

(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
2020年3月5日(05.03.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/044518 A1

- (51) 国際特許分類:
H02B 3/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/032228
- (22) 国際出願日: 2018年8月30日(30.08.2018)
- (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: 中国電力株式会社 (THE CHUGOKU ELECTRIC POWER CO., INC.) [JP/JP]; 〒7308701 広島県広島市中区小町4番33号 Hiroshima (JP).
- (72) 発明者: 大原久征 (OHARA, Hisayuki); 〒7308701 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内 Hiroshima (JP). 橋

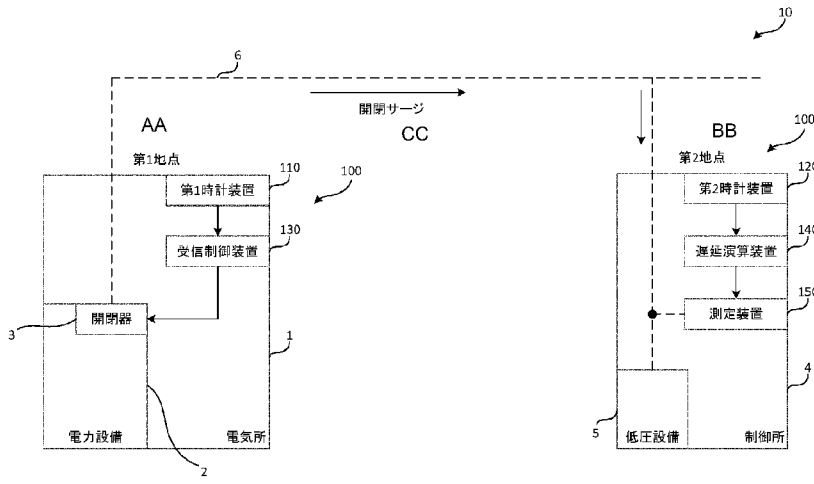
本 和文 (HASHIMOTO, Kazufumi); 〒7308701 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内 Hiroshima (JP). 江本清 (EMOTO, Kiyoshi); 〒7308701 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内 Hiroshima (JP). 神光勝男 (KAMIMITSU, Katsuo); 〒7308701 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内 Hiroshima (JP).

(74) 代理人: 一色国際特許業務法人 (ISSHIKI & CO.); 〒1080073 東京都港区三田三丁目11番36号三田日東ダイビル 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: SYNCHRONOUS SYSTEM, MEASUREMENT SYNCHRONIZATION SYSTEM, SYNCHRONIZATION METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 同期システム、測定同期システム、同期方法、プログラム



- 1 Electric power station
- 2 Power facility
- 3 Switch
- 4 Control station
- 5 Low voltage facility
- 110 First clock device
- 120 Second clock device
- 130 Receiving control device
- 140 Delay calculation device
- 150 Measurement device
- AA First site
- BB Second site
- CC Switching surge

(57) Abstract: This synchronous system is provided with: a receiving control device installed at a first site where a switch connected to a transmission and distribution line is present and outputting a switching signal to the switch on the basis of a first signal transmitted at a predetermined time from a first clock device, the time of which is calibrated by a radio wave; and a delay calculation device installed at a second site where a control station is present into which switching surge flows through the transmission and distribution line due to the open circuit operation or the close circuit operation of the switch and receiving a second signal at the predetermined time from a second clock device, the time of which is calibrated by the radio wave. The delay calculation device has: an arrival time calculation unit for adding, to the predetermined time, a delay time required from when the switch has received the switching signal until the open circuit operation or the close circuit operation is completed, thereby calculating an arrival time indicating time at which the switching surge reaches the

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 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 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

second site; and a signal output unit for outputting a start signal for signifying the start of measurement to a measurement device so that the measurement device can measure, at the arrival time, the switching surge reaching the second site.

(57) 要約: 【解決手段】 送配電線路に接続される開閉器が存する第1地点に設置され、電波で時刻が校正される第1時計装置から所定の時刻に送信される第1信号に基づいて、前記開閉器に開閉信号を出力する受信制御装置と、前記開閉器の開路動作または閉路動作により前記送配電線路を通じて開閉サージが流入する制御所が存する第2地点に設置され、電波で時刻が校正される第2時計装置から、前記所定の時刻に第2信号を受信する遅延演算装置と、を備え、前記遅延演算装置は、前記所定の時刻に、前記開閉器が前記開閉信号を受信してから開路動作または閉路動作を完了するまでに要する遅延時間を加算して、前記開閉サージが前記第2地点に到達する時刻を示す到達時刻を算出する到達時刻算出部と、測定装置が前記第2地点に到達する前記開閉サージを前記到達時刻に測定できるように、前記測定装置に測定開始を示す開始信号を出力する信号出力部と、を有する。

明 細 書

発明の名称：

同期システム、測定同期システム、同期方法、プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、同期システム、測定同期システム、同期方法、プログラムに関する。

背景技術

[0002] 例えば特許文献1に開示されているように、同期した時刻において複数の測定機器のそれぞれから測定データを取得する測位システムが知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-162108号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に開示されたシステムは、時刻を同期するための時刻情報を送信することで、複数のフィールド機器を同期させ、同時刻における測定データを用いて、騒音や設備不良などの異常またはその異常が発生した箇所などの推定を行なうものである。このシステムでは、所定の装置から時刻を同期させるための情報を送信して、夫々のフィールド機器の時刻を同期させている。

ところで、変電所等の電気所に設けられた開閉器の開閉動作で生じる開閉サージによる遠隔の受電場所への影響を調査するために、該受電場所で開閉サージを測定することが行われている。この際に、開閉器に開閉指令を与えてから開閉サージが発生するまでの間、開閉器の機械動作による時間遅れが生じる。このため、開閉サージの測定に特許文献1に記載されたシステムを適用して電気所と受電場所での時刻を同期したとしても、上記の時間遅れが

考慮されないため、測定場所において開閉サージを見落とすおそれがある。

課題を解決するための手段

[0005] 前述した課題を解決する主たる本発明は、送配電線路に接続される開閉器を有する電気所が存する第1地点に設置され、電波で時刻が校正される第1時計装置から所定の時刻に送信される第1信号に基づいて、前記開閉器に開閉信号を出力する受信制御装置と、前記開閉器の開閉動作により前記送配電線路を通じて開閉サージが流入する制御所が存する第2地点に設置され、電波で時刻が校正される第2時計装置から、前記所定の時刻に第2信号を受信する遅延演算装置と、を備え、前記遅延演算装置は、前記所定の時刻に、前記開閉器が前記開閉信号を受信してから開路動作または閉路動作を完了するまでに要する遅延時間を加算して、前記開閉サージが前記第2地点に到達する時刻を示す到達時刻を算出する到達時刻算出部と、測定装置が前記第2地点に到達する前記開閉サージを前記到達時刻に測定できるように、前記測定装置に測定開始を示す開始信号を出力する信号出力部と、を有する。

本発明の他の特徴については、添付図面および本明細書の記載により明らかとなる。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、所定の地点で発生する開閉サージを異なる地点で測定するために、測定装置に適切な測定タイミングで測定させることができる。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]本実施形態に係る測定同期システムを示す構成図である。
[図2]本実施形態に係る受信制御装置のハードウェア構成を示す図である。
[図3]本実施形態に係る受信制御装置のソフトウェア構成を示す図である。
[図4]本実施形態に係る遅延演算装置のハードウェア構成を示す図である。
[図5]本実施形態に係る遅延演算装置のソフトウェア構成を示す図である。
[図6]本実施形態に係る遅延時間の一例を示すタイムチャートである。
[図7]本実施形態に係る測定同期システムの処理手順を示すフロー図である。

発明を実施するための形態

[0008] 本明細書および添付図面の記載により、少なくとも以下の事項が明らかとなる。以下の説明において、同一符号を付した部分は同一の要素を表し、その基本的な構成および動作は同様であるものとする。

[0009] ===測定同期システム10===

測定同期システム10は、電気所1の所定地点（以下「第1地点」と称する。）に設けられた開閉器の開閉動作で発生する開閉サージを、制御所4の所定地点（以下「第2地点」と称する。）で確実に測定するためのシステムである。電気所1は、例えば変電所や開閉所であり、電力設備2の一部に開閉器3を有する施設である。開閉器3は、送配電線路6を入切するための接点部を有する機器であり、例えば遮断器や断路器などである。制御所4は、例えば光回線などが開通していない山中に設けられる低圧設備5を有する施設である。第1地点では、開閉器3を開閉動作させるための開閉信号を出力してから、開閉器3が動作を完了するまでの間に、開閉器3の機械的動作による遅延時間が生じる。該開閉器3の開閉動作による開閉サージを測定する第2地点では、上述した遅延時間が発生することにより、測定装置150で測定可能な時間幅を超えてしまい、開閉サージを測定できないという事象が生じていた。

[0010] そこで、測定同期システム10では、第1地点と第2地点に電波で時刻が校正される時計装置を設けて、第1地点と第2地点とで時刻を同期させるとともに、開閉器3の機械的動作による遅延時間を考慮し、第2地点の測定装置150で開閉サージを測定する。これにより、測定装置150は、その測定可能な時間幅内で開閉サージを測定することができる。例えば、測定装置150は、メモリ容量や測定レンジによって異なるが、測定可能な時間幅が「4秒」である場合、その時間幅内で開閉サージを測定しなければならない。

[0011] 図1は、測定同期システム10を示す構成図である。図1に示すように、測定同期システム10は、第1時計装置110と、第2時計装置120と、

受信制御装置 130 と、遅延演算装置 140 と、測定装置 150 と、を含んで構成されている。ここで、第 1 時計装置 110、第 2 時計装置 120、受信制御装置 130 および遅延演算装置 140 で構成されるシステムを「同期システム 100」として以下説明する。

[0012] ==同期システム 100==

同期システム 100 は、第 1・第 2 時計装置 110、120 から所定の信号を受信し、開閉器 3 の機械的動作による遅延時間を考慮することで、測定装置 150 に開閉サージを確実に測定させるためのシステムである。図 1 に示すように、同期システム 100 は、第 1 時計装置 110 と、第 2 時計装置 120 と、受信制御装置 130 と、遅延演算装置 140 と、を含んで構成されている。以下、それぞれの装置について説明する。

[0013] 第 1 時計装置 110 及び第 2 時計装置 120 は、それぞれ第 1 地点及び第 2 地点に設置され、電波で時刻が校正される時計装置である。具体的には、電波時計、GPS 時計または携帯電話などである。第 1・第 2 時計装置 110、120 は、所定の時刻に所定の信号を出力する機能を有する。所定の信号とは、例えばアラーム信号 (TTL 信号) である。図 1 に示すように、第 1・第 2 時計装置 110、120 は、それぞれ受信制御装置 130 及び遅延演算装置 140 と通信可能に接続され、受信制御装置 130 及び遅延演算装置 140 にそれぞれ所定の信号を出力する。

[0014] なお、第 1・第 2 時計装置 110、120 と受信制御装置 130 及び遅延演算装置 140 との接続は、無線または有線のいずれでもよく、特に限定されない。これにより、受信制御装置 130 は、所定の信号に基づいて所定の時刻に開閉信号を出力することができ、また、後述するように、遅延演算装置 140 は、所定の信号に基づいて、所定の時刻に遅延時間を加えた時刻に、開始信号を出力することができる。

[0015] 受信制御装置 130 は、第 1 地点に設置され、第 1 時計装置 110 から所定の時刻に受信する第 1 信号に基づいて、開閉器 3 に対して開閉信号を出力する装置である。

[0016] 図2は、受信制御装置130のハードウェア構成を示す図である。図2に示すように、受信制御装置130のハードウェアは、プロセッサ131と、メモリ132と、記憶装置133と、入力装置134と、出力装置135と、通信装置136と、を含んで構成されている。プロセッサ131は、例えば、MPU、CPUなどである。メモリ132は、例えば、RAM、ROM、NVRAMなどである。記憶装置133は、例えば、RAM、ROM、NVRAMなどである。入力装置134は、ユーザから操作入力を受け付けるユーザインタフェースであり、例えば、操作入力装置（キーボード、マウス、タッチパネル等）、音声入力装置（マイクロフォン等）などである。出力装置135は、各種情報をユーザに提供するユーザインタフェースであり、例えば、表示装置（液晶モニタ等）、音声出力装置（スピーカ等）などである。通信装置136は、第1時計装置110および制御回路に接続するための無線通信または有線通信用のインタフェースである。

[0017] 図3は、受信制御装置130のソフトウェア構成の一例を示す図である。図3に示すように、受信制御装置130のソフトウェアは、取得部130aと、第1信号出力部130bと、の機能部を有する。これらの機能部は、例えば、受信制御装置130のプロセッサ131がメモリ132に格納されているプログラムを読み出して実行することで実現される。なお、これらの機能部は、例えば、ASICなどのハードウェアにより実現されてもよい。また、該プロセッサ131が外部記憶媒体に格納されているプログラムを読み出して実行することにより実現されてもよい。

[0018] 取得部130aは、通信装置136を介して、第1時計装置110から所定の信号を取得する。

[0019] 第1信号出力部130bは、開閉器3を制御する制御回路に対して開閉信号を出力する。ここで、制御回路（不図示）とは、リレーで構成される回路であるか、プログラマブルロジックコントローラで構成される回路であるか、いずれでもよく、その回路構成は特に限定されない。これにより、開閉器3は、制御回路からの動作信号に基づいて、機械的動作を開始する。なお、

第1信号出力部130bから開閉信号を出力してから、開閉器3（開路または閉路）の動作完了までの間の、開閉器3の機械的動作による遅延時間が生じる。

[0020] 遅延演算装置140は、第2地点に設置され、第2時計装置120から所定の時刻に送信される第2信号に基づいて、遅延時間を考慮して、測定装置150に対して測定開始を示す開始信号を出力する装置である。なお、ここでの所定の時刻とは、第1時計装置110が第1信号を出力する時刻と同時刻である。これにより、受信制御装置130と遅延演算装置140とで、時刻を同期することができる。

[0021] 図4は、遅延演算装置140のハードウェア構成を示す図である。図4に示すように、遅延演算装置140のハードウェアは、プロセッサ141と、メモリ142と、記憶装置143と、入力装置144と、出力装置145と、通信装置146と、を含んで構成されている。プロセッサ141は、例えば、MPU、CPUなどである。メモリ142は、例えば、RAM、ROM、NVRAMなどである。記憶装置143は、例えば、RAM、ROM、NVRAMなどである。入力装置144は、ユーザから操作入力を受け付けるユーザインタフェースであり、例えば、操作入力装置（キーボード、マウス、タッチパネル等）、音声入力装置（マイクロフォン等）などである。出力装置145は、各種情報をユーザに提供するユーザインタフェースであり、例えば、表示装置（液晶モニタ等）、音声出力装置（スピーカ等）などである。通信装置146は、第2時計装置120および測定装置150に接続するための無線通信または有線通信のインタフェースである。

[0022] 図5は、遅延演算装置140のソフトウェア構成の一例を示す図である。図5に示すように、遅延演算装置140のソフトウェアは、取得部140aと、到達時刻算出部140bと、第2信号出力部140cと、の機能部を有する。これらの機能部は、例えば、遅延演算装置140のプロセッサ141がメモリ142に格納されているプログラムを読み出して実行することで実現される。なお、これらの機能部は、例えば、ASICなどのハードウェア

により実現されてもよい。また、該プロセッサ141が外部記憶媒体に格納されているプログラムを読み出して実行することにより実現されてもよい。

[0023] 取得部140aは、通信装置146を介して、第2時計装置120から所定の信号を取得する。

[0024] 到達時刻算出部140bは、所定の時刻に、開閉器3が開閉信号を受信してから開閉器3が開閉動作を完了するまでに要する遅延時間を加算して、第1地点で発生した開閉サージが第2地点に到達する時刻を示す到達時刻を算出する。ここで、遅延時間について、図6を参照しつつ説明する。図6は、遅延時間(Δt)を示すタイムチャートである。図6の上段のグラフは、第1信号に基づいて受信制御装置130が開閉器3に対して開閉信号を出力した時点(時刻a)を、立ち上がり「ON」としてプロットしたグラフである。図6の下段のグラフは、開閉信号が出力されてから、開閉器3が開閉動作を完了した時点(時刻b)を、立ち上がり「入」としてプロットしたグラフである。つまり、遅延時間とは、グラフの時刻bと時刻aとの差 Δt である。開閉器3の仕様により遅延時間が異なるため、第1地点の開閉器3の仕様に、固有の遅延時間を対応付けて、記憶装置143に予め記録しておく。到達時刻算出部140bは、所定の時刻に上記で特定された遅延時間を加えて、到達時刻を算出する。

[0025] 第2信号出力部140cは、測定装置150が開閉サージを到達時刻に測定できるように、測定装置150に測定開始を示す開始信号を出力する。第2信号出力部140cは、測定装置150の記憶容量を考慮して、開始信号を出力するタイミングを図る。具体的には、第2信号出力部140cは、例えば、測定装置150の測定可能時間が「4秒」である場合、その測定可能時間内に、測定装置150が開閉サージが到達する到達時刻が含まれるように、測定装置150に開始信号を出力する。該タイミングは、開閉器3の仕様を考慮して、遅延演算装置140に予め設定する。これにより、測定装置150は、第1地点で発生した開閉サージを第2地点で確実に測定できる。

[0026] なお、同期システム100は、第1時計装置110および第2時計装置1

20を備えていなくてもよい。この場合、測定同期システム10の受信制御装置130および遅延演算装置140は、同期システム100とは別に設置されている時計装置から、第1信号および第2信号を受信するように構成されていけばよい。

[0027] ==測定装置150==

測定装置150は、第2地点に設置され、遅延演算装置140から出力される開始信号に基づいて、開閉サージを測定する装置である。測定装置150は、例えば、メモリハイコーダであることが好ましい。メモリハイコーダは、トリガ機能が付いているものが一般的であるため、第2時計装置120から出力される第2信号をトリガとして利用することができる。また、測定装置150は、開閉サージにより低圧設備5に生じる、音を検知する音検知装置であってもよいし、光を検知する光検知装置であってもよいし、電界強度を計測する電界測定装置であってもよい。つまり、測定装置150は、開閉サージを原因として生じる現象を検知する装置であればよい。

[0028] なお、測定装置150は、デジタルオシロスコープまたはアナログオシロスコープであってもよい。デジタルオシロスコープの場合は、DSO（デジタル・ストレージ・オシロスコープ）、DPO（デジタル・フォスファ・オシロスコープ）、MSO（ミックスド・シグナル・オシロスコープ）、デジタル・サンプリング・オシロスコープのいずれでもよく、特に限定されない。デジタルオシロスコープは、高速現象を観測する点において優れている。

[0029] ===測定同期システム10の処理手順===

図7は、測定同期システム10の処理手順を示すフロー図である。図7を参照しつつ、測定同期システム10の処理手順について説明する。なお、以下処理手順においては、第1地点のステップをS10から開始し、第2地点のステップをS20から開始するものとする。

[0030] 先ず、作業員は、第1地点の第1時計装置110の信号出力時刻を設定する。また、作業員は、第2地点の第2時計装置120の信号出力時刻を、第1時計装置110の信号出力時刻と同じ時刻に設定する。これにより、第1

地点と第2地点とで時刻を同期できる。

[0031] 次に、第1地点における処理手順について説明する。まず、第1時計装置110は、予め設定された所定の時刻に第1信号を受信制御装置130に出力する(S10)。第1時計装置110は、電波時計やGPS時計であるため、正確な時刻に第1信号を出力できる。次に、受信制御装置130は、第1信号を受信する(S11)。受信制御装置130は、第1信号を受信したことを契機として、開閉器3を制御する制御回路に開閉信号を出力する(S12)。制御回路(不図示)は、開閉信号を受信したことを契機として、開閉器3を開閉動作させる(S13)。この一連の動作において、開閉信号を出力してから開閉器3の開閉動作完了までの遅延時間が発生する。

[0032] 次に、第2地点における処理手順について説明する。第2地点での処理手順は、第1地点で発生する遅延時間を考慮して、開閉サージを測定装置150で測定するための手順である。まず、第2時計装置120は、第1信号が出力される時刻と同時刻に第2信号を遅延演算装置140に出力する(S20)。第2時計装置120は、第1時計装置110と同じく、電波時計やGPS時計であるため、正確な時刻に第2信号を出力する。次に、遅延演算装置140は、第2信号を受信する(S21)。遅延演算装置140は、第2信号を受信したことを契機として、遅延時間を特定し、第2地点に開閉サージが到達する到達時刻を算出する(S22)。到達時刻については、上述したとおりである。遅延演算装置140は、到達時刻を考慮して、測定装置150に測定開始を示す開始信号を出力する(S23)。測定装置150は、開始信号を受信したことを契機として、所定の時間継続して回路の電気諸量を測定する(S24)。これにより、測定装置150は、第1地点で発生し送配電線路6を経由して第2地点に流入する開閉サージを、測定することができる。

[0033] ===まとめ===

以上説明したように、本実施形態に係る同期システム100は、送配電線路6に接続される開閉器3が存する第1地点(電気所1)に設置され、電波

で時刻が校正される第1時計装置110から所定の時刻に送信される第1信号に基づいて、開閉器3に開閉信号を出力する受信制御装置130と、開閉器3の開閉動作により送配電線路6を通じて開閉サージが流入する制御所4が存する第2地点に設置され、電波で時刻が校正される第2時計装置120から、所定の時刻に第2信号を受信する遅延演算装置140と、を備え、遅延演算装置140は、所定の時刻に、開閉器3が開閉信号を受信してから開閉動作を完了するまでに要する遅延時間を加算して、開閉サージが第2地点に到達する時刻を示す到達時刻を算出する到達時刻算出部140bと、測定装置150が第2地点に到達する開閉サージを到達時刻に測定できるように、測定装置150に測定開始を示す開始信号を出力する第2信号出力部140cと、を有する。本実施形態によれば、第1地点で発生する開閉サージを第2地点で測定するにあたり、測定装置150に適切な測定タイミングで測定させることができる。

[0034] また、本実施形態に係る同期システム100は、第1地点に設置され、時刻を電波で校正する機能を有し、第1信号を出力する第1時計装置110と、第2地点に設置され、時刻を電波で校正する機能を有し、第2信号を出力する第2時計装置120と、をさらに備える。本実施形態によれば、同一のシステムに第1時計装置110および第2時計装置120を組み込むことで、システムとしての一体性を確保でき、汎用性を高めることができる。

[0035] また、本実施形態に係る同期システム100の第1時計装置110および第2時計装置120は、電波時計またはGPS時計である。本実施形態によれば、汎用的な時計装置を採用することによりコスト縮減が図れる。

[0036] また、本実施形態に係る測定同期システム10は、同期システム100と、同期システム100の第2信号出力部140cから出力される開始信号を受信し、開始信号に基づいて第2地点における開閉サージを測定する測定装置150と、を備える。本実施形態によれば、同一のシステムに測定装置150を組み込むことで、システムとしての一体性を確保でき、汎用性を高めることができる。

[0037] また、本実施形態に係る測定同期システム10の測定装置150は、メモリーハイコーダ、デジタルオシロスコープまたはアナログオシロスコープである。メモリーハイコーダは、測定対象の種類が多く、トリガ機能を有するため、本システムに親和的である。デジタルオシロスコープは、種類が豊富で汎用性が高いため、設計コストの縮減が図れる。アナログオシロスコープは、過去に多く採用されていた測定装置150で構成することにより、システム構築コストの縮減が図れる。

[0038] なお上述した実施の形態は本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明はその趣旨を逸脱することなく変更、改良され得るとともに、本発明にはその等価物も含まれる。

[0039] 例えば、上記では、第1地点で発生する開閉サージを第2地点の測定装置150で測定するための測定同期システム10について説明したが、これに限定されない。例えば、測定同期システム10は、第1地点で発生する開閉サージを、第2地点の測定装置150および第3地点の測定装置150で同様に測定するシステムであってもよい。つまり、第1地点で発生する開閉サージを、複数の地点のそれぞれで測定できるように、第1地点に受信制御装置130を設置し、他の複数の地点に遅延演算装置140を設置して、それぞれの遅延演算装置140は、上述したとおり遅延時間を考慮して到達時刻を算出する。これにより、他の複数の地点の測定装置150は、第1地点で発生する開閉サージを測定できる。

符号の説明

- [0040] 3 開閉器
- 6 送配電線路
- 10 測定同期システム
- 100 同期システム
- 110 第1時計装置
- 120 第2時計装置

- 1 3 0 受信制御装置
- 1 4 0 遅延演算装置
 - 1 4 0 b 到達時刻算出部
 - 1 4 0 c 第2信号出力部
- 1 5 0 測定装置

請求の範囲

- [請求項1] 送配電線路に接続される開閉器が存する第1地点に設置され、電波で時刻が校正される第1時計装置から所定の時刻に送信される第1信号に基づいて、前記開閉器に開閉信号を出力する受信制御装置と、
前記開閉器の開路動作または閉路動作により前記送配電線路を通じて開閉サージが流入する制御所が存する第2地点に設置され、電波で時刻が校正される第2時計装置から、前記所定の時刻に第2信号を受信する遅延演算装置と、
を備え、
前記遅延演算装置は、
前記所定の時刻に、前記開閉器が前記開閉信号を受信してから開路動作または閉路動作を完了するまでに要する遅延時間を加算して、前記開閉サージが前記第2地点に到達する時刻を示す到達時刻を算出する到達時刻算出部と、
測定装置が前記第2地点に到達する前記開閉サージを前記到達時刻に測定できるように、前記測定装置に測定開始を示す開始信号を出力する信号出力部と、
を有する
ことを特徴とする同期システム。
- [請求項2] 前記第1地点に設置され、時刻を電波で校正する機能を有し、前記第1信号を出力する第1時計装置と、
前記第2地点に設置され、時刻を電波で校正する機能を有し、前記第2信号を出力する第2時計装置と、
をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の同期システム。
- [請求項3] 前記第1時計装置および前記第2時計装置は、電波時計であることを特徴とする請求項2に記載の同期システム。
- [請求項4] 前記第1時計装置および前記第2時計装置は、GPS時計であることを特徴とする請求項2に記載の同期システム。

- [請求項5] 請求項1乃至請求項4の何れか一項に記載の同期システムと、
前記同期システムの前記信号出力部から出力される前記開始信号を受信し、前記開始信号に基づいて前記第2地点における前記開閉サージを測定する測定装置と、
を備えることを特徴とする測定同期システム。
- [請求項6] 前記測定装置は、メモリーハイコーダであることを特徴とする請求項5に記載の測定同期システム。
- [請求項7] 前記測定装置は、デジタルオシロスコープであることを特徴とする請求項5に記載の測定同期システム。
- [請求項8] 前記測定装置は、アナログオシロスコープであることを特徴とする請求項5に記載の測定同期システム。
- [請求項9] 送配電線路に接続される開閉器が存する第1地点に設置される第1コンピュータが、
電波で校正される第1時計装置から所定の時刻に送信される第1信号に基づいて、前記開閉器に開閉信号を出力する受信制御ステップを実行し、
前記開閉器の開路動作または閉路動作により前記送配電線路を通じて開閉サージが流入する制御所が存する第2地点に設置される第2コンピュータが、
電波で校正される第2時計装置から、前記所定の時刻に第2信号を受信する受信ステップと、
前記所定の時刻に、前記開閉器が前記開閉信号を受信してから開路動作または閉路動作を完了するまでに要する遅延時間を加算して、前記開閉サージが前記第2地点に到達する時刻を示す到達時刻を算出する到達時刻算出ステップと、
測定装置が前記第2地点に到達する前記開閉サージを前記到達時刻に測定できるように、前記測定装置に測定開始を示す開始信号を出力する信号出力ステップと、

を実行することを特徴とする同期方法。

[請求項10]

コンピュータに、

電波で校正される第1時計装置から所定の時刻に送信される第1信号に基づいて、前記開閉器に開閉信号を出力する受信制御機能と、

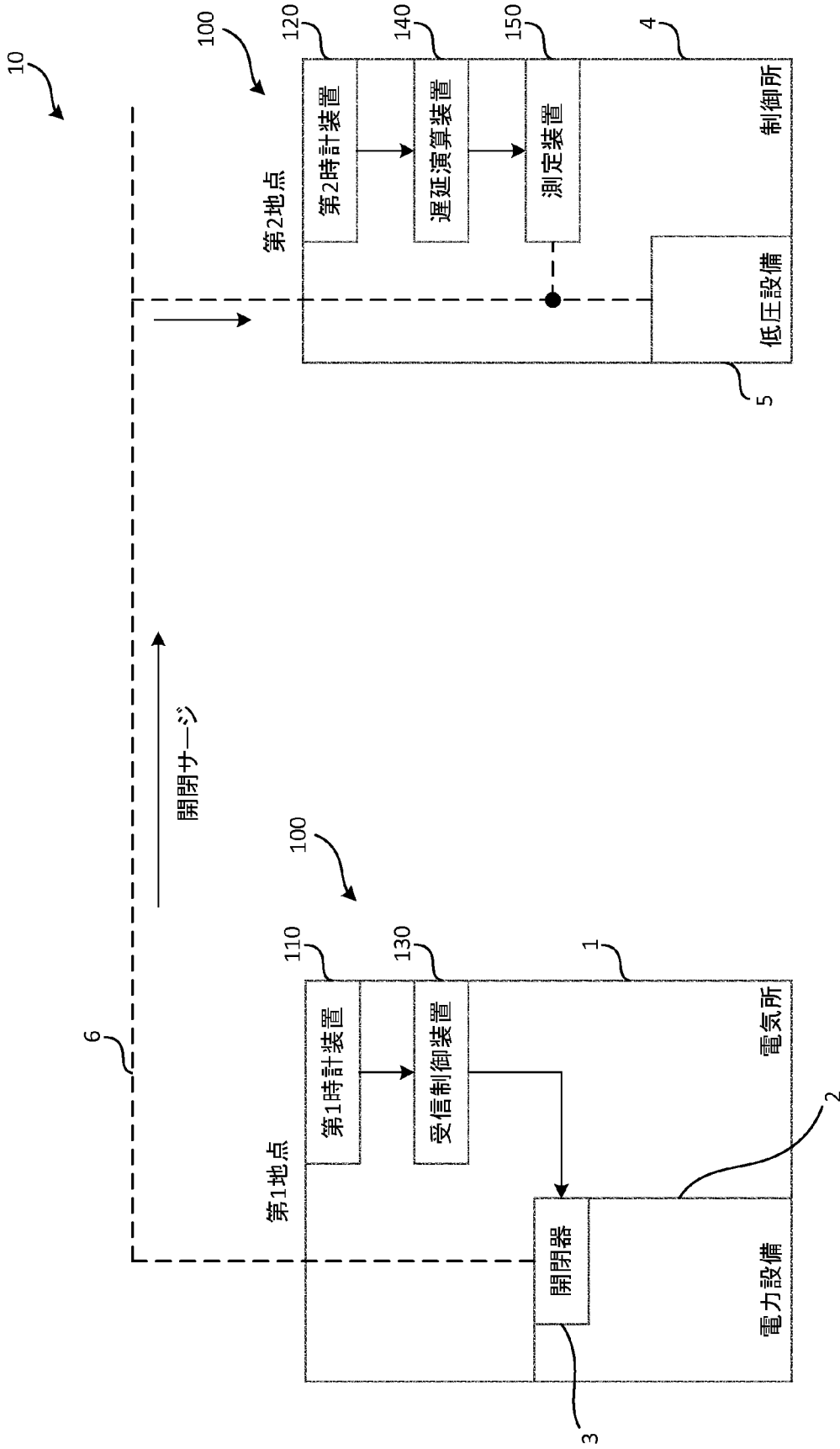
電波で校正される第2時計装置から、前記所定の時刻に第2信号を受信する受信機能と、

前記所定の時刻に、前記開閉器が前記開閉信号を受信してから開路動作または閉路動作を完了するまでに要する遅延時間を加算して、前記開閉サージが前記第2地点に到達する時刻を示す到達時刻を算出する到達時刻算出機能と、

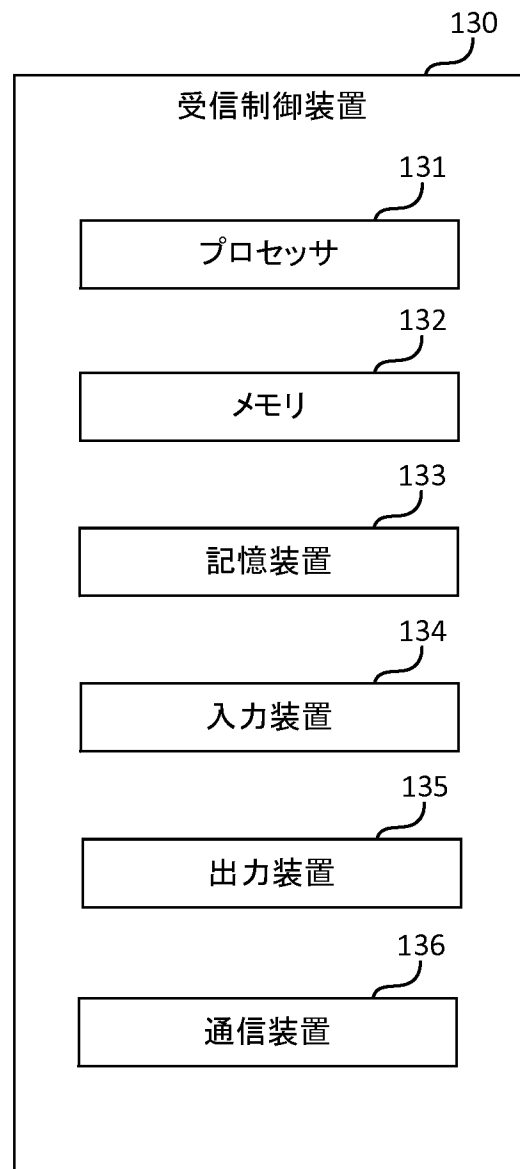
測定装置が前記第2地点に到達する前記開閉サージを前記到達時刻に測定できるように、前記測定装置に測定開始を示す開始信号を出力する信号出力機能と、

を実現させるためのプログラム。

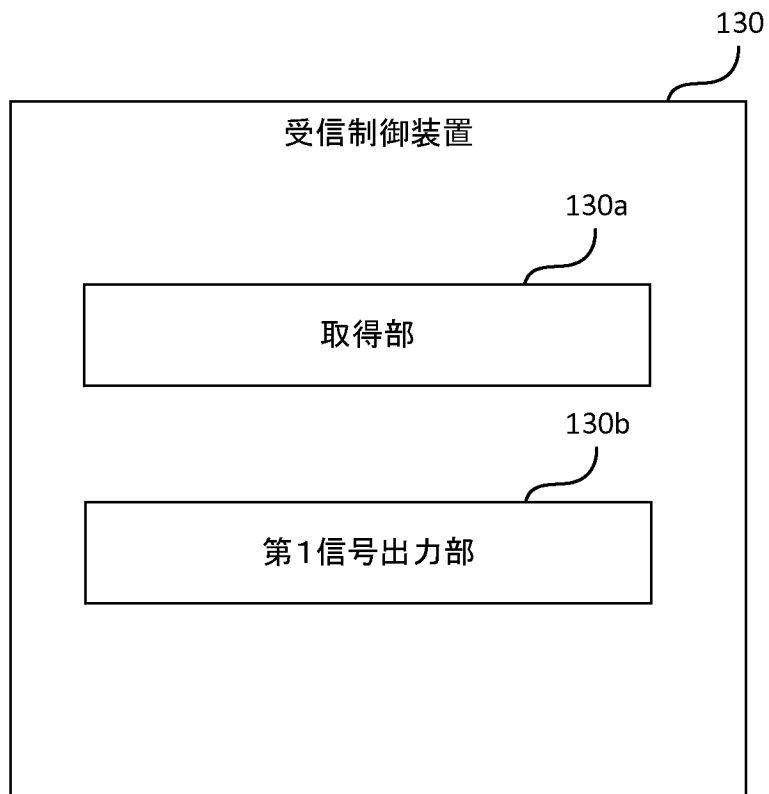
[図1]



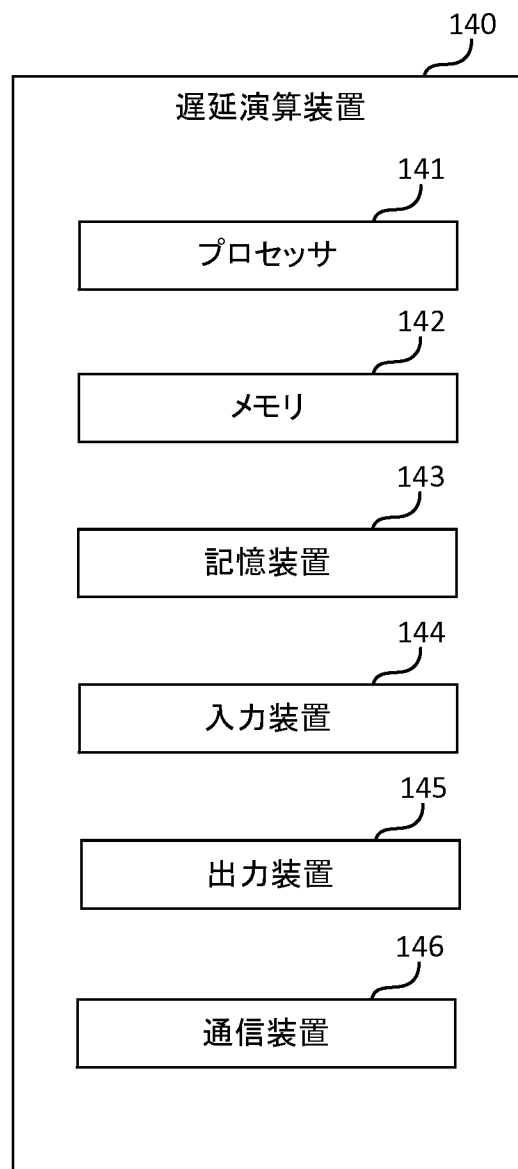
[図2]



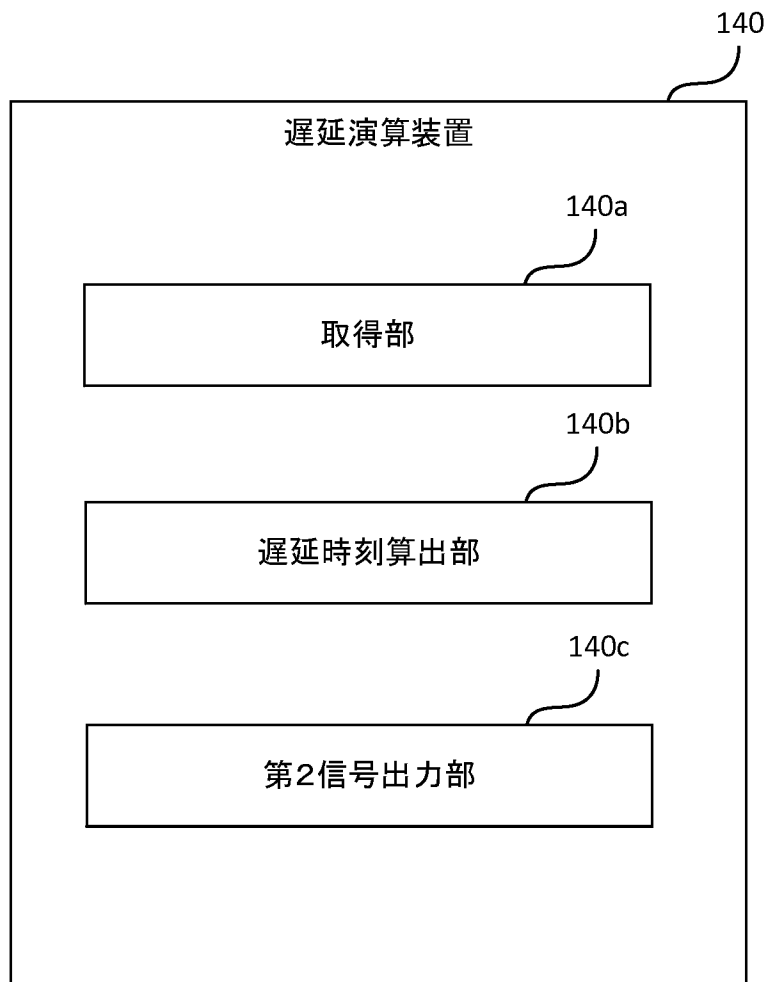
[図3]



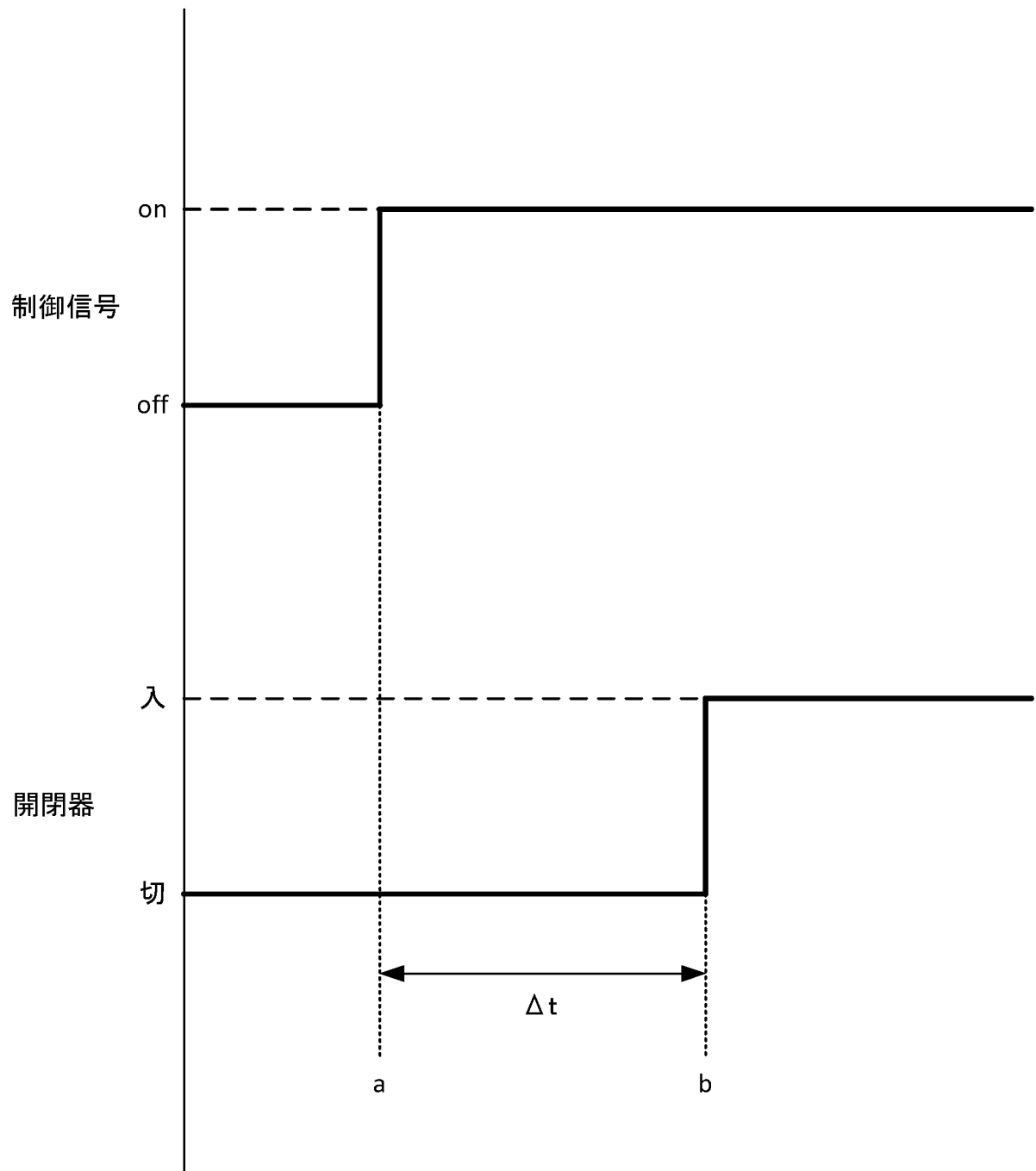
[図4]



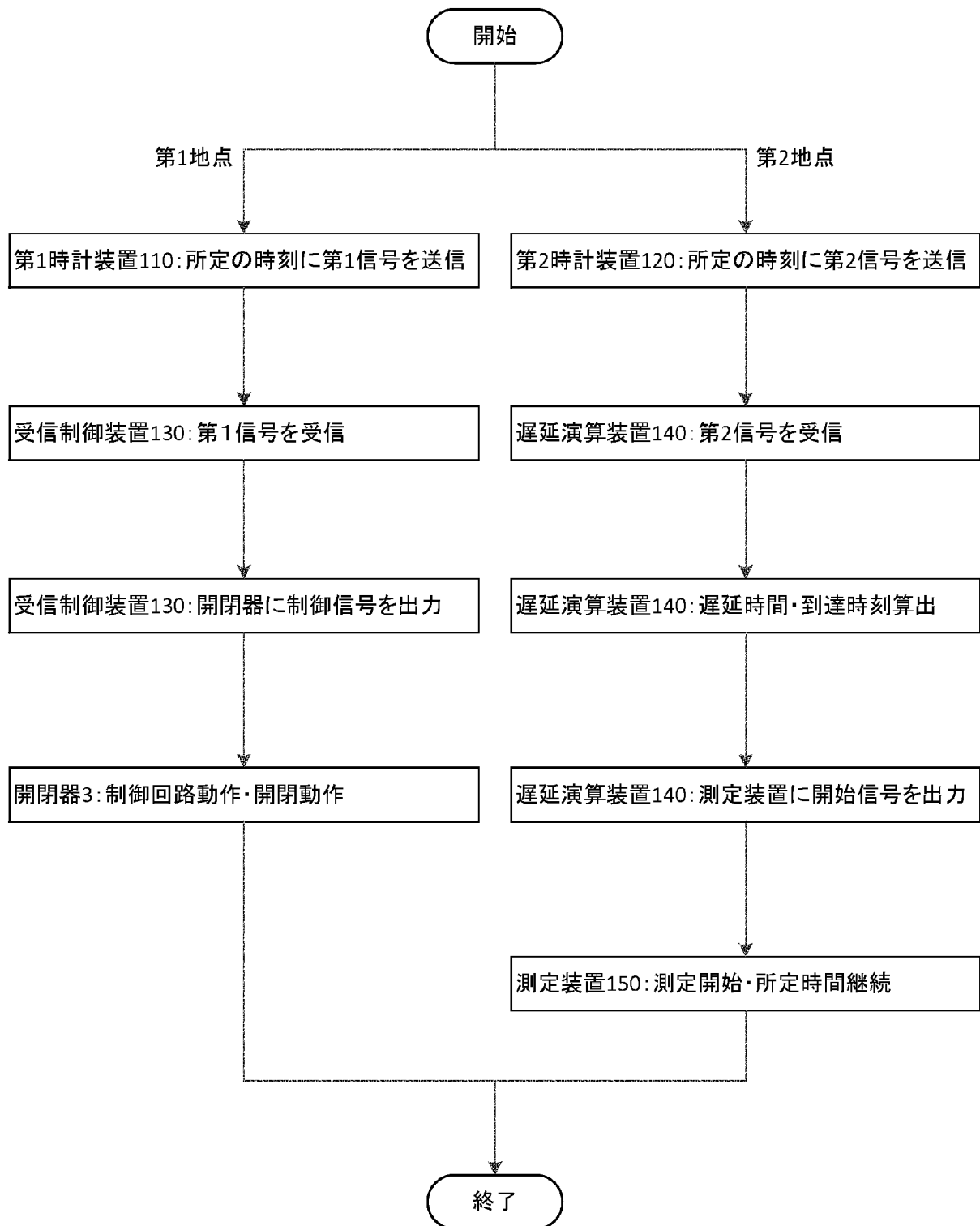
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/032228

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int. Cl. H02B3/00 (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) Int. Cl. H02B3/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018 Registered utility model specifications of Japan 1996-2018 Published registered utility model applications of Japan 1994-2018 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 2018-11370 A (HITACHI, LTD.) 18 January 2018, paragraphs [0001]-[0082], fig. 1-12 (Family: none)	1-10
A	JP 7-264766 A (TOSHIBA CORP.) 13 October 1995, paragraphs [0001]-[0066], fig. 1-7 & US 5576625 A, columns 1-11, fig. 1-7 & EP 895330 A1 & KR 10-0157141 B1	1-10
A	JP 2008-78079 A (TOSHIBA CORP.) 03 April 2008, paragraphs [0001]-[0121], fig. 1-12 & US 2010/0200383 A1, paragraphs [0001]-[0184], fig. 1-12 & WO 2008/41352 A1 & EP 2068335 A1 & CN 101517683 A	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 16.11.2018		Date of mailing of the international search report 27.11.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/032228

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 2014-87184 A (THE CHUGOKU ELECTRIC POWER CO., INC.) 12 May 2014, paragraphs [0001]-[0118], fig. 1-18 (Family: none)	1-10
A	JP 2001-109781 A (TOSHIBA CORP., TOSHIBA SYSTEM TECHNOLOGY CORP.) 20 April 2001, paragraphs [0001]-[0065], fig. 1-8 (Family: none)	1-10
A	JP 2015-162108 A (YOKOGAWA ELECTRIC CORP.) 07 September 2015, paragraphs [0001]-[0115], fig. 1-6 & US 2015/0241871 A1, paragraphs [0001]-[0172], fig. 1-6 & EP 2913640 A1 & CN 104880221 A	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H02B3/00(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. H02B3/00		
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 1971-2018年 日本国実用新案登録公報 1996-2018年 日本国登録実用新案公報 1994-2018年		
国際調査で利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	J P 2 0 1 8 - 1 1 3 7 0 A (株式会社日立製作所) 2018.01.18, 段落【0001】 - 【0082】, 図1 - 12 (ファミリーなし)	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 16.11.2018	国際調査報告の発送日 27.11.2018	
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） 関 信之 電話番号 03-3581-1101 内線 3368	3 T 9249

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 7-264766 A (株式会社東芝) 1995. 10. 13, 段落【0001】-【0066】, 図1-7 & US 5576625 A, 第1-11欄, 図1-7 & EP 895330 A1 & KR 10-0157141 B1	1-10
A	JP 2008-78079 A (株式会社東芝) 2008. 04. 03, 段落【0001】-【0121】, 図1-12 & US 2010/0200383 A1, 段落【0001】-【0184】, 図1-12 & WO 2008/41352 A1 & EP 2068335 A1 & CN 101517683 A	1-10
A	JP 2014-87184 A (中国電力株式会社) 2014. 05. 12, 段落【0001】-【0118】, 図1-18 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2001-109781 A (株式会社東芝, 東芝システムテクノロジー株式会社) 2001. 04. 20, 段落【0001】-【0065】, 図1-8 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2015-162108 A (横河電機株式会社) 2015. 09. 07, 段落【0001】-【0115】, 図1-6 & US 2015/0241871 A1, 段落【0001】-【0172】, 図1-6 & EP 2913640 A1 & CN 104880221 A	1-10