

【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 3 年 4 月 30 日 (2021.4.30)

【公表番号】特表 2020-512578 (P2020-512578A)
 【公表日】令和 2 年 4 月 23 日 (2020.4.23)
 【年通号数】公開・登録公報 2020-016
 【出願番号】特願 2019-548409 (P2019-548409)
 【国際特許分類】

G 0 2 B 27/02 (2006.01)

G 0 2 F 1/13 (2006.01)

H 0 4 N 5/64 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 27/02 Z

G 0 2 F 1/13 5 0 5

H 0 4 N 5/64 5 1 1 A

【手続補正書】

【提出日】令和 3 年 3 月 16 日 (2021.3.16)

【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】

光学デバイスであって、

前記光学デバイスは、互いの上に形成された複数の導波管を備え、前記複数の導波管は、それらの上に形成されたそれぞれの回折格子を有し、前記それぞれの回折格子は、その上に入射する可視光をそれぞれの導波管の中に回折するように構成され、前記それぞれの導波管の中に回折された可視光は、前記それぞれの導波管の中で伝搬し、

前記それぞれの回折格子は、前記それぞれの導波管の層法線方向に対するそれぞれの視野 (F O V) 内の前記それぞれの導波管上に入射する可視光を前記それぞれの導波管の中に回折するように構成され、前記それぞれの F O V は、前記複数の導波管が組み合わせられた F O V 内の前記可視光を回折するように構成されるようなものであり、前記組み合わせられた F O V は、連続しており、前記それぞれの F O V の各々より大きい、

光学デバイス。

【請求項 2】

前記複数の導波管は、その屈折率が前記それぞれの回折格子の有効屈折率より小さい材料から形成されており、それによって、前記それぞれの導波管の中に回折された前記可視光は、全内部反射のもと、前記それぞれの導波管の中で伝搬する、請求項 1 に記載の光学デバイス。

【請求項 3】

前記複数の導波管は、スタックされた配列にあり、全内部反射のもと、前記可視光を実質的に平行方向に伝搬するように構成されている、請求項 1 に記載の光学デバイス。

【請求項 4】

前記それぞれの回折格子のうちの異なるものは、前記層法線方向と垂直な側方方向に互いに重複するように配置されている、請求項 1 に記載の光学デバイス。

【請求項 5】

前記それぞれの F O V のうちの異なるものは、前記それぞれの F O V のうちの前記異なる

るものの合計に基づいて、20%より大きく重複しない、請求項1に記載の光学デバイス。

【請求項6】

前記複数の導波管は、第1の導波管を含み、前記第1の導波管は、その上に形成された第1の回折格子を有し、前記第1の回折格子は、その上に入射する可視光を部分的に回折し、部分的に透過させるように構成され、前記複数の導波管は、第2の導波管を含み、前記第2の導波管は、その上に形成された第2の回折格子を有し、前記第2の回折格子は、その上に入射する前記第1の回折格子からの前記透過させられた可視光を少なくとも部分的に回折するように構成されている、請求項1-5のいずれか1項に記載の光学デバイス。

【請求項7】

前記第1および第2の回折格子は、異なる周期を有し、前記第1および第2の回折格子は、異なる波長を有するが、同一色を有する可視光を回折するように構成されている、請求項6に記載の光学デバイス。

【請求項8】

前記第1および第2の回折格子は、実質的に同一周期を有し、実質的に同一波長を有する可視光を回折するように構成されている、請求項6に記載の光学デバイス。

【請求項9】

前記第1および第2の回折格子は、異なる周期を有し、異なる波長および異なる色を有する可視光を回折するように構成されている、請求項6に記載の光学デバイス。

【請求項10】

前記第1の回折格子は、第1の周期を有し、第1の色を有する可視光を回折するように構成され、前記第2の格子は、第2の周期を有し、前記第1の色を有する可視光と第2の色を有する可視光とを回折するように構成されている、請求項9に記載の光学デバイス。

【請求項11】

前記第1の色は、前記第2の色と比較してより短い波長に対応する、請求項10に記載の光学デバイス。

【請求項12】

前記第1の回折格子は、第1のFOV内のその上に入射する前記第1の色を有する可視光を部分的に回折し、第2のFOV内のその上に入射する前記第1の色を有する前記可視光を部分的に透過させるように構成され、前記第2の回折格子は、前記第1の回折格子を部分的に透過させられた前記第1の色を有する前記可視光を少なくとも部分的に回折するように構成されている、請求項10に記載の光学デバイス。

【請求項13】

前記第1の回折格子は、前記第2の色を有する前記可視光を実質的に透過させるように構成され、前記第2の回折格子は、前記第1のFOV内の入射する前記第2の色を有する前記可視光を少なくとも部分的に回折するように構成されている、請求項12に記載の光学デバイス。

【請求項14】

第3の導波管をさらに備え、前記第3の導波管は、その上に形成された第3の回折格子を有し、前記第3の回折格子は、第3の周期を有し、第3の色を有する可視光を回折するように構成され、前記第2の色は、前記第3の色と比較してより短い波長に対応する、請求項13に記載の光学デバイス。

【請求項15】

前記第2の回折格子は、前記第2の色を有する前記可視光を少なくとも部分的に透過させるように構成され、前記第3の回折格子は、前記第2のFOV内の前記第2の回折格子からの前記第2の色を有する前記部分的に透過させられた可視光を受け取り、少なくとも部分的に回折するように構成されている、請求項14に記載の光学デバイス。

【請求項16】

前記第1および第2の回折格子は、前記第3の色を有する前記可視光を実質的に透過さ

せるように構成され、前記第 3 の回折格子は、前記第 1 の F O V 内の前記第 1 および第 2 の回折格子を透過させられた前記第 3 の色を有する前記可視光を少なくとも部分的に回折するように構成されている、請求項 1 5 に記載の光学デバイス。

【請求項 1 7】

光学システムであって、前記光学システムは、

第 1 の導波管であって、前記第 1 の導波管は、その上に形成された第 1 の回折格子を有し、前記第 1 の回折格子は、第 1 の周期を有し、第 1 の F O V 内の前記第 1 の導波管上に入射する第 1 の色を有する光を回折するように構成されている、第 1 の導波管と、

第 2 の導波管であって、前記第 2 の導波管は、その上に形成された第 2 の回折格子を有し、前記第 2 の回折格子は、第 2 の周期を有し、第 2 の F O V 内の前記第 2 の導波管上に入射する前記第 1 の色を有する光を回折するように構成されている、第 2 の導波管とを備え、

前記第 1 および第 2 の回折格子は、前記それぞれの導波管の層法線方向に対するそれぞれの視野 (F O V) 内の前記第 1 の色を有する前記光を前記それぞれの導波管の中に回折するように構成され、前記それぞれの F O V は、前記第 1 および第 2 の導波管が組み合わせられた F O V 内の前記第 1 の色を有する前記可視光を回折するように構成されるようなものであり、前記組み合わせられた F O V は、連続しており、前記第 1 および第 2 の F O V の各々より大きい、光学システム。

【請求項 1 8】

前記第 1 の導波管および前記第 2 の導波管は、スタックされた構成にあり、前記第 1 の導波管は、前記第 2 の導波管に先立って前記第 1 の色を有する前記光を受け取るように構成され、前記第 1 の周期は、前記第 2 の周期より短い、請求項 1 7 に記載の光学システム。

【請求項 1 9】

前記第 2 の回折格子は、実質的に回折せずに前記第 1 の回折格子を実質的に透過した後、前記第 2 の F O V 内の前記第 1 の色を有する前記光を回折するように構成されている、請求項 1 8 に記載の光学システム。

【請求項 2 0】

前記第 1 の回折格子は、前記第 2 の色を有する前記光を実質的に回折せずに前記第 1 の回折格子を実質的に透過させるように構成され、前記第 2 の色を有する前記光は、前記第 1 の色を有する前記光と比較してより長い波長を有する、請求項 1 9 に記載の光学システム。

【請求項 2 1】

前記第 2 の回折格子は、前記導波管内に誘導されるべき前記第 2 の F O V 内の前記第 2 の色を有する前記光を回折するように構成されている、請求項 2 0 に記載の光学システム。

【請求項 2 2】

前記第 1 および第 2 の回折格子の各々は、コレステリック液晶 (C L C) 層を備えている、請求項 1 7 に記載の光学システム。

【請求項 2 3】

前記 C L C 層は、

複数のキラル構造を備え、各キラル構造は、複数の液晶分子を備え、前記複数の液晶分子は、少なくとも螺旋ピッチだけ層深度方向に延び、第 1 の回転方向に連続的に回転させられており、

前記螺旋ピッチは、前記第 1 の回転方向における 1 回転による前記キラル構造の前記液晶分子の正味回転角度に対応する前記層深度方向における長さであり、

前記キラル構造の前記液晶分子の配列は、前記層深度方向と垂直な側方方向に周期的に変動する、請求項 2 0 に記載の光学システム。

【請求項 2 4】

各キラル構造は、異なる伸長方向に沿って伸長された少なくとも 3 つのカラミチック液

晶分子を備えている、請求項 20 に記載の光学システム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

第 4 の側面では、頭部搭載型ディスプレイデバイスは、光をユーザの眼に投影し、拡張現実画像コンテンツを表示するように構成されている。頭部搭載型ディスプレイデバイスは、ユーザの頭部上に支持されるように構成されたフレームを備えている。頭部搭載型ディスプレイデバイスは、加えて、フレーム上に配置されたディスプレイを備えている。ディスプレイの少なくとも一部は、複数の導波管を備えている。導波管は、透明であり、透明部分が、ユーザの正面の環境の一部からの光をユーザの眼に透過させ、ユーザの正面の環境の一部のビューを提供するように、ユーザが頭部搭載型ディスプレイデバイスを装着すると、ユーザの眼の正面の場所に配置される。ディスプレイは、1 つ以上の光源と、光源からの光をディスプレイにおける導波管の中に結合するように構成されたディスプレイにおける複数の回折格子とをさらに備えている。ディスプレイ内の導波管および回折格子は、第 1 - 第 3 の側面のうちの任意の 1 つに記載の導波管および回折格子を備えている。

本発明は、例えば、以下を提供する。

(項目 1)

光学デバイスであって、

前記光学デバイスは、互いの上に形成された複数の導波管を備え、前記複数の導波管は、それらの上に形成されたそれぞれの回折格子を有し、前記それぞれの回折格子は、その上に入射する可視光をそれぞれの導波管の中に回折するように構成され、前記それぞれの導波管の中に回折された可視光は、前記それぞれの導波管の中で伝搬し、

前記それぞれの回折格子は、前記それぞれの導波管の層法線方向に対するそれぞれの視野 (FOV) 内の前記それぞれの導波管上に入射する可視光を前記それぞれの導波管の中に回折するように構成され、前記それぞれの FOV は、前記複数の導波管が組み合わせられた FOV 内の前記可視光を回折するように構成されるようなものであり、前記組み合わせられた FOV は、連続しており、前記それぞれの FOV の各々より大きい、

光学デバイス。

(項目 2)

前記複数の導波管は、その屈折率が前記それぞれの回折格子の有効屈折率より小さい材料から形成されており、それによって、前記それぞれの導波管の中に回折された前記可視光は、全内部反射のもと、前記それぞれの導波管の中で伝搬する、項目 1 に記載の光学デバイス。

(項目 3)

前記複数の導波管は、スタックされた配列にあり、全内部反射のもと、前記可視光を実質的に平行方向に伝搬するように構成されている、項目 1 に記載の光学デバイス。

(項目 4)

前記それぞれの回折格子のうちの異なるものは、前記層法線方向と垂直な側方方向に互いに重複するように配置されている、項目 1 に記載の光学デバイス。

(項目 5)

前記それぞれの FOV のうちの異なるものは、前記それぞれの FOV のうちの前記異なるものの合計に基づいて、20 % より大きく重複しない、項目 1 に記載の光学デバイス。

(項目 6)

前記複数の導波管は、第 1 の導波管を含み、前記第 1 の導波管は、その上に形成された第 1 の回折格子を有し、前記第 1 の回折格子は、その上に入射する可視光を部分的に回折し、部分的に透過させるように構成され、前記複数の導波管は、第 2 の導波管を含み、前

記第 2 の導波管は、その上に形成された第 2 の回折格子を有し、前記第 2 の回折格子は、その上に入射する前記第 1 の回折格子からの前記透過させられた可視光を少なくとも部分的に回折するように構成されている、項目 1 - 5 のいずれか 1 項に記載の光学デバイス。

(項目 7)

前記第 1 および第 2 の回折格子は、異なる周期を有し、前記第 1 および第 2 の回折格子は、異なる波長を有するが、同一色を有する可視光を回折するように構成されている、項目 6 に記載の光学デバイス。

(項目 8)

前記第 1 および第 2 の回折格子は、実質的に同一周期を有し、実質的に同一波長を有する可視光を回折するように構成されている、項目 6 に記載の光学デバイス。

(項目 9)

前記第 1 および第 2 の回折格子は、異なる周期を有し、異なる波長および異なる色を有する可視光を回折するように構成されている、項目 6 に記載の光学デバイス。

(項目 10)

前記第 1 の回折格子は、第 1 の周期を有し、第 1 の色を有する可視光を回折するように構成され、前記第 2 の格子は、第 2 の周期を有し、前記第 1 の色を有する可視光と第 2 の色を有する可視光とを回折するように構成されている、項目 9 に記載の光学デバイス。

(項目 11)

前記第 1 の色は、前記第 2 の色と比較してより短い波長に対応する、項目 10 に記載の光学デバイス。

(項目 12)

前記第 1 の回折格子は、第 1 の F O V 内のその上に入射する前記第 1 の色を有する可視光を部分的に回折し、第 2 の F O V 内のその上に入射する前記第 1 の色を有する前記可視光を部分的に透過させるように構成され、前記第 2 の回折格子は、前記第 1 の回折格子を部分的に透過させられた前記第 1 の色を有する前記可視光を少なくとも部分的に回折するように構成されている、項目 10 に記載の光学デバイス。

(項目 13)

前記第 1 の回折格子は、前記第 2 の色を有する前記可視光を実質的に透過させるように構成され、前記第 2 の回折格子は、前記第 1 の F O V 内の入射する前記第 2 の色を有する前記可視光を少なくとも部分的に回折するように構成されている、項目 12 に記載の光学デバイス。

(項目 14)

第 3 の導波管をさらに備え、前記第 3 の導波管は、その上に形成された第 3 の回折格子を有し、前記第 3 の回折格子は、第 3 の周期を有し、第 3 の色を有する可視光を回折するように構成され、前記第 2 の色は、前記第 3 の色と比較してより短い波長に対応する、項目 13 に記載の光学デバイス。

(項目 15)

前記第 2 の回折格子は、前記第 2 の色を有する前記可視光を少なくとも部分的に透過させるように構成され、前記第 3 の回折格子は、前記第 2 の F O V 内の前記第 2 の回折格子からの前記第 2 の色を有する前記部分的に透過させられた可視光を受け取り、少なくとも部分的に回折するように構成されている、項目 14 に記載の光学デバイス。

(項目 16)

前記第 1 および第 2 の回折格子は、前記第 3 の色を有する前記可視光を実質的に透過させるように構成され、前記第 3 の回折格子は、前記第 1 の F O V 内の前記第 1 および第 2 の回折格子を透過させられた前記第 3 の色を有する前記可視光を少なくとも部分的に回折するように構成されている、項目 15 に記載の光学デバイス。

(項目 17)

光学システムであって、前記光学システムは、

第 1 の導波管であって、前記第 1 の導波管は、その上に形成された第 1 の回折格子を有し、前記第 1 の回折格子は、第 1 の周期を有し、第 1 の F O V 内の前記第 1 の導波管上に

入射する第 1 の色を有する光を回折するように構成されている、第 1 の導波管と、

第 2 の導波管であって、前記第 2 の導波管は、その上に形成された第 2 の回折格子を有し、前記第 2 の回折格子は、第 2 の周期を有し、第 2 の F O V 内の前記第 2 の導波管上に入射する前記第 1 の色を有する光を回折するように構成されている、第 2 の導波管とを備え、

前記第 1 および第 2 の回折格子は、前記それぞれの導波管の層法線方向に対するそれぞれの視野 (F O V) 内の前記第 1 の色を有する前記光を前記それぞれの導波管の中に回折するように構成され、前記それぞれの F O V は、前記第 1 および第 2 の導波管が組み合わせられた F O V 内の前記第 1 の色を有する前記可視光を回折するように構成されるようなものであり、前記組み合わせられた F O V は、連続しており、前記第 1 および第 2 の F O V の各々より大きい、光学システム。

(項目 1 8)

前記第 1 の導波管および前記第 2 の導波管は、スタックされた構成にあり、前記第 1 の導波管は、前記第 2 の導波管に先立って前記第 1 の色を有する前記光を受け取るように構成され、前記第 1 の周期は、前記第 2 の周期より短い、項目 1 7 に記載の光学システム。

(項目 1 9)

前記第 2 の回折格子は、実質的に回折せずに前記第 1 の回折格子を実質的に透過した後の前記第 2 の F O V 内の前記第 1 の色を有する前記光を回折するように構成されている、項目 1 8 に記載の光学システム。

(項目 2 0)

前記第 1 の回折格子は、前記第 2 の色を有する前記光を実質的に回折せずに前記第 1 の回折格子を実質的に透過させるように構成され、前記第 2 の色を有する前記光は、前記第 1 の色を有する前記光と比較してより長い波長を有する、項目 1 9 に記載の光学システム。

(項目 2 1)

前記第 2 の回折格子は、前記導波管内に誘導されるべき前記第 2 の F O V 内の前記第 2 の色を有する前記光を回折するように構成されている、項目 2 0 に記載の光学システム。

(項目 2 2)

前記第 1 および第 2 の回折格子の各々は、コレステリック液晶 (C L C) 層を備えている、項目 1 7 に記載の光学システム。

(項目 2 3)

前記 C L C 層は、

複数のキラル構造を備え、各キラル構造は、複数の液晶分子を備え、前記複数の液晶分子は、少なくとも螺旋ピッチだけ層深度方向に延び、第 1 の回転方向に連続的に回転させられており、

前記螺旋ピッチは、前記第 1 の回転方向における 1 回転による前記キラル構造の前記液晶分子の正味回転角度に対応する前記層深度方向における長さであり、

前記キラル構造の前記液晶分子の配列は、前記層深度方向と垂直な側方方向に周期的に変動する、項目 2 0 に記載の光学システム。

(項目 2 4)

各キラル構造は、異なる伸長方向に沿って伸長された少なくとも 3 つのカラミチック液晶分子を備えている、項目 2 0 に記載の光学システム。

(項目 2 5)

ディスプレイデバイスであって、前記ディスプレイデバイスは、

第 1 の導波管であって、前記第 1 の導波管は、その上に形成された第 1 の回折格子を有し、前記第 1 の回折格子は、液晶を備え、前記第 1 の回折格子は、

前記第 1 の回折格子の上に入射する第 1 の色を有する光の一部を前記第 1 の導波管の中に回折することと、

前記第 1 の回折格子の上に入射する前記第 1 の色を有する前記光の一部を通過させることと、

第 2 の色を有する光を通過させることと

を行うように構成されている、第 1 の回折格子と、

第 2 の導波管と

を備え、

前記第 2 の導波管は、その上に形成された第 2 の回折格子を有し、前記第 2 の回折格子は、液晶を備え、前記第 2 の回折格子は、

前記第 2 の色を有する前記光を前記第 2 の導波管の中に回折することと、

前記第 1 の回折格子を通過した前記第 1 の色を有する前記光の一部を前記第 2 の導波管の中に回折することと

を行うように構成されている、ディスプレイデバイス。

(項目 2 6)

前記第 1 の回折格子は、層法線に対する第 1 の入射角範囲内の前記第 1 の色を有する前記光を回折するように構成され、前記第 1 の回折格子は、前記層法線に対する第 2 の入射角範囲内の前記第 1 の色を有する光を通過させるように構成されている、項目 2 5 に記載のディスプレイデバイス。

(項目 2 7)

前記第 2 の回折格子は、前記第 1 の角度範囲内の前記第 2 の回折格子の上に入射する前記第 2 の色を有する前記光を回折するように構成され、前記第 2 の回折格子は、前記第 2 の入射角範囲内の前記第 2 の回折格子の上に入射する前記第 1 の色を有する前記光を回折するように構成されている、項目 2 6 に記載のディスプレイデバイス。

(項目 2 8)

前記第 1 の角度範囲および前記第 2 の角度範囲は、前記第 1 の角度範囲および前記第 2 の角度範囲の合計に基づいて、20%より大きく重複しない、項目 2 7 に記載のディスプレイデバイス。

(項目 2 9)

前記第 1 の色は、前記第 2 の色と比較してより短い波長に対応する、項目 2 5 に記載のディスプレイデバイス。

(項目 3 0)

前記第 1 の回折格子は、側方方向に第 1 の周期を有するように配列された周期的に変動する液晶を備え、前記第 2 の回折格子は、前記側方方向に前記第 1 の周期より大きい第 2 の周期を有するように配列された周期的に変動する液晶を備えている、項目 2 5 に記載のディスプレイデバイス。

(項目 3 1)

前記第 1 の回折格子および前記第 2 の回折格子の一方または両方は、ある波長を有する光を回折するように構成され、波長 / 周期比率 λ / p が約 0.3 ~ 2.3 であるような側方方向における周期を有する、項目 3 0 に記載のディスプレイデバイス。

(項目 3 2)

前記第 1 の回折格子および前記第 2 の回折格子の一方または両方は、ある波長を有する光を回折するように構成され、前記周期が 1 nm ~ 250 nm だけ前記波長より小さいような周期を有する、項目 3 0 に記載のディスプレイデバイス。

(項目 3 3)

前記液晶は、コレステリック液晶を備えている、項目 2 5 に記載のディスプレイデバイス。

(項目 3 4)

前記第 1 の回折格子の液晶は、前記第 2 の回折格子の液晶の螺旋ピッチより小さい螺旋ピッチを有する、項目 3 3 に記載のディスプレイデバイス。

(項目 3 5)

前記第 1 の回折格子および前記第 2 の回折格子の一方または両方は、光を前記それぞれの導波管の中に透過的に回折するように構成されている、項目 2 5 - 3 4 のいずれか 1 項に記載のディスプレイデバイス。

(項目 3 6)

前記第 1 の回折格子および前記第 2 の回折格子の一方または両方は、光を前記それぞれの導波管の中に反射的に回折するように構成されている、項目 2 5 - 3 4 のいずれか 1 項に記載のディスプレイデバイス。

(項目 3 7)

前記第 1 の色は、緑色であり、前記第 2 の色は、赤色である、項目 2 5 - 3 4 のいずれか 1 項に記載のディスプレイデバイス。

(項目 3 8)

前記第 1 の色は、青色であり、前記第 2 の色は、緑色である、項目 2 5 - 3 4 のいずれか 1 項に記載のディスプレイデバイス。

(項目 3 9)

光をユーザの眼に投影し、拡張現実画像コンテンツを表示するように構成された頭部搭載型ディスプレイデバイスであって、頭部搭載型ディスプレイデバイスは、

前記ユーザの頭部上に支持されるように構成されたフレームと、

前記フレーム上に配置されたディスプレイと
を備え、

前記ディスプレイの少なくとも一部は、複数の導波管を備え、前記導波管は、透明であり、前記ユーザが前記頭部搭載型ディスプレイデバイスを装着すると、前記ユーザの眼の正面の場所に配置され、それによって、前記透明部分は、前記ユーザの正面の環境の一部からの光をユーザの眼に透過させ、前記ユーザの正面の前記環境の前記一部のビューを提供し、前記ディスプレイは、1 つ以上の光源と、前記ディスプレイにおける複数の回折格子とをさらに備え、前記複数の回折格子は、前記光源からの光を前記ディスプレイにおける前記導波管の中に結合するように構成され

前記ディスプレイは、項目 2 5 - 3 4 のいずれか 1 項に記載のものである、デバイス。

(項目 4 0)

前記 1 つ以上の光源は、ファイバ走査プロジェクタを備えている、項目 3 9 に記載のデバイス。

(項目 4 1)

前記ディスプレイは、光をユーザの眼の中に投影し、複数の深度平面における画像コンテンツを前記ユーザに提示するように構成されている、項目 3 9 または 4 0 に記載のデバイス。