

(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2014-204100

(P2014-204100A)

(43) 公開日 平成26年10月27日(2014.10.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 F 37/00 (2006.01)	HO 1 F 37/00 N	5 E 0 7 0
HO 1 F 17/06 (2006.01)	HO 1 F 37/00 G	
HO 1 F 17/00 (2006.01)	HO 1 F 37/00 H	
	HO 1 F 17/06 K	
	HO 1 F 37/00 A	

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-82002 (P2013-82002)
 (22) 出願日 平成25年4月10日 (2013.4.10)

(71) 出願人 000005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100146835
 弁理士 佐伯 義文
 (74) 代理人 100175802
 弁理士 寺本 光生
 (74) 代理人 100094400
 弁理士 鈴木 三義
 (74) 代理人 100126664
 弁理士 鈴木 慎吾

最終頁に続く

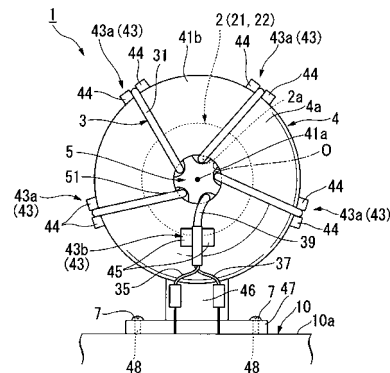
(54) 【発明の名称】 チョークコイルおよび電子機器

(57) 【要約】

【課題】 広範囲の周波数帯域で適正な所望のインピーダンス特性を確保できるチョークコイルおよび電子機器を提供する。

【解決手段】 リング状に形成されたコア2と、コアの周囲に導線31が巻回されて形成される巻線部材3と、を備えたチョークコイル1であって、コア2と巻線部材3との間には、非磁性および非導電性を有する材料によってコア2に対応したリング状に形成されてコア2を覆うハウジング部材4が介在しており、ハウジング部材4は、ハウジング部材4の外表面41bとコア2の外表面との径方向に沿う離間距離が、周方向にわたって均一となるように形成されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

リング状に形成されたコアと、前記コアの周囲に導線が巻回されて形成される巻線部材と、を備えたチョークコイルであって、

前記コアと前記巻線部材との間には、非磁性および非導電性を有する材料によって前記コアに対応したリング状に形成されて前記コアを覆うハウジング部材が介在しており、

前記ハウジング部材は、前記ハウジング部材の外表面と前記コアの外表面との径方向に沿う離間距離が、周方向にわたって均一となるように形成されていることを特徴とするチョークコイル。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のチョークコイルであって、

前記ハウジング部材の外表面には、複数のガイド部が形成され、

前記ガイド部は、前記巻線部材の前記導線を巻回したとき、周方向にわたって前記導線の通線位置が等間隔となるように前記導線を規制することを特徴とするチョークコイル。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のチョークコイルであって、

前記コアの中心孔内には、スペーサ部材が前記コアの中心軸と同軸上に設けられ、

前記スペーサ部材の外周面には、軸方向に沿って延在するとともに、前記導線を配置可能な溝部が、前記コアの前記中心孔に対する前記導線の挿通回数に対応して複数形成され、

複数の前記溝部は、周方向にわたって等間隔となるように形成されていることを特徴とするチョークコイル。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のチョークコイルであって、

前記ハウジング部材は、径方向の外側に向かって延設された支持部を備え、

前記支持部の先端には、前記支持部の延設方向に対して交差するように張り出す土台部が形成されていることを特徴とするチョークコイル。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のチョークコイルであって、

前記コアは、インピーダンスの周波数特性が異なる複数のコア部材が軸方向に積層されて形成されていることを特徴とするチョークコイル。

【請求項 6】

請求項 1 に記載のチョークコイルを備え、コモンモードノイズおよびノーマルモードノイズのうち、少なくともいずれか一方のノイズを減衰させることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、チョークコイルおよび電子機器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、共通のフェライト等からなるコア部材に 2 本の導線部材を同じ向きに巻いたバイファイラ巻きのチョークコイルによって、電子機器等の 2 本の信号線のコモンモードノイズを低減する信号伝送回路が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

ここで、適切なノイズ対策を講ずるために、例えば、擬似電源回路網（LISN：Line Impedance Stabilization Networks）を用いて、チョークコイル（ノーマルモードチョークコイルおよびコモンモードチョークコイル）のインピーダンス周波数特性について、所望の特性を確保する必要がある。要求される所望の特性としては、広範囲の周波数の範囲内において減衰や共振の発生がないことが挙げられる。

10

20

30

40

50

【0004】

このような特性を得るため、例えば、導線部材として同軸ケーブルを使用するとともに、例えば絶縁性を有する樹脂等からなるコルゲートチューブをコア部材の外周面に装着し、コルゲートチューブごとコア部材に同軸ケーブルを巻回したチョークコイルが知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2005-354140号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来技術にあつては、コルゲートチューブが潰れる等してコア部材と巻線部材との空隙を十分確保できないおそれがある。また、コルゲートチューブの外表面目における巻線部材の導線の位置を等間隔とすることができないおそれがある。これにより、チョークコイルの導線間の静電容量（寄生容量）が大きくかつ不均一となり、特定の高周波数領域（例えば、100MHz帯域や300MHz帯域）で減衰や共振が発生するおそれがある。すなわち、従来技術にあつては、広範囲の周波数帯域で適正な所望のインピーダンス特性を得るといふ点で改善の余地があつた。

【0007】

そこで、本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであつて、広範囲の周波数帯域で適正な所望のインピーダンス特性を確保できるチョークコイルおよび電子機器の提供を課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するため、本発明の請求項1に記載のチョークコイル（例えば、実施形態におけるチョークコイル1）は、リング状に形成されたコア（例えば、実施形態におけるコア2）と、前記コアの周囲に導線（例えば、実施形態における導線31）が巻回されて形成される巻線部材（例えば、実施形態における巻線部材3）と、を備えたチョークコイルであつて、前記コアと前記巻線部材との間には、非磁性および非導電性を有する材料によって前記コアに対応したリング状に形成されて前記コアを覆うハウジング部材（例えば、実施形態におけるハウジング部材4）が介在しており、前記ハウジング部材は、前記ハウジング部材の外表面（例えば、実施形態における外表面41b）と前記コアの外表面との径方向に沿う離間距離が、周方向にわたって均一となるように形成されていることを特徴としている。

【0009】

本発明によれば、ハウジング部材は、ハウジング部材の外表面とコアの外表面との径方向に沿う離間距離が周方向にわたって均一となるように形成されているので、ハウジング部材を介して導線をコアに巻回して巻線部材を形成したときに、導線とコアの外表面との間の離間距離を十分に確保しつつ、周方向にわたって均一とすることができる。これにより、チョークコイルの導線間の静電容量を小さくかつ均一とすることができるので、広範囲の周波数帯域で適正な所望のインピーダンス特性を確保できる。

【0010】

また、本発明の請求項2に記載の発明は、前記ハウジング部材の外表面には、複数のガイド部（例えば、実施形態におけるガイド部43）が形成され、前記ガイド部は、前記巻線部材の前記導線を巻回したとき、周方向にわたって前記導線の通線位置が等間隔となるように前記導線を規制することを特徴としている。

【0011】

本発明によれば、ハウジング部材の外表面には、巻線部材の導線を巻回したとき、周方向にわたって導線の通線位置が等間隔となるように導線を規制する複数のガイド部が形成

10

20

30

40

50

されているので、導線間の静電容量をより均一とすることができる。また、チョークコイルの製造時における導線の巻回工程において、ハウジング部材の外表面での導線の通線位置が等間隔となるように導線を容易に巻回できる。したがって、導線間の静電容量が小さくかつ均一なチョークコイルを作業性よく製造できるとともに、広範囲の周波数帯域で適正な所望のインピーダンス特性を確保できる。

【0012】

また、本発明の請求項3に記載の発明は、前記コアの中心孔（例えば、実施形態における中心孔2a）内には、スペーサ部材（例えば、実施形態におけるスペーサ部材5）が前記コアの中心軸と同軸上に設けられ、前記スペーサ部材の外周面には、軸方向に沿って延在するとともに、前記導線を配置可能な溝部（例えば、実施形態における溝部51）が、前記コアの前記中心孔に対する前記導線の挿通回数に対応して複数形成され、複数の前記溝部は、周方向にわたって等間隔となるように形成されていることを特徴としている。

10

【0013】

本発明によれば、コアの中心孔内には、スペーサ部材が設けられ、スペーサ部材の外周面には、導線を配置可能な溝部が導線の挿通回数に対応して複数形成されているので、コアの中心孔に挿通された導線を全てスペーサ部材の溝部に配置できる。しかも、複数の溝部は、周方向にわたって等間隔となるように形成されているので、製造時の導線の巻回工程において、コアの中心孔に挿通された導線の通線位置が等間隔となるように導線を容易に巻回できる。したがって、導線間の静電容量が小さくかつ均一なチョークコイルを作業性よく製造できるとともに、広範囲の周波数帯域で適正な所望のインピーダンス特性を確保できる。

20

【0014】

また、本発明の請求項4に記載の発明は、前記ハウジング部材は、径方向の外側に向かって延設された支持部（例えば、実施形態における支持部46）を備え、前記支持部の先端には、前記支持部の延設方向に対して交差するように張り出す土台部（例えば、実施形態における土台部47）が形成されていることを特徴としている。

【0015】

本発明によれば、ハウジング部材の支持部の先端には、支持部の延設方向に対して交差するように張り出す土台部が形成されているので、例えば電子機器の基板等にチョークコイルを取り付ける際に、基板の主面に土台部を面接触させて、例えばネジや接着剤等により固定することで、良好な作業性を確保しつつ、基板にチョークコイルを取り付けることができる。また、基板の主面に土台部を面接触させてチョークコイルを取り付けることができるので、安定性を確保しつつチョークコイルを基板に取り付けることができる。したがって、本発明のチョークコイルが搭載された電子機器等の耐久性を向上できる。

30

【0016】

また、本発明の請求項5に記載の発明は、前記コアは、インピーダンスの周波数特性が異なる複数のコア部材（例えば、実施形態における第一コア部材21および第二コア部材22）が軸方向に積層されて形成されていることを特徴としている。

【0017】

本発明によれば、広範囲の周波数帯域に対して適正にコモンモードノイズおよびノーマルモードノイズを減衰させることができる。

40

また、導線をハウジング部材に巻回するだけで、複数のコア部材に導線を巻回できるので、導線の巻回工程を簡略化することができる。

【0018】

また、本発明の請求項6に記載の電子機器（例えば、実施形態における電子機器10および電磁妨害波測定装置70）は、上述のチョークコイルを備え、コモンモードノイズおよびノーマルモードノイズのうち、少なくともいずれか一方のノイズを減衰させることを特徴としている。

【0019】

本発明によれば、電子機器のコモンモードノイズまたはノーマルモードノイズを適正に

50

減衰させることができる。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、ハウジング部材は、ハウジング部材の外表面とコアの外表面との径方向に沿う離間距離が周方向にわたって均一となるように形成されているので、ハウジング部材を介して導線をコアに巻回して巻線部材を形成したときに、導線とコアの外表面との間の離間距離を十分に確保しつつ、周方向にわたって均一とすることができる。これにより、チョークコイルの導線間の静電容量を小さくかつ均一とすることができるので、広範囲の周波数帯域で適正な所望のインピーダンス特性を確保できる。

【図面の簡単な説明】

10

【0021】

【図1】実施形態に係るチョークコイルを軸方向から見たときの説明図である。

【図2】実施形態に係るチョークコイルを径方向から見たときの説明図である。

【図3】第一ハウジング部材に第一コア部材を収容したときの説明図である。

【図4】実施形態に係る電子機器の構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下に、本発明の実施形態に係るチョークコイルおよび電子機器について、図面を参照しながら説明する。以下では、まず実施形態に係るチョークコイルについて説明をした後、実施形態に係るチョークコイルを備えた電子機器について説明をする。

20

【0023】

(チョークコイル)

図1は、実施形態に係るチョークコイル1を軸方向から見たときの説明図である。

図1に示すように、チョークコイル1は、リング状に形成されたコア2と、コア2の周囲に導線31が巻回されて形成される巻線部材3と、コア2と巻線部材3との間に介在するハウジング部材4と、コア2の中心孔2a内に設けられたスペーサ部材5と、により構成されている。以下に、チョークコイル1の各構成部品について詳細に説明する。なお、以下では、コア2の中心軸Oに沿う方向を軸方向といい、中心軸Oと直交する方向を径方向といい、中心軸O周りに周回する方向を周方向という。

【0024】

30

図2は、実施形態に係るチョークコイル1を径方向から見たときの説明図である。

図2に示すように、コア2は、例えば、低周波用の第一コア部材21と、高周波用の第二コア部材22と、を備えている。第一コア部材21は、例えばMn-Zn系のフェライト材料により形成されている。第二コア部材22は、例えばNi-Zn系のフェライト材料により形成されている。第一コア部材21および第二コア部材22は、リング状の同一形状をしており、同心に配置されるとともに軸方向に積層された状態でハウジング部材4に覆われている。

【0025】

図1に示すように、巻線部材3は、導線31がハウジング部材4を介して、コア2の周囲に周方向に進む螺旋状に、所定ターン数(本実施形態では4ターン)巻回されて形成されている。

40

巻線部材3を形成する導線31は、例えば同軸ケーブルであって、導電材料により形成された芯線および芯線を覆う絶縁層により形成されたリード線35と、導電材料により形成されてリード線35を覆うシールド編組線37と、絶縁材料により形成されてリード線35およびシールド編組線37を覆う保護被覆39と、を備えている。導線31は、リード線35とシールド編組線37とを、単相の2つの信号線としている。これによって、リード線35およびシールド編組線37は、第一コア部材21および第二コア部材22に対してパイファイラ巻きにより巻回される2つの信号線を構成している。

リード線35およびシールド編組線37は、例えば電子機器10の基板10a上に配索された2本の信号線に接続されるとともに、巻線部材3の特性インピーダンスと同一の所

50

定の終端抵抗値を有する終端抵抗（不図示）に接続されて終端されている。なお、電子機器 10 は、例えばインピーダンスの計測に用いられるものであれば、ベクトルシグナルアナライザやスペクトラムアナライザやオシロスコープなどの計測器である。

【0026】

ハウジング部材 4 は、非磁性および非導電性を有する例えばポリアミド系の樹脂材料によって形成されており、コア 2 の外表面のうち中心孔 2 a の内周面以外の面を覆っている。ハウジング部材 4 は、コア 2 に対応したリング状に形成された本体部 4 1 と、本体部 4 1 から径方向の外側に延びる支持部 4 6 とにより形成されている。

本体部 4 1 の中心軸は、コア 2 の中心軸 O と一致している。また、本体部 4 1 の貫通孔 4 1 a の直径は、コア 2 の中心孔 2 a の直径と同等となっている。本体部 4 1 の外表面 4 1 b は、トーラス面となっている。本体部 4 1 は、中空に形成されており、内部にコア 2 が収容されている。

10

【0027】

支持部 4 6 は、例えば角柱状に形成されており、本体部 4 1 の外表面 4 1 b のうち、径方向の外側部分であって軸方向の中間部分から径方向の外側に向かって、径方向に沿うように延設されている。

支持部 4 6 の先端には、土台部 4 7 が形成されている。土台部 4 7 は、平坦な矩形板状に形成されており、支持部 4 6 の延設方向に対して直交するように、外側に張り出している。土台部 4 7 の角部近傍には、土台部 4 7 の厚さ方向に貫通する固定孔 4 8 が形成されている。土台部 4 7 の固定孔 4 8 には、例えばタッピングネジ 7 が挿通されて、電子機器 10 の基板 10 a に螺着されている。これにより、チョークコイル 1 は、電子機器 10 の基板 10 a 上に固定される。

20

【0028】

図 2 に示すように、本実施形態のハウジング部材 4 は、第一ハウジング部材 4 a と第二ハウジング部材 4 b とにより、軸方向に 2 分割されている。ここで、第一ハウジング部材 4 a および第二ハウジング部材 4 b は、それぞれ互いに同一形状に形成されており、第一ハウジング部材 4 a と第二ハウジング部材 4 b との境界面に対して面对称となるように配置されている。したがって、以下では、第一ハウジング部材 4 a についてのみ説明をし、第二ハウジング部材 4 b については説明を省略する。

【0029】

図 3 は、第一ハウジング部材 4 a に第一コア部材 2 1 を収容したときの説明図である。

図 3 に示すように、第一ハウジング部材 4 a の内側面には、径方向に沿うように径方向の内側に向かって張り出す板状のリブ 4 2 が複数形成されている。本実施形態のリブ 4 2 は、90° 間隔に 4 枚形成されている。各リブ 4 2 の径方向の内側への張り出し長さは、それぞれ等しくなっている。また、径方向に対向するリブ 4 2 同士の内側端部の離間距離は、第一コア部材 2 1 の外径よりもわずかに小さくなっている。これにより、第一コア部材 2 1 は、複数のリブ 4 2 の内側端部に対して軽圧入されて、第一ハウジング部材 4 a に収容および保持される。また、このとき、各リブ 4 2 の径方向の内側への張り出し長さはそれぞれ等しくなっているので、第一ハウジング部材 4 a の外表面と第一コア部材 2 1 の外周面（外表面）との径方向に沿う離間距離が周方向にわたって均一となる。

30

40

【0030】

図 2 に示すように、第一ハウジング部材 4 a に第一コア部材 2 1 を収容し、第二ハウジング部材 4 b に第二コア部材 2 2 を収容した状態で、第一ハウジング部材 4 a と第二ハウジング部材 4 b とを重ね合わせてハウジング部材 4 を形成することにより、第一コア部材 2 1 と第二コア部材 2 2 とが軸方向に積層される。そして、インピーダンスの周波数特性が異なる第一コア部材 2 1 と第二コア部材 2 2 とが軸方向に積層されたコア 2 が形成されて、ハウジング部材 4 に収納される。

【0031】

図 1 に示すように、ハウジング部材 4 の本体部 4 1 の外表面 4 1 b には、複数のガイド部 4 3 が形成されている。複数のガイド部 4 3 は、軸方向から見たときに、中心軸 O 周り

50

に一定の角度間隔で配置されている。本実施形態では、ガイド部 4 3 は、軸方向から見たときに 5 箇所 に設けられており、中心軸 O 周りに 72° 間隔で配置されている。

複数のガイド部 4 3 は、本体部 4 1 の外表面 4 1 b のうち径方向の外側面であって、支持部 4 6 に対応する位置以外の領域に設けられた第一ガイド部 4 3 a と、本体部 4 1 の外表面 4 1 b のうち軸方向の外側面であって、支持部 4 6 に対応する位置に設けられた第二ガイド部 4 3 b と、により構成されている。

【0032】

第一ガイド部 4 3 a は、径方向の外側に向かって立設されるとともに、軸方向に沿って延びる一对のガイドリップ 4 4 , 4 4 により形成されている。一对のガイドリップ 4 4 , 4 4 の高さは、例えば、導線 3 1 の直径よりもわずかに高くなっている。また、一对のガイドリップ 4 4 , 4 4 の離間距離は、導線 3 1 の直径よりもわずかに大きくなっている。一对のガイドリップ 4 4 , 4 4 の間には、導線 3 1 が配置される。これにより、第一ガイド部 4 3 a は、本体部 4 1 の径方向の外側面上において、導線 3 1 を周方向にわたって等間隔に配置するとともに、導線 3 1 の周方向への移動を規制している。

10

【0033】

第二ガイド部 4 3 b は、軸方向の外側に向かって立設されるとともに、径方向に沿って延びる一对のガイドリップ 4 5 , 4 5 により形成されている。なお、第二ガイド部 4 3 b は、本体部 4 1 の外表面 4 1 b のうち、軸方向の両外側面に設けられている（図 2 参照）。一对のガイドリップ 4 5 , 4 5 の高さは、例えば、導線 3 1 の直径よりもわずかに高くなっている。また、一对のガイドリップ 4 5 , 4 5 の離間距離は、導線 3 1 の直径よりもわずかに大きくなっている。一对のガイドリップ 4 5 , 4 5 の間には、導線 3 1 が配置される。これにより、一方側の第二ガイド部 4 3 b は、本体部 4 1 の軸方向の外側面上において導線 3 1 の巻始め端の周方向への移動を規制するとともに、支持部 4 6 の近傍において導線 3 1 のパタつきを抑制している。また、他方側の第二ガイド部 4 3 b は、本体部 4 1 の軸方向の外側面上において導線 3 1 の巻終わり端の周方向への移動を規制するとともに、支持部 4 6 の近傍において導線 3 1 のパタつきを抑制している。

20

【0034】

スペーサ部材 5 は、柱状をしており、軸方向から見た外形がコア 2 の中心孔 2 a の内径と同等となっている。スペーサ部材 5 は、コア 2 の中心軸と同軸上に設けられて、コア 2 の中心孔 2 a 内に挿入配置されている。

30

スペーサ部材 5 の外周面には、軸方向に沿って延在する溝部 5 1 が複数形成されている。溝部 5 1 の深さは、例えば導線 3 1 の直径と同等となっており、溝部 5 1 内に導線 3 1 を配置可能となっている。

溝部 5 1 は、コア 2 の中心孔 2 a に対する導線 3 1 の挿通回数に対応して、周方向にわたって等間隔となるように複数形成される。本実施形態では、導線 3 1 は、巻回ターン数（4 ターン）に対応してコア 2 の中心孔 2 a に対して 4 回挿通されたあと、導線の巻き終わり端がコア 2 の中心孔 2 a に対して挿通されて引き出されるため、コア 2 の中心孔 2 a に対する導線 3 1 の挿通回数は合計 5 回となっている。したがって、溝部 5 1 は、スペーサ部材 5 の外周面に 5 本形成されている。溝部 5 1 内に導線 3 1 が配置されることにより、スペーサ部材 5 は、コア 2 の中心孔 2 a 内において、導線 3 1 を周方向にわたって等間隔に配置するとともに、導線 3 1 の周方向への移動を規制している。

40

【0035】

本実施形態によれば、ハウジング部材 4 は、ハウジング部材 4 の本体部 4 1 の外表面 4 1 b とコア 2 の外表面との径方向に沿う離間距離が周方向にわたって均一となるように形成されているので、ハウジング部材 4 を介して導線 3 1 をコア 2 に巻回して巻線部材 3 を形成したときに、導線 3 1 とコア 2 の外表面との間の離間距離を十分に確保しつつ、周方向にわたって均一とすることができる。これにより、チョークコイル 1 の導線 3 1 間の静電容量を小さくかつ均一とすることができるので、広範囲の周波数帯域で適正な所望のインピーダンス特性を確保できる。

【0036】

50

また、ハウジング部材 4 の本体部 4 1 の外表面 4 1 b には、巻線部材 3 の導線 3 1 を巻回したとき、周方向にわたって導線 3 1 の通線位置が等間隔となるように導線 3 1 を規制する複数の第一ガイド部 4 3 a および第二ガイド部 4 3 b が形成されているので、導線 3 1 間の静電容量をより均一とすることができる。また、チョークコイル 1 の製造時における導線 3 1 の巻回工程において、ハウジング部材 4 の本体部 4 1 の外表面 4 1 b での導線 3 1 の通線位置が等間隔となるように導線 3 1 を容易に巻回できる。したがって、導線 3 1 間の静電容量が小さくかつ均一なチョークコイル 1 を作業性よく製造することができるとともに、広範囲の周波数帯域で適正な所望のインピーダンス特性を確保できる。

【0037】

また、コア 2 の中心孔 2 a 内には、スペーサ部材 5 が設けられ、スペーサ部材 5 の外周面には、導線 3 1 を配置可能な溝部 5 1 が導線 3 1 の挿通回数に対応して複数形成されているので、コア 2 の中心孔 2 a に挿通された導線 3 1 を全てスペーサ部材 5 の溝部 5 1 内に配置できる。しかも、複数の溝部 5 1 は、周方向にわたって等間隔となるように形成されているので、製造時の導線 3 1 の巻回工程において、コア 2 の中心孔 2 a に挿通された導線 3 1 の通線位置が等間隔となるように導線 3 1 を容易に巻回できる。したがって、導線 3 1 間の静電容量が小さくかつ均一なチョークコイルを作業性よく製造することができるとともに、広範囲の周波数帯域で適正な所望のインピーダンス特性を確保できる。

【0038】

また、ハウジング部材 4 の支持部 4 6 の先端には、支持部 4 6 の延設方向に対して交差するように張り出す土台部 4 7 が形成されているので、例えば電子機器 10 の基板 10 a 等にチョークコイル 1 を取り付けの際に、基板 10 a の主面に土台部 4 7 を面接触させて、例えばネジや接着剤等により固定することで、良好な作業性を確保しつつ、基板 10 a にチョークコイル 1 を取り付けることができる。また、基板 10 a の主面に土台部 4 7 を面接触させてチョークコイル 1 を取り付けることができるので、安定性を確保しつつチョークコイル 1 を基板 10 a に取り付けることができる。したがって、本実施形態のチョークコイル 1 が搭載された電子機器 10 の耐久性を向上できる。

【0039】

また、コア 2 は、インピーダンスの周波数特性が異なる第一コア部材 2 1 および第二コア部材 2 2 が軸方向に積層されて形成されているので、広範囲の周波数帯域に対して適正にコモンモードノイズおよびノーマルモードノイズを減衰させることができる。

また、導線 3 1 をハウジング部材 4 に巻回するだけで、第一コア部材 2 1 および第二コア部材 2 2 に導線 3 1 を巻回できるので、導線 3 1 の巻回工程を簡略化することができる。

【0040】

(電子機器)

図 4 は、実施形態に係る電子機器 10 の構成図である。

続いて、本実施形態のチョークコイル 1 を備えた電子機器 10 について説明する。

本実施形態によるチョークコイル 1 は、電子機器 10 として、例えば車両などに搭載される電気電子コンポーネント 60 から発生する電磁妨害 (EMI: Electro Magnetic Interference) 波のうち、接続線を介して伝搬する伝導性妨害波 (伝導性エミッション) を測定するための電磁妨害波測定装置 70 に備えられている。例えば、後述する第一~第三コモンモードチョークコイル 1 A ~ 1 C は、上述した実施形態のチョークコイル 1 であり、周波数特性を適宜したものが採用される。

【0041】

電磁妨害波測定装置 70 は、図 4 に示すように、コモンモードノイズ検出部 71 と、第一ノーマルモードノイズ検出部 72 と、第二ノーマルモードノイズ検出部 73 と、電源 74 と、を備えている。

【0042】

コモンモードノイズ検出部 71 は、例えば、ノイズ分離部 81 と、電子計測器 82 と、を備えている。

10

20

30

40

50

ノイズ分離部 (Common LISN) 81 は、例えば、ラインインピーダンス安定化回路網 (LISN: Line Impedance Stabilisation Networks) などを備え、電気電子コンポーネント 60 に接続されたハイ側入力端子 71H およびロー側入力端子 71L に生じるノイズをコモンモードノイズとノーマルモードノイズとに分離する。そして、分離したコモンモードノイズをハイ側コモンモード出力端子 71CH およびロー側コモンモード出力端子 71CL に出力し、分離したノーマルモードノイズをハイ側ノーマルモード出力端子 71NH およびロー側ノーマルモード出力端子 71NL に出力する。

【0043】

ノイズ分離部 81 は、例えば、第一～第三コモンモードチョークコイル 1A, 1B, 1C と、一对のコンデンサ 86H, 86L と、一对の抵抗 87H, 87L と、終端抵抗切替スイッチ 88 と、切替終端抵抗 89 と、を備えている。

【0044】

第一コモンモードチョークコイル 1A は、例えば、一对の巻線 3AH, 3AL と、コア 2A と、を備えている。

コア 2A を介して電磁結合する一对の巻線 3AH, 3AL は、例えば、ノーマルモードノイズに対してインダクタンスを示さないようにして、コモンモードノイズに対するインダクタンスがノーマルモードノイズに対するインダクタンスよりも大きくなるように巻回されている。

巻線 3AH は、ハイ側入力端子 71H とハイ側ノーマルモード出力端子 71NH とを接続するノーマルモード接続線 71NA に挿入され、巻線 3AL は、ロー側入力端子 71L とロー側ノーマルモード出力端子 71NL とを接続するノーマルモード接続線 71NB に挿入されている。

【0045】

第一コモンモードチョークコイル 1A は、例えば、ノーマルモード接続線 71NA, 71NB 間に相互インダクタンスを発生させることによって、コモンモードノイズを減衰させ、ノーマルモードノイズを減衰させずに通過させる。

【0046】

巻線 3AH, 3AL は、例えば同軸ケーブルにて構成され、コモンモードノイズの減衰量を保ちつつ、ノーマルモードノイズの減衰を抑える。さらに、巻線 3AH, 3AL は、例えば、同軸ケーブルの終端をインピーダンス整合することで、ノーマルモードノイズの減衰をさらに抑えることができる。

【0047】

第二コモンモードチョークコイル 1B は、例えば、一对の巻線 3BH, 3BL と、コア 2B と、を備えている。

コア 2B を介して電磁結合する一对の巻線 3BH, 3BL は、例えば、コモンモードノイズに対してインダクタンスを示さないようにして、ノーマルモードノイズに対するインダクタンスがコモンモードノイズに対するインダクタンスよりも大きくなるように巻回されている。

【0048】

第三コモンモードチョークコイル 1C は、例えば、一对の巻線 3CH, 3CL と、コア 2C と、を備えている。

コア 2C を介して電磁結合する一对の巻線 3CH, 3CL は、例えば、ノーマルモードノイズに対してインダクタンスを示さないようにして、コモンモードノイズに対するインダクタンスがノーマルモードノイズに対するインダクタンスよりも大きくなるように巻回されている。

巻線 3CH, 3CL は、例えば同軸ケーブルにて構成され、コモンモードノイズの減衰量を保ちつつ、ノーマルモードノイズの減衰を抑える。さらに、巻線 3CH, 3CL は、例えば、同軸ケーブルの終端をインピーダンス整合することで、ノーマルモードノイズの減衰をさらに抑えることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

コンデンサ 8 6 H と、巻線 3 B H と、巻線 3 C H とは、例えば、順次直列に接続され、ハイ側入力端子 7 1 H と接地点とを接続するコモンモード接続線 7 1 C A に挿入され、コンデンサ 8 6 L と、巻線 3 B L と、巻線 3 C L とは、例えば、順次直列に接続され、ロー側入力端子 7 1 L と接地点とを接続するコモンモード接続線 7 1 C B に挿入されている。

【 0 0 5 0 】

第二コモンモードチョークコイル 1 B の一對の巻線 3 B H , 3 B L は、例えば、互いに逆相電圧が発生するように巻回されて、コモンモード接続線 7 1 C A , 7 1 C B に挿入されている。

第二コモンモードチョークコイル 1 B は、例えば、コモンモード接続線 7 1 C A , 7 1 C B 間に相互インダクタンスを発生させることによって、ノーマルモードノイズを減衰させ、コモンモードノイズを減衰させずに通過させる。

10

【 0 0 5 1 】

第三コモンモードチョークコイル 1 C の巻線 3 C H の両端はハイ側コモンモード出力端子 7 1 C H およびロー側コモンモード出力端子 7 1 C L に接続されている。

抵抗 8 7 H は、例えば、第三コモンモードチョークコイル 1 C の巻線 3 C H の両端間に接続され、抵抗 8 7 L は、例えば、第三コモンモードチョークコイル 1 C の巻線 3 C L の両端間に接続されている。

【 0 0 5 2 】

第三コモンモードチョークコイル 1 C は、例えば、コモンモード接続線 7 1 C A , 7 1 C B 間に相互インダクタンスを発生させることによって、ノーマルモードノイズを接地点へと通過（接地短絡）させる。

20

第三コモンモードチョークコイル 1 C および一對の抵抗 8 7 H , 8 7 L は、例えば、トランス機能によって、コモンモードノイズによる抵抗 8 7 L の両端間の電圧をハイ側コモンモード出力端子 7 1 C H およびロー側コモンモード出力端子 7 1 C L 間に誘起する。

【 0 0 5 3 】

終端抵抗切替スイッチ 8 8 と切替終端抵抗 8 9 とは、例えば、ハイ側コモンモード出力端子 7 1 C H およびロー側コモンモード出力端子 7 1 C L 間に直列に接続されている。

【 0 0 5 4 】

電子計測器 8 2 は、例えば、ベクトルシグナルアナライザやスペクトラムアナライザやオシロスコープなどのようにノイズの大きさ（レベルなど）を時間変動分も含めて数値化する計測器を備え、ハイ側コモンモード出力端子 7 1 C H およびロー側コモンモード出力端子 7 1 C L から出力されるノイズ（例えば、コモンモードノイズ）の電圧などを計測する。

30

電子計測器 8 2 は、例えば、ハイ側コモンモード出力端子 7 1 C H およびロー側コモンモード出力端子 7 1 C L 間を接続する終端抵抗 8 2 R を備えている。

【 0 0 5 5 】

電子計測器 8 2 は、例えば、終端抵抗切替スイッチ 8 8 の開放状態では、終端抵抗 8 2 R の抵抗値（例えば、5 0 など）に応じた第一終端抵抗値（例えば、5 0 など）でコモンモードノイズを計測する。一方、終端抵抗切替スイッチ 8 8 の閉接状態では、切替終端抵抗 8 9 の抵抗値（例えば、終端抵抗 8 2 R の抵抗値と同一の 5 0 など）および終端抵抗 8 2 R の抵抗値（例えば、5 0 など）の合成に応じた第二終端抵抗値（例えば、2 5 など）でコモンモードノイズを計測する。

40

【 0 0 5 6 】

電子計測器 8 2 は、例えば、終端抵抗切替スイッチ 8 8 の開放と閉接との切り替えに伴う終端抵抗値の変化に応じた計測結果の変化に基づき、単体の電気電子コンポーネント 6 0 におけるコモンモードノイズの内部インピーダンスを推定する。

そして、内部インピーダンスの推定結果に基づき、単体の電気電子コンポーネント 6 0 におけるコモンモードノイズの出力電圧を推定する。

【 0 0 5 7 】

50

例えば、単体の電気電子コンポーネント 60 において適宜の内部インピーダンス $I_m(x)$ を有する適宜の出力電圧 $V(x)$ のコモンモードノイズに対して、第一終端抵抗値（例えば、50 など）および第二終端抵抗値（例えば、25 など）でのコモンモードノイズの電圧の計測結果は、例えば下記数式（1）に示すように、 $V(50)$ と $V(25)$ とに変化する。

すなわち、終端抵抗切替スイッチ 88 の開放と閉接との切り替えによって終端抵抗値が第一終端抵抗値（例えば、50 など）と第二終端抵抗値（例えば、25 など）とに変化すると、内部インピーダンス $I_m(x)$ と終端抵抗値との分圧比が変化する。そして、この分圧比の変化に応じて、コモンモードノイズの電圧の計測結果が $V(50)$ と $V(25)$ とに変化する。

【0058】

【数1】

$$\left. \begin{aligned} V(50\Omega) &= \frac{50}{50 + I_m(x)} \times V(x) \\ V(25\Omega) &= \frac{25}{25 + I_m(x)} \times V(x) \end{aligned} \right\} \dots (1)$$

【0059】

電子計測器 82 は、例えば、コモンモードノイズの電圧の計測結果が $V(50)$ と $V(25)$ とに変化することによる変化量 V に基づき、例えば下記数式（2）に示すように、単体の電気電子コンポーネント 60 におけるコモンモードノイズの内部インピーダンス $I_m(25 \rightarrow 50)$ を推定する。

【0060】

【数2】

$$I_m(25\Omega \rightarrow 50\Omega) = 50 \times \frac{\left(1 - 10^{\left(\frac{\Delta V}{20}\right)}\right)}{\left(2 \times 10^{\left(\frac{\Delta V}{20}\right)} - 1\right)} \dots (2)$$

【0061】

なお、終端抵抗切替スイッチ 88 の開放と閉接との切り替えによって変化する第一終端抵抗値と第二終端抵抗値とは、内部インピーダンス $I_m(x)$ などに応じて最適な値が変更されてもよい。

電磁妨害波測定装置 70 と電気電子コンポーネント 60 との間における電磁妨害波の反射を抑制するために、電磁妨害波測定装置 70 と電気電子コンポーネント 60 との間のハーネスなどによる接続の距離が所定距離（例えば、電磁妨害波の波長による $\lambda/10$ または $\lambda/20$ など）以下に設定されてもよい。

【0062】

電子計測器 82 は、例えば下記数式（3）に示すように、コモンモードノイズの内部インピーダンス $I_m(25 \rightarrow 50)$ と、第一終端抵抗値（例えば、50 など）でのコ

10

20

30

40

50

モンモードノイズの電圧の計測結果（例えば、 $V(50)$ など）とに基づき、コモンモードノイズの出力電圧 $P(50)$ を推定する。

【0063】

【数3】

$$P(50\Omega) = 20 \times \log_{10} \left(\frac{\text{Im}(25\Omega \rightarrow 50\Omega) + 50}{50} \right) + V(50\Omega) \quad \dots (3)$$

10

【0064】

第一ノーマルモードノイズ検出部72は、例えば、擬似電源回路網91と、電子計測器92と、を備えている。

擬似電源回路網 (Normal LISN) 91は、例えば、ラインインピーダンス安定化回路網 (LISN: Line Impedance Stabilization Networks) などを備え、コモンモードノイズ検出部71のハイ側ノーマルモード出力端子71NHに接続されたハイ側ノーマルモード入力端子72Hと、電源74の正極に接続されたハイ側電源端子72PHと、第一ハイ側ノーマルモード出力端子72NHおよび第一ロー側ノーマルモード出力端子72NLと、を備えている。

20

【0065】

擬似電源回路網91は、例えば、巻線93と、第一コンデンサ94および第一抵抗95と、第二コンデンサ96および第二抵抗97と、終端抵抗切替スイッチ98と、切替終端抵抗99と、を備えている。

【0066】

巻線93は、例えば、ハイ側ノーマルモード入力端子72Hとハイ側電源端子72PHとを接続する接続線72HLに挿入されている。

ハイ側ノーマルモード入力端子72Hは、例えば、順次直列に接続された第一コンデンサ94と第一抵抗95とを介して接地点に接続されている。

ハイ側電源端子72PHは、例えば、順次直列に接続された第二コンデンサ96と第二抵抗97とを介して接地点に接続されている。

30

【0067】

第一抵抗95の両端は第一ハイ側ノーマルモード出力端子72NHおよび第一ロー側ノーマルモード出力端子72NLに接続されている。

終端抵抗切替スイッチ98と切替終端抵抗99とは、例えば、第一ハイ側ノーマルモード出力端子72NHおよび第一ロー側ノーマルモード出力端子72NL間に直列に接続されている。

【0068】

電子計測器92は、例えば、ベクトルシグナルアナライザやスペクトラムアナライザやオシロスコープなどのようにノイズの大きさ（レベルなど）を時間変動分も含めて数値化する計測器を備え、第一ハイ側ノーマルモード出力端子72NHおよび第一ロー側ノーマルモード出力端子72NLから出力されるノイズ（例えば、ハイ側のノーマルモードノイズ）の電圧などを計測する。

40

電子計測器92は、例えば、第一ハイ側ノーマルモード出力端子72NHおよび第一ロー側ノーマルモード出力端子72NL間を接続する終端抵抗92Rを備えている。

【0069】

電子計測器92は、例えば、終端抵抗切替スイッチ98の開放状態では、終端抵抗92Rの抵抗値（例えば、50 など）に応じた第一終端抵抗値（例えば、50 など）でハイ側のノーマルモードノイズを計測する。一方、終端抵抗切替スイッチ98の閉接状態では、切替終端抵抗99の抵抗値（例えば、終端抵抗92Rの抵抗値と同一の50 など）

50

および終端抵抗 $92R$ の抵抗値（例えば、 50 など）の合成に応じた第二終端抵抗値（例えば、 25 など）でハイ側のノーマルモードノイズを計測する。

【0070】

電子計測器 92 は、例えば、電子計測器 82 によるコモンモードノイズの計測と同様に、終端抵抗切替スイッチ 98 の開放と閉接との切り替えに伴う終端抵抗値の変化に応じた計測結果の変化に基づき、単体の電気電子コンポーネント 60 におけるハイ側のノーマルモードノイズの内部インピーダンスを推定する。

そして、内部インピーダンスの推定結果に基づき、単体の電気電子コンポーネント 60 におけるハイ側のノーマルモードノイズの出力電圧を推定する。

【0071】

電子計測器 92 は、例えば、単体の電気電子コンポーネント 60 において適宜の内部インピーダンス $I_m(x)$ を有する適宜の出力電圧 $V(x)$ のハイ側のノーマルモードノイズに対して、例えば上記数式 (1) に示すように、第一終端抵抗値（例えば、 50 など）および第二終端抵抗値（例えば、 25 など）でのハイ側のノーマルモードノイズの電圧の計測結果である $V(50)$ および $V(25)$ を取得する。

そして、電子計測器 92 は、例えば、ハイ側のノーマルモードノイズの電圧の計測結果が $V(50)$ と $V(25)$ とに変化することによる変化量 V に基づき、例えば上記数式 (2) に示すように、単体の電気電子コンポーネント 60 におけるハイ側のノーマルモードノイズの内部インピーダンス $I_m(25, 50)$ を推定する。

そして、電子計測器 92 は、例えば上記数式 (3) に示すように、ハイ側のノーマルモードノイズの内部インピーダンス $I_m(25, 50)$ と、第一終端抵抗値（例えば、 50 など）でのハイ側のノーマルモードノイズの電圧の計測結果（例えば、 $V(50)$ など）とに基づき、ハイ側のノーマルモードノイズの出力電圧 $P(50)$ を推定する。

【0072】

第二ノーマルモードノイズ検出部 73 は、例えば、擬似電源回路網 101 と、電子計測器 102 と、を備えている。

擬似電源回路網 (Normal LISN) 101 は、例えば、ラインインピーダンス安定化回路網 (LISN: Line Impedance Stabilization Networks) などを備え、コモンモードノイズ検出部 71 のロー側ノーマルモード出力端子 $71NL$ に接続されたロー側ノーマルモード入力端子 $73L$ と、電源 74 の負極に接続されたロー側電源端子 $73PL$ と、第二ハイ側ノーマルモード出力端子 $73NH$ および第二ロー側ノーマルモード出力端子 $73NL$ と、を備えている。

【0073】

擬似電源回路網 101 は、例えば、巻線 103 と、第一コンデンサ 104 および第一抵抗 105 と、第二コンデンサ 106 および第二抵抗 107 と、終端抵抗切替スイッチ 108 と、切替終端抵抗 109 と、を備えている。

【0074】

巻線 103 は、例えば、ロー側ノーマルモード入力端子 $73L$ とロー側電源端子 $73PL$ とを接続する接続線 $73LL$ に挿入されている。

ロー側ノーマルモード入力端子 $73L$ は、例えば、順次直列に接続された第一コンデンサ 104 と第一抵抗 105 とを介して接地点に接続されている。

ロー側電源端子 $73PL$ は、例えば、順次直列に接続された第二コンデンサ 106 と第二抵抗 107 とを介して接地点に接続されている。

【0075】

第一抵抗 105 の両端は第二ハイ側ノーマルモード出力端子 $73NH$ および第二ロー側ノーマルモード出力端子 $73NL$ に接続されている。

終端抵抗切替スイッチ 108 と切替終端抵抗 109 とは、例えば、第二ハイ側ノーマルモード出力端子 $73NH$ および第二ロー側ノーマルモード出力端子 $73NL$ 間に直列に接続されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 6 】

電子計測器 1 0 2 は、例えば、ベクトルシグナルアナライザやスペクトラムアナライザやオシロスコープなどのようにノイズの大きさ（レベルなど）を時間変動分も含めて数値化する計測器を備え、第二ハイ側ノーマルモード出力端子 7 3 N H および第二ロー側ノーマルモード出力端子 7 3 N L から出力されるノイズ（例えば、ロー側のノーマルモードノイズ）の電圧などを計測する。

電子計測器 1 0 2 は、例えば、第二ハイ側ノーマルモード出力端子 7 3 N H および第二ロー側ノーマルモード出力端子 7 3 N L 間を接続する終端抵抗 1 0 2 R を備えている。

【 0 0 7 7 】

電子計測器 1 0 2 は、例えば、終端抵抗切替スイッチ 1 0 8 の開放状態では、終端抵抗 1 0 2 R の抵抗値（例えば、5 0 など）に応じた第一終端抵抗値（例えば、5 0 など）でロー側のノーマルモードノイズを計測する。一方、終端抵抗切替スイッチ 1 0 8 の閉接状態では、切替終端抵抗 1 0 9 の抵抗値（例えば、終端抵抗 1 0 2 R の抵抗値と同一の 5 0 など）および終端抵抗 1 0 2 R の抵抗値（例えば、5 0 など）の合成に応じた第二終端抵抗値（例えば、2 5 など）でロー側のノーマルモードノイズを計測する。

【 0 0 7 8 】

電子計測器 1 0 2 は、例えば、電子計測器 9 2 によるハイ側のノーマルモードノイズの計測と同様にして、終端抵抗切替スイッチ 1 0 8 の開放と閉接との切り替えに伴う終端抵抗値の変化に応じた計測結果の変化に基づき、単体の電気電子コンポーネント 6 0 におけるロー側のノーマルモードノイズの内部インピーダンスを推定する。

そして、内部インピーダンスの推定結果に基づき、単体の電気電子コンポーネント 6 0 におけるロー側のノーマルモードノイズの出力電圧を推定する。

【 0 0 7 9 】

電子計測器 1 0 2 は、例えば、単体の電気電子コンポーネント 6 0 において適宜の内部インピーダンス $I_m(x)$ を有する適宜の出力電圧 $V(x)$ のロー側のノーマルモードノイズに対して、例えば上記数式（1）に示すように、第一終端抵抗値（例えば、5 0 など）および第二終端抵抗値（例えば、2 5 など）でのロー側のノーマルモードノイズの電圧の計測結果である $V(50)$ および $V(25)$ を取得する。

そして、電子計測器 1 0 2 は、例えば、ロー側のノーマルモードノイズの電圧の計測結果が $V(50)$ と $V(25)$ とに変化することによる変化量 V に基づき、例えば上記数式（2）に示すように、単体の電気電子コンポーネント 6 0 におけるロー側のノーマルモードノイズの内部インピーダンス $I_m(25, 50)$ を推定する。

そして、電子計測器 1 0 2 は、例えば上記数式（3）に示すように、ロー側のノーマルモードノイズの内部インピーダンス $I_m(25, 50)$ と、第一終端抵抗値（例えば、5 0 など）でのロー側のノーマルモードノイズの電圧の計測結果（例えば、 $V(50)$ など）とに基づき、ロー側のノーマルモードノイズの出力電圧 $P(50)$ を推定する。

【 0 0 8 0 】

本実施形態によれば、電子機器 1 0 のコモンモードノイズまたはノーマルモードノイズを適正に減衰させることができる。すなわち、本実施形態に係る電磁妨害波測定装置 7 0 によれば、第一～第三コモンモードチョークコイル 1 A ~ 1 C を備えることによって、単体の電気電子コンポーネント 6 0 から発生する伝導性妨害波の計測をコモンモードノイズとノーマルモードノイズとに適正に分離して行なうことができる。これに伴い、コモンモードノイズおよびノーマルモードノイズの内部インピーダンスおよびノイズ源のノイズレベル（例えば、出力電圧など）を精度良く推定することができる。

【 0 0 8 1 】

なお、この発明の技術範囲は上記実施の形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

【 0 0 8 2 】

実施形態におけるコア 2 や巻線部材 3、ハウジング部材 4、スペーサ部材 5 等の材料や

10

20

30

40

50

形状等は実施形態には限定されない。

また、実施形態において、チョークコイル 1 は、電磁妨害波測定装置 70 以外の他の電子機器に備えられてもよい。

実施形態では、ハウジング部材 4 は、軸方向に分割されていたが、例えば、径方向に分割されていてもよい。また、例えばコア 2 を樹脂モールドすることにより、分割することなくハウジング部材 4 を形成してもよい。

【0083】

その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上記した実施の形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能である。

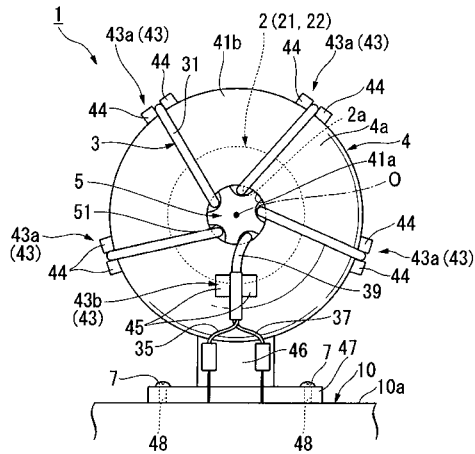
【符号の説明】

10

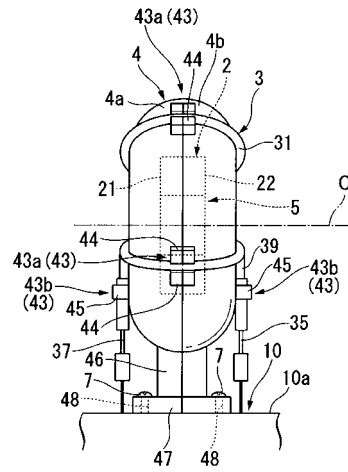
【0084】

- 1 チョークコイル
 - 1 A 第一コモンモードチョークコイル (チョークコイル)
 - 1 B 第二コモンモードチョークコイル (チョークコイル)
 - 1 C 第三コモンモードチョークコイル (チョークコイル)
 - 2, 2 A, 2 B, 2 C コア
 - 3 巻線部材
 - 4 ハウジング部材
 - 5 スペーサ部材
 - 10 電子機器
 - 21 第一コア部材 (コア部材)
 - 22 第二コア部材 (コア部材)
 - 31 導線
 - 41 b 外表面
 - 43 ガイド部
 - 43 a 第一ガイド部 (ガイド部)
 - 43 b 第二ガイド部 (ガイド部)
 - 46 支持部
 - 47 土台部
 - 51 溝部
 - 70 電磁妨害波測定装置 (電子機器)
- 20
- 30

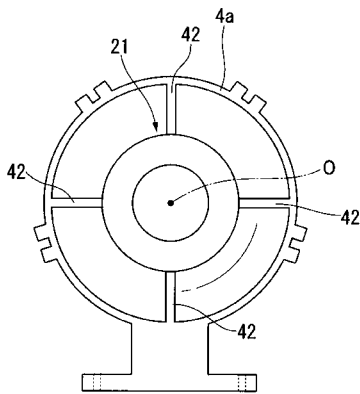
【 図 1 】



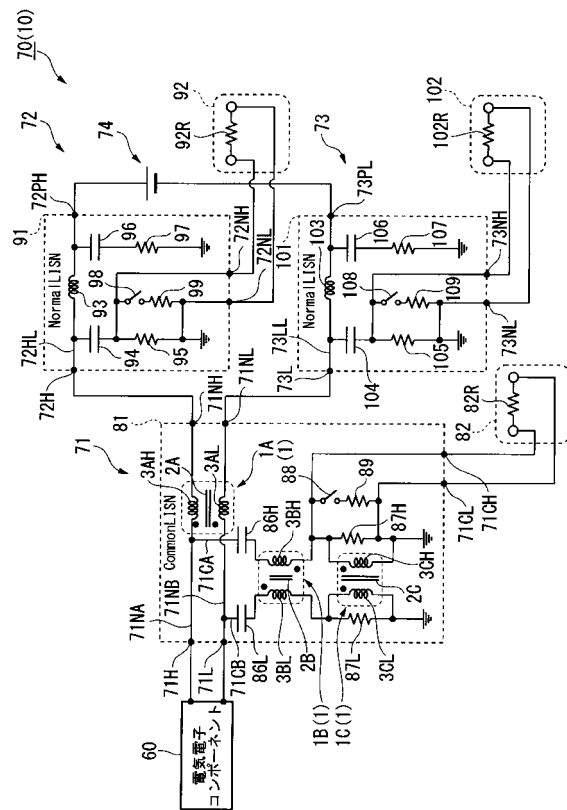
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 1 F 17/00 F

(72)発明者 福井 努
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 山口 和彦
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 上野 智史
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 山崎 敬法
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

Fターム(参考) 5E070 AA01 AB02 AB07 BA14 CA12 CA13 DA03 EB01