

【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 6 年 5 月 2 日 (2024.5.2)

【国際公開番号】 WO2023/026835
【出願番号】 特願 2023-543795 (P2023-543795)
【国際特許分類】
H03H 9/19 (2006.01)
【FI】
H03H 9/19 F

10

【手続補正書】
【提出日】 令和 6 年 2 月 7 日 (2024.2.7)
【手続補正 1】
【補正対象書類名】 明細書
【補正対象項目名】 0003
【補正方法】 変更
【補正の内容】
【0003】

20

本開示の一の態様は、

発振周波数が 50 MHz 以上 100 MHz 以下の範囲にある水晶片と、

当該水晶片の両面上にそれぞれ位置し、前記水晶片よりも小さい平面視矩形形状の電極と

、
前記電極の平面視で前記水晶片の X 軸方向に沿った第 1 の方向に垂直な第 2 の方向に沿って伸びる外縁に一端がつながっている引出し導体と、

を備え、

前記電極は、前記第 1 の方向についての長さが、前記第 2 の方向についての幅の 1.993 倍以上 2.525 倍以下であり、

前記引出し導体は直線形状である、

30

水晶振動素子である。

【手続補正 2】
【補正対象書類名】 明細書
【補正対象項目名】 0022
【補正方法】 変更
【補正の内容】
【0022】

図 4 A 及び図 5 A に示す $L_e / W_e = 2.150 \sim 1.993$ の場合、図 4 B 及び図 5 B に示すように、周波数偏差の温度特性が概ねきれいな 3 次関数で表され、かつ図 4 C 及び図 5 C に示すように、ESR がほぼ温度によらず約 25 Ω 以下で維持される。したがって、実用上必要な温度範囲において、水晶振動素子 1 は、適切に共振が得られることが分かる。図 3 A に示すように縦横比 L_e / W_e が大きくなると、図 3 B 及び図 3 C に示すように、列抵抗値の振れが生じて 25 Ω を超えるようになるが、縦横比 L_e / W_e が 2.525 以下の範囲では、一般的な製品上の基準値となる 30 Ω より小さい値が維持されることが示されている。

40

【手続補正 3】
【補正対象書類名】 明細書
【補正対象項目名】 0024
【補正方法】 変更
【補正の内容】
【0024】

50

以上のように、本実施形態の水晶振動素子1は、発振周波数が50MHz以上100MHz以下の範囲にある水晶片Cと、当該水晶片Cの両面上にそれぞれ位置し、水晶片Cよりも小さい平面視矩形状の励振電極EU、ELと、を備える。励振電極EU、ELは、平面視で水晶片CのX軸（電気軸）方向に沿った第1の方向についての長さLeが、第1の方向に垂直な第2の方向（Za軸方向）についての幅（横幅We）の1.993倍以上2.525倍以下である。

50-100MHzを発振周波数とする水晶振動素子では、通常では、 Le/We が1.25程度であって、励振電極EU、ELが水晶片Cの振動範囲とほぼ合致するように定められるのに対し、本実施形態の水晶振動素子1では、横幅Weを長さLeと比較して意図的に短くして Le/We を大きく定めて励振電極EU、ELのサイズを小型化することで、励振レベルの低下を抑えつつ、励振電極EU、ELと水晶片Cとの間での熱膨張係数の差異の影響を低減し、水晶振動素子1の発振に係る温度特性の悪化を抑制して、より安定して発振させることができる。

10

【手続補正4】

【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】

20

発振周波数が50MHz以上100MHz以下の範囲にある水晶片と、
当該水晶片の両面上にそれぞれ位置し、前記水晶片よりも小さい平面視矩形状の電極と、
前記電極の平面視で前記水晶片のX軸方向に沿った第1の方向に垂直な第2の方向に沿って伸びる外縁に一端がつながっている引出し導体と、
を備え、
前記電極は、前記第1の方向についての長さが、前記第2の方向についての幅の1.993倍以上2.525倍以下であり、
前記引出し導体は直線形状である、
水晶振動素子。

30

【請求項2】

前記発振周波数は、74MHz以上78MHz以下の範囲にある請求項1記載の水晶振動素子。

【請求項3】

平面視で前記第2の方向についての前記水晶片の両端から前記電極の端までの距離は、それぞれ0.130mm以上0.195mm以下である請求項1記載の水晶振動素子。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか一項に記載の水晶振動素子を備える水晶デバイス。

40

50