

(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
2017 年 2 月 2 日(02.02.2017)

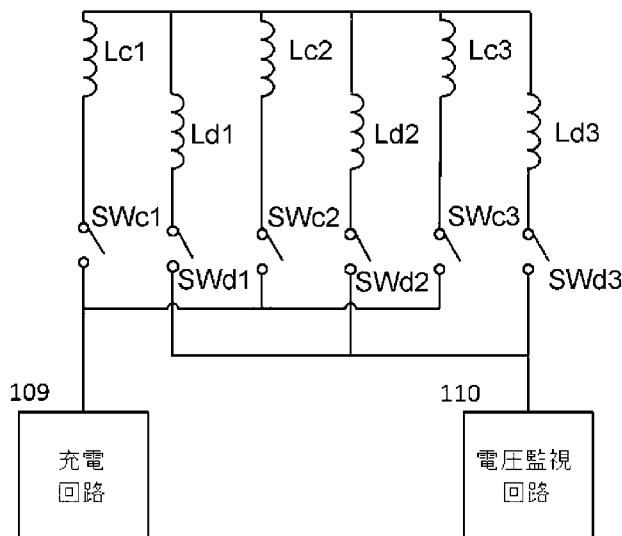


(10) 国際公開番号
WO 2017/017959 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 7/00 (2006.01) *H02J 50/40* (2016.01)
H02J 50/10 (2016.01) *H02J 50/90* (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/003497
- (22) 国際出願日: 2016 年 7 月 28 日(28.07.2016)
- (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 2015-149108 2015 年 7 月 29 日(29.07.2015) JP
- (71) 出願人: パナソニック IP マネジメント株式会社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見 2 丁目 1 番 6 1 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 山西 雄世(YAMANISHI, Yuto). 湯瀬 芳雄(YUSE, Yoshio).
- (74) 代理人: 鎌田 健司, 外(KAMATA, Kenji et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見 2 丁目 1 番 6 1 号 パナソニック IP マネジメント株式会社内 Osaka (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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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), ユーロッパ (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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: WIRELESS CHARGING DEVICE

(54) 発明の名称: ワイヤレス充電装置



109 Charging circuit
110 Voltage monitoring circuit

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to prevent, in a wireless charging device, frequent breaks in charging even if the position of an object being charged shifts due to vibration or such. The wireless charging device is provided with a plurality of charging coils, a plurality of position detection coils corresponding to the charging coils, and a voltage monitoring circuit which measures the coil end voltage of each of the position detection coils. The coil end voltage of a first position detection coil corresponding to the charging coil being used in charging and the coil end voltage of a position detection coil adjacent to the first position detection coil are compared, and the charging coil used in charging is switched to the adjacent charging coil, depending on the comparison results.

(57) 要約: ワイヤレス充電装置において、振動等により被充電物の位置がずれた場合でも、充電が頻繁に途切れることを防ぐことを目的とする。複数の充電コイルと、充電コイルに対応する複数の位置検出コイルと、各々の位置検出コイルのコイル端電圧を測定する電圧監視回路とを備える。そして、充電に使用している充電コイルに対応する第1の位置検出コイルのコイル端電圧と、当該第1の位置検出コイルに隣接する位置検出コイルのコイル端電圧とを比較し、比較結果に応じ、充電に使用する充電コイルを、隣接する充電コイルへと切り替える。

明 細 書

発明の名称：ワイヤレス充電装置

技術分野

[0001] 本開示は、携帯端末を充電するワイヤレス充電装置に関するものである。

背景技術

[0002] スマートフォン、タブレットPC (Personal Computer) 等の携帯端末は、その機能が極めて高くなり、それにつれて電力消費も大きくなっている。

[0003] したがって、自動車内を含め、各所で充電が行えることが求められているが、近年の傾向として、ケーブルを使わずに、いわゆるワイヤレス充電が行える携帯端末充電装置が脚光を浴びている。ワイヤレス充電装置では、被充電物設置部に携帯端末が置かれると、充電コイルからの磁束で、携帯端末への充電を行うことが出来るようになっている。

[0004] 特許文献1には、このようワイヤレス充電装置の例が開示されている。特許文献1に開示された充電装置では、コイルアレイ方式が採用されている。当該方式では、コイルアレイを構成する複数の充電コイルのうち、携帯端末が置かれた位置（正確には、携帯端末に内蔵される受電コイルの位置）に対応する一部の充電コイルのみを充電に使用する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特表2012-523814号公報

発明の概要

[0006] 特許文献1に開示された充電装置では、携帯端末の位置を特定するために、ピングと呼ばれる動作を実行している。このピング動作では、複数の充電コイルに順次エネルギーを与えることで磁束を発生させ、当該磁束に対する受電コイルの反応を検知することで、携帯端末の位置を特定している。よって、携帯端末の位置ずれが発生した場合には、一旦充電を停止し、再度ピン

グ動作を実行することで携帯端末の位置を検出し直す必要がある。

[0007] 例えば自動車内部等の振動の多い場所に充電装置が設置された場合、携帯端末の位置が頻繁にずれる恐れがある。特許文献1に開示された充電装置をこのような場所に設置すると、頻繁に充電停止およびピング動作が繰り返される。すると、充電が停止している期間が長くなり、結果的に十分な充電が行われないという状況が起こり得る。

[0008] そこで、本開示のワイヤレス充電装置では、複数の充電コイルからなるコイルアレイと、複数の充電コイルにそれぞれ対応する複数の位置検出コイルと、位置検出コイルの各々のコイル端電圧を測定する電圧監視回路とを備える。そして、充電に使用している第1の充電コイルに対応する第1の位置検出コイルのコイル端電圧と、第1の位置検出コイルに隣接する他の位置検出コイルのコイル端電圧とを比較し、比較結果に応じ、充電に使用する充電コイルを、第1の充電コイルから隣接する他の充電コイルへと切り替える。

[0009] このような構成により、振動等が原因で被充電物の位置がずれた場合でも、素早く充電に使用するコイルを切り替え、充電が頻繁に途切れることを防ぐ。

[0010] 本開示のワイヤレス充電装置では、振動等により被充電物の位置がずれた場合でも、充電が頻繁に途切れることを防ぐことができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施形態のワイヤレス充電装置が自動車の車室内に設置された状態を示す図。

[図2]実施形態のワイヤレス充電装置の外観を示す斜視図。

[図3]実施形態のワイヤレス充電装置に携帯端末が設置された状態を示す図。

[図4A]実施形態のワイヤレス充電装置の断面を示す図。

[図4B]実施形態のワイヤレス充電装置の充電コイル及び位置検出コイルを平面視した図。

[図5]実施形態のワイヤレス充電装置の回路図。

[図6]実施形態のワイヤレス充電装置の動作フローチャート。

[図7A]受電コイルが充電コイルの真上にある場合の、充電中の磁束分布を示す図。

[図7B]受電コイルが充電コイルの真上からわずかにずれた場合の、充電中の磁束分布を示す図。

[図8]変形例の充電コイル及び位置検出コイルを平面視した図。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本開示の一実施形態にかかるワイヤレス充電装置、およびそれを自動車に搭載した例を、添付図面を用いて説明する。

[0013] 図1は、本実施形態のワイヤレス充電装置101を自動車の車室内に設置した状態を示した図である。図1では、自動車のセンターコンソール部にワイヤレス充電装置101を設置した例を示している。

[0014] 図2は、ワイヤレス充電装置101を自動車から取り外した状態を示している。ワイヤレス充電装置101は本体ケース102を備える。本体ケース102の上面は、被充電物である携帯端末を設置するための、被充電物設置部103である。

[0015] 図3は、本実施形態のワイヤレス充電装置101に、携帯端末104を設置した状態を示している。携帯端末104の内部には、受電コイル105が内蔵されている。

[0016] ユーザーがワイヤレス充電装置101の充電開始ボタン106を押すと、本体ケースに内蔵された充電コイルにエネルギーが供給される。すると、充電コイルから発生する磁束により受電コイル105に起電力が発生し、当該起電力により、携帯端末104に内蔵される電池（図示せず）が充電される。

[0017] 次に、本体ケース102の内部について詳細に説明する。

[0018] 図4Aは、本体ケース102を図2に示す線4A-4Aに沿って切った断面図である。本体ケース102の内部には、複数の充電コイルLc1、Lc2、Lc3が設置されている。複数の充電コイルLc1、Lc2、Lc3は、ワイヤレス充電装置の充電可能領域をカバーするように並べられたコイル

アレイを構成している。充電コイルの被充電物設置部 103 側には、複数の位置検出コイル L d 1、L d 2、L d 3 が実装された検出基板 107 が設置されている。充電コイルの、被充電物設置部 103 とは反対側、すなわち本体ケースの底面側には、後述する充電回路や電圧監視回路などが実装された、制御基板 108 が実装されている。

[0019] 図 4 B は、本実施形態の充電コイルおよび位置検出コイルを平面視した図である。理解しやすいよう、本体ケース 102 や前述した基板は図示されていない。

[0020] 充電コイル L c 1、L c 2、L c 3 は、それぞれ細い金属ワイヤーを巻きつけた環状であり、外径は長方形状である。充電コイル L c 1、L c 2、L c 3 は、互いに重なりを持つように配置されている。また、充電コイル L c 2 は他の充電コイル L c 1、L c 3 とは異なり、90 度回転した状態で設置されている。これは、ワイヤレス充電装置の充電可能領域を、横方向に広くとるためである。

[0021] なお、充電コイル L c 1、L c 2、L c 3 は、互いに重なりを持つように配置する必要はなく、図 8 に示す変形例のように、重なりが無いように横に並べて配置してもよい。

[0022] 位置検出コイル L d 1、L d 2、L d 3 は、充電中に、携帯端末 104 がどの方向に移動したかを検知するためのコイルである。位置検出コイル L d 1、L d 2、L d 3 は環状であり、それぞれ充電コイル L c 1、L c 2、L c 3 と対応している。位置検出コイルの各々は、対応する充電コイルの真上に配置され、対応する充電コイルと概ね同心状に形成される。

[0023] 次に充電コイル、位置検出コイルを含む回路について、図 5 を用いて説明する。

[0024] 図 5 に示すように、充電コイル L c 1、L c 2、L c 3 は、制御基板 108 上に実装された充電回路 109 に接続され、位置検出コイル L d 1、L d 2、L d 3 は、制御基板 108 に実装された電圧監視回路 110 に接続される。充電回路 109 は各充電コイルにエネルギーを供給するための回路であ

り、電圧監視回路 110 は、各位置検出コイルの両端に発生する電圧を監視するための回路である。また、制御基板 108 には、充電コイルや位置検出コイルの接続を切り替えるためのスイッチ SWc1～SWc3、および SWd1～SWd3 が実装される。さらに、制御基板 108 には、充電回路 109 や電圧監視回路 110、スイッチを制御する制御回路（図示せず）も実装されている。

[0025] 図 5 の回路図は簡略化されており、スイッチ SWc1～SWc3 の何れかがオンになると、オンになったスイッチに接続される充電コイル Lc1～Lc3 のいずれかにエネルギーが供給されることを表している。また、スイッチ SWd1～SWd3 の何れかがオンになると、オンになったスイッチに接続される位置検出コイル Ld1～Ld3 のいずれかの両端に発生するコイル端電圧が測定されることを表している。

[0026] 次に、本実施形態のワイヤレス充電装置の動作について、図 6 および図 7 A ならびに図 7 B を用いて説明する。

[0027] まず、ユーザーがワイヤレス充電装置 101 の充電開始ボタン 106 を押すと、充電を開始する前に、携帯端末 104 の初期位置（正確には内蔵される受電コイル 105 の位置）が検知される（S101）。この際の検知方法は、従来例のようなピング動作であってもよく、充電停止期間における携帯端末の位置検知専用別途コイルを設けてもよい。このようなコイルは、検出基板 107 に設けることができる。

[0028] 次に、検知された携帯端末 104 の位置に最も近い第 1 の充電コイルにエネルギーが供給され、充電が開始される（S103）。ここでは、充電コイル Lc2 を充電に使用される第 1 の充電コイルとする。

[0029] 充電中の期間において、充電に使用している第 1 の充電コイルに対応する第 1 の位置検出コイルのコイル端電圧と、当該第 1 の位置検出コイルに隣接する他の位置検出コイルのコイル端電圧が、電圧監視回路 110 により監視される。電圧監視回路 110 は位置検出コイル Ld1、Ld2、Ld3 のコイル端電圧を監視し、各コイル端電圧 V1、V2、V3 の値を示す信号を制

御部に向けて出力する（S105）。

[0030] 電圧監視回路110が監視するコイル端電圧は、どの充電コイルが使用されているかによって変化する。例えば、Lc1が充電に使用されている場合、充電コイルLc1に対応する位置検出コイルLd1のコイル端電圧と、位置検出コイルLd1に隣接する位置検出コイルLd2のコイル端電圧が監視される。また、Lc3が充電に使用されている場合、充電コイルLc3に対応する位置検出コイルLd3のコイル端電圧と、位置検出コイルLd3に隣接する位置検出コイルLd2のコイル端電圧が監視される。また、本実施形態のように充電コイルLc2が充電に使用されている場合、充電コイルLc2に対応する位置検出コイルLd2のコイル端電圧と、位置検出コイルLd2の両隣の位置検出コイルLd1およびLd3のコイル端電圧が監視される。

[0031] 本実施形態の充電コイル数は3個であるが、コイル数がさらに多い場合も、適宜、使用中の充電コイルに対応する位置検出コイルと、隣接する位置検出コイルが選択される。

[0032] 次に、制御部が、電圧監視回路110が測定したコイル端電圧を比較し、受電コイル105の移動方向を推定する。本実施形態では、移動方向の推定方法の一例を示す。

[0033] 制御部は、電圧監視回路110から入力されたコイル端電圧に基づき、 V_3/V_2 、および V_1/V_2 を算出する。すなわち、制御部は、充電に使用している第1の充電コイルに対応する第1の位置検出コイルのコイル端電圧と、第1の位置検出コイルに隣接する他の位置検出コイルのコイル端電圧との比を算出する。そして、 V_1/V_2 または V_3/V_2 の値が閾値を超えたか否かを判定する（S107）。

[0034] 制御部は、 V_1/V_2 の値が閾値を超えたことを検知すると（S107でYES）、充電に使用する充電コイルを、第1の位置検出コイルLd2から隣接する充電コイルLc3へと切り替える（S109）。このように、受電コイル105の位置が移動したとき、より適切な充電コイルへの切り替えが

瞬時に行われる。なお、 $V1/V2$ と $V3/V2$ の何れも閾値を超えない場合は（S107でNo）、再びコイル端電圧 $V1$ 、 $V2$ 、 $V3$ の計測が行われる。

[0035] なお、S107において $V3/V2$ の値が閾値を超えた場合は（S107でYes）、充電に使用する充電コイルを、隣接する充電コイルLc1へと切り替える。

[0036] 以上のように、本実施形態のワイヤレス充電装置101では、充電に使用している充電コイルに対応する第1の位置検出コイルのコイル端電圧と、当該第1の位置検出コイルに隣接する位置検出コイルのコイル端電圧とを比較し、比較結果から受電コイル105の移動方向を推定している。そして、充電に使用する充電コイルを、受電コイル105の移動方向にある隣接する充電コイルへと切り替える。

[0037] なお、S109において充電コイルを切り替える際、一度に隣接する充電コイルに切り替えるのではなく、先ず第1の充電コイルおよび隣接する充電コイルによる同時充電を行い、次に隣接する充電コイルへの完全に切り替えるというように、2段階としてもよい。これは、一度にコイルを切り替えることにより、切替え用のスイッチに大きな電圧がかかることを防ぐ目的である。

[0038] 続いて、受電コイル105の移動方向と、コイル端電圧の値の変化の関係について説明する。

[0039] 図7Aおよび図7Bは、充電コイルLc2が充電に使用されている場合の、充電コイル周辺の磁束分布を示す図である。図7Aは、受電コイル105が充電コイルLc2の真上にある状態を示している。図中の実線矢印が磁束の方向であり、充電コイルLc2の内部を通る磁束が、受電コイル105の内部を通り、再び充電コイルLc2の方向へ戻る様子を表している。

[0040] ここで、充電中に、振動などにより受電コイル105が初期位置からわずかにずれた場合を考える。図7Bは、受電コイル105が充電コイルLc2の真上から右方向にずれた場合を示している。このとき、受電コイル105

の移動方向と反対側に位置する位置検出コイル L_d1 のコイル端電圧 V_1 が上昇する。

[0041] 図 7 B の実線矢印は、受電コイル 105 がずれた場合の磁束分布を表している。位置検出コイル L_d1 の内部を通る磁束に着目すると、上方向に向かう磁束が受電コイル 105 側へ引き寄せられたことにより、図中の点線矢印が示すように、上方向に向かう磁束と下方向に向かう磁束のバランスが変化する。上方向に向かう磁束と下方向に向かう磁束のそれぞれによって位置検出コイル L_d1 に生じる起電力は互いに打ち消し合うため、磁束の向きが何れか一方に偏っている場合に起電力は大きくなる。図 7 A から図 7 B への磁束分布の変化により、位置検出コイル L_d1 の内部を通る磁束の内、下方向に向かう磁束の割合が増加したため、結果としてコイル端電圧 V_1 が大きくなったと考えられる。

[0042] 以上のような理由から、充電に使用する充電コイルは、コイル端電圧の上昇が検知された位置検出コイルの方向とは反対の方向に位置する充電コイルへと切り替えられる。

[0043] なお、本実施形態では、複数の充電コイルから成るコイルアレイの中央に位置する（すなわち、両隣に他の充電コイルが存在する）充電コイル L_c2 から、隣接する他の充電コイル L_c1 や L_c3 への切り替えについて説明した。

[0044] 一方で、受電コイル 105 の初期位置が充電可能領域の端部であった場合、最初に充電に使用する第 1 の充電コイルはコイルアレイの端部に位置する充電コイル L_c1 や L_c3 である。よって、これら端部に位置する充電コイルから、中央の充電コイル L_c2 へと、充電に使用する充電コイルを切り替えることになる。このとき、コイル端電圧を比較する際の閾値を、中央の充電コイル L_c2 からの切り替えの場合とは異ならせることが好ましい。これは、充電に使用する充電コイルがコイルアレイの端部にある場合と、中央部にある場合とで、充電中の磁束分布が異なり、受電コイルの位置ずれの際に生じる位置検出コイルのコイル端電圧の変化量も異なるためである。

[0045] よって、コイルアレイ中の端部に位置する充電コイルから隣接する他の充電コイルへ切り替える場合と、コイルアレイ中の中央部に位置する充電コイルから隣接する他の充電コイルへ切り替える場合とで、コイル端電圧を比較する際の閾値を異ならせることが好ましい。

[0046] すなわち、コイルアレイ中の第1の充電コイルの位置に応じて、前記比較の際の閾値を異ならせることが好ましい。

[0047] 以上のように、本実施形態のワイヤレス充電装置では、位置検出コイルのコイル端電圧を比較し、比較結果に応じて充電に使用する充電コイルを隣接する充電コイルへと切り替えるため、被充電物の位置ずれが発生した場合でも瞬時に充電コイルの切り替えが可能である。よって、被充電物の位置ずれが発生する度に充電を停止して位置検出をやり直す必要がない。

産業上の利用可能性

[0048] 振動等により被充電物の位置がずれた場合でも、充電が頻繁に途切れることを防ぐワイヤレス充電装置が実現できる。

符号の説明

- [0049] 1 0 1 ワイヤレス充電装置
 1 0 2 本体ケース
 1 0 3 被充電物設置部
 1 0 4 携帯端末
 1 0 5 受電コイル
 1 0 6 充電開始ボタン
 1 0 7 検出基板
 1 0 8 制御基板
 1 0 9 充電回路
 1 1 0 電圧監視回路
 L c 1, L c 2, L c 3 充電コイル
 L d 1, L d 2, L d 3 位置検出コイル

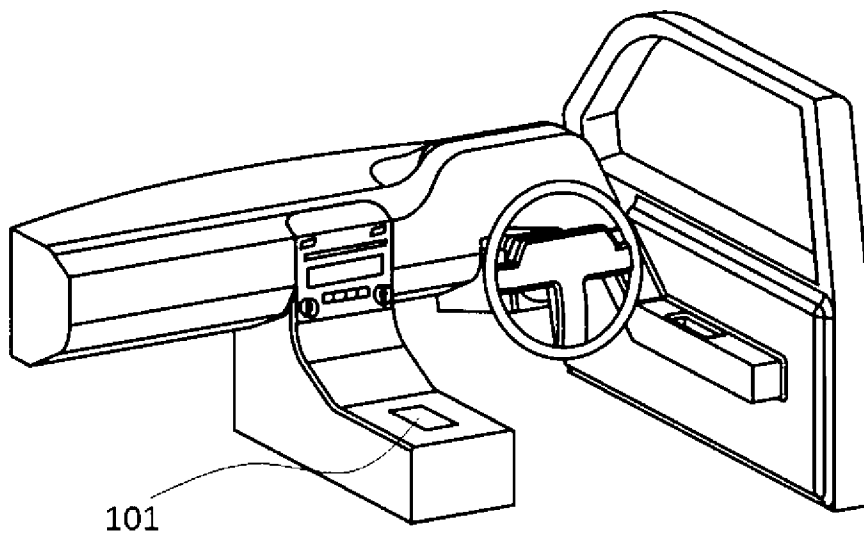
請求の範囲

- [請求項1] 被充電物に対し、ワイヤレスで充電電力を送信するためのワイヤレス充電装置であって、
- 複数の充電コイルからなるコイルアレイと、
- 前記複数の充電コイルにそれぞれ対応する複数の位置検出コイルと、
- 、
- 前記位置検出コイルの各々のコイル端電圧を測定する電圧監視回路とを備え、
- 充電に使用している第1の充電コイルに対応する前記複数の位置検出コイルのうちの第1の位置検出コイルのコイル端電圧と、前記第1の位置検出コイルに隣接する前記複数の位置検出コイルのうちの他の位置検出コイルのコイル端電圧とを比較し、比較結果に応じ、前記複数の位置検出コイルのうちの充電に使用する充電コイルを、前記第1の充電コイルから前記隣接する他の充電コイルへと切り替える、ワイヤレス充電装置。
- [請求項2] 前記比較は、前記第1の位置検出コイルのコイル端電圧と、前記隣接する他の位置検出コイルのコイル端電圧との比を算出することにより行われる、請求項1に記載のワイヤレス充電装置。
- [請求項3] 前記複数の位置検出コイルの各々は、対応する前記充電コイルと同心状に配置される、請求項1に記載のワイヤレス充電装置。
- [請求項4] 充電に使用する充電コイルを、前記第1の充電コイルから見て、コイル端電圧が上昇した位置検出コイルの方向とは反対の方向に位置する充電コイルに切り替える、請求項1に記載のワイヤレス充電装置。
- [請求項5] 前記複数の充電コイルからなる前記コイルアレイ中の前記第1の充電コイルの位置に応じて、前記比較の際の閾値が異なる、請求項1に記載のワイヤレス充電装置。
- [請求項6] 前記第1の充電コイルが前記複数の充電コイルからなる前記コイルアレイ中の端部に位置する場合と、中央部に位置する場合とで、前記

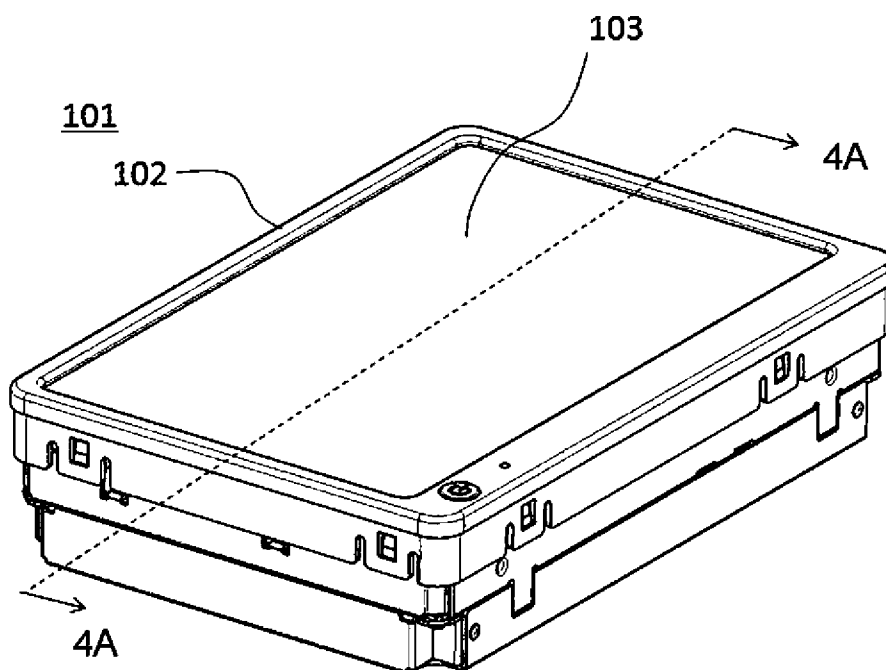
比較の際の閾値が異なる、請求項 5 に記載のワイヤレス充電装置。

[請求項7] 充電に使用する充電コイルを、前記第 1 の充電コイルから前記隣接する他の充電コイルへと切り替える間に、前記第 1 の充電コイルと前記隣接する他の充電コイルとによる同時充電を行う、請求項 1 に記載のワイヤレス充電装置。

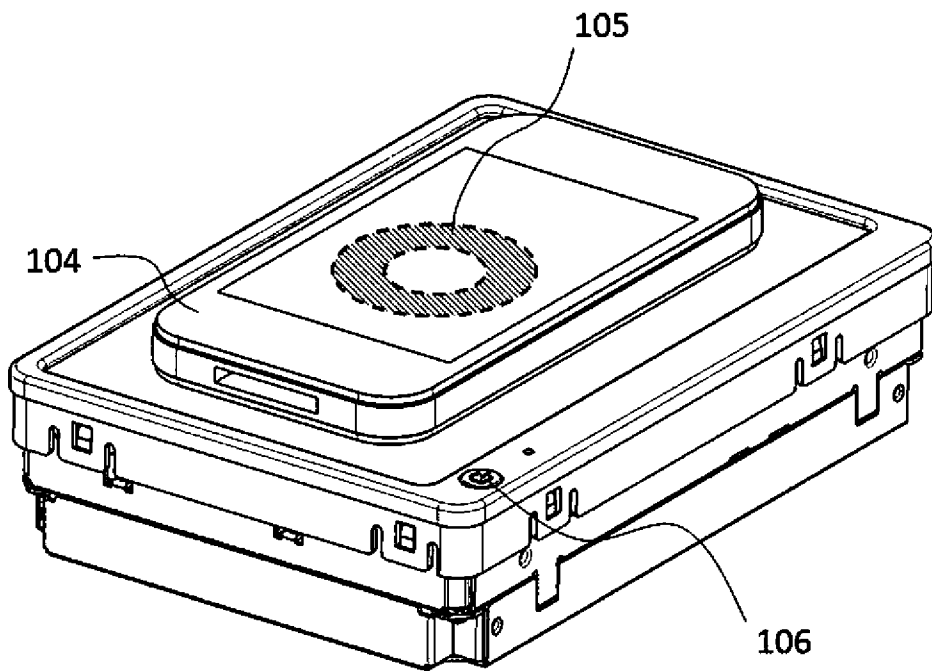
[図1]



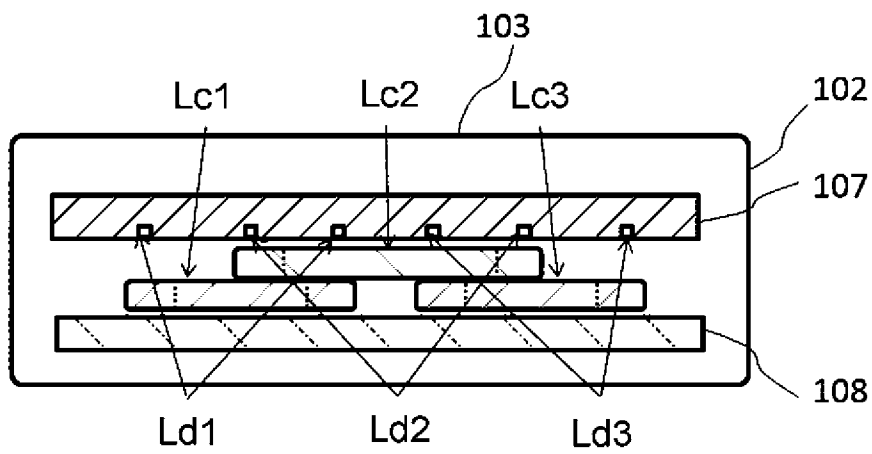
[図2]



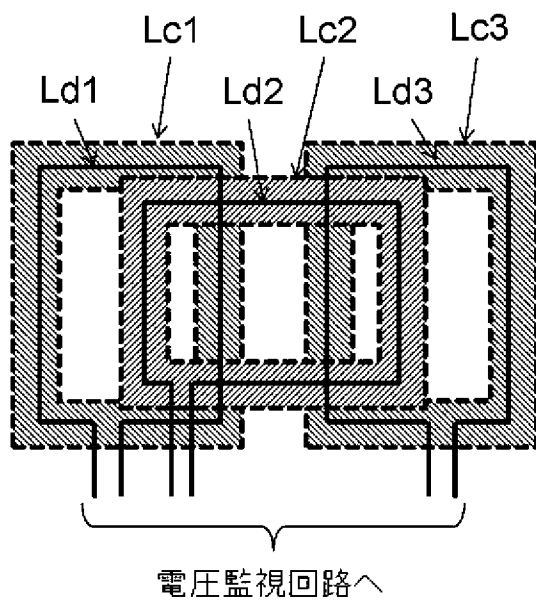
[図3]



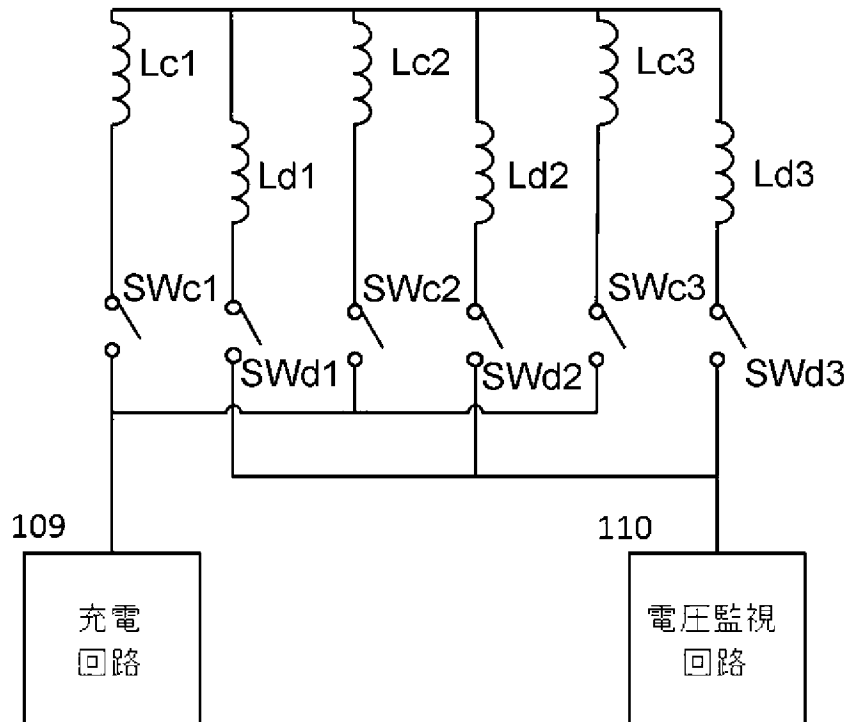
[図4A]



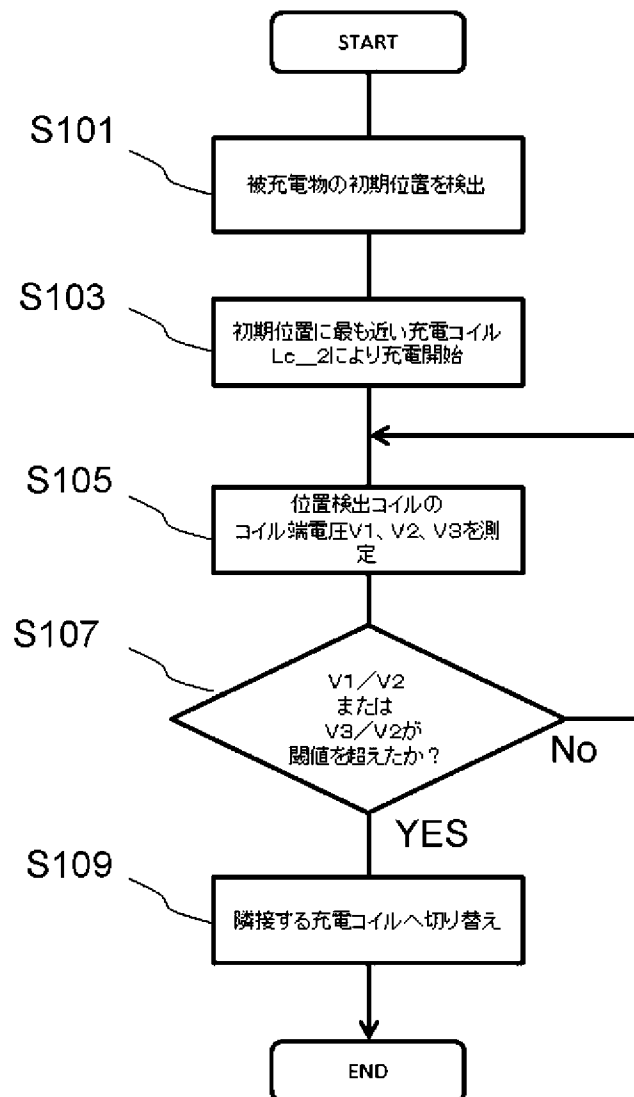
[図4B]



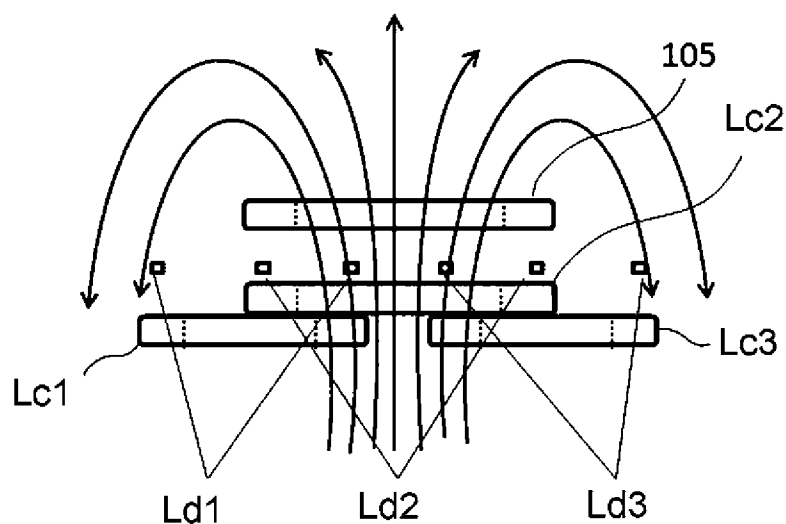
[図5]



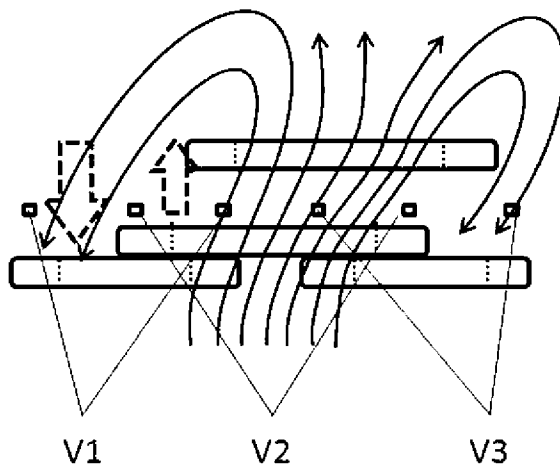
[図6]



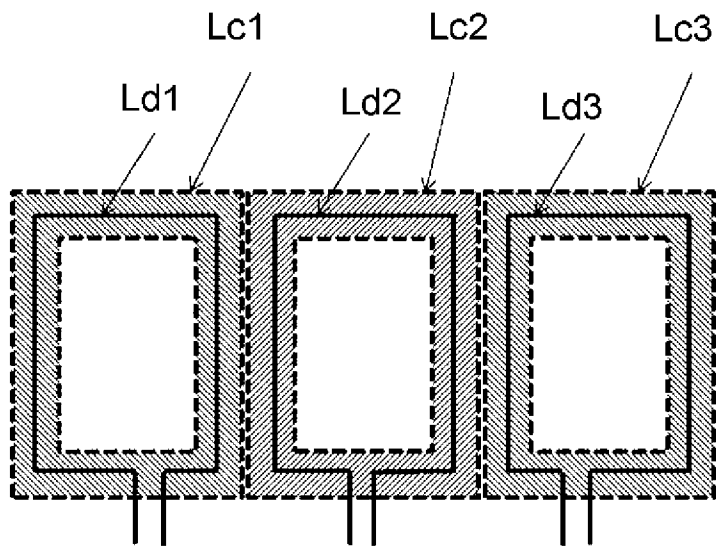
[図7A]



[図7B]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/003497

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/00(2006.01)i, H02J50/10(2016.01)i, H02J50/40(2016.01)i, H02J50/90(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)

H02J7/00, H02J50/10, H02J50/40, H02J50/90

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2006-149168 A (Fuji Electric Holdings Co., Ltd.), 08 June 2006 (08.06.2006), paragraph [0016]; fig. 5 (Family: none)	1-7
A	WO 2008/032746 A1 (The University of Tokyo), 20 March 2008 (20.03.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

☒ 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
05 October 2016 (05.10.16)

Date of mailing of the international search report
18 October 2016 (18.10.16)

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/JP2016/003497

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 2011-229369 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 10 November 2011 (10.11.2011), paragraphs [0034] to [0104]; fig. 1 to 5 & JP 2015-80408 A & US 2011/0241435 A1 paragraphs [0043] to [0113]; fig. 1 to 5 & WO 2011/122514 A1 & TW 201223059 A & KR 10-2013-0018815 A	1-7
A	JP 2013-078198 A (Toko, Inc.), 25 April 2013 (25.04.2013), paragraphs [0021], [0032]; fig. 2 to 4 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02J7/00(2006.01)i, H02J50/10(2016.01)i, H02J50/40(2016.01)i, H02J50/90(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（I P C））

Int.Cl. H02J7/00, H02J50/10, H02J50/40, H02J50/90

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 2006-149168 A（富士電機ホールディングス株式会社） 2006.06.08, 段落 [0016], 第5図（ファミリーなし）	1 - 7
A	WO 2008/032746 A1（国立大学法人東京大学）2008.03.20, 全文, 全 図（ファミリーなし）	1 - 7

☒ 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

05.10.2016

国際調査報告の発送日

18.10.2016

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）

赤穂 嘉紀

5 T

3 4 5 8

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 2011-229369 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2011.11.10, 段落 [0034] - [0104], 第1-5図 & JP 2015-80408 A & US 2011/0241435 A1 段落 [0043] - [0113], 第1-5図 & WO 2011/122514 A1 & TW 201223059 A & KR 10-2013-0018815 A	1 - 7
A	JP 2013-078198 A (東光株式会社) 2013.04.25, 段落 [0021], [0032], 第2-4図 (ファミリーなし)	1 - 7