

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-133137

(P2003-133137A)

(43)公開日 平成15年5月9日(2003.5.9)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 1 F 17/04		H 0 1 F 17/04	A 5 E 0 7 0
	30/00	37/00	E
	37/00	31/00	R
			E
			M

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2001-322664(P2001-322664)	(71)出願人	000006231 株式会社村田製作所 京都府長岡京市天神二丁目26番10号
(22)出願日	平成13年10月19日(2001.10.19)	(72)発明者	西川 善栄 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	井頭 清晃 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
		(74)代理人	100091432 弁理士 森下 武一

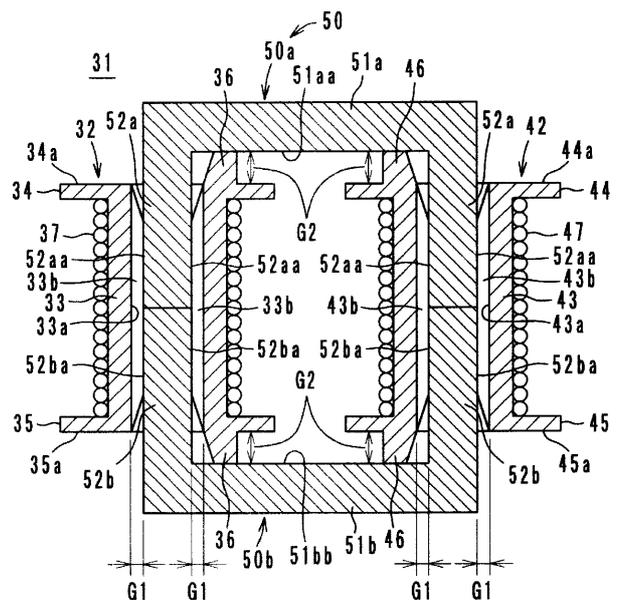
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 巻線型コイル

(57)【要約】

【課題】 磁性体コアによる浮遊容量への影響を抑えることができる構造を有した巻線型コイルを提供する。

【解決方法】 巻線37, 47の各々は、ポピン32, 42の筒状胴部33, 43の外周に単層巻きされている。ポピン32, 42の筒状胴部33, 43の穴33a, 43aの内壁面と、コア部材50a, 50bの脚部52a, 52bの外周面52aa, 52baとの間に所定の寸法(0.3~1.5mm)の空間ギャップG1が形成されている。コア部材50a, 50bの腕部51a, 51bの内側面51aa, 51bbと、ポピン32, 42の各々の鍔部34, 35, 44, 45の外側主面34a, 35a, 44a, 45aとの間に所定の寸法(0.7~4.0mm)の空間ギャップG2が形成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 筒状胴部と該筒状胴部に設けられた鏝部とを有するボビンと、前記筒状胴部に設けられた単層巻きの巻線および単層並列巻きの巻線のいずれかの巻線と、前記筒状胴部の穴に脚部が挿通され、閉磁路を構成する磁性体コアとを備え、前記筒状胴部の穴の内周面と、該筒状胴部の穴に挿通されている前記磁性体コアの脚部の外周面との間に、第 1 の空間ギャップを設けたこと、

を特徴とする巻線型コイル。
【請求項 2】 筒状胴部と該筒状胴部に設けられた鏝部とをそれぞれ有する二つ以上のボビンと、前記ボビンの各々の筒状胴部に設けられた単層巻きの巻線および単層並列巻きの巻線のいずれかの巻線と、前記ボビンの各々の筒状胴部の穴に脚部が挿通され、閉磁路を構成する磁性体コアとを備え、前記ボビンの各々の筒状胴部の穴の内周面と、該筒状胴部の穴に挿通されている前記磁性体コアの脚部の外周面との間に、第 1 の空間ギャップを設けたこと、

を特徴とする巻線型コイル。
【請求項 3】 筒状胴部と該筒状胴部に設けられた鏝部とを有するボビンと、前記筒状胴部に設けられた単層巻きの巻線および単層並列巻きの巻線のいずれかの巻線と、前記筒状胴部の穴に脚部が挿通され、閉磁路を構成する磁性体コアとを備え、前記鏝部と該鏝部に並走している前記磁性体コアの腕部との間に第 2 の空間ギャップを設けたこと、

を特徴とする巻線型コイル。
【請求項 4】 筒状胴部と該筒状胴部に設けられた鏝部とをそれぞれ有する二つ以上のボビンと、前記ボビンの各々の筒状胴部に設けられた単層巻きの巻線および単層並列巻きの巻線のいずれかの巻線と、前記ボビンの各々の筒状胴部の穴に脚部が挿通され、閉磁路を構成する磁性体コアとを備え、前記ボビンの各々の鏝部と該鏝部に並走している前記磁性体コアの腕部との間に第 2 の空間ギャップを設けたこと、

を特徴とする巻線型コイル。
【請求項 5】 筒状胴部と該筒状胴部に設けられた鏝部とを有するボビンと、前記筒状胴部に設けられた単層巻きの巻線および単層並列巻きの巻線のいずれかの巻線と、前記筒状胴部の穴に脚部が挿通され、閉磁路を構成する磁性体コアとを備え、前記筒状胴部の穴の内周面と、該筒状胴部の穴に挿通されている前記磁性体コアの脚部の外周面との間に、第 1 の空間ギャップを設け、前記鏝部と該鏝部に並走している前記磁性体コアの腕部

との間に第 2 の空間ギャップを設けたこと、を特徴とする巻線型コイル。

【請求項 6】 筒状胴部と該筒状胴部に設けられた鏝部とをそれぞれ有する二つ以上のボビンと、前記ボビンの各々の筒状胴部に設けられた単層巻きの巻線および単層並列巻きの巻線のいずれかの巻線と、前記ボビンの各々の筒状胴部の穴に脚部が挿通され、閉磁路を構成する磁性体コアとを備え、前記ボビンの各々の筒状胴部の穴の内周面と、該筒状胴部の穴に挿通されている前記磁性体コアの脚部の外周面との間に、第 1 の空間ギャップを設け、前記ボビンの各々の鏝部と該鏝部に並走している前記磁性体コアの腕部との間に第 2 の空間ギャップを設けたこと、

を特徴とする巻線型コイル。
【請求項 7】 前記第 1 の空間ギャップの寸法が 0.3 ~ 1.5 mmであることを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 5 または請求項 6 のいずれかに記載された巻線型コイル。

【請求項 8】 前記第 2 の空間ギャップの寸法が 0.7 ~ 4.0 mmであることを特徴とする請求項 3、請求項 4、請求項 5 または請求項 6 のいずれかに記載された巻線型コイル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、巻線型コイル、特に、インダクタ、コモンモードチョークコイル、ノーマルモードチョークコイル、トランスなどに使用される巻線型コイルに関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、コモンモードチョークコイルの挿入損失 - 周波数特性は、自己共振周波数より低い周波数領域ではコモンモードインダクタンス L による誘導性特性を示し、自己共振周波数より高い周波数領域ではコモンモードチョークコイルに発生する浮遊容量 C による容量性特性を示す。自己共振周波数と、50 系で測定する場合の誘導性特性および容量性特性とは、以下の式によって表される。

$$\text{自己共振周波数} : f_r = 1 / [2 \pi \sqrt{LC}]$$

$$\text{誘導性特性カーブ} : \text{挿入損失} = 10 \log [1 + (L / 100)^2]$$

$$\text{容量性特性カーブ} : \text{挿入損失} = 10 \log [1 + 1 / (100 - C)^2]$$

【0003】コモンモードチョークコイルの高周波帯域でのノイズ除去性能をアップさせるには、浮遊容量 C を小さくする必要がある。浮遊容量発生 の 主 要 因 は、概略、巻線の巻回構造による影響分と、ボビンによる影響分と、磁性体コアによる影響分である。ここに、ボビンによる影響分を小さくするためには、誘電率の低いボビン材質に変更したり、ボビンの肉厚を薄くしたりする必

要がある。しかし、コモンモードチョークコイルを交流電源ライン用として使用する場合には、安全規格の難燃性、相対温度指数および絶縁距離を確保しなければならない。また、既存のコモンモードチョークコイルにおいては、誘電率 = 2 ~ 4 程度の材質で、0.5 ~ 1.0 mm 程度の肉厚のボビンが一般的に用いられているため、ボビン材質やボビンの肉厚を変更して、浮遊容量 C のうちボビンによる影響分を小さくすることは困難である。

【0004】従って、コモンモードチョークコイルに発生する浮遊容量 C を小さくするには、巻線の巻回構造による影響分と磁性体コアによる影響分を軽減することが重要になる。これら影響分の割合は巻線の巻回構造により変わる。例えば、浮遊容量の発生が少ないとされている巻線の巻回構造として、従来より巻線を分割して巻回する、いわゆる分割巻きがある。

【0005】図11は、巻線7, 17を分割巻きした従来のコモンモードチョークコイル1の構成を示す。コモンモードチョークコイル1はU字形状を有する二つのコア部材20, 21からなる磁性体コアと二つのボビン2, 12とを備えている。ボビン2, 12はそれぞれ、筒状胴部3, 13と、該筒状胴部3, 13に設けた鏝部4, 5, 6, 14, 15, 16とを有している。

【0006】巻線7は、第1巻線部7aと第2巻線部7bを電氣的に直列接続して構成される。第1巻線部7aはボビン2の鏝部4と6の間に巻回され、第2巻線部7bは鏝部5と6の間に巻回されている。同様に、巻線17は第1巻線部17aと第2巻線部17bを電氣的に直列接続して構成される。第1巻線部17aはボビン12の鏝部14と16の間に巻回され、第2巻線部17bは鏝部15と16の間に巻回されている。

【0007】ボビン2, 12は、その筒状胴部3, 13が互いに平行になるように配置される。そして、筒状胴部3, 13の穴3a, 13aに、コア部材20, 21の脚部20b, 21bがそれぞれ挿通される。これらコア部材20, 21は、その各々の両脚部20b, 21bの先端面が穴3a, 13a内で互いに突き合わされて一つの閉磁路を形成している。

表 1

巻回構造による浮遊容量分	単層巻 < 単層並列巻 < 分割巻
直流抵抗値	単層並列巻 < 単層巻 < 分割巻
インダクタンス	単層巻 = 単層並列巻 < 分割巻

【0013】

【発明が解決しようとする課題】ところで、一般に、コモンモードチョークコイル1の巻線7, 17の巻回可能領域は、閉磁路を構成しているコア部材20, 21の窓面積、ボビン2, 12の肉厚、絶縁距離などにより制限を受けている。従来のコモンモードチョークコイル1は、その限られた巻回可能領域内で最大のインダクタン

* 【0008】以上の構成からなるコモンモードチョークコイル1において、浮遊容量は巻幅にほぼ比例しているため、巻線7, 17をそれぞれ二つの巻線部7a, 7b, 17a, 17bに分割した場合、一つの巻線部の浮遊容量は分割前の巻線の浮遊容量の1/2になる。また、各巻線部7aと7b、あるいは、17aと17bは直列に接続されているため、2分割巻きコモンモードチョークコイル1の巻線7, 17の各々の浮遊容量は分割前の巻線の浮遊容量の1/4 (例えば、4.0 pF程度) になる。

【0009】また、巻線の別の巻回構造として、巻線を1層のみ巻回する、いわゆる単層巻きがある。この巻回構造は、隣接する巻回部分が左右方向だけであり、隣接する巻回部分に発生する浮遊容量は、巻回数分だけ直列に接続されるような構造であるため、浮遊容量を最も小さくできる。例えば、分割巻きの場合には4.0 pFであった浮遊容量を、単層巻きにすることにより0.5 pFにすることができる。ただし、得られるインダクタンス値は小さくなる。

【0010】さらに、巻線の別の巻回構造として、単層巻きされた巻線を並列に複数段重ねる、いわゆる単層並列巻きがある。この巻回構造は、単層巻きのインダクタンス値が小さいという不具合を解消するため、巻線の径を細くして一段当たりの巻線のターン数を多くして大きなインダクタンス値を得るものである。そして、それによって大きくなる巻線の直流抵抗値を低く抑えるため、複数段に積み重ねられた巻線を並列接続している。つまり、単層並列巻きは、単層巻きの特徴をもちながら、比較的大きなインダクタンスを得ることができる。ただし、巻回構造による浮遊容量分は、単層巻きの場合より大きくなる。

【0011】表1は、同じ巻線径で巻回したときの巻回構造の違いによる浮遊容量分、巻線の直流抵抗値およびインダクタンス値のそれぞれの一般的な大小関係を表したものである。

【0012】

【表1】

ス値を得るため、無駄なスペースがないように設計されている。従って、コア部材20, 21とボビン2, 12の間、あるいは、コア部材20, 21と巻線7, 17の間には、組み立て作業上または安全規格上、最低限必要な空間ギャップしか設けていなかった。従って、コア部材20, 21による浮遊容量分は比較的大きく、巻線7, 17を2分割する中央鏝部6, 16がない多層巻き

のコモンモードチョークコイルと比較して浮遊容量の発生が少ないとされている巻線 7, 17 の巻回構造を採用しているコモンモードチョークコイル 1 の場合には、その影響は無視できないほどの値である。特に、浮遊容量の発生が少ない単層巻きや単層並列巻きでは、コア部材 20, 21 による浮遊容量への影響は極めて大きい。

【0014】そこで、本発明の目的は、磁性体コアによる浮遊容量への影響を抑えることができる構造を有した巻線型コイルを提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段および作用】前記目的を達成するため、本発明に係る巻線型コイルは、(a)筒状胴部と該筒状胴部に設けられた鏝部とをそれぞれ有する一つ以上のボビンと、(b)ボビンの各々の筒状胴部に設けられた単層巻きの巻線および単層並列巻きの巻線のいずれかの巻線と、(c)ボビンの各々の筒状胴部の穴に脚部が挿通され、閉磁路を構成する磁性体コアとを備え、(d)ボビンの各々の筒状胴部の穴の内周面と、該筒状胴部の穴に挿通されている磁性体コアの脚部の外周面との間に、第 1 の空間ギャップを設けたり、(e)ボビンの各々の鏝部と該鏝部に並走している磁性体コアの腕部との間に第 2 の空間ギャップを設けたりしている。ここに、第 1 の空間ギャップの寸法を 0.3 ~ 1.5 mm に設定し、第 2 の空間ギャップの寸法を 0.7 ~ 4.0 mm に設定することが好ましい。

【0016】以上の構成により、磁性体コアと巻線の間に所定の寸法の空間ギャップが確保され、磁性体コアと巻線との間の距離が拡大される。このため、磁性体コアによる浮遊容量への影響が小さくなる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る巻線型コイルの実施形態について添付の図面を参照して説明する。本実施形態は、コモンモードチョークコイルを例にして説明する。

【0018】コモンモードチョークコイルの外観を図 1 に示し、その正面図を図 2 に示し、水平断面図および一部垂直断面図をそれぞれ図 3 および図 4 に示し、電気等価回路図を図 5 に示す。コモンモードチョークコイル 31 は、U 字形状を有する二つのコア部材 50a, 50b からなる磁性体コア 50 と、二つのボビン 32, 42 と、止め金具 60 とを備えている。

【0019】ボビン 32, 42 の各々は、筒状胴部 33, 43 と、該筒状胴部 33, 43 の両端部に設けた鏝部 34, 35, 44, 45 とを有している。鏝部 34, 35, 44, 45 にはそれぞれリード端子 54a, 54b, 55a, 55b が植設されている。ボビン 32, 42 は、その筒状胴部 33, 43 が互いに平行になるように配置される。ボビン 32, 42 は樹脂などで形成されている。

【0020】巻線 37, 47 の各々は、ボビン 32, 4

2 の筒状胴部 33, 43 の外周に単層巻きされている。巻線 37, 47 は互いに等しい巻回数を有している。巻線 37 の両終端は、ボビン 32 に設けられたリード端子 54a, 54b にそれぞれ電氣的に接続されている。同様に、巻線 47 の両終端は、ボビン 42 に設けられたリード端子 55a, 55b にそれぞれ電氣的に接続されている。

【0021】磁性体コア 50 を構成しているコア部材 50a, 50b の各々は、腕部 51a, 51b と、該腕部 51a, 51b の両端から直角方向に延在した脚部 52a, 52b とを有している。そして、ボビン 32, 42 の筒状胴部 33, 43 の穴 33a, 43a (横断面形状が矩形)には、コア部材 50a, 50b の脚部 52a, 52b (横断面形状が矩形)がそれぞれ挿入されている。これらコア部材 50a, 50b は、その各々の両脚部 52a, 52b の先端面が穴 33a, 43a 内で互いに突き合わされて一つの閉磁路を形成している。

【0022】ここで、図 2 ~ 図 4 に示すように、ボビン 32, 42 の筒状胴部 33, 43 の穴 33a, 43a のそれぞれの四つの内壁面には、空間ギャップ形成のためのレール状突起 33b, 43b が設けられている。各レール状突起 33b, 43b の両端部には、コア部材 50a, 50b の脚部 52a, 52b を挿入し易いようにテーパが形成されている。このレール状突起 33b, 43b によって、コア部材 50a, 50b の脚部 52a, 52b の外周面 52aa, 52ba と、穴 33a, 43a の内壁面との間に所定の寸法の空間ギャップ G1 が形成されている。レール状突起 33b, 43b とコア部材 50a, 50b との当接面は、コア部材 50a, 50b の保持の面からは平坦面の方がよく、また、浮遊容量を極力低減するという面からは当接面積が少ない方がよいので、当接面は R 面状のようなものがよい。なお、水平方向の空間ギャップ G1 の寸法と垂直方向の空間ギャップ G1 の寸法は、本実施形態のように等しくすることが好ましいが、異ならせてもよいことは言うまでもない。

【0023】また、図 3 に示すように、コア部材 50a, 50b の腕部 51a, 51b は、ボビン 32, 42 の各々の鏝部 34, 35, 44, 45 に並走している。鏝部 34, 35, 44, 45 の外側主面 34a, 35a, 44a, 45a には、それぞれ空間ギャップ形成のための凸状スペーサ 36, 46 が設けられている。凸状スペーサ 36, 46 はテーパを有しており、コア部材 50a, 50b の脚部 52a, 52b が穴 33a, 43a に挿入し易いようになっている。腕部 51a, 51b の内側面 51aa, 51bb と、鏝部 34, 35, 44, 45 の外側主面 34a, 35a, 44a, 45a との間に所定の寸法の空間ギャップ G2 が形成されている。

【0024】コモンモードチョークコイル 31 は、空間ギャップ G1, G2 の寸法を大きくすれば、浮遊容量 C が小さくなる。しかし、空間ギャップ G1, G2 を大き

くするにつれて、部品サイズも大きくなってしまふ。そこで、浮遊容量を効率よく削減することができる空間ギャップG1、G2の寸法範囲を決める必要がある。図6は、空間ギャップG1と浮遊容量Cとの関係を示すグラフである。図7は、空間ギャップG2と浮遊容量Cとの関係を示すグラフである。これらのグラフから、効率よく浮遊容量Cを削減できる空間ギャップG1、G2の寸法範囲は、 $G1 = 0.3 \sim 1.5 \text{ mm}$ 、 $G2 = 0.7 \sim 4.0 \text{ mm}$ である。より好ましくは、 $G1 = 0.5 \sim 1.0 \text{ mm}$ 、 $G2 = 1.0 \sim 2.0 \text{ mm}$ である。空間ギャップG1、G2の寸法範囲の下限は、コモンモードチョークコイル31の電気特性上の理由から決定した。一方、空間ギャップG1、G2の寸法範囲の上限は、部品サイズの小型化や大きなインダクタンス値を得ることができる(部品サイズが決まっている場合、基本的には、空間ギャップが小さい方が巻きスペースが増えるので、インダクタンス値を大きくできる)などの理由から決定した。

【0025】さらに、図1に示すように、ボビン32と42の間には、コア部材50a、50bの衝き合わせ面を堅固に密着させるためのコ字型止め金具60が嵌め込まれている。

【0026】コア部材50a、50bの材料には、Mn-Zn系フェライトやNi-Zn系フェライトが用いられる。特に、Mn-Zn系フェライトは高透磁率を有するため、巻線37、47の巻回数が比較的少なくても数十~数百mHの大きなインダクタンス値を得ることができる。因みに、低周波数帯域(数kHz)からのノイズ電圧を抑制するためには、数十~数百mHのインダクタンス値を必要とする。

【0027】以上の部品32、42、50a、50b、60は、固定治具(図示せず)により固定したり、必要最低限の量の接着剤(図示せず)をボビン32、42とコア部材50a、50bとの間に塗布して固定したりする。なお、ワニスは、巻線37(又は47)の隣接する巻回部分の隙間に入ると、大きな浮遊容量Cを生じさせるため、固定のために使用することは好ましくない。

【0028】以上の構成からなるコモンモードチョークコイル31は、巻線37、47にコモンモード(同相)ノイズ電流が流れると、巻線37、47により磁性体コア50内にそれぞれ同一方向に磁束が発生する。この磁束は磁性体コア50内を周回しながら消費される。

【0029】このコモンモードチョークコイル31はコア部材50a、50bの腕部51a、51bの内側面51aa、51bbと、ボビン32、42の鐔部34、35、44、45の外側主面34a、35a、44a、45aとの間に空間ギャップG2を形成している。さらに、コア部材50a、50bの脚部52a、52bの外周面(上側面、下側面、内側面および外側面の四つの面を含んだもの)52aa、52baと、ボビン32、4

2の穴33a、43aの内壁面との間にそれぞれ空間ギャップG1を形成している。従って、磁性体コア50による浮遊容量Cへの影響を抑えることができる。例えば、従来の単層巻きコモンモードチョークコイルの場合には0.5pFであった浮遊容量Cを、本実施形態の単層巻きコモンモードチョークコイル31の場合には、0.3pFにすることができた。つまり、40%の浮遊容量の減少効果が得られた。この結果、高周波領域でのノイズ除去性能の優れたコモンモードチョークコイルを得ることができる。

【0030】因みに、従来の分割巻きコモンモードチョークコイルに本発明を適用した場合には、2.0pFであった浮遊容量Cが1.8pFにしか減少せず、10%の浮遊容量の減少効果しか得られなかった。

【0031】ところで、単層巻きは浮遊容量Cを最も抑えることができる巻回構造であるが、大きなインダクタンス値を得ることが困難であるため、低周波帯域のコモンモードノイズを十分に抑えることが難しい。そこで、図8に示すように、ボビン32、42の筒状胴部33、43に、巻線37a、37b、37c並びに巻線47a、47b、47cをそれぞれ順に単層巻きして複数段に積み重ねた単層並列巻き構造としてもよい。図9は、単層並列巻きコモンモードチョークコイル31Aの挿入損失一周波数特性を示すグラフである(実線61参照)。比較のため、図9には、従来の単層並列巻きコモンモードチョークコイルの挿入損失一周波数特性(点線62参照)も併せて記載している。

【0032】なお、本発明は前記実施形態に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更することができる。例えば、磁性体コアとして口字型の一体コアや日字型の一体コアを使用し、ボビンとして2以上に分割させた歯車構造のボビンを使用してもよい。また、前記実施形態では、二つの巻線を有する二ラインのものについて説明したが、三つ以上の巻線を有する三ライン以上のものであってもよい。

【0033】さらに、本発明は、コモンモードチョークコイル以外に、図1において、二つのボビン32、42のうちいずれか一方のボビンを省略した構造のインダクタタであってもよい。また、ノーマルモードチョークコイル、トランスなどのコイルにも適用できる。さらに、本発明は、コアでコモンモードノイズ(ノーマルモードノイズ)を除去し、ボビンでノーマルモードノイズ(コモンモードノイズ)を除去する、いわゆるハイブリッドチョークコイルにも適用可能であり、コモンモードノイズに対してだけでなく、ノーマルモードノイズに対しても本発明の効果を奏することができる。

【0034】さらに、図10に示すように、ボビン32と42の軸を揃えて接続し、連通した穴33a、43aに、コア部材50a、50bの一方の脚部52a、52bを挿入した構造のコモンモードチョークコイル31B

であってもよい。このとき、ポピン32、42の穴33a、43aの内壁面の一つにコア部材50a、50bの脚部52a、52bの内側面が接触する構造、すなわち、脚部52a、52bの外側面、上側面および下側面と、穴33a、43aの内壁面との間に所定の寸法の空間ギャップG1が形成されている構造であっても、浮遊容量削減の効果がある。

【0035】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明によれば、磁性体コアと巻線との間に所定の寸法の空間ギャップが確保され、磁性体コアと巻線との距離が拡大される。このため、磁性体コアによる浮遊容量への影響を小さくすることができる。この結果、高周波領域の電気特性の優れた巻線型コイルを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る巻線型コイルの一実施形態を示す外観斜視図。

【図2】図1に示した巻線型コイルの正面図。

【図3】図1に示した巻線型コイルの水平断面図。

【図4】図1に示した巻線型コイルの一部垂直断面図。

【図5】図1に示した巻線型コイルの電気等価回路図。

【図6】図1に示した巻線型コイルの空間ギャップG1*

*と浮遊容量Cとの関係を示すグラフ。

【図7】図1に示した巻線型コイルの空間ギャップG2と浮遊容量Cとの関係を示すグラフ。

【図8】本発明に係る巻線型コイルの別の実施形態を示す水平断面図。

【図9】図8に示した巻線型コイルの挿入損失一周波数特性を示すグラフ。

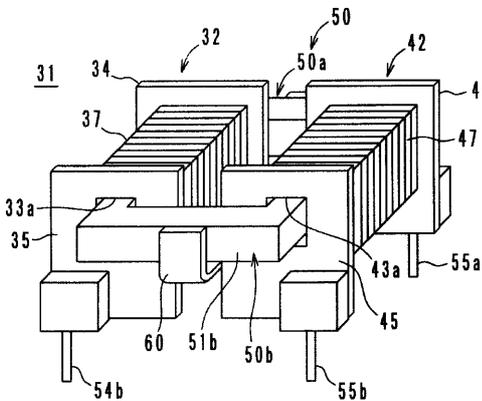
【図10】本発明に係る巻線型コイルのさらに別の実施形態を示す水平断面図。

10 【図11】従来の巻線型コイルを示す水平断面図。

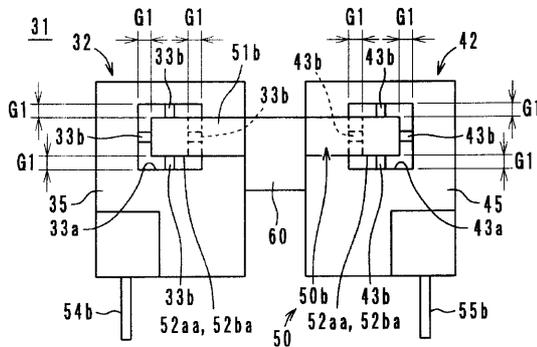
【符号の説明】

- 31, 31A, 31B コモンモードチョークコイル
- 32, 42 ポピン
- 33, 43 筒状胴部
- 33a, 43a 穴
- 34, 35, 44, 45 鍔部
- 37, 37a~37c, 47, 47a~47c 巻線
- 50 磁性体コア
- 51a, 51b 腕部
- 52a, 52b 脚部
- G1, G2 空間ギャップ

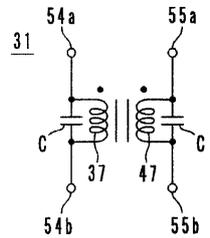
【図1】



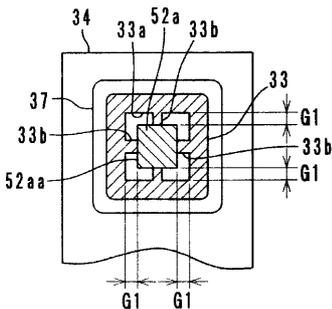
【図2】



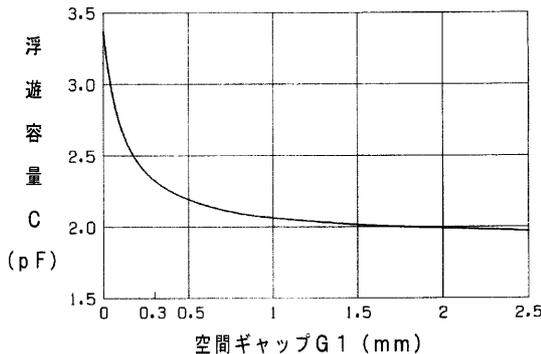
【図5】



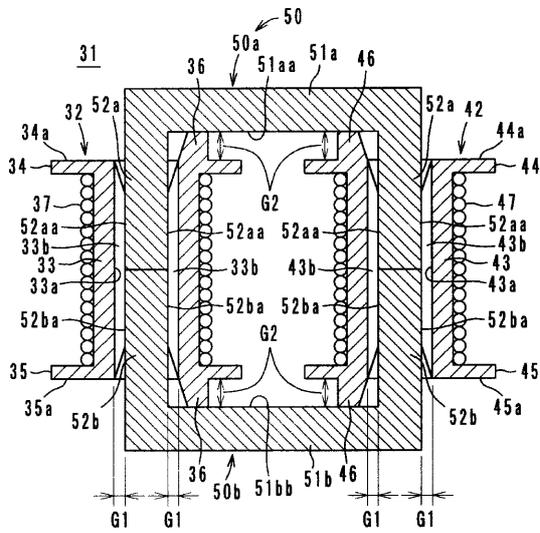
【図4】



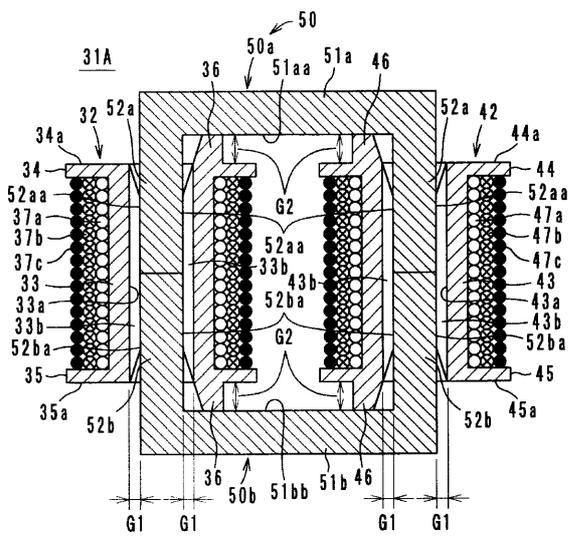
【図6】



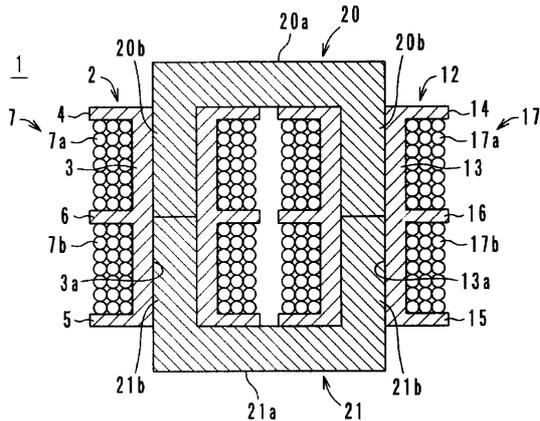
【図3】



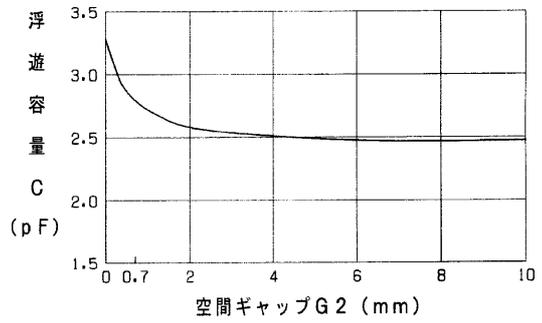
【図8】



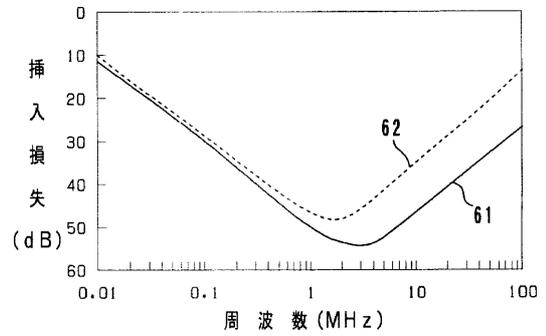
【図11】



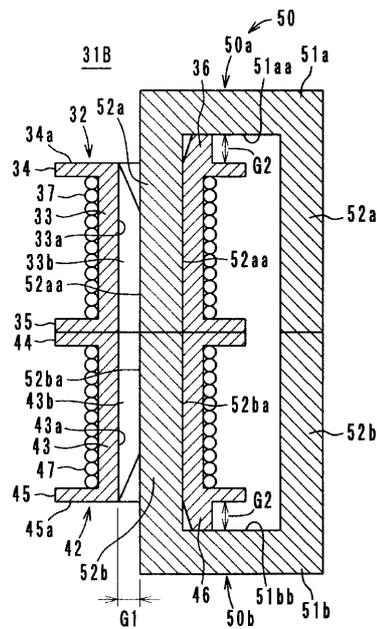
【図7】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード^{*} (参考)

H 0 1 F 31/00

R

(72)発明者 大井 隆明

Fターム(参考) 5E070 AB01 AB10 CA12

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