(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
2020年3月5日(05.03.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/044602 A1

(51) 国際特許分類:
H02J 50/12 (2016.01) *H02J 50/80* (2016.01)
H02J 7/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/005749

(22) 国際出願日： 2019年2月18日(18.02.2019)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2018-160263 2018年8月29日(29.08.2018) JP

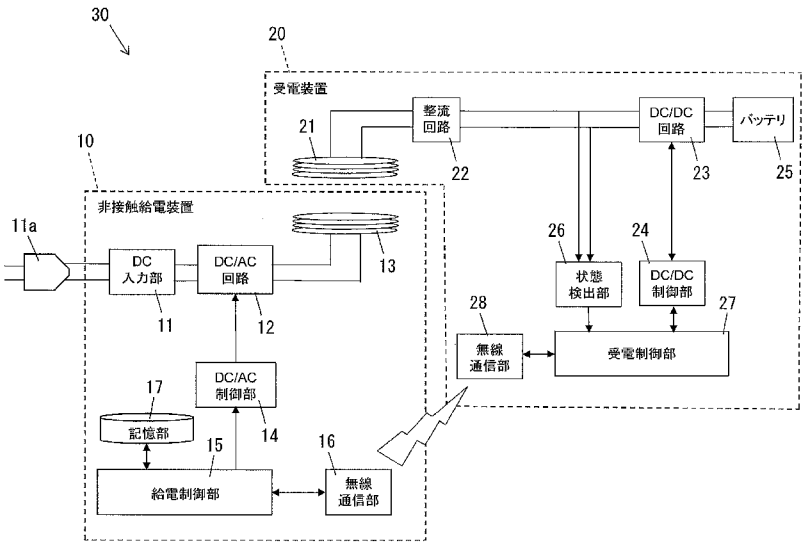
(71) 出願人: オムロン株式会社 (**OMRON CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 三浦 剛史(**MIURA, Takashi**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 三輪田 寿康(**MIWATA, Toshiyasu**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 河合 佑介(**KAWAI, Yusuke**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 佐藤 雅思(**SATO, Masashi**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 元山 雅史 (**MOTOYAMA, Masafumi**); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町１丁目４番１９号 サウスホレストビル１１階 Osaka (JP).

(54) **Title:** CONTACTLESS POWER SUPPLY SYSTEM, CONTACTLESS POWER SUPPLY METHOD, AND CONTACTLESS POWER SUPPLY PROGRAM

(54) 発明の名称： 非接触給電システム、非接触給電方法および非接触給電プログラム



10 Contactless power supply device
11 DC input unit
12 DC/AC circuit
14 DC/AC control unit
15 Power supply control unit
16, 28 Wireless communication unit
17 Storage unit
20 Power receiving device
22 Rectifier circuit
23 DC/DC circuit
24 DC/DC control unit
25 Battery
26 State detection unit
27 Power receiving control unit

(57) **Abstract:** In this contactless power supply system (30), a contactless power supply device (10) comprises: a power supply coil (13) which supplies power to a power receiving coil (21) of a power receiving device (20); a wireless communication unit (16) which communicates with a wireless communication unit (28) of the power receiving device (20); and a power supply control unit (15) which, when reception of data transmitted from the wireless communication unit (28) of the power receiving device (20) has been started in the wireless communication unit (16), refers to information having continuity added to continuously received data and, if the continuity has been lost, performs correction to increase the output value of power supplied from the power supply coil (13) to the power receiving coil (21).

WO 2020/044602 A1

[続葉有]

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：非接触給電システム（３０）では、非接触給電装置（１０）は、受電装置（２０）の受電コイル部（２１）へ給電を行う給電コイル部（１３）と、受電装置（２０）の無線通信部（２８）と通信を行う無線通信部（１６）と、無線通信部（１６）において受電装置（２０）の無線通信部（２８）から送信されたデータの受信が開始された際に、連続的に受信したデータに付加された連続性を持つ情報を参照して、連続性が損なわれている場合に、給電コイル部（１３）から受電コイル部（２１）へ給電される出力値を大きくする補正を行う給電制御部（１５）と、を有している。

明　細　書

発明の名称 ：

非接触給電システム、非接触給電方法および非接触給電プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、非接触給電装置と受電装置とを備えた非接触給電システム、非接触給電方法および非接触給電プログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、給電装置から受電装置に対してワイヤレスで給電を行う非接触給電システムが用いられている。

このような非接触給電システムには、受電装置と給電装置との間において通信を行う、給電装置において通信を介して受電装置から受信したデータ等に基づいて、給電装置からの給電が行われるものがある。

[0003] このような構成では、受電装置は、通常、受電装置に搭載されたバッテリによって動作される。このため、例えば、受電装置側のバッテリ残量がほぼゼロである、給電装置と受電装置との位置関係が不適切である(給電／受電コイル間の距離が離れている、または位置ずれが大きい)、非接触給電の給電効率が低下し受電装置の動作に必要な電力が供給できない、外乱（混線、ノイズ等）による影響を受けている、等の状態になると受電装置が動作するために必要な電力が不足するおそれがある。よって、受電装置側の機能停止に伴って、無線通信が不安定になり、給電が安定しないという課題があった。

[0004] 例えば、特許文献１には、受電装置への給電を正確に行うために、無線通信部が複数の受電装置からの信号を受信することに基づいて、電源部への給電を所定時間停止し、電源部に給電を再開させる給電装置について開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０１８－６８００８号公報

発明の概要

[0006] しかしながら、上記従来の非接触給電システムでは、以下に示すような問題点を有している。

すなわち、上記公報に開示された非接触給電システムでは、給電対象の受電装置からの信号と給電対象外の他の受電装置からの信号とを受信した場合に、給電対象である受電装置への給電を再開させ、給電対象外の他の受電装置への給電を停止させる。これにより、通信部が給電対象の受電装置からの信号のみを受信するため、給電装置は、給電対象の受電装置からの受電情報を正確に受信して、所望の受電装置に対して正確に給電することができる。

[0007] しかし、このような構成では、例えば、給電装置と受電装置との位置関係が不適切であったり、外乱の影響によって通信が不安定になったりした場合に、受電装置に対して安定的に給電を行うための措置については考慮されていない。

本発明の課題は、非接触給電装置と受電装置との通信状態を安定化させ、安定した状態で給電を実施することが可能な非接触給電システム、非接触給電方法および非接触給電プログラムを提供することにある。

[0008] 第１の発明に係る非接触給電システムは、非接触給電装置と受電装置との間で通信を行いながら、非接触給電装置から受電装置に給電する非接触給電システムであって、非接触給電装置と受電装置とを備えている。受電装置は、非接触給電装置から給電される受電コイル部と、非接触給電装置と通信を行うとともに、非接触給電装置に送信されるデータに連続性を持つ情報を付加して送信する第１通信部と、を有している。非接触給電装置は、受電装置の受電コイル部へ給電を行う給電コイル部と、受電装置の第１通信部と通信を行う第２通信部と、第２通信部において受電装置の第１通信部から送信されたデータの受信が開始された際に、連続的に受信したデータに付加された連続性を持つ情報を参照して、連続性が損なわれている場合に、給電コイル部から受電コイル部へ給電される出力値を大きくする補正を行う給電制御部と、を有している。

[0009] ここでは、非接触給電装置と受電装置との間で通信を行いながら非接触給電装置から受電装置へ給電する非接触給電システムにおいて、通信開始時に、給電制御部が、第２通信部において受電装置の第１通信部から連続的に受信したデータに付加された連続性を持つ情報の連続性が損なわれているか否かに応じて、給電コイル部から受電装置の受電コイル部へ給電される出力を調整する。

[0010] より具体的には、給電制御部は、第２通信部において受電装置の第１通信部から受信したデータに付加された連続性を持つ情報を参照して、連続性が損なわれている場合には、給電コイル部から受電装置へ給電される出力が大きくなるように調整される。

なお、連続性を持つ情報とは、例えば、番号（１，２，３，４、・・・）、文字（ａ，ｂ，ｃ，ｄ，・・・）、時刻（9：00：00、9：00：01、9：00：02、9：00：03、・・・）、あるいはこれらの組合せ等が含まれる。

[0011] そして、連続性が損なわれるとは、例えば、連続的に受信したデータに付された情報が、１，２，４，６，７・・・等、３，５が抜けた状態を意味している。すなわち、例えば、外乱等の影響を受けて通信環境が悪化した場合には、連続的に受信しているデータの一部が欠損して、連続性を持つ情報の連続性が損なわれてしまう。

また、非接触給電とは、非接触給電装置側の給電コイル部と、受電装置側の受電コイル部とが直接的に接触しない状態であって、コードや金属設定等を介さずにワイヤレスで受電装置側への給電が行われることを意味している。

[0012] さらに、非接触給電の方式としては、電磁誘導式が採用されていてもよいし、磁界共鳴式が採用されていてもよい。

ここで、例えば、受電装置側のバッテリ残量がほぼゼロである場合や、非接触給電装置と受電装置との位置関係が不適切である場合、ノイズ等の外乱の影響を受けている場合等には、通信環境の悪化のため、非接触給電装置と受電装置との通信が途切れがちになることがある。この場合には、非接触給

電装置において、受電装置から送信されるデータを安定した状態で受信することができないため、安定的に受電装置に対する給電を行うことができないおそれがある。

[0013] 本非接触給電システムでは、通信開始時に通信環境が悪い場合において、連続的に受信したデータに付された連続性を持つ情報の連続性が損なわれている場合には、通信状況が悪化していると判断し、給電制御部が、給電コイル部から受電装置へ給電される出力値が大きくなるように補正する。

これにより、例えば、非接触給電装置と受電装置との位置関係が不適切である等の理由により通信環境が悪い場合でも、受電装置に対する出力が大きくなるように補正されることで、受電装置との間の通信環境を改善し、安定的に給電を行うことができる。

この結果、受電装置側との通信状態を安定化させ、安定した状態で給電を実施することができる。

[0014] 第２の発明に係る非接触給電システムは、第１の発明に係る非接触給電システムであって、連続性を持つ情報には、番号、文字、時刻の少なくとも１つが含まれる。

ここでは、受電装置において、連続的に受信するデータに付加された連続性を持つ情報として、番号（１，２，３，４，・・・）、文字（ａ，ｂ，ｃ，ｄ，・・・）、時刻（9：00：00、9：00：01、9：00：02、9：00：03、・・・）の少なくとも１つを用いる。

これにより、例えば、外乱等の影響を受けて通信環境が悪化した場合には、連続的に受信しているデータの一部が欠損した場合には、連続性を持つ情報の連続性が損なわれていることを検出することで、容易に通信環境の悪化を検出することができる。

[0015] 第３の発明に係る非接触給電システムは、第１または第２の発明に係る非接触給電システムであって、非接触給電装置は、出力値の補正に用いられる補正率と連続性を持つ情報が付されたデータの欠損数との関係を示す補正テーブルを保存する記憶部を、さらに有している。

[0016] ここでは、連続的に受信し連続性を持つ情報が付されたデータの欠損数と、出力値の補正を行う際に用いられる補正率との関係を示す補正テーブルを保存する記憶部が設けられている。

これにより、給電制御部は、受電装置から受信したデータに付加された連続性を持つ情報の連続性が損なわれている場合には、記憶部に保存された補正テーブルを参照することで、容易に出力値を補正するための補正率を得ることができる。

[0017] 第４の発明に係る非接触給電システムは、第３の発明に係る非接触給電システムであって、給電制御部は、記憶部に保存された補正テーブルを参照して、補正率を求める。

ここでは、給電制御部が、記憶部に保存された補正テーブルを参照して、出力値の補正に用いられる補正率を求める。

これにより、記憶部に保存された補正テーブルを用いて、出力値の補正に必要な補正率を容易に取得することができる。

[0018] 第５の発明に係る非接触給電システムは、第１から第４の発明のいずれか１つに係る非接触給電システムであって、非接触給電装置は、電源から電力が入力されるＤＣ入力部と、ＤＣ入力部に入力されたＤＣ電力を給電コイル部へＡＣ電力を供給するＤＣ／ＡＣ回路と、給電制御部から受信した信号に基づいて、ＤＣ／ＡＣ回路を制御するＤＣ／ＡＣ制御部と、をさらに有している。

[0019] ここでは、非接触給電装置が、例えば、コンセント等の外部電源から電力が入力されるＤＣ入力部と、ＤＣ電力をＡＣ電力へ変換するＤＣ／ＡＣ回路と、給電制御部から受信した信号に基づいて給電コイル部へ供給されるＡＣ電力を制御するＤＣ／ＡＣ制御部とをさらに有している。

これにより、非接触給電装置において、ＤＣ/ＡＣ制御部によって、ＤＣ／ＡＣ回路から給電コイル部へ供給されるＡＣ電力（出力）の大きさを適切に制御することができる。

[0020] 第６の発明に係る非接触給電システムは、第１から第５の発明のいずれか

１つに係る非接触給電システムであって、給電制御部は、ＰＷＭ（Pulse-Width-Modulation）のＤｕｔｙ制御によって、出力値の補正を行う。

ここでは、給電コイルへ供給される電力（出力）の補正を、ＰＷＭのＤｕｔｙ制御によって行う。

これにより、パルス幅を変調することにより、給電コイルへ給電される出力を容易に調整することができる。

[0021] 第７の発明に係る非接触給電システムは、第１から第６の発明のいずれか１つに係る非接触給電システムであって、給電制御部は、起動されると、受電装置の第１通信部からの通信を受信するまで、受電コイル部へ給電する際の第１出力よりも低い第２出力で給電を行う。

[0022] ここでは、非接触給電装置が起動された後、受電装置との通信を受信するまでの間、受電装置へ給電する際の第１出力よりも低い第２出力で給電を行う。

すなわち、給電制御部は、非接触給電装置に対して受電装置が給電可能な位置に配置されるまでは、非接触給電装置から低出力給電を行う。

これにより、非接触給電装置からの給電可能な位置に配置された受電装置は、例えば、受電装置側のバッテリ残量がほとんどゼロである場合や、非接触充電装置に対して受電装置の配置が適していない場合等でも、低出力給電によって、データを非接触給電装置の第２通信部へデータを送信することができる。

[0023] 第８の発明に係る非接触給電システムは、第７の発明に係る非接触給電システムであって、給電制御部は、第２出力での給電時に受電装置の第１通信部から受信したデータに基づいて、受電装置が給電対象として認証されているか否かの認証処理を行う。

ここでは、低出力給電を受けた受電装置から受信したデータに含まれる各種情報（例えば、受電装置のＩＤ等）に基づいて、給電対象の受電装置であることを認証する認証処理を行う。

これにより、給電対象である受電装置であることを認証した後、適切な受

電装置に対して安定的な給電を行うことができる。

[0024] 第９の発明に係る非接触給電システムは、第８の発明に係る非接触給電システムであって、給電制御部は、認証処理において、受電装置が給電対象と認証されなかった場合には、第２出力を大きくする補正処理を実施し、再度、受電装置の第１通信部から受信したデータに基づいて、受電装置が給電対象として認証されているか否かの認証処理を行う。

[0025] ここでは、低出力給電によって受電装置から受信したデータを用いた認証によって非認証と判定された場合でも、通信環境の悪化等の理由によって認証されなかった場合を想定し、第２出力を大きくするように補正処理を実施して、再度、受電装置から受信したデータを用いて再認証の処理を行う。

これにより、低出力給電によって受電装置から受信したデータを用いた認証によって非認証と判定された場合でも、通信環境の悪化等の理由によって認証されなかった受電装置を再認証することで、適切な受電装置に対して安定的な給電を行うことができる。

[0026] 第１０の発明に係る非接触給電システムは、第１から第９の発明のいずれか１つに係る非接触給電システムであって、受電装置は、受電コイル部に給電された電力を蓄えるバッテリと、受電コイル部からバッテリへの出力を制御する受電制御部と、をさらに有している。

ここでは、受電装置が、受電コイル部に給電された電力を蓄えるバッテリと、受電コイル部からバッテリへの出力を制御する受電制御部とをさらに有している。

これにより、非接触給電装置側の第２通信部と受電装置側の第１通信部とが通信しながら、給電コイル部から受電コイル部に対して給電された電力をバッテリに蓄えることができる。

[0027] 第１１の発明に係る非接触給電システムは、第１から第１０の発明のいずれか１つに係る非接触給電システムであって、受電装置は、受電コイル部に給電された電力を検出する状態検出部を、さらに有している。

[0028] ここでは、受電装置において、状態検出部が、非接触給電装置側の給電コ

イル部から受電コイル部へ給電された電力が、受電装置側に必要な所定の電力に達しているか否かを検出する。

これにより、状態検出部における検出結果に応じて、例えば、受電コイル部へ給電された電力をバッテリへ蓄えるか否かを判定することができる。あるいは、例えば、第２通信部から非接触給電装置側の第１通信部へ、給電された電力が不足していることを通知することができる。

[0029] 第１２の発明に係る非接触給電システムは、第１１の発明に係る非接触給電システムであって、受電制御部は、状態検出部において検出された電力量に基づいて、受電コイル部からバッテリへの出力を制御するとともに、第１通信部へ通知する。

ここでは、状態検出部における検出結果を用いて、受電制御部が、受電コイル部からバッテリへの出力を行うか否かを制御するとともに、第１通信部へ検出結果を通知する。

[0030] より具体的には、状態検出部において検出された電力量が、受電装置に必要な電力量に満たない場合には、受電コイル部からバッテリへの出力を行わないように制御されるとともに、第１通信部に対してその検出結果を通知する。

これにより、状態検出部における検出結果を踏まえて、バッテリへ電力が蓄えられるか否かを決定することができるとともに、第１通信部を介して非接触給電装置側へ給電量が不足している旨を伝えることができる。

[0031] 第１３の発明に係る非接触給電方法は、非接触給電装置と受電装置との間で通信を行い、非接触充電装置から受電装置へ給電する非接触給電方法であって、通信ステップと、判定ステップと、出力補正ステップと、を備えている。通信ステップでは、受電装置の第１通信部から非接触給電装置の第２通信部へ、連続性を持つ情報が付加されたデータを送信する。判定ステップでは、第２通信部において第１通信部から送信されたデータの受信が開始されると、連続的に受信したデータに付加された連続性を持つ情報の連続性が損なわれているか否かを判定する。出力補正ステップでは、判定ステップにお

ける判定の結果、データに付加された連続性を持つ情報の連続性が損なわれている場合に、非接触給電装置の給電コイル部から受電装置の受電コイル部へ給電される出力値を大きくする補正を行う。

[0032] ここでは、非接触給電装置と受電装置との間で通信を行いながら非接触給電装置から受電装置へ給電する非接触給電方法において、通信開始時に、第２通信部において受電装置の第１通信部から連続的に受信したデータに付加された連続性を持つ情報の連続性が損なわれているか否かに応じて、給電コイル部から受電装置の受電コイル部へ給電される出力を調整する。

[0033] より具体的には、第２通信部において受電装置の第１通信部から受信したデータに付加された連続性を持つ情報を参照して、連続性が損なわれている場合には、給電コイル部から受電装置へ給電される出力が大きくなるように調整される。

なお、連続性を持つ情報とは、例えば、番号（１，２，３，４、・・・）、文字（ａ，ｂ，ｃ，ｄ，・・・）、時刻（9：00：00、9：00：01、9：00：02、9：00：03、・・・）、あるいはこれらの組合せ等が含まれる。

[0034] そして、連続性が損なわれるとは、例えば、連続的に受信したデータに付された情報が、１，２，４，６，７・・・等、３，５が抜けた状態を意味している。すなわち、例えば、外乱等の影響を受けて通信環境が悪化した場合には、連続的に受信しているデータの一部が欠損して、連続性を持つ情報の連続性が損なわれてしまう。

また、非接触給電とは、非接触給電装置側の給電コイル部と、受電装置側の受電コイル部とが直接的に接触しない状態であって、コードや金属設定等を介さずにワイヤレスで受電装置側への給電が行われることを意味している。

[0035] さらに、非接触給電の方式としては、電磁誘導式が採用されていてもよいし、磁界共鳴式が採用されていてもよい。

ここで、例えば、受電装置側のバッテリ残量がほぼゼロである場合や、非接触給電装置と受電装置との位置関係が不適切である場合、ノイズ等の外乱

の影響を受けている場合等には、通信環境の悪化のため、非接触給電装置と受電装置との通信が途切れがちになることがある。この場合には、非接触給電装置において、受電装置から送信されるデータを安定した状態で受信することができないため、安定的に受電装置に対する給電を行うことができないおそれがある。

[0036] 本非接触給電方法では、通信開始時に通信環境が悪い場合において、連続的に受信したデータに付された連続性を持つ情報の連続性が損なわれている場合には、通信状況が悪化していると判断し、給電コイル部から受電装置へ給電される出力値が大きくなるように補正する。

これにより、例えば、非接触給電装置と受電装置との位置関係が不適切である等の理由により通信環境が悪い場合でも、受電装置に対する出力が大きくなるように補正されることで、受電装置との間の通信環境を改善し、安定的に給電を行うことができる。

この結果、受電装置側との通信状態を安定化させ、安定した状態で給電を実施することができる。

[0037] 第１４の発明に係る非接触給電方法は、第１３の発明に係る非接触給電方法であって、連続性を持つ情報には、番号、文字、時刻の少なくとも１つが含まれる。

ここでは、受電装置において、連続的に受信するデータに付加された連続性を持つ情報として、番号（１，２，３，４，・・・）、文字（ａ，ｂ，ｃ，ｄ，・・・）、時刻（9：00：00、9：00：01、9：00：02、9：00：03、・・・）の少なくとも１つを用いる。

これにより、例えば、外乱等の影響を受けて通信環境が悪化した場合には、連続的に受信しているデータの一部が欠損した場合には、連続性を持つ情報の連続性が損なわれていることを検出することで、容易に通信環境の悪化を検出することができる。

[0038] 第１５の発明に係る非接触給電方法は、第１３または第１４の発明に係る非接触給電方法であって、出力補正ステップでは、非接触給電装置の記憶部

に保存され、出力値の補正に用いられる補正率と連続性を持つ情報が付されたデータの欠損数との関係を示す補正テーブルを参照して、補正率を求める。

[0039] ここでは、記憶部に保存されており、出力値の補正に用いられる補正率と連続性を持つ情報が付されたデータの欠損数との関係を示す補正テーブルを参照して、出力値の補正に用いられる補正率を求める。

これにより、記憶部に保存された補正テーブルを用いて、出力値の補正に必要な補正率を容易に取得することができる。

[0040] 第１６の発明に係る非接触給電方法は、第１３から第１５の発明のいずれか１つに係る非接触給電方法であって、出力補正ステップでは、ＰＷＭ（Pulse-Width-Modulation）のＤｕｔｙ制御によって、出力値の補正を行う。

ここでは、給電コイルへ供給される電力（出力）の補正を、ＰＷＭのＤｕｔｙ制御によって行う。

これにより、パルス幅を変調することにより、給電コイルへ給電される出力を容易に調整することができる。

[0041] 第１７の発明に係る非接触給電方法は、第１３から第１６の発明のいずれか１つに係る非接触給電方法であって、起動された後、受電装置からの通信を受信するまで、受電装置へ給電する際の第１出力よりも低い第２出力で給電を行う低出力給電ステップを、さらに備えている。

[0042] ここでは、非接触給電装置が起動された後、受電装置との通信を受信するまでの間、受電装置へ給電する際の第１出力よりも低い第２出力で給電を行う。

すなわち、給電制御部は、非接触給電装置に対して受電装置が給電可能な位置に配置されるまでは、非接触給電装置から低出力給電を行う。

これにより、非接触給電装置からの給電可能な位置に配置された受電装置は、例えば、受電装置側のバッテリ残量がほとんどゼロである場合や、非接触充電装置に対して受電装置の配置が適していない場合等でも、低出力給電によって、データを非接触給電装置の第２通信部へデータを送信することが

できる。

[0043] 第１８の発明に係る非接触給電方法は、第１７の発明に係る非接触給電方法であって、第２出力での給電時に受電装置から受信したデータに基づいて、受電装置が給電対象として認証されているか否かの認証処理を行う認証ステップを、さらに備えている。

ここでは、非接触給電装置において、低出力給電を受けた受電装置から受信したデータに含まれる各種情報（例えば、受電装置のＩＤ等）に基づいて、給電対象の受電装置であることを認証する認証処理を行う。

これにより、給電対象である受電装置であることを認証した後、適切な受電装置に対して安定的な給電を行うことができる。

[0044] 第１９の発明に係る非接触給電方法は、第１８の発明に係る非接触給電方法であって、認証ステップにおいて、受電装置が給電対象と認証されなかった場合には、第２出力を大きくする補正処理を実施し、再度、受電装置から受信したデータに基づいて、受電装置が給電対象として認証されているか否かの認証処理を行う。

[0045] ここでは、低出力給電によって受電装置から受信したデータを用いた認証によって非認証と判定された場合でも、通信環境の悪化等の理由によって認証されなかった場合を想定し、第２出力を大きくするように補正処理を実施して、再度、受電装置から受信したデータを用いて再認証の処理を行う。

これにより、非接触給電装置において、低出力給電によって受電装置から受信したデータを用いた認証によって非認証と判定された場合でも、通信環境の悪化等の理由によって認証されなかった受電装置を再認証することで、適切な受電装置に対して安定的な給電を行うことができる。

[0046] 第２０の発明に係る非接触給電プログラムは、非接触給電装置と受電装置との間で通信を行い、非接触充電装置から受電装置へ給電する非接触給電プログラムであって、通信ステップと、判定ステップと、出力補正ステップと、を備えた非接触給電方法をコンピュータに実行させる。通信ステップでは、受電装置の第１通信部から非接触給電装置の第２通信部へ、連続性を持つ

情報が付加されたデータを送信する。判定ステップでは、第２通信部において第１通信部から送信されたデータの受信が開始されると、連続的に受信したデータに付加された連続性を持つ情報の連続性が損なわれているか否かを判定する。出力補正ステップでは、判定ステップにおける判定の結果、データに付加された連続性を持つ情報の連続性が損なわれている場合に、非接触給電装置の給電コイル部から受電装置の受電コイル部へ給電される出力値を大きくする補正を行う。

[0047] ここでは、非接触給電装置と受電装置との間で通信を行いながら非接触給電装置から受電装置へ給電する非接触給電方法において、通信開始時に、第２通信部において受電装置の第１通信部から連続的に受信したデータに付加された連続性を持つ情報の連続性が損なわれているか否かに応じて、給電コイル部から受電装置の受電コイル部へ給電される出力を調整する。

[0048] より具体的には、第２通信部において受電装置の第１通信部から受信したデータに付加された連続性を持つ情報を参照して、連続性が損なわれている場合には、給電コイル部から受電装置へ給電される出力が大きくなるように調整される。

なお、連続性を持つ情報とは、例えば、番号（１，２，３，４、・・・）、文字（ａ，ｂ，ｃ，ｄ，・・・）、時刻（9：00：00、9：00：01、9：00：02、9：00：03、・・・）、あるいはこれらの組合せ等が含まれる。

[0049] そして、連続性が損なわれるとは、例えば、連続的に受信したデータに付された情報が、１，２，４，６，７・・・等、３，５が抜けた状態を意味している。すなわち、例えば、外乱等の影響を受けて通信環境が悪化した場合には、連続的に受信しているデータの一部が欠損して、連続性を持つ情報の連続性が損なわれてしまう。

また、非接触給電とは、非接触給電装置側の給電コイル部と、受電装置側の受電コイル部とが直接的に接触しない状態であって、コードや金属設定等を介さずにワイヤレスで受電装置側への給電が行われることを意味している。

[0050] さらに、非接触給電の方式としては、電磁誘導式が採用されていてもよいし、磁界共鳴式が採用されていてもよい。

ここで、例えば、受電装置側のバッテリ残量がほぼゼロである場合や、非接触給電装置と受電装置との位置関係が不適切である場合、ノイズ等の外乱の影響を受けている場合等には、通信環境の悪化のため、非接触給電装置と受電装置との通信が途切れがちになることがある。この場合には、非接触給電装置において、受電装置から送信されるデータを安定した状態で受信することができないため、安定的に受電装置に対する給電を行うことができないおそれがある。

[0051] 本非接触給電プログラムでは、通信開始時に通信環境が悪い場合において、連続的に受信したデータに付された連続性を持つ情報の連続性が損なわれている場合には、通信状況が悪化していると判断し、給電コイル部から受電装置へ給電される出力値が大きくなるように補正する。

これにより、例えば、非接触給電装置と受電装置との位置関係が不適切である等の理由により通信環境が悪い場合でも、受電装置に対する出力が大きくなるように補正されることで、受電装置との間の通信環境を改善し、安定的に給電を行うことができる。

[0052] この結果、受電装置側との通信状態を安定化させ、安定した状態で給電を実施することができる。

（発明の効果）

本発明に係る非接触給電システムによれば、非接触給電装置と受電装置側との通信状態を安定化させ、安定した状態で給電を実施することができる。

図面の簡単な説明

[0053] [図1]本発明の一実施形態に係る非接触給電システムの構成を示す制御ブロック図。

[図2]図１の非接触給電システムに含まれる非接触給電装置の起動時における処理の流れを示すフローチャート。

[図3]図１の非接触給電システムに含まれる受電装置側の処理の流れを示すフ

ローチャート。

[図4]図１の非接触給電装置側の電文解析等の処理の流れを示すフローチャート。

[図5]図１の非接触給電装置側において受信したデータに付されたシリアル番号の連続性に基づいて出力補正制御の処理の流れを示すフローチャート。

[図6]図１の非接触給電装置において受信した電文（データ、シリアル番号等）の内容を示す図。

[図7]図１の非接触給電装置の記憶部に保存される補正テーブルを示す図。

発明を実施するための形態

[0054] 本発明の一実施形態に係る非接触給電システム３０について、図１～図７を用いて説明すれば以下の通りである。

（非接触給電システム３０の構成）

本実施形態に係る非接触給電システム３０は、非接触給電装置１０と受電装置２０との間において通信を行いながら、非接触給電装置１０から受電装置２０へ給電するシステムであって、図１に示すように、非接触給電装置１０側の無線通信部１６と受電装置２０側の無線通信部２８とが通信を行うとともに、互いに近接配置された給電コイル部１３から受電コイル部２１へ給電が行われる。

[0055] なお、本実施形態において、非接触給電とは、非接触給電装置１０側の給電コイル部１３と、受電装置２０側の受電コイル部２１とが直接的に接触しない状態であって、コードや金属設定等を介さずにワイヤレスで、非接触給電装置１０から受電装置２０への給電が行われることを意味している。

非接触給電装置１０および受電装置２０の構成については、後段にて詳述する。

[0056] 本実施形態において、非接触給電装置１０によって給電される受電装置２０には、例えば、内部に充放電可能なバッテリを搭載したドローン等の飛行装置、電動バイク等の電動移動体、芝刈り機や作業用工具等の電動工具、掃除機、ロボット等の各種装置が含まれるが、受電装置２０は、ここで挙げた

装置に限定されるものではない。

（非接触給電装置１０の構成）

非接触給電装置１０は、図１に示すように、ＤＣ入力部１１と、ＤＣ／ＡＣ回路１２と、給電コイル部１３と、ＤＣ／ＡＣ制御部１４と、給電制御部１５と、無線通信部（第２通信部）１６と、記憶部１７とを備えている。

[0057] ＤＣ入力部１１は、外部コンセント１１ａ（図１参照）を介してＤＣ（直流）電力が入力される。

ＤＣ／ＡＣ回路１２は、図１に示すように、ＤＣ入力部１１とＤＣ／ＡＣ制御部１４と給電コイル部１３とに接続されている。そして、ＤＣ／ＡＣ回路１２は、ＤＣ入力部１１に入力されたＤＣ電力をＡＣ（交流）電力に変換し、ＤＣ／ＡＣ制御部１４からの指示入力に基づいて、給電コイル部１３への出力（給電量）を調整するように制御される。

[0058] 給電コイル部１３は、図１に示すように、ＤＣ／ＡＣ回路１２と接続されており、ＤＣ／ＡＣ回路１２から出力されたＡＣ電流によって磁束を発生させて、近接配置された受電装置２０側の受電コイル部２１に対して給電を行う。

なお、非接触給電装置１０から受電装置２０に対する給電方式としては、電磁誘導方式に限らず、共鳴方式等の他の方式が採用されてもよい。

[0059] ＤＣ／ＡＣ制御部１４は、図１に示すように、ＤＣ／ＡＣ回路１２と給電制御部１５とに接続されており、給電制御部１５からの指示入力に基づいて、ＤＣ／ＡＣ回路１２を制御する。

給電制御部１５は、図１に示すように、ＤＣ／ＡＣ制御部１４、無線通信部１６および記憶部１７と接続されており、ＣＰＵおよびその他の回路から構成されている。そして、給電制御部１５は、無線通信部１６を介して受信したデータに付されたシリアル番号（連続性を持つ情報）（図６参照）の連続性の有無に基づいて、受電装置２０に対する出力（給電量）の補正を行う。

[0060] より具体的には、給電制御部１５は、受電装置２０から受信したデータに

付されたシリアル番号の連続性が損なわれている場合、つまり、通信環境が悪いために受信したデータに欠損が生じている場合には、ＤＣ／ＡＣ制御部１４に対して、出力される給電量を補正するように指示を行う。

ここで、連続性を持つ情報として用いられるシリアル番号の連続性とは、連続的に受信したデータ順に、１，２，３，４，・・・と、順番に連続する番号が付されていることを意味している。このため、例えば、外乱等の要因によって、無線通信部１６において受信したデータに欠損が生じた場合には、シリアル番号の一部に抜けが生じて連続性が損なわれる。

[0061] なお、給電量の補正は、ＰＷＭ（Pulse-Width-Modulation）のＤｕｔｙ制御によって実施される。

無線通信部１６は、図１に示すように、給電制御部１５と接続されており、受電装置２０側の無線通信部２８との間において通信を行うとともに、受電装置２０側から受信したデータを給電制御部１５へ送信する。そして、無線通信部１６は、受電装置２０側から受信したデータに付されたシリアル番号（連続性を持つ情報）の連続性が損なわれていないか否かを判定する。

[0062] なお、非接触給電装置１０側の無線通信部１６と、受電装置２０側の無線通信部２８との間の通信は、例えば、２．４ＧＨｚ帯（２４０２～２４８０ＭＨｚ）を利用して行われればよい。

記憶部１７は、図１に示すように、給電制御部１５に接続されており、後述する給電電力値の補正に用いられる補正率を取得するための補正テーブル（図７参照）を保存している。

[0063] なお、無線通信部１６において受信したデータに付されたシリアル番号の連続性（受信したデータの欠損数）に基づいて、非接触給電装置１０から受電装置２０に対する給電を行う処理については、後段にて詳述する。

（受電装置２０の構成）

受電装置２０は、図１に示すように、受電コイル部２１と、整流回路２２と、ＤＣ／ＤＣ回路２３と、ＤＣ／ＤＣ制御部２４と、バッテリ（負荷）２５と、状態検出部２６と、受電制御部２７と、無線通信部（第１通信部）２

８とを備えている。

[0064] 受電コイル部２１は、図１に示すように、整流回路２２に接続されており、近接配置された非接触給電装置１０側の給電コイル部１３において発生した磁束によって誘導起電力が発生する。そして、受電コイル部２１は、非接触給電装置１０から受電した電力を、整流回路２２へ送る。

整流回路２２は、図１に示すように、受電コイル部２１、ＤＣ／ＤＣ回路２３および状態検出部２６と接続されており、受電コイル部２１から受け取ったＡＣ電力をＤＣ電力に整流する。

[0065] ＤＣ／ＤＣ回路２３は、図１に示すように、整流回路２２、ＤＣ／ＤＣ制御部２４およびバッテリ２５と接続されており、ＤＣ／ＤＣ制御部２４からの指示入力に基づいてスイッチングを行い、バッテリ２５への出力を制御する。

ＤＣ／ＤＣ制御部２４は、図１に示すように、ＤＣ／ＤＣ回路２３と受電制御部２７とに接続されており、受電制御部２７からの指示入力に基づいて、ＤＣ／ＤＣ回路２３のスイッチング動作を制御する。

[0066] バッテリ２５は、充放電可能な二次電池であって、図１に示すように、ＤＣ／ＤＣ回路２３に接続されており、ＤＣ／ＤＣ回路２３から出力されたＤＣ電力を蓄える。

状態検出部２６は、図１に示すように、整流回路２２と受電制御部２７とに接続されており、整流回路２２およびＤＣ／ＤＣ回路２３間の電圧値および電流値を検出して、受電制御部２７へ通知する。

[0067] 受電制御部２７は、図１に示すように、ＤＣ／ＤＣ制御部２４、状態検出部２６および無線通信部２８と接続されている。そして、受電制御部２７は、状態検出部２６において検出された電圧値および電流値と、予め設定された基準電圧値および基準電流値とを比較して、基準電圧値および基準電流値よりも大きい場合には、受電電力量に問題なしと判断し、ＤＣ／ＤＣ制御部２４へＤＣ／ＤＣ回路２３からバッテリ２５へ出力するように通知する。また、受電制御部２７は、状態検出部２６において検出された電圧値および電

流値を、無線通信部２８へ送信する。さらに、受電制御部２７は、無線通信部２８から非接触給電装置１０側の無線通信部１６に対してデータ（電圧値および電流値）を送信する際に、データにシリアル番号等を付した電文を作成し、無線通信部２８から送信する（図６参照）。

[0068] 無線通信部２８は、ＣＰＵを含む回路によって構成されており、図１に示すように、受電制御部２７に接続されている。そして、無線通信部２８は、受電制御部２７から受信したデータ（受電電力の電圧値および電流値等）およびシリアル番号、誤り検出符号（ＣＲＣ（Cyclic Redundancy Check））を含む電文（図６参照）を、非接触給電装置１０側の無線通信部１６に対して送信する。

[0069] ＜非接触給電装置１０における起動時の処理＞

本実施形態の非接触給電装置１０において行われる起動の処理（低出力給電）について、図２に示すフローチャートを用いて説明すれば以下の通りである。

すなわち、本実施形態の非接触給電装置１０では、給電対象となる受電装置２０に対して給電を行う前段階の処理として、通常の給電よりも低い電力を出力しながら、受電装置２０が通信可能な位置に配置されるまで待機する。

[0070] 具体的には、図２に示すように、非接触給電装置１０の電源が投入されると、ステップＳ１１では、受電装置２０が通信可能な範囲に配置されているか否かに関わらず、通常時に受電装置２０に対して給電される電力よりも低い電力での給電（低出力給電）が行われる。

ここでは、給電制御部１５が、ＤＣ／ＡＣ回路１２からの出力が低出力になるように、ＤＣ／ＡＣ制御部１４へ指示する。これにより、給電コイル部１３からは、通常の給電時よりも低い電力が出力される。

[0071] なお、この低出力給電は、非接触給電装置１０の起動後、例えば、通信可能な範囲内に配置された受電装置２０から無線通信を受信するまで、あるいは、非接触給電装置１０の電源がオフになるまで継続して行われる。

次に、ステップＳ１２では、無線通信部１６が、低出力給電された受電装置２０の無線通信部２８から無線（データ）を受信するまで待機し、受電装置２０の無線通信部２８から無線（データ）を受信すると、ステップＳ１３へ進む。

[0072] 次に、ステップＳ１３では、給電制御部１５が、受電装置２０から受信した情報に基づいて、給電対象となる受電装置２０からの通信であるか否かを確認するために、認証の有無を確認する処理を行う。ここで、給電制御部１５において、給電対象として認証された受電装置２０であると判定されると、通常の電力での給電を行うために、図５に示す処理フローへ進む。一方、認証不可であった場合には、ステップＳ１４へ進む。

[0073] ここで、認証不可となる理由としては、給電対象ではない装置との通信である場合、低出力給電によって給電された電力が安定した通信を行うために十分でない場合等が考えられる。このため、ステップＳ１４およびステップＳ１５では、後者の理由によって認証不可となった受電装置２０を救済するための処理を行う。

すなわち、ステップＳ１４では、ステップＳ１３において認証されなかった受電装置２０に対する低出力給電の電力が最大出力になっているか否かを確認するために、給電制御部１５が、補正率が上限に達しているか否かを判定する。

[0074] ここで、補正率が上限に達していない場合には、低出力給電の出力を１段階上げて、再度、認証できないかリトライするために、ステップＳ１５へ進む。

一方、補正率が上限に達している場合には、給電された電力が不足していることが原因で、十分な通信が行えなかったために認証されなかったとは考えにくいため、給電制御部１５は、給電対象ではない装置との通信であると判断して、給電を行うことなく処理を終了する。

[0075] 次に、ステップＳ１５では、給電制御部１５は、補正率を上げて、再度、低出力給電を実施し、ステップＳ１２において無線を受信するまで待機する

。

なお、ステップＳ１２からステップＳ１５までの処理は、受電装置２０が認証されるまで、あるいは、低出力給電の補正率が上限に達するまで繰り返し実施される。

＜受電装置２０における処理＞

次に、上述した非接触給電装置１０からの低出力給電を受けて通信を行い、非接触給電装置１０によって認証された受電装置２０側の処理について、図３に示すフローチャートを用いて説明すれば以下の通りである。

[0076] すなわち、図３に示すように、ステップＳ２１では、認証済みの受電装置２０の受電コイル部２１において、非接触給電装置１０側の給電コイル部１３から出力された電力を受電する。

次に、ステップＳ２２では、整流回路２２において、受電コイル部２１が受電したＡＣ電力をＤＣ電力に整流してＤＣ／ＤＣ回路２３および状態検出部２６へ出力する。

[0077] 次に、ステップＳ２３では、状態検出部２６が、受電した電力の電圧値および電流値を検出する。

次に、ステップＳ２４では、受電制御部２７が、状態検出部２６において検出された電圧値および電流値が、所定値以上であるか否かを判定する。

ここで、所定値以上である場合には、ステップＳ２５へ進み、所定値未満である場合には、バッテリ２５へ電力を充電することなく、受電した電力が不足していることを非接触給電装置１０側へ通知するために、ステップＳ２７へ進む。

[0078] 次に、ステップＳ２５では、受電制御部２７が、ステップＳ２４において、受電した電力が所定値以上であることを確認しているため、ＤＣ／ＤＣ制御部２４が、ＤＣ／ＤＣ回路２３においてＤＣ／ＤＣ変換してバッテリ２５へ出力するように制御する。

次に、ステップＳ２６では、ＤＣ／ＤＣ回路２３から出力された電力をバッテリ２５に充電する。

[0079] 次に、ステップＳ２７では、受電制御部２７が、状態検出部２６において受電した電力から検出された電圧値および電流値等のデータ、当該データにシリアル番号（連続性を持つ情報）、誤り検出符号（ＣＲＣ）が付された電文（図６参照）を作成する。

次に、ステップＳ２８では、受電制御部２７が、無線通信部２８から非接触給電装置１０側の無線通信部１６に対して、受電制御部２７が作成した受電電力（電圧値および電流値）等のデータにシリアル番号等が付された電文を送信するように、無線通信部２８を制御する。そして、ステップＳ２８の処理が完了すると、再び、ステップＳ２１～Ｓ２８の処理が繰り返し実施される。

[0080] ここで、無線通信部２８から非接触給電装置１０側へ送信される電文に含まれる受電電力（電圧値および電流値）は、非接触給電装置１０側において、給電した電力が受電装置２０側において十分な電力であるか否かを検証するために使用される。よって、非接触給電装置１０では、受電装置２０側から受信した電力値（電圧値および電流値）が受電装置２０側によって十分でない場合には、出力を上げて給電するように調整される。

[0081] ＜非接触給電装置１０における電文の解析処理＞

本実施形態の非接触給電装置１０の無線通信部１６において行われる受電装置２０から受信した電文に含まれる電波状況の解析処理について、図４に示すフローチャートを用いて説明すれば以下の通りである。

すなわち、図４に示すように、ステップＳ３１では、無線通信部１６が、受電装置２０の無線通信部２８から、受電装置２０において作成された電文を受信する。

[0082] 次に、ステップＳ３２では、無線通信部１６において、受信した電文の解析が行われる。より具体的には、無線通信部１６では、電文解析によって、受電装置２０において受電した電力（電圧値および電流値）を取得し、給電対象以外の装置との通信を遮断するように制御を行う。

次に、ステップＳ３３では、無線通信部１６から給電制御部１５に対して

、受電された電圧値および電流値等のデータを含む電文の解析結果と、電波強度の解析結果とが通知される。

[0083] なお、電文に含まれる電波強度等の解析処理は、本実施形態のように、ＣＰＵ等の回路を含む無線通信部１６において実施されてもよいし、給電制御部１５において実施されてもよい。

ステップＳ３４では、給電制御部１５が、ステップＳ３３において通知された電文の解析結果に基づいて、受電装置２０に対して給電する電力が適正であるか否かを判断し、適正でない場合には、出力値を調整して給電される電力が適正化されるようにフィードバック制御を行う。

[0084] ＜非接触給電装置１０における出力補正処理＞

本実施形態の非接触給電装置１０において、受電装置２０との通信を開始した際に実施される受電装置２０から受信したデータに付されたシリアル番号の連続性に基づく給電の出力補正処理について、図５に示すフローチャートを用いて説明すれば以下の通りである。

[0085] すなわち、図５に示すように、ステップＳ４１では、無線通信部１６において、受電装置２０側から無線を受信するまで待機し、無線を受信すると、ステップＳ４２へ進む。

次に、ステップＳ４２では、非接触給電装置１０の無線通信部１６と受電装置２０の無線通信部２８との通信回数が所定のサンプリング回数になるまでデータを取得する。

本実施形態では、サンプリング回数が１０回に設定されているため、受電装置２０から１０回分の通信のデータを受信するまでステップＳ４３の処理を繰り返し行う。

[0086] 次に、ステップＳ４３では、給電制御部１５が、無線通信部１６において受信された１０回分のデータに付されたシリアル番号の連続性を確認する。より詳細には、給電制御部１５は、無線通信部１６において受信された１０回分のデータに付されたシリアル番号が、１，２，３，４，・・・，１０まで連続しているか否かを確認する。

次に、ステップＳ４４では、サンプリングされたデータ（受信１０回分）から得られた出力補正制御の基準値を、記憶部１７に保存する。

[0087] なお、本実施形態では、サンプリングされた１０個のデータを参考にして、欠損数３個という基準値が記憶部１７に保存される。

次に、ステップＳ４５では、給電制御部１５が、ステップＳ４３における確認の結果、無線通信部１６において受信された１０回分のデータ（シリアル番号）の欠損数が、ステップＳ４３において算出された基準値（本実施形態では、３つ）未満であるか否かを判定する。

[0088] なお、データの欠損数は、受信した１０回分のデータのうち、シリアル番号が抜けている数、例えば、シリアル番号１，２，３，４，・・・，１０を受信するはずのところ、シリアル番号４，６，８が抜けて、シリアル番号１，２，３，５，７，９，１０，１１，１２，１３が付されたデータ１０個を受信している場合は、欠損数が３つと判定される。

ここで、シリアル番号の連続性を参照して、受信データの欠損数が３つ未満である場合には、正常な通信が行われていると判断し、ステップＳ４７へ進む。一方、受信データの欠損数が３つ以上である場合には、非接触給電装置１０と受電装置２０との間の通信が途切れて正常な通信が行われていないおそれがあると判断し、ステップＳ４６へ進む。

[0089] なお、ステップＳ４５における判定に用いられる基準値（閾値）は、３つに限定されるものではなく、３つよりも大きい値に設定されていてもよいし、例えば、１つあるいは２つ等、３つよりも小さい値に設定されていてもよい。

次に、ステップＳ４６では、ステップＳ４５において、データの欠損数が３つ以上であると判定されているため、給電制御部１５が、記憶部１７に保存された補正テーブルを参照して、出力補正制御に用いられる補正率を取得する。

[0090] ここで、記憶部１７に保存される補正テーブルは、図７に示すように、１０回分のデータの３つ～９つの範囲の欠損数と、出力補正制御に用いられる

補正率（％）との関係を示す。

図７に示す補正テーブルでは、例えば、データ欠損数が３つ以下であった場合には、正常で安定的な通信が行われていると想定されるため、補正率は１００％に設定される。

[0091] また、データ欠損数が４つ、５つ、６つであった場合には、やや不安定な通信が行われていると想定されるため、補正率はそれぞれ１１０％、１２０％、１３０％に設定されている。これにより、通信状態がやや不安定になっている場合には、受電装置２０へ給電される出力が大きくなるような補正率が選択される。

さらに、データ欠損数が７つ、８つ、９つであった場合には、不安定な通信が行われていると想定されるため、補正率はさらに大きくなって、それぞれ、１４０％、１５０％、１６０％に設定されている。これにより、通信状態が不安定になっている場合には、受電装置２０へ給電される出力がさらに大きくなるような補正率が選択される。

[0092] よって、給電制御部１５は、記憶部１７に保存された図７に示す補正テーブルを参照することで、受信したデータの欠損数に対応する最適な補正率を容易に取得することができる。

次に、ステップＳ４７では、給電制御部１５は、給電コイル部１３から受電装置２０側の受電コイル部２１へ給電される出力を、補正テーブルを参照して取得された補正率を用いて補正する。

[0093] 具体的には、本実施形態の非接触給電システム３０において実施される出力補正処理では、給電出力電圧値（V）×補正率（％）という計算式によって、補正後の出力が算出される。

次に、ステップＳ４８では、給電制御部１５が、ステップＳ４７において算出された補正後の出力で、給電コイル部１３から受電装置２０側の受電コイル部２１に対して給電するように、ＤＣ／ＡＣ制御部１４に指示を行う。

[0094] 本実施形態では、以上のように、受電装置２０と通信を行い受電装置２０へ給電する非接触給電装置１０において、給電コイル部１３と、無線通信部

１６と、給電制御部１５とを備えている。給電コイル部１３は、受電装置２０へ給電を行う。無線通信部１６は、受電装置２０側の無線通信部２８と通信を行う。給電制御部１５は、無線通信部１６において受電装置２０から送信されたデータの受信が開始された際に、受信したデータに付されたシリアル番号の連続性が損なわれている場合、つまり、受信したデータの欠損数が基準値以上である場合に、給電コイル部１３から受電装置２０へ給電される出力値を大きくする補正を行う。

[0095] つまり、本実施形態の非接触給電装置１０では、給電制御部１５が、無線通信部１６において受電装置２０から受信したデータに付されたシリアル番号の連続性が損なわれている場合（受信したデータの欠損数が基準値以上である場合）には、給電コイル部１３から受電装置２０へ給電される出力が大きくなるように調整する。

ここで、例えば、受電装置２０側のバッテリ残量がほぼゼロである場合や、非接触給電装置１０と受電装置２０との位置関係が不適切である場合、ノイズ等の外乱の影響を受けている場合等には、通信環境の悪化のため、受電装置２０から受信したデータに含まれる電波が途切れがちになることがある。この場合には、受電装置２０から送信されるデータを安定した状態で受信することができないため、安定的に受電装置２０に対する給電を行うことができないおそれがある。

[0096] 本非接触給電装置１０では、通信開始時に通信環境が悪い場合において、受信したデータに付された連続性が損なわれている場合には、給電制御部１５が、給電コイル部１３から受電装置２０（受電コイル部２１）へ給電される出力値が大きくなるように補正する。

これにより、例えば、非接触給電装置１０と受電装置２０との位置関係が不適切である等の理由により通信環境が悪い場合でも、受電装置２０に対する出力が大きくなるように補正されることで、非接触給電装置１０と受電装置２０との間の通信環境を改善し、安定的に給電を行うことができる。

[0097] この結果、非接触給電装置１０と受電装置２０との間の通信開始時におけ

る通信状態を安定化させ、安定した状態で給電を実施することができる。

［他の実施形態］

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

[0098] （Ａ）

上記実施形態では、連続的に受信するデータの付加された連続性を持つ情報として、シリアル番号（１，２，３，４，・・・ｘ）を用いた例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、連続性を持つ情報として、シリアル番号の代わりに、アルファベット等の文字（ａ，ｂ，ｃ，ｄ，・・・，ｚ）、時刻（9：00：00、9：00：01、9：00：02、9：00：03、・・・）等を用いてもよい。

あるいは、番号、文字、時刻等の組合せを、連続性を持つ情報として用いてもよい。

[0099] （Ｂ）

上記実施形態では、出力補正制御の判定を行う際の基準値（欠損数３つ）を、サンプリングされた所定個数のデータから算出する例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、出力補正制御の判定を行う際の基準値としては、予め設定された数値が用いられてもよい。

[0100] （Ｃ）

上記実施形態では、図７に示すように、受電装置２０から受信したデータの欠損数と補正率との関係を示す補正テーブルを参照して、非接触給電装置１０の給電制御部１５が、出力補正制御を実施する例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、補正テーブルとしては、データ欠損数と補正率との関係を示すものに限らず、データ欠損割合（％）と補正率との関係を示すものを用いてもよい。

[0101] （Ｄ）

上記実施形態では、単一の非接触給電装置１０から単一の受電装置２０に対して給電を行う非接触給電システム３０の構成を例として挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、単一の非接触給電装置から複数の受電装置に対して、ほぼ同時に給電を行う非接触給電システムであってもよい。

[0102] （Ｅ）

上記実施形態では、給電制御部１５において、無線通信部１６が受信したデータに付されたシリアル番号（連続性を持つ情報）の連続性の有無に基づいて、出力補正制御を実施するか否かの判定が行われる例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、非接触給電装置１０の無線通信部１６において、出力補正制御の判定が行われてもよい。

[0103] （Ｆ）

上記実施形態では、受電装置２０側と通信を行う無線通信部１６と、給電コイル部１３からの給電を制御する給電制御部１５とが別々に設けられた構成を例として挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、受電装置２０側と通信を行う通信機能と、給電コイル部１３からの給電を制御する給電制御機能とを備えた１つのマイコンとして、本発明を実現してもよい。

[0104] （Ｇ）

上記実施形態では、非接触給電システム３０、非接触給電方法として、本発明を実現した例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

[0105] 例えば、上記実施形態において説明した非接触給電方法をコンピュータに実行させる制御プログラムとして、本発明を実現してもよい。

この制御プログラムは、図１に示す記憶部１７に保存されていればよく、

ＣＰＵ等のハードウェアによって読み出されることで、上述した制御方法をコンピュータに実行させることができる。

[0106] （Ｈ）

上記実施形態では、起動時に、非接触給電装置１０から通常の給電時よりも低い出力での給電（低出力給電）を行い、低出力給電された受電装置２０からの無線通信を受信するのを待つ例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、起動時から、通常とほぼ同じ出力での給電を行いながら、給電された受電装置２０からの無線通信を受信するのを待つ構成であってもよい。

[0107] ただし、この場合には、受電装置２０が周囲にない場合でも、常時、高出力の給電が行われてしまうため、非接触給電装置１０側の消費電力等を考慮すれば、上記実施形態のように、起動時には、まず低出力給電が行われることが好ましい。

産業上の利用可能性

[0108] 本発明の非接触給電システムは、受電装置側との通信状態を安定化させ、安定した状態で給電を実施することができるという効果を奏することから、非接触給電方式を採用した各種装置に対して広く適用可能である。

符号の説明

[0109]
１０ 非接触給電装置
１１ ＤＣ入力部
１１ａ 外部コンセント
１２ ＤＣ／ＡＣ回路
１３ 給電コイル部
１４ ＤＣ／ＡＣ制御部
１５ 給電制御部
１６ 無線通信部（第２通信部）
１７ 記憶部
２０ 受電装置

２１　受電コイル部

２２　整流回路

２３　ＤＣ／ＤＣ回路

２４　ＤＣ／ＤＣ制御部

２５　バッテリ（負荷）

２６　状態検出部

２７　受電制御部

２８　無線通信部（第１通信部）

３０　非接触給電システム

請求の範囲

[請求項1] 非接触給電装置と受電装置との間で通信を行いながら、前記非接触給電装置から前記受電装置に給電する非接触給電システムであって、

前記非接触給電装置と前記受電装置とを備えており、

前記受電装置は、

前記非接触給電装置から給電される受電コイル部と、

前記非接触給電装置と通信を行うとともに、前記非接触給電装置に送信されるデータに連続性を持つ情報を付加して送信する第１通信部と、

を有し、

前記非接触給電装置は、

前記受電装置の前記受電コイル部へ給電を行う給電コイル部と、

前記受電装置の前記第１通信部と通信を行う第２通信部と、

前記第２通信部において前記受電装置の前記第１通信部から送信されたデータの受信が開始された際に、連続的に受信した前記データに付加された前記連続性を持つ情報を参照して、前記連続性が損なわれている場合に、前記給電コイル部から前記受電コイル部へ給電される出力値を大きくする補正を行う給電制御部と、

を有している、

非接触給電システム。

[請求項2] 前記連続性を持つ情報には、番号、文字、時刻の少なくとも１つが含まれる、

請求項１に記載の非接触給電システム。

[請求項3] 前記非接触給電装置は、前記出力値の補正に用いられる補正率と前記連続性を持つ情報が付されたデータの欠損数との関係を示す補正テーブルを保存する記憶部を、さらに有している、

請求項１または２に記載の非接触給電システム。

[請求項4] 前記給電制御部は、前記記憶部に保存された前記補正テーブルを参

照して、前記補正率を求める、

請求項３に記載の非接触給電システム。

[請求項5] 前記非接触給電装置は、

電源から電力が入力されるＤＣ入力部と、

前記ＤＣ入力部に入力されたＤＣ電力を前記給電コイル部へＡＣ電力を供給するＤＣ／ＡＣ回路と、

前記給電制御部から受信した信号に基づいて、前記ＤＣ／ＡＣ回路を制御するＤＣ／ＡＣ制御部と、

をさらに有している、

請求項１から４のいずれか１項に記載の非接触給電システム。

[請求項6] 前記給電制御部は、ＰＷＭ（Pulse-Width-Modulation）のＤｕｔｙ制御によって、前記出力値の補正を行う、

請求項１から５のいずれか１項に記載の非接触給電システム。

[請求項7] 前記給電制御部は、起動されると、前記受電装置の前記第１通信部からの通信を受信するまで、前記受電コイル部へ給電する際の第１出力よりも低い第２出力で給電を行う、

請求項１から６のいずれか１項に記載の非接触給電システム。

[請求項8] 前記給電制御部は、前記第２出力での給電時に前記受電装置の前記第１通信部から受信したデータに基づいて、前記受電装置が給電対象として認証されているか否かの認証処理を行う、

請求項７に記載の非接触給電システム。

[請求項9] 前記給電制御部は、前記認証処理において、前記受電装置が給電対象と認証されなかった場合には、前記第２出力を大きくする補正処理を実施し、再度、前記受電装置の前記第１通信部から受信したデータに基づいて、前記受電装置が給電対象として認証されているか否かの認証処理を行う、

請求項８に記載の非接触給電システム。

[請求項10] 前記受電装置は、

前記受電コイル部に給電された電力を蓄えるバッテリと、

前記受電コイル部から前記バッテリへの出力を制御する受電制御部と、

をさらに有している、

請求項１から９のいずれか１項に記載の非接触給電システム。

[請求項11] 前記受電装置は、前記受電コイル部に給電された電力を検出する状態検出部を、さらに有している、

請求項１から１０のいずれか１項に記載の非接触給電システム。

[請求項12] 前記受電制御部は、前記状態検出部において検出された電力量に基づいて、前記受電コイル部から前記バッテリへの出力を制御するとともに、前記第１通信部へ通知する、

請求項１１に記載の非接触給電システム。

[請求項13] 非接触給電装置と受電装置との間で通信を行い、前記非接触充電装置から前記受電装置へ給電する非接触給電方法であって、

前記受電装置の第１通信部から前記非接触給電装置の第２通信部へ、連続性を持つ情報が付加されたデータを送信する通信ステップと、

前記第２通信部において前記第１通信部から送信されたデータの受信が開始されると、連続的に受信した前記データに付加された前記連続性を持つ情報の連続性が損なわれているか否かを判定する判定ステップと、

前記判定ステップにおける判定の結果、前記データに付加された前記連続性を持つ情報の連続性が損なわれている場合に、前記非接触給電装置の給電コイル部から前記受電装置の受電コイル部へ給電される出力値を大きくする補正を行う出力補正ステップと、

を備えた非接触給電方法。

[請求項14] 前記連続性を持つ情報には、番号、文字、時刻の少なくとも１つが含まれる、

請求項１３に記載の非接触給電方法。

[請求項15] 前記出力補正ステップでは、前記非接触給電装置の記憶部に保存され、前記出力値の補正に用いられる補正率と前記連続性を持つ情報が付されたデータの欠損数との関係を示す補正テーブルを参照して、前記補正率を求める、

請求項１３または１４に記載の非接触給電方法。

[請求項16] 前記出力補正ステップでは、ＰＷＭ（Pulse-Width-Modulation）のＤｕｔｙ制御によって、前記出力値の補正を行う、

請求項１３から１５のいずれか１項に記載の非接触給電方法。

[請求項17] 起動された後、前記受電装置からの通信を受信するまで、前記受電装置へ給電する際の第１出力よりも低い第２出力で給電を行う低出力給電ステップを、さらに備えている、

請求項１３から１６のいずれか１項に記載の非接触給電方法。

[請求項18] 前記第２出力での給電時に前記受電装置から受信したデータに基づいて、前記受電装置が給電対象として認証されているか否かの認証処理を行う認証ステップを、さらに備えている、

請求項１７に記載の非接触給電方法。

[請求項19] 前記認証ステップにおいて、前記受電装置が給電対象と認証されなかった場合には、前記第２出力を大きくする補正処理を実施し、再度、前記受電装置から受信したデータに基づいて、前記受電装置が給電対象として認証されているか否かの認証処理を行う、

請求項１８に記載の非接触給電方法。

[請求項20] 非接触給電装置と受電装置との間で通信を行い、前記非接触充電装置から前記受電装置へ給電する非接触給電プログラムであって、

前記受電装置の第１通信部から前記非接触給電装置の第２通信部へ、連続性を持つ情報が付加されたデータを送信する通信ステップと、

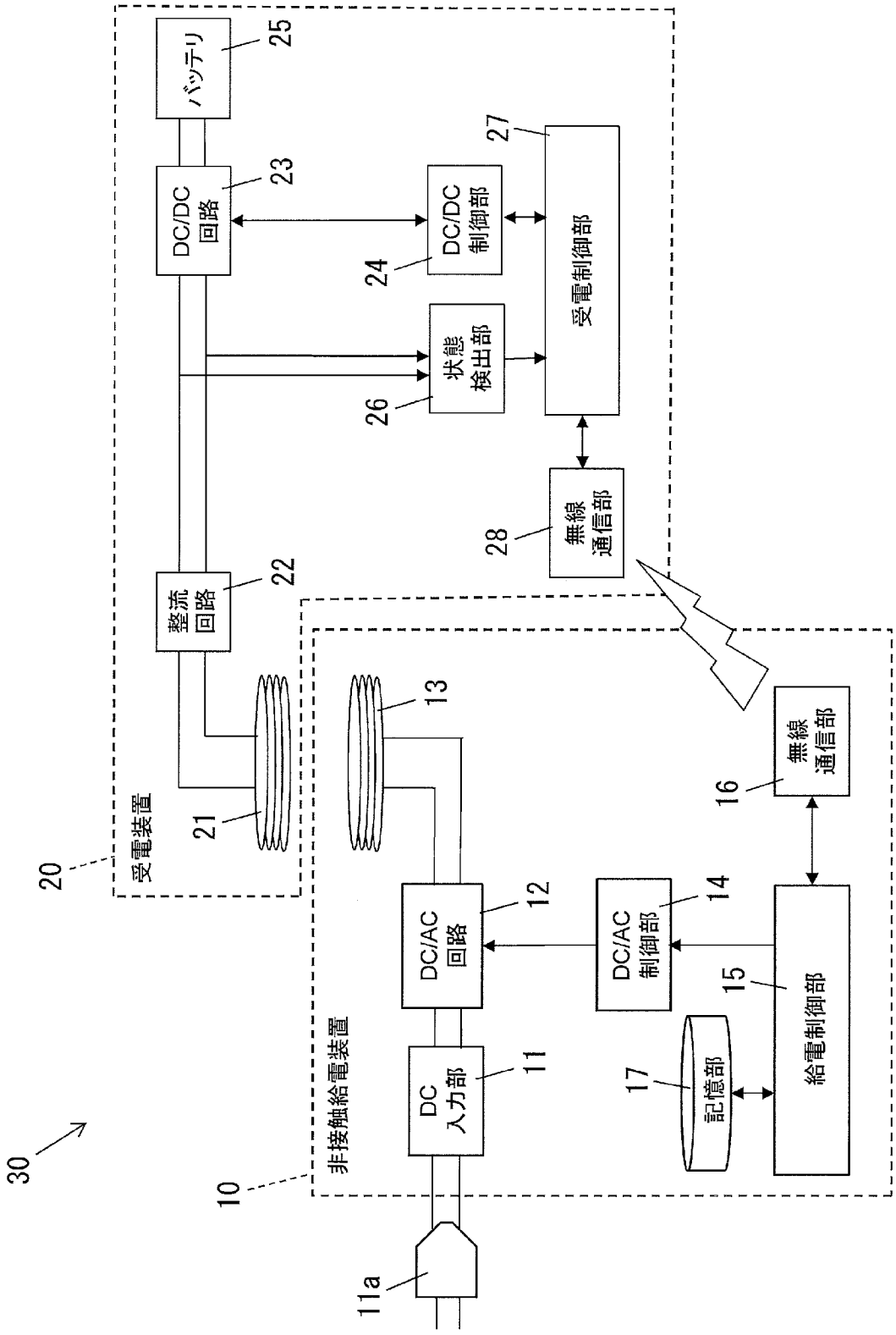
前記第２通信部において前記第１通信部から送信されたデータの受信が開始されると、連続的に受信した前記データに付加された前記連続性を持つ情報の連続性が損なわれているか否かを判定する判定ステ

ップと、

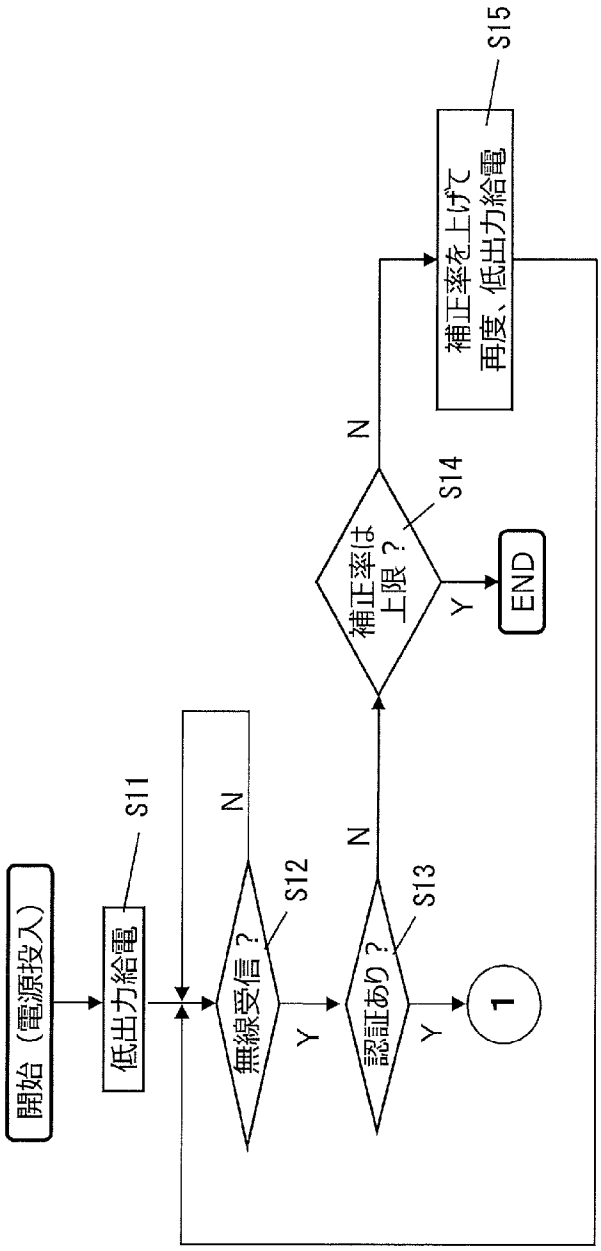
前記判定ステップにおける判定の結果、前記データに付加された前記連続性を持つ情報の連続性が損なわれている場合に、前記非接触給電装置の給電コイル部から前記受電装置の受電コイル部へ給電される出力値を大きくする補正を行う出力補正ステップと、

を備えた非接触給電方法をコンピュータに実行させる非接触給電プログラム。

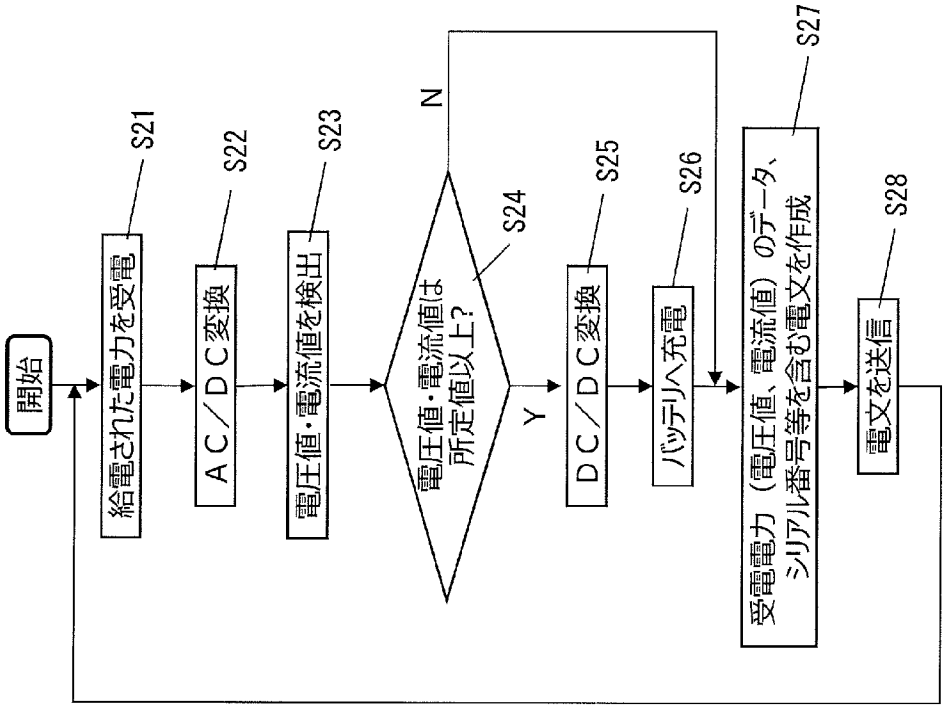
[図1]


30
10
非接触給電装置
11a
DC
入力部
11
DC/AC
回路
12
13
DC/AC
制御部
14
給電制御部
15
無線
通信部
16
記憶部
17
20
受電装置
21
整流
回路
22
DC/DC
回路
23
DC/DC
制御部
24
状態
検出部
26
バッテリ
25
受電制御部
27
無線
通信部
28

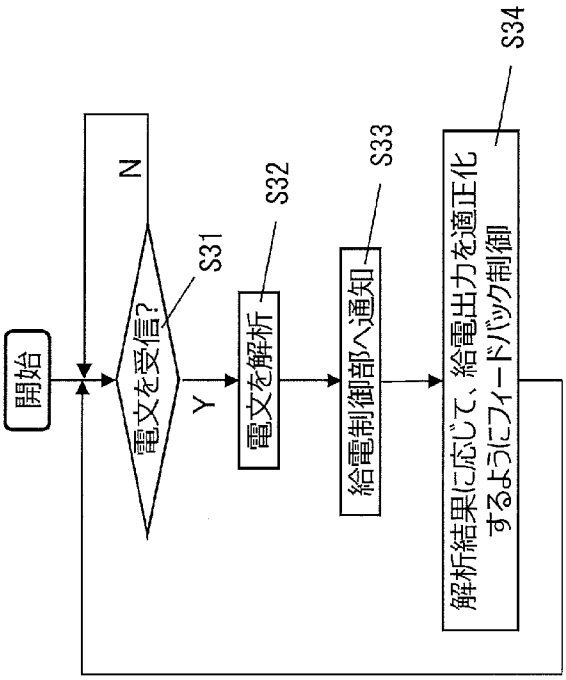
[図2]


開始（電源投入）
S11
低出力給電
S12
無線受信？
N
Y
S13
認証あり？
N
Y
1
S14
補正率は上限？
N
Y
END
S15
補正率を上げて再度、低出力給電

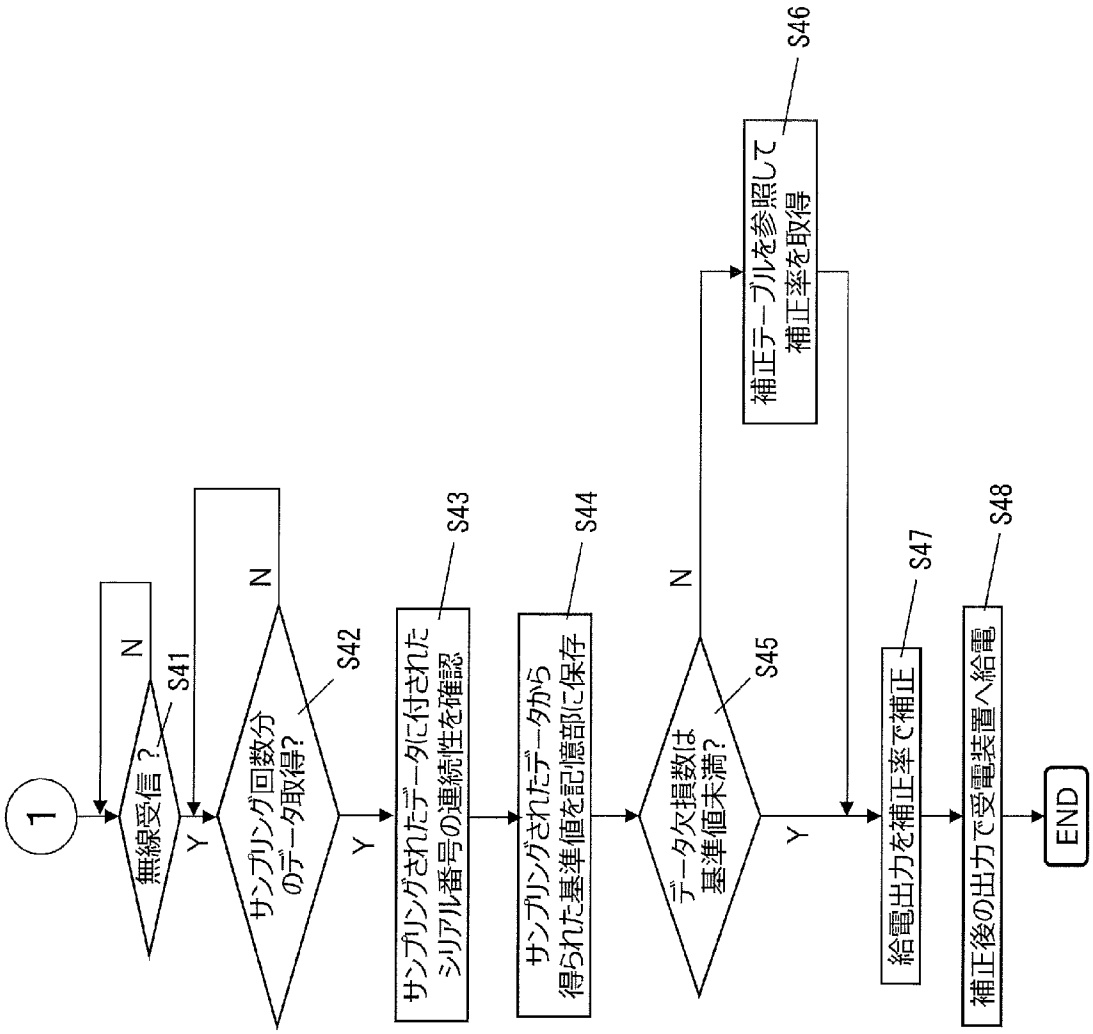
[図3]


開始
給電された電力を受電
S21
AC／DC変換
S22
電圧値・電流値を検出
S23
電圧値・電流値は
所定値以上?
S24
N
Y
DC／DC変換
S25
バッテリへ充電
S26
受電電力（電圧値、電流値）のデータ、
シリアル番号等を含む電文を作成
S27
電文を送信
S28

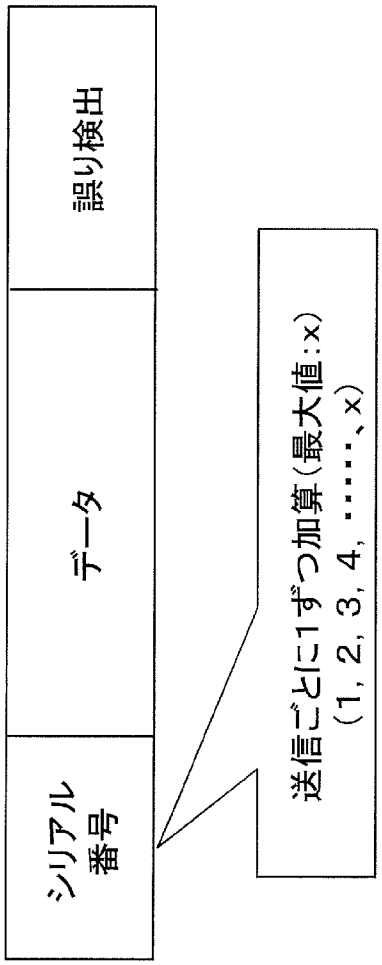
[図4]


開始
電文を受信?
N
Y
S31
電文を解析
S32
給電制御部へ通知
S33
解析結果に応じて、給電出力を適正化するようにフィードバック制御
S34

[図5]


1
無線受信？
S41
N
Y
サンプリング回数分のデータ取得？
S42
N
Y
サンプリングされたデータに付されたシリアル番号の連続性を確認
S43
サンプリングされたデータから得られた基準値を記憶部に保存
S44
データ欠損数は基準値未満？
S45
N
Y
補正テーブルを参照して補正率を取得
S46
給電出力を補正率で補正
S47
補正後の出力で受電装置へ給電
S48
END

[図6]



[図7]

データ欠損数	補正率(%)
≦3	100
4	110
5	120
6	130
7	140
8	150
9	160

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/005749

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. H02J50/12(2016.01)i, H02J7/00(2006.01)i, H02J50/80(2016.01)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)
Int. Cl. H02J50/12, H02J7/00, H02J50/80

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019
Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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.
A	JP 2017-184411 A (MINEBEAMITSUMI INC.) 05 October 2017, entire text, all drawings & US 2017/0288462 A1, entire text, all drawings	1-20
A	JP 2007-114906 A (MITSUTOYO CORP.) 10 May 2007, entire text, all drawings (Family: none)	1-20
A	JP 2003-151064 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 23 May 2003, entire text, all drawings & US 2005/0068161 A1, entire text, all drawings & WO 2003/042949 A1 & CA 2467431 A1	1-20

☒ 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	Date of mailing of the international search report
12.03.2019	19.03.2019
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/005749

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-288443 A (CANON INC.) 24 December 2010, entire text, all drawings & US 2012/0040613 A1, entire text, all drawings & WO 2010/131728 A1 & CN 102273049 A & KR 10-2011-0122873 A	1-20
P, A	JP 2018-196290 A (MINEBEAMITSUMI INC.) 06 December 2018, entire text, all drawings & US 2018/0316391 A1, entire text, all drawings	1-20

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／００５７４９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02J50/12(2016.01)i, H02J7/00(2006.01)i, H02J50/80(2016.01)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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02J50/12, H02J7/00, H02J50/80

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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
A	JP 2017-184411 A (ミネベアミツミ株式会社) 2017.10.05, 全文、全図 & US 2017/0288462 A1, 全文、全図	1-20
A	JP 2007-114906 A (株式会社ミツトヨ) 2007.05.10, 全文、全図（ファミリーなし）	1-20
A	JP 2003-151064 A (本田技研工業株式会社) 2003.05.23, 全文、全図 & US 2005/0068161 A1, 全文、全図 & WO 2003/042949 A1 & CA 2467431 A1	1-20

☑　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	国際調査報告の発送日
１２．０３．２０１９	１９．０３．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
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）　５Ｔ　８３８９
辻丸　詔
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５６８

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
A	JP 2010-288443 A (キヤノン株式会社) 2010.12.24, 全文、全図 & US 2012/0040613 A1, 全文、全図 & WO 2010/131728 A1 & CN 102273049 A & KR 10-2011-0122873 A	1-20
P, A	JP 2018-196290 A (ミネベアミツミ株式会社) 2018.12.06, 全文、全図 & US 2018/0316391 A1, 全文、全図	1-20