

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第6部門第2区分
 【発行日】令和6年8月23日(2024.8.23)

【国際公開番号】WO2022/060743
 【公表番号】特表2023-541447(P2023-541447A)
 【公表日】令和5年10月2日(2023.10.2)
 【年通号数】公開公報(特許)2023-185
 【出願番号】特願2023-516698(P2023-516698)
 【国際特許分類】

G 0 2 B 27/02(2006.01)
 G 0 2 B 5/18(2006.01)
 H 0 4 N 13/395(2018.01)

【F I】

G 0 2 B 27/02 Z
 G 0 2 B 5/18
 H 0 4 N 13/395

10

【手続補正書】

【提出日】令和6年8月15日(2024.8.15)

20

【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】

拡張現実ディスプレイシステムのための接眼レンズ導波管であって、前記接眼レンズ導波管は、

第1の表面および第2の表面を有する光学的に透過性の基板と、

30

前記基板の表面のうちの1つ上または前記基板の表面のうちの1つ内に形成される入力結合格子(ICG)領域であって、前記ICG領域は、光のビームを受光し、誘導伝搬モードにおいて、前記ビームを前記基板の中に結合するように構成される、ICG領域と、

前記基板の前記第1の表面上または前記基板の前記第1の表面内に形成される第1の組み合わせられた瞳エキスパンダ-抽出器(CPE)格子領域であって、前記第1のCPE格子領域は、前記光のビームを前記ICG領域から受光するように位置付けられ、前記第1のCPE格子領域は、第1の相互作用を用いて、前記ビームの伝搬方向を改変し、第2の相互作用を用いて、前記ビームを前記接眼レンズ導波管から外部結合するように構成される複数の回折特徴を備える、第1のCPE格子領域と

を備え、

40

前記回折特徴は、交互するより高いおよびより低い四辺形表面の行および列に配列される、接眼レンズ導波管。

【請求項2】

前記交互するより高いおよびより低い四辺形表面の行および列は、市松模様パターンを形成する、請求項1に記載の接眼レンズ導波管。

【請求項3】

前記市松模様パターンは、実質的に50%デューティサイクルを有する、請求項2に記載の接眼レンズ導波管。

【請求項4】

前記四辺形表面は、矩形である、請求項1に記載の接眼レンズ導波管。

50

【請求項 5】

前記矩形表面は、その対角線間の角度が実質的に 60° であるような長さおよび幅寸法を有する、請求項 4 に記載の接眼レンズ導波管。

【請求項 6】

前記より高いおよびより低い四辺形表面は、等しくサイズ決めおよび成形される、請求項 1 に記載の接眼レンズ導波管。

【請求項 7】

前記回折特徴は、菱形形状ユニットセルを伴う 2D 格子を備える、請求項 1 に記載の接眼レンズ導波管。

【請求項 8】

前記菱形形状ユニットセルは、前記より高い四辺形表面の角が前記菱形形状ユニットセルの中心に位置するように、その中に内接される前記より高い四辺形表面のうちの 1 つを備える、請求項 7 に記載の接眼レンズ導波管。

【請求項 9】

前記 2D 格子は、前記菱形形状ユニットセルのタイル状パターンを備える、請求項 8 に記載の接眼レンズ導波管。

【請求項 10】

前記 CPE 格子領域は、拡散回折の 1% 未満である効率を伴って、直接外部結合回折を呈する、請求項 1 に記載の接眼レンズ導波管。

【請求項 11】

前記より高い四辺形表面は、前記基板の前記第 1 の表面と垂直である側壁を伴う柱を備える、請求項 1 に記載の接眼レンズ導波管。

【請求項 12】

前記より高い四辺形表面は、前記基板の前記第 1 の表面に対して傾けられる側壁を伴う柱を備える、請求項 1 に記載の接眼レンズ導波管。

【請求項 13】

前記傾けられた側壁は、対称である、請求項 12 に記載の接眼レンズ導波管。

【請求項 14】

前記傾けられた側壁は、非対称であり、ブレード格子を形成する、請求項 12 に記載の接眼レンズ導波管。

【請求項 15】

前記より高い四辺形表面の高さは、空間的に階調化される、請求項 1 に記載の接眼レンズ導波管。

【請求項 16】

前記より高い四辺形表面は、前記 ICG 領域からの距離の増加に伴って増加する高さを有する、請求項 15 に記載の接眼レンズ導波管。

【請求項 17】

コーティングが、前記回折特徴にわたって形成される、請求項 1 に記載の接眼レンズ導波管。

【請求項 18】

前記コーティングは、前記回折特徴のものより高い屈折率を伴う材料を備える、請求項 17 に記載の接眼レンズ導波管。

【請求項 19】

前記コーティングの屈折率は、少なくとも 2.0 である、請求項 18 に記載の接眼レンズ導波管。

【請求項 20】

前記コーティングは、共形性である、請求項 18 に記載の接眼レンズ導波管。

【請求項 21】

前記コーティングは、 100 nm 以下の厚さである、請求項 18 に記載の接眼レンズ導波管。

10

20

30

40

50

【請求項 2 2】

前記コーティングは、60 nm以下の厚さである、請求項 2 1 に記載の接眼レンズ導波管。

【請求項 2 3】

前記第 1 の C P E 格子領域の前記複数の回折特徴は、周期性を少なくとも 2 つの方向に呈する、請求項 1 に記載の接眼レンズ導波管。

【請求項 2 4】

前記第 1 の C P E 格子領域の前記複数の回折特徴は、周期性を、相互に対して実質的に 60°の角度で配向される第 1 および第 2 の方向に呈する、請求項 2 3 に記載の接眼レンズ導波管。

10

【請求項 2 5】

前記 I C G 領域は、周期性を、前記第 1 の方向および前記第 2 の方向の両方に対して実質的に 60°の角度で配向される第 3 の方向に呈する複数の回折特徴を備える、請求項 2 4 に記載の接眼レンズ導波管。

【請求項 2 6】

前記基板の前記第 2 の表面上または前記基板の前記第 2 の表面内に形成される第 2 の C P E 格子領域をさらに備え、前記第 2 の C P E 格子領域は、第 1 の相互作用を用いて、前記ビームの伝搬方向を改変し、第 2 の相互作用を用いて、前記ビームを前記接眼レンズ導波管から外部結合するように構成される複数の回折特徴を備える、請求項 1 に記載の接眼レンズ導波管。

20

【請求項 2 7】

前記第 1 および第 2 の C P E 格子領域は、同じである、請求項 2 6 に記載の接眼レンズ導波管。

【請求項 2 8】

前記基板は、前記ビームが、前記誘導伝搬モードの中に結合された後、前記 I C G 領域と相互作用することを防止するために十分に大きい厚さを有する、請求項 2 6 に記載の接眼レンズ導波管。

【請求項 2 9】

前記ビームは、コリメートされ、5 mmまたはそれ未満の直径を有する、請求項 1 に記載の接眼レンズ導波管。

30

【請求項 3 0】

前記光学的に透過性の基板は、平面である、請求項 1 に記載の接眼レンズ導波管。

【請求項 3 1】

前記接眼レンズ導波管は、拡張現実ディスプレイシステムのための接眼レンズの中に組み込まれる、請求項 1 に記載の接眼レンズ導波管。

【請求項 3 2】

前記接眼レンズは、カラー画像を複数の深度面に表示するように構成される、請求項 3 1 に記載の接眼レンズ導波管。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

40

【補正対象項目名】0 0 1 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 0】

いくつかの実施形態では、拡張現実ディスプレイシステムのための接眼レンズ導波管は、光学的に透過性の基板と、入力結合格子 (I C G) 領域と、第 1 の組み合わせられた瞳エクスパンダ - 抽出器 (C P E) 格子領域と、第 2 の C P E 格子領域と、第 1 のリサイクラ格子領域と、第 2 のリサイクラ格子領域とを備え、 I C G 領域は、光の複数の入力ビームのセットを受光するように構成され、入力ビームのセットは、接眼レンズ導波管と関連付けられる、k - 空間環の中心に位置する、視野 (F O V) 形状を形成する、k - ベクト

50

ルのセットと関連付けられ、ICG領域は、入力ビームを、誘導ビームとして、それらを基板の中に結合するように、かつ少なくとも部分的に、 k -空間環内において、FOV形状を第1の位置に平行移動させるように、回折するように構成され、第1のCPE格子領域は、誘導ビームを、少なくとも部分的に、 k -空間環内において、FOV形状を第1の位置から第2の位置に平行移動させるように、回折するように構成され、第2のCPE格子領域は、誘導ビームを、少なくとも部分的に、 k -空間環内において、FOV形状を第1の位置から第3の位置に平行移動させるように、回折するように構成され、第1のCPE格子領域は、誘導ビームを、FOV形状を第3の位置から k -空間環の中心に平行移動させるように、回折するように構成され、第2のCPE格子領域は、誘導ビームを、FOV形状を第2の位置から k -空間環の中心に平行移動させるように、回折するように構成され、第1のリサイクラ格子領域は、誘導ビームを、FOV形状を第2の位置から第3の位置に平行移動させるように、回折するように構成され、第2のリサイクラ格子領域は、誘導ビームを、FOV形状を第3の位置から第2の位置に平行移動させるように、回折するように構成される。

10

本発明は、例えば、以下を提供する。

(項目1)

拡張現実ディスプレイシステムのための接眼レンズ導波管であって、前記接眼レンズ導波管は、

第1の表面および第2の表面を有する光学的に透過性の基板と、

前記基板の表面のうちの1つ上または前記基板の表面のうちの1つ内に形成される入力結合格子(ICG)領域であって、前記ICG領域は、光のビームを受光し、誘導伝搬モードにおいて、前記ビームを前記基板の中に結合するように構成される、ICG領域と、

20

前記基板の第1の表面上または前記基板の第1の表面内に形成される第1の組み合わせられた瞳エキスパンダ-抽出器(CPE)格子領域であって、前記第1のCPE格子領域は、光のビームを前記ICG領域から受光するように位置付けられ、前記第1のCPE格子領域は、第1の相互作用を用いて、前記ビームの伝搬方向を改変し、第2の相互作用を用いて、前記ビームを前記接眼レンズ導波管から外部結合するように構成される複数の回折特徴を備える、第1のCPE格子領域と

を備え、

前記回折特徴は、交互するより高いおよびより低い四辺形表面の行および列に配列される、接眼レンズ導波管。

30

(項目2)

前記交互するより高いおよびより低い四辺形表面の行および列は、市松模様パターンを形成する、項目1に記載の接眼レンズ導波管。

(項目3)

前記市松模様パターンは、実質的に50%デューティサイクルを有する、項目2に記載の接眼レンズ導波管。

(項目4)

前記四辺形表面は、矩形である、項目1に記載の接眼レンズ導波管。

(項目5)

前記矩形表面は、その対角線間の角度が実質的に60°であるような長さおよび幅寸法を有する、項目4に記載の接眼レンズ導波管。

40

(項目6)

前記より高いおよびより低い四辺形表面は、等しくサイズ決めおよび成形される、項目1に記載の接眼レンズ導波管。

(項目7)

前記回折特徴は、菱形形状ユニットセルを伴う2D格子を備える、項目1に記載の接眼レンズ導波管。

(項目8)

前記菱形形状ユニットセルは、前記より高い四辺形表面の角が前記菱形形状ユニットセ

50

ルの中心に位置するように、その中に内接される前記より高い四辺形表面のうちの1つを備える、項目7に記載の接眼レンズ導波管。

(項目9)

前記2D格子は、前記菱形形状ユニットセルのタイル状パターンを備える、項目8に記載の接眼レンズ導波管。

(項目10)

前記CPE格子領域は、拡散回折の1%未満である効率を伴って、直接外部結合回折を呈する、項目1に記載の接眼レンズ導波管。

(項目11)

前記より高い四辺形表面は、前記基板の第1の表面と垂直である側壁を伴う柱を備える、項目1に記載の接眼レンズ導波管。 10

(項目12)

前記より高い四辺形表面は、前記基板の第1の表面に対して傾けられる側壁を伴う柱を備える、項目1に記載の接眼レンズ導波管。

(項目13)

前記傾けられた側壁は、対称である、項目12に記載の接眼レンズ導波管。

(項目14)

前記傾けられた側壁は、非対称であり、ブレード格子を形成する、項目12に記載の接眼レンズ導波管。

(項目15)

前記より高い四辺形表面の高さは、空間的に階調化される、項目1に記載の接眼レンズ導波管。 20

(項目16)

前記より高い四辺形表面は、前記ICG領域からの距離の増加に伴って増加する高さを有する、項目15に記載の接眼レンズ導波管。

(項目17)

コーティングが、前記回折特徴にわたって形成される、項目1に記載の接眼レンズ導波管。

(項目18)

前記コーティングは、前記回折特徴のものより高い屈折率を伴う材料を備える、項目17に記載の接眼レンズ導波管。 30

(項目19)

前記コーティングの屈折率は、少なくとも2.0である、項目18に記載の接眼レンズ導波管。

(項目20)

前記コーティングは、共形性である、項目18に記載の接眼レンズ導波管。

(項目21)

前記コーティングは、100nm以下の厚さである、項目18に記載の接眼レンズ導波管。

(項目22)

前記コーティングは、60nm以下の厚さである、項目21に記載の接眼レンズ導波管。 40

(項目23)

前記第1のCPE格子領域の前記複数の回折特徴は、周期性を少なくとも2つの方向に呈する、項目1に記載の接眼レンズ導波管。

(項目24)

前記第1のCPE格子領域の前記複数の回折特徴は、周期性を、相互に対して実質的に60°の角度で配向される第1および第2の方向に呈する、項目23に記載の接眼レンズ導波管。

(項目25)

前記ICG領域は、周期性を、前記第1の方向および前記第2の方向の両方に対して実 50

質的に 60° の角度で配向される第 3 の方向に呈する複数の回折特徴を備える、項目 2 4 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 2 6)

前記基板の第 2 の表面上または前記基板の第 2 の表面内に形成される第 2 の C P E 格子領域をさらに備え、前記第 2 の C P E 格子領域は、第 1 の相互作用を用いて、前記ビームの伝搬方向を改変し、第 2 の相互作用を用いて、前記ビームを前記接眼レンズ導波管から外部結合するように構成される複数の回折特徴を備える、項目 1 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 2 7)

前記第 1 および第 2 の C P E 格子領域は、同じである、項目 2 6 に記載の接眼レンズ導波管。

10

(項目 2 8)

前記基板は、前記ビームが、前記誘導伝搬モードの中に結合された後、前記 I C G 領域と相互作用することを防止するために十分に大きい厚さを有する、項目 2 6 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 2 9)

前記ビームは、コリメートされ、5 mm またはそれ未満の直径を有する、項目 1 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 3 0)

前記光学的に透過性の基板は、平面である、項目 1 に記載の接眼レンズ導波管。

20

(項目 3 1)

前記接眼レンズ導波管は、拡張現実ディスプレイシステムのための接眼レンズの中に組み込まれる、項目 1 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 3 2)

前記接眼レンズは、カラー画像を複数の深度面に表示するように構成される、項目 3 1 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 3 3)

拡張現実ディスプレイシステムのための接眼レンズ導波管であって、前記接眼レンズ導波管は、

光学的に透過性の基板と、

30

入力結合格子 (I C G) 領域と、

前記基板の第 1 の側上に形成される第 1 の組み合わせられた瞳エキスパンダ - 抽出器 (C P E) 格子領域と

を備え、

前記 I C G 領域は、光の複数の入力ビームのセットを受光するように構成され、前記入力ビームのセットは、前記接眼レンズ導波管と関連付けられる k - 空間環の中心に位置する視野 (F O V) 形状を形成する k - ベクトルのセットと関連付けられ、

前記 I C G 領域は、前記入力ビームを、誘導ビームとして、それらを前記基板の中に結合するように、かつ少なくとも部分的に、前記 k - 空間環内において、前記 F O V 形状を第 1 の位置に平行移動させるように、回折するように構成され、

40

第 1 の相互作用を用いて、前記第 1 の C P E 格子領域は、前記誘導ビームを、少なくとも部分的に、前記 k - 空間環内において、前記 F O V 形状を前記第 1 の位置から第 2 および第 3 の位置に平行移動させるが、前記 F O V 形状を前記第 1 の位置から前記第 2 および第 3 の位置に平行移動させるものの 1 % を上回る効率を伴って、前記 F O V 形状を前記第 1 の位置から、直接、前記 k - 空間環の中心に戻るように平行移動させないように、回折するように構成され、

第 2 の相互作用を用いて、前記第 1 の C P E 格子領域は、前記誘導ビームを、前記 F O V 形状を前記第 2 および第 3 の位置から前記 k - 空間環の中心に平行移動させるように、回折するように構成される、接眼レンズ導波管。

(項目 3 4)

50

前記 k - 空間環の中心、前記第 1 の位置、および前記第 2 の位置は、第 1 の等辺三角形を k - 空間内に画定する、項目 3 3 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 3 5)

前記 k - 空間環の中心、前記第 1 の位置、および前記第 3 の位置は、第 2 の等辺三角形を k - 空間内に画定する、項目 3 4 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 3 6)

k - 空間内の前記第 1 および第 2 の等辺三角形は、辺を共有する、項目 3 5 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 3 7)

前記基板の第 2 の側上に形成される第 2 の C P E 格子領域をさらに備え、第 1 の相互作用を用いて、前記第 2 の C P E 格子領域は、前記誘導ビームを、少なくとも部分的に、前記 k - 空間環内において、前記 F O V 形状を前記第 1 の位置から前記第 2 および第 3 の位置に平行移動させるように、回折するように構成され、

第 2 の相互作用を用いて、前記第 2 の C P E 格子領域は、前記誘導ビームを、前記 F O V 形状を前記第 2 および第 3 の位置から前記 k - 空間環の中心に平行移動させるように、回折するように構成される、項目 3 3 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 3 8)

前記第 2 の C P E 格子領域は、前記接眼レンズ導波管からの出力ビームの密度を増加させる、項目 3 7 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 3 9)

前記第 2 の C P E 格子領域は、少なくとも 4 倍、前記出力ビームの密度を増加させる、項目 3 8 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 4 0)

拡張現実ディスプレイシステムのための接眼レンズ導波管であって、前記接眼レンズ導波管は、

第 1 の表面および第 2 の表面を有する光学的に透過性の基板と、

前記基板の表面のうちの 1 つ上または前記基板の表面のうちの 1 つ内に形成される入力結合格子 (I C G) 領域であって、前記 I C G 領域は、光のビームを受光し、誘導伝搬モードにおいて、前記ビームを前記基板の中に結合するように構成される、 I C G 領域と、

前記基板の第 1 の表面上または前記基板の第 1 の表面内に形成される第 1 の組み合わせられた瞳エキスパンダ - 抽出器 (C P E) 格子領域であって、前記第 1 の C P E 格子領域は、光のビームを前記 I C G 領域から受光するように位置付けられ、前記第 1 の C P E 格子領域は、第 1 の相互作用を用いて、前記ビームの伝搬方向を改変し、第 2 の相互作用を用いて、前記ビームを前記接眼レンズ導波管から外部結合するように構成される複数の回折特徴を備える、第 1 の C P E 格子領域と

を備え、

前記回折特徴は、菱形形状の隆起したリッジを備える、接眼レンズ導波管。

(項目 4 1)

前記菱形形状の隆起したリッジは、実質的に 6 0 ° の角度で交差する、項目 4 0 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 4 2)

前記菱形形状の隆起したリッジは、菱形形状空隙をその間に形成する、項目 4 0 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 4 3)

前記菱形形状空隙は、「 a 」寸法および「 b 」寸法を対向頂点間に有し、 a / b 比は、 0 . 1 ~ 0 . 6 である、項目 4 2 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 4 4)

前記 a / b 比は、 0 . 2 ~ 0 . 5 である、項目 4 3 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 4 5)

前記 C P E 格子領域は、拡散回折の 1 % 未満である効率を伴って、直接外部結合回折を

10

20

30

40

50

呈する、項目 4 0 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 4 6)

コーティングが、前記回折特徴にわたって形成される、項目 4 0 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 4 7)

前記コーティングは、前記回折特徴のものより高い屈折率を伴う材料を備える、項目 4 6 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 4 8)

前記コーティングの屈折率は、少なくとも 2 . 0 である、項目 4 7 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 4 9)

前記コーティングは、共形性である、項目 4 7 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 5 0)

前記コーティングは、1 0 0 n m 以下の厚さである、項目 4 7 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 5 1)

前記コーティングは、6 0 n m 以下の厚さである、項目 5 0 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 5 2)

前記第 1 の C P E 格子領域の前記複数の回折特徴は、周期性を少なくとも 2 つの方向に呈する、項目 4 0 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 5 3)

前記第 1 の C P E 格子領域の前記複数の回折特徴は、周期性を、相互に対して実質的に 6 0 ° の角度で配向される第 1 および第 2 の方向に呈する、項目 5 2 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 5 4)

前記 I C G 領域は、周期性を、前記第 1 の方向および前記第 2 の方向の両方に対して実質的に 6 0 ° の角度で配向される第 3 の方向に呈する複数の回折特徴を備える、項目 5 3 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 5 5)

前記基板の第 2 の表面上または前記基板の第 2 の表面内に形成される第 2 の C P E 格子領域をさらに備え、前記第 2 の C P E 格子領域は、第 1 の相互作用を用いて、前記ビームの伝搬方向を改変し、第 2 の相互作用を用いて、前記ビームを前記接眼レンズ導波管から外部結合するように構成される複数の回折特徴を備える、項目 4 0 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 5 6)

前記第 1 および第 2 の C P E 格子領域は、同じである、項目 5 5 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 5 7)

前記基板は、前記ビームが、前記誘導伝搬モードの中に結合された後、前記 I C G 領域と相互作用することを防止するために十分に大きい厚さを有する、項目 5 5 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 5 8)

前記ビームは、コリメートされ、5 m m またはそれ未満の直径を有する、項目 4 0 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 5 9)

前記光学的に透過性の基板は、平面である、項目 4 0 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 6 0)

前記接眼レンズ導波管は、拡張現実ディスプレイシステムのための接眼レンズの中に組み込まれる、項目 4 0 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 6 1)

10

20

30

40

50

前記接眼レンズは、カラー画像を複数の深度面に表示するように構成される、項目60に記載の接眼レンズ導波管。

(項目62)

拡張現実ディスプレイシステムのための接眼レンズ導波管であって、前記接眼レンズ導波管は、

第1の表面および第2の表面を有する光学的に透過性の基板と、

前記基板の表面のうちの1つ上または前記基板の表面のうちの1つ内に形成される入力結合格子(ICG)領域であって、前記ICG領域は、光の入力ビームを受光し、誘導ビームとして、前記入力ビームを前記基板の中に結合するように構成される、ICG領域と

前記基板の第1の表面上または前記基板の第1の表面内に形成される第1の組み合わせられた瞳エキスパンダ-抽出器(CPE)格子領域であって、前記第1のCPE格子領域は、前記誘導ビームを前記ICG領域から受光し、第1の複数の回折ビームを複数の分散場所に作成し、第1の複数の出力ビームを外部結合するように位置付けられる、第1のCPE格子領域と、

前記基板の第2の表面上または前記基板の第2の表面内に形成される第2のCPE格子領域であって、前記第2のCPE格子領域は、前記誘導ビームを前記ICG領域から受光し、第2の複数の回折ビームを複数の分散場所に作成し、第2の複数の出力ビームを外部結合するように位置付けられる、第2のCPE格子領域と、

前記第1のCPE格子領域に隣接する第1のリサイクラ格子領域であって、前記第1のリサイクラ格子領域は、前記第1の複数の回折ビームの一部を前記第1のCPE格子領域から受光し、それらを前記第1のCPE領域に向かって戻るように再指向するように、位置し、構成される、第1のリサイクラ格子領域と、

前記第2のCPE格子領域に隣接する第2のリサイクラ格子領域であって、前記第2のリサイクラ格子領域は、前記第2の複数の回折ビームの一部を前記第2のCPE格子領域から受光し、それらを前記第2のCPE領域に向かって戻るように再指向するように、位置し、構成される、第2のリサイクラ格子領域と

を備える、接眼レンズ導波管。

(項目63)

前記第1のCPE格子領域は、前記第2の複数の回折ビームを外部結合するように構成され、前記第2のCPE格子領域は、前記第1の複数の回折ビームを外部結合するように構成される、項目62に記載の接眼レンズ導波管。

(項目64)

前記第1および第2の複数の回折ビームは、交互に、前記第1および第2のCPE格子領域と相互作用する、項目63に記載の接眼レンズ導波管。

(項目65)

前記第1のCPE格子領域および前記第2のCPE格子領域は両方とも、複数の周期的に繰り返される回折線を備え、前記第1のCPE格子領域の回折線は、前記第2のCPE格子領域の回折線に対して実質的に60°の角度で配向される、項目62に記載の接眼レンズ導波管。

(項目66)

前記第1および第2のCPE格子領域の回折線は、同一周期を有する、項目65に記載の接眼レンズ導波管。

(項目67)

前記第1および第2のCPE格子領域の回折線は、共通マスタテンプレートを使用して形成される、項目65に記載の接眼レンズ導波管。

(項目68)

前記ICG領域は、複数の周期的に繰り返される回折線を備え、前記ICG領域の回折線は、前記第1のCPE格子領域の回折線および前記第2のCPE格子領域の回折線に対して実質的に60°の角度で配向される、項目65に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 6 9)

前記 I C G 領域の回折線、前記第 1 の C P E 格子領域、および前記第 2 の C P E 格子領域は、同一周期を有する、項目 6 8 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 7 0)

前記第 1 および第 2 のリサイクラ格子領域は、複数の周期的に繰り返される回折線を備え、前記第 1 および第 2 のリサイクラ格子領域の回折線は、前記第 1 の C P E 格子領域の回折線および前記第 2 の C P E 格子領域の回折線に対して実質的に 30° の角度で配向される、項目 6 5 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 7 1)

前記第 1 および第 2 の C P E 格子領域は、少なくとも 90% 重複する、項目 6 2 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 7 2)

前記第 1 および第 2 の C P E 格子領域は、同一サイズである、項目 6 2 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 7 3)

前記第 1 および第 2 の C P E 格子領域は、相互に整合される、項目 7 2 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 7 4)

前記第 1 の C P E 格子領域は、前記 I C G 領域からの誘導ビームの屈折力の一部を少なくとも 2 つの方向に回折することによって、前記第 1 の複数の回折ビームを作成するように構成される、項目 6 2 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 7 5)

前記 2 つの方向のうちの 1 つは、ゼロ次回折ビームに対応する、項目 7 4 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 7 6)

前記第 2 の C P E 格子領域は、前記 I C G 領域からの前記誘導ビームの屈折力の一部を少なくとも 2 つの方向に回折することによって、前記第 2 の複数の回折ビームを作成するように構成される、項目 6 2 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 7 7)

前記 2 つの方向のうちの 1 つは、ゼロ次回折ビームに対応する、項目 7 6 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 7 8)

前記第 1 の複数の回折ビームは、第 1 の方向に伝搬し、前記第 2 の複数の回折ビームは、前記第 1 の方向に対して実質的に 60° の角度にある第 2 の方向に伝搬する、項目 6 2 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 7 9)

前記入力ビームは、コリメートされ、 5 mm またはそれ未満の直径を有する、項目 6 2 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 8 0)

前記光学的に透過性の基板は、平面である、項目 6 2 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 8 1)

前記接眼レンズ導波管は、拡張現実ディスプレイシステムのための接眼レンズの中に組み込まれる、項目 6 2 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 8 2)

前記接眼レンズは、カラー画像を複数の深度面に表示するように構成される、項目 8 1 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 8 3)

前記 I C G 領域は、光の複数の入力ビームのセットを受光するように構成され、前記入力ビームのセットは、前記接眼レンズ導波管と関連付けられる k - 空間環の中心に位置する視野 (F O V) 形状を形成する k - ベクトルのセットと関連付けられ、

10

20

30

40

50

前記 I C G 領域は、前記入力ビームを、誘導ビームとして、それらを前記基板の中に結合するように、かつ少なくとも部分的に、前記 k - 空間環内において、前記 F O V 形状を第 1 の位置に平行移動させるように、回折するように構成され、

前記第 1 の C P E 格子領域は、前記誘導ビームを、少なくとも部分的に、前記 k - 空間環内において、前記 F O V 形状を第 2 の位置に平行移動させるように、回折するように構成され、

前記第 2 の C P E 格子領域は、前記誘導ビームを、少なくとも部分的に、前記 k - 空間環内において、前記 F O V 形状を第 3 の位置に平行移動させるように、回折するように構成される、項目 6 2 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 8 4)

前記 k - 空間環の中心、前記第 1 の位置、および前記第 2 の位置は、第 1 の等辺三角形を k - 空間内に画定する、項目 8 3 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 8 5)

前記 k - 空間環の中心、前記第 1 の位置、および前記第 3 の位置は、第 2 の等辺三角形を k - 空間内に画定する、項目 8 4 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 8 6)

k - 空間内の前記第 1 および第 2 の等辺三角形は、辺を共有する、項目 8 5 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 8 7)

拡張現実ディスプレイシステムのための接眼レンズ導波管であって、前記接眼レンズ導波管は、

光学的に透過性の基板と、

入力結合格子 (I C G) 領域と、

第 1 の組み合わせられた瞳エキスパンダ - 抽出器 (C P E) 格子領域と、

第 2 の C P E 格子領域と、

第 1 のリサイクラ格子領域と、

第 2 のリサイクラ格子領域と

を備え、

前記 I C G 領域は、光の複数の入力ビームのセットを受光するように構成され、前記入力ビームのセットは、前記接眼レンズ導波管と関連付けられる k - 空間環の中心に位置する視野 (F O V) 形状を形成する k - ベクトルのセットと関連付けられ、

前記 I C G 領域は、前記入力ビームを、誘導ビームとして、それらを前記基板の中に結合するように、かつ少なくとも部分的に、前記 k - 空間環内において、前記 F O V 形状を第 1 の位置に平行移動させるように、回折するように構成され、

前記第 1 の C P E 格子領域は、前記誘導ビームを、少なくとも部分的に、前記 k - 空間環内において、前記 F O V 形状を前記第 1 の位置から第 2 の位置に平行移動させるように、回折するように構成され、

前記第 2 の C P E 格子領域は、前記誘導ビームを、少なくとも部分的に、前記 k - 空間環内において、前記 F O V 形状を前記第 1 の位置から第 3 の位置に平行移動させるように、回折するように構成され、

前記第 1 の C P E 格子領域は、前記誘導ビームを、前記 F O V 形状を前記第 3 の位置から前記 k - 空間環の中心に平行移動させるように、回折するように構成され、

前記第 2 の C P E 格子領域は、前記誘導ビームを、前記 F O V 形状を前記第 2 の位置から前記 k - 空間環の中心に平行移動させるように、回折するように構成され、

前記第 1 のリサイクラ格子領域は、前記誘導ビームを、前記 F O V 形状を前記第 2 の位置から前記第 3 の位置に平行移動させるように、回折するように構成され、

前記第 2 のリサイクラ格子領域は、前記誘導ビームを、前記 F O V 形状を前記第 3 の位置から前記第 2 の位置に平行移動させるように、回折するように構成される、接眼レンズ導波管。

(項目 8 8)

10

20

30

40

50

前記 k - 空間環の中心、前記第 1 の位置、および前記第 2 の位置は、第 1 の等辺三角形を k - 空間内に画定する、項目 8 7 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 8 9)

前記 k - 空間環の中心、前記第 1 の位置、および前記第 3 の位置は、第 2 の等辺三角形を k - 空間内に画定する、項目 8 8 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 9 0)

k - 空間内の前記第 1 および第 2 の等辺三角形は、辺を共有する、項目 8 9 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 9 1)

前記第 1 の C P E 格子領域および前記第 2 の C P E 格子領域は、前記光学的に透過性の基板の対向側上または前記光学的に透過性の基板の対向側内に形成される、項目 8 7 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 9 2)

前記誘導ビームは、交互に、前記第 1 および第 2 の C P E 格子領域と相互作用する、項目 8 7 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 9 3)

前記第 1 の C P E 格子領域と関連付けられる一次格子ベクトルは、前記第 2 の C P E 格子領域と関連付けられる一次格子ベクトルと同一大きさを有する、項目 8 7 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 9 4)

前記 I C G 領域と関連付けられる一次格子ベクトルは、前記第 1 の C P E 格子領域と関連付けられる一次格子ベクトル、および前記第 2 の C P E 格子領域と関連付けられる一次格子ベクトルと同一大きさを有する、項目 9 3 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 9 5)

前記第 1 または第 2 のリサイクラ領域と関連付けられる一次格子ベクトルは、 \pm (C P E 1 - C P E 2) に等しく、式中、C P E 1 は、前記第 1 の C P E 領域と関連付けられる一次格子ベクトルであり、C P E 2 は、前記第 2 の C P E 領域と関連付けられる一次格子ベクトルである、項目 9 3 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 9 6)

前記接眼レンズ導波管は、拡張現実ディスプレイシステムのための接眼レンズの中に組み込まれる、項目 8 7 に記載の接眼レンズ導波管。

(項目 9 7)

前記接眼レンズは、カラー画像を複数の深度面に表示するように構成される、項目 9 6 に記載の接眼レンズ導波管。

10

20

30

40

50