

【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 3 部門第 3 区分

【発行日】平成27年11月5日 (2015.11.5)

【公表番号】特表2014-534322(P2014-534322A)

【公表日】平成26年12月18日 (2014.12.18)

【年通号数】公開・登録公報2014-070

【出願番号】特願2014-541054(P2014-541054)

【国際特許分類】

C 0 9 K 11/08 (2006.01)

C 0 9 K 11/88 (2006.01)

C 0 1 B 19/04 (2006.01)

C 0 1 G 11/02 (2006.01)

H 0 1 L 33/50 (2010.01)

【F I】

C 0 9 K 11/08 G

C 0 9 K 11/88 C P A

C 0 9 K 11/08 A

C 0 1 B 19/04 C

C 0 1 G 11/02

H 0 1 L 33/00 4 1 0

【手続補正書】

【提出日】平成27年9月11日 (2015.9.11)

【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】

第一の半導体材料を含み、アスペクト比が1.0～2.0の間の、但し1.0及び2.0を含まない、異方性ナノ結晶コア、及び

異方性ナノ結晶コアを少なくとも部分的に取り囲む第二の、異なる半導体材料を含むナノ結晶シェル、を含む半導体構造。

【請求項 2】

異方性ナノ結晶コアのアスペクト比が約1.01～1.2である、請求項 1 記載の半導体構造。

【請求項 3】

異方性ナノ結晶コアがナノ結晶シェルに対して非対称な向きで配置される、請求項 1 記載の半導体構造。

【請求項 4】

ナノ結晶シェルが長軸を有し、及び、異方性ナノ結晶コアが該長軸方向に中心からずれて配置される、請求項 3 記載の半導体構造。

【請求項 5】

ナノ結晶シェルが短軸を有し、及び、異方性ナノ結晶コアが該短軸方向に中心からずれて配置される、請求項 3 記載の半導体構造。

【請求項 6】

ナノ結晶シェルが長軸を有し、及び異方性ナノ結晶子が、該長軸方向に中心からさらにずれて配置される、請求項 5 記載の半導体構造。

【請求項 7】

ナノ結晶シェルがロッド形状のナノ結晶シェルである、請求項 1 記載の半導体構造。

【請求項 8】

第一及び第二の半導体材料が、夫々、第II-VI族材料、第III-V族材料、第IV-VI族材料、第I-III-VI族材料、及び第II-IV-VI族材料からなる群より選ばれる、請求項 1 記載の半導体構造。

【請求項 9】

第一及び第二の半導体材料の双方が第II-VI族材料であり、第一の半導体材料がセレン化カドミウム(CdSe)であり、第二の半導体材料が硫化カドミウム(CdS)、硫化亜鉛(ZnS)及びセレン化亜鉛(ZnSe)からなる群より選ばれる、請求項 8 記載の半導体構造。

【請求項 10】

ナノ結晶シェルを少なくとも部分的に取り囲むナノ結晶外側シェルさらに含み、該ナノ結晶外側シェルは、第一及び第二の半導体材料と異なる第三の半導体材料を含む、請求項 1 記載の半導体構造。

【請求項 11】

第一の半導体材料はセレン化カドミウム(CdSe)であり、第二の半導体材料は硫化カドミウム(CdS)であり、及び第三の半導体材料は硫化亜鉛(ZnS)である、請求項 10 記載の半導体構造。

【請求項 12】

ナノ結晶シェルが長軸及び短軸を有し、長軸は約5~40ナノメートルの長さを有し、短軸は、ナノ結晶シェルの短軸と平行な方向の異方性ナノ結晶コアの直径より約1~5ナノメートル大きい、請求項 1 記載の半導体構造。

【請求項 13】

異方性ナノ結晶コアが約2~5ナノメートルの直径を有する、請求項 12 記載の半導体構造。

【請求項 14】

異方性ナノ結晶コアが約2~5ナノメートルの直径を有し、及び、異方性ナノ結晶コア上の、ナノ結晶シェルの短軸に沿った方向のナノ結晶シェルの厚みが、約1~5ナノメートルの第二の半導体材料である、請求項 1 記載の半導体構造。

【請求項 15】

第一及び第二の半導体材料が単結晶である、請求項 1 記載の半導体構造。

【請求項 16】

異方性ナノ結晶コア及びナノ結晶シェルが量子ドットを形成する、請求項 1 記載の半導体構造。

【請求項 17】

量子ドットが少なくとも90%のフォトルミネッセンス量子収率(PLQY)を有する、請求項 16 記載の半導体構造。

【請求項 18】

量子ドットの吸収スペクトル及び発光スペクトルが本質的に重複しない、請求項 16 記載の半導体構造。

【請求項 19】

量子ドットの、400ナノメートルでの吸収対量子ドットの励起子ピークでの吸収の吸収比が約5~35である、請求項 16 記載の半導体構造。

【請求項 20】

第一の半導体材料を含むナノ結晶コア；及び
ナノ結晶コアを少なくとも部分的に取り囲む第二の、異なる半導体材料を含むナノ結晶シェル、
を含む量子ドットであって、少なくとも90%のフォトルミネッセンス量子収率(PLQY)を有する、量子ドット。

【請求項 21】

発光ダイオード、及び
複数の量子ドット、
を含む照明装置であって、各量子ドットが
第一の半導体材料を含むナノ結晶コア；及び
ナノ結晶コアを少なくとも部分的に取り囲む第二の異なる半導体材料を含む、ナノ結晶
シェル、
を含み、該量子ドットが少なくとも90%のフォトルミネッセンス量子収率(PLQY)を有する
、照明装置。

【請求項 2 2】

各量子ドットからの発光が、ほとんど又は全部、ナノ結晶コアからである、請求項 2 1
記載の照明装置。

【請求項 2 3】

各量子ドットの吸収スペクトル及び発光スペクトルが本質的に重複しない、請求項 2 1
記載の照明装置。

【請求項 2 4】

各量子ドットの、400ナノメートルでの吸収対量子ドットの励起子ピークでの吸収の吸
収比が約5~35である、請求項 2 1 記載の照明装置。

【請求項 2 5】

各量子ドットがダウンコンバートする量子ドットである、請求項 2 1 記載の照明装置。

【請求項 2 6】

第一の半導体材料を含む異方性ナノ結晶コア；及び
異方性ナノ結晶コアを少なくとも部分的に取り囲む第二の、異なる半導体材料を含むナ
ノ結晶シェルであって、異方性ナノ結晶コアはナノ結晶シェルに対して非対称な向きで配
置されている、ナノ結晶シェル
を含む半導体構造。

【請求項 2 7】

ナノ結晶シェルが長軸を有し、及び、異方性ナノ結晶コアが、長軸方向に中心からずれ
て配置される、請求項 2 6 記載の半導体構造。

【請求項 2 8】

ナノ結晶シェルが短軸を有し、及び異方性ナノ結晶コアが短軸方向に中心からずれて配
置される、請求項 2 6 記載の半導体構造。

【請求項 2 9】

ナノ結晶シェルが長軸を有し、及び異方性ナノ結晶コアが長軸方向に中心からさらにず
れて配置される、請求項 2 8 記載の半導体構造。