

【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28年12月28日(2016.12.28)

【公開番号】特開2015-97368(P2015-97368A)

【公開日】平成27年5月21日(2015.5.21)

【年通号数】公開・登録公報2015-034

【出願番号】特願2013-237480(P2013-237480)

【国際特許分類】

H 03H	9/10	(2006.01)
H 03H	9/02	(2006.01)
H 03B	5/32	(2006.01)
H 03H	9/19	(2006.01)
H 03H	9/215	(2006.01)

【F I】

H 03H	9/10	
H 03H	9/02	K
H 03B	5/32	H
H 03H	9/19	J
H 03H	9/215	

【手続補正書】

【提出日】平成28年11月15日(2016.11.15)

【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】

パッケージと、

前記パッケージ内に収容され、屈曲振動モードで振動する振動素子と、

を含み、

前記振動素子は、

基部と、

前記基部から第1方向に沿って延出してあり、錘部、および前記錘部と前記基部との間に配置されている腕部を備えている一対の振動腕と、

を含み、

前記振動腕の前記第1方向に沿った長さをL、

前記錘部の前記第1方向に沿った長さをHとしたとき、

0.183 H / L 0.597

を満足し、

前記パッケージ内の気圧が、100Pa以下であることを特徴とする振動子。

【請求項2】

パッケージと、

前記パッケージ内に収容され、屈曲振動モードで振動する振動素子と、

を含み、

前記振動素子は、

基部と、

前記基部から第1方向に沿って延出してあり、錘部、および前記錘部と前記基部との間に

に配置されている腕部を備えている一対の振動腕と、
を含み、

前記振動腕の前記第1方向に沿った長さをL、

前記錘部の前記第1方向に沿った長さをHとしたとき、

$0.012 < H / L < 0.30$

を満足し、

前記パッケージ内の気圧が、100Pa以下であることを特徴とする振動子。

【請求項3】

請求項1または2において、

前記パッケージ内の気圧は、10Pa以下であることを特徴とする振動子。

【請求項4】

請求項1ないし3のいずれか1項において、

前記パッケージ内の気圧は、 7×10^{-4} Pa以上であることを特徴とする振動子。

【請求項5】

請求項1ないし4のいずれか1項に記載の振動子と、
回路と、

を備えていることを特徴とする発振器。

【請求項6】

請求項1ないし4のいずれか1項に記載の振動子を備えていることを特徴とする電子機器。

【請求項7】

請求項1ないし4のいずれか1項に記載の振動子を備えていることを特徴とする移動体。
。

【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、以下の適用例として実現することが可能である。

[適用例1]

本発明の振動子は、パッケージと、

前記パッケージ内に収容され、屈曲振動モードで振動する振動素子と、
を含み、

前記振動素子は、

基部と、

前記基部から第1方向に沿って延出してあり、錘部、および前記錘部と前記基部との間に配置されている腕部を備えている一対の振動腕と、
を含み、

前記振動腕の前記第1方向に沿った長さをL、

前記錘部の前記第1方向に沿った長さをHとしたとき、

$0.183 \quad H / L \quad 0.597$

を満足し、

前記パッケージ内の気圧が、100Pa以下であることを特徴とする。

[適用例2]

本発明の振動子は、パッケージと、

前記パッケージ内に収容され、屈曲振動モードで振動する振動素子と、
を含み、

前記振動素子は、

基部と、

前記基部から第1方向に沿って延出してあり、錘部、および前記錘部と前記基部との間に配置されている腕部を備えている一対の振動腕と、
を含み、

前記振動腕の前記第1方向に沿った長さをL、

前記錘部の前記第1方向に沿った長さをHとしたとき、

0.012 < H / L < 0.30

を満足し、

前記パッケージ内の気圧が、100Pa以下であることを特徴とする。

これにより、振動素子に加わる空気抵抗に起因したQ値の劣化を低減することができ、Q値を向上させることができる。その結果、優れた振動特性を発揮することができる振動子を提供することができる。

また、錘部を設けることで、振動腕の全長を抑えつつ、振動腕の先端側の質量を高めることができる。振動腕の全長を抑える、すなわち振動腕の長さを短くすることができることにより、振動腕が屈曲変形したときの、先端部の変位量を小さくすることができ、よって、錘部を設けていない場合と、錘部を設けた状態とで同一の振動周波数、同一の励振パワーで振動している場合には、振動速度を遅くすることができる。これにより、振動素子に加わる空気抵抗をより小さくすることができ、Q値が特に高い振動子を得ることができる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

[適用例3]

本発明の振動子では、前記パッケージ内の気圧は、10Pa以下であることが好ましい。

これにより、振動素子に加わる空気抵抗に起因したQ値の劣化を、より低減することができ、より優れた振動特性を発揮することができる振動子を提供することができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

[適用例4]

本発明の振動子では、前記パッケージ内の気圧は、 7×10^{-4} Pa以上であることが好ましい。

これにより、パッケージ内とパッケージ外との気圧の違いにより生じるパッケージの不本意な反りや撓み、およびこれらに起因するクラック発生等を抑制することもできる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

[適用例5]

本発明の発振器は、本発明の振動子と、
回路と、を備えていることを特徴とする。
これにより、高い信頼性を有する発振器が得られる。

[適用例6]

本発明の電子機器は、本発明の振動子を備えていることを特徴とする。
これにより、高い信頼性を有する電子機器が得られる。

[適用例7]

本発明の移動体は、本発明の振動子を備えていることを特徴とする。
これにより、高い信頼性を有する移動体が得られる。