

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年8月26日(26.08.2021)



(10) 国際公開番号
WO 2021/166159 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 21/442 (2011.01) H04N 21/6375 (2011.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/006781

(22) 国際出願日: 2020年2月20日(20.02.2020)

(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: 長谷川 康宏 (HASEGAWA Yasuhiro); 〒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). 澁谷 和行 (SHIBUYA Kazuyuki); 〒1928507 東京都八王

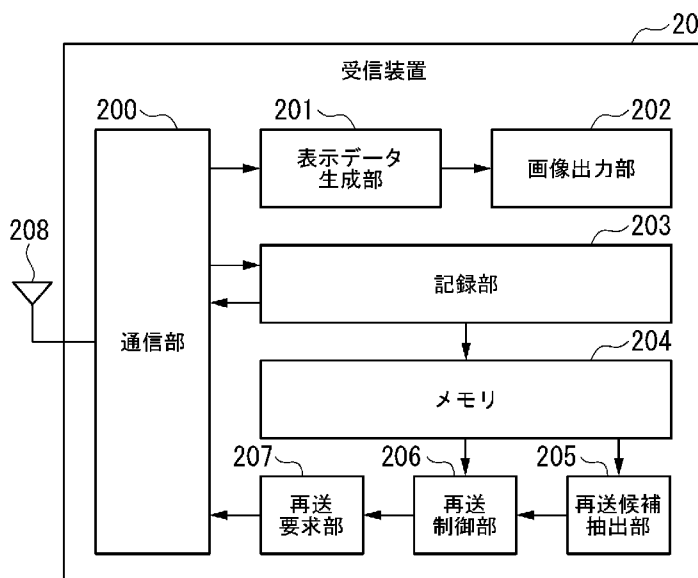
子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 豊田 潔 (TOYODA Kiyoshi); 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).

(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,

(54) Title: RECEIVING DEVICE, COMMUNICATION SYSTEM, AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 受信装置、通信システム、および記録媒体



20 Receiving device
200 Communication unit
201 Display data generation unit
202 Image output unit
203 Recording unit
204 Memory
205 Retransmission candidate extraction unit
206 Retransmission control unit
207 Retransmission request unit

(57) Abstract: A receiving device provided with a wireless communication instrument, a memory, and one or a plurality of processors. The processors specify the retransmission candidate of image data on the basis of the sequence numbers recorded in the memory. The processors calculate the maximum number of retransmissions on the basis of the physical rates and communication rates recorded in the memory. The processors set the permissible number of retransmissions that is smaller than or equal to the maximum number of retransmissions. When the number of retransmission candidates exceeds the permissible number of retransmissions, the processors use the wireless communication instrument and thereby transmit to a transmitting device a retransmission request for requesting the retransmission of the same number of retransmission candidates as the permissible number of retransmissions.

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約 : 受信装置は、無線通信機、メモリ、および1つまたは複数のプロセッサを備える。前記プロセッサは、前記メモリに記録されている前記シーケンス番号に基づいて画像データの再送候補を特定する。前記プロセッサは、前記メモリに記録されている物理レートおよび通信レートに基づいて再送上限数を算出する。前記プロセッサは、前記再送上限数以下である再送許容数を設定する。前記再送候補の数が前記再送許容数を超えている場合、前記プロセッサは、前記無線通信機を使用することにより、前記再送許容数と同じ数の前記再送候補の再送を要求するための再送要求を送信装置に送信する。

明 細 書

発明の名称：受信装置、通信システム、および記録媒体

技術分野

[0001] 本発明は、受信装置、通信システム、および記録媒体に関する。

背景技術

[0002] 医療分野や工業分野において内視鏡を使用する診断・検査が実施されている。内視鏡システムは、スコープおよびプロセッサ装置を有する。スコープが有する挿入部の先端には撮像素子が内蔵されている。プロセッサ装置は、撮像素子により取得された撮像信号に信号処理を施す。ユーザーは、モニタに表示された画像（内視鏡画像）を観察することができ、かつその画像を保存することができる。スコープおよびプロセッサは通常、信号ケーブルで互いに接続される。

[0003] 一方、スコープおよびプロセッサを無線で接続する無線内視鏡システムが考案されている。無線内視鏡システムでは、ケーブルを原因とする操作の制約が軽減され、かつ操作性が向上する。しかし、無線内視鏡システムが混信等の影響を受け、かつ無線通信を実施できない場合がある。そのため、表示される画像のブラックアウトまたは画像の乱れ等が発生し、あるいは保存される画像においてデータが欠落する可能性がある。この影響を低減する必要がある。

[0004] 無線内視鏡システムの送信装置は、シーケンス番号を含むヘッダ領域を持つ無線パケットを送信する。無線内視鏡システムの受信装置は、受信された無線パケットのシーケンス番号をチェックすることにより、データ（フレーム）の欠落が発生したか否かを判断する。データの欠落が発生した場合に、画像の更新を停止する技術が開示されている。その技術では、データの欠落が検出される前に正常に受信できたフレームが表示に代用される。また、映像情報を圧縮することにより生成された圧縮映像データをリアルタイムで配信するシステムが提案されている。例えば、特許文献1に開示されたシステ

ムにおいて、受信装置から所定周期で受信される再送要求に応じて、バックアップメモリに記録された圧縮映像データが記録用のデータとして再送信される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特開2015-95705号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1に開示された発明では、受信および記録に関する判断と再送要求の送信とが所定周期で実施される。そのため、受信装置が圧縮映像データを受信後にリアルタイムに表示するリアルタイム表示に必要な通信の通信帯域が圧縮映像データの再送に関わる通信により圧迫される可能性がある。

[0007] 本発明は、無線通信されるデータを受信後にリアルタイムに表示するリアルタイム表示に必要な通信を優先的に実施し、かつデータの再送を効率良く実施することができる受信装置、通信システム、および記録媒体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、受信装置は、無線通信機、メモリ、および1つまたは複数のプロセッサを備える。前記無線通信機は、送信装置によって送信され、かつシーケンス番号を含む画像データを受信する。前記無線通信機の物理レートおよび前記画像データの通信レートが前記メモリに記録される。前記1つまたは複数のプロセッサは、前記無線通信機によって受信された前記画像データのシーケンス番号を前記メモリに記録する記録処理を実行する。前記1つまたは複数のプロセッサは、前記無線通信機によって受信された前記画像データをモニタに出力する画像出力処理を実行する。前記1つまたは複数のプロセッサは、前記メモリに記録されている前記シーケンス番号に基づいて再送候補を特定する特定処理を実行する。前記再送候補

は、前記送信装置によって送信され、かつ前記無線通信機によって受信されていない前記画像データである。前記1つまたは複数のプロセッサは、前記メモリに記録されている前記物理レートおよび前記通信レートに基づいて再送上限数を算出する算出処理を実行する。前記再送上限数は、再送が要求される前記画像データの数の上限である。前記1つまたは複数のプロセッサは、前記再送上限数以下である再送許容数を設定する設定処理を実行する。前記特定処理を通して特定された前記再送候補の数が前記再送許容数を超えている場合、前記1つまたは複数のプロセッサは、前記無線通信機を使用することにより、前記再送許容数と同じ数の前記再送候補の再送を要求するための再送要求を前記送信装置に送信する再送要求処理を実行する。

[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1つまたは複数のプロセッサは、前記再送要求処理をブランキング期間に実行してもよい。前記ブランキング期間は、第1のタイミングから第2のタイミングまでの期間である。前記第1のタイミングは、1つ以上の前記画像データを含むN番目のフレームデータの最初の送信が終了した後である。前記第2のタイミングは、前記第1のタイミングよりも後、かつ1つ以上の前記画像データを含むN+1番目のフレームデータの最初の送信が始まる前である。Nは1以上の整数である。前記1つまたは複数のプロセッサは、1つ以上の前記画像データを含むK番目のフレームデータの最初の送信が終了した後の前記ブランキング期間に前記再送要求処理を実行することにより、1つ以上の前記画像データを含むM番目のフレームデータの前記再送要求を前記送信装置に送信してもよい。Mは1以上の整数であり、かつKはM+1以上の整数である。

[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1つまたは複数のプロセッサは、再送成功数を確認する確認処理をさらに実行してもよい。前記再送成功数は、前記再送要求が送信された後、受信に成功した前記再送候補の数である。前記1つまたは複数のプロセッサは、前記設定処理において、前記再送成功数を前記再送許容数として設定してもよい。

[0011] 本発明の第4の態様によれば、第3の態様において、前記設定処理を通し

て設定された前記再送許容数と、前記確認処理を通して確認された前記再送成功数とが一致する場合、前記1つまたは複数のプロセッサは、前記設定処理を再度実行することにより、前記再送許容数を増加させてもよい。

[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1つまたは複数のプロセッサは、再送成功数を確認する確認処理をさらに実行してもよい。前記再送成功数は、前記再送要求が送信された後、受信に成功した前記再送候補の数である。前記設定処理を通して設定された前記再送許容数と、前記確認処理を通して確認された前記再送成功数とが一致する場合、前記1つまたは複数のプロセッサは、前記設定処理を再度実行することにより、前記再送許容数を増加させてもよい。

[0013] 本発明の第6の態様によれば、通信システムは、送信装置および受信装置を備える。前記送信装置は、画像取得部、第1のメモリ、第1の無線通信機、および1つまたは複数の第1のプロセッサを備える。前記画像取得部は、画像データを取得する。前記画像取得部によって取得された前記画像データが前記第1のメモリに一時的に記録される。前記第1の無線通信機は、シーケンス番号を含む前記画像データを前記受信装置に送信し、かつ前記画像データの再送を要求するための再送要求を前記受信装置から受信する。前記第1の無線通信機が前記再送要求を前記受信装置から受信した場合、前記1つまたは複数の第1のプロセッサは、前記再送要求によって要求された前記画像データを、前記第1の無線通信機を使用することにより前記受信装置に送信する再送処理を実行する。前記受信装置は、第2の無線通信機、第2のメモリ、および1つまたは複数の第2のプロセッサを備える。前記第2の無線通信機は、前記画像データを前記送信装置から受信する。前記第2の無線通信機の物理レートおよび前記画像データの通信レートが前記第2のメモリに記録される。前記1つまたは複数の第2のプロセッサは、前記第2の無線通信機によって受信された前記画像データの前記シーケンス番号を前記第2のメモリに記録する記録処理を実行する。前記1つまたは複数の第2のプロセッサは、前記第2の無線通信機によって受信された前記画像データをモニタ

に出力する画像出力処理を実行する。前記1つまたは複数の第2のプロセッサは、前記第2のメモリに記録されている前記シーケンス番号に基づいて再送候補を特定する特定処理を実行する。前記再送候補は、前記送信装置によって送信され、かつ前記第2の無線通信機によって受信されていない前記画像データである。前記1つまたは複数の第2のプロセッサは、前記第2のメモリに記録されている前記物理レートおよび前記通信レートに基づいて再送上限数を算出する算出処理を実行する。前記再送上限数は、再送が要求される前記画像データの数の上限である。前記1つまたは複数の第2のプロセッサは、前記再送上限数以下である再送許容数を設定する設定処理を実行する。前記特定処理を通して特定された前記再送候補の数が前記再送許容数を超過している場合、前記1つまたは複数の第2のプロセッサは、前記第2の無線通信機を使用することにより、前記再送許容数と同じ数の前記再送候補の再送を要求するための再送要求を前記送信装置に送信する再送要求処理を実行する。

[0014] 本発明の第7の態様によれば、受信装置の1つまたは複数のプロセッサに記録処理、画像出力処理、特定処理、算出処理、設定処理、および再送要求処理を実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な非一時的記録媒体が提供される。前記受信装置は、無線通信機、メモリ、および1つまたは複数のプロセッサを備える。前記無線通信機は、送信装置によって送信され、かつシーケンス番号を含む画像データを受信する。前記無線通信機の物理レートおよび前記画像データの通信レートが前記メモリに記録される。前記1つまたは複数のプロセッサは、前記無線通信機によって受信された前記画像データのシーケンス番号を前記メモリに記録する前記記録処理を実行する。前記1つまたは複数のプロセッサは、前記無線通信機によって受信された前記画像データをモニタに出力する前記画像出力処理を実行する。前記1つまたは複数のプロセッサは、前記メモリに記録されている前記シーケンス番号に基づいて再送候補を特定する前記特定処理を実行する。前記再送候補は、前記送信装置によって送信され、かつ前記無線通信機

によって受信されていない前記画像データである。前記1つまたは複数のプロセッサは、前記メモリに記録されている前記物理レートおよび前記通信レートに基づいて再送上限数を算出する前記算出処理を実行する。前記再送上限数は、再送が要求される前記画像データの数の上限である。前記1つまたは複数のプロセッサは、前記再送上限数以下である再送許容数を設定する前記設定処理を実行する。前記特定処理を通して特定された前記再送候補の数が前記再送許容数を超過している場合、前記1つまたは複数のプロセッサは、前記無線通信機を使用することにより、前記再送許容数と同じ数の前記再送候補の再送を要求するための再送要求を前記送信装置に送信する前記再送要求処理を実行する。

発明の効果

[0015] 上記の各態様によれば、受信装置、通信システム、および記録媒体は、リアルタイム表示に必要な通信を優先的に実施し、かつデータの再送を効率良く実施することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [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の実施形態の通信システムが有する送信装置の構成を示すブロック図である。

[図3]本発明の第1の実施形態の通信システムが有する受信装置の構成を示すブロック図である。

[図4]本発明の第1の実施形態の通信システムが有する受信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図5]本発明の第1の実施形態の通信システムが有する受信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図6]本発明の第1の実施形態の通信システムが有する受信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図7]本発明の第1の実施形態の変形例の通信システムが有する受信装置の構

成を示すブロック図である。

[図8]本発明の第1の実施形態の変形例の通信システムが有する受信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図9]本発明の第2の実施形態の通信システムが有する受信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図10]本発明の第2の実施形態の変形例の通信システムが有する受信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0017] 図面を参照し、本発明の実施形態を説明する。

[0018] (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、送信装置10および受信装置20を有する。送信装置10および受信装置20は、互いに無線通信を実施する。送信装置10は、画像データを連続的に受信装置20に送信する。受信装置20は、画像データを送信装置10から受信し、かつ記録する。また、受信装置20は、受信できなかつた画像データの再送を要求するための再送要求を送信装置10に送信する。受信装置20は、画像データを受信後にリアルタイムに表示するリアルタイム表示のために、受信された画像データをモニタ30に出力する。ここで、画像データをリアルタイムに表示するとは、新たに受信した1フレームの画像データを、表示開始タイミングを示す同期信号の変化のタイミング毎に、受信したフレーム順に、表示することである。

[0019] 図2は、送信装置10の構成を示す。図2に示す送信装置10は、画像取得部100、画像データ生成部101、メモリ102(第1のメモリ)、通信部103(第1の無線通信機)、および再送処理部104を有する。

[0020] 送信装置10の概略構成について説明する。画像取得部100は、画像データを取得する。画像取得部100によって取得された画像データはメモリ102に一時的に記録される。通信部103は、シーケンス番号を含む画像データを受信装置20に送信し、かつ画像データの再送を要求するための再

送要求を受信装置 20 から受信する。通信部 103 が再送要求を受信装置 20 から受信した場合、再送処理部 104 は、再送要求によって要求された画像データを、通信部 103 を使用することにより受信装置 20 に送信する再送処理を実行する。

[0021] 送信装置 10 の詳細な構成について説明する。画像取得部 100 は、イメージセンサ等の機器である。画像取得部 100 は、画像データをフレーム単位で取得し、かつその画像データを画像データ生成部 101 に出力する。画像取得部 100 は、外部装置のイメージセンサから出力された画像データが入力される通信インターフェースであってもよい。

[0022] 画像データ生成部 101 は、画像取得部 100 から取得された 1 フレームの画像データを、必要に応じて圧縮する。また、画像データ生成部 101 は、圧縮された画像データを通信単位に分割し、かつ符号化することにより、通信用の画像データ（分割データ）を生成する。画像データ生成部 101 は、少なくともシーケンス番号を含むヘッダ情報をその画像データに付加する。例えば、シーケンス番号は、1 以上の整数である。連続的に送信される 2 つの画像データのシーケンス番号は連続している。シーケンス番号は、画像データの連続性を確認するために使用される。その後、画像データ生成部 101 は、その画像データをメモリ 102 および通信部 103 に出力する。画像データの圧縮、分割、および符号化は必須ではない。

[0023] メモリ 102 は、画像データをバックアップするための揮発性または不揮発性の記録媒体である。例えば、メモリ 102 は、RAM (Random Access Memory)、DRAM (Dynamic Random Access Memory)、SRAM (Static Random Access Memory)、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)、FRAM (登録商標) (Ferroelectric Random Access Memory)、およびフラッシュメモリの少なくとも 1 つである。

- [0024] メモリ102は、画像データ生成部101から出力された画像データを記憶する。シーケンス番号を含むデータ要求が通信部103から出力された場合、メモリ102は、そのシーケンス番号を持つ画像データを通信部103に出力する。シーケンス番号を含むデータ削除要求が通信部103から出力された場合、メモリ102は、そのシーケンス番号を持つ画像データを削除する。
- [0025] 通信部103は、無線通信機である。通信部103は、アンテナ素子105と接続されている。通信部103は、画像データ生成部101から出力された画像データを受信装置20にリアルタイムに送信する。ここで、画像データをリアルタイムに送信するとは、新たに生成した1フレームの画像データを、生成したあとすぐに処理し、生成した順に送信することである。また、送信装置10の回路が送信開始タイミングを示す同期信号を生成してもよく、新たに生成した1フレームの画像データを、通信部103が同期信号の変化のタイミング毎に、生成したフレーム順に送信してもよい。さらに、この同期信号のタイミングは、受信装置20で生成される表示開始タイミングを示す同期信号と合わせてもよい。受信完了通知が受信装置20から受信された場合、通信部103はデータ削除要求をメモリ102に出力する。
- [0026] 再送要求が受信装置20から受信された場合、通信部103はその再送要求を再送処理部104に出力する。再送処理部104は、再送要求に含まれるシーケンス番号を含むデータ要求をメモリ102に出力し、そのシーケンス番号を持つ画像データをメモリ102から通信部103へ出力させる。再送処理部104は、通信部103を制御することにより、画像データを受信装置20に再送する。
- [0027] 画像データの再送の優先度は、画像データのリアルタイム送金の優先度よりも低い。例えば、リアルタイム送金のQoS (Quality of Service) を変更することにより、再送の優先度とリアルタイム送金の優先度とを異ならせる方法が使用されてもよい。図2に示されていない通信終了ボタンが押された場合、通信部103は、リアルタイム送金を終了する

ための終了通知を受信装置 20 に送信する。送信装置 10 は、アンテナ素子 105 を有してもよい。

[0028] 画像データ生成部 101 および再送処理部 104 は、プロセッサおよび論理回路の少なくとも 1 つで構成されてもよい。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。画像データ生成部 101 および再送処理部 104 は、1 つまたは複数のプロセッサを含むことができる。画像データ生成部 101 および再送処理部 104 は、1 つまたは複数の論理回路を含むことができる。

[0029] 画像データ生成部 101 および再送処理部 104 は、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。そのプログラムは、画像データ生成部 101 および再送処理部 104 の動作を規定する命令を含む。つまり、画像データ生成部 101 および再送処理部 104 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送信装置 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。

[0030] 図3は、受信装置20の構成を示す。図3に示す受信装置20は、通信部200（第2の無線通信機）、表示データ生成部201、画像出力部202、記録部203、メモリ204（第2のメモリ）、再送候補抽出部205、再送制御部206、および再送要求部207を有する。

[0031] 受信装置20の概略構成について説明する。通信部200は、送信装置10によって送信され、かつシーケンス番号を含む画像データを受信する。通信部200の物理レートおよび画像データの通信レートがメモリ204に記録される。記録部203は、通信部200によって受信された画像データのシーケンス番号をメモリ204に記録する記録処理を実行する。画像出力部202は、通信部200によって受信された画像データをモニタ30に出力する画像出力処理を実行する。

[0032] 再送候補抽出部205は、メモリ204に記録されているシーケンス番号に基づいて再送候補を特定する特定処理を実行する。再送候補は、送信装置10によって送信され、かつ通信部200によって受信されていない画像データである。再送制御部206は、メモリ204に記録されている物理レートおよび通信レートに基づいて再送上限数を算出する算出処理を実行する。再送上限数は、再送が要求される画像データの数の上限である。再送制御部206は、例えば、1以上かつ再送上限数以下である再送許容数を設定する設定処理を実行する。特定処理を通して特定された再送候補の数が再送許容数を超えている場合、再送要求部207は、通信部200を使用することにより、再送許容数と同じ数の再送候補の再送を要求するための再送要求を送信装置10に送信する再送要求処理を実行する。

[0033] 受信装置20の詳細な構成について説明する。通信部200は、無線通信機である。通信部200は、アンテナ素子208と接続されている。通信部200は、送信装置10の通信部103と無線通信を実施する。通信部200は、送信装置10からリアルタイムに送信された画像データ（リアルタイム画像データ）を受信する。また、通信部200は、送信装置10から再送された画像データ（再送画像データ）を受信する。通信部200は、受信さ

れたリアルタイム画像データを表示データ生成部201および記録部203に出力する。また、通信部200は、受信された再送画像データを記録部203に出力する。

[0034] 受信完了指示が記録部203から出力された場合、通信部200は、受信完了通知を生成し、かつその受信完了通知を送信装置10に送信する。受信完了指示は、1フレームの画像データの受信に割り当てられた時間が経過したことを示す。1フレームの画像データは、分割された複数の画像データで構成される。受信完了通知は、正しく受信できたリアルタイム画像データまたは再送画像データのシーケンス番号を含む。

[0035] 画像データの再送を送信装置10に要求するための再送要求指示が再送要求部207から出力された場合、通信部200は、再送要求を生成し、かつその再送要求を送信装置10に送信する。再送要求は、正しく受信できなかったリアルタイム画像データまたは再送画像データのシーケンス番号を含む。

[0036] 通信部200は、現在の物理レートおよび通信レート（所要レート）を記録部203に出力する。物理レートは、現在の通信部200が単位時間あたりに通信可能な最大データレートを示す。物理レートは、変調方式、符号化率、通信チャネル幅、およびストリーム数等に基づいて通信部200が決定する。通信レートは、画像データのリアルタイムな通信に必要なデータレートを示す。通信レートは、画像データの圧縮率、画像データに付与されるヘッダおよびフッタのサイズ、通信のオーバーヘッド、再送時間に必要となるマージン等に基づいて通信部200が決定する。終了通知が送信装置10から受信された後、リアルタイム送信は実施されない。そのため、通信レートは0となる。なお、物理レートはあらかじめメモリ204に記録されていてもよい。

[0037] 表示データ生成部201は、通信部200から出力されたリアルタイム画像データを復号化する。また、表示データ生成部201は、2つ以上のリアルタイム画像データを結合することにより、1フレームの画像データを生成

する。表示データ生成部201は、生成された画像データを画像出力部202に出力する。

[0038] 画像出力部202は、図3に示されていない映像通信インターフェースを経由して画像データをモニタ30に出力する。モニタ30は、その画像データが示す画像を表示する。受信装置20がモニタを有してもよい。

[0039] 通信エラーが発生し、1フレームの画像データ内の分割されたリアルタイム画像データが所定時刻までに取得されない場合がある。その場合、受信装置20は、画像データが持つシーケンス番号を使用することによりその画像データの欠落を検出し、かつ画像データの欠落が発生したことを示すエラー表示を実施する。あるいは、受信装置20は、表示の更新を実施せず、過去に正しく表示できた画像をモニタ30に再度表示する。

[0040] 記録部203は、通信部200から出力されたリアルタイム画像データおよび再送画像データをメモリ204に記録する。これにより、各画像データに含まれるシーケンス番号がメモリ204に記録される。記録部203は、通信部200から取得された物理レートおよび通信レートをメモリ204に記録する。1フレームの画像データの受信に割り当てられた時間が経過したとき、記録部203は、受信完了指示を通信部200に出力する。

[0041] メモリ102は、画像データを保存するための不揮発性の記録媒体である。例えば、メモリ102は、EEPROM、FRAM、およびフラッシュメモリの少なくとも1つである。物理レートおよび通信レートは、RAMまたはDRAMのような揮発性のメモリに記録されてもよい。

[0042] 再送候補抽出部205は、メモリ204に記録されているシーケンス番号に基づいて、シーケンス番号の連続性を確認する。シーケンス番号が連続していない箇所において、シーケンス番号の欠落が発生している。欠落しているシーケンス番号を持つ画像データは、送信装置10から送信されたが、正しくメモリ204に記録されていない。再送候補抽出部205は、正しく記録できなかった画像データのシーケンス番号を抽出する。これにより、再送候補抽出部205は再送候補を特定する。再送候補抽出部205は、抽出さ

れたシーケンス番号を含む再送候補情報を再送制御部206に出力する。

[0043] 再送制御部206は、メモリ204に記録されている物理レートおよび所要レートに基づいて再送上限数を算出する。例えば、物理レートが1 Mbit / フレーム、所要レートが0.6 Mbit / フレーム、再送パケットのサイズが12 Kbitとした場合、再送上限数は、 $(1 \text{ Mbit} - 0.6 \text{ Mbit}) / 12 \text{ Kbit} = 33$ という式で示されるように33パケットとなる。再送制御部206は、再送上限数を超えない再送許容数を設定する（例えば、初期値として1パケット）。再送制御部206は、再送候補抽出部205から出力された再送候補情報に含まれるシーケンス番号から、再送許容数と同じ数のシーケンス番号を選択する。再送制御部206は、他の画像データよりも先に送信された画像データのシーケンス番号を優先的に選択してもよい。あるいは、再送制御部206は、ランダムにシーケンス番号を選択してもよい。再送制御部206は、選択されたシーケンス番号を含むシーケンス番号リストを再送要求部207に出力する。

[0044] 再送要求部207は、再送制御部206から出力されたシーケンス番号リストを含む再送要求指示を通信部200に出力する。再送要求部207は、通信部200を制御することにより再送要求を送信装置10に送信する。

[0045] 表示データ生成部201、画像出力部202、記録部203、再送候補抽出部205、再送制御部206、および再送要求部207は、プロセッサおよび論理回路の少なくとも1つで構成されてもよい。表示データ生成部201、画像出力部202、記録部203、再送候補抽出部205、再送制御部206、および再送要求部207は、1つまたは複数のプロセッサを含むことができる。表示データ生成部201、画像出力部202、記録部203、再送候補抽出部205、再送制御部206、および再送要求部207は、1つまたは複数の論理回路を含むことができる。

[0046] 表示データ生成部201、画像出力部202、記録部203、再送候補抽出部205、再送制御部206、および再送要求部207は、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。そのプログラム

は、送信装置10の画像データ生成部101および再送処理部104の機能を実現するプログラムと同様に実現される。

[0047] 図4、図5、および図6を参照し、受信装置20が実行する処理の流れを説明する。図4は、画像データの記録および画像データの再送の全体に関する処理を示す。

[0048] (ステップS100)

記録部203は、通信部200から取得されたリアルタイム画像データおよび再送画像データをメモリ204に記録する。これにより、各画像データに含まれるシーケンス番号がメモリ204に記録される。ステップS100は、記録処理に対応する。

[0049] (ステップS105)

ステップS100の後、再送候補抽出部205は、図3に示されていないタイマ等を使用することにより、1フレーム期間中の所定時間が経過するまで待機する。所定時間は、1フレームの画像データの受信に割り当てられた時間である。所定時間が経過するまで、ステップS100およびステップS105が繰り返し実行される。所定時間が経過した場合、ステップS110が実行される。

[0050] (ステップS110)

再送候補抽出部205は、メモリ204に記録されているシーケンス番号に基づいて、シーケンス番号の連続性を確認する。再送候補抽出部205は、正しく記録できなかった画像データのシーケンス番号を抽出する。抽出されたシーケンス番号は、再送候補である画像データを示す。再送候補抽出部205は、抽出されたシーケンス番号を含む再送候補情報を再送制御部206に出力する。ステップS110は、特定処理に対応する。

[0051] (ステップS115)

ステップS110の後、再送制御部206は、メモリ204に記録されている物理レートおよび所要レートに基づいて再送上限数を算出し、かつ再送許容数を設定する。画像データのリアルタイム送信を圧迫しない通信帯域を

確保できる可能性が高い場合、すなわち、再送許容数よりも再送候補情報に含まれるシーケンス番号の数が少ない場合、再送制御部206は、再送候補抽出部205から出力された再送候補情報に含まれるシーケンス番号の全てを選択する。その通信帯域を確保できる可能性が低い（確保できない恐れがある）場合、すなわち、再送許容数よりも再送候補情報に含まれるシーケンス番号の数が多の場合、再送制御部206は、再送候補情報に含まれるシーケンス番号から、再送許容数と同じ数のシーケンス番号を選択する。再送制御部206は、選択されたシーケンス番号を含むシーケンス番号リストを再送要求部207に出力する。ステップS115は、算出処理および設定処理に対応する。

[0052] (ステップS116)

ステップS115の後、再送要求部207は、ステップ115で算出された再送要求数が0であるか否かを判断する。再送要求数が0であると再送要求部207が判断した場合、ステップS125が実行される。再送要求数が1以上であると再送要求部207が判断した場合、ステップS120が実行される。

[0053] (ステップS120)

再送要求部207は、再送制御部206から出力されたシーケンス番号リストを含む再送要求指示を通信部200に出力する。再送要求部207は、通信部200を制御することにより再送要求指示を送信装置10に送信する。ステップS120は、再送要求処理に対応する。

[0054] (ステップS125)

ステップS120の後、画像出力部202は、表示データ生成部201によって生成された1フレームの画像データをモニタ30に出力する。ステップS125は、画像出力処理に対応する。ステップS125は、ステップS110、ステップS115、またはステップS120が実行される前に実行されてもよい。

[0055] (ステップS130)

ステップS 1 2 5の後、処理を終了するための条件が判断される。通信部 2 0 0が終了通知を送信装置 1 0から受信した場合、図 4 に示す処理が終了する。通信部 2 0 0が終了通知を送信装置 1 0から受信していない場合、現在のフレーム期間の次のフレーム期間においてステップS 1 0 0が実行される。

[0056] 図 5 は、ステップS 1 1 5における処理の詳細を示す。以下では、ステップS 1 1 5における処理の詳細を説明する。

[0057] (ステップS 2 0 0)

再送制御部 2 0 6 は、再送候補情報を再送候補抽出部 2 0 5 から取得する。

[0058] (ステップS 2 0 5)

ステップS 2 0 0の後、再送制御部 2 0 6 は、再送許容数を算出する。図 6 は、ステップS 2 0 5における処理の詳細を示す。

[0059] (ステップS 3 0 0)

再送制御部 2 0 6 は、物理レートおよび通信レートをメモリ 2 0 4 から取得する。

[0060] (ステップS 3 0 5)

ステップS 3 0 0の後、再送制御部 2 0 6 は、物理レートおよび通信レートに基づいて再送上限数を算出する。例えば、再送上限数は、以下の式 (1) で表わされる。

$$ULN = (PR - CR) / DL \quad (1)$$

[0061] 式 (1) において、ULNは再送上限数を示し、PRは物理レートを示し、CRは通信レートを示す。式 (1) において、DLは分割された 1 つの画像データのデータ長を示す。再送上限数は、物理レートおよび通信レートの差に基づいて算出される。式 (1) を通して算出された数が整数ではない場合、再送制御部 2 0 6 は、算出された数の整数部のみを抽出し、かつその整数部を再送上限数として使用してもよい。ステップS 3 0 5 は、算出ステップに対応する。

[0062] 式(1)におけるデータ長DLは、送信装置10の画像データ生成部101が実行する圧縮処理に依存する。画像データ生成部101が固定長圧縮を使用する場合、データ長DLは予め設定された固定長である。その場合、メモリ102はデータ長DLを予め記憶している。再送制御部206は、データ長DLをメモリ102から取得する。

[0063] 画像データ生成部101が可変長圧縮を使用する場合、データ長DLはフレーム期間毎に変化する。その場合、送信装置10の通信部103は、データ長DLを含むデータ長通知をフレーム期間の最初に受信装置20に送信する。受信装置20の通信部200はデータ長通知を受信し、かつ記録部203に出力する。記録部203は、通信部200から出力されたデータ長通知に含まれるデータ長DLをメモリ204に記録する。再送制御部206は、データ長DLをメモリ102から取得する。

[0064] (ステップS310)

ステップS305の後、再送制御部206は、ステップS305において算出された再送上限数を再送許容数として設定する。再送制御部206は、1以上かつ再送上限数よりも小さい整数を再送許容数として設定してもよい。ステップS310は、設定ステップに対応する。ステップS310の後、図5に示すステップS210が実行される。

[0065] (ステップS210)

ステップS310の後、再送制御部206は、再送候補数と再送許容数とを比較する。再送候補数は、再送候補抽出部205から取得された再送候補情報に含まれるシーケンス番号の数と同じである。再送候補数は0以上の整数である。再送候補数が再送許容数を超える場合、ステップS215が実行される。再送候補数が再送許容数以下である場合、ステップS220が実行される。

[0066] (ステップS215)

再送候補数が再送許容数を超える場合、受信できなかった画像データの全ての再送に必要な通信帯域を確保することはできない可能性が高い。そのた

め、再送制御部206は、再送許容数を再送要求数として設定する。再送候補数が再送上限数を超える場合、再送要求数は再送許容数と同じ数に設定される。再送許容数は、ステップS305において算出された再送上限数と同じである。よって、再送候補数が再送上限数を超える場合、再送要求数は再送上限数と同じ数に設定される。

[0067] (ステップS220)

再送候補数が再送許容数以下である場合、受信できなかった画像データの全ての再送に必要な通信帯域を確保することができる。そのため、再送制御部206は、再送候補数を再送要求数として設定する。再送候補数が再送上限数を超えない場合、再送要求数は再送候補数と同じ数に設定される。

[0068] (ステップS230)

ステップS215またはステップS220の後、再送制御部206は、再送候補情報に含まれるシーケンス番号から、再送要求数と同じ数のシーケンス番号を選択する。再送制御部206は、選択されたシーケンス番号を含むシーケンス番号リストを再送要求部207に出力する。

[0069] 第1の実施形態において、受信できなかった画像データの数が再送許容数を超えている場合、受信装置20は、再送許容数と同じ数の画像データの再送を送信装置10に要求する。そのため、通信システム1は、リアルタイム表示に必要な通信を優先的に実施し、かつデータの再送を効率良く実施することができる。

[0070] (第1の実施形態の変形例)

本発明の第1の実施形態の変形例を説明する。図3に示す受信装置20は、図7に示す受信装置20aに変更される。図7は、受信装置20aの構成を示す。図7に示す受信装置20aは、通信部200、表示データ生成部201、画像出力部202、記録部203、メモリ204、再送候補抽出部205、再送制御部206、再送要求部207、およびブランキング期間検出部209を有する。図3に示す構成と同じ構成の説明を省略する。

[0071] ブランキング期間検出部209は、プロセッサおよび論理回路の少なくとも

も1つで構成されてもよい。ブランキング期間検出部209は、1つまたは複数のプロセッサを含むことができる。ブランキング期間検出部209は、1つまたは複数の論理回路を含むことができる。ブランキング期間検出部209は、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。

[0072] 表示データ生成部201は、同期信号を生成し、その同期信号に含まれる表示の垂直ブランキング信号をブランキング期間検出部209に出力する。ブランキング期間検出部209は、表示データ生成部201から出力された垂直ブランキング信号に基づいてブランキング期間の開始タイミングを検出する。そのタイミングが検出されたとき、ブランキング期間検出部209は、ブランキング期間の開始を示すタイミング情報を再送候補抽出部205に出力する。ブランキング期間は、1フレームの画像データの表示期間と次の1フレームの画像データの表示期間との間に発生する。

[0073] 再送候補抽出部205、再送制御部206、および再送要求部207は、ブランキング期間が開始されるまで、再送制御に関する処理を停止する。ブランキング期間が開始されたとき、タイミング情報がブランキング期間検出部209から再送候補抽出部205に出力される。このとき、再送候補抽出部205は処理を開始する。

[0074] 図4に示す処理は、図8に示す処理に変更される。図8を参照し、受信装置20aが実行する処理の流れを説明する。図4に示す処理と同じ処理の説明を省略する。

[0075] (ステップS105a)

図4に示すステップS105は、ステップS105aに変更される。ブランキング期間検出部209は、表示データ生成部201から出力された垂直ブランキング信号に基づいて、ブランキング期間が開始されたか否かを判断する。ブランキング期間が開始されるまで、ステップS100およびステップS105aが繰り返し実行される。ブランキング期間が開始されたとき、ブランキング期間検出部209が判断したとき、ブランキング期間検出部209

はタイミング情報を再送候補抽出部205に出力する。

[0076] タイミング情報がブランキング期間検出部209から出力されたとき、再送候補抽出部205はステップS110を実行する。ステップS110、ステップS115、ステップS120、およびステップS125はブランキング期間に実行される。

[0077] 受信装置20aが画像データをフレーム期間に受信できなかった場合、受信装置20aは、その画像データの再送要求を、その画像データが受信されたフレーム期間に含まれるブランキング期間に送信装置10に送信する。受信装置20aは、その画像データの再送要求を、その画像データが受信されたフレーム期間よりも後のフレーム期間に含まれるブランキング期間に送信装置10に送信してもよい。

[0078] 図8に示す例では、再送候補抽出部205は、特定処理をブランキング期間に実行する。再送制御部206は、算出処理および設定処理をブランキング期間に実行する。再送要求部207は、再送要求処理をブランキング期間に実行する。ブランキング期間は、第1のタイミングから第2のタイミングまでの期間である。第1のタイミングは、1つ以上の画像データを含むN番目のフレームデータの最初の送信（リアルタイム送信）が終了した後である。この最初の送信は、再送要求に従う画像データの再送を含まない。第2のタイミングは、第1のタイミングよりも後、かつ1つ以上の画像データを含むN+1番目のフレームデータの最初の送信が始まる前である。Nは1以上の整数である。例えば、N番目のフレームデータは、N番目のフレーム期間に送信される1フレームの画像データであり、N+1番目のフレームデータは、N+1番目のフレーム期間に送信される1フレームの画像データである。

[0079] 再送要求部207は、1つ以上の画像データを含むK番目のフレームデータの最初の送信が終了した後のブランキング期間に再送要求処理を実行することにより、1つ以上の画像データを含むM番目のフレームデータの再送要求を送信装置10に送信してもよい。Mは1以上の整数である。KはM+1

以上の整数である。例えば、M番目のフレームデータは、M番目のフレーム期間に送信される1フレームの画像データであり、K番目のフレームデータは、K番目のフレーム期間に送信される1フレームの画像データである。K番目のフレーム期間は、M番目のフレーム期間よりも後のフレーム期間である。

[0080] 第1の実施形態の変形例において、受信装置20aは、画像データの再送をブランキング期間に送信装置10に要求する。そのため、通信システム1は、リアルタイム表示に必要な通信を優先的に実施し、かつデータの再送を効率良く実施することができる。

[0081] (第2の実施形態)

本発明の第2の実施形態を説明する。第2の実施形態の通信システム1は、図2に示す送信装置10および図3に示す受信装置20を有する。

[0082] 再送制御部206は、第1の実施形態における算出処理および設定処理に加えて、再送成功数を確認する確認処理をさらに実行する。再送成功数は、再送要求が送信された後、受信に成功した再送候補の数である。再送制御部206は、設定処理において、再送成功数を再送許容数として設定する。

[0083] 受信装置20が実行する処理の流れを説明する。受信装置20は、図4、図5、および図9に示す処理を実行する。図6に示す処理は、図9に示す処理に変更される。図4および図5に示す処理の説明を省略する。以下では、図9に示す処理の詳細を説明する。図6に示す処理と同じ処理の説明を省略する。

[0084] (ステップS320)

ステップS305の後、再送制御部206は、前回生成されたシーケンス番号リストと、メモリ204に記録されているシーケンス番号とに基づいて、再送成功数を取得する。シーケンス番号リストは、再送が要求された画像データのシーケンス番号を含む。前回生成されたシーケンス番号リストは、現在のフレーム期間の1つ前のフレーム期間に生成されたシーケンス番号リストである。送信装置10が画像データを再送し、かつ通信部200がその

画像データを受信した場合、その画像データのシーケンス番号がメモリ204に記録されている。再送制御部206は、シーケンス番号リストに含まれるシーケンス番号（第1のシーケンス番号）と、メモリ204に記録されているシーケンス番号（第2のシーケンス番号）とを比較する。再送制御部206は、第1のシーケンス番号と一致する第2のシーケンス番号の数を再送成功数として取得する。再送成功数は、0以上の整数である。ステップS320は、確認処理に対応する。

[0085] (ステップS321)

ステップS320の後、再送制御部206は、ステップS320において算出された再送成功数が0であるか否かを判断する。再送成功数が0であると再送制御部206が判断した場合、ステップS322が実行される。再送成功数が1以上であると再送制御部206が判断した場合、ステップS325が実行される。

[0086] (ステップS322)

再送制御部206は、最低再送許容数（例えば、1）を再送許容数として設定する。なお、最低再送許容数は1以外の所定の値としてもよい。ステップS322の後、図5に示すステップS210が実行される。

[0087] (ステップS325)

ステップS320の後、再送制御部206は、ステップS320において算出された再送成功数と前回の再送要求数とに基づいて再送成功確率を算出する。前回の再送要求数は、前回生成されたシーケンス番号リストに含まれるシーケンス番号の数である。再送成功確率は、以下の式(2)で表される。

$$PS = SN / RN \quad (2)$$

[0088] 式(2)において、PSは再送成功確率を示し、SNは再送成功数を示し、RNは再送要求数を示す。

[0089] (ステップS330)

ステップS325の後、再送制御部206は、ステップS325において

算出された再送成功確率が100%であるか否かを判断する。再送成功確率が100%であると再送制御部206が判断した場合、ステップS310が実行される。再送成功確率が100%ではないと再送制御部206が判断した場合、ステップS335が実行される。

[0090] (ステップS335)

再送制御部206は、ステップS320において取得された再送成功数を再送許容数として設定する。ステップS335は、設定ステップに対応する。ステップS335の後、図5に示すステップS210が実行される。

[0091] 前回の再送成功確率が100%ではない場合、前回の再送成功数は前回の再送要求数よりも小さい。再送要求数は、再送許容数以下である。再送成功確率が100%ではない場合、前回の再送成功数は前回の再送許容数よりも小さい。その再送成功数がステップS335において再送許容数として設定されるため、新しい再送許容数は前回の再送許容数よりも小さい。ただし、再送成功確率が0%である場合においても、再送許容数の下限値は1に設定される。これにより、再送が実行できる状況であるか否かを監視することができる。

[0092] 送信装置10または受信装置20の周囲に干渉信号の発生源等が近づき、通信状態が瞬間的に悪化する場合がある。その場合、受信装置20は、前回の再送成功数を再送許容数として設定することにより、新しい再送許容数を前回の再送許容数よりも減らす。送信装置10が再送できる画像データの数は減るけれども、通信システム1は、データの再送を効率良く実施することができる。

[0093] (第2の実施形態の変形例)

本発明の第2の実施形態の変形例を説明する。設定処理を通して設定された再送許容数と、確認処理を通して確認された再送成功数とが一致する場合、再送制御部206は、設定処理を再度実行することにより、再送許容数を増加させる。

[0094] 受信装置20が実行する処理の流れを説明する。受信装置20は、図4、

図5、および図10に示す処理を実行する。図9に示す処理は、図10に示す処理に変更される。図4および図5に示す処理の説明を省略する。以下では、図10に示す処理の詳細を説明する。図9に示す処理と同じ処理の説明を省略する。

[0095] (ステップS340)

再送成功確率が100%であると再送制御部206がステップS330において判断した場合、再送制御部206は、ステップS320において取得された再送成功数が、ステップS305において算出された再送上限数よりも大きいかなかを判断する。例えば、物理レートが前回から変更され、再送成功数が再送上限数よりも大きいと再送制御部206が判断した場合、ステップS310が実行される。再送成功数が再送上限数以下であると再送制御部206が判断した場合、ステップS345が実行される。

[0096] (ステップS345)

再送制御部206は、ステップS320において取得された再送成功数に所定数Aを加えた数を再送許容数として設定する。所定数Aは、1以上の整数である。再送許容数が再送上限数を超えないように所定数Aが調整される。ステップS345は、設定ステップに対応する。ステップS345の後、図5に示すステップS210が実行される。

[0097] 前回の再送成功確率が100%であり、かつ前回の再送成功数が現在の再送上限数以下である場合、ステップS345が実行される。ステップS345において前回の再送成功数に所定数Aを加えた数が新たな再送許容数として設定される。前回の再送成功確率が100%である場合、前回の再送成功数は前回の再送要求数と同じである。そのため、新たな再送許容数は前回の再送要求数よりも大きい。ステップS345が実行されたとき、再送許容数は増加する。

[0098] 送信装置10または受信装置20の周囲にある干渉信号の発生源等が遠ざかるにしたがい、再送許容数は少しずつ増加する。そのため、受信装置20は、画像データのリアルタイム送信への影響を確認しながら再送許容数を復

帰させることができる。したがって、受信装置 20 は、画像データのリアルタイム送信への影響を少なくすることができる。

[0099] 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

[0100] 本発明の各実施形態によれば、受信装置、通信システム、および記録媒体は、リアルタイム表示に必要な通信を優先的に実施し、かつデータの再送を効率良く実施することができる。

符号の説明

- [0101] 1 通信システム
- 10 送信装置
 - 20, 20a 受信装置
 - 30 モニタ
 - 100 画像取得部
 - 101 画像データ生成部
 - 102, 204 メモリ
 - 103, 200 通信部
 - 104 再送処理部
 - 105, 208 アンテナ素子
 - 201 表示データ生成部
 - 202 画像出力部
 - 203 記録部
 - 205 再送候補抽出部
 - 206 再送制御部
 - 207 再送要求部

209 ブランキング期間検出部

請求の範囲

- [請求項1] 送信装置によって送信され、かつシーケンス番号を含む画像データを受信する無線通信機と、
- 前記無線通信機の物理レートおよび前記画像データの通信レートが記録されるメモリと、
- 1つまたは複数のプロセッサと、
- を備え、
- 前記1つまたは複数のプロセッサは、
- 前記無線通信機によって受信された前記画像データの前記シーケンス番号を前記メモリに記録する記録処理と、
- 前記無線通信機によって受信された前記画像データをモニタに出力する画像出力処理と、
- 前記メモリに記録されている前記シーケンス番号に基づいて再送候補を特定し、前記再送候補は、前記送信装置によって送信され、かつ前記無線通信機によって受信されていない前記画像データである特定処理と、
- 前記メモリに記録されている前記物理レートおよび前記通信レートに基づいて再送上限数を算出し、前記再送上限数は、再送が要求される前記画像データの数の上限である算出処理と、
- 前記再送上限数以下である再送許容数を設定する設定処理と、
- 前記特定処理を通して特定された前記再送候補の数が前記再送許容数を超えている場合、前記無線通信機を使用することにより、前記再送許容数と同じ数の前記再送候補の再送を要求するための再送要求を前記送信装置に送信する再送要求処理と、
- を実行する受信装置。
- [請求項2] 前記1つまたは複数のプロセッサは、前記再送要求処理をブランキング期間に実行し、
- 前記ブランキング期間は、第1のタイミングから第2のタイミン

グまでの期間であり、前記第1のタイミングは、1つ以上の前記画像データを含むN番目のフレームデータの最初の送信が終了した後であり、前記第2のタイミングは、前記第1のタイミングよりも後、かつ1つ以上の前記画像データを含むN+1番目のフレームデータの最初の送信が始まる前であり、Nは1以上の整数であり、

前記1つまたは複数のプロセッサは、1つ以上の前記画像データを含むK番目のフレームデータの最初の送信が終了した後の前記ブランキング期間に前記再送要求処理を実行することにより、1つ以上の前記画像データを含むM番目のフレームデータの前記再送要求を前記送信装置に送信し、Mは1以上の整数であり、かつKはM+1以上の整数である

請求項1に記載の受信装置。

[請求項3] 前記1つまたは複数のプロセッサは、再送成功数を確認する確認処理をさらに実行し、

前記再送成功数は、前記再送要求が送信された後、受信に成功した前記再送候補の数であり、

前記1つまたは複数のプロセッサは、前記設定処理において、前記再送成功数を前記再送許容数として設定する

請求項2に記載の受信装置。

[請求項4] 前記設定処理を通して設定された前記再送許容数と、前記確認処理を通して確認された前記再送成功数とが一致する場合、前記1つまたは複数のプロセッサは、前記設定処理を再度実行することにより、前記再送許容数を増加させる

請求項3に記載の受信装置。

[請求項5] 前記1つまたは複数のプロセッサは、再送成功数を確認する確認処理をさらに実行し、

前記再送成功数は、前記再送要求が送信された後、受信に成功した前記再送候補の数であり、

前記設定処理を通して設定された前記再送許容数と、前記確認処理を通して確認された前記再送成功数とが一致する場合、前記1つまたは複数のプロセッサは、前記設定処理を再度実行することにより、前記再送許容数を増加させる

請求項2に記載の受信装置。

[請求項6]

送信装置および受信装置を備え、

前記送信装置は、

画像データを取得する画像取得部と、

前記画像取得部によって取得された前記画像データが一時的に記録される第1のメモリと、

シーケンス番号を含む前記画像データを前記受信装置に送信し、かつ前記画像データの再送を要求するための再送要求を前記受信装置から受信する第1の無線通信機と、

前記第1の無線通信機が前記再送要求を前記受信装置から受信した場合、前記再送要求によって要求された前記画像データを、前記第1の無線通信機を使用することにより前記受信装置に送信する再送処理を実行する1つまたは複数の第1のプロセッサと、

を備え、

前記受信装置は、

前記画像データを前記送信装置から受信する第2の無線通信機と、

前記第2の無線通信機の物理レートおよび前記画像データの通信レートが記録される第2のメモリと、

1つまたは複数の第2のプロセッサと、

を備え、

前記1つまたは複数の第2のプロセッサは、

前記第2の無線通信機によって受信された前記画像データの前記シーケンス番号を前記第2のメモリに記録する記録処理と、

前記第2の無線通信機によって受信された前記画像データをモニ

タに出力する画像出力処理と、

前記第2のメモリに記録されている前記シーケンス番号に基づいて再送候補を特定し、前記再送候補は、前記送信装置によって送信され、かつ前記第2の無線通信機によって受信されていない前記画像データである特定処理と、

前記第2のメモリに記録されている前記物理レートおよび前記通信レートに基づいて再送上限数を算出し、前記再送上限数は、再送が要求される前記画像データの数の上限である算出処理と、

前記再送上限数以下である再送許容数を設定する設定処理と、

前記特定処理を通して特定された前記再送候補の数が前記再送許容数を超えている場合、前記第2の無線通信機を使用することにより、前記再送許容数と同じ数の前記再送候補の再送を要求するための再送要求を前記送信装置に送信する再送要求処理と、

を実行する通信システム。

[請求項7]

受信装置の1つまたは複数のプロセッサに記録処理、画像出力処理、特定処理、算出処理、設定処理、および再送要求処理を実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な非一時的記録媒体であって、

前記受信装置は、

送信装置によって送信され、かつシーケンス番号を含む画像データを受信する無線通信機と、

前記無線通信機の物理レートおよび前記画像データの通信レートが記録されるメモリと、

前記1つまたは複数のプロセッサと、

を備え、

前記1つまたは複数のプロセッサは、

前記無線通信機によって受信された前記画像データの前記シーケンス番号を前記メモリに記録する前記記録処理と、

前記無線通信機によって受信された前記画像データをモニタに出力する前記画像出力処理と、

前記メモリに記録されている前記シーケンス番号に基づいて再送候補を特定し、前記再送候補は、前記送信装置によって送信され、かつ前記無線通信機によって受信されていない前記画像データである前記特定処理と、

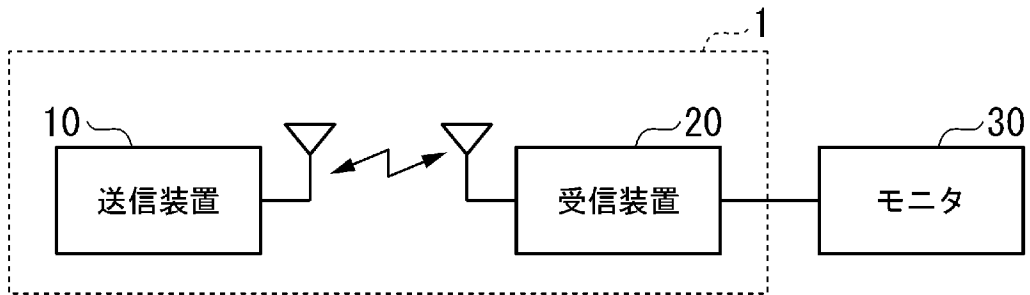
前記メモリに記録されている前記物理レートおよび前記通信レートに基づいて再送上限数を算出し、前記再送上限数は、再送が要求される前記画像データの数の上限である前記算出処理と、

前記再送上限数以下である再送許容数を設定する前記設定処理と、

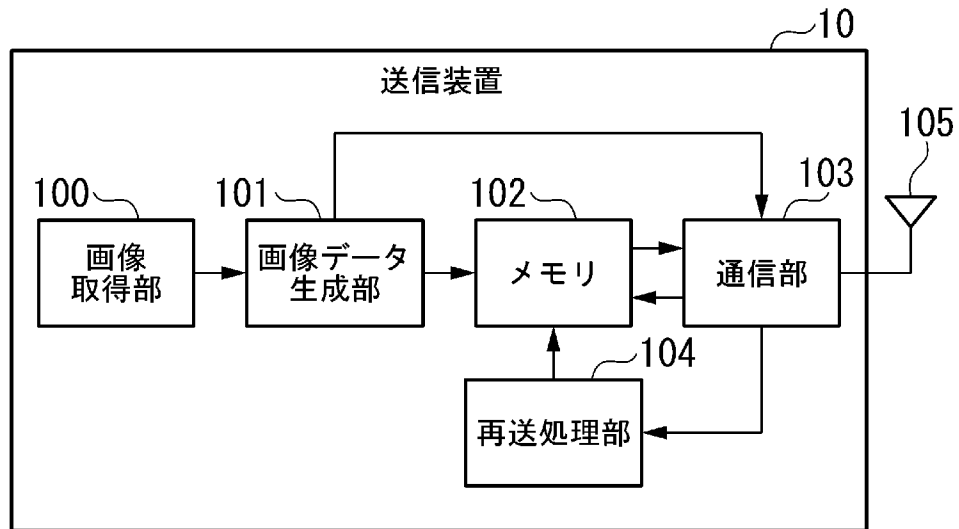
前記特定処理を通して特定された前記再送候補の数が前記再送許容数を超えている場合、前記無線通信機を使用することにより、前記再送許容数と同じ数の前記再送候補の再送を要求するための再送要求を前記送信装置に送信する前記再送要求処理と、

を実行する記録媒体。

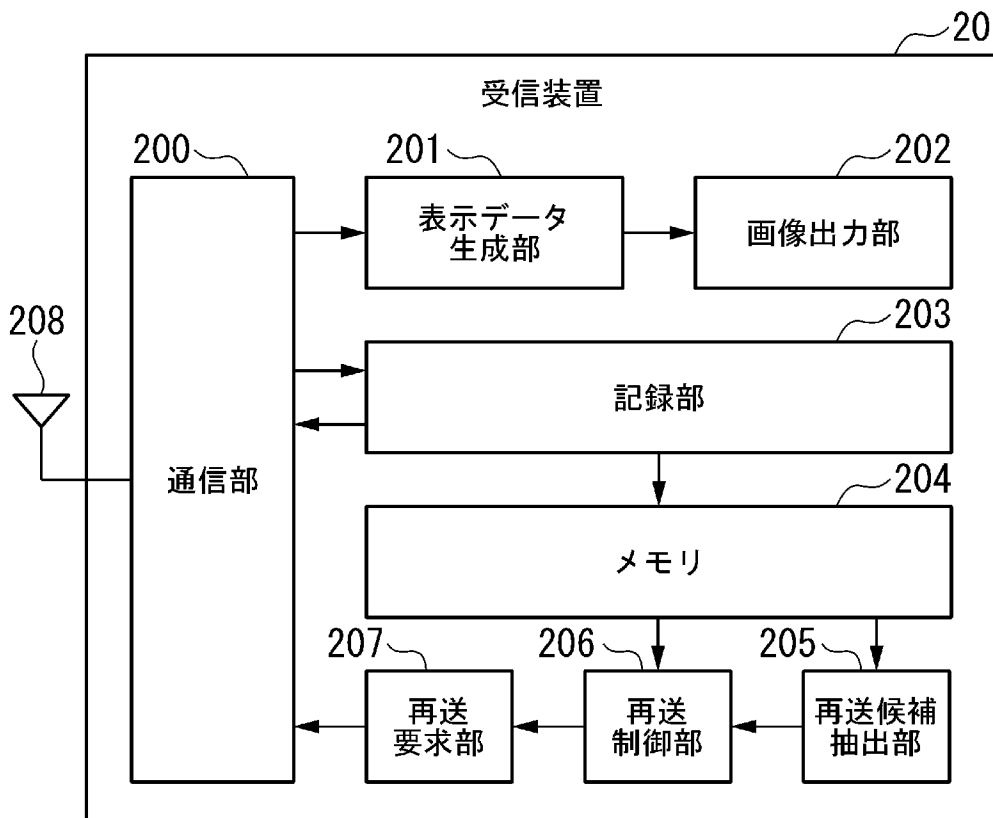
[図1]



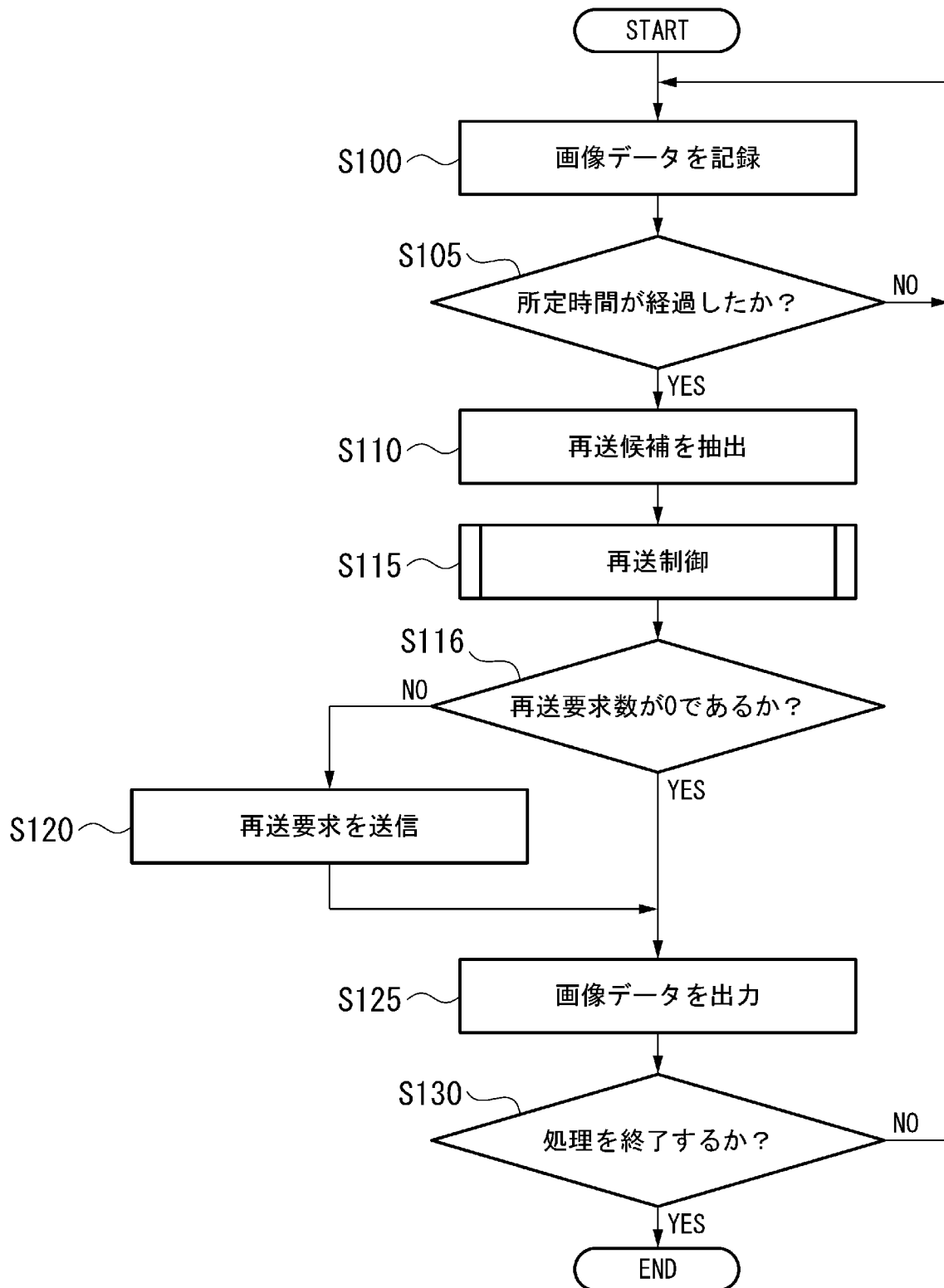
[図2]



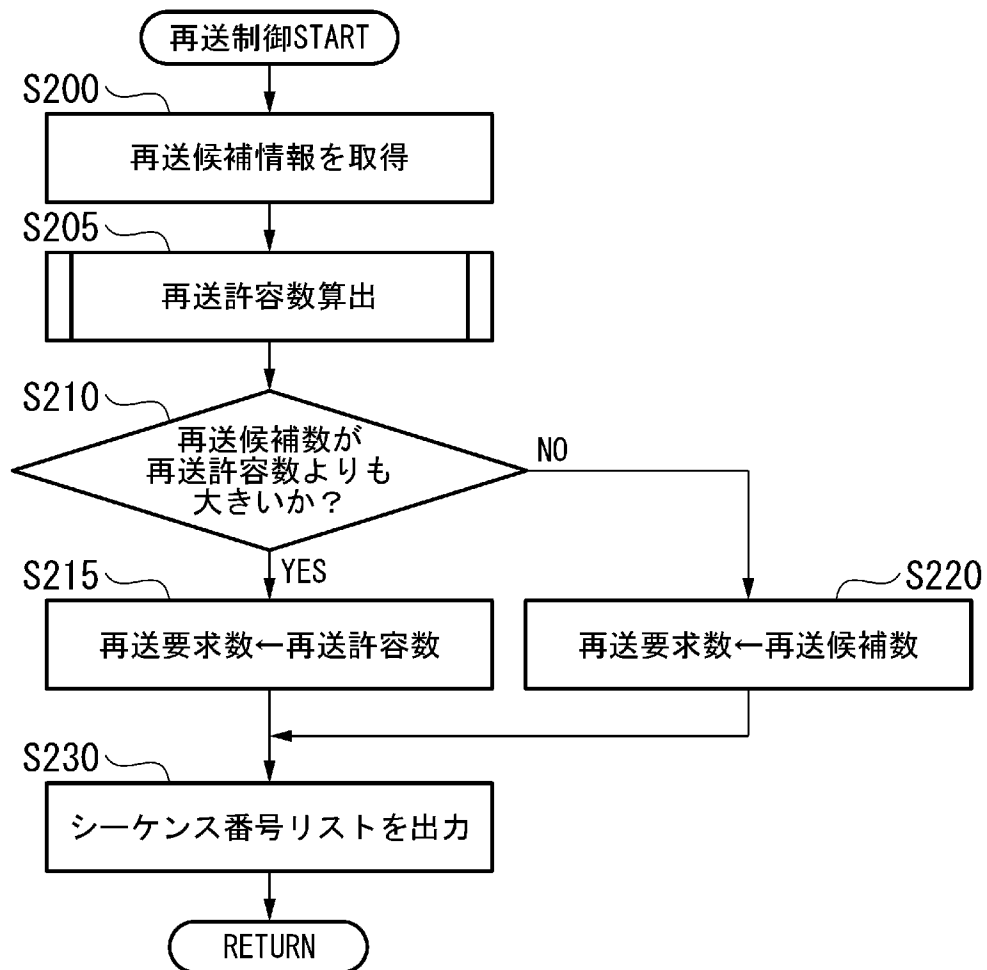
[図3]



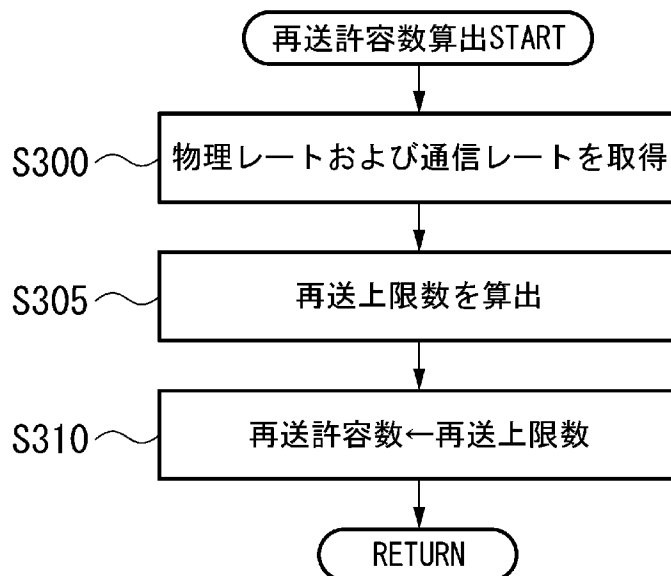
[図4]



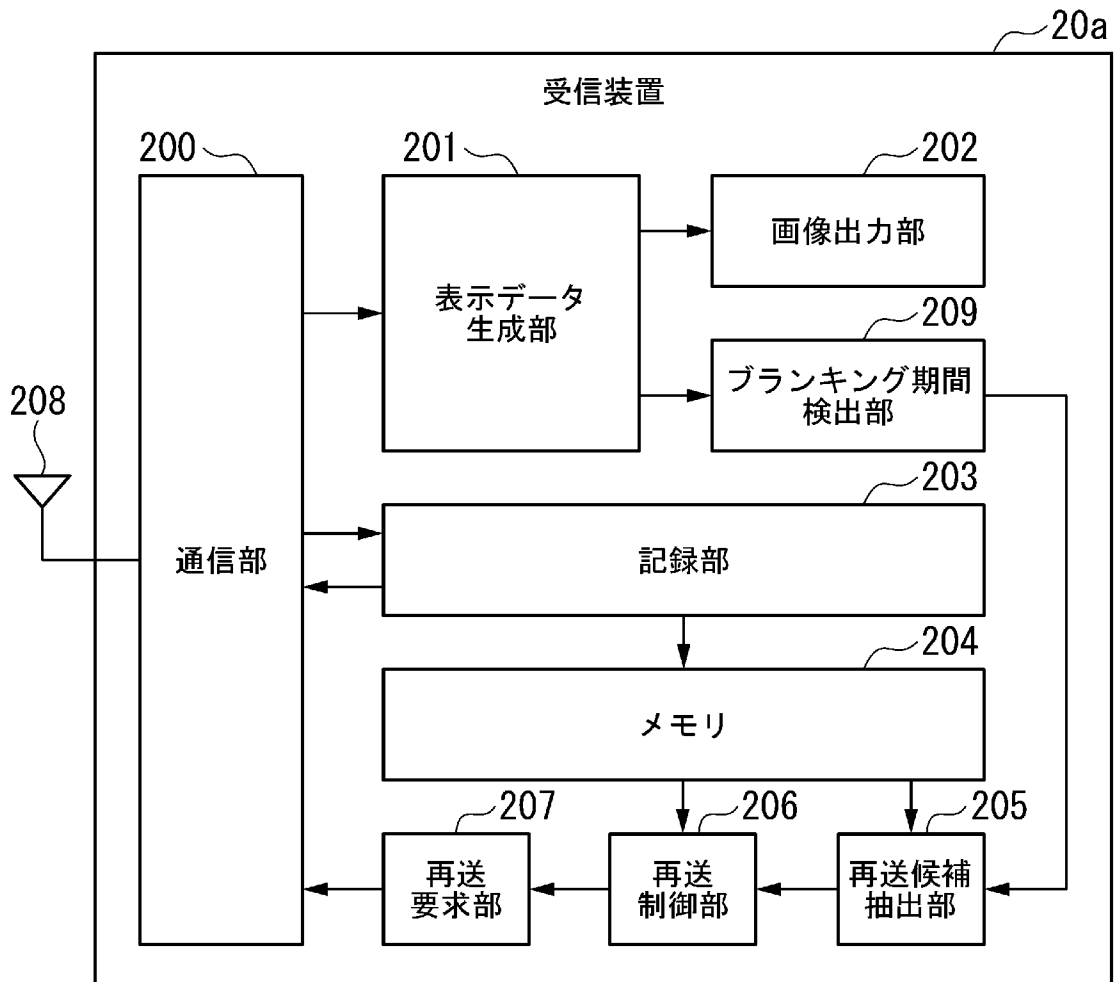
[図5]



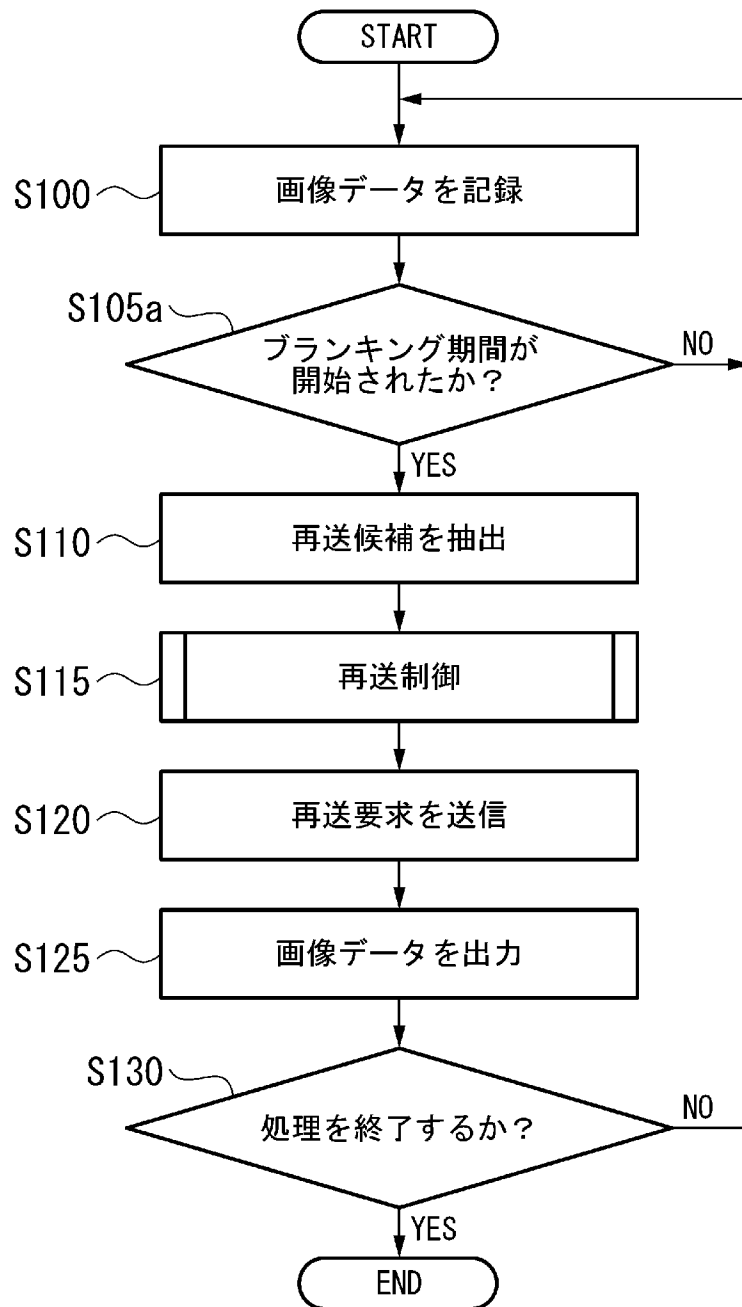
[図6]



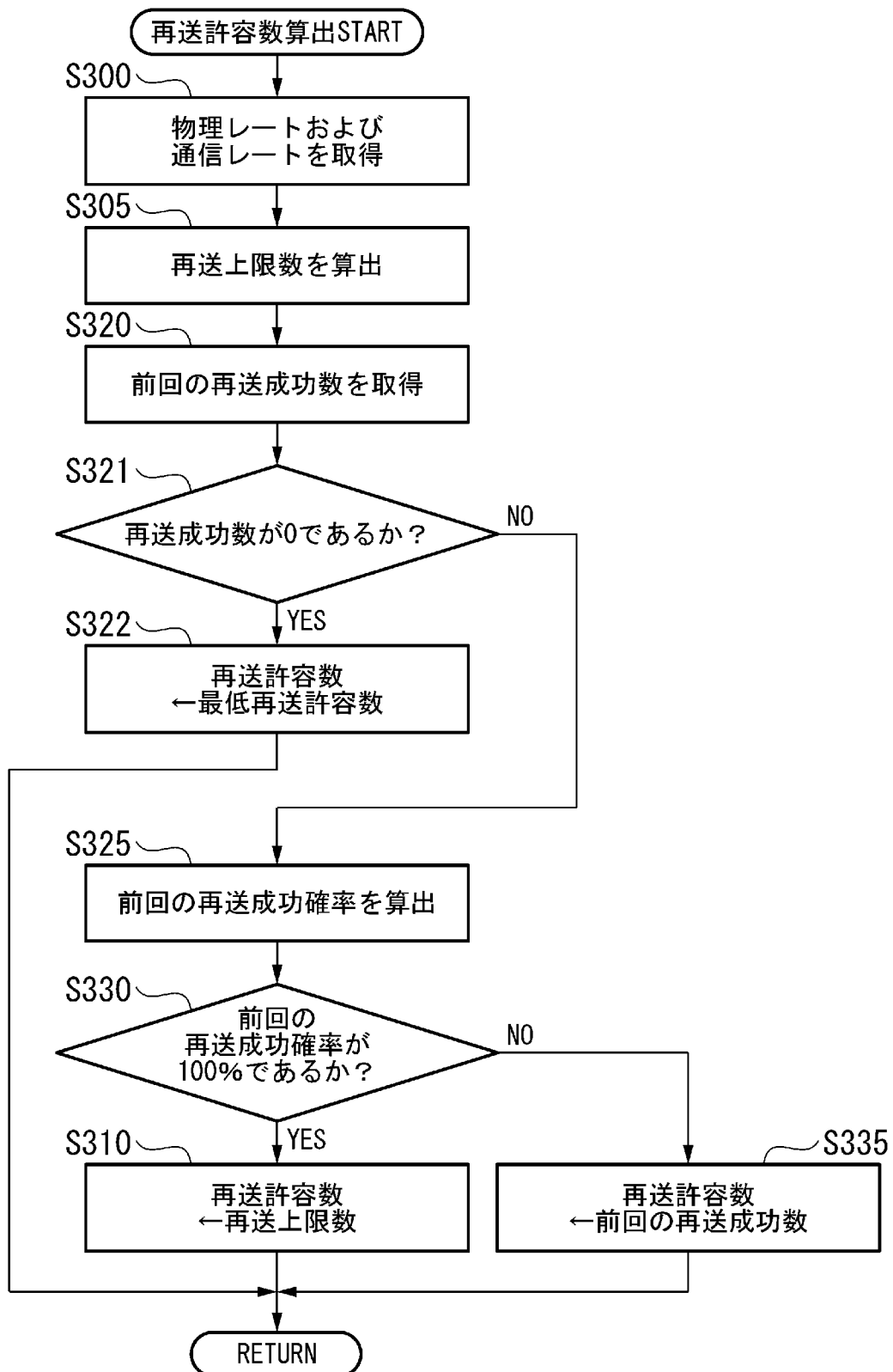
[図7]



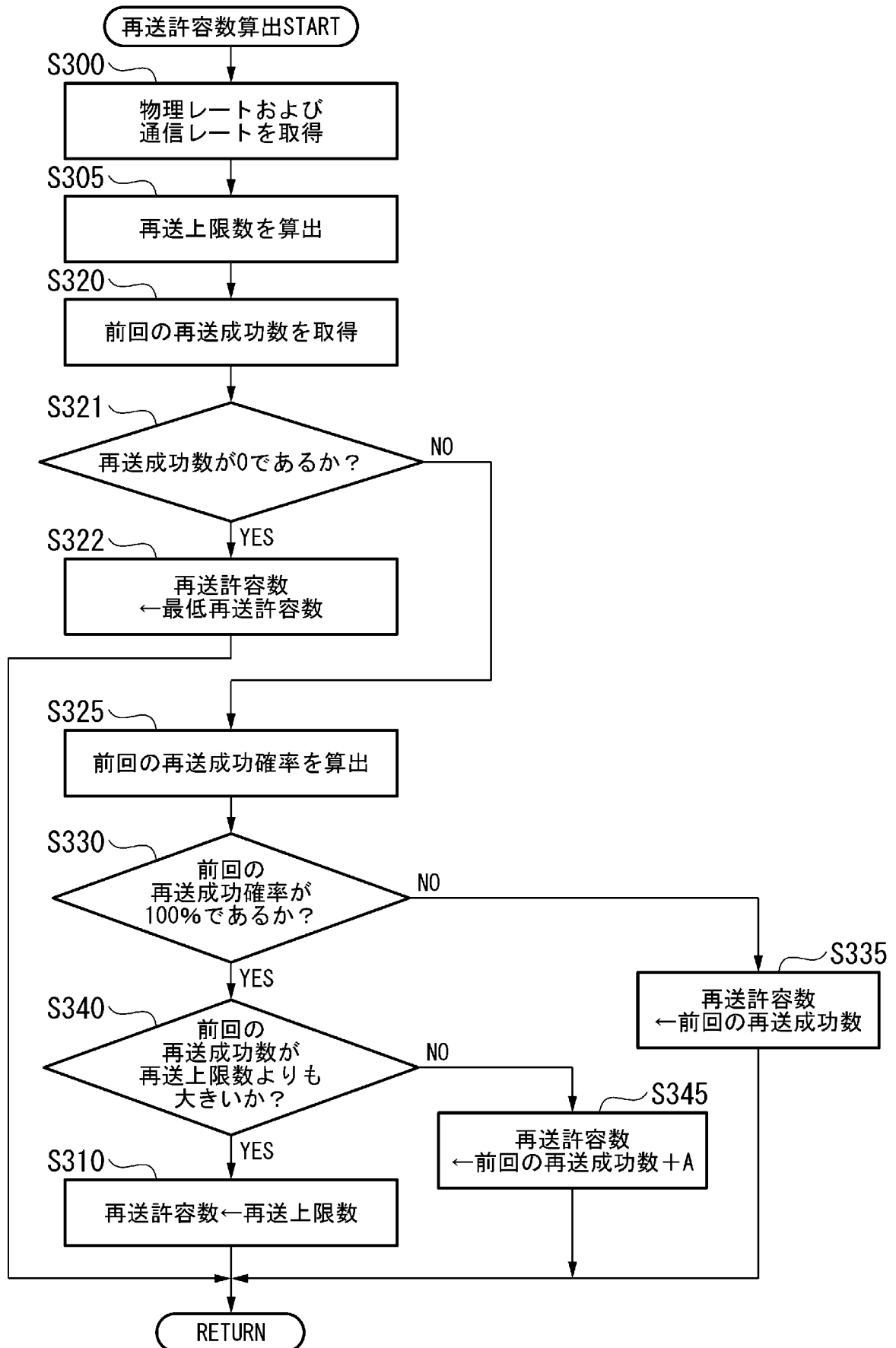
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/006781

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04N21/442 (2011.01) i, H04N21/6375 (2011.01) i
 FI: H04N21/6375, H04N21/442

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. H04N21/442, H04N21/6375

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| X | JP 2006-54721 A (SONY CORP.) 23 February 2006, paragraphs [0055], [0086]-[0095], [0118]-[0121], [0126], [0127], fig. 4, 6-8 | 1, 6-7 |
| A | JP 2017-208707 A (SONY INTERACTIVE ENTERTAINMENT LLC) 24 November 2017, entire text | 1-7 |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | "I" 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 |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "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 |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "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 |
| "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) | "&" document member of the same patent family |
| "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 | |

Date of the actual completion of the international search
 20.04.2020

Date of mailing of the international search report
 28.04.2020

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

Authorized officer

 Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/006781

| Patent Documents referred to in the Report | Publication Date | Patent Family | Publication Date |
|--|------------------|-----------------------------------|------------------|
| JP 2006-54721 A | 23.02.2006 | (Family: none) | |
| JP 2017-208707 A | 24.11.2017 | US 2019/0146883 A1 entire text | |

| | | |
|--|--|----------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04N 21/442(2011.01)i; H04N 21/6375(2011.01)i FI: H04N21/6375; H04N21/442 | | |
| 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）） H04N21/442; H04N21/6375 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020年 | | |
| 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語） | | |
| C. 関連すると認められる文献 | | |
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求項の番号 |
| X | JP 2006-54721 A (ソニー株式会社) 23.02.2006 (2006-02-23) 段落[0055], [0086]-[0095], [0118]-[0121], [0126]-[0127], 図4及び図6-8 | 1, 6-7 |
| A | JP 2017-208707 A (株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント) 24.11.2017 (2017-11-24) 全文 | 1-7 |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。 | | |
| * 引用文献のカテゴリー | “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献 | |
| “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 | | |
| 国際調査を完了した日 | 国際調査報告の発送日 | |
| 20.04.2020 | 28.04.2020 | |
| 名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 権限のある職員（特許庁審査官） 鈴木 順三 5C 8390 電話番号 03-3581-1101 内線 3541 | |

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/006781

| 引用文献 | 公表日 | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|------------------|------------|----------------------------------|-----|
| JP 2006-54721 A | 23.02.2006 | (ファミリーなし) | |
| JP 2017-208707 A | 24.11.2017 | US 2019/0146883 A1 All pages. | |