

【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 01 L 21/3205 (2006.01)

H 01 L 21/768 (2006.01)

H 01 L 23/522 (2006.01)

H 01 L 23/12 (2006.01)

H 01 L 21/3065 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/88 J

H 01 L 23/12 5 0 1 P

H 01 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ティングし、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ティングし、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ティングし、前記第1の開口部の前記底面を掘り下げるにより、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ティングが進行するエッティング条件で前記半導体基板をエッティ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ー形状を有し、

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、順テーパー形状を有する第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 10 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 11 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 12 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 12 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~~パー~~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~~パー~~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。