

【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7部門第2区分
 【発行日】平成30年7月12日(2018.7.12)

【公開番号】特開2017-38057(P2017-38057A)
 【公開日】平成29年2月16日(2017.2.16)
 【年通号数】公開・登録公報2017-007
 【出願番号】特願2016-157513(P2016-157513)
 【国際特許分類】

H 0 1 L 31/0352 (2006.01)
 H 0 1 L 31/054 (2014.01)
 H 0 1 L 31/12 (2006.01)
 H 0 1 S 5/022 (2006.01)
 H 0 2 J 50/30 (2016.01)
 H 0 2 J 50/40 (2016.01)

【 F I 】

H 0 1 L 31/04 3 4 0
 H 0 1 L 31/04 6 2 0
 H 0 1 L 31/12 Z
 H 0 1 S 5/022
 H 0 2 J 50/30
 H 0 2 J 50/40

【手続補正書】
 【提出日】平成30年5月30日(2018.5.30)

【手続補正1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0005
 【補正方法】変更
 【補正の内容】

【0005】

そのために、本開示はとりわけ、以下の前記OPT装置を提供する。

《態様1》電気エネルギーを光に変換するように構成された光源；及び
 複数の光電変換デバイス
 を有し、

前記複数の光電変換デバイスのそれぞれは、

それぞれの第1の導電領域とそれぞれの第2の導電領域との間に挟まれた活性領域を
 有し、該活性領域は前記光源からの光を前記第1の導電領域中及び前記第2の導電領域中
 のどちらかに先に伝播させることなく受容するように配置されており、且つ

前記活性領域に受容された光を電気エネルギーに変換する、
 光学的電力伝送(OPT)装置であって、

前記複数の光電変換デバイスが電氣的に直列に接続されている、
 前記OPT装置。

《態様2》前記複数の光電変換デバイスのそれぞれにおける前記第1の導電領域がn -
 ドープされた半導体領域であり；

前記複数の光電変換デバイスのそれぞれにおける前記第2の導電領域がp - ドープされ
 た半導体領域であり；

前記複数の光電変換デバイスのそれぞれにおける前記活性領域が、前記n - ドープされ
 た半導体領域と、前記p - ドープされた半導体領域との間の空乏領域であり；

前記第1の導電領域、前記活性領域、および前記第2の導電領域が、第1の方向に積層

されており、そして

前記光源からの光が前記第1の方向と実質的に直交する方向に伝播する、
態様1に記載のOPT装置。

《態様3》前記複数の光電変換デバイスが第1の光電変換デバイス及び第2の光電変換デバイスを含み、これら第1の光電変換デバイス及び第2の光電変換デバイスは、前記光源からの光が前記第2の光電変換デバイスの前記活性領域に伝播されるより先に前記第1の光電変換デバイスの前記活性領域に伝播されるように構成されており、

前記第2の光電変換デバイスにおける光の伝播距離は、前記第1の光電変換デバイスにおける光の伝播距離よりも長く、そして、

前記第2の光電変換デバイスにおける光の伝播距離及び前記第1の光電変換デバイスにおける光の伝播距離は、前記第2の光電変換デバイスから発生される電流が前記第1の光電変換デバイスから発生される電流と等しくなるように構成されている、

態様1に記載のOPT装置。

《態様4》光が前記複数の光電変換デバイスにおける前記活性領域中を一旦通過した後、該光を反射して、前記複数の光電変換デバイスにおける前記活性領域中を再通過するように構成された鏡を更に有する、

態様1に記載のOPT装置。

《態様5》前記複数の光電変換デバイスは、光電変換デバイスのそれぞれが、前記第1の方向と直交する方向で他の光電変換デバイスと隣接しており、そして、

前記光源及び前記複数の光電変換デバイスは、前記光源からの光が、前記第1の方向と実質的に直交する方向に進行してそれぞれの光電変換デバイスにおける前記活性領域中を通過するように構成されている、

態様2に記載のOPT装置。

《態様6》前記複数の光電変換デバイスのそれぞれにおける前記活性領域中の光の伝播距離は、前記光源からの光を照射したときに各光電変換デバイスが同量の電流を発生するように構成されている、

態様5に記載のOPT装置。

《態様7》それぞれの光電変換デバイスにおける前記n-ドーピングされた半導体領域は、前記複数の光電変換デバイス中の隣接する光電変換デバイスにおける前記p-ドーピングされた半導体領域と隣接している、

態様2に記載のOPT装置。

《態様8》前記複数の光電変換デバイスのそれぞれは、光源に最も近い光電変換デバイスを除いて、前記n-ドーピングされた半導体領域が、前記複数の光電変換デバイス中の隣接する光電変換デバイスにおける前記p-ドーピングされた半導体領域と電氣的に接続されている、

態様2に記載のOPT装置。

《態様9》前記複数の光電変換デバイスのそれぞれは、光源に最も近い光電変換デバイスを除いて、前記p-ドーピングされた半導体領域が、前記複数の光電変換デバイス中の隣接する光電変換デバイスにおける前記n-ドーピングされた半導体領域と電氣的に接続されている、

態様2に記載のOPT装置。

《態様10》前記光源は、ヒ化ガリウム(GaAs)、ヒ化アルミニウムガリウム(AlGaAs)、リン化ガリウム(GaP)、リン化インジウムガリウム(InGaP)、窒化ガリウム(GaN)、ヒ化インジウムガリウム(InGaAs)、ヒ化窒化インジウムガリウム(GaInNAs)、リン化インジウム(InP)、及びリン化ガリウムインジウム(GaInP)のうちの1種を含有する活性領域を有する半導体光源である、

態様2に記載のOPT装置。

《態様11》前記複数の光電変換デバイスは、前記光源を囲む一連の同心円として構成されており、

光電変換デバイスのそれぞれは、実質的に前記第1の方向に突出したリング状の形状を

有しており、そして、

光電変換デバイスのそれぞれは、実質的に前記光源を中心とし、且つ前記複数の光電変換デバイス中の他の光電変換デバイスと異なる円周を有する、
態様 2 に記載の O P T 装置。

《態様 1 2》前記複数の光電変換デバイスは、前記光源を囲む同心円の弧として構成されており、

光電変換デバイスのそれぞれは、実質的に前記第 1 の方向に突出したリングの弧の形状を有しており、そして、

弧の形状の光電変換デバイスのそれぞれは、実質的に前記光源を中心とする曲率半径を有しており、且つこれらの中心角が等しい光電変換デバイスは、前記光源により近く配置された光電変換デバイスが前記光源により遠く配置された光電変換デバイスよりも小さい曲率半径を有するように、曲率半径が異なる、
態様 2 に記載の O P T 装置。

《態様 1 3》前記複数の光電変換デバイスは、前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向に沿って配置されたブロックの列として構成されている、
態様 2 に記載の O P T 装置。

《態様 1 4》前記光源と前記複数の光電変換デバイスとの間に配置された反射防止層を更に有する、
態様 2 に記載の O P T 装置。

《態様 1 5》前記複数の光電変換デバイスのペアそれぞれの間に反射防止層を更に有する、
態様 2 に記載の O P T 装置。

《態様 1 6》前記光源が、発光ダイオード (L E D)、有機 L E D、レーザー L E D、及び垂直キャビティー面発光レーザーのうちの 1 種である、
態様 2 に記載の O P T 装置。

《態様 1 7》前記光源及び前記複数の光電変換デバイスが一体のデバイスである、
態様 1 に記載の光学的電力伝送装置。

《態様 1 8》第 1 の光共振器；
電気エネルギーを光に変換するように構成された第 1 の光源；及び
第 1 の光電変換デバイス
を有し、

前記第 1 の光源は、前記第 1 の光共振器の光学モードとオーバーラップするように配置された活性領域を含み、

前記第 1 の光電変換デバイスは、前記第 1 の光共振器の光学モードとオーバーラップするように配置された活性領域を含み、且つ光を電気エネルギーに変換するように構成されている、

光学的電力伝送 (O P T) 装置であって、

前記第 1 の光共振器は、前記第 1 の光源の前記活性領域からの増加を含む往復の増加量が、前記第 1 の光電変換デバイスの活性領域による吸収を含む往復の損失量よりも大きいときにレーザー光を発するように構成されている、
前記 O P T 装置。

《態様 1 9》前記第 1 の光共振器を含む複数の光共振器；
前記第 1 の光源を含む複数の光源；及び
電氣的に直列に接続されている複数の光電変換デバイス
を更に有し、

前記複数の光源のそれぞれは、前記複数の光発信機のそれぞれの光共振器の光学モードとオーバーラップするように配置された活性領域を含み、

前記複数の光電変換デバイスのそれぞれは、前記複数の光共振器のそれぞれの光共振器の光学モードとオーバーラップするように配置された活性領域を含み、そして、

光電変換装置のそれぞれは、前記複数の光源によって光が発生されたときに各光電変換

装置が相等しい電流を発生するように構成されている、
態様 18 に記載の O P T 装置。

《態様 20》電氣的に直列に接続されている複数の光電変換デバイスを更に有し、
前記複数の光電変換デバイスのそれぞれは、光共振器の光学モードとオーバーラップす
るように配置された活性領域を含み、そして、

光電変換装置のそれぞれは、光源によって光が発生されたときに各光電変換装置が相等
しい電流を発生するように構成されている、

態様 18 に記載の O P T 装置。

【手続補正 2】

【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】

電気エネルギーを光に変換するように構成された光源；及び
複数の光電変換デバイス

を有し、

前記複数の光電変換デバイスのそれぞれは、

それぞれの第 1 の導電領域とそれぞれの第 2 の導電領域との間に挟まれた活性領域を
有し、該活性領域は前記光源からの光を前記第 1 の導電領域中及び前記第 2 の導電領域中
のどちらかに先に伝播させることなく受容するように配置されており、

前記活性領域に受容された光を電気エネルギーに変換し、そして、

前記複数の光電変換デバイスは、前記複数の光電変換デバイス中の第 1 の光電変換デ
バイスの活性領域から出て来た光が、前記複数の光電変換デバイス中の第 2 の光電変換デ
バイスの活性領域に入射するように構成されている、

光学的電力伝送 (O P T) 装置であって、

前記複数の光電変換デバイスが電氣的に直列に接続されている、

前記 O P T 装置。

【請求項 2】

前記複数の光電変換デバイスのそれぞれにおける前記第 1 の導電領域が n - ドープされ
た半導体領域であり；

前記複数の光電変換デバイスのそれぞれにおける前記第 2 の導電領域が p - ドープされ
た半導体領域であり；

前記複数の光電変換デバイスのそれぞれにおける前記活性領域が、前記 n - ドープされ
た半導体領域と、前記 p - ドープされた半導体領域との間の空乏領域であり；

前記複数の光電変換デバイス中の各光電変換デバイスにおける、前記活性領域、前記第
1 の導電領域、および前記第 2 の導電領域が、第 1 の方向に種々に積層されており、前記
各光電変換デバイスそれぞれの活性領域は、前記各光電変換デバイスの前記第 1 の導電領
域と前記第 2 の導電領域との間に備えられており；そして

前記光源からの光が前記第 1 の方向と実質的に直交する方向に伝播する、
請求項 1 に記載の O P T 装置。

【請求項 3】

前記複数の光電変換デバイスが、前記光源からの光が前記第 2 の光電変換デバイスの前
記活性領域に伝播されるより先に前記第 1 の光電変換デバイスの前記活性領域に伝播され
るように構成されており、

前記第 2 の光電変換デバイスにおける光の伝播距離は、前記第 1 の光電変換デバイスに
おける光の伝播距離よりも長く、そして、

前記第 2 の光電変換デバイスにおける光の伝播距離及び前記第 1 の光電変換デバイスに
おける光の伝播距離は、前記第 2 の光電変換デバイスから発生される電流が前記第 1 の光

電変換デバイスから発生される電流と等しくなるように構成されている、
請求項 1 又は 2 に記載の O P T 装置。

【請求項 4】

光が前記複数の光電変換デバイスにおける前記活性領域中を一旦通過した後に、該光を反射して、前記複数の光電変換デバイスにおける前記活性領域中を再通過するように構成された鏡を更に有する、

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の O P T 装置。

【請求項 5】

前記複数の光電変換デバイスは、光電変換デバイスのそれぞれが、前記第 1 の方向と直交する方向で他の光電変換デバイスと隣接しており、そして、

前記光源及び前記複数の光電変換デバイスは、前記光源からの光が、前記第 1 の方向と実質的に直交する方向に進行してそれぞれの光電変換デバイスにおける前記活性領域中を通過するように構成されている、

請求項 2 に記載の O P T 装置。

【請求項 6】

前記複数の光電変換デバイスのそれぞれにおける前記活性領域中の光の伝播距離は、前記光源からの光を照射したときに各光電変換デバイスが同量の電流を発生するように構成されている、

請求項 5 に記載の O P T 装置。

【請求項 7】

それぞれの光電変換デバイスにおける前記 n - ドープされた半導体領域は、前記複数の光電変換デバイス中の隣接する光電変換デバイスにおける前記 p - ドープされた半導体領域と隣接している、

請求項 2、5、及び 6 のいずれか一項に記載の O P T 装置。

【請求項 8】

前記光源は、ヒ化ガリウム (G a A s)、ヒ化アルミニウムガリウム (A l G a A s)、リン化ガリウム (G a P)、リン化インジウムガリウム (I n G a P)、窒化ガリウム (G a N)、ヒ化インジウムガリウム (I n G a A s)、ヒ化窒化インジウムガリウム (G a I n N A s)、リン化インジウム (I n P)、及びリン化ガリウムインジウム (G a I n P) のうちの 1 種を含有する活性領域を有する半導体光源である、

請求項 2 ~ 7 のいずれか一項に記載の O P T 装置。

【請求項 9】

前記複数の光電変換デバイスは、前記光源を囲む一連の同心円として構成されており、光電変換デバイスのそれぞれは、実質的に前記第 1 の方向に突出したリング状の形状を有しており、そして、

光電変換デバイスのそれぞれは、実質的に前記光源を中心とし、且つ前記複数の光電変換デバイス中の他の光電変換デバイスと異なる円周を有する、

請求項 2 に記載の O P T 装置。

【請求項 10】

前記複数の光電変換デバイスは、前記光源を囲む同心円の弧として構成されており、

光電変換デバイスのそれぞれは、実質的に前記第 1 の方向に突出したリングの弧の形状を有しており、そして、

弧の形状の光電変換デバイスのそれぞれは、実質的に前記光源を中心とする曲率半径を有しており、且つこれらの中心角が等しい光電変換デバイスは、前記光源により近く配置された光電変換デバイスが前記光源により遠く配置された光電変換デバイスよりも小さい曲率半径を有するように、曲率半径が異なる、

請求項 2 に記載の O P T 装置。

【請求項 11】

前記複数の光電変換デバイスは、前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向に沿って配置されたブロックの列として構成されている、

請求項 2 に記載の OPT 装置。

【請求項 1 2】

前記光源と前記複数の光電変換デバイスとの間に配置された反射防止層を更に有する、
請求項 2 ~ 1 1 のいずれか一項に記載の OPT 装置。

【請求項 1 3】

前記複数の光電変換デバイス中の隣接する光電変換デバイスのペアの間に反射防止層を
更に有する、
請求項 2 ~ 1 2 のいずれか一項に記載の OPT 装置。

【請求項 1 4】

前記光源が、発光ダイオード (LED)、有機 LED、レーザー LED、及び垂直キャ
ピティー面発光レーザーのうちの 1 種である、
請求項 2 ~ 7 及び 9 ~ 1 3 のいずれか一項に記載の OPT 装置。

【請求項 1 5】

前記光源及び前記複数の光電変換デバイスが一体のデバイスである、
請求項 1 ~ 1 4 のいずれか一項に記載の OPT 装置。

【請求項 1 6】

電気エネルギーを光に変換するように構成された光源；及び
複数の光電変換デバイス
を有し、

前記複数の光電変換デバイスのそれぞれは、

それぞれの第 1 の導電領域とそれぞれの第 2 の導電領域との間に挟まれた活性領域を
有し、該活性領域は前記光源からの光を前記第 1 の導電領域中及び前記第 2 の導電領域中
のどちらかに先に伝播させることなく受容するように配置されており、

前記活性領域に受容された光を電気エネルギーに変換し、且つ、

前記複数の光電変換デバイスは、前記複数の光電変換デバイス中の第 2 の光電変換デ
バイスから、前記複数の光電変換デバイス中の第 1 の光電変換デバイスから生成される電
流と実質的に等しい電流が生成されるように構成されている、
光学的電力伝送 (OPT) 装置であって、

前記複数の光電変換デバイスが電氣的に直列に接続されている、
前記 OPT 装置。

【請求項 1 7】

前記複数の光電変換デバイスのそれぞれにおける前記第 1 の導電領域が n - ドープされ
た半導体領域であり；

前記複数の光電変換デバイスのそれぞれにおける前記第 2 の導電領域が p - ドープされ
た半導体領域であり；

前記複数の光電変換デバイスのそれぞれにおける前記活性領域が、前記 n - ドープされ
た半導体領域と、前記 p - ドープされた半導体領域との間の空乏領域であり；

前記複数の光電変換デバイス中の各光電変換デバイスにおける、前記活性領域、前記第
1 の導電領域、および前記第 2 の導電領域が、第 1 の方向に種々に積層されており、前記
各光電変換デバイスそれぞれの活性領域は、前記各光電変換デバイスの前記第 1 の導電領
域と前記第 2 の導電領域との間に備えられており；そして

前記光源からの光が前記第 1 の方向と実質的に直交する方向に伝播する、
請求項 1 6 に記載の OPT 装置。

【請求項 1 8】

光が前記複数の光電変換デバイスにおける前記活性領域中を一旦通過した後に、該光を
反射して、前記複数の光電変換デバイスにおける前記活性領域中を再通過するように構成
された鏡を更に有する、

請求項 1 6 又は 1 7 に記載の OPT 装置。

【請求項 1 9】

前記複数の光電変換デバイスが、更に、

前記複数の光電変換デバイスの前記活性領域が、第1の方向に直交する平面状に備えられ、且つ

前記第1の方向に直交する第2の方向において、前記複数の光電変換デバイスのそれぞれが、他の複数の光電変換デバイスの少なくとも1つと隣接して配置されており、そして、

前記光源が前記第1の方向に直交する平面に前記光を放射して、該光が前記光源から前記複数の光電変換デバイスを通して伝播するよう
に構成されている、

請求項16に記載のOPT装置。

【請求項20】

前記複数の光電変換デバイスが実質的に同心円形状を形成し、前記光源を取り囲むよう
に配置されている、請求項19に記載のOPT装置。