(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2012-198549
(P2012-198549A)
(43)公開日　平成24年10月18日(2012.10.18)

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
G02B 26/06 (2006.01)	G02B 26/06	2H141

審査請求 有　請求項の数 28　ＯＬ　外国語出願　（全 50 頁）

(21)出願番号	特願2012-111709 (P2012-111709)
(22)出願日	平成24年5月15日 (2012.5.15)
(62)分割の表示	特願2009-39365 (P2009-39365)の分割
原出願日	平成17年9月13日 (2005.9.13)
(31)優先権主張番号	60/613,951
(32)優先日	平成16年9月27日 (2004.9.27)
(33)優先権主張国	米国 (US)
(31)優先権主張番号	11/064,143
(32)優先日	平成17年2月22日 (2005.2.22)
(33)優先権主張国	米国 (US)

(71)出願人　506109856
クゥアルコム・メムス・テクノロジーズ・インコーポレイテッド
ＱＵＡＬＣＯＭＭ　ＭＥＭＳ　Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ，　Ｉｎｃ．
アメリカ合衆国、カリフォルニア州　９２１２１－１７１４、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ　５７７５
５７７５　Ｍｏｒｅｈｏｕｓｅ　Ｄｒｉｖｅ，　Ｓａｎ　Ｄｉｅｇｏ，　ＣＡ　９２１２１－１７１４，　Ｕ．Ｓ．Ａ．
(74)代理人　100108855
弁理士　蔵田　昌俊
(74)代理人　100088683
弁理士　中村　誠

最終頁に続く

(54)【発明の名称】光干渉変調器ディスプレイを照明するためのシステム及び方法

(57)【要約】　（修正有）
【課題】反射型ディスプレイにおいて反射型ディスプレイ素子の前面に向けられた照明を供給する。
【解決手段】ディスプレイ装置であって、入射光がそこから反射される反射面を有する複数の反射型ディスプレイ素子と、前記反射面を支持する少なくとも部分的に光学的に伝送可能な複数の支柱４００と、前記支柱と位置合せされた複数の光リダイレクタ４１０とを具備し、前記光リダイレクタは、前記支柱により伝達される光の向きを前記反射型ディスプレイ素子の中へと変えるように構成される。
【選択図】図８Ａ

図 8A

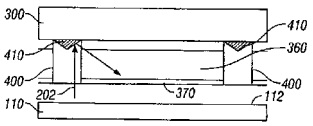


FIG. 8A

【特許請求の範囲】
【請求項１】
反射型ディスプレイ装置であって、下記を具備する：
第１の表面を有する基板；
前記第１の表面と反対側の前記基板の第２の表面上に配置された複数の光干渉変調器；及び
第３の表面を有するカバー、前記カバーは前記第１の表面と前記第３の表面との間に存在するギャップを置いて前記第１の表面と光通信する位置に配置され、前記カバーは複数の光リダイレクタ（redirector）を含み、前記光リダイレクタは前記カバーの第３の表面上に入射する光の少なくとも一部分を前記第１の表面上へと向きを変えるように構成される。
【請求項２】
前記光リダイレクタは、少なくとも部分的に反射性表面である、請求項１の装置。
【請求項３】
前記光リダイレクタは、散乱中心を含む、請求項１の装置。
【請求項４】
前記光リダイレクタは、前記入射光を吸収し、そして前記入射光とは異なる波長で前記向きを変えられた光を放射する蛍光材料又は燐光材料を含む、請求項１の装置。
【請求項５】
前記入射光は、人間の眼に見えない波長を有する、請求項４の装置。
【請求項６】
前記光リダイレクタは、前記カバーの表面上に配置される、請求項１の装置。
【請求項７】
前記光リダイレクタは、前記カバーの表面に溝を具備する、請求項１の装置。
【請求項８】
前記光リダイレクタは、前記カバーの表面上に配置された積層内に配置される、請求項１の装置。
【請求項９】
前記第１の表面及び前記第３の表面により規定される面の間に配置された光源を更に具備し、ここにおいて、前記光源は前記第３の表面上に入射する前記光を供給する、請求項１の装置。
【請求項１０】
前記複数の光干渉変調器と電気通信するプロセッサ、前記プロセッサは画像データを処理するように構成される；及び
前記プロセッサと電気通信するメモリ・デバイス、
を更に具備する、請求項１の装置。
【請求項１１】
少なくとも１つの信号を前記複数の光干渉変調器へ送るように構成されたドライバ回路を更に具備する、請求項１０の装置。
【請求項１２】
前記画像データの少なくとも一部分を前記ドライバ回路へ送るように構成されたコントローラを更に具備する、請求項１１の装置。
【請求項１３】
前記画像データを前記プロセッサへ送るように構成された画像ソース・モジュールを更に具備する、請求項１０の装置。
【請求項１４】
前記画像ソース・モジュールは、受信機、トランシーバ及び送信機のうちの少なくとも１つを具備する、請求項１３の装置。
【請求項１５】
入力データを受信し、そして前記プロセッサへ前記入力データを通信するように構成さ

れた入力デバイスを更に具備する、請求項１０の装置。
【請求項１６】
反射型ディスプレイを製造する方法であって、下記を具備する：
基板の第１の表面上に複数の光干渉変調器を配置すること；
カバーの中に又は上に複数の光リダイレクタを形成すること、前記カバーは第２の表面を有する；及び
前記第２の表面と前記第１の表面の反対側の前記基板上の第３の表面との間にギャップが存在するように、前記複数の光干渉変調器と光通信する前記カバーを配置すること、前記光リダイレクタは前記第２の表面の上に入射する光の少なくとも一部分を前記第３の表面上へと向きを変えるように構成される。
【請求項１７】
前記光リダイレクタは、少なくとも部分的に反射性表面である、請求項１６の方法。
【請求項１８】
前記光リダイレクタは、散乱中心を含む、請求項１６の方法。
【請求項１９】
前記光リダイレクタは、前記入射光を吸収し、そして前記入射光とは異なる波長で前記向きを変えられた光を放射する蛍光材料又は燐光材料を含む、請求項１６の方法。
【請求項２０】
前記光リダイレクタは、前記カバーの表面に溝を具備する、請求項１６の方法。
【請求項２１】
前記光リダイレクタは、前記カバーの表面上に配置された積層内に配置される、請求項１６の方法。
【請求項２２】
請求項１６の方法により製造された反射型ディスプレイ装置。
【請求項２３】
反射型ディスプレイ装置であって、下記を具備する：
支持を与えるための手段；
光干渉方式で光を変調するための手段；及び
前記支持する手段及び前記変調する手段をカバーするための手段、前記カバーする手段は前記支持する手段との間にギャップを置いて前記支持する手段と光通信する位置に配置され、前記カバーする手段は光の向きを変えるための手段を含み、前記光の向きを変える手段は前記カバーする手段に入射する光の少なくとも一部分を前記支持する手段上へと向きを変えるように構成される。
【請求項２４】
前記支持する手段は、基板を具備する、請求項２３の装置。
【請求項２５】
前記光干渉方式で変調する手段は、複数の光干渉変調器を具備する、請求項２２の装置。
【請求項２６】
前記カバーする手段は、カバーを具備する、請求項２２の装置。
【請求項２７】
前記光の向きを変える手段は、光リダイレクタを具備する、請求項２２の装置。
【請求項２８】
前記支持する手段は、第１の表面を有し、及び前記変調する手段は、前記第１の表面と反対側の前記基板の第２の表面上に配置される、請求項２２の装置。
【請求項２９】
前記カバーする手段は、第３の表面を有し、及び前記ギャップは、前記第１の表面と前記第３の表面との間にあり、前記カバーする手段は、前記第１の表面と光通信する位置に配置される、請求項２２の装置。
【請求項３０】

前記光リダイレクタは、少なくとも部分的に反射性表面である、請求項２７の装置。
【請求項３１】
前記光リダイレクタは、散乱中心を含む、請求項２７の装置。
【請求項３２】
前記光リダイレクタは、前記入射光を吸収し、そして前記入射光とは異なる波長で前記向きを変えられた光を放射する蛍光材料又は燐光材料を含む、請求項２７の装置。
【請求項３３】
前記光リダイレクタは、前記カバーする手段の表面に溝を具備する、請求項２７の装置。
【請求項３４】
前記光リダイレクタは、前記カバーする手段の表面上に配置された積層内に配置される、請求項２７の装置。
【請求項３５】
反射型ディスプレイ装置であって、下記を具備する：
第１の表面を有する基板；
前記第１の表面と反対側の前記基板の第２の表面上に配置された複数の反射型ディスプレイ素子；及び
前記基板及び前記反射型ディスプレイ素子と光通信し、前記第１の表面に斜めである経路に沿って発せられる光の少なくとも一部分を前記基板及び前記反射型ディスプレイ素子の中へと向きを変える複数の光リダイレクタ。
【請求項３６】
前記反射型ディスプレイ素子は、光干渉変調器を含む、請求項３５の装置。
【請求項３７】
前記光リダイレクタは、前記第１の表面上に配置された膜の内部に組み込まれる、請求項３５の装置。
【請求項３８】
前記複数の反射型ディスプレイ素子と電気通信するプロセッサ、前記プロセッサは画像データを処理するように構成される；及び
前記プロセッサと電気通信するメモリ・デバイス、
を更に具備する、請求項３５の装置。
【請求項３９】
少なくとも１つの信号を前記複数の反射型ディスプレイ素子へ送るように構成されたドライバ回路を更に具備する、請求項３８の装置。
【請求項４０】
前記画像データの少なくとも一部分を前記ドライバ回路へ送るように構成されたコントローラを更に具備する、請求項３９の装置。
【請求項４１】
前記画像データを前記プロセッサへ送るように構成された画像ソース・モジュールを更に具備する、請求項３８の装置。
【請求項４２】
前記画像ソース・モジュールは、受信機、トランシーバ及び送信機のうちの少なくとも１つを具備する、請求項４１の装置。
【請求項４３】
入力データを受信し、そして前記入力データを前記プロセッサへ通信するように構成された入力デバイスを更に具備する、請求項３８の装置。
【請求項４４】
反射型ディスプレイ装置であって、下記を具備する：
反射型画像コンテントを供給するための手段；
前記供給する手段を支持するための手段；及び
前記支持する手段に斜めである経路に沿って発せられる光を前記供給する手段の中へ

と向きを変えるための複数の手段。
【請求項４５】
前記供給する手段は、複数の反射型ディスプレイ素子である、請求項３８のディスプレイ。
【請求項４６】
前記反射型ディスプレイ素子は、光干渉変調器である、請求項４５のディスプレイ。
【請求項４７】
前記支持する手段は、基板である、請求項３８のディスプレイ。
【請求項４８】
前記向きを変える手段は、光リダイレクタである、請求項３８のディスプレイ。
【請求項４９】
反射型ディスプレイを製造する方法であって、下記を具備する：
基板の第１の表面上に複数の反射型ディスプレイ素子を配置すること；及び
前記基板及び前記反射型ディスプレイ素子と光通信し、前記第１の表面と反対側の前記基板の第２の表面に斜めである経路に沿って発せられる光の少なくとも一部分を前記基板及び前記反射型ディスプレイ素子の中へと向きを変える、ように複数の光リダイレクタを配置すること。
【請求項５０】
請求項４９のプロセスにより製造された、反射型ディスプレイ。
【請求項５１】
反射型ディスプレイを照明する方法であって、下記を具備する：
反射型ディスプレイ・パネルに斜めである経路に沿って光を前記ディスプレイ・パネルの上へと伝送させること；及び
向きを変えられた光が前記伝送される光よりも前記ディスプレイ・パネルに対して斜めの程度が少ない経路に沿って向けられるように、前記伝送される光の少なくとも一部分の向きを変えること。
【請求項５２】
前記伝送させることは、前記ディスプレイ・パネルに対し斜めの経路に沿って光を伝送させる光源を与えることを含む、請求項５１の方法。
【請求項５３】
反射型ディスプレイ装置であって、下記を具備する：
反射型画像コンテントを供給するための手段；
前記反射型画像を供給する手段に斜めである経路に沿って発せられる光の向きを変えるための手段；及び
前記向きを変える手段に光を供給するための手段。
【請求項５４】
前記反射型画像を供給する手段は、複数の光干渉変調器である、請求項５３の装置。
【請求項５５】
前記向きを変える手段は、前記反射型画像を供給する手段と光通信する複数の光リダイレクタである、請求項５３の装置。
【請求項５６】
前記光を供給する手段は、光源である、請求項５３の装置。
【請求項５７】
反射型ディスプレイ装置であって、下記を具備する：
当該基板の第１の表面上に配置された複数の反射型ディスプレイ素子を有する基板；及び
前記第１の表面と反対側の前記基板の第２の表面を覆って配置された第１の材料、前記第１の材料は複数の光リダイレクタを具備する。
【請求項５８】
前記第１の材料上に配置された第２の材料を更に具備し、ここにおいて、前記第２の材

料は前記第１の材料とは異なる屈折率を有する、請求項５７の装置。
【請求項５９】
前記基板中へと光を放射するために適した光源を更に具備する、請求項５７の装置。
【請求項６０】
前記第１の材料は、前記第２の表面上に配置される、請求項５７の装置。
【請求項６１】
前記光リダイレクタは、前記第１の材料上の不均一表面により規定され、前記光源により放射される光は前記第１の材料から前記反射型ディスプレイ素子の中へと反射される、請求項５７の装置。
【請求項６２】
前記反射型ディスプレイ素子は、光干渉変調器を含む、請求項５７の装置。
【請求項６３】
前記光リダイレクタは、溝を具備する、請求項５７の装置。
【請求項６４】
前記複数の反射型ディスプレイ素子と電気通信するプロセッサ、前記プロセッサは画像データを処理するように構成される；及び
前記プロセッサと電気通信するメモリ・デバイス、
を更に具備する、請求項５７の装置。
【請求項６５】
少なくとも１つの信号を前記複数の反射型ディスプレイ素子へ送るように構成されたドライバ回路を更に具備する、請求項６４の装置。
【請求項６６】
前記画像データの少なくとも一部分を前記ドライバ回路へ送るように構成されたコントローラを更に具備する、請求項６５の装置。
【請求項６７】
前記画像データを前記プロセッサへ送るように構成された画像ソース・モジュールを更に具備する、請求項６４の装置。
【請求項６８】
前記画像ソース・モジュールは、受信機、トランシーバ及び送信機のうちの少なくとも１つを具備する、請求項６７の装置。
【請求項６９】
入力データを受信し、そして前記入力データを前記プロセッサへ通信するように構成された入力デバイスを更に具備する、請求項６４の装置。
【請求項７０】
反射型ディスプレイ装置であって、下記を具備する：
反射方式で表示するための手段；
支持するための手段、前記表示する手段は前記支持する手段の第１の側の上に配置される；
前記支持する手段の第２の反対側の上に配置された光の向きを変えるための手段、前記光の向きを変える手段は第１の屈折率を有する。
【請求項７１】
前記光の向きを変える手段上に第２の屈折率を与えるための手段、を更に具備し、ここで、前記第２の屈折率は前記第１の屈折率とは異なる、請求項７０の装置。
【請求項７２】
前記反射方式で表示する手段は、複数の反射型ディスプレイ素子を具備する、請求項７０の装置。
【請求項７３】
前記支持する手段は、基板を具備する、請求項７０の装置。
【請求項７４】
前記光の向きを変える手段は、前記第１の反射率の第１の材料を具備する複数の光リダ

イレクタを具備する、請求項７０の装置。
【請求項７５】
前記与える手段は、前記第２の屈折率を有する第２の材料を具備する、請求項７１の装置。
【請求項７６】
前記複数の反射型ディスプレイ素子は、前記基板の第１の表面上に配置され、及び前記第１の材料は、前記第１の表面と反対側の前記基板の第２の表面を覆って配置される、請求項７２の装置。
【請求項７７】
前記光リダイレクタは、溝を具備する、請求項７４の装置。
【請求項７８】
反射型ディスプレイを製造する方法であって、下記を具備する：
基板の第１の表面上に複数の光干渉変調器を配置すること；
前記第１の表面と反対側の前記基板の第２の表面を覆って第１の材料を配置すること、前記第１の材料は複数の光リダイレクタを具備する。
【請求項７９】
前記第１の材料上に第２の材料を配置すること、を更に具備し、ここにおいて、前記第２の材料は前記第１の材料とは異なる屈折率を有する、請求項７８の方法。
【請求項８０】
前記基板の中に向けて光を放射する光源を配置することを更に具備する、請求項７８の方法。
【請求項８１】
前記第１の材料は、前記基板の前記第２の表面上に配置される、請求項７８の方法。
【請求項８２】
前記光リダイレクタは、溝を具備する、請求項７８の方法。
【請求項８３】
請求項７８のプロセスにより製造された反射型ディスプレイ。
【請求項８４】
反射型ディスプレイを製造する方法であって、下記を具備する：
基板上に複数の光干渉変調器を配置すること；及び
前記光干渉変調器と光通信する複数の光リダイレクタを配置すること、前記光リダイレクタは前記光リダイレクタ上に入射する光の少なくとも一部分を前記光干渉変調器の中へと向きを変えるように構成される。
【請求項８５】
前記光リダイレクタは、溝を具備する、請求項８４の方法。
【請求項８６】
請求項８４又は８５の方法により製造された反射型ディスプレイ。
【請求項８７】
反射型ディスプレイを照明するためのシステムであって、下記を具備する：
前記反射型ディスプレイの前面に置かれるように構成され、複数の光リダイレクタを含むディスプレイ・カバー、前記ディスプレイ・カバーは前記反射型ディスプレイの前記前面に面するように構成された第１の表面を有し、前記第１の表面と前記ディスプレイの前記前面との間にギャップがある；及び
前記ディスプレイ・カバーに斜めである経路に沿って前記ディスプレイ・カバーの前記第１の表面上へと光を伝送するように構成された光源、ここにおいて、前記光リダイレクタは、前記入射光の少なくとも一部を前記反射型ディスプレイの前記前面上へと向きを変えるように構成される。
【請求項８８】
前記光リダイレクタは、前記ディスプレイ・カバーの前記第１の表面上に配置される、請求項８７のシステム。

【請求項８９】
反射型ディスプレイを照明する方法であって、下記を具備する：
ディスプレイ・カバーに斜めである経路に沿って前記ディスプレイ・カバーの第１の表面上へと光を伝送すること、前記ディスプレイ・カバーの前記第１の表面は前記反射型ディスプレイの第２の表面に面し、前記第１の表面と前記第２の表面との間にギャップがある；及び
前記反射型ディスプレイの前記第２の表面の方に向けて前記伝送される光の少なくとも一部分の向きを変えること。
【請求項９０】
前記向きを変えることは、前記伝送される光を反射することを含む、請求項８９の方法。
【請求項９１】
前記向きを変えることは、前記伝送される光を散乱することを含む、請求項８９の方法。
【請求項９２】
前記向きを変えることは：
蛍光材料又は燐光材料の中に前記伝送された光を吸収すること；及び
前記蛍光材料又は燐光材料から前記吸収した光の少なくとも一部分を放射すること、を含む、請求項８９の方法。
【請求項９３】
前記伝送することは、人間の眼には見えない波長を有する光を伝送することを含む、請求項９２の方法。
【請求項９４】
前記伝送することは、前記カバーに斜めの経路に沿って光を伝送する光源を与えることを含む、請求項８９の方法。
【請求項９５】
反射型ディスプレイを照明するためのシステムを製造する方法であって、下記を具備する：
カバー内に複数の光リダイレクタを形成すること、前記カバーは第１の表面を有する；
前記第１の表面と前記ディスプレイの前面との間にギャップを置いて前記反射型ディスプレイの前面に前記カバーを配置すること；及び
前記ディスプレイ・カバーに斜めである経路に沿って前記ディスプレイ・カバーの前記第１の表面上へと光を伝送するように光源を配置すること、ここにおいて、前記光リダイレクタは、前記入射光の少なくとも一部分を前記反射型ディスプレイの前記前面上へと向きを変えるように構成される。
【請求項９６】
請求項９５の方法により製造された反射型ディスプレイを照明するためのシステム。
【請求項９７】
反射型ディスプレイ・システムであって、下記を具備する：
複数の反射型ディスプレイ素子；及び
前記ディスプレイ素子と光通信する位置に設置された蛍光材料又は燐光材料であって、かつ前記材料が、第１の波長を有する光を吸収し、そして前記第１の波長とは異なる第２の波長の光を前記反射型ディスプレイ素子の中に向けて放射するように構成される。
【請求項９８】
前記第１の波長は、人間の眼には見えない、請求項９７のシステム。
【請求項９９】
前記反射型ディスプレイ素子は、光干渉変調器を含む、請求項９７のシステム。
【請求項１００】
前記蛍光材料又は燐光材料は、２以上の異なる型の蛍光体又は燐光体を含む、請求項９

７のシステム。
【請求項１０１】
前記蛍光材料又は燐光材料の一部分の表面上に配置された光を吸収する材料を更に具備する、請求項９７のシステム。
【請求項１０２】
前記光を吸収する材料は、前記第１の波長の光を吸収する、請求項１０１のシステム。
【請求項１０３】
前記光を吸収する材料は、前記第２の波長の光を吸収する、請求項１０１のシステム。
【請求項１０４】
前記第１の波長を有する光を放射する光源を更に具備する、請求項９７のシステム。
【請求項１０５】
前記光源は、ＬＥＤを含む、請求項１０４のシステム。
【請求項１０６】
前記光源は、コンパクト蛍光光源を含む、請求項１０４のシステム。
【請求項１０７】
前記複数の反射型ディスプレイ素子と電気通信するプロセッサ、前記プロセッサは画像データを処理するように構成される；及び
前記プロセッサと電気通信するメモリ・デバイス、
を更に具備する、請求項９７のシステム。
【請求項１０８】
前記複数の反射型ディスプレイ素子に少なくとも１つの信号を送るように構成されたドライバ回路を更に具備する、請求項１０７のシステム。
【請求項１０９】
前記画像データの少なくとも一部分を前記ドライバ回路へ送るように構成されたコントローラを更に具備する、請求項１０８のシステム。
【請求項１１０】
前記画像データを前記プロセッサへ送るように構成された画像ソース・モジュールを更に具備する、請求項１０７のシステム。
【請求項１１１】
前記画像ソース・モジュールは、受信機、トランシーバ及び送信機のうちの少なくとも１つを具備する、請求項１１０のシステム。
【請求項１１２】
入力データを受信し、そして前記入力データを前記プロセッサへ通信するように構成された入力デバイスを更に具備する、請求項１０７のシステム。
【請求項１１３】
反射型ディスプレイ・システムであって、下記を具備する：
反射型画像コンテントを供給するための手段；
第１の波長を有する光を吸収し、そして前記第１の波長とは異なる第２の波長を有する光を前記供給する手段の上に向けて放射するための手段。
【請求項１１４】
前記供給する手段は、複数の反射型ディスプレイ素子を具備する、請求項１０７のシステム。
【請求項１１５】
前記反射型ディスプレイ素子は、光干渉変調器である、請求項１１４のシステム。
【請求項１１６】
前記吸収する手段は、蛍光材料又は燐光材料を具備する、請求項１０７のシステム。
【請求項１１７】
反射型ディスプレイを照明する方法であって、下記を具備する：
光の少なくとも一部分を吸収する蛍光材料又は燐光材料の上に向けて前記光を伝送すること；及び

前記伝送された光とは異なる波長を有する光を前記蛍光材料又は燐光材料から反射型ディスプレイ素子の上に向けて放射すること。
【請求項１１８】
前記伝送される光は、人間の眼には見えない波長の光である、請求項１１７の方法。
【請求項１１９】
前記伝送することは、前記反射型ディスプレイ素子の非反射性表面に面する光源を与えることを含む、請求項１１７の方法。
【請求項１２０】
反射型ディスプレイ・システムを製造する方法であって、下記を具備する、
複数の反射型ディスプレイ素子と光通信する蛍光材料又は燐光材料を配置すること、ここにおいて、前記材料は、第１の波長を有する光を吸収し、そして前記第１の波長とは異なる第２の波長を有する光を前記反射型ディスプレイ素子の中に向けて放射する。
【請求項１２１】
請求項１２０のプロセスにより製造された反射型ディスプレイ・システム。
【請求項１２２】
光干渉変調器ディスプレイ装置であって、下記を具備する：
入射光が反射される前面を有する複数の光干渉変調器；
前記光干渉変調器の反射面を支持する少なくとも部分的に光学的に伝送可能な複数の支柱；及び
前記支柱と位置合せされた複数の光リダイレクタ。
【請求項１２３】
前記光干渉変調器の前記前面と反対側に配置された光源を更に具備する、請求項１２２の装置。
【請求項１２４】
前記光干渉変調器が上に配置される基板を更に具備し、ここにおいて、前記光リダイレクタは、前記基板の内部に配置される、請求項１２２の装置。
【請求項１２５】
前記光干渉変調器が上に配置される基板を更に具備し、ここにおいて、前記光リダイレクタは、前記基板の上に配置される、請求項１２２の装置。
【請求項１２６】
前記光リダイレクタは、前記支柱の内部に配置される、請求項１２２の装置。
【請求項１２７】
前記光リダイレクタは、少なくとも部分的に反射性表面を含む、請求項１２２の装置。
【請求項１２８】
前記光リダイレクタは、散乱中心を含む、請求項１２２の装置。
【請求項１２９】
前記光リダイレクタは、前記光源からの光を吸収し、そして前記吸収した光とは異なる波長で光を放射する蛍光材料又は燐光材料を含む、請求項１２２の装置。
【請求項１３０】
前記吸収した光は、人間の眼には見えない波長を有する、請求項１２９の装置。
【請求項１３１】
前記複数の光干渉変調器と電気通信するプロセッサ、前記プロセッサは画像データを処理するように構成される；及び
前記プロセッサと電気通信するメモリ・デバイス、
を更に具備する、請求項１２２の装置。
【請求項１３２】
少なくとも１つの信号を前記複数の光干渉変調器へ送るように構成されたドライバ回路を更に具備する、請求項１３１の装置。
【請求項１３３】
前記画像データの少なくとも一部分を前記ドライバ回路へ送るように構成されたコント

ローラを更に具備する、請求項１３２の装置。
【請求項１３４】
前記画像データを前記プロセッサへ送るように構成された画像ソース・モジュールを更に具備する、請求項１３１の装置。
【請求項１３５】
前記画像ソース・モジュールは、受信機、トランシーバ及び送信機のうちの少なくとも１つを具備する、請求項１３４の装置。
【請求項１３６】
入力データを受信し、そして前記入力データを前記プロセッサへ通信するように構成された入力デバイスを更に具備する、請求項１３１の装置。
【請求項１３７】
光干渉変調器ディスプレイ装置であって、下記を具備する：
反射型画像コンテントを供給するための手段、前記供給する手段は第１の反射するための手段及び第２の反射するための手段を具備する；
前記第１の反射する手段を支持するための手段、前記支持する手段は前記第１の反射する手段をギャップにより前記第２の反射する手段から分離する、前記支持する手段は光を伝達する；及び
前記支持する手段により伝達される光の向きを変えるための手段。
【請求項１３８】
前記支持する手段に光を供給するための手段を更に具備する、請求項１３７の装置。
【請求項１３９】
前記画像コンテントを供給する手段は、複数の光干渉変調器を具備する、請求項１３７の装置。
【請求項１４０】
前記支持する手段は、少なくとも部分的に光学的に伝送可能な複数の支柱を具備する、請求項１３７の装置。
【請求項１４１】
前記第１の反射する手段及び前記第２の反射する手段は、反射性表面を具備する、請求項１３７の装置。
【請求項１４２】
前記光の向きを変える手段は、前記支持する手段と位置合せされた複数の光リダイレクタを具備する、請求項１３７の装置。
【請求項１４３】
前記光を供給する手段は、光源を具備する、請求項１３８の装置。
【請求項１４４】
光干渉変調器ディスプレイ装置であって、下記を具備する：
基板；
前記基板上に配置され、そして入射光が反射される前面を有する複数の光干渉変調器；
前記光干渉変調器の反射性表面を支持する少なくとも部分的に光学的に伝送可能な複数の支柱；及び
前記基板の上に又は中に配置された複数の光リダイレクタ。
【請求項１４５】
前記光干渉変調器の前面と反対側に配置された光源を更に具備する、請求項１４４の装置。
【請求項１４６】
前記光リダイレクタは、前記支柱と位置合せされる、請求項１４４の装置。
【請求項１４７】
反射型ディスプレイを照明する方法であって、下記を具備する：
少なくとも部分的に光学的に伝送可能な複数の支柱を通して光を基板の中に向けて伝

送すること、ここにおいて、前記支柱は、前記基板上に配置された複数の光干渉変調器の反射性表面を支持する；及び
　前記伝送された光の少なくとも一部分を前記光干渉変調器の中へと向きを変えること。
【請求項１４８】
　前記向きを変えることは、前記基板から向きを変えることを具備する、請求項１４７の方法。
【請求項１４９】
　前記伝送することは、前記光干渉変調器の背後に光源を与えることを含む、請求項１４７の方法。
【請求項１５０】
　光干渉変調器ディスプレイを製造する方法であって、下記を具備する：
　複数の光干渉変調器の反射性表面を支持するために少なくとも部分的に光学的に伝送可能な複数の支柱を形成すること、前記光干渉変調器は入射光が反射される前面を有する；及び
　前記支柱と位置合せされるように複数の光リダイレクタを配置すること。
【請求項１５１】
　前記光干渉変調器の前記前面と反対側に光源を配置することを更に具備する、請求項１５０の方法。
【請求項１５２】
　請求項１５０のプロセスにより製造されたディスプレイ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
　本発明の分野は、微小電気機械システム（microelectromechanical system）（ＭＥＭＳ）に関する。
【背景技術】
【０００２】
　微小電気機械システム（ＭＥＭＳ）は、微小機械素子、アクチュエータ、及び電子機器を含む。微小機械素子は、堆積、エッチング、及び、あるいは、電気デバイス及び電気機械デバイスを形成するために基板及び／又は堆積された材料層の一部分をエッチングして取り除く、若しくは複数の層を付加するその他のマイクロマシニング・プロセスを使用して創り出されることができる。ＭＥＭＳデバイスの１つのタイプは、光干渉変調器と呼ばれる。光干渉変調器は、１対の導電性プレートを具備し、その一方又は両方が、全体あるいは一部分が透明である及び／又は反射でき、そして適切な電気信号の印加により相対的動きが可能である。一方のプレートは、基板上に堆積された静止層を具備することができ、他方のプレートは、エアー・ギャップだけ静止層から分離された金属膜を具備することができる。そのようなデバイスは、広範囲のアプリケーションを有し、これらのタイプのデバイスの特性を利用すること及び／又は変形することは、この技術において有益であり、その結果、自身の特徴は、既存の製品を改善することに活用されることができ、かつ未だ開発されていない新たな製品を創り出すことに活用されることができる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】米国特許出願公開第２００４／００５１９２９号
【発明の概要】
【０００４】
　本発明のシステム、方法、及びデバイスは、それぞれ複数の態様を有し、そのいずれもが、その好ましい特性に単独で寄与するのではない。本発明の範囲を制限することなく、そのより卓越した特徴が、ここに簡潔に説明される。本明細書を熟考した後で、特に“あ

る実施形態の詳細な説明”と題された項を読んだ後で、本発明の特徴が、その他のディスプレイ・デバイスに対して利点をどのようにして提供するかを、理解するであろう。

【０００５】

本発明の１つの実施形態は、反射型ディスプレイ装置を具備し、本装置は下記を具備する：第１の表面を有する基板；前記第１の表面と反対側の前記基板の第２の表面上に配置された複数の光干渉変調器；及び第３の表面を有するカバー、前記カバーは前記第１の表面と前記第３の表面との間に存在するギャップを置いて前記第１の表面と光通信する位置に配置され、前記カバーは複数の光リダイレクタ（redirector）を含み、前記光リダイレクタは前記カバーの第３の表面上に入射する光の少なくとも一部分を前記第１の表面上へと向きを変えるように構成される。

【０００６】

本発明の別の１つの実施形態は、反射型ディスプレイを製造する方法を具備し、本方法は下記を具備する：基板の第１の表面上に複数の光干渉変調器を配置すること；カバーの中に又は上に複数の光リダイレクタを形成すること、前記カバーは第２の表面を有する；及び前記第２の表面と前記第１の表面の反対側の前記基板上の第３の表面との間にギャップが存在するように、前記複数の光干渉変調器と光通信する前記カバーを配置すること、前記光リダイレクタは前記第２の表面の上に入射する光の少なくとも一部分を前記第３の表面上へと向きを変えるように構成される。

【０００７】

本発明の別の１つの実施形態は、反射型ディスプレイ装置を具備し、本装置は下記を具備する：支持を与えるための手段；光干渉方式で光を変調するための手段；及び前記支持する手段及び前記変調する手段をカバーするための手段、前記カバーする手段は前記支持する手段との間にギャップを置いて前記支持する手段と光通信する位置に配置され、前記カバーする手段は光の向きを変えるための手段を含み、前記光の向きを変える手段は前記カバーする手段に入射する光の少なくとも一部分を前記支持する手段上へと向きを変えるように構成される。

【０００８】

本発明の別の１つの実施形態は、反射型ディスプレイ装置を具備し、本装置は下記を具備する：第１の表面を有する基板；前記第１の表面と反対側の前記基板の第２の表面上に配置された複数の反射型ディスプレイ素子；及び前記基板及び前記反射型ディスプレイ素子と光通信し、前記第１の表面に斜めである経路に沿って発せられる光の少なくとも一部分を前記基板及び反射型ディスプレイ素子の中へと向きを変える複数の光リダイレクタ。

【０００９】

本発明の別の１つの実施形態は、反射型ディスプレイ装置を具備し、本装置は下記を具備する：反射型画像コンテントを供給するための第１の手段；前記第１の手段を支持するための第２の手段；及び前記第２の手段に斜めである経路に沿って発せられる光を前記第１の手段の中へと向きを変えるための複数の第３の手段。

【００１０】

本発明の別の１つの実施形態は、反射型ディスプレイを製造する方法を具備し、本方法は下記を具備する：基板の第１の表面上に複数の反射型ディスプレイ素子を配置すること；及び前記基板及び反射型ディスプレイ素子と光通信し、前記第１の表面と反対側の前記基板の第２の表面に斜めである経路に沿って発せられる光の少なくとも一部分を前記基板及び前記反射型ディスプレイ素子の中へと向きを変える、ように複数の光リダイレクタを配置すること。

【００１１】

本発明の別の１つの実施形態は、反射型ディスプレイを照明する方法を具備し、本方法は下記を具備する：ディスプレイ・パネルに斜めである経路に沿って光を前記反射型ディスプレイ・パネルの上へと伝送させること；及び向きを変えられた光が前記伝送される光よりも前記ディスプレイ・パネルに対して斜めの程度が少ない経路に沿って向けられるように、前記伝送される光の少なくとも一部分の向きを変えること。

【００１２】
本発明の別の１つの実施形態は、反射型ディスプレイ装置を具備し、本装置は下記を具備する：反射型画像コンテントを供給するための第１の手段；前記第１の手段に斜めである経路に沿って発せられる光の向きを変えるための第２の手段；及び前記第２の手段に光を供給するための第３の手段。
【００１３】
本発明の別の１つの実施形態は、反射型ディスプレイ装置を具備し、本装置は下記を具備する：当該基板の第１の表面上に配置された複数の反射型ディスプレイ素子を有する基板；及び前記第１の表面と反対側の前記基板の第２の表面を覆って配置された第１の材料、前記第１の材料は複数の光リダイレクタを具備する。
【００１４】
本発明の別の１つの実施形態は、反射型ディスプレイ装置を具備し、本装置は下記を具備する：反射方式で表示するための手段；支持するための手段、前記表示する手段は前記支持する手段の第１の側の上に配置される；前記支持する手段の第２の反対側の上に配置された光の向きを変えるための手段、前記光の向きを変える手段は第１の屈折率を有する。
【００１５】
本発明の別の１つの実施形態は、反射型ディスプレイを製造する方法を具備し、本方法は下記を具備する：基板の第１の表面上に複数の光干渉変調器を配置すること；前記第１の表面と反対側の前記基板の第２の表面を覆って第１の材料を配置すること、前記第１の材料は複数の光リダイレクタを具備する。
【００１６】
本発明の別の１つの実施形態は、反射型ディスプレイを製造する方法を具備し、本方法は下記を具備する：基板上に複数の光干渉変調器を配置すること；及び前記光干渉変調器と光通信する複数の光リダイレクタを配置すること、前記光リダイレクタは前記光リダイレクタ上に入射する光の少なくとも一部分を前記光干渉変調器の中へと向きを変えるように構成される。
【００１７】
本発明の別の１つの実施形態は、反射型ディスプレイを照明するシステムを具備し、本システムは下記を具備する：前記反射型ディスプレイの前面に置かれるように構成され、複数の光リダイレクタを含むディスプレイ・カバー、前記ディスプレイ・カバーは前記反射型ディスプレイの前記前面に面するように構成された第１の表面を有し、前記第１の表面と前記ディスプレイの前記前面との間にギャップがある；及び前記ディスプレイ・カバーに斜めである経路に沿って前記ディスプレイ・カバーの前記第１の表面上へと光を伝送するように構成された光源、ここにおいて、前記光リダイレクタは、前記入射光の少なくとも一部を前記反射型ディスプレイの前記前面上へと向きを変えるように構成される。
【００１８】
本発明の別の１つの実施形態は、反射型ディスプレイを照明する方法を具備し、本方法は下記を具備する：ディスプレイ・カバーに斜めである経路に沿って前記ディスプレイ・カバーの第１の表面上へと光を伝送すること、前記ディスプレイ・カバーの前記第１の表面は前記反射型ディスプレイの第２の表面に面し、前記第１の表面と前記第２の表面との間にギャップがある；及び前記反射型ディスプレイの前記第２の表面の方に向けて前記伝送される光の少なくとも一部分の向きを変えること。
【００１９】
本発明の別の１つの実施形態は、反射型ディスプレイを照明するシステムを製造する方法を具備し、本方法は下記を具備する：カバー内に複数の光リダイレクタを形成すること、前記カバーは第１の表面を有する；前記第１の表面と前記ディスプレイの前面との間にギャップを置いて前記反射型ディスプレイの前面に前記カバーを配置すること；及び前記ディスプレイ・カバーに斜めである経路に沿って前記ディスプレイ・カバーの前記第１の表面上へと光を伝送するように光源を配置すること、ここにおいて、前記光リダイレクタ

は、前記入射光の少なくとも一部分を前記反射型ディスプレイの前記前面上へと向きを変えるように構成される。

【００２０】

本発明の別の１つの実施形態は、反射型ディスプレイ・システムを具備し、本システムは下記を具備する：複数の反射型ディスプレイ素子；及び前記ディスプレイ素子と光通信する位置に設置された蛍光材料又は燐光材料であって、かつ前記材料が、第１の波長を有する光を吸収し、そして前記第１の波長とは異なる第２の波長の光を前記反射型ディスプレイ素子の中に向けて放射するように構成される。

【００２１】

本発明の別の１つの実施形態は、反射型ディスプレイ・システムを具備し、本システムは下記を具備する：反射型画像コンテントを供給するための第１の手段；第１の波長を有する光を吸収し、そして前記第１の波長とは異なる第２の波長を有する光を前記第１の手段の上に向けて放射するための第２の手段。

【００２２】

本発明の別の１つの実施形態は、反射型ディスプレイを照明する方法を具備し、本方法は下記を具備する：光の少なくとも一部分を吸収する蛍光材料又は燐光材料の上に向けて前記光を伝送すること；及び前記伝送された光とは異なる波長を有する光を前記蛍光材料又は燐光材料から反射型ディスプレイ素子の上に向けて放射すること。

【００２３】

本発明の別の１つの実施形態は、反射型ディスプレイ・システムを製造する方法を具備し、本方法は下記を具備する：複数の反射型ディスプレイ素子と光通信する蛍光材料又は燐光材料を配置すること、ここにおいて、前記材料は、第１の波長を有する光を吸収し、そして前記第１の波長とは異なる第２の波長を有する光を前記反射型ディスプレイ素子の中に向けて放射する。

【００２４】

本発明の別の１つの実施形態は、光干渉変調器ディスプレイ装置を具備し、本装置は下記を具備する：入射光が反射される前面を有する複数の光干渉変調器；前記光干渉変調器の反射面を支持する少なくとも部分的に光学的に伝送可能な複数の支柱；及び前記支柱と位置合せされた複数の光リダイレクタ。

【００２５】

本発明の別の１つの実施形態は、光干渉変調器ディスプレイ装置を具備し、本装置は下記を具備する：反射型画像コンテントを供給するための手段、前記画像コンテントを供給する手段は第１の反射するための手段及び第２の反射するための手段を具備する；前記第１の反射する手段を支持するための手段、前記支持する手段は前記第１の反射する手段をギャップにより前記第２の反射する手段から分離する、前記支持する手段は光を伝達する；及び前記支持する手段により伝達される光の向きを変えるための手段。

【００２６】

本発明の別の１つの実施形態は、光干渉変調器ディスプレイ装置を具備し、本装置は下記を具備する：基板；前記基板上に配置され、そして入射光が反射される前面を有する複数の光干渉変調器；前記光干渉変調器の反射性表面を支持する少なくとも部分的に光学的に伝送可能な複数の支柱；及び前記基板の上に又は中に配置された複数の光リダイレクタ。

【００２７】

本発明の別の１つの実施形態は、反射型ディスプレイを照明する方法を具備し、本方法は下記を具備する：少なくとも部分的に光学的に伝送可能な複数の支柱を通して光を前記基板の中に向けて伝送させること、ここにおいて、前記支柱は、前記基板上に配置された複数の光干渉変調器の反射性表面を支持する；及び前記伝送された光の少なくとも一部分を前記光干渉変調器の中へと向きを変えること。

【００２８】

本発明の別の１つの実施形態は、光干渉変調器ディスプレイを製造する方法を具備し、

本方法は下記を具備する：複数の光干渉変調器の反射性表面を支持するために少なくとも部分的に光学的に伝送可能な複数の支柱を形成すること、前記光干渉変調器は入射光が反射される前面を有する；及び前記支柱と位置合せされるように複数の光リダイレクタを配置すること。

【図面の簡単な説明】

【００２９】

【図１】光干渉変調器ディスプレイの１実施形態の一部分を図示する等測図であり、そこでは、第１光干渉変調器の可動反射層は、リリースされた位置にあり、第２光干渉変調器の可動反射層は、アクチュエートされた位置にある。

【図２】３×３光干渉変調器ディスプレイを組み込んでいる電子デバイスの１実施形態を説明するシステム・ブロック図である。

【図３】図１の光干渉変調器の１つの具体例の実施形態に関する印加電圧に対する可動鏡位置の図である。

【図４】光干渉変調器ディスプレイを駆動するために使用されることができる行及び列電圧のセットの説明図である。

【図５Ａ】図２の３×３光干渉変調器ディスプレイにおけるディスプレイ・データの１つの具体例のフレームを図示する。

【図５Ｂ】図５Ａのフレームを書き込むために使用されることができる行及び列信号に関する１つの具体例のタイミング図を図示する。

【図６Ａ】図１の線６Ａ－６Ａに沿ったデバイスの断面図である。

【図６Ｂ】図１の６Ａ－６Ａ対応する線に沿った断面図であるが、光干渉変調器の他の実施形態を説明する。

【図６Ｃ】図１の６Ａ－６Ａ対応する線に沿った断面図であるが、光干渉変調器の他の実施形態の断面図である。

【図７】光干渉変調素子の中に向け光を向けるために光プレートとともに前面光を利用する光干渉変調器アレイを模式的に図示する。

【図８Ａ】バックライトを利用する光干渉変調器アレイを模式的に図示し、ここにおいて、バックライトからの光は、鏡素子を支持する支柱の中に設置された反射構造体により光干渉変調素子の中に向け反射される。

【図８Ｂ】バックライトを利用する別の１つの光干渉変調器アレイを模式的に図示し、ここにおいて、透明支柱を通り抜けるバックライトからの光は、基板自身の中に設置された反射構造体により光干渉変調素子の中に向け反射される。

【図８Ｃ】バックライトを利用する別の１つの光干渉変調器アレイを模式的に図示し、ここにおいて、アレイ中のギャップを通り抜けるバックライトからの光は、基板の中に設置された反射構造体により光干渉変調素子の中へと向けられる。

【図８Ｄ】バックライトを利用する別の１つの光干渉変調器アレイを模式的に図示し、ここにおいて、アレイ中のギャップを通り抜けるバックライトからの光は、基板の上方の膜の中に設置された反射構造体により光干渉変調素子の中へと向けられる。

【図８Ｅ】バックライトを利用する別の１つの光干渉変調器アレイを模式的に図示し、ここにおいて、透明支柱を通り抜けるバックライトからの光は、基板の上方の膜の中に設置された散乱中心により光干渉変調素子の中へと散乱される。

【図９】カバー・ガラスに取り付けられた反射構造体又は光散乱構造体を利用する光干渉変調器アレイのための前面光を模式的に図示する。

【図１０】基板自身が前面光として利用される光干渉変調器アレイを模式的に図示する。

【図１１Ａ】光干渉変調器アレイの１実施形態を模式的に図示し、ここにおいて、角度散乱中心とともに側面照明の使用が、アレイ中の光干渉変調素子へ光を供給するために利用される。

【図１１Ｂ】光干渉変調器アレイの１実施形態を模式的に図示し、ここにおいて、側面照明は、光干渉変調素子へ光を供給するために光源の方向に合わせられた角度散乱素子とともに使用される。

【図１２Ａ】色域を改善するために燐光材料又は蛍光材料を利用する光干渉変調器アレイを模式的に図示する。
【図１２Ｂ】アレイに光を供給するために燐光材料又は蛍光材料を利用し、そして燐光材料又は蛍光材料の表面上に光吸収材料を含む、光干渉変調器アレイを模式的に図示する。
【図１３Ａ】複数の光干渉変調器を具備する視覚ディスプレイ・デバイスの１実施形態を説明するシステム・ブロック図である。
【図１３Ｂ】複数の光干渉変調器を具備する視覚ディスプレイ・デバイスの１実施形態を説明するシステム・ブロック図である。
【ある実施形態の詳細な説明】
【００３０】
下記の詳細な説明は、本発明のある特定の実施形態に向けられる。しかしながら、本発明は、複数の様々な方法で具体化されることができる。この明細書では、参照符合が、図面に与えられ、全体を通して同様の部分が類似の数字を用いて表される。下記の説明から明らかになるように、本発明は、動画（例えば、ビデオ）であるか固定画面（例えば、静止画）であるかに拘わらず、そしてテキストであるか画像であるかに拘わらず、画像を表示するように構成された任意のデバイスにおいて実行されることができる。より詳しくは、本発明が種々の電子デバイスで実行される又は電子デバイスに関連付けられることができることが、予想される。その電子デバイスは、例えば、携帯電話機、無線デバイス、パーソナル・データ・アシスタンツ（ＰＤＡｓ）、ハンド－ヘルド又は携帯型コンピュータ、ＧＰＳ受信機／ナビゲータ、カメラ、ＭＰ３プレーヤ、カムコーダ、ゲーム・コンソール、腕時計、時計、計算機、テレビ・モニタ、フラット・パネル・ディスプレイ、コンピュータ・モニタ、自動車ディスプレイ（例えば、走行距離計ディスプレイ、等）、コクピット制御装置及び／又はディスプレイ、カメラ視野のディスプレイ（例えば、自動車の後方監視カメラのディスプレイ）、電子写真、電子広告板又は標識、プロジェクタ、建築上の構造物、包装、及び美的な構造物（例えば、宝飾品１個の画像のディスプレイ）のようなものであるが、これらに限定されない。本明細書中に説明されたものに類似の構造のＭＥＭＳデバイスは、しかも、電子スイッチング・デバイスのような、非ディスプレイ・アプリケーションにおいても使用されことができる。
【００３１】
光干渉ＭＥＭＳディスプレイ素子を具備する１つの光干渉変調器ディスプレイの実施形態が、図１に図示される。これらのデバイスにおいて、画素は、明状態又は暗状態のいずれかである。明（“オン”又は“開（open）”）状態では、ディスプレイ素子は、入射可視光の大部分をユーザに反射する。暗（“オフ”又は“閉（close）”）状態にある場合は、ディスプレイ素子は、入射可視光をユーザにほとんど反射しない。実施形態に応じて、“オン”及び“オフ”状態の光反射率特性は、逆にされることがある。ＭＥＭＳ画素は、選択された色を主に反射するように構成されることができ、白黒に加えてカラー表示を可能にする。
【００３２】
図１は、視覚ディスプレイの一連の画素中の２つの隣接する画素を図示する等測図であり、ここでは、各画素は、ＭＥＭＳ光干渉変調器を具備する。複数の実施形態では、光干渉変調器ディスプレイは、これらの光干渉変調器の行／列アレイを具備する。各光干渉変調器は、互いに可変であり制御可能な距離に配置された１対の反射層を含み、少なくとも１つの可変の大きさを有する共鳴光学キャビティを形成する。１つの実施形態において、反射層の１つは、２つの位置の間を移動することができる。第１の位置では、ここではリリース状態（released state）と呼ぶ、可動層は、固定された部分反射層から比較的離れた距離に配置される。第２の位置では、可動層は、部分反射層のより近くに隣接して配置される。２つの層から反射する入射光は、可動反射層の位置に依存して、建設的に（constructively）又は相殺的に（destructively）干渉して、各画素に対して全体が反射状態又は非反射状態のいずれかを作る。
【００３３】

図１に図示された画素アレイの部分は、２つの隣接する光干渉変調器１２ａ及び１２ｂを含む。左の光干渉変調器１２ａでは、可動かつ高反射層１４ａは、固定された部分反射層１６ａから所定の距離のリリースされた位置に図示される。右の光干渉変調器１２ｂでは、可動高反射層１４ｂは、固定された部分反射層１６ｂに隣接するアクチュエートされた位置に図示される。

【００３４】

固定層１６ａ，１６ｂは、電気的に導電性であり、部分的に透明であり、部分的に反射する、そして、例えば、透明基板２０上にクロムとインジウム－スズ－酸化物のそれぞれの１層又は複数の層を堆積することにより製作されることができる。この複数の層は、平行なストライプにパターニングされ、下記にさらに説明されるようにディスプレイ・デバイス中の行電極を形成できる。可動層１４ａ，１４ｂは、支柱１８の頂上に堆積された及び複数の支柱１８の間に堆積された介在する犠牲材料上に堆積された（行電極１６ａ，１６ｂに直交する）１層の堆積された金属層又は複数の金属層の一連の平行なストライプとして形成されることができる。犠牲材料がエッチされて除去される時に、変形可能な金属層は、決められたエアー・ギャップ１９だけ固定金属層から分離される。アルミニウムのような非常に高い導電性で反射性の材料が、変形可能層として使用されることができ、そして、これらのストライプは、ディスプレイ・デバイスにおいて列電極を形成できる。

【００３５】

印加電圧がないと、キャビティ１９は、複数の層１４ａ，１６ａの間にそのまま残り、変形可能層は、図１の画素１２ａに図示されたように機械的にリラックス(relax)した状態である。しかしながら、電位差が選択された行及び列に印加されると、対応する画素において行及び列電極の交差点に形成されたキャパシタは、充電され、静電力が電極を互いに引きつける。電圧が十分に高ければ、可動層は、変形され、図１に右の画素１２ｂにより図示されたように、固定層に対して押し付けられる（この図に図示されていない誘電材料が、固定層上に堆積されることがあり、短絡することを防止し、分離距離を制御する）。この動きは、印加される電位差の極性に拘わらず同じである。このようにして、反射対非反射画素状態を制御できる行／列アクチュエーションは、従来のＬＣＤ及びその他のディスプレイ技術において使用される多くの方法に類似している。

【００３６】

図２から図５Ｂは、ディスプレイ・アプリケーションにおいて光干渉変調器のアレイを使用するための１つの具体例としてのプロセス及びシステムを説明する。図２は、本発明の複数の態様を組み込むことができる電子デバイスの１つの実施形態を説明するシステム・ブロック図である。具体例の実施形態において、電子デバイスは、プロセッサ２１を含む。そのプロセッサ２１は、いずれかの汎用のシングル・チップ又はマルチ・チップ・マイクロプロセッサ、例えば、ＡＲＭ，ペンティアム（登録商標）、ペンティアムＩＩ（登録商標）、ペンティアムＩＩＩ（登録商標）、ペンティアムＩＶ（登録商標）、ペンティアム（登録商標）プロ、８０５１、ＭＩＰＳ（登録商標）、パワーＰＣ（登録商標）、ＡＬＰＨＡ（登録商標）、若しくはディジタル・シグナル・プロセッサ、マイクロコントローラ、又はプログラム可能なゲート・アレイのようないずれかの特殊用途マイクロプロセッサ、であることができる。本技術において通常であるように、プロセッサ２１は、１つ又はそれより多くのソフトウェア・モジュールを実行するように構成されることができる。オペレーティング・システムを実行することに加えて、プロセッサは、ウェブ・ブラウザ、電話アプリケーション、電子メール・プログラム、又はいずれかのその他のソフトウェア・アプリケーションを含む、１つ又はそれより多くのソフトウェア・アプリケーションを実行するように構成されることができる。

【００３７】

１つの実施形態において、プロセッサ２１は、しかも、アレイ・コントローラ２２と通信するように構成される。１つの実施形態では、アレイ・コントローラ２２は、画素アレイ３０に信号を供給する行ドライバ回路２４及び列ドライバ回路２６を含む。図１に図示されたアレイの断面は、図２に線１－１により示される。ＭＥＭＳ光干渉変調器に関して

、行／列アクチュエーション・プロトコルは、図３に図示されたこれらのデバイスのヒステリシス特性を利用することができる。これは、可動層をリリースされた状態からアクチュエートされた状態へ変形させるために、例えば、１０ボルトの電位差を必要とすることがある。しかしながら、電圧がその値から減少される時に、１０ボルトより下に電圧が降下して戻るとしても、可動層はその状態を維持する。図３の具体例の実施形態において、可動層は、電圧が２ボルトより下に降下するまで完全にはリリースされない。そのようにして、図３に説明された例では、約３から７Ｖの電圧の範囲があり、そこでは、その範囲内でデバイスがリリースされた状態又はアクチュエートされた状態のいずれかで安定である、印加電圧のウィンドウが存在する。これは、ここでは“ヒステリシス・ウィンドウ”又は“安定ウィンドウ”として呼ばれる。図３のヒステリシス特性を有するディスプレイ・アレイに関して、行／列アクチュエーション・プロトコルは、行ストロービング（strobing）の期間に、アクチュエートされるべきストローブされる行の画素は、約１０ボルトの電圧差を受け、そしてリリースされるべき画素は、零ボルトに近い電圧差を受ける。ストローブの後で、画素は、約５ボルトの定常状態電圧差を受け、その結果、画素は、行ストローブが画素をどのような状態に置いたとしてもそこに留まる。書き込まれた後で、各画素は、この例では電位差が３－７ボルトの“安定ウィンドウ”の範囲内であると判断する。この特徴は、アクチュエートされた又はリリースされた既存の状態のいずれにおいて同じ印加電圧条件の下で、図１に説明された画素設計を安定にさせる。アクチュエートされた状態又はリリースされた状態であるかに拘わらず、光干渉変調器の各画素が、基本的に固定反射層と移動反射層とにより形成されたキャパシタであるので、この安定状態は、ほとんど電力消費なしにヒステリシス・ウィンドウの範囲内の電圧で保持されることができる。印加された電位が一定であるならば、基本的に電流は、画素に流れ込まない。

【００３８】

代表的なアプリケーションでは、ディスプレイ・フレームは、第１行中のアクチュエートされた画素の所望のセットにしたがって列電極のセットをアサートすること（asserting）によって創り出される。行パルスは、次に行１の電極に印加されて、アサートされた列ラインに対応する画素をアクチュエートする。列電極のアサートされたセットは、その後、第２行中のアクチュエートされた画素の所望のセットに対応するように変更される。パルスは、それから、行２の電極に印加されて、アサートされた列電極にしたがって行２中の適切な画素をアクチュエートする。行１画素は、行２パルスに影響されず、行１画素が行１パルスの間に設定された状態に留まる。これは、連続した方式で一連の行全体に対して繰り返され、フレームを生成する。一般に、フレームは、１秒当たり所望のフレームの数でこのプロセスを連続的に繰り返すことにより、新たなディスプレイ・データでリフレッシュされる及び／又は更新される。ディスプレイ・フレームを生成するために画素アレイの行及び列電極を駆動するための広範なプロトコルもまた、周知であり、本発明とともに使用されることができる。

【００３９】

図４、図５Ａ及び図５Ｂは、図２の３×３アレイ上でディスプレイ・フレームを創り出すための１つの可能性のあるアクチュエーション・プロトコルを説明する。図４は、図３のヒステリシス曲線を表す画素に対して使用されることができる、列及び行電圧レベルの可能性のあるセットを説明する。図４の実施形態において、画素をアクチュエートすることは、適切な列を$-V_{bias}$に設定し、そして適切な行を＋？Ｖに設定することを包含する。これは、それぞれ－５Ｖ及び＋５Ｖに対応することがある。画素をリリースさせることは、適切な列を$+V_{bias}$に設定し、そして適切な行を同じ＋？Ｖに設定することにより達成され、画素を横切る零ボルトの電位差を生成する。行電圧が零ボルトに保持されるこれらの行では、列が$+V_{bias}$又は$-V_{bias}$であるかに拘らず、画素が元々あった状態がどうであろうとも、画素は、その状態で安定である。

【００４０】

図５Ｂは、そこではアクチュエートされた画素が非反射である、図５Ａに図示されたディスプレイ配置に結果としてなる図２の３×３アレイに印加される一連の行及び列信号を

示すタイミング図である。図５Ａに図示されたフレームを書き込むことに先立って、画素は、任意の状態であることができ、そしてこの例では、全ての行が０ボルトであり、全ての列が＋５ボルトである。これらの印加電圧で、全ての画素は、自身の現在のアクチュエートされた状態又はリリースされた状態で安定である。

【００４１】

図５Ａのフレームでは、画素（１，１）、（１，２）、（２，２）、（３，２）及び（３，３）がアクチュエートされている。これを実現するために、行１に対する“ライン時間”の期間に、列１及び２は、－５ボルトに設定され、そして列３は、＋５ボルトに設定される。全ての画素が３－７ボルトの安定ウィンドウの中に留まるため、これは、どの画素の状態も変化させない。行１は、その後、０から５ボルトまで上がり、ゼロに戻るパルスでストローブされる。これは、（１，１）及び（１，２）画素をアクチュエートし、（１，３）画素をリリースする。アレイ中のその他の画素は、影響されない。望まれるように行２を設定するために、列２は、－５ボルトに設定され、そして列１及び３は、＋５ボルトに設定される。行２に印加された同じストローブは、次に、画素（２，２）をアクチュエートし、画素（２，１）及び（２，３）をリリースする。再び、アレイのその他の画素は、影響されない。行３は、列２及び３を－５ボルトに、そして列１を＋５ボルトに設定することより同様に設定される。行３ストローブは、図５Ａに示されたように行３画素を設定する。フレームを書き込んだ後、行電位はゼロに、そして列電位は＋５又は－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５Ａの配置で安定である。同じ手順が数十から数百の行及び列のアレイに対して採用されることができることが、歓迎される。しかも、行及び列アクチュエーションを実行するために使用される電圧のタイミング、シーケンス、及びレベルが、上記に概要を示された一般的な原理の範囲内で広範囲に変化されることができ、そして、上記の例は、具体例だけであり、任意のアクチュエーション電圧方法が、本発明とともに使用されることができる。

【００４２】

上記に説明された原理にしたがって動作する光干渉変調器の構造の詳細は、広範に変化できる。例えば、図６Ａ－図６Ｃは、移動鏡構造の３つの異なる実施形態を図示する。図６Ａは、図１の実施形態の断面であり、そこでは金属材料１４のストライプが、直角に延びている支柱１８上に堆積される。図６Ｂでは、可動反射材料１４は、連結部（tether）３２上に、角だけで支柱に取り付けられる。図６Ｃでは、可動反射材料１４は、変形可能層３４から吊り下げられる。反射材料１４に使用される構造設計及び材料が光学的特性に関して最適化されることができるため、及び変形可能層３４に使用される構造設計及び材料が所望の機械的特性に関して最適化できるため、この実施形態は、利点を有する。種々のタイプの光干渉デバイスの製造は、例えば、米国特許出願公開第２００４／００５１９２９号を含む、種々の公開された文書に記載されている。一連の材料堆積、パターニング、及びエッチング工程を含む、多種多様の周知の技術が、上記に説明された構造を製造するために使用されることができる。

【００４３】

一般に、光干渉変調器は高度反射型、直視型、フラット・パネル・ディスプレイにおいて利用される。その高度反射型の故に、光干渉変調器は、大多数の照明環境において照明の必要がほとんどない。一般の消費者は、ほとんど周囲の照明がないある種の状態において電子ディスプレイを読むことが出来ることを期待する。その結果、ある照明形式が、一般に周囲の照明を使用する他の純粋に反射型の空間光（spatial light）変調器及び光干渉変調器のために、望まれる。

【００４４】

液晶ディスプレイ（liquid crystal display）（ＬＣＤ）で広範に使用される典型的な背面側照明技術は、純粋に反射型の空間光変調器にとって役に立たない。純粋に反射型の空間光変調器は、それを通って光が背面から前面に変調素子を照明するような方式で伝送されることが出来ない変調器である。背面照明がそこを通過してパネルの前面に出現するように、純粋に反射型の空間光変調器の複数の素子間にギャップを残すことは可能である

が、しかし、光は、実際には素子を照明せず、ディスプレイ・パネルを通る光路に沿って素子を通り抜けるので、光は、何の画像情報も含まない。かくして、反射型ディスプレイにおいて反射型ディスプレイ素子の前面に向けられた照明を供給することが、望まれる。

【００４５】

下記に更に詳細に説明されるように、本発明の種々の実施形態は、反射型ディスプレイにおける種々の位置に配置された光源からの光の向きを変えるための光リダイレクタ（redirector）を提供し、その結果、光が、反射型ディスプレイにおいて反射型ディスプレイ素子の前面上へと向けられる。

【００４６】

方向付けされた前面光

図７に図示された１つの実施形態において、方向付けされた前面光が光干渉変調器とともに利用される。前面光プレート２００は、基板３００の前表面３０２に取り付けられる。前面光プレート２００は、基板３００に直接取り付けられて示されるけれども、他の実施形態において光プレート２００は、基板３００の上方に吊るされる、又は、基板を覆う膜又は他の層に取り付けられることが出来る。

【００４７】

ＬＥＤのような光源１００は、光源１００から発せられる光２０２が前面光プレート２００に入るように、前面光プレート２００に接続される。図７に図示された実施形態において、光源１００は、前面光プレート２００の側面３０４に接続される。前面光プレート２００の構造は、光源１００から前面光プレート２００の中を通過する光２０２が素子３１０のアレイの中に向けて向きを変えられるように最適化される。図７及びそれに続く図においては光の１本の線２０２が描かれるけれども、光源１００は、所与の発散度を有する光のビームを放射し、従って前面光プレート２００全体を光で満たす。従って、素子３１０の中へと向きを変えられた光は、複数のビームから成る。好ましくは、光２０２は、出来る限り狭いビームで素子３１０のアレイの中へ向けられる。かくして、ここで使用されるように、用語“光２０２”は、光の複数のビームを表し、そして、それ等のビームの内の無数の光路の１つを図示する。

【００４８】

１つの実施形態において、光源１００により放射された光２０２は、光２０２が表面２０４に接触するまで、内部の全反射により前面光プレート２００の内部に保持され、その表面から光が基板３００を抜けそして素子３１０の中に向け反射される。この光プレート２００は、光が反射されることが出来る傾いた表面２０４を与える複数の溝２１０を具備することが出来る。都合が良いことに、光２０２は、基板３００の前表面に実質的に垂直である狭いビームで素子３１０の中へと向きを変えられることが出来る。都合が良いことに、素子３１０の中へと向きを変えられた光２０２の大部分は、素子３１０の外へ反射され、そして、溝２１０により深刻な影響を受けることなく基板３００及び光プレート２００を通って伝達される。

【００４９】

１つの実施形態において、素子３１０は、光干渉変調器である。他の実施形態において、素子は、所望の波長の光を反射することが出来る他の光学デバイスである。前面光１００から直接光干渉変調素子３１０の中へ光２０２を向けることにより、ディスプレイの明るさは、特に限られた周辺光しかない状態において、周辺光のみの使用と比較して増大する。更に、この配置は、殆ど周辺光がない又は全く周辺光がない状態におけるディスプレイの使用を可能にする。

【００５０】

図７に図示された実施形態において、大部分の光２０２が基板３００の前表面に実質的に垂直な角度で光干渉変調素子３１０の外へ反射されるので、視野角は比較的狭い。しかしながら、溝２１０の深さと間隔を変えることにより、又は、他の構造を利用することにより、光干渉変調素子３１０の中への光２０２の入射角は、制御されることが出来る。例えば、図示されている溝２１０の傾斜面２０４の角度を変えることにより、光干渉変調器

の中に向けられる光の角度は、制御されることが出来る。かくして、視野角は、制御されることが出来る。更に溝に加えて、光源１００からの光を所望の角度で素子３１０に向けて方向に変えるために、他の構造が光プレート２００において利用されることが出来ることを、当業者は、認識する。例えば、反射材料の細長片（strip）が、斜めの角度で前面光プレート２００の内部に組み込まれることが出来る。

【００５１】

溝２１０を含む前面光プレート２００は、射出成型、制御されたエッチングにより、又は、当業者に公知の他の任意のプロセスにより組み立てられることが出来る。前面光プレート２００において使用される材料は、プラスチック又はガラスのような任意の好適な透明又は部分透明材料であることが出来る。

【００５２】

１つの実施形態において、反射構造体２１０は、光が素子３１０に向けられ、複数の素子間のギャップ３２０には向けられないように間隔を置いて配置される。

【００５３】

別の１つの実施形態において、溝２１０の代わりに、反射材料の複数の線状体が、前面光プレート２００の内部又は上に配置されることが出来て、素子３１０への光の方向変換を与える。

【００５４】

１つの実施形態において、前面光プレート２００は、図７に描かれるように基板３００に対して配置されることが出来る。別の１つの実施形態において、前面光プレート２００は、プレート２００と基板３００との間にギャップがあるような位置であることが出来る。

【００５５】

光源１００は、同様に本明細書中に説明された他の光源は、本技術において公知の任意の好適な光であることが出来る。非限定的な例は、ＬＥＤ又は冷コンパクト蛍光灯（Cold Compact Fluorescent Light）のような蛍光灯を含む。

【００５６】

バックライト付き（backlit）光干渉変調器

別の１つの実施形態において、バックライト（backlight）は、光干渉変調素子のアレイに光を供給するために使用される。光干渉変調器ディスプレイの機能を高めるためのバックライトの使用は、例えば、セルラ電話機のようにすでにバックライトを利用しているデバイスにおいて好ましいことがあり得る。

【００５７】

バックライトを利用する光干渉変調器の１実施形態が、図８Ａに図示される。バックライト１１０は、基板３００から光干渉変調器構造体と反対側に設置され、そして、その光放出面１１２が基板３００に面しそして平行になるように配向される。鏡素子３７０が、基板３００の下方に支柱４００により吊るされる。１つの実施形態においては、鏡素子３７０が不透明であるので、光は、バックライト１１０から直接光干渉変調器のキャビティ３６０の中へ進むことが出来ない。かくして、本実施形態において、支柱４００は、透明又は部分透明材料から組み立てられ、そして、光リダイレクタ４１０は、支柱４００の基板３００に最も近い端に設置される。バックライト１１０から伝送された光２０２は、支柱４００を通り抜け、そして、光干渉変調器構造体のキャビティ３６０の中へと光リダイレクタ４１０により向きを変えられる。次に、光２０２は、鏡３７０から反射し、そして、結局観察者５０の方向に基板３００を抜けて光干渉変調器構造体を出る。

【００５８】

光リダイレクタ４１０は、反射構造体、複数の散乱中心のような光散乱構造体、燐光材料又は蛍光材料、若しくは光の向きを変えるように構成された他の任意の好適な機構を含むことが出来る。透明支柱４００は、透明な酸化物又は高分子のような任意の好適な透明又は部分透明材料から構成されることが出来て、そして、無色であるか又はほのかな色を含むことが出来る。１つの有利な実施形態において、支柱４００は無色透明である。光リ

ダイレクタ４１０は、透明支柱４００の内部の任意の所望の位置に組み込まれることが出来て、それにより、光は、光干渉変調器の中に向かって適切に向けられることが可能である。

【００５９】

図８Ａに図示されている実施形態において、光リダイレクタ４１０は、金属ピラミッドのように配置された斜めに向けられた鏡を具備する。光をキャビティ３６０の中へ反射する他の構造も、また使用されることが出来る。例えば、曲線構造は、キャビティ３６０の中へ向けてより広い反射を得るためにピラミッドの代わりに使用されることが出来る。あるいは、３角形構造は、１個の光干渉キャビティの中への反射を与えることが出来る。光リダイレクタ４１０は、本技術において公知の任意のプロセスにより作られることが出来る。例えば、支柱の上方にピラミッド型のチャネルを形成することにより、そして続いてこのチャネルを反射物質で満たすことにより、構成されることが出来る。１つの実施形態において、光リダイレクタ４１０は、アルミニウムから構成される。１つの実施形態において、反射材料（例えば、アルミニウム）は、所望の形状を有する構造体上に層として堆積されることが可能である。例えば、ピラミッド形状は、シリコン又はモリブデンの制御されたエッチングと、それに続くピラミッド形状上へのアルミニウム層の堆積により形成されることが出来る。

【００６０】

それに代わる実施形態において、光リダイレクタ４１０は支柱４００ではなくて基板３００中に設置される（図８Ｂ）。図８Ｂに図示された実施形態において、基板３００中の光リダイレクタ４１０は、支柱４００の上方に位置合せされる。この場合、光２０２は、バックライト１１０から支柱４００を抜け支柱４００の真上に設置された又は基板３００上の光リダイレクタ４１０へと進む。この光は、光リダイレクタ４１０から反射されキャビティ３６０の中へ戻される。光リダイレクタ４１０は、例えば、銀メッキされた又は反射物質で埋められたガラス３００内の溝であることが出来る。１つの実施形態において、基板３００内の溝は、エッチングにより形成されることが出来、そして、溝の表面は、アルミニウムのような反射材料でコーティングされることが出来る。別の１つの実施形態において、溝は、反射粒子又は散乱粒子を含む高分子で満たされることが出来る。例えば、高分子は、スピン・コーティングにより堆積されることが出来る。

【００６１】

別の１つの実施形態において、光リダイレクタ４１０は、個々の光干渉変調素子３１０の間のギャップ３２０上方の基板３００内に配置されることが出来る。図８Ｃに図示されたように、バックライト１１０からの光２０２は、それから、光リダイレクタ４１０へと非常に小さなギャップ３２０を通り抜けることが出来る。バックライト１１０からの光２０２は、ギャップ３２０を通り抜け、そして、光リダイレクタ４１０から光干渉変調素子３１０の中へと反射される。上に説明されたように、光リダイレクタ４１０は、基板中に溝を作りそして反射材料で溝を埋めることにより形成されたダイアゴナル・ミラー（diagonal mirror）であり得る。光リダイレクタ４１０を形成する他の方法は、当業者には自明である。

【００６２】

別の１つの実施形態において、光リダイレクタ４１０は、基板３００の上方に形成される（図８Ｄ）。例えば、光リダイレクタ４１０は、基板３００の表面につけられる膜５００内に形成されることが出来る。１つの実施形態において、膜５００は散光器又は反射防止膜である。膜５００は、光リダイレクタ４１０がアレイ内の複数の素子３１０の間のギャップ３２０の真上の上方に配置されるように基板３００上に設置されることが出来る。上で説明された実施形態におけるように、光リダイレクタ４１０は、下方の光干渉変調素子３１０の中へ光を反射して戻すために働く任意の形状及び材料であることが出来る。複数の実施形態において、光リダイレクタは、膜５００の内部に置かれた散乱中心若しくは燐光材料又は蛍光材料を具備することが出来る。膜５００は、積層法、スピン・コーティング、又は他の任意の好適な手段により堆積されることが出来る。

【００６３】
代わりの実施形態において、光リダイレクタ４１０は、低密度で膜５００全体に均一に分布されることが可能である。かくして、例えば、図８Ｅを参照して、光散乱中心３２５の粉末は、膜５００全体に分布されることが出来る。ギャップ３２０又は支柱４００の上方に配置された光散乱中心３２５の部分は、バックライト１１０からの光２０２を光干渉変調素子３１０の中に向きを変えることが出来る。しかしながら、粉末３２５は膜中にまばらに分布されているので、それは光干渉変調器３１０の周辺照明をはなはだしく妨害することはない。
【００６４】
上で説明されたバックライトを利用する実施形態の各々において、光リダイレクタ４１０の特質は、例えば、ダイアゴナル・ミラーの角度を変えることにより、又は直線型鏡ではなく曲面鏡を利用することにより、所望の結果を実現するために、操作されることが出来る。例えば、反射構造の形状は、より絞られた反射ビーム又はより広がった反射ビームを供給するために変更されることが出来る。より広がった反射ビームを供給する反射構造は、より広い視野角が必要とされる場合において利用されることが出来、他方、より絞られた反射ビームを有する構造は、より限定された視野角から最大の明るさが望まれる場合において使用されることが出来る。
【００６５】
その上、実施形態の各々において、吸収材料は、上端に黒色マスクを形成するために光リダイレクタの上方に好ましくは設置されることが出来る。そのようなマスクは、コントラストを低下させる、周辺光が光リダイレクタ４１０から観察者５０に向かって反射されて戻ることを防止する。
【００６６】
カバー・ガラスの構造を介した遠隔前面照明
多くのディスプレイ・アプリケーションにおいて、カバー・ガラス又はプラスチックが、ディスプレイを保護するためにディスプレイの上方に挿入される（例えば、セル電話機におけるディスプレイを覆う表面プラスチック）。図９は、光リダイレクタ６１０が反射型ディスプレイの照明を与えるためにカバー６００上に設置されることが出来る１実施形態を描く。一般的に、エアー・ギャップ６０２が、ディスプレイの基板３００とカバー６００との間に存在する。光源１００からの光２０２は、このギャップ６０２中へと向けられ、そしてカバー６００の底面６０４上へと向けられることが出来る。あるいは、光２０２は、カバー６００の側面６０６中へと向けられることが出来る。光２０２がカバー６００の側面６０６中へと向けられる場合、光リダイレクタ６１０は、カバー６００の内部に設置されることが出来る。カバー６００中の又は上の光リダイレクタ６１０は、光源１００からの光２０２を基板３００の中へ、及び基板３００上に設置された光干渉変調素子３１０の中へと向きを変えるために利用されることができる。この様にして、光源１００からの光２０２の大部分は、浅い角度というよりは鋭角で素子３１０に入射する。鋭角で光干渉変調素子３１０に入射する又は出射する光は、ディスプレイ情報を有する光２０２が一般的な観察者の視線に沿って－ディスプレイに垂直に－向けられるようにする。図示された実施形態において、光の大部分が、狭い角度で光干渉変調素子の外へ反射されるので、視野角は比較的狭い。かくして、ディスプレイの明るさは、より広い視野角で急速に低下し、カラー・シフトの影響の認知を低下させる、カラー・シフトは、一般的にオフ・アングル（off-angle）で見ると光干渉変調素子から認知されることが出来る。
【００６７】
光リダイレクタ６１０は、反射構造体、散乱中心、蛍光材料又は燐光材料、又は他の任意の好適な光リダイレクタであることが出来る。反射構造の光リダイレクタの形状は、光２０２を所望の方向に向けるために選択されることが可能である。その構造的特徴は、反射型であることが出来る、又は、光干渉変調素子の中の方向を含め、あらゆる方向に光を散乱させる拡散性散乱中心として働くことが出来る。その構造の形状及び深さを変えることにより、反射率が調整されることが出来る。例えば、ダイアゴナル構造は、上で議論さ

れたように、狭いビームに沿って素子３１０の中へと光２０２の方向を向ける。しかしながら、もし曲面を持つ構造が利用されるならば（図示されない）、結果としてより広い反射ビームがもたらされる。より広い反射ビームは、例えば、より広い視野角を実現するために望まれることがある。しかしながら、オフ・アングル角によるカラー・シフトの観察を制限するためにビームの発散角を狭めることが好ましいことがある。かくして、１つの実施形態において、ビームの発散角は、視野角とカラー・シフトの少ない観察との間の最適バランスを提供するために、光リダイレクタ６１０の形状を調整することにより最適化される。当業者は、与えられた状況に対して所望の反射率を作り出すための構造の型を容易に理解する。

【００６８】

光リダイレクタ６１０は、カバー６００の底面６０４に光リダイレクタ６１０を具備する膜又はコーティングをつけることにより、カバー６００上に形成されることが出来る。かくして、光リダイレクタ６１０は、カバー６００の上の積層体内に配置されることが出来る。１つの実施形態において、光リダイレクタ６１０は、例えば、カバー６００上に構造をパターニングし、エッチングするためにフォトリソグラフィーを使用することにより、カバー６００の底面上にパターニングされることが出来る。この構造は、図９に図示されたような突起、又はカバー６００の底面６０４にエッチングされた上で説明された溝のような凹み、を含むことが出来る。１つの実施形態において、光リダイレクタ６１０は、光源１００からの光２０２が、選択的に素子３１０に向けられそして素子３１０の間のギャップ３２０には向けられないように、間隔を置いて配置される。他の実施形態において、光リダイレクタ６１０は、カバー６００上に均一に分布される。光リダイレクタ６１０は、上で説明されたようにカバー６００内に溝を形成することにより、そしてこの溝内を埋めかつ汚れと破片からそれ等を防護するために物質の層を加えることにより、カバー６００の内部にも形成されることが可能である。この様にして、光リダイレクタ６１０（例えば、溝）は、カバー６００の上表面６０５又は底面６０４の近傍の何れかに配置されることが出来る。あるいは、光リダイレクタ６１０は、例えば、カバー６００のプラスチック又はガラス内に光リダイレクタ６１０を浮かすことによるように、カバーの内部に埋め込まれることが出来る。１つの実施形態において、複数の散乱中心が、カバー６００全体に均一に分布される。

【００６９】

光源１００からの光２０２は、カバー６００の底面６０４に入射するように向けられることが出来る。かくして、光源１００は、図９に図示されたように、基板３００とカバー６００との間に配置されることが出来る。あるいは、光源１００は、基板３００の側方に又は基板３００の側方及び下方に配置されることが出来て、光２０２が依然としてカバー６００の底面上に入射することを提供する。別の１つの実施形態において、光源１００は、光がカバー６００の側面６０６へと向けられるように、カバー６００の側方に又は側面上に配置されることが出来る。そのような場合には、光リダイレクタ６１０は、上に説明されたようにカバー６００の内部に配置されることができる。

【００７０】

好ましくは、光２０２は出来る限り狭いビームで素子３１０のアレイの中に向けられる。再び、光源１００からの光２０２を実質的に垂直な角度で光干渉変調素子３１０の中へ向けることにより、ディスプレイ情報を有する光２０２は、一般的な観察者の視線に沿って－ディスプレイに垂直に－向けられる。更に、ビームに対する狭い発散角は、オフ・アングル角によるカラー・シフトの観察を低下させる。

【００７１】

前面光としての基板

他の実施形態において、透明基板３００自身が前面光として利用される。この構成の詳細な実施形態が、図１０に図示される。ＬＥＤのような、光源１００が基板３００の側面３０４に取り付けられる。側面３０４を通って基板３００に入る光源１００からの光２０２は、内部全反射の結果基板３００の内部に含まれる。膜５００は、基板３００の前表面

３０２上に配置される。光２０２が膜５００と基板３００との間の界面から反射しないで膜５００中に向け移動出来るように、膜５００の屈折率は、基板３００の屈折率に整合させられる。膜５００は、基板３００に対向する表面５０２内に溝５２０を含む。膜５００内で、光は溝５２０に出会い、この溝は、基板３００を通り光干渉変調素子３１０の中に向かい光２０２を下方に向ける内部反射のための表面を提供する。上で議論されたように、溝加工された前面プレートに関して、溝５２０の形状、深さ、及び間隔は、光ビーム２０２の所望の発散角、及び、従って所望の反射率の錐体を実現するために調整されることが出来る。この様にして、視野角は、特定のアプリケーションに対して必要に応じて調整されることが出来る。他の実施形態において、膜５００は、光２０２の向きを変えるために散乱中心若しくは蛍光材料又は燐光材料を具備することが出来る。膜５００は、積層法、スピン・コーティング、又は他の任意の好適な技術により堆積されることが出来る。

【００７２】

複数の実施形態において、第２の膜７００が、第１の膜５００を覆って配置される。１つの実施形態において、第２の膜７００は、光を光干渉変調素子３１０の中へ反射するための内部反射面を提供するために、第１の膜５００の屈折率より小さな屈折率を有する。１つの有益な実施形態において、第２の膜７００の屈折率は、空気の屈折率に近い。第２の膜７００は、例えば、汚れや破片を溝に入れないことにより、第１の膜５００をそして特に溝５２０を防護する。

【００７３】

基板３００を前面光として使用する他の実施形態は、燐光材料又は蛍光材料による溝５２０の置き換えを含む。この実施形態において、光は、これ等の材料による吸収と再放射を介して向きを変えられる。代表的な場合においては、光源１００は、青色／紫外線ＬＥＤであり、そして、燐光体はこの波長の光を吸収しそして緑又は白色の光を再放射する。

【００７４】

散乱中心を有する側方照明

散乱中心は、光干渉変調器アレイの側方に設置された光源から受ける光を、光干渉変調素子の中へと向きを変えるために使用されることが出来る。散乱中心は、入射光を多くの方向に散乱させる。これ等の中心は、金属粒子のような一様でない表面を有する粒子を具備することが出来る。図１１Ａに図示された実施形態において、散乱中心８００は、基板３００の前表面３０２に取り付けられる膜５００中に置かれる。膜は積層法、スピン・コーティング、又は他の任意の好適な方法により取り付けられることが出来る。

【００７５】

ＬＥＤのような、側方光源からの光２０２は、光干渉変調素子に斜めである経路に沿って向けられ、そして散乱中心８００に衝突する。散乱中心８００から、光２０２は、多くの方向に散乱される。多数の散乱中心８００からの多重散乱は、膜５００から放射された光の方向の広範な分布を増進する。光２０２のある部分は、基板３００を通り光干渉変調素子３１０中へ向けられる。

【００７６】

他の実施形態において、散乱粒子８００は、特定の方向に光を優先的に散乱させるために好適な形状を有する。その様な粒子は、図１１Ｂに図示されたように、光源１００からの光が光干渉変調素子３１０中の方に優先的に向けられるように、光源１００及び光干渉変調素子３１０の方向に関連して位置合せされることが可能である。しかしながら、光源からの全ての光をこの素子の中の方に向けることは必ずしも必要ではない。むしろ、光源１００からの光のある部分がその素子３１０に入るように光の方向を変えるだけで十分である。

【００７７】

複数の実施形態において、角度散乱中心８００は、膜５００の内部に設置される。例えば、金属粒子又は薄片が、膜５００中に取り込まれることが出来る。他の実施形態において、表面の構造が、膜５００中に取り込まれ、この構造に当たる光を散乱させる。他の実施形態において、表面の構造は、光を散乱させる粗くされた領域である。他の実施形態に

おいて、表面の構造は、光を散乱させる幾何学的構造である。

【００７８】

図１１Ｂにおける位置合せされた散乱中心８００は、各層間に堆積された散乱物質を有する材料の連続した層を積層することにより構成されることが出来る。次に、層状にされた材料は、所望の角度で配向される縞模様に形成された散乱物質を有する材料の薄片を形成するために、所望の角度で切断されることが出来る。次に、この薄い材料は、基板３００上に積層されることが出来る。

【００７９】

あるいは、反射材料若しくは蛍光材料又は燐光材料は、散乱中心の代わりに光リダイレクタとして使用されることが出来る。

【００８０】

強調された色域

上記の種々の実施形態において議論されたように、光リダイレクタは、燐光材料又は蛍光材料を含むことが出来る。この様な材料は入射光を吸収し、そしてその後異なる周波数で光を再放射する。この特性は、反射型ディスプレイに供給された光の色域を強調するために使用されることが出来る。

【００８１】

図１２Ａに図示されたように、特定の波長の光を放射する燐光材料又は蛍光材料６３０は、基板３００の前表面３０２を覆って設置されることが出来る。燐光材料又は蛍光材料６３０は、光源１００からの光により励起される。図示された光源１００は側方照明として構成されるけれども、光源は、光が燐光材料又は蛍光材料６３０を励起できるような任意の位置に与えられることができる。例えば、光２０２を直接基板３００の中へ供給する光源１０３が、使用されることが出来る。燐光材料又は蛍光材料６３０は、光２０２からのエネルギーを吸収し、そして次に、特定の波長の光２１０’を光干渉変調素子３１０の中に放射する。一般に、燐光材料又は蛍光材料６３０からの光２１０’は、光源１００からの光２０２よりさらに狭い波長のスペクトルを持って放射され、光干渉変調器から観察者５０へ反射される光の波長のより多くの制御を与える、それ故、色のより良い制御を与える。

【００８２】

燐光材料又は蛍光材料６３０は、所望の波長の光を放射するように選択される。材料は、単一の燐光体又は蛍光体を組み合わせることが出来る、又は２以上の燐光体、蛍光体の組合せ、又は燐光体と蛍光体の混合物を具備することが出来る。１つの実施形態において、材料は、３つの異なる波長で放射する３つの異なる材料を具備する。例えば、燐光材料６３０は、赤、緑、及び青色光を狭い線で供給するために３以上の燐光体を具備できる。使用されるべき特定の燐光体及び／又は蛍光体は、所望のアプリケーションに基づいて当業者により選択されることが可能である。赤、緑及び青の可視光を放射するものを含め、様々な種類の燐光体及び蛍光体は、当業界に周知であり、そして、例えば、グローバル・トレード・アライアンス，インク．（スコッツデール市，アリゾナ州）（Global Trade Alliance，Inc．(Scottsdale，AZ)）から、商業的に入手可能である。

【００８３】

その上、光源１００は、好ましくは、所望の波長の光が放射されるように、材料６３０中の燐光体又は蛍光体の十分な励起を与えるように選択される。１つの実施形態において、光源１００は、可視光である。１つの実施形態において、光源１００は、紫外線放射源である。１つの実施形態において、光源１００は、発光ダイオード（light emitting diode）（ＬＥＤ）である。好ましくは、このＬＥＤは、青色ＬＥＤである。特別な実施形態において、ＬＥＤは、約３００ｎｍと約４００ｎｍとの間の波長を持つ光を放射する。

【００８４】

燐光材料及び／又は蛍光材料６３０は、図示されたように、基板表面に貼付された膜５００中に組み込むことにより基板３００の表面に付けられることが出来る。他の実施形態において、燐光材料は、基板の表面に直接、前表面又は裏面何れかの上に、付けられる、

又は基板それ自身の中に組み込まれる。蛍光体又は燐光体は、製造の過程でガラス材料又は膜材料中に材料を浮かすことにより、ガラス基板又は膜中に組み込まれることが可能である。以前に説明されたように、薄膜は、積層法あるいはスピン・コーティングにより基板に付けられることが出来る。当業者等は、ディスプレイ中に蛍光体又は燐光体を組み込むためのその他の方法を認識するであろう。

【００８５】

材料６３０が、同様に広範囲の波長の照明を与えるために選択されることが出来ることを、当業者は認識する。このようにして、ある複数の実施形態において、材料６３０は、暗い又は非常に低い周辺照明状態においてディスプレイを照明するために必要な照明を供給するために使用される。特別な実施形態において、燐光体材料６３０を励起するために使用される光源１０３は、図１２Ａに図示されたように基板３００に直接接続される。一般的な場合、光源１００／１０３は、青色／紫外線ＬＥＤであり、そして、燐光体材料６３０は、この波長の光を吸収しそして白色光を再放射する。更に別の１つの実施形態において、補助照明は、燐光体材料６３０を用いてディスプレイ筐体の内壁をコーティングすることによりもたらされる。ディスプレイ筐体（示されない）は、基板３００及び関連する光干渉変調素子３１０を保持する。この実施形態において、光源１００は、ディスプレイの正面方向よりもむしろディスプレイ筐体の壁の方向に向けられる。

【００８６】

図１２Ｂに図示された別の１つの実施形態において、光吸収性コーティング６４０は、燐光材料及び／又は蛍光材料６３０の表面の一部につけられることが出来る。例えば、コーティング６４０は、光源１００と反対側の燐光材料及び／又は蛍光材料６３０の側面に優先的につけられる。コーティング６４０は、光源１００により放射された光２０２、及び／又は燐光材料及び／又は蛍光材料６３０により放射される光２１０’を吸収することが出来る。コーティング６４０による光の吸収は、光干渉変調素子３１０のより強い指向性の照明をもたらし、それによりコントラストを改善する。例えば、コーティング６４０が、材料６３０から他の方向へ放射される光を吸収するので、コーティング６４０を有する材料６３０は、全方向に光を放射するよりもむしろ、光干渉変調素子３１０の方向にのみ光を放射できる。

【００８７】

色域は、しかもＬＥＤ線照明の使用により強調されることが可能である。この実施形態において、細い線の単数又は複数の特定波長の光を放射する光源が利用される。光干渉変調器の構造に入射する光の波長が限定されるために、色域は強調される。加えるに、視野角による色の変化（視野角シフト）が最小にされる。１つの実施形態において、光源は、狭い線で赤、緑及び青光を放射するＬＥＤである。

【００８８】

規定された波長の光を放射する光源は、前面光源から光干渉変調器の構造の中へと光を向けるために本明細書中で説明された実施形態のいずれかとともに使用されることが出来る。例えば、単数又は複数の特定波長の光を放射するＬＥＤは、上で説明された図７、９、及び１２に図示された構成において光源１００として使用されることが出来る。

【００８９】

図１３Ａ及び図１３Ｂは、ディスプレイ・デバイス２０４０の実施形態を説明するシステム・ブロック図である。ディスプレイ・デバイス２０４０は、例えば、セルラ電話機又は携帯電話機であり得る。しかしながら、ディスプレイ・デバイス２０４０の同じ構成要素又はそのわずかな変形は、テレビ及び携帯型メディア・プレーヤのような種々のタイプのディスプレイ・デバイスも同様に説明する。

【００９０】

ディスプレイ・デバイス２０４０は、ハウジング２０４１、ディスプレイ２０３０、アンテナ２０４３、スピーカ２０４５、入力デバイス２０４８、及びマイクロフォン２０４６を含む。ハウジング２０４１は、一般に当業者に周知の各種の製造技術のいずれかから形成され、射出成型、及び真空形成を含む。その上、ハウジング２０４１は、プラスチッ

ク、金属、ガラス、ゴム、及びセラミックス、又はこれらの組み合わせを含むが、これらには限定されない、任意の種々の材料から形成されることができる。１つの実施形態では、ハウジング２０４１は、取り外し可能な部分（図示されず）を含み、異なる色、若しくは異なるロゴ、絵柄、又はシンボルを含むその他の取り外し可能な部分と取り替えられることができる。

【００９１】

具体例のディスプレイ・デバイス２０４０のディスプレイ２０３０は、本明細書中に説明されたように、双安定ディスプレイを含む、種々のディスプレイのいずれかであることができる。その他の実施形態では、当業者に周知であるように、ディスプレイ２０３０は、例えば、上に説明されたような、プラズマ、ＥＬ、ＯＬＥＤ、ＳＴＮ　ＬＣＤ、又はＴＦＴ　ＬＣＤのようなフラットーパネル・ディスプレイ、若しくは、例えば、ＣＲＴ又はその他の真空管デバイスのような非フラットーパネル・ディスプレイを含む。しかしながら、本実施形態を説明する目的のために、ディスプレイ２０３０は、本明細書中に説明されたように、光干渉変調器ディスプレイを含む。

【００９２】

具体例のディスプレイ・デバイス２０４０の１つの実施形態の構成要素が、図１３Ｂに模式的に図示される。図示された具体例のディスプレイ・デバイス２０４０は、ハウジング２０４１を含み、少なくとも部分的にその中に納められた増設の構成要素を含むことができる。例えば、１つの実施形態では、具体例のディスプレイ・デバイス２０４０は、トランシーバ２０４７に接続されたアンテナ２０４３を含むネットワーク・インターフェース２０２７を含む。トランシーバ２０４７は、プロセッサ２０２１に接続され、プロセッサ２０２１は調整ハードウェア２０５２に接続される。調整ハードウェア２０５２は、信号を調整する（例えば、信号をフィルタする）ように構成されることができる。調整ハードウェア２０５２は、スピーカ２０４５及びマイクロフォン２０４６に接続される。プロセッサ２０２１は、しかも、入力デバイス２０４８及びドライバ・コントローラ２０２９にも接続される。ドライバ・コントローラ２０２９は、フレーム・バッファ２０２８に接続され、そしてアレイ・ドライバ２０２２に接続される。アレイ・ドライバ２０２２は、順番にディスプレイ・アレイ２０３０に接続される。電源２０５０は、固有の具体例のディスプレイ・デバイス２０４０設計によって必要とされるように全ての構成要素に電力を供給する。

【００９３】

ネットワーク・インターフェース２０２７は、アンテナ２０４３及びトランシーバ２０４７を含み、その結果、具体例のディスプレイ・デバイス２０４０は、ネットワークを介して１つ又はそれより多くのデバイスと通信できる。１つの実施形態では、ネットワーク・インターフェース２０２７は、しかも、プロセッサ２０２１の要求を軽減させるためにある種の処理能力をも持つことができる。アンテナ２０４３は、信号を送信し受信するために当業者に公知にいずれかのアンテナである。１つの実施形態では、アンテナは、ＩＥＥＥ８０２．１１（ａ），（ｂ），又は（ｇ）を含む、ＩＥＥＥ８０２．１１規格にしたがってＲＦ信号を送信し、受信する。別の１つの実施形態では、アンテナは、ブルートゥース（BLUETOOTH）（登録商標）規格にしたがってＲＦ信号を送信し、受信する。セルラ電話機の場合には、アンテナは、ＣＤＭＡ、ＧＳＭ（登録商標）、ＡＭＰＳ又は無線セル電話ネットワークの内部で通信するために使用されるその他の公知の信号を受信するように設計される。トランシーバ２０４７は、アンテナ２０４３から受信された信号を事前処理し、その結果、信号がプロセッサ２０２１によって受信され、さらに操作されることができる。トランシーバ２０４７は、しかも、プロセッサ２０２１から受信された信号をも処理し、その結果、信号はアンテナ２０４３を介して具体例のディスプレイ・デバイス２０４０から送信されることができる。

【００９４】

別の実施形態において、トランシーバ２０４７は、受信機によって置き換えられることができる。しかも他の１つの別の実施形態では、ネットワーク・インターフェース２０２

７は、画像ソースによって置き換えられることができる。画像ソースは、プロセッサ２０２１に送られるべき画像データを記憶できる、又は発生できる。例えば、画像ソースは、ディジタル・ビデオ・ディスク（digital video disc）（ＤＶＤ）又は画像データを包含するハードディスク・ドライブ、若しくは画像データを発生するソフトウェア・モジュールであることができる。

【００９５】

プロセッサ２０２１は、一般に具体例のディスプレイ・デバイス２０４０の総合的な動作を制御する。プロセッサ２０２１は、ネットワーク・インターフェース２０２７又は画像ソースから圧縮された画像データのようなデータを受信し、そしてデータを生の画像データに処理する、又は生の画像データに容易に処理されるフォーマットに処理する。プロセッサ２０２１は、その後、処理されたデータをドライバ・コントローラ２０２９へ送る、又は記憶のためにフレーム・バッファ２０２８へ送る。生のデータは、一般的に、画像の内部でのそれぞれの位置における画像特性を識別する情報を呼ぶ。例えば、そのような画像特性は、色彩、彩度、及びグレー・スケール・レベルを含むことができる。

【００９６】

１つの実施形態において、プロセッサ２０２１は、マイクロコントローラ、ＣＰＵ、又は論理ユニットを含み、具体例のディスプレイ・デバイス２０４０の動作を制御する。調整ハードウェア２０５２は、一般に、スピーカ２０４５に信号を送信するために、そして、マイクロフォン２０４６から信号を受信するために、増幅器及びフィルタを含む。調整ハードウェア２０５２は、具体例のディスプレイ・デバイス２０４０内部の独立した構成要素であることができる、若しくは、プロセッサ２０２１又はその他の構成要素の内部に組み込まれることができる。

【００９７】

ドライバ・コントローラ２０２９は、プロセッサ２０２１により発生された生の画像データをプロセッサ２０２１から直接又はフレーム・バッファ２０２８からのいずれかで取得し、そしてアレイ・ドライバ２０２２への高速送信のために生の画像データを適切に再フォーマット化する。具体的には、ドライバ・コントローラ２０２９は、生の画像データをラスタ状の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、その結果、データ・フローは、ディスプレイ・アレイ２０３０全体をスキャニングするために適した時間の順番を有する。それから、ドライバ・コントローラ２０２９は、フォーマット化された情報をアレイ・ドライバ２０２２へ送る。ＬＣＤコントローラのような、ドライバ・コントローラ２０２９が独立型の集積回路（Integrated Circuit）（ＩＣ）としてプロセッサ２０２１にしばしば関連付けられるけれども、そのようなコントローラは、複数の方法で与えられることができる。これらは、ハードウェアとしてプロセッサ２０２１に搭載される、ソフトウェアとしてプロセッサ２０２１に搭載される、若しくはアレイ・ドライバ２０２２を用いたハードウェアに完全に統合されることができる。

【００９８】

一般的に、アレイ・ドライバ２０２２は、フォーマット化された情報をドライバ・コントローラ２０２９から受信し、そしてビデオ・データをウェーブフォームの並列セットに再フォーマット化する。ウェーブフォームの並列セットは、ディスプレイの画素のｘ－ｙ行列から来る数百本そして時には数千本のリード線（lead）に毎秒複数回適用される。

【００９９】

１つの実施形態において、ドライバ・コントローラ２０２９、アレイ・ドライバ２０２２、及びディスプレイ・アレイ２０３０は、本明細書中に説明されたいずれかのタイプのディスプレイに対して適切である。例えば、１つの実施形態では、ドライバ・コントローラ２０２９は、従来型のディスプレイ・コントローラ又は双安定ディスプレイ・コントローラ（例えば、光干渉変調器コントローラ）である。別の１つの実施形態では、アレイ・ドライバ２０２２は、従来型のドライバ又は双安定ディスプレイ・ドライバ（例えば、光干渉変調器ディスプレイ）である。１つの実施形態では、ドライバ・コントローラ２０２９は、アレイ・ドライバ２０２２と統合される。そのような実施形態は、セルラ電話機、

時計、及びその他の小面積ディスプレイのような高度に集積されたシステムにおいて一般的である。さらに別の１つの実施形態では、ディスプレイ・アレイ２０３０は、典型的なディスプレイ・アレイ又は双安定ディスプレイ・アレイ（例えば、光干渉変調器のアレイを含むディスプレイ）である。

【０１００】

入力デバイス２０４８は、ユーザが具体例のディスプレイ・デバイス２０４０の動作を制御することを可能にする。１つの実施形態では、入力デバイス２０４８は、クワーティ（QWERTY）キーボード又は電話キーパッドのようなキーパッド、ボタン、スイッチ、接触感応スクリーン、感圧又は感熱膜を含む。１つの実施形態では、マイクロフォン２０４６は、具体例のディスプレイ・デバイス２０４０に対する入力デバイスである。マイクロフォン２０４６がデバイスにデータを入力するために使用される場合に、音声命令が、具体例のディスプレイ・デバイス２０４０の動作を制御するためにユーザによって与えられることができる。

【０１０１】

電源２０５０は、この技術において周知のように各種のエネルギー蓄積デバイスを含むことができる。例えば、１つの実施形態では、電源２０５０は、ニッケル－カドミウム電池又はリチウム・イオン電池のような、充電可能な電池である。別の１つの実施形態では、電源２０５０は、回復可能なエネルギー源、キャパシタ、又はプラスチック太陽電池、及びソーラー－セル塗料を含む太陽電池である。別の１つの実施形態では、電源２０５０は、壁のコンセントから電力を受け取るように構成される。

【０１０２】

いくつかの方法では、制御のプログラム可能性は、上記に説明されたように、電子ディスプレイ・システム中の複数の場所に置かれることが可能であるドライバ・コントローラ中に常駐する。複数の場合では、制御のプログラム可能性は、アレイ・ドライバ２０２２中に常駐する。上記に説明された最適化が、任意の数のハードウェア及び／又はソフトウェア構成要素において及び種々の構成において実施されることができることを、当業者は、認識する。

【０１０３】

上記の発明が、ある実施形態に関して説明されてきているが、その他の実施形態は、当業者にとって明白である。さらに、他の組合せ、省略、置き換え、及び変更は、この明細書を考慮して、当業者に明白である。

【図１】

図 1

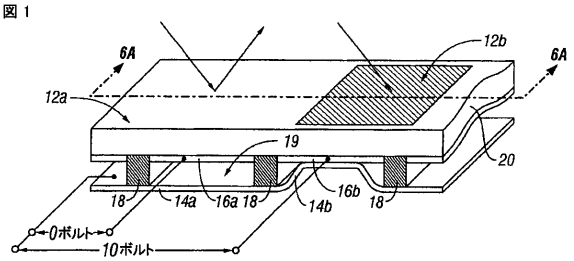


FIG. 1

【図２】

図 2

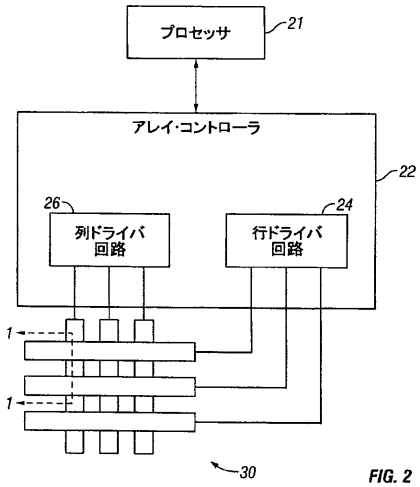


FIG. 2

【図３】

図 3

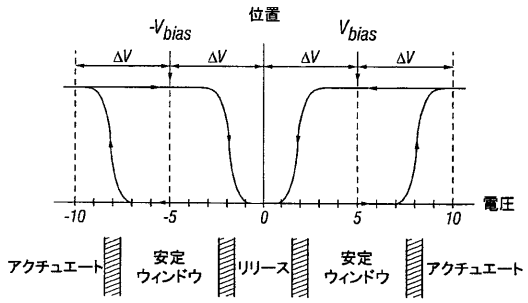


FIG. 3

【図４】

図 4

列出力信号

行出力信号	+Vbias	-Vbias
0	安定	安定
+ΔV	リリース	アクチュエート
-ΔV	アクチュエート	リリース

FIG. 4

【図５Ａ】

図 5A

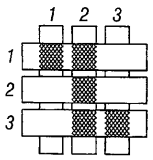


FIG. 5A

【図５Ｂ】

図 5B

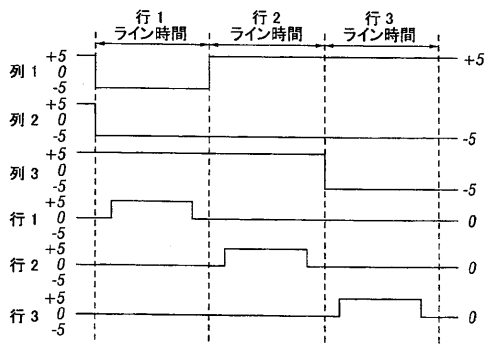


FIG. 5B

【図６Ａ】

図 6A

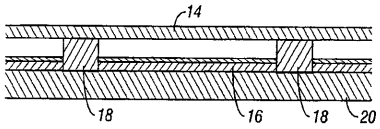


FIG. 6A

【図６Ｂ】

図 6B

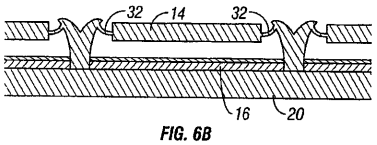


FIG. 6B

【図６Ｃ】

図 6C

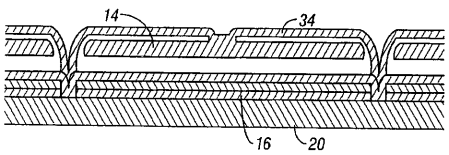


FIG. 6C

【図７】

図 7

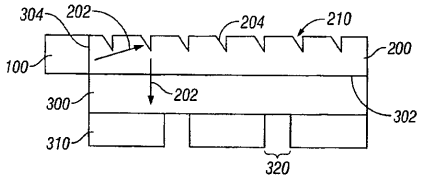


FIG. 7

【図８Ａ】

図 8A

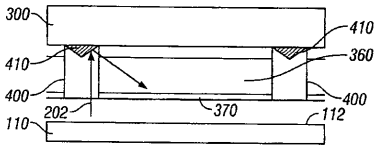


FIG. 8A

【図８Ｂ】

図 8B

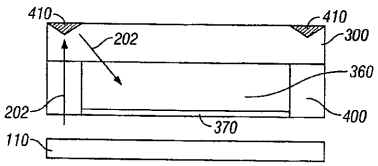


FIG. 8B

【図８Ｃ】

図 8C

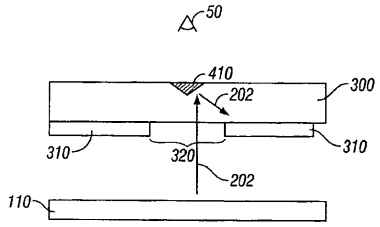


FIG. 8C

【図８Ｄ】

図 8D

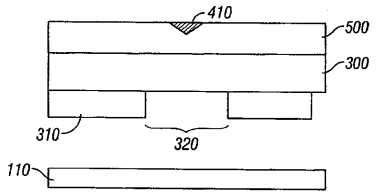


FIG. 8D

【図８Ｅ】

図 8E

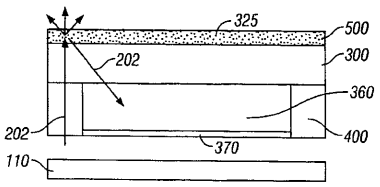


FIG. 8E

【図９】

図 9

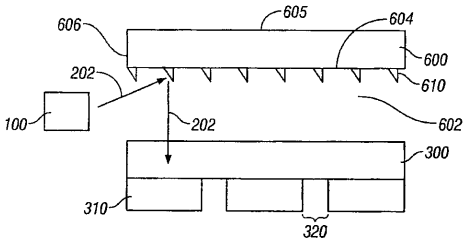


FIG. 9

【図１０】

図 10

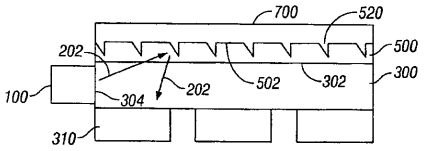


FIG. 10

【図１１Ａ】

図 11A

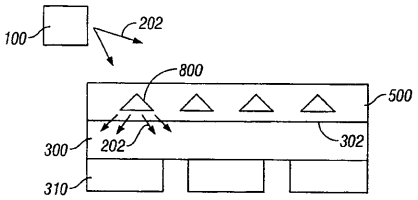


FIG. 11A

【図１１Ｂ】

図 11B

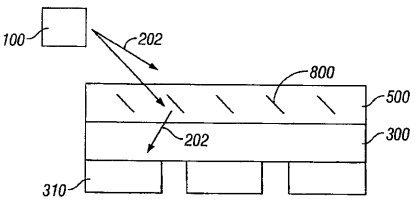


FIG. 11B

【図１２Ａ】

図 12A

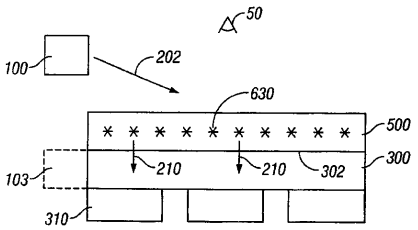


FIG. 12A

【図１２Ｂ】

図 12B

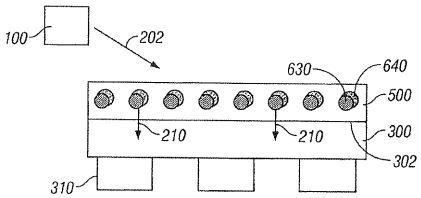


FIG. 12B

【図１３Ａ】

図 13A

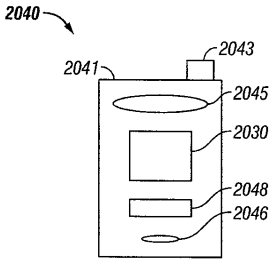


FIG. 13A

【図１３Ｂ】

図 13B

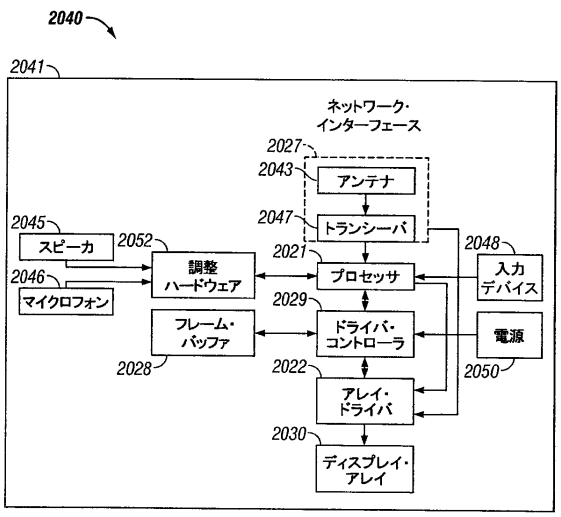


FIG. 13B

【手続補正書】
【提出日】平成24年6月14日(2012.6.14)
【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】
ディスプレイ装置であって、
入射光がそこから反射される反射面を有する複数の反射型ディスプレイ素子と、
前記反射面を支持する少なくとも部分的に光学的に伝送可能な複数の支柱と、
前記支柱と位置合せされた複数の光リダイレクタと、ここで、前記光リダイレクタは、前記支柱により伝達される光の向きを前記反射型ディスプレイ素子の中へと変えるように構成される、
を具備するディスプレイ装置。
【請求項２】
前記支柱に光を供給するための光源を更に具備する、請求項１の装置。
【請求項３】
光干渉変調器がその上に配置される基板を更に具備し、ここにおいて、前記光リダイレクタは、前記基板の内部に配置される、請求項１の装置。
【請求項４】
前記反射型ディスプレイ素子がその上に配置される基板を更に具備し、ここにおいて、前記光リダイレクタは、前記基板の上に配置される、請求項１の装置。
【請求項５】
前記光リダイレクタは、前記支柱の内部に配置される、請求項１の装置。
【請求項６】
前記光リダイレクタは、少なくとも部分的に反射性表面を含む、請求項１の装置。
【請求項７】
前記光リダイレクタは、散乱中心を含む、請求項１の装置。
【請求項８】
前記光リダイレクタは、前記光源からの光を吸収し、そして前記吸収した光とは異なる波長で光を放射する蛍光材料又は燐光材料を含む、請求項１の装置。
【請求項９】
前記吸収した光は、人間の眼には見えない波長を有する、請求項８の装置。
【請求項１０】
複数の光干渉変調器と電気通信するプロセッサと、ここで、前記プロセッサは画像データを処理するように構成される、
前記プロセッサと電気通信するメモリ・デバイスと
を更に具備する、請求項１の装置。
【請求項１１】
少なくとも１つの信号を前記複数の光干渉変調器へと送るように構成されたドライバ回路を更に具備する、請求項１０の装置。
【請求項１２】
前記画像データの少なくとも一部分を前記ドライバ回路へと送るように構成されたコントローラを更に具備する、請求項１１の装置。
【請求項１３】
前記画像データを前記プロセッサへと送るように構成された画像ソース・モジュールを更に具備する、請求項１０の装置。
【請求項１４】

前記画像ソース・モジュールは、受信機、トランシーバ及び送信機のうちの少なくとも１つを具備する、請求項１３の装置。
【請求項１５】
入力データを受信し、そして前記入力データを前記プロセッサへと通信するように構成された入力デバイスを更に具備する、請求項１０の装置。
【請求項１６】
ディスプレイ装置であって、
入射光がそこから反射される反射面を有する複数の反射型ディスプレイ素子と、
前記反射面を支持する少なくとも部分的に光学的に伝送可能な複数の支柱と、
前記反射型ディスプレイ素子の中へと前記少なくとも部分的に光学的に伝送可能な支柱により伝達される光の向きを変えるための手段と
を具備するディスプレイ装置。
【請求項１７】
前記反射型ディスプレイ素子は、少なくとも１つの光干渉変調器を含む、請求項１６の装置。
【請求項１８】
前記光の向きを変える手段は、複数の光リダイレクタを具備する、請求項１６の装置。
【請求項１９】
前記少なくとも部分的に伝送可能な支柱へと光を供給するように構成された光源を更に具備する、請求項１７の装置。
【請求項２０】
光干渉変調器ディスプレイ装置であって、
基板と、
前記基板上に配置された、入射光がそこから反射される前面を有する、複数の光干渉変調器と、
前記光干渉変調器の反射性表面を支持する少なくとも部分的に光学的に伝送可能な複数の支柱と、
前記基板の上に又は中に配置された複数の光リダイレクタと
を具備する光干渉変調器ディスプレイ装置。
【請求項２１】
前記光干渉変調器の前面の反対側に配置された光源を更に具備する、請求項２０の装置。
【請求項２２】
前記光リダイレクタは、前記支柱と位置合せされる、請求項２０の装置。
【請求項２３】
反射型ディスプレイを照明する方法であって、
少なくとも部分的に光学的に伝送可能な複数の支柱を通して光を基板の中に向けて伝送することと、ここにおいて、前記支柱は、前記基板の第１の表面上に配置された複数の反射型ディスプレイ素子における反射性表面を支持する、
前記伝送された光の少なくとも一部分を前記複数の反射型ディスプレイ素子の中へと向きを変えることと
を具備する方法。
【請求項２４】
向きを変えることは、前記基板から向きを変えることを具備する、請求項２３の方法。
【請求項２５】
前記伝送することは、光が前記反射型ディスプレイ素子の背後から伝送されるように前記基板の第１の表面とは反対の前記基板の側に光源を与えることを含む、請求項２３の方法。
【請求項２６】
ディスプレイを製造する方法であって、

複数の反射型ディスプレイ素子の反射性表面を支持するために少なくとも部分的に光学的に伝送可能な複数の支柱を形成することと、ここで、前記反射型ディスプレイ素子は入射光がそこから反射される前面を有する、

前記反射型ディスプレイ素子の背後から前記支柱を通って伝送された光の向きを変えるように構成された、前記支柱と位置合せされるべき複数の光リダイレクタを配置することと

を具備する方法。

【請求項２７】

前記反射型ディスプレイ素子の前記前面と反対側に光源を配置することを更に具備する、請求項２６の方法。

【請求項２８】

請求項２６または２７のプロセスにより製造されたディスプレイ。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００４９

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００４９】

１つの実施形態において、素子３１０は、光干渉変調器である。他の実施形態において、素子は、所望の波長の光を反射することが出来る他の光学デバイスである。光源１００から直接光干渉変調素子３１０の中へ光２０２を向けることにより、ディスプレイの明るさは、特に限られた周辺光しかない状態において、周辺光のみの使用と比較して増大する。更に、この配置は、殆ど周辺光がない又は全く周辺光がない状態におけるディスプレイの使用を可能にする。

【手続補正３】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０１０３

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０１０３】

上記の発明が、ある実施形態に関して説明されてきているが、その他の実施形態は、当業者にとって明白である。さらに、他の組合せ、省略、置き換え、及び変更は、この明細書を考慮して、当業者に明白である。

なお、以下に、出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

［Ｃ１］

反射型ディスプレイ装置であって、下記を具備する：

第１の表面を有する基板；

前記第１の表面と反対側の前記基板の第２の表面上に配置された複数の光干渉変調器；及び

第３の表面を有するカバー、前記カバーは前記第１の表面と前記第３の表面との間に存在するギャップを置いて前記第１の表面と光通信する位置に配置され、前記カバーは複数の光リダイレクタ（redirector）を含み、前記光リダイレクタは前記カバーの第３の表面上に入射する光の少なくとも一部分を前記第１の表面上へと向きを変えるように構成される。

［Ｃ２］

前記光リダイレクタは、少なくとも部分的に反射性表面である、Ｃ１の装置。

［Ｃ３］

前記光リダイレクタは、散乱中心を含む、Ｃ１の装置。

［Ｃ４］

前記光リダイレクタは、前記入射光を吸収し、そして前記入射光とは異なる波長で前記

向きを変えられた光を放射する蛍光材料又は燐光材料を含む、Ｃ１の装置。
［Ｃ５］
前記入射光は、人間の眼に見えない波長を有する、Ｃ４の装置。
［Ｃ６］
前記光リダイレクタは、前記カバーの表面上に配置される、Ｃ１の装置。
［Ｃ７］
前記光リダイレクタは、前記カバーの表面に溝を具備する、Ｃ１の装置。
［Ｃ８］
前記光リダイレクタは、前記カバーの表面上に配置された積層内に配置される、Ｃ１の装置。
［Ｃ９］
前記第１の表面及び前記第３の表面により規定される面の間に配置された光源を更に具備し、ここにおいて、前記光源は前記第３の表面上に入射する前記光を供給する、Ｃ１の装置。
［Ｃ１０］
前記複数の光干渉変調器と電気通信するプロセッサ、前記プロセッサは画像データを処理するように構成される；及び
前記プロセッサと電気通信するメモリ・デバイス、
を更に具備する、Ｃ１の装置。
［Ｃ１１］
少なくとも１つの信号を前記複数の光干渉変調器へ送るように構成されたドライバ回路を更に具備する、Ｃ１０の装置。
［Ｃ１２］
前記画像データの少なくとも一部分を前記ドライバ回路へ送るように構成されたコントローラを更に具備する、Ｃ１１の装置。
［Ｃ１３］
前記画像データを前記プロセッサへ送るように構成された画像ソース・モジュールを更に具備する、Ｃ１０の装置。
［Ｃ１４］
前記画像ソース・モジュールは、受信機、トランシーバ及び送信機のうちの少なくとも１つを具備する、Ｃ１３の装置。
［Ｃ１５］
入力データを受信し、そして前記プロセッサへ前記入力データを通信するように構成された入力デバイスを更に具備する、Ｃ１０の装置。
［Ｃ１６］
反射型ディスプレイを製造する方法であって、下記を具備する：
基板の第１の表面上に複数の光干渉変調器を配置すること；
カバーの中に又は上に複数の光リダイレクタを形成すること、前記カバーは第２の表面を有する；及び
前記第２の表面と前記第１の表面の反対側の前記基板上の第３の表面との間にギャップが存在するように、前記複数の光干渉変調器と光通信する前記カバーを配置すること、前記光リダイレクタは前記第２の表面の上に入射する光の少なくとも一部分を前記第３の表面上へと向きを変えるように構成される。
［Ｃ１７］
前記光リダイレクタは、少なくとも部分的に反射性表面である、Ｃ１６の方法。
［Ｃ１８］
前記光リダイレクタは、散乱中心を含む、Ｃ１６の方法。
［Ｃ１９］
前記光リダイレクタは、前記入射光を吸収し、そして前記入射光とは異なる波長で前記向きを変えられた光を放射する蛍光材料又は燐光材料を含む、Ｃ１６の方法。

［Ｃ２０］
前記光リダイレクタは、前記カバーの表面に溝を具備する、Ｃ１６の方法。
［Ｃ２１］
前記光リダイレクタは、前記カバーの表面上に配置された積層内に配置される、Ｃ１６の方法。
［Ｃ２２］
Ｃ１６の方法により製造された反射型ディスプレイ装置。
［Ｃ２３］
反射型ディスプレイ装置であって、下記を具備する：
支持を与えるための手段；
光干渉方式で光を変調するための手段；及び
前記支持する手段及び前記変調する手段をカバーするための手段、前記カバーする手段は前記支持する手段との間にギャップを置いて前記支持する手段と光通信する位置に配置され、前記カバーする手段は光の向きを変えるための手段を含み、前記光の向きを変える手段は前記カバーする手段に入射する光の少なくとも一部分を前記支持する手段上へと向きを変えるように構成される。
［Ｃ２４］
前記支持する手段は、基板を具備する、Ｃ２３の装置。
［Ｃ２５］
前記光干渉方式で変調する手段は、複数の光干渉変調器を具備する、Ｃ２２の装置。
［Ｃ２６］
前記カバーする手段は、カバーを具備する、Ｃ２２の装置。
［Ｃ２７］
前記光の向きを変える手段は、光リダイレクタを具備する、Ｃ２２の装置。
［Ｃ２８］
前記支持する手段は、第１の表面を有し、及び前記変調する手段は、前記第１の表面と反対側の前記基板の第２の表面上に配置される、Ｃ２２の装置。
［Ｃ２９］
前記カバーする手段は、第３の表面を有し、及び前記ギャップは、前記第１の表面と前記第３の表面との間にあり、前記カバーする手段は、前記第１の表面と光通信する位置に配置される、Ｃ２２の装置。
［Ｃ３０］
前記光リダイレクタは、少なくとも部分的に反射性表面である、Ｃ２７の装置。
［Ｃ３１］
前記光リダイレクタは、散乱中心を含む、Ｃ２７の装置。
［Ｃ３２］
前記光リダイレクタは、前記入射光を吸収し、そして前記入射光とは異なる波長で前記向きを変えられた光を放射する蛍光材料又は燐光材料を含む、Ｃ２７の装置。
［Ｃ３３］
前記光リダイレクタは、前記カバーする手段の表面に溝を具備する、Ｃ２７の装置。
［Ｃ３４］
前記光リダイレクタは、前記カバーする手段の表面上に配置された積層内に配置される、Ｃ２７の装置。
［Ｃ３５］
反射型ディスプレイ装置であって、下記を具備する：
第１の表面を有する基板；
前記第１の表面と反対側の前記基板の第２の表面上に配置された複数の反射型ディスプレイ素子；及び
前記基板及び前記反射型ディスプレイ素子と光通信し、前記第１の表面に斜めである経路に沿って発せられる光の少なくとも一部分を前記基板及び前記反射型ディスプレイ素

子の中へと向きを変える複数の光リダイレクタ。

［Ｃ３６］

前記反射型ディスプレイ素子は、光干渉変調器を含む、Ｃ３５の装置。

［Ｃ３７］

前記光リダイレクタは、前記第１の表面上に配置された膜の内部に組み込まれる、Ｃ３５の装置。

［Ｃ３８］

前記複数の反射型ディスプレイ素子と電気通信するプロセッサ、前記プロセッサは画像データを処理するように構成される；及び

前記プロセッサと電気通信するメモリ・デバイス、

を更に具備する、Ｃ３５の装置。

［Ｃ３９］

少なくとも１つの信号を前記複数の反射型ディスプレイ素子へ送るように構成されたドライバ回路を更に具備する、Ｃ３８の装置。

［Ｃ４０］

前記画像データの少なくとも一部分を前記ドライバ回路へ送るように構成されたコントローラを更に具備する、Ｃ３９の装置。

［Ｃ４１］

前記画像データを前記プロセッサへ送るように構成された画像ソース・モジュールを更に具備する、Ｃ３８の装置。

［Ｃ４２］

前記画像ソース・モジュールは、受信機、トランシーバ及び送信機のうちの少なくとも１つを具備する、Ｃ４１の装置。

［Ｃ４３］

入力データを受信し、そして前記入力データを前記プロセッサへ通信するように構成された入力デバイスを更に具備する、Ｃ３８の装置。

［Ｃ４４］

反射型ディスプレイ装置であって、下記を具備する：

反射型画像コンテントを供給するための手段；

前記供給する手段を支持するための手段；及び

前記支持する手段に斜めである経路に沿って発せられる光を前記供給する手段の中へと向きを変えるための複数の手段。

［Ｃ４５］

前記供給する手段は、複数の反射型ディスプレイ素子である、Ｃ３８のディスプレイ。

［Ｃ４６］

前記反射型ディスプレイ素子は、光干渉変調器である、Ｃ４５のディスプレイ。

［Ｃ４７］

前記支持する手段は、基板である、Ｃ３８のディスプレイ。

［Ｃ４８］

前記向きを変える手段は、光リダイレクタである、Ｃ３８のディスプレイ。

［Ｃ４９］

反射型ディスプレイを製造する方法であって、下記を具備する：

基板の第１の表面上に複数の反射型ディスプレイ素子を配置すること；及び

前記基板及び前記反射型ディスプレイ素子と光通信し、前記第１の表面と反対側の前記基板の第２の表面に斜めである経路に沿って発せられる光の少なくとも一部分を前記基板及び前記反射型ディスプレイ素子の中へと向きを変える、ように複数の光リダイレクタを配置すること。

［Ｃ５０］

Ｃ４９のプロセスにより製造された、反射型ディスプレイ。

［Ｃ５１］

反射型ディスプレイを照明する方法であって、下記を具備する：
反射型ディスプレイ・パネルに斜めである経路に沿って光を前記ディスプレイ・パネルの上へと伝送させること；及び
向きを変えられた光が前記伝送される光よりも前記ディスプレイ・パネルに対して斜めの程度が少ない経路に沿って向けられるように、前記伝送される光の少なくとも一部分の向きを変えること。
［Ｃ５２］
前記伝送させることは、前記ディスプレイ・パネルに対し斜めの経路に沿って光を伝送させる光源を与えることを含む、Ｃ５１の方法。
［Ｃ５３］
反射型ディスプレイ装置であって、下記を具備する：
反射型画像コンテントを供給するための手段；
前記反射型画像を供給する手段に斜めである経路に沿って発せられる光の向きを変えるための手段；及び
前記向きを変える手段に光を供給するための手段。
［Ｃ５４］
前記反射型画像を供給する手段は、複数の光干渉変調器である、Ｃ５３の装置。
［Ｃ５５］
前記向きを変える手段は、前記反射型画像を供給する手段と光通信する複数の光リダイレクタである、Ｃ５３の装置。
［Ｃ５６］
前記光を供給する手段は、光源である、Ｃ５３の装置。
［Ｃ５７］
反射型ディスプレイ装置であって、下記を具備する：
当該基板の第１の表面上に配置された複数の反射型ディスプレイ素子を有する基板；及び
前記第１の表面と反対側の前記基板の第２の表面を覆って配置された第１の材料、前記第１の材料は複数の光リダイレクタを具備する。
［Ｃ５８］
前記第１の材料上に配置された第２の材料を更に具備し、ここにおいて、前記第２の材料は前記第１の材料とは異なる屈折率を有する、Ｃ５７の装置。
［Ｃ５９］
前記基板中へと光を放射するために適した光源を更に具備する、Ｃ５７の装置。
［Ｃ６０］
前記第１の材料は、前記第２の表面上に配置される、Ｃ５７の装置。
［Ｃ６１］
前記光リダイレクタは、前記第１の材料上の不均一表面により規定され、前記光源により放射される光は前記第１の材料から前記反射型ディスプレイ素子の中へと反射される、Ｃ５７の装置。
［Ｃ６２］
前記反射型ディスプレイ素子は、光干渉変調器を含む、Ｃ５７の装置。
［Ｃ６３］
前記光リダイレクタは、溝を具備する、Ｃ５７の装置。
［Ｃ６４］
前記複数の反射型ディスプレイ素子と電気通信するプロセッサ、前記プロセッサは画像データを処理するように構成される；及び
前記プロセッサと電気通信するメモリ・デバイス、
を更に具備する、Ｃ５７の装置。
［Ｃ６５］
少なくとも１つの信号を前記複数の反射型ディスプレイ素子へ送るように構成されたド

ライバ回路を更に具備する、Ｃ６４の装置。

［Ｃ６６］

前記画像データの少なくとも一部分を前記ドライバ回路へ送るように構成されたコントローラを更に具備する、Ｃ６５の装置。

［Ｃ６７］

前記画像データを前記プロセッサへ送るように構成された画像ソース・モジュールを更に具備する、Ｃ６４の装置。

［Ｃ６８］

前記画像ソース・モジュールは、受信機、トランシーバ及び送信機のうちの少なくとも１つを具備する、Ｃ６７の装置。

［Ｃ６９］

入力データを受信し、そして前記入力データを前記プロセッサへ通信するように構成された入力デバイスを更に具備する、Ｃ６４の装置。

［Ｃ７０］

反射型ディスプレイ装置であって、下記を具備する：

反射方式で表示するための手段；

支持するための手段、前記表示する手段は前記支持する手段の第１の側の上に配置される；

前記支持する手段の第２の反対側の上に配置された光の向きを変えるための手段、前記光の向きを変える手段は第１の屈折率を有する。

［Ｃ７１］

前記光の向きを変える手段上に第２の屈折率を与えるための手段、を更に具備し、ここで、前記第２の屈折率は前記第１の屈折率とは異なる、Ｃ７０の装置。

［Ｃ７２］

前記反射方式で表示する手段は、複数の反射型ディスプレイ素子を具備する、Ｃ７０の装置。

［Ｃ７３］

前記支持する手段は、基板を具備する、Ｃ７０の装置。

［Ｃ７４］

前記光の向きを変える手段は、前記第１の反射率の第１の材料を具備する複数の光リダイレクタを具備する、Ｃ７０の装置。

［Ｃ７５］

前記与える手段は、前記第２の屈折率を有する第２の材料を具備する、Ｃ７１の装置。

［Ｃ７６］

前記複数の反射型ディスプレイ素子は、前記基板の第１の表面上に配置され、及び前記第１の材料は、前記第１の表面と反対側の前記基板の第２の表面を覆って配置される、Ｃ７２の装置。

［Ｃ７７］

前記光リダイレクタは、溝を具備する、Ｃ７４の装置。

［Ｃ７８］

反射型ディスプレイを製造する方法であって、下記を具備する：

基板の第１の表面上に複数の光干渉変調器を配置すること；

前記第１の表面と反対側の前記基板の第２の表面を覆って第１の材料を配置すること、前記第１の材料は複数の光リダイレクタを具備する。

［Ｃ７９］

前記第１の材料上に第２の材料を配置すること、を更に具備し、ここにおいて、前記第２の材料は前記第１の材料とは異なる屈折率を有する、Ｃ７８の方法。

［Ｃ８０］

前記基板の中に向けて光を放射する光源を配置することを更に具備する、Ｃ７８の方法。

［Ｃ８１］
前記第１の材料は、前記基板の前記第２の表面上に配置される、Ｃ７８の方法。
［Ｃ８２］
前記光リダイレクタは、溝を具備する、Ｃ７８の方法。
［Ｃ８３］
Ｃ７８のプロセスにより製造された反射型ディスプレイ。
［Ｃ８４］
反射型ディスプレイを製造する方法であって、下記を具備する：
基板上に複数の光干渉変調器を配置すること；及び
前記光干渉変調器と光通信する複数の光リダイレクタを配置すること、前記光リダイレクタは前記光リダイレクタ上に入射する光の少なくとも一部分を前記光干渉変調器の中へと向きを変えるように構成される。
［Ｃ８５］
前記光リダイレクタは、溝を具備する、Ｃ８４の方法。
［Ｃ８６］
Ｃ８４又は８５の方法により製造された反射型ディスプレイ。
［Ｃ８７］
反射型ディスプレイを照明するためのシステムであって、下記を具備する：
前記反射型ディスプレイの前面に置かれるように構成され、複数の光リダイレクタを含むディスプレイ・カバー、前記ディスプレイ・カバーは前記反射型ディスプレイの前記前面に面するように構成された第１の表面を有し、前記第１の表面と前記ディスプレイの前記前面との間にギャップがある；及び
前記ディスプレイ・カバーに斜めである経路に沿って前記ディスプレイ・カバーの前記第１の表面上へと光を伝送するように構成された光源、ここにおいて、前記光リダイレクタは、前記入射光の少なくとも一部を前記反射型ディスプレイの前記前面上へと向きを変えるように構成される。
［Ｃ８８］
前記光リダイレクタは、前記ディスプレイ・カバーの前記第１の表面上に配置される、Ｃ８７のシステム。
［Ｃ８９］
反射型ディスプレイを照明する方法であって、下記を具備する：
ディスプレイ・カバーに斜めである経路に沿って前記ディスプレイ・カバーの第１の表面上へと光を伝送すること、前記ディスプレイ・カバーの前記第１の表面は前記反射型ディスプレイの第２の表面に面し、前記第１の表面と前記第２の表面との間にギャップがある；及び
前記反射型ディスプレイの前記第２の表面の方に向けて前記伝送される光の少なくとも一部分の向きを変えること。
［Ｃ９０］
前記向きを変えることは、前記伝送される光を反射することを含む、Ｃ８９の方法。
［Ｃ９１］
前記向きを変えることは、前記伝送される光を散乱することを含む、Ｃ８９の方法。
［Ｃ９２］
前記向きを変えることは：
蛍光材料又は燐光材料の中に前記伝送された光を吸収すること；及び
前記蛍光材料又は燐光材料から前記吸収した光の少なくとも一部分を放射すること、を含む、Ｃ８９の方法。
［Ｃ９３］
前記伝送することは、人間の眼には見えない波長を有する光を伝送することを含む、Ｃ９２の方法。
［Ｃ９４］

前記伝送することは、前記カバーに斜めの経路に沿って光を伝送する光源を与えることを含む、Ｃ８９の方法。

［Ｃ９５］

反射型ディスプレイを照明するためのシステムを製造する方法であって、下記を具備する：

カバー内に複数の光リダイレクタを形成すること、前記カバーは第１の表面を有する；

前記第１の表面と前記ディスプレイの前面との間にギャップを置いて前記反射型ディスプレイの前面に前記カバーを配置すること；及び

前記ディスプレイ・カバーに斜めである経路に沿って前記ディスプレイ・カバーの前記第１の表面上へと光を伝送するように光源を配置すること、ここにおいて、前記光リダイレクタは、前記入射光の少なくとも一部分を前記反射型ディスプレイの前記前面上へと向きを変えるように構成される。

［Ｃ９６］

Ｃ９５の方法により製造された反射型ディスプレイを照明するためのシステム。

［Ｃ９７］

反射型ディスプレイ・システムであって、下記を具備する：

複数の反射型ディスプレイ素子；及び

前記ディスプレイ素子と光通信する位置に設置された蛍光材料又は燐光材料であって、かつ前記材料が、第１の波長を有する光を吸収し、そして前記第１の波長とは異なる第２の波長の光を前記反射型ディスプレイ素子の中に向けて放射するように構成される。

［Ｃ９８］

前記第１の波長は、人間の眼には見えない、Ｃ９７のシステム。

［Ｃ９９］

前記反射型ディスプレイ素子は、光干渉変調器を含む、Ｃ９７のシステム。

［Ｃ１００］

前記蛍光材料又は燐光材料は、２以上の異なる型の蛍光体又は燐光体を含む、Ｃ９７のシステム。

［Ｃ１０１］

前記蛍光材料又は燐光材料の一部分の表面上に配置された光を吸収する材料を更に具備する、Ｃ９７のシステム。

［Ｃ１０２］

前記光を吸収する材料は、前記第１の波長の光を吸収する、Ｃ１０１のシステム。

［Ｃ１０３］

前記光を吸収する材料は、前記第２の波長の光を吸収する、Ｃ１０１のシステム。

［Ｃ１０４］

前記第１の波長を有する光を放射する光源を更に具備する、Ｃ９７のシステム。

［Ｃ１０５］

前記光源は、ＬＥＤを含む、Ｃ１０４のシステム。

［Ｃ１０６］

前記光源は、コンパクト蛍光光源を含む、Ｃ１０４のシステム。

［Ｃ１０７］

前記複数の反射型ディスプレイ素子と電気通信するプロセッサ、前記プロセッサは画像データを処理するように構成される；及び

前記プロセッサと電気通信するメモリ・デバイス、

を更に具備する、Ｃ９７のシステム。

［Ｃ１０８］

前記複数の反射型ディスプレイ素子に少なくとも１つの信号を送るように構成されたドライバ回路を更に具備する、Ｃ１０７のシステム。

［Ｃ１０９］

前記画像データの少なくとも一部分を前記ドライバ回路へ送るように構成されたコントローラを更に具備する、Ｃ１０８のシステム。

［Ｃ１１０］

前記画像データを前記プロセッサへ送るように構成された画像ソース・モジュールを更に具備する、Ｃ１０７のシステム。

［Ｃ１１１］

前記画像ソース・モジュールは、受信機、トランシーバ及び送信機のうちの少なくとも１つを具備する、Ｃ１１０のシステム。

［Ｃ１１２］

入力データを受信し、そして前記入力データを前記プロセッサへ通信するように構成された入力デバイスを更に具備する、Ｃ１０７のシステム。

［Ｃ１１３］

反射型ディスプレイ・システムであって、下記を具備する：

反射型画像コンテントを供給するための手段；

第１の波長を有する光を吸収し、そして前記第１の波長とは異なる第２の波長を有する光を前記供給する手段の上に向けて放射するための手段。

［Ｃ１１４］

前記供給する手段は、複数の反射型ディスプレイ素子を具備する、Ｃ１０７のシステム。

［Ｃ１１５］

前記反射型ディスプレイ素子は、光干渉変調器である、Ｃ１１４のシステム。

［Ｃ１１６］

前記吸収する手段は、蛍光材料又は燐光材料を具備する、Ｃ１０７のシステム。

［Ｃ１１７］

反射型ディスプレイを照明する方法であって、下記を具備する：

光の少なくとも一部分を吸収する蛍光材料又は燐光材料の上に向けて前記光を伝送すること；及び

前記伝送された光とは異なる波長を有する光を前記蛍光材料又は燐光材料から反射型ディスプレイ素子の上に向けて放射すること。

［Ｃ１１８］

前記伝送される光は、人間の眼には見えない波長の光である、Ｃ１１７の方法。

［Ｃ１１９］

前記伝送することは、前記反射型ディスプレイ素子の非反射性表面に面する光源を与えることを含む、Ｃ１１７の方法。

［Ｃ１２０］

反射型ディスプレイ・システムを製造する方法であって、下記を具備する、

複数の反射型ディスプレイ素子と光通信する蛍光材料又は燐光材料を配置すること、ここにおいて、前記材料は、第１の波長を有する光を吸収し、そして前記第１の波長とは異なる第２の波長を有する光を前記反射型ディスプレイ素子の中に向けて放射する。

［Ｃ１２１］

Ｃ１２０のプロセスにより製造された反射型ディスプレイ・システム。

［Ｃ１２２］

光干渉変調器ディスプレイ装置であって、下記を具備する：

入射光が反射される前面を有する複数の光干渉変調器；

前記光干渉変調器の反射面を支持する少なくとも部分的に光学的に伝送可能な複数の支柱；及び

前記支柱と位置合せされた複数の光リダイレクタ。

［Ｃ１２３］

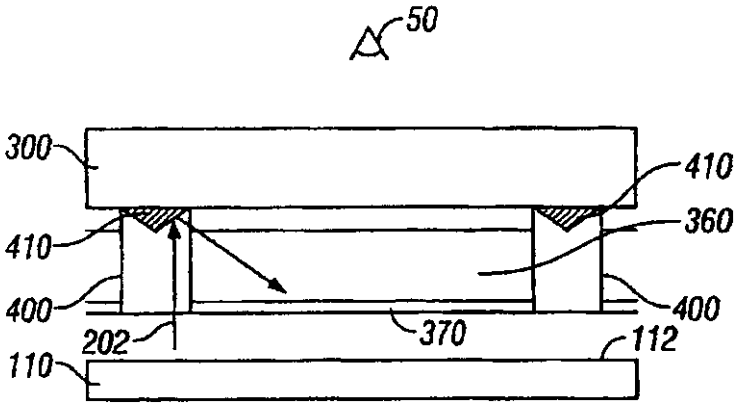
前記光干渉変調器の前記前面と反対側に配置された光源を更に具備する、Ｃ１２２の装置。

［Ｃ１２４］
前記光干渉変調器が上に配置される基板を更に具備し、ここにおいて、前記光リダイレクタは、前記基板の内部に配置される、Ｃ１２２の装置。
［Ｃ１２５］
前記光干渉変調器が上に配置される基板を更に具備し、ここにおいて、前記光リダイレクタは、前記基板の上に配置される、Ｃ１２２の装置。
［Ｃ１２６］
前記光リダイレクタは、前記支柱の内部に配置される、Ｃ１２２の装置。
［Ｃ１２７］
前記光リダイレクタは、少なくとも部分的に反射性表面を含む、Ｃ１２２の装置。
［Ｃ１２８］
前記光リダイレクタは、散乱中心を含む、Ｃ１２２の装置。
［Ｃ１２９］
前記光リダイレクタは、前記光源からの光を吸収し、そして前記吸収した光とは異なる波長で光を放射する蛍光材料又は燐光材料を含む、Ｃ１２２の装置。
［Ｃ１３０］
前記吸収した光は、人間の眼には見えない波長を有する、Ｃ１２９の装置。
［Ｃ１３１］
前記複数の光干渉変調器と電気通信するプロセッサ、前記プロセッサは画像データを処理するように構成される；及び
前記プロセッサと電気通信するメモリ・デバイス、
を更に具備する、Ｃ１２２の装置。
［Ｃ１３２］
少なくとも１つの信号を前記複数の光干渉変調器へ送るように構成されたドライバ回路を更に具備する、Ｃ１３１の装置。
［Ｃ１３３］
前記画像データの少なくとも一部分を前記ドライバ回路へ送るように構成されたコントローラを更に具備する、Ｃ１３２の装置。
［Ｃ１３４］
前記画像データを前記プロセッサへ送るように構成された画像ソース・モジュールを更に具備する、Ｃ１３１の装置。
［Ｃ１３５］
前記画像ソース・モジュールは、受信機、トランシーバ及び送信機のうちの少なくとも１つを具備する、Ｃ１３４の装置。
［Ｃ１３６］
入力データを受信し、そして前記入力データを前記プロセッサへ通信するように構成された入力デバイスを更に具備する、Ｃ１３１の装置。
［Ｃ１３７］
光干渉変調器ディスプレイ装置であって、下記を具備する：
反射型画像コンテントを供給するための手段、前記供給する手段は第１の反射するための手段及び第２の反射するための手段を具備する；
前記第１の反射する手段を支持するための手段、前記支持する手段は前記第１の反射する手段をギャップにより前記第２の反射する手段から分離する、前記支持する手段は光を伝達する；及び
前記支持する手段により伝達される光の向きを変えるための手段。
［Ｃ１３８］
前記支持する手段に光を供給するための手段を更に具備する、Ｃ１３７の装置。
［Ｃ１３９］
前記画像コンテントを供給する手段は、複数の光干渉変調器を具備する、Ｃ１３７の装置。

［Ｃ１４０］
前記支持する手段は、少なくとも部分的に光学的に伝送可能な複数の支柱を具備する、Ｃ１３７の装置。
［Ｃ１４１］
前記第１の反射する手段及び前記第２の反射する手段は、反射性表面を具備する、Ｃ１３７の装置。
［Ｃ１４２］
前記光の向きを変える手段は、前記支持する手段と位置合せされた複数の光リダイレクタを具備する、Ｃ１３７の装置。
［Ｃ１４３］
前記光を供給する手段は、光源を具備する、Ｃ１３８の装置。
［Ｃ１４４］
光干渉変調器ディスプレイ装置であって、下記を具備する：
基板；
前記基板上に配置され、そして入射光が反射される前面を有する複数の光干渉変調器；
前記光干渉変調器の反射性表面を支持する少なくとも部分的に光学的に伝送可能な複数の支柱；及び
前記基板の上に又は中に配置された複数の光リダイレクタ。
［Ｃ１４５］
前記光干渉変調器の前面と反対側に配置された光源を更に具備する、Ｃ１４４の装置。
［Ｃ１４６］
前記光リダイレクタは、前記支柱と位置合せされる、Ｃ１４４の装置。
［Ｃ１４７］
反射型ディスプレイを照明する方法であって、下記を具備する：
少なくとも部分的に光学的に伝送可能な複数の支柱を通して光を基板の中に向けて伝送すること、ここにおいて、前記支柱は、前記基板上に配置された複数の光干渉変調器の反射性表面を支持する；及び
前記伝送された光の少なくとも一部分を前記光干渉変調器の中へと向きを変えること。
［Ｃ１４８］
前記向きを変えることは、前記基板から向きを変えることを具備する、Ｃ１４７の方法。
［Ｃ１４９］
前記伝送することは、前記光干渉変調器の背後に光源を与えることを含む、Ｃ１４７の方法。
［Ｃ１５０］
光干渉変調器ディスプレイを製造する方法であって、下記を具備する：
複数の光干渉変調器の反射性表面を支持するために少なくとも部分的に光学的に伝送可能な複数の支柱を形成すること、前記光干渉変調器は入射光が反射される前面を有する；及び
前記支柱と位置合せされるように複数の光リダイレクタを配置すること。
［Ｃ１５１］
前記光干渉変調器の前記前面と反対側に光源を配置することを更に具備する、Ｃ１５０の方法。
［Ｃ１５２］
Ｃ１５０のプロセスにより製造されたディスプレイ。
【手続補正４】
【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図８Ａ

【補正方法】変更
【補正の内容】
【図８Ａ】

図 8A



フロントページの続き

(74)代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
(74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
(74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
(74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
(72)発明者 ウィリアム・ジェイ・カミングズ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 ９４０３０、ミルブレイ、アシュトン・アベニュー １４９
(72)発明者 ブライアン・ジェイ・ガリー
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 ９５０３２、ロス・ガトス、ベラ・ビスタ・アベニュー ３４６

Ｆターム(参考) 2H141 MA04 MA05 MA07 MA27 MB23 MB28 MB63 MC06 MD02 MD04
ME09 ME21 ME25 MF07 MG03 MZ03 MZ16 MZ20 MZ30

【外国語明細書】
2012198549000001.pdf