

(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
2024年4月18日(18.04.2024)

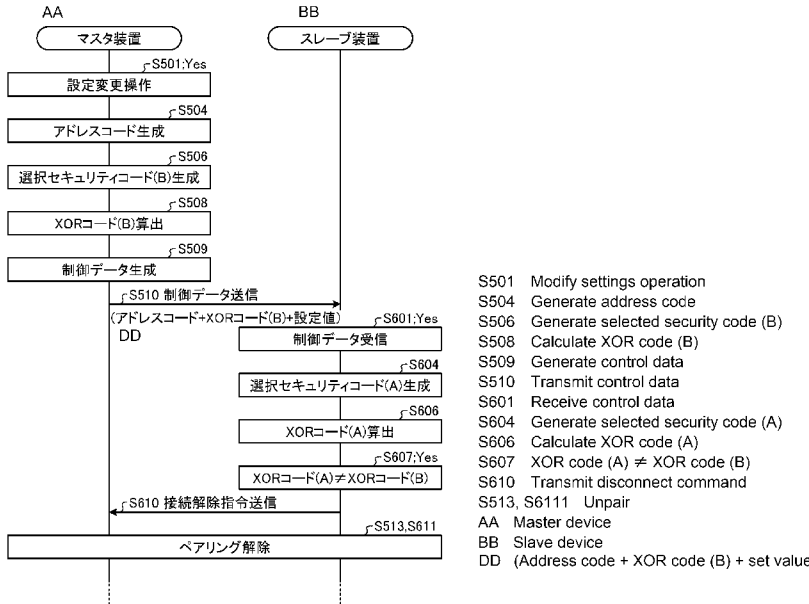


(10) 国際公開番号
WO 2024/080100 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 12/50 (2021.01) H04W 76/30 (2018.01)
H04L 9/32 (2006.01) H04W 84/10 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/034404
- (22) 国際出願日: 2023年9月22日(22.09.2023)
- (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 2022-163223 2022年10月11日(11.10.2022) JP
- (71) 出願人:株式会社ジャパンディスプレイ(JAPAN DISPLAY INC.) [JP/JP]; 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者:齋藤 等(SAITO, Hitoshi); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人:弁理士法人酒井国際特許事務所(SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎ノ門ダイビルイースト 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,

(54) Title: COMMUNICATION SYSTEM, ILLUMINATION SYSTEM, AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 通信システム、照明システム、及び通信方法



(57) Abstract: Provided are a communication system, illumination system, and communication method allowing realization of a device connection environment ensuring security without relying on a communication platform or user operation. A slave device (illumination device) generates a security code (A) to which a plurality of random data corresponding to address data are allocated, and a key code (A). In a first process after a communication connection has been established between the slave device and a master device (control device), the slave device transmits the key code (A) and the security

LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

code (A) to the master device, and the master device retains the key code (A) as a key code (B) and the security code (A) as a security code (B). In a second process after the first process, the master device transmits to the slave device an address code generated on the basis of the security code (B) and an XOR code (B) generated on the basis of the address code and a second key code, and the slave device cancels the communication connection with the master device if an XOR code (A) generated on the basis of the address code, the key code (A), and the security code (A) does not match the XOR code (B) received from the master device.

(57) 要約：通信プラットフォームやユーザの操作に依存することなく、安全性を確保した機器接続環境を実現することができる通信システム、照明システム、及び通信方法を提供する。スレーブ装置（照明装置）は、キーコード（A）と、それぞれアドレスデータが対応する複数の乱数データが割り当てられたセキュリティコード（A）と、を生成する。スレーブ装置とマスタ装置（制御装置）との通信接続が確立した後の第1処理において、スレーブ装置は、キーコード（A）とセキュリティコード（A）とをマスタ装置に送信し、マスタ装置は、キーコード（A）をキーコード（B）として保持し、セキュリティコード（A）をセキュリティコード（B）として保持する。第1処理の後の第2処理において、マスタ装置は、セキュリティコード（B）に基づき生成したアドレスコードと、当該アドレスコード及び第2キーコードに基づき生成したXORコード（B）と、をスレーブ装置に送信し、スレーブ装置は、アドレスコード、キーコード（A）、及びセキュリティコード（A）に基づき生成したXORコード（A）と、マスタ装置から受信したXORコード（B）とが不一致である場合に、マスタ装置との通信接続を解除する。

明 細 書

発明の名称：通信システム、照明システム、及び通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、通信システム、照明システム、及び通信方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、例えば、リモコン装置から所定のキー操作を受信した照明装置が自装置の識別情報をリモコン装置に送信し、リモコン装置から自装置の識別情報を含む制御情報を受信した場合に、当該制御情報に応じた動作（例えば点灯）を行う照明システムが開示されている（例えば、特許文献1参照）。また、例えば、有効なペアリング期間以外の期間にペアリング信号を送信したユーザデバイスとの接続を行わないことで、予期していないユーザデバイスが接続される可能性を低くし、セキュアな接続を実現するとした無線通信システムが開示されている（例えば、特許文献2参照）。また、例えば、マスタ装置とスレーブ装置との間でBluetooth（登録商標）通信での接続制御を行う構成において、ペアリング時にスレーブ装置が操作信号を受信すると、マスタ装置にセキュリティ番号を送信し、当該セキュリティ番号及び制御内容を示すデータを送受信することにより、容易にペアリングでき、かつ高いセキュリティを持って実現することができるとした無線通信システムが開示されている（例えば、特許文献3参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第5119791号公報

特許文献2：特開2012-209758号公報

特許文献3：特開2015-211322号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記特許文献1では、リモコン装置に照明装置の識別情報を登録する際に

、ユーザが通常の操作とは異なる所定のキー操作を行う必要がある。また、上記特許文献2では、Bluetooth（登録商標）による無線通信を前提としたものであり、他の通信規格に転用することは考えられていない。また、上記特許文献3では、ペアリングを実行したマスタ装置にスレーブ装置のセキュリティ番号（S／ID）が送信されるため、必ずしも排他的な通信を実現できない場合がある。

[0005] 本発明は、通信プラットフォームやユーザの操作に依存することなく、安全性を確保した通信接続環境を実現することができる通信システム、照明システム、及び通信方法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

[0006] 本開示の一態様に係る通信システムは、スレーブ装置と、前記スレーブ装置を制御するマスタ装置と、を含み、前記マスタ装置と前記スレーブ装置との間で制御データの送受信を行う通信システムであって、前記スレーブ装置は、第1キーコードと、それぞれアドレスデータが対応する複数の乱数データが割り当てられた第1セキュリティコードと、を生成し、前記スレーブ装置と前記マスタ装置との通信接続が確立した後の第1処理において、前記スレーブ装置は、前記第1キーコードと前記第1セキュリティコードとを前記マスタ装置に送信し、前記マスタ装置は、前記第1キーコードを第2キーコードとして保持し、前記第1セキュリティコードを第2セキュリティコードとして保持し、前記第1処理の後の第2処理において、前記マスタ装置は、前記第2セキュリティコードに基づき生成したアドレスコードと、当該アドレスコード及び前記第2キーコードに基づき生成した第2コードと、を前記スレーブ装置に送信し、前記スレーブ装置は、前記アドレスコード、前記第1キーコード、及び前記第1セキュリティコードに基づき生成した第1コードと、前記マスタ装置から受信した前記第2コードとが不一致である場合に、前記マスタ装置との通信接続を解除する。

[0007] 本開示の一態様に係る照明システムは、光源と、該光源の光軸上に設けられ、当該光源から射出される光の配光状態を設定可能な光学素子とを備えた

照明装置と、前記配光状態を変更可能な制御装置と、を備える照明システムであって、前記照明装置は、第1キーコードと、それぞれアドレスデータが対応する複数の乱数データが割り当てられた第1セキュリティコードと、を生成し、前記照明装置と前記制御装置との通信接続が確立した後の第1処理において、前記照明装置は、前記第1キーコードと前記第1セキュリティコードとを前記制御装置に送信し、前記制御装置は、前記第1キーコードを第2キーコードとして保持し、前記第1セキュリティコードを第2セキュリティコードとして保持し、前記第1処理の後の第2処理において、前記制御装置は、前記第2セキュリティコードに基づき生成したアドレスコードと、当該アドレスコード及び前記第2キーコードに基づき生成した第2コードと、を前記照明装置に送信し、前記照明装置は、前記アドレスコード、前記第1キーコード、及び前記第1セキュリティコードに基づき生成した第1コードと、前記制御装置から受信した前記第2コードとが不一致である場合に、前記制御装置との通信接続を解除する。

[0008] 本開示の一態様に係る通信方法は、スレーブ装置と当該スレーブ装置を制御するマスタ装置との間で制御データの送受信を行う通信方法であって、前記スレーブ装置が、第1キーコードと、それぞれアドレスデータが対応する複数の乱数データが割り当てられた第1セキュリティコードと、を生成する第1ステップと、前記スレーブ装置と前記マスタ装置との通信接続が確立した後に、前記スレーブ装置が、前記第1キーコードと前記第1セキュリティコードとを前記マスタ装置に送信する第2ステップと、前記マスタ装置が、前記第1キーコードを第2キーコードとして保持し、前記第1セキュリティコードを第2セキュリティコードとして保持する第3ステップと、前記マスタ装置が、前記第2セキュリティコードに基づき生成したアドレスコードと、当該アドレスコード及び前記第2キーコードに基づき生成した第2コードと、を前記スレーブ装置に送信する第4ステップと、前記スレーブ装置が、前記アドレスコード、前記第1キーコード、及び前記第1セキュリティコードに基づき生成した第1コードと、前記マスタ装置から受信した前記第2コ

ードとが不一致である場合に、前記マスク装置との通信接続を解除する第5ステップと、を有する。

図面の簡単な説明

[0009] [図1A]図1 Aは、実施形態に係る照明装置の一例を示す側面図である。

[図1B]図1 Bは、実施形態に係る光学素子の一例を示す斜視図である。

[図2]図2は、第1基板をD z方向から見た概略平面図である。

[図3]図3は、第2基板をD z方向から見た概略平面図である。

[図4]図4は、第1基板と第2基板とをD z方向に重ねた液晶セルの透視図である。

[図5]図5は、図4に示すA－A'線断面図である。

[図6A]図6 Aは、第1基板の配向膜の配向方向を示す図である。

[図6B]図6 Bは、第2基板の配向膜の配向方向を示す図である。

[図7]図7は、実施形態に係る光学素子の積層構造図である。

[図8A]図8 Aは、実施形態に係る光学素子による光の形状変化を説明するための概念図である。

[図8B]図8 Bは、実施形態に係る光学素子による光の形状変化を説明するための概念図である。

[図8C]図8 Cは、実施形態に係る光学素子による光の形状変化を説明するための概念図である。

[図8D]図8 Dは、実施形態に係る光学素子による光の形状変化を説明するための概念図である。

[図9]図9は、実施形態に係る照明装置による光拡散度の制御を概念的に説明する概念図である。

[図10]図10は、実施形態に係る照明システムの構成の一例を示す概略図である。

[図11]図11は、実施形態に係る制御装置の一例を示す外観図である。

[図12]図12は、タッチセンサにおけるタッチ検出領域の一例を示す概念図である。

[図13]図 1 3 は、実施形態に係る制御装置の設定変更画面の表示態様の一例を説明する図である。

[図14]図 1 4 は、実施形態に係る制御装置の制御ブロック構成の一例を示す図である。

[図15]図 1 5 は、実施形態に係る照明装置の制御ブロック構成の一例を示す図である。

[図16]図 1 6 は、実施形態 1 に係る通信システムの概略構成の一例を示す図である。

[図17A]図 1 7 A は、実施形態 1 に係る通信システムにおける接続確立処理の一例を示す第 1 シーケンス図である。

[図17B]図 1 7 B は、実施形態 1 に係る通信システムにおける接続確立処理の一例を示す第 2 シーケンス図である。

[図17C]図 1 7 C は、実施形態 1 に係る通信システムにおける接続確立処理の一例を示す第 3 シーケンス図である。

[図17D]図 1 7 D は、実施形態 1 に係る通信システムにおける接続確立処理の一例を示す第 4 シーケンス図である。

[図18]図 1 8 は、実施形態 1 に係るスレーブ装置の起動処理の一例を示すフローチャートである。

[図19]図 1 9 は、実施形態 1 に係るマスタ装置の第 1 処理の一例を示すフローチャートである。

[図20]図 2 0 は、実施形態 1 に係るスレーブ装置の第 1 処理の一例を示すフローチャートである。

[図21A]図 2 1 A は、スレーブ装置の第 1 記憶部に格納される接続コード（A）のイメージ図である。

[図21B]図 2 1 B は、スレーブ装置の第 1 記憶部に格納されるキーコード（A）のイメージ図である。

[図21C]図 2 1 C は、スレーブ装置の第 1 記憶部に格納されるセキュリティコード（A）の第 1 イメージ図である。

[図21D]図 2 1 D は、スレーブ装置の第 1 記憶部に格納されるセキュリティコード (A) の第 2 イメージ図である。

[図22A]図 2 2 A は、マスタ装置の第 2 記憶部に格納される接続コード (B) のイメージ図である。

[図22B]図 2 2 B は、マスタ装置の第 2 記憶部に格納されるキーコード (B) のイメージ図である。

[図22C]図 2 2 C は、マスタ装置の第 2 記憶部に格納されるセキュリティコード (B) の第 1 イメージ図である。

[図22D]図 2 2 D は、マスタ装置の第 2 記憶部に格納されるセキュリティコード (B) の第 2 イメージ図である。

[図23A]図 2 3 A は、実施形態 1 に係る通信システムにおけるデータ送受信処理の一例を示す第 1 シーケンス図である。

[図23B]図 2 3 B は、実施形態 1 に係る通信システムにおけるデータ送受信処理の一例を示す第 2 シーケンス図である。

[図24]図 2 4 は、実施形態 1 に係るマスタ装置の第 2 処理の一例を示すフローチャートである。

[図25]図 2 5 は、実施形態 1 に係るスレーブ装置の第 2 処理の一例を示すフローチャートである。

[図26A]図 2 6 A は、マスタ装置の第 2 記憶部に格納されたセキュリティコード (B) のイメージ図である。

[図26B]図 2 6 B は、セキュリティコード (B) から選択したアドレスデータを選択順に並べたアドレスコードのイメージ図である。

[図26C]図 2 6 C は、セキュリティコード (B) から抽出した乱数データを選択したアドレスデータ順に並べた選択セキュリティコード (B) のイメージ図である。

[図26D]図 2 6 D は、XOR コード (B) の算出例を示すイメージ図である。

[図26E]図 2 6 E は、スレーブ装置の第 1 記憶部に格納されたセキュリティコード (A) のイメージ図である。

[図26F]図26Fは、セキュリティコード（A）から抽出した乱数データを受信したアドレスデータ順に並べた選択セキュリティコード（A）のイメージ図である。

[図26G]図26Gは、XORコード（A）の算出例を示すイメージ図である。

[図27A]図27Aは、実施形態2に係る通信システムにおける接続確立処理の一例を示す第1シーケンス図である。

[図27B]図27Bは、実施形態2に係る通信システムにおける接続確立処理の一例を示す第2シーケンス図である。

[図27C]図27Cは、実施形態2に係る通信システムにおける接続確立処理の一例を示す第3シーケンス図である。

[図27D]図27Dは、実施形態2に係る通信システムにおける接続確立処理の一例を示す第4シーケンス図である。

[図28]図28は、実施形態2に係るマスタ装置の第1処理の一例を示すフローチャートである。

[図29]図29は、実施形態2に係るスレーブ装置の第1処理の一例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

[0010] 発明を実施するための形態（実施形態）につき、図面を参照しつつ詳細に説明する。以下の実施形態に記載した内容により本発明が限定されるものではない。また、以下に記載した構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のものが含まれる。さらに、以下に記載した構成要素は適宜組み合わせることが可能である。なお、開示はあくまで一例にすぎず、当業者において、発明の主旨を保つての適宜変更について容易に想到し得るものについては、当然に本発明の範囲に含有されるものである。また、図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適

宜省略することがある。

[0011] 図 1 A は、実施形態に係る照明装置 1 の一例を示す側面図である。図 1 B は、実施形態に係る光学素子 100 の一例を示す斜視図である。図 1 A に示すように、照明装置 1 は、光源 4 と、リフレクタ 4 a と、光学素子 100 と、を含む。また、図 1 B に示すように、光学素子 100 は、第 1 液晶セル 2__1、第 2 液晶セル 2__2、第 3 液晶セル 2__3、及び第 4 液晶セル 2__4 を含む。光源 4 は、例えば発光ダイオード (LED: Light Emitting Diode) で構成される。リフレクタ 4 a は、光源 4 の光を光学素子 100 に集光する構成部である。

[0012] 図 1 B において、Dz 方向は、光源 4 及びリフレクタ 4 a からの光の射出方向を示している。光学素子 100 は、Dz 方向に第 1 液晶セル 2__1、第 2 液晶セル 2__2、第 3 液晶セル 2__3、及び第 4 液晶セル 2__4 が積層されて構成される。本開示において、光学素子 100 は、光源 4 側 (図 1 B の下側) から、第 1 液晶セル 2__1、第 2 液晶セル 2__2、第 3 液晶セル 2__3、第 4 液晶セル 2__4、の順に積層されて構成されている。図 1 B では、Dz 方向に直交する第 1 液晶セル 2__1、第 2 液晶セル 2__2、第 3 液晶セル 2__3、及び第 4 液晶セル 2__4 の積層面に平行な平面の一方向が Dx 方向 (第 1 方向) とされ、Dx 方向及び Dz 方向の双方に直交する方向が Dy 方向 (第 2 方向) とされている。

[0013] 第 1 液晶セル 2__1、第 2 液晶セル 2__2、第 3 液晶セル 2__3、及び第 4 液晶セル 2__4 は、それぞれ同様の構成である。本開示において、第 1 液晶セル 2__1 及び第 4 液晶セル 2__4 は、p 波偏光用の液晶セルとする。また、第 2 液晶セル 2__2 及び第 3 液晶セル 2__3 は、s 波偏光用の液晶セルとする。以下、第 1 液晶セル 2__1、第 2 液晶セル 2__2、第 3 液晶セル 2__3、及び第 4 液晶セル 2__4 を総称して「液晶セル 2」とも称する。

[0014] 液晶セル 2 は、第 1 基板 5 と、第 2 基板 6 と、を備える。図 2 は、第 1 基板 5 を Dz 方向から見た概略平面図である。図 3 は、第 2 基板 6 を Dz 方向から見た概略平面図である。なお、図 3 においては、駆動電極は基板越しに

見えるものであるが、分かり易さを優先して駆動電極及び配線を実線にて示している。図4は、第1基板5と第2基板6とをDz方向に重ねた液晶セルの透視図である。図4においても分かり易さを優先して第2基板側の駆動電極及び配線を実線、第1基板側の駆動電極及び配線を点線にて示している。図5は、図4に示すA-A'線断面図である。なお、図2、図3、図4、及び図5では、Dx方向に第1基板5の駆動電極10a, 10bが延在し、Dy方向に第2基板6の駆動電極13a, 13bが延在する第3液晶セル2__3及び第4液晶セル2__4を例示している。

[0015] 図5に示すように、液晶セル2は、第1基板5と第2基板6との間に、周囲が封止材7で封止された液晶層8を備えている。

[0016] 液晶層8は、電界の状態に応じて、液晶層8を通過する光を変調するものである。液晶分子としては、ポジ型のネマティック液晶が用いられるが、同様の作用を有する他の液晶が用いられていてもよい。

[0017] 図2に示すように、第1基板5の基材9の液晶層8側には、複数の駆動電極10a, 10bと、これらの駆動電極10a, 10bに印加する駆動電圧を供給する複数の金属配線11a, 11bと、後述する第2基板6に設けられる複数の駆動電極13a, 13b（図3参照）に印加する駆動電圧を供給する複数の金属配線11c, 11dと、を備える。金属配線11a, 11b, 11c, 11dは、第1基板5の配線層に設けられる。金属配線11a, 11b, 11c, 11dは、第1基板5上の配線層において間隔を空けて設けられている。以下、複数の駆動電極10a, 10bを単に「駆動電極10」と称することがある。また、複数の金属配線11a, 11b, 11c, 11dを「第1金属配線11」と称することがある。図2及び図7に示すように、第3液晶セル2__3及び第4液晶セル2__4において、第1基板5上の駆動電極10は、Dx方向に延在する。なお、第1液晶セル2__1及び第2液晶セル2__2においては、第1基板5上の駆動電極10は、Dy方向に延在する。

[0018] 図3に示すように、図5に示す第2基板6の基材12の液晶層8側には、

複数の駆動電極 1 3 a, 1 3 b と、これらの駆動電極 1 3 に印加する駆動電圧を供給する複数の金属配線 1 4 a, 1 4 b と、を備える。金属配線 1 4 a, 1 4 b は、第 2 基板 6 の配線層に設けられる。金属配線 1 4 a, 1 4 b は、第 2 基板 6 上の配線層において間隔を空けて設けられている。以下、複数の駆動電極 1 3 a, 1 3 b を単に「駆動電極 1 3」と称することがある。また、複数の金属配線 1 4 a, 1 4 b を「第 2 金属配線 1 4」と称することがある。図 3 及び図 7 に示すように、第 3 液晶セル 2 __ 3 及び第 4 液晶セル 2 __ 4 において、第 2 基板 6 上の駆動電極 1 3 は、D y 方向に延在する。なお、第 1 液晶セル 2 __ 1 及び第 2 液晶セル 2 __ 2 においては、第 2 基板 6 上の駆動電極 1 3 は、D x 方向に延在する。

[0019] 駆動電極 1 0 及び駆動電極 1 3 は、I T O (Indium Tin Oxide) 等の透光性導電材料（透光性導電酸化物）で形成される透光性電極である。第 1 基板 5 及び第 2 基板 6 は、ガラスや樹脂などの透光性基板である。第 1 金属配線 1 1 及び第 2 金属配線 1 4 は、アルミニウム (A l)、銅 (C u)、銀 (A g)、モリブデン (M o) 又はこれらの合金の少なくとも 1 つの金属材料で形成される。また、第 1 金属配線 1 1 及び第 2 金属配線 1 4 は、これらの金属材料を 1 以上用いて、複数積層した積層体としてもよい。アルミニウム (A l)、銅 (C u)、銀 (A g)、モリブデン (M o) 又はこれらの合金の少なくとも 1 つの金属材料は、I T O 等の透光性導電酸化物よりも低抵抗である。

[0020] 第 1 基板 5 の金属配線 1 1 c と第 2 基板 6 の金属配線 1 4 a とは、例えば導電ペースト等による導通部 1 5 a により接続される。また、第 1 基板 5 の金属配線 1 1 d と第 2 基板 6 の金属配線 1 4 b とは、例えば導電ペースト等による導通部 1 5 b により接続される。

[0021] また、第 1 基板 5 上の第 2 基板 6 と D z 方向に重ならない領域には、不図示のフレキシブルプリント基板 (F P C : Flexible Printed Circuits) と接続される接続 (Flex-on-Board) 端子部 1 6 a, 1 6 b が設けられている。接続端子部 1 6 a, 1 6 b は、それぞれ、金属配線 1 1 a, 1 1 b, 1 1 c

， 11d に対応する 4 つの接続端子を備えている。

[0022] 接続端子部 16a， 16b は、第 1 基板 5 の配線層に設けられる。液晶セル 2 は、接続端子部 16a 又は接続端子部 16b に接続された FPC から、第 1 基板 5 上の駆動電極 10a， 10b 及び第 2 基板 6 上の駆動電極 13a， 13b に印加する駆動電圧が供給される。以下、接続端子部 16a， 16b を単に「接続端子部 16」と称することがある。

[0023] 図 4 に示すように、液晶セル 2 は、第 1 基板 5 と第 2 基板 6 とが Dz 方向（光の照射方向）に重なり、Dz 方向から見て、第 1 基板 5 上の複数の駆動電極 10 と第 2 基板 6 上の複数の駆動電極 13 とが交差する。このように構成された液晶セル 2 は、第 1 基板 5 上の複数の駆動電極 10 及び第 2 基板 6 上の複数の駆動電極 13 にそれぞれ駆動電圧が供給されることにより、液晶層 8 の液晶分子 17 の配向方向の制御が可能となる。この液晶層 8 の液晶分子 17 の配向方向の制御が可能となる領域を、「有効領域 AA」と称する。この有効領域 AA において、液晶層 8 の屈折率分布が変化することにより、液晶セル 2 の有効領域 AA を透過する光の拡散度制御が可能となる。この有効領域 AA の外側の領域において、液晶層 8 が封止材 7 で封止された領域を、「周辺領域 GA」（図 5 参照）と称する。

[0024] 図 5 に示すように、第 1 基板 5 の有効領域 AA は、配向膜 18 によって駆動電極 10（図 5 では、駆動電極 10a）が覆われている。また、第 2 基板 6 の有効領域 AA は、配向膜 19 によって駆動電極 13（図 5 では、駆動電極 13a， 13b）が覆われている。配向膜 18 と配向膜 19 とでは、液晶分子の配向方向が異なっている。

[0025] 図 6A は、第 1 基板 5 の配向膜の配向方向を示す図である。図 6B は、第 2 基板 6 の配向膜の配向方向を示す図である。

[0026] 図 6A 及び図 6B に示すように、第 1 基板 5 の配向膜 18 の配向方向と、第 2 基板 6 の配向膜 19 の配向方向とは、平面視で互いに交差する方向である。具体的に、図 6A に実線矢示したように、第 1 基板 5 の配向膜 18 の配向方向は、図 6A に破線矢示した駆動電極 10a， 10b の延在方向に直交

している。また、図 6 B に実線矢示したように、第 2 基板 6 の配向膜 19 の配向方向は、図 6 B に破線矢示した駆動電極 13 a, 13 b の延在方向に直交している。以下では、これら各駆動電極 10, 13 の延在方向とそれを覆う配向膜 18, 19 の配向方向とが直交しているとして説明するが、これらは直交以外の角度、例えば $85^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の角度範囲で交差していても構わない。また、第 1 基板 5 側の駆動電極 10 と第 2 基板 6 側の駆動電極 13 についても、互いに直交していることが好ましいが、例えば $85^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の角度範囲で交差していても構わない。なお、配向膜 18, 19 の配向方向は、ラビング処理または光配向処理によって形成される。

[0027] ここで、各液晶セル 2（第 1 液晶セル 2__1、第 2 液晶セル 2__2、第 3 液晶セル 2__3、及び第 4 液晶セル 2__4）によって光の形状を変化させる仕組みを説明する。図 7 は、実施形態に係る光学素子 100 の積層構造図である。図 8 A、図 8 B、図 8 C、図 8 D は、実施形態に係る光学素子 100 による光の形状変化を説明するための概念図である。図 8 A、図 8 B、図 8 C、図 8 D では、各液晶セル 2 の網掛けした基板の各駆動電極間に電位差を生じさせた例を示している。

[0028] 図 7 に示すように、光学素子 100 は、一点鎖線で示す光源 4 の光軸上に設けられ、上述したように、光源 4 側（図 7 の下側）から、第 1 液晶セル 2__1、第 2 液晶セル 2__2、第 3 液晶セル 2__3、第 4 液晶セル 2__4 の順に積層されている。第 3 液晶セル 2__3 及び第 4 液晶セル 2__4 は、第 1 液晶セル 2__1 及び第 2 液晶セル 2__2 に対して 90° 回転させた状態で積層される。

[0029] 各液晶セル 2 においては、図 6 A 及び図 6 B に示す如く配向膜の配向方向が第 1 基板 5 側と第 2 基板 6 側とで交差している。これにより、液晶層 8 の液晶分子の向きが第 1 基板 5 側から第 2 基板 6 側に向かうにつれて D x 方向から D y 方向（もしくは D y 方向から D x 方向）に徐々に変化しており、当該変化に沿って透過光の偏光成分が回転する。すなわち、液晶セル 2 において、第 1 基板 5 側で p 偏光成分だった偏光成分は、第 2 基板 6 側に向かうに

に伴い s 偏光成分に変化し、第 1 基板 5 側で s 偏光成分だった偏光成分は、第 2 基板 6 側に向かうに伴い p 偏光成分に変化する。かかる偏光成分の回転のことを旋光と称してよい。

[0030] 図 8 A は、各液晶セル 2 の隣り合う電極間に電位を生じさせない状態を示している。この場合、各液晶セル 2 においては旋光のみ生じ、いずれの偏光成分も拡散されない。

[0031] ここで図 8 B に示す如く、例えば、第 1 液晶セル 2__1 の第 1 基板 5 側の駆動電極 10 a, 10 b 間に電位差を生じさせることにより横電界が生じ、当該電極間で液晶分子が円弧状に配向され、これによって D x 方向に沿って液晶層 8 に屈折率分布が形成される。この状態で光源 4 からの光が通過すると、当該 D x 方向に平行な偏光成分（図 8 B では p 偏光成分）に対して上記屈折率分布が作用し、これによって当該 p 偏光成分が D x 方向に拡散する。

[0032] さらに、第 1 液晶セル 2__1 の第 2 基板 6 側でも駆動電極 13 a, 13 b 間に電位差が生じている場合、第 2 基板 6 側では D y 方向に屈折率分布が形成されることになり、これによって第 2 基板 6 側では s 偏光成分が D y 方向に拡散する。すなわち、第 1 液晶セル 2__1 の液晶層 8 を通過中に p 偏光成分から s 偏光成分に変化した偏光成分が今度は D y 方向にも拡散することとなる。他方、第 1 液晶セル 2__1 入射時に s 偏光成分であるものは、液晶層 8 の通過中に旋光するものの、いずれの屈折率分布とも交差する偏光成分となるので、拡散することなく旋光のみして第 1 液晶セル 2__1 を通過する。

[0033] 第 1 液晶セル 2__1 入射時に s 偏光成分であるものは、第 1 液晶セル 2__1 通過後は p 偏光成分に変化しており、当該 p 偏光成分については第 2 液晶セル 2__2 が作用することとなる。すなわち、図 8 A 及び図 8 B に示すように、光学素子 100 に入射する光のうち、p 偏光成分については第 1 液晶セル 2__1 が作用し、s 偏光成分については第 2 液晶セル 2__2 が作用する。第 3 液晶セル 2__3、第 4 液晶セル 2__4 は、第 1 液晶セル 2__1、第 2 液晶セル 2__2 に対して 90° 回転して設けられているので、作用する偏光成分も 90° 入れ替わる。すなわち、第 3 液晶セル 2__3 が光学素子 100 入

射時に s 偏光成分であるものに作用し、第 4 液晶セル 2__4 が光学素子 1 0 0 入射時に p 偏光成分であるものに作用する。

[0034] 図 8 C に示す如く、光学素子においては、各液晶セル 2 について D y 方向に延在する駆動電極間（第 1 液晶セル 2__1 及び第 2 液晶セル 2__2 では、第 1 基板 5 の駆動電極 1 0 a, 1 0 b 間、第 3 液晶セル 2__3 及び第 4 液晶セル 2__4 では、第 2 基板 6 の駆動電極 1 3 a, 1 3 b 間）に電位差を与えることにより p 偏光成分に作用し、主として D x 方向に光の形状を大きくすることができる。かかる作用を横拡散と称して良い。

[0035] また、図 8 D に示す如く、各液晶セル 2 について D x 方向に延在する駆動電極間（第 1 液晶セル 2__1 及び第 2 液晶セル 2__2 では、第 2 基板 6 の駆動電極 1 3 a, 1 3 b 間、第 3 液晶セル 2__3 及び第 4 液晶セル 2__4 では、第 1 基板 5 の駆動電極 1 0 a, 1 0 b 間）に電位差を与えることにより s 偏光成分に作用し、D y 方向に主として光の形状を大きくすることができる。かかる作用を縦拡散と称して良い。

[0036] 各方向への光の拡散度合いは隣り合う駆動電極 1 0 a, 1 0 b 間（又は駆動電極 1 3 a, 1 3 b 間）の電位差に依存する。駆動電極 1 0 a, 1 0 b 間（又は駆動電極 1 3 a, 1 3 b 間）の電位差をあらかじめ規定した最大の電位差（例えば 3 0 [V]）とすると、当該方向への光の拡がり（1 0 0 [%]）となり、電位差を全く生じさせないとすると、当該方向への光の拡がり（0 [%]）となる。あるいはまた、駆動電極 1 0 a, 1 0 b 間（又は駆動電極 1 3 a, 1 3 b 間）の電位差を上記最大電位差の 5 0 [%]（例えば 1 5 [V]）とすると、当該方向の光の拡がり（5 0 [%]）となる。なお、電圧差と光の拡がりの関係はリニアではない場合、1 5 [V] ではなくて、他の電位差とすることも可能である。

[0037] なお、各液晶セル 2 は、その基板間（第 1 基板 5 と第 2 基板 6 との間）の間隔（セルギャップともいう）が広く、1 0 μ m ~ 5 0 μ m 程度、より好ましくは 1 5 μ m ~ 3 5 μ m 程度設けられており、これにより、一方の基板に形成される電界の影響が他方の基板側に及ぶことが可及的抑制されている。

また、隣り合う駆動電極 10a, 10b 間（又は駆動電極 13a, 13b 間）に電位差を発生させる駆動電圧は所謂交流矩形波であって、これにより液晶分子の焼き付きが防止されていることは言うまでもない。

[0038] また、各配向膜の配向方向や各基板の駆動電極の延在方向やこれらの間のなす角は、採用される液晶の特性や作用させたい光学特定に応じて光学素子 100 全体あるいは液晶セル 2 ごとに適宜変更可能である。

[0039] なお、本実施形態では、光学素子 100 について 4 つの第 1 液晶セル 2__1、第 2 液晶セル 2__2、第 3 液晶セル 2__3、及び第 4 液晶セル 2__4 を積層した構成について説明しているが、この構成に限るものではなく、例えば、2 つや 3 つの液晶セル 2 を積層した構成や、5 つ以上の複数の液晶セル 2 を積層した構成も採用可能である。

[0040] 本開示では、上述した構成の照明装置 1 において、各液晶セル 2 の駆動電圧制御により、光源 4 から光学素子に入射してくる光を D x 方向（横拡散の方向）と D y 方向（縦拡散の方向）の 2 方向で制御する。なお、上記縦拡散と横拡散を総称して光拡散と称して良い。そして、これによって光学素子から出射される光の形状を変化させる。当該光の形状とは、光学素子の出射面に平行な面に現れる光の形状のことであって、これを配光形状と称しても良い。以下、本開示における光拡散度の制御について、図 9 を参照して説明する。

[0041] 図 9 は、実施形態に係る照明装置 1 による光拡散度の制御を概念的に説明する概念図である。図 9 では、D z 方向に垂直な仮想平面 x y 上における光の照射範囲を示している。なお、光源 4 との距離や光の回折現象等によって実際の照射範囲の輪郭は若干不明瞭となる。

[0042] 上述したように、光源 4 の光軸上に設けられた光学素子 100 の各液晶セル 2 の各駆動電極 10, 13 にそれぞれ駆動電圧が供給されることにより、液晶層 8 の液晶分子 17 の配向方向が制御される。これにより、光学素子 100 から出射される光の配光形状が制御される。

[0043] 具体的には、例えば、上述の如く各液晶セル 2 にて D y 方向に延在する駆

動電極 10 又は駆動電極 13 に印加される駆動電圧に応じて、D x 方向の配光形状が変化する（横拡散）。また、第 1 液晶セル～第 4 液晶セルにて D x 方向に延在する駆動電極 10 又は駆動電極 13 に印加される駆動電圧に応じて、D y 方向の配光形状が変化する（縦拡散）。

[0044] 本開示では、横拡散、縦拡散の最小拡散度を 0 [%] とし、最大拡散度を 100 [%] とする。より具体的には、横拡散度が 0 [%] の場合、D x 方向に配光状態を広げるべく機能する駆動電極（例えば、第 1 液晶セル 2__1 の第 1 基板 5 において D y 方向に延在する駆動電極 10）が液晶層 8 の屈折率分布に作用することはない。この場合、隣り合う駆動電極 10 a, 10 b 間での電位差がないか、電極に電位が供給されていない。他方、横拡散度が 100 [%] の場合、D x 方向に配光状態を広げるべく機能する駆動電極（例えば、第 1 液晶セル 2__1 の第 1 基板 5 において D y 方向に延在する駆動電極 10）が液晶層 8 の屈折率分布に最大に作用する。この場合、隣り合う駆動電極 10 a, 10 b 間での電位差が当該光学素子 100 における最大電位差（例えば 30 [V]）に設定される。また、横拡散度が 0 [%] より大きく 100 [%] より小さい場合、隣接する駆動電極 10 a, 10 b 間の電位差は 0 [V] より大きく最大電位差（例えば 30 [V]）より小さくなるように調整された電位が当該電極に印加される。縦拡散についても同様である。

[0045] 図 9 に示す輪郭 a は、横拡散度、縦拡散度が共に 100 [%] である場合の照射範囲を例示している。また、図 9 に示す輪郭 b は、横拡散度が 100 [%] であり、縦拡散度が 0 [%] である場合の照射範囲を例示している。図 9 に示す輪郭 c は、横拡散度が 0 [%] であり、縦拡散度が 100 [%] である場合の照射範囲を例示している。また、図 9 に示す輪郭 d は、横拡散度、縦拡散度が共に 0 [%] である場合の照射範囲を例示している。すなわち輪郭 d は、光源 4 からの光が光学素子 100 によって何ら制御されることなく（いわば光学素子 100 をそのまま透過して）出射された場合の配光状態を示している。

[0046] このように、上述した構成の照明装置 1 において、各液晶セル 2 の駆動電圧制御をそれぞれ行うことにより、光学素子 100 からの出射光の横拡散度及び縦拡散度を制御することができる。これにより、照明装置 1 からの出射光の配光形状を変化させることができる。以下、照明装置 1 からの出射光の配光形状を変化させる制御を、「配光制御」とも称する。

[0047] なお、本開示では、 D_x 方向及び D_y 方向の 2 方向の配光制御が可能な照明装置 1 について例示するが、照明装置 1 において制御可能なパラメータは、配光（光の広がり）に限定されない。例えば、照明装置 1 は、調光制御が可能な態様であっても良い。この場合、照明装置 1 において制御可能なパラメータとしては、調光（明るさ）を含む態様であっても良い。なお、以下の説明では、 D_x 方向を H 方向（第 1 方向）、 D_y 方向を V 方向（第 2 方向）として説明する。

[0048] 図 10 は、実施形態に係る照明システムの構成の一例を示す概略図である。照明システムは、照明装置 1（1_1, 1_2, ..., 1_N）と、制御装置 200 と、を含む。制御装置 200 は、例えば、スマートフォンやタブレット等の携帯可能な通信端末装置が例示される。本開示において、照明装置 1（1_1, 1_2, ..., 1_N）は、制御装置 200 によって配光制御可能な制御対象デバイスとして制御装置 200 に登録される。

[0049] 照明装置 1（1_1, 1_2, ..., 1_N）と制御装置 200 との間は、通信手段 300 によりデータや各種指令信号の送受信が行われる。本開示において、通信手段 300 は、例えば、Bluetooth（登録商標）や Wi-Fi（登録商標）等の無線通信手段である。照明装置 1（1_1, 1_2, ..., 1_N）と制御装置 200 とは、例えば、移動体通信網等の所定のネットワークを介して無線通信を行う態様であっても良い。あるいは、照明装置 1（1_1, 1_2, ..., 1_N）と制御装置 200 とが有線接続されて有線通信を行う態様であっても良い。

[0050] なお、図 10 では、複数の照明装置 1（1_1, 1_2, ..., 1_N）が登録されている例を示したが、本開示では、配光制御可能な制御対象デ

バイスとして、少なくとも１つの照明装置１が登録される態様であれば良い。

[0051] 上述した照明システムにおいて、制御装置２００は、照明装置１のＨ方向及びＶ方向の配光状態を変更可能な構成としている。以下、実施形態に係る照明システムの制御装置２００について説明する。

[0052] 図１１は、実施形態に係る制御装置２００の一例を示す外観図である。制御装置２００は、表示パネル２０とタッチセンサ３０とが一体化された、タッチ検出機能付き表示装置（タッチスクリーン）である。制御装置２００は、内部構成要素として、例えば、検出用ＩＣや表示ＩＣ等の各種ＩＣや、制御装置２００を構成するスマートフォンやタブレット等のＣＰＵ（Central Processing Unit）、ＲＡＭ（Random Access Memory）、ＥＥＰＲＯＭ（Electrically Erasable Programmable Read Only Memory）、ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＧＰＵ（Graphics Processing Unit）等が搭載される。

[0053] 表示パネル２０は、タッチセンサ３０を内蔵して一体化した、いわゆるインセルタイプあるいはハイブリッドタイプの装置である。表示パネル２０にタッチセンサ３０を内蔵して一体化するとは、例えば、表示パネル２０として使用される基板や電極などの一部の部材と、タッチセンサ３０として使用される基板や電極などの一部の部材とを兼用することを含む。なお、表示パネル２０は、表示装置の上にタッチセンサ３０を装着した、いわゆるオンセルタイプの装置であっても良い。

[0054] 表示パネル２０としては、例えば、液晶表示素子を用いた液晶ディスプレイパネルが例示される。これに限らず、表示パネル２０は、例えば、有機ＥＬディスプレイパネル（ＯＬＥＤ：Organic Light Emitting Diode）や無機ＥＬディスプレイパネル（マイクロＬＥＤ、ミニＬＥＤ）であっても良い。

[0055] タッチセンサ３０としては、例えば、静電容量方式のタッチセンサが例示される。これに限らず、タッチセンサ３０は、例えば、抵抗膜方式のタッチ

センサや超音波方式あるいは光学方式のタッチセンサであっても良い。

[0056] 図12は、タッチセンサにおけるタッチ検出領域の一例を示す概念図である。タッチセンサ30の検出領域FAには、複数の検出素子31が設けられている。複数の検出素子31は、タッチセンサ30の検出領域FA内において、X方向及び当該X方向に直交するY方向に並び、マトリクス状に設けられている。換言すれば、タッチセンサ30は、X方向及びY方向に並ぶ複数の検出素子31に重なる検出領域FAを有している。

[0057] 図13は、実施形態に係る制御装置200の設定変更画面の表示態様の一例を説明する図である。表示パネル20には、平面視においてタッチセンサ30の検出領域FAに重なる表示領域DAが設けられ、図13に示す設定変更画面が表示領域DAに表示される。また、図13に示す設定変更画面上の所定位置を原点O(0, 0)とするHV平面が定義されている。

[0058] 図13に示す例では、設定変更画面上のHV平面の原点O(0, 0)を中心点とする配光形状オブジェクトOBJを表示する態様とし、この配光形状オブジェクトOBJの輪郭線上に、照明装置1のH方向の配光状態を変更するための第1スライダS1、及び、照明装置1のV方向の配光状態を変更するための第2スライダS2を配置している。

[0059] 配光形状オブジェクトOBJは、照明装置1から出射される光の配光状態に対応した画像イメージである。

[0060] 第1スライダS1及び第2スライダS2は、例えば、表示領域DA上に表示された画像イメージであって、ユーザが指でタッチして移動（ドラッグ操作）させることができる。

[0061] 第1スライダS1をH方向に移動させることで、配光形状オブジェクトOBJの形状を変化させることができる。併せて、照明装置1のH方向の配光状態（すなわち横拡散）が制御される。また、第2スライダS2をV方向に移動させることで、配光形状オブジェクトOBJの形状を変化させることができる。併せて、照明装置1のV方向の配光状態（すなわち縦拡散）が制御される。

- [0062] 本開示において、設定変更画面上における配光形状オブジェクトOBJの形状は、H方向の配光値Sh及びV方向の配光値Svに応じて、円形又は楕円形となる。言い換えると、配光形状オブジェクトOBJの形状は、第1スライダS1及び第2スライダS2に移動に伴い、円形又は楕円形に変化する。
- [0063] 第1スライダS1は、H方向の配光値Shが0 [%]であるときの配光形状オブジェクトOBJの輪郭線上の位置から、H方向の配光値Shが100 [%]であるときの配光形状オブジェクトOBJの輪郭線上の位置までの間で、H方向の移動が可能とされている。
- [0064] 第2スライダS2は、V方向の配光値Svが0 [%]であるときの配光形状オブジェクトOBJの輪郭線上の位置から、V方向の配光値Svが100 [%]であるときの配光形状オブジェクトOBJの輪郭線上の位置までの間で、V方向の移動が可能とされている。
- [0065] 制御装置200の設定変更画面上において、照明装置1のH方向の配光値Shは、HV平面のH軸と配光形状オブジェクトOBJの輪郭線との交点の位置hの移動量により設定することができる。
- [0066] 本開示では、H軸と配光形状オブジェクトOBJの輪郭線との交点の位置hを、第1スライダS1の中心点としている。言い換えると、第1スライダS1の表示領域DA上の位置h0は、H軸と配光形状オブジェクトOBJの輪郭線との交点の位置hと重なっている。これにより、第1スライダS1をタッチし、H方向に移動させることで、照明装置1のH方向の配光値Shを変更することができる。図13中の「Sh」は、照明装置1のH方向の配光値（例えば、「50」 [%]）を示している。
- [0067] また、制御装置200の設定変更画面上において、照明装置1のV方向の配光値Svは、HV平面のV軸と配光形状オブジェクトOBJの輪郭線との交点の位置vの移動量により設定することができる。
- [0068] 本開示では、V軸と配光形状オブジェクトOBJの輪郭線との交点の位置vを、第2スライダS2の中心点としている。言い換えると、第2スライダ

S 2 の表示領域 D A 上の位置 v 0 は、V 軸と配光形状オブジェクト O B J の輪郭線との交点の位置 v と重なっている。これにより、第 2 スライダ S 2 をタッチし、V 方向に移動させることで、照明装置 1 の V 方向の配光値 S v を変更することができる。図 1 3 中の「S v」は、照明装置 1 の V 方向の配光値（例えば、「5 0」 [%] ）を示している。

[0069] 図 1 4 は、実施形態に係る制御装置 2 0 0 の制御ブロック構成の一例を示す図である。図 1 4 では、照明装置 1 の H 方向及び V 方向の配光状態を変更するための制御ブロック構成について説明する。

[0070] 図 1 4 に示すように、制御装置 2 0 0 は、表示パネル 2 0、タッチセンサ 3 0、検出回路 2 1 1、処理回路 2 1 2、記憶回路 2 2 3、送受信回路 2 2 5、及び表示制御回路 2 3 1 を備える。検出回路 2 1 1 は、例えば検出用 I C で構成される。あるいは、検出回路 2 1 1 及び表示制御回路 2 3 1 は一つの表示 I C として表示パネル 2 0 に搭載、又は表示パネル 2 0 に接続される F P C 上に搭載されていても良い。処理回路 2 1 2、記憶回路 2 2 3 は、例えば、制御装置 2 0 0 を構成するスマートフォンやタブレット等の C P U、R A M、E E P R O M、R O M 等で構成される。また、表示制御回路 2 3 1 は、上述の如き表示パネル 2 0 に搭載される表示 I C であっても良く、さらには、例えば、制御装置 2 0 0 を構成するスマートフォンやタブレット等の G P U 等を含む構成であっても良い。送受信回路 2 2 5 は、例えば、制御装置 2 0 0 を構成するスマートフォンやタブレット等の無線通信モジュールで構成される。

[0071] 検出回路 2 1 1 は、タッチセンサ 3 0 の各検出素子 3 1 から出力される検出信号に基づき、タッチセンサ 3 0 に対するタッチの有無を検出する回路である。

[0072] 処理回路 2 1 2 は、検出回路 2 1 1 におけるタッチ検出位置と、照明装置 1 の各種設定値（本開示では、配光値）との変換処理を実行する回路である。また、本開示において、処理回路 2 1 2 は、検出回路 2 1 1 におけるタッチ検出位置、ひいてはタッチされたオブジェクト（画像イメージ）の位置と

、各種画面上における操作状態との変換処理を実行する機能を有している。
処理回路 212 は、例えば、制御装置 200 を構成するスマートフォンやタブレット等の CPU によって実現される構成部である。

[0073] 記憶回路 223 は、例えば、制御装置 200 を構成するスマートフォンやタブレット等の RAM、EEPROM、ROM 等で構成される。本開示において、記憶回路 223 には、照明装置 1 の各種設定値（本開示では、配光値）が格納される。

[0074] 送受信回路 225 は、照明装置 1 との間で各種設定値（本開示では、配光値）の送受信を行う。具体的に、送受信回路 225 は、制御装置 200 で設定した H 方向の配光値 S_h 及び V 方向の配光値 S_v を、それぞれ、配光設定値 S_{1h} 、 S_{1v} として照明装置 1 に送信する。また、送受信回路 225 は、照明装置 1 から送信された配光設定値 S_{0h} 、 S_{0v} を受信する。

[0075] 表示制御回路 231 は、上述した設定変更画面を表示パネル 20 に表示するための表示制御処理を実行する。表示制御回路 231 は、記憶回路 223 に格納された各種設定値（本開示では、配光値）や画像イメージの位置情報に基づき、表示パネル 20 の表示制御を行う。

[0076] 以下、上述した照明システムにおける照明装置について説明する。図 15 は、実施形態に係る照明装置 1 の制御ブロック構成の一例を示す図である。

[0077] 図 15 に示すように、実施形態に係る照明装置 1 は、上述した光学素子 100 を制御するための制御ブロックとして、送受信回路 111、電極駆動回路 112、記憶回路 113、及び処理回路 114 を備える。処理回路 114 は、照明装置 1 の配光制御や調光制御を実行するためのマイコンで構成される。

[0078] 送受信回路 111 は、制御装置 200 との間で各種設定値（本開示では、配光設定値）の送受信を行う。具体的に、送受信回路 111 は、制御装置 200 から送信された配光設定値 S_{1h} 、 S_{1v} を受信する。また、送受信回路 111 は、記憶回路 113 の記憶領域に格納された配光設定値 S_{0h} 、 S_{0v} を制御装置 200 に送信する。

- [0079] 本開示において、送受信回路 111 は、照明装置 1 の起動時に、記憶回路 113 の記憶領域に格納された配光設定値 S0h, S0v を制御装置 200 に送信し、制御装置 200 から送信される配光設定値 S1h, S1v を、新たな配光設定値 S0h, S0v として記憶回路 113 の記憶領域に格納する。すなわち、配光設定値 S1h, S1v が制御装置 200 から照明装置 1 に送信されることにより、記憶回路 113 の記憶領域内の配光設定値 S0h, S0v は当該配光設定値 S1h, S1v に更新される。なお、初回は照明装置 1 は配光設定値 S0h, S0v を格納していない（配光設定値 S0h, S0v とともに 0 [%]）。この場合、制御装置 200 から配光設定値 S1h, S1v が送信されることによって記憶回路 113 の記憶領域内の配光設定値 S0h, S0v を格納することとなる。なお、上記に限らず、初回の配光設定値 S0h, S0v を例えば 50 [%] 等予め所定の値を格納しておく構成も採用可能である。
- [0080] 電極駆動回路 112 は、処理回路 114 における処理結果に基づき、光学素子 100 の各液晶セル 2 の各駆動電極 10, 13 に駆動電圧を供給する。
- [0081] 記憶回路 113 は、例えば、処理回路 114 を構成するマイコンに実装される内部メモリを含む。本開示において、記憶回路 113 の記憶領域には、照明装置 1 の H 方向の配光設定値 S0h 及び V 方向の配光設定値 S0v が格納される。
- [0082] 記憶回路 113 の記憶領域に格納される H 方向の配光設定値 S0h 及び V 方向の配光設定値 S0v は、例えば、照明装置 1 の前回稼働時において記憶回路 113 の記憶領域に格納された設定値であっても良いし、制御装置 200 から送信されて記憶回路 113 の記憶領域に格納される態様であっても良い。
- [0083] 以下、上述した構成の照明システムにおいて、通信プラットフォームやユーザの操作に依存することなく、制御装置 200 と照明装置 1 との間で安全性を確保した通信接続環境を実現するための通信システム、及び、当該通信システムにおける接続確立手法及びデータ送受信手法について説明する。

[0084] (実施形態1)

図16は、実施形態1に係る通信システムの概略構成の一例を示す図である。実施形態1に係る通信システム40は、制御対象デバイスであるスレーブ装置50と、スレーブ装置50を制御するマスタ装置60との間で、通信手段70を介して通信を行う。図16において、通信システム40は、実施形態に係る照明システムに対応する。また、スレーブ装置50は、実施形態に係る照明装置1に対応する。マスタ装置60は、実施形態に係る制御装置200に対応する。

[0085] スレーブ装置50における処理の主体は、例えば、実施形態に係る照明装置1を構成するマイコンである。より具体的に、スレーブ装置50における処理は、図15に示す処理回路114が実行する態様であっても良い。この場合、図15に示す送受信回路111によりマスタ装置60との間のデータ送受信を行う態様であっても良い。

[0086] スレーブ装置50は、第1記憶部51を含む。第1記憶部51は、例えば、マイコンに実装される内部メモリを含む。より具体的に、第1記憶部51は、図15に示す記憶回路113と共通の構成部であっても良い。

[0087] マスタ装置60における処理の主体は、例えば、実施形態に係る制御装置200を構成するスマートフォンやタブレット等のCPUである。より具体的に、マスタ装置60における処理は、図14に示す処理回路212が実行する態様であっても良い。この場合、図14に示す送受信回路225によりスレーブ装置50との間のデータ送受信を行う態様であっても良い。

[0088] マスタ装置60は、第2記憶部61を含む。第2記憶部61は、例えば、スマートフォンやタブレット等のRAM、EEPROM、ROM等で構成される。より具体的に、第2記憶部61は、図14に示す記憶回路223と共通の構成部であっても良い。

[0089] 本実施形態において、第1記憶部51及び第2記憶部61には、後述する接続確立処理において生成される接続コード、キーコード、セキュリティコード等が格納される。

[0090] また、本実施形態において、通信手段 70 は、Bluetooth を一例として説明するが、通信手段 70 は、WiFi や UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter)、IrDA (Infrared Data Association) 等の他の無線通信手段であっても良い。さらに、通信手段 70 は無線通信に限定されず、スレーブ装置 50 とマスタ装置 60 とが有線接続されて有線通信を行う態様であっても良い。また、本実施形態では、図 16 に示すように、1 つのスレーブ装置 50 とマスタ装置 60 とが通信手段 70 によって接続される態様を例示して説明するが、制御対象デバイスであるスレーブ装置 50 の数は複数であっても良い。

[0091] 図 17 A は、実施形態 1 に係る通信システムにおける接続確立処理の一例を示す第 1 シーケンス図である。図 17 B は、実施形態 1 に係る通信システムにおける接続確立処理の一例を示す第 2 シーケンス図である。図 17 C は、実施形態 1 に係る通信システムにおける接続確立処理の一例を示す第 3 シーケンス図である。図 17 D は、実施形態 1 に係る通信システムにおける接続確立処理の一例を示す第 4 シーケンス図である。図 18 は、実施形態 1 に係るスレーブ装置 50 の起動処理の一例を示すフローチャートである。図 19 は、実施形態 1 に係るマスタ装置 60 の第 1 処理の一例を示すフローチャートである。図 20 は、実施形態 1 に係るスレーブ装置 50 の第 1 処理の一例を示すフローチャートである。

[0092] 図 17 A、図 17 B、図 17 C、図 17 D に示す接続確立処理は、スレーブ装置 50 の電源投入を起点として開始される。スレーブ装置 50 の電源が投入されると、スレーブ装置 50 の起動処理が実行される（図 17 A、図 17 B、図 17 C、図 17 D のステップ S100）。

[0093] 図 18 に示すスレーブ装置 50 の起動処理において、スレーブ装置 50 は、第 1 記憶部 51 に接続コード (A) (第 1 接続コード) が格納されているか否かを判定する（ステップ S101 a）。第 1 記憶部 51 に接続コード (A) が格納されていない場合（ステップ S101 a ; No）、スレーブ装置 50 は、ステップ S102 a 以降の初回起動処理を実行する。初回起動処理

において、スレーブ装置 50 は、例えば第 1 記憶部 51 の記憶領域に格納された乱数表等を用いて、ランダムな複数バイト (Byte) の接続コード (A) を生成し (ステップ S 102 a)、第 1 記憶部 51 に格納する (ステップ S 103 a)。

[0094] 図 21 A は、スレーブ装置 50 の第 1 記憶部 51 に格納される接続コード (A) のイメージ図である。図 21 A に示す接続コード (A) は「0x**、0x**、0x**、0x**、0x**、0x**」6 バイトコードであるが、接続コード (A) のデータ長は 6 バイトに限定されない。なお、スレーブ装置 50 の第 1 記憶部 51 に格納される接続コード (A) の初期値は、例えば「Null 値」である。スレーブ装置 50 の第 1 記憶部 51 に格納される接続コード (A) の初期値は「Null 値」に限定されない。

[0095] 続いて、スレーブ装置 50 は、第 1 記憶部 51 にキーコード (A) (第 1 キーコード) が格納されているか否かを判定する (ステップ S 101 b)。第 1 記憶部 51 にキーコード (A) が格納されていない場合 (ステップ S 101 b; No)、スレーブ装置 50 は、例えば第 1 記憶部 51 の記憶領域に格納された乱数表等を用いて、ランダムな複数バイトのキーコード (A) を生成し (ステップ S 102 b)、第 1 記憶部 51 に格納する (ステップ S 103 b)。

[0096] 図 21 B は、スレーブ装置 50 の第 1 記憶部 51 に格納されるキーコード (A) のイメージ図である。図 21 B に示すキーコード (A) は「0x43、0x69、0xA1、0x72」の 4 バイトコードであるが、キーコード (A) のデータ長は 4 バイトに限定されない。なお、スレーブ装置 50 の第 1 記憶部 51 に格納されるキーコード (A) の初期値は、例えば「Null 値」である。スレーブ装置 50 の第 1 記憶部 51 に格納されるキーコード (A) の初期値は「Null 値」に限定されない。

[0097] 続いて、スレーブ装置 50 は、第 1 記憶部 51 にセキュリティコード (A) (第 1 セキュリティコード) が格納されているか否かを判定する (ステップ S 101 c)。第 1 記憶部 51 にセキュリティコード (A) が格納されて

いない場合（ステップS101c；No）、スレーブ装置50は、例えば第1記憶部51の記憶領域に格納された乱数表等を用いて、それぞれアドレスデータが対応する複数の乱数データが割り当てられたランダムなセキュリティコード（A）を生成し（ステップS102c）、第1記憶部51に格納する（ステップS103c）。

[0098] 図21Cは、スレーブ装置50の第1記憶部51に格納されるセキュリティコード（A）の第1イメージ図である。図21Cに示すように、セキュリティコード（A）は、行方向アドレス α と列方向アドレス β とで定義される複数の乱数データが2次元配列されている。図21Cに示す例において、各乱数データは1バイトコードであり、それぞれ、アドレスデータ「 $0 \times \alpha \beta$ 」に対応している。具体的に、アドレスデータ「 0×17 」に対応する乱数データは「 0×12 」、アドレスデータ「 0×28 」に対応する乱数データは「 $0 \times EF$ 」、アドレスデータ「 0×39 」に対応する乱数データは「 0×43 」、アドレスデータ「 $0 \times 4A$ 」に対応する乱数データは「 0×68 」となる。

[0099] 図21Cに示すセキュリティコード（A）は 6×6 の36個（ N^2 個、 N は、自然数）の乱数データで構成されるが、セキュリティコード（A）の態様はこれに限定されない。図21Dは、スレーブ装置50の第1記憶部51に格納されるセキュリティコード（A）の第2イメージ図である。図21Dに示すセキュリティコード（A）は 255×255 の65025個の乱数データで構成される。この場合、具体的に、アドレスデータ「 0×001100 」に対応する乱数データは「 0×12 」、アドレスデータ「 0×002101 」に対応する乱数データは「 $0 \times EF$ 」、アドレスデータ「 0×003102 」に対応する乱数データは「 0×43 」、アドレスデータ「 0×004103 」に対応する乱数データは「 0×68 」となる。なお、スレーブ装置50の第1記憶部51に格納されるセキュリティコード（A）に含まれる乱数データの初期値は、例えば「Null値」である。スレーブ装置50の第1記憶部51に格納されるセキュリティコード（A）に含まれる乱数データ

の初期値は「Null値」に限定されない。

[0100] スレーブ装置50は、接続コード(A) (第1接続コード)、キーコード(A) (第1キーコード)、及びセキュリティコード(A) (第1セキュリティコード)を第1記憶部51に格納すると(ステップS103a、ステップS103b、ステップS103c)、ペアリング待機状態(a)に移行する(ステップS104)。このとき、スレーブ装置50は、ペアリング待機状態(a)であることを第1記憶部51に保持し、起動処理を終了する。

[0101] なお、スレーブ装置50の工場出荷時には、第1記憶部51に接続コード(A)、キーコード(A)、及びセキュリティコード(A)が設定されていない。より具体的には、上述したように、例えば初期設定値として「Null値」となっている。接続コード(A)、キーコード(A)、及びセキュリティコード(A)は、スレーブ装置50の工場出荷後の初回起動処理により、例えば第1記憶部51の記憶領域に格納された乱数表等を用いて、ランダムな値に設定される。すなわち、スレーブ装置50の工場出荷後の2回目以降の起動処理では、第1記憶部51に接続コード(A)、キーコード(A)、及びセキュリティコード(A)が初期設定値とは異なる値に設定されることになる。

[0102] 接続コード(A)、キーコード(A)、及びセキュリティコード(A)が初期設定値とは異なる値に設定されている場合(ステップS101b; Yes)、スレーブ装置50は、ステップS102a以降の初回起動処理を実行せず、ペアリング待機状態(b)に移行する(ステップS105)。このとき、スレーブ装置50は、ペアリング待機状態(b)であることを第1記憶部51に保持し、起動処理を終了する。

[0103] なお、第1記憶部51に格納された接続コード(A)、キーコード(A)、及びセキュリティコード(A)は、所定の初期化処理によって消去することができる。すなわち、上述したスレーブ装置50の起動処理においてペアリング待機状態(a)に移行した場合(ステップS104)、接続コード(A)、キーコード(A)、及びセキュリティコード(A)は初期設定値(例

例えば、「Null値」)であり、工場出荷後又は初期化後の初回起動処理であることを示している。また、上述したスレーブ装置50の起動処理においてペアリング待機状態(b)に移行した場合(ステップS105)、起動処理の前に接続コード(A)、キーコード(A)、及びセキュリティコード(A)がランダムな値に設定されており、工場出荷後又は初期化後の2回目以降の起動処理であることを示している。工場出荷後又は初期化後の初回起動処理であるか(ペアリング待機状態(a))、又は、工場出荷後又は初期化後の2回目以降の起動処理であるか(ペアリング待機状態(b))に応じて、スレーブ装置50とマスタ装置60のペアリング実行後の処理が異なる。

[0104] スレーブ装置50とマスタ装置60とのペアリングが実行され(図17A、図17B、図17C、図17DのステップS200)、スレーブ装置50とマスタ装置60との通信接続が確立した後、図19に示すマスタ装置60における第1処理、及び、図20に示すスレーブ装置50における第1処理が実行される。

[0105] 図19に示すマスタ装置60の第1処理において、マスタ装置60は、第1タイマ t_1 を起動し($t_1=0$ 、ステップS301)、スレーブ装置50に対して接続コード(A)の送信を要求するための接続コード要求を送信する(ステップS302a)。

[0106] 一方、図20に示すスレーブ装置50の第1処理において、スレーブ装置50は、第2タイマ t_2 を起動し($t_2=0$ 、ステップS401)、ペアリング待機状態(a)であるか否かを判定する(ステップS402)。具体的には、上述した起動処理がスレーブ装置50の工場出荷後又は初期化後の初回起動処理であるか否かを判定する。

[0107] ペアリング待機状態(a)である場合(ステップS402; Yes)、すなわち、上述した起動処理がスレーブ装置50の工場出荷後又は初期化後の初回起動処理である場合、スレーブ装置50は、マスタ装置60から送信される接続コード要求を受信したか否かを判定する(ステップS403a)。接続コード要求を受信した場合(ステップS403a; Yes)、スレーブ

装置50は、第1記憶部51に格納された接続コード(A)(第1接続コード)を読み出し、当該接続コード(A)をマスタ装置60に送信する(ステップS404a)。

[0108] マスタ装置60は、スレーブ装置50から送信された接続コード(A)を受信したか否かを判定する(ステップS303a)。スレーブ装置50から接続コード(A)を受信すると(ステップS303a; Yes)、受信した接続コード(A)(第1接続コード)を接続コード(B)(第2接続コード)として、第2記憶部61に格納する(ステップS304a)。図22Aは、マスタ装置60の第2記憶部61に格納される接続コード(B)のイメージ図である。なお、マスタ装置60の第2記憶部61に格納される接続コード(B)の初期値は、例えば「Null値」である。マスタ装置60の第2記憶部61に格納される接続コード(B)の初期値は「Null値」に限定されない。

[0109] 続いて、マスタ装置60は、スレーブ装置50に対してキーコード(A)の送信を要求するためのキーコード要求を送信する(ステップS302b)。

[0110] スレーブ装置50は、マスタ装置60から送信されるキーコード要求を受信したか否かを判定する(ステップS403b)。キーコード要求を受信した場合(ステップS403b; Yes)、スレーブ装置50は、第1記憶部51に格納されたキーコード(A)(第1キーコード)を読み出し、当該キーコード(A)をマスタ装置60に送信する(ステップS404b)。

[0111] マスタ装置60は、スレーブ装置50から送信されたキーコード(A)を受信したか否かを判定する(ステップS303b)。スレーブ装置50からキーコード(A)を受信すると(ステップS303b; Yes)、受信したキーコード(A)(第1キーコード)をキーコード(B)(第2キーコード)として、第2記憶部61に格納する(ステップS304b)。図22Bは、マスタ装置60の第2記憶部61に格納されるキーコード(B)のイメージ図である。なお、マスタ装置60の第2記憶部61に格納されるキーコー

ド（B）の初期値は、例えば「Null値」である。マスタ装置60の第2記憶部61に格納されるキーコード（B）の初期値は「Null値」に限定されない。

[0112] 続いて、マスタ装置60は、スレーブ装置50に対してセキュリティコード（A）の送信を要求するためのセキュリティコード要求を送信する（ステップS302c）。

[0113] スレーブ装置50は、マスタ装置60から送信されるセキュリティコード要求を受信したか否かを判定する（ステップS403c）。マスタ装置60からセキュリティコード要求を受信した場合（ステップS403c；Yes）、スレーブ装置50は、第1記憶部51に格納されたセキュリティコード（A）（第1セキュリティコード）を読み出し、当該セキュリティコード（A）をマスタ装置60に送信する（ステップS404c）。

[0114] マスタ装置60は、スレーブ装置50から送信されるセキュリティコード（A）を受信したか否かを判定する（ステップS303c）。スレーブ装置50からセキュリティコード（A）を受信すると（ステップS303c；Yes）、受信したセキュリティコード（A）（第1セキュリティコード）をセキュリティコード（B）（第2セキュリティコード）として、第2記憶部61に格納する（ステップS304c）。図22Cは、マスタ装置60の第2記憶部61に格納されるセキュリティコード（B）の第1イメージ図である。すなわち、セキュリティコード（B）（図22C）とセキュリティコード（A）（図21C）は同じ二次元配列を有することとなる。マスタ装置60は、スレーブ装置50からセキュリティコードを受け取ることにより、初めて当該スレーブ装置50が有するセキュリティコード（A）と同一のセキュリティコード（B）を有することとなる。図22Dは、マスタ装置60の第2記憶部61に格納されるセキュリティコード（B）の第2イメージ図である。なお、マスタ装置60の第2記憶部61に格納されるセキュリティコード（B）に含まれる乱数データの初期値は、例えば「Null値」である。マスタ装置60の第2記憶部61に格納されるセキュリティコード（B）

に含まれる乱数データの初期値は「Null値」に限定されない。なお、マスタ装置60は、スレーブ装置50から送信されるセキュリティコード(A)の乱数データの数に基づいて二次元配列の行列を判断する。本実施形態においては36個の乱数データからセキュリティコード(A)が構成されているが、マスタ装置60は、当該36個の乱数データの数から当該セキュリティコード(A)が 6×6 の二次元配列を構成すると判断し、セキュリティコード(B)を構築していく。ここでセキュリティコード(A)の乱数データが $(n+1) \times n$ の場合がありえる(例えば 256×255)。この場合、マスタ装置60は、列数が行数よりも大きくなることを優先して $(n+1)$ 列 $\times$ n 行のセキュリティコード(B)を構築する。

[0115] 続いて、マスタ装置60は、第1タイマ t_1 が第1タイマ閾値 T_1 (例えば、 $10[s ec]$)以上か否かを判定する(ステップS305)。第1タイマ t_1 が第1タイマ閾値 T_1 未満である場合(ステップS305; No)、ステップS302a以下の処理を繰り返し実行し、第1タイマ t_1 が第1タイマ閾値 T_1 以上となると、スレーブ装置50に対して接続コード(B)(第2接続コード)を送信する(ステップS306)。

[0116] マスタ装置60から送信される接続コード要求、キーコード要求、及びセキュリティコード要求を受信していない場合(ステップS403a; No、ステップS403b; No、ステップS403c; No)、又は、マスタ装置60から接続コード(B)を受信していない場合(ステップS405; No)、スレーブ装置50は、第2タイマ t_2 が第2タイマ閾値 T_2 (例えば、 $10[s ec]$)以上か否かを判定する(ステップS408)。第2タイマ t_2 が第2タイマ閾値 T_2 未満である場合(ステップS408; No)、ステップS403a以下の処理を繰り返し実行する。

[0117] スレーブ装置50は、マスタ装置60から送信される接続コード(B)を受信したか否かを判定する(ステップS405)。マスタ装置60から接続コード(B)を受信すると(ステップS405; Yes)、第1記憶部51に格納された接続コード(A)(第1接続コード)を読み出し、当該接続コ

ード（Ａ）（第１接続コード）と、マスタ装置６０から受信した接続コード（Ｂ）（第２接続コード）とが一致しているか否かを判定する（接続コード（Ａ）＝接続コード（Ｂ）、ステップＳ４０６）。

[0118] 接続コード（Ａ）（第１接続コード）と接続コード（Ｂ）（第２接続コード）とが一致している場合（ステップＳ４０６；Ｙｅｓ）、スレーブ装置５０は待機状態に移行する。具体的に、例えばスレーブ装置５０が実施形態に係る照明装置１である場合、照明装置１の各種設定値（本開示では、配光値）等の設定変更待機状態に移行し（ステップＳ４０７）、図２０に示すスレーブ装置５０の第１処理を終了する。

[0119] 第２タイマ t_2 が第２タイマ閾値 T_2 以上となるか（ステップＳ４０８；Ｙｅｓ）、又は、接続コード（Ａ）（第１接続コード）と接続コード（Ｂ）（第２接続コード）とが不一致である場合（ステップＳ４０６；Ｎｏ）、スレーブ装置５０は、マスタ装置６０に対してスレーブ装置５０とマスタ装置６０とのペアリングを解除するための接続解除指令を送信する（ステップＳ４０９）。

[0120] マスタ装置６０は、スレーブ装置５０から送信される接続解除指令を受信したか否かを判定する（ステップＳ３０７）。スレーブ装置５０から接続解除指令を受信していない場合（ステップＳ３０７；Ｎｏ）、マスタ装置６０は待機状態に移行する。具体的に、例えばマスタ装置６０が実施形態に係る照明装置１を制御対象とする制御装置２００である場合、照明装置１の各種設定値（本開示では、配光値）等の操作待機状態に移行し（ステップＳ３０８）、図１９に示すマスタ装置６０の第１処理を終了する。

[0121] スレーブ装置５０から接続解除指令が送信され（ステップＳ４０９）、マスタ装置６０がスレーブ装置５０から接続解除指令を受信すると（ステップＳ３０７；Ｙｅｓ）、スレーブ装置５０とマスタ装置６０とのペアリングが解除され（ステップＳ３０９、ステップＳ４１０）、図１９に示すマスタ装置６０の第１処理及び図２０に示すスレーブ装置５０の第１処理が終了する。

- [0122] ペアリング待機状態（b）である場合（ステップS402；No）、すなわち、上述した起動処理がスレーブ装置50の工場出荷後又は初期化後において2回目以降の起動処理である場合、スレーブ装置50は、ステップS405に移行し、マスタ装置60から送信される接続コード（B）を受信したか否かを判定する。以降の処理は、ペアリング待機状態（a）である場合と同様である。
- [0123] ここで、「ペアリング待機状態（b）である場合（ステップS402；No）、すなわち、上述した起動処理がスレーブ装置50の工場出荷後又は初期化後において2回目以降の起動処理である場合」に該当する場合とは、「今回の接続確立処理を実行しているマスタ装置60が以前にスレーブ装置50の工場出荷後又は初期化後の初回起動処理を含む接続確立処理を実行した際のマスタ装置60と同一である場合」と、「今回の接続確立処理を実行しているマスタ装置60が以前にスレーブ装置50の工場出荷後又は初期化後の初回起動処理を含む接続確立処理を実行した際のマスタ装置60とは異なる場合」と、の2つの場合が想定される。
- [0124] 「今回の接続確立処理を実行しているマスタ装置60が以前にスレーブ装置50の工場出荷後又は初期化後の初回起動処理を含む接続確立処理を実行した際のマスタ装置60と同一である場合」には、図17Cに示すように、スレーブ装置50の第1記憶部51に格納された接続コード（A）（第1接続コード）と、ステップS405においてスレーブ装置50が受信した接続コード（B）（第2接続コード）とが一致し（ステップS406；Yes）、スレーブ装置50とマスタ装置60とがそれぞれ正常に待機状態に移行することになる（ステップS308、ステップS407）。
- [0125] 一方、「今回の接続確立処理を実行しているマスタ装置60が以前にスレーブ装置50の工場出荷後又は初期化後の初回起動処理を含む接続確立処理を実行した際のマスタ装置60とは異なる場合」には、図17Dに示すように、スレーブ装置50の第1記憶部51に格納された接続コード（A）（第1接続コード）と、ステップS405においてスレーブ装置50が受信した

接続コード（Ｂ）（第２接続コード）とが不一致となり（ステップＳ４０６；Ｎｏ）、スレーブ装置５０とマスタ装置６０とのペアリングが解除されることになる（ステップＳ３０９、ステップＳ４１０）。

[0126] なお、「今回の接続確立処理を実行しているマスタ装置６０が以前にスレーブ装置５０の工場出荷後又は初期化後の初回起動処理を含む接続確立処理を実行した際のマスタ装置６０とは異なる場合」でも、例えば、悪意のあるユーザやソフトウェアによってスレーブ装置５０の第１記憶部５１に格納された接続コード（Ａ）（第１接続コード）がハッキングされて、スレーブ装置５０とマスタ装置６０とがそれぞれ不当に待機状態に移行し（ステップＳ３０８、ステップＳ４０７）、正常にコントロールできない状態に陥る場合が考えられる。

[0127] 図２３Ａは、実施形態１に係る通信システムにおけるデータ送受信処理の一例を示す第１シーケンス図である。図２３Ｂは、実施形態１に係る通信システムにおけるデータ送受信処理の一例を示す第２シーケンス図である。図２４は、実施形態１に係るマスタ装置６０の第２処理の一例を示すフローチャートである。図２５は、実施形態１に係るスレーブ装置５０の第２処理の一例を示すフローチャートである。

[0128] 図２３Ａ及び図２３Ｂに示すデータ送受信処理は、上述した図１７Ａ又は図１７Ｃに示す接続確立処理の後に実行される。より具体的には、図２４に示すマスタ装置６０の第２処理は、図１９に示すマスタ装置６０の第１処理において操作待機状態に移行した後に（ステップＳ３０８）、マスタ装置６０においてスレーブ装置５０の設定変更操作が行われたことを起点として実行される（ステップＳ５０１）。また、図２５に示すスレーブ装置５０の第２処理は、図２０に示すスレーブ装置５０の第１処理において設定変更待機状態に移行した後に（ステップＳ４０７）、マスタ装置６０から送信される制御データを受信したことを起点として実行される（ステップＳ６０１）。

[0129] 図２４に示すマスタ装置６０の第２処理において、マスタ装置６０は、例えばマスタ装置６０が実施形態に係る照明装置１を制御対象とする制御装置

200である場合、図13に示す設定変更画面上において、スレーブ装置50に相当する照明装置1の各種設定値（本開示では、配光値）等の設定変更操作が行われたか否かを判定する判定処理を（ステップS501）、スレーブ装置50（照明装置1）の設定変更操作が行われるまで繰り返し実行する（ステップS501；No）。より具体的に、照明装置1の設定変更操作とは、例えば、図13に示す設定変更画面上において、ユーザが第1スライダS1をタッチし、H方向に移動させることで、照明装置1のH方向の配光値Shを変更する等の操作が想定される。

[0130] スレーブ装置50（照明装置1）の設定変更操作が行われると（ステップS501；Yes）、マスタ装置60（制御装置200）は、第2記憶部61に格納されたセキュリティコード（B）（第2セキュリティコード）を読み出し（ステップS502）、当該セキュリティコード（B）から複数のアドレスデータをランダムに選択して（ステップS503）、これらのアドレスデータを選択順に並べてアドレスコードを生成する（ステップS504）。

[0131] そして、マスタ装置60は、生成したアドレスコードに含まれる複数のアドレスデータに対応する乱数データをセキュリティコード（B）から抽出し（ステップS505）、抽出した乱数データを選択したアドレスデータ順に並べ、選択セキュリティコード（B）（第2選択セキュリティコード）を生成する（ステップS506）。

[0132] 図26Aは、マスタ装置60の第2記憶部61に格納されたセキュリティコード（B）のイメージ図である。図26Aにおいて、行方向アドレス α と列方向アドレス β とで定義される α 行 β 列のセキュリティコード（B）を例示している。図26Bは、セキュリティコード（B）から選択したアドレスデータを選択順に並べたアドレスコードのイメージ図である。図26Bに示すアドレスコードは、図26Aに示すセキュリティコード（B）の網掛け部に対応するアドレスデータが選択順に並べられた態様を例示している。図26Cは、セキュリティコード（B）から抽出した乱数データを選択したアド

レスデータ順に並べた選択セキュリティコード（B）のイメージ図である。
図26Cに示すセキュリティコード（B）は、図26Bに示すアドレスコードの各アドレスデータに対応する乱数データが、各アドレスデータの選択順に図26Aに示すセキュリティコード（B）から抽出された態様を例示している。

- [0133] 図26A、図26B、図26Cでは、マスタ装置60（制御装置200）が、セキュリティコード（B）（図26A）からランダムにアドレスデータ「0x17」、アドレスデータ「0x28」、アドレスデータ「0x39」、アドレスデータ「0x4A」をこの順に選択した例を示している。そして、マスタ装置60により、これらのアドレスデータがこの順に並ぶアドレスコード「0x1728394A」（図26B）が生成される。さらにマスタ装置60は、アドレスデータの選択順に、アドレスデータ「0x17」に対応する乱数データ「0x12」、アドレスデータ「0x28」に対応する乱数データ「0xEF」、アドレスデータ「0x39」に対応する乱数データ「0x43」、アドレスデータ「0x4A」に対応する乱数データ「0x68」が並ぶ選択セキュリティコード（B）「0x12EF4368」（図26C）を生成する。図26Bに示すように、アドレスコードのデータ長は、キーコード（B）（第2キーコード）と同一の4バイトコードである。従って、図26Cに示すように、アドレスコードの各アドレスデータに対応する乱数データを並べた選択セキュリティコード（B）（第2選択セキュリティコード）のデータ長も同様に、キーコード（B）と同一の4バイトコードである。キーコード（B）、アドレスコード、及び選択セキュリティコード（B）は4バイトコードに限定されず、少なくともキーコード（B）とアドレスコードとが同一長のコードであればよく、さらには、すべて同一長のコードでも良い。ここで、セキュリティコードが大きい（例えば256×255）の場合、ランダムに選択したアドレスデータの列と行の桁数が一致しない場合が考えられる。より具体的には、セキュリティコードが256×255の二次元配列である場合、あるアドレスデータとして、2列目255行目を

採用する場合がある。この場合、マスタ装置60は、桁数の多い方に桁を揃えるべく、桁数の小さい方のアドレスデータの前に0を入れ込む。すなわち、アドレスデータとして実際には「0×2（列）1FE（行）」となるところ、「0×002（列）1FE（行）」として、縦横のアドレスデータとしての桁数を揃える対応を取る。

[0134] 続いて、マスタ装置60は、第2記憶部61に格納されたキーコード（B）（第2キーコード）を読み出し（ステップS507）、ステップS506において生成した選択セキュリティコード（B）（第2選択セキュリティコード）を、ステップS507において読み出したキーコード（B）（第2キーコード）でXOR演算したXORコード（B）（第2コード）を算出する（ステップS508）。

[0135] 図26Dは、XORコード（B）の算出例を示すイメージ図である。図26Dでは、ステップS506において生成した選択セキュリティコード（B）「0×12EF4368」を、第2記憶部61に格納されたキーコード（B）「0×4369A172」でXOR演算し、XORコード（B）「0×5186E21A」を算出した例を示している。

[0136] そして、マスタ装置60は、ステップS504において生成したアドレスコード、及び、ステップS508において算出したXORコード（B）（第2コード）を、スレーブ装置50（例えば、照明装置1）の設定値に付加した制御データを生成し（ステップS509）、当該制御データをスレーブ装置50に送信する（ステップS510）。

[0137] スレーブ装置50（照明装置1）は、マスタ装置60（制御装置200）から自装置への制御データを受信したか否かを判定する判定処理を（ステップS601）、マスタ装置60からの制御データを受信するまで繰り返し実行する（ステップS601；No）。

[0138] マスタ装置60からの制御データを受信すると（ステップS601；Yes）、スレーブ装置50は、第1記憶部51に格納されたセキュリティコード（A）（第1セキュリティコード）を読み出し（ステップS602）、マ

スタ装置60から受信した制御データに含まれる設定値に付加されたアドレスコードに含まれる複数のアドレスデータの並び順に、読み出したセキュリティコード(A)から複数のアドレスデータに対応する乱数データを抽出して(ステップS603)、第1選択セキュリティコード(A)を生成する(ステップS604)。

[0139] 図26Eは、スレーブ装置の第1記憶部に格納されたセキュリティコード(A)のイメージ図である。図26Fは、セキュリティコード(A)から抽出した乱数データを受信したアドレスデータ順に並べた選択セキュリティコード(A)のイメージ図である。

[0140] 図26E、図26Fでは、マスタ装置60から受信したアドレスコードに含まれるアドレスデータ「0x17」、アドレスデータ「0x28」、アドレスデータ「0x39」、アドレスデータ「0x4A」の並び順に、セキュリティコード(A)(図26E)から、アドレスデータ「0x17」に対応する乱数データ「0x12」、アドレスデータ「0x28」に対応する乱数データ「0xEF」、アドレスデータ「0x39」に対応する乱数データ「0x43」、アドレスデータ「0x4A」に対応する乱数データ「0x68」が並ぶ選択セキュリティコード(A)「0x12EF4368」(図26F)が生成された例を示している。図26Fに示すように、アドレスコードの各アドレスデータに対応する乱数データを並べた選択セキュリティコード(A)(第1選択セキュリティコード)のデータ長は、キーコード(A)と同一の4バイトコードである。なお、キーコード(A)及びアドレスコードが4バイトコードでない場合、選択セキュリティコード(A)は、キーコード(A)及びアドレスコードと同一長のコードであれば良い。

[0141] 続いて、スレーブ装置50は、第1記憶部51に格納されたキーコード(A)(第1キーコード)を読み出し(ステップS605)、ステップS604において生成した選択セキュリティコード(A)(第1選択セキュリティコード)を、ステップS605において読み出したキーコード(A)(第1キーコード)でXOR演算したXORコード(A)(第1コード)を算出す

る（ステップS606）。

[0142] 図26Gは、XORコード（A）の算出例を示すイメージ図である。図26Gでは、ステップS604において生成した選択セキュリティコード（A）「0x12EF4368」を、第1記憶部51に格納されたキーコード（A）「0x4369A172」でXOR演算し、XORコード（A）「0x5186E21A」を算出した例を示している。

[0143] そして、スレーブ装置50は、ステップS606において算出したXORコード（A）（第1コード）と、マスタ装置60から受信した制御データに含まれる設定値に付加されたXORコード（B）（第2コード）とが一致しているか否かを判定する（XORコード（A）=XORコード（B）、ステップS607）。

[0144] XORコード（A）（第1コード）とXORコード（B）（第2コード）とが一致している場合（ステップS607；Yes）、スレーブ装置50は、マスタ装置60から受信した制御データに含まれる設定値に基づき、自装置の設定変更を実行して（ステップS608）、待機状態に移行する。具体的に、例えばスレーブ装置50が実施形態に係る照明装置1である場合、照明装置1の各種設定値（本開示では、配光値）等の設定変更を実行した後に（ステップS608）設定変更待機状態に移行し（ステップS609）、図25に示すスレーブ装置50の第2処理を終了する。

[0145] XORコード（A）（第1コード）とXORコード（B）（第2コード）とが不一致である場合（ステップS607；No）、スレーブ装置50は、マスタ装置60に対してスレーブ装置50とマスタ装置60とのペアリングを解除するための接続解除指令を送信する（ステップS610）。

[0146] マスタ装置60は、スレーブ装置50から送信される接続解除指令を受信したか否かを判定する（ステップS511）。スレーブ装置50から接続解除指令を受信していない場合（ステップS511；No）、マスタ装置60は待機状態に移行する。具体的に、例えばマスタ装置60が実施形態に係る照明装置1を制御対象とする制御装置200である場合、照明装置1の各種

設定値（本開示では、配光値）等の操作待機状態に移行し（ステップS 5 1 2）、図2 4 に示すマスタ装置6 0の第2 処理を終了する。

[0147] スレーブ装置5 0から接続解除指令が送信され（ステップS 6 1 0）、マスタ装置6 0がスレーブ装置5 0から接続解除指令を受信すると（ステップS 5 1 1 ; Y e s）、スレーブ装置5 0とマスタ装置6 0とのペアリングが解除され（ステップS 5 1 3、ステップS 6 1 1）、図2 4 に示すマスタ装置6 0の第2 処理及び図2 5 に示すスレーブ装置5 0の第2 処理が終了する。

[0148] 本実施形態では、上述した接続確立処理に加え、各種設定値等の制御データを送受信する際のデータ送受信処理において、マスタ装置6 0が生成したアドレスコード及びマスタ装置6 0が保持するセキュリティコード（B）（第2セキュリティコード）に基づき生成した選択セキュリティコード（B）（第2選択セキュリティコード）を、マスタ装置6 0が保持するキーコード（B）でX O R演算したX O Rコード（B）（第2コード）を算出して、アドレスコードと共に設定値に付加してスレーブ装置5 0に送信し、マスタ装置6 0から受信したアドレスコード及びスレーブ装置5 0が保持するセキュリティコード（A）（第1セキュリティコード）に基づき生成した選択セキュリティコード（A）（第1選択セキュリティコード）を、スレーブ装置5 0が保持するキーコード（A）でX O R演算したX O Rコード（A）（第1コード）を算出し、マスタ装置6 0から受信したX O Rコード（B）（第2コード）との一致判定を行い、一致しない場合には、スレーブ装置5 0とマスタ装置6 0との間の通信接続を切断するようにしている。

[0149] これにより、接続確立処理において、例えば、悪意のあるユーザやソフトウェアによってスレーブ装置5 0の第1記憶部5 1に格納された接続コード（A）（第1接続コード）がハッキングされて、スレーブ装置5 0とマスタ装置6 0との間のネットワークに対して外部から不当に通信接続された場合であっても、各種設定値等の制御データを送受信するデータ送受信処理においてさらなる暗号化が図られており、より安全性を確保した通信接続環境を

実現することができる。

[0150] なお、本実施形態では、接続確立処理においてスレーブ装置50とマスタ装置60との間で接続コードの取り交わしを行う態様について説明したが、これに限定されない。すなわち、接続確立処理においてスレーブ装置50とマスタ装置60との間で接続コードの取り交わしを行わない態様であっても良い。この場合においても、上述した各種設定値等の制御データを送受信する際のデータ送受信処理において、安全性を確保した通信接続環境を実現することができる。

[0151] (実施形態2)

図27Aは、実施形態2に係る通信システムにおける接続確立処理の一例を示す第1シーケンス図である。図27Bは、実施形態2に係る通信システムにおける接続確立処理の一例を示す第2シーケンス図である。図27Cは、実施形態2に係る通信システムにおける接続確立処理の一例を示す第3シーケンス図である。図27Dは、実施形態2に係る通信システムにおける接続確立処理の一例を示す第4シーケンス図である。図28は、実施形態2に係るマスタ装置60の第1処理の一例を示すフローチャートである。図29は、実施形態2に係るスレーブ装置50の第1処理の一例を示すフローチャートである。

[0152] 図27A、図27B、図27C、図27Dに示す接続確立処理は、実施形態1と同様に、スレーブ装置50の電源投入を起点として開始される。スレーブ装置50の電源が投入されると、スレーブ装置50の起動処理が実行される(図27A、図27B、図27C、図27DのステップS100)。なお、スレーブ装置50の起動処理は、実施形態1と同様であるので、ここでは説明を省略する。また、データ送受信処理、マスタ装置60における第2処理、及びスレーブ装置50における第2処理は、実施形態1と同様であるので、ここでは説明を省略する。

[0153] スレーブ装置50とマスタ装置60とのペアリングが実行され(図27A、図27B、図27C、図27DのステップS200)、スレーブ装置50

とマスタ装置60との通信接続が確立した後、図28に示すマスタ装置60における第1処理、及び、図29に示すスレーブ装置50における第1処理が実行される。

[0154] 図28に示すマスタ装置60の第1処理において、マスタ装置60は、第1タイマ t_1 を起動し($t_1=0$ 、ステップS301)、スレーブ装置50に対して接続コード(A)の送信を要求するための接続コード要求を送信する(ステップS302a)。

[0155] 一方、図20に示すスレーブ装置50の第1処理において、スレーブ装置50は、第2タイマ t_2 を起動し($t_2=0$ 、ステップS401)、ペアリング待機状態(a)であるか否かを判定する(ステップS402)。具体的には、上述した起動処理がスレーブ装置50の工場出荷後又は初期化後の初回起動処理であるか否かを判定する。

[0156] ペアリング待機状態(a)である場合(ステップS402; Yes)、すなわち、上述した起動処理がスレーブ装置50の工場出荷後又は初期化後の初回起動処理である場合、スレーブ装置50は、マスタ装置60から送信される接続コード要求を受信したか否かを判定する(ステップS403a)。接続コード要求を受信した場合(ステップS403a; Yes)、スレーブ装置50は、第1記憶部51に格納された接続コード(A)(第1接続コード)を読み出し、当該接続コード(A)をマスタ装置60に送信する(ステップS404a)。

[0157] マスタ装置60は、スレーブ装置50から送信された接続コード(A)を受信したか否かを判定する(ステップS303a)。スレーブ装置50から接続コード(A)を受信すると(ステップS303a; Yes)、受信した接続コード(A)(第1接続コード)を接続コード(B)(第2接続コード)として、第2記憶部61に格納する(ステップS304a)。

[0158] 続いて、マスタ装置60は、第1タイマ t_1 が第1タイマ閾値 T_1 (例えば、10[s ec])以上か否かを判定する(ステップS305)。第1タイマ t_1 が第1タイマ閾値 T_1 未満である場合(ステップS305; No)

、ステップS 3 0 2 a以下の処理を繰り返し実行し、第1タイマ t_1 が第1タイマ閾値 T_1 以上となると、スレーブ装置50に対して接続コード(B)(第2接続コード)を送信する(ステップS 3 0 6)。

[0159] マスタ装置60から送信される接続コード要求を受信していない場合(ステップS 4 0 3 a ; N o)、又は、マスタ装置60から接続コード(B)を受信していない場合(ステップS 4 0 5 ; N o)、スレーブ装置50は、第2タイマ t_2 が第2タイマ閾値 T_2 (例えば、10[s e c])以上か否かを判定する(ステップS 4 0 8)。第2タイマ t_2 が第2タイマ閾値 T_2 未満である場合(ステップS 4 0 8 ; N o)、ステップS 4 0 3 a以下の処理を繰り返し実行する。

[0160] スレーブ装置50は、マスタ装置60から送信される接続コード(B)を受信したか否かを判定する(ステップS 4 0 5)。マスタ装置60から接続コード(B)を受信すると(ステップS 4 0 5 ; Y e s)、第1記憶部51に格納された接続コード(A)(第1接続コード)を読み出し、当該接続コード(A)(第1接続コード)と、マスタ装置60から受信した接続コード(B)(第2接続コード)とが一致しているか否かを判定する(接続コード(A)=接続コード(B)、ステップS 4 0 6)。

[0161] 接続コード(A)(第1接続コード)と接続コード(B)(第2接続コード)とが一致している場合(ステップS 4 0 6 ; Y e s)、スレーブ装置50は、ステップS 4 0 3 bに移行する。

[0162] 第2タイマ t_2 が第2タイマ閾値 T_2 以上となるか(ステップS 4 0 8 ; Y e s)、又は、接続コード(A)(第1接続コード)と接続コード(B)(第2接続コード)とが不一致である場合(ステップS 4 0 6 ; N o)、スレーブ装置50は、マスタ装置60に対してスレーブ装置50とマスタ装置60とのペアリングを解除するための接続解除指令を送信する(ステップS 4 0 9)。

[0163] マスタ装置60は、スレーブ装置50から送信される接続解除指令を受信したか否かを判定する(ステップS 3 0 7)。

- [0164] スレーブ装置50から接続解除指令が送信され（ステップS409）、マスタ装置60がスレーブ装置50から接続解除指令を受信すると（ステップS307；Yes）、スレーブ装置50とマスタ装置60とのペアリングが解除され（ステップS309、ステップS410）、図19に示すマスタ装置60の第1処理及び図20に示すスレーブ装置50の第1処理が終了する。
- [0165] スレーブ装置50から接続解除指令を受信していない場合（ステップS307；No）、続いて、マスタ装置60は、スレーブ装置50に対してキーコード（A）の送信を要求するためのキーコード要求を送信する（ステップS302b）。
- [0166] スレーブ装置50は、キーコード要求を受信した場合（ステップS403b；Yes）、第1記憶部51に格納されたキーコード（A）（第1キーコード）を読み出し、当該キーコード（A）をマスタ装置60に送信する（ステップS404b）。
- [0167] マスタ装置60は、スレーブ装置50から送信されたキーコード（A）を受信したか否かを判定する（ステップS303b）。スレーブ装置50からキーコード（A）を受信すると（ステップS303b；Yes）、受信したキーコード（A）（第1キーコード）をキーコード（B）（第2キーコード）として、第2記憶部61に格納する（ステップS304b）。
- [0168] 続いて、マスタ装置60は、スレーブ装置50に対してセキュリティコード（A）の送信を要求するためのセキュリティコード要求を送信する（ステップS302c）。
- [0169] スレーブ装置50は、マスタ装置60から送信されるセキュリティコード要求を受信したか否かを判定する（ステップS403c）。マスタ装置60からセキュリティコード要求を受信した場合（ステップS403c；Yes）、スレーブ装置50は、第1記憶部51に格納されたセキュリティコード（A）（第1セキュリティコード）を読み出し、当該セキュリティコード（A）をマスタ装置60に送信し（ステップS404c）、待機状態に移行す

る。具体的に、例えばスレーブ装置 50 が実施形態に係る照明装置 1 である場合、照明装置 1 の各種設定値（本開示では、配光値）等の設定変更待機状態に移行し（ステップ S 407）、図 29 に示すスレーブ装置 50 の第 1 処理を終了する。

[0170] マスタ装置 60 は、スレーブ装置 50 から送信されるセキュリティコード（A）を受信したか否かを判定する（ステップ S 303c）。スレーブ装置 50 からセキュリティコード（A）を受信すると（ステップ S 303c；Yes）、受信したセキュリティコード（A）（第 1 セキュリティコード）をセキュリティコード（B）（第 2 セキュリティコード）として、第 2 記憶部 61 に格納し（ステップ S 304c）、待機状態に移行する。具体的に、例えばマスタ装置 60 が実施形態に係る照明装置 1 を制御対象とする制御装置 200 である場合、照明装置 1 の各種設定値（本開示では、配光値）等の操作待機状態に移行し（ステップ S 308）、図 28 に示すマスタ装置 60 の第 1 処理を終了する。

[0171] ペアリング待機状態（b）である場合（ステップ S 402；No）、すなわち、上述した起動処理がスレーブ装置 50 の工場出荷後又は初期化後において 2 回目以降の起動処理である場合、スレーブ装置 50 は、ステップ S 405 に移行し、マスタ装置 60 から送信される接続コード（B）を受信したか否かを判定する。以降の処理は、ペアリング待機状態（a）である場合と同様である。

[0172] 実施形態 2 の接続確立処理では、スレーブ装置 50 に保持された接続コード（A）（第 1 接続コード）と、マスタ装置 60 から受信した接続コード（B）（第 2 接続コード）との一致判定を行い、一致した場合に、キーコード及びセキュリティコードの取り交わしを実行するようにしている。すなわち、スレーブ装置 50 に保持された接続コード（A）（第 1 接続コード）と、マスタ装置 60 から受信した接続コード（B）（第 2 接続コード）とが一致しない場合には、キーコード及びセキュリティコードの取り交わしを実行することなくスレーブ装置 50 とマスタ装置 60 との間の通信接続を切断する

ようにしている。

[0173] これにより、接続確立処理において、「今回の接続確立処理を実行しているマスタ装置60が以前にスレーブ装置50の工場出荷後又は初期化後の初回起動処理を含む接続確立処理を実行した際のマスタ装置60とは異なる場合」において、スレーブ装置50に保持された接続コード(A)(第1接続コード)と、マスタ装置60から受信した接続コード(B)(第2接続コード)とが一致しない場合のスレーブ装置50とマスタ装置60との間の通信接続切断までの通信量を抑制することができる。

[0174] 以上、本開示の好適な実施の形態を説明したが、本開示はこのような実施の形態に限定されるものではない。実施の形態で開示された内容はあくまで一例にすぎず、本開示の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。本開示の趣旨を逸脱しない範囲で行われた適宜の変更についても、当然に本開示の技術的範囲に属する。

符号の説明

- [0175]
- 1 照明装置
 - 2 液晶セル
 - 2__1 第1液晶セル
 - 2__2 第2液晶セル
 - 2__3 第3液晶セル
 - 2__4 第4液晶セル
 - 4 光源
 - 5 第1基板
 - 6 第2基板
 - 7 封止材
 - 8 液晶層
 - 9 基材
 - 10, 10a, 10b 駆動電極
 - 11 第1金属配線

1 1 a, 1 1 b, 1 1 c, 1 1 d 金属配線

1 2 基材

1 3, 1 3 a, 1 3 b 駆動電極

1 4 第2金属配線

1 4 a, 1 4 b 金属配線

1 5 a, 1 5 b 導通部

1 6 a, 1 6 b 接続端子部

1 7 液晶分子

1 8 配向膜

1 9 配向膜

2 0 表示パネル

3 0 タッチセンサ

3 1 検出素子

4 0 通信システム

5 0 スレーブ装置

5 1 第1記憶部

6 0 マスタ装置

6 1 第2記憶部

7 0 通信手段

1 0 0 光学素子

1 1 1 送受信回路

1 1 2 電極駆動回路

1 1 3 記憶回路

2 0 0 制御装置

2 1 1 検出回路

2 1 2 処理回路

2 2 3 記憶回路

2 2 5 送受信回路

2 3 1 表示制御回路

3 0 0 通信手段

A A 有効領域

D A 表示領域

F A 検出領域

G A 周辺領域

O B J 配光形状オブジェクト

S 1 第1スライダ

S 2 第2スライダ

請求の範囲

[請求項1]

スレーブ装置と、前記スレーブ装置を制御するマスタ装置と、を含み、前記マスタ装置と前記スレーブ装置との間で制御データの送受信を行う通信システムであって、

前記スレーブ装置は、第1キーコードと、それぞれアドレスデータが対応する複数の乱数データが割り当てられた第1セキュリティコードと、を生成し、

前記スレーブ装置と前記マスタ装置との通信接続が確立した後の第1処理において、

前記スレーブ装置は、前記第1キーコードと前記第1セキュリティコードとを前記マスタ装置に送信し、

前記マスタ装置は、前記第1キーコードを第2キーコードとして保持し、前記第1セキュリティコードを第2セキュリティコードとして保持し、

前記第1処理の後の第2処理において、

前記マスタ装置は、前記第2セキュリティコードに基づき生成したアドレスコードと、当該アドレスコード及び前記第2キーコードに基づき生成した第2コードと、を前記スレーブ装置に送信し、

前記スレーブ装置は、前記アドレスコード、前記第1キーコード、及び前記第1セキュリティコードに基づき生成した第1コードと、前記マスタ装置から受信した前記第2コードとが不一致である場合に、前記マスタ装置との通信接続を解除する、

通信システム。

[請求項2]

前記第2処理において、

前記マスタ装置は、前記第2セキュリティコードから複数のアドレスデータを選択して前記アドレスコードを生成し、当該アドレスコードに含まれる複数のアドレスデータに対応する乱数データを前記第2セキュリティコードから抽出し、抽出した複数の乱数データをアドレ

スデータの選択順に並べた第2選択セキュリティコードを生成し、当該第2選択セキュリティコードを前記第2キーコードでXOR演算して前記第2コードを算出し、

前記スレーブ装置は、前記マスタ装置から受信した前記アドレスコードに含まれる複数のアドレスデータの並び順に、前記第1セキュリティコードから複数のアドレスデータに対応する乱数データを抽出して第1選択セキュリティコードを生成し、当該第1選択セキュリティコードを前記第1キーコードでXOR演算して前記第1コードを算出する、

請求項1に記載の通信システム。

[請求項3] 前記第1セキュリティコード及び前記第2セキュリティコードは、行方向アドレスと列方向アドレスとで定義される複数の乱数データが2次元配列され、

前記アドレスコードに含まれる複数のアドレスデータは、それぞれ前記行方向アドレスと前記列方向アドレスとを組み合わせたデータである、

請求項2に記載の通信システム。

[請求項4] 前記第1セキュリティコード及び前記第2セキュリティコードを構成する乱数データは、1バイトコードである、

請求項3に記載の通信システム。

[請求項5] 前記第1キーコードと前記第1選択セキュリティコードとは同一長のコードであり、

前記第2キーコードと前記第2選択セキュリティコードとは同一長のコードである、

請求項4に記載の通信システム。

[請求項6] 前記第1キーコードと前記第1選択セキュリティコードとは4バイトコードであり、

前記第2キーコードと前記第2選択セキュリティコードとは4バイ

トコードである、

請求項 5 に記載の通信システム。

[請求項7]

前記スレーブ装置は、第 1 接続コードをさらに生成し、

前記第 1 処理において、

前記スレーブ装置は、前記第 1 接続コードを前記マスタ装置に送信し、

前記マスタ装置は、前記スレーブ装置から受信した前記第 1 接続コードを第 2 接続コードとして保持し、

前記マスタ装置は、前記第 2 接続コードを前記スレーブ装置に送信し、

前記スレーブ装置は、前記第 1 接続コードと、前記マスタ装置から受信した前記第 2 接続コードとが不一致である場合に、前記マスタ装置との通信接続を解除する、

請求項 1 から 6 の何れか一項に記載の通信システム。

[請求項8]

前記スレーブ装置は、初回起動処理において、前記第 1 接続コード、前記第 1 キーコード、及び前記第 1 セキュリティコードを生成する、

請求項 7 に記載の通信システム。

[請求項9]

前記スレーブ装置は、前記初回起動処理において生成した前記第 1 接続コード、前記第 1 キーコード、及び前記第 1 セキュリティコードを格納する第 1 記憶部を有し、

前記マスタ装置は、前記第 2 接続コード、前記第 2 キーコード、及び前記第 2 セキュリティコードを格納する第 2 記憶部を有する、

請求項 8 に記載の通信システム。

[請求項10]

前記第 1 処理において、

前記スレーブ装置は、前記第 1 記憶部から読み出した前記第 1 接続コード、前記第 1 キーコード、前記第 1 セキュリティコードを前記マスタ装置に送信し、

前記マスタ装置は、前記スレーブ装置から受信した前記第 1 接続コードを前記第 2 接続コードとして前記第 2 記憶部に格納し、前記スレーブ装置から受信した前記第 1 キーコードを前記第 2 キーコードとして前記第 2 記憶部に格納し、前記第 1 セキュリティコードを前記第 2 セキュリティコードとして前記第 2 記憶部に格納する、

請求項 9 に記載の通信システム。

[請求項11]

前記第 1 処理において、

前記マスタ装置は、前記第 2 記憶部に格納された前記第 2 接続コードを読み出して前記スレーブ装置に送信し、

前記スレーブ装置は、前記第 1 記憶部に格納された前記第 1 接続コードを読み出し、当該第 1 接続コードと前記マスタ装置から受信した前記第 2 接続コードとが不一致である場合に、前記マスタ装置との通信接続を解除する、

請求項 10 に記載の通信システム。

[請求項12]

前記スレーブ装置は、前記第 1 接続コードと前記第 2 接続コードとが一致した場合に、前記第 1 キーコード及び前記第 1 セキュリティコードを前記マスタ装置に送信する、

請求項 11 に記載の通信システム。

[請求項13]

光源と、該光源の光軸上に設けられ、当該光源から射出される光の配光状態を設定可能な光学素子とを備えた照明装置と、前記配光状態を変更可能な制御装置と、を備える照明システムであって、

前記照明装置は、第 1 キーコードと、それぞれアドレスデータが対応する複数の乱数データが割り当てられた第 1 セキュリティコードと、を生成し、

前記照明装置と前記制御装置との通信接続が確立した後の第 1 処理において、

前記照明装置は、前記第 1 キーコードと前記第 1 セキュリティコードとを前記制御装置に送信し、

前記制御装置は、前記第1キーコードを第2キーコードとして保持し、前記第1セキュリティコードを第2セキュリティコードとして保持し、

前記第1処理の後の第2処理において、

前記制御装置は、前記第2セキュリティコードに基づき生成したアドレスコードと、当該アドレスコード及び前記第2キーコードに基づき生成した第2コードと、を前記照明装置に送信し、

前記照明装置は、前記アドレスコード、前記第1キーコード、及び前記第1セキュリティコードに基づき生成した第1コードと、前記制御装置から受信した前記第2コードとが不一致である場合に、前記制御装置との通信接続を解除する、

照明システム。

[請求項14]

前記第2処理において、

前記制御装置は、前記第2セキュリティコードから複数のアドレスデータを選択して前記アドレスコードを生成し、当該アドレスコードに含まれる複数のアドレスデータに対応する乱数データを前記第2セキュリティコードから抽出し、抽出した複数の乱数データをアドレスデータの選択順に並べた第2選択セキュリティコードを生成し、当該第2選択セキュリティコードを前記第2キーコードでXOR演算して前記第2コードを算出し、

前記照明装置は、前記制御装置から受信した前記アドレスコードに含まれる複数のアドレスデータの並び順に、前記第1セキュリティコードから複数のアドレスデータに対応する乱数データを抽出して第1選択セキュリティコードを生成し、当該第1選択セキュリティコードを前記第1キーコードでXOR演算して前記第1コードを算出する、

請求項13に記載の照明システム。

[請求項15]

前記第1セキュリティコード及び前記第2セキュリティコードは、行方向アドレスと列方向アドレスとで定義される複数の乱数データが

2次元配列され、

前記アドレスコードに含まれる複数のアドレスデータは、それぞれ前記行方向アドレスと前記列方向アドレスとを組み合わせたデータである、

請求項14に記載の照明システム。

[請求項16] 前記第1セキュリティコード及び前記第2セキュリティコードを構成する乱数データは、1バイトコードである、

請求項15に記載の照明システム。

[請求項17] 前記第1キーコードと前記第1選択セキュリティコードとは同一長のコードであり、

前記第2キーコードと前記第2選択セキュリティコードとは同一長のコードである、

請求項16に記載の照明システム。

[請求項18] 前記第1キーコードと前記第1選択セキュリティコードとは4バイトコードであり、

前記第2キーコードと前記第2選択セキュリティコードとは4バイトコードである、

請求項17に記載の照明システム。

[請求項19] 前記照明装置は、第1接続コードをさらに生成し、

前記第1処理において、

前記照明装置は、前記第1接続コードを前記制御装置に送信し、

前記制御装置は、前記照明装置から受信した前記第1接続コードを第2接続コードとして保持し、

前記制御装置は、前記第2接続コードを前記照明装置に送信し、

前記照明装置は、前記第1接続コードと、前記制御装置から受信した前記第2接続コードとが不一致である場合に、前記制御装置との通信接続を解除する、

請求項13から18の何れか一項に記載の照明システム。

- [請求項20] 前記照明装置は、初回起動処理において、前記第1接続コード、前記第1キーコード、及び前記第1セキュリティコードを生成する、
請求項19に記載の照明システム。
- [請求項21] 前記照明装置は、前記初回起動処理において生成した前記第1接続コード、前記第1キーコード、及び前記第1セキュリティコードを格納する第1記憶部を有し、
前記制御装置は、前記第2接続コード、前記第2キーコード、及び前記第2セキュリティコードを格納する第2記憶部を有する、
請求項20に記載の照明システム。
- [請求項22] 前記第1処理において、
前記照明装置は、前記第1記憶部から読み出した前記第1接続コード、前記第1キーコード、前記第1セキュリティコードを前記制御装置に送信し、
前記制御装置は、前記照明装置から受信した前記第1接続コードを前記第2接続コードとして前記第2記憶部に格納し、前記照明装置から受信した前記第1キーコードを前記第2キーコードとして前記第2記憶部に格納し、前記第1セキュリティコードを前記第2セキュリティコードとして前記第2記憶部に格納する、
請求項21に記載の照明システム。
- [請求項23] 前記第1処理において、
前記制御装置は、前記第2記憶部に格納された前記第2接続コードを読み出して前記照明装置に送信し、
前記照明装置は、前記第1記憶部に格納された前記第1接続コードを読み出し、当該第1接続コードと前記制御装置から受信した前記第2接続コードとが不一致である場合に、前記制御装置との通信接続を解除する、
請求項22に記載の照明システム。
- [請求項24] 前記照明装置は、前記第1接続コードと前記第2接続コードとがー

致した場合に、前記第1キーコード及び前記第1セキュリティコードを前記制御装置に送信する、

請求項23に記載の照明システム。

[請求項25]

スレーブ装置と当該スレーブ装置を制御するマスタ装置との間で制御データの送受信を行う通信方法であって、

前記スレーブ装置が、第1キーコードと、それぞれアドレスデータが対応する複数の乱数データが割り当てられた第1セキュリティコードと、を生成する第1ステップと、

前記スレーブ装置と前記マスタ装置との通信接続が確立した後に、

前記スレーブ装置が、前記第1キーコードと前記第1セキュリティコードとを前記マスタ装置に送信する第2ステップと、

前記マスタ装置が、前記第1キーコードを第2キーコードとして保持し、前記第1セキュリティコードを第2セキュリティコードとして保持する第3ステップと、

前記マスタ装置が、前記第2セキュリティコードに基づき生成したアドレスコードと、当該アドレスコード及び前記第2キーコードに基づき生成した第2コードと、を前記スレーブ装置に送信する第4ステップと、

前記スレーブ装置が、前記アドレスコード、前記第1キーコード、及び前記第1セキュリティコードに基づき生成した第1コードと、前記マスタ装置から受信した前記第2コードとが不一致である場合に、前記マスタ装置との通信接続を解除する第5ステップと、

を有する、

通信方法。

[請求項26]

前記第4ステップは、

前記第2セキュリティコードから複数のアドレスデータを選択して前記アドレスコードを生成するステップと、

前記アドレスコードに含まれる複数のアドレスデータに対応する乱

数データを前記第2セキュリティコードから抽出するステップと、

抽出した複数の乱数データをアドレスデータの選択順に並べた第2
選択セキュリティコードを生成するステップと、

前記第2選択セキュリティコードを前記第2キーコードでXOR演
算して前記第2コードを算出するステップと、

を含み、

前記第5ステップは、

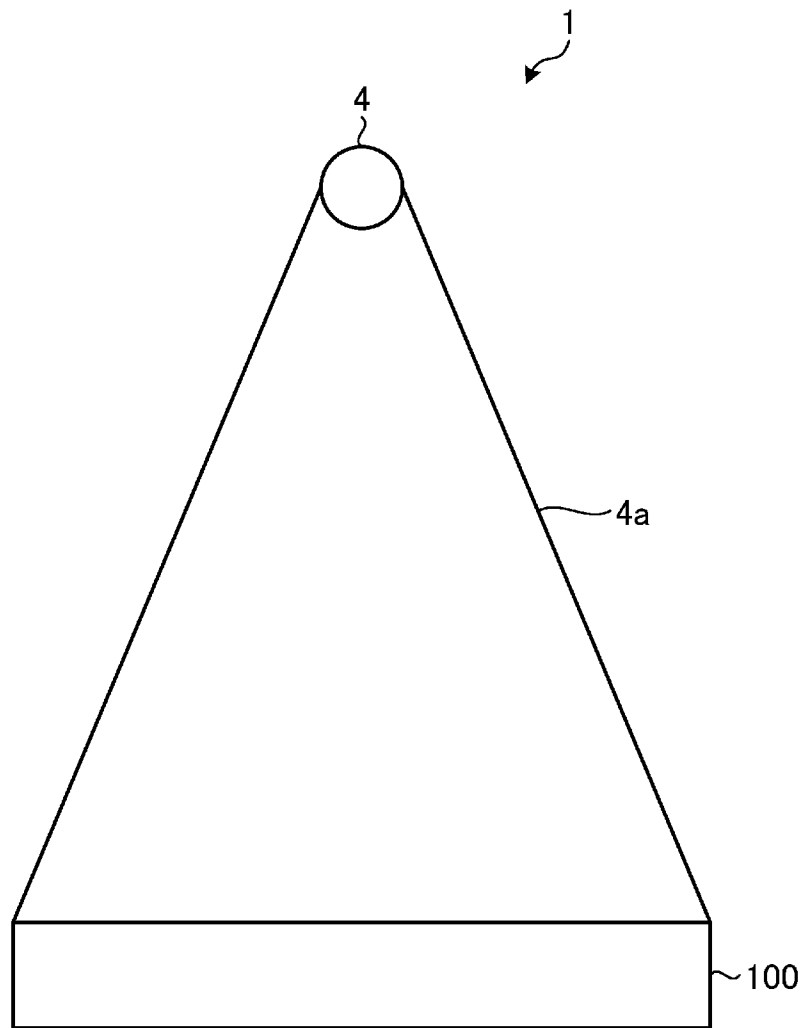
前記マスタ装置から受信した前記アドレスコードに含まれる複数の
アドレスデータの並び順に、前記第1セキュリティコードから複数の
アドレスデータに対応する乱数データを抽出して第1選択セキュリ
ティコードを生成するステップと、

前記第1選択セキュリティコードを前記第1キーコードでXOR演
算して前記第1コードを算出するステップと、

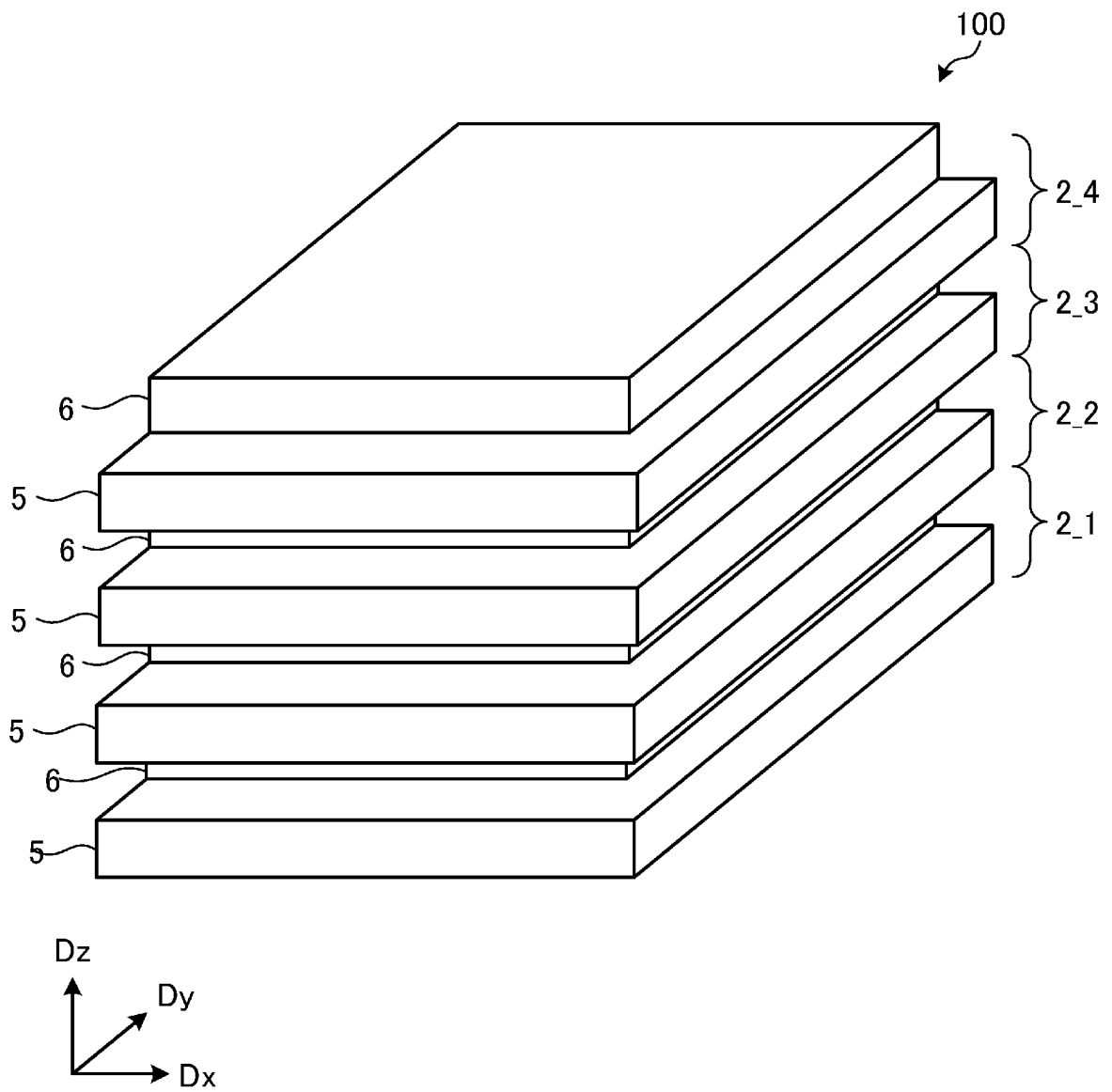
を含む、

請求項25に記載の通信方法。

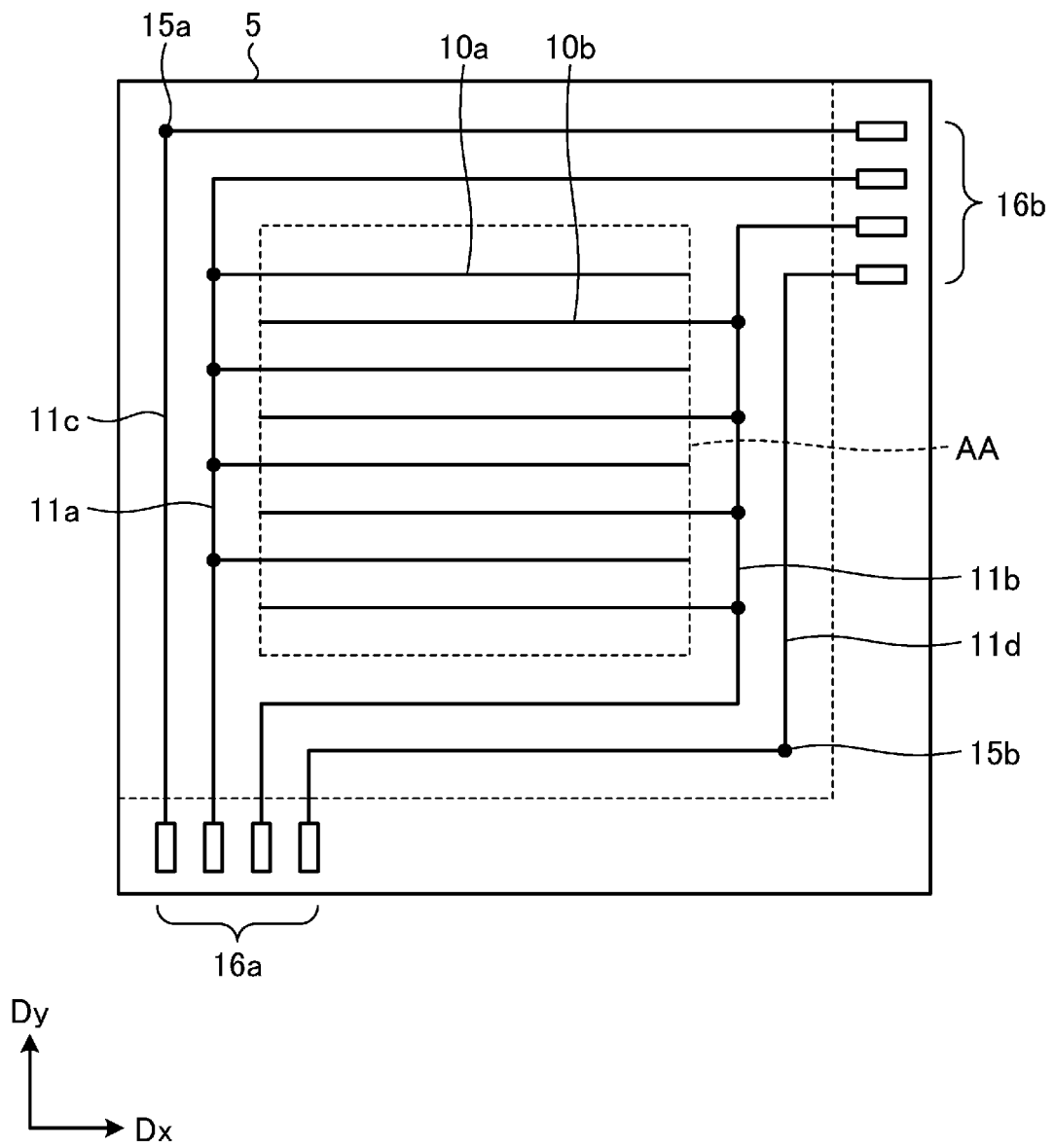
[図1A]



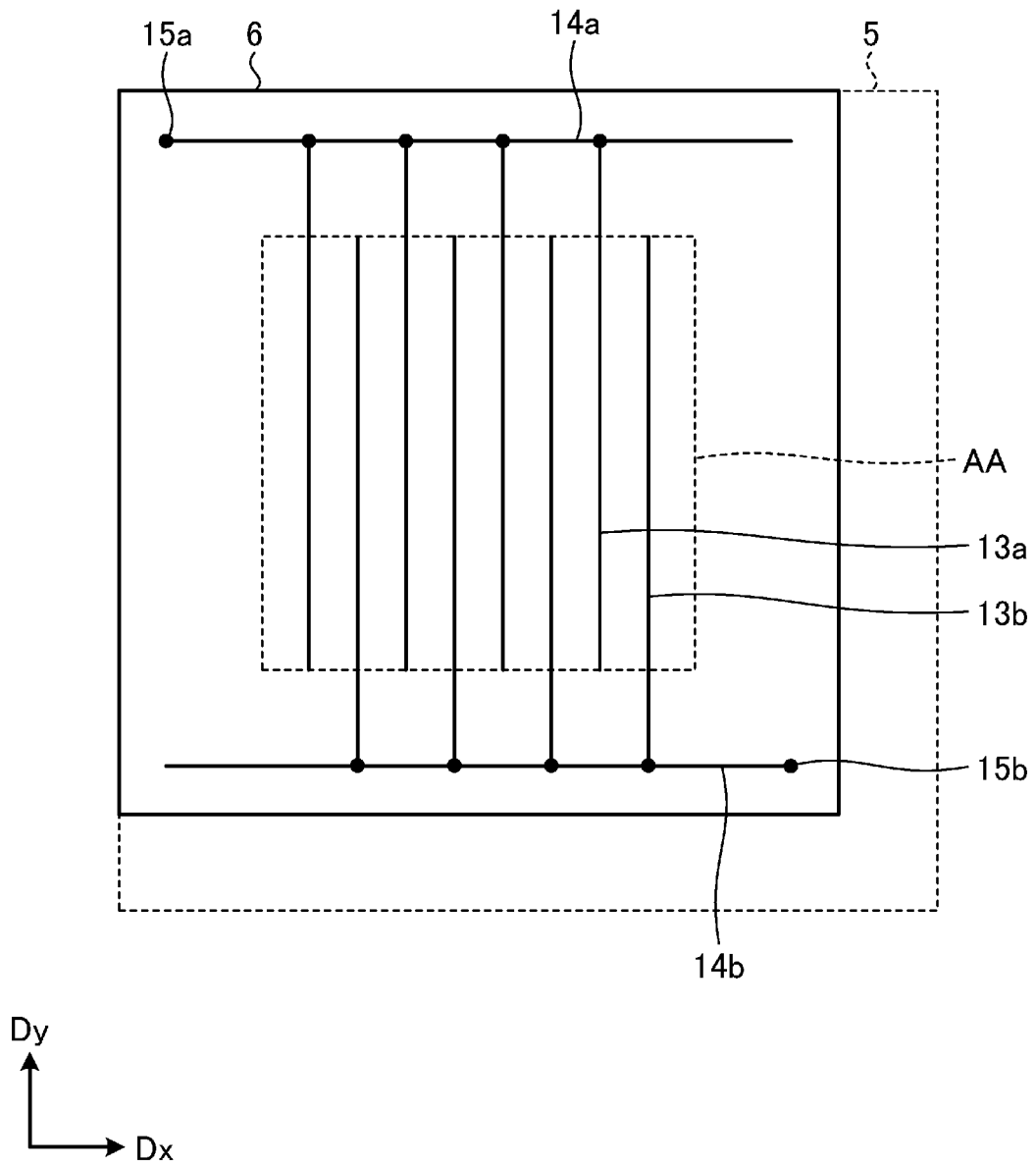
[図1B]



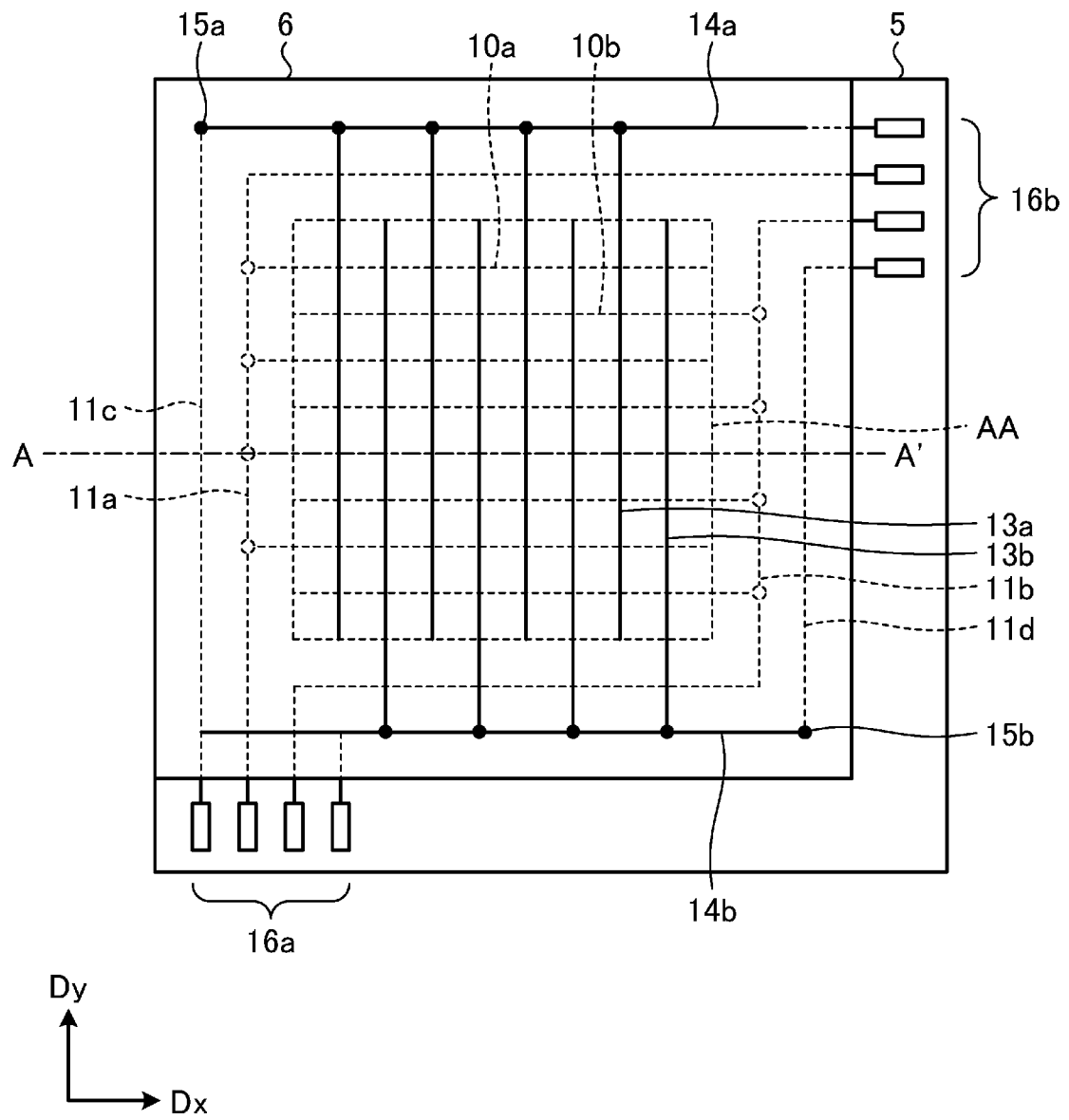
[図2]



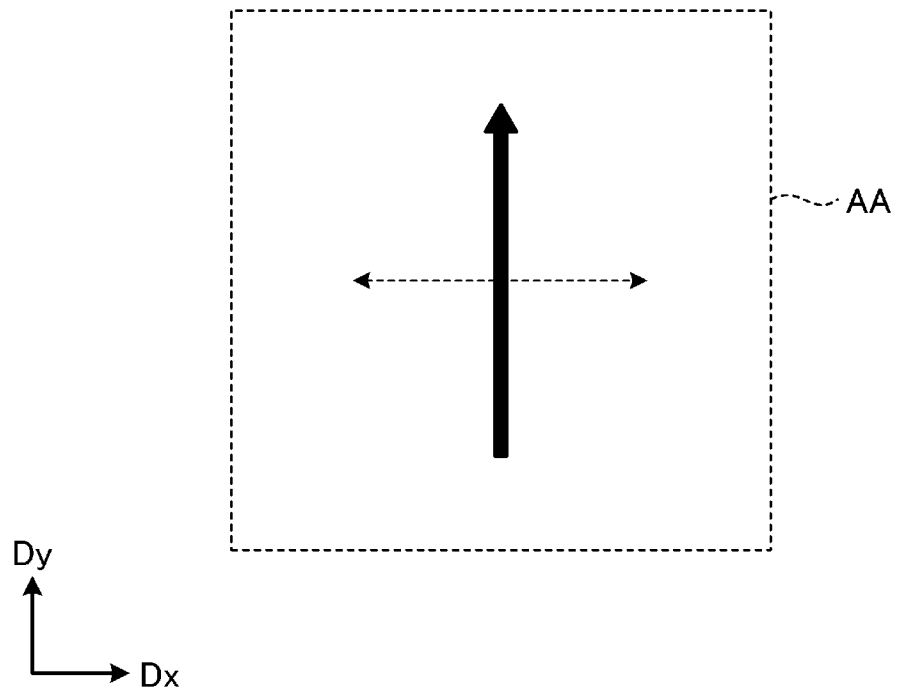
[図3]



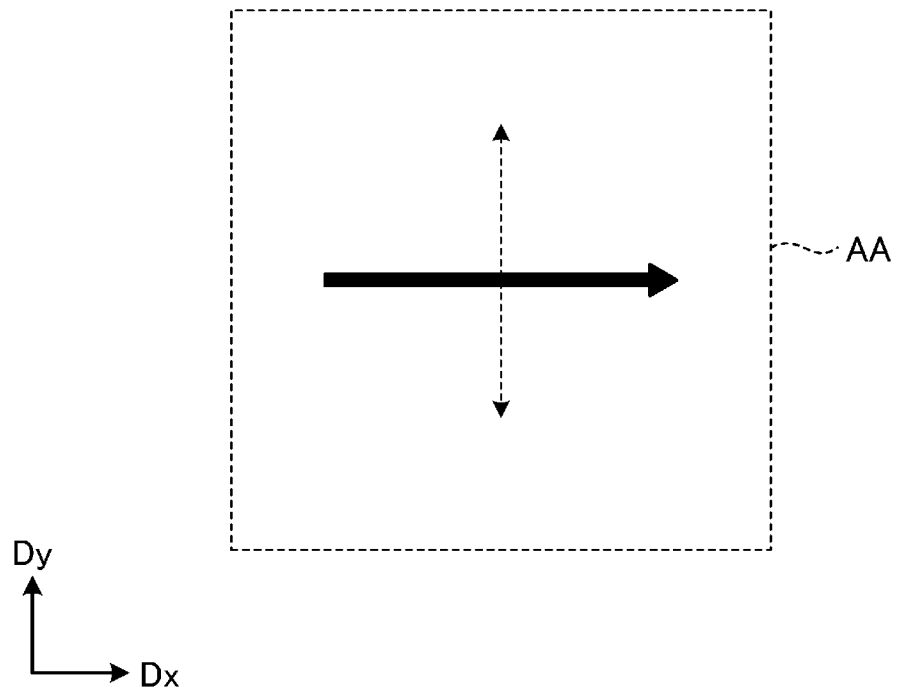
[図4]



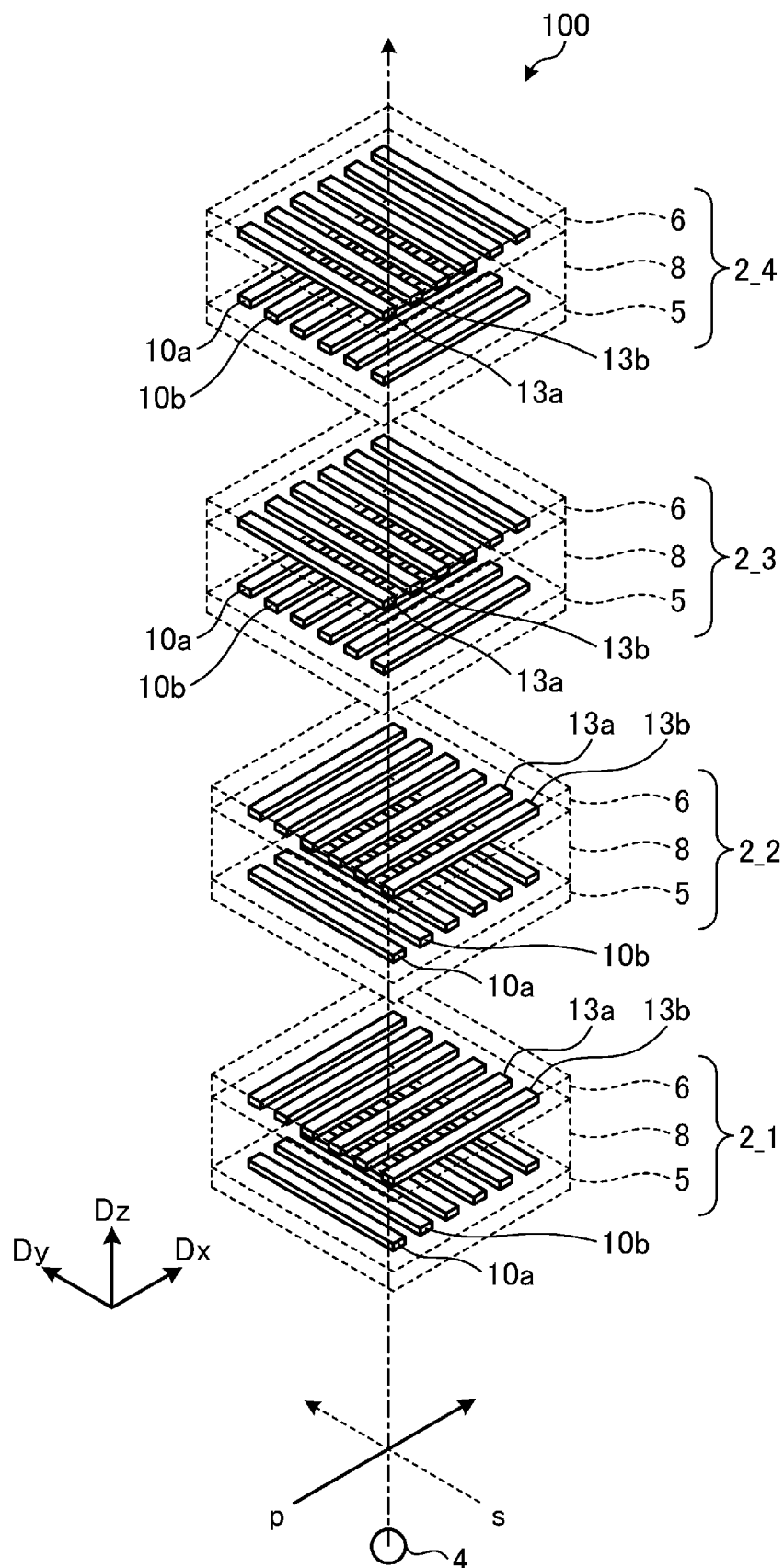
[図6A]



[図6B]



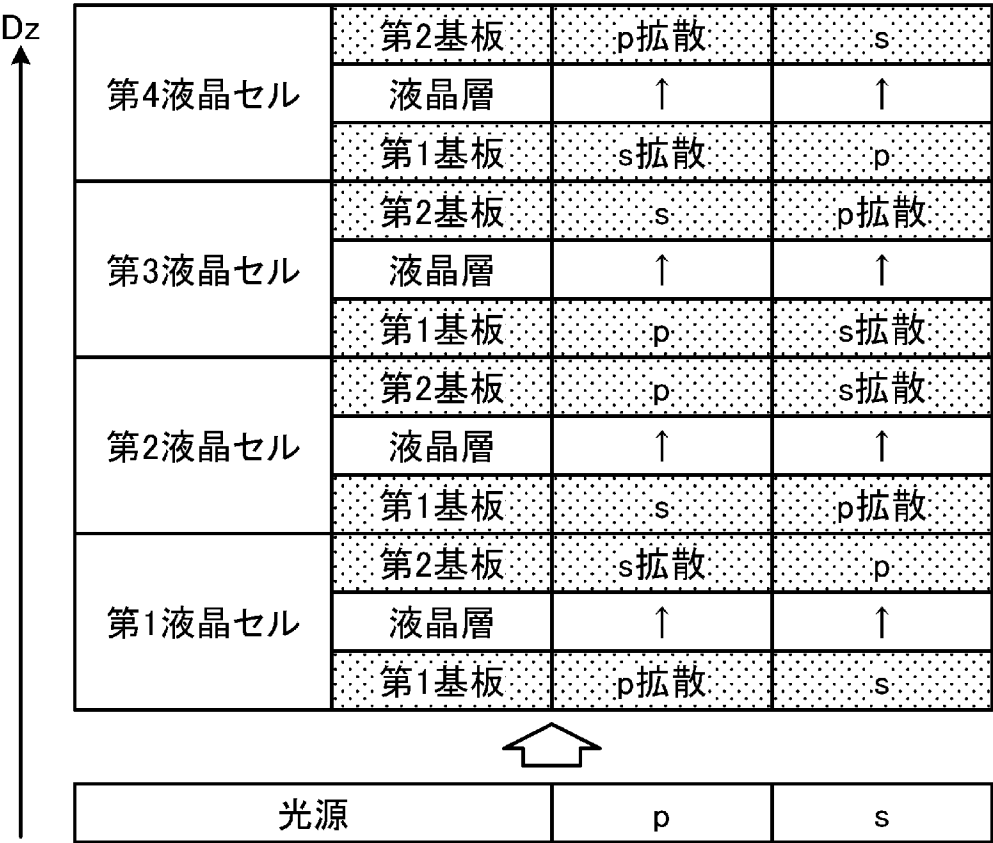
[図7]



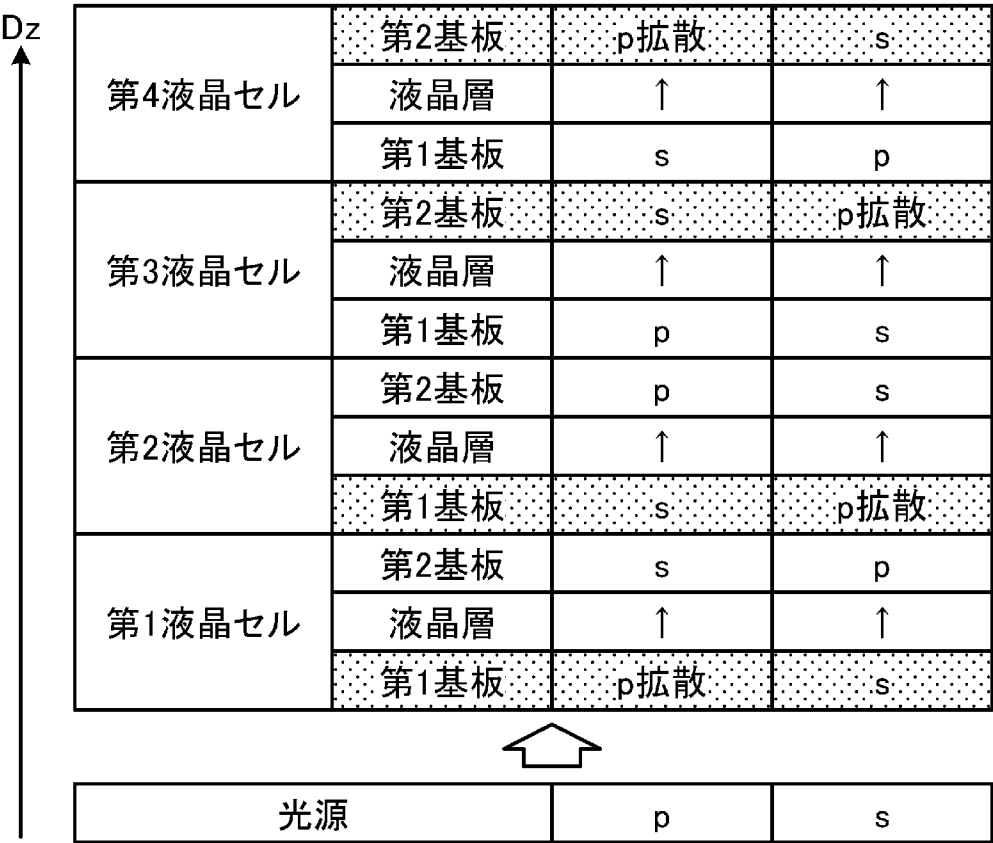
[図8A]



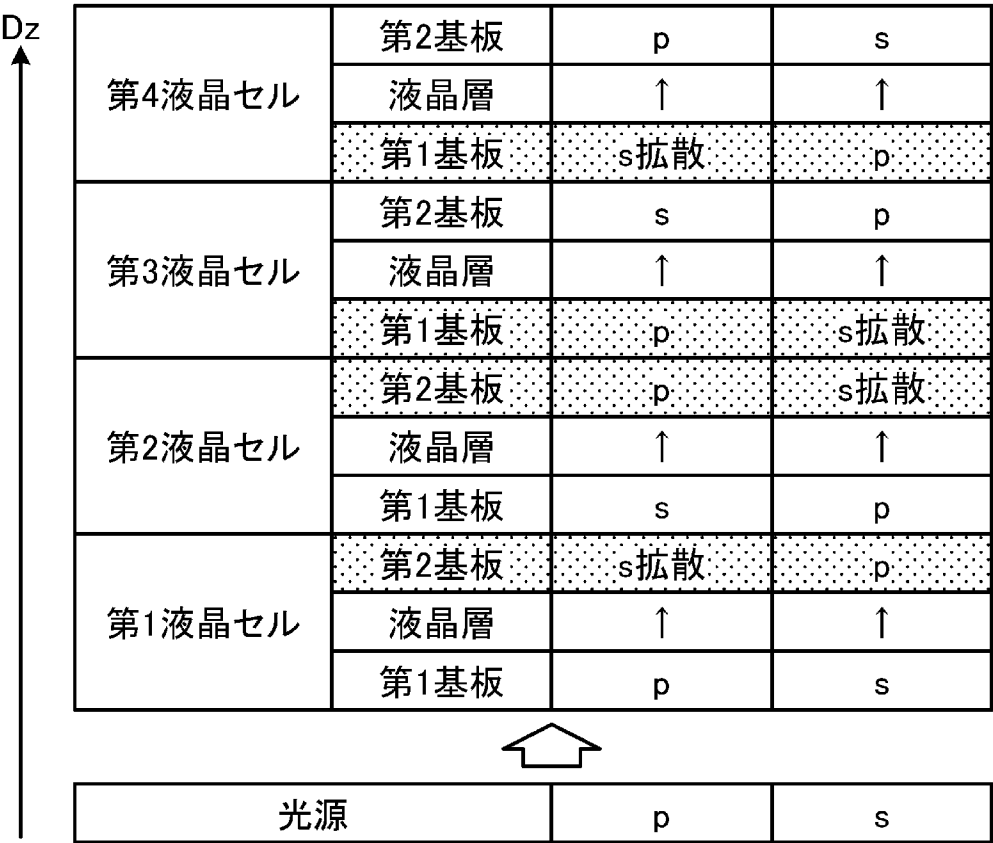
[図8B]



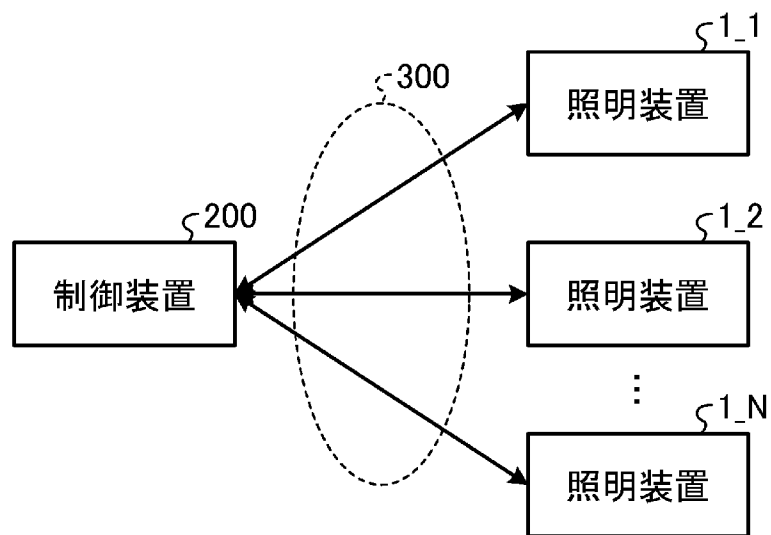
[図8C]



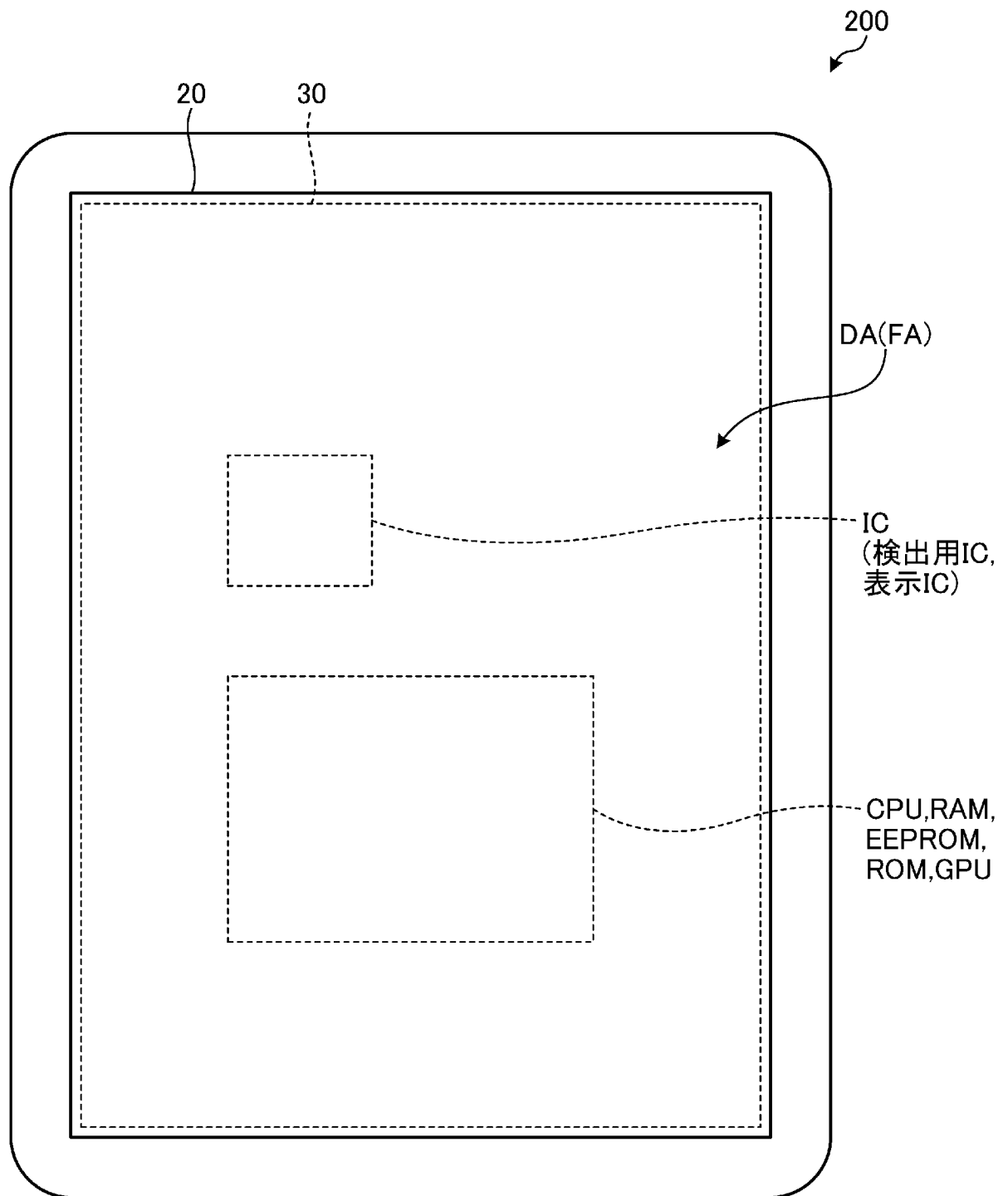
[図8D]



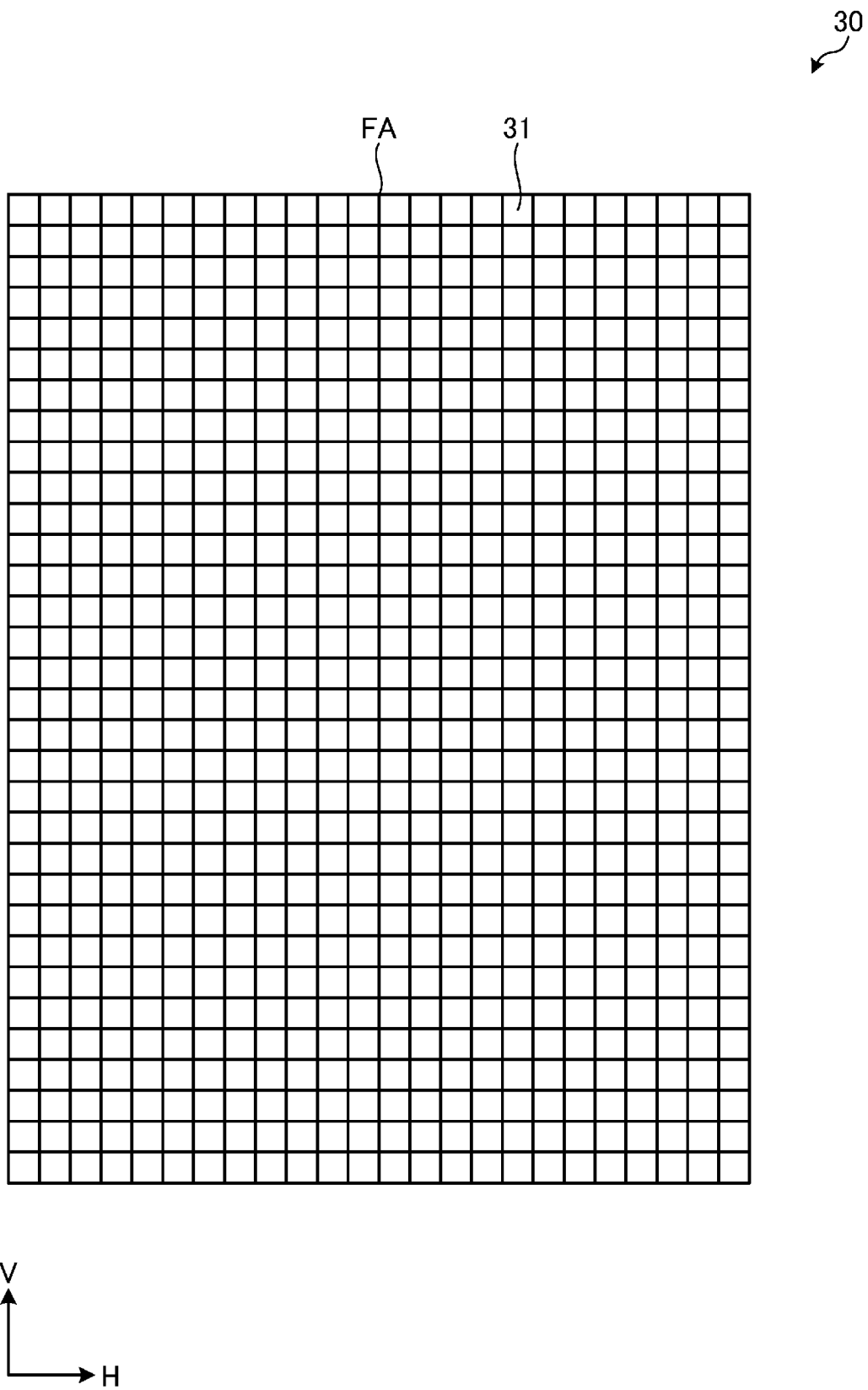
[図10]



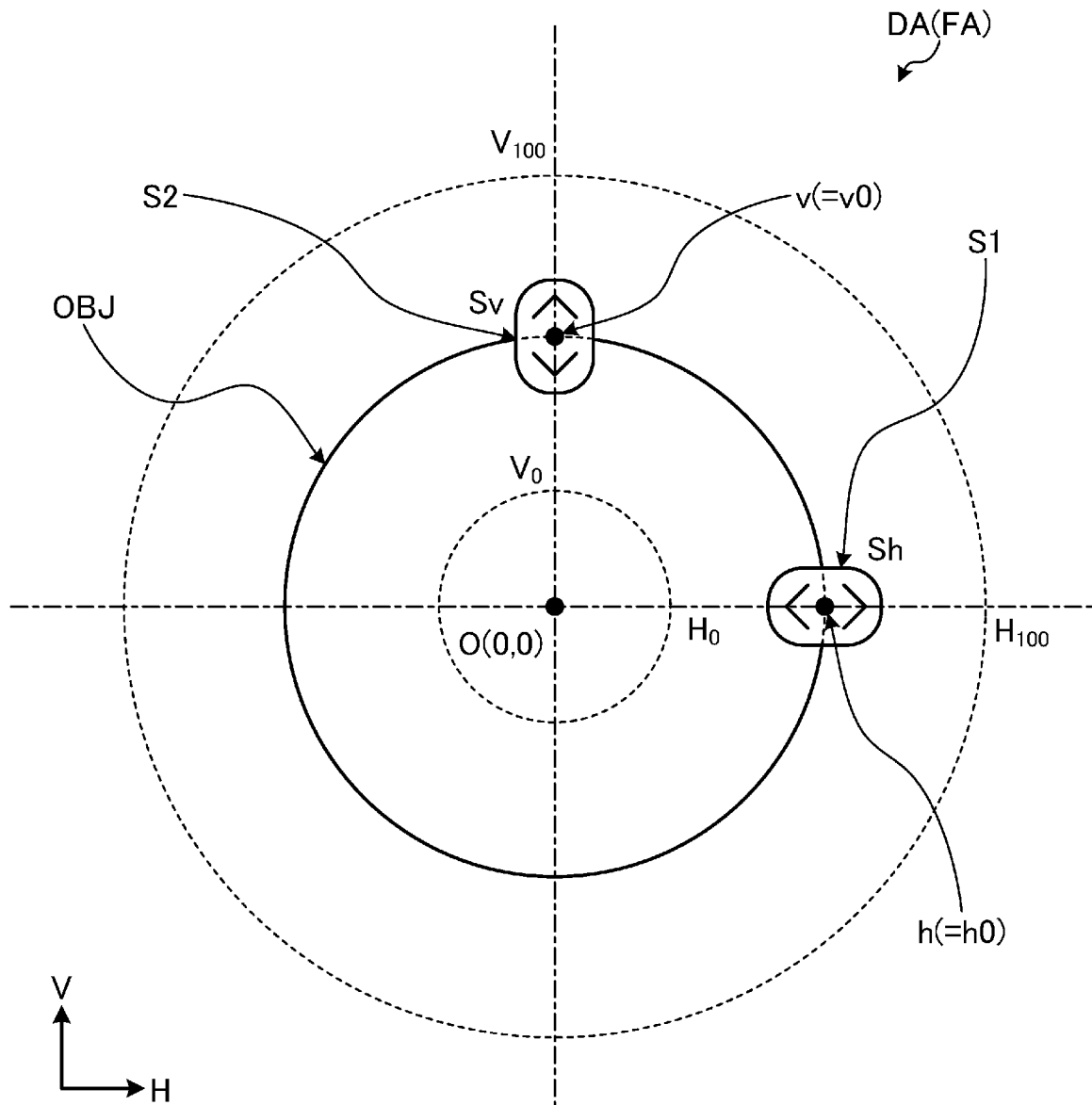
[図11]



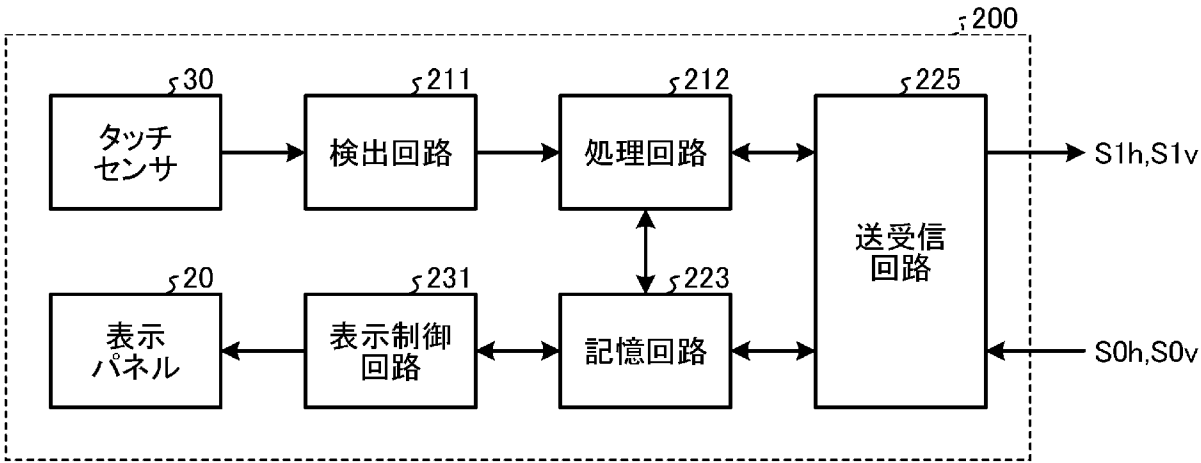
[図12]



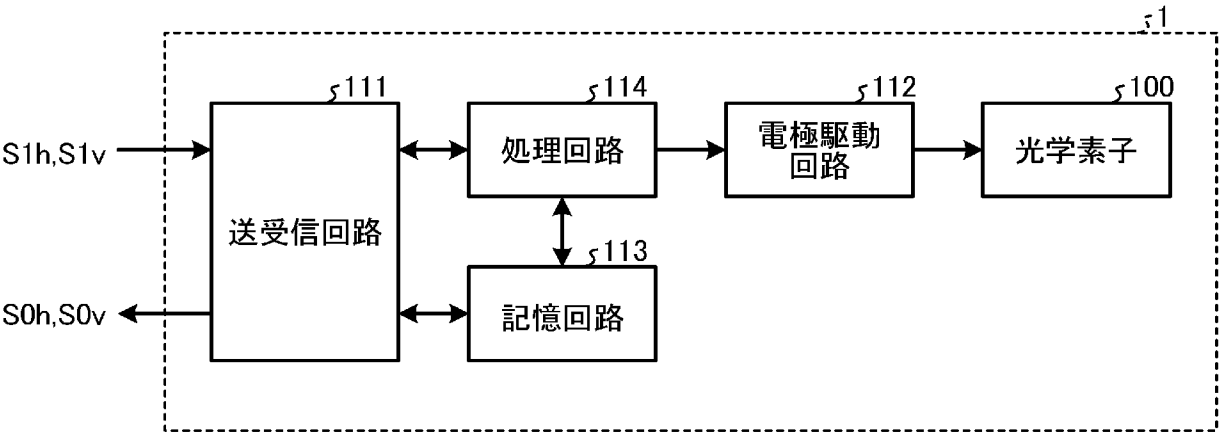
[図13]



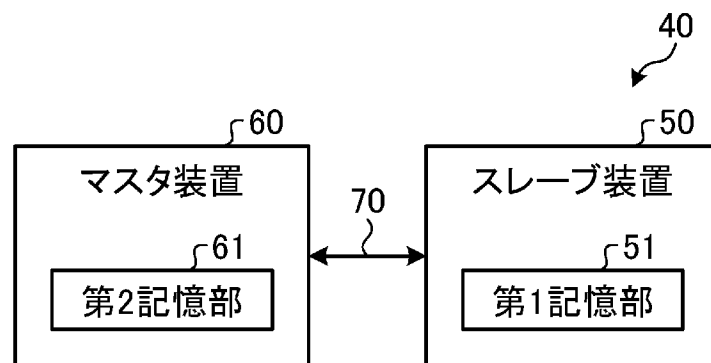
[図14]



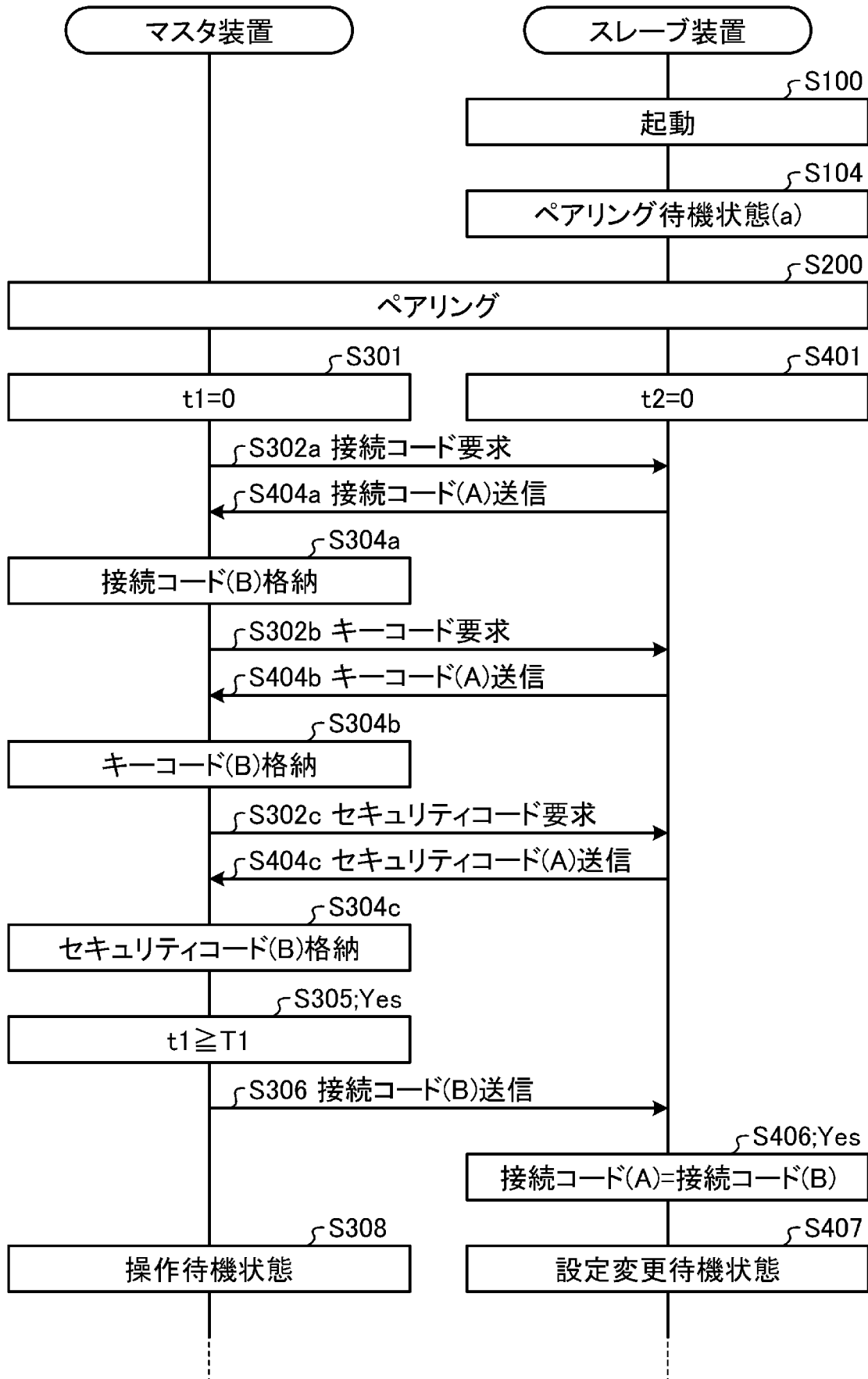
[図15]



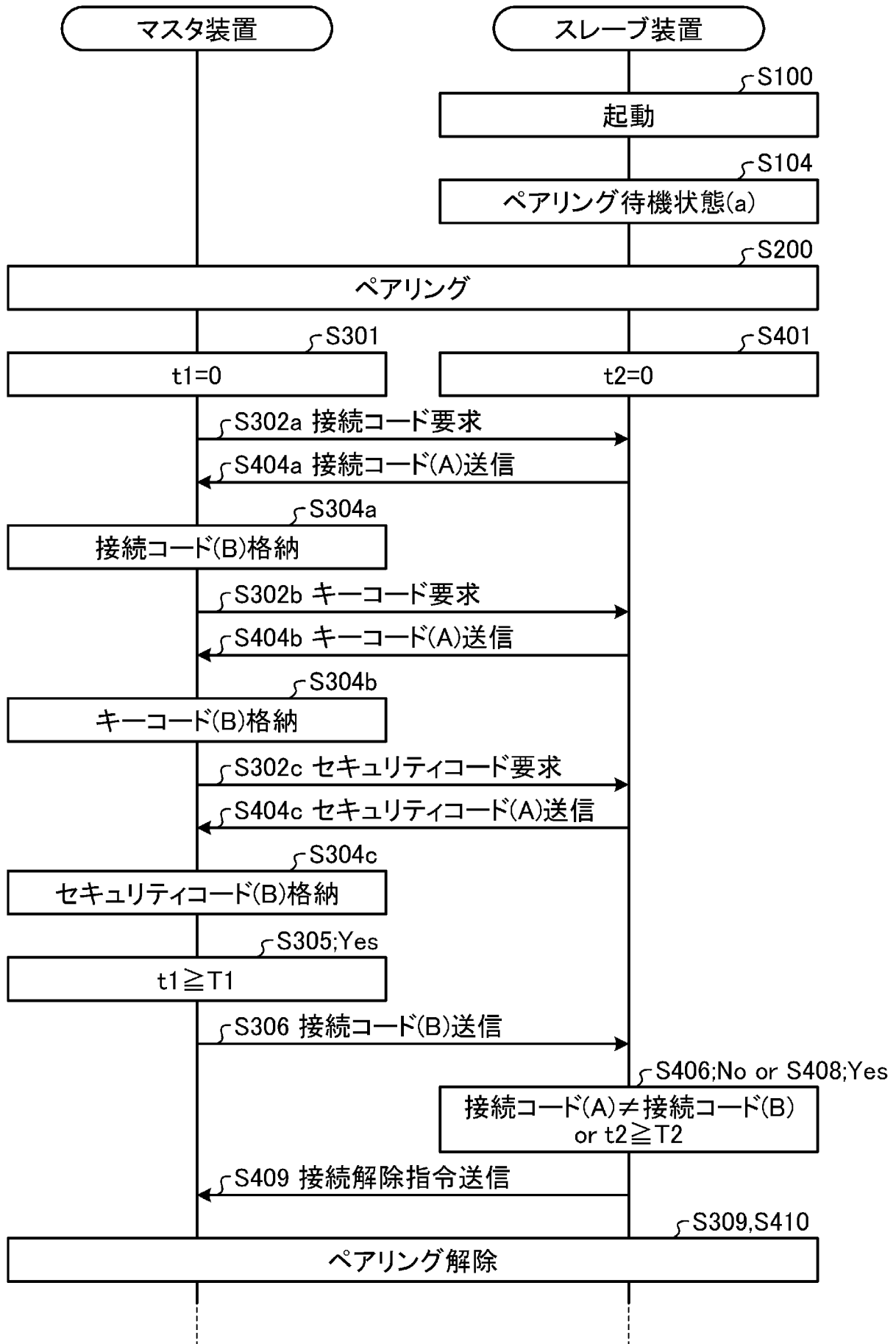
[図16]



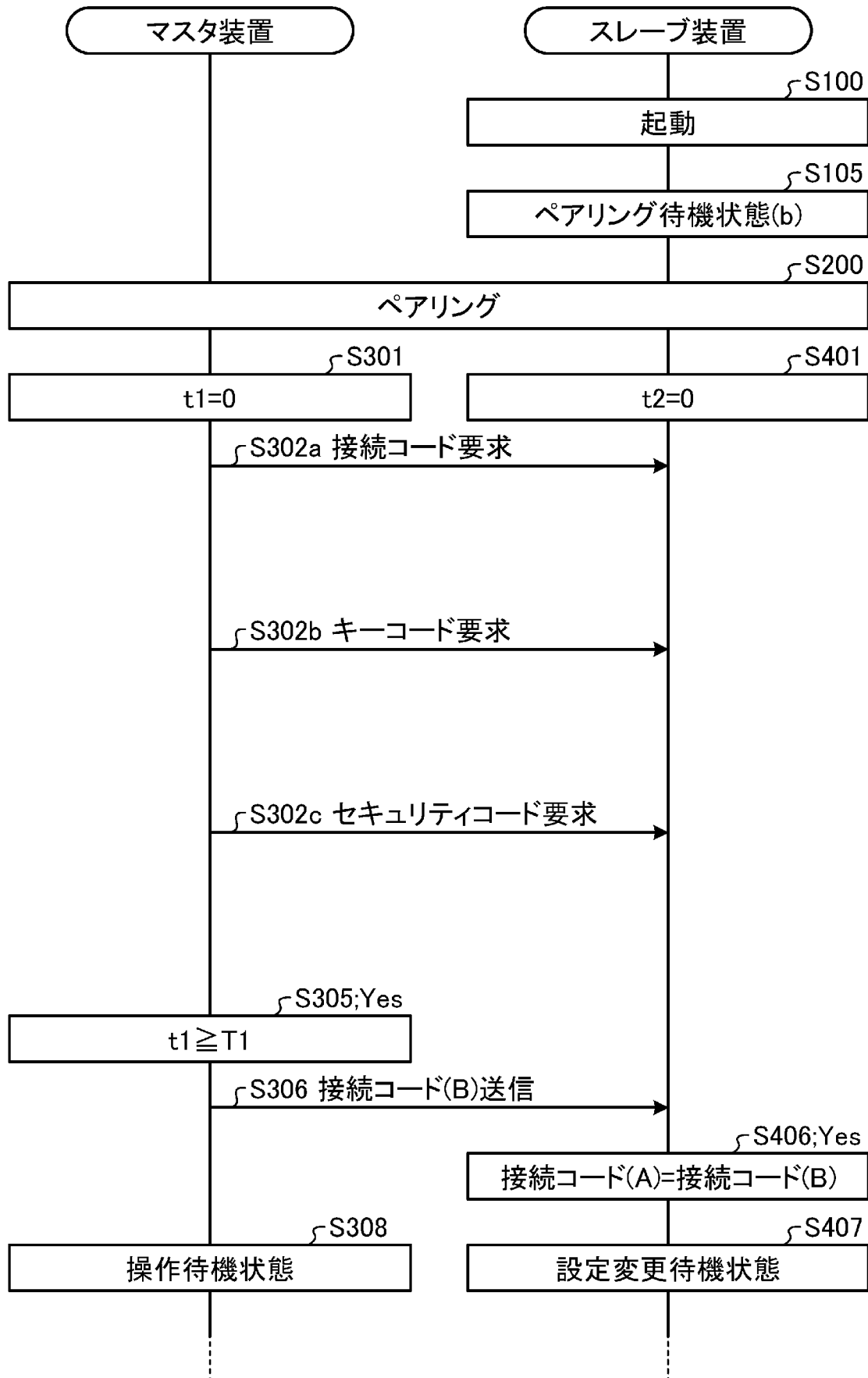
[図17A]



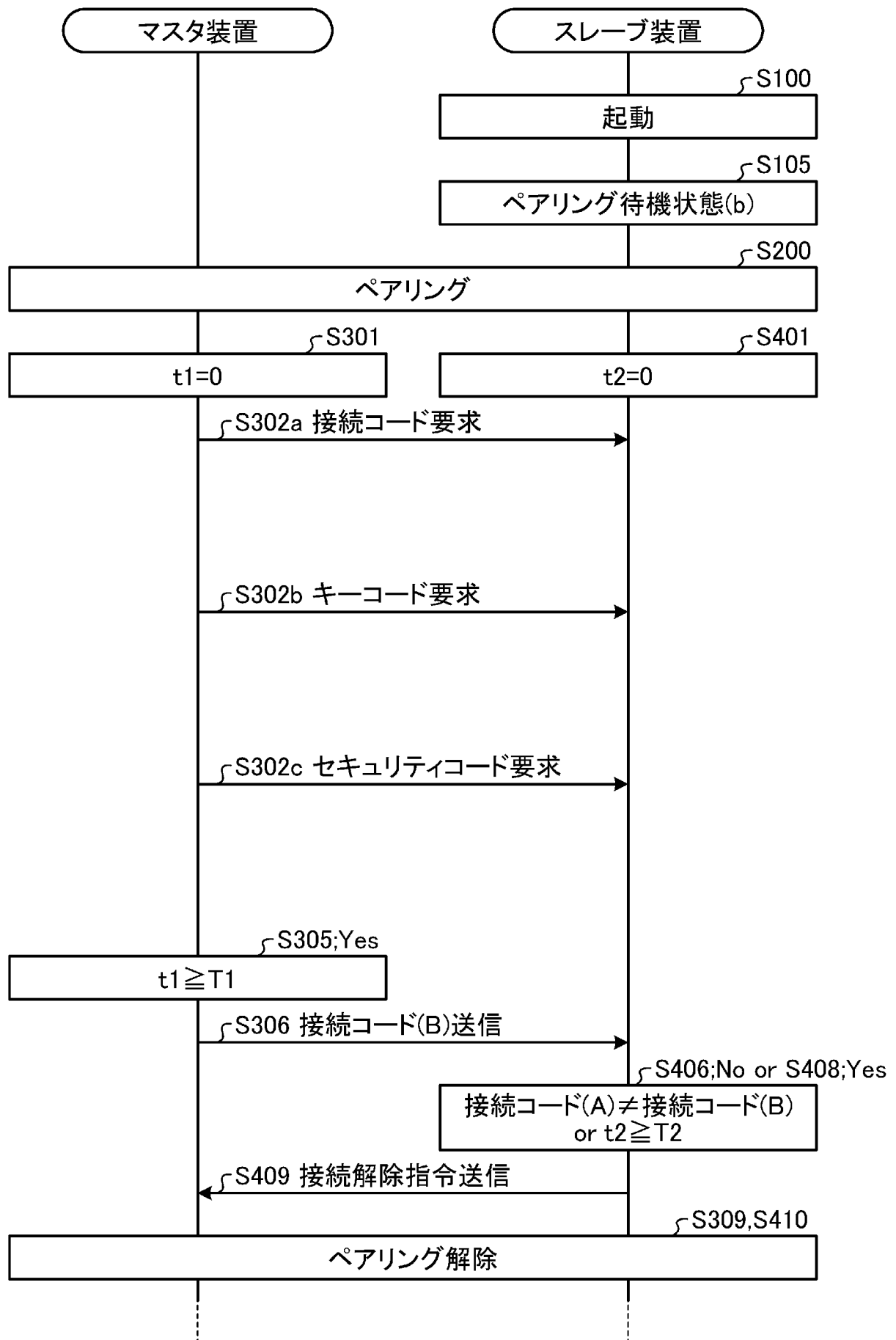
[図17B]



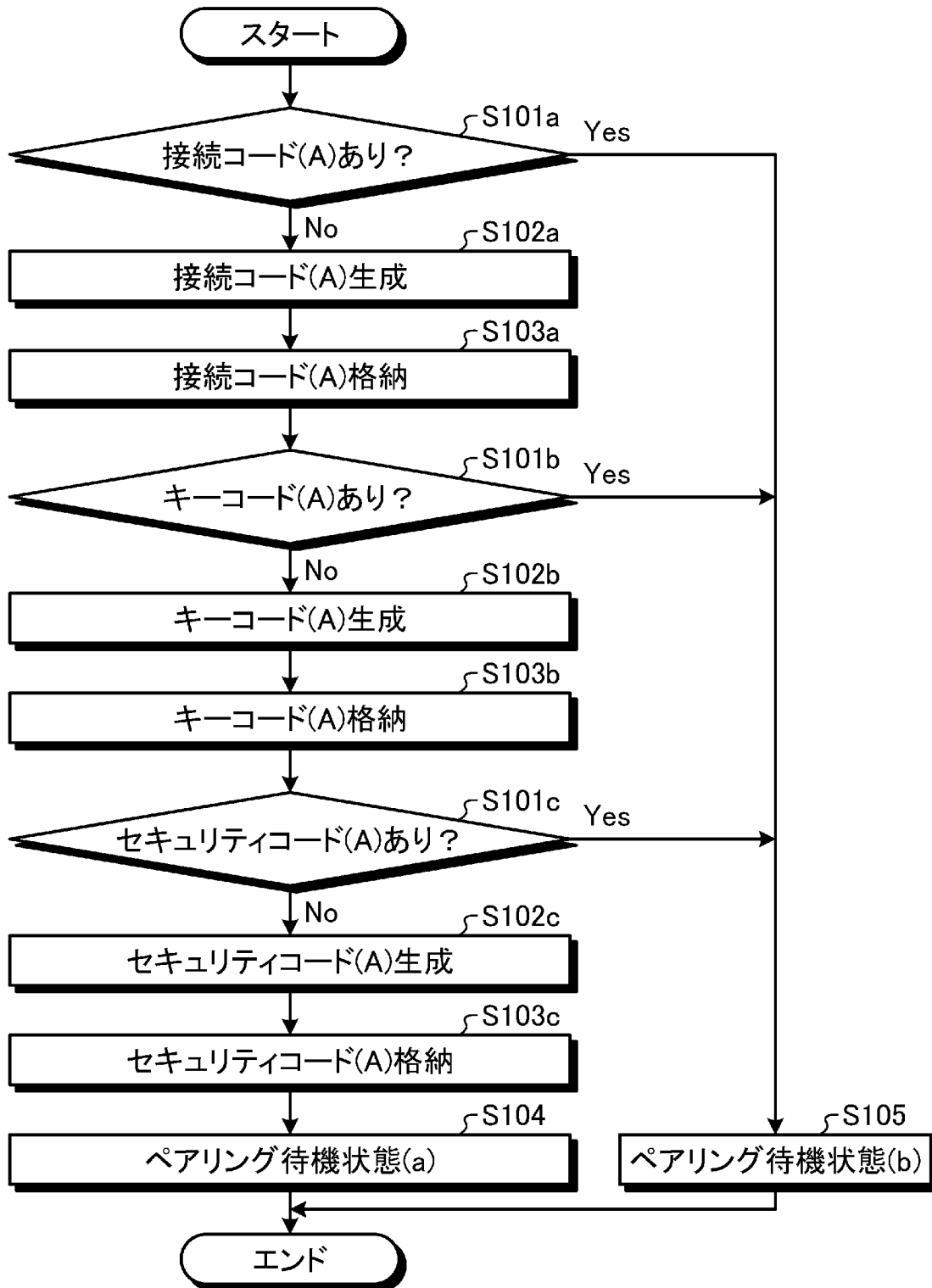
[図17C]



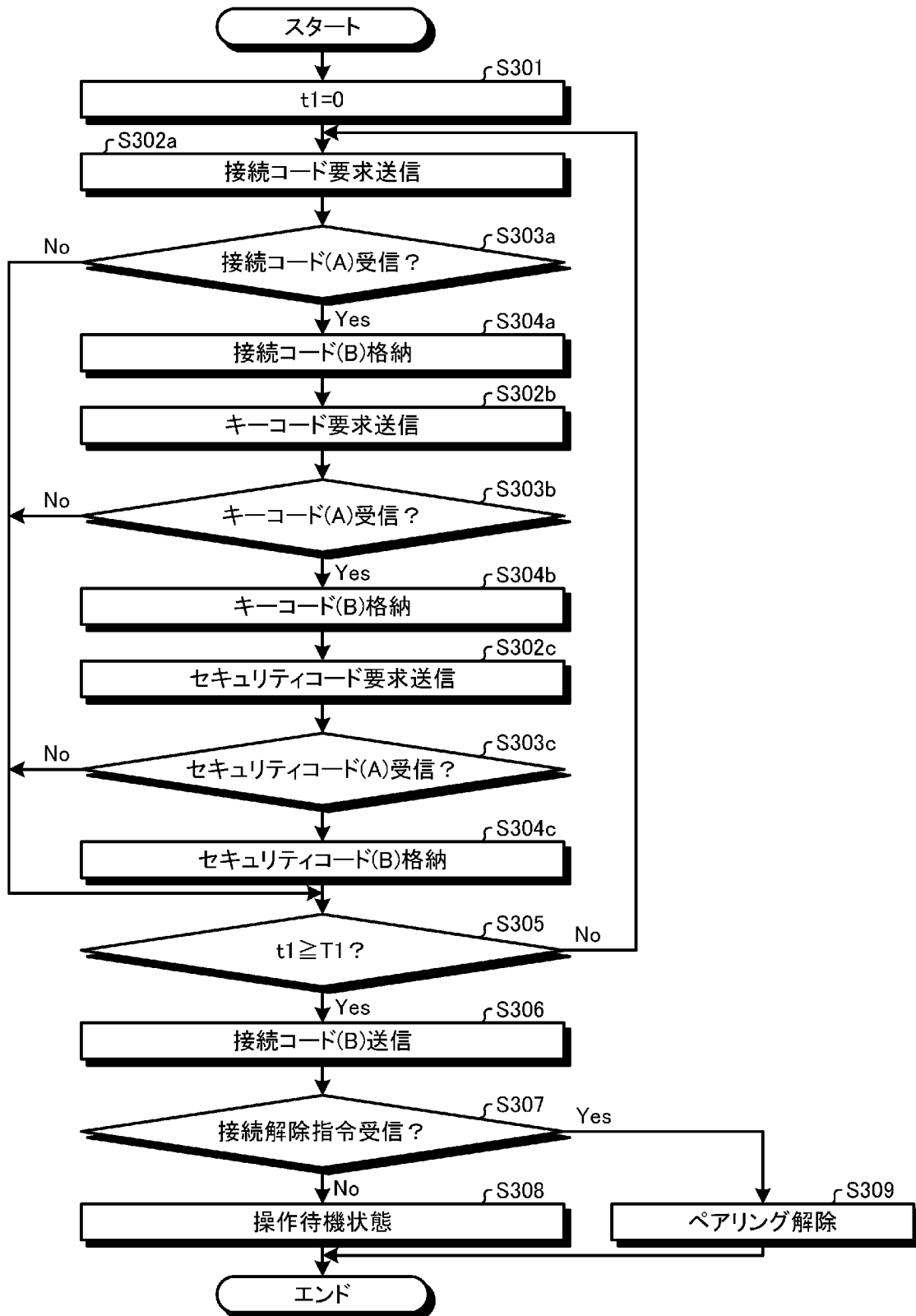
[図17D]



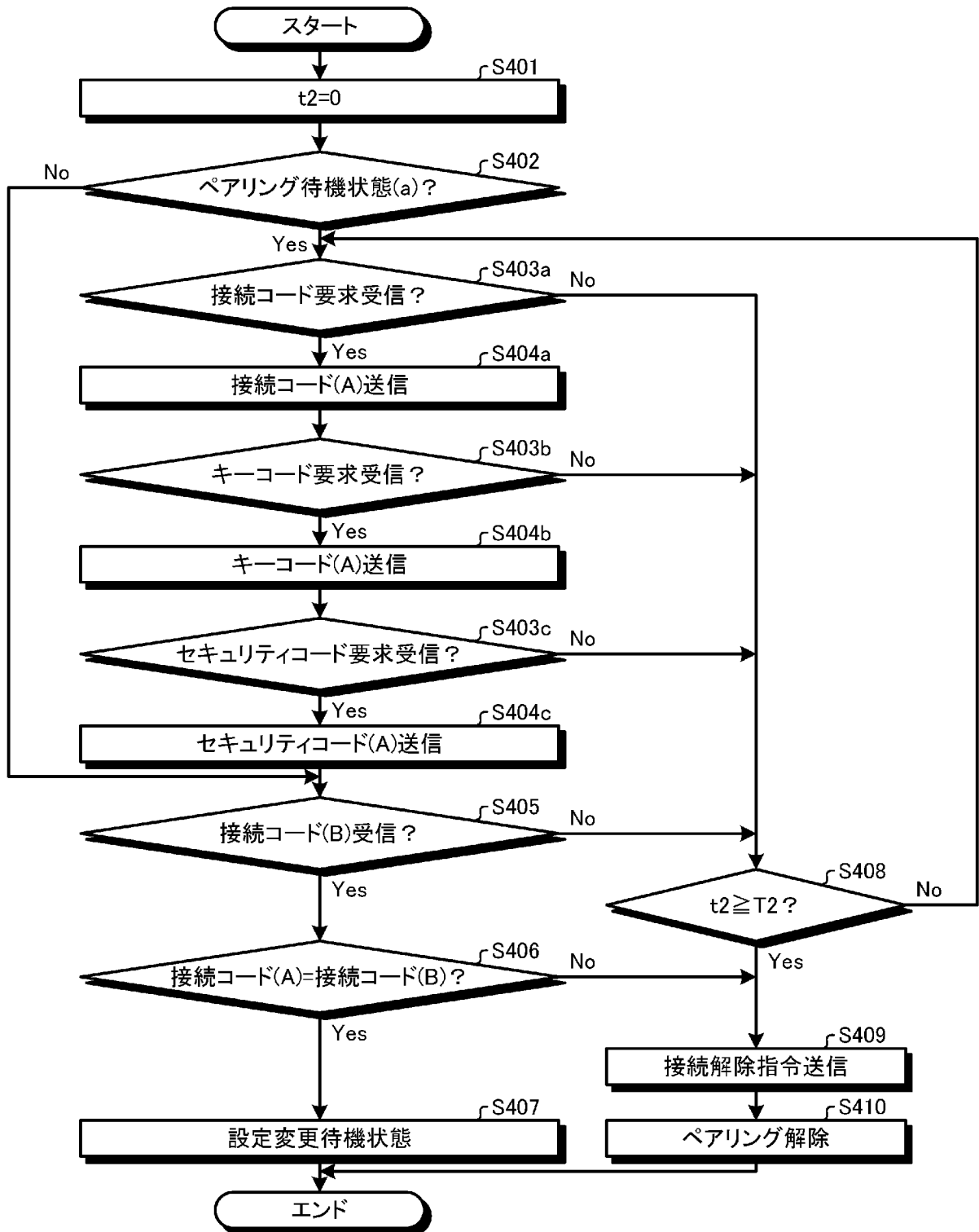
[図18]



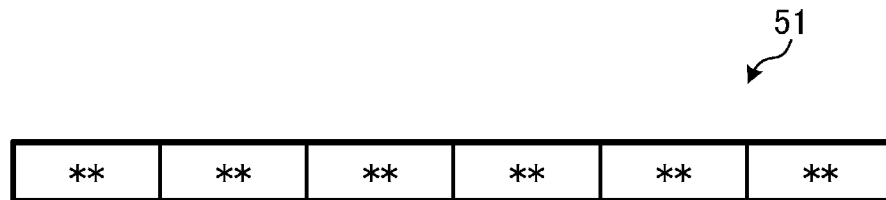
[図19]



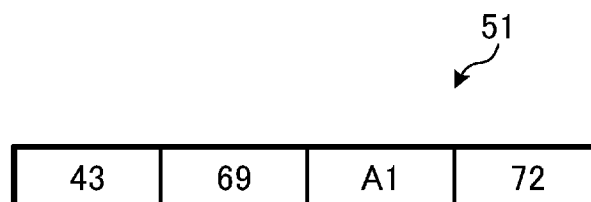
[図20]



[図21A]



[図21B]



[図21C]

51

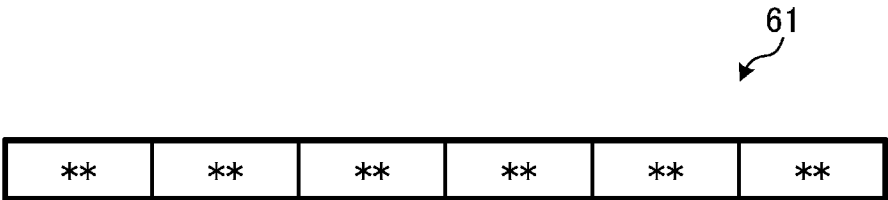
$\alpha \backslash \beta$	1	2	3	4	5	6
7	12	34	56	78	9A	BC
8	DE	EF	FE	ED	CB	A9
9	87	65	43	21	13	57
A	9B	DE	24	68	AC	EF
B	14	58	9C	DF	23	67
C	AB	EE	1E	3F	5E	7C

[図21D]

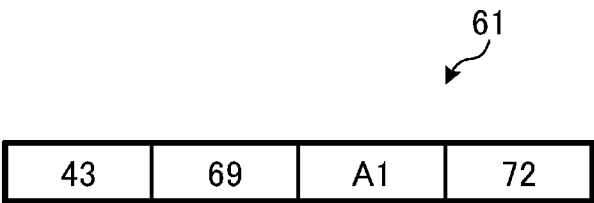
51

$\alpha \backslash \beta$	001	002	003	004	...	0FF
100	12	34	56	78	...	BC
101	DE	EF	FE	ED	...	A9
102	87	65	43	21	...	57
103	9B	DE	24	68	...	EF
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
1FE	AB	EE	1E	3F	...	7C

[図22A]



[図22B]



[図22C]

61

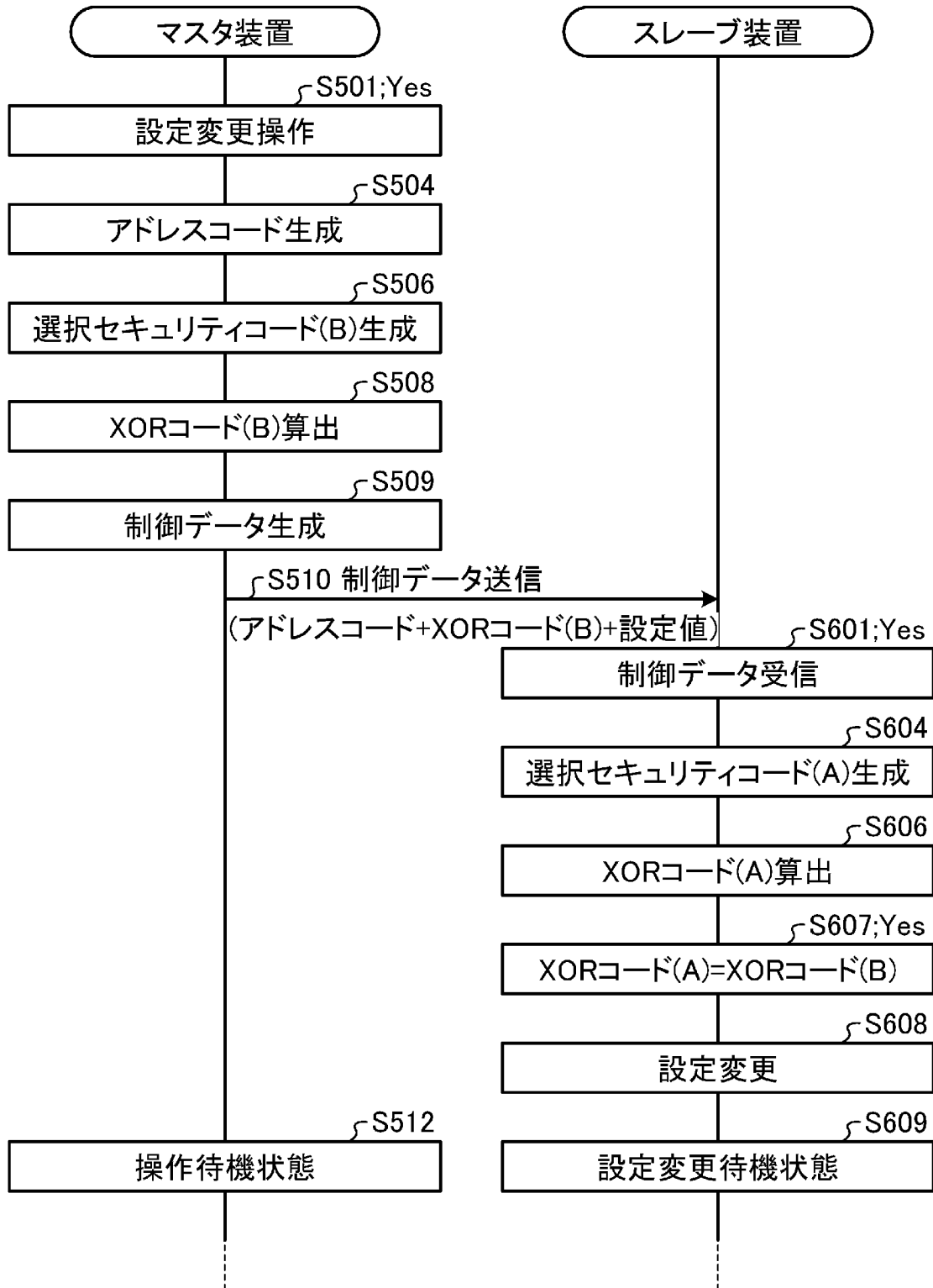
$\alpha \backslash \beta$	1	2	3	4	5	6
7	12	34	56	78	9A	BC
8	DE	EF	FE	ED	CB	A9
9	87	65	43	21	13	57
A	9B	DE	24	68	AC	EF
B	14	58	9C	DF	23	67
C	AB	EE	1E	3F	5E	7C

[図22D]

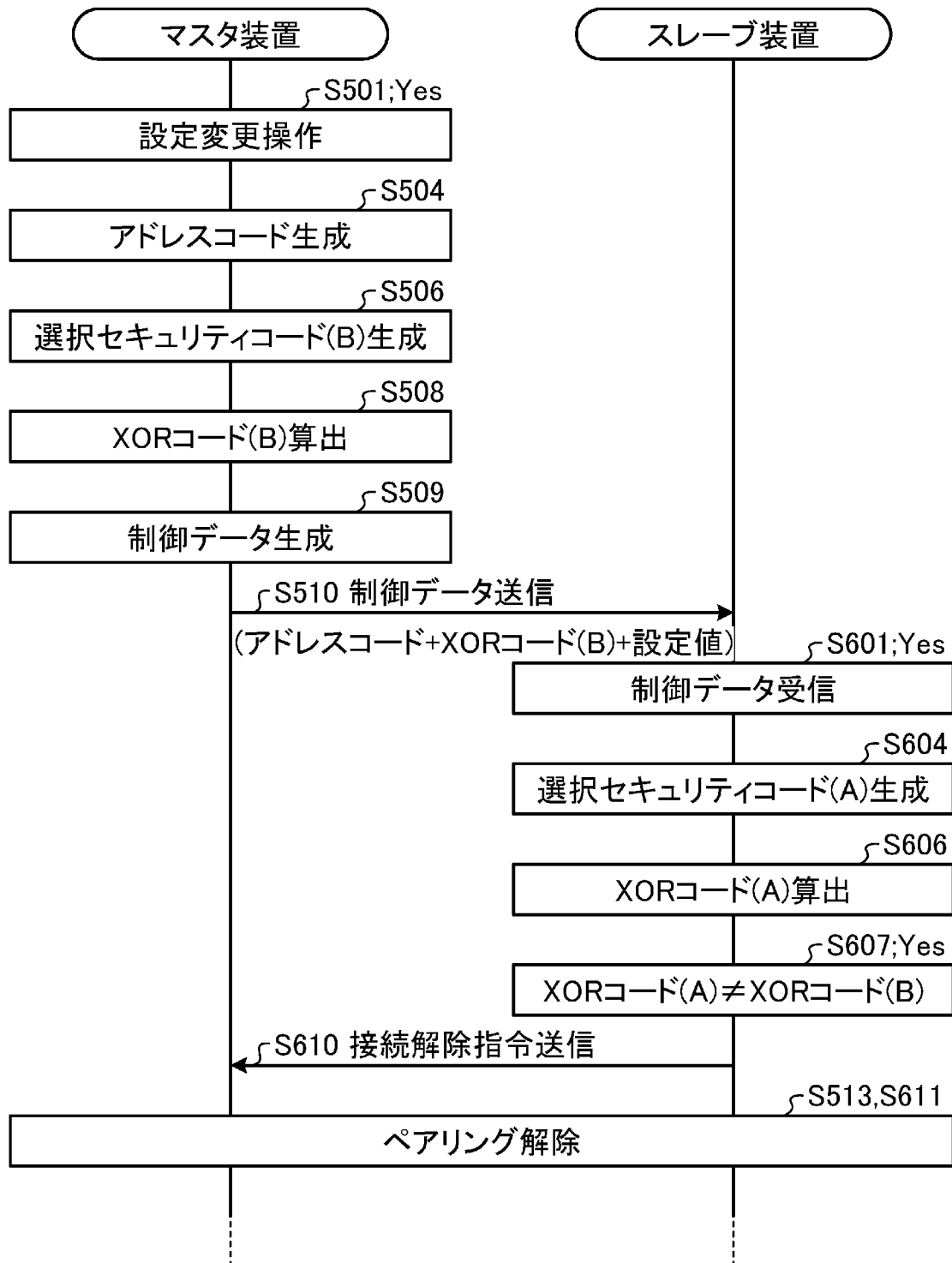
61

$\alpha \backslash \beta$	001	002	003	004	...	0FF
100	12	34	56	78	...	BC
101	DE	EF	FE	ED	...	A9
102	87	65	43	21	...	57
103	9B	DE	24	68	...	EF
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
1FE	AB	EE	1E	3F	...	7C

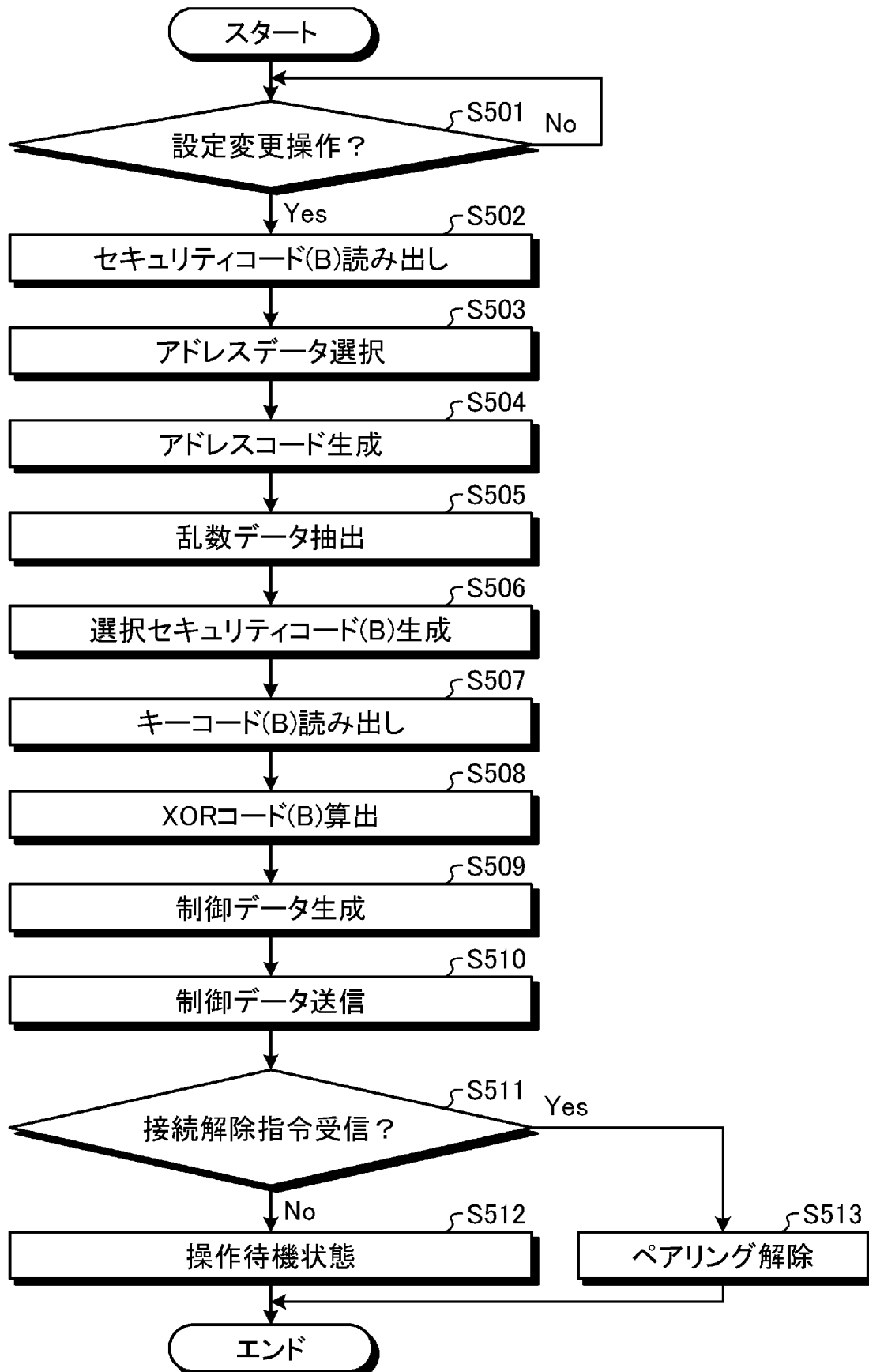
[図23A]



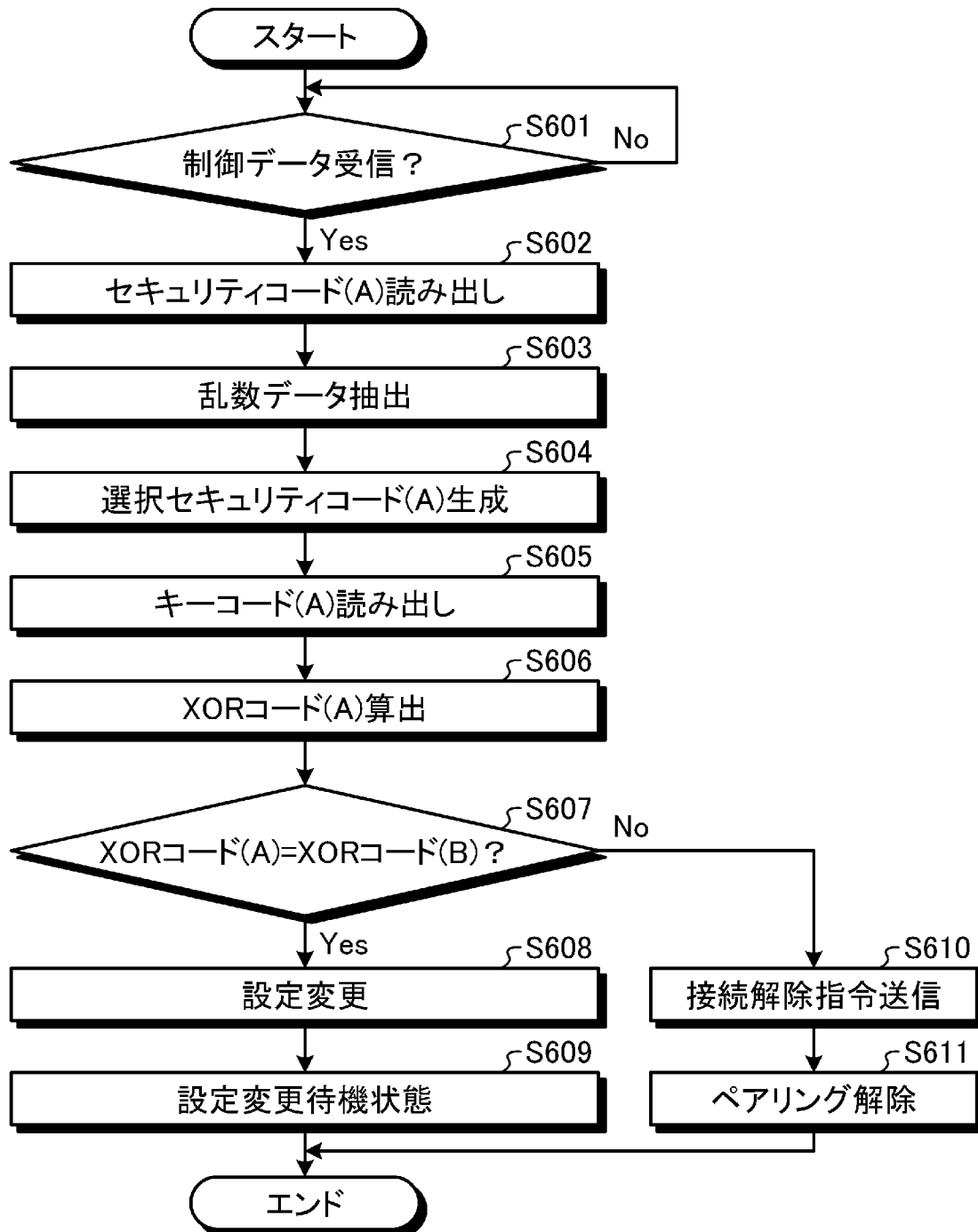
[図23B]



[図24]



[図25]



[図26A]

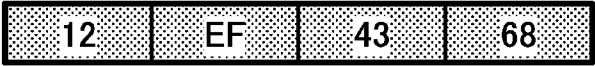
61

α β	1	2	3	4	5	6
7	12	34	56	78	9A	BC
8	DE	EF	FE	ED	CB	A9
9	87	65	43	21	13	57
A	9B	DE	24	68	AC	EF
B	14	58	9C	DF	23	67
C	AB	EE	1E	3F	5E	7C

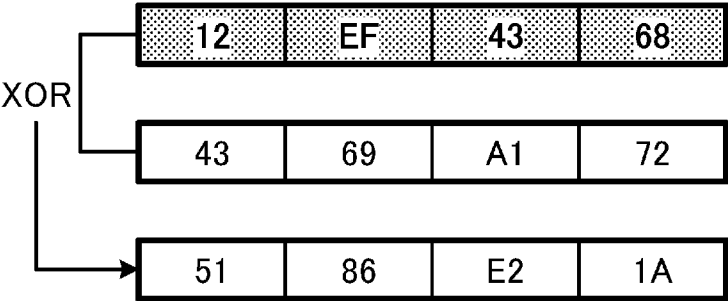
[図26B]

17	28	39	4A
----	----	----	----

[図26C]



[図26D]



[図26E]

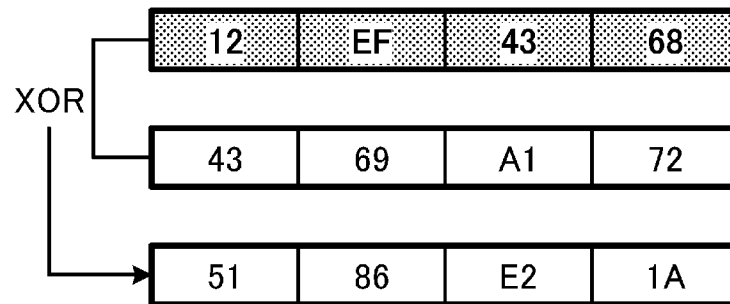
51

$\alpha \backslash \beta$	1	2	3	4	5	6
7	12	34	56	78	9A	BC
8	DE	EF	FE	ED	CB	A9
9	87	65	43	21	13	57
A	9B	DE	24	68	AC	EF
B	14	58	9C	DF	23	67
C	AB	EE	1E	3F	5E	7C

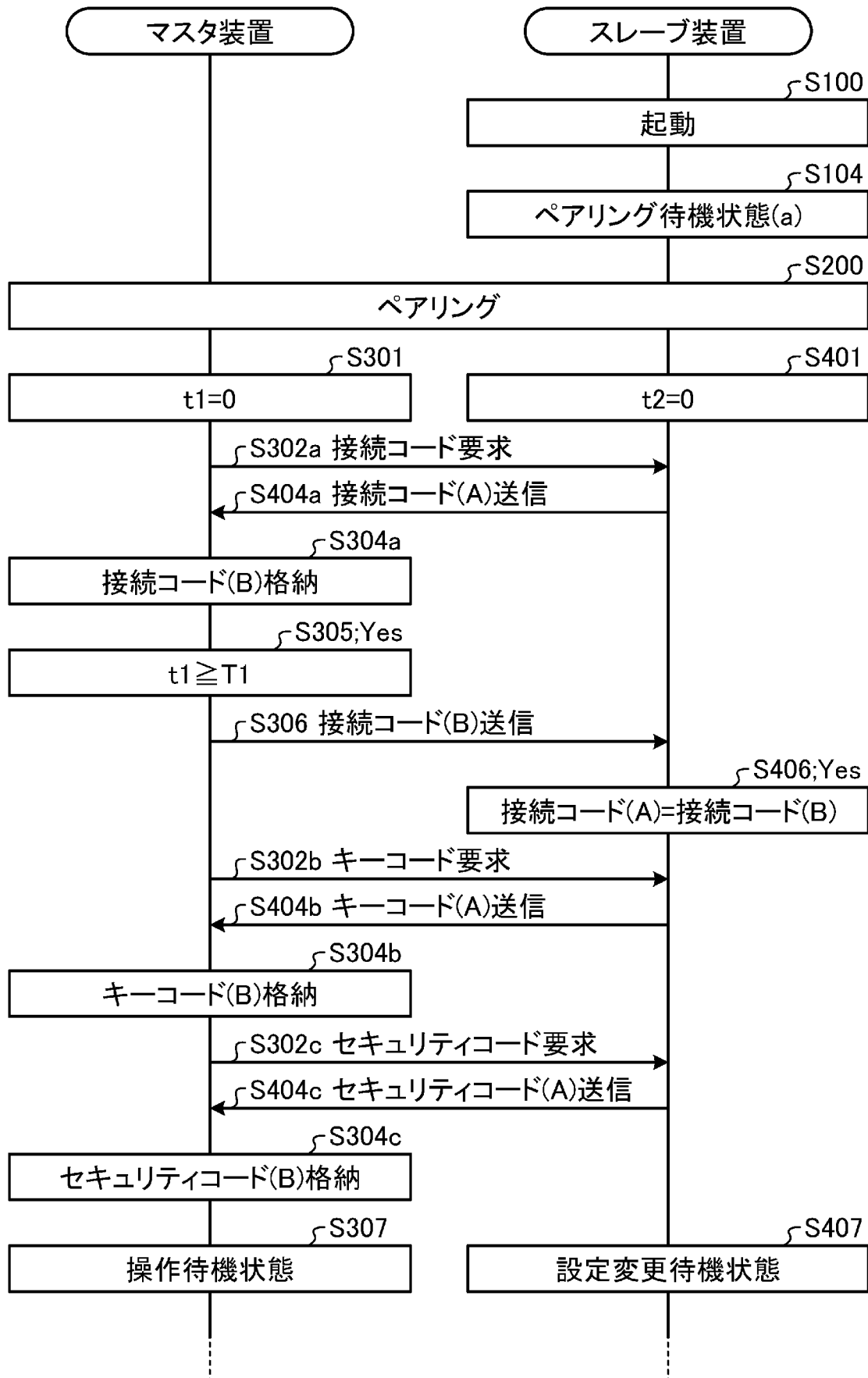
[図26F]

12	EF	43	68
----	----	----	----

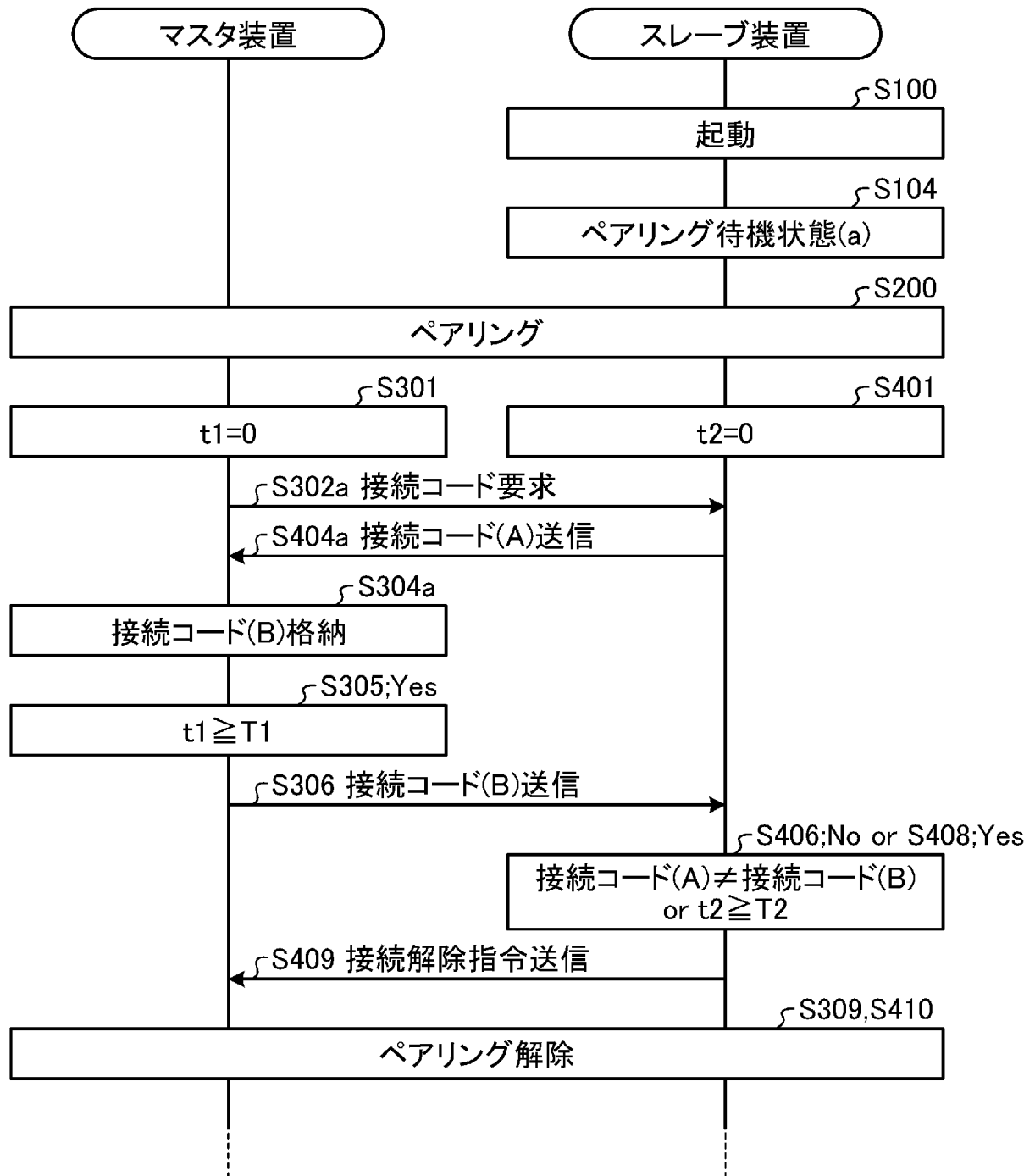
[図26G]



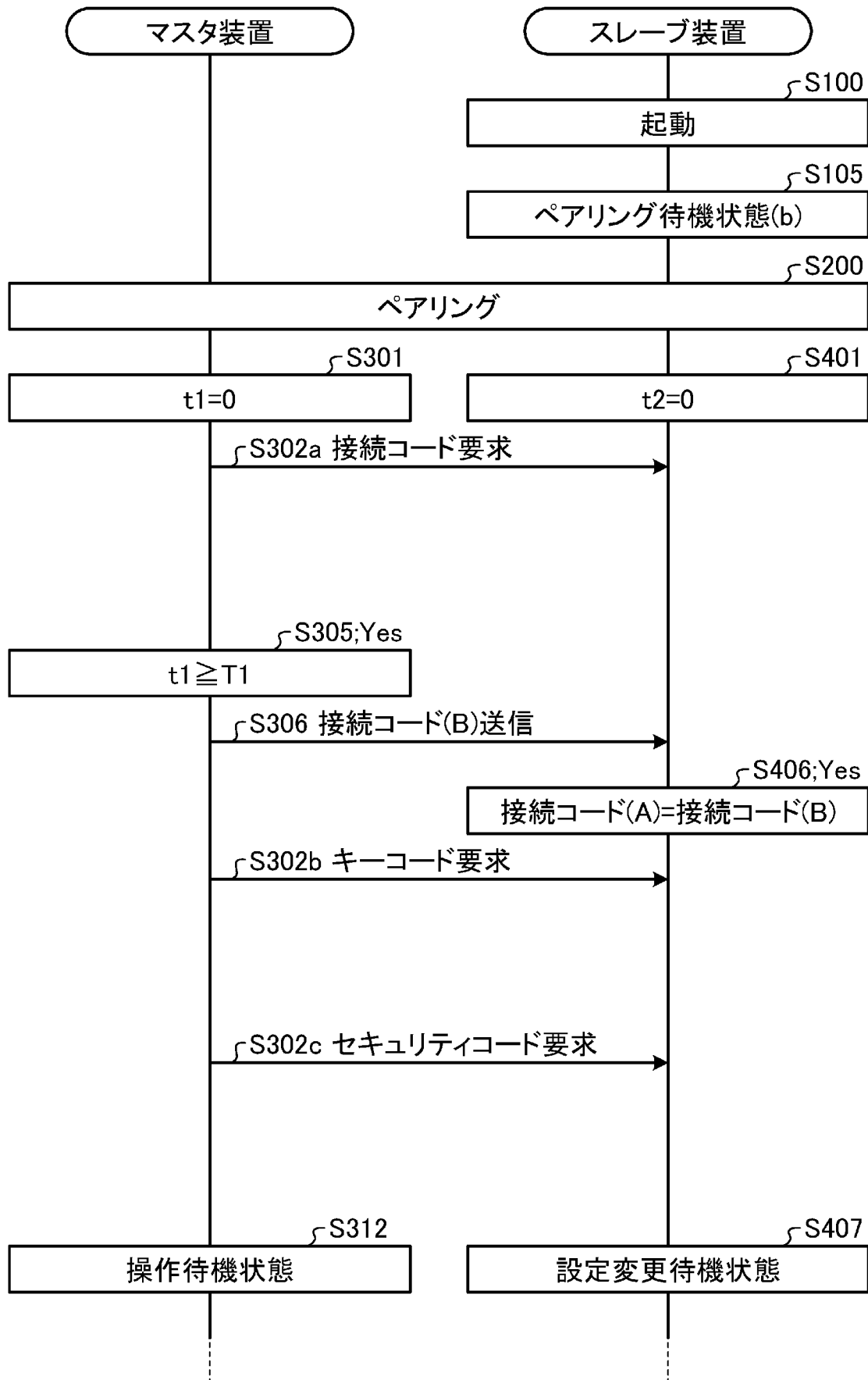
[図27A]



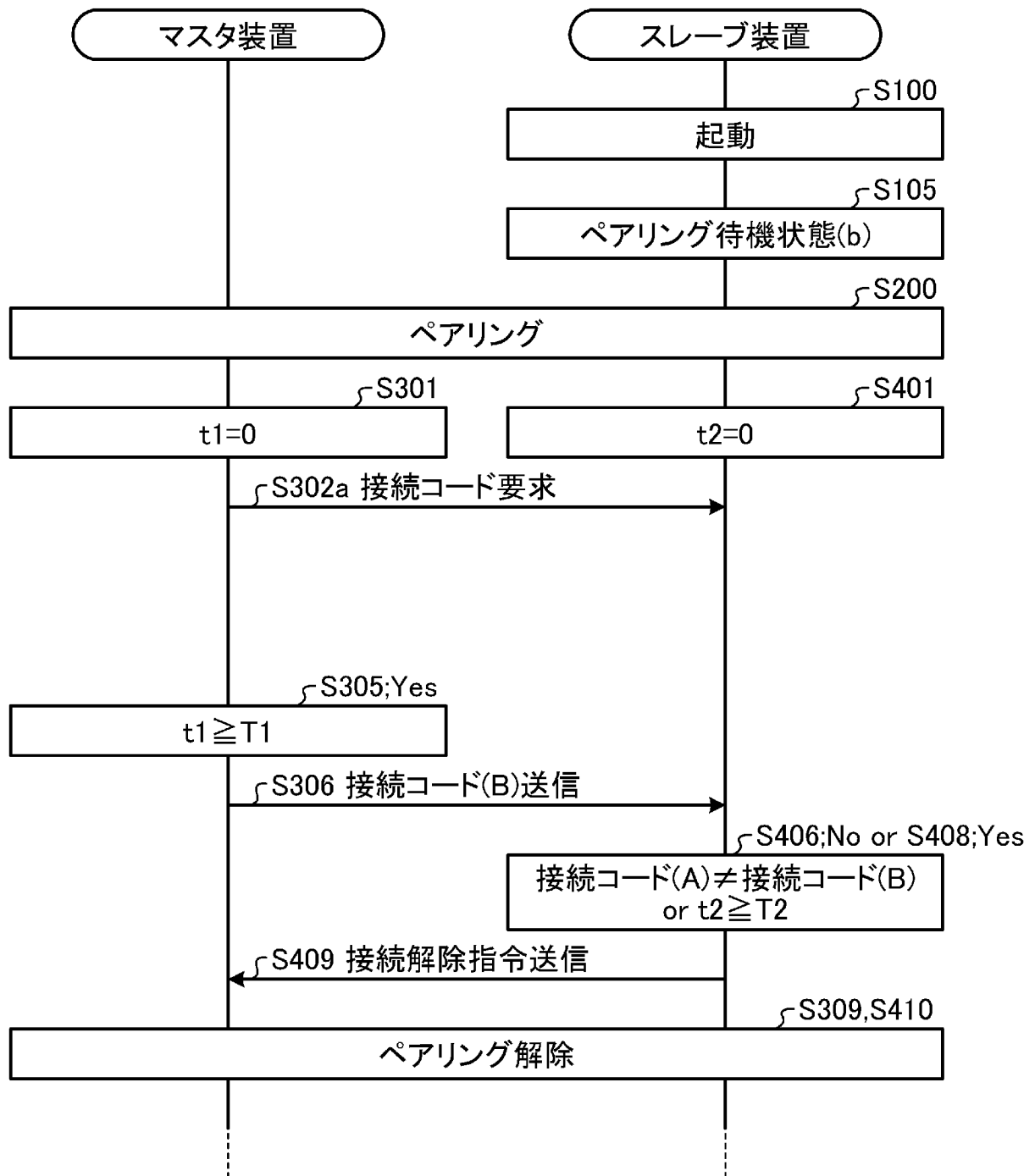
[図27B]



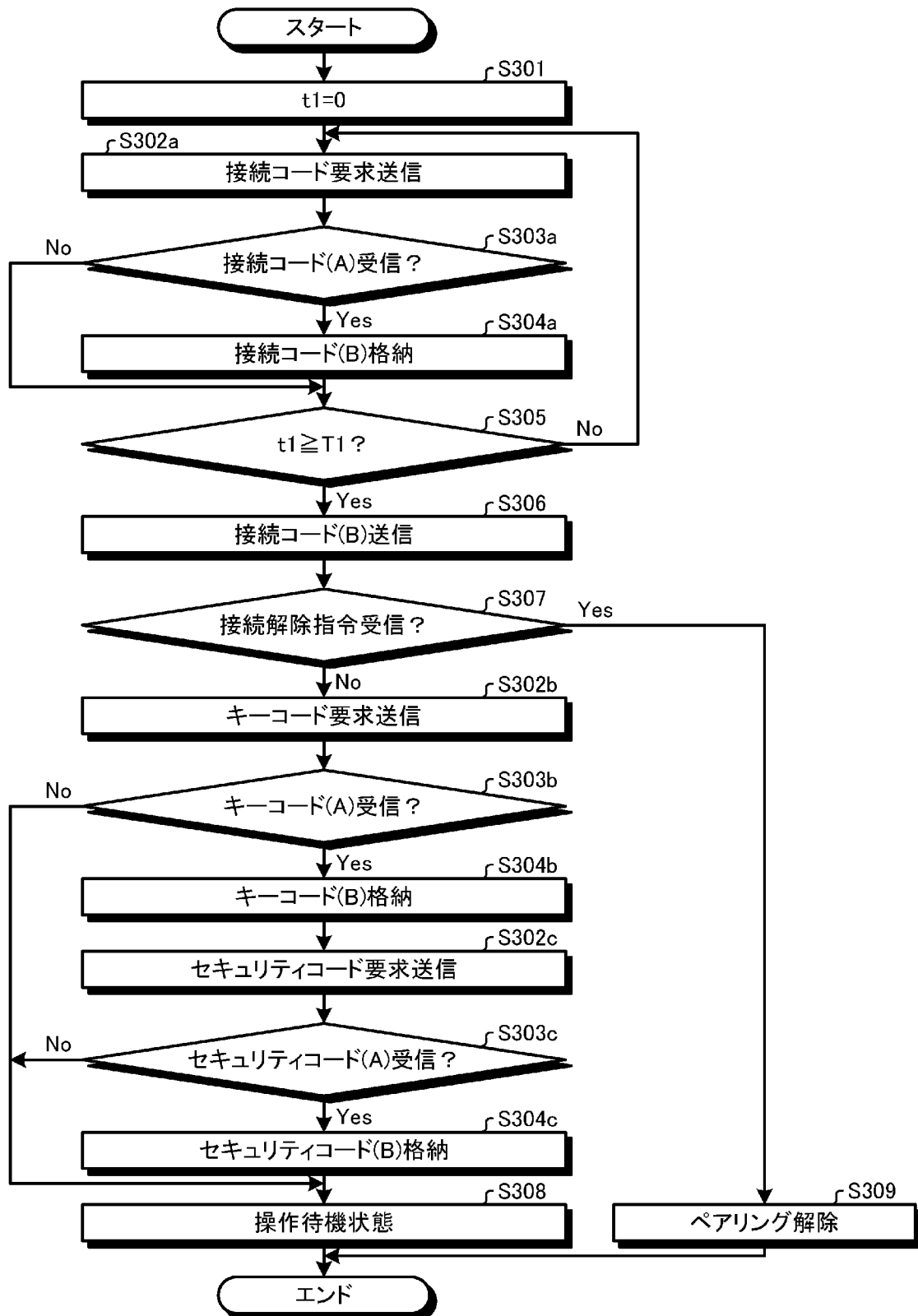
[図27C]



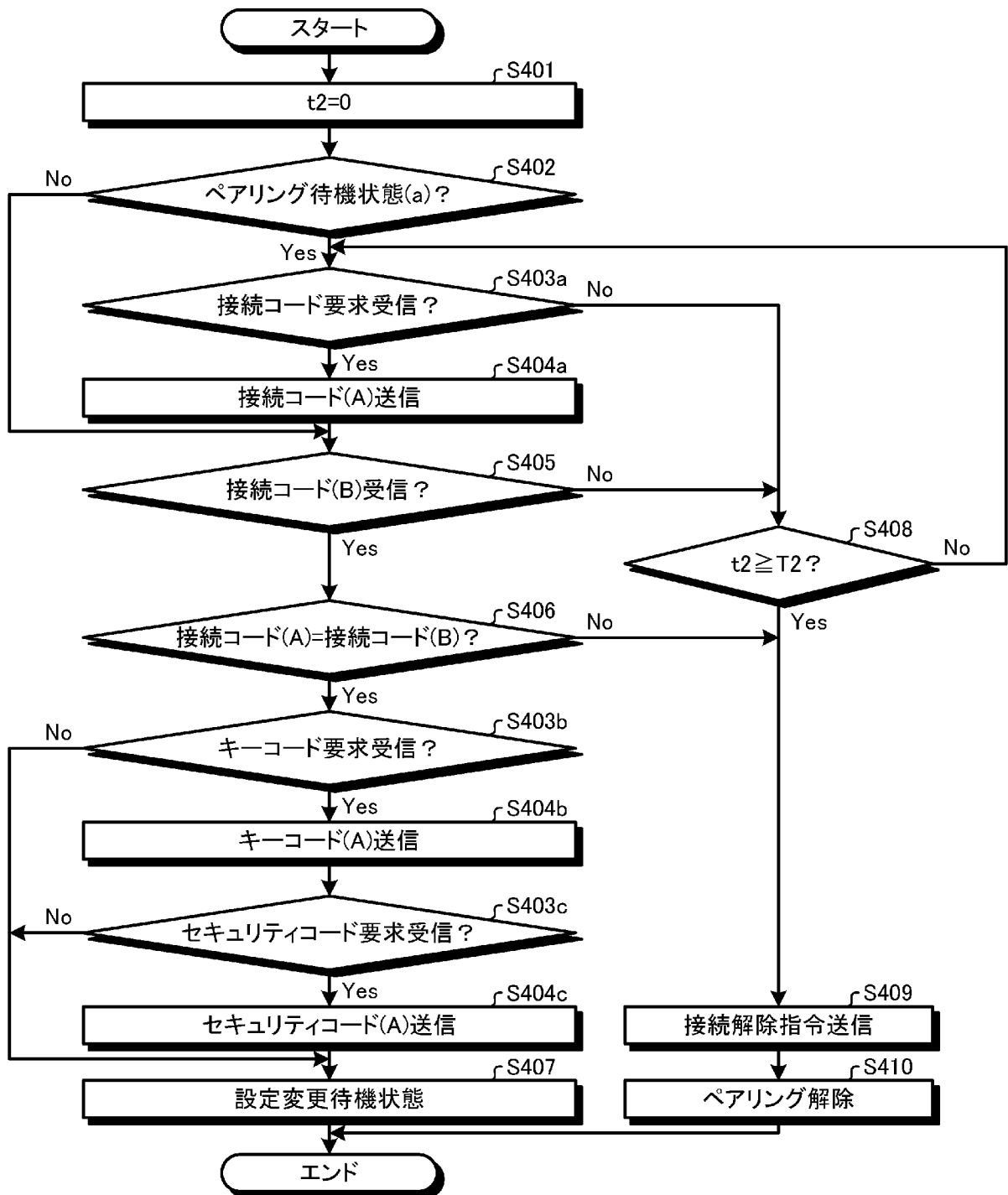
[図27D]



[図28]



[図29]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/034404

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04W 12/50**(2021.01)i; **H04L 9/32**(2006.01)i; **H04W 76/30**(2018.01)i; **H04W 84/10**(2009.01)i

FI: H04W12/50; H04L9/32; H04W76/30; H04W84/10 110

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)

H04B7/24-7/26; HW04/00-99/00; H04L9/32

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 2009-212732 A (SONY CORP.) 17 September 2009 (2009-09-17) paragraphs [0187]-[0189]	1-26
A	JP 2015-222915 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 10 December 2015 (2015-12-10) paragraphs [0086]-[0098]	1-26
A	JP 2013-207729 A (PIONEER CORP.) 07 October 2013 (2013-10-07) paragraphs [0035]-[0037]	1-26
A	JP 2010-108054 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 13 May 2010 (2010-05-13) paragraphs [0033]-[0035]	1-26

☐ 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

30 October 2023

Date of mailing of the international search report

07 November 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/034404

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2009-212732	A	17 September 2009	US 2009/0222659 A1 paragraphs [0219]-[0221] US 2013/0195271 A1 CN 101527911 A	
JP	2015-222915	A	10 December 2015	US 2015/0341178 A1 paragraphs [0088]-[0099]	
JP	2013-207729	A	07 October 2013	(Family: none)	
JP	2010-108054	A	13 May 2010	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 12/50(2021.01)i; H04L 9/32(2006.01)i; H04W 76/30(2018.01)i; H04W 84/10(2009.01)i FI: H04W12/50; H04L9/32; H04W76/30; H04W84/10 110										
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）） H04B7/24-7/26; HW04/00-99/00; H04L9/32										
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										
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2023年	日本国実用新案登録公報	1996-2023年	日本国登録実用新案公報	1994-2023年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2023年									
日本国実用新案登録公報	1996-2023年									
日本国登録実用新案公報	1994-2023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 2009-212732 A（ソニー株式会社）17.09.2009（2009-09-17） 段落[0187]-[0189]	1-26								
A	JP 2015-222915 A（パナソニックIPマネジメント株式会社）10.12.2015（2015-12-10） 段落[0086]-[0098]	1-26								
A	JP 2013-207729 A（パイオニア株式会社）07.10.2013（2013-10-07） 段落[0035]-[0037]	1-26								
A	JP 2010-108054 A（三菱電機株式会社）13.05.2010（2010-05-13） 段落[0033]-[0035]	1-26								
☐ 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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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 30.10.2023	国際調査報告の発送日 07.11.2023									
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） 松野 吉宏 5J 3571 電話番号 03-3581-1101 内線 3534									

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/JP2023/034404

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2009-212732	A	17.09.2009	US 2009/0222659 A1 Paragraphs[0219]-[0221] US 2013/0195271 A1 CN 101527911 A	
JP	2015-222915	A	10.12.2015	US 2015/0341178 A1 Paragraphs[0088]-[0099]	
JP	2013-207729	A	07.10.2013	(ファミリーなし)	
JP	2010-108054	A	13.05.2010	(ファミリーなし)	