

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2011年7月21日(21.07.2011)

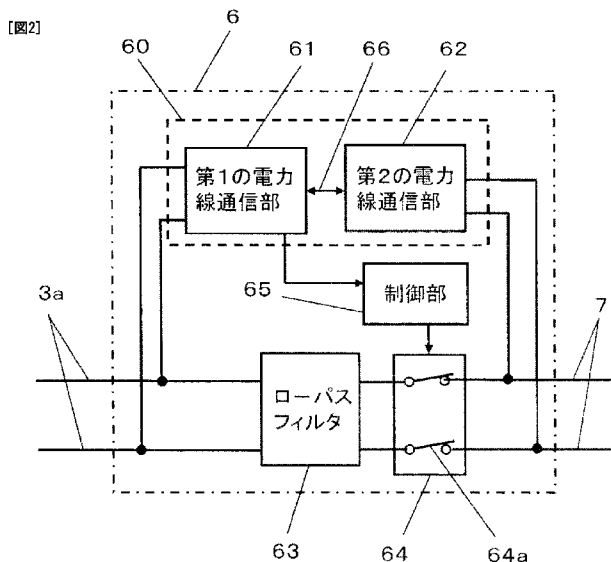
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2011/086899 A1

- (51) 国際特許分類:  
H02J 7/00 (2006.01) H04B 3/56 (2006.01)
  - (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/000095
  - (22) 国際出願日: 2011年1月12日(12.01.2011)
  - (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 2010-004720 2010年1月13日(13.01.2010) JP
  - (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
  - (72) 発明者: および
  - (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 井形裕司 (IGATA, Yuji).
  - (74) 代理人: 鷺田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒1600023 東京都新宿区西新宿1-23-7 新宿ファーストウエスト8階 Tokyo (JP).
  - (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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))

(54) Title: ELECTRIC POWER SUPPLY DEVICE AND VEHICLE CHARGE SYSTEM

(54) 発明の名称: 電力供給装置および車両充電システム



- 61 FIRST POWER LINE COMMUNICATION UNIT
- 62 SECOND POWER LINE COMMUNICATION UNIT
- 63 LOW PASS FILTER
- 65 CONTROL UNIT

(57) Abstract: Disclosed is an electric power supply device which can impede the leakage of high frequency power line communication signals outside a residence, even when a charge command device in the residence carries out power line communication with a vehicle via a vehicle charging device. A vehicle charge device (6), which acts as an electric power supply device, is provided with: a low pass filter (63) which is disposed between a residential electric power line (3a) and a vehicle electric power line (7), and which attenuates high frequency power line communication signals; a power line communication unit (60) which is connected in parallel to the low pass filter (63), and which converts the high frequency power line communication signals from the charge command device which are superimposed on the residential power line (3a) to lower frequency signals, and then communicates with the vehicle via the vehicle electric power line (7) using the converted low frequency signals; and a control unit (65) which controls the connection/disconnection of a connection unit (64) on the basis of a command signal from the charge command device, said signal being demodulated by the power line communication unit (60).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/086899 A1

---

住宅内の充電指示装置が車両用充電装置を介して車両と電力線通信を行う場合であっても、電力線通信の高周波信号を住宅外に漏れにくくすることができる電力供給装置。電力供給装置としての車両用充電装置(6)は、宅内電力線(3a)と車両用電力線(7)との間に設置され、電力線通信の高周波信号を減衰させるローパスフィルタ(63)と、ローパスフィルタ(63)と並列に接続されると共に充電指示装置から宅内電力線(3a)に重畳された電力線通信の高周波信号よりも低い周波数の信号に変換し、変換された低い周波数の信号により車両用電力線(7)を介して車両と通信する電力線通信部(60)と、電力線通信部(60)により復調された充電指示装置の指示信号に基づいて接続部(64)の接続または切り離しを制御する制御部(65)と、を備えている。

## 明 細 書

**発明の名称**： 電力供給装置および車両充電システム

### 技術分野

[0001] 本発明は、蓄電装置と車輪を回転させるモータとを搭載し、蓄電装置の電力を用いてモータを駆動する車両に電力を供給する電力供給装置およびこれを用いた車両充電システムに関する。

### 背景技術

[0002] 近年、環境にやさしい車両として、蓄電装置と車輪を回転させるモータとを搭載し、蓄電装置の電力を用いてモータを駆動する電気自動車が注目されつつある。このような車両では、車両本体外の車両用充電装置から電力線を介して電力が供給され、供給された電力を蓄電装置に蓄電していた（例えば、特許文献1参照）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-171700号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、一般の住宅では、車両用充電装置は住宅内の電源の電力線に接続され、住宅内の電源の電力を用いて車両に充電用の電力を供給していた。

[0005] しかしながら、住宅内の充電指示装置が電力線に高周波の信号を重畳させ車両用充電装置を介して車両と電力線通信を行う場合、充電指示装置から出力される電力線通信の高周波信号が電力線を介して住宅外に漏れやすくなるという課題があった。

[0006] そこで本発明は、住宅内の充電指示装置が車両用充電装置を介して車両と電力線通信を行う場合であっても、電力線通信の高周波信号を住宅外に漏れにくくすることを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

- [0007] 本発明の第1の態様に係る電力供給装置は、電力線を介して、第1の電力線通信装置と通信を行う第2の電力線通信装置を有する機器へ電力の供給を行う電力供給装置であって、前記電力線を介して、前記第1の電力線通信装置から送信されると共に第1の周波数を有する第1の信号を受信する受信部と、前記第1の信号を前記第1の周波数よりも低い第2の周波数を有する第2の信号へ変換する周波数変換部と、前記電力線を介して、前記第2の信号を前記第2の電力線通信装置へ送信する送信部と、を有する構成を採る。
- [0008] この構成によれば、第1の周波数を有する第1の信号を、当該第1の周波数よりも低い周波数を有する第2の信号へ変換して機器へ送信することによって、第1の電力線通信装置と機器との間の電力線通信において、信号の漏洩を低減することができる。
- [0009] 本発明の第2の態様に係る電力供給装置は、前記第1の信号は、当該電力供給装置が行う電力供給に関する制御情報を有する構成を採る。
- [0010] この構成によれば、第1の信号として、電力供給に関する制御情報を送信することにより、当該電力供給装置が行う電力供給を制御することが可能になる。
- [0011] 本発明の第3の態様に係る電力供給装置は、前記第1の信号は、前記機器を認証するための認証に関する情報を有する構成を採る。
- [0012] この構成によれば、第1の信号として、前記機器を認証するための認証に関する情報を送信することにより、前記機器を認証することが可能になる。
- [0013] 本発明の第4の態様に係る電力供給装置は、前記電力線を断線状態または接続状態にする接続部と、前記第1の信号および前記第2の信号の少なくとも一方に基づいて、前記接続部を制御する制御部と、をさらに有する構成を採る。
- [0014] この構成によれば、第1の信号および第2の信号の少なくとも一方に基づいて、電力線を断線状態または接続状態に制御することによって、機器への電力供給を制御することが可能になる。
- [0015] 本発明の第5の態様に係る電力供給装置は、前記電力を通過させると共に

前記第 1 の信号を遮断する遮断部と、前記遮断部および前記接続部をバイパスするバイパス部と、をさらに有し、前記受信部、前記周波数変換部、前記送信部のうち少なくとも一つを、前記バイパス部に設けた構成を採る。

[0016] この構成によれば、電力線が断線状態の場合でも第 1 の信号および第 2 の信号を伝送することができる。即ち、機器への電力の供給と第 1 の信号および第 2 の信号の伝送を独立に行うことが可能になる。

[0017] 本発明の第 6 の態様に係る電力供給装置は、前記遮断部は、ローパスフィルタである構成を採る。

[0018] 本発明の第 7 の態様に係る電力供給装置は、前記ローパスフィルタは、インダクターとコンデンサとから構成された T 型フィルタ、 $\pi$  型フィルタまたは L 型フィルタである構成を採る。

[0019] 本発明の第 8 の態様に係る電力供給装置は、前記第 1 の電力線通信装置は、前記機器との認証が成功した場合は、前記第 1 の信号に前記機器への充電を許可する充電許可情報を格納し、前記制御部は、前記充電許可情報に基づいて、前記電力線が接続状態となるように前記接続部を制御する構成を採る。

[0020] この構成によれば、第 1 の信号に格納された充電許可情報に基づいて、電力線が接続状態になるように接続部を制御するので、機器の認証が成功した場合にのみ前記機器への充電を行うことができ、盗電等を防止することが可能になる。

[0021] 本発明の第 9 の態様に係る電力供給装置は、前記第 1 の電力線通信装置は、前記機器との認証が失敗した場合は、前記第 1 の信号に前記機器への充電を許可しない充電不許可情報を格納し、前記制御部は、前記充電不許可情報に基づいて、前記電力線が断線状態となるように前記接続部を制御する構成を採る。

[0022] この構成によれば、第 1 の信号に格納された充電不許可情報に基づいて、電力線が断線状態になるように接続部を制御するので、機器の認証が失敗した場合は前記機器への充電を行わないので、盗電等を防止することが可能に

なる。

[0023] 本発明の第10の態様に係る電力供給装置は、前記第1の信号は、第1の周波数帯域を用いた第1のマルチキャリア信号であり、前記第2の信号は、前記第1の周波数帯域よりも狭い第2の周波数帯域を用いた第2のマルチキャリア信号であり、前記周波数変換部は、前記受信部が受信した第1のマルチキャリア信号の宛先が当該電力供給装置とは異なる場合、前記第1のマルチキャリア信号について前記第2のマルチキャリア信号への変換を行わない構成を採る。

[0024] 第1のマルチキャリア信号の宛先が当該電力供給装置と異なる場合、前記第1のマルチキャリア信号を第2のマルチキャリア信号に変換すると、第1の周波数帯域に比べて相対的に狭い第2の周波数帯域を無駄に使用することになる。そこで、この構成によれば、周波数変換部は、このような場合は第2のマルチキャリア信号への変換を行わないので、第2の周波数帯域を有効に活用することが可能になる。

[0025] 本発明の第11の態様に係る電力供給装置は、前記第1の信号は、第1の周波数帯域を用いた第1のマルチキャリア信号であり、前記第2の信号は、前記第1の周波数帯域よりも狭い第2の周波数帯域を用いた第2のマルチキャリア信号であり、前記周波数変換部は、前記受信部が受信した第1のマルチキャリア信号の宛先が前記第2の電力線通信装置とは異なる場合、前記第1のマルチキャリア信号について前記第2のマルチキャリア信号への変換を行わない構成を採る。

[0026] 第1のマルチキャリア信号の宛先が前記第2の電力線通信装置とは異なる場合、前記第1のマルチキャリア信号を第2のマルチキャリア信号に変換すると、第1の周波数帯域に比べて相対的に狭い第2の周波数帯域を無駄に使用することになる。そこで、この構成によれば、周波数変換部は、このような場合は第2のマルチキャリア信号への変換を行わないので、第2の周波数帯域を有効に活用することが可能になる。

[0027] 本発明の第12の態様に係る車両充電システムは、上記いずれかの電力供

給装置と、前記第 1 の電力線通信装置と、前記第 2 の電力線通信装置を有する車両と、を有する構成を採る。

[0028] この構成によれば、認証時や充電中に行われる第 1 の電力線通信装置と車両との電力線信号において、電力線通信信号の漏洩を低減することができる。

### 発明の効果

[0029] 本発明によれば、充電指示装置から出力され宅内電力線に重畳された電力線通信の高周波信号をローパスフィルタにより減衰させてから車両用電力線に出力するので、電力線通信の高周波信号を住宅外に漏れにくくすることができる。また、電力線通信部は住宅内で使用される電力線通信の高周波信号よりも低い周波数の信号に変換して住宅外の車両と通信するので、電力線通信の信号を住宅外に漏れにくくすることができる。

[0030] また、本発明によれば、充電指示装置の指示に基づいて宅内電力線からの電力が車両に供給されるので、住宅内の充電指示装置が車両用充電装置を介して車両と電力線通信を行う場合であっても、電力線通信の信号を漏れにくくすることができる。

### 図面の簡単な説明

[0031] [図1]本発明の実施の形態における車両充電システムの構成図

[図2]同車両充電システムの車両用充電装置の構成を示すブロック図

[図3]同車両充電システムにおける車両用充電装置の第 1 の電力線通信部の構成を示すブロック図

[図4]同車両充電システムにおける車両用充電装置の第 2 の電力線通信部の構成を示すブロック図

[図5]同車両充電システムにおける車両用充電装置のローパスフィルタの構成を示すブロック図

[図6]同車両充電システムにおける車両用充電装置のローパスフィルタの他の構成例を示すブロック図

[図7]同車両充電システムにおける車両用充電装置のローパスフィルタのさら

に他の構成例を示すブロック図

[図8]同車両充電システムの動作を説明するフローチャート

### 発明を実施するための形態

[0032] 以下、本発明の一実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、各図において同一または相当の部分には同一の符号を付して説明する。

[0033] (実施の形態)

まず、図1～図8を参照しながら、本発明の実施の形態における車両充電システムについて説明する。ここでは、車両として、蓄電装置と車輪を回転させるモータとを搭載し、蓄電装置に蓄電した電力を用いてモータを駆動する電気自動車の場合を例として説明する。電気自動車では、蓄電装置に蓄電された電力をモータに供給し、モータにより車輪を回転させ、他の場所に移動することができる。

[0034] 図1は本発明の実施の形態における車両充電システム1の構成図である。図1において、車両充電システム1は、電力線通信部4を内蔵している充電指示装置5と、車両用充電装置6と、車両用充電装置6と車両用電力線7を介して接続された車両8とを備えている。

[0035] 一般の住宅2では、充電指示装置5および車両用充電装置6は、住宅2の電源3に接続される。これにより、車両用充電装置6に必要な電力が住宅2の電源3から供給される。車両用充電装置6は、住宅2の電源3の電力を用いて車両8に電力を供給する。

[0036] 車両充電システム1では、車両用電力線7を車両8の給電口9に装着後、充電指示装置5により車両8の認証を行い、認証できた場合にのみ、車両8に電力を供給する。車両8は、車両本体8aに搭載されている蓄電装置10に給電口9を介して供給された電力を充電する。

[0037] 充電指示装置5は、専用機で構成される。なお、専用機に代えてパーソナルコンピュータを用いてもよい。充電指示装置5は内蔵の電力線通信部4を介して電源3の電力線を用い車両用充電装置6と電力線通信を行う。

[0038] ところで、車両用充電装置6は住宅2内の電源3の宅内電力線3aに接続

され、住宅 2 内の電源 3 の電力を用いて車両 8 に充電用の電力を供給する。

[0039] しかしながら、住宅 2 内の充電指示装置 5 が宅内電力線 3 a に高周波の信号を重畳させ車両用充電装置 6 を介して車両 8 と電力線通信を行うので、住宅 2 内の宅内電力線 3 a を介して行われる電力線通信の高周波信号が住宅 2 外に漏れやすくなる。電力線通信で使用される信号の周波数として、例えば、2 MHz ~ 30 MHz の周波数が使用され、この高周波信号により高速通信が行える。

[0040] そこで本実施の形態では、住宅 2 内の充電指示装置 5 が車両用充電装置 6 を介して車両 8 と電力線通信を行う場合であっても、図 2 に示す車両用充電装置 6 の構成により、電力線通信の高周波信号を住宅 2 外に漏れにくくした。

[0041] なお、車両用充電装置 6 が充電を行う対象はハイブリッド自動車や電気自動車に限られない。例えば、バッテリー内蔵のバイクや自転車であっても構わないし、その他充電を必要とする電気機器や電池そのものであっても構わない。

[0042] また、充電指示装置 5 が送信する電力線通信の高周波信号は、車両 8 との認証を行うために用いられる認証情報や車両用充電装置 6 が行う車両への充電を制御するための制御情報である。

[0043] 認証情報は、具体的には、電力線通信部 4 が有するアドレス情報（MAC アドレス等）である。

[0044] また、制御情報は、具体的には、後述の制御部 6 5 へ送信する充電指示信号や車両 8 の充電状況を確認するための確認信号である。

[0045] 図 2 は本発明の実施の形態における車両充電システム 1 の車両用充電装置 6 の構成を示すブロック図である。

[0046] すなわち、車両用充電装置 6 は、宅内電力線 3 a と車両用電力線 7 との間に設置され、電力線通信の高周波信号を減衰させるローパスフィルタ 6 3 と、ローパスフィルタ 6 3 と並列に接続されると共に充電指示装置 5（図 1）から宅内電力線 3 a に重畳された電力線通信の高周波信号よりも低い周波数

の信号に変換し、変換された低い周波数の信号により車両用電力線 7 を介して車両 8（図 1）と通信する電力線通信部 60 と、電力線通信部 60 により復調された充電指示装置 5 の指示信号に基づいて接続部 64 の接続または切り離しを制御する制御部 65 と、を備えている。

[0047] 電力線通信部 60 は、ローパスフィルタ 63 および接続部 64 をバイパスするバイパス経路に設けられる。

[0048] この構成により、車両用充電装置 6 は、充電指示装置 5 から出力され宅内電力線 3a に重畳された電力線通信の高周波信号をローパスフィルタ 63 により減衰させてから車両用電力線 7 に出力するので、電力線通信の高周波信号を住宅 2 外に漏れにくくすることができる。また、電力線通信部 60 は住宅 2 内で使用される電力線通信の高周波信号よりも低い周波数の信号に変換し住宅 2 外の車両 8 と通信するので、住宅 2 内で使用される電力線通信の信号を住宅 2 外に漏れにくくすることができる。

[0049] 充電指示装置 5 は、車両用充電装置 6 の充電動作を制御すると共に、車両用充電装置 6 を介して車両 8 との通信により認証を行うことができる。これにより、車両用充電装置 6 は充電指示装置 5 の指示に基づいて、電力を車両用電力線 7 を介して車両 8 に供給することができる。具体的には、充電指示装置 5 は、車両用充電装置 6 の制御部 65 に対して、認証できた車両 8 に対してのみ充電許可の指示を行い、認証されない不正規な車両 8 に対しては充電不許可の指示を送る。

[0050] 電力線通信部 60 は、第 1 の電力線通信部 61 と第 2 の電力線通信部 62 とを有し、第 1 の電力線通信部 61 と第 2 の電力線通信部 62 は専用データ線 66 を介して接続されている。また、第 1 の電力線通信部 61 は、充電指示装置 5 から宅内電力線 3a に重畳された電力線通信の高周波信号を復調し、専用データ線 66 に出力する。

[0051] 接続部 64 は、スイッチ 64a で構成され、閉状態または開状態により宅内電力線 3a と車両用電力線 7 とを接続または切り離しを行う。

[0052] 制御部 65 は第 1 の電力線通信部 61 により復調された充電指示装置 5 の

指示信号を受信する。そして、制御部 65 は受信した指示信号が充電許可の場合には接続部 64 のスイッチ 64 a を閉状態（ON 状態）に制御し、指示信号が充電不許可の場合には接続部 64 のスイッチ 64 a を開状態（OFF 状態）に制御する。これにより、車両充電システム 1 では不正規な車両 8 に対して電力を供給しないようにできるので、盗電を防止することができる。

[0053] また、第 1 の電力線通信部 61 は、充電指示装置 5 からの指示信号を復調して専用データ線 66 に出力し、後述するように、第 2 の電力線通信部 62 は、専用データ線 66 のデータを電力線通信の高周波信号（2 MHz ~ 30 MHz の周波数の信号）よりも低い周波数（例えば、10 KHz ~ 450 KHz の周波数）の信号で変調して車両用電力線 7 に出力する。これにより、低い周波数の信号は輻射を抑えやすいので、住宅 2 内で使用される電力線通信の高周波信号が車両用電力線 7 を介して住宅 2 外の空間へ漏れるのを抑えることができる。

[0054] なお、一般的に高周波信号の周波数帯域である 2 ~ 30 MHz における電力線のノイズは、低周波信号の周波数帯域である 10 KHz ~ 450 KHz における電力線のノイズよりも小さいので、高周波信号の伝送速度は、低周波信号の伝送速度よりも速くなる。

[0055] また、制御部 65 は第 1 の電力線通信部 61 により復調された充電指示装置 5 の指示信号に基づいて制御を行う。

[0056] なお、充電指示装置 5 の指示信号については、第 2 の電力線通信部 62 から出力することも可能である。第 2 の電力線通信部 62 から指示信号を出力する場合は、指示信号の周波数が低下するので輻射を抑えやすくなり、制御回路を介して車両用電力線 7 などへの信号漏れを抑えることができる。

[0057] また、充電指示装置 5 が汎用的に用いられるパーソナルコンピュータ等の場合は、車両用充電装置 6 以外の電力線通信装置とも通信を行うことが考えられる。この場合、充電指示装置 5 や当該電力線通信装置は、宅内電力線 3 a にブロードキャスト信号やマルチキャスト信号を送信した場合は、車両用充電装置 6 も当該ブロードキャスト信号や当該マルチキャスト信号を受信す

る。しかしながら、当該ブロードキャスト信号や当該マルチキャスト信号が車両用充電装置 6 宛の信号でない場合、当該信号を第 1 の電力線通信部 6 1 から第 2 の電力線通信部 6 2 へ渡してしまうと、第 2 の電力線通信部 6 2 が通信に使用する帯域は第 1 の電力線通信部 6 1 が使用する帯域に比べて少ないので、第 2 の電力線通信部 6 2 の通信が滞ってしまうという問題が生じる。そこで、第 1 の電力線通信部 6 1 は、受信したブロードキャスト信号やマルチキャスト信号の宛先を解析し、その宛先が車両用充電装置 6 でない場合は、当該信号を第 2 の電力線通信部 6 2 へ伝送しない。受信したブロードキャスト信号やマルチキャスト信号が有する宛先の解析は、後述する第 1 の信号処理部 1 4 が行う。第 1 の信号処理部 1 4 は、受信した信号の宛先が車両用充電装置 6 でない場合は、当該信号を第 1 の専用通信部 1 5 へ渡さない（即ち、第 2 の電力線通信部 6 2 へ渡さない）。したがって、当該ブロードキャスト信号や当該マルチキャスト信号は、電力線通信の低周波信号へ変換されることがない。

[0058] また同様に、充電指示装置 5 や当該電力線通信装置が送信したブロードキャスト信号やマルチキャスト信号の宛先が第 2 の電力線通信部 6 2 でない場合も、第 1 の信号処理部 1 4 は、当該信号を第 2 の電力線通信部 6 2 へ渡さないで、当該ブロードキャスト信号や当該マルチキャスト信号は、電力線通信の低周波信号へ変換されることがない。

[0059] なお、接続部 6 4 が開状態の場合でも電力線通信部 6 0 がローパスフィルタ 6 3 と並列に接続されているので、充電指示装置 5 は車両用充電装置 6 を介して車両 8 と通信でき、車両 8 の認証を行うことができる。

[0060] また、ローパスフィルタ 6 3 を宅内電力線 3 a と接続部 6 4 との間に設けたが、接続部 6 4 と車両用電力線 7 との間に設けてもよい。この構成によっても、住宅 2 内で使用される電力線通信の高周波信号が車両用電力線 7 を介して住宅 2 外の空間へ漏れるのを抑えることができる。

[0061] 次に、図 3 および図 4 を参照しながら、車両用充電装置 6 における電力線通信部 6 0 の第 1 の電力線通信部 6 1、第 2 の電力線通信部 6 2 の具体的な

構成について説明する。図3は本発明の実施の形態における車両用充電装置6の第1の電力線通信部61の構成を示すブロック図、図4は本発明の実施の形態における車両用充電装置6の第2の電力線通信部62の構成を示すブロック図である。

- [0062] 図3に示すように、第1の電力線通信部61は、一对の宅内電力線3aにそれぞれコンデンサ11を介して接続された第1の結合器12と、第1の結合器12と接続され、信号を変調または復調する第1の変復調部13と、第1の変復調部13により復調された信号を解読する第1の信号処理部14と、第1の信号処理部14と専用データ線66とに接続され、第1の信号処理部14で解読される通信情報を専用データ線66を介して送受信する第1の専用通信部15とを有している。また、第1の信号処理部14は制御部65と接続されている。
- [0063] また、図4に示すように、第2の電力線通信部62は、一对の車両用電力線7にそれぞれコンデンサ16を介して接続された第2の結合器17と、第2の結合器17と接続され、信号を変調または復調する第2の変復調部18と、第2の変復調部18で復調された信号を解読する第2の信号処理部19と、第2の信号処理部19と専用データ線66とに接続され、第2の信号処理部19で解読される通信情報を専用データ線66を介して送受信する第2の専用通信部20とを有している。
- [0064] そして、第1の専用通信部15は、第2の専用通信部20とイーサネット(登録商標)や光ファイバーなど専用データ線66を介して通信を行う。
- [0065] 第1の変復調部13および第2の変復調部18は、電力線(宅内電力線3aまたは車両用電力線7)に重畳された通信信号を復調してデータに直す。また、データを電力線に重畳する信号に変調する。第1の信号処理部14は、データから自己宛の必要なデータを分解して制御部65に送る。また、充電指示装置5や蓄電装置10から送られたデータをあて先情報やエラー訂正符号をつけて第1の変復調部13または第2の変復調部18に送る。
- [0066] 第1の結合器12および第2の結合器17としてトランスを用いる。第1

の専用通信部 15 は、第 1 の信号処理部 14 からのデータ（通信情報）を専用データ線 66 に出力する。同様に、第 2 の専用通信部 20 は、第 2 の信号処理部 19 からのデータ（通信情報）を専用データ線 66 に出力する。第 1 の専用通信部 15 および第 2 の専用通信部 20 は、専用データ線 66 としてイーサネット（登録商標）が用いられる場合、データをイーサネット（登録商標）信号に変換して出力する。

[0067] また、本実施の形態では、第 1 の電力線通信部 61 と第 2 の電力線通信部 62 とはそれぞれが独立した専用の周波数で通信動作を行う。

[0068] 具体的には、第 1 の変復調部 13 と第 2 の変復調部 18 はそれぞれが異なる周波数で電力線通信を行う。第 2 の変復調部 18 は、電力線通信を行う際の周波数として、第 1 の変復調部 13 が住宅 2 内の機器と通信するために使用する周波数（例えば、2 MHz ~ 30 MHz の周波数）よりも低い周波数（例えば、10 KHz ~ 450 KHz の周波数）を使用する。宅内電力線 3a に重畳される電力線通信の高周波信号の周波数に比べて低い周波数の信号に変換して通信を行うことで、車両用電力線 7 からの電波漏れを抑えやすくなり、住宅 2 外の空間に電力線通信の信号を漏れにくくすることができる。

[0069] このように、充電指示装置 5 から宅内電力線 3a に重畳された電力線通信の高周波信号は、第 1 の電力線通信部 61 および第 2 の電力線通信部 62 により住宅 2 内の機器と通信するために使用する周波数（例えば、2 MHz ~ 30 MHz の周波数）よりも低い周波数の信号に変換され、住宅 2 外の車両 8 と車両用電力線 7 を介して通信する。一方、車両 8 から送信される周波数の低い信号は、第 2 の電力線通信部 62 および第 1 の電力線通信部 61 を介して、宅内電力線 3a に住宅 2 内の機器と通信するために使用する周波数（例えば、2 MHz ~ 30 MHz の周波数）の高周波信号として重畳され、充電指示装置 5 に伝達される。

[0070] これにより、住宅 2 内の充電指示装置 5 が車両用充電装置 6 を介して車両 8 と電力線通信を行う場合であっても、電力線通信の信号を住宅 2 外の空間に漏れにくくすることができる。

- [0071] なお、上述の実施の形態では、第1の変復調部13および第2の変復調部18を共にバイパス経路上に設けた例を説明したが、第1の変復調部13および第2の変復調部18の少なくとも一方をバイパス経路上に設けても、上述の実施の形態と同じ技術的効果が得られる。すなわち、充電指示装置5から送信された電力線通信の高周波信号を車両8側へ送信することが可能である。
- [0072] 次に、図5～図7を参照しながら、車両用充電装置6におけるローパスフィルタ63の具体的な構成について説明する。
- [0073] 図5は本発明の実施の形態における車両充電システム1における車両用充電装置6のローパスフィルタ63の構成を示すブロック図、図6は同ローパスフィルタ63の他の構成例を示すブロック図、図7は同ローパスフィルタ63のさらに他の構成例を示すブロック図である。
- [0074] 図5に示すように、ローパスフィルタ63は、インダクター21、インダクター22とコンデンサ23によるT型フィルタの平衡回路により構成される。これにより、ローパスフィルタ63は、充電指示装置5から出力され宅内電力線3aに重畳された電力線通信の高周波信号を減衰させてから接続部64を介して車両用電力線7に出力するので、電力線通信の高周波信号を住宅2外の空間に漏れにくくすることができる。また、ローパスフィルタ63がT型フィルタで構成されたことにより、車両8から出力され車両用電力線7に重畳された電力線通信の高周波信号も減衰されてから宅内電力線3aに出力されるので、例えば、かねてよりホームオートメーション用通信手段として導入されている低速電力線搬送通信との干渉を低減できると共に、住宅2外から混入する高周波の雑音（例えば、車両充電装置雑音など）の侵入も抑えることができる。
- [0075] なお、ローパスフィルタ63はT型フィルタに限定されるものではない。入出力のインピーダンスに応じて種々の変形が可能である。例えば、図6、図7に示す構成としてもよい。すなわち、図6に示すローパスフィルタ63aのように、 $\pi$ 型フィルタの平衡回路により構成してもよい。さらに、図7

に示すローパスフィルタ 63b のように、L 型フィルタの平衡回路により構成してもよい。

- [0076] これらのいずれのフィルタ構成を用いても、宅内電力線 3a に重畳される高周波信号は減衰され、住宅 2 外に漏れにくくなる。
- [0077] 次に、図 1、図 2 および図 8 を参照しながら、車両充電システム 1 の動作について説明する。図 8 は、本発明の実施の形態における車両充電システム 1 の動作を説明するフローチャートである。
- [0078] まず、車両充電システム 1 では、車両用充電装置 6 の車両用電力線 7 が車両 8 の給電口 9 に装着されることにより、車両 8 の接続を検出する (S100、S102)。
- [0079] 次に、車両充電システム 1 は、車両 8 の接続が検出されると、充電指示装置 5 と車両 8 とが認証動作を行う。車両充電システム 1 は、この認証結果に基づいて充電指示装置 5 から車両用充電装置 6 に制御情報が送信される (S104)。
- [0080] S104 において、車両充電装置 6 は充電指示装置 5 と車両 8 との間で送受信される認証に関する情報 (充電指示装置 5 が有する電力線通信部 4 の MAC アドレスや車両 8 が有する電力線通信装置 (図示せず) が有する MAC アドレスなど) の中継処理を行い、認証処理の完了後は、充電指示装置 5 から送信された制御情報の受信処理を行う。
- [0081] 車両充電システム 1 は、車両用充電装置 6 により、制御情報が充電許可の場合には接続部 64 のスイッチ 64a を閉状態に制御する (S106、S108)。車両 8 の充電が完了するまで、(S104) ~ (S108) が繰り返し実行される。
- [0082] 一方、車両充電システム 1 は、制御情報が充電不許可の場合には接続部 64 のスイッチ 64a を開状態に制御する (S106、S110)。これにより、車両用充電装置 6 からの電力供給が停止される。
- [0083] 以上のように本実施の形態によれば、図 1 および図 2 に示すように、車両用充電装置 6 は、宅内電力線 3a と車両用電力線 7 との間に設置され、電力

線通信の高周波信号を減衰させるローパスフィルタ 63 と、ローパスフィルタ 63 と並列に接続されると共に充電指示装置 5 から宅内電力線 3 a に重畳された電力線通信の高周波信号よりも低い周波数の信号に変換し、変換された低い周波数の信号により車両用電力線 7 を介して車両 8 と通信する電力線通信部 60 と、電力線通信部 60 により復調された充電指示装置 5 の指示信号に基づいて接続部 64 の接続または切り離しを制御する制御部 65 と、を備えている。

[0084] この構成により、住宅 2 内の充電指示装置 5 が車両用充電装置 6 を介して車両 8 と電力線通信を行う場合であっても、車両用充電装置 6 は、充電指示装置 5 から出力され宅内電力線 3 a に重畳された電力線通信の高周波信号をローパスフィルタ 63 により減衰させてから車両用電力線 7 に出力するので、電力線通信の高周波信号を住宅 2 外の空間に漏れにくくすることができる。また、電力線通信部 60 は住宅 2 内で使用される電力線通信の高周波信号よりも低い周波数の信号に変換し、住宅 2 外の車両 8 と通信するので、電力線通信の信号を住宅 2 外に漏れにくくすることができる。

[0085] また、車両充電システム 1 は、上記した車両用充電装置 6 と、車両用充電装置 6 と宅内電力線 3 a を介して通信する充電指示装置 5 とを備え、車両用充電装置 6 は、充電指示装置 5 の指示に基づいて宅内電力線 3 a からの電力を車両 8 に供給するので、住宅 2 内の充電指示装置 5 が車両用充電装置 6 を介して車両 8 と電力線通信を行う場合であっても、電力線通信の信号を住宅 2 外の空間に漏れにくくすることができる。

[0086] なお、本発明の具体的な構成は、上述した実施の形態に限られるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更および修正が可能である。

[0087] 例えば、車両用充電装置と充電指示装置の通信品質を損なわないで、かつ、車両用電力線からの電力線通信信号の輻射を小さくするのが目的であるから、第 2 の電力線通信部 62 にて変調または復調される周波数は、住宅 2 内の機器と通信するために使用する周波数（例えば、2 MHz ~ 30 MHz の周波数）のままで、その送信信号および車両用充電装置に搭載される変調部

の送信信号レベルを、一般住宅の、壁減衰量である10～20 dB（例えば、2 MHz～30 MHzの周波数の時）以上の小さな送信信号レベルとし、第1の電力線通信部では、通常を送信レベルとすることで、同様の効果を得ることができる。

[0088] また、電気自動車为例に説明したが、本発明はこれに限定されず、例えば、モータとエンジンとを併用するハイブリッド自動車にも適用することができる。

[0089] また、上記実施の形態においては、家庭内の電力線通信装置（充電指示装置5）と屋外の車両8との間で実行される電力線通信の周波数変換を行う車両用充電装置6について説明を行ったが、車両用充電装置6は、電力線通信の高周波信号を伝送する電力線（上記実施の形態における宅内電力線3aに相等）が地中に設置されている場合にも適用可能である。

[0090] また、上記実施の形態においては、電力線通信の高周波信号を電力線通信の低周波信号に変換した例を説明したが、電力線通信の低周波信号に代わって、無線通信の低周波信号や通信専用線に対応した低周波信号に変換しても良い。

[0091] 電力線通信の高周波信号を無線通信の低周波信号に変換する場合は、第2の電力線通信部に代わって、無線通信を行うことの可能な通信回路等を用いれば良く、通信専用線に対応した低周波信号に変換する場合は、当該通信専用線に対応した通信回路を用いれば良く。

[0092] 2010年1月13日出願の特願2010-004720の日本出願に含まれる明細書、図面および要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

### **産業上の利用可能性**

[0093] 本発明では、充電指示装置から出力され宅内電力線に重畳された電力線通信の高周波信号をローパスフィルタにより減衰させてから車両用電力線に出力するので、電力線通信の高周波信号を住宅外に漏れにくくすることができる。また、電力線通信部は住宅内で使用される電力線通信の高周波信号よりも低い周波数の信号に変換して住宅外の車両と通信するので、電力線通信の

信号を住宅外に漏れにくくすることができる。

[0094] これにより、蓄電装置に電力を蓄電し、この蓄電した電力を利用して車輪を回転させて走行する電気自動車やハイブリッド自動車などの車両に充電電力を供給する車両用充電装置およびこれを用いた車両充電システムに有用なものである。

### 符号の説明

- [0095]
- 1 車両充電システム
  - 2 住宅
  - 3 電源
  - 3 a 宅内電力線
  - 4, 6 0 電力線通信部
  - 5 充電指示装置
  - 6 車両用充電装置
  - 7 車両用電力線
  - 8 車両
  - 8 a 車両本体
  - 9 給電口
  - 1 0 蓄電装置
  - 1 1, 1 6, 2 3 コンデンサ
  - 1 2 第1の結合器
  - 1 3 第1の変復調部
  - 1 4 第1の信号処理部
  - 1 5 第1の専用通信部
  - 1 7 第2の結合器
  - 1 8 第2の変復調部
  - 1 9 第2の信号処理部
  - 2 0 第2の専用通信部
  - 2 1, 2 2 インダクター

- 6 1 第 1 の電力線通信部
- 6 2 第 2 の電力線通信部
- 6 3, 6 3 a, 6 3 b ローパスフィルタ
- 6 4 接続部
- 6 4 a スイッチ
- 6 5 制御部
- 6 6 専用データ線

## 請求の範囲

- [請求項1] 電力線を介して、第1の電力線通信装置と通信を行う第2の電力線通信装置を有する機器へ電力の供給を行う電力供給装置であって、  
前記電力線を介して、前記第1の電力線通信装置から送信されると共に第1の周波数を有する第1の信号を受信する受信部と、  
前記第1の信号を前記第1の周波数よりも低い第2の周波数を有する第2の信号へ変換する周波数変換部と、  
前記電力線を介して、前記第2の信号を前記第2の電力線通信装置へ送信する送信部と、  
を有する電力供給装置。
- [請求項2] 前記第1の信号は、当該電力供給装置が行う電力供給に関する制御情報を有する、  
請求項1記載の電力供給装置。
- [請求項3] 前記第1の信号は、前記機器を認証するための認証に関する情報を有する、  
請求項1記載の電力供給装置。
- [請求項4] 前記電力線を断線状態または接続状態にする接続部と、  
前記第1の信号および前記第2の信号の少なくとも一方に基づいて、前記接続部を制御する制御部と、をさらに有する、  
請求項1～3のいずれかに記載の電力供給装置。
- [請求項5] 前記電力を通過させると共に前記第1の信号を遮断する遮断部と、  
前記遮断部および前記接続部をバイパスするバイパス部と、をさらに有し、  
前記受信部、前記周波数変換部、前記送信部のうち少なくとも一つを、前記バイパス部に設けた、  
請求項4記載の電力供給装置。
- [請求項6] 前記遮断部は、ローパスフィルタである、  
請求項5記載の電力供給装置。

- [請求項7] 前記ローパスフィルタは、インダクターとコンデンサとから構成されたT型フィルタ、 $\pi$ 型フィルタまたはL型フィルタである、  
請求項6記載の電力供給装置。
- [請求項8] 前記第1の電力線通信装置は、前記機器との認証が成功した場合は、前記第1の信号に前記機器への充電を許可する充電許可情報を格納し、  
前記制御部は、前記充電許可情報に基づいて、前記電力線が接続状態となるように前記接続部を制御する、  
請求項4または5記載の電力供給装置。
- [請求項9] 前記第1の電力線通信装置は、前記機器との認証が失敗した場合は、前記第1の信号に前記機器への充電を許可しない充電不許可情報を格納し、  
前記制御部は、前記充電不許可情報に基づいて、前記電力線が断線状態となるように前記接続部を制御する、  
請求項4または5記載の電力供給装置。
- [請求項10] 前記第1の信号は、第1の周波数帯域を用いた第1のマルチキャリア信号であり、  
前記第2の信号は、前記第1の周波数帯域よりも狭い第2の周波数帯域を用いた第2のマルチキャリア信号であり、  
前記周波数変換部は、前記受信部が受信した第1のマルチキャリア信号の宛先が当該電力供給装置とは異なる場合、前記第1のマルチキャリア信号について前記第2のマルチキャリア信号への変換を行わない、  
請求項1～9のいずれかに記載の電力供給装置。
- [請求項11] 前記第1の信号は、第1の周波数帯域を用いた第1のマルチキャリア信号であり、  
前記第2の信号は、前記第1の周波数帯域よりも狭い第2の周波数帯域を用いた第2のマルチキャリア信号であり、

前記周波数変換部は、前記受信部が受信した第1のマルチキャリア信号の宛先が前記第2の電力線通信装置とは異なる場合、前記第1のマルチキャリア信号について前記第2のマルチキャリア信号への変換を行わない、

請求項1～9のいずれかに記載の電力供給装置。

[請求項12]

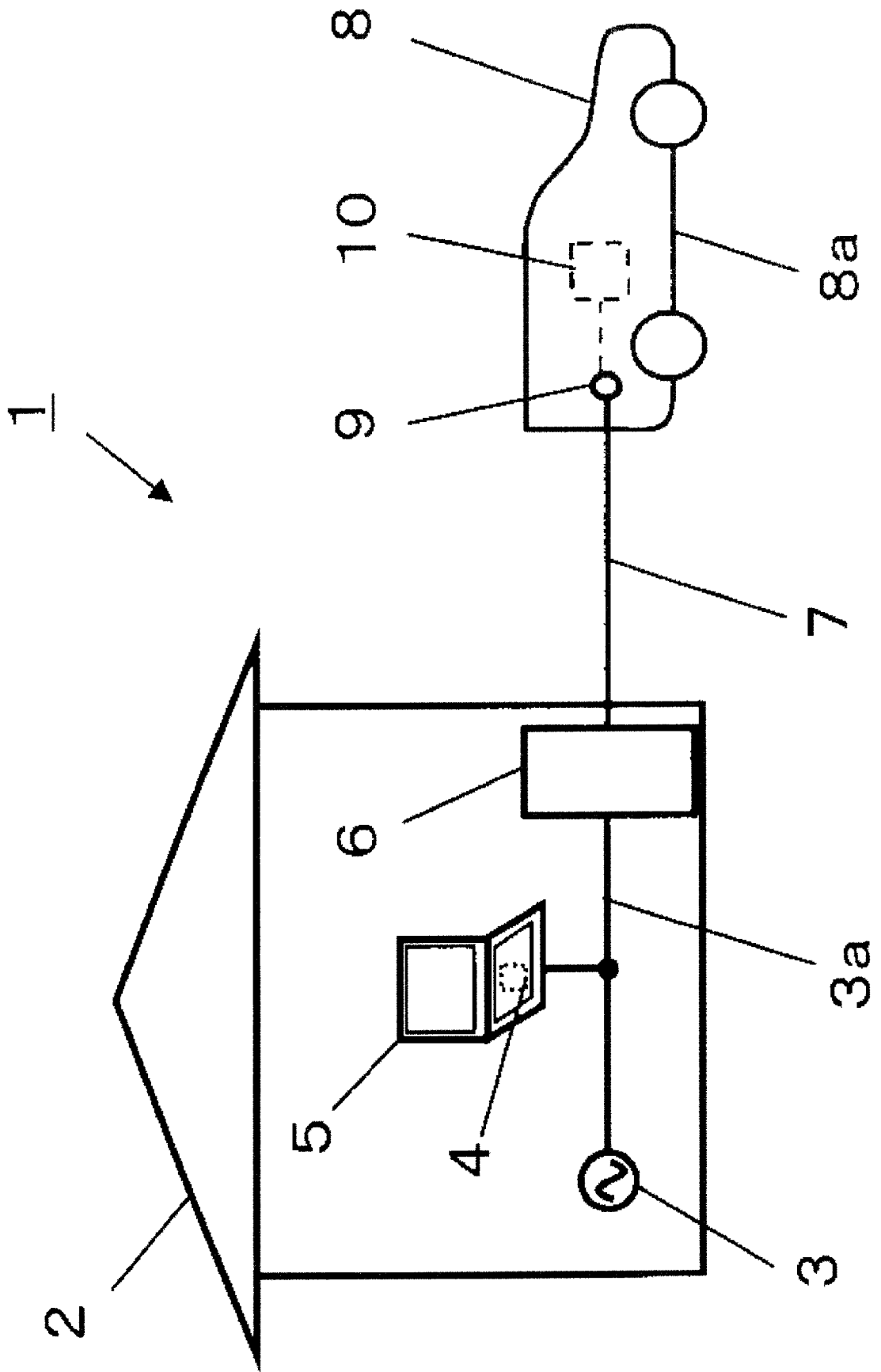
請求項1～11のいずれかに記載の電力供給装置と、

前記第1の電力線通信装置と、

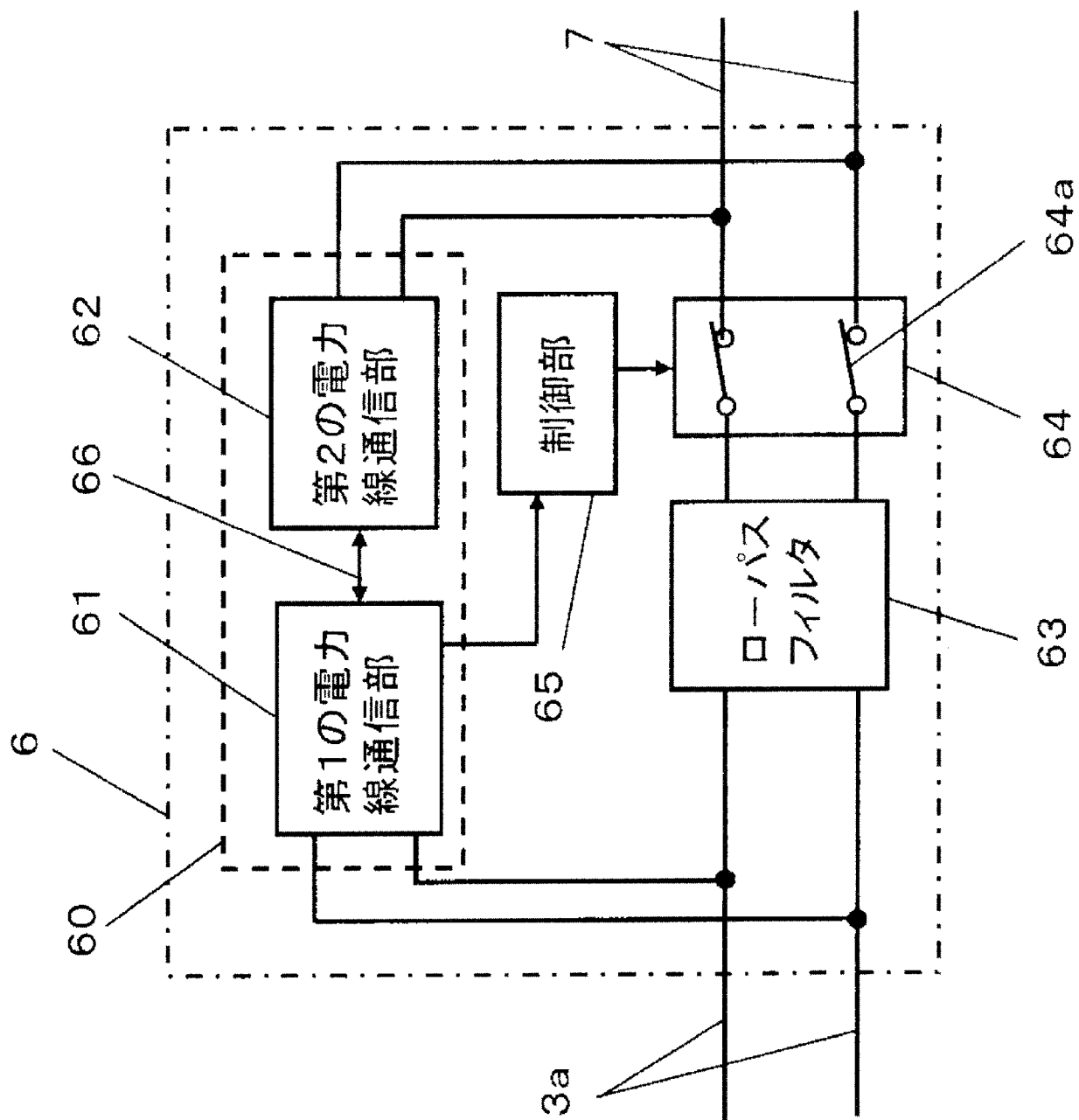
前記第2の電力線通信装置を有する車両と、

を有する車両充電システム。

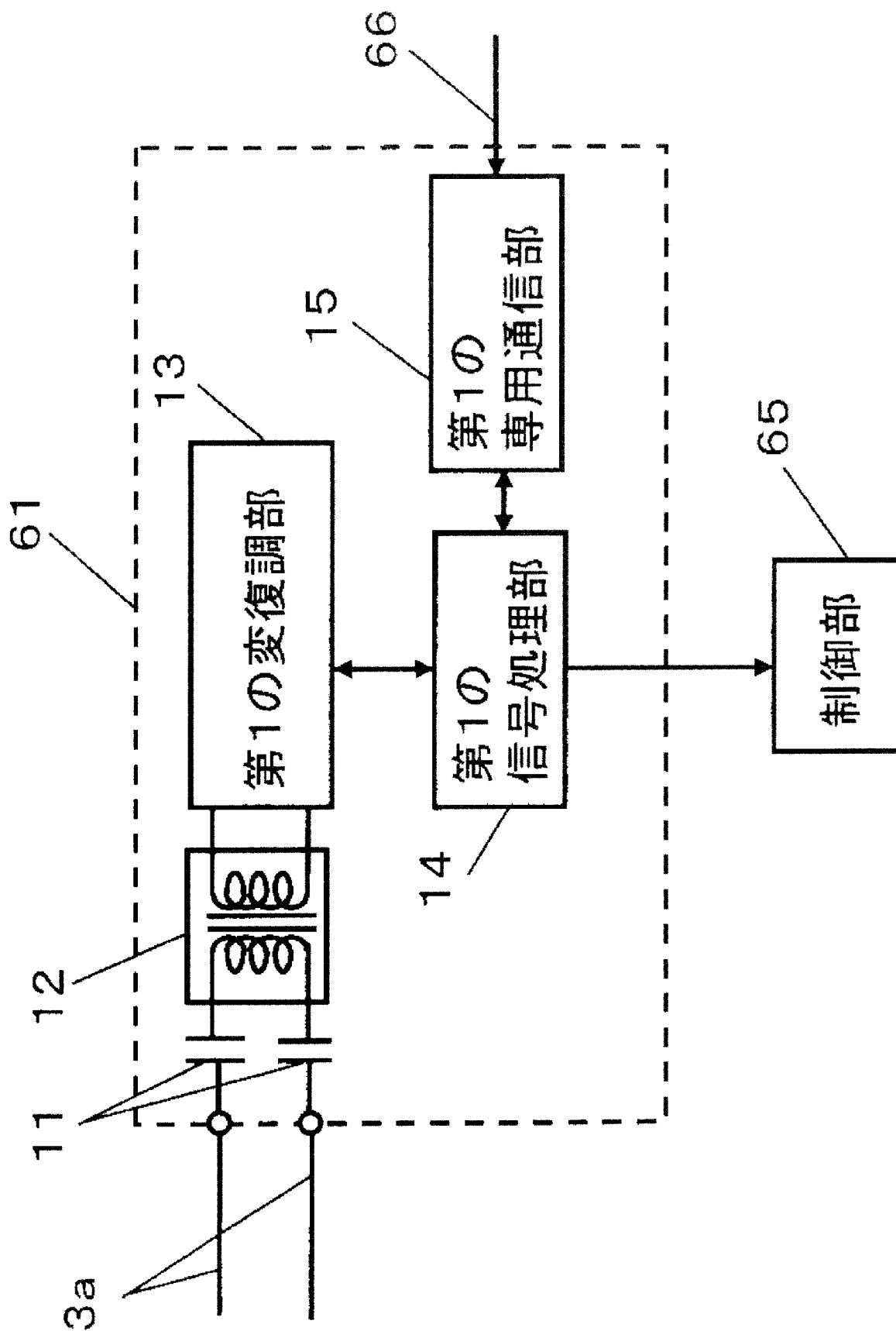
[図1]



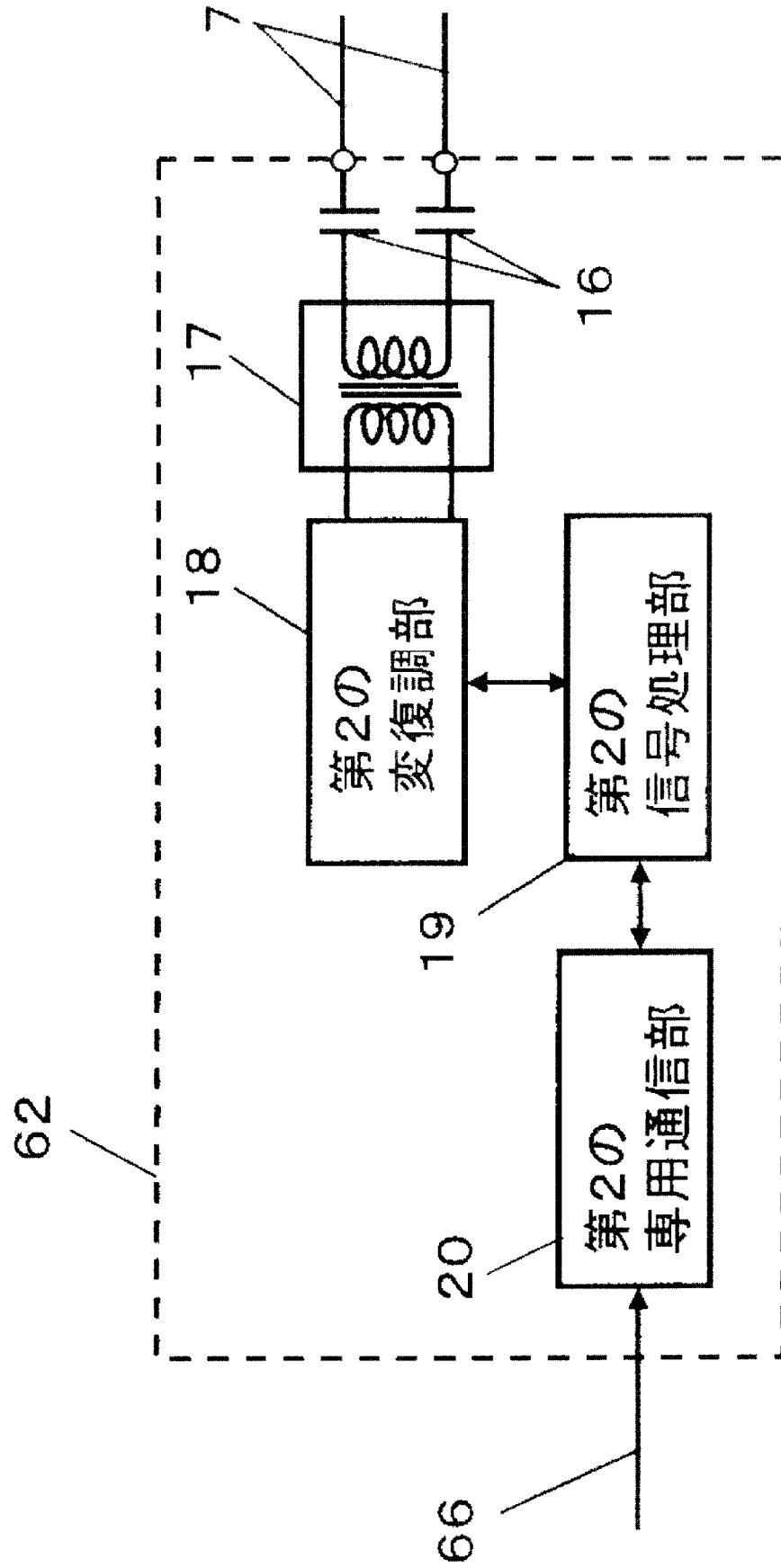
[図2]



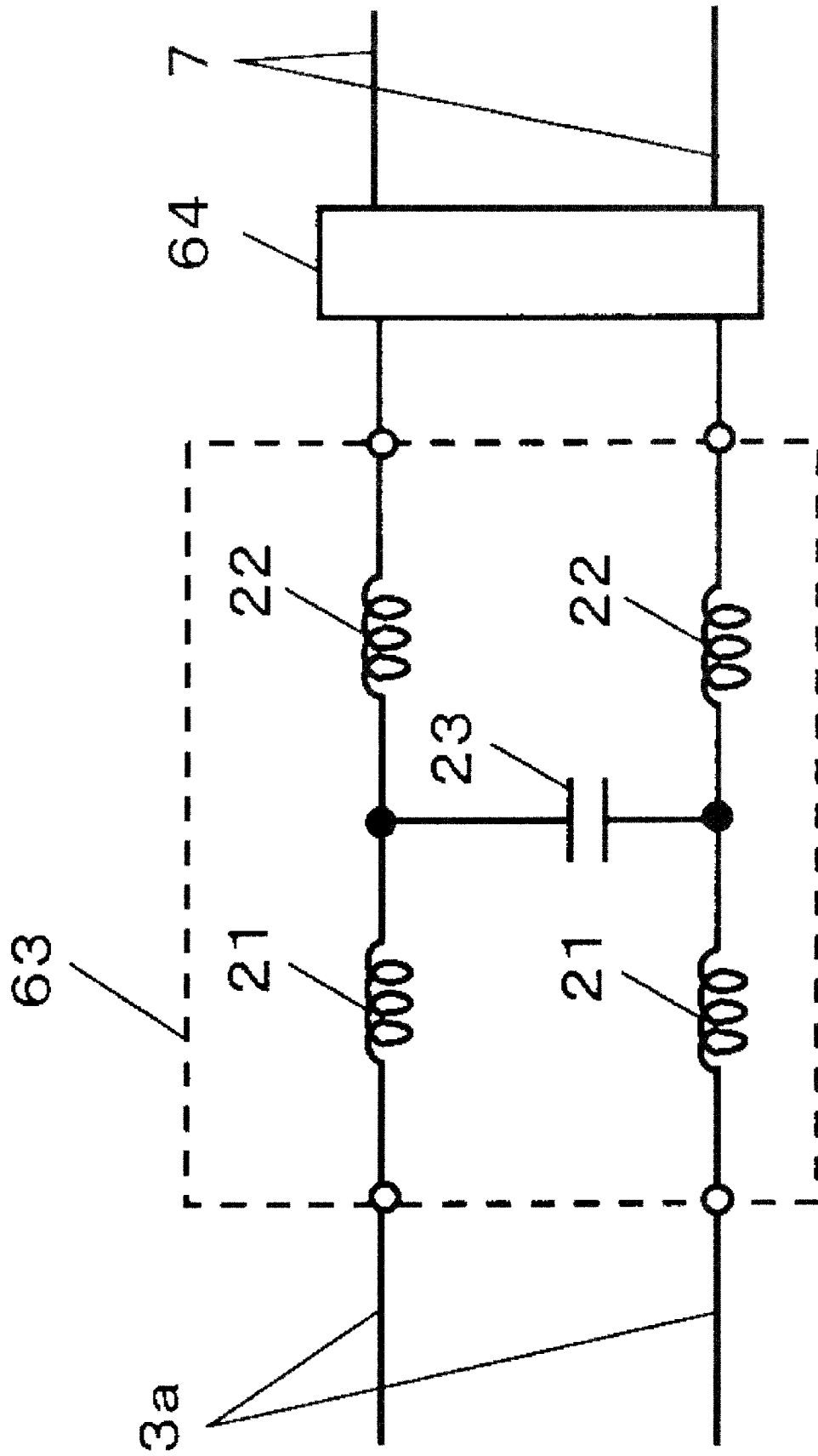
[図3]



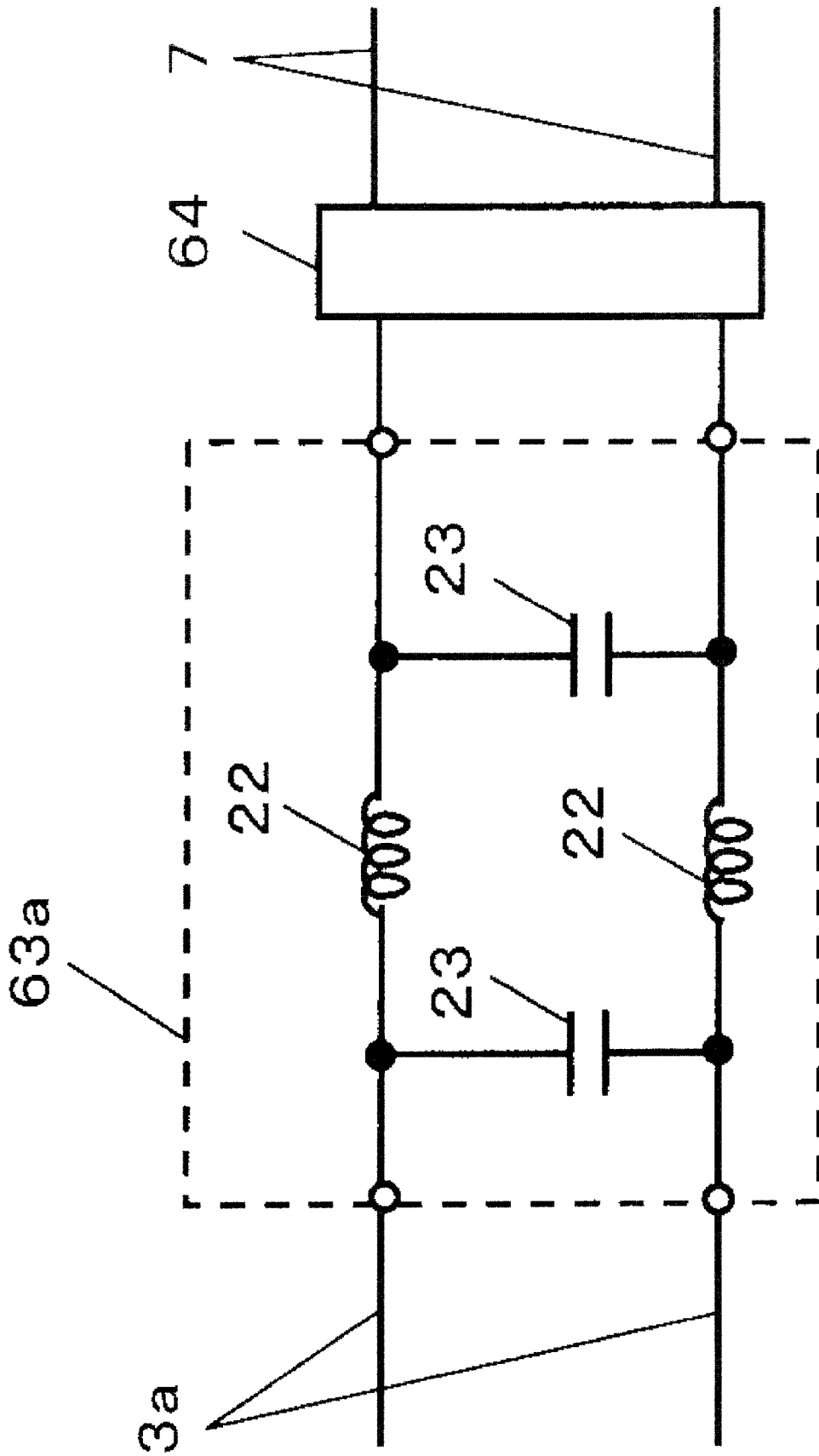
[図4]



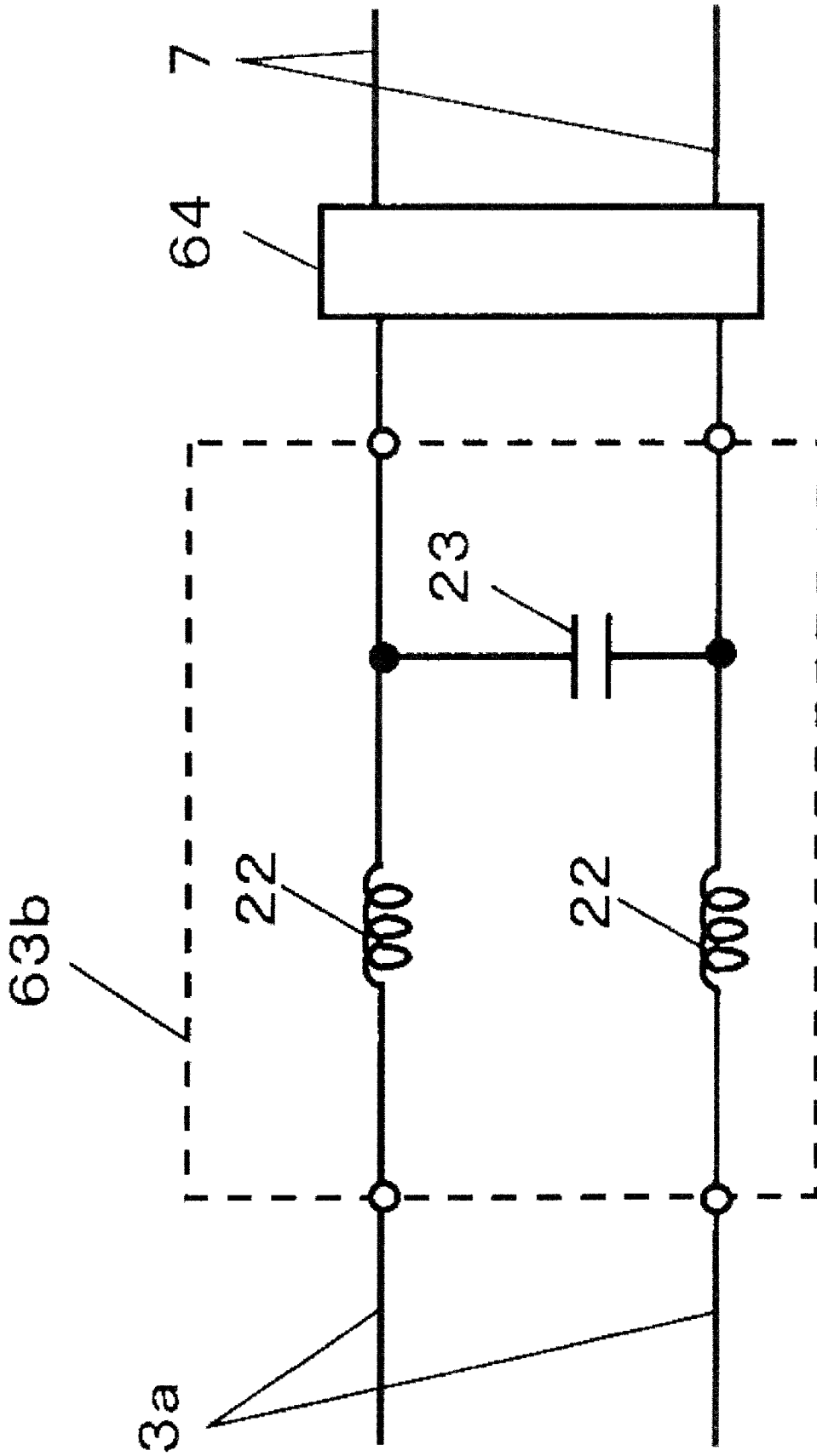
[図5]



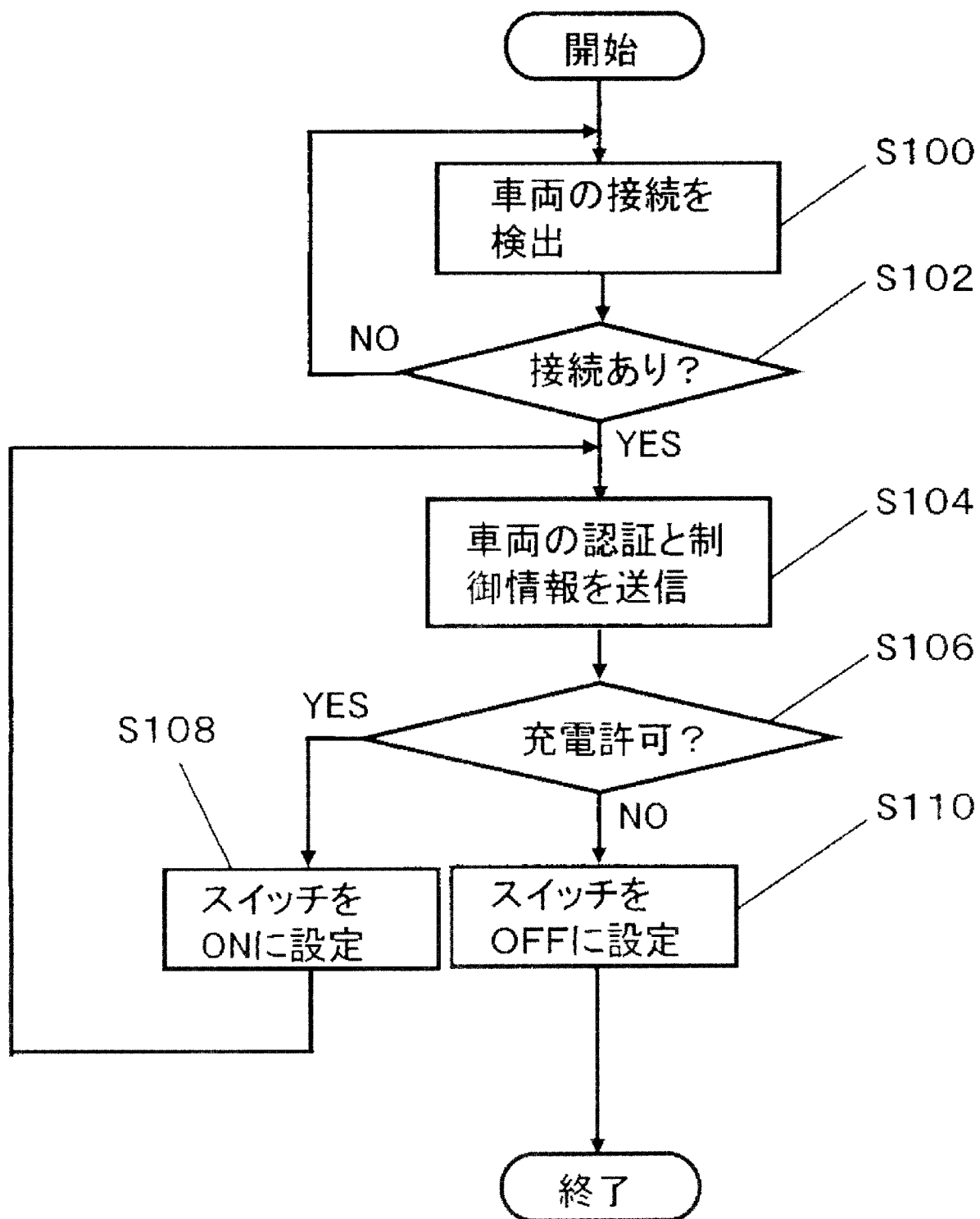
[図6]



[図7]



[図8]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2011/000095

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H02J7/00(2006.01) i, H04B3/56(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)

B60L11/18, H02J7/00, H04B3/56

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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	WO 2009/090813 A1 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA), 23 July 2009 (23.07.2009), & CN 101909927 A & JP 2009-171700 A & JP 4407753 B2 & US 2011/022222 A1	1-12
A	WO 01/54297 A1 (CURRENT TECHNOLOGIES L.L.C.), 26 July 2001 (26.07.2001), & AU 3098901 A & BR 108032 A & CA 2397954 A & EP 1252727 A & IL 150830 D & JP 2003-521147 A & NZ 520621 A & US 2001/0045888 A1 & US 2005/0007241 A1	1-12

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 05 April, 2011 (05.04.11)	Date of mailing of the international search report 19 April, 2011 (19.04.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.



A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02J7/00(2006.01)i, H04B3/56(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. B60L11/18, H02J7/00, H04B3/56

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	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011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	<b>WO 2009/090813 A1</b> (TOYOTA JIDOSHA KK) 2009.07.23, & CN 101909927 A & JP 2009-171700 A & JP 4407753 B2 & US 2011/022222 A1	1-12
A	<b>WO 01/54297 A1</b> (CURRENT TECHNOLOGIES LLC) 2001.07.26, & AU 3098901 A & BR 108032 A	1-12

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、一般的な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

05.04.2011

国際調査報告の発送日

19.04.2011

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)

杉田 恵一

5T

8936

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
	& CA 2397954 A & EP 1252727 A & IL 150830 D & JP 2003-521147 A & NZ 520621 A & US 2001/0045888 A1 & US 2005/0007241 A1	
A	<b>US 4475209 A</b> (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP) 1984.10.02, & BR 8302023 A & EP 92734 A2 & ES 521738 A & JP 58-191536 A & MX 155021 A	1-12