

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5426020号  
(P5426020)

(45) 発行日 平成26年2月26日(2014.2.26)

(24) 登録日 平成25年12月6日(2013.12.6)

(51) Int.Cl.

F 1

<b>G09G</b>	<b>3/30</b>	<b>(2006.01)</b>	GO9G	3/30	J
<b>H01L</b>	<b>51/50</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B	33/14	A
<b>H05B</b>	<b>33/14</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B	33/14	Z
<b>H05B</b>	<b>33/24</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B	33/24	
<b>H05B</b>	<b>33/12</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B	33/12	E

請求項の数 7 (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2012-510876 (P2012-510876)
(86) (22) 出願日	平成22年5月7日(2010.5.7)
(65) 公表番号	特表2012-527011 (P2012-527011A)
(43) 公表日	平成24年11月1日(2012.11.1)
(86) 国際出願番号	PCT/US2010/034019
(87) 国際公開番号	W02010/132295
(87) 国際公開日	平成22年11月18日(2010.11.18)
審査請求日	平成24年11月1日(2012.11.1)
(31) 優先権主張番号	12/464,123
(32) 優先日	平成21年5月12日(2009.5.12)
(33) 優先権主張国	米国(US)

早期審査対象出願

前置審査

(73) 特許権者 510048417

グローバル・オーエルイーディー・テクノロジー・リミテッド・ライアビリティ・カンパニー  
GLOBAL OLED TECHNOLOGY LLC.  
アメリカ合衆国、バージニア州、ハーンドン、パーク・センター・ロード 1387  
3、スイート 330  
13873 Park Center Road, Suite 330, Herndon, VA 20171, United States of America

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 E Lディスプレイ

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

- 3色入力画像信号を受け取るように適合された E Lディスプレイであって、  
 a ) 赤色光、緑色光及び青色光を放出する3つの色域画定 E L発光体であって、該3つの色域画定 E L発光体は色域を定義し、各 E L発光体は、対応する駆動信号に応じて対応する輝度値の光を出力する、3つの色域画定 E L発光体と、  
 b ) それぞれシアン光、マゼンタ光及びイエロー光を放出するシアン、マゼンタ及びイエローの追加の E L発光体であって、各追加の E L発光体は、前記色域内にあり、それぞれの色度座標を有し、前記シアン E L発光体の色度座標と前記マゼンタ E L発光体の色度座標との間の線は、黒体軌跡と交差して第1の疑似黒体点を画定し、前記イエロー E L発光体の色度座標と前記マゼンタ E L発光体の色度座標との間の線は、前記黒体軌跡と交差して第2の疑似黒体点を画定し、前記黒体軌跡に沿った前記第1の疑似黒体点と前記第2の疑似黒体点との間の距離は 2000K よりも大きく、各 E L発光体は、対応する駆動信号に応じて対応する輝度値の光を出力する、シアン、マゼンタ及びイエローの追加の E L発光体と、  
 c ) ディスプレイ白色点を提供する手段と、  
 d ) 前記提供されたディスプレイ白色点及び前記入力画像信号に応答して、前記3つの色域画定 E L発光体に対する第1の別個の駆動信号と、前記3つの追加の E L発光体に対する第2の別個の駆動信号とを提供するコントローラーであって、該第2の別個の駆動信号に対応するそれぞれの輝度値は、各々、前記入力画像信号と、前記ディスプレイ白色点

10

20

と前記第1の疑似黒体点及び前記第2の疑似黒体点との間の距離との関数である、コントローラーと、  
を具備する、E Lディスプレイ。

**【請求項2】**

前記入力画像信号が前記提供されたディスプレイ白色点に対応する場合、該提供されたディスプレイ白色点の色度座標に最も近い疑似黒体点を画定する前記追加の発光体の前記輝度値の合計は、前記提供されたディスプレイ白色点から最も遠い疑似黒体点を画定する前記追加の発光体の前記輝度値の合計よりも高い、請求項1に記載のE Lデバイス。

**【請求項3】**

前記第2の疑似黒体点は、相関色温度が6500K以下であり、前記第1の疑似黒体点は、相関色温度が8000K以上である、請求項1に記載のE Lデバイス。 10

**【請求項4】**

各E L発光体はそれぞれの放射効率を有し、前記3つの追加の発光体の前記放射効率は、ともに、前記色域画定E L発光体のそれぞれの放射効率のすべてよりも高い、請求項1に記載のE Lデバイス。

**【請求項5】**

前記3つの色域画定E L発光体の各々及び前記3つの追加の発光体のうちの正確に2つに対する対応するカラーフィルターを更に有する、請求項1に記載のE Lデバイス。

**【請求項6】**

前記ディスプレイ白色点は対応する輝度値を有し、前記コントローラーは、前記入力画像信号に応じて前記ディスプレイ白色点の前記輝度値を調整する、請求項1に記載のE Lデバイス。 20

**【請求項7】**

前記コントローラーは、前記入力画像信号の飽和に応じて前記ディスプレイ白色点の前記輝度値を調整する、請求項6に記載のE Lデバイス。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、調整可能な白色点を有するエレクトロルミネッセンスディスプレイ装置を提供する。特に、消費電力が低減した、調整可能な白色点を提供する2色の光を放出する少なくとも2つの色域内エレクトロルミネッセンス発光体を有する、エレクトロルミネッセンスディスプレイ装置を提供する。 30

**【0002】**

**[関連出願の相互参照]**

同じ譲受人に譲渡された、Ronald S. Cok他によって2008年7月16日に出願された「Converting THREE-COMPONENT TO FOUR-COMPONENT IMAGE」と題する米国特許出願公開第12/174,085号が参照され、その開示は本明細書に援用される。

**【背景技術】**

**【0003】**

フラットパネルディスプレイデバイスは、コンピューティングデバイスとともに、ポータブルデバイスにおいて、かつテレビを含むエンターテイメントデバイスのために広く使用されている。こうしたディスプレイは、通常、基板の上に分散した複数の画素を用いて画像を表示する。各画素は、いくつかの異なる色の発光体、通常は赤色、緑色及び青色の発光体を組み込んで、入力画像信号内で表される各画像要素を表す。種々のフラットパネルディスプレイ技術、例えばプラズマディスプレイ、電界放出ディスプレイ(FED)、液晶ディスプレイ(LCD)、及び有機発光ダイオード(OLED)ディスプレイ等のエレクトロルミネッセンス(EL)ディスプレイが知られている。これらのディスプレイに画像を提示するために、ディスプレイは、通常、各画像要素に対して3色成分を含む画像入力信号を受け取り、ディスプレイはそれを利用して、各画素に対して各々異なる色の発光体を駆動する。 40

## 【0004】

プラズマディスプレイ、電界放出ディスプレイ及びエレクトロルミネッセンスディスプレイを含む発光型ディスプレイでは、ディスプレイによって生成される可視放射エネルギーの量は、ディスプレイが消費する電力の量に比例する。この同じ関係は、光源に提供されるエネルギーが変調されない、いくつかのLCD等の透過型ディスプレイには存在せず、それは、透過型ディスプレイは、通常、可能な最も明るい画像を提供するのに十分な光を生成し、そして、光の必要な部分のみがユーザーに透過されるように、入力エネルギーではなくその光を変調するためである。

## 【0005】

ディスプレイは、多くの専門家向け電子デバイス及び家庭用電子デバイスで使用されている。多くの専門家向け電子デバイス及び家庭用電子デバイスでは、ユーザーに、ディスプレイデバイスの色温度を調整する機会が与えられる。通常、ディスプレイの色温度は、D50、D65、D70及びD95等、標準発光体の色の近くの色座標を有する色を含む、黒体軌跡上又はその近くの種々の点を表すさまざまな白色点に調整される。さらに、ディスプレイデバイスによっては、ディスプレイの色温度をより高度に変更する能力を提供するものもある。例えば、ディスプレイの色温度を、ディスプレイが、「シネマ」及びディスプレイ等と呼ばれるモード等のモードにされた場合はD65に、「標準」等と呼ばれるモード等のモードにされた場合はD93等の色温度に調整することができる。

10

## 【0006】

ディスプレイデバイスの色温度を調整することが知られている。例えば、LCDの技術分野において、複数の照明源を用いて、ディスプレイの色温度の調整が可能であることが知られている。例えば、「Illumination system and display device」と題する特許文献1においてCornelissenは、低圧放電ランプ及び追加の青色LEDを備えた、調整可能なバックライトを有する液晶ディスプレイデバイスについて述べている。これらの2つの光源に対する電力の比率を変化させることにより、LCDバックライトの色を、それが液晶並びに赤色、緑色及び青色のカラーフィルターを通過する際にディスプレイの色温度を変化させるように変更することができる。同様に、「Multiple light source color balancing system within a liquid crystal flat panel display」と題する特許文献2においてEvanickyは、LCDであって、LCD用のバックライトとしての役割を果たす蛍光灯を有し、それら蛍光灯のいくつかが他の蛍光灯と異なる色の光を生成する、LCDについて述べている。蛍光灯の各々によって生成される光の比率を調整することにより、バックライトの色温度、したがってLCD並びにその赤色、緑色及び青色のカラーフィルターを通過する光の色温度が変更される。この方法によってLCDシステム全体のコストが加算されるが、これらのディスプレイは、光源が必要な光の色を生成するように直接変更されるため、生成される光を比較的効率的に利用する。不都合なことに、発光型ディスプレイにおいて調整可能なバックライトを採用することはできず、そのため、この方法を、ELディスプレイ等の発光型ディスプレイに直接採用することはできない。

20

## 【0007】

ディスプレイの色温度を変更するように赤色、緑色及び青色の発光素子の比率を調整することにより、ディスプレイの色温度を調整することも知られている。例えば、「Image Display Apparatus」と題する特許文献3においてInohara他は、CRTにおける蛍光体に対する電子の出力の比を、CRTの赤色チャネル、緑色チャネル及び青色チャネルの各々に対する電力を調整するか又はオン時間を調整することによって調整することにより、CRTの色温度を調整する方法について述べている。同様の方法を用いて、発光型ディスプレイにおいて赤色発光体、緑色発光体及び青色発光体の輝度比が調整され、この問題は、ディスプレイにさらなる発光体が追加される場合に幾分かより複雑になる。

30

## 【0008】

しかしながら、すべてのディスプレイが赤色発光体、緑色発光体及び青色発光体しか有していないとは限らない。例えば、「Color OLED display with improved power efficiency」と題する特許文献4においてMiller他は、赤色発光体、緑色発光体、青色発光体及

40

50

び追加の色域内発光体を有し、色域内白色発光体の効率が赤色発光体、緑色発光体及び青色発光体の効率より大幅に高い、OLEDディスプレイについて述べている。この特許で述べられているように、色域内発光体の存在により、ディスプレイの消費電力が大幅に改善される。

#### 【0009】

4色以上の発光体の技術分野では、色域内発光体を有するディスプレイの色温度を調整することが知られている。例えば、「Method for transforming three color input signals to four or more output signals for a color display」と題する特許文献5においてMurdoch他は、赤色発光体、緑色発光体、青色発光体及び白色発光体を有するエレクトロルミネッセンスディスプレイを、白色発光体の色以外の色温度に駆動する方法を記載している。また、LCDの技術分野では、「Systems and methods for selecting a white point for image displays」と題する特許文献6においてHigginsは、一組の重み付け係数を用いて赤色発光体、緑色発光体、青色発光体及び白色発光体を有するLCDの色温度を調整する方法を記載している。これらの方法により、ディスプレイの色温度を調整することができるが、それらの方法には、ディスプレイの消費電力に対して著しい影響も与えるという不都合がある。例えば、Higginsによって述べられている方法は、LCDによって遮断される光の比率を変更し、発光型ディスプレイの場合、カラーフィルターを備えた発光型ディスプレイのより効率の低い赤色発光体、緑色発光体及び青色発光体によって生成される光の比率に対し、高効率白色発光体によって生成される光の比率が変更される。その結果、4つ以上の発光体を有するディスプレイの場合、ディスプレイの消費電力は、ディスプレイの色温度が変化すると劇的に変化する可能性がある。10  
20

#### 【先行技術文献】

##### 【特許文献】

##### 【0010】

【特許文献1】米国特許第6,840,646号明細書

【特許文献2】米国特許第6,535,190号明細書

【特許文献3】米国特許第4,449,148号明細書

【特許文献4】米国特許第7,230,594号明細書

【特許文献5】米国特許第6,897,876号明細書

【特許文献6】米国特許第7,301,543号明細書30

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

##### 【0011】

発光型、特に4色以上の発色体系を有するエレクトロルミネッセンスディスプレイにおいて、色温度を調整することを可能にし、結果としてのディスプレイの電力効率が色温度に応じて著しく変化しない、発光型ディスプレイ構造が必要とされている。ディスプレイの色温度に関りなく、高電力効率、したがって低ディスプレイ消費電力を維持することが更に望ましい。

#### 【課題を解決するための手段】

##### 【0013】

また、本発明によれば、3色入力画像信号を受け取るように適合されたELディスプレイであって、

a) 赤色、緑色及び青色の光を放出する3つの色域画定EL発光体であって、該3つの色域画定EL発光体は色域を定義し、各EL発光体は、対応する駆動信号に応じて対応する輝度値の光を出力する、3つの色域画定EL発光体と、

b) それぞれシアン光、マゼンタ光及びイエロー光を放出するシアン、マゼンタ及びイエローの3つの追加のEL発光体であって、各追加のEL発光体は、前記色域内にあり、それぞれの色度座標を有し、前記シアンEL発光体の色度座標と前記マゼンタEL発光体の色度座標との間の線は、黒体軌跡と交差して第1の疑似黒体点を画定し、前記イエローEL発光体の色度座標と前記マゼンタEL発光体の色度座標との間の線は、前記黒体軌跡40  
50

と交差して第2の疑似黒体点を画定し、前記黒体軌跡に沿った前記第1の疑似黒体点と前記第2の疑似黒体点との間の距離は2000Kよりも大きく、各EL発光体は、対応する駆動信号に応じて対応する輝度値の光を出力する、シアン、マゼンタ及びイエローの追加のEL発光体と、

c) ディスプレイ白色点を提供する手段と、

d) 前記提供されたディスプレイ白色点及び前記入力画像信号に応答して、前記3つの色域画定EL発光体に対する第1の別個の駆動信号と、前記3つの追加のEL発光体に対する第2の別個の駆動信号とを提供するコントローラーであって、該第2の別個の駆動信号に対応するそれぞれの輝度値は、各々、前記入力画像信号と、前記ディスプレイ白色点と前記第1の疑似黒体点及び前記第2の疑似黒体点との間の距離との関数である、コントローラーと、

を具備する、ELディスプレイが提供される。

#### 【発明の効果】

#### 【0014】

本発明の利点は、ディスプレイの色温度にかかわりなく高い電力効率が提供される広範囲の色温度で画像を生成することができる、ということである。これは、ディスプレイを見る人に対して、ディスプレイの消費電力を増大させることなくディスプレイの色温度を選択する柔軟性を提供し、それにより、高い電力効率が維持される。本発明のいくつかの構成では、ディスプレイデバイスの有用な寿命を延長するように複数の色域内発光素子を提供するという利点が追加される。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0015】

【図1】本発明の一構成によるディスプレイシステムの概略上面図である。

【図2】ディスプレイ色温度を提供する手段を提供するのに有用なユーザーメニューの図である。

【図3】本発明の構成を実施するのに有用なディスプレイパネルの一部の概略断面図である。

【図4】本発明の構成を実施するのに有用な発光体及びカラーフィルターに対する発光体スペクトル発光及びカラーフィルター透過スペクトルのプロットである。

【図5】本発明の一構成によるEL発光体に対する色座標の位置を提供する1931CI E色度図である。

【図6】本発明の一構成を実施するのに有用な発光体及びカラーフィルターに対する発光体スペクトル発光及びカラーフィルター透過スペクトルのプロットである。

【図7】本発明の一構成によるEL発光体に対する色座標の位置を提供する1931CI E色度図である。

【図8】本発明の一構成を実施するのに有用なディスプレイパネルの一部の概略断面図である。

#### 【図9】本発明の一構成によるコントローラーの概略図である。

#### 【図10】本発明の代替構成によるコントローラーの概略図である。

【図11】本発明の一構成によるディスプレイシステムの概略上面図である。

【図12】本発明の一構成を実施するのに有用なディスプレイパネルの一部の概略断面図である。

【図13】本発明の一構成を実施するのに有用な発光体及びカラーフィルターに対する発光体スペクトル発光及びカラーフィルター透過スペクトルのプロットである。

【図14】本発明の一構成によるEL発光体に対する色座標の位置を提供する1931CI E色度図である。

【図15】白色発光体の色度座標の、ディスプレイの白色点からの距離の関数としての平均電力のグラフである。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0016】

10

20

30

40

50

本発明の一構成は、ディスプレイパネル4を有する、3色入力画像信号18を受け取るように適合されたELディスプレイ2を提供し、ディスプレイパネル4は、それぞれ赤色光、緑色光及び青色光を放出する3つの色域画定EL発光体6、8、10と、2つの疑似黒体点を指定する色度座標を有する2つの追加の色の光を放出する第1の追加のEL発光体12及び第2の追加のEL発光体14とを有し、光の2つの追加の色の色度座標は、3つの色域画定発光体6、8、10によって画定される色域内にかつ黒体軌跡の近くにあり、2つの疑似黒体点は、少なくとも2000K異なるそれぞれの相関色温度を有している。各EL発光体6、8、10、12、14は、対応する駆動信号に応じて対応する輝度値の光を出力する。ELディスプレイ2は、ディスプレイ白色点を提供する方法と、白色点信号16として受け取ることができる提供されたディスプレイ白色点及び入力画像信号18に応答するコントローラー20とを更に有する。コントローラー20は、3つの色域画定EL発光体22に対する第1の別個の駆動信号と、2つの追加のEL発光体12、14に対する第2の別個の駆動信号24とを提供し、第2の別個の駆動信号24に対応するそれぞれの輝度値は、各々、入力画像信号と、ディスプレイ白色点と2つの追加の色の2つの疑似黒体点との間の距離との関数である。10

#### 【0017】

本発明では、2つ以上の追加のEL発光体12、14は、色域内であり、高い電力効率を有し、2つの疑似黒体点(pseudo-blackbody point)を生成することができ、それらの疑似黒体点は、広範囲の所望の白色点を一括することができるように十分な大きさの距離で分離している。図15は、単一白色発光体の色度座標の、所望のディスプレイ白色点からの距離の関数として、赤色光、緑色光、青色光及び白色光を放出するEL発光体を有するELディスプレイの平均消費電力を示す。この値は、2つの異なる白色EL発光体に対してプロットされており、1つはD65(例えば6500Kの色温度)に近い白色点を有し、1つは10,000ケルビンの色温度である白色点を有している。この図が示すように、ディスプレイ白色点がD65であり、発光体がD65に近い色度座標を有する場合、ディスプレイの消費電力は低くなり、多くの場合点500によって示すように最低に近くなり、白色発光体の色又はディスプレイ白色点の色が変化するときはいつでも増大し、それにより、1931CIE色度図における色度座標間の距離が、点504に近い0.05を超えるときはいつでも、電力は10パーセントを超えて増大する。同じ関係が、点502に示すようにディスプレイ白色点が10,000ケルビンであり、ディスプレイ白色点もまた10,000ケルビンである場合に存在する。すなわち、この点502は、10,000ケルビンのディスプレイ白色点に対する最小電力に近い低電力を示す。この場合もまた、ディスプレイ白色点から0.05に近い距離を有する点506。これらの2つの相関色温度間の距離は0.05を超え、したがって、これらの2つの白色点でレンダリングされる画像を提供する、単一白色発光体を有するいかなるディスプレイも、1つのディスプレイ白色点でいくつかの画像を生成し第2のディスプレイ白色点で他の画像を生成する必要がある場合、消費電力が増大することになる。本発明によるEL発光体の構成を用いる場合、所望のディスプレイ白色点で中間色を高効率でレンダリングするために最も近い疑似黒体点が使用されるように、ELディスプレイ2は、入力画像信号をELディスプレイ2のEL発光体6、8、10、12、14に提供することができることが確認された。203040

#### 【0018】

大部分の画像セットは多数の中間色を含むため、所望のディスプレイ白色点が変化する際に別個の疑似黒体点を形成するEL発光体12、14間でエネルギーをシフトさせることができることにより、ELディスプレイ2の消費電力を、ディスプレイ白色点に応じて比較的変化しないまま維持することができる。大部分の通常の画像セットに対して、ディスプレイ白色点に近い单一の色域内EL発光体のみを有する通常のELディスプレイ2では、この单一のEL発光体が、通常は赤色光、緑色光及び青色光を放出するEL発光体6、8、10の発光面積の2倍近く又はそれを上回る非常に大きい開口率を有する必要があることも確認された。本発明を採用することにより、サイズの等しいEL発光体6、8、10、12、14を適用するが、赤色光、緑色光及び青色光を放出するEL発光体6、850

、10によって画定される色域内の複数のEL発光体12、14を提供することによって寿命を延長することにより、ELディスプレイ2の寿命が延長される。

#### 【0019】

本発明の文脈において、用語「疑似黒体点」は、黒体軌跡に「近い」色度座標によって指定される2つ以上の光の色を指す。正確に2つの追加の発光体を有する本発明のディスプレイシステムでは、これらの疑似黒体点は、これらの2つの追加のEL発光体12、14によって放出される光の色に対応し、これらの2つの追加のEL発光体12、14によって放出される光の色が黒体軌跡に「近い」ことを必要とする。3つ以上の追加のEL発光体12、14を有する本発明のディスプレイシステムでは、これらの疑似黒体点は、個々の追加のEL発光体、又は追加のEL発光体のうちの少なくとも2つからの光の組合せによって形成される光の色に対応する。追加のEL発光体のうちの2つ以上からの光を結合することによって「疑似黒体点」が形成される場合、EL発光体は、黒体軌跡に「近い」適切な疑似黒体点を形成するよう適切な色の光が形成されるように、黒体軌跡にわたるべきである。10

#### 【0020】

用語「黒体軌跡」は、特定の色空間で黒体温度が変化する際に黒体の色がとる経路又は軌跡を指す。本発明の文脈では、疑似黒体点は、標準CIE1931色度図に示すように、黒体軌跡上の最も近い点の±0.05のユークリッド距離内にあるときに黒体軌跡に「近い」。より具体的には、本発明の文脈では、黒体軌跡に「近い」色度座標は、5000度～10,000ケルビンの色温度を有する黒体放射体によって指定されるように、黒体軌跡における最も近い点から±0.05の1931色度図内のユークリッド距離を有する。20

#### 【0021】

用語「相関色温度」は、色の特性であり、知覚される色が、同じ輝度値における同じ観察条件下での所与の色のそれに最も類似している黒体放射体の温度を指す。任意の色の相関色温度は、1976CIE均等色度空間内においてその色から最短ユークリッド距離を有する黒体放射体の温度として計算される。本発明の文脈における用語「放射効率」は、電気エネルギーが可視スペクトル内で電磁放射、すなわち波長が380nm～750nmである電磁放射に変換される際の効率である。本発明のEL発光体の場合、この値は、ディスプレイから放出される380nm～750nmの波長の電磁エネルギーのワットの、EL発光体を刺激するために提供される電力のワット又は電流のアンペアに対する比として指定される。この量は、EL発光体によって放出される光束の、EL発光体を刺激するために用いられる電気の量に対する比である「発光効率」とは別である。発光効率は、通常、ルーメン/ワット又はカンデラ/アンペアを単位として提供され、それは、「発光効率」が、電磁エネルギーの種々の波長に対する人間の眼の変化する感度に影響を与える調整を含むためである。30

#### 【0022】

本発明では、ディスプレイ白色点を指定する白色点信号16をコントローラー20に提供する任意の装置を有する、ディスプレイ白色点を提供する構造が提供される。一構成では、この構造は、ELディスプレイ2に提供されるユーザーメニューと、ディスプレイ白色点のオプション間で選択するユーザー入力デバイスとを有している。図2は、1つのこうしたメニュー40を示す。このメニューでは、ユーザーに対し、ディスプレイ白色点を選択する複数のオプション42、44、46が与えられる。これらのオプションは、一般に、単一の選択オプション42を示し、ユーザーが、マウス又はボタン等の入力デバイスを用いて残りのオプション44、46のうちの1つを選択することができるようとする。ユーザーにはまた、ユーザーが自身の所望の選好を示したことを示す別個のコントロール48に対するアクセスを与えることができる。これらのオプションは、いくつかの構成では、図2に示すようにグラフィカルユーザーインターフェースを介して提供される。代替的に、ディスプレイは、単一のボタンを有することができ、それは、押下されると、ディスプレイの白色点の色温度を変化させる。図2に示すメニュー40により、ユーザーは色4050

温度を明示的に選択することができるが、この明示的な制御は必須ではなく、代替構成では、ユーザーに対し、例えばシネマモード（6500Kを推測）及び飽和色モード（9300Kを推測）等のオプションを提供することにより、白色点選択の暗示的な制御を可能にする代替的なオプションが提供される。ディスプレイ白色点の直接的なユーザーの操作の他に、他の構成でディスプレイ白色点を提供する構造は、入力画像信号18に関連する信号である。例えば、いくつかの構成では、特定のディスプレイ白色点を想定してビデオ信号が符号化される。このディスプレイ白色点は、このビデオ信号に関連するメタデータで符号化される。ビデオ信号はディスプレイに提供され、それにより、入力画像信号18と同様にディスプレイ白色点（メタデータで符号化される）が提供される。さらに、コントローラー20は、入力画像信号18の信号源に基づいてディスプレイ白色点を推測することができる。例えば、標準ビデオポート（例えばSビデオポート）を介して提供される入力画像信号18を、6500K等のディスプレイ白色点を有するように推定することができるが、コンピューティングプラットフォーム（例えばVGAポート）により密接に関連するポートを介して提供される入力画像信号18を、9300K等、異なるディスプレイ白色点を有するように推定することができる。  
10

#### 【0023】

本発明の一構成では、ELディスプレイはELディスプレイパネルを有することができ、それは、カラーフィルターのアレイとともに白色光を放出するEL発光体から形成される。種々のカラーフィルターが採用されることにより、赤色光、緑色光、青色光及び2つの追加の色の光を放出するEL発光体が形成される。図3に、1つのこうしたディスプレイパネルの断面を示す。この構成に示すように、ELディスプレイパネル50は、駆動層54が形成される基板52を有する。この駆動層54は、各発光体に電流を提供する、アクティブマトリックス回路部等の電子回路を含む。そして、任意の広帯域発光をフィルタリングして狭帯域の赤色光、緑色光及び青色光をそれぞれ形成するように、狭帯域カラーフィルター56、58、60が形成される。いくつかの構成では、追加の色の光を提供するように追加の広帯域カラーフィルター62が形成される。任意の広帯域発光をフィルタリングして第2の追加の色の光を形成するように、第2の広帯域カラーフィルター（図示せず）を任意選択で形成することができるが、こうしたカラーフィルターは必須ではない。カラーフィルターの領域において厚さの変動を低減するために、平滑層64を更に提供することができる。第1の電極66が、通常、カラーフィルターの各々によって画定される領域の内側に形成され、絶縁体68が、通常、短絡を低減するように電極のセグメント間に形成される。そして、第1の電極の上に、広帯域光を放出するEL発光層70を形成することができる。このEL発光層70は、通常、通常少なくとも正孔輸送層、発光層及び電子輸送層を有する多層積層体を含む。発光層70は、通常、複数種の発光構造又は分子を有し、各種が、広帯域発光を形成するように可変波長の狭帯域の光を放出する。最後に、EL発光層の第1の電極66とは反対側に、第2の電極72が形成される。動作中、第1の電極66及び第2の電極72は、電位を提供し、EL発光層70を通る電流の流れを促進し、EL発光層70は、この層を通過する電流に応じて広帯域光を放出する。こうした構造では、第2の電極72は、通常、アルミニウム等の反射性金属から形成される。第1の電極66は、通常、酸化インジウムスズ等の透明酸化物から形成され、EL発光層70によって放出される光は、通常、矢印によって示す方向74に放出される。しかしながら、これは必須ではなく、それは、第2の電極72の反対側にカラーフィルターを形成することができ、第2の電極72を透明又は半透明とすることができます、第1の電極66を反射性とすることができます。図1の6、8、10、12及び14として示す、ELディスプレイ50内の個々のEL発光体は、第1の電極66及び第2の電極72のパターンによって画定され、それにより、個々のEL発光体が、EL発光体の2次元アレイを画定するようにパターニングされる第1の電極66及び第2の電極72の重なる領域によって形成される。図示するように、このデバイスは、3つの色域画定発光体の各々のためのカラーフィルター56、58、60と、2つの追加の発光体のうちの一方のためのカラーフィルター62とを有している。  
20  
30  
40  
50

## 【0024】

EL発光層70によって提供される広帯域光は、図4の80等のスペクトルを提供することができる。図1の追加のEL発光体12、14のうちの一方は、光のスペクトルが、色域画定EL発光体6、8、10の色域内でありかつ黒体軌跡に近い色度座標を有するようなものであるとすれば、カラーフィルターなしにこの光を放出することができる。図4に示すスペクトル80を有する光は、色度座標が0.326、0.346であり、それらは、5800ケルビンの相関色温度において黒体軌跡から0.005のユークリッド距離を有している。第2の追加のEL発光体12、14は、何らかの形態のカラーフィルターを有する。このカラーフィルター、例えば図3の62は、図4のスペクトル82を有する染料又は顔料ベースのカラーフィルターである。しかしながら、このフィルターを、デバイスの層又は他の既知の構造内に光干渉の設計により形成することができる。図4に示すELスペクトル80と組み合わせてスペクトル82を有するカラーフィルターを採用することにより、EL発光体はスペクトル84を有することになる。スペクトル84を有する光は、色度座標0.275、0.290を有し、それは、10,500ケルビンの相関色温度において黒体軌跡から0.0016のユークリッド距離を有する。

## 【0025】

EL発光層70が、スペクトル80を有する光を提供し、2つの追加の発光体を形成するようにカラーフィルターなしで、かつスペクトル82を有するカラーフィルターありで採用されるとともに、3つの通常の狭帯域フィルターを備えるように採用される場合、結果としてのELディスプレイは、図5に提供する1931CIE色度座標を有する色を生成するEL発光体を提供する。この図に示すように、長波長光、中波長光及び短波長光を通すために適切な狭帯域カラーフィルターを選択することにより、対応する色域画定EL発光体は、赤色EL発光体、緑色EL発光体及び青色EL発光体に対する色度座標90、92及び94を有する光を生成する。これらの座標は、これらの3つの色の光の組合せを介して形成することができる色を指定する色域96を決定する。図5はまた、5000ケルビン～25000ケルビンの色温度に対する黒体軌跡98の一部も示す。それぞれスペクトル80及び84を有する光によって提供される色度座標100及び102も示し、それらは、本発明による疑似黒体点を提供する。これらの疑似黒体点は、色域画定原色によって提供される色域内にあることに加えて、黒体軌跡の近くにあり、2000ケルビンを超えて異なる相関色温度も有し、追加の発光体のうちの1つの疑似黒体点の1つが、6500ケルビン以下の相関色温度を有し、追加の発光体のうちの第2の発光体の第2の疑似黒体点が8000ケルビン以上の相関色温度を有する。この構成において、狭帯域透過フィルターは、色域画定原色をフィルタリングするため、それらの最終的な放射効率を大幅に低減する。0.0122W/Aの効率を有する広域発光体の場合、赤色EL発光体、緑色EL発光体及び青色EL発光体は、0.00225W/A、0.00163W/A及び0.00220W/Aの放射効率を有する。しかしながら、追加のEL発光体は、フィルタリングされないか又は広帯域フィルターを用いてフィルタリングされるため、大幅に高い放射効率を有し、0.00642W/A及び0.0122W/Aの放射効率を有する。したがって、各EL発光体は、それぞれの放射効率を有し、2つの追加の発光体の放射効率は、各々、色域画定EL発光体のそれぞれの放射効率のすべてより高い。

## 【0026】

上記の例では、ELディスプレイ50におけるEL発光層70は、相関色温度が低いスペクトル発光80を有するものと推定され、カラーフィルター62を用いて、より高い色温度を達成するように放出された光が変更された。しかしながら、これは必須ではなく、本発明のシステムは、より低い相関色温度を取得するように、カラーフィルターとともに本来高い相関色温度を有する発光体を用いて形成される。図6は、高い相関色温度、特に8000ケルビンを有するEL発光体に対する発光体スペクトル110と、発光体スペクトル110から短波長エネルギーを低減するためのフィルターのスペクトル112とを提供する。このフィルターを適用することにより、EL発光体の発光体スペクトル110をフィルタリングするために、4900ケルビンの相関色温度のカラーフィルタースペクト

ル 112 を有するカラーフィルターと組み合わせて、EL発光体に対してフィルタリングされた発光体スペクトル114が得られる。赤色光、緑色光及び青色光を形成するために、通常のカラーフィルター56、58、60とともに、カラーフィルタースペクトル112を有する図3のカラーフィルター62とともに発光体スペクトル110を有する図3のEL発光層70を提供することにより、図7に示す色度座標が得られる。図示するように、発光体スペクトル110とともに通常のカラーフィルターにより、色度座標120、122、124を有する赤色発光、緑色発光及び青色発光がもたらされ、それら座標により色域126が形成される。追加のEL発光体のうちの1つにおけるフィルタースペクトル112を有するカラーフィルターを適用することにより、色度座標130が得られ、スペクトル110を有するフィルタリングされていないEL発光により、色度座標132が提供され、それらの各々は黒体軌跡128の近くにある。この組合せにより、フィルタリングされていない発光体のユークリッド距離は、黒体軌跡から0.020の距離であり、フィルタリングされた発光体は、黒体軌跡からの距離が0.0012である。結果としてのEL発光体は、相対的な放射効率が、色域画定EL発光体の場合は0.0099W/A、0.0104W/A及び0.0156W/Aであり、追加のEL発光体の場合は0.073W/A及び0.0366W/Aである。10

#### 【0027】

上記の構成では、追加のEL発光体のうちの少なくとも1つがカラーフィルターを含むように形成されているが、これは必須要件ではない。図8に示す本発明の別の構成では、ELディスプレイパネル140は、カラーフィルターのアレイとともに白色光を放出するEL発光体から形成されている。図示するように、種々のカラーフィルターが採用されることにより、赤色光、緑色光及び青色光を放出するEL発光体が形成されている。しかしながら、他の構成では、追加のEL発光体の色は、ELディスプレイパネル140内の光共振器の長さを調整することによる等、他の方法を用いて形成される。図示するように、ELディスプレイパネル140は、通常、駆動層144が形成されている基板142を有する。この駆動層144は、各基本発光体に電流を提供するように、アクティブマトリックス回路等の電子回路を有する。第1の電極146が、電極のセグメント間の短絡を低減するための絶縁体148とともに形成されている。20

#### 【0028】

第1の電極146の上に、変厚非発光層166が形成されている。この変厚非発光層は、比較的に透明であり、第1の追加のEL発光体、例えば領域168によって示すEL発光体の厚さが、第2の追加のEL発光体、例えば領域170によって示すEL発光体の厚さと異なる。この変厚非発光層166の目的は、ELディスプレイデバイスの光学構造内に異なる光共振器長をもたらすことである。30

#### 【0029】

そして、第1の電極及び変厚非発光層166の上に、広帯域光を放出するようにEL発光層150を形成することができる。このEL発光層150は、通常、少なくとも正孔輸送層、発光層及び電子輸送層を含む多層積層体を有する。EL発光層150内の発光層は、通常、多種の発光構造又は分子を含み、各種が、広帯域発光を形成するように、可変波長の狭帯域の光を放出する。EL発光層の第1の電極146とは反対側に、第2の電極152が形成される。動作中、第1の電極146及び第2の電極152は、電位を提供し、EL発光層150を通る電流の流れを促進し、EL発光層150は、この層を通過する電流に応じて広帯域光を放出する。こうした構造では、第2の電極152は、通常、酸化インジウムスズ又は薄銀等の材料を含む、透明材料又は半透明材料から形成される。第1の電極146は、通常、アルミニウム等の反射性金属から形成される。そして、デバイスを、低屈折率176、例えば発光領域内の第2の電極152の上方の空隙を含むように設計することができる。この低屈折率層176は、例えば、第2の電極152の上方に第2の基板162を付与することによって形成される。この第2の基板162は、この構成では平滑層160とともに発光層150から放出される広帯域光をフィルタリングする狭帯域カラーフィルター154、156及び158を含むように作成される。この構成では、狭4050

帯域カラーフィルター 154、156、158は、広帯域発光をフィルタリングすることにより、赤色光、緑色光及び青色光を提供する。

### 【0030】

この構成により、EL発光層150において生成される光を、矢印164の方向に放出することができる。そして、狭帯域カラーフィルター154、156、158は、任意の広帯域発光をフィルタリングしてそれぞれ狭帯域赤色光、緑色光及び青色光を形成するようになる。第2の広帯域カラーフィルター(図示せず)を、任意選択で、任意の広帯域発光をフィルタリングして追加のDL発光体のうちの一方又は両方を形成するようになることができるが、こうしたカラーフィルターは必須ではない。

### 【0031】

ここで、変厚非発光層166に関連してさらなる詳細を提供することができる。この変厚非発光層の厚さを選択することにより、各EL発光体に対する光共振器長は、いくつかの波長の光を他の波長の光に比較して優先的に放出するように設計されている。本発明のデバイスでは、光共振器長は、領域170によって示すもの等、追加のEL発光体のうちの第1のEL発光体が短波長光を優先的に放出するように、この変厚非発光層166の厚さを変更することによって選択される。追加のEL発光体のうちの第2のEL発光体は、中波長光又は長波長光を優先的に放出する。このデバイス等のデバイスでは、光共振器長は、第1の電極146の上部(すなわち、第1の電極146とEL発光層150との間の中間面)から第2の電極152の上部(すなわち、第2の電極層152と低屈折率層176との間の中間面)までの距離である。したがって、この非発光層166は、追加のEL発光体領域168における厚さが第2の追加のEL発光体領域170における厚さとは異なる。一構成では、この非発光層166は、透明な無機導電体である。例えば、酸化インジウムスズ等の金属酸化物が、既知の方法を用いて第1の電極146の上部で、この変厚発光層166を形成するようにパターニングされる。EL発光層が有機化合物を含む別の例では、この変厚非発光層166は、シャドーマスクにより又はレーザー転写技法によりパターニングされる、NPB等の有機半導体である。さらに他の構成、特にEL発光層が量子ドット等の無機材料を含む構成では、この変厚発光層166は無機半導体である。

### 【0032】

第1の追加のEL発光体領域168と第2の追加のEL発光体領域170との間でこの変厚非発光層166の厚さを変更することにより、本発明により疑似黒体点を指定する色度座標を有する2つの追加の色の光を提供することができる。しかしながら、赤色光、緑色光及び青色光を放出するEL発光体間でこの層166の厚さを変更することも更に有利である。特に、赤色EL発光体、緑色EL発光体及び青色EL発光体の効率は、領域174によって示す青色光を形成する色域画定EL発光体内の非発光層166の厚さが、色温度が低い方の追加のEL発光体内の非発光層の厚さより、領域170によって示す色温度が高い方の追加のEL発光体内の非発光層166の厚さに近い場合に向かう。色温度が高い方のEL発光体の形成は、短波長光、特に420nm以下の波長の光を優先的に放出するように共振器長を設計することによって達成される。本発明のディスプレイを完成するために必要なステップの数を低減するために、領域168における第1の追加のEL発光体が第2の追加のEL発光体領域170におけるEL発光体より高い、高い方の相関色温度を有する場合、青色光を放出する色域画定EL発光体内の変厚非発光層の厚さは、第1の追加のEL発光体領域168内の非発光層の厚さに等しくなる。領域172a、172bによって示す、赤色光又は緑色光を形成する色域画定EL発光体内の非発光層の厚さが、色温度の高い方の追加のEL発光体内の非発光層の厚さより、色温度の低い方の領域168によって示す追加のEL発光体内の非発光層の厚さに近いことが更に有用である。色温度の低い方のEL発光体の形成は、中波長光又は低波長光、特に500nm~600nmの波長の光を優先的に放出するように共振器長を設計することによって得られる。この場合もまた、この変厚層を作成するために必要なステップの数を低減するために、第1の追加のEL発光体領域168におけるEL発光体が、第2の追加のEL発光体領域170におけるEL発光体より高い相関色温度を有する場合、赤色光又は緑色光を放出する色

10

20

30

40

50

域画定 E L 発光体内の非発光層の厚さは、第 2 の追加の E L 発光体領域 170 内の非発光層の厚さに等しくなる。特に好ましい構成では、赤色光及び緑色光を放出する色域画定 E L 発光体の両方の領域 172a、172b 内の非発光層の厚さは、第 2 の追加の E L 発光体 170 内の非発光層の厚さに等しくなる。

#### 【 0 0 3 3 】

図 8 に示すデバイスは、基板と反対の方向に光を放出する上部発光構造を採用している。しかしながら、これは必須ではなく、本発明の E L ディスプレイのいくつかの構成を達成するように、底部発光構造に変厚非発光層 166 が採用される。図 8 に示すように上部発光 E L デバイス内の適切な位置に非常に低屈折率の層 176 を含めることがより単純である場合もあるが、本発明の第 1 の追加の E L 発光体領域 168 と第 2 の追加の E L 発光体領域 170 との間に比較的小さい色変化しか必要でないため、低屈折率層 176 が空気程度に低い屈折率を有する必要はない。したがって、デバイスの層内に固体材料を含めるることは、これらの材料の屈折率が発光層 150 の屈折率より低い限り、低屈折率層 176 を形成するのに有用である。底部発光 O L E D デバイスでは、駆動層 144 内に通常形成される材料は、低屈折率層 176 を提供することができる。10

#### 【 0 0 3 4 】

本発明を十分に理解するために、図 1 のコントローラー 20 の説明に再び戻る必要がある。上述したように、このコントローラー 20 は、提供されたディスプレイ白色点（信号 16 で提供される）と入力画像信号 18 とに応答して、3 つの色域画定 E L 発光体 6、8、10 に対する第 1 の別個の駆動信号 22 と、2 つの追加の E L 発光体 12、14 に対する第 2 の別個の駆動信号 24 を提供し、そこでは、第 2 の別個の駆動信号に対応するそれぞれの輝度値は、各々、入力画像信号と、ディスプレイ白色点と 2 つの追加の E L 発光体 12、14 の疑似黒体点との間の距離との関数である。特に、入力画像信号が提供されたディスプレイ白色点に対応する場合、コントローラーは、提供されたディスプレイ白色点の色度座標に最も近い疑似黒体点を有する追加の E L 発光体が、提供されたディスプレイ白色点の色度座標から最も遠い疑似黒体点を有する追加の発光体より高い輝度値を有するように、第 2 の別個の駆動信号を提供する。コントローラー 20 は、この結果を達成するために多数の方法を採用することができる。20

#### 【 0 0 3 5 】

図 9 に、本発明の E L ディスプレイにおいて有用なコントローラーを示す。図示するように、コントローラー 180 は、入力画像信号 182 を受け取る入力画像信号受取ユニット 184 を有している。このユニットは、入力画像信号 182 を解凍し入力画像信号 182 を本技術分野において既知である方法を用いて 3 色チャネル線形強度に変換する等、任意の基本復号ステップを実行することができる。所望のディスプレイ白色点の色を示す信号 186 を受け取る白色点受取ユニット 188 も提供される。所望のディスプレイ白色点に基づいて、適合行列選択ユニット 190 は、色変換、通常は、入力画像信号を所望のディスプレイ白色点まで回転させる  $3 \times 3$  行列を選択する。適合行列適用ユニット 192 は、その後、この変換を復号された入力画像信号に適用して、入力画像信号を所望のディスプレイ白色点に正規化する。白色点受取ユニット 188 によって受け取られたディスプレイ白色点に基づき、第 1 正規化行列確定ユニット 194 は、その後、適切な正規化行列を選択する。この選択プロセス中、ユニット 194 は、2 つの追加の E L 発光体のうちのいずれがディスプレイ白色点の色度座標から最も遠い疑似黒体点を有するかを判断し、適合行列適用ユニット 192 の出力をディスプレイ白色点から、ディスプレイ白色点から最も遠い疑似黒体点を有する追加の E L 発光体の色度座標まで回転せしように、行列を選択又は計算する。そして、第 1 の正規化行列適用ユニット 196 により、適合行列の適用後、入力データストリームに確定された行列が適用される。そして、最小値確定ユニット 198 により、第 1 の正規化行列の適用後に、画像信号の各画素に対して 3 色チャネルの最小値が確定される。そして、第 1 の正規化行列の適用後、最小値減算ユニット 200 を用いて、各画素に対して 3 チャネル信号の各チャネルから最小値が減算される。そして、この最小値が、最小値加算ユニット 202 によって、所望のディスプレイ白色点の色度座標304050

から最も遠い疑似黒体点を有する E L 発光体に対応する追加のカラーチャネルに対する強度に加算される。そして、第 2 の正規化行列確定ユニット 204 は、3 つの非ゼロ色成分の色座標を第 2 の疑似黒体点の色まで回転させるように行列を確定する。そして、第 2 の正規化行列適用ユニット 206 は、この行列を適用して、最小値加算ユニット 202 後の 3 つの非ゼロ色成分の色座標を、所望のディスプレイ白色点の色度座標に最も近い色度座標を有する E L 発光体の疑似黒体点まで回転させる。第 2 の最小値確定ユニット 208 もまた、各画素に対して結果としての 3 つの非ゼロチャネルの最小値を確定する。その後、この最小値は、最小値減算ユニット 210 によって、第 2 の正規化行列ユニットを適用した後に取得された信号から減算される。そして、最小値加算ユニット 212 が適用されることにより、ディスプレイ白色点 132 の色度座標に最も近い色度座標を有する E L 発光体に対応する第 5 のカラーチャネルにこの最小値が加算される。その後、最小値減算ユニット 200、212 によって提供される 2 つのゼロ値は、入力画像信号における残りの 3 つのカラーチャネルに対する結果としての値のための非ゼロ値とともに用いられることにより、第 1 及び第 2 の駆動信号形成ユニット 214 によって第 1 の駆動信号 216 が形成される。そして、第 1 及び第 2 の駆動信号形成ユニット 214 により、2 つの追加のチャネルに対する値を用いて第 2 の駆動信号 218 が形成される。このデータを適切にフォーマット設定することに加えて、このユニット 214 はまた、最小値加算ユニット 212 によって提供される線形強度値を、E L ディスプレイ内の E L 発光体を駆動するために用いられるコード値、電圧又は電流に変換するために必要な任意の変換を適用する。この方法が適切に適用され、かつ入力画像信号が、等しい R 値、G 値及び B 値を有する通常の RG B 信号である（すなわち、入力色が白色であり、したがって提供されたディスプレイ白色点に対応する）場合、かつ発光体のうちの 1 つに対する疑似黒体点が所望のディスプレイ白色点に等しいか又は非常に近い場合、第 1 の駆動信号及び第 2 の駆動信号は、実際に、ディスプレイ白色点に近いか又は等しい疑似黒体点を有する E L 発光体を通して、ディスプレイの輝度のすべてを駆動する。したがって、提供されたディスプレイ白色点の色度座標に最も近い疑似黒体点を有する追加の発光体は、提供されたディスプレイ白色点の色度座標から最も遠い疑似黒体点を有する追加の発光体より高い輝度値を生成する。10  
20

#### 【0036】

本発明のいくつかの構成では、コントローラーは追加の画像処理ステップを実行することができる。例えば、ディスプレイ白色点は、指定又は推測される対応する輝度値を有することができ、コントローラーは、入力画像信号に応じてディスプレイ白色点の輝度値を調整することができる。一例では、入力画像信号 182 は、一連の画像又はビデオフレームを構成する画素のアレイに対して 3 つのカラーチャネルを含むことができる。コントローラー 180 は、図 10 に示すように任意のユニット 220、222、224 及び 226 を更に含むことができる。最大値確定ユニット 220 は、最小値加算ユニット 212 がその計算を実行した後に、各チャネルに対して各フレームの最大非ゼロ強度値を確定することができる。その後、比確定ユニット 222 は、各フレームにおける各チャネルに対し可能な最大強度値と最大非ゼロ強度値との比を計算することができる。そして、最小比確定ユニット 224 は、これらの比の最小値を確定することができる。最後に、値スケーリングユニット 226 は、最小比確定ユニット 224 によって確定される最小比により最小値加算ユニット 212 からもたらされる強度値をスケーリングすることができる。このスケール値は、常に 1 以上となる。したがって、図 10 のコントローラー 180 は、明るい飽和色を含む画像が低い最小比値を有する傾向にあるため、入力画像信号の飽和に応じて、各フレームに対してディスプレイ白色点の輝度値を調整する。入力画像信号に応じてディスプレイ白色点の輝度値を調整する同様の方法は、参照により本明細書に援用される、Ronald S. Cok 他による「Converting Three-Component To Four-Component Image」と題する 2008 年 7 月 16 日に出願された米国特許出願第 12 / 174,085 号に述べられている。30  
40

#### 【0037】

本発明の主な利点のうちの 1 つは、ディスプレイが、ディスプレイの白色点が変更され50

ると同様の量の電力を消費するということである。図6に示すものに類似する発光を有するディスプレイパネルを採用することにより、ディスプレイは、色域内の光を放出する従来技術において既知である単一の追加のEL発光体のみを有するか、又は本発明の2つの追加のEL発光体を備えるように構成される。これらのディスプレイの各々に対する電力を、表1において、ディスプレイ白色点に応じて示す。この例では、RGBW系の単一白色発光体は、8000ケルビンの相関色温度を有する。したがって、RGBWディスプレイがこの単一白色発光体を用いて構成される場合、ディスプレイの最小電力は、8000ケルビンに近い色温度に対して発生し、他の色温度に対して増大する。図示するように、ディスプレイの白色点が10,000ケルビンである場合、消費電力は3.9Wであり、ディスプレイの色温度が6500度Kに設定される場合、10パーセントを超えて増大して、4.35Wまで増大する。しかしながら、本発明の例では第2の追加の発光体が提供される場合、電力は、10,000Kにおけるわずか3.65Wから6500Kにおける3.73Wまで増大し、電力の変化はわずかに2%である。さらに、第2の発光体が追加されると、消費電力は概して低くなり、6500度ケルビン条件では14パーセント低い電力が提供される。

## 【0038】

## 【表1】

	6500K	7500K	10,000K
RGBW	4.35W	4.05W	3.90W
発明の例	3.73W	3.61W	3.65W

## 【0039】

別の構成では、本発明の図11のELディスプレイ302は、3色入力画像信号320を受け取るように適合されている。このELディスプレイ302は、それぞれ赤色光、緑色光及び青色光を放出するように基板304に形成された3つの色域画定EL発光体306、308、310を有している。3つの色域画定EL発光体の色度座標は、色域を画定し、各EL発光体は、対応する駆動信号に応じて対応する輝度値の光を出力する。シアン、マゼンタ及びイエローの光をそれぞれ放出する3つの追加の（シアン、マゼンタ及びイエロー）EL発光体316、314、312も含まれる。このELディスプレイ302では、各追加のEL発光体312、314、316は、色域画定原色306、308、310の色域内にあり、それぞれの色度座標を有している。このELディスプレイにおいて、シアンEL発光体316の色度座標とマゼンタEL発光体314の色度座標の間に引かれた線は、黒体軌跡と交差して第1の疑似黒体点を画定する。イエローEL発光体312の色度座標とマゼンタEL発光体314の色度座標との間に引かれた線は、黒体軌跡と交差して第2の疑似黒体点を画定する。黒体軌跡に沿った第1の疑似黒体点と第2の疑似黒体点との間の距離は2000Kを超える。追加のEL発光体の各々は、対応する駆動信号に応じて対応する輝度値の光を出力する。ELディスプレイ302は、白色点信号322に応じてディスプレイ白色点を提供する構造と、提供されたディスプレイ白色点及び入力画像信号320に応答して、3つの色域画定EL発光体306、308、310に対する第1の別個の駆動信号324、及び3つの追加のEL発光体312、314、316に対する第2の別個の駆動信号326を提供するコントローラー318とを更に有する。本発明では、第2の別個の駆動信号316に対応するそれぞれの輝度値は、各々、入力画像信号320と、ディスプレイ白色点の色度座標と第1の疑似黒体点及び第2の疑似黒体点との間の距離との関数である。いくつかの構成では、入力画像信号320が提供されたディスプレイ白色点に対応する場合、提供されたディスプレイ白色点の色度座標に最も近い疑似黒体点を画定する追加の発光体の輝度値の合計は、提供されたディスプレイ白色点から最も遠い疑似黒体点を画定する追加の発光体の輝度値の合計より高い。

## 【0040】

図12は、図11のディスプレイにおけるディスプレイパネルの断面を示す。ディス

10

20

30

40

50

レイパネル 340 は基板 342 を有している。この基板の上に駆動層 344 が形成されている。基板の上にカラーフィルター 346、348、350、352、354 が形成されており、平滑層 356 が付与されている。図 12 に示すように、赤色 EL 発光体、緑色 EL 発光体、青色 EL 発光体並びにシアン、マゼンタ及びイエローのうちの 2 つの EL 発光体に対応する異なるスペクトルを有する 5 つのカラーフィルターを適用することにより、ディスプレイパネル 340 上に 6 つの EL 発光体が形成される。これらのカラーフィルターのうちの 3つ 346、348 及び 350 は、本発明のディスプレイの色域画定原色を形成する狭帯域カラーフィルターである。これらのカラーフィルターのうちの 2つ 348 及び 350 は、広帯域光を効率的にフィルタリングする広帯域カラーフィルターである。広帯域フィルターを提供する第 6 のフィルターを適用して第 3 の色域内 EL 発光体を形成することができるが、このフィルターは必須ではない。したがって、ディスプレイは、3 つの色域画定 EL 発光体及び 3 つの追加の EL 発光体のうちの正確に 2 つの各々に対して対応するカラーフィルターを有する。平滑層 344 の上には、第 1 の電極 358 が絶縁体 360 とともに形成されている。第 1 の電極 358 の上には、EL 発光層 362 が形成され、EL 発光層 344 の上には、第 2 の電極 364 が形成されている。このデバイスでは、各 EL 発光体内で放出される光は、矢印によって示すように方向 366 に移動する。望ましい構成では、フィルター内の EL 発光体は、通常、イエローバイアス又はシアンバイアスを有する光を放出する。フィルター内の EL 発光体が、イエローバイアスを有する光を放出する場合、高帯域フィルター 348、350 はシアンフィルター及びマゼンタフィルターとなる。フィルターのない EL 発光体がシアンバイアスを有する光を放出する場合、広帯域フィルター 348、350 はイエローフィルター及びマゼンタフィルターとなる。  
10  
20

## 【0041】

図 13 は、波長の関数として広帯域発光体の発光スペクトル 380 を示す。この特定の発光体は、イエローバイアスを有し、色度座標が 0.326、0.346 であり、相関色温度が約 5800 ケルビンである。図 13 には、本発明の一構成を実施するのに有用である、それぞれシアンカラーフィルター及びマゼンタカラーフィルターに対するカラーフィルタースペクトル 382、384 も示されている。しかしながら、発光体がシアンバイアスを有していた場合、マゼンタカラーフィルター及びイエローカラーフィルターを含むことが必要であることが認識されるべきである。

【0042】  
30

図 14 は、狭帯域赤色カラーフィルター、狭帯域緑色カラーフィルター及び狭帯域青色カラーフィルター、並びに図 13 からのスペクトル 382 及び 384 を有する広帯域フィルターとともに、発光スペクトル 380 を有する広帯域発光体を適用することによって達成される点を含む、1931 CIE 色度図を提供する。図 14 に示すように、図 12 の 340 等のディスプレイパネルは、色度座標 390、392 及び 394 を有する赤色光、緑色光及び青色光を放出する EL 発光体を含むこれらのフィルターを採用して形成される。EL 発光体に対する色度座標 390、392 及び 394 が色域 396 を形成する。この色域内に、それぞれシアン EL 発光体、マゼンタ EL 発光体及びイエロー EL 発光体に対する色度座標 398、400、402 がある。シアン EL 発光体の色度座標 398 とマゼンタ EL 発光体の色度座標 400 との間に線 404 が引かれており、それは、黒体軌跡 408 と交差して第 1 の疑似黒体点 406 を画定する。この第 1 の疑似黒体点 404 は、黒体軌跡に位置し、約 19,500 ケルビンの色温度を有する。イエロー EL 発光体 402 の色度座標とマゼンタ EL 発光体 400 の色度座標との間に引かれた線 410 は、黒体軌跡 408 と交差して、色温度が約 5800 ケルビンである第 2 の疑似黒体点 412 を画定する。黒体軌跡に沿った第 1 の疑似黒体点と第 2 の疑似黒体点との間の距離は、2000 ケルビンを超え、実際には、この例では、この距離は約 14,000 ケルビンである。  
40

## 【0043】

上記の構成のように、ディスプレイパネル 340 を採用する本発明の EL ディスプレイは、ディスプレイ白色点を提供する構造と、提供されたディスプレイ白色点及び入力画像信号に応答するコントローラーとを更に有している。このコントローラーは、3 つの色域  
50

画定 E L 発光体に対する第 1 の別個の駆動信号と、3 つの追加の E L 発光体に対する第 2 の別個の駆動信号とを提供し、そこでは、第 2 の別個の駆動信号に対応するそれぞれの輝度値は、各々、入力画像信号と、ディスプレイ白色点の色度座標と第 1 及び第 2 の疑似黒体点との間の距離との関数である。図 10 に示すコントローラー 180 を、この構成で採用することも可能である。しかしながら、第 1 及び第 2 の駆動信号形成ユニット 214 は、これらの強度値の各々を、シアン強度値、マゼンタ強度値及びイエロー強度値に対する 2 つの別個の重み付け値で乗算し、各チャネルに対してこれらを合計することにより、第 1 の疑似黒体点及び第 2 の疑似黒体点に対する強度をシアン強度値、マゼンタ強度値及びイエロー強度値に変換する。これらの重み付け値は、単に、疑似黒体点の各々を形成するために必要な E L 発光体の各々の比を表す。このコントローラーはまた、本技術分野において既知であるように、赤色入力強度値、緑色入力強度値及び青色入力強度値を、シアン E L 発光体、マゼンタ E L 発光体及びイエロー E L 発光体と同様に E L 発光体を画定する赤色域、緑色域及び青色域を駆動する別個の信号に変換する他のアルゴリズムを採用することができる。

#### 【 0 0 4 4 】

このディスプレイ装置の利益を論証するために、この前の例で提供されているような赤色 E L 発光体、緑色 E L 発光体、青色 E L 発光体及び同じ黄白色 E L 発光体を有する E L ディスプレイに対して、消費電力を測定した。この例で説明した E L ディスプレイに対しても消費電力を測定した。これらの電力の測定を、同じ通常の画像セットを用いて行ったが、6500 ケルビン及び 10,000 ケルビンを含む 2 つの異なる色温度で測定した。表 2 に結果の値を示す。この表 2 に示すように、赤色 E L 発光体、緑色 E L 発光体、青色 E L 発光体及び黄白色 E L 発光体を有するディスプレイは、6500 K の色温度に対して約 4.8 W 消費する。しかしながら、この同じディスプレイを用いて色温度が 10,000 K である画像を提供した場合、ディスプレイの消費電力は 5.5 W を上回る値まで大幅に増大した。しかしながら、例で説明したように赤色域画定 E L 発光体、緑色域画定 E L 発光体及び青色域画定 E L 発光体とともにシアン発光体、マゼンタ発光体及び黄白色発光体を有する本発明のディスプレイを用いると、色温度にかかわりなく電力は略等価であり、このディスプレイ構成に対して 4.3 W から 4.4 W までしか増大しない。追加のシアン発光体及びマゼンタ発光体を含めることにより、色温度に関りなく電力は少なくとも 10 % 低減することも注目すべきであり、それらの追加は、主に、ディスプレイの色温度が調整される場合に有用であり、それは、ディスプレイ白色点の変化に対するディスプレイの消費電力の感度を低減し、この例では、ディスプレイが 10,000 ケルビンの白色点まで駆動される場合、消費電力が 20 % 有効に低減するためである。

#### 【 0 0 4 5 】

##### 【表 2】

表 2

	6500K	10,000K
RGBY	4.8W	5.5W
RGBCMY	4.3W	4.4W

#### 【 0 0 4 6 】

図 11 に示す構成例は、3 つの狭帯域フィルター及び 2 つの広帯域フィルターとともに広帯域発光体を提供するが、本発明の要件を満たす E L ディスプレイの他の構成が形成される。これには、さまざまな光共振器構成と、種々の色の発光を有する材料のパターニングとを含むディスプレイが挙げられる。

#### 【 0 0 4 7 】

好ましい構成では、本発明の E L ディスプレイは有機発光ダイオード (OLED) を含み、それは、限定されないが Tang 他による米国特許第 4,769,292 号及び Van Slyke 他による米国特許第 5,061,569 号に開示されている小分子 OLED 又は高分子 O

10

20

30

40

50

LED から構成される。有機発光材料の多くの組合せ及び変形を用いてこうしたパネルを製造することができる。

【0048】

本発明は、特定の好ましい実施形態を特に参照しながら詳細に説明されてきたが、本発明の精神及び範囲内で変形及び変更を実施できることが理解されるべきである。

【符号の説明】

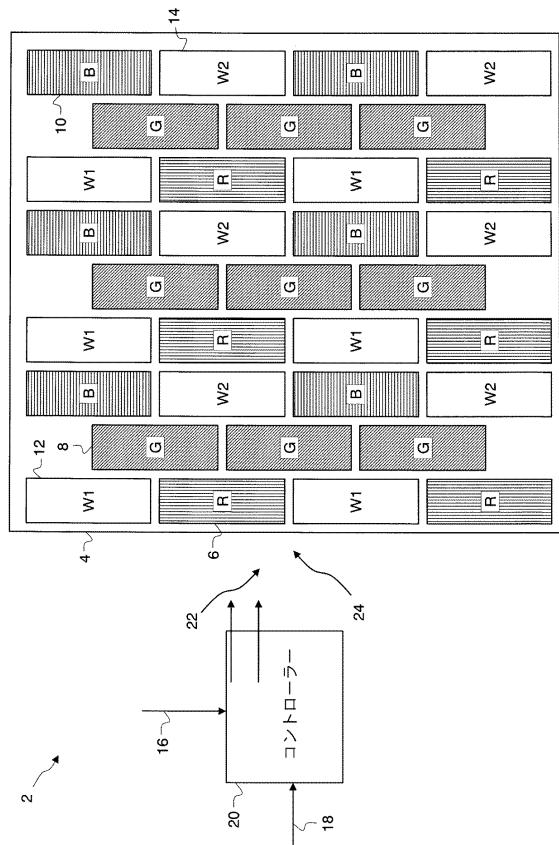
【0049】

2	ELディスプレイ	
4	ディスプレイパネル	
6	赤色色域画定EL発光体	10
8	緑色色域画定EL発光体	
10	青色色域画定EL発光体	
12	第1の追加のEL発光体	
14	第2の追加のEL発光体	
16	白色点信号	
18	3色入力画像信号	
20	コントローラー	
22	色域画定EL発光体に対する駆動信号	
24	追加のEL発光体に対する駆動信号	
40	メニュー	20
42	ディスプレイ白色点オプション	
44	ディスプレイ白色点オプション	
46	ディスプレイ白色点オプション	
48	別個のコントロール	
50	ELディスプレイパネル	
52	基板	
54	駆動層	
56	赤色光を形成するための狭帯域カラーフィルター	
58	緑色光を形成するための狭帯域カラーフィルター	
60	青色光を形成するための狭帯域カラーフィルター	30
62	追加の広帯域カラーフィルター	
64	平滑層	
66	第1の電極	
68	絶縁体	
70	EL発光層	
72	第2の電極	
74	発光の方向	
80	ELスペクトル	
82	カラーフィルタースペクトル	
84	フィルタリングされたELスペクトル	40
90	赤色EL発光体色度座標	
92	緑色EL発光体色度座標	
94	青色EL発光体色度座標	
96	色域	
98	黒体軌跡	
100	追加のEL発光体色度座標	
102	追加のEL発光体色度座標	
110	発光体スペクトル	
112	フィルタースペクトル	
114	フィルタリングされた発光体スペクトル	50

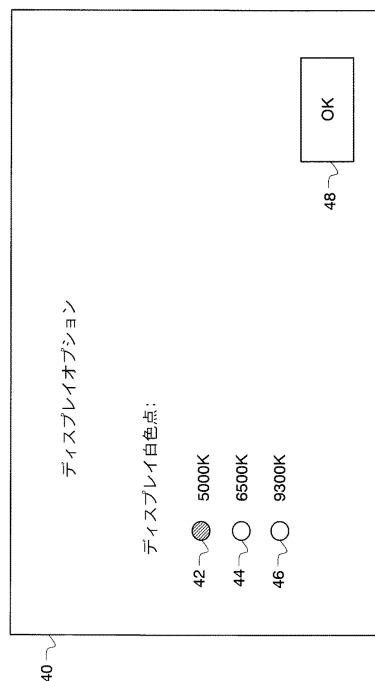
1 2 0	赤色色度座標	
1 2 2	緑色色度座標	
1 2 4	青色色度座標	
1 2 6	色域	
1 2 8	黒体軌跡	
1 3 0	追加の発光体色度座標	
1 3 2	追加の発光体色度座標	
1 4 0	E Lディスプレイパネル	
1 4 2	基板	
1 4 4	駆動層	10
1 4 6	第1の電極	
1 4 8	絶縁体	
1 5 0	E L発光層	
1 5 2	第2の電極	
1 5 4	狭帯域カラーフィルター	
1 5 6	狭帯域カラーフィルター	
1 5 8	狭帯域カラーフィルター	
1 6 0	平滑層	
1 6 2	第2の基板	
1 6 4	発光方向	20
1 6 6	変厚非発光層	
1 6 8	第1の追加のE L発光体領域	
1 7 0	第2の追加のE L発光体領域	
1 7 2 a	赤色光又は緑色光を放出するE L発光体の領域	
1 7 2 b	赤色光又は緑色光を放出するE L発光体の領域	
1 7 4	青色光を放出するE L発光体の領域	
1 7 6	低屈折率の層	
1 8 0	コントローラー	
1 8 2	入力画像信号	
1 8 4	入力画像信号受取ユニット	30
1 8 6	ディスプレイ白色点信号	
1 8 8	白色点受取ユニット	
1 9 0	適合行列選択ユニット	
1 9 2	適合行列適用ユニット	
1 9 4	第1の正規化行列確定ユニット	
1 9 6	第1の正規化行列適用ユニット	
1 9 8	最小値確定ユニット	
2 0 0	最小値減算ユニット	
2 0 2	最小値加算ユニット	
2 0 4	第2の正規化行列確定ユニット	40
2 0 6	第2の正規化行列適用ユニット	
2 0 8	第2の最小値確定ユニット	
2 1 0	最小値減算ユニット	
2 1 2	最小値加算ユニット	
2 1 4	第1及び第2の駆動信号形成ユニット	
2 1 6	第1の駆動信号	
2 1 8	第2の駆動信号	
2 2 0	最大値確定ユニット	
2 2 2	比確定ユニット	
2 2 4	最小比確定ユニット	50

2 2 6	値スケーリングユニット	
3 0 2	E L ディスプレイ	
3 0 4	基板	
3 0 6	赤色色域画定 E L 発光体	
3 0 8	緑色色域画定 E L 発光体	
3 1 0	青色色域画定 E L 発光体	
3 1 2	追加の E L 発光体	
3 1 4	追加の E L 発光体	
3 1 6	追加の E L 発光体	
3 1 8	コントローラー	10
3 2 0	入力画像信号	
3 2 2	白色点信号	
3 2 4	第 1 の別個の駆動信号	
3 2 6	第 2 の別個の駆動信号	
3 4 0	ディスプレイパネル	
3 4 2	基板	
3 4 4	駆動層	
3 4 6	狭帯域カラーフィルター	
3 4 8	狭帯域カラーフィルター	
3 5 0	狭帯域カラーフィルター	20
3 5 2	広帯域カラーフィルター	
3 5 4	広帯域カラーフィルター	
3 5 6	平滑層	
3 5 8	第 1 の電極	
3 6 0	絶縁体	
3 6 2	E L 発光層	
3 6 4	第 2 の電極	
3 6 6	発光方向	
3 8 0	発光スペクトル	
3 8 2	カラーフィルタースペクトル	30
3 8 4	カラーフィルタースペクトル	
3 9 0	赤色色度座標	
3 9 2	緑色色度座標	
3 9 4	青色色度座標	
3 9 6	色域	
3 9 8	シアン色度座標	
4 0 0	マゼンタ E L 発光体	
4 0 2	黄色色度座標	
4 0 4	線	
4 0 6	第 1 の疑似黒体点	40
4 0 8	黒体軌跡	
4 1 0	線	
4 1 2	第 2 の疑似黒体点	
5 0 0	D 6 5 の場合の最小電力に近い点	
5 0 2	1 0 , 0 0 0 ケルビンの場合の最小電力に近い点	
5 0 4	D 6 5 のディスプレイ白色点から 0 . 0 5 の距離に近い点	
5 0 6	1 0 , 0 0 0 ケルビンのディスプレイ白色点から 0 . 0 5 の距離に近い点	

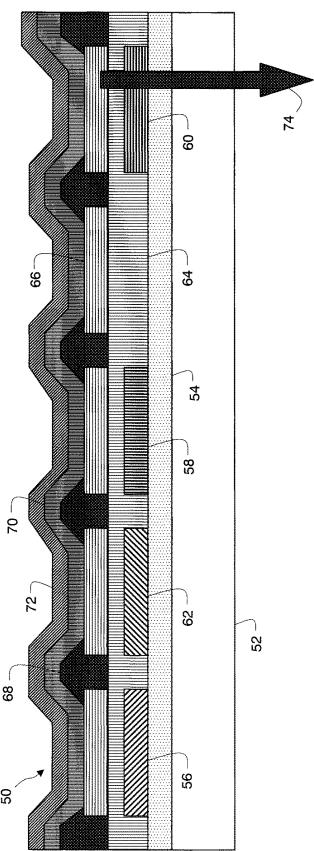
【 四 1 】



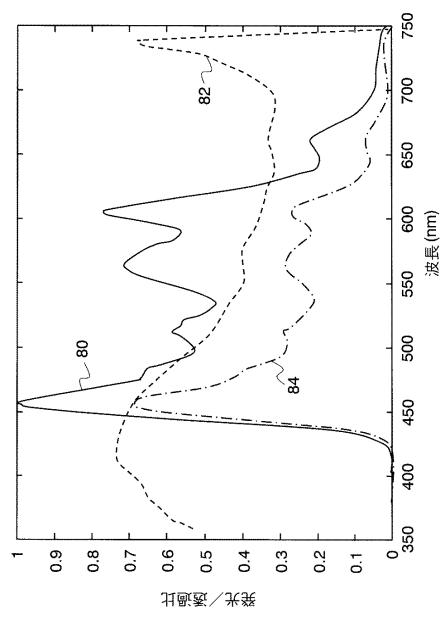
【 図 2 】



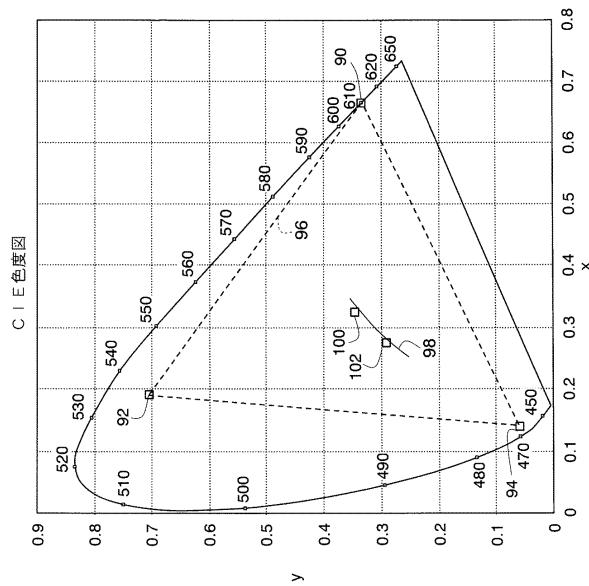
【図3】



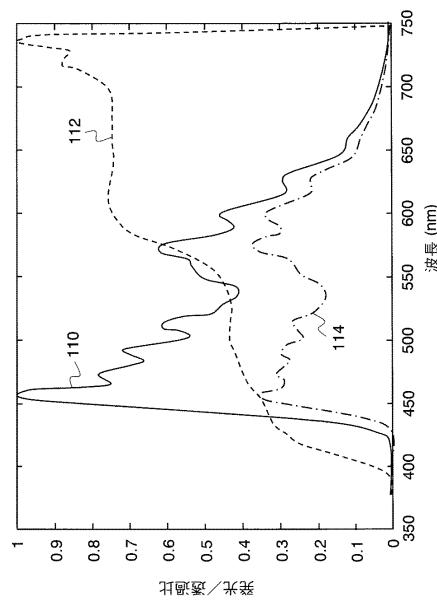
【図4】



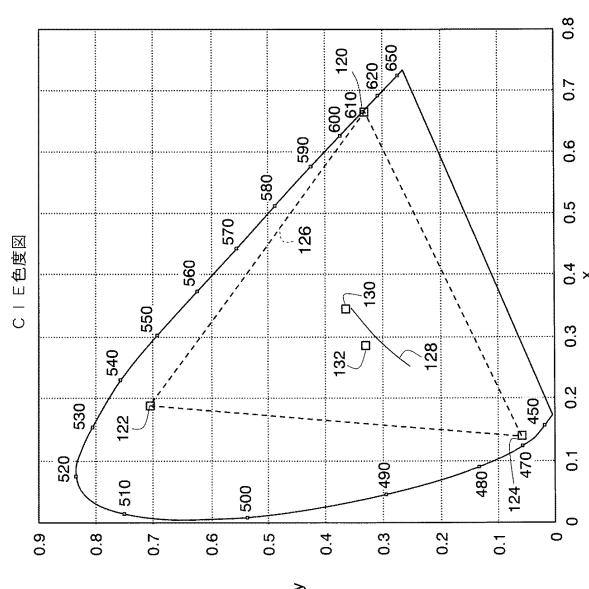
【図5】



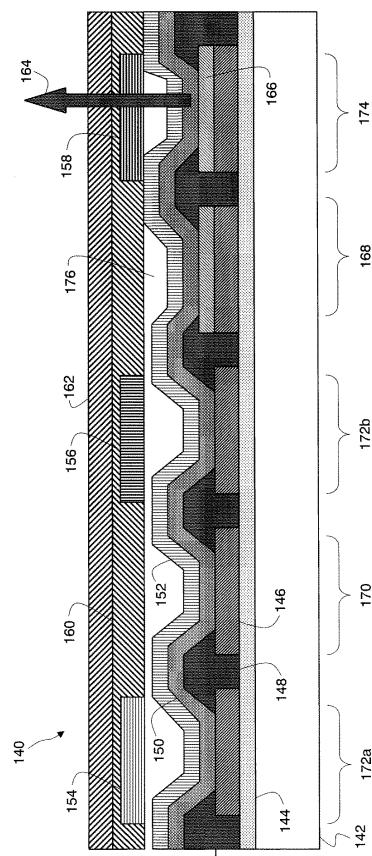
【図6】



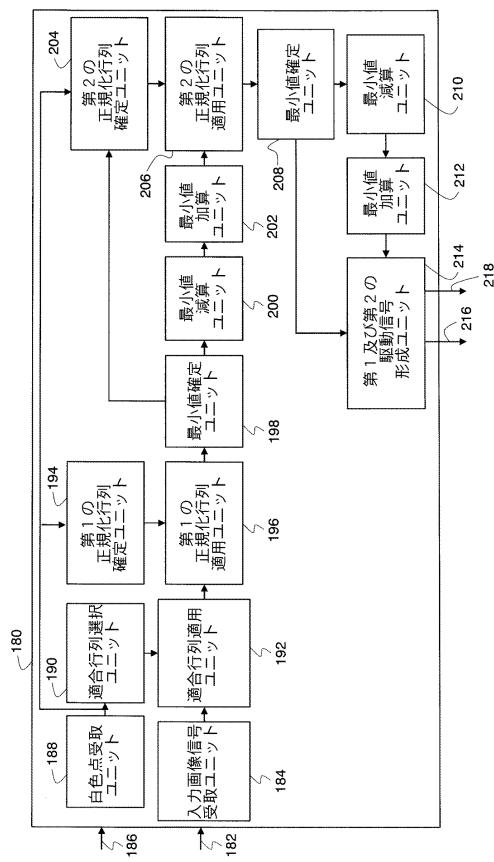
【図7】



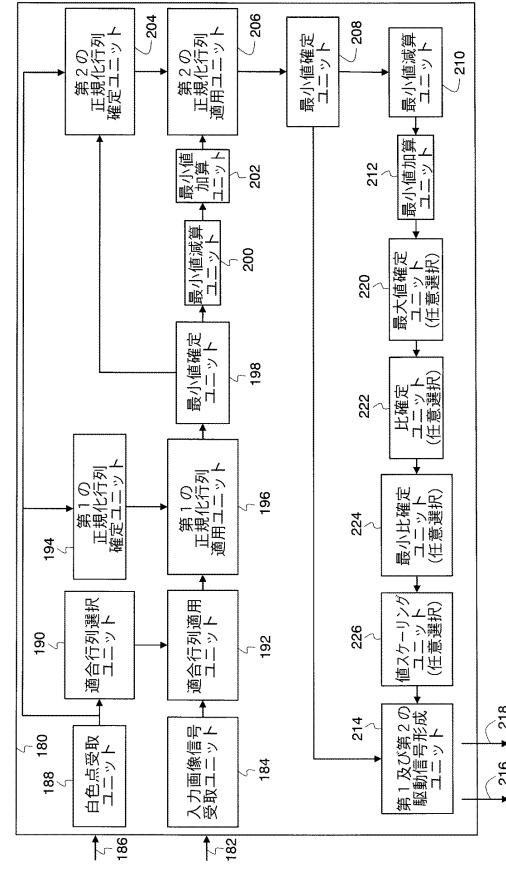
【図8】



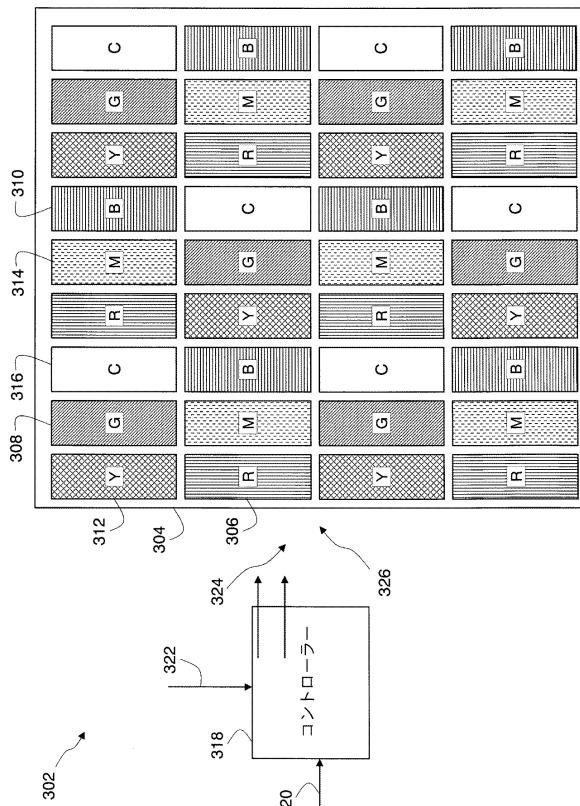
【図9】



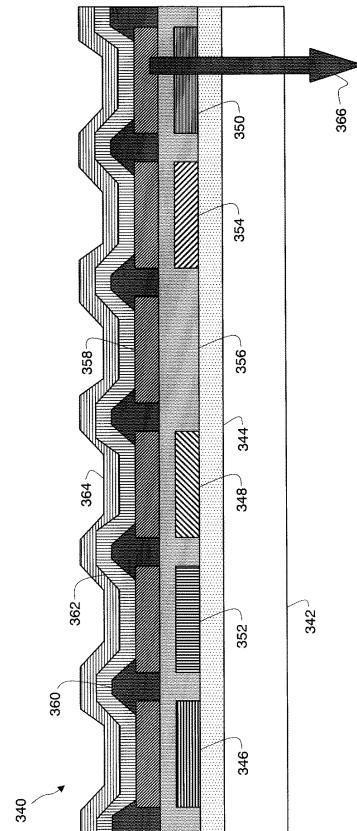
【図10】



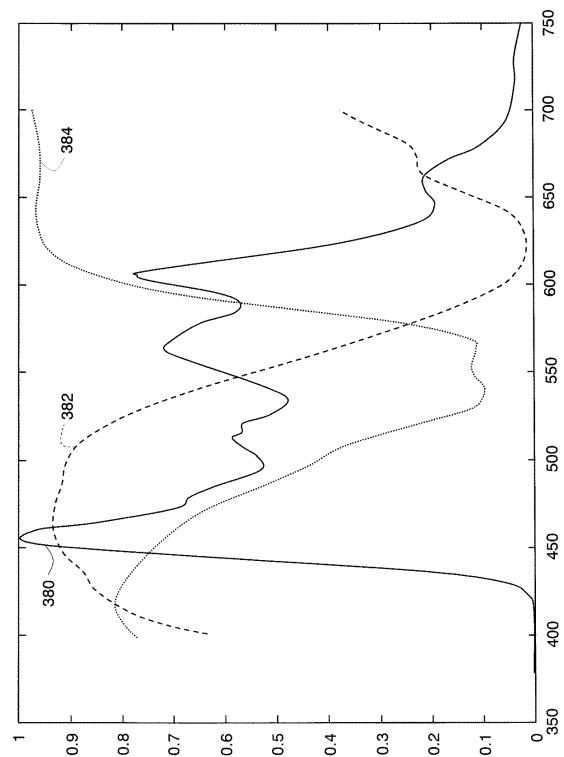
【図11】



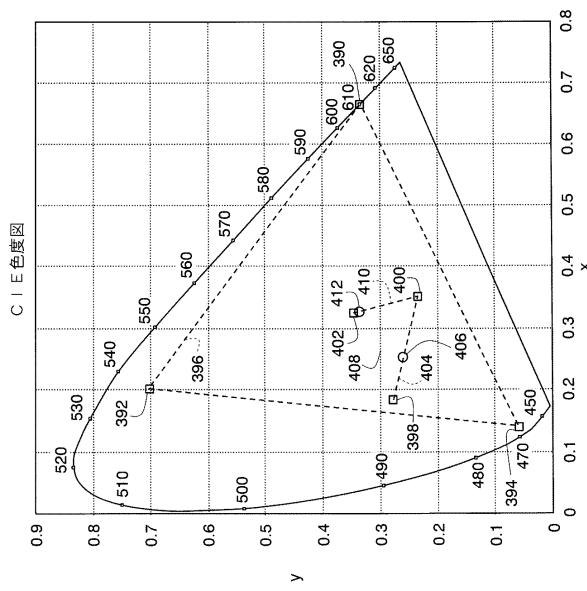
【図12】



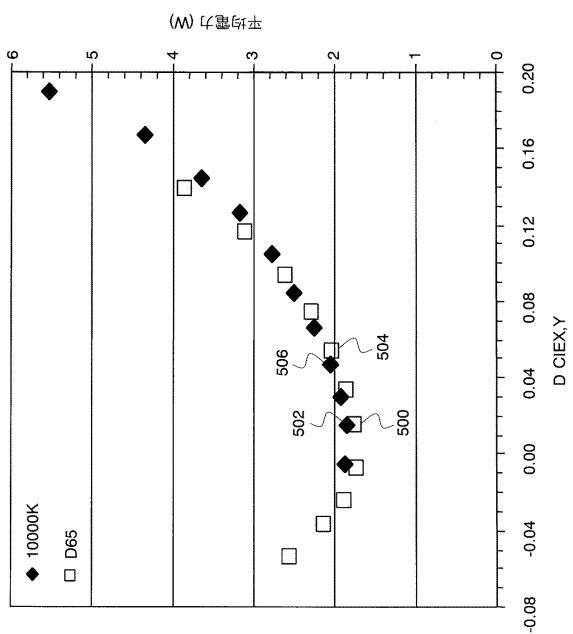
【図13】



【図14】



【図15】



---

 フロントページの続き

(51) Int.CI.		F I
<b>G 0 2 B</b>	<b>5/20</b>	<b>(2006.01)</b>
<b>G 0 9 G</b>	<b>3/20</b>	<b>(2006.01)</b>
<b>G 0 9 G</b>	<b>5/02</b>	<b>(2006.01)</b>
		G 0 2 B 5/20 1 0 1
		G 0 9 G 3/20 6 4 2 J
		G 0 9 G 3/20 6 5 0 M
		G 0 9 G 3/20 6 1 1 A
		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
		G 0 9 G 3/30 K
		G 0 9 G 3/20 6 7 0 K

(74)代理人 100110423

弁理士 曾我 道治

(74)代理人 100111648

弁理士 梶並 順

(74)代理人 100147566

弁理士 上田 俊一

(74)代理人 100161171

弁理士 吉田 潤一郎

(74)代理人 100117776

弁理士 武井 義一

(72)発明者 ボロソン、マイケル・エル

アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ロチェスター、ステイト・ストリート 3 4 3

(72)発明者 ミラー、マイケル・イー

アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ロチェスター、ステイト・ストリート 3 4 3

審査官 山崎 仁之

(56)参考文献 特開2008-071664(JP, A)

国際公開第2008/127548(WO, A1)

特開2005-062833(JP, A)

米国特許出願公開第2008/0018798(US, A1)

(58)調査した分野(Int.CI., DB名)

G 0 9 G	3 / 3 0
G 0 2 B	5 / 2 0
G 0 9 G	3 / 2 0
G 0 9 G	5 / 0 2
H 0 1 L	5 1 / 5 0
H 0 5 B	3 3 / 1 2
H 0 5 B	3 3 / 1 4
H 0 5 B	3 3 / 2 4

专利名称(译)	EL显示屏		
公开(公告)号	<a href="#">JP5426020B2</a>	公开(公告)日	2014-02-26
申请号	JP2012510876	申请日	2010-05-07
[标]申请(专利权)人(译)	全球OLED TECH		
申请(专利权)人(译)	全球豪迪E.科技有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	全球豪迪E.科技有限责任公司		
[标]发明人	ボロゾンマイケルエル ミラー・マイケル・イー		
发明人	ボロゾン、マイケル・エル ミラー、マイケル・イー		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50 H05B33/14 H05B33/24 H05B33/12 G02B5/20 G09G3/20 G09G5/02		
CPC分类号	G09G3/2003 G09G3/30 G09G3/3208 G09G2300/0452 G09G2320/0666 G09G2330/021 H01L27/3213 H01L27/322 H01L51/5265		
FI分类号	G09G3/30.J H05B33/14.A H05B33/14.Z H05B33/24 H05B33/12.E G02B5/20.101 G09G3/20.642.J G09G3/20.650.M G09G3/20.611.A G09G3/20.642.K G09G3/20.642.L G09G5/02.B G09G3/30.K G09G3/20.670.K		
代理人(译)	Kajinami秩序 上田俊一 吉田纯一郎		
优先权	12/464123 2009-05-12 US		
其他公开文献	<a href="#">JP2012527011A</a>		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

本发明提供一种适于接收三色输入图像信号的EL显示器，包括三个用于发射红色，绿色和蓝色光的色域限定EL发射器和两个用于发射至少两种附加颜色光的附加EL发射器，位于色域内和Plankian轨迹附近的至少两种其他颜色光的色度坐标;用于提供显示白点的结构;控制器响应于所提供的显示白点和输入图像信号，用于为三个色域限定的EL发射器提供第一单独的驱动信号，并为两个附加的EL发射器提供第二单独的驱动信号，其中相应的亮度值对应于第二单独的驱动信号每个都是输入图像信号和显示白点与两种附加颜色的伪黑体点之间的距离的函数。

	6500K	7500K	10,000K
RGBW	4.35W	4.05W	3.90W
発明の例	3.73W	3.61W	3.65W