

(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  
2014年9月12日(12.09.2014)



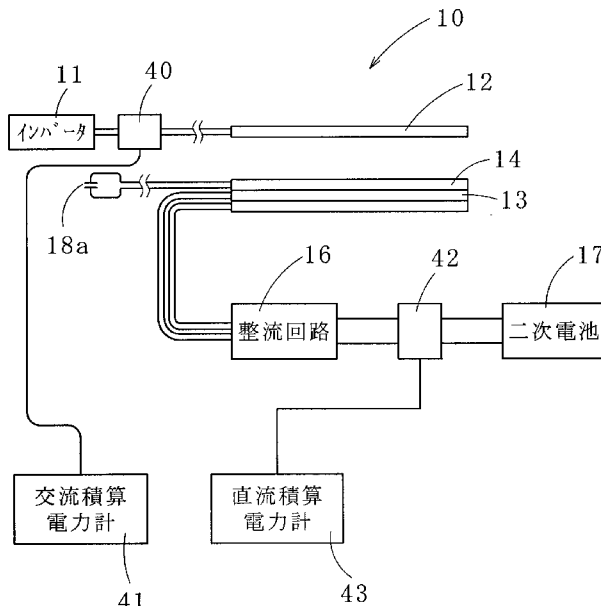
(10) 国際公開番号  
WO 2014/136839 A1

- (51) 国際特許分類:  
H02J 17/00 (2006.01) B60M 7/00 (2006.01)  
B60L 5/00 (2006.01) H01F 38/14 (2006.01)  
B60L 11/18 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/055632
- (22) 国際出願日: 2014年3月5日(05.03.2014)
- (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 2013-044743 2013年3月6日(06.03.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社ヘッズ(HEADS CO., LTD.)  
[JP/JP]; 〒8000321 福岡県京都郡苅田町新浜町1番地の34 Fukuoka (JP).
- (72) 発明者: 本田 啓一(HONDA Keiichi); 〒8000321 福岡県京都郡苅田町新浜町1番地の34 株式会社ヘッズ内 Fukuoka (JP).
- (74) 代理人: 中前 富士男(NAKAMAE Fujio); 〒8028691 福岡県北九州市小倉北区浅野2丁目13番23号 幹線ビル401号 中前国際特許商標事務所 Fukuoka (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, LT, 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.

[続葉有]

(54) Title: CONTACTLESS POWER SUPPLY DEVICE

(54) 発明の名称: 非接触電力供給装置



- 11 Inverter
- 16 Rectifier circuit
- 17 Secondary battery
- 41 AC integrating wattmeter
- 43 DC integrating wattmeter

(57) Abstract: A contactless power supply device (10) comprises: a primary coil (12) connected to a high-frequency power supply (11); a secondary coil (13) for receiving power generated by the primary coil (12); and a resonance coil (14) arranged in contact with the secondary coil (13) between the primary coil (12) and the secondary coil (13). Each area of the planarily viewed secondary coil (13) and resonance coil (14) is equal to or smaller than the area of the planarily viewed primary coil (12). The primary coil (12) is formed by spirally winding a first litz wire (25) into a planar shape. The resonance coil (14) is formed with serially connected double-layer coils (27, 28) that are formed by spirally winding a second litz wire (26) into a planar shape. The secondary coil (13) is formed by spirally winding two third litz wires (29, 29a) arranged in parallel into a planar shape.

(57) 要約: 高周波電源 11 に接続される一次コイル 12 と、一次コイル 12 から発生する電力を受ける二次コイル 13 と、一次コイル 12 と二次コイル 13 の間で、二次コイル 13 に当接して配置された共振コイル 14 とを有する非接触電力供給装置 10 において、平面視した二次コイル 13 及び共振コイル 14 のそれぞれの面積は、平面視した一次コイル 12 の面積と同等又は小さくなって、一次コイル 12 は第 1 のリッツ線 25 を平面状に螺旋巻きして形成され、共振コイル 14 は第 2 のリッツ線 26 を平面状に螺旋巻きしたコイル 27、28 を直列 2 層巻きして形成され、二次コイル 13 は第 3 のリッツ線 29、29a を 2 本並列に並べて平面状に螺旋巻きした。

WO 2014/136839 A1



(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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称**：非接触電力供給装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、一次コイルとこの一次コイルに距離をおいて配置される共振コイル及び二次コイルとを有し、一次コイルから二次コイルに非接触で電力を送る非接触電力供給装置に係り、特に、一次コイルから二次コイルへの給電効率を高めた非接触電力供給装置に関する。

### 背景技術

[0002] 工場内の作業車や自動車に無接触で電力を送る装置として、特許文献1に記載のように、一次コイルと二次コイルを隙間を設けて配置し、二次側に共振用コンデンサが接続された共振コイル（三次コイル）を設け、一次コイルから二次コイルに電力を供給する非接触給電装置が提案されている。

[0003] また、特許文献2には、走行路に沿って配置された給電線路を一次側とし、地上移動体に設けられた鉄心に巻回したピックアップコイルを二次側として、ピックアップコイルの出力端子に共振コンデンサを並列接続して共振回路を形成し、更にピックアップコイルの電圧が上昇すると、磁気飽和して自己インダクタンスが低下する可飽和リアクトルをピックアップコイルに並列接続し、負荷が軽負荷になるに伴って可飽和リアクトルに流れる電流を増大させて、ピックアップコイルの電圧の上昇を規制する地上移動体の非接触給電装置が提案されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特許第4318742号公報

特許文献2：特許第3442937号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1記載の技術において、一次コイルから二次コイル

に供給する電力の効率が悪いという問題点があった。

更に、大電力を非接触で供給すると、抵抗損及び渦電流損による一次コイルの発熱が大きくなり、共振コイルに流れる電流も増大し、共振コイルが過剰に発熱を起こすと共に、共振回路に存在する抵抗によって電力消費が発生するという問題がある。

[0006] また、特許文献2記載の技術では、給電線路とピックアップコイルとの距離は略一定であるので給電線路とピックアップコイルとの磁氣的結合は一定である。また、特許文献2においては、軽負荷になるとピックアップコイルに過電圧が発生するので、これを防止するために、過電圧によって自己飽和する可飽和リアクトルを用いるが、本願発明とは課題が異なり、更に引用文献2では、ピックアップコイルとは別に共振コイルを用いてはいないので、本願発明とはその構成も異なる。

[0007] 本発明は、かかる事情に鑑みてなされたもので、二次コイルとは独立して共振回路（共振コイル）を有する二次側回路に、効率良く電力を供給し、更に、一次コイル、二次コイル、共振コイルの発熱及び損失を減少した非接触電力供給装置を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0008] 前記目的に沿う第1の発明に係る非接触電力供給装置は、高周波電源に接続される一次コイルと、前記一次コイルから発生する電力を受ける二次コイルと、前記一次コイルと前記二次コイルの間で、前記二次コイルに当接して配置された共振コイルとを有する非接触電力供給装置において、平面視した前記二次コイル及び前記共振コイルのそれぞれの面積は、平面視した前記一次コイルの面積と同等又は小さくなって、前記一次コイルは、第1のリッツ線を平面状に螺旋巻きして形成され、前記共振コイルは第2のリッツ線を平面状に螺旋巻きしたコイルを直列2層巻きして形成され、前記二次コイルは第3のリッツ線を2本並列に並べて平面状に螺旋巻きした。

[0009] 第2の発明に係る非接触電力供給装置は、第1の発明に係る非接触電力供給

装置において、前記一次コイルの隣り合う前記第1のリッツ線は隙間（例えば、1～5mm）を有して配置されている。

第3の発明に係る非接触電力供給装置は、第1、第2の発明に係る非接触電力供給装置において、前記一次コイル、前記二次コイル及び前記共振コイルは、平面視して角部に丸みを有する中抜き矩形（長方形又は正方形）に形成されている。

[0010] 第4の発明に係る非接触電力供給装置は、第3の発明に係る非接触電力供給装置において、該非接触電力供給装置は工場内を移動する作業車の電池を充電するためのものであって、前記一次コイルは前記作業車の通路に沿って配置され、前記二次コイル及び前記共振コイルは前記作業車に搭載される。

[0011] 第5の発明に係る非接触電力供給装置は、第4の発明に係る非接触電力供給装置において、前記二次コイルの出力は整流されて前記電池に充電され、この充電電流の調整は、前記共振コイルに流れる電流を制御して行う。

[0012] 第6の発明に係る非接触電力供給装置は、第4、第5の発明に係る非接触電力供給装置において、1) 前記一次コイル、前記二次コイル、及び前記共振コイルの前記通路の幅に沿った寸法は、それぞれ平面視して350～600mmの範囲にあり、2) 前記一次コイルの前記通路に沿った長さは平面視して350～800mmの範囲にあり、3) 前記二次コイル及び前記共振コイルの前記通路に沿った長さは、350～650mmの範囲にある。

[0013] 第7の発明に係る非接触電力供給装置は、第1～第6の発明に係る非接触電力供給装置において、前記一次コイルの背面には、該一次コイルの巻線を交差して複数の棒状フェライトコアが設けられている。棒状フェライトコアは断面矩形であるのが好ましい。

[0014] 第8の発明に係る非接触電力供給装置は、第7の発明に係る非接触電力供給装置において、前記棒状フェライトコアの背面には、前記一次コイル及び該棒状フェライトコアを保持する板厚が3～10mmのアルミ板が設けられている。

**発明の効果**

[0015] 本発明に係る非接触電力供給装置においては、一次コイル、二次コイル及び共振コイルに、リッツ線を用いているので、高周波が流れても表皮効果が発生しにくく、従って、電力損失が少なくなり、効率のよい非接触電力供給装置となる。

また、二次コイル及び共振コイルのそれぞれの面積は、平面視した一次コイルの面積と同等又は小さくなっているため、漏洩磁束が減少し、効率のよい電力供給ができる。

そして、共振コイルはリッツ線を平面状に螺旋巻きしたコイルを直列2層巻きして形成されているため、巻き数を増やしてコンパクトに形成できる。

[0016] 特に、一次コイルにおいてリッツ線を間隔を設けて配置した場合は、冷却効果が増大し、リッツ線同士の干渉も減少する。

更に、一次コイル、二次コイル及び共振コイルの形状を角部に丸みを有する矩形とした場合は、作業車、自動車等の幅、走行に合わせて、より広い面積を確保でき、伝送効率が向上する。

[0017] また、一次コイルの背面に棒状フェライトコアを配置した場合は、一次コイルによって発生する漏洩磁束を少なくでき、電力損失を軽減し、伝送効率も高める。

更に、棒状フェライトコアの背面に板厚が3～10mmのアルミ板を設けた場合は、一次コイル及び棒状フェライトコアをこのアルミ板の上又は下に組み立てることができ、一次コイルの支持部材としても有効に働く。

### 図面の簡単な説明

[0018] [図1] (A) は本発明の一実施例に係る非接触電力供給装置に使用する一次コイルの側面図、(B) は同平面図である。

[図2] 作用効果を確認するために試験を行った同非接触電力供給装置の配置図である。

[図3] (A) は同非接触電力供給装置の共振コイルの側面図、(B) は同平面図である。

[図4] 同非接触電力供給装置の二次コイルの平面図である。

[図5]同非接触電力供給装置の概略ブロック図である。

[図6] (A) ~ (C) はそれぞれ同非接触電力供給装置の動作状態を示す波形図である。

### 発明を実施するための形態

[0019] 続いて、添付した図面を参照しながら、本発明を具体化した実施例について説明する。

図2、図5に示すように、本発明の一実施例に係る非接触電力供給装置10は、インバータ(8~50kHzのものが好ましい)からなる高周波電源11に接続される一次コイル12と、一次コイル12から発生する電力を受ける二次コイル13と、一次コイル12と二次コイル13の間で、二次コイル13に当接又は近接して配置された共振コイル14とを有する。

[0020] そして、二次コイル13には整流回路16が接続され、二次コイル13の出力は直流に変換されて負荷である二次電池17に供給される。整流回路16によって整流された直流の電圧及び電流は、検出されて制御回路18に入力される。制御回路18ではデジタル処理が行われ、フォトカプラー19を介してスイッチング素子回路20に供給される。

[0021] スwitching素子回路20では、デューティ比によって区分されるオン信号とオフ信号を発生して、共振コイル14を流れる電流の増減を行っている。共振コイル14にはコンデンサ22と抵抗23が直列に接続されている。この様子を図6(C)に示すと、 $t_2$ の期間ではスイッチング素子回路20はオフとなって抵抗23のみが共振コイル14に直列に接続されていることとなるが、 $t_1$ の期間ではスイッチング素子回路20はオンとなり、抵抗23に並列に別の抵抗が加わることになる。従って、 $t_1$ と $t_2$ の長さ比を変えて共振電流を制御できる。

[0022] 共振コイル14に流れる電流と、二次コイル13を流れる電流は一次関数的に増加するので、整流回路16の出力電流を検知して共振コイル14にフィードバックすることによって、整流回路16を通過する電流を一定(又は一定値以下)にすることができる。

また、整流回路 16 の出力電圧を制御回路 18 によって検出し、フィードバックすることによって、整流回路 16 の出力電圧を一定値以下に制御できる。なお、二次電池 17 が充電完了に近くなった場合、電圧が上昇するので、これを検知して充電電流を減らすか 0 にすることもできる。

なお、図 6 (A) は高周波電源 11 の出力電圧を、(B) は共振コイル 14 を流れる電流を示す。

また、共振コイル 14 には直列には共振用コンデンサー 18 a が設けられて、高周波電源 (インバータ) 11 の発振周波数  $f$  に、共振コイル 14 を流れる電流を共振させるようにしている。なお、コンデンサー 18 a を調整して、共振コイル 14 とコンデンサー 18 a によって形成される共振周波数  $f_1$  を  $(0.9 \sim 1.05) f$  とすることもできる。

[0023] 次に、固定物 (例えば、建屋に固定又は作業車の通路に沿って配置) に取付けられた一次コイル 12 と、二次電池 17 によって駆動される車両 (例えば、工場内を移動する作業車) に搭載される二次コイル 13 及び共振コイル 14 について説明する。二次電池 17 への充電時には、車両は特定位置で止まり、図 2 に示すように、天井部分に取付けられている一次コイル 12 に、車両に固定されている共振コイル 14 及び二次コイル 13 が向き合うことになる (図 2 の上半分参照)。なお、平面視した二次コイル 13 及び共振コイル 14 のそれぞれの面積は、平面視した一次コイル 12 の面積と同等又は小さくなっていると共に、一次コイル 12 は共振コイル 14 を覆っているのが好ましい。

[0024] 平面視した二次コイル 13 と共振コイル 14 は角部が円弧状となった (丸みを有して) 中抜き矩形となって、形状、面積は同一で重なって配置されている。平面視した二次コイル 13 と共振コイル 14 は、図 3 (A)、(B)、図 4 において、幅  $a$ 、 $b$  が 350 ~ 600 mm の範囲にあり、長さ  $c$ 、 $d$  が 350 ~ 650 mm の範囲にある。

一方、図 1 (A)、(B) に示すように、平面視して角部が円弧状となった中抜き矩形からなる一次コイル 12 の幅  $e$  は 350 ~ 600 mm の範囲に

あり、長さ  $f$  は 350～800 mm の範囲にある。

なお、長さは車両の進行方向に対する長さ（即ち車両の通路に沿った長さ）を、幅は長さに直交する方向の長さ（即ち、通路の幅に沿った長さ）をいう。

[0025] 一次コイル 12 は、第 1 のリッツ線 25 を平面状に螺旋巻きして形成され、共振コイル 14 は第 2 のリッツ線 26 を平面状に螺旋巻きしたコイル 27、28 を直列 2 層巻きして形成され、二次コイル 13 は第 3 のリッツ線 29、29 a を 2 本並列に並べて平面状に螺旋巻きしている。第 1～第 3 のリッツ線 25、26、29、29 a の太さは流れる電流によって決められるが、工場内の車両の二次電池 17 を充電する場合は、例えば、100 A 仕様（直径が約 8～9 mm、14～22 SQ）のものを採用するのが好ましい。

[0026] 図 1 (A)、(B) に示すように、一次コイル 12 の背面には、一次コイル 12 の巻線（第 1 のリッツ線 25）を交差して複数の棒状フェライトコア 31 が約 10～50 mm の間隔で設けられている。この棒状フェライトコア 31 は巻線を完全に覆い、更にその内側及び外側に飛び出している。これによって、一次コイル 12 によって発生する磁場が一次コイル 12 の背面側に漏れるのを極力防止している。

一次コイル 12 の隣り合う巻線、即ち第 1 のリッツ線 25 の間には隙間 S が設けられ、第 1 のリッツ線 25 同士の干渉を極力防止している。隙間 S は例えば 2～5 mm 程度である。

[0027] 一次コイル 12 は絶縁板（例えば、ガラスエポキシ基板）33 上に固定され、絶縁板 33 の背部に棒状フェライトコア 31 が、更にその背部に 3～10 mm（好ましくは、5～8 mm）のアルミ板 35 が設けられている。このアルミ板 35 は棒状フェライトコア 31 を介して一次コイル 12 全体を補強するもので、建物の天井、壁等に螺子固定できる。

[0028] 二次コイル 13 は、図 5 に示すように、2 本のリッツ線 29、29 a（第 3 のリッツ線）を縫って又は平行に配置したものを巻いて構成され、片側のリッツ線 29、29 a を連結して、中間タップとして使用し、2 つのダイオー

ド37、38による整流回路16を構成している。

[0029] 続いて、図2を参照しながら、本発明の作用、効果を確認するために行った実験例について説明する。

図2に示すように、一次コイル12は幅 $e$ が400mm、長さ $f$ が600mm（図1参照）で、直径が8～9mmの第1のリッツ線25を平面状螺旋巻きで10ターンとした。

[0030] 一次コイル12の直下に共振コイル14を配置し、この共振コイル14に接して二次コイル13を配置した。なお、共振コイル14と一次コイル12の間隔は50mmであった。共振コイル14及び二次コイル13の平面寸法は同一で、幅 $a$ 、 $b$ は400mm、長さは600mmであった。

共振コイル14は第2のリッツ線（直径8～9mm）26を8ターン巻いて、このコイル27、28を直列に接続して2層としている。

[0031] 二次コイル13は、第3のリッツ線29、29aを重ねて又は縘って平面状螺旋巻きにしたもので3ターンであった。

図2に示すように、一次コイル12の手前側に端子ボックス40を設けて、交流積算電力計41を接続し、整流回路16の出力側に端子ボックス42を設けて直流積算電力計43を接続して測定した結果、交流側の電力が4.591kw、直流側の電力が3.504kwであった。従って、単純に効率（ $\eta$ ）を計算すると、76%となるが、実際は一次コイル12と二次コイル13との隙間を調整すると、70～90%程度まで可能になる。なお、高周波電源の発振周波数は10kHzであった。

[0032] 以上のことから、一次コイル、二次コイル及び共振コイルにリッツ線を用いているので、渦電流による損失（近接効果）をできる限り避けて、非接触電力供給装置の効率を上昇させている。

本発明は前記した実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を変更しない範囲でその構成を変更することもできる。

例えば、この実施例では一次コイルに一次側共振コイルを設けていないが、必要によって設けることもできる。この場合、一次側共振コイルで電力を消

費するので、効率が落ちると思われるが、一次コイルと二次コイルの間隔を離すことができる。

### 産業上の利用可能性

[0033] 本発明に係る非接触電力供給装置は、導体の利用率が高いので損失が比較的少なく、例えば、自動車、工場内車両、その他の移動する台車等に適用すると、無接触で効率よくこれらに給電できる。

### 符号の説明

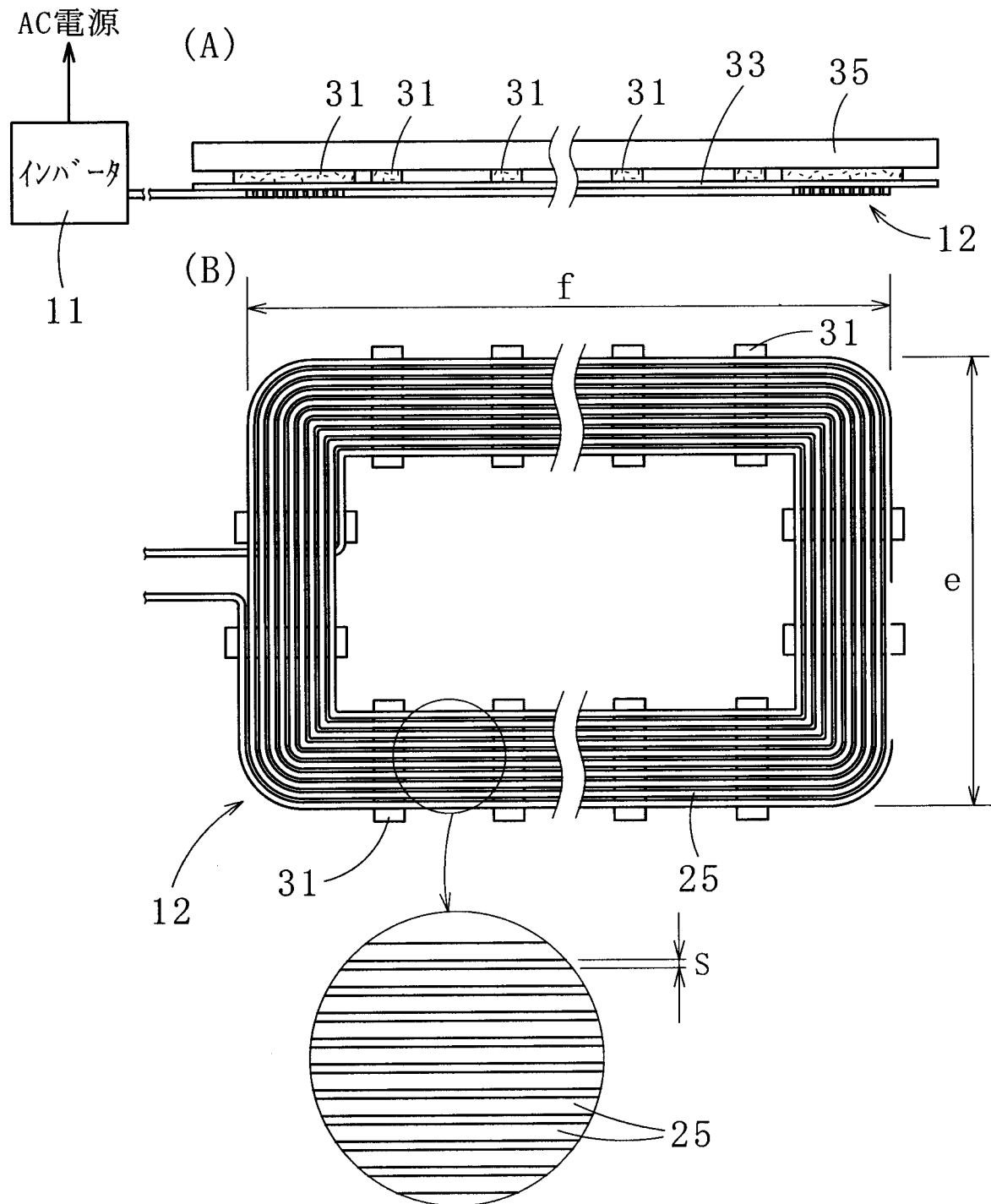
[0034] 10：非接触電力供給装置、11：高周波電源、12：一次コイル、13：二次コイル、14：共振コイル、16：整流回路、17：二次電池、18：制御回路、18a：共振用コンデンサー、19：フォトカプラー、20：スイッチング素子回路、22：コンデンサー、23：抵抗、25：第1のリッツ線、26：第2のリッツ線、27、28：コイル、29、29a：第3のリッツ線、31：棒状フェライトコア、33：絶縁板、35：アルミ板、37、38：ダイオード、40：端子ボックス、41：交流積算電力計、42：端子ボックス、43：直流積算電力計

## 請求の範囲

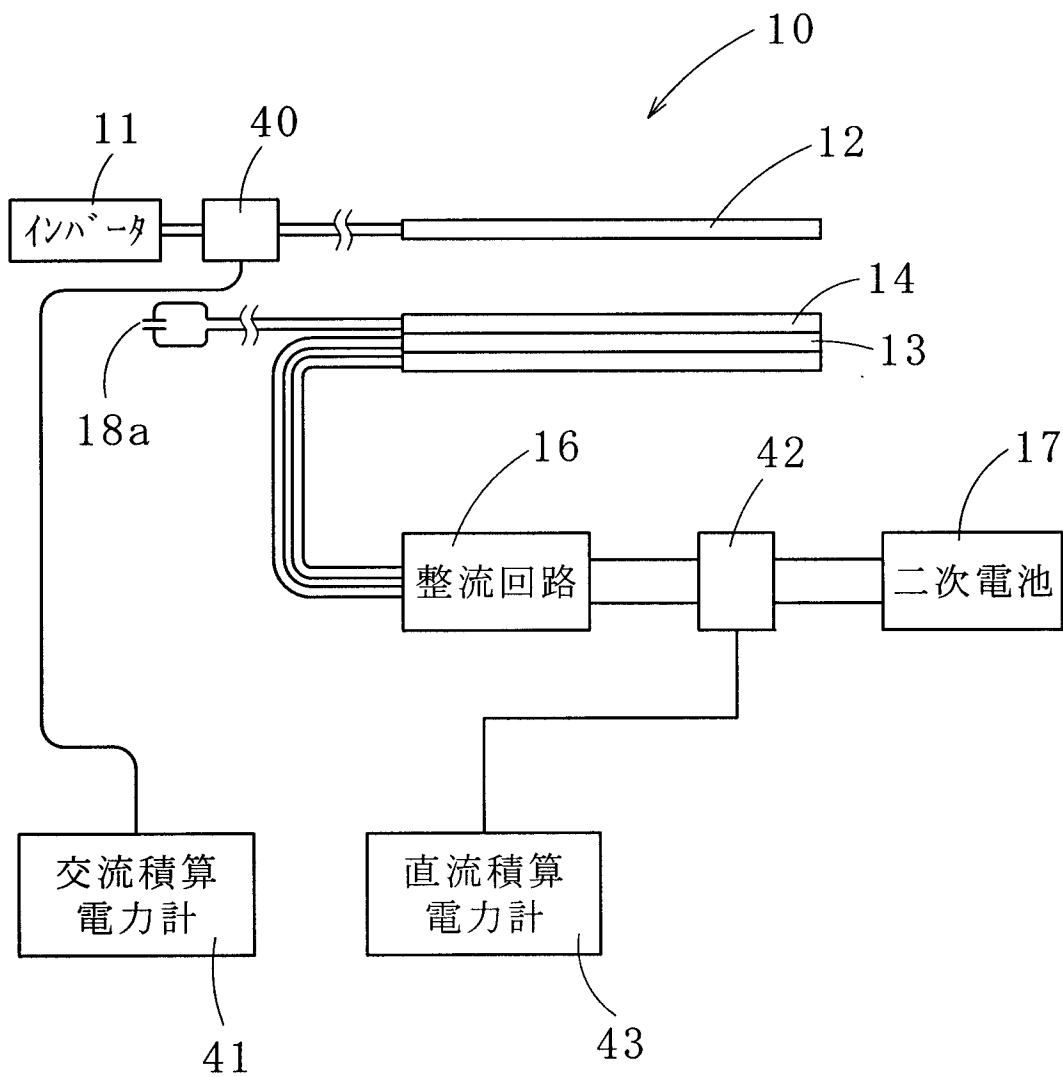
- [請求項1] 高周波電源に接続される一次コイルと、前記一次コイルから発生する電力を受ける二次コイルと、前記一次コイルと前記二次コイルの間で、前記二次コイルに当接して配置された共振コイルとを有する非接触電力供給装置において、  
平面視した前記二次コイル及び前記共振コイルのそれぞれの面積は、平面視した前記一次コイルの面積と同等又は小さくなって、  
前記一次コイルは、第1のリッツ線を平面状に螺旋巻きして形成され、前記共振コイルは第2のリッツ線を平面状に螺旋巻きしたコイルを直列2層巻きして形成され、前記二次コイルは第3のリッツ線を2本並列に並べて平面状に螺旋巻きしたことを特徴とする非接触電力供給装置。
- [請求項2] 請求項1記載の非接触電力供給装置において、前記一次コイルの隣り合う前記第1のリッツ線は隙間を有して配置されていることを特徴とする非接触電力供給装置。
- [請求項3] 請求項1又は2記載の非接触電力供給装置において、前記一次コイル、前記二次コイル及び前記共振コイルは、平面視して角部に丸みを有する中抜き矩形に形成されていることを特徴とする非接触電力供給装置。
- [請求項4] 請求項3記載の非接触電力供給装置において、該非接触電力供給装置は工場内を移動する作業車の電池を充電するためのものであって、前記一次コイルは前記作業車の通路に沿って配置され、前記二次コイル及び前記共振コイルは前記作業車に搭載されることを特徴とする非接触電力供給装置。
- [請求項5] 請求項4記載の非接触電力供給装置において、前記二次コイルの出力は整流されて前記電池に充電され、この充電電流の調整は、前記共振コイルに流れる電流を制御して行うことを特徴とする非接触電力供給装置。

- [請求項6] 請求項4又は5記載の非接触電力供給装置において、1)前記一次コイル、前記二次コイル、及び前記共振コイルの前記通路の幅に沿った寸法は、それぞれ平面視して350～600mmの範囲にあり、2)前記一次コイルの前記通路に沿った長さは平面視して350～800mmの範囲にあり、3)前記二次コイル及び前記共振コイルの前記通路に沿った長さは、350～650mmの範囲にあることを特徴とする非接触電力供給装置。
- [請求項7] 請求項1～6のいずれか1項に記載の非接触電力供給装置において、前記一次コイルの背面には、該一次コイルの巻線を交差して複数の棒状フェライトコアが設けられていることを特徴とする非接触電力供給装置。
- [請求項8] 請求項7記載の非接触電力供給装置において、前記棒状フェライトコアの背面には、前記一次コイル及び該棒状フェライトコアを保持する板厚が3～10mmのアルミ板が設けられていることを特徴とする非接触電力供給装置。

[図1]

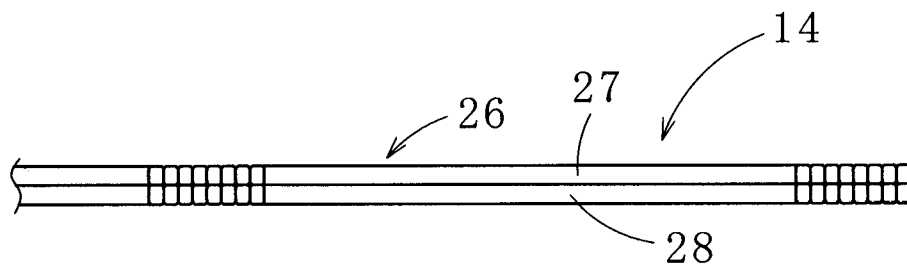


[図2]

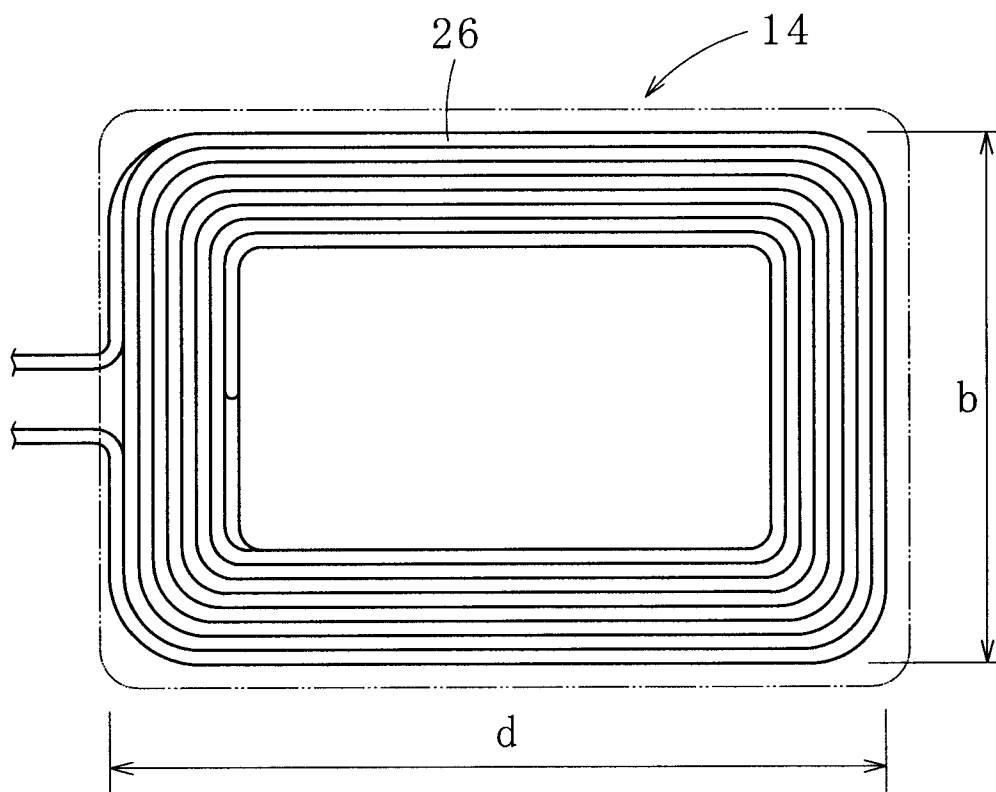


[図3]

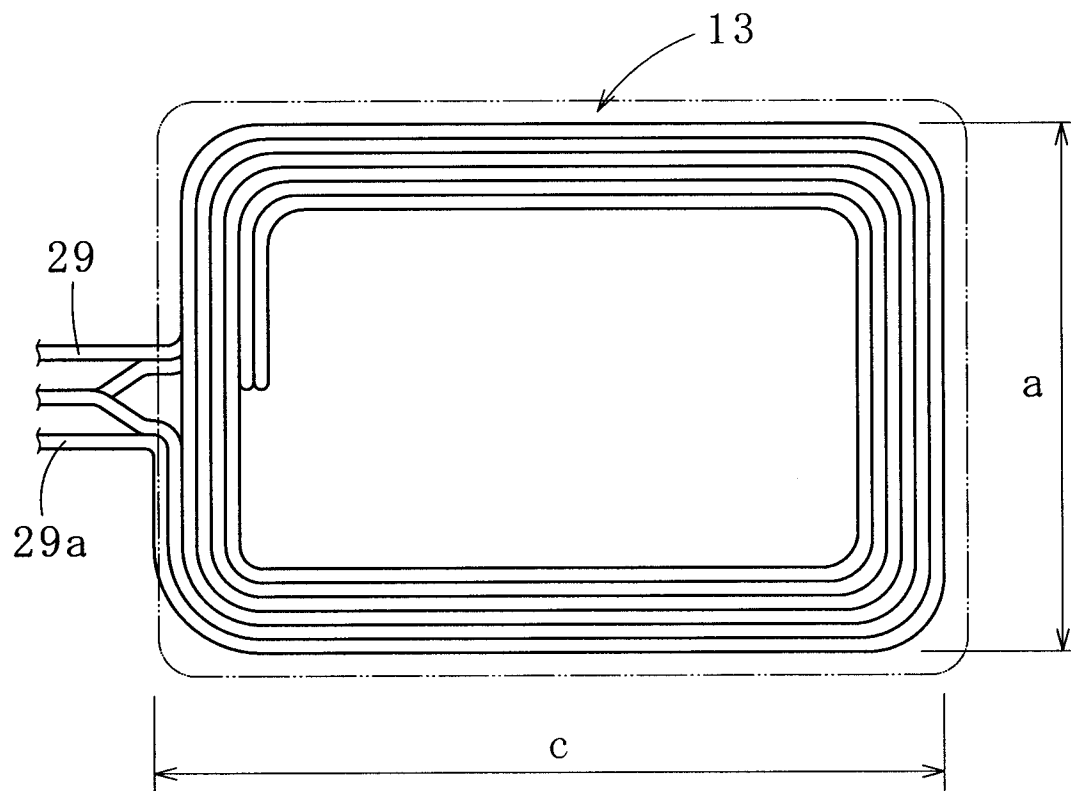
(A)



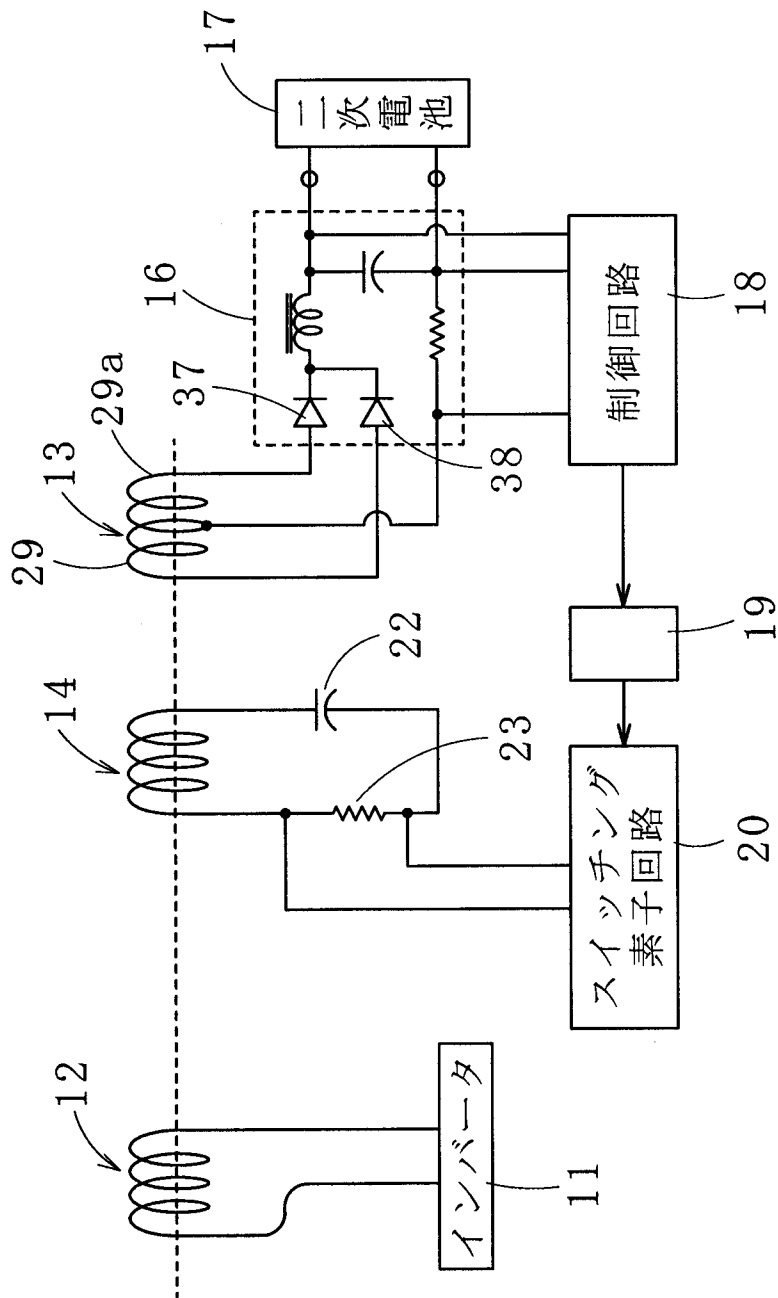
(B)



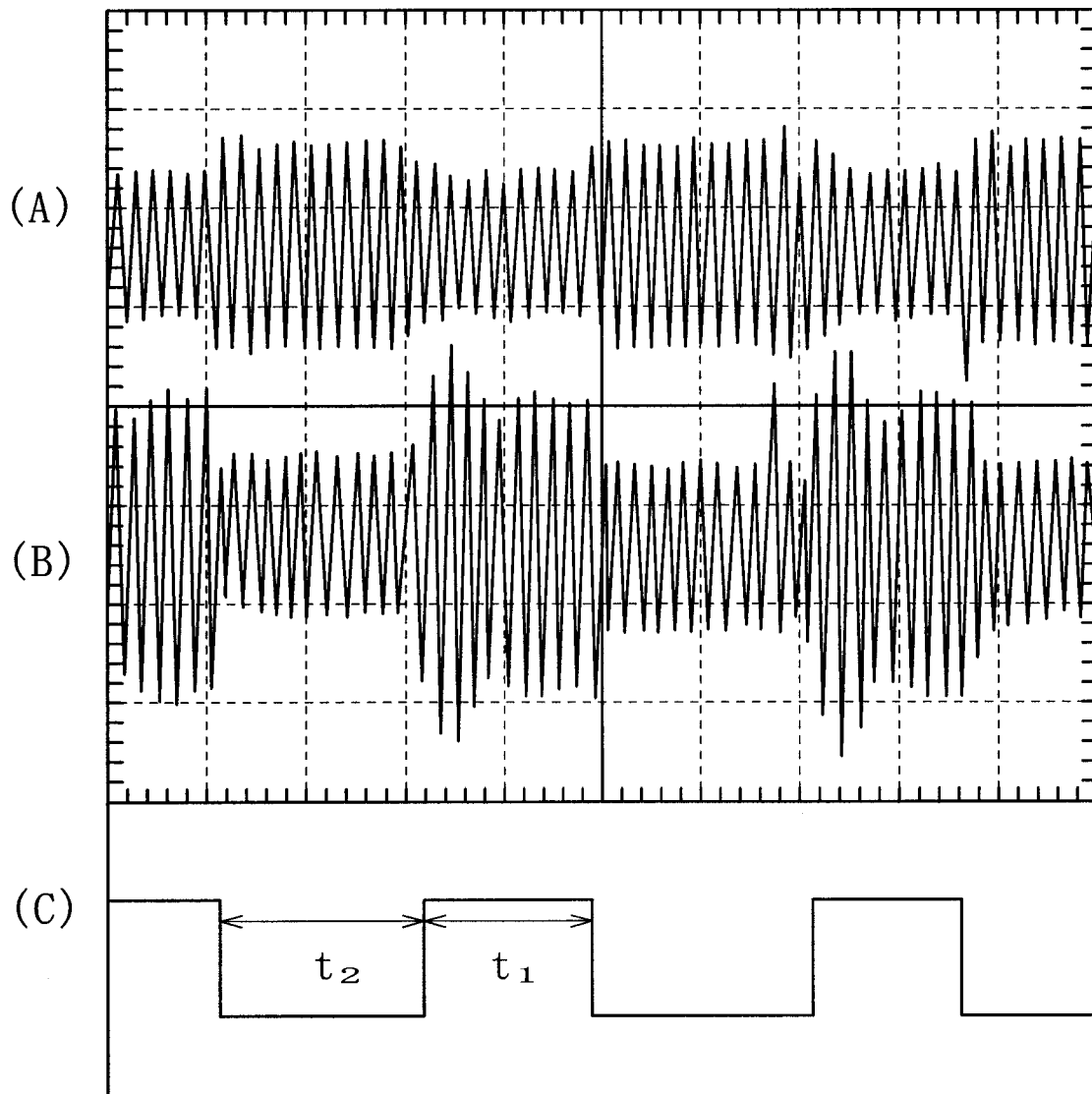
[図4]



[図5]



[図6]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2014/055632

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
*H02J17/00(2006.01)i, B60L5/00(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, B60M7/00(2006.01)i, H01F38/14(2006.01)i, H02J7/00(2006.01)i*

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

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
*H02J17/00, B60L5/00, B60L11/18, B60M7/00, H01F38/14, H02J7/00*

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-273441 A (Nippon Tecmo Co., Ltd.), 02 December 2010 (02.12.2010), paragraphs [0005] to [0032]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-8
Y	JP 2012-120410 A (Fujitsu Ten Ltd.), 21 June 2012 (21.06.2012), paragraphs [0051] to [0052]; fig. 2 to 3 (Family: none)	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 23 April, 2014 (23.04.14)	Date of mailing of the international search report 13 May, 2014 (13.05.14)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2014/055632

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-016235 A (Panasonic Electric Works Co., Ltd.), 21 January 2010 (21.01.2010), paragraphs [0006], [0045] to [0050]; fig. 12 to 13, 19 & US 2011/0102125 A1 & EP 2309522 A1 & WO 2010/001749 A1 & CA 2729788 A & KR 10-2011-0013536 A & TW 201015592 A & RU 2010151780 A	1-8
Y	JP 4318742 B1 (Nippon Tecmo Co., Ltd.), 26 August 2009 (26.08.2009), paragraphs [0022] to [0047]; fig. 1 to 5 (Family: none)	5-8
Y	JP 2012-249401 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 13 December 2012 (13.12.2012), paragraphs [0032] to [0034]; fig. 4 to 8 & US 2013/0169062 A1 & WO 2012/165244 A1 & CN 103098344 A & MX 2013002741 A	7-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H02J17/00(2006.01)i, B60L5/00(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, B60M7/00(2006.01)i, H01F38/14(2006.01)i, H02J7/00(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（IPC）） Int.Cl. H02J17/00, B60L5/00, B60L11/18, B60M7/00, H01F38/14, H02J7/00		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-273441 A（有限会社日本テクモ）2010.12.02, 段落【0005】-【0032】、図1-5（ファミリーなし）	1-8
Y	JP 2012-120410 A（富士通テン株式会社）2012.06.21, 段落【0051】-【0052】、図2-3（ファミリーなし）	1-8
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</span>		
* 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 23.04.2014	国際調査報告の発送日 13.05.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/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） 相澤 祐介 電話番号 03-3581-1101 内線 3568	5 T   3460

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-016235 A (パナソニック電工株式会社) 2010. 01. 21, 段落【0006】、【0045】－【0050】、図12－13、19 & US 2011/0102125 A1 & EP 2309522 A1 & WO 2010/001749 A1 & CA 2729788 A & KR 10-2011-0013536 A & TW 201015592 A & RU 2010151780 A	1-8
Y	JP 4318742 B1 (有限会社日本テクモ) 2009. 08. 26, 段落【0022】－【0047】、図1－5 (ファミリーなし)	5-8
Y	JP 2012-249401 A (日産自動車株式会社) 2012. 12. 13, 段落【0032】－【0034】、図4－8 & US 2013/0169062 A1 & WO 2012/165244 A1 & CN 103098344 A & MX 2013002741 A	7-8