

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-195430

(P2017-195430A)

(43) 公開日 平成29年10月26日(2017.10.26)

(51) Int.Cl.

H03B 5/32 (2006.01)

F I

H03B 5/32

H

テーマコード (参考)

5 J 0 7 9

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2016-82758 (P2016-82758)
 (22) 出願日 平成28年4月18日 (2016.4.18)

(71) 出願人 000006633
 京セラ株式会社
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
 (74) 代理人 100079164
 弁理士 高橋 勇
 (72) 発明者 齊藤 倫大
 山形県東根市大字東根甲5850番地 京
 セラクリスタルデバイス株式会社内
 Fターム(参考) 5J079 AA02 AA04 BA02 CA02 CA04
 CA12 CA13 FA01 FA14 FA21
 FB43

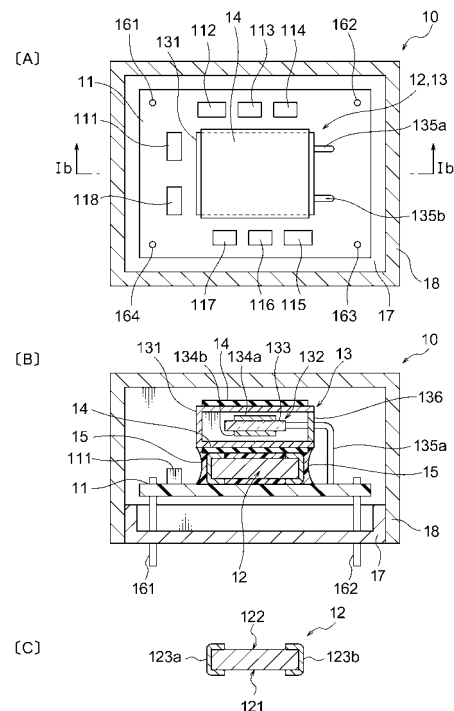
(54) 【発明の名称】 恒温槽付圧電発振器

(57) 【要約】

【課題】汎用品のヒータを用いた場合の課題を解決することにより、製造コストを低減し得る圧電発振器を提供する。

【解決手段】圧電発振器10は、プリント配線板11と、プリント配線板11上に実装されたヒータ12と、ヒータ12上に設けられ、金属ケース131内に振動素子132が封入された圧電振動子13と、を備えたものである。ヒータ12は、直方体状を呈し、その両端において一方の面121から一方の面121に対向する他方の面122までを覆う端子123a, 123bを有する。端子123a, 123bは、一方の面121においてプリント配線板11に電気的に接続され、他方の面122において絶縁膜14を介して金属ケース131に接する。絶縁膜14は、金属ケース131の少なくとも端子123a, 123bに接する部分に巻回された絶縁シートである。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板と、

この基板上に実装されたヒータと、

このヒータ上に設けられ、金属ケース内に振動素子が封入された圧電振動子と、

を備えた恒温槽付圧電発振器であって、

前記ヒータは、直方体状を呈し、その両端において一方の面から当該一方の面に対向する他方の面までを覆う端子を有し、

この端子は、前記一方の面において前記基板に電氣的に接続され、前記他方の面において絶縁膜を介して前記金属ケースに接する、

ことを特徴とする恒温槽付圧電発振器。

10

【請求項 2】

前記絶縁膜は、前記金属ケースの少なくとも前記端子に接する部分に巻回された絶縁シートである、

請求項 1 記載の恒温槽付圧電発振器。

【請求項 3】

前記絶縁膜は、前記端子上に塗布された液状材料が固化したものである、

請求項 1 記載の恒温槽付圧電発振器。

【請求項 4】

前記絶縁膜は、前記端子上に貼付された絶縁シートである、

請求項 1 記載の恒温槽付圧電発振器。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば恒温槽付水晶発振器（OCXO：Oven Controlled Crystal Oscillator）などの恒温槽付圧電発振器に関する。

【背景技術】**【0002】**

移動通信機器や伝送通信機器に用いる周波数デバイスとして、恒温槽内に振動素子を収容した恒温槽付圧電発振器が知られている（例えば特許文献 1 参照）。この恒温槽付圧電発振器は、周囲温度の変化に対して発振周波数の変化が極めて少ないという特長を有しており、例えば携帯端末用基地局の基準信号源として用いられる。以下、「恒温槽付圧電発振器」を単に「圧電発振器」と略称する。

30

【0003】

図 5 [A] は関連技術 1 の圧電発振器を一部切り欠いて示す平面図であり、図 5 [B] は図 5 [A] における V b - V b 線断面図であり、図 5 [C] は図 5 [B] におけるヒータを抜き出して示す断面図である。図 6 は、図 5 における圧電発振器の一部を示す分解斜視図である。以下、これらの図面に基づき説明する。

【0004】

本関連技術 1 の圧電発振器 50 は、プリント配線板 51 と、プリント配線板 51 上に実装されたヒータ 52 と、ヒータ 52 上に設けられ、金属ケース 53 内に振動素子 532 が封入された圧電振動子 53 と、を備えたものである。ヒータ 52 は、直方体状を呈し、その両端において一方の面 521 にのみ端子 523a, 523b を有する。端子 523a, 523b は、プリント配線板 51 に電氣的に接続される。ヒータ 52 の一方の面 521 に対向する他方の面 522 は、金属ケース 531 に接する。

40

【0005】

圧電発振器 50 の構成について、更に詳しく説明する。図 5 及び図 6 に示すように、圧電発振器 50 は、OCXO であり、プリント配線板 51、ヒータ 52 及び圧電振動子 53 の他にも、ヒータ 52 上に圧電振動子 53 を固定する接着剤 55、プリント配線板 51 と外部との電氣的導通を得る接続ピン 561 ~ 564、並びにこれらを収容する底板部材 5

50

7 及び蓋部材 5 8 など備えている。

【0006】

プリント配線板 5 1 上には、ヒータ 5 2 の他に、電子部品 5 1 1 ~ 5 1 8 が実装され、リード線 5 3 5 a , 5 3 5 b や接続ピン 5 6 1 ~ 5 6 4 が電氣的に接続されている。電子部品 5 1 1 ~ 5 1 8 は、圧電振動子 5 3 の発振回路やヒータ 5 2 の電源回路などを構成している。

【0007】

圧電振動子 5 3 は、金属ケース 5 3 1 及び振動素子 5 3 2 の他に、振動素子 5 3 2 を金属ケース 5 3 1 内に保持する保持板 5 3 6 を有する。振動素子 5 3 2 は、圧電片 5 3 3 と、圧電片 5 3 3 の両面に形成された励振電極 5 3 4 a , 5 3 4 b と、励振電極 5 3 4 a , 5 3 4 b に電氣的に接続するリード線 5 3 5 a , 5 3 5 b とから構成されている。振動素子 5 3 2 の発振周波数は、金属ケース 5 3 1 及びヒータ 5 2 が恒温槽の役割を果たすことにより、周囲温度の影響を受けずに安定している。

【0008】

次に、圧電発振器 5 0 の主な製造方法について説明する。まず、金属ケース 5 3 1 内に振動素子 5 3 2 を封入して圧電振動子 5 3 を組み立てる。一方、プリント配線板 5 1 上にはヒータ 5 2 等を実装する。続いて、プリント配線板 5 1 に実装されたヒータ 5 2 の他方の面 5 2 2 に液状材料 5 5 ' (図 6) を塗布し、その上に金属ケース 5 3 1 を押し付けることにより、ヒータ 5 2 上に接着剤 5 5 を介して圧電振動子 5 3 を固定する。液状材料 5 5 ' は固化する前の接着剤 5 5 である。最後に、ヒータ 5 2 及び圧電振動子 5 3 等が実装されたプリント配線板 5 1 を、底板部材 5 7 及び蓋部材 5 8 によって収容することにより、圧電発振器 5 0 が完成する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献 1】特開 2 0 1 5 - 8 0 0 8 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本関連技術 1 の圧電発振器 5 0 は、一方の面 5 2 1 にのみ端子 5 2 3 a , 5 2 3 b を有するヒータ 5 2 の他方の面 5 2 2 に金属ケース 5 3 1 が接するように、ヒータ 5 2 上に接着剤 5 5 を介して圧電振動子 5 3 を固定していた。そのため、端子 5 2 3 a , 5 2 3 b が金属ケース 5 3 1 に接することはあり得ないので、端子 5 2 3 a , 5 2 3 b 同士が金属ケース 5 3 1 によって短絡することはなかった。

【0011】

以下、図 5 及び図 6 に図 1 [C] を加えて説明する。ところで、近年、図 1 [C] に示すように、一方の面 1 2 1 から他方の面 1 2 2 までを覆う端子 1 2 3 a , 1 2 3 b を有するヒータ 1 2 が、汎用品として普及し始めている。この汎用品のヒータ 1 2 は、安価かつ容易に入手できるので、圧電発振器 5 0 に用いることが望まれる。

【0012】

しかしながら、本関連技術 1 では、ヒータ 1 2 の他方の面 1 2 2 に金属ケース 5 3 1 が接するように、ヒータ 5 2 上に接着剤 5 5 を介して圧電振動子 5 3 を固定すると、端子 1 2 3 a , 1 2 3 b が金属ケース 5 3 1 に接することにより、端子 1 2 3 a , 1 2 3 b 同士が金属ケース 5 3 1 によって短絡するおそれがあった。なお、実際には、端子 1 2 3 a , 1 2 3 b と金属ケース 5 3 1 との間に薄い接着剤 5 5 が存在することになるが、信頼性が低下することは避けられない。

【0013】

そこで、本発明の目的は、汎用品のヒータを用いた場合の課題を解決する圧電発振器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

本発明は、
基板と、
この基板上に実装されたヒータと、
このヒータ上に設けられ、金属ケース内に振動素子が封入された圧電振動子と、
を備えた圧電発振器であって、
前記ヒータは、直方体状を呈し、その両端において一方の面から当該一方の面に対向する他方の面までを覆う端子を有し、
この端子は、前記一方の面において前記基板に電氣的に接続され、前記他方の面において絶縁膜を介して前記金属ケースに接する、
ことを特徴とする。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、基板側から圧電振動子側までを覆う端子を両端に有するヒータの上に圧電振動子を設けても、端子と圧電振動子の金属ケースとの間に絶縁膜が介在するので、両端の端子同士が金属ケースによって短絡することを防止できる。したがって、圧電発振器の構成部品であるヒータに汎用品を用いることができるので、圧電発振器の製造コストを低減できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

20

【 図 1 】 図 1 [A] は実施形態 1 の圧電発振器を一部切り欠いて示す平面図であり、図 1 [B] は図 1 [A] における I b - I b 線断面図であり、図 1 [C] は図 1 [B] におけるヒータを抜き出して示す断面図である。

【 図 2 】 図 1 における圧電発振器の一部を示す分解斜視図である。

【 図 3 】 図 3 [A] は実施形態 2 の圧電発振器を一部切り欠いて示す平面図であり、図 3 [B] は図 3 [A] における III b - III b 線断面図であり、図 3 [C] は図 3 [B] におけるヒータを抜き出して示す断面図である。

【 図 4 】 図 3 における圧電発振器の一部を示す分解斜視図である。

【 図 5 】 図 5 [A] は関連技術 1 の圧電発振器を一部切り欠いて示す平面図であり、図 5 [B] は図 5 [A] における V b - V b 線断面図であり、図 5 [C] は図 5 [B] におけるヒータを抜き出して示す断面図である。

30

【 図 6 】 図 5 における圧電発振器の一部を示す分解斜視図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

以下、添付図面を参照しながら、本発明を実施するための形態（以下「実施形態」という。）について説明する。なお、図面に描かれた形状は、当業者が理解しやすいように描かれているため、実際の寸法及び比率とは必ずしも一致していない。

【 0 0 1 8 】

図 1 [A] は実施形態 1 の圧電発振器を一部切り欠いて示す平面図であり、図 1 [B] は図 1 [A] における I b - I b 線断面図であり、図 1 [C] は図 1 [B] におけるヒータを抜き出して示す断面図である。図 2 は、図 1 における圧電発振器の一部を示す分解斜視図である。以下、これらの図面に基づき説明する。

40

【 0 0 1 9 】

本実施形態 1 の圧電発振器 10 は、基板の一例としてのプリント配線板 11 と、プリント配線板 11 上に実装されたヒータ 12 と、ヒータ 12 上に設けられ、金属ケース 131 内に振動素子 132 が封入された圧電振動子 13 と、を備えたものである。ヒータ 12 は、直方体状を呈し、その両端において一方の面 121 から一方の面 121 に対向する他方の面 122 までを覆う端子 123a, 123b を有する。端子 123a, 123b は、一方の面 121 においてプリント配線板 11 に電氣的に接続され、他方の面 122 において絶縁膜 14 を介して金属ケース 131 に接する。絶縁膜 14 は、金属ケース 131 の少な

50

くとも端子 1 2 3 a , 1 2 3 b に接する部分に巻回された絶縁シートである。

【 0 0 2 0 】

圧電発振器 1 0 の構成について、更に詳しく説明する。図 1 及び図 2 に示すように、圧電発振器 1 0 は、O C X O であり、プリント配線板 1 1、ヒータ 1 2、圧電振動子 1 3 及び絶縁膜 1 4 の他にも、ヒータ 1 2 上に圧電振動子 1 3 を固定する接着剤 1 5、プリント配線板 1 1 と外部との電氣的導通を得る接続ピン 1 6 1 ~ 1 6 4、並びにこれらを収容する底板部材 1 7 及び蓋部材 1 8 など備えている。

【 0 0 2 1 】

プリント配線板 1 1 は、例えば合成樹脂板上に銅箔などでランド及び配線パターン（図示せず）が形成された一般的なものである。プリント配線板 1 1 上には、ヒータ 1 2 の他に電子部品 1 1 1 ~ 1 1 8 が実装され、リード線 1 3 5 a , 1 3 5 b や接続ピン 1 6 1 ~ 1 6 4 が電氣的に接続されている。電子部品 1 1 1 ~ 1 1 8 は、表面実装型の抵抗器、コンデンサ、トランジスタ、I C などであり、圧電振動子 1 3 の発振回路やヒータ 1 2 の電源回路などを構成している。プリント配線板 1 1 上へのヒータ 1 2 等の実装には、はんだ又は導電性接着剤など（図示せず）が用いられる。

【 0 0 2 2 】

ヒータ 1 2 は、例えば温度センサ及び温度制御回路を用いてフィードバック制御をするものでもよいし、P T C (positive temperature coefficient) サーミスタを用いてオープン制御をするものでもよい。また、ヒータ 1 2 は、直方体状であり、表面実装用の端子 1 2 3 a , 1 2 3 b を有し、一方の面 1 2 1 側がプリント配線板 1 1 に実装され、他方の面 1 2 2 が絶縁膜 1 4 を介して圧電振動子 1 3 に接する。なお、直方体状の概念には立方体状も含まれる。

【 0 0 2 3 】

圧電振動子 1 3 は、金属ケース 1 3 1 及び振動素子 1 3 2 の他に、振動素子 1 3 2 を金属ケース 1 3 1 内に保持する保持板 1 3 6 を有する。振動素子 1 3 2 としては厚みすべり振動素子を用いているが、その代わりに例えば音叉型屈曲振動素子や輪郭すべり振動素子など、どのような振動素子を用いてもよい。

【 0 0 2 4 】

振動素子 1 3 2 は、圧電片 1 3 3 と、圧電片 1 3 3 の両面に形成された励振電極 1 3 4 a , 1 3 4 b と、励振電極 1 3 4 a , 1 3 4 b に電氣的に接続するリード線 1 3 5 a , 1 3 5 b とから構成されている。圧電片 1 3 3 は、例えば、圧電材料である水晶が円板状に加工されたものである。励振電極 1 3 4 a , 1 3 4 b は、二つ一対となっており、圧電片 1 3 3 の両主面に互いが対向するように形成されている。励振電極 1 3 4 a , 1 3 4 b には、圧電片 1 3 3 の両端において導電性接着剤などでリード線 1 3 5 a , 1 3 5 b が接続されている。

【 0 0 2 5 】

金属ケース 1 3 1 は、例えば銅、亜鉛及びニッケルの合金である洋白からなり、中空の直方体状（断面凹状）である。保持板 1 3 6 は、例えば長方形状であり、リード線 1 3 5 a , 1 3 5 b が絶縁体を介して貫通している。振動素子 1 3 2 は、保持板 1 3 6 と金属ケース 1 3 1 とが抵抗溶接などによって気密封止されることにより、金属ケース 1 3 1 内に保持される。金属ケース 1 3 1 内の雰囲気は窒素又は真空になっている。

【 0 0 2 6 】

金属ケース 1 3 1 内に収容された振動素子 1 3 2 は、リード線 1 3 5 a , 1 3 5 b を介して励振電極 1 3 4 a , 1 3 4 b に電圧が印加されると、圧電効果及び逆圧電効果により圧電片 1 3 3 が振動を開始する。その圧電片 1 3 3 の振動の周波数すなわち振動素子 1 3 2 の発振周波数は、振動素子 1 3 2 が存在する雰囲気温度に依存する。そのため、金属ケース 1 3 1 は、ヒータ 1 2 によって一定温度に維持される。つまり、金属ケース 1 3 1 及びヒータ 1 2 が恒温槽の役割を果たしている。

【 0 0 2 7 】

絶縁膜 1 4 は、金属ケース 1 3 1 に巻回された絶縁シートである。その絶縁シートとし

10

20

30

40

50

ては、例えば、ポリテトラフルオロエチレンからなる厚さ0.1mmのテープを用いている。このテープは、薄くても破れにくく、かつ熱伝導性も良好であるので、絶縁膜14として好適である。また、絶縁シートとして熱収縮チューブなどを用いてもよい。なお、絶縁膜14は、金属ケース131の少なくとも端子123a, 123bに接する部分に巻回すればよいので、例えば端子123aに接する部分と端子123bに接する部分との二枚に分けてもよい。

【0028】

接着剤15は、例えば、液状材料15'（図2）が常温で硬化する一液縮合型のシリコーンゴムである。液状材料15'が硬化すると、ヒータ12上に接着剤15を介して圧電振動子13が固定される。

10

【0029】

接続ピン161～164は、一端がプリント配線板11に電氣的に導通し、他端が絶縁体を介して底板部材17を貫通し外部に露出する。接続ピン161～164の他端は、他のプリント配線板に圧電発振器10を実装するために使われる。接続ピン161～164及びリード線135a, 135bの材料には、例えばコバール（Kovar）が用いられる。コバールは、鉄にニッケル及びコバルトを配合した合金であり、常温付近での熱膨張率が金属のなかで低く硬質ガラスに近いので、例えば硬質ガラス封着用やICリードフレームに用いられる。

【0030】

底板部材17及び蓋部材18は、例えば銅と亜鉛の合金である真鍮からなり、ともに中空の直方体状（断面凹状）である。蓋部材18は、プリント配線板11、ヒータ12、圧電振動子13等を覆うように底板部材17に取り付けられる。つまり、蓋部材18の一端には底板部材17よりも大きい開口が形成されており、その開口に底板部材17が嵌合され、両者が抵抗溶接によって気密封止されている。

20

【0031】

次に、圧電発振器10の主な製造方法について説明する。まず、金属ケース131内に振動素子132を封入して圧電振動子13を組み立て、金属ケース131に絶縁膜14を巻回する。一方、プリント配線板11上にはヒータ12等を実装する。続いて、プリント配線板11に実装されたヒータ12の他方の面122に液状材料15'（図2）を塗布し、その上に絶縁膜14が巻回された金属ケース131を押し付けることにより、ヒータ12上に接着剤15を介して圧電振動子13を固定する。最後に、ヒータ12及び圧電振動子13等が実装されたプリント配線板11を、底板部材17及び蓋部材18によって収容することにより、圧電発振器10が完成する。

30

【0032】

次に、圧電発振器10の作用及び効果について説明する。

【0033】

圧電発振器10によれば、プリント配線板11側から圧電振動子13側までを覆う端子123a, 123bを両端に有するヒータ12の上に圧電振動子13を設けても、端子123a, 123bと圧電振動子13の金属ケース131との間に絶縁膜14が介在するので、端子123a, 123b同士が金属ケース131によって短絡することを防止できる。したがって、圧電発振器10の構成部品であるヒータ12に汎用品を用いることができるので、圧電発振器10の製造コストを低減できる。

40

【0034】

また、本実施形態1における絶縁膜14は、金属ケース131に巻回された絶縁シートである。そのため、関連技術1のように液体状態の接着剤を介して圧電振動子を固定するよりも、例えば均一な厚みの絶縁シートを選択することにより、絶縁膜14の厚みを容易に均一化できる。したがって、絶縁膜14の厚みを均一に形成できるので、圧電振動子13の金属ケース131を介した端子123a, 123b同士の短絡を確実に防止できる。また、絶縁膜14を極めて薄くできるので、ヒータ12から金属ケース131への熱伝導を絶縁膜14が妨げることを抑制できる。更に、ヒータ12上に接着剤15を介して圧電

50

振動子 13 を固定する際には、既に金属ケース 131 に巻回されている。そのため、ヒータ 12 上に圧電振動子 13 を固定する工程では、従来通りの位置決め精度でよい。以上のことにより、圧電発振器 10 の製造コストを更に低減できる。

【0035】

次に、実施形態 2 について説明する。図 3 [A] は実施形態 2 の圧電発振器を一部切り欠いて示す平面図であり、図 3 [B] は図 3 [A] における IIIb - IIIb 線断面図であり、図 3 [C] は図 3 [B] におけるヒータを抜き出して示す断面図である。図 4 は、図 3 における圧電発振器の一部を示す分解斜視図である。以下、これらの図面に基づき説明する。ただし、実施形態 1 における構成要素と実質的に同一のものについては、同一の符号を付すことにより、重複説明を省略する。

10

【0036】

本実施形態 2 の圧電発振器 20 における絶縁膜 24a, 24b は、端子 123a, 123b 上に塗布された液状材料 24a', 24b' (図 4) が固化したものである。液状材料 24a', 24b' としては、絶縁性に優れ常温で硬化する一液型の合成樹脂が、取り扱いが容易であることから望ましい。

【0037】

圧電発振器 20 の製造工程では、プリント配線板 11 に実装されたヒータ 12 の他方の面 122 において、端子 123a, 123b のそれぞれの上に液状材料 24a', 24b' を塗布し、液状材料 24a', 24b' が固化して絶縁膜 24a, 24b になった後に、その上に液状材料 15' (図 4) を塗布する。なお、絶縁膜 24a, 24b は、別々に端子 123a, 123b 上に形成されているが、ヒータ 12 の他方の面 122 全体に液状材料 24a', 24b' を塗布することにより、それらを一体化してもよい。

20

【0038】

圧電発振器 20 の基本的な作用及び効果は、実施形態 1 の圧電発振器と同様である。また、本実施形態 2 における絶縁膜 24a, 24b は、端子 123a, 123b 上に塗布された液状材料 24a', 24b' が固化したものである。そのため、ヒータ 12 の他方の面 122 に塗布された液状材料 15' とは別に、端子 123a, 123b のそれぞれの上に液状材料 24a', 24b' を塗布することで、関連技術 1 と比べてより確実に端子 123a, 123b 同士の短絡を抑制できる。また、液状材料 24a', 24b' を液状材料 15' と同じものとする 것도でき、製造工程を簡素化でき、製造コストを低減できる。

30

【0039】

また、本実施形態 2 のように端子 123a, 123b 上にのみ絶縁膜 24a, 24b を設けた場合は、ヒータ 12 から金属ケース 131 への熱伝導を絶縁膜 24a, 24b が妨げることを更に抑制できる。例えば、絶縁膜 24a, 24b として、端子 123a, 123b 上にのみ貼付した絶縁シートとしてもよい。その絶縁シートとしては、例えば前述したポリテトラフルオロエチレンからなる厚さ 0.1 mm のテープが好適である。

【0040】

以上、上記各実施形態を参照して本発明を説明したが、本発明は上記各実施形態に限定されるものではない。本発明の構成や詳細については、当業者が理解し得るさまざまな変更を加えることができる。例えば、各実施形態における絶縁膜は、金属ケースを表面処理することにより形成した絶縁膜や、金属ケースに被着させた絶縁膜などに置き換えてもよい。また、本発明には、上記各実施形態の構成の一部又は全部を相互に適宜組み合わせたものも含まれる。

40

【産業上の利用可能性】

【0041】

本発明は、例えば水晶やセラミックからなる振動素子を備えた恒温槽付圧電発振器であれば、どのようなものにでも利用可能である。

【符号の説明】

【0042】

50

< 実施形態 1 >

1 0	圧電発振器	
1 1	プリント配線板 (基板)	
1 1 1 ~ 1 1 8	電子部品	
1 2	ヒータ	
1 2 1	一方の面	
1 2 2	他方の面	
1 2 3 a , 1 2 3 b	端子	
1 3	圧電振動子	
1 3 1	金属ケース	10
1 3 2	振動素子	
1 3 3	圧電片	
1 3 4 a , 1 3 4 b	励振電極	
1 3 5 a , 1 3 5 b	リード線	
1 3 6	保持板	
1 4	絶縁膜	
1 5	接着剤	
1 5 ' ,	液状材料	
1 6 1 ~ 1 6 4	接続ピン	
1 7	底板部材	20
1 8	蓋部材	

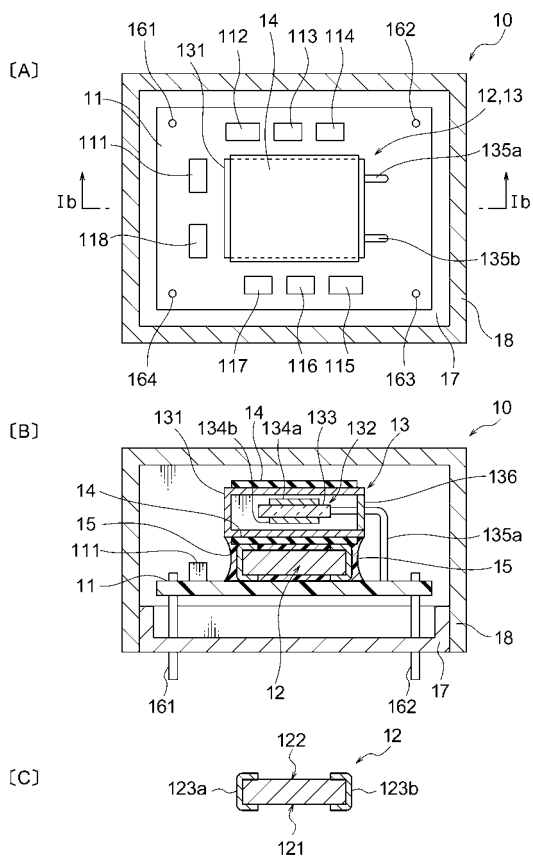
< 実施形態 2 >

2 0	圧電発振器
2 4 a , 2 4 b	絶縁膜
2 4 a ' , 2 4 b ' ,	液状材料

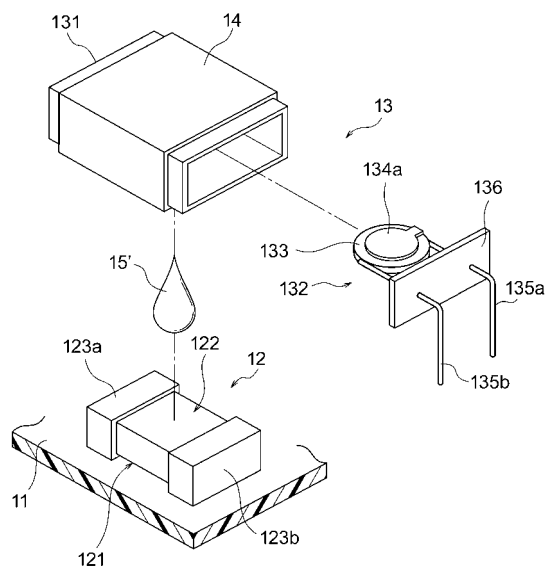
< 関連技術 1 >

5 0	圧電発振器	
5 1	プリント配線板	
5 1 1 ~ 5 1 8	電子部品	
5 2	ヒータ	30
5 2 1	一方の面	
5 2 2	他方の面	
5 2 3 a , 5 2 3 b	端子	
5 3	圧電振動子	
5 3 1	金属ケース	
5 3 2	振動素子	
5 3 3	圧電片	
5 3 4 a , 5 3 4 b	励振電極	
5 3 5 a , 5 3 5 b	リード線	
5 3 6	保持板	40
5 5	接着剤	
5 5 ' ,	液状材料	
5 6 1 ~ 5 6 4	接続ピン	
5 7	底板部材	
5 8	蓋部材	

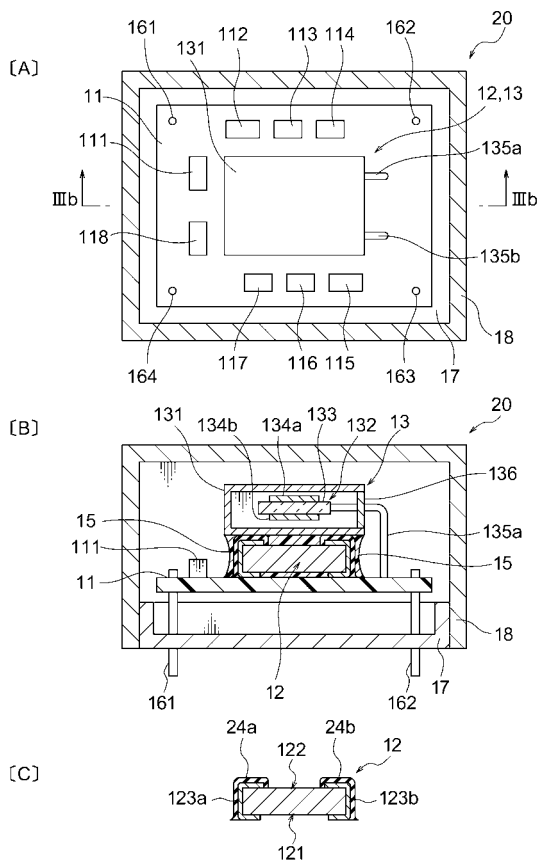
【図 1】



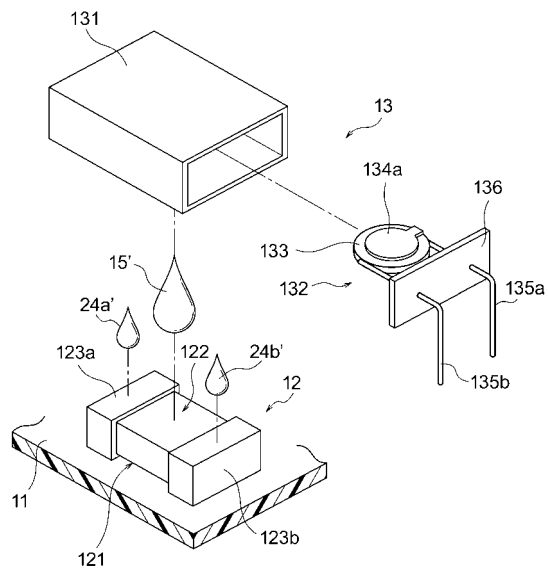
【図 2】



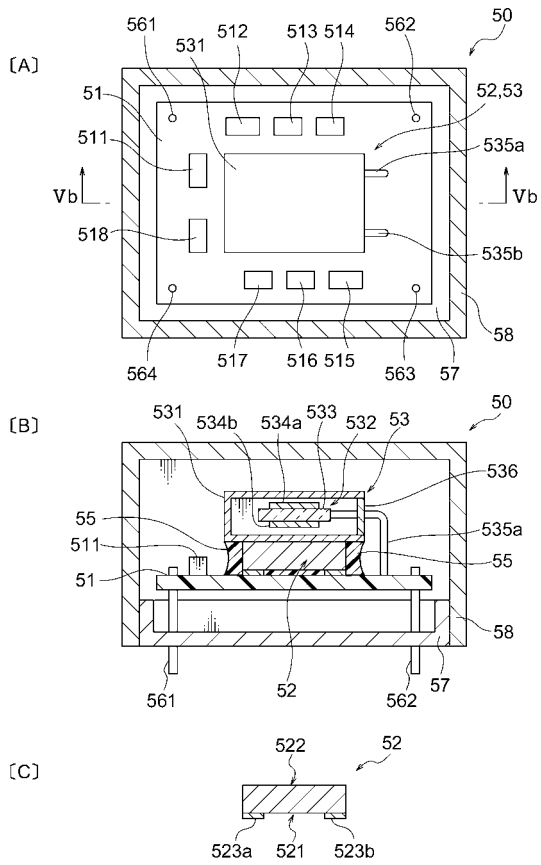
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

