

(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1月16日(16.01.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/010049 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 17/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/067737
- (22) 国際出願日: 2012年7月11日(11.07.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 俵木 祐二 (TAWARAGI, Yuji) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉1-1 パイオニア株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 江上 達夫, 外(EGAMI, Tatsuo et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目16番10号 オークビル京橋3階 東京セントラル特許事務所内 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

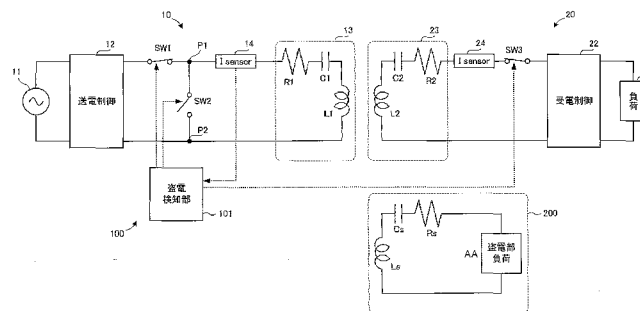
添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR INSPECTING POWER THEFT, COMPUTER PROGRAM, AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 盗電検査装置及び方法、コンピュータプログラム並びに記録媒体

[図1]



12... POWER TRANSMISSION CONTROL
21... LOAD
22... POWER RECEPTION CONTROL
101... POWER-THEFT DETECTION UNIT
AA... POWER-THEFT UNIT LOAD

(57) Abstract: This power-theft inspection device (100) comprises: a control means (120) that, when power-theft inspection is started, opens a third switch unit (SW3) between a power reception unit (23) of a power reception device (20) and a power reception control circuit (22), opens a first switch unit (SW1) between a power transmission unit (13) of a power transmission device (10) and an electric-power supply unit (11) after opening said third switch unit, and closes a second switch unit (SW2) after opening said first switch unit, the second switch unit short-circuiting the power transmission unit of the power transmission device; and a determination means (101) that determines whether or not power is being stolen on the basis of the current detected by a first current detection means (14), which detects the current of the power transmission unit in the power transmission device, at the time of power-theft inspection.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/010049 A1



盗電検査装置（１００）は、盗電検査が開始される際に、受電装置（２０）の受電部（２３）と受電制御回路（２２）との間の第３スイッチ部（ＳＷ３）を開放し、該第３スイッチ部が開放された後に、送電装置（１０）の送電部（１３）と電力供給部（１１）との間の第１スイッチ部（ＳＷ１）を開放し、該第１スイッチ部が開放された後に、送電装置の送電部を短絡する第２スイッチ部（ＳＷ２）を閉鎖する制御手段（１２０）と、盗電検査時に、送電装置において送電部の電流を検出する第１電流検出手段（１４）により検出された電流に応じて、盗電されているか否かを判定する判定手段（１０１）と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

盗電検査装置及び方法、コンピュータプログラム並びに記録媒体

技術分野

[0001] 本発明は、非接触により電力を授受可能な電力伝送システムにおける盗電の有無を検出する盗電検査装置及び方法、コンピュータプログラム並びに記録媒体の技術分野に関する。

背景技術

[0002] この種の装置として、例えば、コイルによって構成され、送電部の周囲に形成される振動磁場を検知する検知部を備え、該検知部により検知された振動磁場の状態に基づいて盗電されているか否かを判定する装置が提案されている（特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第 4 6 6 5 9 9 1 号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献 1 に記載の技術では、盗電に起因して振動磁場が変化する可能性はあるが、判定基準の設定が困難になる可能性があるという技術的問題点がある。

[0005] 本発明は、例えば上記問題点に鑑みてなされたものであり、盗電の有無を比較的容易に検出することができる盗電検査装置及び方法、コンピュータプログラム並びに記録媒体を提供することを課題とする。

[0006] 但し、本発明では、電力の送受電に L C R 共振回路による磁界共鳴方式を用いる装置を対象としている。また、盗電する際には大きな効率を得ようとするのが想定されるので、本発明では、盗電機器についても L C R 共振回路による磁界共鳴方式で盗電を行う機器を想定している。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の盗電検査装置は、上記課題を解決するために、（i）二つの端子を有する送電部と、前記送電部に交流電力を供給する電力供給部と、前記二つの端子のうち一方の端子と前記電力供給部との間に配置された第1スイッチ部と、前記二つの端子間を短絡可能な第2スイッチ部と、前記送電部に流れる電流を検出する電流検出手段と、を備える送電装置と、（ii）受電部と、受電制御回路と、前記受電部及び前記受電部制御回路間に配置された第3スイッチ部と、前記受電部及び前記受電部制御回路間に流れる電流を検出する第2電流検出手段と、を備える受電装置と、を備え、前記送電部及び前記受電部を介して非接触で電力授受を行う電力伝送システムにおける盗電検査装置であって、前記第1スイッチ部、前記第2スイッチ部及び前記第3スイッチ部を夫々制御する制御手段を備え、前記制御手段は、盗電検査が開始される際に、前記第3スイッチ部が開放されるように前記第3スイッチ部を制御した後に、前記第1スイッチ部が開放されるように前記第1スイッチ部を制御し、その後、前記第2スイッチ部が閉鎖されるように前記第2スイッチ部を制御し、前記盗電検査時に、前記第1電流検出手段により検出された電流に応じて、盗電されているか否かを判定する判定手段を更に備える。

[0008] 本発明の盗電検査方法は、上記課題を解決するために、（i）二つの端子を有する送電部と、前記送電部に交流電力を供給する電力供給部と、前記二つの端子のうち一方の端子と前記電力供給部との間に配置された第1スイッチ部と、前記二つの端子間を短絡可能な第2スイッチ部と、前記送電部に流れる電流を検出する電流検出手段と、を備える送電装置と、（ii）受電部と、受電制御回路と、前記受電部及び前記受電部制御回路間に配置された第3スイッチ部と、前記受電部及び前記受電部制御回路間に流れる電流を検出する第2電流検出手段と、を備える受電装置と、を備え、前記送電部及び前記受電部を介して非接触で電力授受を行う電力伝送システムにおける盗電検査方法であって、盗電検査が開始される際に、前記第3スイッチ部が開放されるように前記第3スイッチ部を制御する第1工程と、前記第1工程の後、前

記第 1 スイッチ部が開放されるように前記第 1 スイッチ部を制御する第 2 工程と、前記第 2 工程の後、前記第 2 スイッチ部が閉鎖されるように前記第 2 スイッチ部を制御する第 3 工程と、前記第 3 工程の後、前記盗電検査時に、前記第 1 電流検出手段により検出された電流に応じて、盗電されているか否かを判定する第 4 工程と、を備える。

[0009] 本発明のコンピュータプログラムは、上記課題を解決するために、(i) 二つの端子を有する送電部と、前記送電部に交流電力を供給する電力供給部と、前記二つの端子のうち一方の端子と前記電力供給部との間に配置された第 1 スイッチ部と、前記二つの端子間を短絡可能な第 2 スイッチ部と、前記送電部に流れる電流を検出する電流検出手段と、を備える送電装置と、(ii) 受電部と、受電制御回路と、前記受電部及び前記受電部制御回路間に配置された第 3 スイッチ部と、前記受電部及び前記受電制御回路間に流れる電流を検出する第 2 電流検出手段と、を備える受電装置と、を備え、前記送電部及び前記受電部を介して非接触で電力授受を行う電力伝送システムにおけるコンピュータを、前記第 1 スイッチ部、前記第 2 スイッチ部及び前記第 3 スイッチ部を夫々制御する制御手段であって、盗電検査が開始される際に、前記第 3 スイッチ部が開放されるように前記第 3 スイッチ部を制御した後に、前記第 1 スイッチ部が開放されるように前記第 1 スイッチ部を制御し、その後、前記第 2 スイッチ部が閉鎖されるように前記第 2 スイッチ部を制御する制御手段と、前記盗電検査時に、前記第 1 電流検出手段により検出された電流に応じて、盗電されているか否かを判定する判定手段と、として機能させる。

[0010] 本発明の記録媒体は、上記課題を解決するために、上述した本発明のコンピュータプログラムを格納する。

[0011] 本発明の作用及び他の利得は次に説明する実施するための形態から明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施例に係る無線電力伝送システムの概略構成を示す概念図である。

[図2] (a) 盗電が無い場合の送電アンテナを流れる電流の時間変動の一例と、(b) 盗電が有る場合の送電アンテナを流れる電流の時間変動の一例とである。

[図3] 実施例に係る盗電検知部内の判定回路を示すブロック図である。

[図4] 送電アンテナを流れる電流と、該電流に応じた積分回路の出力との時間変動の一例である。

[図5] 実施例に係る盗電検知部内のスイッチ制御回路を示すブロック図である。

[図6] 実施例に係る盗電検知部内のスイッチ制御回路に係る入出力信号の一例を示す図である。

[図7] スイッチ開放時のアンテナに係る電流及び電圧各々の時間変動の一例である。

[図8] スイッチ開放時のアンテナに係る電流及び電圧各々の時間変動の他の例である。

発明を実施するための形態

[0013] 本発明の盗電検査装置等に係る実施形態について説明する。

[0014] (盗電検査装置の実施形態)

実施形態に係る盗電検査装置は、(i) 二つの端子を有する送電部と、前記送電部に交流電力を供給する電力供給部と、前記二つの端子のうち一方の端子と前記電力供給部との間に配置された第1スイッチ部と、前記二つの端子間を短絡可能な第2スイッチ部と、前記送電部に流れる電流を検出する電流検出手段と、を備える送電装置と、(ii) 受電部と、受電制御回路と、前記受電部及び前記受電部制御回路間に配置された第3スイッチ部と、前記受電部及び前記受電部制御回路間に流れる電流を検出する第2電流検出手段と、を備える受電装置と、を備え、前記送電部及び前記受電部を介して非接触で電力授受を行う電力伝送システムにおける盗電検査装置であって、前記第1スイッチ部、前記第2スイッチ部及び前記第3スイッチ部を夫々制御する制御手段を備え、前記制御手段は、盗電検査が開始される際に、前記第3ス

スイッチ部が開放されるように前記第3スイッチ部を制御した後に、前記第1スイッチ部が開放されるように前記第1スイッチ部を制御し、その後、前記第2スイッチ部が閉鎖されるように前記第2スイッチ部を制御し、前記盗電検査時に、前記第1電流検出手段により検出された電流に応じて、盗電されているか否かを判定する判定手段を更に備える。

[0015] 電力伝送システムは、送電装置と受電装置とを備えて構成されている。該送電装置及び受電装置は、磁界共鳴方式により非接触で電力授受を行う。

[0016] 送電装置は、二つの端子を有する送電部と、該送電部に交流電力を供給する電力供給部と、送電部の二つの端子のうち一方の端子と電力供給部との間に配置された第1スイッチ部と、送電部の二つの端子間を短絡可能な第2スイッチ部と、送電部に流れる電流を検出する電流検出手段と、を備えて構成されている。

[0017] 受電装置は、受電部と、受電制御回路と、受電部及び受電制御回路間に配置された第3スイッチ部と、受電部及び受電制御回路間に流れる電流を検出する第2電流検出手段と、を備えて構成されている。

[0018] 盗電検査装置は、送電装置の第1スイッチ部及び第2スイッチ部と、受電装置の第3スイッチ部とを夫々制御する制御手段と、盗電検査時に、送電装置の第1電流検出手段により検出された電流に応じて、盗電されているか否かを判定する判定手段と、を備えて構成されている。

[0019] 制御手段は、盗電検査が開始される際に、先ず、受電装置の第3スイッチ部が開放されるように、該第3スイッチ部を制御する。次に、制御手段は、送電装置の第1スイッチ部が開放されるように、該第1スイッチ部を制御する。この結果、電力供給部からの送電部への電力供給が中止される。制御手段は、次に、第2スイッチ部が閉鎖されるように（即ち、送電部の二つの端子が短絡されるように）該第2スイッチ部を制御する。

[0020] ここで、送電部は、インダクタ要素、キャパシタ要素及び電気抵抗を有している。このため、送電部の二つの端子が第2スイッチ部により短絡されることによって、送電部及び第2スイッチ部によりLCR共振回路が形成され

ることとなる。すると、送電部における振動電流は次第に減衰することとなる。

[0021] 磁界共鳴方式を用いた電力伝送では以下の事項が成立する。即ち、第3スイッチ部が開放された場合、電氣的には、送電装置の周囲には受電部が存在しないこととなる。このため、盗電されていないければ、送電部に蓄えられたエネルギーは送電部のみで消費される。従って、送電部における振動電流は、該送電部に係るQ値と共振周波数に応じて指数関数的に単純に減衰する。他方で、盗電されていると、送電部に蓄えられたエネルギーが盗電を行っている機器により過剰に消費されるため、送電部における振動電流は、盗電されていない場合よりも早く減衰し、且つ減衰の包絡線も異なった変化をすることとなる。

[0022] ここで、送電部のQ値と共振周波数とは設計時に確定されているので、盗電されていない場合の盗電検査時に検出される電流の変化（時定数）は既知である。従って、第1電流検出手段により検出された電流の変化を参照すれば、比較的容易にして盗電されているか否かを判定することができる。

[0023] そこで本実施形態では、例えばメモリ、プロセッサ、コンパレータ等を備えてなる判定手段により、盗電検査時に、送電装置の第1電流検出手段により検出された電流に応じて、盗電されているか否かが判定される。この結果、比較的容易にして盗電有無を検知することができる。特に、上述した特許文献1に記載された技術とは異なり、盗電検知用のコイルを、送電部とは別に設ける必要がないので、例えば製造コストの増加等を防止することができる。

[0024] 実施形態に係る盗電検査装置の一態様では、前記制御手段は、前記盗電検査が開始される際に、前記第2電流検出手段により検出された電流がゼロとみなすことのできる値となるタイミングで、前記第3スイッチ部が開放されるように前記第3スイッチ部を制御し、前記盗電検査が開始される際、且つ前記第3スイッチ部が開放された後に、前記第1電流検出手段により検出された電流がゼロとみなすことのできる値となるタイミングで、前記第1ス

ッチ部が開放されるように前記第 1 スイッチ部を制御する。

[0025] この態様によれば、第 1 スイッチ及び第 3 スイッチ各々の開放時に、送電装置又は受電装置に過大な電圧がかかることを防止することができ、実用上非常に有利である。

[0026] 実施形態に係る盗電検査装置の他の態様では、前記制御手段は、前記盗電検査の終了時に、前記第 2 スイッチ部が開放されるように前記第 2 スイッチ部を制御した後に、前記第 3 スイッチ部が閉鎖されるように前記第 3 スイッチ部を制御し、その後、前記第 1 スイッチ部が閉鎖されるように前記第 1 スイッチ部を制御する。

[0027] この態様によれば、盗電検査の後、送電装置の送電部及び受電装置の受電部間における電力伝送を適切に再開することができる。

[0028] 実施形態に係る盗電検査装置の他の態様では、前記判定手段は、前記第 2 スイッチ部が閉鎖された後の所定期間における前記第 1 電流検出手段により検出された電流に係る減衰の時定数に基づいて、盗電されているか否かを判定する。

[0029] この態様によれば、盗電されているか否かを容易に判定することができる。これは、盗電されていない場合における電流減衰の時定数が、設計時に確定している送電部の Q 値と共振周波数とから正確に予測可能である（即ち、既知である）からである。

[0030] 実施形態に係る盗電検査装置の他の態様では、前記制御手段は、前記第 1 スイッチ部が開放されるように前記第 1 スイッチ部を制御する前に、前記送電部に供給される交流電力を低下するように、前記電力供給部を制御する。

[0031] この態様によれば、第 3 スイッチ部を閉鎖した場合に、送電部に大電流が流れることを防止することができ、実用上非常に有利である。

[0032] （盗電検査方法の実施形態）

実施形態に係る盗電検査方法は、（i）二つの端子を有する送電部と、前記送電部に交流電力を供給する電力供給部と、前記二つの端子のうち一方の端子と前記電力供給部との間に配置された第 1 スイッチ部と、前記二つの端

子間を短絡可能な第2スイッチ部と、前記送電部に流れる電流を検出する電流検出手段と、を備える送電装置と、(i i) 受電部と、受電制御回路と、前記受電部及び前記受電部制御回路間に配置された第3スイッチ部と、前記受電部及び前記受電部制御回路間に流れる電流を検出する第2電流検出手段と、を備える受電装置と、を備え、前記送電部及び前記受電部を介して非接触で電力授受を行う電力伝送システムにおける盗電検査方法であって、盗電検査が開始される際に、前記第3スイッチ部が開放されるように前記第3スイッチ部を制御する第1工程と、前記第1工程の後、前記第1スイッチ部が開放されるように前記第1スイッチ部を制御する第2工程と、前記第2工程の後、前記第2スイッチ部が閉鎖されるように前記第2スイッチ部を制御する第3工程と、前記第3工程の後、前記盗電検査時に、前記第1電流検出手段により検出された電流に応じて、盗電されているか否かを判定する第4工程と、を備える。

[0033] 実施形態に係る盗電検査方法によれば、上述した実施形態に係る盗電検査装置と同様に、比較的容易にして盗電有無を検知することができる。

[0034] 尚、実施形態に係る盗電検査方法も、上述した実施形態に係る盗電検査装置の各種態様と同様の各種態様を採ることができる。

[0035] (コンピュータプログラムの実施形態)

実施形態に係るコンピュータプログラムは、(i) 二つの端子を有する送電部と、前記送電部に交流電力を供給する電力供給部と、前記二つの端子のうち一方の端子と前記電力供給部との間に配置された第1スイッチ部と、前記二つの端子間を短絡可能な第2スイッチ部と、前記送電部に流れる電流を検出する電流検出手段と、を備える送電装置と、(i i) 受電部と、受電制御回路と、前記受電部及び前記受電部制御回路間に配置された第3スイッチ部と、前記受電部及び前記受電部制御回路間に流れる電流を検出する第2電流検出手段と、を備える受電装置と、を備え、前記送電部及び前記受電部を介して非接触で電力授受を行う電力伝送システムにおけるコンピュータを、前記第1スイッチ部、前記第2スイッチ部及び前記第3スイッチ部を夫々制御

する制御手段であって、盗電検査が開始される際に、前記第 3 スイッチ部が開放されるように前記第 3 スイッチ部を制御した後に、前記第 1 スイッチ部が開放されるように前記第 1 スイッチ部を制御し、その後、前記第 2 スイッチ部が閉鎖されるように前記第 2 スイッチ部を制御する制御手段と、前記盗電検査時に、前記第 1 電流検出手段により検出された電流に応じて、盗電されているか否かを判定する判定手段と、として機能させる。

- [0036] 実施形態に係るコンピュータプログラムによれば、当該コンピュータプログラムを格納する RAM (Random Access Memory)、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory)、DVD-ROM (DVD Read Only Memory) 等の記録媒体から、当該コンピュータプログラムを、コンピュータに読み込んで実行させれば、或いは、当該コンピュータプログラムを、通信手段を介してダウンロードさせた後に実行させれば、上述した実施形態に係る盗電検査装置を比較的容易にして実現できる。これにより、上述した実施形態に係る盗電検査装置と同様に、比較的容易にして盗電有無を検知することができる。

実施例

- [0037] 以下、本発明の盗電検査装置に係る実施例について、図面に基づいて説明する。

- [0038] 実施例に係る無線電力伝送システムについて、図 1 を参照して説明する。
図 1 は、実施例に係る無線電力伝送システムの概略構成を示す概念図である。

- [0039] 図 1 において、無線電力伝送システムは、送電装置 10 と受電装置 20 とを備えて構成されている。当該無線電力伝送システムでは、磁界共鳴方式により、送電装置 10 及び受電装置 20 間において、非接触で電力の授受が行われる。

- [0040] 送電装置 10 は、交流電源 11、送電制御部 12、送電アンテナ 13 及び電流検出器 14 を備えて構成されている。送電アンテナ 13 は、インダクタンス L1 のコイル、キャパシタンス C1 のキャパシタ、レジスタンス R1 の

抵抗を有した直列共振回路である。

[0041] 図1において送電アンテナ13の表記は等価回路表現である。実際の送電アンテナが、キャパシタ及び抵抗のいずれかを実体として有しない場合（例えばキャパシタンスC1が寄生容量である場合）も、本実施例に係る送電アンテナ13に包含される。また、実際の使用周波数に対応する送電アンテナ13の周波数特性は、図1に示した等価回路に厳密に一致しなくとも、近似的に等価であればよい。

[0042] 送電装置10は、送電アンテナ13の端子P1と送電制御部12との間に配置されたスイッチSW1と、送電アンテナ13の端子P1及びP2間を短絡可能なスイッチSW2と、を更に備える。尚、送電装置10から受電装置20へ電力が供給される際には、スイッチSW1は閉鎖（即ち、ON）され、スイッチSW2は開放（即ち、OFF）される。

[0043] 受電装置20は、例えばバッテリー等の負荷21、受電制御部22、受電アンテナ23及び電流検出器24を備えて構成されている。受電アンテナ23は、インダクタンスL2のコイル、キャパシタンスC2のキャパシタ、レジスタンスR2の抵抗を有した直列共振回路である。

[0044] 図1において、受電アンテナ23の表記も、上記送電アンテナ13と同様に等価回路表現である。受電アンテナについても、キャパシタ及び抵抗のいずれかを実体として有しない場合も、本実施例に係る受電アンテナ23に包含される。また、実際の使用周波数に対応する受電アンテナ23の周波数特性は、図1に示す等価回路に厳密に一致しなくとも、近似的に等価であればよい。

[0045] 受電装置20は、受電アンテナ23と受電制御部22との間に配置されたスイッチSW3を更に備える。尚、送電装置10から受電装置20へ電力が供給される際には、スイッチSW3は閉鎖（即ち、ON）される。

[0046] 盗電機器200の詳細な構成についての図示は省略したが、該盗電機器200は、受電装置20と同等の構成を有している。盗電機器200の主な構成要素は、盗電負荷及び盗電アンテナである。図1において、盗電アンテナ

は、インダクタンス L_s のコイル、キャパシタンス C_s のキャパシタ、レジスタンス R_s の抵抗を有する等価回路として示されている。

[0047] 尚、本実施例では、送電アンテナ13、受電アンテナ23及び盗電アンテナ各々の回路構成は、共通の共振周波数で直列共振となるLCR共振回路と等価であるとする。

[0048] (盗電検査)

盗電検査装置100は盗電検知部101を備えて構成されている。尚、盗電検査装置100(盗電検知部101)は、送電装置10に搭載されていてもよいし、受電装置20に搭載されていてもよいし、或いは、送電装置10及び受電装置20とは別個の装置であってもよい。

[0049] また、盗電検査装置100(盗電検知部101)の機能の一部が送電装置10に搭載されており、該盗電検査装置100(盗電検知部101)の機能の他の部分が受電装置20に搭載されていてもよい。この場合、送電装置10に搭載された盗電検査装置100の一部は、スイッチSW3のON/OFF制御信号を、受電装置20に搭載された盗電検査装置100の他の部分に送信する。他方、受電装置20に搭載された盗電検査装置100の他の部分は、スイッチSW3のON/OFF情報を、送電装置10に搭載された盗電検査装置100の一部に送信する。

[0050] 盗電検知部101は、盗電検査を開始するにあたり、先ず、受電装置20に対し、スイッチSW3の開放を要求する信号を送信する。盗電検知部101は、スイッチSW3の開放を示す信号を受信した後に(即ち、スイッチSW3が開放された後に)、送電装置10に対し、スイッチSW1の開放を要求する信号を送信する。盗電検知部101は、スイッチSW1の開放を示す信号を受信した後に(即ち、スイッチSW1が開放された後に)、送電装置10に対し、スイッチSW2の閉鎖を要求する信号を送信する。

[0051] この結果、スイッチSW1及びSW3が開放され、スイッチSW2が閉鎖されることとなる。ここで特に、盗電検知部101は、スイッチSW1の開放を要求する信号を送信する前に、送電装置10に対し、送電アンテナ13

に供給される交流電力の低下を要求する信号を送信する。これにより、スイッチSW2により送電アンテナ13が短絡された後に、該送電アンテナ13に大電流が流れることを防止することができる。

[0052] さて、受電装置20のスイッチSW3が開放（即ち、OFF）されると、受電アンテナ23が開放され、該受電アンテナ23内の電流がゼロとなる。受電装置20のスイッチSW3が開放された状態は、送電装置10にとっては、受電アンテナ23が取り払われた状態と同じである。加えて、送電装置10のスイッチSW1が開放されると共に、スイッチSW2が閉鎖されることにより、送電アンテナ13内の電流はレジスタンスR1等によって時間と共に減衰することになる。

[0053] 盗電検知部101は、送電アンテナ13内の電流が時間と共に減衰する現象を利用して、電流検出器14により検出された電流に応じて、盗電されているか否かを判定する。盗電されていると判定された場合、盗電検知部101は、例えば警報を鳴らしたり、電力伝送を中止するように送電装置10を制御したりしてよい。

[0054] 他方、盗電されていないと判定された場合、盗電検知部101は、先ず、送電装置10に対し、スイッチSW2の開放を要求する信号を送信する。盗電検知部101は、スイッチSW2の開放を示す信号を受信した後に（即ち、スイッチSW2が開放された後に）、受電装置20に対し、スイッチSW3の閉鎖を要求する信号を送信する。盗電検知部101は、スイッチSW3の閉鎖を示す信号を受信した後に（即ち、スイッチSW3が閉鎖された後に）、送電装置10に対し、スイッチSW1の閉鎖を要求する信号を送信する。

[0055] この結果、スイッチSW1及びSW3が閉鎖され、スイッチSW2が開放されることとなる。スイッチSW1が閉鎖された後、送電アンテナ13に所定の電力が供給されることにより、送電装置10から受電装置20への電力供給が再開される。

[0056] （盗電判定処理）

次に、上述のように構成された盗電検知部 101 が実施する盗電判定処理について、図 2 乃至図 4 を参照して説明を加える。

[0057] 先ず、送電アンテナ 13 を流れる電流変化の理論的な説明を図 2 を参照して行う。図 2 は、(a) 盗電が無い場合の送電アンテナ 13 を流れる電流の時間変動の一例と、(b) 盗電が有る場合の送電アンテナを流れる電流の時間変動の一例とである。尚、以下の説明は、磁界共鳴方式を用いた電力伝送システムであり、且つ、送電アンテナ 13、受電アンテナ 23 及び盗電アンテナ各々の共振周波数が共通の値 ω_0 である場合に成り立つ。

[0058] 盗電検査時には、電氣的には、受電アンテナ 23 が取り払われた状態であるので、盗電が無ければ、送電アンテナ 13 に蓄えられたエネルギーは該送電アンテナ 13 内のレジスタンス R_1 のみで消費される。理論計算によれば、送電アンテナ 13 における振動電流の時間変化 $I_{org}(t)$ は、

[0059] [数1]

$$I_{org}(t) = I_0 \cdot \exp\left(-\frac{t}{\tau_0}\right) \cdot \cos(\omega_0 t), \quad \tau_0 = \frac{2Q}{\omega_0} \quad (1)$$

となる。ここで、 I_0 は盗電検査開始時点での送電アンテナ 13 における振動電流の波高値、 ω_0 は送電アンテナ 13 の共振周波数、 Q は送電アンテナ 13 の Q 値 ($\omega_0 * L_1 / R_1$ に等しい)、 τ_0 は式 (1) で定まる時定数である。尚、共振周波数成分の初期位相項は明示していない。

[0060] つまり、送電アンテナ 13 における振動電流は、該送電アンテナ 13 に係る Q 値と共振周波数 ω_0 に応じて指数関数的に単純に減衰する。式 (1) を図示したものが図 2 (a) である。

[0061] 盗電されている場合には、送電アンテナ 13 に蓄えられたエネルギーが盗電を行っている機器 (即ち、盗電機器 200) により過剰に消費される。盗電アンテナも送電アンテナ 13 と同じ共振周波数 ω_0 を有するという前提であるので、理論計算によれば、送電アンテナ 13 における振動電流の時間変化 $I_{steal}(t)$ は、

[0062] [数2]

$$I_{_steal}(t) = I_1 \cdot \exp\left(-\frac{t}{\tau_1}\right) \cdot \cos(\omega_0 t) \cdot \cos\left(\frac{k\omega_0}{2}t + \phi\right) \quad (2)$$

となる。ここで、 I_1 は盗電検査開始時点での送電アンテナ13における振動電流の波高値、 ω_0 は送電アンテナ13及び盗電アンテナ各々の共振周波数、 k は送電アンテナ13及び盗電アンテナ間の結合係数、 ϕ は盗電検査開始時点の状態で定まる初期位相、 τ_1 は送電アンテナ及び盗電アンテナの状態で定まる時定数である。尚、共振周波数成分の初期位相項は明示していない。式(2)を図示したものが図2(b)である。

[0063] 上記式(1)及び式(2)における、電流減衰の時定数 τ_0 及び τ_1 を比較すると、 $\tau_0 > \tau_1$ である。つまり、盗電されている場合の送電アンテナ13における振動電流は、盗電されていない場合よりも早く減衰し、且つ包絡線も異なった変化をすることとなる。

[0064] 図2(又は、式(1)及び式(2))から明らかなように、盗電の有無により、盗電検査区間(図2参照)での送電アンテナ13における振動電流の変化の様相は異なる。

[0065] 本願発明者は、送電アンテナ13における電流の減衰によって盗電の有無を容易に判定可能なことに着目し、上記の電流減衰の時定数 τ_0 又は τ_1 (以下、単に“時定数”と称する)を測定可能な回路を盗電検知部101に組み込んだ。

[0066] 次に、盗電検知部101に組み込まれた判定回路について、図3及び図4を参照して説明する。図3は、実施例に係る盗電検知部101内の判定回路を示すブロック図である。図4は、送電アンテナを流れる電流と、該電流に応じた積分回路の出力との時間変動の一例である。

[0067] 図3において、本実施例に係る判定回路は、時定数を簡易に測定するために、ピークホールド回路111、2値化回路112、積分回路113及び2値化回路114を備えて構成されている。

- [0068] 図4を参照して、判定回路の動作について説明する。尚、図4では省略したが、判定回路の積分回路113は検出区間開始時にリセットする。リセットは、例えば積分回路113がコンデンサを用いて構成されている場合には該コンデンサが放電されることにより実行される。
- [0069] ピークホールド回路111は、電流検出器14により検出された電流（図4（a）参照）を示す信号に基づいて、図4（b）に示すような電流の値が正の場合の包絡線に相当する電圧を示す信号を出力する。
- [0070] 次に、2値化回路112は、所定の2値化レベルに応じて、ピークホールド回路111から出力された信号を2値化する。この所定の2値化レベルは、例えば検出区間開始時の電流値の $1/5 \sim 1/10$ 程度に設定すればよい。
- [0071] 盗電されている場合、送電アンテナ13における電流が比較的急に減衰するので、図4（c）に示すように、比較的早期に、2値化回路112の出力が“ゼロ”となる。つまり、2値化回路112からは、検出区間（図2参照）のほとんどの区間で“ゼロ”が出力される。他方で、盗電されていない場合、送電アンテナ13における電流が比較的緩やかに減衰するので、2値化回路112の出力は、検出区間のほとんどの区間で“1”となる。
- [0072] 積分回路113は2値化回路112の出力を積分するので、検出区間における積分回路113の出力（図4（d）参照）は、盗電されている場合と盗電されていない場合とで、大きな違いが生じる。
- [0073] このため、積分回路113の出力が、適切な判定レベルを設定された2値化回路114に入力されると、盗電されている場合は、検出区間終了時点において、2値化回路114から“1”が出力されることはない。他方、盗電されていない場合は、検出区間終了時点で2値化回路114から“1”が出力されることとなる。
- [0074] 従って、盗電検知部101は、検出区間終了時点において、2値化回路114から“1”が出力されなかったことを条件に、盗電されていると判定する。他方、盗電検知部101は、検出区間のいずれかの時点で2値化回路1

14から“1”が出力されたことを条件に、盗電されていないと判定する。

[0075] このように、本実施形態の判定回路は、検出区間での電流の時定数を反映した積分回路113の出力を生成するので、非常に簡単な回路で電流の時定数を測定することが可能である。

[0076] ここで、2値化回路114における判定レベルについて補足する。盗電されていない場合の送電アンテナ13における電流の時定数は、設計時に確定している送電アンテナ13のQ値と共振周波数 ω_0 から正確に予測可能である。つまり、盗電されていない場合の積分回路113の出力値は容易に予測できる。従って、盗電の有無を判定するためには、判定レベルを、盗電されていない場合の積分回路113の出力値より小さい値として設定すればよい。

[0077] 本実施例における判定回路は容易に実現可能なものの一例であって、他の手法でも実現可能である。例えば、ピークホールド回路111の出力をAD変換し、マイクロプロセッサで演算処理することにより、プログラムを用いて時定数を求め、該求められた時定数が盗電が無い場合より小であることによって盗電判定を行うことも可能である。更に、高度な信号処理を行うことにより、電流変化の形状の差により盗電判定を行うことも可能である。

[0078] 尚、検出区間は、送電アンテナ13における共振周波数を ω_0 とした場合に、“ $2Q/\omega_0$ ”以上とすることが望ましい。また、盗電検査は、例えば数分～数十分程度の間隔等で、周期的に、実施されることが望ましい。

[0079] (スイッチ制御)

次に、上述のように構成された盗電検知部101が実施するスイッチ制御について、図5乃至図8を参照して説明を加える。

[0080] 盗電検知部101には、送電装置10のスイッチSW1及びSW2と、受電装置20のスイッチSW3とを夫々制御するためのスイッチ制御回路120(図5参照)が組み込まれている。スイッチ制御回路120の動作は以下に具体的に説明するが、本実施例では、スイッチSW1及びSW3の開放時に、送電装置10及び受電装置20各々にかかる電氣的な負荷を可能な限り軽減することを目的としている。

- [0081] 受電装置20のスイッチSW3が開放される場合、受電装置20の電流検出器24により検出された電流を示す信号が（図6最上段のグラフ参照）、スイッチ制御回路120のPLL（Phase Locked Loop：位相同期回路）（又はコンパレータ）により、2値化される（図6上から2段目のグラフ参照）。図6に示すように、PLLの出力信号は、アンテナ電流（ここでは、受電アンテナ23の電流）がほぼゼロとなる時点で、立ち下がる又は立ち上がる。PLLの出力信号がクロック（CLK）信号となるので、図6の上から4段目に示すように、受電アンテナ23の電流がほぼゼロとなる時点で、スイッチSW3を開放することができる。
- [0082] 同様に、送電装置10のスイッチSW1が開放される場合、送電装置10の電流検出器14により検出された電流を示す信号が、スイッチ制御回路120のPLLにより2値化される。そして、PLLの出力信号がクロック信号となるので、送電アンテナ13の電流がほぼゼロとなる時点で、スイッチSW1を開放することができる。
- [0083] 尚、図6では、アンテナ電流のマイナスからプラスへの変化点を、スイッチSW1及びSW3を開放するタイミングとしているが、アンテナ電流のプラスからマイナスへの変化点を、スイッチSW1及びSW3を開放するタイミングとしてもよい。
- [0084] 上述の如く、アンテナ電流がほぼゼロとなるタイミングでスイッチSW1及びSW3を開放することにより、図7に示すように、アンテナ電圧の変化を比較的抑制することができる。この結果、送電装置10及び受電装置20にかかる電氣的な負荷を抑制しつつ、スイッチSW1及びSW3を開放することができる。
- [0085] 仮に、アンテナ電流を考慮せずに、スイッチを開放してしまうと、例えば図8に示すように、スイッチが開放された時に、過大な電圧が発生してしまう。すると、スイッチの開放に起因して、送電装置10及び／又は受電装置20に不具合が生じる可能性があるという問題点がある。
- [0086] 過大な電圧は、アンテナのインダクタンス成分によって発生する。つまり

、スイッチ開放によりアンテナ電流が急激に0となるため、アンテナには電流変化の微分値とインダクタンス成分の積である過大な電圧が発生する。よって、過大な電圧を低減するには電流変化を可能な限り低下すべきである。

[0087] そこで本実施例では、上述の如く、アンテナ電流がほぼゼロとなるタイミングでスイッチSW1及びSW3が開放されるので、上記問題点を回避することができる。

[0088] 実施例に係る「送電アンテナ13」、「交流電源11」、「電流検出器14」、「受電アンテナ23」、「受電制御部22」、「電流検出器24」、「盗電検知部101」及び「スイッチ制御回路120」は、夫々、本発明に係る「送電部」、「電力供給部」、「第1電流検出手段」、「受電部」、「受電制御回路」、「第2電流検出手段」、「判定手段」及び「制御手段」の一例である。実施例に係る「スイッチSW1」、「スイッチSW2」及び「スイッチSW3」は、夫々、本発明に係る「第1スイッチ部」、「第2スイッチ部」及び「第3スイッチ部」の一例である。

[0089] 本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う盗電検査装置及び方法、コンピュータプログラム並びに記録媒体もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

符号の説明

[0090] 10…送電装置、11…交流電源、12…送電制御部、13…送電アンテナ、14、24…電流検出器、20…受電装置、21…負荷、22…受電制御部、23…受電アンテナ、100…盗電検査装置、101…盗電検知部、200…盗電機器、SW1、SW2、SW3…スイッチ、P1、P2…端子

請求の範囲

[請求項1]

(i) 二つの端子を有する送電部と、前記送電部に交流電力を供給する電力供給部と、前記二つの端子のうち一方の端子と前記電力供給部との間に配置された第1スイッチ部と、前記二つの端子間を短絡可能な第2スイッチ部と、前記送電部に流れる電流を検出する電流検出手段と、を備える送電装置と、(i i) 受電部と、受電制御回路と、前記受電部及び前記受電部制御回路間に配置された第3スイッチ部と、前記受電部及び前記受電制御回路間に流れる電流を検出する第2電流検出手段と、を備える受電装置と、を備え、前記送電部及び前記受電部を介して非接触で電力授受を行う電力伝送システムにおける盗電検査装置であって、

前記第1スイッチ部、前記第2スイッチ部及び前記第3スイッチ部を夫々制御する制御手段を備え、

前記制御手段は、盗電検査が開始される際に、前記第3スイッチ部が開放されるように前記第3スイッチ部を制御した後に、前記第1スイッチ部が開放されるように前記第1スイッチ部を制御し、その後、前記第2スイッチ部が閉鎖されるように前記第2スイッチ部を制御し、

前記盗電検査時に、前記第1電流検出手段により検出された電流に応じて、盗電されているか否かを判定する判定手段を更に備えることを特徴とする盗電検査装置。

[請求項2]

前記制御手段は、

前記盗電検査が開始される際に、前記第2電流検出手段により検出された電流がゼロとみなすことのできる値となるタイミングで、前記第3スイッチ部が開放されるように前記第3スイッチ部を制御し、

前記盗電検査が開始される際、且つ前記第3スイッチ部が開放された後に、前記第1電流検出手段により検出された電流がゼロとみなすことのできる値となるタイミングで、前記第1スイッチ部が開放され

るように前記第 1 スイッチ部を制御する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の盗電検査装置。

[請求項3] 前記制御手段は、前記盗電検査の終了時に、前記第 2 スイッチ部が開放されるように前記第 2 スイッチ部を制御した後に、前記第 3 スイッチ部が閉鎖されるように前記第 3 スイッチ部を制御し、その後、前記第 1 スイッチ部が閉鎖されるように前記第 1 スイッチ部を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の盗電検査装置。

[請求項4] 前記判定手段は、前記第 2 スイッチ部が閉鎖された後の所定期間における前記第 1 電流検出手段により検出された電流に係る減衰の時定数に基づいて、盗電されているか否かを判定することを特徴とする請求項 1 に記載の盗電検査装置。

[請求項5] 前記制御手段は、前記第 1 スイッチ部が開放されるように前記第 1 スイッチ部を制御する前に、前記送電部に供給される交流電力を低下するように、前記電力供給部を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の盗電検査装置。

[請求項6] (i) 二つの端子を有する送電部と、前記送電部に交流電力を供給する電力供給部と、前記二つの端子のうち一方の端子と前記電力供給部との間に配置された第 1 スイッチ部と、前記二つの端子間を短絡可能な第 2 スイッチ部と、前記送電部に流れる電流を検出する電流検出手段と、を備える送電装置と、(ii) 受電部と、受電制御回路と、前記受電部及び前記受電部制御回路間に配置された第 3 スイッチ部と、前記受電部及び前記受電制御回路間に流れる電流を検出する第 2 電流検出手段と、を備える受電装置と、を備え、前記送電部及び前記受電部を介して非接触で電力授受を行う電力伝送システムにおける盗電検査方法であって、

盗電検査が開始される際に、前記第 3 スイッチ部が開放されるように前記第 3 スイッチ部を制御する第 1 工程と、

前記第 1 工程の後、前記第 1 スイッチ部が開放されるように前記第

1 スイッチ部を制御する第2工程と、

前記第2工程の後、前記第2スイッチ部が閉鎖されるように前記第

2 スイッチ部を制御する第3工程と、

前記第3工程の後、前記盗電検査時に、前記第1電流検出手段により検出された電流に応じて、盗電されているか否かを判定する第4工程と、

を備えることを特徴とする盗電検査方法。

[請求項7]

(i) 二つの端子を有する送電部と、前記送電部に交流電力を供給する電力供給部と、前記二つの端子のうち一方の端子と前記電力供給部との間に配置された第1スイッチ部と、前記二つの端子間を短絡可能な第2スイッチ部と、前記送電部に流れる電流を検出する電流検出手段と、を備える送電装置と、(ii) 受電部と、受電制御回路と、前記受電部及び前記受電制御回路間に配置された第3スイッチ部と、前記受電部及び前記受電制御回路間に流れる電流を検出する第2電流検出手段と、を備える受電装置と、を備え、前記送電部及び前記受電部を介して非接触で電力授受を行う電力伝送システムにおけるコンピュータを、

前記第1スイッチ部、前記第2スイッチ部及び前記第3スイッチ部を夫々制御する制御手段であって、盗電検査が開始される際に、前記第3スイッチ部が開放されるように前記第3スイッチ部を制御した後に、前記第1スイッチ部が開放されるように前記第1スイッチ部を制御し、その後、前記第2スイッチ部が閉鎖されるように前記第2スイッチ部を制御する制御手段と、

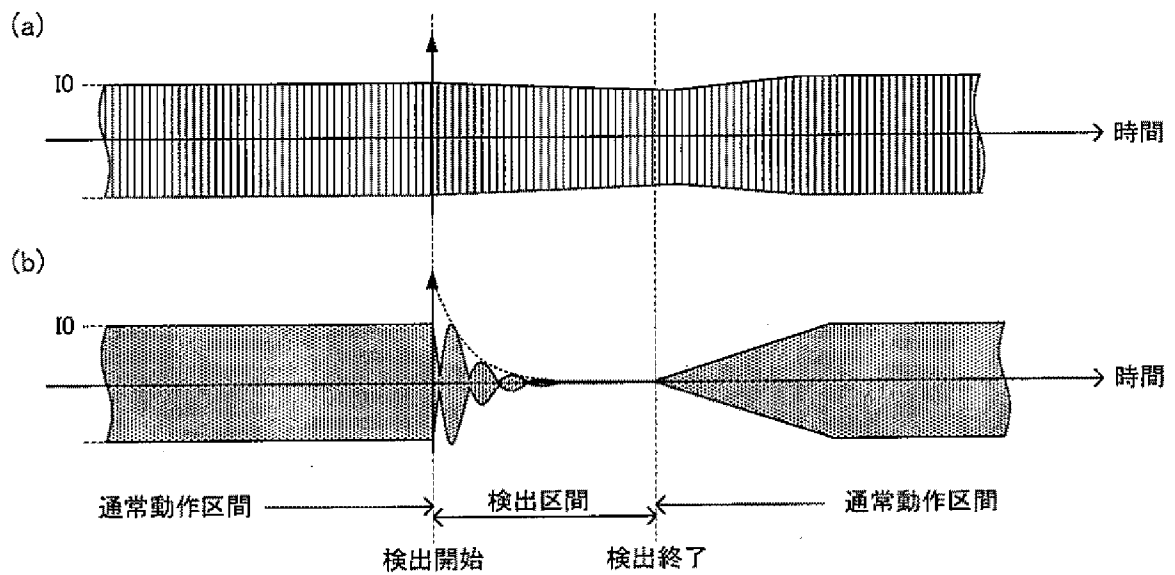
前記盗電検査時に、前記第1電流検出手段により検出された電流に応じて、盗電されているか否かを判定する判定手段と、

として機能させることを特徴とするコンピュータプログラム。

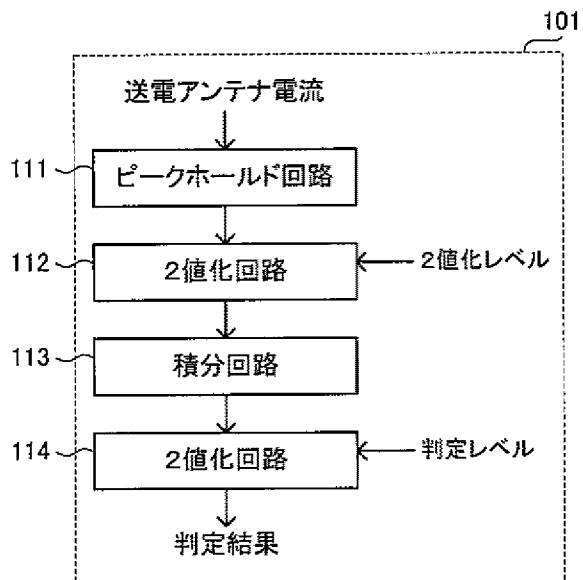
[請求項8]

請求項7に記載のコンピュータプログラムを格納することを特徴とする記録媒体。

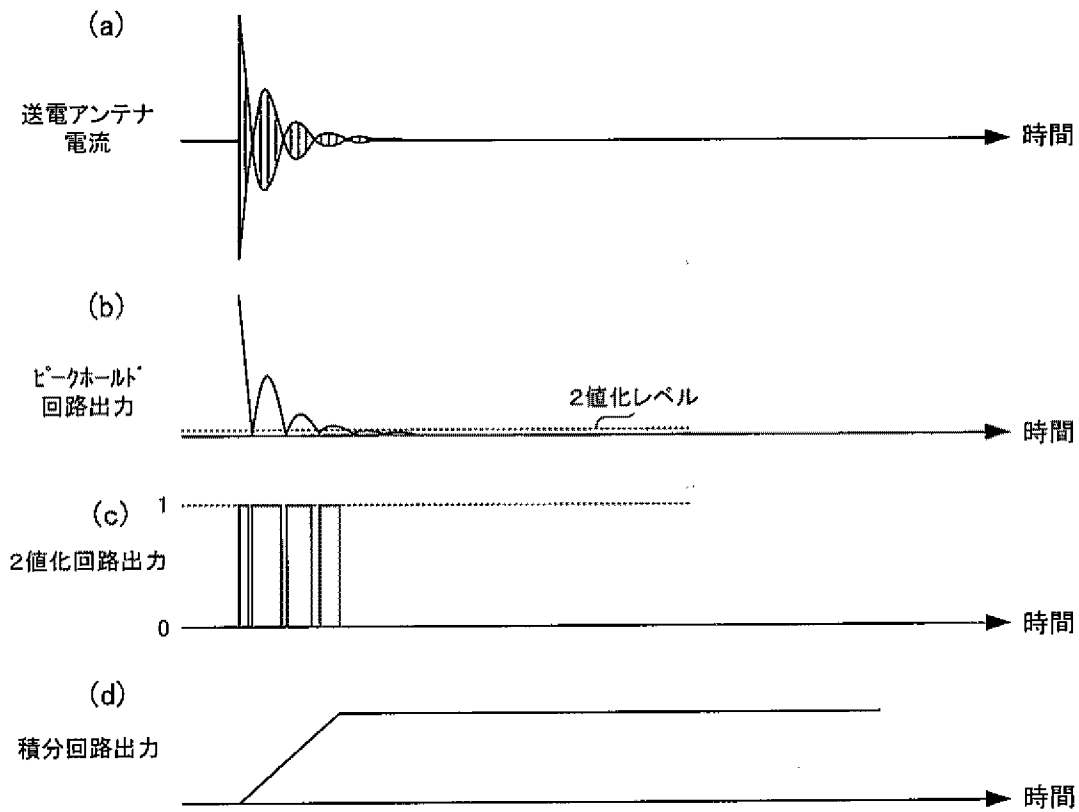
[図2]



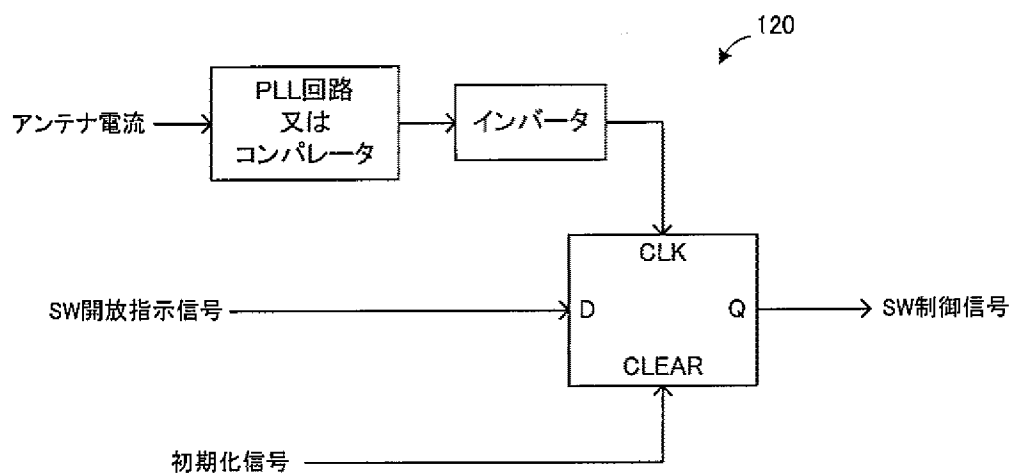
[図3]



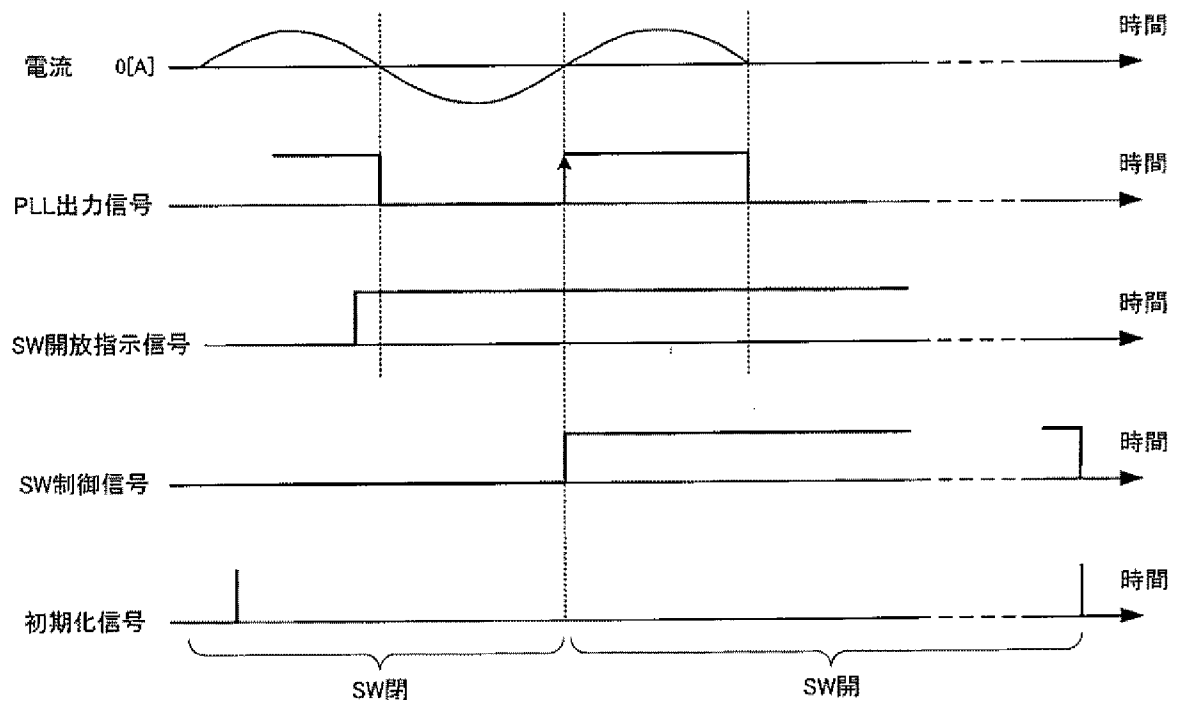
[図4]



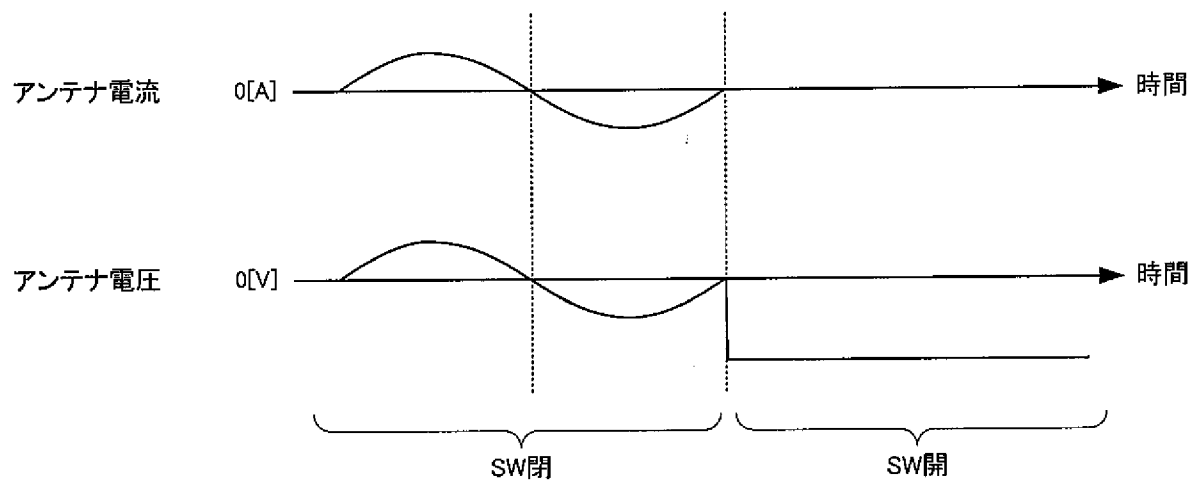
[図5]



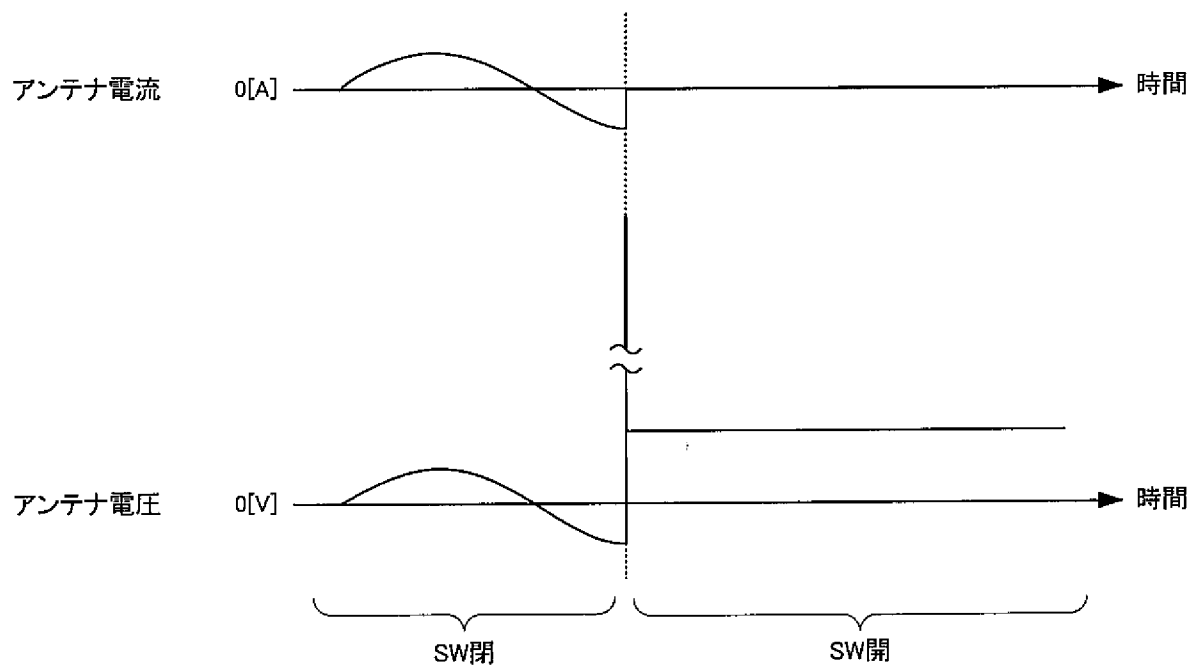
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/067737

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

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 2010-051137 A (Hitachi, Ltd.), 04 March 2010 (04.03.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2012-065477 A (Toshiba Corp.), 29 March 2012 (29.03.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2009-261105 A (Toyota Motor Corp.), 05 November 2009 (05.11.2009), entire text; all drawings & US 2011/0121658 A1 & EP 2269283 A & WO 2009/144542 A1	1-8

☐ 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
03 September, 2012 (03.09.12)

Date of mailing of the international search report
11 September, 2012 (11.09.12)

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（I P C））

Int.Cl. 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. 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 2010-051137 A（株式会社日立製作所）2010.03.04, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 8
A	JP 2012-065477 A（株式会社東芝）2012.03.29, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 8
A	JP 2009-261105 A（トヨタ自動車株式会社）2009.11.05, 全文, 全図 & US 2011/0121658 A1 & EP 2269283 A & WO 2009/144542 A1	1 - 8

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

0 3 . 0 9 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 1 . 0 9 . 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）

宮本 秀一

5 T

3 3 5 7

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