(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2013-219210
(P2013-219210A)
(43)公開日　平成25年10月24日(2013.10.24)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01F 38/14	(2006.01)	H01F	23/00	B	5G503
H02J 17/00	(2006.01)	H02J	17/00	B	5H105
H02J 7/00	(2006.01)	H02J	7/00	P	5H125
B60M 7/00	(2006.01)	H02J	7/00	301D	
B60L 5/00	(2006.01)	B60M	7/00	X	

審査請求 未請求　請求項の数 4　OL　（全 17 頁）　最終頁に続く

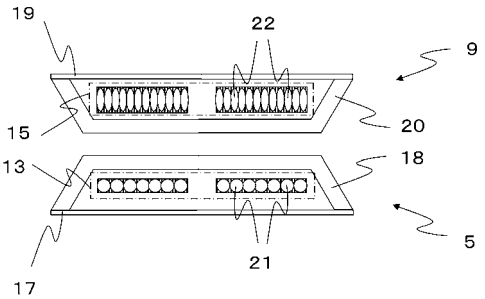
(21)出願番号　特願2012-88975(P2012-88975)
(22)出願日　平成24年4月10日(2012.4.10)

(71)出願人　000005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100109667
弁理士　内藤　浩樹
(74)代理人　100109151
弁理士　永野　大介
(74)代理人　100120156
弁理士　藤井　兼太郎
(72)発明者　藤田　篤志
大阪府門真市大字門真１００６番地　パナソニック株式会社内
(72)発明者　定方　秀樹
大阪府門真市大字門真１００６番地　パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】非接触電力伝送装置

(57)【要約】
【課題】１次コイルと２次コイルの間のエアギャップから漏洩する磁界を低減して、非接触電力電送における放射ノイズを抑制できる非接触充電装置を提供する。
【解決手段】電源２からの供給電流により磁界を発生する１次コイル１３を有する給電装置１と、１次コイル１３からの磁界により電力を受電する２次コイル１５を有する受電装置４とを備え、１次コイル１３および２次コイル１５は、コイル線を巻回して形成され、２次コイル１５の巻数を１次コイル１３の巻数より大きく設定する。
【選択図】図４



【特許請求の範囲】
【請求項１】
電源からの供給電流により磁界を発生する１次コイルを有する給電装置と、前記１次コイルからの磁界により電力を受電する２次コイルを有する受電装置とを備え、
前記１次コイルおよび前記２次コイルは、コイル線を巻回して形成され、
前記２次コイルの巻数を前記１次コイルの巻数より大きく設定する構成とした非接触電力伝送装置。
【請求項２】
前記２次コイルのコイル線は、前記２次コイルの径方向の幅を、径方向に直交する方向の幅より小さく設定した請求項１記載の非接触電力伝送装置。
【請求項３】
前記２次コイルのコイル線の径を、前記１次コイルの径より小さく設定した請求項１記載の非接触電力伝送装置。
【請求項４】
前記２次コイルのコイル線を、複数段に巻回した請求項１記載の非接触電力伝送装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、例えば電気自動車やプラグインハイブリッド車のような電気推進車両の充電等に用いられる非接触電力伝送装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
図１２は、従来の非接触電力伝送装置１０６の構成を示す模式図である。図１２において、地上側の電源１０９の電源盤に接続された給電装置（１次側）Ｆが、電気推進車両に搭載された受電装置（２次側）Ｇに対し、給電時において、物理的接続なしに空隙空間であるエアギャップを介して対向するよう配置される。このような配置状態で、給電装置Ｆに備わる１次コイル１０７（給電コイル）に交流電流が与えられ、磁界が発生すると、受電装置Ｇに備わる２次コイル１０８（受電コイル）に誘導起電力が生じ、これによって、１次コイル１０７から２次コイル１０８へと電力が非接触で伝達される。
【０００３】
受電装置Ｇは、例えば車載バッテリー１１０に接続され、上述したようにして伝達された電力が車載バッテリー１１０に充電される。このバッテリー１１０に蓄積された電力により車載のモータ１１１が駆動される。なお、非接触給電処理の間、給電装置Ｆと受電装置Ｇとの間では、例えば無線通信装置１１２により必要な情報交換が行われる。
【０００４】
図１３は、給電装置Ｆおよび受電装置Ｇの内部構造を示す模式図である。特に、図１３（ａ）は、給電装置Ｆを上方から、また、受電装置Ｇを下方から見たときの内部構造を示す模式図である。図１３（ｂ）は、給電装置Ｆおよび受電装置Ｇを側方から見たときの内部構造を示す模式図である。
【０００５】
図１３において、給電装置Ｆは、１次コイル１０７、１次磁心コア１１３、背板１１５、およびカバー１１６等を備える。受電装置Ｇは、簡単に述べると、給電装置Ｆと対称的な構造を有しており、２次コイル１０８、２次磁心コア１１４、背板１１５、カバー１１６等を備え、１次コイル１０７と１次磁心コア１１３の表面、および２次コイル１０８と２次磁心コア１１４の表面は、それぞれ、発泡材１１８が混入されたモールド樹脂１１７にて被覆固定されている。
【０００６】
ここで、このような従来の給電装置Ｆの１次コイル１０７と、受電装置Ｇの２次コイル１０８との関係について、図１４の模式図を用いて説明する。図１４に示すように、１次コイル１０７および２次コイル１０８は、複数の素線が束ねられたリッツワイヤ１２１、

１２２がスパイラル状に巻回されて形成されている。地上側の給電装置Ｆの１次コイル１０７は、車両が所定の駐車スペースに駐車された状態にて、車両に搭載された受電装置Ｇの２次コイル１０８と対向するように配置されている。１次コイル１０７と２次コイル１０８とが対向されて、１次コイル１０７から発生する磁界が２次コイル１０８に広範囲にわたって鎖交することにより、非接触での電力電送が行われる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【特許文献１】特開２００８－８７７３３号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

しかしながら、図１４に示すように、１次コイル１０７と２次コイル１０８間にはエアギャップが存在しているため、１次コイル１０７から発生する磁界や、１次コイル１０７の磁界により生じた誘導起電力によって２次コイル１０８から発生する磁界の一部は空間に漏洩する。電波法等では数１０ｍ先に設置されたアンテナで測定される電界強度（放射ノイズ）について限度値が設定されているが、漏洩する磁界が原因となって放射ノイズが大きくなってしまうという課題がある。

【０００９】

漏洩する磁界を低減するために、１次コイル１０７と２次コイル１０８間のエアギャップを小さくすることが考えられるが、電気推進車両では、人の乗り降り、荷物の積み下ろし等によって車高が変動する。放射ノイズ低減のためにエアギャップを小さく設定した場合、このような車高の変動によって給電装置Ｆと受電装置Ｇが接触し、著しい場合には破損に至る可能性もある。

【００１０】

本発明の目的は、上記課題を解決することにあって、１次コイルと２次コイルの間から漏洩する磁界を低減し、放射ノイズを抑制できる非接触充電装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

上記目的を達成するために、本発明は以下のように構成する。

【００１２】

本発明の一の態様にかかる非接触充電装置は、電源からの供給電流により磁界を発生する１次コイルを有する給電装置と、前記１次コイルからの磁界により電力を受電する２次コイルを有する受電装置とを備え、前記１次コイルおよび前記２次コイルは、コイル線を巻回して形成され、前記２次コイルの巻数を前記１次コイルの巻数より大きく設定する構成とする。

【発明の効果】

【００１３】

コイルから発生する磁界は、コイルに流れる電流とコイル巻数の積と相関があり、積が大きければ磁界量が大きくなる。一方で、１次コイルの磁界と２次コイルの磁界は位相がずれているために互いに打ち消しあおうとする働きを持っているため、１次コイルの磁界に対して２次コイルの磁界を大きく設定すれば互いに打ち消しあう働きを強めることができる。

【００１４】

本発明によれば、２次コイルの巻数を１次コイルの巻数より大きく設定する構成とすることにより、１次コイルからの磁界に対する２次コイルからの磁界の比率を大きくすることができる。従って、１次コイルの磁界と２次コイルの磁界を打ち消しあう効果を高め、漏洩する磁界を低減し、非接触電力電送における放射ノイズの発生を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【００１５】

【図１】本発明の実施の形態にかかる非接触電力伝送装置のブロック図
【図２】図１の非接触電力伝送装置の外観図
【図３】図１の非接触電力伝送装置の外観図
【図４】地上側コイルユニットおよび車両側コイルユニットの断面図
【図５】リッツワイヤの断面図
【図６】車両側コイルの磁界および車両側コイル電流と、車両側コイル巻数との関係を示すグラフ
【図７】車両側コイルの磁界および地上側コイルの磁界と、車両側コイル巻数との関係を示すグラフ
【図８】地上側コイルユニットおよび車両側コイルユニット周辺磁界分布を示す概略図
【図９】地上側コイルユニットおよび車両側コイルユニットの断面図（変形例１）
【図１０】地上側コイルユニットおよび車両側コイルユニットの断面図（変形例２）
【図１１】リッツワイヤの断面図（変形例３）
【図１２】従来の非接触電力伝送装置の構成を示す模式図
【図１３】図１２の給電装置（受電装置）に対向して配置される受電装置（給電装置）の内部構造を示す図
【図１４】図１３の給電装置および受電装置の断面図
【発明を実施するための形態】
【００１６】
本発明の一の態様にかかる非接触充電装置は、電源からの供給電流により磁界を発生する１次コイルを有する給電装置と、前記１次コイルからの磁界により電力を受電する２次コイルを有する受電装置とを備え、前記１次コイルおよび前記２次コイルは、コイル線を巻回して形成され、前記２次コイルの巻数を前記１次コイルの巻数より大きく設定する構成とする。
【００１７】
このような構成により、１次コイルからの磁界に対する２次コイルからの磁界の比率を大きくすることができる。従って、１次コイルの磁界と２次コイルの磁界を打ち消しあう効果を高め、漏洩する磁界を低減し、非接触電力電送における放射ノイズの発生を抑制できる。
【００１８】
（実施の形態）
以下、本発明の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。
【００１９】
図１は、本発明に係る非接触電力伝送装置のブロック図である。また、図２および図３は車両が駐車スペースに設置された状態の外観図である。図１、図２および図３に示されるように、非接触電力伝送装置は、例えば駐車スペースに設置される給電装置１と、例えば電気推進車両に搭載される受電装置４とで構成される。
【００２０】
給電装置１は、商用電源２に接続される１次側整流回路３と、インバータ部４と、地上側コイルユニット５と、制御部（例えば、マイコン）６とを備え、１次側整流回路３とインバータ部４とで高周波電源である電力制御装置７を構成している。受電装置８は、車両側コイルユニット９と、電力を整流する整流部である２次側整流回路１０と、負荷であるバッテリー１１と、制御部（例えば、マイコン）１２とを備えている。
【００２１】
給電装置１において、商用電源２は、低周波交流電源である２００Ｖ商用電源であり、１次側整流回路３の入力端に接続され、１次整流回路８の出力端はインバータ部４の入力端に接続され、インバータ部４の出力端は地上側コイルユニット５に接続されている。一方、受電装置８においては、車両側コイルユニット９の出力端は２次側整流回路１０の入力端に接続され、２次側整流回路１０の出力端はバッテリー１１に接続されている。

【００２２】
また、地上側コイルユニット５は地上に敷設され、電力制御装置７は、例えば地上側コイルユニット５から所定距離だけ離隔した位置に立設される（図２参照）。一方、車両側コイルユニット９は、例えば車体底部（例えば、シャーシ）に取り付けられる。
【００２３】
地上に敷設された地上側コイルユニット５内部には、１次コイルである地上側コイル１３と、地上側共振コンデンサ１４が配置されている。地上側コイル１３と地上側共振コンデンサ１４は直列接続されており、それぞれの他方の端子はインバータ部４出力端に接続されている。
【００２４】
同様に、車体底部に取り付けられた車両側コイルユニット９内部には、２次コイルである車両側コイル１５と、車両側共振コンデンサ１６が配置されている。車両側コイル１５と車両側共振コンデンサ１６は直列接続されており、それぞれの他方の端子は２次側整流回路１０の入力端に接続されている。
【００２５】
地上側コイル１３と地上側共振コンデンサ１４の共振周波数、車両側コイル１５と車両側共振コンデンサ１６の共振周波数はほぼ同一となるように設定されている。
【００２６】
図４は、本実施の形態の非接触充電装置の地上側コイルユニット５と車両側コイルユニット９における、特に地上側コイル１３と車両側コイル１５の部分の断面図である。図４に示すように、地上側コイルユニット５は、地上側に固定されたベース１７と、ベース１７上に配置された地上側コイル１３と、地上側コイル１３を覆う筐体であるカバー１８とを備えている。車両側コイルユニット９は、車体に固定されたベース１９と、ベース１９上に配置された車両側コイル１５と、車両側コイル１５を覆う筐体であるカバー２０とを備えている。
【００２７】
地上側コイル１３は、コイル線２１をスパイラル状に複数回巻回することにより形成されており、同様に車両側コイル１５は、コイル線２２をスパイラル状に複数回巻回することにより形成されている。地上側コイル１３と車両側コイル１５は、それぞれ平板円形状で、ほぼ同じ外径、内径になるようにしている。地上側コイル１３および車両側コイル１５のコイル線２１、２２は、リッツワイヤを用いているが、他の導電線を用いてもよい。
【００２８】
ここで、それぞれのコイルを形成するリッツワイヤ２１、２２の断面図を図５（ａ）、（ｂ）に示す。図５（ａ）、（ｂ）に示すように、リッツワイヤ２１、２２は、複数の素線２３が束ねられて形成されている。地上側コイル１３を構成するリッツワイヤ２１（図５（ａ）参照）は、略円形状断面を有している。一方、車両側コイル１５を構成するリッツワイヤ２２（図５（ｂ）参照）は、扁平した楕円形状断面を有している。車両側コイル１５は、リッツワイヤ２２を、車両側コイル１５の径方向にリッツワイヤ２２の短幅が、径方向に直交する方向にリッツワイヤ２２の長幅が位置するように巻回して構成している。
【００２９】
このような断面形状を有するリッツワイヤ２１、２２を、略同一の内径と外径に巻回して地上側コイル１３および車両側コイル１５を形成している。図５（ａ）、（ｂ）に示すように、リッツワイヤ２１、２２の断面形状が異なるため、地上側コイル１３に対して車両側コイル１５の巻数が多くなっている。
【００３０】
地上側コイル１３と車両側コイル１５は、車両側コイル１５巻数が多くなるように巻回されているため、車両側コイル１５のインダクタンスが大きくなっている。つまり、地上側コイル１３のインダクタンスに対して車両側コイル１５のインダクタンスが大きく、地上側共振コンデンサ１４の容量に対して車両側共振コンデンサ１６の容量を小さく設定し

ており、それぞれの積（地上側コイル１３のインダクタンスと地上側共振コンデンサ１４の容量の積と車両側コイル１５のインダクタンスと車両側共振コンデンサ１６の容量の積）は略同一となっている。具体的には、本実施の形態では、地上側コイル１３の巻数を３０ターンとし、車両側コイル１５の巻数を４０ターンとしている。（図４では省略して記載している。）

上記構成において、給電装置側制御部６は、受電装置側制御部１２と無線通信を行い、受電装置側制御部１２は、検知したバッテリー１１の残電圧に応じて電力指令値を決定し、決定した電力指令値を給電装置側制御部６に送信する。また同時に、バッテリー１１の電圧及び電流と、それらから演算される受電電力を給電装置側制御部６に送信する。給電装置側制御部６は、受信した電力指令値と実際の受電電力とを比較し、給電装置１の定格入力電力を超えない範囲で、電力指令値通りの受電電力が得られるようにインバータ部４を駆動する。

【００３１】

具体的には、給電装置側制御部６は、地上側コイル１３と地上側共振コンデンサ１４の共振周波数、車両側コイル１５と車両側共振コンデンサ１６の共振周波数から所定の幅離れた高い周波数でインバータ部４の駆動を開始する。共振周波数から離れた高い周波数で駆動を開始するのは、共振周波数から外れているために、インバータ部４から見たインピーダンスが高くなり、出力電力を低く抑えて、駆動開始直後の過渡的な過負荷動作状態（過電圧や過電流）を回避することができるためである。

【００３２】

その後、給電装置側制御部６は、インバータ部４の駆動周波数を徐々に低下させ、共振周波数へ近づける。インバータ部４から見たインピーダンスが低下し、徐々に受電電力が上昇する。

【００３３】

給電中、受電装置側制御部１２は受電電力を検知し、バッテリー１１に過電流や過電圧がかからないように、給電装置側制御部６への電力指令値を変更する。

【００３４】

図２および図３に示されるように、給電装置１から受電装置８に給電するに際し、車両側コイルユニット９は、車体（車両）を適宜移動させることで、地上側コイルユニット５に対向して配置され、給電装置側制御部６がインバータ部４を駆動制御することで、地上側コイル１３から高周波磁界が発生する。車両側コイル１５には、対向して配置される地上側コイル１３の磁界によって誘導起電力が発生し、車両側コイル１５に高周波電流を誘起される。受電装置８は、この高周波電流を利用して電力を取り出し、取り出した電力でバッテリー１１を充電する。

【００３５】

このとき、例えばバッテリー１１が３００Ｖである場合、３ｋＷを供給するためには、出力１０Ａが必要である。この出力電流の供給源は、車両側コイル１５で誘起された高周波電流であるため、出力電流と車両側コイル１５に流れる電流には一定の相関がある。つまり、受電装置側制御部１２が電力指令値を決定すると、おおよそ車両側コイル１５に流さなければならない電流値も決定されることになる。

【００３６】

また、このとき、車両側コイル１５に誘起される高周波電流は、電磁誘導の原理に基づいて、地上側コイル１３からの磁界を打ち消すように働く磁界を発生させるために誘起されるものである。

【００３７】

また、一般に、コイルから発生する磁界の大きさ、強度は、コイルの巻数と流れる電流の積（アンペアターン）と相関があり、コイルの巻数が多く、流れる電流が多い方がコイルから発生する磁界が大きくなることが知られている。

【００３８】

したがって、受電装置側制御部１２の電力指令値とバッテリー１１の電圧によって、車

両側コイル１５に流れる電流が決定されるため、車両側コイル１５の巻数が多いほど、地上側コイル１３からの磁界を打ち消すように働く磁界が大きくなる。つまり、地上側コイル１３からの磁界に対して、打ち消すように作用する車両側コイル１５の磁界の比率を高めて、漏洩する磁界を低減し、放射ノイズの発生を抑制することができる。

【００３９】

図６は、受電電力、地上側コイル１３の巻数を一定として車両側コイル１５巻数を変更した場合の車両側コイル１５から発生する磁界（車両側コイル１５の電流と車両側コイル１５の巻数の積）と、車両側コイル１５の電流の変化を示しており、横軸は車両側コイル１５の巻数、縦軸の実線は車両側コイル１５から発生する磁界、縦軸の破線は車両側コイル１５の電流を示している。共振周波数（コイル及び共振コンデンサの組み合わせ）は、条件を統一するために、車両側コイル１５のインダクタンスと車両側共振コンデンサ２１の容量の積が、地上側と同じになるよう調整している。

【００４０】

この図を見ても明らかなように、車両側コイル１５の巻数に対する車両側コイル１５の電流の変化はほとんどないが、車両側コイル１５の巻数が多いほど車両側コイル１５からの磁界が大きくなる。

【００４１】

また、図７は、受電電力、地上側コイル１３の巻数を一定として車両側コイル１５の巻数を変更した場合の車両側コイル１５から発生する磁界（車両側コイル１５の電流と車両側コイル１５の巻数の積）と、地上側コイル１３から発生する磁界（地上側コイル１３の電流と車両側コイル１３の巻数の積）の変化を示している。なお、この時の地上側コイル１３の巻数は３０ターンに設定している。

【００４２】

図７において、横軸は車両側コイル１５の巻数、縦軸の実線は車両側コイル１５から発生する磁界、縦軸の破線は地上側コイル１３から発生する磁界を示している。図６で説明したのと同様に、共振周波数（コイル及び共振コンデンサの組み合わせ）は、条件を統一するために、車両側コイル１５のインダクタンスと車両側共振コンデンサ２１の容量の積が、地上側と同じになるよう調整している。

【００４３】

図７から明らかなように、車両側コイル１５の巻数が増加するにつれて、地上側コイル１３からの磁界が減少する。これは、車両側コイル１５の巻数の増加により地上側コイル１３から見た負荷全体のインピーダンスが増加するために発生する現象である。地上側コイル１３からの磁界は、車両側コイル１５の巻数が地上側コイル１３の巻数の約１．２倍を超えた領域でほぼ飽和し、変化が非常に小さくなる。

【００４４】

一方で、図６の説明でも述べたように、車両側コイル１５の巻数が多いほど車両側コイル１５からの磁界が大きくなる。すなわち、特に地上側コイル１３の巻数に対して車両側コイル１５の巻数が１．２倍を超えた領域で、漏洩磁界を低減する効果が大きくなり、放射ノイズを抑制することが可能となる。

【００４５】

本実施の形態では、地上側コイル１３の巻数を３０ターン、車両側コイル１５の巻数を４０ターンに設定しており、おおよそ１．３倍としており、放射ノイズ抑制の効果が十分得られている。また一方、車両側コイル１５の巻数を過剰に大きくしすぎると、電流が変化しないにもかかわらず、インダクタンスが増加するため、車両側コイル１５の端子間電圧が上昇し、巻き（ターン）間のリッツワイヤ２２の絶縁や、周辺部材との絶縁距離確保が難しくなる。したがって、車両側コイル１５で求められる電気的要件（絶縁等）と、放射ノイズから求められる要件から適切な車両側コイル１５のターン数を選択すればよい。

【００４６】

インバータ部４の駆動周波数、地上側コイル１３と車両側コイル１５の形状や位置関係等によって決まる磁気結合状態、バッテリー１１の電圧等によって、周波数に対する受電

電力特性が、通常は１つのピークを持つ単峰特性であるものが、２つのピークを持つ双峰特性になる場合がある。

【００４７】

図８は、受電電力の周波数特性が双峰特性となる場合の地上側コイル１３及び車両側コイル１５の周辺磁界分布の模式図である。受電電力が双峰となる２つの周波数において、図８（ａ）に示すように高い側の周波数では、地上側コイル１３の磁界に対して、車両側コイル１５の磁界は打ち消すような位相で発生される。つまり、車両側コイル１５に流れる電流は、地上側コイル１３の磁界を打ち消すような位相で流れることになる。

【００４８】

一方、図８（ｂ）に示すように低い側の周波数では、地上側コイル１３からの磁界が対向する車両側コイル１５を貫通するように分布し、車両側コイル１５の磁界は、地上側コイル１３の磁界を強めるような位相で発生される。つまり、車両側コイル１５に流れる電流は、地上側コイル１３の磁界を強めるような位相で流れることになる。

【００４９】

漏洩磁界を低減し、放射ノイズを抑制するためには、地上側コイル１３の磁界と車両側コイル１５の磁界が打ち消しあう方が望ましい。そのため、受電電力の周波数特性が双峰特性となる場合、高い側の周波数でインバータ部４を動作させた方が放射ノイズ抑制に効果的である。また一方で、双峰特性になるかどうかは、コイルインダクタンスや共振コンデンサ容量だけでは決定されないため、１つの非接触電力伝送装置の動作においても負荷等の条件によっては単峰特性になる場合と、双峰特性になる場合がある。本実施の形態では、給電装置側制御部６は、インバータ部４を共振周波数よりも高い周波数で駆動開始し、徐々に駆動周波数を下げることにより受電電力の調整を行っている。そのため、受電電力の周波数特性が単峰特性、双峰特性の如何に関わらず、放射ノイズを抑制しやすい周波数領域での動作が可能である。

【００５０】

本実施の形態では、車両側コイル１５を構成するリッツワイヤ２２を扁平状の楕円形状断面に形成した。これにより、同じコイル外径形状での巻数を増加させて、リッツワイヤ２２の断面積を確保して抵抗増加を抑制することができる。車両側コイル１５に流れる電流は、バッテリー１１の電圧や要求される充電電力によってほぼ決定されるため、車両側コイル１５の巻数を増加させると、リッツワイヤ２２が長くなり、損失が増加し、発熱が大きくなる。しかしながら、本実施の形態では、リッツワイヤ２２の断面積を確保できるように構成しているため、車両側コイル１５の発熱増加を抑制することが可能となる。

【００５１】

また、例えば、車両側コイルユニット９の軽量化が必要な場合には、図９に示すように、車両側コイル１５のリッツワイヤ２２の素線２３の数を減らして、リッツワイヤ２２の断面積を減少させ、車両側コイル１５の巻数を増加させてもよい。この場合、リッツワイヤ２２の断面積が減少した分、抵抗が増加するために、車両側コイル１５の発熱が増加するが、車両側コイル１５の重量増加を抑制することができる。

【００５２】

また、本実施の形態では、車両側コイル１５を構成するリッツワイヤ２２を平板円形状に１層で巻回する構成例を挙げたが、これに限定するものではない。例えば、車両側コイルユニット９を小型化する場合には、車両側コイル１５の巻数を増加させるために、図１０に示すように、車両側コイル１５のリッツワイヤ２２を複数段に積層して巻回してもよい。この構成とすることにより、車両側コイル１５の外径の大きさを抑えつつ、巻数を増加することが可能となる。この構成では、車両側コイル１５の隣り合う巻き（ターン）間の電圧は単層巻きよりも増加するため、絶縁性を向上させるために、リッツワイヤ２２のさらに外層にテフロン（登録商標）等の絶縁層２４を設けたり（図１１に示す）、車両側コイル１５の隣り合う巻き（ターン）間に樹脂等の絶縁壁を設けるなどの構成をとることが好ましい。

【００５３】

また、本実施の形態では、車両側コイル１５と地上側コイル１３が略同一の外径と内径に形成したが、例えば、車両側コイル１５の面積（平板円形状に構成されている円の部分の面積）＞地上側コイル１３の面積としてもよい。この構成では、車両側コイル１５と地上側コイル１３がずれて対向された時でも地上側コイル１３の磁界が車両側コイル１５に到達しやすくなり、漏洩磁界が低減されることに加えて、電力伝送効率の低下を抑制することが可能となる。

【００５４】

なお、上述の説明では、リッツワイヤ２２が扁平されて楕円形状断面を有する構成を例として説明したが、リッツワイヤ２２を長方形状断面に形成してもよい。

【００５５】

また、地上側コイル１３および車両側コイル１５の外形形状を円形状に形成した例により説明したが、多角形状の外形形状に形成してもよい。

【００５６】

上述の説明では、給電装置１が地上側に配置され、受電装置８が車両に搭載されるような場合を例として説明したが、受電装置が地上側に配置され、給電装置が車両側に配置されるような構成に対しても、本発明を適用できる。

【００５７】

なお、上記様々な実施の形態のうちの任意の実施の形態を適宜組み合わせることにより、それぞれの有する効果を奏するようにすることができる。

【産業上の利用可能性】

【００５８】

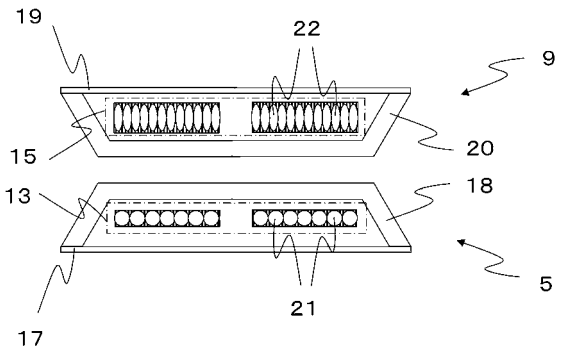
本発明によれば、給電装置と受電装置との間の位置ずれの影響を低減して、非接触電力電送における給電効率（送電効率）の低減を抑制できるため、例えば電気自動車やプラグインハイブリッド車のような電気推進車両の充電等に用いられる非接触電力伝送装置の給電装置および受電装置に適用できる。

【符号の説明】

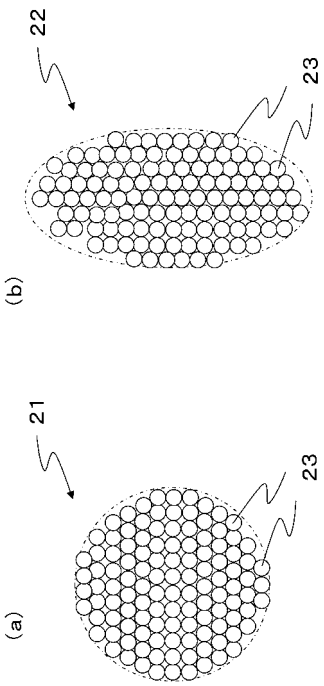
【００５９】

２　交流電源
７　高周波電源（電力制御装置）
１０　整流部
１１　負荷（バッテリー）
１３　１次コイル（地上側コイル）
１５　２次コイル（車両側コイル）

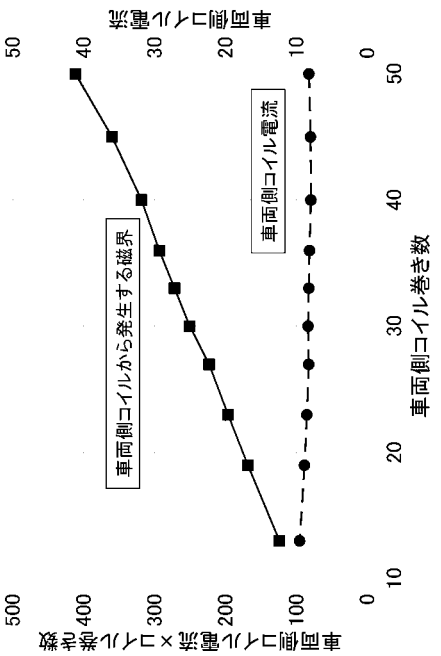
【図４】


19
22
9
15
20
13
18
5
21
17

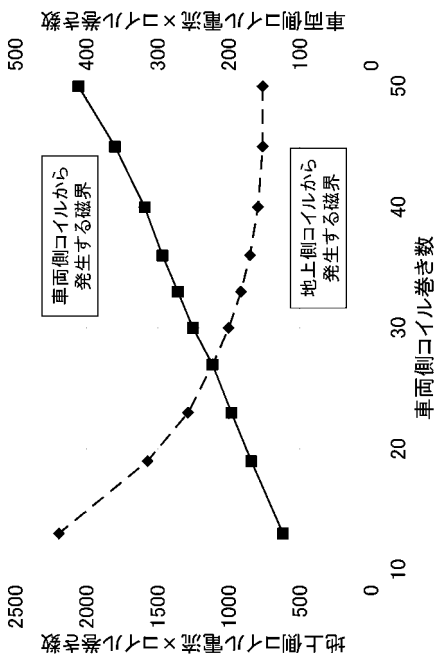
【図５】


22
23
(b)
21
23
(a)

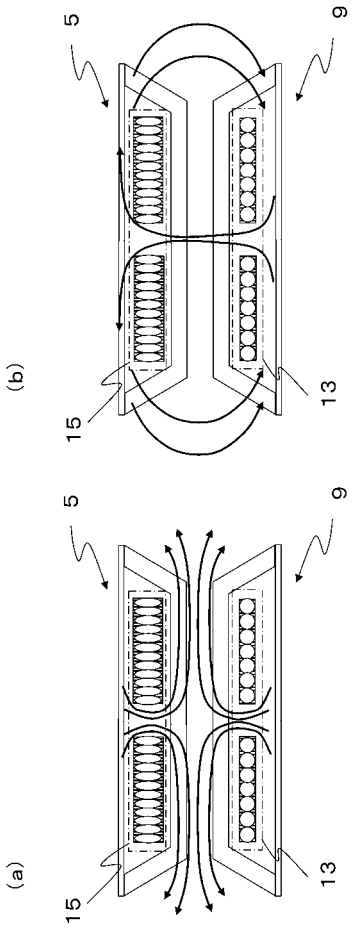
【図６】


車両側コイル電流
車両側コイル電流×コイル巻き数
車両側コイルから発生する磁界
車両側コイル電流
車両側コイル巻き数

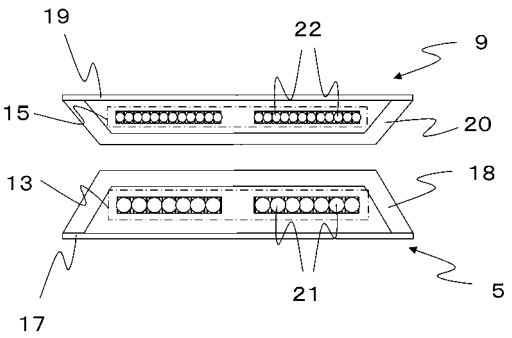
【図７】


車両側コイル電流×コイル巻き数
地上側コイル電流×コイル巻き数
車両側コイルから
発生する磁界
地上側コイルから
発生する磁界
車両側コイル巻き数

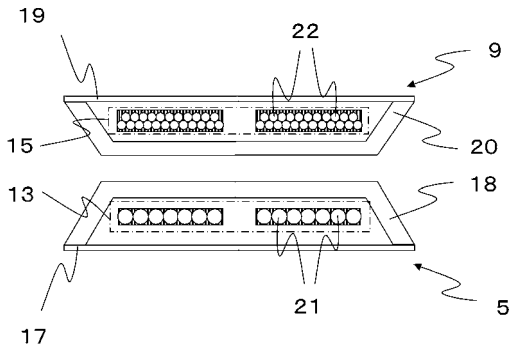
【図８】



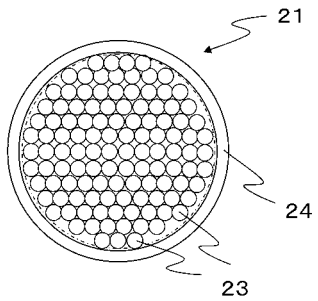
【図９】



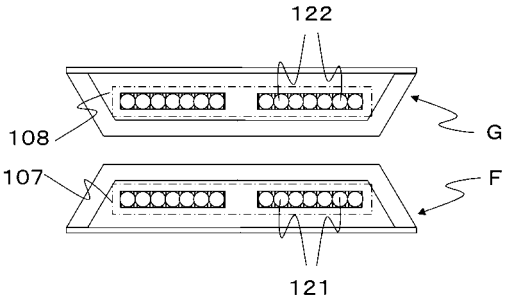
【図１０】



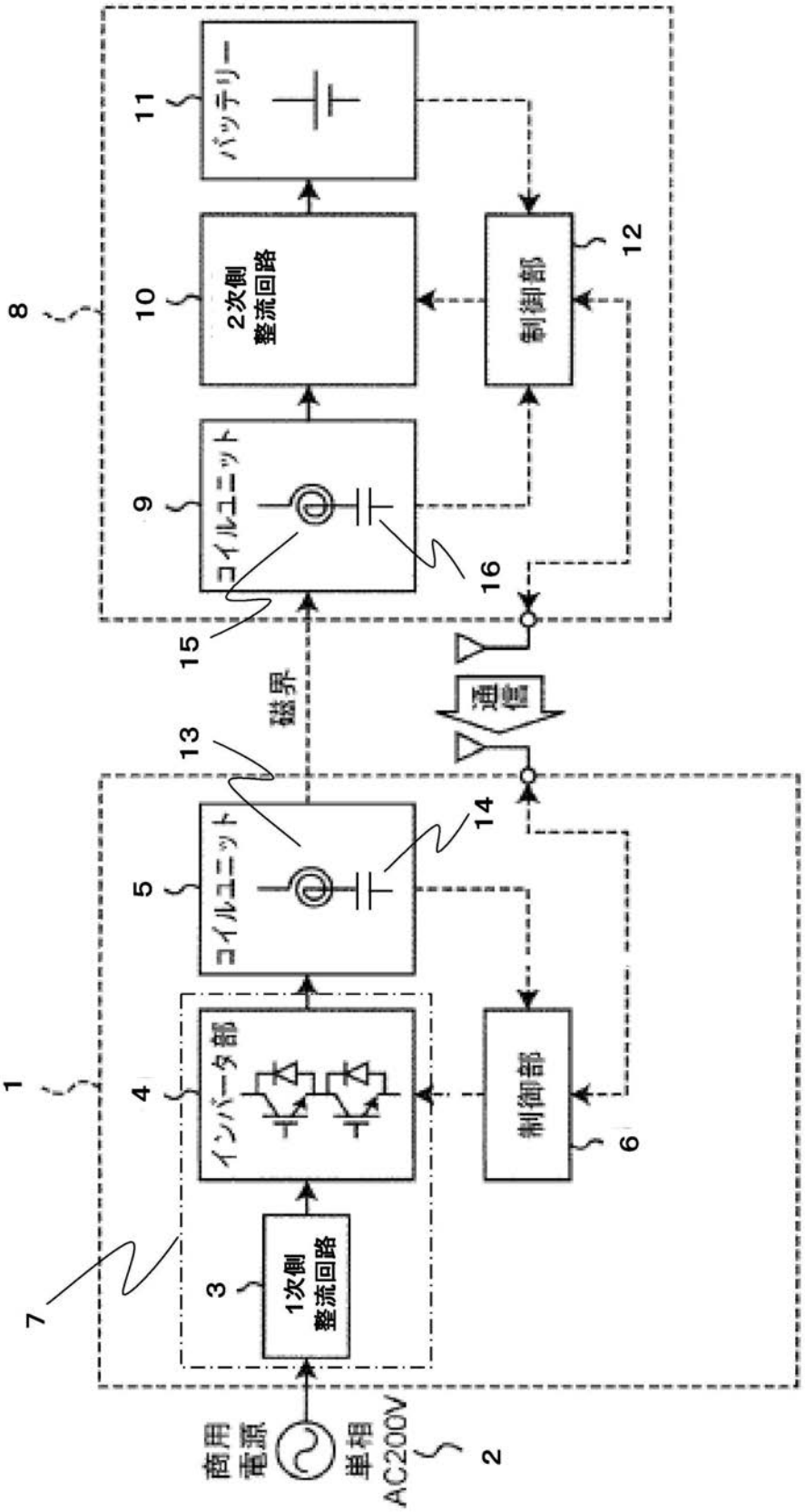
【図１１】



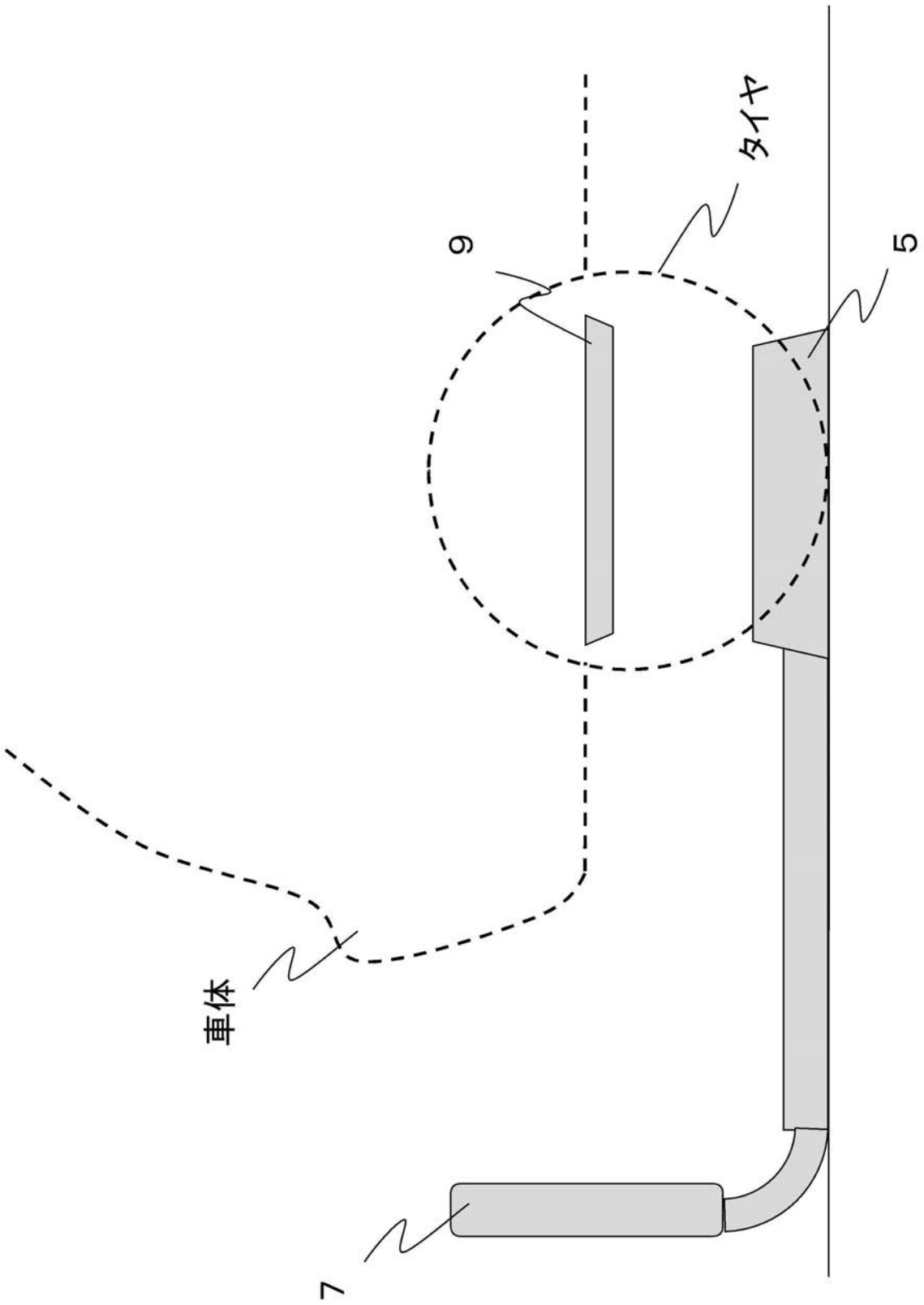
【図１４】



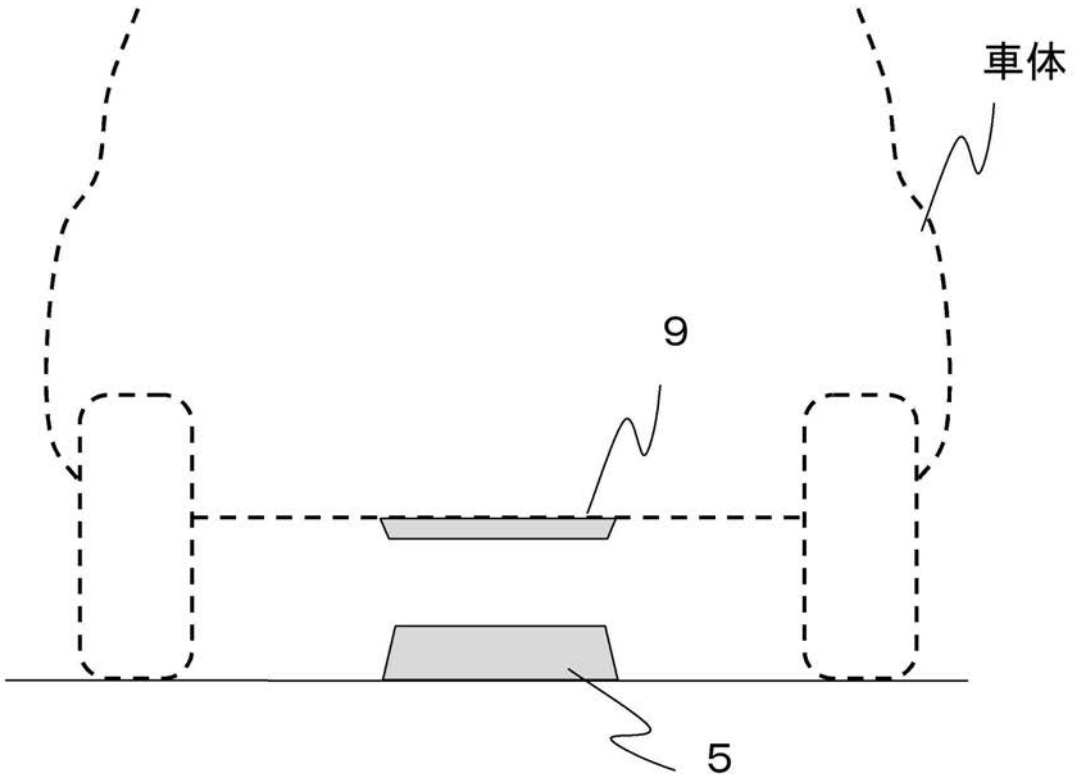
【図１】


商用
電源
単相
AC200V
2
1
7
3
1次側
整流回路
4
インバータ部
制御部
6
5
コイルユニット
13
14
磁界
通信
15
16
8
9
コイルユニット
10
2次側
整流回路
制御部
12
11
バッテリー

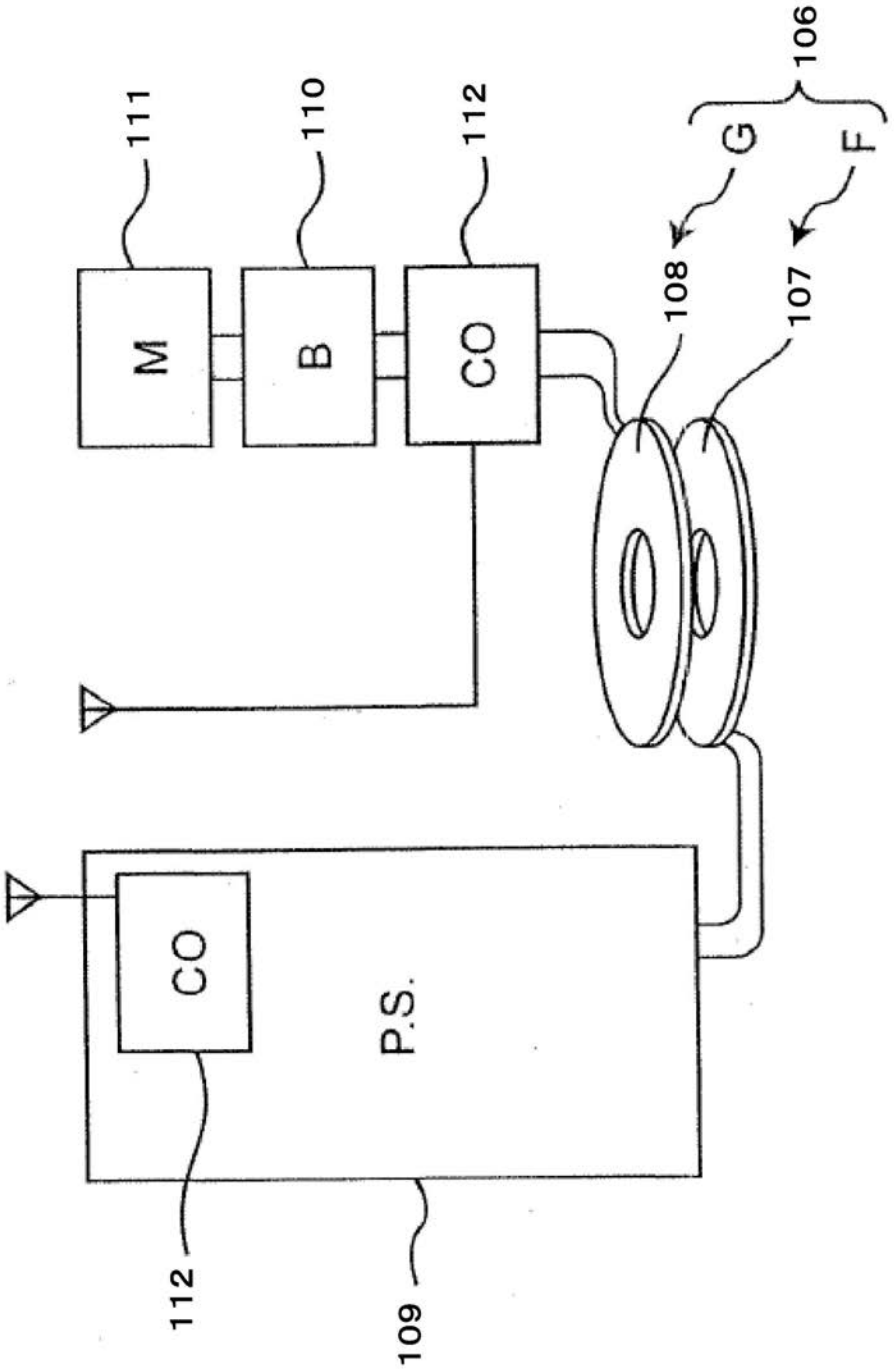
【図２】



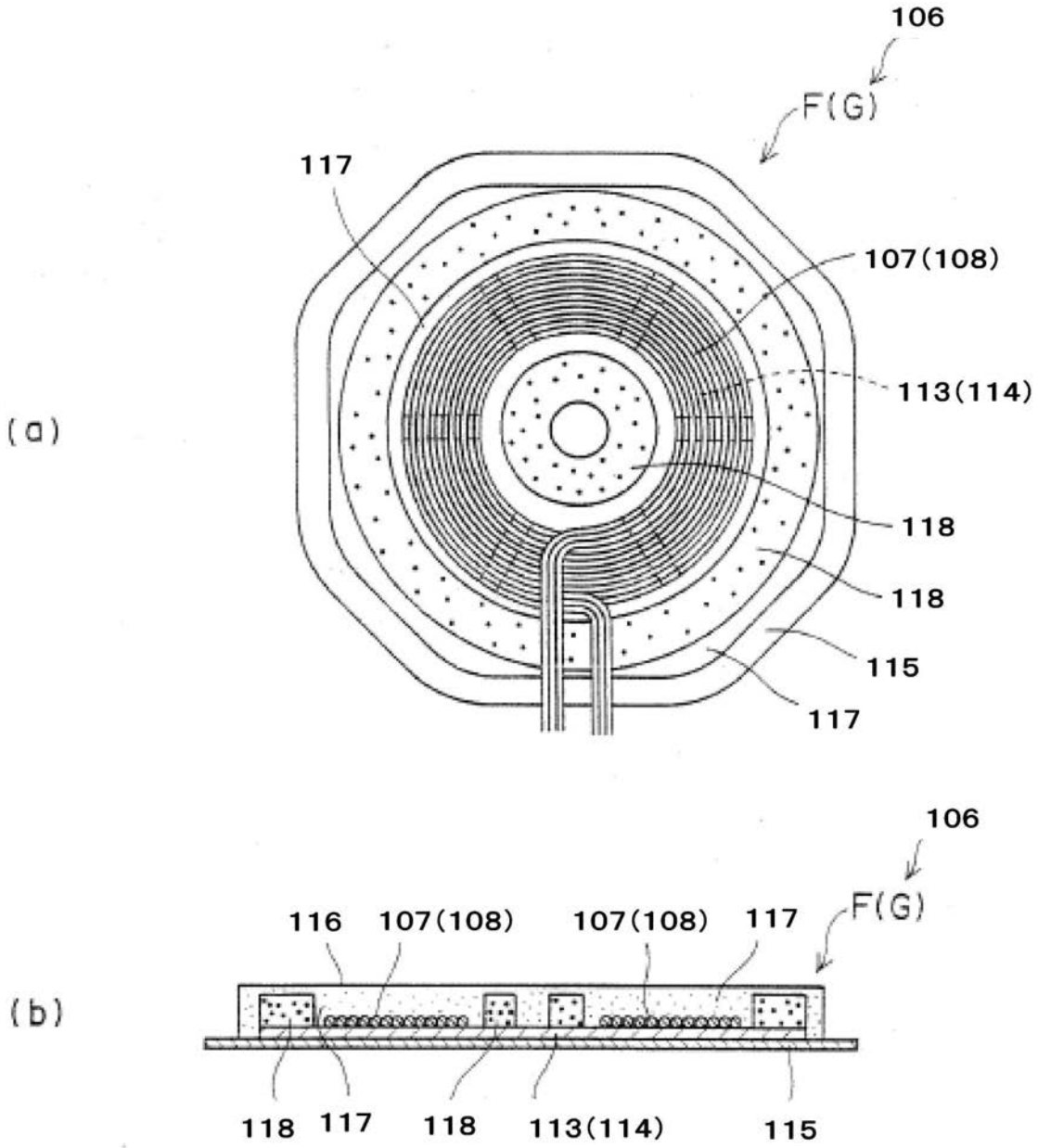
【図３】



【図１２】



【図１３】


(a)
106
F(G)
117
107(108)
113(114)
118
118
115
117
(b)
106
F(G)
116
107(108)
107(108)
117
118
117
118
113(114)
115

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
Ｂ６０Ｌ 11/18	*(2006.01)*	Ｂ６０Ｌ 5/00	Ｂ	
		Ｂ６０Ｌ 11/18	Ｃ	

(72)発明者 大森 義治
大阪府門真市大字門真１００６番地 パナソニック株式会社内
(72)発明者 宮下 功寛
大阪府門真市大字門真１００６番地 パナソニック株式会社内
(72)発明者 別荘 大介
大阪府門真市大字門真１００６番地 パナソニック株式会社内

Ｆターム(参考) 5G503 AA01 BA01 BB01 FA06 GB08
5H105 BA09 BB05 CC07 CC19 DD10
5H125 AA01 AC12 AC26 FF15