

【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 03H 9/10 (2006.01)

H 03H 9/02 (2006.01)

H 03H 9/19 (2006.01)

【F I】

H 03H	9/10	
H 03H	9/02	L
H 03H	9/02	A
H 03H	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】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

図2(b)は、水晶板130が載置されたパッケージ120の平面図である。水晶板130はパッケージ120の接続端子124に導電性接着剤141を介して接続されている。水晶板130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130は、例えば短辺の長さS1を0.7mm、長辺の長さL1を1.0mmとして形成される。また、励振電極131の短辺の長さS2は0.5mm、長辺の長さL2は0.7mmとして形成されている。さらに、電極パッド132のZ'軸方向の長さである短辺の長さS3は0.3mm、X軸方向の長さである長辺の長さL3は0.15m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】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

水晶デバイス400は、段差面435で水晶板430がパッケージ420に載置されることにより底面126bと励振電極431との間隔が開き、励振電極431が底面126bに接触しない。また、水晶デバイス400は、水晶板430が4箇所でパッケージ420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】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】**【0051】****<水晶デバイス500の構成>**

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の水晶板である。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、一対の電極パッド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、一対の電極パッド532と一対の励振電極131とはそれぞれ引出電極133を介して電気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。-

方、図8(c)の+Z'軸側の電極パッド532には、突起部536b及び導電性接着剤141が示されている。導電性接着剤141は突起部536bの内面に沿って形成されるため、導電性接着剤141の突起部536bと接触する外周が円形になる。また、導電性接着剤141の端部と励振電極131の端部との長辺方向(X軸方向)の最短距離が距離L4に形成されている。水晶板530bでは、突起部536bの中心537bが水晶板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形成されていることにより、水晶板530aよりも導電性接着剤141と電極パッド532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】0056

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0056】

水晶板530a及び水晶板530bは突起部が形成されることにより、導電性接着剤141が励振電極131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141と励振電極131との長辺方向(X軸方向)の最短距離L4は長辺の長さに対して10%から15%に形成されることが好ましい。水晶板530a及び水晶板530bでは突起部の内面と励振電極131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10%から15%に形成されることにより、導電性接着剤141と励振電極131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10%から15%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】0058

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0058】

<水晶デバイス600の構成>

図9(a)は、水晶板630の斜視図である。水晶板630は、+Y'軸側及び-Y'軸側の正面に励振電極631が形成されている。また、水晶板630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632が形成されている。+Y'軸側に形成されている励振電極631と+Z'軸側に形成された電極パッド632と、及び-Y'軸側に形成されている励振電極631と-Z'軸側に形成された電極パッド632とは、それぞれ引出電極633を介して電気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632の間には、水晶板630をY'軸方向に貫通する貫通溝637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】0059

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0059】

図9(b)は、水晶板630が載置されたパッケージ120の平面図である。水晶デバイス600は、水晶板630と、パッケージ120と、リッド110(図1(a)参照)と、により構成され、図9(b)のパッケージ120の+Y'軸側にリッド110が封止材142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141と励振電極631との長辺方向(X 軸方向)の最短距離L4が、水晶板630の長辺の長さL1に対して10%から15%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】0061

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0061】

また水晶板630は、励振電極631が形成される励振部134aと、励振部134aの周囲に形成され励振部134aよりもY'軸方向の厚さが薄い周辺部134bと、により構成されるメサ型の水晶板として形成されてもよい。この場合、貫通溝637は、周辺部134bに形成され、所定の振動数で振動する励振部134aには形成されないことが好ましい。

【手続補正10】

【補正対象書類名】図面

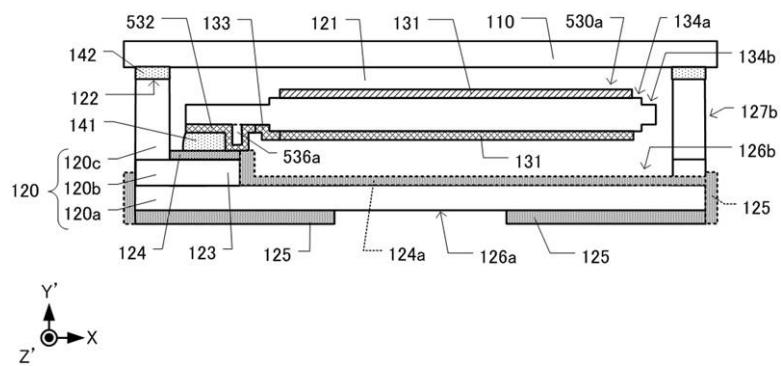
【補正対象項目名】図8

【補正方法】変更

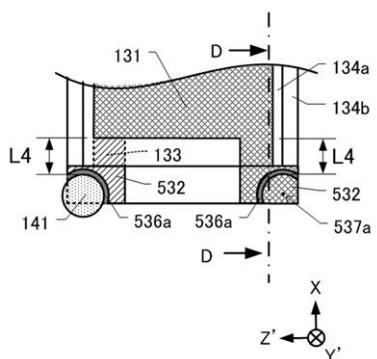
【補正の内容】

【図8】

(a)

500

(b)

530a

(c)

530b