

(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2005-318428

(P2005-318428A)

(43) 公開日 平成17年11月10日(2005.11.10)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
HO 1 P 1/203	HO 1 P 1/203	5 J 0 0 6
HO 1 P 5/02	HO 1 P 5/02	6 0 3 E
HO 1 P 7/08	HO 1 P 7/08	

審査請求 未請求 請求項の数 30 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2004-136268 (P2004-136268)	(71) 出願人	501398606 富士通コンポーネント株式会社 東京都品川区東五反田二丁目3番5号
(22) 出願日	平成16年4月30日(2004.4.30)	(71) 出願人	899000013 財団法人理工学振興会 東京都目黒区大岡山2-12-1
		(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	井上 洋人 東京都品川区東五反田2丁目3番5号 富士通コンポーネント株式会社内
		(72) 発明者	荒木 純道 東京都目黒区大岡山2丁目12番1号 東京工業大学内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フィルタ装置及び回路モジュール

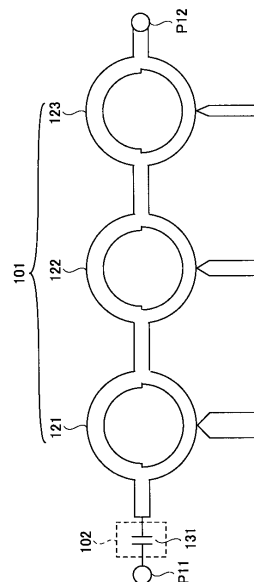
(57) 【要約】

【課題】 分布定数回路を用いたフィルタ装置及び回路モジュールに関し、特に、小型で、広帯域のバンドパス特性が得られるフィルタ装置及び回路モジュールを提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明は、分布定数回路により構成され、バンドエルミネート特性を有する第1のフィルタ手段と、第1のフィルタによるバンドエルミネート特性の低域減衰極周波数以下及び高域減衰極周波数以上の周波数を減衰させる第2のフィルタ手段とにより帯域通過特性を有するフィルタ装置を構成したことを特徴とする。

【選択図】 図6

本発明の第1実施例の構成図



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

帯域通過特性を有するフィルタ装置において、  
分布定数回路により構成され、バンドエルミネート特性を有する第 1 のフィルタ手段と

、  
前記第 1 のフィルタによるバンドエルミネート特性の低域減衰極周波数以下又は高域減衰極周波数以上の周波数を減衰させる第 2 のフィルタ手段とを有することを特徴とするフィルタ装置。

## 【請求項 2】

前記第 1 のフィルタ手段は、スタブ付きリングフィルタを有することを特徴とする請求項 1 記載のフィルタ装置。 10

## 【請求項 3】

前記第 1 のフィルタ手段は、前記スタブ付きリングフィルタが多段に縦続接続されたことを特徴とする請求項 2 記載のフィルタ装置。

## 【請求項 4】

前記第 2 のフィルタ手段は、集中定数回路から構成され、前記第 1 のフィルタによるバンドエルミネート特性の低域減衰極周波数以下の周波数を減衰させるハイパスフィルタと、  
集中定数回路から構成され、前記第 1 のフィルタによるバンドエルミネート特性の高域減衰極周波数以上の周波数を減衰させるローパスフィルタとを有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項記載のフィルタ装置。 20

## 【請求項 5】

前記第 2 のフィルタ手段は、分布定数回路から構成されたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項記載のフィルタ装置。

## 【請求項 6】

前記第 2 のフィルタ手段は、前記分布定数回路としてショートスタブを有することを特徴とする請求項 5 記載のフィルタ装置。

## 【請求項 7】

前記第 2 のフィルタ手段は、前記ショートスタブが多段に接続されたことを特徴とする請求項 6 記載のフィルタ装置。

## 【請求項 8】

前記第 1 のフィルタ手段は、第 1 のスタブ付きリングフィルタと、前記第 1 のスタブ付きリングフィルタの出力ポートに入力ポートが接続された第 2 のスタブ付きリングフィルタとから構成され、 30

前記第 2 のフィルタ手段は、前記第 1 のスタブ付きリングフィルタの入力ポート側の第 1 の配線に形成された少なくとも 1 段のショートスタブから構成される第 1 のショートスタブ部と、前記第 2 のスタブ付きリングフィルタの出力ポート側の第 2 の配線に形成された少なくとも 1 段のショートスタブから構成される第 2 のショートスタブ部と、前記第 1 のスタブ付きリングフィルタの出力ポートと前記第 2 のスタブ付きリングフィルタの入力ポートとを接続する第 3 の配線に形成された少なくとも 1 段のショートスタブから構成される第 3 のショートスタブ部とから構成されたことを特徴とする請求項 5 乃至 7 のいずれか一項記載のフィルタ装置。 40

## 【請求項 9】

前記 3 の配線は、前記第 1 のスタブ付きリングフィルタと前記第 2 のスタブ付きリングフィルタとの入出力が折り返されるパターンとされていることを特徴とする請求項 8 記載のフィルタ装置。

## 【請求項 10】

前記第 1 のスタブ付きリングフィルタを構成するオープンスタブは、前記第 2 のリング付きフィルタの方向に延出しており、

前記第 2 のスタブ付きリングフィルタを構成するオープンスタブは、前記第 1 のリング付きフィルタ方向に延出していることを特徴とする請求項 9 記載のフィルタ装置。 50

## 【請求項 1 1】

前記第 1 のショートスタブ部は、前記第 1 の配線から前記第 2 の配線方向に延出され、

前記第 2 のショートスタブ部は、前記第 2 の配線から前記第 1 の配線方向に延出されたことを特徴とする請求項 9 又は 10 記載のフィルタ装置。

## 【請求項 1 2】

前記第 1 のフィルタ手段は、第 1 のスタブ付きリングフィルタと、第 2 のスタブ付きリングフィルタと、前記第 1 のスタブ付きリングフィルタの出力ポートに入力ポートが接続され、前記第 2 のスタブ付きリングフィルタの入力ポートに出力ポートが接続された第 3 のスタブ付きリングフィルタとから構成され、

前記第 2 のフィルタ手段は、前記第 1 のスタブ付きリングフィルタの入力ポート側の第 1 の配線に形成された少なくとも 1 段のショートスタブから構成される第 1 のショートスタブ部と、前記第 2 のスタブ付きリングフィルタの出力ポート側の第 2 の配線に形成された少なくとも 1 段のからショートスタブから構成される第 2 のショートスタブ部とを有することを特徴とする請求項 5 乃至 7 のいずれか一項記載のフィルタ装置。

10

## 【請求項 1 3】

前記第 1 のスタブ付きリングフィルタと前記第 2 のスタブ付きリングフィルタとは、前記第 3 のスタブ付きリングフィルタにより入出力が折り返されるように配置されていることを特徴とする請求項 1 2 記載のフィルタ装置。

## 【請求項 1 4】

前記第 1 のスタブ付きリングフィルタを構成するオープンスタブ及び前記第 2 のスタブ付きリングフィルタを構成するオープンスタブ並びに前記第 3 のスタブ付きリングフィルタを構成するオープンスタブは、折り返し形状の内周側に延出して形成されたことを特徴とする請求項 1 3 記載のフィルタ装置。

20

## 【請求項 1 5】

前記第 1 のスタブ付きリングフィルタを構成するオープンスタブ及び前記第 2 のスタブ付きリングフィルタを構成するオープンスタブは、折り返し形状の外側に延出して形成されたことを特徴とする請求項 1 3 記載のフィルタ装置。

## 【請求項 1 6】

前記第 1 のフィルタ手段及び前記第 2 のフィルタ手段は、同一の回路基板上に搭載されたことを特徴とする請求項 1 乃至 1 5 のいずれか一項記載のフィルタ装置。

30

## 【請求項 1 7】

前記回路基板上に、前記第 1 のフィルタ手段及び前記第 2 のフィルタ手段の周辺回路を構成するチップ部品を搭載したことを特徴とする請求項 1 6 記載のフィルタ装置。

## 【請求項 1 8】

前記回路基板は、可撓性を有する回路基板から構成され、

前記可撓性を有する回路基板を折曲した形状としたことを特徴とする請求項 1 6 又は 1 7 記載のフィルタ装置。

## 【請求項 1 9】

前記回路基板は、可撓性を有する回路基板から構成され、

前記可撓性を有する回路基板を巻回した形状としたことを特徴とする請求項 1 6 又は 1 7 記載のフィルタ装置。

40

## 【請求項 2 0】

前記第 1 のショートスタブ部の先端と前記第 2 のショートスタブ部の先端は、共通の接地手段に接続されたことを特徴とする請求項 9 乃至 1 0、及び、請求項 1 3 乃至 1 9 のいずれか一項記載のフィルタ装置。

## 【請求項 2 1】

前記接地手段は、接地に接続され、前記第 1 のショートスタブ部と前記第 2 のショートスタブ部との間に立設された導体板から構成されることを特徴とする請求項 2 0 記載のフィルタ装置。

## 【請求項 2 2】

50

前記折り返し部分の内周側の延出したオープンパターンは、他のオープンパターンに対向する部分の形状がラウンド形状とされたことを特徴とする請求項 9 乃至 10、及び、請求項 13 乃至 21 のいずれか一項記載のフィルタ装置。

【請求項 23】

前記第 1 のフィルタ手段と前記第 2 のフィルタ手段は、誘電体よりなる封止材により封止されたことを特徴とする請求項 1 乃至 22 のいずれか一項記載のフィルタ装置。

【請求項 24】

帯域通過特性を有するフィルタ装置において、

分布定数回路により構成され、バンドエルミネート特性を有する第 1 のフィルタ手段と

10

、  
前記第 1 のフィルタによるバンドエルミネート特性の低域減衰極周波数以下又は高域減衰極周波数以上の周波数を減衰させる第 2 のフィルタ手段とを有し、

前記第 2 のフィルタ手段は、集中定数回路から構成され、前記第 1 のフィルタによるバンドエルミネート特性の低域減衰極周波数以下の周波数を減衰させるハイパスフィルタと

、  
集中定数回路から構成され、前記第 1 のフィルタによるバンドエルミネート特性の高域減衰極周波数以上の周波数を減衰させるローパスフィルタとを有することを特徴とするフィルタ装置。

【請求項 25】

帯域通過特性を有するフィルタ装置において、

分布定数回路により構成され、バンドエルミネート特性を有する第 1 のフィルタ手段と

20

、  
ショートスタブから構成され、前記第 1 のフィルタによるバンドエルミネート特性の低域減衰極周波数以下又は高域減衰極周波数以上の周波数を減衰させる第 2 のフィルタ手段とを有することを特徴とするフィルタ装置。

【請求項 26】

帯域通過特性を有するフィルタ装置において、

分布定数回路により構成され、バンドエルミネート特性を有する第 1 のフィルタ手段と

、  
前記第 1 のフィルタによるバンドエルミネート特性の低域減衰極周波数以下又は高域減衰極周波数以上の周波数を減衰させる第 2 のフィルタ手段とを有し、

30

前記第 1 のフィルタ手段及び前記第 2 のフィルタ手段は、フレキシブルプリント配線基板上に形成され、

前記フレキシブルプリント配線基板を折曲した形状としたことを特徴とするフィルタ装置。

【請求項 27】

帯域通過特性を有するフィルタ装置において、

分布定数回路により構成され、バンドエルミネート特性を有する第 1 のフィルタ手段と

、  
前記第 1 のフィルタによるバンドエルミネート特性の低域減衰極周波数以下又は高域減衰極周波数以上の周波数を減衰させる第 2 のフィルタ手段とを有し、

40

前記第 1 のフィルタ手段及び前記第 2 のフィルタ手段は、フレキシブルプリント配線基板上に形成され、

前記フレキシブルプリント配線基板を巻回した形状としたことを特徴とするフィルタ装置。

【請求項 28】

回路基板と、

前記回路基板上に導電パターンにより分布定数回路として形成されたフィルタ手段と、

前記回路基板上に搭載され、前記フィルタ手段の周辺回路を構成するチップ部品とを有することを特徴とする回路モジュール。

50

## 【請求項 29】

複数のスタブを有する分布定数回路が形成された回路モジュールにおいて、

前記複数のスタブのうち角部が他のスタブと近接するスタブは、該角部がラウンド状に形成されたことを特徴とする回路モジュール。

## 【請求項 30】

分布定数回路が搭載されたフレキシブル配線板を有する回路モジュールであって、

前記フレキシブル配線板を折曲又は巻回した状態で誘電体樹脂により封止した構成とされた回路モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

10

## 【0001】

本発明はフィルタ装置及び回路モジュールに係り、特に、分布定数回路を用いたフィルタ装置及び回路モジュールに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近距離無線通信方式として、UWB (ultra-wide-band) 通信方式が注目されている。UWB (ultra-wide-band) 通信方式は、一般に 500 MHz 以上の周波数帯域、もしくは、比帯域 20% 以上の周波数帯域を使用した通信方式であると定義されており、ディジタル変調を行い、直接高周波帯域に拡散を行うことにより、数 GHz もの周波数帯域を利用して、数百 Mbps の高速無線通信が可能である。

20

## 【0003】

このような UWB 通信方式では、広帯域で通信を行いつつ、既存の電波に干渉しないようにするために、広帯域で、かつ、急峻なバンドパスフィルタが必要とされている。

## 【0004】

しかしながら、現在、使用されている誘電体フィルタや SAW (surface acoustic wave) フィルタでは、一般に比帯域を 8% 以上に広げることが困難とされている。

## 【0005】

そこで、広帯域の周波数特性が得られるフィルタ装置として、分布定数回路を用いたリングフィルタが開発されている (特許文献 1、2 参照)。リングフィルタは、分布定数回路であるため、平面パターンで構成でき、かつ、広通過帯域、低い通過損失、急峻な減衰極が得られるフィルタ装置として UWB 通信方式への適用が注目されている。

30

## 【0006】

図 1 はリングフィルタの構成図、図 2 はリングフィルタの通過周波数特性図を示す。

## 【0007】

リングフィルタ 1 は、リング部 11 とオープンスタブ部 12 とから構成される。リング部 11 は、 $\lambda/2$  経路部 11a、第 1 の  $\lambda/4$  経路部 11b、第 2 の  $\lambda/4$  経路部 11c から構成される。なお、 $\lambda$  は、中心周波数の波長である。

## 【0008】

$\lambda/2$  経路部 11a は、一端がポート P1 に接続され、他端がポート P2 に接続される。また、第 1 の  $\lambda/4$  経路部 11b、第 2 の  $\lambda/4$  経路部 11c から構成される。

40

## 【0009】

第 1 の  $\lambda/4$  経路部 11b は、一端がポート P1 に接続され、他端が第 2 の  $\lambda/4$  経路部 11c の一端に接続される。第 2 の  $\lambda/4$  経路部 11c は、一端が第 1 の  $\lambda/4$  経路部 11b の他端に接続され、他端がポート P2 に接続される。

## 【0010】

オープンスタブ部 12 は、一端が第 1 の  $\lambda/4$  経路部 11b と第 2 の  $\lambda/4$  経路部 11c との接続点に接続され、他端は開放状態とされている。

## 【0011】

図 1 に示すリングフィルタによれば、図 2 に示すように波長  $\lambda$  の周波数  $f_0$  を中心周波数とし、中心周波数を対象に減衰極周波数  $f_1$ 、 $f_2$  が配置されたバンドエリミネート特

50

性が得られる。

【0012】

しかるに、リングフィルタは、図2に示すように急峻な周波数減衰極を有するバンドエルミネート特性を有している。このため、このままではバンドパスフィルタとして用いることはできなかった。

【0013】

そこで、複数のリングフィルタの低域周波数減衰極及び高域周波数減衰極を広げつつ、多段に縦続接続することにより低域周波数減衰極及び高域周波数減衰極の周波数帯域を広げ、バンドパス特性に近似した周波数特性を得る方法が検討されている（非特許文献1）

。

【0014】

図3はリングフィルタを用いたフィルタ装置の構成図、図4はリングフィルタを用いたフィルタ装置の周波数特性図を示す。

【0015】

リングフィルタを用いたフィルタ装置20は、第1のリングフィルタ21、第2のリングフィルタ22、第3のリングフィルタ23から構成される。

【0016】

第1のリングフィルタ21、第2のリングフィルタ22、第3のリングフィルタ23は、図1と同様な構成とされている。第1のリングフィルタ21は、一端がポートP1に接続され、他端が第2のリングフィルタ22の一端に接続されている。第2のリングフィルタ22は、一端が第1のリングフィルタ21の他端に接続され、他端が第3のリングフィルタ23の一端に接続されている。第3のリングフィルタ23は、一端が第2のリングフィルタ22の他端に接続され、他端がポートP2に接続されている。

【0017】

第1のリングフィルタ21は、図4に破線で示すように減衰極周波数が $f_{11}$ 、 $f_{12}$ となる周波数特性が得られるようにオープンスタブ部21a、 $\lambda/2$ 経路部21b、 $\lambda/4$ 経路部21c、21dの幅及び長さが設定されている。オープンスタブ部21a、 $\lambda/2$ 経路部21b、 $\lambda/4$ 経路部21c、21dの幅及び長さによって、オープンスタブ部21a、 $\lambda/2$ 経路部21b、 $\lambda/4$ 経路部21c、21dのインピーダンス $Z_{11}$ 、 $Z_{12}$ 、 $Z_{13}$ が決定され、図4に破線で示すように減衰極周波数が $f_{11}$ 、 $f_{12}$ となる周波数特性が得られる。

【0018】

また、第2のリングフィルタ22は、図4に一点鎖線で示すように減衰極周波数が $f_{21}$ 、 $f_{22}$ となる周波数特性が得られるようにオープンスタブ部22a、 $\lambda/2$ 経路部22b、 $\lambda/4$ 経路部22c、22dの幅及び長さが設定されている。オープンスタブ部22a、 $\lambda/2$ 経路部22b、 $\lambda/4$ 経路部22c、22dの幅及び長さによって、オープンスタブ部22a、 $\lambda/2$ 経路部22b、 $\lambda/4$ 経路部22c、22dのインピーダンス $Z_{21}$ 、 $Z_{22}$ 、 $Z_{23}$ が決定され、図4に一点鎖線で示すように減衰極周波数が $f_{21}$ 、 $f_{22}$ となる周波数特性が得られる。

【0019】

さらに、第3のリングフィルタ23は、図4に二点鎖線で示すように減衰極周波数が $f_{31}$ 、 $f_{32}$ となる周波数特性が得られるようにオープンスタブ部23aのインピーダンス $Z_{31}$ が設定されている。オープンスタブ部23a、 $\lambda/2$ 経路部23b、 $\lambda/4$ 経路部23c、23dの幅及び長さによって、オープンスタブ部23a、 $\lambda/2$ 経路部23b、 $\lambda/4$ 経路部23c、23dのインピーダンス $Z_{31}$ 、 $Z_{32}$ 、 $Z_{33}$ が決定され、図4に二点鎖線で示すように減衰極周波数が $f_{31}$ 、 $f_{32}$ となる周波数特性が得られる。

【0020】

フィルタ装置20の周波数特性は、第1のリングフィルタ21、及び、第2のリングフィルタ22、並びに、第3のリングフィルタ23の周波数特性を合成したものであり、図4に実線で示すような特性となる。フィルタ装置20によれば、低域周波数減衰極及び高

10

20

30

40

50

域周波数減衰極の異なる第1のリングフィルタ21、第2のリングフィルタ22、第3のリングフィルタ23を縦続接続することにより図4に実線で示すような低域周波数減衰極及び高域周波数減衰極の周波数帯域が広い、バンドパス特性に近似した周波数特性が得られる。

【0021】

【特許文献1】特開平7-183732号公報

【特許文献2】特開平11-17405号公報

【非特許文献1】石田等、中川貴夫、荒木純道、"広帯域リングフィルタの開発", TECHNICAL REPORT OF IEICE, WBS2003-20, MW2003-32(2003-05), 社団法人 電子情報通信学会

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0022】

しかるに、図3では説明を簡単にするためにリングフィルタを3段縦続接続した場合について説明しているが、UWB通信方式に適用する場合にはリングフィルタの段数は、3段では十分ではなく、より多くのリングフィルタを縦続接続する必要があり、大型化するとともに、通過損失が増大するなどの課題があった。

【0023】

本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、小型で、広帯域のバンドパス特性が得られるフィルタ装置及び回路モジュール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】

20

【0024】

本発明は、分布定数回路により構成され、バンドエルミネート特性を有する第1のフィルタ手段と、第1のフィルタによるバンドエルミネート特性の低域減衰極周波数以下又は高域減衰極周波数以上の周波数を減衰させる第2のフィルタ手段とにより帯域通過特性を有するフィルタ装置を構成したことを特徴とする。

【0025】

本発明によれば、分布定数回路により構成され、バンドエルミネート特性を有する第1のフィルタ手段により広帯域の通過帯域特性を取得し、第2のフィルタ手段により第1のフィルタで得られたバンドエルミネート特性の低域減衰極周波数以下及び高域減衰極周波数以上の周波数を減衰させることにより、バンドパス特性を取得することができる。

30

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、分布定数回路により構成された第1のフィルタ手段により広帯域の通過特性を取得し、第2のフィルタ手段により、第1のフィルタによるバンドエルミネート特性の低域減衰極周波数以下及び高域減衰極周波数以上の周波数を減衰させることにより、広帯域のバンドパス特性を取得することにより、第1のフィルタ手段をバンドエルミネート特性のまま用いることができるため、第1のフィルタ手段を小型化でき、よって、小型で、かつ、広帯域のバンドパス特性が得られるなどの特長を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

40

〔第1実施例〕

〔全体構成〕

図5は本発明の第1実施例の斜視図、図6は本発明の第1実施例の導電パターンの構成図を示す。

【0028】

本実施例のフィルタ装置100は、帯域通過特性を有するフィルタ装置であり、第1のフィルタ手段101及び第2のフィルタ手段102から構成され、第1のフィルタ手段101及び第2のフィルタ手段102をプリント配線板111上に搭載した構成とされている。

【0029】

50

## 〔第1のフィルタ手段101〕

第1のフィルタ手段101は、分布定数回路により構成され、プリント配線板111上にプリント配線として形成される。第1のフィルタ手段101は、バンドエルミネート特性を有するフィルタ装置であり、図3に示すフィルタ装置20と同様な構成とされており、第1のスタブ付きリングフィルタ121、第2のスタブ付きリングフィルタ122、第3のスタブ付きリングフィルタ123から構成される。

## 【0030】

第1のスタブ付きリングフィルタ121は、図3に示す第1のリングフィルタ21と同様な構成とされ、一端が第2のフィルタ手段102を介してポートP11に接続され、他端が第2のスタブ付きリングフィルタ122の一端に接続されている。第2のスタブ付きリングフィルタ122は、図3に示す第2のリングフィルタ22と同様な構成とされており、その一端が第1のスタブ付きリングフィルタ21の他端に接続され、他端が第3のスタブ付きリングフィルタ23の一端に接続されている。第3のスタブ付きリングフィルタ123は、図3に示す第3のリングフィルタ23と同様な構成とされ、一端が第2のスタブ付きフィルタ22の他端に接続され、他端がポートP12に接続されている。

10

## 【0031】

第1のスタブ付きリングフィルタ121、第2のスタブ付きリングフィルタ122、第3のスタブ付きリングフィルタ123は、プリント配線板111の一面に導電パターンとして形成されている。第1のフィルタ手段101は、上記構成によって、図4と同様なバンドエルミネート特性を有する。

20

## 【0032】

## 〔第2のフィルタ手段102〕

第2のフィルタ手段102は、第1のフィルタ101のバンドエルミネート特性の低域減衰極周波数以下の周波数を減衰させるフィルタであり、チップコンデンサ131から構成されている。チップコンデンサ131は、プリント配線により一端がポートP11に接続され、他端が第1のスタブ付きリングフィルタ122の一端に接続されている。

## 【0033】

なお、第2のフィルタ手段102はチップコンデンサに限定されるものではなく、導電パターンなどを用いて分布定数回路により構成するようにしてもよい。

## 【0034】

## 〔周波数特性〕

図7はフィルタ装置100の周波数特性図を示す。

## 【0035】

本実施例では、第1のフィルタ手段101により図7に破線で示すように必要な帯域の前後に低周波数減衰極 $f_{11}$ 及び高周波数減衰極 $f_{12}$ を有するバンドエルミネート特性が得られる。また、第2のフィルタ手段102により図7に一点鎖線で示すように低周波数減衰極 $f_{11}$ 以下の周波数帯域で信号が減衰されるようなハイパス特性が得られる。

## 【0036】

フィルタ装置100は、図7に破線で示すバンドエルミネート特性と図7に一点鎖線で示すようなハイパス特性とを合成した特性となるので、図7に実線で示すような周波数特性を示す。

40

## 【0037】

## 〔効果〕

本実施例によれば、プリント配線板111上に導電パターンにより形成された第1のスタブ付きリングフィルタ121、第2のスタブ付きリングフィルタ122、第3のスタブ付きリングフィルタ123と一つのチップコンデンサ131により構成できるため、簡単な構成で、通過帯域の前後で急峻な減衰特性が得られ、同時に、通過帯域より低い周波数帯域の信号成分を確実に除去できるようになる。

## 【0038】

このため、UWB通信方式などのバンドパスフィルタとして用いた場合、低周波数帯域

50



の他の電波への影響を確実に抑制できる。

【0039】

なお、本実施例では、チップコンデンサ131を一端がポートP11に接続され、他端が第1のスタブ付きリングフィルタ122の一端に接続されるように配置したが、これに限定されるものではなく、要は、第1のスタブ付きリングフィルタ121、第2のスタブ付きリングフィルタ122、第3のスタブ付きリングフィルタ123及びチップコンデンサ131がポートP11とポートP12との間に直列に接続されていれば、その配置はどのように配置であってもよい。

【0040】

〔第2実施例〕

図8は本発明の第2実施例の斜視図、図9は本発明の第2実施例の構成図を示す。同図中、図5、図6と同一構成部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0041】

本実施例のフィルタ装置200は、第2のフィルタ手段202の構成が第1実施例とは相違する。

【0042】

本実施例の第2フィルタ手段202は、ローパスフィルタ231、ハイパスフィルタ232から構成される。ローパスフィルタ231は、ポートP11と第1のスタブ付きリングフィルタ121との間に配置される。また、ハイパスフィルタ232は、ポートP12と第3のスタブ付きリングフィルタ123との間に配置される。

【0043】

図10はローパスフィルタ231の回路構成図を示す。

【0044】

ローパスフィルタ231は、インダクタL1、抵抗R1、キャパシタC1から構成されており、ローパス特性を有するパッシブフィルタを構成している。インダクタL1、抵抗R1、キャパシタC1は、例えば、チップ部品から構成され、プリント配線板111上の配線によって接続される。なお、抵抗R1、キャパシタC1は、スルーホール233を通してプリント配線板111の裏面全面に形成された接地パターン124に接続される。

【0045】

図11はハイパスフィルタ232の回路構成図を示す。

【0046】

ハイパスフィルタ232は、キャパシタC2、抵抗R2、インダクタL2から構成されており、ハイパス特性を有するパッシブフィルタを構成している。インダクタL2、抵抗R2、キャパシタC2は、例えば、チップ部品から構成され、プリント配線板111上の配線によって接続される。なお、抵抗R2、インダクタL2は、スルーホール234を通してプリント配線板111の裏面全面に形成された接地パターン124に接続される。

【0047】

図12はフィルタ装置200の周波数特性図を示す。

【0048】

本実施例では、第1のフィルタ手段101により図7に破線で示すように必要な帯域の前後に低周波数減衰極 $f_{11}$ 及び高周波数減衰極 $f_{12}$ を有するバンドエルミネート特性が得られ、また、ローパスフィルタ231により図12に一点鎖線で示すように高周波数減衰極 $f_{12}$ 以上の周波数帯域で信号が減衰されるようなローパス特性が得えられ、ハイパスフィルタ232により図12に二点鎖線で示すように低周波数減衰極 $f_{11}$ 以下の周波数帯域で信号が減衰されるようなハイパス特性が得えられる。

【0049】

フィルタ装置200は、図12に破線で示すバンドエルミネート特性と図12に一点鎖線で示すようなハイパス特性並びに図12に二点鎖線で示すローパス特性とを合成した特性となるので、図12に実線で示すような周波数特性を示す。

【0050】

10

20

30

40

50

## 〔効果〕

本実施例によれば、プリント配線板 1 1 1 上に導電パターンとして形成された第 1 のスタブ付きリングフィルタ 1 2 1、第 2 のスタブ付きリングフィルタ 1 2 2、第 3 のスタブ付きリングフィルタ 1 2 3 とローパスフィルタ 2 3 1、並びに、ハイパスフィルタ 2 3 2 により、簡単な構成で、通過帯域の前後で急峻な減衰特性が得られ、同時に、通過帯域外の信号成分を確実に除去できるようになる。

## 【0051】

このため、UWB 通信方式などのバンドパスフィルタとして用いた場合、他の電波への影響を確実に抑制できる。

## 【0052】

## 〔その他〕

なお、本実施例では、ローパスフィルタ 2 3 1 をポート P 11 と第 1 のスタブ付きリングフィルタ 1 2 1 との間に配置し、また、ハイパスフィルタ 2 3 2 をポート P 12 と第 3 のスタブ付きリングフィルタ 1 2 3 との間に配置したが、ローパスフィルタ 2 3 1 及びハイパスフィルタ 1 2 3 の挿入位置はこれに限定されるものではない。

## 【0053】

例えば、ローパスフィルタ 2 3 1 をポート P 12 と第 3 のスタブ付きリングフィルタ 1 2 3 との間に配置し、ハイパスフィルタ 2 3 2 をポート P 11 と第 1 のスタブ付きリングフィルタ 1 2 1 との間に配置するようにしてもよい。また、ローパスフィルタ 2 3 1 とハイパスフィルタ 2 3 2 を直列に接続し、ポート P 11 と第 1 のスタブ付きリングフィルタ 1 2 1 との間に配置してもよい。さらに、ローパスフィルタ 2 3 1 及びハイパスフィルタ 2 3 2 を第 1 のスタブ付きリングフィルタ 1 2 1、第 2 のスタブ付きリングフィルタ 1 2 2、第 3 のスタブ付きリングフィルタ 1 2 3 の間に挿入するようにしてもよく。

## 【0054】

要は、第 1 のスタブ付きリングフィルタ 1 2 1、第 2 のスタブ付きリングフィルタ 1 2 2、第 3 のスタブ付きリングフィルタ 1 2 3 及びローパスフィルタ 2 3 1、ローパスフィルタ 2 3 2 がポート P 11 とポート P 12 との間に直列に接続されていれば、その配置はどのような配置であってもよい。

## 【0055】

## 〔第 3 実施例〕

図 1 3 は本発明の第 3 実施例の斜視図、図 1 4 は本発明の第 3 実施例の要部の構成図を示す。同図中、図 5、図 6 と同一構成部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

## 【0056】

本実施例のフィルタ装置 3 0 0 は、第 2 のフィルタ手段 3 0 2 の構成が第 1 実施例とは相違する。本実施例の第 2 のフィルタ手段 3 0 2 は、分布定数回路であるショートスタブ 3 1 1 ~ 3 1 4 から構成されている。

## 【0057】

図 1 5 はショートスタブ 3 1 1 の構成図を示す。

## 【0058】

ショートスタブ 3 1 1 は、一端がポート P 11 と第 1 のスタブ付きリングフィルタ 1 2 1 の一端とを接続する第 1 の配線パターン 3 2 1 に接続され、他端がスルーホール 3 2 2 を介してプリント配線板 1 1 1 の裏面側の略全面にわたって形成された接地パターン 1 2 4 に接続されている。ショートスタブ 3 1 1 は、幅  $W_{11}$ 、長さが略  $(\lambda / 4)$  に設定されている。なお、 $\lambda$  は得ようとする周波数特性の中心周波数  $f_0$  の波長である。

## 【0059】

ショートスタブ 3 1 2 は、ショートスタブ 3 1 1 と同様な構成とされており、一端がポート P 12 と第 3 のスタブ付きリングフィルタ 1 2 3 の他端とを接続する第 2 の配線パターン 3 3 1 に接続され、他端がスルーホール 3 3 2 を介してプリント配線板 1 1 1 の裏面側の略全面にわたって形成された接地パターン 1 2 4 に接続されている。ショートスタブ 3 1 2 は、幅  $W_{12}$ 、長さが略  $(\lambda / 4)$  に設定されている。

10

20

30

40

50

## 【0060】

ショートスタブ313は、ショートスタブ311と同様な構成とされており、一端がポートP12と第3のスタブ付きリングフィルタ123の他端とを接続する第2の配線パターン331に接続され、他端がスルーホール333を介してプリント配線板111の裏面側の略全面にわたって形成された接地パターン124に接続されている。ショートスタブ313は、幅W13、長さが略( / 4 )に設定されている。

## 【0061】

ショートスタブ314は、ショートスタブ311と同様な構成とされており、一端がポートP12と第3のスタブ付きリングフィルタ123の他端とを接続する第2の配線パターン331に接続され、他端がスルーホール334を介してプリント配線板111の裏面側の略全面にわたって形成された接地パターン124に接続されている。ショートスタブ314は、幅W14、長さが略( / 4 )に設定されている。

10

## 【0062】

なお、ショートスタブ311～314の長さ及び幅は、得ようとする周波数特性に応じて適宜調整される。

## 【0063】

図16、図17はショートスタブ周波数特性図を示す。

## 【0064】

ショートスタブはその幅を大きくすると、ショートスタブのインピーダンスが小さくなり、周波数特性が実線で示す特性から破線で示すような特性となる。すなわち、通過帯域がショートスタブのインピーダンスが小さくなるのに応じて図16に矢印で示す方向に徐々に狭くなる。

20

## 【0065】

また、ショートスタブは、その段数を増やすことにより、阻止帯域の減衰量を増加させることができ、図17に示すように段数に応じて徐々に急峻な特性とすることができる。

## 【0066】

このように、第2のフィルタ手段302の周波数特性は、ショートスタブの幅、及び、長さ、並びに、段数によって調整することが可能となる。

## 【0067】

このとき、ショートスタブは、図16、図17に示すようにバンドパスフィルタの特性を有するので、狭い幅のショートスタブを多段に配置すれば、広帯域で、かつ、減衰が急峻なバンドパス特性が得られるが、( / 4 )間隔で配置する必要があり、UWB通信方式に必要な周波数特性を得るには、多段にわたって形成する必要があり、基板の面積が大きくなる。

30

## 【0068】

このため、本実施例では、第1のフィルタ手段101を3段のスタブ付きリングフィルタにより構成することにより、広帯域で、急峻な減衰の特性を取得し、第2のフィルタ手段302を4段のショートスタブ311～314で構成することにより、第2のフィルタ手段302により第1のフィルタ手段101の周波数特性の低周波数減衰極以下の周波数及び高周波数減衰極以上の周波数をカットすることにより、省スペースで、広帯域で、かつ、急峻な減衰の特性を持つ、バンドパス特性を得ている。

40

## 【0069】

図18はフィルタ装置300の周波数特性図を示す。

## 【0070】

本実施例のフィルタ装置300によれば、周波数 $f_{31} \sim f_{32}$ の略2000MHzの広帯域で、かつ、減衰が急峻なバンドパス特性が得られる。

## 【0071】

図19は第2のフィルタ手段302のショートスタブを6段にした場合の周波数特性図を示す。

## 【0072】

50

第2のフィルタ手段302のショートスタブを6段にすることにより、阻止帯域の減衰量が急峻になり、図19に示すように阻止帯域の減衰量も増加させることが可能となる。

【0073】

なお、第2のフィルタ手段302を構成するショートスタブの配置は、他のショートスタブ又はリングフィルタとの間隔が略( / 4 )間隔であれば、リングフィルタの間に配置するようにしてもよい。また、その延出方向も一方向に限定されるものではない。

【0074】

さらに、ショートスタブは、直線状に限定されるものではなく、湾曲、あるいは、折曲されていてもよい。

【0075】

〔第4実施例〕

〔全体構成〕

図20は本発明の第4実施例の斜視図、図21は本発明の第4実施例の構成図を示す。

【0076】

本実施例のフィルタ装置400は、第1のフィルタ手段401及び第2のフィルタ手段402から構成される。第1のフィルタ手段401及び第2のフィルタ手段402は、プリント配線板411上に形成される導電パターンにより構成されている。

【0077】

〔第1のフィルタ手段401〕

第1のフィルタ手段401は、第1のスタブ付きリングフィルタ421、第2のスタブ付きリングフィルタ422から構成される。

【0078】

第1のスタブ付きリングフィルタ421は、リング部431及びオープンスタブ432から構成される。リング部431は、( / 2 )経路431a、( / 4 )経路431b、431cから構成されており、矢印Y方向が長辺、矢印X方向が短辺とされた楕円形状とされている。このような形状とすることにより、矢印X方向の幅の広がりを小さくしている。

【0079】

オープンスタブ432は、長さが略( / 4 )とされており、リング部431の( / 4 )経路431bと( / 4 )経路431cとの接続点から矢印X1方向に延出した後、矢印Y2方向に折曲された形状とされている。第1のスタブ付きフィルタ421は、一端が矢印Y2方向に延在する第1の配線441を介してポートP41に接続されている。

【0080】

第2のスタブ付きリングフィルタ422は、リング部451及びオープンスタブ452から構成される。リング部451は、( / 2 )経路451a、( / 4 )経路451b、451cから構成されており、矢印Y方向が長辺、矢印X方向が短辺とされた楕円形状とされている。このような形状とすることにより、矢印X方向の幅の広がり小さくしている。

【0081】

オープンスタブ452は、長さが略( / 4 )とされており、リング部451の( / 4 )経路451bと( / 4 )経路451cとの接続点から矢印X2方向に延出した後、矢印Y2方向に折曲された形状とされている。第2のスタブ付きフィルタ422は、一端が第2の配線461を介してポートP42に接続されている。

【0082】

また、第1のスタブ付きリングフィルタ421の他端と第2のスタブ付きリングフィルタ422の一端とは、第3の配線471を介して接続されている。第3の配線471は、第1のスタブ付きリングフィルタ421の他端から矢印Y1方向に延出した後、矢印X1方向に折曲され、矢印X1方向に延出し、さらに、矢印Y2方向に折曲されて、第2のスタブ付きリングフィルタ421の一端に接続された形状とされている。第3の配線471によりパターンが矢印Y1方向から矢印Y2方向に折り返される。これによって、ポートP

10

20

30

40

50

41、P 42がプリント配線板 4 1 1 の矢印 Y 2 方向の一端辺から引き出すことができる。

【 0 0 8 3 】

〔 第 2 のフィルタ手段 4 0 2 〕

第 2 のフィルタ手段 4 0 2 は、第 1 のフィルタ 1 0 1 のバンドエルミネート特性の低域減衰極周波数以下の周波数を減衰させるフィルタであり、5 段のショートスタブ 4 8 1 ~ 4 8 5 から構成される。

【 0 0 8 4 】

ショートスタブ 4 8 1 は、一端が第 1 の配線 4 4 1 のポート P 41側の所定の位置に接続されており、矢印 X 1 方向に長さが略 ( / 4 ) に亘って延出されている。なお、ショートスタブ 4 8 1 は、幅が W 41 に設定されている。また、ショートスタブ 4 8 1 の他端は、スルーホール 4 9 1 を通してプリント配線板 4 1 1 の裏面側に全面に亘って形成された接地パターン 4 1 2 に接続されている。

10

【 0 0 8 5 】

ショートスタブ 4 8 2 は、一端が第 1 の配線 4 4 1 のショートスタブ 4 8 1 の接続位置から ( / 4 )、矢印 Y 1 方向に変位した位置で第 1 の配線 4 4 1 に接続されている。ショートスタブ 4 8 2 は、矢印 X 1 方向に長さが略 ( / 4 ) に亘って延出されている。なお、ショートスタブ 4 8 2 は、幅が W 42 に設定されている。また、ショートスタブ 4 8 2 の他端は、スルーホール 4 9 2 を通してプリント配線板 4 1 1 の裏面側に全面に亘って形成された接地パターン 4 1 2 に接続されている。

【 0 0 8 6 】

ショートスタブ 4 8 3 は、一端が第 2 の配線 4 6 1 のポート P 42側の所定の位置に接続されており、矢印 X 2 方向に長さが略 ( / 4 ) に亘って延出されている。なお、ショートスタブ 4 8 3 は、幅が W 43 に設定されている。また、ショートスタブ 4 8 3 の他端は、スルーホール 4 9 3 を通してプリント配線板 4 1 1 の裏面側に全面に亘って形成された接地パターン 4 1 2 に接続されている。

20

【 0 0 8 7 】

ショートスタブ 4 8 4 は、一端が第 2 の配線 4 6 1 のショートスタブ 4 8 3 の接続位置から ( / 4 )、矢印 Y 1 方向に変位した位置で第 2 の配線 4 6 1 に接続されている。ショートスタブ 4 8 4 は、矢印 X 2 方向に長さが略 ( / 4 ) に亘って延出されている。なお、ショートスタブ 4 8 4 は、幅が W 44 に設定されている。また、ショートスタブ 4 8 4 の他端は、スルーホール 4 9 4 を通してプリント配線板 4 1 1 の裏面側に全面に亘って形成された接地パターン 4 1 2 に接続されている。

30

【 0 0 8 8 】

ショートスタブ 4 8 5 は、一端が第 3 の配線 4 7 1 の中間点に接続されており、矢印 Y 2 方向に長さが略 ( / 4 ) に亘って延出されている。なお、ショートスタブ 4 8 5 は、幅が W 45 に設定されている。また、ショートスタブ 4 8 5 の他端は、スルーホール 4 9 5 を通してプリント配線板 4 1 1 の裏面側に全面に亘って形成された接地パターン 4 1 2 に接続されている。

【 0 0 8 9 】

なお、ショートスタブ 4 8 1 ~ 4 8 5 の長さ及び幅は、得ようと周波数特性に応じて調整されている。

40

【 0 0 9 0 】

〔 効果 〕

本実施例によれば、折り返しパターンとすることにより、フィルタ装置 4 0 0 をコンパクトに構成でき、通信装置などへ実装が容易になる。

【 0 0 9 1 】

〔 第 1 変形例 〕

図 2 2 はフィルタ装置 4 0 0 の第 1 変形例の構成図を示す。同図中、図 2 0、図 2 1 と同一構成部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

【 0 0 9 2 】

50

本変形例のフィルタ装置 400 は、第 1 のスタブ付きリングフィルタ 421 のオープンスタブ 432 の折曲部分 432 a 及び第 2 のスタブ付きリングフィルタ 422 のオープンスタブ 452 の折曲部分 452 a 並びにショートスタブ 485 の他端の角部 485 a、485 b に R をつける構成とした。第 1 のスタブ付きリングフィルタ 421 のオープンスタブ 432 の折曲部分 432 a 及び第 2 のスタブ付きリングフィルタ 422 のオープンスタブ 452 の折曲部分 452 a 並びにショートスタブ 485 の他端の角部 485 a、485 b との電磁的な相互作用を低減でき、所望の特性を得ることができる。

【0093】

なお、本変形例では、角部をラウンド状としたが、角部を直線的に切断し、多角形状としてもよい。

【0094】

〔第 5 実施例〕

図 23 は本発明の第 5 実施例の斜視図を示す。図 23 (A) は展開時、図 23 (B) は折曲時、図 23 (C) は巻き込み時の状態を示す。

同図中、図 20、図 21 と同一構成部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0095】

本実施例のフィルタ装置 500 は、プリント配線板 411 に代えてフレキシブルプリント配線板 511 上に第 1 のフィルタ手段 401 及び第 2 のフィルタ手段 402 を搭載し、フレキシブルプリント配線板 411 a の矢印 Y1 方向の端辺を矢印 A 方向に折曲した構成とされている。

【0096】

本実施例によれば、フレキシブルプリント配線板 511 上に第 1 のフィルタ手段 401 及び第 2 のフィルタ手段 402 を搭載し、それを折り曲げることにより、小型化が可能となる。また、設置の自由度が向上する。

【0097】

また、図 23 (B) に示すように接地パターン 412 が内側となるように折曲することにより、第 1 のスタブ付きリングフィルタ 421 及び第 2 のスタブ付きリングフィルタ 422 並びにショートスタブ 481 ~ 485 が互いに干渉することを防止できる。よって、所望の特性を得ることができる。

【0098】

また、第 1 の配線 441、第 2 の配線 461 を外側に表出させることができるため、その先端に設けられたポート P41、P42 を外側に表出させることができ、よって、外部のプリント配線板などへの実装を容易に行える。

【0099】

なお、フレキシブルプリント配線板 511 上に絶縁フィルムなどを貼り付けて、図 23 (C) に示すように矢印 A 方向に巻き込むようにしてもよい。

【0100】

〔第 6 実施例〕

図 24 は本発明の第 6 実施例の斜視図を示す。同図中、図 23 と同一構成部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0101】

本実施例のフィルタ装置 600 は、フィルタ装置 500 を折曲した状態で、誘電体樹脂 601 により封止した構成とされている。なお、誘電体樹脂 601 は、高誘電率、高透磁率の樹脂材料から構成されている。

【0102】

このとき、フィルタ装置 500 の矢印 Y1 方向の端辺を矢印 Y1 方向に延長しておき、その延長部 501 を図 24 (A) に示すように矢印 Z2 方向に折曲させ、延長部 501 を外部に表出させることにより、ポート P41、P42 を外部に表出させ、外部回路との接続を可能としている。

【0103】

10

20

30

40

50

本実施例によれば、フィルタ装置 500 を誘電体樹脂 601 により封止することにより、誘電体樹脂 601 の誘電率による波長短縮効果により、フィルタ装置 500 において扱う波長が小さくできるので、未封止状態で使用する場合と同等の周波数特性を得るときに、配線及びリング並びにスタブの長さを短くでき、よって、フィルタ装置 500 を小型化できる。このとき、誘電体樹脂 601 として、高誘電率、高透磁率の樹脂材料を用いることにより、波長短縮効果が大きくなり、より小型化が可能となる。

【0104】

なお、図 24 (B) に示すようにフィルタ装置 500 を巻回させて、誘電体樹脂 601 に封止するようにしてもよい。

【0105】

〔第 7 実施例〕

図 25 は本発明の第 7 実施例の斜視図、図 26 は本発明の第 7 実施例のブロック構成図を示す。同図中、図 20、図 21 と同一構成部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0106】

本実施例は、フィルタ装置 400 を含む回路モジュールについて説明する。本実施例の回路モジュール 700 は、プリント配線板 711 上にフィルタ装置 400 に加えて信号処理 IC 701、チップアンテナ 702 などの他の電子部品を搭載した構成とされている。

【0107】

信号処理 IC 701 は、ベースバンド処理回路 701 a や二変調回路 701 b が内蔵されている。信号処理 IC 701 には、プリント配線板 711 の外部から送信データが供給される。信号処理 IC 701 は、外部からの送信データを変調して、送信信号を生成する。信号処理 IC 701 で生成された送信信号は、フィルタ装置 400 に供給される。フィルタ装置 400 により所定の通過帯域の信号が選択的にチップアンテナ 701 b に供給される。チップアンテナ 701 b は、フィルタ装置 400 からの送信信号を外部に放射する。

【0108】

本実施例によれば、フィルタ装置 400 を回路モジュール 700 としてユニット化できる。また、本実施例では、プリント配線板 711 に搭載される信号処理 IC 701 は送信用の構成について説明したが、これに限定されるものではなく、復調回路などを搭載して受信用、あるいは、変調回路及び復調回路の両方と搭載して送受信用とすることも可能である。

【0109】

なお、プリント配線板 701 をフレキシブルプリント配線板から構成し、図 23 に示すように折曲することにより小型化を図ることもできる。さらに、図 24 に示すように折曲して、誘電体樹脂により封止するようにしてもよい。これによって、更に小型化が可能となる。

【0110】

〔第 8 実施例〕

図 27 は本発明の第 8 実施例の斜視図、図 28 は本発明の第 8 実施例の構成図を示す。同図中、図 20、図 21 と同一構成部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0111】

本実施例のフィルタ装置 800 は、ショートスタブ 481 の他端とショートスタブ 483 の他端とを接続し、その接続点にスルーホール 891 を設け、ショートスタブ 481、483 の他端を共通のスルーホール 891 を介してプリント配線板 411 の裏面側に設けられた接地パターン 412 に接続し、ショートスタブ 482 の他端とショートスタブ 484 の他端とを接続し、その接続点にスルーホール 892 を設け、ショートスタブ 482、484 の他端を共通のスルーホール 892 を介してプリント配線板 411 の裏面側に設けられた接地パターン 412 に接続した構成とされている。

【0112】

10

20

30

40

50

## 〔第9実施例〕

図29は本発明の第9実施例の斜視図、図30は本発明の第9実施例の構成図を示す。同図中、図27、図28と同一構成部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

## 【0113】

本実施例のフィルタ装置900は、プリント配線板411上のショートスタブ481、482とショートスタブ483、484との間にアース板901を立てた構成とされている。アース板901は、スルーホール891、893に挿入され、プリント配線板411の裏面側形成された接地パターン412に接続されている。

## 【0114】

本実施例によれば、アース板901によりポートP41側とポートP42側との相互干渉を低減できる。 10

## 【0115】

## 〔第10実施例〕

図31は本発明の第10実施例の斜視図、図32は本発明の第10実施例の構成図を示す。同図中、図20、図21と同一構成部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

## 【0116】

本実施例のフィルタ装置1000は、リング部1031、1051の構成が図20、図21とは相違している。

## 【0117】

本実施例の第1のスタブ付きリングフィルタ1021、第2のスタブ付きリングフィルタ1022の構成が第4実施例とは相違している。 20

## 【0118】

本実施例の第1のスタブ付きリングフィルタ1021は、リング部1031及びオープンスタブ1032から構成される。リング部1031は、( / 2 ) 経路1031a、( / 4 ) 経路1031b、1031cから構成されており、矢印Y方向が長辺、矢印X方向が短辺とされた楕円形状とされ、かつ、( / 2 ) 経路1031aが矢印X1方向側を通り、( / 4 ) 経路1031b、1031cが矢印X2方向側を通る構成とされている。

## 【0119】

オープンスタブ1032は、長さが略( / 4 ) とされており、リング部1031の( / 4 ) 経路1031bと( / 4 ) 経路1031cとの接続点から矢印X2方向に延出した後、矢印Y1方向に折曲された形状とされている。 30

## 【0120】

第2のスタブ付きリングフィルタ1022は、リング部1051及びオープンスタブ1052から構成される。リング部1051は、( / 2 ) 経路1051a、( / 4 ) 経路1051b、1051cから構成されており、矢印Y方向が長辺、矢印X方向が短辺とされた楕円形状とされ、かつ、( / 2 ) 経路1051aが矢印X2方向側を通り、( / 4 ) 経路1051b、1051cが矢印X1方向側を通る構成とされている。

## 【0121】

オープンスタブ452は、長さが略( / 4 ) とされており、リング部451の( / 4 ) 経路451bと( / 4 ) 経路451cとの接続点から矢印X2方向に延出した後、矢印Y2方向に折曲された形状とされている。第2のスタブ付きフィルタ422は、一端が第2の配線461を介してポートP42に接続されている。 40

## 【0122】

## 〔第11実施例〕

なお、第4実施例乃至第10実施例のフィルタ装置では、スタブ付きリングフィルタを2段、ショートスタブを3段とした構成について説明したが、スタブ付きリングフィルタを3段、ショートスタブを2段とした構成とすることも可能である。

## 【0123】

図33は本発明の第11実施例の斜視図、図34は本発明の第11実施例の構成図を示 50



す。同図中、図 20、図 21 と同一構成部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0124】

〔全体構成〕

本実施例のフィルタ装置 1100 は、第 1 のフィルタ手段 1101 及び第 2 のフィルタ手段 1102 から構成される。第 1 のフィルタ手段 1101 及び第 2 のフィルタ手段 1102 は、プリント配線板 411 上に形成される導電パターンにより構成されている。

【0125】

〔第 1 のフィルタ手段 1101〕

第 1 のフィルタ手段 1101 は、第 1 のスタブ付きリングフィルタ 421、第 2 のスタブ付きリングフィルタ 422 に加えて第 3 のスタブ付きリングフィルタ 1123 を有する構成とされている。

10

【0126】

第 3 のスタブ付きリングフィルタ 1123 は、リング部 1131 及びオープンスタブ 1132 から構成される。リング部 1131 は、( / 2 ) 経路 1131a、( / 4 ) 経路 1131b、1131c から構成されており、矢印 Y 方向が長辺、矢印 X 方向が短辺とされた楕円形状とされている。このような形状とすることにより、矢印 X 方向の幅の広がり小さくしている。

【0127】

オープンスタブ 1132 は、長さが略 ( / 4 ) とされており、リング部 1131 の ( / 4 ) 経路 1131b と ( / 4 ) 経路 1131c との接続点から矢印 Y 2 方向に延出した形状とされている。第 3 のスタブ付きフィルタ 1121 は、一端が矢印 X 2 方向に延出しており、矢印 X 2 方向から矢印 Y 2 方向に折曲した形状の配線 1211 を介して第 1 のスタブ付きリングフィルタ 421 の他端に接続され、他端が矢印 X 1 方向に延出しており、矢印 X 1 方向から矢印 Y 2 方向に折曲した形状の配線 1212 を介して第 2 のスタブ付きリングフィルタ 422 の一端に接続されている。

20

【0128】

〔第 2 のフィルタ手段 1102〕

第 2 のフィルタ手段 1102 は、第 1 のフィルタ 1101 のバンドエルミネート特性の低域減衰極周波数以下の周波数を減衰させるフィルタであり、第 4 実施例のショートスタブ 485 を削除した 4 段のショートスタブ 481 ~ 484 から構成される。

30

【0129】

〔特性〕

図 35 はフィルタ装置 1100 の周波数特性図を示す。

【0130】

本実施例のフィルタ装置 1100 によれば、図 35 に示すような周波数特性を得ることができる。リングフィルタの段数が 1 段増加させることにより、阻止帯域の幅を広げ、減衰極付近でショートスタブの帯域特性の影響を低減できるため、減衰極付近でリングフィルタの急峻な特性を活かすことが可能となる。

【0131】

なお、本実施例のフィルタ装置 1100 に対しても第 4 実施例と同様にその変形例及び第 5 乃至第 10 実施例の構成を適用することができることは言うまでもない。

40

【図面の簡単な説明】

【0132】

【図 1】リングフィルタの構成図である。

【図 2】リングフィルタの通過周波数特性図である。

【図 3】リングフィルタを用いたフィルタ装置の構成図である。

【図 4】リングフィルタを用いたフィルタ装置の周波数特性図である。

【図 5】本発明の第 1 実施例の斜視図である。

【図 6】本発明の第 1 実施例の構成図である。

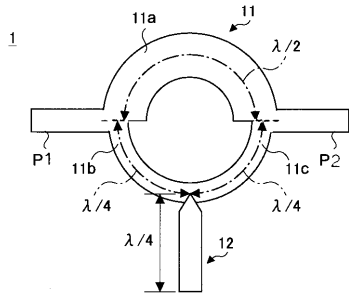
【図 7】フィルタ装置 100 の周波数特性図である。

50

- 【図 8】図 8 は本発明の第 2 実施例の斜視図である。
- 【図 9】本発明の第 2 実施例の構成図である。
- 【図 10】ローパスフィルタ 2 3 1 の回路構成図である。
- 【図 11】ハイパスフィルタ 2 3 2 の回路構成図である。
- 【図 12】フィルタ装置 2 0 0 の周波数特性図である。
- 【図 13】本発明の第 3 実施例の斜視図である。
- 【図 14】本発明の第 3 実施例の要部の構成図である。
- 【図 15】ショートスタブ 3 1 1 の構成図である。
- 【図 16】ショートスタブ周波数特性図である。
- 【図 17】ショートスタブ周波数特性図である。 10
- 【図 18】フィルタ装置 3 0 0 の周波数特性図である。
- 【図 19】第 2 のフィルタ手段 3 0 2 のショートスタブを 6 段にした場合の周波数特性図である。
- 【図 20】本発明の第 4 実施例の斜視図である。
- 【図 21】本発明の第 4 実施例の構成図である。
- 【図 22】フィルタ装置 4 0 0 の第 1 変形例の構成図である。
- 【図 23】本発明の第 5 実施例の斜視図である。
- 【図 24】本発明の第 6 実施例の斜視図である。
- 【図 25】本発明の第 7 実施例の斜視図である。
- 【図 26】本発明の第 7 実施例のブロック構成図である。 20
- 【図 27】本発明の第 8 実施例の斜視図である。
- 【図 28】本発明の第 8 実施例の構成図である。
- 【図 29】本発明の第 9 実施例の斜視図である。
- 【図 30】本発明の第 9 実施例の構成図である。
- 【図 31】本発明の第 10 実施例の斜視図である。
- 【図 32】本発明の第 10 実施例の構成図である。
- 【図 33】本発明の第 11 実施例の斜視図である。
- 【図 34】本発明の第 11 実施例の構成図である。
- 【図 35】フィルタ装置 1 1 0 0 の周波数特性図である。
- 【符号の説明】 30
- 【0 1 3 3】
- 1 0 0、2 0 0、3 0 0、4 0 0、5 0 0、6 0 0、8 0 0、9 0 0、1 0 0 0
- 1 1 0 0 フィルタ装置
- 7 0 0 通信装置
- 1 0 1、4 0 1 第 1 のフィルタ手段
- 1 0 2、2 0 2、3 0 2、4 0 2 第 2 のフィルタ手段
- 1 1 1、4 1 1 プリント配線板
- 1 2 1 第 1 のスタブ付きリングフィルタ、1 2 2 第 2 のスタブ付きリングフィルタ
- 1 2 3 第 3 のスタブ付きリングフィルタ、1 2 4 接地パターン
- 1 3 1 チップコンデンサ 40
- 2 3 1 ローパスフィルタ、2 3 2 ハイパスフィルタ
- 3 1 1 ~ 3 1 4 ショートスタブ、3 2 1 第 1 の配線パターン、3 2 2 スルーホール
- 4 1 2 接地パターン
- 4 2 1 第 1 のスタブ付きリングフィルタ、4 2 2 第 2 のスタブ付きリングフィルタ
- 4 8 1 ~ 4 8 5 ショートスタブ、4 9 1 ~ 4 9 5 スルーホール
- 4 1 1 a フレキシブルプリント配線板、6 0 1 誘電体樹脂
- 7 0 1 信号処理 IC、7 0 2 チップアンテナ
- 9 0 1 アース板
- 1 1 2 3 第 2 のスタブ付きリングフィルタ

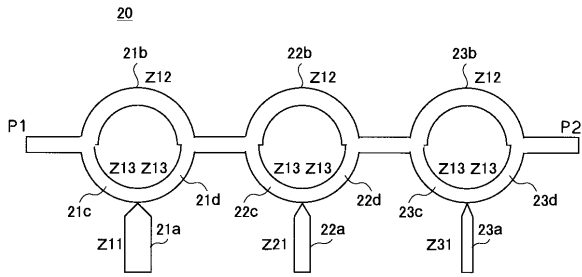
【 図 1 】

リングフィルタの構成図



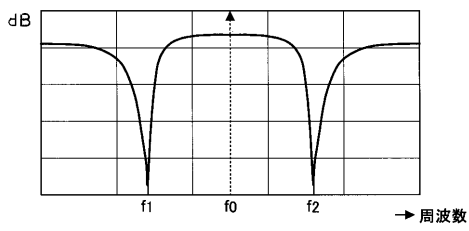
【 図 3 】

リングフィルタを用いたフィルタ装置の構成図



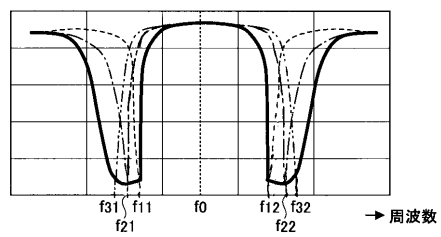
【 図 2 】

リングフィルタの通過周波数特性図



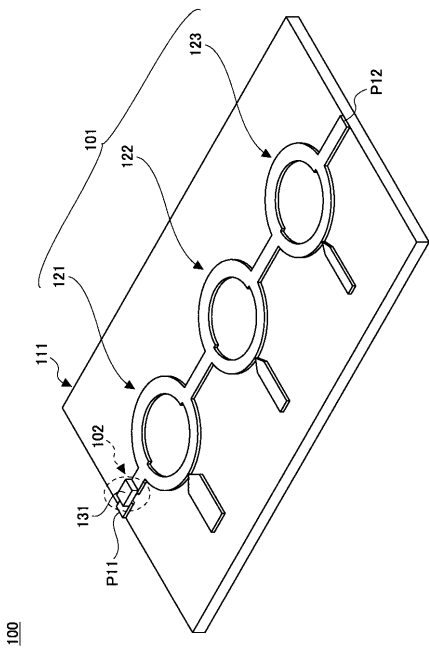
【 図 4 】

リングフィルタを用いたフィルタ装置の周波数特性図



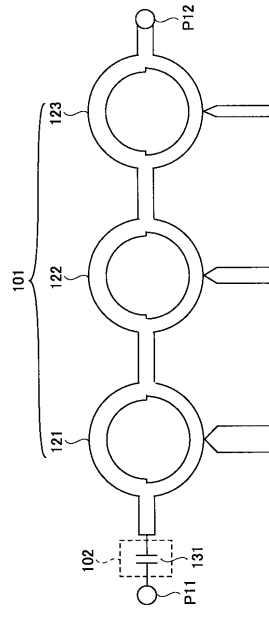
【 図 5 】

本発明の第1実施例の斜視図



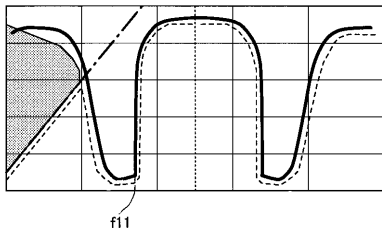
【 図 6 】

本発明の第1実施例の構成図



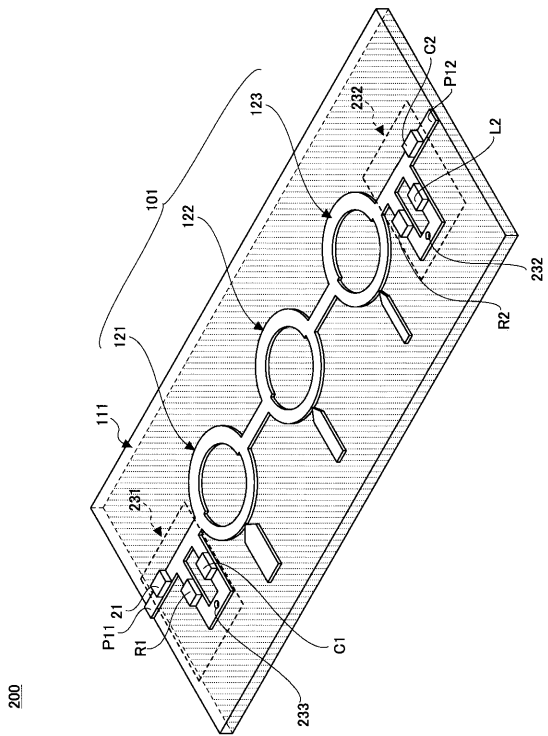
【 図 7 】

フィルタ装置100の周波数特性図



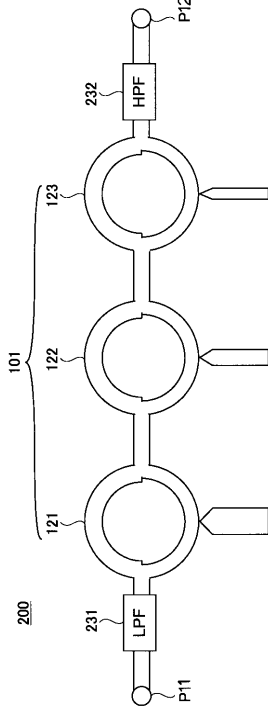
【 図 8 】

本発明の第2実施例の斜視図



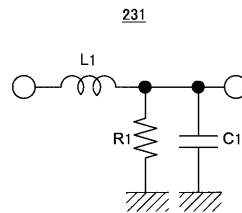
【 図 9 】

本発明の第2実施例の構成図



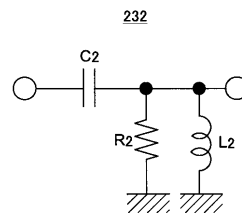
【 図 10 】

ローパスフィルタ231の回路構成図



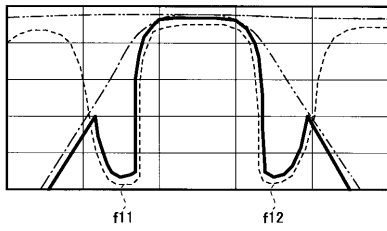
【 図 11 】

ハイパスフィルタ232の回路構成図



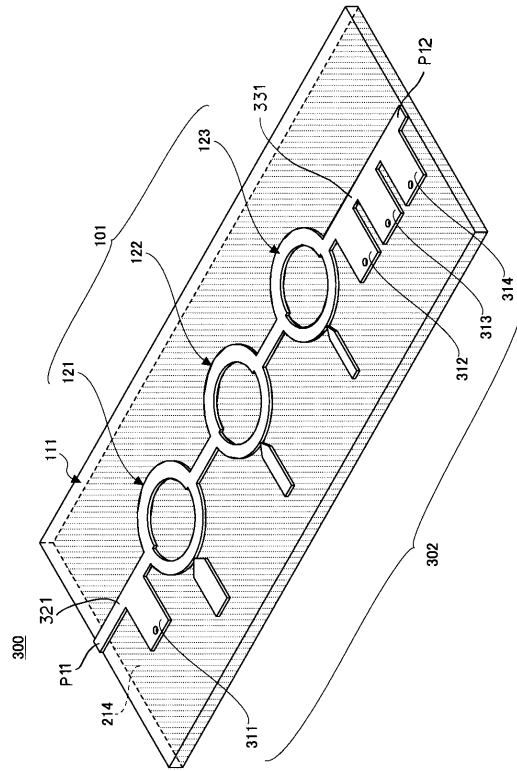
【図12】

フィルタ装置200の周波数特性図



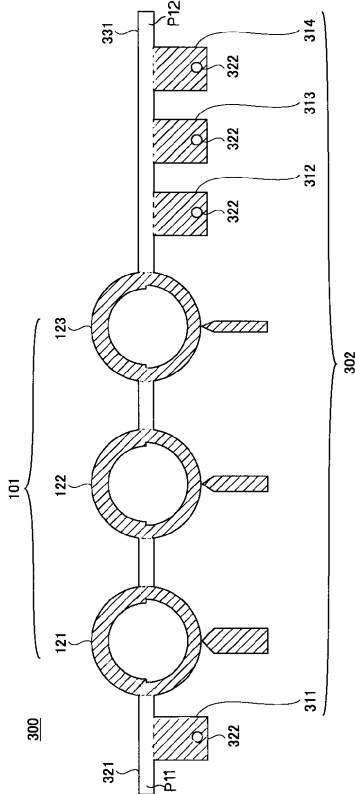
【図13】

本発明の第3実施例の斜視図



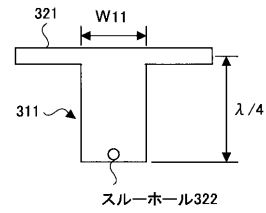
【図14】

本発明の第3実施例の要部の構成図



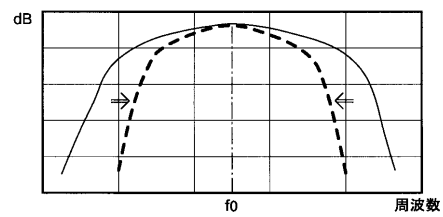
【図15】

ショートスタブ311の構成図



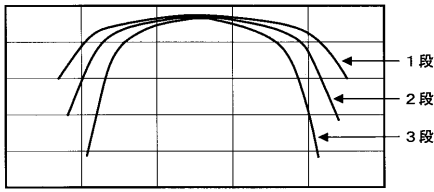
【図16】

ショートスタブ周波数特性図



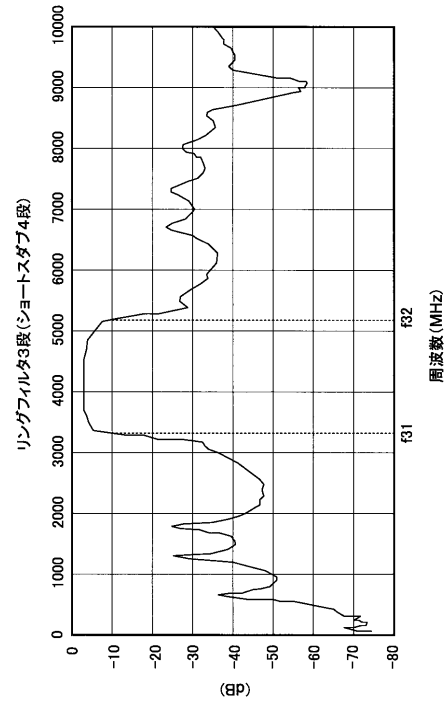
【図17】

ショートスタブ周波数特性図



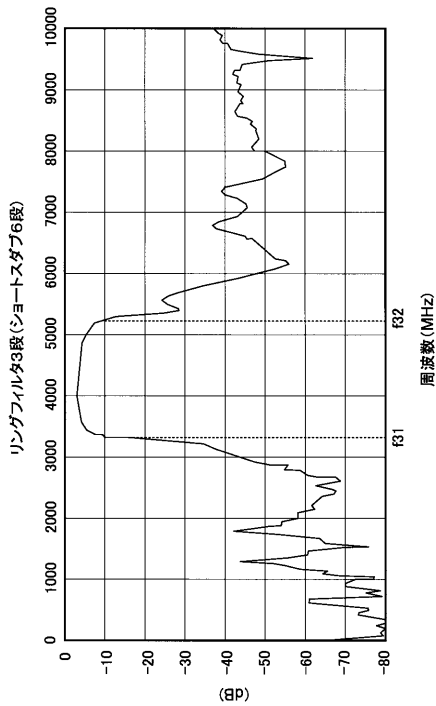
【図18】

フィルタ装置300の周波数特性図



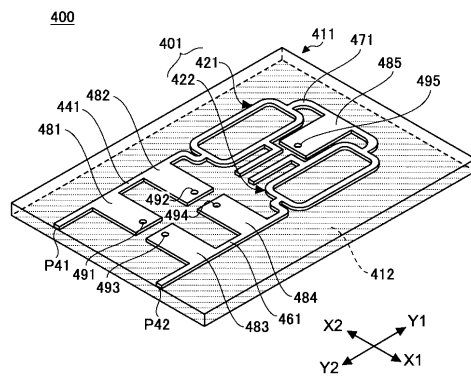
【図19】

第2のフィルタ手段302のショートスタブを6段にした場合の周波数特性図



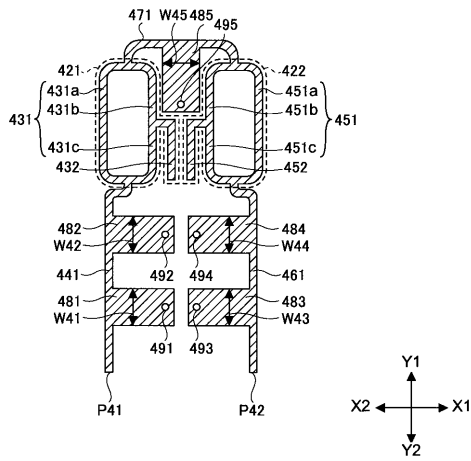
【図20】

本発明の第4実施例の斜視図



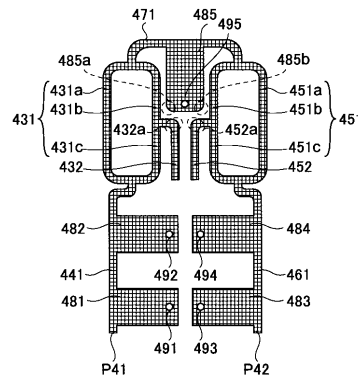
【 図 2 1 】

本発明の第4実施例の構成図



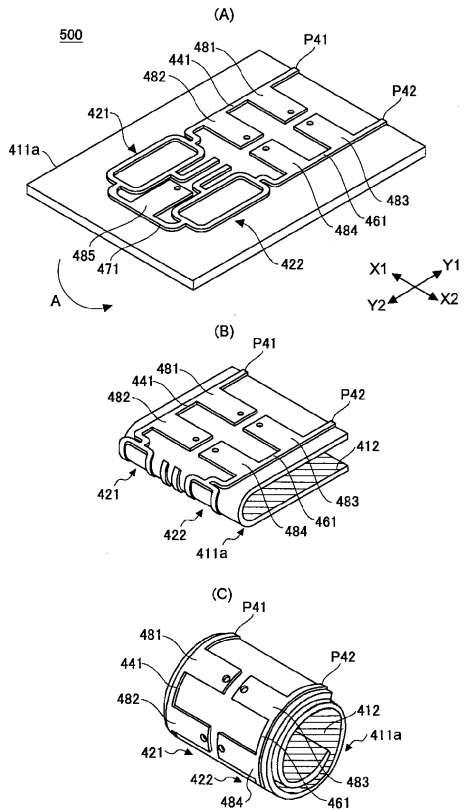
【 図 2 2 】

フィルタ装置400の第1変形例の構成図



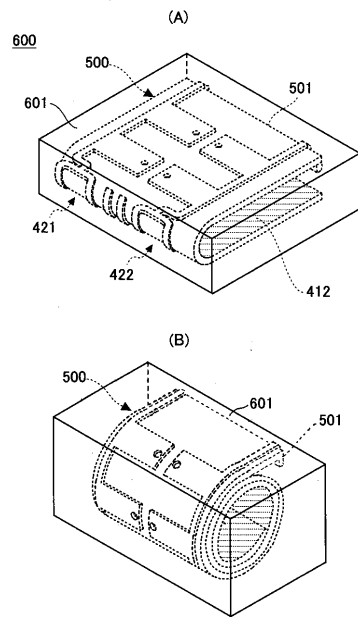
【 図 2 3 】

本発明の第5実施例の斜視図



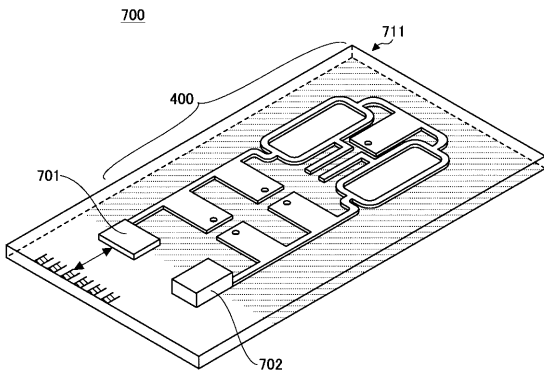
【 図 2 4 】

本発明の第6実施例の斜視図



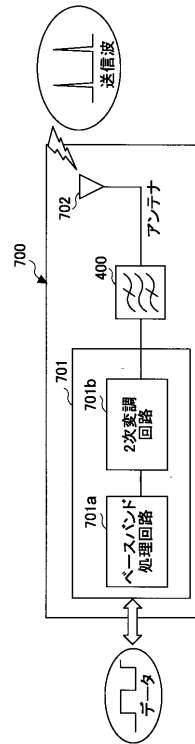
【 図 2 5 】

本発明の第7実施例の斜視図



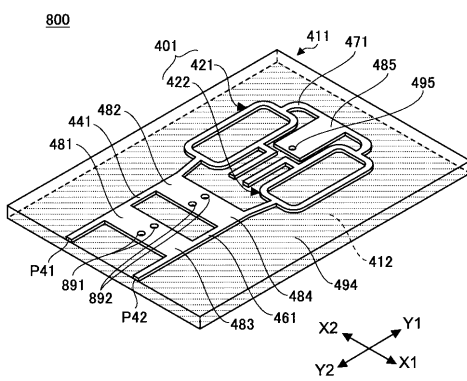
【 図 2 6 】

本発明の第7実施例のブロック構成図



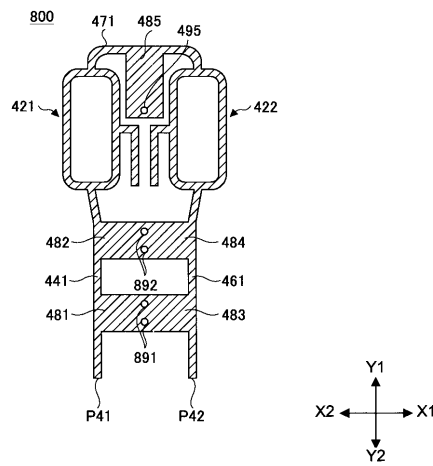
【 図 2 7 】

本発明の第8実施例の斜視図



【 図 2 8 】

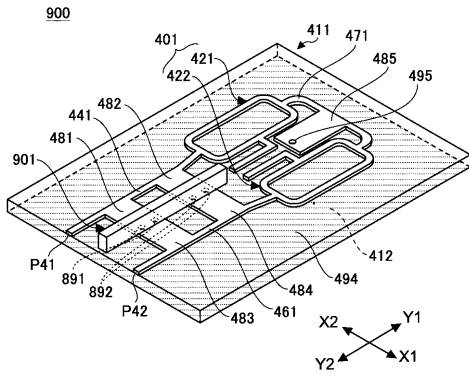
本発明の第8実施例の構成図





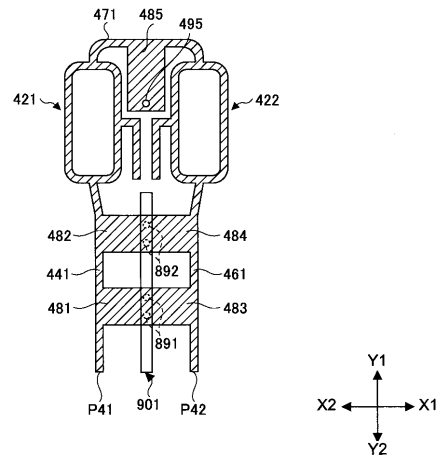
【 図 2 9 】

本発明の第9実施例の斜視図



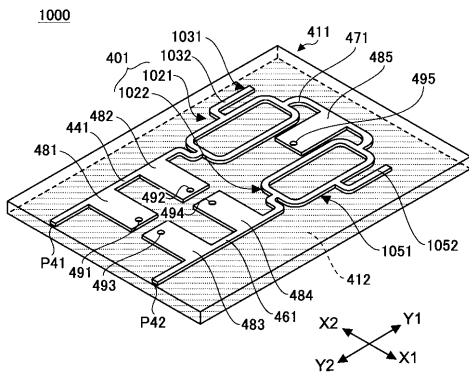
【 図 3 0 】

本発明の第9実施例の構成図



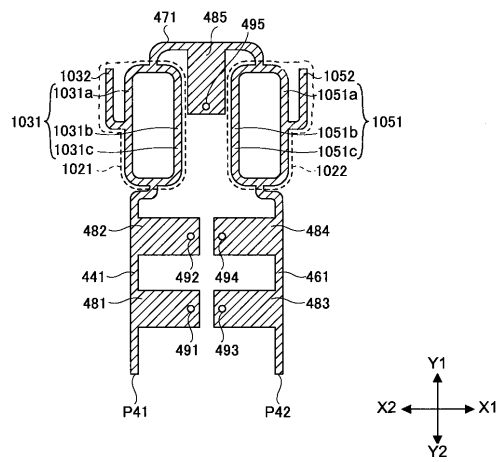
【 図 3 1 】

本発明の第10実施例の斜視図



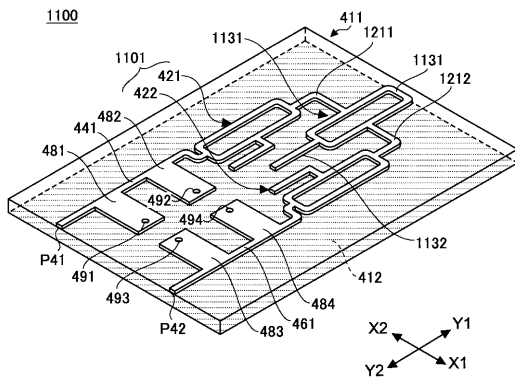
【 図 3 2 】

本発明の第10実施例の構成図



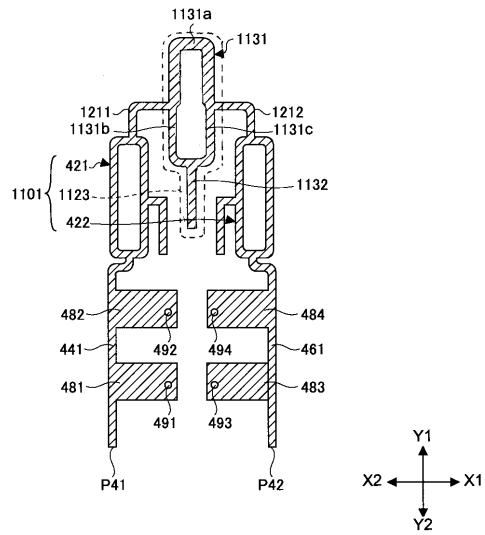
【 図 3 3 】

本発明の第11実施例の斜視図



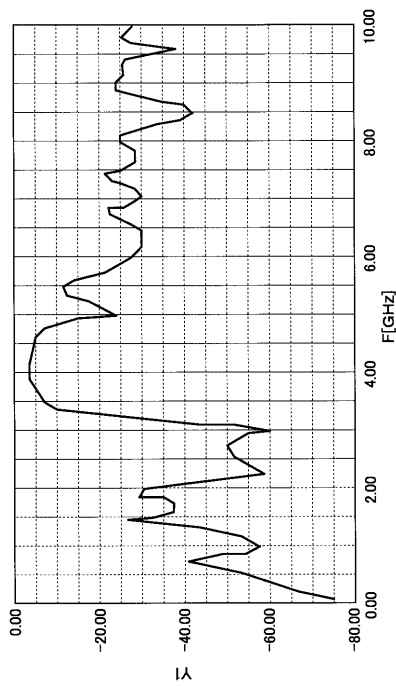
【 図 3 4 】

本発明の第11実施例の構成図



【 図 3 5 】

フィルタ装置1100の周波数特性図



---

フロントページの続き

- (72)発明者 石田 等  
東京都目黒区大岡山2丁目1番1号 東京工業大学内
- (72)発明者 倉島 茂美  
東京都品川区東五反田2丁目3番5号 富士通コンポーネント株式会社内
- (72)発明者 内山 卓也  
東京都品川区東五反田2丁目3番5号 富士通コンポーネント株式会社内
- (72)発明者 柳 政宏  
東京都品川区東五反田2丁目3番5号 富士通コンポーネント株式会社内
- (72)発明者 有田 隆  
東京都品川区東五反田2丁目3番5号 富士通コンポーネント株式会社内
- Fターム(参考) 5J006 HB03 HB16 JA01 JA05 JA10 JA11 JA16 LA03 LA05 NA08  
NE02