

(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2004-334199

(P2004-334199A)

(43) 公開日 平成16年11月25日(2004.11.25)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/30	G09G 3/30 H	3K007
G09G 3/20	G09G 3/30 J	5C080
G09G 5/02	G09G 3/20 641D	5C082
H05B 33/12	G09G 3/20 641Q	
H05B 33/14	G09G 3/20 642D	
審査請求 未請求 請求項の数 21 O L (全 25 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-131099 (P2004-131099)
 (22) 出願日 平成16年4月27日 (2004.4.27)
 (31) 優先権主張番号 2003-029153
 (32) 優先日 平成15年5月7日 (2003.5.7)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 390019839
 三星電子株式会社
 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
 (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 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 関 雄 圭
 大韓民国京畿道南楊州市瓦阜邑陶谷里10
 12番地漢江宇星アパート114棟202
 号

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) 【要約】

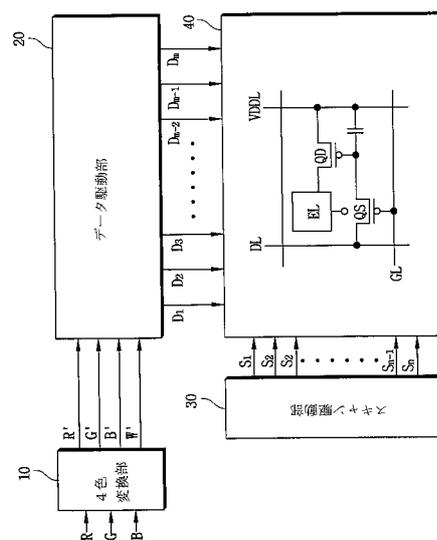
【課題】 表示の光効率を増加させ純色の輝度低下及び色感低下を防止するための4色変換方法及びその装置とこれを用いた有機電界発光表示装置を提供する。

【解決手段】

入力されるRGB階調データをガンマ変換し、スケールリングファクターを乗算して再配置し、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、再配置されたRGB階調データとホワイト成分を考慮して新しいRGBW階調データを確定し、逆ガンマ変換部によりRGBW階調データを逆ガンマ変換して補正RGBW階調データを設定する。このとき、補正RGBW階調データの階調レベルが純色にちかい場合には、初期RGB階調データのビットよりさらに大きいビット数のデータ駆動ICを使用してグレイスケールを拡張するか、スケールリングファクターを1に固定する。

【選択図】

図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(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) 前記ガンマ変換された R G B 階調データに対してそれぞれスケーリングした後、
 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 R G B 階調データと前記ホワイト成分とを考慮して R G
 B W 階調データを確定する段階と、
 (d) 前記確定された R G B W 階調データに対してそれぞれ逆ガンマ変換して補正 R G
 B W 階調データを設定する段階と、
 を含み、前記補正 R G B W 階調データの階調レベルが純色に近い場合には、前記スケー
 リングのためのスケーリングファクターを 1 に固定して輝度低下を防止することを特徴とす
 る 4 色変換方法。

10

【請求項 2】

前記 (b) 段階は、
 (b - 1) 前記ガンマ変換された各 R G B 階調データにスケーリングファクターを乗算
 して再配置 (r e m a p p i n g) する段階と、
 (b - 2) 前記再配置された各 R G B 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、
 を含むことを特徴とする請求項 1 記載の 4 色変換方法。

20

【請求項 3】

前記段階 (c) は、前記再配置された各 R G B 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 R G B 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 2 記載の 4 色変換方法。

【請求項 4】

前記段階 (b - 2) は、
 最高階調レベルが、前記再配置された R G B 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 R G B の最小値より大きい場合には、前記再
 配置された R G B の最小値を前記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 2 記載の 4 色変換方法。

30

【請求項 5】

前記段階 (b) は、
 前記ガンマ変換された R G B 階調データのうち、最小値が最高階調に対応する輝度の半
 分に該当する第 1 階調値より大きいか同一である場合には、前記第 1 階調値をホワイト成
 分として定義して抽出し、
 前記ガンマ変換された R G B それぞれのデータのうち、最小値が最高階調に対応する輝
 度の半分に該当する第 1 階調値より小さい場合には、前記最小値を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請求項 1 記載の 4 色変換方法。

【請求項 6】

前記段階 (b) は、前記ガンマ変換された R G B 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。

40

【請求項 7】

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ガンマ変換部と、
 前記ガンマ変換された R G B 階調データにそれぞれ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 R G B 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 R G B 階調データから前記ホワイト成分を減算して新しい R G B 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

50

前記確定された R G B W 階調データに対してそれぞれ逆ガンマ変換して補正 R G B W 階調データを設定する逆ガンマ変換部と、
を含み、前記補正 R G B W 階調データの階調レベルが純色に近い場合には、前記スケーリングファクターを 1 に固定して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 8】

前記ホワイト抽出部は、
最高階調レベルが前記再配置された R G B 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、

前記最高階調レベルが前記再配置された R G B 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 R G B 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請求項 7 記載の 4 色変換装置。

10

【請求項 9】

入力される R G B 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 R G B 階調データを考慮してホワイト成分を抽出するホワイト抽出部と、

前記ガンマ変換された R G B 階調データからそれぞれ前記ホワイト成分を減算して新しい R G B 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データ確定部と、

前記確定された R G B W 階調データを逆ガンマ変換して補正 R G B W 階調データを設定する逆ガンマ変換部と、

20

を含み、前記補正 R G B W 階調データそれぞれの階調レベルが純色に近い場合には、スケーリングファクターを 1 に固定して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 10】

前記ホワイト抽出部は、
前記ガンマ変換された R G B 階調データの最小値が、最高階調レベルに対応する輝度の半分に該当する第 1 階調値より大きいか同一である場合には、前記第 1 階調値をホワイト成分として定義して抽出し、

前記ガンマ変換された R G B 階調データのうちの最小値が最高階調レベルに対応する輝度の半分に該当する第 1 階調値より小さい場合には、前記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 9 記載の 4 色変換装置。

30

【請求項 11】

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 R G B 階調データを根拠として補正 R G B 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。

【請求項 12】

40

前記データ駆動部は、前記初期 R G B 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 R G B W 階調データのグレイ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 R G B W 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 11 記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 13】

前記 4 色変換部は、前記補正 R G B W 階調データの階調レベルが純色に近い場合には、スケーリングファクターを 1 に固定して輝度低下を防止することを特徴とする請求項 11 記載の有機電界発光表示装置。

50

【請求項 14】

前記 4 色変換部は、
 前記初期 R G B 階調データに対してそれぞれガンマ変換するガンマ変換部と、
 前記ガンマ変換された R G B 階調データにそれぞれ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 R G B 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 R G B 階調データから前記ホワイト成分を減算して新しい R G B 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 R G B W 階調データに対してそれぞれ逆ガンマ変換して補正 R G B W 階調データを設定する逆ガンマ変換部と、
 を含むことを特徴とする請求項 11 記載の有機電界発光表示装置。

10

【請求項 15】

前記 4 色変換部は、
 前記初期 R G B 階調データに対してそれぞれガンマ変換するガンマ変換部と、
 前記ガンマ変換された R G B 階調データを考慮してホワイト成分を抽出するホワイト抽出部と、
 前記ガンマ変換された R G B 階調データからそれぞれ前記ホワイト成分を減算して新しい R G B 階調データを確定して、前記ホワイト成分を新しい W 階調データに確定するデータ確定部と、
 前記確定された R G B W 階調データを逆ガンマ変換して補正 R G B W 階調データを設定する逆ガンマ変換部と、
 を含むことを特徴とする請求項 11 記載の有機電界発光表示装置。

20

【請求項 16】

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 11 記載の有機電界発光表示装置。

30

【請求項 17】

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 16 記載の有機電界発光表示装置。

40

【請求項 18】

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

50

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 16 記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 19】

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 16 記載の有機電界発光表示装置。

10

【請求項 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 16 記載の有機電界発光表示装置。

20

30

【請求項 21】

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 16 記載の有機電界発光表示装置。

40

【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。

50

【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。

【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。

10

【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、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RGY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、RG系で表示

20

【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、RGY系で表示することができる色の領域は、R、R'G、R'G'、RG'、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'、RG'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

30

【0009】

このように、RGY系では、0、R1、RG、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、RGY系は、RG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。

40

【0011】

以上では、RG系とRGY系を一例として説明したが、ブルー(B)画素を更に有するRGB系やブルー(B)画素とホワイト(W)画素を更に有するRGBW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

50

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)ガンマ変換されたRGB階調データに対してそれぞれスケーリングした後、ホワイト成分を抽出する段階と、(c)ガンマ変換されたそれぞれのRGB階調データとホワイト成分を考慮してRGBW階調データを確定する段階と、(d)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、補正RGBW階調データの階調レベルが純色に近い場合には、スケーリングのためのスケーリングファクターを1に固定して輝度低下を防止することを特徴とする。

10

【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、ガンマ変換されたRGB階調データにそれぞれ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、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に定義して抽出するホワイト抽出部と、再配置されたRGB階調データから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、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、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、補正RGBW階調データの階調レベルが純色に近い場合には、スケーリングファクターを1に固定して輝度低下を防止することを特徴とする。

20

【0017】

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、ガンマ変換されたRGB階調データを考慮してホワイト成分を抽出するホワイト抽出部と、ガンマ変換されたRGB階調データからそれぞれ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、ホワイト成分を新しいW階調データに確定するデータ確定部と、確定されたRGBW階調データを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、補正RGBW階調データの階調レベルが純色に近い場合には、スケーリングファクターを1と固定させて輝度低下を防止することを特徴とする。

30

【0018】

また、前述した本発明の他の目的を実現するために、本発明に係る有機電界発光表示装置は、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データ駆動部に出力する4色変換部とを含む。

40

【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

50

、固定されたスケール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。

10

【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。

20

【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、六角形状にスケールリングしたが、本発明による有機電界発光表示装置の一実施例では、スケールリングファクター(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ルリングする。

30

【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、輝度はスケールリングファクター(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。

40

【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】

50

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。

10

【0031】

以上では、1より大きいスケールリングファクター、好ましくは2のスケール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い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、スケール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。

【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ルリングファクター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。

30

【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。

【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。

40

【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。

【0039】

50

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VDL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/オフに应答して第1端から第2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、G、B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、G、B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 $(1/G_{max})$ であり、R、G、B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、G、B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'、G'、B'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'、G'、B'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'、G'、B'のうち最小値が $a \cdot G_{max}$ より大きいか同じである場合には、 $a \cdot G_{max}$ 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 $a \cdot G_{max}$ より大きい場合を示している。 10

【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'、G'、B'のうち最小値が $a \cdot G_{max}$ 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'、G'、B'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 $a \cdot G_{max}$ より小さい場合を示している。

【0050】

【数3】

$$W_y' = aG_{max}^y, \quad \text{if Min}(R_y', G_y', B_y') \geq a \cdot G_{max}^y$$

$$W_y' = \text{Min}(R_y', G_y', B_y'), \quad \text{others}$$

20

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^* 、 G^* 、 B^* 、 W^*)を確定し、確定された新しいRGBWそれぞれのデータ(R^* 、 G^* 、 B^* 、 W^*)を逆ガンマ変換部15に提供する。

【0051】

【数4】

$$R_y^* = R_y' - W_y'$$

$$G_y^* = G_y' - W_y'$$

$$B_y^* = B_y' - W_y'$$

$$W_y^* = W_y'$$

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。 40

【0052】

【数 5】

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

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

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

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

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} より大き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 IC 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' 、 G' 、 B' のうち最小値と $a G_{max}$ 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' 、 G' 、 B' 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。

【0055】

以上では $a G_{max}$ 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、 $a G_{max}$ 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' 、 G' 、 B' 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' 、 G' 、 B' 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ル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。

【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、別途のスケール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。

【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 R G B それぞれのデータ R 、 G 、 B をホワイト抽出部 17 及びデータ確定部 18 に提供する。

【 0 0 6 1 】

【数 6】

$$R_{\gamma} = aR^{\gamma}$$

$$G_{\gamma} = aG^{\gamma}$$

$$B_{\gamma} = aB^{\gamma}$$

ここで、R 、 G 、 B 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 $(1/G_{max})$ であり、R 、 G 、 B は R 、 G 、 B それぞれに対応する階調番号で、Gmax 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 であるので Gmax は 63 である。

10

【 0 0 6 2 】

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 、 G 、 B 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。

20

【 0 0 6 3 】

【数 7】

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

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

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 、 G 、 B 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。

30

【 0 0 6 4 】

【数 8】

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

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' 、 G' 、 B' 、 W' を逆ガンマ変換部 15 に提供する。

40

【 0 0 6 5 】

【数 9】

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

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

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

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

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

50

れのデータ R' 、 G' 、 B' 、 W' 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' 、 G' 、 B' 、 W' をデータ駆動部 20 に提供する。

【0066】

【数10】

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

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

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

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

10

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 、 G 、 B のうち最小値と $a^{4/6}$ ($6/4$ 階調の場合) 値とを比較し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 、 G 、 B 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。

20

【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 R G B 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。

30

【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、同一のままでも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。

40

【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 R_1 、 R_2 とグリーンサブピクセル G_1 、 G_2 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。

50

【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。

10

【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、ドレーン領域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とドレーン領域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とドレーン領域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上に形成されドレーン領域に連結されるドレーン電極135を含む。

20

【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、ドレーン電極135は第1方向とは相異なる第2方向に延設されるドレー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)のドレー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はドレーン配線を通じてスイッチングトランジスタのドレー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。

30

【0080】

ソース配線から延伸されたソース電極130上と、ドレーン配線から延伸されたドレーン電極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ーン電極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。

40

【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。

【0083】

50

R G B W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 1 4 5 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。

【0084】

金属電極 1 7 0 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 R G B W有機発光層上に金属電極 1 7 0 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、R G B W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 1 0 5 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 1 3 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 1 3 に示すように、基板 2 0 5 上には絶縁膜 2 1 0 が形成され、絶縁膜 2 1 0 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 2 1 2、チャンネル形成領域 2 1 4、ドレイン領域 2 1 6 を含む能動層、能動層上に形成されソース領域 2 1 2 とドレイン領域 2 1 6 を露出させるゲート絶縁膜 2 2 0、ゲート絶縁膜 2 2 0 上に形成されるゲート電極 2 2 5、ゲート電極 2 2 5 とゲート絶縁膜上に形成されソース領域 2 1 2 とドレイン領域 2 1 6 を露出させる第 1 層間絶縁膜 2 2 7、第 1 層間絶縁膜 2 2 7 上に形成されソース領域に連結されるソース電極 2 3 0、そして、第 1 層間絶縁膜 2 2 7 上に形成されドレイン領域に連結されるドレイン電極 2 3 5 を含む。

【0090】

ソース配線から延伸されたソース電極 2 3 0 上と、ドレイン配線から延伸されたドレイン電極 2 3 5 上と、第 1 層間絶縁膜 2 2 7 上とは第 2 層間絶縁膜 2 4 0 が形成される。

【0091】

ピクセル電極 2 4 5 は導電性酸化物からなり、第 2 層間絶縁膜 2 4 0 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イン電極 2 3 5 と接続している。ピクセル電極 2 4 5 上には発光領域を定義する隔壁 2 5 0 が形成される。

【0092】

隔壁 2 5 0 と隔壁 2 5 0 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 2 4 5 との上には、R 光を発光する R 有機発光層 2 6 R、G 光を発光する G 有機発光層 2 6 G、

10

20

30

40

50

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。

10

【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。

20

【0097】

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。

30

【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。

40

【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。

【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

50

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。

【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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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。

【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】

50

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。

【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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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。

50

【図 1 1】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 1 2】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 1 3】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 1 4】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。

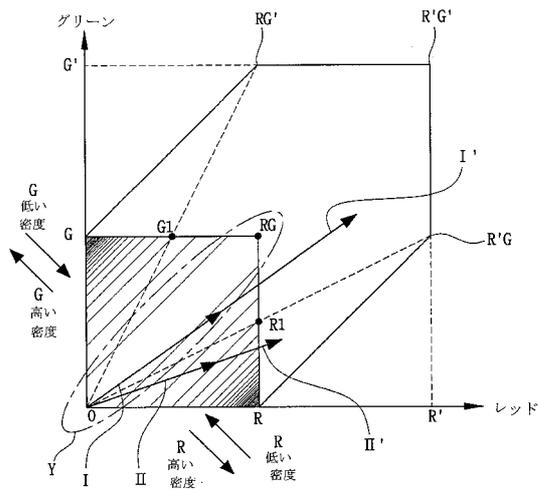
【図 1 5】本発明の第 4 実施例による有機電界発光表示装置を説明するための図である。

【符号の説明】

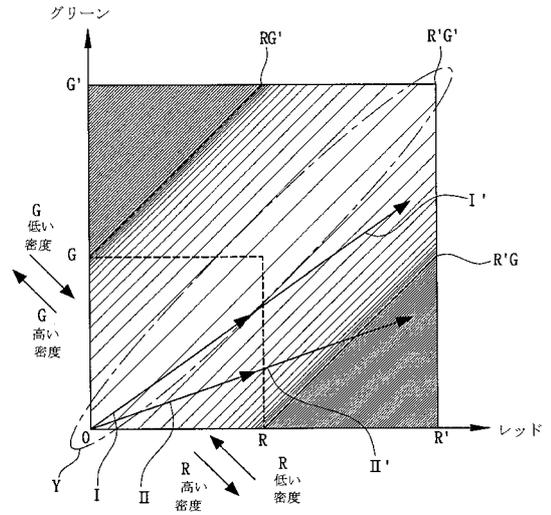
【0 1 2 1】

1 0	4 色変換部	
1 1 , 1 6	ガンマ変換部	10
1 2	再配置部	
1 3 , 1 7	ホワイト抽出部	
1 4 , 1 8	データ確定部	
1 5 , 1 9	逆ガンマ変換部	
2 0	データ駆動部	
3 0	スキャン駆動部	
4 0	有機電界発光パネル	
1 2 5	ゲート電極	
1 3 0	ソース電極	
1 3 5	ドレーン電極	20
1 4 5 , 2 4 5 , 3 4 5 , 4 4 5	ピクセル電極	
1 5 0 , 2 5 0 , 3 5 0 , 4 5 0	隔壁	
3 6 0 , 4 6 0	ホワイト有機発光層	
1 6 R , 2 6 R	レッド有機発光層	
1 6 G , 2 6 G	グリーン有機発光層	
1 6 B , 2 6 B	ブルー有機発光層	
1 7 0 , 3 7 0	金属電極	
2 8 0 , 4 8 0	保護層	
2 7 0 , 4 7 0	透明電極	

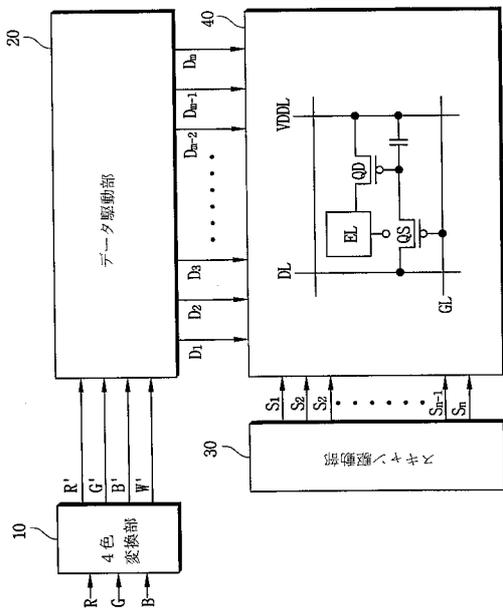
【 図 1 】



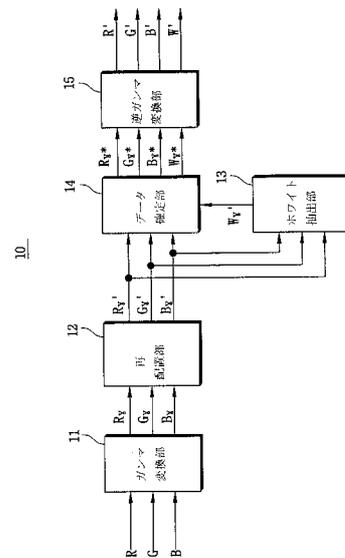
【 図 2 】



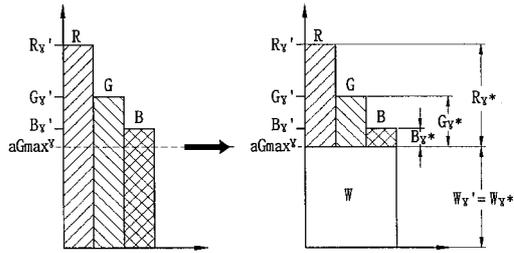
【 図 3 】



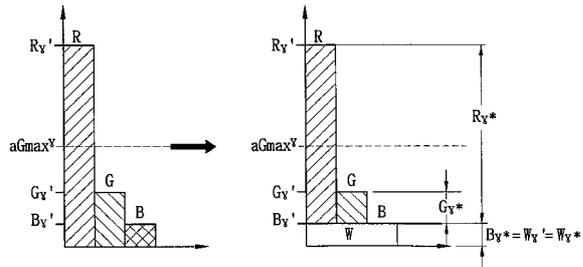
【 図 4 】



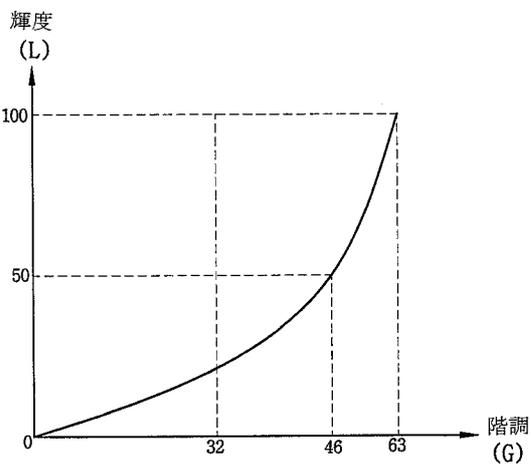
【 図 5 】



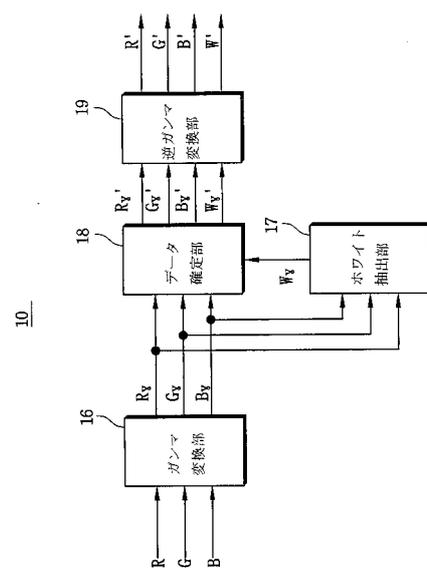
【 図 6 】



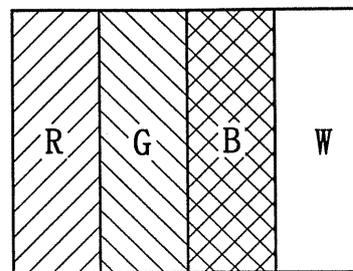
【 図 8 】



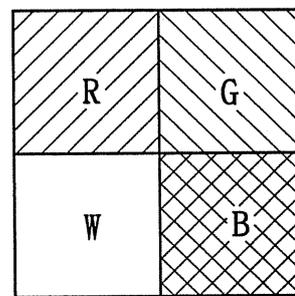
【 図 7 】



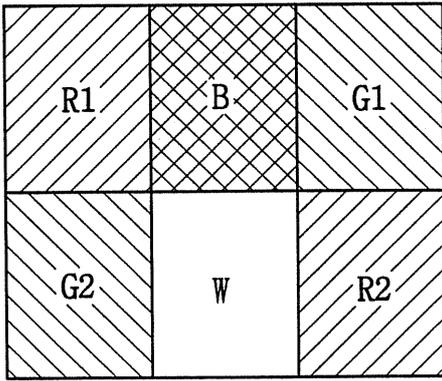
【 図 9 】



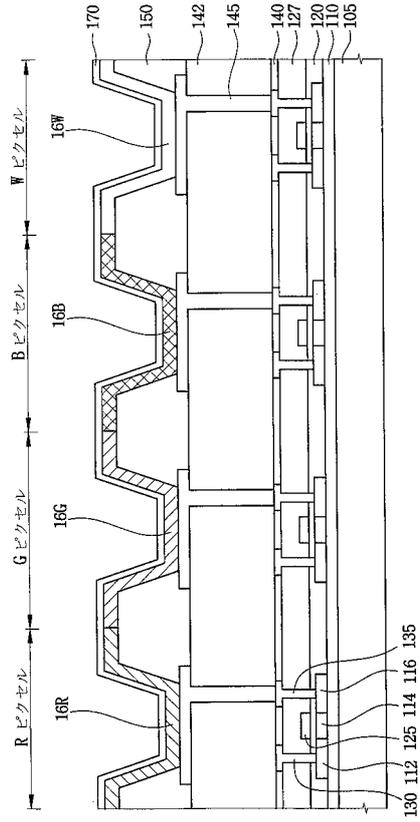
【 図 10 】



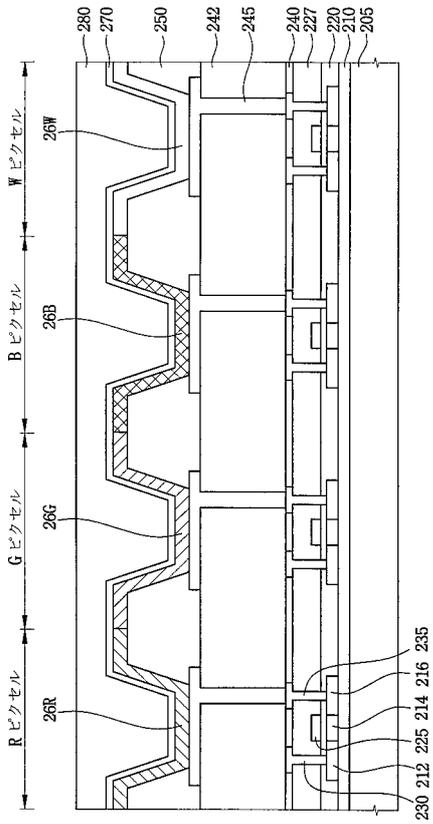
【図 1 1】



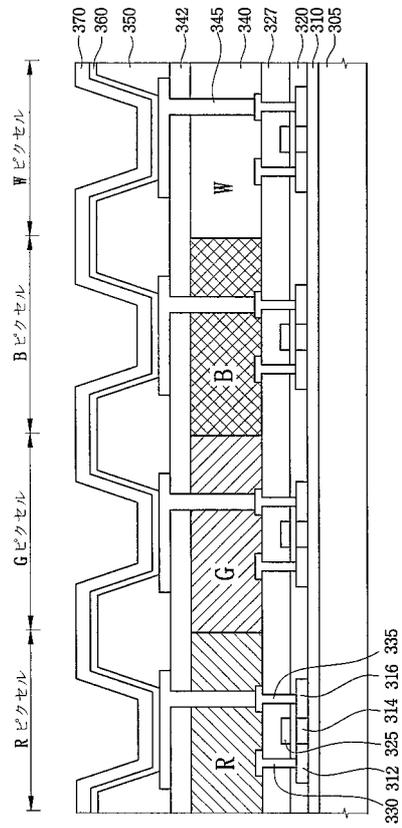
【図 1 2】



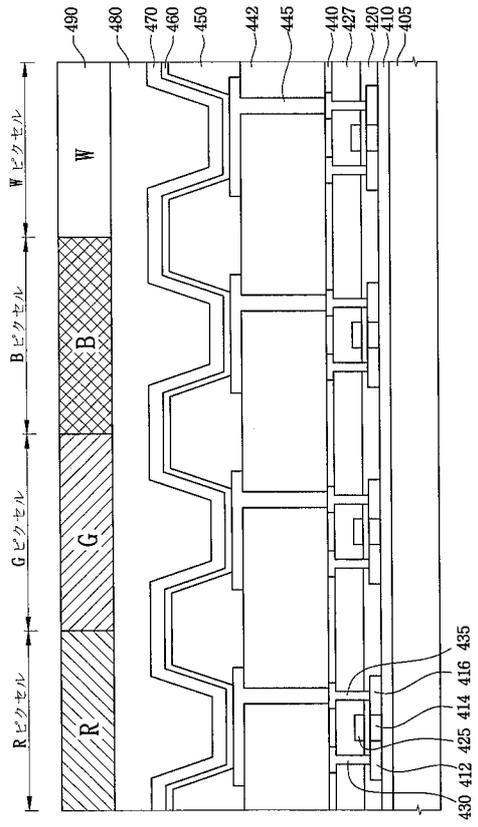
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
	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 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 1 0 8 棟 3 0 3 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ッチョク骨 9 団地アパート 9 0 5 号 1 6 0 1 号

F ターム(参考) 3K007 AB02 AB03 AB04 BA06 BB06 DB03 GA04

5C080 AA06 BB05 CC03 DD03 DD26 EE29 EE30 FF11 HH09 JJ01

JJ02 JJ03 JJ05 JJ06

5C082 BA20 BA35 BB16 CA12 CA33 CA81 CA84 CB01 MM10

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	JP2004334199A	公开(公告)日	2004-11-25
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		
[标]发明人	崔凡洛 関雄圭 崔ジュン厚 鄭鎮九		
发明人	崔凡洛 関雄圭 崔▲ジュン▼厚 鄭鎮九		
IPC分类号	H05B33/12 G09G3/20 G09G3/30 G09G3/32 G09G5/02 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/14		
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 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 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 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		
优先权	1020030029153 2003-05-07 KR		
其他公开文献	JP4944366B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种用于提高显示器的光效率并防止纯色的亮度和颜色外观的降低的四色转换方法和设备，以及使用该四色转换方法和设备的有机发光显示设备。[解决方案]输入的RGB灰度数据经过伽马转换，乘以比例因子后重新排列，并且将重新排列的RGB灰度数据的最小值定义为白色分量，并将重新排列的RGB灰度数据和考虑到白色分量来确定新的RGBW灰度数据，并且逆伽马转换单元对RGBW灰度数据进行逆伽马转换以设置校正后的RGBW灰度数据。此时，如果校正后的RGBW灰度数据的灰度等级接近纯色，请使用位数大于初始RGB灰度数据的位数的数据驱动器IC扩展灰度等级或设置缩放比例。固定为1。[选择图]图3

