

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4944366号
(P4944366)

(45) 発行日 平成24年5月30日 (2012.5.30)

(24) 登録日 平成24年3月9日 (2012.3.9)

(51) Int.Cl.	F I
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30 H
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/30 J
G09G 5/02 (2006.01)	G09G 3/20 641D
H05B 33/12 (2006.01)	G09G 3/20 641Q
H01L 51/50 (2006.01)	G09G 3/20 642D
請求項の数 12 (全 23 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2004-131099 (P2004-131099)	(73) 特許権者	390019839
(22) 出願日	平成16年4月27日 (2004.4.27)		三星電子株式会社
(65) 公開番号	特開2004-334199 (P2004-334199A)		Samsung Electronics
(43) 公開日	平成16年11月25日 (2004.11.25)		Co., Ltd.
審査請求日	平成19年4月27日 (2007.4.27)		大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
(31) 優先権主張番号	2003-029153		416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,
(32) 優先日	平成15年5月7日 (2003.5.7)		Gyeonggi-do, Republic of Korea
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(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
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 4色変換方法及びその装置とこれを用いた有機電界発光表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

(a) 入力される初期RGB階調データに対してそれぞれガンマ変換する段階と、
 (b-1) 前記ガンマ変換された各RGB階調データに、1より大きい値に固定されているスケーリングファクターを乗算して再配置 (remapping) する段階と、
 (b-2) 前記再配置された各RGB階調データを根拠としてホワイト成分を抽出する段階と、
 (c) 前記ガンマ変換された各RGB階調データと前記ホワイト成分とを考慮してRGBW階調データを確定する段階と、
 (d) 前記確定されたRGBW階調データに対してそれぞれ逆ガンマ変換して補正RGBW階調データを設定する段階と、
 を含み、

前記段階 (b-2) は、

表示装置が表示可能な最大の階調数に対応する階調番号である最高階調レベルが、前記再配置されたRGBの最小値より小さいか同一である場合には、前記最高階調レベルを前記ホワイト成分として定義して抽出し、

前記最高階調レベルが、前記再配置されたRGBの最小値より大きい場合には、前記再配置されたRGBの最小値を前記ホワイト成分に定義して抽出し、

輝度低下を防止することを特徴とする4色変換方法。

【請求項2】

前記段階（c）は、前記再配置された各RGB階調データから前記抽出されたホワイト成分を減算して新しいRGB階調データを確定し、前記ホワイト成分を新しいW階調データに確定する段階を含むことを特徴とする請求項1記載の4色変換方法。

【請求項3】

前記段階（b-2）は、前記ガンマ変換されたRGBそれぞれのデータのうち、最小値をホワイト成分に定義して抽出することを特徴とする請求項1記載の4色変換方法。

【請求項4】

入力される初期RGB階調データに対してそれぞれガンマ変換するガンマ変換部と、
前記ガンマ変換されたRGB階調データにそれぞれ、1より大きい値に固定されている
スケーリングファクターを乗算して再配置する再配置部と、

10

前記再配置されたRGB階調データのうち、最小値をホワイト成分として定義して抽出するホワイト抽出部と、

前記再配置されたRGB階調データから前記ホワイト成分を減算して新しいRGB階調データを確定して、前記ホワイト成分を新しいホワイトデータに確定するデータ確定部と

、

前記確定されたRGBW階調データに対してそれぞれ逆ガンマ変換して補正RGBW階調データを設定する逆ガンマ変換部と、

を含み、

前記ホワイト抽出部は、

表示装置が表示可能な最大の階調数に対応する階調番号である最高階調レベルが前記再配置されたRGB階調データの最小値より小さいか同一である場合には、前記最高階調レベルを前記ホワイト成分として定義して抽出し、

20

前記最高階調レベルが前記再配置されたRGB階調データの最小値より大きい場合には、前記再配置されたRGB階調データの最小値を前記ホワイト成分として定義して抽出し

、

輝度低下を防止することを特徴とする4色変換装置。

【請求項5】

印加される電流の量に対応する光を発光する有機電界発光素子と、電流の流れを制御して前記有機電界発光素子の発光を制御する駆動素子とを含む有機電界発光パネルと、

スキャン信号を前記有機電界発光パネルのスキャンラインに順次出力するスキャン駆動部と、

30

データ信号を前記有機電界発光パネルのデータラインに出力するデータ駆動部と、

外部から提供される初期RGB階調データを根拠として補正RGB階調データと補正W階調データに変換して前記データ駆動部に出力する4色変換部と、

を含み、

前記4色変換部は、

前記初期RGB階調データに対してそれぞれガンマ変換するガンマ変換部と、

前記ガンマ変換されたRGB階調データにそれぞれ、1より大きい値に固定されているスケーリングファクターを乗算して再配置する再配置部と、

前記再配置されたRGB階調データのうち、最小値をホワイト成分として定義して抽出するホワイト抽出部と、

40

前記再配置されたRGB階調データから前記ホワイト成分を減算して新しいRGB階調データを確定して、前記ホワイト成分を新しいホワイトデータとして確定するデータ確定部と、

前記確定されたRGBW階調データに対してそれぞれ逆ガンマ変換して補正RGBW階調データを設定する逆ガンマ変換部と、

を含み、

前記ホワイト抽出部は、

表示装置が表示可能な最大の階調数に対応する階調番号である最高階調レベルが前記再配置されたRGB階調データの最小値より小さいか同一である場合には、前記最高階調レ

50

ベルを前記ホワイト成分として定義して抽出し、

前記最高階調レベルが前記再配置されたRGB階調データの最小値より大きい場合には、前記再配置されたRGB階調データの最小値を前記ホワイト成分として定義して抽出することを特徴とする有機電界発光表示装置。

【請求項6】

前記データ駆動部は、前記初期RGB階調データのビットより大きいビットのデータ処理が可能なデータ駆動ICを具備し、

前記データ駆動ICは、前記補正RGBW階調データのグレースケールが拡張され入力されても処理が可能であり、前記補正RGBW階調データそれぞれの階調レベルが純色に近い場合にも、輝度低下を防止することを特徴とする請求項5記載の有機電界発光表示装置。

10

【請求項7】

前記有機電界発光パネルは、

基板と、

ソース電極、ドレーン電極及びゲート電極をそれぞれ有し、前記基板上に形成された多数のスイッチング素子と、

前記ドレーン電極とそれぞれ連結され第1～第4サブピクセルを定義する多数のピクセル電極と、

前記第1サブピクセルに対応してレッド光を発光するレッドサブピクセルと、

前記第2サブピクセルに対応してグリーン光を発光するグリーンサブピクセルと、

前記第3サブピクセルに対応してブルー光を発光するブルーサブピクセルと、

前記第4サブピクセルに対応してホワイト光を発光するホワイトサブピクセルと、を含むことを特徴とする請求項5記載の有機電界発光表示装置。

20

【請求項8】

前記ピクセル電極上に形成された金属電極を更に含み、

前記レッドサブピクセルは、前記ピクセル電極と前記金属電極との間に形成されてレッド光を発光するレッド有機発光層により定義され、前記グリーンサブピクセルは、前記ピクセル電極と前記金属電極との間に形成されてグリーン光を発光するグリーン有機発光層により定義され、前記ブルーサブピクセルは、前記ピクセル電極と前記金属電極との間に形成されてブルー光を発光するブルー有機発光層により定義され、前記ホワイトサブピクセルは、前記ピクセル電極と前記金属電極との間に形成されてホワイト光を発光するホワイト有機発光層により定義されることを特徴とする請求項7記載の有機電界発光表示装置。

30

【請求項9】

前記ピクセル電極上に形成された透明電極と、

前記透明電極上に形成された保護層とを更に含み、

前記レッドサブピクセルは、前記ピクセル電極と透明電極との間に形成されてレッド光を発光するレッド有機発光層により定義され、前記グリーンサブピクセルは、前記ピクセル電極と透明電極との間に形成されてグリーン光を発光するグリーン有機発光層により定義され、前記ブルーサブピクセルは、前記ピクセル電極と透明電極との間に形成されてブルー光を発光するブルー有機発光層により定義され、前記ホワイトサブピクセルは、前記ピクセル電極と透明電極との間に形成されてホワイト光を発光するホワイト有機発光層により定義されることを特徴とする請求項7記載の有機電界発光表示装置。

40

【請求項10】

前記ピクセル電極上に形成されたホワイト発光層と、

前記ホワイト発光層上に形成された金属電極とを更に含み、

前記レッドサブピクセルは、前記スイッチング素子とピクセル電極との間に形成されて前記ホワイト発光層による光のうち、レッド成分のみを透過するレッドカラーフィルター層により定義され、前記グリーンサブピクセルは、前記スイッチング素子とピクセル電極との間に形成されて前記ホワイト発光層による光のうち、グリーン成分のみを透過するグ

50

リーンカラーフィルター層により定義され、前記ブルーサブピクセルは、前記スイッチング素子とピクセル電極との間に形成されて前記ホワイト発光層による光のうち、ブルー成分のみを透過するブルーカラーフィルター層により定義され、前記ホワイトサブピクセルは、前記スイッチング素子とピクセル電極との間に形成されて前記ホワイト発光層による光のうち、ホワイト成分のみを透過するホワイトカラーフィルター層により定義されることを特徴とする請求項7記載の有機電界発光表示装置。

【請求項11】

前記ピクセル電極上に形成されたホワイト発光層と、
前記ホワイト発光層上に形成された透明電極と、
前記透明電極上に形成された保護層とを更に含み、

10

前記レッドサブピクセルは、前記保護層上に形成されて前記ホワイト発光層による光のうち、レッド成分のみを透過するレッドカラーフィルターにより定義され、前記グリーンサブピクセルは、前記保護層上に形成されて前記ホワイト発光層による光のうち、グリーン成分のみを透過するグリーンカラーフィルターにより定義され、前記ブルーサブピクセルは、前記保護層上に形成されて前記ホワイト発光層による光のうち、ブルー成分のみを透過するブルーカラーフィルターにより定義され、前記ホワイトサブピクセルは、前記保護層上に形成されて前記ホワイト発光層による光のうち、ホワイト成分のみを透過するホワイトカラーフィルターにより定義されることを特徴とする請求項7記載の有機電界発光表示装置。

【請求項12】

20

前記ピクセル電極上に形成されたホワイト発光層と、
前記ホワイト発光層上に形成された有機発光層と、
前記有機発光層上に形成された保護層とを更に含み、

前記レッドサブピクセルは、前記保護層上に形成されて前記ホワイト発光層による光のうち、レッド成分のみを透過するレッドカラーフィルターにより定義され、前記グリーンサブピクセルは、前記保護層上に形成されて前記ホワイト発光層による光のうち、グリーン成分のみを透過するグリーンカラーフィルターにより定義され、前記ブルーサブピクセルは、前記保護層上に形成されて前記ホワイト発光層による光のうち、ブルー成分のみを透過するブルーカラーフィルターにより定義され、前記ホワイトサブピクセルは、前記保護層上で前記ホワイト発光層による光を透過する領域により定義されることを特徴とする請求項7記載の有機電界発光表示装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、4色変換方法及びその装置とこれを用いた有機電界発光表示装置に関し、より詳細には純色の輝度低下及び色感低下を防止するための4色変換方法及びその装置とこれを用いた有機電界発光表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、液晶表示装置では、レッド（R）、グリーン（G）、ブルー（B）のような基本色以外にホワイト（W）を更に追加した4色画素を用いて輝度を増加させている。しかし、前述した4色画素を用いた駆動では、純粋白色や色の混合による無彩色の輝度は増加するが、純色に対する輝度は減少し、色感も変化する問題がある。

40

【0003】

説明の便宜上、R、G2つの色を有するRG系を説明する。

【0004】

図1は、一般的な4色駆動を説明するための図である。

【0005】

図1に示したように、RG系で表現することができる色の領域は、0、R、G及びRGポイントにより定義される四角形内に存在する。仮に、RG系の輝度を増加させるために

50

、レッドとグリーンを光学的に合成して示すイエロー（以下、Y）画素を追加したR G Y系で色を表現すると仮定する。

【0006】

即ち、レッドとグリーン2つの画素を共につけた時の最大輝度とイエロー画素のみをつけた時の最大輝度とが同一であると仮定すると、レッド、グリーン、イエローを共につけた時には、最大輝度はレッド、グリーン2つの画素を共につけた時の最大輝度の2倍である。従って、レッドとグリーンの混合色であるイエローを表示する時には、R G系で表示することができるイエローより明るいイエローを表示することができるので、輝度を向上させることができる。

【0007】

しかし、純色レッドを表示する時には、イエロー画素を用いることができないので、レッドの輝度を増加することができない。従って、R G Y系で表示することができる色の領域は、R、R' G、R' G'、R G'、Gポイントにより定義される領域である六角形状にのみ拡張することができる。

【0008】

図面上では、0、R' G、R' G'、R G'ポイントにより定義される四角領域内に存在する第1初期階調データIは、2倍拡張された第1補正階調データI'を用いて表示することができるが、四角領域内に位置しない第2初期階調データIIについては、2倍より小さい倍数で拡張された第2補正階調データII'を用いて表示することとなる。

【0009】

このように、R G Y系では、0、R1、R G、G1ポイントにより定義される四角領域内に存在する混合色の場合には、輝度を2倍増加することができるが、0、R、R1ポイントにより定義される領域や、0、G、G1ポイントにより定義される領域である三角形領域にある色の場合には、前述した四角形状の領域により定義される混合色に対して輝度増加効果がないことを確認することができる。

【0010】

また、実際ディスプレイ具現の時、R G Y系は、R G系と比較する時、相対的に画素面積が減少するので、純色の場合、輝度は減少する結果となる。

【0011】

以上では、R G系とR G Y系を一例として説明したが、ブルー（B）画素を更に有するR G B系やブルー（B）画素とホワイト（W）画素を更に有するR G B W系でも同一の方法で拡張することができ、純色の場合、輝度増加効果がないのみならず、画素面積が減少するので、輝度が減少する問題点がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明の技術と課題は、このような問題点を解決するためのものであって、本発明の目的は、光効率を向上させながら、純色の輝度低下及び色感低下を防止するための4色変換方法を提供することにある。

【0013】

また、本発明の他の目的は、前述した4色変換方法を行うための変換装置を提供することにある。

【0014】

また、本発明の他の目的は、前述した4色変換方法を用いた有機電界発光表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

前述した本発明の目的を実現するために、本発明に係る4色変換方法は、（a）入力される初期R G B階調データに対してそれぞれガンマ変換する段階と、（b-1）前記ガンマ変換された各R G B階調データに、1より大きい値に固定されているスケーリングファ

10

20

30

40

50

クターを乗算して再配置 (remapping) する段階と、(b-2) 前記再配置された各RGB階調データを根拠としてホワイト成分を抽出する段階と、(c) 前記ガンマ変換された各RGB階調データと前記ホワイト成分とを考慮してRGBW階調データを確定する段階と、(d) 前記確定されたRGBW階調データに対してそれぞれ逆ガンマ変換して補正RGBW階調データを設定する段階と、含み、輝度低下を防止することを特徴とする。

【0016】

また、前述した本発明の他の目的を実現するために、本発明に係る4色変換装置は、入力される初期RGB階調データに対してそれぞれガンマ変換するガンマ変換部と、前記ガンマ変換されたRGB階調データにそれぞれ、1より大きい値に固定されているスケーリングファクターを乗算して再配置する再配置部と、前記再配置されたRGB階調データのうち、最小値をホワイト成分として定義して抽出するホワイト抽出部と、前記再配置されたRGB階調データから前記ホワイト成分を減算して新しいRGB階調データを確定して、前記ホワイト成分を新しいホワイトデータに確定するデータ確定部と、前記確定されたRGBW階調データに対してそれぞれ逆ガンマ変換して補正RGBW階調データを設定する逆ガンマ変換部と、を含み、輝度低下を防止することを特徴とする。

【0017】

また、前述した本発明の他の目的を実現するために、
印加される電流の量に対応する光を発光する有機電界発光素子と、電流の流れを制御して前記有機電界発光素子の発光を制御する駆動素子とを含む有機電界発光パネルと、
スキャン信号を前記有機電界発光パネルのスキャンラインに順次出力するスキャン駆動部と、
データ信号を前記有機電界発光パネルのデータラインに出力するデータ駆動部と、
外部から提供される初期RGB階調データを根拠として補正RGB階調データと補正W階調データに変換して前記データ駆動部に出力する4色変換部と、
を含むことを特徴とする有機電界発光表示装置を提供する。

【0018】

ここで、
前記4色変換部は、
前記初期RGB階調データに対してそれぞれガンマ変換するガンマ変換部と、
前記ガンマ変換されたRGB階調データにそれぞれ、1より大きい値に固定されているスケーリングファクターを乗算して再配置する再配置部と、
前記再配置されたRGB階調データのうち、最小値をホワイト成分として定義して抽出するホワイト抽出部と、
前記再配置されたRGB階調データから前記ホワイト成分を減算して新しいRGB階調データを確定して、前記ホワイト成分を新しいホワイトデータとして確定するデータ確定部と、
前記確定されたRGBW階調データに対してそれぞれ逆ガンマ変換して補正RGBW階調データを設定する逆ガンマ変換部と、
を含む。

【0019】

このような4色変換方法及びその装置と、これを用いた有機電界発光表示装置によると、初期RGB階調データのビット数より大きいビット数を処理することができるデータ駆動ICを具備して、拡張された各グレイスケールの補正RGBW階調データを出力するか、固定されたスケーリングファクターを用いて補正RGBW階調データを出力することにより、補正RGBW階調データの階調レベルが純色に近い場合にも輝度及び色感の低下を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、添付図面を参照して、本発明をより詳細に説明する。

【0021】

通常、液晶表示装置では、バックライト輝度とカラーフィルターの仕様を決定すると、R、G、Bそれぞれの最大輝度を増加させることは不可能である。しかし、自発光型である有機電界発光表示装置（OELD；Organic Electro-Luminescent Display）では、データ電圧を調整することにより、R、G、Bそれぞれの最大輝度を増加することができる。

【0022】

一方、液晶表示装置において輝度を増加することは、光効率、即ち、透過率を増加することと同一の意味を有する。しかし、有機電界発光表示装置で輝度を増加することと、光効率を増加することは、常に同一の意味を有することではない。即ち、有機電界発光表示装置において、単に輝度を増加するためには、データ電圧を調節して画素に流す電流量をより多くする。しかし、このような場合には、光効率は増加しない。従って、実消費電力を減少させるためには、光効率を増加しなければならない。ここで、有機電界発光表示装置、特に、アクティブマトリックス有機電界発光表示装置（AMOLED；Active Matrix OELD）は、ITOのような透明電極により形成される正極と低い仕事関数を有する金属のような負極との間に、複数の有機薄膜が積層された有機発光層構造を有する。

【0023】

駆動時、直流電流を印加すると、正極から正孔が、負極から電子が、有機発光層内に注入され、有機発光層で正孔と電子が再結合する過程で発光することになる。

【0024】

このように、液晶表示装置と有機電界発光表示装置との間の根本的な差異点を用いると、4色駆動時、特に、有機電界発光表示装置の4色駆動時に発生する純色の輝度及び色感低下問題を解決することができる。具体的に、液晶表示装置では、前述した図1に説明したように、六角形状にスケーリングしたが、本発明による有機電界発光表示装置の一実施例では、スケーリングファクター（S）を一定の値に固定することにより、下記する図2のように、四角形に拡張してスケーリングする。

【0025】

図2は、本発明の一実施例による4色駆動を説明するための図である。

【0026】

図2に示したように、外部から提供される初期RGB階調データからW階調データを抽出した後、4色データである補正RGBW階調データに変換する。結果的に、輝度はスケーリングファクター（S）倍だけ増加され、表示光効率も増加する。

【0027】

具体的に、0、R、R'G、R'G'、RG'及びGポイントにより定義される六角形に該当する部分は、前述した図1で説明した4色駆動方式と同一の方法で初期RGB階調データをRGBW階調データに変換し、変換されたRGBW階調データを用いて階調を表示する。

【0028】

しかし、点線の外部分、即ち、R、R'及びR'Gポイントにより定義される三角形領域や、G、RG'及びG'ポイントにより定義される三角形領域の場合には、前述した図1で説明した4色駆動方式と同一の方法で演算されたRGBW階調データは、表示可能な階調範囲を超過する。

【0029】

従って、初期RGB階調データのビットより大きいビットを処理することができるデータ駆動ICを用いることにより、全ての領域に対して図1で説明した4色駆動方式と同一の方法で演算されたRGBW階調データを表示することができる。例えば、初期RGB階調データがそれぞれ6ビットであると、演算されたRGBW階調データは、それぞれ6ビットを超過することになるので、7または8ビットの階調データを表示することができるデータ駆動ICを用いることによりグレイスケールを拡張することができる。

【0030】

図面上では、混合色に対応する第1初期階調データIは、2倍拡張された第1補正階調データI'を用いて表示することができ、純色に近い第2初期階調データIIも2倍拡張された第2補正階調データII'を用いて表示することを図示する。即ち、第2補正階調データII'の場合には、拡張されたグレイスケールに対応する階調データを用いて表示することにより、純色の輝度減少を解決することができる。

【0031】

以上では、1より大きいスケーリングファクター、好ましくは2のスケーリングファクターを用いて初期RGB階調データを拡張して補正RGBW階調データに変換し、変換された補正RGBW階調データを出力するために初期RGB階調データのビットよりさらに大きなビットのデータを処理できるデータ駆動ICを使用して4色駆動することを説明したが、スケーリングファクターを1に固定させても4色駆動を行うことも可能である。

10

【0032】

即ち、外部から提供される初期RGB階調データからW階調データを抽出し、初期RGB階調データとW階調データとの減算を通じて新しいRGB階調データと新しいW階調データを確定することで、4色データである補正RGBW階調データに変換することができる。このとき、補正RGBW階調データはスケーリングファクター1に固定されたデータである。結果的に、W階調データを追加することで輝度増加はないが表示の光効率を増加することができ消費電力を減少することができる。勿論、このとき、データ電圧を調節することにより輝度を増加することもできる。

20

【0033】

図3は本発明による有機電界発光表示装置を説明するための図面である。

【0034】

図3に示すように、本発明による有機電界発光表示装置は4色変換部10、データ駆動部20、スキャン駆動部30及び有機電界発光パネル40を含む。

【0035】

4色変換部10は外部のホストやグラフィックコントローラ（図示せず）などから提供されるRGB階調データR、G、Bを補正RGBW階調データR'、G'、B'、W'に変換し、補正RGBW階調データR'、G'、B'、W'をデータ駆動部20に提供する。ここで、補正RGBW階調データR'、G'、B'、W'は輝度上昇のためにW階調データが追加されたデータである。

30

【0036】

データ駆動部20は、4色変換部10から提供される補正RGBW階調データR'、G'、B'、W'をアナログ型のデータ信号(D1、D2、...、Dm)に変換して有機電界発光パネル40に出力する。

【0037】

スキャン駆動部30は複数のスキャン信号S1、S2、...、Snを順に有機電界発光パネル40に出力する。

【0038】

有機電界発光パネル40は、データ信号(D1、D2、...、Dm)を伝達する複数のデータラインDLと、スキャン信号S1、S2、...、Snを伝達する複数のスキャンラインGLと、一端を通じて印加される電源を伝達する複数の電流供給ラインVDDLをマトリクス状で備える。

40

【0039】

また、有機電界発光パネル40の1つの単位画素は、第1端がデータラインDLに連結され、第2端がスキャンラインGLに連結され、スキャン信号に基づいて第3端を通じてデータ信号をオン/オフ出力するスイッチング素子QSと、一端が極性端に連結され印加される電流の量に対応する光を発光する有機電界発光素子ELと、第1端が有機電界発光素子ELの他端に連結され、第2端が電流供給ラインVDDLに連結され、スイッチング素子QSの第3端を通じて入力されるデータ信号のオン/オフに応答して第1端から第2

50

端にまたは第2端から第1端に流れる電流を制御して有機電界発光素子ELの発光を制御する駆動素子QDとを具備する。

【0040】

単位画素はR、G、B、Wのうちいずれか1つの光を表示するが、有機電界発光素子がR、G、B、Wのうち1つの光を出力する独立発光方式を採用することもでき、全ての画素に発光素子を構成しそれぞれの単位画素に別途のカラーフィルターを具備するカラーフィルター方式を採用することもできる。

【0041】

図4は図3の4色変換部の一例を示すための図面である。

【0042】

図4に示すように本発明の一実施例による4色変換部10はガンマ変換部11、再配置部12、ホワイト抽出部13、データ確定部14及び逆ガンマ変換部15を含み、初期RGB階調データを4色のRGBW階調データに変換する。

【0043】

ガンマ変換部11は入力される初期RGBそれぞれのデータを下記する数1のようにガンマ変換し、ガンマ変換されたRGBそれぞれのデータ R_γ 、 G_γ 、 B_γ を再配置部12に提供する。

【0044】

【数1】

$$R_\gamma = aR^\gamma$$

$$G_\gamma = aG^\gamma$$

$$B_\gamma = aB^\gamma$$

ここで、 R_γ 、 G_γ 、 B_γ はそれぞれの最大輝度に対して定型化されたR、G、Bそれぞれの輝度(normalized luminance)即ち、輝度情報が反映されたRGBそれぞれのデータであり、 a は $(1/G_{max})^\gamma$ であり、 R^γ 、 G^γ 、 B^γ はR、G、Bそれぞれに対応する階調番号であり、 G_{max} は最高階調レベル(gray level)である。特に、全階調が64階調である場合、最高階調レベル G_{max} は63である。

【0045】

再配置部12はガンマ変換されたR、G、Bそれぞれのデータ R_γ 、 G_γ 、 B_γ に対して下記する数2のようにスケーリングファクターを乗算して再配置し、再配置されたR、G、Bそれぞれのデータ R_γ' 、 G_γ' 、 B_γ' をホワイト抽出部13及びデータ確定部14に提供する。

【0046】

【数2】

$$R_\gamma' = SR^\gamma$$

$$G_\gamma' = SG^\gamma$$

$$B_\gamma' = SB^\gamma$$

ここで、 S はスケーリングファクターであり、R、G、B画素の混合で作りに出したホワイト光の最大輝度と、R、G、B、W画素の混合で作りに出したホワイト光の最大輝度との比を示すもので、カラーフィルターを使用する場合固定値2を用いることが望ましい。

【0047】

ホワイト抽出部13は再配置されたRGBそれぞれのデータ R_γ' 、 G_γ' 、 B_γ' に基づいてホワイト成分を抽出し、抽出されたホワイト成分をデータ確定部14に提供する。

【0048】

具体的に図5に示すように、再配置されたRGBそれぞれのデータ R_{γ}' 、 G_{γ}' 、 B_{γ}' のうち最小値が $aG_{\max}^{\gamma}$ より大きい場合または同じである場合には、 $aG_{\max}^{\gamma}$ をホワイト成分として定義してデータ確定部14に提供する。図面上ではBデータが最小値を有し $aG_{\max}^{\gamma}$ より大きい場合を示している。

【0049】

また、図5に示すように、再配置されたR、G、Bそれぞれのデータ R_{γ}' 、 G_{γ}' 、 B_{γ}' のうち最小値が $aG_{\max}^{\gamma}$ より小さい場合には再配置されたR、G、Bそれぞれのデータ R_{γ}' 、 G_{γ}' 、 B_{γ}' のうち最小値をホワイト成分として定義しデータ確定部14に提供する。図面上ではBデータが最小値を有し $aG_{\max}^{\gamma}$ より小さい場合を示している。

10

【0050】

【数3】

$$\begin{aligned} W_{\gamma}' &= aG_{\max}^{\gamma}, & \text{if } \text{Min}(R_{\gamma}', G_{\gamma}', B_{\gamma}') \geq a \cdot G_{\max}^{\gamma} \\ W_{\gamma}' &= \text{Min}(R_{\gamma}', G_{\gamma}', B_{\gamma}'), & \text{others} \end{aligned}$$

データ確定部14は下記する数4のように、ホワイト抽出部13により抽出されたホワイト成分に基づいて新しいRGBWそれぞれのデータ(R_{γ}^* 、 G_{γ}^* 、 B_{γ}^* 、 W_{γ}^*)を確定し、確定された新しいRGBWそれぞれのデータ(R_{γ}^* 、 G_{γ}^* 、 B_{γ}^* 、 W_{γ}^*)を逆ガンマ変換部15に提供する。

20

【0051】

【数4】

$$\begin{aligned} R_{\gamma}^* &= R_{\gamma}' - W_{\gamma}' \\ G_{\gamma}^* &= G_{\gamma}' - W_{\gamma}' \\ B_{\gamma}^* &= B_{\gamma}' - W_{\gamma}' \\ W_{\gamma}^* &= W_{\gamma}' \end{aligned}$$

30

逆ガンマ変換部15は下記する数5のように、逆ガンマ変換後補正RGBWそれぞれのデータ R' 、 G' 、 B' 、 W' をデータ駆動部20に提供する。

【0052】

【数5】

$$\begin{aligned} R' &= (R_{\gamma}^*/a)^{1/\gamma} \\ G' &= (G_{\gamma}^*/a)^{1/\gamma} \\ B' &= (B_{\gamma}^*/a)^{1/\gamma} \\ W' &= (W_{\gamma}^*/a)^{1/\gamma} \end{aligned}$$

40

一方、図2に示す外側領域のように純度が高い色を表現する場合、即ち、4色変換されたRGBW階調データ R' 、 G' 、 B' 、 W' のうちいずれかのデータが最大階調レベル $G_{\max}$ より多い場合にはグレイスケールが表示できる最大輝度 $G_{\max}$ を超過する。しかし、本発明の一実施例によると、例えばグレイスケールが拡張されても初期RGB階調データのビット数よりさらに大きいビット数を処理することができるデータ駆動I

50

Cを適用することで、色相を正常に表示することができる。勿論、前述したデータ駆動ICは図3に示した駆動部20に複数個設けられるICである。

【0053】

前述したホワイト抽出部13では再配置されたRGBそれぞれのデータ R_v' 、 G_v' 、 B_v' のうち最小値と aG_{max}^v 値との比較を通じてホワイト成分を抽出し、抽出されたホワイト成分をデータ確定部14に提供することで、階調を表示することを説明する。

【0054】

前述した比較過程を省略し図6に示すように、再配置されたRGBそれぞれのデータ R_v' 、 G_v' 、 B_v' のうち最小値をホワイト成分で定義して確定部14に提供することにより階調を表示することもできる。

10

【0055】

以上では aG_{max}^v 値を設定してホワイト成分を定義することを説明したが、 aG_{max}^v 値を設定しないで、再配置されたR、G、Bそれぞれのデータ R_v' 、 G_v' 、 B_v' のうち最小値をホワイト成分で定義することもできる。このとき、再配置R、G、Bそれぞれのデータ R_v' 、 G_v' 、 B_v' のうち最小値を除いた残りのデータはホワイト成分との差により定義される。

【0056】

また、図4では、ガンマ変換されたRGB階調データにスケーリングファクターとして固定値2を乗算してグレイスケールを2倍拡張することで、ホワイト成分を抽出して新しいRGBW階調データを生成することを説明した。しかし、前述した方式を利用するとデータドライバーに設けられるデータ駆動ICのビット数を拡張しなければならない。例えば、64階調を表示するデータ駆動ICとして6ビットのものが必要であるが、70階調や80階調のように64階調を拡張した場合にはデータ駆動ICとして7ビットのものが必要となる。

20

【0057】

前述したように、データ駆動ICのビット数を増加しないで新しいRGBW階調データを生成するために、別途のスケーリングファクターを乗算しない一例を説明する。

【0058】

図7は図3の4色変換部の他の一例を説明するための図面である。

30

【0059】

図7に示すように、本発明の他の実施例による4色変換部10はガンマ変換部16、ホワイト抽出部17、データ確定部18及び逆ガンマ変換部19を含み、初期RGB階調データを4色のRGBW階調データに変換する。

【0060】

ガンマ変換部16は入力される初期RGBそれぞれのデータを下記する数6のようにガンマ変換し、ガンマ変換されたRGBそれぞれのデータ R_v 、 G_v 、 B_v をホワイト抽出部17及びデータ確定部18に提供する。

【0061】

【数6】

40

$$R_v = aR^v$$

$$G_v = aG^v$$

$$B_v = aB^v$$

ここで、 R_v 、 G_v 、 B_v はそれぞれの最大輝度に対して定型化されたR、G、Bそれぞれの輝度即ち、輝度情報が反映されたR、G、Bそれぞれのデータであり、 a は $(1/G_{max}^v)$ であり、 R^v 、 G^v 、 B^v はR、G、Bそれぞれに対応する階調番号で、 G_{max} は最高階調レベルである。特に、全階調が64階調である場合、階調番号は0～63である

50

ので G_{max} は 63 である。

【0062】

ホワイト抽出部 17 はガンマ変換された R、G、B それぞれのデータ R_γ 、 G_γ 、 B_γ に基づいてホワイト成分を抽出し、抽出されたホワイト成分をデータ確定部 18 に提供する。一例として、64 階調を表示すると仮定すると、64 階調の 1/2 輝度は 32 階調ではなく、図 8 に示すように、46 階調であるので下記する数 7 を用いてホワイト成分を定義し、定義されたホワイト成分をデータ確定部 18 に提供することができる。

【0063】

【数 7】

$$W_\gamma = a \cdot 46^\gamma, \quad \text{if Min } (R_\gamma, G_\gamma, B_\gamma) \geq a \cdot 46^\gamma$$

$$W_\gamma = \text{Min } (R_\gamma, G_\gamma, B_\gamma), \quad \text{others}$$

10

他の一例として、全ての場合に対して下記する数 8 のように、ガンマ変換された R、G、B それぞれのデータ R_γ 、 G_γ 、 B_γ のうち最小値をホワイト成分として定義し、定義されたホワイト成分をデータ確定部 18 に提供する。

【0064】

【数 8】

$$W_\gamma = \text{Min } (R_\gamma, G_\gamma, B_\gamma)$$

20

データ確定部 18 はホワイト抽出部 17 により抽出されたホワイト成分を考慮して下記する数 9 のように、新しい R、G、B、W それぞれのデータを確定し、確定された新しい R、G、B、W それぞれのデータ R_γ' 、 G_γ' 、 B_γ' 、 W_γ' を逆ガンマ変換部 15 に提供する。

【0065】

【数 9】

$$R_\gamma' = R_\gamma - W_\gamma$$

$$G_\gamma' = G_\gamma - W_\gamma$$

$$B_\gamma' = B_\gamma - W_\gamma$$

$$W_\gamma' = W_\gamma$$

30

逆ガンマ変換部 19 はデータ確定部 18 により確定された新しい R、G、B、W それぞれのデータ R_γ' 、 G_γ' 、 B_γ' 、 W_γ' を考慮して下記する数 10 のように、逆ガンマ変換した後逆ガンマ変換された R、G、B、W それぞれのデータ R_γ' 、 G_γ' 、 B_γ' 、 W_γ' をデータ駆動部 20 に提供する。

【0066】

【数 10】

$$R' = (R_\gamma' / a)^{1/\gamma}$$

$$G' = (G_\gamma' / a)^{1/\gamma}$$

$$B' = (B_\gamma' / a)^{1/\gamma}$$

$$W' = (W_\gamma' / a)^{1/\gamma}$$

40

前述したホワイト抽出部 13 では、ガンマ変換された R、G、B それぞれのデータ R_γ 、 G_γ 、 B_γ のうち最小値と $a \cdot 46^\gamma$ (64 階調の場合) 値とを比較してホワイト成分

50

を抽出し、抽出されたホワイト成分をデータ確定部14に提供することにより、階調を表示する。

【0067】

しかし、前述した比較過程を省略し、図6に示すように、ガンマ変換されたR、G、Bそれぞれのデータ R_V 、 G_V 、 B_V のうち最小値をホワイト成分として定義してデータ確定部14に提供することにより階調を表示することができる。

【0068】

本発明による有機電界発光表示装置において4色具現のための画素配置に対して説明する。

【0069】

図9～図11は本発明による有機電界発光表示装置において4色具現のための画素配置を示すための図面である。

【0070】

図9に示すものは、4色具現のためのレッド、グリーン、ブルー、ホワイトの各サブピクセルはそれぞれストライプ形状に形成され、1つのピクセルを定義する。即ち、一般に1つのピクセルは3つのR、G、Bサブピクセルにより定義されるが、本発明によると前述したRGBサブピクセルのほかにホワイト光を出力するWサブピクセルをさらに追加することで表示装置の輝度を高めることができる。

【0071】

図面上ではR、G、B、Wサブピクセルがそれぞれ同一の面積を有することを示しているが、互いに異なる面積を有するように構成することもできる。勿論、このときにはR、G、B、Wサブピクセルにそれぞれ対応するスイッチングトランジスタや電流供給トランジスタに連結されるデータ配線やゲート配線の間隔を異なるようにすることが望ましく、同一のままで対応することも可能である。

【0072】

図10に示すものは、レッド、グリーン、ブルー、ホワイトサブピクセルそれぞれが2×2の格子形状に形成され1つのピクセルを定義する。

【0073】

図11に示すものは、レッド、グリーン、ブルー、ホワイトサブピクセルのうち、レッドとグリーンに関してはレッドサブピクセルR1、R2とグリーンサブピクセルG1、G2として2つずつを備え、ブルーとホワイトに関しては、それぞれ1つずつブルーサブピクセルBとホワイトサブピクセルWを備える構成であり、2×3の格子形状で1つのピクセルを定義している。図面上では、前述した2×3の格子形状にサブピクセルを配置する際に、同じ色のサブピクセルが隣接することを避けるために2つのレッド及びグリーンサブピクセルを互いに離間するように配置しているが、同じ色のサブピクセルを隣接して配置することも可能である。

【0074】

本発明により生成された4色RGBW階調データを表示するための有機電界発光表示装置の多様な実施例を添付した図面を参照して説明する。

【0075】

図12は本発明の第1実施例による有機電界発光表示装置を示すための図であり、特に独立発光方式とボトム発光方式の有機電界発光表示装置を示す。

【0076】

図12に示すように、基板105上には絶縁膜110が形成される。ここで、基板105は透明基板であり、このような基板として使用可能な透明基板の典型的な例は、ガラス基板、石英基板、ガラスセラミック基板及び結晶ガラス基板を含む。また、基板用物質は製造工程時高い処理温度に対して抵抗性を有することが好ましい。

【0077】

また、絶縁膜110は移動するイオンを含有する基板または導電性を有する基板を使用するとき効果的である。基板として石英基板を用いる場合は、絶縁膜110は必要ではな

10

20

30

40

50

い。また、絶縁膜 110 としてシリコンを含有した絶縁膜を使用することもできる。このとき、シリコン含有絶縁膜は、シリコン内に含まれる比率が与えられた値であるような酸素または窒素を含有する絶縁膜または両方とも含有した絶縁膜であることが望ましい。特定例はシリコン酸化膜、シリコン窒化膜、またはシリコン酸化窒化物膜 (SiO_xN_y で表示される化合物であり、 x 及び y は任意の整数) を含む。

【0078】

絶縁膜 110 上に形成される電流制御トランジスタはソース領域 112、チャンネル形成領域 114、ドレイン領域 116 を含む能動層 (またはアクティブ層)、能動層上に形成されソース領域 112 とドレイン領域 116 を露出させるゲート絶縁膜 120、ゲート絶縁膜 120 上に形成されるゲート電極 125、ゲート電極 125 とゲート絶縁膜 120 上に形成されソース領域 112 とドレイン領域 116 を露出させる第 1 層間絶縁膜 127、第 1 層間絶縁膜 127 上に形成されソース領域に連結されるソース電極 130、そして、第 1 層間絶縁膜 127 上に形成されドレイン領域に連結されるドレイン電極 135 を含む。

10

【0079】

図面上にはゲート電極 125 を単一ゲート構造としたが、二重または三重ゲート構造にすることもできる。ソース電極 130 は第 1 方向に延設されるソース配線から延伸され、ドレイン電極 135 は第 1 方向とは相異なる第 2 方向に延設されるドレイン配線から延伸される。図示していないが、電流制御トランジスタのゲートにはスイッチングトランジスタ (図示せず) のドレイン領域が接続される。特に、電流制御トランジスタのゲート電極 125 はドレイン配線を通じてスイッチングトランジスタのドレイン領域に電氣的に接続され、ソース配線は図示していない電力供給線に接続される。

20

【0080】

ソース配線から延伸されたソース電極 130 上と、ドレイン配線から延伸されたドレイン電極 135 上と、第 1 層間絶縁膜 127 上とは第 2 層間絶縁膜 140 が形成される。

【0081】

ピクセル電極 145 は導電性酸化物からなり、第 2 層間絶縁膜 140 を開口させたホールを経由して下部に具備される電流制御トランジスタのドレイン電極 135 と連結される。ピクセル電極 145 上には発光領域を定義する隔壁 150 が形成される。

【0082】

隔壁 150 と隔壁 150 が形成されていない領域により露出するピクセル電極 145 上には R 光を発光する R 有機発光層 16R、G 光を発光する G 有機発光層 16G、B 光を発光する B 有機発光層 16B 及び W 光を発光する W 有機発光層 16W が形成される。R 有機発光層、G 有機発光層、B 有機発光層及び W 有機発光層はそれぞれ単一層構造または積層構造をとることができる。

30

【0083】

RGBW 有機発光層は、積層構造で形成される場合にさらに良好な発光効率とすることができる。一般に、有機発光層は、ピクセル電極 145 上に正孔注入層、正孔輸送層、発光層及び電子輸送層を順に形成することにより形成できる。有機発光層はこの構成に代えて、正孔輸送層、発光層及び電子輸送層がこの順に形成された積層構造または正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層及び電子注入層がこの順に形成された積層構造とすることができる。

40

【0084】

金属電極 170 は R、G、B、W 有機発光層上に形成され、外部の湿気などから R、G、B、W 有機発光層を保護する機能を遂行すると同時に有機発光層のカソードとして動作をする。

【0085】

図面上には RGBW 有機発光層上に金属電極 170 を形成してカソードへの動作を実施することを図示したが、RGBW 有機発光層上に仕事関数が低い、マグネシウム、リチウム及びカルシウムを含有する物質を形成してカソードとして用い、外部湿気などからカソ

50

ードを保護し、それぞれのピクセルのカソードを他のカソードに接続するための保護電極を形成することもできる。

【0086】

前述した本発明の第1実施例によると、独立発光方式とボトム発光方式を有する有機電界発光表示装置にR、G、B光をそれぞれ発光する有機発光層のほかにW光を発光する有機発光層をさらに形成することで、有機電界発光表示装置の輝度を向上することができ、これによって光効率を向上することができる。また、前述した光効率の向上により電力消費を節減することが可能である。

【0087】

前述した本発明の第1実施例においてはR、G、B、W光をそれぞれ発光する有機発光層上にカソード機能を遂行する金属電極を形成することによりR、G、B、W光を基板105を経て出射するボトム発光方式について説明した。しかし、下記する本発明の第2実施例のようにトップ発光方式を採用する有機電界発光表示装置にも同様に適用することができる。

【0088】

図13は本発明の第2実施例による有機電界発光表示装置を示すための図面で、特に独立発光方式とトップ発光方式の有機電界発光表示装置を示す。

【0089】

図13に示すように、基板205上には絶縁膜210が形成され、絶縁膜210上には電流制御トランジスタが形成される。このとき、電流制御トランジスタはソース領域212、チャンネル形成領域214、ドレーン領域216を含む能動層、能動層上に形成されソース領域212とドレーン領域216を露出させるゲート絶縁膜220、ゲート絶縁膜220上に形成されるゲート電極225、ゲート電極225とゲート絶縁膜上に形成されソース領域212とドレーン領域216を露出させる第1層間絶縁膜227、第1層間絶縁膜227上に形成されソース領域に連結されるソース電極230、そして、第1層間絶縁膜227上に形成されドレーン領域に連結されるドレーン電極235を含む。

【0090】

ソース配線から延伸されたソース電極230上と、ドレーン配線から延伸されたドレーン電極235上と、第1層間絶縁膜227上とは第2層間絶縁膜240が形成される。

【0091】

ピクセル電極245は導電性酸化物からなり、第2層間絶縁膜240に形成されたホールを介して下部に設けられた電流制御トランジスタのドレーン電極235と接続している。ピクセル電極245上には発光領域を定義する隔壁250が形成される。

【0092】

隔壁250と隔壁250が形成されていない領域により露出されるピクセル電極245の上には、R光を発光するR有機発光層26R、G光を発光するG有機発光層26G、B光を発光するB有機発光層26B及びW光を発光するW有機発光層26Wが形成される。R有機発光層26R、G有機発光層26G、B有機発光層26B及びW有機発光層26Wは、それぞれ単一層構造または積層構造とすることができる。

【0093】

透明電極270はR、G、B、W有機発光層26R、26G、26B、26W上に形成され、カソードとして動作する。また、透明保護層280は外部湿気などから透明電極270を保護する。

【0094】

前述した本発明の第2実施例によると、独立発光方式とトップ発光方式を有する有機電界発光表示装置にレッド、グリーン、ブルー光をそれぞれ発光する有機発光層のほかにホワイト光を発光する有機発光層をさらに形成することで、有機電界発光表示装置の輝度を向上し、これによって光効率を向上することができる。また、前述した光効率の向上により電力消費を節減することができる。

【0095】

前述した本発明の第1実施例及び第2実施例においては基板上にR、G、B、Wの4色をそれぞれ発光する有機発光層を独立して形成し、高解像度を有する有機電界発光表示装置を説明した。しかし、前述した独立発光方式を有機電界発光表示装置に採用するためには、別途のシャドーマスクを用いてRGBW材料を蒸着及びパターンニングしなければならない短所がある。

【0096】

下記する第3実施例及び第4実施例においては前述したシャドーマスク工程を採用しないで高解像度の表示パネルを得ることが可能なフォトリソグラフィ法を採用するカラーフィルター方式を有する有機電界発光表示装置について説明する。

【0097】

10

図14は本発明の第3実施例による有機電界発光表示装置を示すための図面で、特にカラーフィルターとボトム発光方式の有機電界発光表示装置を示す。

【0098】

図14に示すように、基板305上には絶縁膜310が形成され、絶縁膜310上には電流制御トランジスタが形成される。このとき、電流制御トランジスタはソース領域312、チャンネル形成領域314、ドレーン領域316を含む能動層、能動層上に形成されソース領域312とドレーン領域316を露出させるゲート絶縁膜320、ゲート絶縁膜320上に形成されるゲート電極325、ゲート電極325とゲート絶縁膜320上に形成されソース領域312とドレーン領域316を露出させる第1層間絶縁膜327、第1層間絶縁膜327上に形成されソース領域に連結されるソース電極330、そして第1層間絶縁膜327上に形成されドレーン領域に連結されるドレーン電極335を含む。

20

【0099】

ソース配線から延伸されたソース電極330上と、ドレーン配線から延伸されたドレーン電極335上と、第1層間絶縁膜327上とは色画素層340が形成される。このとき、色画素層340はRレッドカラーフィルター、Gグリーンカラーフィルター、Bブルーカラーフィルター、Wホワイトカラーフィルターからなり、それぞれのカラーフィルターは1つの電流制御トランジスタにより定義される領域上に形成される。

【0100】

それぞれのカラーフィルター上には平坦化膜342が形成される。平坦化膜342はそれぞれのカラーフィルターを平坦化するためのもので、望ましい物質はポリイミド膜、ポリアミド膜、アクリル膜、またはBCB膜のような有機樹脂膜である。前述した有機樹脂膜は平坦な表面を形成し易く相対誘電率が低いという長所がある。

30

【0101】

ピクセル電極345は導電性酸化物からなり、平坦化膜342と色画素層340に設けられたホールを介して下部に設けられる電流制御トランジスタのドレーン電極335と連結される。ピクセル電極345上には互いに異なるR、G、B、W発光領域を定義する隔壁350が形成される。

【0102】

隔壁350と隔壁350が形成されていない領域に露出されるピクセル電極345上にはEL層360、望ましくはホワイト有機発光層が形成される。

40

【0103】

金属電極370は、ホワイト有機発光層360上に形成され、外部湿気などからホワイト有機発光層360を保護する機能を遂行すると同時に、EL素子のカソードとして動作する。

【0104】

図面上ではホワイト有機発光層360上に金属電極を形成してカソードへの動作を実施することを図示したが、ホワイト有機発光層360上に仕事関数が低い、マグネシウム、リチウム及びカルシウムを含有する物質を形成してカソードとして用い、外部湿気などからカソードを保護し、それぞれのピクセルのカソードをまたほかのカソードに接続するための保護電極を形成することができる。

50

【0105】

前述した図14においては、W光を出射するために透明材質のWホワイトカラーフィルターを形成することを図示するが、前述したWホワイトカラーフィルターを省略することもできる。勿論、前述したWホワイトカラーフィルターを省略する場合にはWホワイトピクセルに第2層間絶縁膜342を厚薄に形成することが望ましい。

【0106】

前述した本発明の第3実施例によると、カラーフィルターとボトム発光方式を採用する有機電界発光表示装置において電流制御トランジスタが形成される平面とEL層との間にレッド、グリーン、ブルーカラーフィルターのほかにホワイトカラーフィルターをさらに形成することで、有機電界発光表示装置の輝度を向上することができ、これによって光効率を向上することができる。また、前述した光効率の向上により電力消費を節減することができる。

10

【0107】

図15は本発明の第4実施例による有機電界発光表示装置を示すための図面で、特にカラーフィルターとトップ発光方式の有機電界発光表示装置を図示する。

【0108】

図15に示すように、基板405上には絶縁膜140が形成され、絶縁膜410上には電流制御トランジスタが形成される。このとき、電流制御トランジスタはソース領域412、チャンネル形成領域414、ドレーン領域416を含む能動層、能動層上に形成されソース領域412とドレーン領域416を露出させるゲート絶縁膜420、ゲート絶縁膜420上に形成されるゲート電極425、ゲート電極425とゲート絶縁膜420上に形成されソース領域412とドレーン領域416を露出させる第1層間絶縁膜427、第1層間絶縁膜427上に形成されソース領域に連結されるソース電極430、そして第1層間絶縁膜427上に形成されドレーン領域に連結されるドレーン電極435を含む。

20

【0109】

第1層間絶縁膜427上には第2層間絶縁膜440が形成されており、ソース電極430及びドレーン電極435が露出している。

【0110】

ソース配線から延伸されたソース電極430上と、ドレーン配線から延伸されたドレーン電極435上と、第1層間絶縁膜427上とは第2層間絶縁膜440が形成される。

30

【0111】

ピクセル電極445は導電性酸化物からなり、第2層間絶縁膜440に設けられたホールを介して下部に設けられた電流制御トランジスタのドレーン電極435と連結される。ピクセル電極445上には互いに異なるR、G、B、W発光領域を定義する隔壁450が形成される。

【0112】

隔壁450と隔壁450が形成されていない領域により露出されるピクセル電極445上にはEL層460、望ましくはホワイト有機発光層が形成される。ホワイト有機発光層460は単一層構造または積層構造とすることができる。

【0113】

透明電極470はホワイト有機発光層460上に形成され、カソードとして動作し、透明保護層480は外部湿気などから透明電極270を保護する。

40

【0114】

色画素層490はRレッドカラーフィルター、Gグリーンカラーフィルター、Bブルーカラーフィルター、Wホワイトカラーフィルターからなり、それぞれのカラーフィルターは1つの電流制御トランジスタにより定義される領域に対応するように形成される。

【0115】

前述した本発明の第4実施例によると、カラーフィルターとトップ発光方式を採用する有機電界発光表示装置において電流制御トランジスタが形成される平面とEL層間にレッド、グリーン、ブルーカラーフィルターのほかにホワイトカラーフィルターをさらに形成

50

することで、有機電界発光表示装置の輝度を向上することができ、これによって光効率を向上することができる。また、前述した光効率の向上により電力消費を節減することができる。

【0116】

また、トップ発光方式の場合、EL素子を形成した後透明保護層を形成しその上にカラーフィルターを形成することで開口率を向上することができボトム発光方式に比べて高解像度が可能である。

【産業上の利用可能性】

【0117】

以上のように、本発明による初期RGB階調データを補正RGBW階調データに変換して表示装置の輝度または光効率を増加させることができる。即ち、初期RGB階調データから抽出されたホワイト成分を有する補正RGBW階調データ生成時、拡張されたグレイスケールを処理するためにデータ駆動ICの処理ビットを拡張し補正RGBW階調データそれぞれの階調レベルが純色に近くても輝度低下を防止することができる。

【0118】

一方初期RGB階調データから抽出されたホワイト成分を有する補正RGBW階調データ生成時、補正RGBW階調データそれぞれのレベルが純色に近い場合にはグレイスケールを1に固定することで輝度低下を防止することができる。

【0119】

以上、本発明の実施例によって詳細に説明したが、本発明はこれに限定されず本発明が属する技術分野において通常の知識を有するものであれば本発明の思想と精神を離れることなく、本発明を修正または変更できる。

【図面の簡単な説明】

【0120】

【図1】一般的な4色駆動を説明するための図である。

【図2】本発明による4色駆動を説明するための図である。

【図3】本発明による有機電界発光表示装置を説明するための図である。

【図4】図3に図示された4色変換部の一例を説明するための図である。

【図5】ホワイト抽出部の動作を説明するための図である。

【図6】ホワイト抽出部の動作を説明するための図である。

【図7】図3に図示された4色変換部の他の一例を説明するための図である。

【図8】階調別ガンマ特性を説明するためのガンマ曲線である。

【図9】本発明による有機電界発光表示装置において、4色具現のための画素配置を説明するための図である。

【図10】本発明による有機電界発光表示装置において、4色具現のための画素配置を説明するための図である。

【図11】本発明による有機電界発光表示装置において、4色具現のための画素配置を説明するための図である。

【図12】本発明の第1実施例による有機電界発光表示装置を説明するための図である。

【図13】本発明の第2実施例による有機電界発光表示装置を説明するための図である。

【図14】本発明の第3実施例による有機電界発光表示装置を説明するための図である。

【図15】本発明の第4実施例による有機電界発光表示装置を説明するための図である。

【符号の説明】

【0121】

10 4色変換部

11, 16 ガンマ変換部

12 再配置部

13, 17 ホワイト抽出部

14, 18 データ確定部

15, 19 逆ガンマ変換部

10

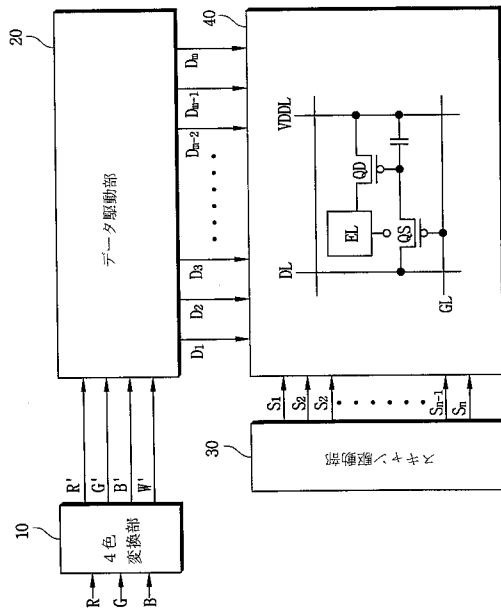
20

30

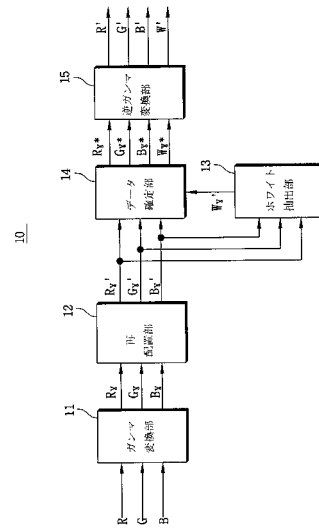
40

50

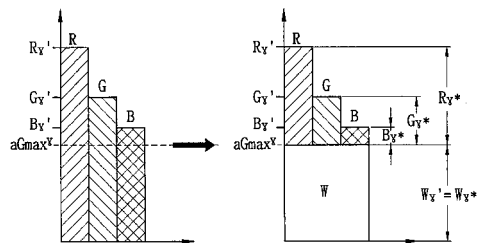
【図 3】



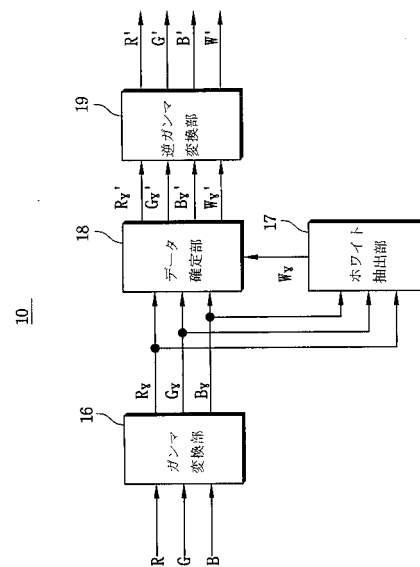
【図 4】



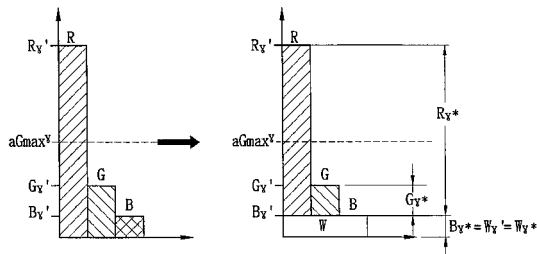
【図 5】



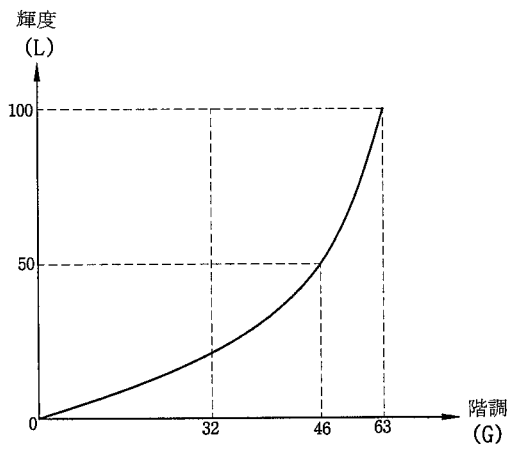
【図 7】



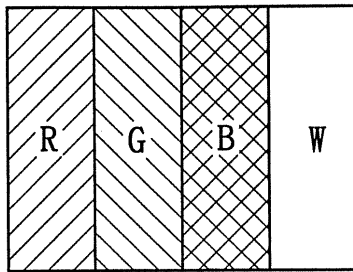
【図 6】



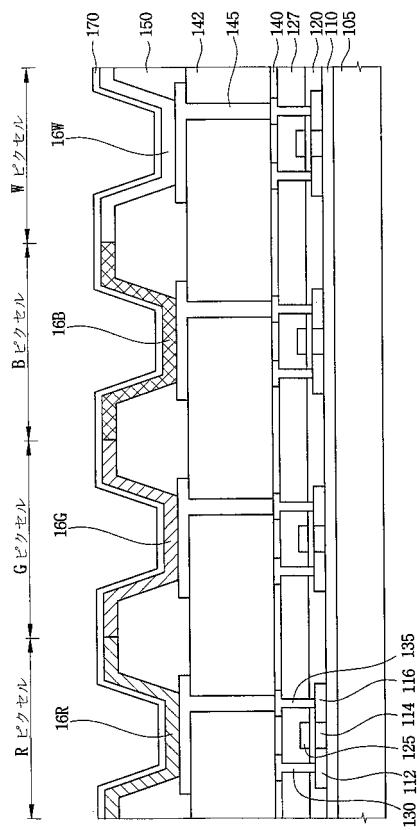
【図 8】



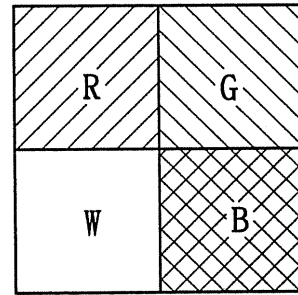
【図 9】



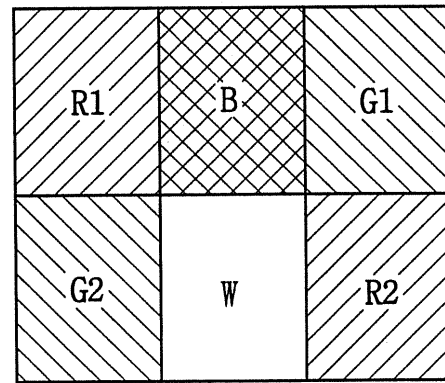
【図 12】



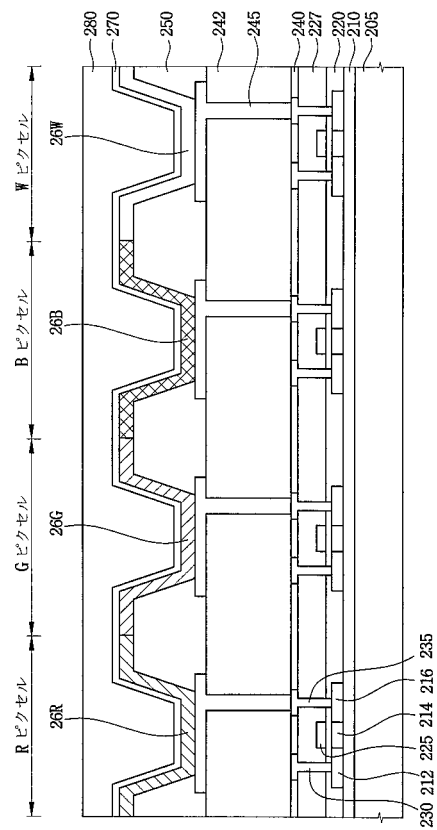
【図 10】



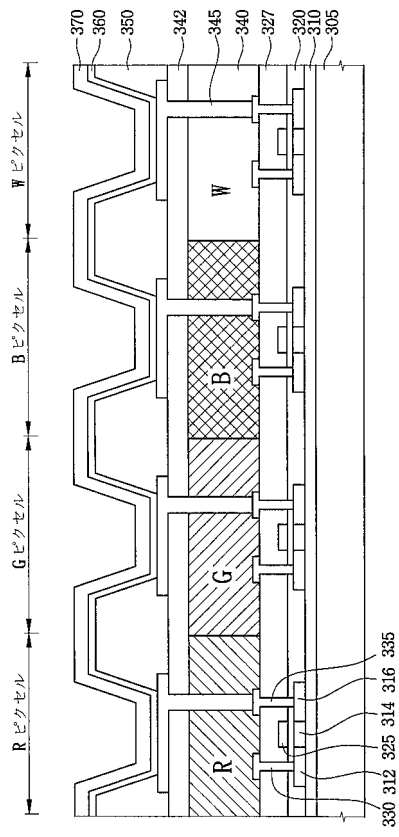
【図 11】



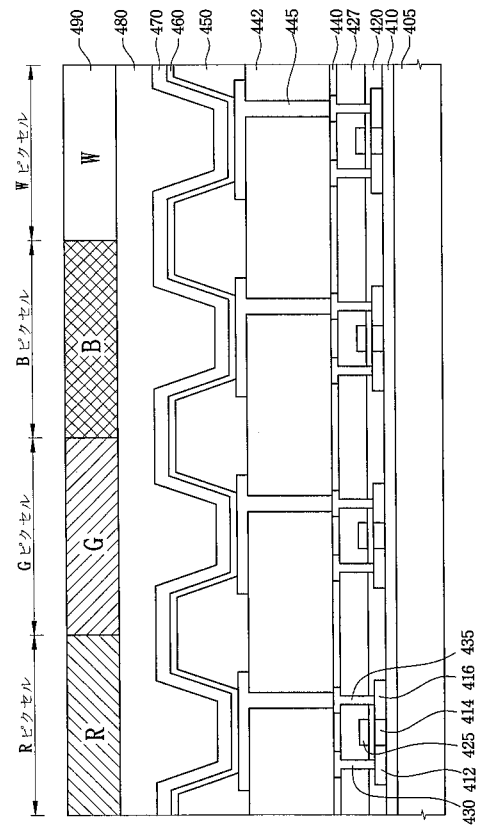
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I		
	G 0 9 G	3/20	6 4 2 K
	G 0 9 G	3/20	6 4 2 L
	G 0 9 G	5/02	B
	H 0 5 B	33/12	B
	H 0 5 B	33/12	E
	H 0 5 B	33/14	A

(72)発明者 崔 凡 洛
大韓民国ソウル特別市江南区大峙1洞三星アパート112棟508号

(72)発明者 閔 雄 圭
大韓民国京畿道南楊州市瓦阜邑陶谷里1012番地漢江宇星アパート114棟202号

(72)発明者 崔 ▲ジュン▼ 厚
大韓民国ソウル特別市西大門区靈泉洞三湖アパート108棟303号

(72)発明者 鄭 鎮 九
大韓民国京畿道水原市八達区靈通洞ピョच्छョク骨9団地アパート905号1601号

審査官 堀部 修平

(56)参考文献 特開平05-241551 (JP, A)
特開平11-098521 (JP, A)
特開平08-087242 (JP, A)
特開平02-270078 (JP, A)
特開平11-146349 (JP, A)
特開2003-108068 (JP, A)
特開2003-043995 (JP, A)
特開2001-147666 (JP, A)
特開2000-200061 (JP, A)
特開2002-149116 (JP, A)
特開2002-132218 (JP, A)
特表2006-512732 (JP, A)
特開2001-290439 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 9 G	3/00	—	5/42
H 0 5 B	33/12		

专利名称(译)	四色转换方法及其装置和使用其的有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	JP4944366B2	公开(公告)日	2012-05-30
申请号	JP2004131099	申请日	2004-04-27
[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		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	崔凡洛 閔雄圭 崔ジュン厚 鄭鎮九		
发明人	崔 凡 洛 閔 雄 圭 崔 ▲ジュン▼ 厚 鄭 鎮 九		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 G09G5/02 H05B33/12 H01L51/50 G09G3/32 H01L27/32		
FI分类号	G09G3/30.H G09G3/30.J G09G3/20.641.D G09G3/20.641.Q G09G3/20.642.D G09G3/20.642.K G09G3/20.642.L G09G5/02.B H05B33/12.B H05B33/12.E H05B33/14.A G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB03 3K007/AB04 3K007/BA06 3K007/BB06 3K007/DB03 3K007/GA04 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC03 3K107/CC07 3K107/CC08 3K107/DD44Y 3K107/DD46X 3K107/EE04 3K107/EE07 3K107/EE22 3K107/EE46 3K107/HH04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD03 5C080/DD26 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/HH09 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C082/BA20 5C082/BA35 5C082/BB16 5C082/CA12 5C082/CA33 5C082/CA81 5C082/CA84 5C082/CB01 5C082/MM10 5C182/AA02 5C182/AA03 5C182/CA01 5C182/CA11 5C182/CA12 5C182/CA37 5C182/CA38 5C182/CA51 5C182/DA66 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB11 5C380/AB12 5C380/AB36 5C380/AB37 5C380/AB41 5C380/BA01 5C380/BA11 5C380/BA23 5C380/BA25 5C380/BA46 5C380/BB19 5C380/BB22 5C380/CA12 5C380/CA32 5C380/CB01 5C380/CC02 5C380/CC26 5C380/CC33 5C380/CC62 5C380/CD012 5C380/CF18 5C380/CF19 5C380/CF48 5C380/CF61 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/EA05 5C380/EA11 5C380/EA12 5C380/FA11		
代理人(译)	山下大沽嗣		
优先权	1020030029153 2003-05-07 KR		
其他公开文献	JP2004334199A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

使用四色转换方法和设备以及该用于增加光效率，防止纯彩色显示的劣化，色感降低亮度的有机发光显示装置。 一 执行RGB灰度数据伽玛转换为输入，乘以缩放因子和重新排列，重新排列的RGB灰度数据中的最小值定义为白色成分，和RGB乐音数据重新排列考虑到白色分量以确认新RGBW灰度数据时，它设置由逆伽马转换校正RGBW灰度数据由逆伽马转换单元到RGBW灰度级数据。此时，当校正RGBW灰度数据的灰度等级水平是接近纯色，或者通过使用数据驱动IC的数目较大的比特的比初始RGB灰度数据的比特，缩放因子来扩展灰度修复为1。 发明背景 图3

$$R_{\gamma} \ast = R_{\gamma}' - W_{\gamma}'$$

$$G_{\gamma} \ast = G_{\gamma}' - W_{\gamma}'$$

$$B_{\gamma} \ast = B_{\gamma}' - W_{\gamma}'$$

$$W_{\gamma} \ast = W_{\gamma}'$$