

【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 01 L | 21/822  | (2006.01) |
| H 01 L | 27/04   | (2006.01) |
| H 01 L | 21/331  | (2006.01) |
| H 01 L | 29/732  | (2006.01) |
| H 01 L | 29/747  | (2006.01) |
| H 01 L | 27/06   | (2006.01) |
| H 01 L | 21/8222 | (2006.01) |
| H 01 L | 21/8228 | (2006.01) |
| H 01 L | 27/082  | (2006.01) |
| H 01 L | 27/088  | (2006.01) |
| H 01 L | 25/065  | (2006.01) |
| H 01 L | 25/07   | (2006.01) |
| H 01 L | 25/18   | (2006.01) |
| H 01 L | 23/60   | (2006.01) |
| H 01 L | 23/00   | (2006.01) |

【F I】

|        |        |         |
|--------|--------|---------|
| H 01 L | 27/04  | H       |
| H 01 L | 29/72  | P       |
| H 01 L | 29/747 |         |
| H 01 L | 27/06  | 1 0 1 P |
| H 01 L | 27/06  | 3 1 1 C |
| H 01 L | 27/06  | 1 0 1 D |
| H 01 L | 27/082 | C       |
| H 01 L | 27/06  | 3 1 1 B |
| H 01 L | 27/06  | 3 1 1 A |
| H 01 L | 27/088 | 3 3 1 E |
| H 01 L | 27/088 | 3 3 1 D |
| H 01 L | 27/088 | 3 3 1 A |
| H 01 L | 25/08  | E       |
| H 01 L | 23/56  | B       |
| H 01 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(BJT)と、

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

前記第1のBJT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SCRとして動作させるために前記第2のBJTと交差結合された第3のBJTであって、前記第3のBJTが、前記第2のBJTの前記ベースに接続されたコレクタ、および前記第2のBJTの前記コレクタに接続されたベースを有する、第3のBJTと、を備える、集積回路デバイス。

#### 【請求項2】

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のウエルが、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の高濃度にドープ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の高濃度にドープされた領域を通して、前記第1のBJT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BJT、前記第2のBJT、前記第3のBJT、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BJTの前記ベースに電気的に接続される、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BJTの前記ベースとして更に構成され、前記第2のBJT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BJTのエミッタとして構成された前記第1のタイプの第1の高濃度にドープされた領域と、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BJT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(T1)と、第2の端子(T2)と、を更に備え、前記第1のSCRは、前記T1に電気的に接続されたカソード/アノード(K/A)と、前記T2に電気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SCRとして構成され、前記集積回路デバイスが、前記T1と前記T2との間に受信された電気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BJTの前記ベースに電気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BJTの前記ベースに電気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T1に電気的に接続され、前記第2のダイオードのアノードが、前記T2に電気的に接続される、請求項6に記載の集積回路デバイス。

#### 【請求項8】

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

と、前記第2のBJT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(SCR)がその中に形成された半導体基板であって、前記双方向SCR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SCRが、第2のタイプの高濃度にドープ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気的に接続される、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SCR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(BJT)を備え、前記双方向SCRが、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SCR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の電気的浮遊金属層を更に備え、前記第1および第2の電気的浮遊金属層が、前記第2のタイプの前記高濃度にドープ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SCRが、前記双方向SCRとして動作させるために前記第1のBJTと交差結合された第2のBJTを更に備え、前記第1のBJTのベースが、前記第2のBJTのコレクタに接続され、前記第2のBJTのベースが前記第1のBJT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BJT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プされた領域を備え、前記第2のタイプの前記第1のウエルが、前記第2のBJT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BJT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SCRとして動作させるために前記第2のBJTに交差結合された第3のBJTを更に備え、前記第3のBJTが、前記第2のBJTの前記ベースに接続されたコレクタと、前記第2のBJT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プされた中央領域が、前記第3のBJT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BJT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BJT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、一対のバイポーラ接合トランジスタ（BJT）を備え、前記一対のBJTの各々が、前記一対の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、互いに電気的に接続される、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プされた領域と前記第2のタイプの高濃度にドープ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】

前記一対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プされた領域と前記第2のタイプの高濃度にドープ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プされた領域は、第1の端子(T1)に電気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プされた領域は、第2の端子(T2)に電気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。