

【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 0 3 H 9/19 (2006.01)

【 F I 】

H 0 3 H 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か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 A T 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
 在しかつ前記第 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か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 とすると、

$$0 < G / T < 0.5$$

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 midpoint 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 方向の一方側にあつて前記第 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 方向の他方側にあつて前記第 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 に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、

$W / T < 10.2$ 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 16】

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15のいずれか一項に記載の水晶振動素子。

【請求項 17】

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16のいずれか一項に記載の水晶振動素子。

【請求項 18】

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17のいずれか一項に記載の水晶振動素子。

【請求項 19】

請求項1から18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 20】

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19に記載の水晶振動子。

【請求項 21】

請求項18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。