

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5632591号  
(P5632591)

(45) 発行日 平成26年11月26日 (2014.11.26)

(24) 登録日 平成26年10月17日 (2014.10.17)

(51) Int.Cl.

F I

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/30 K

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/30 H

H01L 51/50 (2006.01)

G09G 3/20 611H

G09G 3/20 670J

G09G 3/20 642A

請求項の数 6 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-151135 (P2009-151135)  
 (22) 出願日 平成21年6月25日 (2009.6.25)  
 (65) 公開番号 特開2010-79255 (P2010-79255A)  
 (43) 公開日 平成22年4月8日 (2010.4.8)  
 審査請求日 平成24年3月23日 (2012.3.23)  
 (31) 優先権主張番号 10-2008-0093766  
 (32) 優先日 平成20年9月24日 (2008.9.24)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 512187343  
 三星ディスプレイ株式会社  
 Samsung Display Co.,  
 Ltd.  
 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95  
 95, Samsung 2 Ro, Giheung-Gu, Yongin-City  
 , Gyeonggi-Do, Korea  
 (74) 代理人 100121382  
 弁理士 山下 託嗣  
 (73) 特許権者 506087336  
 漢陽大学校産学協力団  
 大韓民国ソウル市城東区杏堂洞17番地エ  
 イチアイティビル1階

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置及びその駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像を表示する複数の表示画素と、  
 前記表示画素に接続される複数のデータ線と、  
 前記表示画素に接続される複数の感知線と、  
 を有し、前記表示画素はそれぞれ、  
 制御端子、入力端子、及び出力端子を有する駆動トランジスタと、  
 前記駆動トランジスタの制御端子に接続されるキャパシタと、  
 前記データ線と前記駆動トランジスタの制御端子に接続される第1スイッチングトランジスタと、  
 前記駆動トランジスタから駆動電流の印加を受けて発光する発光素子と、  
 前記感知線と前記駆動トランジスタの出力端子との間に接続される第2スイッチングトランジスタと、  
 前記駆動トランジスタの出力端子と前記発光素子との間に接続される第3スイッチングトランジスタと、  
 前記駆動トランジスタのしきい電圧を考慮して、入力映像信号を補正し、出力映像信号を出力する信号制御部と、  
 前記出力映像信号に基づいて映像データ電圧を抽出し、前記データ線に印加するとともに、前記表示画素から前記感知線を介して第1感知信号、第2感知信号、第3感知信号を受信するデータ駆動部と、

画像を表示しない複数のダミー画素と、  
を有し、

前記第 1 感知信号は、前記発光素子の発光が止まった後、前記制御端子及び出力端子を接地電圧と接続した後に再び前記接地電圧との接続を切って感知され、

前記第 2 感知信号は、前記制御端子にデータ電圧を接続する段階と、前記発光素子が発光する段階とを繰返した後、前記発光素子の発光が止まった後に前記制御端子及び前記出力端子に基準電流源を接続して感知され、

前記第 3 感知信号は、前記制御端子にデータ電圧を接続する段階と、前記発光素子が発光する段階とを繰返した後、前記入力端子と前記制御端子に同一の電圧を接続した状態で感知され、

10

前記信号制御部は、前記第 3 感知信号を、前記ダミー画素に含まれた発光素子のアノード電圧と比較して前記発光素子の劣化を示す劣化因子を算出し、前記第 1 感知信号、前記第 2 感知信号、及び前記劣化因子に基づいて、入力映像信号を補正する映像信号補正部を有する、

前記駆動トランジスタは p - チャネル電界効果トランジスタである表示装置。

【請求項 2】

前記信号制御部は前記第 1 感知信号を保存する第 1 フレームメモリ及び前記第 2 感知信号を保存する第 2 フレームメモリを有する、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記発光素子の時間による劣化程度を示す前記劣化因子を記憶するルックアップテーブルと、

20

前記ルックアップテーブルから前記劣化因子の入力を受けて保存する第 3 フレームメモリとをさらに有する、

請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記データ駆動部は、基本回路部及びスイッチング回路部を有し、

前記データ駆動部は、前記出力映像信号を前記映像データ電圧に変換するデジタル - アナログ変換器と、前記表示画素から前記感知信号の伝達を受け、これを変換するアナログ - デジタル変換器とを有し、

前記スイッチング回路部は、

30

前記第 2 スwitchングトランジスタと接地電圧との間を断続する第 1 スwitchと、

前記第 2 スwitchングトランジスタと基準電流源との間を断続する第 2 スwitchと、

前記データ線と前記感知線との間を断続する第 3 スwitchと、

前記データ線と前記デジタル - アナログ変換器との間を断続する第 4 スwitchと、

前記感知線と事前充電電圧との間を断続する第 5 スwitchと、

前記データ線と駆動電圧との間を断続する第 6 スwitchと、

前記感知線と前記アナログ - デジタル変換器との間を断続する第 7 スwitchとを有し、

前記第 1 スwitchングトランジスタを導通し、前記第 2 及び第 3 スwitchングトランジスタを遮断し、前記第 4 スwitchを導通する第 1 データ記入区間 T 1 の後、前記第 1 スwitchングトランジスタを遮断し、前記第 2 スwitchングトランジスタの遮断を維持し、前記第 3 スwitchングトランジスタを導通し、前記第 4 スwitchを遮断する第 1 発光区間 T 2 を経て、前記第 1 スwitchングトランジスタを導通し、前記第 2 スwitchングトランジスタを導通し、前記第 3 スwitchングトランジスタを遮断し、前記第 3 スwitchを導通し、前記第 4 スwitchを遮断する第 1 感知区間 T 3 を経て、前記第 1 スwitchを導通し、その後再び第 1 スwitchを遮断し、一定時間が経過した後に前記第 7 スwitchを導通することで、前記第 1 感知信号が感知され、

40

前記第 1 スwitchングトランジスタを導通し、前記第 2 及び第 3 スwitchングトランジスタを遮断し、前記第 4 スwitchを導通する第 2 データ記入区間 T 1 の後、前記第 1 スwitchングトランジスタを遮断し、前記第 2 スwitchングトランジスタの遮断を維持し、前記第 3 スwitchングトランジスタを導通し、前記第 4 スwitchを遮断する第 2 発光区間 T

50

2を経て、前記第1スイッチングトランジスタを導通し、前記第2スイッチングトランジスタを導通し、前記第3スイッチングトランジスタを遮断し、前記第2スイッチ及び前記第3スイッチを導通する第2感知区間T3を経て、その後、前記第7スイッチを導通することで、前記第2感知信号が感知され、

前記第1スイッチングトランジスタを導通し、前記第2及び第3スイッチングトランジスタを遮断し、前記第4スイッチ及び前記第5スイッチを導通する第3データ記入区間T4の後、前記第1スイッチングトランジスタを遮断し、前記第2及び第3スイッチングトランジスタを導通し、前記第5スイッチを遮断する第3発光区間T5の後、前記第1～第3スイッチングトランジスタを導通し、前記第4スイッチを遮断し、前記第6スイッチを導通する第3感知前段区間T6の後、前記第1スイッチングトランジスタを遮断し、第2、第3スイッチングトランジスタを導通し、前記第6スイッチを遮断する第3感知後段区間T7の後、前記第7スイッチを導通することで、前記第3感知信号が感知される、請求項1に記載の表示装置。

10

#### 【請求項5】

キャパシタと、前記キャパシタに接続され、制御端子、入力端子、及び出力端子を有する駆動トランジスタと、前記出力端子に接続される発光素子とを有する表示装置の駆動方法であって、

前記制御端子にデータ電圧を接続する段階と、

前記発光素子が発光する段階と、

前記出力端子の第1電圧を感知する段階と、

前記出力端子の第2電圧を感知する段階と、

前記出力端子の第3電圧を感知する段階と、

前記第3電圧を、表示動作を行わないダミー画素に含まれた発光素子のアノード電圧と比較して前記発光素子の劣化を示す劣化因子を算出する段階と、

前記第1電圧、前記第2電圧、及び前記劣化因子に基づいて、入力映像信号を補正する段階と、  
を有し、

前記第1電圧は、前記発光素子の発光が止まった後、前記制御端子及び出力端子を接地電圧と接続した後に再び前記接地電圧との接続を切って感知され、

前記第2電圧は、前記制御端子にデータ電圧を接続する段階と、前記発光素子が発光する段階とを繰返した後、前記発光素子の発光が止まった後に前記制御端子及び前記出力端子に基準電流源を接続して感知され、

前記第3電圧は、前記制御端子にデータ電圧を接続する段階と、前記発光素子が発光する段階とを繰返した後、前記入力端子と前記制御端子に同一の電圧を接続した状態で感知される表示装置の駆動方法。

#### 【請求項6】

キャパシタと、前記キャパシタに接続される制御端子、入力端子、及び出力端子を有する駆動トランジスタと、前記出力端子に接続される発光素子とを有する表示装置の駆動方法であって、

前記制御端子にデータ電圧を接続する段階と、

前記発光素子が発光する段階と、

前記出力端子の第3電圧を感知する段階と、

前記第3電圧を、表示動作を行わないダミー画素に含まれた発光素子のアノード電圧と比較して前記発光素子の劣化を示す劣化因子を算出する段階と、

前記劣化因子に基づいて入力映像信号を補正する段階と  
を有し、前記第3電圧は、前記制御端子にデータ電圧を接続する段階と、前記発光素子が発光する段階とを繰返した後、前記入力端子と前記制御端子に同一の電圧を接続した状態で感知される表示装置の駆動方法。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

20

30

40

50

## 【0001】

本発明は、表示装置及びその駆動方法に関し、より詳しくは、有機発光表示装置及びその駆動方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

有機発光表示装置の画素は、有機発光素子 (organic light emitting element) と、これを駆動する薄膜トランジスタ (thin-film-transistor、TFT) とを備える。

## 【0003】

この薄膜トランジスタは、活性層 (active layer) の種類によって、多結晶シリコン (poly silicon) 薄膜トランジスタと、非晶質シリコン (amorphous silicon) 薄膜トランジスタなどに区分することができる。多結晶シリコン薄膜トランジスタを採用した有機発光表示装置は、高い電子移動度を有し、高周波動作特性が良く、漏洩電流 (leakage current) が低いという長所がある。しかし、これらは活性層を多結晶シリコンで製造する工程上、薄膜トランジスタに含まれた半導体の特性を表示装置内で均一に製造することが容易でない。つまり、薄膜トランジスタのしきい電圧または移動度がトランジスタ毎に異なるという問題点がある。このため、表示装置に含まれる複数の画素間に輝度偏差が生じるおそれがある。また、有機発光素子に持続的に電流を供給することによって、多結晶シリコン薄膜トランジスタ自体のしきい電圧が遷移し、特性が劣化することがある。これは、同じデータ電圧が印加されても不均一な電流が有機発光素子に流れることになり、これによって有機発光表示装置の画質が劣化する要因となる。

## 【0004】

一方、有機発光素子は、長時間電流を流すことによって発光素子自体の劣化が発生する。そのために、駆動トランジスタで均一な電流を発光素子に印加しても、発光素子の劣化によって輝度の不足が発生し、残像のような画質低下の原因となるおそれがある。

## 【0005】

一方、有機発光表示装置などの維持型 (hole type) 平板表示装置の場合には、停止映像であるか動画であるかに関係なく、一定時間、例えば、1フレームの時間に固定された画像を表す。例えば、動き続けるある物体を表す時、その物体は1フレームの間は特定位置に止まっており、次のフレームには1フレームの時間後にその物体が移動した位置に止まっているなど、物体の動きが離散的に (discrete) 表示される。1フレームの時間は、残像が維持される時間内であるため、このような方式で表しても物体の動きが連続的に見える。

## 【0006】

しかし、動き続ける物体を画面を通じて見る場合、人の視線が物体の動きに沿って連続して動くため、表示装置の離散的な表示方式と干渉して画面がぼやけるブラーリング (blurring) 現象が現れる。例えば、表示装置が第1フレームで (イ) の位置に物体が止まっていると表示し、第2フレームでは (ロ) の位置にその物体が止まっていると表示すると仮定する。第1フレームで人の視線は (イ) の位置から (ロ) に至るその物体の予想移動経路に沿って移動する。しかし、実際に (イ) と (ロ) を除いたその中間の位置には、その物体が表示されない。

## 【0007】

結局、第1フレーム内で人が認識した輝度は、(イ) から (ロ) の間の経路にある画素の輝度を積分した値、つまり、物体の輝度と背景の輝度とを適切に平均した値となるので、物体がぼやけて見える。

## 【0008】

維持型表示装置において、物体がぼやける程度は、表示装置が表示を維持する時間と比例するので、1フレーム内の一部の時間だけ画像を表し、それ以外の時間は黒い色を表す、いわゆる、インパルス (impulse) 駆動方式が提案されている。

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0009】

そこで、本発明の目的は、インパルス駆動方式の有機発光表示装置において、駆動トランジスタのしきい電圧と電界効果移動度が均一でなかったり、発光素子が劣化したりしても、画素間輝度不均一が発生しないように補償し、時間による薄膜トランジスタ及び有機発光素子の劣化を補償することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

本発明の一実施形態による表示装置は、画像を表示する複数の表示画素と、表示画素に接続される複数のデータ線と、表示画素に接続される複数の感知線とを有し、表示画素はそれぞれ、制御端子、入力端子、及び出力端子を有する駆動トランジスタと、駆動トランジスタの制御端子に接続されるキャパシタと、データ線と駆動トランジスタの制御端子に接続される第1スイッチングトランジスタと、駆動トランジスタから駆動電流の印加を受けて発光する発光素子と、感知線と駆動トランジスタの出力端子との間に接続される第2スイッチングトランジスタと、駆動トランジスタの出力端子と発光素子との間に接続される第3スイッチングトランジスタとを有し、駆動トランジスタはpチャンネル電界効果トランジスタである。

10

## 【0011】

駆動トランジスタのしきい電圧を考慮して、入力映像信号を補正し、出力映像信号を出力する信号制御部と、出力映像信号に基づいて映像データ電圧を抽出し、データ線に印加するデータ駆動部とをさらに有する構成とすることができる。

20

## 【0012】

感知線は表示画素からデータ駆動部に感知信号を伝達し、感知信号は駆動トランジスタのしきい電圧に係わる第1感知信号を含むように構成できる。

## 【0013】

信号制御部は、第1感知信号を保存する第1フレームメモリを有するように構成できる。

## 【0014】

信号制御部は、駆動トランジスタの電界効果移動度を考慮して、入力映像信号を補正し、出力映像信号を出力するように構成できる。

30

## 【0015】

感知信号は、駆動トランジスタの電界効果移動度に係わる第2感知信号をさらに含み、信号制御部は、第2感知信号を保存する第2フレームメモリをさらに有するように構成できる。

## 【0016】

信号制御部は、発光素子の時間による劣化程度を発光素子のしきい電圧の変化を利用して判断した後、入力映像信号を補正し、出力映像信号を出力するように構成できる。

## 【0017】

画像を表示しない複数のダミー画素をさらに有し、発光素子の時間による劣化の程度は、表示画素の発光素子のしきい電圧とダミー画素の発光素子のしきい電圧とを比較して判断できる。

40

## 【0018】

発光素子の時間によるしきい電圧の変化に対応する劣化因子を記憶するルックアップテーブルと、ルックアップテーブルから劣化因子の入力を受けて保存する第3フレームメモリとをさらに有するように構成できる。

## 【0019】

信号制御部は、第1感知信号、第2感知信号、及び劣化因子に基づいて入力映像信号を補正する映像信号補正部をさらに有するように構成できる。

## 【0020】

50

データ駆動部は、基本回路部及びスイッチング回路部を含むように構成できる。

【0021】

基本回路部は、出力映像信号を映像データ電圧に変換するデジタル-アナログ変換器と、表示画素から感知信号の伝達を受け、これを変換するアナログ-デジタル変換器とを含むように構成できる。

【0022】

スイッチング回路部は、第2スイッチングトランジスタと接地電圧との間を断続する第1スイッチと、第2スイッチングトランジスタと基準電流源との間を断続する第2スイッチと、データ線と感知線との間を断続する第3スイッチと、データ線とデジタル-アナログ変換器との間を断続する第4スイッチと、感知線と事前充電電圧との間を断続する第5  
10 スwitchと、第1スイッチングトランジスタと駆動電圧との間を断続する第6スイッチと、感知線とアナログ-デジタル変換器との間を断続する第7スイッチとを有する構成とすることができる。

【0023】

第1スイッチングトランジスタ～第3スイッチングトランジスタは、p-チャネル電界効果トランジスタとすることができる。

【0024】

本発明の他の実施形態による表示装置の駆動方法は、キャパシタと、キャパシタに接続され、制御端子、入力端子、及び出力端子を有する駆動トランジスタと、出力端子に接続される発光素子とを有する表示装置の駆動方法であって、制御端子にデータ電圧を接続する段階と、発光素子が発光する段階と、出力端子の第1電圧を感知する段階とを有し、第1電圧は、発光素子の発光が止まった後、制御端子及び出力端子を接地電圧と接続した後  
20 に再び接地電圧との接続を切って感知される。

【0025】

出力端子の第2電圧を感知する段階をさらに有し、第2電圧は、制御端子にデータ電圧を接続する段階と、発光素子が発光する段階とを繰返した後、発光素子の発光が止まった後、制御端子及び出力端子に基準電流源を接続して感知される。

【0026】

出力端子の第3電圧を感知する段階をさらに有し、第3電圧は、制御端子にデータ電圧を接続する段階と、発光素子が発光する段階とを繰返した後、入力端子と制御端子に同一  
30 の電圧を接続した状態で感知される。

【0027】

第3電圧を基準しきい電圧と比較して発光素子の劣化を示す劣化因子を算出する段階をさらに有するように構成できる。

【0028】

基準しきい電圧は、表示動作を行わないダミー画素に含まれた発光素子のアノード電圧とすることができる。

【0029】

第1電圧、第2電圧、及び劣化因子に基づいて、入力映像信号を補正する段階をさらに有するように構成できる。  
40

【0030】

第1電圧を感知する段階、第2電圧を感知する段階、及び第3電圧を感知する段階は、互いに異なるフレーム内で行うことができる。

【0031】

本発明の他の実施形態による表示装置の駆動方法は、キャパシタと、キャパシタに接続され、制御端子、入力端子、及び出力端子を有する駆動トランジスタと、出力端子に接続される発光素子とを有する表示装置の駆動方法であって、制御端子にデータ電圧を接続する段階と、発光素子が発光する段階と、出力端子の第2電圧を感知する段階と、第2電圧に基づいて入力映像信号を補正する段階とを有し、第2電圧は、発光素子の発光が止まった後、制御端子及び出力端子に基準電流源を接続して感知される。  
50

## 【 0 0 3 2 】

本発明の他の実施形態による表示装置の駆動方法は、キャパシタと、キャパシタに接続され、制御端子、入力端子、及び出力端子を有する駆動トランジスタと、出力端子に接続される発光素子とを有する表示装置の駆動方法であって、制御端子にデータ電圧を接続する段階と、発光素子が発光する段階と、出力端子の第3電圧を感知する段階とを有し、第3電圧は、制御端子にデータ電圧を接続する段階と、発光素子が発光する段階とを繰返した後、入力端子と制御端子に同一の電圧を接続した状態で感知される。

## 【 0 0 3 3 】

第3電圧を基準しきい電圧と比較して発光素子の劣化を示す劣化因子を算出する段階と、劣化因子に基づいて入力映像信号を補正する段階とをさらに有するように構成できる。

10

## 【 0 0 3 4 】

基準しきい電圧は、表示動作を行わないダミー画素に含まれた発光素子のアノード電圧とすることができる。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 3 5 】

本発明によれば、有機発光表示装置において、各画素間に駆動トランジスタのしきい電圧と電界効果移動度が均一でなかったり、発光素子が劣化したりしても、各画素間輝度が均一となるようにデータ電圧を補償することができる。また、時間の経過により、駆動トランジスタのしきい電圧と駆動トランジスタの電界効果移動度が変化したり、有機発光素子が劣化したりしても、これを考慮してデータ電圧を補償することによって、有機発光素子の輝度を均一に維持することができる。

20

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 3 6 】

【図1】本発明の一実施形態による有機発光表示装置のブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態による有機発光表示装置における一画素の等価回路図である。

。

【図3】本発明の一実施形態による有機発光表示装置における一行の画素に印加されるゲート信号を示した波形図の一例である。

【図4】図3に示した各区間における一画素の等価回路図である。

【図5】図3に示した各区間における一画素の等価回路図である。

30

【図6】図3に示した各区間における一画素の等価回路図である。

【図7】図3に示した各区間における一画素の等価回路図である。

【図8】図3に示した各区間における一画素の等価回路図である。

【図9】本発明の一実施形態による有機発光表示装置における一行の画素に印加される駆動信号を示した波形図の他の例である。

【図10】図9に示した各区間における一画素の等価回路図である。

【図11】図9に示した各区間における一画素の等価回路図である。

【図12】図9に示した各区間における一画素の等価回路図である。

【図13】図9に示した各区間における一画素の等価回路図である。

## 【発明を実施するための形態】

40

## 【 0 0 3 7 】

以下、添付した図面を参照しながら、本発明の実施形態について本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者が容易に実施できるように詳細に説明する。しかし、本発明は種々の相異なる形態で実現でき、ここに説明する実施形態に限定されるものではない。

## 【 0 0 3 8 】

まず、図1及び図2を参照して、本発明の一実施形態による有機発光表示装置について説明する。

## 【 0 0 3 9 】

図1は、本発明の一実施形態による有機発光表示装置のブロック図であり、図2は、本

50

発明の一実施形態による有機発光表示装置における一表示画素の等価回路図である。

【 0 0 4 0 】

図 1 に示すように、本発明の一実施形態による有機発光表示装置は、表示板 3 0 0、走査駆動部 4 0 0、データ駆動部 5 0 0、及び信号制御部 6 0 0 を有する。

【 0 0 4 1 】

表示板 3 0 0 は、複数の信号線  $G_{a1} \sim G_{an}$ 、 $G_{b1} \sim G_{bn}$ 、 $G_{c1} \sim G_{cn}$ 、 $S_1 \sim S_m$ 、 $S_d$ 、 $D_1 \sim D_m$ 、複数の電圧線（図示せず）、及びこれらに接続され、ほぼ行列状に配列された複数の表示画素  $PX_a$  とダミー画素  $PX_d$  を有する。

【 0 0 4 2 】

信号線  $G_{a1} \sim G_{an}$ 、 $G_{b1} \sim G_{bn}$ 、 $G_{c1} \sim G_{cn}$ 、 $S_1 \sim S_m$ 、 $S_d$ 、 $D_1 \sim D_m$  は、第 1 走査信号を伝達する複数の第 1 走査信号線  $G_{a1} \sim G_{an}$ 、第 2 走査信号を伝達する複数の第 2 走査信号線  $G_{b1} \sim G_{bn}$ 、第 3 走査信号を伝達する複数の第 3 走査信号線  $G_{c1} \sim G_{cn}$ 、感知信号を伝達する複数の感知線  $S_1 \sim S_m$ 、 $S_d$ 、及び映像データ信号を伝達する複数のデータ線  $D_1 \sim D_m$  を有する。第 1 走査信号線  $G_{a1} \sim G_{an}$ 、第 2 走査信号線  $G_{b1} \sim G_{bn}$ 、及び第 3 走査信号線  $G_{c1} \sim G_{cn}$  は、ほぼ行方向に延長されて互いにほぼ平行であり、感知線  $S_1 \sim S_m$ 、 $S_d$  及びデータ線  $D_1 \sim D_m$  は、ほぼ列方向に延長されて互いにほぼ平行である。

【 0 0 4 3 】

表示画素  $PX_a$  は、実際画像を表示する画素であり、第 1 走査信号線～第 3 走査信号線  $G_{a1} \sim G_{an}$ 、 $G_{b1} \sim G_{bn}$ 、 $G_{c1} \sim G_{cn}$ 、感知線  $S_1 \sim S_m$ 、及びデータ線  $D_1 \sim D_m$  に接続されている。これに対して、ダミー画素  $PX_d$  は、実際画像を表示しない画素であり、第 2 走査信号線  $G_{b1} \sim G_{bn}$ 、第 3 走査信号線  $G_{c1} \sim G_{cn}$ 、及び感知線  $S_d$  にだけ接続されている。

【 0 0 4 4 】

電圧線は、駆動電圧を伝達する駆動電圧線（図示せず）を含む。

【 0 0 4 5 】

図 2 に示したように、各表示画素  $PX_a$  は、有機発光素子  $LD$ 、駆動トランジスタ  $Q_d$ 、キャパシタ  $C_{st}$ 、第 1 スイッチングトランジスタ  $Q_{s1}$ 、第 2 スイッチングトランジスタ  $Q_{s2}$ 、及び第 3 スイッチングトランジスタ  $Q_{s3}$  を有する。

【 0 0 4 6 】

駆動トランジスタ  $Q_d$  は、出力端子、入力端子、及び制御端子を有する。駆動トランジスタ  $Q_d$  の制御端子は、接続点  $NB$  でキャパシタ  $C_{st}$  及び第 1 スイッチングトランジスタ  $Q_{s1}$  と接続され、入力端子は駆動電圧  $V_{dd}$  と接続され、出力端子は接続点  $NA$  で第 2 スイッチングトランジスタ  $Q_{s2}$  及び第 3 スイッチングトランジスタ  $Q_{s3}$  と接続されている。

【 0 0 4 7 】

キャパシタ  $C_{st}$  の一端は、接続点  $N1$  で駆動トランジスタ  $Q_d$  と接続され、他端は駆動電圧  $V_{dd}$  と接続されている。

【 0 0 4 8 】

第 1 スイッチングトランジスタ  $Q_{s1}$  は第 1 走査信号  $g_{ai}$  に応答して動作し、第 2 スイッチングトランジスタ  $Q_{s2}$  は第 2 走査信号  $g_{bi}$  に応答して動作し、第 3 スイッチングトランジスタ  $Q_{s3}$  は第 3 走査信号  $g_{ci}$  に応答して動作する。

【 0 0 4 9 】

第 1 スイッチングトランジスタ  $Q_{s1}$  はデータ線  $D_j$  と接続点  $NB$  との間に接続され、第 2 スイッチングトランジスタ  $Q_{s2}$  は感知線  $S_j$  と接続点  $NA$  との間に接続され、第 3 スイッチングトランジスタ  $Q_{s3}$  は接続点  $NA$  と有機発光素子  $LD$  との間に接続されている。

【 0 0 5 0 】

駆動トランジスタ  $Q_d$ 、第 1 スイッチングトランジスタ  $Q_{s1}$ 、第 2 スイッチングトランジスタ  $Q_{s2}$ 、及び第 3 スイッチングトランジスタ  $Q_{s3}$  は、 $p$ -チャネル電界効果ト

10

20

30

40

50



ランジスタである、電界効果トランジスタの例としては、薄膜トランジスタ (thin film transistor、TFT) が挙げられ、これらは多結晶シリコンを含む。

#### 【0051】

有機発光素子LDのアノード(anode)とカソード(cathode)は、それぞれ第3スイッチングトランジスタQs3と共通電圧Vssに接続されている。有機発光素子LDは、第3スイッチングトランジスタQs3を通じて駆動トランジスタQdが供給する電流 $I_{LD}$ の大きさにより強さを異にして発光することによって画像を表示し、この電流 $I_{LD}$ の大きさは、駆動トランジスタQdの制御端子と入力端子との間の電圧の大きさによる。

10

#### 【0052】

一方、ダミー画素Px<sub>d</sub>は、表示板300の一側に形成されている。ダミー画素Px<sub>d</sub>は、表示画素Px<sub>a</sub>と同一の有機発光素子LD、駆動トランジスタQd、キャパシタCst、第1スイッチングトランジスタQs1、第2スイッチングトランジスタQs2、及び第3スイッチングトランジスタQs3を含むことができる。

#### 【0053】

再び図1に示すように、走査駆動部400は、表示板300の第1走査信号線Ga<sub>1</sub> ~ Ga<sub>n</sub>と接続される第1走査駆動部410、第2走査信号線Gb<sub>1</sub> ~ Gb<sub>n</sub>と接続される第2走査駆動部420、及び第3走査信号線Gc<sub>1</sub> ~ Gc<sub>n</sub>と接続される第3走査駆動部430を含む。第1走査駆動部 ~ 第3走査駆動部410、420、430は、それぞれ高電圧Vonと低電圧Voffの組み合わせからなる第1走査信号ga<sub>i</sub>、第2走査信号gb<sub>i</sub>、及び第3走査信号gc<sub>i</sub>を、第1走査信号線Ga<sub>1</sub> ~ Ga<sub>n</sub>、第2走査信号線Gb<sub>1</sub> ~ Gb<sub>n</sub>、及び第3走査信号線Gc<sub>1</sub> ~ Gc<sub>n</sub>にそれぞれ印加する。

20

#### 【0054】

高電圧Vonは、第1スイッチングトランジスタQs1 ~ 第3スイッチングトランジスタQs1 ~ Qs3を遮断することができ、低電圧Voffは、第1スイッチングトランジスタQs1 ~ 第3スイッチングトランジスタQs3を導通させることができる。

#### 【0055】

データ駆動部500は、基本回路部510とスイッチング回路部520を含む。

#### 【0056】

基本回路部510は、デジタル - アナログ変換器511とアナログ - デジタル変換器512を含む。

30

#### 【0057】

デジタル - アナログ変換器511は、各行の表示画素Px<sub>a</sub>に対するデジタル出力映像信号Doutを受信し、これをアナログデータ電圧Vdatに変換して、データ線D<sub>1</sub> ~ D<sub>m</sub>に印加する。アナログ - デジタル変換器512は、各表示画素Px<sub>a</sub>から感知線S<sub>j</sub>を通じて第1感知信号 ~ 第4感知信号VA<sub>t</sub>、VA<sub>μ</sub>、VA<sub>o</sub>、VA<sub>d</sub>を受信し、これをデジタル値DV<sub>A<sub>t</sub></sub>、DV<sub>A<sub>μ</sub></sub>、DV<sub>A<sub>o</sub></sub>、DV<sub>A<sub>d</sub></sub>に変換して出力する。

#### 【0058】

スイッチング回路部520は、第2スイッチングトランジスタQs2と接地電圧との間を断続する第1スイッチSW1、第2スイッチングトランジスタQs2と基準電流源Irefとの間を断続する第2スイッチSW2、感知線S<sub>j</sub>とデータ線D<sub>j</sub>との間を断続する第3スイッチSW3、データ線D<sub>j</sub>とデジタル - アナログ変換器511との間を断続する第4スイッチSW4、感知線S<sub>j</sub>と事前充電電圧(precharging voltage) Vpcとの間を断続する第5スイッチSW5、駆動電圧Vddとデータ線D<sub>j</sub>との間を断続する第6スイッチSW6、及び感知線S<sub>j</sub>とアナログ - デジタル変換器512との間を断続する第7スイッチSW7を有する。

40

#### 【0059】

信号制御部600は、走査駆動部400及びデータ駆動部500などの動作を制御し、入力映像信号Dinを受信して駆動トランジスタQdの特性と有機発光素子LDの特性に

50

よって入力映像信号  $D_{in}$  補正し、これを出力映像信号  $D_{out}$  として出力する。

【0060】

信号制御部 600 は、第1フレームメモリ 610、第2フレームメモリ 620、ルックアップテーブル 630、第3フレームメモリ 630、及び映像信号補正部 650 を有する。

【0061】

第1フレームメモリ 610 は、表示画素  $P_{xa}$  で感知された第1感知信号  $V_{At}$  を、アナログ-デジタル変換器 512 を通じてデジタル形態  $DV_{At}$  で受信して保存する。

【0062】

第2フレームメモリ 620 は、表示画素  $P_{xa}$  で感知された第2感知信号  $V_{Au}$  を、アナログ-デジタル変換器 512 を通じてデジタル形態  $DV_{Au}$  で受信して保存する。

10

【0063】

ルックアップテーブル 630 は、第3感知信号  $V_{Ao}$  及び第4感知信号  $V_{Ad}$  を、アナログ-デジタル変換器 512 を通じてデジタル形態  $DV_{Ao}$ 、 $DV_{Ad}$  で受信し、第3感知信号  $DV_{Ao}$  及び第4感知信号  $DV_{Ad}$  の対によって決められる劣化因子 を記憶する。この時、劣化因子 は、表示画素  $P_{xa}$  の有機発光素子  $LD$  が劣化した程度を示す。なお、ルックアップテーブル 630 は、第3感知信号  $V_{Ao}$  及び第4感知信号  $V_{Ad}$  の差がゼロの時に輝度を 100% とし、差が増加することによって輝度が指数関数形態で減少する値とする劣化因子 を保存することができる。

【0064】

20

第3フレームメモリ 640 は、ルックアップテーブル 630 から当該劣化因子 を受信して保存する。

【0065】

映像信号補正部 650 は、第1感知信号  $DV_{At}$ 、第2感知信号  $DV_{Au}$ 、及び劣化因子 に基づいて入力映像信号  $D_{in}$  を補正し、これを出力映像信号  $D_{out}$  として出力する。この映像信号補正部 650 は演算回路を含む構成とすることができる。

【0066】

このような駆動装置 400、500、600 それぞれは、少なくとも1つの集積回路チップの形態で表示板 300 の上に直接装着してもよく、フレキシブル印刷回路膜 (flexible printed circuit film) (図示せず) の上に装着し、TCP (tape carrier package) の形態で表示板 300 に取り付けてもよく、別途の印刷回路基板 (printed circuit board) (図示せず) の上に装着してもよい。これとは異なり、これら駆動装置 400、500、600 が、信号線  $G_{a1} \sim G_{an}$ 、 $G_{b1} \sim G_{bn}$ 、 $G_{c1} \sim G_{cn}$ 、 $S_1 \sim S_m$ 、 $S_d$ 、 $D_1 \sim D_m$  及びトランジスタ  $Q_{s1} \sim Q_{s3}$ 、 $Q_d$  などと共に表示板 300 に集積された構成とすることもできる。また、駆動装置 400、500、600 は単一チップで集積でき、この場合、これらのうちの少なくとも1つ、またはこれらを構成する少なくとも1つの回路素子が、単一チップの外側にあるような回路構成とすることもできる。

30

【0067】

次に、このような有機発光表示装置において、信号制御部 600 の映像信号補正部 650 で駆動トランジスタ及び有機発光素子の特性によって入力映像信号が補償される方法について詳細に説明する。

40

【0068】

図2で、駆動薄膜トランジスタ  $Q_d$  に流れる電流  $I_{QD}$  は、次の数式1で表される。

【0069】

【数1】

$$I_{QD} = \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} (V_{sg} - |V_{thl}|)^2$$

【0070】

50

ここで、 $\mu$  は電界効果移動度、 $C_{ox}$  はゲート絶縁層の容量、 $W$  は駆動トランジスタ  $Q_d$  のチャネル幅、 $L$  は駆動トランジスタ  $Q_d$  のチャネル長さ、 $V_{sg}$  は駆動トランジスタ  $Q_d$  の入力端子と制御端子との間の電圧差  $V_s \sim V_g$  を示す。

【0071】

数式1における駆動トランジスタ  $Q_d$  の特性偏差と有機発光素子  $LD$  の劣化による補償を考慮した各階調別最大電流  $I_{max}$  は、次の数式2で表される。

【0072】

【数2】

$$\frac{100}{\alpha} \times \frac{\text{該当階調値}}{2^n - 1} \times I_{max} = \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} (V_s - V_g - |V_{tht}|)^2 \quad 10$$

【0073】

ここで、 $n$  は入力映像信号のビット数であり、 $V_s$  は駆動トランジスタ  $Q_d$  のソース電極の電圧である。駆動トランジスタ  $Q_d$  のソース電極は駆動電圧  $V_{dd}$  に接続しているので、 $V_s$  は駆動電圧  $V_{dd}$  である。該当階調値は、例えば、入力映像信号のビット数  $n$  が8であれば、ゼロから255の間の階調値である。

【0074】

数式2から、駆動トランジスタ  $Q_d$  の制御端子に印加される電圧  $V_g$  は、次の数式3で表される。

【0075】

【数3】

$$V_g = V_s - \sqrt{\frac{100}{\alpha} \sqrt{\frac{\text{該当階調値}}{2^n - 1}} \sqrt{\frac{2 I_{max}}{\mu C_{ox} \frac{W}{L}}}} - |V_{tht}|$$

【0076】

したがって、駆動トランジスタ  $Q_d$  の制御端子に印加される電圧  $V_g$ 、つまり、各表示画素  $P_x a$  の各階調におけるデータ電圧  $V_{dat}$  は、駆動トランジスタ  $Q_d$  のしきい電圧  $V_{tht}$ 、駆動トランジスタ  $Q_d$  の電界効果移動度  $\mu$ 、及び有機発光素子  $LD$  の劣化因子

が分かれば求めることが可能である。実際には、駆動トランジスタ  $Q_d$  のしきい電圧  $V_{tht}$  に係わる第1感知信号  $V_{At}$ 、駆動トランジスタ  $Q_d$  の電界効果移動度  $\mu$  に係わる第2感知信号  $V_{A\mu}$ 、及び有機発光素子  $LD$  の劣化因子に係わる第3感知信号  $V_{Ao}$  と第4感知信号  $V_{Ad}$  を測定して、数式3から各画素  $P_x a$  で各階調に印加するデータ電圧  $V_{dat}$  を決定することができる。一方、データ電圧  $V_{dat}$  は、信号制御部600から出力される出力映像信号  $Dout$  によって選択したアナログ電圧であるため、入力映像信号  $Din$  が映像信号補正部650で数式3を満たすように出力映像信号  $Dout$  に補正されて出力される。

【0077】

駆動トランジスタ  $Q_d$  のしきい電圧  $V_{tht}$  に係わる第1感知信号  $V_{At}$ 、駆動トランジスタ  $Q_d$  の電界効果移動度  $\mu$  に係わる第2感知信号  $V_{A\mu}$ 、及び有機発光素子  $LD$  の劣化因子に係わる第3感知信号  $V_{Ao}$  と第4感知信号  $V_{Ad}$  は、各フレームで表示画素  $P_x a$  の有機発光素子  $LD$  が発光してから発光を止める時間の間に感知できる。しかし、有機発光素子  $LD$  が発光してから発光を止める時間の間に、3つの信号が全て感知されるわけではなく、3つの信号のいずれか1つだけが感知される。感知されない2つの信号は、以前に感知した値または予め決められた平均値を利用して入力映像信号  $Din$  を補正することができる。

【0078】

次に、図3～図12と、前述した図1及び図2を参照して、本発明の一実施形態による有機発光表示装置で第1感知信号～第4感知信号  $V_{At}$ 、 $V_{A\mu}$ 、 $V_{Ao}$ 、 $V_{Ad}$  を求める方法について詳細に説明する。

10

20

30

40

50

## 【0079】

まず、図3～図7、また、前述の図1及び図2を参照して、本発明の一実施形態による有機発光表示装置で第1感知信号 $V_{At}$ を求める方法について説明する。

## 【0080】

図3は、本発明の一実施形態による有機発光表示装置における一行の画素に印加されるゲート信号を示した波形図の一例であり、図4～図7は、図3に示した各区間における一画素の等価回路図である。

## 【0081】

まず、図1～図2に示すように、信号制御部600は、外部のグラフィック制御器（図示せず）から入力映像信号 $D_{in}$ 及びその表示を制御する入力制御信号 $ICON$ を受信する。入力映像信号 $D_{in}$ は、各表示画素 $PX_a$ の輝度情報を含み、輝度は、決められた数、例えば、 $1024 (= 2^{10})$ 、 $256 (= 2^8)$ 、または $64 (= 2^6)$ 個の階調を有している。入力制御信号 $ICON$ の例としては、垂直同期信号、水平同期信号、メインクロック信号、及びデータ制限信号（ $data\ enable\ signal$ ）などがある。

10

## 【0082】

信号制御部600は、入力映像信号 $D_{in}$ と入力制御信号 $ICON$ に基づいて入力映像信号 $D_{in}$ を補正し、走査制御信号 $CONT1$ とデータ制御信号 $CONT2$ などを生成する。信号制御部600は、走査制御信号 $CONT1$ を走査駆動部400に送出し、データ制御信号 $CONT2$ と出力映像信号 $D_{out}$ はデータ駆動部500に送出する。

20

## 【0083】

走査制御信号 $CONT1$ は、第1走査駆動部～第3走査駆動部410、420、430を制御する3つの制御信号があり、それぞれの制御信号は、走査開始を指示する走査開始信号（ $scanning\ start\ signal$ ） $STV$ 、その高電圧 $V_{on}$ の出力周期を制御する少なくとも1つのクロック信号、及び高電圧 $V_{on}$ の持続時間を限定する出力制限信号（ $output\ enable\ signal$ ） $OE$ などを含むように構成できる。

## 【0084】

データ制御信号 $CONT2$ は、一行の表示画素 $PX_a$ に対するデジタル映像信号 $D_{out}$ の伝送開始を知らせる水平同期開始信号、データ線 $D_1 \sim D_m$ にアナログデータ電圧の印加を指示するロード信号、及びデータクロック信号 $HCLK$ などを含む。

30

## 【0085】

走査駆動部400は、信号制御部600からの走査制御信号 $CONT1$ によって、第1走査信号～第3走査信号を高電圧 $V_{on}$ または低電圧 $V_{off}$ に変える。

## 【0086】

信号制御部600からのデータ制御信号 $CONT2$ によって、データ駆動部500、特に基本回路部510は、各行の表示画素 $PX_a$ に対するデジタル出力映像信号 $D_{out}$ を受信し、出力映像信号 $D_{out}$ をアナログデータ電圧 $V_{dat}$ に変換した後、これをデータ線 $D_1 \sim D_m$ に印加する。データ駆動部500は、1水平周期1Hの間に、一行の表示画素 $PX_a$ に対するデータ電圧 $V_{dat}$ を出力する。

40

## 【0087】

以下、特定画素行、例えば、 $i$ 番目行について詳しく説明する。

## 【0088】

図3に示すように、走査駆動部400は、信号制御部600からの走査制御信号 $CONT1$ によって、第1走査信号線 $G_{ai}$ に印加される第1走査信号 $g_{ai}$ を低電圧 $V_{off}$ に変え、第2走査信号線 $G_{bi}$ に印加される第2走査信号 $g_{bi}$ 、及び第3走査信号線 $G_{ci}$ に印加される第3走査信号 $g_{ci}$ を高電圧 $V_{on}$ に変える。そして、第4スイッチ $SW4$ が導通する。

## 【0089】

これにより、図4に示したように、第1スイッチングトランジスタ $Q_{s1}$ が導通し、第

50

2 スイッチングトランジスタ  $Q_{s2}$  及び第3スイッチングトランジスタ  $Q_{s3}$  が遮断される。

【0090】

第1スイッチングトランジスタ  $Q_{s1}$  が導通すれば、接続点NBにはデータ電圧  $V_{dat}$  が印加され、接続点NBと駆動電圧  $V_{dd}$  との電圧差はキャパシタ  $C_{st}$  に保存される。したがって、駆動トランジスタ  $Q_d$  が導通して電流を流すが、第3スイッチングトランジスタ  $Q_{s3}$  が遮断されているため、有機発光素子LDは発光しない。これを第1データ記入区間T1という。

【0091】

次に、図3に示したように、走査駆動部400は、信号制御部600からの走査制御信号CONT1によって、第1走査信号線  $G_{ai}$  に印加される第1走査信号  $g_{ai}$  を高電圧  $V_{on}$  に変え、第2走査信号線  $G_{bi}$  に印加される第2走査信号  $g_{bi}$  を高電圧  $V_{on}$  に維持し、第3走査信号線  $G_{ci}$  に印加される第3走査信号  $g_{ci}$  を低電圧  $V_{off}$  に変える。第4スイッチSW4は遮断される。

【0092】

これにより、図5に示したように、第1スイッチングトランジスタ  $Q_{s1}$  が遮断され、第2スイッチングトランジスタ  $Q_{s2}$  は遮断された状態を維持し、第3スイッチングトランジスタ  $Q_{s3}$  は導通する。この時、駆動トランジスタ  $Q_d$  の出力端子は発光素子LDと接続され、駆動トランジスタ  $Q_d$  は駆動トランジスタ  $Q_d$  の制御端子と入力端子との間の電圧差  $V_{sg}$  によって制御される出力電流  $I_{LD}$  を有機発光素子LDに流し、有機発光素子は発光する。この区間が第1発光区間T2である。キャパシタ  $C_{st}$  に充電された電圧は第1走査信号  $g_{ai}$  が高電圧  $V_{on}$  に変わって、第1スイッチングトランジスタ  $Q_{s1}$  がオフになっても、1フレームの間に続けて維持されるので、駆動トランジスタ  $Q_d$  の制御端子電圧は一定に維持される。

【0093】

次に、図3に示したように、走査駆動部400は、第1走査信号線  $G_{ai}$  に印加される第1走査信号  $g_{ai}$  を低電圧  $V_{off}$  に変え、第2走査信号線  $G_{bi}$  に印加される第2走査信号  $g_{bi}$  を低電圧  $V_{off}$  に変え、第3走査信号線  $G_{ci}$  に印加される第3走査信号  $g_{ci}$  を高電圧  $V_{on}$  に変える。そして、第3スイッチSW3は導通し、第4スイッチSW4は遮断される。

【0094】

これにより、図6に示したように、第1スイッチングトランジスタ  $Q_{s1}$  は導通し、第2スイッチングトランジスタ  $Q_{s2}$  は導通し、第3スイッチングトランジスタ  $Q_{s3}$  は遮断される。第3スイッチングトランジスタ  $Q_{s3}$  が遮断されると、有機発光素子LDは発光を止め、表示画素PXaは黒い状態 (black) となる。これを第1感知区間T3という。この時、2つの接続点NA、NBは接続される。

【0095】

その後、第1スイッチSW1が導通すると、図7に示したように、駆動トランジスタ  $Q_d$  の制御端子と出力端子は接地電圧と接続される。その後、再び第1スイッチSW1を遮断する。一定時間が経過した後に第7スイッチSW7を導通すると、接続点NAの電圧が感知線Sjを通じてアナログ-デジタル変換器512に入力され、これを第1感知信号  $V_{At}$  という。第1感知信号  $V_{At}$  は、アナログ-デジタル変換器512を通じてデジタル値  $DV_{At}$  に変換されて出力される。

【0096】

図6及び図7に示したように、駆動トランジスタ  $Q_d$  の制御端子と出力端子が接地電圧と接続してから切れると、駆動トランジスタ  $Q_d$  はダイオード接続 (diode connection) される。これにより、接続点NAの電圧は第1スイッチSW1が導通した瞬間、接地電圧となり、第1スイッチSW1が遮断されながら一定時間が経過することによって上昇し、一定の値に収束する。その時の接続点NAの電圧が第1感知信号  $V_{At}$  である。この時、駆動トランジスタ  $Q_d$  のしきい電圧  $V_{tht}$  は、次の数式4のように得

られる。

【 0 0 9 7 】

( 数 4 )

$$|V_{tht}| = V_{dd} - V_{At}$$

数式 4 から、第 1 感知信号  $V_{At}$  は、次の数式 5 で表される。

【 0 0 9 8 】

( 数 5 )

$$V_{At} = V_{dd} - |V_{tht}|$$

第 1 データ記入区間  $T_1$  と第 1 発光区間  $T_2$  との和は、第 1 感知区間  $T_3$  の長さと同じであり得、第 1 感知区間  $T_3$  は調節が可能である。また、この 3 つの区間  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$  の和は、実質的に 1 フレームと同一である。

10

【 0 0 9 9 】

次に、図 3 及び図 8 を参照して、本発明の一実施形態による有機発光表示装置で第 2 感知信号  $V_{A\mu}$  を求める方法について説明する。

【 0 1 0 0 】

第 2 感知信号  $V_{A\mu}$  を求める場合にも、データ記入区間、発光区間、及び感知区間を経るので、第 2 感知信号  $V_{A\mu}$  を求める場合は第 1 感知信号  $V_{At}$  を求める場合と区別されるように、第 2 データ記入区間、第 2 発光区間、及び第 2 感知区間とする。第 2 データ記入区間及び第 2 発光区間における画素  $P_{xa}$  の回路は、第 1 データ記入区間  $T_1$  及び第 1 発光区間  $T_2$  において前述した図 4 及び図 5 の画素  $P_{xa}$  の回路と同一である。

20

【 0 1 0 1 】

しかし、第 2 感知区間では、第 1 感知区間  $T_3$  と異なって第 2 スイッチ  $SW_2$  及び第 3 スイッチ  $SW_3$  が導通する。これにより、図 8 に示したように、駆動トランジスタ  $Q_d$  の制御端子及び出力端子は基準電流  $I_{ref}$  に接続し、駆動薄膜トランジスタ  $Q_d$  に基準電流  $I_{ref}$  が流れる。その後、第 7 スイッチ  $SW_7$  を導通すると、接続点  $NA$  の電圧が感知線  $S_j$  を通じてアナログ - デジタル変換器 512 に入力され、これを第 2 感知信号  $V_{A\mu}$  という。第 2 感知信号  $V_{A\mu}$  は、アナログ - デジタル変換器 512 を通じてデジタル値  $DV_{A\mu}$  に変換されて出力される。

【 0 1 0 2 】

図 8 で、駆動薄膜トランジスタ  $Q_d$  に流れる基準電流  $I_{ref}$  は、次の数式 6 で表される。

30

【 0 1 0 3 】

【 数 6 】

$$I_{ref} = \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} (V_s - V_g - |V_{tht}|)^2$$

【 0 1 0 4 】

これにより、数式 6 から次の数式 7 が得られる。

【 0 1 0 5 】

【 数 7 】

$$\sqrt{\frac{2I_{ref}}{\mu C_{ox} \frac{W}{L}}} = V_s - V_g - |V_{tht}|$$

40

【 0 1 0 6 】

ここで、 $V_s$  は駆動電圧  $V_{dd}$  であり、 $V_g$  は第 2 感知信号  $V_{A\mu}$  である。

【 0 1 0 7 】

第 2 データ記入区間と第 2 発光区間との和は、第 2 感知区間の長さと同じとすることができ、この 3 つの区間の和は実質的に 1 フレームと同一である。

50

【 0 1 0 8 】

一方、このように求めた第 1 感知信号  $V_{A_t}$  及び第 2 感知信号  $V_{A_\mu}$  を利用して、数式 3 は次の数式 8 で表される。

【 0 1 0 9 】

【 数 8 】

$$V_g = V_{At} - \sqrt{\frac{100}{\alpha}} \sqrt{\frac{\text{該当階調値}}{2^n - 1}} (V_{At} - V_{A\mu})$$

【 0 1 1 0 】

よって、最終的に、信号制御部 6 0 0 の映像信号補正部 6 5 0 は、数式 8 によって入力映像信号  $D_{in}$  を補正する。

10

【 0 1 1 1 】

次に、図 9 ~ 図 1 2 を参照して、本発明の一実施形態による有機発光表示装置において、劣化因子 に係わる第 3 感知信号  $V_{A_o}$  及び第 4 感知信号  $V_{A_d}$  を求める方法について説明する。

【 0 1 1 2 】

図 9 は、本発明の一実施形態による有機発光表示装置における一行の画素に印加される駆動信号を示した波形図の他の例であり、図 1 0 ~ 図 1 3 は、図 9 に示した各区間における一画素の等価回路図である。

【 0 1 1 3 】

20

図 9 に示すように、走査駆動部 4 0 0 は、信号制御部 6 0 0 からの走査制御信号  $CONT_1$  によって、第 1 走査信号線  $G_{a_i}$  に印加される第 1 走査信号  $g_{a_i}$  を低電圧  $V_{off}$  に変え、第 2 走査信号線  $G_{b_i}$  に印加される第 2 走査信号  $g_{b_i}$ 、及び第 3 走査信号線  $G_{c_i}$  に印加される第 3 走査信号  $g_{c_i}$  を高電圧  $V_{on}$  に変える。そして、第 4 スイッチ  $SW_4$  及び第 5 スイッチ  $SW_5$  を導通させる。

【 0 1 1 4 】

以下、図 1 0 に示したように、第 1 スイッチングトランジスタ  $Q_{s1}$  が導通し、第 2 スイッチングトランジスタ  $Q_{s2}$  及び第 3 スイッチングトランジスタ  $Q_{s3}$  が遮断される。

【 0 1 1 5 】

第 1 スイッチングトランジスタ  $Q_{s1}$  が導通すると、接続点  $NB$  にはデータ電圧  $V_{dat}$  が印加され、接続点  $N1$  と駆動電圧  $V_{dd}$  との電圧差はキャパシタ  $C_{st}$  に保存される。したがって、駆動トランジスタ  $Q_d$  が導通して電流を流すが、第 3 スイッチングトランジスタ  $Q_{s3}$  が遮断されているので、有機発光素子  $LD$  は発光しない。これを第 3 データ記入区間  $T_4$  という。

30

【 0 1 1 6 】

この時、感知線  $S_j$  は事前充電電圧  $V_{pc}$  に接続されて事前充電 (  $precharging$  ) され、事前充電電圧  $V_{pc}$  は有機発光素子  $LD$  のしきい電圧  $V_{tho}$  より低い。

【 0 1 1 7 】

次に、図 9 に示したように、走査駆動部 4 0 0 は信号制御部 6 0 0 からの走査制御信号  $CONT_1$  によって、第 1 走査信号線  $G_{a_i}$  に印加される第 1 走査信号  $g_{a_i}$  を高電圧  $V_{on}$  に変え、第 2 走査信号線  $G_{b_i}$  に印加される第 2 走査信号  $g_{b_i}$  を低電圧  $V_{off}$  に変え、第 3 走査信号線  $G_{c_i}$  に印加される第 3 走査信号  $g_{c_i}$  を低電圧  $V_{off}$  に変える。第 5 スイッチ  $SW_5$  は遮断される。

40

【 0 1 1 8 】

これにより、図 1 1 に示したように、第 1 スイッチングトランジスタ  $Q_{s1}$  が遮断され、第 2 スイッチングトランジスタ  $Q_{s2}$  及び第 3 スイッチングトランジスタ  $Q_{s3}$  は導通する。この時、駆動トランジスタ  $Q_d$  の出力端子は発光素子  $LD$  と接続され、駆動トランジスタ  $Q_d$  は、駆動トランジスタ  $Q_d$  の制御端子と入力端子との間の電圧差  $V_{sg}$  によって制御される出力電流  $I_{LD}$  を有機発光素子  $LD$  に流し、有機発光素子は発光する。この区間が第 3 発光区間  $T_5$  である。この時、感知線  $S_j$  は孤立する (  $floating$  ) 。

50

キャパシタ  $C_{st}$  に充電された電圧は、第 1 走査信号  $g_{ai}$  が高電圧  $V_{on}$  に変わって、第 1 スイッチングトランジスタ  $Q_{s1}$  がオフになっても 1 フレームの間に続けて維持されるので、駆動トランジスタ  $Q_d$  の制御端子電圧は一定に維持される。

【0119】

この時、感知線  $S_j$  は、第 3 データ記録区間  $T_4$  で有機発光素子  $LD$  のしきい電圧  $V_{tho}$  より低い電圧である事前充電電圧  $V_{pc}$  で事前充電されているので、第 3 発光区間  $T_5$  で感知線  $S_j$  が孤立していてもその電圧が上昇せず、維持発光素子  $LD$  のしきい電圧  $V_{tht}$  より低く維持される。もし、感知線  $S_j$  の電圧が有機発光素子  $LD$  のアノード電圧より高ければ、電流が発光素子  $LD$  でない感知線  $S_j$  に流れ得るため、希望する輝度を維持することができない。

10

【0120】

次に、走査駆動部 400 は、第 1 走査信号線  $G_{ai}$  に印加される第 1 走査信号  $g_{ai}$  を低電圧  $V_{off}$  に変え、第 2 走査信号線  $G_{bi}$  に印加される第 2 走査信号  $g_{bi}$  を低電圧  $V_{off}$  に維持し、第 3 走査信号線  $G_{ci}$  に印加される第 3 走査信号  $g_{ci}$  を低電圧  $V_{off}$  に維持する。そして、第 4 スイッチ  $SW_4$  は遮断され、第 6 スイッチ  $SW_6$  は導通する。

【0121】

これにより、図 12 に示したように、第 1 スイッチングトランジスタ  $Q_{s1}$  は導通し、第 2 スイッチングトランジスタ  $Q_{s2}$  及び第 3 スイッチングトランジスタ  $Q_{s3}$  は導通した状態を維持する。駆動トランジスタ  $Q_d$  の制御端子には駆動電圧  $V_{dd}$  が接続される。そうすると、キャパシタ  $C_{st}$  の充電電圧はゼロとなり、駆動トランジスタ  $Q_d$  の制御端子と入力端子との電圧差はゼロとなるので、駆動トランジスタ  $Q_d$  には電流が流れず、駆動トランジスタ  $Q_d$  と有機発光素子  $LD$  が接続されていても、有機発光素子  $LD$  は発光を止め、表示画素  $Pxa$  は黒い状態となる。この時、接続点  $NA$  の電圧、つまり、有機発光素子  $LD$  のアノード端子の電圧は下降する。これを第 3 感知前段区間  $T_6$  という。

20

【0122】

その後、走査駆動部 400 は、第 1 走査信号線  $G_{ai}$  に印加される第 1 走査信号  $g_{ai}$  を高電圧  $V_{on}$  に変え、第 2 走査信号線  $G_{bi}$  に印加される第 2 走査信号  $g_{bi}$  を低電圧  $V_{off}$  に維持し、第 3 走査信号線  $G_{ci}$  に印加される第 3 走査信号  $g_{ci}$  を低電圧  $V_{off}$  に維持する。そして、第 6 スイッチ  $SW_6$  は遮断される。

30

【0123】

これにより、図 13 に示したように、第 1 スイッチングトランジスタ  $Q_{s1}$  は遮断され、第 2 スイッチングトランジスタ  $Q_{s2}$  及び第 3 スイッチングトランジスタ  $Q_{s3}$  は導通した状態を維持する。キャパシタ  $C_{st}$  の充電電圧はゼロを維持するので、駆動トランジスタ  $Q_d$  の制御端子電圧は駆動電圧  $V_{dd}$  と同一に維持され、駆動トランジスタ  $Q_d$  には電流が流れない。そのために、発光素子  $LD$  は発光を止めた状態を維持する。有機発光素子  $LD$  のアノード端子の電圧は第 3 感知前段区間  $T_6$  に続いて下降を続け、一定の時間が経過すれば、接続点  $NA$  の電圧、つまり、有機発光素子  $LD$  のアノード端子の電圧は一定の値に収斂し、これが有機発光素子  $LD$  のしきい電圧  $V_{tho}$  である。これを第 3 感知後段区間  $T_7$  という。

40

【0124】

その後、第 7 スイッチ  $SW_7$  を導通すると、接続点  $NA$  の電圧が感知線  $S_j$  を通じてアナログ - デジタル変換器 512 に入力され、これを第 3 感知信号  $V_A$  という。第 3 感知信号  $V_A$  はアナログ - デジタル変換器 512 を通じてデジタル値  $DV_A$  に変換されて出力される。

【0125】

第 3 データ記入区間  $T_4$  と第 3 発光区間  $T_5$  との和は、第 3 感知前段区間  $T_6$  と第 4 感知前段区間  $T_7$  との和と同一であり得、この 4 つの区間  $T_4$ 、 $T_5$ 、 $T_6$ 、 $T_7$  の和は実質的に 1 フレームと同一である。

【0126】

50



一方、図 9 ～ 図 13 に対する説明は、実際表示動作を行う表示画素 P X a に対する説明である。表示画素 P X a で第 3 感知信号  $V_{A_d}$  を感知する間、画像表示に寄与しないダミー画素 P X d の接続点 N A の電圧を第 4 感知信号  $V_{A_d}$  として感知する。その回路図と動作は、図 12 及び図 13 で説明した通りである。感知された第 4 感知信号  $V_{A_d}$  はアナログ - デジタル変換器 512 を通じてデジタル値  $D V_{A_d}$  で保存される。

#### 【0127】

このような第 3 感知信号  $D V_{A_o}$  及び第 4 感知信号  $D V_{A_d}$  は、前述したようにルックアップテーブル 630 に入力され、これによって有機発光素子 L D が劣化した程度を表わす劣化因子 が出力され、これは第 3 フレームメモリ 640 に保存される。

#### 【0128】

もし、有機発光素子 L D の劣化を予め決められた他の基準に基づいて判断したら、その基準は、表示装置が使用される環境、例えば、温度変化などは考慮しない数値であるため、正確な判断が難しいこともある。しかし、本発明の一実施形態による有機発光表示装置は、有機発光素子 L D の劣化を同一の表示装置内に存在するダミー画素 P X d の有機発光素子 L D を基準として判断するので、表示装置が使用される環境、例えば、温度などを考慮して有機発光素子 L D の劣化程度を判断することができる。

#### 【0129】

このように、駆動トランジスタ Q d のしきい電圧  $V_{th_t}$ 、駆動トランジスタ Q d の電界効果移動度  $\mu$ 、及び有機発光素子 L D の劣化因子 を考慮してデータ電圧  $V_{dat}$  を補正すれば、時間によって駆動トランジスタ Q d のしきい電圧  $V_{th_t}$ 、駆動トランジスタ Q d の電界効果移動度  $\mu$ 、及び有機発光素子 L D が劣化しても、有機発光素子に流れる電流を一定に維持できるので、有機発光表示装置の輝度を均一に維持できる。

#### 【0130】

以上、本発明の好ましい実施形態について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されるわけではなく、特許請求の範囲で定義している本発明の基本概念を利用した当業者の種々の変形及び改良形態も本発明の権利範囲に属するものである。

#### 【符号の説明】

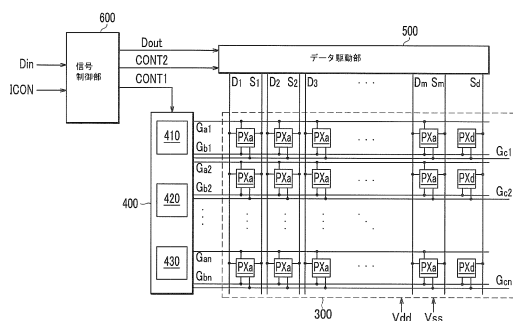
#### 【0131】

300	表示板	
400	走査駆動部	30
410	第 1 走査駆動部	
420	第 2 走査駆動部	
430	第 3 走査駆動部	
500	データ駆動部	
510	基本回路部	
520	スイッチング回路部	
600	信号制御部	
610	第 1 フレームメモリ	
620	第 2 フレームメモリ	
630	ルックアップテーブル	40
640	第 3 フレームメモリ	
650	映像信号補正部	
CONT1	走査制御信号	
CONT2	データ制御信号	
Cst	ストレージキャパシタ	
Din	入力映像信号	
Dot	出力映像信号	
D <sub>1</sub> ~ D <sub>m</sub>	データ線	
G <sub>a1</sub> ~ G <sub>an</sub>	第 1 走査信号線	
G <sub>b1</sub> ~ G <sub>bn</sub>	第 2 走査信号線	50

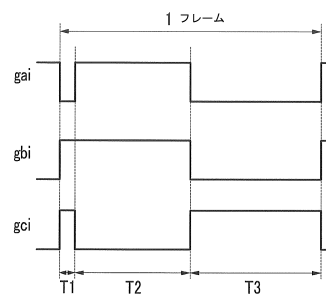
$G_{c1} \sim G_{cn}$  第3走査信号線  
 $g_{a1} \sim g_{an}$  第1走査信号  
 $g_{b1} \sim g_{bn}$  第2走査信号  
 $g_{c1} \sim g_{cn}$  第3走査信号  
 $ICON$  入力制御信号  
 $I_{LD}$  駆動トランジスタの出力電流  
 $LD$  有機発光素子  
 $N1$ 、 $N2$  接続点  
 $OE$  出力制限信号  
 $PX$  画素  
 $Q_d$  駆動トランジスタ  
 $Q_{s1} \sim Q_{s3}$  スイッチングトランジスタ  
 $S_1 \sim S_m$  感知線  
 $V_{dat}$  データ電圧  
 $V_{dd}$  駆動電圧  
 $V_{off}$  低電圧  
 $V_{on}$  高電圧  
 $V_{ss}$  共通電圧

10

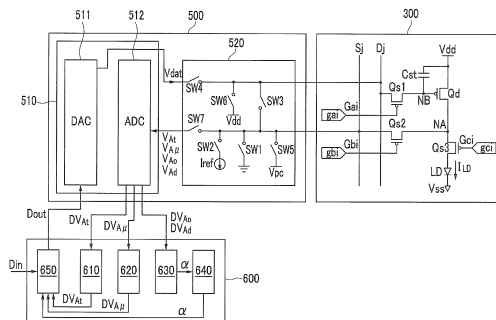
【図1】



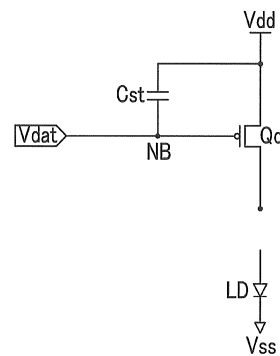
【図3】



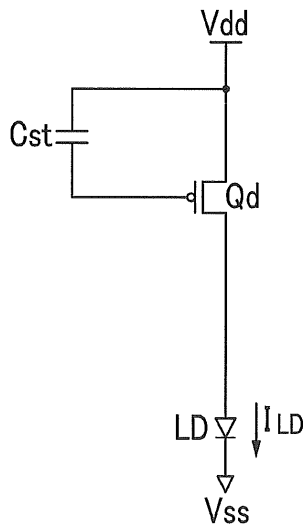
【図2】



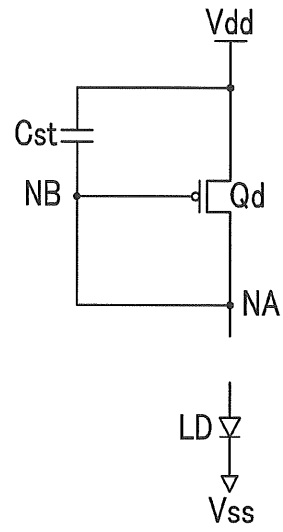
【図4】



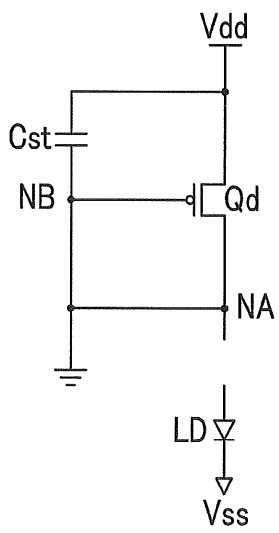
【図 5】



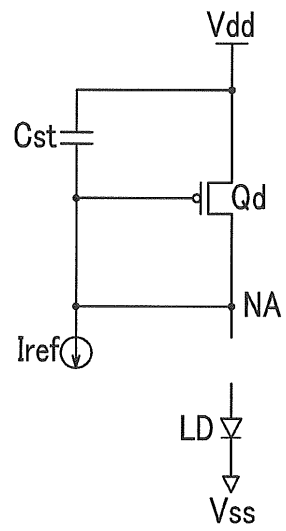
【図 6】



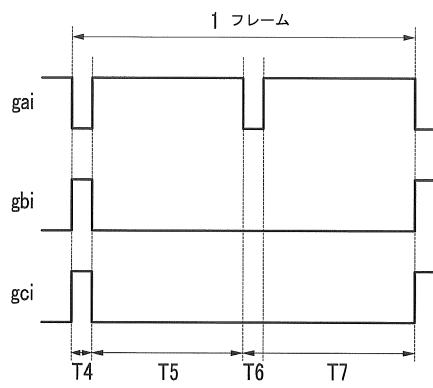
【図 7】



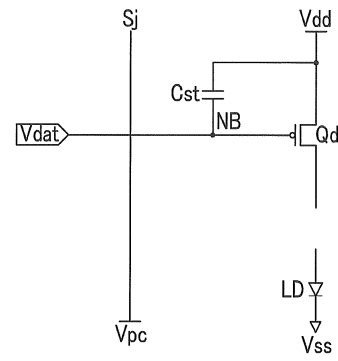
【図 8】



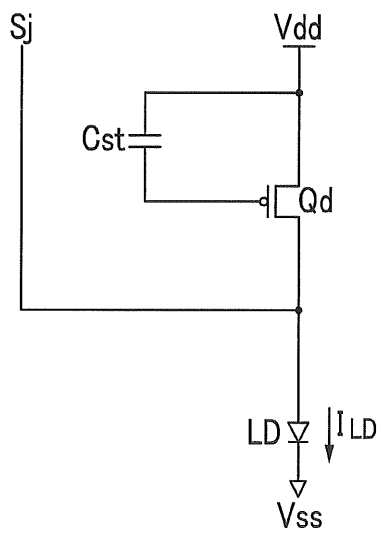
【図 9】



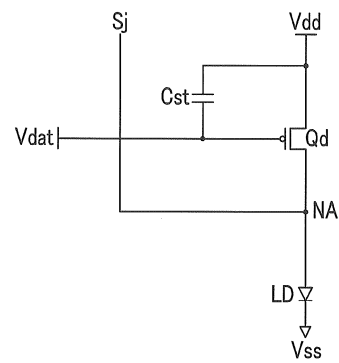
【図 10】



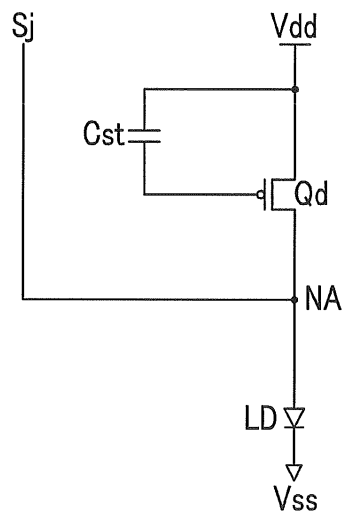
【図 11】



【図 12】



【図 13】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I

G 0 9 G	3/20	6 4 2 P
G 0 9 G	3/20	6 6 0 V
G 0 9 G	3/20	6 4 1 R
G 0 9 G	3/20	6 4 1 D
G 0 9 G	3/20	6 2 4 B
H 0 5 B	33/14	A

(74)代理人 100121382

弁理士 山下 託嗣

(74)代理人 100094145

弁理士 小野 由己男

(74)代理人 100106367

弁理士 稲積 朋子

(72)発明者 関 雄 圭

大韓民国京畿道南楊州市瓦阜邑陶谷里 1 0 1 2 番地宇星アパート 1 1 4 棟 2 0 2 号

(72)発明者 權 五 敬

大韓民国ソウル市城東区杏堂 1 洞漢陽大学校エイチアイティ 4 1 2 号

審査官 山崎 仁之

(56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 2 0 6 1 3 9 ( J P , A )

特開 2 0 0 8 - 2 1 6 8 7 2 ( J P , A )

特開 2 0 0 4 - 0 4 5 6 4 7 ( J P , A )

特開 2 0 0 4 - 0 0 4 6 7 3 ( J P , A )

特表 2 0 0 7 - 5 0 1 9 5 3 ( J P , A )

特開 2 0 0 8 - 2 1 6 8 7 4 ( J P , A )

特開 2 0 0 4 - 0 0 4 6 7 5 ( J P , A )

特開 2 0 0 9 - 0 5 3 6 4 7 ( J P , A )

特開 2 0 0 9 - 3 0 1 0 3 7 ( J P , A )

特表 2 0 1 0 - 5 3 0 9 9 3 ( J P , A )

特表 2 0 0 7 - 5 1 9 9 5 6 ( J P , A )

特開 2 0 0 5 - 1 1 5 1 4 4 ( J P , A )

特開 2 0 0 6 - 2 8 4 7 1 6 ( J P , A )

特開 2 0 0 4 - 3 6 1 5 1 8 ( J P , A )

特開 2 0 0 8 - 1 0 7 7 7 4 ( J P , A )

特開 2 0 0 6 - 0 1 1 0 9 4 ( J P , A )

特開 2 0 0 8 - 1 6 5 1 5 9 ( J P , A )

特表 2 0 0 6 - 5 0 2 4 3 3 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 9 G 3 / 2 0 - 3 8

H 0 1 L 5 1 / 5 0

专利名称(译)	显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP5632591B2</a>	公开(公告)日	2014-11-26
申请号	JP2009151135	申请日	2009-06-25
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社 汉阳大学校产学协力团		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器的股票会社 汉阳大学校产学协力团		
[标]发明人	閔雄圭 權五敬		
发明人	閔 雄 圭 權 五 敬		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3291 G09G3/3233 G09G2300/0413 G09G2300/0814 G09G2300/0842 G09G2300/0866 G09G2310/0262 G09G2310/027 G09G2320/0285 G09G2320/0295 G09G2320/043 G09G2320/045		
FI分类号	G09G3/30.K G09G3/30.H G09G3/20.611.H G09G3/20.670.J G09G3/20.642.A G09G3/20.642.P G09G3/20.660.V G09G3/20.641.R G09G3/20.641.D G09G3/20.624.B H05B33/14.A G09G3/20.623.F G09G3/20.623.N G09G3/20.623.R G09G3/20.624.Z G09G3/20.631.D G09G3/20.631.V G09G3/20.641.P G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC31 3K107/CC33 3K107/EE04 3K107/HH04 3K107/HH05 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD02 5C080/DD05 5C080/DD15 5C080/DD29 5C080/EE19 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/GG12 5C080/HH10 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB22 5C380/AB23 5C380/AB43 5C380/AB45 5C380/AB47 5C380/BA36 5C380/BA38 5C380/BA39 5C380/BA42 5C380/BB03 5C380/BB04 5C380/BB22 5C380/BC18 5C380/BD03 5C380/BD04 5C380/BE05 5C380/BE11 5C380/CA04 5C380/CA12 5C380/CA30 5C380/CA32 5C380/CA51 5C380/CA57 5C380/CB16 5C380/CB17 5C380/CC03 5C380/CC09 5C380/CC26 5C380/CC33 5C380/CC39 5C380/CC64 5C380/CD013 5C380/CE19 5C380/CF02 5C380/CF13 5C380/CF17 5C380/CF48 5C380/CF49 5C380/CF51 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA47 5C380/DA50 5C380/EA02 5C380/FA02 5C380/FA18 5C380/FA20 5C380/FA21 5C380/FA24 5C380/FA28 5C380/GA08 5C380/GA09		
代理人(译)	山下大沽嗣		
优先权	1020080093766 2008-09-24 KR		
其他公开文献	JP2010079255A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本发明提供一种脉冲驱动方法的有机发光二极管显示装置，或者没有一个统一的阈值电压和驱动晶体管的场效应迁移率，即使在发光元件劣化，所以亮度不均不会像素之间发生根据时间补偿薄膜晶体管和有机发光器件的劣化。一种显示装置，包括多个显示像素，多条数据线和多个感测线，每个显示像素，驱动晶体管，电容器，第一开关晶体管，发光元件以及连接在感测线的输出端子和所述驱动晶体管，以及连接在所述驱动晶体管的输出端和所述发光元件之间的第三开关晶体管之间的第二开关晶体管，所述驱动晶体管为p - 通道场效应晶体管。 .The

表される。

【 0 0 7 5 】

【 数 3 】

$$V_g = V_s - \sqrt{\frac{100}{\alpha}} \sqrt{\frac{\text{該当階調値}}{2^n - 1}} \sqrt{\frac{2I_{\max}}{\mu C_{ox} \frac{W}{L}}} - |V_{tht}|$$