

【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 6 部門第 1 区分

【発行日】平成26年3月13日 (2014.3.13)

【公開番号】特開2012-172970(P2012-172970A)

【公開日】平成24年9月10日 (2012.9.10)

【年通号数】公開・登録公報2012-036

【出願番号】特願2011-31711(P2011-31711)

【国際特許分類】

G 0 1 C 19/5628 (2012.01)

H 0 3 H 9/02 (2006.01)

H 0 3 H 3/04 (2006.01)

H 0 3 H 9/19 (2006.01)

H 0 1 L 41/09 (2006.01)

H 0 1 L 41/08 (2006.01)

H 0 1 L 41/22 (2013.01)

H 0 1 L 41/18 (2006.01)

H 0 1 L 41/187 (2006.01)

G 0 1 C 19/5621 (2012.01)

【 F I 】

G 0 1 C 19/56 1 2 8

H 0 3 H 9/02 K

H 0 3 H 3/04 B

H 0 3 H 9/02 A

H 0 3 H 9/19 A

H 0 1 L 41/08 C

H 0 1 L 41/08 Z

H 0 1 L 41/22 Z

H 0 1 L 41/18 1 0 1 A

H 0 1 L 41/18 1 0 1 D

H 0 1 L 41/18 1 0 1 B

G 0 1 C 19/56 1 2 1

【手続補正書】

【提出日】平成26年1月28日 (2014.1.28)

【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】

一方の主面に能動領域を含んでいる半導体基板と、
振動部、および、前記振動部に設けられている質量調整部、を含む振動素子と、を備え

、

前記半導体基板の前記一方の主面側に前記振動素子が配置されている振動デバイスであ
って、

前記半導体基板の前記一方の主面側からの平面視で、前記半導体基板の前記一方の主面
の前記能動領域とは異なる領域と重なる領域に、前記質量調整部が配置されていることを
特徴とする振動デバイス。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の振動デバイスにおいて、

前記半導体基板の前記一方の主面側からの平面視で、前記半導体基板の前記一方の主面側の、前記能動領域と前記一方の主面側における前記質量調整部に重なる領域との間に、ガードリングが設けられていることを特徴とする振動デバイス。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の振動デバイスにおいて、

前記半導体基板の前記一方の主面側からの平面視で、前記半導体基板の前記一方の主面と前記振動素子との間の、前記質量調整部と重なる領域に、レーザー光を減衰させる膜が設けられていることを特徴とする振動デバイス。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一項に記載の振動デバイスにおいて、

前記半導体基板の前記一方の主面側に外部接続端子を備え、

前記振動素子が、前記外部接続端子を介して前記半導体基板に保持されていることを特徴とする振動デバイス。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の振動デバイスにおいて、

前記半導体基板と前記外部接続端子との間に応力緩和層が設けられていることを特徴とする振動デバイス。

【請求項 6】

請求項 4 または請求項 5 に記載の振動デバイスにおいて、

前記半導体基板の前記一方の主面側に設けられ、前記外部接続端子に電氣的に接続されている第 1 の電極と、

前記第 1 の電極と前記外部接続端子との間を電氣的に接続し、前記一方の主面側に設けられている再配置配線と、を備えることを特徴とする振動デバイス。

【請求項 7】

請求項 4 ないし請求項 6 のいずれか一項に記載の振動デバイスにおいて、前記外部接続端子は、突起電極であることを特徴とする振動デバイス。

【請求項 8】

請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか一項に記載の振動デバイスにおいて、

前記振動素子の前記振動部が、駆動用振動部と、検出用振動部とを含むことを特徴とする振動デバイス。

【請求項 9】

請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか一項に記載の振動デバイスと、

前記振動デバイスを収納するパッケージと、を備えていることを特徴とするモーションセンサー。

【請求項 10】

請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか一項に記載の振動デバイスと、

複数の前記振動デバイスを収容するパッケージと、を備え、

前記複数の振動デバイスは、前記各振動素子の主面同士の成す角度が略直角となるように前記パッケージ内に配置され収容されていることを特徴とするモーションセンサー。

【請求項 11】

請求項 10 に記載のモーションセンサーにおいて、

少なくとも 1 つの前記振動素子の主面は、前記パッケージの外部部材に接続される被接続面と略平行であることを特徴とするモーションセンサー。

【請求項 12】

一方の主面に能動領域を含んでいる半導体基板と、

振動部、および、前記振動部に設けられている質量調整部、を含む振動素子と、を備え、

前記半導体基板の前記一方の主面側に前記振動素子が配置され、前記半導体基板の前記

一方の主面側からの平面視で、前記半導体基板の前記一方の主面の前記能動領域とは異なる領域と重なる領域に、前記質量調整部が配置されている振動デバイスの製造方法であって、

前記半導体基板の前記一方の主面側に前記振動素子を接続する振動素子接続工程と、

前記振動素子接続工程の後で、前記質量調整部にレーザー光を照射することにより、前記質量調整部の質量を調整する調整工程と、を含むことを特徴とする振動デバイスの製造方法。

【請求項 13】

一方の主面に能動領域を含んでいる半導体基板と、

振動部、および、前記振動部に設けられている質量調整部、を含む振動素子と、を備え

、

前記振動部は、駆動用振動部と、検出用振動部とを含み、

前記半導体基板の前記一方の主面側に前記振動素子が配置され、前記半導体基板の前記一方の主面側からの平面視で、前記半導体基板の前記一方の主面の前記能動領域とは異なる領域と重なる領域に、前記質量調整部が配置されている振動デバイスの製造方法であって、

前記振動素子を前記半導体基板と接続する前に、前記駆動用振動部の前記質量調整部と、前記検出用振動部の前記質量調整部とに、レーザー光を照射して前記質量調整部の質量を調整することにより、前記駆動用振動部の振動周波数と、前記検出用振動部の振動周波数との差を補正する離調周波数調整工程と、

前記半導体基板の前記一方の主面側に前記振動素子を接続する振動素子接続工程と、

前記振動素子接続工程の後で、前記駆動用振動部の前記質量調整部にレーザー光を照射することにより、前記振動素子が慣性力を受けていない状態において前記駆動用振動部を振動させたときに、前記検出用振動部が振動しないように前記駆動用振動部の前記質量調整部の質量を調整する周波数調整工程と、を含むことを特徴とする振動デバイスの製造方法。

【請求項 14】

請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか一項に記載の振動デバイス、または請求項 9 ないし請求項 11 のいずれか一項に記載のモーションセンサーを備えていることを特徴とする電子機器。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態または適用例として実現することが可能である。

本発明のある形態に係る振動デバイスは、一方の主面に能動領域を含んでいる半導体基板と、振動部、および、前記振動部に設けられている質量調整部、を含む振動素子と、を備え、前記半導体基板の前記一方の主面側に前記振動素子が配置されている振動デバイスであって、前記半導体基板の前記一方の主面側からの平面視で、前記半導体基板の前記一方の主面の前記能動領域とは異なる領域と重なる領域に、前記質量調整部が配置されていることを特徴とする。

本発明のある別の形態に係る振動デバイスは、前記半導体基板の前記一方の主面側からの平面視で、前記半導体基板の前記一方の主面側の、前記能動領域と前記一方の主面側における前記質量調整部に重なる領域との間に、ガードリングが設けられていることを特徴とする。

本発明のある別の形態に係る振動デバイスは、前記半導体基板の前記一方の主面側からの平面視で、前記半導体基板の前記一方の主面と前記振動素子との間の、前記質量調整部

と重なる領域に、レーザー光を減衰させる膜が設けられていることを特徴とする。

本発明のある別の形態に係る振動デバイスは、前記半導体基板の前記一方の主面側に外部接続端子を備え、前記振動素子が、前記外部接続端子を介して前記半導体基板に保持されていることを特徴とする。

本発明のある別の形態に係る振動デバイスは、前記半導体基板と前記外部接続端子との間に応力緩和層が設けられていることを特徴とする。

本発明のある別の形態に係る振動デバイスは、前記半導体基板の前記一方の主面側に設けられ、前記外部接続端子に電氣的に接続されている第１の電極と、前記第１の電極と前記外部接続端子との間を電氣的に接続し、前記一方の主面側に設けられている再配置配線と、を備えることを特徴とする。

本発明のある別の形態に係る振動デバイスは、前記外部接続端子は、突起電極であることを特徴とする。

本発明のある別の形態に係る振動デバイスは、前記振動素子の前記振動部が、駆動用振動部と、検出用振動部とを含むことを特徴とする。

本発明のある形態に係るモーションセンサーは、上述の振動デバイスと、前記振動デバイスを収納するパッケージと、を備えていることを特徴とする。

本発明のある別の形態に係るモーションセンサーは、請求項１ないし請求項８のいずれか一項に記載の振動デバイスと、複数の前記振動デバイスを収容するパッケージと、を備え、前記複数の振動デバイスは、前記各振動素子の主面同士の成す角度が略直角となるように前記パッケージ内に配置され収容されていることを特徴とする。

本発明のある別の形態に係るモーションセンサーは、少なくとも１つの前記振動素子の主面は、前記パッケージの外部部材に接続される被接続面と略平行であることを特徴とする。

本発明のある形態に係る振動デバイスの製造方法は、一方の主面に能動領域を含んでいる半導体基板と、振動部、および、前記振動部に設けられている質量調整部、を含む振動素子と、を備え、前記半導体基板の前記一方の主面側に前記振動素子が配置され、前記半導体基板の前記一方の主面側からの平面視で、前記半導体基板の前記一方の主面の前記能動領域とは異なる領域と重なる領域に、前記質量調整部が配置されている振動デバイスの製造方法であって、前記半導体基板の前記一方の主面側に前記振動素子を接続する振動素子接続工程と、前記振動素子接続工程の後で、前記質量調整部にレーザー光を照射することにより、前記質量調整部の質量を調整する調整工程と、を含むことを特徴とする。

本発明のある形態に係る振動デバイスの製造方法は、一方の主面に能動領域を含んでいる半導体基板と、振動部、および、前記振動部に設けられている質量調整部、を含む振動素子と、を備え、前記振動部は、駆動用振動部と、検出用振動部とを含み、前記半導体基板の前記一方の主面側に前記振動素子が配置され、前記半導体基板の前記一方の主面側からの平面視で、前記半導体基板の前記一方の主面の前記能動領域とは異なる領域と重なる領域に、前記質量調整部が配置されている振動デバイスの製造方法であって、前記振動素子を前記半導体基板と接続する前に、前記駆動用振動部の前記質量調整部と、前記検出用振動部の前記質量調整部とに、レーザー光を照射して前記質量調整部の質量を調整することにより、前記駆動用振動部の振動周波数と、前記検出用振動部の振動周波数との差を補正する離調周波数調整工程と、前記半導体基板の前記一方の主面側に前記振動素子を接続する振動素子接続工程と、前記振動素子接続工程の後で、前記駆動用振動部の前記質量調整部にレーザー光を照射することにより、前記振動素子が慣性力を受けていない状態において前記駆動用振動部を振動させたときに、前記検出用振動部が振動しないように前記駆動用振動部の前記質量調整部の質量を調整する周波数調整工程と、を含むことを特徴とする。

本発明のある形態に係る電子機器は、上述の振動デバイス、または上述のモーションセンサーを備えていることを特徴とする。