

【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 25 年 2 月 14 日 (2013.2.14)

【公開番号】特開 2010-252303 (P2010-252303A)

【公開日】平成 22 年 11 月 4 日 (2010.11.4)

【年通号数】公開・登録公報 2010-044

【出願番号】特願 2010-2670 (P2010-2670)

【国際特許分類】

H 0 3 H 9/19 (2006.01)

H 0 3 H 9/215 (2006.01)

H 0 1 L 41/09 (2006.01)

H 0 1 L 41/18 (2006.01)

H 0 1 L 41/22 (2013.01)

H 0 1 L 41/187 (2006.01)

H 0 1 L 41/12 (2006.01)

【F I】

H 0 3 H 9/19 L

H 0 3 H 9/19 J

H 0 3 H 9/215

H 0 1 L 41/08 C

H 0 1 L 41/08 L

H 0 1 L 41/18 1 0 1 A

H 0 1 L 41/22 Z

H 0 1 L 41/18 1 0 1 D

H 0 1 L 41/18 1 0 1 B

H 0 1 L 41/18 1 0 1 Z

H 0 1 L 41/12

【手続補正書】

【提出日】平成 24 年 12 月 19 日 (2012.12.19)

【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】

振動により圧縮応力または引張応力が作用する第 1 の領域と、前記第 1 の領域に圧縮応力が作用する場合は引張応力が作用し前記第 1 の領域に引張応力が作用する場合は圧縮応力が作用する関係にある第 2 の領域と、を備え、第 1 の面内で屈曲振動する屈曲振動体と、

前記第 1 の領域と前記第 2 の領域の近傍に、前記屈曲振動体よりも高い熱伝導率の材料を用いて前記第 1 の領域と前記第 2 の領域とを熱的に接続する熱伝導路と、を備え、

前記熱伝導路の数を m 、前記熱伝導路の熱伝導率を t_{th} 、前記屈曲振動体の熱伝導率を v 、前記屈曲振動体の前記第 1 の面と直交する方向の厚みを t_v 、前記熱伝導路の厚みを t_{th} としたときに、 $t_{th} (t_v / m) \times (v / t_{th})$ の関係を満たすことを特徴とする屈曲振動片。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の屈曲振動片において、

前記屈曲振動体は、基部から延出し、

前記熱伝導路の少なくとも一部は、前記基部上に設けられていることを特徴とする屈曲振動片。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の屈曲振動片において、

前記第 1 の領域の少なくとも一部に第 1 の電極が設けられ、前記第 2 の領域の少なくとも一部に第 2 の電極が設けられ、前記熱伝導路は前記第 1 の電極および前記第 2 の電極に接続されることを特徴とする屈曲振動片。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の屈曲振動片において、

前記熱伝導路の長さを l_{th} 、前記屈曲振動体の前記第 1 の領域と前記第 2 の領域との間隔を l_v としたときに、 $t_{th} = (t_v / m) \times (v / l_{th}) \times (l_{th} / l_v)$ の関係を満たすことを特徴とする屈曲振動片。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の屈曲振動片において、

前記屈曲振動体の機械的な振動周波数を f_r 、前記屈曲振動片の熱緩和周波数を f_{20} 、円周率を π 、前記屈曲振動体に用いた材料の振動方向の熱伝導率を k 、前記屈曲振動体に用いた材料の質量密度を ρ 、前記屈曲振動体に用いた材料の熱容量を C_p 、前記屈曲振動体の振動方向の幅を a とし、 $f_0 = k / (2 C_p a^2)$ としたとき、 $1 > f_r / (f_0 + (f_{20} - f_0) / 3)$ の関係を満たすことを特徴とする屈曲振動片。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の屈曲振動片において、

前記屈曲振動体の機械的な振動周波数を f_r 、円周率を π 、前記屈曲振動体に用いた材料の振動方向の熱伝導率を k 、前記屈曲振動体に用いた材料の質量密度を ρ 、前記屈曲振動体に用いた材料の熱容量を C_p 、前記屈曲振動体の振動方向の幅を a とし、 $f_0 = k / (2 C_p a^2)$ としたとき、 $1 = f_r / f_0$ であることを特徴とする屈曲振動片。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の屈曲振動片において、

前記第 1 の領域と前記第 2 の領域との温度が平衡状態になるのに要する熱緩和時間を、前記熱伝導路を設けない場合に τ_0 、前記熱伝導路を設けた場合に τ_1 としたとき、 $\tau_1 < \tau_0$ の関係を満たすことを特徴とする屈曲振動片。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の屈曲振動片において、

前記熱伝導路の少なくとも一部が、前記屈曲振動体の前記第 1 の領域から前記第 2 の領域に貫通する貫通孔、または、前記第 1 の領域および前記第 2 の領域の近傍を貫通する貫通孔に、前記屈曲振動体よりも熱伝導率の高い材料が埋設されてなることを特徴とする屈曲振動片。

【請求項 9】

請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の屈曲振動片と、該屈曲振動片を駆動させる発振回路と、を少なくとも備えることを特徴とする発振器。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

〔適用例 1〕本適用例にかかる屈曲振動片は、振動により圧縮応力または引張応力が作用する第 1 の領域と、前記第 1 の領域に圧縮応力が作用する場合は引張応力が作用し前記第 1 の領域に引張応力が作用する場合は圧縮応力が作用する関係にある第 2 の領域と、を備え、第 1 の面内で屈曲振動する屈曲振動体と、前記第 1 の領域と前記第 2 の領域の近傍

に、前記屈曲振動体よりも高い熱伝導率の材料を用いて前記第 1 の領域と前記第 2 の領域とを熱的に接続する熱伝導路と、を備え、前記熱伝導路の数を m 、前記熱伝導路の熱伝導率を t_h 、前記屈曲振動体の熱伝導率を t_v 、前記屈曲振動体の前記第 1 の面と直交する方向の厚みを t_v 、前記熱伝導路の厚みを t_{th} としたときに、 $t_{th} = (t_v / m) \times (t_v / t_h)$ の関係を満たすことを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

〔適用例 3〕上記適用例にかかる屈曲振動片において、前記屈曲振動体は基部の一端から延出して形成され、前記熱伝導路は前記屈曲振動体の前記基部との付け根付近の基部上を経由して形成されていることを特徴とする。他の態様では、前記屈曲振動体は、基部から延出し、前記熱伝導路の少なくとも一部は、前記基部上に設けられていることを特徴とする。また、前記第 1 の領域の少なくとも一部に第 1 の電極が設けられ、前記第 2 の領域の少なくとも一部に第 2 の電極が設けられ、前記熱伝導路は前記第 1 の電極および前記第 2 の電極に接続されることを特徴とする。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

〔適用例 8〕上記適用例にかかる屈曲振動片において、前記熱伝導路の少なくとも一部が、前記屈曲振動体の前記第 1 の領域から前記第 2 の領域に貫通する貫通孔、または、前記第 1 の領域および前記第 2 の領域の近傍を貫通する貫通孔に、前記屈曲振動体よりも熱伝導率の高い材料が埋設されてなることを特徴とする。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

〔適用例 10〕本適用例にかかる発振器は、上記適用例のいずれかに記載の屈曲振動片と、該屈曲振動片を駆動させる発振回路と、を少なくとも備えることを特徴とする。