

【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11月7日(2013.11.7)

【公開番号】特開2011-100986(P2011-100986A)

【公開日】平成23年5月19日(2011.5.19)

【年通号数】公開・登録公報2011-020

【出願番号】特願2010-225452(P2010-225452)

【国際特許分類】

H 01 L 29/786 (2006.01)

H 01 L 21/336 (2006.01)

H 01 L 29/06 (2006.01)

H 01 L 29/66 (2006.01)

【F I】

H 01 L 29/78 6 2 2

H 01 L 29/78 6 1 7 S

H 01 L 29/78 6 1 7 T

H 01 L 29/78 6 1 7 V

H 01 L 29/06 6 0 1 N

H 01 L 29/66 T

【手続補正書】

【提出日】平成25年9月24日(2013.9.24)

【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】

トンネル電界効果トランジスタであって、

高ドープのドレイン領域と、

長手方向を有しドレイン領域に接触する低ドープまたはアンドープのチャネル領域と、ソース・チャネル界面でチャネル領域と接触する高ドープのソース領域と、

長手方向に沿ってソース領域とチャネル領域の少なくとも一部を覆うゲート誘電体およびゲート電極であって、ゲート電極はゲート誘電体の上に位置しゲート電極を越えて延びない、ゲート誘電体およびゲート電極と、を含み、

実効ゲート誘電体膜厚は、少なくとも一部はゲート誘電体の物理的膜厚の違いにより、ソース・チャネル界面において、ソース・チャネル界面から所定の距離のチャネル領域の上より小さいトンネル電界効果トランジスタ。

【請求項2】

長手方向に沿ったゲート誘電体の物理的膜厚は、ソース・チャネル界面からの距離が大きくなるほど増加する請求項1に記載のトンネル電界効果トランジスタ。

【請求項3】

チャネル領域に沿った実効ゲート誘電体膜厚の増加は急峻である請求項1に記載のトンネル電界効果トランジスタ。

【請求項4】

チャネル領域に沿った実効ゲート誘電体膜厚の増加はならかであるトンネル電界効果トランジスタ。

【請求項5】

チャネル領域に沿った実効ゲート誘電体膜厚の増加は急峻となだらかの双方の組み合わせである請求項1に記載のトンネル電界効果トランジスタ。

【請求項6】

実効ゲート誘電体膜厚の増加は、それぞれが異なる誘電率を有し、交互に重ねられた少なくとも2つのゲート誘電体材料を形成することにより達成され、ゲート誘電体材料の少なくとも1つはチャネル領域に沿って変化する膜厚を有する請求項1に記載のトンネル電界効果トランジスタ。

【請求項7】

チャネル領域に沿った実効ゲート誘電体膜厚の増加は、チャネル領域の物理的膜厚の変化との組み合わせで達成される請求項1に記載のトンネル電界効果トランジスタ。

【請求項8】

チャネル領域に沿った実効ゲート誘電体膜厚の増加は、ゲート誘電体の物理的な膜厚を低減すると共に、ゲート誘電率を低減することにより達成される請求項1に記載のトンネル電界効果トランジスタ。

【請求項9】

実効ゲート誘電体膜厚の増加は、第1長さ上で一定の第1膜厚を有する第1部分と、第2長さ上で一定の第2膜厚を有する第2部分とを有し、第2膜厚が第1膜厚より大きいゲート誘電体により達成される請求項1に記載のトンネル電界効果トランジスタ。

【請求項10】

第1部分は、ソース-チャネル界面を越えて、0nmから20nmまでの長さを覆う請求項1に記載のトンネル電界効果トランジスタ。

【請求項11】

第2膜厚は、0.05nmから50nmまで、第1膜厚より大きい請求項10に記載のトンネル電界効果トランジスタ。

【請求項12】

トンネル電界効果トランジスタは、セグメント化されたナノ構造トンネル電界効果トランジスタであり、トンネル電界効果トランジスタの異なるセグメントは、トンネル電界効果トランジスタのソース領域、チャネル領域、およびドレイン領域を含む請求項1に記載のトンネル電界効果トランジスタ。

【請求項13】

ゲート誘電体は、シリコン系酸化物（例えば、二酸化シリコン、酸窒化シリコン）、先端技術のhigh-k誘電体材料、および／またはlow-k誘電体材料から選択される請求項1に記載のトンネル電界効果トランジスタ。

【請求項14】

更に、ソースコンタクトとドレインコンタクトを含む請求項1に記載のトンネル電界効果トランジスタ。