

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2013-516655

(P2013-516655A)

(43) 公表日 平成25年5月13日(2013.5.13)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2 H 1 9 3
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34	J 2 K 1 0 3
G03B 21/00 (2006.01)	G03B 21/00	D 5 C 0 0 6
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20	6 4 2 J 5 C 0 6 0
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20	6 4 1 E 5 C 0 8 0

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 29 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2012-548035 (P2012-548035)	(71) 出願人	505005049 スリーエム イノベイティブ プロパティ ズ カンパニー
(86) (22) 出願日	平成22年12月22日 (2010.12.22)		アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133 -3427, セントポール, ポストオ フィス ボックス 33427, スリーエ ム センター
(85) 翻訳文提出日	平成24年9月4日 (2012.9.4)	(74) 代理人	100088155 弁理士 長谷川 芳樹
(86) 國際出願番号	PCT/US2010/061867	(74) 代理人	100128381 弁理士 清水 義憲
(87) 國際公開番号	W02011/084837	(74) 代理人	100107456 弁理士 池田 成人
(87) 國際公開日	平成23年7月14日 (2011.7.14)		
(31) 優先権主張番号	61/292,314		
(32) 優先日	平成22年1月5日 (2010.1.5)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】色順次画像表示のための光源の制御

(57) 【要約】

色順次画像法は、2つ又はそれ以上の時間分離された色フィールドのそれぞれに対して、2つ又はそれ以上の光源を照明する工程を含む。2つ又はそれ以上の光源のそれぞれが、異なる波長で放射し、第1又は第2の光源のうちの少なくとも1つは、第1及び第2の色フィールドのそれぞれの間に、異なる非ゼロ電流振幅で作動される。色フィールドは、第1又は第2の光源のうちの少なくとも1つの作動と同期して、空間光変調器を介して投影される。

【選択図】図5

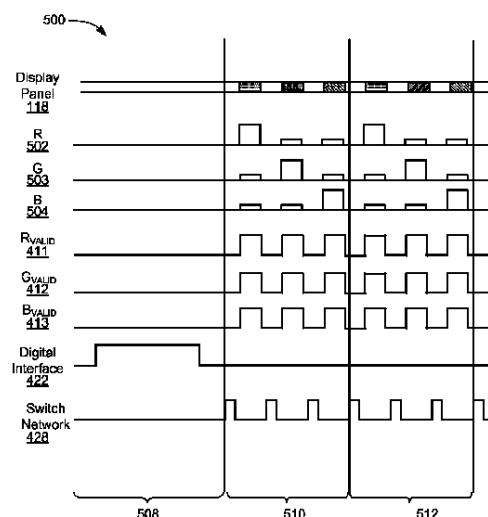


Fig. 5

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像表示デバイスであって、
互いに異なる波長で放射する、第1及び第2の独立に作動される光源と、
前記第1及び第2の光源に結合されたコントローラであって、時間分離された第1及び
第2の色フィールドの間に前記光源を作動させるように構成される、コントローラと、
前記光源からの光を受信し、かつ前記色フィールドのそれぞれの間に画像内容を表示す
るように構成された転写装置であって、前記第1又は第2の光源のうちの少なくとも1つ
が、前記第1及び第2の色フィールドのそれぞれの間に、異なる非ゼロ電流振幅で作動さ
れる、転写装置と、を備える、画像表示デバイス。

10

【請求項 2】

前記2つ又はそれ以上の光源に結合された電流制御デバイスであって、前記第1及び第
2のフィールドの双方の間に、前記電流制御デバイスに入力されるデジタルワードに応じ
て、前記非ゼロ電流振幅をプログラム可能に調整するための、電流制御デバイスを更に備
える、請求項1に記載の画像表示デバイス。

【請求項 3】

前記第1及び第2の色フィールドと関連する、第1及び第2の電流制御デバイスそれ
ぞれであって、前記第1及び第2の電流制御デバイスに入力されるデジタルワードそれぞれ
に応じて、前記非ゼロ電流振幅をプログラム可能に調整することをそれが促進する、
第1及び第2の電流制御デバイスと、

20

前記それぞれの第1及び第2の色フィールドの間に、前記2つ又はそれ以上の光源に前
記第1及び第2の電流制御デバイスを結合する、切替デバイスと、を更に備える、請求項
1に記載の画像表示デバイス。

【請求項 4】

前記第1及び第2の光源の双方と異なる波長で放射する、第3の独立に作動される光源
を更に備え、

前記コントローラが、前記第3の光源に更に結合され、かつ第3の色フィールドの間に
前記第3の光源を作動させるように構成され、前記第3の光源が、前記第1、第2、及び
第3の色フィールドのうちの2つ又はそれ以上の間に、それぞれの異なる非ゼロ電流振幅
で作動される、請求項1に記載の画像表示デバイス。

30

【請求項 5】

第4の独立に作動される光源を更に備え、

前記コントローラが、前記第4の光源に更に結合され、かつ前記第1、第2、及び第3
の色フィールドのうちの2つ又はそれ以上の間に、前記第4の光源を作動させるように構
成される、請求項4に記載の画像表示デバイス。

【請求項 6】

前記第4の光源が、前記最初の3つの光源のうちの1つと同じ波長で放射する、請求項
5に記載の画像表示デバイス。

【請求項 7】

前記第4の光源が、490～560nmの範囲の波長の光を放射する、請求項6に記載
の画像表示デバイス。

40

【請求項 8】

前記光源が、発光ダイオードをそれぞれ備える、請求項1に記載の画像表示デバイス。

【請求項 9】

前記発光ダイオードが、前記発光ダイオードのそれぞれの陽極で共通に結合される、請
求項8に記載の画像表示デバイス。

【請求項 10】

前記第1及び第2の光源の双方が、前記画像デバイスの動作中に、複数の選択可能な動
作モードに対応するように、前記第1及び第2の色フィールドのそれぞれの間に、プログ
ラム可能に調整可能な非ゼロ電流振幅で作動される、請求項1に記載の画像デバイス。

50

【請求項 1 1】

前記複数の動作モードのうちの1つが、低減された色域を利用することによって、前記第1及び第2の光源の輝度及び出力効率を増大させる、請求項10に記載の画像デバイス。

【請求項 1 2】

前記複数の動作モードのうちの1つが、グレースケール色域を利用することによって、前記第1及び第2の光源の輝度及び出力効率を増大させる、請求項10に記載の画像デバイス。

【請求項 1 3】

前記第1又は第2の光源のうちの少なくとも1つが、前記第1の色フィールドにおいて前記第2の色フィールドとは異なる持続時間にわたって作動される、請求項12に記載の画像デバイス。

【請求項 1 4】

請求項1に記載の画像デバイスに光学的に結合された投影レンズを備える、投影システム。

【請求項 1 5】

2つ又はそれ以上の時間分離された色フィールドのそれぞれに対して、2つ又はそれ以上の光源を照明する工程であって、前記2つ又はそれ以上の光源のそれぞれが、異なる波長で放射し、前記第1又は第2の光源のうちの少なくとも1つが、前記第1及び第2の色フィールドのそれぞれの間に異なる非ゼロ電流振幅で作動される、工程と、

前記第1又は第2の光源のうちの前記少なくとも1つの作動と同期して、空間光変調器を介して、前記色フィールドを投影する工程と、を含む、方法。

【請求項 1 6】

前記非ゼロ振幅が、前記それぞれの第1及び第2の色フィールドと関連する第1及び第2の電流制御デバイスへのデジタルワードの入力を介して、プログラム可能に調整可能であり、前記方法が、前記それぞれの第1及び第2の色フィールドの間に、前記第1及び第2の電流制御デバイスと、前記2つ又はそれ以上の光源との間の結合を切り替える工程を更に含む、請求項15に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記非ゼロ振幅が、前記第1及び第2の色フィールドのそれぞれに対して、前記2つ又はそれ以上の光源に結合される単一の電流制御デバイスへのデジタルワードの入力を介して、プログラム可能に調整可能である、請求項15に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記画像デバイスの動作中に複数の動作モードのうちの1つを選択する工程を更に含み、前記第1及び第2の光源の双方が、前記選択されたモードに対応するように、前記第1及び第2の色フィールドのそれぞれの間に、プログラム可能に調整可能な非ゼロ電流振幅で作動される、請求項15に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記複数の動作モードのうちの1つが、低減された色域を利用することによって、前記第1及び第2の光源の輝度及び出力効率を増大させる、請求項18に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記複数の動作モードのうちの1つが、グレースケールの色範囲を利用することによって、前記第1及び第2の光源の輝度及び出力効率を増大させる、請求項18に記載の方法。

【請求項 2 1】

前記第1又は第2の光源のうちの少なくとも1つが、前記第1の色フィールドにおいて前記第2の色フィールドとは異なる持続時間にわたって作動される、請求項20に記載の方法。

【請求項 2 2】

少なくとも3つの発光ダイオードであって、それぞれが互いに異なる波長で光を放射し

、前記光が、時間分離された色フィールドを使用して画像を形成する空間光変調器へと向けられる、発光ダイオードと、

前記発光ダイオードのそれぞれに調整可能な定電流源を提供するドライバであって、前記色フィールドと同期して、前記発光ダイオードのそれぞれを選択的に有効及び無効にするための、1つ又はそれ以上のイネーブル入力を含む、ドライバと、

前記ドライバに結合された少なくとも1つの電流制御デバイスであって、前記ドライバを介して前記発光ダイオードのうちの前記2つ又はそれ以上に、前記色フィールドのうちの2つ又はそれ以上の間に、プログラム可能に調整可能な非ゼロ電流振幅を同時に提供する、電流制御デバイスと、を備える、装置。

【請求項23】

前記色フィールドが、3つの色フィールドを備え、前記少なくとも1つの電流制御デバイスが、3つの電流制御デバイスを備え、それぞれが前記3つの色フィールドのうちのそれぞれ1つと関連し、前記装置が、前記3つの色フィールドのそれぞれの間に、前記3つの電流制御デバイスを前記ドライバに選択的に結合する切替デバイスを更に備える、請求項22に記載の装置。

【請求項24】

前記色フィールドのうちの前記2つ又はそれ以上の間に、前記プログラム可能に調整可能な非ゼロ電流振幅のそれぞれを設定するための、1つ又はそれ以上のデジタルワードを提供するように、前記電流制御デバイスに結合されたコントローラを更に備え、前記コントローラは、前記3つの色フィールドのうちのそれぞれの間に、前記切替デバイスに前記3つの電流制御デバイスを前記ドライバへと選択的に結合させる入力を提供する、前記切替デバイスに更に結合される、請求項23に記載の装置。

【請求項25】

前記発光ダイオードが、前記発光ダイオードのそれぞれの陽極で共通に結合される、請求項22に記載の装置。

【請求項26】

前記2つ又はそれ以上の色フィールドの間に、前記プログラム可能に調整可能な非ゼロ電流振幅のそれぞれを設定するための、デジタルワードを提供するように、前記電流制御デバイスに結合されたコントローラを更に備える、請求項22に記載の装置。

【請求項27】

前記コントローラが、前記2つ又はそれ以上の色フィールドと同期して、1つ又はそれ以上のイネーブル信号を前記1つ又はそれ以上のイネーブル入力に提供するように、前記ドライバに結合される、請求項26に記載の装置。

【請求項28】

a) 前記ドライバの前記1つ又はそれ以上のイネーブル入力に結合された出力と、b) 前記イネーブル信号に結合された2つ又はそれ以上の入力と、を有する論理ORゲートを更に備え、前記論理ORゲートが、前記イネーブル信号のうちのいずれか1つに応じて、前記ドライバを介して、前記発光ダイオードのうちの全てを有効にする、請求項27に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書は、広くは電子デバイスに関し、より具体的には、色順次画像法のための、システム、装置、及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

「ピコプロジェクタ」という用語は、概して、壁又はスクリーンといった表示可能な表面上に投影することができる、携帯型の画像及び/又はビデオデバイスを指す。ピコプロジェクタの製造者は、小型で、低費用で、明るく、また消費電力の少ないデバイスに重点的に取り組んでいる。このようなデバイスは、内蔵型の機能性（例えば、コンピュータ可

10

20

30

40

50

読媒体から直接映像を再生できる等)を有していてもよく、及び/又は、周辺機器として、他の携帯型デバイス(例えば、スマートフォン、ラップトップコンピュータ等)を補完することができる。その結果、ピコプロジェクタは、急成長する携帯機器市場に、価値ある新規機能及び用途をもたらすことができる。

【0003】

小型で、低費用で、明るく、また低電力のピコプロジェクタは、ビデオ出力を生成するために色順次投影を使用することがある。色順次投影とは、順次投影されるフィールド(又は平面)を使用してフルカラービデオ画像のそれぞれのフレームを形成することを指し、それぞれのフィールドは異なる色(例えば、原色)を表す。フィールドは、人間の目がフィールドを組み合わせて、それぞれのフレームに対してフルカラー画像を知覚するように、高速で順次投影される。

10

【0004】

初期の色順次システムは、色環を使用して色順次照明を作り出すことが多かった。そのようなシステムにおいては、色順序は、色環の物理的性質によって固定され得る。そのような環は、ピコプロジェクタに使用されるときに不利益を有することがあり(例えば、寸法、騒音、電力消費、耐久性、輝度損失等)、したがって、ピコプロジェクタシステムは、順次色フィールドを作り出すための着色発光ダイオード(LED)へと次第に変わってきている。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ピコプロジェクタ照明にLEDを使用することは、機械的単純性、信頼性、比較的低い電力消費、及び比較的低い費用を含む、いくつかの利点を提供する。しかしながら、この種の用途におけるLEDの性能には、依然改良の余地がある。例えば、そのようなデバイスは、画像の輝度及び/又は色域の改良、並びに投影デバイスのエネルギー効率に関連する改良から利益を受け得る。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本明細書は、色順次画像法のための、システム、装置、コンピュータプログラム、データ構造、及び方法を説明する。1つの実施形態において、画像表示デバイスは、互いに異なる波長で放射する、第1及び第2の独立に作動される光源を含む。コントローラは、第1及び第2の光源に結合され、また順次的な第1及び第2の色フィールドの間に光源を作動させるように構成される。転写装置は、その光源からの光を受信し、かつ色フィールドのそれぞれの間に画像内容を表示するように構成される。第1又は第2の光源のうちの少なくとも1つは、第1及び第2の色フィールドのそれぞれの間に、プログラム可能に調整可能な非ゼロ電流振幅で作動される。

30

【0007】

本発明の別の実施形態において、方法は、2つ又はそれ以上の時間分離された色フィールドのそれぞれに対して、2つ又はそれ以上の光源を照明する工程を含む。2つ又はそれ以上の光源のそれぞれは、異なる波長で放射し、第1又は第2の光源のうちの少なくとも1つは、第1及び第2の色フィールドのそれぞれの間に異なる非ゼロ電流振幅で作動される。色フィールドは、第1又は第2の光源のうちの少なくとも1つの作動と同期して、空間光変調器を介して投影される。

40

【0008】

本発明の別の実施形態において、装置は、少なくとも3つの発光ダイオード(LED)を含む。LEDのそれぞれは、互いに異なる波長で光を放射する。光は、順次色フィールドを使用して画像を形成する空間変調器へと向けられる。装置は、LEDのそれぞれに調整可能な定電流源を提供するドライバを含む。ドライバは、色フィールドと同期して、LEDのそれぞれを選択的に有効及び無効にするための、1つ又はそれ以上のイネーブル入力を含む。少なくとも1つの電流制御デバイスが、ドライバに結合される。電流制御デバ

50

イスは、同時に、ドライバを介して LED のうちの 2 つ又はそれ以上に、色フィールドのうちの 2 つ又はそれ以上の間に、異なる非ゼロ電流振幅を提供する。

【0009】

装置及び方法は、更に、第 1 及び第 2 のフィールドの双方の間に、1 つ又はそれ以上の電流制御デバイスに入力されたデジタルワードに応じて、非ゼロ電流振幅をプログラム可能に調整する工程を含んでもよい。他の構成において、方法及び装置は、第 1 及び第 2 の色フィールドのそれぞれの間に、電流制御デバイスのうちの 2 つ又はそれ以上を、2 つ又はそれ以上の光源に選択的に結合する工程を含んでもよい。

【0010】

他の配置において、装置及び方法は、更に、第 3 の色フィールドの間に、第 1 及び第 2 の光源の双方とは異なる波長で放射する第 3 の光源を、独立に作動させる工程を含んでもよい。第 3 の光源は、第 1 、第 2 、及び第 3 の色フィールドのうちの 2 つ又はそれ以上の間に、それぞれのプログラム可能に調整可能な非ゼロ電流振幅で、作動されてもよい。そのような場合において、装置及び方法は、更に、第 1 、第 2 、及び第 3 の色フィールドのうちの 2 つ又はそれ以上の間に、第 4 の独立に作動される光源を、独立に作動させる工程を含んでもよい。この場合、第 4 の光源は、例えば、490 ~ 560 nm の範囲の波長といった、最初の 3 つの光源のうちの 1 つと同じ波長で放射してもよい。

【0011】

他の配置において、光源は、LED をそれぞれ備えてもよく、また LED は、発光ダイオードのそれぞれの陽極で共通に結合されてもよい。また他の構成において、第 1 及び第 2 の光源の双方は、画像デバイスの動作中に、複数の選択可能な動作モードに対応するよう、第 1 及び第 2 の色フィールドのそれぞれの間に、プログラム可能に調整可能な非ゼロ電流振幅で作動されてもよい。例えば、複数の動作モードのうちの 1 つは、低減された色域を使用することによって、第 1 及び第 2 の光源の輝度及び出力効率を増大させることができる。別の例において、複数の動作モードのうちの 1 つは、グレースケール色域を使用することによって、第 1 及び第 2 の光源の輝度及び出力効率を増大させてもよい。そのような場合において、第 1 又は第 2 の光源のうちの少なくとも 1 つは、第 1 の色フィールドにおいて第 2 の色フィールドとは異なる持続時間にわたって作動されてもよい。

【0012】

本発明は種々の修正及び代替の形態に容易に応じるが、その細部は一例として図面に示しており、また詳しく説明することにする。ただし、本発明は記載される特定の実施形態に限定されるものではないことを理解されたい。むしろ、付随する「特許請求の範囲」によって定義される本発明の範囲内に入る修正、等価物、及び代替物全てを網羅することを意図するものである。

【図面の簡単な説明】

【0013】

本発明は、次の図面に示される例示的実施形態に関連して説明される。

【図 1】本発明の例示的実施形態に従うシステムのブロック図。

【図 2】本発明の例示的実施形態に従う順次色画像法を説明するブロック図。

【図 3】本発明の例示的実施形態に従う画像システムの異なるモードにおいて生成され得る、相対的な色域を説明する色度図。

【図 4】本発明の例示的実施形態に従う順次画像装置を説明するブロック図。

【図 5】本発明の例示的実施形態に従う図 4 の装置の動作を説明するタイミング図。

【図 6】本発明の例示的実施形態に従う代替順次画像装置を説明するブロック図。

【図 7】本発明の例示的実施形態に従う図 6 の装置の動作を説明するタイミング図。

【図 8 A】本発明の例示的実施形態に従うモードに対する色照明のタイミング図。

【図 8 B】本発明の例示的実施形態に従うモードに対する色照明のタイミング図。

【図 9】本発明の例示的実施形態に従うモードに対する色照明のタイミング図。

【図 10】本発明の例示的実施形態に従うモードに対する色照明のタイミング図。

【図 11】図 10 、 12 、 14 、 16 、及び 18 のそれぞれのタイミング図に関連する色

10

20

30

40

50

域の色度図。

【図12】本発明の例示的実施形態に従うモードに対する色照明のタイミング図。

【図13】図10、12、14、16、及び18のそれぞれのタイミング図に関連する色域の色度図。

【図14】本発明の例示的実施形態に従うモードに対する色照明のタイミング図。

【図15】図10、12、14、16、及び18のそれぞれのタイミング図に関連する色域の色度図。

【図16】本発明の例示的実施形態に従うモードに対する色照明のタイミング図。

【図17】図10、12、14、16、及び18のそれぞれのタイミング図に関連する色域の色度図。

【図18】本発明の例示的実施形態に従うモードに対する色照明のタイミング図。

【図19】図10、12、14、16、及び18のそれぞれのタイミング図に関連する色域の色度図。

【図20】本発明の例示的実施形態に従う装置のブロック図。

【図21】本発明の例示的実施形態に従う方法を説明するフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0014】

種々の例示的実施形態の次の説明において、本明細書の一部を形成する添付図面が参照されており、添付図面では、種々の例示的実施形態が実例として示される。本発明の範囲から逸脱することなく構造的及び動作的な変更がなされうことから、他の実施形態が利用される場合もある点は理解されるべきである。

【0015】

本発明は、概して、順次色画像法を使用して画像を生成するための改善された方法及び装置に関する。種々の実施形態は、本明細書において、発光ダイオード（LED）プロジェクタに関して説明されるが、本発明はそのように限定される必要はない。本発明の実施形態は、色順次画像システムのLED照明順序のソフトウェア制御を提供し得る、LED照明制御システムを含む。この手法は、機械設備の物理量及び費用を低減し、また、単一の色順次システムが、色域、ルーメン、及び／又は、ルーメン／ワットに対する高い値を選択的に得ることを可能にする。

【0016】

ここで図1を参照すると、ブロック図は、本発明の例示的実施形態に従うシステム100を説明する。システム100は、少なくとも2つの独立に作動される光源102、104を含み、それらは互いに異なる波長で放射する。次の例において、これらの光源102、104はLEDとして説明されるが、本発明は、白熱、蛍光、及び／又は、任意の他の現在又は将来の電子発光技術を含む、他の光源にも応用可能であろう。システムは、2つの光源102、104より多い光源を含んでもよい。後述される種々の実施形態は、例えば、3つ又は4つの光源を使用してもよい。

【0017】

光源102、104は、それぞれ、複数の電界発光要素（例えば、LEDの半導体接合部）を含んでもよく、しかし、これらの要素は概して、本明細書に説明される実施形態において、それぞれの個別の源102、104に対して一致して照明する。いくつかの実施形態において、光源102、104はまた、それぞれ物理的に内蔵型であってよく、例えば、共通の又は別個のコンポーネントパッケージに入れられてもよい。例えば、ピコプロジェクタといった空間に制約のあるデバイスに対して、それぞれの光源102、104は、単一のLED回路基板実装パッケージを含んでもよい。他の構成において、光源102、104は、複数の独立に制御可能なLED接合を伴う、単一の物理パッケージに内蔵されてもよい。

【0018】

光源102、104は、電気信号108、110を使用して、それぞれの光源102、104を制御するコントローラ106によって制御される。コントローラ106は、集合

10

20

30

40

50

的に色順次画像（例えば、ビデオフレーム）を形成する、時間分離された（例えば、順次的な）第1及び第2の色フィールドの間に、少なくとも光源102、104を作動させるように構成される。コントローラ106は、光源102、104に電力を供給するためのドライバ回路を含んでもよく、又は、ドライバが、コントローラ106からの入力を受信する物理的に分離されたデバイスとして提供されてもよい。

【0019】

作動されると、光源102、104は、光112、114を放射し、それらは転写装置116によって受信される。転写装置116は、光源102、104からの光を受信するように構成された特性を含んでもよく、受信した光を用いて、色フィールドのそれぞの間に、例えば、1つ又はそれ以上のレンズ120を介して光を投影することによって、ディスプレイ118上のピクセルを選択的に照明してもよい。例えば、転写装置116は、ピクセルの選択された部分集合のみをそれぞれの色フィールドに対して表示させてもよい。転写装置116によるそのようなピクセルの選択的表示は、例えば、特定のピクセルに対するオンかオフかといった2値法で、又は、例えば、それぞれのピクセルに、オフ（照明なし）からオン（完全に照明される）までの分離又は連続した範囲において光112、114を投影させるといった変数法で達成され得る。転写デバイス116の例は、反射型液晶（LCD）空間光変調器と、マイクロミラー反射器とを含む。これらの画像デバイス116のそれぞれのピクセルは、デジタル論理が、転写装置116と、コントローラ106と、光源102、104との間の相互作用に基づく多色画像を形成することができるよう、独立にアドレス可能であってよい。

10

20

【0020】

画像ディスプレイ118は、転写装置116と光源102、104とに実装された特定の技術に依存して変化してもよい。例えば、転写装置116が前面投影用に構成される場合には、画像ディスプレイ118は、壁、スクリーン等といった投影に好適な任意の外部表面を含むことができる。背面投影デバイスといった他のディスプレイ構成は、画像ディスプレイ118として使用される一体型スクリーンを有することがある。

30

【0021】

概して、説明されるシステム100における順次色画像法は、少なくとも、転写装置116の空間変調器と同期して光源102、104のそれぞれを独立に照明する。このことの例は、図2のブロック図において示されている。この例において、3つのLED 202、204、及び206はそれぞれ、照明されるときに、3つの異なる色（例えば、赤、緑、及び青）を放射する。これらのLED 202、204、及び206のうちの少なくとも1つは、それぞれの色フィールド208、210、212に対して照明される。

40

【0022】

この例において、それぞれの色フィールド208、210、212は、フィールドが示される時間の間に照明するLED 202、204、及び206のうちのそれぞれの色と関連されてもよい。また、それぞれの色フィールド208、210、212の間、転写装置116は、図2の状態116a、116b、及び116cに表されるように、それぞれの色に対して必要に応じて個別のピクセルが照明されるようにしてもよい。116aにおいて、例えば、陰影部分214及び216は、異なる陰影が異なる照度を表している状態で、色フィールド208に対して照明するピクセルを表すことができる。時間t₁（色フィールド208に対応）から時間t₃（色フィールド212に対応）までを通じる間に経過する時間内に、観察者の目は、例えばディスプレイ118上に、合成画像を知覚することができる。

【0023】

本発明の実施形態において、光源のうちの少なくとも1つは、色フィールドのうちの2つ又はそれ以上の間に、異なる非ゼロ電流振幅で作動される。これは図2に示され、LED 202及び204がフィールド208の間に照明される場合、LED 204及び206がフィールド210の間に照明され、またLED 202及び206がフィールド212の間に照明される。コントローラ106（及び、他のコンポーネント）に関連する種

50

々の特性は、表示システムが柔軟に表示モードを適合し、色範囲、輝度、出力効率等といった、ディスプレイの種々の側面を強化することを可能にする。例えば、非ゼロ電流振幅は、システム 100 の動作モードを素早く変更するように、プログラム可能に調整可能であってよい。

【0024】

原色の部分集合の組み合わせによる、範囲、又は色の「域」の形状は、当該技術分野において周知である。例えば、白ピクセルは、図 2 に示されるようなそのようなシステムにおいて、3 つの LED 全てを特定の水準（色域における「白点」に対応）で照明し、また転写装置 116 が、白ピクセルに対応するディスプレイ要素が状態 116a ~ c における 3 つの色フィールドのそれぞれに対して照明されるようにすることによって、形成され得る。このことは、図 3 に更に示される。

10

【0025】

図 3 において、色度図 300 は、本発明の実施形態に従う画像システムの異なるモードにおいて生成され得る、CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) 色空間内における相対的な色域を示す。例として、また限定するものではなく、赤、緑、及び青の LED を利用するシステムが説明される。1 つの構成（以下、「全色域」とする）において、それぞれの色フィールドの間に、赤、緑、及び青の LED のうちの 1 つだけが照明する。そのようなシステムの色域は、三角形 302 によって表された外側境界線を有することがある。

20

【0026】

三角形 302 の具体的な境界線は、赤、緑、及び青の LED の、a) 相対輝度、及び b) 主要な波長に基づく、任意の実装に対して画定されてもよい。白点 304 は、フィールドによって形成された合成色が白色であるように、それぞれの色フィールドの LED のそれを、順次かつ独立に照明することによって達成され得る。白点 304 は、それぞれの色フィールドにおけるそれぞれの LED に対して、特定の出力水準を規定することによって、画定されてもよい。そのような場合において、白点 304 は、赤、緑、及び青の LED の電流（したがって、光強度）を変化させることによって、変えることが可能である。しかしながら、色域 302 は、別個に照明されるような赤、緑、及び青の LED の色の関数であるため、この個別の電流の変更は、必ずしも色域 302 自体を変化させるわけではない。

30

【0027】

順次色表示の域を変更することが望ましい場合がある。例えば、表示される画像ファイルが符号化された対象の域に一致するディスプレイ域を有することが望ましいことがある。仮に、画像ファイルが、HDTV 色域 (ITU-R Recommendation BT.709 によって画定され、一般に Rec. 709 として知られる) で符号化されたものである場合、色の再現は、Rec. 709 によって画定されたもののように赤、緑、及び青の原色を有するシステム上に表示される場合に最も写実的であろう。

【0028】

他の状況において、域を変更して、より明るい画像と正確に生成され得る色の範囲とを交換することが、望ましい場合もある。これを成す 1 つの方法は、着色 LED を、それらのそれぞれの色フィールドの間だけでなく、他の色フィールドの間も照明することである。この方法において、ある特定のフィールドに関連していない LED は、そのフィールドの間、低減された色範囲と交換にではあるが、全体的な光学出力に寄与することができる。そのような低減された色域は、図 3 の三角形 306 として示され得る。

40

【0029】

色域 302 を生成することが可能なシステムは、少なくとも 1 つの LED を、それ自身の色フィールドで照明し、同様にその色フィールドの外側でも照明させるように、非ゼロ電流をプログラム可能に設定することによって、色域 304 を生成するように構成されてもよい。このことは、正確に表現され得る色の範囲を低減させるかもしれないが、より多くの照明を提供することによって、画像の輝度を増大する可能性を提供する。そのような

50

システムにおいて、着色LEDは、それらのそれぞれの色フィールドの間だけでなく、他の色フィールドの間でも低減された振幅で照明され、全体の画像輝度における増大を提供する。

【0030】

低減された色域画像が、著しい周囲照明を伴う環境において表示されるとき、増大された輝度は、主に周囲照明によって画定され得る黒レベルと比較してより大きいコントラスト比率を提供することができるため、画像は、全色域よりも多いコントラストを有するよう に知覚され得る。LED照明スキームへ柔軟性を提供することが望ましい一方で、機械設備の量又は複雑性を増大することなしに、そうすることが望ましい場合もある。

【0031】

所要機械設備の増大は、最終製品の費用、寸法、電力消費、複雑性等の増大につながり、またこれらの全パラメーターは、特定の携帯機器に対して同時に最適化される必要があり得る。例えば、特定の機械設備の費用の大半は、設計を実装するために要求される集積回路の数によって占められる場合がある。LEDドライバのようなあるコンポーネントの場合においては、装置の最終寸法は、LEDドライバチャネルに要求される誘導子の数によって、大半を占められる場合がある。これら及び他の設計の検討は、本明細書中に説明される、小型で、低費用で、かつ柔軟なLEDドライブ配置の設計において考慮される。

【0032】

例えば、携帯型投影デバイスが、標準高色域モード（それぞれのLEDが、そのそれぞれの色時間帯の間のみ点灯）を有することが、望ましい場合もある。同様に、黒＆白文章及び線画の表示に有用な高輝度モードを有するように、白単領域（色が少ないと又は無色で、3つ全てのLEDが、それぞれの色時間帯にわたって点灯）を有することが望ましい場合もある。そのようなデバイスに有用となり得る他の表示モードは、a) 1ワットあたりの最高ルーメン仕様を可能にする、緑の色モード（緑のLEDが、3つ全ての色時間帯にわたって点灯）、b) 輝度と色域との交換選択を可能にする、選択可能な色「漏洩」、c) 夜間視界（軍隊又は天文学用途向け）を維持するのに役立つであろう、赤のモード（赤のLEDが、3つ全ての色時間帯にわたって点灯）、及びd) 選択可能色域、を含む。ソフトウェアを介して、例えば、表示される内容及び/又は環境を検出し、状況に最も適するようにモードを自動的に選択及び/又は調整することによって、これらの又は他のモードを自動的に適用させ調整することが望ましい場合もある。これらのモードを、手動で選択可能で、調整可能で、またユーザー入力を介して作動されるように、提供することが望ましい（及び/又は十分である）場合もある。

【0033】

ここで図4を参照すると、ブロック図は、本発明の例示的実施形態に従う順次画像装置400の少なくとも一部分を説明する。装置は、LED光源402～405を含む。LED 402及び403は、それぞれ赤及び青であり、LED 404及び405の双方は緑である（例えば、490～560nmの範囲の波長において放射する）。緑のLED 404、405は、互いに同時に照明するように構成されることができ、その結果、本明細書に説明される実施形態において単一の光源として見なされてもよい。2つの緑のLED 404、405の使用は概念的に必然ではないが、いくつかのシステムにおいては、所望の緑の光強度量を得るために有用なこともある。

【0034】

LEDに送られる電流は、ドライバ回路406によって制御される。この例において、ドライバ406は、Linear Technology Incorporated製のLT3476といった、4チャネルの高効率LEDドライバである。ドライバ406は、LED 402～405のそれぞれを独立に有効又は無効にするために使用される作動入力407～410を含む。この作動は、赤、緑、及び青の作動信号411～413に応じて起こる。上述の通り、緑のLED 404～405は、単一の光ユニットとして動作するように構成されてもよく、ここでは、入力408及び409の双方を緑の作動信号412と一緒に結合することによって示される。

10

20

30

40

50

【0035】

LED 402～405の作動は、コントローラ424によって促進されてもよい。コントローラ424は、空間光変調器(SLM)(例えば、図1の転写装置116)といった、転写装置と同期して、LED 402～405の照明を促進する論理回路を含んでもよい。概して、転写装置は、LED 402～405からの光が、それぞれの色フィールドに対する個別のアドレス可能要素を通過することを選択的に可能にし、それによって、色フィールドに対して照明されるべきピクセルを投影する。コントローラ424及び/又は転写装置116は、それぞれの色フィールドに対して、転写装置116の状態と同期して、作動信号411～413を提供してもよい。

【0036】

10

概して、LED 402～405は、転写装置116が色フィールドの投影に好適な状態であるときだけ照明され、転写装置116が色フィールド間を切り替えているときは、消灯される。これは、転写装置116の状態が、切替時の間は不安定になる可能性があり、したがって、切替時の間に転写装置を照明することは、画像アーチファクトをもたらし得るためである。そのようなアーチファクトの可能性を低減するため、システムは、コントローラ424を介してか又は転写装置自体を介してかのいずれかで、転写装置116がフィールド間の遷移を終了したときに、それぞれの色フィールドに対して、作動信号411～413を介して、LED 402～405に電流を律動的に送ってもよい。

【0037】

20

本発明の1つの実施形態において、LED 402～405が照明されるとき、それらは色フィールドの持続時間全体にわたって照明される。これは、転写装置がパルス幅変調を使用して色フィールド内に「グレースケール」を得る場合にもたらされることがある、画像アーチファクトを予防するのに役立ち得る。そのような場合において、転写装置自体が、転写装置内のそれぞれのピクセル要素の反射率又は伝達率を変化させるといった、色フィールド内でグレースケールを提供するような特性を含んでもよい。

【0038】

30

いずれの場合も、作動信号411～413は、LED 402～405を作動又は停止させるために使用され、LED 402～405によって提供された電流量を制御することを意図せず、またその電流量は、色フィールドの間にLED 402～405の最大照明に影響する。代わりに、ドライバ406への入力414は、LED 402～405に、それらが作動されるときに適用される電流を制御するために使用される。入力414は、例えば、入力414とアース418(LT346のドライバ406の場合等)との間の電圧を設定することによって、電流を制御してもよい。これは、示された例においては、1つ又はそれ以上のデジタルポテンショメーター428、切替回路422、及びコントローラ424によって達成される。

【0039】

40

装置400は、3つの色フィールドに対して3つの異なる色のLED 402～405を使用しており、LEDの全ては、それぞれの色フィールドの間に異なる電流値を使用して照明されてもよい。その結果、9つの異なる電流値が、任意の所定の表示モードに対して、ポテンショメーター420を介して設定される必要があり得る。3つの色フィールドのそれぞれの間の、それぞれのLEDに対する3つの電流値である。これは、ポテンショメーター420へ入力として送られる9つの信号422によって示される。信号422のそれぞれは、所定のチャネルに対して256の電圧水準のうちの1つを設定するために使用される8ビットワードといった、多ビットワードであってもよい。この例において、ポテンショメーター420は、Analogue Devices AD5252であり、256個のポジションを有する、4チャネル不揮発性メモリデジタル制御ポテンショメーターである。これらのデジタルポテンショメーター420は、機械的ポテンショメーター、トリマー、及び可変抵抗器によって実行されるような、類似の電子調整機能を実行することができ、しかし、容易にプログラム可能な方法で実行することができる。

【0040】

50

9つの入力ワード422に応じて、ポテンショメーター420は、12本の電流制御線426に可変電圧を提供してもよい。本実施形態において、緑のLED404、405のそれぞれは、12本の電流制御線426のうちの専用の1本へ割り当てられてもよい。そのような場合において、入力ワード422のうちの1つは、ポテンショメーター420のそれぞれにおいて2つの入力へと並行して（図示せず）送られてもよい。他の配置において、ポテンショメーター420のそれぞれのうちの3つのチャネルのみが使用されてもよく、また電流制御線426のうちの2本（例えば、緑のLED404、405と関連するもの）を並行して一緒に接続し、ポテンショメーター420から出る9本の独立した電流制御線426のみをもたらしてもよい。

【0041】

10

ポテンショメーター420を設定するために必要な時間は、連続する色フィールド間の時間よりも長いことがあるため、3つのポテンショメーター420のそれぞれ1つは、切替ネットワーク428を介してドライバ406へ結合されてもよい。切替ネットワーク428は、フィールド作動信号411～413に応じて、ポテンショメーター420を、それぞれの色フィールドに対してドライバ入力414へと選択的に結合する。この方法において、LED402～405のLED電流は、ポテンショメーター420の切替速度にかかわらず、それぞれの色フィールドに対して素早く変化されることが可能である。

【0042】

20

切替ネットワーク428は、転写装置116（例えば、SLM）が次の色フィールド画像へ遷移するのに要求される時間よりも少ない時間で、第1の電圧から第2の電圧へと遷移されてもよい。この切替動作は、例えば、それぞれの色フィールドに対して別個の多チャンネルドライバ406を使用するシステムと比較して、要求されるLEDドライバ回路406の数を低減することができる。示された配置において、1つのドライバ406のLEDドライバチャネルのそれぞれは、色フィールドのそれぞれの間に利用され、大半の時間アイドリングするであろう余分の回路を排除することができる。切替ネットワーク428の切替は、作動信号411～413から分離されている制御線430によってここに示されるように、転写装置116と同期することができる。あるいは、作動信号411～413は、コントローラ424まで送られることも可能であり、コントローラ424はまた、切替ネットワーク428を転写装置116と順次動作するように制御することができる。

30

【0043】

LED402～405の相対電流は、最大色域モード、増大輝度モード等といった、異なる表示モードを設定するために、プログラム可能に変更されてもよい。それらの場合において、モード変更はまれにしか発生しないため、ポテンショメーター420を設定又は更新するために要求される時間は問題ではないだろう。更に、ユーザーは、モードの切替時に何らかの一時的なアーチファクト又は同様のものが見えると予想することができ、その状況においてはそのようなアーチファクトは不都合にはならないであろう。他の配置において、LED402～405は、ポテンショメーター420が設定又は調整されている間、消灯されることが可能である。

40

【0044】

このスキームの1つの利点は、ドライバ406が、LED402～405のそれぞれを、関連する色フィールドの間に主要光源として照明し、またそれらを他の色フィールドの間に、色域低減光源として照明することである。そのようなシステムは、光源として3つ又は4つのLED402～405しか必要とせず、LED402～405を収容するために要求される空間を低減する。

【0045】

50

ドライバ406といった高効率LEDドライバのそれぞれのチャネルは、誘導子（図示せず）を利用して、LED402～405のそれぞれにおけるリップル電流を最小化してもよい。これらの誘導子は、時としてLEDドライバ回路の最大のコンポーネントである。したがって、4つのチャネルに対して1つのドライバ406のみを使用することによ

って、LED 402～405のそれぞれに対して1つの誘導子しか必要ではない。このことは、例えば、複数のドライバ406を使用するシステムと比較して、ドライバ406及びその関連回路を収容するために必要な空間を低減することができる。

【0046】

図4に示される装置のより良い理解を促進するために、本発明の実施形態に従うタイミング図500が図5に示される。切替ネットワーク428に関連する信号が、選択されたポテンショメーター420をドライバ406と結合させるパルスとして示される。デジタルインターフェース信号422は、デジタルポテンショメーター420のチャネルのうちのいくつか又は全てを設定／調整するために使用されるデジタル線上の一般的な活動を表している。

10

【0047】

タイミング図500は更に、それぞれの着色LED 402～405を点灯させるように低から高へと遷移する、作動信号411～413の状態を示す。この例において、コントローラ424及び／又は転写装置116は、それぞれの色フィールドに対して、全ての信号411～413を同じに設定するように構成されてもよい。更に後述されるように、信号411～413が各フィールドに対してコントローラ及び／又は転写装置116から個別にのみ作動される場合、ORゲートは、信号411～413を組み合わせるために、代わりに使用されてもよい。

【0048】

信号502～504は、それぞれの赤、緑、青のLED 402～405の、それぞれの照明値を表す。これらの値は、LED 402～405に適用される電流量にほぼ比例し得る。表示パネル118信号は、転写装置116及び／又は表示パネル118で見られる3つの照明値502～504の合成を示す。

20

【0049】

タイミング図500は、初期化期間508、並びに、図4の装置400と関連することができるよう、2つの連続するビデオフレーム510及び512を含む。初期化期間508の間、ポテンショメーター420は、後続するデバイス動作の間に使用される電流量の値とともに読み込まれる。またこの期間508の間、LED 402～405は、作動信号411～413の一定の低状態によって、また信号502～504又は表示パネル118の無照明によって示されるように、消灯したままである。

30

【0050】

示されるビデオフレーム510、512の間、また後続するフレームの間、デジタルインターフェース422は休止している。これは、ポテンショメーター420が前回の設定を保持し、LED 402～405の相対電流振幅が、現在の動作モードの間、一定のままであろうためである。フレーム510、512のそれぞれに対して、作動信号411～413は3回パルス発信し、赤、緑、及び青の色フィールドのそれぞれに対する1回であるように示される。光源照明502～504の相対的振幅によって示され得るように、デバイスは、図3に示される色域306のような、低減された色域において現在動作中である。したがって、赤の色フィールドの間に、例えば、赤の照明502は高水準であり、一方で緑及び青の照明503、504はより低いが、ゼロではない。この緑及び青のオフフィールド照明503～504は、赤のフィールドの間に、表示パネル118で示される出力の輝度を増大させるのに役立つ。

40

【0051】

妥当な白点を得るために、赤、緑、及び青の色502～504の光強度は、赤、緑、及び青の照明パルス502～504の等しい振幅及び持続時間によって図に描写されるように、ほぼ等しくてよい。白点を調整するために、色パルスの振幅及び／又は持続時間は、調整されてもよい。しかしながら、これらの照明パルス502～504のタイミング（持続時間及び時間的位置の双方）は、転写装置116を介して発生し得る作動信号411～413によって照明が駆動されるように、転写装置116と依然同期していてよい。

【0052】

50

色順次投影システムは、それぞれのビデオフレームからの入力画像データを、赤、緑、及び青の色フィールドへと変換してもよい。それぞれの色フィールドは、転写装置 116 がそれぞれの色を伴って照明されている間に、転写装置 116 上に順次表される。白点は、赤、緑、及び青の照明パルスの相対的光強度を調整することによって、設定され得る。例えば、仮に白点があまりにも緑がかっている場合、赤及び青の照明パルス列 502、504 の振幅を保ったまま、緑の照明パルス列 503 の振幅は低減され得る。これは、緑の LED 404、405 に関連するデジタルポテンショメーター 420 のチャネルを調整することによって、達成され得る。

【0053】

図 4 に示される実装はまた、ビデオモードの容易な選択及び調整を促進することに加えて、他の利点も提供する可能性があるということに留意されたい。例えば、全 LED 402 ~ 405 の陽極は、電気的に相互接続されることが分かる。このことは、LED 402 ~ 405 を、共通の熱管理構造（例えば、導電性の金属放熱板）に容易に接続することを可能にする。そのような配置において、それぞれの陽極は同じ電位であり、それぞれの LED 402 ~ 405 が、互いに完全に電気的に絶縁される必要性を排除する。電気絶縁体の導入は典型的に、不要な熱抵抗を導入し LED の冷却を妨げるため、これは利点である。熱は、LED 性能を損ない、また LED の寿命を縮める可能性がある。

10

【0054】

説明される装置 400 の別の利点は、DC / DC コンバータを使用して、それぞれの LED 402 ~ 405 に対して制御された電流値へと電力供給電圧を効率的に変換する、LT3476 ドライバの利用である。高い電流リップル（例えば、パルス幅変調手法に伴う）は、低減された LED 性能（例えば、電気入力あたりの低減されたルーメン出力）をもたらす可能性があるため、電流リップルを最小にするように、誘導子をそれぞれの電流制御経路に組み込むことは有益である。コントローラ 424 機能の機能は、転写装置 / SLM といった、種々の要素へ分配され得るということに留意されたい。同様に、独立に制御される電流経路は、それぞれの LED 電流の独立かつ同時の制御を提供し、LED 単位あたりでの電流パルス規模及びタイミングに柔軟性を提供することも留意されたい。

20

【0055】

装置 400 はまた、パルス幅変調（PWM）システムを使用して平均 LED 電流を制御するように構成されてもよく、平均 LED 電流はまた、知覚される LED ルーメンを制御することができるということにも、留意すべきである。そのような場合において、PWM を使用して個別のピクセルの輝度を変調する SLM と併せて、この時間領域信号が画像アーチファクトを引き起こさないことを確実にするために、追加の設備が必要になることがある。1つの手法は、LED を、SLM によって使用された場合よりもはるかに高い率で PWM することである。例えば、LT3476 は、顕著な画像アーチファクトなしに、1.5 MHz で PWM されることに成功している。別の手法は、LED 電流を制御する手段として PWM を回避し、したがって画像アーチファクトの作成を回避し、むしろ例えば図 5 に示されるように、それぞれの LED 電流パルスの振幅を制御することである。

30

【0056】

ここで図 6 を参照すると、ブロック図は、本発明の実施形態に従う装置 600 のための代替回路配置を説明する。この配置 600 は、図 4 の装置に類似して、LED 402 ~ 405 に結合された LT3476 ドライバ 406 を使用する。図 4 と異なり、作動信号 411 ~ 413 は、ドライバ 406 の入力 407 ~ 410 に直接には結合されないが、OR ゲート 602 を介して論理的に組み合わせられる。ゲート 602 の論理 OR 機能は、別個の論理内に、又はコントローラ若しくは他のデジタル機械設備といった他の手段とともに、実装され得る。

40

【0057】

説明される装置 600 は同様に、図 4 のコントローラ 424 に類似した機能を提供することができる、コントローラ 604 を含む。この配置 600 において、しかしながら、作動入力 411 ~ 413 はまた、制御線 610 を介してコントローラ 604 へ送られる。コ

50

ントローラ 604 は、これらの線 610 を使用して、デジタルインターフェース 608 を介して単一の 4 チャンネルポテンショメーター 606 を制御する。この配置 600 は、図 4 に示される 3 つのデジタルポテンショメーター 420 を、Analog Devices 製のモデル番号 AD5204 としてここに表される、単一の、より高速のデジタルポテンショメーター 606 と置換する。

【0058】

このデジタルポテンショメーター 606 は、転写装置 116 が 1 つの色フィールドから次へと遷移するのに要求される時間よりも少ない時間で、第 1 の電圧から第 2 の電圧へと遷移されるその性能に基づいて選択され得る。これは、転写装置 116 とポテンショメーター 606 との相対的な切替時間に応じて可能な場合がある。

10

【0059】

先に述べられた通り、制御線 610 (例えば、転写装置 116 から発生する) は、コントローラ 604 が転写装置 116 に連続してデジタルポテンショメーター 606 を更新することができるよう、コントローラ 604 まで送られる。このことは、回路 600 が、完全な LED 駆動順序の柔軟性を依然提供しつつも、先に説明された装置 400 よりも、費用及びシステムの容量を潜在的に低減することを可能にする。

【0060】

ここで図 7 を参照すると、タイミング図 700 は、図 5 の図 500 のコンポーネントを示す類似の参照番号を使用して、2 つのビデオフレーム 510、512 に対して、図 6 の回路がどのように低減された色域を生成することができるかを説明する。この図 700 において、作動信号 411 ~ 413 は、それぞれの赤、緑、及び青の色フィールドの間にのみパルス発信され、またドライバ 406 への入力 407 (及び入力 408 ~ 410) で追加信号が見られる。407 でのこの信号は、信号 411 ~ 413 の論理 OR から形成される。同様に、デジタルインターフェース 608 は、それぞれの色フィールドに対する構成ワードを受信し、それによって、3 つの色のそれぞれに対する規模値を設定する。これは、インターフェース 608 において、LED 402 ~ 405 への電流をそれぞれ変化させるそれぞれのフレーム 510、512 の間の 3 つのパルスとして見られ、それによって、色フィールドの間のそれぞれに見られる変動照明値 502 ~ 504 を提供する。

20

【0061】

前述された種々の実施形態の 1 つの利点は、デバイスが、局所的条件に適するように、容易に表示モードを切り替えることを可能にすることである。そのような条件とは、表示される素材の種類、周辺光、電力源、電池水準、投影面等を含むが、それらに限定されない。図 8A、8B、及び 9 ~ 19 において、例示的実施形態に従う種々のモード及びそれらの特徴が、示され、また説明される。図 8A、8B、9、10、12、14、16、及び 18 において、図 5 及び 7 に示される色照明信号 502 ~ 504 と同様に、色照明タイミング図は、本発明の追加の実施形態に従う他の可能なモードを説明する。更に、図 11、13、15、17、及び 19 は、図 10、12、14、16、及び 18 のそれぞれのタイミング図によって表された色域の色度図を示す。これは、本発明の実施形態によって提供され得る全てのモードの可能性の包括的一覧を意図するものではなく、異なるモード及びそれらの使用可能性の例を説明することを意図する。

30

【0062】

図 8A の図 800 において、全ての色は、全てのフィールドに最大又はその近くで 502 ~ 504 を照明する。したがって、この図 800 はグレースケールモードを表す。このモードは、全ての LED が全ての色フィールドの間に高輝度で点灯するため、可能な限り最も明るい表示を提供することができる。グレースケール表現は、文章、線画、フローチャート等といった情報を見る際には許容可能な手段であり得る。

40

【0063】

同様に、図 8B のタイミング図 802 も、グレースケールを生成するであろう。しかしながら、図 802 における色フィールドの持続時間は均一ではなく、緑が最も明るく、かつ青が最も明るくない状態で、均一に飽和した原色に対するグレースケール色区別をもた

50

らす。これは、完全に飽和した原色を異なる濃淡レベルへ置き換え、それらをグレースケール表現においてあっても識別され得るようにする。色を識別する能力は、情報を伝達するために色が使用されるプロット及びグラフといった画像の解釈において有用な場合がある。この特性は、観察者が、グレースケール表現において他の方法では識別され得ない特性を、識別することを可能にし得る。この特性は、色のグレースケールへの変換特徴によって、何らかの画像内容の不自然なグレースケール表現を作成することがある。

【0064】

図9のタイミング図900は、最も効率的（1ワットあたりのルーメンという観点から）な色、すなわち緑のみが使用されるため、最高効率（例えば、1ワットあたりのルーメン）を生成することができる。色フィールドのそれぞれに対する不均等な持続時間は、グレースケールシナリオにおいて説明される通り、飽和画像色を差別化するのに役立つように使用され得る。同様に、実質的に赤、又は任意の他の色である色域を生成することも、有用な場合がある。これは、芸術的な価値等を有する可能性がある。実質的に赤の色域は、代替的には、例えば夜間視界を保持するために使用され得る。

10

【0065】

図10のタイミング図1000に見られる手法は、図8A及び8Bで示された前述の手法と類似しているが、わずかな色を更に提供する。このことは、図11の色度図1100における色域1102によって表される。このわずかな色は、高輝度を依然提供しつつ、観察者が色を識別することを可能にし得る。色を識別する能力は、例えば、情報を伝達するために色が使用される場合、プロット及びグラフといった画像の解釈において、有用なことがある。

20

【0066】

ここで図12及び13を参照すると、タイミング図1200は、図13の色度図1300における三角形1302によって示されるように、低減された色域のわずかな回転を導入する色モードを説明する。タイミング図1200から分かるように、これは、1つの原色LEDを、その色フレームの間に全出力で又はそれに近い出力で照明し、またそのフレームの間に、他のもう1つの非関連LEDを低出力で照明することによって達成されるが、第3のLEDはそのフレームに対して消灯されたままである。このことは、色フィールドにつき2つのLEDのみが照明されるため、輝度と電力消費との間の均衡を提供することができる。

30

【0067】

ここで図14及び15を参照すると、タイミング図1400は、図15の色度図1500における三角形1502によって示されるように、全色域の完全回転を導入する色モードを説明する。タイミング図1400から分かるように、これは、1つの原色LEDを、異なる色に関連する色フィールドの間に、全出力で又はそれに近い出力で代用することによって達成される。得られる色域1502は、類似の範囲を包含することができるが、例えば、矢印1504によって表されるように、回転される。これは、トラブルシューティング、又は、芸術的／特殊効果等に対して用途を有し得る。

【0068】

ここで図16及び17を参照すると、タイミング図1600は、色度図1700における三角形1702によって示されるように、反転色域を導入する色モードを説明する。タイミング図1600から分かるように、これは、2つの原色のLEDを、第3の色に関連する色フィールドの間に全出力で又はそれに近い出力で代用することによって達成され、第3の色はそれ自体の色フィールドの間に照明されない。得られる色域1702は、低減された範囲を包含することができ、同様に、例えば、矢印1704によって表されるように回転されてもよい。これは、トラブルシューティング、又は芸術的／特殊効果等に対して用途を有し得る。

40

【0069】

ここで図18及び19を参照すると、タイミング図1800は、色度図1900における三角形1902によって示されるように、わずかな色を伴う緑スケールを導入する色モ

50

ードを説明する。この手法は、図9に説明される手法に類似するが、わずかな色を提供する。このわずかな色は、ほぼ緑の照明を使用することによって非常に高い効率を依然提供しつつ、観察者が色を識別することを可能にし得る。色を識別する能力は、情報を伝達するために色が使用されるプロット及びグラフといった画像の解釈において有用な場合がある。

【0070】

多くの種類の装置が、本明細書中で説明される順次色画像法を利用することができる。携帯機器を日常的に利用するユーザーはますます増加している。ここで図20を参照すると、本発明の例示的実施形態に従って動作を実行することが可能な代表的携帯装置2000の、例示的実施形態が説明される。当該技術分野の当業者は、例示的装置2000は、単にそのようなデバイスに関連する可能性がある一般的機能を代表しており、また固定コンピュータシステムも、同様にそのような動作を実施するためのコンピュータ回路を含むことを理解するであろう。

10

【0071】

装置2000は、例えば、プロジェクタ2020（例えば、携帯型ユニバーサル・シリアル・バスプロジェクタ、内蔵型ピコプロジェクタ）、携帯電話2022、携帯型通信機器、携帯端末機、ラップトップコンピュータ2024、デスクトップコンピュータ、電話機器、テレビ電話、会議電話、テレビ装置、デジタルビデオレコーダ（DVR）、セットトップボックス（STB）、無線電信機、オーディオ/ビデオプレイヤー、ゲーム機器、位置決定機器、デジタルカメラ/ビデオカメラ、及び/若しくは類似のもの、又はそれらのうちの任意の組み合わせを含んでもよい。装置2000は、図1、4、及び6において示され、また説明される配置100、400、及び/又は600の特性を含んでもよく、また図5及び7～19において示され説明されるモードを表示することが可能であってよい。更に、装置2000は、図21に関して後に説明されるような機能を実施することが可能であってよい。

20

【0072】

処理装置2002は、装置2000の基本機能を制御する。それらの関連機能は、プログラム記憶装置/メモリ2004に記憶された命令として含まれてもよい。本発明の例示的実施形態において、記憶装置/メモリ2004に関連するプログラムモジュールは、携帯装置の電源が切れた際に情報が紛失しないように、不揮発性の電気的消去可能プログラム可能な読み取り専用メモリ（EEPROM）、フラッシュ読み取り専用メモリ（ROM）、ハードドライブ等に記憶される。本発明に従って動作を実行するための関連ソフトウェアはまた、コンピュータプログラム製品、コンピュータ読み取り可能媒体を介して提供されてもよく、及び/又は、データ信号を介して（例えば、インターネット及び中間無線ネットワークといった、1つ又はそれ以上のネットワークを介して、電子的にダウンロードされる）携帯装置2000に伝送されてもよい。

30

【0073】

携帯装置2000は、処理/制御装置2002に結合されたハードウェア及びソフトウェアコンポーネントを含んでもよい。携帯装置2000は、携帯電話サービス事業者ネットワーク、ローカルネットワーク、並びに、インターネット及び公衆交換電話網（PSTN）といった公衆ネットワークの任意の組み合わせを介して、有線又は無線データ接続の任意の組み合わせを維持するための、1つ又はそれ以上のネットワークインターフェース2005を含んでもよい。

40

【0074】

携帯装置2000はまた、処理/制御装置2002に結合された代替ネットワーク/データインターフェース2006を含んでもよい。代替データインターフェース2006は、有線及び無線媒体を含む、任意のデータ伝送媒体様式を使用して、二次データ経路を介して通信する能力を含んでもよい。代替データインターフェース2006の例は、USB、Bluetooth、RFID、Ethernet、802.11 Wi-Fi、IRDA、Ultra Wide Band、WiBree、GPS等を含む。これらの代替

50

データインターフェース 2006 はまた、ケーブル、ネットワーク、及び / 又は同機種間通信回線を介して通信可能であってもよい。

【0075】

処理装置 2002 は、携帯装置 2000 に関するユーザーインターフェースハードウェア 2008 にも結合される。携帯端末のユーザーインターフェース 2008 は、液晶ディスプレイ (LCD) デバイスといった、ディスプレイ 2020 を含んでもよい。ユーザーインターフェースハードウェア 2008 はまた、ユーザー入力を受信することが可能な入力デバイスといった、変換器を含んでもよい。様々なユーザーインターフェースハードウェア / ソフトウェアは、キーパッド、スピーカ、マイクロホン、音声命令、切替装置、タッチパッド / スクリーン、ポインティングデバイス、トラックボール、ジョイスティック、振動発生器、ライト、加速度計等といった、インターフェース 2008 に含まれてもよい。これらの及び他のユーザーインターフェースコンポーネントは、当該技術分野において既知であるように、処理装置 2002 に結合される。

10

【0076】

装置 2000 は、ユーザーインターフェースハードウェア 2008 の一部である、又はユーザーインターフェースハードウェア 2008 から独立した、センサ / 変換器 2010 を含んでもよい。そのようなセンサ 2010 は、ユーザーとの相互作用を必ずしも要求することなく、局所的条件 (例えば、周辺光、場所、温度、加速、向き、近接性等) を測定することが可能であってもよい。そのようなセンサ / 変換器 2010 はまた、媒体 (例えば、文章、静止画、映像、音声等) を生成することが可能であってもよい。

20

【0077】

装置 2000 は更に、本明細書中に説明されるような特性を有する、少なくとも 1 つの順次色画像デバイス 2012 を含む。画像デバイス 2012 は、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、ドライバ等を利用して、静止画像又はビデオ画像を投影してもよい。そのような投影は、画像を、外部表示面、及び / 又は装置 2000 と一体化した表示面上へ、可視化させてもよい。デバイス 2012 は、装置 2000 がピコプロジェクタ周辺機器として構成されるような、装置 2000 の主要な機能部品であってもよい。他の配置において、画像デバイス 2012 は、例えば、ユーザーインターフェース 2008 の主要表示デバイスを補足する、補足デバイスであってもよい。

30

【0078】

プログラム記憶装置 / メモリ 2004 は、携帯装置 2000 上の機能に関する機能及びアプリケーションを実行するためのオペレーティングシステムを含む。プログラム記憶装置 2004 は、読み取り専用メモリ (ROM) 、フラッシュ ROM 、プログラム可能及び / 又は消去可能 ROM 、ランダムアクセスメモリ (RAM) 、加入者インターフェースモジュール (SIM) 、無線インターフェースモジュール (WIM) 、スマートカード、ハードドライブ、コンピュータプログラム製品、及び取り外し可能なメモリデバイスのうちの、1 つ又はそれ以上を含んでもよい。

【0079】

記憶装置 / メモリ 2004 はまた、画像デバイス 2012 を駆動するための 1 つ又はそれ以上のソフトウェアドライバ 2014 を含んでもよい。ソフトウェアドライバ 2014 は、オペレーティングシステムドライバ、ミドルウェア、ハードウェアアブストラクションレイヤ、プロトコルスタック、並びに、画像デバイス 2012 及び関連ハードウェアへのアクセス及びそれとのインターフェースを促進する他のソフトウェアのうちの任意の組み合わせを含んでもよい。

40

【0080】

携帯装置 2000 の記憶装置 / メモリ 2004 はまた、本発明の例示的実施形態に従う機能を実施するための専門ソフトウェアモジュールを含んでもよい。例えば、プログラム記憶装置 / メモリ 2004 は、画像デバイス 2012 に関するモードを手動又は自動で変更できるモード選択モジュール 2016 を含んでもよい。例えば、ユーザーは、センサ 2010 を介して検出された周辺光に基づき低減された色域 / 増大された輝度モードを入

50

力する自動モード選択を、モジュール2016を介して有効にすることができる。他の配置において、ユーザーは、表示される特定の内容（例えば、白黒文章／図面を伴う表現）に基づき最大に近い輝度のためのグレースケールモードを、モジュール2016を介して手動で選択してもよい。

【0081】

図20の携帯装置2000は、本発明の原理が適用され得るコンピュータ環境の代表的例として提供される。本明細書に提供される説明から、当該技術分野の当技術者は、本発明は、様々な他の現在知られている及び将来の、携帯及び固定コンピュータ環境において、等しく適用可能であることを理解するであろう。例えば、デスクトップ及びサーバコンピュータデバイスは同様に、処理装置、メモリ、ユーザーインターフェース、及びデータ通信回路を含む。したがって、本発明は、ディスプレイを利用するいかなる既知のコンピュータ構造においても適用可能である。

10

【0082】

ここで図21を参照すると、フローチャートは、本発明の例示的実施形態に従う順次画像表示のための手順2100を説明する。手順は、別個のビデオフレームを通じて反復（例えば、無限ループで）2102を含む。それぞれのフレームは、2104を2つ又はそれ以上の色フィールドへと分離され、それぞれの色フィールドに対してループ2106が入力される。それぞれの色フィールドに対して、2108において、異なる波長でそれぞれ放射する2つ又はそれ以上の光源が、プログラム可能に調整可能な非ゼロ電流振幅で照明される。2110において、色フィールドは、第1又は第2の光源のうちの少なくとも1つの照明と同期して、空間光変調器を介して投影される。全ての色フィールドの処理に際し、2112でループから抜け、またループ2102を介して次のフレームが処理される。

20

【0083】

本発明の例示的実施形態の上述の説明を、例証及び説明の目的で提示してきた。それは、包括的であることも、又は開示されたまさにその形態に本発明を限定することも意図していない。以上の教示を考慮すれば、多くの修正形態及び変形形態が可能である。本発明の範囲は、この詳細な説明によって限定されるのではなく、むしろ添付の「特許請求の範囲」によって決定されることとする。

【図1】

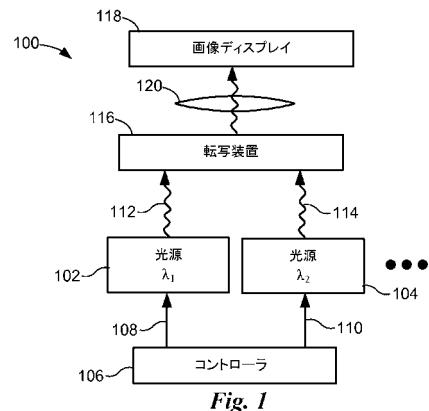


Fig. 1

【図2】

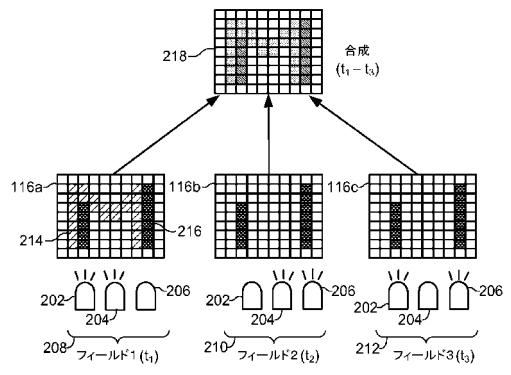


Fig. 2

【図3】

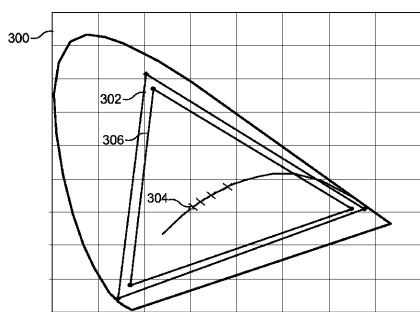


Fig. 3

【図4】

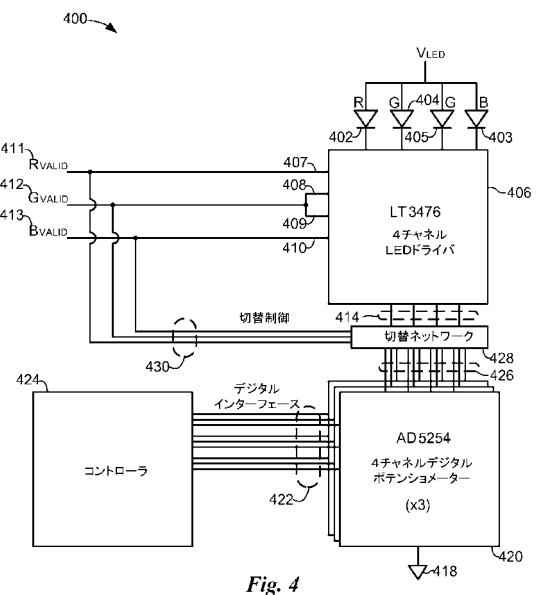


Fig. 4

【図5】

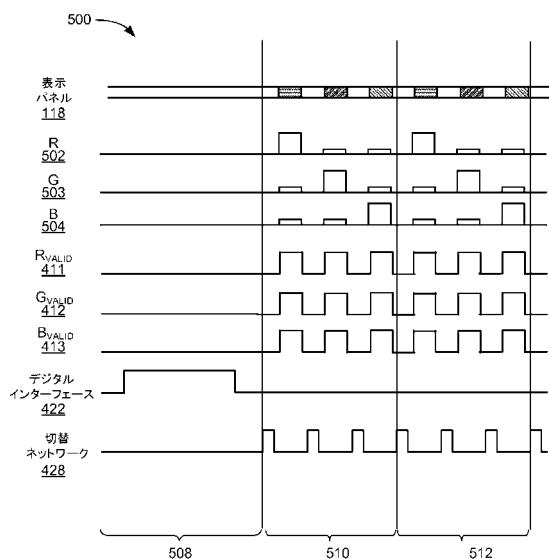


Fig. 5

【図6】

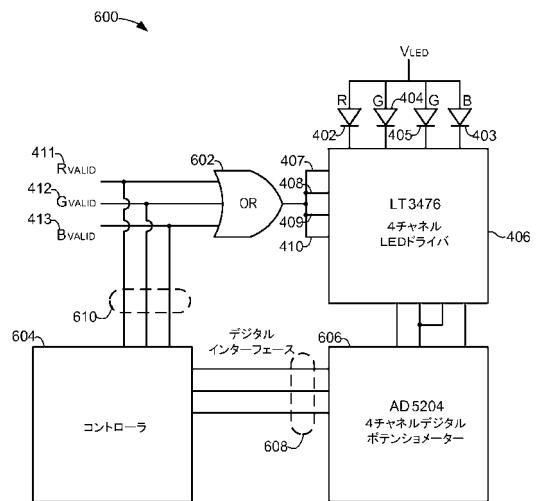


Fig. 6

【図7】

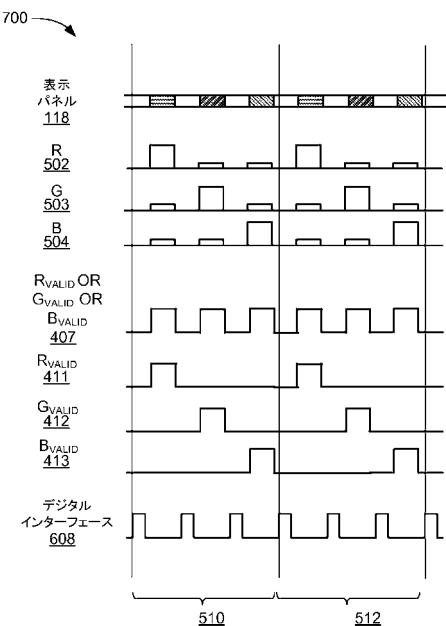


Fig. 7

【図8 A】

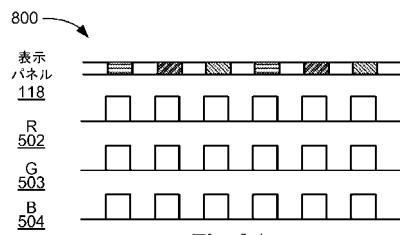
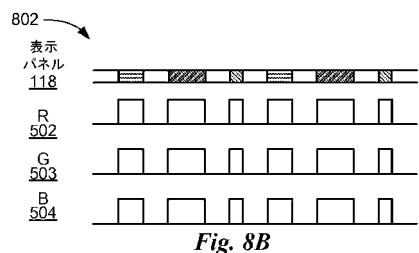
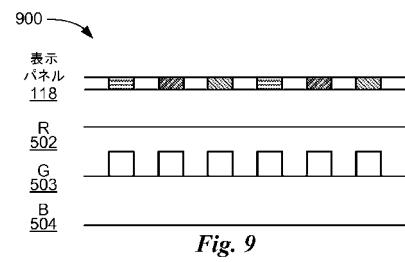


Fig. 8 A

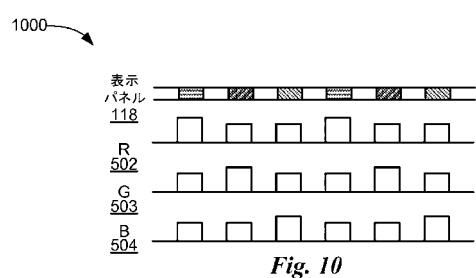
【図 8 B】



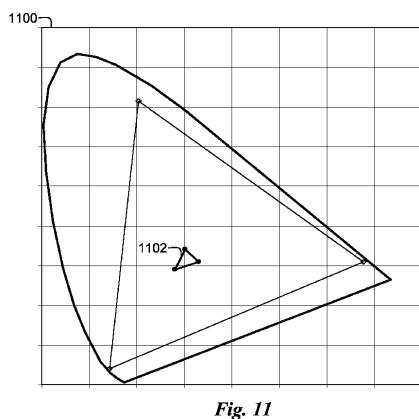
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 1 2】

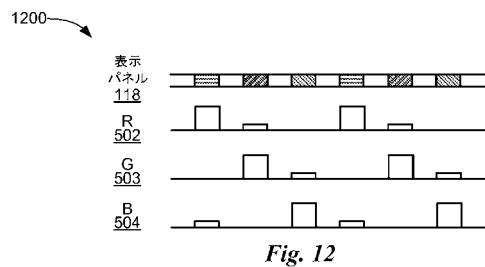


Fig. 12

【図 1 3】

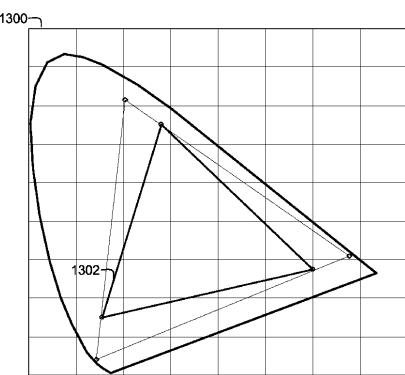


Fig. 13

【図 1 4】

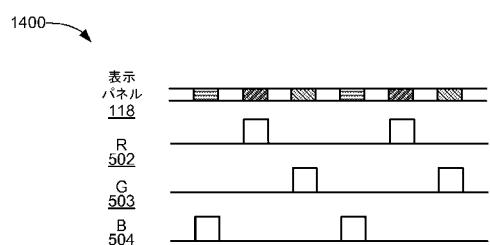


Fig. 14

【図 1 5】

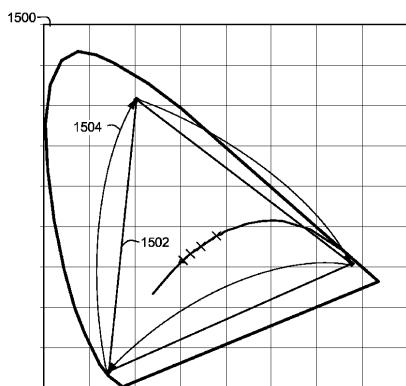


Fig. 15

【図 16】

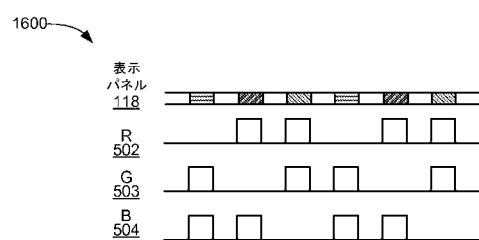


Fig. 16

【図 17】

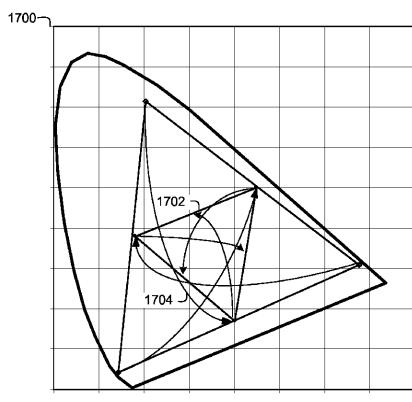


Fig. 17

【図 18】

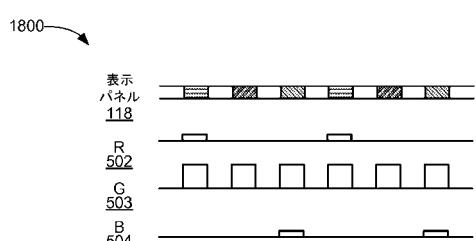


Fig. 18

【図 19】

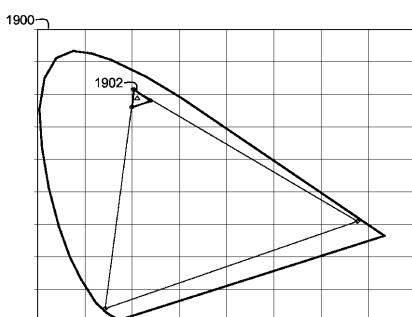


Fig. 19

【図20】

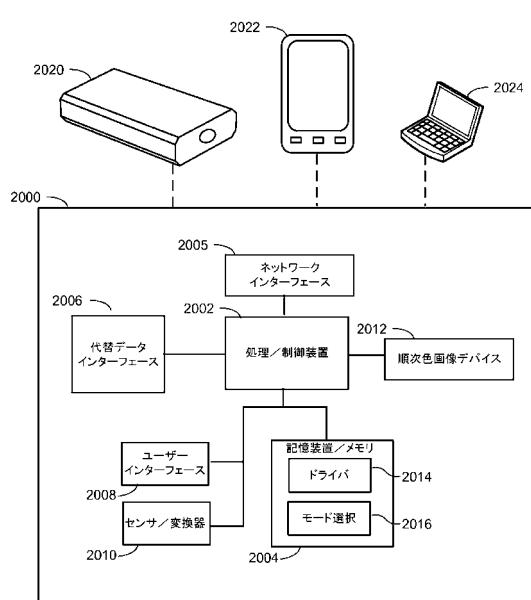


Fig. 20

【図21】

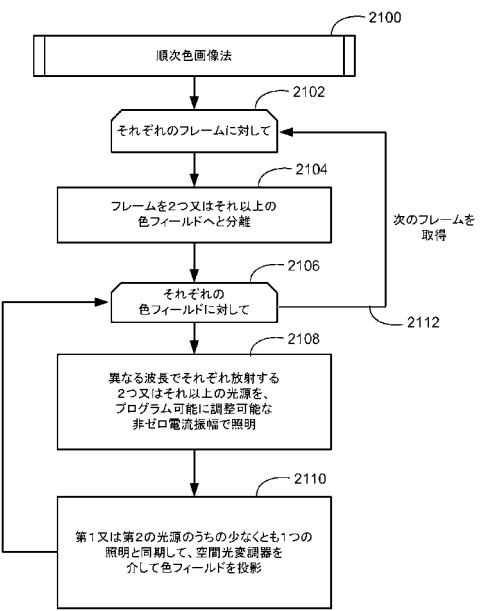


Fig. 21

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2010/061867

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04N9/31 G09G3/34
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04N G09G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006/268236 A1 (PRINCE DENNIS W [US]) 30 November 2006 (2006-11-30) the whole document	1-8, 14-16 9-13, 17-28
X	US 7 088 321 B1 (PARKER FREDERICK S [US]) 8 August 2006 (2006-08-08) abstract; figures 2-8 column 2 - column 8	1-8,15, 22-28 9-13 14
A	US 6 567 134 B1 (MORGAN DANIEL J [US]) 20 May 2003 (2003-05-20) the whole document	1-28
	----- ----- ----- ----- -----	-/-

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

18 March 2011

25/03/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Löser, Eberhard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2010/061867

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/214725 A1 (AKIYAMA TAKASHI [JP]) 20 November 2003 (2003-11-20)	1,15
Y	abstract; figures 1,2,7-10,16-17,20-22 0002-0023, 0059-0073, 0095-0105	9-13, 17-28
A	-----	2-8,14, 16
A	EP 1 659 830 A1 (DIALOG SEMICONDUCTOR GMBH [DE]) 24 May 2006 (2006-05-24) the whole document -----	2,3, 10-13, 16-21, 23-26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2010/061867

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 2006268236	A1	30-11-2006	CN EP JP KR US WO	101185021 A 1883857 A1 2008546010 T 20080020608 A 2008239249 A1 2006130398 A1		21-05-2008 06-02-2008 18-12-2008 05-03-2008 02-10-2008 07-12-2006
US 7088321	B1	08-08-2006	EP JP JP WO	1397792 A1 4173007 B2 2004533111 T 02080136 A1		17-03-2004 29-10-2008 28-10-2004 10-10-2002
US 6567134	B1	20-05-2003		NONE		
US 2003214725	A1	20-11-2003	JP JP	4113017 B2 2004004626 A		02-07-2008 08-01-2004
EP 1659830	A1	24-05-2006	AT US US	404036 T 2006175990 A1 7038402 B1		15-08-2008 10-08-2006 02-05-2006

フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード(参考)
<i>H 0 4 N</i>	9/30	(2006.01)	
		G 0 9 G	3/20 6 2 1 A
		G 0 9 G	3/34 D
		G 0 9 G	3/20 6 2 1 K
		G 0 9 G	3/20 6 1 2 U
		G 0 9 G	3/20 6 8 0 C
		G 0 9 G	3/20 6 4 2 E
		G 0 9 G	3/20 6 4 2 L
		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 1 P
		G 0 9 G	3/20 6 4 2 A
		G 0 2 F	1/133 5 3 5
		H 0 4 N	9/30

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,R,S,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(特許序注：以下のものは登録商標)

1. BLUE TOOTH
2. ETHERNET

(72)発明者 ジェスミー, ロナルド ディー.

アメリカ合衆国, ミネソタ州, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427,
スリーエム センター

(72)発明者 フィリップス, ウィリアム, イー., スリー

アメリカ合衆国, オハイオ州, シンシナティ, ローレルウッド サークル 1734

(72)発明者 ラザーフォード, トッド エス.

アメリカ合衆国, オハイオ州, ワイオミング, ララミー トレイル 525

F ターム(参考) 2H193 ZG14 ZG26 ZG27 ZG28 ZG34

2K103	AA01	AA05	AA07	AA14	AA16	AA17	AA25	AB02	AB04	AB10
BA02	BA11	BA13	BA15	BC23	CA53					
5C006	AA02	AA11	AA22	AB02	AB03	AF23	AF45	AF46	AF51	AF52
AF71	AF85	BB11	BB28	BB29	BF08	BF15	BF16	BF24	BF36	
EA01	EB01	EC02	EC09	EC11	FA04	FA12	FA16	FA23	FA25	
FA29	FA41	FA47	FA54							
5C060	BB01	BC01	EA10							
5C080	AA10	AA17	BB05	CC03	DD03	DD06	DD08	DD15	DD22	DD26
EE01	EE02	EE12	EE17	EE24	EE25	EE26	EE28	EE29	EE30	
FF03	FF11	GG02	GG05	GG06	KK04	KK07	KK43	KK47	KK50	