

(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
2012 年 10 月 4 日(04.10.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/132145 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 7/00 (2006.01) H01M 10/48 (2006.01)
H01M 10/46 (2006.01) H02J 17/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/079620
- (22) 国際出願日: 2011 年 12 月 21 日(21.12.2011)
- (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 2011-076867 2011 年 3 月 30 日(30.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社 (SANYO Electric Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 寺尾 恭三 (Terao Kyozo) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪

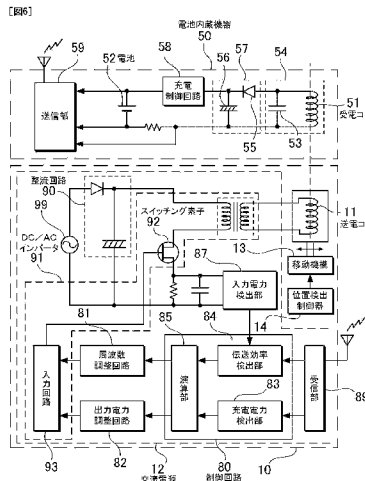
本通 2 丁目 5 番 5 号三洋電機株式会社内 Osaka (JP).

- (74) 代理人: 大橋 雅昭(OHASHI Masaaki); 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号三洋電機株式会社内 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, 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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) Title: CHARGING PLATFORM

(54) 発明の名称: 充電台



- 11 POWER TRANSMISSION COIL
12 ALTERNATING-CURRENT SOURCE
13 MOVING MECHANISM
14 POSITION DETECTION CONTROL DEVICE
50 DEVICE WITH BUILT-IN BATTERY
51 POWER RECEPTION COIL
52 BATTERY
58 CHARGING CONTROL CIRCUIT
59 TRANSMISSION UNIT
80 CONTROL CIRCUIT
81 FREQUENCY ADJUSTMENT CIRCUIT
82 OUTPUT POWER ADJUSTMENT CIRCUIT
83 CHARGING POWER DETECTION UNIT
84 TRANSMISSION EFFICIENCY DETECTION UNIT
85 COMPUTATION UNIT
87 INPUT POWER DETECTION UNIT
89 RECEPTION UNIT
90 RECTIFIER CIRCUIT
91 DC/AC INVERTER
92 SWITCHING ELEMENT
93 INPUT CIRCUIT

(57) Abstract: [Problem] To quickly charge by increasing the charging power of a battery while improving transmission efficiency. [Solution] A charging platform is provided with a power transmission coil (11) for supplying power to the power reception coil (51) of a device (50) with built-in battery, an alternating-current source (12) for supplying alternating-current power to the power transmission coil (11), and a case (20) on the upper surface of which is placed the device (50) with built-in battery. The alternating-current source (12) is provided with a frequency adjustment circuit (81) for adjusting the frequency of the alternate current supplied to the power transmission coil (11) and a control circuit (80) for controlling the frequency adjustment circuit (81). The control circuit (80) is provided with a charging power detection unit (83) for detecting the charging power for charging a battery (52), a transmission efficiency detection unit (84) for detecting the transmission efficiency for delivering power, and a computation unit (85) for controlling the frequency adjustment circuit (81) by computing the output frequency of the alternating-current source (12) from the charging power and the transmission efficiency. In the charging platform, the frequency of the alternate current supplied to the power transmission coil (11) is adjusted as a consequence of the computation unit (85) of the control circuit (80) controlling the frequency adjustment circuit (81) on the basis of both the transmission efficiency and the charging power of the device (50) with built-in battery.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/132145 A1



ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【課題】伝送効率を改善しながら、電池の充電電力を大きくして速やかに充電する。【解決手段】充電台は、電池内蔵機器 50 の受電コイル 51 に電力を供給する送電コイル 11 と、送電コイル 11 に交流電力を供給する交流電源 12 と、上面に電池内蔵機器 50 を載せるケース 20 とを備える。交流電源 12 は、送電コイル 11 に供給する交流の周波数を調整する周波数調整回路 81 と、周波数調整回路 81 を制御する制御回路 80 とを備える。制御回路 80 は、電池 52 を充電する充電電力を検出する充電電力検出部 83 と、電力搬送する伝送効率を検出する伝送効率検出部 84 と、充電電力と伝送効率から交流電源 12 の出力周波数を演算して、周波数調整回路 81 を制御する演算部 85 とを備える。充電台は、制御回路 80 の演算部 85 が、電池内蔵機器 50 の充電電力と伝送効率の両方で周波数調整回路 81 を制御して、送電コイル 11 に供給する交流の周波数を調整する。

明 細 書

発明の名称：充電台

技術分野

[0001] 本発明は、パック電池や携帯電話などの電池内蔵機器を上に乗せて、電磁誘導作用で電力を搬送して内蔵電池を充電する充電台に関する。

背景技術

[0002] 電磁誘導の作用で送電コイルから受電コイルに電力搬送して、内蔵電池を充電する充電台は開発されている。この充電台は、交流電源で励磁される送電コイルを内蔵している。充電台にセットされるパック電池や携帯機器などの電池内蔵機器は、充電台の送電コイルに電磁結合される受電コイルを内蔵している。電池内蔵機器は、受電コイルに誘導される交流を整流し、これを電池に供給して充電する回路も内蔵している。この構造によると、充電台の上にパック電池を載せて、非接触状態でパック電池の電池を充電できる。

[0003] 以上の充電台は、送電コイルから受電コイルに無接点で電力搬送して充電する。この方式は、電池に充電器を直接接続して充電する充電器のように、充電台から無駄なく電池内蔵機器の電池に充電電力を供給するのが難しい。無接点で非接触出力で電力搬送して電池を充電するからである。このため、この充電台は、伝送効率をいかに高くできるかが大切である。充電の伝送効率が低いと、送電コイルから出力される電力の一部のみが電池内蔵機器の電池の充電に使用されるので、無駄な電力消費が大きくなり、また、電池の充電に使用されない電力が電池内蔵機器の種々のパーツに消費されてこれ等を加熱して温度上昇させる等の弊害も発生する。

[0004] 送電コイルから受電コイルに磁気誘導作用で電力搬送する状態における伝送効率は、電池内蔵機器の受電コイルの構造、共振周波数、送電コイルと受電コイルの結合率、送電コイルの周波数などによって変化する。伝送効率を改善するために、送電コイルに供給する交流電源の周波数を調整する方式が開発されている。（特許文献1参照）

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2010-104203号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 以上の充電台は、伝送効率を検出して、伝送効率が最良となるように、送電コイルに接続している交流電源の周波数を制御している。この充電台は、送電コイルを高くできるが、電池内蔵機器の電池を充電する時間が長くなることがある。それは、送電コイルを最良な状態に周波数を調整すると、電池の充電電力が小さくなるからである。図7は、送電コイルに供給する交流の周波数を変化させて、伝送効率と電池の充電電力が変化する特性を示している。この図は、横軸が交流電源の周波数を示し、曲線Aは電池の充電電力を、曲線Bは伝送効率を示している。この図に示すように、送電コイルに供給する交流の周波数を、伝送効率を最大とする周波数に調整すると、充電電力が低下して電池の充電電力が小さくなる。このため、伝送効率をピークに調整すると、電池を所定の電力で充電できなくなることがあって、電池を満充電するのに時間が長くなるなどの弊害が発生する。

[0007] 本発明は、さらにこの欠点を解決することを目的に開発されたものである。本発明の重要な目的は、伝送効率を改善しながら、電池の充電電力を大きくして、電池を速やかに充電できる充電台を提供することにある。

課題を解決するための手段及び発明の効果

[0008] 本発明の充電台は、受電コイル51を備えると共に、この受電コイル51に電力搬送される電力で充電される電池52を備える電池内蔵機器50の充電台である。充電台は、電池内蔵機器50の受電コイル51に電磁結合されて、磁気誘導作用で受電コイル51に電力を供給する送電コイル11と、この送電コイル11に接続されて送電コイル11に交流電力を供給する交流電源12と、送電コイル11を内蔵し、かつ上面には電池内蔵機器50を載せ

る上面プレート２１を有するケース２０とを備えている。交流電源１２は、送電コイル１１に供給する交流の周波数を調整する周波数調整回路８１と、この周波数調整回路８１を制御する制御回路８０とを備えている。制御回路８０は、上面プレート２１にセットされる電池内蔵機器５０の電池５２を充電する充電電力を検出する充電電力検出部８３と、電池内蔵機器５０に電力搬送する伝送効率を検出する伝送効率検出部８４と、充電電力検出部８３で検出される電池５２の充電電力と、伝送効率検出部８４で検出される伝送効率から交流電源１２の出力周波数を演算して、周波数調整回路８１を制御する演算部８５とを備えている。充電台は、制御回路８０の演算部８５が、電池内蔵機器５０の充電電力と伝送効率の両方で周波数調整回路８１を制御して、送電コイル１１に供給する交流の周波数を調整している。

[0009] 以上の充電台は、伝送効率を改善しながら、電池の充電電力を大きくして、電池を速やかに充電できる特徴がある。それは、交流電源が、伝送効率を最大とするように周波数を設定するのではなく、伝送効率と充電電力の両方を検出して周波数を設定するからである。

[0010] 本発明の充電台は、交流電源１２が、送電コイル１１に供給する交流の周波数を調整する周波数調整回路８１と、電池内蔵機器５０の電池５２を充電する電力を制御する出力電力調整回路８２と、周波数調整回路８１と出力電力調整回路８２とを制御する制御回路８０とを備えることができる。制御回路８０は、上面プレート２１にセットされる電池内蔵機器５０の電池５２を充電する充電電力を検出する充電電力検出部８３と、電池内蔵機器５０に電力搬送する伝送効率を検出する伝送効率検出部８４とを備えることができる。制御回路８０は、電池内蔵機器５０の充電電力と伝送効率の両方を検出して周波数調整回路８１を制御して、送電コイル１１に供給する交流の周波数を制御し、さらに、電池内蔵機器５０の充電電力を検出して出力電力調整回路８２でもって、電池５２を設定電力で充電するように充電電力を制御することができる。

以上の充電台は、電池内蔵機器の電池を効率よく充電しながら、異なるタ

イプの電池内蔵機器の電池をもより速やかに充電できる特徴がある。

[0011] 本発明の充電台は、送電コイル 11 を上面プレート 21 の内面に沿って移動させる移動機構 13 と、上面プレート 21 に載せられる電池内蔵機器 50 の受電コイル 51 の位置を検出して移動機構 13 を制御して送電コイル 11 を受電コイル 51 に接近させる位置検出制御器 14、64 とを備え、位置検出制御器 14、64 が移動機構 13 を制御して、送電コイル 11 を受電コイル 51 に接近させることができる。

以上の充電台は、送電コイルを受電コイルに接近させて電力搬送するので、より効率よく電力搬送して電池内蔵機器の電池を速やかに充電できる。

[0012] 本発明の充電台は、充電電力検出部 83 が、電池内蔵機器 50 の電池 52 を充電する電流と電圧の両方を検出し、あるいは充電する電流を検出して、電池 52 の充電電力を検出することができる。

以上の充電台は、充電される電池の電圧と電流の両方を検出して、電池の充電電力をより正確に検出し、さらに充電される電池の電流を検出して電池の充電電力を簡単に検出できる特徴がある。電池の充電電流のみを検出する充電電力検出部は、厳密には電池の充電電力を検出するものではない。しかしながら、電池によって電圧はほぼ等しく保持されるので、電流のみを検出して充電電力を検出できる。

[0013] 本発明の充電台は、伝送効率検出部 84 が、交流電源 12 の消費電力と、電池内蔵機器 50 の電池 52 を充電する充電電力とを検出して、消費電力に対する充電電力の比率から伝送効率を検出することができる。

以上の充電台は、伝送効率検出部が、より正確に伝送効率を検出できる特徴がある。それは、交流電源の消費電力と電池の充電電力との比率から伝送効率を検出するからである。

[0014] 本発明の充電台は、交流電源 12 が、入力される商用電力の交流を直流に変換する整流回路 90 と、この整流回路 90 から出力される直流を所定の電圧と周波数の交流に変換する DC/AC インバータ 91 を備え、DC/AC インバータ 91 は、所定の周期でオンオフに切り換えられるスイッチング素

子 9 2 を備えることができる。充電台は、制御回路 8 0 がスイッチング素子 9 2 をオンオフする周期を調整して DC / AC インバータ 9 1 の出力周波数を調整し、かつスイッチング素子 9 2 のデューティを制御して、出力電力を制御すると共に、伝送効率検出部 8 4 が、DC / AC インバータ 9 1 の入力電力から消費電力を検出し、検出する消費電力と電池 5 2 の充電電力との比率を検出して伝送効率を検出することができる。

[0015] 以上の充電台は、スイッチング素子をオンオフするタイミングで簡単に送電コイルに供給する交流の周波数を調整できると共に、伝送効率を検出するために、DC / AC インバータの入力電力を検出するので、入力電力を簡単にしかも正確に検出できる。それは、直流の電圧と電流の検出が、交流の電圧と電流の検出よりも簡単にできるからである。

[0016] 本発明の充電台は、制御回路 8 0 が、電池内蔵機器 5 0 の電池 5 2 を充電する設定電力を記憶しており、この制御回路 8 0 が、周波数調整回路 8 1 と出力電力調整回路 8 2 とを制御して、電池内蔵機器 5 0 の電池 5 2 を設定電力で充電することができる。

以上の充電台は、種々の電池内蔵機器を上面プレートにセットして、内蔵される電池を速やかに充電できる特徴がある。それは、出力電力調整回路をもって、電池を設定電力で充電するからである。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の一実施例にかかる充電台の概略斜視図である。

[図2]本発明の一実施例にかかる充電台の概略構成図である。

[図3]図 2 に示す充電台の垂直縦断面図である。

[図4]図 2 に示す充電台の垂直横断面図である。

[図5]本発明の一実施例にかかる充電台の位置検出制御器を示す回路図である。

[図6]本発明の一実施例にかかる充電台と電池内蔵機器のブロック図である。

[図7]送電コイルに供給する交流の周波数に対する電池の充電電力と伝送効率の変化する特性を示すグラフである。

[図8]図5に示す位置検出コイルが重なる状態を示す概略図である。

[図9]パルス信号で励起された受電コイルから出力されるエコー信号の一例を示す図である。

[図10]エコー増幅回路の一例を示す回路図である。

[図11]バランス調整部の一例を示すブロック図である。

[図12]本発明の他の実施例にかかる充電台の位置検出制御器を示す回路図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施の形態は、本発明の技術思想を具体化するための充電台を例示するものであって、本発明は充電台を以下のものに特定しない。なお、特許請求の範囲に示される部材を、実施の形態の部材に特定するものでは決してない。特に実施の形態に記載されている構成部材の寸法、材質、形状、その相対的配置等は特に特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。なお、各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため誇張していることがある。さらに以下の説明において、同一の名称、符号については同一もしくは同質の部材を示しており、詳細説明を適宜省略する。さらに、本発明を構成する各要素は、複数の要素を同一の部材で構成して一の部材で複数の要素を兼用する態様としてもよいし、逆に一の部材の機能を複数の部材で分担して実現することもできる。また、一部の実施例、実施形態において説明された内容は、他の実施例、実施形態等に利用可能なものもある。

[0019] 図1ないし図6は、充電台の概略構成図及び原理図を示している。充電台10は、図1と図6に示すように、充電台10の上に電池内蔵機器50を載せて、電池内蔵機器50の内蔵電池52を磁気誘導作用で充電する。電池内蔵機器50は、送電コイル11に電磁結合される受電コイル51を内蔵している。この受電コイル51に誘導される電力で充電される電池52を内蔵している。ここで、電池内蔵機器50は、パック電池であっても良い。

[0020] 図6は電池内蔵機器50の回路図を示す。この電池内蔵機器50は、受電コイル51と並列にコンデンサ53を接続している。コンデンサ53と受電コイル51は並列共振回路54を構成する。図6の電池内蔵機器50は、受電コイル51から出力される交流を整流するダイオード55と、整流された脈流を平滑化する平滑コンデンサ56とからなる整流回路57と、この整流回路57から出力される直流で電池52を充電する充電制御回路58とを備える。充電制御回路58は、電池52の満充電を検出して、満充電されたことを示す満充電信号を充電台10に伝送する。充電台10は、満充電信号を検出して充電を停止する。

[0021] 充電台10は、図1ないし図6に示すように、交流電源12に接続されて受電コイル51に電力搬送する送電コイル11と、この送電コイル11を内蔵すると共に、上面には電池内蔵機器50を載せる上面プレート21を有するケース20と、このケース20に内蔵されて、送電コイル11を上面プレート21の内面に沿って移動させて、受電コイル51に接近させる移動機構13と、上面プレート21に載せられる電池内蔵機器50の位置を検出して、移動機構13を制御して送電コイル11を電池内蔵機器50の受電コイル51に接近させる位置検出制御器14とを備える。充電台10は、送電コイル11と、交流電源12と、移動機構13と、位置検出制御器14とをケース20に内蔵している。

[0022] この充電台10は、以下の動作で電池内蔵機器50の内蔵電池52を充電する。

(1) ケース20の上面プレート21に電池内蔵機器50が載せられると、この電池内蔵機器50の位置が位置検出制御器14で検出される。

(2) 電池内蔵機器50の位置を検出した位置検出制御器14は、移動機構13を制御して、移動機構13でもって送電コイル11を上面プレート21に沿って移動させて電池内蔵機器50の受電コイル51に接近させる。

(3) 受電コイル51に接近する送電コイル11は、受電コイル51に電磁結合されて受電コイル51に交流電力を搬送する。

(4) 電池内蔵機器 50 は、受電コイル 51 の交流電力を整流して直流に変換し、この直流で内蔵電池 52 を充電する。

[0023] 以上の動作で電池内蔵機器 50 の電池 52 を充電する充電台 10 は、交流電源 12 に接続している送電コイル 11 をケース 20 に内蔵している。送電コイル 11 は、ケース 20 の上面プレート 21 の下に配設されて、上面プレート 21 に沿って移動するように配置される。送電コイル 11 から受電コイル 51 への電力搬送の効率は、送電コイル 11 を受電コイル 51 に接近させて向上できる。したがって、送電コイル 11 は、上面プレート 21 の下にあって、できるかぎり上面プレート 21 に接近して配設される。送電コイル 11 は、上面プレート 21 の上に載せられる電池内蔵機器 50 の受電コイル 51 に接近するように移動するので、上面プレート 21 の下面に沿って移動できるように配設される。

[0024] 送電コイル 11 を内蔵するケース 20 は、電池内蔵機器 50 を載せる平面状の上面プレート 21 を上面に設けている。図の充電台 10 は、上面プレート 21 全体を平面状として水平に配設している。上面プレート 21 は、大きさや外形が異なる種々の電池内蔵機器 50 を上に載せることができる大きさ、たとえば、一辺を 5 cm ないし 30 cm とする四角形、又は直径を 5 cm ないし 30 cm とする円形としている。本発明の充電台は、上面プレートを大きくして、すなわち複数の電池内蔵機器を同時に載せることができる大きさとして、複数の電池内蔵機器を一緒に載せて内蔵電池を順番に充電することもできる。また、上面プレートは、その周囲に周壁などを設け、周壁の内側に電池内蔵機器をセットして、内蔵する電池を充電することもできる。

[0025] 送電コイル 11 は、上面プレート 21 と平行な面で渦巻き状に巻かれて、上面プレート 21 の上方に交流磁束を放射する。この送電コイル 11 は、上面プレート 21 に直交する交流磁束を上面プレート 21 の上方に放射する。送電コイル 11 は、交流電源 12 から交流電力が供給されて、上面プレート 21 の上方に交流磁束を放射する。送電コイル 11 は、磁性材からなるコア 15 に線材を巻いてインダクタンスを大きくできる。コア 15 は、透磁率が

大きいフェライト等の磁性材料で、上方を開放する壺形としている。壺形のコア 15 は、渦巻き状に巻かれた送電コイル 11 の中心に配置する円柱部 15 A と、外側に配置される円筒部 15 B を底部で連結する形状としている。コア 15 のある送電コイル 11 は、磁束を特定部分に集束して、効率よく電力を受電コイル 51 に伝送できる。ただ、送電コイルは、必ずしもコアを設ける必要はなく、空芯コイルとすることもできる。空芯コイルは軽いので、これを上面プレートの内面で移動する移動機構を簡単にできる。送電コイル 11 は、受電コイル 51 の外径にほぼ等しくして、受電コイル 51 に効率よく電力搬送する。

[0026] 交流電源 12 は、たとえば、20 kHz ~ 1 MHz の高周波電力を送電コイル 11 に供給する。交流電源 12 は、可撓性のリード線 16 を介して送電コイル 11 に接続される。送電コイル 11 が上面プレート 21 に載せられる電池内蔵機器 50 の受電コイル 51 に接近するように移動されるからである。ただ、上面プレートの定位置に電池内蔵機器がセットされる充電台は、送電コイルを受電コイルに接近させる必要はない。したがって、交流電源は、必ずしも可撓性のリード線を介して送電コイルに接続する必要はない。

[0027] 交流電源 12 は、送電コイル 11 に供給する交流の周波数を調整する周波数調整回路 81 と、この周波数調整回路 81 を制御する制御回路 80 とを備える。さらに、図 6 の交流電源 12 は、電池内蔵機器 50 の電池 52 を所定の電力で充電するために出力電力調整回路 82 も備える。

[0028] 制御回路 80 は、上面プレート 21 にセットされる電池内蔵機器 50 の電池 52 を充電する充電電力を検出する充電電力検出部 83 と、電池内蔵機器 50 に電力搬送する伝送効率を検出する伝送効率検出部 84 と、充電電力検出部 83 で検出される電池 52 の充電電力と、伝送効率検出部 84 で検出される伝送効率から交流電源 12 の出力周波数を演算して、周波数調整回路 81 を制御する演算部 85 とを備えている。

[0029] 以上の交流電源 12 は、制御回路 80 の演算部 85 でもって、電池内蔵機器 50 の充電電力と伝送効率の両方で周波数調整回路 81 を制御して、送電

コイル 1 1 に供給する交流の周波数を調整する。制御回路 8 0 は、伝送効率がよく、かつ電池 5 2 を所定の電力で充電できるように、周波数調整回路 8 1 を制御して、交流電源 1 2 の出力周波数を特定する。交流電源 1 2 の出力周波数を変化させて、伝送効率と、電池 5 2 を充電する電力とが変化する特性を図 7 に示している。この図に示すように、伝送効率を最大値とする周波数と、充電電力を最大値とする周波数とは同じでない。伝送効率を最大値とする周波数は充電電力を減少させ、反対に充電電力を最大値とする周波数は伝送効率を低下させる。したがって、交流電源 1 2 の出力周波数が、伝送効率を最大値に設定すると、電池 5 2 を充電する電力、すなわち電流が小さくなって充電時間が長くなる。

[0030] 本発明の充電台は、特定の電池内蔵機器のみを充電するのではない。種々の電池内蔵機器を上面プレートに載せて、複数種の電池内蔵機器の電池を充電する。電池内蔵機器によって、図 7 に示す周波数に対する伝送効率や充電電力は変化する。制御回路 8 0 は、上面プレート 2 1 に電池内蔵機器 5 0 がセットされると、交流電源 1 2 の周波数を所定の間隔で、あるいは連続的に変化させて、伝送効率検出部 8 4 と充電電力検出部 8 3 とで、伝送効率と充電電力とを検出し、検出する伝送効率と充電電力から演算部 8 5 で周波数を最適値に設定する。

[0031] 制御回路 8 0 は、以下のようにして出力周波数を特定する。

(1) 周波数を変化させて、伝送効率検出部 8 4 で伝送効率を検出し、伝送効率が最大値となる周波数を演算部 8 5 で検出する。

(2) 伝送効率を最大値とする周波数から、さらに周波数を高く、あるいは低くして、充電電力検出部 8 3 で電池 5 2 の充電電力を検出する。

(3) 演算部 8 5 は、周波数を変化させて電池 5 2 の充電電力があらかじめ設定している設定電力になると、周波数調整回路 8 1 を制御して、交流電源 1 2 の出力周波数をその周波数となるように制御する。

[0032] さらに制御回路 8 0 は、以下のようにして出力周波数を特定することもできる。

(1) 周波数を変化させて、伝送効率検出部 84 で伝送効率を検出し、伝送効率が最大値となる周波数を演算部 85 で検出する。

(2) 伝送効率を最大値とする周波数から、さらに周波数を高く、あるいは低くして、充電電力検出部 83 で電池 52 の充電電力を検出する。

(3) 演算部 85 は、周波数を変化させて電池 52 の充電電力があらかじめ設定している設定電力にならない場合は、すなわち、充電電力が設定電力よりも小さい場合は、周波数調整回路 81 を制御して、出力周波数を充電電力を最大値とする周波数に特定する。

[0033] さらに制御回路 80 は、以下のようにして出力周波数を特定することもできる。

(1) 周波数を変化させて、伝送効率検出部 84 で伝送効率を検出し、伝送効率が最大値となる周波数を演算部 85 で検出する。

(2) 伝送効率を最大値とする周波数から、さらに周波数を高く、あるいは低くして、充電電力検出部 83 で電池 52 の充電電力を検出する。

(3) 演算部 85 は、周波数を変化させて電池 52 の充電電力があらかじめ設定している設定電力にならない場合、すなわち、充電電力が設定電力よりも小さい場合は、周波数調整回路 81 を制御して出力周波数を充電電力を最大値となる周波数とすると共に、出力電力調整回路 82 を制御して、電池 52 の充電電力を設定電力とする。

[0034] 充電電力検出部 83 は、電池内蔵機器 50 の電池 52 を充電する電流と電圧の両方を検出し、あるいは充電する電流を検出して、電池 52 の充電電力を検出する。図 6 の充電台 10 は、電池内蔵機器 50 の送信部 59 から伝送される信号を受信部 89 で受信して、電池 52 の充電電力を検出する。充電台 10 は、電池内蔵機器 50 の電池 52 の満充電を検出して充電を停止する。したがって、電池内蔵機器 50 から伝送される電池情報を検出する受信部 89 を備えている。充電電力検出部 83 は、電池内蔵機器 50 から伝送される電池情報を検出して、電池 52 の充電電力を検出する。電池情報は、無線伝送によって、あるいは受電コイル 51 のインピーダンスや負荷を変化させ

る変調によって、電池内蔵機器から50充電台10に伝送される。

[0035] 伝送効率検出部84は、交流電源12の入力電力と、電池内蔵機器50の電池52を充電する充電電力とを検出して、入力電力に対する充電電力との比率から伝送効率を検出する。充電電力は受信部89から入力される電池情報から検出される。伝送効率検出部84は、充電電力／入力電力の比率から伝送効率を検出する。

[0036] 図6の交流電源12は、入力される商用電力99の交流を直流に変換する整流回路90と、この整流回路90から出力される直流を所定の電圧と周波数の交流に変換するDC／ACインバータ91を備えている。DC／ACインバータ91は、所定の周期でオンオフに切り換えられるスイッチング素子92と、スイッチング素子92にオンオフの信号を入力する入力回路93とを備える。

[0037] この交流電源12は、制御回路80でもって周波数調整回路81を制御し、周波数調整回路81が入力回路93を介してスイッチング素子92をオンオフする周期を調整してDC／ACインバータ91の出力周波数を調整する。また、出力電力調整回路82が入力回路93を介してスイッチング素子92をオンオフに制御するデューティを制御して、出力電力を制御する。

[0038] さらに、制御回路80は、入力電力検出部87でもって、DC／ACインバータ91の消費電力を検出して、交流電源12の消費電力を検出する。入力電力検出部87は、スイッチング素子92に流れる電流の平均値と、DC／ACインバータ91に入力される電圧を検出して、DC／ACインバータ91の消費電力を検出する。DC／ACインバータ91の消費電力は、交流電源12の消費電力に匹敵する。整流回路90の電力効率がほぼ100%に近いからである。伝送効率検出部84は、DC／ACインバータ91の消費電力と電池52の充電電力との比率を検出して伝送効率を検出する。

[0039] 以上の充電台10は、スイッチング素子92をオンオフするタイミングで簡単に送電コイル11に供給する交流の周波数を調整できると共に、伝送効率を検出するために、DC／ACインバータ91の入力電力から消費電力を

検出するので、交流電源 1 2 の消費電力を簡単にしかも正確に検出できる。
それは、直流の電圧と電流の検出が、交流の電圧と電流の検出よりも簡単に
できるからである。

[0040] 送電コイル 1 1 は、移動機構 1 3 で受電コイル 5 1 に接近するように移動
される。図 1 ないし図 4 の移動機構 1 3 は、送電コイル 1 1 を、上面プレー
ト 2 1 に沿って、X 軸方向と Y 軸方向に移動させて受電コイル 5 1 に接近さ
せる。図の移動機構 1 3 は、位置検出制御器 1 4 で制御されるサーボモータ
2 2 でネジ棒 2 3 を回転して、ネジ棒 2 3 にねじ込んでいるナット材 2 4 を
移動して、送電コイル 1 1 を受電コイル 5 1 に接近させる。サーボモータ 2
2 は、送電コイル 1 1 を X 軸方向に移動させる X 軸サーボモータ 2 2 A と、
Y 軸方向に移動させる Y 軸サーボモータ 2 2 B とを備える。ネジ棒 2 3 は、
送電コイル 1 1 を X 軸方向に移動させる一对の X 軸ネジ棒 2 3 A と、送電コ
イル 1 1 を Y 軸方向に移動させる Y 軸ネジ棒 2 3 B とを備える。一对の X 軸
ネジ棒 2 3 A は、互いに平行に配設されて、ベルト 2 5 に駆動されて X 軸サ
ーボモータ 2 2 A で一緒に回転される。ナット材 2 4 は、各々の X 軸ネジ棒
2 3 A にねじ込んでいる一对の X 軸ナット材 2 4 A と、Y 軸ネジ棒 2 3 B に
ねじ込んでいる Y 軸ナット材 2 4 B からなる。Y 軸ネジ棒 2 3 B は、その両
端を一对の X 軸ナット材 2 4 A に回転できるように連結している。送電コイ
ル 1 1 は Y 軸ナット材 2 4 B に連結している。

[0041] さらに、図に示す移動機構 1 3 は、送電コイル 1 1 を水平な姿勢で Y 軸方
向に移動させるために、Y 軸ネジ棒 2 3 B と平行にガイドロッド 2 6 を配設
している。ガイドロッド 2 6 は、両端を一对の X 軸ナット材 2 4 A に連結し
ており、一对の X 軸ナット材 2 4 A と一緒に移動する。ガイドロッド 2 6 は
、送電コイル 1 1 に連結されるガイド部 2 7 を貫通しており、送電コイル 1
1 をガイドロッド 2 6 に沿って Y 軸方向に移動できるようにしている。すな
わち、送電コイル 1 1 は、互いに平行に配設される Y 軸ネジ棒 2 3 B とガイ
ドロッド 2 6 に沿って移動する Y 軸ナット材 2 4 B とガイド部 2 7 を介して
、水平な姿勢で Y 軸方向に移動する。

[0042] この移動機構 13 は、X 軸サーボモータ 22 A が X 軸ネジ棒 23 A を回転させると、一对の X 軸ナット材 24 A が X 軸ネジ棒 23 A に沿って移動して、Y 軸ネジ棒 23 B とガイドロッド 26 を X 軸方向に移動させる。Y 軸サーボモータ 22 B が Y 軸ネジ棒 23 B を回転させると、Y 軸ナット材 24 B が Y 軸ネジ棒 23 B に沿って移動して、送電コイル 11 を Y 軸方向に移動させる。このとき、送電コイル 11 に連結されたガイド部 27 は、ガイドロッド 26 に沿って移動して、送電コイル 11 を水平な姿勢で Y 軸方向に移動させる。したがって、X 軸サーボモータ 22 A と Y 軸サーボモータ 22 B の回転を位置検出制御器 14 で制御して、送電コイル 11 を X 軸方向と Y 軸方向に移動できる。ただし、本発明の充電台は、移動機構を以上のメカニズムには特定しない。移動機構には、送電コイルを X 軸方向と Y 軸方向に移動できる全ての機構を利用できるからである。

[0043] さらに、本発明の充電台は、移動機構を、送電コイルを X 軸方向と Y 軸方向に移動させる機構に特定しない。それは、本発明の充電台が、上面プレートに直線状のガイド壁を設けて、このガイド壁に沿って電池内蔵機器を載せる構造として、送電コイルをガイド壁に沿って直線上に移動できる構造とすることができるからである。この充電台は、図示しないが、送電コイルを、一方向、たとえば X 軸方向にのみ移動できる移動機構として、送電コイルをガイド壁に沿って直線上に移動できる。

[0044] 位置検出制御器 14 は、上面プレート 21 に載せられた電池内蔵機器 50 の位置を検出する。図 1 ないし図 4 の位置検出制御器 14 は、電池内蔵機器 50 に内蔵される受電コイル 51 の位置を検出して、送電コイル 11 を受電コイル 51 に接近させる。

[0045] 位置検出制御器 14 は、図 5 に示すように、上面プレート 21 の内面に固定している複数の位置検出コイル 30 と、この位置検出コイル 30 に位置検出信号としてパルス信号を供給する検出パルス発生回路 31 と、この検出パルス発生回路 31 から位置検出コイル 30 に供給される位置検出信号のパルスに励起されて受電コイル 51 から位置検出コイル 30 に出力されるエコー

信号を受信するエコー増幅回路 32 と、このエコー増幅回路 32 が受信するエコー信号から受電コイル 51 の位置を判別する識別回路 33 とを備える。

[0046] 位置検出コイル 30 は複数列のコイルからなり、複数の位置検出コイル 30 を上面プレート 21 の裏側に配置している。位置検出コイル 30 は上面プレート 21 の内面に固定されて、上面プレート 21 の裏側に配置できる。位置検出コイル 30 は、受電コイル 51 の X 軸方向の位置を検出する複数の X 軸位置検出コイル 30A と、Y 軸方向の位置を検出する複数の Y 軸位置検出コイル 30B とを備える。X 軸位置検出コイル 30A は、Y 軸方向に細長いループ状で、複数の X 軸位置検出コイル 30A は、所定の間隔で上面プレート 21 の内面に固定されている。Y 軸位置検出コイル 30B は、X 軸方向に細長いループ状で、複数の Y 軸位置検出コイル 30B は、所定の間隔で上面プレート 21 の内面に固定されている。

[0047] 位置検出コイル 30 は、隣接して配設している位置検出コイル 30 の一部を隣の位置検出コイル 30 に重ねて配設している。細長いコイルの位置検出コイル 30 は、コイルの長手方向に直交する方向に位置ずれさせて、隣接する位置検出コイル 30 を互いに重なるように配置している。X 軸位置検出コイル 30A は、Y 軸方向に延びる直線部を有する細長いループ状であって、複数の X 軸位置検出コイル 30A は、直線部を X 軸方向に位置ずれさせて、所定の重なり量 (d) となるように上面プレート 21 の裏側に配置している。Y 軸位置検出コイル 30B は、X 軸方向に延びる直線部を有する細長いループ状であって、複数の Y 軸位置検出コイル 30B は、直線部を Y 軸方向に位置ずれさせて、所定の重なり量 (d) となるように上面プレート 21 の裏側に配置している。

[0048] 図 5 の位置検出コイル 30 は、互いに重なるように隣接してなる位置検出コイル 30 同士の重なり量 (d) を、細長いコイルの横幅 (W) の $2/3$ としている。いいかえると、互いに隣接する位置検出コイル 30 を、コイルの横幅方向に、コイルの横幅 (W) の $1/3$ だけ位置ずれさせる状態で重ねて配置している。この位置検出コイル 30 は、図 8 に示すように、互いに隣接

する2つの位置検出コイル30同士の重なり合う領域が、各位置検出コイル30の $2/3$ の領域（図8のハッチングA及びハッチングBで表示）となり、互いに隣接する3つの位置検出コイル30同士の重なり合う領域が、各位置検出コイル30の $1/3$ の領域（図8のハッチングA及びハッチングBの共通部分）となる。図の位置検出コイル30は、隣接する位置検出コイル30同士の重なり量（d）を、細長いコイルの横幅（W）の $2/3$ としているが、位置検出コイルは、互いに重なるように隣接してなる位置検出コイル同士の重なり量（d）を、細長いコイルの横幅（W）の $1/2$ ないし $9/10$ とすることができる。

[0049] 互いに重なるように隣接する位置検出コイル同士の重なり量（d）を、コイルの横幅（W）の $1/2$ とする位置検出コイルは、図示しないが、互いに隣接する2つの位置検出コイル同士の重なり合う領域が、各位置検出コイルの $1/2$ の領域となる。また、互いに重なるように隣接する位置検出コイル同士の重なり量（d）を、コイルの横幅（W）の $3/4$ とする位置検出コイルは、図示しないが、互いに隣接する2つの位置検出コイル同士の重なり合う領域が、各位置検出コイルの $3/4$ の領域となり、互いに隣接する3つの位置検出コイル同士の重なり合う領域が、各位置検出コイルの $2/4$ の領域となり、互いに隣接する4つの位置検出コイル同士の重なり合う領域が、各位置検出コイルの $1/4$ の領域となる。

[0050] さらに、位置検出コイル30の横幅（W）は、受電コイル51の外径（D）にほぼ等しくし、あるいは、外径（D）よりも大きくし、あるいはまた、外径（D）よりも小さくしている。位置検出コイル30は、互いに重なるように隣接する位置検出コイル30同士の重なり量（d）を大きくして、より高い精度で受電コイル51の位置を検出できる。

[0051] 検出パルス発生回路31は、所定のタイミングでパルス信号を位置検出コイル30に出力する。パルス信号が入力される位置検出コイル30は、パルス信号で接近する受電コイル51を励起する。励起された受電コイル51は、流れる電流のエネルギーでエコー信号を位置検出コイル30に出力する。

したがって、受電コイル 5 1 の近くにある位置検出コイル 3 0 は、図 9 に示すように、パルス信号が入力された後、所定の時間遅れて、受電コイル 5 1 からのエコー信号が誘導される。位置検出コイル 3 0 に誘導されるエコー信号は、エコー増幅回路 3 2 で識別回路 3 3 に出力される。

[0052] 識別回路 3 3 は、エコー増幅回路 3 2 から入力されるエコー信号でもって、位置検出コイル 3 0 に受電コイル 5 1 が接近しているかどうかを判定する。複数の位置検出コイル 3 0 にエコー信号が誘導されるとき、識別回路 3 3 は、エコー信号レベルの大きい位置検出コイル 3 0 にもっとも接近していると判定する。

[0053] 図 5 に示す位置検出制御器 1 4 は、各々の位置検出コイル 3 0 をマルチプレクサ 3 4 を介してエコー増幅回路 3 2 に接続する。この位置検出制御器 1 4 は、マルチプレクサ 3 4 でもって、エコー増幅回路 3 2 の入力側を順番に切り換えて複数の位置検出コイル 3 0 に接続するので、ひとつのエコー増幅回路 3 2 で複数の位置検出コイル 3 0 のエコー信号を検出できる。ただし、各々の位置検出コイルにエコー増幅回路を接続してエコー信号を検出することもできる。

[0054] 図 5 の位置検出制御器 1 4 は、識別回路 3 3 で制御されるマルチプレクサ 3 4 で複数の位置検出コイル 3 0 を順番に切り換えてエコー増幅回路 3 2 に接続する。検出パルス発生回路 3 1 はエコー増幅回路 3 2 の入力側に接続されて、マルチプレクサ 3 4 を介して位置検出コイル 3 0 に順番にパルス信号を出力する。検出パルス発生回路 3 1 から位置検出コイル 3 0 に出力されるパルス信号のレベルは、受電コイル 5 1 からのエコー信号に比較して極めて大きい。エコー増幅回路 3 2 は、入力側にダイオードからなるリミッター回路 3 5 を接続している。リミッター回路 3 5 は、検出パルス発生回路 3 1 からエコー増幅回路 3 2 に入力されるパルス信号の信号レベルを制限してエコー増幅回路 3 2 に入力する。信号レベルの小さいエコー信号は、制限されることなくエコー増幅回路 3 2 に入力される。エコー増幅回路 3 2 は、パルス信号とエコー信号の両方を増幅して出力する。エコー増幅回路 3 2 から出力

されるエコー信号は、パルス信号から所定のタイミング、たとえば数 μs $\sim$ 数百 μs 遅れた信号となる。エコー信号がパルス信号から遅れる遅延時間は、一定の時間であるから、パルス信号から所定の遅延時間後の信号をエコー信号とし、このエコー信号のレベルから位置検出コイル 30 に受電コイル 51 が接近しているかどうかを判定する。

[0055] エコー増幅回路 32 は、位置検出コイル 30 から入力されるエコー信号を増幅して識別回路 33 に出力するアンプである。このエコー増幅回路 32 は、パルス信号とエコー信号を識別回路 33 に出力する。エコー増幅回路 32 は、エコー信号を飽和することなくリニアに増幅するように増幅率を調整するゲイン調整回路 37 を備えている。ゲイン調整回路 37 で増幅率の特定されたエコー増幅回路 32 は、位置検出コイル 30 から入力されるエコー信号を増幅して識別回路 33 に入力する。ゲイン調整回路 37 は、エコー増幅回路 32 の増幅率を、エコー信号を所定のレベルと・BR>オて識別回路 33 に出力するように調整する。

[0056] ゲイン調整回路 37 は、エコー信号を検出する毎にエコー増幅回路 32 の増幅率を変化させるのではない。充電台 10 の上面プレート 21 に電池内蔵機器 50 がセットされた最初に、エコー増幅回路 32 の増幅率を最適値に設定した後、その後は増幅率を変化させることなく、エコー信号を増幅して識別回路 33 に出力する。ゲイン調整回路 37 がエコー増幅回路 32 の増幅率を最適値に設定するのは、電池内蔵機器 50 の種類によって、電池内蔵機器 50 の受電コイル 51 から位置検出コイル 30 に出力されるエコー信号のレベルが変化して、受電コイル 51 の位置を正確に検出できなくなるのを防止するためである。増幅率が最適値に設定されたエコー増幅回路 32 は、その後エコー増幅回路 32 の増幅率を変化させることなく、最適な増幅率に特定された状態で、電池内蔵機器 50 の受電コイル 51 の位置を検出する。したがって、電池内蔵機器 50 がセットされた最初に、ゲイン調整回路 37 でもってエコー増幅回路 32 の増幅率が最適値に設定された後、識別回路 33 はエコー増幅回路 32 から入力されるエコー信号のレベルで受電コイル 51

の位置を検出する。位置が検出された後、送電コイル 11 を受電コイル 51 に位置に移動させて、送電コイル 11 から受電コイル 51 に電力搬送して電池内蔵機器 50 の電池 52 が充電される。

[0057] ゲイン調整回路 37 は、位置検出コイル 30 に誘導されるエコー信号を飽和させず、また、小さいレベルのエコー信号を最適なレベルに増幅して識別回路 33 に入力する増幅率に、エコー増幅回路 32 の増幅率を設定する。エコー信号のレベルは、受電コイル 51 と位置検出コイル 30 との相対位置によって変化する。受電コイル 51 が特定の位置検出コイル 30 の中央にセットされる状態で、特定の位置検出コイル 30 に誘導されるエコー信号のレベルは最大となる。また、受電コイル 51 が 2 つの位置検出コイル 30 に跨ってセットされるとき、ふたつの位置検出コイル 30 にエコー信号が出力される。ゲイン調整回路 37 は、何れかの位置検出コイル 30 に誘導される最大レベルのエコー信号でエコー増幅回路 32 が飽和せず、かつ、最大レベルのエコー信号が誘導される位置検出コイル 30 の両側に配置している位置検出コイル 30 に誘導されるエコー信号のレベルの和も飽和しないように増幅率が設定される。ゲイン調整回路 37 は、エコー増幅回路 32 の増幅率を、最大レベルのエコー信号を増幅して出力するエコー信号のレベルと、最大レベルのエコー信号の両側の位置検出コイル 30 に誘導されるエコー信号を増幅して出力するエコー信号のレベルの和の両方が、電源電圧に対して設定範囲、たとえば電源電圧の $3/4$ とするように、エコー増幅回路 32 の増幅率を設定する。ゲイン調整回路 37 は、エコー増幅回路 32 から出力されるエコー信号のレベルを特定する設定範囲を大きくして、大レベルのエコー信号を識別回路 33 に入力できる。ただ、出力されるエコー信号の設定範囲を大きくすると、エコー増幅回路 32 がエコー信号をリニアに増幅するのが難しくなる。反対に設定範囲を小さくすると、識別回路 33 に入力されるエコー信号のレベルが小さくなって、識別回路 33 が正確に受電コイル 51 の位置を検出するのが難しくなる。したがって、エコー増幅回路 32 がエコー信号を出力する設定範囲、すなわちエコー増幅回路 32 の増幅率は、エコー増幅回

路 3 2 が入力されるエコー信号をリニアに増幅でき、かつ識別回路 3 3 が受電コイル 5 1 の位置を正確に検出できるように設定される。

[0058] 図 1 0 は、エコー増幅回路 3 2 とゲイン調整回路 3 7 の具体例を示している。この図のエコー増幅回路 3 2 は差動アンプ 3 8 を備えており、ゲイン調整回路 3 7 は差動アンプ 3 8 の一方の入力端子に増幅率調整電圧を入力して、差動アンプ 3 8 の増幅率を調整するようにしている。さらに、この図のゲイン調整回路 3 7 は、識別回路 3 3 から PWM 変調して出力されるパルス信号を平滑化してゲイン調整電圧を出力する電圧調整回路 3 9 を備えている。電圧調整回路 3 9 は、識別回路 3 3 から PWM 変調して出力されるパルス信号を抵抗 4 1 とコンデンサ 4 2 からなる平滑回路 4 0 で直流に変換して、トランジスタ 4 3 のベースに入力している。トランジスタ 4 3 は、入力される電圧でコレクターエミッタ間の電気抵抗が変化して、差動アンプ 3 8 の一方の端子に入力する電圧を変化させて、差動アンプ 3 8 の負帰還量をコントロールして増幅率を調整する。

[0059] 識別回路 3 3 は、入力されるエコー信号のレベルから、PWM 変調して出力するパルス信号のデューティを演算する。識別回路 3 3 は、前述したように、最大レベルのエコー信号と、その両側の位置検出コイル 3 0 に誘導されるエコー信号のレベルの和から、PWM 変調して出力するパルス信号のデューティを特定して、エコー増幅回路 3 2 の増幅率、すなわち差動アンプ 3 8 の増幅率を特定する。

[0060] 位置検出コイル 3 0 に誘導されるエコー信号は、マルチプレクサ 3 4 を介して識別回路 3 3 に入力される。マルチプレクサ 3 4 は、図 1 1 に示すように、各々の位置検出コイル 3 0 を識別回路 3 3 に接続するトランジスタや FET などのスイッチング素子 3 4 A を備えている。マルチプレクサ 3 4 は、スイッチング素子 3 4 A を順番にオンに切り換えて、各位置検出コイル 3 0 に誘導されるエコー信号を順番に識別回路 3 3 に入力する。位置検出コイル 3 0 のエコー信号を識別回路 3 3 に入力するマルチプレクサ 3 4 のスイッチング素子 3 4 A はオン状態で電気抵抗を有する。すなわち、オン抵抗がある

。スイッチング素子 34 A のオン抵抗は、位置検出コイル 30 から識別回路 33 に入力するエコー信号を減衰させる要因となる。さらに困ったことに、マルチプレクサ 34 を構成している各々のスイッチング素子 34 A、言い換えると各位置検出コイル 30 を識別回路 33 に接続する各々のスイッチング素子 34 A のオン抵抗はアンバランスな状態にある。たとえば、マルチプレクサ 34 のスイッチング素子 34 A は、オン抵抗に数十%ものアンバランスがある。スイッチング素子 34 A のオン抵抗のアンバランスは、位置検出コイル 30 から識別回路 33 に入力するエコー信号のレベルを変動させる。オン抵抗の大きいスイッチング素子は、オン抵抗の小さいスイッチング素子よりもエコー信号の減衰量が大きく、識別回路 33 に入力するエコー信号のレベルを低下させる。識別回路 33 は、入力されるエコー信号のレベルから受電コイル 51 の位置を判別するので、マルチプレクサ 34 によるエコー信号のレベル変動は、受電コイル 51 の位置検出に誤差を発生させる。

[0061] この弊害を防止するために、充電台 10 は、図 11 に示すバランス調整部 44 でもって、マルチプレクサ 34 の各チャンネルの内部抵抗のアンバランスを解消する。バランス調整部 44 は、各々の位置検出コイル 30 に同じレベルのエコー信号を誘導する状態で、同じレベルのエコー信号をマルチプレクサ 34 の各チャンネルから識別回路 33 に入力して、各チャンネルの内部抵抗の差によるアンバランスを均等化する。バランス調整部 44 は、オン抵抗の大きい、すなわち減衰量の大きいチャンネルのスイッチング素子を介して入力されるエコー信号のレベルを、減衰量の小さいチャンネルのスイッチング素子を介して入力されるエコー信号のレベルよりも大きく補正して、マルチプレクサ 34 のチャンネル間のアンバランスを解消する。バランス調整部 44 は、特定の位置検出コイル 30 から識別回路 33 に入力されるエコー信号のレベルを基準レベルとし、この基準レベルに対して、各位置検出コイル 30 から、すなわち各チャンネルから識別回路 33 に入力されるエコー信号のレベルを比較して、マルチプレクサ 34 のチャンネル間のアンバランスを補正する。また、バランス調整部 44 は、マルチプレクサ 34 から識別回

路 3 3 に入力されるエコー信号の平均値、最大値、最小値のいずれかを基準レベルとし、この基準レベルに対して、各チャンネルから識別回路 3 3 に入力されるエコー信号のレベルを比較して、マルチプレクサ 3 4 のチャンネル間のアンバランスを解消する。たとえば、バランス調整部 4 4 は、基準レベルに対してエコー信号のレベルが 1 0 % 小さくなるチャンネルについては、識別回路 3 3 が入力されるエコー信号のレベルを 1 0 % 大きく補正する。すなわち、バランス調整部 4 4 は、識別回路 3 3 が、各チャンネルから入力されるエコー信号のレベルに特定の係数をかけて、入力されるエコー信号のレベルを補正して、各チャンネルのアンバランスを解消する。この係数は、全てのチャンネルに同じレベルのエコー信号を入力して検出できる。減衰量が大きくて、識別回路 3 3 に入力されるエコー信号のレベルが小さくなるチャンネルは係数を大きくして、マルチプレクサ 3 4 のチャンネル間のアンバランスは解消される。

[0062] バランス調整部 4 4 は、送電コイル 1 1 を使用して、マルチプレクサ 3 4 の各チャンネルに同じレベルのエコー信号を入力する。このバランス調整部 4 4 は、位置検出コイル 3 0 にパルス信号を入力し、入力されるパルス信号で送電コイル 1 1 を励起し、励起された送電コイル 1 1 から位置検出コイル 3 0 にエコー信号を誘導させて、マルチプレクサ 3 4 の各チャンネルに同じレベルのエコー信号を誘導する。位置検出コイル 3 0 にエコー信号を誘導する状態で、送電コイル 1 1 は、交流電源 1 2 に接続されず、その両端に共振回路 4 6 を構成するコンデンサー 4 5 を接続して、共振回路 4 6 を構成する。送電コイル 1 1 から全ての位置検出コイル 3 0 に同じレベルのエコー信号を誘導させるために、送電コイル 1 1 は各々の位置検出コイル 3 0 の中央部に移動され、送電コイル 1 1 を中央部に移動している位置検出コイル 3 0 にパルス信号を出力して、この位置検出コイル 3 0 にエコー信号を誘導させる。

[0063] 送電コイル 1 1 を位置検出コイル 3 0 の中央部に移動させるために、バランス調整部 4 4 は、送電コイル 1 1 を位置検出コイル 3 0 の配列方向に移動

させる駆動機構 4 7 を有する。図のバランス調整部 4 4 は、駆動機構 4 7 として送電コイルを移動させる移動機構 1 3 を併用している。バランス調整部 4 4 は、駆動機構 4 7 である移動機構 1 3 を制御して送電コイル 1 1 を位置検出コイル 3 0 の配列方向に移動させる。さらに、バランス調整部 4 4 は、位置検出コイル 3 0 から送電コイル 1 1 にパルス信号を出力する。このパルス信号で送電コイル 1 1 を励起し、励起された送電コイル 1 1 から位置検出コイル 3 0 にエコー信号を出力する。このエコー信号のレベルを検出して、マルチプレクサ 3 4 の内部抵抗によるアンバランス、すなわちマルチプレクサ 3 4 のチャンネル間のアンバランスを解消する。

[0064] バランス調整部 4 4 の駆動機構 4 7 は、送電コイル 1 1 を各々の位置検出コイル 3 0 の中央部に順番に移動させる。バランス調整部 4 4 は、送電コイル 1 1 の位置を記憶している。送電コイル 1 1 が中央部に配置される位置検出コイル 3 0 に、パルス信号が出力される。このパルス信号で励起される送電コイル 1 1 から位置検出コイル 3 0 にエコー信号を誘導される。このエコー信号のレベルを検出して、マルチプレクサ 3 4 のチャンネル間のアンバランスを解消する係数を検出する。バランス調整部 4 4 は、順番に送電コイル 1 1 を各位置検出コイル 3 0 の中央部に移動し、各位置検出コイル 3 0 に接続しているマルチプレクサ 3 4 の各チャンネルの減衰量を検出して、アンバランスを解消する係数を検出する。バランス調整部 4 4 は、最初にマルチプレクサ 3 4 のチャンネル間のアンバランスを補正する係数を検出し、その後、この係数で各チャンネルに誘導されるエコー信号のレベルを補正して、受電コイル 5 1 の位置を検出する。

[0065] 識別回路 3 3 は、エコー増幅回路 3 2 から入力される信号をデジタル信号に変換する A/D コンバータ 3 6 を備えている。この A/D コンバータ 3 6 から出力されるデジタル信号を演算してエコー信号を検出する。識別回路 3 3 は、パルス信号から特定の遅延時間の後に入力される信号をエコー信号として検出し、さらにエコー信号のレベルから受電コイル 5 1 が位置検出コイル 3 0 に接近しているかどうかを判定する。

[0066] 識別回路 33 は、複数の X 軸位置検出コイル 30A を順番にエコー増幅回路 32 に接続するようにマルチプレクサ 34 を制御して、受電コイル 51 の X 軸方向の位置を検出する。識別回路 33 は、各々の X 軸位置検出コイル 30A をエコー増幅回路 32 に接続する毎に、識別回路 33 に接続している X 軸位置検出コイル 30A にパルス信号を出力し、パルス信号から特定の遅延時間の後に、エコー信号が検出されるかどうかで、この X 軸位置検出コイル 30A に受電コイル 51 が接近しているかどうかを判定する。識別回路 33 は、全ての X 軸位置検出コイル 30A をエコー増幅回路 32 に接続して、各々の X 軸位置検出コイル 30A に受電コイル 51 が接近しているかどうかを判定する。受電コイル 51 がいずれかの X 軸位置検出コイル 30A に接近していると、この X 軸位置検出コイル 30A をエコー増幅回路 32 に接続する状態でエコー信号が検出される。したがって、識別回路 33 は、エコー信号を検出できる X 軸位置検出コイル 30A から受電コイル 51 の X 軸方向の位置を検出できる。受電コイル 51 が複数の X 軸位置検出コイル 30A に跨って接近する状態では、複数の X 軸位置検出コイル 30A からエコー信号が検出される。この状態において、識別回路 33 は複数の X 軸位置検出コイル 30A に誘導されるエコー信号のレベルから受電コイル 51 の X 軸方向の位置を判定する。さらに、識別回路 33 は、Y 軸位置検出コイル 30B も同じように制御して、受電コイル 51 の Y 軸方向の位置を検出する。

[0067] 識別回路 33 は、検出する X 軸方向の位置と Y 軸方向の位置から移動機構 13 を制御して、送電コイル 11 を受電コイル 51 に接近する位置に移動させる。識別回路 33 は、移動機構 13 の X 軸サーボモータ 22A を制御して、送電コイル 11 を受電コイル 51 の X 軸方向の位置に移動させる。また、移動機構 13 の Y 軸サーボモータ 22B を制御して、送電コイル 11 を受電コイル 51 の Y 軸方向の位置に移動させる。

[0068] 以上のようにして、位置検出制御器 14 が送電コイル 11 を受電コイル 51 に接近する位置に移動させる。本発明の充電台は、位置検出制御器 14 で送電コイル 11 を受電コイル 51 に接近した後、送電コイル 11 から受電コ

イル 5 1 に電力搬送して電池 5 2 を充電することができる。ただ、充電台は、さらに送電コイル 1 1 の位置を正確に制御して受電コイル 5 1 に接近させた後、電力搬送して電池 5 2 を充電する。

[0069] さらに、図 1 2 に示す位置検出制御器 6 4 は、識別回路 7 3 に、受電コイル 5 1 の位置に対する各々の位置検出コイル 3 0 に誘導されるエコー信号のレベル、すなわち図 9 に示すように、各々の位置検出コイル 3 0 をパルス信号で励起して所定の時間経過後に誘導されるエコー信号のレベルを記憶する記憶回路 7 7 を備えている。この位置検出制御器 6 4 は、各々の位置検出コイル 3 0 に誘導されるエコー信号のレベルを検出し、検出したエコー信号のレベルを記憶回路 7 7 に記憶しているエコー信号のレベルに比較して、受電コイル 5 1 の位置を検出している。

[0070] この位置検出制御器 6 4 は、以下のようにして、各々の位置検出コイル 3 0 に誘導されるエコー信号のレベルから、受電コイル 5 1 の位置を求めている。図 1 3 は、受電コイル 5 1 を X 軸方向に移動させる状態における、X 軸位置検出コイル 3 0 A に誘導されるエコー信号のレベルを示しており、横軸が受電コイル 5 1 の X 軸方向の位置を示し、縦軸が各々の X 軸位置検出コイル 3 0 A に誘導されるエコー信号のレベルを示している。この位置検出制御器 6 4 は、各々の X 軸位置検出コイル 3 0 A に誘導されるエコー信号のレベルを検出して、受電コイル 5 1 の X 軸方向の位置を求める。この図に示すように、受電コイル 5 1 を X 軸方向に移動すると、各々の X 軸位置検出コイル 3 0 A に誘導されるエコー信号のレベルは変化する。

[0071] たとえば、受電コイル 5 1 が第 1 の X 軸位置検出コイル 3 0 A と第 2 の X 軸位置検出コイル 3 0 A の中間にあるとき、図 1 3 の点 a で示すように、第 1 の X 軸位置検出コイル 3 0 A と第 2 の X 軸位置検出コイル 3 0 A に誘導されるエコー信号のレベルは最大であって、かつ同じとなる。また、受電コイル 5 1 が第 1 の X 軸位置検出コイル 3 0 A と第 2 の X 軸位置検出コイル 3 0 A の中間からずれる位置にあるとき、第 1 の X 軸位置検出コイル 3 0 A と第 2 の X 軸位置検出コイル 3 0 A に誘導されるエコー信号のレベル比が変化する。

る。したがって、第1のX軸位置検出コイル30Aと第2のX軸位置検出コイル30Aに誘導されるエコー信号のレベル比から受電コイル51の位置を検出できる。

[0072] さらに、受電コイル51が第2のX軸位置検出コイル30Aの中央部にあるとき、すなわち図13のA領域にあるとき、第2のX軸位置検出コイル30Aに誘導されるエコー信号のレベルは、最も強くなる。ただ、受電コイル51がA領域にあるときには、受電コイル51のX軸方向の移動距離に対するエコー信号のレベル変動は少なく、また、エコー信号のレベルは、他の要因によっても変動するので、受電コイル51がA領域にあるとき、第2のX軸位置検出コイル30Aに誘導されるエコー信号のレベルのみで受電コイル51の位置を判定すると正確に判定できなくなる。したがって、識別回路33は、この領域にあるとき、第2のX軸位置検出コイル30Aに誘導されるエコー信号のみでなく、第1のX軸位置検出コイル30Aと第3のX軸位置検出コイル30Aに誘導されるエコー信号のレベルからも受電コイル51の位置を判定する。受電コイル51が第2のX軸位置検出コイル30Aの中央に位置するとき、第1のX軸位置検出コイル30Aと第3のX軸位置検出コイル30Aに誘導されるエコー信号のレベルは等しくなり、あるいは、エコー信号のレベルが0レベルとなる。したがって、識別回路33は、第2のX軸位置検出コイル30Aに誘導されるエコー信号が最大レベルとなる状態で、第1のX軸位置検出コイル30Aと第3のX軸位置検出コイル30Aに誘導されるエコー信号のレベルが等しく、あるいは両方が0レベルであると、受電コイル51は第2のX軸位置検出コイル30Aの中央に位置すると判定する。受電コイル51の位置が、第2のX軸位置検出コイル30Aの中央部からわずかにずれると、第1のX軸位置検出コイル30Aと第3のX軸位置検出コイル30Aに誘導されるエコー信号のレベルが変化する。受電コイル51が第1のX軸位置検出コイル30A側にずれると、第1のX軸位置検出コイル30Aに誘導されるエコー信号のレベルが、第3のX軸位置検出コイル30Aに誘導されるエコー信号のレベルよりも大きくなる。したがって、

この状態になると、識別回路 33 は、第 1 の X 軸位置検出コイル 30 A と第 2 の X 軸位置検出コイル 30 A に誘導されるエコー信号のレベル比から受電コイル 51 の位置を正確に検出することができる。受電コイル 51 が第 1 の X 軸位置検出コイル 30 A 側に移動するにしたがって、第 1 の X 軸位置検出コイル 30 A に誘導されるエコー信号のレベルが大きくなるからである。反対に、受電コイル 51 が第 3 の X 軸位置検出コイル 30 A 側にずれると、第 3 の X 軸位置検出コイル 30 A に誘導されるエコー信号のレベルが、第 1 の X 軸位置検出コイル 30 A に誘導されるエコー信号のレベルよりも大きくなる。したがって、この状態になると、識別回路 33 は、第 2 と第 3 の X 軸位置検出コイル 30 A に誘導されるエコー信号のレベル比から受電コイルの位置 51 を正確に検出することができる。受電コイル 51 が第 3 の X 軸位置検出コイル 30 A 側に移動するにしたがって、第 3 の X 軸位置検出コイル 30 A に誘導されるエコー信号のレベルが大きくなるからである。

[0073] 以上のように、識別回路 33 は、エコー信号が最大レベルとなる状態においては、最大レベルとなる位置検出コイル 30 のエコー信号のみから受電コイル 51 の位置を判定しない。最大レベルのエコー信号を検出する位置検出コイル 30 の両側にある位置検出コイル 30 に誘導されるエコー信号も考慮して、受電コイル 51 の位置を判定する。したがって、位置検出コイル 30 の中央部である A 領域にある受電コイル 51 の位置は、最大レベルとなる位置検出コイル 30 の中央からのわずかなずれも正確に検出できる。

[0074] 識別回路 73 は、受電コイル 51 の X 軸方向の位置に対する、各々の X 軸位置検出コイル 30 A に誘導されるエコー信号のレベルとレベル比を記憶回路 77 に記憶している。受電コイル 51 が置かれると、いずれかの X 軸位置検出コイル 30 A にエコー信号が誘導される。したがって、識別回路 73 は、X 軸位置検出コイル 30 A に誘導されるエコー信号で受電コイル 51 が載せられたこと、すなわち電池内蔵機器 50 が充電台 10 に載せられたことを検出する。さらに、いずれかの X 軸位置検出コイル 30 A に誘導されるエコー信号のレベルとレベル比を、記憶回路 77 に記憶しているレベルとレベル

比に比較して、受電コイル 5 1 の X 軸方向の位置を正確に判別する。

[0075] 以上は、識別回路 7 3 が、X 軸位置検出コイル 3 0 A に誘導されるエコー信号から、受電コイル 5 1 の X 軸方向の位置を検出する方法を示すが、受電コイル 5 1 の Y 軸方向の位置も X 軸方向と同じようにして、Y 軸位置検出コイル 3 0 B に誘導されるエコー信号から検出できる。

[0076] 識別回路 7 3 が、受電コイル 5 1 の X 軸方向と Y 軸方向の位置を検出すると、この識別回路 7 3 からの位置信号でもって、位置検出制御器 6 4 は送電コイル 1 1 を受電コイル 5 1 の位置に移動させる。

なお、上記のような波形のエコー信号が検出されたとき、充電台の識別回路 7 3 は、電池内蔵機器 5 0 の受電コイル 5 1 が搭載されたと認識、識別することができる。エコー信号の波形とは異なる波形が検出、識別されるときは、電池内蔵機器 5 0 の受電コイル 5 1 以外（例えば、金属異物）のものが搭載されたとして、電力供給を停止することができる。また、エコー信号の波形が検出、識別されないときは、電池内蔵機器 5 0 の受電コイル 5 1 が搭載されていないとして、電力供給をしない。

[0077] 充電台 1 0 は、位置検出制御器 1 4、6 4 で移動機構 1 3 を制御して送電コイル 1 1 を受電コイル 5 1 に接近させた状態で、交流電源 1 2 で送電コイル 1 1 に交流電力を供給する。送電コイル 1 1 の交流電力は受電コイル 5 1 に電力搬送されて、電池 5 2 の充電に使用される。電池内蔵機器 5 0 は、電池 5 2 が満充電されたことを検出すると、充電を停止して、満充電信号を充電台 1 0 に伝送する。図 6 の電池内蔵機器 5 0 は、満充電信号を充電台 1 0 に無線伝送して、満充電の情報を伝送する。この電池内蔵機器 5 0 は、送信部 5 9 から満充電信号を送信し、充電台 1 0 が受信部 8 9 で満充電信号を受信する。ただ、電池内蔵機器は、受電コイルに満充電信号を出力し、この満充電信号を受電コイルから送電コイルに伝送して、充電台に満充電の情報を伝送することができる。この電池内蔵機器は、交流電源と異なる周波数の交流信号を受電コイルに出力し、充電台はこの交流信号を送電コイルで受信して満充電を検出することができる。また、電池内蔵機器が特定周波数の搬送

波を満充電信号で変調する信号を受電コイルに出力し、充電台が特定周波数の搬送波を受信し、この信号を復調して満充電信号を検出することもできる。この充電台は、内蔵電池の満充電を検出する満充電検出回路を内蔵し、電池内蔵機器から出力される満充電信号を検出して、電池の満充電を検出する。

[0078] 複数の電池内蔵機器 50 を載せることができる上面プレート 21 の充電台 10 は、複数の電池内蔵機器 50 の電池 52 を順番に切り換えて満充電する。この充電台 10 は、最初にいずれかの電池内蔵機器 50 の受電コイル 51 の位置を検出して、この受電コイル 51 に送電コイル 11 を接近させて、この電池内蔵機器 50 の電池 52 を満充電する。この電池内蔵機器 50 の電池 52 が満充電されて、充電台 10 が満充電信号を受信すると、位置検出制御器 14 は、この電池内蔵機器 50 とは別の位置にセットされる第 2 の電池内蔵機器 50 の受電コイル 51 の位置を検出し、移動機構 13 を制御して送電コイル 11 を第 2 の電池内蔵機器 50 の受電コイル 51 に接近させる。この状態で、第 2 の電池内蔵機器 50 の電池 52 に電力搬送して、この電池 52 を満充電する。さらに、第 2 の電池内蔵機器 50 の電池 52 が満充電されて、第 2 の電池内蔵機器 50 からの満充電信号を受信すると、位置検出制御器 14 が、さらに第 3 の電池内蔵機器 50 の受電コイル 51 を検出して、移動機構 13 を制御して第 3 の電池内蔵機器 50 の受電コイル 51 に送電コイル 11 を接近させて、この電池内蔵機器 50 の電池 52 を満充電する。以上のように、複数の電池内蔵機器 50 が上面プレート 21 にセットされると、次々と電池内蔵機器 50 を切り換えて内蔵電池 52 を満充電する。この充電台 10 は、満充電された電池内蔵機器 50 の位置を記憶して、満充電された電池内蔵機器 50 の電池 52 を充電しない。上面プレート 21 の上にセットされる全ての電池内蔵機器 50 の電池 52 を満充電したことを検出すると、充電台 10 は、交流電源 12 の動作を停止して電池 52 の充電を停止する。ここで、上記の実施例では、電池内蔵機器 50 の電池 52 が満充電されると充電を停止しているが、電池 52 が所定容量となったときを満充電として充電

を停止してもよい。

[0079] 以上の移動機構 1 3 は、送電コイル 1 1 を X 軸方向と Y 軸方向とに移動して、送電コイル 1 1 を受電コイル 5 1 に最も近い位置に移動させるが、本発明は、移動機構が X 軸方向と Y 軸方向とに送電コイルを移動して、送電コイルの位置を受電コイルに接近させる構造には特定せず、送電コイルは種々の方向に移動させて、受電コイルに接近することもできる。

産業上の利用可能性

[0080] 本発明に係る充電台は、携帯電話や携帯音楽プレーヤ等の充電の他、アシスト自転車や電気自動車の充電等にも好適に利用できる。

符号の説明

- [0081] 1 0…充電台
- 1 1…送電コイル
- 1 2…交流電源
- 1 3…移動機構
- 1 4…位置検出制御器
- 1 5…コア
- 1 5 A…円柱部
- 1 5 B…円筒部
- 1 6…リード線
- 2 0…ケース
- 2 1…上面プレート
- 2 2…サーボモータ
- 2 2 A…X 軸サーボモータ
- 2 2 B…Y 軸サーボモータ
- 2 3…ネジ棒
- 2 3 A…X 軸ネジ棒
- 2 3 B…Y 軸ネジ棒
- 2 4…ナット材
- 2 4 A…X 軸ナット材
- 2 4 B…Y 軸ナット材
- 2 5…ベルト
- 2 6…ガイドロッド

- 27…ガイド部
- 30…位置検出コイル
 - 30A…X軸位置検出コイル
 - 30B…Y軸位置検出コイル
- 31…検出パルス発生回路
- 32…エコー増幅回路
- 33…識別回路
- 34…マルチプレクサ
 - 34A…スイッチング素子
- 35…リミッター回路
- 36…A/Dコンバータ
- 37…ゲイン調整回路
- 38…差動アンプ
- 39…電圧調整回路
- 40…平滑回路
- 41…抵抗
- 42…コンデンサー
- 43…トランジスタ
- 44…バランス調整部
- 45…コンデンサー
- 46…共振回路
- 47…駆動機構
- 50…電池内蔵機器
- 51…受電コイル
- 52…電池
- 53…コンデンサー
- 54…並列共振回路
- 55…ダイオード
- 56…平滑コンデンサー
- 57…整流回路

- 5 8 …充電制御回路
- 5 9 …送信部
- 6 4 …位置検出制御器
- 7 3 …識別回路
- 7 7 …記憶回路
- 8 0 …制御回路
- 8 1 …周波数調整回路
- 8 2 …出力電力調整回路
- 8 3 …充電電力検出部
- 8 4 …伝送効率検出部
- 8 5 …演算部
- 8 7 …入力電力検出部
- 8 9 …受信部
- 9 0 …整流回路
- 9 1 …DC／ACインバータ
- 9 2 …スイッチング素子
- 9 3 …入力回路
- 9 9 …商用電源

請求の範囲

[請求項1]

受電コイル(51)を備えると共に、この受電コイル(51)に電力搬送される電力で充電される電池(52)を備える電池内蔵機器(50)の充電台であって、

前記電池内蔵機器(50)の受電コイル(51)に電磁結合されて、磁気誘導作用で受電コイル(51)に電力を供給する送電コイル(11)と、この送電コイル(11)に接続されて送電コイル(11)に交流電力を供給する交流電源(12)と、前記送電コイル(11)を内蔵し、かつ上面には電池内蔵機器(50)を載せる上面プレート(21)を有するケース(20)とを備える充電台であって、

前記交流電源(12)が、送電コイル(11)に供給する交流の周波数を調整する周波数調整回路(81)と、この周波数調整回路(81)を制御する制御回路(80)とを備え、

前記制御回路(80)が、上面プレート(21)にセットされる電池内蔵機器(50)の電池(52)を充電する充電電力を検出する充電電力検出部(83)と、電池内蔵機器(50)に電力搬送する伝送効率を検出する伝送効率検出部(84)と、充電電力検出部(83)で検出される電池(52)の充電電力と、伝送効率検出部(84)で検出される伝送効率から交流電源(12)の出力周波数を演算して、前記周波数調整回路(81)を制御する演算部(85)とを備えており、

前記制御回路(80)の演算部(85)が、電池内蔵機器(50)の充電電力と伝送効率の両方で周波数調整回路(81)を制御して、送電コイル(11)に供給する交流の周波数を調整するようにしてなることを特徴とする充電台。

[請求項2]

前記交流電源(12)が、送電コイル(11)に供給する交流の周波数を調整する周波数調整回路(81)と、電池内蔵機器(50)の電池(52)を充電する電力を制御する出力電力調整回路(82)と、周波数調整回路(81)と出力電力調整回路(82)とを制御する制御回路(80)とを備え、

前記制御回路(80)が、上面プレート(21)にセットされる電池内蔵機器(50)の電池(52)を充電する充電電力を検出する充電電力検出部(83)と、電池内蔵機器(50)に電力搬送する伝送効率を検出する伝送効率検出部(84)とを備え、

制御回路(80)が、電池内蔵機器(50)の充電電力と伝送効率の両方を検出して周波数調整回路(81)を制御して、送電コイル(11)に供給する交流の周波数を制御し、

さらに、電池内蔵機器(50)の充電電力を検出して出力電力調整回路(82)でもって、電池(52)を設定電力で充電するように充電電力を制御するようにしてなる請求項 1 に記載される充電台。

[請求項3] 前記送電コイル(11)を上面プレート(21)の内面に沿って移動させる移動機構(13)と、上面プレート(21)に載せられる電池内蔵機器(50)の受電コイル(51)の位置を検出して前記移動機構(13)を制御して前記送電コイル(11)を前記受電コイル(51)に接近させる位置検出制御器(14; 64)とを備え、位置検出制御器(14; 64)が移動機構(13)を制御して、送電コイル(11)を受電コイル(51)に接近させるようにしてなる請求項 1 又は 2 に記載される充電台。

[請求項4] 前記充電電力検出部(83)が、電池内蔵機器(50)の電池(52)を充電する電流と電圧の両方を検出し、あるいは充電する電流を検出して、電池(52)の充電電力を検出する請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載される充電台。

[請求項5] 前記伝送効率検出部(84)が、交流電源(12)の消費電力と、電池内蔵機器(50)の電池(52)を充電する充電電力とを検出して、消費電力に対する充電電力の比率から伝送効率を検出する請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載される充電台。

[請求項6] 前記交流電源(12)が、入力される商用電力の交流を直流に変換する整流回路(90)と、この整流回路(90)から出力される直流を所定の電圧と周波数の交流に変換する DC / AC インバータ(91)を備え、 DC /

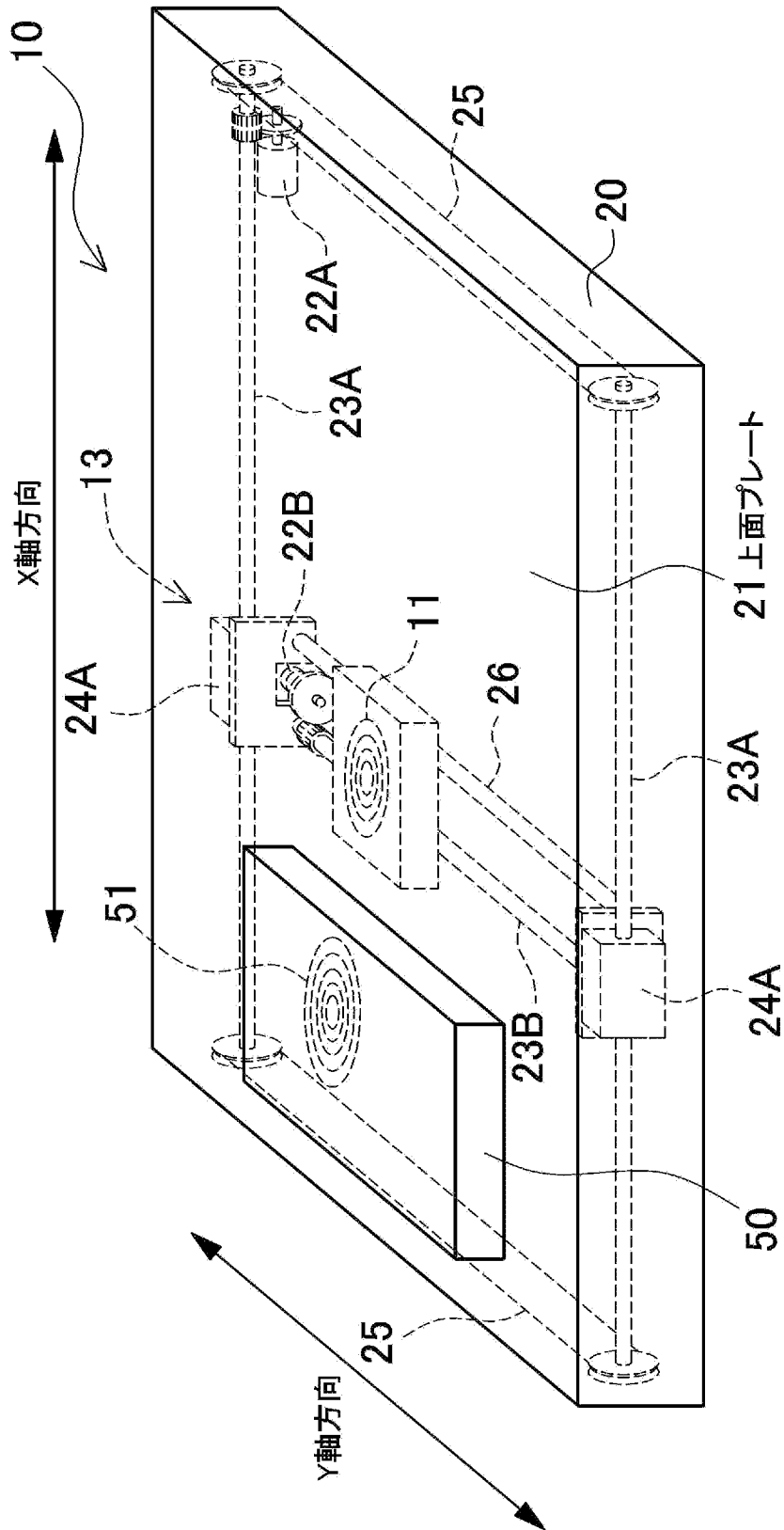
A Cインバータ(91)は、所定の周期でオンオフに切り換えられるスイッチング素子(92)を備え、

前記制御回路(80)がスイッチング素子(92)をオンオフする周期を調整してD C / A Cインバータ(91)の出力周波数を調整し、かつスイッチング素子(92)のデューティを制御して、出力電力を制御すると共に、伝送効率検出部(84)が、D C / A Cインバータ(91)の入力電力から消費電力を検出し、検出する消費電力と電池(52)の充電電力との比率を検出して伝送効率を検出する請求項1に記載される充電台。

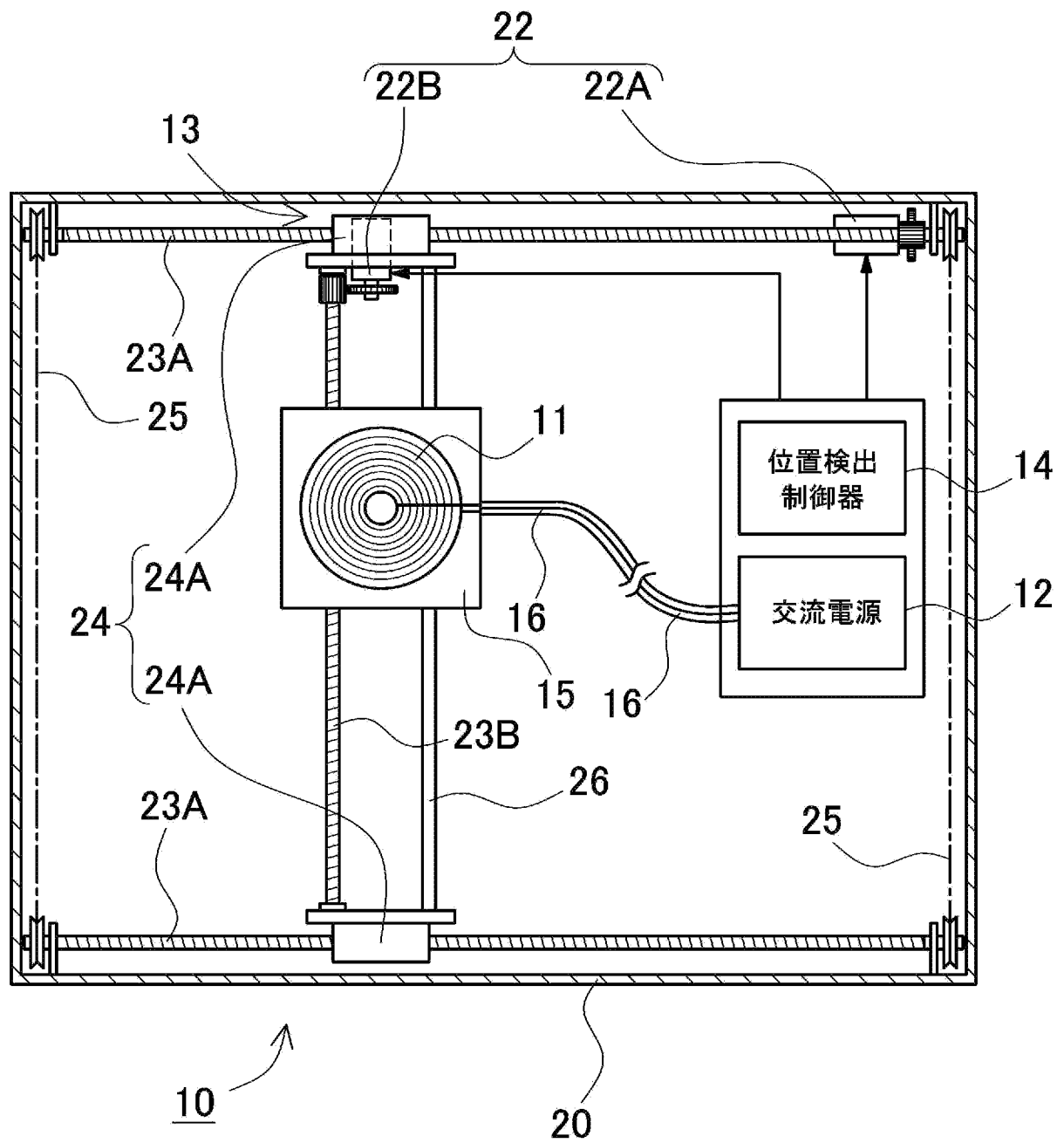
[請求項7]

前記制御回路(80)が、前記電池内蔵機器(50)の電池(52)を充電する設定電力を記憶しており、この制御回路(80)が、前記周波数調整回路(81)と前記出力電力調整回路(82)とを制御して、電池内蔵機器(50)の電池(52)を設定電力で充電するようにしてなる請求項2ないし6のいずれかに記載される充電台。

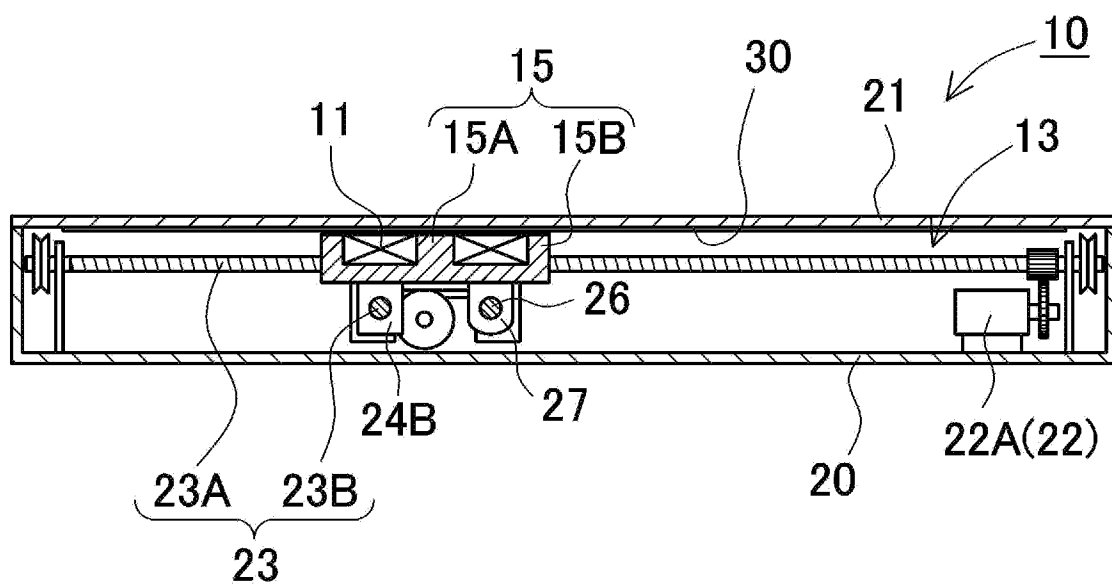
[図1]



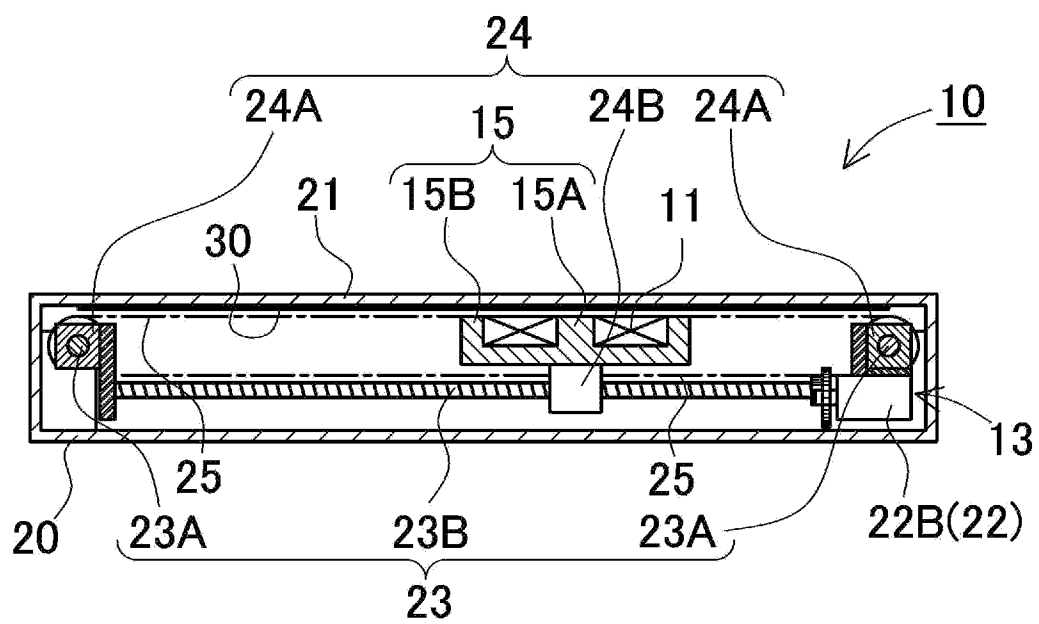
[図2]



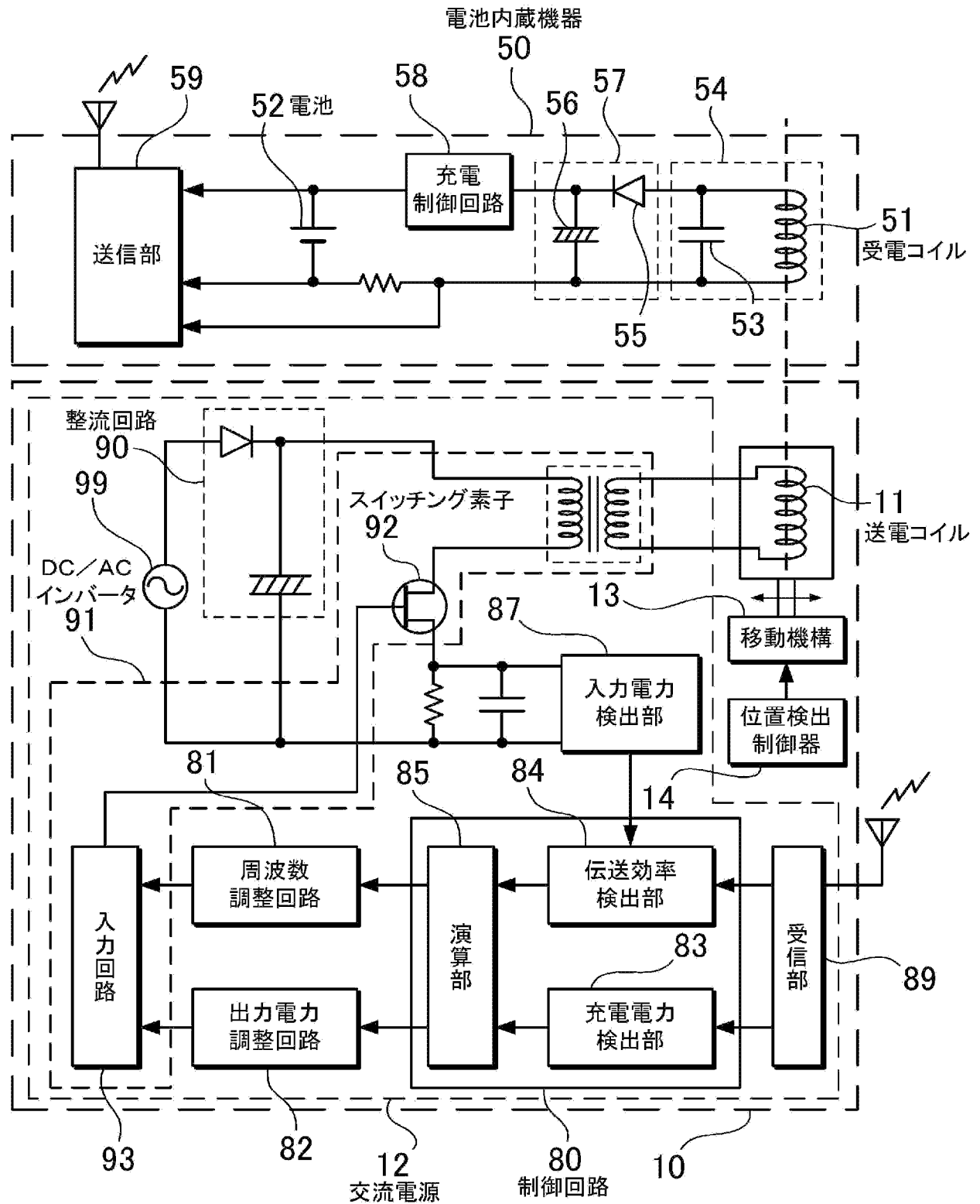
[図3]



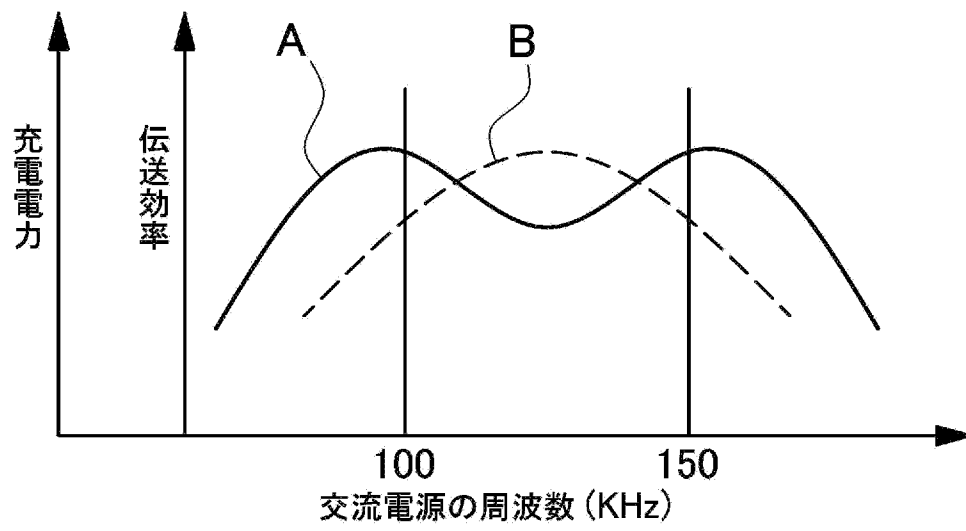
[図4]



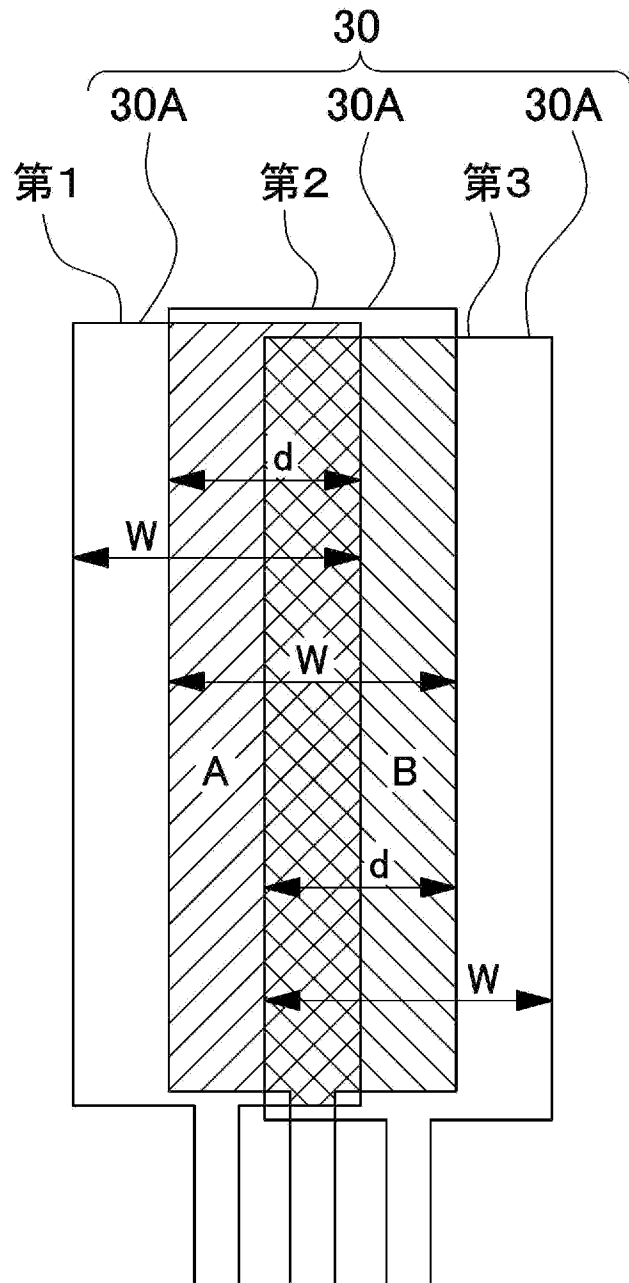
[図6]



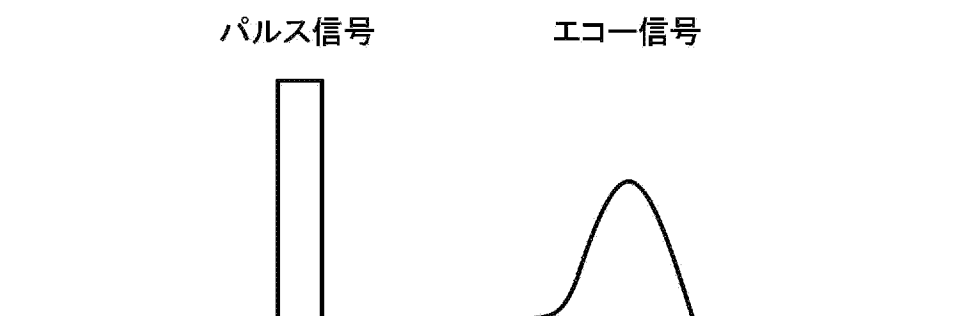
[図7]



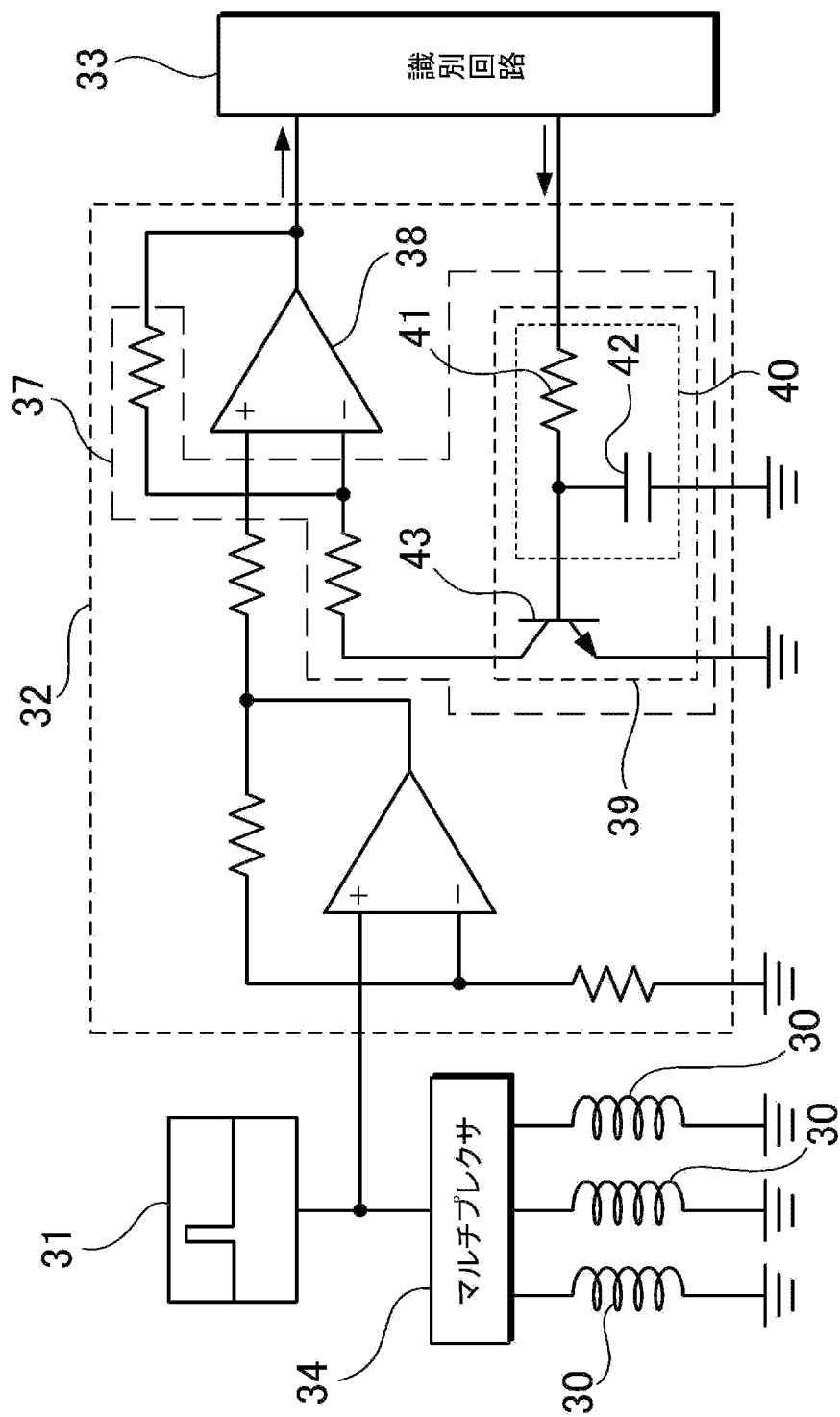
[図8]



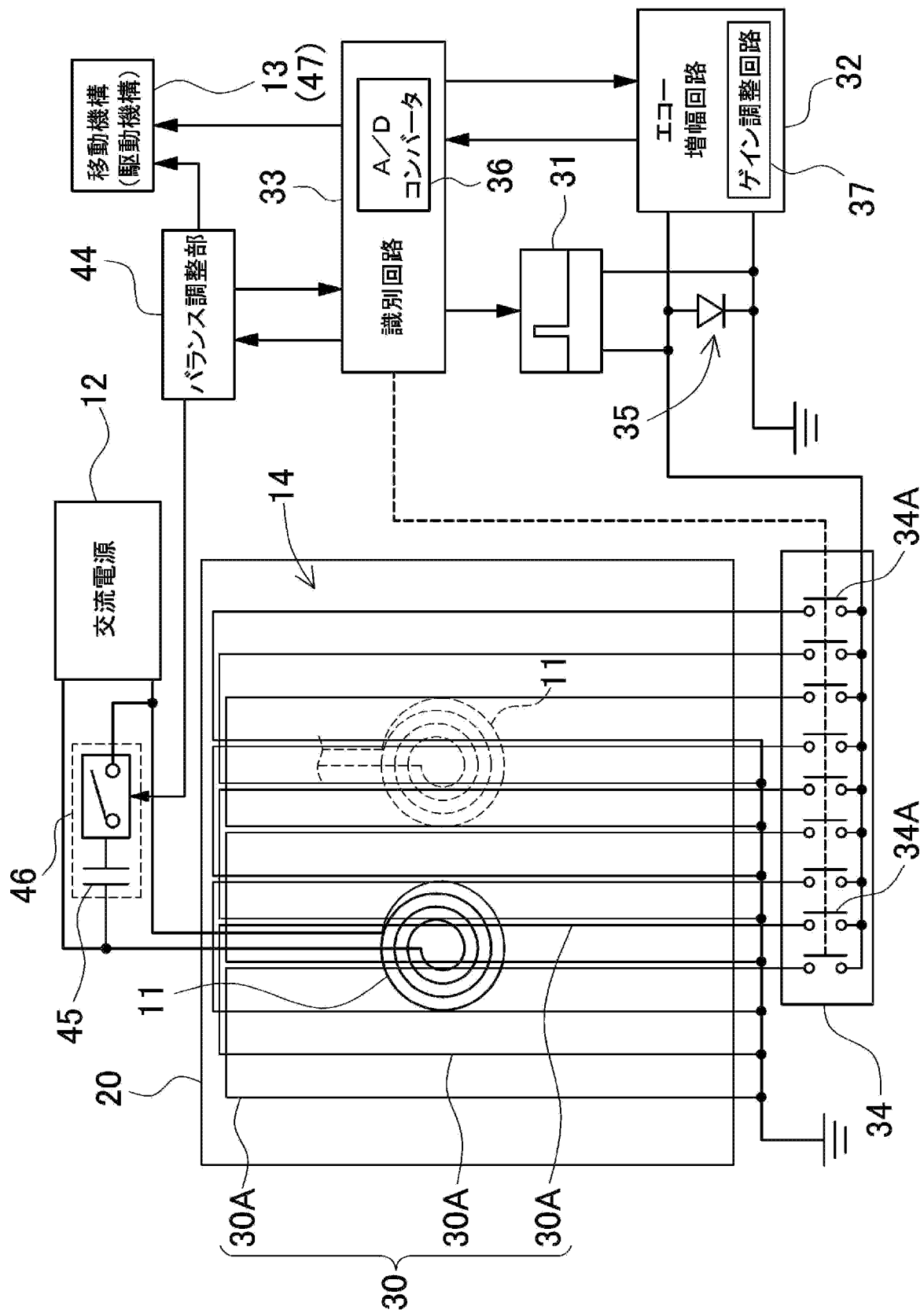
[図9]



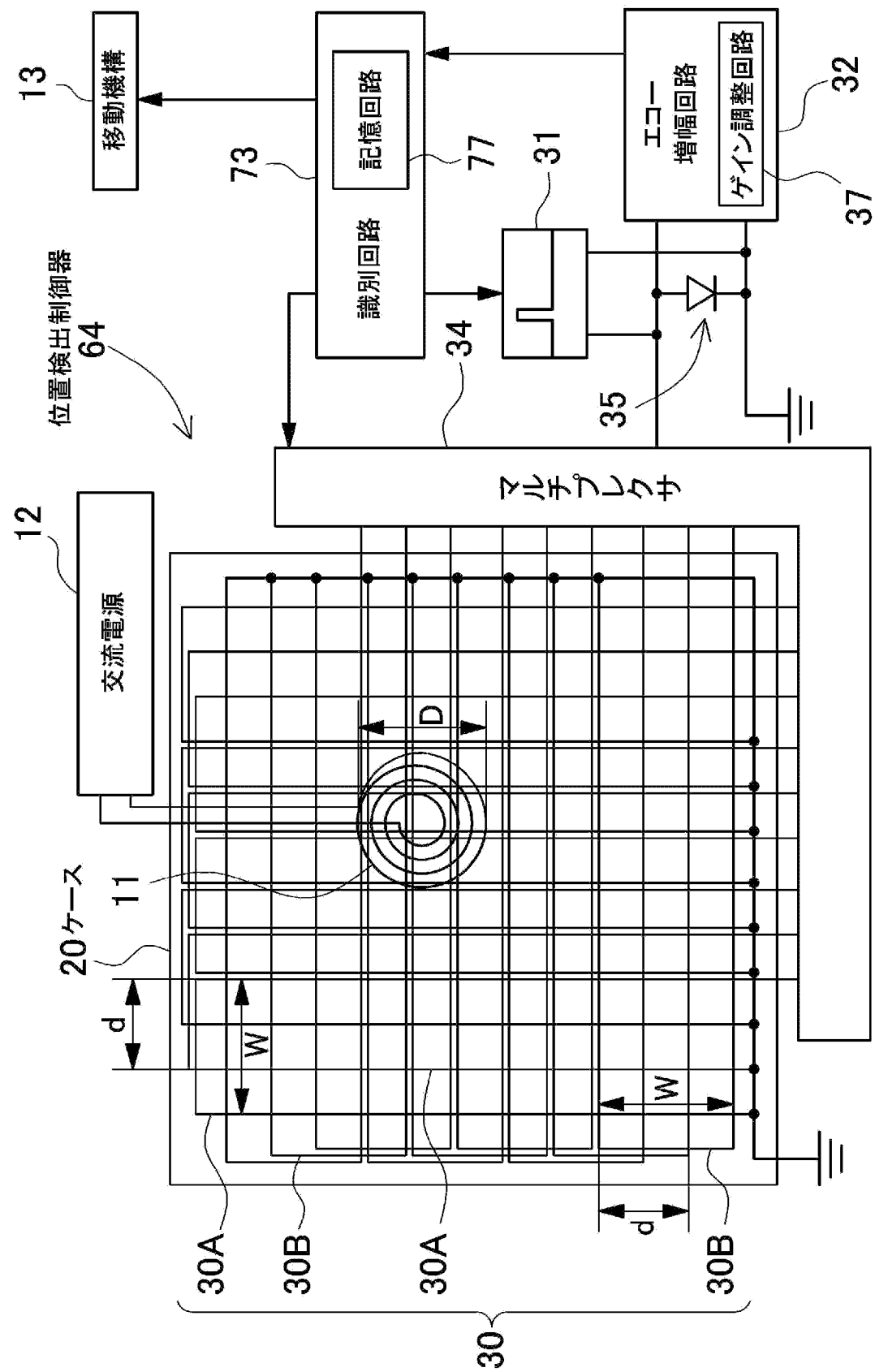
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079620

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/00(2006.01)i, H01M10/46(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, 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)

H02J7/00, H01M10/46, H01M10/48, 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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 2008-173003 A (Seiko Epson Corp.), 24 July 2008 (24.07.2008), paragraphs [0022], [0023]; fig. 1, 6 (Family: none)	1-7
A	JP 2010-252497 A (Fujitsu Ten Ltd.), 04 November 2010 (04.11.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2010-288431 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 24 December 2010 (24.12.2010), entire text; all drawings & US 2010/0315039 A1 & CN 101924400 A	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
27 March, 2012 (27.03.12)

Date of mailing of the international search report
03 April, 2012 (03.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079620

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 2010-22076 A (Mitsumi Electric Co., Ltd.), 28 January 2010 (28.01.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2005-006459 A (Seiko Epson Corp.), 06 January 2005 (06.01.2005), entire text; all drawings (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, H01M10/46(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, 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. H02J7/00, H01M10/46, H01M10/48, 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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 2008-173003 A (セイコーエプソン株式会社) 2008.07.24, 【0022】【0023】【図1】【図6】 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2010-252497 A (富士通テン株式会社) 2010.11.04, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2010-288431 A (三洋電機株式会社) 2010.12.24, 全文, 全図 & US 2010/0315039 A1 & CN 101924400 A	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

2 7 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 4 . 2 0 1 2

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)

高野 誠治

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

5 T

3 5 6 7

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 2010-22076 A (ミツミ電機株式会社) 2010.01.28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2005-006459 A (セイコーエプソン株式会社) 2005.01.06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7