

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第5547195号  
(P5547195)

(45) 発行日 平成26年7月9日 (2014. 7. 9)

(24) 登録日 平成26年5月23日 (2014. 5. 23)

(51) Int. Cl.	F I
GO 2 B 17/00 (2006. 01)	GO 2 B 17/00 Z
GO 2 F 1/13357 (2006. 01)	GO 2 F 1/13357
GO 2 B 6/00 (2006. 01)	GO 2 B 6/00 3 O 1
F 2 1 V 8/00 (2006. 01)	F 2 1 V 8/00 3 3 O
GO 2 B 5/18 (2006. 01)	GO 2 B 5/18

請求項の数 13 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2011-526118 (P2011-526118)	(73) 特許権者	500046438
(86) (22) 出願日	平成21年8月27日 (2009. 8. 27)		マイクロソフト コーポレーション
(65) 公表番号	特表2012-502317 (P2012-502317A)		アメリカ合衆国 ワシントン州 9805
(43) 公表日	平成24年1月26日 (2012. 1. 26)		2-6399 レッドモンド ワン マイ
(86) 国際出願番号	PCT/US2009/055250		クロソフト ウェイ
(87) 国際公開番号	W02010/027904	(74) 代理人	100140109
(87) 国際公開日	平成22年3月11日 (2010. 3. 11)		弁理士 小野 新次郎
審査請求日	平成24年7月17日 (2012. 7. 17)	(74) 代理人	100075270
(31) 優先権主張番号	12/203, 167		弁理士 小林 泰
(32) 優先日	平成20年9月3日 (2008. 9. 3)	(74) 代理人	100080137
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 千葉 昭男
		(74) 代理人	100096013
			弁理士 富田 博行
		(74) 代理人	100153028
			弁理士 上田 忠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フラットパネルレンズ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

厚端から薄端へのテーパ形の前記第1の面及び第2の面を有するテーパ形の光ガイドと、

前記光ガイドへ注入される光を受けるための前記薄端の受光面と、

入射光線を偏向し、前記第1の面及び第2の面へ戻すための前記光ガイドの前記厚端における反射面であって、前記偏向された光が、前記受光面に達する前に前記第1の面を抜け出るものと、を含み、

前記反射面が、一定の曲率半径に従って球状に曲がっていて、前記第1の面と前記曲面反射面との間に形成される角度が、前記第2の面と前記曲面反射面との間に形成される角度と同等であることを特徴とするシステム。

【請求項 2】

前記反射面が、前記注入され前記反射面において偏向された光が平行にされた光として前記第1の面又は前記第2の面の内の1方を抜け出るような角度で形成されることを特徴とする請求項1記載のシステム。

【請求項 3】

前記反射面が、前記第1の面又は前記第2の面において入射した平行光が前記受光面の一点において抜け出るような角度で形成されることを特徴とする請求項1記載のシステム。

【請求項 4】

前記注入された光が、前記第 1 の面全体を照らすように前記受光面から扇形に広がり、前記反射面から偏向することを特徴とする請求項 1 記載のシステム。

【請求項 5】

前記第 1 の面及び第 2 の面が、平面であって、前記厚端が、前記薄端の 2 倍の厚みであることを特徴とする請求項 1 記載のシステム。

【請求項 6】

前記受光面に入力する前記注入光が、前記受光面を抜け出してから前記光ガイドを抜け出るまで、同一数の反射を受ける光線すべてを含むことを特徴とする請求項 1 記載のシステム。

【請求項 7】

前記反射面が、2 つの値の間で交替する屈折率及び 2 つの値の間で交替する厚みを持った層を有する反射回折格子であることを特徴とする請求項 1 記載のシステム。

【請求項 8】

表示面と、薄端の厚みの 2 倍ある厚端から薄端ヘテーパーの形をした第 2 のガイド面を有しているテーパー形の光ガイドと、

前記薄端において前記光ガイドへ注入される光を受けるための受光面と、

前記表示面へ戻る入射光を偏向するための前記光ガイドの前記厚端の反射面であって、前記反射光線が、前記受光面に達する前に前記表示面を抜け出るように、前記反射面が、前記光ガイドの水準面に対する反射光線の角度を相対的に減少させるために傾斜しているものと、を含み、

前記反射面が、一定の曲率半径に従って球状に曲がっていることと、前記表示面と前記曲面反射面との間に形成される角度が、前記第 2 の面と前記曲面反射面との間に形成される角度と同等であることと、前記表示面及び前記第 2 のガイド面それぞれが、前記厚端において前記反射面に対し直角を形成することを特徴とするシステム。

【請求項 9】

前記傾斜反射面がフレネル面か、又は前記テーパー形の軸方向に光ガイドの長さ 1 つ分前記薄端から離れた一点を中心として曲げられていることを特徴とする請求項 8 記載のシステム。

【請求項 10】

前記反射面が、2 つの値の間で交替する屈折率及び 2 つの値の間で交替する厚みを持った層を有する 1 つ以上の反射回折格子を含んでいることを特徴とする請求項 8 記載のシステム。

【請求項 11】

前記反射面が、前記表示面を赤、緑、及び青色を使用して照らすための 3 組のブラッグ回折格子を含むことを特徴とする請求項 8 記載のシステム。

【請求項 12】

扇形に広がるための空白マージンを除去するために、前記光が、前記薄端の中心に注入されることを特徴とする請求項 8 記載のシステム。

【請求項 13】

前記反射光が前記光の注入角度に依存した一点において前記表示面を抜け出るように、前記反射面が、前記入射光を偏向することを特徴とする請求項 8 記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学的システムに関し、具体的には、フラットパネルレンズシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

[0001] レンズの焦点面内の一点から放射する光線が平行にされ、レンズに入射された平行な光線が一点に集中されることがよく知られている。フラットパネルレンズは、一点か

10

20

30

40

50

ら放射する光線を平行にするが、光線が点と光線の視準面との間においてファンアウトするための体積は必要ない。しかしながら、フラットパネルレンズにおいては、点と平面の周辺とが離れていて、点と平面の周辺との間に望ましくないマージンが存在する。

【 0 0 0 3 】

[0002]通常のレンズとその焦点面それぞれとの間には空間が存在し、これも光学的システムを分厚くし得る。提案されている一解決策は、薄いテーパ形的光ガイド内部の一点又は一点からフラットパネルレンズへ放射する光線を平行にするフラットパネルレンズを開示している。焦点及び出口面は近似的に同一平面上にあるが、光ガイドのスラブが、光線が焦点から出口面へファンアウトし得るように2つの間に配置されるので、相互に置き換えられる。

10

【 0 0 0 4 】

[0003]背面投射型テレビは通常、画像が画面を満たすために映像投射器と拡散性の画面との間に空間が必要とされるために分厚くなる。空間はフラットパネルレンズによって置き換えられ得るが、画面が必ず平行を壊すので光を平行にする必要が全くない。かくして、一様な横断面を有する単純なテーパ形的光導波板で十分であり得る。しかしながら、その内部で投射器からの光線がファンアウトする光ガイドのスラブは、ユーザーが画面を満たしている画像をむしろ見たがっている画面上において、空白のマージンを形成する。

【 0 0 0 5 】

[0004]代替として、1組のプリズムが、画面後部のスラブを折り重ねるために使用され得るが、スラブ、テーパ形的光導波板、及びプリズムは、慎重に配列される必要があって、これが高価になる可能性を有している。更に試みられる別の解決策においては、光線の方向が、線形的光学的システムすべてにおいて逆方向に向けられ得、テーパ形的光ガイドが、カメラと撮影対象との間の空間を除去するために使用され得る。しかしながら今度は、光線がファンインし得る光ガイドスラブがまた一方で要求される。結果として、マージンが折り畳みプリズムとともに除去され得るけれども、これらはまた一方で非常に高価になり得る。

20

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、ディスプレイ上でファンアウトするマージンを縮小化又は除去するためのテーパ形的光ガイドフラットパネルレンズシステムを提供することである。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

[0005]以下は、本明細書に記載した新規ないくつかの実施形態に関する基本的な理解を提供するために、簡易化した概要を提示している。この概要は、広範囲に及ぶ概要ではなく、主要な要素/重要な要素を特定することも範囲を詳細に説明することも意図されていない。唯一の目的は、後で提示される、より詳細な説明に対する前置きとして簡易化した形式で概念のいくつかを提示することである。

【 0 0 0 8 】

[0006]開示したものは、最小限のマージンを有するか又はマージンのないテーパ形的光ガイドとしてのフラットパネルレンズである。フォールディングプリズムが全く利用されず、光ガイドが、単一の透明物質の部品から形成され得る。一実装において、テーパ形的光ガイドは、薄端及びベベル反射鏡か又は光学的に同等である厚端を含む。ベベル反射鏡は、薄端において、一点を介し注入された光線が、光ガイド面の1つから平行にされて出てきて、光ガイド面の1つを介し適切な角度で注入された平行光線が、薄端において一点から出てくるものである。

40

【 0 0 0 9 】

[0007]光ガイドは、数例を挙げると(例えば、マウス及びキーボードのような従来の入力装置から独立した)人間の直接的な接触による対話動作、カメラ及び投射型テレビを提供しているディスプレイ及びフラットパネルディスプレイに対する特定の用途を見出して

50

いる。テーパ形的光ガイドが、押出成形、射出成形、又は押出成形と射出成形との組み合わせ／変形、並びに一般的に知られている別の技法によって単一部品として製造され得る。

【 0 0 1 0 】

[0008]上記及び関連する目的を達成するための例示的ないくつかの態様が、以下の説明及び添付の図面に関連し本明細書に記載されている。これらの態様は、本明細書に開示した原理が実施され得る様々な方法を示していて、態様及びその同等物すべてが請求対象項目の範囲内にあるように意図されている。別の利点及び新規的な特徴は、図面に関連し考えられたとき、以下詳細な説明から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

10

【 0 0 1 1 】

【図 1】[0009]ディスプレイ上のマージンを縮小又は除去する特性及び寸法を有するレンズシステムを例示している。

【図 2】[0010]光源から光ガイドの受光面へ異なる角度で注入される光及び厚端における反射面から偏向された光の例を示している。

【図 3】[0011]臨界角に従って第 1 のガイドを抜け出る反射光を提供するための、適切な異なる角度で方向付けられた受光面を伴う光ガイドを有する代替光ガイドを例示している。

【図 4】[0012]光ガイドの薄端の中心へ注入される光線が、光ガイドの幅へファンアウトし得ることを例示している。

20

【図 5】[0013] 反射面がフレネル面の代替反射鏡角度として構成され得ることを例示している。

【図 6】[0014]すべての光線が抜け出る前に、同一数の反射を受ける曲面を有する光ガイドの代替実施形態を例示している。

【図 7】[0015]光線が反射面と出会う前に、テーパ形の部分から平行側のセクションへの円滑な遷移を提供する光ガイドを例示している。

【図 8】[0016]厚端の曲率半径が光ガイドの長さの 2 倍であり得ることを例示している。

【図 9】[0017]厚端それぞれが、図 7 及び図 8 に記載した実装に従って曲線状になっている複製した光ガイドの表現を使用した略図を例示している。

【図 10】[0018]光ガイド面が平面であるとき、光ガイドの最小限の厚みを導き出すための技法を例示している。

30

【図 11】[0019]光ガイド面のどちらかの末端に入力している光線が薄端から離れたときに出会うように図 10 を球面上に描写するための技法を例示している。

【図 12】[0020] 厚端において反射面に関して使用され得る光学的性質を例示している。

【図 13】[0021]反射面がブラッグ反射体によって置き換えられ得るレンズシステムを例示している。

【図 14】[0022] 反射面が 1 組のブラッグ反射体によって置き換えられ得ることを例示している。

【図 15】[0023]光ガイドが薄端と厚端との間の段階的指標 (graded index) を使用したレンズシステムの代替実施形態を例示している。

40

【図 16】[0024]開示した構造に従ってレンズシステムを使用するために作動可能な計算システムのブロック図を例示している。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

[0025]開示したものは、ウェッジ形 (又はテーパ形) の光ガイドであって、点光源が薄端に置かれていて、厚端が光線と光ガイドの水準面との間の角度を縮小するように傾斜した反射体である。反射体は、ジグザグ (又はフレネル (F r e s n e l l a t e d)) 面を含み得る。厚端は、ウェッジの薄端からテーパ軸の平行方向にウェッジの 1 つの長さを単位として離れた点の周囲で曲げられ得る。加えて、厚端は薄端の 2 倍の厚みがあり

50

得る。ウェッジの厚みのプロファイルは、 $\sin(z + L) / kL$  に比例し、ここで  $z$  は薄端からの距離、 $L$  はウェッジの長さ、 $k$  は定数である。

【 0 0 1 3 】

[0026]ここで図面への参照が実行され、同一の参照番号が、始めから終わりまで全体を通して同様のエレメントを参照するために使用される。以下の説明において、説明のための多くの特定の詳細が、その徹底的な理解を提供するために詳述される。しかしながら、これらの特定の詳細がなくても新規的な実施形態を实践可能なことは明らかであり得る。別の例において、周知の構造及び装置がその説明を容易にするためにブロック図の形式で示されている。この意図は、請求対象項目の趣旨及び範囲内に収まる修正、同等物、及び代替手段のすべてを対象にすることである。

10

【 0 0 1 4 】

[0027]図 1 は、ディスプレイ上のマージンを減少するか又は除去するレンズシステム (100) の特性及び特徴を例示している。レンズシステム (100) は、厚端 (108) から薄端 (110) へのテーパ形第 1 のガイド面 (104) 及び第 2 のガイド面 (106) を有するウェッジ形の光ガイド (102) を含む。光ガイド (100) は、光ガイド (102) の中へ注入される光 (114) を薄端 (110) において受信するための受光面 (112) と、入射光線 (118) を逆に第 1 のガイド面 (104) (及び場合によっては第 2 のガイド面 (106)) へ偏向するための光ガイド (102) の厚端 (108) における (ベベル反射鏡か又は傾斜反射鏡、及び反射面としても参照されている) 反射面 (116) であって、偏向された入射光線 (又は反射光) (120) が、受光面 (112) に達する前に、第 1 のガイド面 (104) (又は表示面) を抜け出るものと、も含む。

20

【 0 0 1 5 】

[0028]図 2 は、光源 (202) から異なる角度で光ガイド (102) の受光面 (112) へ注入される光と、厚端 (108) における反射面 (116) から偏向された光と、の例 (200) を示している。反射面 (116) (ベベル反射鏡) によって、薄端 (110) において注入された光線は、臨界角 (光が内部的に反射するよりむしろ光ガイド (102) を出る角度) に達するような方法によって偏向され、光源 (202) によって注入される関連した角度に従う一点において、テーパ形の導波板 (光ガイド (102)) から出る。反射面 (116) は、入射光線を偏向し、偏向された入射光線は、薄端 (110) に向かっているが、光ガイド (102) の水準 (206) に垂直な軸 (204) に対し非常に減少した角度で戻る。偏向後、それぞれの光線による薄端 (110) の方向で出合う厚みを減少させることによって、光線の角度が (光ガイド (102) の特定の材料に関する) 臨界角より小さくなるまで光線の角度を減少させ、その一点において光線が、光ガイド (102) のガイド面 (第 1 のガイド面 (104) 及び / 又は第 2 のガイド面 (106)) から出てくる。

30

【 0 0 1 6 】

[0029]最上部の例 (200) において、光源 (202) から注入された光線は、小さな角度でガイド (102) に入り、第 1 のガイド (102) を抜け出る前に、光を反射面 (116) で偏向し、ほとんどが受光面 (112) へ戻る。中央の例 (200) において、光源 (202) から注入された光線は、最上部の例より大きな角度でガイド (102) に入り、反射面 (116) で光を偏向して戻り、第 1 のガイド (102) を抜け出る前に臨界角を小さくし、光ガイド (102) の中央近くで抜け出る。最下部の例 (200) において、光源 (202) から注入された光線は、中央の例よりもより大きな角度で光ガイド (102) に入り、反射面 (116) で光を偏向し戻って、反射面 (116) に近い第 1 の面 (102) において光ガイド (102) を抜け出る。かくして、光源が光を受光面 (112) へ注入する角度を調整することによって、第 1 の面 (104) から見られたときのマージンが縮小され得るか又は除去され得ることを理解することは容易である。

40

【 0 0 1 7 】

[0030]図 3 は、臨界角に従って第 1 のガイド面 (104) を抜け出る反射光を提供する

50

ために、適切な異なる角度に方向付けられた受光面（３０４）を用いた光ガイド（３０２）を有する代替光ガイドシステム（３００）を例示している。反射面（１１６）（ベベル反射鏡）は、受光面（３０４）へ薄端（１１０）において注入される光線を臨界角の範囲に関し、光源（２０２）によって関連付けられた注入角度に従う一点においてテーパ形  
の導波板（光ガイド（３０２））を出るような方法によって偏向させる。偏向された入射  
光線（又は反射光線）は、薄端（１１０）へ向かって戻るが、反射面（１１６）が、光ガ  
イド（３０２）の水準（３０８）に垂直の軸（３０６）対し大きく縮小した角度で入射光  
線を偏向する。反射後、それぞれの光線が薄端（１１０）の方向で出合う厚みの減少によ  
って臨界角より小さくなるまで光線の角度が縮小され、その一点において光線が、光ガイ  
ド（３０２）のガイド面（第１のガイド面（１０４）及び／又は第２のガイド面（１０６  
））から出てくる。

10

#### 【００１８】

[0031]図４は、光ガイド（１０２）の薄端（１１０）の中心へ注入された光線（４００）が、光ガイド（１０２）の幅へファンアウトし得、（ベベル反射鏡とも参照されている）反射面（１１６）の厚端（１０８）において偏向した後、光線（４００）が（第１のガイ  
ド面（１０４）と同様の）前面（４０２）の全域（全体）を照らす光ガイド（１０２）  
を例示している。前面（４０２）の全領域を抜け出る光が、前面（４０２）の４つの角そ  
れぞれの近くを抜け出る光線の矢印によって示されている。したがって、光源（２０２）  
近くの光ガイド（１０２）の下側半分において従来のシステムのように光線がファンアウト  
し得る空白マージンの必要はない。

20

#### 【００１９】

[0032]滑らかな光ガイドに関しては、従来光ガイドの垂線に対する光線の余弦角と光ガイ  
ドの厚みとの積が定数であることが示されている。また、光ガイドの水準面に対する光  
線の正弦角の厚み分を倍した定数に従っている。小さな角度の正弦角は、角度自体に近似  
的に比例するので、光線の角度自体と厚みとの積は、近似的に一定と言うことができる。  
光線は、０と臨界角との間において一様に分散した範囲の角度で厚端（１０８）において  
（例えば、レーザー、ＬＥＤ）光源（２０２）によって光ガイド（１０２）へ注入される  
ことと、光ガイド（１０２）が、（例えば薄端（１１０）において）徐々に入力  
の厚みの半分までテーパ形になることと、を考えられたい。薄端（１１０）に達する光線  
角度が２倍になっているので、注入された光線の半分は、臨界角を超えていて、もはや導光され  
ない。

30

#### 【００２０】

[0033]代わりに開示された技法として光線は薄端（１１０）において注入され、光線（  
４００）の角度すべてが厚端（１０８）においては臨界角の半分にも満たない。適切に傾  
斜した反射面（１１６）は、すべての光線（４００）が臨界角の半分よりも大きな角度で  
戻るように光線（４００）を反射する。かくして、すべての光線（４００）が薄端（１  
１０）に達する前に、光ガイド（１０２）から離れる。故に、一実装において、光ガイド（  
１０２）の厚端（１０８）は、薄端（１１０）の厚みの２倍か又はおよそ２倍である。

#### 【００２１】

[0034]図２の最上部、中央、及び最下部の例（２００）に示した３つの光線はすべて、  
光ガイド（１０２）の左手から厚端（１０８）における反射面（１１６）上における入射  
である。しかしながら、光線は右手からの入射もあって、これらの光線は、光ガイド（１  
０２）の下側へ伝播し戻り、薄端（１１０）を介しシステムに失われ、投射される画像内  
に欠落部が存在し得る。

40

#### 【００２２】

[0035]図５は、反射面（１１６）が、フレネル面（５００）の別の反射鏡角度として構  
成され得ることを例示している。フレネル面（５００）は、どんな入射光線（５０２）に  
対しても光線（５０２）の一部（５０４）がなくなることを保証するために厚端（１０８）  
上でエンボス加工され得るが、正反射部分（５０６）は画像（５０８）を形成し続け、  
画像は一様であってギャップのない（マージン）が形成される。したがって、厚端（１０

50

8) 上の反射面(116)に関しフレネル面(500)は反射面の組(510及び512)を含んでいて、その垂線は、光ガイド(102)の水準面において分割される同一のコンポーネントを共有しているが、光ガイド(102)の水準面に対し垂直な向きと等しいコンポーネント及び反対のコンポーネントを有している。

【0023】

[0036]直線側を有するテーパ形的光ガイドを介し投射される画像における不連続性は一点において形成し、そこで光線の入射角における小さな変化が、余分な反射を光線にもたらす。図4の前面(402)に投射される画像の下部が、上部よりも光源(202)(例えば投射器)の近くにあるので、厚端(108)の反射面(116)が平面であることを理由に、映像が台形歪み(画像を台形と同様に見せる画像の次元の歪み)を被られ得る。

10

【0024】

[0037]図6は、すべての光線が抜け出る前に、同一数の反射を受ける曲面を有する光ガイド(600)の代替実施形態を例示している。反射面(116)は、光ガイド(600)の水準面に対し垂直な軸(602)の周囲で曲線状になっていて、光ガイド(600)の長さの2倍に等しい曲率半径を有する。光線は、反射後、もはやファンアウトせず、台形歪みは除去される。しかしながら、表示の縁は一直線であることが望まれ得る。かくして、代替の反射面(116)は、フレネル面であり得、この(図5の)反射面(510)及び(512)の作用を用いて平行にする作用が、単一のプリズム面へ組み入れられ得る。

20

【0025】

[0038]反射面(116)を曲げることによって提供される面は、近似的に筒状である。筒状の反射鏡(又は面)の不利な点は、解像度を落とし得る非点収差の導入である。これは以下のように解決される。

【0026】

[0039]図7は、光線が反射面(116)と出会う前にテーパ形の一部(702)から平行側を有する一部分(704)への円滑な移行を提供する光ガイド(700)を例示している。光ガイド(700)の末端において反射面(116)が一定の曲率半径を用いて曲げられ、第1の導光面(104)と曲面反射面(116)とによって定義される第1の角(706)と、第2のガイド面(106)と曲面反射面(116)とによって定義される第2の角(708)双方が直角である。図5のフレネル面(500)を使用するとき、反射面(510及び512)は、反射面(116)と関連した平面(510及び512)それぞれによって作られる角度が一定であるこの湾曲に従っている。

30

【0027】

[0040]図8は、厚端(108)の曲率半径(800)が光ガイド(102)の長さの2倍であり得ることを例示している。前述したように本明細書の一実施形態において、光ガイド(102)の厚端(108)は、薄端(110)の厚みの2倍が最適であり得る。更にも、光ガイド(102)は、平面(第1のガイド面(104)及び第2のガイド面(106))を有しているため、厚端(108)における曲率半径は、光ガイド(102)の長さの2倍に等しい。これは、反射面(116)が台形歪みを最小限にするための軸(602)の周りで示したように、図6に示した軸(604)の周りの同一の曲率半径を有することを意味している。したがって組み合わせた厚端(108)の湾曲は球状であって、その場合、反射面(116)は、非点収差を全く導入せず解像度は低下されない。

40

【0028】

[0041]光ガイドを介した光線経路は、上下の面へ光線の跡を交互に辿り、それぞれの面からの反射角を計算することによって見出され得るが、これは困難であって完全な情報を与えることができない。光ガイドが平らな面を有している場合には、光線が大気中に実際に出てくるとき、光線が交差点で臨界角より小さな角度で交差するまで、テーパ形的光ガイドの複製のスタックを介し直線的に光線を描くことは、より簡単でかつ光学的に等価である。光線を逆方向に描くことによる逆のアプローチを使用することも許されていて、

50

言い換えると、光ガイドの1つの端において光線を注入し、光線が表面から出てくるまで光線の進行を辿るというよりもむしろ、光線が、臨界角で表面から離れ、臨界角を決して超えないという条件を用いて、光ガイドのスタック面から光ガイドの末端へ辿られ得る。

【0029】

[0042]図9は、それぞれの厚端(108)が図7及び図8に記載した実装に従って曲げられた複製した光ガイド(902)の表現を使用した図(900)を例示している。前述した逆のアプローチを使用し、実際には(第1のガイド面(104)と同様の)出口面(906)であり得るものへもたらされる入射光線(904)は、厚端(108)の反射面(116)から反射する。複製した光ガイド(902)が厚端(108)において一定の半径の曲線と結合し、その結果、曲線の曲率半径の半分と等しい距離において、近似的に平行な光線を一点(908)に集める。

10

【0030】

[0043]厚端(108)が完全に滑らかである場合、この点(908)は、複製した光ガイド(902)の最上部の光ガイドの薄端(110)にあるが、フレネル面(図5の(510及び(512))の作用は、光線それぞれの半分の偏向することであって、偏向された焦点の半分は、スタック内の下位にある複製(902)のうち1つの薄端(110)に存在している。最適な実装において、すべての光線は、入口と出口との間において同一数の反射を受ける。図9は、それぞれの光線が別の任意の光線と同一数の光ガイドインターフェースと交差するので、これは例示した実施形態が自明の事項であることを示している。

20

【0031】

[0044]図9の平面に垂直に、薄端(110)から辿られる光線は、反射面(116)の球面からの反射によって近似的に平行にされるので、光ガイドを介し投射される画像は、ほとんど歪みを経験しない。平行にされた光線は、歪みを全く有しておらず、そのため投射される画像は一様性を提示する。

【0032】

[0045]加えて光線は、表示面の任意の点から出てくるように光ガイドの薄端で受光面へ注入され得、その結果、マージンを減少するか又は完全に除去する。光ガイドの側面は、光ガイドを介し投射される画像の解像度を維持することを支援するどんな湾曲も有していない。これは、更にその上、レンズシステムを作成することも簡易であることを意味している。

30

【0033】

[0046]テーパ形的光ガイドの面(例えば、第1のガイド面(104)及び第2のガイド面(106))を作るための研磨機の基盤は、傾斜した、最上部がワックスを塗られた高度の透明性のガラスの薄板であって、研ぎ上げられた平面であり得る。球状に曲げられた反射面(116)(ベベル反射鏡)を作るための、そのようなテーパ形的光ガイドのいくつかは、従来のレンズ面のように、スタック内で一緒にワックスを塗られた末端上で磨かれた球であり得る。フレネル面(510及び512)は、その後、フィルム上にキャストイングされ得、球状の反射面(116)全体に延ばされ、その後、糊付けされ得る。

【0034】

40

[0047]図10は、光ガイド面が平らな面であるとき、光ガイドの最小限の厚みを導き出すための技法(1000)を例示している。反射面(116)上の球面曲率は、有限の厚みの点ではなくて小さな円形領域へ、平行な光線を反射し、光ガイドは、小さな円形領域の大きさよりも、より薄くならないように設計され得る。図10は、形状を図9に適用して、この最小限の厚みがどのように計算され得るか示している。2つの光線(1002及び1004)が示されていて、光線(1002)の出口(1006)の一点は薄端(110)に最も近いが、光線(1004)の出口(1006)の一点は厚端(108)に最も近い。すべての光線(1002及び1004)は、抜け出る直前の臨界角である。双方の光線(1002及び1004)をこの角度で後方に辿ることは、光ガイドの複製(902)のスタックを介し光線(1002及び1004)が厚端(108)で出会うまで間を

50



置かずに実行される。

【 0 0 3 5 】

[0048]フレネル面 ( 5 1 0 及び 5 1 2 ) を使用するとき、厚端 ( 1 0 8 ) のフレネル面 ( 5 1 0 ) における反射後、光線 ( 1 0 0 2 ) が光ガイドの複製の水準面に平行な薄端 ( 1 1 0 ) へ逆に辿ることが実行され得る。反射した光線 ( 1 0 0 2 ) の一部分は、入射光線部分に対するある角度 であって、その角度 が計算され得、一方、フレネル面 ( 5 1 0 ) は、反射面 ( 1 1 6 ) の球面曲率に対する角度 / 2 である。

【 0 0 3 6 】

[0049]光線 ( 1 0 0 4 ) は、同一のフレネル面 ( 5 1 0 ) から反射する。かくして反射した光線 ( 1 0 0 4 ) の一部の角度が計算され得る。光線 ( 1 0 0 2 ) 及び光線 ( 1 0 0 4 ) が薄端 ( 1 1 0 ) で出会う場合、対称性によってこの角度は に等しい。形状計算は、臨界角 が 4 2 度に等しい場合、 が 2 1 度に等しいことを示しているが、代わりに光線 ( 1 0 0 4 ) は、ウェッジ面 ( 例えば第 1 のガイド面 ( 1 0 4 ) ) に対し約 3 度の差である 2 4 度で反射される。

【 0 0 3 7 】

[0050]焦点は、非常に薄い光ガイドが作られる場合、改善され得る。しかしながら、図 9 の対称性は、厚端 ( 1 0 8 ) が単純な曲線状であることを示している。厚端 ( 1 0 8 ) の形状を変更するよりもむしろ、テーパ形的光ガイドの側面が曲げられ得、そのような図 9 の方法によって加えられる多くの光ガイドが、分割された蜜柑の皮のスライスと同様に、球体上にマッピングされる。非常に細いテーパ形的光ガイドの所望の面曲率は、湾曲の半径が厚端 ( 1 0 8 ) から反射されるすべての光線が一点に集まるように、球体の図 1 0 を描くことによって見出され得る。これが今から説明される。

【 0 0 3 8 】

[0051]図 1 1 は、薄端 ( 1 1 0 ) から離れるとき、光ガイド面のどちらかの末端に入る光線が満たしている球面上に図 1 0 を描くための技法 ( 1 1 0 0 ) を例示している。図 1 1 は、北極点 N を有する球の断面図 ( 1 1 0 2 ) を示していて、図 1 0 の光線 ( 1 0 0 2 ) が、北極点 N に対し 度の緯度の位置 b から、南西角 で軌跡と呼ばれるベクトルに従って動く。光線 ( 1 0 0 2 ) は、ベクトル a によって示される最終的な位置の緯度 2 で停止する。最初、光線 ( 1 0 0 2 ) の方向は、光線 ( 1 0 0 2 ) が大圏針路に沿って動く t であるので、b と t との線形和として示され得る。大圏針路の円弧 b a が、球の中心 C に対し角 を有している場合、

【 0 0 3 9 】

【数 1】

$$a = \cos \lambda b + \sin \lambda t$$

$$= \cos \lambda \begin{pmatrix} \sin \psi \\ \cos \psi \\ 0 \end{pmatrix} + \sin \lambda \begin{pmatrix} \sin \phi \cos \psi \\ - \sin \phi \sin \psi \\ \cos \phi \end{pmatrix}$$

【 0 0 4 0 】

となる。

【 0 0 4 1 】

[0052]位置 a は 2 の緯度であって、a の j 成分は  $\cos 2$  と等しく

【 0 0 4 2 】

【数 2】

$$a_j = \cos 2 \psi \sqrt{1 - \sin^2 \lambda \cos \psi} - \sin \lambda \sin \phi \sin \psi$$

【 0 0 4 3 】

となるので

【 0 0 4 4 】

【 数 3 】

$$(1 - \sin^2 \lambda) \cos^2 \psi = \cos^2 2\psi + \sin^2 \lambda \sin^2 \phi \sin^2 \psi + 2 \cos 2\psi \sin \lambda \sin \phi \sin \psi$$

【 0 0 4 5 】

そうすると

【 0 0 4 6 】

【 数 4 】

$$0 = (\cos^2 2\psi - \cos^2 \psi) + (2 \cos 2\psi \sin \phi \sin \psi) \sin \lambda + (\sin^2 \phi \sin^2 \psi + \cos^2 \psi) \sin^2 \lambda$$

10

【 0 0 4 7 】

である。

【 0 0 4 8 】

[0053]これは  $\sin$ 、 $\cos$ 、そして  $a$  を得るための解き得る二次方程式である。光線 (1 0 0 2) が動く距離は球の半径の  $\sin \lambda$  倍であるが、光線 (1 0 0 2) が位置  $a$  に達する方向  $\phi$  を知っていることが望ましい。これは、まさに光線 (1 0 0 2) が伝播している大圏針路に対する垂線  $n$  を計算することによって決定され得、 $n$  は  $b$  及び  $t$  双方に垂直であるので、したがって、

【 0 0 4 9 】

20

【 数 5 】

$$n = b \times t = \begin{pmatrix} \sin \psi \\ \cos \psi \\ 0 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \sin \phi \cos \psi \\ -\sin \phi \sin \psi \\ \cos \phi \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \psi \cos \phi \\ -\sin \psi \cos \phi \\ -\sin \phi \end{pmatrix}$$

【 0 0 5 0 】

となる。

【 0 0 5 1 】

[0054]最終的な光線の場所を通過する円の経線に対し垂直であるベクトルは、 $j \times a$

【 0 0 5 2 】

30

【 数 6 】

$$\begin{aligned} j \times a &= \cos \lambda \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \sin \psi \\ \cos \psi \\ 0 \end{pmatrix} + \sin \lambda \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \sin \phi \cos \psi \\ -\sin \phi \sin \psi \\ \cos \phi \end{pmatrix} \\ &= \cos \lambda \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -\sin \psi \end{pmatrix} + \sin \lambda \begin{pmatrix} \cos \phi \\ 0 \\ -\sin \phi \cos \psi \end{pmatrix} \\ &= \cos \lambda \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -\sin \psi \end{pmatrix} + \sin \lambda \begin{pmatrix} \cos \phi \\ 0 \\ -\sin \phi \cos \psi \end{pmatrix} \end{aligned}$$

40

【 0 0 5 3 】

を計算することによって得られ得る。

【 0 0 5 4 】

[0055]ここで  $\lambda$  は光が進む線と  $a$  を通過する経度線との間の角度に等しいので、角  $\phi$  もこれらの線双方に対する垂線との間の角度と等しい。したがって

【 0 0 5 5 】

50

【数 7】

$$\cos \theta = n \cdot \frac{\mathbf{j} \times \mathbf{a}}{|\mathbf{j} \times \mathbf{a}|} = \frac{\begin{pmatrix} \cos \psi \cos \phi \\ -\sin \psi \cos \phi \\ -\sin \phi \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \sin \lambda \cos \phi \\ 0 \\ -\cos \lambda \sin \psi - \sin \lambda \sin \phi \cos \psi \end{pmatrix}}{|\mathbf{j} \times \mathbf{a}|}$$

$$= \frac{\cos \psi \sin \lambda \cos^2 \phi + \sin \phi \cos \lambda \sin \psi + \sin \lambda \sin^2 \phi \cos \psi}{\sqrt{\sin^2 \lambda \cos^2 \phi + (\cos \lambda \sin \psi + \sin \lambda \sin \phi \cos \psi)^2}}$$

10

【0056】

となる。

【0057】

[0056]これを例えば表計算ソフトウェアへ入力し、 $\theta = 24$ 度まで  $\theta$  を変更することによると、それが  $24^\circ$  でなければならないことが明らかになる。ウェッジ（テーパ形的光ガイド（102））の長さ  $L$  は、弧度（ラジアン） $\theta$  を球面半径の  $R$  倍したものと等しいので、それは  $R = L / \theta$  に従っていて  $2.39 L$  に等しい。

【0058】

[0057]球面上に描かれるウェッジの長さ  $L$  を用いて厚みの変動を計算することが残っている。北極点  $N$  から緯度  $\theta$  における緯度線の半径は、 $R \sin \theta$  である。ウェッジは緯度  $L / R$  から  $2 / R$  まで動いて、ウェッジの厚み  $T$  は  $\sin(\theta + L / R) / 2.39 L$  に比例し、ここで  $z$  は薄端から厚端までのウェッジに沿った距離である。これは、光ガイドが  $\sin(\theta + L / R) / k L$  に比例した厚みのプロファイルを有しているものとして、より一般的に評価され得、ここで  $z$  は薄端からの距離であって、 $L$  は光ガイドの長さであって、 $k$  は定数である。

20

【0059】

[0058]図5の反射面（116）が光の半分以上を浪費する。以下は、この損失を除去する方法を説明している。反射する光線だけによってフレネル面（510）及び（512）が照らされる場合、損失は減少され得るか又は除去され得、薄端からフレネル面が光ガイド面からでてくるか、又は同様に（光線が光ガイド面へ導入されたとき、薄端から）逆方向へ出てくる。例えば、振動反射鏡によって走査されるレーザー光線が薄端へ方向付けられる場合、光線が、図5の正反射部分（506）のような反射を生み出したとき、光線は、スイッチが投入される必要があるが、光線が反射の一部分（504）を生み出したとき、スイッチが切断される必要がある。光センサーは、薄端に配置され得、望まれない反射の一部分（504）が検出されるときはいつでもレーザーのスイッチを切るために使用され得る。

30

【0060】

[0059]レーザー光線はまた、光線の正面に液晶ディスプレイ（LCD）を置くことと、LCD上の回折格子を表わすこと、によって走査され得、画像は、ホログラフィック投影として知られている技法の回折格子の重ね合わせによって製造され得る。この場合、LCD上のパターンが一部分（504）のような無駄な光を製造しないフレネル面へ光を方向付ける格子だけから構成されることを確実にすることによって、損失は最小化される。

40

【0061】

[0060]小さな一面（例えばフレネル面（510）及び（512））から反射された光は、解像度を落とす開口部の回折にさらされることがよく知られている。（屈折率が2つの値の間で交互に入れ替え、厚みが2つの値の間で交互に入れ替えるレイアを含む構造の）ブラッグ回折格子が使用される場合、開口部の回折が除去され得る。適切な厚み及び指標の選択によって所望した角度の範囲の全域で単色光を反射する反射面、さもなければ、透過である反射面（116）を設計することが可能である。

【0062】

50

[0061]図12は、反射面(116)のための厚端において使用され得る光学的性質を例示している。グラフ(1200)は、 $0^\circ$ から $2^\circ$ の範囲において光線を偏向するために使用され得る単一の反射面(116)を示している。第2の反射面は、 $0^\circ$ から $0^\circ$ の範囲において光線进行处理するために反射面(116)と組み合わせて使用され得る。

【0063】

[0062]図13は、反射面がブラッグ反射体(1302)によって置き換えられ得るレンズシステム(1300)を例示している。したがって反射体(1302)は、テーパ形の光ガイド(102)の下部の面(第2のガイド(106))からすべての光線(例えば光線(1304))を反射するが、上部の面(第1のガイド面(104))からそれらの光線すべてを送出するように設計され得る。従来の平面反射鏡又はフレネル反射鏡は、その後、上部の面(例えば第1のガイド面(102))から光線を反射するために反射体(1302)上にエンボス加工され得る。

【0064】

[0063]図14は、1組のブラッグ反射器(1400)によって置き換えられ得る反射面を例示している。2つのブラッグ回折格子(1400)は、第1の回折格子(1402)が光ガイド(102)の下部の面(第2のガイド面(106))からの光線及び(第1のガイド面(104))の上部の面から別の光線を反射するように重ね合わせられ得る。代替として2つの格子(1400)が双方の機能を実行する単一の回折格子(1406)へ空間的に重ね合わせられ得る。

【0065】

[0064]カラーディスプレイは、赤、緑、及び青(RGB)の光を用いて照らされ、少なくとも3つの波長が、ブラッグ回折格子によって反射され得る。これらは、例えば、背面投射型テレビにおいて映像投射器を照らすレーザー波長であり得る。3組の別個の格子は、左手側及び右手側双方から3つの入射波長すべての入射光線を反射するのに十分であるが、それぞれの組は、それ自身の波長の光だけを反射する。以下の段落が詳述しているように、最も一般的な透明な物質の典型的な屈折率を用いた光ガイドに対し回折格子が設計されている場合にこれが発生することは、幸いである。

【0066】

[0065]一般的なポリ(メチルメタクリレート)のような透明な物質すなわちPMMAは、 $42^\circ$ の空気中において1.492の屈折率及び臨界角を有している。かくして、この物質から生成される光ガイドは、光ガイドの水準面に対し $0^\circ$ と $48^\circ$ との間の角度における光線すべてを制限する。厚端が薄端の厚みの2倍を有しているので、光線は厚端において $24^\circ$ よりも小さな角度で入射し、すべての光線が薄端に向かって伝播し戻るとき、 $24^\circ$ より大きな角度で反射され、表示面から出てくる。具体的には、 $24^\circ$ での光線の入射は、あたかもマイナスの $12^\circ$ で傾斜した反射面(反射鏡)から反射するように、マイナスの $48^\circ$ で反射される。

【0067】

[0066]これを実行するブラッグ回折格子は、波長あたり $\cos\{[24^\circ - (-48^\circ)]/2\} = 0.81$ の2倍に等しい入射波、及び反射波ベクトルのベクトル和の大きさと等しい周期を有する。通常の入射光線は、波長あたり2つの周期を有する回折格子から反射し、そのため緑色光線は、緑色との青の波長比が0.81である場合、青に対し設計された格子を通り抜ける。緑と赤の波長比は同一であって、RGBの波長430、532、及び655ナノメートル(nm)それぞれを満たす。

【0068】

[0067]これらの波長に従って選択されたとき、どの波長も別の2つの波長用に設計された格子による影響を受けないで3組の格子が、単一のフィルムに重ね合わせられ得る。しかしながら、655nmにおいて目の感度は小さい。そのような場合、光ガイドの臨界角が、よりわずかな波長間の比率を許すように、増やされ得る。

【0069】

[0068]所望した角度の精度でブラッグ反射鏡を光ガイドの末端上に適用することは困難

であり得る。代替技術は、光ガイドの側面を介しイオンビームを方向付けることによってブラッグ回折格子を生成することである。ポリマーを介したエネルギーイオンの通過は、接着を壊し、屈折率の変化をもたらすことがよく知られている。故に、イオンビームは、ブラッグ回折格子を構成する大きな屈折率及び小さな屈折率を交互に入れ替える層を生成するために使用され得る。

#### 【0070】

[0069] 一般的だが網羅的でない一概要において、厚端が薄端の2倍の厚みである厚端から薄端へのテーパ形を表示面及び第2のガイド面を有するテーパ形の光ガイドと、光ガイドへ注入される光を薄端において受信するための受光面と、光ガイドの厚端において、入射光線から表示面へ逆に偏向するための反射面と、反射光線が受光面に達する前に表示面を抜け出るように光ガイドの水準面に対する反射光線の角度を小さくするための傾斜反射面と、を含むレンズシステムの実装が提供される。

10

#### 【0071】

[0070] 傾斜した反射面がフレネル面であって、テーパ形の軸と平行した向きに1つの光ガイドの長さを単位として薄端から離れた一点の周囲で曲げられ得る。光ガイドは、 $\sin(z+L)/kL$  に比例する厚みのプロファイルを有していて、ここで  $z$  は薄端からの距離、 $L$  は光ガイドの長さ、及び  $k$  は定数である。反射面は、2つの指標値の間で交互に入れ替える屈折率指標と、2つの厚みの値との間で交互に入れ替える厚みと、を持ったレイアを有する1つ以上の反射回折格子を含んでいて、1つ以上の反射格子が開口部の回折を除去する。

20

#### 【0072】

[0071] 反射面が、一定の曲率半径にしたがって球状に曲げられ、表示面と曲面反射面との間に形成される角度が、第2の面と曲面反射面との間に形成される角度と同等であって、表示面及び第2のガイド面がそれぞれ、厚端において反射面に対し直角を形成する。

#### 【0073】

[0072] 受光面に入る注入光は、表示面を抜け出る前に、そのすべてが同一数の反射を受ける光線を含む。反射面は、表示面を照らすための赤、緑、及び青色を使用した3組のブラッグ回折格子から成る。光ガイドは、ポリ(メチルメタクリレート)から構成され得る。

#### 【0074】

[0073] 図15は、光ガイド(1502)が薄端(110)と厚端(108)との間にいて段階的指標(グレーデッドインデックス: graded index)を使用するレンズシステム(1500)の代替実施形態を例示している。レンズシステム(1500)は、厚端(108)から薄端(110)への平行か又はテーパ形であり得る第1のガイド面(104)及び第2のガイド面(106)を有する光ガイド(1502)を含む。光ガイド(1502)は、薄端(110)において光ガイド(1502)へ注入される光(114)を受信する受光面(112)と、光ガイド(1502)の厚端(108)において、第1のガイド面(104)(及び場合によっては第2のガイド面(106))へ入射光線(118)を逆に偏向するための(ベベル反射鏡又は傾斜反射鏡としても参照されている)反射面(116)と、を含んでいて、偏向された入射光線(120)(又は反射光)は、受光面(112)に達する前に第1のガイド面(104)を抜け出る。光ガイド(1502)の段階的指標特性は、薄端(110)からの距離が大きくなるに従って小さくなる屈折率を含んでいて、光線は、薄端(110)から厚端(108)への正弦関数の経路に従う。

30

40

#### 【0075】

[0074] ここで図16を参照すると、開示した構造に従ったレンズシステムを使用するために作動可能な計算システム(1600)のブロック図が例示されている。図16及び以下の論述は、様々なその態様に関する付加的な文脈を提供するための様々な態様の実装され得る適切な計算システム(1600)に関する簡潔で一般的な説明を提供するように意図されている。上記説明は、1つ以上の計算機上で実行し得る計算機実行可能命令に関する一般的な文脈にあるが、当業者は、その他のプログラムモジュールとの組み合わせ及び

50

／又はハードウェアとソフトウェアとの組み合わせなど、新規的な実施形態も実装され得ることも認めよう。

【 0 0 7 6 】

[0075] 計算システム ( 1 6 0 0 ) は、様々な態様を実装するための処理ユニット ( 単数又は複数 ) ( 1 6 0 4 ) を有する計算機 ( 1 6 0 2 ) 、システムメモリー ( 1 6 0 6 ) 、及びシステムバス ( 1 6 0 8 ) を含む。処理ユニット ( 単数又は複数 ) ( 1 6 0 4 ) は、単一プロセッサ、マルチプロセッサ、単一ユニット、マルチコアユニットのような様々な任意の商用利用可能なプロセッサであり得る。その上更に当業者は、新規的な本方法が、作動的に 1 つ以上の関連装置に作動可能に接続され得るミニコンピュータ、メインフレームコンピュータ、パーソナルコンピュータ ( 例えば、デスクトップ、ラップトップなど ) 、携帯用計算装置、マイクロプロセッサベースか又はプログラマブルの家庭用電化製品など、それぞれを含む別の計算機システム構成を用いて実施され得ることを十分に理解されよう。

10

【 0 0 7 7 】

[0076] システムメモリー ( 1 6 0 6 ) は、揮発性 ( V O L ) メモリー ( 1 6 1 0 ) ( 例えば、ランダムアクセスメモリー ( R A M ) ) 及び不揮発性メモリー ( N O N - V O L ) ( 1 6 1 2 ) ( 例えば、R O M 、 E P R O M 、 E E P R O M など ) を含む得る。始動時など、データ及び信号に関する通信を容易にする基本的なルーチンを含む基本入力 / 出力システム ( B I O S ) が、計算機 ( 1 6 0 2 ) 内のコンポーネント間に不揮発性メモリー ( 1 6 1 2 ) にストアされ得る。揮発性メモリー ( 1 6 1 0 ) は、データをキャッシュするためのスタティック R A M のような高速 R A M も含む得る。

20

【 0 0 7 8 】

[0077] システムバス ( 1 6 0 8 ) は、メモリーサブシステム ( 1 6 0 6 ) を含むがこれに限定しないシステムコンポーネントに関する処理ユニット ( 単数又は複数 ) ( 1 6 0 4 ) とのインターフェースを提供する。システムバス ( 1 6 0 8 ) は、(メモリーコントローラの有無にかかわらず) 更にメモリーバスと相互接続し得る任意のタイプのバスアーキテクチャ、及び様々な商用利用可能な任意のバスアーキテクチャを使用した任意の ( 例えば、P C I 、 P C I e 、 A G P 、 L P C など ) 周辺装置用のバスであり得る。

【 0 0 7 9 】

[0078] 計算機 ( 1 6 0 2 ) は、更に、ストレージサブシステム ( 1 6 1 4 ) 並びにシステムバス ( 1 6 0 8 ) 及び所望の別の計算機コンポーネントとストレージサブシステム ( 単数又は複数 ) ( 1 6 1 4 ) を接続するためのストレージインターフェース ( 1 6 1 6 ) を含む。ストレージサブシステム ( 単数又は複数 ) ( 1 6 1 4 ) は、例えば、ハードディスクドライブ ( H D D ) 、磁気フロッピーディスクドライブ ( F D D ) 、及び / 又は光学式ディスクストレージドライブ ( 例えば、C D - R O M ドライブ、D V D ドライブ ) のうち 1 つ以上を含む得る。ストレージインターフェース ( 単数又は複数 ) ( 1 6 1 6 ) は、例えば、E I D E 、 A T A 、 S A T A 、及び I E E E 1 3 9 4 などのインターフェース技術を含む得る。

30

【 0 0 8 0 】

[0079] データは、1 つ以上のプログラム、メモリーサブシステム ( 1 6 0 6 ) にストアされる取り外し可能メモリーサブシステム ( 1 6 1 8 ) ( 例えば、フラッシュドライブ形態の要素技術 ) 、及び / 又はストレージサブシステム ( 単数又は複数 ) ( 1 6 1 4 ) であり得る、オペレーティングシステム ( 1 6 2 0 ) 、1 つ以上のアプリケーションプログラム ( 1 6 2 2 ) 、その他のプログラムモジュール ( 1 6 2 4 ) 、及びプログラムデータ ( 1 6 2 6 ) を含む。通常、プログラムは、ルーチン、方法、データ構造、特定のタスクを実行するか又は特定の抽象データタイプを実装する別のソフトウェアコンポーネントなどを含む。オペレーティングシステム ( 1 6 2 0 ) 、アプリケーション ( 1 6 2 2 ) 、モジュール ( 1 6 2 4 ) 、及び / 又はデータ ( 1 6 2 6 ) すべて又は一部分も例えば、揮発性メモリー ( 1 6 1 0 ) のようなメモリーにキャッシュされ得る。開示した構造が商用利用可能な様々なオペレーティングシステム又はオペレーティングシステムの組み合わせを用

40

50

いて（例えば仮想計算機として）実装され得ることを十分理解されよう。

【 0 0 8 1 】

[0080]ストレージサブシステム（単数又は複数）（ 1 6 1 4 ）及びメモリーサブシステム（ 1 6 0 6 及び 1 6 1 8 ）は、揮発性及び不揮発性データストレージ用の計算機可読媒体、データ構造、計算機実行可能命令などとしての役目を果たす。計算機可読媒体は、計算機（ 1 6 0 2 ）によってアクセスされ得る利用可能な任意の媒体であり得、揮発性及び不揮発性媒体、取り外し可能及び取り外し不可能媒体を含む。媒体は、計算機（ 1 6 0 2 ）に関する適切な任意のデジタル形式のデータストレージを提供する。開示したアーキテクチャの新規的な方法を実行するための計算機実行可能命令をストアするためのジップドライブ、磁気テープ、フラッシュメモリーカード、カートリッジなどのような別のタイプの計算機可読媒体が使用され得ることを当業者は十分理解されたい。

10

【 0 0 8 2 】

[0081]ユーザーは、キーボード及びマウスのような外付けのユーザー入力装置（ 1 6 2 8 ）を使用し、計算機（ 1 6 0 2 ）、プログラム、及びデータと対話し得る。その他の外付けのユーザー入力装置（ 1 6 2 8 ）は、マイクロフォン、I R（赤外線）遠隔操作、ジョイスティック、ゲームパッド、カメラ認識システム、スタイラスペン、タッチスクリーン、ゼスチャーシステム（例えば、眼球の動き、頭の動きなど）、及び／又は同様のものを含み得る。ユーザーは、例えば、計算機（ 1 6 0 2 ）が携帯型計算機であるところにおいて、タッチパッド、マイクロフォン、キーボードなどのような内蔵のユーザー入力装置（ 1 6 3 0 ）を使用し、計算機（ 1 6 0 2 ）、プログラム、及びデータと対話し得る。これらの装置及びその他の入力装置は、システムバス（ 1 6 0 8 ）を介した入力／出力（I / O）デバイスインターフェース（単数又は複数）（ 1 6 3 2 ）を介し、処理ユニット（単数又は複数）（ 1 6 0 4 ）と接続されるが、パラレルポート、I E E E 1 3 9 4 シリアルポート、ゲームポート、U S B ポート、I R インターフェースのような別のインターフェースによって接続され得る。I / O デバイスインターフェース（単数又は複数）（ 1 6 3 2 ）は、プリンター、オーディオ装置、カメラ機器、サウンドカード、及び／又は内蔵の音声処理機能のような周辺出力装置（ 1 6 3 4 ）の使用も容易にする。

20

【 0 0 8 3 】

[0082]（一般的にグラフィック処理装置（G P U）としても参照されている）1つ以上のグラフィックインターフェース（単数又は複数）（ 1 6 3 6 ）は、計算機（ 1 6 0 2 ）と外付けの（例えば、L C D、プラズマ）ディスプレイ（単数又は複数）（ 1 6 3 8 ）との間にグラフィックス信号及び映像信号を提供し、及び／又は（例えばポータブルコンピューター用）内蔵のディスプレイ（ 1 6 4 0 ）を提供する。グラフィックインターフェース（単数又は複数）（ 1 6 3 6 ）は、コンピューターシステムボードの一部としても製造され得る。外付けのディスプレイ（単数又は複数）（ 1 6 3 8 ）及び／又は内蔵のディスプレイ（ 1 6 4 0 ）は、本明細書に開示したレンズシステムを含み得る。

30

【 0 0 8 4 】

[0083]計算機（ 1 6 0 2 ）は、1つ以上のネットワーク及び／又はその他の計算機に対する有線／無線通信サブシステム（ 1 6 4 2 ）を介し論理的接続を使用するネットワーク環境（例えばI P）において作動し得る。その他の計算機は、ワークステーション、サーバー、ルーター、パーソナルコンピューター、マイクロプロセッサベースの娯楽家電製品、ピア装置又は一般的な別のネットワークノードを含んでいて、典型的に、計算機（ 1 6 0 2 ）に関連し説明されるエレメントの多くか又はすべてを含み得る。論理的接続は、ローカルエリアネットワーク（L A N）、広域ネットワーク（W A N）、ホットスポットなどに対する有線／無線接続性を含み得る。L A N 及び W A N ネットワーク環境は、オフィス及び会社において一般的であって、イントラネットのような企業規模の計算機ネットワークを容易にし、そのすべてはグローバル通信ネットワーク、例えばインターネットと接続し得る。

40

【 0 0 8 5 】

[0084]ネットワーク環境において使用されるとき、計算機（ 1 6 0 2 ）は、（例えば、

50

ネットワークインターフェースアダプター、内蔵の送受信装置サブシステムなどの)有線/無線通信サブシステム(1642)を介しネットワークと接続し、有線/無線ネットワーク、有線/無線プリンター、有線/無線入力装置(1644)などと通信する。計算機(1602)は、モデムを含み得るか又はネットワークを介した通信を確立するための別の手段を有し得る。ネットワーク環境において、計算機(1602)に関連したプログラム及びデータは、分散システムに関連付けられるようリモートのメモリー/記憶装置にストアされ得る。示したネットワーク接続は例示的であって、計算機間の通信接続を確立するための別の手段が使用され得ることを十分理解されよう。

#### 【0086】

[0085]計算機(1602)は、例えば、プリンター、スキャナー、デスクトップ計算機、及び/又は携帯型計算機、携帯情報端末(PDA)、通信衛星、無線検出可能なタグを用いて関連付けられている任意の設備の一部又は位置(例えば、キオスク、新聞売店、トイレ)、及び電話と無線通信(例えば、過剰、空気変調技法IEEE802.11)で作動的に配置された無線装置のようなIEEE802規格xxシリーズなどの無線通信技術を使用した有線/無線装置又はエンティティと通信するように作動可能である。これは、ホットスポット、WiMax、及びブルートゥース(登録商標)の無線技術に関する無線LAN(又はワイヤレスフェデリティ)を少なくとも含む。かくして、通信は、少なくとも2つの機器間の従来のネットワーク又は単純なアドホック通信に関連する所定の構造であり得る。無線LANネットワークは、セキュアで信頼できる高速無線接続性を提供するためのIEEE802.11x(a, b, gなど)と呼ばれる無線通信技術を使用する。無線LANネットワークは、インターネット及び(IEEE802.3に関連した媒体及び機能の)有線ネットワークと計算機を相互に接続するために使用され得る。

#### 【0087】

[0086]例示した態様は、一定のタスクが通信ネットワークを介し接続されたりリモート処理装置によって実行される分散計算環境においても実施され得る。分散計算環境において、プログラムモジュールは、ローカル及び/又はリモートのストレージ及び/又はメモリーシステムに配置され得る。

#### 【0088】

[0087]前述されているものは、開示したアーキテクチャの例を含む。当然のこととして、想像可能なコンポーネント及び/又は方法論すべての組み合わせを記述することは可能でないが、当業者は、多くの更なる組み合わせ及び順列があり得ることを認めよう。したがって、新規的な本アーキテクチャが、添付した請求項の趣旨及び範囲内に収まるような変更、修正、及び変形すべてを包含するように意図されている。更に、詳細説明又は請求項のどちらか一方において、用語「含む」、「有する」、「含んでいる」などが使用される範囲内において、そのような用語は、「構成する」が請求項において遷移的な語句として使用されるように解釈されるように、同様の意味によって用語「構成する」が、包括的であるように意図されている。

#### 【符号の説明】

#### 【0089】

- 100 レンズシステム
- 102 光ガイド
- 104 第1のガイド面
- 106 第2のガイド面
- 108 厚端
- 110 薄端
- 112 受光面
- 114 光
- 116 反射面
- 118 入射光線
- 120 偏向された入射光線

10

20

30

40

50



2 0 0	光源から異なる角度で光ガイドの受光面へ注入される光、及び厚端における反射面から偏向された光の例	
2 0 2	光源	
2 0 4	光ガイドの水準面に垂直な軸	
2 0 6	光ガイドの水準面	
3 0 0	代替光ガイドシステム	
3 0 2	光ガイド	
3 0 4	受光面	
3 0 6	光ガイドの水準面に垂直な軸	
3 0 8	光ガイドの水準面	10
4 0 0	注入された光線	
4 0 2	前面	
5 0 0	フレネル面	
5 0 2	入射光線	
5 0 4	反射の一部分	
5 0 6	正反射部分	
5 0 8	画像	
5 1 0	フレネル面	
5 1 2	フレネル面	
6 0 0	光ガイド	20
6 0 2	光ガイドの水準面に垂直な軸	
6 0 4	軸	
7 0 0	光ガイド	
7 0 2	テーパ形の一部	
7 0 4	平行側を有する一部分	
7 0 6	第1の導光面と曲面反射面とによって定義される第1の角	
7 0 8	第2のガイド面と曲面反射面とによって定義される第2の角	
8 0 0	曲率半径	
9 0 0	それぞれの厚端が曲げられた光ガイドの複製表現	
9 0 2	複製した光ガイド	30
9 0 4	入射光線	
9 0 6	出口面	
9 0 8	光が集められる一点	
1 0 0 0	光ガイド面が平らな面のとき光ガイドの最小限の厚みを導き出すための技法	
1 0 0 2	光線	
1 0 0 4	光線	
1 0 0 6	出口	
1 1 0 0	球面上に光線を描くための技法	
1 1 0 2	北極点Nを有する球の断面図	
1 2 0 0	面のグラフ	40
1 3 0 0	反射面がブラッグ反射体によって置き換えられ得るレンズシステム	
1 3 0 2	ブラッグ反射体	
1 3 0 4	光線	
1 4 0 0	ブラッグ回折格子	
1 4 0 2	第1の回折格子	
1 4 0 4	第2の回折格子	
1 4 0 6	単一の回折格子	
1 5 0 0	光ガイドが薄端と厚端との間において段階的指標を使用するレンズシステム	
1 5 0 2	光ガイド	50

- 1 6 0 0 計算システム
- 1 6 0 2 計算機
- 1 6 0 4 処理ユニット（単数又は複数）
- 1 6 0 6 メモリーサブシステム
- 1 6 0 8 システムバス
- 1 6 1 0 揮発性メモリー
- 1 6 1 2 不揮発性メモリー
- 1 6 1 4 ストレージサブシステム（単数又は複数）
- 1 6 1 6 ストレージインターフェース（単数又は複数）
- 1 6 1 8 取り外し可能メモリーサブシステム
- 1 6 2 0 オペレーティングシステム
- 1 6 2 2 アプリケーションプログラム
- 1 6 2 4 その他のプログラムモジュール
- 1 6 2 6 プログラムデータ
- 1 6 2 8 外付けのユーザー入力装置
- 1 6 3 0 内蔵のユーザー入力装置
- 1 6 3 2 入力／出力（Ｉ／Ｏ）デバイスインターフェース（単数又は複数）
- 1 6 3 4 周辺の出力装置
- 1 6 3 6 グラフィックインターフェース（単数又は複数）
- 1 6 3 8 外付けのディスプレイ（単数又は複数）
- 1 6 4 0 内蔵のディスプレイ
- 1 6 4 2 有線／無線通信サブシステム
- 1 6 4 4 有線／無線ネットワーク、有線／無線プリンター、有線／無線入力装置

10

20

【図 1】

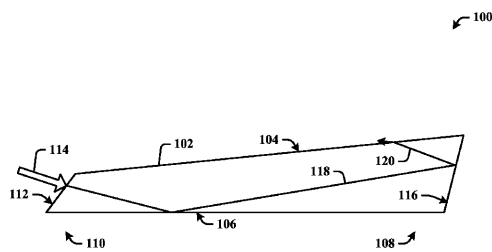


FIG. 1

【図 2】

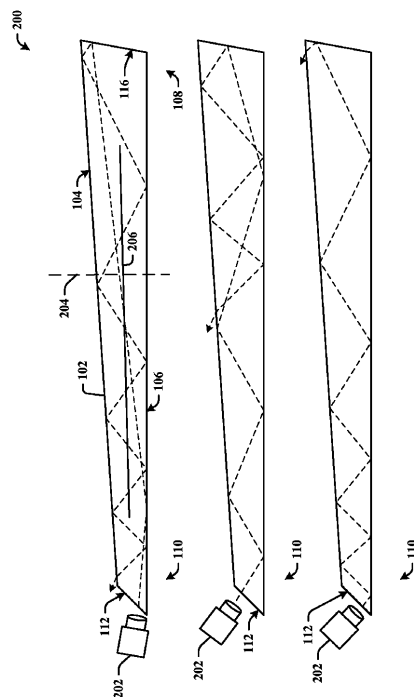


FIG. 2

【図 3】

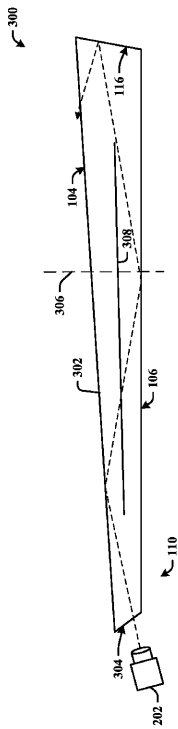


FIG. 3

【図 4】

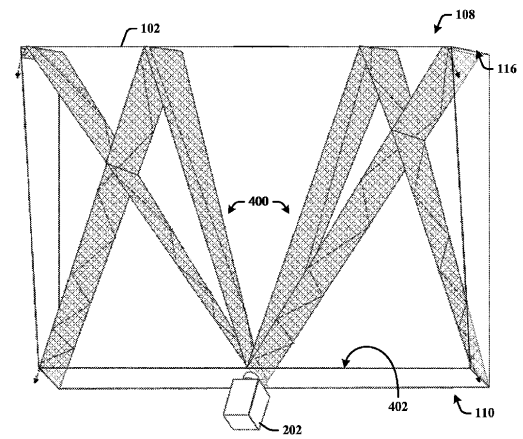


FIG. 4

【図 5】

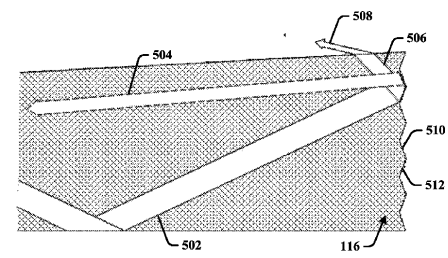


FIG. 5

【図 6】

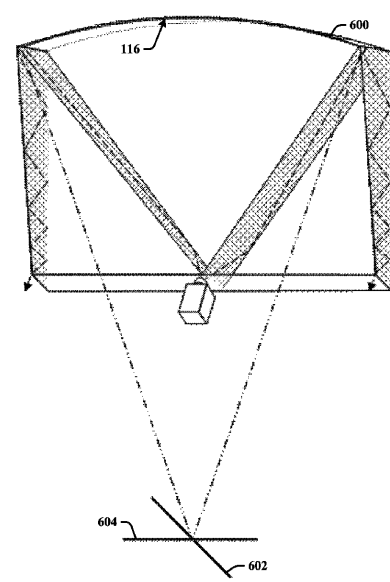


FIG. 6

【図 7】

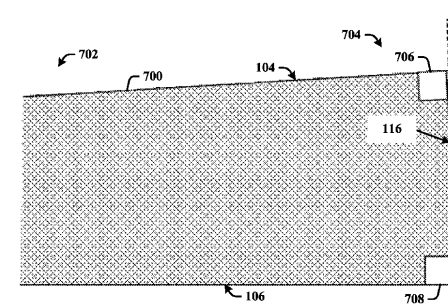


FIG. 7

【図 8】

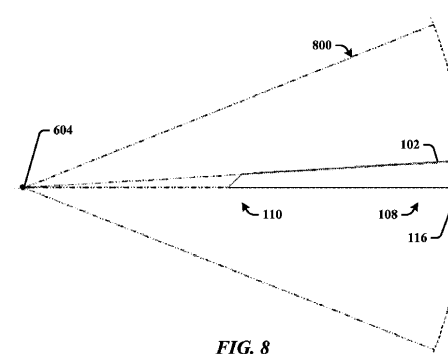


FIG. 8

【図 9】

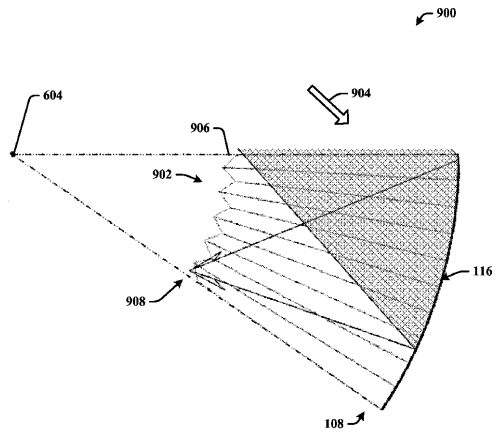


FIG. 9

【図 10】

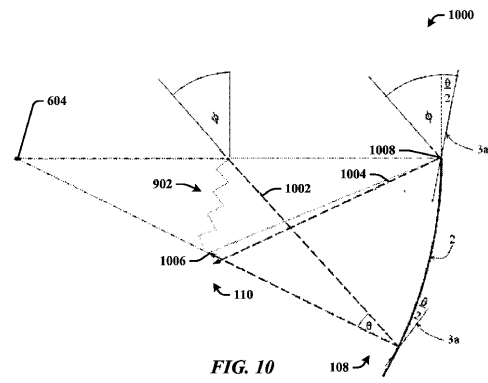


FIG. 10

【図 12】

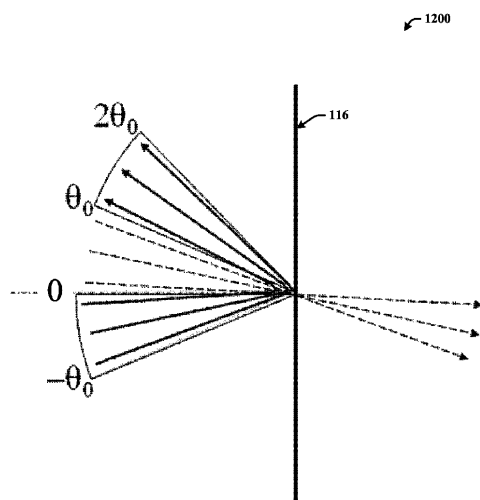


FIG. 12

【図 13】

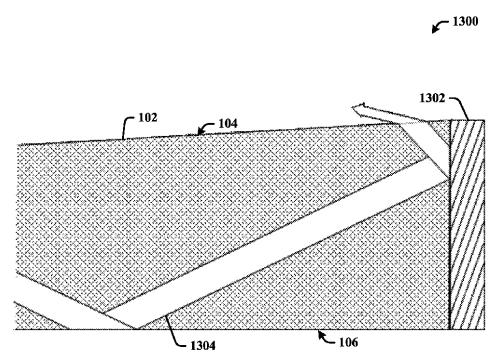


FIG. 13

【図 14】

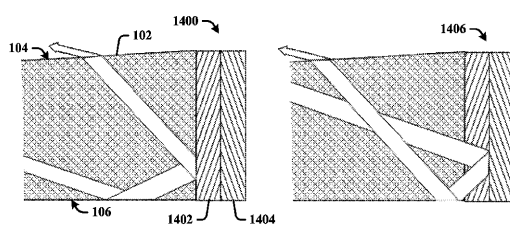


FIG. 14

【図 15】

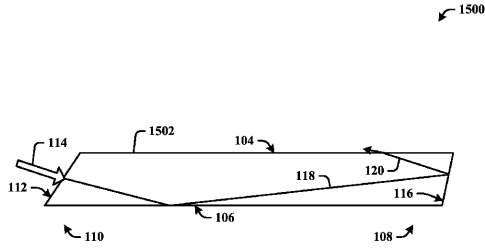
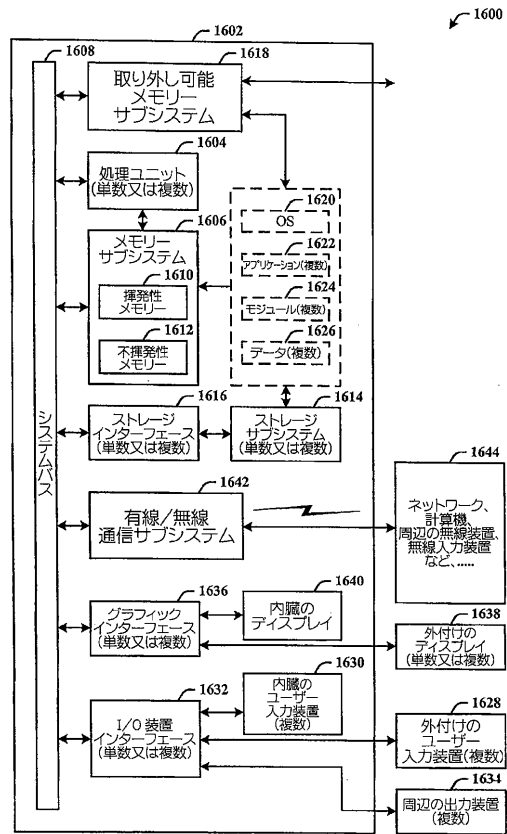
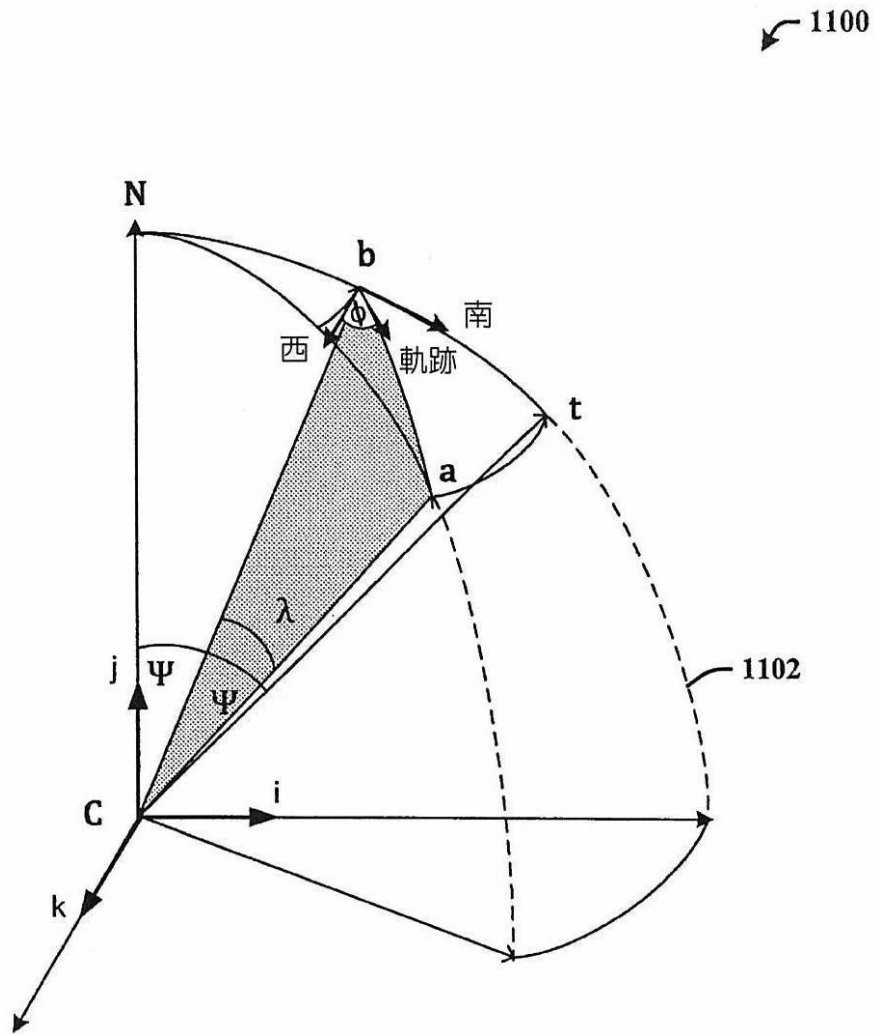


FIG. 15

【図 16】



【 図 1 1 】



## フロントページの続き

- (72)発明者   トラヴィス, アドリアン  
              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・エイ  
              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

審査官   原田 英信

- (56)参考文献   特開平 0 9 - 1 7 8 9 4 9 ( J P , A )  
                  特開 2 0 0 6 - 2 7 8 2 5 1 ( J P , A )  
                  特開 2 0 0 7 - 2 7 3 2 8 8 ( J P , A )  
                  特開 2 0 0 7 - 1 8 4 2 8 6 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 B	9 / 0 0	-	1 7 / 0 8
G 0 2 B	2 1 / 0 2	-	2 1 / 0 4
G 0 2 B	2 5 / 0 0	-	2 5 / 0 4