

【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3区分

【発行日】平成22年10月28日(2010.10.28)

【公開番号】特開2009-81624(P2009-81624A)

【公開日】平成21年4月16日(2009.4.16)

【年通号数】公開・登録公報2009-015

【出願番号】特願2007-248882(P2007-248882)

【国際特許分類】

H 04 R 19/04 (2006.01)

H 04 R 1/08 (2006.01)

【F I】

H 04 R 19/04

H 04 R 1/08

【手続補正書】

【提出日】平成22年9月10日(2010.9.10)

【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】

シリコンからなる收音素子部と、

前記收音素子部の上部を覆うカバー部材とを備え、

前記收音素子部は、基板と、前記基板上に振動可能に設けられた振動電極部と、前記振動電極部から所定の間隔を隔てて対向配置された背面電極部と、前記基板の厚み方向に前記基板を貫通する收音用の開口部とを含み、

少なくとも前記基板には、上面から下面まで厚み方向に貫通する導電性の第1貫通電極部が複数形成されていることを特徴とする、半導体センサ装置。

【請求項2】

收音素子部と、

前記收音素子部の上部を覆うカバー部材とを備え、

前記收音素子部は、基板と、前記基板上に振動可能に設けられた振動電極部と、前記振動電極部から所定の間隔を隔てて対向配置された背面電極部と、前記基板の厚み方向に前記基板を貫通する開口部とを含み、

前記基板を貫通する導電性の第1貫通電極部が形成されていることを特徴とする、半導体センサ装置。

【請求項3】

收音素子部と、

前記收音素子部の上部を覆うカバー部材とを備え、

前記收音素子部は、基板と、前記基板上に振動可能に設けられた振動電極部と、前記振動電極部から対向配置された背面電極部と、前記基板を貫通する開口部とを含み、

前記基板を貫通する導電性の第1貫通電極部が形成されていることを特徴とする、半導体センサ装置。

【請求項4】

前記複数の第1貫通電極部のうちの少なくとも1つは、前記振動電極部と電気的に接続されており、

前記複数の第1貫通電極部のうちの少なくとも他の1つは、前記背面電極部と電気的に

接続されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の半導体センサ装置。

【請求項 5】

前記基板の下面上には、前記開口部を覆う板状部材が設けられていることを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の半導体センサ装置。

【請求項 6】

前記板状部材の前記開口部に対応する領域には、格子状に形成された複数の貫通孔部が設けられていることを特徴とする、請求項 5 に記載の半導体センサ装置。

【請求項 7】

前記板状部材は、シリコンから構成されていることを特徴とする、請求項 5 または 6 に記載の半導体センサ装置。

【請求項 8】

前記カバー部材の上面上には、圧電振動素子が設けられているとともに、前記カバー部材の外周部の領域には、前記カバー部材の上面から下面まで厚み方向に貫通する第2貫通電極部が形成されており、

前記第2貫通電極部の一方端部は、前記圧電振動素子と電気的に接続されるとともに、前記第2貫通電極部の他方端部は、前記第1貫通電極部と電気的に接続されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の半導体センサ装置。

【請求項 9】

前記カバー部材は、シリコンから構成されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の半導体センサ装置。

【請求項 10】

前記収音素子部の下面上に、前記第1貫通電極部と電気的に接続された導電性ペースト層をさらに備えることを特徴とする、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の半導体センサ装置。

【請求項 11】

前記導電性ペースト層は、Agペーストから構成されていることを特徴とする、請求項 1 0 に記載の半導体センサ装置。

【請求項 12】

前記収音素子部の下面上に、前記複数の第1貫通電極部の各々と電気的に接続された突起電極部をさらに備えることを特徴とする、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の半導体センサ装置。

【請求項 13】

前記半導体センサ装置はWLCSP型であることを特徴とする、請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の半導体センサ装置。

【請求項 14】

前記振動電極部は、第1金属層と第1絶縁層とを含むことを特徴とする、請求項 1 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の半導体センサ装置。

【請求項 15】

前記第1金属層はアルミニウムからなることを特徴とする、請求項 1 4 に記載の半導体センサ装置。

【請求項 16】

前記第1絶縁層は酸化シリコンからなることを特徴とする、請求項 1 4 または 1 5 に記載の半導体センサ装置。

【請求項 17】

前記第1絶縁層が前記第1金属層の上面および側面を覆うように形成されていることを特徴とする、請求項 1 4 ~ 1 6 のいずれか 1 項に記載の半導体センサ装置。

【請求項 18】

前記振動電極部は、前記開口部に対向する対向部と、前記対向部の一端部に一体的に連結され、前記振動電極部を支持する支持部とを有していることを特徴とする、請求項 1 ~

17のいずれか1項に記載の半導体センサ装置。

**【請求項19】**

前記対向部は、平面的に見て矩形状に形成されていることを特徴とする、請求項18に記載の半導体センサ装置。

**【請求項20】**

前記支持部は、前記対向部の一端部の2カ所に、それぞれ、所定方向に延びるように形成されていることを特徴とする、請求項18または19に記載の半導体センサ装置。

**【請求項21】**

前記背面電極部は、前記第2金属層と前記第2絶縁層とを含むことを特徴とする、請求項1~20のいずれか1項に記載の半導体センサ装置。

**【請求項22】**

前記第2金属層は金からなることを特徴とする、請求項21に記載の半導体センサ装置。

。

**【請求項23】**

前記第2絶縁層は酸化シリコンからなることを特徴とする、請求項21または22に記載の半導体センサ装置。

**【請求項24】**

前記背面電極部は、前記開口部の上方において、前記振動電極部の上方に所定の間隔を隔てて対向する対向部と、前記対向部の一端部に一体的に連結され、前記背面電極部を支持する支持部とを有していることを特徴とする、請求項1~23のいずれか1項に記載の半導体センサ装置。

**【請求項25】**

前記背面電極部を支持する支持部と前記振動電極部の支持部とは、保護層を介して、基板の上面に固定されていることを特徴とする、請求項1~24のいずれか1項に記載の半導体センサ装置。

**【請求項26】**

前記保護層は酸化シリコンからなることを特徴とする、請求項25に記載の半導体センサ装置。

**【請求項27】**

前記第2金属層の下面是、前記第2絶縁層で覆われていることを特徴とする、請求項21~23のいずれか1項に記載の半導体センサ装置。

**【請求項28】**

前記第2金属層の上面および側面は、窒化シリコンからなる表面保護層で覆われていることを特徴とする、請求項21~23のいずれか1項に記載の半導体センサ装置。

**【請求項29】**

前記保護層は、金属エッチング液、ポリシリコンエッチング液およびシリコンエッティング液に対する耐性を有していることを特徴とする、請求項25または26に記載の半導体センサ装置。

**【請求項30】**

前記基板の下面に、前記板状部材が前記開口部を覆うように封止樹脂層を介して固定されていることを特徴とする、請求項5~7のいずれか1項に記載の半導体センサ装置。

**【請求項31】**

前記板状部材はシリコンからなることを特徴とする、請求項5~7のいずれか1項に記載の半導体センサ装置。

**【請求項32】**

前記板状部材は、前記開口部に対応する領域に、平面的に見て格子状に形成された貫通孔部を有していることを特徴とする、請求項5~7のいずれか1項に記載の半導体センサ装置。

**【請求項33】**

前記第1貫通電極部が4つ形成されていることを特徴とする、請求項1~32のいずれ

か 1 項に記載の半導体センサ装置。

【請求項 3 4】

前記振動電極部および前記背面電極部は、それぞれ、支持部を含み、

前記第 1 貫通電極部は、平面視において、前記振動電極部の支持部の下方および前記背面電極部の支持部の下方にそれぞれ形成されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 3 のいずれか 1 項に記載の半導体センサ装置。

【請求項 3 5】

前記第 1 貫通電極部は、前記基板の上面および下面から突出するように形成されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 4 のいずれか 1 項に記載の半導体センサ装置。

【請求項 3 6】

前記振動電極部は、第 1 金属層を含み、

前記振動電極部の支持部の下方に形成された前記第 1 貫通電極部の一方端部は、前記振動電極部の前記第 1 金属層と電気的に接続されていることを特徴とする、請求項 1 8 ~ 2 0 のいずれか 1 項に記載の半導体センサ装置。

【請求項 3 7】

前記背面電極部は、第 2 金属層を含み、

前記背面電極部の支持部の下方に形成された前記第 1 貫通電極部の一方端部は、前記背面電極部の前記第 2 金属層と電気的に接続されていることを特徴とする、請求項 2 4 に記載の半導体センサ装置。

【請求項 3 8】

前記板状部材の前記第 1 貫通電極部に対応する領域には、厚み方向に貫通する貫通孔が形成されていることを特徴とする、請求項 5 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の半導体センサ装置。

【請求項 3 9】

前記貫通孔内に銅からなる導電体が埋め込まれていることを特徴とする、請求項 3 8 に記載の半導体センサ装置。

【請求項 4 0】

前記導電体は、前記第 1 貫通電極部と電気的に接続されていることを特徴とする、請求項 3 9 に記載の半導体センサ装置。

【請求項 4 1】

前記カバー部材はシリコンから構成されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 4 0 のいずれか 1 項に記載の半導体センサ装置。

【請求項 4 2】

前記カバー部材は凹部を有する箱状に形成されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 4 1 のいずれか 1 項に記載の半導体センサ装置。

【請求項 4 3】

前記カバー部材は、振動電極部および背面電極部を保護するように、封止樹脂層を介して前記収音素子部の上部に取り付けられていることを特徴とする、請求項 1 ~ 4 2 のいずれか 1 項に記載の半導体センサ装置。

【請求項 4 4】

前記第 1 貫通電極部を形成することで、基板の下面側から実装基板の実装面に対向するようにして、実装基板に実装されることを特徴とする、請求項 1 ~ 4 3 のいずれか 1 項に記載の半導体センサ装置。

【請求項 4 5】

前記保護層の開口の内側の領域に、ポリシリコン犠牲層が形成されることを特徴とする、請求項 2 5 または 2 6 に記載の半導体センサ装置。

【請求項 4 6】

前記保護層および前記ポリシリコン犠牲層に跨るように、前記第 1 金属層を形成することを特徴とする、請求項 4 5 に記載の半導体センサ装置。

【請求項 4 7】

前記第1金属層は、第1貫通電極部の一方端部と電気的に接続するように形成されることを特徴とする、請求項14～17のいずれか1項に記載の半導体センサ装置。

**【請求項48】**

前記基板上の所定領域に、前記表面保護層を形成することを特徴とする、請求項28に記載の半導体センサ装置。

**【請求項49】**

前記表面保護層は窒化シリコンからなることを特徴とする、請求項48に記載の半導体センサ装置。

**【請求項50】**

前記振動電極部は、第1絶縁層を含むとともに、前記背面電極部は、第2絶縁層を含み

前記第1絶縁層および前記第2絶縁層との間に、空隙部が形成されることを特徴とする、請求項1～49のいずれか1項に記載の半導体センサ装置。

**【請求項51】**

前記基板の上面の一部が、保護層非形成領域として前記保護層の開口の内側の領域に露出していることを特徴とする、請求項25に記載の半導体センサ装置。

**【請求項52】**

前記カバー部材の上面上に、圧電振動素子が取り付けられていることを特徴とする、請求項1～51のいずれか1項に記載の半導体センサ装置。

**【請求項53】**

前記カバー部材は、シリコンから構成されており、外周部の領域に、前記カバー部材の上面から下面まで厚み方向に貫通する第2貫通電極部が形成されていることを特徴とする、請求項1～52のいずれか1項に記載の半導体センサ装置。

**【請求項54】**

前記カバー部材はシリコンから構成されていることを特徴とする、請求項1～53のいずれか1項に記載の半導体センサ装置。

**【請求項55】**

前記収音素子部の基板には、前記第1貫通電極部がさらに形成されていることを特徴とする、請求項1～54のいずれか1項に記載の半導体センサ装置。

**【請求項56】**

平面的に見た場合に、前記カバー部材の前記第2貫通電極部に対応する領域にも、前記第1貫通電極部が形成されていることを特徴とする、請求項8または9に記載の半導体センサ装置。

**【請求項57】**

前記カバー部材に形成された前記第2貫通電極部の各々の一方端部は、前記圧電振動素子と電気的に接続されており、前記第2貫通電極部の各々の他方端部は、前記第1貫通電極部と電気的に接続されていることを特徴とする、請求項8または9に記載の半導体センサ装置。

**【請求項58】**

前記板状部材における前記第1貫通電極部に対応する領域には、厚み方向に貫通する貫通孔が形成されていることを特徴とする、請求項5～7のいずれか1項に記載の半導体センサ装置。

**【請求項59】**

前記貫通孔内には、銅からなる導電体が埋め込まれていることを特徴とする、請求項38に記載の半導体センサ装置。

**【請求項60】**

前記導電体は、前記第1貫通電極部と電気的に接続された状態となっていることを特徴とする、請求項59に記載の半導体センサ装置。

**【請求項61】**

前記導電性ペースト層はAgペーストからなることを特徴とする、請求項10に記載の

半導体センサ装置。【請求項 6 2】

前記開口部が、下面側ほどその開口幅が小さくなる断面台形状に形成されることを特徴とする、請求項 1 ~ 6 1 のいずれか 1 項に記載の半導体センサ装置。

【請求項 6 3】

前記導電性ペースト層を介して、実装基板上に実装されることを特徴とする、請求項 6 1 に記載の半導体センサ装置。

【請求項 6 4】

前記カバー部材に、前記收音素子部からの電気信号を処理する制御素子を形成していることを特徴とする、請求項 1 ~ 6 3 のいずれか 1 項に記載の半導体センサ装置。

【請求項 6 5】

前記カバー部材が、洋白から構成されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 6 4 のいずれか 1 項に記載の半導体センサ装置。