

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5603940号  
(P5603940)

(45) 発行日 平成26年10月8日 (2014. 10. 8)

(24) 登録日 平成26年8月29日 (2014. 8. 29)

(51) Int. Cl.

F I

F 2 1 S 2/00 (2006.01)

F 2 1 S 2/00 4 3 9

F 2 1 S 2/00 4 3 7

請求項の数 11 (全 18 頁)

|               |                               |           |                     |
|---------------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2012-525632 (P2012-525632)  | (73) 特許権者 | 500046438           |
| (86) (22) 出願日 | 平成22年8月17日 (2010. 8. 17)      |           | マイクロソフト コーポレーション    |
| (65) 公表番号     | 特表2013-502693 (P2013-502693A) |           | アメリカ合衆国 ワシントン州 9805 |
| (43) 公表日      | 平成25年1月24日 (2013. 1. 24)      |           | 2-6399 レッドモンド ワン マイ |
| (86) 国際出願番号   | PCT/US2010/045676             |           | クロソフト ウェイ           |
| (87) 国際公開番号   | W02011/022342                 | (74) 代理人  | 100140109           |
| (87) 国際公開日    | 平成23年2月24日 (2011. 2. 24)      |           | 弁理士 小野 新次郎          |
| 審査請求日         | 平成25年7月3日 (2013. 7. 3)        | (74) 代理人  | 100075270           |
| (31) 優先権主張番号  | 61/235, 928                   |           | 弁理士 小林 泰            |
| (32) 優先日      | 平成21年8月21日 (2009. 8. 21)      | (74) 代理人  | 100096013           |
| (33) 優先権主張国   | 米国 (US)                       |           | 弁理士 富田 博行           |
| (31) 優先権主張番号  | 12/621, 275                   | (74) 代理人  | 100092967           |
| (32) 優先日      | 平成21年11月18日 (2009. 11. 18)    |           | 弁理士 星野 修            |
| (33) 優先権主張国   | 米国 (US)                       | (74) 代理人  | 100147991           |
|               |                               |           | 弁理士 鳥居 健一           |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フラットパネルランプによる光のコリメーションの走査

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

平行光を走査するシステムであって、  
 光導波路であって、  
 第 1 の端部、  
 前記第 1 の端部に対向する第 2 の端部、  
 前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間に少なくとも部分的に延在する表示面、  
 前記表示面に対向する背面、及び  
 前記光導波路の前記第 2 の端部に配置された平行端部反射器  
 を含む、光導波路と、  
 前記光導波路の前記第 1 の端部に光を注入するように構成された光注入系と、  
 前記光注入系が光を注入する前記光導波路の前記第 1 の端部に沿った位置を制御するよ  
 うに構成された制御部と  
 を備え、  
前記光注入系は、前記光導波路の前記第 1 の端部に沿って配置された複数の光源を含み、各光源は、前記光導波路の前記第 1 の端部に沿って異なる位置において前記光導波路の前記第 1 の端部に光を注入するように構成されるシステム。

【請求項 2】

前記制御部は、1 つより多くの方向に沿って画像を表示するために、前記複数の光源のうちの 2 つ以上の光源を同時に照らすように構成される請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 3】**

前記制御部は、1つの方向に沿って画像を表示するために、前記複数の光源のうちの1つの光源を照らすように構成される請求項1に記載のシステム。

**【請求項 4】**

前記制御部は、オートステレオスコピックな画像を表示するために、前記複数の光源を連続して照らすように構成される請求項1に記載のシステム。

**【請求項 5】**

頭部追跡カメラをさらに備え、前記制御部は、前記頭部追跡カメラからデータを受信して頭部追跡データを作成するようにさらに構成される請求項1に記載のシステム。

**【請求項 6】**

前記システムは、プライベートモード及びパブリックモードを含む2つ以上の選択可能なモードをさらに含み、前記プライベートモードは単一の観察者の方へ平行光を向け、前記パブリックモードは1人より多くの観察者の方へ平行光を向け、

前記制御部は、前記システムの前記モード及び前記頭部追跡データに従って、前記複数の光源のうちの1つ以上の光源を照らすようにさらに構成される請求項5に記載のシステム。

**【請求項 7】**

前記制御部は、1人以上の観察者に対して1つ以上の画像を表示するために、前記複数の光源を連続的に照らすようにさらに構成される請求項1に記載のシステム。

**【請求項 8】**

前記光注入系は、前記光導波路の前記第1の端部に沿って配置された拡散スクリーンと、前記拡散スクリーンに沿って走査されるレーザービームを生成するように構成された光源とを含む請求項1に記載のシステム。

**【請求項 9】**

前記表示面に隣接して配置され、前記表示面から光を受けて前記表示面から受けた光の方向を変えるように構成された光リダイレクターをさらに備える請求項1に記載のシステム。

**【請求項 10】**

第1の端部、前記第1の端部に対向し平行端部反射器を含む第2の端部、前記第1の端部と前記第2の端部との間に延在する表示面、及び前記表示面に対向する背面を含む光導波路によって平行光を走査する方法であって、

前記光導波路の前記第1の端部に光を注入するステップと、

全反射によって前記平行端部反射器に前記光を伝えるステップと、

前記平行端部反射器から前記光を内部反射するステップと、

反射の臨界角で前記表示面からの光の第1の部分を放射するステップと、

前記反射の臨界角と等しい角度で前記背面からの光の第2の部分を内部反射し、次いで、前記背面からの光の前記第2の部分を内部反射した後に前記表示面から光の前記第2の部分を放射するステップと、

光が前記光導波路に注入される前記光導波路の前記第1の端部に沿った位置を変えるステップと

を含み、

前記第1の端部に光を注入する前記ステップは、複数の光源から光を注入するステップを含み、光が前記光導波路に注入される前記光導波路の前記第1の端部に沿った位置を変える前記ステップは、前記複数の光源のうちの1つ以上の光源を選択的に照らすステップを含む方法。

**【請求項 11】**

前記第1の端部に光を注入する前記ステップは、前記光導波路の前記第1の端部に沿って配置された拡散スクリーンに沿って走査されるレーザービームを生成するように構成された光源から光を注入するステップを含み、光が前記光導波路に注入される前記光導波路の前記第1の端部に沿った位置を変える前記ステップは、前記拡散スクリーンに沿って前

10

20

30

40

50

記レーザービームを走査するステップを含む請求項 10 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フラットパネルランプによる光のコリメーションの走査に関する。

【背景技術】

【0002】

[0001]多くのランプは、所望の方向に光を集中するように構成されるハウジング内に光源を含む。例えば、サーチライト又は灯台の場合、集中は、光線が平行な光から現れるという点で、光が平行にされているといえるようなものである。多くの場合には、コリメーションの方向を走査することができることがさらに望ましい。これは、例えば、ランプ全体を回転させたり、光源の周りでレンズ及びミラーを回転させたりすることにより、従来のランプを用いて行うことができる。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、そのような走査機構は、幾何学的要因及び他の要因のために、表示装置などのいくつかの装置での使用に適していないことがある。

【課題を解決するための手段】

【0004】

20

[0002]したがって、平行にされた光の走査に関連する様々な実施例が本明細書において開示される。例えば、1つの開示された実施例は、平行にされた光を走査するシステムを提供し、当該システムは、光学くさび、光学くさびに光を注入するように構成された光注入系、及び制御部を備える。光学くさびは、薄い端部、薄い端部に対向する厚い端部、厚い端部と薄い端部との間に少なくとも部分的に延在する表示面、及び表示面に対向する背面を備える。光学くさびの厚い端部は、カットされたレンズ構造を含む端部反射器をさらに含む。制御部は、光注入系が光を注入する光学くさびの薄い端部に沿った位置を制御するために、光注入系を制御するように構成される。

【0005】

[0003]この概要は、詳細な説明においてさらに以下に記載される概念のうちの選択されたものを単純化された形式で紹介するために提供される。この概要は、特許請求された主題の重要な特徴又は不可欠な特徴を識別するようには意図されず、特許請求された主題の範囲を限定するために使用されるようにも意図されない。さらに、特許請求された主題は、本開示の任意の部分において注記した任意の又はすべての欠点を解決する実施例にも限定されない。

30

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】[0004]平行にされた光を走査するように構成された光学系の実施例を示す。

【図2】[0005]光学くさびの実施例を示す概略的な平面図である。

【図3】[0006]図2の実施例の断面図によってレイトレース（光線追跡）を示す。

40

【図4】図2の実施例の断面図によってレイトレースを示す。

【図5】[0007]図2の実施例の端部反射器の概略的な拡大された断面図を示す。

【図6】[0008]図2の実施例の多くの複製を通る経路として図2の実施例によるレイトレースを示す。

【図7】図2の実施例の多くの複製を通る経路として図2の実施例によるレイトレースを示す。

【図8】[0009]光学くさびの薄い端部に沿った異なる位置における図2の光学くさびへの光の注入によって平行にされた光の走査を示す。

【図9】光学くさびの薄い端部に沿った異なる位置における図2の光学くさびへの光の注入によって平行にされた光の走査を示す。

50

【図 1 0】[0010] 平行にされた光を走査する方法の実施例を示すフローチャートを示す。

【図 1 1】[0011] 表示装置上で異なるモードを使用して公共の及び個人の情報を表示するために平行にされた光を使用する方法の実施例を示すフローチャートを示す。

【図 1 2】[0012] オートステレオスコピック (autostereoscopic) 画像を表示するために平行にされた光を使用する方法の実施例を示すフローチャートを示す。

【図 1 3】[0013] 複数の光源を含む光注入系の実施例を示す。

【図 1 4】[0014] 単一の機械的に走査可能な光源を含む光注入系の実施例を示す。

【図 1 5】[0015] 音響光学変調器、レーザー及び拡散スクリーンを含む光注入系の実施例を示す。

【図 1 6】[0016] 異なる観察者に対して異なる画像を同時に表示するために平行にされた光を使用する方法の実施例を示すフローチャートを示す。

10

【発明を実施するための形態】

【0007】

[0017] フラットパネルランプによる平行にされた光の走査に関連する様々な実施例が本明細書において開示される。フラットパネルランプは光が放射される平面を有するパネルである。そのようなランプは、例えば、液晶ディスプレイ (LCD) パネルのバックライトとして使用されてもよい。いくつかのフラットパネルランプは、例えば、光がパネルを出る拡散板 (diffuser panel) を含むハウジング内に含まれる複数の蛍光灯を含んでもよい。他のフラットパネルランプは、光源からの光を所望の目的地へ伝えるために光学くさびを含んでもよい。光学くさびは、内部反射の臨界角に達して当該光学くさびを出してしまう前に、当該光学くさびの端において入力された光が全反射によって当該光学くさび内で広がることを可能にする導光路である。

20

【0008】

[0018] 現在のフラットパネルランプは、拡散光源としてしばしば使用される。しかし、いくつかの状況では、フラットパネルランプから平行にされた光を放射することが望ましいかもしれない。例えば、いくつかの使用環境では、画像がある角度からのみ見ることができ、それによって、表示された情報を意図した観察者に秘密にしておくことができるように、LCD パネルによって画像を表示することが望ましいかもしれない。光線がディスプレイから観察者の目に移動する場合、ディスプレイ上の画像は単に見ることができるので、LCD パネルの背後から光を当てるために平行にされた光を使用することにより、そのようなディスプレイの構築が可能となる。

30

【0009】

[0019] さらに、そのようなディスプレイにより、画像が見える角度を移動することができるように、照明の方向を走査することができることが望ましいかもしれない。さらに、一対の目又は数対の目の間で前後に急速に照明の方向を切り替えることができる一方、液晶パネル上の画像が 3 次元の物体についての一対又はいくつかの対の視野間で切り替えられる場合、3 次元画像を表示することができる。したがって、平行にされた光を放射し、光のコリメーション角度が走査されることを可能にする、フラットパネルランプに関連する実施例が、本明細書において開示される。添付の図面において、示される実施例の図は縮尺どおりに描かれなくてもよく、いくつかの特徴の縦横比は選択された特徴又は関係を見やすくするために誇張されてもよいことに留意されたい。

40

【0010】

[0020] 図 1 は、平行にされた光を出力するように構成されたディスプレイを含む計算装置の形式で光学系の実施例を示す。光学系 10 は空間光変調器 12 及び平行光走査系を含む。空間光変調器 12 は、色及び強度に関してバックライトからの光を変調するために各々を使用することができる、ピクセルのアレイを含む。いくつかの実施例において、空間光変調器は液晶表示装置を含んでもよいが、他の光変調装置が同様に使用されてもよい。制御部 14 などの制御部は空間光変調器 12 に表示データを提供してもよい。観察者 15 が平行にされた光の光学経路にあり、平行にされた光が、制御部 14 から供給された画像を用いて空間光変調器 12 によって変調された場合、画像は観察者 15 によって見ること

50

ができる。

#### 【 0 0 1 1 】

[0021] 光学系 1 0 はさらに光注入系 1 6 及び光学くさび 1 0 0 を含む。いくつかの実施例はさらに、光学くさび 1 0 0 の表示面に隣接して配置された、任意の頭部追跡カメラ 1 8 及び光リダイレクター（方向変換器、redirector）2 0 を含む。より詳細に以下に記載されるように、光が光学くさび 1 0 0 の薄い端部に注入される場合、平行にされた光は光学くさび 1 0 0 の表示面から放射される。平行にされた光は、光学くさび 1 0 0 の表示面の面に対して小さな角度で光学くさび 1 0 0 を出る。光リダイレクター 2 0 は空間光変調器 1 2 へ向けて平行にされた光の方向を変えるために使用されてもよい。任意の適切な構造を光リダイレクター 2 0 として使用することができる。いくつかの実施例において、光

10

#### 【 0 0 1 2 】

[0022] 光注入系 1 6 は光学くさび 1 0 0 の薄い端部に沿った 1 つ以上の位置に光を注入するように構成されてもよい。光が光学くさび 1 0 0 の薄い端部に注入される位置を変えることによって、光学くさび 1 0 0 の表示面から出る平行光の方向を調節することができる。

#### 【 0 0 1 3 】

[0023] 図 1 3 に示される 1 つの例示的な実施例において、光注入系 1 6 は、光学くさび 1 0 0 の薄い端部に隣接して配置された、発光ダイオード（LED）又は他の適切な光源などの、複数の個別に制御可能な光源を含んでもよい。どの光源が照らされるか又はどの光源が同時に照らされるかを変えることによって、平行光が光学くさび 1 0 0 から放射される方向についての制御が可能となる。例えば、図 1 3 の複数の光源からの単一の光源 1 3 0 2 が照らされてもよい。図 1 4 に示されるものなどの他の実施例において、機械的に走査可能な単一の光源 1 4 0 2 が、光が注入される光学くさびの薄い端部に沿った位置を変えるために使用されてもよい。光源の位置は、位置 1 4 0 4 などの光学くさび 1 0 0 の一方の側から位置 1 4 0 6 などの光学くさび 1 0 0 の反対側まで変えられてもよい。図 1 5 に示されるものなどのさらに別の実施例において、光注入系 1 6 は光源 1 5 0 2 及び拡散スクリーン 1 5 0 4 を含んでもよい。拡散スクリーン 1 5 0 4 は、光学くさび 1 0 0 の薄い端部に隣接して配置され、当該端部に沿って延在する。光源 1 5 0 2 によって生成されたレーザービームが拡散スクリーン 1 5 0 4 に向けられる場合、光は光学くさび 1 0 0 の薄い端部に注入されてもよく、拡散した光は、光学くさび 1 0 0 の薄い端部へと、拡散スクリーン 1 5 0 4 から反射される。光源 1 5 0 2 は、レーザー、及びレーザービームの方向を制御するための音響光学変調器又は液晶ホログラムを含んでもよい。示されるように、レーザービームは位置 1 5 0 6 に向けられてもよいし、又は、レーザービームは、位置 1 5 0 8 などの拡散スクリーン 1 5 0 4 の一方の側から位置 1 5 1 0 などの拡散スクリーン 1 5 0 4 の反対側まで走査されてもよい。

20

30

#### 【 0 0 1 4 】

[0024] 光学くさび 1 0 0 が光を平行にするように構成されるので、投影される画像が狭い範囲の角度のみから見るように、単一方向からの光の注入によって、平行にされた光を単一方向に放射することが可能になる。これにより、情報がプライベートモードで表示されることが可能になる。他方、1 つより多くの位置から光を注入することによって、平行にされた光が 1 つより多くの方向に放射されることが可能となり、映像が広範囲の角度から見えるようにすることができる。そのような表示モードは本明細書においてパブリックモードと呼ばれてもよい。表示モードのこれらの例は例示の目的で記載されたものであり、いかなる方法にも限定するようには意図されないことが理解されよう。

40

#### 【 0 0 1 5 】

[0025] 図 1 に戻ると、制御部 1 4 は、システムのモードに従って光注入系 1 6 の各光源を独立して選択的に照らすように構成されてもよい。そのようにして、制御部 1 4 は、光注入系 1 6 が光を注入する光学くさびの薄い端部に沿った位置を制御することができる。さらに、制御部 1 4 は、空間光変調器 1 2 に表示データを提供し、頭部追跡カメラ 1 8 が

50

らデータを受信するように構成されてもよい。観察者の頭及び／又は目の位置を決定するために、頭部追跡カメラ１８からのデータは制御部１４によって分析されてもよい。頭部追跡カメラ１８からのデータは生の画像データであってもよいし、又は、データは、データが制御部１４へ転送される前に画像の様々な特徴が抽出されるように処理されてもよい。制御部１４はまた、光学系１０のモードを決定して格納し、そのモードに従って光学系１０を制御してもよい。制御部１４は、メモリー２２などのコンピューター読み取り可能な記憶媒体に格納され得る命令を実行するように構成された任意の計算装置であってもよい。プロセッサ２４はメモリー２２に格納された命令を実行するために使用されてもよく、当該命令は、光学系１０の制御方法を実行するためのルーチンを含む。

【００１６】

10

[0026] 光学系１０が例示の目的で記載されており、本開示による光コリメーターが任意の適切な使用環境で使用できることが理解されよう。さらに、図１の実施例において描かれたものなどの光学系が、視覚ベースの接触検出系を含むがこれに限定されない、図示されない様々な他のシステム及び能力を含んでもよいことが理解されよう。

【００１７】

[0027] 次に図２を参照すると、光学くさび１００は、光学くさび１００の薄い端部１１０に隣接して配置された光源１０２からの光を平行にするように構成され、その結果、図２においてレイトレースによって示されるように、平行にされた光は光学くさび１００の表示面１５０を出る。「表示面（viewing surface）」なる語は、表示面１５０が、表示面１５０の反対側の背面（図２において見ることはできない）よりも観察者に近いことを示す。表示面及び背面の各々は、側面１３０及び１４０、薄い端部１１０並びに厚い端部１２０によって境界が示される。図２において、表示面１５０は、当該ページの観察者に面しており、背面は光学くさび１００のこの視界によって隠されている。

20

【００１８】

[0028] 光学くさびは、薄い端部１１０の光インターフェースに注入された光線が、端部反射器１２５を含む厚い端部１２０に接近するときに、全反射によって広がるように、構成される。示された実施例において、端部反射器１２５は、曲率中心２００を有する均一な曲率半径で曲がっており、光源１０２は端部反射器１２５の焦点において光を注入するし、当該焦点は曲率半径の２分の１に位置する。厚い端部１２０において、光線の各々は、他の光線の各々と平行に、端部反射器１２５から反射する。光線が表示面１５０の反射の臨界角で表示面１５０と交差し、光線が平行光として出るまで、光線は薄い端部１１０に向けて厚い端部１２０から移動する。代替的な実施例において、端部反射器１２５は放物線状であってもよいし、又は光を平行にするための他の適切な曲率を有してもよい。

30

【００１９】

[0029] 薄い端部１１０に隣接して及びそれに沿って配置された複数の光源を含む実施例において、フィールド湾曲及び／又は球面収差を補正するために、中心線２１０の一方の側に対する光源が端部反射器１２５の焦点にとどまるように、光学くさび１００の側面１３０及び１４０をわずかに短くすることが望ましいかもしれない。曲線１１５によって示されるように、側面１３０及び１４０を短くすることにより、薄い端部１１０を凸状にすることができる。適切な曲率は、光線が薄い端部１１０の近くの焦点へ来るまで、光学くさび１００をさかのぼって光学くさび１００の表面１５０の反射の臨界角において光線を追跡するためにレイトレーシング・アルゴリズムを使用することにより、見つけることができる。

40

【００２０】

[0030] 図３及び４は光学くさび１００の概略的な断面図によってレイトレースを示す。図３は、光学くさび１００を介した第１の光線３００の経路を示し、図４は、光学くさび１００を介した第２の光線４００の経路を示し、光線３００及び４００は、光学くさび１００の薄い端部１１０に入力される光のコーンの反対側に位置する光線を表す。図３及び４に見られるように、光線３００が光学くさび１００の薄い端部１１０に隣接した表示面１５０を出る一方、光線４００は光学くさび１００の厚い端部１２０に隣接している表示

50

面 1 5 0 を出る。

【 0 0 2 1 】

[0031] 光線 3 0 0 及び 4 0 0 が表示面 1 5 0 の法線に関して内部反射の臨界角以下の角度で表示面 1 5 0 と一旦交差すると、光線 3 0 0 及び 4 0 0 は表示面 1 5 0 を出る。この臨界角は本明細書において「第 1 の臨界角」と呼ばれてもよい。同様に、光線が表示面 1 5 0 の法線に関して内部反射の第 1 の臨界角より大きな角度で表示面 1 5 0 と交差する場合、光線は光学くさび 1 0 0 内で内部反射する。さらに、光線が背面 1 6 0 の法線に関して内部反射の臨界角より大きな角度で背面 1 6 0 と交差する場合、光線は光学くさび 1 0 0 内で内部反射する。この臨界角は本明細書において「第 2 の臨界角」と呼ばれてもよい。

10

【 0 0 2 2 】

[0032] 図 5 に関してより詳細に以下に説明されるように、第 1 の臨界角及び第 2 の臨界角が異なることが望ましく、その結果、第 1 の臨界角で背面 1 6 0 上に入射する光は表示面 1 5 0 に向けて反射して戻る。このことは、背面 1 6 0 を介した光の損失を防ぐのに役立ち、したがって、光学くさび 1 0 0 の光効率を増加させることができる。第 1 の臨界角は、光学くさび 1 0 0 の屈折率及び表示面 1 5 0 に接する材料（例えば、空気又はクラッド層）の屈折率の関数である一方、第 2 の臨界角は、光学くさび 1 0 0 の屈折率及び背面 1 6 0 に隣接した材料の関数である。図 3 - 4 に示されるものなどのいくつかの実施例において、クラッド層 1 7 0 は背面 1 6 0 に対してのみ適用されてもよく、その結果、表示面 1 5 0 は空気と接する（インターフェースする）。他の実施例において、表示面 1 5 0 は、背面 1 6 0 とは異なる屈折率をもつクラッド層（図示せず）を含んでもよい。

20

【 0 0 2 3 】

[0033] 光学くさびの表示面及び/又は背面についての内部反射の所望の臨界角を達成するために、任意の適切な材料をクラッド層として使用することができる。例示的な実施例において、光学くさび 1 0 0 は、1.492 の屈折率をもつポリメチル・メタクリレート、すなわち PMMA から形成される。空気の屈折率はおよそ 1.000 である。そのため、クラッドのない表面の臨界角はおよそ 42.1 度である。同様に、例示的なクラッド層は、1.33 の屈折率を備えたアモルファスフッ素重合体である、テフロン AF（デラウェア州ウィルミントンのデュボン社）を含んでもよい。テフロン AF で覆われた PMMA 表面の臨界角は、63.0 度である。これらの例が例示の目的で記載されており、いかなるようにも限定するようには意図されないことが理解されよう。

30

【 0 0 2 4 】

[0034] 光学くさび 1 0 0 及び端部反射器 1 2 5 の構成は、均一な光が薄い端部 1 1 0 に注入される場合に表示面 1 5 0 の大部分が均一に照らされ、また、注入された光の大部分が表示面 1 5 0 を出るように構成されてもよい。上述のように、薄い端部 1 1 0 において注入された光線が全反射によって端部反射器 1 2 5 に伝わるように、光学くさび 1 0 0 はその長さに沿って先細にされる（テーパ状にされる）。端部反射器 1 2 5 は、表示面 1 5 0 及び背面 1 6 0 の各々の法線に対する光線の角度を低減するように構成されたカットされたレンズ構造を含む。さらに、光学くさび 1 0 0 の厚さを厚い端部 1 2 0 から薄い端部 1 1 0 へと減少させることは、光線が薄い端部 1 1 0 に向かって移動するにつれて各表面の法線に対して光線の角度を減少させることになる。光線が第 1 の臨界角未満で表示面 1 5 0 に入射する場合、光線は表示面 1 5 0 を出る。

40

【 0 0 2 5 】

[0035] いくつかの実施例において、光源 1 0 2 は端部反射器 1 2 5 の焦点に位置してもよい。そのような実施例において、端部反射器 1 2 5 は、光学くさび 1 0 0 の長さの 2 倍である曲率半径で曲げられてもよい。図 3 - 4 の実施例において、厚い端部 1 2 0 におけるコーナー及び表示面 1 5 0 が直角をなし、厚い端部 1 2 0 におけるコーナー及び背面 1 6 0 が直角をなすように、光学くさび 1 0 0 のテーパ角が構成される。薄い端部 1 1 0 が端部反射器 1 2 5 の焦点にある場合、薄い端部 1 1 0 は厚い端部 1 2 0 の厚さの 2 分の 1 である。他の実施例において、これらの構造の各々は任意の他の適切な構成を有しても

50

よい。

【 0 0 2 6 】

[0036]図示される実施例において、端部反射器 1 2 5 は、側面 1 3 0 から側面 1 4 0 へ、及び表示面 1 5 0 から背面 1 6 0 へ、球状に曲げられる。他の実施例において、端部反射器 1 2 5 は、表示面 1 5 0 及び背面 1 6 0 からの均一な曲率半径及び曲率中心で円筒状に曲げられてもよく、拡張される場合、表示面 1 5 0 及び背面 1 6 0 は接触する。円筒状に曲がった端部反射器は、球状に曲がった端部反射器 1 2 5 よりたるみに対して強い耐性があり、大型の用途において有益なものとなり得る。例えば放物線などの他の適切な曲率が端部反射器 1 2 5 に使用されてもよい。さらに、側面 1 3 0 及び 1 4 0 に垂直な平面における端部反射器 1 2 5 の曲率は、側面 1 3 0 及び 1 4 0 と平行な平面における端部反射器 1 2 5 の曲率と異なってもよい。

10

【 0 0 2 7 】

[0037]上述のように、表示面 1 5 0 及び背面 1 6 0 の反射の臨界角が背面 1 6 0 を介した光の損失を防ぐのに役立つように異なっていることが望ましい。このことは図 5 で示され、図 5 は、図 2 - 4 の光学くさびの実施例の端部反射器 1 2 5 の概略的な拡大された断面図を示す。端部反射器 1 2 5 は、厚い端部 1 2 0 の表面に対してある角度で配置された複数のファセットを含むカットされたレンズ構造を含む。ファセット 5 3 0 などの表示面 1 5 0 に面するファセットと、ファセット 5 4 0 などの背面 1 6 0 に面するファセットとの間で、複数のファセットが交互になっている。端部反射器 1 2 5 は、曲率中心の方へ延在する端部反射器の法線 5 4 2 及び端部反射器の法線 5 3 2 をもつ、上に記載されるような一般的な曲率に適合する。複数のファセットの各々は、端部反射器の表面の法線に対して、高さ及び角度を有する。例えば、表示面 1 5 0 に面するファセットのうちの 1 つは、端部反射器の法線 5 3 2 及びファセットの法線 5 3 4 に対して、高さ 5 3 8 及び角度 5 3 6 を有する。別の例として、背面 1 6 0 に面するファセットのうちの 1 つは、端部反射器の法線 5 4 2 及びファセットの法線 5 4 4 に対して、高さ 5 4 8 及び角度 5 4 6 を有する。

20

【 0 0 2 8 】

[0038]複数のファセットの各々の高さは、表示面 1 5 0 を出る平行光の均一性及び明るさに影響し得る。例えば、より大きなファセットは、理想的な焦点距離とは異なる光学経路を作成してもよく、それはフレネル・バンディング (Fresnel banding) を引き起こし得る。そのため、そのようなバンディングが問題をもたらす実施例においては、複数のファセットの各々の高さを例えば 5 0 0 ミクロン未満にすることが望ましいかもしれず、その結果、そのようなバンディングはそれほど目に見えなくなる。

30

【 0 0 2 9 】

[0039]同様に、複数のファセットの各々の角度もまた表示面 1 5 0 を出る平行光の均一性及び明るさに影響し得る。光線 5 0 0 は、ファセットの角度が光学くさび 1 0 0 を通じて光の経路にどのように影響し得るかを示す。光線 5 0 0 は、薄い端部 1 1 0 に注入され、光学くさび 1 0 0 を通じて移動し、端部反射器 1 2 5 を打つ。光線 5 0 0 の半分は表示面 1 5 0 に面するファセット 5 3 0 を打つ。ファセット 5 3 0 を打つ光線 5 0 0 の一部は表示面 1 5 0 に向かう光線 5 1 0 として反射される。光線 5 1 0 は、表示面 1 5 0 の法線に関して内部反射の第 1 の臨界角以下の角度で表示面 1 5 0 と交差し、したがって光線 5 1 2 として表示面 1 5 0 を出る。

40

【 0 0 3 0 】

[0040]光線 5 0 0 の他方の半分は背面 1 6 0 に面するファセット 5 4 0 を打つ。ファセット 5 4 0 を打つ光線 5 0 0 の一部は背面 1 6 0 へ向かう光線 5 2 0 として反射される。表示面 1 5 0 の臨界角と背面 1 6 0 の臨界角との間の差のために、光線 5 2 0 は、背面 1 6 0 の法線に関して内部反射の第 2 の臨界角より大きな角度で背面 1 6 0 と交差し、したがって表示面 1 5 0 に向かう光線 5 2 2 として反射する。その後、光線 5 2 2 は、表示面 1 5 0 の法線に関して内部反射の第 1 の臨界角以下の角度で表示面 1 5 0 と交差し、したがって光線 5 2 4 として出る。このようにして、端部反射器 1 2 5 から反射する光の大部

50



分（及びいくつかの実施例においては実質的にすべて）は表示面 150 を出る。

【0031】

[0041]表示面 150 に面するファセットと背面 160 に面するファセットとによって光が別個に反射されるために、頭から尾の方向に配置されたオーバーラップし重なった第 1 及び第 2 の画像は、光が表示面を出るために背面から反射される場合に、表示面 150 において形成される。これらの画像間の重なりはファセット 530 及び 540 の角度によって決定されてもよい。例えば、より詳細に以下に説明されるように、各ファセットが 90 度と反射の第 1 の臨界角との間の差の 8 分の 3 の、端部反射器の表面の法線に対する角度を有する場合、2 つの画像は完全に重複している。この例では、光学くさび 100 へ入力される実質的にすべての光が表示面 150 を出る。この値からファセットを変えることは画像間のオーバーラップの量を減少させ、その結果、2 つの画像のうち一方又は他方のみが表示され、ファセットの角度は、90 度と反射の第 1 の臨界角との間の差の 1/4 又は 1/2 である。さらに、90 度と反射の第 1 の臨界角との間の差の 8 分の 3 からファセットの角度を変えることはまた、表示面 150 からではなく、光学くさび 100 の薄い端部からある程度の光を出させることになる。ファセットの角度が 90 度と反射の第 1 の臨界角との間の差の 1/4 又は 1/2 である場合、表示面も均一に照らされてもよいが、光の半分は光学くさび 100 の薄い端部から出て、したがって失われる。所望の使用環境によって、平行光を生成するために、90 度と反射の第 1 の臨界角との間の差の 8 分の 3 以外のファセット角度を使用することが適切かもしれないことが理解されよう。そのような使用環境は、オーバーラップしない光の任意の領域（オーバーラップする領域に対してより低い強度を有するように見える）がユーザーによって観察される視野内にない環境のほか、減少した光強度が許容可能な環境を含むが、これらに限定されない。

【0032】

[0042]代替的な実施例において、端部反射器 125 のカットされたレンズ構造は回折格子を含んでもよい。回折格子の式が、所与の入射角及び所与の光の波長に対する回折角を計算するために使用されてもよい。回折角が光の波長に依存するので、入射された光が単色の場合、回折格子を含む端部反射器が望ましいかもしれない。

【0033】

[0043]図 6 及び 7 は、多くの光学くさびを介した光線の経路として、光学くさび 100 を介した光の移動を示し、各光学くさびは、図 5 に示された概念をさらに示すための光学くさび 100 の実施例の複製である。光学くさびの複製の束を介して光線をトレースすることは、光学くさび内で光線の経路をトレースすることと光学上等価である。したがって、このように、光線の各々の内部反射は、1 つの光学くさびから隣接した光学くさびへの境界を介した光線の通過として示される。図 6 では、表示面は、光学くさび 600 の束における最上部のくさびの表示面 620 として示される。背面は、光学くさび 600 の束における一番下のくさびの背面 630 として示される。光学くさび 600 の束の厚い端部は、おおよそ、すべての表面が集中する軸 610 に中心のあるカーブ 640 であるものを形成するように一緒になる。

【0034】

[0044]図 6 はまた、光学くさびスタック 600 の薄い端部に入射される光のコーンの対向面に位置する 2 つの光線 650 及び 660 を示す。各光線 650 及び 660 について、端部反射器からの反射の後、光線の半分は、実線 652 及び 662 によって示されるように、光学くさびスタック 600 の厚い端部の近くで（及び従って表された光学くさびから）現れ、また、光線の半分は、破線 654 及び 664 によって示されるように、光学くさびスタックの薄い端部から現れる。これらの 2 つの極端な場合の間の任意の角度で入射される光線もまた、端部反射器中のカットされたパターンによって分割され、同様に、光学くさびの表示面及び背面から現れる。光線 652 及び 662 と平行な表示面 620 を出る光線は、斜線部分 602 によって表される。上述のように、光学くさびの背面 630 を介して放射されるものとして示された光線が、その代わりに、背面によって反射され、次いで、光学くさびの表示面上で利用されるクラッド（図示せず）より低い屈折率を有す

る光学くさびの背面上のクラッド（図示せず）を利用することにより、表示面から出てもよいことが理解されよう。このように、そのような光学くさびの薄い端部に入射される実質的にすべての光は、光学くさびの表示面から放射されてもよい。

#### 【0035】

[0045]表示面が均一に照らされるために（例えば、ファセット530及び540から反射された画像が完全に重複している）、薄い端部で入射され、端部反射器の方へ水平に移動し、端部反射器の法線と一致する光線は、表示面に面するファセットから反射し、表示面の中心に移動して、表示面の臨界角で表示面と交差する。図7は、光学くさび700のスタックを介したそのような光線の経路の概略図を示す。光線710は光学くさびの薄い端部702において入射され、光線715として端部反射器704から反射する。光線715は、表示面706の中心に移動して、表示面の法線720に対して反射の臨界角730で表示面706と交差する。角度732及び734の合計は、90度及び反射の臨界角730の差である。光学くさびの薄い端部が光学くさびの厚い端部の厚さの2分の1である場合、くさびの中央点は光学くさびの厚さの3/4である。近軸近似を使用して、角度732は、90度及び反射の臨界角730の差の4分の3である。水平線722は入射される光線710と平行であり、したがって角度740は角度732と等しい。反射の法則から、入射角は反射角と等しく、したがって、ファセットの角度は角度740の2分の1であってもよい。したがって、表示面が均一に照らされるために、上述のように、表示面に面する各ファセットは、90度と反射の臨界角730との間の差の8分の3の、端部反射器の表面の法線に対する角度を形成してもよい。

#### 【0036】

[0046]図8及び9は、光学くさびの薄い端部に沿った異なる位置において図2の光学くさびに光を注入することにより、平行光の方向がどのように変えられるかを示す。具体的には、コリメーションの方向は、光注入の位置を右へ移動させることにより左に移動させることができ、逆もまた同様である。各図において、図8及び9に800と900においてそれぞれ示される平行光の単一の画素の可視の位置が、明瞭さのために示される。さらに、光の点から光学くさびの光インターフェースのコーナーへ追跡する線が示され、中心線810が、光注入位置が移動されるにつれて光学くさびに関して光の画素の移動をより明確に示すように示される。

#### 【0037】

[0047]図8において、光は第1の位置で光源802から薄い端部110の右側に注入される。平行光の方向は、可視の位置（visible position）800において画素によって示されるような中心線810の左の方へ導かれる。図9において、光は第2の位置で光源902から薄い端部110の左側に注入される。平行光の方向は、可視の位置900において画素によって示されるような中心線810の右の方へ導かれる。所望の距離間隔で光学くさび100の薄い側面に沿って光注入の位置を変更することにより、平行光が、滑らかに又は任意の所望のサイズのステップで、走査できることが理解される。そのような表示モードは本明細書において走査モードと呼ばれてもよい。

#### 【0038】

[0048]図10は、光導波路を介して平行光を走査する例示的な方法のフローチャートを示す。光導波路は、第1の端部、第1の端部に対向し端部反射器を含む第2の端部、第1の端部と第2の端部との間に延在する表示面、及び表示面に対向する背面を含んでもよい。1つの実施例において、光導波路は図2の光学くさびであり、光学くさびの薄い端部は光導波路の第1の端部であり、光学くさびの厚い端部は光導波路の第2の端部である。代替的な実施例において、光導波路は一定の厚さを有してもよく、例えば第1の端部及び第2の端部は同じ厚さである。光導波路は、第1の端部と第2の端部との間で線形に変化する屈折率を有する、表示面及び/又は背面上のクラッドを含んでもよい。光が光導波路の第1の端部に入射される時、この実施例は光学くさびと同様に機能する。さらに別の実施例において、光導波路は、一定の厚さ、第1の端部と第2の端部との間で線形に変化する屈折率、及び一定の屈折率の表示面及び/又は背面上のクラッドを有してもよい。光が光

導波路の第 1 の端部に入射される時、この実施例はまた、光学くさびと同様に機能する。

【 0 0 3 9 】

[0049]図 1 0 に戻ると、方法 1 0 0 0 は、光導波路の第 1 の端部に光を注入することにより、1 0 1 0 において開始する。上に記載されるように、光は、例えば、光導波路の第 1 の端部に沿って機械的に移動されるように構成された光源によって注入されてもよい。別の実施例において、複数の光源が光導波路の第 1 の端部に沿って配置されてもよく、各光源は光導波路の第 1 の端部に沿った異なる位置において光導波路の第 1 の端部に光を注入するように構成される。光は、複数の光源のうちの 1 つ以上の光源によって注入されてもよい。さらに別の実施例において、光は、光導波路の第 1 の端部に隣接して配置され、当該端部に沿って延在する、拡散スクリーンにわたって、レーザービームを走査することにより、注入されてもよい。

10

【 0 0 4 0 】

[0050]次に、1 0 2 0 において、入射された光は全反射によって端部反射器へと伝えられてもよい。1 0 3 0 において、光は、端部反射器から内部反射されてもよい。端部反射器から内部反射された光は、第 1 の組のファセット及び第 2 の組のファセットから反射されてもよく、第 1 の組のファセットの各々は表示面を少なくとも部分的に指す法線を有し、第 2 の組のファセットの各々は背面を少なくとも部分的に指す法線を有する。さらに、いくつかの実施例において、第 1 の組のファセットの各々は、9 0 度と反射の臨界角との間の差の 8 分の 3 の角度を有してもよく、第 2 の組のファセットの各々は、9 0 度と反射の臨界角との間の差の 8 分の 3 の角度を有してもよい。他の実施例において、ファセットは、光の強度における不適切な変化を引き起こさない他の適切な角度を有してもよい。さらに別の実施例において、端部反射器は回折格子を含んでもよい。

20

【 0 0 4 1 】

[0051]端部反射器上のファセットが角度をつけられた角度のために、1 0 4 0 において、光の一部は表示面から放射されてもよく、当該光の一部は反射の第 1 の臨界角で表示面と交差する。次に、1 0 5 0 において、光が光導波路に注入される光導波路の第 1 の端部に沿った位置が変えられてもよい。1 つの実施例において、光導波路の第 1 の端部に沿った位置は、所望の位置へと光源を機械的に移動させることにより変えられてもよく、次いで、光は光源によって所望の位置で注入されてもよい。別の実施例において、光導波路の第 1 の端部に沿った位置は、光導波路の第 1 の端部に沿って配置された複数の光源からの光源を選択的に照らすことにより変えられてもよい。さらに別の実施例において、光導波路の第 1 の端部に沿った位置は、光導波路の第 1 の端部に隣接して配置され、当該端部に沿って延在する、拡散スクリーンにわたって、レーザーを走査することにより、変えられてもよい。光が注入される位置を変えることによって、平行光の方向が変えられてもよい。図 8 及び 9 に示されるように、光学くさび 1 0 0 の薄い端部 1 1 0 の左側に光を注入することにより、光学くさび 1 0 0 の右に向かう方向に平行光を放射することができ、逆もまた同様である。

30

【 0 0 4 2 】

[0052]図 1 1 は、光学系 1 0 などの同じ光学系上で異なるモード中に公共の情報及びプライベートな情報を表示するために平行光を使用する方法を実行するために使用されうる、例示的なルーチンのフローチャートを示す。図 1 1 について記載する前に、図 1 1 - 1 2 及び 1 6 における「くさび」という語の使用は、この実施例の適用可能性を光学くさび導光路に限定するようには意図されず、上述のように、屈折率が変化する導光路も使用できることが理解される。

40

【 0 0 4 3 】

[0053]図 1 1 に戻り、1 1 1 0 において、光学装置の表示モードが決定される。表示モードがパブリックモードである場合、ルーチンは 1 1 1 0 から 1 1 5 0 に進む。表示モードがプライベートモードである場合、ルーチンは 1 1 2 0 に進む。

【 0 0 4 4 】

[0054]表示モードがプライベートである場合、1 1 2 0 において、観察者の位置が決定

50

されてもよい。観察者の位置は、頭部追跡カメラ 18 から受信された頭部追跡データ頭を使用して制御部 14 によって決定されてもよいし、又は、当該位置は、例えば、光学系 10 の真正面であるとされてもよい。1130 において、観察者の位置は、光学くさびの薄い端部に沿った 1 つ以上の位置に関連付けられてもよい。例えば、光が位置の各々において注入される場合に、観察者が、光学系 10 から放射された平行光の光学経路にいるように、光学くさびの薄い端部に沿った位置が選択されてもよい。1140 において、光は光学くさびの薄い端部に沿った 1 つ以上の位置に注入されてもよい。単一の光源から単一の位置において光を注入することにより、光学系 10 の最も狭い視野をもたらすことができる。しかし、1 つより多くの位置において光を注入することによって視野を広げることが望ましいかもしれない。例えば、観察者の移動の速度と比較して頭部追跡アルゴリズムが遅い場合など、観察者の計算された位置が正確でない場合、視野を広げることによりマージンがもたらされる。プライベートな画像がディスプレイの周囲の任意の適切な位置にいる任意の数のユーザーに対して表示することができるように、視野がディスプレイのユーザーによって制御可能となり得ることが理解されよう。ルーチンは 1140 の後に終了する。

10

#### 【0045】

[0055] 観察者が移動する場合に観察者の位置を更新できるように、方法 1100 はループの中で継続的に繰り返されてもよい。観察者の位置及び光学くさびの薄い端部に沿った関連する位置の姿勢を更新することによって、光学系 10 からの平行光は、観察者が移動するにつれて、観察者を追うことができる。

20

#### 【0046】

[0056] 表示モードがパブリックの場合、1150 において、広い視界が光学くさびの薄い端部に沿った複数の位置に関連付けられてもよい。例えば、いくつかの状況では、光源はすべて同時に照らされてもよいし、又は、光源のサブセット（部分集合）が同時に照らされてもよい。いずれの場合も、1160 に示されるように、光は光学くさびの薄い端部に沿った複数の位置に注入され、画像は広い視野で表示することができる。

#### 【0047】

[0057] 表示のパブリックモードは、異なる数の観察者に対して画像を表示するために異なる方法で使用されてもよい。例えば、表示画面についての直接的な視界を有し得る任意の観察者に対して画像を表示することが望ましいかもしれない。この場合、光学くさびの薄い端部に沿って配置された複数の光源のすべての光源を照らすことによって、広い視野を得ることができる。他方、パブリックモードのある使用により、プライベートな表示のある特性が示されてもよい。例えば、銀行の窓口係及び顧客が各々、銀行の窓口係又は顧客とは異なる表示の角度での観察者に対して秘密にすることができる画像を見られるように、ディスプレイは構成されてもよい。そのようなモードにおいて、平行光を導くべきかどうかの指示は、意図される観察者の座席／立ち位置に基づいて予め決定されてもよいし、又はカメラもしくは他の適切な方法によって決定されてもよい。

30

#### 【0048】

[0058] 図 16 は、複数の観察者に対してプライベートな画像（同一の画像又は異なる画像）を同時に表示するために平行光を利用する別の実施例を示すフローチャートを示す。方法 1600 は 1610 において開始し、観察者の最大の数決定される。1620 において、現在の観察者は第 1 の観察者に設定される。1630 において、現在の観察者の数及び観察者の最大の数比較される。現在の観察者の数が観察者の最大の数を超える場合、ルーチンは終了する。現在の観察者の数が観察者の最大の数以下である場合、ルーチンは 1640 において継続してもよい。

40

#### 【0049】

[0059] 1640 において、現在の観察者の位置が決定される。当該位置は頭部追跡データの使用により決定されてもよく、当該位置は予め決定されてもよい（例えば、位置の数及び／又は位置はユーザー又は管理者によって制御及び／又は設定されてもよい）。1650 において、画像は現在の観察者と関連付けられる。複数の観察者が同じ画像を見るよ

50

うに、画像はまた他の観察者と関連付けられてもよい。光学くさび 100 の薄い端部 110 に沿った位置もまた、1650 において、現在の観察者に関連付けられてもよい。光が光学くさび 100 の薄い端部 100 に沿った位置において注入される場合に現在の観察者が光学系 10 によって放射された平行光の光学経路にいるように、薄い端部 110 に沿った位置が選択されてもよい。1660 において、画像は空間光変調器 12 上で変調されてもよい。1670 において、光注入系 16 は、光学くさび 100 の薄い端部 110 に光を注入するために使用されてもよく、それによって、現在の観察者に画像を提示する。1680 において、光学くさび 100 の薄い端部 110 への光の注入が止められる。1690 において、現在の観察者の数がインクリメントされ、次いで方法は 1630 において継続する。

10

#### 【0050】

[0060] 1 つ以上の画像が 1 人以上の観察者に同時に提示できるように、方法 1600 はループ内に配置され、繰り返される。ルーチンが十分に速く繰り返される場合、例えばリフレッシュレートが十分に高い場合、観察者の目は、その観察者に関連付けられる時間多重された画像を、ちらつきのない画像へと統合することができる。各観察者は異なる知覚を有するが、60 Hz を超えるリフレッシュレートが望ましいかもしれない。

#### 【0051】

[0061] 図 12 は、平行光によってオートステレオスコピックな画像を表示する方法を実行する例示的なルーチンのフローチャートを示す。そのような表示モードは本明細書においてオートステレオスコピックモードと呼ばれてもよい。1210 において、観察者の第 1 の目の位置及び第 2 の目の位置が決定される。1220 において、光学くさびの薄い端部に沿った第 1 の画像及び第 1 の位置は、観察者の第 1 の目に関連付けられる。例えば、第 1 の画像は、観察者の左目によって見られるような三次元の物体の図であってもよい。左目は、光が光学くさびの薄い端部に沿った第 1 の位置において注入される場合に光学系 10 によって放射される、平行光の光学経路にあってもよい。1230 において、第 1 の画像は空間光変調器 12 上で変調され、1240 において、光は光学くさびの薄い端部に沿った第 1 の位置に注入され、それによって、ユーザーの第 1 の目に第 1 の画像が提示される。

20

#### 【0052】

[0062] 1250 において、光学くさびの薄い端部に沿った第 1 の位置への光の注入が止められ、1260 において、光学くさびの薄い端部に沿った第 2 の画像及び第 2 の位置は、観察者の第 2 の目に関連付けられる。例えば、第 2 の画像は、観察者の右目によって見られるような三次元の物体の図であってもよい。右目は、例えば、光が光学くさびの薄い端部に沿った第 2 の位置において注入される場合に光学系 10 によって放射される、平行光の光学経路にあってもよい。1270 において、第 2 の画像は空間光変調器 12 上で変調されてもよい。1280 において、光は光学くさびの薄い端部に沿った第 2 の位置に注入されてもよく、それによって、ユーザーの第 2 の目に第 2 の画像を提示する。

30

#### 【0053】

[0063] 1290 において、光学くさびの薄い端部に沿った第 2 の位置への光の注入が止められる。その後、画像の第 1 の組が 1 つの目に対して表示され、画像の第 2 の組が他方の目に対して表示されるように、方法 1200 は繰り返されてもよい。ルーチンが十分に速く繰り返される場合、例えばリフレッシュレートが十分に高い場合、観察者の目は、時間多重された画像をちらつきのないシーンへと統合することができる。各観察者は異なる知覚を有するが、60 Hz を超えるリフレッシュレートが望ましいかもしれない。

40

#### 【0054】

[0064] 観察者が自分の頭を移動させることができ、したがって画像の変化を見ることができる場合、三次元効果を高めることができる。この効果を生成するために、各画像がわずかに異なる視角から見るように、複数の横方向に隣接した画像が次々と表示されてもよい。例えば、1 つの実施例において、複数の横方向に隣接した画像は、三次元のシーンについての 32 個の表示 (views) を表す 32 個の画像を含んでもよい。観察

50

者の各目がわずかに異なる角度でディスプレイを見るので、各目は異なる画像を見ることになり、シーンは3次元に見える。さらに、それらの目の各々に異なる画像が提示される場合、複数の観察者もまた三次元画像を見ることができる。

【0055】

[0065]観察者が画像を見るために、画像からの光は観察者の目に集中するべきである。図1における光学系10は、空間光変調器12が小さい場合、例えば瞳(瞳孔、pupil)のサイズである場合に、オートステレオスコピックな観賞を可能にする。空間光変調器12のサイズが増加するにつれて、光学系10は、空間光変調器12に隣接するフレネルレンズなどの追加の光学要素を含んでもよい。

【0056】

[0066]本明細書において記載された計算装置が、本明細書において記載されたプログラムを実行するように構成された任意の適切な計算装置であってもよいことが認識されよう。例えば、計算装置は、メインフレームコンピューター、パーソナルコンピューター、ラップトップコンピューター、携帯情報端末(PDA)、コンピューター対応の無線電話、ネットワーク化された計算装置、又は他の適切な計算装置であってもよく、インターネットなどのコンピューターネットワークを介して互いに接続されてもよい。これらの計算装置は、通常、プロセッサ及び関連する揮発性及び不揮発性のメモリーを含み、揮発性メモリーの一部及びプロセッサを使用して不揮発性メモリー格納されたプログラムを実行するように構成される。本明細書において使用されるとき、「プログラム」という語は、本明細書に記載された1つ以上の計算装置によって実行されてもよいし利用されてもよい、ソフトウェアコンポーネント又はファームウェアコンポーネントを指し、実行可能ファイル、データファイル、ライブラリー、ドライバー、スクリプト、データベースレコードなどの各々又は群を包含するように意図される。コンピューター読み取り可能な記憶媒体が、計算装置により実行されると当該計算装置に上述の方法を実行させて上述のシステムの動作を引き起こす、プログラム命令を格納してもよいことが認識されよう。

【0057】

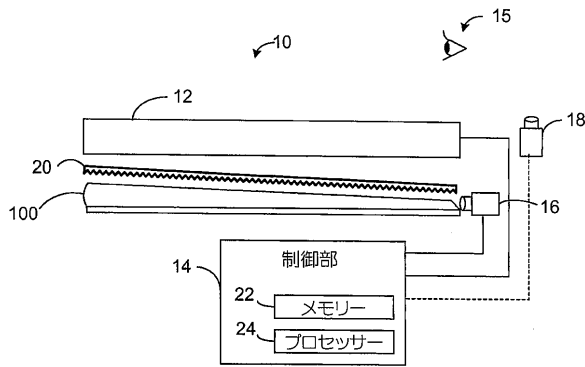
[0067]本明細書において記載された平行光を走査するための特定の構成及び/又は手法が例示の目的で提示されたものであり、多数の変更が可能であるので、これらの特定の実施例又は例は限定的な意味で考慮すべきではないことが理解されよう。本開示の主題は、本明細書に開示される、様々なプロセス、システム及び構成、並びに他の特徴、機能、動作、並びに/又は特性についてのすべての新規且つ非自明な組み合わせ及びサブコンビネーションのほか、それらの任意の及びすべての均等物を含む。

10

20

30

【図 1】



【図 2】

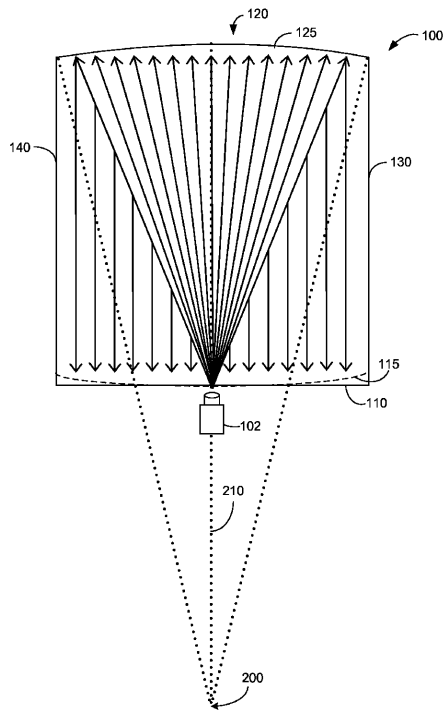


FIG. 2

【図 3】

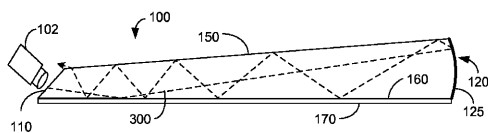


FIG. 3

【図 4】

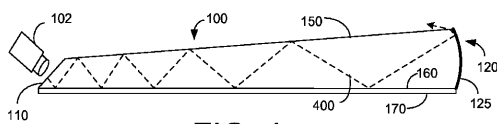


FIG. 4

【図 5】

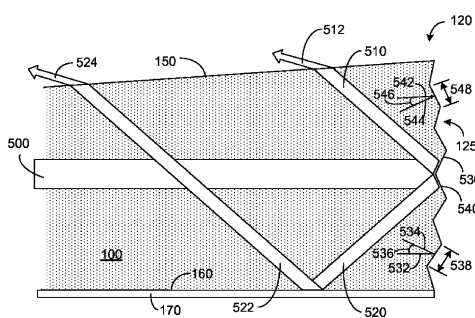


FIG. 5

【図 6】

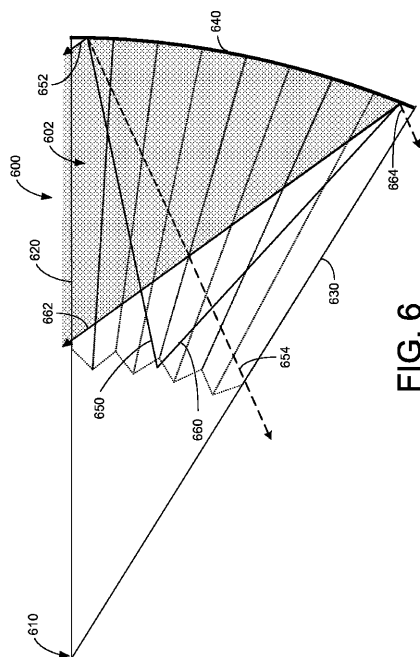


FIG. 6

【図 7】

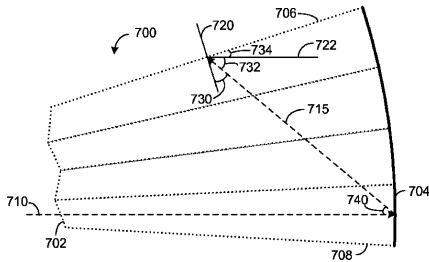


FIG. 7

【図 8】

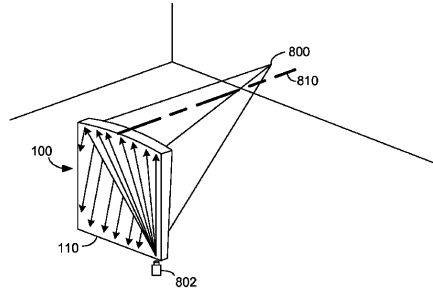


FIG. 8

【図 9】

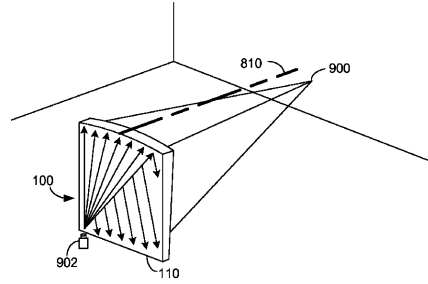
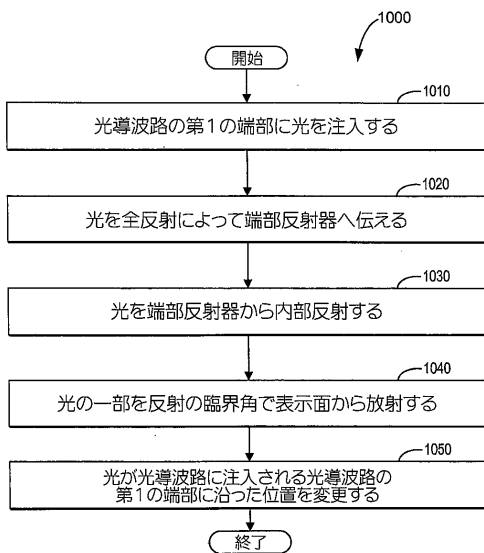
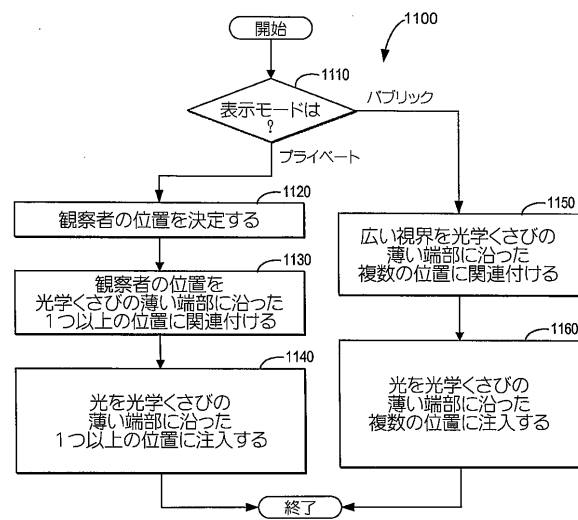


FIG. 9

【図 10】

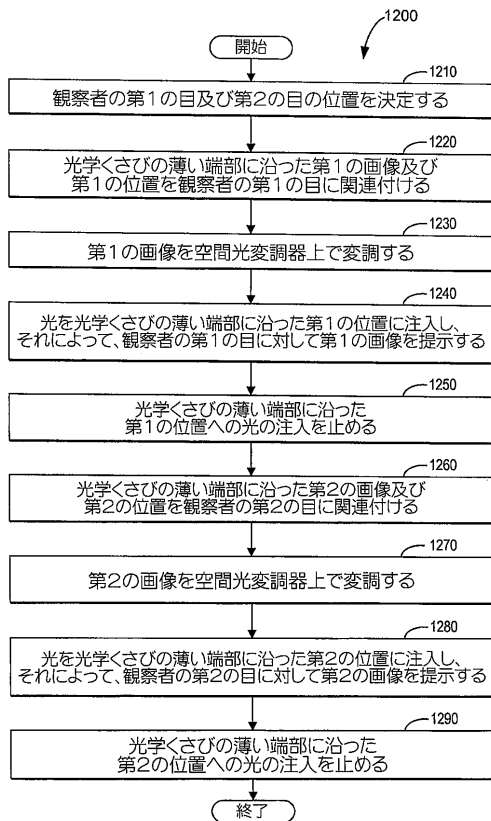


【図 11】





【図 1 2】



【図 1 3】

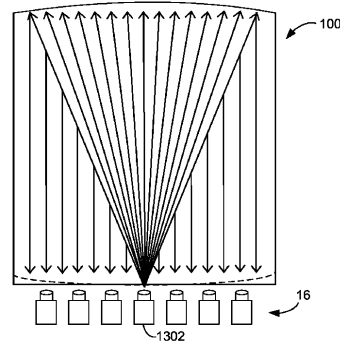


FIG. 13

【図 1 4】

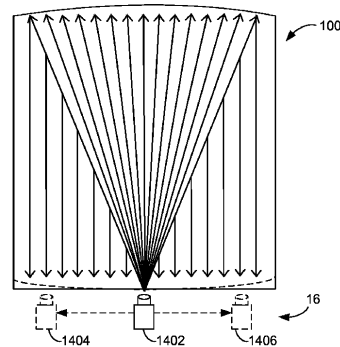


FIG. 14

【図 1 5】

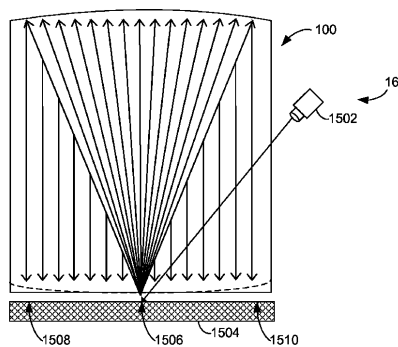
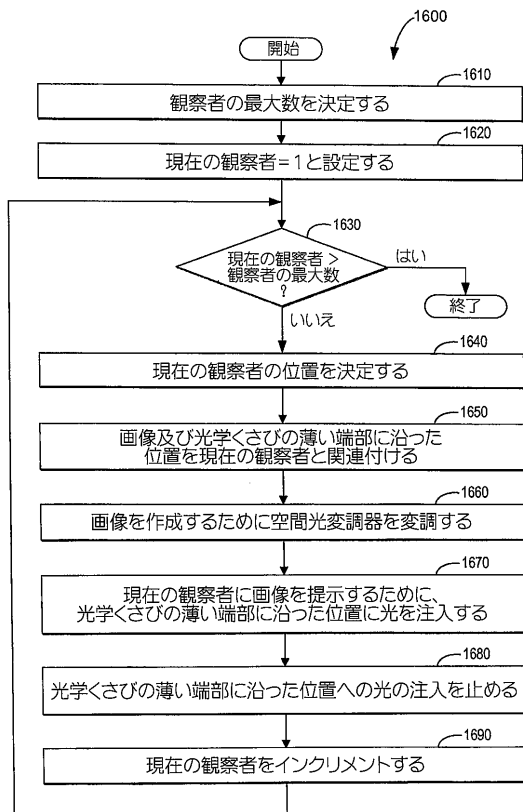


FIG. 15

【図 1 6】



## フロントページの続き

- (72)発明者   トラヴィス, エイドリアン  
              アメリカ合衆国ワシントン州 9 8 0 5 2 - 6 3 9 9 , レッドモンド, ワン・マイクロソフト・ウェイ, マイクロソフト コーポレーション, エルシーエイ - インターナショナル・パテンツ
- (72)発明者   ラージ, ティモシー  
              アメリカ合衆国ワシントン州 9 8 0 5 2 - 6 3 9 9 , レッドモンド, ワン・マイクロソフト・ウェイ, マイクロソフト コーポレーション, エルシーエイ - インターナショナル・パテンツ
- (72)発明者   エマートン, ニール  
              アメリカ合衆国ワシントン州 9 8 0 5 2 - 6 3 9 9 , レッドモンド, ワン・マイクロソフト・ウェイ, マイクロソフト コーポレーション, エルシーエイ - インターナショナル・パテンツ
- (72)発明者   バティチェ, スティーブン  
              アメリカ合衆国ワシントン州 9 8 0 5 2 - 6 3 9 9 , レッドモンド, ワン・マイクロソフト・ウェイ, マイクロソフト コーポレーション, エルシーエイ - インターナショナル・パテンツ

審査官   川内野 真介

- (56)参考文献   国際公開第 2 0 0 8 / 0 1 3 1 4 6 ( WO , A 1 )  
                  特開 2 0 0 5 - 1 5 6 9 3 2 ( JP , A )  
                  国際公開第 2 0 0 7 / 1 2 3 2 0 2 ( WO , A 1 )  
                  国際公開第 2 0 0 7 / 0 9 4 3 0 4 ( WO , A 1 )  
                  特開 2 0 0 5 - 0 7 7 4 3 7 ( JP , A )  
                  特開 2 0 0 6 - 3 1 0 2 6 9 ( JP , A )  
                  特開平 0 7 - 2 1 8 8 6 5 ( JP , A )  
                  特開平 0 9 - 0 8 0 3 5 4 ( JP , A )  
                  特開 2 0 0 3 - 2 1 5 3 4 9 ( JP , A )  
                  特開 2 0 0 4 - 1 7 1 9 4 8 ( JP , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

|         |               |
|---------|---------------|
| F 2 1 S | 2 / 0 0       |
| G 0 2 B | 6 / 0 0       |
| G 0 2 F | 1 / 1 3 3 5 7 |
| G 0 2 B | 2 7 / 2 2     |