

【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】令和1年11月21日(2019.11.21)

【公開番号】特開2017-220954(P2017-220954A)

【公開日】平成29年12月14日(2017.12.14)

【年通号数】公開・登録公報2017-048

【出願番号】特願2017-182881(P2017-182881)

【国際特許分類】

H 03H 9/19 (2006.01)

【F I】

H 03H 9/19 E

【手続補正書】

【提出日】令和1年10月4日(2019.10.4)

【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】

所定の結晶方位を有しあつ平面視において第1方向及び第2方向を有する水晶片と、
交番電界を印加したとき前記水晶片に前記第1方向に主要振動を有する厚みすべり振動
を励振するように前記水晶片の表面及び裏面にそれぞれ設けられた励振電極と、
を備え、

前記水晶片における厚みすべり振動を主要振動とする振動分布が、前記水晶片の前記第
2方向に帯状に延在する振動領域と、前記水晶片の前記第1方向において前記振動領域の
両側にそれぞれ隣接する非振動領域とを有し、

前記水晶片の前記第2方向の両端のそれぞれの辺と前記励振電極との間の距離Gとし、
前記水晶片におけるそれぞれの前記励振電極の間の厚さTとすると、

0 G / T 0 . 5

の関係を有する、水晶振動素子。

【請求項2】

平面視において第1方向及び第2方向を有するATカットされた水晶片と、
前記水晶片の表面及び裏面に対向して設けられた励振電極と、
を備え、

前記水晶片における前記励振電極で励振された前記第1方向に主要振動を有する厚みすべり振動の振動分布が、前記第2方向で対向する前記水晶片の2つの辺を横切るように延在しあつ前記第1方向に距離をあけて対向して設けられた2つの振幅の節と、前記2つの節で挟まれた位置に設けられた振動領域の振幅の腹とを有し、

前記水晶片の前記第2方向の両端のそれぞれの辺と前記励振電極との間の距離Gとし、
前記水晶片におけるそれぞれの前記励振電極の間の厚さTとすると、

0 G / T 0 . 5

の関係を有する、水晶振動素子。

【請求項3】

所定の結晶方位を有しあつ平面視において第1方向及び第2方向を有する水晶片と、
前記第1方向の中央部に位置し少なくとも厚みすべり振動で振動する振動領域と、前記
第1方向において前記振動領域の両側を挟む非振動領域とを有するように前記水晶片の表
面及び裏面にそれぞれ設けられた励振電極と、

を有し、

前記振動領域と前記非振動領域との境界が、前記水晶片の前記第2方向で対向する前記第1方向に延びる2つ辺を結び、前記第2方向に波状に延びており、

前記水晶片の前記第2方向の両端のそれぞれの辺と前記励振電極との間の距離Gとし、前記水晶片におけるそれぞれの前記励振電極の間の厚さTとする

$$0 < G / T < 0.5$$

の関係を有する、水晶振動素子。

【請求項4】

前記振動領域における強振動領域が、前記表面の前記第1方向に延びる一方の辺と、前記一方の辺と前記第2方向に離れて対向する前記裏面の前記第1方向に延びる他方の辺とに位置する互いに逆位相の第1分布を有している、請求項1から3のいずれか一項に記載の水晶振動素子。

【請求項5】

前記第1分布が、前記第1方向に長い楕円を縦半分に割った半楕円状の分布を有している、請求項4に記載の水晶振動素子。

【請求項6】

前記振動領域における強振動領域が、前記第1分布に対して、前記第2方向に並んで配置される前記表面及び前記裏面のそれぞれに位置する第2分布をさらに有している、請求項4又は5に記載の水晶振動素子。

【請求項7】

前記第2分布が、前記第1方向に長い楕円状の分布である、請求項6に記載の水晶振動素子。

【請求項8】

前記振動領域における前記表面の法線の方向である第3方向の変位成分の強振動領域が、前記水晶片の前記第1方向の中点で前記第2方向に延びる中間線を基準に、前記中間線の前記第1方向の一方側にあって前記第1方向に沿って並ぶ複数の一方の分布と、前記中間線の前記第1方向の他方側にあって前記第1方向に沿って並び、かつ前記一方の分布と互いに逆位相である複数の他方の分布とを含む第3分布をさらに有している、請求項4から7のいずれか一項に記載の水晶振動素子。

【請求項9】

前記励振電極が、前記水晶片の前記第2方向の両端から隙間を有して設けられた、請求項1から8のいずれか一項に記載の水晶振動素子。

【請求項10】

$$0 < G / T < 0.5$$

の関係をさらに有する、請求項1から9のいずれか一項に記載の水晶振動素子。

【請求項11】

$$G / T < 0.2$$

の関係をさらに有する、請求項10記載の水晶振動素子。

【請求項12】

$$0.0002 < G / T$$

の関係をさらに有する、請求項10又は11に記載の水晶振動素子。

【請求項13】

前記水晶片の前記第2方向の幅Wとすると、

$W / T = 1.0 \sim 2$ の関係をさらに有する、請求項10から12のいずれか一項に記載の水晶振動素子。

【請求項14】

前記振動領域が、前記水晶片の前記第2方向における前記励振電極の両端に至るまで分布している、請求項1から8のいずれか一項に記載の水晶振動素子。

【請求項15】

前記振動領域が、一つ又は複数の強振動領域を有する、請求項1から14のいずれか一

項に記載の水晶振動素子。

【請求項 1 6】

前記水晶片を平面視したとき、前記第 1 方向と前記第 2 方向とに直交する辺を有する長方形状である、請求項 1 から 1 5 のいずれか一項に記載の水晶振動素子。

【請求項 1 7】

前記第 1 方向は、前記水晶片の結晶方位の X 軸方向である、請求項 1 から 1 6 のいずれか一項に記載の水晶振動素子。

【請求項 1 8】

前記水晶片の外周を囲む枠体と、
前記水晶片と前記枠体とを連結する連結部材と
をさらに備えた、請求項 1 から 1 7 のいずれか一項に記載の水晶振動素子。

【請求項 1 9】

請求項 1 から 1 8 のいずれか一項に記載の水晶振動素子と、
前記水晶片を励振可能に支持する基板と、
を備え、

前記水晶片が、前記基板上に導電性保持部材を介して励振可能に支持された、水晶振動子。

【請求項 2 0】

前記基板に接合材を介して接合された蓋部材をさらに備え、
前記水晶片が前記基板と前記蓋部材との内部空間に設けられた、請求項 1 9 に記載の水晶振動子。

【請求項 2 1】

請求項 1 8 に記載の水晶振動素子と、
前記水晶片を励振可能に内部空間に収容するように前記水晶片の表裏側においてそれぞれ前記枠体に接合された第 1 及び第 2 基板と、
を備えた、水晶振動子。