

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年3月19日(19.03.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/054022 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 7/18 (2006.01) *G08B 13/19* (2006.01)
G06F 13/00 (2006.01) *H04N 1/32* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/033996
- (22) 国際出願日: 2018年9月13日(13.09.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 篠崎 新(SHINOZAKI Arata); 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 藤田 雄作(FUJITA

Yusaku); 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).

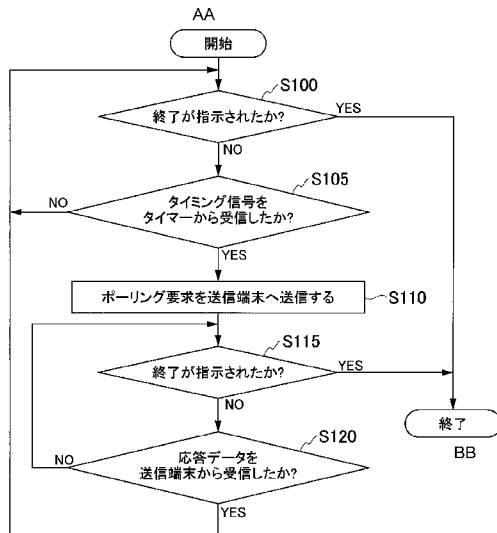
(74) 代理人: 松沼 泰史, 外(MATSUNUMA Yasushi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: COMMUNICATION SYSTEM, RECEIVING TERMINAL, COMMUNICATION METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 通信システム、受信端末、通信方法、およびプログラム

[図4]



S100 Has termination been instructed?
S105 Has timing signal been received from timer?
S110 Transmit polling request to transmitting terminal
S115 Has termination been instructed?
S120 Has response data been received from transmitting terminal?
AA Start
BB End

(57) Abstract: A control circuit of a receiving terminal included in a communication system causes a first communication device to transmit a polling request to a first transmitting terminal in at least one of two or more consecutive periods. If reception of response data is not completed in a transmission period, the control circuit causes the first communication device to stop the transmission of the polling request and waits for the reception of the response data in a period subsequent to the transmission period. The transmission period is a period in which the polling request was transmitted. In a period subsequent to a period in which the reception of the response data was completed, the control circuit causes the first communication device to transmit the polling request to the first transmitting terminal.

(57) 要約: 通信システムが有する受信端末の制御回路は、連続する2以上の周期の少なくとも1つにおいて第1の通信機にポーリング要求を前記第1の送信端末へ送信させる。送信周期において前記応答データの受信が完了しない場合、前記制御回路は、前記送信周期に続く周期において、前記第1の通信機に前記ポーリング要求の送信を停止させ、かつ前記応答データの受信を待つ。前記送信周期は、前記ポーリング要求が送信された周期である。前記制御回路は、前記応答データの受信が完了した周期に続く周期において、前記第1の通信機に前記ポーリング要求を前記第1の送信端末へ送信させる。

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

通信システム、受信端末、通信方法、およびプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、通信システム、受信端末、通信方法、およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] ポーリングを利用する通信システムが開示されている。その通信システムは、受信端末および送信端末を有する。受信端末は、ポーリング要求を送信端末へ送信する。送信端末はポーリング要求を受信し、かつ応答データを受信端末へ送信する。

[0003] ポーリングに関する技術が特許文献 1 に開示されている。特許文献 1 に開示されたデジタルカメラは、ネットワークを経由してファクシミリに接続されている。デジタルカメラは送信端末に対応し、かつファクシミリは受信端末に対応する。ポーリングモードがデジタルカメラに設定され、かつデジタルカメラはファクシミリからの着信を待つ。デジタルカメラは、ファクシミリからの着信を受け、かつファクシミリとの接続を確立する。接続が確立された後、デジタルカメラは、シャッターを自動的に押下し、かつ生成されたデータをファクシミリへ送信する。送信が完了した後、デジタルカメラはファクシミリからの次の着信を待つ。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開 2 0 0 1 － 1 6 9 0 7 8 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 送信端末は、受信端末から受信されたポーリング要求に基づいて応答データを受信端末へ送信する。応答データの送信タイミングは、送信端末におけ

る応答データの処理負荷などに依存する。そのため、ポーリング要求の受信と応答データの送信との間隔は、一定とは限らない。

[0006] 一般的に、受信端末がポーリングに従って連続的にデータを要求する場合、より多くのデータを取得するために、受信端末は、応答を受けた直後に次のポーリング要求を送信することが多い。応答データが送信端末から一定の間隔で送信されない場合があるため、ポーリング要求の送信間隔も一定とは限らない。受信端末がデータを一定の間隔で周期的に取得する必要があるとしても、受信端末はデータを一定の間隔で取得することが難しい。特許文献 1 に開示された技術においても、ファクシミリからの着信の間隔が一定ではない場合、デジタルカメラがデータを送信する間隔は一定ではない。

[0007] 本発明は、ポーリング要求を送信するための制御を簡単にすることができ、かつデータを周期的に取得することができる通信システム、受信端末、通信方法、およびプログラム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

[0008] 本発明の第 1 の態様によれば、通信システムは、受信端末および第 1 の送信端末を有する。前記受信端末は、第 1 の通信機および第 1 の制御回路を有する。前記第 1 の通信機は、ポーリング要求を前記第 1 の送信端末へ送信し、かつ応答データを前記第 1 の送信端末から受信する。前記第 1 の送信端末は、第 2 の通信機を有する。前記第 2 の通信機は、前記ポーリング要求を前記受信端末から受信し、かつ前記ポーリング要求に基づいて前記応答データを前記受信端末へ送信する。前記第 1 の制御回路は、連続する 2 以上の周期の少なくとも 1 つにおいて前記第 1 の通信機に前記ポーリング要求を前記第 1 の送信端末へ送信させる。送信周期において前記応答データの受信が完了しない場合、前記第 1 の制御回路は、前記送信周期に続く周期において、前記第 1 の通信機に前記ポーリング要求の送信を停止させ、かつ前記応答データの受信を待つ。前記送信周期は、前記ポーリング要求が送信された周期である。前記第 1 の制御回路は、前記応答データの受信が完了した周期に続く周期において、前記第 1 の通信機に前記ポーリング要求を前記第 1 の送信端

末へ送信させる。

[0009] 本発明の第2の態様によれば、第1の態様において、前記第1の送信端末はさらに、被写体を撮像し、かつ画像データを生成する撮像素子を有してもよい。前記応答データは前記画像データであってもよい。前記第1の制御回路は、受信された前記画像データに基づく画像をフレームレートに基づく間隔でディスプレイに表示させてもよい。前記送信周期において前記画像データの受信が完了した場合、前記第1の制御回路は、前記第1の通信機に前記ポーリング要求を送信タイミングで前記第1の送信端末へ送信させてもよい。前記送信タイミングは、前記ポーリング要求が送信されたタイミングから前記間隔が経過したタイミングであってもよい。

[0010] 本発明の第3の態様によれば、第2の態様において、前記通信システムは、2以上の前記第1の送信端末を有してもよい。前記第1の制御回路は、前記2以上の周期の少なくとも1つにおいて前記第1の通信機に前記ポーリング要求を前記2以上の前記第1の送信端末の全てへ送信させてもよい。前記送信周期において前記2以上の前記第1の送信端末の全ての前記画像データの受信が完了した場合、前記第1の制御回路は、前記第1の通信機に前記ポーリング要求を前記送信タイミングで前記2以上の前記第1の送信端末の全てへ送信させてもよい。前記送信周期において前記2以上の前記第1の送信端末の少なくとも1つの前記画像データの受信が完了しない場合、前記第1の制御回路は、前記送信周期に続く周期において、前記第1の通信機に前記ポーリング要求の送信を停止させ、かつ前記画像データの受信を待ってもよい。前記第1の制御回路は、前記2以上の前記第1の送信端末の全ての前記画像データのうち最後の前記画像データの受信が完了した周期に続く周期において、前記第1の通信機に前記ポーリング要求を前記2以上の前記第1の送信端末の全てへ送信させてもよい。

[0011] 本発明の第4の態様によれば、第2または第3の態様において、前記通信システムは、2以上の前記第1の送信端末を有してもよい。前記第1の制御回路は、前記2以上の前記第1の送信端末の全てから受信された2以上の前

記画像データに基づく 2 以上の前記画像を前記間隔で前記ディスプレイに同時に表示させてもよい。

[0012] 本発明の第 5 の態様によれば、第 2 の態様において、前記通信システムは、第 2 の送信端末をさらに有してもよい。前記第 2 の送信端末は、前記ポーリング要求を前記受信端末から受信し、かつ前記ポーリング要求に基づいて、センサから出力されたセンサデータを前記応答データとして前記受信端末へ送信する第 3 の通信機を有してもよい。前記第 1 の制御回路は、前記 2 以上の周期の少なくとも 1 つにおいて前記第 1 の通信機に前記ポーリング要求を前記第 1 の送信端末および前記第 2 の送信端末へ送信させてもよい。前記送信周期において前記画像データが前記第 1 の送信端末から受信され、かつ前記送信周期において前記センサデータが前記第 2 の送信端末から受信された場合、前記第 1 の制御回路は、前記第 1 の通信機に前記ポーリング要求を前記送信タイミングで前記第 1 の送信端末および前記第 2 の送信端末へ送信させてもよい。前記送信周期において前記画像データおよび前記センサデータの少なくとも 1 つの受信が完了しない場合、前記第 1 の制御回路は、前記送信周期に続く周期において、前記第 1 の通信機に前記ポーリング要求の送信を停止させ、かつ前記画像データおよび前記センサデータの少なくとも 1 つの受信を待ってもよい。前記第 1 の制御回路は、前記画像データおよび前記センサデータの受信が完了した周期に続く周期において、前記第 1 の通信機に前記ポーリング要求を前記送信タイミングで前記第 1 の送信端末および前記第 2 の送信端末へ送信させてもよい。前記第 1 の制御回路は、前記画像と、受信された前記センサデータとを前記間隔で前記ディスプレイに同時に表示させてもよい。

[0013] 本発明の第 6 の態様によれば、第 1 から第 5 の態様のいずれか 1 つにおいて、待機期間において前記応答データの受信が完了しない場合、前記第 1 の制御回路は、前記待機期間に続く周期において、前記第 1 の通信機に前記ポーリング要求を前記第 1 の送信端末へ送信させてもよい。前記待機期間は、前記 2 以上の周期のうち連続する少なくとも 2 つの周期を含んでもよい。連

続する２以上の前記待機期間において前記応答データの受信が完了しない場合、前記第１の制御回路は、前記第１の通信機に前記第１の送信端末との通信を終了させてもよい。

[0014] 本発明の第７の態様によれば、第６の態様において、前記第１の通信機および前記第２の通信機は、前記ポーリング要求および前記応答データの通信を無線で行ってもよい。前記第１の制御回路は、前記受信端末と前記第１の送信端末との間の通信環境を判断してもよい。前記第１の通信機が前記第１の送信端末との通信を終了し、かつ前記通信環境が悪化したと前記第１の制御回路が判断した場合、前記第１の制御回路は、前記第１の通信機に、前記第１の送信端末との通信に使用される通信チャネルを変更させ、かつ前記第１の送信端末と通信を再開させてもよい。

[0015] 本発明の第８の態様によれば、第１から第７の態様のいずれか１つにおいて、前記第１の送信端末は、第２の制御回路をさらに有してもよい。前記第２の制御回路は、前記ポーリング要求が受信されたタイミングから所定の間隔内に前記応答データを送信できるか否かを判断してもよい。前記所定の間隔内に前記応答データを送信できないと前記第２の制御回路が判断した場合、前記第２の制御回路は、前記第２の通信機に、前記応答データを前記受信端末へ送信させずに指示データを前記受信端末へ送信させ、前記指示データは前記受信端末と前記第１の送信端末との間の通信の終了を示してもよい。

[0016] 本発明の第９の態様によれば、第１から第８の態様のいずれか１つにおいて、前記第１の制御回路は、前記受信端末と前記第１の送信端末との間の通信環境を判断してもよい。前記通信環境が悪化したと前記第１の制御回路が判断した場合、前記第１の制御回路は、前記ポーリング要求が送信される前記周期を前記通信環境が悪化する前の前記周期よりも長くしてもよい。

[0017] 本発明の第１０の態様によれば、第１から第９の態様のいずれか１つにおいて、前記第１の送信端末は、第２の制御回路およびデータ圧縮回路をさらに有してもよい。前記第２の制御回路は、前記受信端末と前記第１の送信端末との間の通信環境を判断してもよい。前記データ圧縮回路は、前記応答デ

ータを圧縮してもよい。前記第2の通信機は、前記ポーリング要求に基づいて、圧縮された前記応答データを前記受信端末へ送信してもよい。前記通信環境が悪化したと前記第2の制御回路が判断した場合、前記第2の制御回路は、前記応答データの圧縮率を前記通信環境が悪化する前の前記圧縮率よりも高くしてもよい。

[0018] 本発明の第11の態様によれば、受信端末は、通信機および制御回路を有する。前記通信機は、ポーリング要求を送信端末へ送信し、かつ応答データを送信端末から受信する。前記制御回路は、連続する2以上の周期の少なくとも1つにおいて前記通信機に前記ポーリング要求を送信端末へ送信させる。送信周期において前記応答データの受信が完了しない場合、前記制御回路は、前記送信周期に続く周期において、前記通信機に前記ポーリング要求の送信を停止させ、かつ前記応答データの受信を待つ。前記送信周期は、前記ポーリング要求が送信された周期である。前記制御回路は、前記応答データの受信が完了した周期に続く周期において、前記通信機に前記ポーリング要求を前記送信端末へ送信させる。

[0019] 本発明の第12の態様によれば、通信方法は、第1のステップ、第2のステップ、および第3のステップを有する。前記第1のステップにおいて、制御回路は、連続する2以上の周期の少なくとも1つにおいて通信機にポーリング要求を送信端末へ送信させる。送信周期において前記送信端末の応答データの受信が完了しない場合、前記第2のステップにおいて、前記制御回路は、前記送信周期に続く周期において、前記通信機に前記ポーリング要求の送信を停止させ、かつ前記応答データの受信を待つ。前記送信周期は、前記ポーリング要求が送信された周期である。前記第3のステップにおいて、前記制御回路は、前記応答データの受信が完了した周期に続く周期において、前記通信機に前記ポーリング要求を前記送信端末へ送信させる。

[0020] 本発明の第13の態様によれば、第1のステップ、第2のステップ、および第3のステップをコンピュータに実行させるためのプログラムが提供される。前記第1のステップにおいて、前記コンピュータは、連続する2以上の

周期の少なくとも１つにおいて通信機にポーリング要求を送信端末へ送信させる。送信周期において前記送信端末の応答データの受信が完了しない場合、前記第２のステップにおいて、前記コンピュータは、前記送信周期に続く周期において、前記通信機に前記ポーリング要求の送信を停止させ、かつ前記応答データの受信を待つ。前記送信周期は、前記ポーリング要求が送信された周期である。前記第３のステップにおいて、前記コンピュータは、前記応答データの受信が完了した周期に続く周期において、前記通信機に前記ポーリング要求を前記送信端末へ送信させる。

発明の効果

[0021] 上記の各態様によれば、通信システム、受信端末、通信方法、およびプログラムは、ポーリング要求を送信するための制御を簡単にすることができ、かつデータを周期的に取得することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の第１の実施形態の通信システムの構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の第１の実施形態の受信端末の構成を示すブロック図である。

[図3]本発明の第１の実施形態の送信端末の構成を示すブロック図である。

[図4]本発明の第１の実施形態の受信端末が実行する処理の手順を示すフローチャートである。

[図5]本発明の第１の実施形態の送信端末が実行する処理の手順を示すフローチャートである。

[図6]本発明の第１の実施形態の受信端末および送信端末が実行する通信を示すタイミングチャートである。

[図7]本発明の第１の実施形態の受信端末および送信端末が実行する通信を示すタイミングチャートである。

[図8]本発明の第１の実施形態の受信端末および送信端末が実行する通信を示すタイミングチャートである。

[図9]本発明の第２の実施形態の受信端末の構成を示すブロック図である。

[図10]本発明の第2の実施形態の送信端末の構成を示すブロック図である。

[図11]本発明の第2の実施形態の受信端末が実行する処理の手順を示すフローチャートである。

[図12]本発明の第2の実施形態のディスプレイの画面を示す図である。

[図13]本発明の第3の実施形態の通信システムの構成を示すブロック図である。

[図14]本発明の第3の実施形態の受信端末が実行する処理の手順を示すフローチャートである。

[図15]本発明の第3の実施形態のディスプレイの画面を示す図である。

[図16]本発明の第3の実施形態の受信端末および送信端末が実行する通信を示すタイミングチャートである。

[図17]本発明の第3の実施形態の受信端末および送信端末が実行する通信を示すタイミングチャートである。

[図18]本発明の第3の実施形態の受信端末および送信端末が実行する通信を示すタイミングチャートである。

[図19]本発明の第3の実施形態の変形例の受信端末が実行する処理の手順を示すフローチャートである。

[図20]本発明の第3の実施形態の変形例の送信端末が実行する処理の手順を示すフローチャートである。

[図21]本発明の第4の実施形態の通信システムの構成を示すブロック図である。

[図22]本発明の第4の実施形態の送信端末の構成を示すブロック図である。

[図23]本発明の第4の実施形態の受信端末が実行する処理の手順を示すフローチャートである。

[図24]本発明の第4の実施形態の受信端末が実行する処理の手順を示すフローチャートである。

[図25]本発明の第4の実施形態のディスプレイの画面を示す図である。

[図26]本発明の第4の実施形態の送信端末が実行する処理の手順を示すフロ

ーチャートである。

[図27]本発明の第4の実施形態の受信端末および送信端末が実行する通信を示すタイミングチャートである。

[図28]本発明の第5の実施形態の受信端末が実行する処理の手順を示すフローチャートである。

[図29]本発明の第5の実施形態の送信端末が実行する処理の手順を示すフローチャートである。

[図30]本発明の第5の実施形態におけるエラーデータを示す図である。

[図31]本発明の第6の実施形態の内視鏡システムの構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0023] 図面を参照し、本発明の実施形態を説明する。

[0024] (第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態の通信システム1の構成を示す。図1に示す通信システム1は、受信端末10および送信端末20を有する。受信端末10は、ポーリング要求P1を送信端末20へ送信する。送信端末20は、ポーリング要求P1を受信し、かつ応答データD1を受信端末10へ送信する。受信端末10と送信端末20との間の通信は、有線通信または無線通信である。受信端末10と送信端末20との間に1つ以上の中継器が配置され、かつ受信端末10および送信端末20は中継器を経由して通信を行ってもよい。受信端末10と送信端末20との間の通信路の少なくとも一部は、有線または無線のネットワークに含まれてもよい。

[0025] 通信システム1は、通信機能を有する電子機器を含む。例えば、通信システム1は、デジタルビデオカメラ、監視カメラ、内視鏡、および顕微鏡などを含む。

[0026] 図2は、受信端末10の構成を示す。図2に示す受信端末10は、通信機100（第1の通信機）、制御回路101（第1の制御回路）、タイマー102、および処理回路103を有する。

[0027] 受信端末10の概略構成について説明する。通信機100は、ポーリング

要求を送信端末 20 へ送信し、かつ応答データを送信端末 20 から受信する。制御回路 101 は、連続する 2 以上の周期 (cycle) の少なくとも 1 つにおいて通信機 100 にポーリング要求を送信端末 20 へ送信させる。例えば、2 以上の周期の長さは同じである。送信周期において応答データの受信が完了しない場合、制御回路 101 は、送信周期に続く周期において、通信機 100 にポーリング要求の送信を停止させ、かつ応答データの受信を待つ。送信周期は、ポーリング要求が送信された周期である。制御回路 101 は、応答データの受信が完了した周期に続く周期において、通信機 100 にポーリング要求を送信端末 20 へ送信させる。送信周期において応答データの受信が完了しない場合は、送信周期において応答データが受信されない場合を含む。

[0028] 送信周期において、制御回路 101 は、ポーリング要求が送信されたタイミングから送信周期が終了するタイミングまで、通信機 100 にポーリング要求の送信を停止させる。送信周期において応答データの受信が完了した場合、制御回路 101 は、送信周期に続く周期において、通信機 100 にポーリング要求を送信端末 20 へ送信させる。送信周期内で応答データが受信される限り、通信機 100 は、一定の間隔でポーリング要求を送信端末 20 へ送信する。送信周期において応答データの受信が完了しない場合、応答データの受信が完了するまで、制御回路 101 は、送信周期に続く少なくとも 1 つの周期において、通信機 100 にポーリング要求の送信を停止させ、かつ応答データの受信を待つ。

[0029] 応答データが複数のデータに分割され、かつ各データを含むパケットが送信端末 20 から受信端末 10 へ送信されてもよい。その場合、制御回路 101 は、1 つの応答データに対応する全てのパケットの受信が完了した周期に続く周期において、通信機 100 にポーリング要求を送信端末 20 へ送信させる。

[0030] 受信端末 10 の詳細な構成について説明する。通信機 100 は、有線または無線の通信モジュールである。通信機 100 は、制御回路 101 から出力

されたポーリング要求を送信端末20へ送信する。通信機100は、応答データを送信端末20から受信し、かつその応答データを制御回路101へ出力する。受信端末10は、ポーリング要求を送信端末20へ送信する通信機と、応答データを送信端末20から受信する通信機とを有してもよい。

[0031] 制御回路101（コントローラ）は、プロセッサおよび論理回路の少なくとも1つで構成されている。例えば、プロセッサは、CPU（Central Processing Unit）、DSP（Digital Signal Processor）、およびGPU（Graphics Processing Unit）の少なくとも1つである。例えば、論理回路は、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）およびFPGA（Field-Programmable Gate Array）の少なくとも1つである。制御回路101は、1つまたは複数のプロセッサを含むことができる。制御回路101は、1つまたは複数の論理回路を含むことができる。

[0032] 制御回路101は、タイマー102から出力されたタイミング信号に基づくタイミングでポーリング要求を通信機100へ出力する。制御回路101は、通信機100から出力された応答データを受け取り、かつその応答データを処理回路103へ出力する。制御回路101は、タイミング信号に基づいて、2以上の周期の各々の開始タイミングおよび終了タイミングを認識する。

[0033] 制御回路101が、プログラムを読み込み、かつ読み込まれたプログラムを実行してもよい。プログラムは、制御回路101の動作を規定する命令を含む。つまり、制御回路101の機能はソフトウェアにより実現されてもよい。そのプログラムは、例えばフラッシュメモリのような「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」により提供されてもよい。そのプログラムは、そのプログラムを保持するコンピュータから、伝送媒体を経由して、あるいは伝送媒体中の伝送波により受信端末10に伝送されてもよい。プログラムを伝送する「伝送媒体」は、情報を伝送する機能を有する媒体である。情報を伝

送する機能を有する媒体は、インターネット等のネットワーク（通信網）および電話回線等の通信回線（通信線）を含む。上述したプログラムは、前述した機能の一部を実現してもよい。さらに、上述したプログラムは、差分ファイル（差分プログラム）であってもよい。コンピュータに既に記録されているプログラムと差分プログラムとの組合せが、前述した機能を実現してもよい。

[0034] 制御回路101は、ポーリング要求を通信機100によって送信端末20へ送信する。具体的には、制御回路101は、ポーリング要求が送信端末20に送信されるように通信機100を制御する。つまり、制御回路101は、送信端末20に対するポーリング要求を通信機100に送信させる。これによって、通信機100は、ポーリング要求を送信端末20へ送信する。制御回路101は、応答データを通信機100によって送信端末20から受信する。具体的には、制御回路101は、応答データが送信端末20から受信されるように通信機100を制御する。つまり、制御回路101は、送信端末20から送信された応答データを通信機100に受信させる。これによって、通信機100は、応答データを送信端末20から受信する。

[0035] タイマー102は、タイミング信号を所定の間隔で周期的に生成する。タイマー102は、生成されたタイミング信号を制御回路101へ出力する。例えば、タイマー102がタイミング信号を生成する間隔は、処理回路103が応答データを処理する周期の長さと同じになるように設定される。制御回路101は、処理回路103によって実行される処理と同期してポーリング要求が送信端末20へ送信されるように、タイミング信号を生成する間隔を設定する。

[0036] 処理回路103は、プロセッサおよび論理回路の少なくとも1つで構成されている。処理回路103は、1つまたは複数のプロセッサを含むことができる。処理回路103は、1つまたは複数の論理回路を含むことができる。処理回路103は、制御回路101から出力された応答データを表示または保存のために処理する。例えば、応答データが圧縮されている場合、処理回

路 103 は、応答データを伸長する。

[0037] タイマー 102 は、受信端末 10 に必須ではない。例えば、受信端末 10 の外部の装置がタイマー 102 を有し、かつタイマー 102 によって生成されたタイミング信号がその装置から受信端末 10 に入力されてもよい。処理回路 103 は、受信端末 10 に必須ではない。例えば、受信端末 10 の外部の装置が処理回路 103 を有し、かつ応答データが受信端末 10 からその装置へ出力されてもよい。

[0038] 図 3 は、送信端末 20（第 1 の送信端末）の構成を示す。図 3 に示す送信端末 20 は、通信機 200（第 2 の通信機）、制御回路 201（第 2 の制御回路）、記憶媒体 202、および処理回路 203 を有する。

[0039] 通信機 200 は、有線または無線の通信モジュールである。通信機 200 は、ポーリング要求を受信端末 10 から受信し、かつポーリング要求に基づいて応答データを受信端末 10 へ送信する。通信機 200 は、受信端末から受信されたポーリング要求を制御回路 201 へ出力する。通信機 200 は、制御回路 201 から出力された応答データを受信端末 10 へ送信する。送信端末 20 は、ポーリング要求を受信端末 10 から受信する通信機と、応答データを受信端末 10 へ送信する通信機とを有してもよい。

[0040] 制御回路 201 は、プロセッサおよび論理回路の少なくとも 1 つで構成されている。制御回路 201 は、1 つまたは複数のプロセッサを含むことができる。制御回路 201 は、1 つまたは複数の論理回路を含むことができる。

[0041] 制御回路 201 は、通信機 200 から出力されたポーリング要求に基づいて、応答データを記憶媒体 202 から読み出す。制御回路 201 は、その応答データを通信機 200 へ出力する。

[0042] 制御回路 201 は、制御回路 201 の動作を規定する命令を含むプログラムを読み込み、読み込まれたプログラムを実行してもよい。つまり、制御回路 201 の機能はソフトウェアにより実現されてもよい。このプログラムの実装形態は、図 2 に示す制御回路 101 の機能を実現するプログラムの実装形態と同様である。

[0043] 制御回路201は、ポーリング要求を通信機200によって受信端末10から受信する。具体的には、制御回路201は、ポーリング要求が受信端末10から受信されるように通信機200を制御する。つまり、制御回路201は、受信端末10から送信されたポーリング要求を通信機200に受信させる。これによって、通信機200は、ポーリング要求を受信端末10から受信する。制御回路201は、応答データを通信機200によって受信端末10へ送信する。具体的には、制御回路201は、応答データが受信端末10に送信されるように通信機200を制御する。つまり、制御回路201は受信端末10に対する応答データを通信機200に送信させる。これによって、通信機200は、応答データを受信端末10へ送信する。

[0044] 記憶媒体202は、揮発性または不揮発性のメモリである。例えば、記憶媒体202は、RAM (Random Access Memory)、DRAM (Dynamic Random Access Memory)、SRAM (Static Random Access Memory)、またはフラッシュメモリである。記憶媒体202は、処理回路203から出力された応答データを記憶する。

[0045] 処理回路203は、プロセッサおよび論理回路の少なくとも1つで構成されている。処理回路203は、1つまたは複数のプロセッサを含むことができる。処理回路203は、1つまたは複数の論理回路を含むことができる。例えば、処理回路203はデータ生成回路に接続され、かつデータ生成回路によって生成された応答データが処理回路203に入力される。通信機200が、データ生成回路を有する装置から送信された応答データを受信し、かつその応答データを処理回路203へ出力してもよい。処理回路203は、応答データを処理し、かつ処理された応答データを記憶媒体202へ出力する。例えば、処理回路203は、応答データを圧縮する。応答データは所定の間隔で周期的に生成され、かつ処理回路203は応答データを所定の間隔で周期的に処理する。

[0046] 記憶媒体202および処理回路203は、送信端末20に必須ではない。

例えば、送信端末 20 の外部の装置が記憶媒体 202 および処理回路 203 を有してもよい。

[0047] 図 4 は、受信端末 10 が実行する処理の手順を示す。図 4 を参照し、受信端末 10 の動作を説明する。

[0048] 制御回路 101 は、終了が指示されたか否かを判断する。例えば、制御回路 101 は、ユーザーによって端末のシャットダウンまたは通信の終了（切断）が指示されたか否かを判断する。ユーザーによって端末のシャットダウンまたは通信の終了が指示された場合、制御回路 101 は、終了が指示されたと判断する。ユーザーによって端末のシャットダウンおよび通信の終了のいずれも指示されていない場合、制御回路 101 は、終了が指示されていないと判断する。通信機 100 が、通信終了の指示を示す指示データを送信端末 20 から受信してもよい。指示データが受信された場合、制御回路 101 は、終了が指示されたと判断してもよい。指示データが受信されていない場合、制御回路 101 は、終了が指示されていないと判断してもよい（ステップ S100）。

[0049] ステップ S100 において、終了が指示されたと制御回路 101 が判断した場合、図 4 に示す処理が終了する。ステップ S100 において、終了が指示されていないと制御回路 101 が判断した場合、制御回路 101 は、タイミング信号をタイマー 102 から受信したか否かを判断する（ステップ S105）。

[0050] ステップ S105 において、タイミング信号をタイマー 102 から受信していないと制御回路 101 が判断した場合、ステップ S100 における処理が実行される。ステップ S105 において、タイミング信号をタイマー 102 から受信したと制御回路 101 が判断した場合、制御回路 101 は、通信機 100 にポーリング要求を送信端末 20 へ送信させる。これにより、通信機 100 は、ポーリング要求を送信端末 20 へ送信する（ステップ S110）。

[0051] ステップ S110 の後、制御回路 101 は、終了が指示されたか否かを判

断する（ステップS 1 1 5）。ステップS 1 1 5における処理は、ステップS 1 0 0における処理と同様である。

[0052] ステップS 1 1 5において、終了が指示されたと制御回路1 0 1が判断した場合、図4に示す処理が終了する。ステップS 1 1 5において、終了が指示されていないと制御回路1 0 1が判断した場合、制御回路1 0 1は、通信機1 0 0を監視し、かつ応答データを送信端末2 0から受信したか否かを判断する。応答データが送信端末2 0から送信された場合、制御回路1 0 1は、通信機1 0 0に応答データを送信端末2 0から受信させる（ステップS 1 2 0）。

[0053] ステップS 1 2 0において、応答データを送信端末2 0から受信していないと制御回路1 0 1が判断した場合、ステップS 1 1 5における処理が実行される。応答データが送信端末2 0から受信されるまで、制御回路1 0 1は、ステップS 1 1 5およびステップS 1 2 0の各々における処理を実行することにより、応答データの受信を待つ。

[0054] ステップS 1 2 0において、応答データを送信端末2 0から受信したと制御回路1 0 1が判断した場合、ステップS 1 0 0における処理が実行される。その場合、図4に示されていないステップにおいて、制御回路1 0 1は応答データを処理回路1 0 3へ出力し、かつ処理回路1 0 3は応答データを処理する。ステップS 1 0 0およびステップS 1 1 5は、必須ではない。

[0055] 図5は、送信端末2 0が実行する処理の手順を示す。図5を参照し、送信端末2 0の動作を説明する。

[0056] 制御回路2 0 1は、終了が指示されたか否かを判断する（ステップS 2 0 0）。ステップS 2 0 0における処理は、図4に示すステップS 1 0 0またはステップS 1 1 5における処理と同様である。

[0057] ステップS 2 0 0において、終了が指示されたと制御回路2 0 1が判断した場合、図5に示す処理が終了する。ステップS 2 0 0において、終了が指示されていないと制御回路2 0 1が判断した場合、制御回路2 0 1は、通信機2 0 0を監視し、かつポーリング要求を受信端末1 0から受信したか否か

を判断する。ポーリング要求が受信端末10から送信された場合、制御回路201は、通信機200にポーリング要求を受信端末10から受信させる（ステップS205）。

[0058] ステップS205において、ポーリング要求を受信端末10から受信していないと制御回路201が判断した場合、ステップS200における処理が実行される。ステップS205において、ポーリング要求を受信端末10から受信したと制御回路201が判断した場合、制御回路201は応答データを記憶媒体202から読み出す（ステップS210）。

[0059] 制御回路201は、ステップS210において、送信できる応答データが記憶媒体202に記憶されていることを確認する。送信できる応答データは、受信端末10へまだ送信されていない応答データである。送信できる応答データが記憶媒体202に記憶されている場合、制御回路201は、ステップS210において、その応答データを記憶媒体202から読み出す。複数の応答データが記憶媒体202に記憶されている場合、応答データが生成された順に応答データが記憶媒体202から読み出される。応答データが記憶媒体202から読み出された後、制御回路201はその応答データを記憶媒体202から削除してもよい。送信できる応答データが記憶媒体202に記憶されていない場合、制御回路201は、送信できる応答データが記憶媒体202に記憶されるまで待つ。つまり、処理回路203が応答データの処理を完了していない場合、制御回路201は、その処理が完了するまで待つ。

[0060] ステップS210の後、制御回路201は、通信機200に応答データを受信端末10へ送信させる。これにより、通信機200は、応答データを受信端末10へ送信する（ステップS215）。ステップS215の後、ステップS200における処理が実行される。ステップS200は、必須ではない。

[0061] 本発明の各態様の通信方法は、第1から第3のステップを有する。制御回路101は、連続する2以上の周期の少なくとも1つにおいて通信機100にポーリング要求を送信端末20へ送信させる（第1のステップ）。第1の

ステップは、ステップS 1 1 0に対応する。送信周期において送信端末2 0の応答データの受信が完了しない場合、制御回路1 0 1は、送信周期に続く周期において、通信機1 0 0にポーリング要求の送信を停止させ、かつ応答データの受信を待つ（第2のステップ）。送信周期は、ポーリング要求が送信された周期である。第2のステップは、ステップS 1 2 0に対応する。制御回路1 0 1は、応答データの受信が完了した周期に続く周期において、通信機1 0 0にポーリング要求を送信端末2 0へ送信させる（第3のステップ）。第3のステップは、ステップS 1 1 0に対応する。

[0062] 図6から図8は、連続する複数周期におけるポーリング要求および応答データの通信のタイミングを示す。各周期の番号を示す数 n は、整数である。例えば、各周期の長さは1 0 0 m sである。

[0063] 図6は、ポーリング要求が送信された周期と常に同じ周期において応答データが受信される場合の通信を示す。タイミング信号がタイマー1 0 2から出力されたとき、第 $(n-1)$ 周期が開始される。そのとき、受信端末1 0はポーリング要求P 1 0を送信端末2 0へ送信する（ステップS 1 1 0）。

[0064] 送信端末2 0はポーリング要求P 1 0を受信する（ステップS 2 0 5）。送信できる応答データが記憶媒体2 0 2に記憶されたとき、送信端末2 0は応答データD 1 0を受信端末1 0へ送信する（ステップS 2 1 5）。

[0065] 第 $(n-1)$ 周期において、受信端末1 0は応答データD 1 0を受信する（ステップS 1 2 0）。応答データD 1 0が受信された後、第 $(n-1)$ 周期において、制御回路1 0 1は、タイマー1 0 2から出力されるタイミング信号を待つ。

[0066] タイミング信号がタイマー1 0 2から出力されたとき、第 n 周期が開始される。そのとき、受信端末1 0はポーリング要求P 1 1を送信端末2 0へ送信する（ステップS 1 1 0）。

[0067] 送信端末2 0はポーリング要求P 1 1を受信する（ステップS 2 0 5）。送信できる応答データが記憶媒体2 0 2に記憶されたとき、送信端末2 0は応答データD 1 1を受信端末1 0へ送信する（ステップS 2 1 5）。

- [0068] 第 n 周期において、受信端末10は応答データD11を受信する（ステップS120）。応答データD11が受信された後、第 n 周期において、制御回路101は、タイマー102から出力されるタイミング信号を待つ。
- [0069] タイミング信号がタイマー102から出力されたとき、第 $(n+1)$ 周期が開始される。そのとき、受信端末10はポーリング要求P12を送信端末20へ送信する（ステップS110）。その後、上記と同様の動作が繰り返される。送信端末20はポーリング要求P12を受信し、かつ応答データD12を受信端末10へ送信する（ステップS205およびステップS215）。第 $(n+1)$ 周期において、受信端末10は応答データD12を受信する（ステップS120）。
- [0070] 第 $(n+2)$ 周期が開始されたとき、受信端末10はポーリング要求P13を送信端末20へ送信する（ステップS110）。送信端末20はポーリング要求P13を受信し、かつ応答データD13を受信端末10へ送信する（ステップS205およびステップS215）。第 $(n+2)$ 周期において、受信端末10は応答データD13を受信する（ステップS120）。
- [0071] 例えば、各応答データのデータ量は異なる。そのため、処理回路203の処理負荷は応答データ毎に異なり、かつ各周期において応答データが記憶媒体202に記憶されるタイミングは異なる。処理回路103の処理負荷も応答データ毎に異なる。説明を簡単にするために、処理回路103の処理負荷は一定であると仮定する。
- [0072] ポーリング要求が送信された周期（送信周期）と同じ周期において応答データが受信されたとしても、受信端末10は次のポーリング要求をすぐに送信しない。送信周期において受信端末10はポーリング要求の送信を停止する。応答データの受信が完了した周期の次の周期において、受信端末10はポーリング要求を送信端末20へ送信する。つまり、送信周期の次の周期において、受信端末10はポーリング要求を送信端末20へ送信する。
- [0073] 図7は、ポーリング要求が送信された周期と同じ周期において応答データが受信されない場合の通信を示す。第 $(n-1)$ 周期における通信は、図6

に示す第 $(n-1)$ 周期における通信と同じである。

[0074] タイミング信号がタイマー102から出力されたとき、第 n 周期が開始される。そのとき、受信端末10はポーリング要求P11を送信端末20へ送信する（ステップS110）。

[0075] 送信端末20はポーリング要求P11を受信する（ステップS205）。制御回路201は、送信できる応答データが記憶媒体202に記憶されるまで待つ（ステップS210）。処理回路203は、第 n 周期内に応答データの処理を完了できない。

[0076] 第 n 周期において、制御回路101は、応答データの受信を待つ（ステップS120）。制御回路101が応答データの受信を待っている間にタイミング信号がタイマー102から出力され、第 $(n+1)$ 周期が開始される。第 $(n+1)$ 周期において、制御回路101は、応答データの受信を継続して待つ（ステップS120）。

[0077] 第 $(n+1)$ 周期において、送信できる応答データが記憶媒体202に記憶されたとき、送信端末20は応答データD11を受信端末10へ送信する（ステップS215）。第 $(n+1)$ 周期において、受信端末10は応答データD11を受信する（ステップS120）。応答データD11が受信された後、第 $(n+1)$ 周期において、制御回路101は、タイマー102から出力されるタイミング信号を待つ。

[0078] タイミング信号がタイマー102から出力されたとき、第 $(n+2)$ 周期が開始される。そのとき、受信端末10はポーリング要求P12を送信端末20へ送信する（ステップS110）。

[0079] ポーリング要求P10が送信された第 $(n-1)$ 周期において、受信端末10は応答データD10を送信端末20から受信する。第 $(n-1)$ 周期の次の第 n 周期において、受信端末10はポーリング要求P11を送信端末20へ送信する。ポーリング要求P11が送信された第 n 周期の次の第 $(n+1)$ 周期において、受信端末10は応答データD11を送信端末20から受信する。第 $(n+1)$ 周期の次の第 $(n+2)$ 周期において、受信端末10

はポーリング要求P 1 2を送信端末2 0へ送信する。

[0080] 図8は、ポーリング要求が送信された周期と同じ周期において応答データが受信されない場合の通信を示す。図7と図8とでは、送信端末2 0における特定の応答データの処理時間が異なる。第 $(n-1)$ 周期における通信は、図6および図7に示す第 $(n-1)$ 周期における通信と同じである。第 n 周期における通信は、図7に示す第 n 周期における通信と同じである。

[0081] 処理回路2 0 3は、第 n 周期内に応答データの処理を完了できない。さらに、処理回路2 0 3は、第 $(n+1)$ 周期内に応答データの処理を完了できない。

[0082] 第 $(n+1)$ 周期において、制御回路1 0 1は、応答データの受信を待つ（ステップS 1 2 0）。制御回路1 0 1が応答データの受信を待っている間にタイミング信号がタイマー1 0 2から出力され、第 $(n+2)$ 周期が開始される。第 $(n+2)$ 周期において、制御回路1 0 1は、応答データの受信を継続して待つ（ステップS 1 2 0）。

[0083] 第 $(n+2)$ 周期において、送信できる応答データが記憶媒体2 0 2に記憶されたとき、送信端末2 0は応答データD 1 1を受信端末1 0へ送信する（ステップS 2 1 5）。第 $(n+2)$ 周期において、受信端末1 0は応答データD 1 1を受信する（ステップS 1 2 0）。応答データD 1 1が受信された後、第 $(n+2)$ 周期において、制御回路1 0 1は、タイマー1 0 2から出力されるタイミング信号を待つ。

[0084] タイミング信号がタイマー1 0 2から出力されたとき、第 $(n+3)$ 周期が開始される。そのとき、受信端末1 0はポーリング要求P 1 2を送信端末2 0へ送信する（ステップS 1 1 0）。

[0085] ポーリング要求P 1 0が送信された第 $(n-1)$ 周期において、受信端末1 0は応答データD 1 0を送信端末2 0から受信する。第 $(n-1)$ 周期の次の第 n 周期において、受信端末1 0はポーリング要求P 1 1を送信端末2 0へ送信する。ポーリング要求P 1 1が送信された第 n 周期の2つ後の第 $(n+2)$ 周期において、受信端末1 0は応答データD 1 1を送信端末2 0か

ら受信する。第 $(n+2)$ 周期の次の第 $(n+3)$ 周期において、受信端末10はポーリング要求P12を送信端末20へ送信する。

[0086] 上記の例では、送信端末20の処理回路203の処理負荷が高い場合に、受信端末10において応答データの受信が遅れる。応答データの受信が遅れる理由は、送信端末20の処理回路203の処理負荷に限らない。ネットワーク上のルータのスループットが低下した場合に応答データの受信が遅れる可能性がある。また、ネットワークにおいて選択された経路上のルータの数（ホップ数）が増加し、かつ通信の遅延が蓄積された場合に応答データの受信が遅れる可能性がある。ネットワークの輻輳が発生した場合、あるいはノイズが発生して信号のS/Nが悪化した場合、パケットロスが発生する。パケットロスの発生により応答データの受信が遅れる可能性がある。

[0087] 第1の実施形態の制御回路101は、応答データの受信が完了した周期に続く周期において、通信機100にポーリング要求を送信端末20へ送信させる。この動作は、ポーリング要求が送信された周期（送信周期）と同じ周期に応答データが受信されたか否かによらない。そのため、ポーリング要求を送信するための制御を簡単にすることができる。送信周期と同じ周期に応答データが受信される場合には、受信端末10は応答データを周期的に取得することができる。

[0088] 送信周期において応答データの受信が完了しない場合、制御回路101は、送信周期に続く周期において、通信機100にポーリング要求の送信を停止させる。そのため、受信端末10は無駄なポーリング要求の送信を抑えることができる。

[0089] 受信端末10は、一定の間隔で応答データを表示するために、あるいは一定の間隔で応答データをログとして出力するためにポーリング要求を送信する場合が想定される。応答データを出力する間隔が応答データを受信する間隔よりも非常に長い場合、受信端末10において大容量のデータのバッファリングが必要である。例えば、 n 個の応答データが n 周期毎に受信され、かつ応答データが1周期毎に1個ずつ受信端末10から出力される場合、 n 個

の応答データのバッファリングが必要である。上記の数 n は、2 以上である。

[0090] ポーリング要求が送信された周期と同じ周期に応答データが受信される限り、受信端末 10 は、応答データを出力する間隔と同じ間隔でポーリング要求を送信端末 20 へ送信する。そのため、受信端末 10 において、データのバッファリングの容量を最小にすることができる。

[0091] (第 2 の実施形態)

本発明の第 2 の実施形態において、図 2 に示す受信端末 10 は、図 9 に示す受信端末 11 に変更され、かつ図 3 に示す送信端末 20 は、図 10 に示す送信端末 21 に変更される。図 9 は、受信端末 11 の構成を示す。図 2 に示す構成と同じ構成の説明を省略する。

[0092] 受信端末 11 は、図 2 に示す構成に加えて、操作器 104 およびディスプレイ 105 を有する。画像データが応答データとして送信端末 21 から送信される。通信機 100 は、画像データを送信端末 21 から受信し、かつその画像データを制御回路 101 へ出力する。制御回路 101 は、受信された画像データを処理回路 103 へ出力する。処理回路 103 は、画像データを処理し、かつ画像データをディスプレイ 105 へ出力する。制御回路 101 は、処理回路 103 を経由して画像データをディスプレイ 105 へ出力する。制御回路 101 は、受信された画像データに基づく画像をフレームレートに基づく間隔でディスプレイ 105 に表示させる。ポーリング要求が送信された周期において画像データの受信が完了した場合、制御回路 101 は、通信機 100 にポーリング要求を送信タイミングで送信端末 21 へ送信させる。送信タイミングは、ポーリング要求が送信されたタイミングからフレームレートに基づく間隔が経過したタイミングである。送信タイミングは、ポーリング要求が送信された周期の次の周期に含まれる。

[0093] 操作器 104 は、ユーザインターフェースである。例えば、操作器 104 は、ボタン、スイッチ、キー、マウス、ジョイスティック、タッチパッド、トラックボール、およびタッチパネルの少なくとも 1 つを含む。ユーザーは

、操作器 104 を操作することにより、フレームレートを指定することができる。操作器 104 は、ユーザーによって指定されたフレームレートを受け付け、かつそのフレームレートの情報を制御回路 101 へ出力する。

[0094] 例えば、ディスプレイ 105（モニタ）は、液晶ディスプレイまたは有機 EL（Electro Luminescence）ディスプレイである。操作器 104 およびディスプレイ 105 は、タッチパネルとして構成されてもよい。ディスプレイ 105 は、処理回路 103 から出力された画像データに基づいて、フレームレートに基づく間隔で画像を表示する。つまり、ディスプレイ 105 は、フレームレートに基づく間隔で動画像を表示する。

[0095] 受信端末 11 における表示のフレームレートは、1 秒間に表示される画像のフレーム数を示す。フレームレートの逆数は周期である。

[0096] 操作器 104 は、受信端末 11 に必須ではない。例えば、操作器 104 は受信端末 11 の外部に配置され、かつフレームレートの情報が操作器 104 から受信端末 11 に入力されてもよい。ディスプレイ 105 は、受信端末 11 に必須ではない。例えば、ディスプレイ 105 は受信端末 11 の外部に配置され、かつ画像データが受信端末 11 からディスプレイ 105 へ出力されてもよい。

[0097] 図 10 は、送信端末 21 の構成を示す。図 3 に示す構成と同じ構成の説明を省略する。

[0098] 送信端末 21 は、図 3 に示す構成に加えて、撮像素子 204 を有する。撮像素子 204 は、イメージセンサである。撮像素子 204 は、被写体を撮像し、かつ画像データを生成する。撮像素子 204 は、フレームレートに基づく間隔で画像データを生成する。送信端末 21 における撮像のフレームレートは、1 秒間に生成される画像のフレーム数を示す。例えば、送信端末 21 における撮像のフレームレートは、受信端末 11 における表示のフレームレートと同じである。撮像のフレームレートは、表示のフレームレートと異なってもよい。撮像素子 204 は、生成された画像データを処理回路 203 へ出力する。

- [0099] 処理回路203は、フレームレートに基づく間隔で画像データを処理する。処理回路203は、処理された画像データを記憶媒体202へ出力する。処理回路203の処理負荷は画像データ毎に異なるため、処理回路203が画像データを記憶媒体202へ出力する間隔は一定とは限らない。記憶媒体202は、処理回路203から出力された画像データを記憶する。
- [0100] 制御回路201は、通信機200から出力されたポーリング要求に基づいて、画像データを記憶媒体202から読み出す。制御回路201は、その画像データを通信機200へ出力する。通信機200は、制御回路201から出力された画像データを応答データとして受信端末11へ送信する。
- [0101] 受信端末11は、図4に示す処理の代わりに、図11に示す処理を実行する。図11は、受信端末11が実行する処理の手順を示す。図11を参照し、受信端末11の動作を説明する。図4に示す処理と同じ処理の説明を省略する。
- [0102] ユーザーは、操作器104を操作することにより、フレームレートを指定する。操作器104は、ユーザーによって指定されたフレームレート情報を制御回路101へ出力する。制御回路101は、操作器104から出力された情報に基づいて、ユーザーによって指定されたフレームレートを検出する（ステップS130）。
- [0103] ステップS130の後、制御回路101は、フレームレートに基づいてポーリング要求の送信間隔を算出する（ステップS131）。ポーリング要求の送信間隔は、フレームレートの逆数である。
- [0104] ステップS131の後、制御回路101は、算出された送信間隔をタイマー102に設定する（ステップS132）。タイマー102は、設定された送信間隔でタイミング信号を出力する。ステップS132の後、ステップS100における処理が実行される。
- [0105] ステップS120において、応答データすなわち画像データを送信端末21から受信したと制御回路101が判断した場合、制御回路101は、受信された画像データを処理回路103へ出力する。処理回路103は、画像デ

ータを処理し、かつ画像データをディスプレイ１０５へ出力する。ディスプレイ１０５は、画像データに基づいて画像を表示する（ステップＳ１３３）。ステップＳ１３３の後、ステップＳ１００における処理が実行される。

[0106] ポーリング要求が送信された周期（送信周期）内で画像データが受信される限り、ディスプレイ１０５は、フレームレートに基づく間隔で画像を表示する。送信周期において画像データの受信が完了しない場合、制御回路１０１は、以前に受信された画像データに基づく画像をディスプレイ１０５に再度表示させてもよい。連続する２以上の周期において画像データの受信が完了しない場合、ディスプレイ１０５は、１つの画像データに基づく画像を繰り返し表示する。

[0107] ステップＳ１３０からステップＳ１３２は、必須ではない。したがって、ポーリング要求の送信間隔は固定されてもよい。

[0108] 図１２は、ディスプレイ１０５の画面を示す。ディスプレイ１０５は、画像１０５０およびフレームレート情報１０５１を表示する。画像１０５０は、送信端末２１から受信された画像データに基づいて表示される。フレームレート情報１０５１は、指示部１０５１ａおよび値１０５１ｂを含む。ディスプレイ１０５がタッチパネルである場合、ユーザーは指示部１０５１ａを操作することにより、フレームレートを指定する。値１０５１ｂは、ユーザーによって指定されたフレームレートを示す。ディスプレイ１０５の画面は、図１２に示す例に限らない。

[0109] 送信端末２１は、図５に示す処理を実行する。送信端末２１の動作は第１の実施形態の送信端末２０の動作と同様であるため、その説明を省略する。

[0110] 第２の実施形態において、ポーリング要求が送信された周期と同じ周期に画像データが受信される場合には、受信端末１１は画像データを周期的に取得することができる。

[0111] （第３の実施形態）

図１３は、本発明の第３の実施形態の通信システム１ａの構成を示す。図１３に示す通信システム１ａは、受信端末１１、送信端末２１ａ、および送

信端末 2 1 b を有する。受信端末 1 1 の構成は、図 9 に示す構成と同じである。送信端末 2 1 a および送信端末 2 1 b の各々の構成は、図 1 0 に示す構成と同じである。

[0112] 受信端末 1 1 は、ポーリング要求 P 1 を送信端末 2 1 a へ送信し、かつポーリング要求 P 2 を送信端末 2 1 b へ送信する。送信端末 2 1 a は、ポーリング要求 P 1 を受信し、かつ応答データ D 1 を受信端末 1 1 へ送信する。送信端末 2 1 b は、ポーリング要求 P 2 を受信し、かつ応答データ D 2 を受信端末 1 1 へ送信する。受信端末 1 1 は、送信端末 2 1 a と通信を行う通信機と、送信端末 2 1 b と通信を行う通信機とを有してもよい。

[0113] 通信システム 1 a は、2 以上の送信端末を有してさえいればよい。図 1 3 に示す例では、通信システム 1 a は、2 つの送信端末を有する。通信システム 1 a は、3 以上の送信端末を有してもよい。受信端末 1 1 の制御回路 1 0 1 は、連続する 2 以上の周期の少なくとも 1 つにおいて通信機 1 0 0 にポーリング要求を 2 以上の送信端末の全てへ送信させる。送信周期において 2 以上の送信端末の全ての画像データの受信が完了した場合、制御回路 1 0 1 は、通信機 1 0 0 にポーリング要求を送信タイミングで 2 以上の送信端末の全てへ送信させる。送信周期は、ポーリング要求が送信された周期である。送信タイミングは、ポーリング要求が送信されたタイミングからフレームレートに基づく間隔が経過したタイミングである。送信タイミングは、ポーリング要求が送信された周期の次の周期に含まれる。送信周期において 2 以上の送信端末の少なくとも 1 つの画像データの受信が完了しない場合、制御回路 1 0 1 は、送信周期に続く周期において、通信機 1 0 0 にポーリング要求の送信を停止させ、かつ画像データの受信を待つ。制御回路 1 0 1 は、2 以上の送信端末の全ての画像データのうち最後の画像データの受信が完了した周期に続く周期において、通信機 1 0 0 にポーリング要求を 2 以上の送信端末の全てへ送信させる。最後の画像データは、1 つの送信周期において 2 以上の送信端末の全てから受信された全ての画像データのうち最後に受信された画像データである。

- [0114] 制御回路 101 は、2 以上の送信端末の全てから受信された 2 以上の画像データに基づく 2 以上の画像をフレームレートに基づく間隔でディスプレイ 105 に同時に表示させる。受信端末 11 は、2 以上のディスプレイを有してもよい。2 以上のディスプレイがそれぞれ異なる画像を同時に表示してもよい。
- [0115] 受信端末 11 は、図 11 に示す処理の代わりに、図 14 に示す処理を実行する。図 14 は、受信端末 11 が実行する処理の手順を示す。図 14 を参照し、受信端末 11 の動作を説明する。図 11 に示す処理と同じ処理の説明を省略する。
- [0116] ステップ S 105 において、タイミング信号をタイマー 102 から受信したと制御回路 101 が判断した場合、制御回路 101 は、通信機 100 にポーリング要求を送信端末 21a および送信端末 21b へ送信させる。これにより、通信機 100 は、ポーリング要求を送信端末 21a および送信端末 21b へ送信する（ステップ S 110a）。ステップ S 110a の後、ステップ S 115 における処理が実行される。
- [0117] 制御回路 101 は、ステップ S 110a において、通信機 100 にポーリング要求を送信端末 21a および送信端末 21b へ同時に送信させる。ポーリング要求が送信された周期において各送信端末が応答データ（画像データ）を送信できる場合、受信端末 11 はその周期内で応答データを各送信端末から受信する必要がある。そのような条件が満たされる限り、制御回路 101 は、通信機 100 にポーリング要求を送信端末 21a および送信端末 21b へ順次送信させてもよい。
- [0118] ステップ S 115 において、終了が指示されていないと制御回路 101 が判断した場合、制御回路 101 は、通信機 100 を監視し、かつ画像データを送信端末 21a および送信端末 21b から受信したか否かを判断する。画像データが送信端末 21a および送信端末 21b から送信された場合、制御回路 101 は、通信機 100 に画像データを送信端末 21a および送信端末 21b から受信させる（ステップ S 120a）。

- [0119] ステップS 1 2 0 aにおいて、応答データを送信端末2 1 aおよび送信端末2 1 bの少なくとも1つから受信していないと制御回路1 0 1が判断した場合、ステップS 1 1 5における処理が実行される。応答データが送信端末2 1 aおよび送信端末2 1 bの両方から受信されるまで、制御回路1 0 1は、ステップS 1 1 5およびステップS 1 2 0 aの各々における処理を実行することにより、応答データの受信を待つ。
- [0120] ステップS 1 2 0 aにおいて、応答データを送信端末2 1 aおよび送信端末2 1 bから受信したと制御回路1 0 1が判断した場合、制御回路1 0 1は、2つの送信端末から受信された2つの応答データを処理回路1 0 3へ出力する。つまり、制御回路1 0 1は、2つの画像データを処理回路1 0 3へ出力する。処理回路1 0 3は、2つの画像データを処理し、かつ2つの画像データを含む表示データを生成する（ステップS 1 4 0）。例えば、処理回路1 0 3は、ステップS 1 4 0において、2つの画像が横方向または縦方向に並べられた状態で2つの画像を表示するための表示データを生成する。
- [0121] ステップS 1 4 0の後、処理回路1 0 3は、生成された表示データをディスプレイ1 0 5へ出力する。ディスプレイ1 0 5は、処理回路1 0 3から出力された表示データに基づいて2つの画像を同時に表示する（ステップS 1 4 1）。制御回路1 0 1は、ステップS 1 4 1において、送信端末2 1 aおよび送信端末2 1 bから受信された2つの画像データに基づく2つの画像をディスプレイ1 0 5に同時に表示させる。ステップS 1 4 1の後、ステップS 1 0 0における処理が実行される。
- [0122] ポーリング要求が送信された周期内で送信端末2 1 aおよび送信端末2 1 bの各々から画像データが受信される限り、ディスプレイ1 0 5は、フレームレートに基づく間隔で2つの画像を同時に表示する。
- [0123] 送信端末2 1 aおよび送信端末2 1 bは、図5に示す処理を実行する。送信端末2 1 aおよび送信端末2 1 bの各々の動作は第1の実施形態の送信端末2 0の動作と同様であるため、その説明を省略する。
- [0124] 図1 5は、ディスプレイ1 0 5の画面を示す。図1 2に示す部分と同じ部

分の説明を省略する。ディスプレイ105は、画像1050aおよび画像1050bを表示する。画像1050aは、送信端末21aから受信された画像データに基づいて表示される。画像1050bは、送信端末21bから受信された画像データに基づいて表示される。ディスプレイ105の画面は、図15に示す例に限らない。図15において、画像1050aおよび画像1050bは、横方向に並ぶ。画像1050aおよび画像1050bは、縦方向に並んでもよい。

[0125] 図16から図18は、連続する複数周期におけるポーリング要求および応答データの通信のタイミングを示す。各周期の番号を示す数 n は、整数である。例えば、各周期の長さは100msである。

[0126] 図16は、ポーリング要求が送信された周期と常に同じ周期において応答データが受信される場合の通信を示す。タイミング信号がタイマー102から出力されたとき、第 $(n-1)$ 周期が開始される。そのとき、受信端末11はポーリング要求P10aを送信端末21aへ送信し、かつポーリング要求P10bを送信端末21bへ送信する（ステップS110a）。

[0127] 送信端末21aはポーリング要求P10aを受信する（ステップS205）。送信できる応答データが記憶媒体202に記憶されたとき、送信端末21aは応答データD10aを受信端末11へ送信する（ステップS215）。同様に、送信端末21bはポーリング要求P10bを受信し、かつ応答データD10bを受信端末11へ送信する（ステップS205およびステップS215）。

[0128] 第 $(n-1)$ 周期において、受信端末11は応答データD10aおよび応答データD10bを受信する（ステップS120a）。第 $(n-1)$ 周期において、ディスプレイ105は、応答データD10aに基づく画像と、応答データD10bに基づく画像とを同時に表示する（ステップS141）。応答データD10aおよび応答データD10bが受信された後、第 $(n-1)$ 周期において、制御回路101は、タイマー102から出力されるタイミング信号を待つ。

- [0129] タイミング信号がタイマー102から出力されたとき、第n周期が開始される。そのとき、受信端末11はポーリング要求P11aを送信端末21aへ送信し、かつポーリング要求P11bを送信端末21bへ送信する（ステップS110a）。
- [0130] 送信端末21aはポーリング要求P11aを受信する（ステップS205）。送信できる応答データが記憶媒体202に記憶されたとき、送信端末21aは応答データD11aを受信端末11へ送信する（ステップS215）。同様に、送信端末21bはポーリング要求P11bを受信し、かつ応答データD11bを受信端末11へ送信する（ステップS205およびステップS215）。
- [0131] 第n周期において、受信端末11は応答データD11aおよび応答データD11bを受信する（ステップS120a）。第n周期において、ディスプレイ105は、応答データD11aに基づく画像と、応答データD11bに基づく画像とを同時に表示する（ステップS141）。応答データD11aおよび応答データD11bが受信された後、第n周期において、制御回路101は、タイマー102から出力されるタイミング信号を待つ。
- [0132] タイミング信号がタイマー102から出力されたとき、第(n+1)周期が開始される。そのとき、受信端末11はポーリング要求P12aを送信端末21aへ送信し、かつポーリング要求P12bを送信端末21bへ送信する（ステップS110a）。その後、上記と同様の動作が繰り返される。送信端末21aはポーリング要求P12aを受信し、かつ応答データD12aを受信端末11へ送信する（ステップS205およびステップS215）。送信端末21bはポーリング要求P12bを受信し、かつ応答データD12bを受信端末11へ送信する（ステップS205およびステップS215）。
- [0133] 第(n+1)周期において、受信端末11は応答データD12aおよび応答データD12bを受信する（ステップS120a）。第(n+1)周期において、ディスプレイ105は、応答データD12aに基づく画像と、応答

データD 1 2 bに基づく画像とを同時に表示する（ステップS 1 4 1）。

[0134] 第（ $n+2$ ）周期が開始されたとき、受信端末1 1はポーリング要求P 1 3 aを送信端末2 1 aへ送信し、かつポーリング要求P 1 3 bを送信端末2 1 bへ送信する（ステップS 1 1 0 a）。送信端末2 1 aはポーリング要求P 1 3 aを受信し、かつ応答データD 1 3 aを受信端末1 1へ送信する（ステップS 2 0 5およびステップS 2 1 5）。送信端末2 1 bはポーリング要求P 1 3 bを受信し、かつ応答データD 1 3 bを受信端末1 1へ送信する（ステップS 2 0 5およびステップS 2 1 5）。

[0135] 第（ $n+2$ ）周期において、受信端末1 1は応答データD 1 3 aおよび応答データD 1 3 bを受信する（ステップS 1 2 0 a）。第（ $n+2$ ）周期において、ディスプレイ1 0 5は、応答データD 1 3 aに基づく画像と、応答データD 1 3 bに基づく画像とを同時に表示する（ステップS 1 4 1）。

[0136] ポーリング要求が送信された周期（送信周期）と同じ周期において応答データが送信端末2 1 aおよび送信端末2 1 bから受信されたとしても、受信端末1 1は次のポーリング要求をすぐに送信しない。送信周期において受信端末1 1はポーリング要求の送信を停止する。応答データが送信端末2 1 aおよび送信端末2 1 bから受信された周期の次の周期において、受信端末1 1はポーリング要求を送信端末2 1 aおよび送信端末2 1 bへ送信する。

[0137] 図1 6に示す例では、各周期において、送信端末2 1 aから応答データが受信された後、送信端末2 1 bから応答データが受信される。ポーリング要求を送信した順序に従って応答データが受信される必要はない。また、受信端末1 1が、送信端末2 1 aと通信を行う通信機と、送信端末2 1 bと通信を行う通信機とを有している場合、受信端末1 1は、ポーリング要求を同時に送信するだけでなく、応答データを同時に受信することも可能である。制御回路1 0 1は、送信端末2 1 bから応答データが受信された周期に続く周期において、通信機1 0 0にポーリング要求を送信タイミングで送信端末2 1 aおよび送信端末2 1 bへ送信させる。送信タイミングは、ポーリング要求が送信端末2 1 aおよび送信端末2 1 bへ送信されたタイミングからフレ

ームレートに基づく間隔が経過したタイミングである。

[0138] 図 17 は、ポーリング要求が送信された周期と同じ周期において応答データが 1 つの送信端末から受信されない場合の通信を示す。タイミング信号がタイマー 102 から出力されたとき、第 $(n-1)$ 周期が開始される。そのとき、受信端末 11 はポーリング要求 P10a を送信端末 21a へ送信し、かつポーリング要求 P10b を送信端末 21b へ送信する（ステップ S110a）。

[0139] 送信端末 21a はポーリング要求 P10a を受信する（ステップ S205）。送信できる応答データが記憶媒体 202 に記憶されたとき、送信端末 21a は応答データ D10a を受信端末 11 へ送信する（ステップ S215）。送信端末 21b はポーリング要求 P10b を受信する（ステップ S205）。送信端末 21b の制御回路 201 は、送信できる応答データが記憶媒体 202 に記憶されるまで待つ（ステップ S210）。送信端末 21b の処理回路 203 は、第 $(n-1)$ 周期内に応答データの処理を完了できない。

[0140] 第 $(n-1)$ 周期において、受信端末 11 は応答データ D10a を受信する（ステップ S120a）。第 $(n-1)$ 周期において、応答データが送信端末 21b から受信されないため、制御回路 101 は、応答データの受信を待つ（ステップ S120a）。制御回路 101 が応答データの受信を待っている間にタイミング信号がタイマー 102 から出力され、第 n 周期が開始される。第 n 周期において、制御回路 101 は、送信端末 21b から送信される応答データの受信を継続して待つ（ステップ S120a）。

[0141] 第 n 周期において、送信できる応答データが記憶媒体 202 に記憶されたとき、送信端末 21b は応答データ D10b を受信端末 11 へ送信する（ステップ S215）。第 n 周期において、受信端末 11 は応答データ D10b を受信する（ステップ S120a）。第 n 周期において、ディスプレイ 105 は、応答データ D10a に基づく画像と、応答データ D10b に基づく画像とを同時に表示する（ステップ S141）。応答データ D10b が受信された後、第 n 周期において、制御回路 101 は、タイマー 102 から出力さ

れるタイミング信号を待つ。

- [0142] タイミング信号がタイマー102から出力されたとき、第 $(n+1)$ 周期が開始される。そのとき、受信端末11はポーリング要求P11aを送信端末21aへ送信し、かつポーリング要求P11bを送信端末21bへ送信する（ステップS110a）。送信端末21aはポーリング要求P11aを受信し、かつ応答データD11aを受信端末11へ送信する（ステップS205およびステップS215）。送信端末21bはポーリング要求P11bを受信し、かつ応答データD11bを受信端末11へ送信する（ステップS205およびステップS215）。
- [0143] 第 $(n+1)$ 周期において、受信端末11は応答データD11aおよび応答データD11bを受信する（ステップS120a）。第 $(n+1)$ 周期において、ディスプレイ105は、応答データD11aに基づく画像と、応答データD11bに基づく画像とを同時に表示する（ステップS141）。
- [0144] ポーリング要求P10aおよびポーリング要求P10bが送信された第 $(n-1)$ 周期において、受信端末11は応答データD10aを送信端末21aから受信する。第 $(n-1)$ 周期の次の第 n 周期において、受信端末11は応答データD10bを送信端末21bから受信する。最後の応答データD10bが受信された第 n 周期の次の第 $(n+1)$ 周期において、受信端末11はポーリング要求P11aを送信端末21aへ送信し、かつポーリング要求P11bを送信端末21bへ送信する。
- [0145] 図18は、ポーリング要求が送信された周期と同じ周期において応答データが1つの送信端末から受信されない場合の通信を示す。図17と図18とでは、送信端末21aにおける特定の応答データの処理時間が異なる。タイミング信号がタイマー102から出力されたとき、第 $(n-1)$ 周期が開始される。そのとき、受信端末11はポーリング要求P10aを送信端末21aへ送信し、かつポーリング要求P10bを送信端末21bへ送信する（ステップS110a）。
- [0146] 送信端末21aはポーリング要求P10aを受信する（ステップS205

）。送信端末21aの制御回路201は、送信できる応答データが記憶媒体202に記憶されるまで待つ（ステップS210）。送信端末21aの処理回路203は、第（ $n-1$ ）周期内に応答データの処理を完了できない。送信端末21bはポーリング要求P10bを受信する（ステップS205）。送信端末21bの制御回路201は、送信できる応答データが記憶媒体202に記憶されるまで待つ（ステップS210）。送信端末21bの処理回路203は、第（ $n-1$ ）周期内に応答データの処理を完了できない。

[0147] 第（ $n-1$ ）周期において、応答データが送信端末21aおよび送信端末21bから受信されないため、制御回路101は、応答データの受信を待つ（ステップS120a）。制御回路101が応答データの受信を待っている間にタイミング信号がタイマー102から出力され、第 n 周期が開始される。第 n 周期において、制御回路101は、送信端末21aおよび送信端末21bから送信される応答データの受信を継続して待つ（ステップS120a）。

[0148] 第 n 周期において、送信できる応答データが記憶媒体202に記憶されたとき、送信端末21aは応答データD10aを受信端末11へ送信する（ステップS215）。第 n 周期において、送信できる応答データが記憶媒体202に記憶されたとき、送信端末21bは応答データD10bを受信端末11へ送信する（ステップS215）。第 n 周期において、受信端末11は応答データD10aおよび応答データD10bを受信する（ステップS120a）。第 n 周期において、ディスプレイ105は、応答データD10aに基づく画像と、応答データD10bに基づく画像とを同時に表示する（ステップS141）。応答データD10bが受信された後、第 n 周期において、制御回路101は、タイマー102から出力されるタイミング信号を待つ。

[0149] タイミング信号がタイマー102から出力されたとき、第（ $n+1$ ）周期が開始される。第（ $n+1$ ）周期における通信は、図17に示す第（ $n+1$ ）周期における通信と同じである。

[0150] 第3の実施形態において、ポーリング要求が送信された周期と同じ周期に

画像データが2以上の送信端末の全てから受信される場合には、受信端末11は画像データを周期的に取得することができ、かつ画像を周期的に表示することができる。例えば、ユーザーは、視差を有する2つの光学系によって形成された2つの光学像に基づく2つの画像を同時に確認することができる。あるいは、ユーザーは、1つの被写体を2つの視点から同時に撮影することにより取得された2つの画像を同時に確認することができる。

[0151] (第3の実施形態の変形例)

制御回路101は、受信端末11と送信端末21aとの間の通信環境を判断する。また、制御回路101は、受信端末11と送信端末21bとの間の通信環境を判断する。通信環境が悪化したと制御回路101が判断した場合、制御回路101は、ポーリング要求が送信される周期を通信環境が悪化する前の周期よりも長くする。

[0152] 送信端末21aの制御回路201は、受信端末11と送信端末21aとの間の通信環境を判断する。処理回路203(データ圧縮回路)は、画像データを圧縮する。通信機200は、ポーリング要求に基づいて、圧縮された画像データを受信端末11へ送信する。通信環境が悪化したと制御回路201が判断した場合、制御回路201は、画像データの圧縮率を通信環境が悪化する前の圧縮率よりも高くする。送信端末21bは、送信端末21aが実行する処理と同様の処理を実行する。

[0153] 受信端末11は、図14に示す処理の代わりに、図19に示す処理を実行する。図19は、受信端末11が実行する処理の手順を示す。図19を参照し、受信端末11の動作を説明する。図14に示す処理と同じ処理の説明を省略する。

[0154] 送信端末21aおよび送信端末21bの各々の制御回路201は、応答データを複数のデータに分割し、各データを含むパケットを生成する。制御回路201は、通信機200に複数のパケットを受信端末11へ順次送信させる。受信端末11の制御回路101は、通信機100に複数のパケットを送信端末21aまたは送信端末21bから順次受信させる。

- [0155] ステップS 1 0 0において、終了が指示されていないと制御回路1 0 1が判断した場合、制御回路1 0 1は、応答データの受信状況に基づいて、通信環境を判断する（ステップS 1 4 2）。例えば、制御回路1 0 1は、ステップS 1 4 2において、パケットロス率に基づいて通信環境を判断する。パケットロス率が所定の閾値以下である場合、制御回路1 0 1は通信環境が良好であると判断する。パケットロス率が所定の閾値よりも大きい場合、制御回路1 0 1は通信環境が悪化したと判断する。通信環境の判断方法は、上記の方法に限らない。
- [0156] 制御回路1 0 1は、ステップS 1 4 2において、受信端末1 1と送信端末2 1 aとの間の第1の通信環境を判断し、かつ受信端末1 1と送信端末2 1 bとの間の第2の通信環境を判断する。第1の通信環境および第2の通信環境の両方が良好である場合、制御回路1 0 1は通信環境が良好であると判断する。第1の通信環境および第2の通信環境の少なくとも一方が悪化した場合、制御回路1 0 1は通信環境が悪化したと判断する。
- [0157] ステップS 1 4 2において、通信環境が良好であると制御回路1 0 1が判断した場合、ステップS 1 0 5における処理が実行される。ステップS 1 4 2において、通信環境が悪化したと制御回路1 0 1が判断した場合、制御回路1 0 1は、タイマー1 0 2に設定された送信間隔を長くする（ステップS 1 4 3）。ステップS 1 4 3の後、ステップS 1 0 5における処理が実行される。
- [0158] 通信環境が悪化した後、通信環境が再び良好になる場合がある。その場合、制御回路1 0 1は、図1 9に示されていないステップにおいて、タイマー1 0 2に設定された送信間隔を短くしてもよい。
- [0159] 通信環境に基づいて送信間隔が変更された場合、制御回路1 0 1は、ディスプレイ1 0 5に表示させる画像のフレームレートを変更してもよい。例えば、送信間隔が長くなった場合、制御回路1 0 1はフレームレートを小さくする。例えば、送信間隔が短くなった場合、制御回路1 0 1はフレームレートを大きくする。

[0160] 送信端末 2 1 a および送信端末 2 1 b は、図 5 に示す処理の代わりに、図 2 0 に示す処理を実行する。図 2 0 は、送信端末 2 1 a および送信端末 2 1 b が実行する処理の手順を示す。図 2 0 を参照し、送信端末 2 1 a および送信端末 2 1 b の動作を説明する。図 5 に示す処理と同じ処理の説明を省略する。以下の説明において、符号が付与されていない送信端末は、送信端末 2 1 a および送信端末 2 1 b の 1 つである。例えば、図 2 0 に示す処理が開始されたとき、送信端末の処理回路 2 0 3 における画像データの圧縮率は所定の値に設定される。

[0161] 応答データの受信が開始された後にパケットが送信端末から受信されない場合、受信端末 1 1 の制御回路 1 0 1 は、通信機 1 0 0 に再送要求を送信端末へ送信させる。送信端末の制御回路 2 0 1 は、通信機 2 0 0 に再送要求を受信端末 1 1 から受信させる。再送要求が受信端末 1 1 から受信された場合、制御回路 2 0 1 は、通信機 2 0 0 に、再送要求に対応するパケットを受信端末 1 1 へ送信させる。

[0162] ステップ S 2 0 0 において、終了が指示されていないと制御回路 2 0 1 が判断した場合、制御回路 2 0 1 は、受信端末 1 1 と送信端末との間の通信環境を判断する（ステップ S 2 4 0）。例えば、制御回路 2 0 1 は、ステップ S 2 4 0 において、再送要求の受信間隔または再送要求の受信頻度を算出する。再送要求の受信間隔が所定の時間以上である、あるいは再送要求の受信頻度が所定の値以下である場合、制御回路 2 0 1 は通信環境が良好であると判断する。再送要求の受信間隔が所定の時間よりも短い、あるいは再送要求の受信頻度が所定の値よりも大きい場合、制御回路 2 0 1 は通信環境が悪化したと判断する。通信環境の判断方法は、上記の方法に限らない。

[0163] ステップ S 2 4 0 において、通信環境が良好であると制御回路 2 0 1 が判断した場合、ステップ S 2 0 5 における処理が実行される。ステップ S 2 4 0 において、通信環境が悪化したと制御回路 2 0 1 が判断した場合、制御回路 2 0 1 は、処理回路 2 0 3 に設定された画像データの圧縮率を高くする（ステップ S 2 4 1）。ステップ S 2 4 1 の後、ステップ S 2 0 5 における処

理が実行される。

[0164] 通信環境が悪化した後、通信環境が再び良好になる場合がある。その場合、制御回路 201 は、図 20 に示されていないステップにおいて、処理回路 203 に設定された画像データの圧縮率を低くしてもよい。

[0165] 上記の例では、受信端末 11 および送信端末の両方において通信環境が判断される。受信端末 11 または送信端末のみにおいて通信環境が判断されてもよい。

[0166] 第 3 の実施形態の変形例において、通信環境が悪化したと受信端末 11 が判断した場合、ポーリング要求の送信間隔が長くなる。第 3 の実施形態の変形例において、通信環境が悪化したと送信端末が判断した場合、画像データの圧縮率が高くなる。そのため、受信端末 11 が定期的な情報取得を回復できる可能性がある。

[0167] (第 4 の実施形態)

図 21 は、本発明の第 4 の実施形態の通信システム 1b の構成を示す。図 21 に示す通信システム 1b は、受信端末 11、送信端末 21、および送信端末 22 を有する。受信端末 11 の構成は、図 9 に示す構成と同じである。送信端末 21 の構成は、図 10 に示す構成と同じである。

[0168] 受信端末 11 は、ポーリング要求 P1 を送信端末 21 へ送信し、かつポーリング要求 P3 を送信端末 22 へ送信する。送信端末 21 は、ポーリング要求 P1 を受信し、かつ応答データ D1 を受信端末 11 へ送信する。送信端末 22 は、ポーリング要求 P3 を受信し、かつ応答データ D3 を受信端末 11 へ送信する。受信端末 11 は、送信端末 21 と通信を行う通信機と、送信端末 22 と通信を行う通信機とを有してもよい。

[0169] 図 22 は、送信端末 22 (第 2 の送信端末) の構成を示す。図 3 に示す構成と同じ構成の説明を省略する。

[0170] 送信端末 22 は、図 3 に示す構成に加えて、センサを有する。図 22 に示す例では、センサは赤外カメラ 205 である。赤外カメラ 205 は、被写体を撮像し、かつ赤外画像データを生成する。赤外カメラ 205 は、フレーム

レートに基づく間隔で赤外画像データを生成する。赤外カメラ 205 は、赤外画像データを処理回路 203 へ出力する。

[0171] 処理回路 203 は、赤外画像データを処理し、かつその処理で生成された異常データを記憶媒体 202 へ出力する。例えば、処理回路 203 は、赤外画像データに基づいて温度分布を生成する。処理回路 203 は、温度分布に基づいて異常があるか否かを判断し、かつ判断結果を示す異常データを生成する。例えば、温度が所定値よりも高く、かつ面積が所定値よりも大きな領域が赤外画像内に存在する場合、異常データは異常があることを示す。その領域が赤外画像内に存在しない場合、異常データは異常がないことを示す。処理回路 203 は、過去の温度分布を学習し、かつ小動物と人間とを区別してもよい。処理回路 203 は、人間が赤外画像内に存在するか否かを示す異常データを生成してもよい。赤外カメラ 205 は赤外画像データを所定の間隔で周期的に生成し、かつ処理回路 203 は赤外画像データを所定の間隔で周期的に処理する。

[0172] 記憶媒体 202 は、処理回路 203 から出力された異常データをセンサデータとして記憶する。制御回路 201 は、通信機 200 から出力されたポーリング要求に基づいて、異常データを記憶媒体 202 から読み出す。制御回路 201 は、その異常データを通信機 200 へ出力する。通信機 200（第 3 の通信機）は、制御回路 201 から出力された異常データを応答データとして受信端末 11 へ送信する。

[0173] 送信端末 22 が有するセンサは、赤外カメラ 205 に限らない。例えば、送信端末 22 は、温度を検出する温度センサを有してもよい。送信端末 22 は、送信端末 22 の位置を検出する位置センサを有してもよい。例えば、位置センサは、GPS (Global Positioning System) センサである。

[0174] 受信端末 11 の制御回路 101 は、連続する 2 以上の周期の少なくとも 1 つにおいて通信機 100 にポーリング要求を送信端末 21 および送信端末 22 へ送信させる。送信周期において画像データが送信端末 21 から受信され

、かつ送信周期においてセンサデータが送信端末 2 2 から受信された場合、制御回路 1 0 1 は、通信機 1 0 0 にポーリング要求を送信タイミングで送信端末 2 1 および送信端末 2 2 へ送信させる。送信周期は、ポーリング要求が送信された周期である。送信タイミングは、ポーリング要求が送信されたタイミングからフレームレートに基づく間隔が経過したタイミングである。送信周期において画像データおよびセンサデータの少なくとも 1 つが受信されない場合、制御回路 1 0 1 は、送信周期に続く周期において、通信機 1 0 0 にポーリング要求の送信を停止させ、かつ画像データおよびセンサデータの少なくとも 1 つの受信を待つ。制御回路 1 0 1 は、画像データおよびセンサデータの受信が完了した周期に続く周期において、通信機 1 0 0 にポーリング要求を送信タイミングで送信端末 2 1 および送信端末 2 2 へ送信させる。制御回路 1 0 1 は、画像と、受信されたセンサデータとをフレームレートに基づく間隔でディスプレイ 1 0 5 に同時に表示させる。

[0175] 待機期間において応答データの受信が完了しない場合、制御回路 1 0 1 は、待機期間に続く周期において、通信機 1 0 0 にポーリング要求を送信端末 2 1 および送信端末 2 2 へ送信させる。待機期間は、2 以上の周期のうち連続する少なくとも 2 つの周期を含む。連続する 2 以上の待機期間において応答データの受信が完了しない場合、制御回路 1 0 1 は、通信機 1 0 0 に送信端末 2 1 との通信および送信端末 2 2 との通信を終了させる。待機期間において応答データの受信が完了しない場合は、待機期間において応答データが受信されない場合を含む。

[0176] 待機期間において画像データおよびセンサデータの少なくとも 1 つの受信が完了しない場合、制御回路 1 0 1 は、待機期間に続く周期において、通信機 1 0 0 にポーリング要求を送信端末 2 1 および送信端末 2 2 へ送信させる。例えば、待機期間に含まれる少なくとも 2 つの周期のいずれにおいても画像データの受信が完了しない場合、制御回路 1 0 1 は、待機期間に続く周期において、通信機 1 0 0 にポーリング要求を送信端末 2 1 および送信端末 2 2 へ送信させる。あるいは、待機期間に含まれる少なくとも 2 つの周期のい

ずれにおいてもセンサデータの受信が完了しない場合、制御回路１０１は、待機期間に続く周期において、通信機１００にポーリング要求を送信端末２１および送信端末２２へ送信させる。

[0177] 連続する２以上の待機期間において画像データおよびセンサデータの少なくとも１つが受信されない場合、制御回路１０１は、通信機１００に送信端末２１との通信および送信端末２２との通信を終了させる。例えば、待機期間において画像データの受信が完了しないという状態が２回以上継続する場合、制御回路１０１は、通信機１００に送信端末２１との通信および送信端末２２との通信を終了させる。あるいは、待機期間においてセンサデータの受信が完了しないという状態が２回以上継続する場合、制御回路１０１は、通信機１００に送信端末２１との通信および送信端末２２との通信を終了させる。

[0178] 通信機１００および通信機２００は、ポーリング要求および応答データの通信を無線で行う。制御回路１０１は、受信端末１１と送信端末２１との間の通信環境を判断し、かつ受信端末１１と送信端末２２との間の通信環境を判断する。通信機１００が送信端末２１との通信を終了し、かつ受信端末１１と送信端末２１との間の通信環境が悪化したと制御回路１０１が判断した場合、制御回路１０１は、通信機１００に、送信端末２１との通信に使用される通信チャネルを変更させ、かつ送信端末２１と通信を再開させる。通信機１００が送信端末２２との通信を終了し、かつ受信端末１１と送信端末２２との間の通信環境が悪化したと制御回路１０１が判断した場合、制御回路１０１は、通信機１００に、送信端末２２との通信に使用される通信チャネルを変更させ、かつ送信端末２２と通信を再開させる。

[0179] 受信端末１１と送信端末２１との間の通信に使用される通信チャネル（通信周波数）は、受信端末１１と送信端末２２との間の通信に使用される通信チャネル（通信周波数）と異なってもよいし、同一でもよい。通信機１００が送信端末２１との通信を終了し、かつ受信端末１１と送信端末２１との間の通信環境が悪化したと制御回路１０１が判断した場合、制御回路１０

1 は、通信機 100 に、送信端末 21 との通信に使用される通信周波数を変更させ、かつ送信端末 21 と通信を再開させる。通信機 100 が送信端末 22 との通信を終了し、かつ受信端末 11 と送信端末 22 との間の通信環境が悪化したと制御回路 101 が判断した場合、制御回路 101 は、通信機 100 に、送信端末 22 との通信に使用される通信周波数を変更させ、かつ送信端末 22 と通信を再開させる。

[0180] 例えば、受信端末 11 と送信端末 21 との間の通信環境が悪化したと制御回路 101 が判断した場合、制御回路 101 は、送信端末 21 との通信で使用されている通信チャネルと異なる通信チャネルを新たな通信チャネルとして決定する。制御回路 101 は、通信機 100 に、新たな通信チャネルを示すチャネル情報を送信端末 21 へ送信させる。チャネル情報が送信された後、制御回路 101 は、通信機 100 に送信端末 21 との通信を終了させ、かつ通信機 100 に、新たな通信チャネルを使用して送信端末 21 と通信を再開させる。制御回路 101 は、送信端末 22 との通信に関しても、上記の処理と同様の処理を実行する。

[0181] 送信端末 21 および送信端末 22 において、チャネル情報が受信端末 11 から受信された場合、制御回路 201 は、通信機 200 に受信端末 11 との通信を終了させ、かつ通信機 200 に、チャネル情報が示す新たな通信チャネルを使用して受信端末 11 と通信を再開させる。

[0182] 通信機 100 が送信端末 21 および送信端末 22 との通信を終了する前、制御回路 101 は、通信機 100 に通信チャネルの変更要求を送信端末 21 へ送信させてもよい。通信チャネルの変更要求が送信され、かつチャネル情報が送信端末 21 から受信された場合、制御回路 101 は、通信機 100 に送信端末 21 との通信を終了させ、かつ通信機 100 に、チャネル情報が示す新たな通信チャネルを使用して送信端末 21 と通信を再開させる。制御回路 101 は、送信端末 22 との通信に関しても、上記の処理と同様の処理を実行してもよい。

[0183] 送信端末 21 および送信端末 22 において、通信チャネルの変更要求が受

信端末 11 から受信された場合、制御回路 201 は、受信端末 11 との通信で使用された通信チャネルと異なる通信チャネルを新たな通信チャネルとして決定する。制御回路 201 は、通信機 200 に、新たな通信チャネルを示すチャネル情報を受信端末 11 へ送信させる。チャネル情報が送信された後、制御回路 201 は、通信機 200 に受信端末 11 との通信を終了させ、かつ通信機 200 に、新たな通信チャネルを使用して受信端末 11 と通信を再開させる。

[0184] 制御回路 201 は、通信機 200 に、新たな通信チャネルを示すチャネル情報を受信端末 11 へ送信させずに、チャネルの変更が完了したことを示す完了情報を受信端末 11 へ送信させてもよい。受信端末 11 は送信端末 21 または送信端末 22 のネットワーク識別子を記憶する。受信端末 11 は、通信チャネルを切り替えながら、記憶したネットワーク識別子を持つ送信端末を探索し、かつその送信端末と通信を再開する。ネットワーク識別子は、W i - F i 規格の S S I D (S e r v i c e S e t I D) または B S S I D (B a s i c S e r v i c e S e t I D) を含む。

[0185] 受信端末 11 は、図 14 に示す処理の代わりに、図 23 および図 24 に示す処理を実行する。図 23 および図 24 は、受信端末 11 が実行する処理の手順を示す。図 23 および図 24 を参照し、受信端末 11 の動作を説明する。図 14 に示す処理と同じ処理の説明を省略する。

[0186] ステップ S 100 またはステップ S 115 において、終了が指示されたと制御回路 101 が判断した場合、ステップ S 153 における処理が実行される。ステップ S 153 における処理の詳細については後述する。

[0187] ステップ S 120 a において、応答データを送信端末 21 および送信端末 22 の少なくとも 1 つから受信していないと制御回路 101 が判断した場合、制御回路 101 は、ステップ S 110 a においてポーリング要求が送信されたタイミングから待機期間が経過したか否かを判断する（ステップ S 150）。例えば、待機期間は 5 周期である。制御回路 101 がタイミング信号をタイマー 102 から所定の回数受信したとき、制御回路 101 は待機期間

が経過したと判断する。

- [0188] ステップS 1 5 0において、待機期間が経過していないと制御回路1 0 1が判断した場合、ステップS 1 1 5における処理が実行される。ステップS 1 5 0において、待機期間が経過したと制御回路1 0 1が判断した場合、制御回路1 0 1は、リトライフラグがF A L S Eであるか否かを判断する（ステップS 1 5 1）。
- [0189] リトライフラグは、受信端末1 1がポーリング要求の送信のリトライ中であるか否かを示す。リトライフラグの初期値はF A L S Eである。ステップS 1 5 1において、リトライフラグがF A L S Eであると制御回路1 0 1が判断した場合、制御回路1 0 1はリトライフラグをT R U Eに変更する（ステップS 1 5 2）。ステップS 1 5 2の後、ステップS 1 0 0における処理が実行される。
- [0190] ポーリング要求が送信端末2 1および送信端末2 2へ送信された後、制御回路1 0 1は、送信端末2 1および送信端末2 2の各々から送信される応答データの受信を待つ。送信端末2 1および送信端末2 2の少なくとも1つの応答データの受信が完了せずに待機期間が経過した場合、制御回路1 0 1はポーリング要求の送信のリトライを実行する。
- [0191] リトライフラグがT R U Eであるとき、制御回路1 0 1は、ステップS 1 1 0 aにおいて通信機1 0 0にポーリング要求を送信端末2 1および送信端末2 2へ再度送信させる。
- [0192] 待機期間が再度経過した場合、ステップS 1 5 1における判断が実行される。ステップS 1 5 1において、リトライフラグがT R U Eであると制御回路1 0 1が判断した場合、制御回路1 0 1は、連続する2つの待機期間において応答データの受信が完了していないと判断する。その場合、制御回路1 0 1はリトライフラグをF A L S Eに変更する（ステップS 1 5 3）。
- [0193] ステップS 1 5 3の後、制御回路1 0 1は、通信環境を判断し、かつ通信チャネルを変更するか否かを判断する（ステップS 1 5 4）。例えば、制御回路1 0 1は、図1 9に示すステップS 1 4 2における処理と同様の処理を

実行することにより、通信環境を判断する。ステップS 1 5 1においてリトライフラグがTRUEであり、かつステップS 1 5 4において通信環境が悪化した場合、制御回路1 0 1は、通信環境の悪化が原因で応答データの受信が完了しないと判断する。

[0194] 送信端末2 1の応答データの受信が完了しておらず、かつ受信端末1 1と送信端末2 1との間の通信環境が悪化した場合、制御回路1 0 1は、ステップS 1 5 4において、送信端末2 1との通信のための通信チャネルを変更すると判断する。送信端末2 2の応答データの受信が完了しておらず、かつ受信端末1 1と送信端末2 2との間の通信環境が悪化した場合、制御回路1 0 1は、ステップS 1 5 4において、送信端末2 2との通信のための通信チャネルを変更すると判断する。応答データの受信が完了しない原因が通信環境の悪化ではない場合、図2 3および図2 4に示す処理が終了する。ステップS 1 0 0またはステップS 1 1 5において終了が指示され、かつステップS 1 5 4における判断が実行された場合、図2 3および図2 4に示す処理が終了する。

[0195] ステップS 1 5 4において、通信チャネルを変更すると制御回路1 0 1が判断した場合、制御回路1 0 1は、通信機1 0 0に送信端末2 1または送信端末2 2との通信を終了させる。さらに、制御回路1 0 1は、通信機1 0 0に、送信端末2 1または送信端末2 2との通信に使用される通信チャネルを変更させる（ステップS 1 5 5）。

[0196] ステップS 1 5 5の後、制御回路1 0 1は、通信機1 0 0に、送信端末2 1と再接続させ、かつ送信端末2 1と通信を再開させる。あるいは、制御回路1 0 1は、通信機1 0 0に、送信端末2 2と再接続させ、かつ送信端末2 2と通信を再開させる（ステップS 1 5 6）。ステップS 1 5 6の後、ステップS 1 3 0における処理が実行される。

[0197] ステップS 1 2 0 aにおいて、応答データを送信端末2 1および送信端末2 2から受信したと制御回路1 0 1が判断した場合、制御回路1 0 1はリトライフラグをFALSEに変更する（ステップS 1 5 7）。

- [0198] ステップS 1 5 7の後、制御回路1 0 1は、2つの送信端末から受信された2つの応答データを処理回路1 0 3へ出力する。つまり、制御回路1 0 1は、画像データおよびセンサデータを処理回路1 0 3へ出力する。処理回路1 0 3は、2つの応答データを処理し、かつ2つの応答データを含む表示データを生成する（ステップS 1 4 0 b）。
- [0199] ステップS 1 4 0 bの後、処理回路1 0 3は、生成された表示データをディスプレイ1 0 5へ出力する。ディスプレイ1 0 5は、処理回路1 0 3から出力された表示データに基づいて画像およびセンサデータを同時に表示する（ステップS 1 4 1 b）。制御回路1 0 1は、ステップS 1 4 1 bにおいて、送信端末2 1から受信された画像データに基づく画像と、送信端末2 2から受信されたセンサデータとをディスプレイ1 0 5に同時に表示させる。ステップS 1 4 1 bの後、ステップS 1 0 0における処理が実行される。
- [0200] ポーリング要求が送信された周期（送信周期）内で送信端末2 1から画像データが受信され、かつ送信端末2 2からセンサデータが受信される限り、ディスプレイ1 0 5は、フレームレートに基づく間隔で画像およびセンサデータを同時に表示する。送信周期に画像データまたはセンサデータの受信が完了しない場合、制御回路1 0 1は、以前に受信された画像データに基づく画像または以前に受信されたセンサデータをディスプレイ1 0 5に再度表示させてもよい。連続する2以上の周期において画像データまたはセンサデータの受信が完了しない場合、ディスプレイ1 0 5は、1つの画像データに基づく画像または1つのセンサデータを繰り返し表示する。
- [0201] 連続する2つの待機期間において応答データの受信が完了しない場合、受信端末1 1は、送信端末2 1または送信端末2 2との通信を終了する。連続する3以上の待機期間において応答データの受信が完了しない場合、受信端末1 1は、送信端末2 1または送信端末2 2との通信を終了してもよい。
- [0202] 受信端末1 1は、図1 4に示す処理を実行してもよい。この場合、受信端末1 1は、ステップS 1 4 0における処理の代わりにステップS 1 4 0 bにおける処理を実行し、かつステップS 1 4 1における処理の代わりにステッ

プS 1 4 1 bにおける処理を実行する。

[0203] 受信端末11は、図19に示す処理を実行してもよい。この場合、受信端末11は、ステップS 1 4 0における処理の代わりにステップS 1 4 0 bにおける処理を実行し、かつステップS 1 4 1における処理の代わりにステップS 1 4 1 bにおける処理を実行する。図19に示すステップS 1 4 2およびステップS 1 4 3に示す処理が図23に示す処理に追加されてもよい。

[0204] 図25は、ディスプレイ105の画面を示す。図12に示す部分と同じ部分の説明を省略する。ディスプレイ105は、センサデータ1052を表示する。センサデータ1052は、異常データである。異常データは、赤外カメラ205によって取得された赤外画像内に異常があるか否かを示す。ディスプレイ105の画面は、図25に示す例に限らない。図25において、センサデータ1052は、画像1050の外側に表示されている。センサデータ1052は画像1050上に表示されてもよい。図25において、異常データは文字で表示されている。異常データはマーク等で表示されてもよい。あるいは、画像1050において異常が生じた領域を強調する処理等が実行されてもよい。

[0205] 送信端末21および送信端末22は、図5に示す処理の代わりに、図26に示す処理を実行する。図26は、送信端末21および送信端末22が実行する処理の手順を示す。図26を参照し、送信端末21および送信端末22の動作を説明する。図5に示す処理と同じ処理の説明を省略する。

[0206] ステップS 2 0 0において、終了が指示されたと制御回路201が判断した場合、制御回路201は、通信チャネルを変更するか否かを判断する（ステップS 2 5 0）。新たな通信チャネルを示すチャネル情報が受信端末11から受信された場合、制御回路201は、ステップS 2 5 0において通信チャネルを変更すると判断する。あるいは、通信チャネルの変更要求が受信端末11から受信された場合、制御回路201は、ステップS 2 5 0において通信チャネルを変更すると判断する。ステップS 2 0 0において終了が指示され、かつステップS 2 5 0における判断が実行された場合、図26に示す

処理が終了する。

- [0207] ステップS 2 5 0において、通信チャネルを変更すると制御回路2 0 1が判断した場合、制御回路2 0 1は、通信機2 0 0に受信端末1 1との通信を終了させる。さらに、制御回路2 0 1は、通信機2 0 0に、受信端末1 1との通信に使用される通信チャネルを変更させる（ステップS 2 5 1）。
- [0208] ステップS 2 5 1の後、制御回路2 0 1は、通信機2 0 0に、受信端末1 1と通信を再開させる（ステップS 2 5 2）。ステップS 2 5 2の後、ステップS 2 0 0における処理が実行される。
- [0209] 送信端末2 1および送信端末2 2は、図5に示す処理を実行してもよい。送信端末2 1および送信端末2 2は、図2 0に示す処理を実行してもよい。図2 0に示すステップS 2 4 0およびステップS 2 4 1に示す処理が図2 6に示す処理に追加されてもよい。
- [0210] 受信端末1 1と送信端末2 1との間の通信または受信端末1 1と送信端末2 2との間の通信は、有線通信であってもよい。その場合、図2 3および図2 4に示す処理のうちステップS 1 5 4からステップS 1 5 6における処理は実行されない。その場合、図2 6に示す処理のうちステップS 2 5 0からステップS 2 5 2における処理は実行されない。
- [0211] 図2 7は、連続する複数周期におけるポーリング要求および応答データの通信のタイミングを示す。各周期の番号を示す数 n は、整数である。例えば、各周期の長さは1 0 0 m sである。以下では、受信端末1 1と送信端末2 1との間の通信の例を説明する。
- [0212] タイミング信号がタイマー1 0 2から出力されたとき、第 $(n - 1)$ 周期が開始される。そのとき、受信端末1 1はポーリング要求P 1 0を送信端末2 1へ送信する（ステップS 1 1 0 a）。
- [0213] 送信端末2 1はポーリング要求P 1 0を受信する（ステップS 2 0 5）。制御回路2 0 1は、送信できる応答データが記憶媒体2 0 2に記憶されるまで待つ（ステップS 2 1 0）。処理回路2 0 3は、第 $(n - 1)$ 周期内に応答データの処理を完了できない。

- [0214] 第 $(n-1)$ 周期において、制御回路101は、応答データの受信を待つ（ステップS120a）。制御回路101が応答データの受信を待っている間にタイミング信号がタイマー102から出力され、第 n 周期が開始される。第 n 周期において、制御回路101は、応答データの受信を継続して待つ（ステップS120a）。
- [0215] 第 $(n-1)$ 周期から第 $(n+3)$ 周期まで、応答データが受信されない。ポーリング要求P10が送信された第 $(n-1)$ 周期を含む5周期において応答データが受信されない（ステップS150）。そのため、ポーリング要求P10に基づく応答データの受信を待つ処理がタイムアウトになる。このとき、リトライフラグがTRUEに変更される（ステップS152）。第 $(n+4)$ 周期において、受信端末11は、ポーリング要求P11を送信端末21へ送信する（ステップS110a）。第 $(n+4)$ 周期から第 $(n+8)$ 周期まで応答データが受信されない場合、受信端末11は送信端末21との通信を終了する（ステップS155）。
- [0216] 第4の実施形態において、ポーリング要求が送信された周期と同じ周期に応答データが2以上の送信端末の全てから受信される場合には、受信端末11は画像データおよびセンサデータを周期的に取得することができ、かつ画像およびセンサデータを周期的に表示することができる。例えば、監視のための通信システム1bにおいて、受信端末11は、監視カメラから取得された画像と、赤外画像に基づいて取得された異常データとを同時に表示する。そのため、ユーザーは、異常などの状況を多角的に監視することができる。
- [0217] 受信端末11は、ステップS150において、ポーリング要求を再度送信するか否かを簡易に判断することができる。ポーリング要求が再度送信された後、受信端末11は、ステップS154において、通信を終了するか否かを簡易に判断することができる。そのため、受信端末11は無駄なポーリング要求の送信を抑えることができる。受信端末11は、応答データの受信を待たずに他の処理を実行することができる。送信端末21および送信端末22は、無駄なポーリング要求を受信する必要はない。そのため、送信端末21

および送信端末 22 は、処理負荷を下げることができる。

[0218] 無線通信環境が原因で応答データを得られなかった場合、受信端末 11 は通信チャネルを自動的に切り替え、かつ送信端末 21 または送信端末 22 と通信を再開する。そのため、応答データを得る可能性を高めることができる。

[0219] (第 5 の実施形態)

図 1 に示す通信システム 1 を使用して本発明の第 5 の実施形態を説明する。送信端末 20 の制御回路 201 は、ポーリング要求が受信されたタイミングから所定の間隔内に応答データを送信できるか否かを判断する。所定の間隔内に応答データを送信できないと制御回路 201 が判断した場合、制御回路 201 は、通信機 200 に、応答データを受信端末 10 へ送信させずに指示データを受信端末 10 へ送信させる。指示データは受信端末 10 と送信端末 20 との間の通信の終了を示す。

[0220] 指示データが送信された後、制御回路 201 は、通信機 200 に受信端末 10 との通信を終了させる。指示データが送信端末 20 から受信された場合、受信端末 10 の制御回路 101 は、通信機 100 に送信端末 20 との通信を終了させる。

[0221] 受信端末 10 は、図 4 に示す処理の代わりに、図 28 に示す処理を実行する。図 28 は、受信端末 10 が実行する処理の手順を示す。図 28 を参照し、受信端末 10 の動作を説明する。図 4 に示す処理と同じ処理の説明を省略する。

[0222] ステップ S120 において、応答データを送信端末 20 から受信していないと制御回路 101 が判断した場合、制御回路 101 は、通信機 100 を監視し、かつエラーデータを送信端末 20 から受信したか否かを判断する。エラーデータは、送信端末 20 が応答データを送信できないことを示す。エラーデータは、通信の終了を示す指示データである。応答データが送信端末 20 から送信された場合、制御回路 101 は、通信機 100 に応答データを送信端末 20 から受信させる（ステップ S160）。

- [0223] ステップS 1 6 0においてエラーデータを送信端末2 0から受信していないと制御回路1 0 1が判断した場合、ステップS 1 1 5における処理が実行される。ステップS 1 6 0においてエラーデータを送信端末2 0から受信したと制御回路1 0 1が判断した場合、制御回路1 0 1は、通信機1 0 0に送信端末2 0との通信を終了させる（ステップS 1 6 1）。ステップS 1 6 1における処理が実行されたとき、図2 8に示す処理が終了する。
- [0224] 図1 3に示す通信システム1 aにおいて、受信端末1 1がステップS 1 6 0およびステップS 1 6 1に示す処理を実行してもよい。図2 1に示す通信システム1 bにおいて、受信端末1 1がステップS 1 6 0およびステップS 1 6 1に示す処理を実行してもよい。
- [0225] 送信端末2 0は、図5に示す処理の代わりに、図2 9に示す処理を実行する。図2 9は、送信端末2 0が実行する処理の手順を示す。図2 9を参照し、送信端末2 0の動作を説明する。図5に示す処理と同じ処理の説明を省略する。
- [0226] ポーリング要求の送信間隔は、受信端末1 0および送信端末2 0によって共有される。図2 9に示されない処理によって、制御回路2 0 1は、ポーリング要求の送信間隔を受信端末1 0から取得する。
- [0227] ステップS 2 0 5において、ポーリング要求を受信端末1 0から受信したと制御回路2 0 1が判断した場合、制御回路2 0 1は、ポーリング要求の送信間隔内に応答データを送信できるか否かを判断する。例えば、制御回路2 0 1は、CPU使用率、処理中のプロセス数、および装置の温度情報などに基づいて、ポーリング要求の送信間隔内に応答データを送信できるか否かを判断する（ステップS 2 6 0）。
- [0228] ステップS 2 6 0において、ポーリング要求の送信間隔内に応答データを送信できると制御回路2 0 1が判断した場合、ステップS 2 1 0における処理が実行される。ステップS 2 6 0において、ポーリング要求の送信間隔内に応答データを送信できないと制御回路2 0 1が判断した場合、制御回路2 0 1は、通信機2 0 0にエラーデータを受信端末1 0へ送信させる。これに

より、通信機 200 は、エラーデータを受信端末 10 へ送信する（ステップ S 261）。

[0229] ステップ S 261 の後、制御回路 201 は、通信機 200 に受信端末 10 との通信を終了させる（ステップ S 262）。ステップ S 262 における処理が実行されたとき、図 29 に示す処理が終了する。

[0230] 図 13 に示す通信システム 1a において、送信端末 21a および送信端末 21b がステップ S 260 からステップ S 262 に示す処理を実行してもよい。図 21 に示す通信システム 1b において、送信端末 21 および送信端末 22 がステップ S 260 からステップ S 262 に示す処理を実行してもよい。

[0231] 図 30 は、エラーデータの例を示す。エラーデータは、エラーコードおよびエラーメッセージを含む。受信端末 10 の制御回路 101 は、エラーコードおよびエラーメッセージの組み合わせに基づいて、受信されたデータがエラーデータであるか否かを判断する。

[0232] 第 5 の実施形態において、送信端末 20 の負荷が原因で送信端末 20 が応答データをポーリング要求の送信間隔内に送信できないことが明らかな場合に、受信端末 10 および送信端末 20 は、不要な通信を早く終了することができる。そのため、受信端末 10 は無駄なポーリング要求の送信を抑えることができる。受信端末 10 は、応答データの受信を待たずに他の処理を実行することができる。送信端末 20 は、無駄なポーリング要求を受信する必要がなく、かつ送信できない応答データの処理を停止することができる。そのため、送信端末 20 は、処理負荷を下げることができる。

[0233] （第 6 の実施形態）

図 31 は、本発明の第 6 の実施形態の内視鏡システム 2 の構成を示す。図 31 に示す内視鏡システム 2 は、プロセッサ 3、ワイヤレス内視鏡 4、およびディスプレイ 5 を有する。プロセッサ 3 は、受信端末である。プロセッサ 3 は、無線受信機 31 を有する。ワイヤレス内視鏡 4 は、送信端末である。ワイヤレス内視鏡 4 は、挿入部 41 および操作部 42 を有する。挿入部 41

は、人体内に挿入され、かつ人体内の画像を取得する。挿入部 4 1 は、図 1 0 に示す撮像素子 2 0 4 を有する。操作部 4 2 は、挿入部 4 1 によって取得された画像をプロセッサ 3 へ無線で送信する。操作部 4 2 は、図 1 0 に示す通信機 2 0 0 および制御回路 2 0 1 を有する。無線受信機 3 1 は、操作部 4 2 によって送信された画像を受信する。受信された画像はディスプレイ 5 に表示される。

[0234] 挿入部 4 1 のみが人体内に挿入される。操作部 4 2 は人体内に挿入されない。プロセッサ 3 は人体外に配置される。内視鏡システム 2 において、プロセッサ 3 およびワイヤレス内視鏡 4 は、本発明の各態様の通信システムの例である。本発明の各態様の通信システムは、人体内に挿入されるカプセル内視鏡を含んでもよい。

[0235] 以上、本発明の好ましい実施形態を説明したが、本発明はこれら実施形態およびその変形例に限定されることはない。本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、構成の付加、省略、置換、およびその他の変更が可能である。また、本発明は前述した説明によって限定されることはなく、添付のクレームの範囲によってのみ限定される。

産業上の利用可能性

[0236] 本発明の各実施形態によれば、通信システム、受信端末、通信方法、およびプログラムは、ポーリング要求を送信するための制御を簡単にすることができ、かつデータを周期的に取得することができる。

符号の説明

- [0237] 1, 1 a, 1 b 通信システム
2 内視鏡システム
3 プロセッサ
4 ワイヤレス内視鏡
5, 1 0 5 ディスプレイ
1 0, 1 1 受信端末
2 0, 2 1, 2 1 a, 2 1 b, 2 2 送信端末

3 1 無線受信機

4 1 挿入部

4 2 操作部

1 0 0, 2 0 0 通信機

1 0 1, 2 0 1 制御回路

1 0 2 タイマー

1 0 3, 2 0 3 処理回路

1 0 4 操作器

2 0 2 記憶媒体

2 0 4 撮像素子

2 0 5 赤外カメラ

請求の範囲

[請求項1]

受信端末および第1の送信端末を有し、
前記受信端末は、
ポーリング要求を前記第1の送信端末へ送信し、かつ応答データを前記第1の送信端末から受信する第1の通信機と、
第1の制御回路と、
を有し、
前記第1の送信端末は、
前記ポーリング要求を前記受信端末から受信し、かつ前記ポーリング要求に基づいて前記応答データを前記受信端末へ送信する第2の通信機
を有し、
前記第1の制御回路は、連続する2以上の周期の少なくとも1つにおいて前記第1の通信機に前記ポーリング要求を前記第1の送信端末へ送信させ、
送信周期において前記応答データの受信が完了しない場合、前記第1の制御回路は、前記送信周期に続く周期において、前記第1の通信機に前記ポーリング要求の送信を停止させ、かつ前記応答データの受信を待ち、前記送信周期は、前記ポーリング要求が送信された周期であり、
前記第1の制御回路は、前記応答データの受信が完了した周期に続く周期において、前記第1の通信機に前記ポーリング要求を前記第1の送信端末へ送信させる
通信システム。

[請求項2]

前記第1の送信端末はさらに、被写体を撮像し、かつ画像データを生成する撮像素子を有し、
前記応答データは前記画像データであり、
前記第1の制御回路は、受信された前記画像データに基づく画像を

フレームレートに基づく間隔でディスプレイに表示させ、

前記送信周期において前記画像データの受信が完了した場合、前記第 1 の制御回路は、前記第 1 の通信機に前記ポーリング要求を送信タイミングで前記第 1 の送信端末へ送信させ、前記送信タイミングは、前記ポーリング要求が送信されたタイミングから前記間隔が経過したタイミングである

請求項 1 に記載の通信システム。

[請求項3]

2 以上の前記第 1 の送信端末を有し、

前記第 1 の制御回路は、前記 2 以上の周期の少なくとも 1 つにおいて前記第 1 の通信機に前記ポーリング要求を前記 2 以上の前記第 1 の送信端末の全てへ送信させ、

前記送信周期において前記 2 以上の前記第 1 の送信端末の全ての前記画像データの受信が完了した場合、前記第 1 の制御回路は、前記第 1 の通信機に前記ポーリング要求を前記送信タイミングで前記 2 以上の前記第 1 の送信端末の全てへ送信させ、

前記送信周期において前記 2 以上の前記第 1 の送信端末の少なくとも 1 つの前記画像データの受信が完了しない場合、前記第 1 の制御回路は、前記送信周期に続く周期において、前記第 1 の通信機に前記ポーリング要求の送信を停止させ、かつ前記画像データの受信を待ち、

前記第 1 の制御回路は、前記 2 以上の前記第 1 の送信端末の全ての前記画像データのうち最後の前記画像データの受信が完了した周期に続く周期において、前記第 1 の通信機に前記ポーリング要求を前記 2 以上の前記第 1 の送信端末の全てへ送信させる

請求項 2 に記載の通信システム。

[請求項4]

2 以上の前記第 1 の送信端末を有し、

前記第 1 の制御回路は、前記 2 以上の前記第 1 の送信端末の全てから受信された 2 以上の前記画像データに基づく 2 以上の前記画像を前記間隔で前記ディスプレイに同時に表示させる

請求項2または請求項3に記載の通信システム。

[請求項5]

前記ポーリング要求を前記受信端末から受信し、かつ前記ポーリング要求に基づいて、センサから出力されたセンサデータを前記応答データとして前記受信端末へ送信する第3の通信機を有する第2の送信端末をさらに有し、

前記第1の制御回路は、前記2以上の周期の少なくとも1つにおいて前記第1の通信機に前記ポーリング要求を前記第1の送信端末および前記第2の送信端末へ送信させ、

前記送信周期において前記画像データが前記第1の送信端末から受信され、かつ前記送信周期において前記センサデータが前記第2の送信端末から受信された場合、前記第1の制御回路は、前記第1の通信機に前記ポーリング要求を前記送信タイミングで前記第1の送信端末および前記第2の送信端末へ送信させ、

前記送信周期において前記画像データおよび前記センサデータの少なくとも1つの受信が完了しない場合、前記第1の制御回路は、前記送信周期に続く周期において、前記第1の通信機に前記ポーリング要求の送信を停止させ、かつ前記画像データおよび前記センサデータの少なくとも1つの受信を待ち、

前記第1の制御回路は、前記画像データおよび前記センサデータの受信が完了した周期に続く周期において、前記第1の通信機に前記ポーリング要求を前記送信タイミングで前記第1の送信端末および前記第2の送信端末へ送信させ、

前記第1の制御回路は、前記画像と、受信された前記センサデータとを前記間隔で前記ディスプレイに同時に表示させる

請求項2に記載の通信システム。

[請求項6]

待機期間において前記応答データの受信が完了しない場合、前記第1の制御回路は、前記待機期間に続く周期において、前記第1の通信機に前記ポーリング要求を前記第1の送信端末へ送信させ、前記待機

期間は、前記 2 以上の周期のうち連続する少なくとも 2 つの周期を含み、

連続する 2 以上の前記待機期間において前記応答データの受信が完了しない場合、前記第 1 の制御回路は、前記第 1 の通信機に前記第 1 の送信端末との通信を終了させる

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の通信システム。

[請求項 7] 前記第 1 の通信機および前記第 2 の通信機は、前記ポーリング要求および前記応答データの通信を無線で行い、

前記第 1 の制御回路は、前記受信端末と前記第 1 の送信端末との間の通信環境を判断し、

前記第 1 の通信機が前記第 1 の送信端末との通信を終了し、かつ前記通信環境が悪化したと前記第 1 の制御回路が判断した場合、前記第 1 の制御回路は、前記第 1 の通信機に、前記第 1 の送信端末との通信に使用される通信チャネルを変更させ、かつ前記第 1 の送信端末と通信を再開させる

請求項 6 に記載の通信システム。

[請求項 8] 前記第 1 の送信端末は、第 2 の制御回路をさらに有し、

前記第 2 の制御回路は、前記ポーリング要求が受信されたタイミングから所定の間隔内に前記応答データを送信できるか否かを判断し、

前記所定の間隔内に前記応答データを送信できないと前記第 2 の制御回路が判断した場合、前記第 2 の制御回路は、前記第 2 の通信機に、前記応答データを前記受信端末へ送信させずに指示データを前記受信端末へ送信させ、前記指示データは前記受信端末と前記第 1 の送信端末との間の通信の終了を示す

請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載の通信システム。

[請求項 9] 前記第 1 の制御回路は、前記受信端末と前記第 1 の送信端末との間の通信環境を判断し、

前記通信環境が悪化したと前記第 1 の制御回路が判断した場合、前

記第 1 の制御回路は、前記ポーリング要求が送信される前記周期を前記通信環境が悪化する前の前記周期よりも長くする

請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載の通信システム。

[請求項10]

前記第 1 の送信端末は、

前記受信端末と前記第 1 の送信端末との間の通信環境を判断する第 2 の制御回路と、

前記応答データを圧縮するデータ圧縮回路と、

をさらに有し、

前記第 2 の通信機は、前記ポーリング要求に基づいて、圧縮された前記応答データを前記受信端末へ送信し、

前記通信環境が悪化したと前記第 2 の制御回路が判断した場合、前記第 2 の制御回路は、前記応答データの圧縮率を前記通信環境が悪化する前の前記圧縮率よりも高くする

請求項 1 から請求項 9 のいずれか一項に記載の通信システム。

[請求項11]

ポーリング要求を送信端末へ送信し、かつ応答データを送信端末から受信する通信機と、

制御回路と、

を有し、

前記制御回路は、連続する 2 以上の周期の少なくとも 1 つにおいて前記通信機に前記ポーリング要求を送信端末へ送信させ、

送信周期において前記応答データの受信が完了しない場合、前記制御回路は、前記送信周期に続く周期において、前記通信機に前記ポーリング要求の送信を停止させ、かつ前記応答データの受信を待ち、前記送信周期は、前記ポーリング要求が送信された周期であり、

前記制御回路は、前記応答データの受信が完了した周期に続く周期において、前記通信機に前記ポーリング要求を前記送信端末へ送信させる

受信端末。

[請求項12] 制御回路が、連続する2以上の周期の少なくとも1つにおいて通信機にポーリング要求を送信端末へ送信させる第1のステップと、

送信周期において前記送信端末の応答データの受信が完了しない場合、前記制御回路が、前記送信周期に続く周期において、前記通信機に前記ポーリング要求の送信を停止させ、かつ前記応答データの受信を待ち、前記送信周期は、前記ポーリング要求が送信された周期である第2のステップと、

前記制御回路が、前記応答データの受信が完了した周期に続く周期において、前記通信機に前記ポーリング要求を前記送信端末へ送信させる第3のステップと、

を有する通信方法。

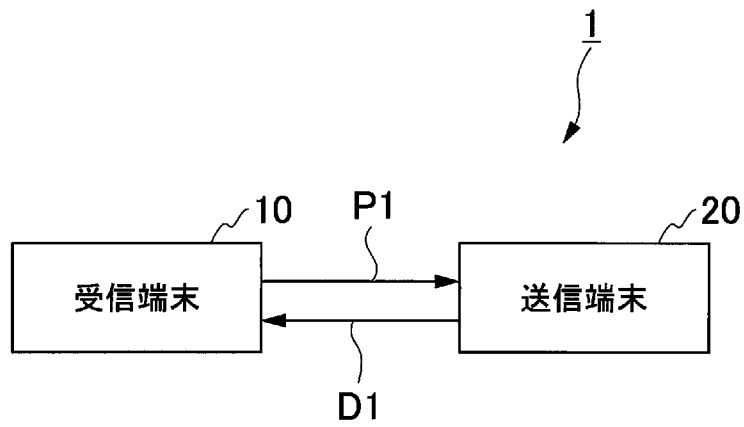
[請求項13] 連続する2以上の周期の少なくとも1つにおいて通信機にポーリング要求を送信端末へ送信させる第1のステップと、

送信周期において前記送信端末の応答データの受信が完了しない場合、前記送信周期に続く周期において、前記通信機に前記ポーリング要求の送信を停止させ、かつ前記応答データの受信を待ち、前記送信周期は、前記ポーリング要求が送信された周期である第2のステップと、

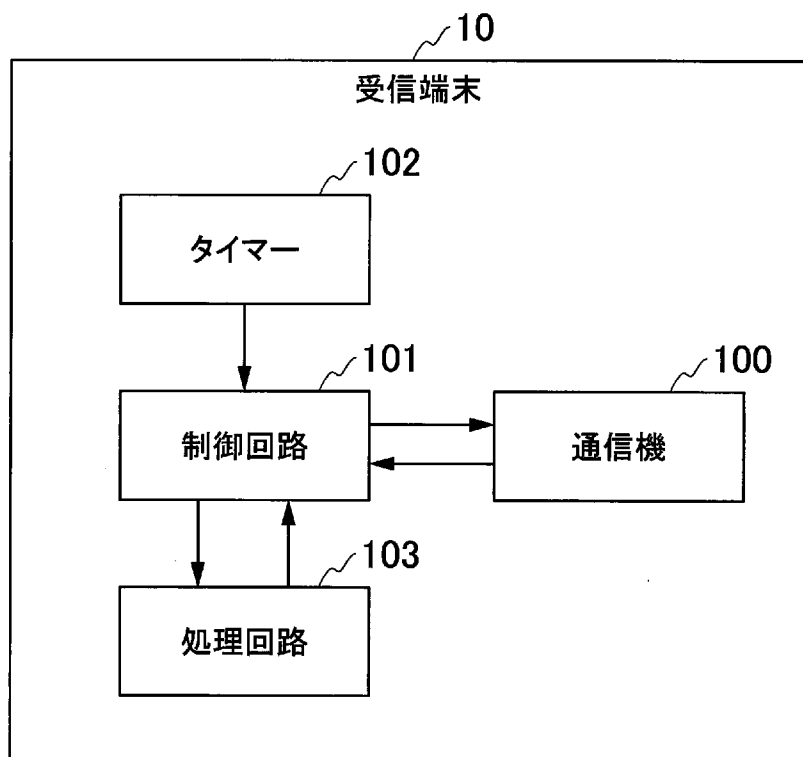
前記応答データの受信が完了した周期に続く周期において、前記通信機に前記ポーリング要求を前記送信端末へ送信させる第3のステップと、

をコンピュータに実行させるためのプログラム。

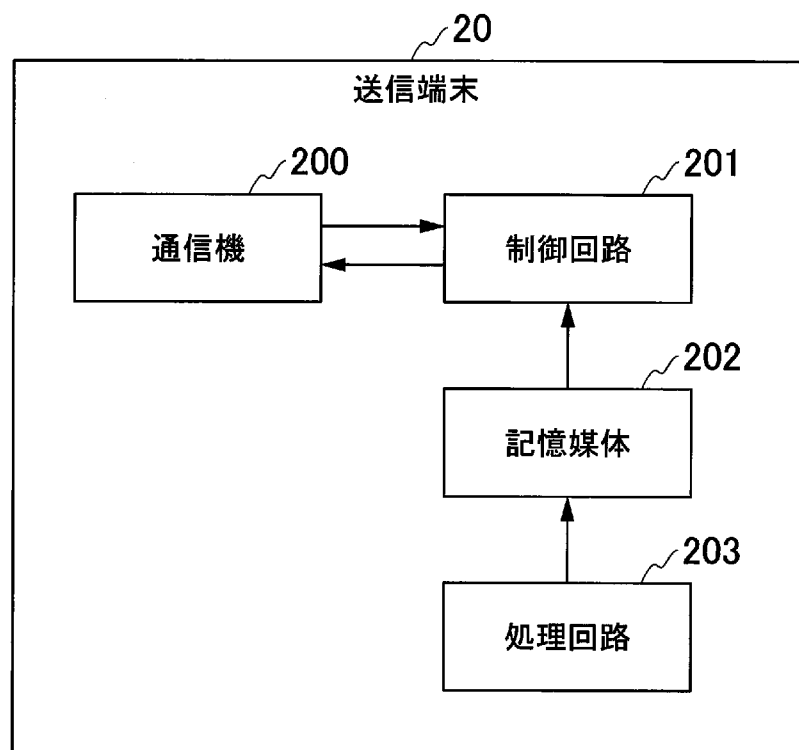
[図1]



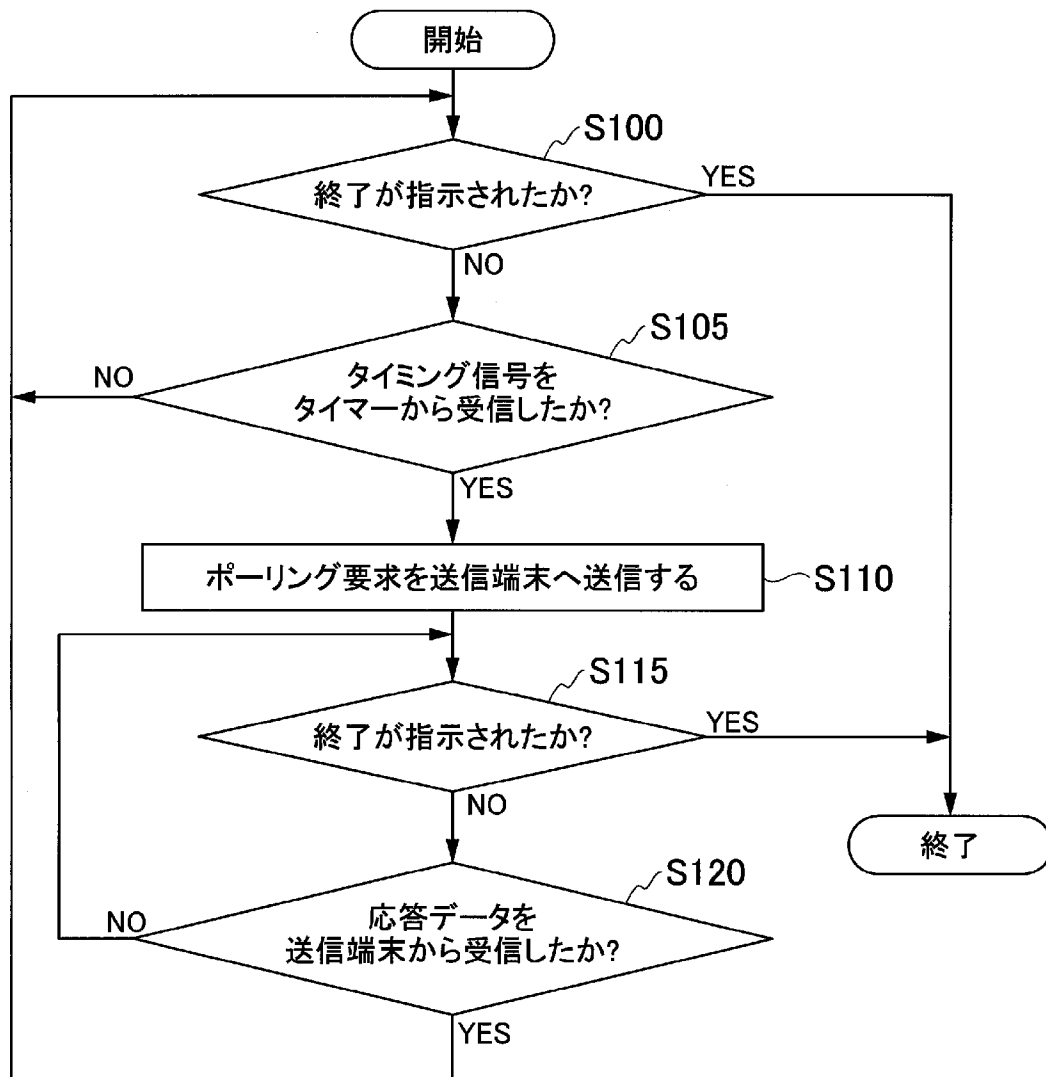
[図2]



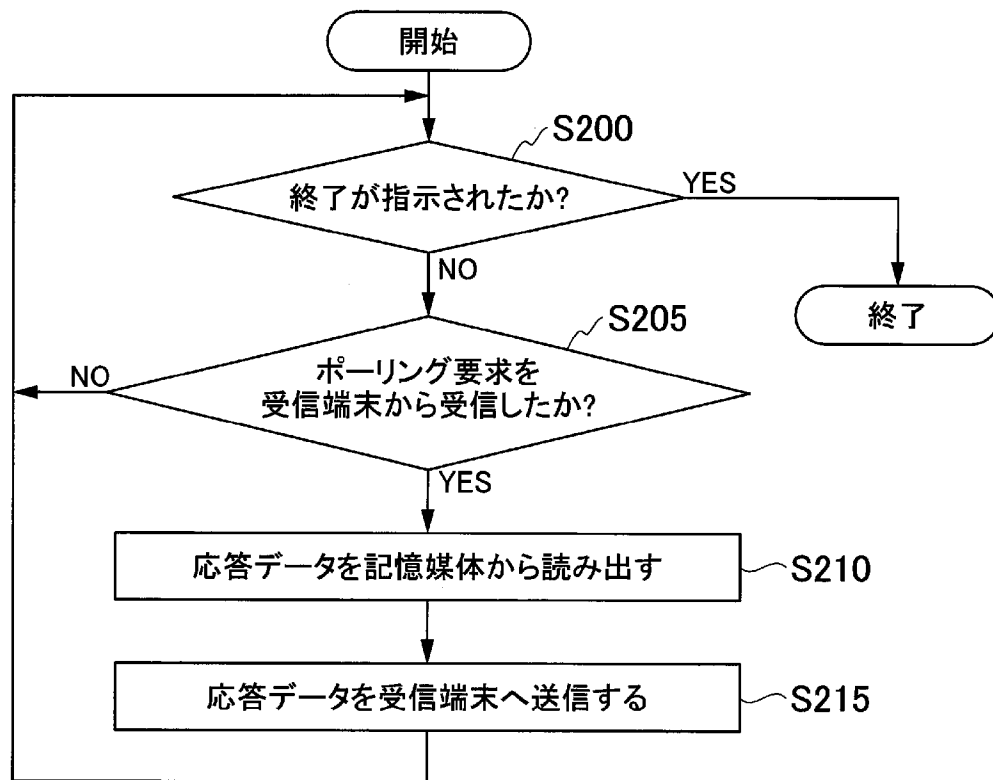
[図3]



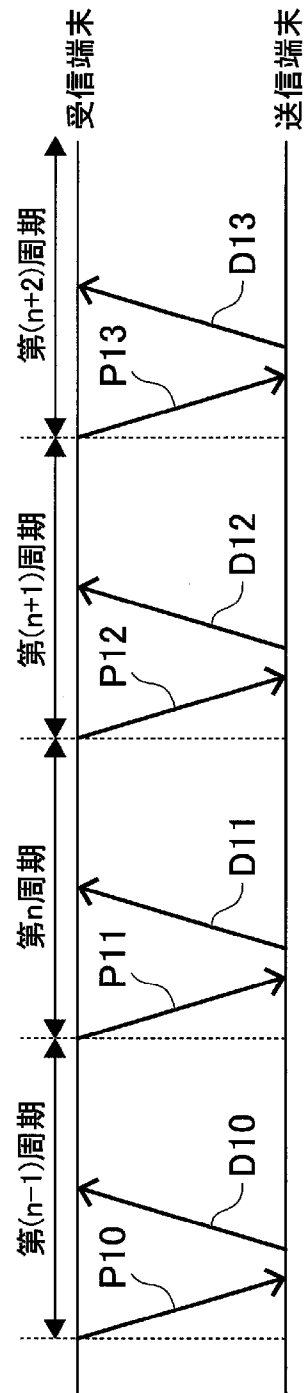
[図4]



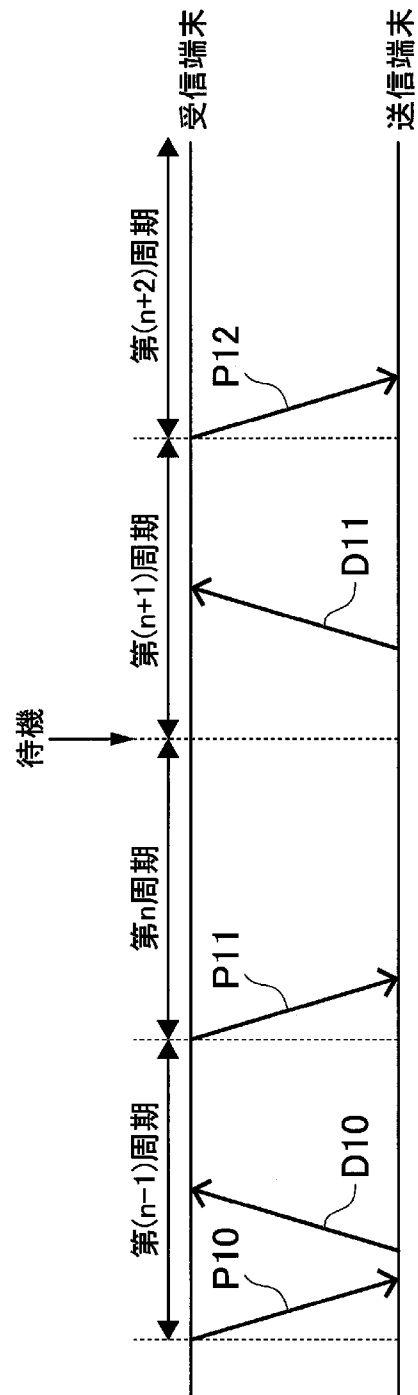
[図5]



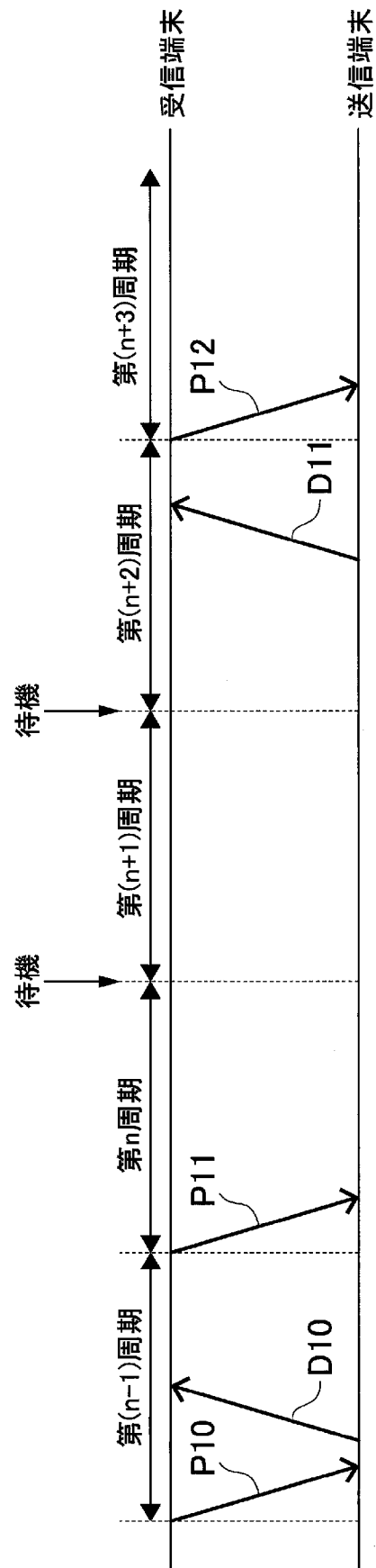
[図6]



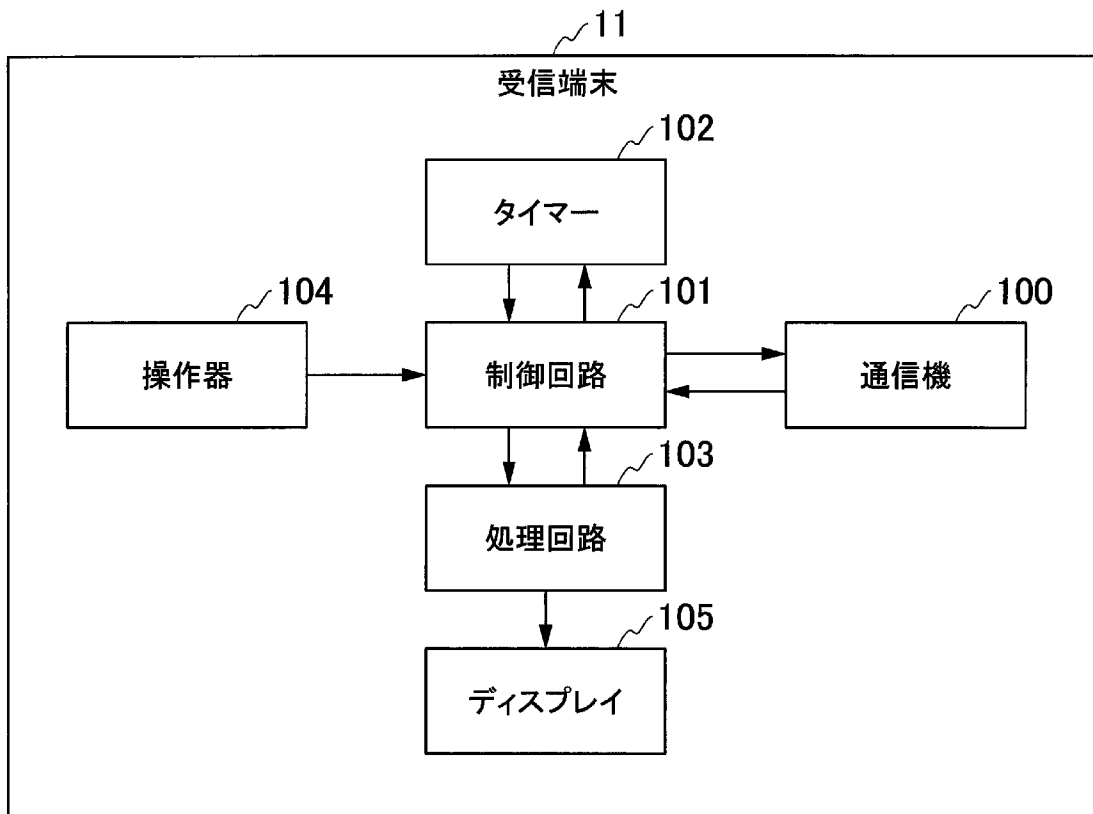
[図7]



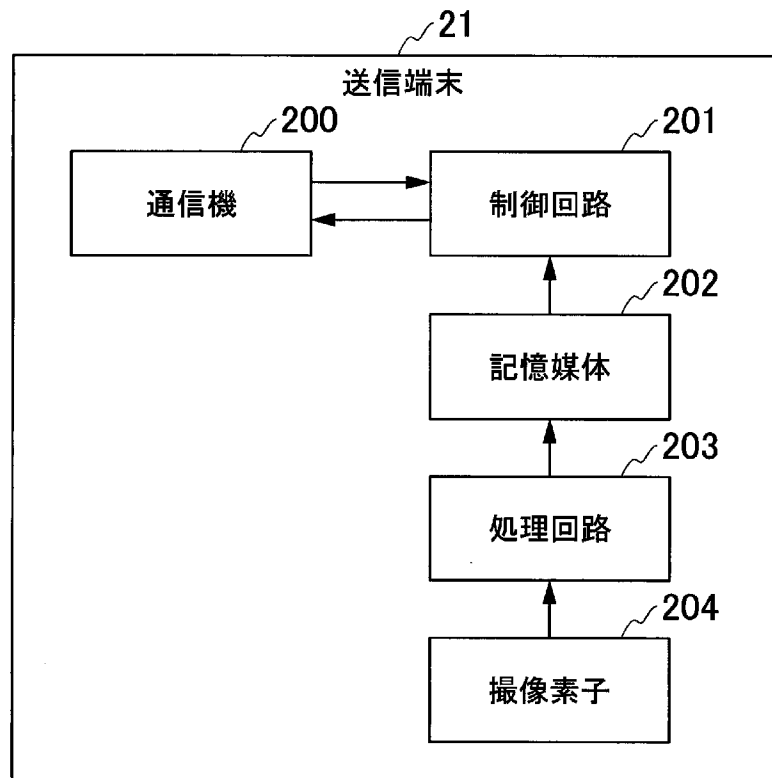
[図8]



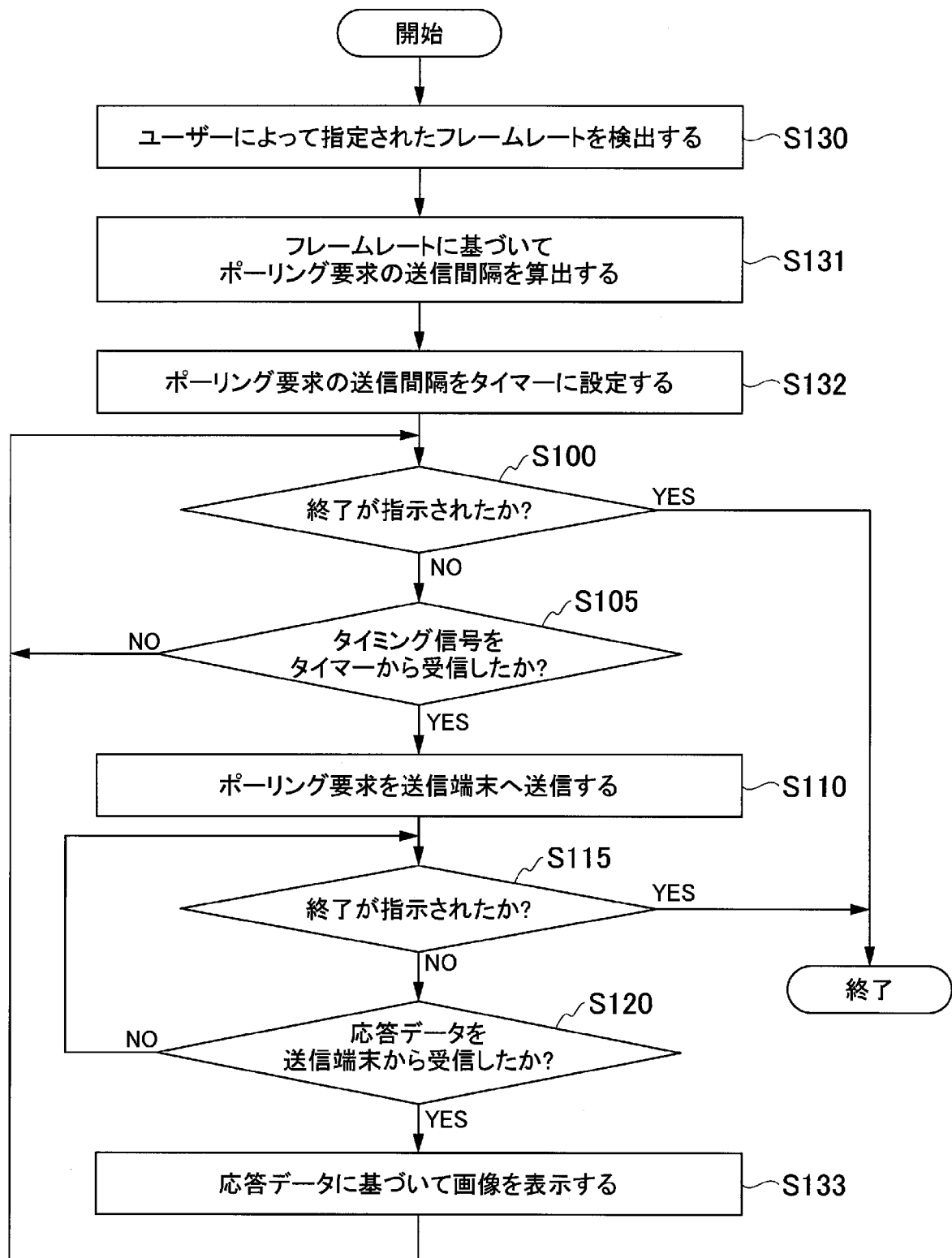
[図9]



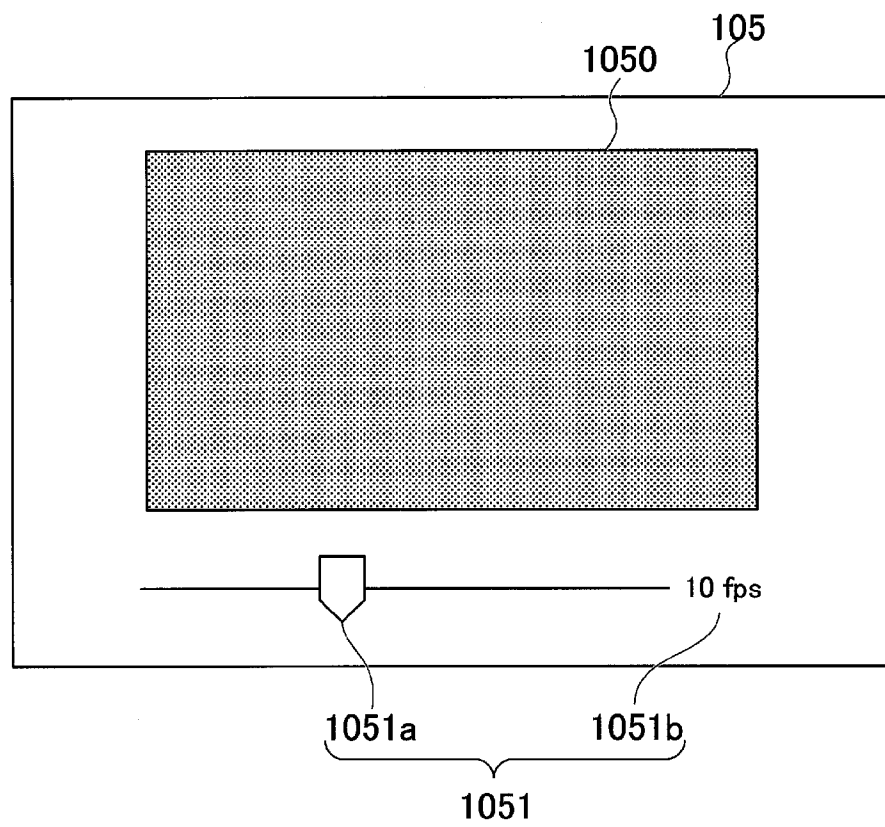
[図10]



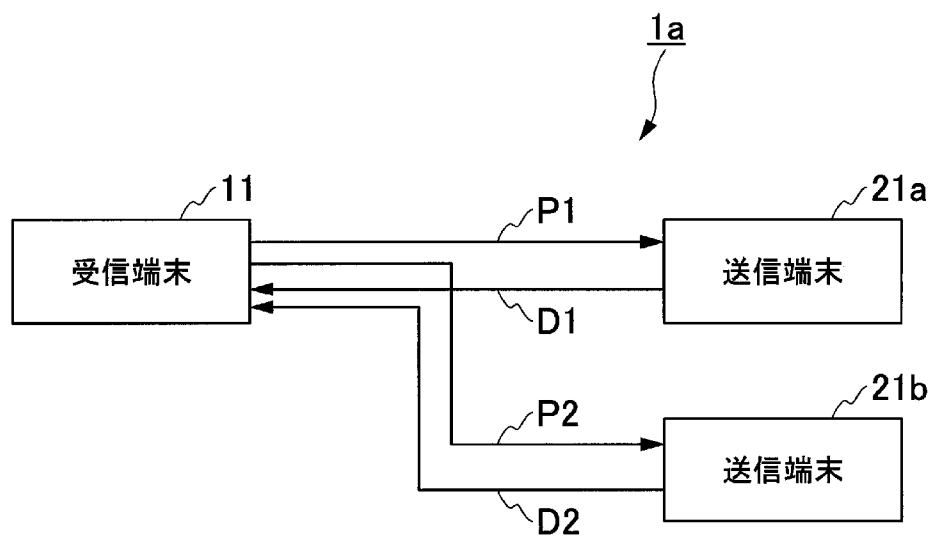
[図11]



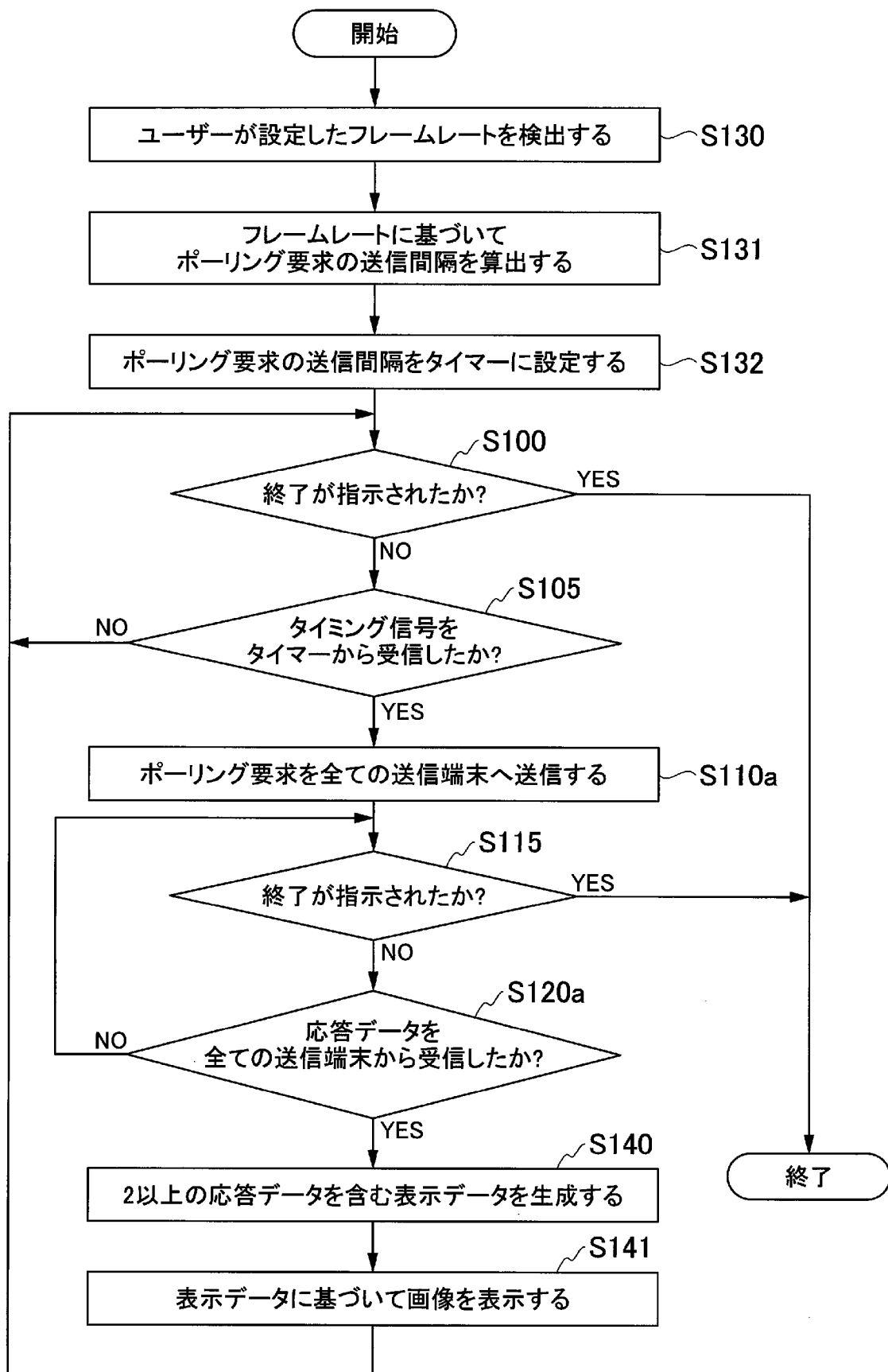
[図12]



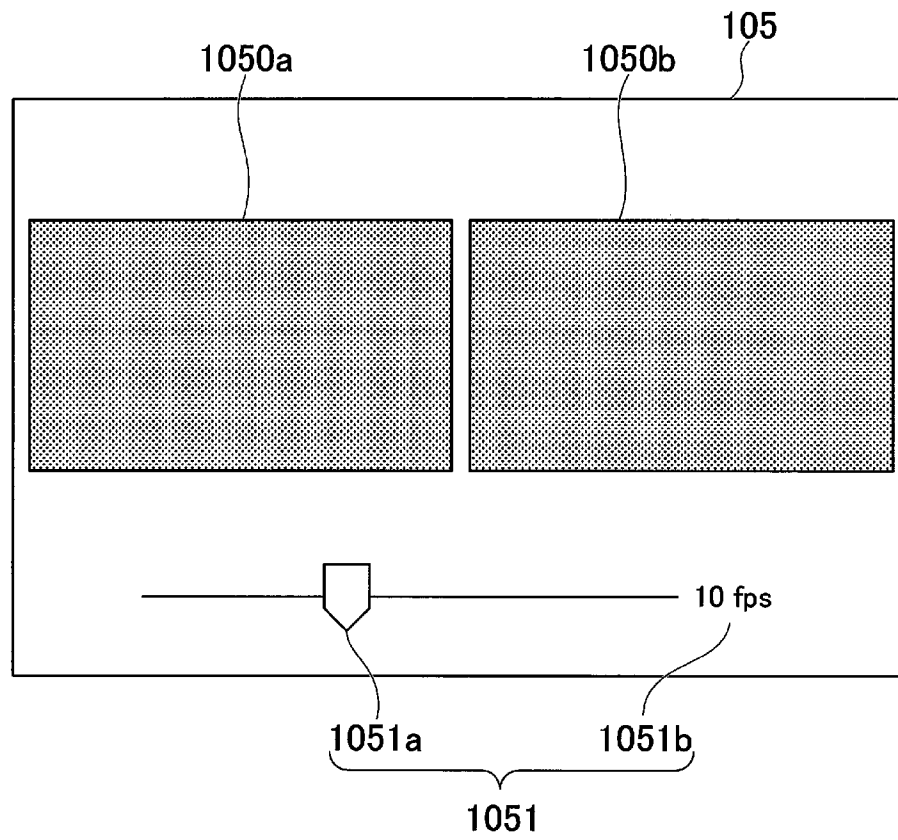
[図13]



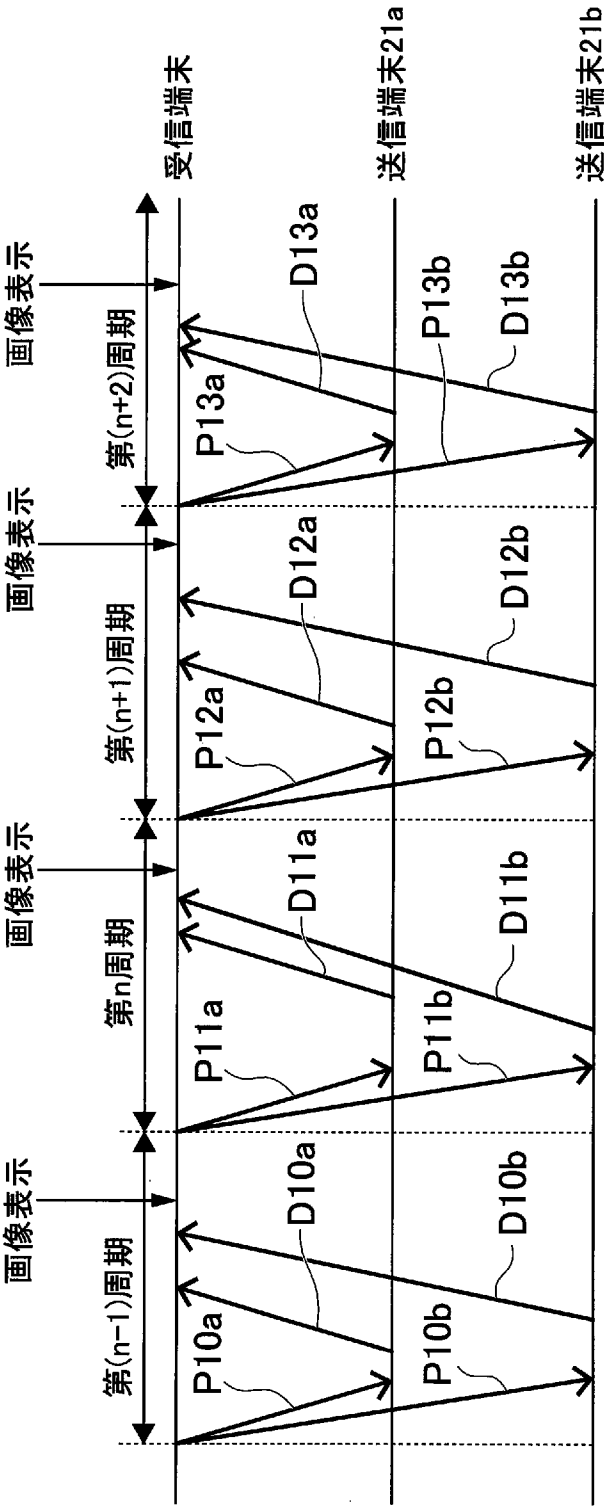
[図14]



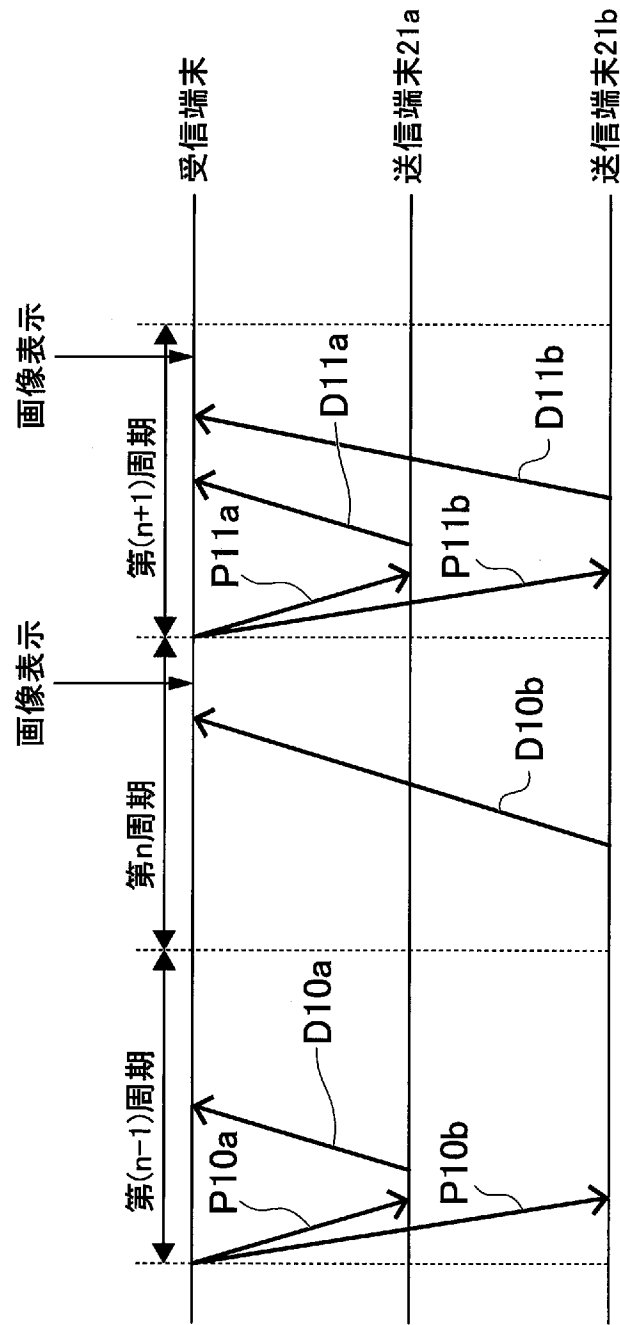
[図15]



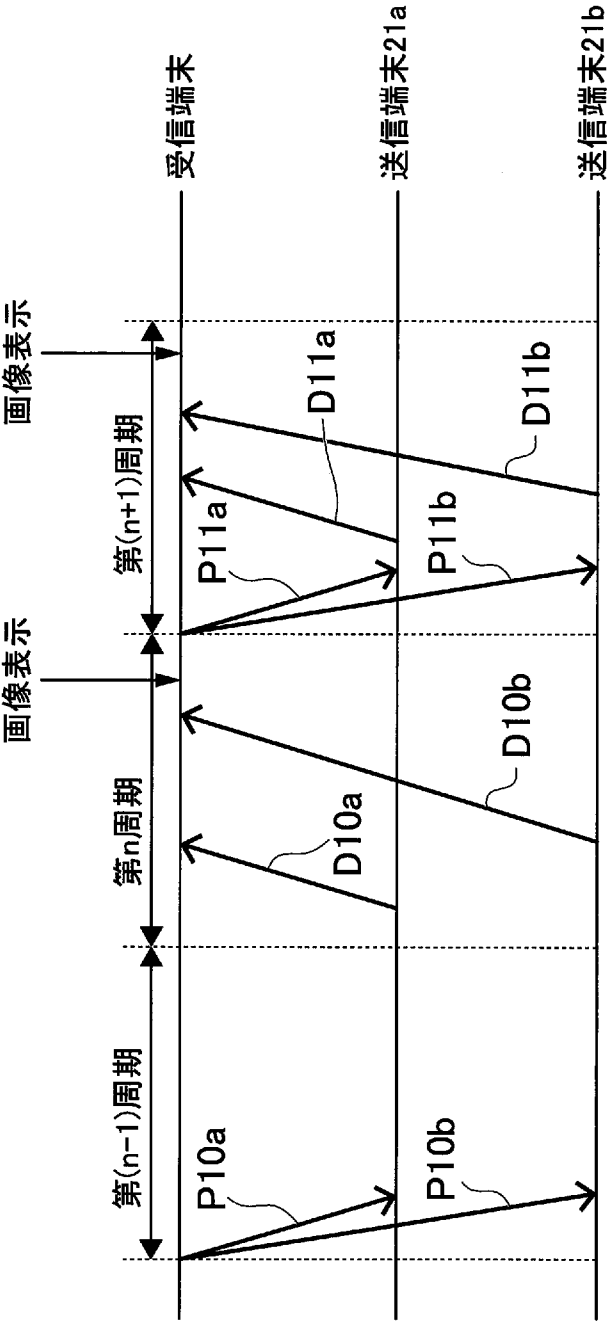
[図16]



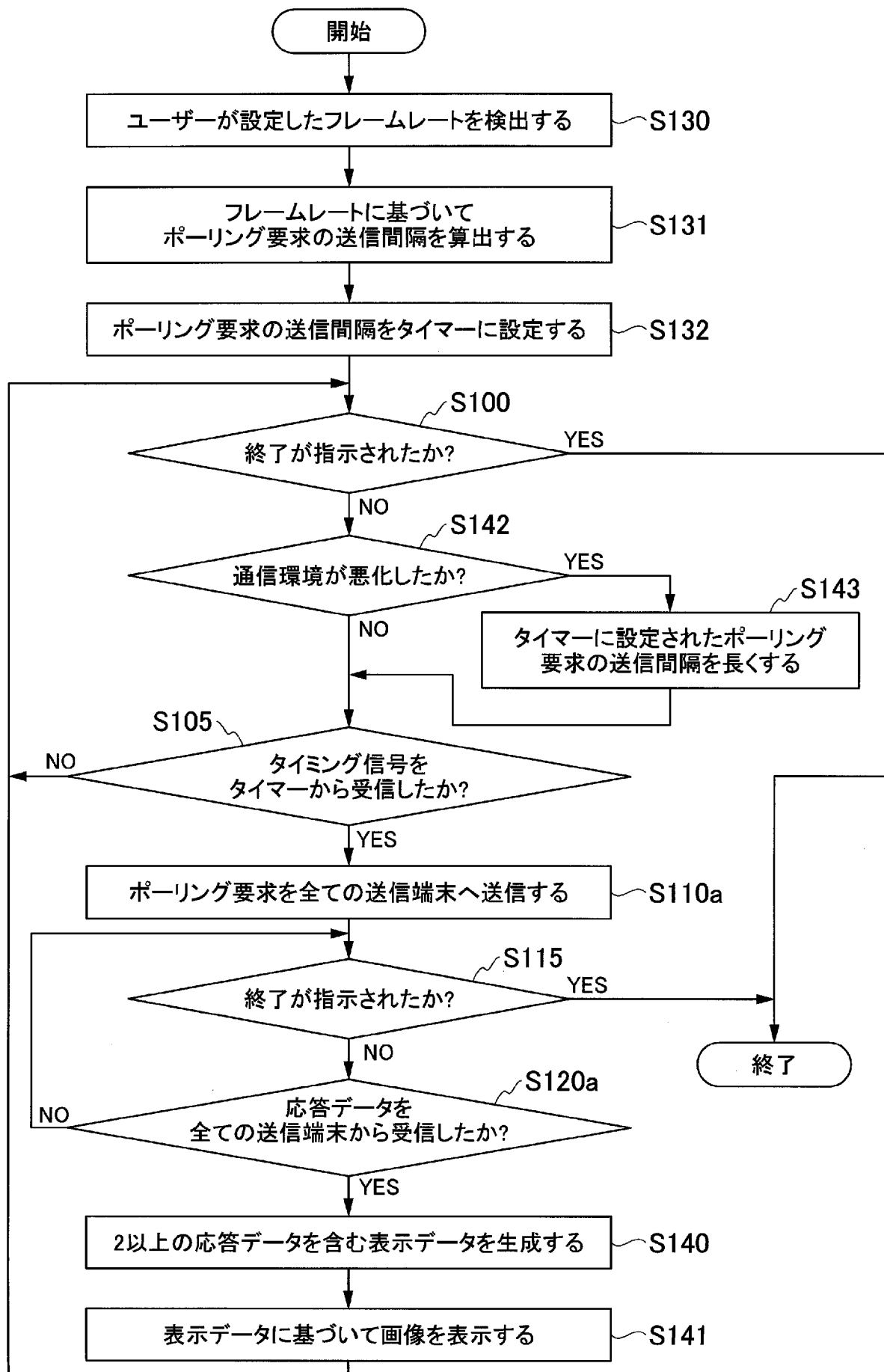
[図17]



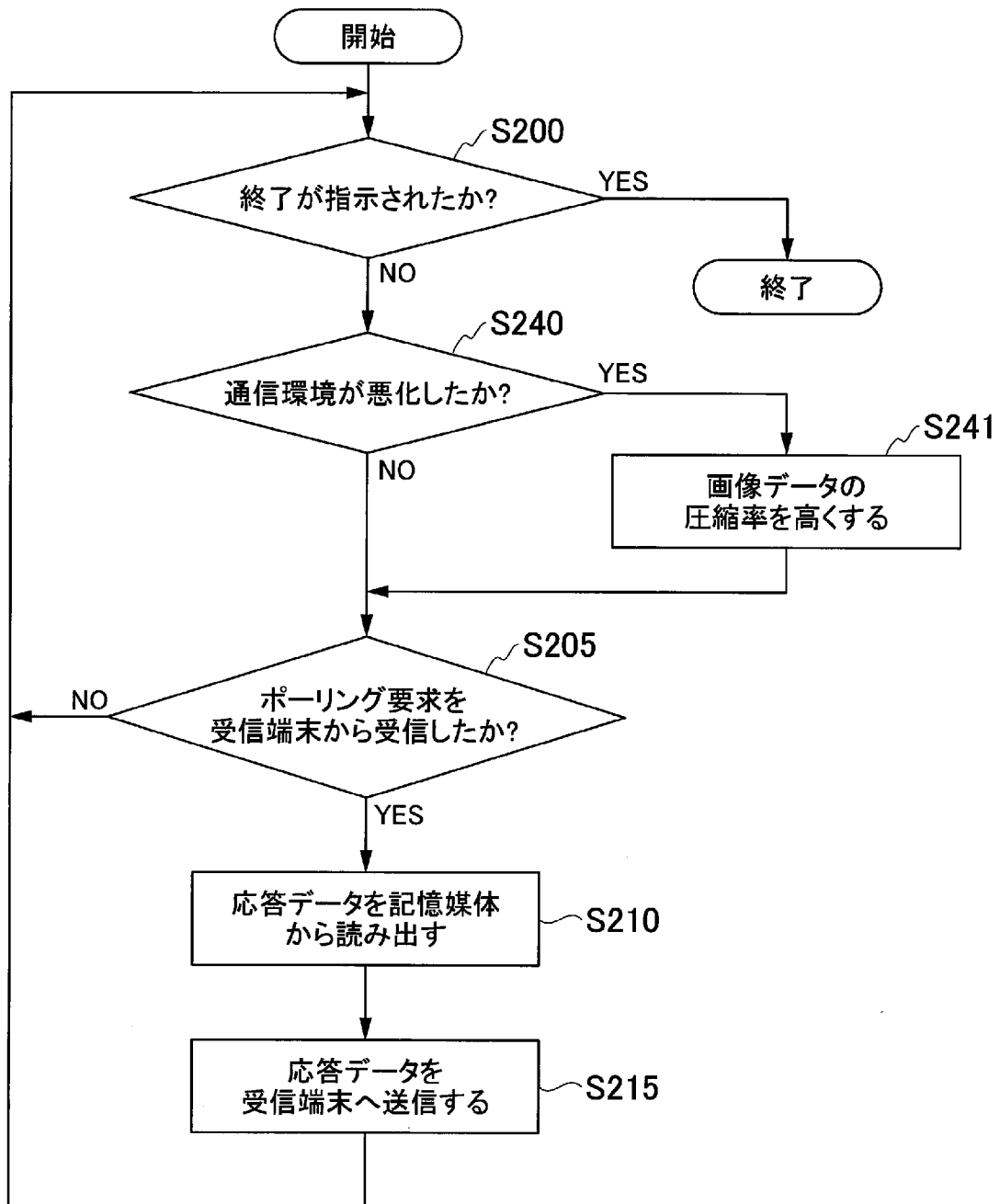
[図18]



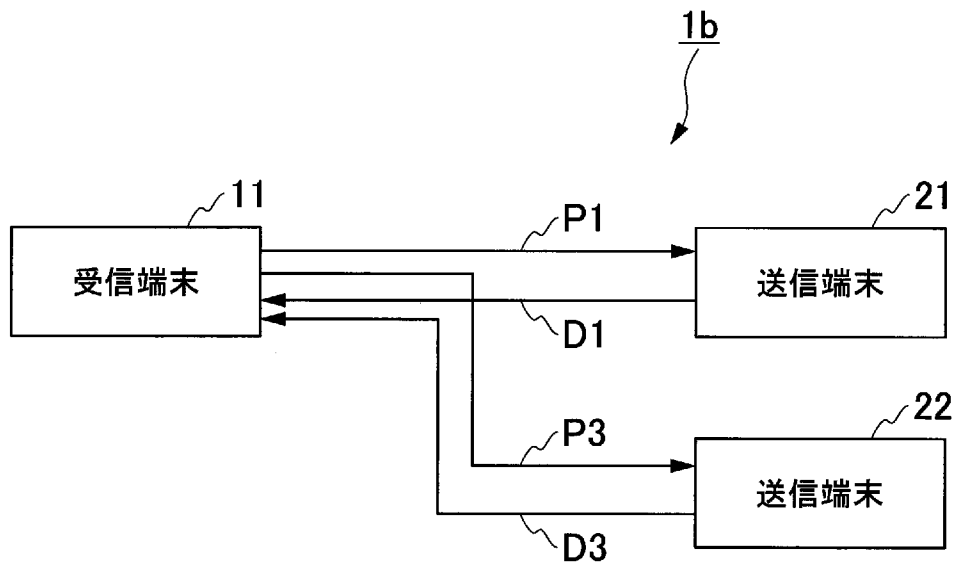
[図19]



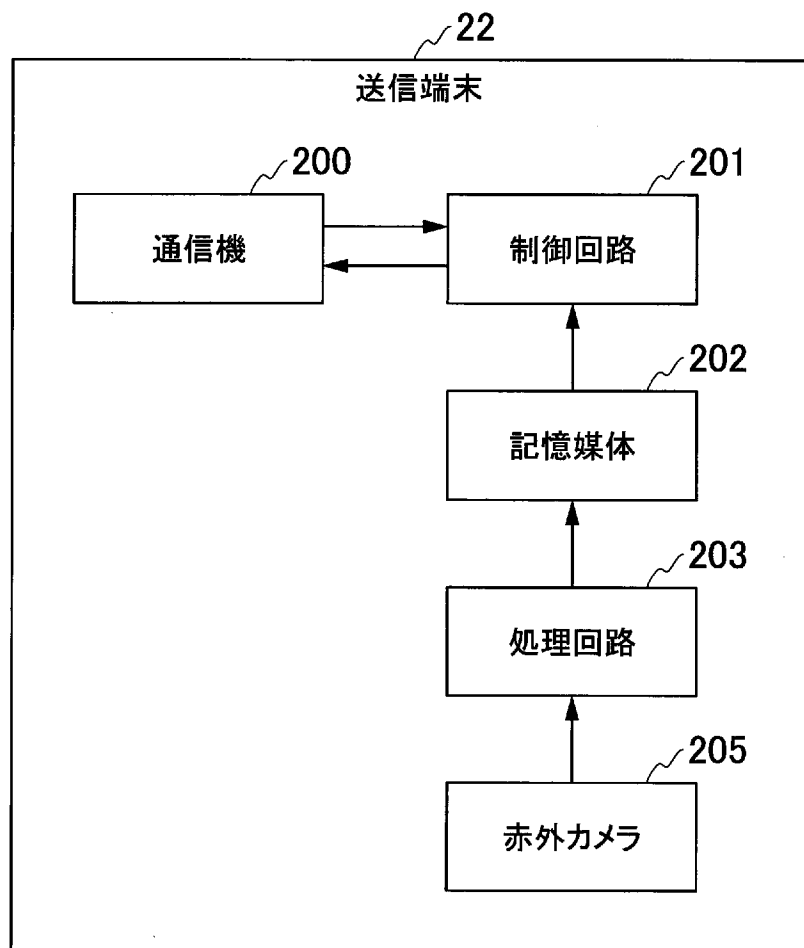
[図20]



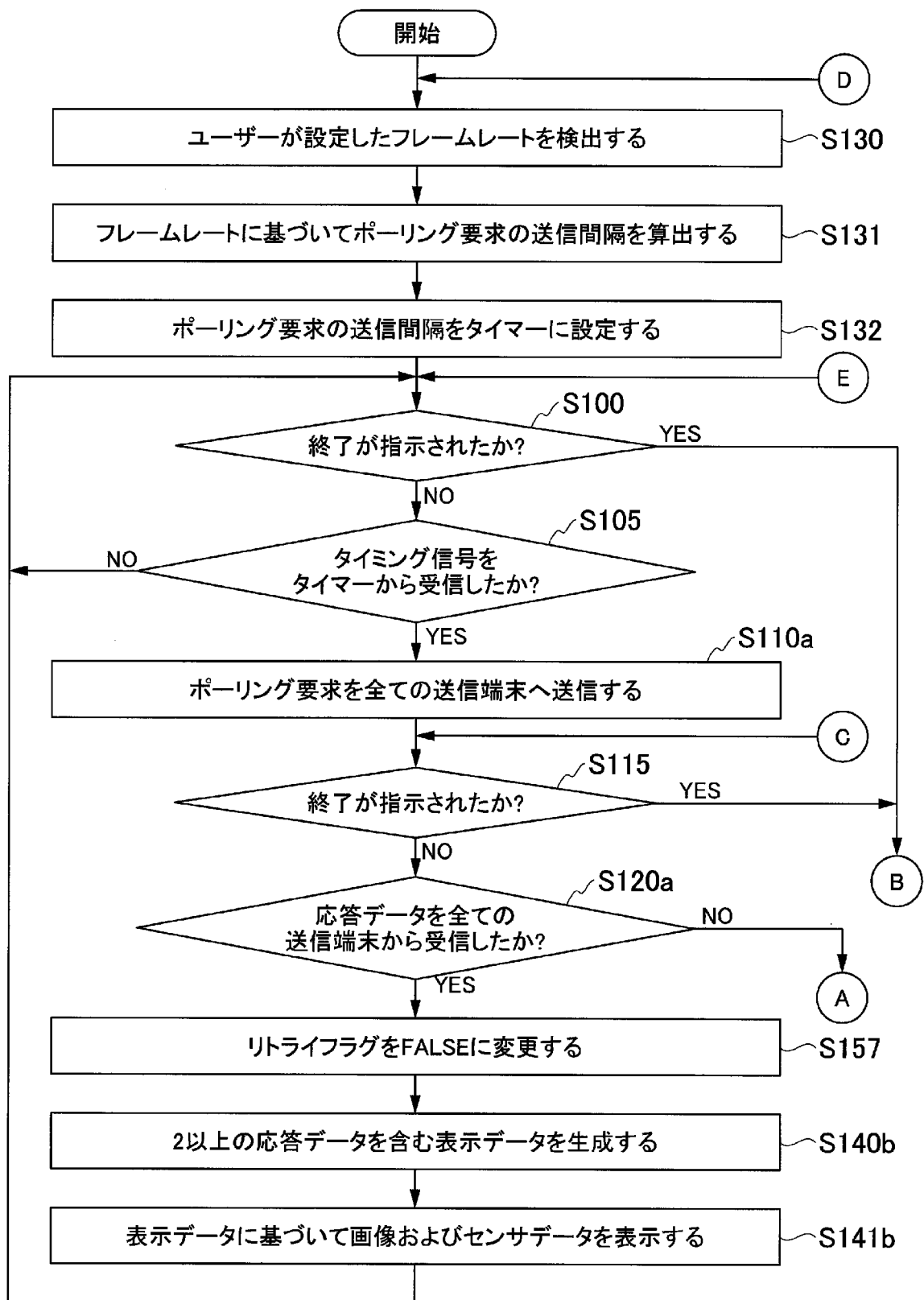
[図21]



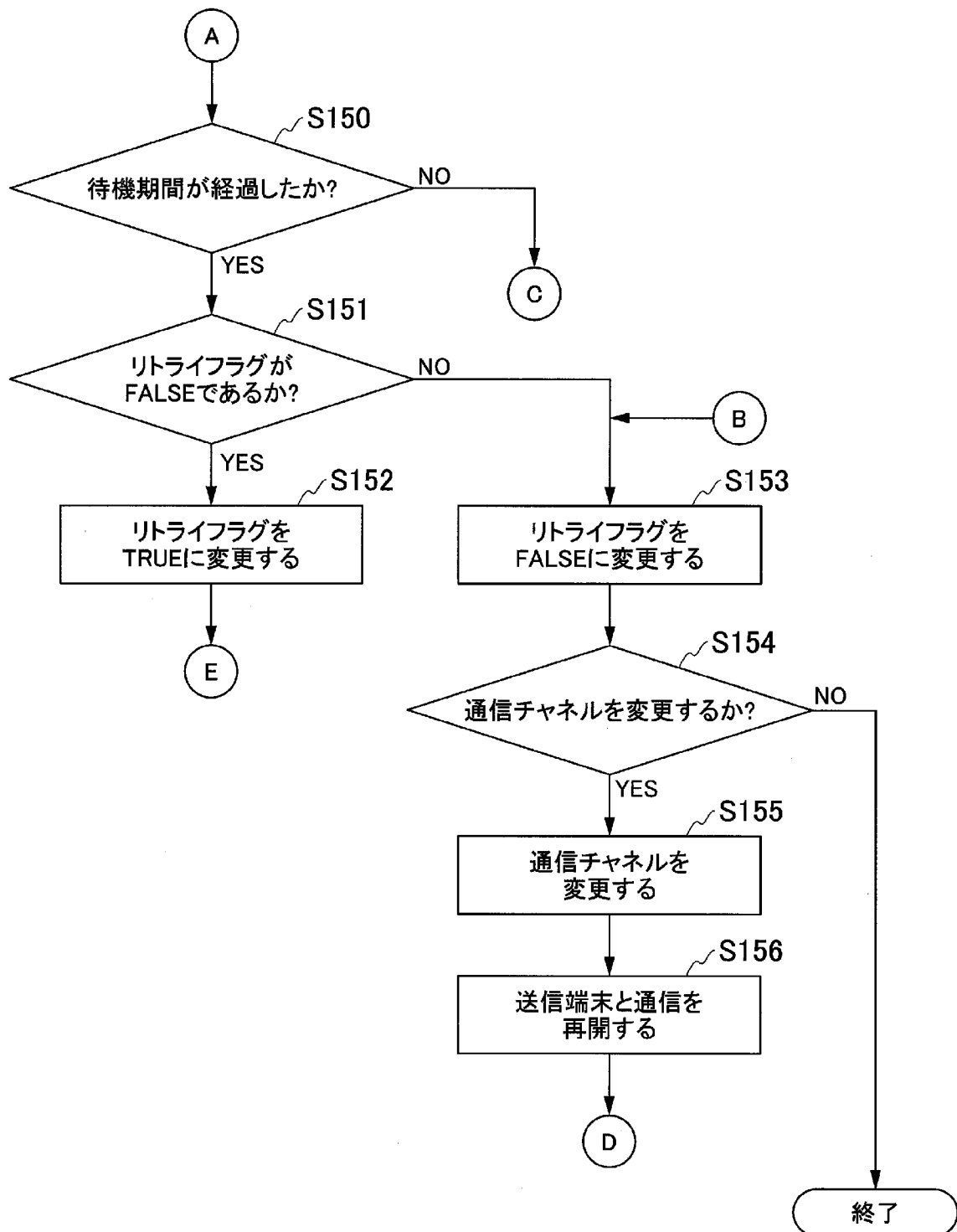
[図22]



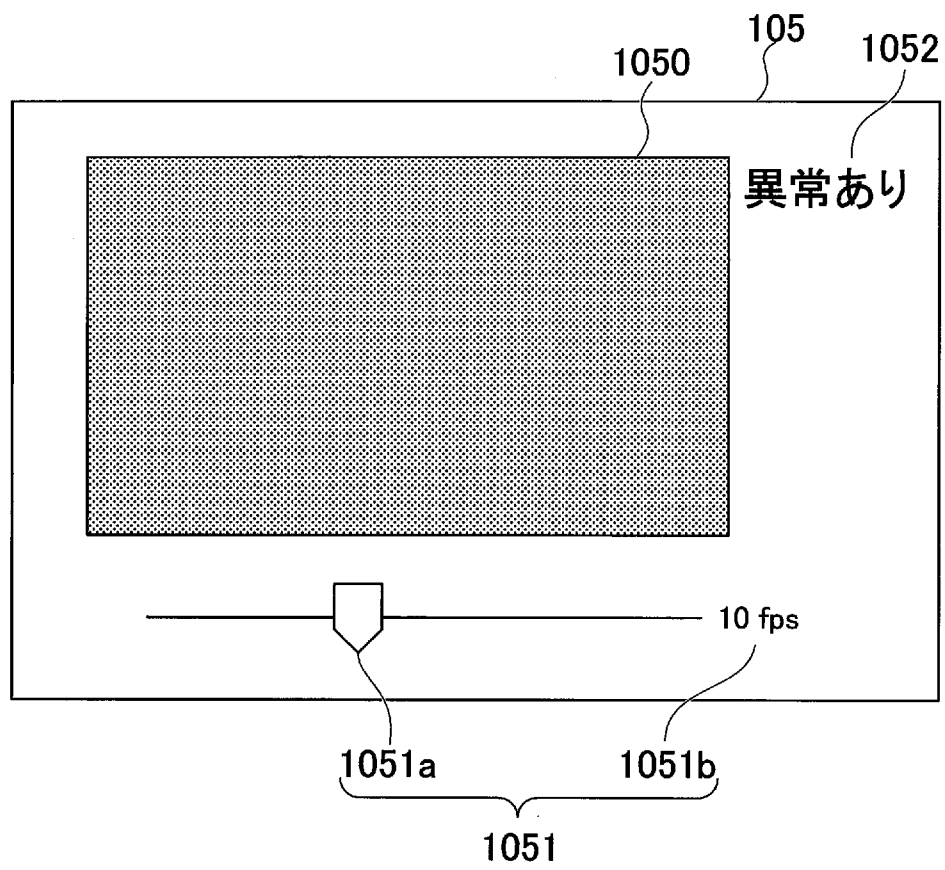
[図23]



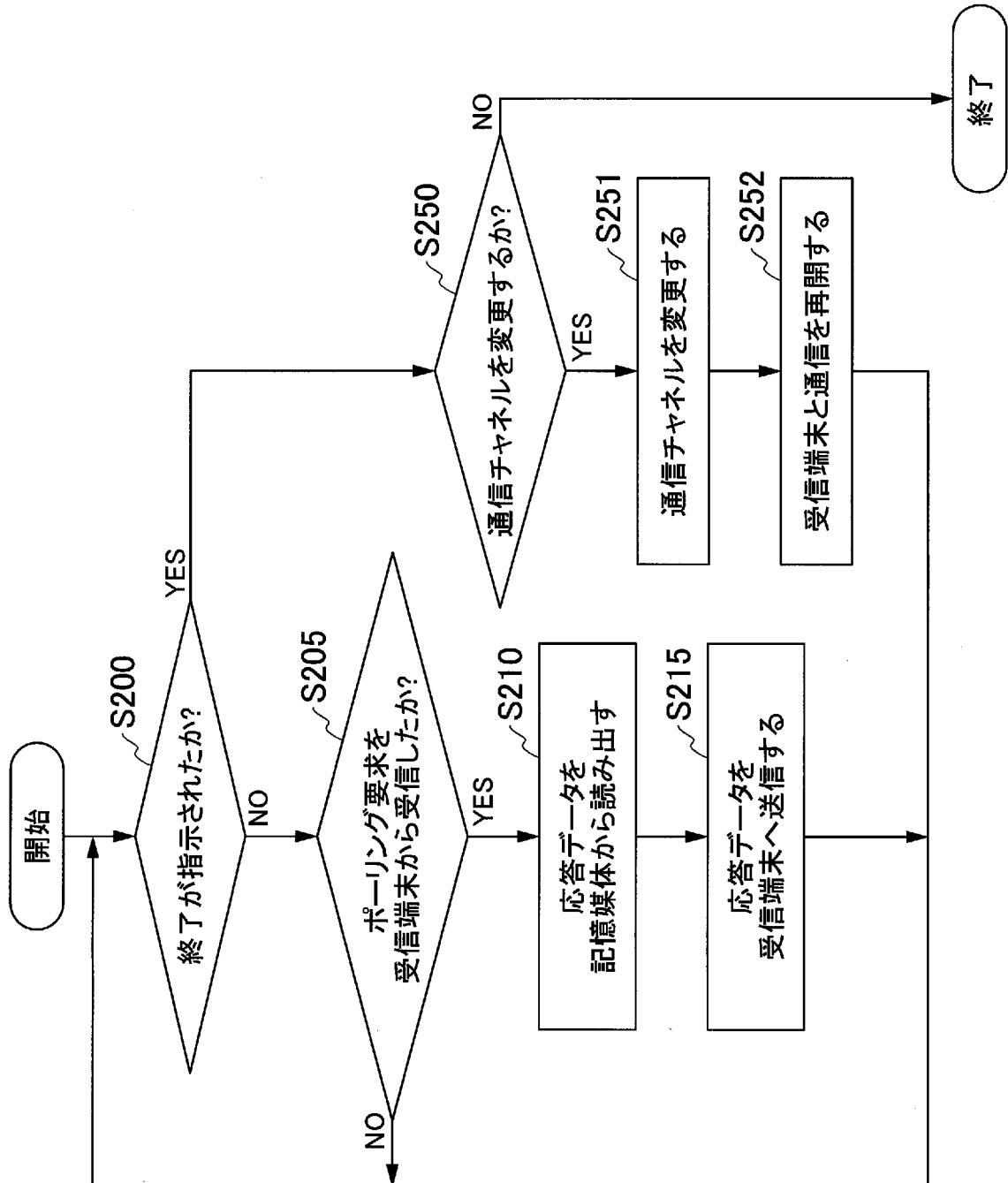
[図24]



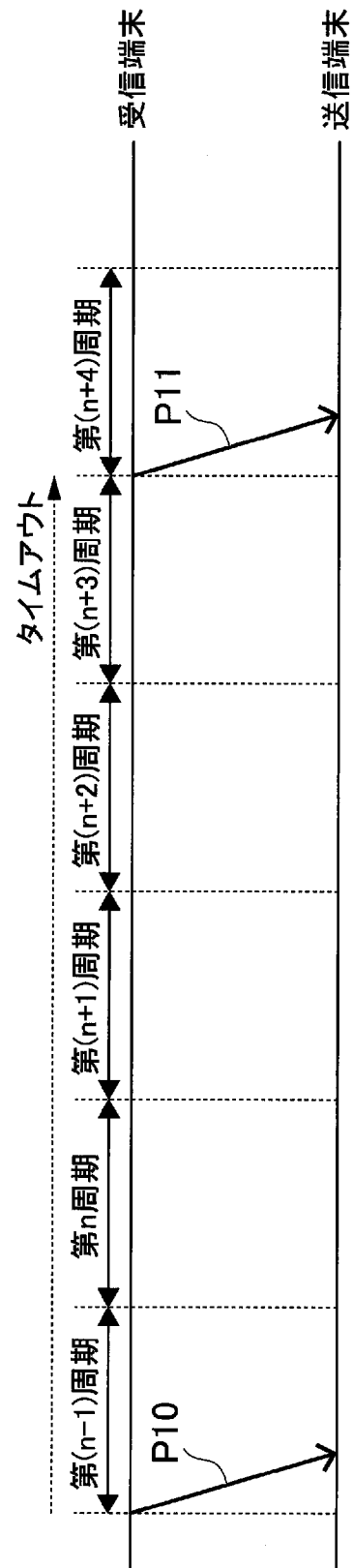
[図25]



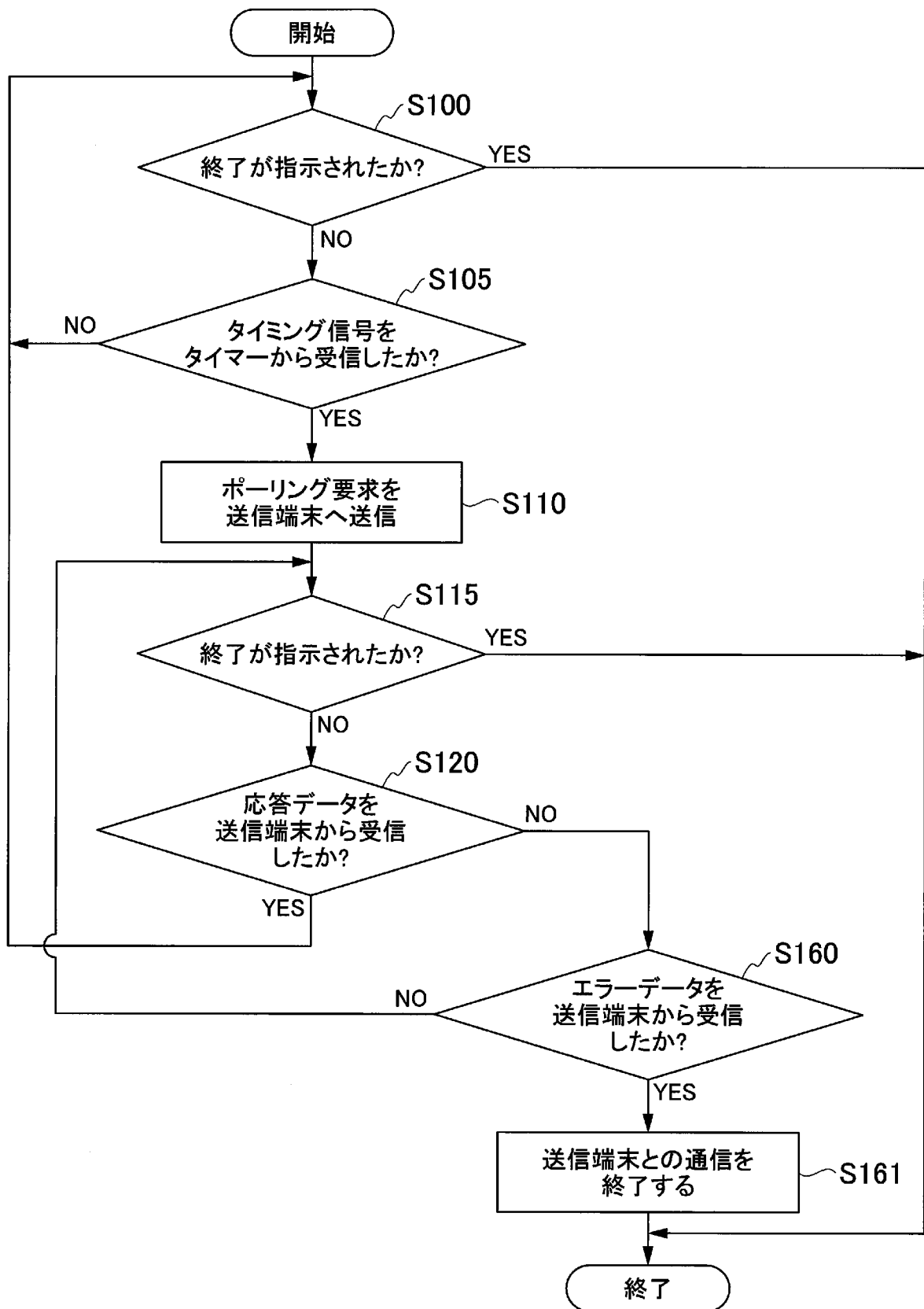
[図26]



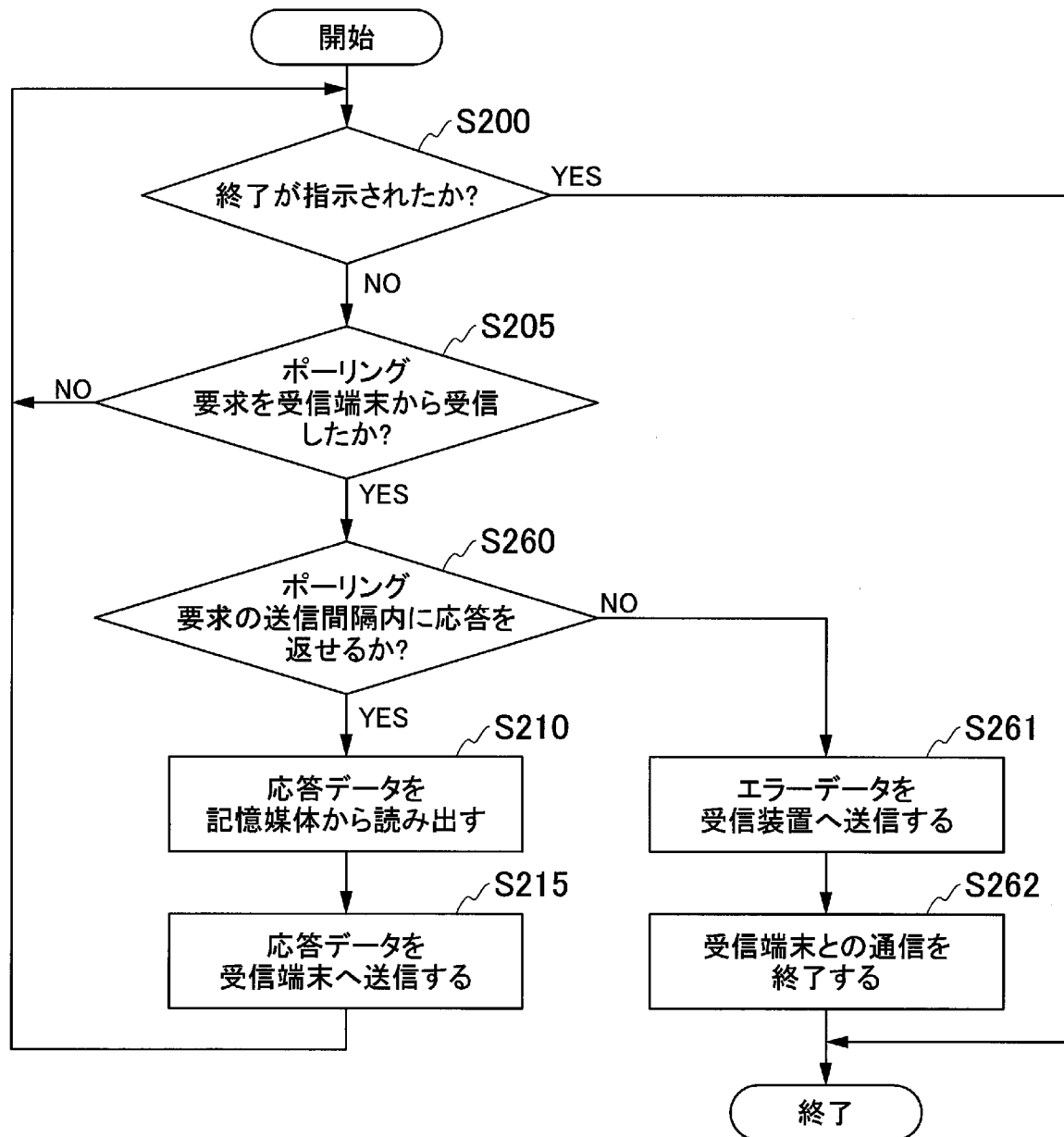
[図27]



[図28]



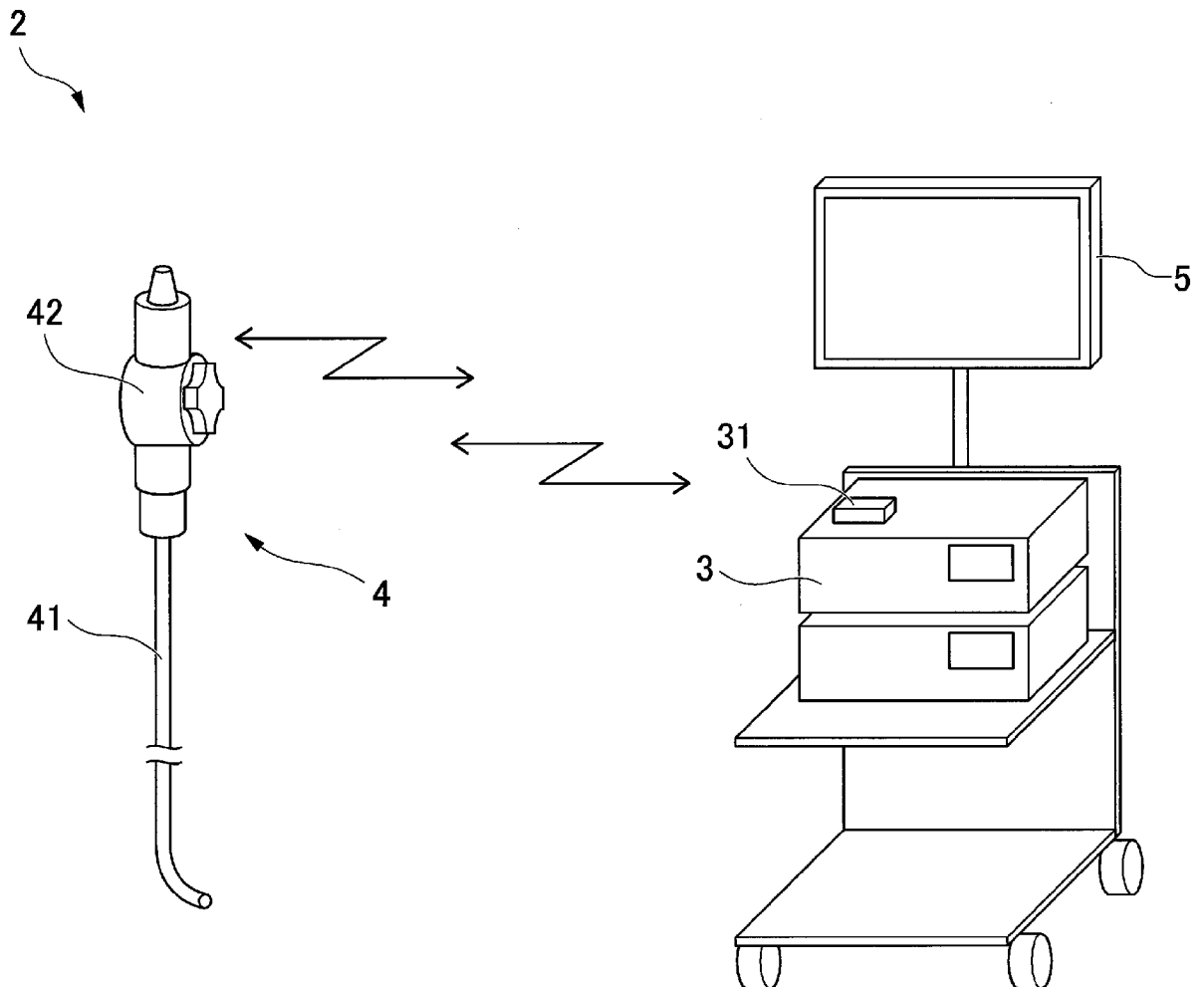
[図29]



[図30]

```
{  
  error: {  
    error_code: "device_busy",  
    error_message: "Device is too busy to handle your request."  
  }  
}
```

[図31]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/033996

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04N7/18 (2006.01) i, G06F13/00 (2006.01) i, G08B13/19 (2006.01) i, H04N1/32 (2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. H04N7/18, G06F13/00, G08B13/19, H04N1/32

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2008/029658 A1 (SHARP CORP.) 13 March 2008, pages 6-21, fig. 1-8 & US 2010/0013923 A1, paragraphs [0046]-[0111], fig. 1-8 & EP 2061247 A1 & CN 101513063 A	1-2, 6, 8, 11, 13
A	JP 2008-219522 A (CANON INC.) 18 September 2008, paragraphs [0071]-[0080], fig. 6 (Family: none)	3-5, 7, 9-10
A	JP 2007-318411 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 06 December 2007, paragraph [0026], fig. 6 (Family: none)	3-5, 7, 9-10
A	JP 2006-310993 A (NIHON BRAIN WARE CO., LTD.) 06 November 2006, paragraph [0037], fig. 2 (Family: none)	3-5, 7, 9-10

☐ 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
06.11.2018

Date of mailing of the international search report
20.11.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N7/18(2006.01)i, G06F13/00(2006.01)i, G08B13/19(2006.01)i, H04N1/32(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N7/18, G06F13/00, G08B13/19, H04N1/32

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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で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
X	WO 2008/029658 A1（シャープ株式会社）2008.03.13, 第6-21頁, 図1-8	1-2, 6, 8, 11-13
A	& US 2010/0013923 A1 [0046]-[0111], Fig. 1-8 & EP 2061247 A1 & CN 101513063 A	3-5, 7, 9-10
A	JP 2008-219522 A（キヤノン株式会社）2008.09.18, [0071]-[0080], 図6（ファミリーなし）	3-5, 7, 9-10

☒ 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

06.11.2018

国際調査報告の発送日

20.11.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

秦野 孝一郎

5 P

3994

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-318411 A (松下電工株式会社) 2007. 12. 06, [0026], 図 6 (ファミリーなし)	3-5, 7, 9-10
A	JP 2006-310993 A (株式会社日本ブレーンウェア) 2006. 11. 06, [0037], 図 2 (ファミリーなし)	3-5, 7, 9-10