

【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25年12月5日(2013.12.5)

【公開番号】特開2012-89786(P2012-89786A)

【公開日】平成24年5月10日(2012.5.10)

【年通号数】公開・登録公報2012-018

【出願番号】特願2010-237405(P2010-237405)

【国際特許分類】

H 0 1 L 51/42 (2006.01)

H 0 1 L 51/50 (2006.01)

H 0 5 B 33/28 (2006.01)

H 0 5 B 33/10 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 31/04 D

H 0 5 B 33/14 A

H 0 5 B 33/28

H 0 5 B 33/10

【手続補正書】

【提出日】平成25年10月21日(2013.10.21)

【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】

光電変換層と、前記光電変換層の一方の面に配置された炭素原子の一部が少なくとも窒素原子に置換された単層グラフェン及び／又は多層グラフェンを構成要素とする陰電極と、前記光電変換層の他方の面に配置された陽電極とを、具備することを特徴とする光電変換素子。

【請求項 2】

前記単層グラフェン及び／又は多層グラフェンが、平面状であることを特徴する請求項 1 記載の光電変換素子。

【請求項 3】

前記陰電極の仕事関数が、アルミニウムと同等か小さいことを特徴する請求項 1 及び請求項 2 のいずれか 1 項記載の光電変換素子。

【請求項 4】

前記炭素原子の一部が、さらに、酸素原子、ホウ素原子、リン原子および砒素原子から選ばれる少なくともいずれか 1 種の原子で置換されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項記載の光電変換素子。

【請求項 5】

前記陰電極と前記光電変換層の間に、電子注入層を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項記載の光電変換素子。

【請求項 6】

前記陽電極が無置換、ホウ素原子で置換された単層グラフェン及び／又は多層グラフェンから選ばれる少なくともいずれか 1 種を構成要素とすることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項記載の光電変換素子。

【請求項 7】

陰電極のグラフェンに電子ドナー性の分子及び／又は原子がドーピングされているか、もしくは陽電極のグラフェンに電子アクセプター性の分子及び／又は原子がドーピングされていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項記載の光電変換素子。

【請求項 8】

前記窒素原子の置換量が 0.1 から 30atm%であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項記載の光電変換素子。

【請求項 9】

前記陰電極に、金、銅、銀、チタン、タングステン、アルミニウムやこれらの合金から選ばれる少なくとも 1 つの金属からなる配線が作成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか 1 項記載の光電変換素子。

【請求項 10】

前記陽電極は、ステンレス鋼、銅、銀、亜鉛、チタン、タングステン、モリブデン、クロム、ニッケルやこれらの合金、ITO、無置換もしくは一部をホウ素で置換されたグラフェンから選ばれる少なくとも 1 つを構成材料とすることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか 1 項記載の光電変換素子。

【請求項 11】

炭素原子の一部が少なくとも窒素原子に置換された単層グラフェン及び／又は多層グラフェンを構成要素とする陰電極を基板上に形成する工程と、前記陰電極上に光電変換層を形成する工程と、前記光電変換層の上に陽電極を作製する工程を、具備することを特徴とする光電変換素子の製造方法。

【請求項 12】

前記陰電極を形成する工程後、前記陰電極上に光電変換層を形成する工程の前に、電子注入層を形成する工程を有することを特徴とする請求項 11記載の光電変換素子の製造方法。

【請求項 13】

前記陰電極上に光電変換層を形成する工程後、第 2 の光電変換層を形成する工程を有することを特徴とする請求項 11および請求項 12のいずれかに記載の光電変換素子の製造方法。

【請求項 14】

前記陰電極を形成する工程において、Cu箔を下地触媒層として用い、前記Cuの溶解にアンモニアアルカリ性の塩化第二銅エッチャントを用いることを特徴とする請求項 11 乃至請求項 13 のいずれか 1 項記載の光電変換素子の製造方法。