

【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7年4月7日(2025.4.7)

【国際公開番号】WO2022/212596
 【公表番号】特表2024-512696(P2024-512696A)
 【公表日】令和6年3月19日(2024.3.19)
 【年通号数】公開公報(特許)2024-051
 【出願番号】特願2023-560466(P2023-560466)
 【国際特許分類】

10

H 0 1 L 2 1 / 0 2 (2 0 0 6 . 0 1)

H 0 1 L 2 1 / 3 0 1 (2 0 0 6 . 0 1)

【F I】

H 0 1 L 2 1 / 0 2 B

H 0 1 L 2 1 / 7 8 A

【手続補正書】

【提出日】令和7年3月28日(2025.3.28)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

20

【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2の素子の第2の接合面への直接接合のための第1の素子の第1の接合面を準備する段階と、

前記準備する段階の後に、前記第1の素子の前記準備された第1の接合面の少なくとも一部分にわたって3ミクロン未満の厚みを有する保護層を設ける段階と、

を含む、接合方法。

30

【請求項2】

前記第1の接合面を準備する段階は、前記第1の接合面を活性化する段階を含む、請求項1に記載の接合方法。

【請求項3】

前記保護層の厚みが、2ミクロン未満である、請求項1又は2に記載の接合方法。

【請求項4】

前記保護層の前記厚みは、0.05ミクロンから2ミクロンの範囲にある、請求項3に記載の接合方法。

【請求項5】

前記保護層を設ける段階は、前記第1の接合面にわたって前記保護層をブランケット堆積させる段階を含む、請求項1に記載の接合方法。

40

【請求項6】

前記保護層を設ける段階の前に、複数のコンタクトパッドにわたって不動態化層を選択的に設ける段階を更に備え、

前記保護層を設ける段階は、前記不動態化層にわたって前記保護層を設ける段階を含む

、
 請求項1に記載の接合方法。

【請求項7】

前記第1の接合面は、前記第1の接合面の第1の非導電性領域より上方に突出する複数のコンタクトパッドを含み、

50

前記保護層を設ける段階は、少なくとも前記突出するコンタクトパッドにわたって前記保護層を設ける段階を含む、

請求項 1 に記載の接合方法。

【請求項 8】

前記第 1 の接合面は、第 1 の複数の導電性コンタクトパッド及び第 1 の非導電性接合領域を含み、前記第 1 の複数の導電性コンタクトパッドは、前記第 1 の非導電性接合領域より下方に凹んでいる、請求項 1 に記載の接合方法。

【請求項 9】

前記第 1 の素子にわたる前記第 1 の複数のコンタクトパッドの凹み深さの変動が、25%未満である、請求項 8 に記載の接合方法。

10

【請求項 10】

前記第 1 の素子にわたる前記第 1 の複数のコンタクトパッドの凹み深さの前記変動は、10%未満である、請求項 9 に記載の接合方法。

【請求項 11】

前記保護層を除去する段階を更に含む、請求項 1 に記載の接合方法。

【請求項 12】

前記第 1 の素子は、ウェーハを備え、

前記方法が、前記保護層を除去する段階の前に、前記ウェーハを個片化して複数の個片化素子を形成する段階を更に含む、

請求項 11 に記載の接合方法。

20

【請求項 13】

前記保護層を除去する段階の後に、接着剤を介在させずに前記第 1 の素子の前記第 1 の接合面を前記第 2 の素子の前記第 2 の接合面に直接接合する段階を更に含む、請求項 11 又は 12 に記載の接合方法。

【請求項 14】

前記第 1 の接合面は、第 1 の複数の導電性コンタクトパッド及び第 1 の非導電性接合領域を備え、

前記第 2 の接合面は、第 2 の複数の導電性コンタクトパッド及び第 2 の非導電性接合領域を備え、

直接接合する段階は、接着剤なしで前記第 1 及び第 2 の複数の導電性コンタクトパッドを互いに直接接合する段階と接着剤なしで前記第 1 及び第 2 の非導電性接合領域を互いに直接接合する段階とを含むハイブリッド直接接合する段階を含む、

30

請求項 13 に記載の接合方法。

【請求項 15】

直接接合する段階の前に前記第 2 の接合面を活性化する段階を更に含む、請求項 13 に記載の接合方法。

【請求項 16】

第 2 の素子の第 2 の接合面への直接接合のための第 1 の素子の第 1 の接合面を準備する段階と、

前記準備する段階の後に、前記第 1 の接合面の複数のコンタクトパッドにわたって保護層を選択的に設ける段階と、

40

を含む接合方法。

【請求項 17】

前記保護層は、3ミクロン未満の厚みを有する、請求項 16 に記載の接合方法。

【請求項 18】

第 2 の素子の第 2 の接合面への直接接合のための第 1 の素子の第 1 の接合面を準備する段階と、

前記準備する段階の後に、前記第 1 の接合面の複数のコンタクトパッドにわたって不動態化層を選択的に設ける段階と、

を含む接合方法。

50

【請求項 19】

前記不動態化層を設ける段階は、前記コンタクトパッドの面を酸化させる段階を含む、請求項 18 に記載の接合方法。

【請求項 20】

デバイス領域と、

前記デバイス領域にわたる接合層であって、第 2 の素子への直接ハイブリッド接合のために準備された第 1 の接合面を有する前記接合層と、

前記準備された第 1 の接合面の少なくとも一部分にわたる保護層であって、3 ミクロン未満の厚みを有する前記保護層と、

を備える半導体素子。

10

【請求項 21】

前記保護層は、フォトレジストを含む、請求項 20 に記載の半導体素子。

【請求項 22】

前記半導体素子はウェーハ形態である、請求項 20 に記載の半導体素子。

【請求項 23】

前記保護層の厚みが、0.05 ミクロンから 2 ミクロンの範囲にある、請求項 20 に記載の半導体素子。

【請求項 24】

前記接合層は、複数の導電性コンタクトパッドと、非導電性接合領域とを備える、請求項 20 に記載の半導体素子。

20

【請求項 25】

前記複数のコンタクトパッドと前記保護層との間に、前記複数の導電性コンタクトパッドにわたる不動態化層を更に備える、請求項 24 に記載の半導体素子。

【請求項 26】

前記保護層は、前記複数の導電性コンタクトパッドにわたって選択的に設けられる、請求項 24 に記載の半導体素子。

【請求項 27】

前記複数の導電性コンタクトパッドは、前記接合層より上方に突出する、請求項 24 に記載の半導体素子。

【請求項 28】

前記複数の導電性コンタクトパッドは、前記接合層の上面より下方に凹んでいる、請求項 24 に記載の半導体素子。

30

【請求項 29】

前記保護層は、前記接合面にわたってブランクット堆積される、請求項 20 に記載の半導体素子。

40

50