

(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2010-252143

(P2010-252143A)

(43) 公開日 平成22年11月4日(2010.11.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO3H 9/19 (2006.01)	HO3H 9/19 C	5J108
HO3H 9/10 (2006.01)	HO3H 9/10	
HO1L 41/09 (2006.01)	HO1L 41/08 C	
HO1L 41/18 (2006.01)	HO1L 41/08 L	
	HO1L 41/18 1O1A	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2009-100609 (P2009-100609)
 (22) 出願日 平成21年4月17日 (2009. 4. 17)

(71) 出願人 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅誉
 (74) 代理人 100107261
 弁理士 須澤 修
 (74) 代理人 100127661
 弁理士 宮坂 一彦
 (72) 発明者 安池 亮一
 東京都日野市日野421-8 エプソント
 ココム株式会社内
 (72) 発明者 小林 淳治
 東京都日野市日野421-8 エプソント
 ココム株式会社内

最終頁に続く

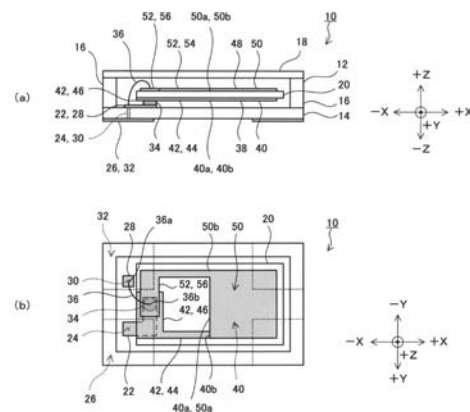
(54) 【発明の名称】 圧電振動子

(57) 【要約】

【課題】 圧電振動子を提供する。

【解決手段】 ベース基板14と、前記ベース基板14上に設けられた固定部34に長手方向の一端が片持ち支持状態で保持される圧電振動片20と、を有する圧電振動子10であって、前記圧電振動片20は、前記圧電振動片20のベース基板14側の第1面38に形成され平面視して前記固定部34と接続する位置に第1接続部46を有する第1引き出し電極42と、前記ベース基板14側の反対側の第2面46に形成され、平面視して前記固定部34及び前記第1接続部46と重なる位置に第2接続部56を有する第2引き出し電極52と、を有し、前記第2引き出し電極52は、前記第1引き出し電極42より細く形成されるとともに、前記第2接続部56はワイヤー線36に接続される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ベース基板と、前記ベース基板上に設けられた固定部に長手方向の一端が片持ち支持状態で保持される圧電振動片と、を有する圧電振動子であって、

前記圧電振動片は、

前記圧電振動片のベース基板側の第 1 面に形成され平面視して前記固定部と接続する位置に第 1 接続部を有する第 1 引き出し電極と、前記ベース基板側の反対側の第 2 面に形成され、平面視して前記固定部及び前記第 1 接続部と重なる位置に第 2 接続部を有する第 2 引き出し電極と、を有し、

前記第 2 引き出し電極は、前記第 1 引き出し電極より細く形成されるとともに、前記第 2 接続部はワイヤー線に接続されることを特徴とする圧電振動子。

10

【請求項 2】

前記第 1 引き出し電極は、

前記第 1 面に形成された第 1 励振電極の前記固定部に対向する第 1 辺の第 1 端部から延出される第 1 リード部と、前記第 1 リード部の先端に形成された前記第 1 接続部を有し、

前記第 2 引き出し電極は、

前記第 1 辺に対向する前記第 2 励振電極の第 2 辺において、平面視して前記第 1 端部に対向する第 2 端部から延出し、前記第 1 リード部と平面視して対向する第 2 リード部と、前記第 2 リード部の先端に形成された前記第 2 接続部と、を有することを特徴とする請求項 1 に記載の圧電振動子。

20

【請求項 3】

前記第 1 接続部、又は前記第 2 接続部は、固定部より細く形成され、平面視して前記固定部と重なることを特徴とする請求項 2 に記載の圧電振動子。

【請求項 4】

前記第 1 接続部、又は前記第 2 接続部の先端領域は、平面視して前記固定部内にあることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の圧電振動子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧電振動子に関し、特に圧電振動子に搭載される圧電振動片の電極構造に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来より、水晶の A T カット素板の厚みすべり振動を利用した圧電振動子は、高い周波数安定性を有するものとして、通信機等の電子機器の分野において広く用いられている。またこのような圧電振動子は、その周波数特性の温度変化による変動、リフロー工程（熱ストレスを受ける）による変動が少なく、また経年劣化による変動が少ないことが求められる。さらに周波数の可変範囲を大きくするため容量比が小さいことが求められる。

【0003】

図 8 (a) (斜視図)、(b) (断面図) に第 1 の従来技術に係る圧電振動子を示す (特許文献 1 参照)。特許文献 1 において、第 1 の従来技術に係る圧電振動子 2 0 0 は、一方が平面で他方が凹部を有する凹面となっている逆メサ形状の圧電振動片 2 0 2 を用い、平面側に部分電極 2 0 4 を、凹面側に全面電極 2 0 6 を配置し、凹面側の厚肉部 1 点をパッケージ 2 0 7 に導通パッド 2 0 9 上に配置され外部リード 2 0 8 と電氣的に接続する導電性接着剤 2 1 0 にて固定し、この上部の部分電極 2 0 4 の引き出しリード部 2 1 4 にワイヤー線 2 1 5 を用いてパッケージ 2 0 7 側の導通パッド 2 1 3 及び外部リード 2 1 2 と電氣的に接続した構成として開示されている。

40

【0004】

図 9 (a) (平面図)、(b) (断面図) に第 2 の従来技術に係る圧電振動子 3 0 0 を示す (特許文献 2 参照)。特許文献 2 において、第 2 の従来技術に係る圧電振動子は、パ

50

パッケージ302内に設けられる水晶片301に穴部を設けて外周部よりも厚みの小さい振動領域303を形成し、振動領域303の両主面に形成した一对の励振電極304a、304bから水晶片301の外周部にそれぞれ引き出し電極305a、305bを延出し、励振電極304bの一方から引き出し電極305bの延出した水晶片301の外周部は内部端子306a上に配置され外部端子307aに電氣的に接続する共晶合金308によって電氣的・機械的に接続して固定端とし、励振電極304aから引き出し電極305aの延出した水晶片301の外周部はワイヤーボンディング311によって電氣的に接続した圧電振動子300の保持構造において、励振電極304aから引き出し電極305aの延出した水晶片301の外周部は固定端上として、固定端上となる水晶片301の外周部と、外部端子307bと接続された内部端子306bとをワイヤー線により接続した構成として開示されている。

10

【0005】

第1の従来技術においては、圧電振動子のパッケージ面側を導電性接着剤により1点で接着し、反対面側をワイヤーボンディングでそれぞれパッケージと導通をとる構造とすることで、マウント応力の影響が大きく軽減される。また導電性接着剤についてもガスの発生が少ないもの(ポリイミド系等)を用いることにより、ガスの発生による経年劣化の低減も同時に実現できる。

【0006】

第2の従来技術においては、パッケージと水晶振動子との固定を共晶合金で行っており、ガスの発生が無い点で第1の従来技術に示すような導電性接着剤の場合より優れている。

20

【0007】

いずれの従来技術においても、圧電振動子の長手方向の一端を片持ち支持状態で共晶合金等の固定手段で固定し、圧電振動子のパッケージに対向する面の反対側の面に形成された引き出し電極の、平面視して固定手段に重なる位置においてワイヤーボンディングにより電氣的に接続する構成を有している。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0008】**

【特許文献1】特開平7-176971号公報

30

【特許文献2】特開2006-33165号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0009】**

ところでワイヤーボンディングにおいては、引き出し電極を撮影した画像を2値化処理等により接続箇所を認識することにより行われるが、引き出し電極が幅広に形成されている場合は、その接続箇所の認識にばらつきが生じる虞がある。さらに上述の従来技術の構成において、ワイヤーボンディングされた領域に浮遊容量が発生して、等価並列容量が大きくなり(容量比も大きくなり)、VCXOとして使用する際などに周波数可変量が少なくなるとともに、上述のばらつきによりワイヤーボンディングの接続位置にばらつきが生じることにより等価並列容量にもばらつきが発生し、これにより周波数特性にもばらつきが生じたり、さらにはワイヤーボンディングの接合不良を招き発振不能に陥る問題が発生する。

40

【0010】

そこで本発明は上記問題点に着目し、ワイヤーボンディングの接続箇所のばらつきを抑制するとともに、接続箇所に発生する浮遊容量を抑制する圧電振動子を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0011】**

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の

50

適用例として実現することが可能である。

〔適用例 1〕ベース基板と、前記ベース基板上に設けられた固定部に長手方向の一端が片持ち支持状態で保持される圧電振動片と、を有する圧電振動子であって、前記圧電振動片は、前記圧電振動片のベース基板側の第 1 面に形成され平面視して前記固定部と接続する位置に第 1 接続部を有する第 1 引き出し電極と、前記ベース基板側の反対側の第 2 面に形成され、平面視して前記固定部及び前記第 1 接続部と重なる位置に第 2 接続部を有する第 2 引き出し電極と、を有し、前記第 2 引き出し電極は、前記第 1 引き出し電極より細く形成されるとともに、前記第 2 接続部はワイヤー線に接続されることを特徴とする圧電振動子。

【0012】

上記構成により、ワイヤー線の接続箇所と固定部とは平面視して重なるのでワイヤー線の接続が容易となる。また第 2 引き出し電極が第 1 引き出し電極より細く形成されているため、ワイヤーボンディングの際の位置決めが容易となり、ワイヤー線の接続位置のばらつきを抑制して圧電振動子の周波数特性のばらつきを抑制することができる。さらに第 2 引き出し電極が第 1 引き出し電極より細く形成されているため、第 2 引き出し電極と第 1 引き出し電極との間で発生する浮遊容量を低減することができる。

【0013】

〔適用例 2〕前記第 1 引き出し電極は、前記第 1 面に形成された第 1 励振電極の前記固定部に対向する第 1 辺の第 1 端部から延出される第 1 リード部と、前記第 1 リード部の先端に形成された前記第 1 接続部を有し、前記第 2 引き出し電極は、前記第 1 辺に対向する前記第 2 励振電極の第 2 辺において、平面視して前記第 1 端部に対向する第 2 端部から延出し、前記第 1 リード部と平面視して対向する第 2 リード部と、前記第 2 リード部の先端に形成された前記第 2 接続部と、を有することを特徴とする適用例 1 に記載の圧電振動子。

上記構成により、第 1 リード部及び第 2 リード部は平面視して重なることはないので第 1 リード部と第 2 リード部に起因する浮遊容量を低減することができる。

【0014】

〔適用例 3〕前記第 1 接続部、又は前記第 2 接続部は、固定部より細く形成され、平面視して前記固定部と重なることを特徴とする適用例 2 に記載の圧電振動子。

これにより、第 2 接続部の面積が小さくなるので、第 1 接続部及び第 2 リード部との間の浮遊容量を小さくすることができる。

【0015】

〔適用例 4〕前記第 1 接続部、又は前記第 2 接続部の先端領域は、平面視して前記固定部内にあることを特徴とする適用例 2 または 3 に記載の圧電振動子。

これにより、第 2 接続部の面積がさらに小さくなるので、第 1 接続部及び第 1 リード部との間の浮遊容量をさらに小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図 1】第 1 実施形態に係る圧電振動子の模式図である。

【図 2】第 2 実施形態に係る圧電振動子の模式図である。

【図 3】第 3 実施形態に係る圧電振動子の模式図である。

【図 4】第 4 実施形態に係る圧電振動子の模式図である。

【図 5】第 5 実施形態に係る圧電振動子の模式図である。

【図 6】第 6 実施形態に係る圧電振動子の模式図である。

【図 7】第 7 実施形態に係る圧電振動子の模式図である。

【図 8】第 1 の従来技術に係る圧電振動子の模式図である。

【図 9】第 2 の従来技術に係る圧電振動子の模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明を図に示した実施形態を用いて詳細に説明する。但し、この実施形態に記

10

20

30

40

50

載される構成要素、種類、組み合わせ、形状、その相対配置などは特定の記載がない限り、この発明の範囲をそれのみに限定する主旨ではなく単なる説明例に過ぎない。

【0018】

図1に第1実施形態に係る圧電振動子の模式図を示す。図1(a)は正面図、図1(b)は平面図である。第1実施形態に係る圧電振動子10は、パッケージ12を構成するベース基板14と、前記ベース基板14上に設けられた固定部34に長手方向の一端が片持ち支持状態で保持される圧電振動片20と、を有する圧電振動子10であって、圧電振動片10のベース基板14側の第1面38に形成され平面視して固定部34と接続する位置に第1接続部46を有する第1引き出し電極42と、ベース基板14側の反対側の第2面48に形成され、平面視して固定部34及び第1接続部46と重なる位置に第2接続部56を有する第2引き出し電極52と、を有し、第2引き出し電極52は、第1引き出し電極42より細く形成されるとともに、第2接続部56はワイヤー線38に接続される構成である。なお図や以下の説明においては直交座標系(X軸、Y軸、Z軸)を用いる。

10

【0019】

パッケージ12は、セラミック等で形成されたベース基板14、側板16、そして、セラミックまたは金属等で形成されたリッド18を積層して内部空間を形成し、圧電振動片20を真空封止するものである。ベース基板14の内部空間側には第1接続電極22、第2接続電極28が形成され、第1接続電極22、第2接続電極28はそれぞれ第1貫通電極24、第2貫通電極30を介してベース基板14の外側に形成された第1外部電極26、第2外部電極32と電氣的に接続される。第1接続電極22には固定部34がマウントされ、第2接続電極28にはAu線等のワイヤー線36の一端36aが接続される。

20

【0020】

圧電振動片20は、水晶、ニオブ酸リチウム、タンタル酸リチウム等の圧電材料のATカット素板に励振電極、引き出し電極を形成した厚みすべり振動子である。圧電振動片の形状は平板構造、中央部が厚肉に形成され中央部の外周が薄肉に形成されたメサ構造、中央部が薄肉に形成され中央部の外周が厚肉に形成された逆メサ構造のものがある。また圧電振動片20は長手方向(±X方向)の固定部34に固定された一方(-X方向)を固定端とし、その反対側(+X方向)を自由端として片持ち支持状態で固定されている。このように片持ち支持することによりパッケージ12側から圧電振動片20に対するマウント応力を低減している。

30

【0021】

圧電振動片20のベース基板側の面(第1面38)には第1励振電極40と第1引き出し電極42が形成されている。L字型の第1引き出し電極42は、第1面38に形成された第1励振電極40の固定部34に対向する第1辺40aの第1端部40bから延出される第1リード部44と、第1リード部44の先端に形成され固定部34に接続される第1接続部46を有する。すなわち、第1引き出し電極42は、第1端部40bから固定端側(-X方向)に伸び、途中で圧電振動片20の短辺方向(+Y方向)に折れまがった第1リード部44と、第1リード部44の先端領域であって平面視して固定部34に重なる位置に形成された第1接続部46を有する。第1接続部46は圧電振動片20の短辺方向(±Y方向)の中心付近に配設されている。

40

【0022】

固定部34は導電性接着剤、共晶合金、はんだなど導電性を有するとともに機械的に圧電振動片20を固定可能な材料が用いられるが、真空封止時及びリフロー時に材料からガスが発生しないものが望ましい。固定部34はその上面が第1接続部46に接続され、下面が第1接続電極22に接続される。これにより第1励振電極40は第1接続電極22、第1貫通電極24を介して第1外部電極26と電氣的に接続される。

【0023】

一方、圧電振動片20のベース基板側の面(第1面38)の反対側の面(第2面48)には第2励振電極50と第2引き出し電極52が形成されている。L字型の第2引き出し電極52は、第1励振電極40の第1辺40aに対向する第2励振電極50の第2辺50

50

aにおいて、平面視して第1端部40bに対向する第2端部50bから延出し、第1リード部44と平面視して対向する第2リード部54と、第2リード部54の先端に形成されるワイヤー線36に接続される第2接続部56と、を有する。すなわち、第2引き出し電極52は、第2端部50bから固定端側(-X方向)に伸び、途中で圧電振動片20の短辺方向(-Y方向)に折れまがった第2リード部54と、第2リード部54の先端領域であって平面視して固定部34に重なる位置に形成された第2接続部56を有する。第2接続部56は圧電振動片20の固定端側(-X方向)の短辺方向(±Y方向)の中心付近に配設されている。そして、固定部34、第1接続部46、第2接続部56は平面視して重なり合っている。よって第1リード部44と第2リード部54とは平面視して重なり合っていないので第1リード部44及び第2リード部54との間の浮遊容量を低減することができる。

【0024】

また第2接続部56はAu線等のワイヤー線36の他端36bが接続される。これにより第2励振電極50はワイヤー線36、第2接続電極28、第2貫通電極30を介して第2外部電極32と電氣的に接続される。したがって第1外部電極26及び第2外部電極32に圧電振動片20を発振させる発振回路(不図示)を接続し、発振回路(不図示)から交流電圧を加えることにより、圧電振動片20の第1励振電極50及び第2励振電極52に挟まれた領域に厚みすべり振動を発生させることにより圧電振動片20を所定の発振周波数により発振させることができる。

【0025】

圧電振動子10の組み立ては、側面16を接続したベース基板14に形成された第1接続電極22上に固定部34を載置し固定部34の上端と圧電振動片20の第1接続部46とを接触させる態様で圧電振動片20を固定部34により固定し、その後、第2接続電極28と第2接続部56とをワイヤー線36を用いてワイヤーボンディングを行い、リッド18を側板16の上面に載置し、シーム溶接等を施してリッド18とパッケージ12とを封止することにより行われる。

【0026】

ワイヤーボンディングにおいて、ボンディング装置(不図示)がその接続箇所を撮影して撮影した画像を2値化処理等を行って認識し、認識位置を接続箇所としてワイヤー線36を接続することになる。ここで、第2引き出し電極52は第1引き出し電極42より細く形成されている。特に第2引き出し電極52中の第2接続部56は第1引き出し電極42中の第1接続部46より細く形成されている。このように第2接続部46を細く形成することにより、認識位置と実際の接続箇所との偏差を小さくすることができ、ワイヤーボンディングの精度を高めることができ、接続箇所のばらつきに起因する圧電振動子10の周波数特性のばらつきを抑制することができる。

【0027】

第2実施形態に係る圧電振動子の模式図を図2に示す。第2実施形態に係る圧電振動子は、第1実施形態と基本的構成は共通するが、第2接続部62の幅が固定部34の±X方向の幅より細く形成され、平面視して第2接続部62の±Y方向に延びる2つの辺62a、62bから固定部34が±X方向にはみ出るように配置されている。これにより第1実施形態の場合よりもワイヤー線の位置決めばらつきを抑制するとともに、第1接続部及び第2接続部に起因する浮遊容量を抑制することができる。

【0028】

第3実施形態に係る圧電振動子の模式図を図3に示す。第3実施形態に係る圧電振動子70は第2実施形態と基本的構成は共通するが、第1接続部72の±X方向の幅が固定部34の±X方向の幅より細く形成され、平面視して第1接続部72の±Y方向に延びる2つの辺72a、72bから固定部34が±X方向にはみ出るように配置されている。ただし第1接合部72の幅は第2接合部62の幅より広く形成されている。これにより第1接合部72と第2接合部62に起因する浮遊容量を抑制するとともに、平面視して固定部34を視認できるので、圧電振動片20をマウントする際に固定部34と第1接続部72

10

20

30

40

50

との接続位置を容易に特定してマウント位置のばらつきを抑制し、圧電振動子 70 の周波数特性のばらつきを抑制することができる。

【0029】

第4実施形態に係る圧電振動子の模式図を図4に示す、第4実施形態に係る圧電振動子80は、第2実施形態等と基本的構成は共通するが、第2リード部84に接続する第2接続部82の先端領域は、平面視して固定部34内に収まる構成である。これにより第2接続部82は短くなるので第2接続部82と第1接続部46（第1接続部72）に起因する浮遊容量を低減することができる。

【0030】

第5実施形態に係る圧電振動子90を図5(a)、(b)に示す。第5実施形態に係る圧電振動子90は、第4実施形態と基本的構成は共通するが、第2リード部92は、第2端部50bから第2接続部94に向かって一直線に延びて形成されている。すなわち第2リード部92は第2接続部94に向かって斜めに延びて形成されている。これにより第2リード部92を短くすることにより第2リード部92の面積を小さくすることができるので、第2リード部92と第1リード部44及び第1接続部46、72に起因する浮遊容量を低減することができる。

10

【0031】

さらに図5(b)に示すように、第1リード部96も、第2リード部92と同様に、第1端部40bから第1接続部98に向かって一直線に、すなわち第1接続部99に向かって斜めに延びて形成することができる。このとき第2接続部98の先端領域も平面視して固定部34内に収まるように形成することができる。これにより第1リード部96も第2リード部98と同様に短くすることにより第1リード部96の面積を小さくすることができるので、第1リード部96と第2リード部92及び第2接続部94に起因する浮遊容量を低減することができる。なお、図5(b)においては第1リード部96及び第2リード部92共に斜めに延びる形態を有しているが、第1リード部96のみを斜めに延びる形態としても良い。

20

【0032】

第6実施形態に係る圧電振動子の模式図を図6(a)、(b)に示す。第6実施形態に係る圧電振動子100は、第1実施形態等と基本的構成は共通するが、第1リード部102と第1接続部104との間に第3リード部106が形成され、第3リード部106は第1リード部102より細く形成されている。図6(a)に示すように、第6実施形態を第1実施形態及び第2実施形態に適用する場合、第3リード部106は、圧電振動片20の固定端側(-X方向)に寄せた状態で形成することが望ましい。第3リード部106は第1リード部102より細い部材であるため同一箇所を第1リード部102により構成した場合に比べて第1引き出し電極108の面積が小さくなるので、第1面38(図1参照)にある第3リード部106と第2面48(図1参照)にある第2リード部92(54)及び第2接続部94(56)に起因する浮遊容量を低減するとともに、第1リード部102の幅は広くとれるので第1リード部102の良好な導通を維持することができる。

30

【0033】

さらに図6(b)に示すように、第6実施形態においては、第2リード部110と第2接続部112との間に第4リード部114が形成され、第4リード部114は第2リード部110より細く形成している。第4リード部114は第2リード部110より細い部材であるため同一箇所を第2リード部110により構成した場合に比べて第2引き出し電極116の面積が小さくなるので、第2面48にある第4リード部114と第1面38にある第1リード部102、第1接続部104、及び第3リード部106に起因する浮遊容量を低減するとともに、第2リード部の幅は広くとれるので第2リード部110の良好な導通を維持することができる。なお、図6(b)においては第3リード部106、第4リード部114が共に形成されて記載されているが、第4リード部114のみを形成しても良い。

40

【0034】

50

第7実施形態に係る圧電振動子の模式図を図7に示す。第7実施形態に係る圧電振動子120は、第2リード部122と第2接続部124との間に第5リード部126が形成され、第5リード部126は前記第2リード部122より太く形成されている。第5リード部126は平面視して第1リード部102(44、96)、第2接続部112(56、62、82、94)、及び第6実施形態の第3リード部106と重なることはないので、第2面48にある第5リード部126と、第1面38にある第1リード部44及び第2接続部56に起因する浮遊容量の発生は低く抑えられるとともに、第5リード部126は第2リード部124よりも太く形成されているため第2引き出し電極128全体の導通抵抗を小さくすることができる。

【0035】

以上述べたように本実施形態に係る圧電振動子10(60、70、80、90、100、120)は、第1実施形態で述べたように、ワイヤー線38の接続箇所(第2接続部56)と固定部34とは平面視して重なるのでワイヤー線34の接続が容易となる。また、第2引き出し電極52(116、128)が第1引き出し電極42(108)より細く形成されているため、ワイヤーボンディングの際の位置決めが容易となり、ワイヤー線38の接続位置のばらつきを抑制して圧電振動子10の周波数特性のばらつきを抑制することができる。さらに、第2引き出し電極52が第1引き出し電極44より細く形成されているため、第2引き出し電極52と第1引き出し電極44との間で発生する浮遊容量を低減することができる。

【0036】

そして、第1リード部44(96、102)及び第2リード部54(92、110、122)は平面視して重なることはないので第1リード部44と第2リード部54に起因する浮遊容量を低減することができる。

【0037】

第2実施形態で述べたように、第2接続部62は、固定部34より細く形成され、平面視して固定部34と重なるため、第2接続部62の面積が小さくなるので、第1接続部46及び第2リード部44との間の浮遊容量を小さくすることができる。

【0038】

第4実施形態で述べたように、第2接続部82の先端領域は、平面視して固定部34内にあるため、第2接続部82の面積がさらに小さくなるので、第1接続部46及び第1リード部44との間の浮遊容量をさらに小さくすることができる。

【0039】

第5実施形態で述べたように、第2リード部92は、第2端部50bから第2接続部94に向かって一直線に延びて形成されたため、第2リード部92を短くすることにより第2リード部92の面積が小さくなるので、第1リード部96(54)及び第1接続部94(46)との間の浮遊容量を小さくすることができる。

【0040】

第3実施形態で述べたように、第1接続部72は、固定部34より細く形成され、平面視して固定部34と重なるため、第1接続部72の面積が小さくなるので、第2接続部46及び第2リード部44との間の浮遊容量を小さくすることができる。

【0041】

第5実施形態で述べたように、第1接続部98の先端領域は、平面視して固定部34内にあるため、第1接続部98の面積がさらに小さくなるので、第2接続部94(56、62、82)及び第2リード部92(54)との間の浮遊容量をさらに小さくすることができる。さらに第1リード部96は、第1接続部98に向かって一直線に延びて形成されたため、第1リード部96を短くすることにより第1リード部96の面積が小さくなるので、第2リード部92及び第2接続部94との間の浮遊容量を小さくすることができる。

【0042】

第6実施形態で述べたように、第1リード部102と第1接続部104との間に第3リード部106が形成され、第3リード部106は第1リード部102より細く形成された

10

20

30

40

50

ため、第3リード部106と第2接続部112(56、62、82、94)及び第2リード部110(54、92)との間の浮遊容量を小さくするとともに、第1リード部102の導通性を確保することができる。さらに、第2リード部110と第2接続部112との間に第4リード部114が形成され、第4リード部114は第2リード部110より細く形成されたため、第4リード部110と第1接続部104(46、72、98)及び第1リード部102(54、96)との間の浮遊容量を小さくするとともに、第2リード部110の導通性を確保することができる。

【0043】

第7実施形態で述べたように、第2リード部122と第2接続部124との間に第5リード部126が形成され、第5リード部126は第2リード部122より太く形成されたため、第5リード部126は第1接続部46(72、98、104)と平面視して重なる位置にはないので浮遊容量の増加の影響は殆どなく、また第5リード部126は第2リード部122(54、92、110)より太く形成されているので、第2引き出し電極128全体の導通抵抗を小さくすることができる。

10

【符号の説明】

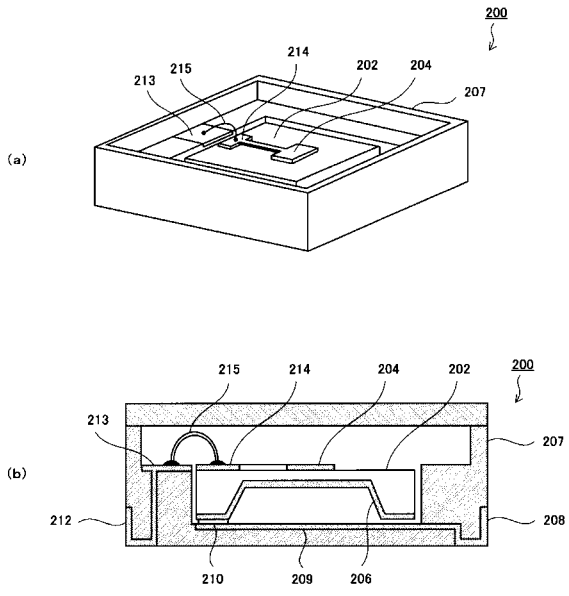
【0044】

10 …… 圧電振動子、12 …… パッケージ、14 …… ベース基板、16 …… 側板、18 …… リッド、20 …… 圧電振動片、22 …… 第1接続電極、24 …… 第1貫通電極、26 …… 第1外部電極、28 …… 第2接続電極、30 …… 第2貫通電極、32 …… 第2外部電極、34 …… 固定部、36 …… ワイヤー線、38 …… 第1面、40 …… 第1励振電極、42 …… 第1引き出し電極、44 …… 第1リード部、46 …… 第1接続部、48 …… 第2面、50 …… 第2励振電極、52 …… 第2引き出し電極、54 …… 第2リード部、56 …… 第2接続部、60 …… 圧電振動子、62 …… 第2接続部、70 …… 圧電振動子、72 …… 第1接続部、80 …… 圧電振動子、82 …… 第2接続部、90 …… 圧電振動子、92 …… 第2リード部、94 …… 第2接続部、96 …… 第1リード部、98 …… 第1接続部、100 …… 圧電振動子、102 …… 第1リード部、104 …… 第1接続部、106 …… 第3リード部、108 …… 第1引き出し電極、110 …… 第2リード部、112 …… 第2接続部、114 …… 第4リード部、116 …… 第2引き出し電極、120 …… 圧電振動子、122 …… 第2リード部、124 …… 第2接続部、126 …… 第5リード部、128 …… 第2引き出し電極、200 …… 圧電振動子、202 …… 圧電振動片、204 …… 部分電極、206 …… 全面電極、207 …… パッケージ、208 …… 外部パッド、209 …… 通過パッド、210 …… 導電性接着剤、212 …… 外部リード、213 …… 導通パッド、214 …… 引き出しリード部、215 …… ワイヤー線、300 …… 圧電振動子、301 …… 水晶片、302 …… パッケージ、303 …… …振動領域、304 a …… 励振電極、304 b …… 励振電極、305 a …… 引き出し電極、305 b …… 引き出し電極、306 a …… 内部端子、306 b …… 内部端子、307 a …… 外部端子、307 b …… 外部端子、308 …… 共晶合金、311 …… ワイヤー線。

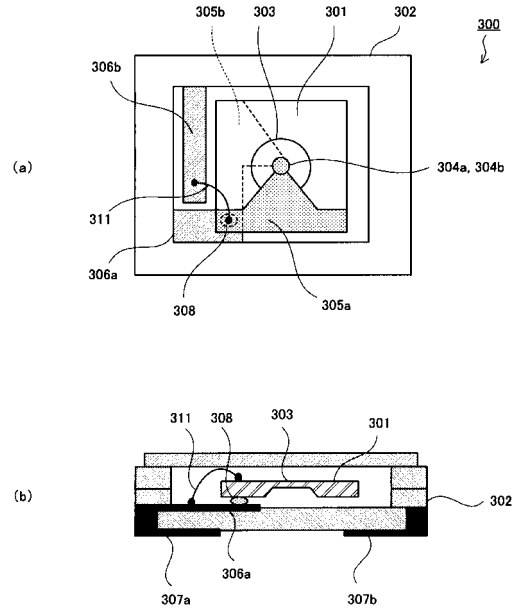
20

30

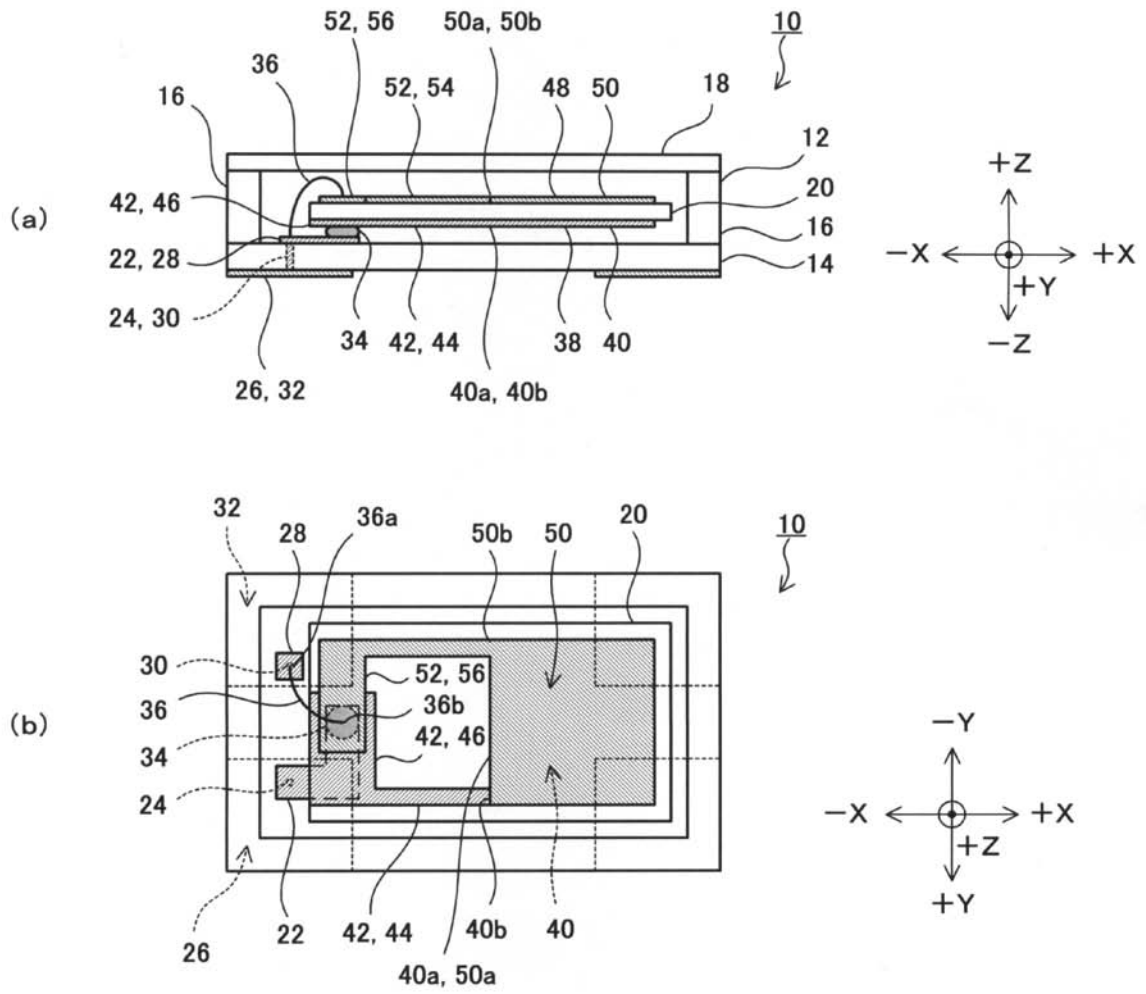
【 図 8 】



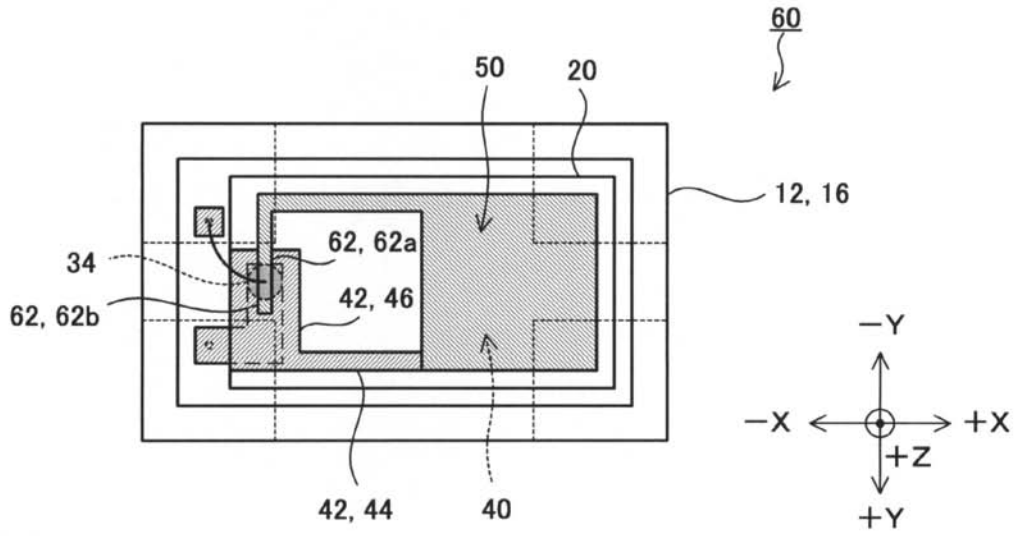
【 図 9 】



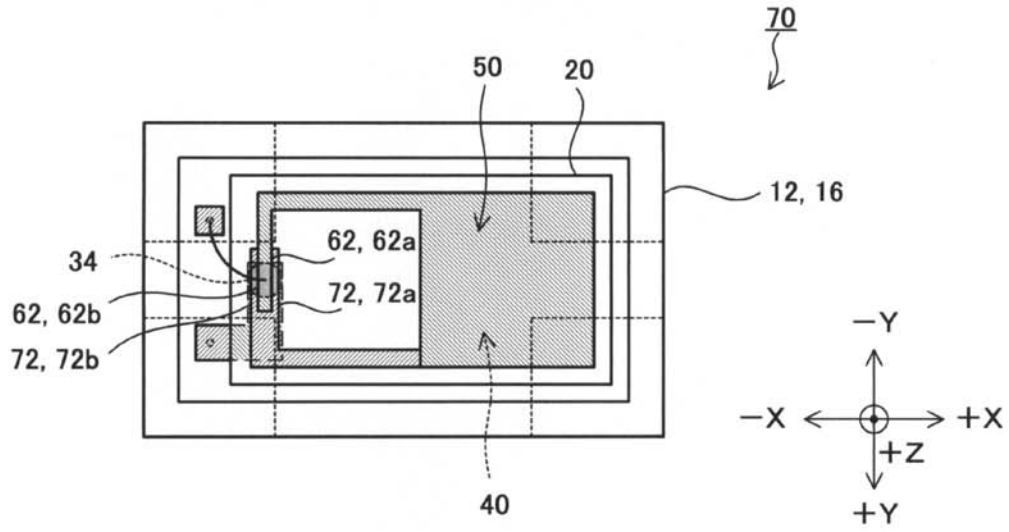
【 図 1 】



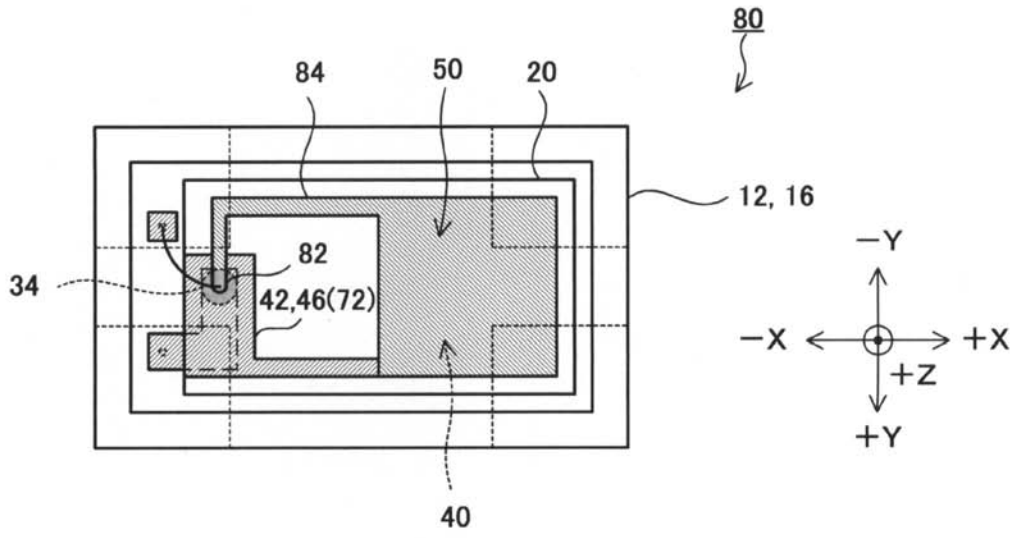
【 図 2 】



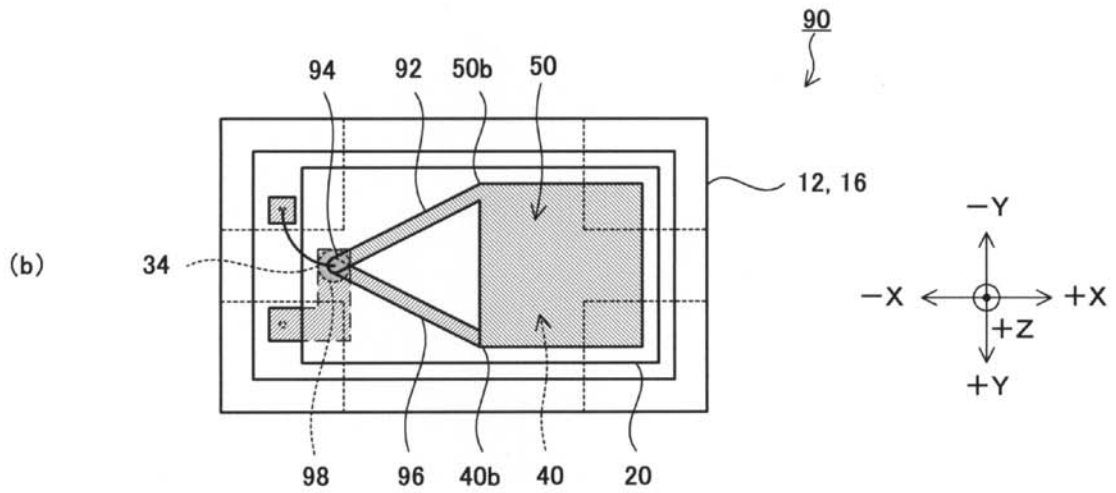
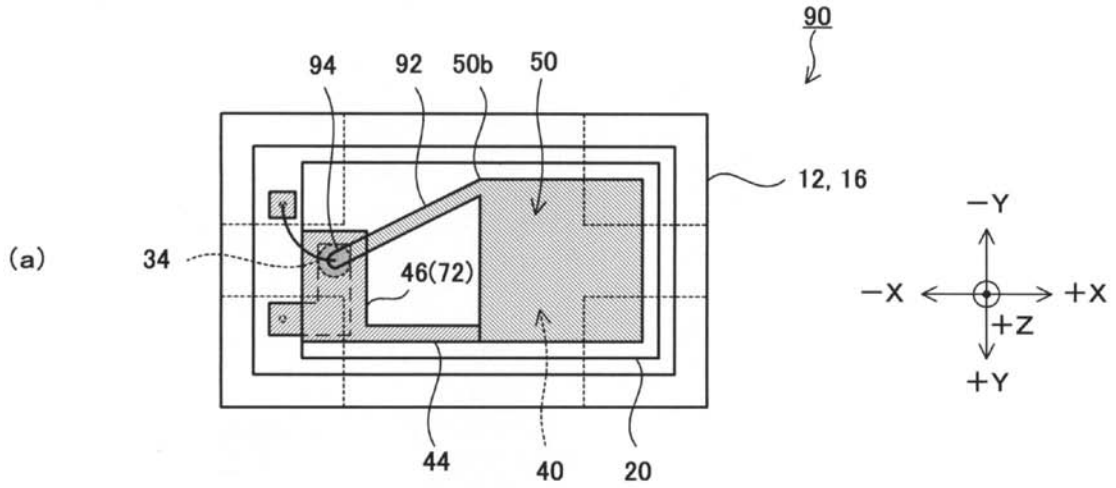
【 図 3 】



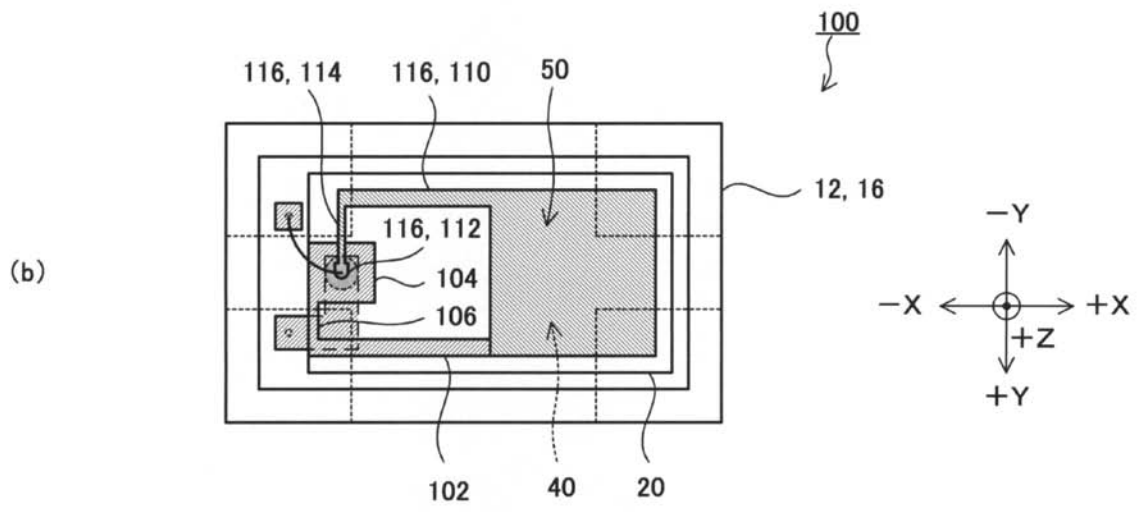
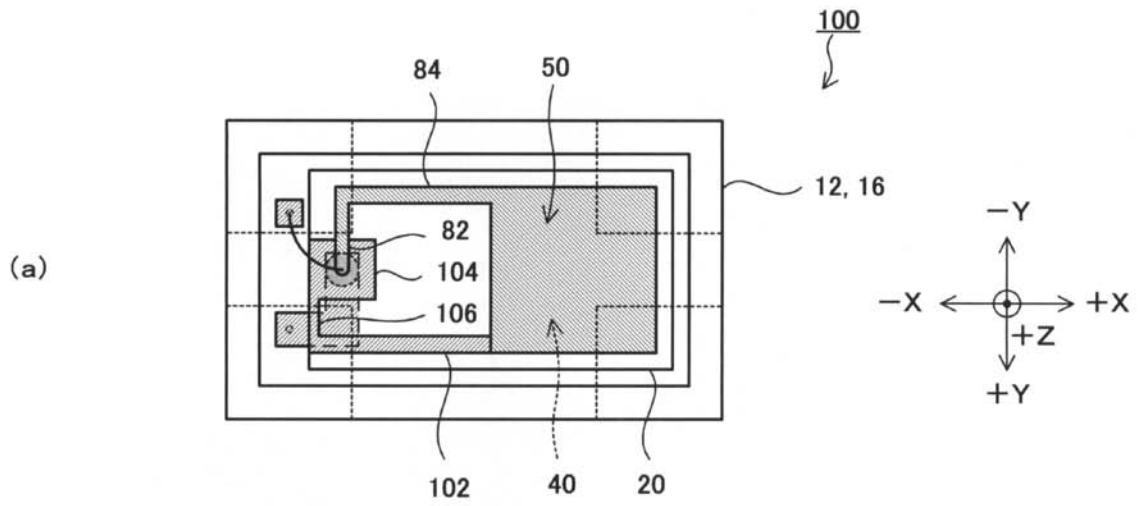
【 図 4 】



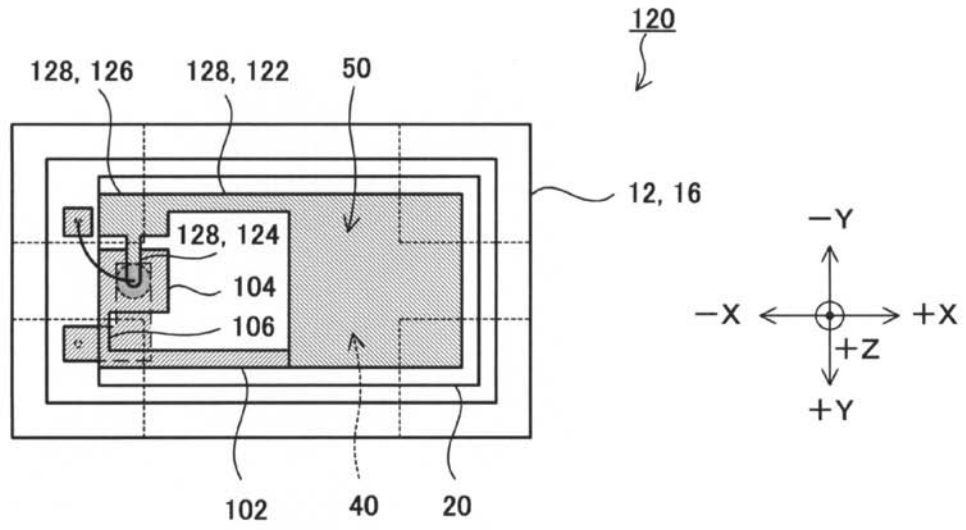
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5J108 BB02 CC04 CC05 CC08 DD02 EE03 EE07 EE18 FF07 FF11
FF13 GG03 GG15 GG16