

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2011 年 4 月 14 日(14.04.2011)



PCT



(10) 国際公開番号
WO 2011/042935 A1

- (51) 国際特許分類:
G06K 19/07 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/005233
- (22) 国際出願日: 2009 年 10 月 8 日(08.10.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 Kanagawa (JP).

- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 塩津真一 (SHIOTSU, Shinichi) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 稲野聡 (INANO, Satoshi) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 田中秀樹 (TANAKA, Hideki) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: グローバル・アイピー東京特許業務法人 (GLOBAL IP TOKYO); 〒1600023 東京都新宿

[続葉有]

(54) Title: RADIO TAG DEVICE, RADIO TAG DEVICE CONTROL PROGRAM, AND RADIO TAG DEVICE CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 無線タグ装置、無線タグ装置の制御プログラム及び無線タグ装置の制御方法

[図1]

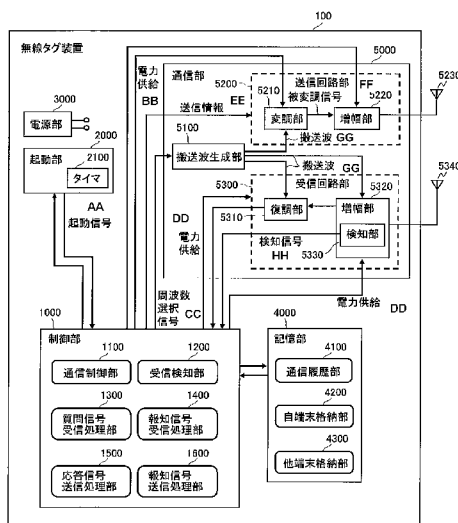


FIG. 1:
100 RADIO TAG DEVICE
3000 POWER SUPPLY UNIT
2000 ACTIVATING UNIT
2100 TIMER
1000 CONTROL UNIT
1100 COMMUNICATION CONTROL UNIT
1200 RECEPTION DETECTING UNIT
1300 INTERROGATION SIGNAL RECEIVING UNIT
1400 INFORMATION SIGNAL RECEIVING UNIT
1500 RESPONSE SIGNAL TRANSMITTING UNIT
1600 INFORMATION SIGNAL TRANSMITTING UNIT
5000 COMMUNICATION UNIT
5200 TRANSMISSION CIRCUIT UNIT
5210 MODULATING UNIT
5220 AMPLIFYING UNIT
5100 CARRIER GENERATING UNIT
5300 RECEPTION CIRCUIT UNIT
5310 DEMODULATING UNIT
5320 AMPLIFYING UNIT
5330 DETECTING UNIT
4000 STORING UNIT
4100 COMMUNICATION HISTORY UNIT
4200 LOCAL TERMINAL INFORMATION STORING UNIT
4300 OTHER TERMINAL INFORMATION STORING UNIT
AA ACTIVATION SIGNAL
BB SUPPLIED POWER
CC FREQUENCY SELECTION SIGNAL
DD SUPPLIED POWER
EE TRANSPORT INFORMATION
FF MODULATED SIGNAL
GG CARRIER
HH DETECTION SIGNAL

(57) Abstract: Even when a radio tag device exists at a place where it is hard for the radio tag device to wireless communicate with an interrogator device, the existence of the radio tag device can be recognized by allowing the radio tag device to communicate with the interrogator via another radio tag device. A radio tag device comprises: a local terminal information storing unit for storing ID information of the local terminal; a reception detecting unit for detecting a signal transmitted from an interrogator device or from another radio tag device; an interrogation signal receiving unit for receiving an interrogation signal transmitted at a first frequency from the interrogator device; a response signal transmitting unit for transmitting a response signal, which is responsive to the interrogation signal, at a second frequency different from the first frequency; and an information signal transmitting unit for transmitting an information signal including the ID information of the local terminal when no interrogation signal transmitted from the interrogator device has been successfully detected for a given time period.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/042935 A1



区西新宿8丁目3番30号カーメル I I Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

無線タグ装置が質問装置との無線通信が困難な場所に位置するような場合であっても、他の無線タグ装置を介して質問装置との通信を可能とし、無線タグ装置の存在を認識できるようにする。無線タグ装置は、自端末識別情報を格納する自端末格納部と、質問装置または他の無線タグ装置から送信される信号を検出する受信検知部と、質問装置からの第1周波数を用いて送信される質問信号を受信する質問信号受信処理部と、質問信号に対する応答信号を第1周波数と異なる第2周波数を用いて送信する応答信号送信処理部と、質問装置から送信される質問信号を所定時間継続して検知できなかった場合に、自端末識別情報を含む報知信号を送信する報知信号送信処理部とを備える。

明 細 書

発明の名称：

無線タグ装置、無線タグ装置の制御プログラム及び無線タグ装置の制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、無線信号を用いて所定の情報読取装置（以下、質問装置と称す）との間で情報の送受信を行う無線タグ装置、無線タグ装置の制御プログラム及び無線タグ装置の制御方法に関する。

背景技術

[0002] 各種情報を格納する情報記憶手段を備え、所定場所に設置された質問装置との間で無線信号の送受信を行って、格納している情報を質問装置に送信する無線タグ装置が存在する。

[0003] このような無線タグ装置は、質問装置から送信される質問信号を受信して、質問信号に対応する応答信号を送信するように構成されている。

[0004] たとえば、質問装置からの質問信号に対して、無線タグ装置を一意に識別するための識別情報を応答信号とし送信する場合には、応答信号を受信した質問装置では、どの無線タグ装置から送信された応答信号であるかを判別することが可能となる。

[0005] 被管理対象となる物や人に無線タグ装置を添付しておき、質問装置または質問装置を制御するホスト装置において被管理対象と無線タグ装置に設定した識別情報との対応関係を記憶しておけば、質問装置が無線タグ装置から受信した応答信号に基づいて、被管理対象の存在を管理することができる。

[0006] 無線タグ装置は、質問装置から送信される無線電波から駆動電力を取得するパッシブ方式、電池などの電源から駆動電力を得るアクティブ方式のものが存在する。

[0007] 無線タグ装置を利用した例として、無線タグ装置を衣類に添付し、衣類収納個内に収納された衣類の情報を収集するように構成された装置が特許文献

1に開示されている。

[0008] この特許文献1に記載された装置は、衣類に添付された無線タグ装置から送信される情報を読み取る読取手段を備えており、所定の着用季節の期間内に継続して無線タグ装置の情報を読み出せた場合に、着用履歴に関する報知を行うようにした衣類収納庫である。

[0009] この引用文献1に記載された装置において、収納庫内から取り出された衣類に添付された無線タグ装置からの情報を読み取ることができない。したがって、継続的に情報の読み取りができなかった期間が存在する無線タグ装置については、対応する衣類が収納庫から取り出された可能性が高いと判断できる。所定期間内に継続して無線タグ装置の情報の読み出しができた衣類に関しては、収納庫からの取り出されることなく着用されなかったものと見なすことができる。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開2008-200383号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] 無線タグ装置では、質問装置からの質問信号を受信する際に、質問装置から直接到達する直接波のほか、たとえば、壁や床、柱などで反射した反射波を受信する。直接波と反射波が逆位相となる場合には、質問装置と無線タグ装置とが通信可能な距離であるにもかかわらず、無線通信が困難となるおそれがある。このような現象が生じる無線タグ装置の設置位置はヌル点（不感点）と呼ばれている。

[0012] 特許文献1に記載された収納庫においても、質問装置と無線タグ装置との間での無線通信ができないヌル点が生じる可能性がある。収納庫内に収納された衣類に添付された無線タグ装置が前述したようなヌル点に位置するような場合、収納庫内に衣類が存在しているにもかかわらず、その無線タグ装置

が検出されないこととなり、装置の信頼精度に問題が生じる。

[0013] また、保管場所に一旦保管されてしまうと利用される機会がなければ同一の保管場所から移動することがない場合が多く、前述したような衣類収納庫の例において、一旦ヌル点に位置して収納された衣類は、添付された無線タグ装置の情報を検出することが難しくなる。

[0014] 無線タグ装置が質問装置との無線通信が困難な場所に位置するような場合であっても、他の無線タグ装置を介して質問装置との通信を可能とし、無線タグ装置の存在を認識できるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0015] 無線タグ装置は、質問装置との間で無線通信が可能な無線タグ装置であって、他の無線タグ装置との識別が可能な自端末識別情報を格納する自端末格納部と、質問装置または他の無線タグ装置から送信される信号を検出する受信検知部と、受信検知部により検出された信号が質問装置からの第1周波数を用いて送信される質問信号であればこれを受信する質問信号受信処理部と、質問信号に対する応答信号を第1周波数と異なる第2周波数を用いて送信する応答信号送信処理部と、受信検知部において、質問装置から送信される質問信号を所定時間継続して検知できなかった場合に、自端末格納部に格納された自端末識別情報を含む報知信号を、第2周波数とは異なる第3周波数を用いて送信する報知信号送信処理部とを備える。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1]無線タグ装置の1実施形態の構成を示す機能ブロック図である。
[図2]通信履歴部に格納される履歴情報の一例を示す説明図である。
[図3]自端末格納部に格納される自端末識別情報の一例を示す説明図である。
[図4]他端末格納部に格納される他端末情報の一例を示す説明図である。
[図5]質問装置の一例を示す機能ブロック図である。
[図6]質問信号のフレームフォーマットの一例を示す説明図である。
[図7]応答信号のフレームフォーマットの一例を示す説明図である。
[図8]無線タグシステムにおける処理概要を示す説明図である。

- [図9]無線タグ装置の起動部における動作を示すフローチャートである。
- [図10]無線タグ装置の制御部における動作を示すフローチャートである。
- [図11]報知信号のフレームフォーマットの一例を示す説明図である。
- [図12]応答信号送信処理を示すフローチャートである。
- [図13]報知信号送信処理を示すフローチャートである。
- [図14]無線タグ装置と質問装置との配置の一例を示す説明図である。
- [図15]実施例1における信号送受信のタイミングに関する説明図である
- [図16]応答信号の送受信タイミングを示す説明図である。
- [図17]実施例2における報知信号の送信処理に関するフローチャートである。
- 。
- [図18]実施例2における各信号の送受信のタイミングを示す説明図である。
- [図19]実施例3の通信制御を示すフローチャートである。
- [図20]実施例3における報知信号送信処理を示すフローチャートである。
- [図21]実施例3における信号送受信のタイミングを示す説明図である。
- [図22]実施例4の無線タグ装置の機能ブロック図である。
- [図23]センシング情報の一例を示す説明図である。
- [図24]無線タグシステムの処理概要を示す説明図である。
- [図25]報知信号のフレームフォーマットの一例を示す説明図である。
- [図26]センシング情報要求信号のフレームフォーマットの一例を示す説明図である。
- [図27]センシング情報応答信号のフレームフォーマットの一例を示す説明図である。
- [図28]実施例4における通信制御処理の動作を示すフローチャートである。
- [図29]センシング情報応答信号送信処理の動作を示すフローチャートである。
- 。
- [図30]報知信号送信処理の動作を示すフローチャートである。
- [図31]実施例4における信号送受信のタイミングを示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、無線タグ装置の実施形態について、添付した図面に基づいて詳細に説明する。

実施例 1

[0018] 〔無線タグ装置〕

図 1 は、無線タグ装置の 1 実施形態の構成を示す機能ブロック図である。

[0019] 無線タグ装置 100 は、制御部 1000、起動部 2000、電源部 3000、記憶部 4000、通信部 5000 を備えている。

[0020] 制御部 1000 は、起動部 2000 から供給される起動信号に基づいて起動し、無線タグ装置内に格納されたプログラムに含まれる命令列を順次読み込んで実行することによって、通信制御部 1100、送信検知部 1200、質問信号受信処理部 1300、報知信号受信処理部 1400、応答信号送信処理部 1500、報知信号送信処理 1600 の各機能部を実現する。なお、無線タグ装置 100 は、通信制御部 1100、送信検知部 1200、質問信号受信処理部 1300、報知信号受信処理部 1400、応答信号送信処理部 1500、報知信号送信処理部 1600 の各機能部を実現する回路を組み込んでいても良い。

[0021] 通信制御部 1100 は、制御部 1000 が起動信号の供給に基づいて起動した後に実行される通信処理を制御すべく制御部 1000 を動作させるプログラムモジュール、回路等の構成要素である。

[0022] 受信検知部 1200 は、通信部 5000 からの検知信号を取得して、通信制御部 1100 が指定する周波数帯における被変調信号を受信したか否かを検知すべく制御部 1000 を動作させるプログラムモジュール、回路等の構成要素である。

[0023] 質問信号受信処理部 1300 は、通信部 5000 において受信した質問装置からの質問信号の処理を実行すべく制御部 1000 を動作させるプログラムモジュール、回路等の構成要素である。

[0024] 報知信号受信処理部 1400 は、通信部 5000 において受信した他の無線タグ装置からの報知信号の処理を実行すべく制御部 1000 を動作させるプログラムモジュール、回路等の構成要素である。

[0025] 応答信号送信処理部 1500 は、質問信号への応答信号を生成し通信部 5000 を

用いて質問装置への送信処理を実行すべく制御部1000を動作させるプログラムモジュール、回路等の構成要素である。

[0026] 報知信号送信処理部1600は、通信部5000を介して他の無線タグ装置100に報知信号を送信する処理を実行すべく制御部1000を動作させるプログラムモジュール、回路等の構成要素である。

[0027] 起動部2000は、経過時間を計測するタイマ2100を備えており、タイマ2100を用いて計測した経過時間が起動条件を満たした場合に、起動信号を制御部1000に送信する。

[0028] たとえば、タイマ2100は、水晶発振子の出力をカウントして、所定の時間（たとえば、1 msec）毎にクロック信号を出力する水晶発振回路で構成することができる。

[0029] 起動部2000は、タイマ2100から所定周期で出力されるクロック信号をカウントして、そのカウント値が起動条件として設定された閾値を超えた場合に、起動信号を制御部1000に送信するように構成することができる。

[0030] 電源部3000は、無線タグ装置100内の制御部1000、起動部2000、記憶部4000、通信部5000の各部に電力を供給するものであって、たとえば、ボタン型電池を使用することができる。電源部3000の電力は、制御部1000、通信部5000などの無線タグ装置100の主要部が休止中であっても、少なくとも起動部2000に供給されるように構成されている。

[0031] 記憶部4000は、制御部1000からの書き込み要求に応じて指定された情報を格納し、制御部1000からの読み出し要求に応じて指定された情報を所定の領域から読み出して制御部1000に送信する記録媒体で構成される。

[0032] 記憶部4000は、通信履歴部4100、自端末格納部4200、他端末格納部4300を備えている。

[0033] 通信履歴部4100は、質問装置との通信の履歴情報を格納する領域である。

[0034] 図2は、通信履歴部4100に格納される履歴情報の一例を示す説明図である。

[0035] 図2に示す例では、所定時間毎に質問装置からの質問信号を受信できたか

否かを判別し、質問装置からの質問信号を連続して受信できなかった回数を未検知回数として履歴情報4101に格納するように構成している。図示した例では、質問装置からの質問信号の受信を連続して検知できなかった回数が2回であることを示している。

[0036] 通信履歴部4100に格納される履歴情報としては、質問信号に対応する応答信号を送信した日時、他の無線タグ装置100に対して報知信号を送信した日時などの情報を格納しておくことも可能である。

[0037] 自端末格納部4200は、無線タグ装置100に設定されている自端末識別情報を格納する領域である。

[0038] 図3は、自端末格納部4200に格納される自端末識別情報の一例を示す説明図である。

[0039] 自端末識別情報4201は、無線タグ装置100を一意に識別するための識別情報を格納するものであって、図3に示す例では、自端末に設定された端末識別情報“Tag001”を格納している。

[0040] 他端末格納部4300は、通信部5000を介して受信した他の無線タグ装置100の情報を格納する領域である。

[0041] 図4は、他端末格納部4300に格納される他端末情報の一例を示す説明図である。

[0042] 他の無線タグ装置100から送信されてきた他端末識別情報4301を、他端末格納部4300に格納される他端末情報とすることができ、図4に示す例では、他の無線タグ装置100から送信されてきた端末識別情報“Tag002”を格納している。

[0043] 通信部5000は、搬送波生成部5100、送信回路部5200、受信回路部5300を備えており、制御部1000により指定された周波数帯の送信電波を用いて情報を送信し、制御部1000により指定された周波数帯の電波を受信して情報を取得する。

[0044] 搬送波生成部5100は、制御部1000の制御に基づいて電源部3000からの電源供給を受けて起動を開始し、制御部1000から供給される周波数選択信号に基

づいて該当する搬送波を生成する。搬送波生成部5100は、制御部1000の制御に基づいて生成した搬送波を、送信回路部5200、受信回路部5300に供給する。

[0045] 送信回路部5200は、変調部5210、増幅部5220、送信アンテナ5230を備えている。

[0046] 送信回路部5200は、制御部1000の制御により電源部3000からの電力供給を受けて起動を開始し、制御部から供給される送信信号を変調部5210において変調した被変調信号とし、これをさらに増幅部5220において増幅して送信アンテナ5230を介して送信する。

[0047] 変調部5210は、搬送波生成部5100から供給される発振信号を、制御部1000から供給される送信信号に基づいて所定の変調方式を用いて変調し、変調した被変調信号を増幅部5220に供給する。

[0048] 増幅部5220は、変調部5210から供給される被変調信号を、制御部1000から指定される増幅度に基づいて増幅し、送信アンテナ5230に出力する。

[0049] 受信回路部5300は、復調部5310、増幅部5320、検知部5330、受信アンテナ5340を備えている。

[0050] 受信回路部5300は、制御部1000の制御により電源部3000からの電力供給を受けて起動を開始し、受信アンテナ5340を用いて他の装置から送信される被変調信号を受信し、制御部1000により指定された周波数帯の被変調信号を受信したか否かを検知し、所定の周波数帯の被変調信号であればこれを復調して取得した情報を制御部1000に送信する。

[0051] 増幅部5320は、受信アンテナ5340から供給される信号を増幅し、増幅した信号を検知部5330に供給する。

[0052] 検知部5330は、増幅部5320から供給された信号に制御部1000から指定された周波数帯の被変調信号が存在するか否かを検知し、その検知結果を制御部1000に送信する。

[0053] 復調部5310は、検知部5330において制御部1000により指定された周波数帯の被変調信号を受信したことを検知した場合に、制御部1000の制御により電

源部3000からの電力供給を受けて起動する。復調部5310は、電源部3000からの電力供給を受けて起動すると、増幅部5320において増幅された被変調信号を所定の変調方式を用いて復調し、受信信号として制御部1000に送信する。

[0054] 変調部5210及び復調部5310における変復調に用いられる変調方式は特に限定されるものではなく、たとえば、振幅変調方式、周波数変調方式、位相変調方式などの従来の変調方式を用いることが可能である。

[0055] 〔質問装置〕

前述したような無線タグ装置100の存在を認識するために、複数の無線タグ装置100に対して所定の周波数により質問信号を送信し、各無線タグ装置100からの応答信号を受信するための質問装置が所定位置に設置される。

[0056] 図5は、質問装置の一例を示す機能ブロック図である。

[0057] 質問装置200は、CPU、ROM、RAMなどを備えるコンピュータシステムで構成され、メモリに格納されたプログラムを実行することによって、各機能部を構成して情報処理を実行する。

[0058] 質問装置200はその機能部として、質問信号生成部6101、質問信号送信回路部6102、送信アンテナ6103、応答信号処理部6201、応答信号受信回路部6202、受信アンテナ6203、ネットワークインターフェイス6300、記憶部6400などを備えている。

[0059] 質問信号生成部6101は、無線タグ装置100に送信する質問信号を生成する。

[0060] 質問信号生成部6101は、以下に示すような質問情報を生成し、これに基づいて質問信号を生成する。

[0061] 図6は、質問信号のフレームフォーマットの一例を示す説明図である。

[0062] 図6に示す質問信号では、開始コード、信号種別コード、誤り訂正コード、終了コードを備えている。

[0063] 開始コードは、質問信号のフレームフォーマットの開始点を示す。

[0064] 信号種別コードは、送信データの信号種別を示す。

[0065] 誤り訂正コードは、送信したデータに符号誤りが発生した場合に、該当する符号誤りを検出し訂正するためのコードを示す。なお、誤り訂正コードに

代えて、訂正機能のない誤り検出コードを格納するように構成することも可能である。

- [0066] 終了コードは、質問信号のフレームフォーマットの終了点を示す。
- [0067] 質問信号生成部6101は、質問信号の信号種別コードに質問信号である旨のコードを格納して質問情報を生成する。
- [0068] 質問信号送信回路部6102は、所定の周波数帯の搬送波を、質問信号生成部6101で生成された質問情報に基づいて所定の変調方式で変調して、送信アンテナ6103を介して送信する。
- [0069] 応答信号受信回路部6202は、受信アンテナ6203を介して受信した所定周波数帯の被変調信号を所定の変調方式で復調し、応答信号処理部6201に送信する。
- [0070] 応答信号処理部6201では、復調された応答信号に含まれる無線タグ装置100の識別情報を検出して、記憶部6400に格納するとともに、ネットワークインターフェイス6300を介してホストコンピュータ（図示せず）にデータを送信する。
- [0071] 図7は、応答信号のフレームフォーマットの一例を示す説明図である。
- [0072] 図7に示す応答信号は、開始コード、信号種別コード、データ数、端末識別情報、誤り訂正コード、終了コードを備えている。
- [0073] 開始コードは、応答信号のフレームフォーマットの開始点を示す。
- [0074] 信号種別コードは、受信した信号の信号種別を示す。
- [0075] データ数は、後続の端末識別情報の個数を示す。無線タグ装置100は、自端末格納部4200に格納されている自端末識別情報と、他端末格納部4300に格納されている他端末識別情報とを、応答信号に含ませて送信するように構成することができる。応答信号に含まれる端末識別情報が、自端末識別情報のみである場合には、応答信号のデータ数は「1」となり、自端末識別情報の他に1つの他端末識別情報を含む場合には「2」が格納されることとなる。
- [0076] 端末識別情報は、自端末格納部4200に格納されている自端末識別情報と、他端末格納部4300に格納されている他端末識別情報とを示す。応答信号に含

まれる端末識別情報は、データ数に格納された数の端末識別情報を含むものである。

[0077] 誤り訂正コードは、受信データに符号誤りが発生した場合に、該当する符号誤りを訂正するためのコードを示す。なお、誤り訂正コードに代えて、訂正機能のない誤り検出コードを格納するように構成することも可能である。

[0078] 終了コードは、応答信号のフレームフォーマットの終了点を示す。

[0079] 応答信号処理部6201では、応答信号に含まれる端末識別情報を記憶部6400に格納するか、あるいはネットワークインターフェイス6300を介してホストコンピュータに送信するように構成できる。

[0080] 質問信号送信回路部6102、応答信号受信回路部6202における変復調の方式は、無線タグ装置100と同様に、振幅変調方式、周波数変調方式、位相変調方式、その他の従来の変調方式を用いることができ、特に限定するものではない。

[0081] [無線タグシステム]

図8は、複数の無線タグ装置100と質問装置との間で無線信号を用いて情報の送受信を行う無線タグシステムにおける処理概要を示す説明図である。

[0082] ここでは、質問装置200と複数の無線タグ装置100A~100Dを備えている無線タグシステムを例として説明する。

[0083] 質問装置200は、質問信号送信回路部6102を介して質問信号A100を送信する。図8に示す例では、無線タグ装置100A~100Cが質問装置200から送信された質問信号A100を受信し、無線タグ装置100Dは質問装置200から送信された質問信号A100を受信しなかったことを表している。

[0084] 質問装置200からの質問信号A100を受信した無線タグ装置100A~100Cは、質問信号A100に対応する応答信号A101-1~A101-3を送信する。無線タグ装置100A~100Cが送信する応答信号A101-1~A101-3には、それぞれ無線タグ装置100A~100Cの自端末識別情報を含んでいる。

[0085] 質問装置200からの質問信号A100を受信できなかった無線タグ装置100Dは、報知信号送信処理部1600を介して報知信号A102を送信する。無線タグ装置100

Dは、質問装置200からの質問信号を所定時間継続して受信できなかった場合に、報知信号A102を送信するように構成することができる。この場合、報知信号A102には、無線タグ装置100Dの自端末識別情報が含まれる。

[0086] 図8に示す例では、無線タグ装置100B、100Cが無線タグ装置100Dから送信された報知信号A102を受信したことを示している。

[0087] 質問装置200は、所定時間周期で質問信号を送信するものであり、質問信号A100を送信した後、所定時間経過後に次の質問信号A103を送信する。この場合も、無線タグ装置100A～100Cが質問装置200から送信された質問信号A103を受信し、無線タグ装置100Dは質問装置200から送信された質問信号A103を受信しなかったことを表している。

[0088] 質問装置200からの質問信号A103を受信した無線タグ装置100A～100Cは、質問信号A103に対応する応答信号A104-1～A104-3を送信する。

[0089] ここで、無線タグ装置100Aが送信する応答信号A104-1には、無線タグ装置100Aの自端末識別情報が含まれている。また、無線タグ装置100B、100Cが送信する応答信号A104-2、A104-3には、それぞれ無線タグ装置100B、100Cの自端末識別情報の他に、無線タグ装置100Dから受信した報知信号に含まれる無線タグ装置100Dの端末識別情報を他端末識別情報として含まれている。

[0090] 〔無線タグ装置の起動部の動作〕

図9は、無線タグ装置100の起動部2000における動作を示すフローチャートである。

[0091] 無線タグ装置100は、電源部3000を内蔵してアクティブ方式のものを例示している。このようなアクティブ方式の無線タグ装置100では、電源部3000の省電力化を図るために、通常は休止状態であり、所定の条件を満たす場合に各部に電源部3000からの電源を供給するように構成することが好ましい。

[0092] 起動部2000がその動作を開始すると、内蔵するタイマ2100から出力されるカウント値を初期化する（ステップS101）。

[0093] 起動部2000は、タイマ2100からの出力をカウントし（ステップS102）、カウント値が所定の閾値を超えたか否かを判別する（ステップS103）。

- [0094] この無線タグ装置100では、質問装置200から所定時間毎に送信される質問信号を受信して、これに対応する応答信号を送信するものであって、カウント値と比較される所定の閾値は、質問装置200が送信する質問信号の時間間隔を超える値に設定することが好ましい。
- [0095] 起動部2000は、カウント値が所定の閾値を超えていないと判断した場合にはステップS102～S103を繰り返し実行し、カウント値が所定の閾値を超えたと判断した場合には、ステップS104に移行する。
- [0096] ステップS104では、起動部2000は、制御部1000に起動信号を送信する。
- [0097] ステップS105では、起動部2000はカウント値をリセットし、ステップS102に移行する。
- [0098] [無線タグ装置100の制御部1000の動作]
図10は、無線タグ装置100の制御部1000における動作を示すフローチャートである。
- [0099] 無線タグ装置100の制御部1000は、起動部2000からの起動信号を受信すると電源部3000からの電源供給が開始され、その動作を開始する。
- [0100] ステップS201において、制御部1000は、起動部2000からの起動信号を受信すると、受信回路部5300の増幅部5320及び検知部5330への電力供給を開始する。
- [0101] ステップS202において、制御部1000は、受信回路部5300において周波数 f_1 の第1周波数帯で変調された被変調信号を受信している旨の検知信号を検知部5330から取得する。受信回路部5300において受信している信号が、周波数 f_1 で変調された被変調信号である場合には、検知部5330が検知信号を制御部1000に送信する。
- [0102] ステップS203において、制御部1000では、検知部5330から周波数 f_1 で変調された被変調信号を受信している旨の検知信号を取得した場合にはステップS204に移行し、そうでない場合にはステップS219に移行する。
- [0103] ステップS204において、制御部1000は、受信回路部5300全体への電力供給を開始させる。ここでは、制御部1000は、受信回路部5300の復調部5310に対

して、電源部3000からの電源供給を開始する。

- [0104] ステップS205において、制御部1000は、受信回路部5300の復調部5310により被変調信号を復調して得られる受信データを取得する。
- [0105] ステップS206において、制御部1000は、受信回路部5300の復調部5310により復調して得られた受信データが質問信号であるか否かを判別する。
- [0106] 質問信号のフレームフォーマットは、図6に示すような構成である。制御部1000は、受信データの信号種別コードを参照し、信号種別コードが質問信号であると判断した場合にはステップS207に移行し、信号種別コードが質問信号でないと判断した場合にはステップS211に移行する。
- [0107] ステップS207において、制御部1000は、受信データの信号種別コードが質問信号であると判断した場合には、応答信号送信処理を実行する。
- [0108] 制御部1000は、ステップS207における応答信号送信処理を実行した後、ステップS208において受信回路部5300に対する電源供給を停止する。
- [0109] 制御部1000は、ステップS209において、電源部3000からの電源供給を停止し、起動部2000から次の起動信号を受信するまで処理を停止する。
- [0110] ステップS208の処理を実行することで、受信回路部5300における処理を実行している期間だけ受信回路部5300を起動しており、受信回路部5300における消費電力を低減させることが可能となる。
- [0111] また、ステップS209の処理を実行することにより、起動部2000がカウントするカウント値に基づいて、所定時間毎に無線タグ装置100を起動することができ、消費電力を低減することが可能となる。
- [0112] なお、これらステップS208及びステップS209は省略することも可能である。
- [0113] ステップS206において、受信データの信号種別コードが質問信号でないと制御部1000が判断した場合には、ステップS211において、受信データの信号種別コードが報知信号であるか否かを判別する。
- [0114] 図11は、報知信号のフレームフォーマットの一例を示す説明図である。
- [0115] 図11に示す報知信号は、開始コード、信号種別コード、端末識別情報、誤

り訂正コード、終了コードを備えている。

[0116] 開始コードは、報知信号のフレームフォーマットの開始点を示す。

[0117] 信号種別コードは、この信号の信号種別を示す。

[0118] 端末識別情報は、報知信号を送信する無線タグ装置100の自端末格納部4200に格納されている端末識別情報が格納される。

[0119] 誤り訂正コードは、受信データに符号誤りが発生した場合に、該当する符号誤りを訂正するためのコードを示す。なお、誤り訂正コードに代えて、訂正機能のない誤り検出コードを格納するように構成することも可能である。

[0120] 終了コードは、報知信号のフレームフォーマットの終了点を示す。

[0121] 制御部1000は、受信信号の信号種別コードを参照して、信号種別コードが報知信号であると判断した場合にはステップS212に移行し、そうでない場合にはステップS208に移行する。

[0122] ステップS212において、制御部1000は、受信データに含まれる端末識別情報を取得し、さらに、ステップS213において、制御部1000は記憶部4000の他端末格納部4300に取得した端末識別情報を格納する。この後、制御部1000はステップS208及びステップS209の処理を実行し、休止状態に移行する。

[0123] ステップS211において、受信データの信号種別コードが報知信号でないと制御部1000が判断した場合には、ステップS208及びステップS209を処理して、無線タグ装置100を休止状態とする。

[0124] また、ステップS203において、制御部1000が、検知部5330から周波数 f_1 で変調された被変調信号を受信している旨の検知信号を取得しなかった場合、ステップS214に移行して、記憶部4000の通信履歴部4100に格納されたデータを更新する。図2に示すように、記憶部4000の通信履歴部4100は、質問装置200からの質問信号を受信できなかった回数を未検知回数として履歴情報4101に格納するように構成されている。

[0125] ステップS214において、制御部1000は、履歴情報4101として格納されている未検知回数の値に1を加算して履歴情報4101を更新する。

[0126] ステップS215において、制御部1000は、報知信号送信処理を実行する。

[0127] ステップS215における報知信号送信処理では、制御部1000は、所定の報知信号送信条件に到達した時点で、記憶部4000の自端末格納部4200に格納されている自端末識別情報を備える報知信号を生成し、これを他の無線タグ装置100に向けて送信する。報知信号を受信した無線タグ装置100では、ステップS211～S213の処理により記憶部4000の他端末格納部4300に取得した端末識別情報を格納し、ステップS207の応答信号送信処理において、自端末識別情報とともに他端末格納部4300に格納された端末識別情報を質問装置200に送信する。

[0128] このことにより、質問装置200からの質問信号を受信できなかった無線タグ装置100が、他の無線タグ装置100を介して自端末識別情報を質問装置200に送信することが可能となる。

[0129] 制御部1000は、ステップS215の報知信号送信処理を実行した後、ステップS208及びステップS209の処理を実行して、無線タグ装置100を休止状態とする。

[0130] 〔応答信号送信処理〕

図12は、図10のステップS207における応答信号送信処理を示すフローチャートである。

[0131] 制御部1000は、応答信号送信処理を開始すると、ステップS301において、記憶部4000の通信履歴部4100を更新する。ここで、制御部1000は、記憶部4000の通信履歴部4100に格納されている履歴情報4101（図2参照）を更新するものであって、履歴情報4101の未検知回数の値を0にリセットする。このことにより、制御部1000は、質問装置200から送信される質問信号を無線タグ装置100において受信できなかったことを示す未検知回数をリセットする。

[0132] ステップS302において、制御部1000は、記憶部4000の自端末格納部4200を参照して自端末識別情報を取得する。また、ステップS303において、制御部1000は、記憶部4000の他端末格納部4300を参照して、他端末識別情報が存在する場合にはその他端末識別情報を取得する。

[0133] ステップS304において、制御部1000は、記憶部4000を参照して取得した自

端末識別情報及び他端末識別情報に基づいて、応答信号となる応答情報を生成する。

[0134] たとえば、図 3 に示すように、記憶部4000の自端末格納部4200に格納されている自端末識別情報4201の内容が“Tag001”であり、図 4 に示すように、記憶部4000の他端末格納部4300に格納されている他端末識別情報4301の内容が“Tag002”であるような場合、制御部1000は、自端末識別情報として“Tag001”、他端末識別情報として“Tag002”として取得し、これを応答信号の内容となる応答情報とする。

[0135] 前述したように、応答信号のフレームフォーマットは図 7 に示すような構成となっている。

[0136] 記憶部4000から取得した端末識別情報が自端末識別情報のみである場合には、制御部1000は、データ数が「1」であり、端末識別情報として自端末識別情報のみが格納された応答情報を生成する。また、記憶部4000から取得した端末識別情報が自端末識別情報に加えて他端末識別情報を含む場合には、制御部1000は、データ数を該当する値に設定し、端末識別情報として自端末識別情報と他端末識別情報をデータ数分含む応答情報を生成する。また、制御部1000は、信号種別コードに応答信号であることを示すコードを設定して応答情報を生成する。

[0137] ステップS305において、制御部1000は、応答信号の送信タイミングを決定する。制御部1000は、予め設定された遅延時間により、応答信号の送信タイミングを決定するように構成できる。また、他の無線タグ装置100が送信する応答信号との干渉を避けるために、制御部1000は、乱数に基づいて遅延時間を決定してこれから応答信号の送信タイミングを決定するように構成することが可能である。

[0138] ステップS306において、制御部1000は、ステップS305において決定した応答信号の送信タイミングに到達したか否かを判別する。制御部1000は、たとえば、タイマにより経過時間をカウントすることによって、応答信号の送信タイミングに到達したか否かを判断するように構成できる。制御部1000は、

応答信号の送信タイミングに到達するまでステップS306において待機し、応答信号の送信タイミングに到達したと判断した場合にはステップS307に移行する。

[0139] ステップS307において、制御部1000は、電源部3000から送信回路部5300への電源供給を開始させる。

[0140] ステップS308において、制御部1000は、応答信号の搬送波として用いる周波数を設定する。制御部1000は、応答信号の搬送周波数を質問信号の搬送周波数とは異なる周波数 f_2 として設定することができる。

[0141] ステップS309において、制御部1000は、増幅部5220における増幅度 A_1 を設定する。

[0142] ステップS310において、制御部1000は、通信部5000に応答信号を送信させる。ここでは、制御部1000は、端末識別情報に基づいて生成した応答情報を送信回路部5200に送信し、ステップS308で設定した搬送周波数 f_2 を搬送波生成部5100に送信し、増幅度 A_1 を増幅部5220に送信する。このことにより、変調部5210は、制御部1000から送信された応答情報と、搬送波生成部5100から供給される搬送周波数 f_2 の発信号に基づいて、被変調信号を生成して増幅部5220に送信する。増幅部5220では、制御部1000で設定された増幅度 A_1 に基づいて、変調部5210から供給された被変調信号を増幅し、送信アンテナ5230を介して送信する。

[0143] ステップS311において、制御部1000は、電源部3000から送信回路部5200に対する電源供給を停止させる。このように、送信回路部5200からの応答信号の送信処理を終了後に、送信回路部5200に対する電源供給を停止することによって、消費電力を低減することが可能となる。このステップS311の処理は省略することも可能である。

[0144] [報知信号送信処理]

図13は、図10のステップS215における報知信号送信処理を示すフローチャートである。

[0145] 制御部1000は、報知信号送信処理を開始すると、ステップS401において、

記憶部4000の通信履歴部4100を参照する。ここで、制御部1000は、記憶部4000の通信履歴部4100に格納されている履歴情報4101（図2参照）の未検知回数を取得する。

- [0146] ステップS402において、制御部1000は、履歴情報4101の未検知回数が予め設定されている報知信号送信条件を満たすか否かを判別する。報知信号送信条件としては、履歴情報4101の未検知回数が所定回数を超えた場合に報知信号を送信するように設定することが可能である。この場合、制御部1000は、履歴情報4101の未検知回数が予め設定された所定回数を超えたと判断した場合にはステップS403に移行し、そうでない場合には報知信号送信処理を終了する。例えば、予め設定される所定回数として”4”が設定されており、履歴情報4101の未検知回数が、図2に示されるように”2”であるような場合、制御部1000は、履歴情報4101から取得した未検知回数”2”と、予め設定されている所定回数”4”を比較する。このとき、未検知回数が所定回数を超えていないことから、制御部1000はこの報知信号送信処理を終了する。
- [0147] ステップS403において、制御部1000は、通信履歴部4100に格納されている履歴情報4101を更新する。ここでは、制御部1000は、履歴情報4101の未検知回数を”0”に設定して履歴情報4101を更新する。
- [0148] ステップS404において、制御部1000は、自端末格納部4200を参照して、自端末格納部4200に格納されている自端末識別情報4201を取得する。
- [0149] ステップS405において、制御部1000は、取得した自端末識別情報4201を用いて報知信号となる報知情報を生成する。
- [0150] 報知信号のフレームフォーマットは、たとえば、図11に示すような構成である。制御部1000は、ステップS404で取得した自端末識別情報4201を、報知信号のフレームフォーマットの端末識別情報欄に格納し、信号種別コードに報知信号である旨のコードを格納して報知情報を生成する。
- [0151] ステップS406において、制御部1000は、電源部3000から送信回路部5200への電源供給を開始させる。
- [0152] ステップS407において、制御部1000は、搬送波生成部5100に搬送周波数f1

を設定する。

- [0153] ステップS408において、制御部1000は、送信回路部5200の増幅部5220に増幅度A2を設定する。ここで、送信回路部5000の増幅部5220に設定される増幅度A2は、応答信号送信処理における増幅度A1よりも小さくすることができる。無線タグ装置100は、質問装置200からの質問信号が得られない場合に、近くに存在する他の無線タグ装置100に報知信号を送信するものであって、必ずしも質問装置200まで到達する必要がない。したがって、無線タグ装置100が報知信号を出力する際の送信電力を、応答信号を出力する際の送信電力よりも小さくすることにより、報知信号の到達範囲が応答信号の到達範囲より狭くなるが、無線タグ装置100の消費電力を低減させることが可能となる。
- [0154] ステップS409において、制御部1000は、生成した報知情報を送信回路部5200の変調部5210に送信する。変調部5210では、制御部1000から送信される報知情報と、搬送波生成部5100から送信される搬送周波数 f_1 の発振信号とに基づいて報知信号である被変調信号を生成し、この被変調信号を増幅部5220に送信する。増幅部5220は、制御部1000から送信される増幅度A2に基づいて、変調部5210から供給された被変調信号を増幅し、報知信号として送信アンテナ5230を介して送信する。
- [0155] ステップS410において、制御部1000は、報知信号の送信を開始していから所定時間が経過したか否かを判別する。制御部1000は、報知信号の送信を開始していからタイマのカウント値を計数し、所定数を超えていない場合には所定時間が経過していないと判断してステップS409で待機し、報知信号の送信を開始してからのタイマのカウント値が所定数を超えた場合には所定時間が経過したと判断してステップS411に移行する。
- [0156] ステップS411において、制御部1000は、電力部3000から送信回路部5200への電力供給を停止させる。
- [0157] 図14は、無線タグ装置と質問装置との配置の一例を示す説明図である。
- [0158] 図14に示す例では、質問装置200と複数の無線タグ装置100A~100Dが配置された場合を示している。

- [0159] 図14では、質問装置200から送信される質問信号の到達範囲を第1領域R1として表している。
- [0160] また、無線タグ装置100A~100Cは、第1領域R1内に位置しており、質問装置200から送信される質問信号を受信可能である。
- [0161] これに対して、無線タグ装置100Dは、第1領域R1の境界上に位置しており、質問装置200からの質問信号の受信が難しい状態であることを示している。
- [0162] 無線タグ装置100Dが、質問装置200からの質問信号を受信できたとした場合に、無線タグ装置100Dが送信する応答信号の到達範囲を第2領域R2とする。
- [0163] このように、質問装置200から全ての無線タグ装置100A~100Dを探索するために送信する質問信号は、その出力を上げて到達範囲を広げる必要があるとともに、無線タグ装置100A~100Dから送信する応答信号の出力を上げて到達範囲を広げる必要がある。無線タグ装置100A~100Dが、電池駆動のアクティブ方式またはハイブリッド方式であるような場合には、消費電力を極力抑えて電池の消耗を軽減することが好ましい。したがって、図14に示すように、質問装置200との間で通信が困難であるような無線タグ装置100Dについては、送信信号の出力を上げて通信を行うことは好ましくない。
- [0164] このことから、質問装置200からの質問信号を受信できなかった無線タグ装置100Dについては、他の無線タグ装置100A~100Cに向けて報知信号を送信するように構成する。この場合に、無線タグ装置100Dから送信する報知信号の到達範囲が第3領域R3になるように、報知信号の出力を調整する。無線タグ装置100Dは、通常の応答信号を送信する場合に第2領域R2を到達範囲とする送信信号を出力する必要がある。これに対して、本実施例によれば、無線タグ装置100Dは、近傍に位置する無線タグ装置100Bまたは100Cに到達可能な第3領域R3を到達範囲とする報知信号を送信することで、他の無線タグ装置100B, 100Cを介して、質問装置200に自端末識別情報を送信することが可能となる。したがって、無線タグ装置100Dが電池駆動のアクティブ方式またはハイブリッド方式の無線タグ装置である場合に、報知信号の送信電力を低減することができ、電池の消耗を軽減することが可能である。

[0165] 〔信号送受信のタイミング〕

図15は、本実施例における信号送受信のタイミングに関する説明図である。

。

[0166] 図15では、横軸を時間軸として、各装置における信号の送受信のタイミングを表している。横軸に示される単位は、たとえば、秒（sec）とすることができるが、1つの例を示すものであって、これに限定されるものではない。

[0167] 質問装置200は、搬送周波数 f_1 の周波数帯を用いた質問信号を所定期間繰り返し送信する。図15の例では、質問装置200は、時刻0～2.5秒の間（S1）に質問信号を繰り返して送信している。質問装置200は、その後、時刻2.5～5秒の間、質問信号の送信を休止し、時刻5～7.5秒の間に質問信号の送信を繰り返し送信している。

[0168] 無線タグ装置100A～100Dでは、質問装置200において質問信号を送信する際の搬送周波数 f_1 と同一の周波数帯域を用いて受信検知を行う。各無線タグ装置100A～100Dは、S2のタイミングで質問信号の受信検知処理を実行する。

[0169] 無線タグ装置100A～100Dが受信検知処理を実行した結果、質問装置200が送信する質問信号を受信した場合に、S3のタイミングで質問信号を受信する。図15の例では、無線タグ装置100A～100Cが、S3のタイミングで質問装置200からの質問信号を受信し、無線タグ装置100Dが質問装置200からの質問信号を受信に失敗した場合を示している。

[0170] 無線タグ装置100A～100Dは、たとえば、図15に示すように、1秒間隔で受信検知処理を繰り返して実行する。このうち、無線タグ装置100A～100Cが、0秒、1秒、2秒の計3回のタイミングで質問信号を検知して、質問信号を受信している。

[0171] 質問装置200からの質問信号を受信した無線タグ装置100A～100Cは、質問信号を受信した後、次の受信検知処理を実行するまでの間の任意の時刻S4に応答信号を送信している。

[0172] この応答信号は、質問装置200からの質問信号の搬送周波数 f_1 とは異なる搬送周波数 f_2 で変調されている。

- [0173] また、応答信号の送信タイミングは、複数の無線タグ装置100A~100Cが送信する応答信号が干渉しあうことを防止するために、乱数を用いて送信タイミングを決定するように構成することができる。
- [0174] 質問装置200では、無線タグ装置100A~100Bが送信する応答信号をそれぞれのタイミングで受信する。図示した例では、質問装置200は、無線タグ装置100Bが送信した応答信号をS5のタイミングで受信し、無線タグ装置100Cが送信した応答信号をS6のタイミングで受信し、無線タグ装置100Aが送信した応答信号をS7のタイミングで受信している。時刻1秒~3秒の間においても、質問装置200は同様にして、無線タグ装置100A~100Cからの応答信号をそれぞれのタイミングで受信している。
- [0175] 無線タグ装置100Dは、時刻0~3秒の間のタイミングS8において、受信検知処理を実行しているものの、質問装置200の質問信号を受信することができない。このことから、無線タグ装置100Dは、質問装置200に対する応答信号の送信を行うことができず、質問装置200は無線タグ装置100Dの存在を検知することができない。
- [0176] 無線タグ装置100Dでは、質問装置200からの質問信号を所定期間S8の間受信できなかった場合に、その後の所定期間S9で自己の端末識別情報を含む報知信号を他の無線タグ装置100A~100Cに向けて送信するように構成される。図15の例では、無線タグ装置100Dが、時刻0~3秒の間で質問装置200の質問信号を受信できなかった場合に、時刻3~4.5秒の間に報知信号を送信するように構成されている。このとき、無線タグ装置100Dが送信する報知信号は、質問装置200が質問信号を送信する際に用いる搬送波周波数と同一の周波数 f_1 を用いて送信される。
- [0177] 無線タグ装置100A~100Dでは、周期的に受信検知処理を実行しており、質問装置200から送信される質問信号が休止している間に、他の無線タグ装置100A~100Dからの報知信号があればこれを検知して受信する。
- [0178] 図15の例では、無線タグ装置100Aは、時刻3~5秒の間で、質問装置200からの質問信号及び無線タグ装置100Dからの報知信号を受信できない状態であ

る。したがって、無線タグ装置100Aは、時刻3～5秒の間、休止状態となっている。

[0179] 無線タグ装置100Bは、時刻4秒の受信検知処理において、無線タグ装置100Dからの報知信号を検知し、これをタイミングS10において受信している。このことにより、無線タグ装置100Bは、無線タグ装置100Dからの報知信号を受信して、報知信号に含まれる無線タグ装置100Dの端末識別情報を取得し、これを他端末格納部4300の他端末識別情報4301に格納する。

[0180] 無線タグ装置100Cは、無線タグ装置100Bと同様に、時刻4秒の受信検知処理において、無線タグ装置100Dからの報知信号を検知し、これをタイミングS11において受信している。このことにより、無線タグ装置100Cは、無線タグ装置100Dからの報知信号を受信して、報知信号に含まれる無線タグ装置100Dの端末識別情報を取得し、これを他端末格納部4300の他端末識別情報4301に格納する。

[0181] 無線タグ装置100Aは、無線タグ装置100Dが送信する報知信号の到達範囲外に存在しており、無線タグ装置100Dからの報知信号を受信できなかったことを示している。

[0182] 質問装置200が、2.5秒おきに2.5秒間の質問信号を送信するものとする、図示したように、時刻5～7.5秒の間に次の質問信号が送信されることとなる。

[0183] 前述と同様に、無線タグ装置100A～100Cが質問装置200からの質問信号を受信することができ、この質問信号に対する応答信号を送信するものとする。

[0184] 無線タグ装置100A～100Cは、質問装置200からの質問信号を受信したことを受けて、それぞれ応答信号を送信する。無線タグ装置100Bは、S12のタイミングで応答信号を送信するが、このとき、無線タグ装置100Bの他端末格納部4300には他端末識別情報4301として無線タグ装置100Dの端末識別情報が格納されていることから、自端末格納部4200に格納されている自端末識別情報と、他端末格納部4300に格納されている他端末識別情報とに基づいて応答信号を生成してこれを送信する。

- [0185] また、同様にして、無線タグ装置100Cの他端末格納部4300にも他端末識別情報4301として無線タグ装置100Dの端末識別情報が格納されている。したがって、無線タグ装置100Cは、S13のタイミングで、自端末格納部4200に格納されている自端末識別情報と、他端末格納部4300に格納されている他端末識別情報とに基づいて応答信号を生成しこれを送信する。
- [0186] また、無線タグ装置100Aは、端末識別情報として自端末識別情報のみを備えていることから、S14のタイミングで送信する応答信号には自端末識別情報のみを有する。
- [0187] 質問装置200では、無線タグ装置100Bから送信される応答信号をS15のタイミングで受信し、無線タグ装置100Cから送信される応答信号をS16のタイミングで受信し、無線タグ装置100Aから送信される応答信号をS17のタイミングで受信する。
- [0188] 質問装置200は、受信した応答信号に含まれる端末識別情報に基づいて、無線タグ装置100A～100Dの存在を認識することができ、特に、無線タグ装置100B, 100Cが送信してくる応答信号に含まれる無線タグ装置100Dの端末識別情報により、直接通信を行うことができない無線タグ装置100Dの存在を認識することが可能となる。
- [0189] 〔応答信号の送受信のタイミング〕
- 複数の無線タグ装置100A～100Dが応答信号を送信する際に、それぞれが干渉しあわないように、送信タイミングをずらすことが好ましい。このための各応答信号の送信タイミングに関して、以下に説明する。
- [0190] 図16は、応答信号の送受信タイミングを示す説明図である。図16の例では、応答信号が送信される時刻0～1秒の間と時刻5～6秒の間とに特定し、また、応答信号を送信しない無線タグ装置100Dを省力している。
- [0191] 無線タグ装置100A～100Cは、それぞれS2-1～S2-3及びS2-4～S2-6のタイミングにおいて、受信検知を実行している。
- [0192] また、無線タグ装置100A～100Cは、それぞれS3-1～S3-3及びS3-4～S3-6のタイミングにおいて、質問信号200から送信される質問信号の受信処理を実行

している。

- [0193] 無線タグ装置100A~100Cは、それぞれS3-1~S3-3のタイミングで受信した質問信号に対する応答信号をS4aの送信タイミング期間内で送信し、S3-4~S3-6のタイミングで受信した質問信号に対する応答信号をS4bの送信タイミング期間内で送信する。
- [0194] S3-1~S3-3のタイミングで受信した質問信号に対する応答信号の送信タイミング期間S4a及びS3-4~S3-6のタイミングで受信した質問信号に対する応答信号の送信タイミング期間S4bは、図16に示すように、それぞれ複数の時間区間ts1~ts4に区分されている。ここでは、送信タイミング期間を4つの時間区間ts1~ts4に区分しているが、受信検知処理の周期、無線タグ装置の数、応答情報の容量などに基づいて適宜設定されるものであって、4つに区分する場合に限定するものではない。なお、送信タイミング期間を複数に区分した時間区間をタイムスロットと呼ぶこととする。
- [0195] 各無線タグ装置100A~100Cは、所定のアルゴリズムに基づいて、応答信号を送信するタイミングに用いるタイムスロットを決定する。
- [0196] 無線タグ装置100Bは、S3-2のタイミングで受信した質問信号に対し、タイムスロットts1を用いてS4-1のタイミングで応答信号を送信している。
- [0197] 無線タグ装置100Cは、S3-3のタイミングで受信した質問信号に対し、タイムスロットts2を用いてS4-2のタイミングで応答信号を送信している。
- [0198] 無線タグ装置100Aは、S3-1のタイミングで受信した質問信号に対し、タイムスロットts3を用いてS4-3のタイミングで応答信号を送信している。
- [0199] 質問装置200は、無線タグ装置100A~100Cから送信された応答信号を、S5~S7のタイミングで受信する。
- [0200] 図示した例では、各無線タグ装置100A~100Cにおいて実行される応答信号の送信処理が、各タイムスロットに割り当てられた時間全てを利用せずに、一部分の時間だけで送信処理が実行される場合を示している。
- [0201] 図16において、無線タグ装置100Bは、S3-5のタイミングで受信した質問信号に対する応答信号として、タイムスロットts1を利用してS12のタイミング

で応答信号を送信している。

[0202] 無線タグ装置100Bは、S3-5のタイミングで受信した質問信号に対する応答信号として、タイムスロットts1を利用してS12のタイミングで応答信号を送信している。

[0203] 無線タグ装置100Cは、S3-6のタイミングで受信した質問信号に対する応答信号として、タイムスロットts2を利用してS13のタイミングで応答信号を送信している。

[0204] 無線タグ装置100Aは、S3-4のタイミングで受信した質問信号に対する応答信号として、タイムスロットts3を利用してS14のタイミングで応答信号を送信している。

[0205] 質問装置200は、無線タグ装置100A~100Cから送信される応答信号を、S15~S17のタイミングで受信する。

[0206] 無線タグ装置100B、100Cが送信する応答信号には、自端末識別情報だけではなく、無線タグ装置100Dから受信した他端末識別情報が含まれている。したがって、S12のタイミングで無線タグ装置100Bが送信する応答信号、及びS13のタイミングで無線タグ装置100Cが送信する応答信号は、S14のタイミングで無線タグ装置100Aが送信する応答信号よりも、その処理時間が長くなっている。なお、各無線タグ装置100における応答信号の送信処理は、各無線タグ装置100に割り当てられたタイムスロットの長さを超えないものとする。

[0207] このことから、無線タグ装置100が送信する応答信号に追加可能な他端末の端末識別情報の数は、1つのタイムスロットに割り当てられる時間と、無線タグ装置と質問装置との間の無線通信の通信レートと、応答信号全体のビット長と、他端末の端末識別情報が1つ追加される毎に増加するデータのビット長とに基づいて適宜決定することができる。

実施例 2

[0208] 無線タグ装置が報知信号の送信処理を実行する際に、質問装置から送信される質問信号との競合を避けるために、キャリアセンスを実行する例を実施例2として説明する。

[0209] ここで、キャリアセンスの対象は、質問信号の送信に用いられる搬送周波数 f_1 の周波数帯ではなく、応答信号の送信に用いられる搬送周波数 f_2 の周波数帯である。報知信号送信条件を満たす無線タグ装置は、質問装置から送信される質問信号を検出することができないことから、他の無線タグ装置から出力される応答信号の存在を検出することにより、間接的に質問信号の存在を検出するように構成する。

[0210] 図17は、実施例2における報知信号の送信処理に関するフローチャートである。

[0211] 図17に示すフローチャートは、図13に示す報知信号送信処理において、ステップS405とステップS406との間に、ステップS420～S422が追加された構成である。したがって、図13に示す報知信号送信処理で説明した部分については、図17では省略しその説明についても詳細に説明しないこととする。

[0212] また、実施例2における無線タグ装置100は、図1に示す無線タグ装置100と同様の構成とすることが可能であり、ここでは、その詳細な構成の説明は省略する。

[0213] この実施例2では、制御部1000は、図13に示すステップS401～S405の工程を実行する。

[0214] ステップS420において、制御部1000は、電源部3000からの受信回路部5300の増幅部5320及び検知部5330への電力供給を開始させる。

[0215] ステップS421において、制御部1000は、無線タグ装置100からの応答信号の送信に用いられる搬送周波数 f_2 の周波数帯の被変調信号を受信しているか否かを示す検知信号を検知部5330から取得する。

[0216] ステップS422において、制御部1000は、検知部5330から取得した検知信号が周波数 f_2 の周波数帯の被変調信号を受信していることを示すものか否かを判別する。ここで、制御部1000は、検知部5330から取得した検知信号が周波数 f_2 の周波数帯の被変調信号を受信していることを示すものであると判断した場合にはステップS421に移行し、そうでない場合にはステップS406に移行する。

- [0217] ステップS406以下において、制御部1000は、ステップS405で生成した報知情報に基づいて報知信号を生成し、通信部5000に送信させる。
- [0218] このような構成とすることによって、質問装置200からの質問信号を受信できない無線タグ装置100Dにおいて、他の無線タグ装置100A~100Cから送信されている応答信号の有無を検出することで、質問装置200から送信される質問信号の存在を間接的に検出することが可能となる。これから、質問装置200から送信される質問信号と、質問装置200からの質問信号を受信できない無線タグ装置100Dから送信される報知信号との競合を回避することが可能となる。
- [0219] なお、周波数 f_2 の周波数帯の被変調信号を受信していないことを示す検知信号が所定回数を超えて連続するまで、ステップS421~S422を複数回実行してステップS406移行の工程を実行させないように構成することも可能である。この場合には、質問装置200から送信される質問信号と、無線タグ装置100Dから送信される報知信号との競合を確実に回避することが可能となる。
- [0220] 図18は、実施例2における各信号の送受信のタイミングを示す説明図である。
- [0221] 実施例1の例と同様の送受信タイミングに関しては、図15と同様の符号を付している。
- [0222] 図15に示す例と異なる点は、S18のタイミングにおいて、無線タグ装置100Dが、受信検知処理を複数回実行している点である。
- [0223] 無線タグ装置100Dは、時刻0~3秒の間のタイミングS8において、受信検知処理を実行しているものの、質問装置200の質問信号を受信することができない。
- [0224] 無線タグ装置100Dでは、質問装置200からの質問信号を所定期間S8の間受信できなかった場合に、その後の所定期間S9で自己の端末識別情報を含む報知信号を他の無線タグ装置100A~100Cに向けて送信するように構成される。
- [0225] ただし、この実施例2において、無線タグ装置100Dは、所定期間S9において報知信号を送信する前の期間S18において、複数回の受信検知処理を実行している。

- [0226] 前述したように、無線タグ装置100Dは、質問装置200からの質問信号を受信できなかった場合に、他の無線タグ装置100A~100Cから送信される応答信号の有無を検知し、これに基づいて質問装置200からの質問信号の有無を間接的に検出している。
- [0227] 図示した例では、無線タグ装置100Dは、期間S18の間に3回の受信検知処理を実行し、応答信号の存在を検出しなかったことから、期間S9において報知信号の送信を行っている。

実施例 3

- [0228] 無線タグ装置100は、報知信号送信処理において、質問装置から送信される質問信号及び無線タグ装置100から送信される応答信号とは異なる周波数 f_3 の周波数帯を用いて報知信号を送信するように構成することが可能である。
- [0229] このような場合を実施例3として、以下に説明する。
- [0230] 実施例3における無線タグ装置100の構成についても、実施例1と同様の構成を用いることが可能であり、その構成については図1の機能ブロック図を参照する。
- [0231] 〔信号送受信処理〕
- 図19は、実施例3の通信制御を示すフローチャートである。図10に示すフローチャートと一致する部分については同一の符号を付している。
- [0232] ステップS201において、制御部1000は、起動部2000からの起動信号を受信すると、電源部3000から受信回路部5300の増幅部5320及び検知部5330への電力供給を開始させる。
- [0233] ステップS2021において、制御部1000は、周波数 f_3 の周波数帯の被変調信号を受信しているか否かを示す検知信号を検知部5330から取得する。
- [0234] ステップS2031において、制御部1000は、検知部5330から取得した検知信号が周波数 f_3 の周波数帯の被変調信号を受信していることを示すか否かを判別する。制御部1000は、検知部5330から取得した検知信号が、周波数 f_3 の周波数帯の被変調信号を受信していることを示す検知信号であると判断した場合にはステップS2041に移行し、そうでない場合にはステップS2022に移行する

- 。
- [0235] ステップS2041において、制御部1000は、電源部3000から受信回路部5300への電源供給を開始させる。
- [0236] ステップS2051において、制御部1000は、受信アンテナ5340で受信した被変調信号が復調部5310で復調された報知信号に含まれる報知情報を読み出す。
- [0237] ステップS2121において、制御部1000は、取得した報知情報に含まれる端末識別情報を読み出す。
- [0238] ステップS2131において、制御部1000は、取得した端末識別情報を他端末格納4300に他端末識別情報4301として格納する。
- [0239] ステップS2022において、制御部1000は、周波数 f_1 の周波数帯の被変調信号を受信しているか否かを示す検知信号を検知部5330から取得する。
- [0240] ステップS2032において、制御部1000は、検知部5330から取得した検知信号が周波数 f_1 の周波数帯の被変調信号を受信していることを示すものか否かを判別する。制御部1000は、検知部5330から取得した検知信号が、周波数 f_1 の周波数帯の被変調信号を受信していることを示す検知信号であると判断した場合にはステップS2042に移行し、そうでない場合にはステップS214に移行する。
- [0241] ステップS2042において、制御部1000は、電源部3000から受信回路部5300への電源供給を開始させる。
- [0242] ステップS2052において、制御部1000は、受信アンテナ5340で受信した被変調信号が復調部5310で復調された質問信号に含まれる質問情報を読み出す。
- [0243] ステップS207において、制御部1000は、取得した質問情報に対する応答信号を生成してこれを質問装置200に送信する応答信号送信処理を実行する。このステップS207における応答信号送信処理は、図10のステップS207及び図12のステップS301～S311と同様の処理を行うものであり、ここでは詳細な説明を省略する。
- [0244] この後、制御部1000は、ステップS208において電源部3000から受信回路部5300への電源供給を停止し、さらにステップS209において制御部1000への電源

供給を停止して装置全体を休止状態とする。

[0245] 制御部1000は、ステップS2032において、検知部5330から取得した検知信号が周波数 f_1 の周波数帯の被変調信号を受信していることを示す検知信号でないと判断した場合、ステップS214において、通信履歴部4100に格納されている履歴情報4101の未検知回数に” 1 ”を加算してデータの更新を実行する。

[0246] ステップS215において、制御部1000は、報知信号送信処理を実行する。

[0247] この後、制御部1000は、ステップS208において電源部3000から受信回路部5300への電源供給を停止し、さらにステップS209において制御部1000への電源供給を停止して装置全体を休止状態とする。

[0248] 〔報知信号送信処理〕

図20は、実施例3における報知信号送信処理を示すフローチャートである。

[0249] この実施例3における報知信号送信処理は、図13に示す実施例1の報知信号送信処理のステップS407、S408をそれぞれステップS4071、S4081に置き換えた構成であり、図13と共通する構成については省略している。

[0250] 制御部1000は、図13のステップS401～S406と同様の構成を実行して、電源部3000から送信回路部5200への電源供給を開始させる。

[0251] ステップS4071において、制御部1000は、搬送波生成部5100に搬送周波数 f_3 を設定する。この搬送周波数 f_3 は、前述したように、質問装置200が送信する質問信号に用いられる搬送周波数 f_1 、無線タグ装置100が質問信号に対して送信する応答信号に用いられる搬送周波数 f_2 と異なる周波数帯が用いられる。

[0252] ステップS4081において、制御部1000は、送信回路部5200の増幅部5220に増幅度 A_2 を設定する。前述したように、増幅度 A_2 は、無線タグ装置100における消費電力を節約するために、応答信号を出力する際の増幅度 A_1 よりも小さい増幅度を選択することができる。

[0253] 〔信号送受信のタイミング〕

図21は、実施例3における信号送受信のタイミングを示す説明図である。

[0254] この実施例3において、質問装置200は、搬送周波数 f_1 の周波数帯を用いて

質問信号を継続的に出力するものであり、図示した例では、時刻 0 ～ 7 秒の期間 S1 において、質問信号を継続的に送信している。

[0255] 無線タグ装置 100A では、実施例 1 と同様に、S2 のタイミングで搬送周波数 f_1 の周波数帯を用いた被変調信号を受信したか否かの受信検知処理を実行している。この受信検知処理に基づいて、質問装置 200 から送信された質問信号を S3 のタイミングで受信し、これに対する応答信号を応答信号送信タイミング S4 の中で送信している。

[0256] 無線タグ装置 100A は、S20 のタイミングで搬送周波数 f_3 の周波数帯を用いた被変調信号を受信したか否かの受信検知処理を実行する。図 21 の例では、S20 のタイミングで無線タグ装置 100A は、受信検知できなかったものであり、その後の受信処理を行っていないことがわかる。

[0257] 無線タグ装置 100B、100C も同様に、S20 のタイミングで搬送周波数 f_3 の周波数帯を用いた被変調信号を受信したか否かの受信検知処理を実行し、S2 のタイミングで搬送周波数 f_1 の周波数帯を用いた被変調信号を受信したか否かの受信検知処理を実行する。時刻 0 ～ 2 秒の期間では、無線タグ装置 100A ～ 100C は、いずれも、搬送周波数 f_1 の周波数帯を用いた質問装置 200 からの質問信号を受信して、これに対する応答信号を応答信号送信タイミング S4 の中で送信している。

[0258] 無線タグ装置 100D についても、同様に、S20 のタイミングで搬送周波数 f_3 の周波数帯を用いた被変調信号を受信したか否かの受信検知処理を実行し、S2 のタイミングで搬送周波数 f_1 の周波数帯を用いた被変調信号を受信したか否かの受信検知処理を実行する。無線タグ装置 100D は、時刻 0 ～ 2 秒の間の期間において、いずれの周波数帯を用いた被変調信号も受信が検知されていない。ここで、無線タグ装置 100D は、質問装置 200 からの質問信号が所定期間受信できなかったことから、所定期間 S9 において報知信号の送信を行う。

[0259] 無線タグ装置 100B、100C は、時刻 3 秒過ぎの S21 のタイミングで実行した受信検知処理において、周波数 f_3 の周波数帯を用いた被変調信号の受信を検知し、無線タグ装置 100D が送信する報知信号の受信を検知する。

- [0260] 無線タグ装置100B、100Cは、S21のタイミングで実行した受信検知処理に基づいて、S22のタイミングで、搬送周波数 f_3 の周波数帯を用いた被変調信号を受信する。この場合、無線タグ装置100B、100Cは、S22のタイミングで、無線タグ装置100Dから送信される報知信号を受信する。
- [0261] この後、無線タグ装置100B、100Cは、S23のタイミングで実行した受信検知処理において、周波数 f_1 の周波数帯を用いた被変調信号の受信を検知し、質問装置200が送信した質問信号の受信を検知する。
- [0262] 無線タグ装置100B、100Cは、搬送周波数 f_1 の周波数帯を用いた被変調信号の受信を検知して、S24のタイミングで質問装置200からの質問信号を受信する。
- [0263] 無線タグ装置100Bは、質問装置200からの質問信号を受信したことを受けて、S25のタイミングで応答信号を送信する。このとき、無線タグ装置100Bの他端末格納部4300には他端末識別情報4301として無線タグ装置100Dの端末識別情報が格納されていることから、自端末格納部4200に格納されている自端末識別情報と、他端末格納部4300に格納されている他端末識別情報とに基づいて応答信号を生成してこれを送信する。
- [0264] また、同様にして、無線タグ装置100Cは、質問装置200からの質問信号を受信したことを受けて、S26のタイミングで応答信号を送信する。このとき、無線タグ装置100Cの他端末格納部4300にも、他端末識別情報4301として無線タグ装置100Dの端末識別情報が格納されていることから、自端末格納部4200に格納されている自端末識別情報と、他端末格納部4300に格納されている他端末識別情報とに基づいて応答信号を生成してこれを送信する。
- [0265] 質問装置200は、無線タグ装置100Bから送信される応答信号をS27のタイミングで受信し、無線タグ装置100Aから送信される応答信号をS28のタイミングで受信し、無線タグ装置100Cから送信される応答信号をS29のタイミングで受信する。
- [0266] 実施例1及び実施例2の例では、質問装置200が送信する質問信号と、無線タグ装置100Dが送信する報知信号とが、同一の搬送周波数 f_1 を用いている。

したがって、質問装置200からの質問信号を受信できなかった無線タグ装置100Dが報知信号を送信する期間中は、質問装置200からの質問信号と無線タグ装置100Dからの報知信号とが競合することが無いように、質問装置200の質問信号を断続的に送信していた。

- [0267] しかしながら、実施例3では、質問装置200が送信する質問信号の搬送周波数と、無線タグ装置100Dが送信する報知信号の搬送周波数が異なるから、質問装置200は質問信号を連続して送信するように構成することができる。

実施例 4

- [0268] 無線タグ装置100は、周囲の環境情報や装置自身の状態情報などを検出してこれを質問装置200に送信するような構成とすることが可能である。
- [0269] 周囲の環境情報や装置自身の状態情報をセンシングするセンシング部を備えた無線タグ装置100を実施例4として説明する。
- [0270] この実施例4の無線タグ装置100は、各種情報を収集するセンサ部を備えている。無線タグ装置100が質問装置200への応答信号を送信する際には、無線タグ装置100が有している端末識別情報だけでなく、センサ部が取得するセンシング情報を応答信号に含ませて送信する。
- [0271] このように、センサ部から取得するセンシング情報は、無線タグ装置100の端末識別情報に比較してデータ長が大きくなる可能性が高く、このため、センシング情報を送信するために必要となる送信時間が長くなる。したがって、複数の無線タグ装置100における応答信号の送信タイミングが重複する可能性が高くなる。特に、他の無線タグ装置100の端末識別情報を自端末識別情報とともに、応答信号として送信する場合には、データ長がさらに長くなることから、他の無線タグ装置100が送信する応答信号と重複する可能性が大きくなり、電波干渉は生じ易くなる。
- [0272] このような点に考慮して、実施例4では、無線タグ装置100の存在を通知するための応答信号を送信する段階と、質問装置200から指定された無線タグ装置100がセンシング情報を質問装置200に送信する段階とを備える構成とする。

- [0273] 図22は、実施例4の無線タグ装置の機能ブロック図である。
- [0274] 実施例4の構成では、実施例1と共通する構成については同一の符号を付してその詳細な説明を省略する。
- [0275] 無線タグ装置100は、制御部1000、起動部2000、電源部3000、記憶部4000、通信部5000、センサ部7000を備えている。
- [0276] 制御部1000は、起動部2000から供給される起動信号を受けて起動し、無線タグ装置100内に格納されたプログラムの命令列を順次読み込んで実行することにより、通信制御部1100、受信検知部1200、質問信号受信処理部1300、報知信号受信処理部1400、応答信号送信処理部1500、報知信号送信処理部1600、センシング情報送信処理部1700として動作する。
- [0277] センシング情報送信処理部1700は、センサ部7000から取得したセンシング情報を通信部5000に送信させる構成要素として制御部1000を動作させる。
- [0278] 記憶部4000は、通信履歴部4100、自端末格納部4200、他端末格納部4300、センシング情報格納部4400を備えている。通信履歴部4100、自端末格納部4200、他端末格納部4300は、図1に示す記憶部4000の構成と同様である、詳細な説明は省略する。
- [0279] センシング情報格納部4400は、センサ部7000が取得するセンシング情報を格納するものである。
- [0280] 図23は、センシング情報格納部4400に格納されるセンシング情報の一例を示す説明図である。
- [0281] 図23に示すセンシング情報は、端末識別情報と関連付けられる温度情報をセンシング情報とする場合を示している。この例では、自端末における温度情報の他にも他端末の温度情報をセンシング情報としてセンシング情報格納部4400に格納する場合を例示している。
- [0282] たとえば、無線タグ装置100Aの自端末識別情報が” Tag001”であり、無線タグ装置100に設置されたセンサ部7000が温度センサであって、検出した検出値が” 10℃”であったとする。また、端末識別情報として” Tag002”を備える無線タグ装置100Bが、その端末に備えられるセンサ部7000で得られた検出

値が” 12℃” であって、この無線タグ装置100Bが端末識別情報とともにセンシング情報を含む報知信号を送信した場合を想定する。無線タグ装置100Aにおいて、無線タグ装置100Bから報知信号を受信すると、無線タグ装置100Aは、報知信号に含まれる端末識別情報を他端末格納部4300に格納するとともに、報知信号に含まれるセンシング情報を端末識別情報と関連付けてセンシング情報格納部4400に格納するように構成できる。

[0283] センサ部7000は、周囲の環境情報や自端末の状況情報などを取得するための1または複数のセンサで構成することができ、たとえば、温度センサ、振動センサ、磁気センサ、速度センサ、加速度センサ、角速度センサなどで構成することができる。センサ部7000は、外界から得られる情報を制御部1000で処理できるように電気信号に変換する構成であればよく、センサの種類を限定するものではない。

[0284] [無線タグシステムの処理概要]

実施例4の無線タグ装置を用いた無線タグシステムの処理概要を以下に説明する。

[0285] 図24は、無線タグシステムの処理概要を示す説明図であり、図8と共通する部分については同一符号を付している。

[0286] 図24の無線タグシステムは、図8で示す例と同様に、質問装置200と複数の無線タグ装置100A～100Dを備えている。

[0287] 図24において、質問装置200が質問信号A100を送信し、無線タグ装置100A～100Cが質問信号A100を受信している。

[0288] 質問装置200からの質問信号A100を受信した無線タグ装置100A～100Cは、質問信号A100に対応する応答信号A101-1～A101-3を送信する。無線タグ装置100A～100Cが送信する応答信号A101-1～A101-3には、それぞれ無線タグ装置100A～100Cの自端末識別情報を含んでいる。

[0289] 質問装置200からの質問信号A100を受信できなかった無線タグ装置100Dは、報知信号送信処理部1600を介して報知信号A102を送信する。無線タグ装置100Dが送信する報知信号には、無線タグ装置100Dの自端末識別情報と、センサ部

7000で取得してセンシング情報格納部4400に格納されているセンシング情報とが含まれる。

[0290] 図25は、無線タグ装置100Dが送信する報知信号のフレームフォーマットの一例を示す説明図である。

[0291] 無線タグ装置100Dから送信される報知信号は、開始コード、信号種別コード、端末識別情報、データ長、センシング情報、誤り訂正コード、終了コードを有している。

[0292] 開始コードは、報知信号のフレームフォーマットの開始点を示す。

[0293] 信号種別コードは、この信号の信号種別を示す。

[0294] 端末識別情報は、報知信号を送信する無線タグ装置100の自端末格納部4200に格納されている端末識別情報が格納される。

[0295] データ長は、後続のセンシング情報のデータ長を示す。センシング情報は、報知信号を送信する無線タグ装置100Dに設けられるセンシング情報格納部4400から取得したセンシング情報が格納される。

[0296] 誤り訂正コードは、受信データに符号誤りが発生した場合に、該当する符号誤りを訂正するためのコードを示す。なお、誤り訂正コードに代えて、訂正機能のない誤り検出コードを格納するように構成することも可能である。

[0297] 終了コードは、報知信号のフレームフォーマットの終了点を示す。

[0298] 無線タグ装置100B、100Cが無線タグ装置100Dから送信された報知信号A102を受信すると、報知信号A102に含まれる端末識別情報を他端末格納部4300に格納するとともに、報知信号A102に含まれるセンシング情報をセンシング情報格納部4400に格納する。

[0299] 質問装置200は、所定時間周期で質問信号を送信するものであり、質問信号A100を送信した後、所定時間経過後に次の質問信号A103を送信する。この場合も、無線タグ装置100A～100Cが質問装置200から送信された質問信号A103を受信し、質問信号A103に対応する応答信号A104-1～A104-3を送信する。

[0300] ここで、無線タグ装置100B、100Cが送信する応答信号A104-2、A104-3には、それぞれ無線タグ装置100B、100Cの自端末識別情報の他に、無線タグ装置1

00Dから受信した報知信号に含まれる無線タグ装置100Dの端末識別情報を他端末識別情報として含まれている。

[0301] この段階で、質問装置200は、無線タグ装置100A～100Dの存在を検知する。

[0302] 質問装置200は、存在が確認できた無線タグ装置100A～100Dを指定してセンシング情報の送信要求を行い、各無線タグ装置100A～100Dのセンシング情報を取得する。

[0303] まず、質問装置200は、無線タグ装置100Aに対してセンシング情報要求信号A105を送信する。

[0304] 図26は、センシング情報要求信号のフレームフォーマットの一例を示す説明図である。

[0305] 質問装置200から送信されるセンシング情報要求信号は、開始コード、信号種別コード、端末識別情報、第1指定ID、第2指定ID、誤り訂正コード、終了コードを有している。

[0306] 開始コードは、センシング情報要求信号のフレームフォーマットの開始点を示す。

[0307] 信号種別コードは、この信号の信号種別を示す。

[0308] 第1指定IDは、センシング情報を送信させる対象として指定する無線タグ装置の端末識別情報が設定される。

[0309] 第2指定IDは、送信対象とするセンシング情報に対応する無線タグ装置の端末識別情報が設定される。

[0310] 誤り訂正コードは、受信データに符号誤りが発生した場合に、該当する符号誤りを訂正するためのコードを示す。なお、誤り訂正コードに代えて、訂正機能のない誤り検出コードを格納するように構成することも可能である。

[0311] 終了コードは、センシング情報要求信号のフレームフォーマットの終了点を示す。

[0312] 質問装置200が無線タグ装置100Aに送信するセンシング情報要求信号A105では、無線タグ装置100Aのセンサ部7000におけるセンシング情報を要求するように構成されるものであり、第1指定ID及び第2指定IDに格納される端末識

別情報として、無線タグ装置100Aの端末識別情報が格納される。

- [0313] センシング情報要求信号A105を受信した無線タグ装置100Aでは、このセンシング情報要求信号A105に対して、センシング情報応答信号A106を送信する。センシング情報応答信号A106は、無線タグ装置100Aのセンシング情報格納部4400に格納されているセンシング情報を有するものである。
- [0314] 図27は、センシング情報応答信号のフレームフォーマットの一例を示す説明図である。
- [0315] 無線タグ装置100Aから送信されるセンシング情報応答信号は、開始コード、信号種別コード、データ長、センシング情報、誤り訂正コード、終了コードを有している。
- [0316] 開始コードは、センシング情報要求信号のフレームフォーマットの開始点を示す。
- [0317] 信号種別コードは、この信号の信号種別を示す。
- [0318] データ長は、後続のセンシング情報のデータ長を示す。
- [0319] センシング情報は、センシング情報格納部4400から取得したセンシング情報が格納される。
- [0320] 誤り訂正コードは、受信データに符号誤りが発生した場合に、該当する符号誤りを訂正するためのコードを示す。なお、誤り訂正コードに代えて、訂正機能のない誤り検出コードを格納するように構成することも可能である。
- [0321] 終了コードは、センシング情報応答信号のフレームフォーマットの終了点を示す。
- [0322] ここでは、センシング情報要求信号A105を受信した無線タグ装置100Aは、センシング情報格納部4400に格納された自端末のセンサ部7000のセンシング情報をセンシング情報応答信号A106に含ませて送信する。
- [0323] 質問装置200は、無線タグ装置100Bに対してセンシング情報要求信号A107を送信する。無線タグ装置100Bは、質問装置200から送信されたセンシング情報要求信号A107に対するセンシング情報応答信号A108を送信する。
- [0324] 質問装置200からのセンシング情報要求信号A107は、第1指定ID及び第2指

定IDに、無線タグ装置100Bの端末識別情報が格納されるものである。

[0325] また、無線タグ装置100Bから送信されるセンシング情報応答信号A108は、無線タグ装置100Bのセンシング情報格納部4400に格納されているセンシング情報のうち、無線タグ装置100B自身のセンサ部7000から取得したセンシング情報を備える。

[0326] 同様にして、質問装置200は、無線タグ装置100Cに対してセンシング情報要求信号A109を送信する。無線タグ装置100Cは、質問装置200から送信されたセンシング情報要求信号A109に対するセンシング情報応答信号A110を送信する。

[0327] 質問装置200からのセンシング情報要求信号A109は、第1指定ID及び第2指定IDに、無線タグ装置100Cの端末識別情報が格納されるものである。

[0328] また、無線タグ装置100Cから送信されるセンシング情報応答信号A110は、無線タグ装置100Cのセンシング情報格納部4400に格納されているセンシング情報のうち、無線タグ装置100C自身のセンサ部7000から取得したセンシング情報を備える。

[0329] 質問装置200は、無線タグ装置100Bに対してセンシング情報要求信号A111を送信する。無線タグ装置100Bは、質問装置200から送信されたセンシング情報要求信号A111に対するセンシング情報応答信号A112を送信する。

[0330] 質問装置200からのセンシング情報要求信号A111は、第1指定IDに無線タグ装置100Bの端末識別情報が格納され、第2指定IDに無線タグ装置100Dの端末識別情報が格納される。

[0331] また、無線タグ装置100Bから送信されるセンシング情報応答信号A112は、無線タグ装置100Bのセンシング情報格納部4400に格納されているセンシング情報のうち、無線タグ装置100Dのセンサ部7000から取得したセンシング情報を備える。

[0332] このことにより、質問装置200は、無線タグ装置100A～100Cのセンシング情報を取得することが可能となり、また、間接的無線タグ装置100Dのセンシング情報についても取得することが可能となる。

[0333] また、質問装置200から無線タグ装置100A～100Cに対して、端末識別情報の要求と、センシング情報の要求とを異なる段階で行っていることから、無線タグ装置100A～100Cから送信される応答信号に含まれる応答情報のデータ長を軽減することができ、各無線タグ装置100A～100Cから送信される応答信号が干渉することを防止できる。

[0334] 〔通信制御処理〕

図28は、実施例4における通信制御処理の動作を示すフローチャートである。

[0335] 図10に示す実施例1の通信制御処理と共通するステップは同一符号を付している。また、図10におけるステップS201～S204及びステップS214～S215は、図27においても同様に実行されるが、図27ではこれを省略している。

[0336] 制御部1000は、図10のステップS201～S205の各工程を実行し、受信回路部5300で受信した受信データを取得する。

[0337] ステップS206において、制御部1000は、受信回路部5300の復調部5310により復調して得られた受信データが質問信号であるか否かを判別する。

[0338] 制御部1000は、受信データの信号種別コードを参照し、信号種別コードが質問信号であると判断した場合にはステップS207に移行して応答信号送信処理を実行する。

[0339] 制御部1000は、受信データの信号種別コードが質問信号でないと判断した場合には、ステップS211に移行し、受信データの信号種別コードが報知信号であるか否かを判別する。

[0340] 制御部1000は、受信データの信号コードが報知信号であると判断した場合にはステップS212に移行し、そうでない場合にはステップS241に移行する。

[0341] 無線タグ装置100D（質問装置200からの質問信号を受信できなかった無線タグ装置）から送信される報知信号には、無線タグ装置100Dの端末識別情報に加えて、センサ部7000により取得したセンシング情報が含まれている。この報知信号のフレームフォーマットは、図25に示すような構成であり、前述したように、開始コード、信号種別コード、端末識別コード、データ長、セン

シング情報、誤り訂正コード、終了コードが含まれている。

[0342] ステップS212において、制御部1000は、報知信号に含まれる端末識別情報を読み出す。

[0343] ステップS213において、制御部1000は、報知信号から読み出した端末識別情報を記憶部4000の他端末格納部4300に格納する。

[0344] ステップS251において、制御部1000は、報知信号に含まれるセンシング情報を読み出す。

[0345] ステップS252において、制御部1000は、報知信号から読み出したセンシング情報を記憶部4000のセンシング情報格納部4400に格納する。

[0346] この後、制御部1000は、ステップS208において電源部3000から受信回路部5300への電源供給を停止させ、ステップS209において電源部3000から制御部1000への電源供給を停止させる。

[0347] 制御部1000は、ステップS211において受信データが報知信号でないと判断した場合には、ステップS241に移行し、受信データがセンシング情報要求信号であるか否かを判別する。制御部1000は、受信データがセンシング情報要求信号であると判断した場合にはステップS242に移行し、そうでない場合にはステップS208に移行する。

[0348] センシング情報要求信号のフレームフォーマットは、図26に示すような構成であり、前述したように、開始コード、信号種別コード、第1指定ID、第2指定ID、誤り訂正コード、終了コードが含まれている。制御部1000は、受信データの信号種別コードを参照して、センシング情報要求信号であると判断した場合には、ステップS242に移行する。

[0349] ステップS242において、制御部1000は、センシング情報応答信号送信処理を実行する。

[0350] この後、制御部1000は、ステップS208において電源部3000から受信回路部5300への電源供給を停止させ、ステップS209において電源部3000から制御部1000への電源供給を停止させる。

[0351] [センシング情報応答信号送信処理]

図29は、図28のステップS242におけるセンシング情報応答信号送信処理の動作を示すフローチャートである。

- [0352] 制御部1000は、受信データがセンシング情報要求信号であると判断した場合には、センシング情報応答信号送信処理を開始する。
- [0353] ステップS501において、制御部1000は、記憶部4000の通信履歴部4100に格納されている履歴情報4101を更新する。ここでは、無線タグ装置100が、質問装置200からの送信データを受信できたことから、履歴情報4101の未検知回数を” 0 ” に設定することによりデータの更新を実行する。
- [0354] ステップS502において、制御部1000は、受信したセンシング情報要求信号に含まれる第 1 指定IDを読み出す。
- [0355] ステップS503において、制御部1000は、記憶部4000の自端末格納部4200に格納されている自端末識別情報を読み出す。
- [0356] ステップS504において、制御部1000は、センシング情報要求信号に含まれる第 1 指定IDと、自端末格納部4200に格納されている自端末識別情報とが一致するか否かを判別する。制御部1000は、センシング情報要求信号に含まれる第 1 指定IDと、自端末格納部4200に格納されている自端末識別情報とが一致すると判断した場合にはステップS505に移行し、そうでないと判断した場合にはこの処理を終了する。
- [0357] ステップS505において、制御部1000は、受信したセンシング情報要求信号に含まれる第 2 指定IDを読み出す。
- [0358] ステップS506において、制御部1000は、読み出した第 2 指定IDに対応する無線タグ装置のセンシング情報を記憶部4000のセンシング情報格納部4400から読み出す。
- [0359] ステップS507において、制御部1000は、記憶部4000のセンシング情報格納部4400から読み出したセンシング情報に基づいて、センシング情報応答信号を構成するセンシング情報応答情報を生成する。
- [0360] センシング情報応答情報を含むセンシング情報応答信号は、前述したように、図27に示すようなフレームフォーマットで構成される。

- [0361] センシング情報応答情報は、開始コード、信号種別コード、データ長、センシング情報、誤り訂正コード、終了コードを含む。
- [0362] 制御部1000は、信号種別コードとしてセンシング情報応答信号であることを示すコードを格納し、センシング情報格納部4400から読み出したセンシング情報を格納して、センシング情報応答情報を生成する。
- [0363] このセンシング情報要求信号において、第1指定IDと第2指定IDとが一致していない場合には、第1指定IDで指定されている無線タグ装置は、センシング情報格納部4400に格納されている他端末のセンシング情報（第2指定IDで指定されている無線タグ装置のセンシング情報）を読み出して、これをセンシング情報に格納してセンシング情報応答信号となる情報を生成する。
- [0364] ステップS508において、制御部1000は、電源部3000から送信回路部5200への電源供給を開始させる。
- [0365] ステップS509において、制御部1000は、搬送波生成部5100に対して生成する搬送波の周波数を搬送周波数 f_2 に設定するための指示信号を送信する。
- [0366] ステップS510において、制御部1000は、送信回路部5200の増幅部5220に対して、送信信号の増幅度を A_1 に設定するための指示信号を送信する。
- [0367] ステップS511において、制御部1000は、送信回路部5200にセンシング情報応答信号を送信させる。
- [0368] ステップS512において、制御部1000は、送信回路部5200からのセンシング情報応答信号の送信が終了した後、電源部3000から送信回路部5200への電源供給を停止させる。
- [0369] 〔報知信号送信処理〕
- 図24に示すように、質問装置200からの質問信号を受信できなかった無線タグ装置100Dは、自身の端末識別情報と、センサ部7000の検出値であるセンシング情報とを含む報知信号A102を生成して、他の無線タグ装置100B、100Cに送信する。
- [0370] 図30は、報知信号送信処理の動作を示すフローチャートである。
- [0371] この実施例4における報知信号送信処理では、図13に示す実施例1の報知

信号送信処理と同一の工程を備えており、図13のステップS404とステップS405の間にステップS4041が挿入されている点で相違する。

[0372] 制御部1000は、図13のステップS401～S404の工程を実行して、自端末格納部4200に格納されている自端末識別情報4201を読み出す。

[0373] ステップS4041において、制御部1000は、センシング情報格納部4400を参照して、自端末識別情報に対応するセンシング情報を読み出す。

[0374] 制御部405において、制御部1000は、読み出した自端末識別情報と、センシング情報に基づいて、報知情報を生成する。

[0375] その後、制御部1000は、ステップS406以下の工程を実行して、報知信号を生成して他の無線タグ装置100B、100Cに送信する。

[0376] [信号送受信のタイミング]

図31は、実施例4における信号送受信のタイミングを示す説明図である。

[0377] この実施例4では、質問装置200は、実施例1と同様に、時刻0～2.5秒の期間S1で質問信号を送信する。

[0378] 質問装置200からの質問信号を受ける無線タグ装置100A～100Dの動作は、時刻0～3秒の期間において、実施例1と同様であることから、ここでは説明を省略する。

[0379] 質問装置200からの質問信号を受信できなかった無線タグ装置100Dは、時刻3～5秒の所定期間S9において、報知信号を送信する。この報知信号は、無線タグ装置100Dの端末識別情報と、無線タグ装置100Dのセンサ部7000で検出された検出値であるセンシング情報を含むものである。ここで、無線タグ装置100Dから送信される報知信号は、搬送周波数 f_1 の周波数帯による被変調信号であり、このことから、質問装置200からの質問信号を受信できなかった無線タグ装置100Dが報知信号を送信すると想定される期間は、質問装置200は質問信号を送信しないように構成されている。

[0380] 無線タグ装置100B、100Cは、時刻4秒の直後の受信検知処理で、無線タグ装置100Dからの報知信号を検知して、それぞれS10及びS11のタイミングで受信している。無線タグ装置100D、100Cが受信する報知信号には、無線タグ装

置100Dの端末識別情報と、無線タグ装置100Dにおけるセンシング情報が含まれており、それぞれ記憶部4000の他端末格納部4200及びセンシング情報格納部4400に格納される。

[0381] 質問装置200は、時刻5～6秒の時間区間S31で、搬送周波数 f_1 の周波数帯を用いて質問信号を送信している。

[0382] 無線タグ装置100Aは、質問装置200からの質問信号に対してS14のタイミングで応答信号を送信している。

[0383] また、無線タグ装置100Bは、質問装置200からの質問信号に対してS12のタイミングで応答信号を送信している。

[0384] さらに、無線タグ装置100Cは、質問装置200からの質問信号に対してS13のタイミングで応答信号を送信している。

[0385] ここで、無線タグ装置100Aの他端末格納部4300には、他端末の端末識別情報を格納していないことから、応答信号として自端末識別情報のみを送信している。

[0386] これに対して、無線タグ装置100B、100Cは、他端末格納部4300に無線タグ装置100Dの端末識別情報を格納していることから、自端末識別情報の他に無線タグ装置100Dの端末識別情報を含む応答信号を生成して送信している。これから、質問装置200は、無線タグ装置100A～100Cの端末識別情報に加えて、無線タグ装置100Dの端末識別情報を間接的に取得する。

[0387] 質問装置200は、時刻6～7秒の時間区間S32において、搬送周波数 f_1 の周波数帯を用いてセンシング情報要求信号を送信する。前述したように、センシング情報要求信号は、第1指定IDに送信要求対象である無線タグ装置の端末識別情報が格納され、第2指定IDに送信する対象となるセンシング情報に対応する無線タグ装置の端末識別情報が格納される。

[0388] この例では、時間区間S32で送信されるセンシング情報要求信号は、第1指定ID及び第2指定IDのいずれにも無線タグ装置100Aの端末識別情報が格納される。

[0389] 無線タグ装置100A～100Cがそれぞれ受信検知処理を実行することによって

、質問装置200からのセンシング情報要求信号の受信を検知し、それぞれS36、S37、S38のタイミングで受信している。

[0390] 質問装置200が時間区間S32で送信するセンシング情報要求信号は、第1指定IDとして無線タグ装置100Aの端末識別情報が格納されていることから、無線タグ装置100Aのみがこのセンシング要求信号に対する応答信号を送信する。図31の例では、無線タグ装置100Aが、S39のタイミングでセンシング情報格納部4400に格納された自端末のセンシング情報を含むセンシング情報応答信号を生成して送信している。

[0391] 質問装置200は、無線タグ装置100Aから送信されるセンシング情報応答信号をS40のタイミングで受信している。

[0392] 質問装置200は、時刻7～8秒の時間区間S33において、搬送周波数 f_1 の周波数帯を用いてセンシング情報要求信号を送信する。ここで送信されるセンシング情報要求信号は、第1指定ID及び第2指定IDのいずれにも無線タグ装置100Bの端末識別情報が格納される。

[0393] この場合も、無線タグ装置100A～100Cがそれぞれ受信検知処理を実行することによって、質問装置200からのセンシング情報要求信号の受信を検知し、それぞれこのセンシング情報要求信号を受信している。

[0394] 質問装置200が時間区間S33で送信するセンシング情報要求信号は、第1指定IDとして無線タグ装置100Bの端末識別情報が格納されていることから、無線タグ装置100Bのみがこのセンシング要求信号に対する応答信号を送信する。図31の例では、無線タグ装置100Bが、S41のタイミングでセンシング情報格納部4400に格納された自端末のセンシング情報を含むセンシング情報応答信号を生成して送信している。

[0395] 質問装置200は、無線タグ装置100Bから送信されるセンシング情報応答信号をS42のタイミングで受信している。

[0396] 質問装置200は、時刻8～9秒の時間区間S34において、搬送周波数 f_1 の周波数帯を用いてセンシング情報要求信号を送信する。ここで送信されるセンシング情報要求信号は、第1指定ID及び第2指定IDのいずれにも無線タグ装

置100Cの端末識別情報が格納される。

[0397] この場合も、無線タグ装置100A~100Cがそれぞれ受信検知処理を実行することによって、質問装置200からのセンシング情報要求信号の受信を検知し、それぞれこのセンシング情報要求信号を受信している。

[0398] 質問装置200が時間区間S34で送信するセンシング情報要求信号は、第1指定IDとして無線タグ装置100Cの端末識別情報が格納されていることから、無線タグ装置100Cのみがこのセンシング要求信号に対する応答信号を送信する。図31の例では、無線タグ装置100Cが、S43のタイミングでセンシング情報格納部4400に格納された自端末のセンシング情報を含むセンシング情報応答信号を生成して送信している。

[0399] 質問装置200は、無線タグ装置100Cから送信されるセンシング情報応答信号をS44のタイミングで受信している。

[0400] 質問装置200は、時刻9~10秒の時間区間S35において、搬送周波数 f_1 の周波数帯を用いてセンシング情報要求信号を送信する。ここで送信されるセンシング情報要求信号は、第1指定IDに無線タグ装置100Bの端末識別情報が格納され、第2指定IDに無線タグ装置100Dの端末識別情報が格納される。

[0401] この場合も、無線タグ装置100A~100Cがそれぞれ受信検知処理を実行することによって、質問装置200からのセンシング情報要求信号の受信を検知し、それぞれこのセンシング情報要求信号を受信している。

[0402] 質問装置200が時間区間S35で送信するセンシング情報要求信号は、第1指定IDとして無線タグ装置100Bの端末識別情報が格納されていることから、無線タグ装置100Bのみがこのセンシング要求信号に対する応答信号を送信する。

[0403] このとき、無線タグ装置100Bは、センシング情報要求信号の第2指定IDを参照し、これに対応する端末のセンシング情報を記憶部4000のセンシング情報格納部4400から読み出す。したがって、図31の例では、無線タグ装置100Bが、S43のタイミングでセンシング情報格納部4400に格納された無線タグ装置100Dのセンシング情報を含むセンシング情報応答信号を生成して送信してい

る。

[0404] 質問装置200は、無線タグ装置100Bから送信されるセンシング情報応答信号をS46のタイミングで受信している。

[0405] 以上のようにして、実施例4における無線タグシステムでは、質問装置200の質問信号が受信できなかった無線タグ装置100Dについても、そのセンシング情報を他の無線タグ装置100Bを介して取得することができる。

[0406] また、情報量が多いセンシング情報についても、端末識別情報とは切り離して送受信するように構成することによって、複数の無線タグ装置の応答信号が重畳することを防止し、電波の干渉を軽減することができる。

産業上の利用可能性

[0407] 複数の無線タグ装置を認識する無線タグシステムに採用することができ、質問装置からの質問信号が到達しないヌル点が生じるような設置環境において利用価値がある。具体的には、衣類の収納庫における衣類使用状況管理などに採用することが可能である。

符号の説明

[0408] 100 : 無線タグ装置
200 : 質問装置
1000 : 制御部
2000 : 起動部
3000 : 電源部
4000 : 記憶部
5000 : 通信部

請求の範囲

[請求項1]

質問装置との間で無線通信が可能な無線タグ装置であって、
他の無線タグ装置との識別が可能な自端末識別情報を格納する自端末格納部と、
前記質問装置または他の無線タグ装置から送信される信号を検出する受信検知部と、
前記受信検知部により検出された信号が前記質問装置からの第1周波数を用いて送信される質問信号であればこれを受信する質問信号受信処理部と、
前記質問信号に対する応答信号を前記第1周波数と異なる第2周波数を用いて送信する応答信号送信処理部と、
前記受信検知部において、前記質問装置から送信される質問信号を所定時間継続して検知できなかった場合に、前記自端末格納部に格納された自端末識別情報を含む報知信号を、前記第2周波数とは異なる第3周波数を用いて送信する報知信号送信処理部と、
を備える無線タグ装置。

[請求項2]

前記受信検知部により検出された信号が、他の無線タグ装置からの第2周波数を用いて送信される報知信号である場合に、前記報知信号を受信する報知信号受信処理部と、
前記報知信号受信処理部により受信した報知信号に含まれる端末識別情報を他端末識別情報として格納する他端末格納部と、
をさらに含み、前記応答信号送信処理部は、前記質問装置からの質問信号に対して、前記自端末格納部に格納された自端末識別情報と、前記他端末格納部に格納された他端末識別情報とに基づいて前記応答信号を生成して前記質問装置に送信する、請求項1に記載の無線タグ装置。

[請求項3]

前記報知信号送信処理部は、前記受信検知部が、前記質問装置からの質問信号を所定時間継続して検知せず、かつ、他の無線タグ装置が

送信する応答信号が存在しないことを検知した場合に、前記報知信号を送信する、請求項 1 または 2 に記載の無線タグ装置。

[請求項4] 前記第 1 周波数と前記第 3 周波数が同一周波数帯である、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の無線タグ装置。

[請求項5] 前記報知信号送信処理部は、前記報知信号の送信電力を、前記応答信号送信処理が送信する応答信号の送信電力よりも低くする、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の無線タグ装置。

[請求項6] 他の無線タグ装置との識別が可能な自端末識別情報を格納する自端末格納部を備え、質問装置との間で無線通信が可能な無線タグ装置に用いられる制御プログラムであって、

前記質問装置または他の無線タグ装置から送信される信号を検出する受信検知部と、

前記受信検知部により検出された信号が前記質問装置からの第 1 周波数を用いて送信される質問信号であればこれを受信する質問信号受信処理部と、

前記質問信号に対する応答信号を前記第 1 周波数と異なる第 2 周波数を用いて送信する応答信号送信処理部と、

前記受信検知部において、前記質問装置から送信される質問信号を所定時間継続して検知できなかった場合に、前記自端末格納部に格納された自端末識別情報を含む報知信号を、前記第 2 周波数とは異なる第 3 周波数を用いて送信する報知信号送信処理部と、
として無線タグ装置を動作させる制御プログラム。

[請求項7] 他の無線タグ装置との識別が可能な自端末識別情報を格納する自端末格納部を備え、質問装置との間で無線通信が可能な無線タグ装置の制御方法であって、

前記質問装置または他の無線タグ装置から送信される信号を検出し、

前記検出された信号が前記質問装置からの第 1 周波数を用いて送信

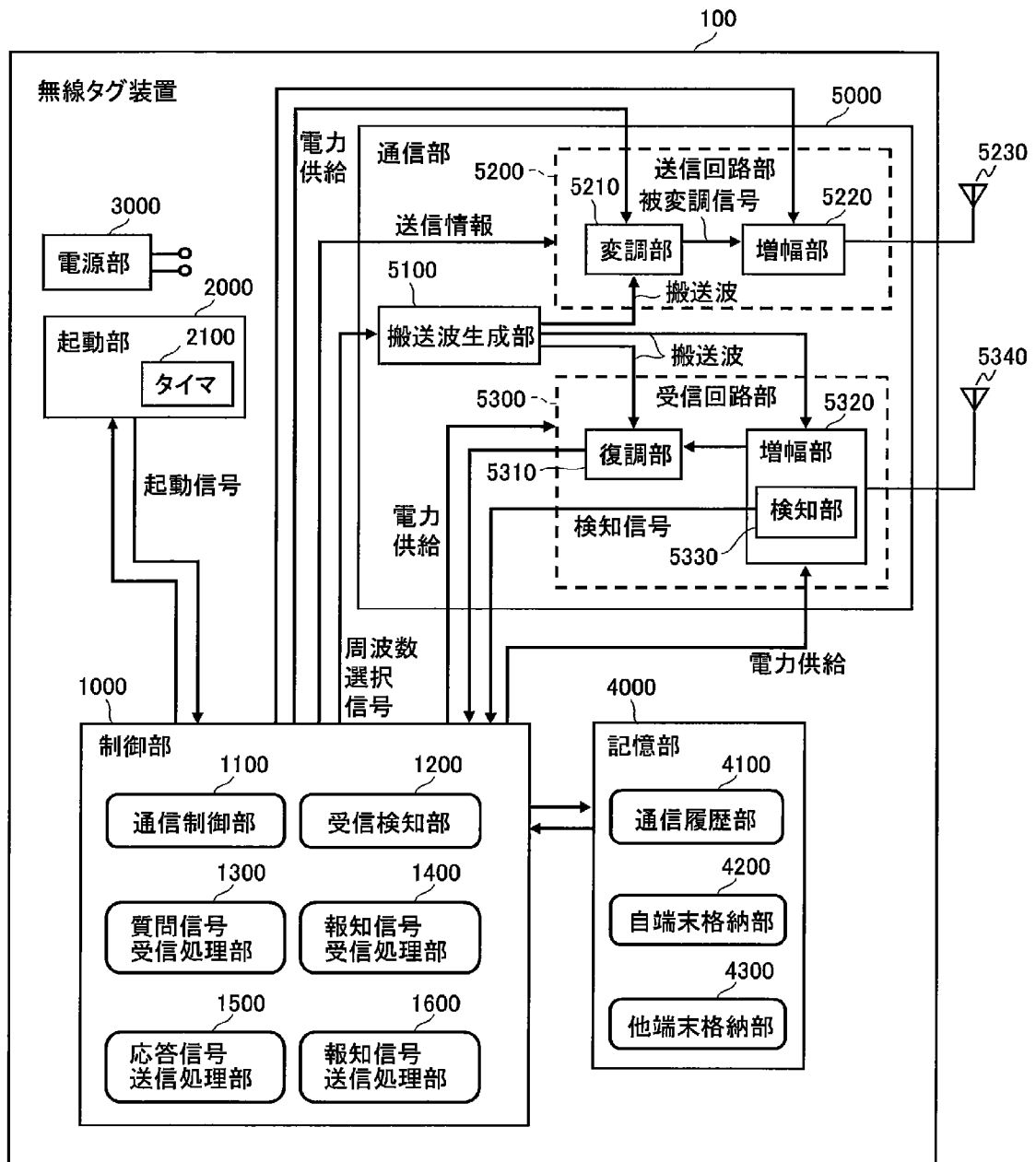
される質問信号であればこれを受信し、

前記質問信号に対する応答信号を前記第 1 周波数と異なる第 2 周波数を用いて送信し、

前記質問装置から送信される質問信号を所定時間継続して検知できなかった場合に、前記自端末格納部に格納された自端末識別情報を含む報知信号を、前記第 2 周波数とは異なる第 3 周波数を用いて送信する、

無線タグ装置の制御方法。

[図1]



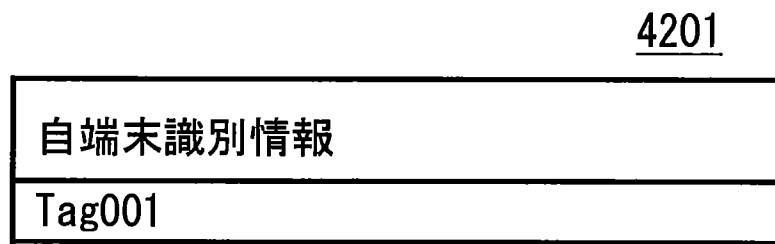
[図2]

4101

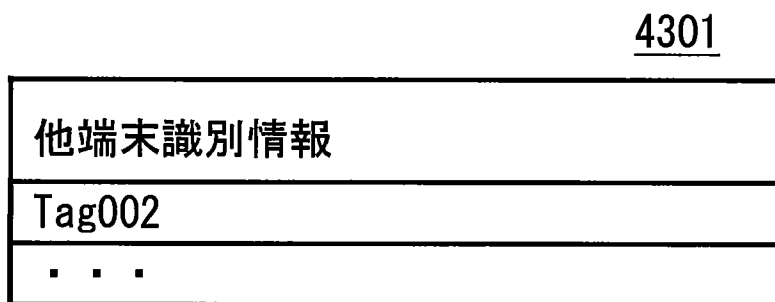
未検知回数

2

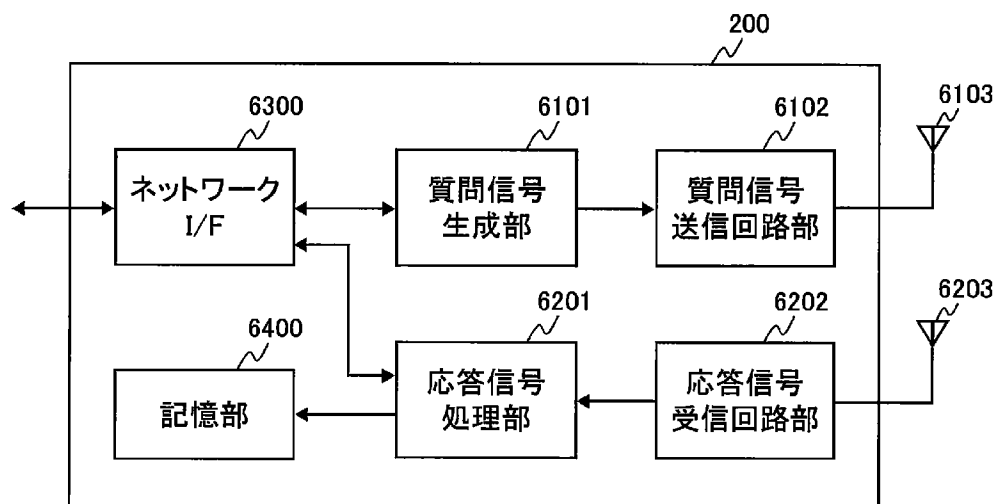
[図3]



[図4]



[図5]



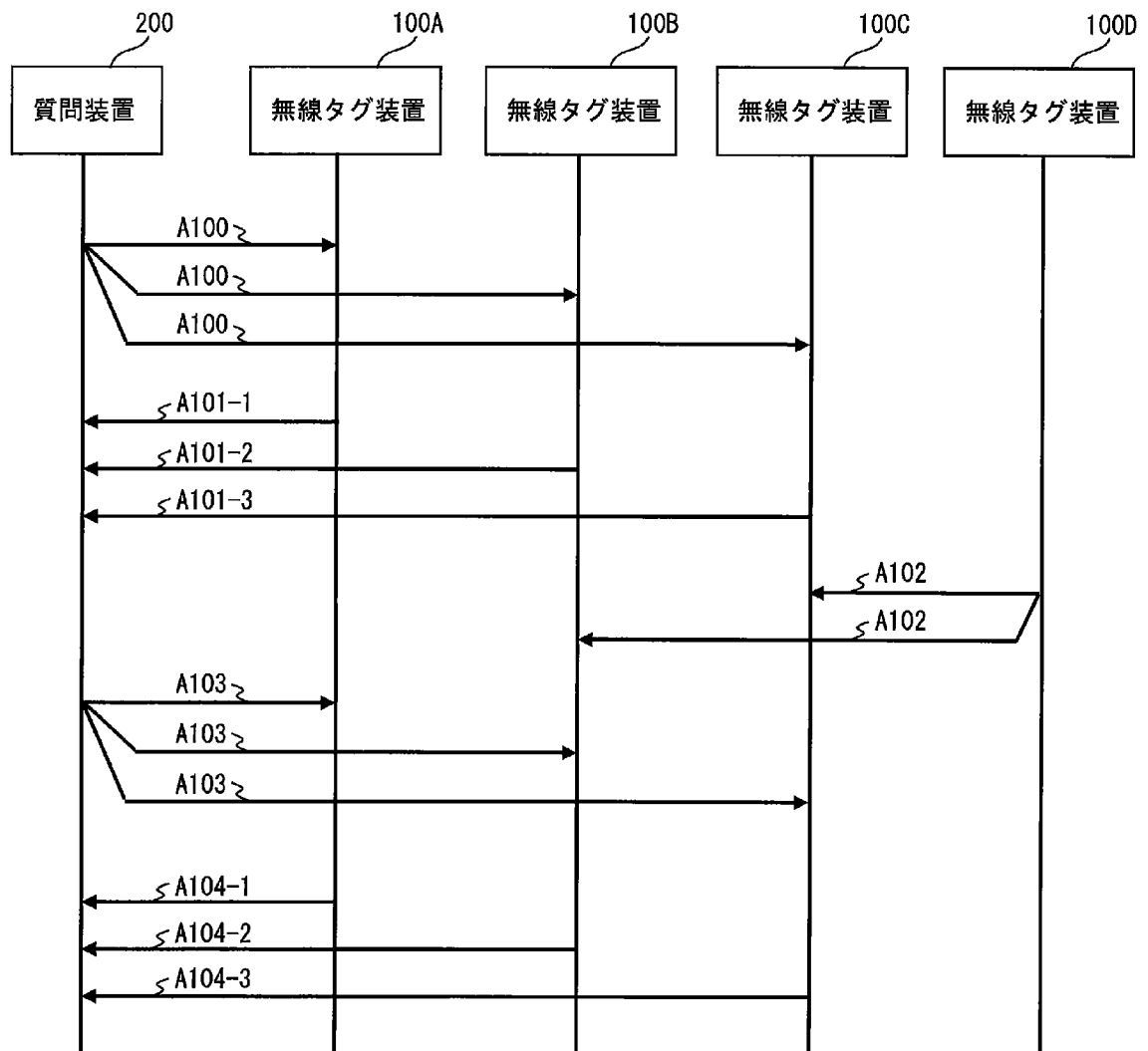
[図6]

開始コード	信号種別コード	誤り訂正コード	終了コード
-------	---------	---------	-------

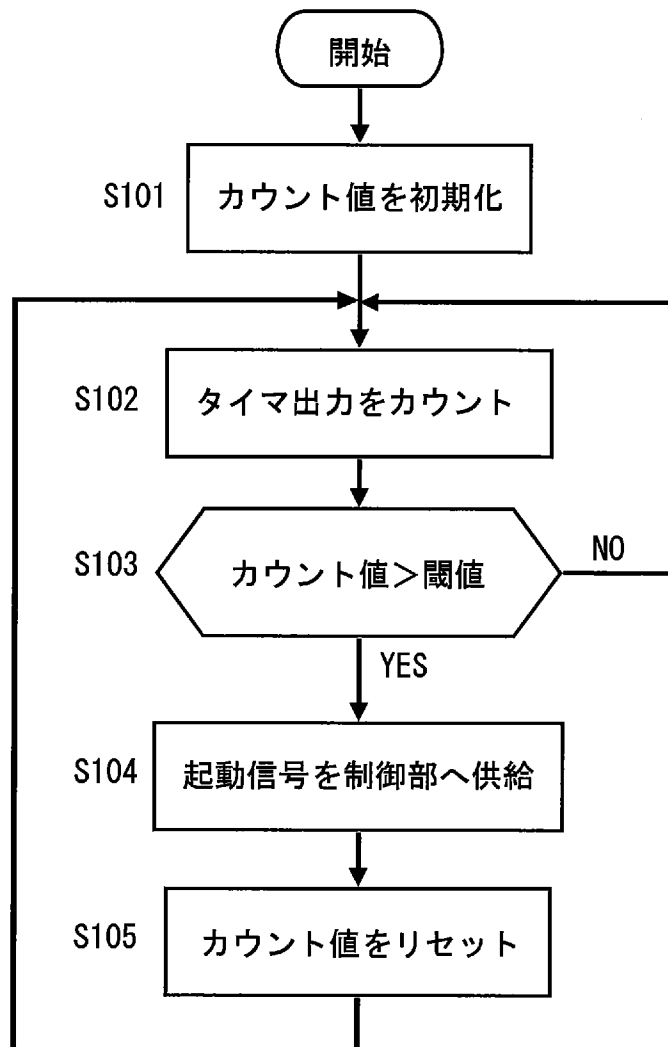
[図7]

開始コード	信号種別コード	データ数	端末識別情報（データ数分）・・・	誤り訂正コード	終了コード
-------	---------	------	------------------	---------	-------

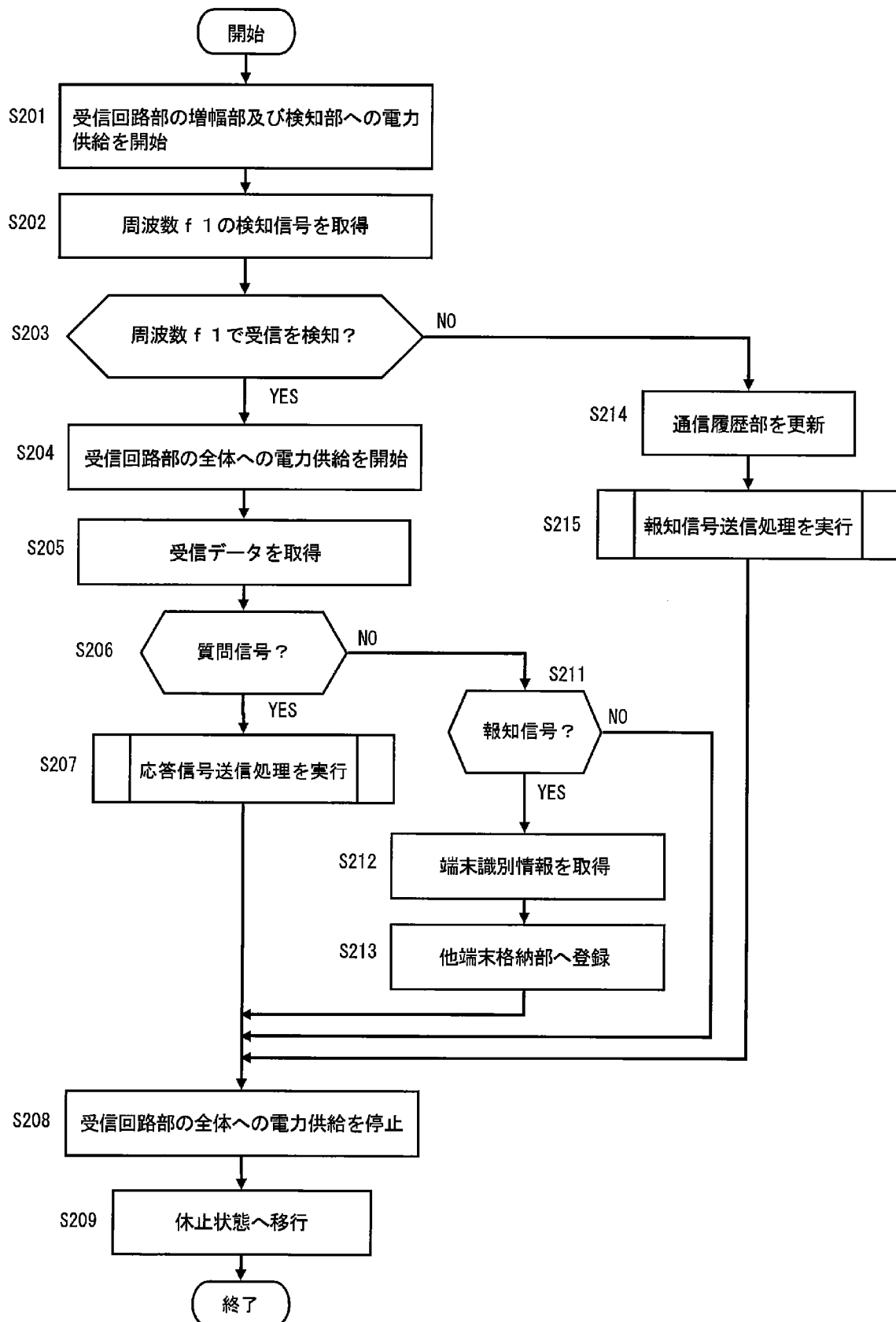
[図8]



[図9]



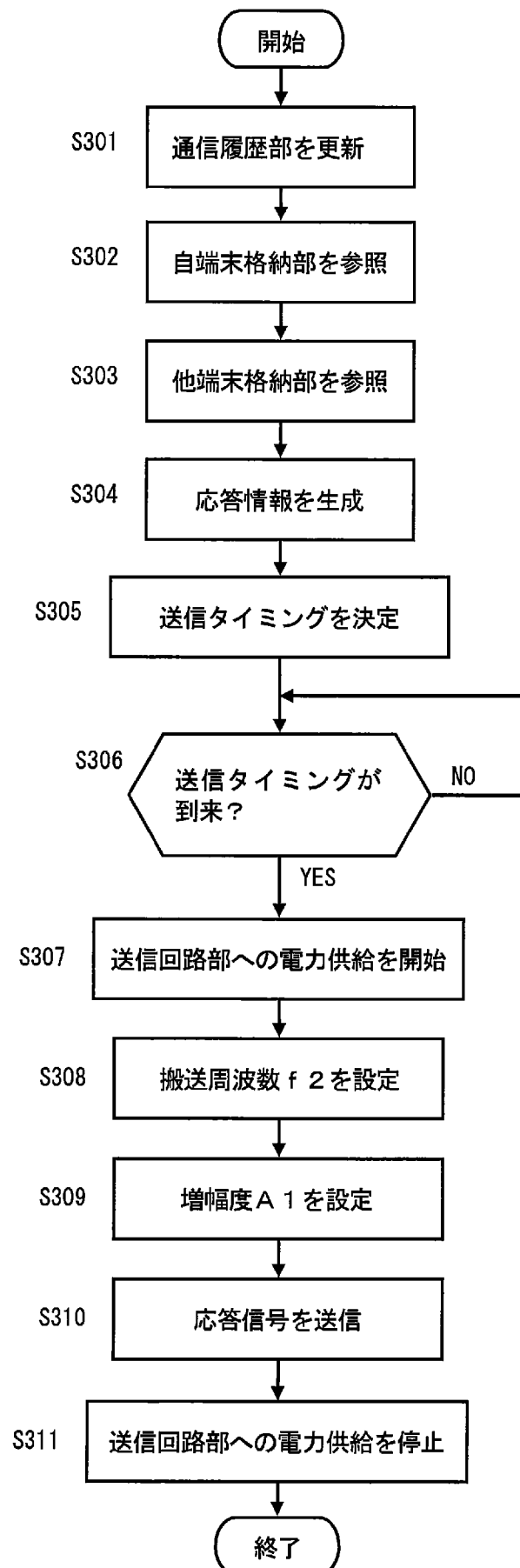
[図10]



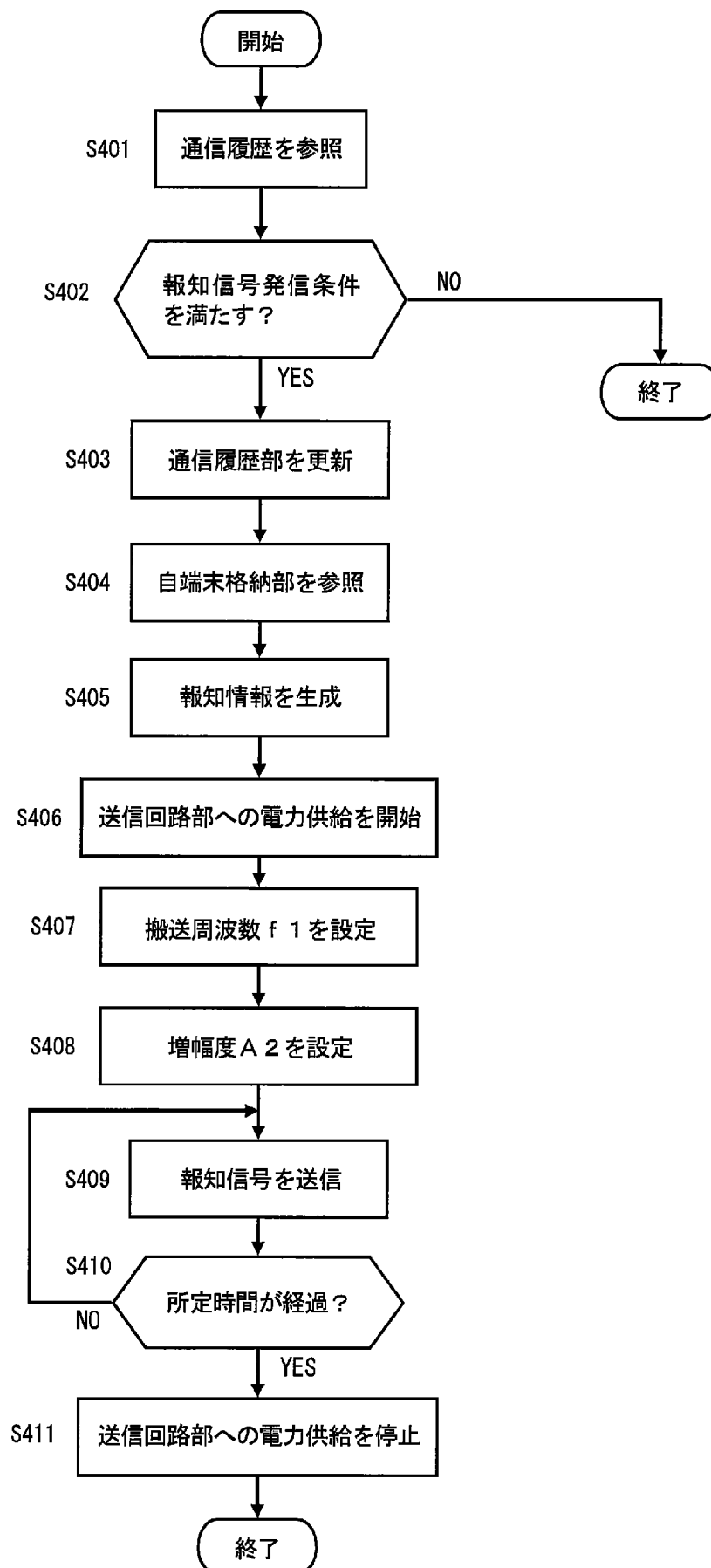
[図11]

開始コード	信号種別コード	端末識別情報	誤り訂正コード	終了コード
-------	---------	--------	---------	-------

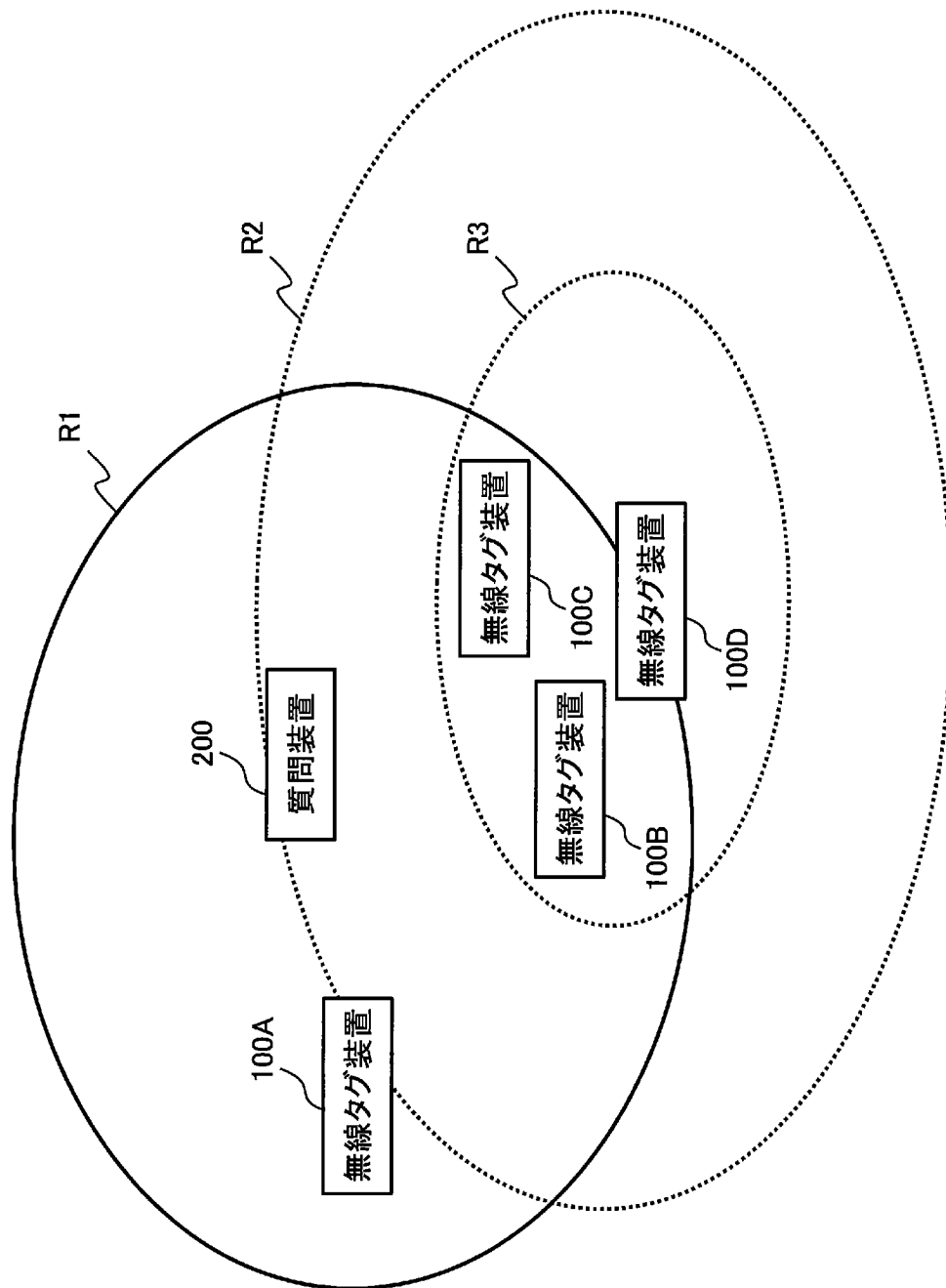
[図12]



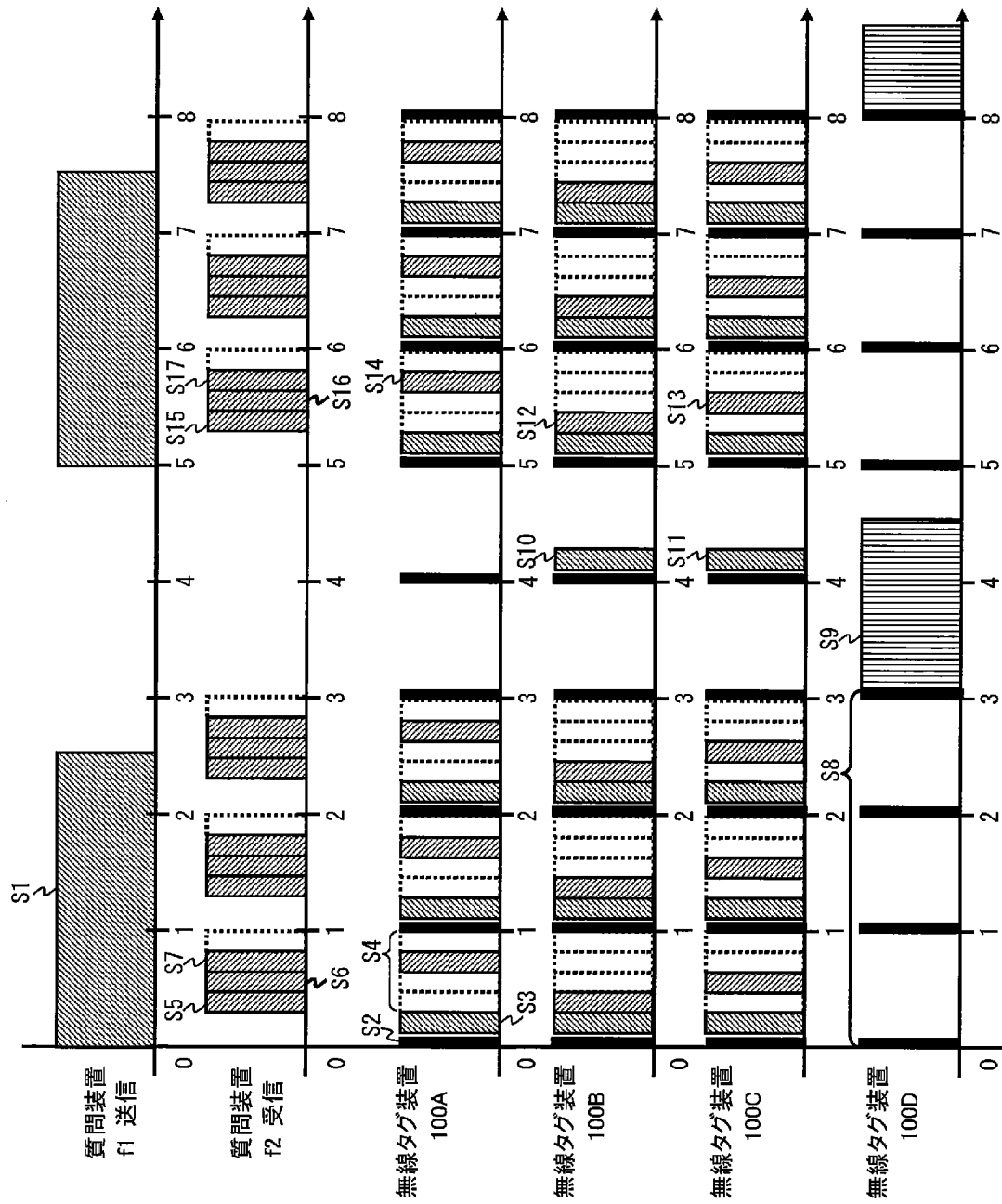
[図13]



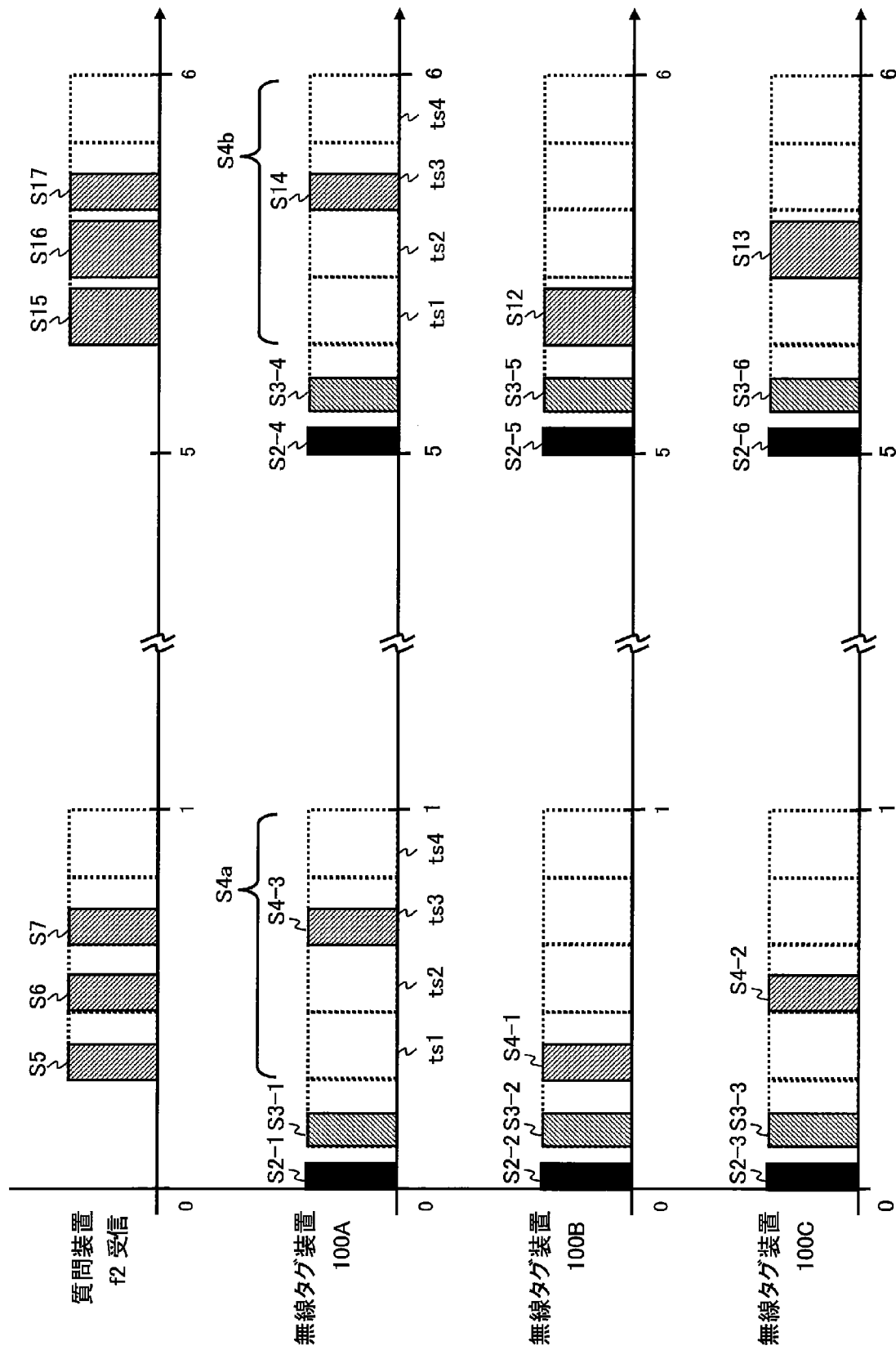
[図14]



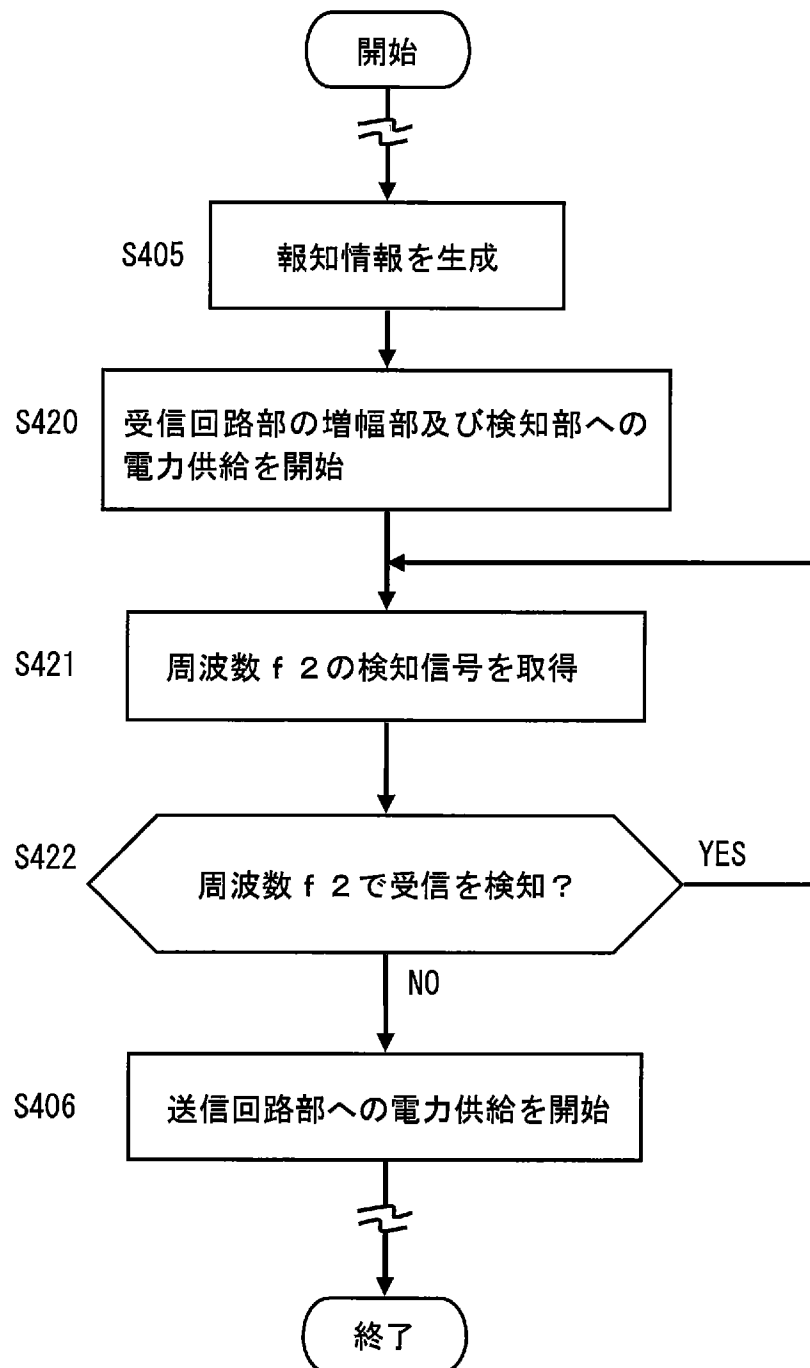
[図15]



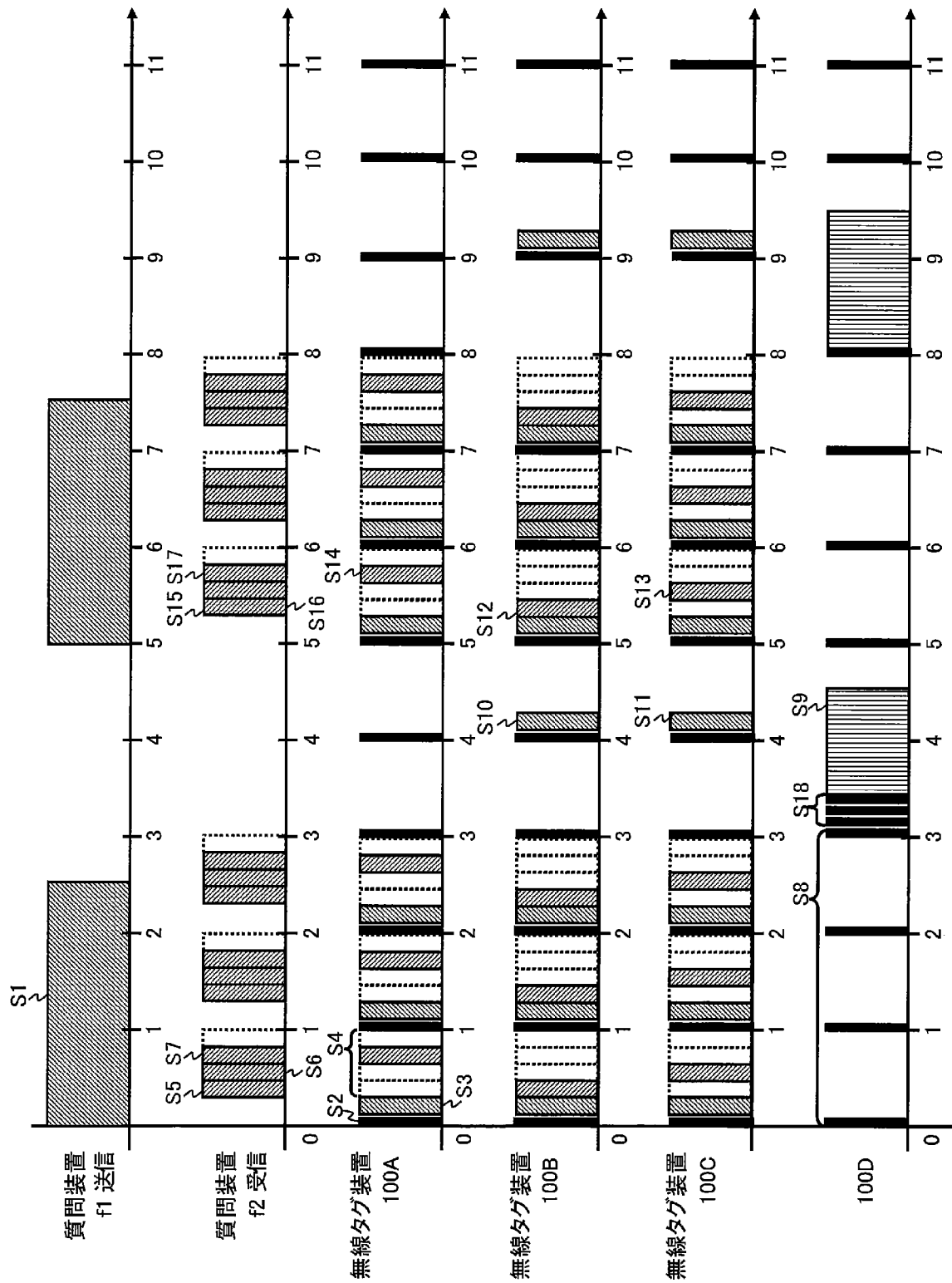
[図16]



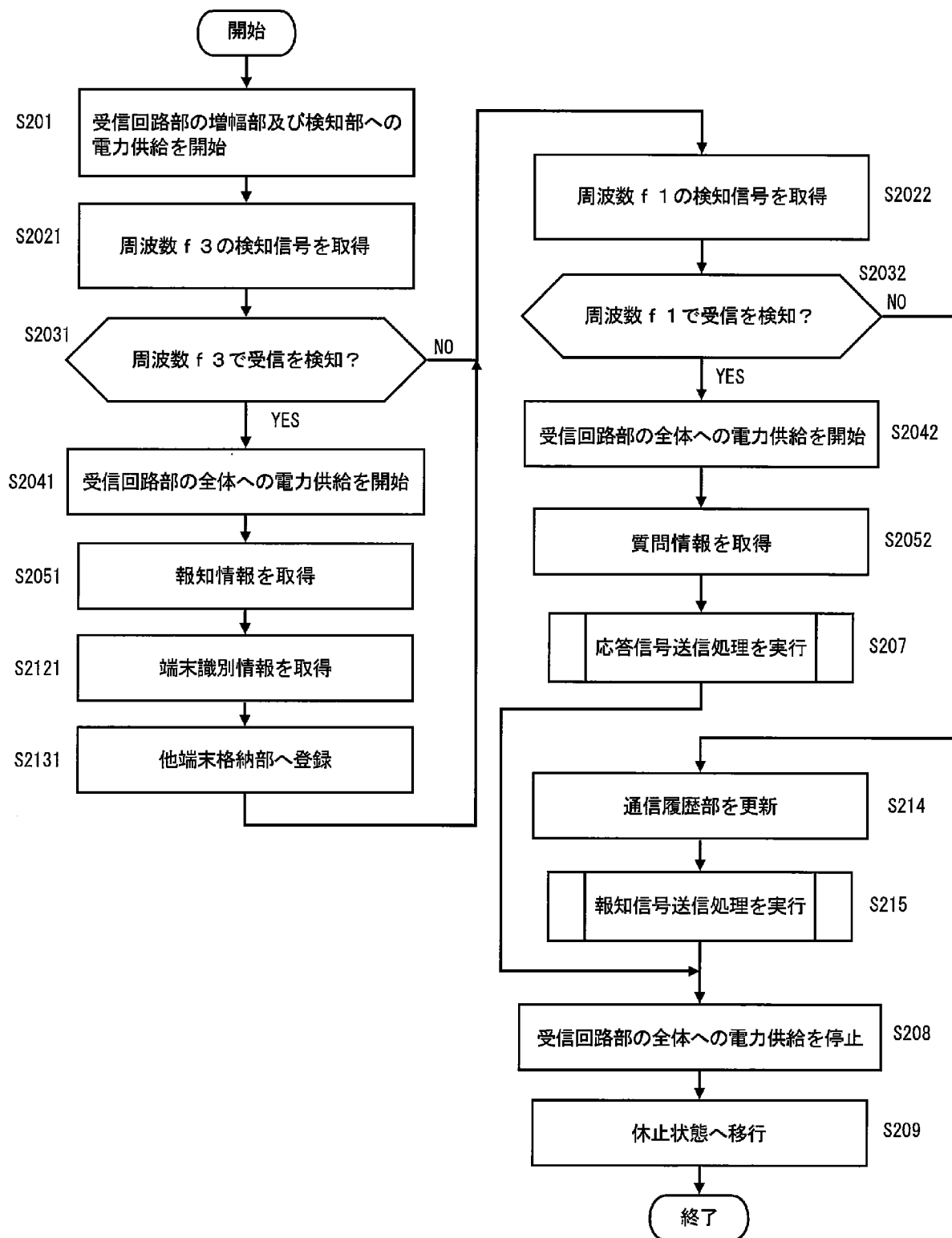
[図17]



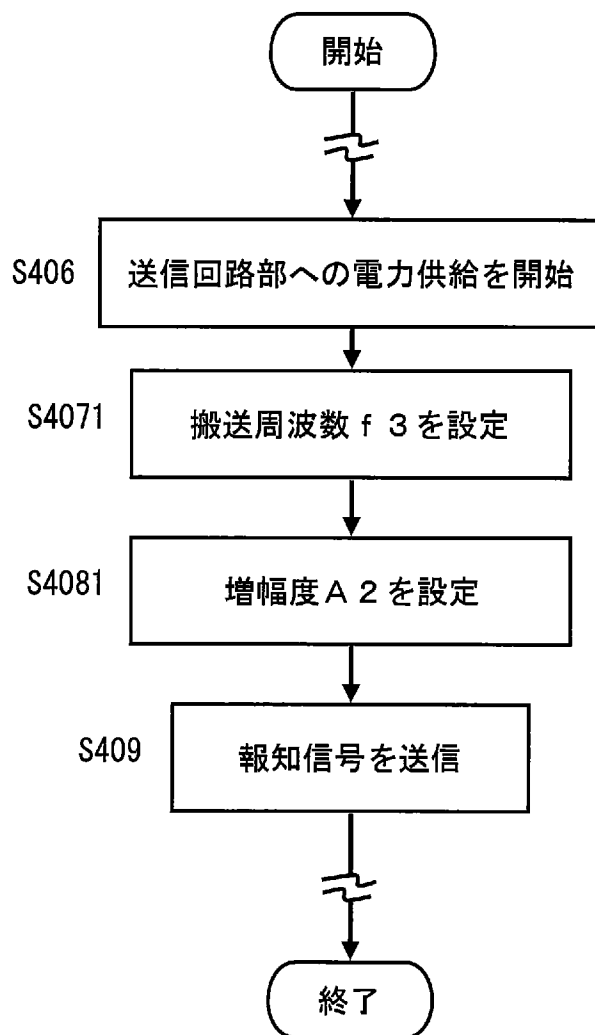
[図18]



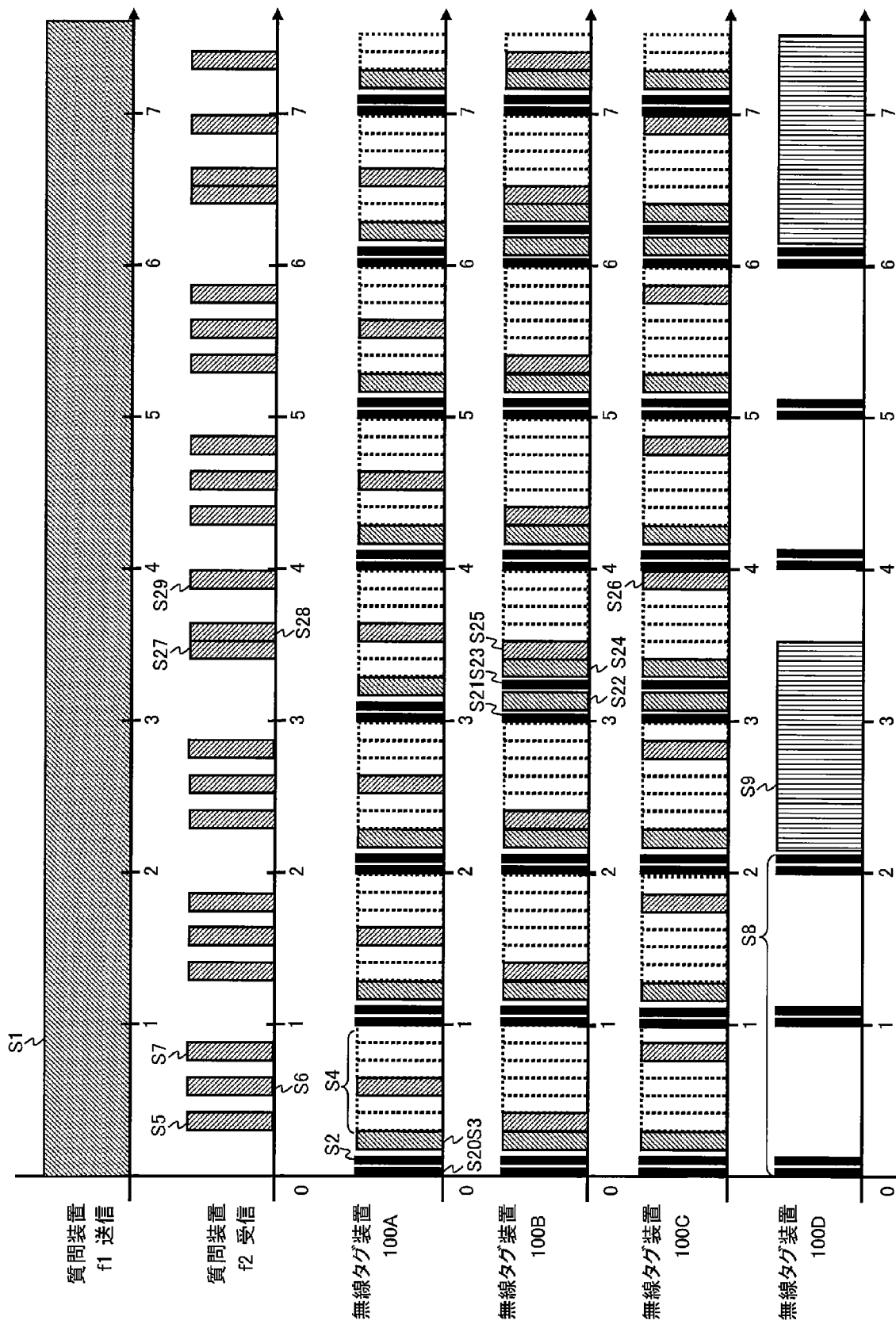
[図19]



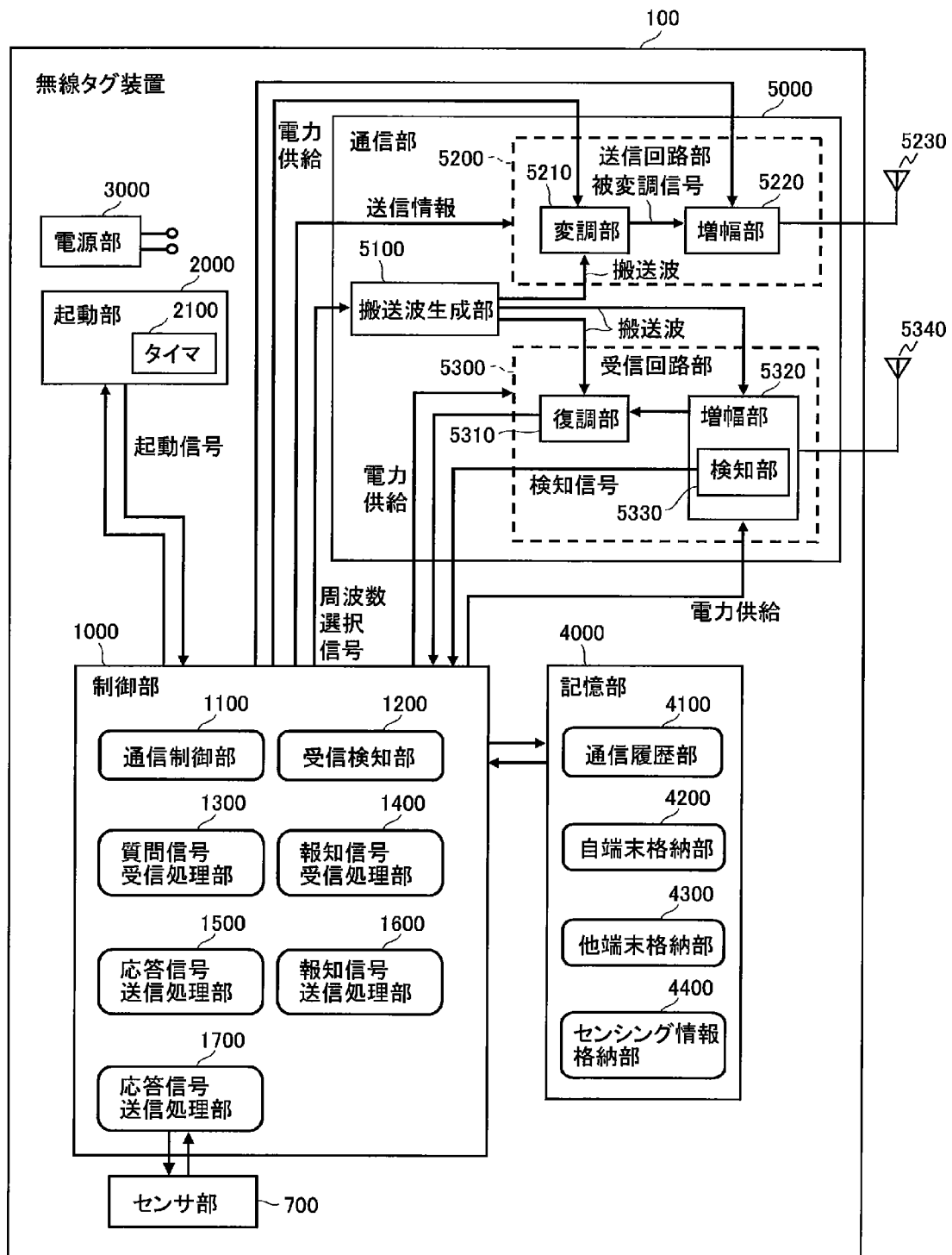
[図20]



[図21]



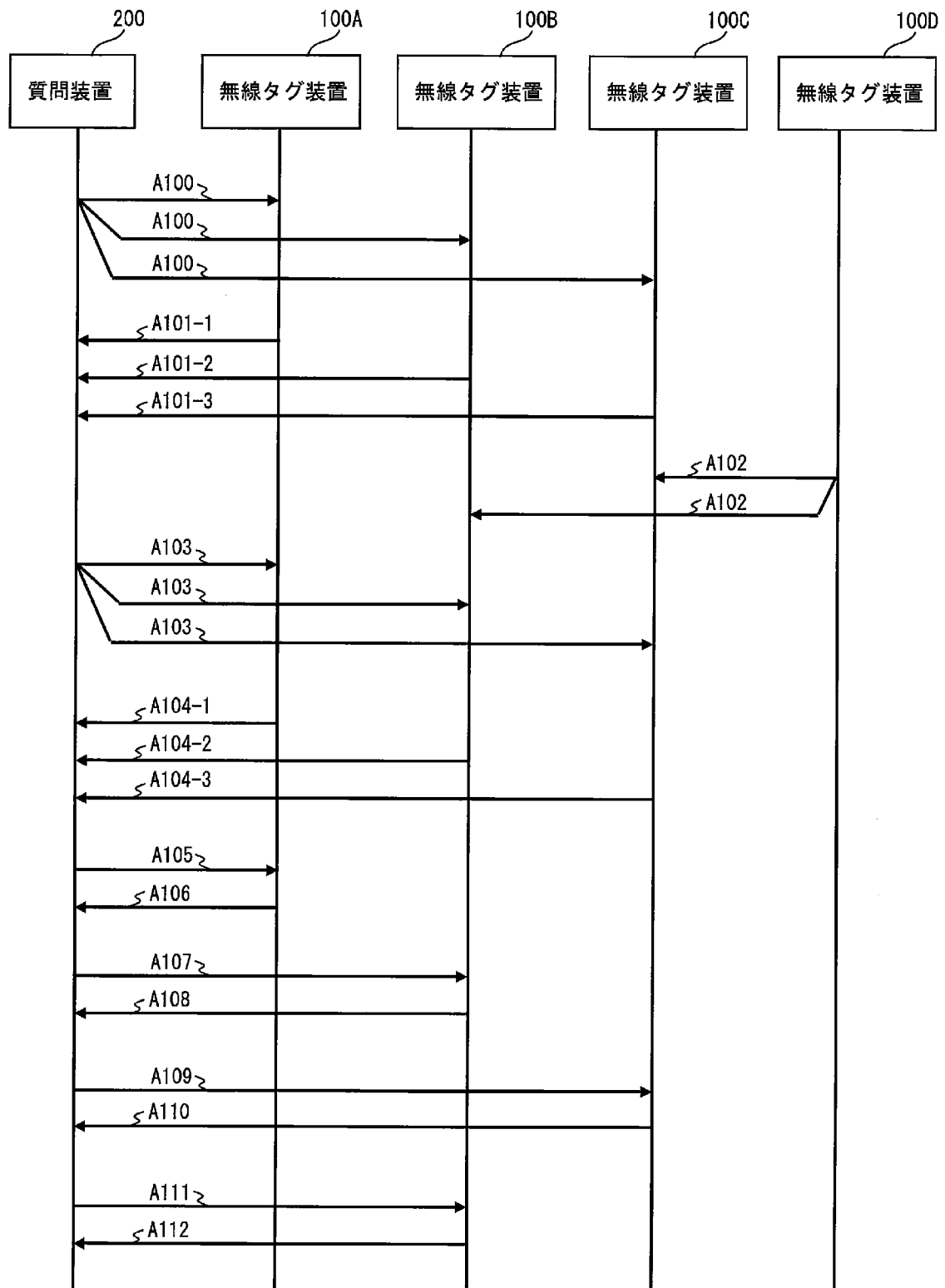
[図22]



[図23]

端末識別情報	検出値
Tag001	10°C
Tag002	12°C

[図24]



[図25]

開始コード	信号種別コード	端末識別情報	データ長	センシング情報	誤り訂正コード	終了コード
-------	---------	--------	------	---------	---------	-------

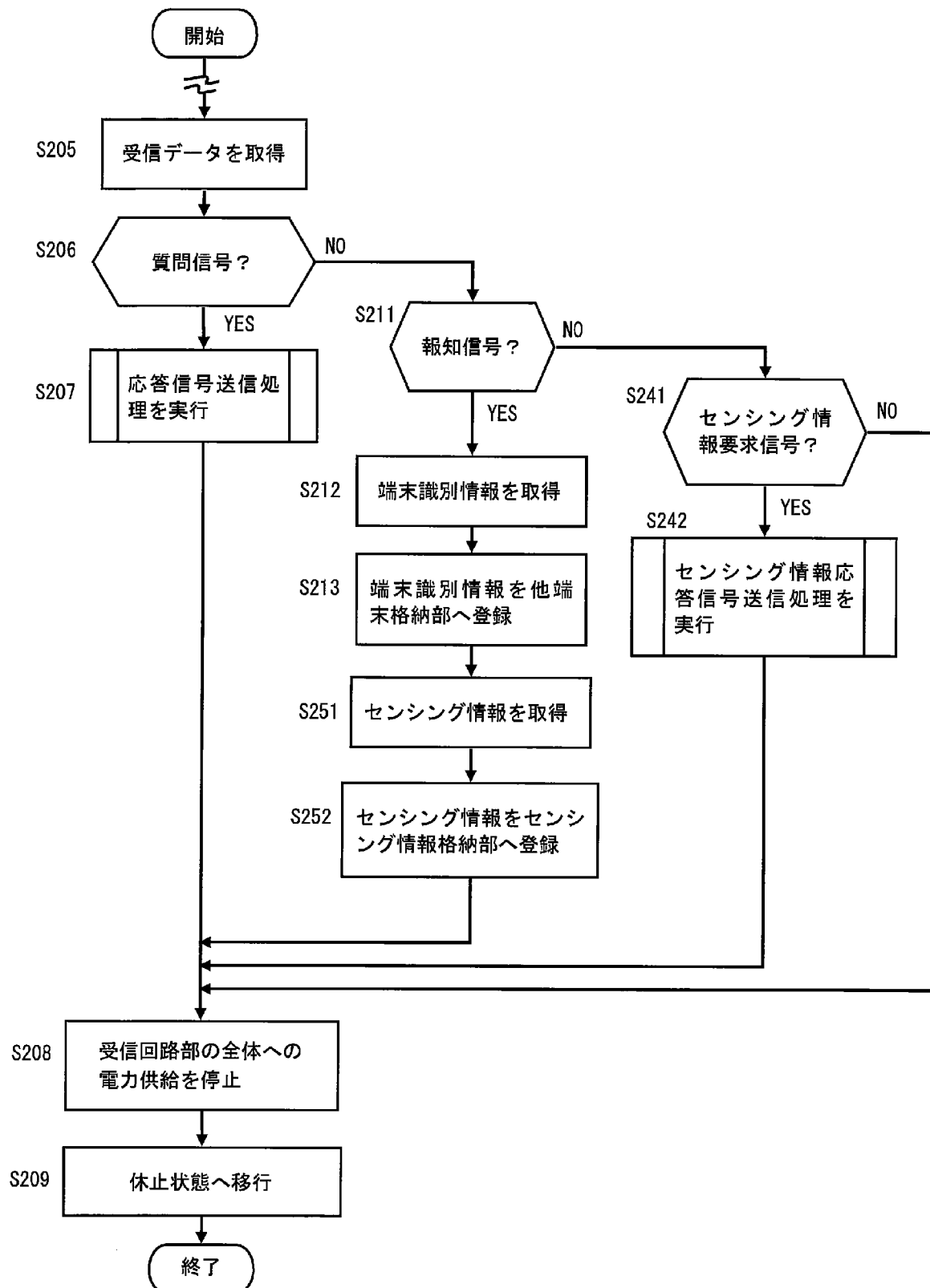
[図26]

開始コード	信号種別コード	第1指定ID	第2指定ID	誤り訂正コード	終了コード
-------	---------	--------	--------	---------	-------

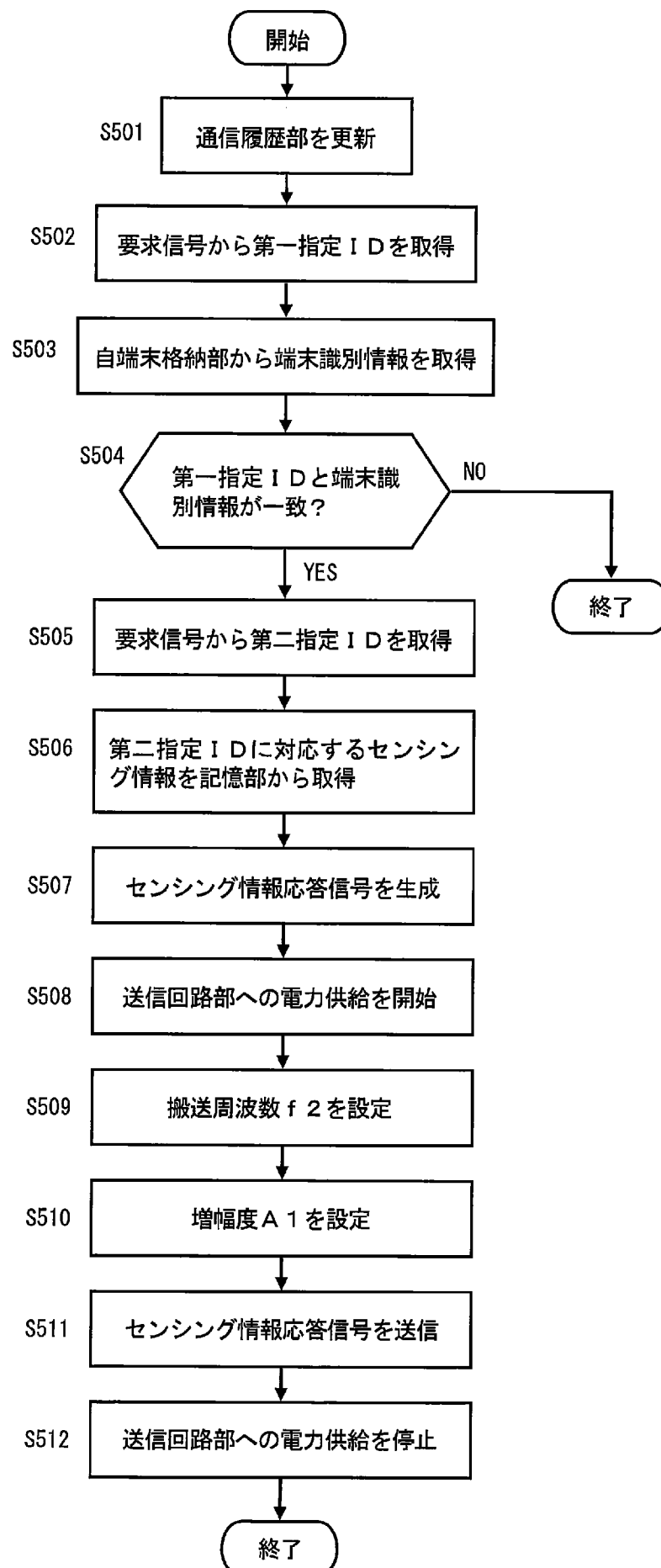
[図27]

開始コード	信号種別コード	データ長	センシング情報	誤り訂正コード	終了コード
-------	---------	------	---------	---------	-------

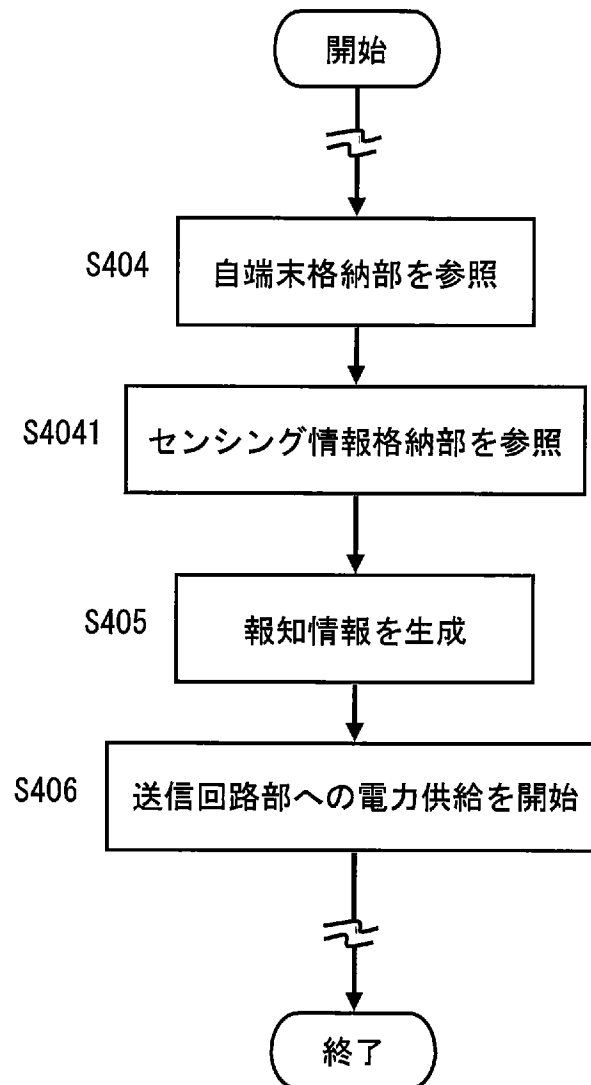
[図28]



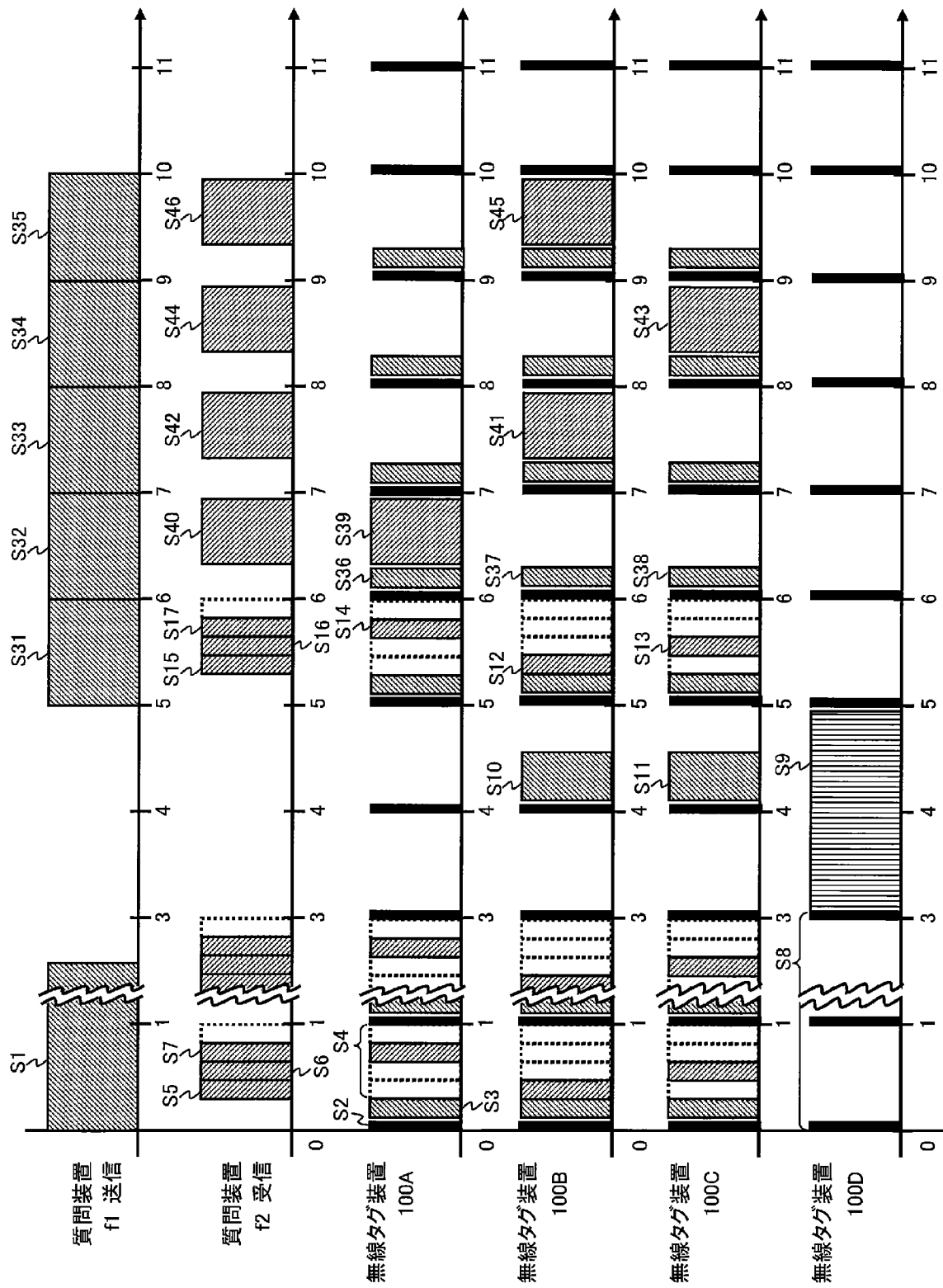
[図29]



[図30]



[図31]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/005233

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K19/07 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06K19/07

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 06-260963 A (Chikusan'yo Denshi Gijutsu Kenkyu Kumiai), 16 September 1994 (16.09.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 05-507820 A (WESBY, Philip, B.), 04 November 1993 (04.11.1993), claim 2; page 3, lower right column, lines 1 to 9 & WO 1991/014952 A1 & US 5051741 A	1-7
A	JP 2008-504185 A (UT-Battelle, L.L.C.), 14 February 2008 (14.02.2008), claims 11, 28 & WO 2006/083265 A2 & US 2005/0248454 A1	1-7

☒ 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
08 December, 2009 (08.12.09)Date of mailing of the international search report
15 December, 2009 (15.12.09)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/005233

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-060435 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 08 March 2007 (08.03.2007), paragraphs [0101] to [0132]; fig. 10 to 15 (Family: none)	1-7
A	JP 2007-072746 A (Fujitsu Ltd.), 22 March 2007 (22.03.2007), claims 1 to 9 & US 2007/0167139 A1	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06K19/07 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06K19/07

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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	J P 0 6 - 2 6 0 9 6 3 A（畜産用電子技術研究組合） 1 9 9 4 . 0 9 . 1 6 , 全文、全図（ファミリーなし）	1-7
A	J P 0 5 - 5 0 7 8 2 0 A（ヴェスビー、フィリップ・ビー） 1 9 9 3 . 1 1 . 0 4 , 請求項2、第3頁右下欄第1行目～第9行目 & WO 1 9 9 1 / 0 1 4 9 5 2 A 1 & U S 5 0 5 1 7 4 1 A	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 8 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 5 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

村田 充裕

5 N

3 5 6 3

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

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	J P 2008-504185 A (ユーティティーバトル, エル. エル. シー.) 2008. 02. 14, 請求項11、28 & WO 2006/083265 A2 & US 2005/0248454 A1	1-7
A	J P 2007-060435 A (富士ゼロックス株式会社) 2007. 03. 08, 段落【0101】～【0132】、図10～ 15 (ファミリーなし)	1-7
A	J P 2007-072746 A (富士通株式会社) 2007. 03. 22, 請求項1～9 & US 2007/0167139 A1	1-7