

【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】令和 1 年 5 月 9 日 (2019.5.9)

【公開番号】特開 2019-41101 (P2019-41101A)

【公開日】平成 31 年 3 月 14 日 (2019.3.14)

【年通号数】公開・登録公報 2019-010

【出願番号】特願 2018-150118 (P2018-150118)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/822 (2006.01)

H 0 1 L 27/04 (2006.01)

H 0 1 L 21/331 (2006.01)

H 0 1 L 29/732 (2006.01)

H 0 1 L 29/747 (2006.01)

H 0 1 L 27/06 (2006.01)

H 0 1 L 21/8222 (2006.01)

H 0 1 L 21/8228 (2006.01)

H 0 1 L 27/082 (2006.01)

H 0 1 L 27/088 (2006.01)

H 0 1 L 25/065 (2006.01)

H 0 1 L 25/07 (2006.01)

H 0 1 L 25/18 (2006.01)

H 0 1 L 23/60 (2006.01)

H 0 1 L 23/00 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 27/04 H

H 0 1 L 29/72 P

H 0 1 L 29/747

H 0 1 L 27/06 1 0 1 P

H 0 1 L 27/06 3 1 1 C

H 0 1 L 27/06 1 0 1 D

H 0 1 L 27/082 C

H 0 1 L 27/06 3 1 1 B

H 0 1 L 27/06 3 1 1 A

H 0 1 L 27/088 3 3 1 E

H 0 1 L 27/088 3 3 1 D

H 0 1 L 27/088 3 3 1 A

H 0 1 L 25/08 E

H 0 1 L 23/56 B

H 0 1 L 23/00 B

【手続補正書】

【提出日】平成 31 年 3 月 15 日 (2019.3.15)

【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】

集積回路デバイスであって、

第 1 のバイポーラ接合トランジスタ ( B J T ) と、

第 1 の半導体制御整流器 ( S C R ) として動作させるために前記第 1 の B J T と交差結合された第 2 の B J T であって、前記第 1 の B J T のベースが、前記第 2 の B J T のコレクタに接続され、前記第 2 の B J T のベースが、前記第 1 の B J T のエミッタまたはコレクタに接続される、第 2 の B J T と、

前記第 1 の B J T の前記ベースにトリガ電流を提供するように構成された第 1 のトリガーデバイスを備える、トリガーデバイスと、

第 2 の S C R として動作させるために前記第 2 の B J T と交差結合された第 3 の B J T であって、前記第 3 の B J T が、前記第 2 の B J T の前記ベースに接続されたコレクタ、および前記第 2 の B J T の前記コレクタに接続されたベースを有する、第 3 の B J T と、を備える、集積回路デバイス。

【請求項 2】

前記第 1 の B J T の前記ベースとして構成された第 1 のタイプの第 1 のウエルを更に備え、前記第 1 のタイプの前記第 1 のウエルが、前記第 1 の B J T の前記コレクタとして構成された第 2 のタイプの第 1 のウエルと、前記第 1 の B J T のエミッタとして構成された第 2 のタイプの第 2 のウエルとの間に間置され、前記第 1 のタイプの前記第 1 のウエルには、前記第 2 のタイプの第 1 の高濃度にドーブされた領域が更に形成される、請求項 1 に記載の集積回路デバイス。

【請求項 3】

前記第 1 のトリガーデバイスが、前記第 2 のタイプの前記第 1 の高濃度にドーブされた領域を通して、前記第 1 の B J T の前記ベースに接続される、請求項 2 に記載の集積回路デバイス。

【請求項 4】

前記第 1 の B J T 、前記第 2 の B J T 、前記第 3 の B J T 、および前記トリガーデバイスが形成された半導体基板の上に形成された、複数の金属化レベルを更に備え、前記第 1 のトリガーデバイスが、前記金属化レベルの 1 つまたは 2 つ以上を通して、前記第 1 の B J T の前記ベースに電氣的に接続される、請求項 2 に記載の集積回路デバイス。

【請求項 5】

前記第 2 のタイプの前記第 1 のウエルが、前記第 2 の B J T の前記ベースとして更に構成され、前記第 2 の B J T の前記ベースが、前記第 2 のタイプの前記第 1 のウエル内に形成され、かつ前記第 2 の B J T のエミッタとして構成された前記第 1 のタイプの第 1 の高濃度にドーブされた領域と、前記第 2 のタイプの前記第 1 のウエルの下に形成され、かつ前記第 2 の B J T の前記コレクタとして構成された前記第 1 のタイプのディープウエルとの間に形成される、請求項 2 に記載の集積回路デバイス。

【請求項 6】

第 1 の端子 ( T 1 ) と、第 2 の端子 ( T 2 ) と、を更に備え、前記第 1 の S C R は、前記 T 1 に電氣的に接続されたカソード / アノード ( K / A ) と、前記 T 2 に電氣的に接続されたアノード / カソード ( A / K ) と、を備える双方向 S C R として構成され、前記集積回路デバイスが、前記 T 1 と前記 T 2 との間に受信された電氣的オーバーストレス信号に応答して起動するように構成される、請求項 1 に記載の集積回路デバイス。

【請求項 7】

前記トリガーデバイスが、前記第 1 の B J T の前記ベースに電氣的に接続されたカソードを有する第 1 のダイオードと、前記第 1 の B J T の前記ベースに電氣的に接続されたカソードを有する第 2 のダイオードとを備え、前記第 1 のダイオードのアノードが、前記 T 1 に電氣的に接続され、前記第 2 のダイオードのアノードが、前記 T 2 に電氣的に接続される、請求項 6 に記載の集積回路デバイス。

【請求項 8】

第 3 の S C R として動作させるために前記第 2 の B J T に交差結合された第 4 の B J T を更に備え、前記第 4 の B J T が、前記第 2 の B J T の前記ベースに接続されたコレクタ

と、前記第 2 の B J T の前記コレクタに接続されたベースと、を有する、請求項 7 に記載の集積回路デバイス。

【請求項 9】

集積回路デバイスであって、

双方向半導体制御整流器 ( S C R ) がその中に形成された半導体基板であって、前記双方向 S C R が、第 1 の端子と第 2 の端子との間に形成され、前記双方向 S C R が、第 2 のタイプの高濃度にドーピングされた中央領域がその中に形成された第 1 のタイプの中央ウエルを備える、半導体基板と、

半導体基板の上に形成された、1 つまたは 2 つ以上の金属化レベルと、

一対のトリガーデバイスであって、各々が、前記 1 つまたは 2 つ以上の金属化レベルを通して、前記第 1 のタイプの前記中央ウエルに電氣的に接続される、一対のトリガーデバイスと、を備える、集積回路デバイス。

【請求項 10】

前記双方向 S C R が、ベースとして構成された前記第 1 のタイプの前記中央ウエルを有する第 1 のバイポーラ接合トランジスタ ( B J T ) を備え、前記双方向 S C R が、前記第 1 の B J T のコレクタとして構成された前記第 2 のタイプの第 1 のウエルと、前記第 1 の B J T のエミッタとして構成された前記第 2 のタイプの第 2 のウエルと、を備え、前記第 1 のタイプの前記中央ウエルが、前記第 2 のタイプの前記第 1 および第 2 のウエルの間に間置される、請求項 9 に記載の集積回路デバイス。

【請求項 11】

前記双方向 S C R が、前記第 1 のタイプの前記中央ウエルに形成された、第 1 および第 2 の電氣的浮遊金属層を更に備え、前記第 1 および第 2 の電氣的浮遊金属層が、前記第 2 のタイプの前記高濃度にドーピングされた中央領域によって横方向に間置される、請求項 10 に記載の集積回路デバイス。

【請求項 12】

前記双方向 S C R が、前記双方向 S C R として動作させるために前記第 1 の B J T と交差結合された第 2 の B J T を更に備え、前記第 1 の B J T のベースが、前記第 2 の B J T のコレクタに接続され、前記第 2 の B J T のベースが前記第 1 の B J T のエミッタまたはコレクタに接続される、請求項 10 に記載の集積回路デバイス。

【請求項 13】

前記第 1 のタイプのディープウエルを更に備え、前記第 1 のタイプの前記中央ウエルおよび前記第 2 のタイプの第 1 および第 2 のウエルの各々が、前記第 1 のタイプの前記ディープウエル内に形成される、請求項 12 に記載の集積回路デバイス。

【請求項 14】

前記第 2 の B J T が、前記第 2 のタイプの前記第 1 のウエル内に形成されたエミッタとしての役割を果たす、前記第 1 のタイプの高濃度にドーピングされた領域を備え、前記第 2 のタイプの前記第 1 のウエルが、前記第 2 の B J T のベースとしての役割を果たし、前記第 1 のタイプの前記ディープウエルが、前記第 2 の B J T のコレクタとしての役割を果たす、請求項 13 に記載の集積回路デバイス。

【請求項 15】

第 2 の S C R として動作させるために前記第 2 の B J T に交差結合された第 3 の B J T を更に備え、前記第 3 の B J T が、前記第 2 の B J T の前記ベースに接続されたコレクタと、前記第 2 の B J T の前記コレクタに接続されたベースと、を有する、請求項 12 に記載の集積回路デバイス。

【請求項 16】

前記第 2 のタイプの前記高濃度にドーピングされた中央領域が、前記第 3 の B J T のエミッタとして構成され、前記第 1 のタイプの前記中央ウエルが、前記第 3 の B J T のベースとして構成され、前記第 2 のタイプの前記第 1 のウエルが、前記第 3 の B J T のコレクタとして構成される、請求項 15 に記載の集積回路デバイス。

【請求項 17】

集積回路デバイスであって、

第2のタイプの第1のウエルと前記第2タイプの第2のウエルとの間に間置された第1のタイプの第1のウエルを備える3つ以上のウエルがその中に形成された、半導体基板と、

前記半導体基板の上に形成された、1つまたは2つ以上の金属化レベルと、

前記3つ以上のウエル内に形成され、かつ双方向半導体制御整流器（SCR）として、および前記3つ以上のウエル内に形成されたSCRとして動作するように構成された、複数のバイポーラ接合トランジスタ（BJT）であって、前記双方向SCRおよび前記SCRの各々が、一对のバイポーラ接合トランジスタ（BJT）を備え、前記一对のBJTの各々が、前記一对のBJTのもう一方のコレクタに接続されたベースを有する、複数のバイポーラ接合トランジスタ（BJT）と、

前記第1のタイプの第2のウエルおよび前記半導体基板内に形成され、かつ前記3つ以上のウエルによって間置された、前記第1のタイプの第3のウエルと、

前記第1のタイプの前記第2のウエルおよび前記第2のタイプの前記第1のウエル内に形成された、第1のトリガーデバイスと、

前記第1のタイプの前記第3のウエルおよび前記第2のタイプの前記第2のウエル内に形成された、第2のトリガーデバイスと、を備え、

前記第1および第2のトリガーデバイスが、前記金属化レベルの前記1つまたは2つ以上を通して、互いに電氣的に接続される、集積回路デバイス。

【請求項18】

前記双方向SCRおよびSCRが、共通のBJTを共有する、請求項17に記載の集積回路デバイス。

【請求項19】

前記第1および第2のトリガーデバイスの各々のカソードが、前記1つまたは2つ以上の金属化レベルを通して、前記第1のタイプの前記第1のウエルに共通に接続される、請求項18に記載の集積回路デバイス。

【請求項20】

前記共通のBJTのベースおよび前記第1のトリガーデバイスのアノードが、前記第2のタイプの前記第1のウエル内に形成される、請求項19に記載の集積回路デバイス。

【請求項21】

システムオンチップ（SOC）を形成するために前記半導体基板に集積された、1つまたは2つ以上のコア回路を更に備える、請求項17に記載の集積回路デバイス。

【請求項22】

前記第1のトリガーデバイスは、トリガーダイオードまたはトリガーBJTのうちの少なくとも1つを備える、請求項1に記載の集積回路デバイス。

【請求項23】

前記第1のBJTの前記ベースとして構成された第1のタイプの第1のウエルを更に備え、前記第1のタイプの前記第1のウエルは、前記第1のBJTの前記コレクタとして構成された第2のタイプの第1のウエルと前記第1のBJTのエミッタとして構成された前記第2のタイプの第2のウエルとの間に間置され、前記第2のタイプの前記第1のウエルは、前記集積回路デバイスの端子に共通に接続された前記第1のタイプの高濃度にドーピングされた領域と前記第2のタイプの高濃度にドーピングされた領域とを更に備える、請求項22に記載の集積回路デバイス。

【請求項24】

前記一对のトリガーデバイスの各々は、トリガーダイオードまたはトリガーBJTのうちの少なくとも1つを備える、請求項9に記載の集積回路デバイス。

【請求項25】

前記双方向SCRは、ベースとして構成された前記第1のタイプの前記中央ウエルを有する第1のバイポーラ接合トランジスタ（BJT）を備え、前記双方向SCRは、前記第1のBJTのコレクタとして構成された前記第2のタイプの第1のウエルと、前記第1の

BJTのエミッタとして構成された前記第2のタイプの第2のウエルとを更に備え、前記第2のタイプの前記第1および第2のウエルの各々は、前記第1のタイプの高濃度にドーピングされた領域と前記第2のタイプの高濃度にドーピングされた領域とを備える、請求項24に記載の集積回路デバイス。

**【請求項26】**

前記第2のタイプの前記第1のウエルの前記第1および第2のタイプの前記高濃度にドーピングされた領域は、第1の端子(T1)に電氣的に共通に接続され、前記第2のタイプの前記第2のウエルの前記第1および第2のタイプの前記高濃度にドーピングされた領域は、第2の端子(T2)に電氣的に共通に接続される、請求項25に記載の集積回路デバイス。