

(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2007-504493

(P2007-504493A)

(43) 公表日 平成19年3月1日(2007.3.1)

(51) Int.CI.	F 1	テーマコード (参考)
G03B 21/00 (2006.01)	G03B 21/00	D 2H041
G02B 26/08 (2006.01)	G02B 26/08	E 2H088
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13	505 2H091
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335	2K103

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

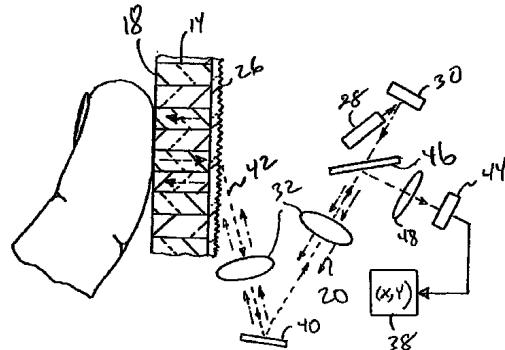
(21) 出願番号	特願2006-524743 (P2006-524743)	(71) 出願人	502268265 ブルックハイブン サイエンス アソシエイツ アメリカ合衆国 ニューヨーク州 119 73-5000 アップトン ピー オー ボックス 5000 ビルディング 47 5デー
(86) (22) 出願日	平成16年8月20日 (2004.8.20)	(74) 代理人	100075638 弁理士 倉橋 暎
(85) 翻訳文提出日	平成18年4月21日 (2006.4.21)	(72) 発明者	ペリグダン, ジェームス ティー アメリカ合衆国 ニューヨーク州 119 49 マナビル ステファニー レーン 6
(86) 國際出願番号	PCT/US2004/027029		
(87) 國際公開番号	W02005/038760		
(87) 國際公開日	平成17年4月28日 (2005.4.28)		
(31) 優先権主張番号	10/651,144		
(32) 優先日	平成15年8月28日 (2003.8.28)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】マトリクス光検出器を有する双方向性ディスプレイシステム

(57) 【要約】

ディスプレイシステムは、入口面と反対側の出口面とを備えた導波路光学パネルを有する。画像ビームは、出口面上に表示するために、入口面を横切って、横方向及び横断方向に投射される。出口面上の内側に向かう光スポットの対応する横方向及び横断方向の位置を検出するために、複数の検出器要素のマトリクスを有する光検出器が入口面と光学的に整列される。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

互いに積み重ねられた複数の光導波路を有し、それらの各第1の端部が入口面を画成し、それらの反対側の各端部が出口面を画成する光学パネルと、

前記出口面上に表示するために前記入口面を横切って横方向及び横断方向に画像光ビームを投射するための投射器と、

前記出口面上の内側に向かう光スポットの対応する横方向及び横断方向の位置を検出するため、前記入口面と光学的に整列された、複数の検出器要素の2次元アレイを有する光検出器と、

を有することを特徴とするディスプレイシステム。

10

【請求項 2】

前記光検出器は、前記入口面から離間されていることを特徴とする請求項1に記載のディスプレイシステム。

【請求項 3】

更に、前記パネルを通して内側に伝達される前記光スポットを前記検出器上に結像させるために、前記入口面と前記検出器との間に光学的に整列された結像レンズを有することを特徴とする請求項2に記載のディスプレイシステム。

【請求項 4】

更に、前記出口面上で検出された前記光スポットの前記横方向及び横断方向の位置を判定するために、前記検出器に動作可能に結合されたコントローラを有することを特徴とする請求項3に記載のディスプレイシステム。

20

【請求項 5】

前記光検出器は、前記出口面と相対的なスケールとされ、又前記検出器上に結像された前記スポットの位置を検出することによって、前記出口面上の前記スポットの前記位置を判定することができることを特徴とする請求項4に記載のディスプレイシステム。

【請求項 6】

前記パネルは更に、前記投射器から前記パネルを通して外側に向かう前記画像ビームを再指向するために前記入口面に光結合器を有し、前記検出器は前記結合器と光学的に整列されていることを特徴とする請求項5に記載のディスプレイシステム。

30

【請求項 7】

更に、前記結合器によって前記入口面内に再指向された時に前記画像ビームを前記入口面上に結像させるために、前記投射器と前記入口面との間に光学的に整列された投射レンズを有し、

前記結像レンズは、前記内側に向かう光スポットを前記画像ビームとは独立して結像させるために、前記投射レンズから離間していることを特徴とする請求項6に記載のディスプレイシステム。

【請求項 8】

前記結像レンズは、前記結合器に対して鋭角にて光学的に整列されており、前記投射レンズは、前記結合器に対して実質的に反対の鋭角にて光学的に整列されていることを特徴とする請求項7に記載のディスプレイシステム。

40

【請求項 9】

更に、1つの経路において前記結像レンズと前記投射器との間に光学的に整列されたビームスプリッターを有し、

前記結像レンズは、前記結合器によって前記入口面内に再指向された時に前記外側に向かう画像ビームを前記入口面上に結像させること、及び前記内側に向かう光スポットを前記検出器上に結像させることの両方のために構成されており、

前記外側に向かう画像ビームは、前記ビームスプリッターを通して伝達されており、前記結像された内側に向かう光スポットは、前記ビームスプリッターにおいて再指向されることを特徴とする請求項6に記載のディスプレイシステム。

【請求項 10】

50

更に、前記画像ビームを複数のピクセルの2次元アレイとして形成するために、前記スプリッターと前記投射器との間に光学的に整列されたデジタル結像装置を有することを特徴とする請求項9に記載のディスプレイシステム。

【請求項11】

前記光検出器内の前記複数の検出器要素の2次元アレイは、前記結像装置によって形成された前記画像ビームの前記複数のピクセルの2次元アレイに対応することを特徴とする請求項10に記載のディスプレイシステム。

【請求項12】

前記ビームスプリッターは、ダイクロイックミラーを有することを特徴とする請求項9に記載のディスプレイシステム。 10

【請求項13】

前記結像装置は、デジタルマイクロミラーデバイスを有することを特徴とする請求項10に記載のディスプレイシステム。

【請求項14】

更に、前記検出器上への内側に向けた結像のために前記出口面上に前記光スポットを投射するための光学ポインタを有することを特徴とする請求項9に記載のディスプレイシステム。

【請求項15】

更に、前記検出器上への前記内側に向かう光スポットの捕捉的な結像をもたらすために、前記ビームスプリッターと前記光検出器との間に光学的に整列された光学要素を有することを特徴とする請求項9に記載のディスプレイシステム。 20

【請求項16】

前記各導波路は、リボンの形態であることを特徴とする請求項1に記載のディスプレイシステム。

【請求項17】

前記内側に向かう光スポットは、前記出口面上のスポットを、指、掌、ペンシリレイザー、スタイルス及び紙から成る群から選択される少なくとも1つのカバー要素で覆うことによって形成されることを特徴とする請求項2に記載のディスプレイシステム。

【請求項18】

前記カバー要素は、前記画像ビームの少なくとも一部を少なくとも1つの導波路を通して内側に反射させ、これにより前記内側に向かう光スポットを提供することを特徴とする請求項17に記載のディスプレイシステム。 30

【請求項19】

前記カバー要素は、前記画像ビームの少なくとも一部を隣接する導波路内へと反射させ、これにより前記内側に向かう光スポットを提供することを特徴とする請求項17に記載のディスプレイシステム。

【請求項20】

前記カバー要素は、前記出口面に接触することを特徴とする請求項17に記載のディスプレイシステム。

【請求項21】

前記カバー要素は、前記出口面から離間していることを特徴とする請求項17に記載のディスプレイシステム。 40

【請求項22】

互いに積み重ねられた複数の光導波路を有し、それらの各第1の端部が入口面を画成し、それらの反対側の各端部が出口面を画成する光学パネルと、

画像光ビームを投射するための投射器と、

前記画像ビームを複数のピクセルの2次元アレイとして形成するために、前記投射器と前記パネルとの間に光学的に整列されたデジタル結像装置と、

前記出口面上に表示するために前記入口面を横切って画像ビームを結像させるために、前記結像装置と前記パネルとの間に光学的に整列された投射レンズと、 50

前記結像装置と前記投射レンズとの間に光学的に整列され、前記画像ビームをそれらの間で外側に向けて伝達するためのビームスプリッターと、

前記パネルを通して、又前記投射レンズを通して内側に向けて伝達され、前記ビームスプリッターによって前記検出器へと転向された、前記出口面からの光スポットの横方向及び横断方向の位置を検出するために、前記ビームスプリッターと光学的に整列された光検出器と、

を有することを特徴とするディスプレイシステム。

【請求項 2 3】

更に、前記出口面上で検出された前記光スポットの前記横方向及び横断方向の位置を判定するために、前記検出器に動作可能に結合されたコントローラを有することを特徴とする請求項 2 2 に記載のディスプレイシステム。 10

【請求項 2 4】

前記パネルは更に、前記投射レンズからの前記画像ビームを前記パネルを通して外側に向けて再指向させるために前記入口面に光結合器を有することを特徴とする請求項 2 2 に記載のディスプレイシステム。

【請求項 2 5】

更に、前記画像ビームを前記結合器に対して鋭い入射角で再指向させるために、前記投射レンズと前記結合器との間に光学的に整列された折り返しミラーを有することを特徴とする請求項 2 4 に記載のディスプレイシステム。

【請求項 2 6】

前記投射レンズは、前記折り返しミラーの上流側ビーム及び下流側ビームに対応して配置された 2 つの群を有することを特徴とする請求項 2 5 に記載のディスプレイシステム。 20

【請求項 2 7】

前記結像装置は、デジタルマイクロミラーデバイスを有することを特徴とする請求項 2 2 に記載のディスプレイシステム。

【請求項 2 8】

前記光検出器は、複数の検出器要素の 2 次元アレイを有することを特徴とする請求項 2 2 に記載のディスプレイシステム。

【請求項 2 9】

前記ビームスプリッターは、ダイクロイックミラーを有することを特徴とする請求項 2 2 に記載のディスプレイシステム。 30

【請求項 3 0】

前記各導波路は、リボンの形態であることを特徴とする請求項 2 2 に記載のディスプレイシステム。

【請求項 3 1】

導波路が積み重ねられた光学パネルを有し、その入口面上に投射された外側に向かう画像ビームで形成された画像を、その出口面上に表示するディスプレイシステムに双方向性を与える方法において、

前記出口面上に内側に向かうプローブビームを形成すること、

前記プローブビームを、前記パネルを通したその内側に向かう伝達の後に結像させること、 40

前記パネルから結像された前記プローブビームの横方向及び横断方向の位置を検出すること、

前記ディスプレイに対して双方向性のフィードバックを提供するために前記プローブビームの前記検出された位置を前記画像と比較すること、

を含むことを特徴とする方法。

【請求項 3 2】

更に、前記パネルへと前記外側に向かう画像ビームとは別個の光学経路内において、前記パネルからの前記内側に向かうプローブビームを伝達することを含むことを特徴とする請求項 3 1 に記載の方法。 50

【請求項 3 3】

更に、前記パネルへと前記外側に向かう画像ビームと実質的に共通の光学経路において、前記パネルからの前記内側に向かうプローブビームを伝達することを含むことを特徴とする請求項 3 1 に記載の方法。

【請求項 3 4】

更に、前記外側に向かうビーム及び内側に向かうビームを共通の投射レンズ及び結像レンズを通して伝達することを含むことを特徴とする請求項 3 3 に記載の方法。

【請求項 3 5】

更に、前記外側に向かう画像ビームの経路からの前記内側に向かうプローブビームを分割すること、及び前記外側に向かう画像ビームの経路から分割された前記内側に向かうプローブビームの横方向及び横断方向の位置を検出することを含むことを特徴とする請求項 3 4 に記載の方法。 10

【請求項 3 6】

前記プローブビームは、実質的に赤外光であることを特徴とする請求項 3 1 に記載の方法。

【請求項 3 7】

前記画像ビームは、実質的に可視光であることを特徴とする請求項 3 6 に記載の方法。

【請求項 3 8】

更に、前記外側に向かう画像ビームの少なくとも一部を前記出口面にて反射させて、前記内側に向かうプローブビームを形成することを含むことを特徴とする請求項 3 1 に記載の方法。 20

【請求項 3 9】

前記外側に向かう画像ビームは可視光及び赤外光を含み、前記反射された内側に向かうプローブビームの赤外光成分が、前記画像ビームの前記反射された部分の横方向及び横断方向の位置を判定するために検出されることを特徴とする請求項 3 8 に記載の方法。

【請求項 4 0】

前記反射は、前記出口面におけるスポットを、指、掌、ペンシルイレイザー、スタイルス及び紙から成る群から選択される少なくとも 1 つのカバー要素で覆うことによって引き起こされることを特徴とする請求項 3 8 に記載の方法。

【請求項 4 1】

前記カバー要素は、前記外側に向かう画像ビームの前記少なくとも一部を隣接する導波路内へと反射させ、これにより前記内側に向かうプローブビームを提供することを特徴とする請求項 4 0 に記載の方法。 30

【請求項 4 2】

前記カバー要素は、前記出口面に接触することを特徴とする請求項 4 0 に記載の方法。

【請求項 4 3】

前記カバー要素は、前記出口面から離間していることを特徴とする請求項 4 0 に記載の方法。

【請求項 4 4】

前記各導波路は、リボンの形態であることを特徴とする請求項 3 1 に記載の方法。 40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

連邦政府によって援助された研究又は開発に関する記述

本発明は、エネルギー省によって与えられた契約番号 D E - A C 0 2 - 9 8 C H 1 0 8 8 6 による政府支援をもってなされた。政府は、本発明に一定の権利を有する。

【0 0 0 2】

発明の背景

本発明は、一般には、光導波路、より詳細には、それで形成された光学パネルに関する 50

。

【背景技術】

【0003】

米国特許第5,381,502号は、互いに積層された複数のリボン状光導波路を有する多平面光学ディスプレイ(POD:polyplanar optical display)を開示している。画像光は、その中の全内部反射(全反射)のために、ディスプレイの入口面を通して投射され、パネルの反対側の出口面端部においてビデオ(映像、テレビ)画像が表示される。

【0004】

米国特許第5,455,882号は、双方向(インタラクティブ)動作のために構成された別の形態のPODパネルを開示している。ビデオ画像は、積み重ねられた複数の導波路を通して外側に向けて投射される。又、双方向性光ビームを、出口面を通して入口面へと内側に向けて指向させることができ、そのスクリーン上の位置を、双方向機能を提供するために検出することができるようになっている。

【0005】

いずれの特許においても、同様に構成された光学パネルが、入口面から反対側の出口面への方向、出口面から反対側の入口面への方向のいずれの方向における光伝達(透過)也可能とする。この能力は、テレビジョン用の高解像度表示画面(ビューライングスクリーン)、コンピュータモニタ、及び所望により種々のその他のタイプの表示画面を提供するために、光学パネルを種々の用途において用いることを可能とする。

【0006】

種々の形態のディスプレイスクリーンとの双方向性を提供するために、別個の機械的なキーボードが一般的に知られている。しかしながら、機械的なキーボードは、システムのサイズ、複雑さ、及びコストを増大させる、付加的な構成部品である。

【0007】

従来のタッチスクリーンは、双方向機能のための別な方法を提供する。タッチスクリーンは、出口面に被せられる種々の形態を有していてよく、又タッチスクリーンの種々の部分を単に押すことによって双方向性を提供することができる。触れられたスポットの位置は、システムによって判定され、又タッチスクリーンを通して出口面によって表示される双方向オプションに対応する。タッチスクリーンは、独立した装置であり(即ち、出口面から分離されている)、これはシステムの複雑さ及びコストを増大させる。

【0008】

従って、実施するにあたり相当の利点を有する双方向機能を備えたディスプレイシステムを提供することが求められている。

【発明の開示】

【0009】

本発明のディスプレイシステムは、入口面と反対側の出口面とを備えた導波路光学パネルを有する。画像ビームは、パネルの出口面上に表示するために、パネルの入口面を横切って、横方向及び横断方向に投射される。出口面上の内側に向かう光スポットの対応する横方向及び横断方向の位置を検出するために、複数の検出器要素のマトリクスを有する光検出器がパネルの入口面と光学的に整列される。

【0010】

本発明を、好ましく又典型的な実施形態に従って、その更なる目的及び利点と共に、以下の詳細な説明において添付の図面と関連して更に詳しく説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

好ましい実施形態の詳細な説明

図1は、本発明の典型的な一実施形態に従う双方向性ディスプレイシステム10を示す。ディスプレイシステム10は、複数のリボン状光導波路14を備えた光学ディスプレイパネル12を含む複数の構成部品の組み立て体である。各導波路14は、パネル12の横方向、即ち、水平方向の幅の全体にわたって延在する。又、複数の導波路14は、垂直方

10

20

30

40

50

向、即ち、横断方向に互いに積み重ねられ、パネル 1 2 の高さの全体を規定する。

【 0 0 1 2 】

光学パネル 1 2 は、例えばベリグダン (Veligdan) に対する米国特許第 5 , 3 8 1 , 5 0 2 号に示される、サイズを減少させる楔形などの、種々の方法にて配置された複数の導波路を有する、任意の従来の形態を有していてよい。図 2 に示すように、複数の導波路 1 4 は、好ましくは、実質的に同一のサイズを有し、一列に互いに垂直方向に積み重ねられる。複数の導波路 1 4 は、それらの第 1 の、即ち、後方の各端部が、集合的に平坦な入口面 1 6 を画成し、又それらの反対側の第 2 の、即ち、前方の各端部が、集合的に平坦な表示出口面 1 8 を画成する。

【 0 0 1 3 】

図 3 により詳細に示すように、各導波路 1 4 は、クラッド層 1 4 b の間に配置された光学的に透明なコア 1 4 a を有する。コア 1 4 a とクラッド 1 4 b との間の屈折率の違いによって、画像光ビーム 2 0 を、従来の方法の全反射で、個々の導波路 1 4 を通して導くことができる。図 2 に示すように、画像ビーム 2 0 は、図 1 に示される画像（又は、ビデオ画像）2 2 として出口面 1 8 上に表示するために、入口面 1 6 上に投射される。

【 0 0 1 4 】

図 3 に示すように、クラッド 1 4 b は、ディスプレイシステム 1 0 と相互作用（対話）する観察者、即ち、使用者によって観察された時の画像のコントラストを増強するために、好ましくは、暗色（例えば、黒色）である。

【 0 0 1 5 】

図 1 及び図 2 に初めに示すように、ディスプレイシステム 1 0 の種々の構成部品は、好ましくはディスプレイ 1 0 に必要なスペースを最小化するために比較的薄型の、適当なハウジング 2 4 内に取り付けることができる。入口面 1 6 がパネル 1 2 の幅及び高さの全体にわたって延在しているので、入射画像光 2 0 を再指向（リダイレクト）させてハウジング 2 4 に必要な奥行き（深さ）を最小化するように、光結合器（ライトカプラ）2 6 を入口面 1 6 上に附加的に設けることが望ましい。

【 0 0 1 6 】

好ましい一実施形態では、結合器 2 6 は、パネル 1 2 の幅全体に沿って直線状で、且つ、パネル 1 2 の高さ方向に沿って垂直に離隔された複数のフレネルプリズム式微小溝（Fresnel prismatic microscopic grooves）を有する。結合器 2 6 の好ましい形態は、3 M

カンパニー [ミネアポリス セントポール] から商品名 T R A F I I として市販されている透過型直角フィルム（T R A F : Transmissive Right Angle Film）である。この T R A F フィルムは、画像光 2 0 を、光学パネル 1 2 の背面上に小さく鋭い角度にて投射し、次いで複数の導波路 1 4 を通して導いて出口面 1 8 から表示させるように約 9 0 度までの角度で再指向させることを可能とする。ビスカーディ（Biscardi）らに対する米国特許第 6 , 3 0 1 , 4 1 7 号に記載されるタイプである、その他のタイプの結合器も代わりに用いることができる。或いは、結合器 2 6 は省略することができ、画像ビームは典型的なリアプロジェクション（背面投射）方式にて入口面に直接向けることができる。

【 0 0 1 7 】

光学パネル 1 2 は、その入口面側と出口面側との間でいずれの方向においても光が内部を伝達（透過）され得る複数の積み重ねられた光導波路を利用した、任意の適当な構成を有していてよい。図 2 及び図 4 に模式的に示すように、光学パネル 1 2 は、適当な光投射器（プロジェクタ）2 8 と協働するようにハウジング 2 4 内に取り付けられる。この光投射器 2 8 は、任意の所望のビデオ画像 2 2 を形成するのに用いられる光を投射するための、任意の従来の構成を有する。投射器 2 8 から出る光は、好ましくは、散乱光よりはむしろビームの形態である。

【 0 0 1 8 】

例えば、投射器 2 8 は、白色光を生成するためのランプを有していてよい。この白色光は、出口面 1 8 上に任意の所望のビデオ画像 2 2 を生成するのに用いるための適当な投射レンズを通して投射される。例えば、投射器 2 8 の内部又は外部において既知の方法にて

10

20

30

40

50

従来のカラー ホイールを回転させることによって、光ビームに色彩を加えてもよい。

【0019】

投射器 28 は、所望のビデオ画像をデジタル的に生成するために、好ましくは、デジタル結像装置（イメージングデバイス）30 と協働する。任意の適当なデジタル結像装置を使用することができるが、デジタルマイクロミラーデバイス（DMD：Digital Micromirror Device）結像装置 30 が好ましい。DMD 30 は、投射器 28 と入口面 16との間に光学的に整列される結像装置であり、これは画像ビーム 20 を協働する投射レンズ 32 を通して選択的に反射させてビデオ画像を形成する。この結像装置 30 は、例えば、何千もの微小サイズの結像ミラー（microscopically sized image mirrors）34 のマトリクスアレイを有する小さな半導体光スイッチである。各ミラー 34 は、駆動された時に典型的には ±10 度の角度範囲で前後に独立して傾斜されるように、ヒンジ上に取り付けられている。駆動されていない時には、個々のマイクロミラー 34 は、中間の弛緩位置をとる。DMD 30 は、テキサス インストルメンツ インコーポレイテッド [テキサス州 ダラス] から市販されている従来の装置である。これは、種々の用途のためにデジタル画像を生成する際に、デジタル光プロセスにおいて使用するためのものである。

10

【0020】

DMD 結像装置 30 は、その中の何千ものマイクロミラー 34 の各々を独立して制御するために用いられる従来の電子的ドライバ 36 と協働するものとして、図 4 に模式的に示されている。結像装置 30 は、ドライバ 36 を介して電気的コントローラ 38 に動作可能に結合されている。これにより、結像装置 30 の動作、及びパネル 12 上に表示されるビデオ画像 22 の形成を制御できるようになっている。

20

【0021】

コントローラ 38 は、任意の適当な目的のために任意の所望のビデオ画像を表示するための適当なソフトウェアでプログラムされたデジタルマイクロプロセッサなどの、任意の従来の構成をとることができる。コントローラ 38 は、普通のテレビジョンビデオ画像をパネル 12 から表示するため、或いは典型的にはコンピュータモニタ、現金自動預け払い機（ATM）等の上に表示されるその他のビデオ画像を表示するために用いることができる。

20

【0022】

本開示の目的で、「外側に向かう（外側に向ける）（outbound：アウトバウンド）」なる用語は、入口面 16 から出口面 18 に向かう方向であるとして定義し、「内側に向かう（内側に向ける）（inbound：インバウンド）」なる用語は、出口面 18 から入口面 16 に向かう方向であるとして定義する。

30

【0023】

図 2 及び図 4 に示すように、好ましくは、結像装置 30 とパネル 12 との間の外側に向かうビームの経路内において、折り返し（フォールディング）ミラー 40 が用いられる。これにより、コンパクトな構成を提供すると共に、外側に向かう画像ビームを小さく鋭い入射角にて再指向させることができる。この外側に向かう画像ビームは、光結合器 26 によって向きを変えることができる。投射レンズ 32 は、好ましくは、折り返しミラー 40 の上流側ビーム（upbeam）及び下流側ビーム（downbeam）に対応して配置された、單一又は複数のレンズの 2 つの群に形成され、画像ビームを、パネルの入口面の全体にわたって、結合器 26 によってその中に再指向されたときに、適当に結像させる。

40

【0024】

図 4 は、本発明のディスプレイシステムの基本的な動作を示す。ここでは、コントローラ 38 が、電子的ドライバ 36 を適当に操作して、出口面 18 上に投射される任意の所望のビデオ画像 22 を生成するように結像装置 30 内の種々のマイクロミラー 34 を位置付けることができるようになっている。結像装置 30 は、画像ビーム 20 を生成するために、投射器 28 から放射された光ビームを空間的及び時間的に変調する。画像ビーム 20 は、投射レンズ 32 を通して結像され、光学パネル 12 を通した最終的な再指向のために折り返しミラー 40 によって光結合器 26 にわたって再指向されて、パネルの出口面 18 上

50

に表示されるようになっている。

【0025】

光学パネル12は、それを通した外側に向かう光伝達、それを通した内側に向かう光伝達のいずれも可能とするので、同じパネルを、任意の所望のビデオ画像を表示すること及び使用者による双方向機能を提供することの両方のために用いることができる。図4に示す典型的なビデオ画像は、任意の所望の用途のために使用者によって選択され得る適当な選択肢のメニューである。例えば、光学パネルは、意図される使用者からの指示を受け取るプロジェクションTV、コンピュータモニタ又はATM機の部分であってよい。システムとの相互作用のために別個且つ専用のキーボードを設ける代わりに、光学パネル12自身を本発明に従って使用することができる。

10

【0026】

図4に示す画像ビームで生成されたメニューに応答して、光スポットの形態の内側に向かうプローブ光ビーム42が、選択された出口面18の幅方向に沿う横方向位置X及び出口面18の高さ方向に沿う横断方向位置Yにおいてパネル上に適当に形成され、これにより所望のメニュー選択を確認できるようになっている。

【0027】

出口面上の内側に向かう光スポットの対応する横方向及び横断方向の位置を光学的に検出するために、複数の光検出器要素の2次元アレイ、即ち、マトリクス(行列)を有する光検出器(オプティカルディテクタ)44が、入口面16と適当に光学的に整列される。結像装置30は、2次元ビデオ画像22を出口面18上に生成するように特別に構成されているので、光検出器44は、プローブ光スポットの2次元位置X、Yを検出するように相応に構成される。プローブ光スポットは、所望により専用の出口面の一部又は全出口面のいずれにあってもよい出口面上の任意の位置にある。

20

【0028】

図4に示すように、光検出器44は、好ましくは、パネルから離隔して配置される。又、光検出器44は、スペースが許すハウジング内の任意の所望の位置において、入口面16から適当に離間され且つ入口面16の背後に配置される。好ましい一実施形態では、各投射レンズ32は、外側に向かう画像ビームを出口面上に集束(フォーカシング)させると共に、内側に向かうプローブビーム42を、外側に向かう画像ビームとは反対方向の内側に向けて検出器44上に結像させるように構成される。

30

【0029】

この構成では、適当なビームスプリッター(ビーム分割器)46が、投射器28から入口面16への外側に向かうビームの経路内における、隣接する投射レンズ32と結像装置30との間の一直線の経路内で光学的に整列される。その最も単純な形態においては、ビームスプリッターは、外側に向かうビームの経路に対して45°の角度が付けられたクリア(透明)なガラスの板であってよい。このビームスプリッターは、これはそれを通した外側に向かう画像ビームの透過(伝達)を可能とする。その他のタイプのビームスプリッターを代わりに利用することもできる。

【0030】

これに対して、スプリッター46から反射された内側に向かうプローブビーム42を受容するために、光検出器44もビームスプリッター46と光学的に整列される。この方法では、結像装置30及び光検出器44の両方が、共通のビームスプリッター46によって、スクリーンへの及びスクリーンからの第1のビーム経路と光学的に整列されている。

40

【0031】

外側に向かう画像ビームは、出口面18上に表示するために、ビームスプリッター46を通して容易に伝達される。又、内側に向かうプローブビーム42は、好ましくは、それがビームスプリッター46において転向されて(そらされて)、光検出器44に向けて指向されるまでは、実質的に外側に向かう画像ビームと共に光学経路内において、パネルから伝達される。

【0032】

50

この方法では、各レンズ32は、外側に向かう画像ビーム20を投射すると共に、内側に向かうプローブビーム42をも单一の経路のレンズ系（システム）内にて結像させることにおける、共通の機能のために用いることができる。これにより、ディスプレイシステム全体の複雑さ及びスペース的 requirement を低減することができるようになっている。外側に向かう光ビーム及び内側に向かう光ビームは、所望により同時に伝達してもよいし、或いは時間的に適宜交替させてもよい。いずれの構成においても、内側に向かうプローブビーム42は、ビームスプリッター46によって外側に向かう画像ビーム20の経路から効果的に分割されて、光検出器44へと指向される。

【0033】

投射レンズ32は、本質的に、出口面にて形成された光スポットを光検出器44上の対応する位置上に結像させるために有効であり、これによりプローブビームの横方向及び横断方向の位置を容易に判定することができる。10

【0034】

投射レンズ32の機能は、好ましくは、結像装置30にて生成された画像ビーム20を、より大きな入口面16を満たすために必要とされる、より大きなサイズへと拡大及び集束させることである。これに対して、同一の投射レンズ32を、出口面上の任意の位置からのプローブビーム42を、より小さいサイズの光検出器44へと縮小及び集束させて、その検出効率を最大化するために用いることができる。検出器44内の複数の光学要素のマトリクスアレイは、好ましくは、出口面18の所望の領域との空間的な対応関係を有し、これにより光検出器44上の横方向及び横断方向の空間座標X、Yを、出口面上の光スポット42の位置の横方向及び横断方向の座標X、Yに直接対応させることができる。20

【0035】

電気的コントローラ38は、好ましくは、デジタル的にプログラム可能なコンピュータの形態であり、これは、パネルを通して内側に向けて伝達された時に出口面にて検出された光スポットの横方向及び横断方向の位置を判定するように、光検出器44に動作可能に結合される。

【0036】

光検出器44は、好ましくは、比較的小さく、又出口面よりも小さいので、検出器44上に結像されたスポットの対応する位置を検出することによって出口面における光スポットの2次元的な位置を容易に判定できるように、光検出器44は、出口面に対して相対的なスケールとすることができる。検出器44のサイズ及び構成は、出口面の全表面領域に直接対応するように選択してもよいし、或いはその中で双方向機能が望まれる出口面の任意の所望の部分に対応するスケールとしてもよい。30

【0037】

例えば、外側に向かうビーム及び内側に向かうビームの両方のために共通の投射レンズ32が用いられる場合には、検出器44は、結像装置30とほぼ同じサイズとすることができます。或いは、検出器44は、結像装置30と比べて、より小さくても、より大きくててもよい。これらの場合には、1つ以上のレンズなどの、図4に示す対応する光学要素48を、ビームスプリッター46と検出器44との間に光学的に整列させることができる。これにより、内側に向かうプローブビーム42を所望に応じて縮小又は拡大（又、任意に、更に集束）させて、検出器のサイズ及び構成を、出口面18のそれに適合させることができるようとする。より小さい検出器の利点は、対応するそのコストの低減であり、これはディスプレイシステムの全体のコストを低減させる。40

【0038】

デジタル結像装置30は、スプリッター46と、画像ビームを複数の画素、即ち、ピクセルの2次元アレイとして形成するための投射器28又は任意の光源との間に光学的に整列される任意の適当な形態を有していてよい。これらのピクセルは、出口面上に最終的なビデオ画像を生成するために、各レンズ32を通して投射される。

【0039】

これに対して、光検出器44内の各検出器要素は、結像装置30内の複数のピクセルの50

2次元アレイ、並びに、出口面18上に表示されるそれらのピクセルに対応する2次元アレイとして同様に配列されている。この方法では、出口面18上のピクセルの位置と、光検出器44内の検出器要素の対応する空間的位置との間に、直接的相関関係が提供される。出口面18上の任意の所望の位置にプローブ光スポットを形成することによって、光スポットは、プローブスポットの横方向及び横断方向の正確な位置を判定するために、光検出器44のマトリクスアレイ内の対応する空間的位置にて検出される。

【0040】

図4に示すコントローラ38は、ドライバ36の動作を制御するためにも用いられるので、表示された画像22の空間的位置は、コントローラによって知られる。従って、コントローラは、ディスプレイシステムと相互作用するために使用者がその中に光スポットを形成することができる領域をスクリーン上に表示するように、適当にプログラムすることができる。

【0041】

図4では、相互作用のための4つの考えられる選択肢を示す4つのボックスが出口面18上に表示されている。光スポットは、選択Cのためのボックス内に形成されており、対応するプローブビームは、出口面から空間的位置X、Yを判定する光検出器44へと内側に向かって伝達されている。そして、コントローラ38は、検出されたプローブビームの位置を、表示されたビデオ画像と比較して、ディスプレイに双方向性のフィードバックを提供するように適当に構成されている。

【0042】

図5は、光学パネルを通して内側に向けて伝達させ、又光検出器により内側に向けて結像させるように、出口面18上に光スポットを投射するために用いることのできる光学ポインタ50を示す。ポインタ50は、電池式で内部に適当な光投射器を有する典型的なテレビ遠隔制御（リモートコントロール）装置と同様に構成されていてよい。好ましい一実施形態では、主に可視光である画像ビームに対する識別（弁別）性を増強するために、プローブビームは赤外（IR）光である。検出器が、内側に向かうプローブビームと、バックグラウンド、即ち、動作中に普通に出口面18に入る外来の（異質な）光又は画像ビーム20自体に由来してパネル12内に見られる外来の光と、を識別（弁別）する能力を増強するために、プローブビーム（例えば、IR）を変調することができる。

【0043】

光検出器44は、好ましくは、IR光を検出するように構成された複数のフォトダイオードの2次元アレイであり、好ましい一実施形態では、ビデオカメラにおいて一般的に見られる電荷結合素子（CCD）の形態であってよい。この方法では、可視画像ビームは、IRプローブビーム42が内側に向けて同時に投射されている間に、外側に向けて出口面上に投射することができる。この実施形態におけるビームスプリッター46は、好ましくは、ダイクロイックミラー（2色性ミラー）であり、これは内側に向かうIRビームを検出器44へと反射させる一方で、外側に向かう可視ビームの透過（伝達）を可能とする。従って、双方向機能は、可視ビームとIRプローブビームとの間の十分な識別を伴うビデオ画像の投射と同時に達成することができる。

【0044】

別法によれば、ポインタ50は、双方向機能を提供するために、時間的及び／又は空間的に外側に向かう画像ビームから分離することのできる可視光（又は、可視光及びIR光の両方）を投射するように構成することができる。同一の導波路14を、外側に向かう可視ビーム及び内側に向かうプローブビームの両方を伝達するために用いることができるので、例えば2つの光ビームのための異なる導波路を提供すること、時間的及び／又は空間的にそれらの間を分離することのいずれかによるなどして、これらの2つのビーム間を適当に識別することが望まれる。又、上述の実施形態のようにポインタ50がIR光のみを投射するように構成されている場合には、同様の識別技術を採用することができる。

【0045】

図6は、本発明の更に別の実施形態を示す。ここでは、出口面において外側に向かう画

10

20

30

40

50

像ビームの少なくとも一部を反射させて内側に向かうプローブビーム42を形成するために、使用者の指を出口面18に触れるように使用することができる。出口面18は、外側に向かう画像ビームの少なくとも一部を内側に向けて反射させるために、例えば、指、掌（又はその他の身体部分）、ペンシルイレイザーやスティラス（針）（即ち、好ましくは先の尖っていないタイプのもの）、又は紙（例えば、バーコード読み取り目的のため）で覆う（カバーする）ことができる。カバー要素（covering element）は、出口面18に直接接触するようにしても、或いは出口面18に非常に接近して離間された反射面を提供するようにしてもよい。

【0046】

この実施形態では、投射器28は、画像ビームを可視光及び赤外光の両方で投射するよう構成することができ、ビームスプリッター46はダイクロイックミラーとすることができる。画像ビームの可視成分及び赤外成分の両方が、光学パネルを通して外側に向けて投射され、その出口面上に可視ビデオ画像を形成するようになっている。使用者の指は、出口面の任意の所望の位置を触れて、出口面における複数の導波路のうちのいくつかを覆い、画像ビームの少なくとも一部をプローブビームとして内側に向けて反射させるために使用することができる。

【0047】

複数の導波路のうちの交互の各1つを、外側に向かう画像ビームと反射された内側に向かうプローブビームとのそれぞれのための専用にすることができる。そして、光検出器44は、内側に向かう光のための専用の各導波路を観察して、使用者の指による光反射を示す、任意の戻るIR光を検出するために用いることができる。この方法では、反射されたプローブビームは、双方向機能を提供するべく画像ビームの反射された部分の横方向及び横断方向の位置を判定するために用いることができる。勿論、別法として、外側に向かう画像ビーム及び反射された内側に向かうプローブビームの両方を、同一の導波路内で伝達することもできる。

【0048】

図5は、外側に向かう画像ビーム20を出口面18上に投射するために、各投射レンズ32を1つの光学経路内で使用することができる本発明の別の実施形態を示す。又、内側に向かう光スポットを外側に向かうビデオ画像とは独立して結像及び検出するために、別個の結像レンズ32B及び対応する折り返しミラー40Bが、各投射レンズ32から離間されている。光結合器26は、入射光を、実質的に反対の鋭い角度にて、その複数のプリズム式溝から受容することができるので、結像レンズ32Bは、結合器26に対して上向きの鋭角にて光学的に整列させることができ、又投射レンズ32は、結合器26に対して実質的に反対（逆向き）の下向きの鋭角にて光学的に整列させることができる。

【0049】

この方法では、画像ビームは、結合器26の表面領域上に上方に向けて投射することができ、一方内側に向かうプローブビーム42は、結合器26から上方に向けて部分的に偏向されて、結合器26と整列された協働する光検出器44B上に結像させ得るようになっている。図5は、説明の容易化のために、2つの光検出器44及び44Bを示す。しかし、特定の一実施形態においては、どちらかの光検出器と対応する光学部品とを好適に用いることができる。或いは、複数の光検出器及び複数の対応する光学部品の両方の使用も企図し得る。

【0050】

以上に開示した種々の実施形態において用いられる光学パネル12は、外側に向かう光及び内側に向かう光の両方を伝達することができるので、単に、2次元マトリクスアレイ光検出器44を導入することで、双方向機能を提供することができる。適当な結像レンズ系を、光学パネルの入口面からのプローブスポットを、光学パネルとの間に対応する空間的配向性を有する光検出器上に結像させるために使用することができる。好ましくは赤外光を用いて、空間的及び時間的な双方向機能を同時に達成することができる。或いは、双方向性は、プローブビームを、表示されたビデオ画像から空間的及び/又は時間的に分離

10

20

30

40

50

することによって達成することができる。

【0051】

種々の形態の光投射器を、2次元ビデオ画像を表示するために用いることができる。DMD装置を用いてデジタル的に形成された画像が好適である。又、デジタルビデオ画像は、例えば、液晶ディスプレイ（LCD）又は発光ダイオード（LED）を用いた別の方法で形成することもできる。所望により、投射器は、代わりに従来のスライドプロジェクタの形態であってもよい。

【0052】

デジタルビデオ画像は、表示された各ピクセルと、マトリクスアレイ検出器によって検出された内側に向かうプローブビームとの間の対応付けを改善するために好適である。マトリクス検出器は、双方向機能を提供するために、出口面の任意の所望の部分又は全出口面と整列させることができる。又、好ましい一実施形態では、出口面上のスポットの空間的位置の正確な判定のために、同一の投射レンズ系が、内側に向かうプローブビームを光検出器上に結像させるためにも用いられる。

【0053】

以上、本明細書では、本発明の好ましく又典型的であると思われる実施形態について説明したが、本明細書の教示から当業者には本発明のその他の変更態様が明らかである。従って、添付の特許請求の範囲が、本発明の真の精神及び範囲内にあるそのような変更の全てを包含することを望む。

【0054】

従って、添付の特許請求の範囲によって規定され、又差別化される発明について特許を請求する。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】図1は、本発明の典型的な一実施形態に従う双方向性ディスプレイシステムの部分断面等角図である。

【図2】図2は、図1に示すディスプレイシステムの図1中の線2-2に沿った部分断面側方立面図である。

【図3】図3は、図2に示す光学パネルの背面の一部である図2中の符号3にて示す破線円の部分の部分断面拡大図である。

【図4】図4は、本発明の典型的な一実施形態に従うデジタル結像装置及び対応する光検出器マトリクスを有する図1～3に示すディスプレイシステムの概略図である。

【図5】図5は、本発明の別の実施形態に従う協働するポインタを有する図4に示すディスプレイシステムの概略側方立面図である。

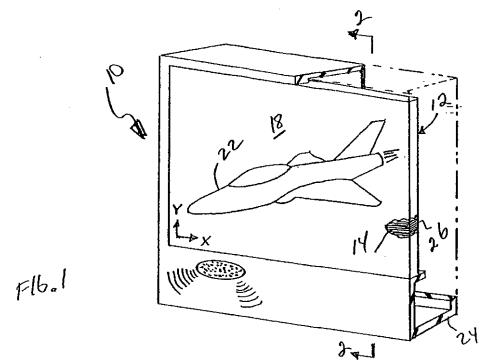
【図6】図6は、パネルを通して反射して戻される画像ビームの少なくとも一部を用いて双方向性をもたらす図4に示すディスプレイシステムの概略側方立面図である。

10

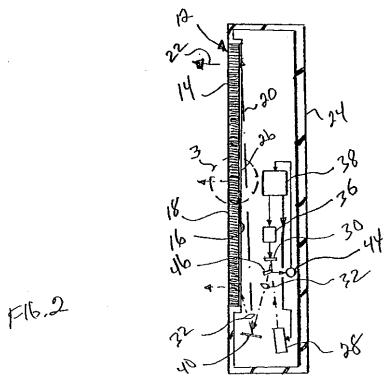
20

30

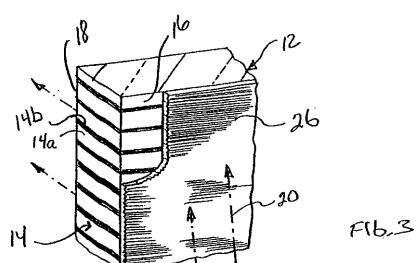
【図1】



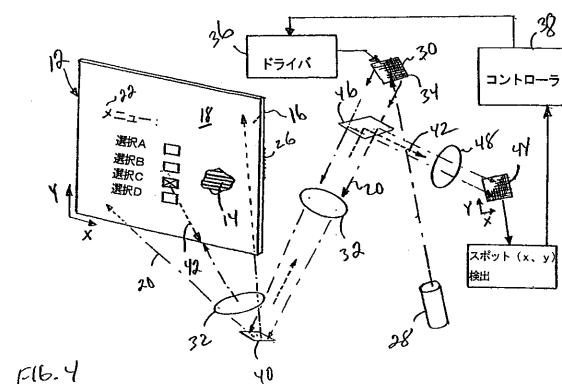
【図2】



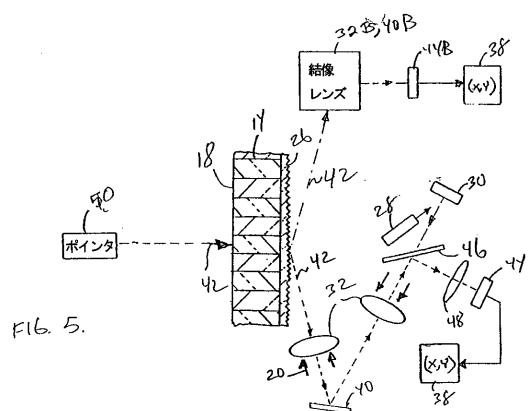
【図3】



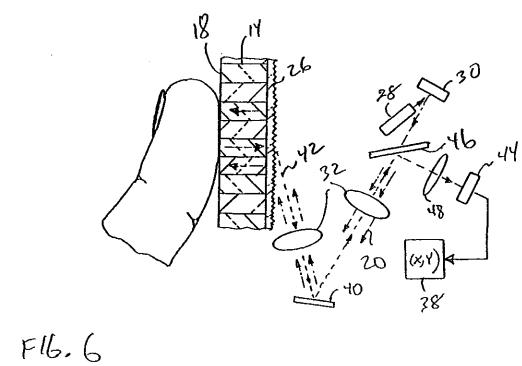
【図4】



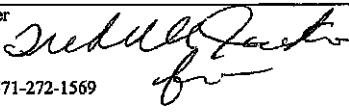
【図5】



【図6】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US04/27029																								
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(7) : G02B 6/04 US CL : 385/120, 116, 121, 129, 901; 348/164, 197, 771, 804 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) U.S. : 385/120, 116, 121, 129, 901; 348/164, 197, 771, 804																										
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched None																										
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) East																										
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Category *</th> <th style="text-align: left;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 5,455,882 A (Veligdan et al) 03 October 1995 (03.10.1995), see column 13, lines 15-44.</td> <td>1, 16, 21, 31, 32, 36, 37, 43, 44</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td></td> <td>38-42</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 5,577,148 A (Kamatani et al) 19 November 1996 (19.11.1996), see entire document.</td> <td>1, 2, 17, 20, 21, 31-33, 36, 37, 43</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 6,175,679 B1 (Veligdan et al) 16 January 2001 (16.01.2001), see column 2, lines 35-40; column 6, lines 43-52; column 1, lines 50-52.</td> <td>1, 16-20</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td></td> <td>38-42</td> </tr> <tr> <td>A/P</td> <td>US 6,718,104 B2 (Lowry et al) 06 April 2004 (06.04.2004), see entire document.</td> <td>1-44</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 6,650,814 B2 (Caplen et al) 18 November 2003 (18.11.2003), see entire document.</td> <td>1, 2, 17, 20, 21, 31-33, 36, 37, 43</td> </tr> </tbody> </table>			Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 5,455,882 A (Veligdan et al) 03 October 1995 (03.10.1995), see column 13, lines 15-44.	1, 16, 21, 31, 32, 36, 37, 43, 44	—		38-42	X	US 5,577,148 A (Kamatani et al) 19 November 1996 (19.11.1996), see entire document.	1, 2, 17, 20, 21, 31-33, 36, 37, 43	X	US 6,175,679 B1 (Veligdan et al) 16 January 2001 (16.01.2001), see column 2, lines 35-40; column 6, lines 43-52; column 1, lines 50-52.	1, 16-20	—		38-42	A/P	US 6,718,104 B2 (Lowry et al) 06 April 2004 (06.04.2004), see entire document.	1-44	X	US 6,650,814 B2 (Caplen et al) 18 November 2003 (18.11.2003), see entire document.	1, 2, 17, 20, 21, 31-33, 36, 37, 43
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																								
X	US 5,455,882 A (Veligdan et al) 03 October 1995 (03.10.1995), see column 13, lines 15-44.	1, 16, 21, 31, 32, 36, 37, 43, 44																								
—		38-42																								
X	US 5,577,148 A (Kamatani et al) 19 November 1996 (19.11.1996), see entire document.	1, 2, 17, 20, 21, 31-33, 36, 37, 43																								
X	US 6,175,679 B1 (Veligdan et al) 16 January 2001 (16.01.2001), see column 2, lines 35-40; column 6, lines 43-52; column 1, lines 50-52.	1, 16-20																								
—		38-42																								
A/P	US 6,718,104 B2 (Lowry et al) 06 April 2004 (06.04.2004), see entire document.	1-44																								
X	US 6,650,814 B2 (Caplen et al) 18 November 2003 (18.11.2003), see entire document.	1, 2, 17, 20, 21, 31-33, 36, 37, 43																								
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 application or patent 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																										
Date of the actual completion of the international search 17 July 2005 (17.07.2005)		Date of mailing of the international search report <big>31 JUL 2005</big>																								
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (703) 305-3230		Authorized officer Jose Dees  Telephone No. 571-272-1569																								

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)

フロントページの続き

(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,IT,LU,MC,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,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,M,A,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NA,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 デサント,レナード

アメリカ合衆国 メリーランド州 20754 ダンカーカー チェサピーク ビーチ ロード 2
827

F ターム(参考) 2H041 AA13 AB14 AC06

2H088 EA12 HA05 HA06 HA13 HA21 HA24 HA28 HA30 MA16 MA20
2H091 FA05X FA14X FA24X FA26X FA26Z FA41Z FD12 FD13 GA11 LA11
LA30 MA07
2K103 AA05 AA07 AA17 AA25 AB07 AB10 BC03 BC09 BC22 BC23
BC42 CA20 CA53 CA54 CA58