

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011年6月3日(03.06.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/064879 A1

(51) 国際特許分類:
H02J 17/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/070026

(22) 国際出願日: 2009年11月27日(27.11.2009)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社(FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 内田 昭嘉(UCHIDA, Akiyoshi) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 服部 毅巖(HATTORI, Kiyoshi); 〒1920082 東京都八王子市東町9番8号 八王子東町センタービル 服部特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

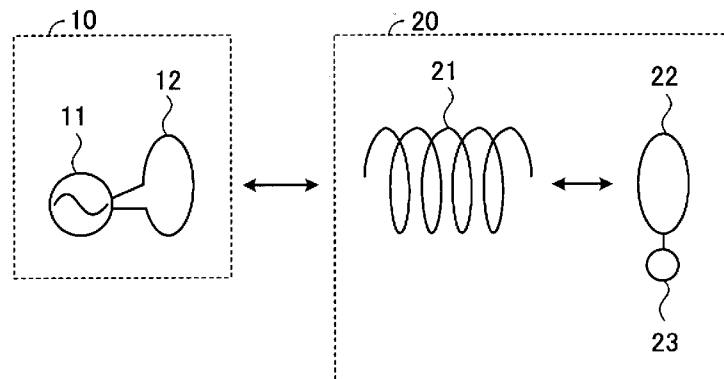
添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: ELECTRICAL POWER TRANSMISSION DEVICE

(54) 発明の名称: 送電装置および電力伝送装置

[図1]



(57) Abstract: Provided is an electrical power transmission device that can transmit a required amount of electrical power even if the distance between a transmission coil in the electrical power transmission device and a reception resonance coil in an electrical power reception device is short. The provided electrical power transmission device (10) has a transmission coil (12) that transmits power as magnetic field energy, said power being supplied from a power supply (11), to a reception resonance coil (21) that resonates at a resonance frequency at which magnetic field resonance occurs. The transmission coil has a different resonance point from the reception resonance coil (21). An electrical power reception device (20) has a reception resonance coil (21) that receives magnetic field energy transmitted by the transmission coil (12) at the resonance frequency.

(57) 要約: 送電装置の送電コイルと受電装置の受電共振コイルの距離が近い状態においても必要な伝送電力を実現する。送電装置(10)は、磁界共鳴を生じる共振周波数において共振する受電共振コイル(21)に対し、電源部(11)から供給された電力を磁界エネルギーとして送電する、受電共振コイル(21)と共振点異なる送電コイル(12)を有している。受電装置(20)は、共振周波数において送電コイル(12)から送電される、磁界エネルギーを受電する受電共振コイル(21)を有している。



WO 2011/064879 A1

明 細 書

発明の名称：送電装置および電力伝送装置

技術分野

[0001] 本件は、無線で電力を供給する送電装置および電力伝送装置に関する。

背景技術

[0002] 無線による電力供給技術としては、一般的に、電磁誘導を利用した技術、電波を利用した技術が知られている。これに対し、近年、磁界共鳴を利用した技術が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

[0003] 磁界共鳴による無線電力供給技術では、例えば、送電装置に共振周波数 f_{r1} を有する送電共振コイルが設けられると共に、受電装置に共振周波数 f_{r2} を有する受電共振コイルが設けられる。これらのコイルの共振周波数 f_{r1} 、 f_{r2} を同調させ、サイズや配置を適切に調整することにより、送電装置と受電装置との間に磁界共鳴によるエネルギー転送可能な磁界の結合状態が生じる。これにより、送電装置の送電共振コイルから受電装置の受電共振コイルへ、無線により電力が伝送される。このような無線電力供給技術によれば、電力の伝送効率（エネルギー転送効率）を数十%程度とすることができ、送電装置と受電装置との間の距離を比較的大きく、例えば、数十cm程度の共振器に対して数十cm以上とすることができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特表2009-501510号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、磁界共鳴による無線電力供給では、送電装置の送電共振コイルと受電装置の受電共振コイルとの間の距離が近づくと伝送電力が低下するという問題点があった。

本件はこのような点に鑑みてなされたものであり、送電装置の送電コイル

と受電装置の受電共振コイルの距離が近いほど伝送電力を大きくする送電装置および電力伝送装置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

[0006] 上記課題を解決するために、送電装置が提供される。この送電装置は、磁界共鳴を生じる共振周波数において共振する受電共振コイルに対し、電源部から供給された電力を磁界エネルギーとして送電する前記受電共振コイルと共振点が異なる送電コイル、を有する。

[0007] また、上記課題を解決するために、電力伝送装置が提供される。この電力伝送装置は、磁界共鳴を生じる共振周波数において共振する受電共振コイルに対し、電源部から供給された電力を磁界エネルギーとして送電する前記受電共振コイルと共振点が異なる送電コイル、を有する送電装置と、前記共振周波数において前記送電コイルから送電される前記磁界エネルギーを受電する前記受電共振コイル、を有する受電装置と、を有する。

発明の効果

[0008] 開示の送電装置および電力伝送装置によれば、送電コイルと受電共振コイルとの距離が近いほど伝送電力を大きくすることができる。

本発明の上記および他の目的、特徴および利点は本発明の例として好ましい実施の形態を表す添付の図面と関連した以下の説明により明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

[0009] [図1] 本実施の形態に係る電力伝送装置を示した図である。

[図2] 送電コイルと受電共振コイルとの間の距離と伝送電力との関係を示した図である。

[図3] 電力伝送装置の適用例を示した図である。

[図4] 電力伝送装置の別の適用例を示した図である。

[図5] 磁界共鳴システムを示した図である。

[図6] 送電共振コイルと受信共振コイルの等価回路を示した図である。

[図7] 送電共振コイルと受電共振コイルとの間の距離が最適である場合におけ

る伝送周波数と伝送電力との関係を示した図である。

[図8] 送電共振コイルと受電共振コイルとの間の距離が最適距離よりも短い場合における伝送周波数と伝送電力との関係を示した図である。

[図9] 送電共振コイルと受電共振コイルとの間の距離と伝送電力との関係を示した図である。

発明を実施するための形態

[0010] まず、磁界共鳴による無線電力供給において、送電共振コイルと受電共振コイルとの間の距離と伝送電力との関係について説明する。その後、本実施の形態を、図面を参照して詳細に説明する。

[0011] 図5は、磁界共鳴システムを示した図である。図5に示すように磁界共鳴システムは、電源部101、電力供給コイル102、および送電共振コイル103を備えた送電装置100と、受電共振コイル111、電力取出コイル112、および負荷113を備えた受電装置110とを有している。

[0012] 電源部101は、電力供給コイル102に電力を供給する。電源部101は、例えば、コルピッツ発振回路であり、送電共振コイル103と受電共振コイル111の共振周波数で発振する。

[0013] 電力供給コイル102には、電源部101が接続されている。電力供給コイル102は、電源部101の電力を電磁誘導により送電共振コイル103に供給する。

送電共振コイル103は、例えば、両端が解放されたインダクタンス L を有するヘリカル型コイルである。送電共振コイル103は、浮遊容量による容量を有している。これにより、送電共振コイル103は、 LC 共振回路となる。なお、図5では、浮遊容量による容量を想定しているが、コンデンサ素子を送電共振コイル103に挿入する場合もある。

[0014] 受電共振コイル111も送電共振コイル103と同様に、例えば、両端が解放されたインダクタンス L を有するヘリカル型コイルである。受電共振コイル111も送電共振コイル103と同様に浮遊容量による容量を有し、または、コンデンサ素子を挿入する場合もある。これにより、受電共振コイル

1 1 1 は、L C 共振回路となる。

[0015] 送電共振コイル 1 0 3 と受電共振コイル 1 1 1 の共振周波数は、同一となるように設定する。これにより、電力は、送電共振コイル 1 0 3 から受電共振コイル 1 1 1 へ、磁界共鳴を用いて磁界エネルギーとして送電される。

[0016] 受電共振コイル 1 1 1 は、電磁誘導により電力取出コイル 1 1 2 に電力を供給する。電力取出コイル 1 1 2 には、例えば、バッテリーなどの負荷 1 1 3 が接続され、受信した電力を充電することができる。

[0017] 図 6 は、送電共振コイルと受信共振コイルの等価回路を示した図である。送電共振コイル 1 0 3 と受電共振コイル 1 1 1 は、上述したように、インダクタンス L と浮遊容量による容量 C を有する。または、送電共振コイル 1 0 3 と受電共振コイル 1 1 1 には、コンデンサ素子が接続される場合もある。これにより、送電共振コイル 1 0 3 と受電共振コイル 1 1 1 の等価回路は、図 6 に示すような L C 共振回路となり、共振周波数 f は、次の式 (1) で示される。

$$[0018] \quad f = 1 / \{ 2 \pi (L C)^{1/2} \} \quad \dots (1)$$

従って、送電共振コイル 1 0 3 と受電共振コイル 1 1 1 の共振周波数を合わせるには、それぞれのコイルの L と C の積を同じになるようにする。

[0019] 図 7 は、送電共振コイルと受電共振コイルとの間の距離が最適である場合における伝送周波数と伝送電力との関係を示した図である。図 7 において、横軸は周波数を示し、縦軸は伝送電力 (dB) を示す。伝送周波数は、送電共振コイル 1 0 3 と受電共振コイル 1 1 1 の共振周波数である。

[0020] 送電共振コイル 1 0 3 と受電共振コイル 1 1 1 との間の距離が最適である場合、伝送電力は、図 7 の波形 W 1 0 1 に示すようになる。すなわち、伝送電力は、伝送周波数の変化に応じて変化し、伝送周波数が共振周波数 f の近傍において伝送電力が最大となる。

[0021] なお、図 7 においては、波形 W 1 0 1 の頂点の近傍の形状がやや歪んでいる。これは、送電共振コイル 1 0 3 と受電共振コイル 1 1 1 における共振周波数以外の種々の条件に依存するものである。このため、図 7 では、伝送周

波数が共振周波数 f である場合に、伝送電力が最大となっていない。しかし、理想的には、伝送電力は、点線で示すように伝送周波数が共振周波数 f である場合に最大となると考えてよい。

[0022] 図 8 は、送電共振コイルと受電共振コイルとの間の距離が最適距離よりも短い場合における伝送周波数と伝送電力との関係を示した図である。図 8 において、横軸は周波数を示し、縦軸は伝送電力 (dB) を示す。なお、図 8 には、図 7 に示した最適距離時の波形 W101 も示している。

[0023] 送電共振コイル 103 と受電共振コイル 111 との間の距離が最適距離よりも短い場合、伝送電力は、図 8 の波形 W102 に示すようになる。すなわち、図 8 の波形 W102 における伝送電力の大きさは、2 つのピークを持つようになり、いわゆるスプリットの状態となる。従って、送電共振コイル 103 と受電共振コイル 111 との間の距離が最適距離よりも短い場合において、伝送周波数が共振周波数 f であると伝送電力が低下する。

[0024] 図 9 は、送電共振コイルと受電共振コイルとの間の距離と伝送電力との関係を示した図である。図 9 において、横軸は送電共振コイル 103 と受電共振コイル 111 との間の距離を示し、縦軸は規格化伝送電力 (%) を示す。なお、伝送周波数は、共振周波数 f で一定であり、送電共振コイル 103 への電力の供給は 100% で一定である。

[0025] 伝送電力は、図 9 に示すように送電共振コイル 103 と受電共振コイル 111 との間の距離であるコイル距離の変化に応じて変化する。すなわち、伝送電力は、コイル距離が最適距離 d_0 である場合に最大となる。つまり、伝送電力が最大となるときのコイル距離が、送電共振コイル 103 と受電共振コイル 111 の共振周波数 f における最適距離 d_0 である。

[0026] コイル距離が最適距離 d_0 より短い場合、すなわち、図 9 に示す領域 a においては、伝送電力は、コイル距離が最適距離 d_0 より短くなるにつれて低下する。これは、図 8 に示す波形 W102 の場合に相当する。また、コイル距離が最適距離 d_0 より長い場合、すなわち、領域 b においては、伝送電力は、コイル距離が最適距離 d_0 より長くなるにつれて低下する。これは、図

7に示す波形W101の場合に相当する。

[0027] 以上より、磁界共鳴による無線電力供給システムにおいて、送電共振コイル103と受電共振コイル111とのコイル距離が最適距離 d_0 から変動した場合、伝送電力が低下する。例えば、図9に示すように、送電共振コイル103と受電共振コイル111のコイル距離が近づくと電力の伝送電力は低下する。

[0028] 図1は、本実施の形態に係る電力伝送装置を示した図である。図1に示すように、電力伝送装置は、電源部11および送電コイル12を備えた送電装置10と、受電共振コイル21、電力取出コイル22、および負荷23を備えた受電装置20とを有している。なお、受電装置20の受電共振コイル21、電力取出コイル22、および負荷23は、図5で示した受電装置110の受電共振コイル111、電力取出コイル112、および負荷113と同様であり、その詳細な説明は省略する。

[0029] 電源部11は、送電コイル12に電力を供給する。電源部11は、例えば、コルピッツ発振回路であり、受電共振コイル21の共振周波数で発振する。

送電コイル12には、電源部11が接続されている。送電コイル12は、電源部11の電力を磁界エネルギーにより受電共振コイル21に供給する。

[0030] 受電共振コイル21は、図5で説明したように、浮遊容量によりまたはコンデンサ素子の挿入によりLC共振回路となっている。従って、受電共振コイル21は、例えば、図5に示した送電装置100の送電共振コイル103と共振周波数が同じに設定されていれば磁界共鳴を生じ、送電装置100から高い伝送効率で電力を受電することができる。

[0031] 一方、送電コイル12は、理想的にはインダクタ成分のみを有し、LC共振回路とはなっていない。しかし、送電コイル12は、実際は非常に小さな浮遊容量が存在し、また、接続される電源部11によって容量が含まれるため、LC共振回路となっている。このため、送電コイル12は、浮遊容量を積極的に利用し、またはコンデンサ素子が挿入されてLC共振回路を形成す

る受電共振コイル 2 1 とは、異なる共振周波数を有している。これにより、送電コイル 1 2 と受電共振コイル 2 1 は、図 5 に示す磁界共鳴を利用せずに電力を送受信している。

[0032] また、図 1 の電力伝送装置で、送電コイル 1 2 から最適距離 d_0 以内（図 9 に示す領域 a）に存在し、送電コイル 1 2 から送出される磁界エネルギーに共鳴する共振回路は 1 つであり、その共振回路は、受電共振コイル 2 1 のみである。領域 a に存在する共振回路を受電共振コイル 2 1 のみとすることで、図 8 で示すような、共振周波数での伝送電力の減少を防ぐことができる。また、領域 a に存在する共振回路を受電共振コイル 2 1 とすることで、電磁誘導よりも伝送電力が高くなると共に、電磁誘導よりも位置や姿勢の自由度が広がる。さらに好適には、領域 a よりも近い領域である、図 2 で示す実線と破線が交差する距離以内の範囲（以下、最適範囲と言う）に、共振回路が 1 つになるように設計することが望ましい。最適範囲は、言い換えると、共振コイルが 2 つある状態よりも、共振コイルが 1 つである方が、伝送電力が多くなる範囲である。ここで言う、共振コイルの個数とは、送信コイルから送出される 1 つの周波数の磁界エネルギーに共鳴する共振回路の個数である。

[0033] 図 2 は、送電コイルと受電共振コイルとの間の距離と伝送電力との関係を示した図である。図 2 において、横軸は送電コイル 1 2 と受電共振コイル 2 1 との間の距離を示し、縦軸は規格化伝送電力（%）を示す。なお、伝送周波数は、受電共振コイル 2 1 の共振周波数 f で一定であり、送電コイル 1 2 への電力の供給は一定である。また、図 2 には、図 1 の受電装置 2 0 が、図 5 の送電装置 1 0 0 から電力を受電した場合のコイル距離と伝送電力の関係を点線で示している。

[0034] 伝送電力は、図 2 の波形 W 1 に示すように、送電コイル 1 2 と受電共振コイル 2 1 との間の距離であるコイル距離の変化に応じて変化する。すなわち、図 1 の電力伝送装置の伝送電力は、コイル距離が 0 である場合に最大となる。そして、伝送電力は、コイル距離が長くなるにつれて低下する。

[0035] このように、送電装置 10 は、磁界共鳴を生じさせる共振周波数において共振する受電共振コイル 21 に対し、電源部 11 から供給された電力を磁界エネルギーとして送電する、受電共振コイル 21 と共振点異なる送電コイル 12 を有する。これにより、受電装置 20 は、送電コイル 12 と受電共振コイル 21 のコイル距離が近いほど電力の伝送電力が向上する。

[0036] 図 3 は、電力伝送装置の適用例を示した図である。図 3 には、充電器 30 と電子機器 40 が示してある。電子機器 40 は、例えば、携帯電話やノートパソコンである。

充電器 30 は、電子機器 40 を乗せる充電台 31 を有している。充電台 31 は、図 1 で示した送電装置 10 を有している。図 3 の充電台 31 には、図 1 の送電コイル 12 しか示していないが、電源部 11 も有している。

[0037] 電子機器 40 は、図 1 で示した受電装置 20 を有している。図 3 の電子機器 40 には、図 1 の受電共振コイル 21 と電力取出コイル 22 しか示していないが、負荷 23 も有している。以下では、電子機器 40 の負荷 23 は、バッテリーとして説明する。

[0038] 電子機器 40 のバッテリーを充電するには、電子機器 40 を充電器 30 の充電台 31 に置く。これにより、充電器 30 の送電コイル 12 と電子機器 40 の受電共振コイル 21 の距離は、例えば、数 mm と近距離となり、電力の伝送電力は、図 2 で説明したように大きくなる。よって、十分な電力伝送によって電子機器 40 のバッテリーを充電することができる。

[0039] また、電子機器 40 の受電共振コイル 21 の共振周波数は、図 5 の送電共振コイル 103 と同一の共振周波数に設定されている。これによって、電子機器 40 は、以下で説明するように、図 5 の送電装置 100 を有する充電器からも電力を受信することができる。

[0040] 図 4 は、電力伝送装置の別の適用例を示した図である。図 4 には、充電器 50 と電子機器 40 が示してある。電子機器 40 は、図 3 と同様であり、その詳細な説明は省略する。

充電器 50 は、図 5 で示した送電装置 100 を有している。図 4 の充電器

50には、図5の電力供給コイル102と送電共振コイル103しか示していないが、電源部101も有している。

[0041] 上述したように、電子機器40の受電共振コイル21の共振周波数は、充電器50の送電共振コイル103の共振周波数と同一に設定されている。従って、図9で説明したように、伝送電力は、最適距離 d_0 のとき最大となる。すなわち、図4の電力伝送装置では、例えば、数100mmの離れた距離での電力送電が可能である。

[0042] このように、充電器30、50は、磁界共鳴を生じさせる共振周波数において共振する電子機器40の受電共振コイル21に対し、電源部11から供給された電力を磁界エネルギーとして送電する、受電共振コイル21と共振点異なる送電コイル12を有する。これにより、電子機器40は、磁界共鳴により電力を受電できる受電装置20を改造または変更することなく、例えば、図3に示したように充電器30の充電台31に置いて（近距離で）バッテリーを充電することができ、また、例えば、図4で示したように充電器50から離れて（遠距離で）バッテリーを充電することができる。

[0043] また、磁界共鳴により電力を受電できる電子機器40は、図3の充電器に対応するために改造または変更をしなくて済み、また、送電装置10、100に応じた回路を備えずに済むので、コストの上昇を抑制することができる。また、受電装置20の軽量化を図ることができる。

[0044] なお、図3では、充電台31は水平であり、その上に電子機器40を置くように説明したが、これに限るものではない。例えば、充電台31が垂直であり、電子機器40を充電台31に接触して保持できるようにしてもよい。すなわち、送電装置10の送電コイル12と受電装置20の受電共振コイル21ができる限り近距離となっていればよい。

[0045] 上記については単に本発明の原理を示すものである。さらに、多数の変形、変更が当業者にとって可能であり、本発明は上記に示し、説明した正確な構成および応用例に限定されるものではなく、対応するすべての変形例および均等物は、添付の請求項およびその均等物による本発明の範囲とみなされ

る。

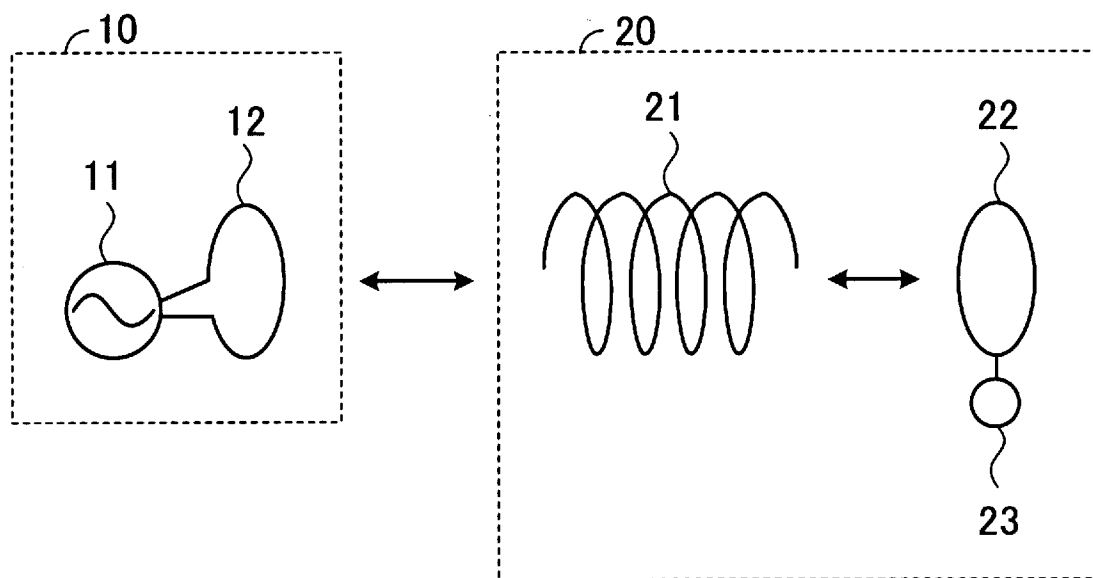
符号の説明

[0046]	1 0	送電装置
	1 1	電源部
	1 2	送電コイル
	2 0	受電装置
	2 1	受電共振コイル
	2 2	電力取出コイル
	2 3	負荷

請求の範囲

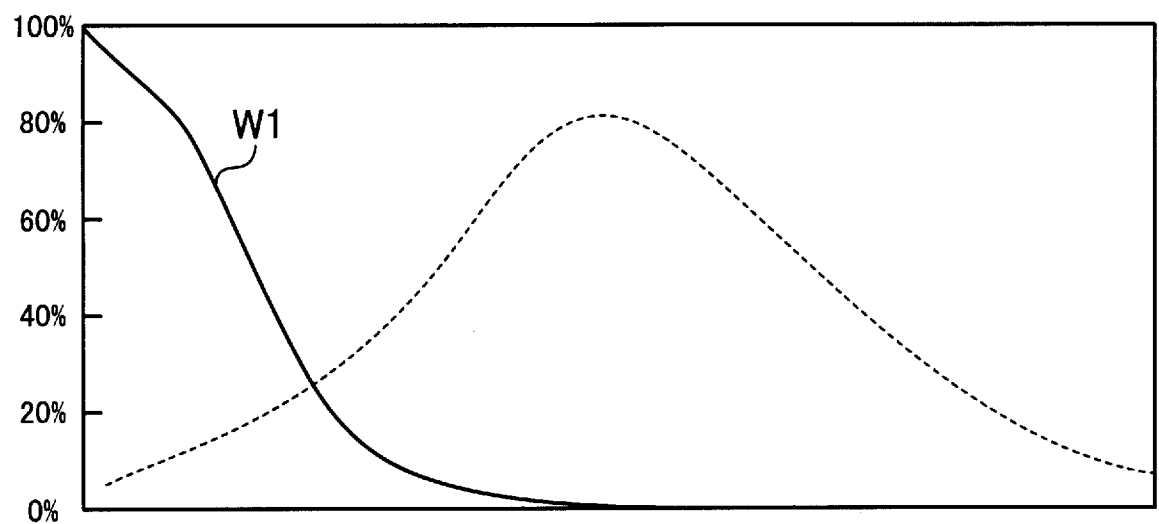
- [請求項1] 磁界共鳴を生じる共振周波数において共振する受電共振コイルに対し、電源部から供給された電力を磁界エネルギーとして送電する前記受電共振コイルと共振点が異なる送電コイル、
 を有することを特徴とする送電装置。
- [請求項2] 前記送電コイルは、前記電源部が接続されて前記電力が供給されることを特徴とする請求の範囲第1項記載の送電装置。
- [請求項3] 磁界共鳴を生じる共振周波数において共振する受電共振コイルに対し、電源部から供給された電力を磁界エネルギーとして送電する前記受電共振コイルと共振点が異なる送電コイル、を有する送電装置と、
 前記共振周波数において前記送電コイルから送電される前記磁界エネルギーを受電する前記受電共振コイル、を有する受電装置と、
 を有することを特徴とする電力伝送装置。
- [請求項4] 前記送電コイルは、前記電源部が接続されて前記電力が供給されることを特徴とする請求の範囲第3項記載の電力伝送装置。
- [請求項5] 前記送電コイルから送出される磁界エネルギーと共鳴するコイルは一つであることを特徴とする請求の範囲第3項記載の電力伝送装置。

[図1]



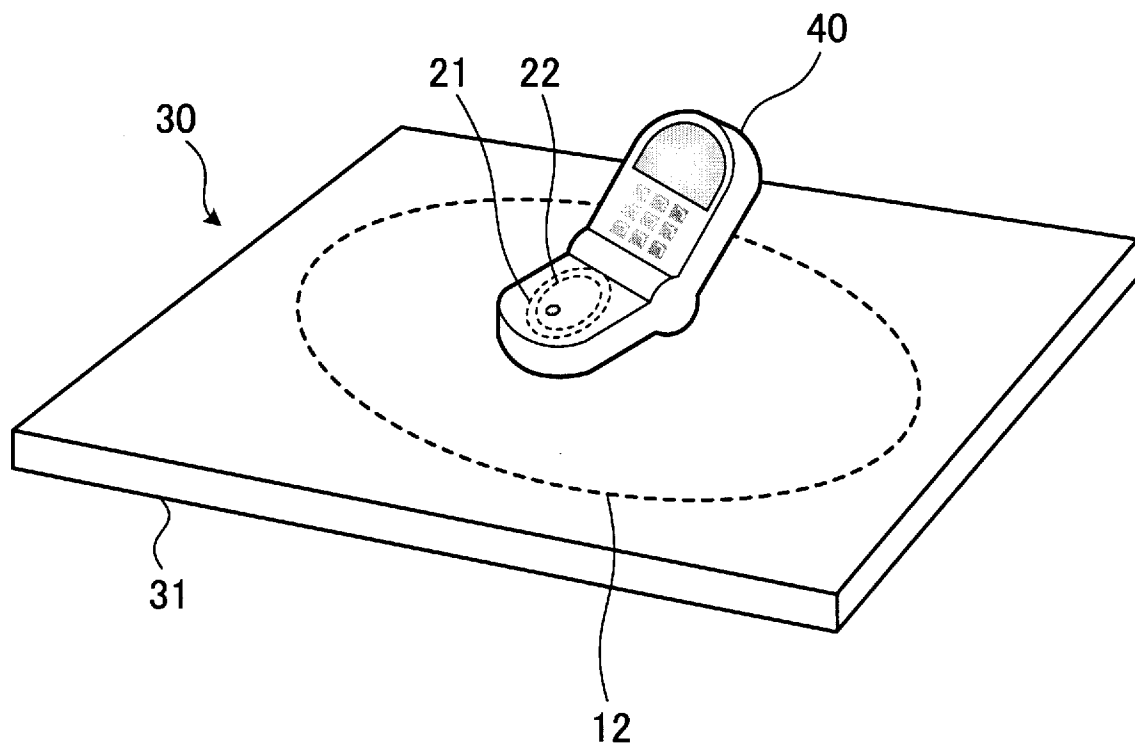
[図2]

伝送電力(%)

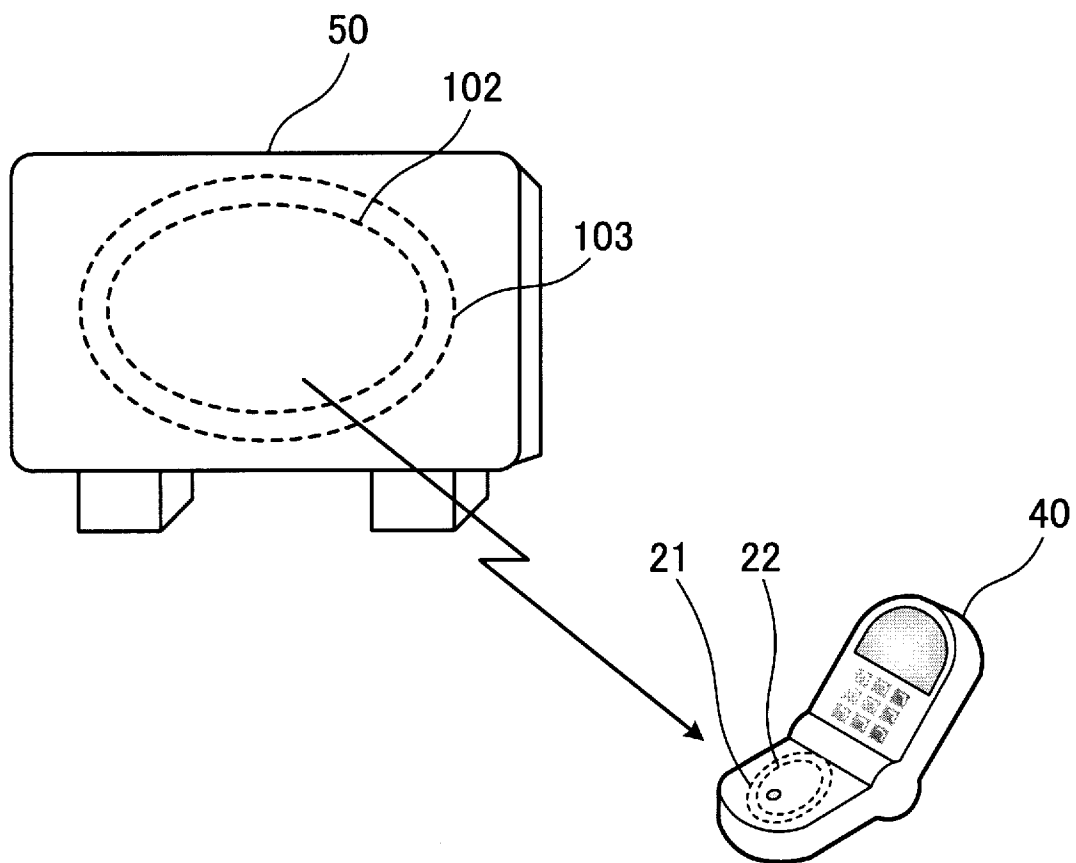


距離

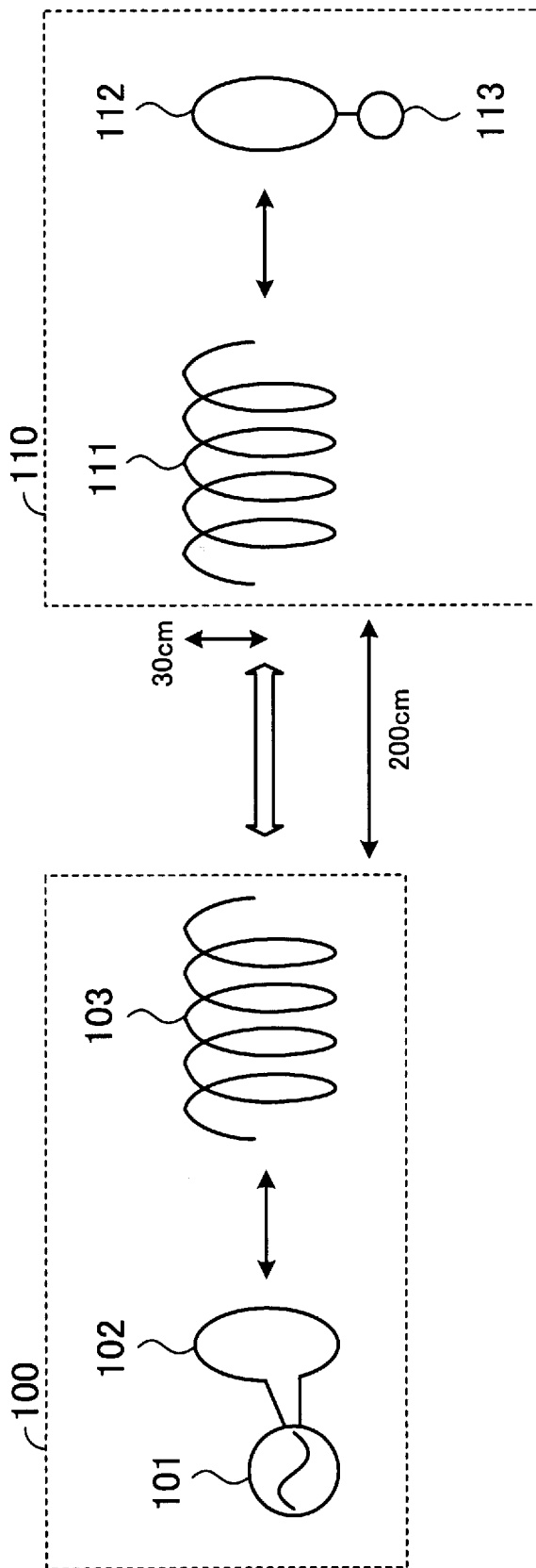
[図3]



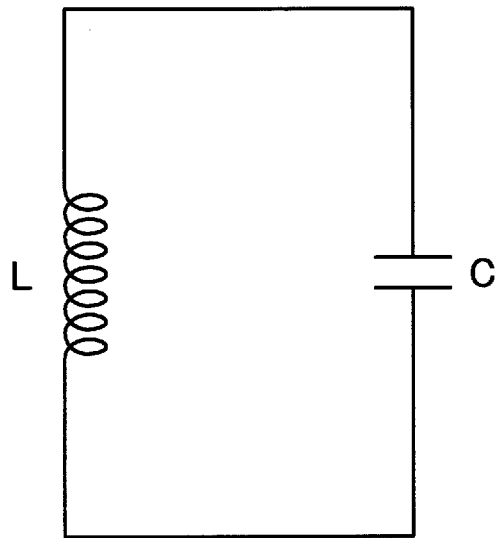
[図4]



[図5]

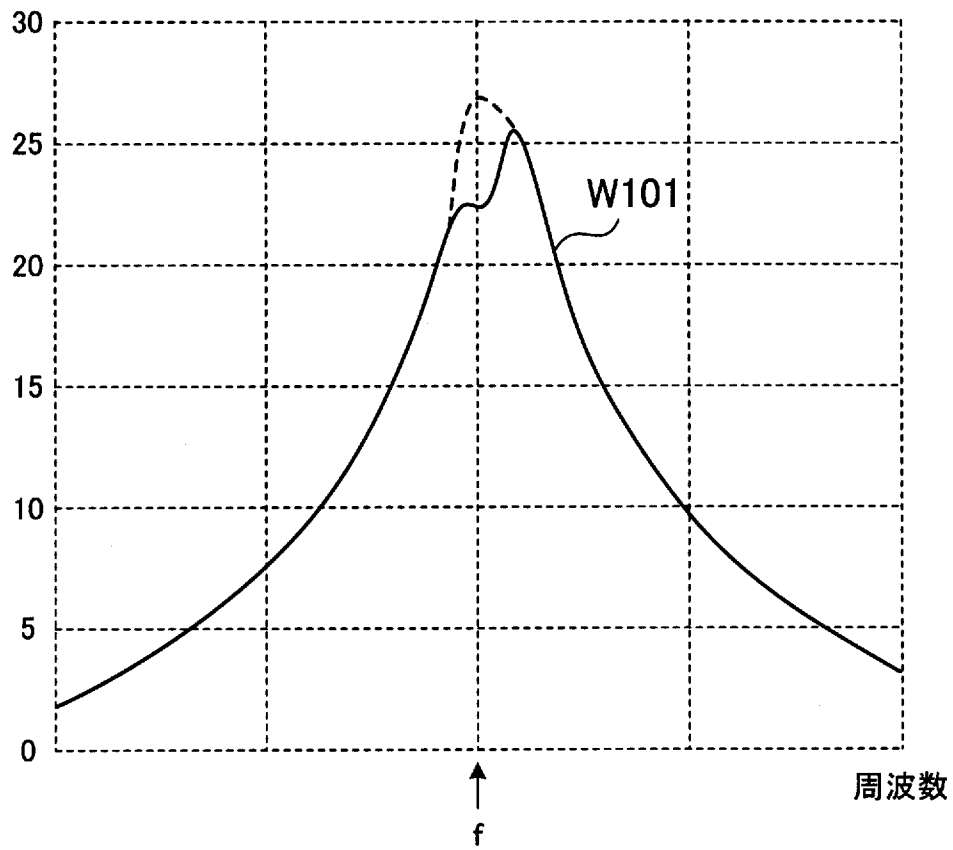


[図6]



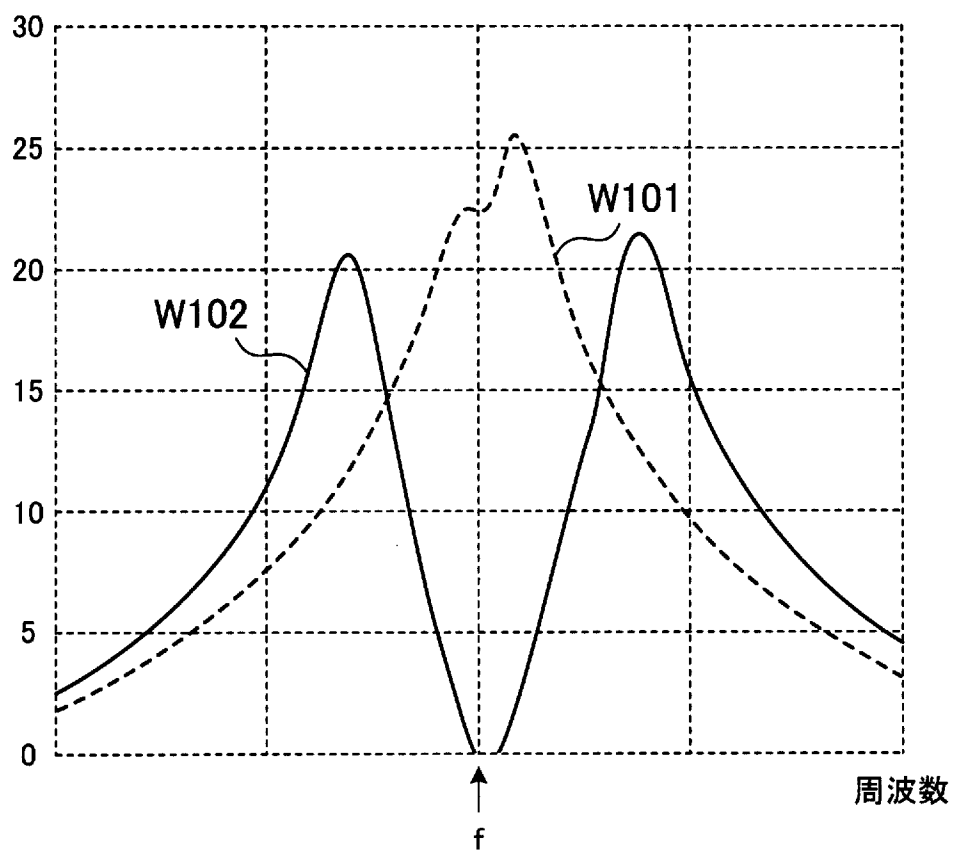
[図7]

伝送電力(dB)



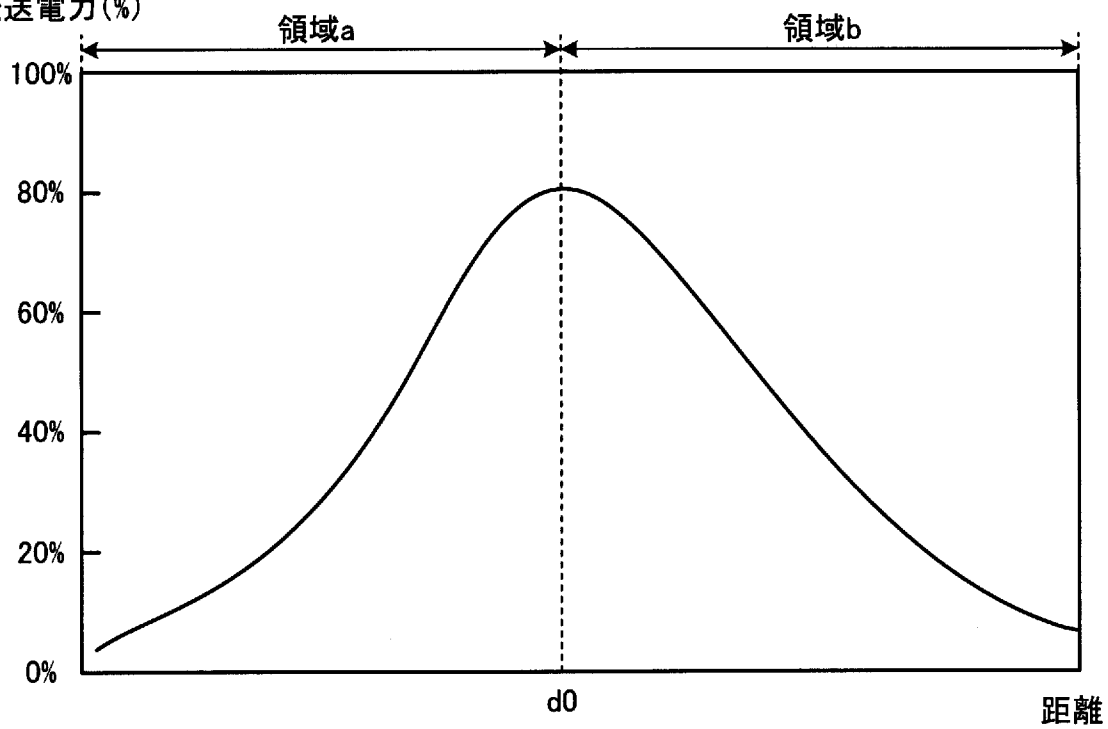
[図8]

伝送電力(dB)



[図9]

伝送電力(%)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/070026

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J17/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02J17/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2007/008646 A2 (MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY), 18 January 2007 (18.01.2007), & CA 2615123 A & CN 101258658 A & EP 1902505 A & JP 2009-501510 A & KR 10-2008-0031398 A & US 2009/0195332 A & US 2009/0195333 A & US 2007/0222542 A1 & US 2008/0278264 A1	1-5
Y	WO 98/34319 A1 (SONY CORP.), 06 August 1998 (06.08.1998), & AU 5680598 A & AU 732701 B & CA 2250244 A & CN 1220781 A & EP 905856 A1 & JP 3692541 B & TW 493312 B & US 5991170 A	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 February, 2010 (26.02.10)

Date of mailing of the international search report
09 March, 2010 (09.03.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/070026

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Qiaowei Yuan, Toru Uno, Qiang Chen, Kunio Sawaya, Wireless Power Transfer Efficiency between Helical Coils, PROCEEDINGS OF THE 2008 IEICE GENERAL CONFERENCE, 2008.03.05, B-1-14, p.14	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H02J17/00 (2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H02J17/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2007/008646 A2 (MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 2007.01.18, & CA 2615123 A & CN 101258658 A & EP 1902505 A & JP 2009-501510 A & KR 10-2008-0031398 A & US 2009/0195332 A & US 2009/0195333 A	1-5

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 6 . 0 2 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 9 . 0 3 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

杉田 恵一

5 T

8 9 3 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	& US 2007/0222542 A1 & US 2008/0278264 A1 WO 98/34319 A1 (SONY CORP) 1998.08.06, & AU 5680598 A & AU 732701 B & CA 2250244 A & CN 1220781 A & EP 905856 A1 & JP 3692541 B & TW 493312 B & US 5991170 A	1-5
A	Qiaowei Yuan, Toru Uno, Qiang Chen, Kunio Sawaya, Wireless Power Transfer Efficiency between Helical Coils, PROCEEDINGS OF THE 2008 IEICE GENERAL CONFERENCE, 2008.03.05, B-1-14, p.14	1-5