

【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 2 年 9 月 17 日 (2020.9.17)

【公開番号】特開 2018-32757 (P2018-32757A)

【公開日】平成 30 年 3 月 1 日 (2018.3.1)

【年通号数】公開・登録公報 2018-008

【出願番号】特願 2016-164540 (P2016-164540)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/3205 (2006.01)

H 0 1 L 21/768 (2006.01)

H 0 1 L 23/522 (2006.01)

H 0 1 L 23/12 (2006.01)

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/88 J

H 0 1 L 23/12 5 0 1 P

H 0 1 L 21/302 1 0 5 A

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 8 月 6 日 (2020.8.6)

【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 面と、前記第 1 面とは反対の第 2 面とを有し、前記第 2 面の側に電極が設けられた半導体基板を準備する工程と、

前記半導体基板の前記第 1 面の上に第 1 のマスクを形成する工程と、

前記第 1 のマスクをマスクとして前記半導体基板をエッチングし、前記電極に対応する前記半導体基板の領域に、前記第 1 面からの距離が増加するにつれて開口幅が狭くなるテーパー形状の第 1 の開口部を形成する工程と、

前記半導体基板の上に、少なくとも前記第 1 の開口部の側面を覆い、前記第 1 の開口部の底面を露出する第 2 のマスクを形成する工程と、

前記第 2 のマスクをマスクとして前記半導体基板をエッチングし、前記第 1 の開口部に連通し、前記電極に達する第 2 の開口部を形成する工程と、

少なくとも前記第 2 のマスクが設けられた前記第 1 の開口部の前記側面及び前記第 2 の開口部の側面を覆う第 1 の絶縁膜を形成する工程と、

前記第 1 の絶縁膜が形成された前記第 1 の開口部及び前記第 2 の開口部の中に導電部材を形成する工程と

を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 2】

前記第 2 のマスクを形成する前に、前記第 1 のマスクをマスクとして前記第 1 の開口部の前記底面をエッチングし、前記第 1 の開口部の前記底面を掘り下げることにより、前記第 1 の開口部の前記側面と前記底面との間に前記第 1 の開口部の前記側面の傾斜角よりも大きい傾斜角を有する側面を形成する

ことを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 3】

前記第 1 の開口部を形成する工程では、前記半導体基板のうち前記第 1 のマスクで覆われた部分でもエッチングが進行するエッチング条件で前記半導体基板をエッチングすることにより、前記第 1 の開口部を形成する

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 4】

前記半導体基板と前記電極との間には絶縁層が配されており、前記第 2 のマスクは、前記絶縁層とは異なる絶縁材料により構成されており、

前記導電部材を形成する工程の後、前記第 1 の開口部の前記側面と前記導電部材との間に前記第 2 のマスクが第 2 の絶縁膜として残存している

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 5】

前記第 2 のマスクは、絶縁材料により構成されており、

前記導電部材を形成する工程の後、前記第 1 の開口部の前記側面と前記導電部材との間に前記第 2 のマスクが第 2 の絶縁膜として残存している

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 6】

前記第 2 のマスクを形成する工程よりも前に、前記第 1 のマスクを除去する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 7】

前記第 2 のマスクを形成する工程では、前記第 1 面に前記第 1 のマスクが設けられた前記半導体基板の上に、前記第 2 のマスクを形成する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 8】

前記第 2 のマスクを形成する工程では、前記第 2 のマスクとなる膜を前記第 1 の開口部の前記側面及び前記底面の上に形成した後、前記膜をエッチバックして前記底面の前記膜を選択的に除去することにより、前記第 2 のマスクを形成する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 9】

第 1 面と、前記第 1 面とは反対の第 2 面とを有し、前記第 1 面から前記第 2 面まで貫通する貫通孔が設けられた半導体基板と、

前記第 2 面の側に配された電極と、

前記貫通孔の中に設けられ、前記電極に接続された導電部材と、

を備え、

前記貫通孔は、第 1 部分と、前記第 1 部分よりも前記第 2 面の側に位置する第 2 部分とを有し、

前記第 1 部分は、前記第 1 面からの距離が増加するにつれて開口幅が狭くなるテーパ形状を有し、

前記第 1 部分は、前記第 1 面に対して第 1 の傾斜角をなす側面を有し、

前記第 2 部分は、前記第 1 面に対して前記第 1 の傾斜角よりも大きい第 2 の傾斜角をなす側面を有し、

前記導電部材と前記第 1 部分の前記側面との間及び前記導電部材と前記第 2 部分の前記側面との間に位置する第 1 の絶縁膜と、前記第 1 の絶縁膜と前記第 1 部分の前記側面との間に位置する第 2 の絶縁膜と、が設けられており、

前記第 2 の絶縁膜は、前記第 2 部分の前記側面の少なくとも一部を覆わない

ことを特徴とする半導体装置。

【請求項 10】

第 1 面と、前記第 1 面とは反対の第 2 面とを有し、前記第 1 面から前記第 2 面まで貫通する貫通孔が設けられた半導体基板と、

前記第 2 面の側に配された電極と、

前記貫通孔の中に設けられ、前記電極に接続された導電部材と、

を備え、

前記貫通孔は、順テーパ形状を有する第 1 部分と、前記第 1 部分よりも前記第 2 面の側に位置する第 2 部分とを有し、

前記第 1 部分は、前記第 1 面に対して第 1 の傾斜角をなす側面を有し、

前記前記第 2 部分は、前記第 1 面に対して前記第 1 の傾斜角よりも大きい第 2 の傾斜角をなす側面を有し、

前記導電部材と前記第 1 部分の前記側面との間及び前記導電部材と前記第 2 部分の前記側面との間に位置する第 1 の絶縁膜と、前記第 1 の絶縁膜と前記第 1 部分の前記側面との間に位置する第 2 の絶縁膜と、が設けられており、

前記第 2 の絶縁膜は、記第 2 部分の前記側面の少なくとも一部を覆わないことを特徴とする半導体装置。

【請求項 1 1】

前記第 1 の絶縁膜及び前記第 2 の絶縁膜は、前記半導体基板の前記第 1 面の上に延在している

ことを特徴とする請求項 9 又は 1 0 記載の半導体装置。

【請求項 1 2】

前記第 1 の絶縁膜と前記第 2 の絶縁膜は、互いに異なる絶縁材料からなる

ことを特徴とする請求項 9 乃至 1 1 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 1 3】

前記半導体基板の前記第 1 面と前記第 2 の絶縁膜との間に、第 3 の絶縁膜が設けられている

ことを特徴とする請求項 9 乃至 1 2 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 1 4】

前記半導体基板の前記第 2 面の側に設けられた半導体素子を更に有し、

前記電極は前記半導体素子に接続されている

ことを特徴とする請求項 9 乃至 1 2 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 9】

本発明の一観点によれば、第 1 面と、前記第 1 面とは反対の第 2 面とを有し、前記第 2 面の側に電極が設けられた半導体基板を準備する工程と、前記半導体基板の前記第 1 面の上に第 1 のマスクを形成する工程と、前記第 1 のマスクをマスクとして前記半導体基板をエッチングし、前記電極に対応する前記半導体基板の領域に、前記第 1 面からの距離が増加するにつれて開口幅が狭くなるテーパ形状の第 1 の開口部を形成する工程と、前記半導体基板の上に、少なくとも前記第 1 の開口部の側面を覆い、前記第 1 の開口部の底面を露出する第 2 のマスクを形成する工程と、前記第 2 のマスクをマスクとして前記半導体基板をエッチングし、前記第 1 の開口部に連通し、前記電極に達する第 2 の開口部を形成する工程と、少なくとも前記第 2 のマスクが設けられた前記第 1 の開口部の前記側面及び前記第 2 の開口部の側面を覆う第 1 の絶縁膜を形成する工程と、前記第 1 の絶縁膜が形成された前記第 1 の開口部及び前記第 2 の開口部の中に導電部材を形成する工程とを有する半導体装置の製造方法が提供される。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 0】

また、本発明の他の一観点によれば、第1面と、前記第1面とは反対の第2面とを有し、前記第1面から前記第2面まで貫通する貫通孔が設けられた半導体基板と、前記第2面の側に配された電極と、前記貫通孔の中に設けられ、前記電極に接続された導電部材と、を備え、前記貫通孔は、第1部分と、前記第1部分よりも前記第2面の側に位置する第2部分とを有し、前記第1部分は、前記第1面からの距離が増加するにつれて開口幅が狭くなるテーパ形状を有し、前記第1部分は、前記第1面に対して第1の傾斜角をなす側面を有し、前記前記第2部分は、前記第1面に対して前記第1の傾斜角よりも大きい第2の傾斜角をなす側面を有し、前記導電部材と前記第1部分の前記側面との間及び前記導電部材と前記第2部分の前記側面との間に位置する第1の絶縁膜と、前記第1の絶縁膜と前記第1部分の前記側面との間に位置する第2の絶縁膜と、が設けられており、前記第2の絶縁膜は、記第2部分の前記側面の少なくとも一部を覆わない、半導体装置が提供される。

また、本発明の更に他の一観点によれば、第1面と、前記第1面とは反対の第2面とを有し、前記第1面から前記第2面まで貫通する貫通孔が設けられた半導体基板と、前記第2面の側に配された電極と、前記貫通孔の中に設けられ、前記電極に接続された導電部材と、を備え、前記貫通孔は、順テーパ形状を有する第1部分と、前記第1部分よりも前記第2面の側に位置する第2部分とを有し、前記第1部分は、前記第1面に対して第1の傾斜角をなす側面を有し、前記前記第2部分は、前記第1面に対して前記第1の傾斜角よりも大きい第2の傾斜角をなす側面を有し、前記導電部材と前記第1部分の前記側面との間及び前記導電部材と前記第2部分の前記側面との間に位置する第1の絶縁膜と、前記第1の絶縁膜と前記第1部分の前記側面との間に位置する第2の絶縁膜と、が設けられており、前記第2の絶縁膜は、記第2部分の前記側面の少なくとも一部を覆わない、半導体装置が提供される。