

【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8日(2005.9.8)

【公表番号】特表2002-503390(P2002-503390A)

【公表日】平成14年1月29日(2002.1.29)

【出願番号】特願平10-528401

【国際特許分類第7版】

H 0 1 L 31/04

【F I】

H 0 1 L 31/04 A

H 0 1 L 31/04 H

【手続補正書】

【提出日】平成16年12月21日(2004.12.21)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】補正の内容のとおり

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 手続補正書

平成16年12月21日

特許庁長官殿

## 1. 事件の表示

平成10年特許願第528401号



## 2. 補正をする者

氏名(名称) アンテルユニヴェルシテール・ミクロー  
エレクトロニカ・サントリウム・  
ヴェー・ゼッド・ドゥブルヴェ



## 3. 代理人

住所 〒540-0001  
大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号 IMPビル  
青山特許事務所  
電話 06-6949-1261 FAX 06-6949-0361

氏名 弁理士 (6214) 青山 葆



## 4. 補正対象書類名 請求の範囲

## 5. 補正対象項目名 請求の範囲

6. 補正の内容  
別紙の通り

## 請 求 の 範 囲

1. スライス形状の半導体基板を含む半導体装置の製造方法であって、製造方法が、

工程1) 固体系ドーパント源のパターンを半導体基板上の第1の主面に選択的に適用する工程であり、第1の主面上に上記固体系ドーパントにより覆われる領域と、上記固体系ドーパントにより覆われない領域と、を形成する工程と、

工程2) 半導体基板を取り巻く気相環境内における制御された熱処理過程により上記固体系ドーパント源から基板内にドーパント原子を拡散させる工程であり、固体系ドーパント源からのドーパントを直接に上記基板中に拡散させて、固体系ドーパント源のパターン直下の上記基板内に第1の拡散領域を形成し、それと同時に、上記固体系ドーパント源からのドーパントを気相環境を介して間接的に基板内に拡散させて、パターンで覆われていない基板上の領域の少なくともいくつかに第2の拡散領域を形成する工程と、

工程3) 上記第2の拡散領域を実質的にエッチングすることなく、金属コンタクトパターンを上記第1の拡散領域に実質的に整合するように形成する工程と、を含む半導体装置の製造方法。

2. 工程1)の選択的な適用工程が、固体系ドーパント源を選択的に被覆させることを含む請求項1に記載の製造方法。

3. 上記基板が、第1の伝導タイプであり、固体系ドーパント源からのドーパントが第2の伝導タイプである請求項1又は2に記載の製造方法。

4. 工程2)の拡散工程の後であり、且つ工程3)の金属コンタクトパターンの形成工程の前に、さらに、被覆保護層を適用する工程を含む請求項1乃至3のいずれかに記載の製造方法。

5. 被覆保護層が酸化物層である請求項4に記載の製造方法。

6. さらに、工程1)の選択的なドーパント源の適用工程の前に、半導体基板をテクスチャ処理する工程を含む請求項1乃至5のいずれかに記載の製造方法。

7. 固体系ドーパント源が、スクリーン印刷によって塗布される第1のペー

ストである請求項1乃至6のいずれかに記載の製造方法。

8. さらに、反射防止膜を適用する工程を含む請求項1乃至7のいずれかに記載の製造方法。

9. 工程3)の金属コンタクトパターン形成工程が、該金属コンタクトパターンと第1の拡散領域との間に、被覆保護層及び／又は反射防止層を介して焼結することにより、オーミックコンタクトを形成する工程を含む請求項4、5又は8に記載の製造方法。

10. 工程1)の選択的なドーパント源の適用工程が、上記基板の1つ以上の主面に1つ以上の固体系材料を適用することを含み、各固体系材料が、上記固体系ドーパント源と同じ伝導タイプで且つ異なる濃度を有する別のドーパント源であるか、異なる伝導タイプの別のドーパント源であるか、若しくはアンドープである請求項1乃至9のいずれかに記載の製造方法。

11. 第2の拡散領域を形成する工程が、上記半導体基板中にエミッタ又はコレクタ領域を形成する請求項1乃至10のいずれかに記載の製造方法。

12. 第2の拡散領域が、第1の拡散領域より実質的に広い請求項1乃至11のいずれかに記載の製造方法。

13. 第1の領域と第2の領域とのドーピングレベルの比が、少なくとも5であり、好ましくは10以上である請求項1乃至12のいずれかに記載の製造方法。

14. 半導体装置であって、該装置が、  
スライス形状の半導体基板と、  
基板の1つの主面に形成された第1及び第2のドーピング領域であって、第1のドーピング領域が、第2のドーピング領域よりも高い表面ドーパント濃度を有している第1及び第2のドーピング領域と、

第1のドーピング領域と実質的に整合する金属コンタクトパターンと、から成り、

上記第2のドーピング領域の表面ドーパント濃度が、上記第2のドーピング領域内から第1のドーピング領域に向けて距離と共に増加し、ドーパントの表面濃度の増加勾配が、金属コンタクトパターンに向かうキャリア輸送を容易にするよ

うにした半導体装置。

15. 表面ドーパント濃度の増加が単調変化である請求項14に記載の半導体装置。

16. 表面ドーパント濃度の増加が約1mmの距離にわたる請求項14又は15に記載の半導体装置。

17. 上記基板が第1の伝導タイプであり、第1のドーピング領域のドーパントが第2の伝導タイプである請求項14乃至16のいずれかに記載の半導体装置。

18. さらに、上記第1及び第2のドーピング領域を覆う被覆保護層を含む請求項14乃至17のいずれかに記載の半導体装置。

19. 被覆保護層が、酸化物層である請求項18に記載の半導体装置。

20. 半導体基板の表面がテクスチャ処理されている請求項14乃至19のいずれかに記載の半導体装置。

21. さらに、反射防止膜を含む請求項14乃至20のいずれかに記載の半導体装置。

22. 第2のドーピング領域が、半導体基板中のエミッタ又はコレクタ領域を形成している請求項14乃至21のいずれかに記載の半導体装置。

23. 第1のドーピング領域と第2のドーピング領域との表面ドーパント濃度の比が、少なくとも5であり、好ましくは10以上である請求項14乃至22のいずれかに記載の半導体装置。

24. 第2のドーピング領域が、実質的に均一な表面ドーパント濃度の中心領域を有する請求項14乃至23のいずれかに記載の半導体装置。

25. 金属コンタクトパターンが、上記第1のドーピング領域とオーミック接合している請求項14乃至24のいずれかに記載の半導体装置。

26. 第1及び第2のドーピング領域は、半導体基板を取り巻く気相環境内における制御された熱処理過程により固体系ドーパント源から基板内にドーパント原子を拡散させて形成されていて、

固体系ドーパント源からのドーパントを直接に上記基板中に拡散させて、固体系ドーパント源の直下の上記基板内に第1のドーピング領域が形成されて成り、

それと同時に、上記固体系ドーパント源からのドーパントを気相環境を介して、間接的に基板内に間接的に拡散させて、第2のドーピング領域が形成されて成る請求項14乃至25のいずれかに記載の半導体装置。

27. 半導体装置であって、該装置が、  
スライス形状の半導体基板と、  
半導体基板の第1の主面に、第1の伝導タイプの第1のドーピング領域と、  
半導体基板の第2の主面に、第1の伝導タイプで弱くドーピングされた第2のドーピング領域と、  
第2の主面上の第2のドーピング領域に隣接する第3の領域と、から成り、  
第3の領域が基板と同じ伝導タイプであり、上記第2のドーピング領域が金属層と接触していない半導体装置。

28. 半導体装置であって、該装置が、  
スライス形状の半導体基板と、  
半導体基板の第1の主面に、第1の伝導タイプの第1のドーピング領域と、  
半導体基板上に、第1の伝導タイプで弱くドーピングされた第2のドーピング領域と、  
半導体基板の縁部の近くに、半導体基板と同じ伝導タイプを有する第3の領域と、から成り、  
第3の領域が、シャントパスを防止するようにした半導体装置。

29. 半導体装置であって、該装置が、  
スライス形状の半導体基板と、  
半導体基板の第1の主面に、第1の伝導タイプの第1のドーピング領域と、  
半導体基板の第1の主面に、第1の伝導タイプで弱くドーピングされた第2のドーピング領域であって、第1のドーピング領域と隣接する第2のドーピング領域と、  
第2の主面上で第2のドーピング領域と隣接する第3の領域であって、第1及び第2のドーピング領域と反対の伝導タイプを有する第3のドーピング領域と、  
から成り、  
第1のドーピング領域が第1の金属保護層パターンと接触されており、第3の

領域が第2の金属層パターンと接続されている半導体装置。

30. 半導体装置が光電池である請求項1 乃至 13のいずれかに記載の製造方法又は請求項14 乃至 29のいずれかに記載の半導体装置。