(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
2021年1月14日(14.01.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/005825 A1

(51) 国際特許分類:
H04L 25/49 (2006.01) *H04L 25/02* (2006.01)
G06F 13/10 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/007944

(22) 国際出願日： 2020年2月27日(27.02.2020)

(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 2019-127093 2019年7月8日(08.07.2019) JP

(71) 出願人: オムロン株式会社 (**OMRON CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 片岡 信夫 (**KATAOKA, Nobuo**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 水谷 征爾 (**MIZUTANI, Seiji**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 村上 尚 (**MURAKAMI, Takashi**); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋２丁目北２番６号 大和南森町ビル４Ｆ Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,

(54) **Title:** CONTROL PROGRAM AND METHOD

(54) 発明の名称： 制御プログラムおよび方法

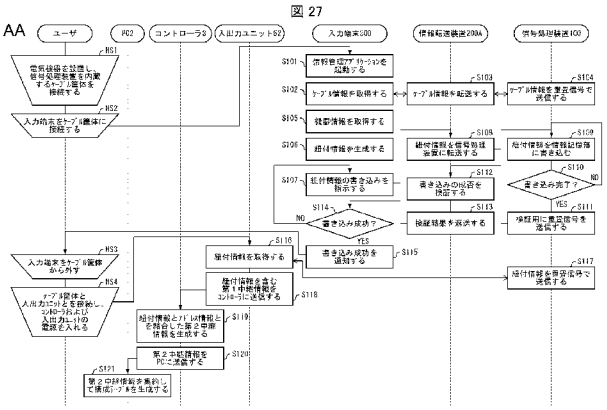


図 27

3 Controller
52 Input and output unit
100 Signal processing device
200A Information transmission device
300 Input terminal
HS1 Install electric apparatus, and connect signal processing device embedded-cable housing
HS2 Connect input terminal to cable housing
HS3 Take out input terminal from cable housing
HS4 Connect cable housing and input and output unit, and turn on power of controller and input and output unit
S101 Operate information management application
S102 Acquire cable information
S103 Transmit cable information
S104 Transmit cable information by superposed signal
S105 Acquire apparatus information
S106 Generate association information
S017 Instruct to write association information
S108 Transmit association information to signal processing device
S109 Write association information in information storage unit
S110 Writing completed?
S111 Transmit superposed signal for verification
S112 Verify whether writing is successful
S113 Return verification result
S114 Writing succeed?
S115 Notify of successful writing
S116 Acquire association information
S117 Transmit association information by superposed signal
S118 Transmit first relay information including association information to controller
S119 Generate second relay information obtained by combining association information and address information
S120 Transmit second relay information to PC
S121 Integrate second relay information and generate configuration table
AA User

(57) **Abstract:** The present invention enables an apparatus or the like, which does not respond to a communication using a superposed signal, to be used in a system using the superposed signal. This control program, which is for a terminal device (300) connectable to a signal processing device (100) through a communication cable (51), includes: first identification information acquisition steps (S102, S202) for acquiring, from the signal processing device, first identification information for identifying the signal processing device in the terminal device; second identification information acquisition steps (S105, S205) for acquiring, through an input unit (311) of the terminal device, second identification information for identifying an electric apparatus (53) that is electrically connected to the signal processing device and operates an operation element; generation steps (S106, S206) for generating association information for associating the first identifi-

WO 2021/005825 A1

［続葉有］

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

cation information with the second identification information; and output steps (S107, S208) for outputting the association information so that the association information is received by the information processing device (2).

(57) 要約：重畳信号を用いた通信に対応していない機器等を、重畳信号を用いたシステムにおいて利用可能にする。信号処理装置（１００）と通信ケーブル（５１）を介して接続可能な端末装置（３００）の制御プログラムであって、制御プログラムは、端末装置に、信号処理装置から、該信号処理装置を識別する第１識別情報を取得する第１識別情報取得ステップ（Ｓ１０２、Ｓ２０２）と、信号処理装置と電気的に接続し、動作素子を動作させる電気機器（５３）を識別する第２識別情報を、端末装置の入力部（３１１）を介して取得する第２識別情報取得ステップ（Ｓ１０５、Ｓ２０５）と、第１識別情報と第２識別情報とを紐付けた紐付情報を生成する生成ステップ（Ｓ１０６、Ｓ２０６）と、情報処理装置（２）において紐付情報が受信されるように、該紐付情報を出力する出力ステップ（Ｓ１０７、Ｓ２０８）と、を実行させる。

明　細　書

発明の名称 ： 制御プログラムおよび方法

技術分野

[0001] 本発明は電気信号を処理する信号処理装置等に接続可能な端末装置の制御プログラムおよび信号処理装置等の情報を管理する方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、検出情報に加えて通信データの送受信を行う３線式の電気機器（センサ等）があった。このような電気機器は、電源の供給および信号の入出力のために、電源線２本と信号線１本とを少なくとも必要とした。３線式の通信方法の１つに、IO-Link（登録商標）がある。非特許文献１はIO-Linkの仕様書である。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開２０１９－１２９０６号公報」（２０１９年１月２４日公開）

非特許文献

[0004] 非特許文献1：“IO-Link Interface and System Specification”、version 1.1. 2、July 2013、IO-Link Community、Order No:10.002、4 Overview of SDCI、p32-p37

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、非特許文献１の技術では、配線数が多くなるという問題がある。また、非特許文献１の技術では、例えば、センサの検出信号をセンサが通信データに変換して外部に送信する。それゆえ、変換処理のために、外部機器が検出信号を認識するまでの時間が長くなる、または、センサおよび外部機器の回路構成が複雑になるという問題がある。

[0006] これに対し、配線数を削減するための技術の一例として、動作素子に関す

る信号をデータ信号に重畳させた重畳信号を通信に用いることにより、配線数を削減することが考えられる（例えば、特許文献１）。

[0007] ところで、重畳信号を用いた一連のシステムを導入するに際し、システム構築の自由度を高め、利便性を向上させるという観点から、重畳信号を用いた通信に対応していない機器または装置なども、上述の一連のシステムに組み込んで利用できるようにするために工夫する余地がある。

[0008] 本開示の一態様は、重畳信号を用いた通信に対応していない機器等を、重畳信号を用いたシステムにおいて利用可能にする、制御プログラムおよび方法等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

[0009] 本発明は、本開示の一例として、上述した課題を解決するために、以下の構成を採用する。

[0010] すなわち、本開示の一側面に係る制御プログラムは、信号処理装置と通信ケーブルを介して接続可能な端末装置の制御プログラムであって、前記信号処理装置は、動作素子の状態に応じた動作信号を他の装置に送信する、または、動作素子を制御する動作信号を前記他の装置から受信するとともに、所定の情報を示すデータ信号を前記動作信号に重畳させた重畳信号として前記他の装置に送信する重畳信号送信部と、前記所定の情報を記憶する情報記憶部と、を備え、前記制御プログラムは、前記端末装置に、前記通信ケーブルを介して、前記信号処理装置から、前記所定の情報として、該信号処理装置を識別する第１識別情報を取得する第１識別情報取得ステップと、前記信号処理装置と電気的に接続し、該信号処理装置との間で前記動作信号を送受信することにより前記動作素子を動作させる電気機器を識別する第２識別情報を、ユーザによって操作される前記端末装置の入力部を介して取得する第２識別情報取得ステップと、前記第１識別情報と前記第２識別情報とを紐付けた紐付情報を生成する生成ステップと、前記信号処理装置を介して複数の前記電気機器を制御または監視する情報処理装置において、前記紐付情報が受信されるように、該紐付情報を出力する出力ステップと、を実行させる。

[0011] 本開示の一側面に係る方法は、信号処理装置および電気機器の情報を、前記信号処理装置と通信ケーブルを介して接続可能な端末装置を用いて管理する方法であって、前記信号処理装置は、動作素子の状態に応じた動作信号を他の装置に送信する、または、動作素子を制御する動作信号を前記他の装置から受信するとともに、所定の情報を示すデータ信号を前記動作信号に重畳させた重畳信号として前記他の装置に送信する重畳信号送信部と、前記所定の情報を記憶する情報記憶部と、を備え、前記電気機器は、前記信号処理装置と電気的に接続し、該信号処理装置との間で前記動作信号を送受信することにより前記動作素子を動作させるものであり、前記方法は、前記端末装置が、前記通信ケーブルを介して、前記信号処理装置から、前記所定の情報として、該信号処理装置を識別する第１識別情報を取得する第１識別情報取得ステップと、前記端末装置が、前記信号処理装置と電気的に接続し、前記電気機器を識別する第２識別情報を、ユーザによって操作される前記端末装置の入力部を介して取得する第２識別情報取得ステップと、前記端末装置が、前記第１識別情報と前記第２識別情報とを紐付けた紐付情報を生成する生成ステップと、前記端末装置が、前記信号処理装置を介して複数の前記電気機器を制御または監視する情報処理装置において、前記紐付情報が受信されるように、該紐付情報を出力する出力ステップと、を含む。

発明の効果

[0012] 本開示の一側面によれば、重畳信号を用いた通信に対応していない機器または装置等を、重畳信号を用いたシステムにおいて利用可能にする、制御プログラムおよび方法等を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本開示の一側面に係る信号処理装置および情報書換装置の構成を示すブロック図である。

[図2]重畳信号対応の電気機器と通信装置である入力ユニットの回路構成の一例を示すブロック図である。

[図3]本開示の一側面の制御システムの構成を示すブロック図である。

[図4]信号波形の一例を模式的に示す図である。

[図5]信号処理装置および情報書換装置の構成を示す回路図である。

[図6]本開示の一側面の信号処理装置および情報書換装置を用いた情報の書換および検証の具体例を示す図である。

[図7]本開示の一側面に係る信号処理装置および情報書換装置が実行する処理の流れの一例を示すフローであり、（ａ）は信号処理装置１００のフローを示し、（ｂ）は情報書換装置のフローを示す。

[図8]重畳信号の送信中である信号処理装置および情報書換装置を用いた情報の書換および検証の具体例を示す図である。

[図9]本開示の一側面に係る信号処理装置が実行する処理の流れの一例を示すフローである。

[図10]本開示の一側面に係る信号処理装置および情報書換装置の構成を示すブロック図である。

[図11]本開示の一側面に係る信号処理装置および情報書換装置の構成を示す回路図である。

[図12]書換用電流信号の概要を示す模式図である。

[図13]信号処理装置および情報書換装置を用いた情報の書換および検証の具体例を示す図である。

[図14]本開示の一側面に係る信号処理装置および情報書換装置が実行する処理の流れの一例を示すフローであり、（ａ）は信号処理装置１００のフローを示し、（ｂ）は情報書換装置のフローを示す。

[図15]本開示の一側面に係る信号処理装置および入力ユニットの構成を示すブロック図である。

[図16]本開示の一側面に係る信号処理装置および入力ユニットの構成を示す回路図である。

[図17]本開示の一側面に係る信号処理装置および入力ユニットの構成を示すブロック図である。

[図18]信号処理装置および入力ユニットを用いた情報の書き換えおよび動作

モードの切り替えの具体例を示す図であり、（ａ）は情報の書き換えを示し、（ｂ）は動作モードの切り替えを示し、（ｃ）は切替指示と書換データの具体例を示す。

[図19]本開示の一側面に係る信号処理装置が実行する処理の流れの一例を示すフローである。

[図20]本開示の一側面に係る入力ユニットが実行する処理の流れの一例を示すフローである。

[図21]本開示の一側面に係る入力ユニットが実行する処理の流れの一例を示すフローである。

[図22]本開示の一側面に係る信号処理装置および入力端末の適用場面の一例を模式的に例示する図である。

[図23]（ａ）は、本開示の一側面に係る通信システムにおいて構築されるネットワーク構成の一例を説明する図であり、（ｂ）は、通信システムのネットワークで管理されるアドレス情報のデータ構造の一例を示す図である。

[図24]本開示の一側面に係る信号処理装置、情報転送装置、および、入力端末の構成を示すブロック図である。

[図25]（ａ）は、ケーブル情報のデータ構造の一例を示す図であり、（ｂ）は、機器情報のデータ構造の一例を示す図であり、（ｃ）は、紐付情報のデータ構造の一例を示す図であり、（ｄ）は、第１中継情報のデータ構造の一例を示す図であり、（ｅ）は、第２中継情報のデータ構造の一例を示す図である。

[図26]構成テーブルのデータ構造の一例を示す図である。

[図27]本開示の一側面に係る通信システムに属する各装置の処理の流れを示すフローチャートである。

[図28]（ａ）は、第１中間情報のデータ構造の一例を示す図であり、（ｂ）は、第２中間情報のデータ構造の一例を示す図である。

[図29]本開示の一側面に係る通信システムに属する各装置の処理の流れを示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0014] 〔実施形態１〕

§１　前提となる構成例

（重畳信号対応の電気機器および通信装置の構成）

本開示の一側面に係る電気機器等について説明する前に、まずは動作素子に関する信号をデータ信号に重畳させた重畳信号を用いた通信に対応する電気機器等の構成について図２を用いて説明する。図２は、重畳信号対応の電気機器と通信装置である入力ユニットの回路構成の一例を示すブロック図である。ここでは、電気機器６（リミットスイッチ）と入力ユニット４とを例に挙げて説明する。電気機器６と入力ユニット４とは、１対の信号線２１、２２によって互いに接続されている。信号線２１は、入力ユニット４の第１入力端子３１と、電気機器６の第１端子１１とに接続される。信号線２２は、入力ユニット４の第２入力端子３２と、電気機器６の第２端子１２とに接続される。信号線２１の経路には、電源２０が設けられている。電源２０は、所定の電圧（ここでは２４Ｖ）を発生させる直流電源である。

[0015] 電気機器６は、第１端子１１、第２端子１２、動作素子１３、電位差発生回路１４、および送信回路１５を備える。送信回路１５は、降圧回路１６、データ生成回路１７、重畳回路１８、および診断回路１９を備える。動作素子１３は、第１端子１１と第２端子１２との間に接続される。電位差発生回路１４は、第１端子１１と第２端子１２との間の通電路において、動作素子１３に対して直列に接続される。第２端子１２の電位は、動作素子１３の状態に応じて変化する。すなわち、第２端子１２は、動作素子１３の状態に応じた出力信号（動作信号）を外部（信号線２２）に出力する。

[0016] 送信回路１５は、第１端子１１と第２端子１２との間に接続される。送信回路１５は、第１端子１１と第２端子１２との間の電圧を電源として動作する。降圧回路１６は、第１端子１１と第２端子１２との間の電圧を所定の電圧に降圧して、データ生成回路１７に所定の電圧を出力する。データ生成回路１７は、降圧回路１６から印加された電圧によって動作し、入力ユニット

４に送信されるべき送信データを生成する。送信データは、例えば、電気機器６に固有の識別子（ＩＤ情報）を含む。データ生成回路１７は、重畳回路１８に送信データを出力する。重畳回路１８は、受け取った送信データを、データ信号として前記出力信号に重畳させる。これにより、送信回路１５は、データ信号を出力信号に重畳させた重畳信号を、第２端子１２から信号線２２に出力する。

[0017] 診断回路１９は、降圧回路１６から印加された電圧によって動作し、電気機器６の診断情報を表す診断データを生成する。診断回路１９は、電気機器６の素子（例えば動作素子１３）に関するチェック回路を備え、チェック回路の出力が正常か否かに応じて、電気機器６が正常か否かを示す診断データを生成する。診断回路１９は、診断データ（診断情報）をデータ生成回路１７に出力する。データ生成回路１７は、診断データを送信データに含めてもよい。

[0018] 入力ユニット４は、第１入力端子３１、第２入力端子３２、入力回路３３、抽出回路３４、誤り検出回路３５、およびユニット制御回路３６を備える。図２では、図３に示すコントローラ３への送信部分の構成の図示を省略している。第１入力端子３１の電位は一定（例えばＧＮＤ）に維持される。第２入力端子３２には、信号線２２から重畳信号が入力される。

[0019] 入力回路３３は、重畳信号から出力信号を抽出し、出力信号をユニット制御回路３６に出力する。抽出回路３４は、重畳信号からデータ信号を抽出し、データ信号を誤り検出回路３５に出力する。誤り検出回路３５は、ＣＲＣチェック（巡回冗長検査）またはマンチェスタ符号チェック等の任意のデータチェック方法を用いて、データ信号に対して誤り検出を行う。誤り検出回路３５は、データ信号および誤り検出結果をユニット制御回路３６に出力する。なお、誤り検出回路３５は、データ信号から誤りが検出された場合、該データ信号をユニット制御回路３６に出力しなくてもよい。ユニット制御回路３６は、出力信号およびデータ信号を、コントローラ３に出力する。誤り検出回路３５およびユニット制御回路３６は、例えば、１つの集積回路また

は複数の集積回路によって構成され得る。

[0020] （通信システム１の構成）

図３は、重畳信号対応の電気機器６を備える通信システムの構成を示すブロック図である。通信システム１は、ＰＣ２（パーソナルコンピュータ、情報処理装置）、コントローラ３、入力ユニット４、出力ユニット５、および、電気機器６～１０を備える。ＰＣ２は、コントローラ３に接続されている。ＰＣ２は、コントローラ３から電気機器６～１０の関する情報を受信し、かつ、コントローラ３に制御命令を送信する。コントローラ３は、入力ユニット４および出力ユニット５に接続されている。コントローラ３は、制御命令に従って、電気機器６～１０を動作させるまたは制御するための信号を入力ユニット４および出力ユニット５に送信する。コントローラ３は、入力ユニット４または出力ユニット５を介して受信した電気機器６～１０からの信号を、ＰＣ２に送信する。

[0021] 入力ユニット４は受信機器（通信装置）であり、複数の電気機器と互いに通信可能に接続され、各電気機器から重畳信号を受信することができる。図示の例において、入力ユニット４には、電気機器６および７がそれぞれ接続されている。すなわち、入力ユニット４は、電気機器６および７から重畳信号を受信することができる。本構成例においては、入力ユニット４は、電気機器６および７から重畳信号に含まれるデータ信号を周期的に受信する。なお、データ信号の受信は周期的である必要はない。入力ユニットと電気機器６および７との間の接続は、例えば１対の信号線によってなされている。また、入力ユニット４は、受信した重畳信号からデータ信号を抽出し、重畳信号の送信元である電気機器と自身との間の通信状態を判定し、その結果をコントローラ３へ出力することができる。入力ユニット４は、電気機器６および７、およびコントローラ３を含む複数の機器とともに、図３に示すような通信システム１を構成することができる。

[0022] 入力ユニット４は、電気機器６および７との間の通信状態について、電気機器６および７と間の通信が通信エラーを検知したとき、当該通信エラーが

、電気機器６および７における動作信号の値の遷移期間に生じたものとみなせるか否かを判定することができる。なお、遷移期間以外の期間に検知する通信エラーには、例えば、スイッチの接点が不安定な状態にあるときに瞬断を繰り返すことによる通信エラー、外乱ノイズによる通信エラー、および配線の断線などがある。

[0023] 電気機器６、７は、入力ユニット４から供給される電力によって動作し、かつ、電気機器６、７に含まれる動作素子の状態に応じた信号を入力ユニット４に送信する。ここでは、電気機器６は、動作素子としてスイッチを含むリミットスイッチである。電気機器７は、動作素子としてセンシング素子を含むセンサである。電気機器６がリミットスイッチであるとき、および、電気機器７がセンサであるとき、動作素子１３はオン・オフ信号を出力信号（動作信号）として出力することができる。以下では、電気機器６がリミットスイッチである場合について説明するが、同様に、電気機器７がセンサである場合にも適用することが可能である。

[0024] 出力ユニット５（通信装置）は、電気機器８～１０に接続されている。電気機器８～１０のそれぞれは、１対の信号線によって出力ユニット５に接続されている。出力ユニット５は、ＰＣ２およびコントローラ３からの指示に基づき、電気機器８～１０を動作させ、かつ、電気機器８～１０を制御する。また、出力ユニット５は、電気機器８～１０から受信したデータ信号をコントローラ３に送信する。出力ユニット５は、電気機器８～１０から重畳信号を受信し、受信した重畳信号からデータ信号を抽出することができる。さらに、出力ユニット５は、出力ユニット５と電気機器との間の通信状態を判定することができる。そして、出力ユニット５は、判定結果をコントローラ３へ出力することができる。

[0025] 電気機器８～１０は、出力ユニット５から供給される電力によって動作し、かつ、出力ユニット５から受信する制御信号によって制御される。ここでは、電気機器８は、動作素子としてコイルを含むリレー装置である。電気機器９は、動作素子としてコイルを含む電磁バルブである。電気機器１０は、

動作素子としてコイルを含む電動アクチュエータである。

[0026] （重畳信号を用いた通信における電気機器６および入力ユニット４の動作）

重畳信号を用いた通信における電気機器および通信装置の動作について、電気機器６および入力ユニット４の動作の一例を、図４を用いて説明する。なお、図４は、電気機器７および入力ユニット４の組み合わせ、および電気機器８～１０のいずれかと出力ユニット５の組み合わせであっても同様に説明することができる。図４は、信号波形の一例を模式的に示す図である。図４における（ａ）は、出力信号（動作信号）の周期がデータ信号の周期より長い場合を示し、（ｂ）は、出力信号の周期がデータ信号の周期より短い場合を示す。出力信号とデータ信号とが重畳されたものが重畳信号である。重畳信号の波形は、出力信号の波形と、データ信号の波形とを重畳したものになる。出力信号の振幅は、データ信号の振幅より大きい。そのため、重畳信号から、元の出力信号の値およびデータ信号の値を知ることができる。ここで、電気機器６のスイッチがＯＮの場合、出力信号はＨとなり、電気機器６のスイッチがＯＦＦの場合、出力信号はＬとなる。

[0027] 重畳信号の値は、低い方からＬ１、Ｌ２、Ｈ１、Ｈ２に分けられる。重畳信号が、Ｌ範囲内であれば、出力信号はＬである。Ｌ範囲は、Ｌ１およびＬ２を含む。重畳信号が、Ｌ範囲より高いＨ範囲内であれば、出力信号はＨである。Ｈ範囲は、Ｈ１およびＨ２を含む。重畳信号がＬ１またはＨ１の場合、データ信号はＬである。重畳信号がＬ２またはＨ２の場合、データ信号はＨである。

[0028] 入力ユニット４は、電気機器６からの重畳信号を受信すると、当該重畳信号から出力信号がＨであるかＬであるか（電気機器６のスイッチがＯＮであるかＯＦＦであるか）を判定する。そして、入力ユニット４は、重畳信号からデータ信号を抽出し、データ信号に応じた情報を外部へ出力することができる。

[0029] このようにして、入力ユニット４は、重畳信号に基づいて、電気機器６の

スイッチがＯＮであるかＯＦＦであるかを判定し、さらにデータ信号に応じた処理を実行することができる。

[0030] また、入力ユニット４は、電気機器６の識別子および位置情報を、配線の断線を示す情報などとともに外部へ出力することができる。ＰＣ２は、コントローラ３を介して入力ユニット４から受信した情報に応じて、ユーザに対して入力ユニット４と電気機器６との間の通信状態を、例えば正常、警告、および故障の３つの分類にて通知することができる。ユーザは、ＰＣ２を用いて入力ユニット４と電気機器６との間の通信状態に関する情報を取得することで、電気機器６に対するメンテナンス要否を判断することができる。

[0031] §２ 構成例

重畳信号を用いた通信では、出力信号にデータ信号が重畳して送信されるので、例えば重畳信号対応の入力ユニット４に、重畳信号を用いた通信に対応していない機器（以下、重畳信号通信非対応機器）である電気機器６を接続した場合、該電気機器はデータ信号を入力ユニット４に送信しない。この場合、入力ユニット４は重畳信号からデータ信号を抽出できないので、重畳信号非対応の入力ユニット４と同等の処理しか実行することができない。そこで、本開示の一側面に係る信号処理装置は、予め記憶しておいた電気機器６に関する所定の情報をデータ信号として、該電気機器６の動作信号に重畳させた重畳信号を生成して入力ユニット４に送信する。

[0032] （信号処理装置と情報書換装置の構成）

図１は、本開示の一側面に係る信号処理装置１００および情報書換装置２００の構成を示すブロック図である。なお、以下の説明において入力ユニット４は重畳信号を用いた通信に対応しているものとする。また、以下では、電気機器６、７と信号処理装置１００を介して電気的に接続されるユニットとして、重畳信号を用いた通信に対応した入力ユニット４に関して説明している。しかし、以下でする説明は、同様の技術思想により、電気機器８、９、１０と信号処理装置１００を介して電気的に接続されるユニットとしての出力ユニット５にも適用することが可能である。すなわち、信号処理装置１

００を介して、重畳信号を用いた通信に対応した出力ユニット５と、電気機器８、９、１０とを電気的に接続することが可能である。ここでは、各電気機器６～１０は、重畳信号通信非対応機器であっても構わない。

[0033] 信号処理装置１００は、電気機器６に関する所定の情報を情報書換装置２００から受信し、記憶することができる。信号処理装置１００は、所定の情報をデータ信号として、電気機器６の動作信号に重畳させた重畳信号を生成して入力ユニット４に送信することができる。信号処理装置１００は、電気機器６と入力ユニット４との間に配置可能な構成であればよく、例えば通信ケーブル状の外形を備えてもよい。信号処理装置１００は、電気機器側端子１１０、通信装置側端子１２０、受光部１３０、情報記憶部１４０、および送信制御回路１５０を備えている。送信制御回路１５０は、監視部１５１、情報書換部１５３、および重畳信号送信部１５５を備えている。

[0034] 電気機器側端子１１０は、信号処理装置１００が外部の電気機器６と、出力信号の送信または受信を行うための端子である。電気機器側端子１１０およびと電気機器６は、通信ケーブル等によって接続される。通信装置側端子１２０は、信号処理装置１００が入力ユニット４と、出力信号の送信または受信を行うための端子である。通信装置側端子１２０は、信号処理装置１００が情報書換装置２００に対して重畳信号を送信するための端子でもある。図示の例では１つの通信装置側端子１２０に対して入力ユニット４および情報書換装置２００の２つが接続されているが、どちらかと選択的に接続することができる。

[0035] 受光部１３０は、外部からの光信号を受光することができる。具体的には、受光部１３０は情報書換装置２００から電気機器６に関する所定の情報を光信号として受光することができる。受光部１３０は、例えば受光すると電流を生じるフォトトランジスタ（図５のＰｈｏｔｏＴＲ）であってもよく、受光部１３０が受光した光信号は、情報書換部１５３に送信される。なお、受光部１３０が効率よく光信号を受光できるように、信号処理装置１００には光を透過する窓部が設けられてもよい。

[0036] 情報記憶部１４０は、電気機器６に関する所定の情報を記憶することができる。情報記憶部１４０には、情報書換部１５３によって所定の情報が書き込まれ、重畳信号送信部１５５によって該所定の情報が読み出される。

[0037] 送信制御回路１５０は、監視部１５１、情報書換部１５３、および重畳信号送信部１５５に加えて、図２の送信回路１５の一部構成を備えている。すなわち、送信制御回路１５０は図１では示していないデータ生成回路１７、重畳回路１８、診断回路１９等をさらに備えている。データ生成回路１７、診断回路１９、監視部１５１、および情報書換部１５３は、例えばＭＰＵ（Micro Processing Unit）がメモリに記憶されている情報を利用し、各部を実現するソフトウェアであるプログラムの命令を実行することによって実現してもよい。

[0038] 監視部１５１は、受光部１３０における光信号の受光を監視することができる。監視部１５１は、予め設定された監視時間の間だけ監視を行ってもよいし、受光部１３０が光信号を受光するまで監視を継続してもよい。監視部１５１は、監視結果について重畳信号送信部１５５に送信することができる。

[0039] 情報書換部１５３は、外部からの指示入力に基づき、情報記憶部１４０に記憶されている情報を書き換えることができる。すなわち、情報書換部１５３は受光部１３０が受光した光信号から所定の情報を取得し、情報記憶部１４０に記憶させることができる。情報書換部１５３は所定の情報について、情報の種類に応じて情報記憶部１４０に上書きしてもよいし、履歴情報として情報記憶部１４０に蓄積してもよい。

[0040] 重畳信号送信部１５５は、電気機器６の動作素子１３から出力される動作信号に、データ生成回路１７によって生成される送信データ（データ信号）を重畳回路１８によって重畳させた重畳信号を生成して入力ユニット４に送信することができる。具体的には、重畳信号送信部１５５は、電気機器６から電気機器側端子１１０を通って受信した動作信号に、情報記憶部１４０に記憶されている所定の情報から生成されたデータ信号を重畳させて重畳信号

を生成することができる。重畳信号送信部１５５は生成した重畳信号について、通信装置側端子１２０を介して入力ユニット４に送信することができる。

[0041] 情報書換装置２００は、信号処理装置１００および後述する入力端末３００と通信可能に接続することができる。情報書換装置２００は、入力端末３００から電気機器６に関する所定の情報を取得することができる。情報書換装置２００は、取得した所定の情報について、光信号として信号処理装置１００へ投光することができる。情報書換装置２００は、通信装置側端子１２０を通して信号処理装置１００から重畳信号を受信し、該重畳信号に含まれるデータ信号が示す所定の情報が、自装置が光信号として投光した内容と一致しているか否かを検証することができる。なお、情報書換装置２００は検証結果について、図示しない表示部に出力してもよいし、入力端末３００を含む外部の機器に出力してもよい。情報書換装置２００は、投光部２１０および書換回路２２０を備えており、書換回路２２０は、情報取得部２２１および情報検証部２２３を備えている。

[0042] 投光部２１０は、情報取得部２２１から入力された所定の情報について、光信号として投光することができる。投光部２１０は、例えばＬＥＤ（Light Emitting Diode）（図５のＬＥＤ）であってもよく、光ケーブル等によって信号処理装置１００の受光部１３０に向けて光信号を投光してもよい。光信号は、例えば投光パターンを変化させることによって所定の情報を表してもよい。具体的には、投光部２１０は光の色の変化、点滅のパターン、および光の強弱を用いて所定の情報を通知してもよい。投光部２１０はさらに、書き換える情報に応じた光信号を投光する前後に、書き換えの開始や書換の終了を示す光信号を投光してもよい。

[0043] 書換回路２２０は、信号処理装置１００の情報記憶部１４０に記憶されている電気機器６に関する所定の情報を書き換えるための各種機能を実行することができる。書換回路２２０は、通信装置側端子１２０を通して信号処理装置１００から重畳信号を受信し、該重畳信号について検証することができ

る。

[0044] 情報取得部２２１は、入力端末３００から書き換える情報を取得することができる。情報取得部２２１は、取得した情報を投光部２１０に入力する。

[0045] 情報検証部２２３は、信号処理装置１００から受信した重畳信号からデータ信号を抽出し、該データ信号が示す、電気機器６に関する所定の情報が投光部２１０より光信号として投光した内容と一致しているか否かを検証することができる。具体的には、情報検証部２２３は、信号処理装置１００において情報記憶部１４０に対する書き換えが行われたかどうかの検証と、書き換えられた後の所定の情報が投光した内容と一致しているかどうかの検証の２つを実行する。

[0046] 入力端末３００は、情報書換装置２００と通信可能に接続され、信号処理装置１００の情報記憶部１４０に記憶させる、電気機器６に関する所定の情報を、該情報書換装置２００に対して入力することができる。入力端末３００は、例えばスマートフォンであってもよく、入力端末３００のユーザは、タッチ操作等によって所定の情報を入力してもよい。このとき、情報書換装置２００は、投光部２１０として動作する専用の光源を備えた、スマートフォンに接続可能なアダプタであってもよい。例えば、情報書換装置２００は、ＵＳＢ（Universal Serial Bus）を介して、スマートフォンに接続されてもよい。あるいは、入力端末３００は情報書換装置２００と一体に構成されてもよい。入力端末３００がスマートフォンである場合、該スマートフォンはディスプレイまたは照明用のＬＥＤを投光部２１０として用いてもよい。

[0047] また、電気機器６に関する所定の情報は手動以外の方法で入力端末３００に入力されてもよい。例えば、電気機器６のＩＤ情報等が２次元コードとして該電気機器６の筐体の一部に設けられている場合、入力端末３００は該２次元コードをカメラ等を用いて読み取って取得してもよい。

[0048] （信号処理装置と情報書換装置の回路構成）

図５は、本開示の一側面に係る信号処理装置１００および情報書換装置２００の構成を示す回路図である。なお、図１および図２を用いて説明済みで

ある一部のブロックについて、図５において図示が省略されているが、これらは、図１および図２に示されているとおりに、信号処理装置１００または情報書換装置２００において備えられているものとする。

[0049] 信号処理装置１００において、電気機器側端子１１０および通信装置側端子１２０はそれぞれ２つの経路を備えている。通信装置側端子１２０の＋端子側には電源２０から供給された電流が入力され、該電流はダイオードＤ１を通って送信制御回路１５０に入力される。すなわち、信号処理装置１００は、電源２０から供給された電流によって送信制御回路１５０等を駆動させる。

[0050] 図中に「ＰｈｏｔｏＴＲ」として示した受光部１３０は、情報書換装置２００において「ＬＥＤ」として示した投光部２１０から、破線で示した経路にしたがって光信号を受光し、該光信号を変換した電気信号を送信制御回路１５０に入力する。

[0051] 送信制御回路１５０は電気機器側端子１１０および通信装置側端子１２０を用いて電流や信号の送受信を行う。具体的には、送信制御回路１５０は電気機器側端子１１０を通して図示しない電気機器６から該電気機器６の動作素子１３の状態に応じた出力信号を受け付け、情報記憶部１４０に記憶されている所定の情報を該出力信号に重畳させて重畳信号を生成する。さらに、送信制御回路１５０は生成された重畳信号を通信装置側端子１２０を通して情報書換装置２００の書換回路２２０に送信する。

[0052] 受光部１３０および投光部２１０を前述のような回路構成とすることにより、送信制御回路１５０は情報記憶部１４０に記憶されている所定の情報について、投光部２１０から入力された内容に書き換えることができる。そして、送信制御回路１５０は、書き換えた内容等を含め、情報記憶部１４０に記憶されている各種の情報を出力信号に重畳させた重畳信号を書換回路２２０に送信することができる。これにより、情報書換装置２００では書換回路２２０が受信した重畳信号に含まれる所定の情報について、投光部２１０から投光した内容と一致するか否かを検証することができる。

[0053] （情報の書換および検証の具体例）

図６は、本開示の一側面の信号処理装置１００および情報書換装置２００を用いた情報の書換および検証の具体例を示す図である。なお、以下の説明において情報書換装置２００には、予め入力端末３００を用いて書き換える情報が入力済みであるものとする。

[0054] 図示の例において、「ＤＣ」は電源２０から供給された直流電流を示し、「ＤＣ－ＯＮ」は電源２０が起動したタイミングを示す。「（ＬＥＤ－ＯＮ）」および「（ＬＥＤ－ＯＦＦ）」は投光部２１０における投光の有無を示す。「書換起動」、「書換データ」、および「書換終了」は、「書き換えの開始を示す書換開始指示に相当する投光パターン」、「書き換える内容である書換データに応じた投光パターン」、および「書き換えの終了を示す書換終了指示に相当する投光パターン」にそれぞれ対応する。また、「検証モード　受信動作」は信号処理装置１００から送信される重畳信号を受信するための動作モードであり、「検証」は受信した重畳信号に含まれるデータ信号が示す所定の情報を検証する動作モードである。

[0055] 「ＬＥＤ監視」、「書換モード」、および「通常動作モード　送信動作」は、信号処理装置１００における動作モードをそれぞれ示す。「ＬＥＤ監視」は信号処理装置１００において監視部１５１が受光部１３０における光信号の受光を監視していることを示し、「書換モード」は信号処理装置１００において情報書換部１５３が情報記憶部１４０の内容を書き換え可能な状態であることを示す。「通常動作モード　送信動作」は信号処理装置１００が電気機器６から取得した出力信号に対して所定の情報を示すデータ信号を重畳させた重畳信号を生成して情報書換装置２００に送信する状態を示す。換言すれば、監視部１５１によって光信号が検知された場合、重畳信号送信部１５５による重畳信号の送信が行われずに、情報書換部１５３が光信号に基づき情報記憶部１４０に記憶されている情報を書き換える動作モードが「ＬＥＤ監視」および「書換モード」である。そして、情報書換部１５３による書き換え処理が完了した後に、重畳信号送信部１５５が重畳信号の送信を行

う動作モードが「通常動作モード　送信動作」である。

[0056] まず、電源２０が起動すると信号処理装置１００の送信制御回路１５０はリセット状態を解除し、初期処理を行った後に「ＬＥＤ監視」にて監視部１５１による受光部１３０の受光の監視を開始する。

[0057] 一方、情報書換装置２００は信号処理装置１００の状態とは非同期で「（ＬＥＤ－ＯＦＦ）」から「（ＬＥＤ－ＯＮ）」に状態を変化させる。情報書換装置２００はその後、投光部２１０を用いて「書換起動」、「書換データ」、および「書換終了」の順番で光信号を投光する。一連の投光が完了した後、情報書換装置２００は「通常動作モード　送信動作」に動作モードを遷移させ、重畳信号の受信を開始する。

[0058] 信号処理装置１００は、「ＬＥＤ監視」で動作中の投光された光信号の受光を検知すると、「書換モード」に動作モードを遷移させる。信号処理装置１００は、「書換モード」で動作中に「書換起動」に応じた投光パターンの光信号を受光した後に受光した、「書換データ」に応じた投光パターンの光信号を書き換える情報として受け付け、情報書換部１５３による情報記憶部１４０の書き換えを行う。その後、「書換終了」に応じた投光パターンの光信号を受光すると、「書換モード」を終了し、「通常動作モード　送信動作」に動作モードを遷移させる。信号処理装置１００は「通常動作モード　送信動作」において、情報記憶部１４０に記憶されている書き換え後の所定の情報を用いてデータ信号を生成し、重畳信号送信部１５５を用いて該データ信号を含む重畳信号を情報書換装置２００に送信する。

[0059] 情報書換装置２００は「通常動作モード　送信動作」で動作中に信号処理装置１００から重畳信号を受信すると、「検証」に動作モードを遷移させた後、該重畳信号に含まれるデータ信号が示す所定の情報について情報検証部２２３を用いた検証を行う。

[0060] このようにして、信号処理装置１００が記憶する電気機器６に関する所定の情報は、情報書換装置２００を用いて書き換えられる。よって、信号処理装置１００の製造後や出荷後においても、ユーザが所定の情報を書き換える

ことが可能となる。ゆえに、信号処理装置１００は電気機器６から受信した出力信号に、書き換え後の所定の情報を重畳させた重畳信号を入力ユニット４に送信することができる。したがって、例えば電気機器６が重畳信号送信に対応していない場合であっても、当該信号処理装置１００を使うことによって、重畳信号送信を実現することが可能となる。

[0061] なお、図６の説明において信号処理装置１００は書換起動指示を含む光信号に基づいて「書換モード」に動作モードを遷移していたが、「書換モード」へ遷移する契機はこれに限定されない。信号処理装置１００は、例えば装置の起動後に受光部１３０が何らかの光を受光したことを契機として「書換モード」へ遷移してもよいし、外部の機器からの入力に基づいて遷移してもよい。

[0062] また、図１の説明において信号処理装置１００は電気機器６と別の装置として示したが、信号処理装置１００は電気機器６と一体に構成されてもよい。例えば、信号処理装置１００の構成が電気機器６に内蔵されてもよい。

[0063] §３ 動作例

（処理の流れ）

図７の各図は、本開示の一側面に係る信号処理装置１００および情報書換装置２００が実行する処理の流れの一例を示すフローである。図７の（ａ）は信号処理装置１００のフローを示し、図７の（ｂ）は情報書換装置２００のフローを示す。なお、以下の説明において信号処理装置１００および情報書換装置２００は、図５と同様に電源２０に接続されており、情報書換装置２００には予め入力端末３００を用いて書き換える情報が入力済みであるものとする。

[0064] まず、図７の（ａ）を用いて信号処理装置１００のフローについて説明する。はじめに、ユーザの操作などによって電源２０が起動されると、信号処理装置１００への電力の供給が開始される（Ｓ１）。Ｓ１の後、信号処理装置１００は電流の供給が開始されるとリセット状態を解除する（Ｓ２）。そしてリセット状態の解除後、信号処理装置１００は初期化処理を実行し、初

期化処理の完了後、監視部１５１による受光部１３０の受光の監視を開始する（Ｓ３）。

[0065] Ｓ３の後、監視部１５１は受光部１３０が投光部２１０から投光された光信号を検知したか否かを判定する（Ｓ４）。後述するＳ１２の処理によって投光部２１０から光信号が投光されると、受光部１３０は該光信号を受光する。監視部１５１が投光された光信号を検知したと判定した場合（Ｓ４でＹＥＳ）、監視部１５１は書換起動指示を光信号として受光部１３０が受信したか否かをさらに判定する（Ｓ５）。一方、Ｓ４にて光信号を検知していないと判定した場合（Ｓ４でＮＯ）、監視部１５１は予め設定された監視時間が経過したか否かを判定する（Ｓ６）。

[0066] Ｓ５において、後述するＳ１４の処理によって投光部２１０から投光された、書換起動指示を受信したと判定した場合（Ｓ５でＹＥＳ）、処理はＳ７へ進む。Ｓ７では、後述するＳ１５の処理によって投光部２１０から投光された光信号に基づいて、情報書換部１５３が情報記憶部１４０に記憶されている電気機器６に関する所定の情報を書き換える（Ｓ７）。一方、書換起動指示を受信していないと判定した場合、処理はＳ８へ進む。

[0067] Ｓ６において、監視時間が経過していないと判定した場合（Ｓ６でＮＯ）、処理はＳ４へ進み、Ｓ４～Ｓ６の処理を再度実行する。一方、監視時間が経過したと判定した場合（Ｓ６でＹＥＳ）、処理はＳ１１へ進む。Ｓ６と同様に、Ｓ８において、監視時間が経過していないと判定した場合（Ｓ８でＮＯ）、処理はＳ４へ進み、Ｓ４～Ｓ８の処理を再度実行する。一方、監視時間が経過したと判定した場合（Ｓ８でＹＥＳ）、処理はＳ１１へ進む。

[0068] Ｓ９において、監視部１５１は後述するＳ１６の処理によって投光部２１０から投光された、書換終了指示を示す光信号を受信したか否かを判定する（Ｓ９）。受信しなかったと判定した場合（Ｓ９でＮＯ）、監視部１５１は予め設定された監視時間が経過したか否かを判定する（Ｓ１０）。監視時間が経過していないと判定した場合（Ｓ１０でＮＯ）、処理はＳ９へ進み、Ｓ９の処理を再度実行する。一方、監視時間が経過したと判定した場合（Ｓ１

０でＹＥＳ）、信号処理装置１００は所定の情報に関する書き換え指示の受け付けを終了し、処理はＳ１１へ進む。

[0069] Ｓ１１において、信号処理装置１００は重畳信号送信部１５５を用いて重畳信号の送信を開始する（Ｓ１１）。なお、Ｓ１１で送信される重畳信号に含まれるデータ信号が示す所定の情報は、Ｓ６からＳ１１に来た場合は書き換え前の内容であり、Ｓ９またはＳ１０からＳ１１に来た場合はＳ７による書き換え後の内容となる。

[0070] 以上の処理によって、本開示の一側面に係る信号処理装置１００は、所定の情報を動作信号に重畳させた重畳信号として通信装置に送信することができる。また、重畳信号として送信する内容に含まれる所定の情報を光信号に基づいて書き換えることが可能となる。よって、信号処理装置１００の製造後や出荷後においても、ユーザが所定の情報を書き換えることが可能となる。さらに、外部の電気機器６が重畳信号送信に対応していない重畳信号通信非対応機器であっても、当該信号処理装置１００を使うことによって、重畳信号送信を実現することが可能となる。

[0071] 次に、図７の（ｂ）を用いて情報書換装置２００のフローについて説明する。はじめに、ユーザの操作などによって電源２０が起動されると、情報書換装置２００への電力の供給が開始される（Ｓ１２）。なお、前述したＳ１の処理によって電源２０が起動済みであれば、Ｓ１２では電源２０の起動は省略され、すでに、情報書換装置２００への電力の供給が開始されている。その後、情報書換装置２００は投光部２１０を用いて投光を開始する（Ｓ１３）。

[0072] Ｓ１３の後、情報書換装置２００は書換起動指示を光信号として、投光部２１０より投光する（Ｓ１４）。その後、情報書換装置２００は入力端末３００から入力され、情報取得部２２１が取得済みである情報を光信号として投光部２１０より投光する（Ｓ１５）。投光部２１０が所定の情報を光信号として投光し終わると、情報書換装置２００は投光部２１０を用いて書換終了指示を示す光信号を投光した後（Ｓ１６）、一連の投光を終了する（Ｓ１

７）。

[0073] Ｓ１７の後、情報書換装置２００の書換回路２２０は、前述したＳ１１の処理によって信号処理装置１００が送信した重畳信号を受信したか否かを判定する（Ｓ１８）。重畳信号を受信したと判定した場合（Ｓ１８でＹＥＳ）、情報検証部２２３は、重畳信号から抽出されたデータ信号が示す所定の情報が、Ｓ１４で投光部２１０が光信号として投光した内容と一致するか否かを検証する（Ｓ１９）。情報書換装置２００は、Ｓ１９で検証した結果を図示しない表示部または外部の機器に出力する（Ｓ２０）。

[0074] 以上の処理によって、本開示の一側面に係る情報書換装置２００は光信号によって信号処理装置１００の情報記憶部１４０に記憶されている情報を書き換えることができる。そして、情報書換装置２００は信号処理装置１００から受信した重畳信号から、情報が正しく書き換えられているか検証することができる。

[0075] §４ 変形例１

前記構成例において信号処理装置１００は、情報記憶部１４０に記憶されている情報の書き換え後に重畳信号の送信を開始する構成であった。しかしながら信号処理装置１００は、例えば重畳信号の送信中に情報の書き換えが可能な構成であってもよい。

[0076] （信号処理装置と情報書換装置の構成）

本開示の一側面に係る信号処理装置１００および情報書換装置２００について、図１を用いて説明する。なお、情報書換装置２００は、前記構成例における情報書換装置２００と同一である。

[0077] 信号処理装置１００は、基本的な構成は前記構成例と同一であるが、一部構成が異なっている。本変形例において、重畳信号送信部１５５は、監視部１５１が受光部１３０における受光を監視中にも重畳信号を送信し、受光部１３０にて光信号を検知した時点で重畳信号の送信を停止する点が異なっている。

[0078] （情報の書換および検証の具体例）

図８は、重畳信号の送信中である信号処理装置１００および情報書換装置２００を用いた情報の書換および検証の具体例を示す図である。なお、以下の説明において情報書換装置２００には、予め入力端末３００を用いて書き換える情報が入力済みであるものとし、図６と同名の項目についてはその説明を省略する。また、情報書換装置２００の動作は図６と同一であるため、その説明を省略する。

[0079] まず、電源２０が起動すると信号処理装置１００の送信制御回路１５０はリセット状態を解除し、初期処理を行った後に「ＬＥＤ監視（通常動作モード）」にて動作する。ここで、「ＬＥＤ監視（通常動作モード）」は監視部１５１による受光部１３０の受光の監視と、重畳信号送信部１５５による重畳信号の送信をともに行う動作モードである。

[0080] 信号処理装置１００は、「ＬＥＤ監視（通常動作モード）」で動作中に光信号の受光を検知すると、重畳信号の送信を停止した後、「書換モード」に動作モードを遷移させる。信号処理装置１００は、図６を用いて前述したようにして情報書換装置２００の投光部２１０から受光した光信号に基づいて情報の書き換えを行った後、「書換モード」を終了し、「通常動作モード　送信動作」に動作モードを遷移させる。「通常動作モード　送信動作」における信号処理装置１００の動作は図６を用いて前述した内容と同一である。このようにして、信号処理装置１００は重畳信号の送信を開始した後であっても情報書換装置２００を用いて情報を書き換えることができる。

[0081] （処理の流れ）

図９は、本開示の一側面に係る信号処理装置１００が実行する処理の流れの一例を示すフローである。なお、以下の説明において図７の（ａ）と同一の処理についてはその説明を省略する。また、情報書換装置２００のフローは図７の（ｂ）と完全に同一である。

[0082] 信号処理装置１００は、Ｓ１およびＳ２の処理を実行した後、重畳信号送信部１５５による重畳信号の送信および監視部１５１による受光部１３０の監視を開始する（Ｓ２１）。Ｓ２１の後、信号処理装置１００は前記動作例

と同様にしてＳ４～Ｓ６の処理を実行する。ここで、重畳信号送信部１５５はＳ２１にて重畳信号の送信を開始済みであるため、Ｓ６で監視部１５１が予め設定された監視時間が経過したと判定した場合（Ｓ６でＹＥＳ）、一連の処理を終了する点が図７の（ａ）と異なっている。

[0083] Ｓ５において書換起動指示を受信したと判定した場合（Ｓ５でＹＥＳ）、重畳信号送信部１５５は重畳信号の送信を停止する（Ｓ２２）。処理はその後、Ｓ７へ進む。一方、書換起動指示を受信しなかったと判定した場合（Ｓ５でＮＯ）、処理はＳ８に進み、書換起動指示に対する監視時間が経過したか否かを判定する（Ｓ８）。ここで、重畳信号送信部１５５はＳ２１にて重畳信号の送信を開始済みであるため、Ｓ８で監視部１５１が予め設定された監視時間が経過したと判定した場合（Ｓ８でＹＥＳ）、一連の処理を終了する点が図７の（ａ）と異なっている。

[0084] Ｓ７の後、信号処理装置１００は前記動作例と同様にしてＳ９およびＳ１０の処理を実行する。そして、Ｓ９にて書換終了指示を受信したと判定した場合（Ｓ９でＹＥＳ）、またはＳ１０にて監視時間が経過したと判定した場合（Ｓ１０でＹＥＳ）、重畳信号送信部１５５は重畳信号の送信を再開する（Ｓ２３）。その後、信号処理装置１００は一連の処理を終了する。

[0085] 以上の処理によって、信号処理装置１００は重畳信号の送信を開始後であっても光信号に基づいて情報を書き換え、書き換え後の情報を用いて生成した重畳信号を送信することができる。

[0086] §５ 変形例２

前記構成例および変形例１において、情報書換装置２００は書き換える情報を、投光部２１０を用いた投光によって信号処理装置１００に入力する構成であった。しかしながら情報書換装置２００は、例えば書き換える情報を重畳信号の送受信に用いる経路を通して信号処理装置１００に送信可能な構成であってもよい。

[0087] （信号処理装置と情報書換装置の構成）

図１０は、本開示の一側面に係る信号処理装置１００および情報書換装置

２００の構成を示すブロック図である。

[0088] 信号処理装置１００は、基本的な構成は前記構成例と同一であるが、一部構成が異なっている。信号処理装置１００は、受光部１３０および監視部１５１の代わりに電流検知部１６０を備えている。

[0089] 電流検知部１６０は、入力ユニット４または情報書換装置２００と接続され、重畳信号の送受信に用いる信号線から供給される電流信号の電流値を検知することができる。具体的には、電流検知部１６０は通信装置側端子１２０に入力された電流信号の電流値を検知し、検知結果を送信制御回路１５０に送信することができる。

[0090] 送信制御回路１５０は、電流検知部１６０による電流値の検知結果に基づいて、情報書換部１５３による情報の書き換えを行うことができる。具体的には、電流検知部１６０が信号処理装置１００が入力ユニット４または情報書換装置２００から受信した電流信号の電流値の変動パターンが情報の書換指示を示す場合、送信制御回路１５０は電流信号に基づく情報の書き換えを実行する。以下の説明において、電流値の変動によって書き換える情報で示す電流信号を、書換用電流信号と呼称する。情報書換部１５３は、書換用電流信号に基づいて情報記憶部１４０に記憶されている情報を書き換える点が前記構成例と異なっている。

[0091] 書換用電流信号の電流値は、他の電流信号と区別できる値の範囲であればよい。例えば、電気機器６から受信した出力信号がオン・オフ信号であれば、電流検知部１６０によって出力信号のオン信号における電流値よりも高い電流値が検知された場合に、情報書換部１５３は該電流値の変動を書換用電流信号として認識してもよい。

[0092] 情報書換装置２００は、基本的な構成は前記構成例と同一であるが、一部構成が異なっている。情報書換装置２００は、投光部２１０の代わりに電流制御部２３０を備えている。

[0093] 電流制御部２３０は、情報取得部２２１から入力された所定の情報に応じて書換用電流信号を生成し、生成した書換用電流信号を信号処理装置１００

へ送信することができる。電流制御部２３０は、例えば電気機器６の出力信号のオン信号における電流値よりも高い電流値を用いて書換用電流信号を生成してもよい。

[0094] （信号処理装置と情報書換装置の回路構成）

図１１は、本開示の一側面に係る信号処理装置１００および情報書換装置２００の構成を示す回路図である。なお、以下の説明において、図５にて説明済みの項目については、その説明を省略する。

[0095] 信号処理装置１００は、通信装置側端子１２０の－側と送信制御回路１５０との間に、電流検知部１６０を備えている。電流検知部１６０は、例えば抵抗やオペアンプ等によって構成され、抵抗を用いて検知した電流信号の電流値を示す信号をオペアンプによって増幅および出力調整を行った後、送信制御回路１５０に対して出力することができる。

[0096] 送信制御回路１５０では、電流検知部１６０から電流信号の電流値が、例えば電気機器６の出力信号のオン信号における電流値よりも高い電流値であった場合は該電流信号が書換用電流信号であると判定する。情報書換部１５３は、送信制御回路１５０にて電流信号が書換用電流信号であると判定した場合、該書換用電流信号に基づいて情報記憶部１４０に記憶されている情報を書き換える。

[0097] 情報書換装置２００において、電流制御部２３０は図のようにトランジスタや抵抗を組み合わせることによって実現できる。図のように電流制御部２３０を構成した場合、例えば書換回路２２０の情報取得部２２１が入力端末３００から受け付けた情報に応じてトランジスタのＯＮ／ＯＦＦを切り替えることにより、該電流制御部２３０は書換用電流信号を生成することができる。

[0098] （書換用電流信号の概要）

図１２は、書換用電流信号の概要を示す模式図である。図示の例において、縦軸の「供給電流」は、情報書換装置２００から信号処理装置１００に供給された書換用電流信号の電流値を示している。また、「ＳＷ＝ＯＦＦ」は

図４における重畳信号のＬ範囲に相当し、「ＳＷ＝ＯＮ」は図４における重畳信号のＨ範囲に相当する。「所定の閾値」は、重畳信号のＨ範囲と比較して十分大きな値である。

[0099] 図において「Ｄａｔａ＝０」および「Ｄａｔａ＝１」は、電流検知部１６０が電流値に基づいて変換するバイナリ値の範囲を示している。すなわち、書換用電流信号の電流値が「０」から「所定の閾値」までの間であった場合、電流検知部１６０は該電流値をバイナリ値「０」に変換して送信制御回路１５０に送信する。一方、書換用電流信号の電流値が「所定の閾値」より大きかった場合、電流検知部１６０は該電流値をバイナリ値「１」に変換して送信制御回路１５０に送信する。このようにして、書換用電流信号の電流値を変換したバイナリ値を用いて、送信制御回路１５０の情報書換部１５３は情報記憶部１４０に記憶されている情報を書き換えることができる。

[0100] 図１２において「所定の閾値」は、重畳信号のＨ範囲と比較して十分大きな値として図示されているが、「所定の閾値」はこれに限定されない。例えば、電流検知部１６０が重畳信号のＨ範囲およびＬ範囲、すなわち電気機器６のスイッチがＯＮであるかＯＦＦであるかを認識できるのであれば、電気機器６のスイッチの状態に応じて「所定の閾値」を異ならせてもよい。

[0101] 具体的には電気機器６のスイッチがＯＦＦである等の理由によって信号処理装置１００がオフ信号である出力信号の送信または受信を行っている間、信号処理装置１００は重畳信号としてＬ範囲に相当する電流を検知しない。このとき、電流制御部２３０は、出力信号のオフ信号における電流値よりも高い電流値によって書換用電流信号を生成してもよい。そして、情報書換部１５３は電流検知部１６０によって、出力信号のオフ信号における電流値よりも高い電流値が検知された場合に、該電流値の変動を書換用電流信号として認識してもよい。すなわち、例えば電気機器６のスイッチがＯＦＦであり、重畳信号がＬ範囲であることを電流検知部１６０が認識している場合、Ｌ範囲より十分大きな値であるがＨ範囲よりは小さな値を「所定の閾値」としてもよい。この場合、電気機器６のスイッチがＯＦＦの間は、書換用電流信

号の電流値をスイッチがＯＮの間の電流値よりも低くすることができる。

[0102] （情報の書換および検証の具体例）

図１３は、信号処理装置１００および情報書換装置２００を用いた情報の書換および検証の具体例を示す図である。なお、以下の説明において情報書換装置２００には、予め入力端末３００を用いて書き換える情報が入力済みであるものとし、図６と同名の項目についてはその説明を省略する。

[0103] まず、電源２０が起動すると信号処理装置１００の送信制御回路１５０はリセット状態を解除し、初期処理を行った後に「電流検知」にて動作する。ここで、「電流検知」は電流検知部１６０による電流信号の電力値を検知する動作モードである。

[0104] 一方、情報書換装置２００は、電源２０の起動直後は信号処理装置１００に供給する電流信号の電流値が小さくなるよう、電流制御部２３０を用いて制御を行う。その後、情報書換装置２００は電流制御部２３０を用いて信号処理装置１００に供給する電流信号の電流値が所定の閾値以上となるように制御し、書換起動指示に相当する電流信号を信号処理装置１００に送信する。書換起動指示に相当する電流信号の送信後、情報書換装置２００は「書換データ」にて書き換える情報を電流値の増減で示す書換用電流信号として送信する。書き換える情報に応じた書換用電流信号の送信後、情報書換装置２００は「書換終了」にて書換終了指示に相当する電流信号を信号処理装置１００に送信する。

[0105] 信号処理装置１００は、「電流検知」で動作中に電流検知部１６０が所定の閾値以上の電流値を検知すると、「書換モード」に遷移する。そして、「書換モード」で動作中に情報書換装置２００から受信した書換用電流信号に基づいて、情報書換部１５３は情報記憶部１４０の情報を書き換える。その後、書換終了指示を受け付けると、情報書換装置２００は「書換モード」を終了し、「内部処理」にて所定の処理を行った後、「通常動作モード　送信動作」に動作モードを遷移させる。「通常動作モード　送信動作」における信号処理装置１００の動作は図６を用いて前述した内容と同一である。この

ようにして、信号処理装置１００は書換用電流信号に基づいて情報を書き換えることができる。

[0106] （処理の流れ）

図１４の各図は、本開示の一側面に係る信号処理装置１００および情報書換装置２００が実行する処理の流れの一例を示すフローである。図１４の（ａ）は信号処理装置１００のフローを示し、図１４の（ｂ）は情報書換装置２００のフローを示す。なお、以下の説明において図７の（ａ）および（ｂ）と同一の処理についてはその説明を省略する。

[0107] まず、図１４の（ａ）を用いて信号処理装置１００のフローについて説明する。信号処理装置１００は、Ｓ１およびＳ２の処理を実行した後、電流検知部１６０による電流信号の電流値の検知を開始し、所定の閾値以上の電流を検知したか否かを判定する（Ｓ３１）。後述するＳ４１の処理によって信号処理装置１００に供給される電流信号の電流値が増加すると、電流検知部１６０は、所定の閾値以上の電流を検知する（Ｓ３１でＹＥＳ）。

[0108] Ｓ３１にて電流検知部１６０が所定の閾値以上の電流を検知した後、後述するＳ４２の処理によって情報書換装置２００から書き換える情報が電流値の増減として送信される。送信制御回路１５０の情報書換部１５３は、電流値の増減に対する電流検知部１６０の検知結果に基づいて情報記憶部１４０の情報を書き換える（Ｓ３２）。その後、電流検知部１６０は、情報書換装置２００から書換終了指示に相当する電流信号を受信したか否かを判定する（Ｓ３３）。検知したと判定した場合、送信制御回路１５０は情報の書き換えを終了し、重畳信号送信部１５５を用いて重畳信号の送信を開始する（Ｓ１１）。

[0109] 以上の処理によって、信号処理装置１００は入力ユニット４と接続される信号線を介して書き換える情報を受信することが可能となる。よって、書き換える情報を受信するための特別な構成を必要としない。また、電気機器６の出力信号のオン信号における電流値よりも高い電流値を有する電流信号を書換用電流信号として選択的に用いるので、出力信号と書換用電流信号とを

明確に区別することができる。

[0110] 次に、図１４の（ｂ）を用いて情報書換装置２００のフローについて説明する。情報書換装置２００は、Ｓ１２の処理を実行した後、電流制御部２３０を用いて信号処理装置１００に供給する電流を増加させる（Ｓ４１）。その後、電流制御部２３０は情報取得部２２１が取得済みである、書き換える情報を電流値の増減として有する書換用電流信号を生成し、送信する（Ｓ４２）。書き換える情報の送信が完了すると、電流制御部２３０は書換終了指示に書換終了指示を示す電流信号を生成し、信号処理装置１００へ送信する（Ｓ４３）。Ｓ４３の後、情報書換装置２００はＳ１８～Ｓ２０の処理を実行し、Ｓ１１の処理で信号処理装置１００から送信された重畳信号に含まれるデータ信号が示す所定の情報について検証を行う。

[0111] 以上の処理によって、情報書換装置２００は信号処理装置１００が備える信号線を介して送信した書換用電流信号によって情報記憶部１４０に記憶されている情報を書き換えることができる。また、電気機器６の出力信号のオン信号における電流値よりも高い電流値を有する電流信号を書換用電流信号として選択的に用いるので、信号処理装置１００において、出力信号と書換用電流信号とを明確に区別することが可能となる。

[0112] §６ 変形例３

前記変形例２において、信号処理装置１００と情報書換装置２００との間の通信は、通信装置側端子１２０に接続される、重畳信号を送受信可能な通信ケーブルによって行われていた。入力ユニット４は通信ケーブルによって信号処理装置１００と接続可能であるので、前記変形例２において情報書換装置２００が備えていた各種機能について、例えば入力ユニット４が内蔵してもよい。

[0113] （信号処理装置と入力ユニットの構成）

図１５は、本開示の一側面に係る信号処理装置１００および入力ユニット４の構成を示すブロック図である。なお、信号処理装置１００の構成は図１０に示した構成と同一であるため、その説明を省略する。

[0114] 入力ユニット４は、前記構成例にて説明した構成に加えて、前記変形例２において情報書換装置２００が備えていた一連の構成をさらに備えている。すなわち、入力ユニット４は、書換回路２２０および電流制御部２３０を備えており、書換回路２２０は、情報取得部２２１および情報検証部２２３を備えている。情報取得部２２１は、コントローラ３を介して入力ユニット４に接続されたＰＣ２から電気機器６に関する所定の情報を取得する点が、前記変形例２と異なっている。

[0115] また、入力ユニット４は動作信号処理部４１およびデータ信号処理部４２を備えている。動作信号処理部４１は、重畳信号から出力信号（動作信号）を検出することができる。動作信号処理部４１は図２における入力回路３３に相当し、検出した出力信号を図示しない制御回路（図２のユニット制御回路３６に相当）へ送信する。

[0116] データ信号処理部４２は、重畳信号からデータ信号を抽出することができる。データ信号処理部４２は図２における抽出回路３４に相当し、抽出したデータ信号を必要に応じて誤り検出を行った後、図示しない制御回路（図２のユニット制御回路３６に相当）へ送信する。

[0117] （信号処理装置と入力ユニットの回路構成）

図１６は、本開示の一側面に係る信号処理装置１００および入力ユニット４の構成を示す回路図である。信号処理装置１００の回路構成は図１１と同一であり、入力ユニット４の回路構成は図１１における情報書換装置２００と同一である。入力ユニット４の書換回路２２０は、ＰＣ２から入力された所定の情報について、コントローラ３を介して受け付ける。

[0118] （処理の流れ）

本開示の一側面に係る信号処理装置１００および入力ユニット４が実行する処理は、情報書換装置２００の代わりに入力ユニット４を用いる点を除き、図１４の（ａ）および（ｂ）に示した内容と同一であるため、その説明を省略する。

[0119] このようにして、出力信号の検出および重畳信号の抽出を行う通信装置が

情報書換装置としても機能することが可能となる。

[0120] §７　変形例４

図４を用いて説明したように、重畳信号はＨ範囲およびＬ範囲といった広がりを持った電流値を備える。そのため、重畳信号非対応の入力ユニット４を信号処理装置１００に接続した場合、該入力ユニット４は重畳信号を出力信号として受け付けるのでＨ範囲およびＬ範囲を適切に判断することができず、誤検知のおそれがある。

[0121] 誤検知を防止する手段として、例えば信号処理装置１００において入力ユニット４から供給された電流の電流値に基づいて、該入力ユニット４が重畳信号を用いた通信に対応しているか否かを判定することが考えられる。入力ユニット４が重畳信号を用いた通信に対応しているか否かを検知できれば、信号処理装置１００は例えば重畳信号を送信する動作モードと、出力信号のみを送信する動作モードを切り替えて動作させることができる。

[0122] しかしながら、前記変形例３において電流値に基づいて書換用電流信号であるか否かを判定しているので、これらを両立させるためには電流信号について、「重畳信号を用いた通信に対応しているか否かを判定する」、および「書換用電流信号であれば書き換える情報へ変換する」の２つの処理を実行する必要がある。

[0123] （信号処理装置と入力ユニットの構成）

図１７は、本開示の一側面に係る信号処理装置１００および入力ユニット４の構成を示すブロック図である。なお、入力ユニット４の構成は図１５に示した構成と同一である。

[0124] 信号処理装置１００は、前記変形例３にて説明した構成に加えて、動作モード切替部１５７をさらに備えている。信号処理装置１００は、重畳信号送信部１５５による重畳信号の送信が行われる通常動作モードと、重畳信号の送信が行われない低消費電流モードとを切り替えて動作することができる。動作モード切替部１５７は、電流検知部１６０における検知結果に基づいて、信号処理装置１００の動作モードを通常動作モードと低消費電流モードと

の間で切り替えることができる。動作モード切替部１５７は、例えば電流検知部１６０が検知した電流値の大きさや変動のパターン等が通常動作モードへの切替指示であった場合、信号処理装置１００の動作モードを低消費電流モードから通常動作モードに切り替えることができる。

[0125] 入力ユニット４は、基本的な構成は前記変形例３と同一であるが、一部構成が異なっている。入力ユニット４において電流制御部２３０は、前記変形例３と同様にして書き換える情報を書換用電流信号として送信するとともに、信号処理装置１００の動作モードを通常動作モードと低消費電流モードとの間で切り替えさせるための切替指示に相当する電流信号を送信することができる。切替指示に相当する電流信号を送信することにより、入力ユニット４は自身が重畳信号に対応していることを信号処理装置１００に通知することができる。よって、信号処理装置１００を通常動作モードに切り替えて動作させて、重畳信号を受信することが可能となる。

[0126] （書換指示と切替指示の具体例）

図１８の各図は、信号処理装置１００および入力ユニット４を用いた情報の書き換えおよび動作モードの切り替えの具体例を示す図である。図１８の（ａ）は情報の書き換えを示し、図１８の（ｂ）は動作モードの切り替えを示す。図１８の（ｃ）は切替指示と書換データの具体例を示す。

[0127] 図１８の（ａ）は、情報書換装置２００の代わりに入力ユニット４を用いる点を除き、基本的には図１３と同一である。なお、「検証モード　受信／コンペア」は入力ユニット４が信号処理装置１００から送信される重畳信号を受信して検証するための動作モードであり、「低消費電流モード」前述した低消費電流モードであることを示す。

[0128] 信号処理装置１００は初期処理を行った後に、「低消費電流モード」で動作中に書換起動指示に相当する電流信号を電流検知部１６０にて検知すると、「書換モード」に動作モードを遷移させる。なお、「書換モード」で動作中は重畳信号を送信しないので、「書換モード」は低消費電流モードの一種である。

[0129] 信号処理装置１００は、「書換モード」で動作中に検知した書換用電流信号に基づいて、情報書換部１５３による情報記憶部１４０の書き換えを行った後、書換終了指示に基づいて「書換モード」を終了し、「通常動作モード　送信動作」に動作モードを遷移させる。すなわち、動作モード切替部１５７は書換終了指示を検知すると、動作モードを通常動作モードに切り替えることができる。

[0130] 信号処理装置１００は「通常動作モード　送信動作」において、情報記憶部１４０に記憶されている書き換え後の所定の情報を用いてデータ信号を生成し、重畳信号送信部１５５を用いて該データ信号を含む重畳信号を情報書換装置２００に送信する。

[0131] 一方、入力ユニット４は図１３の情報書換装置２００と同様にして、書換起動指示、書換データ、および書換終了指示を電流信号としてそれぞれ送信した後、「検証モード　受信／コンペア」にて重畳信号の受信および検証を行う。検証結果に問題がなければ、入力ユニット４は「通常動作モード　受信動作」にて動作し、重畳信号を用いた通信を継続する。

[0132] 図１８の（ｂ）において、入力ユニット４が信号処理装置１００に電流信号として送信する、低消費電流モードから通常動作モードへの切替指示は、大電流を一定時間の間供給することに相当する。すなわち、入力ユニット４は信号処理装置１００が低消費電流モードで動作中に切替指示として、大電流を一定時間の間供給する。信号処理装置１００は「チェック」にて電流信号が切替指示に相当するか否かを判定し、切替指示に相当すると判定した結果、動作モード切替部１５７によって動作モードを通常動作モードに切り替えて重畳信号の送信を開始する。入力ユニット４では切替指示に相当する大電流を供給した後は「通常動作モード　受信動作」にて動作し、重畳信号の受信を開始する。

[0133] 図１８の（ｃ）は、入力ユニット４が電流信号として送信する低消費電流モードから通常動作モードへの切替指示、および信号処理装置１００が「書換モード」で動作中に書換データとして受信する書換用電流信号の具体例で

ある。図１８の（ｂ）を用いて説明したように、切替指示は例えば電流値の継続時間で評価される。すなわち、電流信号の先頭のパルス幅が所定のパルス幅以上であることを電流検知部１６０にて検知した場合、該電流信号が切替指示であると信号処理装置１００は判定する。

[0134] 一方、書換データは図１２を用いて説明したように、電流値の変動をバイナリ値として組み合わせたデータ列で評価される。具体的には、低消費電流モードで動作中に信号処理装置１００は、電流検知部１６０が検知した書換用電流信号が所定のデータ列である場合に、情報書換部１５３は情報記憶部１４０に記憶されている情報を書き換える書換モードに移行してもよい。逆に言えば、情報書換装置２００は、低消費電流モードで動作中の信号処理装置１００に対して、所定のデータ列である書換用電流信号を供給し、その後、書き換える情報に応じた書換用電流信号を供給してもよい。

[0135] 切替指示をこのように評価すれば、信号処理装置１００において動作モードの切り替えのための電流供給と、書換用電流信号とを区別させることが可能となる。

[0136] （信号処理装置の処理の流れ）

図１９は、本開示の一側面に係る信号処理装置１００が実行する処理の流れの一例を示すフローである。なお、以下の説明において図７の（ａ）と同一の処理についてはその説明を省略する。

[0137] 信号処理装置１００においてＳ１およびＳ２の処理を実行した後、動作モード切替部１５７は、信号処理装置１００の動作モードを低消費電流モードに設定する（Ｓ７１）。Ｓ７１の後、電流検知部１６０は入力ユニット４から所定の閾値以上の電流値を有する電流が供給されたことの検知を開始する（Ｓ７２）。Ｓ４１の処理によって入力ユニット４から供給される電流が増加すると、電流検知部１６０は入力ユニット４から所定の閾値以上の電流値を有する電流が供給されことを検知し（Ｓ７２でＹＥＳ）、処理はＳ７３へ進む。

[0138] Ｓ７３において、信号処理装置１００は電流信号のパルス幅が所定のパル

ス幅以上であるか否かをチェックすることによって、電流検知部１６０が通常動作モードへの切替指示を検知したか否かを判定する（Ｓ７３）。切替指示を検知しなかったと判定した場合（Ｓ７３でＮＯ）、処理はＳ７４へ進む。一方、切替指示を検知したと判定した場合（Ｓ７３でＹＥＳ）、動作モード切替部１５７は信号処理装置１００の動作モードを通常動作モードに設定し（Ｓ７５）、重畳信号送信部１５５は重畳信号の送信を開始する（Ｓ７８）。その後、一連の処理を終了する。

[0139] Ｓ７４において、信号処理装置１００は電流検知部１６０が書換起動指示を受信したか否かをさらに判定する（Ｓ７４）。書換起動指示を受信しなかったと判定した場合（Ｓ７４でＮＯ）、信号処理装置１００は予め設定された監視時間が経過したか否かを判定する（Ｓ７６）。監視時間が経過していないと判定した場合（Ｓ７６でＮＯ）、処理はＳ７４へ進み、Ｓ７４およびＳ７６の処理を再度実行する。一方、監視時間が経過したと判定した場合（Ｓ７６でＹＥＳ）、信号処理装置１００は所定の情報に関する書き換え指示の受け付けを終了し、処理はＳ１１へ進む。

[0140] 後述するＳ８１の処理によって書換起動指示が電流パルスにて入力ユニット４から送信されると、電流検知部１６０はこれを検知し、信号処理装置１００は電流検知部１６０が書換起動指示を受信したと判定する（Ｓ７４でＹＥＳ）。そして、Ｓ４２の処理によって入力ユニット４から送信された、書き換える情報が電流値の増減として示された書換用電流信号に基づいて情報書換部１５３は情報記憶部１４０の情報を書き換える（Ｓ７７）。その後、信号処理装置１００はＳ９～Ｓ１１の処理を実行した後、一連の処理を終了する。

[0141] 以上の処理によって、信号処理装置１００は低消費電流モードで動作中に所定の閾値以上の電流を所定のパルス幅以上で検知すると通常動作モードに切り替えることができる。ここで、当該信号処理装置１００に接続される入力ユニット４が重畳信号の受信に対応する入力ユニットである場合に、該入力ユニット４が信号処理装置１００に対して所定の閾値以上の電流を供給す

る構成とすることができる。この場合、信号処理装置１００は、重畳信号対応の入力ユニット通信装置に接続された場合と、重畳信号非対応の入力ユニットに接続された場合とで別の動作モードで動作することができる。したがって、接続先の入力ユニットの種類に応じて動作モードを切り替えて動作する、利便性に優れた信号処理装置１００を提供することができる。また、所定の閾値以上の電流を所定のパルス幅以上で検知すると通常動作モードに切り替えるので、書換用電流信号とを区別することが可能となる。

[0142] （書換データを送信する入力ユニットの処理の流れ）

図２０は、本開示の一側面に係る入力ユニット４が実行する処理の流れの一例を示すフローである。なお、以下の説明において図１４の（ｂ）と同一の処理についてはその説明を省略する。

[0143] 入力ユニット４は、Ｓ１２およびＳ４１の処理の後、電流制御部２３０の制御によって信号処理装置１００に、書換起動指示に相当する電流パルスを送信する（Ｓ８１）。その後、Ｓ４２～Ｓ４３、およびＳ１８～Ｓ２０の処理を実行し、一連の処理を終了する。

[0144] 以上の処理によって、入力ユニット４は信号処理装置１００が備える信号線を介して送信した書換用電流信号によって情報記憶部１４０に記憶されている情報を書き換えることができる。

[0145] （切替指示を送信する入力ユニットの処理の流れ）

図２１は、本開示の一側面に係る入力ユニット４が実行する処理の流れの一例を示すフローである。なお、以下の説明において図１４の（ｂ）と同一の処理についてはその説明を省略する。

[0146] 入力ユニット４は、Ｓ１２およびＳ４１の処理の後、電流制御部２３０の制御によって信号処理装置１００に、通常動作モードへの切替指示に相当する電流パルスを送信する（Ｓ９１）。その後、入力ユニット４は電流制御部２３０を制御して信号処理装置１００に供給する電流を減少させた後（Ｓ９２）、信号処理装置１００から送信される重畳信号に対する受信動作を開始する（Ｓ９３）。

[0147] 以上の処理によって、入力ユニット４は自身が重畳信号対応の入力ユニットであることを信号処理装置１００に通知することができる。よって、信号処理装置１００を通常動作モードで動作させて、重畳信号を受信することが可能となる。また、信号処理装置１００は、所定の閾値以上の電流を所定のパルス幅以上で検知すると通常動作モードに切り替えるので、信号処理装置１００において、モードの切り替えのための電流供給と、書換用電流信号とを区別させることが可能となる。

[0148] 〔実施形態２〕

本開示の一側面に係る他の実施形態について、以下に説明する。なお、説明の便宜上、実施形態１にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。

[0149] §１ 適用例

図２２は、本実施形態に係る信号処理装置１００の適用場面の一例を模式的に例示する図である。通信システム１は、実施形態１と同様に、ＰＣ２（パーソナルコンピュータ、情報処理装置）、コントローラ３、入力ユニット４、出力ユニット５、および、電気機器６～１０を備える。

[0150] なお、本実施形態では、入力ユニット４と出力ユニット５とを区別する必要がない場合に、これらを概念的に包括するものとして、入出力ユニット５２との総称を用いる。入出力ユニット５２は、入力ユニット４および出力ユニット５と同様に、重畳信号通信に対応している。したがって、入出力ユニット５２は、入力ユニット４および出力ユニット５が重畳信号通信に対応するために備えている、図２に示された各部を備えている。

[0151] また、本実施形態では、電気機器６～１０を個別に識別する必要がない場合に、これらを単に、電気機器５３と称する。本実施形態では、電気機器５３は、重畳信号通信非対応機器が想定されている。

[0152] 本実施形態では、重畳信号を処理するための信号処理装置１００は、入出力ユニット５２と電気機器５３とを接続する通信ケーブル５１の間に設けられる。そのために、信号処理装置１００は、通信ケーブル５１と電気的に接

続可能な通信ケーブル状の外形を備えたケーブル筐体５０（筐体）を有する。

[0153] 例えば、ケーブル筐体５０の一端は、重畳信号通信非対応機器である電気機器５３に接続される通信ケーブル５１との間で着脱可能である。電気機器５３側の通信ケーブル５１とケーブル筐体５０の一端とが接続されることで、信号処理装置１００と電気機器５３とが電気的に接続され、信号処理装置１００と電気機器５３との間で動作信号の送受信が可能となる。信号処理装置１００を内蔵するケーブル筐体５０と、電気機器５３とは、１対１の関係で接続される。なお、本実施形態では、電気機器５３が重畳信号通信非対応機器であるため、重畳信号の送受信は行われないものとする。

[0154] また、ケーブル筐体５０の他端は、入出力ユニット５２と接続可能である。詳細には、ケーブル筐体５０の他端は、入出力ユニット５２に接続される通信ケーブル５１との間で着脱可能に構成される。入出力ユニット５２側の通信ケーブル５１とケーブル筐体５０の他端とが接続されている間、入出力ユニット５２と信号処理装置１００とが電気的に接続され、入出力ユニット５２と信号処理装置１００との間で重畳信号の送受信が可能となる。入出力ユニット５２から信号処理装置１００へ送信される重畳信号には、例えば、信号処理装置１００と接続する電気機器５３の動作素子を制御する動作信号が含まれる。また、信号処理装置１００から入出力ユニット５２へ送信される重畳信号には、例えば、信号処理装置１００と接続する電気機器５３の動作素子の状態に応じた動作信号と、該電気機器５３または該信号処理装置１００に関する所定の情報を示すデータ信号とが含まれる。例えば、電気機器５３のシリアルナンバーなど、電気機器５３固有の情報がデータ信号として含まれる。

[0155] 上述の構成によれば、電気機器５３は、重畳信号通信に対応する信号処理装置１００と１対１で接続され、該信号処理装置１００を介して入出力ユニット５２と接続される。したがって、電気機器５３が重畳信号通信非対応機器であっても、入出力ユニット５２は、電気機器５３に固有のデータ信号を

、動作信号に重畳させて、信号処理装置１００との間でやりとりすることができる。このため、重畳信号通信非対応機器を、重畳信号通信に対応する電気機器と同様に、重畳信号を用いた通信システムに組み込んで利用できるようになる。その結果、システム構築の自由度が高まり、利便性が向上する。

[0156] なお、１つの入出力ユニット５２は、複数の通信ポートを有し、各通信ポートを通じて、複数のケーブル筐体５０内の信号処理装置１００と接続され、信号処理装置１００のそれぞれと重畳信号を送受信する。これにより、入出力ユニット５２は、複数の電気機器５３を監視し、制御することができる。すなわち、入出力ユニット５２は、各信号処理装置１００をスレーブとする、重畳信号通信のマスタモジュールを構成することができる。

[0157] ここで、通信システム１において、複数の電気機器５３を、重畳信号通信に対応する他の電気機器と同様に管理するためには、信号処理装置１００（または、ケーブル筐体５０）と電気機器５３との対応関係が、入出力ユニット５２より上流の各種装置において把握されている必要がある。上流の各種装置とは、具体的には、コントローラ３、ＰＣ２、および、図示されていないＰＣ２と通信可能に接続されているサーバなどを指す。

[0158] そこで、本実施形態では、通信システム１に、入力端末３００（端末装置）を導入する。入力端末３００は、信号処理装置１００（または、ケーブル筐体５０）と電気機器５３との対応関係を示す紐付情報を生成し、上流の各種装置に提供するものである。

[0159] 一例として、ケーブル筐体５０を、上述の他端において、入力端末３００と接続可能に構成する。詳細には、ケーブル筐体５０の他端は、入力端末３００に外付けまたは内蔵される情報転送装置２００Ａ（２００Ｂ）との間で着脱可能に構成される。ケーブル筐体５０の他端が、入出力ユニット５２と接続されていない場合に、該他端を入力端末３００、正確には、情報転送装置２００Ａ（２００Ｂ）に接続することができる。ケーブル筐体５０の他端と、入力端末３００とが、情報転送装置２００Ａ（２００Ｂ）を介して接続されている間、入力端末３００と信号処理装置１００とが電気的に接続され

、入力端末３００は、信号処理装置１００との間で、データの送受信が可能となる。具体的には、入力端末３００は、少なくとも、所定の情報を信号処理装置１００から読み出すことができる。入力端末３００が信号処理装置１００から読み出す所定の情報は、例えば、信号処理装置１００（または、ケーブル筐体５０）に固有の情報（以下、ケーブル情報）である。なお、入力端末３００は、必要に応じて、所定の情報を信号処理装置１００に書き込むことができてもよい。

[0160] 情報転送装置２００Ａ（２００Ｂ）は、情報書換装置２００と同様に、信号処理装置１００および入力端末３００を通信可能に接続するものである。情報転送装置２００Ａ（２００Ｂ）は、後述するように、少なくとも、信号処理装置１００の情報記憶部１４０に記憶されている所定の情報を読み出すための機構を備えている。情報転送装置２００Ａ（２００Ｂ）は、必要に応じて、信号処理装置１００の情報記憶部１４０に所定の情報を書き込むための機構、すなわち、図１に示す情報書換装置２００が備える各部を備えていてもよい。

[0161] このようにして、信号処理装置１００（または、ケーブル筐体５０）と電気機器５３との対応関係を示した紐付情報が入力端末３００において生成され、上流の各種装置に提供される。したがって、例えば、ＰＣ２は、通信システム１に属するすべての電気機器５３を、重畳信号通信に対応しているか否かにかかわらず、監視し、制御することができる。

[0162] 以下では、紐付情報をＰＣ２に供給する構成として、２つの例を、構成例（１）、および、構成例（２）として、それぞれ説明する。各構成例を説明する前に、まず、図２３を参照しながら、２つの構成例に共通の、通信システム１において前提となるネットワーク構成について説明する。

[0163] ただし、以下の説明は、本開示に係る入出力ユニット５２を含む通信システム１の構成の一例を示しているにすぎず、入出力ユニット５２がネットワークに接続されているものに限定する意図はない。他の例では、入出力ユニット５２は、ネットワークを介さずにコントローラ３に接続されてもよい。

すなわち、コントローラ３のシステムバスに接続される入出力ユニット５２であって、重畳通信機能を有する、このような入出力ユニット５２も、本発明の範疇に入る。

[0164] 図２３の（ａ）は、信号処理装置１００が適用された通信システム１において構築されるネットワーク構成の一例を説明する図である。

[0165] 図２３の（ｂ）は、通信システム１のネットワークで管理されるアドレス情報のデータ構造の一例を示す図である。

[0166] 図２３の（ａ）に示すとおり、通信システム１において、ＰＣ２は、１または複数のコントローラ３と通信可能に接続される。ＰＣ２は、複数のコントローラ３と通信する場合には、コントローラ３に固有の識別情報（以下、コントローラＩＤ）に基づいて、通信相手であるコントローラ３を識別する。

[0167] コントローラ３は、１または複数のネットワークに接続されてもよい。そして、１つのネットワークを介して、１または複数の入出力ユニット５２と通信可能に接続される。コントローラ３は、複数のネットワークに接続される場合には、それぞれのネットワークに固有の識別情報（以下、ネットワークＩＤ）に基づいて、各ネットワークを識別する。また、コントローラ３は、１つのネットワークを介して、複数の入出力ユニット５２と通信する場合には、ネットワーク上のノードとして管理されているそれぞれの入出力ユニット５２に割り当てられている識別情報（以下、ノードＩＤ）に基づいて、通信相手である入出力ユニット５２を識別する。具体的には、コントローラ３は、入出力ユニット５２を識別するユニットＩＤと、ノードＩＤとの対応関係を把握している。コントローラ３は、通信相手である入出力ユニット５２のユニットＩＤに基づいて、ノードＩＤを特定し、該ノードＩＤを、入出力ユニット５２のネットワーク上のアドレス情報の一部として、上流の装置（例えば、ＰＣ２）に渡すことができる。

[0168] 入出力ユニット５２は、自装置が備える複数の通信ポートと、複数のケーブル筐体５０とを介して、複数の電気機器５３と通信可能に接続される。入

出力ユニット５２は、複数のケーブル筐体５０内の信号処理装置１００（延いては、複数の電気機器５３）と接続される場合には、通信ポートに個別に割り当てられたビット値に基づいて、通信相手である信号処理装置１００を識別する。具体的には、入出力ユニット５２は、ケーブル筐体５０（信号処理装置１００）に固有の情報であるケーブル情報（第１識別情報）と、ビット値との対応関係を把握している。入出力ユニット５２は、通信相手であるケーブル筐体５０（信号処理装置１００）のケーブル情報に基づいてビット値を特定し、該ビット値を、電気機器５３のネットワーク上のアドレス情報の一部として、上流の装置（例えば、コントローラ３）に渡すことができる。

[0169] 図２３の（ｂ）に示すとおり、ＰＣ２は、コントローラ３のコントローラＩＤと、ネットワークＩＤと、下流から渡されたノードＩＤおよびビット値とで構成されるアドレス情報に基づいて、ＰＣ２が管轄する通信システム１に属するすべての電気機器５３を、個々に識別し、そのネットワーク上の居場所を特定することが可能である。

[0170] §２ 構成例（１）

構成例（１）では、入力端末３００に接続される情報転送装置２００Ａは、ケーブル筐体５０内の信号処理装置１００から情報を読み出す機構に加えて、信号処理装置１００に対して情報を書き込む機構を有している。入力端末３００によって生成された紐付情報は、信号処理装置１００に出力され、信号処理装置１００から通信ケーブル５１経由で、入出力ユニット５２およびＰＣ２に供給される。

[0171] ［ハードウェア構成］

図２４は、本開示の一側面に係る信号処理装置１００、情報転送装置２００Ａ、および、入力端末３００の構成を示すブロック図である。同図に示す、入出力ユニット５２は、入力ユニット４および出力ユニット５と同様に、重畳信号を用いた通信に対応しているものとする。

[0172] ＜信号処理装置１００＞

信号処理装置１００は、ケーブル筐体５０に内蔵されている点を除いて、実施形態１で説明した信号処理装置１００と同様の構成を備えている。

[0173] 本実施形態では、情報記憶部１４０は、電気機器５３に関する所定の情報を記憶することができるのに加えて、ケーブル筐体５０（信号処理装置１００）に固有の情報であるケーブル情報を記憶している。

[0174] ケーブル情報は、例えば、信号処理装置１００を内蔵するケーブル筐体５０の製造時または出荷時において、予め定められており、情報記憶部１４０に記憶されているものである。

[0175] なお、一例として、本実施形態では、情報記憶部１４０において、電気機器５３に関する所定の情報を記憶するための領域と、ケーブル情報を記憶しておくための領域とは、それぞれ異なるＩＣメモリで構成されてもよい。典型的には、前者は、入力端末３００から書き込みができるＥＥＰＲＯＭ（登録商標）（Electrically Erasable Programmable Read Only Memory）などのユーザプログラマブルＲＯＭで構成されていてもよいし、後者は、前者とは別のＥＥＰＲＯＭであって、出荷時等に設定された後書き込みが禁止されているＥＥＰＲＯＭで構成されていてもよい。

[0176] ＜情報転送装置２００Ａ＞

情報転送装置２００Ａは、実施形態１で説明した情報書換装置２００が有する、信号処理装置１００に情報を書き込むための機構に加えて、信号処理装置１００に記憶されている情報を読み出すための機構を備えている。

[0177] 情報転送装置２００Ａは、情報書換装置２００の書換回路２２０に代えて、転送回路２２０Ａを備えている。転送回路２２０Ａは、典型的には、ＭＰＵ（Micro Processing Unit）およびＦＰＧＡ（Field-Programmable gate array）などのハードウェアで構成される。転送回路２２０Ａが、実施形態１の書換回路２２０と異なる点は、第２情報取得部２２５をさらに有する点である。なお、以下では、実施形態１の情報取得部２２１を、第２情報取得部２２５と分かり易く区別するために、第１情報取得部２２１と称する。第１情報取得部２２１は、実施形態１の情報取得部２２１と同じものを指す。転送

回路２２０Ａの第１情報取得部２２１、情報検証部２２３および第２情報取得部２２５は、例えば、ＭＰＵが図示しないメモリに記憶されている情報を利用し、各部を実現するソフトウェアであるプログラムの命令を実行することによって実現されてもよい。

[0178] 第２情報取得部２２５は、入力端末３００からの指示にしたがって、信号処理装置１００からケーブル情報を取得し、入力端末３００に転送するものである。具体的には、第２情報取得部２２５は、信号処理装置１００の重畳信号送信部１５５から送信された重畳信号を第２入力端子３２を介して受信し、抽出回路３４を制御して、重畳信号から、ケーブル情報を示すデータ信号を抽出する。第２情報取得部２２５は、誤り検出回路３５を制御して、抽出したデータ信号に対して誤り検出を行う。第２情報取得部２２５は、例えば、ＦＰＧＡなどを制御して、ケーブル情報を示すデータ信号および誤り検出結果を、入力端末３００が読み出し可能な図示しないメモリに転送する。

[0179] これにより、入力端末３００は、ケーブル筐体５０内の信号処理装置１００が保持するケーブル情報をメモリから読み出して処理することができる。

[0180] ＜入力端末３００＞

入力端末３００は、ケーブル筐体５０内の信号処理装置１００と電気機器５３との紐付情報を管理するためツールとして、紐付情報の管理を実行する実行部（例えば、アプリケーション）およびユーザが実行部を操作するために必要なユーザインタフェースを提供するものである。入力端末３００は、典型的には、スマートフォン、タブレット、ノートパソコン、専用端末などで構成される。

[0181] 入力端末３００は、一例として、制御部３１０と、入力部３１１と、表示部３１２と、図示しない周辺機器インタフェースとを備えている。本構成例において、必要に応じて、入力端末３００は、通信部３１３を備えていてもよい。

[0182] 制御部３１０は、入力端末３００の各部を統括して制御するものである。制御部３１０は、例えば、プログラムの命令を実行するプロセッサであって

もよい。プロセッサとしては、例えばＣＰＵ（Central Processing Unit）、ＭＰＵなどを用いることができる。図２４に示す例に係る制御部３１０は、機器情報取得部３０１、ケーブル情報取得部３０２、情報紐付部３０３、および、紐付情報出力部３０４の各ブロックを有する。ブロックとして示される上述の各部は、例えば、ＣＰＵまたはＭＰＵがＲＯＭ（read only memory）などの記憶装置に記憶されているプログラムをＲＡＭ（random access memory）等に読み出して実行することによって実現されてもよい。さらに、制御部３１０は、入力端末３００がスマートフォンなどの携帯端末である場合に、一般的な携帯端末が提供する基本的なツール（電話アプリケーション、電子メールアプリケーション、アドレス帳管理アプリケーション、カメラアプリケーション、２次元コードリーダアプリケーションなど）を実現するための不図示のブロックを含んでいてもよい。

[0183] 入力部３１１は、ユーザが入力端末３００に情報を入力することを支援するものである。入力部３１１としては、例えば、タッチパネル、カメラ（撮像部）、マイクなどが想定される。入力部３１１をタッチパネルとして構成する場合、タッチパネルは、後述する表示部３１２と一体に形成される。タッチパネルとしての入力部３１１は、ユーザの入力操作を受け付けて、該入力操作に対応する情報を入力端末３００の制御部３１０に出力する。

[0184] 表示部３１２は、制御部３１０によって処理された情報を、ユーザが視覚的に認知可能なように提示するものである。例えば、表示部３１２は、液晶表示装置（ＬＣＤ；Liquid Crystal Display）または有機ＥＬ（Electro-Luminescence）ディスプレイなどによって構成される。

[0185] 通信部３１３は、ＰＣ２などの外部装置との間で、通信を行うものである。通信部３１３は、無線ＬＡＮ（Local Area Network）、有線ＬＡＮ、または、携帯電話回線網を介して実現されるインターネット通信により、ＰＣ２と通信してもよい。さらに、通信部３１３は、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ(登録商標)、または、赤外線などを介して実現される近距離無線通信により、ＰＣ２と通信してもよい。

[0186] 周辺機器インタフェースは、入力端末３００と外部装置とを通信可能に接続するものである。周辺機器インタフェースには、例えば、ＵＳＢ（Universal Serial Bus）を介して、外付けの情報転送装置２００Ａと接続するためのアダプタなどが含まれていてもよいし、ＵＳＢメモリ、ＳＤカードなどの外付けの情報記憶媒体に対してデータを書き込んだり、該情報記憶媒体からデータを読み出したりするためのアダプタなどが含まれていてもよい。なお、入力端末３００は情報転送装置２００Ａと一体に構成されてもよい。

[0187] ［機能構成］

＜入力端末３００＞

制御部３１０の機器情報取得部３０１は、電気機器５３に固有の機器情報（第２識別情報）を取得する。機器情報取得部３０１が機器情報を取得する方法は特に限定されない。

[0188] 一例を示すと、入力部３１１がカメラとして構成される場合、入力部３１１によって、電気機器５３に添付されている２次元コード（印刷媒体）を撮像した画像（２次元コード画像）が取得され、機器情報取得部３０１に供給される。機器情報取得部３０１は、画像認識処理によって２次元コードに含まれる機器情報を抽出する。あるいは、入力部３１１によって、電気機器５３に添付されている型式およびシリアルナンバーなどの情報が印字されたステッカー（印刷媒体）の画像が取得され、機器情報取得部３０１に供給されてもよい。機器情報取得部３０１は、画像に写る文字列を、ＯＣＲ（Optical Character Recognition）によって読み取り、読み取った文字列のテキストデータに基づいて機器情報を生成してもよい。

[0189] 入力部３１１および表示部３１２がタッチパネルとして構成される場合、機器情報取得部３０１は、ユーザが機器情報を入力するための入力支援グラフィカルユーザインタフェース（Graphical User Interface）（以下、ＧＵＩ）を表示部３１２に表示させる。機器情報取得部３０１は、入力支援ＧＵＩを介して、入力部３１１に対するタッチ操作にしたがって入力された情報に基づいて、機器情報を生成してもよい。

[0190] 入力部３１１がマイクとして構成される場合、機器情報取得部３０１は、入力部３１１によって取得されたユーザの音声を音声認識処理によってテキストデータに変換し、該テキストデータに基づいて機器情報を生成してもよい。

[0191] ケーブル情報取得部３０２は、ケーブル筐体５０内の信号処理装置１００に固有のケーブル情報を取得する。本実施形態では、一例として、ケーブル情報取得部３０２は、信号処理装置１００の情報記憶部１４０から、入力端末３００において読み出し可能なメモリにケーブル情報が転送されるよう、情報転送装置２００Ａの第２情報取得部２２５を制御する。

[0192] 情報紐付部３０３は、機器情報取得部３０１によって取得された機器情報と、ケーブル情報取得部３０２によって取得されたケーブル情報とを紐付けて、該機器情報と該ケーブル情報との紐付関係を示す紐付情報を生成する。

[0193] 紐付情報出力部３０４は、情報紐付部３０３によって生成された紐付情報が、ＰＣ２に供給されるように、該紐付情報を出力する。構成例（１）では、紐付情報出力部３０４は、情報転送装置２００Ａに対して、生成された紐付情報を信号処理装置１００に書き込むように指示する。

[0194] ［データ構造］

＜ケーブル情報＞

図２５の（ａ）は、ケーブル情報のデータ構造の一例を示す図である。ケーブル情報は、ケーブル筐体５０内の信号処理装置１００に固有の識別情報を含む情報である。ケーブル情報は、一例として、ケーブル型式の項目と、ケーブルＩＤの項目とで構成される。ケーブル型式の項目には、信号処理装置１００の製品としての型式を示す情報が格納される。ケーブルＩＤの項目には、該型式の信号処理装置１００を一意に識別するためのシリアルナンバーが格納される。ケーブル型式とケーブルＩＤとによって、信号処理装置１００は一意に特定される。図示のケーブル情報は、製造時に予め信号処理装置１００の情報記憶部１４０に記憶されており、必要に応じて、情報転送装置２００Ａによって読み出される。

[0195] このように、ケーブル筐体５０および信号処理装置１００に、固有のケーブル情報を割り当てることにより、電気機器５３にシリアルナンバーが付与されていない場合でも、ケーブル筐体５０に接続された電気機器５３を一意に識別することができるというメリットがある。

[0196] また、ケーブル情報を用いることにより、ケーブル筐体５０（信号処理装置１００）自体の個体管理が可能となる。例えば、ケーブル筐体５０が交換されるとケーブル情報が変更されるので、上流の各装置は、新規のケーブル情報に基づいて、ケーブル筐体５０が交換されたことを認識することができる。

[0197] ＜機器情報＞

図２５の（ｂ）は、機器情報のデータ構造の一例を示す図である。機器情報は、電気機器５３に固有の識別情報を含む情報である。機器情報は、一例として、機器型式、機器ＩＤ、メンテナンス日の各項目で構成される。機器型式の項目には、電気機器５３の製品としての型式を示す情報が格納される。機器ＩＤの項目には、該型式の電気機器５３を一意に識別するためのシリアルナンバーが格納される。機器型式と機器ＩＤとによって、電気機器５３は一意に特定される。例えば、機器情報取得部３０１は、電気機器５３に添付されている２次元コード、または、ステッカーを写した画像から、機器型式および機器ＩＤを読み取ってもよい。メンテナンス日の項目には、例えば、電気機器５３に対する直近のメンテナンスの実施日が格納される。電気機器５３のメンテナンス日は、例えば、タッチパネルとしての入力部３１１を介して、ユーザによって入力されてもよい。機器情報取得部３０１は、画像認識処理で読み取った機器型式および機器ＩＤと、ユーザによって入力されたメンテナンス日とを関連付けて機器情報を生成してもよい。

[0198] ＜紐付情報＞

図２５の（ｃ）は、紐付情報のデータ構造の一例を示す図である。紐付情報は、ケーブル筐体５０（信号処理装置１００）と電気機器５３との接続関係を示す情報であり、ユーザの入力操作に応じて、情報紐付部３０３によっ

て生成される。具体的には、紐付情報は、ケーブル情報を格納する項目と機器情報を格納する項目とで構成される。

[0199] 情報紐付部３０３は、例えば、表示部３１２に、ケーブル筐体５０と電気機器５３との紐付を支援するためのＧＵＩを表示させ、紐付けを行うケーブル情報および機器情報の指定をユーザから受け付ける。情報紐付部３０３は、ＧＵＩを介して、ユーザにより指定されたケーブル情報と機器情報とを紐付けて、図示の紐付情報を生成する。

[0200] 本構成例では、情報紐付部３０３が生成した紐付情報は、情報転送装置２００Ａを介して、信号処理装置１００の情報記憶部１４０に書き込まれる。これにより、ケーブル筐体５０と入出力ユニット５２とが通信ケーブル５１を介して接続されると、図２５の（ｃ）に示す紐付情報が重畳信号にのせて、通信ケーブル５１を介して、信号処理装置１００から入出力ユニット５２に送信される。

[0201] ＜第１中継情報＞

図２５の（ｄ）は、第１中継情報のデータ構造の一例を示す図である。第１中継情報は、信号処理装置１００から紐付情報を受信した入出力ユニット５２が、該紐付情報をコントローラ３に対して転送するときに生成する情報である。第１中継情報は、例えば、同図の（ｃ）に示した紐付情報に対して、ユニットＩＤと、ビット値とが付加された構成を有する。入出力ユニット５２は、通信ポートを介して、信号処理装置１００から紐付情報を受け付けると、該紐付情報を受け付けた通信ポートに割り当てられたビット値と、自装置のユニットＩＤとを該紐付情報に付加して、第１中継情報を生成する。入出力ユニット５２は、生成した第１中継情報をコントローラ３に転送する。

[0202] ＜第２中継情報＞

図２５の（ｅ）は、第２中継情報のデータ構造の一例を示す図である。第２中継情報は、入出力ユニット５２から第１中継情報を受信したコントローラ３が、該第１中継情報をＰＣ２に対して転送するときに生成する情報であ

る。第２中継情報は、例えば、図２５の（ｃ）に示す紐付情報に対して、図２３の（ｂ）に示すアドレス情報が付加された構成を有する。コントローラ３は、入出力ユニット５２から第１中継情報を受け付けると、第１中継情報に含まれるユニットＩＤに基づいて、送信元の入出力ユニット５２が属しているネットワークのネットワークＩＤと、該入出力ユニット５２に割り当てられているノードＩＤとを特定する。コントローラ３は、自装置のコントローラＩＤと、特定したネットワークＩＤと、ノードＩＤと、第１中継情報に含まれるビット値とを含むアドレス情報を、紐付情報に付加して、第２中継情報を生成する。コントローラ３は、生成した第２中継情報をＰＣ２に転送する。

[0203] ＜構成テーブル＞

図２６は、構成テーブルのデータ構造の一例を示す図である。構成テーブルは、各コントローラ３から送信される複数の第２中継情報を集約してデータベース化したものであり、一例として、ＰＣ２によって生成され、管理される。

[0204] 構成テーブルは、例えば、アドレス情報を格納する項目と、紐付情報を格納する項目とで構成される。紐付情報は、上述のとおり、ケーブル情報を格納する項目と、機器情報を格納する項目とが紐付けられて構成されている。

[0205] ＰＣ２は、第２中継情報をコントローラ３から受信すると、受信した第２中継情報に対応するレコードを、構成テーブルに登録する。例えば、ＰＣ２は、図２５の（ｅ）に示す第２中継情報をコントローラ３から受信すると、該第２中継情報を、図２６において、網掛けが付されたレコードとして構成テーブルに登録する。ＰＣ２は、構成テーブルを生成することにより、ネットワーク上のどの場所に、どのような電気機器５３が接続されているのかを、把握することができる。

[0206] さらに、ＰＣ２は、通信システム１におけるすべてのケーブル筐体５０内信号処理装置１００から、重畳信号通信非対応機器である電気機器５３の機器情報を含んだ紐付情報を、入出力ユニット５２およびコントローラ３を介

して取得することができる。結果として、重畳通信に対応した通信システム１において、通信システム１に属する重畳信号通信非対応機器に固有の情報を管理することが可能となる。例えば、機器情報として、メンテナンス日が含まれている場合には、通信システム１に属する各電気機器５３の最新のメンテナンス実施日を管理することも可能である。

[0207] §３　構成例（１）の動作例

［機器設置時］

図２７は、通信システム１に属する各装置の処理の流れを示すフローチャートである。図２７には、各装置が実行する処理ステップ（Ｓ１０１～Ｓ１２１）に加えて、参考のため、ユーザが行う作業ステップ（ＨＳ１～ＨＳ４）も記載する。図２７に示すフローチャートは、一例として、通信システム１に、新規に電気機器５３を設置する場合の一連の処理の流れを示す。なお、以下で説明する処理手順は一例に過ぎず、各処理は可能な限り変更されてよい。また、以下で説明する処理手順について、実施の形態に応じて、適宜、ステップの省略、置換、及び追加が可能である。

[0208] ＨＳ１では、まず、ユーザは、新しい電気機器５３を通信システム１の所定の場所に設置する。そして、ユーザは、信号処理装置１００を内蔵するケーブル筐体５０の一端を、電気機器５３に接続する。

[0209] ＨＳ２では、ユーザは、ケーブル筐体５０の他端を、入力端末３００に接続する。例えば、入力端末３００に外付けされた情報転送装置２００Ａをケーブル筐体５０の他端に接続することにより、情報転送装置２００Ａを介して、入力端末３００とケーブル筐体５０とが接続される。あるいは、情報転送装置２００Ａの機構を備える入力端末３００を、直接ケーブル筐体５０に接続してもよい。

[0210] Ｓ１０１では、入力端末３００の制御部３１０は、ユーザの入力操作に応じて、あるいは、入力端末３００がケーブル筐体５０に接続されたことに応じて、ケーブル情報と機器情報との紐付けを行うためのツール（例えば、情報管理アプリケーション）を起動する。制御部３１０が有する機器情報取得

部３０１、ケーブル情報取得部３０２、情報紐付部３０３および紐付情報出力部３０４の各部は、情報管理アプリケーションの一部であってもよい。

[0211] Ｓ１０２（第１識別情報取得ステップ）では、ケーブル情報取得部３０２は、情報転送装置２００Ａを制御して、信号処理装置１００からケーブル情報を取得する。具体的には、ケーブル情報取得部３０２は、情報転送装置２００Ａにケーブル情報の読み出しを指示する。

[0212] Ｓ１０３では、情報転送装置２００Ａの第２情報取得部２２５は、信号処理装置１００と重畳通信を行って、ケーブル情報を信号処理装置１００に要求する。

[0213] Ｓ１０４では、信号処理装置１００の重畳信号送信部１５５は、要求にしたがって、情報記憶部１４０に格納されているケーブル情報を重畳信号にのせて情報転送装置２００Ａに送出する。

[0214] 第２情報取得部２２５は、受信した重畳信号から抽出したケーブル情報を、入力端末３００がアクセス可能なメモリに転送する。機器情報取得部３０１は、転送されたケーブル情報を上記メモリから読み出し、取得する。

[0215] Ｓ１０５（第２識別情報取得ステップ）では、機器情報取得部３０１は、電気機器５３の機器情報を取得する。機器情報取得部３０１は、電気機器５３に添付されている２次元コードまたは製造時の情報が印字されたステッカーをカメラで撮影して得られた画像から機器情報を抽出してもよいし、ユーザがＧＵＩを介して入力した機器情報を取得してもよい。

[0216] Ｓ１０６（生成ステップ）では、情報紐付部３０３は、Ｓ１０２で取得されたケーブル情報と、Ｓ１０５で取得された機器情報とを対応付けることにより、紐付情報を生成する。例えば、情報紐付部３０３は、ケーブル情報および機器情報の指定をＧＵＩを介して受け付けたことに応答して、指定されたケーブル情報および機器情報を紐付ける。

[0217] Ｓ１０７（出力ステップ）では、紐付情報出力部３０４は、生成された紐付情報を、ＰＣ２が受信可能に出力する。具体的には、紐付情報出力部３０４は、情報転送装置２００Ａに紐付情報の書き込みを指示する。

[0218] Ｓ１０８では、第１情報取得部２２１は、転送を指示された紐付情報を入力端末３００がアクセス可能なメモリから読み出し、例えば、実施形態１で説明したように、投光部２１０を介して、該紐付情報を信号処理装置１００に転送する。

[0219] Ｓ１０９（書込ステップ）では、情報書換部１５３が情報転送装置２００Ａから受光した光信号によって示された紐付情報を情報記憶部１４０に書き込む。

[0220] Ｓ１１０では、情報書換部１５３によって書き込み完了の判定がなされる。書き込みが完了すると、処理は、Ｓ１１０のＹＥＳからＳ１１１に進む。

[0221] Ｓ１１１では、重畳信号送信部１５５は、書き込まれたデータの検証のための重畳信号を情報転送装置２００Ａに返送する。

[0222] Ｓ１１２では、情報検証部２２３が、実施形態１で説明したように、書き込みの成否を検証する。

[0223] Ｓ１１３では、情報検証部２２３は、検証結果を入力端末３００に返送する。

[0224] Ｓ１１４では、紐付情報出力部３０４は、検証結果に基づいて書き込みの成否を判定する。書き込みが失敗していれば、紐付情報出力部３０４は、Ｓ１１４のＮＯからＳ１０７に戻り、再度、紐付情報の書き込みを情報転送装置２００Ａに対して指示してもよい。書き込みが成功していれば、処理は、Ｓ１１４のＹＥＳからＳ１１５に進む。

[0225] Ｓ１１５では、紐付情報出力部３０４は、ユーザの指示にしたがって生成された紐付情報がケーブル筐体５０内の信号処理装置１００に無事に書き込まれた旨を、ユーザに通知してもよい。例えば、書き込み成功のメッセージを、入力端末３００の表示部３１２に表示させる。

[0226] ＨＳ３では、ユーザは、紐付情報が信号処理装置１００に無事に書き込まれたことを確認し、情報転送装置２００Ａをケーブル筐体５０から外す。

[0227] ＨＳ４では、ユーザは、外されたケーブル筐体５０の他端を、入出力ユニット５２とつながっている通信ケーブル５１に接続する。これにより、信号

処理装置１００と入力端末３００との接続は、解除され、信号処理装置１００は、ケーブル筐体５０の他端を介して、入出力ユニット５２に電気的に通信可能に接続される。ユーザは、ケーブル筐体５０と入出力ユニット５２とを接続すると、コントローラ３および入出力ユニット５２の電源を入れる。

[0228] Ｓ１１６では、入出力ユニット５２は、信号処理装置１００から紐付情報（例えば、図２５の（ｃ））を取得する。具体的には、入出力ユニット５２は、新規に接続されたケーブル筐体５０内の信号処理装置１００に対して、紐付情報を要求する。

[0229] Ｓ１１７（紐付情報の送信ステップ）では、重畳信号送信部１５５は、要求された紐付情報を重畳信号にのせて通信ケーブル５１を介して入出力ユニット５２に送信する。

[0230] Ｓ１１８では、入出力ユニット５２は、紐付情報を受け付けた通信ポートに割り当てられたビット値と、自装置のユニットＩＤとを、取得した上述の紐付情報に付加して、第１中継情報（例えば、図２５の（ｄ））を生成する。入出力ユニット５２は、生成した第１中継情報を、コントローラ３に送信する。

[0231] Ｓ１１９では、コントローラ３は、第１中継情報の送信元である入出力ユニット５２のユニットＩＤに基づいて、入出力ユニット５２のネットワーク上のアドレス、すなわち、ネットワークＩＤとノードＩＤとを特定する。コントローラ３は、自装置のコントローラＩＤと、特定したネットワークＩＤおよびノードＩＤと、第１中継情報に含まれているビット値とを含むアドレス情報を、第１中継情報に含まれている上述の紐付情報に付加して、第２中継情報（例えば、図２５の（ｅ））を生成する。

[0232] Ｓ１２０では、コントローラ３は、生成した第２中継情報をＰＣ２に送信する。

[0233] Ｓ１２１では、ＰＣ２は、それぞれのコントローラ３から受信する、第２中継情報をレコードとして、構成テーブル（例えば、図２６）に登録する。

[0234] 上述の方法によれば、重畳信号通信非対応機器である電気機器５３であっ

ても、通信システム１に組み込むことができ、ＰＣ２において、電気機器５３に固有の情報を管理し、ケーブル筐体５０を介することにより、重畳通信にて電気機器５３を制御することが可能となる。

[0235] ［機器交換時］

本実施形態に係る通信システム１は、電気機器５３に故障が生じ、電気機器５３を新しいものに交換する状況にも対応することができる。

[0236] 電気機器５３の１つに故障が生じると、電気機器５３と接続されている信号処理装置１００が電気機器５３に関する所定の情報として、例えば、故障のステータス情報を重畳信号にのせて入出力ユニット５２に送出する。故障のステータス情報は、入出力ユニット５２およびコントローラ３を経由してＰＣ２に送信される。故障のステータス情報がＰＣ２に受信されるときには、紐付情報が転送されるときと同様にアドレス情報が付加されるため、ＰＣ２は、故障が発生した電気機器５３の場所を突き止めることができる。

[0237] ユーザは、ＰＣ２が出力する故障に係る通知に基づいて、故障が発生した電気機器５３を特定し、該電気機器５３の交換作業に着手することができる。

[0238] ユーザは、まず、コントローラ３および入出力ユニット５２の電源を切り、ケーブル筐体５０の他端から、入出力ユニット５２側の通信ケーブル５１を外す。そして、ユーザは、ケーブル筐体５０の他端を、入力端末３００の情報転送装置２００Ａにつなげる。

[0239] こうして入力端末３００と信号処理装置１００とが接続されると、ケーブル情報取得部３０２は、Ｓ１０２～Ｓ１０４と同様に、信号処理装置１００からケーブル情報を取得する。ケーブル情報取得部３０２は、取得したケーブル情報を、表示部３１２に表示させてもよい。これにより、ユーザは、ＰＣ２が出力した通知と、表示されたケーブル情報とを突き合わせて、外したケーブル筐体５０と接続される電気機器５３は、間違いなく、交換の対象となる故障した電気機器５３であることを確認することができる。

[0240] ユーザは、ケーブル筐体５０の一端から電気機器５３側の通信ケーブル５

１を外して、故障した電気機器５３を取り除く。代わりに、ユーザは、新しい電気機器５３とケーブル筐体５０とを通信ケーブル５１を介して接続し、設置する。

[0241] こうして新しい電気機器５３が設置されると、機器情報取得部３０１は、Ｓ１０５と同様に、新しく設置された電気機器５３の機器情報を取得する。例えば、機器情報取得部３０１は、機器情報のうち、機器型式および機器ＩＤを、２次元コードから取得してもよい。機器情報取得部３０１は、メンテナンス日として、この交換が実施された日付を入力端末３００の図示しない記憶部から取得してもよいし、ユーザによって入力された日付を取得してもよい。

[0242] こうして、新しい電気機器５３についての機器情報が取得されると、情報紐付部３０３は、Ｓ１０６と同様に、先に取得したケーブル情報と、新しい電気機器５３の機器情報とを対応付けることにより、紐付情報を生成しなおす。

[0243] 以降、生成された紐付情報は、Ｓ１０７～Ｓ１２１と同様にして、ＰＣ２に供給され、ＰＣ２にて管理される。

[0244] ［通信ケーブル交換時］

本実施形態に係る通信システム１は、入出力ユニット５２とケーブル筐体５０とを接続する通信ケーブル５１に断線が生じ、通信ケーブル５１を新しいものに交換する状況にも対応することができる。

[0245] 通信ケーブル５１の１つに断線が生じると、入出力ユニット５２は、断線が生じた通信ケーブル５１を介してつながっていた信号処理装置１００との間で通信ができなくなる。入出力ユニット５２は、通信が途絶えた通信ポートに基づいて特定したビット値と、断線のステータス情報と、自装置のユニットＩＤとをコントローラ３に送信する。断線のステータス情報は、コントローラ３を経由してＰＣ２に送信される。断線のステータス情報がＰＣ２に受信されるときには、紐付情報が転送されるときと同様にアドレス情報が付加されるため、ＰＣ２は、入出力ユニット５２とどのケーブル筐体５０との

間の通信ケーブル５１が断線したのかを突き止めることができる。

[0246] ユーザは、ＰＣ２が出力する断線に係る通知に基づいて、入出力ユニット５２とどのケーブル筐体５０との間で断線が発生したのかを特定し、入出力ユニット５２と該ケーブル筐体５０との間の通信ケーブル５１の交換作業に着手することができる。

[0247] ユーザは、まず、コントローラ３および入出力ユニット５２の電源を切り、ケーブル筐体５０の他端から、入出力ユニット５２側の通信ケーブル５１を外す。そして、ユーザは、ケーブル筐体５０の他端を、入力端末３００の情報転送装置２００Ａにつなげる。

[0248] こうして入力端末３００と信号処理装置１００とが接続されると、ケーブル情報取得部３０２は、Ｓ１０２～Ｓ１０４と同様に、信号処理装置１００からケーブル情報を取得する。ケーブル情報取得部３０２は、取得したケーブル情報を、表示部３１２に表示させてもよい。これにより、ユーザは、ＰＣ２が出力した通知と、表示されたケーブル情報とを突き合わせて、外したケーブル筐体５０と入出力ユニット５２側でつながっていた通信ケーブル５１が、間違いなく、交換の対象となる断線した通信ケーブル５１であるということを確認することができる。

[0249] ユーザは、断線した通信ケーブル５１を入出力ユニット５２から取り外して、新しい通信ケーブル５１に交換する。

[0250] こうして通信ケーブル５１の交換が完了すると、機器情報取得部３０１は、機器情報のうち、メンテナンス日を更新する。新しいメンテナンス日について、機器情報取得部３０１は、この交換が実施された日付を入力端末３００の図示しない記憶部から取得してもよいし、ユーザによって入力された日付を取得してもよい。また、別の例では、機器情報において、電気機器５３のメンテナンス日と、通信ケーブル５１の交換日とを別の項目として取り扱ってもよい。この場合、機器情報取得部３０１は、電気機器５３の機器情報について、通信ケーブル５１の交換日を更新してもよい。

[0251] こうして、通信ケーブル５１の交換に基づいて機器情報が更新されると、

情報紐付部３０３は、Ｓ１０６と同様に、先に取得したケーブル情報と、更新された機器情報とを対応付けることにより、紐付情報を生成しなおす。

[0252] 以降、生成された紐付情報は、Ｓ１０７～Ｓ１２１と同様にして、ＰＣ２に供給され、ＰＣ２にて管理される。

[0253] §４ 構成例（２）

構成例（２）では、入力端末３００に接続される情報転送装置２００Ｂは、ケーブル筐体５０内の信号処理装置１００から情報を読み出す機構を有しており、信号処理装置１００に対して情報を書き込む機構は有していなくてもよい。入力端末３００によって生成された紐付情報は、入力端末３００からＰＣ２に直接送信される。

[0254] ［ハードウェア構成］

＜情報転送装置２００Ｂ＞

本構成例に係る情報転送装置２００Ｂは、図２４に示す情報転送装置２００Ａと比較して、情報転送装置２００Ａが有する信号処理装置１００への書き込み機構を有しない点で異なる。すなわち、情報転送装置２００Ｂは、転送回路２２０Ａに代えて、図２４において不図示の転送回路（以下、便宜上、転送回路２２０Ｂと称する）を備える。転送回路２２０Ｂは、情報検証部２２３および第２情報取得部２２５を有するが、第１情報取得部２２１を備えていなくともよい。また、情報転送装置２００Ｂは、投光部２１０を備えていなくともよい。

[0255] ［機能構成］

＜入力端末３００＞

本構成例に係る入力端末３００は、図２４に示すとおり、制御部３１０と、入力部３１１と、表示部３１２と、通信部３１３と、図示しない周辺機器インタフェースとを備えている。

[0256] 本構成例では、構成例（１）と同様に、制御部３１０は、情報管理アプリケーションとして、機器情報取得部３０１、ケーブル情報取得部３０２、情報紐付部３０３および紐付情報出力部３０４の各部を有する。

[0257] 本構成例において、紐付情報出力部３０４は、生成された紐付情報を、信号処理装置１００に書き込むことはせずに、通信部３１３などの各種の伝送手段を介してＰＣ２が受信可能なように外部に出力する点で、構成例（１）の紐付情報出力部３０４とは異なっている。

[0258] 例えば、紐付情報出力部３０４は、通信部３１３を介して、無線ＬＡＮ、有線ＬＡＮ、または、携帯電話回線網を介して実現されるインターネット通信により、ＰＣ２に紐付情報を送信してもよい。紐付情報出力部３０４は、通信部３１３を介して、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ(登録商標)、または、赤外線などを介して実現される近距離無線通信により、ＰＣ２に紐付情報を送信してもよい。紐付情報出力部３０４は、ＵＳＢ、または、Ｅｔｈｅｒｎｅｔ(登録商標)などにより実現される有線通信により、ＰＣ２に紐付情報を送信してもよい。あるいは、紐付情報出力部３０４は、入力端末３００に接続されるＵＳＢメモリまたはＳＤカードなどの外付けの情報記憶媒体に対して紐付情報を書き込んでもよい。紐付情報が書き込まれた情報記憶媒体は、ＰＣ２が読み出し可能なようにＰＣ２に接続することができ、このようにして、紐付情報が紐付情報出力部３０４からＰＣ２に供給されてもよい。

[0259] ［データ構造］

ケーブル情報取得部３０２は、構成例（１）と同様に、電気機器５３に接続されるケーブル筐体５０内の信号処理装置１００からケーブル情報を取得する。ケーブル情報のデータ構造は、例えば、図２５の（ａ）に示される。ケーブル情報は、入出力ユニット５２からの要求に応じて、信号処理装置１００から入出力ユニット５２へ通信ケーブル５１を介して重畳通信にて送信される。

[0260] 機器情報取得部３０１は、構成例（１）と同様に、上述の電気機器５３の機器情報を取得する。機器情報のデータ構造は、例えば、図２５の（ｂ）に示される。

[0261] 情報紐付部３０３は、構成例（１）と同様に、取得されたケーブル情報と機器情報とを関連付けて紐付情報を生成する。紐付情報のデータ構造は、例

えば、図２５の（ｃ）に示される。生成された紐付情報は、紐付情報出力部３０４によってＰＣ２に供給される。

[0262] ＜第１中間情報＞

図２８の（ａ）は、第１中間情報のデータ構造の一例を示す図である。第１中間情報は、信号処理装置１００からケーブル情報を受信した入出力ユニット５２が、該ケーブル情報をコントローラ３に対して転送するときに生成する情報である。第１中間情報は、例えば、ケーブル情報に対して、ユニットＩＤと、ビット値とが付加された構成を有する。ビット値は、ケーブル情報を受け付けた通信ポートに割り当てられたビット値である。

[0263] ＜第２中間情報＞

図２８の（ｂ）は、第２中間情報のデータ構造の一例を示す図である。第２中間情報は、入出力ユニット５２から第１中間情報を受信したコントローラ３が、該第１中間情報をＰＣ２に対して転送するときに生成する情報である。第２中間情報は、例えば、第１中間情報に含まれているケーブル情報に対して、図２３の（ｂ）に示すアドレス情報が付加された構成を有する。例えば、アドレス情報は、コントローラ３のコントローラＩＤと、第１中間情報の送信元である入出力ユニット５２に基づいて特定されたネットワークＩＤおよびノードＩＤと、第１中間情報に含まれているビット値とで構成される。

[0264] ＰＣ２は、入力端末３００から、例えば、図２５の（ｃ）に示される紐付情報を受信する一方で、コントローラ３から、例えば、図２８の（ｂ）に示される第２中間情報を受信する。

[0265] ＰＣ２は、紐付情報内のケーブル情報と、第２中間情報内のケーブル情報とが一致していることに基づいて、該ケーブル情報と、紐付情報内の機器情報と、第２中間情報内のアドレス情報とを結合したレコードを生成する。生成されたレコードは、例えば、図２６に示す構成テーブルにおいて、網掛けが付されたレコードとして示されている。図２６に示すとおり、ＰＣ２は、生成したレコードを構成テーブルに登録する。

[0266] 上述の方法によれば、ＰＣ２は、構成テーブルを生成することにより、ネットワーク上のどの場所に、どのような電気機器５３が接続されているのかを、把握することができる。

[0267] さらに、入力端末３００が、通信システム１におけるすべての電気機器５３から機器情報を取得して、それぞれのケーブル情報との対応関係を示す紐付情報をＰＣ２に供給する。そのため、ＰＣ２は、通信システム１におけるすべての電気機器５３と、ケーブル筐体５０との対応関係を把握することができる。

[0268] 結果として、重畳通信に対応した通信システム１において、通信システム１に属する重畳信号通信非対応機器に固有の情報を管理することが可能となる。例えば、機器情報として、メンテナンス日が含まれている場合には、通信システム１に属する各電気機器５３の最新のメンテナンス実施日を管理することも可能である。

[0269] §５ 構成例（２）の動作例

［機器設置時］

図２９は、通信システム１に属する各装置の処理の流れを示すフローチャートである。図２９には、各装置が実行する処理ステップ（Ｓ２０１～Ｓ２１５）に加えて、参考のため、ユーザが行う作業ステップ（ＨＳ１～ＨＳ４）も記載する。図２９に示すフローチャートは、一例として、通信システム１に、新規に電気機器５３を設置する場合の一連の処理の流れを示す。なお、以下で説明する処理手順は一例に過ぎず、各処理は可能な限り変更されてよい。また、以下で説明する処理手順について、実施の形態に応じて、適宜、ステップの省略、置換、及び追加が可能である。

[0270] ＨＳ１は、構成例（１）と同様に、ユーザによって実施される。ＨＳ２では、情報転送装置２００Ａに代えて情報転送装置２００Ｂを用いて信号処理装置１００と入力端末３００とを接続する点を除いて、構成例（１）と同様に、ユーザによって実施される。

[0271] Ｓ２０１～Ｓ２０６（生成ステップ）は、構成例（１）と同様に、それぞ

れ、入力端末３００、情報転送装置２００Ｂ、または、信号処理装置１００によって実行される。

[0272] Ｓ２０７では、情報紐付部３０３は、Ｓ２０６で紐付情報を問題なく生成できた場合に、紐付情報を無事に生成した旨を、ユーザに通知してもよい。例えば、生成成功のメッセージを、入力端末３００の表示部３１２に表示させる。

[0273] Ｓ２０８（出力ステップ）では、紐付情報出力部３０４は、Ｓ２０６で生成された紐付情報を、ＰＣ２が受信可能に出力する。具体的には、紐付情報出力部３０４は、紐付情報を、通信部３１３を介して、ＰＣ２に送信する。Ｓ２０８における紐付情報の送信は、ＰＣ２がＳ２１４を実行するまでの任意のタイミングで実行され得る。

[0274] ＨＳ３では、ユーザは、紐付情報が信号処理装置１００に無事に生成されたことを確認し、情報転送装置２００Ｂをケーブル筐体５０から外す。ＨＳ４は、構成例（１）と同様に、ユーザによって実施される。

[0275] Ｓ２０９では、入出力ユニット５２は、信号処理装置１００からケーブル情報（例えば、図２５の（ａ））を取得する。具体的には、入出力ユニット５２は、新規に接続されたケーブル筐体５０内の信号処理装置１００に対して、ケーブル情報を要求する。

[0276] Ｓ２１０（第１識別情報の送信ステップ）では、重畳信号送信部１５５は、要求されたケーブル情報を重畳信号にのせて通信ケーブル５１を介して入出力ユニット５２に送信する。

[0277] Ｓ２１１では、入出力ユニット５２は、ケーブル情報を受け付けた通信ポートに割り当てられたビット値と、自装置のユニットＩＤとを、取得した上述のケーブル情報に付加して、第１中間情報（例えば、図２８の（ａ））を生成する。入出力ユニット５２は、生成した第１中間情報を、コントローラ３に送信する。

[0278] Ｓ２１２では、コントローラ３は、第１中間情報の送信元である入出力ユニット５２のユニットＩＤに基づいて、入出力ユニット５２のネットワーク

上のアドレス、すなわち、ネットワークＩＤとノードＩＤとを特定する。コントローラ３は、自装置のコントローラＩＤと、特定したネットワークＩＤおよびノードＩＤと、第１中間情報に含まれているビット値とを含むアドレス情報を、第１中間情報に含まれている上述のケーブル情報に付加して、第２中間情報（例えば、図２８の（ｂ））を生成する。

[0279] Ｓ２１３では、コントローラ３は、生成した第２中間情報をＰＣ２に送信する。

[0280] Ｓ２１４では、ＰＣ２は、Ｓ２０８で送信された紐付情報内のケーブル情報と、Ｓ２１３で送信された第２中間情報内のケーブル情報とが一致していることに基づいて、該ケーブル情報と、紐付情報内の機器情報と、第２中間情報内のアドレス情報とを結合したレコードを生成する。

[0281] Ｓ２１５では、ＰＣ２は、生成したレコードを構成テーブル（例えば、図２６）に登録する。

[0282] 上述の方法によれば、構成例（１）の動作例と同様に、重畳信号通信非対応機器である電気機器５３であっても、通信システム１に組み込むことができ、ＰＣ２において、電気機器５３に固有の情報を管理し、ケーブル筐体５０を介することにより、重畳通信にて電気機器５３を制御することが可能となる。

[0283] ［機器交換時］

本実施形態に係る通信システム１は、電気機器５３に故障が生じ、電気機器５３を新しいものに交換する状況にも対応することができる。

[0284] 電気機器５３の１つに故障が生じると、電気機器５３と接続されている信号処理装置１００が電気機器５３に関する所定の情報として、例えば、故障のステータス情報を重畳信号にのせて入出力ユニット５２に送出する。故障のステータス情報は、入出力ユニット５２およびコントローラ３を経由してＰＣ２に送信される。故障のステータス情報がＰＣ２に受信されるときには、紐付情報が転送されるときと同様にアドレス情報が付加されるため、ＰＣ２は、故障が発生した電気機器５３の場所を突き止めることができる。

[0285] ユーザは、ＰＣ２が出力する故障に係る通知に基づいて、故障が発生した電気機器５３を特定し、該電気機器５３の交換作業に着手することができる。

[0286] ユーザは、まず、コントローラ３および入出力ユニット５２の電源を切り、ケーブル筐体５０の他端から、入出力ユニット５２側の通信ケーブル５１を外す。そして、ユーザは、ケーブル筐体５０の他端を、入力端末３００の情報転送装置２００Ｂにつなげる。

[0287] こうして入力端末３００と信号処理装置１００とが接続されると、ケーブル情報取得部３０２は、Ｓ２０２（第１識別情報取得ステップ）～Ｓ２０４と同様に、信号処理装置１００からケーブル情報を取得する。ケーブル情報取得部３０２は、取得したケーブル情報を、表示部３１２に表示させてもよい。これにより、ユーザは、ＰＣ２が出力した通知と、表示されたケーブル情報とを突き合わせて、外したケーブル筐体５０と接続されている電気機器５３は、間違いなく、交換の対象となる故障した電気機器５３であることを確認することができる。

[0288] ユーザは、ケーブル筐体５０の一端から電気機器５３側の通信ケーブル５１を外して、故障した電気機器５３を取り除く。代わりに、ユーザは、新しい電気機器５３とケーブル筐体５０とを通信ケーブル５１を介して接続し、設置する。

[0289] こうして新しい電気機器５３が設置されると、機器情報取得部３０１は、Ｓ２０５（第２識別情報取得ステップ）と同様に、新しく設置された電気機器５３の機器情報を取得する。例えば、機器情報取得部３０１は、機器情報のうち、機器型式および機器ＩＤを、２次元コードから取得してもよい。機器情報取得部３０１は、メンテナンス日として、この交換が実施された日付を入力端末３００の図示しない記憶部から取得してもよいし、ユーザによって入力された日付を取得してもよい。

[0290] こうして、新しい電気機器５３についての機器情報が取得されると、情報紐付部３０３は、Ｓ２０６と同様に、先に取得したケーブル情報と、新しい

電気機器５３の機器情報とを対応付けることにより、紐付情報を生成しなおす。

[0291] 以降、生成された紐付情報は、Ｓ２０７～Ｓ２１５と同様にして、ＰＣ２に供給され、ＰＣ２にて管理される。

[0292] ［通信ケーブル交換時］

本実施形態に係る通信システム１は、入出力ユニット５２とケーブル筐体５０とを接続する通信ケーブル５１に断線が生じ、通信ケーブル５１を新しいものに交換する状況にも対応することができる。

[0293] 通信ケーブル５１の１つに断線が生じると、入出力ユニット５２は、断線が生じた通信ケーブル５１を介してつながっていた信号処理装置１００との間で通信ができなくなる。入出力ユニット５２は、通信が途絶えた通信ポートに基づいて特定したビット値と、断線のステータス情報と、自装置のユニットＩＤとをコントローラ３に送信する。断線のステータス情報は、コントローラ３を経由してＰＣ２に送信される。断線のステータス情報がＰＣ２に受信されるときには、紐付情報が転送されるときと同様にアドレス情報が付加されるため、ＰＣ２は、入出力ユニット５２とどのケーブル筐体５０との間の通信ケーブル５１が断線したのかを突き止めることができる。

[0294] ユーザは、ＰＣ２が出力する断線に係る通知に基づいて、入出力ユニット５２とどのケーブル筐体５０との間で断線が発生したのかを特定し、入出力ユニット５２と該ケーブル筐体５０との間の通信ケーブル５１の交換作業に着手することができる。

[0295] ユーザは、まず、コントローラ３および入出力ユニット５２の電源を切り、ケーブル筐体５０の他端から、入出力ユニット５２側の通信ケーブル５１を外す。そして、ユーザは、ケーブル筐体５０の他端を、入力端末３００の情報転送装置２００Ｂにつなげる。

[0296] こうして入力端末３００と信号処理装置１００とが接続されると、ケーブル情報取得部３０２は、Ｓ２０２～Ｓ２０４と同様に、信号処理装置１００からケーブル情報を取得する。ケーブル情報取得部３０２は、取得したケー

ブル情報を、表示部３１２に表示させてもよい。これにより、ユーザは、ＰＣ２が出力した通知と、表示されたケーブル情報とを突き合わせて、外したケーブル筐体５０と入出力ユニット５２側でつながっていた通信ケーブル５１が、間違いなく、交換の対象となる断線した通信ケーブル５１であるということを確認することができる。

[0297] ユーザは、断線した通信ケーブル５１を入出力ユニット５２から取り外して、新しい通信ケーブル５１に交換する。

[0298] こうして通信ケーブル５１の交換が完了すると、機器情報取得部３０１は、機器情報のうち、メンテナンス日を更新する。新しいメンテナンス日について、機器情報取得部３０１は、この交換が実施された日付を入力端末３００の図示しない記憶部から取得してもよいし、ユーザによって入力された日付を取得してもよい。また、別の例では、機器情報において、電気機器５３のメンテナンス日と、通信ケーブル５１の交換日とを別の項目として取り扱ってもよい。この場合、機器情報取得部３０１は、電気機器５３の機器情報について、通信ケーブル５１の交換日を更新してもよい。

[0299] こうして、通信ケーブル５１の交換に基づいて機器情報が更新されると、情報紐付部３０３は、Ｓ２０６と同様に、先に取得したケーブル情報と、更新された機器情報とを対応付けることにより、紐付情報を生成しなおす。

[0300] 以降、生成された紐付情報は、Ｓ２０７～Ｓ２１５と同様にして、ＰＣ２に供給され、ＰＣ２にて管理される。

[0301] §６ 変形例

構成例（１）において、情報転送装置２００Ａに搭載される書込み手段は、光通信に限らず、実施形態１に記載されている電気的手段により実現されてもよい。この場合、情報転送装置２００Ａは、投光部２１０に代えて、図１０に示す電流制御部２３０を備える。この場合、ケーブル筐体５０に収容される信号処理装置１００は、図２４に示す構成に代えて、図１０に示す信号処理装置１００の構成を備えている。具体的には、信号処理装置１００は、受光部１３０に代えて、電流検知部１６０を備え、送信制御回路１５０は

、監視部１５１を備えていなくてもよい。これにより、情報転送装置２００Ａの第１情報取得部２２１は、電流制御部２３０を制御して、紐付情報を信号処理装置１００に対して電気的に書き込むことができる。

[0302] 構成例（１）において、電気機器５３にシリアルナンバーが付与されている場合には、入出力ユニット５２以上の上流装置において、ケーブル情報の管理は省略されてもよい。

[0303] 電気機器５３から読み取られる機器情報、信号処理装置１００から読み取られるケーブル情報、および、信号処理装置１００に書き込まれる紐付情報などの各種データとしては、ＡＳＣＩＩ（American Standard Code for Information Interchange）コードなど、情報交換のための標準的な文字列コードが採用されてもよい。これにより、コントローラ３またはＰＣ２などの上流の各種装置、および、入力端末３００において、受信したデータを特別な変換を必要とすることなく取り扱うことができる。

[0304] 信号処理装置１００の情報記憶部１４０におけるメモリ容量を小さくするために、ケーブル情報または紐付情報は、データの圧縮処理が施されてもよい。

[0305] また、信号処理装置１００に、入力端末３００から紐付情報を書き込む際には、データを暗号化してもよい。これにより、信号処理装置１００を収容するケーブル筐体５０の模倣品が製造されることを抑止することができる。

[0306] 〔ソフトウェアによる実現例〕

信号処理装置１００、情報書換装置２００、および入力ユニット４の制御ブロックは、集積回路（ＩＣチップ）等に形成された論理回路（ハードウェア）によって実現してもよいし、ソフトウェアによって実現してもよい。

[0307] 後者の場合、信号処理装置１００、情報書換装置２００、および入力ユニット４は、各機能を実現するソフトウェアであるプログラムの命令を実行するコンピュータを備えている。このコンピュータは、例えば１つ以上のプロセッサを備えていると共に、上記プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を備えている。そして、上記コンピュータにおいて、上記

プロセッサが上記プログラムを上記記録媒体から読み取って実行することにより、本発明の目的が達成される。上記プロセッサとしては、例えばＣＰＵ（Central Processing Unit）を用いることができる。上記記録媒体としては、「一時的でない有形の媒体」、例えば、ＲＯＭ（Read Only Memory）等の他、テープ、ディスク、カード、半導体メモリ、プログラマブルな論理回路などを用いることができる。また、上記プログラムを展開するＲＡＭ（Random Access Memory）などをさらに備えていてもよい。また、上記プログラムは、該プログラムを伝送可能な任意の伝送媒体（通信ネットワークや放送波等）を介して上記コンピュータに供給されてもよい。なお、本発明の一態様は、上記プログラムが電子的な伝送によって具現化された、搬送波に埋め込まれたデータ信号の形態でも実現され得る。

[0308] 本発明は、本開示の一例として、上述した課題を解決するために、以下の構成を採用する。

[0309] すなわち、本開示の一側面に係る制御プログラムは、信号処理装置と通信ケーブルを介して接続可能な端末装置の制御プログラムであって、前記信号処理装置は、動作素子の状態に応じた動作信号を他の装置に送信する、または、動作素子を制御する動作信号を前記他の装置から受信するとともに、所定の情報を示すデータ信号を前記動作信号に重畳させた重畳信号として前記他の装置に送信する重畳信号送信部と、前記所定の情報を記憶する情報記憶部と、を備え、前記制御プログラムは、前記端末装置に、前記通信ケーブルを介して、前記信号処理装置から、前記所定の情報として、該信号処理装置を識別する第１識別情報を取得する第１識別情報取得ステップと、前記信号処理装置と電気的に接続し、該信号処理装置との間で前記動作信号を送受信することにより前記動作素子を動作させる電気機器を識別する第２識別情報を、ユーザによって操作される前記端末装置の入力部を介して取得する第２識別情報取得ステップと、前記第１識別情報と前記第２識別情報とを紐付けた紐付情報を生成する生成ステップと、前記信号処理装置を介して複数の前記電気機器を制御または監視する情報処理装置において、前記紐付情報が受

信されるように、該紐付情報を出力する出力ステップと、を実行させる。

[0310] この構成によれば、信号処理装置に対して一意の前記第１識別情報と、電気機器に対して一意の前記第２識別情報との対応関係を示す紐付情報を情報処理装置が取得することが可能となる。これにより、重畳信号を用いた通信に対応していない電気機器等を、重畳信号を用いたシステムの情報処理装置によって、制御または管理することが可能となる。結果として、重畳信号を用いた通信に対応していない電気機器を、重畳信号を用いた通信システムに導入することが可能になるという効果を奏する。

[0311] 前記一側面に係る制御プログラムにおいて、前記信号処理装置は、さらに、他の装置からの指示入力に基づき、前記情報記憶部に記憶されている情報を書き換える情報書換部を備え、前記出力ステップでは、前記紐付情報を前記所定の情報として含む前記重畳信号が前記重畳信号送信部を介して前記情報処理装置に送信されるように、該紐付情報を前記情報記憶部へ書き込むことを、前記情報書換部に指示してもよい。

[0312] この構成によれば、信号処理装置に対して一意の前記第１識別情報と、電気機器に対して一意の前記第２識別情報との対応関係を示す紐付情報を、信号処理装置経由で、情報処理装置に取得させることが可能となる。結果として、重畳信号を用いた通信に対応していない電気機器を、重畳信号を用いた通信システムに導入することが可能になるという効果を奏する。

[0313] 前記一側面に係る制御プログラムにおいて、前記出力ステップでは、前記紐付情報を前記情報処理装置に送信し、前記重畳信号送信部は、前記第１識別情報を前記所定の情報として含む前記重畳信号を前記情報処理装置に送信してもよい。

[0314] この構成によれば、信号処理装置に対して一意の前記第１識別情報と、電気機器に対して一意の前記第２識別情報との対応関係を示す紐付情報を、端末装置経由で、情報処理装置に取得させることが可能となる。その一方で、前記第１識別情報を、信号処理装置経由で、情報処理装置に取得させることが可能となる。これにより、情報処理装置は、第１識別情報を手掛かりにし

て、重畳信号通信の通信相手である信号処理装置と対応する電気機器を、端末装置から取得した紐付情報に基づいて特定することができる。結果として、重畳信号を用いた通信に対応していない電気機器等を、重畳信号を用いたシステムの情報処理装置によって、制御または管理することが可能となり、該電気機器等を、重畳信号を用いた通信システムに導入することが可能になるという効果を奏する。

[0315] 前記一側面に係る制御プログラムにおいて、前記信号処理装置の筐体は、前記情報処理装置と前記電気機器との間を接続する通信ケーブルと電気的に接続可能な通信ケーブル状の外形を備えており、前記筐体の一端は、前記重畳信号の送受信に対応していない前記電気機器と電気的に接続可能であり、前記筐体の他端は、前記情報処理装置または前記端末装置と電気的に接続可能であり、前記第１識別情報取得ステップでは、前記筐体の前記他端が前記端末装置と接続されているときに、前記第１識別情報を取得してもよい。

[0316] この構成によれば、電気機器と情報処理装置との間に、信号処理装置を容易に配置することができるとともに、信号処理装置と端末装置との間の着脱も容易に行うことが可能となる。また、信号処理装置において、通信のための接続端子を、情報処理装置用および端末装置用に別途設ける必要がないので、信号処理装置の構成を簡素することができる。

[0317] 前記一側面に係る制御プログラムにおいて、前記第２識別情報取得ステップでは、前記入力部としての撮像部が撮像した前記電気機器に関する情報が印刷された印刷媒体の画像から、該電気機器の前記第２識別情報を取得してもよい。

[0318] この構成によれば、電気機器の前記第２識別情報を、ユーザの手入力を介さずに、確実に端末装置において取得することが可能となる。

[0319] 例えば、前記印刷媒体は、電気機器の情報を含む２次元コードであって、前記第２識別情報取得ステップでは、２次元コードが写された２次元コード画像から、該電気機器の前記第２識別情報を取得してもよい。あるいは、例えば、前記印刷媒体は、文字や記号として印字された電気機器の情報を含ん

でいてもよい。この場合、前記第２識別情報取得ステップでは、電気機器に添付されているステッカーなどの前記印刷媒体を撮像して得た画像から、そこに写る文字列を、ＯＣＲ（Optical Character Recognition）によって読み取り、読み取った文字列のテキストデータに基づいて第２識別情報を取得してもよい。

[0320] 本開示の一側面に係る方法は、信号処理装置および電気機器の情報を、前記信号処理装置と通信ケーブルを介して接続可能な端末装置を用いて管理する方法であって、前記信号処理装置は、動作素子の状態に応じた動作信号を他の装置に送信する、または、動作素子を制御する動作信号を前記他の装置から受信するとともに、所定の情報を示すデータ信号を前記動作信号に重畳させた重畳信号として前記他の装置に送信する重畳信号送信部と、前記所定の情報を記憶する情報記憶部と、を備え、前記電気機器は、前記信号処理装置と電気的に接続し、該信号処理装置との間で前記動作信号を送受信することにより前記動作素子を動作させるものであり、前記方法は、前記端末装置が、前記通信ケーブルを介して、前記信号処理装置から、前記所定の情報として、該信号処理装置を識別する第１識別情報を取得する第１識別情報取得ステップと、前記端末装置が、前記信号処理装置と電気的に接続し、前記電気機器を識別する第２識別情報を、ユーザによって操作される前記端末装置の入力部を介して取得する第２識別情報取得ステップと、前記端末装置が、前記第１識別情報と前記第２識別情報とを紐付けた紐付情報を生成する生成ステップと、前記端末装置が、前記信号処理装置を介して複数の前記電気機器を制御または監視する情報処理装置において、前記紐付情報が受信されるように、該紐付情報を出力する出力ステップと、を含む。

[0321] この方法によれば、信号処理装置に対して一意の前記第１識別情報と、電気機器に対して一意の前記第２識別情報との対応関係を示す紐付情報を情報処理装置が取得することが可能となる。これにより、重畳信号を用いた通信に対応していない電気機器等を、重畳信号を用いたシステムの情報処理装置によって、制御または管理することが可能となる。結果として、重畳信号を

用いた通信に対応していない電気機器を、重畳信号を用いた通信システムに導入することが可能になるという効果を奏する。

[0322] 前記一側面に係る方法において、前記出力ステップでは、前記紐付情報を前記所定の情報として前記情報記憶部へ書き込むことを、前記信号処理装置に指示し、前記方法は、さらに、前記信号処理装置が、前記端末装置から出力された前記紐付情報を前記情報記憶部に書き込む書込ステップと、前記信号処理装置が、前記情報記憶部に書き込まれた前記紐付情報を含む前記重畳信号を前記情報処理装置に送信する送信ステップと、を含んでもよい。

[0323] この方法によれば、信号処理装置に対して一意の前記第１識別情報と、電気機器に対して一意の前記第２識別情報との対応関係を示す紐付情報を、信号処理装置経由で、情報処理装置に取得させることが可能となる。結果として、重畳信号を用いた通信に対応していない電気機器を、重畳信号を用いた通信システムに導入することが可能になるという効果を奏する。

[0324] 前記一側面に係る方法において、前記出力ステップでは、前記紐付情報を前記情報処理装置に送信し、前記方法は、さらに、前記信号処理装置が、前記第１識別情報を前記所定の情報として含む前記重畳信号を前記情報処理装置に送信する送信ステップと、を含んでもよい。

[0325] この方法によれば、信号処理装置に対して一意の前記第１識別情報と、電気機器に対して一意の前記第２識別情報との対応関係を示す紐付情報を、端末装置経由で、情報処理装置に取得させることが可能となる。その一方で、前記第１識別情報を、信号処理装置経由で、情報処理装置に取得させることが可能となる。これにより、情報処理装置は、第１識別情報を手掛かりにして、重畳信号通信の通信相手である信号処理装置と対応する電気機器を、端末装置から取得した紐付情報に基づいて特定することができる。結果として、重畳信号を用いた通信に対応していない電気機器等を、重畳信号を用いたシステムの情報処理装置によって、制御または管理することが可能となり、該電気機器等を、重畳信号を用いた通信システムに導入することが可能になるという効果を奏する。

[0326] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

符号の説明

[0327] １　通信システム

２　ＰＣ（情報処理装置）

３　コントローラ

４　入力ユニット

５　出力ユニット

４１　動作信号処理部

４２　データ信号処理部

５０　ケーブル筐体

５１　通信ケーブル

５２　入出力ユニット

５３　電気機器

１００　信号処理装置

１３０　受光部

１４０　情報記憶部

１５０　送信制御回路

１５１　監視部

１５３　情報書換部

１５５　重畳信号送信部

１５７　動作モード切替部

１６０　電流検知部

２００　情報書換装置

２００Ａ、２００Ｂ　情報転送装置

２１０　投光部

２２０　書換回路

２２０Ａ、２２０Ｂ　転送回路

２２１　情報取得部、第１情報取得部

２２３　情報検証部

２２５　第２情報取得部

３００　入力端末（端末装置）

３０１　機器情報取得部

３０２　ケーブル情報取得部

３０３　情報紐付部

３０４　紐付情報出力部

３１０　制御部

３１１　入力部（撮像部）

３１２　表示部

３１３　通信部

請求の範囲

[請求項1] 信号処理装置と通信ケーブルを介して接続可能な端末装置の制御プログラムであって、

前記信号処理装置は、

動作素子の状態に応じた動作信号を他の装置に送信する、または、動作素子を制御する動作信号を前記他の装置から受信するとともに、所定の情報を示すデータ信号を前記動作信号に重畳させた重畳信号として前記他の装置に送信する重畳信号送信部と、

前記所定の情報を記憶する情報記憶部と、を備え、

前記制御プログラムは、前記端末装置に、

前記通信ケーブルを介して、前記信号処理装置から、前記所定の情報として、該信号処理装置を識別する第１識別情報を取得する第１識別情報取得ステップと、

前記信号処理装置と電気的に接続し、該信号処理装置との間で前記動作信号を送受信することにより前記動作素子を動作させる電気機器を識別する第２識別情報を、ユーザによって操作される前記端末装置の入力部を介して取得する第２識別情報取得ステップと、

前記第１識別情報と前記第２識別情報とを紐付けた紐付情報を生成する生成ステップと、

前記信号処理装置を介して複数の前記電気機器を制御または監視する情報処理装置において、前記紐付情報が受信されるように、該紐付情報を出力する出力ステップと、を実行させる、制御プログラム。

[請求項2] 前記信号処理装置は、さらに、

他の装置からの指示入力に基づき、前記情報記憶部に記憶されている情報を書き換える情報書換部を備え、

前記出力ステップでは、前記紐付情報を前記所定の情報として含む前記重畳信号が前記重畳信号送信部を介して前記情報処理装置に送信

されるように、該紐付情報を前記情報記憶部へ書き込むことを、前記情報書換部に指示する、請求項１に記載の制御プログラム。

[請求項3] 前記出力ステップでは、前記紐付情報を前記情報処理装置に送信し、

前記重畳信号送信部は、前記第１識別情報を前記所定の情報として含む前記重畳信号を前記情報処理装置に送信する、請求項１に記載の制御プログラム。

[請求項4] 前記信号処理装置の筐体は、前記情報処理装置と前記電気機器との間を接続する通信ケーブルと電気的に接続可能な通信ケーブル状の外形を備えており、前記筐体の一端は、前記重畳信号の送受信に対応していない前記電気機器と電気的に接続可能であり、前記筐体の他端は、前記情報処理装置または前記端末装置と電気的に接続可能であり、

前記第１識別情報取得ステップでは、前記筐体の前記他端が前記端末装置と接続されているときに、前記第１識別情報を取得する、請求項１から３のいずれか１項に記載の制御プログラム。

[請求項5] 前記第２識別情報取得ステップでは、前記入力部としての撮像部が撮像した前記電気機器に関する情報が印刷された印刷媒体の画像から、該電気機器の前記第２識別情報を取得する、請求項１から４のいずれか１項に記載の制御プログラム。

[請求項6] 信号処理装置および電気機器の情報を、前記信号処理装置と通信ケーブルを介して接続可能な端末装置を用いて管理する方法であって、

前記信号処理装置は、

動作素子の状態に応じた動作信号を他の装置に送信する、または、動作素子を制御する動作信号を前記他の装置から受信するとともに、所定の情報を示すデータ信号を前記動作信号に重畳させた重畳信号として前記他の装置に送信する重畳信号送信部と、

前記所定の情報を記憶する情報記憶部と、を備え、

前記電気機器は、前記信号処理装置と電気的に接続し、該信号処

理装置との間で前記動作信号を送受信することにより前記動作素子を動作させるものであり、

前記方法は、

前記端末装置が、前記通信ケーブルを介して、前記信号処理装置から、前記所定の情報として、該信号処理装置を識別する第１識別情報を取得する第１識別情報取得ステップと、

前記端末装置が、前記信号処理装置と電気的に接続し、前記電気機器を識別する第２識別情報を、ユーザによって操作される前記端末装置の入力部を介して取得する第２識別情報取得ステップと、

前記端末装置が、前記第１識別情報と前記第２識別情報とを紐付けた紐付情報を生成する生成ステップと、

前記端末装置が、前記信号処理装置を介して複数の前記電気機器を制御または監視する情報処理装置において、前記紐付情報が受信されるように、該紐付情報を出力する出力ステップと、を含む、方法。

[請求項7] 前記出力ステップでは、前記紐付情報を前記所定の情報として前記情報記憶部へ書き込むことを、前記信号処理装置に指示し、

前記方法は、さらに、

前記信号処理装置が、前記端末装置から出力された前記紐付情報を前記情報記憶部に書き込む書込ステップと、

前記信号処理装置が、前記情報記憶部に書き込まれた前記紐付情報を含む前記重畳信号を前記情報処理装置に送信する送信ステップと、を含む、請求項６に記載の方法。

[請求項8] 前記出力ステップでは、前記紐付情報を前記情報処理装置に送信し、

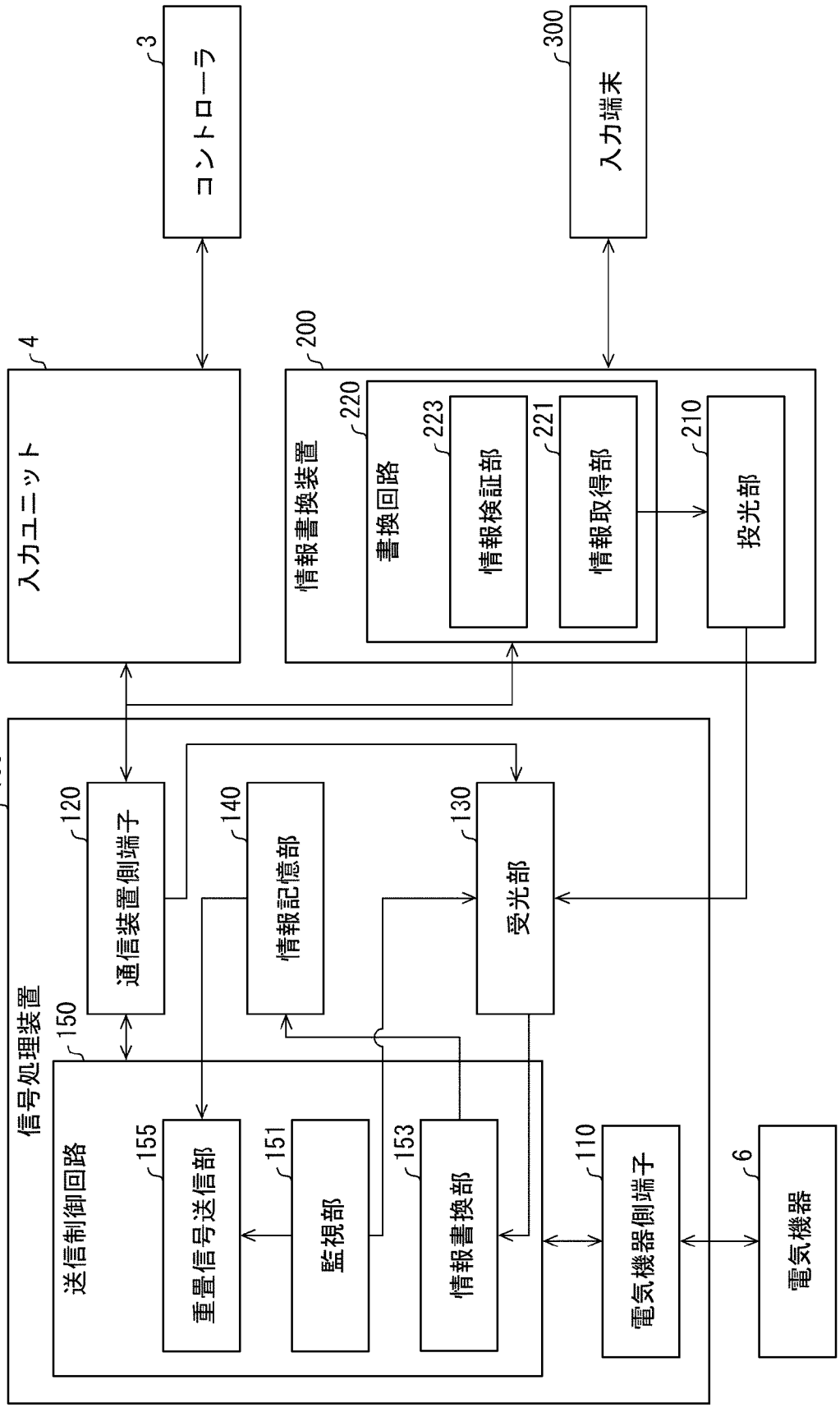
前記方法は、さらに、

前記信号処理装置が、前記第１識別情報を前記所定の情報として含む前記重畳信号を前記情報処理装置に送信する送信ステップと、

を含む、請求項６に記載の方法。

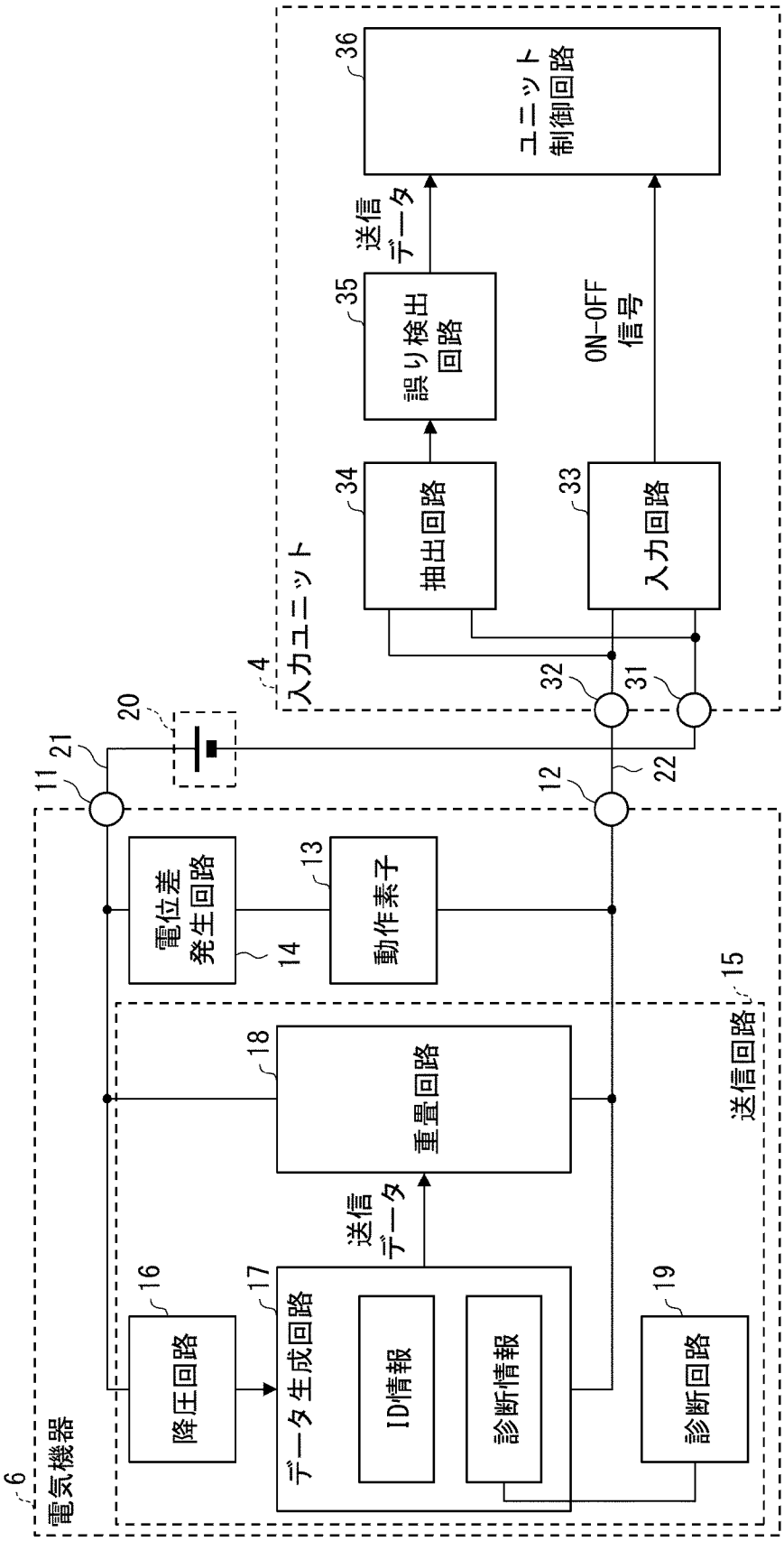
[図1]

図 1


3
コントローラ
300
入力端末
4
入力ユニット
200
情報書換装置
220
書換回路
223
情報検証部
221
情報取得部
210
投光部
100
信号処理装置
120
通信装置側端子
140
情報記憶部
130
受光部
150
送信制御回路
155
重畳信号送信部
151
監視部
153
情報書換部
110
電気機器側端子
6
電気機器

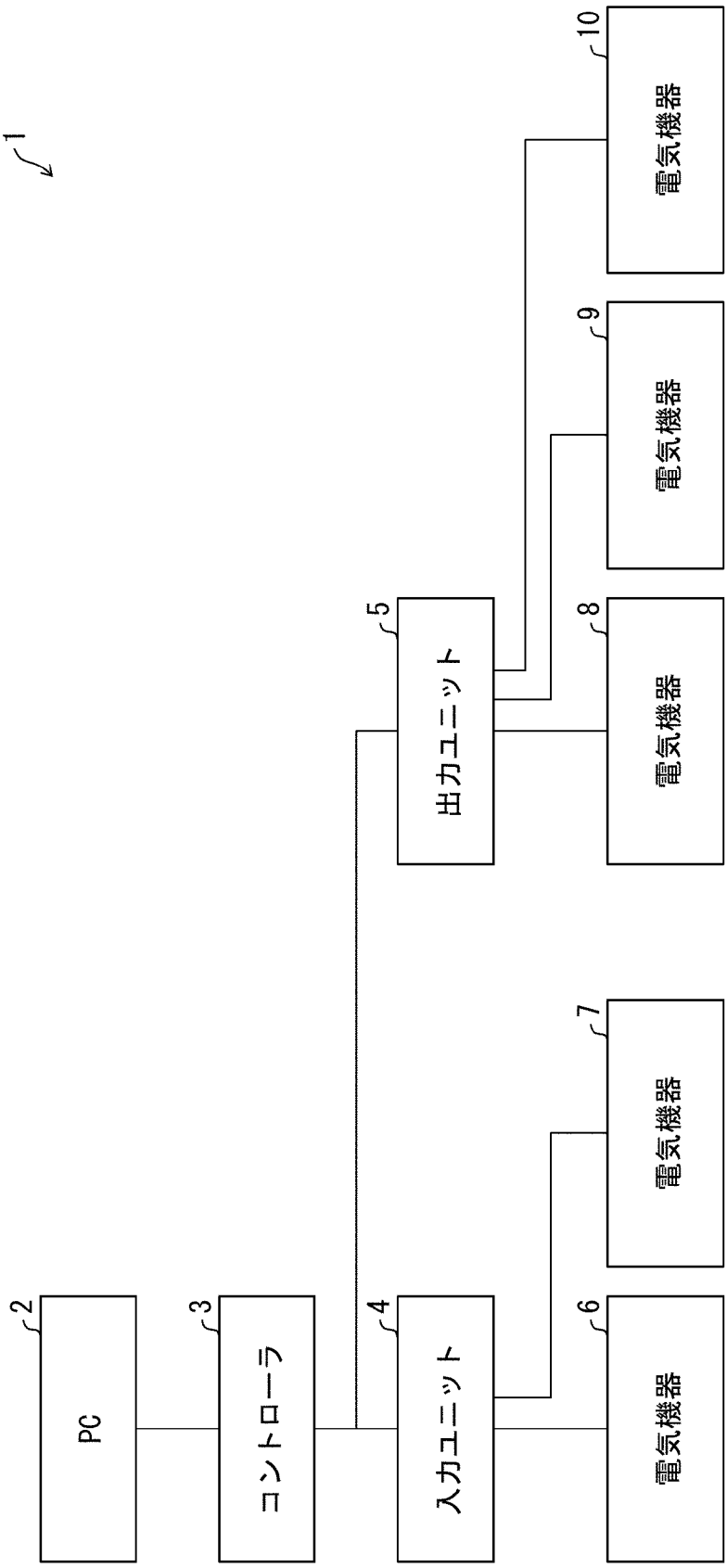
[図2]

図２


電気機器
6
入力ユニット
4
ユニット制御回路
36
送信データ
誤り検出回路
35
ON-OFF信号
抽出回路
34
入力回路
33
32
31
20
21
11
12
22
電位差発生回路
14
動作素子
13
送信回路
15
重畳回路
18
送信データ
降圧回路
16
データ生成回路
17
ID情報
診断情報
診断回路
19

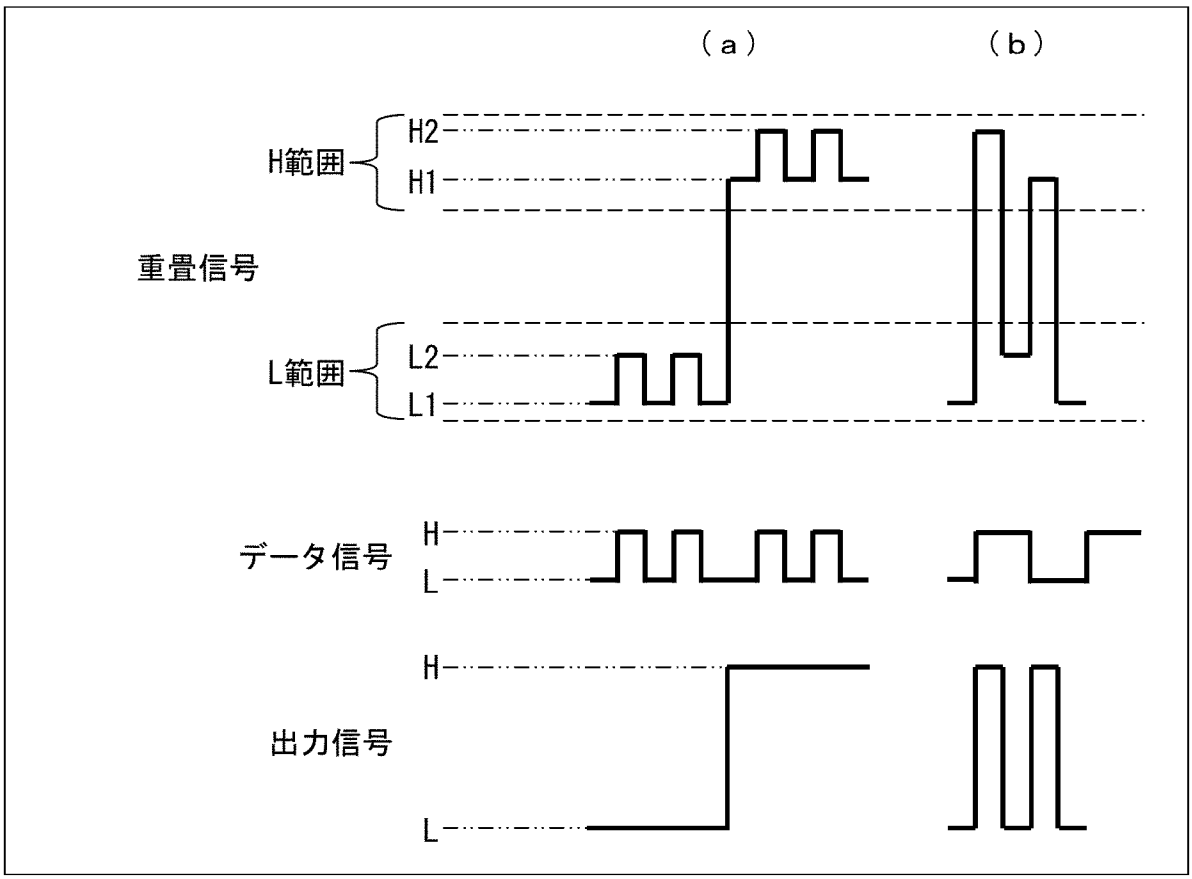
[図3]

図３


1
2
PC
3
コントローラ
4
入力ユニット
5
出力ユニット
6
電気機器
7
電気機器
8
電気機器
9
電気機器
10
電気機器

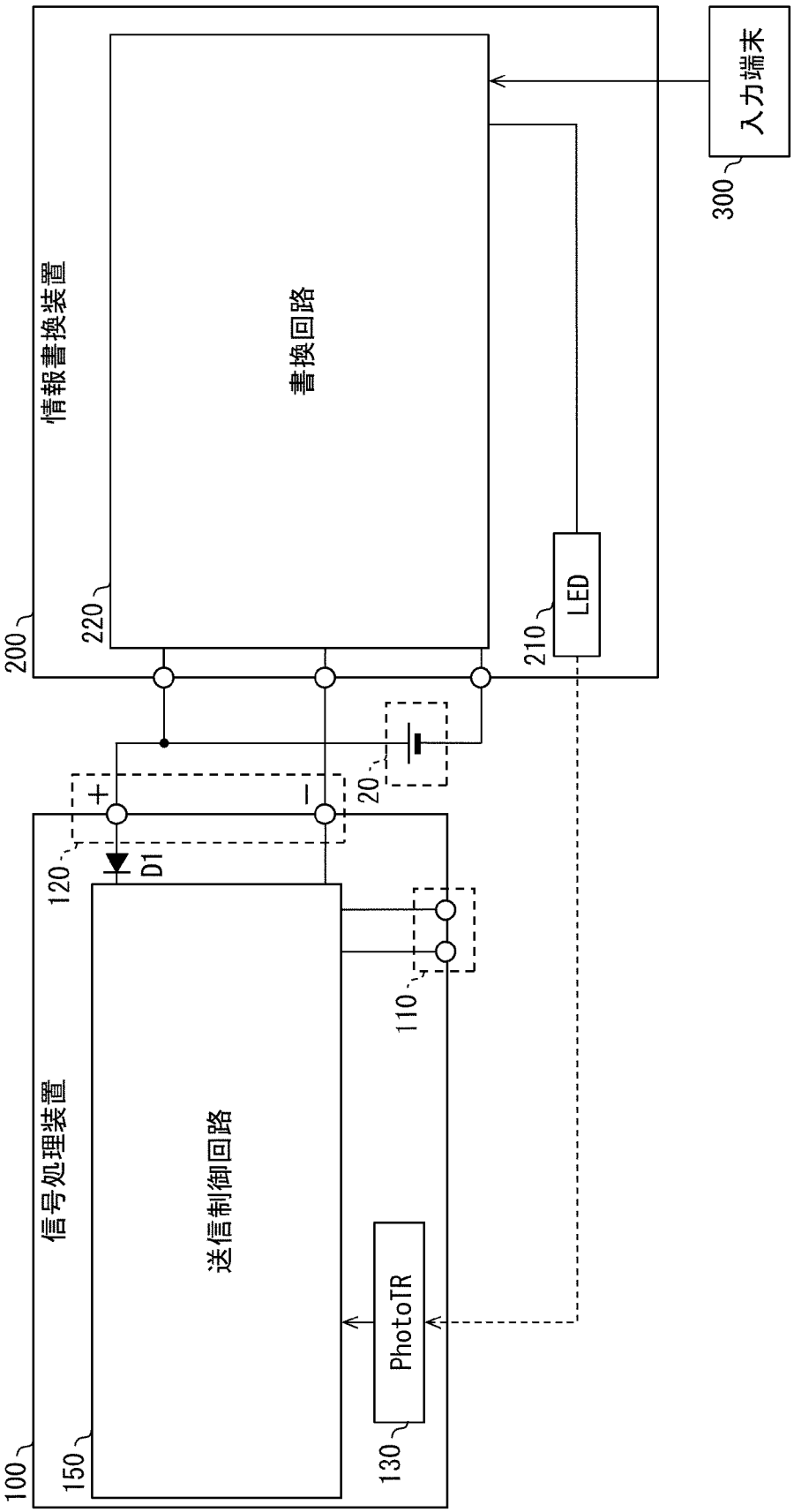
[図4]

図 4



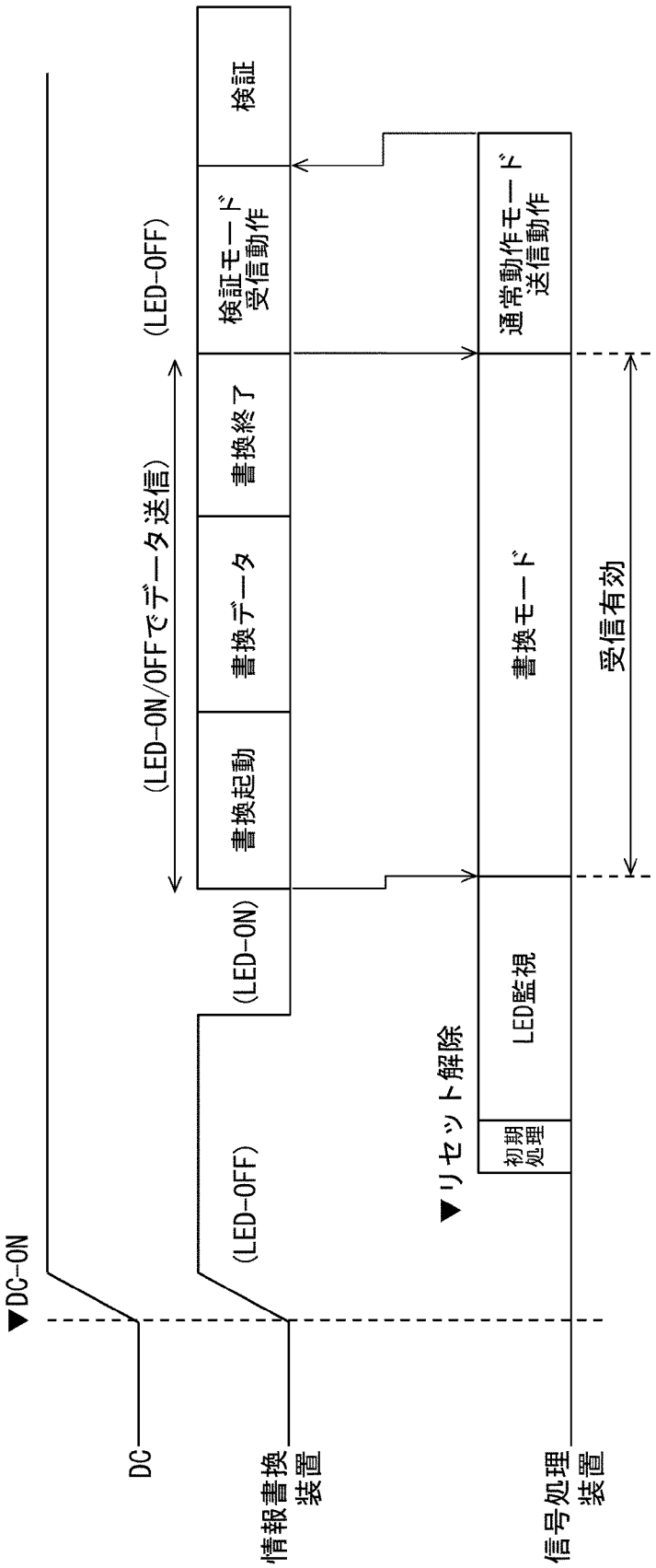
[図5]

図 5


入力端末
300
情報書換装置
書換回路
200
220
LED
210
20
+
−
D1
120
110
信号処理装置
送信制御回路
150
PhotoTR
130
100

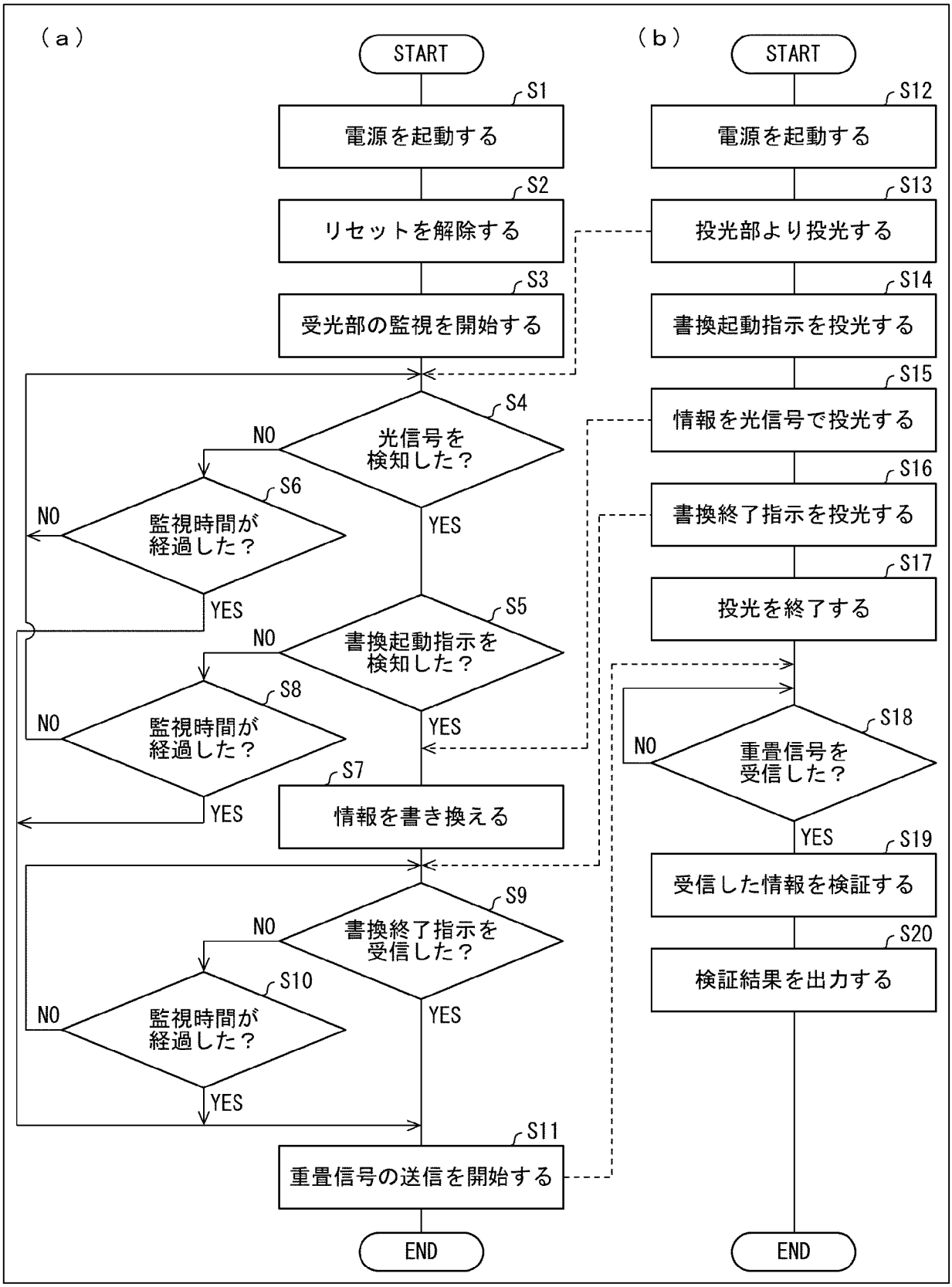
[図6]

図 6


▼DC-ON
DC
情報書換装置
信号処理装置
(LED-OFF)
(LED-ON)
(LED-ON/OFFでデータ送信)
(LED-OFF)
書換起動
書換データ
書換終了
検証モード受信動作
検証
▼リセット解除
初期処理
LED監視
書換モード
通常動作モード送信動作
受信有効

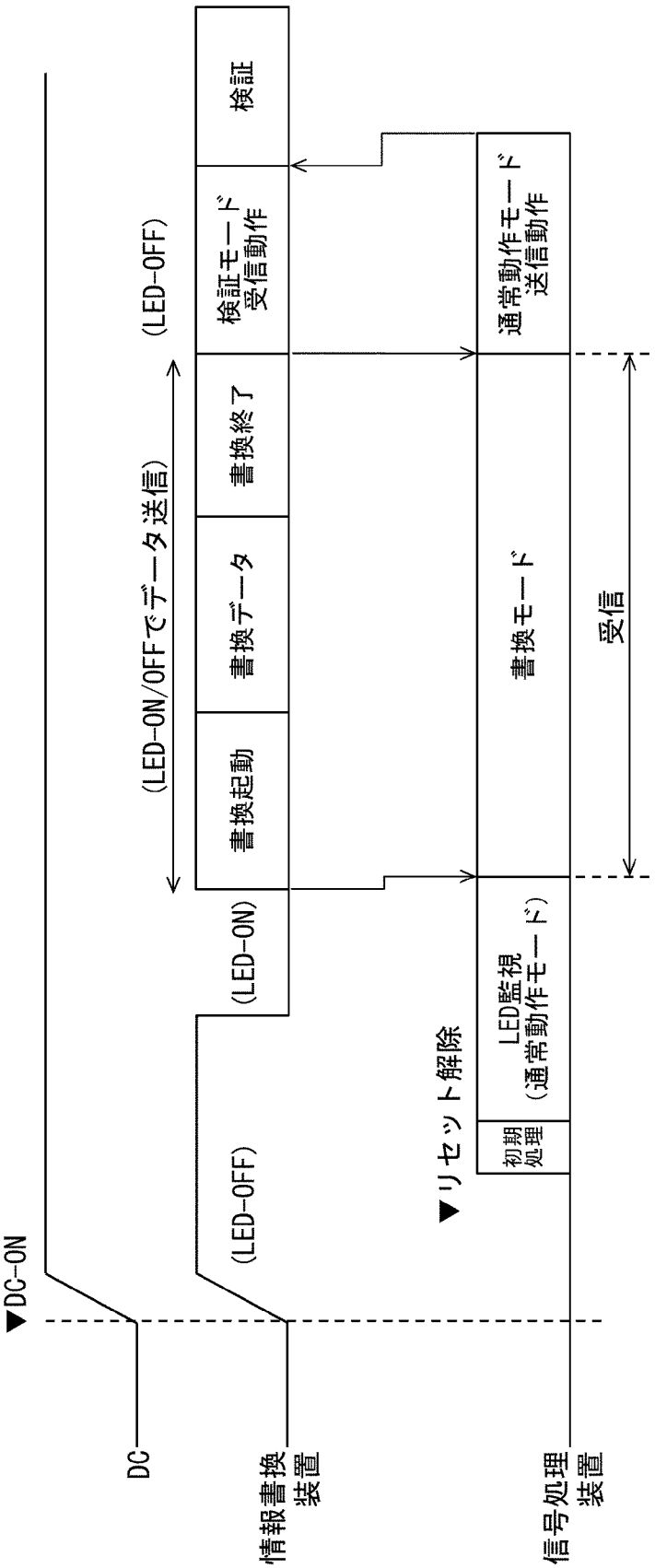
[図7]

図 7


（ａ）
START
S1
電源を起動する
S2
リセットを解除する
S3
受光部の監視を開始する
S4
光信号を検知した？
NO
YES
S6
監視時間が経過した？
NO
YES
S5
書換起動指示を検知した？
NO
YES
S8
監視時間が経過した？
NO
YES
S7
情報を書き換える
S9
書換終了指示を受信した？
NO
YES
S10
監視時間が経過した？
NO
YES
S11
重畳信号の送信を開始する
END
（ｂ）
START
S12
電源を起動する
S13
投光部より投光する
S14
書換起動指示を投光する
S15
情報を光信号で投光する
S16
書換終了指示を投光する
S17
投光を終了する
S18
重畳信号を受信した？
NO
YES
S19
受信した情報を検証する
S20
検証結果を出力する
END

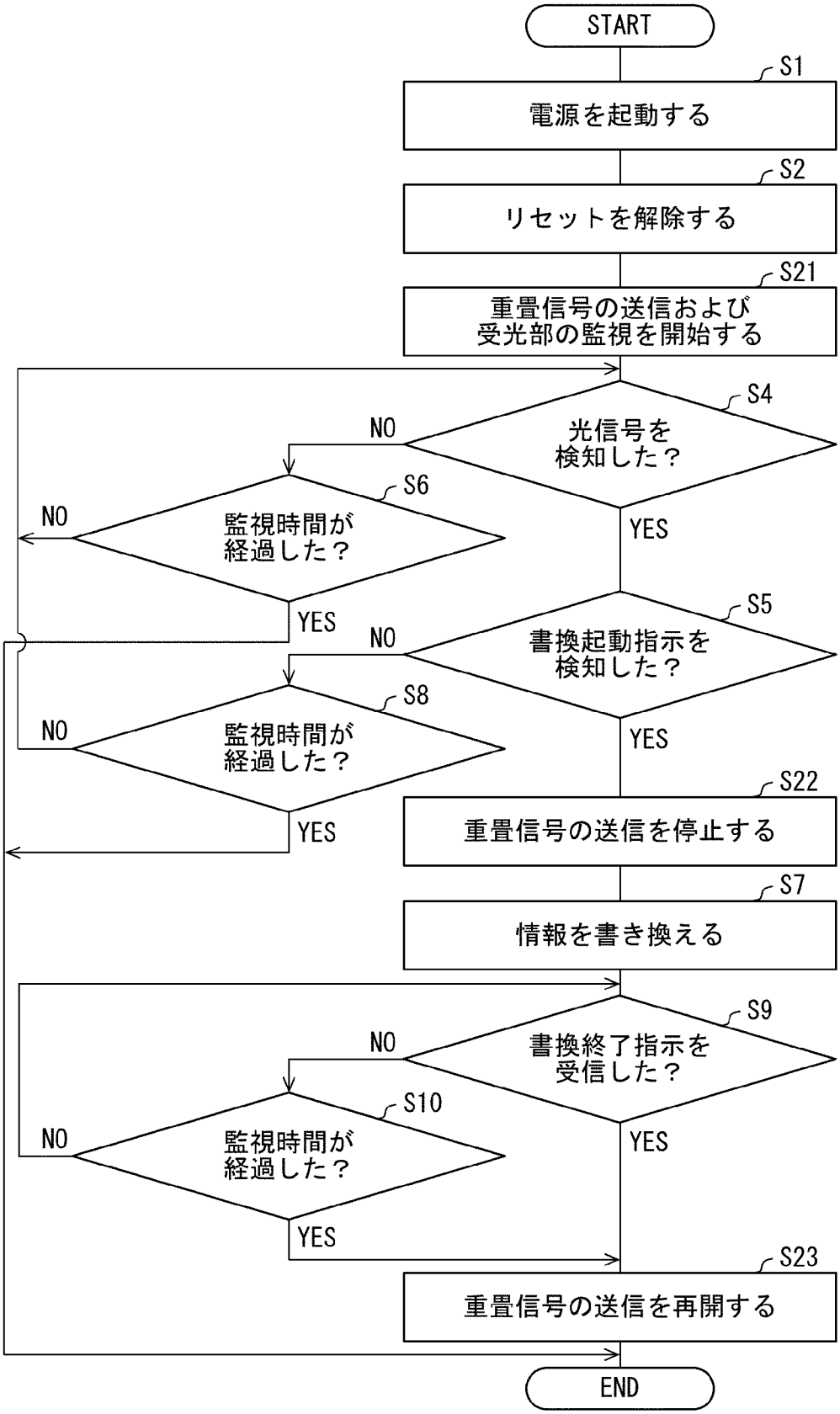
[図8]

図８


▼DC-ON
DC
情報書換装置
信号処理装置
(LED-OFF)
(LED-ON)
(LED-ON/OFFでデータ送信)
(LED-OFF)
書換起動
書換データ
書換終了
検証モード受信動作
検証
▼リセット解除
初期処理
LED監視（通常動作モード）
書換モード
通常動作モード送信動作
受信

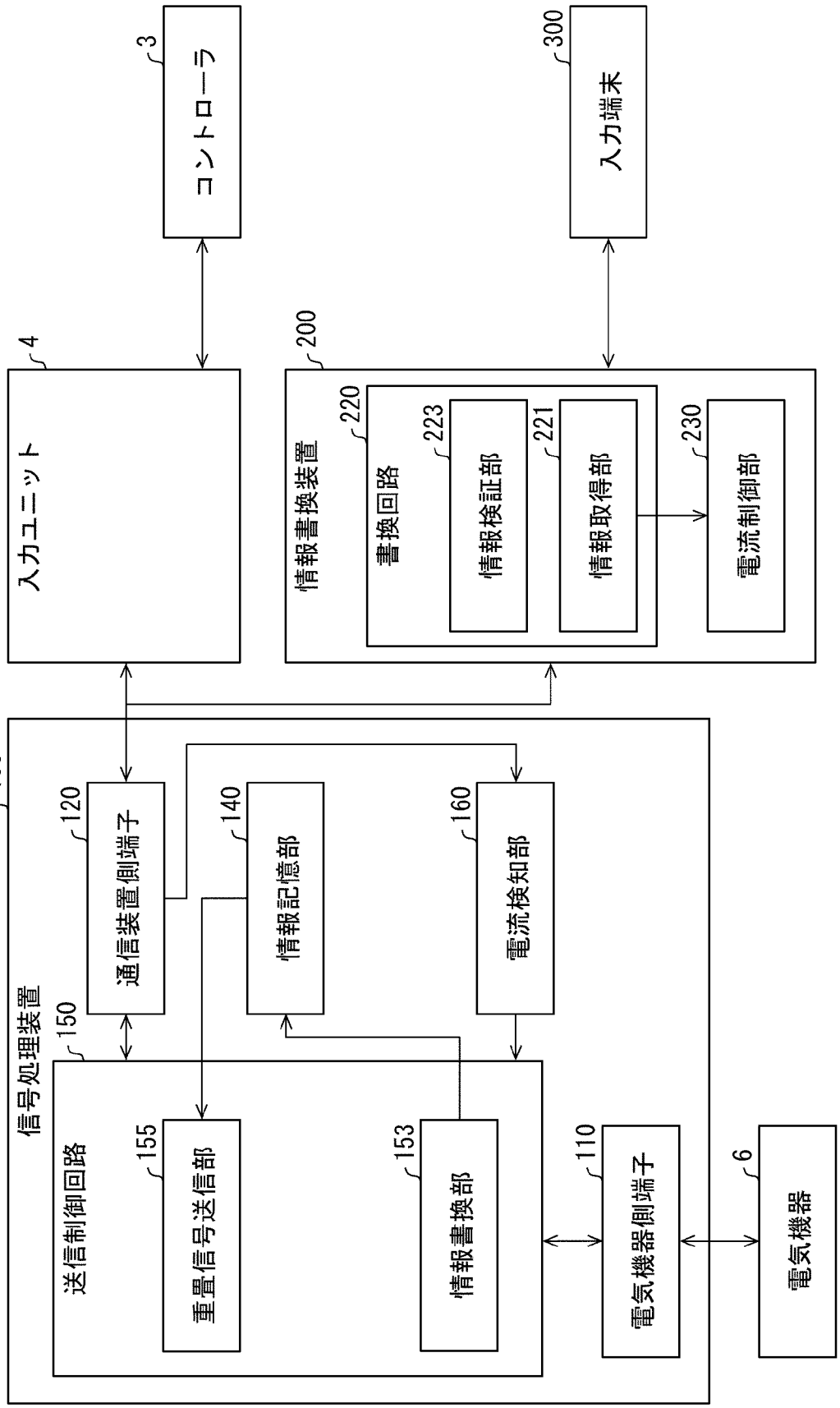
[図9]

図 9


START
S1
電源を起動する
S2
リセットを解除する
S21
重畳信号の送信および
受光部の監視を開始する
S4
光信号を
検知した？
NO
YES
S6
監視時間が
経過した？
NO
YES
S5
書換起動指示を
検知した？
NO
YES
S8
監視時間が
経過した？
NO
YES
S22
重畳信号の送信を停止する
S7
情報を書き換える
S9
書換終了指示を
受信した？
NO
YES
S10
監視時間が
経過した？
NO
YES
S23
重畳信号の送信を再開する
END

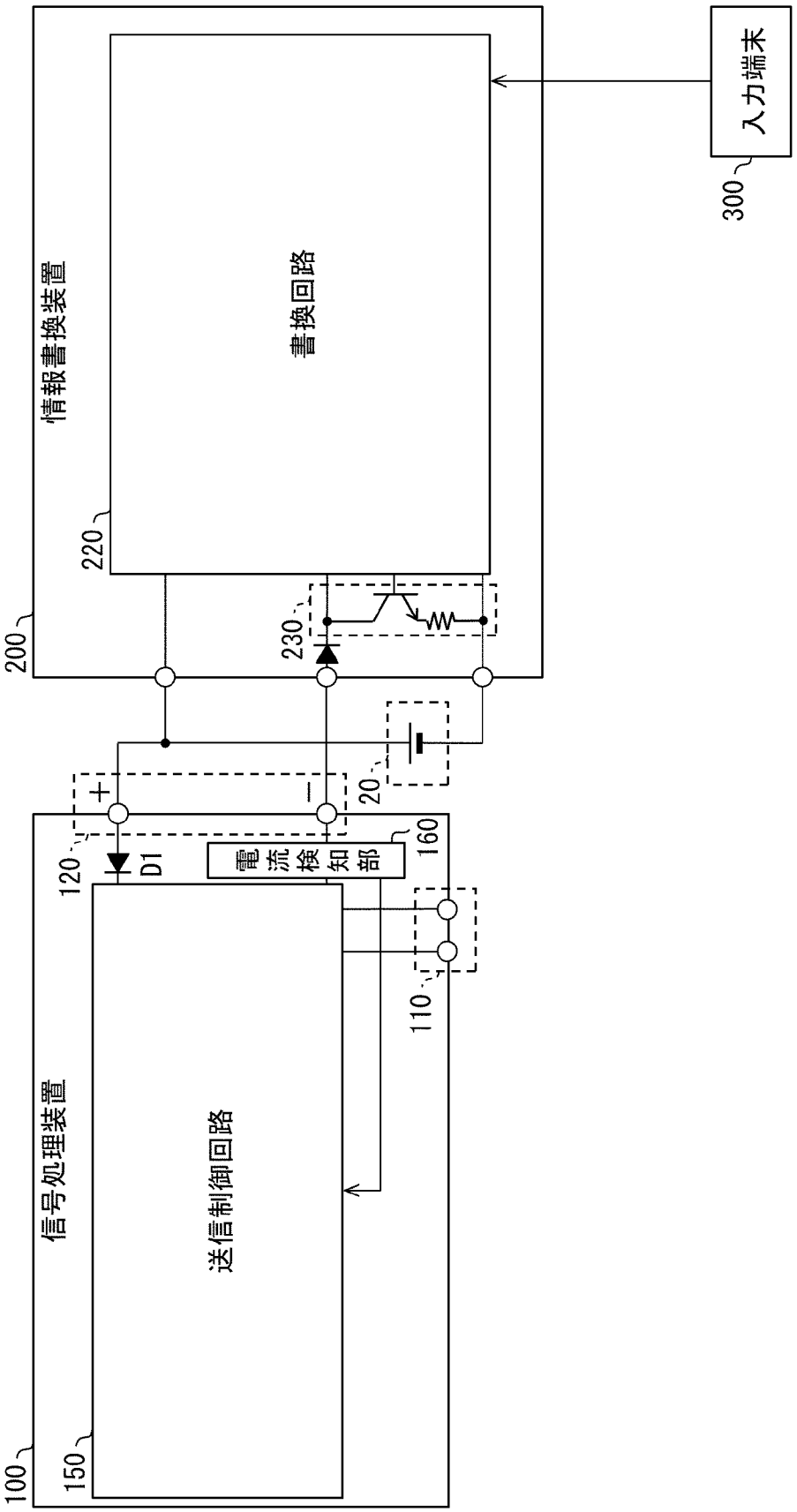
[図10]

図 10


3
コントローラ
300
入力端末
4
入力ユニット
200
情報書換装置
220
書換回路
223
情報検証部
221
情報取得部
230
電流制御部
100
信号処理装置
120
通信装置側端子
140
情報記憶部
160
電流検知部
150
送信制御回路
155
重畳信号送信部
153
情報書換部
110
電気機器側端子
6
電気機器

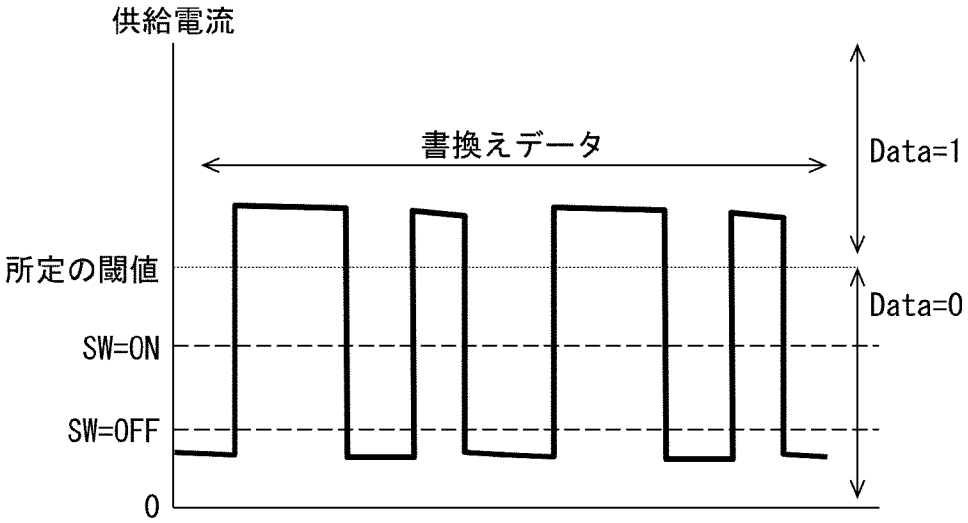
[図11]

図 11


入力端末
300
情報書換装置
書換回路
220
200
230
20
+
−
120
D1
電流検知部
160
110
信号処理装置
送信制御回路
150
100

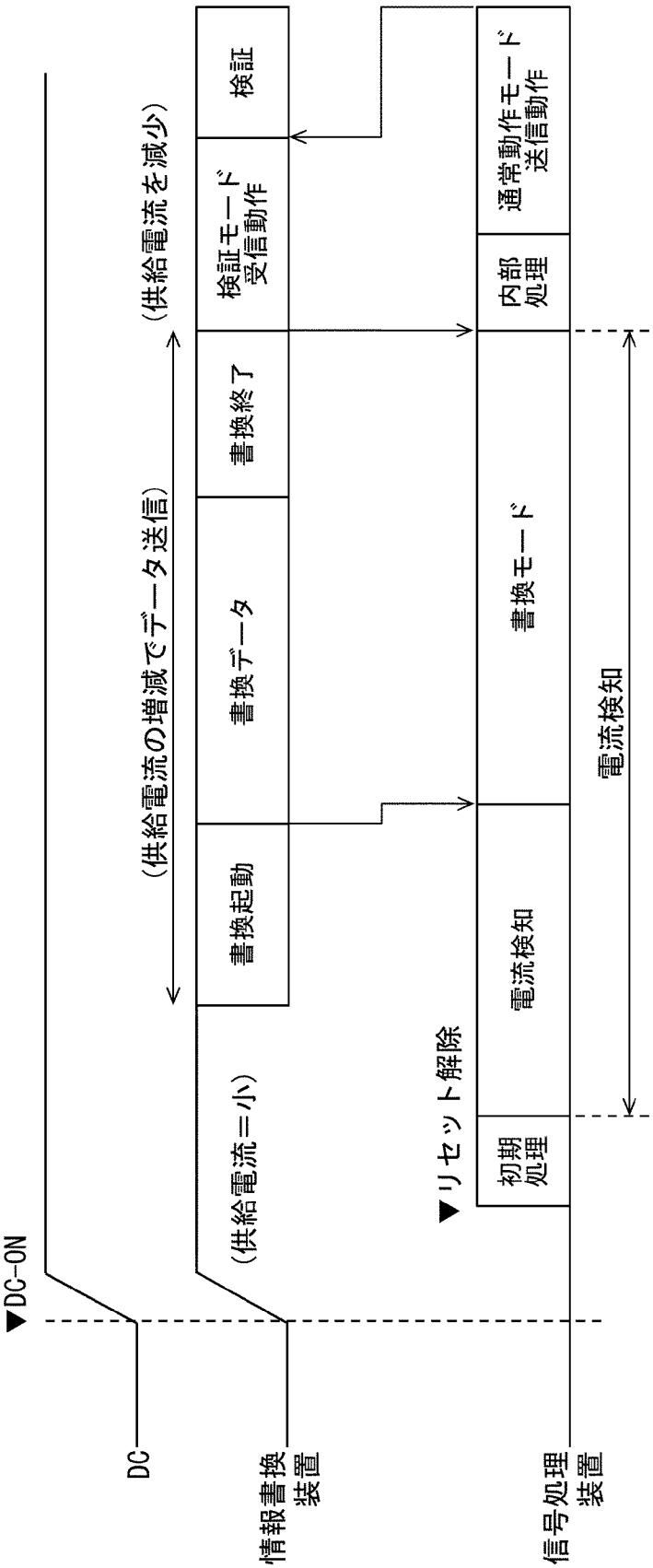
[図12]

図 12



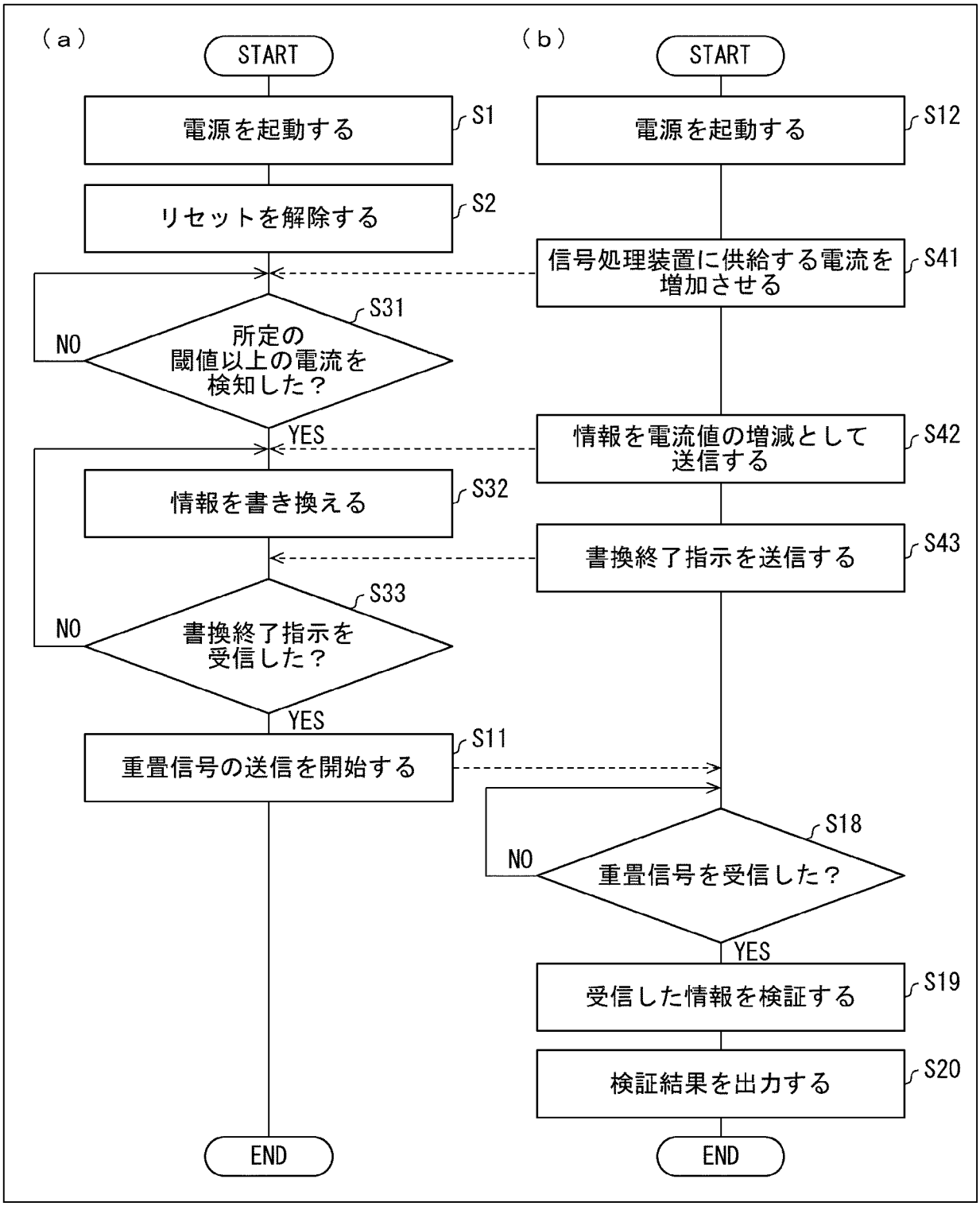
[図13]

図 13


▼DC-ON
DC
情報書換装置
信号処理装置
(供給電流＝小)
(供給電流の増減でデータ送信)
(供給電流を減少)
書換起動
書換データ
書換終了
検証
▼リセット解除
初期処理
電流検知
書換モード
内部処理
検証モード受信動作
通常動作モード送信動作
電流検知

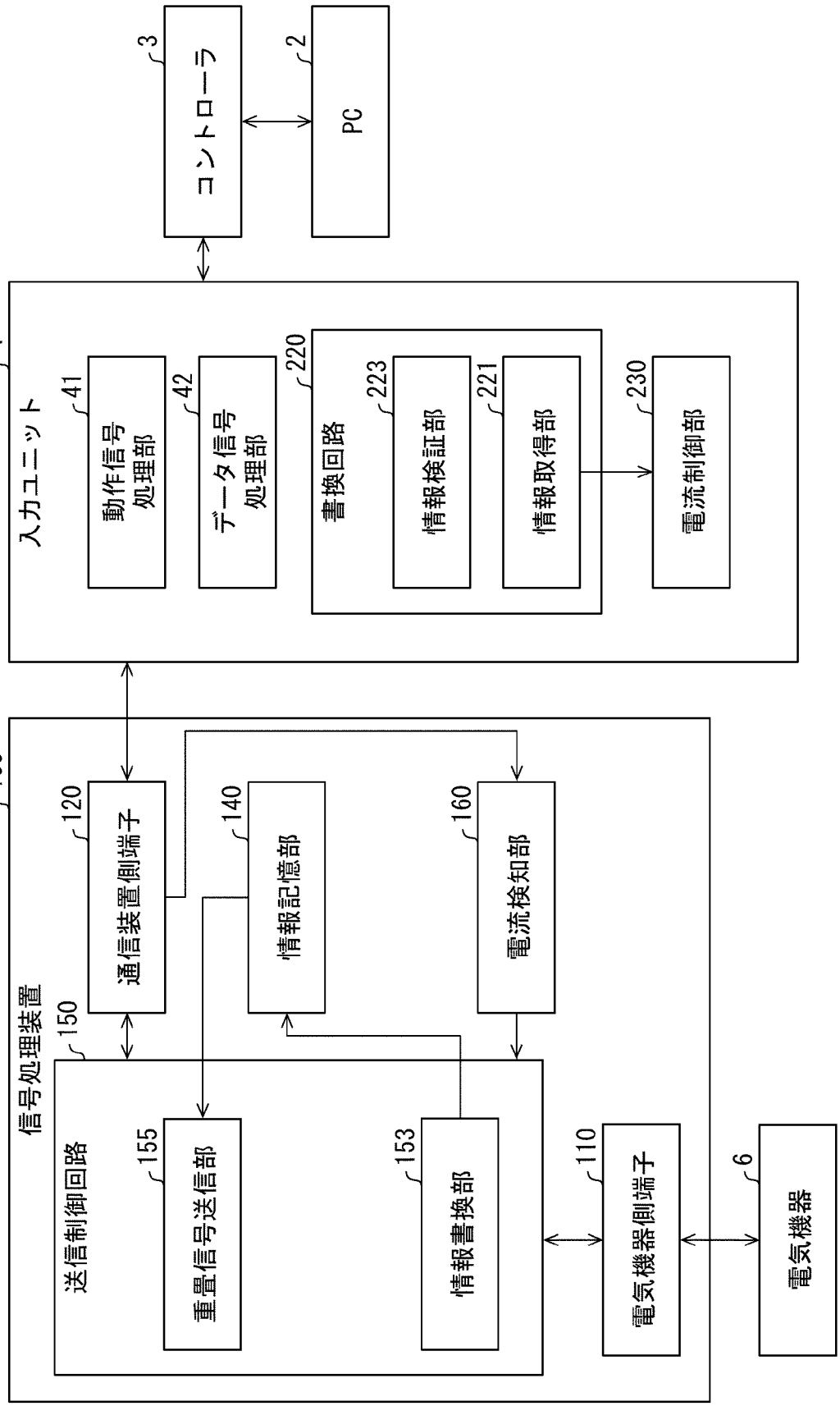
[図14]

図 14


（ａ）
START
電源を起動する
S1
リセットを解除する
S2
S31
所定の
閾値以上の電流を
検知した？
NO
YES
情報を書き換える
S32
S33
書換終了指示を
受信した？
NO
YES
重畳信号の送信を開始する
S11
END
（ｂ）
START
電源を起動する
S12
信号処理装置に供給する電流を
増加させる
S41
情報を電流値の増減として
送信する
S42
書換終了指示を送信する
S43
S18
重畳信号を受信した？
NO
YES
受信した情報を検証する
S19
検証結果を出力する
S20
END

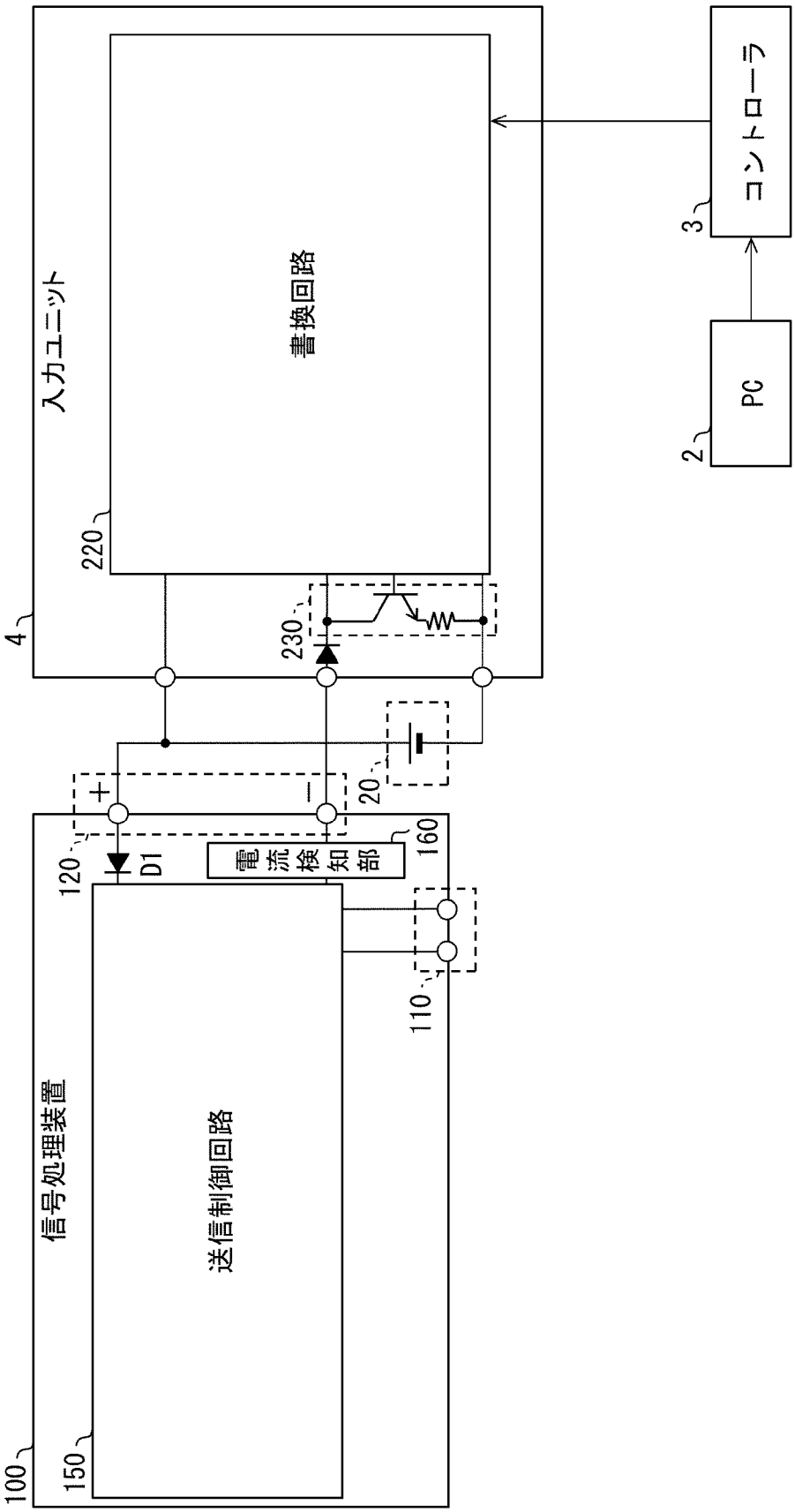
[図15]

図 15


3
コントローラ
2
PC
4
入力ユニット
41
動作信号処理部
42
データ信号処理部
220
書換回路
223
情報検証部
221
情報取得部
230
電流制御部
100
信号処理装置
120
通信装置側端子
140
情報記憶部
160
電流検知部
150
送信制御回路
155
重畳信号送信部
153
情報書換部
110
電気機器側端子
6
電気機器

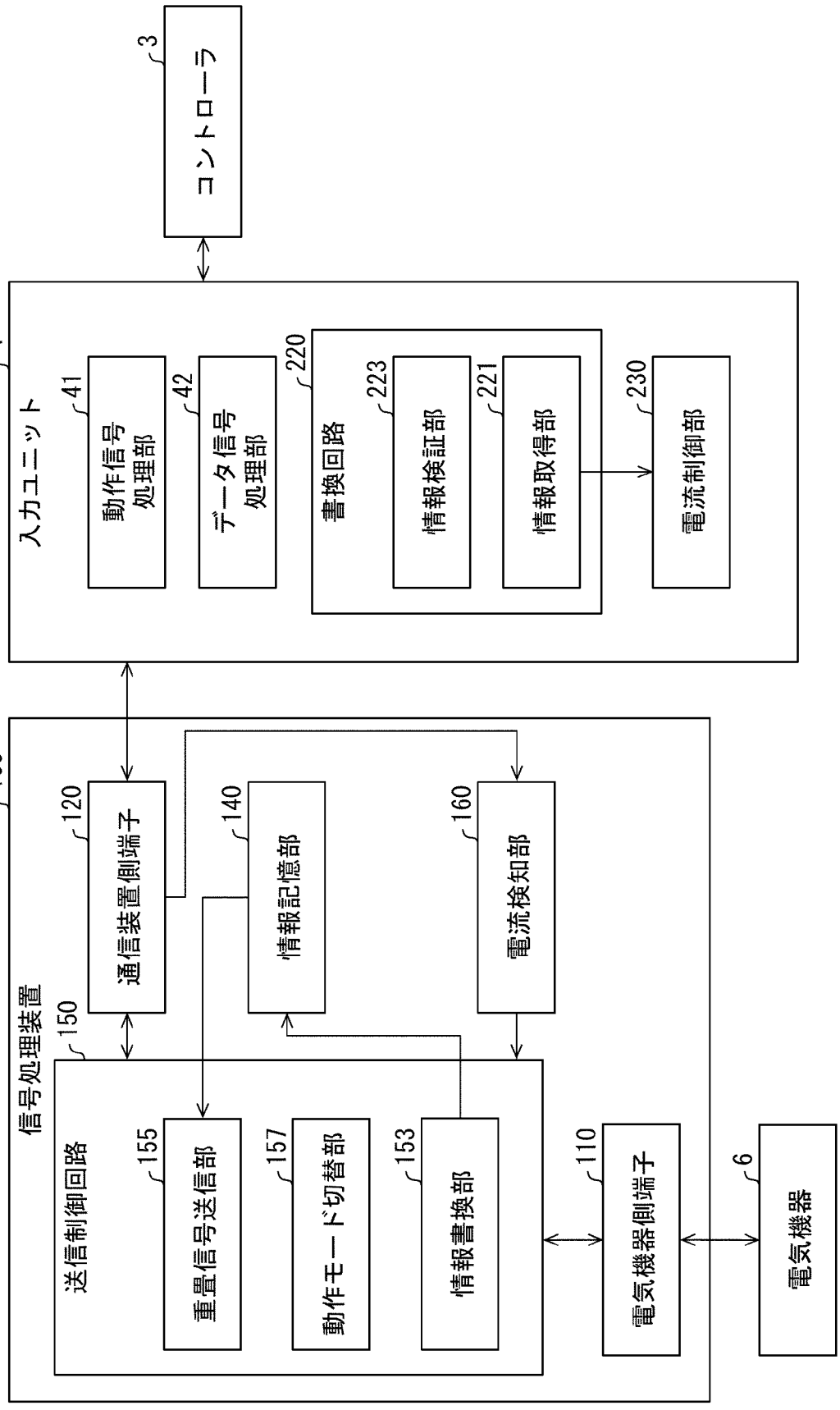
[図16]

図 16


信号処理装置
100
送信制御回路
150
D1
120
電流検知部
160
110
+
−
20
入力ユニット
4
書換回路
220
230
PC
2
コントローラ
3

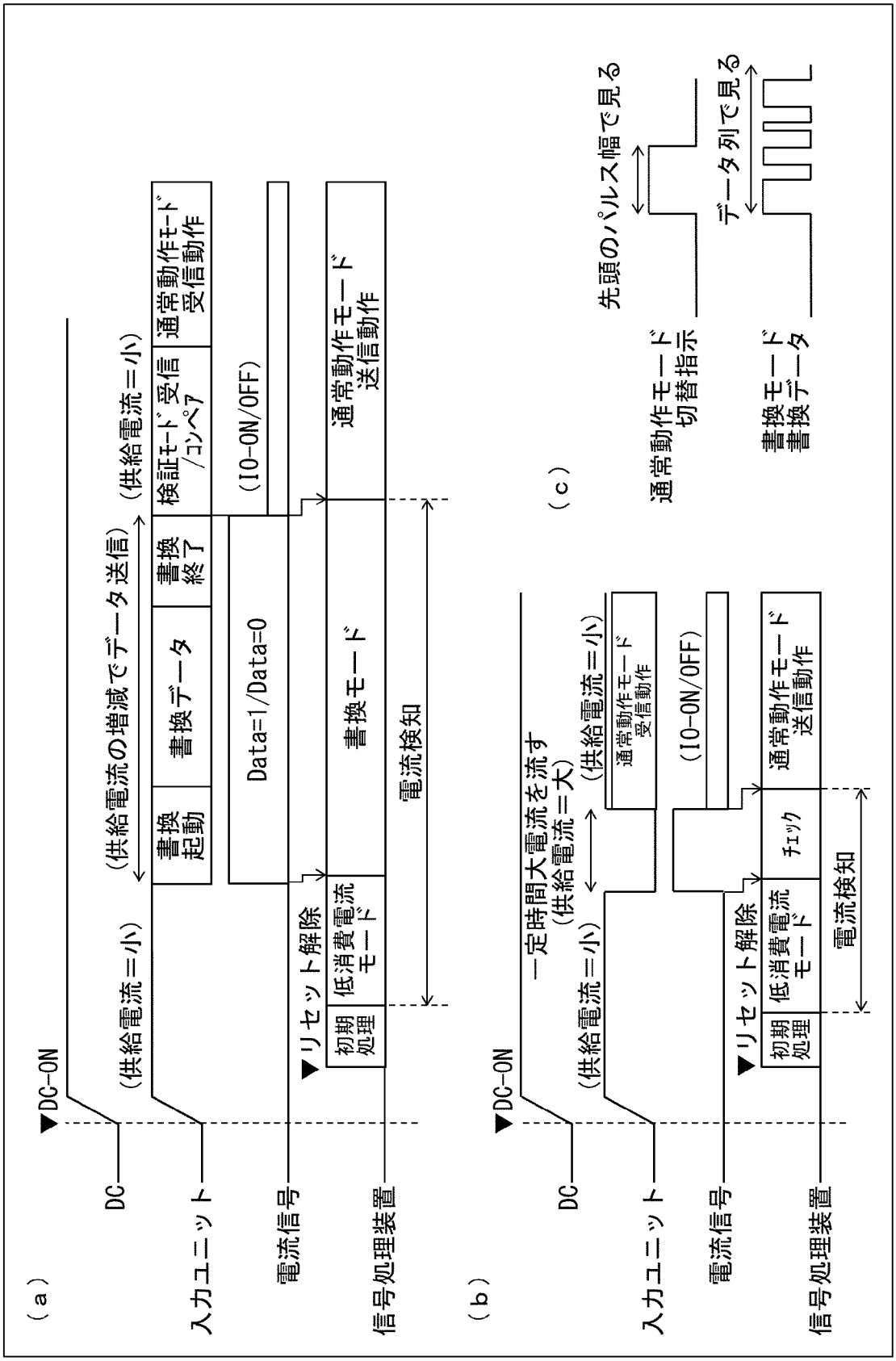
[図17]

図 17


3
コントローラ
4
入力ユニット
41
動作信号処理部
42
データ信号処理部
220
書換回路
223
情報検証部
221
情報取得部
230
電流制御部
100
信号処理装置
120
通信装置側端子
140
情報記憶部
160
電流検知部
150
送信制御回路
155
重畳信号送信部
157
動作モード切替部
153
情報書換部
110
電気機器側端子
6
電気機器

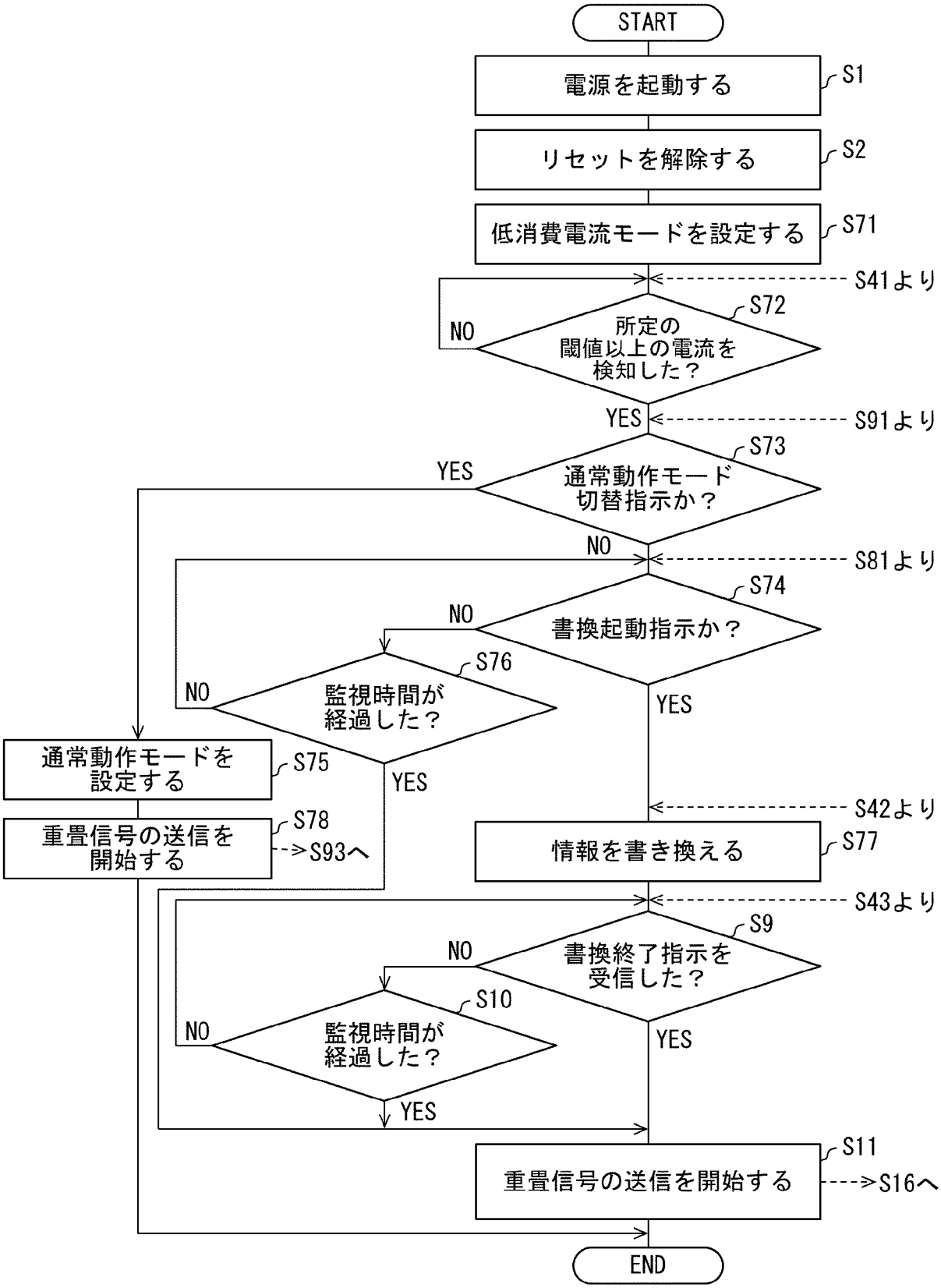
[図18]

図 18


（a）
▼DC-ON
（供給電流＝小）
（供給電流の増減でデータ送信）
（供給電流＝小）
DC
入力ユニット
電流信号
信号処理装置
書換起動
書換データ
書換終了
検証ﾓｰﾄﾞ受信/ｺﾝﾍﾟｱ
通常動作ﾓｰﾄﾞ受信動作
Data=1/Data=0
（IO-ON/OFF）
▼リセット解除
初期処理
低消費電流モード
書換モード
通常動作モード送信動作
電流検知
（b）
▼DC-ON
一定時間大電流を流す
（供給電流＝大）
（供給電流＝小）
（供給電流＝小）
通常動作モード受信動作
（IO-ON/OFF）
▼リセット解除
初期処理
低消費電流モード
チェック
通常動作モード送信動作
電流検知
（c）
先頭のパルス幅で見る
通常動作モード切替指示
データ列で見る
書換モード書換データ

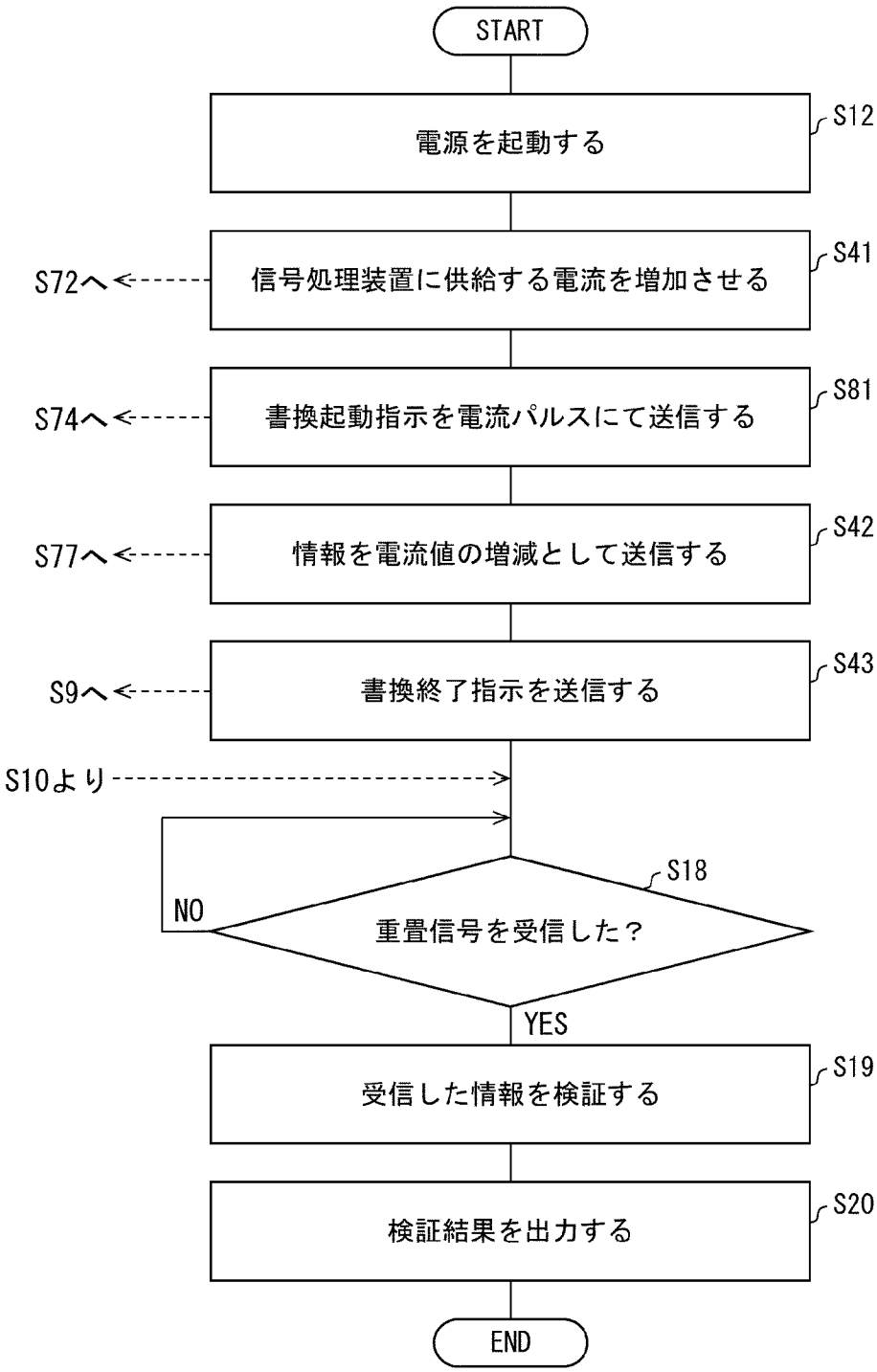
[図19]

図 19


START
電源を起動する
S1
リセットを解除する
S2
低消費電流モードを設定する
S71
S41より
S72
NO
所定の
閾値以上の電流を
検知した？
YES
S91より
S73
YES
通常動作モード
切替指示か？
NO
S81より
S74
NO
書換起動指示か？
S76
NO
監視時間が
経過した？
YES
通常動作モードを
設定する
S75
YES
S42より
重畳信号の送信を
開始する
S78
-->S93へ
情報を書き換える
S77
S43より
S9
NO
書換終了指示を
受信した？
S10
NO
監視時間が
経過した？
YES
YES
S11
重畳信号の送信を開始する
---->S16へ
END

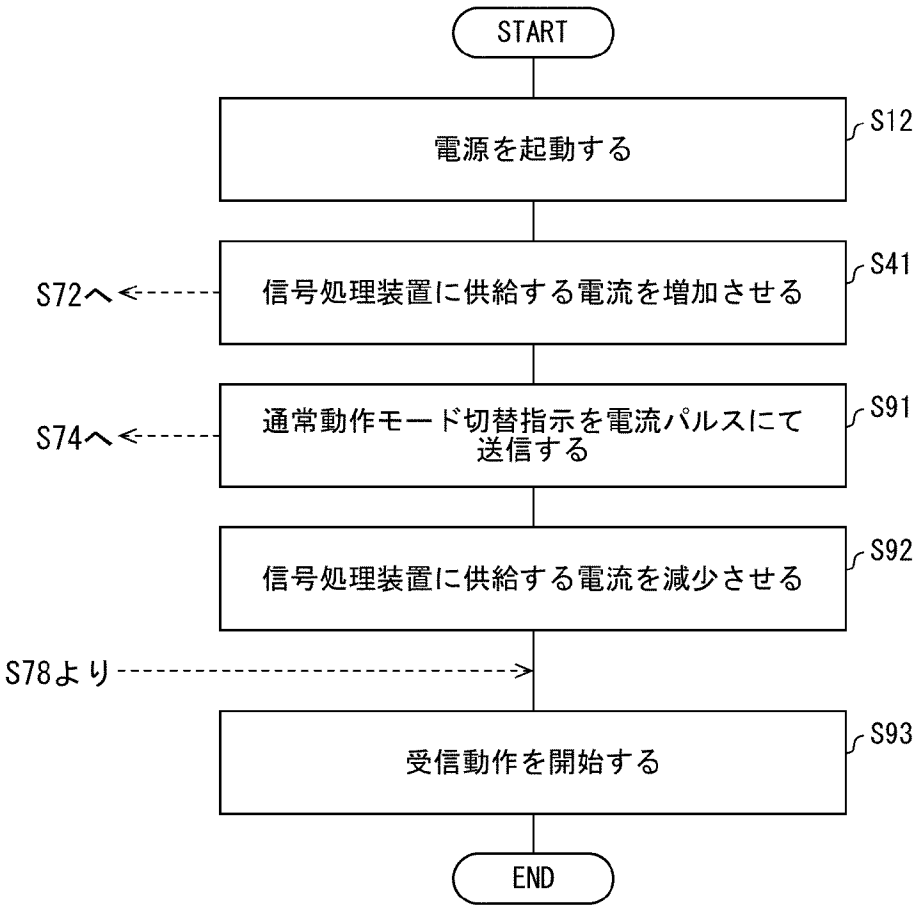
[図20]

図 20


START
電源を起動する
S12
信号処理装置に供給する電流を増加させる
S41
S72へ
書換起動指示を電流パルスにて送信する
S81
S74へ
情報を電流値の増減として送信する
S42
S77へ
書換終了指示を送信する
S43
S9へ
S10より
S18
NO
重畳信号を受信した？
YES
受信した情報を検証する
S19
検証結果を出力する
S20
END

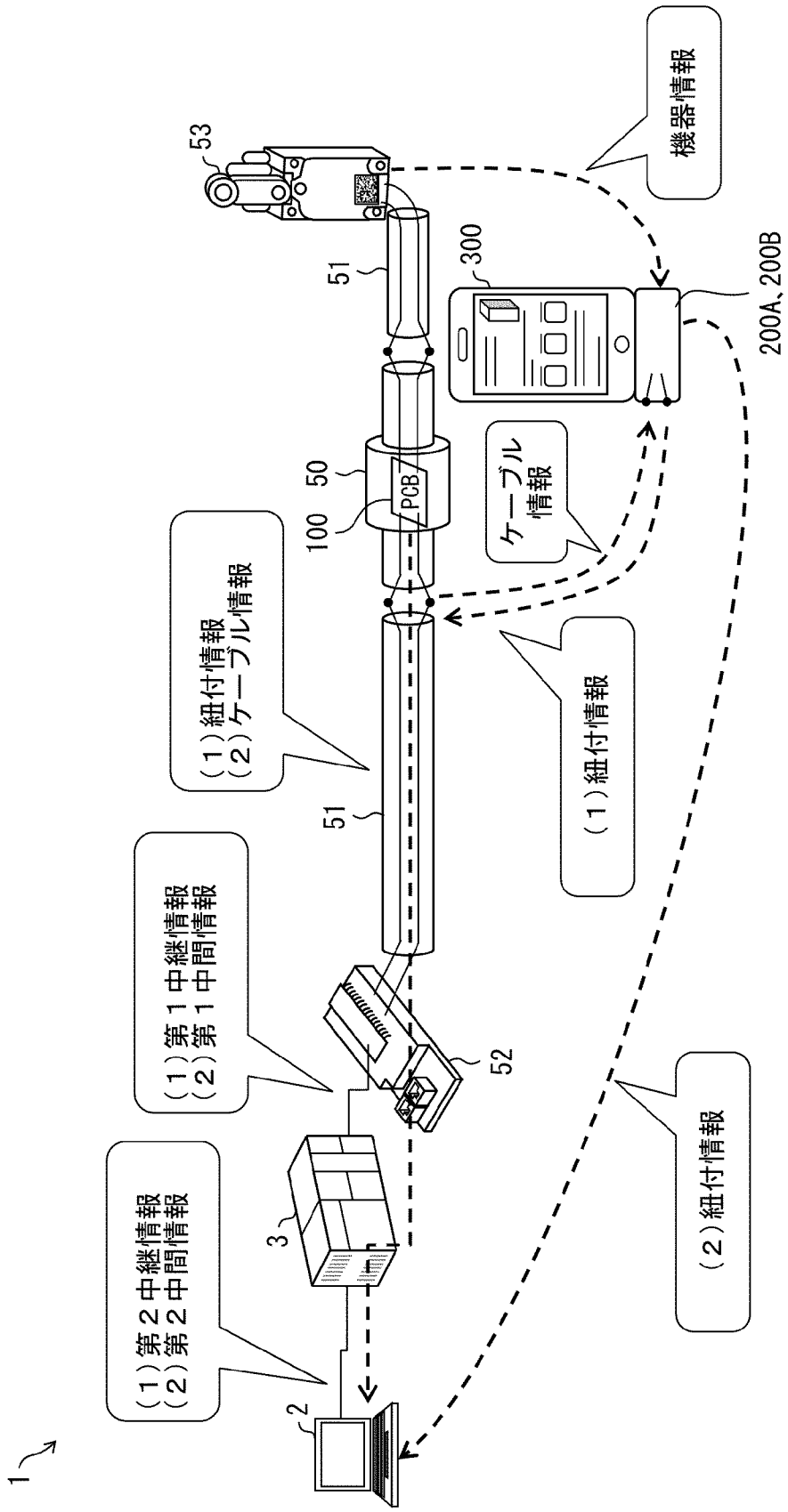
[図21]

図 21


START
電源を起動する
S12
信号処理装置に供給する電流を増加させる
S41
S72へ
通常動作モード切替指示を電流パルスにて送信する
S91
S74へ
信号処理装置に供給する電流を減少させる
S92
S78より
受信動作を開始する
S93
END

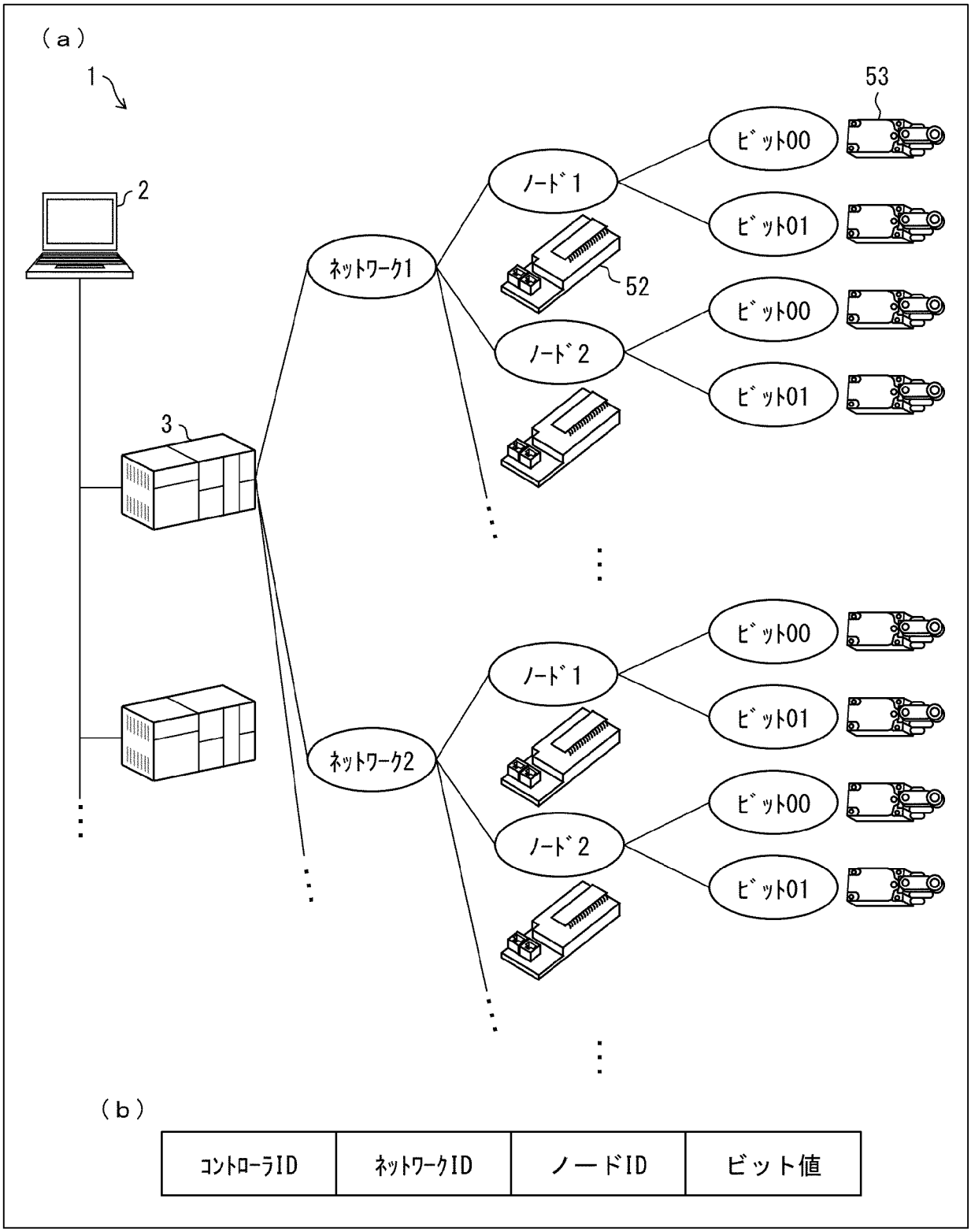
[図22]

図 22


1
2
3
51
52
53
50
100
PCB
300
200A、200B
機器情報
ケーブル情報
（１）紐付情報
（２）ケーブル情報
（１）紐付情報
（２）紐付情報
（１）第１中継情報
（２）第１中間情報
（１）第２中継情報
（２）第２中間情報

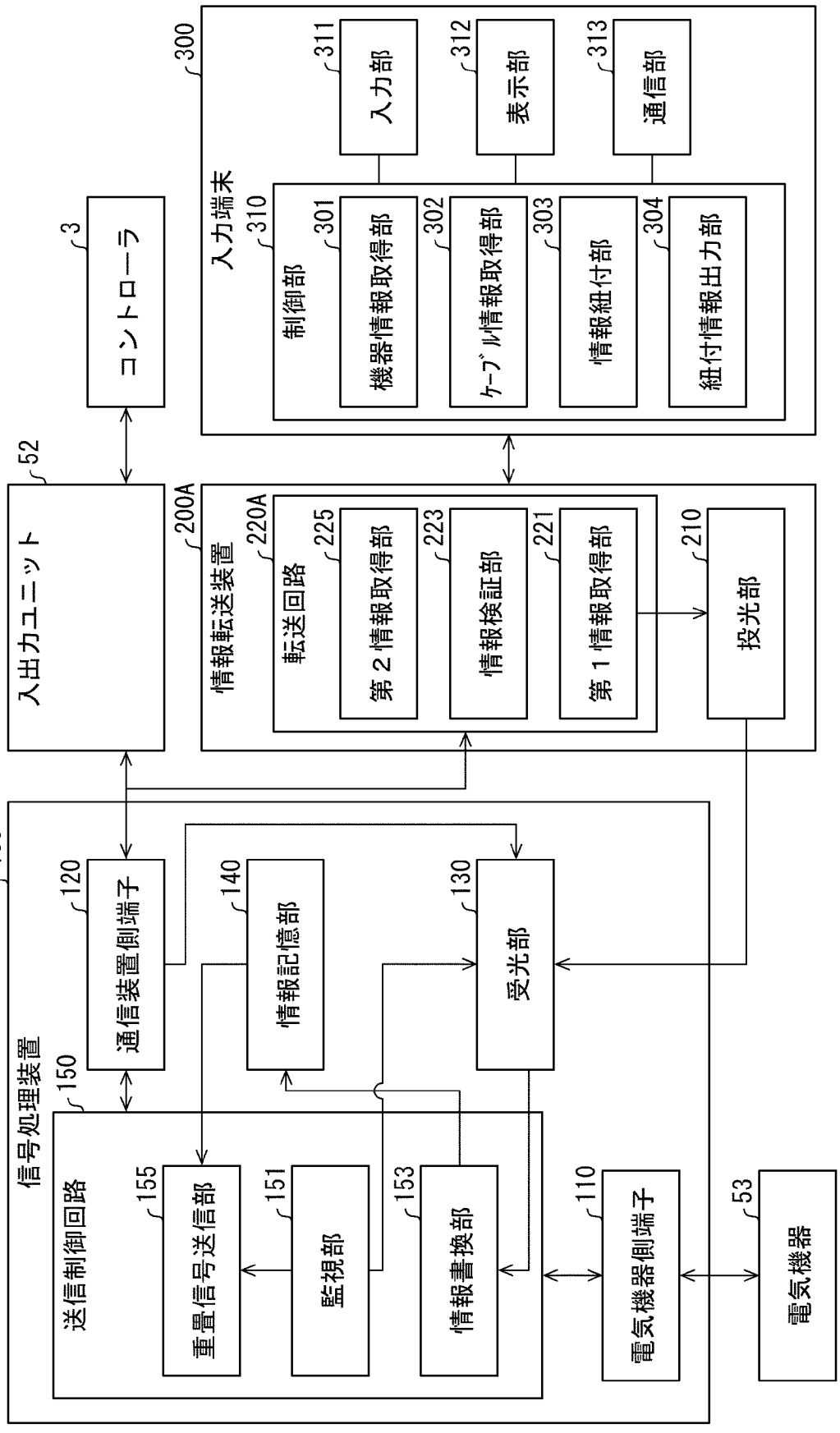
[図23]

図 23


（ａ）
1
2
3
53
52
ネットワーク1
ネットワーク2
ノード1
ノード2
ビット00
ビット01
（ｂ）
コントローラID
ネットワークID
ノードID
ビット値

[図24]

図 24


100
信号処理装置
120
通信装置側端子
140
情報記憶部
130
受光部
150
送信制御回路
155
重畳信号送信部
151
監視部
153
情報書換部
110
電気機器側端子
53
電気機器
52
入出力ユニット
3
コントローラ
200A
情報転送装置
220A
転送回路
225
第２情報取得部
223
情報検証部
221
第１情報取得部
210
投光部
300
入力端末
310
制御部
301
機器情報取得部
302
ケーブル情報取得部
303
情報紐付部
304
紐付情報出力部
311
入力部
312
表示部
313
通信部

[図25]

図 25

（ａ）

ケーブル型式	ケーブルID
XSIDnn-n	181012-02

（ｂ）

機器型式	機器ID	メンテナンス日
WLCA-N	12344	2019/1/31

（ｃ）

ケーブル情報		機器情報		
ケーブル型式	ケーブルID	機器型式	機器ID	メンテナンス日
XSIDnn-n	181012-02	WLCA-N	12344	2019/1/31

（ｄ）

ユニットID	ビット値	紐付情報
IO-001	01	

（ｅ）

アドレス情報				紐付情報
コントローラID	ネットワークID	ノードID	ビット値	
PLC-1	Net1	Node1	01	

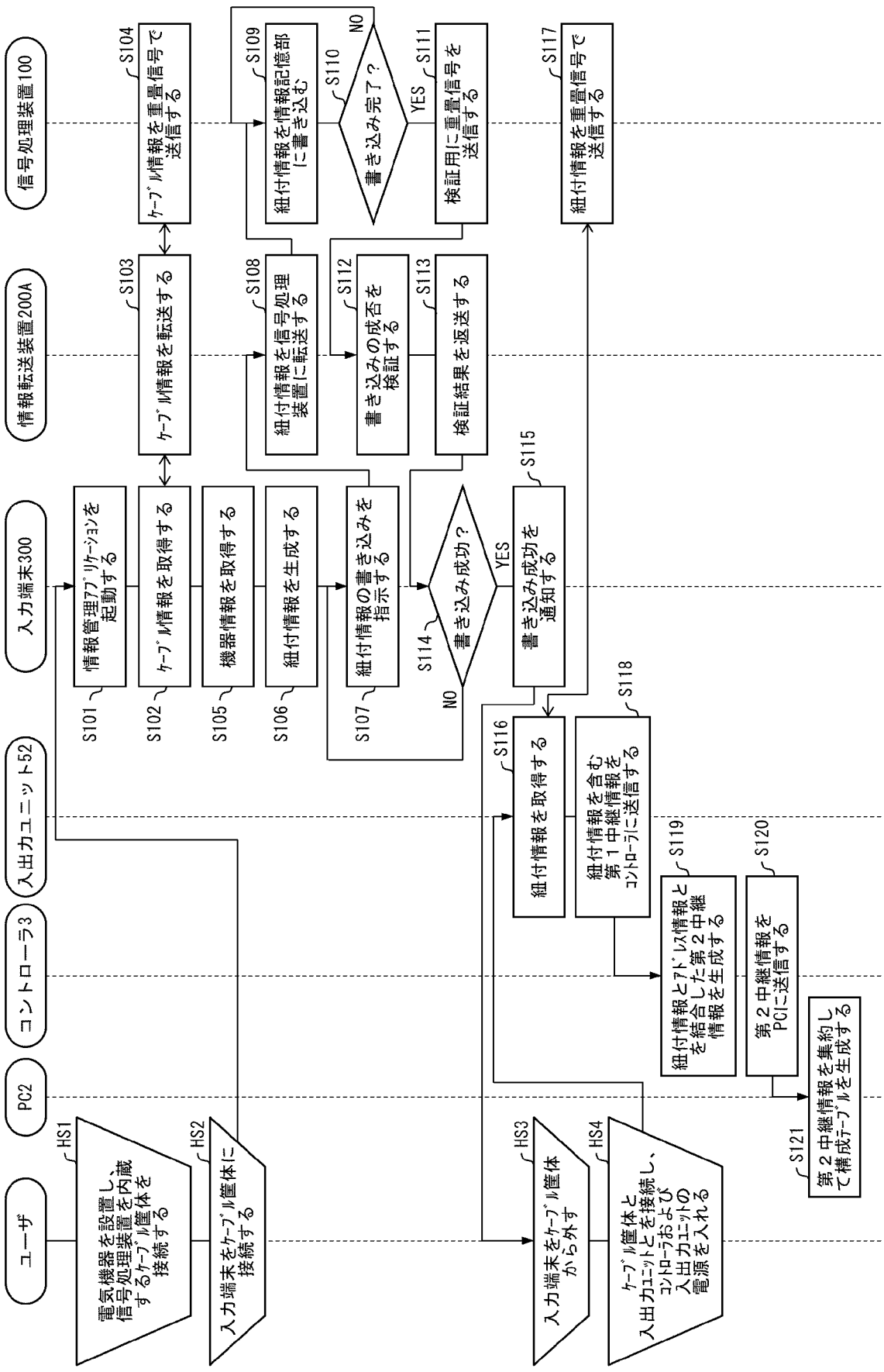
[図26]

図 26

アドレス情報				ケーブル情報		機器情報		
コントローラID	ネットワークID	ノードID	ビット値	ケーブル型式	ケーブルID	機器型式	機器ID	メンテナンス日
PLC-1	Net1	Node1	00	XSIDnn-n	181012-01	Wxxx	0001	2019/1/10
PLC-1	Net1	Node1	01	XSIDnn-n	181012-02	WLCA-N	12344	2019/1/31
PLC-1	Net1	Node2	00	XSIDnn-n	181012-03	WLCAN	0101	2019/1/10
PLC-1	Net1	Node2	01	XSIDnn-n	181012-04	Wxxx	0101	2019/1/9
PLC-1	Net2	Node1	00	*****	*****	*****	*****	****/**/**
PLC-1	Net2	Node1	01	*****	*****	*****	*****	****/**/**
PLC-1	:	:	:	:	:	:	:	:
PLC-2	Net1	Node1	00	*****	*****	*****	*****	****/**/**
PLC-2	Net1	Node1	01	*****	*****	*****	*****	****/**/**
:	:	:	:	:	:	:	:	:

[図27]

図 27


ユーザ
PC2
コントローラ3
入出力ユニット52
入力端末300
情報転送装置200A
信号処理装置100
電気機器を設置し、信号処理装置を内蔵するケーブル筐体を接続する
HS1
入力端末をケーブル筐体に接続する
HS2
入力端末をケーブル筐体から外す
HS3
ケーブル筐体と入出力ユニットとコントローラおよび入出力ユニットの電源を入れる
HS4
情報管理アプリケーションを起動する
S101
ケーブル情報を取得する
S102
機器情報を取得する
S105
紐付情報を生成する
S106
紐付情報の書き込みを指示する
S107
書き込み成功？
S114
NO
YES
書き込み成功を通知する
S115
紐付情報を取得する
S116
紐付情報を含む第１中継情報をコントローラに送信する
S118
紐付情報とアドレス情報とを結合した第２中継情報を生成する
S119
第２中継情報をPCIに送信する
S120
第２中継情報を集約して構成ケーブルを生成する
S121
ケーブル情報を転送する
S103
紐付情報を信号処理装置に転送する
S108
書き込みの成否を検証する
S112
検証結果を返送する
S113
ケーブル情報を重畳信号で送信する
S104
紐付情報を情報記憶部に書き込む
S109
書き込み完了？
S110
NO
YES
検証用に重畳信号を送信する
S111
紐付情報を重畳信号で送信する
S117

[図28]

図 28

（ａ）

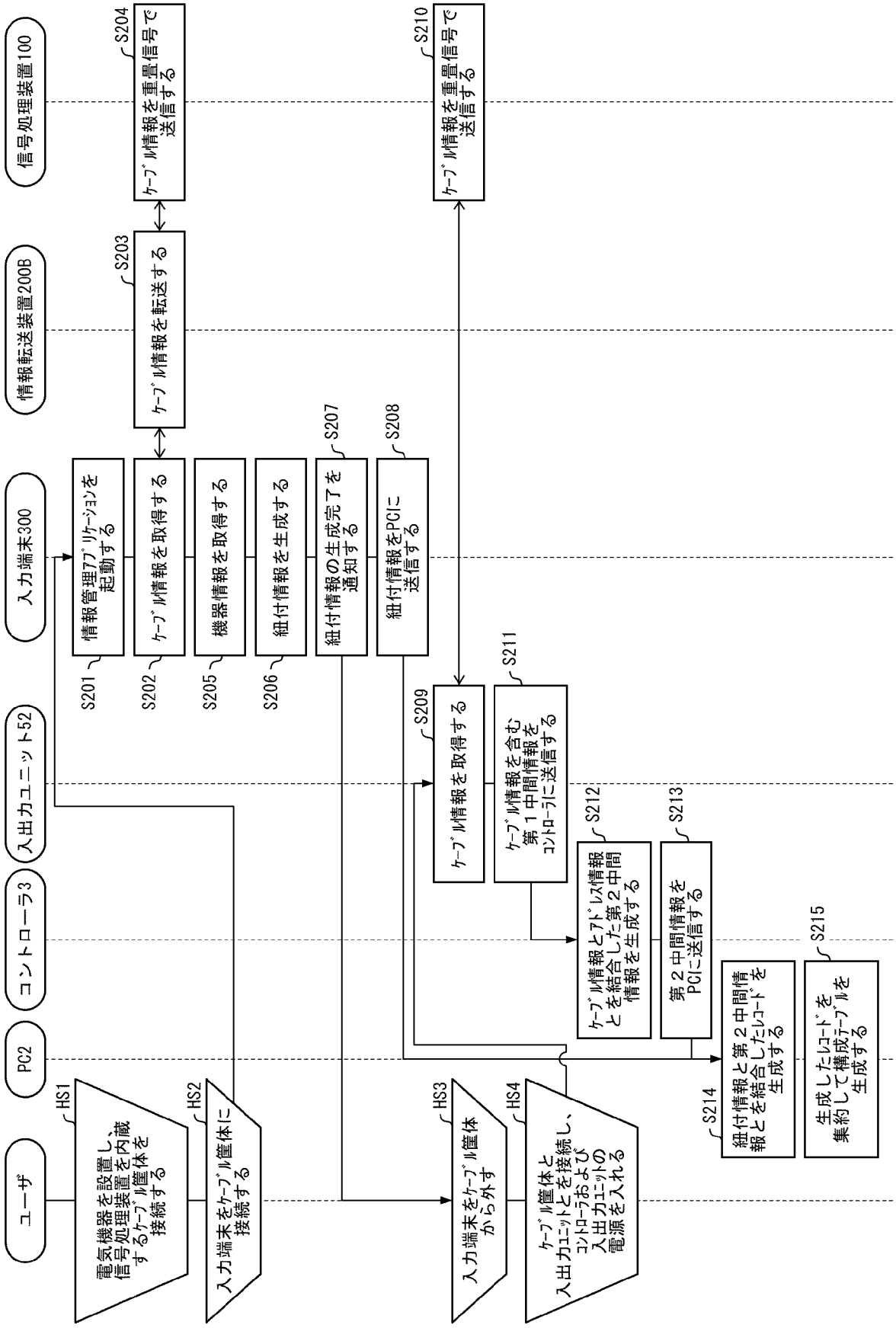
ユニットID	ビット値	ケーブル情報
IO-001	01	

（ｂ）

アドレス情報				ケーブル情報
コントローラID	ネットワークID	ノードID	ビット値	
PLC-1	Net1	Node1	01	

[図29]

図 29


ユーザ
PC2
コントローラ3
入出力ユニット52
入力端末300
情報転送装置200B
信号処理装置100
電気機器を設置し、信号処理装置を内蔵するケーブル筐体を接続する
HS1
入力端末をケーブル筐体に接続する
HS2
情報管理アプリケーションを起動する
S201
ケーブル情報を取得する
S202
機器情報を取得する
S205
紐付情報を生成する
S206
ケーブル情報を転送する
S203
ケーブル情報を重畳信号で送信する
S204
紐付情報の生成完了を通知する
S207
紐付情報をPCに送信する
S208
入力端末をケーブル筐体から外す
HS3
ケーブル筐体と入出力ユニットとを接続し、コントローラおよび入出力ユニットの電源を入れる
HS4
ケーブル情報を取得する
S209
ケーブル情報を含む第1中間情報をコントローラに送信する
S211
ケーブル情報とアドレス情報とを結合した第2中間情報を生成する
S212
第2中間情報をPCに送信する
S213
ケーブル情報を重畳信号で送信する
S210
紐付情報と第2中間情報とを結合したレコードを生成する
S214
生成したレコードを集約して構成テーブルを生成する
S215

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/007944

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H04L25/49(2006.01)i, G06F13/10(2006.01)i, H04L25/02(2006.01)i
FI: H04L25/49L, G06F13/10320Z, H04L25/02K, H04L25/02301A

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. H04L25/49, G06F13/10, H04L25/02

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 5-266392 A (TOKICO, LTD.) 15.10.1993 (1993-10-15)	1-8
A	JP 2018-151915 A (OMRON CORPORATION) 27.09.2018 (2018-09-27)	1-8
A	US 2009/0013335 A1 (ATEN INTERNATIONAL CO., LTD.) 08.01.2009 (2009-01-08)	1-8
A	JP 2003-185493 A (AVL LIST GMBH) 03.07.2003 (2003-07-03)	4

☐ 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	Date of mailing of the international search report
26.03.2020	07.04.2020

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/007944

JP 5-266392 A	15.10.1993	(Family: none)
JP 2018-151915 A	27.09.2018	US 2018/0267912 A1 EP 3376677 A1 CN 108574508 A
US 2009/0013335 A1	08.01.2009	CN 101339515 A TW 200903248 A
JP 2003-185493 A	03.07.2003	US 2003/0069713 A1 US 2007/0213958 A1 EP 1300657 A2 AT 5042 U2

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/007944

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04L 25/49(2006.01)i; G06F 13/10(2006.01)i; H04L 25/02(2006.01)i
FI: H04L25/49 L; G06F13/10 320Z; H04L25/02 K; H04L25/02 301A

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））

H04L25/49; G06F13/10; H04L25/02

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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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 5-266392 A (トキコ株式会社) 15.10.1993 (1993-10-15)	1-8
A	JP 2018-151915 A (オムロン株式会社) 27.09.2018 (2018-09-27)	1-8
A	US 2009/0013335 A1 (ATEN INTERNATIONAL CO., LTD.) 08.01.2009 (2009-01-08)	1-8
A	JP 2003-185493 A (アー・ファウ・エル・リスト・ゲゼルシヤフト・ミト・ベシユレンクテル・ハフツング) 03.07.2003 (2003-07-03)	4

☐ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
26.03.2020	07.04.2020

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
阿部　弘 5K 9382
電話番号 03-3581-1101 内線 3556

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/007944

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 5-266392 A	15.10.1993	（ファミリーなし）	
JP 2018-151915 A	27.09.2018	US 2018/0267912 A1	
		EP 3376677 A1	
		CN 108574508 A	
US 2009/0013335 A1	08.01.2009	CN 101339515 A	
		TW 200903248 A	
JP 2003-185493 A	03.07.2003	US 2003/0069713 A1	
		US 2007/0213958 A1	
		EP 1300657 A2	
		AT 5042 U2	