

(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2010-507103

(P2010-507103A)

(43) 公表日 平成22年3月4日 (2010.3.4)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 3 1 3	2 H 0 4 2
G02B 27/00 (2006.01)	G02B 27/00 V	2 H 1 4 1
G02B 26/00 (2006.01)	G02B 26/00	5 C 0 8 0
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34 Z	5 G 4 3 5
G02B 5/08 (2006.01)	G09F 9/00 3 3 6 B	
審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 32 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2009-531404 (P2009-531404)
 (86) (22) 出願日 平成19年9月28日 (2007.9.28)
 (85) 翻訳文提出日 平成21年6月8日 (2009.6.8)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2007/020911
 (87) 国際公開番号 W02008/045218
 (87) 国際公開日 平成20年4月17日 (2008.4.17)
 (31) 優先権主張番号 11/545, 104
 (32) 優先日 平成18年10月6日 (2006.10.6)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

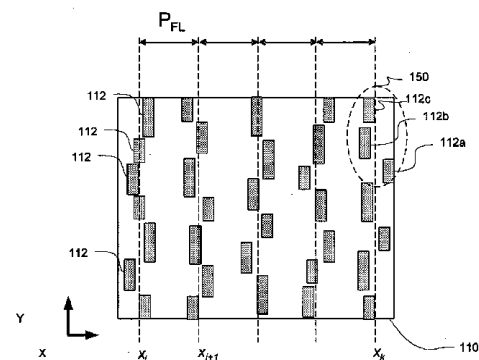
(71) 出願人 508095337
 クォルコム・メモズ・テクノロジーズ・インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスプレイのビジュアルアーティファクトを低下させるシステム及び方法

(57) 【要約】

複数の実施形態は、ディスプレイにおける、モアレ(Moire: 波紋)、または干渉、パターンのようなビジュアルアーティファクトを低減するためのシステムおよび方法を含む。一実施形態は、複数の光変調器に光を方向付けるよう構成された複数の照明素子を有する光学装置を含む。複数の照明素子の方向付けられた光は、不均一に変化するパターンの光を集散的に規定する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内部に光をガイドするよう構成された光ガイドと、
前記光ガイドの上に配置され、不均一に変化するパターンの光を複数の光変調器に方向付けるよう構成された複数の照明素子と、
を有することを特徴とする光学装置。

【請求項 2】

基板の上に形成された複数の光変調器をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記照明素子のそれぞれは、前記基板に対して角度を規定する少なくとも 1 つの表面を有し、前記表面のそれぞれは、前記光変調器に光を方向付けるよう構成されることを特徴とする請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

少なくとも 2 つの照明素子の表面は、前記基板に対して異なった角度を規定することを特徴とする請求項 3 に記載の装置。

【請求項 5】

前記複数の照明素子に光を供給するよう構成された光源をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

前記照明素子は不均一なパターンに配列されることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記照明素子のそれぞれは、少なくとも 1 つの他の照明素子に隣接して配置され、前記照明素子のそれぞれは、前記少なくとも 1 つの他の照明素子から不均一なオフセットで配置されることを特徴とする請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

前記オフセットは 2 次元内のオフセットを有することを特徴とする請求項 7 に記載の装置。

【請求項 9】

前記照明素子の少なくとも 2 つは、異なった大きさを持つことを特徴とする請求項 7 に記載の装置。

【請求項 10】

前記照明素子は複数のラインに配列され、前記ラインは互いに非平行であることを特徴とする請求項 6 に記載の装置。

【請求項 11】

前記ラインのそれぞれは中心を有し、前記ラインの中心は、前記複数の照明素子内で不均一に配列されることを特徴とする請求項 10 に記載の装置。

【請求項 12】

複数の光変調器をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 13】

前記光変調器は干渉光変調器を有することを特徴とする請求項 12 に記載の装置。

【請求項 14】

前記光変調器と電氣的に接続され、イメージデータを処理するよう構成されたプロセッサと、

前記プロセッサと電氣的に接続されたメモリ装置と、
をさらに有することを特徴とする請求項 12 に記載の装置。

【請求項 15】

少なくとも 1 つの信号を前記光変調器に送るよう構成された駆動回路をさらに有することを特徴とする請求項 14 に記載の装置。

10

20

30

40

50

【請求項 16】

前記イメージデータの少なくとも 1 部を前記駆動回路に送るよう構成されたコントローラをさらに有することを特徴とする請求項 15 に記載の装置。

【請求項 17】

前記イメージデータを前記プロセッサに送るよう構成されたイメージソースモジュールをさらに有することを特徴とする請求項 14 に記載の装置。

【請求項 18】

前記イメージソースモジュールは、受信器、送受信器、および送信器の少なくとも 1 つを有することを特徴とする請求項 17 に記載の装置。

【請求項 19】

入力データを受け取り、前記プロセッサに前記入力データを伝えるよう構成されたインプット装置をさらに有することを特徴とする請求項 14 に記載の装置。

【請求項 20】

内部に光をガイドするよう構成された光ガイドと、
前記光ガイドの上に不均一なパターンに配置され、光を複数の光変調器に方向付けるよう構成された複数の照明素子と、
を有することを特徴とする光学装置。

【請求項 21】

内部に光をガイドするよう構成された光ガイドと、
前記光ガイドの上に配置され、光を複数の光変調器に方向付けるよう構成された複数の照明素子であって、可視のモアレパターンを作り出すことなく光変調器を照明するよう適合せられた前記複数の照明素子と、
を有することを特徴とする光学装置。

【請求項 22】

光をガイドするための手段と、
不均一に変化するパターンの光によって複数の光変調器を照明するための手段と、
を有することを特徴とする光学装置。

【請求項 23】

光を変調するための手段をさらに有することを特徴とする請求項 22 に記載の装置。

【請求項 24】

光変調手段は複数の干渉変調器を有することを特徴とする請求項 23 に記載の装置。

【請求項 25】

照明手段は光を反射するための手段を有することを特徴とする請求項 23 に記載の装置。

【請求項 26】

照明手段は複数の照明素子を有することを特徴とする請求項 23 に記載の装置。

【請求項 27】

前記照明素子のそれぞれは、基板に対する角度を規定する表面を有し、前記表面のそれぞれは、光を前記光変調手段に方向付けるよう構成されることを特徴とする請求項 26 に記載の装置。

【請求項 28】

光ガイドを形成する段階と、
前記光ガイドの上に、不均一に変化するパターンの光を光変調器のアレイに方向付けるよう構成された複数の照明素子を形成する段階と、
を有することを特徴とする照明器を作る方法。

【請求項 29】

基板の上に光変調器のアレイを形成する段階をさらに有することを特徴とする請求項 28 に記載の方法。

【請求項 30】

前記複数の照明素子を形成する段階は、前記基板の上に複数の照明素子を形成する段階

10

20

30

40

50

を有することを特徴とする請求項 29 に記載の方法。

【請求項 31】

前記複数の照明素子のそれぞれを形成する段階は、光変調器のアレイの上に不均一に変化するパターンの光を方向付けるよう構成された少なくとも 1 つの表面を形成する段階を有することを特徴とする請求項 28 に記載の方法。

【請求項 32】

前記照明素子の少なくとも 2 つの表面は、光変調器が形成される基板に対して異なった角度を規定することを特徴とする請求項 31 に記載の方法。

【請求項 33】

前記照明素子は不均一なパターンに配列されることを特徴とする請求項 28 に記載の方法。 10

【請求項 34】

前記照明素子のそれぞれは、少なくとも 1 つの他の照明素子に隣接する位置に形成され、前記照明素子のそれぞれは、前記少なくとも 1 つの他の照明素子から不均一なオフセットでの位置に形成されることを特徴とする請求項 33 に記載の方法。

【請求項 35】

前記照明素子は複数のラインに配列され、前記ラインは互いに非平行であることを特徴とする請求項 33 に記載の方法。

【請求項 36】

前記ラインのそれぞれは中心を有し、前記ラインの中心は、前記複数の照明素子内で不均一に配列されることを特徴とする請求項 35 に記載の方法。 20

【請求項 37】

光変調器は干渉光変調器を有することを特徴とする請求項 28 に記載の方法。

【請求項 38】

光によって複数の照明素子を照明する段階と、
不均一に変化するパターンの光を前記照明素子から複数の光変調器に方向付ける段階と、
を有することを特徴とする方法。

【請求項 39】

前記照明素子のそれぞれを照明する段階は、基板に対する角度を規定する少なくとも 1 つの表面を有し、前記表面のそれぞれは、光を前記光変調器に方向付けるよう構成されることを特徴とする請求項 38 に記載の方法。 30

【請求項 40】

前記照明素子は不均一なパターンに配列されることを特徴とする請求項 38 に記載の方法。

【請求項 41】

不均一に変化するパターンの光を変調する段階を、さらに有することを特徴とする請求項 38 に記載の方法。

【請求項 42】

不均一に変化するパターンの光を変調する段階は、光を干渉的に変調する段階を有することを特徴とする請求項 41 に記載の方法。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の技術分野はディスプレイシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

ディスプレイシステムは、光変調器に方向付けられた光を変調することにより、表示されたイメージを作るための光変調器を含むことができる。このようなディスプレイシステムは、光変調器に少なくとも部分的に光を供給するための照明源を含みうる。光変調器の 50

一実施形態は、マイクロ電気機械システム(MEMS)を有する。堆積(蒸着)、エッチング、および、基板の一部および/または堆積された材料層をエッチング除去するか、または、電気的および電気機械的装置を形成するために層を追加する、他のマイクロ機械加工プロセスを使って、マイクロ機械素子が作られうる。1つのタイプのMEMS装置は干渉変調器と呼ばれる。ここで使用されるように、干渉変調器または干渉光変調器という用語は、光学的干渉の原理を使って光を選択的に吸収および/または反射する装置のことをいう。ある特定の実施形態では、干渉変調器は伝導性のプレートの対を有しうる。そして、それらの一方または両方が全体的または部分的に透明および/または反射性でありうる。また、適切な電気信号の適用の際に相対的な動作をすることが可能である。特定の実施形態では、一つのプレートが基板上に堆積された固定層を有し、そして、他のプレートが空気ギャップによって固定層から分離された金属薄膜を有しうる。ここでさらに詳細に記載するように、他のプレートに対する一つのプレートの位置が干渉変調器の上に入射する光の光学的干渉を変更することができる。このような装置は広範囲の用途を有し、それらの特徴が、既存の製品を改良すること、および、まだ開発されていないような新しい製品を創出することに利用できるように、これらのタイプの装置の特徴を利用、および/または、修正することは当技術分野において有益であろう。例えば、光変調器ベースのディスプレイに対する照明源を改善するための必要性が存在する。

10

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

20

本発明のシステム、方法、および装置は、それぞれいくつかの局面を持ち、それらのどの1つもが、専らその望ましい特性のためだけに関与しているのではない。以下の請求項によって表現されるような本発明の範囲を制限することなく、その一層顕著な特徴をここで手短かに論じることになる。この議論を考慮に入れた後で、そして、特に「発明を実施するための形態」という項目を読んだ後で、照明されたディスプレイシステムにおいて低減されたビジュアル(視覚)アーティファクト(visual artifact)または低減されたノイズを含むという利点を、本発明の特徴がいかに提供するか、を理解することになる。

【0004】

一実施形態はある光学装置を有する。この装置は、不均一に変化するパターンの光を複数の光変調器に方向付けるよう構成された複数の照明素子を有する。

30

【0005】

他の実施形態はある光学装置を有する。この光学装置は、不均一なパターンに配列され、光を複数の光変調器に方向付けるよう構成された複数の照明素子を有する。

【0006】

一実施形態はある光学装置を有する。この装置は、光を複数の光変調器に方向付けるよう構成された複数の照明素子を有する。この複数の照明素子は、可視のモアレパターン(moire pattern: 波紋パターン)作り出すことなく光変調器を照明するよう適合させられる。

【0007】

一実施形態はある光学装置を有する。この装置は、光をガイドするための手段と、不均一に変化するパターンの光によって複数の光変調器を照明するための手段とを有する。

40

【0008】

他の実施形態は照明器を作る方法を有する。この方法は、不均一に変化するパターンの光を光変調器のアレイに方向付けるよう構成された複数の照明素子を形成する段階を有する。

【0009】

他の実施形態は、光によって複数の照明素子を照明する段階を備えた方法を有する。この方法は、不均一に変化するパターンの光を前記照明素子から複数の光変調器に方向付ける段階を有する。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 0 】

【図 1】第 1 の干渉変調器の可動反射層が緩和位置にあり、第 2 の干渉変調器の可動反射層が作動位置にある、干渉変調器ディスプレイの一実施形態の一部を示す等角図である。

【図 2】3 × 3 干渉変調器ディスプレイを組み込んだ電子装置の一実施形態を示すシステムブロック図である。

【図 3】図 1 の干渉変調器の例示的な一実施形態の可動ミラー位置対加えた電圧の図である。

【図 4】干渉変調器ディスプレイを駆動するのに使用することができる、1 式の行列電圧を示す図である。

【図 5 A】図 2 の 3 × 3 干渉変調器ディスプレイの表示データの 1 つの例示的なフレームを示す図である。

10

【図 5 B】図 5 A のフレームを書き込むために使用することができる、行列信号の 1 つの例示的なタイミング図である。

【図 6 A】複数の干渉変調器を備えた画像ディスプレイ装置の一実施形態を示すシステムブロック図である。

【図 6 B】複数の干渉変調器を備えた画像ディスプレイ装置の一実施形態を示すシステムブロック図である。

【図 7 A】図 1 の装置の断面図である。

【図 7 B】干渉変調器の代替実施形態の断面図である。

【図 7 C】干渉変調器の別の代替実施形態の断面図である。

20

【図 7 D】干渉変調器のさらに別の代替実施形態の断面図である。

【図 7 E】干渉変調器の追加の代替実施形態の断面図である。

【図 8】図 1 に示された、照明器によって照明される装置のような、光変調器のアレイを有するディスプレイシステムの一例の断面図である。

【図 9】反射性光偏向素子のアレイを備えた照明器によって照明される光変調器のアレイを有する、図 8 に示されたようなディスプレイシステムの一例の断面図である。

【図 10 A】図 8 に示されたような周期的に間隔をあけた光偏向素子を有する照明器の一例の断面図である。

【図 10 B】図 10 A に示されたような周期的に間隔をあけた反射性光偏向素子を有する照明器の一例の斜視図である。

30

【図 10 C】図 10 B に示されたような周期的に間隔をあけた反射性光偏向素子を有する照明器の一例の上面図である。

【図 11 A】図 10 B に示されたような周期的に配置された反射性光偏向素子を有する照明器の断面図を示す。

【図 11 B】周期的に配置された反射性光偏向素子、および図 9 に示されたような光変調器アレイを有する照明器の図式的断面図を示す。

【図 12】重ねられた 2 つの周期的なラインのアレイの、3 つのセットによって形成されたモアレパターン(moire pattern: 波紋パターン)を例示する上面図である。

【図 13 A】不均一に配列された反射性光偏向素子を有する照明器の断面図を示す。

【図 13 B】不均一に配列された反射性光偏向素子、および図 13 A に示されたような光変調器アレイを有する照明器の図式的断面図を示す。

40

【図 14】図 13 A に示された不均一に配列された光偏向素子上面図を示す。

【図 15 A】図 13 A と概念的に同様な、不均一に配列された反射性光偏向素子を有する照明器の他の実施形態の上面図を示す。

【図 15 B】図 15 A の光偏向素子のアレイの一部の、さらに詳細な上面図を示す。

【図 16 A】図 15 A に示されたような光偏向アレイの一実施形態における、素子の分布を説明する均一な分布のグラフ表示である。

【図 16 B】図 15 A に示されたような光偏向アレイの一実施形態における、素子の不均一な分布を説明する正規分布のグラフ表示である。

【図 17 A】図 15 A と概念的に同様な、不均一に配列された反射性光偏向素子を有する

50

照明器の他の実施形態の上面図を示す。

【図 1 7 B】図 1 5 A と概念的に同様な、不均一に配列された反射性光偏向素子を有する照明器の他の実施形態の上面図を示す。

【図 1 8 A】図 1 3 A と概念的に同様な、不均一に配列された光偏向アレイのさらに他の実施形態の断面図を示す。

【図 1 8 B】ディスプレイに対し、図 1 8 A の不均一に配列された光偏向アレイの図式的断面図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下の詳細な説明は、発明の特定の実施形態を対象としている。しかし、本発明は多数の異なる方法で実施することができる。この明細書では、図面に対する参照符号が、同様の部材が全体を通して同様の番号で示すようにして、図面に対して付される。以下の説明から明らかなように、実施形態は、移動（例えば、ビデオ）または固定（例えば、静止画）であるかに関わらず、テキストまたは画像であるかに関わらず、画像を表示するように構成されたあらゆる装置で実施することができる。特に、実施形態はこれに限らないが、携帯電話、無線装置、携帯情報端末（PDA）、手持ち式または持ち運び可能コンピュータ、GPS 受信機/ナビゲータ、カメラ、MP3 プレーヤ、ビデオカメラ、ゲームコンソール、腕時計、置時計、計算機、テレビモニタ、平面パネルディスプレイ、コンピュータモニタ、自動ディスプレイ（例えば、走行距離計ディスプレイなど）、コックピット制御および/またはディスプレイ、カメラビューのディスプレイ（例えば、車両の後方視野カメラのディスプレイ）、電子写真、電光掲示板またはサイン、投影機、アーキテクチャ構造物、パッケージ、および審美構造物（例えば、1 片の宝石上の画像のディスプレイ）などの様々な電子装置内で実施することができ、またはこれに関連させることができると考えられる。ここで記載したのと同様の構造の MEMS 装置はまた、電子切換装置などの非ディスプレイ用途で使用することもできる。

【0012】

反射性および干渉性のディスプレイを含む光変調器ベースのディスプレイは、ビデオ信号のピクセルレイアウトに対応するために、一般に周期的に配置された光変調器を有する。このような光変調器は、光のあるパターンを光変調器に方向付ける照明器または光ガイドを使って照明することができる。この照明器は、光の周期的なパターンを光変調器のアレイに方向付ける、周期的に配置された光偏向（および/または光放出）素子を有することができる。光変調器の周期的に配置されたアレイが、照明器からの光の周期的なパターンで照明される場合、2 つの周期的なアレイの重ね合わせは可視のモアレパターン（moire pattern：波紋パターン）をもたらす。不均一に変化するパターンの光を光変調器に方向付ける照明素子の不均一な配列が、このようなディスプレイシステムにおけるこの重ね合わせに起因するモアレパターンを低減するか、または実質的に排除さえする、ということが見出された。従って、このような不均一に配列された（例えば、光変調器の配列とは無関係となるように不規則に非周期的に配置された）照明アレイが、ここに開示される。

【0013】

干渉 MEMS ディスプレイ素子を備えた 1 つの干渉変調器ディスプレイの実施形態が、図 1 に示されている。これらの装置では、ピクセルは明るい状態または暗い状態のいずれかである。明るい（「オン」または「開」）状態では、ディスプレイ素子は入射する可視光の大部分をユーザに反射させる。暗い（「オフ」または「閉」）状態では、ディスプレイ素子は入射する可視光をユーザにほとんど反射させない。実施形態に応じて、「オン」および「オフ」状態の光反射特性を逆転させることができる。MEMS ピクセルは、選択した色で優先的に反射するように構成することができ、白黒に加えてカラー表示を可能にする。

【0014】

図 1 は、画像ディスプレイの一連のピクセルの 2 つの隣接するピクセルを示す等角図であり、各ピクセルは MEMS 干渉変調器を含んでいる。いくつかの実施形態では、干渉変

10

20

30

40

50

調器ディスプレイは、行／列アレイのこれらの干渉変調器を備えている。各干渉変調器は、少なくとも１つの可変寸法の共鳴光学キャビティを形成するように、互いに可変および制御可能距離に位置決めされた１対の反射層を備えている。一実施形態では、反射層の一方は２つの位置の間で移動させることができる。本明細書では緩和位置と呼ばれる第１の位置では、可動反射層は、固定部分反射層から比較的大きな距離に位置決めされている。本明細書では作動位置と呼ばれる第２の位置では、可動反射層は部分反射層により密接して位置決めされている。２層から反射する入射光は、可動反射層の位置によって強めあうように、または弱めあうように干渉して、各ピクセルに対して全反射状態または非反射状態のいずれかを作り出す。

【００１５】

10

図１に示したピクセルアレイの部分は、２つの隣接する干渉変調器１２ａおよび１２ｂを備えている。左側の干渉変調器１２ａでは、可動反射層１４ａは部分反射層を含む光学スタック１６ａから所定の距離の緩和位置にあるように示されている。右側の干渉変調器１２ｂでは、可動反射層１４ｂは光学スタック１６ｂに隣接した作動位置にあるように示されている。

【００１６】

本明細書で言及するような、光学スタック１６ａおよび１６ｂ（集合的に、光学スタック１６と呼ぶ）は典型的には、インジウム錫酸化物（ITO）などの電極層、クロムなどの部分反射層、および透明誘電体を含むことができるいくつかの溶融層からなっている。したがって、光学スタック１６は導電性であり、部分的に透明であり、部分的に反射性であり、例えば透明基板２０の上に上記層の１つまたは複数を蒸着させることによって製造することができる。いくつかの実施形態では、層は平行ストリップにパターン化され、以下にさらに説明するようなディスプレイ装置内に行電極を形成することができる。可動反射層１４ａ、１４ｂは、ポスト１８の上部に蒸着された１つまたは複数の蒸着金属層（１６ａ、１６ｂの行電極と垂直である）およびポスト１８の間に蒸着された介在犠牲材料の一連の平行ストリップとして形成することができる。犠牲材料がエッチングされると、可動反射層１４ａ、１４ｂは規定の間隙１９によって光学スタック１６ａ、１６ｂから離される。アルミニウムなどの高い導電性および反射性材料は、反射層１４に使用することができ、これらのストリップはディスプレイ装置内に列電極を形成することができる。

20

【００１７】

30

電圧が加えられない状態では、キャビティ１９は可動反射層１４ａと光学スタック１６ａの間にあるままであり、可動反射層１４ａは図１のピクセル１２ａで示すように、機械的に緩和状態にある。しかし、電位差が選択した行列に加えられると、対応するピクセルでの行および列電極の交点に形成されたコンデンサは充電され、静電力が電極を互いに引っ張る。電圧が十分高い場合、可動反射層１４は変形され、光学スタック１６に対して押される。光学スタック１６内の誘電層（この図には図示せず）は、図１の右側のピクセル１２ｂで示すように、短絡を防ぎ、層１４と１６の間の分離距離を制御することができる。この挙動は、加えられた電位差の極性に関わらず同じである。このように、反射性対非反射性ピクセル状態を制御することができる行／列作動は、従来のLCDおよび他の表示技術で使用されるものと多くの方法で同様である。

40

【００１８】

図２から５Ｂは、ディスプレイ用途での一列の干渉変調器を使用する１つの例示的な過程およびシステムを示している。

【００１９】

図２は、本発明の態様を組み込むことができる電子装置の一実施形態を示すシステムブロック図である。例示的な実施形態では、電子装置は、ARM、Pentium（登録商標）、Pentium（登録商標）II、Pentium（登録商標）III、Pentium（登録商標）IV、Pentium（登録商標）Pro、8051、MIPS（登録商標）、Power PC（登録商標）、ALPHA（登録商標）などのあらゆる汎用単一チップまたは多チップマイクロプロセッサ、またはデジタル信号プロセッサ、

50

マイクロコントローラ、またはプログラム可能ゲートアレイなどのあらゆる専用マイクロプロセッサであってもよいプロセッサ 21 を含んでいる。当技術分野では、従来にあるように、プロセッサ 21 は 1 つまたは複数のソフトウェアモジュールを実行するように構成することができる。オペレーティングシステムを実行するのに加えて、プロセッサは、ウェブブラウザ、電話アプリケーション、eメールプログラム、またはあらゆる他のソフトウェアアプリケーションを含む 1 つまたは複数のソフトウェアアプリケーションを実行するように構成することができる。

【0020】

一実施形態では、プロセッサ 21 はまた、アレイドライバ 22 と通信するように構成することができる。一実施形態では、アレイドライバ 22 は、パネルまたはディスプレイアレイ（ディスプレイ）30 に信号を提供する、行ドライバ回路 24 および列ドライバ回路 26 を備えている。図 1 に示すアレイの断面は、図 2 の線 1 - 1 で示されている。MEMS 干渉変調器では、行 / 列作動プロトコルは、図 3 に示すこれらの装置のヒステリシス特性を利用することができる。例えば、可動層を緩和状態から作動状態に変形させるには、10 ボルトの電位差が必要である可能性がある。しかし、電圧がその値から小さくなると、可動層は電圧が 10 ボルトより下に低下したときにその状態を維持する。図 3 の例示的な実施形態では、可動層は電圧が 2 ボルトより下に低下するまで完全には緩和しない。したがって、図 3 に示す例では約 3 から 7 V までの電圧範囲があり、装置が緩和または作動状態のいずれかにある印加電圧のウィンドウが存在する。これは本明細書では、「ヒステリシスウィンドウ」または「安定性ウィンドウ」と呼ばれる。図 3 のヒステリシス特徴を有するディスプレイアレイでは、行 / 列作動プロトコルは、行ストロブ(strobe)中に、作動されるストロブ行内のピクセルは約 10 ボルトの電圧差に曝され、緩和されるピクセルはゼロボルトに近い電圧差に曝される。ストロブの後に、ピクセルは行ストロブが置かれるどんな状態にも留まるように、約 5 ボルトの定常電圧差に曝される。書き込まれた後に、各ピクセルは、この例では、3 ~ 7 ボルトの「安定性ウィンドウ」内の電位差を経験する。この特性は、図 1 に示すピクセル設計を作動または緩和された既存の状態のいずれかで同じ印加電圧状態で安定させる。干渉変調器の各ピクセルは作動または緩和状態であるかどうかに関わらず、基本的に固定および移動反射層によって形成されたコンデンサであるので、この安定状態はほぼ電力損失がない状態でヒステリシスウィンドウ内にある電圧で保持することができる。基本的に、印加電位が固定されている場合、電流はピクセル内に流れない。

【0021】

典型的な用途では、ディスプレイフレームは、第 1 の行内の所望の設定の作動ピクセルにより列電極の設定をアサート(assert)することによって作り出すことができる。行パルスはその後、行 1 電極に加えられて、アサートされた列ラインに対応するピクセルを作動させる。アサートされた設定の列電極は、第 2 の行内の所望の設定の作動ピクセルに対応するように変更される。パルスはその後、行 2 電極に加えられて、アサートされた列電極内の行 2 内の適切なピクセルを作動させる。行 1 ピクセルは、行 2 パルスによって影響を受けず、行 1 パルス中に設定された状態に留まる。これは、フレームを作り出すように連続した方法で一連の行全体に対して繰り返すことができる。普通、フレームは、この過程をいくつかの所望の数のフレーム毎秒で断続的に繰り返すことによって、新しい表示データによってリフレッシュかつ / または更新される。表示フレームを作り出すようにピクセルアレイの行および列電極を駆動する幅広いプロトコルもまた、よく知られており、本発明と合わせて使用することができる。

【0022】

図 4 および 5 は、図 2 の 3 × 3 アレイ上に表示フレームを作り出す 1 つの可能な作動プロトコルを示している。図 4 は、図 3 のヒステリシス曲線を示すピクセルに使用することができる可能な設定の列および行電圧レベルを示している。図 4 の実施形態では、ピクセルを作動させることは、それぞれ - 5 ボルトおよび + 5 ボルトに対応する、 $-V_{bia}$ に対する適切な列および $+V$ に対する適切な行を設定することが必要である。ピクセル

10

20

30

40

50

ルを緩和することは、 $+V_{bias}$ に対する適切な列および同じ $+V$ に対する適切な行を設定することによって達成され、ピクセルにわたってゼロボルトの電位差を作り出す。行電圧がゼロボルトに保持されたこれらの行では、ピクセルは列が $+V_{bias}$ または $-V_{bias}$ であるかどうかに関わらず、元にあったあらゆる状態で安定している。また、図 4 に示すように、上記以外の反対の極性の電圧を使用できること、例えばピクセルを作動させることが、 $+V_{bias}$ に対する適切な列および $-V$ に対する適切な行を設定することを含みうることで、評価されるべきである。この実施形態では、ピクセルを解放することは、 $-V_{bias}$ に対する適切な列および同じ $-V$ に対する適切な行を設定することによって達成され、ピクセルにわたってゼロボルトの電位差を作り出す。

【0023】

図 5 B は、作動ピクセルが非反射性である、図 5 A に示すディスプレイ配置につながる、図 2 の 3×3 アレイに加えられた一連の行および列信号を示すタイミング図である。図 5 A に示すフレームに書き込む前に、ピクセルをあらゆる状態にすることができ、この例では、行は全て 0 ボルトであり、列は全て $+5$ ボルトである。これらの印加電圧では、全てのピクセルはその既存の作動または緩和状態で安定している。

【0024】

図 5 A のフレームでは、ピクセル $(1, 1)$ 、 $(1, 2)$ 、 $(2, 2)$ 、 $(3, 2)$ および $(3, 3)$ が作動される。これを達成するために、行 1 に対する「ライン時間」中に、列 1 および 2 は -5 ボルトに設定され、列 3 は $+5$ ボルトに設定される。これは、いかなるピクセルの状態も変更しない。というのは、ピクセルは全て $3 \sim 7$ ボルト安定性ウィンドウ内に留まっているからである。行 1 はその後、0 から、最大 5 ボルトに達し、ゼロに戻るパルスでストロブされる。これは、 $(1, 1)$ および $(1, 2)$ ピクセルを作動させ、 $(1, 3)$ ピクセルを緩和する。アレイ内の他のピクセルは影響を受けない。行 2 を所望の通り設定するためには、列 2 は -5 ボルトに設定され、列 1 および 3 は $+5$ ボルトに設定される。行 2 に加えられた同じストロブがその後、ピクセル $(2, 2)$ を作動させ、ピクセル $(2, 1)$ および $(2, 3)$ を緩和する。また、アレイの他のピクセルは影響を受けない。行 3 も同様に列 2 および 3 を -5 ボルト、列 1 を $+5$ ボルトに設定することにより設定される。行 3 ストロブは、図 5 A に示すように行 3 ピクセルを設定する。フレームに書き込んだ後に、行電位はゼロであり、列電位は $+5$ または -5 ボルトのいずれかに留まることができ、ディスプレイはその後、図 5 A の配置で安定している。同じ手順を、数十または数百の行および列のアレイに利用できることが分かるだろう。また、行および列作動を行うのに使用されるタイミング、シーケンス、および電圧のレベルは、上に概略を説明した原則内で幅広く変えることができ、上の例は単に例示的なものであり、あらゆる作動電圧方法が本明細書に記載したシステムおよび方法で使用できることが分かるだろう。

【0025】

図 6 A および 6 B は、ディスプレイ装置 40 の一実施形態を示すシステムブロック図である。ディスプレイ装置 40 は例えば、携帯電話であってもよい。しかし、ディスプレイ装置 40 の同じ構成部品、またはその僅かな変更はまた、テレビおよび携帯メディアプレーヤなどの様々なタイプのディスプレイ装置を示すものである。

【0026】

ディスプレイ装置 40 は、ハウジング 41、ディスプレイ 30、アンテナ 43、スピーカ 45、入力装置 48、およびマイク 46 を備えている。ハウジング 41 は普通、射出成形、および真空成形を含む、当業者によく知られている様々な製造過程のいずれかで形成されている。加えて、ハウジング 41 はこれに限らないが、プラスチック、金属、ガラス、ゴムおよびセラミックを含む様々な材料のいずれか、またはその組み合わせで作ることができる。一実施形態では、ハウジング 41 は、異なる色の、または異なるロゴ、図柄、または記号を含む他の除去可能部分と交換することができる除去可能部分（図示せず）を含んでいる。

【0027】

10

20

30

40

50

例示的なディスプレイ装置 40 のディスプレイ 30 は、本明細書に記載するように、双安定ディスプレイを含む、様々なディスプレイのいずれかであってもよい。他の実施形態では、ディスプレイ 30 は、上に記載するようなプラズマ、EL、OLED、STN LCD、または TFT LCD などの平面パネルディスプレイ、または当業者によく知られているような CRT または他の管装置などの非平面パネルディスプレイを備えている。しかし、本実施形態を説明する目的で、ディスプレイ 30 は本明細書に記載するように、干渉変調器ディスプレイを備えている。

【0028】

例示的なディスプレイ装置 40 の一実施形態の構成部品が、図 6B に略図的に示されている。図示した例示的なディスプレイ装置 40 は、ハウジング 41 を備えており、少なくとも部分的に中に囲まれた追加の構成部品を備えることができる。例えば、一実施形態では、例示的なディスプレイ装置 40 は、トランシーバ 47 に結合されたアンテナ 43 を備えたネットワークインターフェイス 27 を備えている。トランシーバ 47 は、調整ハードウェア 52 に接続された、プロセッサ 21 に接続されている。調整ハードウェア 52 は、信号を調整する（例えば、信号をフィルタリングする）ように構成することができる。調整ハードウェア 52 は、スピーカ 45 およびマイク 46 に接続されている。プロセッサ 21 はまた、入力装置 48 およびドライバコントローラ 29 に接続されている。ドライバコントローラ 29 は、フレームバッファ 28、およびその後ディスプレイ 30 に結合されるアレイドライバ 22 に結合されている。電力供給装置 50 は、特定の例示的なディスプレイ装置 40 の設計が必要とするような構成部品全てに電力を与える。

10

20

【0029】

ネットワークインターフェイス 27 は、アンテナ 43 およびトランシーバ 47 を備えており、それによって例示的なディスプレイ装置 40 はネットワーク上の 1 つまたは複数の装置と通信することができる。一実施形態では、ネットワークインターフェイス 27 はまた、プロセッサ 21 の要件を緩和するいくつかの処理能力を有することができる。アンテナ 43 は、信号を送受信するための、当業者に知られている何らかのアンテナである。一実施形態では、アンテナは、IEEE 802.12(a)、(b) または (g) を含む、IEEE 802.12 標準により RF 信号を送受信する。別の実施形態では、アンテナは、Bluetooth 標準により RF 信号を送受信する。携帯電話の場合、アンテナは、無線携帯電話ネットワーク内で通信するのに使用される、CDMA、GSM、AMP S または他の知られている信号を受信するように設計されている。トランシーバ 47 は、アンテナ 43 から受信した信号を予め処理し、それによってプロセッサ 21 によって受信することができ、さらに操作することができる。トランシーバ 47 はまた、プロセッサ 21 から受信された信号を処理し、それによってアンテナ 43 を介して例示的なディスプレイ装置 40 から伝達することができる。

30

【0030】

代替実施形態では、トランシーバ 47 は受信機に置き換えることができる。さらに別の代替実施形態では、ネットワークインターフェイス 27 は、プロセッサ 21 に送信する画像データを記憶または生成することができる、画像源に置き換えることができる。例えば、画像源は、画像データを収容するデジタルビデオディスク (DVD) またはハードディスクドライブ、または画像データを生成するソフトウェアモジュールであってもよい。

40

【0031】

プロセッサ 21 は普通、例示的なディスプレイ装置 40 の全体動作を制御する。プロセッサ 21 は、ネットワークインターフェイス 27 または画像源から圧縮画像データなどのデータを受信し、データを生画像データ、または生画像データに簡単に処理されるフォーマットに処理する。プロセッサ 21 はその後、ドライバコントローラ 29、または記憶のためにフレームバッファ 28 に処理データを送信する。生データは普通、画像内の各位置で画像特徴を特定する情報のことを言う。例えば、このような画像特徴は、色、彩度、およびグレースケールレベルを含むことができる。

【0032】

50

一実施形態では、プロセッサ 21 は、例示的なディスプレイ装置 40 の動作を制御するマイクロコントローラ、CPU、または論理ユニットを備えている。調整ハードウェア 52 は普通、信号をスピーカ 45 に伝達し、信号をマイク 46 から受信する増幅器およびフィルタを備えている。調整ハードウェア 52 は、例示的なディスプレイ装置 40 内の別個の構成部品であってもよい。あるいは、プロセッサ 21 または他の構成部品内に組み込むことができる。

【0033】

ドライバコントローラ 29 は、プロセッサ 21 またはフレームバッファ 28 のいずれかから直接プロセッサ 21 によって生成された生画像データを取り、アレイドライバ 22 への高速伝達のために適切に生画像データを再フォーマット化する。特に、ドライバコントローラ 29 は、ディスプレイアレイ 30 にわたる走査に適切な時間順序を有するように、生画像データをラスタ状フォーマットを有するデータフローに再フォーマット化する。その後、ドライバコントローラ 29 はフォーマット化した情報をアレイドライバ 22 に送信する。LCD コントローラなどのドライバコントローラ 29 はしばしば、独立型集積回路 (IC) としてシステムプロセッサ 21 に結合されるが、このようなコントローラは多くの方法で実施することができる。これらは、ハードウェアとしてプロセッサ 21 内に埋め込むことができ、ソフトウェアとしてプロセッサ 21 に埋め込むことができ、または、アレイドライバ 22 とハードウェア内で完全に一体化させることができる。

【0034】

普通、アレイドライバ 22 はドライバコントローラ 29 からフォーマット化した情報を受信し、ディスプレイの x - y 行列のピクセルから来る数百および時に数千のリードに多数回毎秒加えられる並列設定の波形に映像データを再フォーマット化する。

【0035】

一実施形態では、ドライバコントローラ 29、アレイドライバ 22、およびディスプレイアレイ 30 は、本明細書で記載するディスプレイのタイプのいずれかに適している。例えば、一実施形態では、ドライバコントローラ 29 は、従来のディスプレイコントローラまたは双安定ディスプレイコントローラ (例えば、干渉変調器コントローラ) である。別の実施形態では、アレイドライバ 22 は、従来のドライバまたは双安定ディスプレイドライバ (例えば、干渉変調器ディスプレイ) である。一実施形態では、ドライバコントローラ 29 はアレイドライバ 22 と一体化される。このような実施形態は、携帯電話、腕時計、および他の小面積ディスプレイなどの高集積システムにおいて一般的である。さらに別の実施形態では、ディスプレイアレイ 30 は、典型的なディスプレイアレイまたは双安定ディスプレイアレイ (例えば、干渉変調器のアレイを含むディスプレイ) である。

【0036】

入力装置 48 は、ユーザが例示的なディスプレイ装置 40 の動作を制御することを可能にする。一実施形態では、入力装置 48 は、QWERTY キーボードまたは電話機キーボードなどのキーボード、ボタン、スイッチ、タッチセンサ画面、感圧または感熱膜を備えている。一実施形態では、マイク 46 は例示的なディスプレイ装置 40 用の入力装置である。マイク 46 を装置にデータを入力するのに使用する場合、例示的なディスプレイ装置 40 の動作を制御するために、音声コマンドをユーザによって与えることができる。

【0037】

電力供給装置 50 は、当技術分野でよく知られているように、様々なエネルギー貯蔵装置を備えることができる。例えば、一実施形態では、電力供給装置 50 は、ニッケルカドミウム電池またはリチウムイオン電池などの充電式電池である。別の実施形態では、電力供給装置 50 は、再生可能エネルギー源、コンデンサ、またはプラスチック太陽電池および太陽電池ペイントを含む太陽電池である。別の実施形態では、電力供給装置 50 は壁コンセントから電力を受けるように構成されている。

【0038】

いくつかの実装においては、制御プログラムの可能性が、上に記載するように、電子ディスプレイシステム内のいくつかの位置に配置することができるドライバコントローラ内

10

20

30

40

50

にある。いくつかの場合では、制御プログラムの可能性が、アレイドライバ 22 内にある。当業者ならば、上記最適化をいくつかの数のハードウェアおよび / またはソフトウェア構成部品内、および様々な構成内で実施することができることが分かるだろう。

【0039】

上に記載した原理により動作する干渉変調器の構造の詳細は、幅広く変更することができる。例えば、図 7 A ~ 7 E は、可動反射層 14 およびその支持構造の 5 つの様々な実施形態を示している。図 7 A は、図 1 の実施形態の断面図であり、金属材料 14 のストリップが垂直に延びる支持体 18 上に蒸着されている。図 7 B では、可動反射層 14 は、テザー 32 上で隅部だけの支持体に取り付けられている。図 7 C では、可動反射層 14 は、可撓性金属を含むことができる変形可能層 34 から懸架されている。変形可能層 34 は、変形可能層 34 の周面周りで基板 20 に直接的または間接的に連結している。これらの連結部は、本明細書では支持ポストと呼ぶ。図 7 D に示す実施形態は、変形可能層 34 が上に載る支持ポストプラグ 42 を有する。可動反射層 14 は、図 7 A ~ 7 C と同様に、キャビティの上に懸架されたままであるが、変形可能層 34 は変形可能層 34 と光学スタック 16 の間の孔を充填することによって支持ポストを形成しない。むしろ、支持ポストは、支持ポストプラグ 42 を形成するのに使用される、平坦化材料でできている。図 7 E に示す実施形態は、図 7 D に示す実施形態に基づいているが、図 7 A ~ 7 C に図示する実施形態のいずれかと、図示しない追加の実施形態と協働するようにすることもできる。図 7 E に示す実施形態では、金属または他の導電性材料の余分な層が、バス構造 44 を形成するのに使用されていた。これにより、干渉変調器の背面に沿った信号ルーティングが可能になり、別の方式では基板 20 上に形成しなければならなかったような、多くの電極を取り除くことができる。

【0040】

図 7 に示すもののような実施形態では、干渉変調器は直視型装置として機能し、画像は変調器が配置される側とは反対側の透明基板 20 の正面側から見られる。これらの実施形態では、反射層 14 は、変形可能層 34 およびバス構造 44 を含む、基板 20 と反対側の反射層の側において干渉変調器の部分のいくつかを光学的に遮蔽する。これにより、画質に悪影響を与えることなく、遮蔽領域を構成および作動させることが可能になる。このような分離可能な変調器アーキテクチャは、変調器の電気機械態様および光学態様に使用される構造設計および材料を互いに独立して選択し、機能することが可能になる。さらに、図 7 C ~ 7 E に示す実施形態は、変形可能層 34 によって行われる、反射層 14 の光学性状のその機械性状との分離に由来する追加の利点を有する。これにより、反射層 14 に使用される構造的設計および材料を光学性状に関して最適化することが可能になり、変形可能層 34 で使用される構造的設計および材料を所望の機械的性状に関して最適化することが可能になる。

【0041】

図 8 は、照明または光偏向素子 112 のアレイを有する照明器 110 によって照明された、光変調器 30 のアレイの例を備えたディスプレイシステムの一例の断面図である。図 8 のシステム例に示されたように、光偏向素子 112 は、光源 122 から光変調器 126 へ、そしてそれから視覚位置 128 へ、のように光 124 を方向付ける。一実施形態では、光変調器 126 は、図 1、7 A、7 B、7 C、7 D、および 7 E に示されたような干渉変調器のような反射性の光変調器を有する。他の実施形態は他のタイプの光変調器を有することができる。一実施形態では、光偏向素子 112 は、光 124 を光変調器 126 に方向付けるよう構成された反射面を少なくとも部分的に有する。他の実施形態では、照明器 110 は、光変調器 126 を照明するよう構成された様々な構造を有することができる。例えば、光偏向素子 112 は、光変調器 126 に光のパターンを方向付けるための他の何らかの適切な構造を有する。さらに、光偏向素子 112 は、例えば、光変調器 126 に照明のパターンを方向付けるよう構成された光発光性または電子発光性の材料を有することができる。

【0042】

図 9 は、反射性光偏向素子 1 1 2 のアレイによって照明された光変調器 1 2 6 のアレイ 3 0 を有する、図 8 に示されたようなディスプレイシステムの一例の断面図である。図 9 における一例の光偏向素子 1 1 2 は、それぞれ、光を光変調器 1 2 6 に方向付けるよう構成された表面 1 3 0 と 1 3 2 を有する。示された実施形態では、光 1 2 4 は照明器 1 1 0 の側面を通して入る。照明器 1 1 0 は、光 1 2 4 が表面 1 3 0 と 1 3 2 に当たり、それによって 1 つ以上の光変調器 1 2 6 上に方向付けられるまで、内部で光 1 2 4 を反射する。そして、光 1 2 4 を順次変調し、調整された光の一部を視覚位置 1 2 8 に方向付ける。一実施形態では、照明器 1 1 0 は、光偏向素子 1 1 2 によって光変調器 1 2 6 の方へと反射される時を除いて、照明器 1 1 0 内の光 1 2 4 の全反射が光 1 2 4 の損失を低減するように、光源（例えば図 8 の光源 1 2 2）に対して配置される。

10

【0043】

図 10 A は、図 9 に示されたような照明器 1 1 0 における周期的に間隔をあけた光偏向素子 1 1 2 のアレイの一例の断面図である。図 10 において、それぞれの光偏向素子 1 1 2 は概略的に表され、そして照明器 1 1 0 における光偏向素子 1 1 2 の周期性を示す実質的に固定された距離 P_{FL} によって隣接した光偏向素子 1 1 2 から隔てられる。いくつかの実施形態では、照明器 1 1 0 内の距離が光源から増加するにつれて、距離 P_{FL} が次第に減少する、ということに注意されたい。しかしながら、特定の行の光偏向素子 P_{FL} に対し、このような実施形態におけるそれぞれの隣接する光偏向素子 1 1 2 の間の距離 P_{FL} は実質的に同じである。従って、モアレパターンが依然可視でありうる。

20

【0044】

図 10 B は、図 10 A に示されたような周期的に間隔をあけた反射性光偏向素子 1 1 2 のアレイを有する、照明器 1 1 0 の一例の斜視図である。図 10 B に示された実施形態では、表面 1 3 0 と 1 3 2 はライン、例えば、照明器 1 1 0 の 1 つの軸に概ね沿った行と列を形成する。従ってそれぞれの光偏向素子 1 1 2 は、複数の光変調器 1 2 6、例えば光変調器 1 2 6 の 1 つ以上の行と列を照明することができる。光偏向素子 1 1 2 のアレイの周期 P_{FL} は、光偏向素子 1 1 2 のそれぞれの反射面 1 3 0 と 1 3 2 について示されている。図 10 C は、図 10 B に示されたような周期的に間隔をあけた反射性光偏向素子 1 1 2 の周期的なアレイを有する照明器 1 1 0 の例をさらに示す上面図である。

【0045】

図 11 A は周期的に配置された光偏向素子 1 1 2 と図 10 A に示されたような光変調器アレイの図式的断面図を示す。それぞれの光偏向素子 1 1 2 は、光偏向素子 1 1 2 のアレイの周期性を示す距離 P_{FL} によって分離される。図 11 A は、光偏向素子 1 1 2 によって変調器アレイ 3 0 に周期的に方向付けられた光 1 2 4 を示す。

30

【0046】

図 11 B は、図 11 A に示されたような周期的に配置された反射性光偏向アレイ 1 1 0 の例の断面図を示す。示された光偏向素子 1 1 2 のそれぞれの光反射面 1 3 0 と 1 3 2 は、 P_{FL} の角度で配置される。

【0047】

光偏向素子 1 1 2 の周期的なアレイが光変調器 1 2 6 の周期的なアレイと光変調器 1 2 6 の視覚位置 1 2 8 との間に配置される時、2 つの周期的な構造の重ね合わせがビジュアルアーティファクト (artifact: 不適切な影響) を作る傾向がある、ということが見出された。これらのビジュアルアーティファクトは、普通、干渉またはモアレパターンとして形成された光のライン、または二次元パターンを有する。

40

【0048】

図 12 は、重ねられた 2 つの周期的な配置の、3 つのセットによって形成されたモアレパターンを例示する上面図である。特に図 12 は、領域 2 1 2、2 1 4、および 2 1 6 において形成されるモアレパターンを示し、ラインのパターン 2 0 2 とラインのパターン 2 0 8 が、それぞれ 10° 、 20° 、および 30° の角度で重なった。重なった領域 2 1 2、2 1 4、および 2 1 6 のそれぞれにおいて示したように、干渉パターンは幾分水平なライン（図 12 の右下隅の方に少し傾斜された）である。図 12 のモアレパターンが異なっ

50

た角度で重なるラインのパターンによって形成される一方で、それは、モアレパターンのアーティファクトを生じる重ねられた周期性における結果としての違いである、ということが理解されるべきである。従って、このようなアーティファクトは、2つのアレイの配置にかかわらず、照明器110と光変調器アレイ30のような2つの重なった周期的なパターンによって生じうる。照明器110の光偏向素子112を、不均一に変化するパターンの光を光変調器126に方向付けるように配置することによって、モアレパターンが実質的に減少される、ということが見出された。図11Aでのような光偏向素子112の周期的な配置が、一般に、光の不均一なパターンを作り出す、ということに注意されたい。しかしながら、光変調器126上の光のこのようなパターンは、光偏向素子112のパターンに応じて実質的に一様に変化する。以下で様々な実施形態に対してさらに詳細に記載するように、光偏向素子112の不均一な配置は、光偏向素子112の不均一な配置に応じて不均一に変化する、光変調器126上の不均一に変化するパターンの光を方向付ける。

10

【0049】

図13Aは、光偏向素子112が非周期的または不均一に間隔をあけられた光偏向アレイ110の一例の図式的断面図を示す。光偏向素子112のそれぞれは、隣接した光偏向素子112から異なった距離、例えば、 P_i 、 P_{i+1} 、 P_{i+2} などで配置される。従って、光偏向素子112によって反射された光線124は、光変調器126を照明する非周期的、または不均一に変化する光のパターンを集合的に規定する。

20

【0050】

図13Bは、図13Aで概略的に示されたような不均一に配置された反射性光偏向アレイ110の断面図を示す。図13Bに示された実施形態では、それぞれの光偏向素子112の表面130は、同じ光偏向素子112の表面132に対して実質的に同じ角度 θ_L で配置される。それと対照的に、光偏向素子112のそれぞれの隣接したラインの位置は、例えば、距離 P_i 、 P_{i+1} 、 P_{i+2} で変化する。例えば、一実施形態では、アレイ中のそれぞれの値 P_i は異なる。他の実施形態では、その距離は、光偏向アレイ110内で、光変調器アレイ30との相互作用が実質的なビジュアルアーティファクトを作り出さないような実質的に低い周波数で繰り返す。

【0051】

図14は、図13Bで示された不均一に配置された光偏向アレイ110の上面図を示す。図14は、光偏向素子112のそれぞれの位置 X_i' 、 X_{i+1}' 、 X_{i+2}' などを示す（例えば表面130と表面132の交点の位置）。これらの X_i' 、 X_{i+1}' 、 X_{i+2}' のそれぞれは、対応する周期的に間隔を置かれた位置 X_i 、 X_{i+1} 、 X_{i+2} から、距離140a、140b、140c、140d、140e（集合的にオフセット距離140）だけオフセットされる（ずらされる）。オフセット距離140のそれぞれは、特定のアレイ110で異なりうる。その代わりに、特定のアレイ110のオフセット距離140のそれぞれは、例えば広く利用可能な範囲のオフセットのうちからランダムに選択されうる。この明細書で使われるように、ランダムとはランダムおよび擬似的ランダムの選択のことをいう、ということに注意されたい。さらに他の実施形態では、それぞれのオフセット距離140a、140b、140c、140d、140eは、何らかの実質的なビジュアルアーティファクトをもたらすにはあまりにも低すぎる周波数でアレイ110全体にわたって反復するパターンを持つよう選択することができる。このオフセット距離140は、ランダム、またはそうでないように、ある範囲の距離のうちで例えば特定の分布に従って分布させるように、選択することができる。例えば、その距離は均一分布またはガウス分布で分布させることができる。一実施形態では、それぞれのオフセット距離 $(X_i' - X_i)$ は、 $(X_{i+1} - X_i)$ または $(X_i - X_{i-1})$ のような第1の隣接する単位からの間隔と、-1から+1の間のランダムな数を乗じることによって決定される。他の実施形態では、ランダムな乗数は-0.5から+0.5の間である。さらに他の実施形態では、少なくとも2つのオフセット距離が、選択され、そしてそれぞれの光偏向素子 X_i に対してランダムな順序で適用される（この順序は完全にランダムでありうる

30

40

50

。あるいは、フィボナッチ(Fibonacci)、トゥー - モース(Thue-Morse)のような、または他の類似のランダム数の連続のような、規定されたランダムな連続でありうる)。一実施形態では、少なくとも2つのオフセット距離は、少なくともそれらの1つが光偏向素子間の平均間隔の10%より大きくあるようにランダムに選択される。光偏向素子112の配列におけるランダムな選択が、一般に設計あるいは製造段階において組み込まれる、ということが理解されるべきである。製造の際に、光偏向素子112の特定のアレイが、実質的に一回または多数回再現しうる。

【0052】

図15Aは、図13Aに概念的に類似した光偏向素子112を不均一に配置したアレイを有する、他の例の照明器の他の実施形態の上面図を示す。図15Aに示された例では、光偏向素子112は、反射面130と132を含む照明器110の領域を有する。図15Aの光偏向素子112は、縦および横方向の大きさの一方または両方において、照明器110が不均一に変化するパターンの光を変調器アレイ30(図示しない)に方向付けるように、大きさと位置の両方が変化する。図15Aに示された実施形態では、光偏向素子112のラインは、ライン X_j , X_{j+1} , ..., X_k に一樣に沿って分布させられる。示された実施形態では、光偏向素子112のそれぞれは、ライン X_j , ..., X_k の1つに沿った位置から縦(Y)および横(X)方向の両方においてランダムな距離だけオフセットされる。縦および横方向のオフセットは、図14に対して論じたものを含めて、何らかの適切な方法で決定することができる。一実施形態では、縦のオフセットはゼロでありうる。

【0053】

図15Bは、図15Aの照明器110の部分150の上面図をさらに詳細に示す。部分150の例は、軸 X_k に沿って横方向においてそれぞれオフセットされた光偏向素子112a、112b、および112cを有する。ここで、 k は1からNの間の値で、特定の照明器におけるラインの数であり、そして、 k は、照明器110における光偏向素子の特定の縦のラインを表す。一実施形態では、それぞれの光偏向素子112a、112b、および112cの反射面130と132のオフセットは、位置 Y_{kj} を変える横方向のオフセットによって変化する、ここで、 j は1からMの間の値で、特定の照明器の特定のラインにおける光偏向素子112の番号であって、 j は、光偏向素子112のライン k における、特定の光偏向素子112の特定の縦位置を表す。光偏向素子112、例えば素子112bの縦の長さは、対応する縦位置 Y_{kj} 、および隣接する素子の112cの縦位置 Y_{kj+1} によって決定される。それぞれの縦位置 Y_{kj} は、それぞれの光偏向素子112が、特定の範囲、例えば Y_{min} と Y_{max} 内で縦の大きさまたは範囲を有するように、選択することができる。一実施形態では、それぞれの光偏向素子112の縦の大きさは、例えば Y_{min} と Y_{max} の範囲内でランダムに分布させられる。縦の位置 Y_{kj} における光変調素子112bも、ライン X_k から大きさ X_{kj} だけオフセットされる。一実施形態では、 Y_{kj} は、例えば X_{min} と X_{max} との間の距離の特定または所定の範囲内に分布させられる。一実施形態では、位置 Y_{kj} は、複数距離の範囲内にランダムに分布させられ。一実施形態では、それぞれの光偏向素子112がの縦および横方向の両方において望ましくオフセットされる一方で、他の実施形態では、光偏向素子112は、縦または横方向の一方にのみオフセットされうる、ということが理解されるべきである。従って、図15Aおよび図15Bの照明器110は、不均一に変化するパターンを有する光を、図11Aの光変調器126のアレイ30のような変調器に方向付けるよう構成される。

【0054】

図16Aは、照明器110の一実施形態における光偏向素子112の不均一な分布を説明する均一な分布のグラフ表示である。上記の通り、一実施形態では、光偏向素子のラインに沿った光偏向素子112の横方向のオフセット位置 X_{kj} は、例えば Y_{min} と Y_{max} の距離の範囲内でランダムに分布させられる。一実施形態では、それぞれの光偏向素子112のためのオフセットは、図16Aに示されたような均一な分布に従って選択することができる。それ故、オフセットの分布は、光偏向素子の不均一な配置をもたらす

10

20

30

40

50

均一な分布である。

【 0 0 5 5 】

図 1 6 B は、照明器 1 1 0 の一実施形態における光偏向素子 1 1 2 の不均一な分布を説明する正規分布のグラフ表示である。一実施形態では、それぞれの光偏向素子 1 1 2 のためのオフセットは、図 1 6 A に示されたような正規（ガウス）分布に従って選択することができる。様々な実施形態では、光偏向素子 1 1 2 が実質的に不均一なアレイを生じる何らかの適切な数学的分布に基づいて分布させられうる、ということが理解されるべきである。

【 0 0 5 6 】

図 1 7 A は、図 1 3 A に概念的に類似する不均一に配置された光偏向素子 1 1 2 のアレイを有する照明器 1 1 0 の他の例の上面図を示す。図 1 7 A に示された実施形態では、不均一に変化するパターンの反射した光は、それぞれの光偏向素子 1 1 2 を角度 a_k だけ位置 1 7 0 の周りに回転することによって、達成される。それぞれの光偏向素子 1 1 2 は、 a_{min} から a_{max} の範囲内に分布された（例えば縦のライン X_k からの）異なった回転の角度 a_k を持つことができる。一実施形態では、角度 a_k は、例えば均一な分布またはガウス分布に従った範囲内にランダムに分布させられる。この角度は、図 1 4 を参照して論じられたのと類似の方法によることを含む、何らかの適切な方法で選択することができる。

【 0 0 5 7 】

図 1 7 B は、図 1 7 A に概念的に類似する不均一に配置された光偏向素子 1 1 2 のアレイを有する照明器 1 1 0 の他の例の上面図を示す。図 1 7 A の例では、それぞれの光偏向素子 1 1 2 が、それぞれのライン X_k に沿って、位置 1 7 0 の周りに回転させられる。そして位置 1 7 0 は、照明器 1 1 0 上のそれぞれのライン X_k の間で、水平方向に実質的に等しい距離 P_{FL} にある。図 1 7 B の例では、それぞれの光偏向素子 1 1 2 は、 X_k に沿った距離 X'_k においてランダムに選択される位置の周りを回転させられる。それぞれのライン X_k の距離 X'_k は、例えば、 X'_{min} と X'_{max} の距離の範囲から選択されうる。一実施形態では、距離 X'_k は、例えば均一な分布またはガウス分布に従った範囲内でランダムに分布させられる。従って、図 1 7 B の光偏向素子 1 1 2 から光変調器 3 0（図示せず）に方向付けられた光のパターンの周期性は、図 1 7 A に示された実施形態に対してさらに低減される。他の実施形態では、オフセット距離 X'_k は、ある組から選択されうる。そしてその組におけるそれぞれの距離は、1 回またはそれ以上の回数使われる。このような一実施形態において、特定のオフセット X'_k の何回かの反復は最小にされ、そして好ましくは、隣接する光偏向素子 1 1 2 のオフセット距離 X'_k は異なっている。距離 X'_k は、図 1 4 を参照して論じられたものを含む、何らかの適切な方法で決定することができる。

【 0 0 5 8 】

図 1 8 A は、図 1 3 A に概念的に類似する不均一に配置された光偏向素子 1 1 2 のアレイを有する照明器 1 1 0 の他の例の上面図を示す。図 1 8 A の例では、それぞれの光偏向素子 1 1 2 は、それぞれのライン X_k に沿って配置される。不均一に変化するパターンの光を方向付けるために、それぞれの光偏向素子 1 1 2、例えば素子 1 1 2 a、の反射面 1 3 0 は、ある角度、例えば θ_k で反射面 1 3 2 に交差する。一実施形態では、少なくとも隣接した光偏向素子 1 1 2 のそれぞれに対応する角度 θ_k 、 θ_{k+1} 、 θ_{k+2} は、異なっている。例えば、それぞれの光偏向素子 1 1 2 は、 θ_{min} から θ_{max} の範囲内に分布させられた異なった角度 θ_k を有しうる。一実施形態では、角度 θ_k は、例えば均一な分布またはガウス分布に従った範囲内でランダムに分布させられる。他の実施形態では、角度 θ_k は、ある組から選択されうる。そしてその組におけるそれぞれの角度は、1 回またはそれ以上の回数使われる。このような一実施形態において、角度 θ_k の何回かの反復は最小にされ、そして好ましくは、隣接する光偏向素子 1 1 2 の角度は異なっている。 θ_k は、図 1 4 を参照して論じられたのと類似の方法によることを含む、何らかの適切な方法で選択することができる。一実施形態では、 θ_{min} から θ_{max} の範囲は、 θ_k 回転

10

20

30

40

50

した平面と $+/-1^\circ$ の平面内とにおいて、照明器により発せられる光の縦の角度相違のより大きい方を超えるよう選択される。それは、通常、人間の目によって集められるとがった円錐である。

【0059】

図18Bは、光変調器130のアレイ30と関係して、図18Aの不均一に配置された照明器110の図式的断面図を示す。図式的に示したように、それぞれの光偏向素子112は、照明器110からの光を、不均一に変化するパターンの、示された例においては光変調器126のアレイ30によって変調され反射される光124を生成するように異なった角度で方向付けられる。特に、アレイ30に方向付けられた光線124の間の距離 P_i 、 P_{i+1} は、照明器110内で不均一に変化する。

10

【0060】

一実施形態では、照明器110は、光変調器アレイ30とは別に形成され、その次にアレイ30に貼り付けられる。他の実施形態では、照明器110は、基板20の直上または上方に形成される。

【0061】

ある特定の実施形態が横方向または縦方向の軸に対して開示された一方で、他の実施形態では、照明器110の構成要素または光変調器アレイ30の配列が横方向および縦方向の軸に対して逆にされう、ということが理解されるべきである。さらに、種々の実施形態が、不均一に変化するパターンの光を光変調器アレイ130に方向付ける光偏向素子112の、開示した例に対して記載した特徴の組み合わせを、そのような組み合わせがここで明示的に開示されるかどうかにかかわらず、含むことができる、ということが理解されるべきである。

20

【0062】

上記詳細な説明において、本発明の新規な特徴を示し、記述し、様々な実施形態に適用するように指摘した一方で、示された装置またはプロセスの形式および詳細の様々な省略、代替、および変更が、本発明の精神から逸脱することなく、当業者によってなされう、ということが理解されよう。理解されるであろうように、本発明は、いくつかの特徴が使われ、あるいは他のものから分離して実施されうるので、ここで説明された特徴および利益のすべてを供給するわけではないという形態で実施することができる。本発明の範囲は、前述の記載によるよりは、むしろ添付された特許請求の範囲によって示される。特許請求の範囲の均等物の意味と範囲のうちに収まるすべての変更は、それらの範囲内で許容されるべきである。

30

【符号の説明】

【0063】

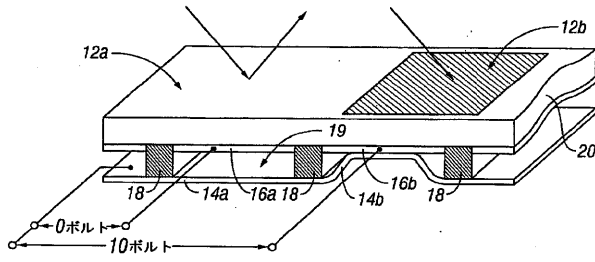
- 12 a ピクセル（干渉変調器）
- 12 b ピクセル（干渉変調器）
- 14 可動反射層（金属材料）
- 14 a 可動反射層
- 14 b 可動反射層
- 16 a 光学スタック
- 16 b 光学スタック
- 18 ポスト（支持体）
- 19 キャビティ（間隙）
- 20 基板（透明基板）
- 21 システムプロセッサ
- 22 アレイドライバ
- 24 行ドライバ回路
- 26 列ドライバ回路
- 27 ネットワークインターフェイス
- 28 フレームバッファ

40

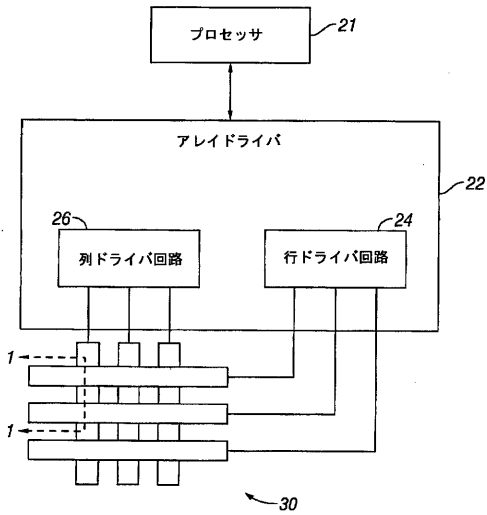
50

2 9	ドライバコントローラ	
3 0	ディスプレイアレイ (ディスプレイ)	
3 2	テザー	
3 4	変形可能層	
4 0	ディスプレイ装置	
4 1	ハウジング	
4 2	支持ポストブラグ	
4 3	アンテナ	
4 4	バス構造	
4 5	スピーカ	10
4 6	マイク	
4 7	トランシーバ	
4 8	入力装置	
5 0	電力供給装置	
5 2	調整ハードウェア	
1 1 0	照明器	
1 1 2	光偏向素子	
1 1 2 a、1 1 2 b、1 1 2 c	光偏向素子	
1 2 2	光源	
1 2 4	光	20
1 2 6	光変調器	
1 2 8	視覚位置	
1 3 0、1 3 2	表面 (光反射面)	
1 4 0	オフセット距離	
1 4 0 a、1 4 0 b、1 4 0 c、1 4 0 d、1 4 0 e	オフセット距離	
1 7 0	位置	
2 0 2	パターン	
2 0 8	パターン	
2 1 2、2 1 4、2 1 6	領域	

【図1】



【図2】



【図5A】

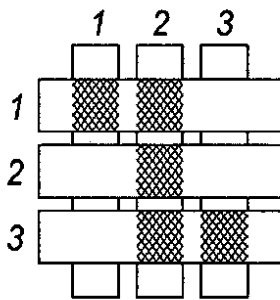
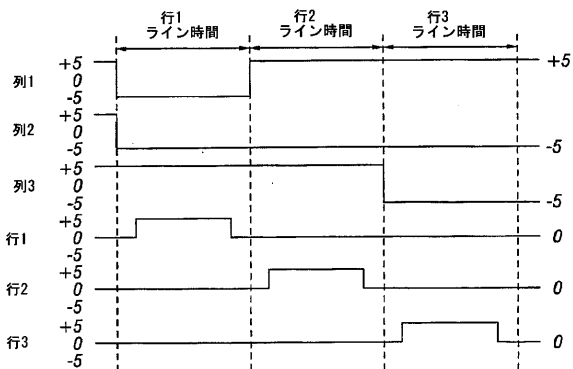
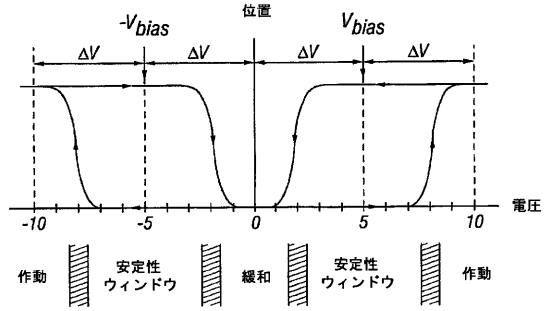


FIG. 5A

【図5B】



【図3】



【図4】

行出力 信号	列出力 信号	
	$+V_{bias}$	$-V_{bias}$
0	安定	安定
$+\Delta V$	緩和	作動
$-\Delta V$	作動	緩和

【図6A】

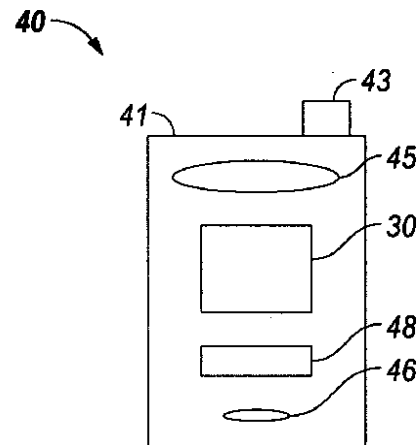
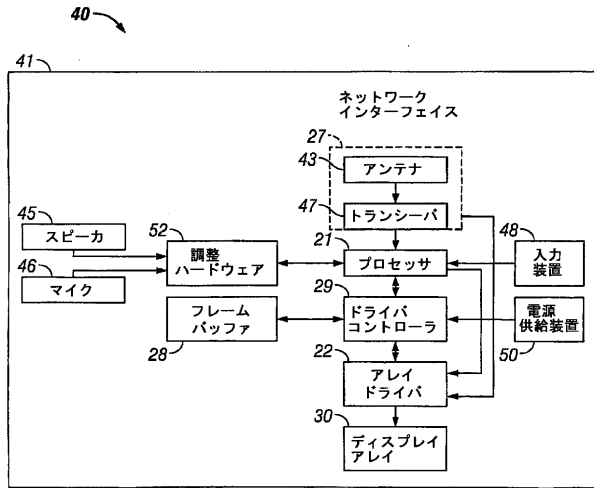
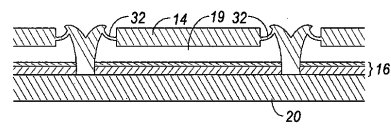


FIG. 6A

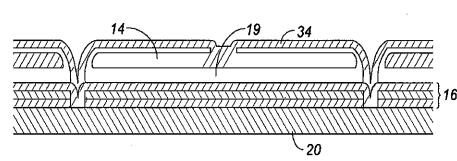
【図 6 B】



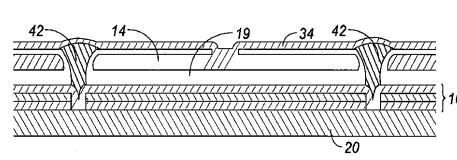
【図 7 B】



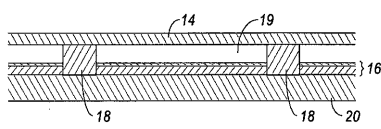
【図 7 C】



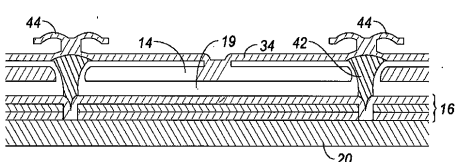
【図 7 D】



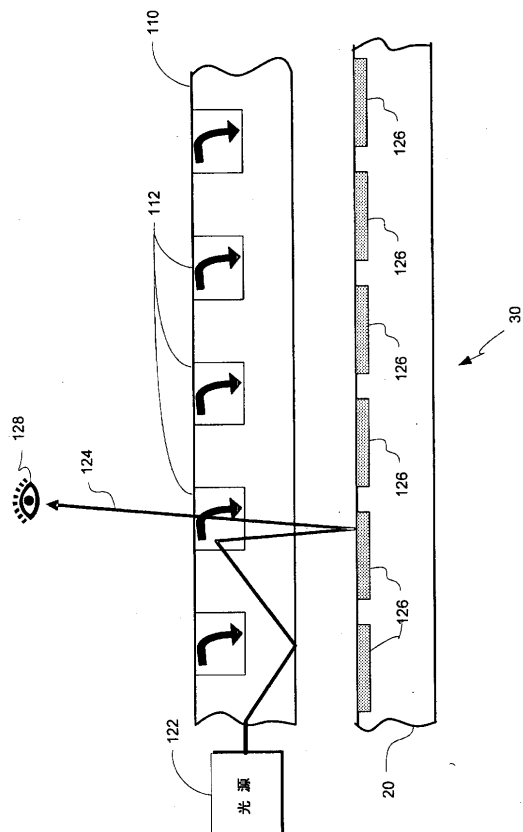
【図 7 A】



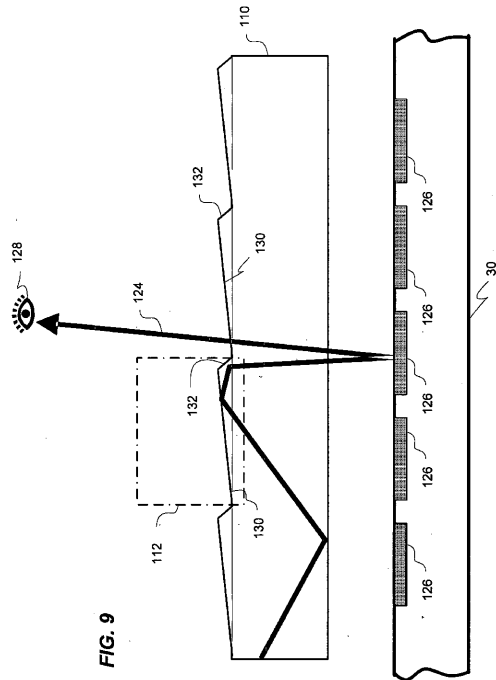
【図 7 E】



【図 8】

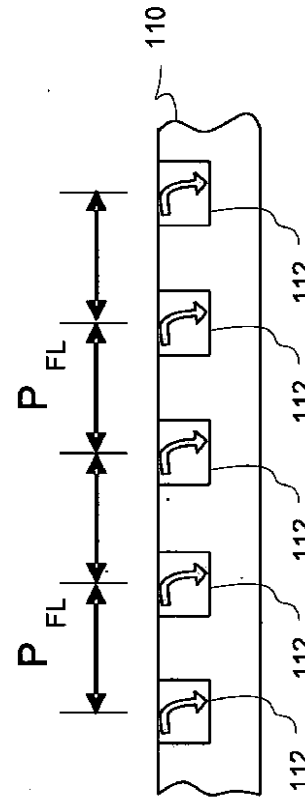


【図 9】



【図 10 A】

FIG. 10A



【図 10 B】

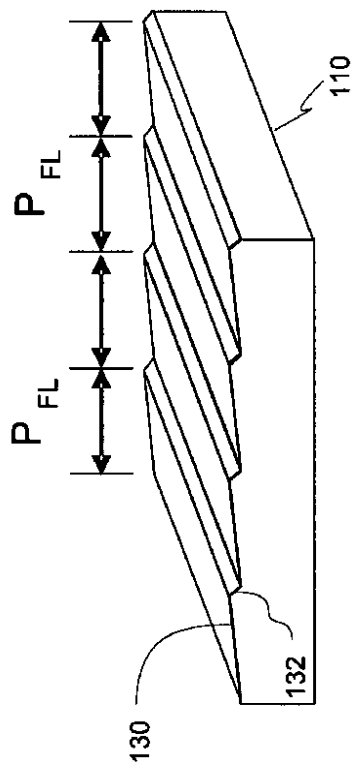


FIG. 10B

【図 10 C】

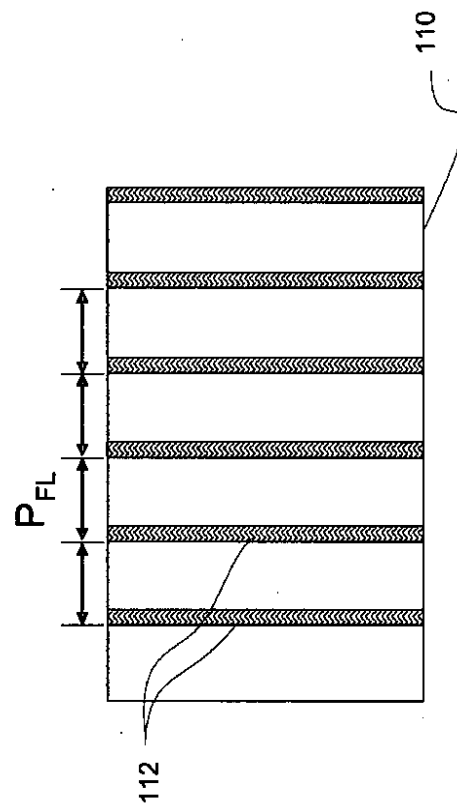


FIG. 10C

【図 11A - 11B】

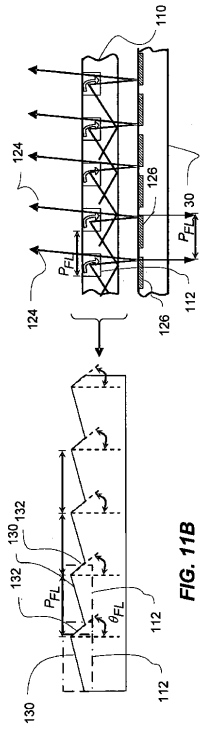


FIG. 11A

FIG. 11B

【図 13A - 13B】

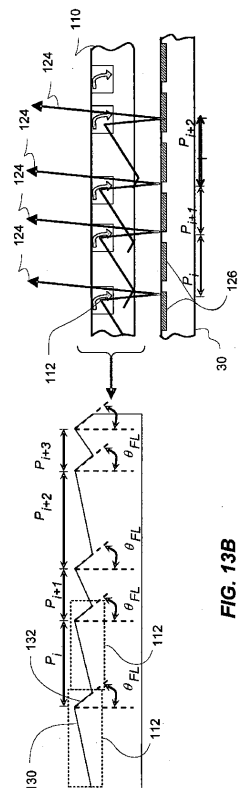


FIG. 13A

FIG. 13B

【図 12】

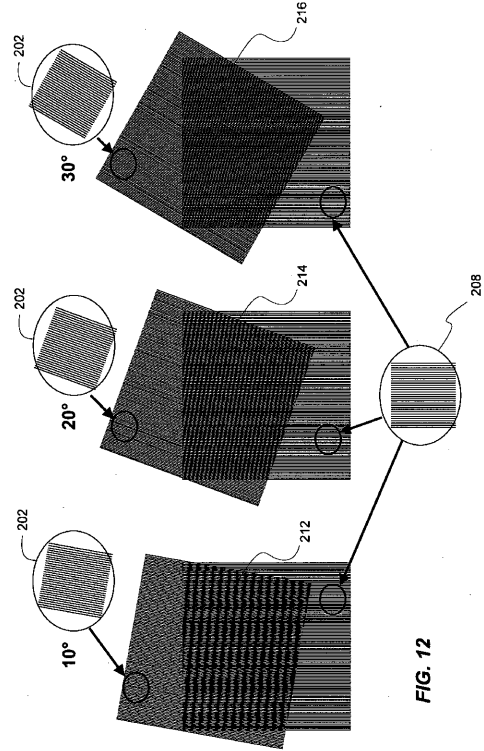


FIG. 12

【図 14】

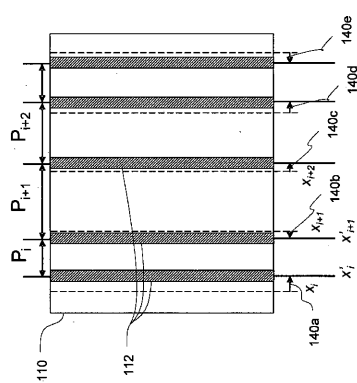


FIG. 14

【図 15 A】

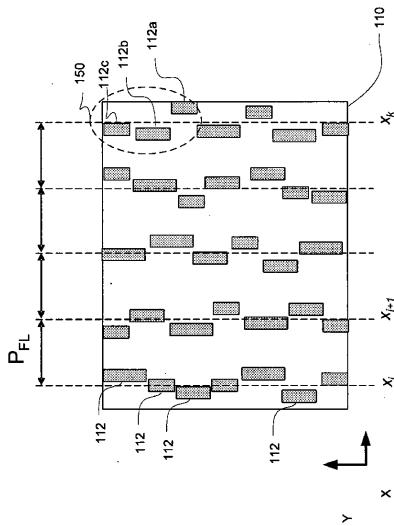


FIG. 15A

【図 15 B】

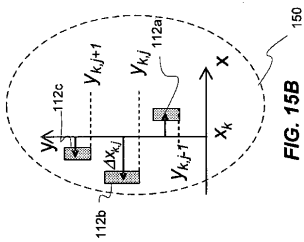
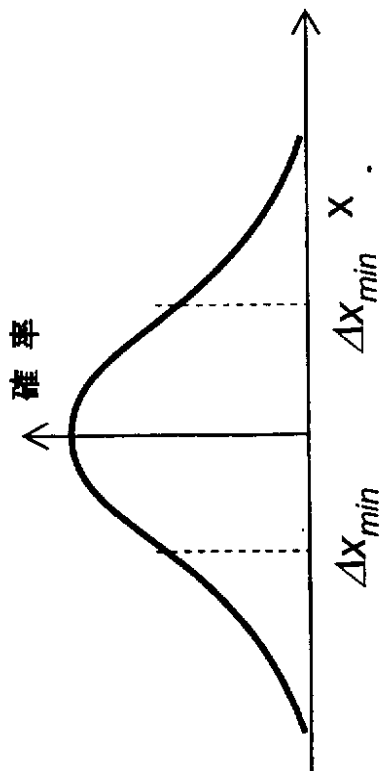


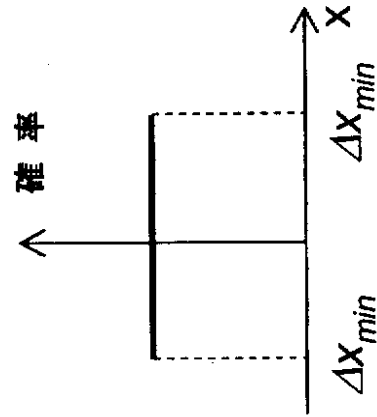
FIG. 15B

【図 16 B】



正規 (ガウス) 分布

【図 16 A】



均一な分布

【図 17 A】

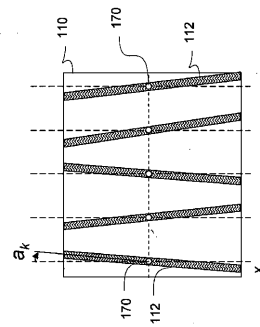


FIG. 17A

【図 17 B】

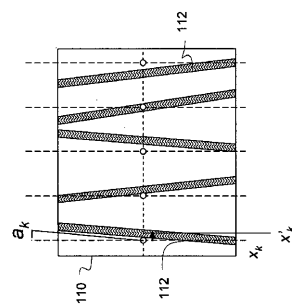


FIG. 17B

【図 18 A】

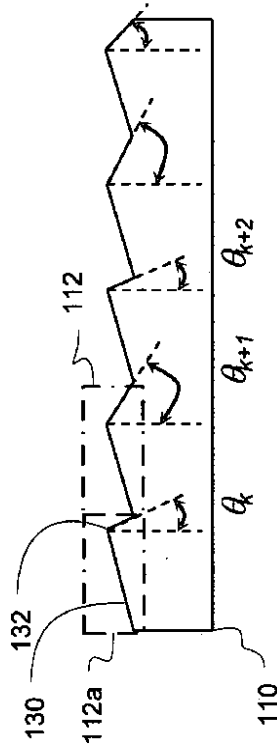


FIG. 18A

【図 18 B】

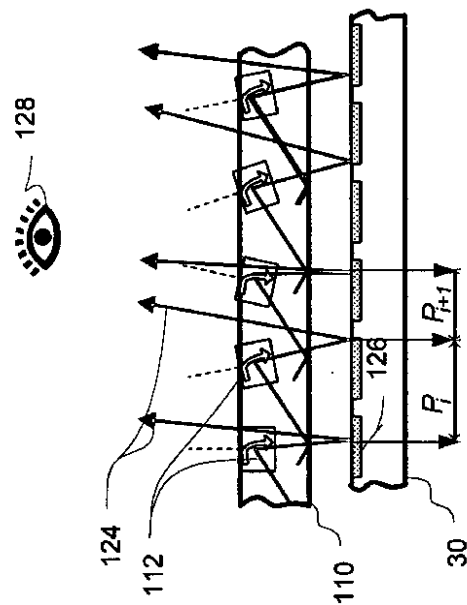


FIG. 18B

【手続補正書】

【提出日】平成20年7月14日(2008.7.14)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部に光をガイドするよう構成された光ガイドと、

前記光ガイドの上に複数の非平行なラインに配置され、不均一に変化するパターンの光を複数の光変調器に方向付けるよう構成された複数の照明素子と、
を有することを特徴とする光学装置。

【請求項 2】

基板の上に形成された複数の光変調器をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記照明素子のそれぞれは、前記基板に対して角度を規定する少なくとも 1 つの表面を有し、前記表面のそれぞれは、前記光変調器に光を方向付けるよう構成されることを特徴とする請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

少なくとも 2 つの照明素子の表面は、前記基板に対して異なった角度を規定することを特徴とする請求項 3 に記載の装置。

【請求項 5】

前記複数の照明素子に光を供給するよう構成された光源をさらに有することを特徴とす

る請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

前記照明素子は不均一なパターンに配列されることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記照明素子の少なくともいくつかは、少なくとも 1 つの他の照明素子に隣接して配置され、前記照明素子の少なくともいくつかは、前記少なくとも 1 つの他の照明素子から不均一なオフセットで配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 8】

前記オフセットは 2 次元内のオフセットを有することを特徴とする請求項 7 に記載の装置。

【請求項 9】

前記照明素子の少なくとも 2 つは、異なった大きさを持つことを特徴とする請求項 7 に記載の装置。

【請求項 10】

第 1 のラインの照明素子は第 2 のラインの照明素子に対してある角度で配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 11】

複数の光変調器をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 12】

前記光変調器は干渉光変調器を有することを特徴とする請求項 11 に記載の装置。

【請求項 13】

前記光変調器と電氣的に接続され、イメージデータを処理するよう構成されたプロセッサと、

前記プロセッサと電氣的に接続されたメモリ装置と、
をさらに有することを特徴とする請求項 11 に記載の装置。

【請求項 14】

少なくとも 1 つの信号を前記光変調器に送るよう構成された駆動回路をさらに有することを特徴とする請求項 13 に記載の装置。

【請求項 15】

前記イメージデータの少なくとも 1 部を前記駆動回路に送るよう構成されたコントローラをさらに有することを特徴とする請求項 14 に記載の装置。

【請求項 16】

前記イメージデータを前記プロセッサに送るよう構成されたイメージソースモジュールをさらに有することを特徴とする請求項 13 に記載の装置。

【請求項 17】

前記イメージソースモジュールは、受信器、送受信器、および送信器の少なくとも 1 つを有することを特徴とする請求項 16 に記載の装置。

【請求項 18】

入力データを受け取り、前記プロセッサに前記入力データを伝えるよう構成されたインプット装置をさらに有することを特徴とする請求項 13 に記載の装置。

【請求項 19】

内部に光をガイドするよう構成された光ガイドと、

前記光ガイドの上に複数の非平行なラインに配置され、光を複数の光変調器に方向付けるよう構成された複数の照明素子であって、第 1 のラインの照明素子が第 2 のラインの照明素子に対してある角度で配置される複数の照明素子
を有することを特徴とする光学装置。

【請求項 20】

内部に光をガイドするよう構成された光ガイドと、

前記光ガイドの上に複数の非平行なラインに配置され、光を複数の光変調器に方向付け

るよう構成された複数の照明素子であって、可視のモアレパターンを作り出すことなく光変調器を照明するよう適合させられた前記複数の照明素子と、
を有することを特徴とする光学装置。

【請求項 2 1】

光をガイドするための手段と、

不均一に変化するパターンの光によって複数の光変調器を照明するための手段であって、
複数の非平行なラインに配置された複数の照明素子を有する前記照明するための手段
を有することを特徴とする光学装置。

【請求項 2 2】

光を変調するための手段をさらに有することを特徴とする請求項 2 1 に記載の装置。

【請求項 2 3】

光変調手段は複数の干渉変調器を有することを特徴とする請求項 2 2 に記載の装置。

【請求項 2 4】

照明手段は光を反射するための手段を有することを特徴とする請求項 2 1 に記載の装置

。

【請求項 2 5】

前記照明素子のそれぞれは、基板に対する角度を規定する表面を有し、前記表面のそれぞれは、光を前記光変調手段に方向付けるよう構成されることを特徴とする請求項 2 1 に記載の装置。

【請求項 2 6】

光ガイドを形成する段階と、

前記光ガイドの上に、複数の非平行なラインに、不均一に変化するパターンの光を光変調器のアレイに方向付けるよう構成された複数の照明素子を形成する段階と、
を有することを特徴とする照明器を作る方法。

【請求項 2 7】

基板の上に光変調器のアレイを形成する段階をさらに有することを特徴とする請求項 2 6 に記載の方法。

【請求項 2 8】

前記複数の照明素子を形成する段階は、前記基板の上に複数の照明素子を形成する段階を有することを特徴とする請求項 2 7 に記載の方法。

【請求項 2 9】

前記複数の照明素子のそれぞれを形成する段階は、光変調器のアレイの上に不均一に変化するパターンの光を方向付けるよう構成された少なくとも 1 つの表面を形成する段階を有することを特徴とする請求項 2 6 に記載の方法。

【請求項 3 0】

前記照明素子の少なくとも 2 つの表面は、光変調器が形成される基板に対して異なった角度を規定することを特徴とする請求項 2 9 に記載の方法。

【請求項 3 1】

前記照明素子は不均一なパターンに配列されることを特徴とする請求項 2 6 に記載の方法。

【請求項 3 2】

前記照明素子の少なくともいくつかは、少なくとも 1 つの他の照明素子に隣接して配置され、前記照明素子の少なくともいくつかは、前記少なくとも 1 つの他の照明素子から不均一なオフセットで配置されることを特徴とする請求項 2 6 に記載の方法。

【請求項 3 3】

第 1 のラインの照明素子は第 2 のラインの照明素子に対してある角度で配置されることを特徴とする請求項 2 6 に記載の方法。

【請求項 3 4】

光変調器は干渉光変調器を有することを特徴とする請求項 2 6 に記載の方法。

【請求項 3 5】

光によって複数の非平行なラインに配置された複数の照明素子を照明する段階と、不均一に変化するパターンの光を前記照明素子から複数の光変調器に方向付ける段階と

、

を有することを特徴とする方法。

【請求項 3 6】

前記照明素子のそれぞれを照明する段階は、基板に対する角度を規定する少なくとも 1 つの表面を照明する段階を有し、前記表面のそれぞれは、光を前記光変調器に方向付けるよう構成されることを特徴とする請求項 3 5 に記載の方法。

【請求項 3 7】

前記照明する段階は、不均一なパターンに配列される照明素子を照明する段階を有することを特徴とする請求項 3 5 に記載の方法。

【請求項 3 8】

不均一に変化するパターンの光を変調する段階を、さらに有することを特徴とする請求項 3 5 に記載の方法。

【請求項 3 9】

不均一に変化するパターンの光を変調する段階は、光を干渉的に変調する段階を有することを特徴とする請求項 3 8 に記載の方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2007/020911

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F21V8/00
ADD. G02B26/00

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)

G02B F21V

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	EP 1 143 270 A (NITTO DENKO CORP. [JP]) 10 October 2001 (2001-10-10) paragraphs [0018], [0024] - [0026], [0036], [0038], [0041], [0059] figures 1,4,7	1-8, 10-12, 20-23, 25-36, 38-41
X	EP 1 296 094 A (OMRON TATEISI ELECTRONICS CO [JP]) 26 March 2003 (2003-03-26) paragraph [0032] figures 2,11,12,15	1-3, 5-12, 20-23, 25-36, 38-41

-/--

☒ 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.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 March 2008

Date of mailing of the international search report

18/03/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Beutter, Matthias

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2007/020911

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>US 2006/066783 A1 (SAMPSELL JEFFREY B [US]) 30 March 2006 (2006-03-30)</p> <p>paragraphs [0048], [0104], [0105] figures 1,2,6B,21,22</p>	<p>1,2,5,6, 12-26, 28-31, 33,37, 38,40-42</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2007/020911

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1143270	A	10-10-2001	KR 20010076263 A TW 526348 B US 2001053029 A1	11-08-2001 01-04-2003 20-12-2001
EP 1296094	A	26-03-2003	CN 1410817 A JP 3928395 B2 JP 2003100129 A KR 20030025817 A TW 222533 B US 2003058382 A1	16-04-2003 13-06-2007 04-04-2003 29-03-2003 21-10-2004 27-03-2003
US 2006066783	A1	30-03-2006	AU 2005290101 A1 CA 2576177 A1 EP 1794646 A1 KR 20070056108 A WO 2006036415 A1	06-04-2006 06-04-2006 13-06-2007 31-05-2007 06-04-2006

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
 G 0 9 F 9/00 3 6 6 Z
 G 0 2 B 5/08 Z

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. Bluetooth
2. GSM

(72)発明者 イオン・ピタ
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 5 1 3 4・サン・ノゼ・リオ・ローブルズ・イースト・6 5
 ・アパートメント・1 2 0 4

(72)発明者 ガン・スー
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 5 0 1 4・クパティーノ・アマドル・オーク・コート・1
 0 0 9 2

(72)発明者 マレク・ミエンコ
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 5 1 3 4・サン・ノゼ・エスタンシア・ドライヴ・1 8 5・
 # 3 1 6

(72)発明者 ラッセル・ウェイン・グルーケ
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 5 0 3 5・ミルピタス・ビュー・ドライヴ・1 8 2 0

Fターム(参考) 2H042 DD04

2H141 MA05 MB23 MB28 MB63 MC06 MD02 ME09 ME11 ME29 ME30
 MF12 MF30 MG03
 5C080 AA17 BB05 CC03 FF11 FF12 JJ02 JJ04 JJ06 KK02 KK07
 KK20 KK21 KK23 KK43 KK47 KK49 KK50
 5G435 AA01 BB11 CC09 DD13 EE22 FF03 FF05 FF08 FF12 GG22