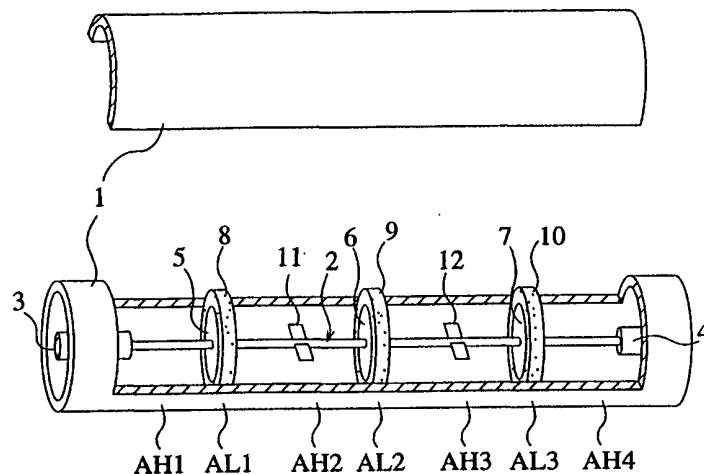


<p>(51) 国際特許分類6 H01P 1/202, 1/203</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/30205</p> <p>(43) 国際公開日 2000年5月25日(25.05.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/03499</p> <p>(22) 国際出願日 1999年6月29日(29.06.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/322521 1998年11月12日(12.11.98) JP</p> <p>(71) 出願人 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA)[JP/JP] 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者 大和田哲(OHWADA, Tetsu)[JP/JP] 宮崎守泰(MIYAZAKI, Moriyasu)[JP/JP] 向井一裕(MUKAI, Kazuhiro)[JP/JP] 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 田澤博昭, 外(TAZAWA, Hiroaki et al.) 〒100-0013 東京都千代田区霞が関三丁目7番1号 大東ビル7階 Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 CA, CN, IN, KR, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>

(54)Title: LOW-PASS FILTER

(54)発明の名称 低域通過フィルタ



(57) Abstract

In a low-pass filter including a plurality of stages of high-impedance sections (AH2) and (AH3) composed of a signal conductor (2), the resonance between them can be avoided by providing metal pieces (11) and (12) in the middle of the sections (AH2) and (AH3), respectively. The low-pass filter can secure adequate attenuation over a wide frequency band that is higher in frequency than the cutoff frequency.

(57)要約

高インピーダンス線路区間AH2, AH3の中央部に金属片11, 12を設けることで、信号導体2により構成される高インピーダンス線路区間AH2, AH3が複数段ある場合であってもそれらの間で共振が発生してしまうことを防止し、遮断周波数よりも高い周波数帯において広い周波数帯域に渡って高い減衰量を確保することができる低域透過フィルタである。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦	DM ドミニカ	KZ カザフスタン	RU ロシア
AL アルバニア	EE エストニア	LC セントルシア	SD スーダン
AM アルメニア	ES スペイン	LI リヒテンシュタイン	SE スウェーデン
AT オーストリア	FI フィンランド	LK スリ・ランカ	SG シンガポール
AU オーストラリア	FR フランス	LR リベリア	SI スロヴェニア
AZ アゼルバイジャン	GA ガボン	LS レソト	SK スロヴァキア
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB 英国	LT リトアニア	SL シエラ・レオネ
BB バルバドス	GD グレナダ	LU ルクセンブルグ	SN セネガル
BE ベルギー	GE グルジア	LV ラトヴィア	SZ スワジランド
BF ブルキナ・ファソ	GH ガーナ	MA モロッコ	TD チャード
BG ブルガリア	GM ガンビア	MC モナコ	TG トーゴ
BJ ベナン	GN ギニア	MD モルドヴァ	TJ タジキスタン
BR ブラジル	GW ギニア・ビサウ	MG マダガスカル	TZ タンザニア
BY ベラルーシ	GR ギリシャ	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM トルクメニスタン
CA カナダ	HR クロアチア	共和国	TR トルコ
CF 中央アフリカ	HU ハンガリー	マリ	TT トリニダード・トバゴ
CG コンゴ	ID インドネシア	ML モンゴル	UA ウクライナ
CH スイス	IE アイルランド	MR モーリタニア	UG ウガンダ
CI コートジボアール	IL イスラエル	MW マラウイ	US 米国
CM カメルーン	IN インド	MX メキシコ	UZ ウズベキスタン
CN 中国	IS アイスランド	NE ニジェール	VN ヴェトナム
CR コスタ・リカ	IT イタリア	NL オランダ	YU ユーゴスラビア
CU キューバ	JP 日本	NO ノールウェー	ZA 南アフリカ共和国
CY キプロス	KE ケニア	NZ ニュー・ジーランド	ZW ジンバブエ
CZ チェッコ	KG キルギスタン	PL ポーランド	
DE ドイツ	KP 北朝鮮	PT ポルトガル	
DK デンマーク	KR 韓国	RO ルーマニア	

## 明 細 書

## 低域通過フィルタ

## 技術分野

この発明はVHF帯、UHF帯、マイクロ波帯、ミリ波帯などにおいて高周波成分を減衰するために利用される低域通過フィルタに係り、例えば同軸線路フィルタやストリップ線路フィルタなどの地導体と信号導体とを有する構造をもつ低域通過フィルタに関するものである。

## 背景技術

第1図は「Microwave Filters, Impedance-Matching Networks, and Coupling Structures」(G. L. Matthaei et. al., 1962, McGrawHill, p. 365~374)に開示された従来の同軸線路フィルタ(低域通過フィルタ)の構造を示す一部分解斜視図である。図において、1は中空内部を有する円筒形状の外部地導体、2はこの外部地導体1の内部の同心位置にこの外部地導体1と離間して配設された円柱形状の信号導体、3はこの信号導体2の一端に接続された入力端子、4はこの信号導体2の他端に接続された出力端子、5, 6, 7はそれぞれ所定の間隔毎に円柱形状の信号導体2の周面から突出して設けられ、信号導体2と同心となる所定サイズの円板形状を有する容量化導体、8, 9, 10はそれぞれ各容量化導体5, 6, 7の外周と外部地導体1の内周との間に挿入されたリング形状の誘電体である。

そして、このような同軸線路フィルタは容量化導体5, 6, 7が設けられた部位が低インピーダンス線路部位として、且つ、それ以外の信号

導体 2 の部位が高インピーダンス線路部位として機能し、LCラダー回路として動作する。

次に動作について説明する。

入力端子 3 から VHF 帯、UHF 帯、マイクロ波帯、ミリ波帯などの信号を入力すると、この同軸線路フィルタは上記 LCラダー回路によって決定される遮断周波数  $f_c$  以上の周波数の信号を減衰させ、遮断周波数  $f_c$  以下の信号のみを透過して出力端子 4 から出力する。従って、低域通過フィルタとして動作する。

従来の低域通過フィルタは以上のように構成されているので、多段接続した場合に、所定の電気長に形成された複数の高インピーダンス線路の間で、その 1 つの高インピーダンス線路の長さにおいて  $\pi$  だけ位相が変化する周波数において共振が発生し、この共振周波数周辺の信号を透過してしまうなどの課題があった。

第 2 図はこの従来の同軸線路フィルタの減衰特性を示す特性図である。図において、横軸は信号周波数、縦軸は減衰量、 $f_c$  は遮断周波数、 $f_s$  は高インピーダンス線路の共振周波数である。そして、同図に示すように、この高インピーダンス線路の電気長に応じた周波数（共振周波数  $f_s$ ）において透過特性が生じる結果、遮断周波数  $f_c$  よりも高い周波数帯において広い周波数帯域に渡って高い減衰量を確保することができなかつた。

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、高インピーダンス線路を複数段設けて鋭い遮断特性を確保しつつ、その複数の高インピーダンス線路の間での共振を抑制して、遮断周波数よりも高い周波数帯において広い周波数帯域に渡って高い減衰量を確保することができる低域通過フィルタを得ることを目的とする。

## 発明の開示

この発明に係る低域通過フィルタは、地導体と、この地導体と離間して配設された信号導体と、信号導体上に所定の間隔毎に突出して設けられ、当該信号導体よりも高い電界を地導体との間に形成する複数の容量化導体とを備え、当該信号導体を、各組の容量化導体に挟まれた1乃至複数の高インピーダンス線路と、各容量化導体が設けられた低インピーダンス線路とに交互分割してなる低域通過フィルタにおいて、上記高インピーダンス線路の線路方向中央部に突出させて、上記容量化導体よりも低い電界を地導体との間に形成する第二の容量化導体を設けたものである。

このような低域通過フィルタでは、地導体と、この地導体と離間して配設された信号導体と、信号導体上に所定の間隔毎に突出して設けられ、当該信号導体よりも高い電界を地導体との間に形成する複数の容量化導体とを備え、当該信号導体を、各組の容量化導体に挟まれた1乃至複数の高インピーダンス線路と、各容量化導体が設けられた低インピーダンス線路とに交互分割してなるので、高インピーダンス線路と低インピーダンス線路との交互配列に基づいて決定される遮断周波数よりも高い周波数の信号を広い帯域に渡って良好に減衰させることができる効果がある。

しかも、信号導体の長さ方向において対称な位置関係にある各組の高インピーダンス線路の電気長が均一の長さに形成されて、各高インピーダンス線路の電気長において $\pi$ だけ位相が変化する周波数において共振が発生してしまう場合であっても、第二の容量化導体が高インピーダンス線路の線路方向中央部に設けられているので、この高インピーダンス線路の共振周波数の信号を効果的に減衰させることができる。また、仮に、この第二の容量化導体自体による共振周波数の信号の減衰効果が弱

かったとしても、実質的には信号導体の共振周波数は第二の容量化導体を線路方向中央部に設けたことにより高い周波数側へシフトすることになるので、上記容量化導体のみで決まる共振周波数のエネルギー透過率を低下させることができる。従って、高インピーダンス線路を複数段設けて遮断周波数における鋭い遮断特性を確保しつつ、その複数の高インピーダンス線路での共振を抑制して、遮断周波数よりも高い周波数帯において従来では不可能であった広い周波数帯域に渡って高い減衰量を確保することができる効果がある。

この発明に係る低域通過フィルタは、第二の容量化導体が容量化導体と相似形状に形成されているものである。

このような低域通過フィルタでは、第二の容量化導体が容量化導体と相似形状に形成されているので、低インピーダンス線路を構成する容量化導体の形状や大きさなどを設計すれば、それと同様の設計手法にて第二の容量化導体を設計することができ、このような第二の容量化導体を追加するにも拘わらず、設計期間の長期化などの弊害を抑制することができる効果がある。

この発明に係る低域通過フィルタは、地導体と、この地導体と離間して配設された信号導体と、信号導体上に所定の間隔毎に突出して設けられ、当該信号導体よりも高い電界を地導体との間に形成する複数の容量化導体とを備え、当該信号導体を、各組の容量化導体に挟まれた1乃至複数の高インピーダンス線路と、各容量化導体が設けられた低インピーダンス線路とに交互分割してなる低域通過フィルタにおいて、少なくとも1つの高インピーダンス線路における信号導体の断面積を他の高インピーダンス線路における信号導体の断面積とは異なる面積に形成するとともに、当該異なる断面積に形成した高インピーダンス線路における信号導体の断面積と、信号導体の長さ方向の中心位置に関して対称な位置

関係にある高インピーダンス線路における信号導体の断面積とが異なる場合には、遮断周波数におけるインダクタンス値がこれら対称位置において一致するような長さに、上記異なる断面積に形成した高インピーダンス線路における信号導体の長さを形成するものである。

このような低域通過フィルタでは、地導体と、この地導体と離間して配設された信号導体と、信号導体上に所定の間隔毎に突出して設けられ、当該信号導体よりも高い電界を地導体との間に形成する複数の容量化導体とを備え、当該信号導体を、各組の容量化導体に挟まれた1乃至複数の高インピーダンス線路と、各容量化導体が設けられた低インピーダンス線路とに交互分割してなるので、高インピーダンス線路と低インピーダンス線路との交互配列に基づいて決定される遮断周波数よりも高い周波数の信号を広い帯域に渡って良好に減衰させることができる効果がある。

しかも、少なくとも1つの高インピーダンス線路における信号導体の断面積を他の高インピーダンス線路における信号導体の断面積とは異なる面積に形成するとともに、当該異なる断面積に形成した高インピーダンス線路における信号導体の断面積と、信号導体の長さ方向の中心位置に関して対称な位置関係にある高インピーダンス線路における信号導体の断面積とが異なる場合には、遮断周波数におけるインダクタンス値がこれら対称位置において一致するような長さに、上記異なる断面積に形成した高インピーダンス線路における信号導体の長さを形成するので、高インピーダンス線路の電気長において $\pi$ だけ位相が変化する周波数が各高インピーダンス線路毎に異なることになり、このように異なる電気長の高インピーダンス線路を複数接続したとしても、これらの中で共振が発生してしまうことはない。また、この複数の高インピーダンス線路の一部のみの電気長が不均等の長さに形成されている場合であっても、

信号導体全体としてみれば、その一部において共振周波数の信号が確実に減衰されることになる。従って、高インピーダンス線路を複数段設けて遮断周波数における鋭い遮断特性を確保しつつ、その複数の高インピーダンス線路での共振を抑制して、遮断周波数よりも高い周波数帯において従来では不可能であった広い周波数帯域に渡って高い減衰量を確保することができる効果がある。

この発明に係る低域通過フィルタは、平板形状の地導体と、この地導体と離間して配設された信号導体と、信号導体上に所定の間隔毎に上記地導体の延在方向に沿って突出して設けられた複数の容量化導体とを備え、当該信号導体を、各組の容量化導体に挟まれた1乃至複数の高インピーダンス線路と、各容量化導体が設けられた低インピーダンス線路とに交互分割してなる低域通過フィルタにおいて、上記容量化導体は、それに隣接する高インピーダンス線路の半分の電気長に形成されたオープNSTAB突出部と、このオープNSTAB突出部とは信号導体の反対側から突出して設けられた残突出部とからなるものである。

このような低域通過フィルタでは、平板形状の地導体と、この地導体と離間して配設された信号導体と、信号導体上に所定の間隔毎に上記地導体の延在方向に沿って突出して設けられた複数の容量化導体とを備え、当該信号導体を、各組の容量化導体に挟まれた1乃至複数の高インピーダンス線路と、各容量化導体が設けられた低インピーダンス線路とに交互分割してなるので、高インピーダンス線路と低インピーダンス線路との交互配列に基づいて決定される遮断周波数よりも高い周波数の信号を広い帯域に渡って良好に減衰させることができる効果がある。

しかも、容量化導体がそれに隣接する高インピーダンス線路の半分の電気長に形成されたオープNSTAB突出部と、このオープNSTAB突出部とは信号導体の反対側から突出して設けられた残突出部とで構成され



ているので、このオープンスタブ突出部の働きにより上記高インピーダンス線路の電気長において $\pi$ だけ位相が変化する周波数においては当該容量化導体の接続部が電氣的にほぼ完全に短絡されることになるので、例えば同じ電気長の他の高インピーダンス線路が接続されたとしてもそれらの間で共振が発生してしまうことはない。従って、高インピーダンス線路を複数段設けて遮断周波数における鋭い遮断特性を確保しつつ、その複数の高インピーダンス線路での共振を抑制して、遮断周波数よりも高い周波数帯において従来では不可能であった広い周波数帯域に渡って高い減衰量を確保することができる効果がある。

この発明に係る低域通過フィルタは、オープンスタブ突出部および／または残突出部は屈曲した形状であるものである。

このような低域通過フィルタでは、オープンスタブ突出部および／または残突出部は屈曲した形状であるので、これらオープンスタブ突出部や残突出部の占有面積を削減することができ、それだけストリップ線路フィルタの小型化を図ることができる効果がある。

#### 図面の簡単な説明

第1図は従来の同軸線路フィルタ（低域通過フィルタ）の構造を示す一部分解斜視図である。

第2図はこの従来の同軸線路フィルタの減衰特性を示す特性図である。

。

第3図はこの発明の実施の形態1による同軸線路フィルタ（低域通過フィルタ）の構造を示す一部分解斜視図である。

第4図はこの発明の実施の形態1による同軸線路フィルタの遮断周波数 $f_c$ 近傍の周波数における等価回路を示す回路図である。

第5図はこの発明の実施の形態1による同軸線路フィルタの減衰特性

を示す特性図である。

第 6 図はこの発明の実施の形態 1 による同軸線路フィルタの減衰特性を示す特性図である。

第 7 図はこの発明の実施の形態 2 による同軸線路フィルタ（低域通過フィルタ）の構造を示す一部分解斜視図である。

第 8 図はこの発明の実施の形態 3 による同軸線路フィルタ（低域通過フィルタ）の構造を示す一部分解斜視図である。

第 9 図はこの発明の実施の形態 4 によるストリップ線路フィルタ（低域通過フィルタ）の構造を示す斜視図である。

第 10 図はこの発明の実施の形態 4 によるストリップ線路フィルタの構造を示す正面図である。

第 11 図はこの発明の実施の形態 5 によるストリップ線路フィルタの構造を示す正面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明をより詳細に説明するために、この発明を実施するための最良の形態について、添付の図面に従って説明する。

実施の形態 1.

第 3 図はこの発明の実施の形態 1 による同軸線路フィルタ（低域通過フィルタ）の構造を示す一部分解斜視図である。図において、1 は中空内部を有する円筒形状の外部地導体（地導体）、2 はこの外部地導体 1 の内部の同心位置にこの外部地導体 1 とは離間して配設された円柱形状の信号導体、3 はこの信号導体 2 の一端に接続された入力端子、4 はこの信号導体 2 の他端に接続された出力端子、5, 6, 7 はそれぞれ所定の間隔毎に円柱形状の信号導体 2 の周面から突出して設けられ、信号導体 2 と同心となる同一サイズの円板形状を有する容量化導体、8, 9,

10はそれぞれ各容量化導体5, 6, 7の外周と外部地導体1の内周との間に挿入されたリング形状の誘電体、11, 12はそれぞれ2つの容量化導体(5と6, 6と7)に挟まれた信号導体2の区間の線路方向中央部に突出して配設され、略長方形形状の外形を有する薄い金属片(第二の容量化導体)である。なお、上記誘電体8, 9, 10は信号導体2や容量化導体5, 6, 7などを外部地導体1の内の所定の位置に保持する機能も兼ねている。

このような同軸線路フィルタでは、中空内部に配設された信号導体2と外部地導体1の内周面との距離が近いほどに生成される電界が強くなって、この電界の強さに応じて信号導体2の各区間のインピーダンス特性が決まることになる。従って、容量化導体5, 6, 7が配設された区間は、その直径が大きくしかも誘電体8, 9, 10を挿入しているので非常に強い電界が生成され、しかも、この遮断周波数 $f_c$ の信号に比べてその区間の電気長が短いので、遮断周波数 $f_c$ 近傍の周波数においては並列に配設された容量性の集中定数素子と等価な働きをする。また、2つの容量化導体の間の区間(5と6, 6と7)は、その直径が小さく導体方向に電流の流れが集中して磁束が集中するので、遮断周波数 $f_c$ 近傍の周波数においては直列に配設された誘導性の集中定数素子と等価な働きをする。

第4図はこの発明の実施の形態1による同軸線路フィルタの遮断周波数 $f_c$ 近傍の周波数における等価回路を示す回路図である。図において、 $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ はそれぞれ容量化導体5, 6, 7が配設された低インピーダンス線路区間(第3図において $AL_1$ ,  $AL_2$ ,  $AL_3$ )の等価的な容量性素子であり、 $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ ,  $L_4$ はそれぞれ2つの容量化導体の間(5と6, 6と7)の高インピーダンス線路区間(第3図において $AH_1$ ,  $AH_2$ ,  $AH_3$ ,  $AH_4$ )の等価的な誘導性素子であ

る。なお、各金属片 11, 12 はその大きさが電氣的に非常に小さいために遮断周波数  $f_c$  近傍の周波数においては特性インピーダンス値をほとんど変動させることはなく、遮断周波数  $f_c$  近傍以下の周波数においてはこれを無視することができる。従って、この発明の実施の形態 1 による同軸線路フィルタは、遮断周波数  $f_c$  近傍においては多段（ここでは 4 段）の LC ラダー回路と等価な回路として動作する。

次に動作について説明する。

入力端子 3 から VHF 帯、UHF 帯、マイクロ波帯、ミリ波帯などの信号を入力すると、この同軸線路フィルタは上記 LC ラダー回路によって決定される遮断周波数  $f_c$  以上の周波数の信号に対しては各素子の大きさが無視することができなくなり、その素子の影響により信号が減衰される。これに対して、遮断周波数  $f_c$  以下の周波数の信号に対しては各素子の大きさが波長に比べて十分に小さく、その大きさを無視することができるので、減衰されることなく出力端子 4 から出力される。従って、低域通過フィルタとして動作する。

また、この実施の形態 1 では、信号導体 2 の長さ方向において対称な位置関係にある各組の高インピーダンス線路（AH1 と AH4, AH2 と AH3）はそれぞれ同一の長さに形成され、当然にその電気長も各組毎に同一の長さとなっている。従って、この 1 つの高インピーダンス線路の長さにおいて  $\pi$  だけ位相が変化する周波数においては低インピーダンス線路 AL1, AL2, AL3 の働きにより各高インピーダンス線路 AH1, AH2, AH3, AH4 の両端は短絡に近い状態となり、共振が発生する可能性がある。つまり、この共振周波数  $f_s$  周辺の信号を透過してしまう可能性がある。しかしながら、この実施の形態 1 では、2 つの高インピーダンス線路 AH2, AH3 の線路方向中央部に金属片 11, 12 を配設している。そして、高インピーダンス線路の共振周波数

$f_s$  のように高い周波数においてはこの金属片 11, 12 の大きさを無視することができなくなり、この金属片 11, 12 が並列の容量性素子として機能し、高インピーダンス線路の共振周波数  $f_s$  の信号を効果的に減衰させることができる。

第5図および第6図はこの発明の実施の形態1による同軸線路フィルタの減衰特性を示す特性図である。これらの図において、横軸は信号周波数、縦軸は減衰量、 $f_c$  は遮断周波数、 $f_s$  は高インピーダンス線路の共振周波数である。従来技術で示した第2図と比べても明らかなように、この実施の形態1による同軸線路フィルタでは上記高インピーダンス線路の共振周波数  $f_s$  における減衰量が増加している。なお、第5図は金属片 11, 12 が上記共振周波数  $f_s$  において並列の容量性素子として十分に機能している場合の特性図であり、第6図は金属片 11, 12 が上記共振周波数  $f_s$  において並列の容量性素子として十分に機能していない場合の特性図である。なお、後者の場合には前者の場合に比べて当該周波数  $f_s$  による抑制効果が比較的少なくなっているが、実際には共振周波数自体がこの金属片 11, 12 が並列容量性素子として機能する周波数まで周波数帯域の高い方へシフトすることになる。従って、いずれにしても複数の高インピーダンス線路 AH1, AH2, AH3, AH4 での共振を抑制して、遮断周波数  $f_c$  よりも高い周波数帯において従来では不可能であった広い周波数帯域に渡って高い減衰量を確保することができる。

以上のように、この実施の形態1によれば、上記高インピーダンス線路 AH2, AH3 の線路方向中央部に突出させて、上記容量化導体 5, 6, 7 よりも低い電界を地導体 1 との間に形成する金属片 11, 12 を設けたので、高インピーダンス線路 AH1, AH2, AH3, AH4 と低インピーダンス線路 AL1, AL2, AL3 との交互配列に基づいて

決定される遮断周波数  $f_c$  よりも高い周波数の信号を減衰させることができ、広い帯域に渡って良好な減衰特性を得ることができる効果がある。

しかも、信号導体 2 の長さ方向において対称位置にある各組毎に高インピーダンス線路 (AH1 と AH4, AH2 と AH3) の電気長が均一の長さに形成されて、各高インピーダンス線路 AH1, AH2, AH3, AH4 の電気長において  $\pi$  だけ位相が変化する共振周波数  $f_s$  において共振が発生してしまう可能性があるにも拘わらず、金属片 11, 12 が 2 つの高インピーダンス線路 AH2, AH3 の線路方向中央部に設けられているので、この高インピーダンス線路 AH1, AH2, AH3, AH4 の共振周波数  $f_s$  の信号を効果的に減衰させることができる。また、仮に、この金属片 11, 12 自体による共振周波数  $f_s$  の信号の減衰効果が弱かったとしても、実質的には信号導体 2 の共振周波数  $f_s$  は金属片 11, 12 を線路方向中央部に設けたことにより高い周波数側へシフトすることになるので、上記容量化導体 5, 6, 7 のみで決まる共振周波数におけるエネルギー透過率を低下させることができる。

従って、高インピーダンス線路 AH1, AH2, AH3, AH4 を複数段設けて遮断周波数  $f_c$  における鋭い減衰特性を確保しつつ、その複数の高インピーダンス線路 AH1, AH2, AH3, AH4 での共振を抑制して、遮断周波数  $f_c$  よりも高い周波数帯において従来では不可能であった広い周波数帯域に渡って高い減衰量を確保することができる効果がある。

実施の形態 2 .

第 7 図はこの発明の実施の形態 2 による同軸線路フィルタ (低域通過フィルタ) の構造を示す一部分解斜視図である。図において、13, 1

4はそれぞれ2つの容量化導体に挟まれた信号導体2の区間の線路方向中央部に突出して配設され、容量化導体5, 6, 7よりも小さく且つ相似形状に形成された円板(第二の容量化導体)である。これ以外の構成は実施の形態1と同様であり同一の符号を付して説明を省略する。

そして、このような同軸線路フィルタは実施の形態1と同様に、遮断周波数 $f_c$ 近傍の周波数においては円板13, 14は特性インピーダンス値をほとんど変動させることはなく、遮断周波数 $f_c$ 近傍以下の周波数においてはこれを無視して第4図の等価回路と同様の特性とみなすことができる。

次に動作について説明する。

入力端子3からVHF帯、UHF帯、マイクロ波帯、ミリ波帯などの信号を入力すると、この同軸線路フィルタは上記LCラダー回路によって決定される遮断周波数 $f_c$ 以上の周波数の信号を減衰させ、遮断周波数 $f_c$ 以下の信号のみを透過して出力端子4から出力する。

また、この実施の形態2では信号導体2の長さ方向において対称な位置関係にある各組の高インピーダンス線路(AH1とAH4, AH2とAH3)は同一の長さに形成され、当然にその電気長も同一の長さとなっており、その結果、この1つの高インピーダンス線路の長さにおいて $\pi$ だけ位相が変化する周波数においては共振が発生してしまう可能性があるが、各高インピーダンス線路AH2, AH3の線路方向中央部に円板13, 14を配設したことにより、この高インピーダンス線路AH1, AH2, AH3, AH4の共振周波数 $f_s$ の信号も効果的に減衰されることになる。従って、複数の高インピーダンス線路AH1, AH2, AH3, AH4での共振を抑制して、遮断周波数 $f_c$ よりも高い周波数帯において従来では不可能であった広い周波数帯域に渡って高い減衰量を確保することができる。

以上のように、この実施の形態 2 によれば、円板 13, 14 が容量化導体 5, 6, 7 と相似形状に形成されているので、低インピーダンス線路 AL1, AL2, AL3 を構成する容量化導体 5, 6, 7 の形状や大きさなどを設計すれば、それと同様の設計手法にて第二の容量化導体たる円板 13, 14 を設計することができ、このような第二の容量化導体たる円板 13, 14 を追加するにもかかわらず、設計期間の長期化などの弊害を抑制することができる効果がある。

実施の形態 3.

第 8 図はこの発明の実施の形態 3 による同軸線路フィルタ（低域通過フィルタ）の構造を示す一部分解斜視図である。図において、2c および 2d はそれぞれ実施の形態 1 の信号導体と同一の太さ（断面積）および同一の区間長さ  $L_2$  にて形成された基準区間信号導体であり、2a および 2b はそれぞれ実施の形態 1 の信号導体よりも太く（大きな断面積）且つわずかに長い区間長さ  $L_1$  ( $< L_2$ ) にて形成され、遮断周波数  $f_c$  におけるインダクタンス値がそれぞれ信号導体 2 の長さ方向において対称位置にある基準区間信号導体 2c, 2d のインダクタンス値と一致するように形成された特別区間信号導体である。従って、遮断周波数  $f_c$  における等価回路は第 4 図と同様なものとなる。これ以外の構成は実施の形態 1 と同様であり同一の符号を付して説明を省略する。なお、このように信号導体 2 の一部の太さを太くして且つ長さをわずかに長くして所定の周波数（遮断周波数  $f_c$ ）において同一のインダクタンス値となるようにした場合、その信号導体 2 と外部地導体 1 との距離などが変わるため特性インピーダンスの値も変化する。

次に動作について説明する。

入力端子 3 から VHF 帯、UHF 帯、マイクロ波帯、ミリ波帯などの



信号を入力すると、この同軸線路フィルタは上記LCラダー回路によって決定される遮断周波数  $f_c$  以上の周波数の信号を減衰させ、遮断周波数  $f_c$  以下の信号のみを透過して出力端子 4 から出力する。

また、この実施の形態 3 では信号導体 2 の長さ方向において対称な位置関係にある各組の高インピーダンス線路 (AH1 と AH4, AH2 と AH3) は不均等な長さに形成され、当然にその電気長も不均等な長さとなっている。従って、一方の高インピーダンス線路 (例えば AH1 や AH2) の長さにおいて  $\pi$  だけ位相が変化する周波数は他方の高インピーダンス線路 (例えば AH3 や AH4) の長さにおいて  $\pi$  だけ位相が変化する周波数とは異なる周波数となり (重複することはなくなり)、これらの高インピーダンス線路 AH1, AH2, AH3, AH4 を対称な長さに形成した場合のように複数の高インピーダンス線路 AH1, AH2, AH3, AH4 の間で共振周波数が重複してしまうことはない。従って、複数の高インピーダンス線路 AH1, AH2, AH3, AH4 での共振による透過を抑制して、遮断周波数  $f_c$  よりも高い周波数帯において従来では不可能であった広い周波数帯域に渡って高い減衰量を確保することができる。

以上のように、この実施の形態 3 によれば、外部地導体 1 と、この外部地導体 1 と離間して配設された信号導体 2 と、信号導体 2 上に所定の間隔毎に突出して設けられ、当該信号導体 2 よりも高い電界を外部地導体 1 との間に形成する複数の容量化導体 5, 6, 7 とを備え、当該信号導体 2 を、各組の容量化導体 5, 6, 7 に挟まれた複数の高インピーダンス線路 AH1, AH2, AH3, AH4 と、各容量化導体 5, 6, 7 が設けられた低インピーダンス線路 AL1, AL2, AL3 とに交互分割してなるので、高インピーダンス線路 AH1, AH2, AH3, AH4 と低インピーダンス線路 AL1, AL2, AL3 との交互配列に基づ

いて決定される遮断周波数  $f_c$  よりも高い周波数の信号を広い帯域に渡って良好に減衰させることができる効果がある。

しかも、2つの高インピーダンス線路  $AH_1$ 、 $AH_2$  における信号導体の断面積を、それらとは信号導体2の長さ方向の中心位置に関して対称な位置関係にある他の高インピーダンス線路  $AH_3$ 、 $AH_4$  における信号導体の断面積とは異なる面積に形成するとともに、遮断周波数  $f_s$  におけるインダクタンス値がこれら対称位置において一致するような長さに、上記異なる断面積に形成した高インピーダンス線路  $AH_1$ 、 $AH_2$  における信号導体の長さを形成するので、高インピーダンス線路  $AH_1$ 、 $AH_2$ 、 $AH_3$ 、 $AH_4$  の電気長において  $\pi$  だけ位相が変化する周波数が各高インピーダンス線路  $AH_1$ 、 $AH_2$ 、 $AH_3$ 、 $AH_4$  毎に異なることになり、このように異なる電気長の高インピーダンス線路  $AH_1$ 、 $AH_2$ 、 $AH_3$ 、 $AH_4$  を複数接続したとしても、これらの中で共振が発生してしまうことはない。また、この複数の高インピーダンス線路  $AH_1$ 、 $AH_2$ 、 $AH_3$ 、 $AH_4$  の一部の組においてのみ信号導体が互いに異なる電気長に形成されている場合であっても、信号導体2全体としてみれば、その一部において共振周波数  $f_s$  の信号が確実に減衰されることになる。従って、高インピーダンス線路を複数段設けて遮断周波数  $f_c$  における鋭い遮断特性を確保しつつ、その複数の高インピーダンス線路での共振を抑制して、遮断周波数  $f_c$  よりも高い周波数帯において従来では不可能であった広い周波数帯域に渡って高い減衰量を確保することができる効果がある。

実施の形態4.

第9図はこの発明の実施の形態4によるストリップ線路フィルタ（低域通過フィルタ）の構造を示す斜視図である。第10図はこの発明の実

施の形態 4 によるストリップ線路フィルタの構造を示す正面図である。これらの図において、15 は平板形状の平板地導体（地導体）、16 はこの平板地導体 15 に積層された誘電体板、17 はこの誘電体板 16 に積層された信号導体、18 は誘電体板 16 上に積層され、この信号導体 17 の一端に接続された入力端子、19 は誘電体板 16 上に積層され、この信号導体 17 の他端に接続された出力端子、20, 21, 22, 23 はそれぞれ信号導体 17 の延在方向に沿って所定の間隔毎に配列されるようにして誘電体板 16 上に積層され、信号導体 17 に突出するような状態で接続された略長方形形状の突出導体（容量化導体）である。そして、この突出導体 20, 21, 22, 23 が接続された信号導体 17 の部位は平板地導体 15 と多くの電界を形成することとなるので低インピーダンス線路区間となり、2つの突出導体（20 と 21, 21 と 22, 22 と 23）の間の信号導体 17 の部位は高インピーダンス線路区間となる。

そして、各突出導体 20, 21, 22, 23 は、信号導体 17 の両側から突出した状態に形成されている。同図において、20a, 21a, 22a, 23a はそれぞれ隣接する高インピーダンス線路 17b, 17c, 17d の半分の電気長 ( $b(n) = a(n) / 2$ ,  $n = 1, 2, \dots$ ) に形成されたオープンスタブ突出部であり、20b, 21b, 22b, 23b はそれぞれこのオープンスタブ突出部 20a, 21a, 22a, 23a とは信号導体 17 の反対側から突出して設けられた残突出部である。

次に動作について説明する。

入力端子 18 から VHF 帯、UHF 帯、マイクロ波帯、ミリ波帯などの信号を入力すると、このストリップ線路フィルタは上記低インピーダンス線路区間と高インピーダンス線路区間とが交互に配列された LC ラ

ダー回路として動作し、その回路構成によって決定される遮断周波数  $f_c$  以上の周波数の信号を減衰させ、遮断周波数  $f_c$  以下の信号のみを透過して出力端子 19 から出力する。

また、この実施の形態 4 では、各突出導体 20, 21, 22, 23 を、隣接する高インピーダンス線路 17b, 17c, 17d の半分の電気長に形成したオープスタブ突出部 20a, 21a, 22a, 23a と残突出部 20b, 21b, 22b, 23b とに分けて信号導体 17 上に配設しているので、このオープスタブ突出部 20a, 21a, 22a, 23a の働きにより上記高インピーダンス線路 17b, 17c, 17d の電気長において  $\pi$  だけ位相が変化する周波数においては当該突出導体 20, 21, 22, 23 と信号導体 17 との接続部（詳しくは突出導体 20, 21, 22, 23 が配設された位置の中央部分）が電氣的にほぼ完全に短絡されることになる。従って、信号導体 17 の長さ方向において対称位置にある各組の高インピーダンス線路の電気長が同じであったとしても、それらの間で共振が発生してしまうことはなく、複数の高インピーダンス線路での共振を抑制して、遮断周波数  $f_c$  よりも高い周波数帯において従来では不可能であった広い周波数帯域に渡って高い減衰量を確保することができる。

以上のように、この実施の形態 4 によれば、平板地導体 15 と、この平板地導体 15 と離間して配設された信号導体 17 と、信号導体 17 上に所定の間隔毎に上記平板地導体 15 の延在方向に沿って突出して設けられた複数の突出導体 20, 21, 22, 23 とを備え、当該信号導体 17 を、各組の突出導体 20, 21, 22, 23 に挟まれた複数の高インピーダンス線路 17b, 17c, 17d と、各突出導体 20, 21, 22, 23 が設けられた低インピーダンス線路とに交互分割してなるので、突出導体 20, 21, 22, 23 の間の高インピーダンス線路 17

b, 17c, 17dと突出導体20, 21, 22, 23が設けられた低インピーダンス線路との交互配列に基づいて決定される遮断周波数 $f_c$ よりも高い周波数の信号を減衰させることができる効果がある。

しかも、突出導体20, 21, 22, 23が、隣接する高インピーダンス線路17b, 17c, 17dの半分の電気長に形成されたオープンスタブ突出部20a, 21a, 22a, 23aと、このオープンスタブ突出部20a, 21a, 22a, 23aとは信号導体17の反対側から突出して設けられた残突出部20b, 21b, 22b, 23bとで構成されているので、このオープンスタブ突出部20a, 21a, 22a, 23aの働きにより上記高インピーダンス線路17b, 17c, 17dの電気長において $\pi$ だけ位相が変化する周波数においては当該突出導体20, 21, 22, 23の接続部が電氣的にほぼ完全に短絡されることになるので、信号導体17の長さ方向において対称位置にある各組の高インピーダンス線路の電気長が同じ長さに形成されていたとしてもそれらの間で共振が発生してしまうことはない。従って、高インピーダンス線路を複数段設けて遮断周波数 $f_c$ における鋭い遮断特性を確保しつつ、その複数の高インピーダンス線路での共振を抑制して、遮断周波数 $f_c$ よりも高い周波数帯において従来では不可能であった広い周波数帯域に渡って高い減衰量を確保することができる効果がある。

なお、この実施の形態4では、単一の平板地導体15からなるストリップ線路フィルタを例に説明するが、2つの平板地導体15で信号導体17を挟み込んだトリプレート構造のストリップ線路フィルタであっても同様な効果を得ることができる。

実施の形態5.

第11図はこの発明の実施の形態5によるストリップ線路フィルタの

構造を示す正面図である。図において、 $20c$ 、 $21c$ 、 $22c$ 、 $23c$ はそれぞれ隣接する高インピーダンス線路の半分の電気長 ( $b(n) = a(n) / 2$ ,  $n = 1, 2, \dots$ ) に形成されるとともに1回屈曲された屈曲オープンスタブ突出部 (オープンスタブ突出部) である。これ以外の構成は実施の形態4と同様であり同一の符号を付して説明を省略する。

次に動作について説明する。

入力端子18からVHF帯、UHF帯、マイクロ波帯、ミリ波帯などの信号を入力すると、このストリップ線路フィルタは低インピーダンス線路区間と高インピーダンス線路区間とが交互に配列されたLCラダー回路として動作し、その回路構成によって決定される遮断周波数 $f_c$ 以上の周波数の信号を減衰させ、遮断周波数 $f_c$ 以下の信号のみを透過して出力端子19から出力する。

また、この実施の形態5では、各突出導体 $20$ 、 $21$ 、 $22$ 、 $23$ を、隣接する高インピーダンス線路 $17b$ 、 $17c$ 、 $17d$ の半分の電気長に形成した屈曲オープンスタブ突出部 $20c$ 、 $21c$ 、 $22c$ 、 $23c$ と残突出部 $20b$ 、 $21b$ 、 $22b$ 、 $23b$ とに分けて信号導体17上に配設しているため、この屈曲オープンスタブ突出部 $20c$ 、 $21c$ 、 $22c$ 、 $23c$ の働きにより上記高インピーダンス線路 $17b$ 、 $17c$ 、 $17d$ の電気長において $\pi$ だけ位相が変化する周波数においては当該容量化導体 $20$ 、 $21$ 、 $22$ 、 $23$ と信号導体17との接続部が電気的にほぼ完全に短絡されることになる。従って、信号導体16の長さ方向において対称な位置関係にある各組の高インピーダンス線路が同じ電気長に形成されていたとしても、それらの間で共振が発生してしまうことはなく、複数の高インピーダンス線路での共振を抑制して、遮断周波数 $f_c$ よりも高い周波数帯において従来では不可能であった広い周波数

帯域に渡って高い減衰量を確保することができる。

以上のように、この実施の形態5によれば、屈曲オープンスタブ突出部20c, 21c, 22c, 23cは屈曲した形状に形成されているので、この屈曲オープンスタブ突出部20c, 21c, 22c, 23cによる占有面積を削減することができ、それだけストリップ線路フィルタの小型化を図ることができる効果がある。

なお、この実施の形態5では、屈曲オープンスタブ突出部20c, 21c, 22c, 23cのみを屈曲させた構成となっているが、残突出部20b, 21b, 22b, 23bをも屈曲させてもよい。また、屈曲させる回数は1回に限らず複数回屈曲させるようにしても同様の効果が得られる。

#### 産業上の利用可能性

以上のように、この発明に係る低域通過フィルタは、高インピーダンス線路を複数段設けて鋭い遮断特性を確保しつつ、その複数の高インピーダンス線路の間での共振を抑制して、遮断周波数よりも高い周波数帯において広い周波数帯域に渡って高い減衰量を確保することができるので、VHF帯、UHF帯、マイクロ波帯、ミリ波帯などにおいて高周波成分を減衰する場合などに適している。

## 請 求 の 範 囲

1. 地導体と、この地導体と離間して配設された信号導体と、信号導体上に所定の間隔毎に突出して設けられ、当該信号導体よりも高い電界を地導体との間に形成する複数の容量化導体とを備え、当該信号導体を、各組の容量化導体に挟まれた1乃至複数の高インピーダンス線路と、各容量化導体が設けられた低インピーダンス線路とに交互分割してなる低域通過フィルタにおいて、

上記高インピーダンス線路の線路方向中央部に突出させて、上記容量化導体よりも低い電界を地導体との間に形成する第二の容量化導体を設けたことを特徴とする低域通過フィルタ。

2. 第二の容量化導体は容量化導体と相似形状に形成されていることを特徴とする請求の範囲第1項記載の低域通過フィルタ。

3. 地導体と、この地導体と離間して配設された信号導体と、信号導体上に所定の間隔毎に突出して設けられ、当該信号導体よりも高い電界を地導体との間に形成する複数の容量化導体とを備え、当該信号導体を、各組の容量化導体に挟まれた1乃至複数の高インピーダンス線路と、各容量化導体が設けられた低インピーダンス線路とに交互分割してなる低域通過フィルタにおいて、

少なくとも1つの高インピーダンス線路における信号導体の断面積を他の高インピーダンス線路における信号導体の断面積とは異なる面積に形成するとともに、当該異なる断面積に形成した高インピーダンス線路における信号導体の断面積と、信号導体の長さ方向の中心位置に関して対称な位置関係にある高インピーダンス線路における信号導体の断面積



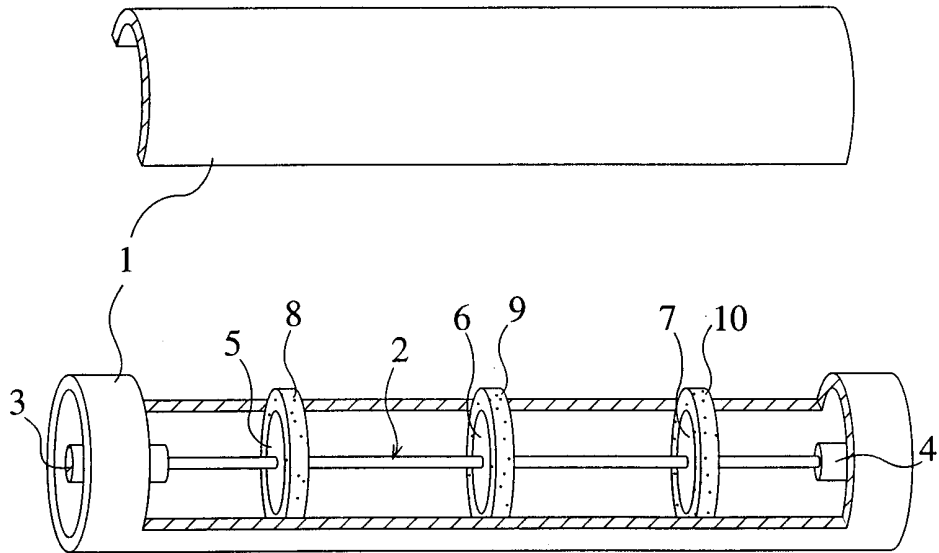
とが異なる場合には、遮断周波数におけるインダクタンス値がこれら対称位置において一致するような長さに、上記異なる断面積に形成した高インピーダンス線路における信号導体の長さを形成することを特徴とする低域通過フィルタ。

4. 平板形状の地導体と、この地導体と離間して配設された信号導体と、信号導体上に所定の間隔毎に上記地導体の延在方向に沿って突出して設けられた複数の容量化導体とを備え、当該信号導体を、各組の容量化導体に挟まれた1乃至複数の高インピーダンス線路と、各容量化導体が設けられた低インピーダンス線路とに交互分割してなる低域通過フィルタにおいて、

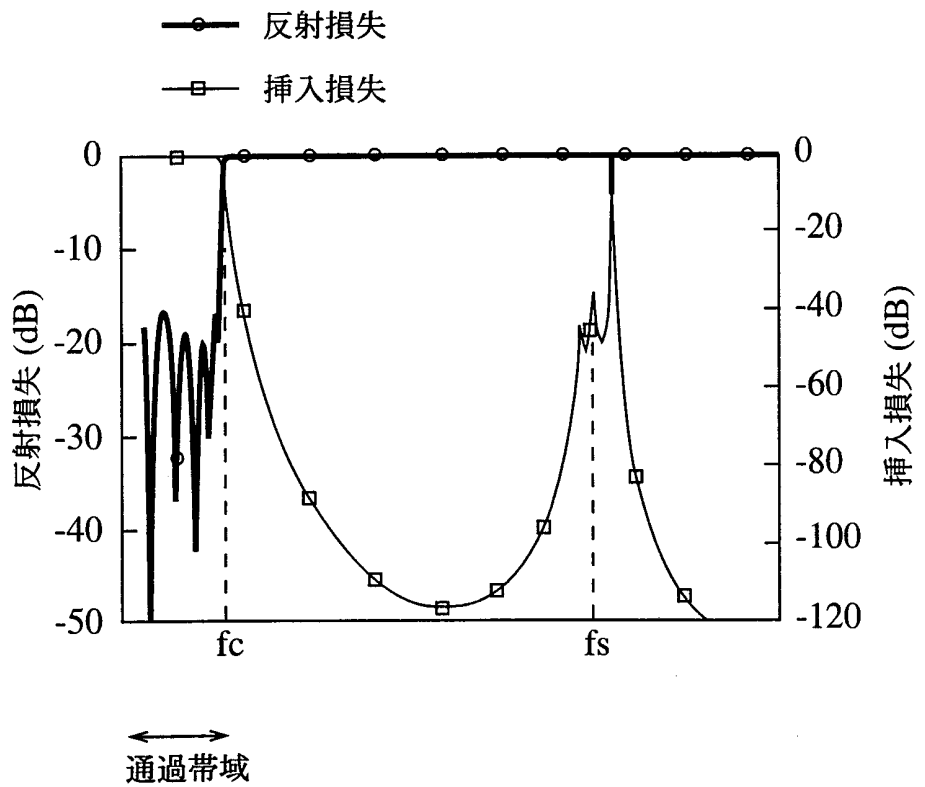
上記容量化導体は、それに隣接する高インピーダンス線路の半分の電気長に形成されたオープスタブ突出部と、このオープスタブ突出部とは信号導体の反対側から突出して設けられた残突出部とからなることを特徴とする低域通過フィルタ。

5. オープンスタブ突出部および／または残突出部は屈曲した形状であることを特徴とする請求の範囲第4項記載の低域通過フィルタ。

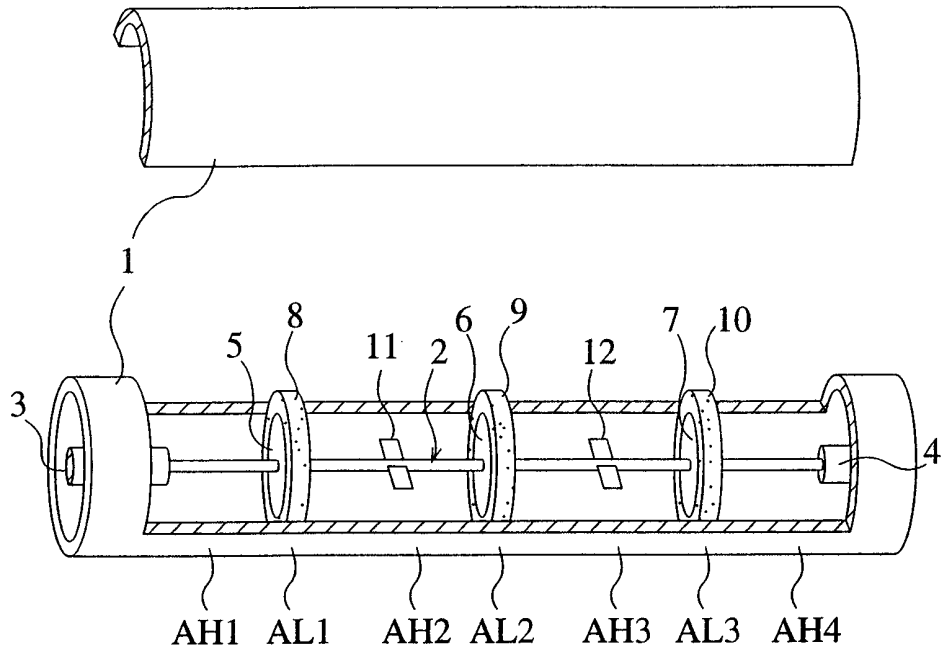
第1図



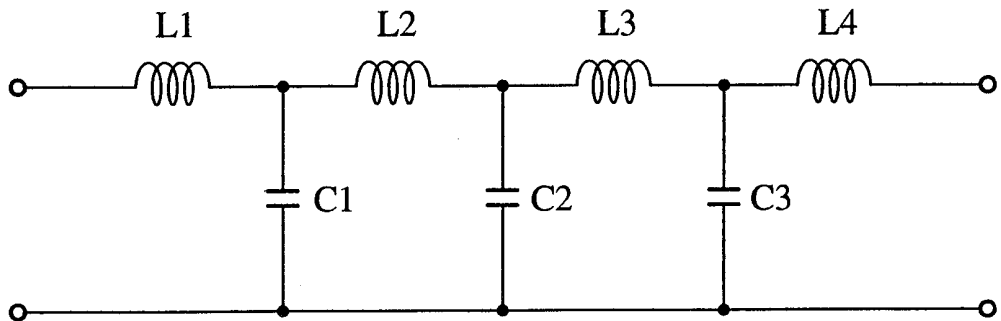
第2図



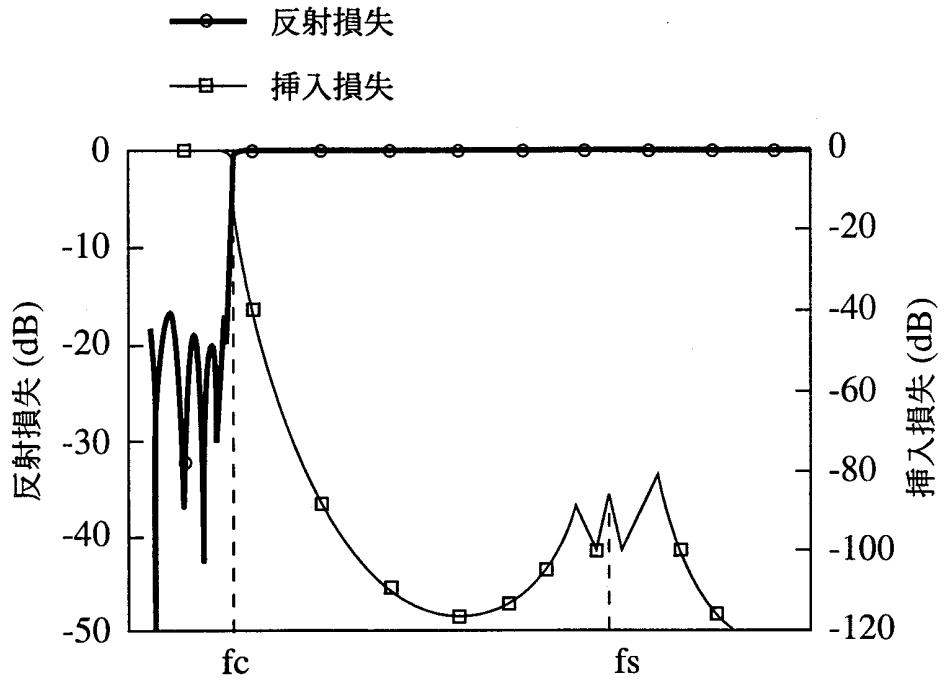
第3図



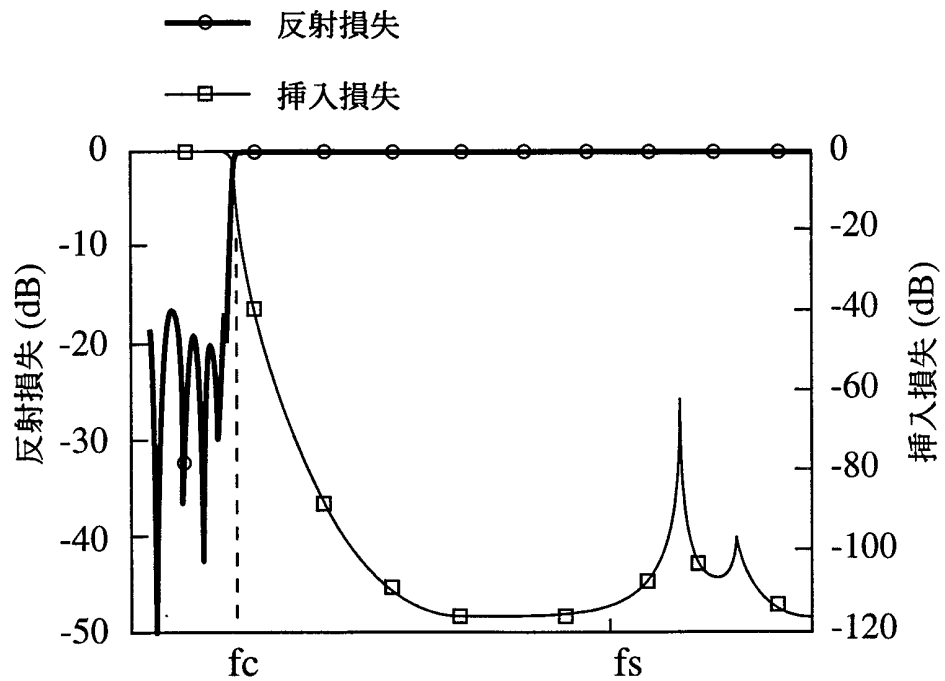
第4図



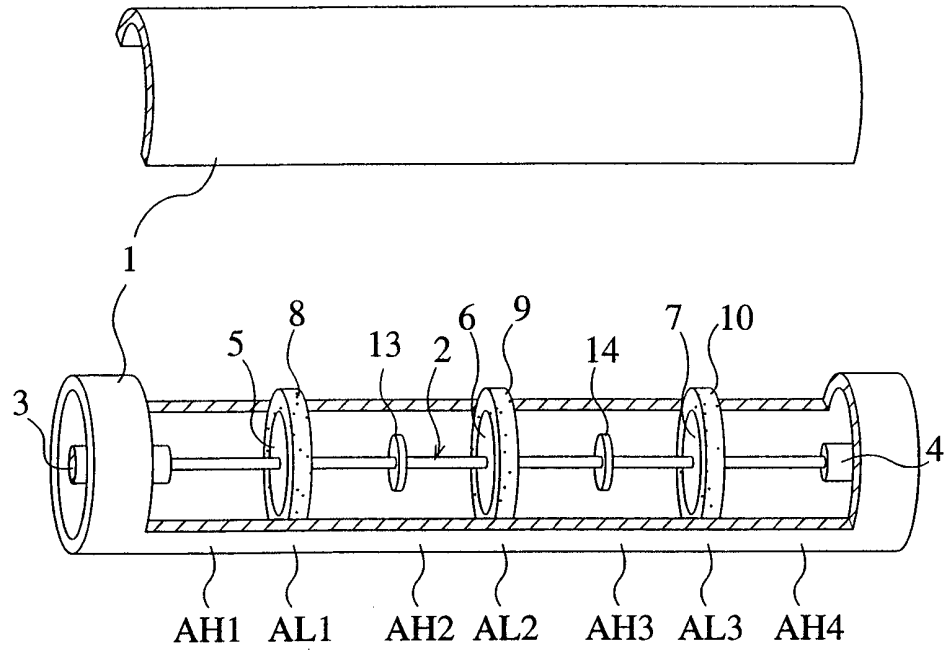
第5図



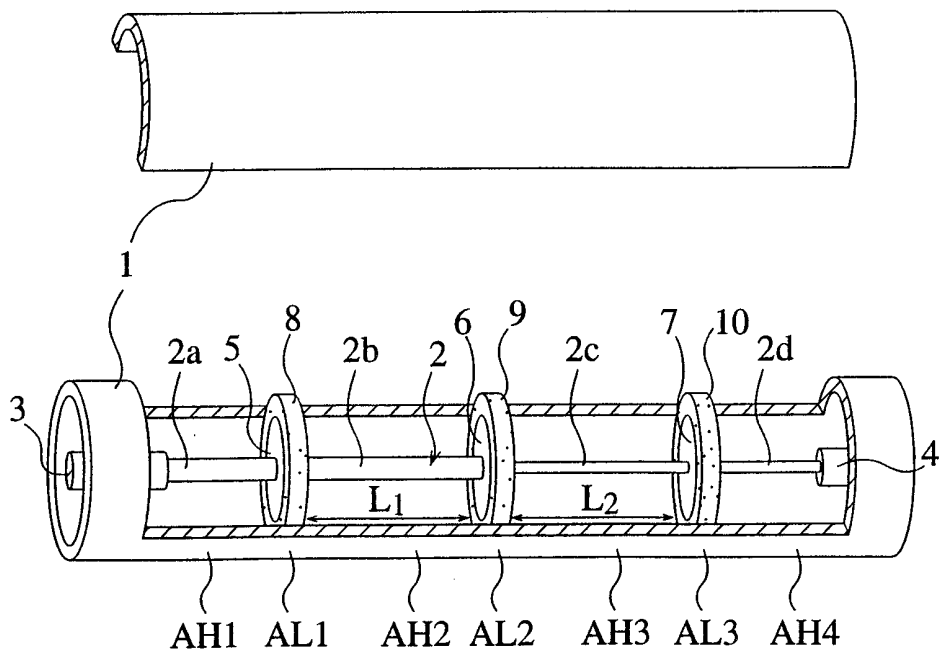
第6図



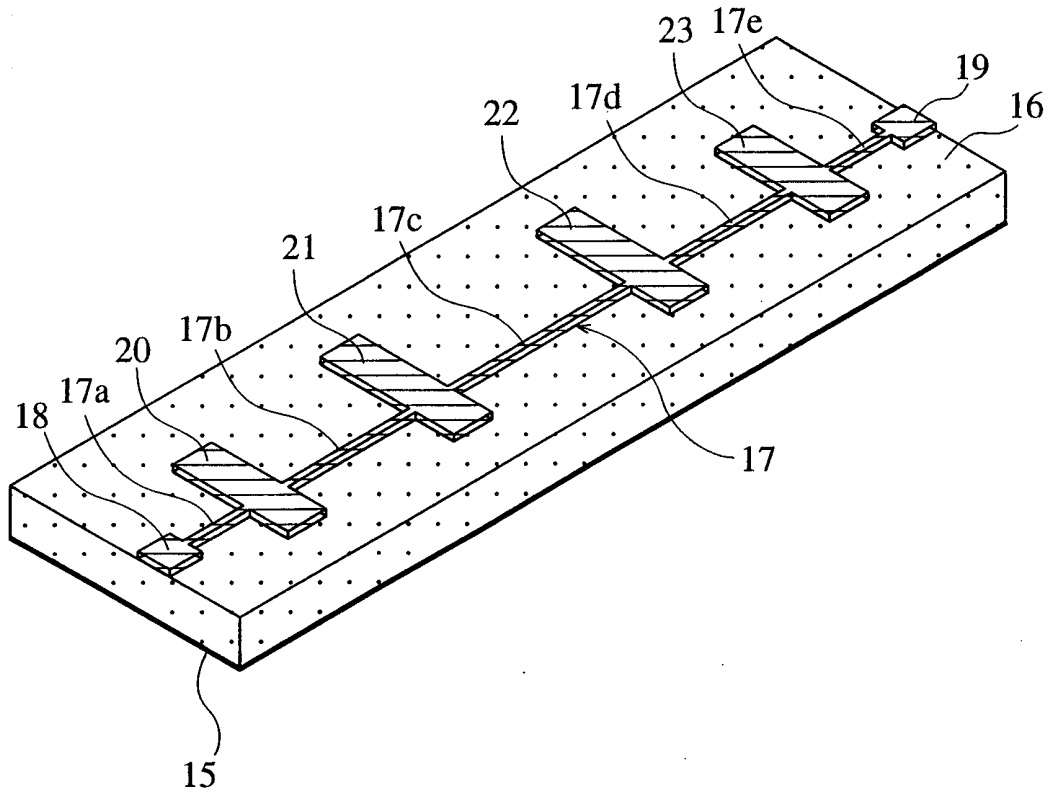
第7図



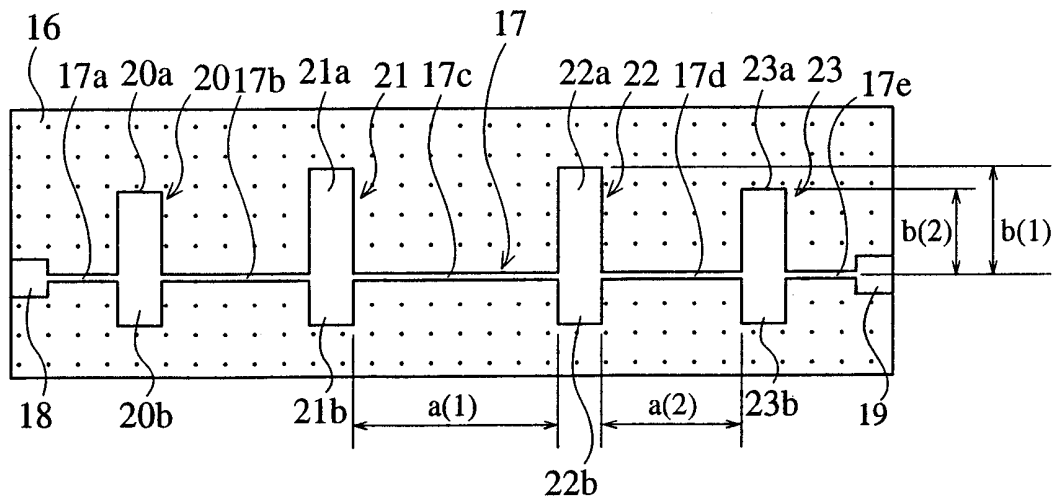
第8図



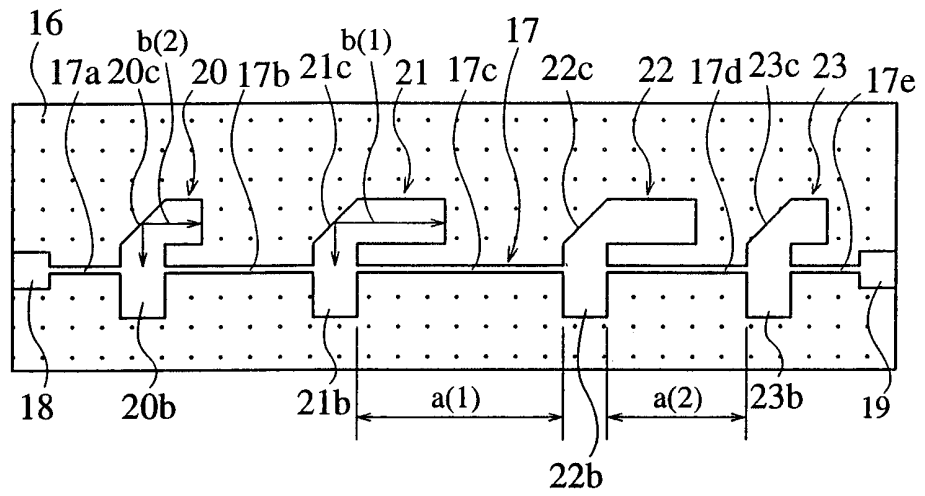
第9図



第10図



第11図



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/03499

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl <sup>6</sup> H01P1/202, 1/203		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl <sup>6</sup> H01P1/202, 1/203		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 1-162903, U (NEC Corp.), 14 November, 1989 (14. 11. 89), Figs. 1, 2 (Family: none)	1, 2
A	JP, 7-235803, A (NEC Corp.), 5 September, 1995 (05. 09. 95), Fig. 1 (Family: none)	3
A	JP, 57-123701, A (Societe Nationale d'Etude et de Construction de Moteur d'Aviation, "S.N.E.C.M.A."), 2 August, 1982 (02. 08. 82), Fig. 1 & FR, 2495844, A1 & EP, 53986, A2 & US, 4472695, A & WO, 8603890, A1	3
A	JP, 5-29803, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 5 February, 1993 (05. 02. 93), Fig. 1 (Family: none)	4
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 9 September, 1999 (09. 09. 99)		Date of mailing of the international search report 21 September, 1999 (21. 09. 99)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP99/03499

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US, 3875538, A (Minet et al.), 1 April, 1975 (01. 04. 75) (Family: none)	4
A	US, 3879690, A (RCA Co.), 22 April, 1975 (22. 04. 75) (Family: none)	4
A	US, 4288766, A (SONY Co.), 8 September, 1981 (08. 09. 81) (Family: none)	4
A	JP, 47-10517, Y1 (NEC Corp.), 19 April, 1972 (19. 04. 72), Figs. 1, 2 (Family: none)	4-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. <sup>9</sup> H01P1/202, 1/203		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. <sup>9</sup> H01P1/202, 1/203		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-1999年 日本国実用新案登録公報 1996-1999年 日本国登録実用新案公報 1994-1999年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 1-162903, U (日本電気株式会社), 14. 11月. 1989 (14. 11. 89), 第1-2図 (ファミリーなし)	1, 2
A	J P, 7-235803, A (日本電気株式会社), 5. 9月. 1995 (5. 9. 95), 第1図 (ファミリーなし)	3  3
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 09. 09. 99	国際調査報告の発送日 <b>21.09.99</b>	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 富澤 哲生 印	5G 9378
電話番号 03-3581-1101 内線 3566		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 57-123701, A (ソシエテ・ナショナル・デテュー ド・エ・ドウ・コンストラクション・ドウ・モトール・タヴィア シオン・“エス・エヌ・ウ・セ・エム・アー” ), 2. 8月. 1982 (2. 8. 82), 第1図 &FR, 2495844, A1 &EP, 53986, A2 &US, 4472695, A &WO, 8603890, A1	3
A	JP, 5-29803, A (松下電器産業株式会社), 5. 2月. 1993 (5. 2. 93), 第1図 (ファミリーなし)	4
A	US, 3875538, A (Minet et al.), 1. 4月. 1975 (1. 4. 75) (ファミリーなし)	4
A	US, 3879690, A (RCA Co.), 22. 4月. 1975 (22. 4. 75) (ファミリーなし)	4
A	US, 4288766, A (SONY Co.), 8. 9月. 1981 (8. 9. 81) (ファミリーなし)	4
A	JP, 47-10517, Y1 (日本電気株式会社), 19. 4月. 1972 (19. 4. 72), 第1-2図 (ファミリ ーなし)	4-5