

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6294272号
(P6294272)

(45) 発行日 平成30年3月14日(2018.3.14)

(24) 登録日 平成30年2月23日(2018.2.23)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 9 G 3/3208 (2016.01)

G 0 9 G 3/20 (2006.01)

H 0 1 L 51/50 (2006.01)

G 0 9 G 3/3208

G 0 9 G 3/20 6 2 1 F

G 0 9 G 3/20 6 4 1 D

G 0 9 G 3/20 6 4 1 E

G 0 9 G 3/20 6 4 1 K

請求項の数 8 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-184833 (P2015-184833)
 (22) 出願日 平成27年9月18日(2015.9.18)
 (62) 分割の表示 特願2013-254802 (P2013-254802)
 の分割
 原出願日 平成25年12月10日(2013.12.10)
 (65) 公開番号 特開2016-27417 (P2016-27417A)
 (43) 公開日 平成28年2月18日(2016.2.18)
 審査請求日 平成27年10月16日(2015.10.16)
 (31) 優先権主張番号 10-2012-0143940
 (32) 優先日 平成24年12月11日(2012.12.11)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

前置審査

(73) 特許権者 501426046
 エルジー ディスプレイ カンパニー リ
 ミテッド
 大韓民国 ソウル、ヨンドゥンポグ、ヨ
 ウィーテロ 128
 (73) 特許権者 513311848
 慶熙大 schools 産学協力団
 大韓民国 京畿道 龍仁市 器興區 徳靈
 大路 1732
 (74) 代理人 100094112
 弁理士 岡部 譲
 (74) 代理人 100106183
 弁理士 吉澤 弘司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機発光ダイオード表示装置及びその駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のゲートライン及び複数のデータラインと、マトリクス状の複数の画素領域と、該
 複数の画素領域に配列された複数の有機発光ダイオードとを備えてなる映像表示パネルと

、
 デジタル映像データをアナログ映像信号に変換させると共に、前記アナログ映像信号が
 オーバードライビング又は増速駆動されるように複数のガンマ電圧レベルを変調し、変調
 された前記複数のガンマ電圧レベルに対応するように前記デジタル映像データの階調レベ
 ルを変調させ、前記映像表示パネルに前記変調された映像データによる映像が表示され
 るように該変調された映像データを前記複数のデータラインに供給する駆動集積回路と、

10

を備え、
前記駆動集積回路は、

0 階調電圧からあらかじめ設定された基準電圧までのガンマ電圧レベルで前記デジタル
 映像データの全体階調レベルが表現され得るように前記デジタル映像データを F R C (F
 r a m e R a t e C o n t r o l) 方式で1次変調する第1データ変調部と、

前フレームの1次変調された映像データと現フレームの前記1次変調された映像データ
 とを比較し、比較結果による2次変調映像データを出力する第2データ変調部と、

前記2次変調映像データが入力され、前記複数のゲートライン及び前記複数のデータラ
 インの駆動タイミングを制御すると共に、前記0階調電圧から前記あらかじめ設定された
 基準電圧までの第1ガンマ電圧レベル、及び前記あらかじめ設定された基準電圧よりも大

20

きい第2ガンマ電圧レベルを設定するガンマ電圧設定信号を生成するタイミング制御部と、

前記2次変調映像データに対応するように、前記タイミング制御部からの前記ガンマ電圧設定信号に応じて、第1ガンマ電圧、及び第2ガンマ電圧を生成するガンマ電圧発生部と、

を備える、有機発光ダイオード表示装置。

【請求項2】

前記第1データ変調部は、

上記の0階調電圧からあらかじめ設定された基準電圧までのガンマ電圧レベルで前記デジタル映像データの全体階調が表現されるよう、前記デジタル映像データの画素データ別ビット数をそれぞれ拡張させた後、あらかじめ設定された定数をそれぞれかけて画素別拡張データを生成し、

前記各画素別拡張データの下位2ビット値によってFRC (Frame Rate Control) データを選択比較した後、前記FRCデータとの比較結果に基づいて前記各画素別拡張データのビット数を縮小及び変調することによって1次変調データを生成することを特徴とする、請求項1に記載の有機発光ダイオード表示装置。

【請求項3】

前記第2データ変調部は、

前記前フレームの1次変調された映像データを記憶及び出力するフレームメモリと、

前記前フレームの1次変調された映像データと前記現フレームの1次変調された映像データとの比較結果に基づき、前記1次変調された映像データの階調レベルが増加又は減少するように、あらかじめ設定された前記2次変調映像データを出力するルックアップテーブルと、

を備えていることを特徴とする、請求項2に記載の有機発光ダイオード表示装置。

【請求項4】

複数のゲートライン及び複数のデータラインと、マトリクス状の複数の画素領域と、該複数の画素領域に配列された複数の有機発光ダイオードとを備えてなる映像表示パネルを用いて映像を表示する段階と、

デジタル映像データをアナログ映像信号に変換させると共に、前記アナログ映像信号がオーバーライビング又は増速駆動されるように複数のガンマ電圧レベルを変調し、変調された前記複数のガンマ電圧レベルに対応するように前記デジタル映像データの階調レベルを変調させ、前記映像表示パネルに前記変調された映像データによる映像が表示されるようにする段階と、

を含み、

前記映像表示パネルに前記変調された映像データによる映像が表示されるように該変調された映像データを前記複数のデータラインに供給する段階は、

0階調電圧からあらかじめ設定された基準電圧までのガンマ電圧レベルで前記デジタル映像データの全体階調レベルが表現されるように前記デジタル映像データをFRC (Frame Rate Control) 方式で1次変調する段階と、

前フレームの1次変調された映像データと現フレームの前記1次変調された映像データとを比較し、比較結果による2次変調映像データを出力する段階と、

前記2次変調映像データが入力され、前記複数のゲートライン及び前記複数のデータラインの駆動タイミングを制御すると共に、前記0階調電圧から前記あらかじめ設定された基準電圧までの第1ガンマ電圧レベル、及び前記あらかじめ設定された基準電圧よりも大きい第2ガンマ電圧レベルを設定するガンマ電圧設定信号を生成する段階と、

前記2次変調映像データに対応するように、第1ガンマ電圧及び第2ガンマ電圧を生成する段階と、

を含むことを特徴とする、有機発光ダイオード表示装置の駆動方法。

【請求項5】

前記デジタル映像データをFRC方式で1次変調する段階は、

前記0階調電圧からあらかじめ設定された基準電圧までのガンマ電圧レベルで前記デジタル映像データの全体階調が表現されるよう、前記デジタル映像データの画素データ別ビット数をそれぞれ拡張させた後、あらかじめ設定された定数をそれぞれかけて画素別拡張データを生成する段階と、

前記各画素別拡張データの下位2ビット値によってFRCデータを選択比較した後、前記FRCデータとの比較結果に基づいて前記各画素別拡張データのビット数を縮小及び変調することによって1次変調データを生成する段階と、

を含むことを特徴とする、請求項4に記載の有機発光ダイオード表示装置の駆動方法。

【請求項6】

前記2次変調映像データを出力する段階は、

前記前フレームの1次変調された映像データを記憶及び出力する段階と、

前記前フレームの1次変調された映像データと前記現フレームの1次変調された映像データとの比較結果に基づき、前記1次変調された映像データの階調レベルが増加又は減少されるように、あらかじめ設定された前記2次変調映像データを出力する段階と、

を含むことを特徴とする、請求項5に記載の有機発光ダイオード表示装置の駆動方法。

【請求項7】

前記タイミング制御部は、前記第2ガンマ電圧レベルを、前記オーバードライビングを適応するために十分な255階調電圧よりも高い電圧レベルに昇圧するように変調設定することを特徴とする、請求項1に記載の有機発光ダイオード表示装置。

【請求項8】

前記ガンマ電圧設定信号を生成する段階は、前記第2ガンマ電圧レベルを、前記オーバードライビングを適応するために十分な255階調電圧よりも高い電圧レベルに昇圧するように変調設定することを特徴とする、請求項4に記載の有機発光ダイオード表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機発光ダイオード(Organic Light Emitting Diode)固有の応答特性を考慮したオーバードライビング(Overdriving)(又は、増速駆動(accelerated driving))方式を適用することによって有機発光ダイオードの応答特性の改善、及び表示画質の向上を達成できる有機発光ダイオード表示装置及びその駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、脚光を浴びている平板表示装置(Flat Panel Display)には、液晶表示装置(Liquid Crystal Display)、電界放出表示装置(Field Emission Display)、プラズマディスプレイパネル(Plasma Display Panel)及び有機発光ダイオード表示装置(Organic Light Emitting Diode Display)などがある。特に、有機発光ダイオード表示装置は、輝度が高く、駆動電圧が低く、超薄膜化も可能なことから、スマートフォンやタブレットパッドなどのモバイル通信機器に有用に適用されている。

【0003】

有機発光ダイオード表示装置を構成する多数の画素のそれぞれは、正極と負極の間における有機発光層で構成されたOLED(Organic Light Emitting Diode)画素、各OLED画素を独立して駆動する画素回路、及び各画素回路を駆動する駆動制御回路を備えている。このような有機発光ダイオード表示装置は、階調別ガンマ電圧を用いてデジタルデータをアナログ映像信号(電流又は電圧信号)に変換し、変換された映像信号をそれぞれの画素回路に供給することによって各OLED画素を通じて映像を表示する。

【0004】

従来の有機発光ダイオード表示装置や液晶表示装置などは、各画素の応答速度を速くすべく映像データを変調して表示するオーバードライビング（Overdriving）（又は、増速駆動（accelerated driving））方式が適用されることがあった。かかる従来のオーバードライビング方式では、現フレームの映像データと前フレームの映像データとを比較し、その差によって映像データ値を変調して適用している。

【0005】

ところが、液晶表示装置の液晶と違い、有機発光ダイオードは固有の応答特性を有するため、従来のオーバードライビング方式のみでは応答特性を改善するのに限界があった。

【0006】

具体的には、液晶表示装置は、暗い系列の低階調映像（0階調）から明るい系列の高階調映像（255階調）に変換される過程において比較的速い応答特性を示すので、映像データ値をより高く又はより低く変調する方式のみでも応答特性を改善することができる。これに対し、有機発光ダイオードは、液晶とは異なり、暗い系列の低階調映像（0階調）から明るい系列の高階調映像（255階調）に変換される過程において最も遅い応答特性を示す。その上、有機発光ダイオードは、累積された映像データも応答特性に影響を与えるため、映像データ値をより上げたり下げたりする従来の方式だけで応答特性を改善するには限界があった。例えば、低階調の映像（0階調）を中間階調の映像（112階調）に変換して表示するためのオーバードライビングデータ値としては約219階調のデータ値でよいが、低階調の映像（0階調）から中間階調以上の高階調の映像（120階調）に変換するうえでは、最大の階調値である255階調値を適用しても、その応答特性を十分に改善することができなかった。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上記のような問題点を解決するためのもので、有機発光ダイオード固有の応答特性を考慮したオーバードライビング（又は、増速駆動）方式を適用することによって、有機発光ダイオードの応答特性の改善、及び表示画質の向上を達成できる有機発光ダイオード表示装置及びその駆動方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するための本発明の実施例に係る有機発光ダイオード表示装置は、複数の画素領域を備えてなる映像表示パネルと、デジタル映像データをアナログ映像信号に変換させると共に、前記アナログ映像信号がオーバードライビング（又は増速駆動）されるように複数のガンマ電圧レベルを変調して生成し、前記変調生成された複数のガンマ電圧レベルに対応するように前記デジタル映像データの階調レベルを変調させ、前記映像表示パネルに前記変調された映像データによる映像が表示されるようにする駆動集積回路と、を備えていることを特徴とする。

【0009】

前記駆動集積回路は、最低ガンマ電圧からあらかじめ設定された基準電圧までのガンマ電圧レベルで前記デジタル映像データの全体階調レベルが表現され得るように前記デジタル映像データをFRC（Frame Rate Control）方式で1次変調する第1データ変調部と、前フレームの映像データと前記1次変調された映像データとを比較し、比較結果による2次変調映像データを出力する第2データ変調部と、前記ゲート及びデータラインの駆動タイミングを制御すると共に、前記最低ガンマ電圧から前記あらかじめ設定された基準電圧までのガンマ電圧、及び前記あらかじめ設定された基準電圧よりも大きいガンマ電圧を設定するタイミング制御部と、前記タイミング制御部からのガンマ電圧設定信号に応じて、前記最低ガンマ電圧から前記あらかじめ設定された基準電圧までのガンマ電圧、及び前記あらかじめ設定された基準電圧よりも大きいガンマ電圧を生成するガンマ電圧発生部と、を備えていることを特徴とする。

【0010】

前記タイミング制御部は、前記デジタル映像データの全体階調レベルが前記最低ガンマ電圧からあらかじめ設定された基準電圧までのガンマ電圧レベルで表現されるように前記最低ガンマ電圧からあらかじめ設定された基準電圧までのガンマ電圧レベルを変調設定すると共に、前記あらかじめ設定された基準電圧よりも大きいガンマ電圧のレベルを変調設定し、これに対応する前記ガンマ電圧設定信号を前記ガンマ電圧発生部に供給することによって、前記ガンマ電圧発生部から生成及び出力される、最低ガンマ電圧から前記あらかじめ設定された基準電圧までのガンマ電圧及び前記あらかじめ設定された基準電圧よりも大きいガンマ電圧のレベルを変調及び制御することの特徴とする。

【0011】

10

前記第1データ変調部は、上記の最低ガンマ電圧からあらかじめ設定された基準電圧までのガンマ電圧レベルで前記デジタル映像データの全体階調が表現されるよう、前記デジタル映像データの画素データ別ビット数をそれぞれ拡張させた後、あらかじめ設定された定数をそれぞれかけて画素別拡張データを生成し、前記各画素別拡張データの下位2ビット値によってFRC (Frame Rate Control) データを選択比較した後、前記FRCデータとの比較結果に基づいて前記各画素別拡張データのビット数を縮小及び変調することによって前記1次変調データを生成することの特徴とする。

【0012】

前記第2データ変調部は、前フレームの映像データを記憶及び出力するフレームメモリと、前記前フレームの映像データと前記1次変調された映像データとの比較結果に基づき、前記1次変調された映像データの階調レベルが増加又は減少するように、あらかじめ設定された前記2次変調映像データを出力するルックアップテーブルと、を備えていることを特徴とする。

20

【0013】

また、上記目的を達成するための本発明の実施例に係る有機発光ダイオード表示装置の駆動方法は、複数の画素領域を備えてなる映像表示パネルを用いて映像を表示する段階と、デジタル映像データをアナログ映像信号に変換させると共に、前記アナログ映像信号がオーバードライビング（又は増速駆動）されるように複数のガンマ電圧レベルを変調して生成し、前記変調生成された複数のガンマ電圧レベルに対応するように前記デジタル映像データの階調レベルを変調させ、前記映像表示パネルに前記変調された映像データによる映像が表示されるようにする段階と、を含むことを特徴とする。

30

【0014】

前記映像表示パネルに前記変調された映像データによる映像が表示されるようにする段階は、最低ガンマ電圧からあらかじめ設定された基準電圧までのガンマ電圧レベルで前記デジタル映像データの全体階調レベルが表現されるように前記デジタル映像データをFRC (Frame Rate Control) 方式で1次変調する段階と、前フレームの映像データと前記1次変調された映像データとを比較し、比較結果による2次変調映像データを出力する段階と、前記ゲート及びデータラインの駆動タイミングを制御すると共に、前記最低ガンマ電圧から前記あらかじめ設定された基準電圧までのガンマ電圧及び前記あらかじめ設定された基準電圧よりも大きいガンマ電圧を設定する段階と、前記最低ガンマ電圧から前記あらかじめ設定された基準電圧までのガンマ電圧及び前記あらかじめ設定された基準電圧よりも大きいガンマ電圧を生成する段階と、を含むことを特徴とする。

40

【0015】

前記最低ガンマ電圧から前記あらかじめ設定された基準電圧までのガンマ電圧及び前記あらかじめ設定された基準電圧よりも大きいガンマ電圧を設定する段階は、前記デジタル映像データの全体階調レベルが前記最低ガンマ電圧からあらかじめ設定された基準電圧までのガンマ電圧レベルで表現されるように前記最低ガンマ電圧からあらかじめ設定された基準電圧までのガンマ電圧レベルを変調設定する段階と、前記あらかじめ設定された基準電圧よりも大きいガンマ電圧のレベルを変調設定し、これに対応する前記ガンマ電圧設定信号を生成及び出力する段階と、前記最低ガンマ電圧から前記あらかじめ設定された基準

50

電圧までのガンマ電圧及び前記あらかじめ設定された基準電圧よりも大きいガンマ電圧のレベルを変調及び制御する段階と、を含むことを特徴とする。

【0016】

前記デジタル映像データをFRC方式で1次変調する段階は、前記最低ガンマ電圧からあらかじめ設定された基準電圧までのガンマ電圧レベルで前記デジタル映像データの全体階調が表現されるよう、前記デジタル映像データの画素データ別ビット数をそれぞれ拡張させた後、あらかじめ設定された定数をそれぞれかけて画素別拡張データを生成する段階と、前記各画素別拡張データの下位2ビット値によってFRCデータを選択比較した後、前記FRCデータとの比較結果に基づいて前記各画素別拡張データのビット数を縮小及び変調することによって前記1次変調データを生成する段階と、を含むことを特徴とする。

10

【0017】

前記2次変調映像データを出力する段階は、前フレームの映像データを記憶及び出力する段階と、前記前フレームの映像データと前記1次変調された映像データとの比較結果に基づき、前記1次変調された映像データの階調レベルが増加又は減少されるように、あらかじめ設定された前記2次変調映像データを出力する段階と、を含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0018】

前記のような特徴を持つ本発明の実施例に係る有機発光ダイオード表示装置及びその駆動方法は、有機発光ダイオード固有の応答特性を考慮して、データラインに供給されるアナログ映像信号レベル（又は、ガンマ電圧レベル）の他、デジタル映像データの階調値も

20

【0019】

したがって、本発明では有機発光ダイオード固有の応答特性を考慮したオーバードライビング方式を適用することによって、有機発光ダイオードの応答特性を改善させ、表示画質を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の実施例に係る有機発光ダイオード表示装置を示す構成図である。

【図2】図1の駆動集積回路を具体的に示す構成図である。

【図3A】あらかじめ設定された複数の階調レベル対比ガンマ電圧レベルを示すグラフである。

30

【図3B】タイミング制御部により変調された階調レベル対比ガンマ電圧レベル及びオーバードライビング電圧を示すグラフである。

【図4】第1データ変調部の動作方法を説明するためのフローチャートである。

【図5】FRCデータの一部を示す図である。

【図6】図2における第2データ変調部を具体的に示す構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、上記のような特徴を持つ本発明の実施例に係る有機発光ダイオード表示装置及びその駆動方法を、添付の図面を参照してより詳しく説明する。

40

【0022】

図1は、本発明の実施例に係る有機発光ダイオード表示装置を示す構成図である。

【0023】

図1に示すように、モバイル通信機器に適用された有機発光ダイオード表示装置は、複数の画素領域を備えてなる映像表示パネル1と、映像表示パネルの電源ラインPL1～PLmに第1及び第2電源信号VDD、GNDを印加する電源供給部4と、デジタル映像データRGBをアナログ映像信号に変換させる一方で、アナログ映像信号がオーバードライビング（又は、増速駆動）され得るように複数のガンマ電圧レベルを変調して生成し、該変調生成された複数のガンマ電圧レベルに対応するようにデジタル映像データRGBの階調レベルを変調させた後、変調された映像データによる映像が映像表示パネル1に表示さ

50

れるようにする駆動集積回路2と、を備えている。

【0024】

映像表示パネル1は、複数のサブ画素Pがそれぞれの画素領域にマトリクス状に配列されて映像を表示し、各サブ画素Pは、有機発光ダイオード（Organic Light Emitting Diode）と、その有機発光ダイオードを独立して駆動するダイオード駆動回路と、を備えている。具体的に、1つのサブ画素Pは、いずれか1つのゲートラインGL、データラインDL及び電源ラインPLとに接続されたダイオード駆動回路、及びダイオード駆動回路と第2電源信号GNDの間に接続された発光ダイオードを備えている。ここで、ダイオード駆動回路は、それぞれ接続されているデータラインDL1～DLmからのアナログ映像信号を有機発光ダイオードに供給する一方で、供給されたアナログ映像信号が充電されるようにして有機発光ダイオードを発光状態に維持させる。

10

【0025】

駆動集積回路2は、少なくとも一つの同期信号（例えば、DCLK、Hsync、Vsync、DE）を用いてゲートラインGL1～GLnを駆動するためのゲート制御信号を独自で生成し、これを用いてゲートオン信号（例えば、ロー又はハイ論理のゲート電圧）を順次に生成及び出力する。そして、ゲートオン信号のパルス幅を制御してゲートオン信号をゲートラインGL1～GLnに順次に供給する。ここで、ゲートラインGL1～GLnにゲートオン電圧が供給されない期間には、ゲートオフ電圧（例えば、ハイ論理のゲート電圧）が供給される。そのため、駆動集積回路2は、ゲートラインGL1～GLnに接続されたダイオード駆動回路をゲートラインGL単位に駆動する。

20

【0026】

なお、駆動集積回路2は、データラインDL1～DLmに供給されるアナログ映像信号がオーバードライビング（又は、増速駆動）して供給され得るように複数のガンマ電圧レベルを変調生成する。そして、デジタル映像データRGBも、上記の変調生成された複数のガンマ電圧レベルに対応するように変調させて適用する。換言すれば、駆動集積回路2は、デジタル映像データRGBの階調値のみを変調させるオーバードライビング方式では応答特性を改善するのに限界があるため、データラインDL1～DLmに供給されるアナログ映像信号レベル（又は、複数のガンマ電圧レベル）に加えて、デジタル映像データRGBの階調値も変調させるオーバードライビング方式を適用する。

【0027】

そのために、まず、駆動集積回路2は、アナログ映像信号がオーバードライビングされるように複数のガンマ電圧レベルを変調して設定しなければならない。複数のガンマ電圧レベルについては、最低ガンマ電圧である0階調電圧からあらかじめ設定された基準電圧（例えば、191階調ガンマ電圧）までを、オーバードライビングが適用されない映像データを表示するように設定すればよい。すなわち、あらかじめ設定された基準電圧（例えば、191階調ガンマ電圧）を最大ガンマ電圧レベルに再設定し、0階調電圧からあらかじめ設定された基準電圧（例えば、191階調ガンマ電圧）までの電圧レベルで映像データを表示させる。そして、あらかじめ設定された基準電圧よりも大きいガンマ電圧（例えば、192階調ガンマ電圧）から最大ガンマ電圧である255階調電圧までは、オーバードライビングが適用される映像データを表示するように設定すればよい。そのため、あらかじめ設定された基準電圧（例えば、191階調ガンマ電圧）レベルには既存の最大階調電圧（例えば、255階調の3.4V）レベルを適用させ、あらかじめ設定された基準電圧よりも大きいガンマ電圧（例えば、192階調以上のガンマ電圧）は、オーバードライビング方式を適用するに十分な電圧レベルに昇圧させる。

30

40

【0028】

複数のガンマ電圧レベルを変調して設定した後には、最低ガンマ電圧である0階調電圧からあらかじめ設定された基準電圧（例えば、191階調ガンマ電圧）までのガンマ電圧を用いて全体階調（例えば、8ビット256階調）を表現できるように、当該入力されたデジタル映像データRGBを1次変調する。この時、デジタル映像データRGBの1次変調にはFRC（Frame Rate Control）方式を適用できる。その後、1

50

次変調された映像データのうち、低階調範囲の映像から高階調範囲の映像に変換出力される映像データに対してはそのデータ値が変調されるようにODC (Overdriving control) 方式を適用して2次変調を行う。

【0029】

駆動集積回路2は、2次変調過程が行われた変調データMDataを、オーバードライビング可能に変調生成された複数のガンマ電圧レベルにそれぞれ対応付け、それに対応するそれぞれのガンマ電圧、すなわちアナログ映像信号を各データラインDL1~DLmに供給する。具体的には、駆動集積回路2は、2次変調過程の行われた変調データMDataをラッチした後、各ゲートラインGL1~GLnにスキャンパルスが供給される1水平周期ごとに1水平ライン分ずつアナログ映像信号に変換して各データラインDL1~DLmに供給する。このような本発明に係る駆動集積回路2については、図面を参照してより詳しく後述する。

10

【0030】

電源供給部3は、映像表示パネル1に第1電源信号VDDと第2電源信号GNDを供給する。ここで、第1電源信号VDDは発光ダイオードを駆動するための駆動電圧を意味し、第2電源信号GNDはグラウンド電圧又はロー電圧を意味することもある。このような、第1電源信号VDDと第2電源信号GNDとの差により、各サブ画素Pでは映像信号に対応する電流が流れることもある。

【0031】

図2は、図1の駆動集積回路を具体的に示す構成図である。

20

【0032】

同図の駆動集積回路2は、最低ガンマ電圧V0からあらかじめ設定された基準電圧V191までのガンマ電圧レベルでデジタル映像データRGBの全体階調レベルが表現され得るようにデジタル映像データRGBをFRC (Frame Rate Control) 方式で1次変調する第1データ変調部12と、前フレームの映像データと1次変調された映像データCDataとを比較し、1次変調された映像データCDataの階調レベルが増加又は減少するように、あらかじめ設定された2次変調映像データMDataを出力する第2データ変調部13と、ゲート及びデータラインGL1~GLn, DL1~DLmの駆動タイミングを制御すると共に、最低ガンマ電圧V0からあらかじめ設定された基準電圧V191までのガンマ電圧及びデータラインDL1~DLmに供給されるアナログ映像信号VSがオーバードライビングされ得るように、あらかじめ設定された基準電圧V191よりも大きいガンマ電圧V191~V255を設定するタイミング制御部21と、タイミング制御部21からのガンマ電圧設定信号VREFに応じて、最低ガンマ電圧V0からあらかじめ設定された基準電圧V191までのガンマ電圧V0~V191、及びあらかじめ設定された基準電圧V191よりも大きいガンマ電圧V191~V255を生成するガンマ電圧発生部26と、を備えている。

30

【0033】

さらに、駆動集積回路2は、タイミング制御部21からのゲート制御信号GCSに応じて、ゲートラインGL1~GLnを駆動するためのゲートオン信号を順次に生成及び出力するゲート駆動部22と、タイミング制御部21からのソーススタートパルスSSP及びソースシフトクロックSSCにตอบสนองしてサンプリング信号SAMを出力するシフトレジスタ23と、サンプリング信号SAMに応じて、タイミング制御部21から順次入力される映像データDataを順次にサンプリングし、タイミング制御部21からのソース出力信号SOE及び映像データDataを受信して、サンプリングされた1ライン分のデータRDataを同時に出力するラッチ部24と、最低ガンマ電圧V0からあらかじめ設定された基準電圧V191までのガンマ電圧V0~V191、及びあらかじめ設定された基準電圧V191よりも大きいガンマ電圧V191~V255を用いて、ラッチ部24からの1ライン分のデータRDataをアナログ映像信号ADataに変換して出力するデジタル-アナログ変換部(DAC; Digital Analog Converter) 25と、DAC 25からのアナログ映像信号ADataを増幅してそれぞれのデータライン

40

50

D L 1 ~ D L m に供給する出力バッファ 27 と、を備えている。

【0034】

タイミング制御部 21 は、ゲート制御信号 G C S、及びソースシフトクロック S S C、ソーススタートパルス S S P、ソース出力イネーブル S O E 信号などを生成して、ゲート及びデータライン G L 1 ~ G L n、D L 1 ~ D L m の駆動タイミングを制御する。

【0035】

加えて、タイミング制御部 21 は、デジタル映像データ R G B の全体階調（例えば、256 階調）レベルが、上記の最低ガンマ電圧 V 0 からあらかじめ設定された基準電圧 V 191 までのガンマ電圧レベルで表現され得るように、最低ガンマ電圧 V 0 からあらかじめ設定された基準電圧 V 191 までのガンマ電圧レベルを変調設定すると共に、アナログ映像信号 V S がオーバードライビングされ得るように、あらかじめ設定された基準電圧 V 191 よりも大きいガンマ電圧 V 191 ~ V 255 のレベルを変調設定し、これに対応するガンマ電圧設定信号 V R E F をガンマ電圧発生部 26 に供給する。すなわち、タイミング制御部 21 は、ガンマ電圧設定信号 V R E F を用いて、ガンマ電圧発生部 26 から生成及び出力される最低ガンマ電圧 V 0 からあらかじめ設定された基準電圧 V 191 までのガンマ電圧 V 0 ~ V 191、及びあらかじめ設定された基準電圧 V 191 よりも大きいガンマ電圧 V 191 ~ V 255 のレベルを変調及び制御する。

【0036】

図 3 A は、あらかじめ設定された複数の階調レベルとガンマ電圧レベルとの対応関係を示すグラフである。また、図 3 B は、タイミング制御部により変調された階調レベルとガンマ電圧レベル及びオーバードライビング電圧との対応関係を示すグラフである。

【0037】

タイミング制御部 21 は、アナログ映像信号がオーバードライビングされ得るように複数のガンマ電圧レベル V 0 ~ V 255 を変調して設定するが、図 3 B に示すように、最低ガンマ電圧である 0 階調電圧 V 0 からあらかじめ設定された基準電圧 V 191 までは、オーバードライビングが適用されない映像データを表示するように設定すればよい。そして、あらかじめ設定された基準電圧 V 191 よりも大きいガンマ電圧（例えば、192 階調ガンマ電圧）から最大ガンマ電圧である 255 階調電圧 V 255 までは、オーバードライビングが適用される映像データを表示するように設定すればよい。そのために、図 3 B に示すように、あらかじめ設定された基準電圧 V 191 レベルは、図 3 A における既存の最大階調電圧レベル（例えば、3.4 V）に変調設定すればよい。このように、あらかじめ設定された基準電圧 V 191 レベルが 3.4 V に変調設定されることから、最低ガンマ電圧 V 0 とあらかじめ設定された基準電圧 V 191 との間に形成されたガンマ電圧 V 1 ~ V 190 のレベルは、0.01 V ~ 3.39 V 範囲のレベルに自動変調及び設定されることとなる。一方、タイミング制御部 21 は、あらかじめ設定された基準電圧 V 191 レベルよりも大きいレベルのガンマ電圧（例えば、V 192 ~ V 255）は、オーバードライビング方式を適用するに十分な、図 3 A における既存の最大階調電圧レベル（即ち、3.4 V）よりも高いあらかじめ設定された高電圧レベルに昇圧又は降圧されるように変調設定する。

【0038】

第 1 データ変調部 12 は、タイミング制御部 21 により設定及び変調される最低ガンマ電圧 V 0 からあらかじめ設定された基準電圧 V 191 までのガンマ電圧レベルでデジタル映像データ R G B の全体階調（例えば、256 階調）が表現され得るように、デジタル映像データ R G B を F R C（F r a m e R a t e C o n t r o l）方式で 1 次変調して第 2 データ変調部 13 に供給する。

【0039】

図 4 を参照して第 1 データ変調部 12 をより詳しく説明する。第 1 データ変調部 12 は、最低ガンマ電圧 V 0 からあらかじめ設定された基準電圧 V 191 までのガンマ電圧レベルでデジタル映像データ R G B の全体階調を表現可能とさせるべく、デジタル映像データ R G B の画素データ別ビット数をそれぞれ拡張させた後（S 1）、あらかじめ設定された

定数をそれぞれかけて画素別拡張データを生成する（S2）。そして、各画素別拡張データの下位2ビット値によってFRC（Frame Rate Control）データを選択比較し（S3、S4）、FRCデータとの比較結果（S5）に基づいて、各画素別拡張データのビット数を縮小及び変調（S6、S7）し、これで、上記の1次変調データCDataを生成する（S8）。

【0040】

例えば、デジタル映像データRGBが8ビット256階調情報を持つ場合は、画素データ別ビット数をそれぞれ10ビットに拡張させた後（S1）、あらかじめ設定された定数である3をそれぞれかけて画素別拡張データを生成する（S2）。その後、各画素別拡張の下位2ビット値によって、図5に示すFRCデータを選択比較する。FRCデータ選択は、現フレームの順序（Frame1～Frame4）及び下位2ビット値（Lower 2-bits）によって、該当のFRCデータを選択する。そして、選択されたFRCデータから、該当の画素データに対応するFRCデータ値が「0（例えば、黒色表示の画素）」か、或いは「1（例えば、白色表示の画素）」かを検出する。ここで、検出されたFRCデータ値が1であれば、各画素別拡張データの上位8ビットに1を加えてビット数を縮小及び変調し、検出されたFRCデータ値が0であれば、各画素別拡張データの上位8ビットのみを出力してビット数を縮小及び変調し、これで、1次変調データCDataを出力する。このように1次変調出力された1次変調データCDataは、タイミング制御部21で変調設定された最低ガンマ電圧V0からあらかじめ設定された基準電圧V191までのガンマ電圧レベルのみを用いて全体256階調を表現可能となる。

【0041】

図6は、図2における第2データ変調部を具体的に示す構成図である。

【0042】

図6の第2データ変調部13は、前フレームの映像データFn-1 CDataを記憶及び出力するフレームメモリー31、及び前フレームの映像データFn-1 CDataと1次変調された映像データCDataとの比較結果に基づき、1次変調された映像データCDataの階調レベルが増加又は減少するように、あらかじめ設定された2次変調映像データMDataを出力するルックアップテーブル32を備えている。

【0043】

フレームメモリー31は、第1データ変調部12からの1次変調された映像データCDataを毎フレーム単位でそれぞれ記憶した後、ルックアップテーブル32に供給する。

【0044】

ルックアップテーブル32は、下記の表1に表すように、前フレームの映像データFn-1 CDataと1次変調された映像データCDataとの比較結果に基づき、あらかじめ設定された2次変調映像データMDataを出力する。ルックアップテーブル32は、前フレームの変調映像データFn-1 CDataと現フレームの変調映像データCDataとが異なると、オーバードライビング適用されたデータ値が出力されるようにし、前フレームの変調映像データFn-1 CDataと現フレームの変調映像データCDataとが一致すると、現フレームの変調映像データCDataがそのまま出力されるようにする。

【0045】

【表 1】

PF\CF	0	32	64	96	128	160	191
0	0	57	111	158	208	251	255
32	0	32	71	107	148	185	223
64	0	32	64	100	138	175	212
96	0	32	64	96	133	169	206
128	0	32	64	96	128	165	201
160	0	32	64	96	128	160	196
191	0	32	64	96	128	160	191

10

【0046】

例えば、最低階調レベルである0階調映像が中間階調である160階調映像で変換表示されると、オーバードライビングデータとしては251階調のデータ値を出力すればよい。オーバードライビングされたデータ階調値があらかじめ設定された基準ガンマ電圧に対応する191階調データ値を越えることは、1フレーム期間内に目標階調レベルで映像が変調表示されるようにするためである。

【0047】

一方、図2におけるシフトレジスタ23は、タイミング制御部21からのソースシフトクロックSSC及びソーススタートパルスSSPを用いてサンプリング信号SAMを生成する。具体的に、シフトレジスタ23は、ソースシフトクロックSSCに従ってソーススタートパルスSSPをシフトしてサンプリング信号SAMを生成し、それをラッチ部24に順次供給する。

20

【0048】

ラッチ部24は、タイミング制御部21から供給される映像データDataをシフトレジスタ23からのサンプリング信号SAMに応じて順次にサンプリングする。そして、サンプリングされたデータを1ライン分ずつ記憶し、ソース出力イネーブル信号SOEに回答して、記憶された1ライン分のラッチされた映像データRDataをDAC25に同時に出力する。

【0049】

ガンマ電圧発生部26は、タイミング制御部21からのガンマ電圧設定信号VREFに応じて、最低ガンマ電圧V0からあらかじめ設定された基準電圧V191までのガンマ電圧V0～V191、及びあらかじめ設定された基準電圧V191よりも大きいガンマ電圧V191～V255を生成する。

30

【0050】

DAC25は、ガンマ電圧発生部26から供給される最低ガンマ電圧V0からあらかじめ設定された基準電圧V191までのガンマ電圧V0～V191、及びあらかじめ設定された基準電圧V191よりも大きいガンマ電圧V191～V255を用いて、デジタルデータ信号RDataをアナログ映像データADaに変換し、変換された1ライン分のアナログ映像データADaを同時に出力バッファ27に出力する。

【0051】

40

具体的には、DAC25は、ラッチ部24からのデジタル映像データRDataにそれぞれ対応するレベルのガンマ電圧、すなわち最低ガンマ電圧V0からあらかじめ設定された基準電圧V191までのガンマ電圧V0～V191、及びあらかじめ設定された基準電圧V191よりも大きいガンマ電圧V191～V255の中から少なくとも1つずつのガンマ電圧を選択することによってアナログ映像データADaに変換して出力する。

【0052】

出力バッファ27は、DAC25からのアナログ映像データADaがデータラインDL1～DLmのRC時定数によって歪むことを防止するために、アナログ映像データADaを増幅し、増幅された映像信号VSを各データラインDL1～DLmに供給する。

50

【0053】

上述した通り、本発明の実施例に係る有機発光ダイオード表示装置は、有機発光ダイオード固有の応答特性を考慮して、デジタル映像データRGBの階調値のみを変調させるオーバードライビング方式ではなく、データラインDL1～DLmに供給されるアナログ映像信号レベルの他、デジタル映像データRGBの階調値も変調して利用するオーバードライビング方式を適用する。このように、本発明では有機発光ダイオード固有の応答特性を考慮したオーバードライビング（Overdriving、又は増速駆動）方式を適用することによって、有機発光ダイオードの応答特性を改善させ、表示画質を向上させることができる。

【0054】

10

以上で説明した本発明は、上述した実施例及び添付の図面に限定されるものではなく、本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者にとって、本発明の技術的思想から逸脱することなく様々な置換、変形及び変更が可能であるということは明らかである。

【符号の説明】

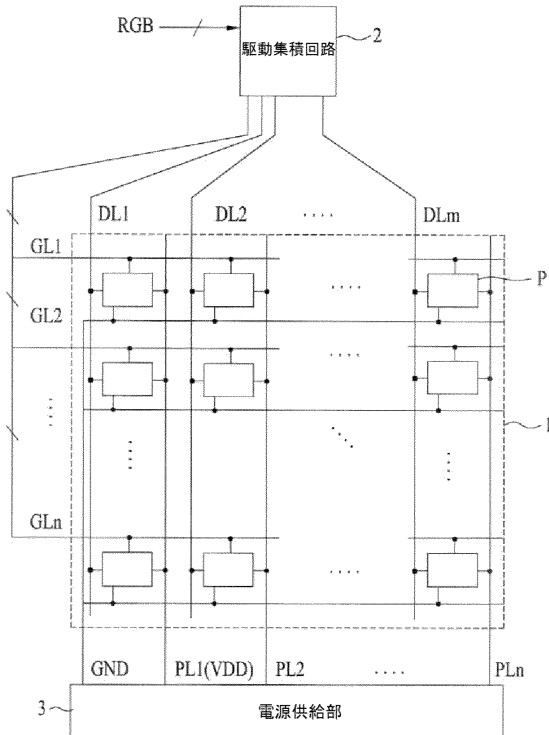
【0055】

- 1 映像表示パネル
- 2 駆動集積回路
- 3 電源供給部
- 12 第1データ変調部
- 13 第2データ変調部
- 21 タイミング制御部
- 22 ゲート駆動部
- 23 シフトレジスタ
- 24 ラッチ部
- 25 DAC
- 26 ガンマ電圧発生部
- 27 出力バッファ
- 31 フレームメモリー
- 32 ルックアップテーブル

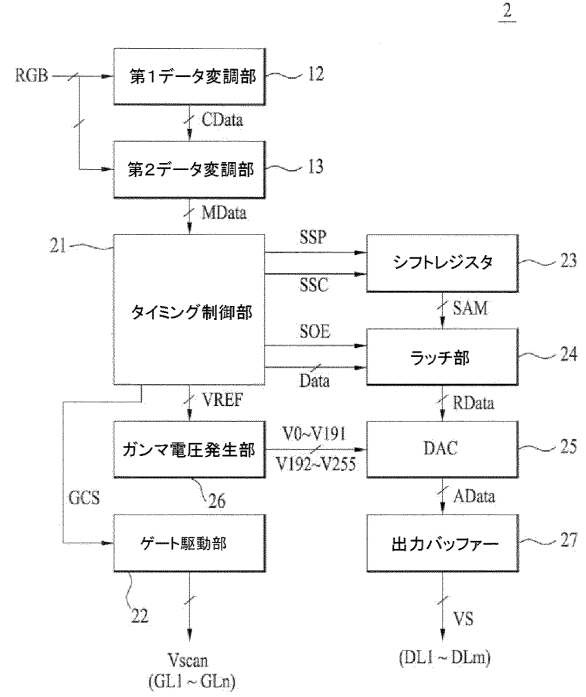
20

30

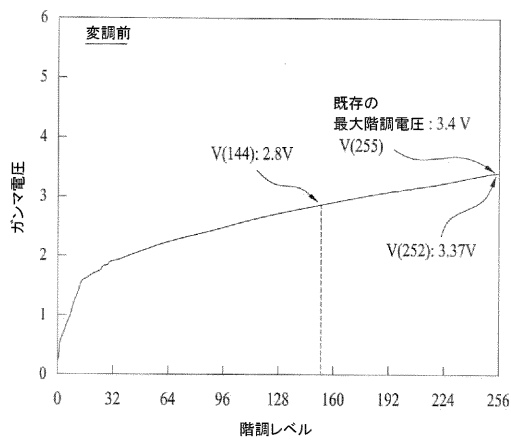
【図 1】



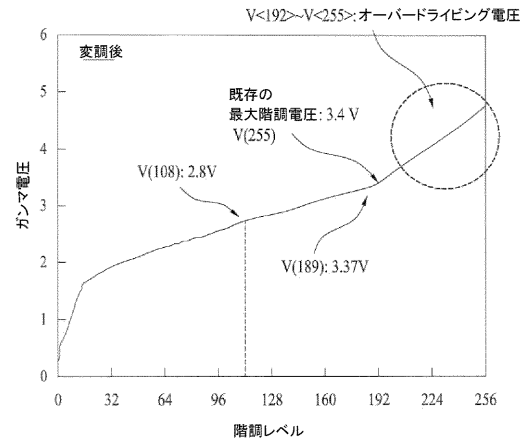
【図 2】



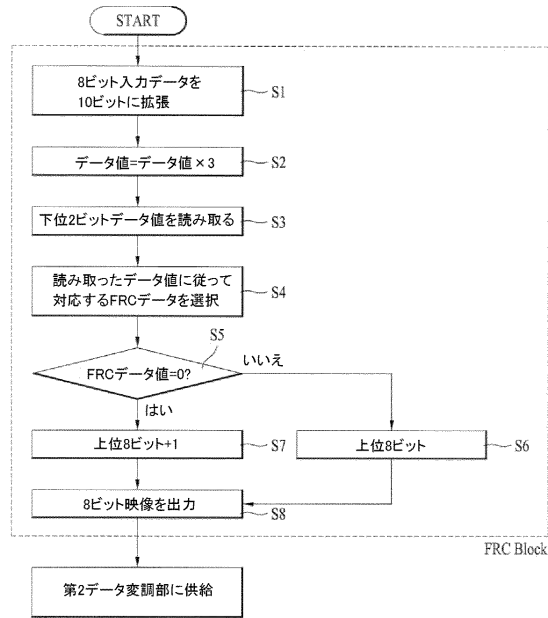
【図 3 A】



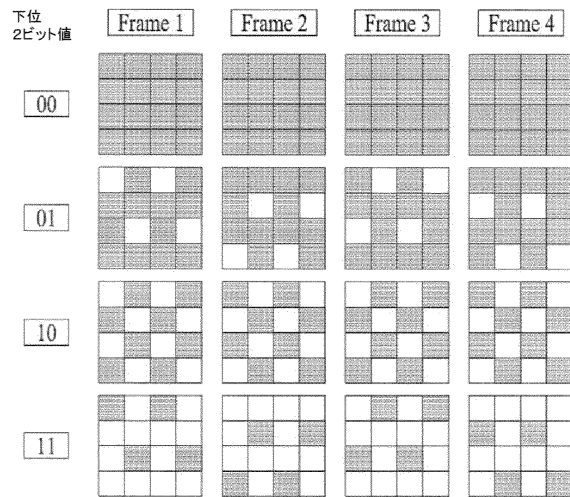
【図 3 B】



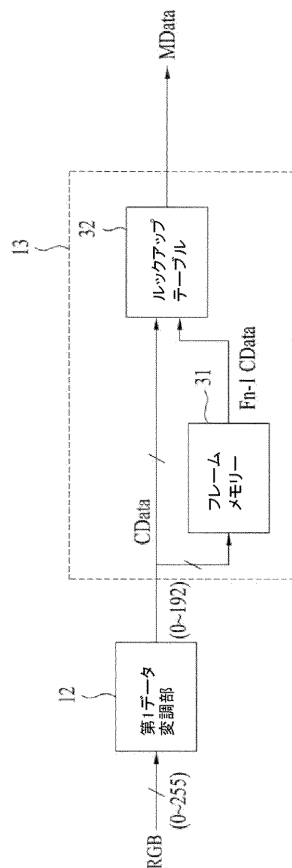
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

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

(72)発明者 洪 淳 光

大韓民国 大邱廣域市 達西區 月城1洞 120番地 ウォルソン プルギョ アパート 105棟 2302號

(72)発明者 全 ▲チャン▼ 訓

大韓民国 京畿道 坡州市 金村2洞 ソウォン メウル アパート 703棟 1401號

(72)発明者 金 根 哲

大韓民国 京畿道 坡州市 ▲ムン▼山邑 仙遊里 ドゥサン アパート 108棟 501號

(72)発明者 朴 柄 輝

大韓民国 大邱廣域市 中區 大新洞 305-1番地 テワン オナーズ スカイ アパート 102棟 2503號

(72)発明者 李 昇 祐

大韓民国 ソウル特別市 松坡區 梧琴洞 デリム アパート 7棟 1204號

(72)発明者 金 鍾 彬

大韓民国 ソウル特別市 東大門區 徽慶洞 179-87番地

(72)発明者 金 ▲ミン▼ 求

大韓民国 ソウル特別市 東大門區 長安1洞 チャンガン ヒュンダイ ホームタウン アパート 116棟 1502號

審査官 斎藤 厚志

(56)参考文献 特開2007-033864 (JP, A)

特開2008-268503 (JP, A)

特開2008-033332 (JP, A)

特開2009-15123 (JP, A)

米国特許出願公開第2009/0160880 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 9 G 3/3208

G 0 9 G 3/20

H 0 1 L 51/50