

(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2011-70184

(P2011-70184A)

(43) 公開日 平成23年4月7日(2011.4.7)

| (51) Int.CI.                | F 1       | テーマコード (参考) |
|-----------------------------|-----------|-------------|
| <b>G09G 3/30</b> (2006.01)  | G09G 3/30 | K 3K107     |
| <b>G09G 3/20</b> (2006.01)  | G09G 3/30 | J 5C080     |
| <b>H01L 51/50</b> (2006.01) | G09G 3/20 | 641A 5C380  |
|                             | G09G 3/20 | 641D        |
|                             | G09G 3/20 | 641E        |

審査請求 未請求 請求項の数 25 O L 外国語出願 (全 22 頁) 最終頁に続く

|              |                              |          |  |
|--------------|------------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号    | 特願2010-201839 (P2010-201839) | (71) 出願人 | 508311950<br>イグニス・イノベーション・インコーポレ<br>イテッド<br>IGNIS INNOVATION IN<br>C.<br>カナダ国、オンタリオ州 N2H 6M6<br>、キッチナー、フレデリック・ストリート<br>22、スイート1020 |
| (22) 出願日     | 平成22年9月9日 (2010.9.9)         | (74) 代理人 | 100140109<br>弁理士 小野 新次郎  |
| (31) 優先権主張番号 | 2678509                      | (74) 代理人 | 100089705<br>弁理士 社本 一夫   |
| (32) 優先日     | 平成21年9月9日 (2009.9.9)         | (74) 代理人 | 100075270<br>弁理士 小林 泰  |
| (33) 優先権主張国  | カナダ (CA)                     |          |  |
| (31) 優先権主張番号 | 2686324                      |          |  |
| (32) 優先日     | 平成21年11月25日 (2009.11.25)     |          |  |
| (33) 優先権主張国  | カナダ (CA)                     |          |  |

最終頁に続く

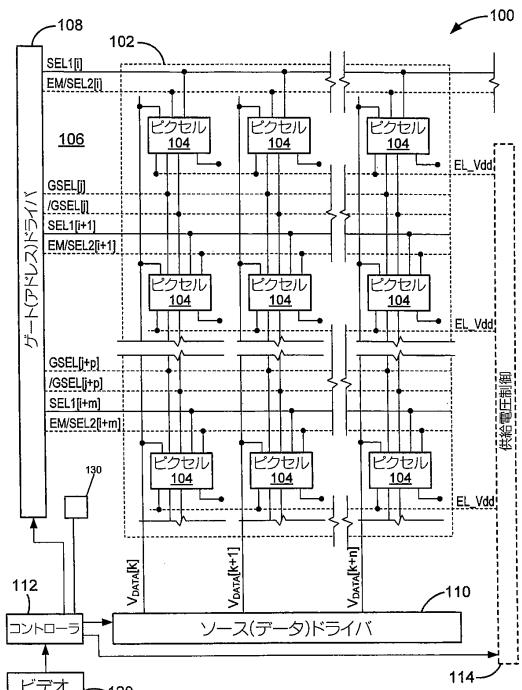
(54) 【発明の名称】アクティブマトリクス・ディスプレイ用の駆動システム

## (57) 【要約】

【課題】画像を表す生グレイスケール画像データを用いて、駆動トランジスタ及び有機発光デバイスを含むピクセルを有する表示装置を駆動する。

【解決手段】生グレイスケール画像データ（生データ）の高及び低のレンジを定義し、各ピクセルの生データの属するレンジを判定する。低レンジにある生データは高いグレイスケール値に変換し、そのグレイスケール値に応する電流で、ピクセルを、全フレーム期間より短い期間、駆動する。高レンジにある生データは高いグレイスケール値に変換し、そのグレイスケール値に応する電流で、ピクセルを、全フレーム期間より短く且つ低レンジの画像データの期間と異なる期間、駆動する。生データが、ピクセルの駆動に用いられる前に予め選択されたガンマ曲線に従って調節される場合、高及び低のレンジは、そのレンジ内で生データがガンマ曲線によりどれだけ良好に補正されるかに基づいて選択される。

【選択図】図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

連続するフレームで表示される画像を表す生グレイスケール画像データを用いて、駆動トランジスタおよび有機発光デバイスを含むピクセルを有するディスプレイを駆動する方法であって、

生グレイスケール画像データの高レンジおよび低レンジを定義するステップと、

それぞれのピクセルについての前記生グレイスケール画像データが前記高レンジ内にあるか又は前記低レンジ内にあるかを判定するステップと、

前記低レンジ内にある生グレイスケール画像データを、より高いグレイスケール値に変換するステップと、

前記ピクセルを、完全なフレーム期間より短い期間の間、前記より高いグレイスケール値に対応する電流で駆動するステップと

を備える方法。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の方法であって、前記ピクセルを、該ピクセルが前記低レンジ内にある生グレイスケール画像データに対応する電流で駆動される期間よりも長い予め選択された期間の間、前記高レンジ内にある前記生グレイスケール画像データに対応する電流で駆動するステップを含む、方法。

**【請求項 3】**

請求項 1 に記載の方法であって、前記生グレイスケール画像データを、前記ピクセルを駆動するために用いる前に、予め選択されたガンマ曲線に従って調節するステップと、前記ガンマ曲線が前記レンジ内において前記生グレイスケール画像データをどれくらい良好に補正するかの度合いに従って、前記高レンジおよび前記低レンジを選択するステップとを含む、方法。

**【請求項 4】**

請求項 1 に記載の方法であって、通常駆動モードとハイブリッド駆動モードとを含み、前記通常駆動モードは、前記ピクセルが、前記生グレイスケール画像データに対応する電流で駆動され、何れの前記グレイスケール値も高い値に変換することがないモードであり、前記ハイブリッド駆動モードは、前記低レンジ内にある生グレイスケール画像データがより高いグレイスケール値に変換され、前記ピクセルが、完全なフレーム期間より短い期間の間、前記より高いグレイスケール値に対応する電流で駆動されるモードである、方法。

**【請求項 5】**

請求項 4 に記載の方法であって、前記通常駆動モードで動作するか又は前記ハイブリッド駆動モードで動作するかを選択するステップを含む、方法。

**【請求項 6】**

請求項 1 に記載の方法であって、前記低レンジ内にある前記グレイスケール画像データをより高いグレイスケール値に変換するためにルックアップ・テーブルが用いられる、方法。

**【請求項 7】**

請求項 1 に記載の方法であって、前記ディスプレイが A M O L E D ディスプレイである、方法。

**【請求項 8】**

請求項 1 に記載の方法であって、前記より高いグレイスケール値は、該より高いグレイスケール値が生グレイスケール画像データから変換されたことを示すインジケータを含む、方法。

**【請求項 9】**

請求項 2 に記載の方法であって、前記ピクセルが前記高レンジ内にある前記生グレイスケール画像データに対応する電流で駆動される前記予め選択された期間が、完全なフレーム期間よりも短い、方法。

10

20

30

40

50

**【請求項 10】**

請求項 9 に記載の方法であって、前記低レンジ内にある生グレイスケール画像データから変換された前記より高いグレイスケール値と、前記高レンジ内にある前記生グレイスケール画像の値との両方のガンマ補正を、同じガンマ補正曲線に従って行うステップを含む方法。

**【請求項 11】**

請求項 9 に記載の方法であって、前記アレイがピクセルの行で編成され、行内の前記ピクセルのそれぞれが同時に駆動されるものであり、前記行の前記ピクセルを前記生グレイスケール画像データに対応する電流で駆動する期間は、前記行の前記ピクセルが前記低レンジ内にある生グレイスケール画像データに対応する電流で駆動される期間と重なり合わない、方法。

10

**【請求項 12】**

請求項 3 に記載の方法であって、前記ディスプレイのまわりの周辺光を検知するステップを更に含み、前記ディスプレイの全体の輝度が前記周辺光の検知されたレベルに基づいて調節される、方法。

**【請求項 13】**

請求項 12 に記載の方法であって、前記ガンマ曲線を予め選択することは、前記周辺光の検知されたレベルに基づく、方法。

**【請求項 14】**

連続するフレームで表示される画像を表す生グレイスケール画像データを用いて、ピクセルのアレイを有するディスプレイを駆動する装置であって、各ピクセルは駆動トランジスタと有機発光デバイスとを含み、各ピクセルが駆動されるべきときを選択する信号を送るために複数の選択ラインが前記アレイに結合され、複数のデータ・ラインが選択された前記ピクセルへ駆動信号を送るものである装置において、

20

前記データ・ラインに結合されたソース・ドライバを備え、前記ソース・ドライバは、

前記生グレイスケール画像データを受け取り、それぞれの前記ピクセルについての前記生グレイスケール画像データが、予め選択された高レンジ内にあるか又は予め選択された低レンジ内にあるかを判定し、前記低レンジ内にある生グレイスケール画像データを、より高いグレイスケール値に変換するための処理回路と、

前記低レンジ内にある生グレイスケール画像データに対応する前記より高いグレイスケール値と、前記高レンジ内にある生グレイスケール画像データとを記憶するためのメモリと、

30

前記メモリに記憶されたデータを取り出し、そのデータにガンマ補正を行うためのガンマ補正回路と、

前記ガンマ補正回路が前記メモリに記憶された前記データを取出すタイミングを制御するために、前記ガンマ補正回路へ制御信号を供給するコントローラと、

前記ピクセルを駆動するために、前記ガンマ補正回路からのガンマ補正されたデータを、対応するアナログ信号に変換するためのデジタル・アナロク変換器とを含む、

装置。

40

**【請求項 15】**

請求項 14 に記載の装置であって、前記ソース・ドライバが、前記ピクセルへ、完全なフレーム期間より短い期間の間、前記より高いグレイスケール値に対応する電流を供給する、装置。

**【請求項 16】**

請求項 15 に記載の装置であって、前記ソース・ドライバが、前記高レンジ内にある生グレイスケール画像データに対応する電流を、予め選択された期間の間、前記ピクセルへ供給するものであり、前記予め選択された期間は、前記ピクセルが前記低レンジ内にある前記生グレイスケール画像データから変換された前記より高いグレイスケール値に対応する電流で駆動されている期間よりも長いものである、装置。

50

## 【請求項 17】

請求項 14 に記載の装置であって、前記ガンマ補正回路が、前記生グレイスケール画像データおよび前記より高いグレイスケール値を、そのデータが前記ピクセルを駆動するために用いられる前に、予め選択されたガンマ曲線に従って調節する、装置。

## 【請求項 18】

請求項 14 に記載の装置であって、前記処理回路が、通常駆動モードとハイブリッド駆動モードとの何れかを選択するスイッチを含み、前記通常駆動モードは、前記ピクセルが、前記生グレイスケール画像データに対応する電流で駆動され、何れの前記グレイスケール値も高い値に変換することができないモードであり、前記ハイブリッド駆動モードは、前記低レンジ内にある生グレイスケール画像データがより高いグレイスケール値に変換され、前記ピクセルが、完全なフレーム期間より短い期間の間、前記より高いグレイスケール値に対応する電流で駆動されるモードである、装置。

10

## 【請求項 19】

請求項 14 に記載の装置であって、前記処理回路が、前記低レンジ内にある前記グレイスケール画像データをより高いグレイスケール値に変換するためのルックアップ・テーブルを含む、装置。

## 【請求項 20】

請求項 14 に記載の装置であって、前記ディスプレイが A M O L E D ディスプレイである、装置。

20

## 【請求項 21】

請求項 14 に記載の装置であって、前記より高いグレイスケール値が、該より高いグレイスケール値が生グレイスケール画像データから変換されたことを示すインジケータを含む、装置。

## 【請求項 22】

請求項 16 に記載の装置であって、前記高レンジ内にある前記生グレイスケール画像データに対応する電流で前記ピクセルが駆動される前記予め選択された期間は、完全なフレーム期間より短い、装置。

30

## 【請求項 23】

請求項 16 に記載の装置であって、前記ガンマ補正回路は、前記低レンジ内にある生グレイスケール画像データから変換された前記より高いグレイスケール値と、前記高レンジ内にある前記生グレイスケール画像の値との両方のガンマ補正を、同じガンマ補正カーブに従って行う、装置。

## 【請求項 24】

請求項 14 に記載の装置であって、前記コントローラに結合され、前記ディスプレイのまわりの周辺光を検知する周辺光センサを更に含み、前記コントローラは、検知された周辺光のレベルに基づいて前記アレイのピクセルの全体の輝度を調節する、装置。

40

## 【請求項 25】

請求項 24 に記載の装置であって、前記コントローラは、検知された周辺光のレベルに基づいて複数のガンマ曲線のうち 1 つを選択し、そのデータにガンマ補正を行うために、選択された複数の前記ガンマ曲線が前記ガンマ補正回路により用いられる、装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ディスプレイ技術に関し、詳細には A M O L E D ディスプレイなどのようなアクティブマトリクス・ディスプレイ用の駆動システムに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

行列状に配置された複数のピクセル（またはサブピクセル）を有するディスプレイ・デバイスは、様々な用途に広く用いられている。そのようなディスプレイ・デバイスは、ピクセルを有するパネルおよびパネルを制御するための周辺回路を含む。一般に、ピクセル

50

はスキャン・ラインとデータ・ラインとの交点により画定され、周辺回路は、スキャン・ラインをスキャンするためのゲート・ドライバと、画像データをデータ・ラインに供給するためのソース・ドライバとを含む。ソース・ドライバは、各ピクセルのグレイスケールを制御するためのガンマ補正回路を含むことができる。フレームを表示するために、ソース・ドライバが、対応するデータ・ラインにデータ信号を供給し、ゲート・ドライバが、対応するスキャン・ラインにスキャン信号を供給する。その結果、各ピクセルが所定の明るさおよび色を表示することになる。

#### 【0003】

近年、有機発光デバイス（OLED）を使用するマトリクス・ディスプレイは、一般に低消費電力であるため、手持ち型デバイス、携帯電話、携帯情報端末（PDA）、およびカメラなどの小型電子デバイスに広く利用されている。しかし、OLEDベースのピクセルにおける出力の品質は、OLED自体と同様に、典型的にはアモルファス・シリコンやポリシリコンから製作される駆動トランジスタの特性に影響される。具体的には、ピクセルが老化するにつれて、トランジスタの閾値電圧および移動度（mobility）が変化する傾向がある。更に、駆動トランジスタの性能は温度に影響されることがある。画像品質を維持するために、ピクセルに対するプログラミング電圧を調節することにより、これらのパラメータを補償しなければならない。プログラミング電圧を変化させることによる補償は、より高いレベルのプログラミング電圧、従って、より高い輝度がOLEDベースのピクセルにより生成されるとき、より効果的である。しかし、輝度レベルは、主としてピクセルに対する画像データの明るさのレベルにより規定され、画像データのパラメータの範囲内では、より効果的な補償のための、所望される高いレベルの輝度は達成可能でないことがある。

10

20

30

#### 【発明の概要】

#### 【0004】

一実施形態では、連続するフレームで表示される画像を表す生のグレイスケール画像データ（生グレイスケール画像データ）を用いて、駆動トランジスタおよび有機発光デバイスを含むピクセルを有するディスプレイを駆動するシステムが提供される。このシステムは、生グレイスケール画像データの高レンジおよび低レンジを定義し、ピクセルごとの生グレイスケール画像データが高レンジ内にあるか又は低レンジ内にあるかを判定する。低レンジ内にある生グレイスケール画像データはより高いグレイスケール値に変換され、ピクセルは、完全なフレーム時間期間より短い期間中、より高いグレイスケール値に対応する電流で駆動される。生グレイスケール画像データが、ピクセルを駆動するためにそのデータを用いる前に、予め選択されたガンマ曲線に従って調節されると、高レンジおよび低レンジは、ガンマ曲線がそのレンジ内において生グレイスケール画像データをどれくらい良好に補正するかに従って選択され得る。低レンジ内にあるグレイスケール画像データをより高いグレイスケール値に変換するためにルックアップ・テーブルを用いることができ、そのより高いグレイスケール値は、それらの値が生グレイスケール画像データから変換されていることを示すインジケータ（indicator、標識）を含むことができる。

#### 【0005】

一つの実装形態では、ピクセルは、低レンジ内にある生グレイスケール画像データに対応する電流でピクセルが駆動される期間より長い予め選択された期間中、高レンジ内にある生グレイスケール画像データに対応する電流で駆動される。この予め選択された期間は、完全なフレーム期間より短いものとすることができます。低レンジ内にある生グレイスケール画像データから変換されたより高いグレイスケール値、および高レンジ内にある生グレイスケール画像値は、同じガンマ補正曲線に従ってガンマ補正され得る。

40

#### 【0006】

このシステムは、グレイスケール値の何れもをより高い値に変換することなくピクセルが生グレイスケール画像データに対応する電流で駆動される通常駆動モードと、低レンジ内にある生グレイスケール画像データがより高いグレイスケール値に変換され、ピクセルが、完全なフレーム期間より短い期間の間、前記より高いグレイスケール値に対応する電

50

流で駆動されるハイブリッド駆動モードとを、共に含むことができる。

【0007】

本発明の前述および追加の態様および実施形態は、図面を参照しながらなされる様々な実施形態および/または態様の詳細な説明を考慮すれば当業者には明らかになるであろう。図面の簡単な説明は次のようである。

【0008】

以下の詳細な説明を読んで図面を参照すれば、本発明の前述および他の利点が明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、AMOLEDディスプレイ・システムのブロック図である。

【図2】図2は、図1のAMOLEDディスプレイのためのピクセル・ドライバ回路のブロック図である。

【図3】図3は、図1と類似であるが、ソース・ドライバをより詳細に示すブロック図である。

【図4】図4のAは、1つの完全なフレーム期間を示すタイミング図であるり、図4のBは、完全なフレーム期間内の2つのサブフレーム期間を示すタイミング図である。

【図5】図5のA、B、CおよびDは、2つの異なる駆動モードでの、そして2つの異なるグレイスケール値で駆動されたときの、図4の期間内に1つのピクセルにより生成される輝度の一連の概略図である。

【図6】図6は、異なるグレイスケール値に対しての、2つの異なる駆動モードで用いる2つの異なるガンマ曲線を示すグラフである。

【図7】図7は、予め選択された低レンジ内にあるグレイスケール・データを、より高いグレイスケール値にマップするために用いられる例示的な値の図である。

【図8】図8は、生グレイスケール画像データが2つの異なるレンジの何れかにあるとき、図4に示された2つのサブフレーム期間で任意の所与のピクセルを駆動するために用いられるデータの概略図である。

【図9】図9は、低レンジ内にある生グレイスケール画像データをより高いグレイスケール値へと変換するようにソース・ドライバにより実行されるプロセスのフローチャートである。

【図10】図10は、2つの異なる動作モードの何れかでピクセルへ駆動データを供給するようにソース・ドライバにより実行されるプロセスのフローチャートである。

【図11】図11は、図10に示されたものと同じプロセスに平滑化機能を追加したフローチャートである。

【図12】図12は、ソース・ドライバの処理回路における複数のルックアップ・テーブルの使用を示す図である。

【図13】図13は、図1のAMOLEDディスプレイのハイブリッド駆動モードにおいてフレーム期間中に各行へ送られるプログラミング信号のタイミング図である。

【図14A】図14Aは、1パルスを用いるハイブリッド駆動モードに関するプログラミング時間および非プログラミング時間を示す、行および列の駆動信号のタイミング図である。

【図14B】図14Bは、2パルスを用いるハイブリッド駆動モードに関するプログラミング時間および非プログラミング時間を示す、行および列の駆動信号のタイミング図である。

【図15】図15は、複数のルックアップ・テーブルおよび複数のガンマ曲線の使用を示す図である。

【図16】図16のAは、ヒステリシスのない自動輝度調節についての図1のAMOLEDディスプレイの輝度レベルのグラフである。図16のBは、ヒステリシスのある自動輝度調節についての図1のAMOLEDディスプレイの輝度レベルのグラフである。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

## 【0010】

本発明には様々な変更形態および代替形態の余地があるが、特定の実施形態が一例として図面に示されており、本明細書で詳細に説明されることになる。しかし、本発明は、開示された特定の形態に限定されるものではないことを理解されたい。むしろ、本発明は、添付の特許請求の範囲により定義される本発明の趣旨および範囲内に入るすべての変更形態、均等物、および代替形態を包含することになる。

## 【0011】

図1は、ピクセル104のアレイが行および列の構成で配置されたアクティブ・マトリクス領域、即ち、ピクセル・アレイ102を有する電子ディスプレイ・システム100である。例示を簡単にするために、3つの行および列のみが示されている。ピクセル・アレイ102のアクティブ・マトリクス領域の外部に周辺領域106があり、ここに、ピクセル・アレイ102を駆動および制御するための周辺回路が配置される。周辺回路は、ゲートまたはアドレス・ドライバ回路108、ソースまたはデータ・ドライバ回路110、コントローラ112、および供給電圧（例えばVdd）ドライバ114を含む。コントローラ112は、ゲート・ドライバ108、ソース・ドライバ110、供給電圧ドライバ114を制御する。ゲート・ドライバ108は、コントローラ112の制御下で、ピクセル・アレイ102のピクセル104の各行につき1つずつの、アドレスまたは選択ラインSEL[i]、SEL[i+1]等々に作用する。ビデオ源120は、処理済みビデオ・データを、ディスプレイ・システム100で表示するためにコントローラ112へ供給する。ビデオ源120は、コンピュータ、携帯電話、PDAなどのようなディスプレイ・システム100を使用するデバイスからの任意のビデオ出力を表す。コントローラ112は、処理済みビデオ・データを、ディスプレイ・システム100のピクセル104への適切な電圧プログラミング情報に変換する。

10

20

30

## 【0012】

以下で説明される、ピクセルを共有する構成では、ゲートまたはアドレス・ドライバ回路108は、オプションとして広域選択ラインGSEL[j]に、またはオプションとして/GSEL[j]に、作用することもでき、これらは、ピクセル104の3行全てなどのように、ピクセル・アレイ102のピクセル104の複数の行に作用する。ソース・ドライバ回路110は、コントローラ112の制御下で、ピクセル・アレイ102のピクセル104の各列につき1つずつである、電圧データ・ラインVdata[k]、Vdata[k+1]等々に作用する。電圧データ・ラインは、ピクセル104の各発光デバイスの明るさ（グレイ・レベル）を示す電圧プログラミング情報を各ピクセル104に搬送する。各ピクセル104内のコンデンサなどの記憶エレメントは、発光または駆動サイクルが発光デバイスをオンにするまで電圧プログラミング情報を記憶する。供給電圧ドライバ114は、コントローラ112の制御下で、ピクセル・アレイ102のピクセル104の各行につき1つの、供給電圧（EL\_Vdd）ライン上の電圧レベルを制御する。あるいは、電圧ドライバ114は、ピクセル・アレイ102のピクセル104の各行、またはピクセル・アレイ102のピクセル104の各列に対して、供給電圧のレベルを個々に制御することができる。

40

## 【0013】

知られているように、ディスプレイ・システム100の各ピクセル104は、特定のフレームについてピクセル104の有機発光デバイス（OLED）の明るさ（グレイ・レベル）を示す情報によりプログラムされなければならない。フレームは、ディスプレイ・システム100のあらゆるピクセルが、明るさを示すプログラミング電圧でプログラムされるプログラミングのサイクルまたは段階と、各ピクセルの各発光デバイスがオンにされて、記憶エレメントに記憶されたプログラミング電圧に対応する明るさで発光する駆動または発光のサイクルまたは段階とを含む期間を定義する。従って、フレームは、ディスプレイ・システム100に表示される完全な動画像を構成する多くの静止画像のうちの1つである。ピクセルをプログラムして駆動するのには、少なくとも2つの方式、即ち、行単位（raw-by-raw）またはフレーム単位（frame-by-frame）がある。行単位のプログラミング

50

では、或るピクセルの行がプログラムされ、次いで駆動されてから、次のピクセルの行がプログラムされ駆動される。フレーム単位のプログラミングでは、ディスプレイ・システム100のピクセルのすべての行が最初にプログラムされ、すべてのピクセルが行単位で駆動される。何れの方式も、各フレームの始めまたは終りに短い垂直帰線消去 (vertical blanking) 時間を用いることができ、この間、ピクセルはプログラムも駆動もされない。

#### 【0014】

ピクセル・アレイ102の外部に配置された構成部品は、ピクセル・アレイ102が配置されるのと同じ物理的基板上の、ピクセル・アレイ102のまわりの周辺領域106に配置され得る。これらの構成部品は、ゲート・ドライバ108、ソース・ドライバ110および供給電圧コントローラ114を含む。あるいは、周辺領域の構成部品の幾つかをピクセル・アレイ102と同じ基板に配置し、一方、他の構成部品を異なる基板に配置することもでき、また、周辺の構成部品のすべてを、ピクセル・アレイ102が配置される基板と異なる基板に配置することもできる。ゲート・ドライバ108、ソース・ドライバ110、および供給電圧コントローラ114は、共にディスプレイ・ドライバ回路を構成する。幾つかの構成におけるディスプレイ・ドライバ回路は、ゲート・ドライバ108およびソース・ドライバ110を含むが供給電圧コントローラ114を含まないことがあり得る。

#### 【0015】

コントローラ112は、様々なルックアップ・テーブルや、温度、閾値電圧の変化、移動度の変化などの影響に対する補償などのような機能用の他のデータのために、内部メモリ(図示せず)を含む。従来のAMOLEDと異なり、ディスプレイ・システム100は、フレーム期間の一つの部分の間はピクセル104のより高い輝度を用いることを可能にし、一方で、フレーム期間の他の部分の間は発光させないことを可能にする。フレーム期間の限定された時間中のより高い輝度は、フレームに対するピクセルからの必要な明るさをもたらすが、より高いレベルの輝度は、コントローラ112により実行される駆動トランジスタのパラメータ変化に対する補償を容易にする。システム100は、コントローラ112に結合された光センサ130も含む。光センサ130は、この実施例のように、アレイ102の近傍にある単一センサであり得る。あるいは、光センサ130は、ピクセル・アレイ102の各隅部にあるものなどの複数のセンサでもよい。また、光センサ130または複数のセンサは、アレイ102と同一の基板に組み込まれてもよく、あるいはアレイ102上にそれ自体の基板を有してよい。後に説明するが、光センサ130は、周辺光の条件に応じて、表示システム100の全体の明るさの調節を可能にする。

#### 【0016】

図2は、図1のピクセル104などのピクセル用の単純な個々のドライバ回路200の回路図である。上記で説明されたように、図1のピクセル・アレイ102の各ピクセル104は、図2のドライバ回路200により駆動される。ドライバ回路200は、有機発光デバイス(OLED)204に結合された駆動トランジスタ202を含む。この実施例では、有機発光デバイス204は、電流フローにより活性化され且つその明るさが電流の大きさの関数である発光有機材料から製作される。供給電圧の入力206は、駆動トランジスタ202のドレインに結合される。供給電圧の入力206は、駆動トランジスタ202と共に、発光デバイス204における電流をつくる。電流レベルは、駆動トランジスタ202のゲートに結合されたプログラミング電圧入力208を介して制御され得る。従って、プログラミング電圧入力208は、図1のソース・ドライバ110に結合される。この実施例では、駆動トランジスタ202は、水素化アモルファス・シリコンから製作された薄膜トランジスタである。ピクセルが、図1のゲート・ドライバ108により入力されるものなどの様々なイネーブル信号、選択信号、および制御信号で動作することができるよう、単純なドライバ回路200に対してコンデンサおよびトランジスタなどの他の回路構成部品(図示せず)が追加されてもよい。そのような構成部品は、ピクセルのより高速のプログラミング、別のフレームの間ににおけるピクセルのプログ

10

20

30

40

50

ラミングの保持、および他の機能のために使用される。

【0017】

図3を参照すると、データ・ラインDLに結合された選択されたピクセルをプログラムするために、データ・ラインDLにデータ・ライン電圧を供給するソース・ドライバ110が示されている。コントローラ112は、生グレイスケール画像データ、少なくとも1つの動作タイミング信号、およびモード信号（ハイブリッド駆動モードまたは通常駆動モード）をソース・ドライバ110へ供給する。ゲート・ドライバ108およびソース・ドライバ110のそれぞれまたは組合せは、ワンチップ半導体集積回路（IC）チップから構築され得る。

【0018】

ソース・ドライバ110は、タイミング・インターフェイス（I/F）342、データ・インターフェイス（I/F）324、ガンマ補正回路340、処理回路330、メモリ320、およびデジタル・アナロク変換器（DAC）322を含む。メモリ320は、例えば、グレイスケール画像データを記憶するためのグラフィック・ランダム・アクセス・メモリ（GRAM）である。DAC322は、GRAM320から読み出されたグレイスケール画像データを、ピクセルを発光させる所望の輝度に対応する電圧へと変換するためのデコーダを含む。DAC322はCMOSデジタル・アナロク変換器であり得る。

【0019】

ソース・ドライバ110が、データI/F324を介して生グレイスケール画像データを受け取り、セレクタ・スイッチ326が、データがGRAM320に直接供給されるか（通常モードと称される）、それともデータが処理回路330へ供給されるか（ハイブリッド・モードと称される）を判定する。処理回路330へ供給されるデータは、例えば、処理回路330の一部分であり得る永久メモリに、またはROM、EPROM、EEPROM、フラッシュ・メモリなどのような別のメモリ・デバイスに記憶されたハイブリッド・ルックアップ・テーブル（LUT）332を用いることにより、典型的な8ビットの生データから9ビットのハイブリッド・データへと変換される。追加のビットは、各グレイスケール番号が、所定の低グレイスケール・レンジLGにあるか、それとも所定の高グレイスケール・レンジHGにあるかを示す。

【0020】

GRAM320は、DAC322に、通常駆動モードでは生の8ビットのデータを供給し、ハイブリッド駆動モードでは変換された9ビットのデータを供給する。ガンマ補正回路340は、DAC322がGRAM320からのデジタル信号をデータ・ラインDLに対するアナログ信号に変換するので、DAC322により実行されるべき所望されるガンマ補正を示す信号をDAC322へ供給する。ガンマ補正を実行するDACは、ディスプレイ産業では周知である。

【0021】

ソース・ドライバ110の動作は、コントローラ112からタイミングI/F342を介してガンマ補正回路340へ供給される1または複数のタイミング信号により制御される。例えば、ソース・ドライバ110は、通常駆動モードにおいて、フレーム時間Tの全体の間にグレイスケール画像データに応じて同じ輝度を生成し、また、ハイブリッド駆動モードにおいて、通常駆動モードの場合と同じ総輝度を生成するように、サブフレーム期間T1およびT2の間に異なる輝度レベルを生成するように、制御され得る。

【0022】

ハイブリッド駆動モードでは、処理回路330は、所定の低グレイスケール・レンジLG内にある生グレイスケール・データを、より高いグレイスケール値に変換または「マッピング（対応付け）」し、その結果として、どちらのレンジで生じるデータにより駆動されるピクセルも適切に補償され、フレーム時間T中に均一な表示をもたらす。この補償は、低レンジLGの生グレイスケール画像データから生じるデータにより駆動されるピクセルの輝度を増加させるが、それらのピクセルの駆動時間が低減され、その結果として、そのようなピクセルのフレーム時間T全体にわたる平均輝度が所望のレベルになる。具体的

10

20

30

40

50

には、生グレイスケール値が予め選択された高グレイスケール・レンジ H G にあるとき、ピクセルは、図 5 ( c ) に示された部分  $3/4 T$  などのような、完全なフレーム期間 T の大部分の期間中、発光するように駆動される。生グレイスケール値が低レンジ L G にあるとき、ピクセルは、図 5 ( d ) に示された部分  $1/4 T$  などのような、完全なフレーム期間 T の小部分の期間中、発光するように駆動され、増加された電圧が印加されるフレーム期間を低減する。

#### 【 0 0 2 3 】

図 6 は、1 ~ 99 の低レンジ L G の生グレイスケール値が、102 ~ 245 のより高いレンジの対応する値にマッピング ( 対応付け ) される一実施例を示す。ハイブリッド駆動モードでは、1 つのフレームが 2 つのサブフレーム期間 T 1 および T 2 に分割される。1 つの全フレームの持続時間は T であり、1 つのサブフレーム期間の持続時間は  $T_1 = T$  であり、もう 1 つのサブフレーム期間の持続時間は  $T_2 = (1 - \gamma) T$  であり、従って、 $T = T_1 + T_2$  である。図 5 の実施例では、 $\gamma = 3/4$  であり、従って、 $T_1 = (3/4) T$  、また  $T_2 = (1/4) T$  である。 $\gamma$  の値は  $3/4$  に限定されず、変化することができる。以下で説明されるように、低グレイスケール L G にある生グレイスケール・データは、期間 T 2 で用いる高グレイスケール・データに変換される。サブフレーム期間の動作タイミングは、タイミング I / F 342 へ供給されるタイミング制御信号により制御され得る。様々な数のグレイスケール・レンジを有し、各レンジに割り当てられた異なる期間を有することにより、2 つより多くのサブフレーム期間が用いられ得ることを理解されたい。

10

20

30

40

#### 【 0 0 2 4 】

図 5 ( a ) に示された実施例では、L 1 は、通常駆動モードが選択されたときの、高グレイスケール・レンジ H G にある生グレイスケール・データに関してフレーム期間 T 中にもたらされる平均輝度を表す。図 5 ( b ) では、L 3 は、通常駆動モードで、低グレイスケール・レンジ L G にある生グレイスケール・データに関してフレーム期間 T 中にもたらされた平均輝度を表す。図 5 ( c ) では、L 2 は、ハイブリッド駆動モードが選択されたときの、サブフレーム期間 T 1 中の、高グレイスケール・レンジ H G にある生グレイスケール・データに関する平均輝度を表す。図 5 ( d ) では、L 4 は、ハイブリッド駆動モードが選択されたときの、サブフレーム期間 T 2 中の、低グレイスケール・レンジ L G にある生グレイスケール・データに関する平均輝度を表す。図 5 ( c ) および図 5 ( d ) に示されているサブフレーム輝度によりフレーム期間 T の全体にわたってもたらされた平均輝度は、 $L_2 = (4/3)L_1$  および  $L_4 = 4L_3$  であるため、図 5 ( a ) および図 5 ( b ) に示されたものとそれぞれ同じである。

#### 【 0 0 2 5 】

生グレイスケール画像データが低グレイスケール・レンジ L G にある場合、ソース・ドライバ 110 は、サブフレーム期間 T 2 において、黒レベル ( 「 0 」 ) に対応するデータ・ライン電圧をデータ・ライン D L へ供給する。生グレイスケール・データが高グレイスケール・レンジ H G にある場合、ソース・ドライバ 110 は、サブフレーム期間 T 1 において、黒レベル ( 「 0 」 ) に対応するデータ・ライン電圧をデータ・ライン D L へ供給する。

#### 【 0 0 2 6 】

図 6 は、ガンマ補正回路 340 により D A C 322 へ供給される制御信号に応答して D A C 322 により実行されるガンマ補正を示す。ソース・ドライバ 110 は、ハイブリッド駆動モードにおいてガンマ補正に第 1 のガンマ曲線 4 を用い、通常駆動モードにおいてガンマ補正に第 2 のガンマ曲線 6 を用いる。ハイブリッド駆動モードでは、低レンジ L G の値がより高いグレイスケール値に変換され、次いで、それらの変換値および高レンジ H G に入る生グレイスケール値の両方が、同じガンマ曲線 4 によりガンマ補正される。ガンマ補正された値は、D A C 322 からデータ・ライン D L へ出力されてピクセル 104 の駆動信号として用いられ、ガンマ補正された高レンジの値が、第 1 のサブフレーム期間 T 1 においてそれらのピクセルを駆動し、変換されガンマ補正された低レンジの値が、第 2

50

のサブフレーム期間 T 2 においてそれらのピクセルを駆動する。

【 0 0 2 7 】

通常駆動モードでは、すべての生グレイスケール値が第 2 のガンマ曲線 6 によりガンマ補正される。図 6 から、ハイブリッド駆動モードにおいて用いられるガンマ曲線 4 は、通常駆動モードにおいて用いられる曲線 6 よりも高いガンマ補正值をもたらすことが理解され得る。ハイブリッド駆動モードで生成されるより高い値は、このモードで用いられるサブフレーム期間 T 1 および T 2 中の短い駆動時間を補償する。

【 0 0 2 8 】

ディスプレイ・システム 100 は、グレイスケールを、低グレイスケール・レンジ L G および高グレイスケール・レンジ H G に分割する。具体的には、ピクセルの生グレイスケール値が基準値 D ( r e f ) 以上である場合、そのデータは高グレイスケール・レンジ H G と考えられる。生グレイスケール値が基準値 D ( r e f ) より小さい場合、そのデータは低グレイスケール・レンジ L G と考えられる。

10

【 0 0 2 9 】

図 6 に示される実施例では、基準値 D ( r e f ) は 100 に設定される。図 6 および図 7 に示されるように、グレイスケール変換は、図 1 のハイブリッド L U T 1 3 2 を用いることにより実施される。ハイブリッド L U T 1 3 2 の一実施例が図 7 に示されており、この図では、低グレイスケール・レンジ L G のグレイスケール値 1 ~ 9 9 が高グレイスケール・レンジ H G のグレイスケール値 1 0 2 ~ 2 4 5 にマッピングされている。

20

【 0 0 3 0 】

コントローラ 112 からの生グレイスケール・データが 8 ビットのデータであると想定すると、8 ビットのグレイスケール・データが各色（例えば R、G、B など）に対して供給され、それらの色を有するサブピクセルを駆動するために用いられる。G R A M 3 2 0 は、8 ビットのグレイスケール・データと、その 8 ビットの値が低グレイスケール・レンジにあるか又は高グレイスケール・レンジにあるかを示す追加ビットとを足したものに対しての 9 ビット・ワードのデータを記憶する。

20

【 0 0 3 1 】

図 9 のフローチャートでは、G R A M 3 2 0 のデータは 9 ビット・ワード、G R A M [ 8 : 0 ] として示され、ビット G R A M [ 8 ] は、グレイスケール・データが高グレイスケール・レンジ H G にあるか又は低グレイスケール・レンジ L G にあるかを示す。ハイブリッド駆動モードでは、データ I / F 1 2 4 からのすべての入力データは、次のように 2 種類の 8 ビットのグレイスケール・データに分割される。

30

【 0 0 3 2 】

1. 生入力データが高グレイスケール・レンジの 8 ビットにある場合、ローカル・データ D [ 8 ] が「 1 」に設定され ( D [ 8 ] = 1 ) 、8 ビットのローカル・データ D [ 7 : 0 ] は生グレイスケール・データである。ローカル・データ D [ 8 : 0 ] は、G R A M [ 8 : 0 ] として G R A M 3 2 0 に保存され、ここで G R A M [ 8 ] = 1 である。

【 0 0 3 3 】

2. 生入力データが低グレイスケール・レンジ L G にある場合、ローカル・データ D [ 8 ] が「 0 」に設定され ( D [ 8 ] = 0 ) 、ローカル・データ D [ 7 : 0 ] はハイブリッド L U T 3 3 2 から得られる。ローカルデータ D [ 8 : 0 ] は、G R A M [ 8 : 0 ] として G R A M 3 2 0 に保存される。

40

【 0 0 3 4 】

図 9 は、8 ビットのグレイスケール・データを 9 ビットの G R A M データのワードとして G R A M 3 2 0 に記憶するための動作の一実施例のフローチャートである。この動作は、ソース・ドライバ 110 の処理回路 3 3 0 で実施される。ステップ 5 2 0 で、生グレイスケール・データがデータ I / F 1 2 4 から入力され、ステップ 5 2 2 で、8 ビットのデータを供給する。ステップ 5 2 4 で、処理回路 3 3 0 は、システム・モード、即ち、通常駆動モードまたはハイブリッド駆動モードを決定する。システム・モードがハイブリッド駆動モードである場合、システムは、ステップ 5 2 8 で、2 5 6 × 9 ビットの L U T 1 3

50

2を用い、ステップ530で、1ビットのレンジ・インジケータを含む9ビットのデータD\_R[8:0]を与える。このデータは、ステップ532で、G R A M 3 2 0に記憶される。システム・モードが通常駆動モードである場合、システムは、ステップ534で、生8ビットの入力データD\_N[7:0]を用い、ステップ532で、データをG R A M 3 2 0に記憶する。

【0035】

図10は、9ビットのG R A Mデータ・ワードを読み出し、そのデータをD A C 3 2 2へ供給する動作の一実施例のフローチャートである。システム(例えば、処理回路330)は、ステップ540で、現在のシステム・モードが通常駆動モードであるか又はハイブリッド駆動モードであるかを判定する。現行モードがハイブリッド駆動モードである場合、システムは、ステップ542で、現在がプログラミング時間であるか否かを判定する。ステップ542での答えが否定の場合、ステップ544では、生グレイスケール値が低レンジL Gであったことを示すG R A M [8] = 1であるか否かを判定する。ステップ544での答えが否定であり、生グレイスケール値が高レンジH Gにあることを示す場合、ステップ546で、G R A M [7:0]がローカル・データD [7:0]として供給され、適切なL U T 1 3 2の値が用いられ、ステップ548で、このデータD [7:0]をD A C 3 2 2へ供給する。ステップ544の答えが肯定の場合、ステップ552で、B l a c k(黒)(V S L)(「#00」)がD A C 3 2 2へ供給され、その結果として、黒レベルの電圧がD A C 1 2 2から出力される(図8を参照)。

【0036】

プログラム期間において、ステップ550では、G R A M [8] = 1であるか否かを判定する。ステップ550の答えが肯定であり、生グレイスケール値が高レンジH Gにあることを示す場合、システムはステップ546および548へ進む。ステップ550の答えが否定であり、生グレイスケール値が低レンジL Gにあることを示す場合、システムはステップ552へ進んで黒レベル電圧を出力する(図8を参照)。

【0037】

図11は、9ビットのG R A Mデータを読み出しで、そのデータをD A C 3 2 2へ供給する動作の別の実施例のフローチャートである。トランザクション期間中の歪みの影響を避けるために、図11のルーチンは、フレームの別の部分に平滑化関数を用いる。平滑化関数は、オフセット、シフトまたは部分的反転であり得るが、これらに限定されない。図11では、図10のステップ552がステップ560および562と置換されている。システムがプログラム期間ではなく、G R A M [8] = 1(高レンジH Gのグレイスケール値)である場合、ステップ560で、G R A M [7:0]が平滑化関数fにより処理され、次いで、D A C 3 2 2へ供給される。プログラム期間では、G R A M [8] = 1(低レンジL Gのグレイスケール値)である場合、ステップ562で、G R A M [7:0]が平滑化関数fにより処理され、次いで、D A C 3 2 2へ供給される。

【0038】

図3には1つのハイブリッドL U T 3 3 2のみが示されているが、図12に示されるように複数のハイブリッドL U Tが用いられ得る。図12において、複数のハイブリッドL U T 3 3 2(1) . . . 3 3 2(m)は、マルチプレクサ350からデータを受け取り、またマルチプレクサ350に結合された出力を有する。異なるレンジのグレイスケール値は、異なるハイブリッドL U Tで変換され得る。

【0039】

図13は、図1および図3のA M O L E Dディスプレイのハイブリッド駆動モードでのフレーム期間中に各行へ送られるプログラミング信号のタイミング図である。各フレームには、時間間隔600、602、および604などの時間間隔が割り当てられ、これは、ディスプレイの各行をプログラムするのに十分である。この実施例では、ディスプレイは480行を有する。480行のそれぞれが、低グレイスケール値レンジまたは高グレイスケール値レンジにあり得る対応する画像データに対するピクセルを含む。この実施例では、時間間隔600、602、および604のそれぞれが、60フレーム/秒、即ち、60

10

20

30

40

50

Hz の周波数を表す。もちろん、他のより高い周波数およびより低い周波数ならびに別の行数をハイブリッド駆動モードと共に用いることもできる。

【0040】

図13のタイミング図は、高グレイスケール値のためのプログラミング・データと低グレイスケール値のためのプログラミング・データとが重なり合うことがあるテアリング効果 (tearing effect) を回避するのに必要な制御信号を含む。制御信号は、テアリング信号ライン610、データ書き込み信号ライン612、メモリ出力低値 (R) 信号ライン614およびメモリ出力高値 (P) 信号ライン616を含む。ハイブリッド駆動モードは、テアリング信号ライン610をイネーブルにすることにより、各フレームに対して開始される。データ書き込み信号ライン612は、ディスプレイ・システム100の行のそれぞれに対する行プログラミング・データ620を受け取る。プログラミング・データ620は、各行のピクセルのそれぞれに関して短縮された期間に対するより高い輝度値を反映するアナログ値にデータを変換するために、前述のようにLUTを用いて処理される。この時間中、帰線消去 (プランギング) 間隔622およびプランギング間隔630は、それぞれ、メモリ書き込みライン614および616を通しての出力がないことを表す。

10

【0041】

テアリング信号ライン610が一旦ローに設定されると、行プログラミング・データのブロック624がメモリ出力低値ライン614から出力される。行プログラミング・データのブロック624は、行1で始まる連続した各行のすべてのピクセルに対するプログラミング・データを含む。行プログラミング・データのブロック624は、低グレイスケール・レンジの値で駆動されることになる選択された行のピクセルに対するデータのみを含む。上記で説明されたように、選択された行の高グレイスケール・レンジの値で駆動されることになるすべてのピクセルは、ゼロ電圧に設定されるか、あるいは歪みに対して調節される。このように、各行がストローブされると、DAC322は、低グレイスケール・レンジのデータ (低グレイスケール・レンジにプログラムされるピクセルに対するもの) を変換し、そのプログラミング信号をその行のピクセル (低グレイスケール・レンジのピクセルに対するLUT変更されたデータおよび高グレイスケール・レンジのピクセルに対するゼロ電圧または歪み調節) へ送る。

20

【0042】

行プログラミング・データのブロック624が出力されている間、メモリ出力高値信号ライン616は、遅延期間632の間は不活性のままである。遅延期間632の後、行プログラミング・データのブロック634はメモリ出力高値ライン616から出力される。行プログラミング・データのブロック634は、行1で始まる連続した各行のすべてのピクセルに対してのプログラミング・データを含む。行プログラミング・データのブロック634は、選択された行の高グレイスケール・レンジの値で駆動されることになるピクセルに対してのデータのみを含む。上記で説明されたように、選択された行の低グレイスケール・レンジの値で駆動されることになるすべてのピクセルは、ゼロ電圧に設定される。DAC322は、高グレイスケール・レンジのデータ (高グレイスケール・レンジにプログラムされたピクセルに対するもの) を変換し、プログラミング信号をその行のピクセル (高グレイスケール・レンジのピクセルに対してのLUT変更されたデータおよび低グレイスケール・レンジのピクセルに対してのゼロ電圧) へ送る。

30

【0043】

この実施例では、遅延期間632は $1F + x / 3$ に設定され、ここで、Fは、480行の全てをプログラムするのに要する時間であり、xは帰線消去間隔622および630の時間である。x変数は、テアリングを除去するのに必要な処理回路330などの構成部品の速度に基づいて製造業者により定義され得る。従って、より高速の処理構成部品については、xは小さくなり得る。低グレイスケール・レンジのレベルを発光するピクセルと高グレイスケール・レンジのレベルを発光するピクセルとの間のプログラムの遅延期間632が、テアリング効果を回避する。

40

【0044】

50

図14Aは、図1のAMOLEDディスプレイに対して1つのパルスを用いるハイブリッド駆動モードについてのプログラミング時間および非プログラミング時間示す、行および列の駆動信号のタイミング図である。図14Aのタイミング図は、テアリング信号640、1組のプログラミング電圧選択信号642、ゲート・クロック信号644、および行ストローブ信号646a～646hを含む。テアリング信号640は、特定のビデオフレームに対してハイブリッド駆動モードを開始するためにロー(低)にストローブされる。プログラミング電圧選択信号642により、特定の行のピクセルのすべてを、図3のDAC322からプログラミング電圧を受け取るように選択することが可能になる。この実施例では、各行に960個のピクセルがある。プログラミング電圧選択信号642は、最初に第1行のピクセルへ1組の低グレイスケール・レンジのプログラミング電圧650を送るように選択される。

10

## 【0045】

ゲート・クロック信号644がハイに設定されると、第1行に対するストローブ信号646aは、その行を選択するようにパルス652を生成する。次いで、その行の低グレイスケールのピクセルがDAC322からのプログラミング電圧により駆動され、一方、高グレイスケールのピクセルはゼロ電圧に駆動される。サブフレーム期間の後、プログラミング電圧選択信号642は、第1行へ1組の高グレイスケール・レンジのプログラミング電圧654を送るように選択される。ゲート・クロック信号644がハイに設定されると、第1行に対するストローブ信号646aは、その行を選択するように第2のパルス656を生成する。次いで、その行の高グレイスケールのピクセルがDAC322からのプログラミング電圧により駆動され、一方、低グレイスケールのピクセルはゼロ電圧に駆動される。

20

## 【0046】

図14Aにより示されるように、このプロセスは、行ストローブ信号646b～646gを介して行のそれぞれに対して繰り返される。従って、各行は2度ストローブされ、そのうちの1度は低グレイスケール・ピクセルのプログラミング用であり、1度は高グレイスケール値のプログラミング用である。第1行が、高グレイスケール値をプログラムするための第2の時間656によりストローブされると、ストローブ646c、646dなどのような、後続の行に対する最初のストローブが、ストローブ646eとして示される最後の行(行481)のストローブまで開始される。次いで、後続の行が、ストローブ646f、646g、646hのプログラミング電圧656により示されるように、ストローブ646eとして示される最後の行(行481)のストローブまで、順に2度目のストローブがなされる。

30

## 【0047】

図14Bは、ダブル・パルス(2パルス)を用いるハイブリッド駆動モードに関するプログラミング時間および非プログラミング時間示す、行および列の駆動信号のタイミング図である。次の行の駆動回路への2パルスは、駆動トランジスタに対する漏れ経路をオンのままにしておき、駆動トランジスタに対する補償を改善するのに役立つ。図14Aと同様に、図14Bのタイミング図は、テアリング信号680、1組のプログラミング電圧選択信号682、ゲート・クロック信号684、および行ストローブ信号686a～686hを含む。テアリング信号680は、特定のビデオフレームに対するハイブリッド駆動モードを開始するためにローにストローブされる。プログラミング電圧選択信号682により、特定の行のピクセルのすべてを、図3のDAC322からプログラミング電圧を受け取るように選択することが可能になる。この実施例では、各行に960個のピクセルがある。プログラミング電圧選択信号682は、最初に第1行へ1組の低グレイスケール・レンジのプログラミング電圧690を送るように選択される。ゲート・クロック信号684がハイに設定されると、第1行に対するストローブ信号686aは、その行を選択するようにパルス692を生成する。次いで、その行の低グレイスケールのピクセルが、DAC322からのプログラミング電圧により駆動され、一方、高グレイスケールのピクセルがゼロ電圧に駆動される。サブフレーム期間の後、プログラミング電圧選択信号682は

40

50

、第1行へ1組の高グレイスケール・レンジのプログラミング電圧694を送るように選択される。ゲート・クロック信号684がハイに設定されると、第1行に対するストローブ信号686aは、その行を選択するように第2のパルス696を生成する。次いで、その行の高グレイスケールのピクセルがD A C 3 2 2からのプログラミング電圧により駆動され、一方、低グレイスケールのピクセルがゼロ電圧に駆動される。

【0048】

図14Bにより示されるように、このプロセスは、行ストローブ信号686b～686gを介して行のそれぞれに対して繰り返される。従って、各行は、低グレイスケール・ピクセルのプログラミングのために1度ストローブされ、高グレイスケール値のプログラミングのために1度ストローブされる。各行は、また、駆動トランジスタのための漏れ経路をオンのままにしておくために、行ストローブ・ライン686aおよび686bの高ストローブ・パルス692などのように、以前の行と同時にストローブされる。最後のアクティブの行(行481)に対する駆動トランジスタのための漏れ経路をオンのままにしておく目的でストローブされるダミー・ラインが、ディスプレイのストローブ646eとして示されている。

10

【0049】

図15は、ハイブリッド駆動方式を用いて、様々な用途および自動輝度制御向けに複数のガンマ曲線を適用するためのシステムの実装形態を示す。この自動輝度制御は、コントローラ112が、図1の光センサ130により検出された周辺光のレベルに従ってディスプレイ・システム100の全体の輝度レベルを調節する機能である。この実施例では、ディスプレイ・システム100は、明レベル、通常レベル、暗レベル、最暗レベルの4つのレベルの明るさを有することができる。もちろん、任意の数の明るさのレベルを用いることができる。

20

【0050】

図15で、LUTからの様々な電圧(#1～#n)の組700が、ソース・ドライバ110の複数のD A Cデコーダ322aへ供給される。電圧の組は、様々な電圧の組700を用いてディスプレイのピークの明るさを変化させるために用いられる。複数のガンマLUT702(#1～#m)が供給され、その結果として、D A C 3 2 2 aは、ピークの明るさを変化させるにもかかわらず、よりしっかりとしたガンマ曲線を得るように、ハイブリッドLUT700からの電圧を変化させることもできる。

30

【0051】

この実施例では、18の条件があり、それらに対応する図3のガンマ補正回路340のメモリに記憶された18のガンマ曲線のLUTがある。各色(赤、緑および青)に対して6つのガンマの条件(ガンマ2.2明、ガンマ2.2通常、ガンマ2.2暗、ガンマ1.0、ガンマ1.8およびガンマ2.5)がある。ガンマ2.2明、ガンマ2.2通常、およびガンマ2.2暗の3つのガンマの条件は、輝度レベルに応じて用いられる。この実施例で、暗および最暗の輝度レベルは、どちらもガンマ2.2暗の条件を用いる。他のガンマ条件は、用途に特有の要件に対して用いられる。各色に対する6つのガンマの条件のそれぞれが、図13のそれ自体のガンマ曲線LUT702を有し、これらは、輝度制御に従って特定色ピクセルおよび必要なガンマ条件に応じて、アクセスされる。

40

【0052】

図16のAおよび図16のBは、コントローラ112により実施され得る輝度制御の2つのモードのグラフを示す。図16のAは、ヒステリシスのない輝度制御を示す。グラフ720のY軸は、ディスプレイ・システム100の全体の輝度の4つのレベルを示す。輝度レベルは、明レベル722、通常レベル724、暗レベル726、および最暗レベル728を含む。グラフ720のX軸は、光センサ130の出力を表す。従って、図1の光センサ130の出力が、特定の閾値を越えて増加して、周辺光のレベルが大きいことを示すと、ディスプレイ・システム100の輝度が増加される。X軸は、低レベル730、中間レベル732、および高レベル734を示す。光センサから検出された出力がレベル730、732、または734のうち1つを横切ると、輝度レベルは、図15のLUT700

50

を用いて下方または上方の次のレベルへと調節される。例えば、検出された周辺光が中間レベル732を上回るとき、ディスプレイの輝度は通常レベル724まで上がるよう調節される。周辺光が低レベル730未満に低減された場合、ディスプレイの輝度は最暗レベル728まで下がるように調節される。

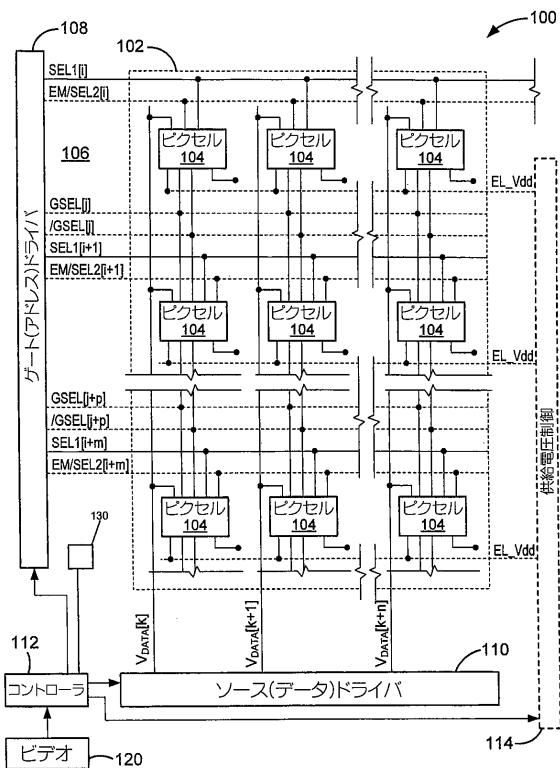
【0053】

図16Bは、ディスプレイ・システム100のヒステリシス・モードでの輝度制御を示すグラフ750である。目にとてより滑らかな遷移を可能にするため、輝度レベル間で遷移があるときに輝度レベルは、より長い期間にわたって維持される。図16Aと同様に、グラフ750のY軸は、ディスプレイ・システム100の全体の輝度の4つのレベルを示す。これらのレベルは、明レベル752、通常レベル754、暗レベル756、および最暗レベル758を含む。グラフ750のX軸は、光センサ130の出力を表す。従って、出力が特定の閾値を越えて増加して、周辺光のレベルが大きいことを示すと、ディスプレイ・システム100の輝度が増加される。X軸は、低ベース・レベル760、中ベース・レベル762および高ベース・レベル764を示す。各レベル760、762および764は、対応する増加閾値770、772、774ならびに対応する減少閾値780、782および784を含む。輝度の増加は、ベース・レベル760、762および764より大きい周辺光を必要とする。例えば、検出された周辺光が閾値770などの増加閾値を上回ると、ディスプレイの輝度は暗レベル756まで上げるように調節される。輝度の減少は、ベース・レベル760、762および764より小さい周辺光を必要とする。例えば、周辺光が減少閾値レベル794未満に低減された場合、ディスプレイの輝度は通常レベル754まで下げるよう調節される。

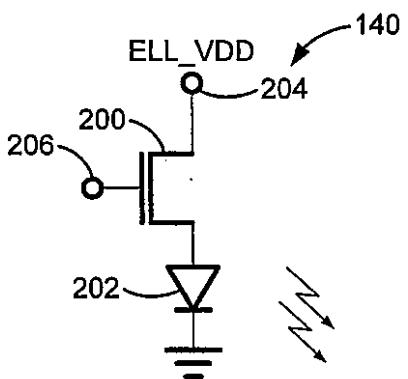
【0054】

本発明の特定の実施形態および応用例が図示され説明されてきたが、本発明は、本明細書に開示された正確な構成および組成に限定されるものではなく、添付の特許請求の範囲で定義されるような本発明の趣旨および範囲から逸脱することなく、前述の説明からその様々な変形態、修正形態および変形形態が明らかになり得ることを理解されたい。

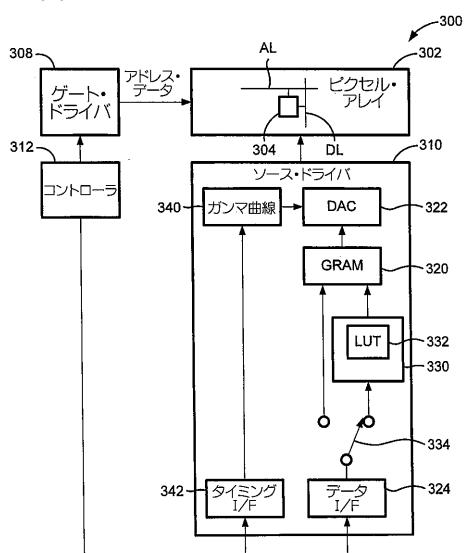
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

通常駆動

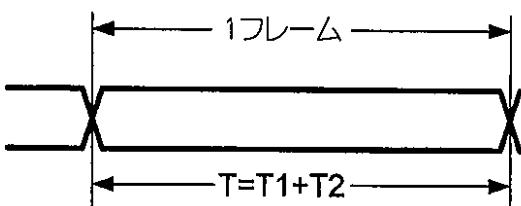


FIG. 4A

ハイブリッド駆動

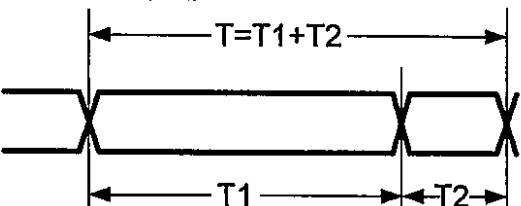


FIG. 4B

【図5】

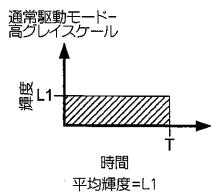


FIG. 5A

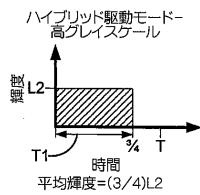


FIG. 5C

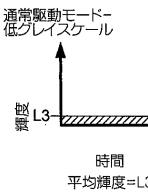


FIG. 5B

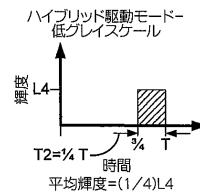
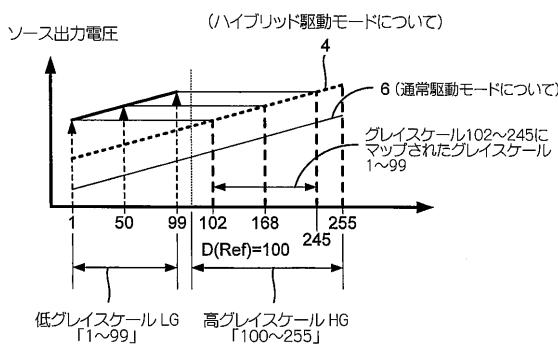
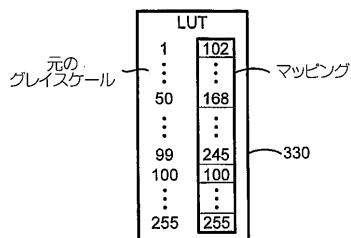


FIG. 5D

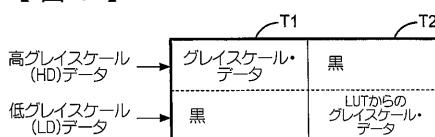
【図6】



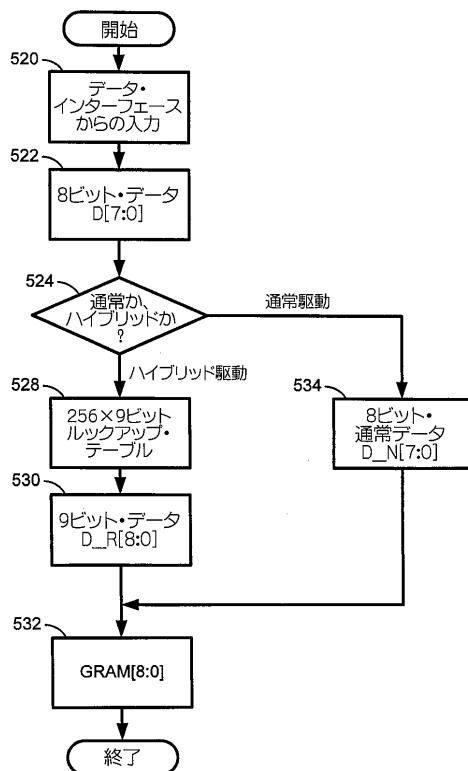
【図7】



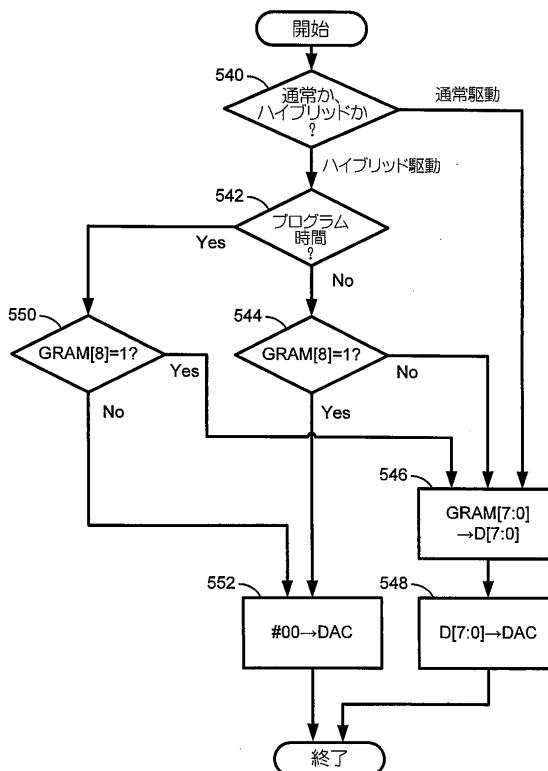
【図8】



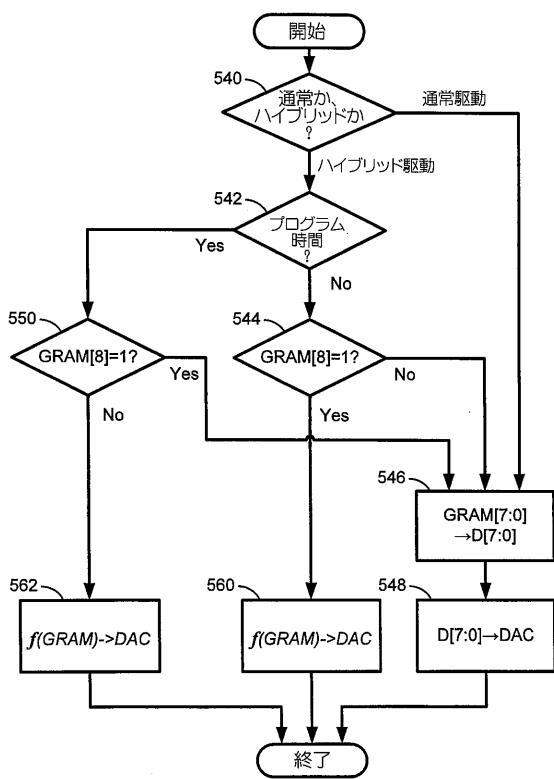
【図9】



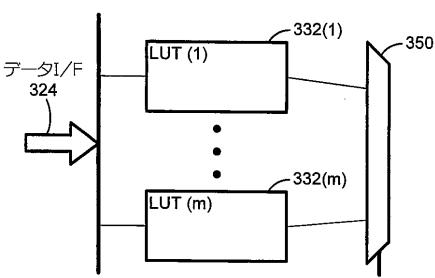
【図10】



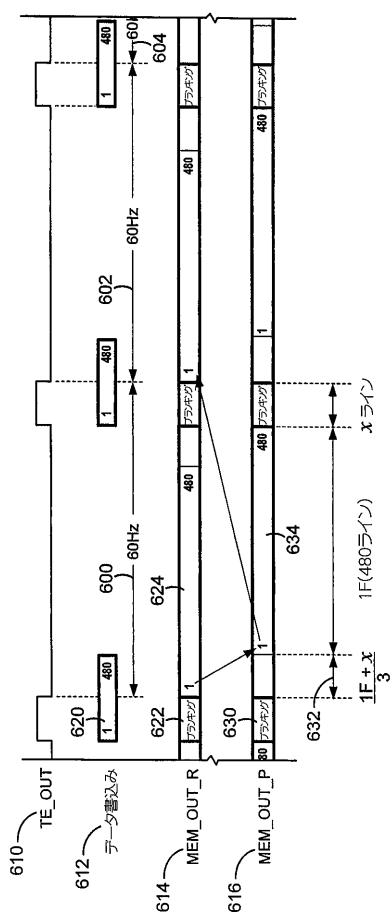
【 図 1 1 】



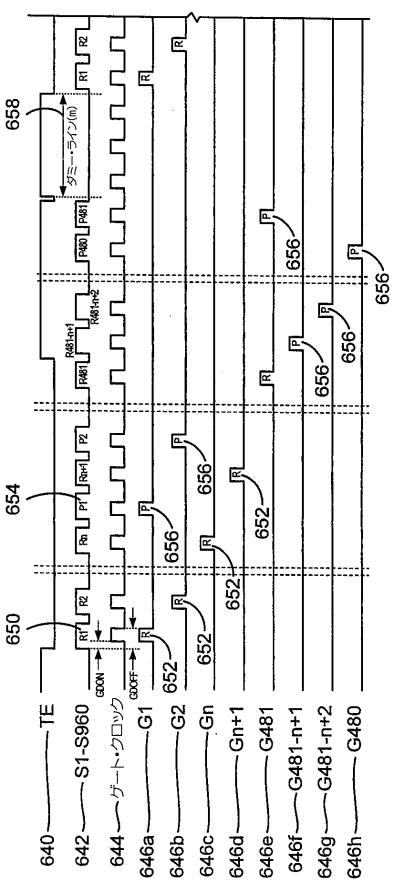
【 図 1 2 】



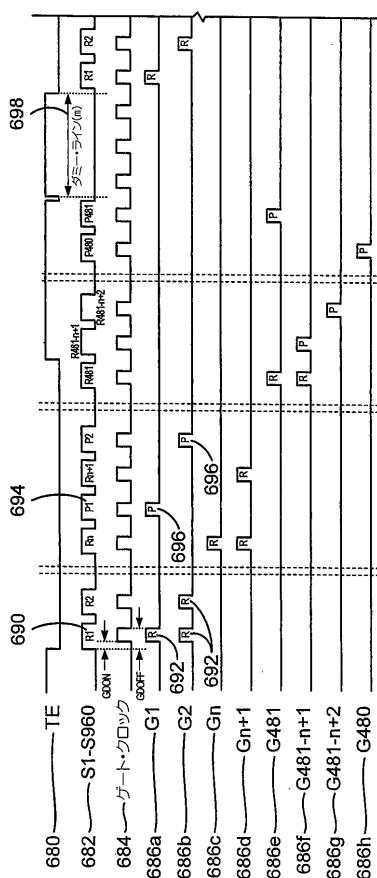
【図13】



【図14A】



【図 14B】



## フロントページの続き

| (51) Int.Cl. | F I     | テーマコード(参考)   |
|--------------|---------|--------------|
|              | G 0 9 G | 3/20 6 4 1 K |
|              | G 0 9 G | 3/20 6 4 1 Q |
|              | G 0 9 G | 3/20 6 2 4 B |
|              | G 0 9 G | 3/20 6 3 1 V |
|              | G 0 9 G | 3/20 6 5 0 M |
|              | G 0 9 G | 3/20 6 4 2 F |
|              | G 0 9 G | 3/20 6 4 2 D |
|              | G 0 9 G | 3/20 6 3 1 B |
|              | G 0 9 G | 3/20 6 2 3 F |
|              | G 0 9 G | 3/20 6 7 0 K |
|              | G 0 9 G | 3/20 6 7 0 J |
|              | H 0 5 B | 33/14 A      |

(74)代理人 100080137  
弁理士 千葉 昭男

(74)代理人 100096013  
弁理士 富田 博行

(74)代理人 100096068  
弁理士 大塚 住江

(72)発明者 コンニン・リー  
カナダ国オンタリオ州 エム3ビー・1エル6, トロント, サンダルウッド・プレイス 16

(72)発明者 ヴァスダ・グプタ  
カナダ国オンタリオ州 エヌ3シー・0シー1, ケンブリッジ, ポーター・クレセント 60

(72)発明者 ゴラムレザ・チャジ  
カナダ国オンタリオ州 エヌ2ヴィ・2エス3, ウォータールー, ケルソー・ドライブ 463

(72)発明者 アロキア・ネイサン  
イギリス国ケンブリッジ シービー3・0ディーエル, ハンティンドン・ロード 189

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC31 EE03 EE68 HH04  
5C080 AA06 BB05 CC03 DD03 DD04 DD20 DD25 DD29 EE19 EE25  
EE28 EE29 EE30 FF11 GG11 GG13 GG15 GG17 HH09 JJ02  
JJ03 JJ04 JJ05 JJ07 KK04 KK07 KK43  
5C380 AA01 AB06 AB18 AB22 AB23 AB34 AC08 AC09 AC11 AC12  
BA22 BA24 BA31 BA43 BA46 BB15 BB17 BB22 BD03 CA12  
CA13 CA31 CA32 CA39 CA53 CA54 CB06 CB09 CB31 CB33  
CC01 CC05 CC26 CE05 CE15 CE17 CE19 CF02 CF13 CF15  
CF48 CF51 CF52 CF61 CF64 CF68 DA02 DA06 DA07 DA09  
DA16 DA19 DA32 DA38 DA42 DA56 DA58 EA02 EA03 EA11  
FA06

【外國語明細書】

2011070184000001.pdf

|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 用于有源矩阵显示的驱动系统   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2011070184A</a>   | 公开(公告)日 | 2011-04-07 |
| 申请号            | JP2010201839  | 申请日     | 2010-09-09 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 伊格尼斯创新公司  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 伊格尼斯创新公司  |         |            |
| [标]发明人         | コンニンリー<br>ヴァスダグプタ<br>ゴラムレザチャジ<br>アロキアネイサン   |         |            |
| 发明人            | コンニン・リー<br>ヴァスダ・グプタ<br>ゴラムレザ・チャジ<br>アロキア・ネイサン   |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50 G09G3/3233  |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/2081 G09G3/2022 G09G3/3225 G09G2320/0276 G09G2320/043 G09G2320/0626 G09G2320/0673 G09G2360/144 G09G2360/16  |         |            |
| FI分类号          | G09G3/30.K G09G3/30.J G09G3/20.641.A G09G3/20.641.D G09G3/20.641.E G09G3/20.641.K G09G3/20.641.Q G09G3/20.624.B G09G3/20.631.V G09G3/20.650.M G09G3/20.642.F G09G3/20.642.D G09G3/20.631.B G09G3/20.623.F G09G3/20.670.K G09G3/20.670.J H05B33/14.A G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3283 G09G3/3291  |         |            |
| F-TERM分类号      | 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/EE03 3K107/EE68 3K107/HH04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD03 5C080/DD04 5C080/DD20 5C080/DD25 5C080/DD29 5C080/EE19 5C080/EE25 5C080/EE28 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/GG11 5C080/GG13 5C080/GG15 5C080/GG17 5C080/HH09 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ07 5C080/KK04 5C080/KK07 5C080/KK43 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB18 5C380/AB22 5C380/AB23 5C380/AB34 5C380/AC08 5C380/AC09 5C380/AC11 5C380/AC12 5C380/BA22 5C380/BA24 5C380/BA31 5C380/BA43 5C380/BA46 5C380/BB15 5C380/BB17 5C380/BB22 5C380/BD03 5C380/CA12 5C380/CA13 5C380/CA31 5C380/CA32 5C380/CA39 5C380/CA53 5C380/CA54 5C380/CB06 5C380/CB09 5C380/CB31 5C380/CB33 5C380/CC01 5C380/CC05 5C380/CC26 5C380/CE05 5C380/CE15 5C380/CE17 5C380/CE19 5C380/CF02 5C380/CF13 5C380/CF15 5C380/CF48 5C380/CF51 5C380/CF52 5C380/CF61 5C380/CF64 5C380/CF68 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA07 5C380/DA09 5C380/DA16 5C380/DA19 5C380/DA32 5C380/DA38 5C380/DA42 5C380/DA56 5C380/DA58 5C380/EA02 5C380/EA03 5C380/EA11 5C380/FA06 |         |            |
| 代理人(译)         | 小林 泰<br>千叶昭夫  |         |            |
| 优先权            | 2678509 2009-09-09 CA<br>2686324 2009-11-25 CA  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>   |         |            |

**摘要(译)**

要解决的问题：使用表示图像的原始灰度图像数据来驱动具有包括驱动晶体管和有机发光装置的像素的显示装置。解决方案：定义原始灰度图像数据（原始数据）的高和低范围，并确定各个像素的原始数据所属的范围。将低范围中的原始数据转换为高灰度值，在比整个帧周期短的时段中以与灰度值对应的电流驱动像素。高范围内的原始数据被转换为高灰度值，在比整个帧周期短的周期中以与灰度值对应的电流驱动像素，并且周期与图像的周期不同低范围的数据。当根据在用于驱动像素之前先前选择的伽马曲线调整

原始数据时，基于该范围内的伽马曲线更好地校正原始数据的程度来选择高和低范围。 ↴

