

【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28年3月24日(2016.3.24)

【公表番号】特表2015-513795(P2015-513795A)

【公表日】平成27年5月14日(2015.5.14)

【年通号数】公開・登録公報2015-032

【出願番号】特願2014-558244(P2014-558244)

【国際特許分類】

H 01 L 51/50 (2006.01)

H 01 L 29/786 (2006.01)

H 01 L 51/05 (2006.01)

【F I】

H 05 B 33/14 A

H 05 B 33/22 B

H 05 B 33/22 D

H 01 L 29/78 6 1 8 B

H 01 L 29/28 1 0 0 A

【手続補正書】

【提出日】平成28年2月1日(2016.2.1)

【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】

エレクトロルミネッセント有機電界効果アンバイポーラトランジスタであって、

・ゲート電極と、

・前記ゲート電極上に配される誘電体層と、

・エネルギーバンドが最高被占分子軌道HOMO-S C p及び最低空分子軌道LUMO-S C pによって決定されるP型半導体層、エネルギーバンドが最高被占分子軌道HOMO-S C n及び最低空分子軌道LUMO-S C nによって決定されるN型半導体層(S C n)、並びに逆符号の電荷キャリアの再結合を可能にするように適合され、前記P型半導体層及び前記N型半導体層の中間に配される発光層を備え、前記発光層は代替的にエネルギー bandwidthが最高被占分子軌道HOMO-R及び最低空分子軌道LUMO-Rによって決定される単一の材料、または一つのホスト材料及び一つ以上のゲスト材料から構成されるホスト-ゲスト系から構成され、前記ホスト材料はエネルギー bandwidthが最高被占分子軌道HOMO-H及び最低空分子軌道LUMO-Hによって決定され、一つまたは複数の前記ゲスト材料は各エネルギー bandwidthが最高被占分子軌道HOMO-G及び最低空分子軌道LUMO-Gによってそれぞれ決定される、前記誘電体層上に配されるアンバイポーラチャンネルと、

・第一型の電荷を注入するのに適合されたソース電極及び第二型の電荷を注入するのに適合されたドレイン電極であって、前記ソース電極及びドレイン電極は、前記P型半導体層または前記N型半導体層の上層と接触し、前記P型半導体層または前記N型半導体層の底層は前記誘電体層と接触する電極と、を備える積層された層の構造を有し、

・前記P型半導体層または前記N型半導体層の前記上層及び前記発光層の界面における実行的な電界効果移動度の値と、前記P型半導体層または前記N型半導体層の前記底層及び前記誘電体層の界面における実行的な電界効果移動度の値との比が0.05から20の

範囲内であり；

・前記P型半導体層が前記誘電体層と接触し、前記発光層が単一の材料から構成される場合には：

- HOMO - R レベルと HOMO - SCn レベルの差は 0.2 eV から 1 eV であり、
- LUMO - R レベルと LUMO - SCn レベルの差は 0.2 eV から 0.8 eV であり、

- HOMO - R レベルと HOMO - SCP レベルの差は 0 eV から 0.5 eV であり、
- LUMO - R レベルと LUMO - SCP レベルの差は -1 eV から 0 eV であり；

・前記N型半導体層が前記誘電体層と接触し、前記発光層が単一の材料から構成される場合には：

- HOMO - R レベルと HOMO - SCn レベルの差は 0 eV から 1 eV であり、
- LUMO - R レベルと LUMO - SCn レベルの差は -0.5 eV から 0 eV あり

- HOMO - R レベルと HOMO - SCP レベルの差は -0.2 eV から -0.8 eV であり、

- LUMO - R レベルと LUMO - SCP レベルの差は -0.2 eV から -1 eV あり；

・前記P型半導体層が前記誘電体層と接触し、前記発光層がホスト ゲスト系から構成される場合には：

- HOMO - H レベルと HOMO - SCn レベルの差は 0.2 eV から 1 eV であり、
- LUMO - H レベルと LUMO - SCn レベルの差は 0.2 eV から 3 eV であり、
- HOMO - H レベルと HOMO - SCP レベルの差は 0 eV から 0.5 eV であり、
- LUMO - H レベルと LUMO - SCP レベルの差は -1 eV から 3 eV であり、

全てのゲスト材料に対して：

- LUMO - G レベルと LUMO - SCn レベルの差は 0.3 eV から -1 eV あり

- HOMO - G レベルと HOMO - H レベルの差は 0 eV から 1 eV あり；

・前記N型半導体層が前記誘電体層と接触し、前記発光層がホスト ゲスト系から構成される場合には：

- HOMO - H レベルと HOMO - SCn レベルの差は -3 eV から 1 eV あり、
- LUMO - H レベルと LUMO - SCn レベルの差は -0.5 eV から 0 eV あり

- HOMO - H レベルと HOMO - SCP レベルの差は -0.2 eV から -3 eV あり、

- LUMO - H レベルと LUMO - SCP レベルの差は -0.2 eV から -1 eV あり、

全てのゲスト材料に対して：

- HOMO - G レベルと HOMO - SCP レベルの差は -0.3 eV から 1 eV あり

- LUMO - G レベルと LUMO - H レベルの差は 0 eV から -1 eV であることを特徴とするトランジスタ。

【請求項 2】

前記比が 0.7 から 1.3 の範囲内である、請求項 1 に記載のトランジスタ。

【請求項 3】

前記P型半導体層または前記N型半導体層の前記上層及び前記発光層の界面における前記実行的な電界効果移動度の値と、前記P型半導体層または前記N型半導体層の前記底層及び前記誘電体層の界面における前記実行的な電界効果移動度の値が、少なくとも $10^{-3} \text{ cm}^2 / \text{V s}$ である、請求項 1 に記載のトランジスタ。

【請求項 4】

前記ソース電極及び前記ドレイン電極間の距離が 20 μm から 300 μm である、請求

項 1 に記載のトランジスタ。

【請求項 5】

前記発光層と、前記 P 型半導体層または前記 N 型半導体層のそれぞれとの界面における表面ラフネスが 0 . 2 nm から 10 nm の範囲内である、請求項 1 に記載のトランジスタ。

【請求項 6】

前記表面ラフネスが 0 . 2 nm から 5 nm の範囲内である、請求項 5 に記載のトランジスタ。

【請求項 7】

前記アンバイポーラチャネルを形成する材料が 99 . 8 % から 99 . 999 % の間の純度を有する、請求項 1 に記載のトランジスタ。

【請求項 8】

前記純度が 99 . 99 % から 99 . 999 % の間である、請求項 7 に記載のトランジスタ。

【請求項 9】

前記ソース電極及び前記ドレイン電極が同じ材料からなる、請求項 1 に記載のトランジスタ。

【請求項 10】

前記 P 型半導体層が前記誘電体層と接触し、前記発光層が单一の材料から構成されている場合には：

- LUMO - R レベルと LUMO - SCn レベルの差は 0 . 2 eV から 0 . 6 eV であり、
- HOMO - R レベルと HOMO - SCP レベルの差は 0 . 2 eV から 0 . 5 eV であり、
- LUMO - R レベルと LUMO - SCP レベルの差は - 1 eV から - 0 . 2 eV であり；

前記 N 型半導体層が前記誘電体層と接触し、前記発光層が单一の材料から構成されている場合には：

- HOMO - R レベルと HOMO - SCn レベルの差は 0 . 2 eV から 1 eV であり、
- LUMO - R レベルと LUMO - SCn レベルの差は - 0 . 5 eV から - 0 . 2 eV であり、
- HOMO - R レベルと HOMO - SCP レベルの差は - 0 . 2 eV から - 0 . 6 eV である、請求項 1 に記載のトランジスタ。