

(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2005-294891

(P2005-294891A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H03H 9/64	H03H 9/64	5J097
H03H 9/145	H03H 9/145	A
H03H 9/25	H03H 9/25	Z

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2004-102471 (P2004-102471)	(71) 出願人	000006231 株式会社村田製作所 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(22) 出願日	平成16年3月31日(2004.3.31)	(74) 代理人	100114502 弁理士 山本 俊則
		(72) 発明者	高峰 裕一 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内
		(72) 発明者	谷 将和 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内
		Fターム(参考)	5J097 AA29 BB14 BB15 DD04 DD28

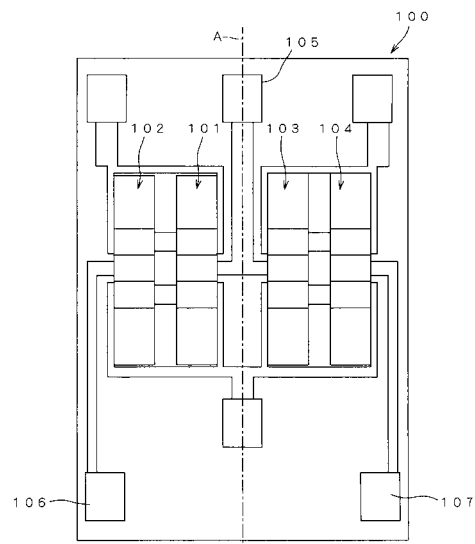
(54) 【発明の名称】 弾性表面波装置

(57) 【要約】

【課題】 平衡度が良好で、弾性表面波装置を実装する回路基板の小型化に好適な構成とすることができる、弾性表面波装置を提供する。

【解決手段】 第1乃至第4の縦結合共振器型弾性表面波フィルタ101~104は、それぞれの弾性表面波の伝搬方向が圧電基板100の長辺と平行な方向となるように、圧電基板100の短辺と平行な方向に並べて配置される。第1の端子105は、圧電基板100の一方の短辺側に配置される。第2及び第3の端子106、107は、圧電基板100の他方の短辺側に配置される。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長方形の圧電基板上に、

弾性表面波の伝搬方向に沿って配置された 3 つの I D T をそれぞれ有する第 1 乃至第 4 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタと、

前記第 1 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの中央に配置された前記 I D T の一端と、前記第 3 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの中央に配置された前記 I D T の一端とに電氣的に接続された第 1 の端子と、

前記第 2 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの中央に配置された前記 I D T の一端に電氣的に接続された第 2 の端子と、

前記第 4 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの中央に配置された前記 I D T の一端に電氣的に接続された第 3 の端子とが形成され、

前記第 1 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタと前記第 2 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタとが縦続接続され、

前記第 3 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタと前記第 4 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタとが縦続接続され、

前記第 1 乃至第 4 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタのうち、1 つの位相が他の 3 つの位相と 180 度異なる、素子チップを備えた弾性表面波装置であって、

前記第 1 乃至第 4 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタは、それぞれの弾性表面波の伝搬方向が前記圧電基板の長辺と平行な方向となるように、前記圧電基板の短辺と平行な方向に並べて配置されたことを特徴とする、弾性表面波装置。

【請求項 2】

長方形の圧電基板上に、

弾性表面波の伝搬方向に沿って配置された 3 つの I D T をそれぞれ有する第 1 及び第 2 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタと、

1 つの I D T をそれぞれ有する第 1 及び第 2 の弾性表面波共振子と、

前記第 1 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの中央に配置された前記 I D T の一端と、前記第 2 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの中央に配置された前記 I D T の一端とに電氣的に接続された第 1 の端子と、

前記第 1 の弾性表面波共振子の前記 I D T の一端に電氣的に接続された第 2 の端子と、

前記第 2 の弾性表面波共振子の前記 I D T の一端に電氣的に接続された第 3 の端子とが形成され、

前記第 1 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの両側に配置された前記 I D T のそれぞれの一端が、前記第 1 の弾性表面波共振子の前記 I D T の他端に接続され、

前記第 2 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの両側に配置された前記 I D T のそれぞれの一端が、前記第 2 の弾性表面波共振子の前記 I D T の他端に接続され、

前記第 1 及び第 2 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの位相が 180 度異なる、素子チップを備えた弾性表面波装置であって、

前記第 1 及び第 2 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタと前記第 1 及び第 2 の弾性表面波共振子は、それぞれの弾性表面波の伝搬方向が前記圧電基板の長辺と平行な方向となるように、前記圧電基板の短辺と平行な方向に並べて配置されたことを特徴とする、弾性表面波装置。

【請求項 3】

前記素子チップを収納するパッケージを備え、該パッケージは外部に露出する長方形の面を有し、該面に、前記第 1、第 2 及び第 3 の端子にそれぞれ電氣的に接続された第 1、第 2 及び第 3 の外部端子と、3 つのアース端子とが、該面の長辺間の中心線に関して略対称に配置されたことを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 4】

前記素子チップを収納するパッケージを備え、該パッケージは外部に露出する長方形の面を有し、該面に、前記第 1、第 2 及び第 3 の端子にそれぞれ電氣的に接続された第 1、

10

20

30

40

50

第 2 及び第 3 の外部端子と、2 つのアース端子とが、該面の長辺間の中心線に関して略対称に配置されたことを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 5】

長方形の圧電基板上に、

弾性表面波の伝搬方向に沿って配置された 3 つの I D T をそれぞれ有する第 1 乃至第 4 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタと、

前記第 1 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの中央に配置された前記 I D T の一端に電氣的に接続された第 1 の端子と、

前記第 3 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの中央に配置された前記 I D T の一端に電氣的に接続された第 2 の端子と、

10

前記第 2 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの中央に配置された前記 I D T の一端に電氣的に接続された第 3 の端子と、

前記第 4 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの中央に配置された前記 I D T の一端に電氣的に接続された第 4 の端子とが形成され、

前記第 1 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタと前記第 2 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタとが縦続接続され、

前記第 3 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタと前記第 4 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタとが縦続接続され、

前記第 1 乃至第 4 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタは、それぞれの弾性表面波の伝搬方向が前記圧電基板の長辺と平行な方向となるように、前記圧電基板の短辺と平行な方向に並べて配置されたことを特徴とする、弾性表面波装置。

20

【請求項 6】

長方形の圧電基板上に、

弾性表面波の伝搬方向に沿って配置された 3 つの I D T をそれぞれ有する第 1 及び第 2 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタと、

1 つの I D T をそれぞれ有する第 1 及び第 2 の弾性表面波共振子と、

前記第 1 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの中央に配置された前記 I D T の一端に電氣的に接続された第 1 の端子と、

前記第 2 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの中央に配置された前記 I D T の一端に電氣的に接続された第 2 の端子と、

30

前記第 1 の弾性表面波共振子の前記 I D T の一端に電氣的に接続された第 3 の端子と、

前記第 2 の弾性表面波共振子の前記 I D T の一端に電氣的に接続された第 4 の端子とが形成され、

前記第 1 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの両側に配置された前記 I D T のそれぞれの一端が、前記第 1 の弾性表面波共振子の前記 I D T の他端に接続され、

前記第 2 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの両側に配置された前記 I D T のそれぞれの一端が、前記第 2 の弾性表面波共振子の前記 I D T の他端に接続され、

前記第 1 及び第 2 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタと前記第 1 及び第 2 の弾性表面波共振子は、それぞれの弾性表面波の伝搬方向が前記圧電基板の長辺と平行な方向となるように、前記圧電基板の短辺と平行な方向に並べて配置されたことを特徴とする、弾性表面波装置。

40

【請求項 7】

前記素子チップを収納するパッケージを備え、該パッケージは外部に露出する長方形の面を有し、該面に、前記第 1 乃至第 4 の端子にそれぞれ電氣的に接続された第 1 乃至第 4 の外部端子と、2 つのアース端子とが、該面の長辺間の中心線に関して略対称に配置されたことを特徴とする、請求項 5 又は 6 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 8】

前記素子チップを収納するパッケージを備え、該パッケージに、少なくとも 2 つの前記素子チップが、それぞれの長辺同士が隣り合うように並べて収納されたことを特徴とする、請求項 1、2、5 又は 6 のいずれかに記載の弾性表面波装置。

50

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の前記弾性表面波装置を帯域フィルタとして備えたことを特徴とする、通信機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は弾性表面波装置に関し、詳しくは、位相が反転した 2 つの平衡信号を出力する弾性表面波装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年の携帯電話機の小型化、軽量化に対する技術的進歩は目覚ましいものがある。これを実現するための手段として、各構成部品の削減、小型化はもとより、複数の機能を複合した部品の開発も進んできた。このような状況を背景に、携帯電話機の RF 段に使用する弾性表面波フィルタに平衡 - 不平衡変換機能、いわゆるバランの機能を持たせたものも近年盛んに研究され、GSM などを中心に使用されるようになってきた。このような平衡 - 不平衡変換機能を持たせた弾性表面波装置に関して、種々提案されている。

【0003】

例えば図 1 に、不平衡信号端子側のインピーダンスが 50、平衡信号端子側のインピーダンスが 200 の平衡 - 不平衡変換機能を持たせた弾性表面波装置の素子構成を示す。この弾性表面波装置は、3 つの IDT およびそれらを挟み込むように設けられたリフレクタを有する弾性表面波フィルタ 101 ~ 104 を用い、前記弾性表面波フィルタ 101 と 102、前記弾性表面波フィルタ 103 と 104 をそれぞれ縦続接続し、前記弾性表面波フィルタ 101 と 103 を電氣的に並列接続されるように不平衡信号端子 105 と接続し、前記弾性表面波フィルタ 102 と 104 を直列接続されるようにそれぞれ平衡信号端子 106、107 と接続している。その際、弾性表面波フィルタ 104 は、他の 3 つの弾性表面波フィルタに対して伝送位相特性が約 180 度異なるように中央部の IDT が反転されている。これにより平衡 - 不平衡変換機能を持たせることができ、さらに平衡信号端子側のインピーダンスは、不平衡信号端子側のインピーダンスの約 4 倍とすることができる（例えば、特許文献 1 参照）。

【0004】

平衡 - 不平衡変換機能を有し、かつ平衡信号端子側のインピーダンスが不平衡信号端子側のインピーダンスの約 4 倍となる構成としては、他にも図 2 や図 3 の構成が挙げられるが、図 1 の構成は図 2、図 3 の構成に対して縦結合共振子型弾性表面波フィルタの交叉幅が半分であり、かつ不平衡信号端子側では 2 つの縦結合共振子型弾性表面波フィルタを並列接続していることより、フィルタの抵抗損が小さいというメリットがあり、低損失なフィルタを実現することができる。

【特許文献 1】特開 2002 - 84164 号公報（第 7 頁、図 23）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

平衡 - 不平衡変換機能を有するフィルタにおいては、不平衡信号端子と平衡信号端子のそれぞれの端子との間の通過帯域内での伝送特性において、振幅特性が等しく、かつ位相が 180 度反転していることが要求され、それぞれ振幅平衡度及び位相平衡度と呼んでいる。

【0006】

振幅平衡度及び位相平衡度とは、前記平衡 - 不平衡変換機能を有するフィルタ装置を 3 ポートのデバイスと考え、例えば不平衡入力端子をポート 1、平衡出力端子のそれぞれをポート 2、ポート 3 としたとき、振幅平衡度と位相平衡度を、次のように定義される。

振幅平衡度 = A

ただし、 $A = 20 \log(S_{21}) - 20 \log(S_{31})$

10

20

30

40

50

位相平衡度 = $B - 180$

ただし、 $B = S_{21} - S_{31}$

なお、 S_{21} はポート1からポート2への伝達係数であり、 S_{31} はポート1からポート3への伝達係数である。

【0007】

このような平衡度は、理想的には、フィルタの通過帯域内で、振幅平衡度は0dB、位相平衡度は0度とされる必要がある。

【0008】

従来、圧電基板上に実際に図1のフィルタを構成する場合、図4のように2つのフィルタが弾性表面波の伝搬方向に隣り合うように構成していた。これは平衡信号端子の振幅平衡度、位相平衡度を悪化させないように仮想中心軸Aに対して左右対称にレイアウトするためである。その場合、弾性表面波装置のパッケージの裏面端子は図5のようにされていた。図5において端子201が不平衡信号端子、端子202、203が平衡信号端子、端子204、205、206がアース端子である。つまり不平衡信号端子201（入力端子）を上として見た場合、横長となる構成である。

10

【0009】

一方で近年、図6や図7のように、不平衡信号端子105（入力端子）を上としてみた場合に、パッケージが縦長となる構成が望まれている。これは近年、1つの携帯電話に複数の方式を取り込む場合が多いため、実際の携帯電話セットで複数の弾性表面波装置を横に並べた場合、縦長の構成の方が実装上、有利となるためである。

20

【0010】

しかし図4のような圧電基板のレイアウトで縦長の構成とすると、2つのフィルタを隣り合うように構成しているので、この2つのフィルタの素子長で短辺側の寸法が決まってしまう、市場要求に合った小型化に対応できない。また、図8のように素子をずらして対応しようとする、仮想中心軸Aに対して左右非対称な構成となってしまう、平衡信号端子間の平衡度が悪化してしまうという欠点があった。

【0011】

すなわち、図4では、圧電基板上に、4つの縦結合共振子型弾性表面波フィルタを2行2列で配置し、不平衡信号端子（入力）が1つの長辺に、平衡信号端子（出力）が他の1つの長辺側に配置されている。マルチバンド携帯電話では、2つ以上の受信側弾性表面波フィルタをスイッチで切り替えて使用しており、高周波回路では配線を極力短くしなくてはならないので、2つの受信側弾性表面波フィルタの入力端子とスイッチ端子との距離も等しくかつ短くする必要がある。平衡信号端子（出力）が長辺に沿って配置される弾性表面波装置を2つ用いる場合、長辺方向に並べる必要があり、プリント基板上の面積はさらに横長となり、スペース効率がよくない。そこで、4素子の不平衡-平衡弾性表面波フィルタにおいて、縦長形状の圧電基板の上に、4つの縦結合共振子型弾性表面波フィルタをどのように配置するかが課題になる。共振子付き2素子の不平衡-平衡弾性表面波フィルタ、4素子の平衡-平衡弾性表面波フィルタ、共振子付き2素子の平衡-平衡弾性表面波フィルタについても、同様の課題がある。

30

【0012】

本発明は、このような実情に鑑みて、平衡度が良好で、弾性表面波装置を実装する回路基板の小型化に好適な構成とすることができる、弾性表面波装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明は、上記課題を解決するために、以下のように構成した弾性表面波装置を提供する。

【0014】

弾性表面波装置は、長方形の圧電基板上に、弾性表面波の伝搬方向に沿って配置された3つのIDTをそれぞれ有する第1乃至第4の縦結合共振子型弾性表面波フィルタと、前

50

記第 1 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの中央に配置された前記 I D T の一端と、前記第 3 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの中央に配置された前記 I D T の一端とに電氣的に接続された第 1 の端子と、前記第 2 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの中央に配置された前記 I D T の一端に電氣的に接続された第 2 の端子と、前記第 4 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの中央に配置された前記 I D T の一端に電氣的に接続された第 3 の端子とが形成され、前記第 1 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタと前記第 2 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタとが縦続接続され、前記第 3 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタと前記第 4 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタとが縦続接続され、前記第 1 乃至第 4 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタのうち 1 つの位相が他の 3 つの位相と 180 度異なる、素子チップを備える。前記第 1 乃至第 4 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタは、それぞれの弾性表面波の伝搬方向が前記圧電基板の長辺と平行な方向となるように、前記圧電基板の短辺と平行な方向に並べて配置される。

10

【0015】

上記構成において、第 1 の端子に不平衡信号を入力すると、位相が反転した 2 つの平衡信号が第 2 及び第 3 端子からそれぞれ出力される。第 1 の端子に対して第 1 及び第 3 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタを並列に接続し、第 2 及び第 3 端子の間に第 2 及び第 4 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタを直列に接続することにより、インピーダンス変換機能を有することができる。

【0016】

上記構成によれば、第 1 乃至第 4 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタを圧電基板上に

20

【0017】

対称に配置して、平衡度を改善することができる。また、圧電基板の一方の短辺側に、不平衡信号を入力する第 1 の端子が配置され、圧電基板の他方の短辺側に、平衡信号を出力する第 2 及び第 3 の端子が配置されるので、出力端子や入力端子を狭い範囲に集約することができる縦長パッケージへの実装が容易となる。

【0018】

また、本発明は、上記課題を解決するために、以下のように構成した弾性表面波装置を提供する。

【0018】

弾性表面波装置は、長方形の圧電基板上に、弾性表面波の伝搬方向に沿って配置された 3 つの I D T をそれぞれ有する第 1 及び第 2 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタと、 1 つの I D T をそれぞれ有する第 1 及び第 2 の弾性表面波共振子と、前記第 1 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの中央に配置された前記 I D T の一端と、前記第 2 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの中央に配置された前記 I D T の一端とに電氣的に接続された第 1 の端子と、前記第 1 の弾性表面波共振子の前記 I D T の一端に電氣的に接続された第 2 の端子と、前記第 2 の弾性表面波共振子の前記 I D T の一端に電氣的に接続された第 3 の端子とが形成され、前記第 1 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの両側に配置された前記 I D T のそれぞれの一端が、前記第 1 の弾性表面波共振子の前記 I D T の他端に接続され、前記第 2 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの両側に配置された前記 I D T のそれぞれの一端が、前記第 2 の弾性表面波共振子の前記 I D T の他端に接続され、前記第 1 及び第 2 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの位相が 180 度異なる、素子チップを備える。前記第 1 及び第 2 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタと前記第 1 及び第 2 の弾性表面波共振子は、それぞれの弾性表面波の伝搬方向が前記圧電基板の長辺と平行な方向となるように、前記圧電基板の短辺と平行な方向に並べて配置される。

30

40

【0019】

上記構成において、第 1 の端子に不平衡信号を入力すると、位相が反転した 2 つの平衡信号が第 2 及び第 3 端子からそれぞれ出力される。第 1 の端子に対して第 1 及び第 2 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタを並列に接続し、第 2 及び第 3 端子の間に第 1 及び第 2 の弾性表面波共振子を直列に接続することにより、インピーダンス変換機能を有することができる。

【0020】

50

上記構成によれば、第1及び第2の縦結合共振子型弾性表面波フィルタと第1及び第2の弾性表面波共振子とを圧電基板上に対称に配置して、平衡度を改善することができる。また、圧電基板の一方の短辺側に、不平衡信号を入力する第1の端子が配置され、圧電基板の他方の短辺側に、平衡信号を出力する第2及び第3の端子が配置されるので、出力端子や入力端子を狭い範囲に集約することができる縦長パッケージへの実装が容易となる。

【0021】

上記各構成の弾性表面波装置について、以下のように構成してもよい。

【0022】

好ましくは、前記素子チップを収納するパッケージを備え、該パッケージは外部に露出する長方形の面を有し、該面に、前記第1、第2及び第3の端子にそれぞれ電氣的に接続された第1、第2及び第3の外部端子と、3つのアース端子とが、該面の長辺間の中心線に関して略対称に配置される。

10

【0023】

上記構成によれば、出力用、入力用、アース用の外部端子をそれぞれ短辺方向の狭い範囲に配置することができる。これにより、例えば複数の弾性表面波装置を用いる場合、長辺同士が隣り合うように配置し、出力用など同じ種類の外部端子を短辺方向の狭い範囲に集め、弾性表面波装置を実装する回路基板のレイアウトの小型化を図ることができる。また、外部端子を略対称に配置することにより、配線の長さを等しくして平衡度をより改善することができる。

【0024】

好ましくは、前記素子チップを収納するパッケージを備え、該パッケージは外部に露出する長方形の面を有し、該面に、前記第1、第2及び第3の端子にそれぞれ電氣的に接続された第1、第2及び第3の外部端子と、2つのアース端子とが、該面の長辺間の中心線に関して略対称に配置される。

20

【0025】

上記構成によれば、出力用、入力用、アース用の外部端子をそれぞれ短辺方向の狭い範囲に配置することができる。これにより、例えば複数の弾性表面波装置を用いる場合、長辺同士が隣り合うように配置し、出力用など同じ種類の外部端子を短辺方向の狭い範囲に集め、弾性表面波装置を実装する回路基板のレイアウトの小型化を図ることができる。また、外部端子を略対称に配置することにより、配線の長さを等しくして平衡度をより改善

30

【0026】

また、本発明は、上記課題を解決するために、以下のように構成した弾性表面波装置を提供する。

【0027】

弾性表面波装置は、長方形の圧電基板上に、弾性表面波の伝搬方向に沿って配置された3つのIDTをそれぞれ有する第1乃至第4の縦結合共振子型弾性表面波フィルタと、前記第1の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの中央に配置された前記IDTの一端に電氣的に接続された第1の端子と、前記第3の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの中央に配置された前記IDTの一端に電氣的に接続された第2の端子と、前記第2の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの中央に配置された前記IDTの一端に電氣的に接続された第3の端子と、前記第4の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの中央に配置された前記IDTの一端に電氣的に接続された第4の端子とが形成され、前記第1の縦結合共振子型弾性表面波フィルタと前記第2の縦結合共振子型弾性表面波フィルタとが縦続接続され、前記第3の縦結合共振子型弾性表面波フィルタと前記第4の縦結合共振子型弾性表面波フィルタとが縦続接続され、前記第1乃至第4の縦結合共振子型弾性表面波フィルタは、それぞれの弾性表面波の伝搬方向が前記圧電基板の長辺と平行な方向となるように、前記圧電基板の短辺と平行な方向に並べて配置される。

40

【0028】

上記構成において、第1及び第2の端子に逆位相の平衡信号を入力すると、逆位相の2

50

つの平衡信号が第3及び第4端子からそれぞれ出力される。

【0029】

上記構成によれば、圧電基板上に、第1乃至第4の縦結合共振子型弾性表面波フィルタを対称に配置して、平衡度を改善することができる。また、圧電基板の一方の短辺側に、平衡信号を入力する第1及び第2の端子が配置され、圧電基板の他方の短辺側に、平衡信号を出力する第3及び第4の端子が配置されるので、出力端子や入力端子を狭い範囲に集約することができる縦長パッケージへの実装が容易となる。

【0030】

また、本発明は、上記課題を解決するために、以下のように構成した弾性表面波装置を提供する。

【0031】

弾性表面波装置は、長方形の圧電基板上に、弾性表面波の伝搬方向に沿って配置された3つのIDTをそれぞれ有する第1及び第2の縦結合共振子型弾性表面波フィルタと、1つのIDTをそれぞれ有する第1及び第2の弾性表面波共振子と、前記第1の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの中央に配置された前記IDTの一端に電氣的に接続された第1の端子と、前記第2の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの中央に配置された前記IDTの一端に電氣的に接続された第2の端子と、前記第1の弾性表面波共振子の前記IDTの一端に電氣的に接続された第3の端子と、前記第2の弾性表面波共振子の前記IDTの一端に電氣的に接続された第4の端子とが形成され、前記第1の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの両側に配置された前記IDTのそれぞれの一端が、前記第1の弾性表面波共振子の前記IDTの他端に接続され、前記第2の縦結合共振子型弾性表面波フィルタの両側に配置された前記IDTのそれぞれの一端が、前記第2の弾性表面波共振子の前記IDTの他端に接続される、素子チップを備える。前記第1及び第2の縦結合共振子型弾性表面波フィルタと前記第1及び第2の弾性表面波共振子は、それぞれの弾性表面波の伝搬方向が前記圧電基板の長辺と平行な方向となるように、前記圧電基板の短辺と平行な方向に並べて配置される。

【0032】

上記構成において、第1及び第2の端子に逆位相の平衡信号を入力すると、逆位相の2つの平衡信号が第3及び第4端子からそれぞれ出力される。

【0033】

上記構成によれば、第1及び第2の縦結合共振子型弾性表面波フィルタと第1及び第2の弾性表面波共振子とを圧電基板上に対称に配置して、平衡度を改善することができる。また、圧電基板の一方の短辺側に、平衡信号を入力する第1及び第2の端子が配置され、圧電基板の他方の短辺側に、平衡信号を出力する第3及び第4の端子が配置されるので、出力端子や入力端子を狭い範囲に集約することができる縦長パッケージへの実装が容易となる。

【0034】

上記2つの構成の弾性表面波装置について、以下のように構成してもよい。

【0035】

好ましくは、前記素子チップを収納するパッケージを備え、該パッケージは外部に露出する長方形の面を有し、該面に、前記第1乃至第4の端子にそれぞれ電氣的に接続された第1乃至第4の外部端子と、2つのアース端子とが、該面の長辺間の中心線に関して略対称に配置される。

【0036】

上記構成によれば、出力用、入力用、アース用の外部端子をそれぞれ短辺方向の狭い範囲に配置することができる。これにより、例えば複数の弾性表面波装置を用いる場合、長辺同士が隣り合うように配置し、出力用など同じ種類の外部端子を短辺方向の狭い範囲に集め、弾性表面波装置を実装する回路基板のレイアウトの小型化を図ることができる。また、外部端子を略対称に配置することにより、配線の長さを等しくして平衡度をより改善することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

さらに、上記各構成において、好ましくは、前記素子チップを収納するパッケージを備え、該パッケージに、少なくとも2つの前記素子チップが、それぞれの長辺同士が隣り合うように並べて収納される。

【 0 0 3 8 】

上記構成によれば、平衡信号端子間の平衡度が優れたマルチバンド弾性表面波装置が得られる。端子を短辺方向の狭い範囲に集約すれば、低損失とすることができる

【 0 0 3 9 】

また、本発明は、上記各構成のいずれかの前記弾性表面波装置を帯域フィルタとして備える通信機を提供する。

10

【 0 0 4 0 】

例えばマルチバンド携帯電話機などの通信機において、上記各構成の弾性表面波装置を好適に用いることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 4 1 】

本発明の弾性表面波装置は、平衡度が良好で、弾性表面波装置を実装する回路基板の小型化に好適な構成とすることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 4 2 】

以下、本発明の実施の形態として実施例について、図1及び図6～図30を参照しながら説明する。なお、図中、同じ構成部分には同じ符号を用いている。

20

【 0 0 4 3 】

まず、第1実施例の弾性表面波装置について、図1、図6、図9～図18を参照しながら説明する。なお、以後の実施例では、ADC受信用フィルタを例にとって説明する。

【 0 0 4 4 】

第1実施例の弾性表面波装置は、図1に模式的に示した電極構成の素子チップを備える。素子チップには、4つの弾性表面波フィルタ101～104などが、例えば、 $40 \pm 5^\circ$ YカットX伝搬LiTaO₃基板上にAl電極により形成されている。弾性表面波フィルタ101～104は、弾性表面波の伝搬方向に沿って配置された3つのIDTをそれぞれ含む縦結合共振子型フィルタである。

30

【 0 0 4 5 】

弾性表面波フィルタ101と102、弾性表面波フィルタ103と104は、それぞれ、縦続接続する。弾性表面波フィルタ101と103は、電氣的に並列接続となるように、不平衡信号端子105と接続する。弾性表面波フィルタ102と104は、直列接続となるように、それぞれ、平衡信号端子106、107と接続する。弾性表面波フィルタ104は、他の3つの弾性表面波フィルタ101、102、103に対して、伝送位相特性が約180度異なるように構成されている。

【 0 0 4 6 】

弾性表面波フィルタ101は、弾性表面波の伝搬方向に沿って配置された3つのIDT108、109、110及び2つのリフレクタ111、112を備える。IDT109の両側を挟み込むようにIDT108、110が形成され、さらにその両側を挟み込むようにリフレクタ111、112が形成されている。図1に符号113、114で示した箇所において、IDT108と109の間、およびIDT109と110の間の数本の電極指のピッチが、IDT108、109、110の他の部分よりも小さい。

40

【 0 0 4 7 】

弾性表面波フィルタ102、103は、弾性表面波フィルタ101と同様に構成されている。弾性表面波フィルタ104も略同様に構成されているが、他の弾性表面波フィルタ101、102、103に対して伝送位相を約180度異ならせるため、IDT115、117に対するIDT116の向きを反転させている。これにより、平衡-不平衡変換機能を有する。

50

【 0 0 4 8 】

また、IDT 109に対する伝送位相がIDT 108と110で約180度異なるように構成されている。これにより、引き回し121, 122を伝送する電気信号の位相は約180度異なるようになるが、IDT 118, 120のIDT 119に対する伝送位相も約180度異なるように構成されているので、IDT 118, 120からIDT 119に伝搬する表面波の位相は等しくなる。弾性表面波フィルタ103, 104についても、同様に構成されている。このように構成することで、弾性表面波装置の平衡度が向上する。

【 0 0 4 9 】

図6は、第1実施例の弾性表面波装置のパッケージの裏面を、上面から見た透視図である。図1との関係では、端子201が端子105に接続される不平衡信号端子、端子202, 203がそれぞれ端子106, 107に接続される平衡信号端子、端子204, 205, 206がアース端子である。

【 0 0 5 0 】

図9は、素子チップの圧電基板100上のレイアウトを示す。図8に示した構成とは異なり、各弾性表面波フィルタ101~104は、弾性表面波の伝搬方向が長方形の圧電基板100の長辺と平行な方向となるように、配置する。さらに、弾性表面波フィルタ101~104は、弾性表面波の伝搬方向に対して垂直方向、すなわち、圧電基板100の短辺に平行な方向に並べる。平衡信号端子106, 107をはじめとする圧電基板100上のレイアウトは、圧電基板100の長辺に平行な方向に延在する長手方向の中心線Aに関して対称となっている。

【 0 0 5 1 】

第1実施例の弾性表面波装置は、図10に示すように、圧電基板100の電極面とパッケージ300のダイアタッチ面303の間をバンプ306で接続するフェイスダウン工法を用いて作製されている。パッケージ300は、底板301と側壁部302、キャップ304からなっている。

【 0 0 5 2 】

次に、詳細な設計例を説明する。

【 0 0 5 3 】

弾性表面波フィルタ101の設計諸元の一例は、ピッチを小さくしていない電極指のピッチで決まる波長を λ_I とすると、以下のようなになる。

交叉幅： $2.2 \cdot 3 \lambda_I$

IDT本数(108, 109, 110の順)： $(4) \cdot 2.5 / (4) \cdot 3.2 (4) / 2.5 (4)$ 本(カッコ内はピッチを小さくした電極指の本数)

リフレクタ本数：70本

デューティ：0.72 (IDT)、0.55 (リフレクタ)

電極膜厚： $0.085 \lambda_I$

【 0 0 5 4 】

弾性表面波フィルタ102, 103, 104の設計諸元も、弾性表面波フィルタ101と同じである。ただし、前述したように、弾性表面波フィルタ104は、伝送位相が約180度異なるように、IDT 115, 117に対するIDT 116の向きを反転している。

【 0 0 5 5 】

上記設計諸元の弾性表面波装置(実施例1)について、図11に振幅平衡度、図12に位相平衡度、図13に挿入損失を示す。比較のため、図8の構成(比較例)の場合の各特性も、合わせて示す。比較例は、圧電基板上のレイアウトが実施例1と異なる以外は、弾性表面波フィルタの設計諸元やパッケージは同じである。

【 0 0 5 6 】

図11から、ADC受信用フィルタの通過帯域869~894MHzにおいて、振幅平衡度は、比較例では-0.5~+0.6dB(偏差1.1dB、偏差が小さいほど良い)

であるのに対し、実施例 1 では - 0 . 2 ~ + 0 . 3 d B (偏差 0 . 5 d B) であり、約 0 . 6 d B 振幅平衡度が改善されていることが分かる。

【 0 0 5 7 】

図 1 2 から、位相平衡度は、比較例では 1 8 0 度に対して - 8 ~ 0 度 (偏差 8 度、偏差が小さいほど良い) であるのに対し、実施例 1 では - 3 ~ + 1 度 (偏差 4 度) であり、約 4 度位相平衡度が改善されていることが分かる。

【 0 0 5 8 】

図 1 3 から、比較例に対して実施例 1 は、通過帯域外の減衰量が、5 ~ 1 5 d B 程度改善されていることが分かる。

【 0 0 5 9 】

このように弾性表面波装置の平衡信号端子間の平衡度が改善しているのは、圧電基板 1 0 0 の長辺と平行な方向を弾性表面波の伝搬方向とし、さらに弾性表面波フィルタ 1 0 1 ~ 1 0 4 を弾性表面波の伝搬方向に垂直方向に並べたことで、圧電基板上のレイアウトをほぼ左右対称としたことによる効果である。

【 0 0 6 0 】

次に、第 1 実施例の変形例について、さらに説明する。

【 0 0 6 1 】

パッケージの裏面端子レイアウトは、図 6 の 6 端子とする代わりに、図 9 の圧電基板上のレイアウトにそのまま対応して、図 7 のように 5 端子のレイアウトとしても、良好な平衡信号端子間の平衡度を実現することができる。

【 0 0 6 2 】

パッケージと素子チップとを接続する方法は、図 1 0 に示したフェイスダウン工法に限らず、例えばワイヤボンディング工法であってもよい。

【 0 0 6 3 】

素子チップを封止する構成は、図 1 0 のように素子チップをパッケージに収納しキャップで覆う構成に限らない。例えば図 1 4 のように、集合基板 4 0 1 上に素子チップ 4 0 2 をフリップチップ工法で接合し、その上を樹脂 4 0 3 で覆って封止した後、ダイシングにより切断線 4 0 4 に沿って 1 パッケージ単位に切断するようにしてもよい。あるいは図 1 5 のように、同じく集合基板 5 0 1 上に素子チップ 5 0 2 をフリップチップ工法で接合し、その上をシート状の樹脂材 5 0 3 で覆って封止した後、ダイシングにより切断線 5 0 4

【 0 0 6 4 】

弾性表面波フィルタ 1 0 1 ~ 1 0 4 の設計諸元は、すべて同じとすることは必須ではなく、リフレクタの本数を異ならせてもよい。例えば図 1 6 のように、弾性表面波フィルタ 1 0 1 a , 1 0 3 a と、1 0 2 a , 1 0 4 a とで、リフレクタの本数が異なり、中心線 A に関して対称なレイアウトとしてもよい。図 1 7 のように、中心線 A の両側で弾性表面波フィルタ 1 0 1 b ~ 1 0 4 b のリフレクタの本数が異なり、中心線 A に関する対称性が完全ではないが、略対称であるレイアウトとしてもよい。また、必要に応じて、リフレクタの本数以外の設計パラメータを異ならせてもよい。

【 0 0 6 5 】

また、すべての弾性表面波フィルタ 1 0 1 ~ 1 0 4 を、まっすぐ一列に揃えて配置する代わりに、例えば図 1 8 のように、圧電基板 1 0 0 c の大きさがほぼ変わらず、さらに中心線 A に対してほぼ左右対称を保てる程度に、弾性表面波フィルタ 1 0 1 c ~ 1 0 4 c を圧電基板 1 0 c の長辺と平行にずらしてもよい。

【 0 0 6 6 】

基板は、 $40 \pm 5^\circ$ Y カット X 伝搬 LiTaO_3 に限らず、 $64 \sim 72^\circ$ Y カット X 伝搬 LiNbO_3 、 41° Y カット X 伝搬 LiNbO_3 など、他のものでも同様な効果が得られる。

【 0 0 6 7 】

次に、第 2 実施例の弾性表面波装置について、図 6、図 1 9 及び図 2 0 を参照しながら

10

20

30

40

50

説明する。

【0068】

第2実施例は、4つの弾性表面波フィルタ501～504を用いて、平衡信号入力 - 平衡信号出力のフィルタ（以下、「平衡 - 平衡フィルタ」という。）を構成している。

【0069】

図19に、素子構成を示す。弾性表面波フィルタ501と502、弾性表面波フィルタ503と504は、それぞれ、縦続接続する。弾性表面波フィルタ501、503は、それぞれ、平衡信号端子505、506に直列に接続する。弾性表面波フィルタ502、504は、それぞれ、平衡信号端子507、508に直列に接続する。

【0070】

図20は、圧電基板500上のレイアウトを示す。第2実施例と同様に、長方形の圧電基板500の長辺と平行な方向を弾性表面波の伝搬方向とし、さらに弾性表面波フィルタ501～504を弾性表面波の伝搬方向に垂直に（すなわち、圧電基板500の短辺と平行な方向に）並べている。また、長手方向の中心線Aに対して、平衡信号端子505と506、507と508をはじめとする圧電基板上のレイアウトが、ほぼ左右対称になるように構成する。

【0071】

第2実施例のパッケージは、図6の裏面端子レイアウトを有する。図20との関係において、平衡信号端子505、506はそれぞれ端子201、205と接続され、平衡信号端子507、508は端子202、203とそれぞれ接続される。端子204、206は、アース端子となる。

【0072】

第2実施例においても、圧電基板500上のレイアウトがほぼ左右対称になるように構成したので、平衡信号端子505と506、および507と508の間の平衡度が良好な、平衡 - 平衡フィルタが得られる。

【0073】

次に、第3実施例について、図21～図24を参照しながら、説明する。

【0074】

図21及び図22に示すように、第3実施例は、縦結合共振子型の2つの弾性表面波フィルタ701、702と、1つのIDTをそれぞれ有する2つの弾性表面波共振子703、704とを用いて、平衡 - 不平衡変換機能を有する弾性表面波装置を構成した例である。

【0075】

図21に、素子構成を示す。弾性表面波フィルタ701に弾性表面波共振子703、弾性表面波フィルタ702に弾性表面波共振子704を、それぞれ直列接続する。弾性表面波フィルタ701と702の一方の端子は、電氣的に並列接続となるように、不平衡信号端子705に接続する。弾性表面波共振子703、704は、電氣的に直列接続となるように、それぞれ、平衡信号端子706、707に接続する。

【0076】

図22に、圧電基板700上のレイアウトを示す。第1及び第2実施例と同様に、長方形の圧電基板700の長辺と平行な方向を弾性表面波の伝搬方向とする。弾性表面波フィルタ701、702および弾性表面波共振子703、704は、弾性表面波の伝搬方向に対して垂直に、すなわち圧電基板700の短辺と平行な方向に、配置する。また、平衡信号端子706と707をはじめとする圧電基板上のレイアウトは、圧電基板700の長手方向の中心線Aに対してほぼ左右対称になる。

【0077】

第3実施例においても、パッケージは図6の裏面端子レイアウトを有する。図22との関係では、不平衡信号端子705は端子201、平衡信号端子706、707はそれぞれ端子202、203と接続される。端子204、205、206は、アース端子となる。なお、図7の裏面端子レイアウトを有するパッケージを用いてもよい。

10

20

30

40

50

【0078】

第3実施例においても、圧電基板700上のレイアウトがほぼ左右対称になるように構成したので、平衡信号端子706と707の間の平衡度が良好な、平衡-不平衡変換機能を有する弾性表面波装置が得られる。

【0079】

次に、第3実施例の変形例について説明する。

【0080】

弾性表面波共振子703, 704を平衡信号端子706, 707に直列に接続する構成に代え、例えば、図23のように、弾性表面波フィルタ701, 702を平行信号端子706, 707にそれぞれ接続し、弾性表面波共振子703, 704を不平衡信号端子705に接続してもよい。また、図24のように、弾性表面波共振子703, 704及び703', 704'を両方の端子705及び706, 707に接続する場合においても、圧電基板700の長手方向の中心線Aに対してほぼ左右対称にレイアウトすることで、平衡度が良好な平衡-不平衡変換機能を有する弾性表面波装置が得られる。

10

【0081】

次に、第4実施例の弾性表面波装置について、図25及び図26を参照しながら説明する。第4実施例は、弾性表面波フィルタ801, 802と弾性表面波共振子803, 804を用いて、平衡-平衡フィルタを構成した例である。

【0082】

図25に、素子構成を示す。弾性表面波フィルタ801と弾性表面波共振子803、弾性表面波フィルタ802と弾性表面波共振子804は、それぞれ、直列に接続する。弾性表面波フィルタ801と802は、電氣的に直列接続となるように、平衡信号端子805, 806にそれぞれ接続する。弾性表面波共振子803, 804の一方の端子は、電氣的に直列接続となるように、それぞれ、平衡信号端子807, 808に接続する。

20

【0083】

図26に、圧電基板800上のレイアウトを示す。第1乃至第3実施例と同様に、長方形の圧電基板800の長辺と平行な方向を弾性表面波の伝搬方向とする。弾性表面波フィルタ801, 802および弾性表面波共振子803, 804は、弾性表面波の伝搬方向に対して垂直方向、すなわち圧電基板800と短辺と平行な方向に並べる。また、平衡信号端子805と806、807と808をはじめとする圧電基板800上のレイアウトは、圧電基板800の長手方向の中心線Aに関してほぼ左右対称になるように構成されている。

30

【0084】

第4実施例のパッケージは、図6の裏面端子レイアウトを有する。図26との関係では、平衡信号端子805, 806はそれぞれ端子201, 205と接続され、平衡信号端子807, 808はそれぞれ端子202, 203と接続される。端子204, 206は、アース端子となる。

【0085】

第4実施例においても、圧電基板800のレイアウトがほぼ左右対称になるように構成したので、平衡信号端子805と806、および807と808の間の平衡度が良好な、平衡-平衡フィルタが得られる。

40

【0086】

次に、第5実施例の弾性表面波装置について、図27及び図28を参照しながら説明する。

【0087】

第5実施例は、第1乃至第4実施例の圧電基板のレイアウトを用いて、マルチバンド弾性表面波装置を構成した例である。

【0088】

図28のように、長方形の圧電基板600, 601上のレイアウトが第1乃至第4実施例のいずれかである2つの素子チップを、圧電基板600, 601の長辺同士が隣接する

50

ように並べて、パッケージに実装する。マルチバンド弾性表面波装置を構成する場合、図 28 のように圧電基板 600, 601 の短辺と平行な方向に圧電基板 600, 601 を配列する方が、弾性表面波装置の縦横比が大きくなり、有利である。

【0089】

図 27 は、パッケージ裏面端子の一例である。端子 901 または 902 を一方の素子チップの不均衡信号端子（または 901, 902 両方を平衡信号端子とする）、903 または 904 を他方の素子チップの不均衡信号端子（または 903, 904 両方を平衡信号端子とする）、905, 906 を一方の素子チップの平衡信号端子、907, 908 を他方の素子チップの平衡信号端子とし、残りの端子をアース端子とする。

【0090】

第 5 実施例において、第 1 乃至第 4 実施例の圧電基板のレイアウトを用いることで、平衡信号端子間の平衡度が優れた、マルチバンド弾性表面波装置が得られる。

【0091】

次に、第 5 実施例の変形例について説明する。

【0092】

1 つのパッケージに 3 つ以上の素子チップを実装してもよい。例えば図 29 のように、端子 1001 または 1002 を第 1 の素子チップの不均衡信号端子（または 1001, 1002 両方を平衡信号端子とする）、1003 または 1004 を第 2 の素子チップの不均衡信号端子（または 1003, 1004 両方を平衡信号端子とする）、1005 または 1006 を第 3 の素子チップの不均衡信号端子（または 1005, 1006 両方を平衡信号端子とする）、1007, 1008 を第 1 の素子チップの平衡信号端子、1009, 1010 を第 2 の素子チップの平衡信号端子、1011, 1012 を第 3 の素子チップの平衡信号端子とし、残りの端子をアース端子として、3 つの素子チップを 1 つのパッケージに実装してもよい。それ以上の数の素子チップを 1 つのパッケージに実装する場合も、第 1 乃至第 4 実施例の圧電基板上のレイアウトを有する素子チップを用いることで、平衡信号端子間の平衡度が優れた、マルチバンド弾性表面波装置が得られる。

【0093】

次に、第 6 実施例の通信機について、図 30 を参照しながら説明する。

【0094】

図 30 は、マルチバンド携帯電話など、異なる方式に対応した通信機 160 の要部ブロック図である。通信機 160 は、スイッチ SW により、受信周波数を切り替えることができるようになっている。

【0095】

アンテナ 161 に、デュプレクサ 162 が接続されている。デュプレクサ 162 には、スイッチ SW を介して、2 系統の受信回路が接続されている。すなわち、スイッチ SW と IF 段の弾性表面波フィルタ 169, 169a との間には、受信側 RF 弾性表面波フィルタ 164, 164a、増幅器 165, 165a、及び受信側ミキサ 163, 163a が、それぞれ接続されている。また、デュプレクサ 162 と送信側のミキサ 166 との間には、RF 段を構成する増幅器 167 及び送信側弾性表面波フィルタ 168 が接続されている。例えば、受信側 RF 弾性表面波フィルタ 164, 164a に、第 1 実施例や第 5 実施例の弾性表面波装置を用いれば、配線を短くして、通信機 160 の回路基板を小型化することができ、好適である。

【0096】

なお、本発明の弾性表面波装置及び通信機は、上記実施例に限定されるものではなく、種々の態様で実施可能である。

【図面の簡単な説明】

【0097】

【図 1】弾性表面波装置の構成図 1（従来例、実施例 1）

【図 2】弾性表面波装置の構成図 2（従来例）

【図 3】弾性表面波装置の構成図 3（従来例）

10

20

30

40

50

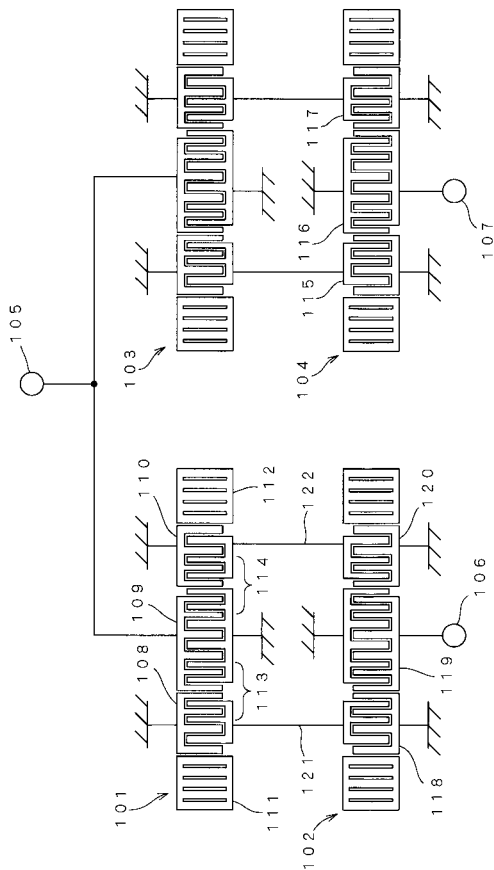
【図 4】	圧電基板上のレイアウト図 1 (従来例)	
【図 5】	パッケージの裏面端子レイアウト図 1 (従来例)	
【図 6】	パッケージの裏面端子レイアウト図 2 (実施例 1、2、3、4)	
【図 7】	パッケージの裏面端子レイアウト図 3 (実施例 1、3)	
【図 8】	圧電基板上のレイアウト図 2 (従来例)	
【図 9】	圧電基板上のレイアウト図 (実施例 1)	
【図 10】	弾性表面波装置の構成図 (実施例 1)	
【図 11】	振幅平衡度のグラフ (実施例 1、比較例)	
【図 12】	位相平衡度のグラフ (実施例 1、比較例)	
【図 13】	挿入損失のグラフ (実施例 1、比較例)	10
【図 14】	弾性表面波装置の構成図 1 (実施例 1 の変形例 1)	
【図 15】	弾性表面波装置の構成図 2 (実施例 1 の変形例 2)	
【図 16】	圧電基板上のレイアウト図 1 (実施例 1 の変形例 3)	
【図 17】	圧電基板上のレイアウト図 2 (実施例 1 の変形例 4)	
【図 18】	圧電基板上のレイアウト図 3 (実施例 1 の変形例 5)	
【図 19】	弾性表面波装置の構成図 (実施例 2)	
【図 20】	圧電基板上のレイアウト図 (実施例 2)	
【図 21】	弾性表面波装置の構成図 (実施例 3)	
【図 22】	圧電基板上のレイアウト図 (実施例 3)	
【図 23】	圧電基板上のレイアウト図 1 (実施例 3 の変形例 1)	20
【図 24】	圧電基板上のレイアウト図 2 (実施例 3 の変形例 2)	
【図 25】	弾性表面波装置の構成図 (実施例 4)	
【図 26】	圧電基板上のレイアウト図 (実施例 4)	
【図 27】	パッケージの裏面端子レイアウト図 (実施例 5)	
【図 28】	圧電基板の並べ方の説明図 (実施例 5)	
【図 29】	パッケージの裏面端子レイアウト図 1 (実施例 5 の変形例)	
【図 30】	通信機のブロック図 (実施例 6)	
【符号の説明】		
【0098】		
100	圧電基板	30
101	弾性表面波フィルタ (第 1 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタ)	
102	弾性表面波フィルタ (第 2 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタ)	
103	弾性表面波フィルタ (第 3 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタ)	
104	弾性表面波フィルタ (第 4 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタ)	
105	不平衡信号端子 (第 1 の端子)	
106	平衡信号端子 (第 2 の端子)	
107	平衡信号端子 (第 3 の端子)	
108, 109, 110	IDT	
118, 119, 120	IDT	
201	端子 (第 1 の外部端子)	40
202	端子 (第 2 の外部端子)	
203	端子 (第 3 の外部端子)	
204	端子 (アース端子、第 4 の外部端子)	
205	端子 (アース端子)	
206	端子 (アース端子)	
500	圧電基板	
501	弾性表面波フィルタ (第 1 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタ)	
502	弾性表面波フィルタ (第 2 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタ)	
503	弾性表面波フィルタ (第 3 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタ)	
504	弾性表面波フィルタ (第 4 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタ)	50

- 5 0 5 平衡信号端子 (第 1 の端子)
- 5 0 6 平衡信号端子 (第 2 の端子)
- 5 0 7 平衡信号端子 (第 3 の端子)
- 5 0 8 平衡信号端子 (第 4 の端子)
- 6 0 0 , 6 0 1 圧電基板
- 7 0 0 圧電基板
- 7 0 1 弾性表面波フィルタ (第 1 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタ)
- 7 0 2 弾性表面波フィルタ (第 2 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタ)
- 7 0 3 弾性表面波フィルタ (第 1 の弾性表面波共振子)
- 7 0 4 弾性表面波フィルタ (第 2 の弾性表面波共振子)
- 7 0 5 平衡信号端子 (第 1 の端子)
- 7 0 6 平衡信号端子 (第 2 の端子)
- 7 0 7 平衡信号端子 (第 3 の端子)
- 8 0 0 圧電基板
- 8 0 1 弾性表面波フィルタ (第 1 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタ)
- 8 0 2 弾性表面波フィルタ (第 2 の縦結合共振子型弾性表面波フィルタ)
- 8 0 3 弾性表面波共振子 (第 1 の弾性表面波共振子)
- 8 0 4 弾性表面波共振子 (第 2 の弾性表面波共振子)
- 8 0 5 平衡信号端子 (第 1 の端子)
- 8 0 6 平衡信号端子 (第 2 の端子)
- 8 0 7 平衡信号端子 (第 3 の端子)
- 8 0 8 平衡信号端子 (第 4 の端子)

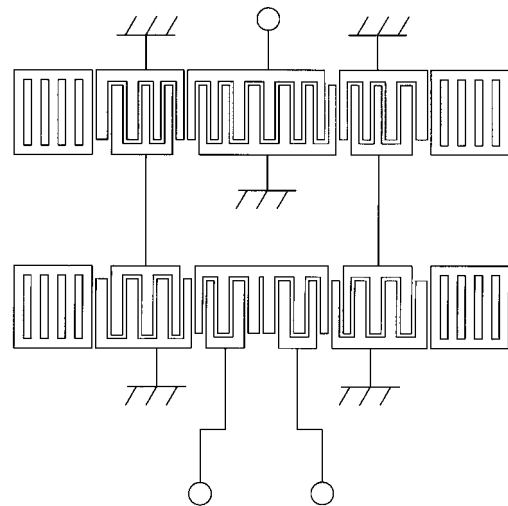
10

20

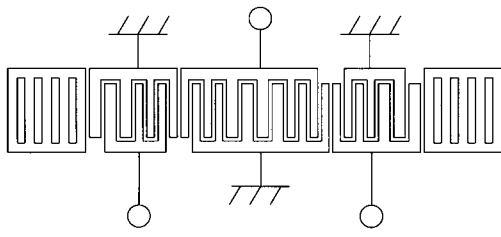
【 図 1 】



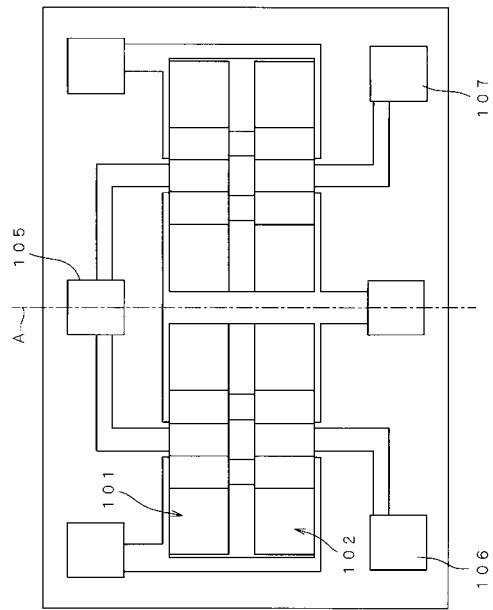
【 図 2 】



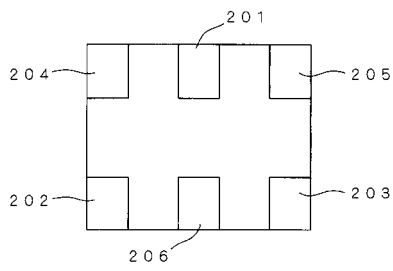
【 図 3 】



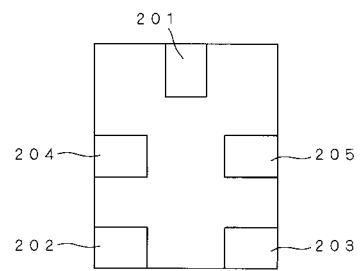
【 図 4 】



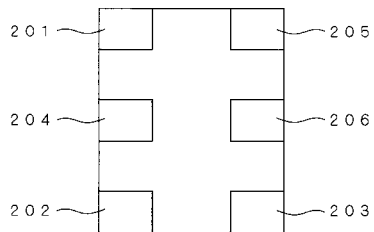
【 図 5 】



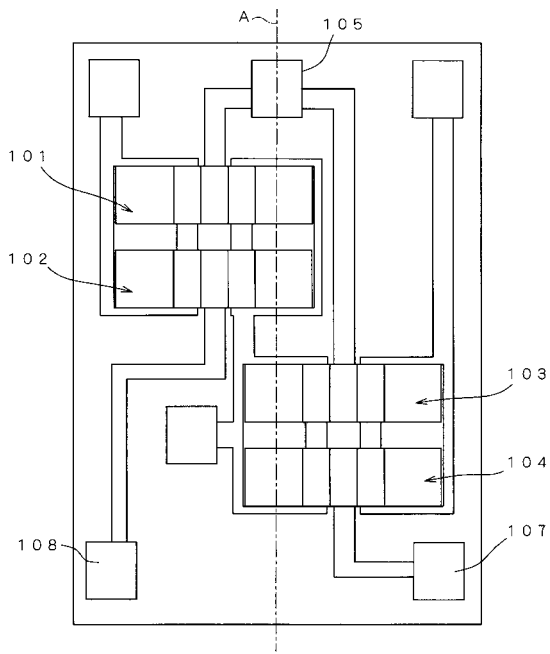
【 図 7 】



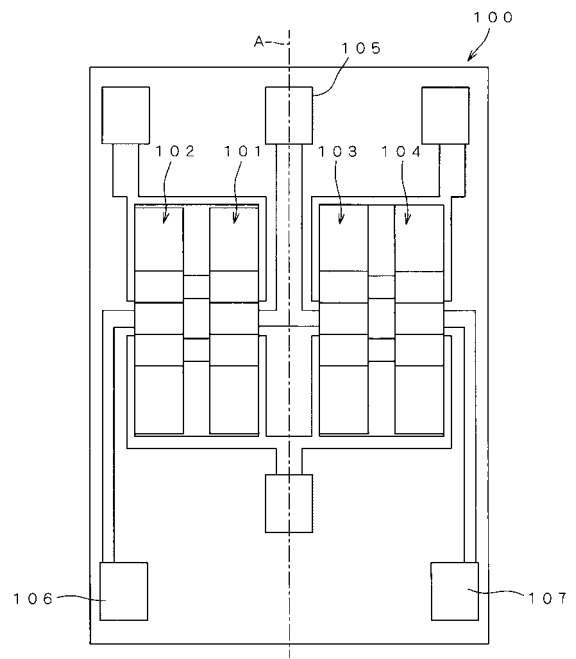
【 図 6 】



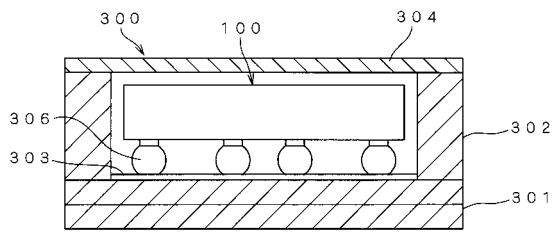
【 図 8 】



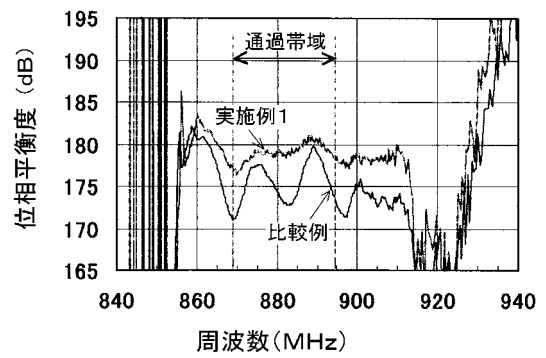
【 図 9 】



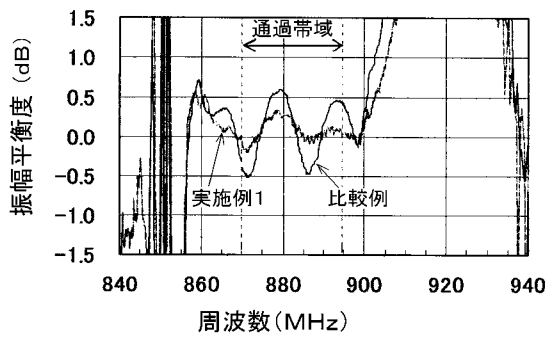
【 図 10 】



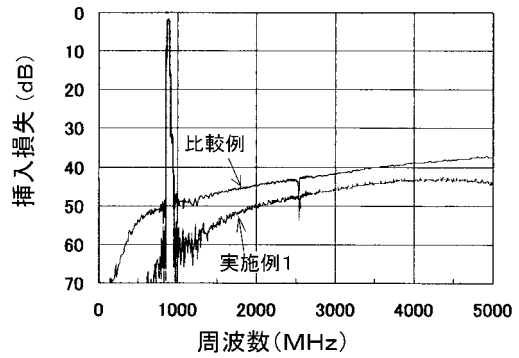
【 図 12 】



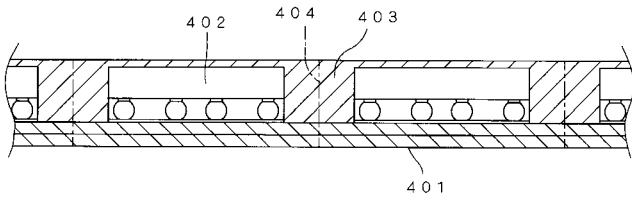
【 図 11 】



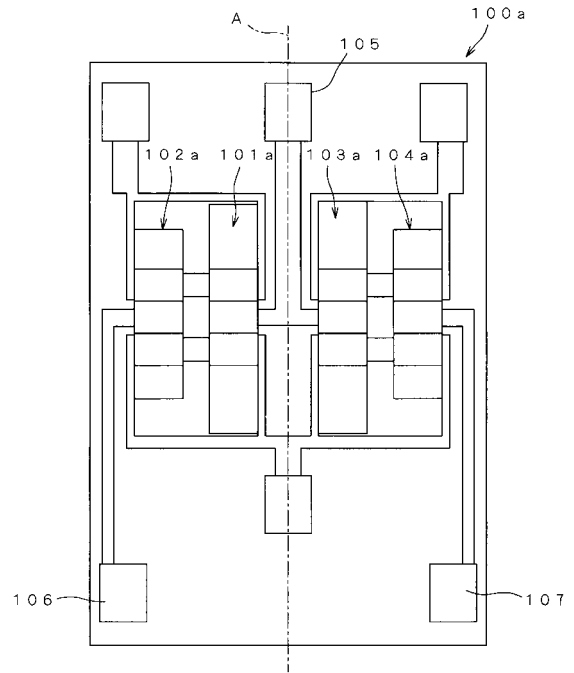
【 図 13 】



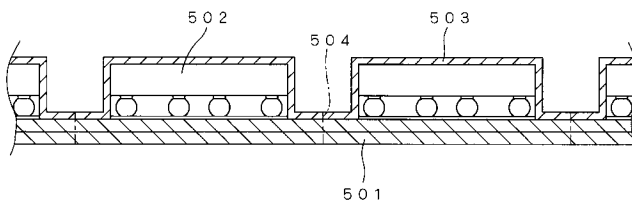
【図14】



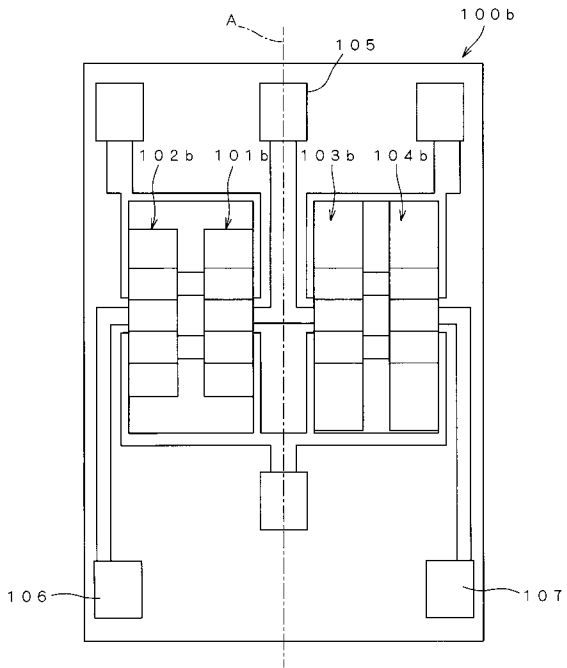
【図16】



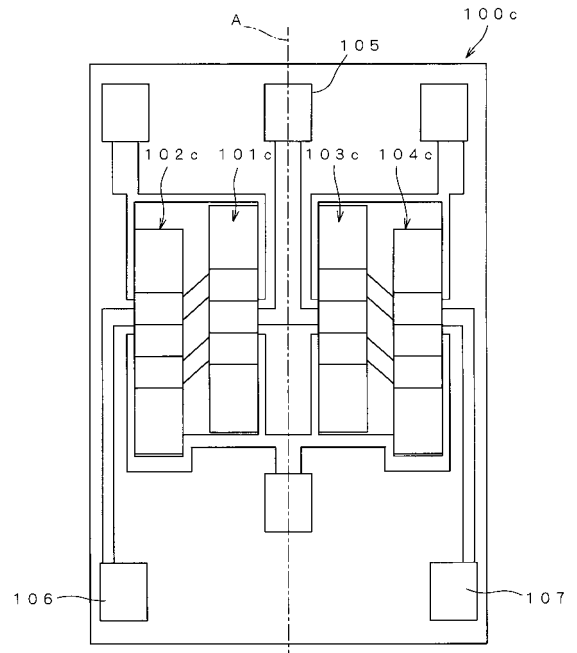
【図15】



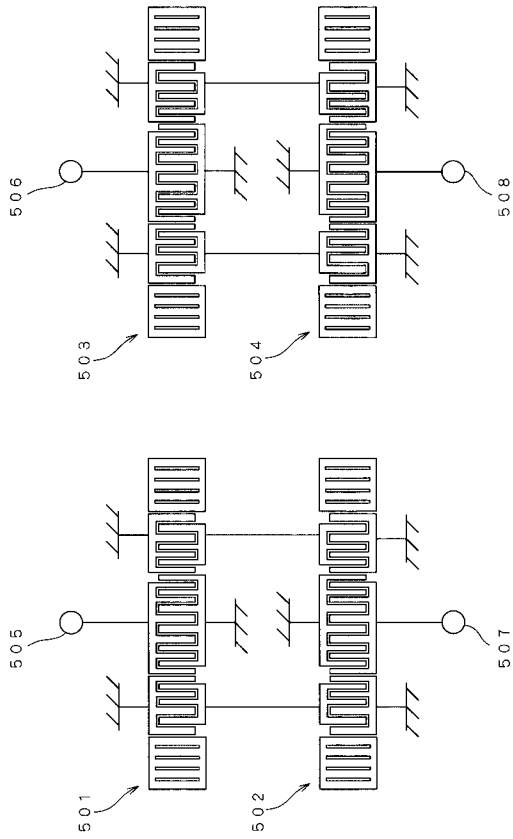
【図17】



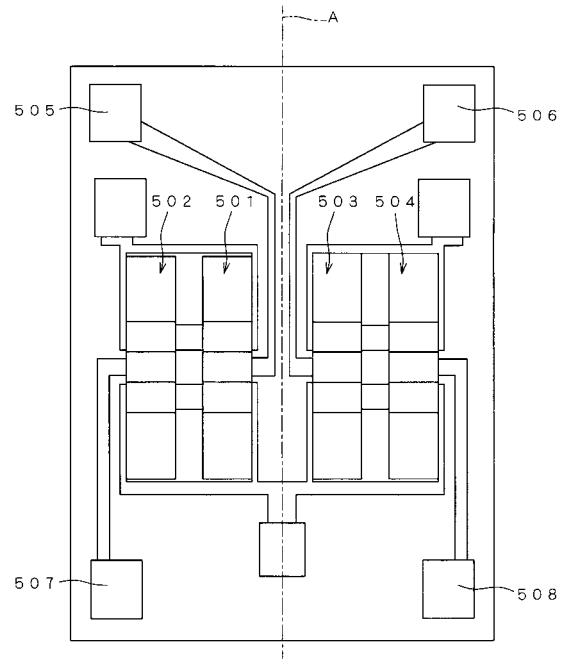
【図18】



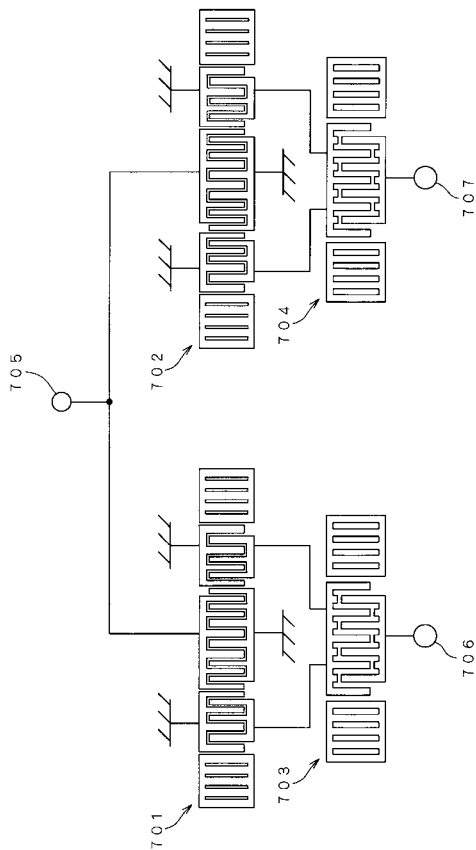
【図 19】



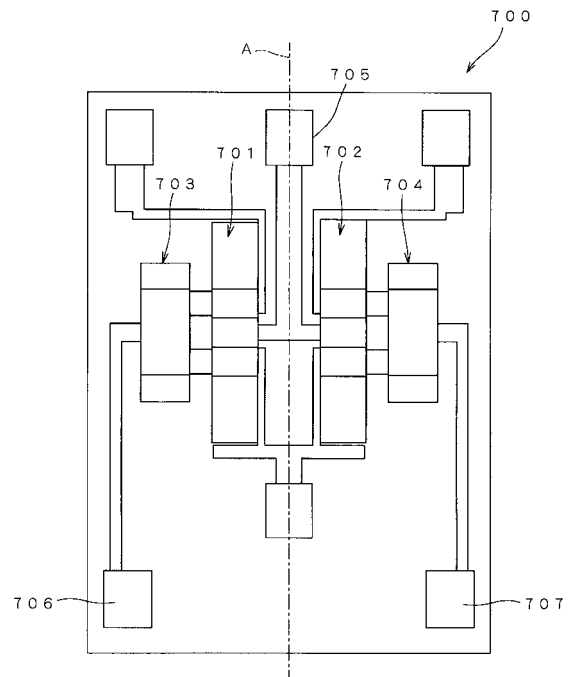
【図 20】



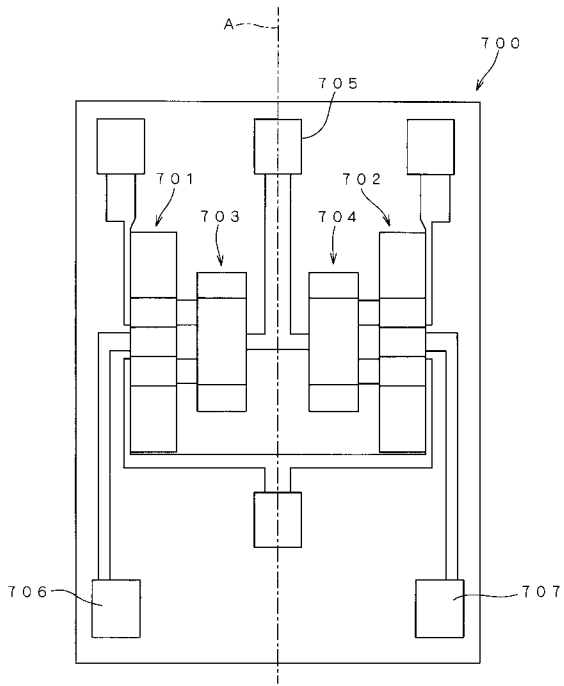
【図 21】



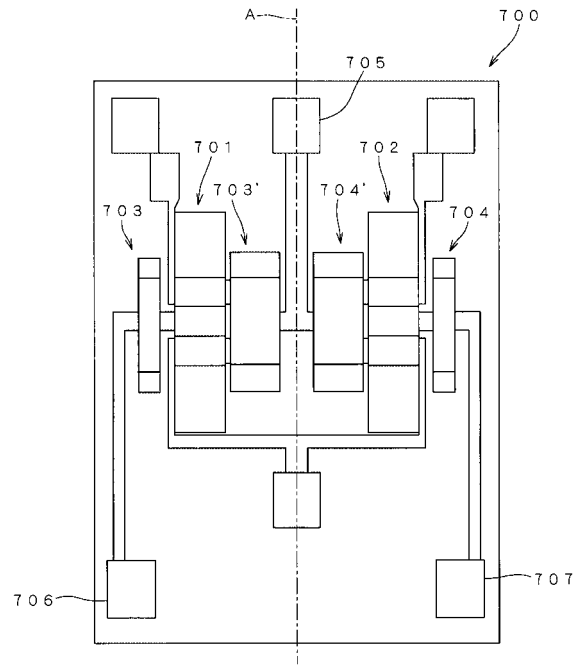
【図 22】



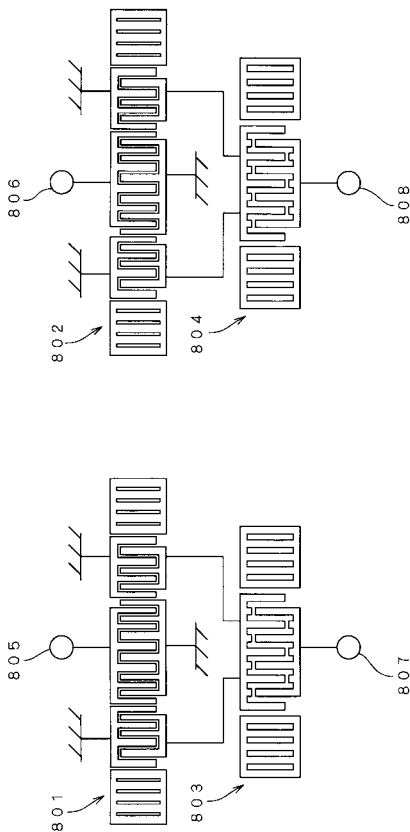
【 図 2 3 】



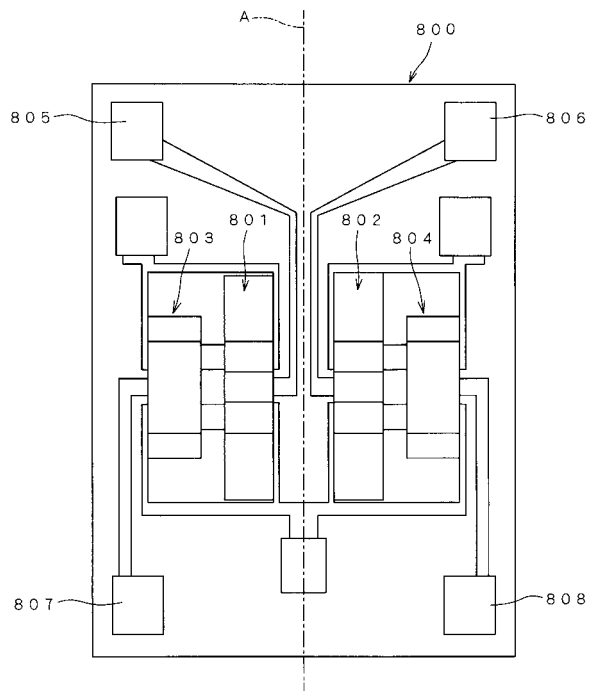
【 図 2 4 】



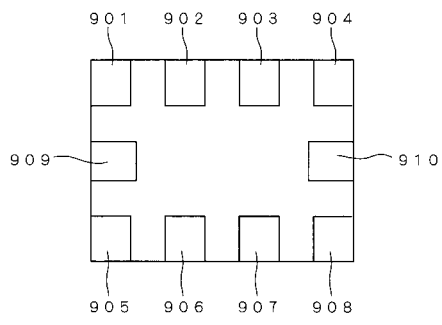
【 図 2 5 】



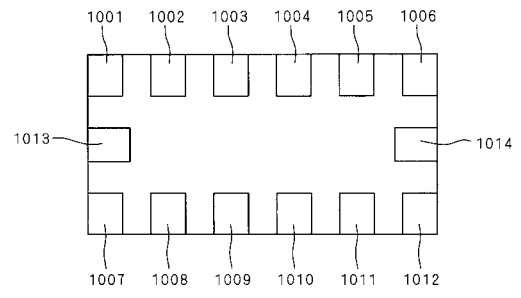
【 図 2 6 】



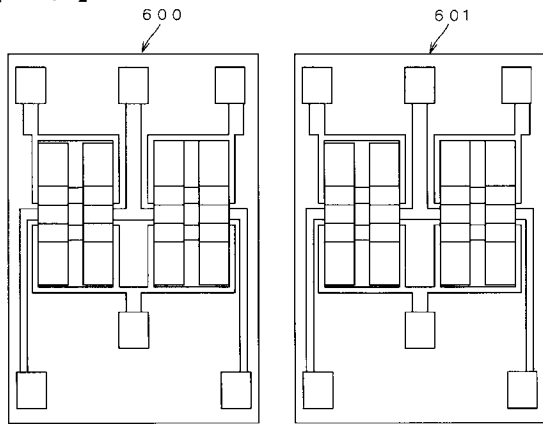
【図 27】



【図 29】



【図 28】



【図 30】

