

(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
2010年9月2日(02.09.2010)



PCT



(10) 国際公開番号
WO 2010/097978 A1

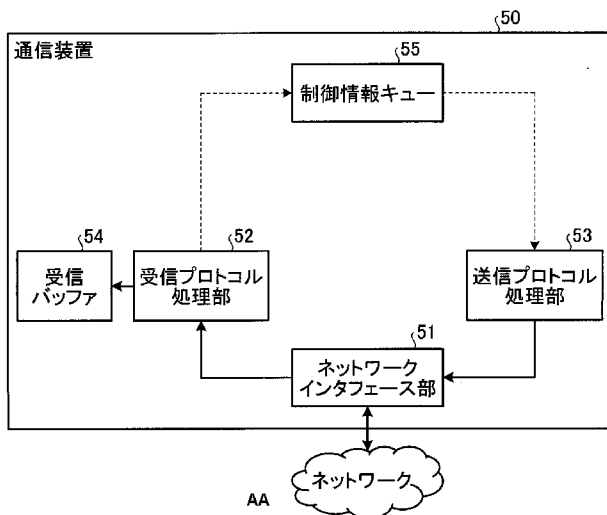
- (51) 国際特許分類:
H04L 29/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/066047
- (22) 国際出願日: 2009年9月14日(14.09.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-047105 2009年2月27日(27.02.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社東芝 (Kabushiki Kaisha Toshiba) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山浦 隆博 (YAMAURA, Takahiro) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産部内 Tokyo (JP). 田中 信吾 (TANAKA, Shingo) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産部内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明, 外 (SAKAI, Hiroaki et al.); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,

[続葉有]

(54) Title: COMMUNICATION APPARATUS, METHOD AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 通信装置、方法及びプログラム

[図1]



50 COMMUNICATION APPARATUS
55 CONTROL INFORMATION QUEUE
54 RECEIVING BUFFER
52 RECEPTION PROTOCOL PROCESSING UNIT
51 NETWORK INTERFACE UNIT
53 TRANSMISSION PROTOCOL PROCESSING UNIT
AA NETWORK

(57) Abstract: A communication apparatus for transmitting and receiving frames to and from another communication apparatus via a network. The communication apparatus uses control information, which is included in a received frame, to perform a protocol processing that is specified by a protocol used for controlling frame transmission and that is related to reception, thereby acquiring control information from the received frame. Further, if data is included in the received frame, the communication apparatus also acquires the data. The communication apparatus then stores, into a control queue, control information including at least one of information of the reception window size and region of the communication apparatus and information of the reception window size and region of the other communication apparatus, and also stores the data included in the received frame. The communication apparatus then uses the control information, which is stored in the control information queue, to perform a protocol processing related to transmission, thereby generating a frame to be transmitted. The communication apparatus then transmits the generated frame via the network.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/097978 A1



GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL,
NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

ネットワークを介して他の通信装置とフレームの送受信を行なう通信装置は、受信したフレームに含まれる制御情報を用い、フレームの送信制御を行うプロトコルにより規定されたプロトコル処理であって受信に係る当該プロトコル処理を行って、受信したフレームから制御情報を取得すると共に、当該フレームにデータが含まれる場合当該データを取得し、他の通信装置の受信ウィンドウサイズ及び領域情報と、当該通信装置の受信ウィンドウサイズ及び領域情報とのうち少なくとも1つを含む制御情報を制御キューに記憶し、受信したフレームに含まれるデータを記憶し、制御情報キューに記憶された制御情報を用いて、送信に係るプロトコル処理を行って、送信対象のフレームを生成してこれをネットワークを介して送信する。

明 細 書

発明の名称 ： 通信装置、方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、通信装置、方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来より、通信相手から受信したフレームの情報を用いてフレームの送信制御を行うプロトコルを用いてネットワークを介してデータの送受信を行う通信装置がある。このような通信装置の中には、例えば、特許文献１に開示されているように、汎用プロセッサを用いて受信に係るプロトコル処理（受信プロトコル処理という）と送信に係るプロトコル処理（送信プロトコル処理という）とを一連の動作で行なうものがあった。プロトコル処理とは、通信に用いられる各プロトコルによって規定される処理のことである。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００４－７２３７２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、高速化などを目的として複数のプロセッサを用いてデータの送受信を実現する場合には、受信プロトコル処理及び送信プロトコル処理が独立に動作する。しかし、特許文献１の技術では、受信プロトコル処理及び送信プロトコル処理の同期を実現することができず、受信プロトコル処理及び送信プロトコル処理を独立に動作させることが困難であった。

[0005] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、受信プロトコル処理及び送信プロトコル処理を独立に動作させることが可能な通信装置、方法及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

[0006] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、通信装置であ

って、ネットワークを介して他の通信装置とフレームの送受信を行なうネットワークインタフェース手段と、受信したフレームに含まれる制御情報を用い、フレームの送信制御を行うプロトコルにより規定されたプロトコル処理であって受信に係る当該プロトコル処理を行って、受信したフレームから前記制御情報を取得すると共に、当該フレームにデータが含まれる場合、当該データを取得する受信プロトコル処理手段と、前記他の通信装置の有する受信バッファのデータ容量を示す受信ウィンドウサイズ、前記他の通信装置が受信したデータの領域を示す領域情報、当該通信装置の前記受信ウィンドウサイズ及び当該通信装置が受信したデータの領域を示す領域情報のうち少なくとも1つを含む制御情報を記憶する制御情報キューと、受信した前記フレームに含まれるデータを記憶する受信バッファと、前記制御情報キューに記憶された前記制御情報を用いて、送信に係る前記プロトコル処理を行って、送信対象のフレームを生成し、前記ネットワークインタフェース手段を介して当該フレームを送信する送信プロトコル処理手段とを備えることを特徴とする。

[0007] また、本発明は、ネットワークインタフェース手段と、受信プロトコル処理手段と、制御情報記憶制御手段と、データ記憶制御手段と、送信プロトコル処理手段とを備える通信装置で実行される通信方法であって、前記ネットワークインタフェース手段が、ネットワークを介して他の通信装置とフレームの送受信を行なうネットワークインタフェースステップと、前記受信プロトコル処理手段が、受信したフレームに含まれる制御情報を用い、フレームの送信制御を行うプロトコルにより規定されたプロトコル処理であって受信に係る当該プロトコル処理を行って、受信したフレームから前記制御情報を取得すると共に、当該フレームにデータが含まれる場合、当該データを取得する受信プロトコルステップと、前記制御情報記憶制御手段が、前記他の通信装置の有する受信バッファのデータ容量を示す受信ウィンドウサイズ、前記他の通信装置が受信したデータの領域を示す領域情報、当該通信装置の前記受信ウィンドウサイズ及び当該通信装置が受信したデータの領域を示す領

域情報のうち少なくとも1つを含む制御情報を制御情報キューに記憶させる制御情報記憶制御ステップと、前記データ記憶制御手段が、受信した前記フレームに含まれるデータを前記受信バッファに記憶させるデータ記憶制御ステップと、前記送信プロトコル処理手段が、前記制御情報キューに記憶された前記制御情報を用いて、送信に係る前記プロトコル処理を行って、送信対象のフレームを生成し、前記ネットワークインタフェース手段を介して当該フレームを送信する送信プロトコルステップとを含むことを特徴とする。

[0008] また、本発明は、通信をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、ネットワークインタフェース手段が、ネットワークを介して他の通信装置とフレームの送受信を行なうネットワークインタフェース機能と、受信プロトコル処理手段が、受信したフレームに含まれる制御情報を用い、フレームの送信制御を行うプロトコルにより規定されたプロトコル処理であって受信に係る当該プロトコル処理を行って、受信したフレームから前記制御情報を取得すると共に、当該フレームにデータが含まれる場合当該データを取得する受信プロトコル処理機能と、制御情報記憶制御手段が、前記他の通信装置の有する受信バッファのデータ容量を示す受信ウィンドウサイズ、前記他の通信装置が受信したデータの領域を示す領域情報、当該通信装置の前記受信ウィンドウサイズ及び当該通信装置が受信したデータの領域を示す領域情報のうち少なくとも1つを含む制御情報を制御情報キューに記憶させる制御情報記憶機能と、データ記憶制御手段が、受信した前記フレームに含まれるデータを前記受信バッファに記憶させるデータ記憶機能と、送信プロトコル処理手段が、前記制御情報キューに記憶された前記制御情報を用い、送信に係る前記プロトコル処理を行って、送信対象のフレームを生成し、前記ネットワークインタフェース手段を介して当該フレームを送信する送信プロトコル処理機能とを含むことを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、受信プロトコル処理及び送信プロトコル処理を独立に動作させることが可能になる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1] 第 1 の実施の形態にかかる通信装置 5 0 の機能的構成を例示する図。
- [図2] 同実施の形態にかかる受信プロトコル処理部 5 2 の内部構成を例示する図。
- [図3] 同実施の形態にかかる送信プロトコル処理部 5 3 の内部構成を例示する図。
- [図4] 同実施の形態にかかる受信処理の手順を示すフローチャート。
- [図5] 同実施の形態にかかる送信処理の手順を示すフローチャート。
- [図6] 図 6 は、第 2 の実施の形態にかかる通信装置 5 0 の機能的構成を例示する図である。
- [図7] 同実施の形態にかかる制御情報処理の手順を示すフローチャート。
- [図8] 同実施の形態にかかるデータ送信処理を示すフローチャート。
- [図9] 第 3 の実施の形態にかかる通信装置 5 0 の機能的構成を例示する図。
- [図10] 同実施の形態にかかる受信処理の手順を示すフローチャート。
- [図11] 第 4 の実施の形態にかかる通信装置 5 0 の機能的構成を例示する図。
- [図12] 同実施の形態にかかる受信処理の手順を示すフローチャート。
- [図13] 同実施の形態にかかる送信処理の手順を示すフローチャート。
- [図14] 一変形例にかかる通信装置 5 0 の機能的構成を例示する図。
- [図15] 一変形例にかかる通信装置 5 0 の機能的構成を例示する図。

発明を実施するための形態

- [0011] 以下に添付図面を参照して、この発明にかかる通信装置、方法及びプログラムの最良な実施の形態を詳細に説明する。
- [0012] 以下に添付図面を参照して、この発明にかかる通信装置の最良な実施の形態を詳細に説明する。ここで、通信装置のハードウェア構成について説明する。本実施の形態の通信装置は、装置全体を制御する CPU (Central Processing Unit) 等の制御部と、各種データや各種プログラムを記憶する ROM (Read Only Memory) や RAM (Random Access Memory) 等の記憶部と、各種データや各種プログラムを記憶する HDD (Hard Disk Drive) や

ＣＤ（Compact Disk）ドライブ装置等の外部記憶部と、外部装置の通信を制御する通信Ｉ／Ｆ（Interface）と、これらを接続するバスとを備えており、通常のコンピュータを利用したハードウェア構成となっている。

[0013] 次に、このようなハードウェア構成において、通信装置のＣＰＵが記憶装置や外部記憶部に記憶された各種プログラムを実行することにより実現される各種機能について説明する。図１は、通信装置５０の機能的構成を例示する図である。通信装置５０は、ネットワークインタフェース部５１と、受信プロトコル処理部５２と、送信プロトコル処理部５３と、受信バッファ５４と、制御情報キュー５５とを有する。ネットワークインタフェース部５１と、受信プロトコル処理部５２と、送信プロトコル処理部５３とは、ＣＰＵのプログラム実行時にＲＡＭなどの記憶部上に生成されるものである。受信バッファ５４と、制御情報キュー５５とは、ＲＡＭなどの記憶部に確保される記憶領域である。また、通信装置５０は、図示しない送信バッファを有する。送信バッファは例えばＲＡＭなどの記憶部に確保される記憶領域であり、送信対象のデータを記憶する。

[0014] ネットワークインタフェース部５１は、物理層およびデータリンク層の処理を行うデバイスであり、例えばIEEE802.3やIEEE802.11規格に従ったネットワークを介して他の通信装置との間でフレームを送受信する。受信プロトコル処理部５２は、ネットワークインタフェース部５１が受信したフレーム（受信フレームという）に対して受信に係るプロトコル処理（受信プロトコル処理）を行い、受信フレームに含まれる制御情報を取得しこれを少なくとも含む制御情報を制御情報キュー５５に記憶させ、受信フレームにデータが含まれていればこれを受信バッファ５４に記憶させる。制御情報の詳細については後述する。受信バッファ５４は、受信プロトコル処理部５２の制御の下、受信フレームに含まれるデータを記憶する。制御情報キュー５５は、受信プロトコル処理部５２の制御の下、制御情報を記憶する。送信プロトコル処理部５３は、制御情報キュー５５から制御情報を取得し、当該制御情報に従って、送信に係るプロトコル処理（送信プロトコル処理）を行って、受信フ

フレームの受信確認のための確認応答 (ACK) を含むフレームや送信対象のデータを含むフレームを生成し、生成したフレームを、ネットワークインタフェース部 51 を介して送信する。

[0015] 図 2 は、受信プロトコル処理部 52 の内部構成を例示する図である。受信プロトコル処理部 52 は、データリンク層プロトコル処理部 522 と、ネットワーク層プロトコル処理部 521 と、トランスポート層プロトコル処理部 520 とを有し、データリンク層、ネットワーク層及びトランスポート層の順に受信プロトコル処理を行う。データリンク層プロトコル処理部 522 は、ネットワークインタフェース部 51 を介してフレーム（受信フレーム）を受信して、当該受信フレームに対してデータリンク層における受信プロトコル処理を行う。ネットワーク層プロトコル処理部 521 は、データリンク層プロトコル処理部 522 が受信プロトコル処理を行った後に、当該受信フレームに対してネットワーク層における受信プロトコル処理を行う。トランスポート層プロトコル処理部 520 は、ネットワーク層プロトコル処理部 521 が受信プロトコル処理を行った後に、当該受信フレームに対してトランスポート層における受信プロトコル処理を行い、制御情報を取得しこれを少なくとも含む制御情報を制御情報キュー 55 に記憶させる。また、トランスポート層プロトコル処理部 520 は、当該受信フレームにデータが含まれていればこれを受信バッファ 54 に記憶させる。

[0016] 図 3 は、送信プロトコル処理部 53 の内部構成を例示する図である。送信プロトコル処理部 53 は、データリンク層プロトコル処理部 532 と、ネットワーク層プロトコル処理部 531 と、トランスポート層プロトコル処理部 530 とを有し、トランスポート層、ネットワーク層及びデータリンク層の順に送信プロトコル処理を行う。トランスポート層プロトコル処理部 530 は、制御情報キュー 55 から制御情報を取得し、制御情報に応じて、トランスポート層における送信プロトコル処理を行って、送信対象のフレームを生成する。ネットワーク層プロトコル処理部 531 は、トランスポート層プロトコル処理部 530 が送信プロトコル処理を行った後に、送信対象のフレ

ームに対してネットワーク層における送信プロトコル処理を行う。データリンク層プロトコル処理部532は、ネットワーク層プロトコル処理部531が送信プロトコル処理を行った後に、送信対象のフレームをネットワークインタフェース部51に出力する。送信対象のフレームはネットワークインタフェース部51を介して相手装置に送信される。

[0017] 尚、トランスポート層プロトコル処理部520、530は、トランスポート層のプロトコルとして、例えばTCP(Transmission Control Protocol)、SGTP(Stream Control Transmission Protocol)、DCCP(Datagram Congestion Control Protocol)、ICMP(Internet Control Message Protocol)、ICMPv6などのプロトコルに規定された処理(プロトコル処理)を行なう。また、ネットワーク層プロトコル処理部521、531は、ネットワーク層のプロトコルとして、例えばIPv4(Internet Protocol version 4)、IPv6(Internet Protocol version 6)、ARP(Address Resolution Protocol)などのプロトコルに規定された処理(プロトコル処理)を行なう。データリンク層プロトコル処理部522、532は、データリンク層のプロトコルとして、IEEE802.3やIEEE802.11などのプロトコルに規定された処理(プロトコル処理)を行なう。

[0018] 以下では、トランスポート層のプロトコルとしてTCP(Transmission Control Protocol)を用いる場合について説明する。この場合、受信プロトコル処理部52は、受信プロトコル処理では、受信フレームを用いて、RFC 793で規定されるシーケンス番号のチェック、チェックサム照合による受信フレームの破損検出、通信相手である他の通信装置(相手装置という)の受信ウィンドウサイズの取得、相手装置の確認応答シーケンス番号の取得、確認応答(ACK)フラグのチェック等を行なう。尚、シーケンス番号は、相手装置が付与するものであり、当該通信装置50が受信したデータの領域を示すものとなる。相手装置の受信ウィンドウサイズとは、当該相手装置の有する受信バッファのデータ容量を示す。相手装置の確認応答シーケンス番号とは、相手装置が次に受信すべきデータの領域を示すものである。確認応答(ACK)フラグと

は、確認応答番号が有効であるか否かを示すものである。また、送信プロトコル処理部 53 は、送信プロトコル処理では、シーケンス番号の付与、チェックサムの付与、当該通信装置 50 の受信ウィンドウサイズの付与、当該通信装置 50 の確認応答シーケンス番号の付与、確認応答 (ACK) フラグの設定等を行なう。尚、ここで付与するシーケンス番号は、相手装置が受信したデータの領域を示すものとなる。また、当該通信装置 50 の受信ウィンドウサイズは、受信バッファ 54 のデータ容量を示す。また、ここで付与する確認応答シーケンス番号は、当該通信装置 50 が次に受信すべきデータの領域を示すものであり、相手装置が付与したシーケンス番号を用いて表される。

[0019] 制御情報は、相手装置の受信ウィンドウサイズと、相手装置の確認応答シーケンス番号や選択的確認応答 (Selective ACK) ブロックのシーケンス番号と、当該通信装置 50 の受信ウィンドウサイズと、当該通信装置 50 の確認応答シーケンス番号や選択的確認応答ブロックのシーケンス番号と、確認応答を含むフレームの送信要求との少なくとも 1 つを含む。特に、確認応答を含むフレームを送信する必要があるフレームを受信した場合、受信プロトコル処理部 52 は、確認応答を含むフレームの送信要求を制御情報に含ませて制御情報キュー 55 に記憶させる。

[0020] 次に、本実施の形態にかかる通信装置 50 の行う受信処理及び送信処理の手順について説明する。通信装置 50 は、これらの受信処理及び送信処理を独立して行う。まず、受信処理の手順について図 4 を用いて説明する。通信装置 50 は、ネットワークインタフェース部 51 の機能により、ネットワークを介して他の通信装置からフレーム（受信フレーム）を受信する（ステップ S1）。次に、通信装置 50 は、受信プロトコル処理部 52 の機能により、ステップ S1 で受信した受信フレームに対して受信プロトコル処理を行い、当該受信フレームから制御情報を取得し、当該受信フレームにデータが含まれていればこれを受信バッファ 54 に記憶させる（ステップ S2）。尚、通信装置 50 は、受信プロトコル処理において、RFC793 に規定される処理に従い、フレームのデータ長、フレームのシーケンス番号、セッションの状態

、などから確認応答を含むフレームの送信を行うかを判断し、送信すると判断した場合には、制御情報には相手装置のシーケンス番号及び受信ウィンドウサイズが含まれているから、これらと共に確認応答を含むフレームの送信要求を含ませた制御情報を制御情報キュー 55 に記憶させる（ステップ S 3）。一方、例えばデータを含まない確認応答を含むフレームの場合など、確認応答を含むフレームの送信を行わないと判断した場合には、制御情報には相手装置の受信ウィンドウサイズ及び確認応答シーケンス番号が含まれているから、通信装置 50 は、これらを含む制御情報を制御情報キュー 55 に記憶させる（ステップ S 3）。

[0021] 次に、送信処理の手順について図 5 を用いて説明する。通信装置 50 は、送信プロトコル処理部 53 の機能により、制御情報キュー 55 から制御情報を取得する（ステップ S 10）。次に、通信装置 50 は、制御情報を用いて送信プロトコル処理を行う（ステップ S 11）。具体的には、制御情報が確認応答を含むフレームの送信要求を含んでいる場合、通信装置 50 は、トランスポート層における送信プロトコル処理を行い、当該確認応答を含むフレームの送信要求に従って、当該制御情報に含まれる相手装置のシーケンス番号及び受信ウィンドウサイズを用いて確認応答シーケンス番号を付与して確認応答を含むフレームを生成し、ネットワーク層におけるプロトコル処理及びデータリンク層におけるプロトコル処理を行った後、ネットワークを介して当該確認応答を含むフレームを送信する（ステップ S 12）。尚、制御情報が確認応答を含むフレームの送信要求を含んでいない場合、通信装置 50 は、相手装置の受信ウィンドウサイズを用いてフロー制御を行い、またデータの再送に備えて送信バッファに記憶していた相手装置の確認応答シーケンス番号の値より小さいシーケンス番号のデータの解放を行う。

[0022] 以上のようにして、受信フレームを用いてフレームの送信制御を行うプロトコルを用いてネットワークを介して通信を行う通信装置において、制御情報キュー 55 を用いて受信プロトコル処理部 52 から送信プロトコル処理部 53 に制御情報を伝達することにより、受信プロトコル処理及び送信プロト

コル処理の同期を実現させることができる。この結果、受信プロトコル処理部 5 2 と送信プロトコル処理部 5 3 とを独立に動作させることが可能となる。

[0023] [第 2 の実施の形態]

次に、通信装置、方法及びプログラムの第 2 の実施の形態について説明する。なお、上述の第 1 の実施の形態と共通する部分については、同一の符号を使用して説明したり、説明を省略したりする。

[0024] 本実施の形態においては、2つの異なる送信処理について区別して説明する。1つは第 1 の実施の形態で説明した制御情報に従ってフレームを送信する処理（制御情報処理という）であり、もう 1 つは、例えばアプリケーションプログラムにより指定されたデータを含むフレームを送信する処理（データ送信処理）である。図 6 は、本実施の形態にかかる通信装置 5 0 の機能的構成を例示する図である。本実施の形態にかかる通信装置 5 0 は、上述の第 1 の実施の形態にかかる通信装置 5 0 の構成に加え、送信制御情報記憶部 5 6 と、送信データ指定部 5 7 とを更に有する。送信制御情報記憶部 5 6 は、送信プロトコル処理部 5 3 の制御の下、制御情報を記憶する。送信データ指定部 5 7 は、CPU がアプリケーションプログラムを実行することにより RAM などの記憶部上に生成されるものであり、送信対象のデータのアドレスとデータ長とを指定する。

[0025] 次に本実施の形態にかかる通信装置 5 0 の行なう送信処理の手順について説明する。尚、受信処理については上述の第 1 の実施の形態と同様であるためその説明を省略する。まず、制御情報処理の手順について図 7 を用いて説明する。通信装置 5 0 は、送信プロトコル処理部 5 3 の機能により、制御情報を制御情報キュー 5 5 から取得する（ステップ S 2 0）。この制御情報には相手装置のシーケンス番号が含まれているとする。通信装置 5 0 は、当該制御情報に含まれる相手装置のシーケンス番号と、送信制御情報記憶部 5 6 に記憶されている制御情報に含まれる相手装置のシーケンス番号とを比較し、前者のシーケンス番号が後者のシーケンス番号より大きいかな否かを判定す

る（ステップS 2 1）。前者のシーケンス番号が後者のシーケンス番号より大きい場合（ステップS 2 1：YES）、通信装置50は、送信制御情報記憶部56に記憶された制御情報を、制御情報キュー55から取得した制御情報に更新する（ステップS 2 2）。この結果、送信制御情報記憶部56には、最大のシーケンス番号を含む制御情報が記憶される。このような構成により、通信装置50は、例えば、通信上でなんらかの障害の発生により、小さいシーケンス番号のフレームより大きいシーケンス番号のフレームを先に受信した場合であっても、相手装置から送信された最新のフレームのシーケンス番号として最大のシーケンス番号を正しく判別することができる。尚、ステップS 2 1の判定結果が否定的である場合には通信装置50は送信制御情報記憶部56に記憶された制御情報を更新しない。また、通信装置50は、制御情報に確認応答を含むフレームの送信要求が含まれているか否かを判定し（ステップS 2 3）、確認応答を含むフレームの送信要求が含まれている場合（ステップS 2 3：YES）、上述の第1の実施の形態で説明した通り、確認応答を含むフレームを生成してこれを、ネットワークを介して送信する（ステップS 2 4）。

[0026] 次に、データ送信処理の手順について図8を用いて説明する。通信装置50は、送信データ指定部57の機能により、送信対象のデータのアドレスとデータ長とを指定する。そして、通信装置50は、送信プロトコル処理部53の機能により、指定されたアドレスから指定されたデータ長のデータを取得し、送信制御情報記憶部56に記憶された制御情報を用いて、当該データを含むフレームを生成して送信プロトコル処理を行い、これを、ネットワークを介して送信する（ステップS 3 0）。

[0027] 以上のように、最大のシーケンス番号を含む制御情報を記憶する送信制御情報記憶部56を送信側に設けることで、制御情報を用いてフレームを送信する制御情報処理と独立に動作するデータ送信処理においても、最新の制御情報を用いて送信プロトコル処理を行うことが可能となる。

[0028] [第3の実施の形態]

次に、通信装置、方法及びプログラムの第3の実施の形態について説明する。なお、上述の第1の実施の形態又は第2の実施の形態と共通する部分については、同一の符号を使用して説明したり、説明を省略したりする。

[0029] 図9は、本実施の形態にかかる通信装置50の機能的構成を例示する図である。本実施の形態にかかる通信装置50は、上述の第1の実施の形態にかかる通信装置50の構成に加え、制御情報伝達判定部58と、受信制御情報記憶部59とを更に有する。制御情報伝達判定部58は、受信プロトコル処理部52の制御の下、受信フレームに含まれる制御情報を少なくとも含む制御情報を制御情報キュー55に記憶させるか否かを判定する。受信制御情報記憶部59は、制御情報伝達判定部58の制御の下、制御情報を記憶する。

[0030] 次に本実施の形態にかかる通信装置50の行なう受信処理の手順について図10を用いて説明する。尚、送信処理については上述の第1の実施の形態と同様であるためその説明を省略する。ステップS1～S2は上述の第1の実施の形態と同様である。尚、ステップS2で通信装置50が取得した制御情報には、相手装置の確認応答シーケンス番号と、相手装置の受信ウィンドウサイズとのうち少なくとも一方が含まれているとする。ステップS40では、通信装置50は、制御情報伝達判定部58の機能により、ステップS2で取得した制御情報に含まれる相手装置の確認応答シーケンス番号が、受信制御情報記憶部59に記憶されている制御情報に含まれる相手装置の確認応答シーケンス番号と同じか否かを判定する。これらが異なる場合（ステップS40：NO）、通信装置50は、ステップS2で取得した制御情報を制御情報キュー55に記憶させると共に（ステップS42）、確認応答シーケンス番号及び受信ウィンドウサイズのうち少なくとも一方が更新されている当該制御情報を受信制御情報記憶部59に記憶させる（ステップS43）。一方、ステップS2で取得した制御情報に含まれる相手装置の確認応答シーケンス番号が、受信制御情報記憶部59に記憶されている制御情報に含まれる相手装置の確認応答シーケンス番号と同じである場合（ステップS40：YES）、次いで、通信装置50は、ステップS2で取得した制御情報に含ま

れる相手装置の受信ウィンドウサイズが、受信制御情報記憶部 59 に記憶されている制御情報に含まれる相手装置の受信ウィンドウサイズと同じか否かを判定する（ステップ S 41）。これらが異なる場合（ステップ S 41：N O）、通信装置 50 は上述と同様にステップ S 42～S 43 の処理を行う。

[0031] 以上のように、受信フレームの制御情報に含まれる相手装置の確認応答シーケンス番号及び受信ウィンドウサイズのうち少なくとも一方が更新されている場合にのみ、当該制御情報を送信プロトコル処理部 53 に伝達することで、送信プロトコル処理部 53 の処理負荷を軽減することが可能となる。

[0032] [第 4 の実施の形態]

次に、通信装置、方法及びプログラムの第 4 の実施の形態について説明する。なお、上述の第 1 の実施の形態乃至第 3 の実施の形態と共通する部分については、同一の符号を使用して説明したり、説明を省略したりする。

[0033] 本実施の形態においては、通信装置 50 は、累積確認応答を行うプロトコルを用いて通信を行なう。累積確認応答とは、1 つ又は複数の受信フレームの確認応答を 1 つの確認応答を含むフレームの送信により行なうものである。図 11 は、本実施の形態にかかる通信装置 50 の機能的構成を例示する図である。本実施の形態にかかる通信装置 50 は、上述の第 3 の実施の形態にかかる通信装置 50 の構成に加え、送信プロトコル処理完了伝達部 60 と、送信処理状態記憶部 61 とを更に有する。送信プロトコル処理部 53 は、上述した送信プロトコル処理を行って確認応答を含むフレームを生成し、送信プロトコル処理の完了後にその旨を送信プロトコル処理完了伝達部 60 に通知する。送信プロトコル処理完了伝達部 60 は、送信プロトコル処理の完了を制御情報伝達判定部 58 に通知する。送信処理状態記憶部 61 は、制御情報伝達判定部 58 の制御の下、確認応答を含むフレームの送信の処理状態（送信処理状態という）を記憶する。送信処理状態には、「未処理」と「処理中」と「予約済」との 3 つの状態がある。なお、送信処理状態の初期状態は「未処理」である。制御情報伝達判定部 58 は、上述の第 3 の実施の形態にかかる機能に加え、送信プロトコル処理の完了が送信プロトコル処理完了伝

達部 60 から通知されると、送信処理状態記憶部 61 に記憶された送信処理状態を状態に応じて更新する。

[0034] 次に、本実施の形態にかかる通信装置 50 の行う受信処理及び送信処理の手順について説明する。まず、受信処理の手順について図 12 を用いて説明する。ステップ S1 ～ S2 は上述の第 1 の実施の形態と同様である。尚、ステップ S2 で通信装置 50 が取得した制御情報には、相手装置が付与したシーケンス番号が含まれているとする。ステップ S50 では、通信装置 50 は、送信処理状態記憶部 61 に記憶されている送信処理状態を参照して、当該送信処理状態が「未処理」である場合、当該送信処理状態を「処理中」に変更して（ステップ S51）、受信制御情報記憶部 59 に記憶されている制御情報に従って、当該通信装置 50 の受信ウィンドウサイズ及びステップ S2 で受信プロトコル処理を行った受信フレームの制御情報に含まれるシーケンス番号のうち最大のシーケンス番号と共に確認応答を含むフレームの送信要求を含む制御情報を制御情報キュー 55 に記憶させる（ステップ S52）。また、送信処理状態が「処理中」である場合、通信装置 50 は、当該送信処理状態を「予約済」に変更し（ステップ S53）、受信制御情報記憶部 59 に記憶されている制御情報について、当該通信装置 50 の受信ウィンドウサイズ及びステップ S2 で受信プロトコル処理を行った受信フレームの制御情報に含まれるシーケンス番号のうち最大のシーケンス番号を含む制御情報に更新する（ステップ S54）。また、送信処理状態が「予約済」である場合、通信装置 50 は、受信制御情報記憶部 59 に記憶されている制御情報について、当該通信装置 50 の受信ウィンドウサイズ及びステップ S2 で受信プロトコル処理を行った受信フレームの制御情報に含まれるシーケンス番号のうち最大のシーケンス番号を含む制御情報に更新する（ステップ S55）。

[0035] 次に、送信処理の手順について図 13 を用いて説明する。ステップ S10 ～ S12 は上述の第 1 の実施の形態と同様である。ステップ S60 では、通信装置 50 は、ステップ S11 で送信プロトコル処理部 53 の機能により送信プロトコル処理を行った後、送信プロトコル処理完了伝達部 60 の機能に

より、送信プロトコル処理の完了を検出すると、制御情報伝達判定部 58 の機能により、送信処理状態記憶部 61 に記憶されている送信処理状態を更新する。具体的には、通信装置 50 は、送信処理状態が「処理中」である場合、当該送信処理状態を「未処理」に変更する（ステップ S 61）。また、当該送信処理状態が「予約済」である場合、当該送信処理状態を「処理中」に変更する（ステップ S 62）。そして、通信装置 50 は、受信制御情報記憶部 59 に記憶している制御情報に含まれるシーケンス番号及び受信ウィンドウサイズと共に確認応答を含むフレームの送信要求を制御情報に含ませて当該制御情報を制御情報キュー 55 に記憶させる。この制御情報がステップ S 10 で取得された場合、当該制御情報に従ってステップ S 11 で生成された確認応答を含むフレームがステップ S 12 で送信されることになる。

[0036] 以上のようにして、送信プロトコル処理の完了に応じて、送信プロトコル処理の処理状態（送信処理状態）を更新し、受信フレームを受信した際に、当該送信処理状態を参照することで、送信プロトコル処理を行っているか否かを判定することができる。そして、受信フレームを受信した際に送信プロトコル処理を行っている場合、当該受信フレームの制御情報を用いて、受信制御情報記憶部 59 に記憶している制御情報に含まれる受信ウィンドウサイズ及びシーケンス番号を更新する。これにより、受信フレームに対して送信すべき確認応答を含むフレームにおいて、確認応答を含むフレームをまだ送信していない受信フレームの最大のシーケンス番号を用いて確認応答シーケンス番号を付与することができ、累積確認応答を行なうことができる。即ち、本実施の形態によれば、送信プロトコル処理の処理速度に応じて確認応答を含むフレームを生成して送信することができるため、当該処理速度に応じて確認応答を含むフレームを送信する回数を低減することができる。

[0037] [変形例]

なお、本発明は前記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、前記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより

、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。また、以下に例示するような種々の変形が可能である。

[0038] 上述した各実施の形態において、通信装置 50 で実行される各種プログラムを、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることにより提供するように構成しても良い。また当該各種プログラムを、インストール可能な形式又は実行可能な形式のファイルで CD-ROM、フレキシブルディスク (FD)、CD-R、DVD (Digital Versatile Disk) 等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録して提供するように構成しても良い。

[0039] また、上述した各実施の形態において、受信プロトコル処理部 52 及び送信プロトコル処理部 53 は、通信装置 50 を構成する同一のコンピュータ上で独立に動作するプログラムのタスクであっても良いし、ハードウェアにより各々異なるプロセッサで構成するようにしても良い。また、ネットワークインタフェース部 51 についても同様に、通信装置 50 を構成する同一のコンピュータ上で独立に動作するプログラムのタスクであっても良いし、受信プロトコル処理部 52 及び送信プロトコル処理部 53 とは異なるプロセッサで構成するようにしても良い。

[0040] 上述した各実施の形態において、トランスポート層のプロトコルとして TCP を用いる場合について説明したが、TCP に代えて SCTP や DCCP などのプロトコルを用いる場合であっても、データリンク層やネットワーク層などのプロトコルを用いる場合であっても、各実施の形態に係る構成を適用可能である。

[0041] 上述した各実施の形態においては、受信プロトコル処理部 52 は、フレームの受信以外にも、受信ウィンドウサイズの変化を契機として、制御情報を送信プロトコル処理部 53 に伝達するようにしても良い。例えば、通信装置 50 の CPU がアプリケーションプログラムを実行しており、当該アプリケーションプログラムがデータを処理することに伴って受信バッファ 54 のデ

ータ容量、即ち、受信ウィンドウサイズが変化し得る。変化した受信ウィンドウサイズをアプリケーションプログラムが受信プロトコル処理部 5 2 に通知することにより、受信プロトコル処理部 5 2 は、受信ウィンドウサイズの変化を検出する。この場合、受信プロトコル処理部 5 2 は、当該受信ウィンドウサイズを含む制御情報を制御情報キュー 5 5 に記憶させる。そして、送信プロトコル処理部 5 3 が、当該制御情報を制御情報キュー 5 5 から取得することで、受信ウィンドウサイズの変化を契機として更新された制御情報が当該送信プロトコル処理部 5 3 に伝達されることになる。送信プロトコル処理部 5 3 は、このように取得した制御情報を用いて上述の各実施の形態と同様にして送信プロトコル処理を行い、フレームを送信すれば良い。

[0042] このような構成によれば、受信ウィンドウサイズが変化した場合に制御情報を更新することができ、最新の制御情報を用いて送信プロトコル処理を行うことができる。

[0043] 上述した第 2 の実施の形態においては、制御情報として送信対象のデータのアドレスとデータ長とを指定できるようにし、図 1 4 に示されるように、送信データ指定部 5 7 が、送信対象のデータのアドレスとデータ長と当該データの送信要求とを制御情報に含ませて制御情報キュー 5 5 に記憶させるようにしても良い。送信プロトコル処理部 5 3 は、当該制御情報を制御情報キュー 5 5 から取得した場合、送信プロトコル処理を行い、当該制御情報に従って、送信対象のデータを含むフレームを生成してこれを、ネットワークインタフェース部 5 1 を介して送信すれば良い。

[0044] また、図 1 5 に示されるように、送信プロトコル処理部 5 3 と送信データ指定部 5 7 とに接続される送信データキュー 6 2 を別途設けるようにしても良い。この場合、送信データ指定部 5 7 は、送信対象のデータのアドレスとデータ長とを含むデータ情報を送信データキュー 6 2 に記憶させ、送信プロトコル処理部 5 3 は、当該データ情報を送信データキュー 6 2 から取得することで、上述のデータ送信処理を行うようにしても良い。

[0045] 上述の第 2 の実施の形態においては、送信制御情報記憶部 5 6 はコネクシ

ョン毎に制御情報を記憶するようにしても良い。

[0046] また、上述の第4の実施の形態においては、受信制御情報記憶部59はコネクション毎に制御情報を記憶するようにしても良く、送信処理状態記憶部61はコネクション毎に送信処理状態を記憶するようにしても良い。この場合、送信プロトコル処理部53は、送信プロトコル処理の完了の通知を、確認応答を含むフレームに対する送信プロトコル処理の完了時に行うようにしても良い。

符号の説明

- [0047] 50 通信装置
- 51 ネットワークインタフェース部
 - 52 受信プロトコル処理部
 - 53 送信プロトコル処理部
 - 54 受信バッファ
 - 55 制御情報キュー
 - 56 送信制御情報記憶部
 - 57 送信データ指定部
 - 58 制御情報伝達判定部
 - 59 受信制御情報記憶部
 - 60 送信プロトコル処理完了伝達部
 - 61 送信処理状態記憶部
 - 62 送信データキュー
- 520 トランスポート層プロトコル処理部
 - 521 ネットワーク層プロトコル処理部
 - 522 データリンク層プロトコル処理部
 - 530 トランスポート層プロトコル処理部
 - 531 ネットワーク層プロトコル処理部
 - 532 データリンク層プロトコル処理部

請求の範囲

- [請求項1] ネットワークを介して他の通信装置とフレームの送受信を行なうネットワークインタフェース手段と、
- 受信したフレームに含まれる制御情報を用い、フレームの送信制御を行うプロトコルにより規定されたプロトコル処理であって受信に係る当該プロトコル処理を行って、受信したフレームから前記制御情報を取得すると共に、当該フレームにデータが含まれる場合当該データを取得する受信プロトコル処理手段と、
- 前記他の通信装置の有する受信バッファのデータ容量を示す受信ウィンドウサイズ、前記他の通信装置が受信したデータの領域を示す領域情報、当該通信装置の前記受信ウィンドウサイズ及び当該通信装置が受信したデータの領域を示す領域情報のうち少なくとも1つを含む制御情報を記憶する制御情報キューと、
- 受信した前記フレームに含まれるデータを記憶する受信バッファと、
- 前記制御情報キューに記憶された前記制御情報を用いて、送信に係る前記プロトコル処理を行って、送信対象のフレームを生成し、前記ネットワークインタフェース手段を介して当該フレームを送信する送信プロトコル処理手段とを備えることを特徴とする通信装置。
- [請求項2] 前記受信プロトコル処理手段は、受信したフレームに対して確認応答が要求されている場合、当該確認要求のためのフレームの送信要求を前記制御情報に含ませ、
- 前記制御情報キューは、前記フレームの送信要求を更に含む前記制御情報を記憶することを特徴とする請求項1に記載の通信装置。
- [請求項3] 当該通信装置の前記受信ウィンドウサイズの変化を検出する検出手段を更に備え、

前記制御情報キューは、前記受信ウィンドウサイズの変化が検出された場合に、当該受信ウィンドウサイズを含む前記制御情報を記憶する

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の通信装置。

[請求項4]

前記領域情報は、前記他の通信装置が付与したシーケンス番号であり、

前記制御情報は、前記シーケンス番号を少なくとも含み、

前記送信プロトコル処理手段が前記プロトコル処理に用いた前記制御情報のうち、最大の前記シーケンス番号を含む前記制御情報を記憶する送信制御情報記憶手段と、

送信対象のデータを指定する送信データ指定手段とを更に備え、

前記送信プロトコル処理手段は、前記送信制御情報記憶手段に記憶された前記制御情報を用いて、指定された前記データに対して前記プロトコル処理を行って、当該データを含むフレームを生成し、前記ネットワークインタフェース手段を介して当該フレームを送信することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の通信装置。

[請求項5]

前記送信データ指定手段は、前記送信対象のデータのアドレスとデータ長とを指定し、

前記送信プロトコル処理手段は、指定された前記アドレスから指定された前記データ長のデータを取得して、前記送信制御情報記憶手段に記憶された前記制御情報を用いて、当該データに対して前記プロトコル処理を行って、当該データを含むフレームを生成し、前記ネットワークインタフェース手段を介して当該フレームを送信することを特徴とする請求項 4 に記載の通信装置。

[請求項6]

前記受信プロトコル処理手段が取得した前記制御情報を前記制御情報キューに記憶させるか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段の判定結果に応じて、前記制御情報を記憶する受信制御情報記憶手段とを更に備え、

前記判定手段は、前記受信制御情報記憶手段に記憶されている制御情報と、前記受信プロトコル処理手段が取得した前記制御情報とを比較することにより、前記受信プロトコル処理手段が取得した前記制御情報を前記制御情報キューに記憶させるか否かを判定し、

前記制御情報キューは、前記制御情報を前記制御情報キューに記憶させると判定された場合に、当該制御情報を記憶することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の通信装置。

[請求項7]

前記判定手段は、前記受信制御情報記憶手段に記憶されている制御情報と、前記受信プロトコル処理手段が取得した前記制御情報とが異なる場合に、前記受信プロトコル処理手段が取得した前記制御情報を前記制御情報キューに記憶させると判定し、

前記受信制御情報記憶手段は、前記制御情報を前記制御情報キューに記憶させると判定された場合に、当該制御情報を記憶することを特徴とする請求項 6 に記載の通信装置。

[請求項8]

前記制御情報は、前記他の通信装置の前記受信ウィンドウサイズ及び当該他の通信装置の前記領域情報のうち少なくとも一方を含み、

前記判定手段は、前記受信制御情報記憶手段に記憶されている制御情報に含まれる前記他の通信装置の前記受信ウィンドウサイズと、前記受信プロトコル処理手段が取得した前記制御情報に含まれる前記他の通信装置の前記受信ウィンドウサイズとが異なる場合及び前記受信制御情報記憶手段に記憶されている制御情報に含まれる前記他の通信装置の前記領域情報と、前記受信プロトコル処理手段が取得した前記制御情報に含まれる前記他の通信装置の前記領域情報とが異なる場合のうち少なくとも一方の場合、前記受信プロトコル処理手段が取得した前記制御情報を前記制御情報キューに記憶させると判定することを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の通信装置。

[請求項9]

前記受信プロトコル処理手段が取得した前記制御情報を前記制御情報キュー手段に記憶させるか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段の判定結果に応じて、前記制御情報を記憶する受信制御情報記憶手段と、

前記判定手段に対して送信に係る前記プロトコル処理の完了を伝達する伝達手段と、

送信に係る前記プロトコル処理の処理状態を記憶する送信処理状態記憶手段と、

前記受信プロトコル処理手段が前記プロトコル処理を行う場合及び前記プロトコル処理の完了が伝達された場合のうち少なくとも一方の場合に、前記処理状態を適宜変更する変更手段とを更に備え、

前記判定手段は、適宜変更された前記処理状態に応じて、前記受信プロトコル処理手段が取得した前記制御情報を前記制御情報キューに記憶させるか否かを判定し、

前記制御情報キューは、前記制御情報を前記制御情報キューに記憶させると判定された場合に、当該制御情報を記憶することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の通信装置。

[請求項10]

前記処理状態は、処理中を示す第 1 状態、未処理を示す第 2 状態及び予約済を示す第 3 状態のいずれかであり、

前記変更手段は、前記受信プロトコル処理手段が前記プロトコル処理を行う場合且つ前記処理状態が第 1 状態である場合、前記処理状態を第 3 状態に変更し、前記受信プロトコル処理手段が前記プロトコル処理を行う場合且つ前記処理状態が第 2 状態である場合、前記処理状態を第 1 状態に変更し、前記プロトコル処理の完了が伝達された場合且つ前記処理状態が第 1 状態である場合、前記処理状態を第 2 状態に変更し、前記プロトコル処理の完了が伝達された場合且つ前記処理状態が第 3 状態である場合、前記処理状態を第 1 状態に変更し、

前記判定手段は、適宜変更された前記処理状態が第 1 状態である場合、前記制御情報を前記制御情報キューに記憶させると判定し、当該処理状態が第 3 状態である場合、前記制御情報を前記受信制御情報記

憶手段に記憶させると判定し、

前記受信制御情報記憶手段は、前記制御情報を前記受信制御情報記憶手段に記憶させると判定された場合に、当該制御情報を記憶することを特徴とする請求項 9 に記載の通信装置。

[請求項11]

前記制御情報は、当該通信装置の前記領域情報、当該通信装置の前記受信ウィンドウサイズ及び受信したフレームに対する確認要求のためのフレームの送信要求の少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の通信装置。

[請求項12]

ネットワークインタフェース手段と、受信プロトコル処理手段と、制御情報記憶制御手段と、データ記憶制御手段と、送信プロトコル処理手段とを備える通信装置で実行される通信方法であって、

前記ネットワークインタフェース手段が、ネットワークを介して他の通信装置とフレームの送受信を行なうネットワークインタフェースステップと、

前記受信プロトコル処理手段が、受信したフレームに含まれる制御情報を用い、フレームの送信制御を行うプロトコルにより規定されたプロトコル処理であって受信に係る当該プロトコル処理を行って、受信したフレームから前記制御情報を取得すると共に、当該フレームにデータが含まれる場合、当該データを取得する受信プロトコル処理ステップと、

前記制御情報記憶制御手段が、前記他の通信装置の有する受信バッファのデータ容量を示す受信ウィンドウサイズ、前記他の通信装置が受信したデータの領域を示す領域情報、当該通信装置の前記受信ウィンドウサイズ及び当該通信装置が受信したデータの領域を示す領域情報のうち少なくとも 1 つを含む制御情報を制御情報キューに記憶させる制御情報記憶制御ステップと、

前記データ記憶制御手段が、受信した前記フレームに含まれるデータを前記受信バッファに記憶させるデータ記憶制御ステップと、

前記送信プロトコル処理手段が、前記制御情報キューに記憶された前記制御情報を用いて、送信に係る前記プロトコル処理を行って、送信対象のフレームを生成し、前記ネットワークインタフェース手段を介して当該フレームを送信する送信プロトコル処理ステップとを含むことを特徴とする通信方法。

[請求項13]

通信をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、

ネットワークインタフェース手段が、ネットワークを介して他の通信装置とフレームの送受信を行なうネットワークインタフェース機能と、

受信プロトコル処理手段が、受信したフレームに含まれる制御情報を用い、フレームの送信制御を行うプロトコルにより規定されたプロトコル処理であって受信に係る当該プロトコル処理を行って、受信したフレームから前記制御情報を取得すると共に、当該フレームにデータが含まれる場合、当該データを取得する受信プロトコル処理機能と、

制御情報記憶制御手段が、前記他の通信装置の有する受信バッファのデータ容量を示す受信ウィンドウサイズ、前記他の通信装置が受信したデータの領域を示す領域情報、当該通信装置の前記受信ウィンドウサイズ及び当該通信装置が受信したデータの領域を示す領域情報のうち少なくとも1つを含む制御情報を制御情報キューに記憶させる制御情報記憶機能と、

データ記憶制御手段が、受信した前記フレームに含まれるデータを前記受信バッファに記憶させるデータ記憶機能と、

送信プロトコル処理手段が、前記制御情報キューに記憶された前記制御情報を用い、送信に係る前記プロトコル処理を行って、送信対象のフレームを生成し、前記ネットワークインタフェース手段を介して当該フレームを送信する送信プロトコル処理機能とを含むことを特徴とする通信プログラム。

補正された請求の範囲
[2010年6月25日(25.06.2010)国際事務局受理]

[1] (補正後) ネットワークを介して他の通信装置とフレームの送受信を行なうネットワークインタフェース手段と、

受信したフレームに含まれる制御情報を用い、フレームの送信制御を行うプロトコルにより規定されたプロトコル処理であって受信に係る当該プロトコル処理を行って、受信したフレームから前記制御情報を取得すると共に、当該フレームにデータが含まれる場合当該データを取得する受信プロトコル処理手段と、

前記他の通信装置の有する受信バッファのデータ容量を示す受信ウィンドウサイズ、前記他の通信装置が受信したデータの領域を示す領域情報、当該通信装置の前記受信ウィンドウサイズ及び当該通信装置が受信したデータの領域を示す領域情報のうち少なくとも1つを含む制御情報を記憶する制御情報キューと、

受信した前記フレームに含まれるデータを記憶する受信バッファと、

前記受信プロトコル処理手段とは独立して並列に動作し、前記制御情報キューに記憶された前記制御情報を用いて、送信に係る前記プロトコル処理を行って、送信対象のフレームを生成し、前記ネットワークインタフェース手段を介して当該フレームを送信する送信プロトコル処理手段とを備える

ことを特徴とする通信装置。

[2] 前記受信プロトコル処理手段は、受信したフレームに対して確認応答が要求されている場合、当該確認要求のためのフレームの送信要求を前記制御情報に含ませ、

前記制御情報キューは、前記フレームの送信要求を更に含む前記制御情報を記憶することを特徴とする請求項1に記載の通信装置。

[3] (補正後) 当該通信装置の前記受信ウィンドウサイズの変化を検出する検出手段を更に備え、

前記制御情報キューは、前記受信ウィンドウサイズの変化が検出された場合に、当該受信ウィンドウサイズを含む前記制御情報を記憶する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の通信装置。

[4] (補正後) 前記領域情報は、前記他の通信装置が付与したシーケンス番号であり、
前記制御情報は、前記シーケンス番号を少なくとも含み、
前記送信プロトコル処理手段が前記プロトコル処理に用いた前記制御情報のうち、最大の
前記シーケンス番号を含む前記制御情報を記憶する送信制御情報記憶手段と、
送信対象のデータを指定する送信データ指定手段とを更に備え、
前記送信プロトコル処理手段は、前記送信制御情報記憶手段に記憶された前記制御情報を用いて、
指定された前記データに対して前記プロトコル処理を行って、当該データを含むフレームを生成し、
前記ネットワークインタフェース手段を介して当該フレームを送信することを特徴とする請求項 3 のいずれか一項に記載の通信装置。

[5] 前記送信データ指定手段は、前記送信対象のデータのアドレスとデータ長とを指定し、
前記送信プロトコル処理手段は、指定された前記アドレスから指定された前記データ長のデータを取得して、
前記送信制御情報記憶手段に記憶された前記制御情報を用いて、当該データに対して前記プロトコル処理を行って、
当該データを含むフレームを生成し、前記ネットワークインタフェース手段を介して当該フレームを送信することを特徴とする請求項 4 に記載の通信装置。

[6] (補正後) 前記受信プロトコル処理手段が取得した前記制御情報を前記制御情報キューに記憶させるか否かを判定する判定手段と、
前記判定手段の判定結果に応じて、前記制御情報を記憶する受信制御情報記憶手段とを更に備え、
前記判定手段は、前記受信制御情報記憶手段に記憶されている制御情報と、前記受信プロトコル処理手段が取得した前記制御情報とを比較することにより、
前記受信プロトコル処理手段が取得した前記制御情報を前記制御情報キューに記憶させるか否かを判定し、

前記制御情報キューは、前記制御情報を前記制御情報キューに記憶させると判定された場合に、当該制御情報を記憶する

ことを特徴とする請求項 1 のいずれか一項に記載の通信装置。

[7] 前記判定手段は、前記受信制御情報記憶手段に記憶されている制御情報と、前記受信プロトコル処理手段が取得した前記制御情報とが異なる場合に、前記受信プロトコル処理手段が取得した前記制御情報を前記制御情報キューに記憶させると判定し、

前記受信制御情報記憶手段は、前記制御情報を前記制御情報キューに記憶させると判定された場合に、当該制御情報を記憶する

ことを特徴とする請求項 6 に記載の通信装置。

[8] (補正後) 前記制御情報は、前記他の通信装置の前記受信ウィンドウサイズ及び当該他の通信装置の前記領域情報のうち少なくとも一方を含み、

前記判定手段は、前記受信制御情報記憶手段に記憶されている制御情報に含まれる前記他の通信装置の前記受信ウィンドウサイズと、前記受信プロトコル処理手段が取得した前記制御情報に含まれる前記他の通信装置の前記受信ウィンドウサイズとが異なる場合及び前記受信制御情報記憶手段に記憶されている制御情報に含まれる前記他の通信装置の前記領域情報と、前記受信プロトコル処理手段が取得した前記制御情報に含まれる前記他の通信装置の前記領域情報とが異なる場合のうち少なくとも一方の場合、前記受信プロトコル処理手段が取得した前記制御情報を前記制御情報キューに記憶させると判定する

ことを特徴とする請求項 7 に記載の通信装置。

[9] (補正後) 前記受信プロトコル処理手段が取得した前記制御情報を前記制御情報キュー手段に記憶させるか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段の判定結果に応じて、前記制御情報を記憶する受信制御情報記憶手段と、

前記判定手段に対して送信に係る前記プロトコル処理の完了を伝達する伝達手段と、

送信に係る前記プロトコル処理の処理状態を記憶する送信処理状態記憶手段と、

前記受信プロトコル処理手段が前記プロトコル処理を行う場合及び前記プロトコル処理の完了が伝達された場合のうち少なくとも一方の場合に、前記処理状態を適宜変更する変更手段とを更に備え、

前記判定手段は、適宜変更された前記処理状態に応じて、前記受信プロトコル処理手段が取得した前記制御情報を前記制御情報キューに記憶させるか否かを判定し、

前記制御情報キューは、前記制御情報を前記制御情報キューに記憶させると判定された場合に、当該制御情報を記憶する

ことを特徴とする請求項 1 のいずれか一項に記載の通信装置。

[10] 前記処理状態は、処理中を示す第 1 状態、未処理を示す第 2 状態及び予約済を示す第 3 状態のいずれかであり、

前記変更手段は、前記受信プロトコル処理手段が前記プロトコル処理を行う場合且つ前記処理状態が第 1 状態である場合、前記処理状態を第 3 状態に変更し、前記受信プロトコル処理手段が前記プロトコル処理を行う場合且つ前記処理状態が第 2 状態である場合、前記処理状態を第 1 状態に変更し、前記プロトコル処理の完了が伝達された場合且つ前記処理状態が第 1 状態である場合、前記処理状態を第 2 状態に変更し、前記プロトコル処理の完了が伝達された場合且つ前記処理状態が第 3 状態である場合、前記処理状態を第 1 状態に変更し、

前記判定手段は、適宜変更された前記処理状態が第 1 状態である場合、前記制御情報を前記制御情報キューに記憶させると判定し、当該処理状態が第 3 状態である場合、前記制御情報を前記受信制御情報記憶手段に記憶させると判定し、

前記受信制御情報記憶手段は、前記制御情報を前記受信制御情報記憶手段に記憶させると判定された場合に、当該制御情報を記憶する

ことを特徴とする請求項 9 に記載の通信装置。

[11] (補正後) 前記制御情報は、当該通信装置の前記領域情報、当該通信装置の前記受信ウィンドウサイズ及び受信したフレームに対する確認要求のためのフレームの送信要求の少なくとも 1 つを含む

ことを特徴とする請求項10に記載の通信装置。

[12] (補正後) ネットワークインタフェース手段と、受信プロトコル処理手段と、制御情報記憶制御手段と、データ記憶制御手段と、送信プロトコル処理手段とを備える通信装置で実行される通信方法であって、

前記ネットワークインタフェース手段が、ネットワークを介して他の通信装置とフレームの送受信を行なうネットワークインタフェースステップと、

前記受信プロトコル処理手段が、受信したフレームに含まれる制御情報を用い、フレームの送信制御を行うプロトコルにより規定されたプロトコル処理であって受信に係る当該プロトコル処理を行って、受信したフレームから前記制御情報を取得すると共に、当該フレームにデータが含まれる場合当該データを取得する受信プロトコル処理ステップと、

前記制御情報記憶制御手段が、前記他の通信装置の有する受信バッファのデータ容量を示す受信ウィンドウサイズ、前記他の通信装置が受信したデータの領域を示す領域情報、当該通信装置の前記受信ウィンドウサイズ及び当該通信装置が受信したデータの領域を示す領域情報のうち少なくとも1つを含む制御情報を制御情報キューに記憶させる制御情報記憶制御ステップと、

前記データ記憶制御手段が、受信した前記フレームに含まれるデータを前記受信バッファに記憶させるデータ記憶制御ステップと、

前記送信プロトコル処理手段が、前記受信プロトコル処理手段とは独立して並列に動作し、前記制御情報キューに記憶された前記制御情報を用いて、送信に係る前記プロトコル処理を行って、送信対象のフレームを生成し、前記ネットワークインタフェース手段を介して当該フレームを送信する送信プロトコル処理ステップとを含む

ことを特徴とする通信方法。

[13] (補正後) 通信をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、

ネットワークインタフェース手段が、ネットワークを介して他の通信装置とフレームの送受信を行なうネットワークインタフェース機能と、

受信プロトコル処理手段が、受信したフレームに含まれる制御情報を用い、フレームの送信制御を行うプロトコルにより規定されたプロトコル処理であって受信に係る当該プロトコル処理を行って、受信したフレームから前記制御情報を取得すると共に、当該フレームにデータが含まれる場合当該データを取得する受信プロトコル処理機能と、

制御情報記憶制御手段が、前記他の通信装置の有する受信バッファのデータ容量を示す受信ウィンドウサイズ、前記他の通信装置が受信したデータの領域を示す領域情報、当該通信装置の前記受信ウィンドウサイズ及び当該通信装置が受信したデータの領域を示す領域情報のうち少なくとも1つを含む制御情報を制御情報キューに記憶させる制御情報記憶機能と、

データ記憶制御手段が、受信した前記フレームに含まれるデータを前記受信バッファに記憶させるデータ記憶機能と、

送信プロトコル処理手段が、前記受信プロトコル処理手段とは独立して並列に動作し、前記制御情報キューに記憶された前記制御情報を用い、送信に係る前記プロトコル処理を行って、送信対象のフレームを生成し、前記ネットワークインタフェース手段を介して当該フレームを送信する送信プロトコル処理機能とを含むことを特徴とする通信プログラム。

条約第19条(1)に基づく説明書

請求項1, 12, 13は、限定を加える補正を行いました。

請求項3は、請求項2に従属させる補正を行いました。

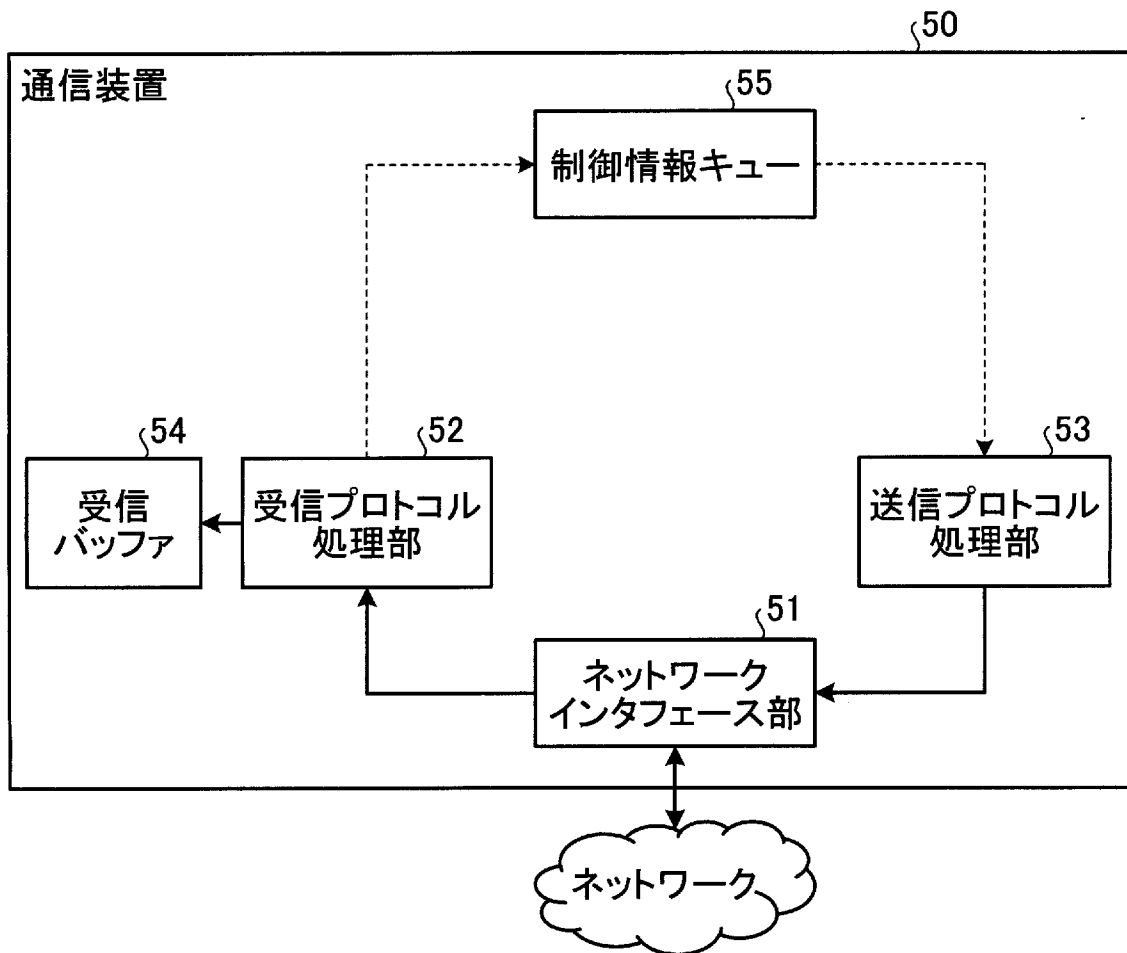
請求項4は、請求項3に従属させる補正を行いました。

請求項6, 9は、請求項1に従属させる補正を行いました。

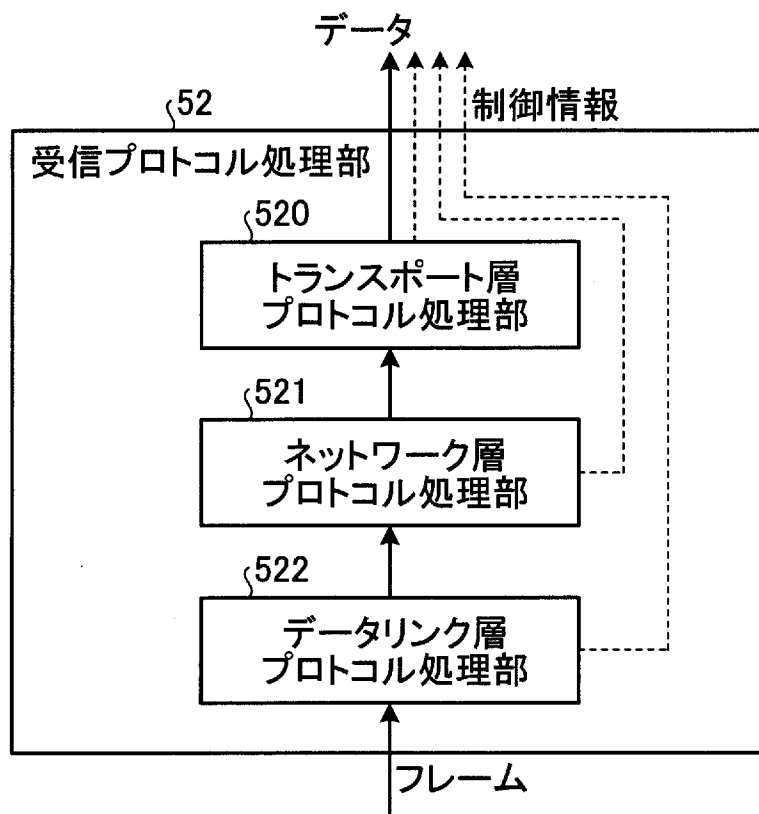
請求項8は、請求項7に従属させる補正を行いました。

請求項11は、補正後の請求項10に従属させる補正を行いました。

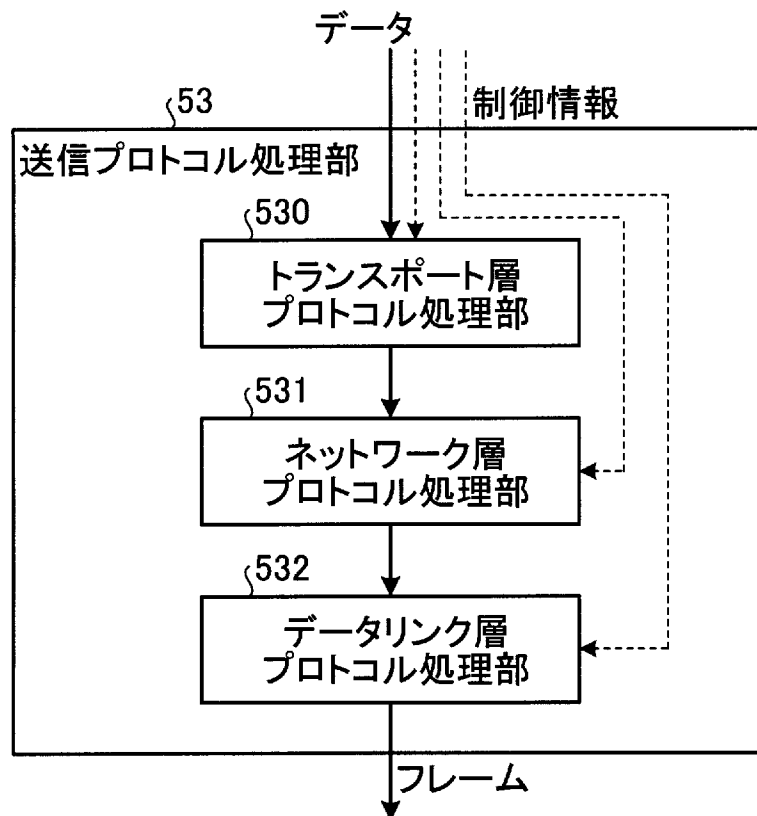
[図1]



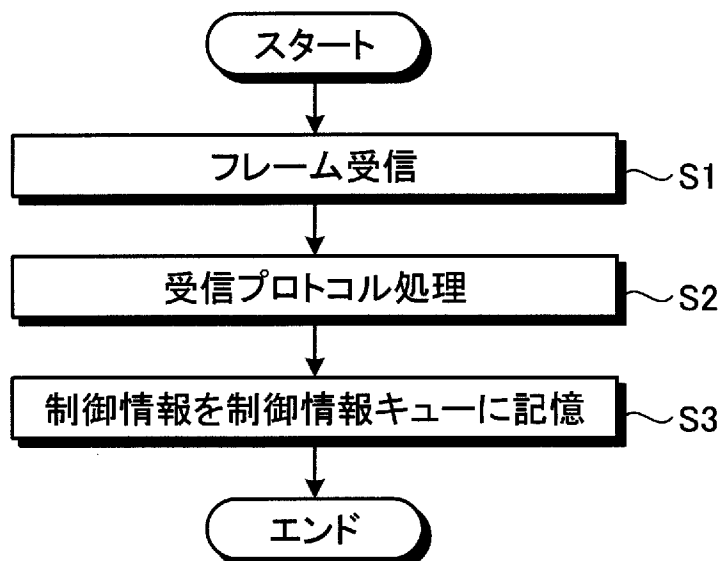
[図2]



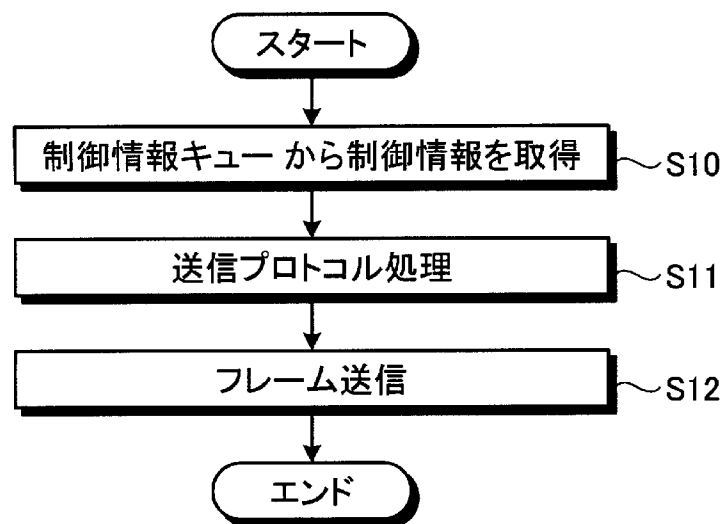
[図3]



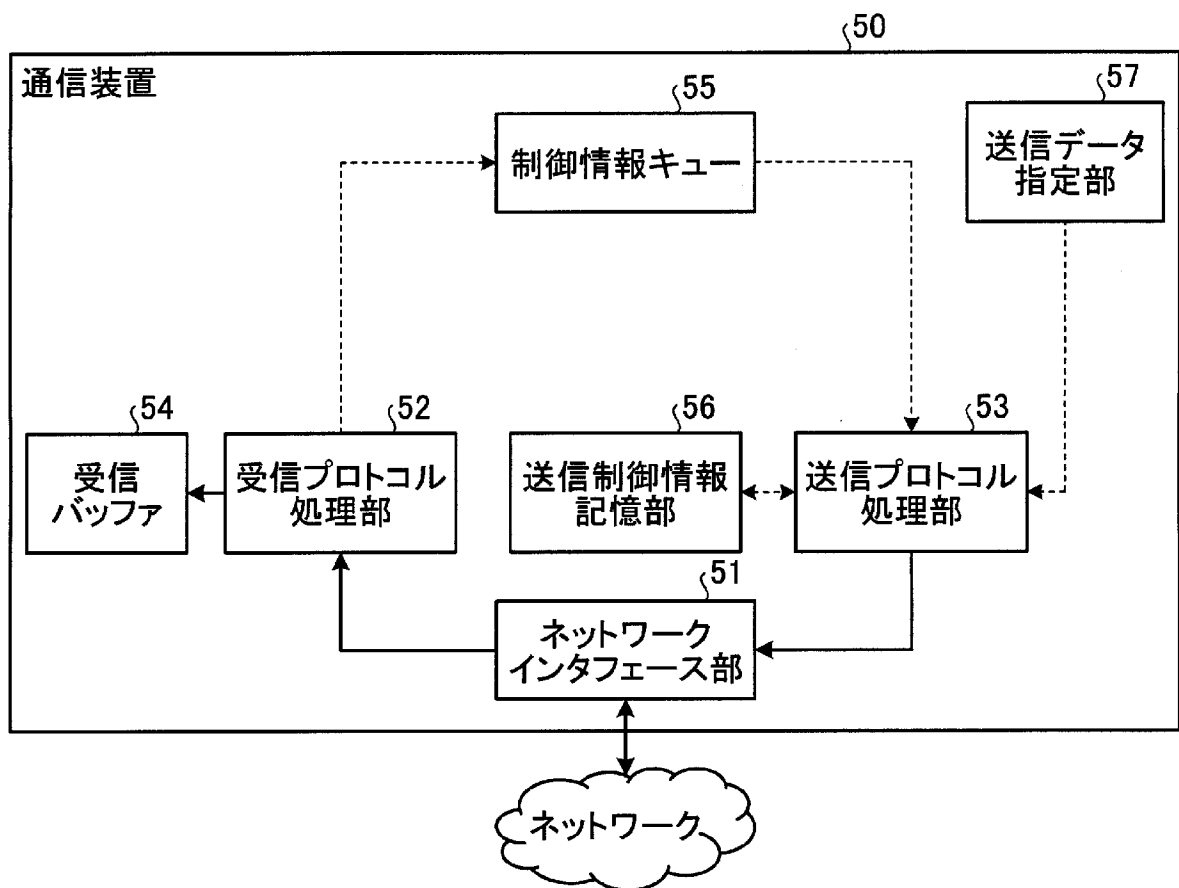
[図4]



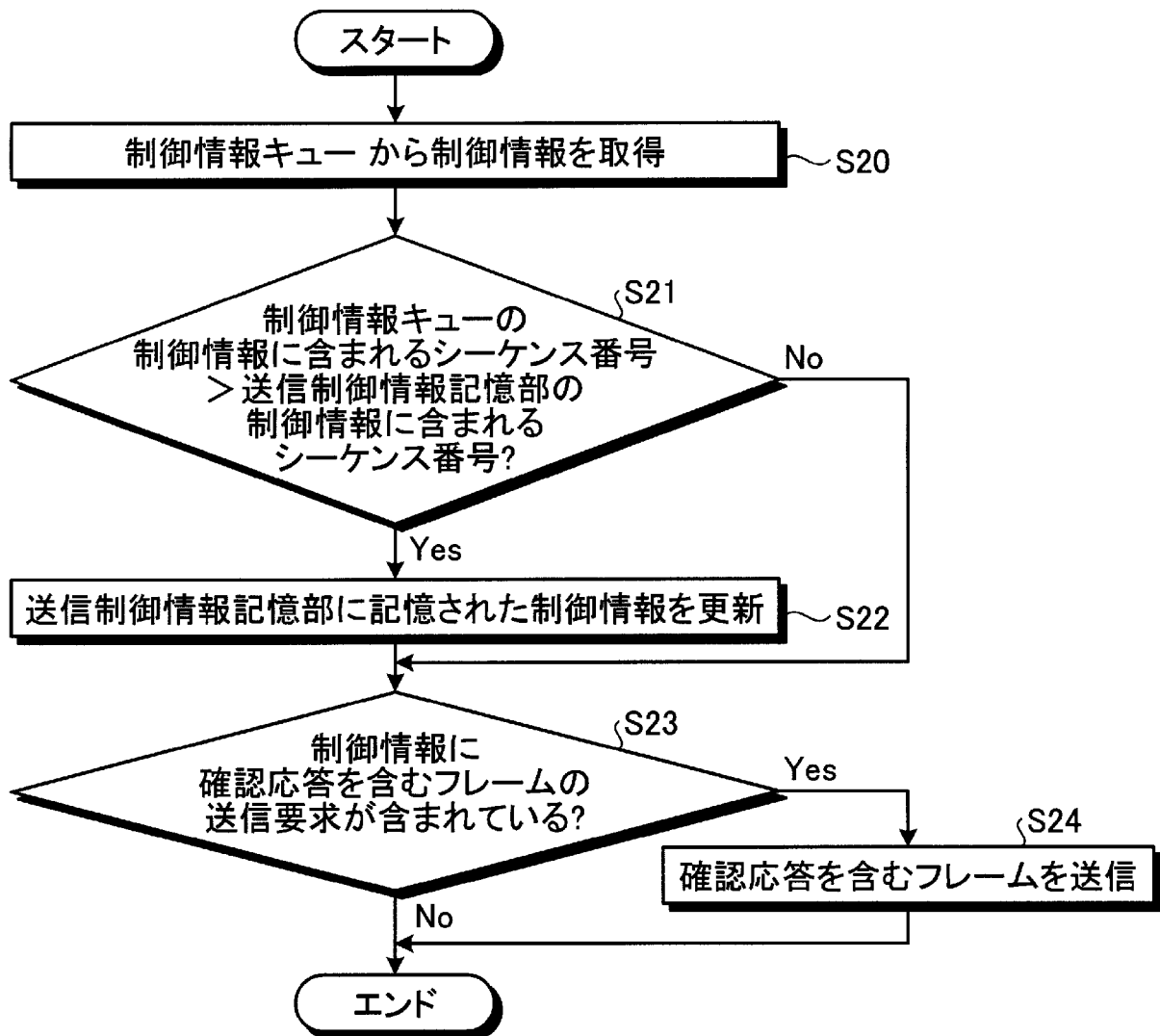
[図5]



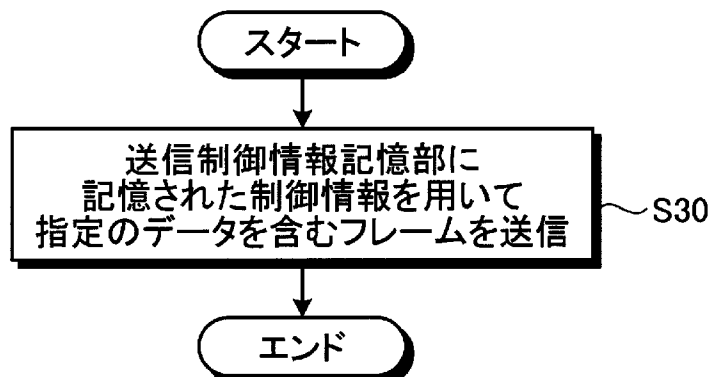
[図6]



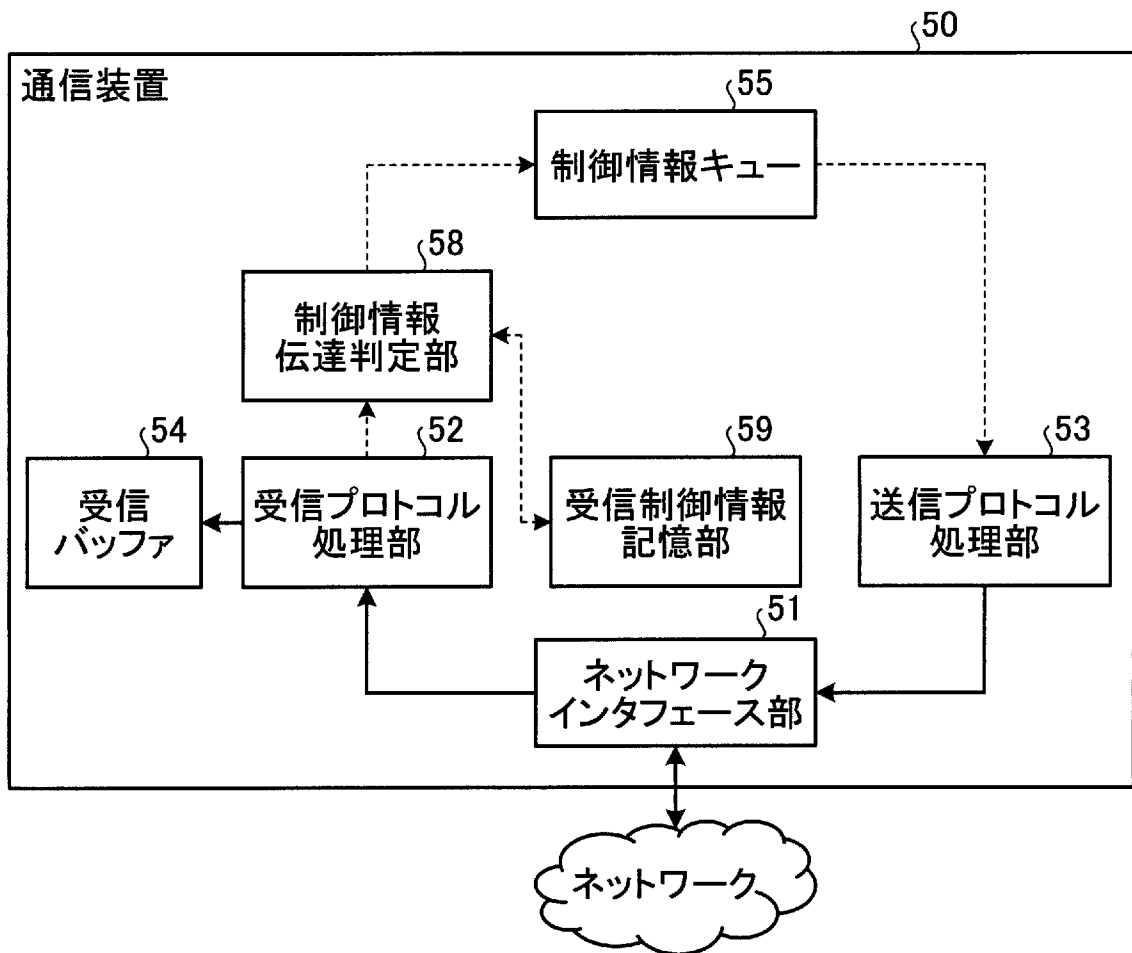
[図7]



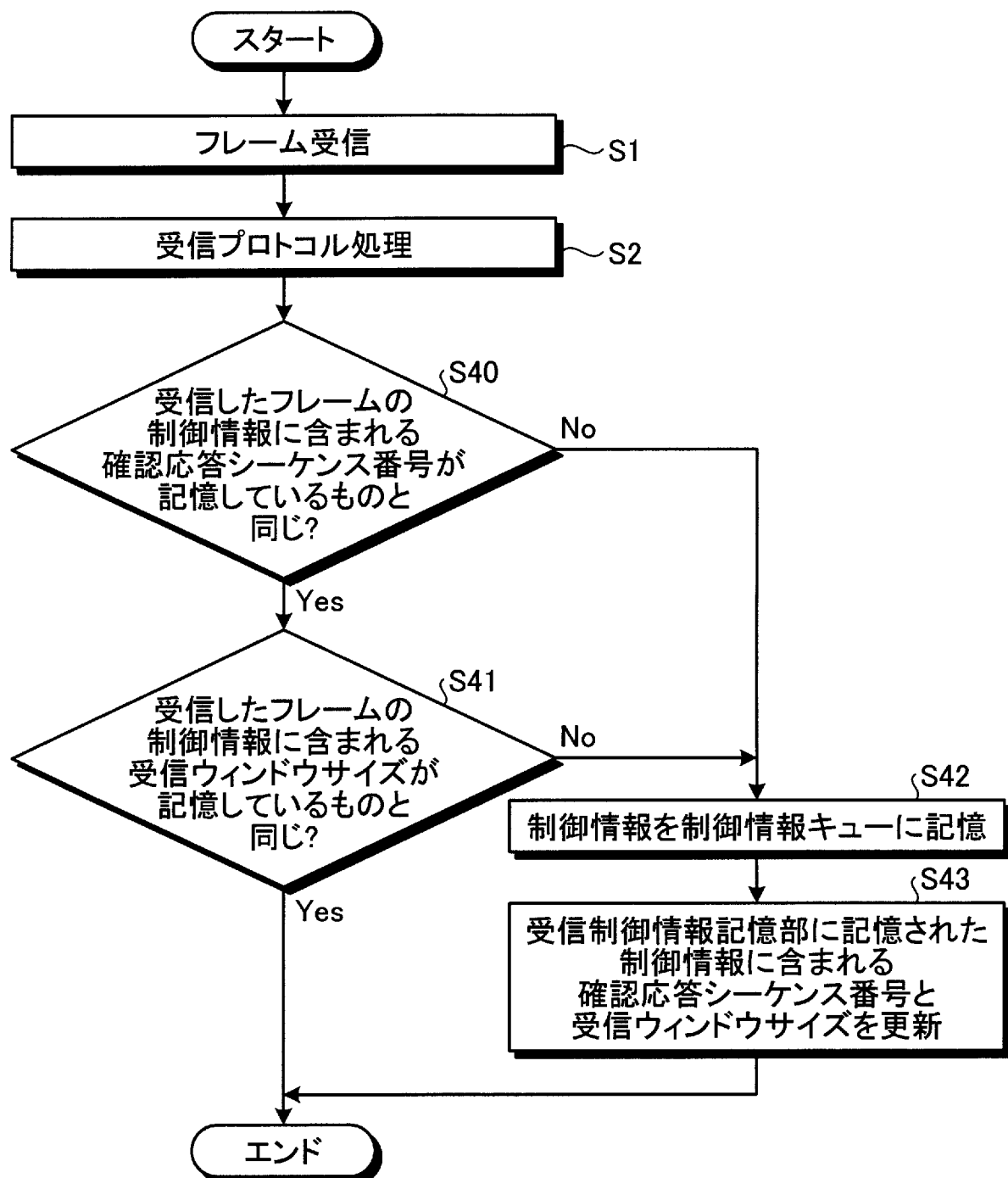
[図8]



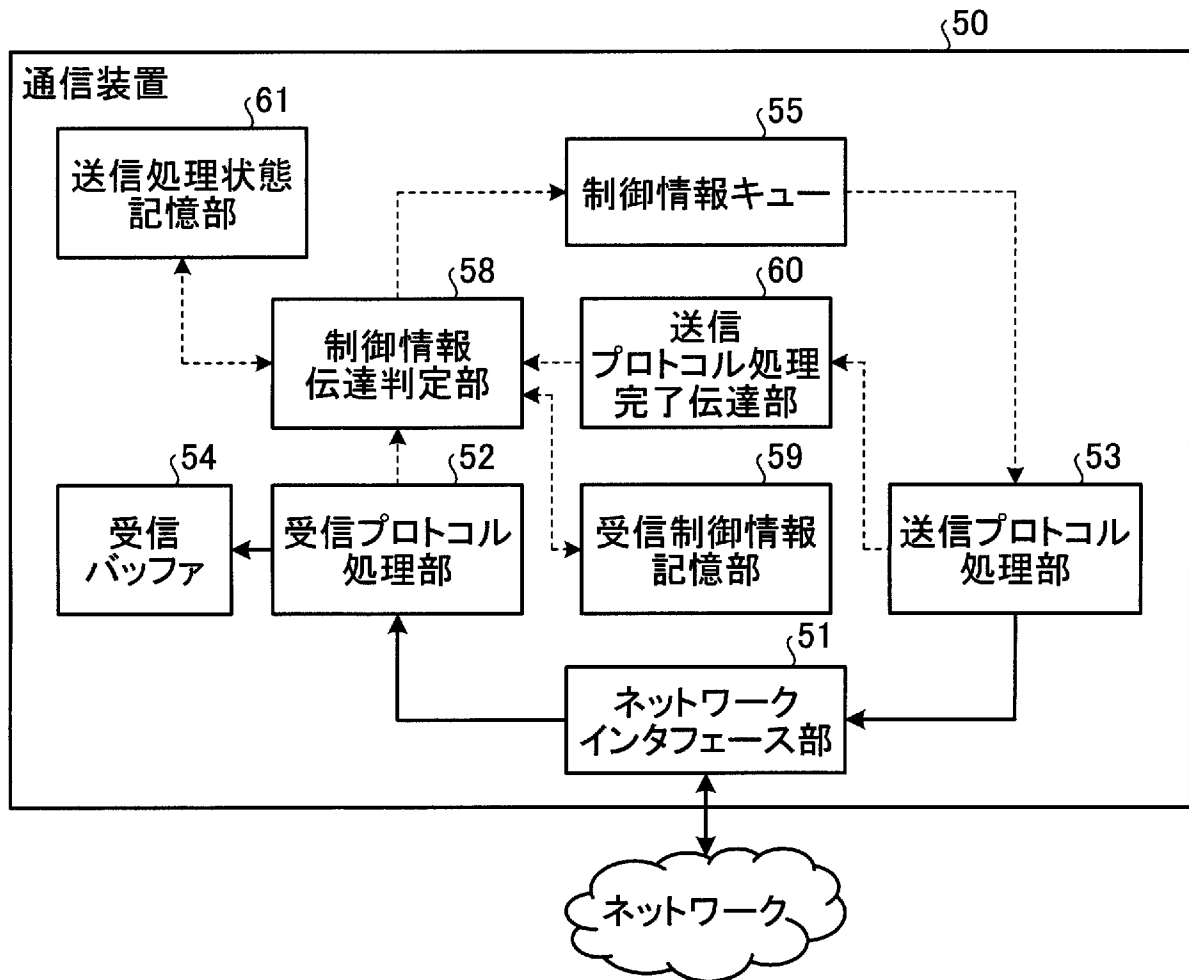
[図9]



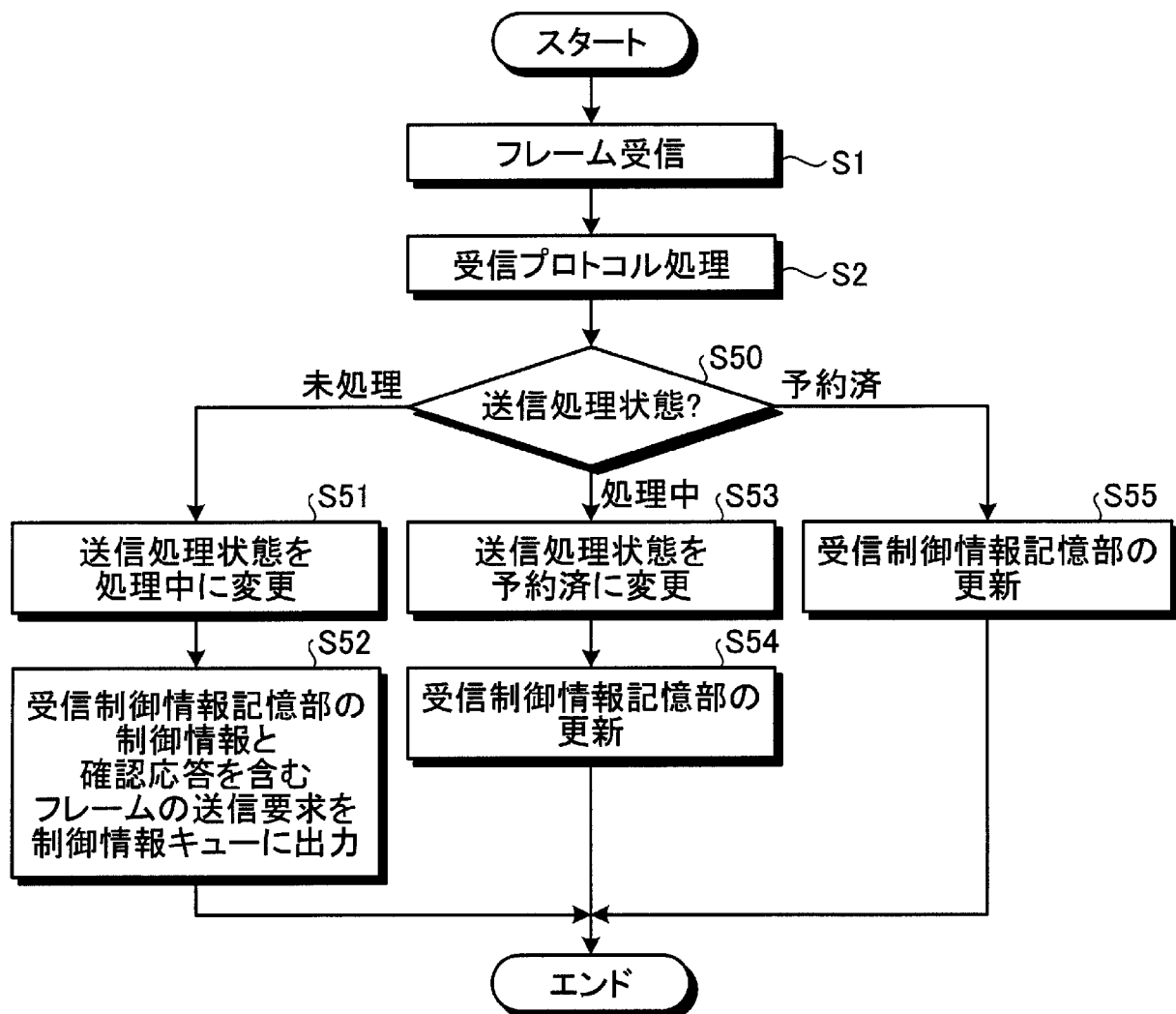
[図10]



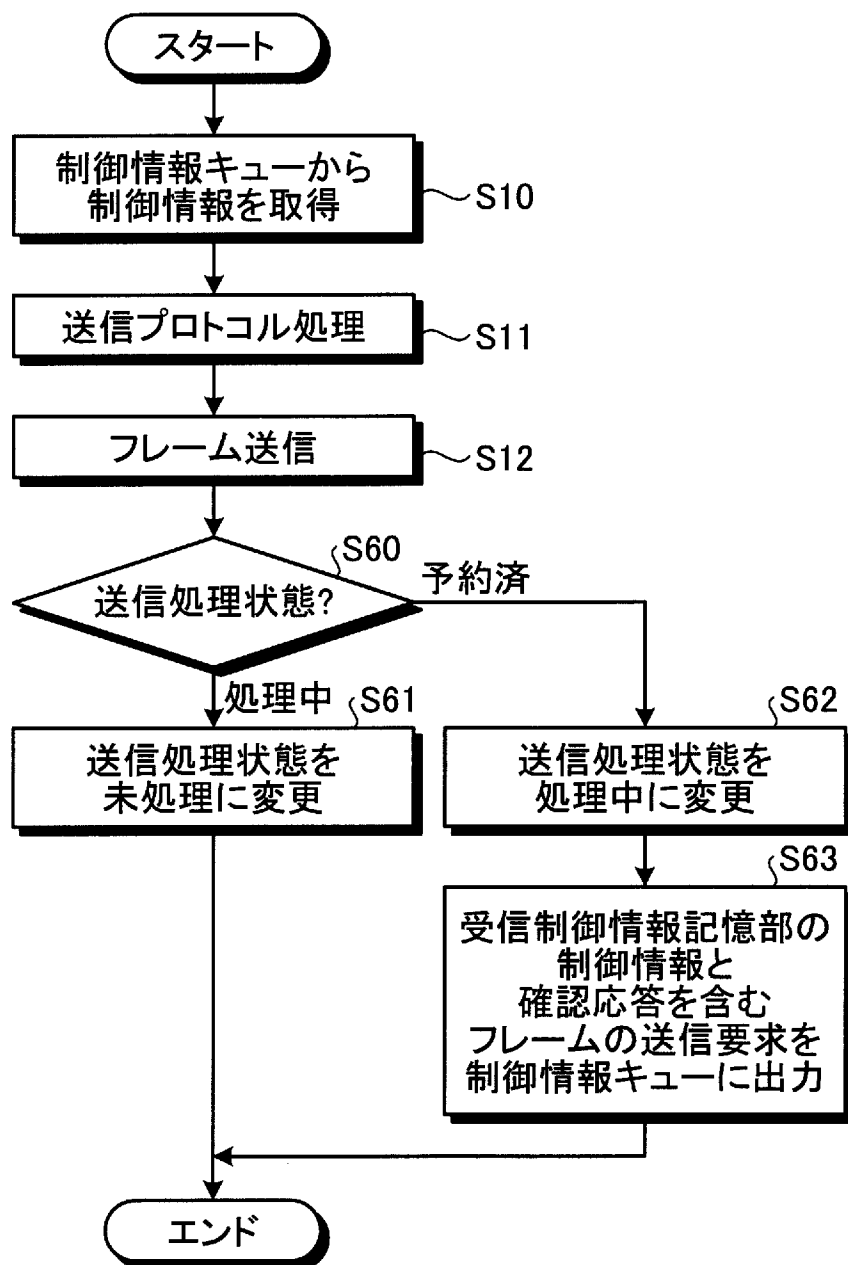
[図11]

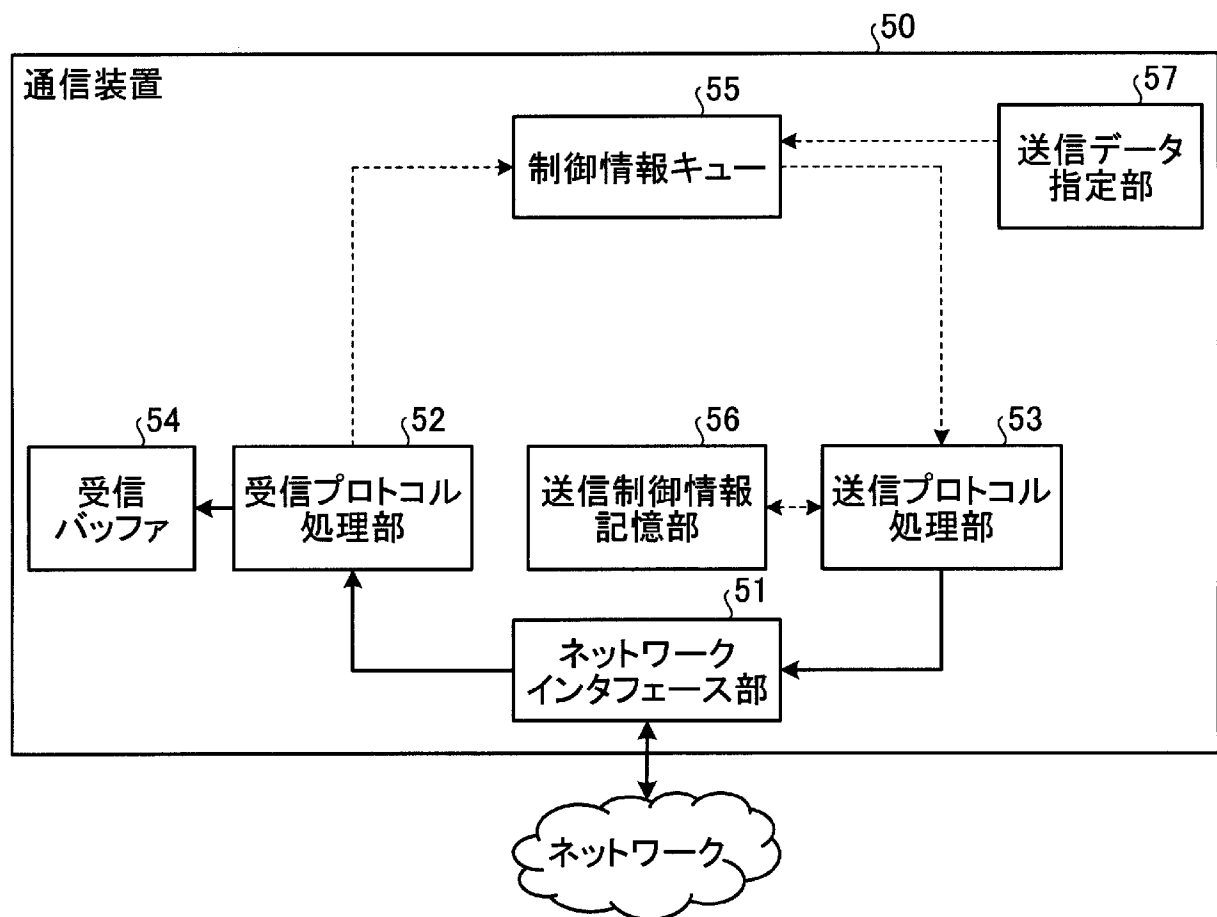


[図12]

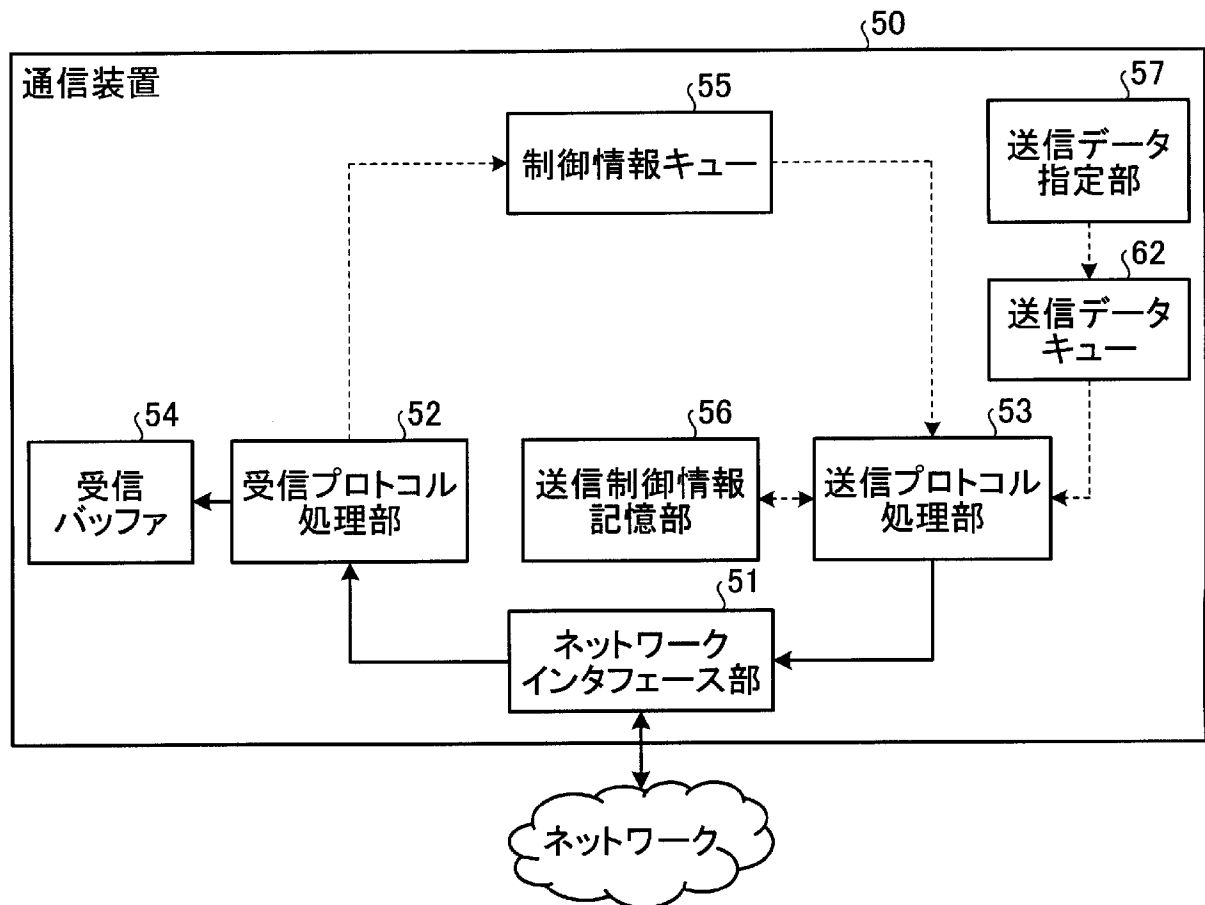


[図13]





[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/066047

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L29/06 (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)

H04L29/06

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 6-132981 A (Hitachi, Ltd.), 13 May 1994 (13.05.1994), paragraphs [0016] to [0031]; fig. 1, 5 (Family: none)	1-3, 12, 13 4-11
A	JP 2005-278001 A (Seiko Epson Corp.), 06 October 2005 (06.10.2005), paragraphs [0012] to [0026]; fig. 3, 4 (Family: none)	1-13
A	JP 2000-22744 A (Toshiba Corp.), 21 January 2000 (21.01.2000), paragraphs [0018] to [0035] (Family: none)	1-13

☐ 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
20 November, 2009 (20.11.09)

Date of mailing of the international search report
01 December, 2009 (01.12.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04L29/06 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04L29/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 6-132981 A（株式会社日立製作所）1994.05.13, 段落 1 6 - 3 1 , 第 1 図, 第 5 図（ファミリーなし）	1-3, 12, 13
A		4-11
A	JP 2005-278001 A（セイコーエプソン株式会社）2005.10.06, 段落 1 2 - 2 6 , 第 3 図, 第 4 図（ファミリーなし）	1-13

☒ 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

2 0 . 1 1 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

0 1 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

阿部 弘

5 K

4 7 7 7

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

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2000-22744 A (株式会社東芝) 2000.01.21, 段落 1 8 - 3 5 (ファミリーなし)	1-13