(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6565332号
(P6565332)

(45)発行日　令和1年8月28日(2019.8.28)　(24)登録日　令和1年8月9日(2019.8.9)

(51)Int.Cl.		F I		
H01F 17/04	(2006.01)	H01F	17/04	A
H01F 17/00	(2006.01)	H01F	17/00	D
		H01F	17/04	F

請求項の数 10　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願2015-106789(P2015-106789)
(22)出願日　平成27年5月26日(2015.5.26)
(65)公開番号　特開2016-219754(P2016-219754A)
(43)公開日　平成28年12月22日(2016.12.22)
審査請求日　平成30年2月13日(2018.2.13)

(73)特許権者　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
(74)代理人　100122770
弁理士　上田　和弘
(72)発明者　孝山　康太
京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号
株式会社村田製作所内
(72)発明者　石渡　祐
京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号
株式会社村田製作所内
(72)発明者　今西　由浩
京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号
株式会社村田製作所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】コイル部品

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

互いに直列に接続される複数のコイルを備え、

前記複数のコイルは、巻回軸方向から見て、それぞれのコイルの外縁の少なくとも一部が重なり合うように互いの巻回軸がずれて配置されており、

前記複数のコイルそれぞれは、透磁率が異なる巻芯部を有し、かつ、巻き数が異なることを特徴とするコイル部品。

【請求項２】

互いに直列に接続される複数のコイルを備え、

前記複数のコイルは、巻回軸方向から見て、それぞれのコイルの外縁の少なくとも一部が重なり合うように互いの巻回軸がずれて配置されており、

前記複数のコイルそれぞれは、透磁率が異なる巻芯部を有し、かつ、長さが異なることを特徴とするコイル部品。

【請求項３】

互いに直列に接続される複数のコイルを備え、

前記複数のコイルは、巻回軸方向から見て、それぞれのコイルの外縁の少なくとも一部が重なり合うように互いの巻回軸がずれて配置されており、

前記複数のコイルそれぞれは、透磁率が異なる巻芯部を有し、かつ、絶縁層と、コイルを構成する導体パターンとが交互に積層されて形成されていることを特徴とするコイル部品。

【請求項４】
前記複数のコイルそれぞれは、巻芯部を有する磁性コアと、該巻芯部に巻回された巻き線とを有していることを特徴とする請求項１又は２に記載のコイル部品。
【請求項５】
前記複数のコイルは、それぞれの巻回軸が互いに平行になるように配置されていることを特徴とする請求項１～４のいずれか１項に記載のコイル部品。
【請求項６】
前記複数のコイルそれぞれは、径が異なることを特徴とする請求項１～５のいずれか１項に記載のコイル部品。
【請求項７】
互いに直列に接続される複数のコイルを備え、
前記複数のコイルは、巻回軸方向から見て、それぞれのコイルの外縁の少なくとも一部が重なり合うように互いの巻回軸がずれて配置されており、
前記複数のコイルそれぞれは、巻芯部を有する磁性コアと、該巻芯部に巻回された巻き線とを有し、かつ、巻き数が異なることを特徴とするコイル部品。
【請求項８】
互いに直列に接続される複数のコイルを備え、
前記複数のコイルは、巻回軸方向から見て、それぞれのコイルの外縁の少なくとも一部が重なり合うように互いの巻回軸がずれて配置されており、
前記複数のコイルそれぞれは、巻芯部を有する磁性コアと、該巻芯部に巻回された巻き線とを有し、かつ、長さが異なることを特徴とするコイル部品。
【請求項９】
前記複数のコイルは、それぞれの巻回軸が互いに平行になるように配置されていることを特徴とする請求項７又は８に記載のコイル部品。
【請求項１０】
前記複数のコイルそれぞれは、径が異なることを特徴とする請求項７～９のいずれか１項に記載のコイル部品。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、コイル部品に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来から、例えば、所望する周波数の信号のみを選択的に通過させ、又は選択的に遮断するために、コイル（インダクタ）やコンデンサなどを用いた種々のフィルタが考案されている。このようなフィルタの構成要素として用いられるコイル（インダクタ）として、例えば、特許文献１には、単一の部品で、高インピーダンスを広帯域にわたって得られる積層コイル部品（広帯域インダクタ）が開示されている。
【０００３】
より具体的には、この積層コイル部品は、螺旋状コイルの軸方向に第１コイルから第５コイルへかけて順次径が小さくなるように構成されている。そのため、螺旋状コイルに発生するインダクタンスが、螺旋状コイルの軸方向に段階的又は連続的に変化することになり、共振周波数が分散され広帯域な積層コイル部品が得られる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２００５－１０９１９５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】

【０００５】
ところで、ノイズ対策を行う上で、例えば、複数の特定周波数でフィルタリングしたい場合（すなわち、該複数の特定周波数以外の信号は減衰させたくない）場合があり得る。しかしながら、上述した特許文献１の積層コイル部品では、広帯域にフィルタリングできるものの、通過させたい信号（上記複数の特定周波数以外の信号）までもフィルタリングしてしまうため、複数の特定周波数以外の信号の減衰を抑えたい場合には適用することができなかった。
【０００６】
このような場合、上記複数の特定周波数に対応した複数の共振点を作り出すために、例えば、自己共振周波数が異なる複数のコイル部品を組み合わせて構成することが必要であった。そのため、部品点数が多くなり、コストアップやプリント基板の実装スペースが圧迫されるといった問題が生じていた。
【０００７】
本発明は、上記問題点を解消する為になされたものであり、単一の部品で離散した複数の自己共振周波数（共振点）を持つことができ、部品点数を削減して、コストの低減及び実装面積の縮小を図ることが可能なコイル部品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】
【０００８】
本発明に係るコイル部品は、互いに直列に接続される複数のコイルを備え、該複数のコイルが、巻回軸方向から見て、それぞれのコイルの外縁の少なくとも一部が重なり合うように互いの巻回軸がずれて配置されていることを特徴とする。
【０００９】
本発明に係るコイル部品によれば、互いに直列に接続される複数のコイルを備え、該複数のコイルが、巻回軸方向から見て、それぞれのコイルの外縁の少なくとも一部が重なり合うように互いの巻回軸がずれて配置されている。そのため、複数のコイルそれぞれを貫く磁束によって生じるインダクタンス成分の共振点に加えて、複数のコイルの重なる部分を貫く磁束によって生じるインダクタンスに対応した共振点を持つことで、離散した複数の共振点を持つ特性が得られる。その結果、単一の部品で離散した複数の自己共振周波数（共振点）を持つことができ、部品点数を削減して、コストの低減及び実装面積の縮小を図ることが可能となる。
【００１０】
なお、本発明に係るコイル部品では、上記複数のコイルが、それぞれの巻回軸が互いに平行になるように配置されていることが好ましい。
【００１１】
本発明に係るコイル部品では、複数のコイルそれぞれの径が異なることが好ましい。
【００１２】
この場合、複数のコイルそれぞれの径が異なるため、該複数のコイルそれぞれのインダクタンスが異なることとなる。よって、各コイルの径を適切に設定することにより、離散した複数の共振点（自己共振周波数）を適切に（すなわち、所望する周波数に）設定することが可能となる。
【００１３】
本発明に係るコイル部品では、複数のコイルそれぞれの巻き数が異なることが好ましい。
【００１４】
この場合、複数のコイルそれぞれの巻き数が異なるため、該複数のコイルそれぞれのインダクタンスが異なることとなる。よって、各コイルの巻き数を適切に設定することにより、離散した複数の共振点（自己共振周波数）を適切に（すなわち、所望する周波数に）設定することが可能となる。
【００１５】
本発明に係るコイル部品では、複数のコイルそれぞれの長さが異なることが好ましい。

【００１６】
この場合、複数のコイルそれぞれの長さが異なるため、複数のコイルそれぞれのインダクタンスが異なることとなる。よって、各コイルの長さを適切に設定することにより、離散した複数の共振点（自己共振周波数）を適切に（すなわち、所望する周波数に）設定することが可能となる。
【００１７】
本発明に係るコイル部品では、複数のコイルそれぞれが、透磁率が異なる巻芯部を有することが好ましい。
【００１８】
この場合、複数のコイルそれぞれを構成する巻芯部の透磁率が異なるため、複数のコイルそれぞれのインダクタンスが異なることとなる。よって、各コイルの巻芯部の透磁率を適切に設定することにより、離散した複数の共振点（自己共振周波数）を適切に（すなわち、所望する周波数に）設定することが可能となる。
【００１９】
本発明に係るコイル部品では、複数のコイルそれぞれが、絶縁層と、コイルを構成する導体パターンとが交互に積層されて形成されていることが好ましい。
【００２０】
この場合、複数のコイルそれぞれが、絶縁層と、コイルを構成する導体パターンとが交互に積層されて形成されているため、例えば、小型化に適した積層型のコイル部品を得ることが可能となる。
【００２１】
本発明に係るコイル部品では、複数のコイルそれぞれが、巻芯部を有する磁性コアと、該巻芯部に巻回された巻き線とを有していることが好ましい。
【００２２】
この場合、複数のコイルそれぞれが、巻芯部を有する磁性コアと、該巻芯部に巻回された巻き線とを有しているため、例えば、比較的大電流で使用できる巻き線型のコイル部品を得ることが可能となる。
【発明の効果】
【００２３】
本発明によれば、単一の部品で離散した複数の自己共振周波数（共振点）を持つことができ、部品点数を削減して、コストの低減及び実装面積の縮小を図ることが可能となる。
【図面の簡単な説明】
【００２４】
【図１】第１実施形態に係るコイル部品の構成を示す断面図である。
【図２】第１実施形態に係るコイル部品の挿入損失（Ｓ２１）の測定結果を示すグラフである。
【図３】比較例に係るコイル部品の挿入損失（Ｓ２１）の測定結果を示すグラフである。
【図４】第２実施形態に係るコイル部品の構成を示す図である。
【図５】図４のＶ－Ｖ線に沿った断面図である。
【図６】変形例に係るコイル部品の構成を示す断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００２５】
以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、図中、同一又は相当部分には同一符号を用いることとする。また、各図において、同一要素には同一符号を付して重複する説明を省略する。
【００２６】
（第１実施形態）
まず、図１を用いて、第１実施形態に係るコイル部品１の構成について説明する。図１は、コイル部品１の構成を示す断面図である。
【００２７】

コイル部品１は、略直方体状に形成された表面実装タイプの積層型チップ部品である。コイル部品１は、矩形に形成され、ビアを含む複数の絶縁層（フェライトシート）１３１，１３２と、複数のコイル導体層（コイルパターン）１２１，１２２とが交互に積層されることにより構成され、内部に立体的なコイル構造（詳細は後述する）が実現された直方体状の積層体１１と、該積層体１１の両端部（積層方向の両端部）に形成された一対の外部電極１４１，１４２とを備えて構成されている。なお、コイル導体層１２１，１２２は、例えばＡｇ等を主成分とする導電性材料によって形成される。

【００２８】

コイル部品１（積層体１１）の両端部を覆うように形成された外部電極１４１，１４２それぞれは、積層体１１の端面から、該端面と直交する側面、下面、及び上面それぞれにかけて回り込むように形成されている。なお、外部電極１４１，１４２は、例えば、金属メッキや金属ペーストの焼付け等により形成される。

【００２９】

上述したように、複数の絶縁層（フェライトシート）１３１，１３２と、複数のコイル導体層（コイルパターン）１２１，１２２とが交互に積層されることにより、積層体１１（コイル部品１）の内部には、互いに直列に接続された複数（本実施形態では２個）のコイル１１１，１１２が形成されている。すなわち、複数の絶縁層１３１と複数のコイル導体層１２１とが交互に積層されることによりコイル（第１コイル）１１１が形成されるとともに、複数の絶縁層１３２と複数のコイル導体層１２２とが交互に積層されることによりコイル（第２コイル）１１２が形成されている。なお、本実施形態では、コイル１１１とコイル１１２とが同一の特性（インダクタンス値）となるように、例えば、コイルの巻き数、径、長さ等を同一に設定した。

【００３０】

２個のコイル１１１，１１２は、巻回軸方向から見て、それぞれのコイル１１１，１１２の外縁の少なくとも一部が重なり合うように互いの巻回軸１１１Ａ，１１２Ａがずれて配置されている。また、２個のコイル１１１，１１２は、それぞれの巻回軸１１１Ａ，１１２Ａが互いに平行になるように配置されている。なお、双方の巻回軸１１１Ａ，１１２Ａのずれ量（オフセット量）は、例えば、求められる要件等に基づいて、任意に設定することができる。

【００３１】

上述したように構成されるコイル部品１は、例えば、フォトリソグラフィ工法を用いて製造することができる。

【００３２】

上述したように構成されることにより、コイル部品１では、２個のコイル１１１，１１２それぞれを貫く磁束によって生じるインダクタンス成分の共振点を持つと同時に、２個のコイル１１１，１１２の重なる部分（巻回軸方向から見て重なる部分）を貫く磁束によって生じるインダクタンスに対応した共振点を持つことで、離散した複数の共振点を持つ特性が得られる。

【００３３】

ここで、本実施形態に係るコイル部品１のノイズ対策効果（フィルタリング効果）を確認するために、ノイズ対策効果を定量的に示す量である挿入損失を測定した。続いて、図２、図３を併せて参照しつつ、本実施形態に係るコイル部品１及び比較例（巻回軸がずれていない単一の(従来の)コイル部品）それぞれの挿入損失について、測定結果を示して説明する。

【００３４】

図１に示される本実施形態に係るコイル部品１、及び、比較例（単一の（従来の）コイル部品）を用いて、ＳパラメータのＳ２１を測定し、その結果から、コイル部品１及び比較例それぞれのノイズ対策効果を評価した。ここで、測定では、コイル部品１を構成するコイル１１１とコイル１１２とが同じ特性（インダクタンス値）のものを用いた。なお、Ｓ２１は、ｐｏｒｔ１に信号を入力したときにｐｏｒｔ２に伝達される割合、すなわち順

方向の伝達係数である。よって、このＳ２１の値が小さいほど、挿入損失が大きく、すなわち、ノイズ対策効果が大きいと評価することができる。

【００３５】

本実施形態に係るコイル部品１の挿入損失（Ｓ２１）の測定結果を図２に示す。また、比較例（単一の（従来の）コイル部品）の挿入損失（Ｓ２１）の測定結果を図３に示す。図２及び図３に示されたグラフの横軸は周波数（ＧＨｚ）であり、縦軸はＳ２１（ｄＢ）である。

【００３６】

図３に示されるように、比較例に係るコイル部品、すなわち、巻回軸がずれていない単一の（従来の）コイル部品では、一つのピーク（１．５ＧＨｚ付近の下向きのピーク）を持った特性が得られた。これに対して、本実施形態に係るコイル部品１では、コイル１１１とコイル１１２の巻回軸１１１Ａ，１１２Ａをずらすことにより、コイル１１１及びコイル１１２それぞれを貫く磁束によって生じるインダクタンス成分の共振点に加えて、コイル１１１とコイル１１２とが重なる部分を貫く磁束によって生じるインダクタンスに対応した共振点を持つため、独立した２つのピーク（１．０５ＧＨｚ付近、及び１．５ＧＨｚ付近のピーク）を持った特性が得られることが確認された。

【００３７】

以上、詳細に説明したように、本実施形態によれば、互いに直列に接続される２個のコイル１１１，１１２を備え、該２個のコイル１１１，１１２が、巻回軸方向から見て、それぞれのコイル１１１，１１２の外縁の少なくとも一部が重なり合うように互いの巻回軸１１１Ａ，１１２Ａがずれて配置されている。そのため、２個のコイル１１１，１１２それぞれを貫く磁束によって生じるインダクタンス成分の共振点を持つと同時に、２個のコイル１１１，１１２の重なる部分を貫く磁束によって生じるインダクタンスに対応した共振点を持つことで、離散した２つの共振点（コイル１１１とコイル１１２のインダクタンスを異ならせた場合には３つの共振点）を持つ特性が得られる。その結果、単一の部品で離散した２つの自己共振周波数（共振点）を持つことができ、部品点数を削減して、コストの低減及び実装面積の縮小を図ることが可能となる。

【００３８】

また、本実施形態によれば、より小型化に適した積層型のコイル部品１を得ることが可能となる。

【００３９】

（変形例）

上記実施形態では、２個のコイル１１１，１１２それぞれを同じ径としたが、２個のコイル１１１，１１２それぞれは、径が異なっていてもよい。すなわち、コイル１１１の径とコイル１１２の径とが異なるようにしてもよい。このようにすれば、２個のコイル１１１，１１２それぞれの径が異なることにより、２個のコイル１１１，１１２それぞれのインダクタンスが異なることとなる。よって、各コイル１１１，１１２それぞれの径を適切に設定することにより、離散した２つの共振点（自己共振周波数）を適切に（すなわち、所望する周波数に）設定することが可能となる。

【００４０】

同様に、上記実施形態では、２個のコイル１１１，１１２それぞれを同じ巻き数としたが、２個のコイル１１１，１１２それぞれは、巻き数が異なっていてもよい。すなわち、コイル１１１の巻き数とコイル１１２の巻き数とが異なるようにしてもよい。このようにすれば、２個のコイル１１１，１１２の巻き数が異なることにより、２個のコイル１１１，１１２それぞれのインダクタンスが異なることとなる。よって、各コイル１１１，１１２それぞれの巻き数を適切に設定することにより、離散した２つの共振点（自己共振周波数）を適切に（すなわち、所望する周波数に）設定することが可能となる。

【００４１】

また、上記実施形態では、２個のコイル１１１，１１２それぞれの長さ（軸方向の長さ）を同じにしたが、２個のコイル１１１，１１２それぞれは、長さが異なっていてもよい

。すなわち、コイル１１１の長さとコイル１１２の長さとが異なるようにしてもよい。このようにすれば、２個のコイル１１１，１１２それぞれの長さが異なることにより、２個のコイル１１１，１１２それぞれのインダクタンスが異なることとなる。よって、各コイル１１１，１１２それぞれの長さを適切に設定することにより、離散した２つの共振点（自己共振周波数）を適切に（すなわち、所望する周波数に）設定することが可能となる。

【００４２】

さらに、上記実施形態では、２個のコイル１１１，１１２それぞれの巻芯部の透磁率を同じにしたが、２個のコイル１１１，１１２それぞれは、巻芯部の透磁率が異なっていてもよい。すなわち、コイル１１１の巻芯部の透磁率（絶縁層１３１の透磁率）とコイル１１２の巻芯部の透磁率（絶縁層１３２の透磁率）とが異なるようにしてもよい。このようにすれば、２個のコイル１１１，１１２それぞれの巻芯部の透磁率が異なることにより、２個のコイル１１１，１１２それぞれのインダクタンスが異なることとなる。よって、各コイル１１１，１１２それぞれの巻芯部の透磁率（絶縁層１３１，１３２の透磁率）を適切に設定することにより、離散した２つの共振点（自己共振周波数）を適切に（すなわち、所望する周波数に）設定することが可能となる。

【００４３】

（第２実施形態）

上記実施形態では、本発明を積層型のコイル部品に適用したが、本発明は、例えば、巻線型のコイル部品にも適用することができる。そこで、次に、図４，５を用いて、第２実施形態に係るコイル部品２の構成について説明する。なお、ここでは、上述した第１実施形態に係るコイル部品１と同一・同様な構成については説明を簡略化又は省略し、異なる点を主に説明する。図４は、コイル部品２の構成を示す図である。また、図５は、図４のＶ－Ｖ線に沿った断面図である。なお、図４，５において第１実施形態と同一又は同等の構成要素については同一の符号が付されている。

【００４４】

コイル部品２は、巻線型のコイル部品である。コイル部品２は、磁性コア２３１と、連続した巻線２２１，２２２とを有している。

【００４５】

磁性コア２３１は、例えばＭｎ－Ｚｎ系フェライトやＮｉ－Ｚｎ系フェライト等のフェライトで形成されており、円柱状の巻芯部２３１ａ，２３１ｂと、その両端に形成された板状の鍔部２３１ｃ，２３１ｄとを含んで構成されている。

【００４６】

鍔部２３１ｃ，２３１ｄそれぞれには、例えば、両側の下端部（脚部）から両側の側面部にかけて外部電極２４１，２４２が形成されている。なお、外部電極２４１，２４２は、例えば、金属メッキや、金属ペーストの焼付け等により形成される。

【００４７】

巻線２２１，２２２は、銅線を絶縁膜で被覆して成るラインであり、磁性コア２３１の巻芯部２３１ａ，２３１ｂに巻回されている。巻線２２１，２２２の一方の端部は、外部電極２４１側に引き出されて、該外部電極２４１に接続されている。また、巻線２２１，２２２の他方の端部は、外部電極２４２側に引き出されて、該外部電極２４２に接続されている。

【００４８】

上述したように、磁性コア２３１の巻芯部２３１ａ，２３１ｂに巻線２２１，２２２が巻回されることにより、互いに直列に接続された複数（本実施形態では２個）のコイル２１１，２１２が形成されている。すなわち、巻芯部２３１ａに巻線２２１が巻回されることによりコイル（第１コイル）２１１が形成されるとともに、巻芯部２３１ｂに巻線２２２が巻回されることによりコイル（第２コイル）２１２が形成されている。

【００４９】

２個のコイル２１１，２１２は、巻回軸方向から見て、それぞれのコイル２１１，２１２の外縁の少なくとも一部が重なり合うように互いの巻回軸２１１Ａ，２１２Ａがずれて

配置されている。また、２個のコイル２１１，２１２は、それぞれの巻回軸２１１Ａ，２１２Ａが互いに平行になるように配置されている。なお、双方の巻回軸２１１Ａ，２１２Ａのずれ量（オフセット量）は、例えば、求められる要件等に基づいて、任意に設定することができる。なお、２つのコイル２１１，２１２それぞれの巻き数、径、長さ等は、例えば、求められる要件に応じて任意に設定することができる。

【００５０】

磁性コア２３１（巻芯部２３１ａと巻芯部２３１ｂ）は、一体形成してもよく、分けて形成した後結合してもよい。その他の構成は、上述したコイル部品１と同一または同様であるので、ここでは詳細な説明を省略する。

【００５１】

本実施形態によれば、互いに直列に接続される２個のコイル２１１，２１２を備え、該２個のコイル２１１，２１２が、巻回軸方向から見て、それぞれのコイル２１１，２１２の外縁の少なくとも一部が重なり合うように互いの巻回軸２１１Ａ，２１２Ａがずれて配置されている。そのため、上述した第１実施形態と同様に、２個のコイル２１１，２１２それぞれを貫く磁束によって生じるインダクタンス成分の共振点を持つと同時に、２個のコイル２１１，２１２の重なる部分を貫く磁束によって生じるインダクタンスに対応した共振点を持つことで、離散した複数の共振点を持つ特性が得られる。その結果、単一の部品で離散した２つの自己共振周波数（共振点）を持つことができ、部品点数を削減して、コストの低減及び実装面積の縮小を図ることが可能となる。

【００５２】

また、本実施形態によれば、例えば、比較的大電流で使用できる巻き線型のコイル部品２を得ることが可能となる。

【００５３】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく種々の変形が可能である。例えば、上記実施形態では、コイル部品１（２）が２個のコイル１１１，１１２（２１１，２１２）を備えていたが、３個以上のコイルを備える構成としてもよい。

【００５４】

また、上記実施形態では、本発明を横巻き型のコイル部品１（２）に適用した場合を例にして説明したが、本発明は、例えば、図６に示されるように、縦巻き型のコイル部品１Ｂにも適用することができる。

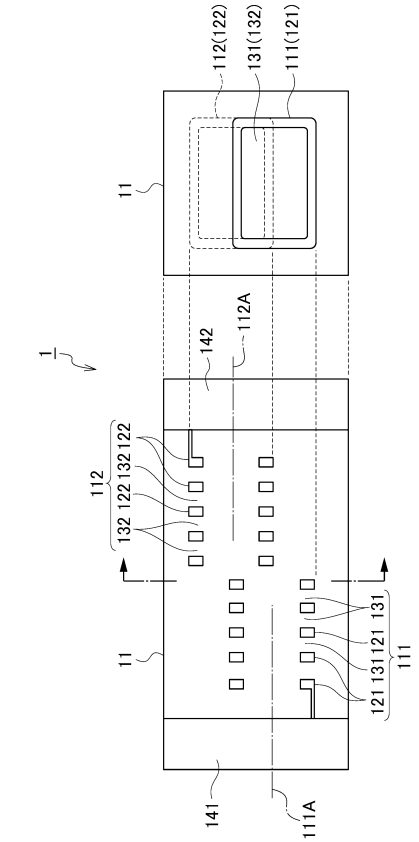
【符号の説明】

【００５５】

１，１Ｂ，２　コイル部品
１１，１１Ｂ　積層体
１１１，１１２，２１１，２１２　コイル
１１１Ａ，１１２Ａ，２１１Ａ，２１２Ａ　巻回軸
１２１，１２２　コイル導体層（導体パターン）
１３１，１３２　絶縁層
１４１，１４２，２４１，２４２　外部電極
２２１，２２２　巻線
２３１　磁性コア
２３１ａ，２３１ｂ　巻芯部
２３１ｃ，２３１ｄ　鍔部

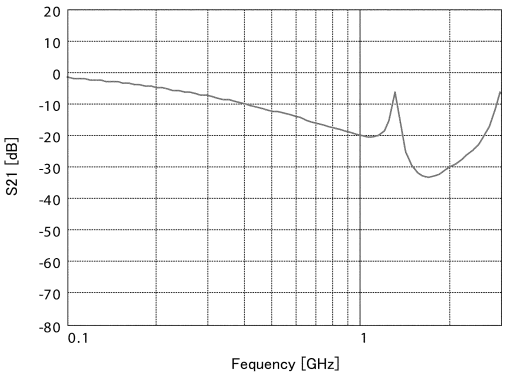
【図１】

図1



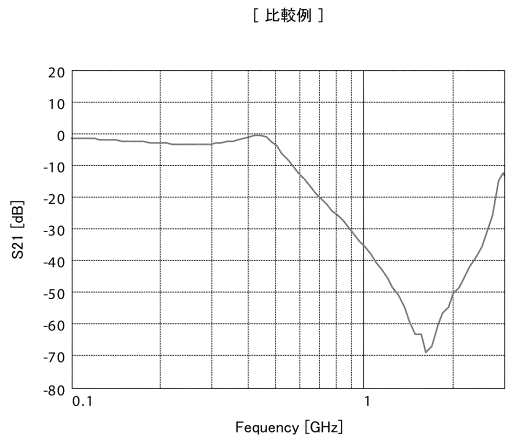
【図２】

図2



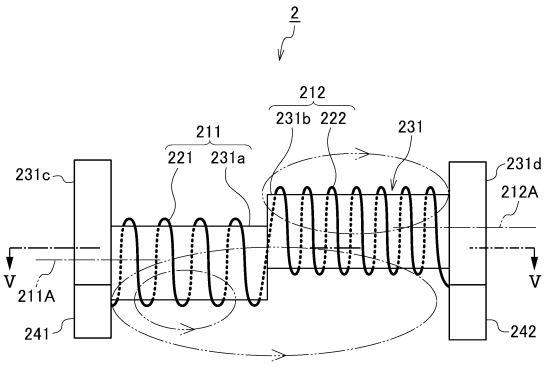
【図３】

図3



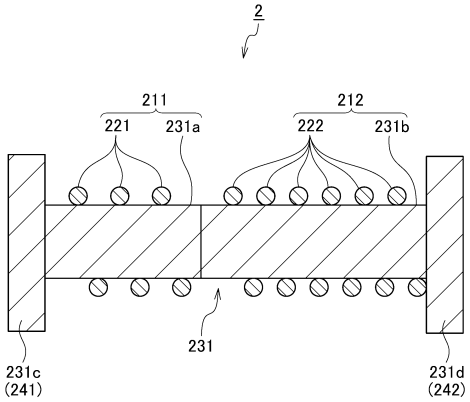
【図４】

図4



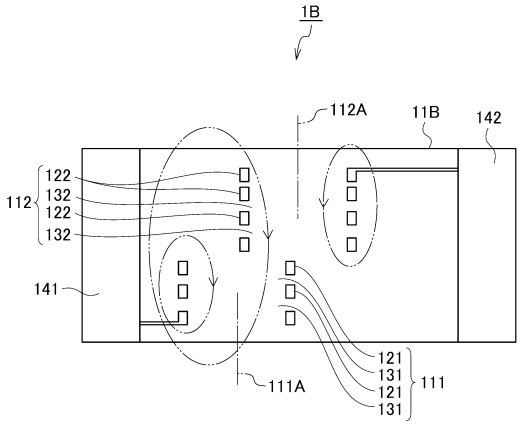
【図５】

図5


2
211
212
221
231a
222
231b
231
231c
(241)
231d
(242)

【図６】

図6


1B
112A
11B
142
112
122
132
122
132
141
121
131
121
131
111
111A

フロントページの続き

(72)発明者　宇田　真悟
京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号　株式会社村田製作所内
(72)発明者　河原　辰将
京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号　株式会社村田製作所内

審査官　鈴木　孝章

(56)参考文献　特開２０１２－１９１１１５（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－２２０９０７（ＪＰ，Ａ）
実開平０１－１４５１１９（ＪＰ，Ｕ）
特開昭６１－２６３１０５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｆ　１７／００
Ｈ０１Ｆ　１７／０４
Ｈ０１Ｆ　２７／００
Ｈ０１Ｆ　３０／１０