

【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 1 区分  
 【発行日】平成 27 年 2 月 26 日 (2015.2.26)

【公開番号】特開 2012-146654 (P2012-146654A)  
 【公開日】平成 24 年 8 月 2 日 (2012.8.2)  
 【年通号数】公開・登録公報 2012-030  
 【出願番号】特願 2012-603 (P2012-603)  
 【国際特許分類】

H 0 1 M 14/00 (2006.01)

H 0 1 L 31/04 (2014.01)

H 0 1 L 51/42 (2006.01)

【F I】

H 0 1 M 14/00 P

H 0 1 L 31/04 Z

H 0 1 L 31/04 D

【手続補正書】

【提出日】平成 27 年 1 月 5 日 (2015.1.5)

【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】

衝突する偏光に応答して電気エネルギーを生成する光吸収層と、

前記吸収層から電気エネルギーを導出するための反対極性の第 1 および第 2 の電極であって、前記第 1 および第 2 の電極は、前記光吸収層の対向する側においてかつ光吸収層とほぼ平行に、互いに平行に配置されており、さらに

2 つの平行な平面を有する固体透明基板であって、前記 2 つの平面の一方は前記電極の一方に接触して被覆し且つ前記接触して被覆する平面に埋め込まれた二重溝回折格子を有し、当該二重溝回折格子は、前記吸収層表面の実質的全体に入射する垂直偏光の選択された 1 次成分を前記吸収層に主に結合するために、前記平面の実質的全体に亘って配置され且つ前記基板と一体の、規則的な間隔を有する二重幅誘電回折格子要素を備える、前記固体透明基板と、を備える太陽電池。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の太陽電池において、前記光吸収層は色素増感されている、太陽電池。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の太陽電池において、前記光吸収層は有機質である、太陽電池。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の太陽電池において、前記光吸収層は平行な入射面と対向面とを有し、さらに前記二重溝回折格子は垂直入射光を入射面にのみ結合するために前記光吸収層に関連して配置されている、太陽電池。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の太陽電池において、前記入射面に入る入射光は、少なくとも 2 回の内部反射の後でのみ前記対向面から出射する、太陽電池。

【請求項 6】

請求項 4 に記載の太陽電池において、さらに、前記対向面に隣接して配置された金属反射層を備える、太陽電池。

## 【請求項 7】

平行な入射面と対向面とを有する光吸収層と、  
前記光吸収層から電気エネルギーを導出するための第 1 および第 2 の電極と、および  
第 1 および第 2 の二重溝回折格子であって、それぞれの格子は透明基板を備え、該透明  
基板は 2 個の平行な表面と、電極に接触する前記表面にのみ埋め込まれた二重溝特性の誘  
電回折格子要素を有し、それによって前記基板の他方の表面上に入射する光が格子要素上  
に衝突する前に前記基板を通過するようにされており、前記二重溝回折格子の一方は垂直  
入射偏光の選択された 1 次成分を主に前記吸収層に結合するように適応され、前記二重溝  
回折格子の他方は、前記結合された 1 次成分の反射を、前記吸収層を通る複数の反射の後  
に、前記吸収層から出るように結合するように、前記対向面と関連付けられており、前記  
回折格子は光の前記選択された 1 次成分を前記光吸収層の入射面の実質的全体に向けるよ  
うに構成されている、前記第 1 および第 2 の二重溝回折格子と、を備える、太陽電池。

## 【請求項 8】

第 1 の電極層と、  
第 2 の電極層と、  
光入射面を有する光吸収層と、  
前記第 1 および第 2 の電極層と、前記光吸収層と電解質とを収容するセル構造と、およ  
び

垂直入射偏光の選択された 1 次成分を主に前記光吸収層に結合するための二重溝回折格  
子であって、前記二重溝回折格子は、第 1 および第 2 の平行表面を有する固体透明基板を  
備え、前記第 1 の平行表面はその表面上に偏光が衝突する表面であり、前記第 2 の表面は  
前記光吸収層に最も近く、前記二重溝回折格子は、前記第 2 の表面に沿って且つその表面  
中にのみ埋め込まれた、規則的に配置された複数の二重溝格子要素を備える、前記二重溝  
回折格子と、を備える、太陽電池。

## 【請求項 9】

請求項 8 に記載の太陽電池において、前記光吸収層は色素増感されている、太陽電池。

## 【請求項 10】

第 1 および第 2 の平行で対向する表面を有する有機光吸収層と、  
回折光を透過させるように働き且つ前記対向する表面の 1 つに結合された、光学的に透  
明な電極と、  
回折光を反射させるように働き且つ前記対向する表面に結合された、光学的に反射性の  
電極と、および

2 つの平行で平坦な表面を有するガラス層であって、入射光の 1 次成分を前記光学的に  
透明な電極を介して前記光吸収層に主に結合するために、前記表面の一方は前記光学的に  
透明な電極に接触して被覆し且つ前記接触して被覆する表面に埋め込まれた二重溝回折格  
子を有し、それによって入射光の前記 1 次成分が、内部反射に基づいて複数回前記有機光  
吸収層を通過する、前記ガラス層と、を備える太陽電池であり、

前記太陽電池は有機太陽電池である、太陽電池。

## 【請求項 11】

請求項 1 に記載の太陽電池において、前記二重溝回折格子は、540 nm から 800 nm  
の範囲内の波長を有する S 偏光垂直入射光の少なくとも 50 % を、内部反射の臨界角  
よりも大きな角度で 1 次回折成分中に透過的に結合するように構成されている、太陽電池  
。

## 【請求項 12】

請求項 7 に記載の太陽電池において、前記第 1 および第 2 の回折格子は主に垂直入射光  
の正の 1 次成分を、内部反射の臨界角よりも大きな角度で前記吸収層に結合する、太陽電  
池。

## 【請求項 13】

請求項 8 に記載の太陽電池において、前記回折格子は主に垂直入射光の正の 1 次成分を  
、内部反射の臨界角よりも大きな角度で前記吸収層に結合する、太陽電池。

**【請求項 14】**

請求項 10 に記載の太陽電池において、前記回折格子は主に垂直入射光の正の 1 次成分を、内部反射の臨界角よりも大きな角度で前記吸収層に結合する、太陽電池。

**【請求項 15】**

請求項 1 に記載の太陽電池において、前記二重溝回折格子は、一連の広い溝とこれと交互の狭い溝とを備え、それぞれの広い溝の幅  $W1$ 、それぞれの狭い溝の幅  $W2$ 、広い溝とこれに最も近い狭い溝との間の中心間距離  $D1$ 、溝深さ  $D2$  および周期  $P$  によって特徴づけられ、かつ、 $W1$  は  $170\text{ nm}$ 、 $W2$  は  $50\text{ nm}$ 、 $D1$  は  $190\text{ nm}$ 、 $D2$  は  $490\text{ nm}$  および  $P$  は  $540\text{ nm}$  である、太陽電池。

**【請求項 16】**

請求項 7 に記載の太陽電池において、前記第 1 および第 2 の二重溝回折格子のそれぞれは、一連の広い溝とこれと交互の狭い溝とを備え、それぞれの広い溝の幅  $W1$ 、それぞれの狭い溝の幅  $W2$ 、広い溝とこれに最も近い狭い溝との間の中心間距離  $D1$ 、溝深さ  $D2$  および周期  $P$  によって特徴づけられ、かつ、 $W1$  は  $170\text{ nm}$ 、 $W2$  は  $50\text{ nm}$ 、 $D1$  は  $190\text{ nm}$ 、 $D2$  は  $490\text{ nm}$  および  $P$  は  $540\text{ nm}$  である、太陽電池。

**【請求項 17】**

請求項 7 に記載の太陽電池において、前記第 1 および第 2 の二重溝回折格子は互いに鏡像となるように配置されている、太陽電池。

**【請求項 18】**

請求項 8 に記載の太陽電池において、前記第 1 および第 2 の二重溝回折格子のそれぞれは、一連の広い溝とこれと交互の狭い溝とを備え、それぞれの広い溝の幅  $W1$ 、それぞれの狭い溝の幅  $W2$ 、広い溝とこれに最も近い狭い溝との間の中心間距離  $D1$ 、溝深さ  $D2$  および周期  $P$  によって特徴づけられ、かつ、 $W1$  は  $170\text{ nm}$ 、 $W2$  は  $50\text{ nm}$ 、 $D1$  は  $190\text{ nm}$ 、 $D2$  は  $490\text{ nm}$  および  $P$  は  $540\text{ nm}$  である、太陽電池。

**【請求項 19】**

請求項 10 に記載の有機太陽電池において、前記第 1 および第 2 の二重溝回折格子のそれぞれは、一連の広い溝とこれと交互の狭い溝とを備え、それぞれの広い溝の幅  $W1$ 、それぞれの狭い溝の幅  $W2$ 、広い溝とこれに最も近い狭い溝との間の中心間距離  $D1$ 、溝深さ  $D2$  および周期  $P$  によって特徴づけられ、かつ、 $W1$  は  $170\text{ nm}$ 、 $W2$  は  $50\text{ nm}$ 、 $D1$  は  $190\text{ nm}$ 、 $D2$  は  $490\text{ nm}$  および  $P$  は  $540\text{ nm}$  である、太陽電池。

**【請求項 20】**

第 1 の平坦な光起電表面と第 2 の平坦な光起電表面とを有する光起電的にアクティブなサブアセンブリであって、前記第 1 および第 2 の平坦な光起電表面は互いに対向し且つ平行であり、前記光起電的にアクティブなサブアセンブリはさらに、

波長 によって特徴付けられる光のスペクトル成分を吸収するように作用する光吸収層であって、前記光のスペクトル成分は光源から伝搬し、前記光吸収層はさらに、前記光のスペクトル成分の前記吸収に応答して電子励起を生成するように作用する、前記光吸収層と；

第 1 の極性を有しかつ第 1 の電極材料からなる第 1 の電極であって；前記第 1 の電極は前記平坦な光起電表面の少なくとも一部を形成し且つ前記光吸収層と接触し；前記第 1 の電極材料は前記光のスペクトル成分に向かって実質的に透明であることによっておよび光のスペクトル成分に対する屈折率  $n$ （電極）によって特徴付けられる、前記第 1 の電極と；および

第 2 の極性を有し電解質を介して前記光吸収層と電気的に通信する第 2 の電極と、を備える、前記サブアセンブリと；

第 1 の基板材料からなる第 1 の基板であって、当該第 1 の基板は前記第 1 の平坦な光起電表面の一部分と平行に接触する第 1 の基板表面を有し；前記基板材料は、前記光のスペクトル成分に対して実質的に透明であることによって且つ前記光のスペクトル成分に対する屈折率  $n$ （基板）によって特徴付けられる、前記第 1 の基板と；

前記第 2 の平坦な光起電表面と平行に接触する第 2 の基板表面を有する第 2 の基板と；

を含み、

前記第 1 の基板表面と第 2 の基板表面の少なくとも一方は二重溝回折格子を備え、前記第 2 の基板は、前記第 2 の基板表面が二重溝回折格子を備える場合前記基板材料からなり；前記二重溝回折格子は、

前記基板の前記平坦な表面において形成された複数の規則的に交互とされた複数の広い溝と狭い溝であって、それぞれの広い溝はより近く隣接する狭い溝とさらに遠い隣接する狭い溝を有するように形成された、前記複数の規則的に交互とされた複数の広い溝と狭い溝と；さらに

複数の格子要素であって、前記複数の格子要素のそれぞれの格子要素は格子材料からなり、かつ、前記規則的に交互とされた複数の広い溝と狭い溝の広いまたは狭い溝を充填し；前記格子材料は前記光のスペクトル成分に対して実質的に透明であることによってかつ前記光のスペクトル成分に対する屈折率  $n$ （格子）によって特徴付けられる、前記複数の格子要素と；を備え、

前記光のスペクトル成分が S 偏光でありかつ前記二重溝回折格子に垂直な角度で前記基板材料を通して前記二重溝回折格子に伝搬する場合、前記二重溝回折格子は前記光のスペクトル成分を、少なくとも 50% の結合効率と回折角 で、選択された 1 次の回折成分に透過的に回折するように構成され；前記光のスペクトル成分が前記光起電的サブアッセンブリを通して前記二重溝回折格子に角度 で伝搬する場合、前記二重溝回折格子は、前記光のスペクトル成分を前記二重溝回折格子に垂直な伝搬ベクトルに沿って主に透過的に回折するように構成され；光のスペクトル成分が前記光起電性サブアッセンブリを通して前記二重溝回折格子に垂直な伝搬ベクトルに沿って前記二重溝回折格子に伝搬する場合、前記二重溝回折格子は光のスペクトル成分を回折角 - で回折成分へ主に反射的に回折するように構成され；さらに、光のスペクトル成分が前記光起電性サブアッセンブリを通して前記二重溝回折格子に角度 - で伝搬する場合、前記二重溝回折格子は、光のスペクトル成分を、前記二重溝回折格子に垂直な伝搬ベクトルに沿って回折成分に主に反射的に回折するように構成され；さらに

前記 は 540 nm から 800 nm の範囲内であり前記光のスペクトル成分は S 偏光である、太陽電池。

【請求項 21】

請求項 20 に記載の太陽電池において、前記第 1 の電極材料、前記基板材料、および前記格子材料の屈折率は、 $n$ （基板） $< n$ （電極） $< n$ （格子）の関係によって特徴付けられる、太陽電池。

【請求項 22】

請求項 20 に記載の太陽電池において、前記第 1 基板表面と前記第 2 基板表面は二重溝回折格子を備える、太陽電池。

【請求項 23】

請求項 20 に記載の太陽電池において、前記二重溝回折格子は、それぞれの広い溝の幅  $W1$ 、それぞれの狭い溝の幅  $W2$ 、広い溝とそれに最も近い狭い溝との間の中心間距離  $D1$ 、溝深さ  $D2$  および周期  $P$  によって特徴付けられ、 $W1$  は 170 nm、 $W2$  は 50 nm、 $D1$  は 190 nm、 $D2$  は 490 nm および  $P$  は 540 nm である、太陽電池。