(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2004-348132
(P2004-348132A)
(43)公開日　平成16年12月9日(2004.12.9)

(51)Int.Cl.[7]	F I			テーマコード（参考）
G09G 3/30	G09G	3/30	H	3K007
G09F 9/30	G09G	3/30	J	5C080
G09F 9/40	G09F	9/30	365Z	5C094
G09G 3/20	G09F	9/40	301	
H05B 33/14	G09G	3/20	612L	

審査請求 未請求　請求項の数 17　ＯＬ　（全 28 頁）　最終頁に続く

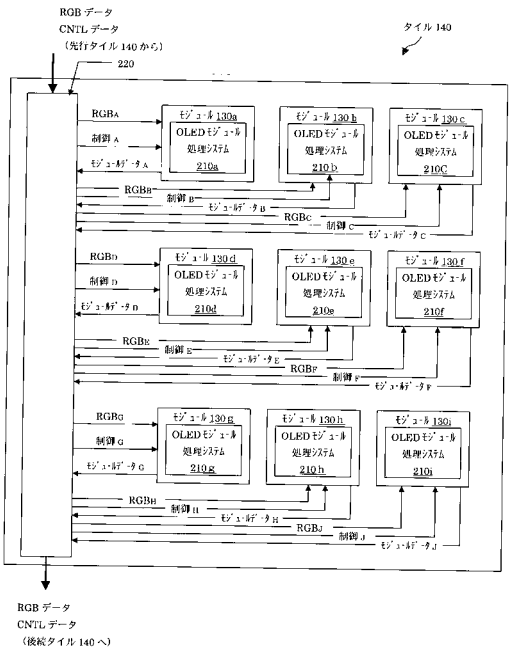
(21)出願番号　特願2004-149234(P2004-149234)
(22)出願日　平成16年5月19日(2004.5.19)
(31)優先権主張番号　03076597.8
(32)優先日　平成15年5月23日(2003.5.23)
(33)優先権主張国　欧州特許庁(EP)

(71)出願人　501230889
バルコ，　ナームローゼ　フェンノートシャップ
ＢＡＲＣＯ，ｎａａｍｌｏｚｅ　ｖｅｎｎｏｏｔｓｃｈａｐ
ベルギー国　ビー－８５００　コルトライク　プレジデント　ケネディーパーク　３５
(74)代理人　100097319
弁理士　狩野　彰
(72)発明者　タンジ　ジーノ
ベルギー国　ビー－８６５０　メルケム　ウェストブロークストラート

最終頁に続く

(54)【発明の名称】大画面有機発光ダイオードディスプレイに画像を表示する方法と該方法で使用するディスプレイ

(57)【要約】　（修正有）
【課題】　大画面有機発光ダイオード（ＯＬＥＤ）ディスプレイに画像を表示する方法とシステムを提供する。
【解決手段】　大画面有機発光ダイオード（ＯＬＥＤ）ディスプレイが、小さなＯＬＥＤディスプレイモジュール１３０の配列から成るＯＬＥＤディスプレイタイル１４０の配列から成り、各ＯＬＥＤディスプレイモジュール１３０がインテリジェントＯＬＥＤモジュール処理システム２１０を有し、それによって、表示すべき画像に関するデータが、タイル処理システム２２０に送られ、またデータが各タイル処理システム２２０からそれぞれのモジュール１３０に送られる、各タイル処理システム２２０が直列に接続され、全体の処理ユニットからのデータが順次に各タイル処理システム２２０を通して送られる。
【選択図】　図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
大画面有機発光ダイオードディスプレイに画像を表示する方法であって、
有機発光ダイオード（ＯＬＥＤ）ディスプレイ（１００）を使用し、
該ディスプレイが、それぞれが小さなＯＬＥＤディスプレイモジュール（１３０）の配列から成るＯＬＥＤディスプレイタイル（１４０）の配列から成り、
各ＯＬＥＤディスプレイモジュール（１３０）がいくつかのＯＬＥＤピクセルから成り、
ここで、各ＯＬＥＤディスプレイモジュール（１３０）がインテリジェントＯＬＥＤモジュール処理システム（２１０）を有し、それによって、画像表示のために、全体の処理ユニット言い換えるとシステム制御器によって与えられる、表示すべき画像に関するデータが、タイル処理システム（２２０）に送られ、また該データが各タイル処理システム（２２０）からそれぞれのモジュール（１３０）に送られる、
ような方法において、
前記各タイル処理システム（２２０）が直列に接続され、前記全体の処理ユニットからのデータが順次に各タイル処理システム（２２０）を通して送られることを特徴とする大画面有機発光ダイオードディスプレイに画像を表示する方法。
【請求項２】
前記全体の処理ユニットが、ＲＧＢデータと制御（ＣＮＴＬ）データを与え、それによって、各タイル処理システムおよび／またはモジュール処理システムにおいて、ＲＧＢデータからのデータが、前記制御（ＣＮＴＬ）データによって生成される制御信号の関数として収集されることを特徴とする請求項１に記載の方法。
【請求項３】
各タイル処理システム（２２０）が、ディスプレイ（１００）内の当該タイル（１４０）の物理的位置に対応する、それぞれのフレームのための直列ＲＧＢデータを記憶することを特徴とする請求項１または２に記載の方法。
【請求項４】
各タイル処理システム（２２０）が、受信ＲＧＢデータを、対応するＯＬＥＤモジュール処理システム（２１０）に属するそれぞれのパケットに分解することを特徴とする請求項３に記載の方法。
【請求項５】
前記ＯＬＥＤモジュール処理システム（２１０）が、モジュール（１３０）内の各ＯＬＥＤピクセルを駆動するときに使用する電流の量に関する決定を行うことを特徴とする請求項１から４の中のいずれか１つに記載の方法。
【請求項６】
前記ＯＬＥＤモジュール処理システム（２１０）が、前記決定を行うために、データ収集デバイスおよびアルゴリズムを使用することを特徴とする請求項５に記載の方法。
【請求項７】
前記モジュール処理システム（２１０）において、少なくとも、各ピクセルが“オン”である時間をモニターして記録し、それによって、得られた値を、モジュール（１３０）内の当該ＯＬＥＤピクセルを駆動するときに、調節を行うために使用することを特徴とする請求項１から６の中のいずれか１つに記載の方法。
【請求項８】
前記モジュール処理システム（２１０）において、少なくとも、“オン”時間中に各ＯＬＥＤを駆動するのに使用した電流の量をモニターして記録し、それによって、得られた値を、モジュール（１３０）内の当該ＯＬＥＤピクセルを順次に駆動するために、調節を行うのに使用することを特徴とする請求項１から７の中のいずれか１つに記載の方法。
【請求項９】
ＯＬＥＤピクセルの駆動に関して、対応するタイル処理システム（２２０）および／または対応するモジュール処理システム（２１０）自身において、一つ以上の調節が行われ

ることを特徴とする請求項１から８の中のいずれか１つに記載の方法。
【請求項１０】
それぞれのＯＬＥＤピクセルまたはＯＬＥＤを駆動するときに、調節が、老化、温度、色コントラスト、ガンマ値の各要因のうち少なくとも一つを考慮することによって行われることを特徴とする請求項１から９の中のいずれか１つに記載の方法。
【請求項１１】
各モジュール処理システム（２１０）において、より詳しくはモジュール処理システム（２１０）のプリプロセッサー（３４０）において、モジュール処理システム（２１０）内に記憶されている値から読み込まれる既存の色補正データが使用され、またシステムレベルでの色補正値が使用されることを特徴とする請求項１から１０の中のいずれか１つに記載の方法。
【請求項１２】
使用時に色測定値がとられ、各ＯＬＥＤモジュール処理システム（２１０）において、直前の色測定値がとられてから経過した時間の長さが決定され、それから、この時間が設定値と比較されて、このとき、この時間が前記設定値よりも長い場合には、新たな測定が実行されることを特徴とする請求項１から１１の中のいずれか１つに記載の方法。
【請求項１３】
前記ＯＬＥＤが電流源によって駆動され、各ＯＬＥＤモジュール処理システム（２１０）において、最低ＯＬＥＤ（４２０）の電流源（４３０）の電圧があらかじめ記憶されている最小しきい電圧値と比較され、前記電圧が該しきい電圧値よりも小さい場合には、電源電圧の調節が実行されることを特徴とする請求項１から１２の中のいずれか１つに記載の方法。
【請求項１４】
各ピクセルの老化率が決定され、このとき、さらに計算補正ができるように、前記老化率が、電源電圧の前記補正が実行されてから、決定されることを特徴とする請求項１３に記載の方法。
【請求項１５】
各ＯＬＥＤモジュール処理システム（２１０）において、各ＯＬＥＤ（４２０）に関して老化率が計算され、この老化率が所定の最大値と比較され、この計算された老化率が該所定の最大値よりも大きい場合には、前記ＯＬＥＤに関して電源電圧の調節が実行されることを特徴とする請求項１から１３の中のいずれか１つに記載の方法。
【請求項１６】
大画面有機発光ダイオードディスプレイ、より具体的には請求項１から１５の中のいずれか１つに記載の方法を実施するための大画面有機発光ダイオードディスプレイであって、
該ディスプレイ（１００）が、それぞれが小さなＯＬＥＤディスプレイモジュール（１３０）の配列から成るＯＬＥＤディスプレイタイル（１４０）の配列から成り、
各ＯＬＥＤディスプレイモジュール（１３０）が少なくとも一つのインテリジェントＯＬＥＤモジュール処理システム（２１０）を有し、またこのとき、各タイル（１４０）がタイル処理システム（２２０）を有し、該システムがそれぞれのモジュール（１３０）に接続されていて、各ＯＬＥＤモジュール処理システム（２１０）に接続されており、ＯＬＥＤモジュール処理システム（２１０）が、請求項１から１５の中のいずれか１つに記載の方法を実施するように構成された電子デバイスを有するディスプレイにおいて、
タイルの追加または除去によって大きさと寸法が変えられるように構成されている、
ことを特徴とする大画面有機発光ダイオードディスプレイ。
【請求項１７】
大画面有機発光ダイオードディスプレイ、より具体的には請求項１から１５の中のいずれか１つに記載の方法を実施するための大画面有機発光ダイオードディスプレイであって、
該ディスプレイ（１００）が、それぞれが小さなＯＬＥＤディスプレイモジュール（１

３０）の配列から成るＯＬＥＤディスプレイタイル（１４０）の配列から成り、
各ＯＬＥＤディスプレイモジュール（１３０）が少なくとも一つのインテリジェントＯＬＥＤモジュール処理システム（２１０）を有し、またこのとき、各タイル（１４０）がタイル処理システム（２２０）を有し、該システムがそれぞれのモジュール（１３０）に接続されていて、各ＯＬＥＤモジュール処理システム（２１０）に接続されており、ＯＬＥＤモジュール処理システム（２１０）が、請求項１から１５の中のいずれか１つに記載の方法を実施するように構成された電子デバイスを有するディスプレイにおいて、
前記モジュールが交換可能であるように構成されている、
ことを特徴とする大画面発光ダイオードディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、大画面有機発光ダイオード（ＯＬＥＤ）ディスプレイに画像を表示する方法、および該方法で使用するディスプレイ、具体的にはモジュール大画面ＯＬＥＤディスプレイ、に関する。より具体的には、本発明は、ディスプレイ画像品質の改良のための駆動回路制御に関する。

【背景技術】

【０００２】

ＯＬＥＤ技術においては、電極の間に挟んでＤＣ電流を流したときにいろいろな色の強い光を生じる有機ルミネッセント物質を使用する。これらのＯＬＥＤ構造をまとめて、ディスプレイを構成する画素またはピクセルとすることができる。ＯＬＥＤは、また、独立の発光装置として、あるいは発光配列またはディスプレイ（たとえば時計、電話、ラップトップコンピュータ、ポケットベル、セルラーフォン、計算器、その他のフラットパネルディスプレイ）の能動素子としての各種用途においても有用である。これまでのところ、発光配列またはディスプレイの使用は、ほとんど小画面用途たとえば前記のものに限られている。

【０００３】

しかし、現在、市場は、ディスプレイ寸法を要求に合わせられる柔軟性を有する大画面ディスプレイを要求している。たとえば、広告主は市場での販売商品に対して標準寸法を使用するが、これらの寸法は場所によって異なる。すなわち、英国での標準ディスプレイ寸法は、カナダまたはオーストラリアでのそれとは異なる。また、広告主は、商品展示において、持ち運びが簡単で組み立て／分解が容易な明るくて人目を引く柔軟なシステムを必要とする。要求に合わせることのできる大きなディスプレイシステムのためのもう一つの拡大しつつある市場は、最大の表示量、品質、および視角(viewing angle)が決定的に重要な制御室産業である。高い品質と大きな光出力とを有する大画面ディスプレイ用途に対する要求により、この分野においては、従来のＬＥＤと液晶ディスプレイ（ＬＣＤ）に代わるディスプレイ技術が求められている。たとえば、ＬＣＤは、大画面ディスプレイ市場が求めている、明るさ、大きな光出力、大きな視角、および高分解能と速度に関する要件を満たすことができない。それに対して、ＯＬＥＤ技術では、高分解能、大視角で、明るい鮮やかな色を与えることが約束されている。しかし、ＯＬＥＤ技術の大画面ディスプレイ用途での使用、たとえば野外または室内競技場ディスプレイ、大きな販売広告ディスプレイ、および公衆のための情報ディスプレイでの使用は、まだ始まったばかりである。

【０００４】

大画面用途におけるＯＬＥＤ技術の使用に関して、いくつかの技術的挑戦がなされている。そのような挑戦の一つは、ＯＬＥＤディスプレイが、周囲光、湿度、および温度などの各種外部環境要因に応じて、大きなダイナミックレンジの色、コントラスト、および光強度を与えるようにしたい、ということである。たとえば、野外ディスプレイは、日中にはより強い白色コントラストを与える必要がある一方で、夜間にはより強い黒色コントラストを与える必要がある。さらに、光出力は、明るい日光の下では大きくなければならず、暗い荒れ模様の天候状態のときには小さくなければならない。また、わずか１０度の温

度上昇でも、赤色ＯＬＥＤの出力は大きく変化しうる。さらに、これと同じ温度上昇により、青色および緑色ＯＬＥＤの光出力は増大しうる。しかしまた、ＯＬＥＤ装置による光放射の強度は、該装置を駆動する電流の大きさに直接依存する。したがって、大きな光出力が必要な場合には、ピクセルに大きな電流が供給される。したがってまた、ＯＬＥＤ装置に送る電流を制限することにより、小さな光放射が実現される。以上のようないろいろな光出力用件に対しては、たとえば、付属する電流ドライバーに制御された変化を与えることにより、所望の結果が得られる。

【０００５】

大きなディスプレイは、小さな製造歩留りという不利をも有する。ディスプレイが大きいほど、含まれるピクセルは多く、したがって一つ以上のピクセルが正しく作動しない可能性が大きくなり、しかもそのようなピクセルを修理することができず、ディスプレイ全体を廃棄しなければならなくなる。

【０００６】

この問題を解決するために、たとえばＷＯ ００／６５４３２号明細書に記載されているような、小さなタイル形ディスプレイから成るモジュールディスプレイの使用が公知である。このディスプレイの場合、各々のディスプレイタイルは、任意の寸法と形状のディスプレイを作るために他のタイルとさらに組み合わせることのできる完全なユニットとして製造される。タイル化ディスプレイを使用することにより、古くなりすぎて効率的に動作しないかまたは正しく機能しないタイルは、簡単に新しいタイルと交換することができる。

【０００７】

ＷＯ ００／６５４３２号明細書に開示されている発明は、すべての種類のディスプレイ装置たとえばＬＥＤディスプレイ装置およびＯＬＥＤディスプレイ装置と一緒に使用して、そのようなディスプレイ装置の機能をさらに高めることができるが（特にＯＬＥＤを使用する場合）、より高い処理能力を与え、特により高い品質の画像を生成させることができるようにすることが有効である。

【０００８】

大画面モジュールディスプレイのためのディスプレイドライバーシステムと動作方法とのさらなる例は、国際特許出願ＷＯ ９９／４１７３２号明細書に記載されている。この特許出願明細書には、タイルのへりの位置にいたるまで定められるピクセル位置を有するディスプレイタイルから構成されているタイル化ディスプレイ装置が開示されている。各ピクセル位置は、ピクセル領域の約２５％を占めるＯＬＥＤ能動領域を有する。各タイルは、ディスプレイデータを記憶するメモリと、タイル上のピクセルの走査と発光(illumination)を制御するピクセル駆動回路とを有する。ピクセル駆動回路は、タイルの裏面に配置されており、タイルの表面のピクセル電極への接続は、能動ピクセル材料によって占められていないピクセル領域のうち選択されたものの一部分を貫通する接続路（ｖｉａ）によってなされる。タイルは、二つの部分すなわち電子デバイスセクションとディスプレイセクションとから成る。これらの部分の各々は、いくつかのピクセル位置のために使用される接続パッドを有する。各接続パッドはただ一つの行電極または列電極への電気接続を与える。ディスプレイセクション上の接続パッドは、電子デバイスセクション上の対応する接続パッドと電気的かつ物理的に接続されて、完全なタイルを構成する。各タイルは該タイルの表面上にガラス基板を有する。ブラックマトリックスラインがガラス基板の表面に構成され、タイルは、マリオンによって連結される。これらのマリオンはブラックマトリックスラインと同じ外観を有する。あるいは、ブラックマトリックスラインは光学的完全化プレート(optical integrating plate)の内部表面に作りつけることができ、タイルを、接合されたタイルのへりがブラックマトリックスラインで覆われるように、完全化プレートに取りつけることができる。カソードルミネッセントタイル構造が、複数の蛍光体(phosphor)領域、単一の放出カソード、ならびに水平および垂直静電偏向グリッド(単一のカソードによって生成される電子ビームを蛍光体領域のうち複数のものに向って偏向させる)を有する個別のタイルから構成される。

【０００９】
ＷＯ ９９／４１７３２号明細書に記載されている構造は、タイルを相互接続して大きなディスプレイシステムを作る手段を与えるものであるが、この構造は、周囲光と温度との情報にもとづいて明るさとコントラストとを最適化するために電子回路を制御するためのシステムと方法とを与えるものではない。また、この特許出願明細書で述べられている構造は、老化、“オン”時間、およびオン時間中に各ピクセルを通る電流の電流密度にもとづいて、ピクセルごとに、変動光出力を補正するシステムと方法とを与えるものでもない。さらにまた、この構造は、古いモジュールが新しいモジュールで置き換えられたときに色補正を行うシステムと方法とを与えるものでなく、また画像品質を高めるためのランダムなラインアドレス指定可能性を与える手段も提供しない。

【００１０】
米国特許第４８３３５４２号明細書には、一つのディスプレイユニットを有する大画面ディスプレイ装置が開示されており、該ディスプレイユニットは、複数のモジュールと該ディスプレイユニットを収容するハウジングとを有する。各モジュールは、マトリックスの形に配置された複数のユニット、一つの電源、および一つの制御ユニットを有する。また、各ユニットは複数の発光素子を有する。この構成により、経済的、軽量かつ小体積、および高い使用性能の大画面ディスプレイ装置を作ることが可能である。

【００１１】
米国特許第５７９６３７６号明細書には、システムバスアーキテクチャにもとづいて構成された電子ディスプレイ標識(sign)が開示されている。この電子ディスプレイ標識は、好ましくはモジュール構成のものであって、いくつかのモジュールが相互接続されて大きなディスプレイ標識を構成し、該標識は３０フレーム／秒を超える速度で画像を表示することができる。ディスプレイデータは、パネルの一つに属する標識制御器によってディスプレイモジュールのためにフォーマットされ、該モジュールに送られる。各ディスプレイパネルは好ましくはそれ自身の電源を備えている。

【００１２】
米国特許第６４９８５９２号明細書には、タイル化ディスプレイ構造が開示してあり、該構造は、電子デバイス要素を含む回路板としても働く単一の基板上に作られている。外基板上には電極が作られ、ディスプレイセクションの残りの部分は該電極上に作られる。ピクセル要素は、パターン化ディスプレイを使用し、ピクセル構造の一部分のみを占める。電子デバイス要素は、タイルの熱の処理を容易にするために非常に長い導線によって前記基板上に取りつけられる。あるいは、各タイルは、電子デバイス要素が取りつけられる、基板に接していない回路板表面上にフィン構造を有する。あるいは、各タイルは、基板上に取りつけられる軟質の回路板を有し、該回路板の一部が基板から離れるように折り曲げられている。電子デバイス要素は軟質回路板のこの部分に取りつけられ、電子デバイス要素が基板に接触しないで熱の処理が容易になるようになっている。

【００１３】
ドイツ特許第１９９ ５０ ８３９号明細書には、行と列に配置されたディスプレイ要素が記載されている。独立の制御回路が、複数のディスプレイ要素により行または列として構成されたディスプレイ要素配列内の複数のサブ配列の各一つを受け持つ。第一の接続構造が、割り当てられたサブ配列のために、各制御回路をディスプレイ要素に接続する。ディスプレイ装置を製造する方法に関する独立クレームが含まれている。

【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【００１４】
したがって、本発明の目的は、従来のシステムに比して大きな処理能力を有する、大画面タイル化ディスプレイのＯＬＥＤモジュールを駆動するシステムと方法を提供することである。

【００１５】
本発明のもう一つの目的は、従来のシステムに比して高品質の画像を与える、大画面タ

イル化ディスプレイのＯＬＥＤモジュールを駆動するシステムと方法を提供することである。

【００１６】

本発明のもう一つの目的は、従来のシステムに比して各ピクセルの光出力の制御がしやすくまた該出力に関する大きな柔軟性を有する、大画面タイル化ディスプレイのＯＬＥＤモジュールを駆動するシステムと方法を提供することである。

【００１７】

本発明のもう一つの目的は、ランダムにアドレス指定できる配線特性を有する大画面タイル化ディスプレイのＯＬＥＤモジュールを駆動するシステムと方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【００１８】

前記目的のために、本発明は、まず第一に、

大画面有機発光ダイオードディスプレイに画像を表示する方法であって、

有機発光ダイオード（ＯＬＥＤ）ディスプレイを使用し、

該ディスプレイが、それぞれが小さなＯＬＥＤディスプレイモジュールの配列から成るＯＬＥＤディスプレイタイルの配列から成り、

各ＯＬＥＤディスプレイモジュールがいくつかのＯＬＥＤピクセルから成り、

ここで、各ＯＬＥＤディスプレイモジュールがインテリジェントＯＬＥＤモジュール処理システムを有し、それによって、画像表示のために、全体の処理ユニット言い換えるとシステム制御器によって与えられる、表示すべき画像に関するデータが、タイル処理システムに送られ、また該データが各タイル処理システムからそれぞれのモジュールに送られる、

ような方法において、

前記各タイル処理システムが直列に接続され、前記全体の処理ユニットからのデータが順次に各タイル処理システムを通して送られる、

ことを特徴とする大画面有機発光ダイオードディスプレイに画像を表示する方法

を提供する。

【００１９】

タイル化ディスプレイ（このディスプレイのタイルは、さらに、それぞれがインテリジェントＯＬＥＤモジュール処理システムを含むモジュールから成る）を使用することにより、既存のシステムに比して、より大きな処理能力を得ることができる。さらに、データをそれぞれのタイル処理システムに直列に迅速に送ることができ、一方、これらのシステムはさらにデータをモジュール処理システムのために分解する(parse)ことができる。

【００２０】

好ましくは本発明の方法は、さらに、前記全体の処理ユニットが、ＲＧＢデータと制御（ＣＮＴＬ）データを与え、それによって、各タイル処理システムおよび／またはモジュール処理システムにおいて、赤、緑、青（ＲＧＢ）データからのデータが、前記制御（ＣＮＴＬ）データによって生成される制御信号の関数として収集される。この場合、各処理システムはある程度独立に働くことができ、したがって必要なデータ送信量が少なくなり、計算時間と計算能力とが利用できるようになる。

【００２１】

さらに、好ましい実施形態においては、前記ＯＬＥＤモジュール処理システムが、モジュール内の各ＯＬＥＤピクセルを駆動するときに使用する電流の量に関する決定を行う。

【００２２】

好ましくは、ＯＬＥＤピクセルの駆動に関しては、対応するタイル処理システムおよび／または対応するモジュール処理システム自身において、一つ以上の調節がなされる。

【００２３】

さらに、本発明は、

大画面有機発光ダイオードディスプレイ、より具体的には本発明の方法を実施するため

の大画面有機発光ダイオードディスプレイであって、
該ディスプレイが、それぞれが小さなＯＬＥＤディスプレイモジュールの配列から成るＯＬＥＤディスプレイタイルの配列から成り、
各ＯＬＥＤディスプレイモジュールが少なくとも一つのインテリジェントＯＬＥＤモジュール処理システムを有し、またこのとき、各タイルがタイル処理システムを有し、該システムがそれぞれのモジュールに接続されていて、各ＯＬＥＤモジュール処理システムに接続されており、ＯＬＥＤモジュール処理システムが、請求項１から１５の中のいずれか１つに記載の方法を実施するように構成された電子デバイスを有するディスプレイにおいて、
タイルの追加または除去によって大きさと寸法が変えられるように構成されている、
ことを特徴とする大画面有機発光ダイオードディスプレイ、
にも関する。

【００２４】

もちろん、本発明は、
大画面有機発光ダイオードディスプレイ、より具体的には本発明の方法を実施するための大画面有機発光ダイオードディスプレイであって、
該ディスプレイが、それぞれが小さなＯＬＥＤディスプレイモジュールの配列から成るＯＬＥＤディスプレイタイルの配列から成り、
各ＯＬＥＤディスプレイモジュールが少なくとも一つのインテリジェントＯＬＥＤモジュール処理システムを有し、またこのとき、各タイルがタイル処理システムを有し、該システムがそれぞれのモジュールに接続されていて、各ＯＬＥＤモジュール処理システムに接続されており、ＯＬＥＤモジュール処理システムが、請求項１から１５の中のいずれか１つに記載の方法を実施するように構成された電子デバイスを有するディスプレイにおいて、
前記モジュールが交換可能であるように構成されている、
ことを特徴とする大画面発光ダイオードディスプレイ、
にも関する。

【００２５】

最後に、注意すべきことは、小さなモジュールは、たとえば大きなタイルに比してずっと大きな歩留まりを与え、したがってまたずっと大きな柔軟性を与える、ということである。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２６】

以下、本発明の特徴をさらに十分に説明するために、限定を意図しない例として、添付の図面を参照しつつ、いくつかの好ましい実施形態について述べる。

【００２７】

本発明は、モジュール式で寸法を変えられる(scalable)大画面ＯＬＥＤディスプレイシステムと該システムを使用する方法とに関する。より具体的には、本発明のＯＬＥＤディスプレイシステムは、小さなＯＬＥＤディスプレイタイルユニットの配列から成り、該ユニットは、それぞれがさらに小さなＯＬＥＤディスプレイモジュールユニットの配列から成る。システム制御器の制御下、各ＯＬＥＤディスプレイモジュールはインテリジェントＯＬＥＤモジュール処理システムを有し、該システムは、データ収集装置とアルゴリズムを使用して、モジュール内の各ＯＬＥＤピクセルを駆動するときに使用する電流の量に関する決定を行う。動作において、本発明の大画面ＯＬＥＤディスプレイシステムは、個々のピクセルがオンになっている時間をモニターして記録し、さらにまた、その“オン”時間中に各ＯＬＥＤを駆動するのに使用した電流量をモニターして記録する。本発明の大画面ＯＬＥＤディスプレイシステムは、この情報を、システム制御器からのデータとともに使用して、各ピクセルの老化と相対的明るさとを決定し、それから、老化、温度、色コントラスト、およびガンマ値のような要因を考慮することにより、全体的なディスプレイ品質を最適化する。また、本発明の大画面ＯＬＥＤディスプレイシステムは、すべてのデー

タを有し、各ピクセルをその状態に応じて調節して、ある特定時刻の当該特定モジュールにおける全体的画像品質を最適化する。

【００２８】

図１は、本発明によるモジュール構造を示す大画面ＯＬＥＤディスプレイ１００の略図である。大画面ＯＬＥＤディスプレイ１００は、タイル配列１１０を有し、該配列は、複数のタイル１４０、たとえば３×３配列を構成するタイル１４０ａ～１４０ｊを有する。各タイル１４０は、さらにモジュール配列１２０を有し、該配列は、複数のモジュール１３０、たとえばさらに小さな３×３配列を構成するモジュール１３０ａ～１３０ｊを有する。一般に、図１に示す９×９配列は単なる説明のためのものであり、ＯＬＥＤディスプレイ１００は任意の数のタイル１４０を有することができ、同様に、タイル１４０は任意の数のモジュール１３０を有することができる。

【００２９】

赤、緑、青（ＲＧＢ）データは、直列データ信号であって、ＯＬＥＤディスプレイ１００上に表示すべき最新のビデオフレーム情報を含む。タイル１４０の直列ＲＧＢデータ信号は、デイジーチェインになっており、まずタイル１４０ａに送られてから、再度エネルギーが与えられて、タイル１４０ｂに送られるようになっている。次に、タイル１４０ｂは、再増幅ＲＧＢデータ信号をタイル１４０ｃに送る。次に、タイル１４０ｃが再増幅ＲＧＢデータ信号をタイル１４０ｆに送る、という具合に、この手順が、最後のタイル、この例ではタイル１４０ｊがＲＧＢデータの最新ビデオフレームを受信するまで続く。このようにして、すべてのタイル１４０が、最新のビデオフレームを与えるＲＧＢデータを受信する。一般には、タイル１４０は、この例に示すようなデイジーチェイン構造および配列順序に限定されるものではない。すべてのタイル１４０にＲＧＢデータを送るのに、任意の周知の配線配置法を使用することができる。

【００３０】

さらに、ＯＬＥＤディスプレイ１００のシステムレベルでの制御器として働く全体のプロセッサー（図示せず）たとえばパソコン（ＰＣ）からの制御データが、制御データバス（以後ＣＮＴＬデータバスと呼ぶ）を通じて、ＯＬＥＤディスプレイ１００に送られる。ＣＮＴＬデータバスは直列データバスであって、ＯＬＥＤディスプレイ１００に、ＯＬＥＤディスプレイ１００内の各タイル１４０のための制御情報、たとえば色温度、ガンマ、および映像情報(imaging information)を与える。タイル１４０のＣＮＴＬデータバスは、前述のように、直列ＲＧＢデータ信号に関して、デイジーチェインになっている。

【００３１】

さらに、ＯＬＥＤディスプレイ１００は、所望のディスプレイ構造を実現するためにタイル１４０を追加したり除去したりすることによって、任意の大きさと寸法にすることができる。また、ＯＬＥＤディスプレイ１００は、そのモジュール性により、保守と補修が可能である。たとえば、正しく機能しないかまたは故障ピクセルを含むモジュール１３０は、その正しく機能しないモジュール１３０を取りはずして新しいモジュール１３０を前者のときと同じタイル１４０の裏面(backplane)に挿入することにより、他のモジュール１３０と交換することができる。これに対して、大きな連続的なディスプレイシステムは、該ディスプレイの部分が故障したとき、またはピクセルが暗くなったとき、その全体を交換しなければならない。したがって、このモジュールディスプレイでは、従来の大きな単一ユニットディスプレイに比して、より長いディスプレイ寿命が得られ、また小さな交換費用ですむ。

【００３２】

図２は、本発明による大画面ＯＬＥＤディスプレイ１００で使用するのに適したＯＬＥＤタイル１４０の機能ブロック図である。ＯＬＥＤタイル１４０は、タイル処理システム２２０と、複数のモジュール１３０すなわち１３０ａ～１３０ｊとを有する。さらに、各モジュール１３０は、ＯＬＥＤモジュール処理システム２１０を有する。すなわち、モジュール１３０ａ～１３０ｊは、それぞれ、ＯＬＥＤモジュール処理システム２１０ａ～２１０ｊを有する。ＲＧＢデータ信号とＣＮＴＬデータバスが、タイル処理システム２２０

への入力として、与えられる。タイル処理システム２２０は、ＲＧＢデータ信号とＣＮＴＬデータバスとを増幅して、図２に示すように、次のタイル１４０に送る。

【００３３】

ＣＮＴＬデータバスからの映像情報を使用して、各タイル処理システム２２０は、ＯＬＥＤディスプレイ１００内のその物理位置に対応する特定フレームに関する直列ＲＧＢデータを記憶する。たとえば、図１および２において、タイル１４０ａのタイル処理システム２２０は、ＯＬＥＤディスプレイ１００の左上のかどに対応する最新フレームのＲＧＢデータを記憶し、タイル１４０ｂのタイル処理システム２２０は、ＯＬＥＤディスプレイ１００の中央最上部に対応する最新フレームのＲＧＢデータを記憶し、タイル１４０ｊのタイル処理システム２２０は、ＯＬＥＤディスプレイ１００の右下のかどに対応する最新フレームのＲＧＢデータを記憶し、以下、ＯＬＥＤディスプレイ１００全体にわたって同様である。このプロセスは、ＷＯ ００／６５４３２号明細書に詳しく記載されている。ここでは、該特許出願に関して簡単に説明する。該明細書には、少なくとも全体の処理ユニット、いくつかのディスプレイユニットを含むディスプレイ、および各ディスプレイに属する個別処理ユニットを有するディスプレイ装置に画像を表示する方法が記載されている。画像を表示するために、表示すべき画像に関するデータが、全体の処理ユニットから個別処理ユニットにデータストリームの形で送られる。全体の処理ユニットと各々の個別処理ユニットとの間では、制御信号の形での制御通信が行なわれる。データストリームからのデータが、個別処理ユニットに送られる制御信号の関数として、各個別処理ユニットで集められる。

【００３４】

タイル処理システム２２０は、ＲＧＢデータ信号を受信して、該情報を、ＯＬＥＤモジュール処理システム２１０ａ～２１０ｊに属する特定パケットに分解する。それから、$RGB_{(X)}$信号を各ＯＬＥＤモジュール処理システム２１０に対して生成する。たとえば、RGB_{A}～RGB_{J}信号は、それぞれ、ＯＬＥＤモジュール処理システム２１０ａ～２１０ｊに送られる。タイル処理システム２２０上で実行されるアルゴリズムは、順番に並んだ各ＯＬＥＤモジュール処理システム２１０に属する直列ＲＧＢデータ入力信号の部分を識別するプロセスを容易にするものである。次に、タイル処理システム２２０は、対応する直列$RGB_{(X)}$信号を、対応するＯＬＥＤモジュール処理システム２１０にその$RGB_{(X)}$信号によって送る。

【００３５】

同様に、タイル処理システム２２０は、ＣＮＴＬデータバスを受信してから、該情報を、ＯＬＥＤモジュール処理システム２１０ａ～２１０ｊに対応する特定制御バスに分解する。次に、制御$_{(X)}$バスがそれぞれ各モジュール１３０の各ＯＬＥＤモジュール処理システム２１０に対して生成される。たとえば、制御$_{A}$～制御$_{J}$バスが、それぞれ、ＯＬＥＤモジュール処理システム２１０ａ～２１０ｊに送られる。制御$_{(X)}$バスは、各ＯＬＥＤモジュール処理システム２１０に、制御情報、たとえば色温度、ガンマ、映像情報を送る。

【００３６】

また、タイル処理システム２２０は、各ＯＬＥＤモジュール処理システム２１０からモジュールデータ$_{(X)}$バスを受信する。たとえば、モジュールデータ$_{A}$～モジュールデータ$_{J}$バスは、それぞれ、ＯＬＥＤモジュール処理システム２１０ａ～２１０ｊから受信される。各ＯＬＥＤモジュール処理システム２１０は、タイル処理システム２２０に、その対応するモジュールデータ$_{(X)}$バスにより、重要な診断情報、たとえば温度、老化率、その他の色補正データを送る。

【００３７】

図３は、本発明による大画面ＯＬＥＤディスプレイ１００で使用するのに適したＯＬＥＤモジュール処理システム２１０の機能ブロック図である。ＯＬＥＤモジュール処理システム２１０は、ＯＬＥＤ回路３１０、バンクスイッチ制御器３２０、定電流ドライバー（ＣＣＤ）制御器３３０、プリプロセッサー３４０、アナログ－ディジタル（ＡＤ）コンバータ３５０、ＥＥＰＲＯＭ ３６０、モジュールインタフェース３７０、および温度セン

サー３８０を有する。

【００３８】

ＯＬＥＤモジュール処理システム２１０の要素は、次のように、電気的に接続されている。タイル処理システム２２０からのＲＧＢ$_{(X)}$信号（図２）は、プリプロセッサー３４０に送られる。プリプロセッサー３４０のバンク制御バス出力はバンクスイッチ制御器３２０に送られる。プリプロセッサー３４０のＣＣＤ制御バス出力はＣＣＤ制御器３３０に送られる。バンクスイッチ制御器３２０のV_{OLED}制御バス出力はＯＬＥＤ回路３１０に送られ、ＣＣＤ制御器３３０のパルス幅変調（ＰＷＭ）制御バス出力はＯＬＥＤ回路３１０に送られる。ＣＣＤ制御器３３０のV_{PRE-C}制御バス出力はＯＬＥＤ回路３１０に送られる。ＯＬＥＤ回路３１０のアナログ電圧バス出力はＡＤコンバータ３５０に送られる。ＡＤコンバータ３５０のディジタル電圧バス出力はモジュールインタフェース３７０に送られる。温度センサー３８０の温度データバス出力はモジュールインタフェース３７０に送られる。タイル処理システム２２０（図２）の制御$_{(X)}$バス出力はモジュールインタフェース３７０に送られる。ＥＥＰＲＯＭ Ｉ／ＯバスがＥＥＰＲＯＭ ３６０とモジュールインタフェース３７０との間にある。データ Ｉ／Ｏバスがプリプロセッサー３４０とモジュールインタフェース３７０との間にある。最後に、モジュールインタフェース３７０はタイル処理システム２２０（図２）に向うモジュールデータ$_{(X)}$バスを駆動する。

【００３９】

ＯＬＥＤ回路３１０は、付属する駆動回路を有する複数のＯＬＥＤ装置を有し、該装置は、正の電圧源（＋V_{OLED}）、定電流ドライバー、およびいくつかの能動スイッチを有する（図４参照）。当業者には周知であるが、グラフィックディスプレイを構成するＯＬＥＤ装置は、一般に、行および列に配置されてＯＬＥＤ配列を構成している。ＯＬＥＤ回路３１０内で正の電圧源をＯＬＥＤ配列の行に接続するバンクスイッチは、バンクスイッチ制御器３２０のV_{OLED}制御バスによって制御される。ＯＬＥＤ回路３１０内で定電流ドライバーをＯＬＥＤ配列の列に接続する能動スイッチは、ＣＣＤ制御器３３０のＰＷＭ制御バスによって制御される。ＯＬＥＤ回路３１０は、アナログ電圧バスにより、ＯＬＥＤ回路内の各電流源に加わる電圧値のフィードバックをも行う。ＯＬＥＤ回路３１０のさらなる詳細は、図４に示されている。

【００４０】

バンクスイッチ制御器３２０は、それぞれのフレームのためにＯＬＥＤ回路３１０内の各バンクスイッチの能動状態を記憶する一連のラッチ（従来のシフター(shifter)ではない）を有する。このようにして、順次になされる従来の線指定と異なるランダムな線指定が可能になる。さらに、プリプロセッサー３４０は、フレームあたり、一回よりも多く、バンクスイッチ制御器３２０内に記憶されている値を更新して、該フレーム中に受信される温度および電圧情報にもとづいて実時間＋V_{OLED}補正を行うことができる。たとえば、一つのフレーム出力中の温度上昇は、電圧読み取りコマンドを始動させることができる。該コマンドにより、バンクスイッチ制御器３２０は、要求されたＯＬＥＤ装置に対して＋V_{OLED}が印加されるようにすることができる。バンクスイッチ制御器３２０は、ＡＳＩＣまたはＦＰＧＡに含まれるようにすることができる。

【００４１】

ＣＣＤ制御器３３０は、プリプロセッサー３４０からのデータをＰＷＭ信号すなわちＰＷＭ制御バスに変換し、ＯＬＥＤ回路３１０内のＯＬＥＤ配列にいろいろな量の電流を送る電流源を駆動する。ＰＷＭ制御バスの各パルスの幅は、当該ＯＬＥＤ装置に付属する電流源が作動して電流を送る時間の長さを指定する。さらに、ＣＣＤ制御器３３０は駆動のための電流量に関して各電流源に情報を送る。該電流量は一般に５～５０ｍＡの範囲にある。この電流量はプリプロセッサー３４０で計算される明るさ値Ｙから決定される。また、V_{PRE-C}制御バスの論理制御は、ＣＣＤ制御器３３０で行われる。ＣＣＤ制御器３３０はＡＳＩＣまたはＦＰＧＡ内に備えることができる。

【００４２】

プリプロセッサー３４０は、モジュールインタフェース３７０からの情報を使用して、

そのときのビデオフレームに関する、局所的色補正、老化補正、黒レベル、およびガンマモデル（ガンマ補正値は、内部ルックアップテーブル（図示せず）またはＥＥＰＲＯＭ３６０に記憶させることができる）を生成する。プリプロセッサー３４０は、そのとき表示すべきビデオフレームを示すＲＧＢ（Ｘ）信号のＲＧＢデータを、新たに生成された色補正アルゴリズムと組み合わせて、ディジタル制御信号、すなわち、それぞれバンクスイッチ制御器３２０およびＣＣＤ制御器３３０のための、バンク制御およびＣＣＤ制御バスを生成する。これらの信号は、所望のフレームが必要な分解能と色補正レベルで生成されるように、ＯＬＥＤ回路３１０内のどのＯＬＥＤ装置が、どんな強度と色温度で発光すべきであるかを厳密に指定する。一般に、強度またはグレースケール値は、ＯＬＥＤ装置を駆動するのに使用される電流量によって制御される。同様に、色温度は、グレースケール色値と、所望の色を出すのに必要な各サブピクセルの相対近接度とによって制御される。たとえば、明るいオレンジ色は、明るく点灯した赤のサブピクセルのすぐそばの緑のサブピクセルを発光させることによって生成される。したがって、ＯＬＥＤ装置が点灯しているときの明るさと時間の長さとを正確に制御することが大切である。

【００４３】

ＡＤコンバータ３５０は、ＯＬＥＤ回路３１０からのアナログ電圧値すなわちアナログ電圧バスを使用して、電圧情報を、ディジタル電圧バスを通じてモジュールインタフェース３７０に送り返す。重要なのは、ＯＬＥＤ回路３１０内の各ＯＬＥＤ装置に加わる電圧しきい値をモニターして、正しい老化率と光出力値とを計算し、ＯＬＥＤ回路３１０内の各ＯＬＥＤ装置を通る正しい駆動電流量が生成できるようにすることである。プリプロセッサー３４０は、ＯＬＥＤ回路３１０内の各ＯＬＥＤ装置に対してあらかじめ記憶されているしきい電圧レベルを、（測定供給電圧）－（ＡＤコンバータ３５０によって測定された電圧値）と比較して、ディジタル電圧補正が妥当であるかどうかを決定する。特定ＯＬＥＤ装置に加わっている電圧が最大しきい電圧よりも小さい場合には、ディジタル補正が色補正アルゴリズムによって実行できる。しかし、前者の電圧が最大しきい電圧よりも大きい場合には、全体の供給電圧に対して調節を実行しなければならない。電圧補正を行うのにはディジタル電圧補正が好ましい。ディジタル電圧補正によれば、ＯＬＥＤ回路３１０内の特定ＯＬＥＤ装置のより精密な光出力制御ができるからである。当該モジュール１３０に対する全体の供給電圧レベルを調節すると、ＣＣＤ制御器３３０がＯＬＥＤ回路３１０内の各ＯＬＥＤ装置の電力散逸を増大させることになる。これは追加電圧が必要でないものにおいてもそうである。ＡＤコンバータ３５０のための論理は、ＡＳＩＣ内に備えることができる。

【００４４】

ＥＥＰＲＯＭ ３６０は、診断および色補正情報を大量に記憶するための電子的に消去できる任意のタイプの記憶媒体とすることができる。たとえば、ＥＥＰＲＯＭ ３６０はXicorまたはＡｔｍｅｌ モデル２４Ｃ１６または２４Ｃ１６４とすることができる。ＥＥＰＲＯＭ ３６０は、先行ビデオフレームに使用された、もっとも新しく計算された色補正値、具体的には、モジュール１３０内の各ＯＬＥＤ装置に関するガンマ補正、老化率、色座標(color coordinate)、および温度を記憶している。

【００４５】

明値(light value)および暗値(dark value)に対するガンマ曲線（完全なガンマ曲線、または記憶スペースを節約するために、曲線を定義するパラメータ）が、始動時に、タイル処理システム２２０からの制御$_{(X)}$バスを通じてシステムレベルの制御器から、ＥＥＰＲＯＭ ３６０に記憶される。

【００４６】

ＯＬＥＤ回路３１０内の各ＯＬＥＤ装置の色座標も、（ｘ　ｙ　Ｙ）の形でＥＥＰＲＯＭ ３６０内に記憶される。ここで、ｘおよびｙは主発光子(primary emitter)の座標であり、Ｙは明るさと定義される。ＯＬＥＤディスプレイ１００の各色は、ＣＩＥ色空間におけるその三刺激値Ｘ、Ｙ、Ｚによって表すことができる。Ｙ値は人の目の明るさ知覚に対する寄与を示し、明るさまたは輝度と呼ばれている。色も、Ｙと色関数ｘ、ｙ、ｚで示す

ことができる。ここで、ｘ＝Ｘ／（Ｘ＋Ｙ＋Ｚ）、ｙ＝Ｙ／（Ｘ＋Ｙ＋Ｚ）、ｚ＝Ｚ／（Ｘ＋Ｙ＋Ｚ）で、ｘ＋ｙ＋ｚ＝１である。設計白色点(white point)と輝度、たとえば、６５００Ｋ白色、５００ ｎｉｔ（たとえば、Ｄ６５）、が与えられたとすると、主発光子の色座標（x_i，y_i）、それぞれの必要輝度Y_iは、下記の式によって計算することができる。

【００４７】

【数１】

$$\begin{pmatrix} X_{D65} \\ Y_{D65} \\ Z_{D65} \end{pmatrix} = Y_{D65} \begin{pmatrix} \frac{x_{D65}}{y_{D65}} \\ 1 \\ \frac{1-x_{D65}-y_{D65}}{y_{D65}} \end{pmatrix} = \sum_{i=R,G,B} Y_i \begin{pmatrix} \frac{x_i}{y_i} \\ 1 \\ \frac{1-x_i-y_i}{y_i} \end{pmatrix}$$

【００４８】

老化率は、ＯＬＥＤ回路３１０内の各ＯＬＥＤ装置の総オン時間と該装置を流れた総電流量とにもとづく値である。

【００４９】

ＥＥＰＲＯＭ ３６０には、本発明の意図と範囲を逸脱することなく、いつでもその他の情報を記憶させることができる。ＥＥＰＲＯＭ ３６０との通信は、ＥＥＰＲＯＭ Ｉ／Ｏバスによって実行できる。ＯＬＥＤ回路内のＯＬＥＤ装置に固有の色補正および追加情報を、ＥＥＰＲＯＭ ３６０に局所的に記憶させることの利点は、新しいモジュール１３０がタイル１４０に追加されたとき、またはモジュール１３０がタイル１４０内で再配置されたとき、モジュール１３０の動作に関する、有用な色補正、老化率、その他の詳細も一緒に移動するということである。したがって、タイル処理システム２２０はいつでも新たに当該モジュール１３０に固有の既存の色補正情報をその局所的なＥＥＰＲＯＭ ３６０から読みとって、タイル１４０全体の制御を調節することができる。

【００５０】

モジュールインタフェース３７０は、タイル処理システム２２０とＯＬＥＤモジュール処理システム２１０内のすべての要素との間のインタフェースとして働く。モジュールインタフェース３７０は、温度センサー３８０からの最新の温度データ、ならびにＯＬＥＤ回路３１０内の各ＯＬＥＤ装置のためのＥＥＰＲＯＭ ３６０からの最新の色座標情報（ｘ、ｙ、Ｙの形の三刺激値）、老化測定値、および使用時間(runtime)値を収集する。さらに、モジュールインタフェース３７０は、ＡＤコンバータ３５０から、ＯＬＥＤ回路３１０内の各ＯＬＥＤ装置のオン時間中のディジタル電圧値を収集する。モジュールインタフェース３７０は、また、タイル処理システム２２０から、プリプロセッサー３４０にそのときのビデオフレームに対する色補正（タイルの高さの視点から）をどのように実行するかを指示する制御データすなわち制御$_{(X)}$バスをも受信する。たとえば、ＯＬＥＤディスプレイ１００が野外にあって、周囲光が弱まっていく場合、ＯＬＥＤディスプレイ１００全体からの光出力を小さくする必要がある。この情報は値‘Ａ’（ここで、０＝＜Ａ＝＜１）として各タイル１４０に送られる。‘Ａ’は周囲光の相対レベルに対応する（０は周囲光なしで、１は最大量の周囲光の存在）。さらに、各タイル処理システム２２０は、その各ＯＬＥＤモジュール処理システム２１０にも情報‘Ａ’を送信する。

【００５１】

温度センサー３８０は、モジュール１３０内のＯＬＥＤ装置の温度を決定するためにモジュール１３０内の温度を測定する通常の検出装置である。正確な温度読み取り値が、色補正のための正しい調節のために非常に重要である。ＯＬＥＤ回路３１０内の各ＯＬＥＤ装置の温度にもとづいて、電流を調節して、温度によって生じる光出力の変動を補正することができる。たとえば、高温で少量の光を生じるＯＬＥＤ装置は、低音におけるものと同じ光出力を与えるためには、大きな電流量を必要とする。これに対して、高温で大量の光を生じる他のＯＬＥＤ装置の場合には、これらの装置を通る電流を制限して、同等の光出力が得られるようにしなければならない。温度センサー３８０からの温度情報は、処理のために、温度データバスを通じてモジュールインタフェース３７０に送られる。温度センサー３８０の装置の例としては、Ａｎａｌｏｇ　Ｄｅｖｉｃｅｓ　ＡＤ７４１６がある。

【００５２】

図４は、ＯＬＥＤ回路３１０の模式図であり、代表的な、共通アノード受動マトリックス大画面ＯＬＥＤ配列の部分を示す。ＯＬＥＤ回路３１０は、行および列のマトリックスに配列された複数のＯＬＥＤ４２０（周知のように、それぞれがアノードとカソードを有する）から成るＯＬＥＤ配列４１０を有する。たとえば、ＯＬＥＤ配列４１０は、３×３配列に配置されたＯＬＥＤ　４２０ａ、４２０ｂ、４２０ｃ、４２０ｄ、４２０ｅ、４２０ｆ、４２０ｇ、４２０ｈ、および４２０ｊから成り、ここで、ＯＬＥＤ　４２０ａ、４２０ｂ、および４２０ｃのアノードは行線１に電気的に接続されており、ＯＬＥＤ　４２０ｄ、４２０ｅ、および４２０ｆのアノードは行線２に電気的に接続されており、ＯＬＥＤ　４２０ｇ、４２０ｈ、および４２０ｊのアノードは行線３に電気的に接続されている。さらに、ＯＬＥＤ　４２０ａ、４２０ｄ、および４２０ｇのカソードは、列線Ａに電気的に接続されており、ＯＬＥＤ　４２０ｂ、４２０ｅ、および４２０ｈのカソードは、列線Ｂに電気的に接続されており、ＯＬＥＤ　４２０ｃ、４２０ｆ、および４２０ｊのカソードは、列線Ｃに電気的に接続されている。

【００５３】

ピクセルというのは、定義により、グラフィック画像におけるプログラム可能な色の単一点または単位である。しかし、ピクセルは、サブピクセルの配列、たとえば赤、緑、および青のサブピクセルの配列を含むことができる。各ＯＬＥＤ　４２０は、サブピクセル（一般に、赤、緑、または青であるが、任意の色変種が使用できる）を有し、周知のように、順方向にバイアスされて適当な電流が供給されると、発光する。

【００５４】

列線Ａ、Ｂ、およびＣは、個別の定電流源すなわち複数の電流源（I_{SOURCE}）４３０によって駆動され、あるいは複数の２端子(dual-position)スイッチ４４０によって＋V_{OLED}に接続することができる。より具体的には、列線ＡはI_{SOURCE}　４３０ａに電気的に接続されるかまたはスイッチ４４０ａによって＋V_{OLED}に電気的に接続され、列線ＢはI_{SOURCE}　４３０ｂに電気的に接続されるかまたはスイッチ４４０ｂによって＋V_{OLED}に電気的に接続され、列線ＣはI_{SOURCE}　４３０ｃに電気的に接続されるかまたはスイッチ４４０ｃによって＋V_{OLED}に電気的に接続される。I_{SOURCE}　４３０は、一般に５～５０ｍＡの範囲の定電流を供給することのできる通常の電流源である。定電流装置の例としては、Ｔｏｓｈｉｂａ　ＴＢ６２７０５（シフトレジスターおよびラッチ機能を備えた８ビット定電流ＬＥＤドライバー）およびＳｉｌｉｃｏｎ　Ｔｏｕｃｈ　ＳＴ２２２６Ａ（ＬＥＤディスプレイのためのＰＷＭ制御定電流ドライバー）がある。スイッチ４４０は、適当な電圧および電流定格を有する、通常の能動スイッチ装置たとえばＭＯＳＦＥＴスイッチまたはトランジスターから成る。スイッチ４４０の状態は、図３のＣＣＤ制御器３３０からのＰＷＭ制御バスによって制御される。

【００５５】

一般に３Ｖ（すなわち、しきい電圧１．５～２Ｖ＋（電流源に加わっている電圧、通常０．７Ｖ）と１５～２０Ｖとの間の正の電圧（＋V_{OLED}）、またはアースを、複数の２位置バンクスイッチ４５０により、各列線に電気的に接続することができる。より具体的に

は、列線１は、＋V_{OLED}に電気的に接続され、またはバンクスイッチ４５０ａによりアースに電気的に接続され、列線２は、＋V_{OLED}に電気的に接続され、またはバンクスイッチ４５０ｂによりアースに電気的に接続され、列線３は、＋V_{OLED}に電気的に接続され、またはバンクスイッチ４５０ｃによりアースに電気的に接続される。バンクスイッチ４５０は、通常の能動スイッチ装置、たとえば適当な電圧および電流定格を有するＭＯＳＦＥＴスイッチまたはトランジスターから成る。バンクスイッチ４５０の状態は、図３のバンクスイッチ制御器３２０からのV_{OLED}制御バスによって制御される。

【００５６】

最後に、列線Ａ、Ｂ、およびＣは、複数のプリチャージ（Ｐ－Ｃ）スイッチ４６０によってアースに電気的に接続することができる。より具体的には、列線ＡはＰ－Ｃスイッチ４６０ａによってアースに電気的に接続することができ、列線ＢはＰ－Ｃスイッチ４６０ｂによってアースに電気的に接続することができ、列線ＣはＰ－Ｃスイッチ４６０ｃによってアースに電気的に接続することができる。Ｐ－Ｃスイッチ４６０は、通常の能動スイッチ装置、たとえば適当な電圧および電流定格を有するＭＯＳＦＥＴスイッチまたはトランジスターから成る。Ｐ－Ｃスイッチ４６０の状態は、図３のＣＣＤ制御器３３０からのV_{PRE-C}制御バスによって制御される。Ｐ－Ｃスイッチ４６０のための論理はＡＳＩＣ内に備えることができる。

【００５７】

ＯＬＥＤ回路３１０内のＯＬＥＤ４２０のマトリックスは、共通アノード構成によって配置されている。この場合、電流源にかかる電圧はアースを基準とするものであり、したがって供給電圧とは独立である。これは、電流供給のより安定なやり方である。

【００５８】

図３と４によって説明すると、ＯＬＥＤモジュール処理システム２１０の全般的な動作は次のようである。ＣＣＤ制御器３３０はプリプロセッサー３４０からのＣＣＤ制御バスを復号して、ＰＷＭ信号すなわちＰＷＭ制御バスを生成し、このＰＷＭ制御バスがI_{SOURCE} ４３０を制御する。各ＰＷＭ制御の能動部分の幅は、それぞれのＯＬＥＤ ４２０が点灯している時間の長さを決定する。各I_{SOURCE} ４３０が供給する電流量は、色補正アルゴリズムと$RGB_{(X)}$信号とにもとづいて、プリプロセッサー３４０によって決定される。次に、ＣＣＤ制御器３３０が、電流制御情報を対応する各I_{SOURCE} ４３０に送る。さらに、バンクスイッチ制御器３２０が、バンク制御データすなわちバンク制御バスをプリプロセッサー３４０から受信し、該制御データを、V_{OLED}制御バスによりＯＬＥＤ ４２０の対応するアノードに送る。バンク制御バスはバンクスイッチ４５０を制御し、該スイッチはそれぞれのＯＬＥＤ ４２０に＋V_{OLED}を加えるかまたは該ＯＬＥＤを接地する。ＯＬＥＤ ４２０のアノードに所定の電圧を加える一方で、同時に該ＯＬＥＤのカソードに電流を供給するという組合せにより、対応するＯＬＥＤ ４２０から、特定の長さの時間にわたって、所定の強さで、光が放射される。このようにして、ＯＬＥＤモジュール処理システム２１０は、最適制御により、ＯＬＥＤ ４２０を駆動することができる。

【００５９】

特定のＯＬＥＤ ４２０を作動させる（点灯させる）場合には、それに付属する行線をそのバンクスイッチ４５０により＋V_{OLED}に接続し、また該ＯＬＥＤに付属する列線をそのスイッチ４４０によりそのI_{SOURCE} ４３０に接続する。逆電流が隣接するＯＬＥＤ ４２０を流れて、アースに対する交流通路が発生して、低レベルの不要の発光が起こるのを防ぐために、すべての残余の行線を、それぞれのバンクスイッチ４５０により接地し、またすべての残余の列線を、それぞれのスイッチ４４０により＋V_{OLED}に接続する。この逆電流は、周知のように、通常のＯＬＥＤ ４２０の低逆抵抗(inverse resistance)特性によるものである。さらに、ＯＬＥＤ ４２０の構造に伴う寄生キャパシタンスを迅速に充電するために、プリチャージサイクルを、短時間、選択したＯＬＥＤ ４２０のカソードをそれに付属する列線に接続しているＰ－Ｃスイッチ４６０により接地することにより、オン時間サイクルの直前に実行することができる。このようにすれば、選択したＯＬＥＤ ４２０の寄生キャパシタンスが充電されるのを待つ必要がないので、デューティサイク

ルを最大化することができる。

【００６０】

図３と４によって説明すると、それぞれのＯＬＥＤ ４２０の動作は次のようである。動作の全サイクルにおいては、短時間のプリチャージサイクルのあと、オン時間サイクルが行われる。たとえば、ＯＬＥＤ ４２０ｂを点灯させるためには、バンクスイッチ４５０ａの状態を適当に選択することにより行線１に＋V_{OLED}を印加し、スイッチ４４０ｂの状態を適当に選択することにより列線ＢにI_{SOURCE} ４３０ｂを接続し、またＰ－Ｃスイッチ４６０ｂを短時間閉じてＯＬＥＤ ４２０ｂを迅速に充電することにより列線Ｂを短時間接地する、ということを同時に行う。プリチャージサイクルが完了したら、Ｐ－Ｃスイッチ４６０ｂを開放し、I_{SOURCE} ４３０ｂからの低電流を列線Ｂに流したままにするだけでよい。同時に、列線２と３を、それぞれ、バンクスイッチ４５０ｂと４５０ｃの状態を適当に選択することにより接地し、また列線ＡとＣを、それぞれスイッチ４４０ａと４４０ｃの状態を適当に選択することにより＋V_{OLED}に接続する。このようにすれば、ＯＬＥＤ ４２０ｂは順方向にバイアスされ、ＯＬＥＤ ４２０ｂを通って電流が流れる。ＯＬＥＤ ４２０ｂは、そのカソードにおいて、装置しきい電圧、通常１．５～２Ｖに達すると、発光する。ＯＬＥＤ ４２０ｂは、バンクスイッチ４５０ａが＋V_{OLED}を選択し、スイッチ４４０ｂがI_{SOURCE} ４３０ｂを選択している限り、点灯したままになる。ＯＬＥＤ ４２０ｂを消灯させるためには、スイッチ４４０ｂの状態を反対の状態に切換え、ＯＬＥＤ ４２０ｂの順方向バイアスがなくなるようにする。一つの行線に沿って、一つ以上の任意のＯＬＥＤ ４２０をいつでも作動状態にすることができる。それに対して、一つの列線に沿っては、ある特定時刻にただ一つのＯＬＥＤ ４２０のみを作動状態にすることができるだけである。前記動作において、すべてのスイッチ４４０の状態はＰＷＭ制御バスによって動的に制御され、すべてのバンクスイッチ４５０の状態はV_{OLED}制御によって動的に制御され、またすべてのＰ－Ｃスイッチ４６０の状態はV_{PRE-C}制御バスによって動的に制御される。

【００６１】

さらに、各I_{SOURCE} ４３０にかかる電圧レベルが測定される一方、各ＯＬＥＤ ４２０のアノードに電圧が印加され、アナログ電圧バスによりＡＤコンバータ３５０にフィードバックされる。次に、ＡＤコンバータ３５０は、さらなる処理のために、各ＯＬＥＤ ４２０に対応するディジタル電圧をプリプロセッサー３４０に送る。

【００６２】

下記の表１と２は、それぞれ、プリチャージサイクル中とオン時間サイクル中の各ＯＬＥＤ ４２０の動作のための、ＯＬＥＤ回路３１０内の各能動スイッチの状態の真理表である。

【００６３】

【表１】

OLEDのﾌﾟﾘﾁｬｰｼﾞ	スイッチ								
	440a	440b	440ｃ	450a	450b	450c	460a	460b	460c
420a	ISOURCE	VOLED	VOLED	VOLED	ｱｰｽ	ｱｰｽ	VPRE-C	開	開
420b	VOLED	ISOURCE	VOLED	VOLED	ｱｰｽ	ｱｰｽ	開	VPRE-C	開
420c	VOLED	VOLED	ISOURCE	VOLED	ｱｰｽ	ｱｰｽ	開	開	VPRE-C
420d	ISOURCE	VOLED	VOLED	ｱｰｽ	VOLED	ｱｰｽ	VPRE-C	開	開
420e	VOLED	ISOURCE	VOLED	ｱｰｽ	VOLED	ｱｰｽ	開	VPRE-C	開
420f	VOLED	VOLED	ISOURCE	ｱｰｽ	VOLED	ｱｰｽ	開	開	VPRE-C
420g	ISOURCE	VOLED	VOLED	ｱｰｽ	ｱｰｽ	VOLED	VPRE-C	開	開
420h	VOLED	ISOURCE	VOLED	ｱｰｽ	ｱｰｽ	VOLED	開	VPRE-C	開
420i	VOLED	VOLED	ISOURCE	ｱｰｽ	ｱｰｽ	VOLED	開	開	VPRE-C

プリチャージサイクル中の、ＯＬＥＤ回路３１０の各ＯＬＥＤ　４２０のプリチャージのためのスイッチ状態の真理表

【００６４】

【表２】

OLEDの点灯	スイッチ								
	440a	440b	440ｃ	450a	450b	450c	460a	460b	460c
420a	ISOURCE	VOLED	VOLED	VOLED	ｱｰｽ	ｱｰｽ	開	開	開
420b	VOLED	ISOURCE	VOLED	VOLED	ｱｰｽ	ｱｰｽ	開	開	開
420c	VOLED	VOLED	ISOURCE	VOLED	ｱｰｽ	ｱｰｽ	開	開	開
420d	ISOURCE	VOLED	VOLED	ｱｰｽ	VOLED	ｱｰｽ	開	開	開
420e	VOLED	ISOURCE	VOLED	ｱｰｽ	VOLED	ｱｰｽ	開	開	開
420f	VOLED	VOLED	ISOURCE	ｱｰｽ	VOLED	ｱｰｽ	開	開	開
420g	ISOURCE	VOLED	VOLED	ｱｰｽ	ｱｰｽ	VOLED	開	開	開
420h	VOLED	ISOURCE	VOLED	ｱｰｽ	ｱｰｽ	VOLED	開	開	開
420i	VOLED	VOLED	ISOURCE	ｱｰｽ	ｱｰｽ	VOLED	開	開	開

オン時間サイクル中の、ＯＬＥＤ回路３１０の各ＯＬＥＤ ４２０の作動
のためのスイッチ状態の真理表

【００６５】

図５は、本発明によるガンマ補正機能５００の略図である。ガンマ補正機能５００には、暗周囲光ガンマ曲線５１０、明周囲光ガンマ曲線５２０、乗算器機能５３０、乗算器機能５４０、総和機能５５０、ガンマ補正曲線５６０が含まれている。プリプロセッサー３４０は、少なくとも二つのガンマ曲線、すなわち暗周囲光ガンマ曲線５１０と明周囲光ガンマ曲線５２０とによる黒レベル制御アルゴリズムを使用して、ガンマ補正を実行する。これらの曲線は、局所的に記憶させるか、もしくはＥＥＰＲＯＭ ３６０に記憶させることができ、またはプリプロセッサー３４０によって計算することができる。暗周囲光ガンマ曲線５１０は、ＯＬＥＤディスプレイ１００に対する低周囲光条件に対応し、明周囲光ガンマ曲線５２０は日光周囲光条件に対応する。モジュールインタフェース３７０は、ＯＬＥＤディスプレイ１００によって検出された周囲光のレベルに応じて、値‘Ａ’をプリプロセッサー３４０に送る。黒レベル制御器アルゴリズムにより、乗算器機能５４０において、明周囲光ガンマ曲線５２０に‘Ａ’がかけられ、乗算器機能５３０において、暗周囲光ガンマ曲線５１０に‘１－Ａ’がかけられ、これら二つの出力が総和機能５５０において加えられる。したがって、この結果はＥＥＰＲＯＭ ３６０に記憶されている二つのガンマ表にもとづく新しいガンマ補正曲線５６０である。新しいガンマ補正曲線５６０は、ＯＬＥＤディスプレイ１００の周囲光にもとづいて補正される。得られるガンマ曲線はプリプロセッサー３４０内に記憶され、最新のフレームにおける各ＯＬＥＤ ４２０のための色補正の計算のために使用される。プリプロセッサー３４０が十分な処理能力を有する場合には、暗周囲光ガンマ曲線５１０と明周囲光ガンマ曲線５２０を、プリプロセッサー３４０内で計算することができる。しかし、プリプロセッサー３４０は、十分な処理能力を有しない場合には、代わりに、ＥＥＰＲＯＭ ３６０内に記憶されている既存のガンマ曲線を読み取る。

【００６６】

図６は、図１～５で説明した本発明のモジュール１３０を動作させる方法６００の流れ図である。方法６００は下記のステップを含む。

【００６７】

ステップ６０５：ガンマのプリプロセッサーへのローディング

このステップにおいては、モジュール１３０のＯＬＥＤモジュール処理システム２１０が初期化され、プリプロセッサー３４０がＥＥＰＲＯＭ３６０から既存のガンマ曲線の点を読みとるか、またはタイル処理システム２２０からの制御データすなわち制御$_{(X)}$バスにもとづいてガンマ曲線を計算する。ガンマ曲線の点は、直前の初期化サイクル中にプリプロセッサー３４０の局所メモリにあらかじめ記憶させることができ、またはこれらの点は外部処理ユニットによってロードすることができる。ガンマ値は１０個の点（一つの傾斜開始点、一つの傾斜終了点、およびこれらの中間の四つのｘ、ｙ座標点）によって定め

られ、８ビットのディジタル化ＲＧＢ$_{(X)}$データを、ＯＬＥＤ回路３１０のＩ$_{SOURCE}$ ４３０によって供給される電流を制御するために、ＣＣＤ制御器３３０が使用する１０～１４ビット値に変換するのに使用される。得られるガンマ曲線は、各サブピクセルに対する８ビット入力値から対応する１０～１４ビット出力値を計算するための公式を与え、それによってモジュール１３０により高い分解能と微調整の能力を付与する。方法６００はステップ６１０に進む。

【００６８】

ステップ６１０：既存の補正値の読みとり

このステップにおいては、プリプロセッサー３４０が、ＥＥＰＲＯＭ ３６０に記憶されている値から、他の既存の色補正データ、たとえば色座標と輝度値（ｘ、ｙ、Ｙ）、目標色温度（たとえば、６５００Ｋ）、老化率（すなわち、各ＯＬＥＤ ４２０のオン時間と総電流流量）、およびモジュール１３０の温度を読みとる。方法６００は、ステップ６１５に進む。

【００６９】

ステップ６１５：各ピクセルに対する補正値のプリプロセッサーへのローディング

このステップにおいては、プリプロセッサー３４０が、ＯＬＥＤ回路３１０の各ＯＬＥＤ ４２０のためのシステムレベルの色補正情報をロードする。システムレベルの色補正値としては、周囲光条件に対する調節、色温度の変更（たとえば、野外昼光白色と屋内昼光白色とを区別して示すためのディスプレイの調節）がある。方法６００はステップ６２０に進む。

【００７０】

ステップ６２０：ＣＣＤとバンクスイッチの駆動

このステップにおいては、当該フレームに対して、プリプロセッサー３４０が、バンクスイッチ制御器３２０とＣＣＤ制御器３３０とに命令して、ＯＬＥＤ回路３１０の各ＯＬＥＤ４２０を作動させる。ＣＣＤ制御器３３０は、プリプロセッサー３４０からの色補正情報を使用して、各Ｉ$_{SOURCE}$ ４３０を駆動する時間の長さを計算することができる。さらに、ＣＣＤ制御器３３０は、プリプロセッサー３４０からのＣＣＤ制御を解釈して、Ｉ$_{SOURCE}$ ４３０の駆動電流の設定のために、ＯＬＥＤ回路３１０に対するＰＷＭ制御を生成する。それぞれのＯＬＥＤ ４２０に対して電流が供給される時間の長さは、ＰＷＭ制御によって制御される。当該ＰＷＭ制御が作動していて、当該ＯＬＥＤ ４２０のアノードがバンクスイッチ４５０によってＶ$_{OLED}$に接続されている間、当該ＯＬＥＤ ４２０は、プリプロセッサー３４０によって定められ、記憶されている電圧および電流要件にしたがって、ある強度の光を放射する。方法６００はステップ６２５に進む。

【００７１】

ステップ６２５：時間＝ｎ＊Ｔ？

この判断ステップにおいては、プリプロセッサー３４０がカウントｎ（ｎ＝１、２、３、．．．）をかけたあらかじめ記憶されている時間間隔値Ｔと比較して、直前の色測定がなされてから経過した時間を決定する。経過時間が必要な時間ｎ＊Ｔに等しい場合には、方法６００はステップ６４５に進み、そうでない場合には、方法６００はステップ６３０に進む。

【００７２】

ステップ６３０：温度の読みとり

このステップにおいては、モジュールインタフェース３７０が、温度センサー３８０で検出された温度値すなわち温度データバスを受信し、データＩ／Ｏバスにより最新の温度値をプリプロセッサー３４０に送る。方法６００はステップ６３５に進む。

【００７３】

ステップ６３５：温度＞最大値？

この判断ステップでは、プリプロセッサー３４０が、最新の温度値を、局所的に記憶されている所定の最大温度値と比較する。最新の温度が最大温度値を上回っている場合には、方法６００はステップ６４０に進み、そうでない場合には、方法６００はステップ６２

５に戻る。

【００７４】

ステップ６４０：光出力を低下させる

このステップでは、プリプロセッサー３４０が、温度が規定に合うように光出力レベルを下げるために、ディジタルコントラストの値を減少させる。これは、ＯＬＥＤ ４２０に対してI_{SOURCE} ４３０によって供給される電流量を小さな減分量単位で低下させることによって実現される。方法６００はステップ６２５に戻る。

【００７５】

ステップ６４５：ＥＥＰＲＯＭからの色測定値の読みとり

このステップにおいては、プリプロセッサー３４０がＥＥＰＲＯＭ ３６０から色測定値（ｘ、ｙ、Ｙ）を読みとる。外部処理ユニットがシステムレベルでの調節のために調節済みのこれらの値を有することができ、あるいはプリプロセッサー３４０が直前の時間間隔における新しい値を計算して記憶することができる。方法６００はステップ６５０に進む。

【００７６】

ステップ６５０：目標色温度の読みとり

このステップにおいては、プリプロセッサー３４０がＥＥＰＲＯＭ ３６０から目標色温度値を読みとる。目標色温度値は、外部処理ユニットによって制御され、各ＯＬＥＤモジュール処理システム２１０のＥＥＰＲＯＭ ３６０内に記憶される。目標色温度値はいつでも変更することができる。方法６００はステップ６５５に進む。

【００７７】

ステップ６５５：有効ＯＬＥＤオン時間と電流との読みとり

このステップにおいては、プリプロッサー３４０が各ＯＬＥＤ ４２０に対する有効ＯＬＥＤオン時間値を読みとる。これらの値は局所ＲＡＭに記憶させることができ、あるいはプリプロセッサー３４０がそのレジスターに記憶されているデータから直接にこれらの値を計算することができる。これらの値は当該時間間隔中に各ＯＬＥＤ ４２０に対してオン時間の持続長さに関する情報を与える。さらに、プリプロセッサー３４０は新しいオン時間および電流情報を、オン時間と各ＯＬＥＤ ４２０を通る電流流量とに関する既存の情報と組み合わせる。方法６００はステップ６６０に進む。

【００７８】

ステップ６６０：電流源に加わる電圧の読みとり

このステップにおいては、ＡＤコンバータ３５０が各I_{SOURCE} ４３０に加わっているアナログ電圧値を読みとり、バンクスイッチ制御器３２０が各ＯＬＥＤ ４２０のアノードに電圧を印加する。さらに、ＡＤコンバータ３５０はアナログ値を同等のディジタル値に変換する。ＡＤコンバータ３５０は、各I_{SOURCE} ４３０に対応するディジタル化電圧情報を、ディジタル電圧バスにより、プリプロセッサー３４０に送る。方法６００はステップ６６５に進む。

【００７９】

ステップ６６５：I_{SOURCE}に加わっている電圧＞＝しきい値？

このステップにおいては、プリプロセッサー３４０が、最低の（すなわち、最小電圧値を有する）ＯＬＥＤ ４２０のＡＤコンバータ３５０によって与えられる、対応するI_{SOURCE} ４３０に加わっている電圧のディジタル値を、あらかじめ記憶されている最小しきい電圧値と比較する。当該ＯＬＥＤ ４２０に対応するI_{SOURCE} ４３０に加わっている電圧値があらかじめ記憶されている最小しきい電圧を上回った場合、方法６００はステップ６７５に進み、そうでない場合には、方法６００はステップ６７０に進む。

【００８０】

ステップ６７０：電源電圧の調節

このステップにおいては、プリプロセッサー３４０が、モジュール１３０のＯＬＥＤ回路３１０内のすべてのＯＬＥＤ ４２０への電圧供給を増分的に増大させるアナログ補正を使用することにより、電源電圧を増大させる。さらなるディジタル調節が、ステップ６

８０において、各ＯＬＥＤ　４２０ごとに実行される。方法６００はステップ６６０に戻る。

【００８１】

ステップ６７５：各ピクセルの老化率の決定

このステップにおいては、プリプロセッサー３４０が、新しいオン時間値、電流量、および電圧を使用して、各ＯＬＥＤ　４２０の新しい老化率を計算する。ＯＬＥＤ　４２０の老化はその性能に影響を与えるので、その最新の光放射能力の予想のためには、ＯＬＥＤ　４２０の老化の決定が重要である。たとえば、ＯＬＥＤ　４２０が古くなると、新しいときと同じ量の光出力を与えるのに、より多くの電流が必要である。方法６００はステップ６８０に進む。

【００８２】

ステップ６８０：補正値の計算

このステップにおいては、プリプロセッサー３４０が、ステップ６７５で計算された各ＯＬＥＤ４２０の老化率、ならびに三刺激値、目標色温度、およびモジュール１３０の温度を使用して、各ＯＬＥＤ　４２０に対する色補正値を決定する。各ＯＬＥＤ　４２０に対する色補正値は、各ＯＬＥＤ　４２０の最適強度を与えるために、ディジタル化$RGB_{(X)}$データと組み合わせるべき追加または除去電流を示す値である。各ＯＬＥＤ　４２０に対するディジタル電圧供給補正も、このステップで行われる。方法６００はステップ６８５に進む。

【００８３】

ステップ６８５：色補正値をＥＥＰＲＯＭに記憶させる

このステップにおいては、プリプロセッサー３４０が、ステップ６８０で計算された色補正値をＥＥＰＲＯＭ　３６０に記憶させる。したがって、これらの色補正値を、表示すべき次のフレームのために使用することができる。モジュール１３０が取りはずされてタイル１４０内の新しい位置に挿入された場合、色補正値もモジュール１３０とともに移動する。最後に、ＯＬＥＤディスプレイ１００のスイッチが切られたとき、色補正値は記憶され、次にＯＬＥＤディスプレイ１００のスイッチが入れられたときに使用することができる。方法６００はステップ６１５に進む。

【００８４】

割り込み６９０：目標色温度の変更

この割り込みステップにおいては、外部処理ユニットが色温度値を変更し、各ＯＬＥＤモジュール処理システム２１０の各ＥＥＰＲＯＭ　３６０に新しい値を書き込む。方法６００はステップ６４５に進む。

【００８５】

図７は、図１～５で説明した本発明のモジュール１３０を動作させる大体方法７００の流れ図である。方法７００は下記のステップを含む。

【００８６】

ステップ７０５：ガンマのプリプロセッサーへのローディング

このステップにおいては、モジュール１３０のＯＬＥＤモジュール処理システム２１０が初期化され、プリプロセッサー３４０がＥＥＰＲＯＭ３６０から既存のガンマ曲線の点を読みとるか、またはタイル処理システム２２０からの制御データすなわち制御$_{(X)}$バスにもとづいてガンマ曲線を計算する。ガンマ曲線の点は、直前の初期化サイクル中にプリプロセッサー３４０の局所メモリにあらかじめ記憶させることができ、またはこれらの点は外部処理ユニットによってロードすることができる。ガンマ値は１０個の点（一つの傾斜開始点、一つの傾斜終了点、およびこれらの中間の四つのｘ、ｙ座標点）によって定められ、８ビットのディジタル化$RGB_{(X)}$データを、ＯＬＥＤ回路３１０のI_{SOURCE}　４３０によって供給される電流を制御するために、ＣＣＤ制御器３３０が使用する１０～１４ビット値に変換するのに使用される。得られるガンマ曲線は、各サブピクセルに対する８ビット入力値から対応する１０～１４ビット出力値を計算するための公式を与え、それによってモジュール１３０により高い分解能と微調整の能力を付与する。方法７００はステ

ップ７１０に進む。

【００８７】

ステップ７１０：既存の補正値の読みとり

このステップにおいては、プリプロセッサー３４０が、ＥＥＰＲＯＭ ３６０に記憶されている値から、他の既存の色補正データ、たとえば色座標と輝度値（ｘ、ｙ、Ｙ）、目標色温度（たとえば、６５００Ｋ）、老化率（すなわち、各ＯＬＥＤ ４２０のオン時間と総電流流量）、およびモジュール１３０の温度を読みとる。方法７００は、ステップ７１５に進む。

【００８８】

ステップ７１５：各ピクセルに対する補正値のプリプロセッサーへのローディング

このステップにおいては、プリプロセッサー３４０が、ＯＬＥＤ回路３１０の各ＯＬＥＤ ４２０のためのシステムレベルの色補正情報をロードする。システムレベルの色補正値としては、周囲光条件に対する調節、色温度の変更（たとえば、野外昼光白色と屋内昼光白色とを区別して示すためのディスプレイの調節）がある。方法７００はステップ７２０に進む。

【００８９】

ステップ７２０：ＣＣＤとバンクスイッチの駆動

このステップにおいては、当該フレームに対して、プリプロセッサー３４０が、バンクスイッチ制御器３２０とＣＣＤ制御器３３０とに命令して、ＯＬＥＤ回路３１０の各ＯＬＥＤ４２０を作動させる。ＣＣＤ制御器３３０は、プリプロセッサー３４０からの色補正情報を使用して、各I_{SOURCE} ４３０を駆動する時間の長さを計算することができる。さらに、ＣＣＤ制御器３３０は、プリプロセッサー３４０からのＣＣＤ制御を解釈して、I_{SOURCE} ４３０の駆動電流の設定のために、ＯＬＥＤ回路３１０に対するＰＷＭ制御を生成する。それぞれのＯＬＥＤ ４２０に対して電流が供給される時間の長さは、ＰＷＭ制御によって制御される。当該ＰＷＭ制御が作動していて、当該ＯＬＥＤ ４２０のアノードがバンクスイッチ４５０によってV_{OLED}に接続されている間、当該ＯＬＥＤ ４２０は、プリプロセッサー３４０によって定められ、記憶されている電圧および電流要件にしたがって、ある強度の光を放射する。方法７００はステップ７２５に進む。

【００９０】

ステップ７２５：時間＝ｎ＊Ｔ？

この判断ステップにおいては、プリプロセッサー３４０がカウントｎ（ｎ＝１、２、３、．．．）をかけたあらかじめ記憶されている時間間隔値Ｔと比較して、直前の色測定がなされてから経過した時間を決定する。経過時間が必要な時間ｎ＊Ｔに等しい場合には、方法７００はステップ７４５に進み、そうでない場合には、方法７００はステップ７３０に進む。

【００９１】

ステップ７３０：温度の読みとり

このステップでは、モジュールインタフェース３７０が、温度センサー３８０で検出された温度値すなわち温度データバスを受信し、データＩ／Ｏバスにより最新の温度値をプリプロセッサー３４０に送る。方法７００はステップ７３５に進む。

【００９２】

ステップ７３５：温度＞最大値？

この判断ステップでは、プリプロセッサー３４０が、最新の温度値を、局所的に記憶されている所定の最大温度値と比較する。最新の温度が最大温度値を上回っている場合には、方法７００はステップ７４０に進み、そうでない場合には、方法７００はステップ７２５に戻る。

【００９３】

ステップ７４０：光出力を低下させる

このステップにおいては、プリプロセッサー３４０が、温度が規定に合うように光出力レベルを下げるために、ディジタルコントラストの値を減少させる。これは、ＯＬＥＤ

４２０に対してI$_{SOURCE}$ ４３０によって供給される電流量を小さな減分量単位で低下させることによって実現される。方法７００はステップ７２５に戻る。

【００９４】

ステップ７４５：ＥＥＰＲＯＭからの色測定値の読みとり

このステップにおいては、プリプロセッサー３４０がＥＥＰＲＯＭ ３６０から色測定値（ｘ、ｙ、Ｙ）を読みとる。外部処理ユニットがシステムレベルでの調節のために調節済みのこれらの値を有することができ、あるいはプリプロセッサー３４０が直前の時間間隔における新しい値を計算して記憶することができる。方法７００はステップ７５０に進む。

【００９５】

ステップ７５０：目標色温度の読みとり

このステップにおいては、プリプロセッサー３４０がＥＥＰＲＯＭ ３６０から目標色温度値を読みとる。目標色温度値は外部処理ユニットによって制御され、各ＯＬＥＤモジュール処理システム２１０のＥＥＰＲＯＭ ３６０内に記憶される。目標色温度値はいつでも変更することができる。方法７００はステップ７５５に進む。

【００９６】

ステップ７５５：有効ＯＬＥＤオン時間と電流との読みとり

このステップにおいては、プリプロッサー３４０が各ＯＬＥＤ ４２０に対する有効ＯＬＥＤオン時間値を読みとる。これらの値は局所ＲＡＭに記憶させることができ、あるいはプリプロセッサー３４０がそのレジスターに記憶されているデータから直接にこれらの値を計算することができる。これらの値は当該時間間隔中に各ＯＬＥＤ ４２０に対してオン時間の持続長さに関する情報を与える。さらに、プリプロセッサー３４０は新しいオン時間および電流情報を、オン時間と各ＯＬＥＤ ４２０を通る電流流量とに関する既存の情報と組み合わせる。方法７００はステップ７６０に進む。

【００９７】

ステップ７６０：電流源に加わる電圧の読みとり

このステップにおいては、ＡＤコンバータ３５０が各I$_{SOURCE}$ ４３０に加わっているアナログ電圧値を読みとり、バンクスイッチ制御器３２０が各ＯＬＥＤ ４２０のアノードに電圧を印加する。さらに、ＡＤコンバータ３５０はアナログ値を同等のディジタル値に変換する。ＡＤコンバータ３５０は、各I$_{SOURCE}$ ４３０に対応するディジタル化電圧情報を、ディジタル電圧バスにより、プリプロセッサー３４０に送る。方法７００はステッ
プ７６５に進む。

【００９８】

ステップ７６５：各ピクセルの老化率の決定

このステップにおいては、プリプロセッサー３４０が、新しいオン時間値、電流量、および電圧を使用して、各ＯＬＥＤ ４２０の新しい老化率を計算する。ＯＬＥＤ ４２０の老化はその性能に影響を与えるので、その最新の光放射能力の予想のためには、ＯＬＥＤ ４２０の老化の決定が重要である。たとえば、ＯＬＥＤ ４２０が古くなると、新しいときと同じ量の光出力を与えるのに、より多くの電流が必要である。方法７００はステップ７７０に進む。

【００９９】

ステップ７７０：補正範囲＜最大値？

この判断ステップにおいては、プリプロセッサー３４０が、すでにステップ７６５において各ＯＬＥＤ ４２０に関して老化率を決定している。老化率は各ＯＬＥＤ ４２０に対するディジタル値なので、補正範囲が所定の最大値よりも小さい場合には、各ＯＬＥＤ ４２０に対してディジタル補正調節を実行することができる。補正範囲が最大値よりも小さい場合には、方法７００はステップ７８０に進む。補正範囲が所定の最大値よりも大きい場合には、ディジタル補正はできず、方法７００はステップ７７５に進む。

【０１００】

ステップ７７５：電源電圧の調節

このステップにおいては、プリプロセッサー３４０が、モジュール１３０のＯＬＥＤ回路３１０内のすべてのＯＬＥＤ ４２０への電圧供給を増分的に増大させるアナログ補正を使用することにより、電源電圧を増大させる。さらなるディジタル調節が、ステップ７８０において、各ＯＬＥＤ ４２０ごとに実行される。方法７００はステップ７６０に戻る。

【０１０１】

ステップ７８０：補正値の計算

このステップにおいては、プリプロセッサー３４０が、ステップ７６５で計算された各ＯＬＥＤ４２０の老化率、ならびに三刺激値、目標色温度、およびモジュール１３０の温度を使用して、各ＯＬＥＤ ４２０に対する色補正値を決定する。各ＯＬＥＤ ４２０に対する色補正値は、各ＯＬＥＤ ４２０の最適強度を与えるために、ディジタル化$RGB_{(X)}$データと組み合わせるべき追加または除去電流を示す値である。各ＯＬＥＤ ４２０に対するディジタル電圧供給補正も、このステップで行われる。方法７００はステップ７８５に進む。

【０１０２】

ステップ７８５：色補正値をＥＥＰＲＯＭに記憶させる

このステップにおいては、プリプロセッサー３４０が、ステップ７８０で計算された色補正値をＥＥＰＲＯＭ ３６０に記憶させる。したがって、これらの色補正値を、表示すべき次のフレームのために使用することができる。モジュール１３０が取りはずされてタイル１４０内の新しい位置に挿入された場合、色補正値もモジュール１３０とともに移動する。最後に、ＯＬＥＤディスプレイ１００のスイッチが切られたとき、色補正値は記憶され、次にＯＬＥＤディスプレイ１００のスイッチが入れられたときに使用することができる。方法７００はステップ７１５に進む。

【０１０３】

割り込み７９０：目標色温度の変更

この割り込みステップにおいては、外部処理ユニットが色温度値を変更し、各ＯＬＥＤモジュール処理システム２１０の各ＥＥＰＲＯＭ ３６０に新しい値を書き込む。方法７００はステップ７４５に進む。

【０１０４】

上記の方法６００および７００において注意すべきことは、処理が、それぞれモジュール１３０ａ～１３０ｊの各ＯＬＥＤモジュール処理システム２１０ａ～２１０ｊによって、タイル処理システム２２０で行われる処理と並行して、なされるということである。その結果、追加の処理帯域幅が使用できることにより、より十分な色補正、分解能強化、および光出力制御が実現される。この階層的な処理アーキテクチャによって、モジュール、タイル、およびディスプレイ全体の各レベルで制御する柔軟性を有することにより、ディスプレイ品質、まとまり(cohesiveness)、および一致性(consistency)を維持することができる。たとえば、べたの白色バックグラウンド上に画像を表示することは、すべてのレベルの階層的制御なしでは実現が困難であろう。各モジュール１３０はいろいろな特性を有するので、一つのモジュール１３０からの白色光出力が、次の隣接モジュール１３０と比較したとき黄色く見えることがある。さらにまた、他のモジュール１３０はまだらにまたはちらついて(dithered)見えることがあり、べたの白色に見えないことがある。上のレベルでの処理により、これらのモジュール１３０を個別に補正して、べたの白色バックグラウンドが実現されるようにすることができる。

【０１０５】

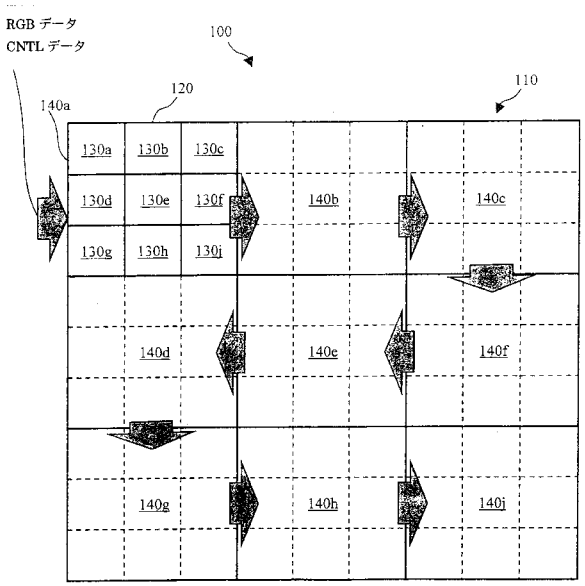
本発明は、決して、例として説明し、図に示した実施形態に限定されるものではなく、本発明の画像を表示する方法およびディスプレイは、本発明の範囲を逸脱することなく、いろいろな様式で具体化することができる。

【図面の簡単な説明】

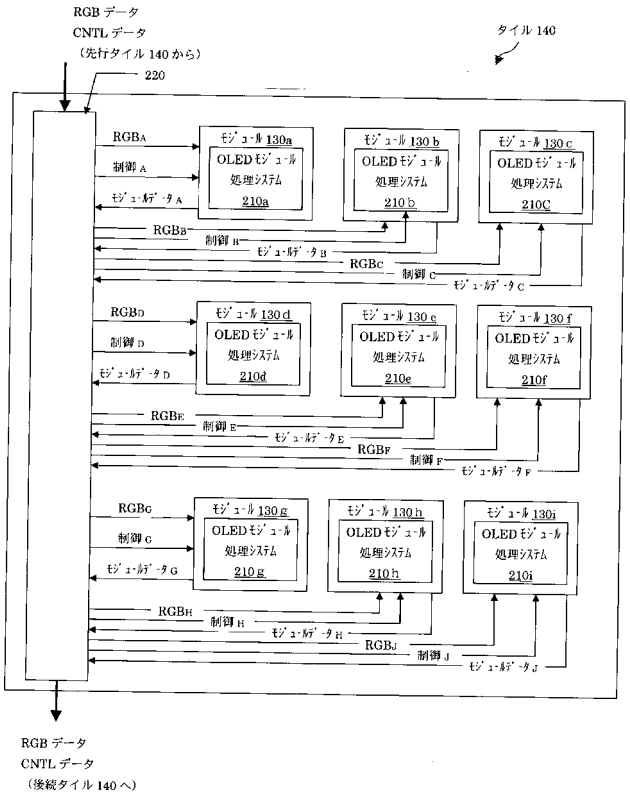
【０１０６】

【図１】本発明によるモジュール構造を示す大画面ＯＬＥＤディスプレイの略図である。
【図２】本発明による大画面ＯＬＥＤディスプレイでの使用に適するＯＬＥＤタイルの機能ブロック図である。
【図３】本発明による大画面ＯＬＥＤディスプレイでの使用に適するＯＬＥＤモジュール処理システムの機能ブロック図である。
【図４】代表的な、共通アノード、受動マトリックス、大画面ＯＬＥＤ配列の部分を示すＯＬＥＤ回路の模式図である。
【図５】本発明によるガンマ補正機能の模式説明図である。
【図６】本発明によるモジュールの動作方法の流れ図である。
【図７】本発明によるモジュールの代替動作方法の流れ図である。
【符号の説明】
【０１０７】
１００　ＯＬＥＤディスプレイ
１１０　タイル配列
１２０　モジュール配列
１３０（ａ～ｈ、ｊ）　モジュール
１４０（ａ～ｈ、ｊ）　タイル
２１０（ａ～ｈ、ｊ）　ＯＬＥＤモジュール処理システム
２２０　タイル処理システム
３１０　ＯＬＥＤ回路
３２０　バンクスイッチ制御器
３３０　定電流ドライバー制御器
３４０　プリプロセッサー
３５０　ＡＤコンバータ
３６０　ＥＥＰＲＯＭ
３７０　モジュールインタフェース
３８０　温度センサー
４１０　ＯＬＥＤ配列
４２０（ａ～ｈ、ｊ）　ＯＬＥＤ
４３０（ａ～ｃ）　電流源
４４０（ａ～ｃ）　２端子スイッチ
４５０（ａ～ｃ）　バンクスイッチ
４６０（ａ～ｃ）　プリチャージスイッチ
５００　ガンマ補正機能
５１０　暗周囲光ガンマ曲線
５２０　明周囲光ガンマ曲線
５３０　乗算器機能
５４０　乗算器機能
５５０　総和機能
５６０　新しいガンマ補正曲線
６００　モジュール１３０を動作させる方法
７００　モジュール１３０を動作させる方法

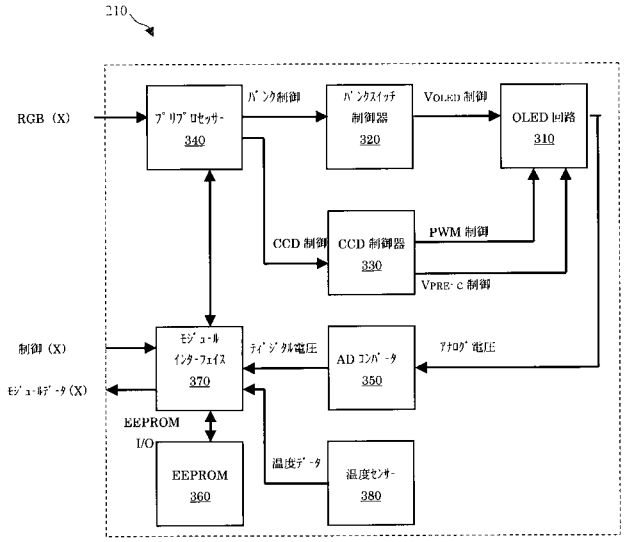
【図１】


RGB データ
CNTL データ
100
110
120
140a
130a
130b
130c
130d
130e
130f
130g
130h
130j
140b
140c
140d
140e
140f
140g
140h
140i

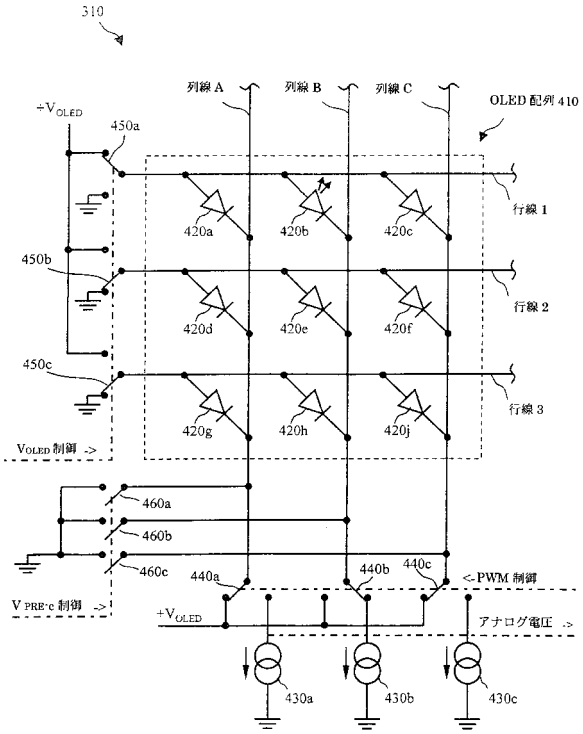
【図２】


RGB データ
CNTL データ
（先行タイル 140 から）
220
タイル 140
RGBA
制御 A
モジュールデータ A
モジュール 130a
OLED モジュール処理システム 210a
モジュール 130 b
OLED モジュール処理システム 210 b
モジュール 130 c
OLED モジュール処理システム 210C
RGBB
制御 B
モジュールデータ B
RGBC
制御 C
モジュールデータ C
RGBD
制御 D
モジュールデータ D
モジュール 130 d
OLED モジュール処理システム 210d
モジュール 130 e
OLED モジュール処理システム 210e
モジュール 130 f
OLED モジュール処理システム 210f
RGBE
制御 E
モジュールデータ E
RGBF
制御 F
モジュールデータ F
RGBG
制御 G
モジュールデータ G
モジュール 130 g
OLED モジュール処理システム 210 g
モジュール 130 h
OLED モジュール処理システム 210 h
モジュール 130i
OLED モジュール処理システム 210i
RGBH
制御 H
モジュールデータ H
RGBJ
制御 J
モジュールデータ J
RGB データ
CNTL データ
（後続タイル 140 へ）

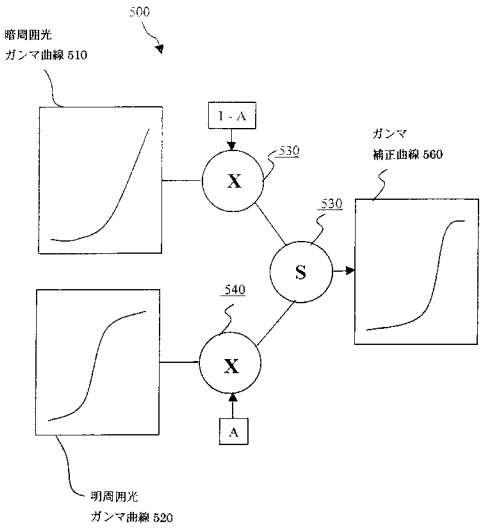
【図３】


210
RGB（X）
プリプロセッサー 340
バンク制御
バンクスイッチ制御器 320
VOLED 制御
OLED 回路 310
CCD 制御
CCD 制御器 330
PWM 制御
VPRE-C 制御
制御（X）
モジュールデータ（X）
モジュールインターフェイス 370
ディジタル電圧
AD コンバータ 350
アナログ電圧
EEPROM I/O
EEPROM 360
温度データ
温度センサー 380

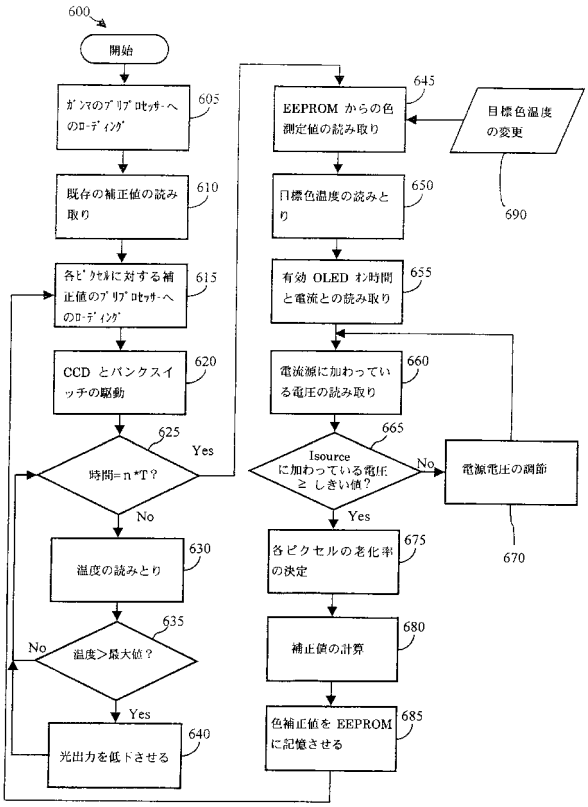
【図４】


310
列線 A
列線 B
列線 C
OLED 配列 410
+VOLED
450a
450b
450c
420a
420b
420c
420d
420e
420f
420g
420h
420j
行線 1
行線 2
行線 3
VOLED 制御 ->
460a
460b
460c
440a
440b
440c
<-PWM 制御
VPRE-C 制御 ->
+VOLED
アナログ電圧 ->
430a
430b
430c

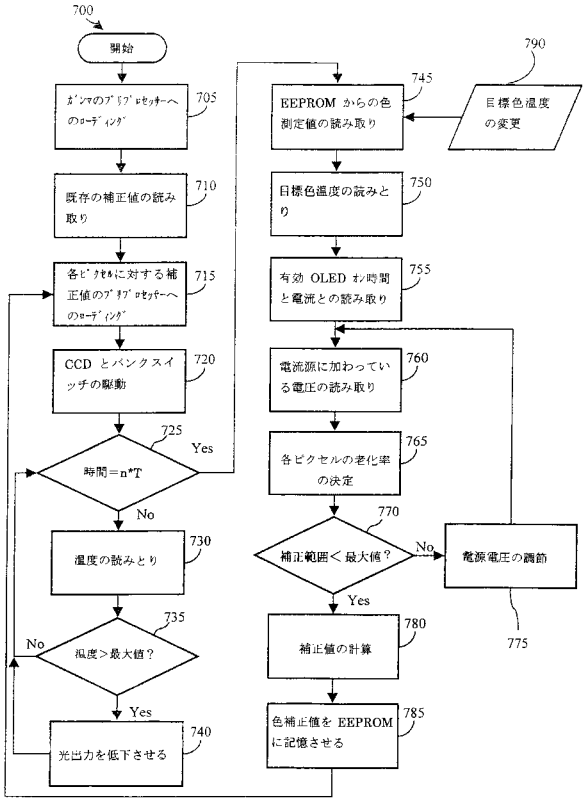
【図５】


500
暗周囲光
ガンマ曲線 510
1 - A
X
530
ガンマ
補正曲線 560
530
S
540
X
A
明周囲光
ガンマ曲線 520

【図６】


600
開始
ガンマのプリプロセッサーへのローディング
605
既存の補正値の読み取り
610
各ピクセルに対する補正値のプリプロセッサーへのローディング
615
CCD とバンクスイッチの駆動
620
時間=n*T?
625
Yes
No
温度の読みとり
630
温度>最大値?
635
No
Yes
光出力を低下させる
640
EEPROM からの色測定値の読み取り
645
目標色温度の変更
690
目標色温度の読みとり
650
有効 OLED オン時間と電流との読み取り
655
電流源に加わっている電圧の読み取り
660
Isource に加わっている電圧 ≥ しきい値?
665
No
Yes
電源電圧の調節
670
各ピクセルの老化率の決定
675
補正値の計算
680
色補正値を EEPROM に記憶させる
685

【図７】


700
開始
ガンマのプリプロセッサーへのローディング
705
既存の補正値の読み取り
710
各ピクセルに対する補正値のプリプロセッサーへのローディング
715
CCD とバンクスイッチの駆動
720
時間=n*T
725
Yes
No
温度の読みとり
730
温度>最大値?
735
No
Yes
光出力を低下させる
740
EEPROM からの色測定値の読み取り
745
790
目標色温度の変更
目標色温度の読みとり
750
有効 OLED オン時間と電流との読み取り
755
電流源に加わっている電圧の読み取り
760
各ピクセルの老化率の決定
765
補正範囲<最大値?
770
No
Yes
電源電圧の調節
775
補正値の計算
780
色補正値を EEPROM に記憶させる
785

フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]	FI		テーマコード（参考）
	Ｇ０９Ｇ 3/20	６３１Ｄ	
	Ｇ０９Ｇ 3/20	６３３Ｄ	
	Ｇ０９Ｇ 3/20	６３３Ｑ	
	Ｇ０９Ｇ 3/20	６４１Ｄ	
	Ｇ０９Ｇ 3/20	６４１Ｑ	
	Ｇ０９Ｇ 3/20	６４２Ｐ	
	Ｇ０９Ｇ 3/20	６５０Ｍ	
	Ｇ０９Ｇ 3/20	６７０Ｊ	
	Ｇ０９Ｇ 3/20	６８０Ｅ	
	Ｈ０５Ｂ 33/14	Ａ	

(72)発明者 ウィレム パトリック
ベルギー国 ビー－８４００ オーステンデ モレンホエクストラート ３６
(72)発明者 ティエレマンズ ロビー
ベルギー国 ビー－９８１０ ナザレス ゾーンネストラート ７

Ｆターム(参考) 3K007 AB17 AB18 BA06 DB03 GA00 GA04
5C080 AA06 BB06 CC06 DD29 EE28 FF09 GG15 GG17 JJ01 JJ02
JJ03 JJ07
5C094 AA02 AA14 BA27 CA19 DA01 FB01 FB20 HA01