

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6885834号  
(P6885834)

(45) 発行日 令和3年6月16日(2021.6.16)

(24) 登録日 令和3年5月17日(2021.5.17)

(51) Int.Cl.		F I			
HO 1 F 37/00	(2006.01)	HO 1 F 37/00		N	
HO 1 F 27/29	(2006.01)	HO 1 F 37/00		A	
HO 1 F 17/04	(2006.01)	HO 1 F 15/10		G	
HO 1 F 27/28	(2006.01)	HO 1 F 17/04		A	
HO 1 F 38/14	(2006.01)	HO 1 F 27/28		A	

請求項の数 10 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-178746 (P2017-178746)	(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
(22) 出願日	平成29年9月19日(2017.9.19)	(74) 代理人	100145403 弁理士 山尾 憲人
(65) 公開番号	特開2019-54192 (P2019-54192A)	(74) 代理人	100132252 弁理士 吉田 環
(43) 公開日	平成31年4月4日(2019.4.4)	(72) 発明者	北村 真人 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
審査請求日	平成31年4月16日(2019.4.16)	合議体	
審判番号	不服2020-9481 (P2020-9481/J1)	審判長	山田 正文
審判請求日	令和2年7月6日(2020.7.6)	審判官	清水 稔
		審判官	畑中 博幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワイヤレス充電用回路用のコモンモードチョークコイルおよびワイヤレス充電用回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

非磁性材料を用いたコアと、  
前記コアに巻回された第1ワイヤおよび第2ワイヤと、  
前記コアに設けられると共に、前記第1ワイヤが接続される第1電極部および第2電極部と、  
前記コアに設けられると共に、前記第2ワイヤが接続される第3電極部および第4電極部と  
を備え、

自己共振周波数は、700MHz以上であり、かつ、1MHz以下の周波数帯でのコモンモードインダクタンスは、300nH以下である、ワイヤレス充電用回路用のコモンモードチョークコイル。

【請求項2】

700MHz以上の周波数帯の少なくとも一部でコモンモードインピーダンスが180以上である、請求項1に記載のコモンモードチョークコイル。

【請求項3】

自己共振周波数が700MHz、800MHz、900MHz、1.5GHz、1.7GHz、2.0GHz、2.4GHzのいずれか一つの周波数付近である、請求項1または2に記載のコモンモードチョークコイル。

【請求項4】

前記第 1 ワイヤ、前記第 2 ワイヤそれぞれの巻回数は、1 ターン以上 5 ターン以下である、請求項 1 から 3 の何れか一つに記載のコモンモードチョークコイル。

【請求項 5】

コモンモードインピーダンスについて、自己共振周波数におけるピーク値の半値幅は、100 MHz 以下である、請求項 1 から 4 の何れか一つに記載のコモンモードチョークコイル。

【請求項 6】

前記コアは、第 1 端および第 2 端に設けられた第 1 鏑部および第 2 鏑部と、前記第 1 鏑部と前記第 2 鏑部とを接続する巻芯部とを有し、

前記ワイヤは、前記巻芯部に巻回され、

前記第 1 電極部、前記第 2 電極部、前記第 3 電極部および前記第 4 電極部は、前記第 1 鏑部に設けられている、請求項 1 から 5 の何れか一つに記載のコモンモードチョークコイル。

【請求項 7】

前記コアは、第 1 端および第 2 端に設けられた第 1 鏑部および第 2 鏑部と、前記第 1 鏑部と前記第 2 鏑部とを接続する巻芯部とを有し、

前記ワイヤは、前記巻芯部に巻回され、

前記第 1 電極部および前記第 3 電極部は、前記第 1 鏑部に設けられ、前記第 2 電極部および前記第 4 電極部は、前記第 2 鏑部に設けられている、請求項 1 から 5 の何れか一つに記載のコモンモードチョークコイル。

【請求項 8】

定格電流は、1 A 以上である、請求項 1 から 7 の何れか一つに記載のコモンモードチョークコイル。

【請求項 9】

前記第 1 ワイヤ、前記第 2 ワイヤのそれぞれの径は、100 μm 以上である、請求項 1 から 8 の何れか一つに記載のコモンモードチョークコイル。

【請求項 10】

インバータと、

コイルとコンデンサを含む LC 共振回路と、

前記インバータと前記 LC 共振回路の間に接続された請求項 1 から 9 の何れか一つに記載のコモンモードチョークコイルとを備え、

前記コモンモードチョークコイルは、低周波帯の電力を無線で送受電する際、高周波帯の外来ノイズを除去する、ワイヤレス充電用回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コモンモードチョークコイルおよびワイヤレス充電用回路に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、コモンモードチョークコイルとしては、特開 2003 - 133148 号公報（特許文献 1）に記載されたものがある。このコモンモードチョークコイルは、フェライトコアと、コアに巻回された複数のワイヤと、コアに設けられると共に複数のワイヤが接続される複数の電極部とを有する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2003 - 133148 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

## 【0004】

コモンモードチョークコイルは、一般に、差動信号を送受信する回路において、外来ノイズ（コモンモードノイズ）を除去する用途に用いられるが、それ以外にも非常に多岐な用途に展開が可能であると考えられる。例えば、今後普及していくと考えられるワイヤレス充電器など、数百kHzの低周波数帯の電力を無線で送受電する回路（ワイヤレス充電用回路）において、携帯電話やワイヤレスLANなどの通信電波を主とした高周波帯（数百MHz～数GHz超）の外来ノイズを除去するような用途が考えられる。

## 【0005】

そこで、本開示の目的は、低周波帯の電力を無線で送受電する回路において、高周波帯の外来ノイズを除去するのに適切なコモンモードチョークコイルおよびそのようなコモンモードチョークコイルを備えるワイヤレス充電用回路を提供することにある。

10

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

前記課題を解決するため、本開示の一態様であるコモンモードチョークコイルは、  
コアと、  
前記コアに巻回された第1ワイヤおよび第2ワイヤと、  
前記コアに設けられると共に、前記第1ワイヤが接続される第1電極部および第2電極部と、  
前記コアに設けられると共に、前記第2ワイヤが接続される第3電極部および第4電極部と  
を備え、

20

自己共振周波数は、700MHz以上であり、かつ、1MHz以下の周波数帯でのコモンモードインダクタンスは、300nH以下である。

## 【0007】

本開示の一態様であるコモンモードチョークコイルでは、700MHz以上の高周波数帯で自己共振が発生し非常に高いインピーダンスを示す一方、1MHz以下の低周波数帯でのインダクタンスが低い。

## 【0008】

このとき、自己共振が発生する特定の高周波域においてコモンモードノイズ除去の効果が大きく発揮される。一方、低周波帯の電力を無線で送受電する回路が有するLC共振回路にコモンモードチョークコイルのインダクタンスが与える影響は小さく、LC共振回路の発振やマッチングへの悪影響を低減できる。したがって、低周波帯の電力を無線で送受電する回路において、高周波帯の外来ノイズを除去するのに適切なコモンモードチョークコイルが得られる。

30

## 【0009】

また、コモンモードチョークコイルの一実施形態では、700MHz以上の周波数帯でコモンモードインピーダンスが180以上である。

## 【0010】

前記実施形態によれば、高周波域でのノイズをより確実に除去できる。

## 【0011】

また、コモンモードチョークコイルの一実施形態では、自己共振周波数が700MHz、800MHz、900MHz、1.5GHz、1.7GHz、2.0GHz、2.4GHzのいずれか一つの周波数付近である。

40

## 【0012】

前記実施形態によれば、携帯電話のキャリア周波数、無線LANの通信周波数などの外来ノイズの強度が大きな周波数付近で高いインピーダンスが得られるので、効果的にイミディエーターの対策が可能となる。

## 【0013】

また、コモンモードチョークコイルの一実施形態では、前記第1ワイヤ、前記第2ワイヤのそれぞれの巻回数は、1ターン以上5ターン以下である。

50

## 【 0 0 1 4 】

前記実施形態によれば、より確実に低インダクタンスを実現できると共に、コイルの浮遊容量を小さくでき、より高い自己共振周波数を設定することができる。

## 【 0 0 1 5 】

また、コモンモードチョークコイルの一実施形態では、コモンモードインピーダンスについて、自己共振周波数におけるピーク値の半値幅は、100MHz以下である。

## 【 0 0 1 6 】

前記実施形態によれば、自己共振周波数におけるインピーダンスの立ち上がりが鋭くなり、高周波域においてノイズ除去の効果をよりの確に狙えるとともに、それ以外の周波数帯における影響をより低減することができる。

10

## 【 0 0 1 7 】

また、コモンモードチョークコイルの一実施形態では、

前記コアは、第1端および第2端に設けられた第1鏝部および第2鏝部と、前記第1鏝部と前記第2鏝部とを接続する巻芯部とを有し、

前記ワイヤは、前記巻芯部に巻回され、

前記第1電極部、前記第2電極部、前記第3電極部および前記第4電極部は、前記第1鏝部に設けられている。

## 【 0 0 1 8 】

前記実施形態によれば、第1鏝部の端面を実装基板に実装するとき、コイルの巻回軸は実装基板と垂直となり、いわゆる縦巻構造となる。コイルの巻回軸とは、コイルの螺旋の中心軸をいう。これにより、コイルの浮遊容量は増加するため、自己共振周波数の調整幅を大きくし、設計の自由度を向上させることができる。また、径の大きいワイヤであってもコンパクトに巻回することができ、電流定格を向上させやすくなるので、ワイヤレス充電回路などの大電流が流れる回路により適切となる。

20

## 【 0 0 1 9 】

また、コモンモードチョークコイルの一実施形態では、

前記コアは、第1端および第2端に設けられた第1鏝部および第2鏝部と、前記第1鏝部と前記第2鏝部とを接続する巻芯部とを有し、

前記ワイヤは、前記巻芯部に巻回され、

前記第1電極部および前記第3電極部は、前記第1鏝部に設けられ、前記第2電極部および前記第4電極部は、前記第2鏝部に設けられている。

30

## 【 0 0 2 0 】

前記実施形態によれば、第1鏝部の側面および第2鏝部の側面を実装基板に実装するとき、コイルの巻回軸は実装基板と平行となり、いわゆる横巻構造となる。これにより、コイルの浮遊容量を低減できるので、同じ径のワイヤを同じターン数巻回しても縦巻構造より自己共振周波数を高周波側に位置させることができる。また、浮遊容量の低減により、コイルのQ値も向上する。

## 【 0 0 2 1 】

また、コモンモードチョークコイルの一実施形態では、定格電流は、1A以上である。

## 【 0 0 2 2 】

前記実施形態によれば、より大電流が流れる回路に対応が可能となる。

40

## 【 0 0 2 3 】

また、コモンモードチョークコイルの一実施形態では、前記第1ワイヤ、前記第2ワイヤのそれぞれの径は、100 $\mu$ m以上である。

## 【 0 0 2 4 】

前記実施形態によれば、より大電流が流れる回路に対応が可能となる。

## 【 0 0 2 5 】

また、本開示の一態様であるワイヤレス充電回路では、

インバータと、

コイルとコンデンサを含むLC共振回路と、

50

前記インバータと前記LC共振回路の間に接続された前記共通モードチョークコイルとを備える。

【0026】

前記実施形態によれば、高周波帯の外来ノイズの影響を受けにくく、送受電する電力のマッチング精度が向上した高信頼性、高効率のワイヤレス充電用回路を提供できる。

【発明の効果】

【0027】

本開示の一態様によれば、低周波帯の電力を無線で送受電する回路において、高周波帯の外来ノイズを除去するのに適切な共通モードチョークコイルおよびそのような共通モードチョークコイルを備えるワイヤレス充電用回路を提供できる。

10

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】共通モードチョークコイルの第1実施形態を示す斜視図である。

【図2】共通モードチョークコイルの底面図である。

【図3A】コアにアルミナを用いたときの共通モードでの周波数とインピーダンスの関係を示すグラフである。

【図3B】コアにアルミナを用いたときの共通モードでの周波数とインダクタンスの関係を示すグラフである。

【図4A】コアにフェライトを用いたときの共通モードでの周波数とインピーダンスの関係を示すグラフである。

20

【図4B】コアにフェライトを用いたときの共通モードでの周波数とインダクタンスの関係を示すグラフである。

【図5】共通モードチョークコイルの第2実施形態を示す斜視図である。

【図6】ワイヤレス充電用回路の簡略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、本開示の一態様を図示の実施の形態により詳細に説明する。

【0030】

(第1実施形態)

30

図1は、本発明の第1実施形態の共通モードチョークコイルの斜視図である。図2は、共通モードチョークコイルの底面図である。図1と図2に示すように、共通モードチョークコイル1は、コア10と、コア10に巻回された第1ワイヤ21および第2ワイヤ22と、コア10に設けられた4つの電極部31~34とを有する。

【0031】

コア10は、巻芯部13と、巻芯部13の軸方向の第1端に設けられた第1鏢部11と、巻芯部13の軸方向の第2端に設けられた第2鏢部12とを有する。コア10の材料としては、例えば、アルミナや樹脂などの非磁性の材料を用いる。

【0032】

巻芯部13は、軸方向に沿って延在する。巻芯部13には、その軸回りに、第1、第2ワイヤ21, 22が巻回されている。巻芯部13の形状は、直方体である。なお、巻芯部13の形状は、円柱、三角柱、五角柱以上の多角柱などの他の形状であってもよい。

40

【0033】

第1鏢部11は、巻芯部13の第1端に接続される第1端面11aと、巻芯部13(第1端面11a)と反対側の第2端面11bとを有する。第2鏢部12は、巻芯部13の第2端に接続される第1端面12aと、巻芯部13(第1端面12a)と反対側の第2端面12bとを有する。

【0034】

4つの電極部31~34は、第1鏢部11の第2端面11bに設けられている。図1と図2では、分かりやすくするために、電極部31~34をハッチングで示している。電極

50

部 3 1 ~ 3 4 の材料としては、例えば、Ni / Sn でめっきされた Ag 等を用いる。

【 0 0 3 5 】

4 つの電極部 3 1 ~ 3 4 は、それぞれ、略矩形の第 2 端面 1 1 b の角部に設けられている。第 1 電極部 3 1 と第 2 電極部 3 2 は、第 2 端面 1 1 b の一辺方向に対向して配置され、第 3 電極部 3 3 と第 4 電極部 3 4 は、第 2 端面 1 1 b の一辺方向に対向して配置される。第 1 電極部 3 1 と第 3 電極部 3 3 は、第 2 端面 1 1 b の他辺方向に対向して配置され、第 2 電極部 3 2 と第 4 電極部 3 4 は、第 2 端面 1 1 b の他辺方向に対向して配置される。

【 0 0 3 6 】

第 1 ワイヤ 2 1 の両端 2 1 a , 2 1 b および第 2 ワイヤ 2 2 の両端 2 2 a , 2 2 b は、第 1 鍔部 1 1 の第 2 端面 1 1 b 上で、電極部 3 1 ~ 3 4 に接続されている。具体的に述べると、第 1 ワイヤ 2 1 の第 1 端 2 1 a は、第 1 電極部 3 1 に電氣的に接続され、第 1 ワイヤ 2 1 の第 2 端 2 1 b は、第 2 電極部 3 2 に電氣的に接続される。第 2 ワイヤ 2 2 の第 1 端 2 2 a は、第 3 電極部 3 3 に電氣的に接続され、第 2 ワイヤ 2 2 の第 2 端 2 2 b は、第 4 電極部 3 4 に電氣的に接続される。

【 0 0 3 7 】

第 1 と第 2 ワイヤ 2 1 , 2 2 は、導線と導線を覆う被膜とを有する。第 1 と第 2 ワイヤ 2 1 , 2 2 のターン数は、互いに同一である。第 1 ワイヤ 2 1 は、単層の一次巻線を構成し、第 2 ワイヤ 2 2 は、単層の二次巻線を構成する。

【 0 0 3 8 】

4 つの電極部 3 1 ~ 3 4 は、図示しない実装基板の電極に電氣的に接続され、これにより、コモンモードチョークコイル 1 は、実装基板に実装される。つまり、第 1 鍔部 1 1 の第 2 端面 1 1 b は、実装基板に実装される実装面となる。このように、第 1 鍔部 1 1 の第 2 端面 1 1 b を実装基板に実装するとき、コイル 1 は、いわゆる縦巻構造となる。このとき、巻芯部 1 3 の軸（コイルの巻回軸）が実装面と垂直となり、片側の第 1 鍔部 1 1 のみに電極部 3 1 ~ 3 4 が形成され、第 1、第 2 鍔部 1 1 , 1 2 が巻芯部 1 3 の上下に配置される。

【 0 0 3 9 】

コモンモードチョークコイル 1 は、以下の特性を有する。自己共振周波数は、7 0 0 M H z 以上であり、かつ、1 M H z 以下の周波数帯でのコモンモードインダクタンスは、3 0 0 n H 以下である。したがって、7 0 0 M H z 以上の高周波数帯で自己共振が発生し非常に高いインピーダンスを示す一方、1 M H z 以下の低周波数帯でのインダクタンスが低い。

【 0 0 4 0 】

このとき、自己共振が発生する特定の高周波域においてコモンモードノイズ除去の効果が大きく発揮される。一方、低周波帯の電力を無線で送受電する回路が有する LC 共振回路にコモンモードチョークコイル 1 のインダクタンスが与える影響は小さく、LC 共振回路の発振やマッチングへの悪影響を低減できる。したがって、低周波帯の電力を無線で送受電する回路において、高周波帯の外来ノイズを除去するのに適切なコモンモードチョークコイル 1 が得られる。

【 0 0 4 1 】

また、コモンモードチョークコイル 1 の第 1 鍔部 1 1 の第 2 端面 1 1 b を実装基板に実装するとき、コイルの巻回軸は実装基板と垂直となり、いわゆる縦巻構造となる。コイルの巻回軸とは、コイルの螺旋の中心軸をいう。これにより、コイルの浮遊容量は増加するため、自己共振周波数の調整幅を大きくし、設計の自由度を向上させることができる。また、径の大きいワイヤであってもコンパクトに巻回することができ、電流定格を向上させやすくなるので、ワイヤレス充電用回路などの大電流が流れる回路により適切となる。

【 0 0 4 2 】

好ましくは、7 0 0 M H z 以上の周波数帯でコモンモードインピーダンスが 1 8 0 以上である。これにより、高周波域でのノイズをより確実に除去できる。

【 0 0 4 3 】

好ましくは、自己共振周波数が700MHz、800MHz、900MHz、1.5GHz、1.7GHz、2.0GHz、2.4GHzのいずれか一つの周波数付近である。上記の「付近」の意味として、具体的にはノイズ源の発振周波数に対して±10%程度のずれは許容される。これにより、携帯電話のキャリア周波数、無線LANの通信周波数などの外来ノイズの強度が大きな周波数付近で高いインピーダンスが得られるので、効果的にイミニティの対策が可能となる。

【0044】

好ましくは、第1、第2ワイヤ21、22のそれぞれの巻回数は、1ターン以上5ターン以下である。これにより、より確実に低インダクタンスを実現できると共に、コイルの浮遊容量を小さくでき、より高い自己共振周波数を設定することができる。

【0045】

好ましくは、コモンモードインピーダンスについて、自己共振周波数におけるピーク値の半値幅は、100MHz以下である。これにより、自己共振周波数におけるインピーダンスの立ち上がりが鋭くなり、高周波域においてノイズ除去の効果をよりの確に狙えるとともに、それ以外の周波数帯における影響をより低減することができる。

【0046】

好ましくは、定格電流は、1A以上である。これにより、より大電流が流れる回路に対応が可能となる。好ましくは、第1、第2ワイヤ21、22のそれぞれの径は、100μm以上である。これにより、より大電流が流れる回路に対応が可能となる。

【0047】

以下、コモンモードチョークコイル1の実施例について説明する。ワイヤの径は、190μmである。コアの材料は、アルミナである。コアの外径は、5.0mm×3.6mm×2.2mmである。鍔部の厚みは、0.59mmである。コアの巻芯部のサイズは、1.5mmであり、高さ0.7mmである。ワイヤのターン数を2ターン～5ターンとした単層、縦巻の特性データを示す。

【0048】

図3Aは、コモンモードでの周波数とインピーダンスの関係を示し、図3Bは、コモンモードでの周波数とインダクタンスの関係を示す。図3Aと図3Bでは、5ターンをaのグラフで示し、4ターンをbのグラフで示し、3ターンをcのグラフで示し、2ターンをdのグラフで示す。また、図3Aと図3Bのデータを表1に示す。

【0049】

【表1】

巻き数	Z特性		L特性	
	対象周波数	インピーダンス	対象周波数	インダクタンス
2ターン	2400MHz以上	180Ω以上	1700MHz以下	20nH以下
3ターン	1300MHz以上	250Ω以上	900MHz以下	30nH以下
4ターン	900MHz以上	500Ω以上	900MHz以下	90nH以下
5ターン	700MHz以上	600Ω以上	700MHz以下	200nH以下

【0050】

図3Aと図3Bと表1に示すように、この実施例では、700MHz以上の高周波数領域でのインピーダンスを高くでき、かつ、1MHz以下の周波数帯でのインダクタンスを低くできる。

【0051】

ここで、コアに磁性材料を使用すると、スネークの限界から周波数が数百MHz以上では透磁率が下がるため高周波域で高インピーダンスを得ることができないが、コアに非磁性材料を使用することで、この現象を避けることができる。

【0052】

また、インダクタンスはコア材の透磁率に比例するため、コア材に非磁性材料を使用す

10

20

30

40

50

ること、インダクタンスは自己共振周波数以外では磁性材料コアに比べ低い値となる。また、ノイズ源の発振周波数付近に自己共振周波数を設定することで、当該周波数では、コアが非磁性材料であっても、高いインピーダンスを得ることができ、十分なノイズ低減効果が得られる。なお、上記において、ノイズ源の発振周波数と自己共振周波数は完全には一致している必要はない。ノイズ源の発振周波数において、必要なインピーダンスが維持できていれば、自己共振周波数が多少ずれていてもよく、自己共振周波数はノイズ源の発振周波数「付近」であればよい。なお上記の「付近」の意味として、具体的にはノイズ源の発振周波数に対して $\pm 10\%$ 程度のずれは許容される。

#### 【0053】

これに対して、コア材としてフェライトを用いたときの特性データを図4Aと図4Bに示す。図4Aは、コモンモードでの周波数とインピーダンスの関係を示し、図4Bは、コモンモードでの周波数とインダクタンスの関係を示す。図4Aでは4種類の比較例のデータを示し、図4Bでは3種類の比較例のデータを示す。図4Aと図4Bに示すように、700MHz以上の高周波数領域でのインピーダンスが低くなり、かつ、1MHz以下の周波数帯でのインダクタンスが高くなる。具体的に述べると、インピーダンスは、180以下となり、インダクタンスは、300nHを越え、本実施形態の範囲外となる。

#### 【0054】

##### (第2実施形態)

図5は、コモンモードチョークコイルの第2実施形態を示す斜視図である。第2実施形態は、第1実施形態とは、電極部の位置が相違する。この相違する構成を以下に説明する。その他の構成は、第1実施形態と同じ構成であり、第1実施形態と同一の符号を付してその説明を省略する。

#### 【0055】

図5に示すように、第2実施形態のコモンモードチョークコイル1Aでは、第1電極部31と第3電極部33は、第1鏢部11の巻芯部13の軸に沿った側面11cに設けられ、第2電極部32と第4電極部34は、第2鏢部12の巻芯部13の軸に沿った側面12cに設けられている。

#### 【0056】

第1鏢部11の側面11cは、第1端面11aと第2端面11bの間に接続され、第2鏢部12の側面12cは、第1端面12aと第2端面12bの間に接続されている。第1鏢部11の側面11cと第2鏢部12の側面12cは、同一方向を向く。

#### 【0057】

4つの電極部31~34は、図示しない実装基板の電極に電氣的に接続され、これにより、コモンモードチョークコイル1は、実装基板に実装される。つまり、第1鏢部11の側面11cと第2鏢部12の側面12cは、実装基板に実装される実装面となる。このように、第1鏢部11の側面11cと第2鏢部12の側面12cを実装基板に実装するとき、コイル1は、いわゆる横巻構造となる。このとき、巻芯部13の軸(コイルの巻回軸)が実装面と平行となり、両側の第1、第2鏢部11, 12に電極部31~34が形成され、第1、第2鏢部11, 12が巻芯部13の水平方向の左右に配置される。

#### 【0058】

したがって、第1鏢部11の側面11cと第2鏢部12の側面12cを実装基板に実装するとき、コイルの巻回軸は、実装基板と平行となり、いわゆる横巻構造となる。これにより、コイルの浮遊容量を低減できるので、同じ径のワイヤを同じターン数巻回しても縦巻構造より自己共振周波数を高周波側に位置させることができる。また、浮遊容量の低減により、コイルのQ値も向上する。

#### 【0059】

##### (第3実施形態)

図6は、本発明の一態様のワイヤレス充電用回路の一種である送電回路の簡略構成図を示す。図6に示すように、送電回路5は、インバータ51と、LC共振回路54と、インバータ51とLC共振回路54の間に接続された前記第1実施形態のコモンモードチョー

10

20

30

40

50

クコイル 1 とを有する。なお、コモンモードチョークコイル 1 としては、前記第 2 実施形態のコモンモードチョークコイル 1 A であってもよい。

【 0 0 6 0 】

送電回路 5 は、例えば、ワイヤレス充電器として被充電対象機器に対して充電用の電力を無線で送電する用途に用いられる。インバータ 5 1 は、電源 5 0 に接続される。LC 共振回路 5 4 は、送電コイル 5 2 と、送電コイル 5 2 に接続されるコンデンサ 5 3 とを含む。

【 0 0 6 1 】

したがって、前記送電回路 5 によれば、高周波帯の外来ノイズの影響を受けにくく、送電する電力のマッチング精度が向上した高信頼性、高効率のワイヤレス充電用回路を提供できる。

10

【 0 0 6 2 】

なお、上記実施形態では送電回路の例を挙げたが、コモンモードチョークコイル 1 を用いるワイヤレス充電用回路としては、受電回路（被充電対象機器側の充電用回路）であってもよい。例えば、図 6 において、電源 5 0 を二次電池に置き換えることは可能である。

【 0 0 6 3 】

なお、本開示は上述の実施形態に限定されず、本開示の要旨を逸脱しない範囲で設計変更可能である。例えば、第 1 から第 3 実施形態のそれぞれの特徴点を様々に組み合わせてもよい。

【 0 0 6 4 】

20

前記実施形態では、ワイヤの数量を 2 本として、単層の一次巻線と二次巻線としているが、多層の一次巻線と二次巻線としてもよい。また、ワイヤの数量は 2 本より多くしてもよい。

【 符号の説明 】

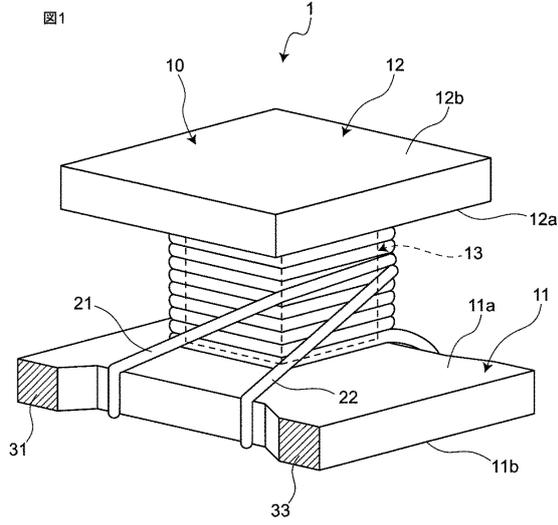
【 0 0 6 5 】

- 1 , 1 A コモンモードチョークコイル
- 5 送電回路
- 1 0 コア
- 1 1 第 1 鏢部
- 1 1 a 第 1 端面
- 1 1 b 第 2 端面
- 1 1 c 側面
- 1 2 第 2 鏢部
- 1 2 a 第 1 端面
- 1 2 b 第 2 端面
- 1 2 c 側面
- 1 3 巻芯部
- 2 1 , 2 2 第 1、第 2 ワイヤ
- 3 1 ~ 3 4 第 1 ~ 第 4 電極部
- 5 0 電源
- 5 1 インバータ
- 5 2 送電コイル
- 5 3 コンデンサ
- 5 4 LC 共振回路

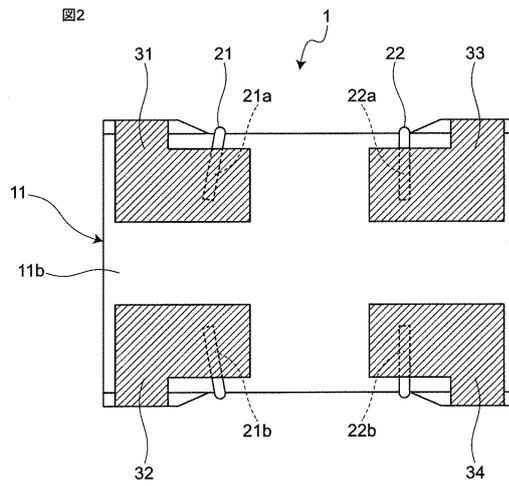
30

40

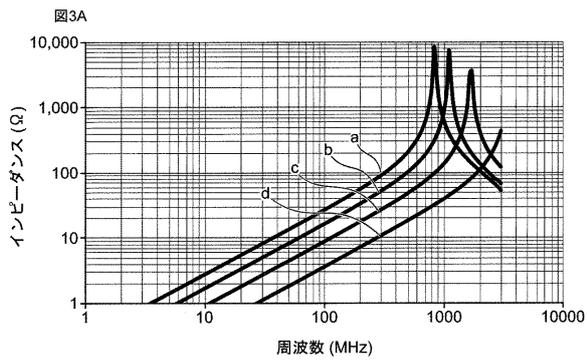
【図1】



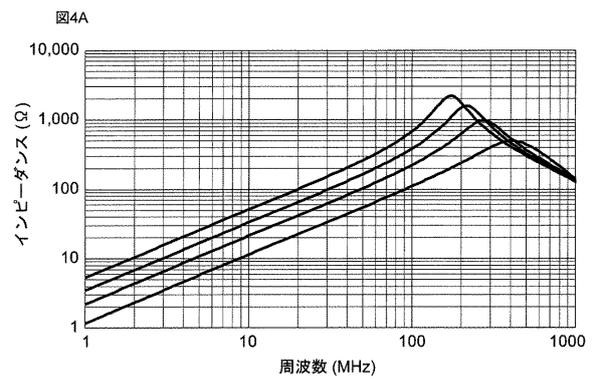
【図2】



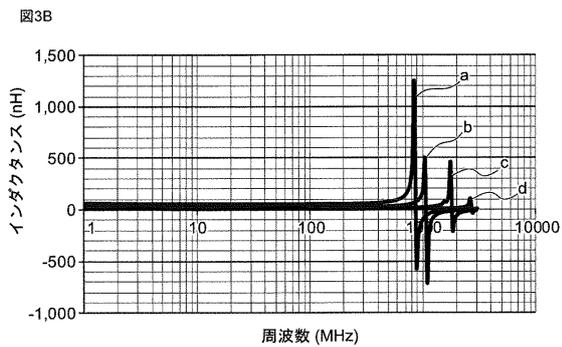
【図3A】



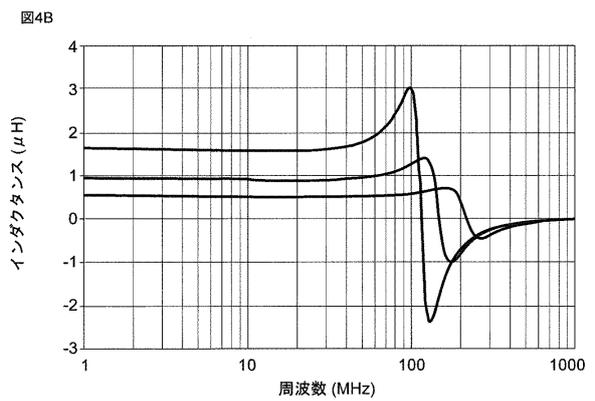
【図4A】



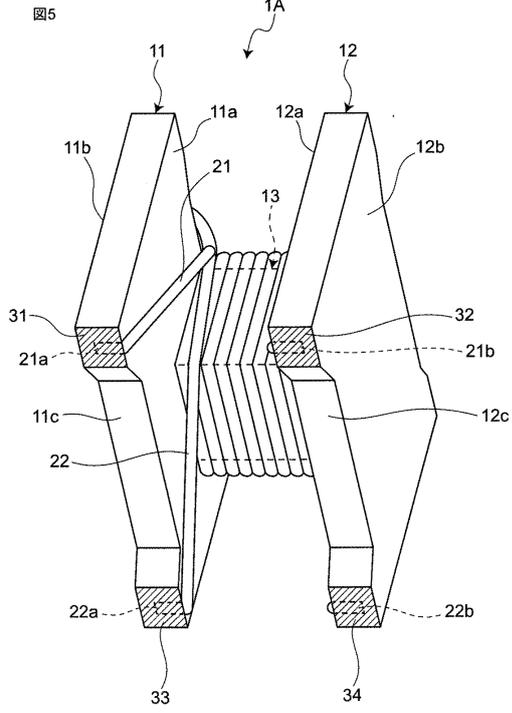
【図3B】



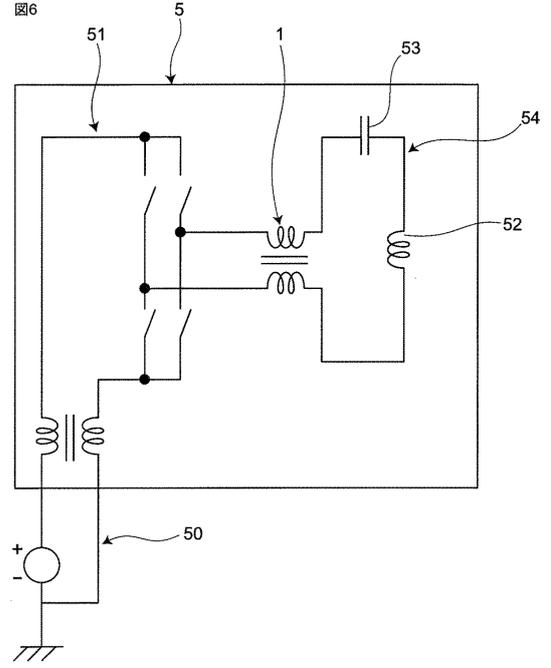
【図4B】



【 図 5 】



【 図 6 】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I  
H 0 2 J 7/00 (2006.01) H 0 1 F 38/14  
H 0 2 J 50/12 (2016.01) H 0 2 J 7/00 3 0 1 D  
H 0 2 J 50/12

(56) 参考文献 特開平 1 1 - 1 2 7 1 2 3 ( J P , A )  
特開 2 0 1 0 - 1 6 5 9 5 3 ( J P , A )  
特開平 9 - 6 3 8 5 0 ( J P , A )  
特開 2 0 0 9 - 2 6 7 2 2 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 4 - 1 7 9 3 1 4 ( J P , A )  
特開 2 0 1 7 - 5 8 4 2 ( J P , A )  
特開平 1 1 - 3 2 9 8 5 2 ( J P , A )  
特開 2 0 1 1 - 8 2 9 2 6 ( J P , A )