

【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 17 年 9 月 15 日 (2005.9.15)

【公開番号】特開 2003-51599 (P2003-51599A)

【公開日】平成 15 年 2 月 21 日 (2003.2.21)

【出願番号】特願 2002-145644 (P2002-145644)

【国際特許分類第 7 版】

H 0 1 L 29/786

G 0 2 F 1/1368

G 0 9 F 9/30

H 0 1 L 21/336

H 0 1 L 21/8238

H 0 1 L 27/08

H 0 1 L 27/092

H 0 5 B 33/14

【F I】

H 0 1 L 29/78 6 1 7 N

G 0 2 F 1/1368

G 0 9 F 9/30 3 3 8

H 0 1 L 27/08 3 3 1 E

H 0 5 B 33/14 A

H 0 1 L 29/78 6 1 6 A

H 0 1 L 29/78 6 1 3 Z

H 0 1 L 29/78 6 1 7 V

H 0 1 L 27/08 3 2 1 D

H 0 1 L 29/78 6 2 7 A

【手続補正書】

【提出日】平成 17 年 4 月 4 日 (2005.4.4)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の電極と、前記第 1 の電極上に形成された第 1 の絶縁膜と、前記第 1 の絶縁膜上に形成された半導体膜と、前記半導体膜上に形成された複数の第 2 の電極と、前記複数の第 2 の電極上に形成された第 2 の絶縁膜と、を有する薄膜トランジスタを有し、

前記半導体膜は複数のチャネル形成領域と、前記複数のチャネル形成領域にそれぞれ接する複数の不純物領域とを有し、

前記複数の不純物領域のうち、前記複数のチャネル形成領域に挟まれていない 2 つはソース領域またはドレイン領域として機能し、

前記第 1 の電極は、前記複数のチャネル形成領域と、前記複数のチャネル形成領域に挟まれている前記不純物領域と重なっており、

前記複数の第 2 の電極は、それぞれ前記複数のチャネル形成領域と重なっており、互いに電氣的に接続されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】

第 1 の電極と、前記第 1 の電極上に形成された第 1 の絶縁膜と、前記第 1 の絶縁膜上に

形成された半導体膜と、前記半導体膜上に形成された第2の電極と、前記第2の電極上に形成された第2の絶縁膜と、を有する薄膜トランジスタを有し、

前記半導体膜は複数のチャンネル形成領域と、前記複数のチャンネル形成領域にそれぞれ接する複数の不純物領域とを有し、

前記複数の不純物領域のうち、前記複数のチャンネル形成領域に挟まれていない2つはソース領域またはドレイン領域として機能し、

前記第1の電極及び前記第2の電極は、前記複数のチャンネル形成領域と、前記複数のチャンネル形成領域に挟まれている前記不純物領域と重なっていることを特徴とする半導体装置。

【請求項3】

第1の電極と、前記第1の電極上に形成された第1の絶縁膜と、前記第1の絶縁膜上に形成された半導体膜と、前記半導体膜上に形成された複数の第2の電極と、前記複数の第2の電極上に形成された第2の絶縁膜と、を有する薄膜トランジスタを有し、

前記半導体膜は複数のチャンネル形成領域と、前記複数のチャンネル形成領域にそれぞれ接する複数の第1の不純物領域と、前記複数の第1の不純物領域にそれぞれ接する複数の第2の不純物領域とを有し、

前記複数の第2の不純物領域のうち、前記複数の第1の不純物領域に挟まれていない2つはソース領域またはドレイン領域として機能し、

前記第1の電極は、前記複数のチャンネル形成領域と、前記複数のチャンネル形成領域に挟まれている前記第1の不純物領域と、前記複数の第1の不純物領域に挟まれている前記第2の不純物領域と重なっており、

前記複数の第2の電極は、それぞれ前記複数のチャンネル形成領域と重なっており、互いに電気的に接続されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項4】

第1の電極と、前記第1の電極上に形成された第1の絶縁膜と、前記第1の絶縁膜上に形成された半導体膜と、前記半導体膜上に形成された第2の電極と、前記第2の電極上に形成された第2の絶縁膜と、を有する薄膜トランジスタを有し、

前記半導体膜は複数のチャンネル形成領域と、前記複数のチャンネル形成領域にそれぞれ接する複数の第1の不純物領域と、前記複数の第1の不純物領域にそれぞれ接する複数の第2の不純物領域とを有し、

前記複数の第2の不純物領域のうち、前記複数の第1の不純物領域に挟まれていない2つはソース領域またはドレイン領域として機能し、

前記第1の電極及び前記第2の電極は、前記複数のチャンネル形成領域と、前記複数のチャンネル形成領域に挟まれている前記第1の不純物領域と、前記複数の第1の不純物領域に挟まれている前記第2の不純物領域と重なっていることを特徴とする半導体装置。

【請求項5】

請求項3または請求項4において、

前記第1の不純物領域の不純物濃度は、前記第2の不純物領域の不純物濃度よりも低いことを特徴とする半導体装置。

【請求項6】

第1の電極と、前記第1の電極上に形成された第1の絶縁膜と、前記第1の絶縁膜上に形成された半導体膜と、前記半導体膜上に形成された複数の第2の電極と、前記複数の第2の電極上に形成された第2の絶縁膜と、を有する薄膜トランジスタを有し、

前記半導体膜は複数のチャンネル形成領域と、前記複数のチャンネル形成領域にそれぞれ接する複数の不純物領域とを有し、

前記複数の不純物領域のうち、前記複数のチャンネル形成領域に挟まれていない2つはソース領域またはドレイン領域として機能し、

前記第1の電極は、前記複数のチャンネル形成領域と、前記複数のチャンネル形成領域に挟まれている前記不純物領域と重なっており、

前記複数の第2の電極は、それぞれ前記複数のチャンネル形成領域と重なっており、互い

に電氣的に接続され、

前記第 1 の電極と前記複数の第 2 の電極とは、電氣的に接続されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 7】

第 1 の電極と、前記第 1 の電極上に形成された第 1 の絶縁膜と、前記第 1 の絶縁膜上に形成された半導体膜と、前記半導体膜上に形成された第 2 の電極と、前記第 2 の電極上に形成された第 2 の絶縁膜と、を有する薄膜トランジスタを有し、

前記半導体膜は複数のチャネル形成領域と、前記複数のチャネル形成領域にそれぞれ接する複数の不純物領域とを有し、

前記複数の不純物領域のうち、前記複数のチャネル形成領域に挟まれていない 2 つはソース領域またはドレイン領域として機能し、

前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極は、前記複数のチャネル形成領域と、前記複数のチャネル形成領域に挟まっている前記不純物領域と重なっており、

前記第 1 の電極と前記第 2 の電極とは、電氣的に接続されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 8】

第 1 の電極と、前記第 1 の電極上に形成された第 1 の絶縁膜と、前記第 1 の絶縁膜上に形成された半導体膜と、前記半導体膜上に形成された複数の第 2 の電極と、前記複数の第 2 の電極上に形成された第 2 の絶縁膜と、を有する薄膜トランジスタを有し、

前記半導体膜は複数のチャネル形成領域と、前記複数のチャネル形成領域にそれぞれ接する複数の第 1 の不純物領域と、前記複数の第 1 の不純物領域にそれぞれ接する複数の第 2 の不純物領域とを有し、

前記複数の第 2 の不純物領域のうち、前記複数の第 1 の不純物領域に挟まれていない 2 つはソース領域またはドレイン領域として機能し、

前記第 1 の電極は、前記複数のチャネル形成領域と、前記複数のチャネル形成領域に挟まっている前記第 1 の不純物領域と、前記複数の第 1 の不純物領域に挟まっている前記第 2 の不純物領域と重なっており、

前記複数の第 2 の電極は、それぞれ前記複数のチャネル形成領域と重なっており、互いに電氣的に接続され、

前記第 1 の電極と前記複数の第 2 の電極とは、電氣的に接続されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 9】

第 1 の電極と、前記第 1 の電極上に形成された第 1 の絶縁膜と、前記第 1 の絶縁膜上に形成された半導体膜と、前記半導体膜上に形成された第 2 の電極と、前記第 2 の電極上に形成された第 2 の絶縁膜と、を有する薄膜トランジスタを有し、

前記半導体膜は複数のチャネル形成領域と、前記複数のチャネル形成領域にそれぞれ接する複数の第 1 の不純物領域と、前記複数の第 1 の不純物領域にそれぞれ接する複数の第 2 の不純物領域とを有し、

前記複数の第 2 の不純物領域のうち、前記複数の第 1 の不純物領域に挟まれていない 2 つはソース領域またはドレイン領域として機能し、

前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極は、前記複数のチャネル形成領域と、前記複数のチャネル形成領域に挟まっている前記第 1 の不純物領域と、前記複数の第 1 の不純物領域に挟まっている前記第 2 の不純物領域と重なっており、

前記第 1 の電極と前記第 2 の電極とは、電氣的に接続されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 10】

請求項 8 または請求項 9 において、

前記第 1 の不純物領域の不純物濃度は、前記第 2 の不純物領域の不純物濃度よりも低いことを特徴とする半導体装置。

【請求項 11】

請求項 6 乃至請求項 10 のいずれか一において、

前記第 1 の電極と前記第 2 の電極とは、前記半導体膜の外側の前記第 1 の絶縁膜及び前記第 2 の絶縁膜とに形成された開口部において電氣的に接続されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 12】

請求項 6 乃至請求項 11 のいずれか一において、

前記第 1 の電極と前記第 2 の電極とを電氣的に切り離したときに、前記第 1 の電極にグラウンドの電圧を印加したときの前記薄膜トランジスタの閾値と、第 2 の電極にグラウンドの電圧を印加したときの前記薄膜トランジスタの閾値はほぼ同じであることを特徴とする半導体装置。

【請求項 13】

請求項 1 乃至請求項 12 のいずれか 1 項において、

前記薄膜トランジスタは 2 つ以上積層されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 14】

請求項 1 乃至請求項 13 のいずれか 1 項において、

前記第 1 の絶縁膜と前記第 2 の絶縁膜の誘電率がほぼ同じであり、

前記第 1 の絶縁膜の前記第 1 の電極と重なっている部分の膜厚と、前記第 2 の絶縁膜の前記第 2 の電極と重なっている部分の膜厚がほぼ同じであることを特徴とする半導体装置。

【請求項 15】

請求項 1 乃至請求項 14 のいずれか 1 項において、

前記第 1 の絶縁膜は、化学的機械研磨により平坦化された絶縁膜であることを特徴とする半導体装置。

【請求項 16】

請求項 1 乃至請求項 15 のいずれか一において、

前記平坦化された第 1 の絶縁膜は、表面における凹凸の高低差が 5 nm 以下であることを特徴とする半導体装置。

【請求項 17】

請求項 1 乃至請求項 15 のいずれか一において、

前記平坦化された第 1 の絶縁膜は、表面における凹凸の高低差が 1 nm 以下であることを特徴とする半導体装置。

【請求項 18】

請求項 1 乃至請求項 17 のいずれか 1 項において、

前記チャネル形成領域と前記第 1 の電極とが重なっている部分における前記平坦化された第 1 の絶縁膜の膜厚を d_1 とし、前記チャネル形成領域と前記第 2 の電極とが重なっている部分における前記第 2 の絶縁膜の膜厚を d_2 とすると、 $|d_1 - d_2| / d_1 \leq 0.1$ 、かつ $|d_1 - d_2| / d_2 \leq 0.1$ を満たしていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 19】

請求項 1 乃至請求項 17 のいずれか 1 項において、

前記チャネル形成領域と前記第 1 の電極とが重なっている部分における前記平坦化された第 1 の絶縁膜の膜厚を d_1 とし、前記チャネル形成領域と前記第 2 の電極とが重なっている部分における前記第 2 の絶縁膜の膜厚を d_2 とすると、 $|d_1 - d_2| / d_1 \leq 0.05$ 、かつ $|d_1 - d_2| / d_2 \leq 0.05$ を満たしていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 20】

請求項 1 乃至請求項 19 に記載の半導体装置を有することを特徴とするマイクロプロセッサ、デジタルスチルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、モバイルコンピュータ、画像再生装置、ゴーグル型ディスプレイ、ビデオカメラまたは携帯電話。