

【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 24 年 6 月 7 日 (2012.6.7)

【公表番号】特表 2011-523200 (P2011-523200A)
 【公表日】平成 23 年 8 月 4 日 (2011.8.4)
 【年通号数】公開・登録公報 2011-031
 【出願番号】特願 2011-504964 (P2011-504964)
 【国際特許分類】

H 0 1 L 29/66 (2006.01)
 H 0 1 L 29/868 (2006.01)
 H 0 1 L 29/861 (2006.01)
 B 8 2 B 1/00 (2006.01)
 H 0 1 L 29/06 (2006.01)
 H 0 1 L 33/06 (2010.01)
 H 0 1 L 33/20 (2010.01)
 H 0 1 L 35/18 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 29/66 C
 H 0 1 L 29/91 Z
 B 8 2 B 1/00
 H 0 1 L 29/06 6 0 1 N
 H 0 1 L 33/00 1 1 2
 H 0 1 L 33/00 1 7 0
 H 0 1 L 35/18

【手続補正書】
 【提出日】平成 24 年 4 月 10 日 (2012.4.10)
 【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】

少なくとも第 1 の ナノワイヤ (105) を備えた半導体デバイスであって、
 前記 デバイス は、第 1 の導電型の第 1 の縦方向領域 (121) と、第 2 の導電型の第 2 の縦方向領域 (122) と、前記 デバイス の前記第 1 の縦方向領域 (121) に配置された少なくとも第 1 のラップゲート電極 (111) とを備え、電圧が前記第 1 のラップゲート電極 (111) に印加された場合に、前記第 1 の縦方向領域 (121) と関連付けられた、前記デバイスの少なくとも第 1 の部分において電荷キャリア濃度を変更し、少なくとも前記第 1 の縦方向領域 (121) は、前記第 1 のナノワイヤ (105) に配置されていることを特徴とする半導体デバイス。

【請求項 2】

前記第 2 の縦方向領域 (122) は、前記 第 1 のナノワイヤ (105) の長さに沿って前記第 1 の縦方向領域 (121) と一列に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体デバイス。

【請求項 3】

前記第 2 の縦方向領域 (122) は、前記第 1 のナノワイヤと電気的に接続されている第 2 のナノワイヤ (106) に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体

デバイス。

【請求項 4】

第 2 のラップゲート電極 (1 1 2) は、電圧が前記第 2 のラップゲート電極 (1 1 2) に印加された場合に、前記第 2 の縦方向領域 (1 2 2) と関連付けられた、少なくとも一部分 (1 0 2) において電荷キャリア濃度を変更するために、前記第 2 の縦方向領域 (1 2 2) に配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちいずれか 1 項に記載の半導体デバイス。

【請求項 5】

前記第 1 の縦方向領域 (1 2 1) 及び前記第 2 の縦方向領域 (1 2 2) は、同一の導電型であることを特徴とする請求項 1 又は 4 に記載の半導体デバイス。

【請求項 6】

少なくとも前記第 1 の縦方向領域 (1 2 1) 及び前記第 2 の縦方向領域 (1 2 2) は、組成及びドーピングの少なくとも一方に関して同一であることを特徴とする請求項 5 に記載の半導体デバイス。

【請求項 7】

前記第 1 の縦方向領域 (1 2 1) 及び前記第 2 の縦方向領域 (1 2 2) は、異なる組成の少なくとも 2 つのヘテロ構造セグメントを含むことを特徴とする請求項 5 に記載の半導体デバイス。

【請求項 8】

前記第 1 の縦方向領域 (1 2 1) と前記第 2 の縦方向領域 (1 2 2) との間の界面 (1 1 6) において擬似的な縦方向接合 (1 1 4) を含み、前記接合 (1 1 4) の各側に異なる導電型を有し、且つ、前記接合 (1 1 4) の一方側に前記部分_を有し、前記接合は、前記電圧が印加された場合に形成されることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のうちいずれか 1 項に記載の半導体デバイス。

【請求項 9】

前記擬似的な縦方向接合 (1 1 4) は、p n 接合であることを特徴とする請求項 8 に記載の半導体デバイス。

【請求項 10】

前記第 1 の縦方向領域 (1 2 1) 及び前記第 2 の縦方向領域 (1 2 2) は、異なる導電型であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちいずれか 1 項に記載の半導体デバイス。

【請求項 11】

一方側に前記部分_を有する、前記第 1 の縦方向領域 (1 2 1) と前記第 2 の縦方向領域 (1 2 2) との間の界面 (1 1 6) は、各側に異なる導電型を有する縦方向接合 (1 1 4) を含み、前記第 1 のラップゲート電極 (1 1 1) は、前記電圧が印加された場合に、前記縦方向接合 (1 1 4) を移動するように構成されていることを特徴とする請求項 10 に記載の半導体デバイス。

【請求項 12】

前記第 1 のナノワイヤ (1 0 5) は第 3 の縦方向領域 (1 2 3) を含み、前記第 1 の縦方向領域 (1 2 1) は前記第 2 の縦方向領域 (1 2 2) と前記第 3 の縦方向領域 (1 2 3) との間に配置され、1 つ以上のラップゲート電極 (1 1 1 、 1 1 2 、 1 1 3) は、p 型領域と n 型領域との間の空乏領域の幅及び位置を制御するように構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 11 のうちいずれか 1 項に記載の半導体デバイス。

【請求項 13】

前記第 1 のナノワイヤ (1 0 5) は、前記第 1 のラップゲート電極 (1 1 1) を有する前記第 1 の領域 (1 2 1) 及び前記第 2 のラップゲート電極 (1 1 2) を有する前記第 2 の領域 (1 2 2) により形成された擬似的な接合 (1 1 4) を含み、前記擬似的な接合 (1 1 4) は、前記第 1 の領域 (1 2 1) 及び前記第 2 の領域 (1 2 2) のいずれか一方が p 型領域であり、且つ、他方が n 型領域であるように前記電荷キャリア濃度を変更するように構成されていることを特徴とする請求項 4 乃至 12 のうちいずれか 1 項に記載の半導体デバイス。

【請求項 14】

前記領域（121、122、123）及び1つ以上のラップゲート電極（111、112、113）は、光を生成するための擬似的なpn接合又はpin接合を提供し、アクティブな領域は、異なる波長を有する光を生成するために異なる組成及び/又は次元のヘテロ構造セグメント間で移動されるように構成されていることを特徴とする請求項1乃至13のうちいずれか1項に記載の半導体デバイス。

【請求項 15】

前記領域（121、122、123）及び1つ以上のラップゲート電極（111、112、113）は、光を生成するための擬似的なpn接合を提供し、アクティブな領域は、異なる波長を有する光を生成するために傾斜組成のナノワイヤセグメントに沿って移動されるように構成されていることを特徴とする請求項1乃至14のうちいずれか1項に記載の半導体デバイス。

【請求項 16】

前記第1のナノワイヤ（105）は、コア（107）と、径方向のヘテロ構造を形成する少なくとも第1のシェル層（108）とを含み、前記第1のラップゲート電極（111）は、電圧が前記第1のラップゲート電極（111）に印加された場合に、前記第1のナノワイヤ（105）の前記第1の縦方向領域（121）の径方向において前記電荷キャリア濃度を変更するために使用されるように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の半導体デバイス。

【請求項 17】

前記径方向のヘテロ構造は、前記電圧が印加された場合に、光を生成するためのアクティブな領域を含むように構成されていることを特徴とする請求項16に記載の半導体デバイス。

【請求項 18】

前記第1のナノワイヤ（105）の少なくとも前記第1の縦方向領域（121）は、前記第1の縦方向領域（121）の前記電荷キャリア濃度の変更により変更される強磁性特性を有する磁気半導体材料を含んでいることを特徴とする請求項1乃至17のうちいずれか1項に記載の半導体デバイス。

【請求項 19】

前記第1のラップゲート電極は、前記第1の領域の前記強磁性をオン及びオフに切り替えるために、前記第1のナノワイヤの前記第1の領域に配置されていることを特徴とする請求項18に記載の半導体デバイス。

【請求項 20】

前記ナノワイヤ（105、106）は、基板（102）の上にエピタキシャル配置され、前記ナノワイヤ（105、106）は、前記基板から突出していることを特徴とする請求項1乃至19のうちいずれか1項に記載の半導体デバイス。

【請求項 21】

前記第1のナノワイヤは、長さに沿って分布された一連の量子井戸を含み、1つ以上のラップゲート電極は、前記量子井戸のいずれかに対して光を生成するためのアクティブな領域を調整するために、前記ナノワイヤの長さに沿って異なる位置に配置されていることを特徴とする請求項1乃至20のうちいずれか1項に記載の半導体デバイス。

【請求項 22】

第1のナノワイヤ（105）の第1の領域（121）に配置された少なくとも第1のラップゲート電極（111）を使用して前記第1のナノワイヤ（105）の特性を変調する方法であって、

電圧が前記第1のラップゲート電極（111）に印加された場合に、前記第1のナノワイヤ（105）の前記第1の領域（121）の強磁性特性、又は、電荷キャリア濃度及び電荷キャリア型の少なくとも一方を変更するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項 23】

前記電荷キャリア濃度及び前記電荷キャリア型の少なくとも一方を変更する前記ステッ

ブは、前記電圧が前記第 1 のラップゲート電極 (1 1 1) に印加された場合に、擬似的な p n 接合を提供することを特徴とする請求項 2 2 に記載の方法。