

【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 27 年 7 月 30 日 (2015.7.30)

【公開番号】特開 2013-38398 (P2013-38398A)

【公開日】平成 25 年 2 月 21 日 (2013.2.21)

【年通号数】公開・登録公報 2013-009

【出願番号】特願 2012-151130 (P2012-151130)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/8244 (2006.01)

H 0 1 L 27/11 (2006.01)

H 0 1 L 27/10 (2006.01)

H 0 1 L 29/786 (2006.01)

C 2 3 C 14/34 (2006.01)

【 F I 】

H 0 1 L 27/10 3 8 1

H 0 1 L 27/10 4 6 1

H 0 1 L 29/78 6 1 8 B

H 0 1 L 29/78 6 1 3 B

C 2 3 C 14/34 N

【手続補正書】

【提出日】平成 27 年 6 月 9 日 (2015.6.9)

【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 1 のトランジスタおよび第 2 のトランジスタを有し、

前記第 1 のトランジスタは、一対の第 1 の低抵抗領域の間に第 1 の溝部を有する半導体基板と、前記第 1 の溝部に位置する第 1 のゲート絶縁膜と、前記第 1 のゲート絶縁膜上において前記第 1 の溝部に位置する第 1 のゲート電極と、を有し、

前記第 2 のトランジスタは、前記第 1 のゲート電極と、前記第 1 のゲート電極上の第 2 のゲート絶縁膜と、前記第 2 のゲート絶縁膜上において前記第 1 のゲート電極と重なる第 1 の半導体膜と、前記第 1 の半導体膜に電氣的に接続される一対の第 1 の電極と、を有し

一対の前記第 1 の低抵抗領域の一は、一対の前記第 1 の電極の一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】

請求項 1 において、

一対の前記第 1 の低抵抗領域は、p 型の導電型を付与する不純物元素を含むことを特徴とする半導体装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 において、

前記第 1 の半導体膜は、In、Ga、Sn および Zn から選ばれた一種以上の元素を含む酸化物半導体を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項 4】

第 1 のトランジスタ乃至第 4 のトランジスタを有し、

前記第 1 のトランジスタは、一对の第 1 の低抵抗領域の間に第 1 の溝部を有する半導体基板と、前記第 1 の溝部に位置する第 1 のゲート絶縁膜と、前記第 1 のゲート絶縁膜上において前記第 1 の溝部に位置する第 1 のゲート電極と、を有し、

前記第 2 のトランジスタは、前記第 1 のゲート電極と、前記第 1 のゲート電極上の第 2 のゲート絶縁膜と、前記第 2 のゲート絶縁膜上において前記第 1 のゲート電極と重なる第 1 の半導体膜と、前記第 1 の半導体膜に電氣的に接続される一对の第 1 の電極と、を有し

、

前記第 3 のトランジスタは、一对の第 2 の低抵抗領域の間に第 2 の溝部を有する前記半導体基板と、前記第 2 の溝部に位置する第 3 のゲート絶縁膜と、前記第 3 のゲート絶縁膜上において前記第 2 の溝部に位置する第 2 のゲート電極と、を有し、

前記第 4 のトランジスタは、前記第 2 のゲート電極と、前記第 2 のゲート電極上の第 4 のゲート絶縁膜と、前記第 4 のゲート絶縁膜上において前記第 2 のゲート電極と重なる第 2 の半導体膜と、前記第 2 の半導体膜に電氣的に接続される一对の第 2 の電極と、を有し

、

一对の前記第 1 の低抵抗領域の一は、一对の前記第 1 の電極の一と、前記第 2 のゲート電極とに、電氣的に接続されており、

一对の前記第 2 の低抵抗領域の一は、一对の前記第 2 の電極の一と、前記第 1 のゲート電極とに、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 5】

請求項 4 において、

前記第 1 のゲート絶縁膜と前記第 3 のゲート絶縁膜とは第 1 の絶縁膜に含まれており、前記第 2 のゲート絶縁膜と前記第 4 のゲート絶縁膜とは第 2 の絶縁膜に含まれていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 6】

第 1 のトランジスタ乃至第 6 のトランジスタを有し、

前記第 1 のトランジスタは、一对の第 1 の低抵抗領域の間に第 1 の溝部を有する半導体基板と、前記第 1 の溝部に位置する第 1 のゲート絶縁膜と、前記第 1 のゲート絶縁膜上において前記第 1 の溝部に位置する第 1 のゲート電極と、を有し、

前記第 2 のトランジスタは、前記第 1 のゲート電極と、前記第 1 のゲート電極上の第 2 のゲート絶縁膜と、前記第 2 のゲート絶縁膜上において前記第 1 のゲート電極と重なる第 1 の半導体膜と、前記第 1 の半導体膜に電氣的に接続される一对の第 1 の電極と、を有し

、

前記第 3 のトランジスタは、一对の第 2 の低抵抗領域の間に第 2 の溝部を有する前記半導体基板と、前記第 2 の溝部に位置する第 3 のゲート絶縁膜と、前記第 3 のゲート絶縁膜上において前記第 2 の溝部に位置する第 2 のゲート電極と、を有し、

前記第 4 のトランジスタは、前記第 2 のゲート電極と、前記第 2 のゲート電極上の第 4 のゲート絶縁膜と、前記第 4 のゲート絶縁膜上において前記第 2 のゲート電極と重なる第 2 の半導体膜と、前記第 2 の半導体膜に電氣的に接続される一对の第 2 の電極と、を有し

、

前記第 5 のトランジスタは、前記半導体基板が有する第 3 の溝部に位置する第 3 のゲート電極と、前記第 3 のゲート電極上の第 5 のゲート絶縁膜と、前記第 5 のゲート絶縁膜上において前記第 3 のゲート電極と重なる第 3 の半導体膜と、前記第 3 の半導体膜に電氣的に接続される一对の第 3 の電極と、を有し、

前記第 6 のトランジスタは、前記半導体基板が有する第 4 の溝部に位置する第 4 のゲート電極と、前記第 4 のゲート電極上の第 6 のゲート絶縁膜と、前記第 6 のゲート絶縁膜上において前記第 4 のゲート電極と重なる第 4 の半導体膜と、前記第 4 の半導体膜に電氣的に接続される一对の第 4 の電極と、を有し、

一对の前記第 1 の低抵抗領域の一は、一对の前記第 1 の電極の一と、前記第 2 のゲート電極と、一对の前記第 3 の電極の一とに、電氣的に接続されており、

一对の前記第 2 の低抵抗領域の一は、一对の前記第 2 の電極の一と、前記第 1 のゲート

電極と、一对の前記第 4 の電極の一とに、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 7】

請求項 6 において、

前記第 1 のゲート絶縁膜と前記第 3 のゲート絶縁膜とは第 1 の絶縁膜に含まれており、
前記第 2 のゲート絶縁膜と前記第 4 のゲート絶縁膜と第 5 のゲート絶縁膜と第 6 のゲート絶縁膜とは第 2 の絶縁膜に含まれていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 8】

請求項 4 乃至請求項 7 のいずれか一項において、

一对の前記第 1 の低抵抗領域および一对の前記第 2 の低抵抗領域は、p 型の導電型を付与する不純物元素を含むことを特徴とする半導体装置。

【請求項 9】

請求項 4 乃至請求項 8 のいずれか一項において、

前記第 1 の半導体膜および前記第 2 の半導体膜は、In、Ga、Sn および Zn から選ばれた一種以上の元素を含む酸化物半導体を有することを特徴とする半導体装置。