOM) として出力する。

【0042】

データスイッチング部 800 は、タイミング制御部 210 から提供されるスイッチング信号 SS に応答して選択的に複数のデータ線 (DL1 ~ DLm) をデータ駆動部 400 に接続したり、複数のデータ線 (DL1 ~ DLm) を電圧 ADC 500 に接続したりする。すなわち、データ駆動部 400 から出力される複数のデータ電圧を複数のデータ線 (DL1 ~ DLm) に伝達するとき、データスイッチング部 800 は複数のデータ線 (DL1 ~ DLm) をデータ駆動部 400 に接続し、データ線の電圧を電圧 ADC 500 でセンシングしようとするとき、データスイッチング部 800 は複数のデータ線 (DL1 ~ DLm) を電圧 ADC 500 に接続し得る。具体的には、データスイッチング部 800 は電圧 AD

10

20

30

40

50

C 5 0 0 とはセンス線 (Sense_L) を介して接続され、データ駆動部 4 0 0 とはデータ伝達線 (DATA_L) を介して接続され、表示パネル 1 0 0 とはデータ線 (DL1 ~ DLm) を介して接続される。

【0043】

本明細書において、複数のデータ信号はそれぞれのデータ線 (DL1 ~ DLm) に印加された電圧レベルを指し、データ駆動部 4 0 0 から出力されるデータ出力信号とは区別される。例えば、データスイッチング部 8 0 0 がデータ駆動部 4 0 0 に接続されるデータ伝達線 (DATA_L) をデータ線 (DL1 ~ DLm) に接続するとき、データ出力信号 (D01 ~ D0m) はデータ信号と同じであり得るが、データスイッチング部 8 0 0 が電圧 ADC500 に接続されるセンス線 (Sense_L) をデータ線 (DL1 ~ DLm) に接続するとき、データ出力信号 (D01 ~ D0m) はデータ信号と異なる場合もある。

【0044】

電圧 ADC500 は、データスイッチング部 8 0 0 を介して表示パネル 1 0 0 の複数のデータ線 (DL1 ~ DLm) に接続される。例えば、データ線 (DL1 ~ DLm) に印加された電圧レベルに相応するデータ信号をセンシングしようとするとき、データスイッチング部 8 0 0 は電圧 ADC500 に接続されたセンス線 (Sense_L) をデータ線 (DL1 ~ DLm) に接続し、電圧 ADC500 はデータ線 (DL1 ~ DLm) の電圧レベルに相応するデータ信号をアナログ信号として受信し、これをデジタル信号にコンバートしたデジタルセンス信号を出力する。出力されたデジタルセンス信号は制御部 2 0 0 のメモリ 230 に書き込まれる。

10

【0045】

図 1において、データスイッチング部 8 0 0 、電圧 ADC500 及びデータ駆動部 4 0 0 は、別途の機能的なブロックで示されたが、本発明はこれに限定されない。データスイッチング部 8 0 0 とデータ駆動部 4 0 0 及び電圧 ADC500 は、同じ IC チップに一体で形成されて表示パネル 1 0 0 の少なくとも一部と接続し、さらに、データスイッチング部 8 0 0 、データ駆動部 4 0 0 及び電圧 ADC500 は、制御部 2 0 0 またはスキャン駆動部 3 0 0 と共に一つの駆動 IC として一体に形成され、または表示パネル 1 0 0 の少なくとも一部領域に形成された集積回路であり得る。

20

【0046】

電源供給部 6 0 0 は、表示パネル 1 0 0 内の各構成要素に適正電圧を伝達する電圧ソースである。特に、本発明の一実施形態において、電源供給部 6 0 0 は、表示パネル 1 0 0 の複数のピクセルに第 1 電源電圧源 E_L_VDD 及び第 2 電源電圧源 E_L_VSS を提供し、階調電圧生成部 7 0 0 に第 1 基準電源 R_E_F_1 及び第 2 基準電源 R_E_F_2 を提供する。

30

【0047】

階調電圧生成部 7 0 0 は、電源供給部 6 0 0 から少なくとも第 1 基準電源 R_E_F_1 及び第 2 基準電源 R_E_F_2 を受信し、第 1 基準電源 R_E_F_1 及び第 2 基準電源 R_E_F_2 を電圧分配し、複数の階調電圧 (V0 ~ V255) を生成する。

【0048】

図 1において、階調電圧生成部 7 0 0 は、256 個の階調電圧 (V0 ~ V255) を生成する場合を示しているが、本発明はこれに限定されない。階調電圧生成部 7 0 0 が生成する階調電圧の種類は、表示パネル 1 0 0 に要求される表示品質、パネル大きさ、表示パネル 1 0 0 及びデータ駆動部 4 0 0 の駆動方式により増減され得る。また、図面に示していないが、階調電圧生成部 7 0 0 は、タイミング制御部 2 1 0 から階調電圧選択信号 (図示せず) を受信し、受信された階調電圧選択信号に応じて出力する複数の階調電圧 (V0 ~ V255) の電圧レベルを調節できる。

40

【0049】

以下では、図 2 及び図 3 を参照して本発明の一実施形態に係る有機発光表示装置のデータ信号のセンシング及びそれによる映像データの補正過程について詳細に説明する。

【0050】

図 2 は本発明の一実施形態に係る有機発光表示装置の表示パネル 1 0 0 の一部及び表示

50

パネル 100 に接続される他の構成要素を簡略に示すブロック図である。

【0051】

図3は本発明の一実施形態に係る有機発光表示装置のデータ電圧のセンシング動作を示すタイミング図である。

【0052】

図2及び図3において、一つの走査線SLiと複数のデータ線(DL1～DLm)に接続されるピクセル(Pi1～Pim)が例示される。

【0053】

図2及び図3を参照すると、本発明の一実施形態に係る有機発光表示装置において、複数のピクセルはそれぞれ走査線(SL1～SLn)及びデータ線(DL1～DLm)に接続され、走査線(SL1～SLn)から印加されるスキャン信号に応答してデータ線(DL1～DLm)から印加されるデータ信号がそれぞれのピクセルに提供される。データ信号が提供されたそれぞれのピクセルはデータ信号の電圧レベルに相応する大きさの駆動電流を有機発光素子に提供し、有機発光素子は提供された駆動電流の大きさに相応する明るさで発光する。
10

【0054】

それぞれのピクセルに流れる駆動電流の大きさは、駆動トランジスタのゲートに印加されるデータ信号の電圧レベルを調整して制御する。

【0055】

飽和状態で、駆動トランジスタに流れる電流は、一般的に次のような「方程式1」によ
20って近似される。

【0056】

【数1】

[方程式1]

$$I = \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} (V_{SG} - |V_{th}|)^2$$

【0057】

ここで、 μ 、 C_{ox} 、 W 、 L はそれぞれ駆動トランジスタの電荷移動度、単位面積当たりのゲートキャパシタンス、チャネル幅及びチャネル長さであって、トランジスタ別の固有の特性係数であり、 V_{th} は駆動トランジスタがターンオンされるための最小限のソース-ゲート電圧差を意味する臨界電圧であり、これもトランジスタ別の固有の特性係数である。
30

【0058】

理想的には、有機発光表示装置において、複数のピクセルに含まれる駆動トランジスタはすべて同じ特性係数を有するが、実際の有機発光表示装置の複数のピクセルは、例えば、工程条件の差異及びパネルの持続的な使用によるピクセル別の劣化の差異などによって微細な特性係数の差異が示され得る。このようなピクセル別の特性係数の差異は同じ映像データ、すなわち、同じデータ信号に対してピクセル別に他の階調の光を発光させ得、これは有機発光表示装置の表示品質を阻害する要因となる。
40

【0059】

本発明の一実施形態において、電圧ADC500は駆動トランジスタの駆動閾値電圧及び駆動基準電圧に対する駆動電流に関する値をデータ線(DL1～DLm)からセンシングし、制御部200に伝達し、制御部200の映像データ補正部220は各ピクセル別にセンシングした複数のピクセルの特性係数に関連した値に基づいて原映像データを補正した、補正された映像データを生成する。

【0060】

具体的には、データスイッチング部800はスイッチング信号SSに応答して選択的にデータ駆動部400を複数のデータ線(DL1～DLm)と接続したり電圧ADC500
50

を複数のデータ線 (D L 1 ~ D L m) と接続したりする。データ駆動部 4 0 0 が複数のデータと接続するとき、データ出力信号をデータ線にデータ信号として提供し、複数のピクセルは印加されたデータ信号に相応する映像を表示する。

【 0 0 6 1 】

一つのフレームの映像が表示パネル 1 0 0 上で表示される間または一つのフレームの映像を表示し、次のフレームの映像を表示するための待機時間の間、本発明の一実施形態に係るデータ信号のセンシング動作が行われる。

【 0 0 6 2 】

先ず、第 1 初期化区間の間、データスイッチ (S W _ D) はターンオンされ、センシングスイッチ (S W _ S) はターンオフされる。すなわち、第 1 初期化区間に於いて、データスイッチング部 8 0 0 は複数のデータ線 (D L 1 ~ D L m) をデータ駆動部 4 0 0 に接続し、複数のデータ線 (D L 1 ~ D L m) を電圧 A D C 5 0 0 から遮断する。
10

【 0 0 6 3 】

第 1 初期化区間の間、データ駆動部 4 0 0 はタイミング制御部 2 1 0 からのデータ制御信号 D C S に応答して初期化電圧信号 V i n t をデータ出力信号として出力し、すべてのデータ線 (D L 1 ~ D L m) には初期化電圧信号に相応するデータ信号が印加される。

【 0 0 6 4 】

次いで、第 1 電圧センシング区間の間、データスイッチ (S W _ D) はターンオフされ、センシングスイッチ (S W _ S) はターンオンされる。すなわち、第 1 電圧センシング区間に於いて、データスイッチング部 8 0 0 は複数のデータ線 (D L 1 ~ D L m) をデータ駆動部 4 0 0 から遮断し、複数のデータ線 (D L 1 ~ D L m) を電圧 A D C 5 0 0 に接続する。
20

【 0 0 6 5 】

第 1 電圧センシング区間の間、i 番目の走査線に接続されたピクセル (P i 1 ~ P i m) はピクセル制御信号 P C S に応答して接続されたデータ線 (D L 1 ~ D L m) に第 1 電圧 (V 1 _ D 1 ~ V 1 _ D m) を充電させる。データ線 (D L 1 ~ D L m) に第 1 電圧 (V 1 _ D 1 ~ V 1 _ D m) を充電することは、第 1 電圧センシング区間の間持続され、電圧 A D C 5 0 0 はデータ線の電圧レベル、すなわち、データ信号をアナログセンス信号として受信し、デジタルセンス信号に変換し、デジタルセンス信号を制御部 2 0 0 のメモリ 2 3 0 に伝達する。
30

【 0 0 6 6 】

第 1 電圧センシング区間の間、データ線 (D L 1 ~ D L m) に充電される第 1 電圧 (V 1 _ D 1 ~ V 1 _ D m) はそれぞれのデータ線 (D L 1 ~ D L m) に接続されるピクセル (P i 1 ~ P i m) の駆動電流に関する特性係数と関連した値であり得、制御部 2 0 0 は第 1 電圧 (V 1 _ D 1 ~ V 1 _ D m) をセンシングすることによって、それぞれのピクセル (P i 1 ~ P i m) を、特性係数偏差を補償するための補正参照値を更新する。

【 0 0 6 7 】

ただし、図 2 に示すように、i 番目の走査線に接続されたピクセル (P i 1 ~ P i m) の第 1 電圧センシングを行う間、センシングを行わない他のピクセルのトランジスタを介して漏洩電流 (I _ 1) が発生し得、これはデータ線に充電される第 1 電圧 (V 1 _ D 1 ~ V 1 _ D m) に影響を及ぼす。
40

【 0 0 6 8 】

センシングを行わない他のピクセルをデータ線 (D L 1 ~ D L m) とスイッチング可能に接続するスイッチングトランジスタはターンオフ状態を維持するが、非理想的なトランジスタの場合、ターンオフ状態で微細に電流が流れ得、i 番目の走査線に接続されたピクセル (P i 1 ~ P i m) を除いたセンシングを行わない走査線及びこれに接続されたピクセルの数がセンシングを行う i 番目の走査線及びこれに接続されたピクセル (P i 1 ~ P i m) に比べてはるかに多いため、このような漏洩電流 (I _ 1) はセンシングされるデータ信号に大きい影響を及ぼす。

【 0 0 6 9 】

特に、センシングされる第1電圧($V1_D1 \sim V1_Dm$)が小さいほどこののような影響はさらに深化される。

【0070】

次いで、第2初期化区間の間、データスイッチ(SW_D)はターンオンされ、センシングスイッチ(SW_S)はターンオフされる。すなわち、第2初期化区間において、データスイッチング部800は複数のデータ線($DL1 \sim DLm$)をデータ駆動部400に接続し、複数のデータ線($DL1 \sim DLm$)を電圧ADC500から遮断する。

【0071】

第2初期化区間の間、データ駆動部400はタイミング制御部210からのデータ制御信号DCSに応答し、初期化電圧信号 $Vint$ をデータ出力信号として出力し、すべてのデータ線($DL1 \sim DLm$)には初期化電圧信号に相応するデータ信号が印加される。

10

【0072】

次いで、第2電圧センシング区間の間、データスイッチ(SW_D)はターンオフされ、センシングスイッチ(SW_S)はターンオンされる。すなわち、第2電圧センシング区間において、データスイッチング部800は複数のデータ線($DL1 \sim DLm$)をデータ駆動部400から遮断し、複数のデータ線($DL1 \sim DLm$)を電圧ADC500に接続する。

【0073】

第2電圧センシング区間の間、 i 番目の走査線に接続されたピクセル($Pi1 \sim Pi_m$)のスイッチングトランジスタはターンオフ状態が維持され得、 i 番目の走査線に接続されたピクセル($Pi1 \sim Pi_m$)はデータ線($DL1 \sim DLm$)から接続が遮断され得る。

20

【0074】

第2電圧センシング区間の間、複数のデータ線($DL1 \sim DLm$)とこれに接続された複数のピクセルとの間には漏洩電流(I_1)が発生し得、これは複数のデータ線($DL1 \sim DLm$)の電圧を初期化電圧 $Vint$ から第2電圧($V2_D1 \sim V2_Dm$)に変動させ得る。

【0075】

第2電圧センシング区間の間、電圧ADC500はデータ線($DL1 \sim DLm$)の電圧レベル、すなわち、データ信号をアナログセンス信号として受信し、デジタルセンス信号に変換し得、デジタルセンス信号を制御部200のメモリ230に伝達し得る。

30

【0076】

次いで、データ再書き込み区間において、データスイッチ(SW_D)はターンオンされ、センシングスイッチ(SW_S)はターンオフされる。すなわち、データ再書き込み区間において、データスイッチング部800は複数のデータ線($DL1 \sim DLm$)をデータ駆動部400に接続し、複数のデータ線($DL1 \sim DLm$)を電圧ADC500から遮断する。

【0077】

データ駆動部400は、センシング動作が行われる前に i 番目の走査線に接続されたピクセル($Pi1 \sim Pi_m$)に印加されたデータ出力信号を再び出力し得、ピクセル($Pi1 \sim Pi_m$)は本来のデータ信号に相応する光を発光する。ただし、いくつかの実施形態において、センシング動作が一つのフレームの末尾から次のフレームに移る待機時間の間に行われた場合、このようなデータ再書き込み区間は省略できる。

40

【0078】

このような少なくとも一つの走査線 SLi に接続されたピクセル($Pi1 \sim Pi_m$)に対する一連のセンシング動作は一つのフレーム内で行われる。なぜなら、センシングされない他のピクセルに漏洩される電流の量はセンシングされない他のピクセルに予め印加されたデータ電圧のレベル及びこれに応じて流れる駆動電流の量により変わるため、互いに異なるフレームに対して第1センシング区間及び第2センシング区間が位置する場合、第1センシング区間及び第2センシング区間で漏洩される電流の量及び漏洩電流によるデータ

50

タ線 (DL1 ~ DLm) の電圧変動が異なる場合があるからである。

【0079】

また、第1センシング区間及び第2センシング区間の区間長さまたは時間は同じであり得る。第1センシング区間及び第2センシング区間で漏洩される電流及び漏洩電流によるデータ線 (DL1 ~ DLm) の電圧変動は漏洩する時間の間持続され、これに、第1センシング区間及び第2センシング区間の長さまたは時間が同じであれば、第1センシング区間及び第2センシング区間で漏洩する電流及びそれによるデータ線 (DL1 ~ DLm) の電圧変動は同じであり得る。

【0080】

映像データ補正部220はメモリ230から第1センシング区間の間に受信された第1電圧 (V1_DL1 ~ V1_DLm) に相応するデジタルセンス信号と第2センシング区間の間に受信された第2電圧 (V2_DL1 ~ V2_DLm) に相応するデジタルセンス信号を読み出し、第2電圧 (V2_DL1 ~ V2_DLm) に相応するデジタルセンス信号に基づいて第1電圧 (V1_DL1 ~ V1_DLm) で漏洩電流による電圧変動が除去された電圧を判別する。

【0081】

例えば、初期化電圧Vintは予め定められた電圧であり、i番目の走査線に接続されるそれぞれのピクセル (Pi1 ~ Pim) に同一に印加され、初期化電圧Vintとセンシングされた第2電圧 (V2_DL1 ~ V2_DLm)との差異はそれぞれのデータ線 (DL1 ~ DLm) で漏洩された電流による漏洩電圧 (Vleakage_DL1 ~ Vleakage_DLm) に対応する。したがって、それぞれのデータ線 (DL1 ~ DLm) からセンシングされた第1電圧 (V1_DL1 ~ V1_DLm) から第2電圧 (V2_DL1 ~ V2_DLm) を引いて、これに予め定められた初期化電圧Vintを加えると、それぞれのデータ線 (DL1 ~ DLm) でセンシングされた第1電圧 (V1_DL1 ~ V1_DLm) で漏洩電流による漏洩電圧 (Vleakage_DL1 ~ Vleakage_DLm) 成分が除去された電圧を判別する。

【0082】

複数のパネルがデータ線 (DL1 ~ DLm) に提供する第1電圧 (V1_DL1 ~ V1_DLm) はそれぞれのピクセルの特性偏差が反映された電圧信号であり得る。制御部200はセンシングされた第1電圧 (V1_DL1 ~ V1_DLm) 及び第2電圧 (V2_DL1 ~ V2_DLm) から第1電圧 (V1_DL1 ~ V1_DLm) で漏洩電圧成分が除去された電圧を判別し、判別された電圧からそれぞれのピクセル別の特性偏差を映像データIMAGEに補償した、補正された映像データIMAGE'を出力する。

【0083】

例えば、第1センシング区間ににおいて、i番目の走査線に接続されたピクセル (Pi1 ~ Pim) はそれぞれのデータ線 (DL1 ~ DLm) に駆動トランジスタの閾値電圧Vth成分を含む電圧を印加し、データ線 (DL1 ~ DLm) の電圧レベル、すなわち、データ信号は第1電圧 (V1_DL1 ~ V1_DLm) で充電される。ピクセルが低階調領域で動作するとき、すなわち、駆動トランジスタに印加されるデータ信号の電圧レベルが低いとき、駆動トランジスタの閾値電圧Vthがそれぞれのピクセルの階調または特性に及ぼす影響が相対的に大きいだろう。

【0084】

また、第1センシング区間ににおいて、i番目の走査線に接続されたピクセル (Pi1 ~ Pim) は特定階調、例えば、有機発光素子が最大階調で発光するときの階調に相応するデータ信号による電流をデータ線 (DL1 ~ DLm) に提供し、これにより、データ線 (DL1 ~ DLm) は第1電圧 (V1_DL1 ~ V1_DLm) で充電される。ピクセルが高階調領域で動作するとき、すなわち、駆動トランジスタに印加されるデータ信号の電圧レベルが高いとき、駆動トランジスタの閾値電圧Vthがそれぞれのピクセルの階調または特性に及ぼす影響が相対的に小さく、駆動トランジスタの他の特性、例えば、電荷移動度、ゲートキャパシタンス、チャネル幅及びチャネル長さなどの係数がそれぞれのピクセルの

10

20

30

40

50

階調または特性に及ぼす影響が相対的に大きいだろう。

【0085】

本発明のいくつかの実施形態において、制御部200は低階調領域での複数のピクセルの特性偏差及び高階調領域での複数のピクセルの特性偏差をすべて判別し、両者を組み合わせて補正参照値を生成する。

【0086】

すなわち、低階調領域でのピクセルの特性偏差を判別するために、先立って説明したような第1初期化区間、第1電圧センシング区間、第2初期化区間及び第2電圧センシング区間が一つのフレーム内で行われた後に、高階調領域でのピクセルの特性偏差を判別するための第3初期化区間、第3電圧センシング区間、第4初期化区間及び第4電圧センシング区間が行われる。

10

【0087】

以下では、上記言及したピクセルの実現例とデータ電圧センシング方式を図4から図6を参照して詳細に説明する。

【0088】

図4は、本発明の一実施形態に係る有機発光表示装置の表示パネル100の一ピクセル及びこれに接続されたデータ線、走査線及びデータスイッチング部800を共に示す回路図である。

【0089】

図5は図4に示す回路図が低階調駆動領域でのデータ電圧のセンシング動作をするときを示すタイミング図である。

20

【0090】

図6は図4に示す回路図が高階調駆動領域でのデータ電圧のセンシング動作をするときを示すタイミング図である。

【0091】

先に、図4を参照すると、図4は表示パネル100の複数のピクセルのうちの一ピクセルP_ij、これに接続された走査線S_Li及びデータ線D_Ljと他の信号線を示す。

【0092】

図4において、本発明の一実施形態に係る表示パネル100の一ピクセルP_ijは第1ないし第6トランジスタT6を含み得、第1ないし第6トランジスタT6はPMOSトランジスタを使用した回路が示された。

30

【0093】

第1トランジスタT1は有機発光素子に供給される電流の量を調節するトランジスタであり、先立って図1から図3を参照して説明した駆動トランジスタに対応する。第1トランジスタT1のソース端子に接続されたノードSは第4トランジスタT4のドレイン端子に接続され、第1トランジスタT1のソース端子は第4トランジスタT4を介して第1電源電圧源E_LV_{DD}に接続される。第1トランジスタT1のドレイン端子に接続されたノードDは有機発光素子の陽極に接続され、第1トランジスタT1のドレイン端子は有機発光素子を経由して第2電源電圧源E_LV_{SS}に接続される。

【0094】

40

有機発光素子が発光するとき、第2電源電圧源E_LV_{SS}は第1電源電圧源E_LV_{DD}より低い電圧レベルを有し得、第1電源電圧源E_LV_{DD}及び第2電源電圧源E_LV_{SS}の電圧差によって第1トランジスタT1に流れる駆動電流が生成され、第1トランジスタT1を飽和領域で動作するようとする。

【0095】

第2トランジスタT2は、第1トランジスタT1のゲート端子に接続されたノードGと一つのデータ線D_Ljとの接続可否を制御するためにスイッチングトランジスタであり、先立って図1ないし図3を参照して説明したスイッチングトランジスタに対応する。第2トランジスタT2のドレイン端子は第1トランジスタT1のゲート端子に接続されたノードGに接続され、第2トランジスタT2のソース端子は一つのデータ線D_Ljに接続

50

される。第2トランジスタT2のゲート端子は一つの走査線S_Liに接続され、走査線S_Liからスキャン信号S_CA_Nを印加される。

【0096】

第3トランジスタT3は、第1トランジスタT1のドレイン端子及び有機発光素子の陽極に接続されたノードDと一つのデータ線D_Ljとの接続可否を制御するためにスイッチングするトランジスタである。第3トランジスタT3のソース端子は第1トランジスタT1のドレイン端子に接続されたノードDに接続され、第3トランジスタT3のドレイン端子は一つのデータ線D_Ljに接続される。第3トランジスタT3のゲート端子にはセンシング電圧S_EN_SEが印加され、第3トランジスタT3はセンシング電圧S_EN_SEに応答して第1トランジスタT1のドレイン端子に接続されたノードDと一つのデータ線D_Ljとの接続可否を制御するためにスイッチングする。

10

【0097】

第4トランジスタT4は、第1トランジスタT1のソース端子に接続されたノードSと第1電源電圧源E_LV_DDとの接続可否を制御するためにスイッチングするトランジスタである。すなわち、第4トランジスタT4は第1トランジスタT1に供給される電圧または電流を開放または遮断させる役割を果たし、有機発光素子のターンオンまたはターンオフを速く切替えるスイッチの役割を果たす。

【0098】

第4トランジスタT4のドレイン端子は第1トランジスタT1のソース端子に接続されたノードSに接続され、第4トランジスタT4のソース端子は第1電源電圧源E_LV_DDに接続される。第4トランジスタT4のゲート端子はエミッショントランジスタEMに接続され、第4トランジスタT4はエミッショントランジスタEMに応答して第1電源電圧源E_LV_DDと第1トランジスタT1のソース端子に接続されたノードSとの接続可否を制御するためにスイッチングする。

20

【0099】

第5トランジスタT5は、第1トランジスタT1のソース端子に接続されたノードSに維持電圧V_{sus}の印加可否を制御するトランジスタである。第5トランジスタT5のソース端子には維持電圧V_{sus}が印加され、第5トランジスタT5のドレイン端子は第1トランジスタT1のソース端子に接続されたノードSに接続される。第5トランジスタT5のゲート端子は走査線S_Liに接続され、走査線S_Liからスキャン信号S_CA_Nを印加され、第5トランジスタT5のターンオンまたはターンオフを制御するためにスイッチングする。

30

【0100】

第6トランジスタT6は、第1トランジスタT1のゲート端子に接続されたノードGと第1トランジスタT1のソース端子に接続されたノードSとの接続可否を制御するためにスイッチングするトランジスタである。第6トランジスタT6のソース端子は第1トランジスタT1のソース端子に接続されたノードSに接続され、第6トランジスタT6のドレイン端子は第1トランジスタT1のゲート端子に接続されたノードGに接続される。第6トランジスタT6のゲート端子にはバイアス電圧B_IA_Sが印加され、第6トランジスタT6はバイアス電圧B_IA_Sに応答して第1トランジスタT1のソース端子に接続されたノードSと第1トランジスタT1のゲート端子に接続されたノードGとを接続または遮断する。

40

【0101】

維持電極C_ST_Gは第6トランジスタT6と並列であり、両端が第1トランジスタT1のソース端子に接続されたノードSと第1トランジスタT1のゲート端子に接続されたノードGに接続される。

【0102】

次いで、図5を参照してピクセルP_ijが低階調領域で動作するとき、すなわち、第1トランジスタT1のゲート端子に印加されるデータ信号D_jの電圧レベルが低いとき、第1トランジスタT1の閾値電圧V_{th}に関連した電圧をセンシングする低階調センシング

50

動作を説明する。

【0103】

図5を参照すると、低階調センシング動作は、第1初期化区間、V_{th}センシング区間、第2初期化区間、漏洩電流センシング区間及びデータ再書き込み区間からなる。いくつかの実施形態においてデータ再書き込み区間は省略できる。

【0104】

先ず、低階調センシング動作の全区間で第2電源電圧源E_{LVS}S及びバイアス電圧B_{IAS}は高電圧(ターンオフ電圧)を維持し得るため、低階調センシング動作の全区間で、有機発光素子に流れる電流を遮断し、第6トランジスタT₆をターンオフし得る。

【0105】

第1初期化区間の間、データスイッチ(SW_D)はターンオンされ、センシングスイッチ(SW_S)はターンオフされる。すなわち、第1初期化区間において、データスイッチング部800は複数のデータ線(DL1～DLm)をデータ駆動部400に接続し、複数のデータ線(DL1～DLm)を電圧ADC500から遮断する。

【0106】

第1初期化区間の間、データ駆動部400はタイミング制御部210からのデータ制御信号DCSに応答して初期化電圧信号V_{int}をデータ出力信号として出力し、すべてのデータ線(DL1～DLm)には初期化電圧信号に相応するデータ信号が印加される。

【0107】

第1初期化区間の間、スキャン電圧SCANは低電圧(ターンオン電圧)、エミッショ電圧EMは高電圧(ターンオフ電圧)、センシング電圧SENSEは高電圧(ターンオフ電圧)を維持する。

【0108】

これにより、第2トランジスタT₂及び第5トランジスタT₅はターンオンされ、第4トランジスタT₄はターンオフされ、第3トランジスタT₃はターンオフされる。

【0109】

したがって、第1初期化区間の間、データ線DLjと第1トランジスタT₁のゲート端子に接続されたノードGには初期化電圧が印加され、第1トランジスタT₁のソース端子に接続されたノードSには維持電圧V_{sus}が印加される。

【0110】

次いで、V_{th}電圧センシング区間の間、データスイッチ(SW_D)はターンオフされ、センシングスイッチ(SW_S)はターンオンされる。すなわち、V_{th}電圧センシング区間において、データスイッチング部800は複数のデータ線(DL1～DLm)をデータ駆動部400から遮断し、複数のデータ線(DL1～DLm)を電圧ADC500に接続する。

【0111】

V_{th}電圧センシング区間の間、スキャン電圧SCANは低電圧(ターンオン電圧)、エミッショ電圧EMは高電圧(ターンオフ電圧)、センシング電圧SENSEは低電圧(ターンオン電圧)を維持する。

【0112】

これにより、第2トランジスタT₂及び第5トランジスタT₅はターンオンされ、第4トランジスタT₄はターンオフされ、第3トランジスタT₃はターンオンされる。

【0113】

すなわち、第1トランジスタT₁のゲート端子に接続されたノードG及び第1トランジスタT₁のドレイン端子に接続されたノードDは第3トランジスタT₃、データ線DLj及び第2トランジスタT₂を経由して導通し得るため、第1トランジスタT₁には第1トランジスタT₁のドレイン端子とゲート端子が接続されたダイオード接続が形成される。第1トランジスタT₁がダイオード接続を形成し、第1トランジスタT₁のソース端子には維持電圧V_{sus}が印加されるため、第1トランジスタT₁のゲート端子またはドレイン端子に印加される電圧はV_{sus} - |V_{th}|に相応する。したがって、データ線DL

10

20

30

40

50

j の電圧レベルは $V_{sus} - |V_{th}|$ に上昇する。ここで、 $|V_{th}|$ は第 1 トランジスタ T 1 の閾値電圧 V_{th} の絶対値を意味し、 V_{sus} は第 5 トランジスタ T 5 から提供される維持電圧 V_{sus} を意味する。

【0114】

維持電圧 V_{sus} は予め定められた値として、複数のピクセルに同一に提供される。電圧 ADC 500 は V_{th} 電圧センシング区間においてデータ線 DL_j に充電された電圧レベル ($V_{sus} - |V_{th}|$) をセンシングし、第 1 トランジスタ T 1 の閾値電圧 V_{th} を判断する。しかし、先立って図 1 から図 3 を参照して説明したように、データ線 DL_j に接続されてセンシングが行われない他のピクセル ($P_{1j} \sim P_{nj}$) に漏洩される電流によって、データ線 DL_j に充電された電圧レベルは漏洩電流による誤差に相応する漏洩電圧差 ($V_{leakage_Dj}$) 成分が考慮されるべきであり、これに、電圧 ADC 500 にセンシングされるデータ線 DL_j の電圧レベルは $V_{sus} - |V_{th}| + V_{leakage_Dj}$ であり得る。

【0115】

電圧 ADC 500 はデータ線 DL_j の電圧レベル ($V_{sus} - |V_{th}| + V_{leakage_Dj}$) をアナログ信号として受信し、デジタルセンス信号に変換し得、変換されたデジタルセンス信号を制御部 200 のメモリ 230 に伝達し得る。

【0116】

次いで、第 2 初期化区間の間、データスイッチ (SW_D) はターンオンされ、センシングスイッチ (SW_S) はターンオフされる。すなわち、第 2 初期化区間において、データスイッチング部 800 は複数のデータ線 ($DL_1 \sim DL_m$) をデータ駆動部 400 に接続し、複数のデータ線 ($DL_1 \sim DL_m$) を電圧 ADC 500 から遮断する。

【0117】

第 2 初期化区間の間、データ駆動部 400 はタイミング制御部 210 からのデータ制御信号 DCS に応答し、初期化電圧信号 V_{init} をデータ出力信号として出力し、すべてのデータ線には初期化電圧信号に相応するデータ信号が印加される。

【0118】

第 2 初期化区間の間、スキャン電圧 SCAN は高電圧 (ターンオフ電圧)、エミッション電圧 EM は低電圧 (ターンオン電圧)、センシング電圧 SENSE は高電圧 (ターンオフ電圧) を維持する。

【0119】

これにより、第 2 トランジスタ T 2、第 3 トランジスタ T 3 及び第 5 トランジスタ T 5 はターンオフされ、第 4 トランジスタ T 4 はターンオンされる。

【0120】

したがって、第 2 初期化区間の間、データ線 DL_j には初期化電圧が印加されてデータ線 DL_j はピクセル P_{ij} との接続が遮断される。

【0121】

次いで、漏洩電流センシング区間の間、データスイッチ (SW_D) はターンオフされ、センシングスイッチ (SW_S) はターンオンされる。すなわち、漏洩電流センシング区間において、データスイッチング部 800 は複数のデータ線 ($DL_1 \sim DL_m$) をデータ駆動部 400 から遮断し、複数のデータ線 ($DL_1 \sim DL_m$) を電圧 ADC 500 に接続する。

【0122】

漏洩電流センシング区間の間、スキャン電圧 SCAN は高電圧 (ターンオフ電圧)、エミッション電圧 EM は低電圧 (ターンオン電圧)、センシング電圧 SENSE は高電圧 (ターンオフ電圧) を維持する。

【0123】

これにより、第 2 トランジスタ T 2、第 3 トランジスタ T 3 及び第 5 トランジスタ T 5 はターンオフされ、第 4 トランジスタ T 4 はターンオンされる。

【0124】

10

20

30

40

50

すなわち、データライン D L j とピクセル P i j との接続は遮断され、第 2 初期化区間の間、データ線 D L j に充電された初期化電圧は漏洩電流センシング区間の間にデータ線 D L j に接続されたピクセル (P 1 j ~ P n j) に漏洩され、これによりデータ線 D L j に充電された電圧レベルは初期化電圧 V i n t で漏洩電流による漏洩電圧差 (V l e a c k a g e _ D j) を引いた V i n t - V l e a c k a g e _ D j であり得る。

【 0 1 2 5 】

電圧 A D C 5 0 0 は漏洩電流センシング区間において、データ線 D L j の電圧レベル (V i n t - V l e a c k a g e _ D j) をアナログセンシングし、デジタルセンス信号に変換し得、変換されたデジタルセンス信号電圧 A D C 5 0 0 はデータ線 D L j の電圧レベル (V i n t - V l e a c k a g e _ D j) をアナログ信号として受信し、デジタルセンス信号に変換し得、変換されたデジタルセンス信号を制御部 2 0 0 のメモリ 2 3 0 に伝達し得る。 10

【 0 1 2 6 】

初期化電圧 V i n t は予め定められた値として、複数のピクセルに同一に提供される。これに、制御部 2 0 0 は漏洩電流センシング区間において、センシングされたデータ線 D L j の電圧レベル (V i n t - V l e a c k a g e _ D j) から漏洩電流による漏洩電圧差 (V l e a c k a g e _ D j) を正確にセンシングし得る。

【 0 1 2 7 】

具体的には、制御部 2 0 0 は V t h センシング区間の間、センシングされたデータ線 D L j の電圧レベル (V s u s - | V t h | + V l e a c k a g e _ D j) から漏洩電流センシング区間の間にセンシングされたデータ線 D L j の電圧レベルを引いた値 ((V s u s - | V t h | + V l e a c k a g e _ D j) - V i n t - V l e a c k a g e _ D j) に予め定められた V i n t 値を加えることにより、第 1 トランジスタ T 1 の閾値電圧 V t h 成分を含む電圧を判別し得る。 20

【 0 1 2 8 】

すなわち、制御部 2 0 0 は、 (V s u s - | V t h | + V l e a c k a g e _ D j) - V i n t - V l e a c k a g e _ D j + V i n t = (V s u s - | V t h |) の式を導き出す。維持電圧 V s u s も予め定められた値であるため、制御部 2 0 0 は漏洩電流が考慮された第 1 トランジスタ T 1 の閾値電圧 V t h を判別し得る。

【 0 1 2 9 】

制御部 2 0 0 はそれぞれのピクセルに相応する (V s u s - | V t h |) 値を判別し、制御部 2 0 0 は判別された (V s u s - | V t h |) 値をメモリ 2 3 0 に格納する。以下では、メモリ 2 3 0 に格納されたそれぞれのピクセル別の (V s u s - | V t h |) 値を記憶された電圧 V M E M と呼ぶ。 30

【 0 1 3 0 】

上述したように、少なくとも一つのピクセル P i j に対する一連の低階調領域のセンシング動作は一つのフレーム内で行われる。なぜなら、センシングされない他のピクセルに漏洩する電流の量はセンシングされない他のピクセルに予め印加されたデータ電圧のレベル、これに応じて流れる駆動電流の量によって変わるため、互いに異なるフレームに対して V t h センシング区間及び漏洩電流センシング区間が位置する場合、V t h センシング区間及び漏洩電流センシング区間において漏洩する電流の量及び漏洩電流によるデータ線 (D L 1 ~ D L m) の電圧変動が異なり得るからである。 40

【 0 1 3 1 】

また、V t h センシング区間及び漏洩電流センシング区間の区間長さまたは時間は同じであり得る。V t h センシング区間及び漏洩電流センシング区間において、漏洩する電流及び漏洩電流によるデータ線 (D L 1 ~ D L m) の電圧変動は、漏洩される時間の間持続されるため、V t h センシング区間及び漏洩電流センシング区間の長さまたは時間が同じであれば、V t h センシング区間及び漏洩電流センシング区間において漏洩される電流及びそれによるデータ線 (D L 1 ~ D L m) の電圧変動は同じであり得る。

【 0 1 3 2 】

10

20

30

40

50

次いで、データ再書き込み区間において、データスイッチ (SW_D) はターンオンされ、センシングスイッチ (SW_S) はターンオフされる。すなわち、データ再書き込み区間において、データスイッチング部 800 は複数のデータ線 (DL1 ~ DLm) をデータ駆動部 400 に接続し、複数のデータ線 (DL1 ~ DLm) を電圧 ADC500 から遮断する。

【0133】

データ駆動部 400 はセンシング動作が行われる前に i 番目の走査線に接続されたピクセル (Pi1 ~ Pi m) に印加されたデータ出力信号を再び出力し得、ピクセル (Pi1 ~ Pi m) は本来のデータ信号に相応する光を発光し得る。ただし、いくつかの実施形態において、センシング動作が一つのフレームの末尾から次のフレームに移る待機時間の間に行われた場合、このようなデータ再書き込み区間は省略できる。

【0134】

次に、図 6 を参照してピクセル P_{ij} が高階調領域で動作するとき、すなわち、第 1 トランジスタ T1 を介して流れる電流が相対的に大きいとき、第 1 トランジスタ T1 の特性偏差を判断するための高階調センシング動作を説明する。

【0135】

図 6 を参照すると、高階調センシング動作は、 V_{ref} 書き込み区間、第 1 初期化区間、 V_{Irif} 電圧センシング区間、第 2 初期化区間、漏洩電流センシング区間及びデータ再書き込み区間からなる。いくつかの実施形態でデータ再書き込み区間は省略できる。

【0136】

先ず、高階調センシング動作の全区間において第 2 電源電圧源 E_LVSS 及びバイアス電圧 BIAS は高電圧 (ターンオフ電圧) を維持し得、これに、高階調センシング動作の全区間において有機発光素子に流れる電流を遮断し、第 6 トランジスタ T6 をターンオフし得る。

【0137】

V_{ref} 書き込み区間の間、データスイッチ (SW_D) はターンオンされ、センシングスイッチ (SW_S) はターンオフされる。すなわち、 V_{ref} 書き込み区間において、データスイッチング部 800 は複数のデータ線 (DL1 ~ DLm) をデータ駆動部 400 に接続し、複数のデータ線 (DL1 ~ DLm) を電圧 ADC500 から遮断する。

【0138】

V_{ref} 書き込み区間の間、データ駆動部 400 はタイミング制御部 210 からのデータ制御信号 DC_S に応答して先立って低階調センシング動作でメモリ 230 に記録された記憶された電圧 V_{MEM} から参照電圧 V_{ref} を引いた電圧信号をデータ出力信号として出力し、それぞれのデータ線 (DL1 ~ DLm) 別に記憶された電圧 V_{MEM} から参照電圧 V_{ref} を引いた電圧に相応するデータ信号が印加される。

【0139】

V_{ref} 書き込み区間のあいだ、スキャン電圧 SCAN は低電圧 (ターンオン電圧)、エミッショントランジスタ EM は高電圧 (ターンオフ電圧)、センシング電圧 SENSE は高電圧 (ターンオフ電圧) を維持する。

【0140】

これにより、第 2 トランジスタ T2 及び第 5 トランジスタ T5 はターンオンされ、第 4 トランジスタ T4 はターンオフされ、第 3 トランジスタ T3 はターンオフされる。

【0141】

したがって、 V_{ref} 書き込み区間の間、データ線 DL_j と第 1 トランジスタ T1 のゲート端子に接続されたノード G には記憶された電圧 V_{MEM} 電圧から参照電圧 V_{ref} を引いた電圧、すなわち、($V_{MEM} - V_{ref}$) が印加され、第 1 トランジスタ T1 のソース端子に接続されたノード S には維持電圧 V_{sus} が印加される。

【0142】

次いで、第 1 初期化区間の間、データスイッチ (SW_D) はターンオンされ、センシングスイッチ (SW_S) はターンオフされる。すなわち、第 1 初期化区間において、デ

10

20

30

40

50

ータスイッチング部 800 は複数のデータ線 (DL1 ~ DLm) をデータ駆動部 400 に接続し、複数のデータ線 (DL1 ~ DLm) を電圧 ADC500 から遮断する。

【0143】

第1初期化区間の間、データ駆動部 400 はタイミング制御部 210 からのデータ制御信号 DCS に応答し、初期化電圧信号 Vint をデータ出力信号として出力し、すべてのデータ線には初期化電圧信号に相応するデータ信号が印加される。

【0144】

第1初期化区間の間、スキャン電圧 SCAN は高電圧 (ターンオフ電圧)、エミッション電圧 EM は低電圧 (ターンオン電圧)、センシング電圧 SENSE は高電圧 (ターンオフ電圧) を維持する。

10

【0145】

これにより、第2トランジスタ T2、第3トランジスタ T3 及び第5トランジスタ T5 はターンオンされ、第4トランジスタ T4 はターンオフされる。

【0146】

したがって、第1初期化区間の間、データ線 DLj はターンオフされた第2トランジスタ T2 及び第3トランジスタ T3 によってピクセル Pij と電気的な接続が遮断され、データ線 DLj は初期化電圧 Vint レベルを維持する。また、第1トランジスタ T1 のソース端子に接続されたノード S は第4トランジスタ T4 を介して第1電源電圧源 ELVDD に接続され、第1トランジスタ T1 のソース端子に接続されたノード S の電圧レベルは第1電源電圧源 ELVDD の電圧レベルと同じであり得る。また、Vref 書き込み区間ににおいて、維持電極 CSTG の両端は (VMEM - Vref) - Vsus の電圧差で充電されるため、第1初期化区間ににおいて第1トランジスタ T1 のソース端子に接続されたノード S は (VMEM - Vref) - Vsus + ELVDD = (Vsus - |Vth| - Vref) - Vsus + ELVDD = ELVDD - Vref - |Vth| の電圧レベルを有し得る。

20

【0147】

次いで、Vref 電圧センシング区間の間、データスイッチ (SWD) はターンオフされ、センシングスイッチ (SWs) はターンオンされる。すなわち、Vref 電圧センシング区間ににおいて、データスイッチング部 800 は複数のデータ線 (DL1 ~ DLm) をデータ駆動部 400 から遮断し、複数のデータ線 (DL1 ~ DLm) を電圧 ADC500 に接続する。

30

【0148】

Vref 電圧センシング区間の間、スキャン電圧 SCAN は高電圧 (ターンオフ電圧)、エミッション電圧 EM は低電圧 (ターンオン電圧)、センシング電圧 SENSE は低電圧 (ターンオン電圧) を維持する。

【0149】

これにより、第2トランジスタ T2 及び第5トランジスタ T5 はターンオフされ、第3トランジスタ T3 及び第4トランジスタ T4 はターンオンされる。

【0150】

すなわち、第1トランジスタ T1 のドレイン端子に接続されたノード D 及びデータ線 DLj は第3トランジスタ T3 を介して導通され、第1トランジスタ T1 を流れる駆動電流 (IT1) はデータ線 DLj を充電させ、Vref 電圧センシング区間の間、データ線 DLj の電圧レベルが変動する程度は参照充電電圧差 (Vref) により示し得る。

40

【0151】

このとき、参照充電電圧差 (Vref) の値は下記の「方程式 2」に示し得る。

【0152】

【数2】

[方程式2]

$$\Delta V_{Iref} = \frac{t_s \cdot I_{T1}}{C_{DATA}}$$

【0153】

ここで、 t_s は V_{Iref} 電圧センシング区間の時間であり、 C_{DATA} はデータ線 DL_j のキャパシタンスである。本発明の一実施形態において、電圧センシング区間の時間または長さと、漏洩電流センシング区間の時間または長さは同じであり得、 t_s は漏洩電流センシング区間の時間であり得る。初期化電圧 V_{int} は予め定められた値として、複数のピクセルに同一に提供される値である。電圧 $ADC500$ は V_{Iref} 電圧センシング区間ににおいてデータ線 DL_j に充電された電圧レベル($V_{int} + V_{Iref}$)をセンシングして参照充電電圧差(V_{Iref})を判断する。しかし、上記図1から図3を参照して説明した通り、データ線 DL_j に接続されセンシングが行われない他のピクセル($P1j \sim Pnj$)に漏洩する電流によって、データ線 DL_j に充電された電圧レベルは漏洩電流による誤差に相応する漏洩電圧差($V_{leakage}_{Dj}$)の成分が考慮されるべきであり、これに、電圧 $ADC500$ にセンシングされるデータ線 DL_j の電圧レベルは $V_{int} + V_{Iref} - V_{leakage}_{Dj}$ であり得る。

【0154】

電圧 $ADC500$ はデータ線 DL_j の電圧レベル($V_{int} + V_{Iref} - V_{leakage}_{Dj}$)をアナログ信号として受信し、デジタルセンス信号に変換し、変換されたデジタルセンス信号を制御部200のメモリ230に伝達する。

【0155】

次いで、第2初期化区間の間、データスイッチ(SW_D)はターンオンされ、センシングスイッチ(SW_S)はターンオフされる。すなわち、第2初期化区間ににおいて、データスイッチング部800は複数のデータ線($DL1 \sim DLm$)をデータ駆動部400に接続し、複数のデータ線($DL1 \sim DLm$)を電圧 $ADC500$ から遮断する。

【0156】

第2初期化区間の間、データ駆動部400はタイミング制御部210からのデータ制御信号 DCS に応答し、初期化電圧信号 V_{int} をデータ出力信号として出力し、すべてのデータ線 DL_j には初期化電圧信号に相応するデータ信号が印加される。

【0157】

第2初期化区間の間、スキャン電圧 $SCAN$ は高電圧(ターンオフ電圧)、エミッション電圧 EM は低電圧(ターンオン電圧)、センシング電圧 $SENSE$ は高電圧(ターンオフ電圧)を維持する。

【0158】

これにより、第2トランジスタ $T2$ 、第3トランジスタ $T3$ 及び第5トランジスタ $T5$ はターンオフを維持し、第4トランジスタ $T4$ ははたいた-オンを維持する。

【0159】

したがって、第2初期化区間の間、データ線 DL_j には初期化電圧 V_{int} が印加され、データ線 DL_j はピクセル Pij と接続が遮断される。

【0160】

次いで、漏洩電流センシング区間の間、データスイッチ(SW_D)はターンオフされ、センシングスイッチ(SW_S)はターンオンされる。すなわち、漏洩電流センシング区間ににおいて、データスイッチング部800は複数のデータ線($DL1 \sim DLm$)をデータ駆動部400から遮断し、複数のデータ線($DL1 \sim DLm$)を電圧 $ADC500$ に接続する。

【0161】

漏洩電流センシング区間の間、スキャン電圧 $SCAN$ は高電圧(ターンオフ電圧)、エ

10

20

30

40

50

ミッショ n 電圧 E M は低電圧(ターンオン電圧)、センシング電圧 S E N S E は高電圧(ターンオフ電圧)を維持する。

【0162】

これにより、第2トランジスタ T 2、第3トランジスタ T 3 及び第5トランジスタ T 5 はターンオフを維持し、第4トランジスタ T 4 ははたいた - オンを維持する。

【0163】

すなわち、データライン D L j とピクセル P i j の接続は遮断され、第2初期化区間の間、データ線 D L j に充電された初期化電圧は漏洩電流センシング区間の間にデータ線 D L j に接続されたピクセル(P 1 j ~ P n j)に漏洩され、これによりデータ線 D L j に充電された電圧レベルは初期化電圧 V i n t から漏洩電流による漏洩電圧差(V l e a c k a g e _ D j)を引いた、 V i n t - V l e a c k a g e _ D j であり得る。
10

【0164】

電圧 A D C 5 0 0 は漏洩電流センシング区間において、データ線 D L j の電圧レベル(V i n t - V l e a c k a g e _ D j)をアナログセンシングし、デジタルセンス信号に変換し、変換されたデジタルセンス信号電圧 A D C 5 0 0 はデータ線 D L j の電圧レベル(V i n t - V l e a c k a g e _ D j)をアナログ信号として受信し、デジタルセンス信号に変換し、変換されたデジタルセンス信号を制御部 2 0 0 のメモリ 2 3 0 に伝達する。

【0165】

初期化電圧 V i n t は予め定められた値として、複数のピクセルに同一に提供される。これに、制御部 2 0 0 は漏洩電流センシング区間において、センシングされたデータ線 D L j の電圧レベル(V i n t - V l e a c k a g e _ D j)から漏洩電流による漏洩電圧差(V l e a c k a g e _ D j)を正確にセンシングする。
20

【0166】

具体的には、制御部 2 0 0 は V I r e f 電圧センシング区間の間にセンシングされたデータ線 D L j の電圧レベル(V i n t + V I r e f - V l e a c k a g e _ D j)から漏洩電流センシング区間の間にセンシングされたデータ線 D L j の電圧レベル(V i n t - V l e a c k a g e _ D j)を引くことによって、漏洩電流成分が除去された参照充電電圧差(V I r e f)を判別する。

【0167】

制御部 2 0 0 はそれぞれのピクセル別の参照充電電圧差(V I r e f)を判別し、制御部 2 0 0 は判別されたそれぞれのピクセル別の参照充電電圧差(V I r e f)をメモリ 2 3 0 に格納する。
30

【0168】

ただし、本発明の一実施形態では、それぞれのピクセル別の参照充電電圧差(V I r e f)をメモリ 2 3 0 に記録するのではなく、センシングされた参照充電電圧差(V I r e f)を目標充電電圧差(V I _ t a r g e t)と比較し、比較結果に応じてそれぞれのピクセル別の参照電圧 V r e f を増加または減少させ、増加または減少したピクセル別の参照電圧 V r e f をメモリ 2 3 0 に格納する。また、本発明の他の実施形態において、ピクセル別の参照電圧 V r e f は固定された値であり得、メモリ 2 3 0 にはセンシングされた参照充電電圧差(V I r e f)と目標充電電圧差(V I _ t a r g e t)の比較結果に応じて、参照電圧 V r e f に対するオフセット値が格納され得る。
40

【0169】

具体的には、目標充電電圧差(V I _ t a r g e t)は以下の「方程式 3」に示し得る。

【0170】

【数3】

[方程式3]

$$\Delta V_{I_{target}} = \frac{t_s \cdot I_{ref}}{C_{DATA}}$$

【0171】

ここで、 t_s はV I r e f電圧センシング区間の時間及び漏洩電流センシング区間の時間に対応し、C DATAはデータ線D L jのキャパシタンスである。I r e fは基準電流値として表示パネル100の複数のピクセルが特性偏差のない理想的な動作をするときの基準データ信号に対する電流値であり得、例えば、最大階調値に相応するデータ信号に対する駆動電流値であり得る。 10

【0172】

制御部200はセンシングされた参照充電電圧差(V I r e f)と目標充電電圧差(V I _ t a r g e t)を比較し、ピクセル別の参照充電電圧差(V I r e f)のうち目標充電電圧差(V I _ t a r g e t)より小さい参照充電電圧差(V I r e f)を持つピクセルに対し、その参照電圧V r e f値を減少させて該当ピクセルに流れる駆動電流(I T 1)を減少させ、ピクセル別の参照充電電圧差(V I r e f)のうち目標充電電圧差(V I _ t a r g e t)より大きい参照充電電圧差(V I r e f)を有するピクセルに対し、その参照電圧V r e f値を増加させて該当ピクセルの第1トランジスタT 1に流れる駆動電流(I T 1)を増加させる。増加または減少したピクセル別の参照電圧V r e fはメモリ230に記録及び更新される。 20

【0173】

このような高階調センシングは繰り返し行われ、ピクセル別の参照電圧V r e fは累積的に更新され、ピクセル別の参照充電電圧差(V I r e f)は繰り返し更新されることによって目標充電電圧差(V I _ t a r g e t)に徐々に近接して一致する。

【0174】

すなわち、ピクセル別の参照電圧V r e fの繰り返し更新によって、基準電流I r e fとセンシングされた第1トランジスタT 1に流れる駆動電流(I T 1)は同一になる。

【0175】

これに、ピクセルP i jの第1トランジスタT 1に流れる電流は以下の「方程式4」に示し得る。 30

【0176】

【数4】

[方程式4]

$$\begin{aligned} I_{ref} &= \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} (V_{SG} - |V_{th}|)^2 \\ &= \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} (V_{ref} + |V_{th}| - |V_{th}|)^2 \\ &= \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} V_{ref}^2 \end{aligned} \quad 40$$

【0177】

ここで、 μ 、 C_{ox} 、 W 、 L はそれぞれ第1トランジスタT 1の電荷移動度、単位面積当たりのゲートキャパシタンス、チャネル幅及びチャネル長さであって、トランジスタ別の固有の特性係数である。上記式は、先立って説明したピクセルの駆動トランジスタの駆動電流を表現する「方程式1」に比べて、閾値電圧V t h成分が除去されたことを確認できる。

【0178】

仮に、それぞれのピクセルの第1トランジスタT1の閾値電圧V_{th}に偏差がないかまたは偏差が大きないと仮定すると、高階調センシング動作ですべてのピクセルの第1トランジスタT1の閾値電圧V_{th}は特定電圧、例えば、0.3Vを有するものと仮定され、高階調センシング動作で上記「方程式4」に示した参照電流I_{ref}を判別する。

【0179】

または、それぞれのピクセルの第1トランジスタT1の閾値電圧V_{th}の偏差を考慮すると、先立って説明したことのような低階調センシング動作によりそれぞれのピクセル別の第1駆動トランジスタの閾値電圧V_{th}をセンシングし、高階調センシング動作で判別された参照電流で閾値電圧V_{th}成分を除去する。

【0180】

ピクセル別の参照電圧V_{ref}の反復更新によってセンシングされた第1トランジスタT1に流れる駆動電流I_{T1}と参照駆動電流I_{ref}が同じになるとき、更新された参照電圧V_{ref}の値は、「方程式4」から、以下のような「方程式5」に示し得る。

【0181】

【数5】

[方程式5]

$$V_{ref} = \sqrt{\frac{2I_{ref}}{\mu C_{ox} \frac{W}{L}}}$$

10

20

【0182】

最終的にメモリ230に格納される値はそれぞれのピクセル別に記憶された電圧(V_{MEM} = V_{SUS} - |V_{th}|)と参照電圧V_{ref}であり、この値は持続的に更新され、ピクセルの第1駆動トランジスタの時間による特性偏差の変化を補償する。

【0183】

以下では、図7を参照して低階調センシング動作と高階調センシング動作を行う有機発光表示装置のディスプレイ動作方式について説明する。

【0184】

図7は本発明の一実施形態に係る有機発光表示装置のディスプレイ動作を示すタイミング図である。図7では、例示としてi番目の走査線SLiに接続されたピクセル(Pi1~PiM)に対するディスプレイ動作を示す。

30

【0185】

図4及び図7を参照すると、本発明の一実施形態に係る有機発光表示装置のディスプレイ動作の間、データスイッチ(SW_D)はターンオンされ、センシングスイッチ(SW_S)はターンオフされ、センシング電圧SENSEには高電圧(ターンオフ電圧)が印加され、第3トランジスタT3はターンオフされ、第2電源電圧源ELVSSの電圧は第1電源電圧源ELVDDの電圧に対して十分に低い電圧が印加される。

【0186】

図7に示すように、i番目の走査線SLiのディスプレイ動作はオフバイアス区間、データ書き込み区間及び発光区間を含む。

40

【0187】

オフバイアス区間の間、バイアス電圧はターンオン電圧を維持し、i番目のスキャンラインのスキャン電圧SCANはターンオフ電圧を維持し、エミッഷン電圧EMはターンオン電圧を維持する。

【0188】

すなわち、オフバイアス区間の間、第6トランジスタT6及び第4トランジスタT4はターンオンされ、第2トランジスタT2及び第5トランジスタT5はターンオフされる。

【0189】

センシング電圧SENSEは全ディスプレイ動作にかけて高電圧(ターンオフ電圧)状

50

態を維持し、第3トランジスタT3は全ディスプレイ動作にかけてターンオフ状態を維持する。

【0190】

オフバイアス区間において、第6トランジスタT6がターンオンされるため、第1トランジスタT1はオフバイアス状態、すなわち、第1トランジスタT1のソース端子に接続されたノードSと第1トランジスタT1のゲート端子に接続されたノードGとの電圧は同じであり得、第1トランジスタT1のソース-ゲート電圧Vgsは0であるため、第1トランジスタT1はターンオフ状態を維持し得る。また、オフバイアス区間において、第4トランジスタT4はターンオンされるため、第1トランジスタT1のソース端子に接続されたノードSと第1トランジスタT1のゲート端子に接続されたノードGとの電圧はすべて第1電源電圧源ELVDDの電圧と同じレベルであり得る。

10

【0191】

次いで、データ書き込み区間の間、バイアス電圧BIASは高電圧(ターンオフ電圧)であり、i番目のスキャンラインSLiのスキャン電圧SCANは低電圧(ターンオン電圧)であり、エミッション電圧EMは高電圧(ターンオフ電圧)であり得る。

【0192】

すなわち、データ書き込み区間の間、第2トランジスタT2及び第5トランジスタT5はターンオンされ、第6トランジスタT6及び第4トランジスタT4はターンオフされる。第3トランジスタT3は先立って説明したように、全ディスプレイ動作にかけてターンオフ状態を維持し得る。

20

【0193】

データ書き込み区間の間、データ駆動部400は複数のデータ線(DL1~DLm)にi番目の走査線SLiに接続されたピクセル(Pi1~Pim)のデータ信号に相応するデータ出力信号(DO1~Dom)を出力し、i番目の走査線SLiに接続されたピクセル(Pi1~Pim)の第1トランジスタT1のゲート端子に接続されたノードGにはデータ電圧VDATAが印加される。

【0194】

また、データ書き込み区間の間、第5トランジスタT5がターンオンされるため、第1トランジスタT1のソース端子に接続されたノードSには維持電圧Vssが印加される。

30

【0195】

また、第6トランジスタT6はターンオフ状態を維持するため、ストレージキャパシタCSTGの両端にはデータ電圧VDATAと維持電圧Vssとの差異だけの電圧が充電される。

【0196】

このとき、それぞれのピクセル(Pi1~Pim)に印加されるデータ電圧VDATAはメモリ230に格納されたそれぞれの記憶された電圧V_{MEM}と参照電圧Vrefを利用して決定され、データ電圧VDATAは以下の「方程式6」に示し得る。

【0197】

【数6】

[方程式6]

$$V_{data} = V_{MEM1} - V_{ref} \left(\frac{D_{data}}{2^{n-1}} \right)^{\frac{\gamma}{2}}$$

【0198】

ここで、nはピクセルが表現可能な階調の段階数を決定するビット(bit)数であり、D_dataは映像データでそれぞれのピクセルが表現する階調のレベルであり、ガンマ(γ)はガンマ校正定数であって、例えば、2.2であり得る。また、ピクセルが25

50

6個の階調段階数を有するとき、 $n = 8$ (8-bit) であり、 D_data は該当ピクセルが表現する階調によって 0 ~ 255 の間の値を有し得る。

【0199】

次いで、発光区間の間、バイアス電圧 BIAS は高電圧 (ターンオフ電圧) であり、 i 番目のスキャンライン SLine のスキャン電圧 SCAN は高電圧 (ターンオフ電圧) であり、エミッショントランジスタ EM は低電圧 (ターンオン電圧) であり得る。

【0200】

すなわち、データ書き込み区間の間、第 2 トランジスタ T2 及び第 2 トランジスタ T2'、第 6 トランジスタ T6 及び第 5 トランジスタ T5 がターンオフされ、第 4 トランジスタ T4 はターンオンされる。第 3 トランジスタ T3 は先立って説明したように、全ディスプレイ動作にかけてターンオフ状態を維持する。第 1 トランジスタ T1 は印加されるデータ電圧 $Vdata$ レベルによってターンオンされ、駆動電流を有機発光素子に提供する。

【0201】

データ書き込み区間の間、第 4 トランジスタ T4 がターンオンされるため、第 1 トランジスタ T1 のソース端子に接続されたノード S は第 1 電源電圧源 ELVDD に接続され、第 1 トランジスタ T1 のソース端子に接続されたノード S の電圧は第 1 電源電圧源 ELVDD の電圧と同じであり得る。また、第 1 トランジスタ T1 のゲート端子に接続されたノード G は、データ書き込み区間ににおいてストレージキャパシタ CSTG の両端に充電された電圧 (VDATA - Vsus) に、第 1 トランジスタ T1 のソース端子に接続されたノード S に印加された電圧 ELVDD が加えられた電圧レベルを有し得る。

【0202】

すなわち、第 1 トランジスタ T1 のゲート端子に接続されたノード G の電圧は以下の「方程式 7」に示し得る。

【0203】

【数 7】

[方程式 7]

$$\begin{aligned}
 V_G &= V_{data} - V_{sus} + ELVDD \\
 &= \left[V_{sus} - |V_{th}| - V_{ref} \left(\frac{D_{data}}{2^{n-1}} \right)^{\frac{\gamma}{2}} \right] - V_{sus} + ELVDD \\
 &= ELVDD - |V_{th}| - V_{ref} \left(\frac{D_{data}}{2^{n-1}} \right)^{\frac{\gamma}{2}}
 \end{aligned}$$

【0204】

発光区間ににおいて、第 1 トランジスタ T1 に流れる駆動電流によって有機発光素子は発光し、発光時の第 1 トランジスタ T1 に流れる駆動電流は以下の「方程式 8」に示す。

【0205】

10

20

30

40

【数8】

[方程式8]

$$\begin{aligned}
 I_{emission} &= \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} (V_{SG} - |V_{th}|)^2 \\
 &= \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} (V_{SG} - |V_{th}|)^2 \\
 &= \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} \left(ELVDD - \left[ELVDD - |V_{th}| - \sqrt{\frac{2I_{ref}}{\mu C_{ox} \frac{W}{L}} \left(\frac{D_{data}}{2^{n-1}} \right)^{\frac{\gamma}{2}}} \right] - |V_{th}| \right)^2 \\
 &= I_{ref} \left(\frac{D_{data}}{2^{n-1}} \right)^{\gamma}
 \end{aligned} \tag{10}$$

【0206】

このとき、基準電流 I_{ref} は先立って説明したように、それぞれがピクセルの第1トランジスタT1が特性偏差のない理想的な動作をするとき、最大階調発光時の駆動電流に対応されるため、発光時の第1トランジスタT1の駆動電流 $I_{emission}$ は、閾値電圧 V_{th} と電荷移動度などの他の特性係数と関係ない電流を生成することを確認できる。これにより、有機発光表示パネルはパネルの複数のピクセルの輝度の均一度を向上させる。

【0207】

以下では、図8から図9を参照して本発明の他の実施形態に係る有機発光表示装置について説明する。

【0208】

図8は本発明の他の実施形態に係る有機発光表示パネル100の一ピクセル及びこれに接続されたデータ線、走査線及びデータスイッチング部800を共に示す回路図である。

【0209】

図9は本発明の他の実施形態に係る有機発光表示装置のディスプレイ動作を示すタイミング図である。

【0210】

図8を参照すると、本発明の他の実施形態に係る有機発光表示パネル100の一ピクセル P_{ij} の回路図は、図4に示す本発明の一実施形態に係る有機発光表示パネル100の一ピクセルにおいて第6トランジスタT6及びこれに接続されたバイアス電圧BIASを提供する端子が除去されたこと以外は図4の回路図と同様である。

【0211】

図4から図6に示す本発明の一実施形態に係る有機発光表示装置において、低階調センシング動作と高階調センシング動作の全区間に於いて、バイアス電圧BIASはハイレベル(ターンオフ電圧)を維持して第6トランジスタT6はターンオフ状態を維持した。したがって、図8に示す本発明の他の実施形態に係る有機発光表示装置の低階調センシング動作と高階調センシング動作は図4から図6に示す低階調センシング動作と高階調センシング動作と同じであるため、重複する図面及び説明は省略する。

【0212】

ただし、本発明の他の実施形態に係る有機発光表示装置の表示パネル100はバイアス電圧BIASによりスイッチングされる第6トランジスタT6を含まないため、有機発光表示装置のディスプレイ動作方式が図7に示す本発明の一実施形態に係る有機発光表示装置のディスプレイ動作方式と異なる場合もある。

【0213】

図9を参照すると、本発明の他の実施形態に係る有機発光表示装置のディスプレイ動作の間、データスイッチ(SW_D)はターンオンされ、センシングスイッチ(SW_S)

10

20

30

40

50

はターンオフされ、センシング電圧 S E N S E は高電圧（ターンオフ電圧）が印加され、第3トランジスタ T 3 はターンオフされ、第2電源電圧源 E L V S S の電圧は第1電源電圧源 E L V D D の電圧に対して十分に低い電圧が印加される。

【 0 2 1 4 】

図9に例示された i 番目の走査線 S L i のディスプレイ動作はオフバイアス区間、データ書き込み区間及び発光区間を含む。

【 0 2 1 5 】

オフバイアス区間の間、i 番目の走査線 S L i のスキャン電圧 S C A N はターンオン電圧を維持し、エミッഷョン電圧 E M はターンオフ電圧を維持する。また、データ駆動部 4 0 0 は第1トランジスタ T 1 をターンオフさせ得るオフ電圧 V o f f をデータ出力信号 (D O 1 ~ D O m) に出力する。 10

【 0 2 1 6 】

すなわち、オフバイアス区間の間、第2トランジスタ T 2 及び第5トランジスタ T 5 はターンオンされ、第4トランジスタ T 4 はターンオフされ、第1トランジスタ T 1 はターンオフされる。

【 0 2 1 7 】

また、第1トランジスタ T 1 のソース端子に接続されたノード S には維持電圧 V s u s が印加される。

【 0 2 1 8 】

次いで、データ書き込み区間の間、i 番目のスキャンライン S L i のスキャン電圧 S C A N は低電圧（ターンオン電圧）であり、エミッഷョン電圧 E M は高電圧（ターンオフ電圧）であり得る。 20

【 0 2 1 9 】

すなわち、データ書き込み区間の間、第2トランジスタ T 2 及び第5トランジスタ T 5 はターンオンされ、第4トランジスタ T 4 はターンオフされる。第3トランジスタ T 3 は先立って説明したように、全ディスプレイ動作にかけてターンオフ状態を維持する。

【 0 2 2 0 】

データ書き込み区間の間、データ駆動部 4 0 0 は複数のデータ線 (D L 1 ~ D L m) に i 番目の走査線 S L i に接続されたピクセル (P i 1 ~ P i m) のデータ信号に相応するデータ出力信号 (D O 1 ~ D O m) を出力し、i 番目の走査線 S L i に接続されたピクセル (P i 1 ~ P i m) の第1トランジスタ T 1 のゲート端子に接続されたノード G にはデータ電圧 V D A T A が印加される。 30

【 0 2 2 1 】

また、データ書き込み区間の間、第5トランジスタ T 5 がターンオンされ第4トランジスタ T 4 がターンオフされるため、第1トランジスタ T 1 のソース端子に接続されたノード S には維持電圧 V s u s が印加される。

【 0 2 2 2 】

また、ストレージキャパシタ C S T G の両端にはデータ電圧 V D A T A と維持電圧 V s u s との差異だけの電圧が充電される。

【 0 2 2 3 】

このとき、それぞれのピクセル (P i 1 ~ P i m) に印加されるデータ電圧 V D A T A はメモリ 2 3 0 に格納されたそれぞれの記憶された電圧 V M E M と参照電圧 V r e f を利用して決定され、データ電圧 V D A T A は以下に先立って記述した「方程式 6 」に示し得る。 40

【 0 2 2 4 】

【数9】

[方程式6]

$$V_{data} = V_{MEM1} - V_{ref} \left(\frac{D_{data}}{2^{n-1}} \right)^{\frac{\gamma}{2}}$$

【0225】

このとき、nはピクセルが表現可能な階調の段階数を決定するビット(b i t)数であり、D_dataは映像データでそれぞれのピクセルが表現する階調のレベルであり、ガンマ(γ)はガンマ校正定数であって、例えば、2.2であり得る。また、ピクセルが256個の階調段階数を有するとき、n=8(8-bit)であり、D_dataは該当ピクセルが表現する階調によって0~255の間の値を有し得る。10

【0226】

次いで、発光区間の間、i番目のスキャンラインSLiのスキャン電圧SCANは高電圧(ターンオフ電圧)であり、エミッション電圧EMは低電圧(ターンオン電圧)であり得る。

【0227】

すなわち、データ書き込み区間の間、第2トランジスタT2及び第2トランジスタT2、第6トランジスタT6及び第5トランジスタT5はターンオフされ、第4トランジスタT4はターンオンされる。第3トランジスタT3は先立って説明したように、全ディスプレイ動作にかけてターンオフ状態を維持する。第1トランジスタT1は印加されるデータ電圧Vdataレベルによってターンオンされ、駆動電流を有機発光素子に提供する。20

【0228】

データ書き込み区間の間、第4トランジスタT4がターンオンされるため、第1トランジスタT1のソース端子に接続されたノードSは第1電源電圧源ELVDDに接続され、第1トランジスタT1のソース端子に接続されたノードSの電圧は第1電源電圧源ELVDDの電圧と同じであり得る。また、第1トランジスタT1のゲート端子に接続されたノードGはデータ書き込み区間においてストレージキャパシタCSTGの両端に充電された電圧(VDATA-Vsus)に第1トランジスタT1のソース端子に接続されたノードSに印加された電圧ELVDDを加えた電圧レベルを有し得る。30

【0229】

すなわち、第1トランジスタT1のゲート端子に接続されたノードGの電圧は先立って記述した「方程式7」に示し得る。

【0230】

【数10】

[方程式7]

$$\begin{aligned} V_G &= V_{data} - V_{sus} + ELVDD \\ &= \left[V_{sus} - |V_{th}| - V_{ref} \left(\frac{D_{data}}{2^{n-1}} \right)^{\frac{\gamma}{2}} \right] - V_{sus} + ELVDD \\ &= ELVDD - |V_{th}| - V_{ref} \left(\frac{D_{data}}{2^{n-1}} \right)^{\frac{\gamma}{2}} \end{aligned} \quad 40$$

【0231】

発光区間において、第1トランジスタT1に流れる駆動電流によって有機発光素子は発光し、発光時の第1トランジスタT1に流れる駆動電流は先立って記述した「方程式8」50

に示し得る。

【0232】

【数11】

[方程式8]

$$\begin{aligned}
 I_{emission} &= \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} (V_{SG} - |V_{th}|)^2 \\
 &= \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} (V_{SG} - |V_{th}|)^2 \\
 &= \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} \left(ELVDD - \left[ELVDD - |V_{th}| - \sqrt{\frac{2I_{ref}}{\mu C_{ox} \frac{W}{L}} \left(\frac{D_data}{2^{n-1}} \right)^{\frac{\gamma}{2}}} \right] - |V_{th}| \right)^2 \\
 &= I_{ref} \left(\frac{D_data}{2^{n-1}} \right)^{\gamma}
 \end{aligned}
 \tag{10}$$

【0233】

このとき、基準電流 I_{ref} は先立って説明したように、それぞれがピクセルの第1トランジスタT1が特性偏差のない理想的な動作をするとき、最大階調発光時の駆動電流に対応するため、発光時の第1トランジスタT1の駆動電流 $I_{emission}$ は閾値電圧 V_{th} と電荷移動度などの他の特性係数と関係ない電流を生成することを確認できる。これにより、有機発光表示パネル100はパネルの複数のピクセルの輝度均一度を向上させることができる。

【符号の説明】

【0234】

100 表示パネル、

200 制御部、

300 スキャン駆動部、

400 データ駆動部、

500 電圧ADC、

600 電源供給部、

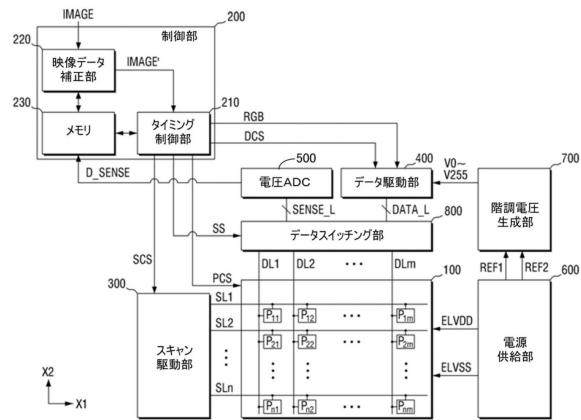
700 階調電圧生成部、

800 データスイッチ部。

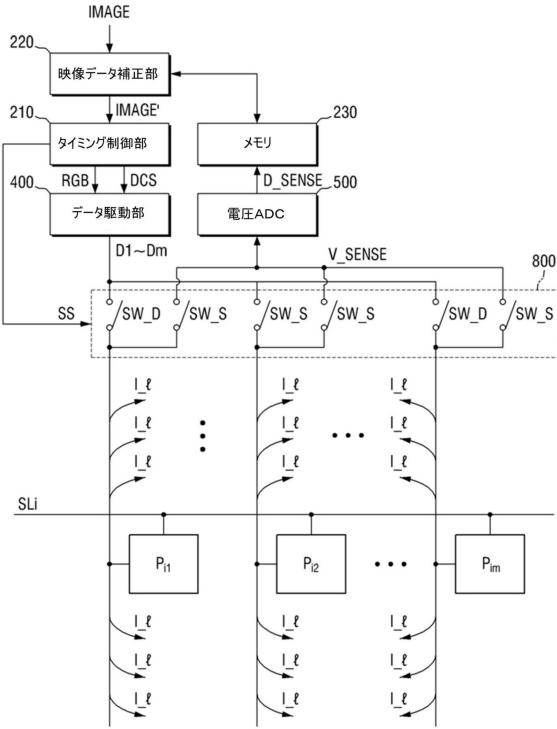
20

30

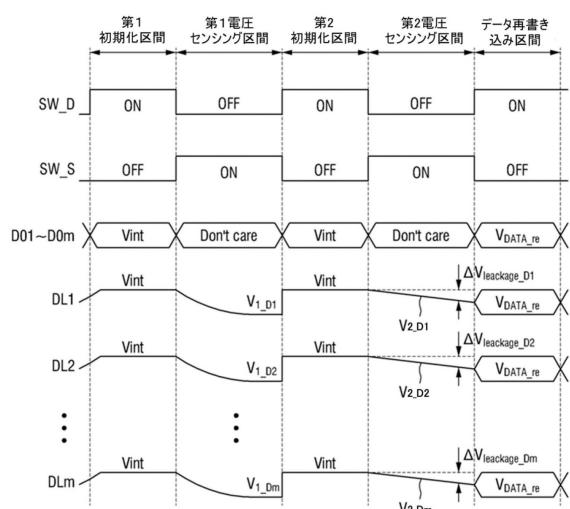
【図1】



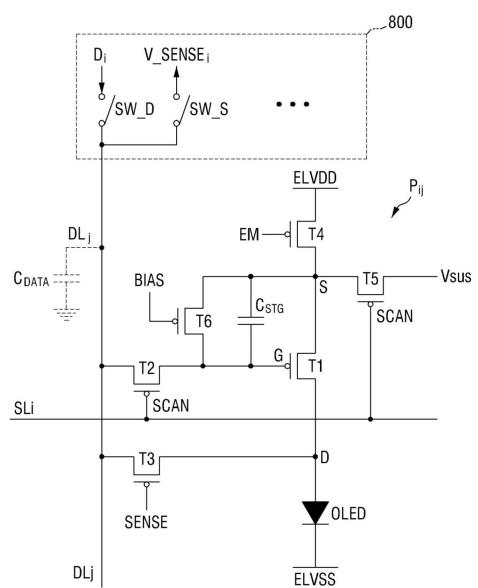
【図2】



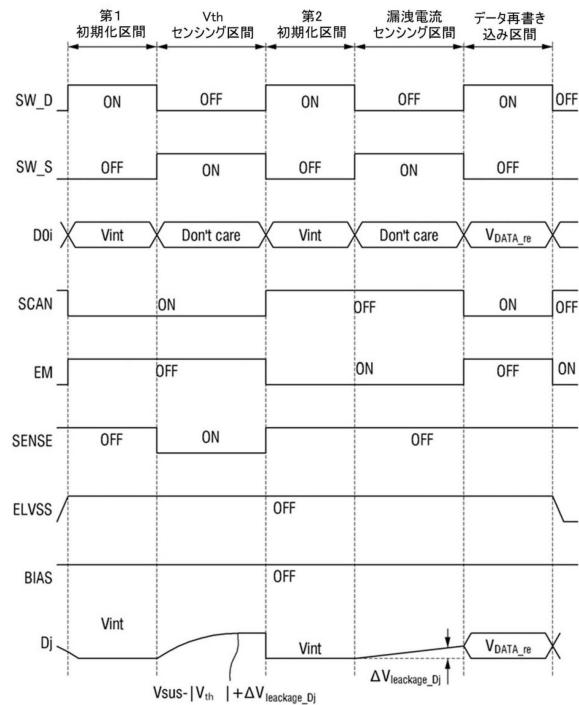
【図3】



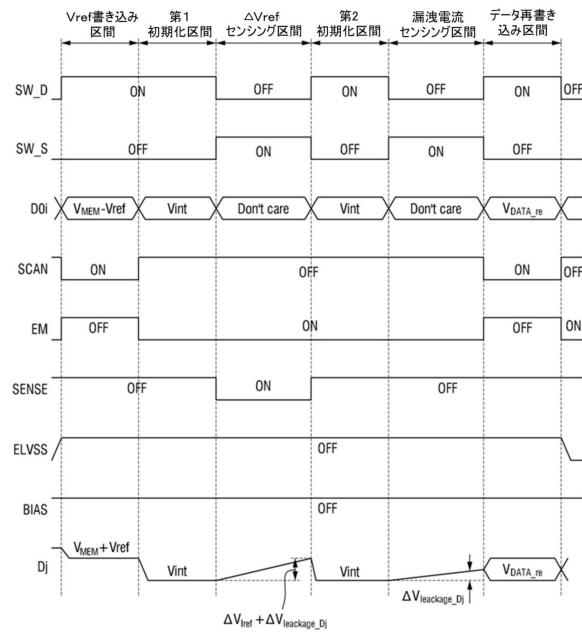
【図4】



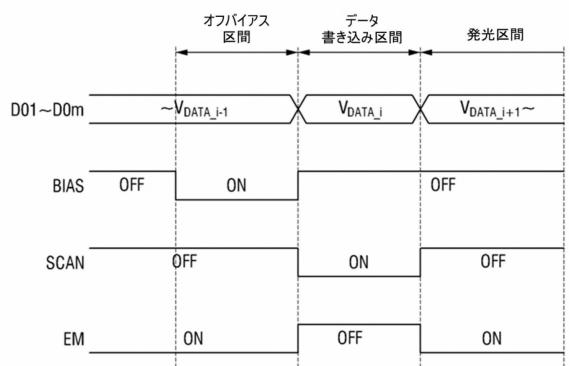
【図5】



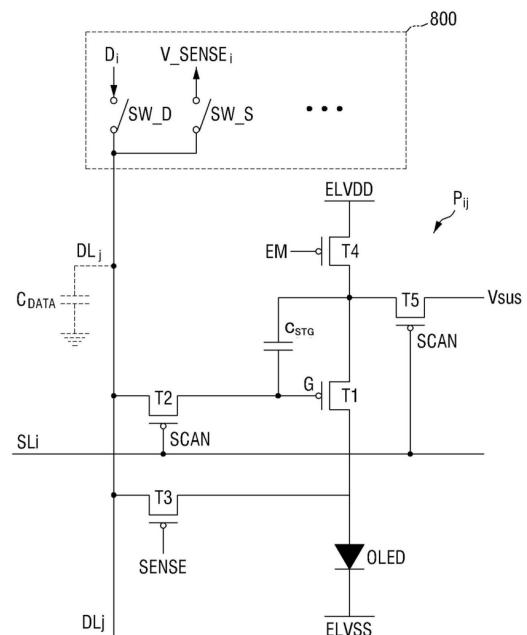
【図6】



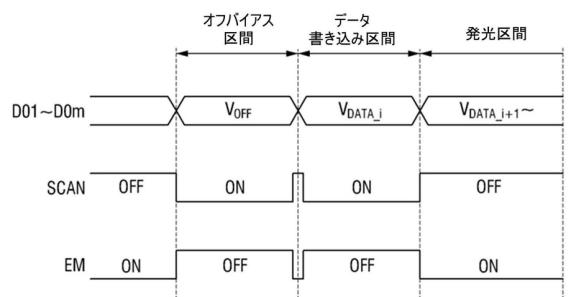
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 G 3/20 6 1 1 H
H 0 5 B 33/14 A

(72)発明者 金 正 培

大韓民国京畿道龍仁市水枝区鎮山路 90 514 棟 1401 号

(72)発明者 鄭 寶 容

大韓民国京畿道水原市靈通区 1517 番 - ギル峰靈路 73 923 棟 402 号

審査官 越川 康弘

(56)参考文献 特開2011-138036 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 9 G 3 / 3 2 2 5

G 0 9 G 3 / 2 0

H 0 1 L 5 1 / 5 0