

(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2007-174331
(P2007-174331A)

(43) 公開日 平成19年7月5日(2007.7.5)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)		
HO 1 Q	1/24	(2006.01)	HO 1 Q	1/24	Z	5 J O 4 6
HO 1 Q	9/42	(2006.01)	HO 1 Q	9/42		5 J O 4 7
HO 1 Q	1/36	(2006.01)	HO 1 Q	1/36		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2005-370029 (P2005-370029)	(71) 出願人	390019839 三星電子株式会社 Samsung Electronics Co., Ltd. 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
(22) 出願日	平成17年12月22日 (2005.12.22)	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
		(74) 代理人	100110364 弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

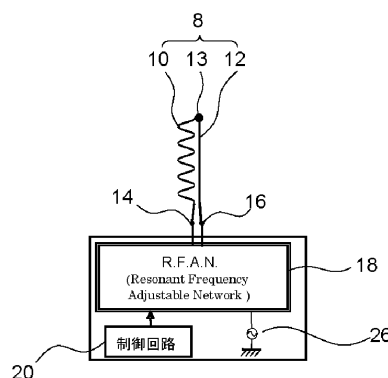
(54) 【発明の名称】 アンテナ装置

(57) 【要約】

【課題】 携帯端末機器などに設置可能な小型で共振周波数を調節可能なアンテナ装置を提供する。

【解決手段】 アンテナ第1端子を一端とする所定の屈曲及び又は湾曲パターンを部分的に含む第1エレメントと、当該第1エレメントの他端に導通接続され、かつアンテナ第2端子を一端とする前記第1エレメントより長さが小である第2エレメントとからなるアンテナ部と、前記アンテナ第1端子及び前記アンテナ第2端子を介して前記アンテナ部を励振する給電部と、前記アンテナ部及び前記給電部間に接続され、当該アンテナ部のうち前記第1エレメント及び前記第2エレメントのいずれか一方または両方を選択的に切り替えて前記給電部と接続させる切り替え回路と、を備え、前記切り替え回路による切り替え動作に応じて、前記給電部による給電時に前記アンテナ部の共振周波数を変化させることを特徴とするアンテナ装置が提供される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

アンテナ第 1 端子を一端とする所定の屈曲及び又は湾曲パターンを部分的に含む第 1 エレメントと、当該第 1 エレメントの他端に導通接続され、かつアンテナ第 2 端子を一端とする前記第 1 エレメントより長さが小である第 2 エレメントとからなるアンテナ部と、

前記アンテナ第 1 端子及び前記アンテナ第 2 端子を介して前記アンテナ部を励振する給電部と、

前記アンテナ部及び前記給電部間に接続され、当該アンテナ部のうち前記第 1 エレメント及び前記第 2 エレメントのいずれか一方または両方を選択的に切り替えて前記給電部と接続させる切り替え回路と、

を備え、

前記切り替え回路による切り替え動作に応じて、前記給電部による給電時に前記アンテナ部の共振周波数を変化させることを特徴とするアンテナ装置。

10

【請求項 2】

前記切り替え回路に接続され、前記アンテナ部の共振周波数を変化させるための整合調整回路をさらに備え、

前記切り替え回路は、前記アンテナ部のうち前記第 1 エレメント又は前記第 2 エレメントの一方を前記給電部に接続させると同時に、他方の前記第 2 エレメントまたは前記第 1 エレメントを前記整合調整回路と接続させることを特徴とする請求項 1 記載のアンテナ装置。

20

【請求項 3】

アンテナ第 1 端子を一端とする所定の屈曲及び又は湾曲パターンを部分的に含む第 1 エレメントと、当該第 1 エレメントの他端に導通接続され、かつアンテナ第 2 端子を一端とする前記第 1 エレメントより長さが小である第 2 エレメントとからなるアンテナ部と、

前記アンテナ第 1 端子又は前記アンテナ第 2 端子に接続され、前記アンテナ部の共振周波数を変化させるための整合調整回路と、

前記整合調整回路と接続されていない前記アンテナ第 2 端子又は前記アンテナ第 1 端子を介して前記アンテナ部を励振する給電部と、

を備えたことを特徴とするアンテナ装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、アンテナ装置に関し、特に、携帯端末機器などに設置して好適な小型で共振周波数を調節可能なアンテナ装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

ノート型 P C (Personal Computer) や携帯端末機器などにおいて T V 信号などを受信する場合には小型アンテナが必要である。この場合、アンテナの性能を確保しなおかつ小型とするために、ヘリカル、ミアンダ、などの折れ曲がり形状を有するアンテナが考えられる。しかし従来のヘリカルアンテナまたはモノポールアンテナでは、小型化により狭帯域となると共に、整合が困難となる。

40

【0003】

ところで、携帯端末機器に用いるヘリカルアンテナの技術開示例がある (特許文献 1) 。この開示例においては、ヘリカルアンテナエレメントの中間部あるいは先端部に端子が設けられる。その端子には長さの異なるマイクロストリップラインや、インダクタ及びキャパシタにより構成されたフィルタがスイッチにより切り替えて接続される回路構成となっている。

【0004】

しかしながら、この技術開示例においては回路が複雑になり、また共振周波数の微調整

50

が困難になるために、更なる改善が要求されている。

【特許文献1】EP1,176,663A1号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、携帯端末機器などに設置可能な小型でかつ共振周波数の調整可能なアンテナ装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様によれば、アンテナ第1端子を一端とする所定の屈曲及び又は湾曲パターンを部分的に含む第1エレメントと、当該第1エレメントの他端に導通接続され、かつアンテナ第2端子を一端とする前記第1エレメントより長さが小である第2エレメントとからなるアンテナ部と、前記アンテナ第1端子及び前記アンテナ第2端子を介して前記アンテナ部を励振する給電部と、前記アンテナ部及び前記給電部間に接続され、当該アンテナ部のうち前記第1エレメント及び前記第2エレメントのいずれか一方または両方を選択的に切り替えて前記給電部と接続させる切り替え回路と、を備え、前記切り替え回路による切り替え動作に応じて、前記給電部による給電時に前記アンテナ部の共振周波数を変化させることを特徴とするアンテナ装置が提供される。

10

【0007】

また、本発明の他の一態様によれば、アンテナ第1端子を一端とする所定の屈曲及び又は湾曲パターンを部分的に含む第1エレメントと、当該第1エレメントの他端に導通接続され、かつアンテナ第2端子を一端とする前記第1エレメントより長さが小である第2エレメントとからなるアンテナ部と、前記アンテナ第1端子又は前記アンテナ第2端子に接続され、前記アンテナ部の共振周波数を変化させるための整合調整回路と、前記整合調整回路と接続されていない前記アンテナ第2端子又は前記アンテナ第1端子を介して前記アンテナ部を励振する給電部と、を備えたことを特徴とするアンテナ装置が提供される。

20

【0008】

上記態様によれば、アンテナ部は屈曲及び又は湾曲パターンを部分的に有する第1エレメントと、第1エレメントより長さが小である第2エレメントとを含み、その端部は導通接続されている。アンテナ部は給電部により励振される。この場合、第1エレメント及び第2エレメントのいずれか一方又は両方を選択的に切り替えて給電部と接続する切り替え回路がさらに配置される。この切り替え動作に応じて、アンテナ部の共振周波数を変化させることができる。

30

また、整合調整回路を設けて、アンテナ部と接続させることによりその共振周波数を変化させることも出来る。

【発明の効果】

【0009】

本発明により、携帯端末機器などに設置可能な小型でかつ共振周波数の調節可能なアンテナ装置が提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0010】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態につき説明する。

図1は、本発明にかかるアンテナ装置の基本構成を表す模式図である。ヘリカル構造である第1エレメント10の一方の端部と、直線構造である第2エレメント12の一方の端部とが、天頂部13において接続されている。なお、天頂部13において接続された第1エレメント10及び第2エレメント12をアンテナ8と言う事にする。

【0011】

第1エレメント10の他方の端部であるアンテナ第1端子と第2エレメント12の他方の端部であるアンテナ第2端子がそれぞれR.F.A.N.(Resonant Frequency Adjustable Network:共振周波数調整回路網)18の

50

第1入力端子14と第2入出力端子16とに接続されている。R.F.A.N.18は3個以上の高周波信号用入出力端子と1個以上の制御信号用入出力端子を有している。給電部26はアンテナ8を励振し、制御回路20はR.F.A.N.を制御する回路を示している。

【0012】

図2は、R.F.A.N.18をさらに詳細に説明する模式図である。

本図において、R.F.A.N.18は、切り替え回路22により構成される。切り替え回路22は、第1入出力端子14及び第2入出力端子16と給電部26との接続を切り替える。切り替え回路22については後に詳細に説明する。

【0013】

図3は、R.F.A.N.18の他の例を説明する模式図である。図3において、R.F.A.N.18は整合調整回路24を含んでいる。図3(a)では、制御回路20により制御された整合調整回路24は第1入出力端子14へ接続され、給電部26は第2入出力端子16へ接続されている。また、図3(b)において、制御回路20により制御された整合調整回路24は第2入出力端子16へ接続され、給電部26は第1入出力端子14へ接続されている。

図4は、R.F.A.N.18のさらに他の例を説明する模式図である。R.F.A.N.18は、整合調整回路24及び切り替え回路22を含んでいる。制御回路20は、整合調整回路24及び切り替え回路22とを制御する。図5乃至図7は、整合調整回路24の例を表す。図5(a)はインダクタ、図5(b)はインダクタとキャパシタによる並列回路、図5(c)はスイッチによりそれぞれ構成されている。図6は、インダクタL1とキャパシタC1が直列接続され、可変キャパシタC2がこれと並列接続され、さらにキャパシタC3が接続されると共にインダクタL2を介してVccへと接続され可変キャパシタC2を制御できる構成となっている。これらの整合調整回路24を適正に選択することにより、アンテナ8のVSWRが低減されて、信号の高感度送受信がなされる。図7は、図5及び図6に例示された回路が複数個ある中からスイッチにより選択を行い共振周波数を調整できる構成を表す模式図である。なお、整合調整回路はこれらに限定されない。

【0014】

図8は、切り替え回路22の接続例を表す模式図である。図8(a)は直線エレメント側を開とし、ヘリカルエレメント側を閉として給電部26と接続する構成である。図8(b)は直線エレメント側を閉とし、ヘリカルエレメント側を開として給電部26と接続する構成である。また、図8(c)はヘリカルエレメント側と、直線エレメント側を共に給電部26と接続した構成である。接続状態により、VSWRなどが変化するので使用環境に対応して切り替え回路の接続状態を選択することが好ましい。

【0015】

次に第1具体例であるアンテナ装置のシミュレーション結果について説明する。

図9はシミュレーション時の形状を示しており、第1エレメント10をヘリカル形状とし、第2エレメント12を直線形状としたアンテナ8をノート型PCの形状を模倣した地板の上部に設置してある。ヘリカル形状をした第1エレメント10は給電部26に、直線形状をした第2エレメント12は整合調整回路24に接続されている。図10は整合調整回路24を表す模式図であり、図11はこのときのアンテナ8のVSWR特性のシミュレーション結果を表すグラフ図である。

【0016】

本具体例において、図10におけるスイッチが開とされた場合の共振周波数を f_1 とし、これに対応する波長を λ_1 とすると、図9において例えばヘリカルの直径は約 $0.008\lambda_1$ 、ヘリカルピッチは約 $0.014\lambda_1$ 、ヘリカルターン数は 5.73 とすることができる。またアンテナの長手方向は約 $0.08\lambda_1$ とすることができる。地板30の液晶表示部に相当する大きさは例えば約 $0.17\lambda_1 \times 0.23\lambda_1$ サイズとされ、キーボード部に相当する大きさは約 $0.16\lambda_1 \times 0.23\lambda_1$ のサイズとされる。

【0017】

10

20

30

40

50

図10において、(2)は3.9マイクロヘンリのインダクタ、(3)は1.2マイクロヘンリのインダクタと1.0ピコファラッドのキャパシタの並列接続、(4)は6.0及び5.0ピコファラッドのキャパシタの直列接続回路と1.0マイクロヘンリのインダクタとの並列接続によりそれぞれ構成されている。

【0018】

図11において、(1)の実線は図10におけるスイッチが開とされた場合のアンテナ8のVSWR特性を示しており、このときの共振周波数が f_1 である。

【0019】

(2)の破線(太い)は、図10における(2)に接続された時のアンテナ8のVSWR特性を示しており、このときの共振周波数は約 $0.88f_1$ と低い側へずれている。

10

【0020】

(3)の破線(細い)は、図10における(3)に接続された時のアンテナ8のVSWR特性を示しており、このときの共振周波数は約 $0.68f_1$ とさらに低い側へずれている。

【0021】

(4)の一点鎖線は、図10における(4)の整合調整回路24を挿入した場合におけるアンテナ8のVSWR特性である。中心周波数が $0.68f_1$ とさらに低いほうへずれている。

【0022】

以上のように、整合調整回路24の回路を選択することにより、アンテナ8の共振周波数を変化させる事が出来ている。さらに、ヘリカルエレメントと直線エレメントとを接続した構成によりアンテナ8の長さを約 $0.08\lambda_1$ と小型にできる。

20

【0023】

このような小型アンテナ装置をノート型PC, PDA(Personal Data Assitant)を含む携帯端末機器に設置することにより所望の周波数帯の無線信号を送受信できる。特に、VHF乃至UHF帯のTV信号が容易に受信できる。

【0024】

次に、第2具体例であるアンテナ装置のシミュレーション結果について説明する。

図12は、シミュレーション時の形状を示しており、第1エレメント10をヘリカル形状とし、第2エレメント12を直線形状としたアンテナ8をノート型PCの形状を模倣した地板の上部に設置してある。アンテナ8は図8のような切り替え回路22に接続されている。

30

【0025】

図13は、このときのアンテナ8のVSWR特性のシミュレーション結果を表すグラフ図である。図13において(a)の実線は図8の(a)に例示してあるようにヘリカル形状をした第1エレメント10側にスイッチが閉とされ給電部26へ接続された状態のVSWR特性を示しており、このときの共振周波数を f_2 とする。

【0026】

破線で表す(b)は図8(b)に例示されるようにヘリカル形状をした第1エレメント10が開とされ給電部26へ接続された状態のVSWR特性を示している。この場合の共振周波数は約 $0.91f_2$ である。

40

【0027】

一点鎖線で表す(c)は図8(c)に例示してあるようにヘリカル形状をした第1エレメント10側と第2エレメント12側の両方のスイッチが閉とされ給電部26へ接続された状態のVSWR特性を示している。この場合の共振周波数は約 $1.86f_2$ である。

以上のように共振周波数を変化させる事ができる。共振周波数 f_2 に対応する波長を λ_2 とすると、図12において例えばヘリカルの直径は約 $0.008\lambda_2$ 、ヘリカルピッチは約 $0.005\lambda_2$ 、ヘリカルターン数は12.92とすることができる。また、アンテナの長手方向は約 $0.07\lambda_2$ とすることができる。地板30の液晶表示部に相当する大きさ

50

は約 $0.16_2 \times 0.23_2$ のサイズとされ、キーボード部に相当する大きさは約 $0.15_2 \times 0.23_2$ のサイズとされる。

【0028】

以上は、第1エレメント10がヘリカル形状、第2エレメント12が直線形状である場合を主に説明した。しかし本発明はこれら具体例に限定されることはない。以下において、第1エレメント10および第2エレメント12の形状の変形例について説明する。本具体例は少なくとも一方のエレメントが直線状とは異なる組み合わせを包含する。従って、一方がヘリカルである場合、他方は直線、ヘリカル、ミアンダ、ジグザクなどとすることができる。

【0029】

また一方がミアンダである場合、他方が直線、ジグザクなどとすることができる。ジグザク-直線などであっても良い。さらにいずれかの一部分に異なる形状を含むことも有効である。図14乃至図17には、一方(第1エレメント)がヘリカルであり、他方(第2エレメント)に形状の異なる部分を含んだ変形例の模式図である。いずれの図においても、(a)は第2エレメント12が第1エレメント10の中心軸近傍に配置された例であり、(b)は第2エレメント12が第1エレメント10の外部に配置された例である。

10

【0030】

図14においては、第2エレメント12の一部分がミアンダ形状となっている(破線部分)。図15においては、第2エレメント12の一部分がヘリカル形状となっている(破線部分)。図16においては、第2エレメント12の一部分がジグザク形状となっている(破線部分)。図17においては、第2エレメント12の一部分の導体幅あるいは太さが異なっている(破線部分)。

20

【0031】

図18乃至図22は、一方(第1エレメント10)がミアンダであり、他方(第2エレメント12)に形状の異なる部分を含んだ変形例の模式図である。ミアンダはほぼ平面形状を有しているが、いずれの図においても、(a)は第2エレメント12が第1エレメント10に重なるようにして配置された例であり、(b)は第2エレメント12と第1エレメント10がほぼ同一平面上に並んで配置された例である。

【0032】

図18はその基本構造である。図19においては、第2エレメント12の一部分がミアンダ形状となっている(破線部分)。図20においては、第2エレメント12の一部分がヘリカル形状となっている(破線部分)。図21においては、第2エレメント12の一部分がジグザク形状となっている(破線部分)。図22においては、第2エレメント12の一部分の導体幅あるいは太さが異なっている(破線部分)。なお、ミアンダ、ジグザク、ヘリカル形状の間隔及び幅(直径)などに関する変形は許容される。

30

【0033】

以上の図14乃至図22においては、第1エレメント10には形状の異なる一部分が含まれていないが、これを含んでも良いことはもちろんである。また、上記のいずれの構成であっても、2個のエレメントは天頂部13において接続されているので、実質的に長さを大とでき、共振周波数を低下させることができる。この結果、アンテナの小型化が可能となる。また、電気長の異なるエレメントを2個設けて、それぞれの端子と給電部との接続を切り替え回路により3通り選択できる。この結果、共振周波数を3通りに選択できる。さらに、インダクタおよびキャパシタから構成される整合調整回路により周波数のチューニングが可能となる。

40

【0034】

以上、図面を参照しつつ本発明の実施の形態につき説明した。しかし本発明はこれらの具定例に限定されるものではない。例えば、アンテナを構成するエレメント、整合調整回路、切り替え回路などの構成要素において、サイズ、形状、材質、配置などの各種設計変更を行ったものであっても、本発明の要旨を逸脱しないものであれば本発明に包含される。

50

【図面の簡単な説明】

【0035】

- 【図1】本発明のアンテナ装置の基本構成を表わす模式図である。
- 【図2】図1におけるR.F.A.N.を説明する模式図である。
- 【図3】図1におけるR.F.A.N.を説明する模式図である。
- 【図4】図1におけるR.F.A.N.を説明する模式図である。
- 【図5】整合調整回路の一例を表す図である。
- 【図6】整合調整回路の一例を表す図である。
- 【図7】整合調整回路の一例を表す図である。
- 【図8】切り替え回路を表す模式図であり、図8(a)はヘリカルエレメントが閉とされた状態、図8(b)はヘリカルエレメントが開とされた状態、図8(c)は両エレメントが閉とされた状態である。
- 【図9】アンテナが設置されたノート型PCを表す模式図である。
- 【図10】整合調整回路の一例である。
- 【図11】第1具体例のVSWR特性を表すグラフ図である。
- 【図12】アンテナが設置されたノート型PCを表す模式図である。
- 【図13】第2具体例のVSWR特性を表すグラフ図である。
- 【図14】ヘリカル形状エレメントを含んだアンテナの変形例を表す模式図である。
- 【図15】ヘリカル形状エレメントを含んだアンテナの変形例を表す模式図である。
- 【図16】ヘリカル形状エレメントを含んだアンテナの変形例を表す模式図である。
- 【図17】ヘリカル形状エレメントを含んだアンテナの変形例を表す模式図である。
- 【図18】ミアンダ形状エレメントを含んだアンテナの変形例を表す模式図である。
- 【図19】ミアンダ形状エレメントを含んだアンテナの変形例を表す模式図である。
- 【図20】ミアンダ形状エレメントを含んだアンテナの変形例を表す模式図である。
- 【図21】ミアンダ形状エレメントを含んだアンテナの変形例を表す模式図である。
- 【図22】ミアンダ形状エレメントを含んだアンテナの変形例を表す模式図である。

【符号の説明】

【0036】

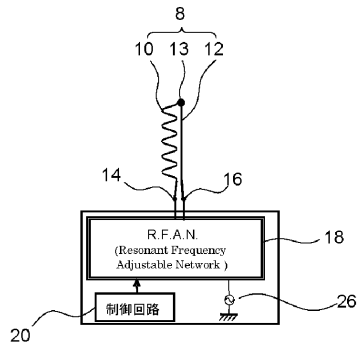
- 10 第1エレメント
- 12 第2エレメント
- 14 第1入出力端子
- 16 第2入出力端子
- 18 R.F.A.N.
- 20 制御回路
- 22 切り替え回路
- 24 整合調整回路
- 26 給電部

10

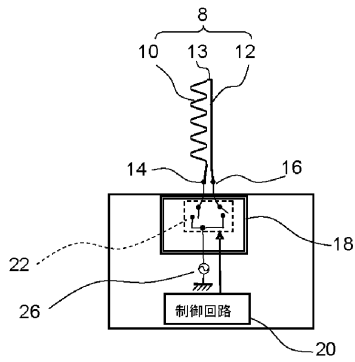
20

30

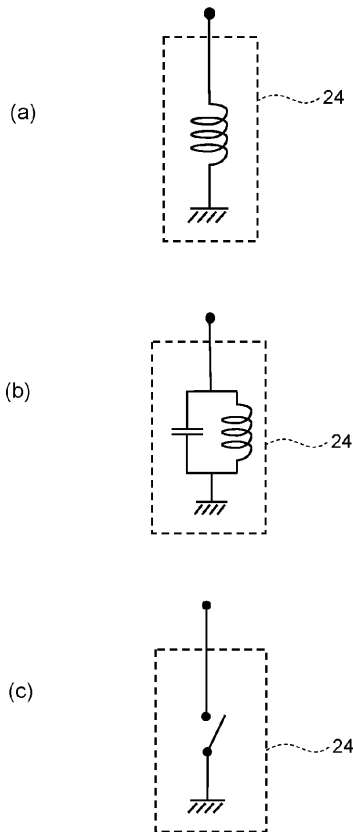
【 図 1 】



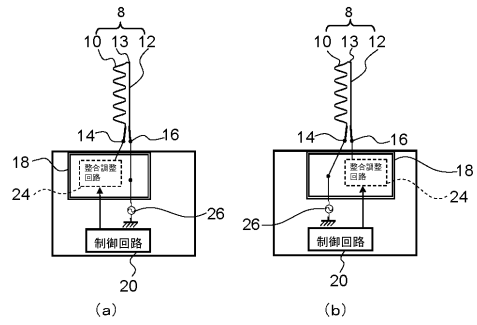
【 図 2 】



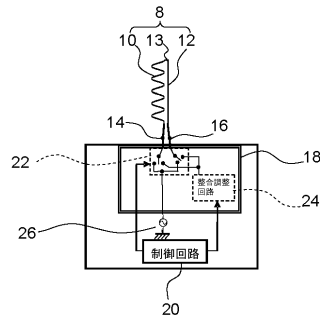
【 図 5 】



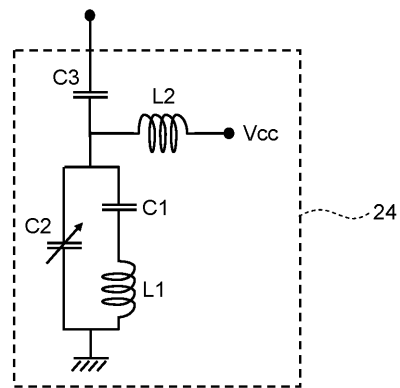
【 図 3 】



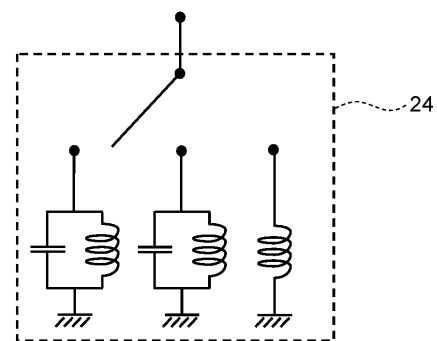
【 図 4 】



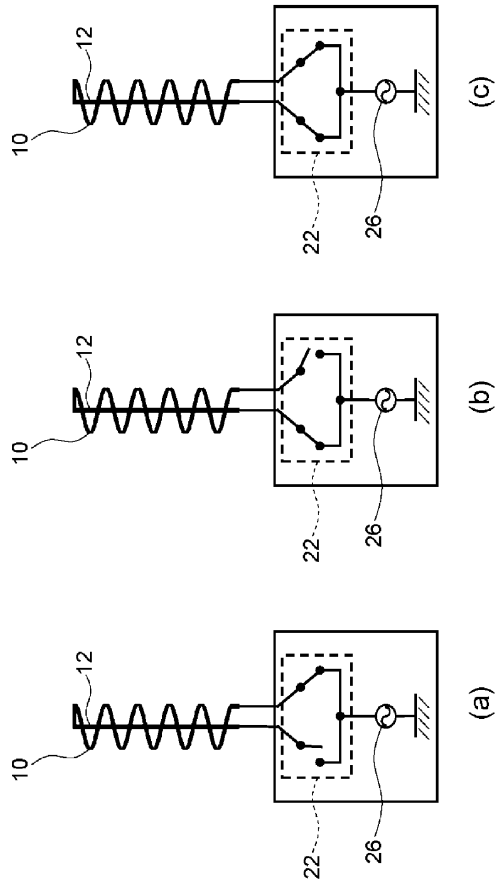
【 図 6 】



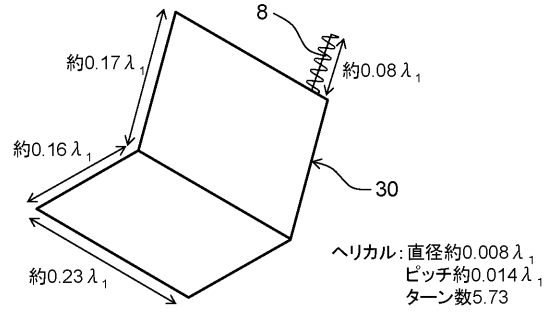
【 図 7 】



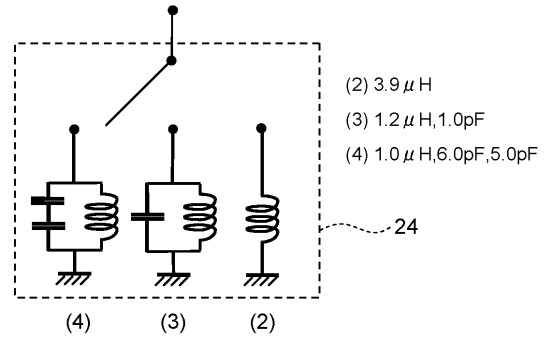
【図 8】



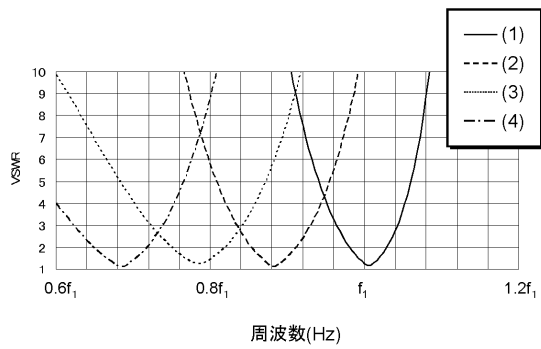
【図 9】



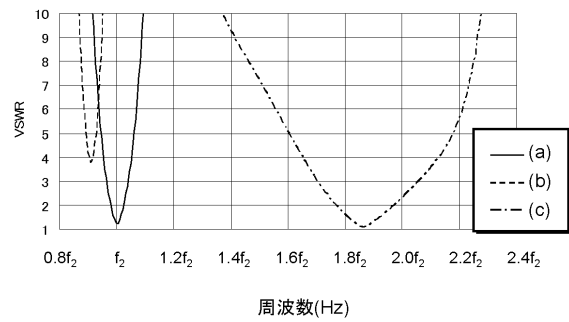
【図 10】



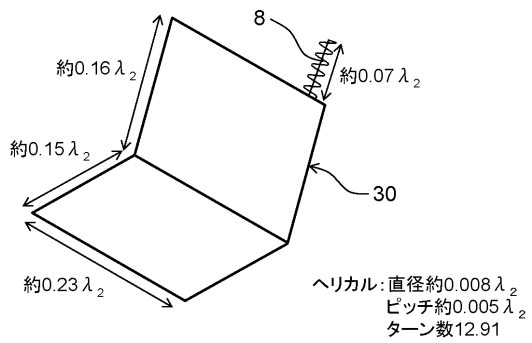
【図 11】



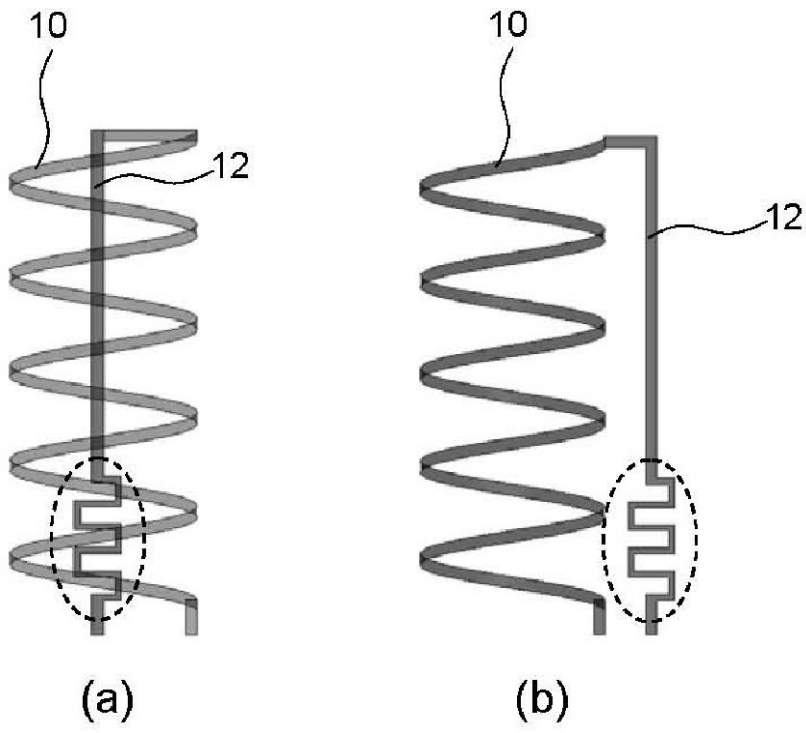
【図 13】



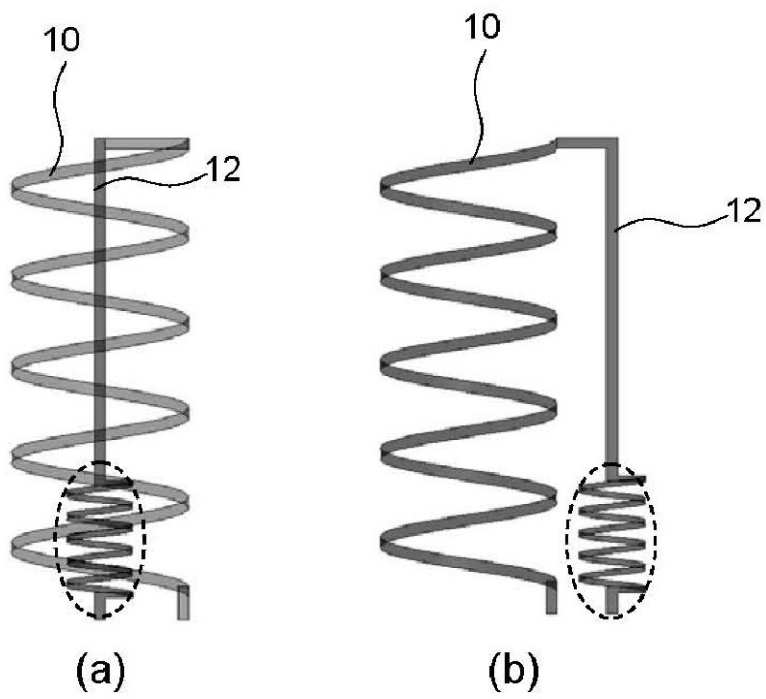
【図 12】



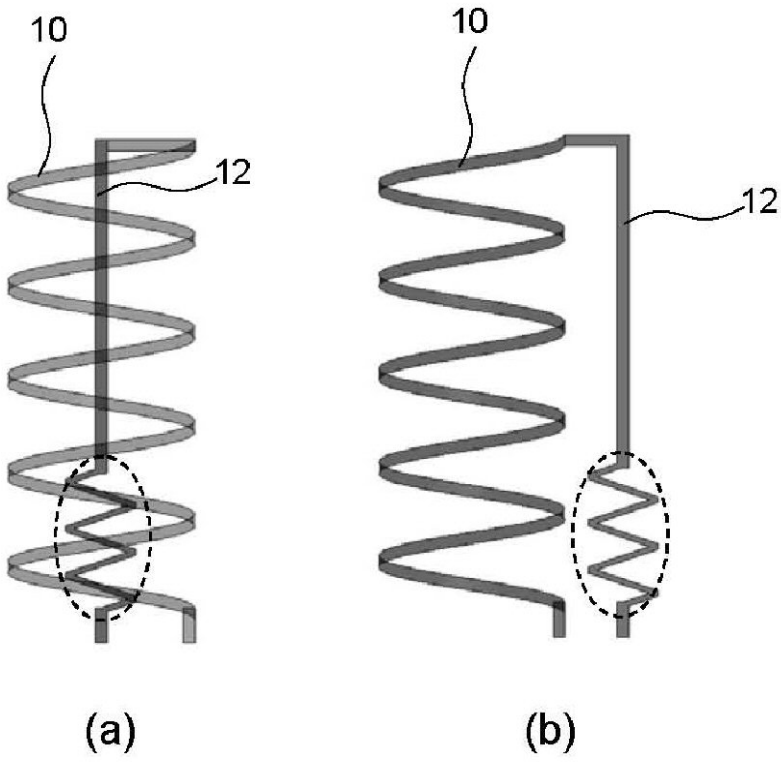
【 図 1 4 】



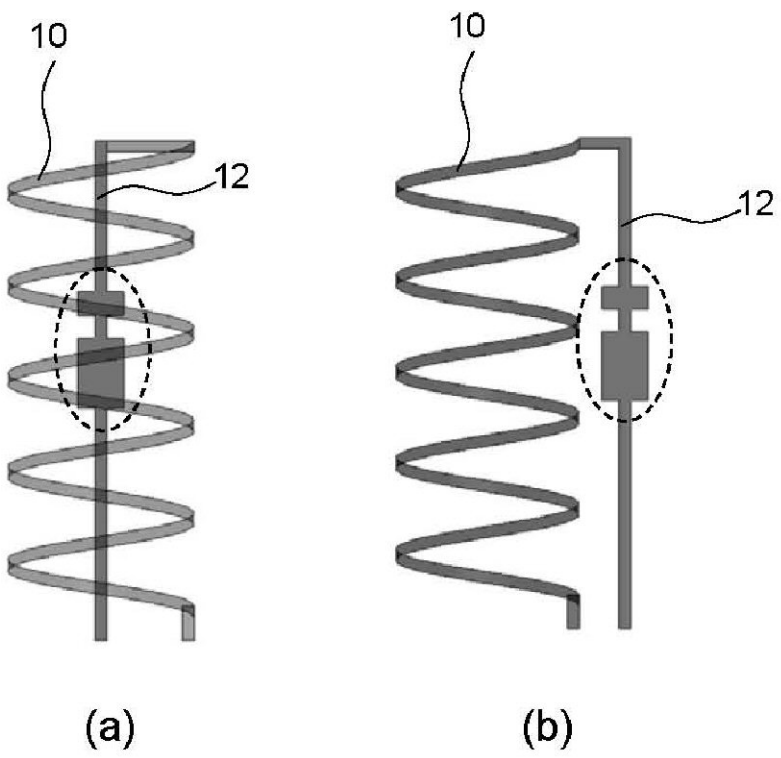
【 図 1 5 】



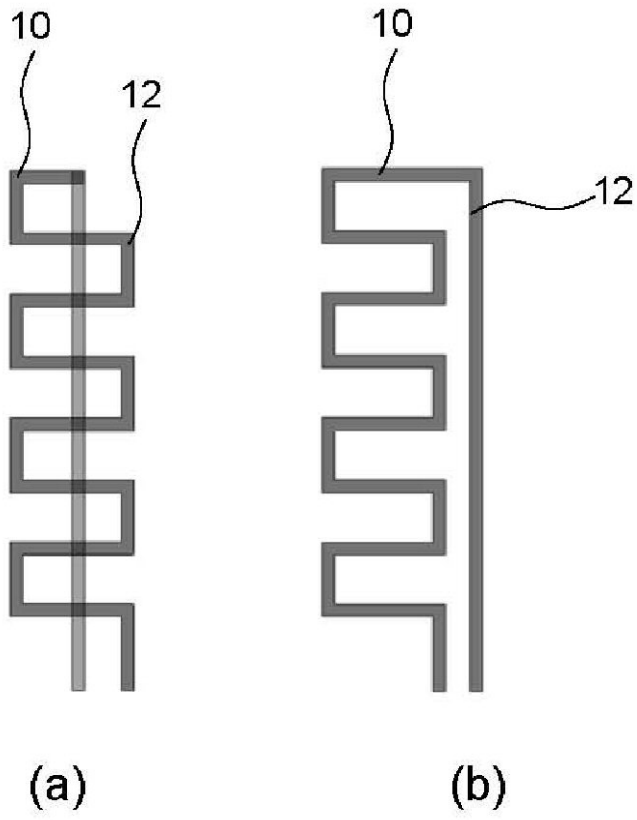
【 図 1 6 】



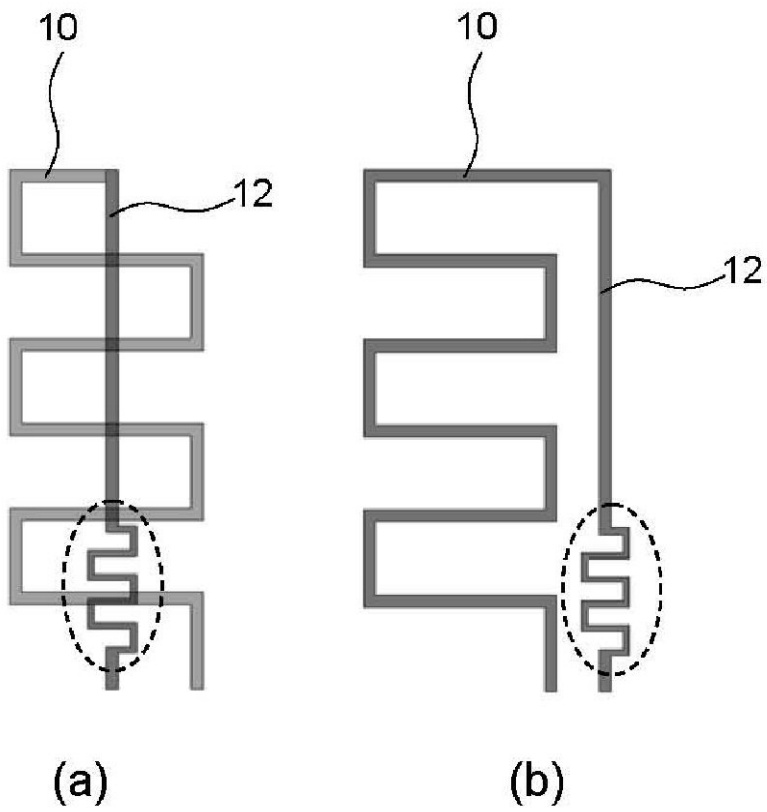
【 図 1 7 】



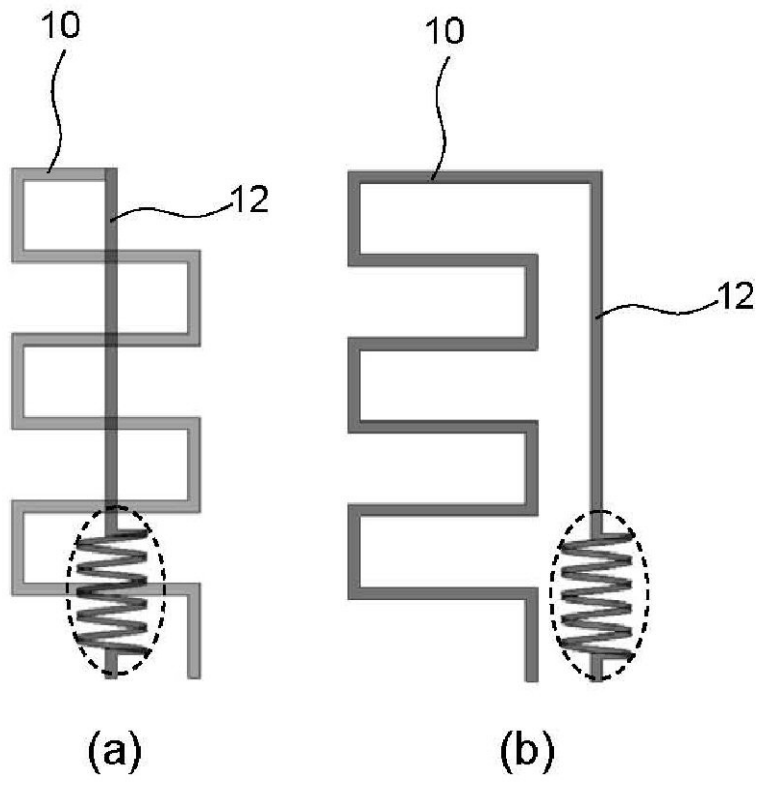
【 図 1 8 】



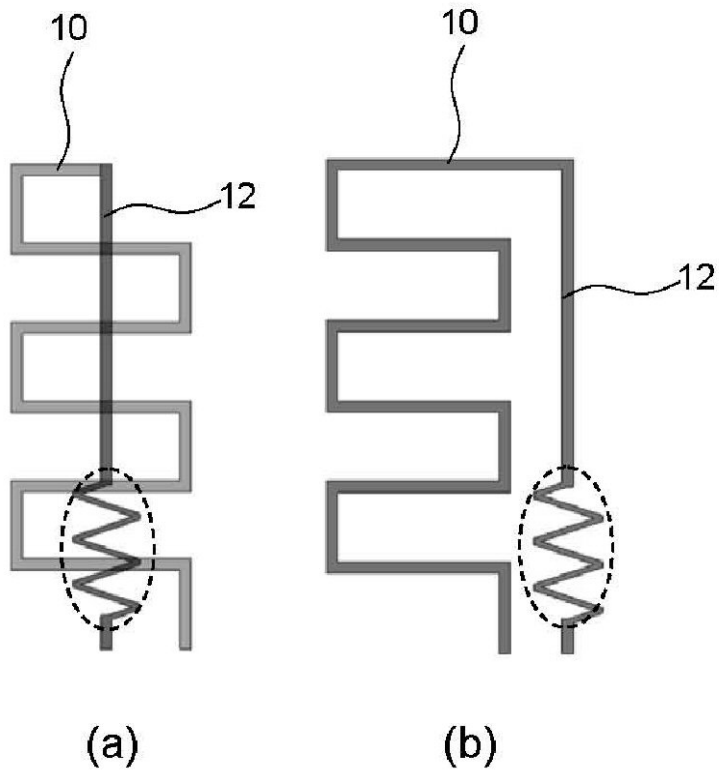
【 図 1 9 】



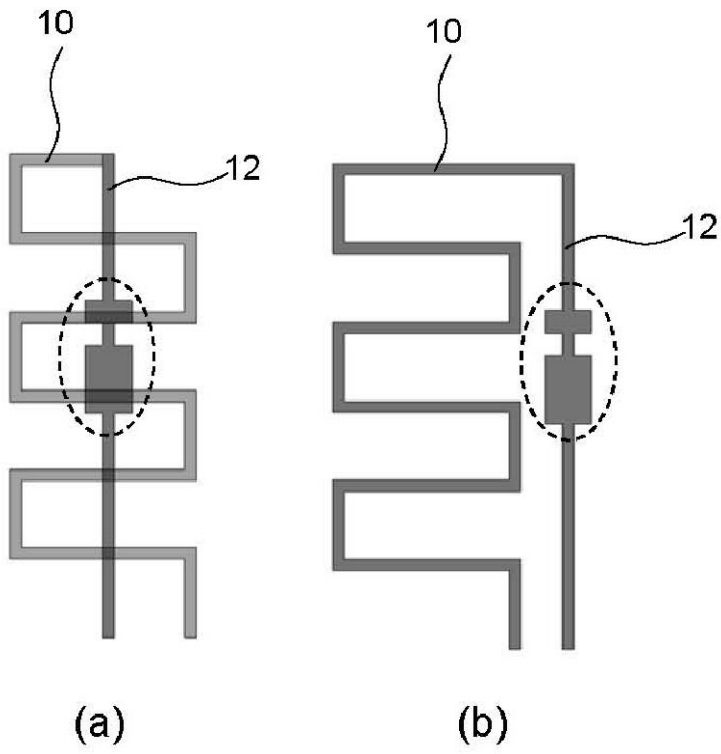
【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



【 図 2 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 鳶森 陸郎

神奈川県横浜市鶴見区菅沢町 2 - 7 株式会社サムスン横浜研究所内

(72)発明者 長谷川 実

神奈川県横浜市鶴見区菅沢町 2 - 7 株式会社サムスン横浜研究所内

Fターム(参考) 5J046 AA04 AB06 PA01

5J047 AA04 AB06 FD01