

【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26年10月16日 (2014.10.16)

【公開番号】特開2013-21667(P2013-21667A)

【公開日】平成25年1月31日 (2013.1.31)

【年通号数】公開・登録公報2013-005

【出願番号】特願2011-190263(P2011-190263)

【国際特許分類】

H 0 3 H 9/10 (2006.01)

H 0 3 H 9/02 (2006.01)

H 0 3 H 9/19 (2006.01)

【F I】

H 0 3 H 9/10

H 0 3 H 9/02 L

H 0 3 H 9/02 A

H 0 3 H 9/19 D

【手続補正書】

【提出日】平成26年8月28日 (2014.8.28)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 5】

図 2 ( b ) は、水晶板 1 3 0 が載置されたパッケージ 1 2 0 の平面図である。水晶板 1 3 0 はパッケージ 1 2 0 の接続端子 1 2 4 に導電性接着剤 1 4 1 を介して接続されている。水晶板 1 3 0 は、長辺と短辺とを有する矩形状に形成されている。長辺は X 軸に平行に形成され、短辺は Z ' 軸に平行に形成されている。水晶板 1 3 0 は、例えば短辺の長さ S 1 を 0 . 7 mm、長辺の長さ L 1 を 1 . 0 mm として形成される。また、励振電極 1 3 1 の短辺の長さ S 2 は 0 . 5 mm、長辺の長さ L 2 は 0 . 7 mm として形成されている。さらに、電極パッド 1 3 2 の Z ' 軸方向の長さである短辺の長さ S 3 は 0 . 3 mm、X 軸方向の長さである長辺の長さ L 3 は 0 . 1 5 m として形成される。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 9】

水晶デバイス 4 0 0 は、段差面 4 3 5 で水晶板 4 3 0 がパッケージ 4 2 0 に載置されることにより底面 1 2 6 b と励振電極 4 3 1 との間隔が開き、励振電極 4 3 1 が底面 1 2 6 b に接触しない。また、水晶デバイス 4 0 0 は、水晶板 4 3 0 が 4 箇所ではパッケージ 4 2 0 に固定されているため耐衝撃性が高くなっている。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 1

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0051】

## &lt; 水晶デバイス500の構成 &gt;

図8(a)は、水晶デバイス500の断面図である。図8(a)は、図1(b)に示された水晶デバイス100と同じ断面を含んでおり、図8(b)のD-D断面を含んだ断面図である。水晶デバイス500は、水晶板530aと、リッド110と、パッケージ120と、により形成されている。水晶板530aは、所定の振動数で振動する励振部134aを有し、励振部134aの厚みが励振部134aの周辺部134bの厚みよりも厚くなっているメサ型的水晶板である。励振部134aの+Y'軸側及び-Y'軸側の主面には励振電極131が形成されている。また、一对の電極パッド532が水晶板530aの-X軸側の短辺側に延出して形成されており、一对の電極パッド532と一对の励振電極131とはそれぞれ引出電極133を介して電氣的に接続されている。電極パッド532が形成される水晶板530aの領域には、-Y'軸方向に突き出た突起部536aが形成されている。水晶板530aでは、突起部536aが形成されていることにより導電性接着剤141が励振部131側に流れ込むことが防がれている。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0053】

水晶板530aでは、突起部536aにより導電性接着剤141と励振電極131との間の距離L4を、突起部536aの内面と励振電極131との長辺方向(X軸方向)の最短距離を調節することにより調整することができる。また、図4(b)で説明されたように、距離L4は水晶板530aの長辺の長さに対して10%から15%であることが好ましい。一方、水晶板530aがパッケージ120に載置される時には導電性接着剤141が電極パッド532又はパッケージ120の接続端子124上に塗布されるが、導電性接着剤141は先端が円形であるノズルを通して塗布されるため、塗布された導電性接着剤141のX-Z'平面の形状は円形となる。突起部536aは、この導電性接着剤141の塗布形状に合わせて円形に形成されていることにより、導電性接着剤141と電極パッド532との接着を均一に行うことができ、導電性接着剤141と電極パッド532と間に接着むら等が発生することを防ぐことができる。

## 【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0054】

図8(c)は、水晶板530bの拡大平面図である。図8(c)には、水晶板530bの-X軸側半分の領域を-Y'軸側から見た平面図が示されている。水晶板530bは水晶板530aと突起部の形成位置が異なるのみであり、その他の形状は水晶板530aと同様である。図8(c)の-Z'軸側の電極パッド532には、突起部536bが示されている。水晶板530bに形成される突起部536bも水晶板530aの突起部536aと同様に突起部の内面が円形の一部を含むように形成されている。その円形の中心537bは突起部536bからみて励振電極131の反対側である突起部536bの-X軸側に形成されており、突起部536bの内面と励振電極131との長辺方向(X軸方向)の最短距離は距離L4に形成されている。突起部536bの中心537bは、水晶板530aの突起部536aの中心537aに比べてZ'軸方向に向かって水晶板の内側にある。一

方、図 8 ( c ) の + Z ' 軸側の電極パッド 5 3 2 には、突起部 5 3 6 b 及び導電性接着剤 1 4 1 が示されている。導電性接着剤 1 4 1 は突起部 5 3 6 b の内面に沿って形成されるため、導電性接着剤 1 4 1 の突起部 5 3 6 b と接触する外周が円形になる。また、導電性接着剤 1 4 1 の端部と励振電極 1 3 1 の端部との長辺方向 ( X 軸方向 ) の最短距離が距離 L 4 に形成されている。水晶板 5 3 0 b では、突起部 5 3 6 b の中心 5 3 7 b が水晶板 5 3 0 a の突起部 5 3 6 a の中心 5 3 7 a に比べて Z ' 軸方向に向かって水晶板の内側に形成されていることにより、水晶板 5 3 0 a よりも導電性接着剤 1 4 1 と電極パッド 5 3 2 との接着面積が大きくなっている。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 6】

水晶板 5 3 0 a 及び水晶板 5 3 0 b は突起部が形成されることにより、導電性接着剤 1 4 1 が励振電極 1 3 1 側に流れ込むことによって C I 値が上昇することが防がれている。また、図 4 ( b ) で説明されたように、導電性接着剤 1 4 1 と励振電極 1 3 1 との長辺方向 ( X 軸方向 ) の最短距離 L 4 は長辺の長さに対して 1 0 % から 1 5 % に形成されることが好ましい。水晶板 5 3 0 a 及び水晶板 5 3 0 b では突起部の内面と励振電極 1 3 1 の端部との長辺方向の最短距離が水晶板の長辺方向の長さの 1 0 % から 1 5 % に形成されることにより、導電性接着剤 1 4 1 と励振電極 1 3 1 との長辺方向 ( X 軸方向 ) の最短距離を長辺の長さに対して 1 0 % から 1 5 % に形成することが容易である。また、第 5 実施形態で説明された突起部を有する水晶板は、突起部の内面の中心位置及び突起部の内面を形成する円形の半径の大きさを調整することにより電極パッドと導電性接着剤との接着面積の大きさを調整することができる。これにより、導電性接着剤の塗布量を少なくしてコストダウンを図るとともに、水晶デバイスの耐衝撃性を高めることができる最適な接着面の形状を形成することができる。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 8】

< 水晶デバイス 6 0 0 の構成 >

図 9 ( a ) は、水晶板 6 3 0 の斜視図である。水晶板 6 3 0 は、+ Y ' 軸側及び - Y ' 軸側の主面に励振電極 6 3 1 が形成されている。また、水晶板 6 3 0 の - Y ' 軸側かつ - X 軸側の + Z ' 軸側及び - Z ' 軸側の両端には、それぞれ電極パッド 6 3 2 が形成されている。+ Y ' 軸側に形成されている励振電極 6 3 1 と + Z ' 軸側に形成された電極パッド 6 3 2 と、及び - Y ' 軸側に形成されている励振電極 6 3 1 と - Z ' 軸側に形成された電極パッド 6 3 2 とは、それぞれ引出電極 6 3 3 を介して電氣的に接続されている。さらに、+ Z ' 軸側及び - Z ' 軸側に形成されている各電極パッド 6 3 2 の間には、水晶板 6 3 0 を Y ' 軸方向に貫通する貫通溝 6 3 7 が形成されている。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【 0 0 5 9 】

図 9 ( b ) は、水晶板 6 3 0 が載置されたパッケージ 1 2 0 の平面図である。水晶デバイス 6 0 0 は、水晶板 6 3 0 と、パッケージ 1 2 0 と、リッド 1 1 0 ( 図 1 ( a ) 参照 ) と、により構成され、図 9 ( b ) のパッケージ 1 2 0 の + Y ' 軸側にリッド 1 1 0 が封止材 1 4 2 を介して接合されることにより形成される。図 9 ( b ) では、導電性接着剤 1 4 1 と励振電極 6 3 1 との長辺方向 ( X 軸方向 ) の最短距離 L 4 が、水晶板 6 3 0 の長辺の長さ L 1 に対して 1 0 % から 1 5 % となるように形成されている。

## 【 手続補正 9 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 6 1

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

## 【 0 0 6 1 】

また水晶板 6 3 0 は、励振電極 6 3 1 が形成される励振部 1 3 4 a と、励振部 1 3 4 a の周囲に形成され励振部 1 3 4 a よりも Y ' 軸方向の厚さが薄い周辺部 1 3 4 b と、により構成されるメサ型的水晶板として形成されてもよい。この場合、貫通溝 6 3 7 は、周辺部 1 3 4 b に形成され、所定の振動数で振動する励振部 1 3 4 a には形成されないことが好ましい。

## 【 手続補正 1 0 】

【 補正対象書類名 】 図面

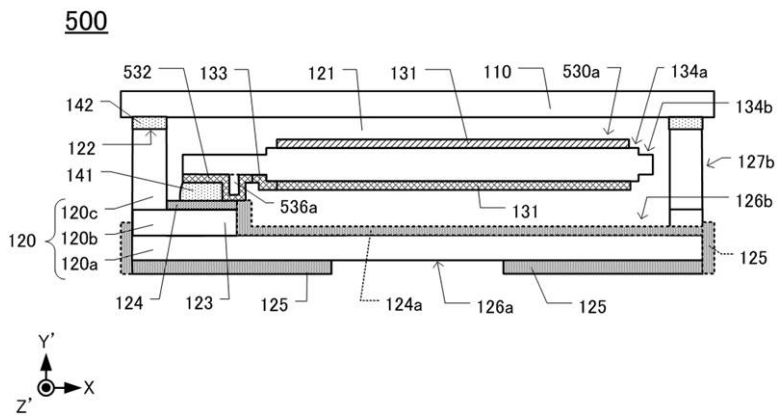
【 補正対象項目名 】 図 8

【 補正方法 】 変更

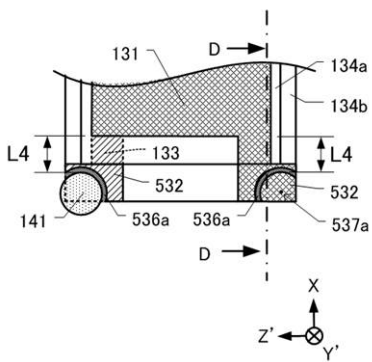
【 補正の内容 】

【 図 8 】

(a)



(b)

530a

(c)

530b