(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
2022年4月28日(28.04.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/085486 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 28/04 (2009.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/037304

(22) 国際出願日： 2021年10月8日(08.10.2021)

(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 2020-178036 2020年10月23日(23.10.2020) JP

(71) 出願人:ソニーグループ株式会社(**SONY GROUP CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 菅谷 茂(**SUGAYA Shigeru**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニーグループ株式会社内 Tokyo (JP). 田中 健(**TANAKA Ken**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニーグループ株式会社内 Tokyo (JP). 相尾 浩介(**AIO Kosuke**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニーグループ株式会社内 Tokyo (JP).

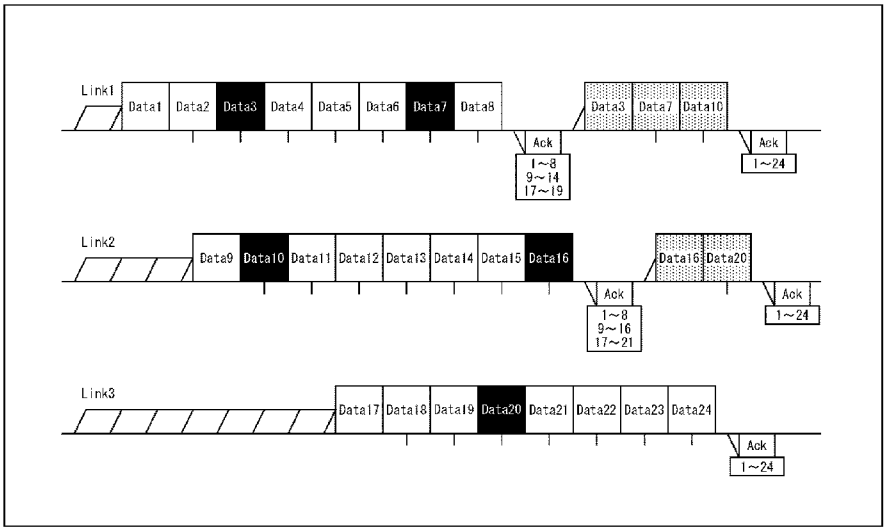
(74) 代理人: 西川 孝, 外 (**NISHIKAWA Takashi** et al.); 〒1700013 東京都豊島区東池袋３丁目９番１０号 池袋ＦＮビル４階 Tokyo (JP).

(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,

(54) **Title:** COMMUNICATION DEVICE, AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称： 通信装置および通信方法

[図6]



(57) **Abstract:** The present disclosure relates to a communication device and a communication method which make it possible to implement more suitable retransmission of undelivered data in communication employing a plurality of links. A transmitting side communication device controls parallel transmission of data employing a plurality of links on a wireless network, and if undelivered data arises in a certain link, sets retransmission of the undelivered data using an available link. A receiving side communication device controls parallel reception of the data employing the plurality of links on

WO 2022/085486 A1

［続葉有］

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, IT, 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, 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))

the wireless network, and when returning receipt acknowledgment information on one link, sets receipt acknowledgment information including information enabling the data reception status on the other links to be identified, and controls the return of the receipt acknowledgment information, to set the link for receiving the retransmitted data. This disclosure is applicable, for example, to communication devices which perform communication employing a plurality of links.

(57) 要約:本開示は、複数のリンクを用いた通信において、より好適な未達データの再送を実現することができるようにする通信装置および通信方法に関する。 送信側通信装置は、無線ネットワークにおける複数のリンクを用いて並行したデータの送信を制御し、所定のリンクにおいて未達データが発生した場合、利用可能なリンクを用いた未達データの再送を設定する。受信側通信装置は、無線ネットワークにおける複数のリンクを用いて並行したデータの受信を制御し、1のリンクにおいて受領確認情報を返送する場合、他のリンクにおけるデータの受信状況を特定し得る情報を含む受領確認情報を設定し、受領確認情報の返送を制御して、再送データを受信するリンクを設定する。本開示は、複数のリンクを用いた通信を行う通信装置に適用することができる。

明　細　書

発明の名称 ： 通信装置および通信方法

技術分野

[0001] 本開示は、通信装置および通信方法に関し、特に、複数のリンクを用いた通信において、より好適な未達データの再送を実現できるようにする通信装置および通信方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、複数台の無線端末に対して、同時に別々のデータを送信することができるマルチユーザ通信に関する技術が知られている。

[0003] 例えば、特許文献１には、マルチユーザ通信においてデータの再送が必要な場合に、再送データと他のユーザ宛のデータが多重化されたデータフレームを受信する通信方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１７－５５３９８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献１においては、複数のリンクを用いた通信における未達データの再送については言及されていなかった。

[0006] 本開示は、このような状況に鑑みてなされたものであり、複数のリンクを用いた通信において、より好適な未達データの再送を実現するようにするものである。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の第１の側面の通信装置は、無線ネットワークにおける複数のリンクを用いて並行したデータの送信を制御するアクセス制御部と、所定の前記リンクにおいて未達データが発生した場合、利用可能な前記リンクを用いた前記未達データの再送を設定するマルチリンク管理部とを備える通信装置で

ある。

[0008] 本開示の第１の側面の通信方法は、通信装置が、無線ネットワークにおける複数のリンクを用いて並行したデータの送信を制御し、所定の前記リンクにおいて未達データが発生した場合、利用可能な前記リンクを用いた前記未達データの再送を設定する通信方法である。

[0009] 本開示の第２の側面の通信装置は、無線ネットワークにおける複数のリンクを用いて並行したデータの受信を制御するアクセス制御部と、１のリンクにおいて受領確認情報を返送する場合、他のリンクにおける前記データの受信状況を特定し得る情報を含む前記受領確認情報を設定するマルチリンク管理部とを備え、前記アクセス制御部は、前記受領確認情報の返送を制御し、前記マルチリンク管理部は、前記１のリンクを用いた前記受領確認情報に対応する再送データの受信を設定する通信装置である。

[0010] 本開示の第２の側面の通信方法は、通信装置が、無線ネットワークにおける複数のリンクを用いて並行したデータの受信を制御し、１の前記リンクにおいて受領確認情報を返送する場合、他の前記リンクにおける前記データの受信状況を特定し得る情報を含む前記受領確認情報を設定し、前記受領確認情報の返送を制御し、再送データを受信する前記リンクを設定する通信方法である。

[0011] 本開示の第１の側面においては、無線ネットワークにおける複数のリンクを用いて並行したデータの送信が制御され、所定の前記リンクにおいて未達データが発生した場合、利用可能な前記リンクを用いた前記未達データの再送が設定される。

[0012] 本開示の第２の側面においては、無線ネットワークにおける複数のリンクを用いて並行したデータの受信が制御され、１の前記リンクにおいて受領確認情報が返送される場合、他の前記リンクにおける前記データの受信状況を特定し得る情報を含む前記受領確認情報が設定され、前記受領確認情報の返送が制御され、再送データを受信する前記リンクが設定される。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]無線ＬＡＮシステムの構成例を示す図である。

[図2]利用可能な周波数帯域とチャネル割り当てについて説明する図である。

[図3]データ受信時の干渉について説明するシーケンス図である。

[図4]データ受信時の干渉について説明するシーケンス図である。

[図5]複数のリンクを用いた未達データの再送の例を示す図である。

[図6]本開示に係る技術における未達データの再送の例を示す図である。

[図7]本開示に係る技術における未達データの再送の例を示す図である。

[図8]本開示に係る技術における未達データの再送の例を示す図である。

[図9]本開示に係る技術における未達データの再送の例を示す図である。

[図10]本開示に係る技術による未達データの再送の例を示す図である。

[図11]未達データの再送について説明するシーケンス図である。

[図12]未達データの再送について説明するシーケンス図である。

[図13]Multi-Link Operationのセットアップ時に送受信されるフレームの構成例を示す図である。

[図14]Ａ－ＭＰＤＵフレームの構成例を示す図である。

[図15]ブロックＡＣＫフレームの構成例を示す図である。

[図16]ブロックＡＣＫフレームの構成例を示す図である。

[図17]ブロックＡＣＫフレームの構成例を示す図である。

[図18]ブロックＡＣＫフレームの構成例を示す図である。

[図19]本開示に係る技術を適用した通信装置の構成例を示すブロック図である。

[図20]無線通信モジュールの構成例を示すブロック図である。

[図21]Multi-Link Operationのセットアップ時の通信装置の動作の流れを示すフローチャートである。

[図22]Multi-Link Operationのセットアップ時の通信装置の動作の流れを示すフローチャートである。

[図23]送信側通信装置の動作の流れを示すフローチャートである。

[図24]送信側通信装置の動作の流れを示すフローチャートである。

[図25]受信側通信装置の動作の流れを示すフローチャートである。

[図26]受信側通信装置の動作の流れ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

[0014] 以下、本開示を実施するための形態（以下、実施の形態とする）について説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

[0015] １．Multi-Link Operationとその課題

２．本開示に係る技術の概要

３．本開示の実施の形態

３－１．無線ＬＡＮシステムの構成例

３－２．データ受信時の干渉について

３－３．未達データの再送の例

３－４．データフレームの構成例

３－５．通信装置の構成例

３－６．通信装置の動作

４．まとめ

[0016] ＜１．Multi-Link Operationとその課題＞

（Multi-Link Operationについて）

従来、無線ＬＡＮシステムにおいては、１つの周波数帯域における任意の帯域幅となる周波数チャネルが１つの通信リンク（以下、単にリンクという）として通信に利用されている。具体的には、ＩＥＥＥ８０２．１１ｂ，１１ｇ，１１ｎにより規格化された技術が、周波数２．４ＧＨｚ帯の通信に利用され、ＩＥＥＥ８０２．１１ａ，１１ｎ，１１ａｃにより規格化された技術が、周波数５ＧＨｚ帯の通信に利用されている。

[0017] また近年、ＩＥＥＥ８０２．１１ａｘにより規格化される技術においては、新たに周波数６ＧＨｚ帯の通信が利用されるようになっている。

[0018] これらの規格では、複数のデータ（ＭＡＣ層プロトコルデータユニット：ＭＰＤＵ）を１つのデータフレームに集約するフレームアグリゲーション技術による、Ａ－ＭＰＤＵフレームの構造が規定されている。

[0019] 現在、ＩＥＥＥ８０２．１１タスクグループ（ＴＧ）ｂｅにより、複数のリンク（周波数帯域）を用いてデータを送受信する技術であるMulti-Link Operation（ＭＬＯ）が検討されている。

[0020] このMulti-Link Operationにおいては、あるリンクでデータの受領確認情報（ＡＣＫ）を返送する際に、他のリンクで送信されたデータの受信状況を一括して含んだＡＣＫとして返送する方法が検討されている。

[0021] 一方で、従来、無線ＬＡＮシステムにおける未達データの再送方法としては、各リンクにおいて、データ送信後に返送されたＡＣＫを受信し、そのリンクにおいて未達データを再送する方法が一般的に利用されていた。

[0022] （Multi-Link Operationの課題）

従来のデータ送信シーケンスにおいては、あるリンクで送信されたデータには一連のシーケンス番号が付加されて管理される。そのため、他のリンクで送信されたデータを再送してしまうと、管理されるシーケンス番号の範囲外のデータが再送されることになり、シーケンス番号の管理が破綻してしまう。すなわち、全てのリンクにおけるシーケンス番号を一括して管理しない限り、どのリンクで送信されたデータが未達となっているのかが特定できなかった。

[0023] また、シーケンス番号空間は所定の情報長（１２ビット程度）で構成されることから、この範囲を超えるシーケンス番号の管理はできなかった。すなわち、あるリンクで送信されたデータのシーケンス番号を含んだ再送データが他のリンクで送信されると、想定されていた範囲にある一連のシーケンス番号が一致せず、また、各リンクにおける未達データと再送すべきデータを特定することができなかった。

[0024] さらに、所定の再送タイミングまでに再送が完了しないと、新たなデータを送信できなかった。すなわち、Multi-Link Operationにおいて、複数のリンクで送信されたデータを一括して管理した場合であっても、再送が完了するまでシーケンス番号空間を利用することができず、新たなデータを送信することはできなかった。

[0025] また、従来のネットワークアロケーションベクタによる仮想的なキャリアセンス方法を利用した場合であっても、一旦、データの送信とＡＣＫの受信が終了した後に、他の通信装置からのデータの送信が開始されると、未達データを短時間のうちに再送することはできなかった。

[0026] そのため、無線ＬＡＮシステムにおけるデータ送信では、一旦、データの受信でエラーが発生すると、エラーのリカバリに時間がかかってしまう。特に、Ａ－ＭＰＤＵフレームの構成では、途中のＭＰＤＵでエラーが発生していても、末尾のＭＰＤＵが到来するまでＡＣＫを返送できず、送信側通信装置はエラーの発生を即座に把握できなかった。

[0027] さらに、未達データを特定して再送する場合、ＡＣＫを受信した後でないと未達データを特定できない上、その未達データを再送する場合、新たに利用可能となったリンクにおいてアクセス権を獲得するまで再送できなかった。したがって、多数のデータを再送する場合、全てのデータの受信が確認されるまでに時間がかかっていた。特に、データの一部に誤りがあった場合、新たなリンクでデータを送信するためのバックオフ時間を設定する必要があり、さらに時間がかかってしまうおそれがあった。

[0028] 加えて、各リンクでアクセスカテゴリの異なるデータを送信する場合、再送するために必要なバックオフ時間に差が生じ、短時間でデータを再送することが容易ではなかった。すなわち、再送されないシーケンス番号のデータが存在する場合、それ以上、シーケンス番号空間を利用できなくなるため、特に短時間での送信が求められるアプリケーションなどの優先的なアクセスカテゴリにおいて、データを送信することができないおそれがあった。

[0029] ＜２．本開示に係る技術の概要＞

本開示に係る技術においては、Multi-Link Operationにおいて複数のリンクを用いてデータを送信する場合、あらかじめ決められたリンクのうち、空いたリンクを用いて未達データが再送されるようにする。

[0030] 具体的には、送信側通信装置は、未達データの存在が把握された時点で、空いているリンクを用いて、未達データを再送する。ここでは、特定のリン

クが空きリンクとしてあらかじめ確保されてもよいし、最も遅いタイミングで利用可能となったリンクを用いて未達データが再送されてもよい。

[0031] また、送信側通信装置は、受信側通信装置の受信状況を把握するために、受領確認情報（ＡＣＫ）が早期に返送されるよう、必要に応じてフレームアグリゲーションにより短いフレーム長のＡ－ＭＰＤＵフレームを構成する。これにより、送信側通信装置は、未達データの存在を早期に把握することができる。すなわち、送信側通信装置は、利用が設定されたリンクにおいて、あらかじめバックオフ制御を実行し、未達データが存在することを把握した直後に、その未達データを再送する。

[0032] また、送信側通信装置は、短時間で未達データを再送するために、あらかじめ送信機会（ＴＸＯＰ）を確保してデータを送信しておき、未達データの存在を把握したときには、新たなバックオフ手順を経ずにＴＸＯＰ内で、未達データの再送を完了させる。

[0033] 一方、受信側通信装置は、あるリンクを用いて他のリンクで送信されたデータが再送されることを把握し、他のリンクで受信したデータを結合して、全データを構築する。ここでは、受領確認情報が、所定のリンクで送信側通信装置に逐次返送され、送信側通信装置により、空きリンクを用いて未達データが再送される。

[0034] また、受信側通信装置は、受領確認情報を構築する際に、それぞれのリンクにおいて未達となっているデータを特定できるように、ブロックＡＣＫフレームに、受信したデータのシーケンス番号を記載することで、再送を要求するデータを特定する。

[0035] さらに、受信側通信装置は、再送に利用可能なリンクを送信側通信装置に通知することで、所定のリンクで未達データが再送されることを把握し、複数のリンクで受信したデータを一元管理する。また、受信側通信装置は、受信したデータのエラーの発生状況を把握できるように、各リンクで受信したデータの最新のシーケンス番号をブロックＡＣＫフレームのパラメータ情報として記載する。

[0036] これにより、フレームアグリゲーションにより複数のＭＰＤＵが集約されて送信される場合において、早期に未達データが把握され、空きリンクを用いて未達データが再送されるので、ＡＣＫの返送から未達データの再送までに要する時間を短縮することができる。

[0037] また、各リンクで受信したデータの最新のシーケンス番号がブロックＡＣＫフレームのパラメータ情報として記載されるので、データの復号処理とブロックＡＣＫフレームの返送に要する時間的な遅延が生じても、未達データが確実に通知されるようになる。

[0038] ＜３．本開示の実施の形態＞

以下、本開示の実施の形態に係る無線通信システムについて説明する。

[0039] （３－１．無線ＬＡＮシステムの構成例）

図１は、本開示に係る技術が適用され得る無線ＬＡＮシステムの構成例を示す図である。

[0040] 図１の無線ＬＡＮシステムにおいては、アクセスポイント１０に、通信装置１１と通信装置１２が接続されることで、第１の無線ネットワークが構築されている。第１の無線ネットワークの近傍においては、アクセスポイント２０と通信装置２１により、第２の無線ネットワークが構築され、アクセスポイント３０と通信装置３１により、第３の無線ネットワークが構築されている。

[0041] アクセスポイント１０は、アクセスポイント２０、通信装置２１、アクセスポイント３０、および通信装置３１からの信号を受信できる位置に存在している。通信装置１１は、アクセスポイント２０とアクセスポイント３０からの信号を受信できる位置に存在している。通信装置１２は、通信装置２１と通信装置３１からの信号を受信できる位置に存在している。

[0042] このような無線ＬＡＮシステムにおいて、第１のネットワークを構成する通信装置１１と通信装置１２は、第２の無線ネットワークや第３の無線ネットワークが存在していても、互いに公平なアクセスを行う必要がある。

[0043] 図２は、本開示に係る技術が適用される無線通信システムにおいて利用可

能な周波数帯域とチャネル割り当てについて説明する図である。

[0044] 図２のＡ図に示されるように、２．４ＧＨｚ帯では、ＩＥＥＥ８０２．１１ｇ規格に基づいて２０ＭＨｚ帯域幅のＯＦＤＭ方式の無線信号を適用した場合、少なくとも２チャネルが割り当てられる。

[0045] また、図２のＢ図に示されるように、５ＧＨｚ帯では、ＩＥＥＥ８０２．１１ａなどの規格に基づいて２０ＭＨｚ帯域幅のＯＦＤＭ方式の無線信号を適用した場合、多くのチャネルが割り当てられる。

[0046] 但し、５ＧＨｚ帯におけるチャネル割り当ての運用は、国や地域によって異なり、各国の法制度において、利用可能な周波数範囲、送信電力や送信可能を判定する条件などが定められている。

[0047] 例えば、日本国内では、Ｂ図において白抜きで示される、チャネル３６からチャネル６４までの８チャネル（５ＧＨｚ帯Ａ）と、チャネル１００からチャネル１４０までの１１チャネル（５ＧＨｚ帯Ｂ）の利用が可能とされている。

[0048] 日本以外の国や地域では、Ｂ図において黒塗りや破線で示されるように、チャネル３２やチャネル６８、チャネル９６、チャネル１４４、さらにはチャネル１４９からチャネル１７３までの利用も可能されている。

[0049] さらに、図２のＣ図に示されるように、現在規格化が進められている６ＧＨｚ帯では、より多くのチャネルが割り当てられるようになる。具体的には、例えば、６ＧＨｚ帯ＡのＵＮＩＩ－５バンドで２５チャネル、６ＧＨｚ帯ＢのＵＮＩＩ－６バンドで５チャネル、６ＧＨｚ帯ＣのＵＮＩＩ－７バンドで１７チャネル、６ＧＨｚ帯ＤのＵＮＩＩ－８バンドで１２チャネルの利用が可能となる。

[0050] （３－２．データ受信時の干渉について）

図３および図４を参照して、データ受信時の干渉について説明する。

[0051] 図３は、従来のデータ送信シーケンスにおけるデータとＡＣＫの衝突の例を示すシーケンス図である。

[0052] 従来の通信方式においては、データの送信とＡＣＫの返送が同じチャネル

で行われる。そのため、近接するネットワークから送信された信号が自己ネットワークにおける受信に干渉したり、自己ネットワークから送信された信号が近接するネットワークにおける受信に干渉したりする。

[0053] 図３の例では、自己ネットワーク５０が、送信側通信装置５１と受信側通信装置５２により構成され、近接するネットワークであるＯＢＳＳ（Overlapping Basic Service Set）ネットワーク６０が、送信側通信装置６１と受信側通信装置６２により構成される。

[0054] 例えば、自己ネットワーク５０において、受信側通信装置５２が送信側通信装置５１からデータ（Ａ－ＭＰＤＵ）を受信している最中に、ＯＢＳＳネットワーク６０においては、受信側通信装置６２が送信側通信装置６１からのＲＴＳに対してＣＴＳを返送している。このとき、受信側通信装置６２からのＣＴＳが、受信側通信装置５２のデータ受信に干渉し、受信側通信装置５２は、送信側通信装置５１からのデータを正しく受信・復号できなくなる。

[0055] その後、ＯＢＳＳネットワーク６０において、受信側通信装置６２が送信側通信装置６１からデータ（Ａ－ＭＰＤＵ）を受信している最中に、自己ネットワーク５０においては、受信側通信装置５２が送信側通信装置５１からのデータに対してブロックＡＣＫを返送している。このとき、受信側通信装置５２からのブロックＡＣＫが、受信側通信装置６２のデータ受信に干渉し、受信側通信装置６２は、送信側通信装置６１からのデータを正しく受信・復号できなくなる。

[0056] さらに、自己ネットワーク５０において、受信側通信装置５２が送信側通信装置５１から再送されたデータ（再送Ａ－ＭＰＤＵ）を受信している最中に、ＯＢＳＳネットワーク６０においては、受信側通信装置６２が送信側通信装置６１からのデータに対してブロックＡＣＫを返送している。このとき、受信側通信装置６２からのブロックＡＣＫが、受信側通信装置５２のデータ受信に干渉し、受信側通信装置５２は、送信側通信装置５１からの再送データを正しく受信・復号できなくなる。

[0057] さらにまた、ＯＢＳＳネットワーク６０において、受信側通信装置６２が送信側通信装置６１から再送されたデータ（再送Ａ－ＭＰＤＵ）を受信している最中に、自己ネットワーク５０においては、受信側通信装置５２が送信側通信装置５１からの再送データに対してブロックＡＣＫを返送している。このとき、受信側通信装置５２からのブロックＡＣＫが、受信側通信装置６２のデータ受信に干渉し、受信側通信装置６２は、送信側通信装置６１からの再送データを正しく受信・復号できなくなる。

[0058] このように、自己ネットワーク５０の受信側通信装置５２からの信号と、ＯＢＳＳネットワーク６０の受信側通信装置６２からの信号が、互いに干渉信号となり、最終的に全てのデータを送信するまでに多くの時間がかかっていた。

[0059] 図４は、近い周波数帯を利用したMulti-Link Operationの例を示すシーケンス図である。

[0060] Multi-Link Operationにおいては、周波数帯の近い複数のリンクを利用する場合、一方のリンクで返送される信号が、他方のリンクで送信されるデータの受信に干渉する可能性がある。

[0061] 図４の例では、送信側通信装置７１が、Link１において５ＧＨｚ帯を利用し、Link２において６ＧＨｚ帯を利用する。同様に、受信側通信装置７２が、Link１において５ＧＨｚ帯を利用し、Link２において６ＧＨｚ帯を利用する。

[0062] 例えば、送信側通信装置７１が、Link１とLink２を用いてデータ（Ａ－ＭＰＤＵ）を非同期で送信している。受信側通信装置７２は、Link２でのデータの受信が、Link１でのデータの受信より早く終了することで、Link２を用いてブロックＡＣＫを返送している。このとき、Link２でのブロックＡＣＫが、Link１でのデータの受信に干渉するおそれがある。

[0063] その後、受信側通信装置７２は、Link２で再送されたデータ（再送Ａ－ＭＰＤＵ）を受信している最中に、Link１でのデータの受信が終了することで、Link１を用いてブロックＡＣＫを返送している。このとき、Link１でのブ

ロックＡＣＫが、Link２での再送データの受信に干渉するおそれがある。

[0064] さらに、受信側通信装置７２は、Link１で再送されたデータ（再送Ａ－ＭＰＤＵ）を受信している最中に、Link２での再送データの受信が終了することで、Link２を用いてブロックＡＣＫを返送している。このとき、Link２でのブロックＡＣＫが、Link１での再送データの受信に干渉するおそれがある。

[0065] このように、近い周波数帯を利用したMulti-Link Operationにおいては、受信側通信装置７２が返送するＡＣＫが干渉信号となり、最終的に全てのデータを送信するまでに多くの時間がかかってしまう。

[0066] （３－３．未達データの再送の例）

ここでは、従来の通信方式における未達データの再送の例と、本開示に係る技術における未達データの再送の例について、具体的に例示する。

[0067] 図５は、従来の通信方式において複数のリンクを用いた未達データの再送の例を示す図である。

[0068] 図５の例では、第１のリンク（Link１）から第３のリンク（Link３）を用いてデータが送信される。ここでは、リンク毎にデータのシーケンス番号が管理されて、受領確認情報（ＡＣＫ）が返送されるとともに、リンク毎に未達データが再送される。

[0069] Link１では、送信側通信装置が、所定のアクセス制御によりアクセス権を獲得した際に、フレームアグリゲーションにより集約されたシーケンス番号１乃至８のデータ（Data１乃至Data８）を、Ａ－ＭＰＤＵフレームとして送信している。

[0070] 受信側通信装置は、Data１乃至Data８の受領確認を行う。ここでは、エラーにより正しく受信されなかったData３とData７が、図中黒塗りで示されている。すなわち、受信側通信装置は、Ａ－ＭＰＤＵフレームの受信後、正しく受信されたデータ（Data１，２，４乃至６，８）を指定した受領確認情報（ＡＣＫ）を、送信側通信装置に返送する。

[0071] 送信側通信装置は、受信側通信装置からのＡＣＫにより、未達データの存

在を把握すると、その未達データ（Data３とData７）を再送する。

[0072] 受信側通信装置は、未達データ（Data３とData７）の受領確認を行った後、正しく受信された全てのデータ（Data１乃至Data８）を指定した受領確認情報（ＡＣＫ）を、送信側通信装置に返送する。

[0073] Link２では、送信側通信装置が、所定のアクセス制御によりアクセス権を獲得した際に、フレームアグリゲーションにより集約されたシーケンス番号９乃至１６のデータ（Data９乃至Data１６）を、Ａ－ＭＰＤＵフレームとして送信している。

[0074] 受信側通信装置は、Data９乃至Data１６の受領確認を行う。ここでは、エラーにより正しく受信されなかったData１０とData１６が、図中黒塗りで示されている。すなわち、受信側通信装置は、Ａ－ＭＰＤＵフレームの受信後、正しく受信されたデータ（Data９，１１乃至１５）を指定した受領確認情報（ＡＣＫ）を、送信側通信装置に返送する。

[0075] 送信側通信装置は、受信側通信装置からのＡＣＫにより、未達データの存在を把握すると、その未達データ（Data１０とData１６）を再送する。

[0076] 受信側通信装置は、未達データ（Data１０とData１６）の受領確認を行った後、正しく受信された全てのデータ（Data９乃至Data１６）を指定した受領確認情報（ＡＣＫ）を、送信側通信装置に返送する。

[0077] Link３では、送信側通信装置が、所定のアクセス制御によりアクセス権を獲得した際に、フレームアグリゲーションにより集約されたシーケンス番号１７乃至２４のデータ（Data１７乃至Data２４）を、Ａ－ＭＰＤＵフレームとして送信している。

[0078] 受信側通信装置は、Data１７乃至Data２４の受領確認を行う。ここでは、エラーにより正しく受信されなかったData２０が、図中黒塗りで示されている。すなわち、受信側通信装置は、Ａ－ＭＰＤＵフレームの受信後、正しく受信されたデータ（Data１７乃至１９，２１乃至２４）を指定した受領確認情報（ＡＣＫ）を、送信側通信装置に返送する。

[0079] 送信側通信装置は、受信側通信装置からのＡＣＫにより、未達データの存

在を把握すると、その未達データ（Data２０）を再送する。

[0080] 受信側通信装置は、未達データ（Data２０）の受領確認を行った後、正しく受信された全てのデータ（Data１７乃至Data２４）を指定した受領確認情報（ＡＣＫ）を、送信側通信装置に返送する。

[0081] 以上のように、従来の通信方式において、複数のリンクを用いて未達データを再送する場合、リンク毎に返送されるブロックＡＣＫフレームには、他のリンクで送信されたデータの受領確認情報（ＡＣＫ）が含まれない。そのため、それぞれのリンク毎に独立してデータを再送する必要があった。

[0082] そこで、以下においては、本開示に係る技術により、所定のリンクにおいて未達データが発生した場合に、利用可能なリンクを用いて未達データを再送する例について説明する。

[0083] 図６は、本開示に係る技術における未達データの再送の例について説明する図である。

[0084] 図６の例では、第１のリンク（Link１）から第３のリンク（Link３）を用いてデータが送信される。ここでは、全てのリンクにおけるデータのシーケンス番号が一括して管理され、受領確認情報（ＡＣＫ）として他のリンクでのデータの受信状況を含むブロックＡＣＫフレームが返送されるとともに、任意のリンクを用いて未達データが再送される。

[0085] なお、図６の例では、図５の例と同様にして、Ａ－ＭＰＤＵフレームとして、Link１を用いてData１乃至Data８が送信され、Link２を用いてData９乃至Data１６が送信され、Link３を用いてData１７乃至Data２４が送信される。

[0086] Link１では、受信側通信装置は、Ａ－ＭＰＤＵフレーム（Data１乃至Data８）の受信後、他のリンク（Link２とLink３）でのデータの受信状況を把握している。すなわち、受信側通信装置は、シーケンス番号１乃至８，９乃至１４，１７乃至１９のデータ（Data１乃至Data８，Data９乃至Data１４，Data１７乃至Data１９）の受信状況を把握し、これらの受信状況を含む受領確認情報（ＡＣＫ）を、ブロックＡＣＫフレームとして送信側通信装置に返送す

る。

[0087] このとき、図中黒塗りで示されているように、Link１ではData３とData７が、Link２ではData１０が正しく受信されていない旨がブロックＡＣＫ情報に記載される。すなわち、Link１でＡ－ＭＰＤＵフレームを受信したタイミングまでに収集された、他のリンクを含むデータの受信状況が記載されたブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫが、送信側通信装置に返送される。このとき、受信側通信装置においては、受信されたデータの復号に時間がかかる場合もあることから、ブロックＡＣＫ情報が反映されるまでに所定の時間がかかることもあり得る。

[0088] 送信側通信装置は、未達データが記載されたブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫを受信すると、その時点で利用可能となったLink１を用いて、その未達データ（Data３，Data７，Data１０）を再送する。

[0089] Link２では、受信側通信装置は、Ａ－ＭＰＤＵフレーム（Data９乃至Data１６）の受信後、他のリンク（Link１とLink３）でのデータの受信状況を把握している。すなわち、受信側通信装置は、シーケンス番号１乃至８，９乃至１６，１７乃至２１のデータ（Data１乃至Data８，Data９乃至Data１６，Data１７乃至Data２１）の受信状況を把握し、これらの受信状況を含む受領確認情報（ＡＣＫ）を、ブロックＡＣＫフレームとして送信側通信装置に返送する。

[0090] このとき、図中黒塗りで示されているように、Link２ではData１６が、Link３ではData２０が正しく受信されていない旨がブロックＡＣＫ情報に記載される。なお、この時点では、先の未達データ（Data３，Data７，Data１０）の再送が開始されていないことから、Data３，Data７，Data１０が未達である旨も、ブロックＡＣＫ情報に記載されてもよい。

[0091] 送信側通信装置は、未達データが記載されたブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫを受信すると、その時点で利用可能となったLink２を用いて、先に再送が決定された未達データ（Data３，Data７，Data１０）を除いた未達データ（Data１６，Data２０）を再送する。

[0092] Link３では、受信側通信装置は、Ａ－ＭＰＤＵフレーム（Data１７乃至Data２４）の受信後、他のリンク（Link１とLink２）でのデータの受信状況を把握している。すなわち、受信側通信装置は、シーケンス番号１乃至２４の全てのデータ（Data１乃至Data２４）の受信状況を把握し、これらの受信状況を含む受領確認情報（ＡＣＫ）を、ブロックＡＣＫフレームとして送信側通信装置に返送する。

[0093] このとき、再送データ（Data３，Data７，Data１０，Data１６）が受信されていれば、その旨もブロックＡＣＫ情報に記載される。

[0094] この時点では、Data２０のみが未達となるが、送信側通信装置は、Link２を用いてData２０を含む未達データを再送していることから、Data２０が未達である旨が記載されたブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫを受信しても、即座にData２０の再送を開始しない。すなわち、送信側通信装置は、Link２での再送データに対するＡＣＫの返送を待つことで、再度の再送が必要か否かを判断する構成としてある。

[0095] そして、送信側通信装置が、再送データに対するＡＣＫとして、Data２０を含む全てのデータを受信した旨が記載されたブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫを受信することで、一連の動作が終了する。

[0096] 図７は、本開示に係る技術における未達データの再送の他の例について説明する図である。

[0097] 図７の例では、データの送信をより早く開始するリンクにおいて、Ａ－ＭＰＤＵフレームの構成を短く設定することで、そのリンクで、より早いタイミングで受領確認情報（ＡＣＫ）が返送されるようにする。

[0098] すなわち、図７の例では、Ａ－ＭＰＤＵフレームとして、Link１を用いてData１乃至Data５が送信され、Link２を用いてData６乃至Data１５が送信され、Link３を用いてData１６乃至Data２４が送信される構成としてあるが、これ以外の構成であってもよい。

[0099] Link１では、受信側通信装置は、Ａ－ＭＰＤＵフレーム（Data１乃至Data５）の受信後、他のリンク（Link２とLink３）でのデータの受信状況を把握

している。すなわち、受信側通信装置は、シーケンス番号１乃至５，６乃至８，１６のデータ（Data１乃至Data５，Data６乃至Data８，Data１６）の受信状況を把握し、これらの受信状況を含む受領確認情報（ＡＣＫ）を、ブロックＡＣＫフレームとして送信側通信装置に返送する。

[0100] このとき、図中黒塗りで示されているように、Link１ではData３が、Link２ではData７が、Link３ではData１６が正しく受信されていない旨がブロックＡＣＫ情報に記載され、そのブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫが、送信側通信装置に返送される。

[0101] 送信側通信装置は、未達データが記載されたブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫを受信すると、その時点で利用可能となったLink１を用いて、その未達データ（Data３，Data７，Data１６）を再送する構成としてもよい。

[0102] 受信側通信装置は、Ａ－ＭＰＤＵフレームとして送信された再送データ（Data３，Data７，Data１６）に対するＡＣＫを返送する。このＡＣＫには、シーケンス番号１乃至５，６乃至１３，１６乃至２１のデータ（Data１乃至Data５，Data６乃至Data１３，Data１６乃至Data２１）の受信状況が記載されたブロックＡＣＫ情報が含まれる。

[0103] このとき、図中黒塗りで示されているように、Link２ではData１０が、Link３ではData２０が正しく受信されていない旨がブロックＡＣＫ情報に記載される。

[0104] 送信側通信装置は、未達データが記載されたブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫを受信すると、その時点で利用可能となったLink１を用いて、未達データ（Data１０，Data２０）を再送する構成としてもよい。

[0105] Link２では、受信側通信装置は、Ａ－ＭＰＤＵフレーム（Data６乃至Data１５）の受信後、他のリンク（Link１とLink３）でのデータの受信状況を把握している。すなわち、受信側通信装置は、シーケンス番号１乃至５，６乃至１５，１６乃至２３のデータ（Data１乃至Data５，Data６乃至Data１５，Data１６乃至Data２３）の受信状況を把握し、これらの受信状況を含む受領確認情報（ＡＣＫ）を、ブロックＡＣＫフレームとして送信側通信装置に返送

する。

[0106] このとき、この時点で再送データを含めて受信が確認されていないData１０，Data２０が未達である旨がブロックＡＣＫ情報に記載される。

[0107] Link３では、受信側通信装置は、Ａ－ＭＰＤＵフレーム（Data１６乃至Data２４）の受信後、他のリンク（Link１とLink２）でのデータの受信状況を把握している。すなわち、受信側通信装置は、シーケンス番号１乃至２４の全てのデータ（Data１乃至Data２４）の受信状況を把握し、これらの受信状況を含む受領確認情報（ＡＣＫ）を、ブロックＡＣＫフレームとして送信側通信装置に返送する。

[0108] このとき、この時点で再送途中のData２０が未達である旨がブロックＡＣＫ情報に記載される。

[0109] そして、送信側通信装置が、Link１での再送データに対するＡＣＫとして、Data２０を含む全てのデータを受信した旨が記載されたブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫを受信することで、一連の動作が終了する。

[0110] 図８は、本開示に係る技術における未達データの再送の他の例について説明する図である。

[0111] 図８の例では、全てのリンクにおいて、Ａ－ＭＰＤＵフレームの構成を短く設定することで、全てのリンクで、より早いタイミングで受領確認情報（ＡＣＫ）が返送され、未達データの再送を促進させるようにする。

[0112] すなわち、図８の例では、例えば最初にアクセス権が獲得されたLink１では、４つのＭＰＤＵで構成されたＡ－ＭＰＤＵフレームが送信され、他のリンクでは、６つのＭＰＤＵで構成されたＡ－ＭＰＤＵフレームが送信される構成としてあるが、これ以外の構成であってもよい。

[0113] Link１では、受信側通信装置は、Ａ－ＭＰＤＵフレーム（Data１乃至Data４）の受信後、他のリンク（Link２）でのデータの受信状況を把握している。すなわち、受信側通信装置は、シーケンス番号１乃至４，５乃至７のデータ（Data１乃至Data４，Data５乃至Data７）の受信状況を把握し、これらの受信状況を含む受領確認情報（ＡＣＫ）を、ブロックＡＣＫフレームとして

送信側通信装置に返送する。

[0114] このとき、図中黒塗りで示されているように、Link１ではData３が、Link２ではData７が正しく受信されていない旨がブロックＡＣＫ情報に記載され、そのブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫが、送信側通信装置に返送される。

[0115] 送信側通信装置は、未達データが記載されたブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫを受信すると、その時点でデータの送信待ち状態のLink３を用いて、その未達データ（Data３，Data７）を再送する。具体的には、送信側通信装置は、未達データ（Data３，Data７）と、新規に送信されるデータ（Data１１乃至Data１４）とを組み合わせたＡ－ＭＰＤＵフレームを構築し、受信側通信装置に送信する。

[0116] ＡＣＫ受信後に利用可能となったLink１では、引き続いて、新規に送信されるデータ（Data１５乃至Data２０）で構成されたＡ－ＭＰＤＵフレームが送信される構成としてもよい。

[0117] Link２では、受信側通信装置は、Ａ－ＭＰＤＵフレーム（Data５乃至Data１０）の受信後、他のリンク（Link１）でのデータの受信状況を把握している。すなわち、受信側通信装置は、シーケンス番号１乃至４，５乃至１０，１５のデータ（Data１乃至Data４，Data５乃至Data１０，Data１５）の受信状況を把握し、これらの受信状況を含む受領確認情報（ＡＣＫ）を、ブロックＡＣＫフレームとして送信側通信装置に返送する。

[0118] このとき、図中黒塗りで示されているように、Link１ではData１０が正しく受信されていない旨がブロックＡＣＫ情報に記載され、そのブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫが、送信側通信装置に返送される。

[0119] 送信側通信装置は、未達データが記載されたブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫを受信すると、その時点で利用可能となったLink２を用いて、その未達データ（Data１０）を再送する。具体的には、送信側通信装置は、未達データ（Data１０）と、新規に送信されるデータ（Data２１乃至Data２４）とを組み合わせたＡ－ＭＰＤＵフレームを構築し、受信側通信装置に送信する構成としてもよい。

[0120] Link３では、受信側通信装置は、Ａ－ＭＰＤＵフレーム（Data３，Data７，Data１１乃至Data１４）の受信後、他のリンク（Link１、Link２）でのデータの受信状況を把握している。すなわち、受信側通信装置は、シーケンス番号１乃至４，５乃至１０，１１乃至１４，１５乃至１９，２１，２２のデータ（Data１乃至Data４，Data５乃至Data１０，Data１１乃至Data１４，Data１５乃至Data１９，Data２１，Data２２）の受信状況を把握し、これらの受信状況を含む受領確認情報（ＡＣＫ）を、ブロックＡＣＫフレームとして送信側通信装置に返送する。

[0121] このとき、図中黒塗りで示されているように、Link１ではData１６が正しく受信されていない旨がブロックＡＣＫ情報に記載され、そのブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫが、送信側通信装置に返送される。

[0122] 送信側通信装置は、未達データが記載されたブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫを受信すると、その時点で利用可能となったLink３を用いて、その未達データ（Data１６）を再送する。具体的には、送信側通信装置は、未達データ（Data１６）を含むＡ－ＭＰＤＵフレームを構築し、受信側通信装置に送信する構成としてもよい。

[0123] さらに、Link１では、受信側通信装置は、Ａ－ＭＰＤＵフレーム（Data１５乃至Data２０）の受信後、Data１６，Data２０が正しく受信されていない旨が記載されたブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫを送信側通信装置に返送する。

[0124] このとき、Data１６はLink３を用いて再送されていることから、送信側通信装置は、未達データが記載されたブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫを受信すると、その時点で利用可能となったLink１を用いて、Data２０のみを再送する構成としてもよい。

[0125] Link２では、送信側通信装置が、全てのデータ（Data１乃至Data２４）を受信した旨が記載されたブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫを受信する。

[0126] そして、図示はしないが、送信側通信装置が、Link１とLink３での再送データに対するＡＣＫとして、Data１６，Data２０を含む全てのデータを受信

した旨が記載されたブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫを受信することで、一連の動作が終了する。

[0127] 図９は、本開示に係る技術における未達データの再送の他の例について説明する図である。

[0128] 図９の例では、送信側通信装置と受信側通信装置との間で、未達データの再送のための再送用リンクをあらかじめ設定することで、未達データが発生した場合に、再送用リンクを用いて未達データが再送されるようにする。すなわち、図９の例では、Link１乃至Link３を用いてデータが送信され、未達データが発生した場合には、再送用リンクに設定されたLink４を用いて未達データが再送される構成としてあるが、これ以外の構成であってもよい。

[0129] 図９の例では、Ａ－ＭＰＤＵフレームとして、Link１を用いてData１乃至Data８が送信され、Link２を用いてData９乃至Data１６が送信され、Link３を用いてData１７乃至Data２４が送信される。

[0130] Link１では、受信側通信装置は、Ａ－ＭＰＤＵフレーム（Data１乃至Data８）の受信後、他のリンク（Link２とLink３）でのデータの受信状況を把握している。すなわち、受信側通信装置は、シーケンス番号１乃至８，９乃至１４，１７乃至２０のデータ（Data１乃至Data８，Data９乃至Data１４，Data１７乃至Data２０）の受信状況を把握し、これらの受信状況を含む受領確認情報（ＡＣＫ）を、ブロックＡＣＫフレームとして送信側通信装置に返送する。

[0131] このとき、図中黒塗りで示されているように、Link１ではData３，Data７が、Link２ではData１０が、Link３ではData２０が正しく受信されていない旨がブロックＡＣＫ情報に記載され、そのブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫが、送信側通信装置に返送される。

[0132] 送信側通信装置は、未達データが記載されたブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫを受信すると、再送用リンクに設定されたLink４を用いて、その未達データ（Data３，Data７，Data１０，Data２０）を再送する構成になっている。

[0133] Link４においては、未達データの再送に先立って、あらかじめアクセス制御のためのキャリアセンスが実行され、所定の時間に渡って他の通信装置によりLink４が利用されていないことが把握されるようにしてもよい。

[0134] また、所定の時間長の送信機会（ＴＸＯＰ）が設定され、未達データの存在が把握された場合に、逐次、未達データが再送されるようにしてもよい。

[0135] すなわち、送信側通信装置は、Link２でData１６が未達となったことを、Link２でのＡＣＫに含まれるブロックＡＣＫ情報のみでしか把握することができない。そこで、Link２でＡＣＫが返送されたときには、Link４を用いて未達データ（Data３，Data７，Data１０，Data２０）の再送が開始されているが、その直後に、未達となったData１６が付加されて再送されるようにする。

[0136] 図９の例では、送信側通信装置が、Link４を用いて送信された再送データに対するＡＣＫとして、全てのデータを受信した旨が記載されたブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫを受信することで、一連の動作が終了する。

[0137] 図１０は、本開示に係る技術における未達データの再送の他の例について説明する図である。

[0138] 図１０の例では、送信側通信装置と受信側通信装置との間で、未達データの再送のための再送用リンクをあらかじめ設定することで、未達データが発生した場合に、再送用リンクを用いて未達データが再送されるようにする。すなわち、図１０の例では、Link１乃至Link３を用いてデータが送信され、未達データが発生した場合に、再送用リンクに設定されたLink４を用いて未達データが再送される。但し、図１０の例では、再送用リンク（Link４）においても、受信側通信装置が、適宜、ＡＣＫを返送することで、送信側通信装置に未達データを通知する構成としてあるが、これ以外の構成であってもよい。

[0139] 図１０の例では、Ａ－ＭＰＤＵフレームとして、Link１を用いてData１乃至Data５が送信され、Link２を用いてData６乃至Data１５が送信され、Link３を用いてData１６乃至Data２４が送信される。

[0140] Link１では、受信側通信装置は、Ａ－ＭＰＤＵフレーム（Data１乃至Data５）の受信後、他のリンク（Link２とLink３）でのデータの受信状況を把握している。すなわち、受信側通信装置は、シーケンス番号１乃至５，６乃至８，１６のデータ（Data１乃至Data５，Data６乃至Data８，Data１６）の受信状況を把握し、これらの受信状況を含む受領確認情報（ＡＣＫ）を、ブロックＡＣＫフレームとして送信側通信装置に返送する。

[0141] このとき、図中黒塗りで示されているように、Link１ではData３が、Link２ではData７が、Link３ではData１６が正しく受信されていない旨がブロックＡＣＫ情報に記載され、そのブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫが、送信側通信装置に返送される。

[0142] 送信側通信装置は、未達データが記載されたブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫを受信すると、再送用リンクに設定されたLink４を用いて、その未達データ（Data３，Data７，Data１６）を再送する構成としてもよい。

[0143] Link４では、受信側通信装置は、再送データ（Data３，Data７，Data１６）の受信後、他のリンク（Link１乃至Link３）でのデータの受信状況を把握している。すなわち、受信側通信装置は、シーケンス番号１乃至５，６乃至１３，１６乃至２１のデータ（Data１乃至Data５，Data６乃至Data１３，Data１６乃至２１）の受信状況を把握し、これらの受信状況を含む受領確認情報（ＡＣＫ）を、ブロックＡＣＫフレームとして送信側通信装置に返送する。

[0144] このとき、図中黒塗りで示されているように、Link２ではData１０が、Link３ではData２０が正しく受信されていない旨がブロックＡＣＫ情報に記載され、そのブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫが、送信側通信装置に返送される。

[0145] 送信側通信装置は、未達データが記載されたブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫを受信すると、再送用リンク（Link４）を用いて、その未達データ（Data１０，Data２０）を再送する構成としてもよい。

[0146] なお、Link２とLink３でも、受信側通信装置は、Ａ－ＭＰＤＵフレームの受信後、そのタイミングでのデータの受信状況が記載されたブロックＡＣＫ

情報を含む最新のＡＣＫを送信側通信装置に返送する。

[0147] 図１０の例では、送信側通信装置が、Link４を用いて送信された再送データに対するＡＣＫとして、全てのデータを受信した旨が記載されたブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫを受信することで、一連の動作が終了する。

[0148] ここで、送信側通信装置と受信側通信装置との間のシーケンス図を参照して、未達データの再送について説明する。

[0149] 図１１は、上述した図７の例に対応する未達データの再送について説明するシーケンス図である。図１１においては、送信側通信装置１１０と受信側通信装置１２０との間でのMulti-Link Operationにおけるデータの送受信が示されている。

[0150] まず、送信側通信装置１１０と受信側通信装置１２０は、特定のリンク（Link１）を用いて、Multi-Link Operationをセットアップするためのセットアップ用データフレームを交換する。このセットアップ用データフレームには、データの送受信に用いられる複数のリンクに関する情報などのパラメータ情報が含まれる。

[0151] 具体的には、送信側通信装置１１０が、セットアップ用データフレームとして、Multi-link Setup Requestを受信側通信装置１２０に送信し、受信側通信装置１２０が、Multi-link Setup Responseを返送する。

[0152] これにより、送信側通信装置１１０と受信側通信装置１２０との間で、各種のパラメータ情報が設定される。例えば、データの送受信に、Link１に加えて、Link２とLink３が用いられることが設定される。

[0153] その結果、送信側通信装置１１０は、複数のリンク（Link１乃至Link３）を用いてデータを送信するとともに、これらのリンクを用いて受領確認情報（ＡＣＫ）を受信するようになる。また、受信側通信装置１２０は、複数のリンク（Link１乃至Link３）を用いてデータを受信するとともに、これらのリンクを用いて受領確認情報（ＡＣＫ）を返送するようになる。

[0154] ここでは、所定のデータがフレームアグリゲーションにより１つに集約されたデータフレームとして、上述したように、複数のＭＰＤＵが集約された

Ａ－ＭＰＤＵフレームが、各リンクを用いて送信される。各リンクにおいては、所定のバックオフ時間を経過して伝送路が利用可能となったときに、データが送信される。

[0155] すなわち、送信側通信装置１１０は、最初に利用可能となったLink１を用いて、シーケンス番号１乃至５のデータ（データ（１）乃至（５））を送信する。次に、送信側通信装置１１０は、２番目に利用可能となったLink２を用いて、シーケンス番号６乃至１５のデータ（データ（６）乃至（１５））を送信する。そして、送信側通信装置１１０は、最後に利用可能となったLink３を用いて、シーケンス番号１６乃至２４のデータ（データ（１６）乃至（２４））を送信する。

[0156] これに対して、受信側通信装置１２０は、各リンク（Link１乃至Link３）を用いて送信されてきたＡ－ＭＰＤＵフレームを受信し、その中に含まれるデータを逐次復号することで、誤りのないデータを収集する。各リンクでは、時間的にばらばらにデータが受信される。

[0157] また、受信側通信装置１２０は、各リンクでのＡ－ＭＰＤＵフレームの受信終了後のタイミングで、受領確認情報（ＡＣＫ）として、そのタイミングまでに受信されたＭＰＤＵを特定するブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫを、送信側通信装置１１０に返送する。

[0158] すなわち、Link１では、データ（１）乃至（５）の受信終了後のタイミングまでに未達となった（図中、破線で示される）データ（３），（７），（１６）が識別可能なブロックＡＣＫ情報（ＮＡＣＫ（３，７，１６））が返送される。

[0159] 送信側通信装置１１０は、Link１においてＮＡＣＫ（３，７，１６）を受信すると、引き続き利用可能となったLink１を用いて、未達となったデータ（３），（７），（１６）を再送する構成として示されている。

[0160] 受信側通信装置１２０は、Link１でのデータ（３），（７），（１６）の受信終了後のタイミングで、受領確認情報（ＡＣＫ）として、そのタイミングまでに受信されたＭＰＤＵを特定するブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫを

、送信側通信装置１１０に返送する。

[0161] すなわち、Link１では、データ（３），（７），（１６）の受信終了後のタイミングまでに未達となった（図中、破線で示される）データ（１０），（２０）が識別可能なブロックＡＣＫ情報（ＮＡＣＫ（１０，２０））が返送される。

[0162] 送信側通信装置１１０は、Link１においてＮＡＣＫ（１０，２０）を受信すると、引き続き利用可能となったLink１を用いて、未達となったデータ（１０），（２０）を再送する構成として示されている。

[0163] また、Link２では、データ（６）乃至（１５）の受信終了後のタイミングまでに未達となった（図中、破線で示される）データ（２０）が識別可能なブロックＡＣＫ情報（ＮＡＣＫ（２０））が返送される。

[0164] しかしながら、送信側通信装置１１０は、Link１を用いてデータ（２０）を再送している途中であることから、Link２においてはデータ（２０）を重ねて再送せず、その後に返送されてくるＡＣＫ（ブロックＡＣＫ情報）を待機する。

[0165] そして、Link３では、データ（１６）乃至（２４）の受信終了後、全てのデータ（１）乃至（２４）が識別可能なブロックＡＣＫ情報（ＡＣＫ（１－２４））が返送される。

[0166] 同様に、Link１でも、未達となったデータ（１０），（２０）の受信終了後、全てのデータ（１）乃至（２４）が識別可能なブロックＡＣＫ情報（ＡＣＫ（１－２４））が返送される。

[0167] 以上のようにして、図７の例では、送信側通信装置１１０と受信側通信装置１２０との間でのMulti-Link Operationにおいて、未達データが再送される構成として示されている。

[0168] なお、図示は省略するが、図８の例においても同様にして、送信側通信装置１１０と受信側通信装置１２０との間でのMulti-Link Operationにおいて、未達データが再送される構成としてもよい。

[0169] 図１２は、上述した図９の例に対応する未達データの再送について説明す

るシーケンス図である。図１２においても、送信側通信装置１１０と受信側通信装置１２０との間でのMulti-Link Operationにおけるデータの送受信が示されている。

[0170] まず、送信側通信装置１１０と受信側通信装置１２０は、特定のリンク（Link１）を用いて、Multi-Link Operationをセットアップするためのセットアップ用データフレームを交換する。このセットアップ用データフレームには、データの送受信に用いられる複数のリンクに関する情報などのパラメータ情報が含まれる。

[0171] 具体的には、送信側通信装置１１０が、セットアップ用データフレームとして、Multi-link Setup Requestを受信側通信装置１２０に送信し、受信側通信装置１２０が、Multi-link Setup Responseを返送する。

[0172] これにより、送信側通信装置１１０と受信側通信装置１２０との間で、各種のパラメータ情報が設定される。例えば、データの送受信に、Link１に加えて、Link２とLink３が用いられることが設定され、さらに、再送用リンクとしてLink４が用いられることが設定される。

[0173] その結果、送信側通信装置１１０は、複数のリンク（Link１乃至Link３）を用いてデータを送信するとともに、これらのリンクを用いて受領確認情報（ＡＣＫ）を受信するようになる。また、受信側通信装置１２０は、複数のリンク（Link１乃至Link３）を用いてデータを受信するとともに、これらのリンクを用いて受領確認情報（ＡＣＫ）を返送するようになる。

[0174] さらに、送信側通信装置１１０は、未達データが発生した場合、再送用リンク（Link４）を用いて未達データを再送し、受信側通信装置１２０は、再送用リンク（Link４）を用いて未達データを受信するようになる。

[0175] ここでも、所定のデータがフレームアグリゲーションにより１つに集約されたデータフレームとして、上述したように、複数のＭＰＤＵが集約されたＡ－ＭＰＤＵフレームが、各リンクを用いて送信される。各リンクにおいては、所定のバックオフ時間を経過して伝送路が利用可能となったときに、データが送信される。

[0176] すなわち、送信側通信装置１１０は、最初に利用可能となったLink１を用いて、シーケンス番号１乃至８のデータ（データ（１）乃至（８））を送信する。次に、送信側通信装置１１０は、２番目に利用可能となったLink２を用いて、シーケンス番号９乃至１６のデータ（データ（９）乃至（１６））を送信する。そして、送信側通信装置１１０は、最後に利用可能となったLink３を用いて、シーケンス番号１７乃至２４のデータ（データ（１７）乃至（２４））を送信する。

[0177] これに対して、受信側通信装置１２０は、各リンク（Link１乃至Link３）を用いて送信されてきたＡ－ＭＰＤＵフレームを受信し、その中に含まれるデータを逐次復号することで、誤りのないデータを収集する。各リンクでは、時間的にばらばらにデータが受信される。

[0178] また、受信側通信装置１２０は、各リンクでのＡ－ＭＰＤＵフレームの受信終了後のタイミングで、受領確認情報（ＡＣＫ）として、そのタイミングまでに受信されたＭＰＤＵを特定するブロックＡＣＫ情報を含むＡＣＫを、送信側通信装置１１０に返送する。

[0179] すなわち、Link１では、データ（１）乃至（８）の受信終了後のタイミングまでに未達となった（図中、破線で示される）データ（３），（７），（１０），（２０）が識別可能なブロックＡＣＫ情報（ＮＡＣＫ（３，７，１０，２０））が返送される。

[0180] 送信側通信装置１１０は、Link１においてＮＡＣＫ（３，７，１０，２０）を受信すると、再送用リンクに設定されたLink４を用いて、未達となったデータ（３），（７），（１０），（２０）の再送を開始する構成として示されている。

[0181] 一方、Link２では、データ（９）乃至（１６）の受信終了後のタイミングまでに未達となった（図中、破線で示される）データ（１６）が識別可能なブロックＡＣＫ情報（ＮＡＣＫ（１６））が返送される。このとき、Link４を用いて再送されている未達データのうち、データ（１０），（２０）が未達である旨が、ブロックＡＣＫ情報に記載されてもよい。

[0182] 送信側通信装置１１０は、Link２においてＮＡＣＫ（１６）を受信すると、再送用リンクに設定されたLink４を用いて、未達となったデータ（３），（７），（１０），（２０）に加えて、データ（１６）の再送を設定する構成として示されている。

[0183] また、Link３では、データ（１７）乃至（２４）の受信終了後、全てのデータ（１）乃至（２４）が識別可能なブロックＡＣＫ情報（ＡＣＫ（１－２４））が返送される。Link４を用いて再送されている未達データのうち、データ（２０），（１６）が未達である旨が、ブロックＡＣＫ情報に記載されてもよい。

[0184] そして、Link４では、全ての再送データ（データ（３），（７），（１０），（２０），（１６））の受信終了後、全てのデータ（１）乃至（２４）が識別可能なブロックＡＣＫ情報（ＡＣＫ（１－２４））が返送される。

[0185] 以上のようにして、図９の例では、送信側通信装置１１０と受信側通信装置１２０との間でのMulti-Link Operationにおいて、未達データが再送される構成としてあるが、この構成に限定されなくてもよい。

[0186] なお、図示は省略するが、図１０の例においても同様にして、送信側通信装置１１０と受信側通信装置１２０との間でのMulti-Link Operationにおいて、未達データが再送される。

[0187] （３－４．データフレームの構成例）

ここで、送信側通信装置と受信側通信装置との間でのMulti-Link Operationにおいて送受信されるデータ（データフレーム）の構成例について説明する。

[0188] 図１３は、Multi-Link Operationのセットアップ時に送受信されるフレーム（セットアップ用データフレーム）の構成例を示す図である。

[0189] 図１３に示されるフレームは、送信側通信装置からはMulti-link Setup Requestとして送信され、受信側通信装置からはMulti-link Setup Responseとして返送される。

[0190] セットアップ用データフレームは、ＭＡＣヘッダとマルチリンク情報エレ

メントから構成される。

[0191] ＭＡＣヘッダは、フレームの種類などの情報を含むFrame Control、フレームの持続時間（送信に必要な時間）を示すDuration、送信元のアドレスを示すTransmit Address、および、送信先のアドレスを示すReceive Addressから構成される。

[0192] 例えば、マルチリンク情報エレメントは、Element ID(ML IE), Number of Multi Links, Ch.No., Reverse Links, Resend Links、およびParameterから構成される。

[0193] Element ID(ML IE)は、エレメントの種類を示す。Number of Multi Linksは、マルチリンクを設定可能なリンク数を示す。Ch.No.は、マルチリンクを設定可能なリンクのチャネル番号を示し、Number of Multi Linksの数だけ設定される。Reverse Linksは、マルチリンクが設定されたリンクのうち、逆方向のリンク（返送用のリンク）として設定されたリンクを示す。Resend Linksは、マルチリンクが設定されたリンクのうち、再送用リンクとして設定されたリンクを示す。

[0194] Parameterは、データの送受信に関するパラメータ情報として、Feedback Timing, ＡＣＫ／ＮＡＣＫ, Buffer Size, Bitmap Length, Multi Links Retransmitなどのパラメータ情報から構成される。

[0195] Feedback Timingは、逆方向のリンクにおけるフィードバックのタイミングを示す。ＡＣＫ／ＮＡＣＫは、受領確認情報としてＡＣＫ情報とＮＡＣＫ情報のいずれを返送するかを示す。Buffer Sizeは、バッファの容量を示す。Bitmap Lengthは、ＡＣＫ情報のビットマップ長を示す。Multi Links Retransmitは、Multi-Link Operationにおけるデータの再送に関する情報として、例えば、フレームアグリゲーションを実行するか否かの情報を含む。

[0196] 例えば、送信側通信装置から送信されるMulti-link Setup RequestのParameterには、各種のパラメータ情報として所望の値が設定され、受信側通信装置から返送されるMulti-link Setup ResponseのParameterには、各種のパラメータ情報として確定された値が設定される。これにより、送信側通信装置

と受信側通信装置は、Multi-link Setup RequestとMulti-link Setup Response交換することで、Multi-Link Operationのセットアップを実行することができる。

[0197] 図１４は、本開示のMulti-Link OperationにおけるＡ－ＭＰＤＵフレームの構成例を示す図である。

[0198] 図１４に示されるＡ－ＭＰＤＵフレームは、基本的には、従来のＡ－ＭＰＤＵフレームと同様にして構成される。すなわち、図１４のＡ－ＭＰＤＵフレームは、所定のＰＬＣＨ Header、フレームアグリゲーションにより集約された数のＡ－ＭＰＤＵ Subframe、およびＥＯＦ Paddingから構成される。

[0199] Ａ－ＭＰＤＵ Subframeは、所定のDelimiter、個々のＭＰＤＵ、およびPaddingから構成される。ＭＰＤＵは、所定のＭＡＣヘッダ、実データが格納されるFrame Body、および、フレームに誤りがないか否かをチェックするＦＣＳ（Frame Check Sequence）から構成される。

[0200] 本開示のＡ－ＭＰＤＵフレームにおいて、Delimiterには、従来と同様のＥＯＦ，Length，ＣＲＣに加え、例えばQuickが含まれる。Quickは、Multi-Link Operationにおいて、他のリンクで未達となり再送されたデータであることを識別するためのビットである。Quickは、例えば、受信側通信装置からの受領確認情報（ＡＣＫ）を受信したタイミングなどで設定される構成としてもよい。

[0201] 図１４の例では、Quickは、全てのＡ－ＭＰＤＵ SubframeのDelimiter内に設定されるものとするが、ＰＬＣＨ Headerや、個々のＭＰＤＵのＭＡＣヘッダ内のＥＨＴ Control内に設定されてもよい。

[0202] 図１５は、本開示のMulti-Link OperationにおけるブロックＡＣＫフレームの構成例を示す図である。

[0203] 図１５に示されるブロックＡＣＫフレームは、基本的には、従来のブロックＡＣＫフレームと同様にして構成される。すなわち、図１５のブロックＡＣＫフレームは、所定のＭＡＣ Header，ＢＡ Control、およびＢＡ Informationから構成される。

[0204] 図１５のブロックＡＣＫフレームにおいては、ＢＡ Controlの値として、Multi-Link OperationにおけるブロックＡＣＫフレームであることを識別する“Multi-Link”が用意される。

[0205] また、図１５のブロックＡＣＫフレームにおいて、ＢＡ Informationには、従来と同様のBlock Ack Starting Sequence Control, Block Ack Bitmapに加え、Link Countが含まれる。例えばLink Countは、Multi-Link Operationにおけるリンク数を示す。

[0206] なお、本開示のMulti-Link Operationにおいては、複数のリンクのＡＣＫ情報がまとめて返送されることから、Block Ack Bitmapは、従来のブロックＡＣＫフレームの情報長より長い情報長で構成されるようにする。

[0207] 図１６は、本開示のMulti-Link OperationにおけるブロックＡＣＫフレームの他の構成例を示す図である。

[0208] 図１６に示されるブロックＡＣＫフレームもまた、基本的には、従来のブロックＡＣＫフレームと同様にして構成される。すなわち、図１６のブロックＡＣＫフレームは、所定のＭＡＣ Header, ＢＡ Control、およびＢＡ Informationから構成される。

[0209] 図１６のブロックＡＣＫフレームにおいては、ＢＡ Controlの値として、Multi-Link Operationにおける未達データの再送のためのブロックＡＣＫフレームであることを識別する“ＭＬＯ”が用意される。

[0210] また、図１６のブロックＡＣＫフレームにおいて、ＢＡ Informationには、従来と同様のBlock Ack Starting Sequence Control, Block Ack Bitmapに加え、例えばLink CountとLink１ S/N乃至LinkＮ S/Nが含まれる。Link Countは、Multi-Link Operationにおけるリンク数を示す。Link１ S/N乃至LinkＮ S/Nは、各リンク（Link１乃至リンクＮ）においてどのシーケンス番号までのデータを受信したかを示す。

[0211] このようなブロックＡＣＫフレームの構成によれば、受信側通信装置の処理能力の違いにより送信側通信装置で把握しきれない未達データの範囲を特定することが可能となる。すなわち、送信側通信装置は、受信側通信装置に

おける未達データを正確に把握することが可能となる。

[0212] 図１７は、本開示のMulti-Link Operationにおけるブロック ＡＣＫフレームのさらに他の構成例を示す図である。

[0213] 図１７に示されるブロック ＡＣＫフレームもまた、基本的には、従来のブロック ＡＣＫフレームと同様にして構成される。すなわち、図１７のブロック ＡＣＫフレームは、所定のＭＡＣ Header, ＢＡ Control、およびＢＡ Information から構成される。

[0214] 図１７のブロック ＡＣＫフレームにおいては、ＢＡ Controlの値として、Multi-Link Operationにおける未達データの再送のためのブロック ＡＣＫフレームであることを識別する“Resend”が用意される。

[0215] また、図１７のブロック ＡＣＫフレームにおいて、ＢＡ Informationには、例えばLink Count, Link１ S/N乃至LinkＮ S/N, NACK Starting Sequence Control, NACK Bitmapが含まれる。Link Countは、Multi-Link Operationにおけるリンク数を示す。Link１ S/N乃至LinkＮ S/Nは、各リンク（Link１乃至リンクＮ）においてどのシーケンス番号までのデータを受信したかを示す。

[0216] また、NACK Starting Sequence Controlは、従来のBlock Ack Starting Sequence Controlに代わる領域とされ、再送を要求するデータの最初のシーケンス番号が設定される。NACK Bitmapは、従来のBlock Ack Bitmapに代わる領域とされ、再送を要求するデータのシーケンス番号を示す。

[0217] 図１８は、本開示のMulti-Link Operationにおけるブロック ＡＣＫフレームのさらに他の構成例を示す図である。

[0218] 図１８に示されるブロック ＡＣＫフレームもまた、基本的には、従来のブロック ＡＣＫフレームと同様にして構成される。すなわち、図１８のブロック ＡＣＫフレームは、所定のＭＡＣ Header, ＢＡ Control、およびＢＡ Information から構成される。

[0219] 図１８のブロック ＡＣＫフレームにおいては、ＢＡ Controlの値として、Multi-Link Operationにおいて未達データの情報のみを特定するためのブロッ

クＡＣＫフレームであることを識別する“ML NACK”が用意される。

[0220] また、図１８のブロックＡＣＫフレームにおいて、ＢＡ Informationには、例えばNACK CountsとNACK Sequence Numberが含まれる。NACK Countsは、Multi-Link Operationにおいて未達となったデータ数を示す。NACK Sequence Numberは、Multi-Link Operationにおいて未達となったデータのシーケンス番号を示し、NACK Countsで示される数だけ設定される。

[0221] このようなブロックＡＣＫフレームの構成によれば、冗長なビットマップ情報を返送することなく、未達となったデータのシーケンス番号のみが、送信側通信装置に通知されるようになる。

[0222] （３－５．通信装置の構成例）

図１９は、本開示に係る技術を適用した通信装置の構成例を示すブロック図である。

[0223] 図１９の通信装置２００は、上述した送信側通信装置と受信側通信装置の少なくともいずれかとして機能し得る他、アクセスポイントとしても機能し得る。

[0224] 通信装置２００は、ネットワーク接続モジュール２１０、情報入力モジュール２２０、機器制御モジュール２３０、情報出力モジュール２４０、および無線通信モジュール２５０を含むように構成される。

[0225] ネットワーク接続モジュール２１０は、例えば、通信装置２００がアクセスポイントとして機能する場合、インターネットなどのネットワークに接続するための通信モデムなどとして構成される。

[0226] ネットワーク接続モジュール２１０は、必ずしも通信装置２００内に組み込まれる必要はない。ネットワーク接続モジュール２１０は、例えば、公衆通信回線とインターネットサービスプロバイダを介してインターネットに接続するＯＮＵ（Optical Network Unit）として構成されてもよい。

[0227] 情報入力モジュール２２０は、ユーザの指示を表す情報（指示情報）を入力するモジュールであり、ボタンやキーボード、タッチパネルなどで構成される。情報入力モジュール２２０もまた、必ずしも通信装置２００内に組み

込まれる必要はない。

[0228] 機器制御モジュール２３０は、情報入力モジュール２２０に入力された指示情報に基づいて、通信装置２００を、送信側通信装置または受信側通信装置として動作させたり、アクセスポイントとして動作させるための制御を行う。

[0229] 例えば、通信装置２００を送信側通信装置として動作させる場合、機器制御モジュール２３０は、所定のアプリケーションのデータを無線通信モジュール２５０に供給し、送信側通信装置に送信させる。一方、通信装置２００を受信側通信装置として動作させる場合、機器制御モジュール２３０は、送信側通信装置からのデータを無線通信モジュール２５０に受信させる。受信されたデータは、機器制御モジュール２３０により実行されるアプリケーションに供給される。

[0230] 情報出力モジュール２４０は、通信装置２００の動作状態や、ネットワーク接続モジュール２１０を介して取得された情報を出力し、ユーザに提示するモジュールである。情報出力モジュール２４０は、例えば、ＬＥＤ表示器や液晶パネル、有機ＥＬディスプレイなどの表示装置、音声や音楽を出力するスピーカなどで構成される。

[0231] 無線通信モジュール２５０は、他の通信装置２００や、外部の装置と無線通信を行う。

[0232] 図２０は、無線通信モジュール２５０の構成例を示すブロック図である。

[0233] 図２０に示されるように、無線通信モジュール２５０は、インタフェース（Ｉ／Ｆ）３０１、送信バッファ３０２、送信シーケンス管理部３０３、送信フレーム構築部３０４、送信処理部３０５、および送受信アンテナ３０６を備える。さらに、無線通信モジュール２５０は、受信処理部３０７、受信フレーム解析部３０８、受信シーケンス管理部３０９、受信バッファ３１０、マルチリンク管理部３１１、およびアクセス制御部３１２を備える。

[0234] Ｉ／Ｆ３０１は、通信装置２００内の他のモジュールと接続され、各種の情報やデータをやり取りする。具体的には、Ｉ／Ｆ３０１は、他のモジュー

ルからのデータを送信バッファ３０２に供給したり、受信バッファ３１０からのデータを他のモジュールに供給したりする。

[0235] 送信バッファ３０２は、Ｉ／Ｆ３０１からのデータを一時的に格納する。送信バッファ３０２に格納されたデータは、順次、送信シーケンス管理部３０３に供給される。

[0236] 送信シーケンス管理部３０３は、送信バッファ３０２からのデータを無線通信により送信するために、送信されるデータのシーケンスを管理する。シーケンス番号が付加されたデータは、順次、送信フレーム構築部３０４に供給される。

[0237] 送信フレーム構築部３０４は、送信シーケンス管理部３０３からのデータをフレームアグリゲーションにより集約したＡ－ＭＰＤＵフレームを構築したり、受領確認情報（ＡＣＫ）を含むブロックＡＣＫフレームを構築する。構築されたこれらのデータフレームは、送信処理部３０５に供給される。

[0238] 送信処理部３０５は、機能的には複数のリンク毎に設けられる。送信処理部３０５は、送信フレーム構築部３０４からのデータフレームを基に、個々のリンク毎の送信信号を生成して、所定の信号処理を施す。リンク毎の送信信号は、送受信アンテナ３０６を介して、他の通信装置２００に送信される。

[0239] また、他の通信装置２００から送信されてくる送信信号は、送受信アンテナ３０６を介して、受信処理部３０７によって、リンク毎の受信信号として受信される。

[0240] 受信処理部３０７もまた、機能的には複数のリンク毎に設けられる。受信処理部３０７は、送受信アンテナ３０６を介して受信された個々のリンク毎の受信信号を復号し、データフレーム（Ａ－ＭＰＤＵフレームやブロックＡＣＫフレーム）を取得する。取得されたこれらのデータフレームは、受信フレーム解析部３０８に供給される。

[0241] このように、リンク毎に設けられる送信処理部３０５と受信処理部３０７は、通信装置２００が、送信側通信装置として動作する場合であっても、受

信側通信装置として動作する場合であっても、それぞれ同時に利用される。

[0242] 受信フレーム解析部３０８は、受信処理部３０７からのデータフレームを解析する。例えば、データフレームとしてＡ－ＭＰＤＵフレームが受信された場合、受信フレーム解析部３０８は、Ａ－ＭＰＤＵフレームを解析することで、個々のデータ（ＭＰＤＵ）が正しく受信されたか否かを判断する。受信された個々のデータは、受信シーケンス管理部３０９に供給される。

[0243] 受信シーケンス管理部３０９は、受信フレーム解析部３０８からの受信データのシーケンス番号を管理するとともに、そのデータを受信バッファ３１０に供給する。特に、通信装置２００が受信側通信装置として動作する場合、受信シーケンス管理部３０９は、受信データのシーケンス番号に基づいて、ＡＣＫ情報またはＮＡＣＫ情報を生成し、マルチリンク管理部３１１に供給する。

[0244] 受信バッファ３１０は、受信シーケンス管理部３０９からのデータを一時的に格納する。受信バッファ３１０に格納されたデータは、Ｉ／Ｆ３０１を介して、所定のタイミングで、通信装置２００内の他のモジュールに出力される。

[0245] マルチリンク管理部３１１は、Multi-Link Operationに関する各種の設定を管理する。例えば、マルチリンク管理部３１１は、Multi-Link Operationにおいて利用される複数のリンクを設定する。

[0246] アクセス制御部３１２は、マルチリンク管理部３１１により設定された複数のリンク毎に、データの送受信を制御する。例えば、アクセス制御部３１２は、リンク毎に設けられた送信処理部３０５と受信処理部３０７を制御することで、リンク毎のバックオフ時間を設定したり、伝送路の利用状況を取得したりする。

[0247] 例えば、通信装置２００が送信側通信装置として動作する場合、アクセス制御部３１２は、複数のリンクを用いて並行したデータの送信を制御し、マルチリンク管理部３１１は、所定のリンクにおいて未達データが発生した場合、利用可能なリンクを用いた未達データの再送を設定する。

[0248] マルチリンク管理部３１１は、データの送信先である受信側通信装置からの受領確認情報（ＡＣＫ）に基づいて、再送が必要な未達データを特定する。

[0249] マルチリンク管理部３１１は、複数のリンクのうち、データの送信が終了したリンクを用いた未達データの再送を設定したり、データの送信待ち状態のリンクを用いた未達データの再送を設定したりする。また、マルチリンク管理部３１１は、複数のリンクのうち、未達データの再送のための再送用リンクを用いた未達データの再送を設定する。

[0250] マルチリンク管理部３１１は、データの送信に用いられる少なくとも１つのリンクについて、送信データ数を調整したデータフレーム（Ａ－ＭＰＤＵフレーム）の構築を制御したり、未達データと新規に送信されるデータとを組み合わせたデータフレームの構築を制御したりする。また、マルチリンク管理部３１１は、データの送信先からの受領確認情報の受信タイミングと、データの送信待ち状況に応じて、未達データを含むデータフレームの構築を制御する構成としてあるが、これ以外の構成であってもよい。

[0251] マルチリンク管理部３１１は、未達データの再送に用いられ得るリンクについて、データフレームの持続時間よりも長い送信機会（ＴＸＯＰ）をあらかじめ設定する。また、マルチリンク管理部３１１は、第１の未達データを含むデータフレームの送信中に、第２の未達データが新たに発生した場合、データフレームに続けての第２の未達データの再送を設定する構成としてあるが、これ以外の構成であってもよい。

[0252] 一方、通信装置２００が受信側通信装置として動作する場合、アクセス制御部３１２は、複数のリンクを用いて並行したデータの受信を制御し、マルチリンク管理部３１１は、１のリンクにおいて受領確認情報（ＡＣＫ）を返送する場合、他のリンクにおけるデータの受信状況を特定し得る情報を含む受領確認情報を設定する。そして、アクセス制御部３１２は、受領確認情報の返送を制御し、マルチリンク管理部３１１は、１のリンクを用いた受領確認情報に対応する再送データの受信を設定する。

[0253] マルチリンク管理部３１１は、他のリンクにおけるデータの受信状況を特定し得る情報として、未達データのシーケンス番号を含む受領確認情報を設定する。

[0254] マルチリンク管理部３１１は、並行したデータの受信に用いるリンクの他に、再送データの受信のための再送用リンクを設定する構成としてあるが、これ以外の構成であってもよい。

[0255] アクセス制御部３１２は、データの送信元である送信側通信装置との間でアクセス可能なリンクを用いた受領確認情報の返送を制御する構成としてあるが、これ以外の構成であってもよい。

[0256] マルチリンク管理部３１１は、所定のリンクを用いたデータの受信と、再送データの受信を併せて管理する。具体的には、マルチリンク管理部３１１は、所定のリンクを用いて再送データを含むデータフレームを受信している間、データの送信元への再送データの送信を要求しない（未達データのシーケンス番号を含む受領確認情報を設定しない）。

[0257] また、マルチリンク管理部３１１は、受信されたデータフレーム（Ａ－ＭＰＤＵフレーム）の末尾が検出された後、受信済みのデータの出力の要否を判定したり、受領確認情報の返送の要否を判定したりする。

[0258] （３－６．通信装置の動作）

以下においては、上述した通信装置２００の動作について説明する。

[0259] （Multi-Link Operationのセットアップ時の動作）

まず、図２１および図２２のフローチャートを参照して、Multi-Link Operationのセットアップ時の通信装置２００（無線通信モジュール２５０）の動作の流れについて説明する。

[0260] ステップＳ１０１において、マルチリンク管理部３１１は、Multi-Link Operationにおいて設定可能なリンクに関する情報を取得する。

[0261] ステップＳ１０２において、マルチリンク管理部３１１は、自装置（通信装置２００）が送信側通信装置として動作するか否か、言い換えると、データの送信が可能か否かを判定する。自装置が送信側通信装置として動作する

と判定された場合、ステップＳ１０３に進む。

[0262] ステップＳ１０３において、マルチリンク管理部３１１は、自装置（通信装置２００）によるMulti-Link Operationが可能であるか否かを判定する。Multi-Link Operationが可能と判定された場合、ステップＳ１０４に進む。一方、Multi-Link Operationが可能でないと判定された場合、ステップＳ１０４はスキップされる。

[0263] ステップＳ１０４において、マルチリンク管理部３１１は、Multi-Link Operationにおいて設定可能なリンクの中から、データを送信するためのリンクであるデータ送信用リンクの候補を設定する。

[0264] ステップＳ１０５において、マルチリンク管理部３１１は、未達データの再送のための再送用リンクの設定が必要であるか否かを判定する。再送用リンクの設定が必要であると判定された場合、ステップＳ１０６に進む。一方、再送用リンクの設定が必要でないと判定された場合、ステップＳ１０６はスキップされる。

[0265] ステップＳ１０６において、マルチリンク管理部３１１は、Multi-Link Operationにおいて設定可能なリンクの中から、再送用リンクの候補を設定する。

[0266] ステップＳ１０７において、マルチリンク管理部３１１は、データ送信用リンクの候補と、再送用リンクの候補の設定が完了したか否かを判定する。それぞれのリンクの候補の設定が完了していないと判定された場合、ステップＳ１０３に戻り、それ以降の処理が繰り返される。一方、それぞれのリンクの候補の設定が完了したと判定された場合、ステップＳ１０８に進む。

[0267] ステップＳ１０８において、アクセス制御部３１２は、送信処理部３０５を制御することで、設定されたデータ送信用リンクの候補のうちのいずれか1つのリンクを用いて、Multi-Link Setup Requestを、受信側通信装置となる他の通信装置２００に送信する。Multi-Link Setup Requestには、リンクの各候補に関するパラメータ情報などが設定される。

[0268] ステップＳ１０９において、アクセス制御部３１２は、受信処理部３０７

を制御することで、受信側通信装置からのMulti-Link Setup Responseを受信したか否かを判定する。Multi-Link Setup Responseを受信したと判定された場合、ステップＳ１１０に進む。

[0269] ステップＳ１１０において、アクセス制御部３１２は、受信フレーム解析部３０８を介して、受信処理部３０７により受信されたMulti-Link Setup Responseにおいて設定されているパラメータ情報を取得する。

[0270] ステップＳ１１１において、マルチリンク管理部３１１は、アクセス制御部３１２により取得されたパラメータ情報に基づいて、データの送信に用いるリンク（データ送信用リンクと再送用リンク）を設定し、セットアップ時の動作が完了する。

[0271] このようにして、送信側通信装置のマルチリンク管理部３１１は、受信側通信装置とのネゴシエーションにより、Multi-Link Operationにおいて利用されるリンクを設定する。

[0272] 一方、ステップＳ１０９において、Multi-Link Setup Responseを受信していないと判定された場合、ステップＳ１１２に進む。

[0273] ステップＳ１１２においては、Multi-Link Setup Requestを送信してから、あらかじめ設定された時間が経過したか否かに応じて、タイムアウトしたか否かが判定される。あらかじめ設定された時間が経過しておらず、タイムアウトしていないと判定された場合、ステップＳ１０９に戻り、Multi-Link Setup Responseの受信を待ち受ける。一方、あらかじめ設定された時間が経過し、タイムアウトしたと判定された場合、セットアップ時の動作が完了しないまま、処理は終了する。

[0274] さて、ステップＳ１０２において、自装置が送信側通信装置として動作しないと判定された場合、すなわち、自装置が受信側通信装置として動作する場合、ステップＳ１１３に進む。

[0275] ステップＳ１１３において、アクセス制御部３１２は、受信処理部３０７を制御することで、送信側通信装置からのMulti-Link Setup Requestを受信したか否かを判定する。Multi-Link Setup Requestを受信していないと判定

された場合、ステップＳ１０１に戻る。一方、Multi-Link Setup Requestを受信したと判定された場合、ステップＳ１１４（図２２）に進む。

[0276] ステップＳ１１４において、アクセス制御部３１２は、受信フレーム解析部３０８を介して、受信処理部３０７により受信されたMulti-Link Setup Requestにおいて設定されているパラメータ情報を取得する。

[0277] ステップＳ１１５において、マルチリンク管理部３１１は、アクセス制御部３１２により取得されたパラメータ情報から、送信側通信装置により設定されたデータ送信用リンクの候補の情報を取得する。

[0278] ステップＳ１１６において、マルチリンク管理部３１１は、送信側通信装置により設定されたデータ送信用リンクの候補において、データの受信が可能であるか否かを判定する。ここで、データ送信用リンクの候補は、ステップＳ１０１において情報が取得されている、Multi-Link Operationにおいて設定可能なリンクであることが前提となる。

[0279] データの受信が可能であると判定された場合、ステップＳ１１７に進む。一方、データの受信が可能でないと判定された場合、ステップＳ１１７はスキップされる。

[0280] ステップＳ１１７において、マルチリンク管理部３１１は、データの受信が可能と判定されたデータ送信用リンクの候補について、受信バッファ３１０の容量やそのリンクの利用状況に基づいて、そのリンクに要求されるデータ受信に関するパラメータ情報を設定する。

[0281] ステップＳ１１８において、マルチリンク管理部３１１は、アクセス制御部３１２により取得されたパラメータ情報から、送信側通信装置により設定された再送用リンクの候補の情報を取得する。

[0282] ステップＳ１１９において、マルチリンク管理部３１１は、送信側通信装置により設定された再送用リンクの候補において、データの受信が可能であるか否かを判定する。ここでも、再送用リンクの候補は、ステップＳ１０１において情報が取得されている、Multi-Link Operationにおいて設定可能なリンクであることが前提となる。

[0283] データの受信が可能であると判定された場合、ステップＳ１２０に進む。一方、データの受信が可能でないと判定された場合、ステップＳ１２０はスキップされる。

[0284] ステップＳ１２０において、マルチリンク管理部３１１は、データの受信が可能と判定された再送用リンクの候補について、受信バッファ３１０の容量やそのリンクの利用状況に基づいて、そのリンクに要求されるデータ受信に関するパラメータ情報を設定する。

[0285] ステップＳ１２１において、マルチリンク管理部３１１は、ブロックＡＣＫ情報の記載方法など、ブロックＡＣＫフレームの設定に関するパラメータを決定する。すなわち、Multi-Link Operationにおける受領確認情報（ＡＣＫ）の構成とデータの再送についてのパラメータが設定される。

[0286] ステップＳ１２２において、マルチリンク管理部３１１は、Multi-Link Operationを実施するか否かを判定する。Multi-Link Operationを実施すると判定された場合、ステップＳ１２３に進む。

[0287] ステップＳ１２３において、アクセス制御部３１２は、送信処理部３０５を制御することで、Multi-Link Setup Requestが受信されたリンクを用いて、Multi-Link Setup Responseを、送信側通信装置となる他の通信装置２００に送信する。Multi-Link Setup Responseには、リンクの各候補に関するパラメータ情報などが設定される。

[0288] ステップＳ１２４において、マルチリンク管理部３１１は、アクセス制御部３１２により設定されたパラメータ情報に基づいて、データの受信に用いるリンク（データ送信用リンク、再送用リンク）を設定し、セットアップ時の動作が完了する。

[0289] このようにして、受信側通信装置のマルチリンク管理部３１１は、送信側通信装置とのネゴシエーションにより、Multi-Link Operationにおいて利用されるリンクを設定する。

[0290] （送信側通信装置の動作）

図２３および図２４のフローチャートを参照して、送信側通信装置として

の通信装置２００（無線通信モジュール２５０）の動作の流れについて説明する。

[0291] ステップＳ２０１において、マルチリンク管理部３１１は、データ送信を実施するか否かを判定する。データ送信を実施すると判定された場合、ステップＳ２０２に進む。

[0292] ステップＳ２０２において、マルチリンク管理部３１１は、データ送信に利用可能なリンク数と、送信バッファ３０２に存在するデータ量を取得する。

[0293] ステップＳ２０３において、マルチリンク管理部３１１は、取得された利用可能リンク数と送信バッファ３０２のデータ量に基づいて、Multi-Link Operationに対応可能であるか否かを判定する。Multi-Link Operationに対応可能でないと判定された場合、ステップＳ２０１に戻る。一方、Multi-Link Operationに対応可能であると判定された場合、ステップＳ２０４に進む。

[0294] ステップＳ２０４において、アクセス制御部３１２は、送信処理部３０５を制御することで、データ送信用リンクでのアクセス制御を開始する。

[0295] ステップＳ２０５において、マルチリンク管理部３１１は、リンク毎にＡ－ＭＰＤＵフレームの伝送量を算出する。

[0296] ステップＳ２０６において、マルチリンク管理部３１１は、リンク毎に算出されたＡ－ＭＰＤＵフレームの伝送量に基づいて、リンク毎のＡ－ＭＰＤＵフレームを、送信フレーム構築部３０４に構築させる。ここでは、各リンクの送信待ち時間の設定や、各リンクの混雑度などに基づいて、最適なＭＰＤＵ数（送信データ数）が判定される。そして、全てのリンクを利用した場合に最も効率が良いと推測されるＭＰＤＵ数がリンク毎に調整される。

[0297] ステップＳ２０７において、アクセス制御部３１２は、各リンクの送信待ち時間までのカウントダウンを行うことで、送信可能になったリンクがあるか否かを判定する。ステップＳ２０７は、送信可能になったリンクがあると判定されるまで繰り返される。そして、送信可能になったリンクがあると判定された場合、ステップＳ２０８に進む。

[0298] ステップＳ２０８において、アクセス制御部３１２は、送信可能となったリンクの送信機会（ＴＸＯＰ）をDurationとして設定する。例えば、データフレームの持続時間より長いＴＸＯＰが設定される。ここでは、未達データの再送を見越した時間がＴＸＯＰに設定されてもよい。

[0299] ステップＳ２０９において、アクセス制御部３１２は、設定されたＴＸＯＰの範囲内で構築されたＡ－ＭＰＤＵフレームを、送信処理部３０５に送信させる。

[0300] ステップＳ２１０において、マルチリンク管理部３１１は、再送用リンクの設定が必要であるか否かを判定する。再送用リンクの設定が必要であると判定された場合、ステップＳ２１１に進み、マルチリンク管理部３１１は、再送用リンクを設定する。ここでは、Multi-Link Operationのセットアップ時に再送用リンクに設定されたリンクが、アクセス制御の開始時や空きリンク状態のときに想定外に利用されないように、再送用リンクの設定が確定される。

[0301] 一方、再送用リンクの設定が必要でないと判定された場合、ステップＳ２１１はスキップされ、ステップＳ２１２（図２４）に進む。また、ステップＳ２０１において、データ送信を実施しないと判定された場合には、ステップＳ２０２乃至Ｓ２１１はスキップされ、ステップＳ２１２（図２４）に進む。

[0302] ステップＳ２１２において、アクセス制御部３１２は、受信処理部３０７を制御することで、受信側通信装置からの受領確認情報を受信したか否かを判定する。受領確認情報（ＡＣＫ）を受信していないと判定された場合、ステップＳ２０７（図２３）に戻り、他のリンクでのＡ－ＭＰＤＵフレームの送信が繰り返される。

[0303] 一方、所定のリンクにおいて受領確認情報を受信したと判定された場合、ステップＳ２１３に進む。

[0304] ステップＳ２１３において、アクセス制御部３１２は、受信フレーム解析部３０８を介して、受信処理部３０７により受信された受領確認情報におい

て設定されているＡＣＫ情報（ＮＡＣＫ情報）を取得する。

[0305] ステップＳ２１４において、マルチリンク管理部３１１は、アクセス制御部３１２により取得されたＡＣＫ情報（ＮＡＣＫ情報）に基づいて、受信側通信装置への再送が必要な未達データがあるか否かを判定する。

[0306] 未達データがないと判定された場合、すなわち、全てのデータの送信が完了している場合、処理は終了する。一方、未達データがあると判定された場合、ステップＳ２１５に進む。

[0307] ステップＳ２１５において、マルチリンク管理部３１１は、全てのリンクにおける未達データを特定する。ここでは、受領確認情報に含まれるブロックＡＣＫ情報から、各リンクにおいて送信済みとなったデータの復号状況を判断することで、未達データが特定される。

[0308] ステップＳ２１６において、マルチリンク管理部３１１は、特定された未達データを含むＡ－ＭＰＤＵフレームを、送信フレーム構築部３０４に構築させる。このようにして、データの送信先となる受信側通信装置からの受領確認情報の受信タイミングと、データの送信待ち状況に応じて、Ａ－ＭＰＤＵフレームが構築される。ここで構築されるＡ－ＭＰＤＵフレームは、未達データと新規に送信されるデータとが組み合わされて構成されてもよいし、未達データのみで構成されてもよい。

[0309] ステップＳ２１７において、アクセス制御部３１２は、データの送信を終えたリンク（受領確認情報を受信したリンク）のＴＸＯＰの残り時間を取得する。

[0310] ステップＳ２１８において、アクセス制御部３１２は、取得したＴＸＯＰの残り時間がないか否かを判定する。残り時間がないと判定された場合、ステップＳ２１９に進む。

[0311] ステップＳ２１９において、マルチリンク管理部３１１は、送信待ち状態となっている空きリンクがあるか否かを判定する。空きリンクがあると判定された場合、ステップＳ２２０に進み、マルチリンク管理部３１１は、空きリンクのうち、最先で利用可能なリンクを選択する。ここでは、最先で利用

可能なリンクとして、送信待ち状態のリンクが選択されてもよいし、再送用リンクが選択されてもよい。

[0312] 一方、空きリンクがないと判定された場合、ステップＳ２１２に戻り、次の受領確認情報（ＡＣＫ）の受信を待ち受ける状態となる。

[0313] 最先で利用可能なリンクが選択された後、ステップＳ２２１において、アクセス制御部３１２は、選択されたリンクにおいて送信可能なタイミングになったか否かを判定する。ステップＳ２２１は、送信可能なタイミングになったと判定されるまで繰り返される。そして、送信可能なタイミングになったと判定された場合、ステップＳ２２２に進む。また、ステップＳ２０８において、残り時間があると判定された場合、ステップＳ２１９乃至Ｓ２２１はスキップされ、ステップＳ２２２に進む。

[0314] ステップＳ２２２において、アクセス制御部３１２は、未達データを含むＡ－ＭＰＤＵフレームを、残り時間があると判定されたリンク、または、最先で利用可能な空きリンクを用いて、送信処理部３０５に送信させる。その後、ステップＳ２０１に戻る。

[0315] このように、Multi-Link Operationにおいて設定されている全てのリンクを用いて、未達データを含む全てのデータが送信されるまで、上述した処理は繰り返される。

[0316] （受信側通信装置の動作）

図２５および図２６のフローチャートを参照して、受信側通信装置としての通信装置２００（無線通信モジュール２５０）の動作の流れについて説明する。図２５および図２６の処理は、複数のリンクのうちの１つのリンクについての動作の流れを示しているが、Multi-Link Operationにおいては、この処理が、複数のリンクについて並行して実行される。

[0317] ステップＳ３０１において、アクセス制御部３１２は、受信フレーム解析部３０８を介して、自装置宛のＡ－ＭＰＤＵフレームを受信したか否かを判定する。ステップＳ３０１は、自装置宛のＡ－ＭＰＤＵフレームを受信したと判定されるまで繰り返される。そして、自装置宛のＡ－ＭＰＤＵフレーム

を受信したと判定された場合、ステップＳ３０２に進む。

[0318] ステップＳ３０２において、マルチリンク管理部３１１は、受信されたＡ－ＭＰＤＵフレームを構成するＡ－ＭＰＤＵ SubframeのDelimiterに含まれるLengthに基づいて、個々のＭＰＤＵを、受信フレーム解析部３０８に取得させる。

[0319] ステップＳ３０３において、マルチリンク管理部３１１は、受信シーケンス管理部３０９を制御することで、受信フレーム解析部３０８に取得されたＭＰＤＵについて、エラーなく受信できたか否かを判定する。エラーなく受信できたと判定された場合、ステップＳ３０４に進む。

[0320] ステップＳ３０４において、マルチリンク管理部３１１は、受信シーケンス管理部３０９を制御することで、エラーなく受信できたと判定されたＭＰＤＵを、受信バッファ３１０に格納させる。

[0321] ステップＳ３０５において、マルチリンク管理部３１１は、受信バッファ３１０に格納されたＭＰＤＵのシーケンス番号をＡＣＫ情報として、図示せぬ記憶領域に記憶する。

[0322] 一方、ステップＳ３０３において、エラーなく受信できなかったと判定された場合、すなわち、受信されたＭＰＤＵに誤りがあった場合、ステップＳ３０６に進む。

[0323] ステップＳ３０６において、マルチリンク管理部３１１は、誤りがあったＭＰＤＵのシーケンス番号をＮＡＣＫ情報として、図示せぬ記憶領域に記憶する。

[0324] ＭＰＤＵのシーケンス番号がＡＣＫ情報またはＮＡＣＫ情報として記憶された後、ステップＳ３０７において、マルチリンク管理部３１１は、受信されたＭＰＤＵが、Ａ－ＭＰＤＵフレームの末尾であるか否かを判定する。Ａ－ＭＰＤＵフレームの末尾でないと判定された場合、ステップＳ３０２に戻り、それ以降の処理が繰り返される。一方、Ａ－ＭＰＤＵフレームの末尾であると判定された場合、ステップＳ３０８に進む。

[0325] ステップＳ３０８において、マルチリンク管理部３１１は、受信バッファ

３１０に格納されたデータの出力タイミングになったか否かなど、データの出力条件を満たすか否かを判定する。データの出力条件を満たすと判定された場合、ステップＳ３０９に進む。

[0326] ステップＳ３０９において、マルチリンク管理部３１１は、Ｉ／Ｆ３０１を制御することで、Ｉ／Ｆ３０１に、受信バッファ３１０からデータを取得させる。

[0327] ステップＳ３１０において、マルチリンク管理部３１１は、受信バッファ３１０から取得されたデータを、Ｉ／Ｆ３０１から出力させる。出力されたデータは、機器制御モジュール２３０により実行されるアプリケーションに供給される。

[0328] 一方、ステップＳ３０８において、データの出力条件を満たさないと判定された場合、ステップＳ３０９，Ｓ３１０はスキップされる。

[0329] ステップＳ３１１において、マルチリンク管理部３１１は、受領確認情報の返送条件を満たすか否かを判定する。ここでは、受領確認情報の返送の要否や、再送を要求する未達データの有無などに応じて、受領確認情報の返送条件を満たすか否かが判定される。

[0330] 例えば、再送された未達データを含むＡ－ＭＰＤＵフレームが、所定のリンクを用いて受信されている最中などは、受領確認情報の返送条件を満たしていないと判定される。

[0331] 受領確認情報の返送条件を満たしていないと判定された場合、ステップＳ３０２に戻り、それ以降の処理が繰り返される。一方、受領確認情報の返送条件を満たすと判定された場合、ステップＳ３１２（図２６）に進む。

[0332] ステップＳ３１２において、マルチリンク管理部３１１は、図示せぬ記憶領域に記憶されたＡＣＫ情報またはＮＡＣＫ情報を取得する。

[0333] ここでは、１つのリンクにおけるデータについてのＡＣＫ情報（ＮＡＣＫ情報）だけでなく、他の全てのリンクにおけるデータの受信状況を含むＡＣＫ情報（ＮＡＣＫ情報）が取得される。

[0334] ステップＳ３１３において、マルチリンク管理部３１１は、あらかじめ設

定されたデータフォーマットに基づいて、取得されたＡＣＫ情報またはＮＡＣＫ情報が記載されたブロックＡＣＫフレームを、送信フレーム構築部３０４に構築させる。

[0335] 例えば、図１６や図１７を参照して説明したブロックＡＣＫフレームが構築される場合、ブロックＡＣＫフレームには、各リンクで受信したデータの最新のシーケンス番号を特定し得る情報が付加される。図１８を参照して説明したブロックＡＣＫフレームが構築される場合、ブロックＡＣＫフレームには、再送が必要となった未達データのシーケンス番号を含むＮＡＣＫ情報が記載される。

[0336] ステップＳ３１４において、マルチリンク管理部３１１は、構築されたブロックＡＣＫフレームの返送に用いるリンクを設定する。ブロックＡＣＫフレームの返送に用いるリンクは、Ａ－ＭＰＤＵフレームを受信したリンクのままであってもよいし、Multi-link Setup ResponseにおいてReverse Linksとして設定されている返送用のリンクであってもよい。

[0337] ステップＳ３１５において、アクセス制御部３１２は、設定されたリンクが利用可能になったか否かを判定する。ステップＳ３１５は、設定されたリンクが利用可能になったと判定されるまで繰り返される。そして、設定されたリンクが利用可能になったと判定された場合、ステップＳ３１６に進む。

[0338] ステップＳ３１６において、アクセス制御部３１２は、ブロックＡＣＫフレームを、利用可能になったリンクを用いて、送信処理部３０５に送信させる。

[0339] その後、ステップＳ３１７において、マルチリンク管理部３１１は、受信シーケンス管理部３０９により管理されているＭＰＤＵのシーケンス番号に基づいて、全てのデータ（ＭＰＤＵ）を受信したか否かを判定する。

[0340] 全てのデータを受信していないと判定された場合、ステップＳ３０１に戻り、それ以降の処理が、再送される未達データを含むＡ－ＭＰＤＵフレームに対して実行される。一方、全てのデータを受信したと判定された場合、処理は終了する。

[0341] 以上の処理によれば、複数のリンクを用いたMulti-Link Operationにおいて、未達データが発生した場合であっても、利用可能なリンクを用いて未達データが再送されるので、より好適な未達データの再送を実現することが可能となる。

[0342] ＜４．まとめ＞

本開示に係る技術によれば、データの送信に用いられたリンク以外の他のリンクを用いて未達データが再送されるので、新規のデータを送信しながら、必要最低限のリンクを利用した未達データの再送を実現することができる。

[0343] 具体的には、送信側通信装置が、複数のリンクを用いてデータを送信する場合、データの送信が早期に終了したリンクを用いて未達データが再送されるので、より短時間のうちに全てのデータを送信することができる。あるいは、送信側通信装置が、複数のリンクを用いてデータを送信する場合、未だデータの送信に用いられていないリンクや、最も遅いタイミングで利用可能となったリンクを用いて未達データが再送されるので、より短時間のうちに効率良くデータを送信することができる。

[0344] また、必要に応じてフレームアグリゲーションにより短いフレーム長のＡ－ＭＰＤＵフレームが構成されるので、送信側通信装置は、より短時間のうちに受領確認情報（ＡＣＫ）を受信することができる。

[0345] さらに、あるリンクを用いたデータの送信中に、他のリンクにおいてランダムアクセス制御のバックオフが実行されるので、受信側通信装置において受信エラーの発生が検知された直後に、送信側通信装置は、エラーとなった未達データを効率良く再送することができる。

[0346] また、あるリンクを用いたデータの送信時に、送信機会（ＴＸＯＰ）が多めに確保され、Durationに予備の時間が含まれるので、そのリンクを用いて未達データを再送するタイミングがあらかじめ確保される。すなわち、Duration内に再送が完了することで、バックオフ時間が削減され、送信側通信装置は、ＲＴＡ（Real-Time Application）のようなアプリケーションのデータを

効率的に送信することができる。

[0347] さらに、本開示に係る技術によれば、複数のリンクを用いてデータを受信する場合に、各リンクで受信したデータの最新のシーケンス番号を特定し得る情報が、ブロックＡＣＫフレームに記載されるので、受信側通信装置は、より確実に、未達データのシーケンス番号を送信側通信装置に通知することができる。

[0348] また、複数のリンクを用いてデータを受信した場合に、ＮＡＣＫ情報が記載されたブロックＡＣＫフレームを返送することで、受信側通信装置は、未達データのうちエラーとなったデータのシーケンス番号を送信側通信装置に通知することができる。エラーとなったデータのシーケンス番号が明確になることで、従来のBitmap形式の情報では表現されない、未送信のデータや復号が完了していないデータが、重ねて再送されることを防ぐことができる。

[0349] なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、他の効果があってもよい。

[0350] また、本開示に係る技術を適用した実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本開示に係る技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0351] さらに、本開示は以下のような構成をとることができる。

（１）

無線ネットワークにおける複数のリンクを用いて並行したデータの送信を制御するアクセス制御部と、

所定の前記リンクにおいて未達データが発生した場合、利用可能な前記リンクを用いた前記未達データの再送を設定するマルチリンク管理部と

を備える通信装置。

（２）

前記マルチリンク管理部は、前記データの送信先からの受領確認情報に基づいて、再送が必要な前記未達データを特定する

（１）に記載の通信装置。

（３）

前記マルチリンク管理部は、複数の前記リンクのうち、前記データの送信が終了した前記リンクを用いた前記未達データの再送を設定する

（１）または（２）に記載の通信装置。

（４）

前記マルチリンク管理部は、複数の前記リンクのうち、前記データの送信待ち状態の前記リンクを用いた前記未達データの再送を設定する

（１）または（２）に記載の通信装置。

（５）

前記マルチリンク管理部は、複数の前記リンクのうち、前記未達データの再送のための再送用リンクを用いた前記未達データの再送を設定する

（１）または（２）に記載の通信装置。

（６）

前記マルチリンク管理部は、前記データの送信に用いられる少なくとも１つの前記リンクについて、送信データ数を調整したデータフレームの構築を制御する

（１）乃至（５）のいずれかに記載の通信装置。

（７）

前記マルチリンク管理部は、前記データの送信に用いられる少なくとも１つの前記リンクについて、前記未達データと新規に送信される前記データとを組み合わせたデータフレームの構築を制御する

（１）乃至（５）のいずれかに記載の通信装置。

（８）

前記マルチリンク管理部は、前記データの送信先からの受領確認情報の受信タイミングと、前記データの送信待ち状況に応じて、前記未達データを含むデータフレームの構築を制御する

（１）乃至（７）のいずれかに記載の通信装置。

（９）

前記マルチリンク管理部は、前記未達データの再送に用いられ得る前記リンクについて、データフレームの持続時間よりも長い送信機会をあらかじめ設定する

（１）乃至（８）のいずれかに記載の通信装置。

（１０）

前記マルチリンク管理部は、第１の未達データを含むデータフレームの送信中に、第２の未達データが新たに発生した場合、前記データフレームに続けての前記第２の未達データの再送を設定する

（１）乃至（９）のいずれかに記載の通信装置。

（１１）

通信装置が、

無線ネットワークにおける複数のリンクを用いて並行したデータの送信を制御し、

所定の前記リンクにおいて未達データが発生した場合、利用可能な前記リンクを用いた前記未達データの再送を設定する

通信方法。

（１２）

無線ネットワークにおける複数のリンクを用いて並行したデータの受信を制御するアクセス制御部と、

１のリンクにおいて受領確認情報を返送する場合、他のリンクにおける前記データの受信状況を特定し得る情報を含む前記受領確認情報を設定するマルチリンク管理部と

を備え、

前記アクセス制御部は、前記受領確認情報の返送を制御し、

前記マルチリンク管理部は、前記１のリンクを用いた前記受領確認情報に対応する再送データの受信を設定する

通信装置。

（１３）

前記マルチリンク管理部は、前記他のリンクにおける前記データの受信状況を特定し得る前記情報として、未達データのシーケンス番号を含む前記受領確認情報を設定する

（１２）に記載の通信装置。

（１４）

前記マルチリンク管理部は、並行した前記データの受信に用いる前記リンクの他に、前記再送データの受信のための再送用リンクを設定する

（１２）または（１３）に記載の通信装置。

（１５）

前記アクセス制御部は、前記データの送信元との間でアクセス可能な前記リンクを用いた前記受領確認情報の返送を制御する

（１２）乃至（１４）のいずれかに記載の通信装置。

（１６）

前記マルチリンク管理部は、所定の前記リンクを用いた前記データの受信と、前記再送データの受信を併せて管理する

（１２）乃至（１５）のいずれかに記載の通信装置。

（１７）

前記マルチリンク管理部は、所定の前記リンクを用いて前記再送データを含むデータフレームを受信している間、前記データの送信元への前記再送データの送信を要求しない

（１２）乃至（１６）のいずれかに記載の通信装置。

（１８）

前記マルチリンク管理部は、受信されたデータフレームの末尾が検出された後、受信済みの前記データの出力の要否を判定する

（１２）乃至（１７）のいずれかに記載の通信装置。

（１９）

前記マルチリンク管理部は、受信されたデータフレームの末尾が検出された後、前記受領確認情報の返送の要否を判定する

（１２）乃至（１８）のいずれかに記載の通信装置。

（２０）

通信装置が、

無線ネットワークにおける複数のリンクを用いて並行したデータの受信を制御し、

１の前記リンクにおいて受領確認情報を返送する場合、他の前記リンクにおける前記データの受信状況を特定し得る情報を含む前記受領確認情報を設定し、

前記受領確認情報の返送を制御し、

再送データを受信する前記リンクを設定する

通信方法。

符号の説明

[0352] ２００　通信装置，　２５０　無線通信モジュール，　３０１　Ｉ／Ｆ，３０２　送信バッファ，　３０３　送信シーケンス管理部，　３０４　送信フレーム構築部，　３０５　送信処理部，　３０６　送受信アンテナ，３０７　受信処理部，　３０８　受信フレーム解析部，　３０９　受信シーケンス管理部，　３１０　受信バッファ，　３１１　マルチリンク管理部，３１２　アクセス制御部

請求の範囲

[請求項1] 無線ネットワークにおける複数のリンクを用いて並行したデータの送信を制御するアクセス制御部と、

所定の前記リンクにおいて未達データが発生した場合、利用可能な前記リンクを用いた前記未達データの再送を設定するマルチリンク管理部と

を備える通信装置。

[請求項2] 前記マルチリンク管理部は、前記データの送信先からの受領確認情報に基づいて、再送が必要な前記未達データを特定する

請求項１に記載の通信装置。

[請求項3] 前記マルチリンク管理部は、複数の前記リンクのうち、前記データの送信が終了した前記リンクを用いた前記未達データの再送を設定する

請求項１に記載の通信装置。

[請求項4] 前記マルチリンク管理部は、複数の前記リンクのうち、前記データの送信待ち状態の前記リンクを用いた前記未達データの再送を設定する

請求項１に記載の通信装置。

[請求項5] 前記マルチリンク管理部は、複数の前記リンクのうち、前記未達データの再送のための再送用リンクを用いた前記未達データの再送を設定する

請求項１に記載の通信装置。

[請求項6] 前記マルチリンク管理部は、前記データの送信に用いられる少なくとも１つの前記リンクについて、送信データ数を調整したデータフレームの構築を制御する

請求項１に記載の通信装置。

[請求項7] 前記マルチリンク管理部は、前記データの送信に用いられる少なくとも１つの前記リンクについて、前記未達データと新規に送信される

前記データとを組み合わせたデータフレームの構築を制御する

請求項１に記載の通信装置。

[請求項8] 前記マルチリンク管理部は、前記データの送信先からの受領確認情報の受信タイミングと、前記データの送信待ち状況に応じて、前記未達データを含むデータフレームの構築を制御する

請求項１に記載の通信装置。

[請求項9] 前記マルチリンク管理部は、前記未達データの再送に用いられ得る前記リンクについて、データフレームの持続時間よりも長い送信機会をあらかじめ設定する

請求項１に記載の通信装置。

[請求項10] 前記マルチリンク管理部は、第１の未達データを含むデータフレームの送信中に、第２の未達データが新たに発生した場合、前記データフレームに続けての前記第２の未達データの再送を設定する

請求項１に記載の通信装置。

[請求項11] 通信装置が、

無線ネットワークにおける複数のリンクを用いて並行したデータの送信を制御し、

所定の前記リンクにおいて未達データが発生した場合、利用可能な前記リンクを用いた前記未達データの再送を設定する

通信方法。

[請求項12] 無線ネットワークにおける複数のリンクを用いて並行したデータの受信を制御するアクセス制御部と、

１のリンクにおいて受領確認情報を返送する場合、他のリンクにおける前記データの受信状況を特定し得る情報を含む前記受領確認情報を設定するマルチリンク管理部と

を備え、

前記アクセス制御部は、前記受領確認情報の返送を制御し、

前記マルチリンク管理部は、前記１のリンクを用いた前記受領確認

情報に対応する再送データの受信を設定する

通信装置。

[請求項13] 前記マルチリンク管理部は、前記他のリンクにおける前記データの受信状況を特定し得る前記情報として、未達データのシーケンス番号を含む前記受領確認情報を設定する

請求項１２に記載の通信装置。

[請求項14] 前記マルチリンク管理部は、並行した前記データの受信に用いる前記リンクの他に、前記再送データの受信のための再送用リンクを設定する

請求項１２に記載の通信装置。

[請求項15] 前記アクセス制御部は、前記データの送信元との間でアクセス可能な前記リンクを用いた前記受領確認情報の返送を制御する

請求項１２に記載の通信装置。

[請求項16] 前記マルチリンク管理部は、所定の前記リンクを用いた前記データの受信と、前記再送データの受信を併せて管理する

請求項１２に記載の通信装置。

[請求項17] 前記マルチリンク管理部は、所定の前記リンクを用いて前記再送データを含むデータフレームを受信している間、前記データの送信元への前記再送データの送信を要求しない

請求項１６に記載の通信装置。

[請求項18] 前記マルチリンク管理部は、受信されたデータフレームの末尾が検出された後、受信済みの前記データの出力の要否を判定する

請求項１２に記載の通信装置。

[請求項19] 前記マルチリンク管理部は、受信されたデータフレームの末尾が検出された後、前記受領確認情報の返送の要否を判定する

請求項１２に記載の通信装置。

[請求項20] 通信装置が、

無線ネットワークにおける複数のリンクを用いて並行したデータの

受信を制御し、

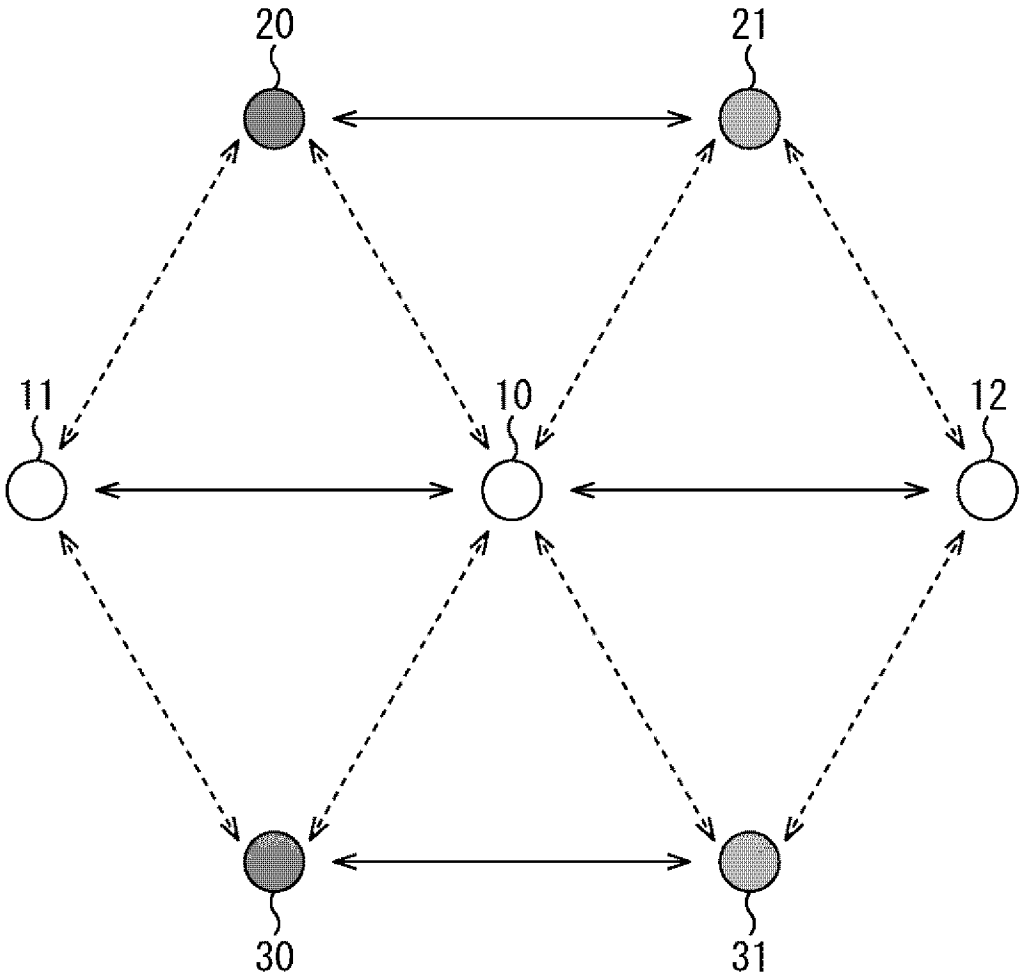
１の前記リンクにおいて受領確認情報を返送する場合、他の前記リンクにおける前記データの受信状況を特定し得る情報を含む前記受領確認情報を設定し、

前記受領確認情報の返送を制御し、

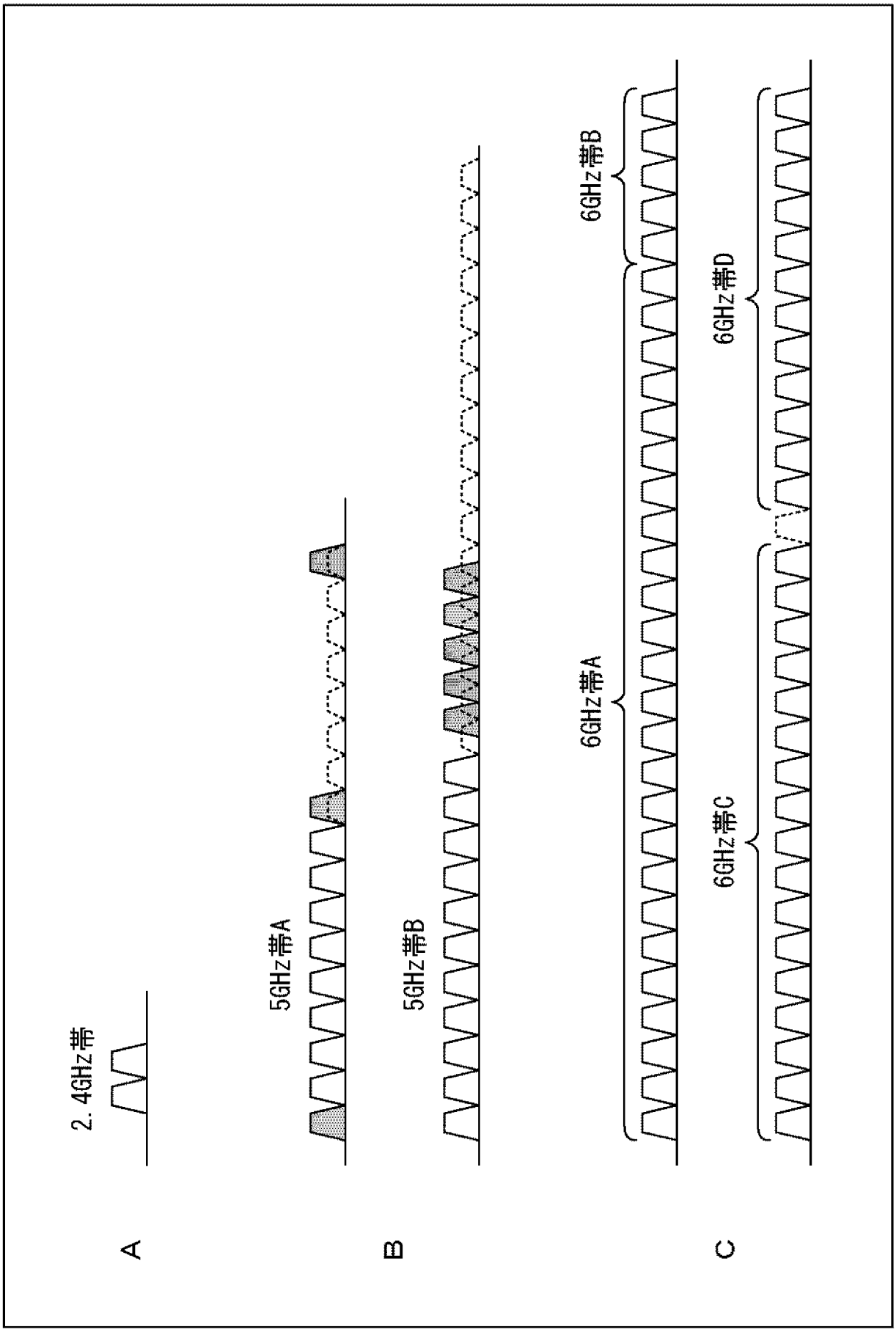
再送データを受信する前記リンクを設定する

通信方法。

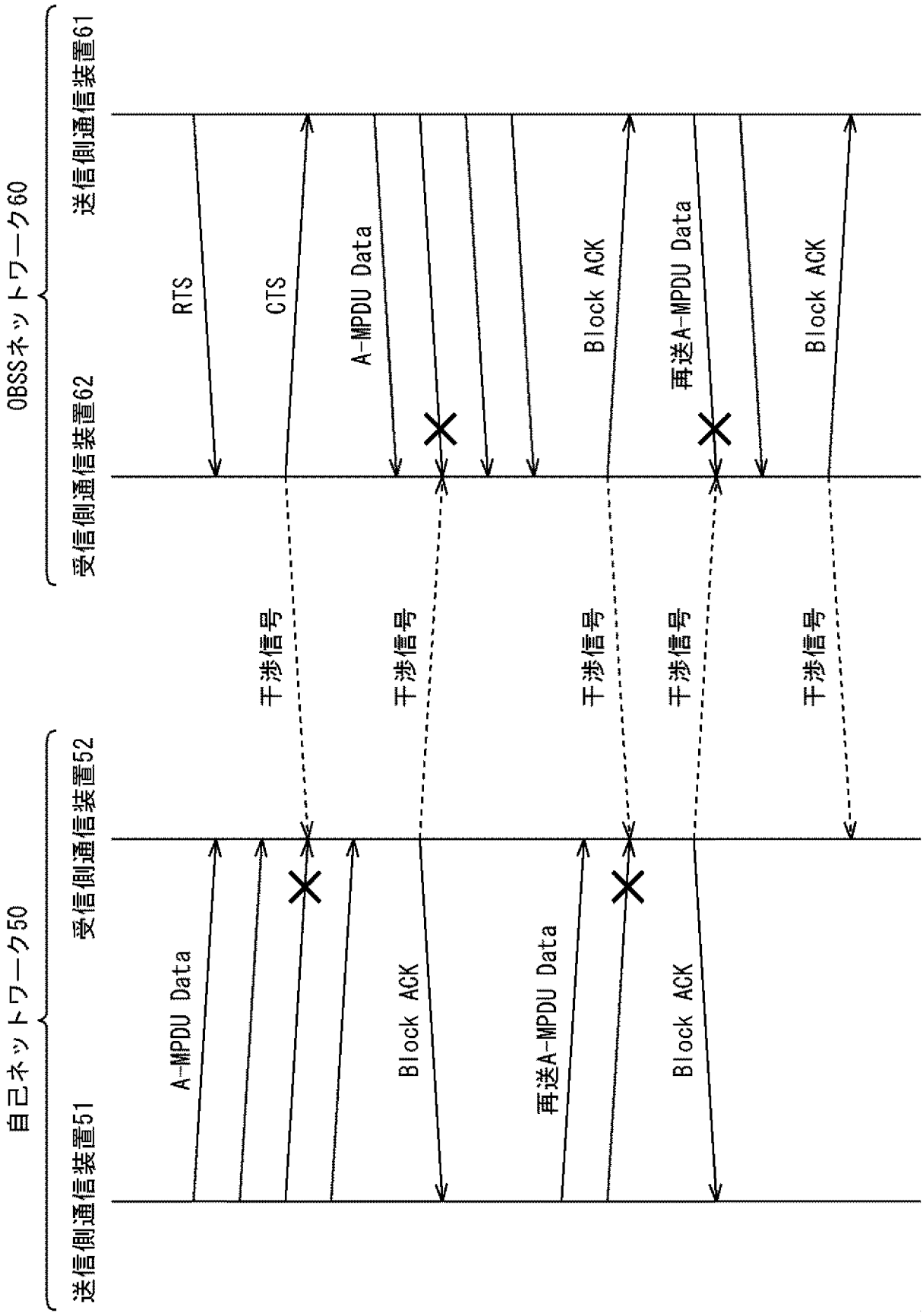
[図1]
FIG. 1



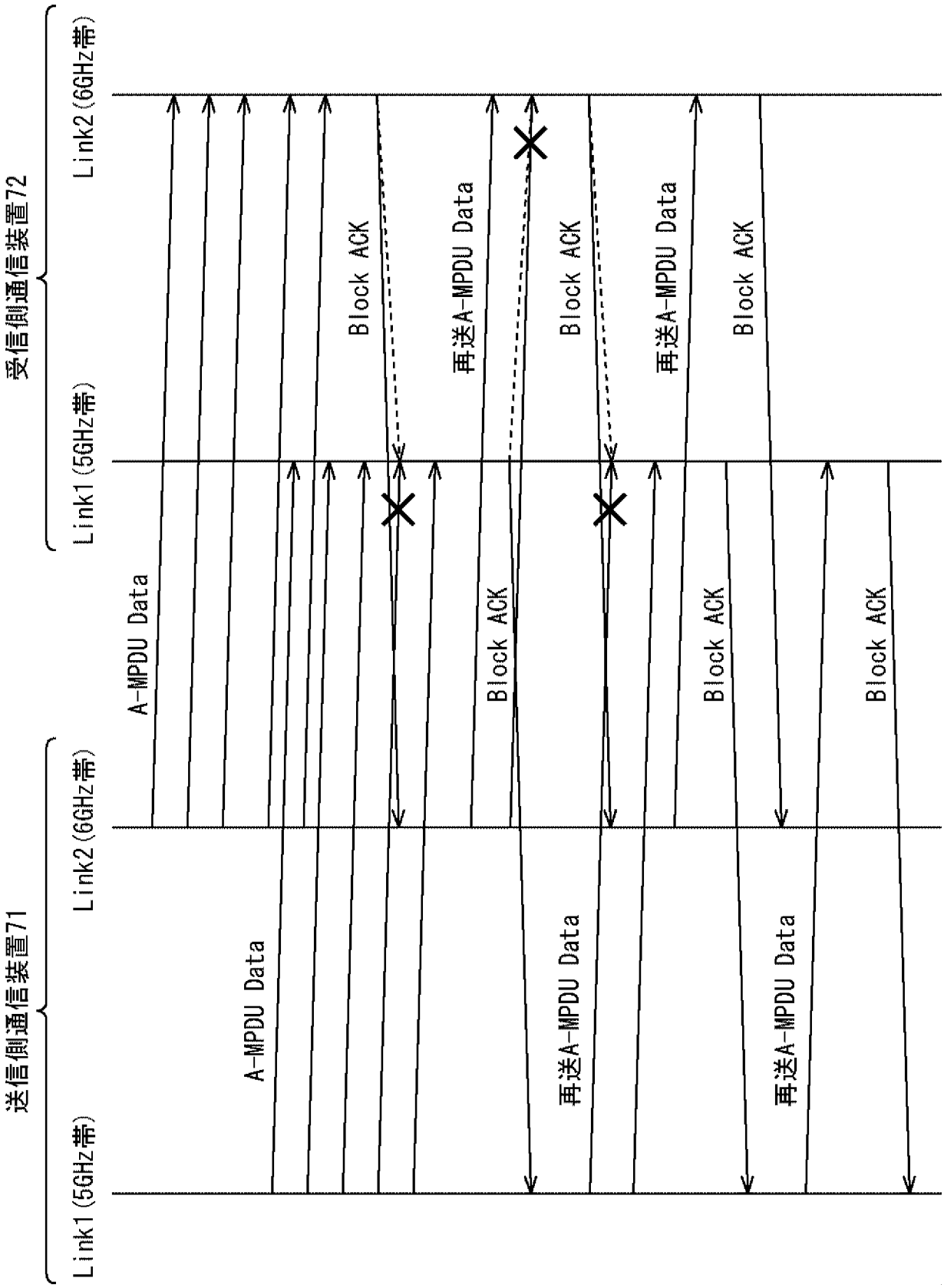
[図2]
FIG. 2



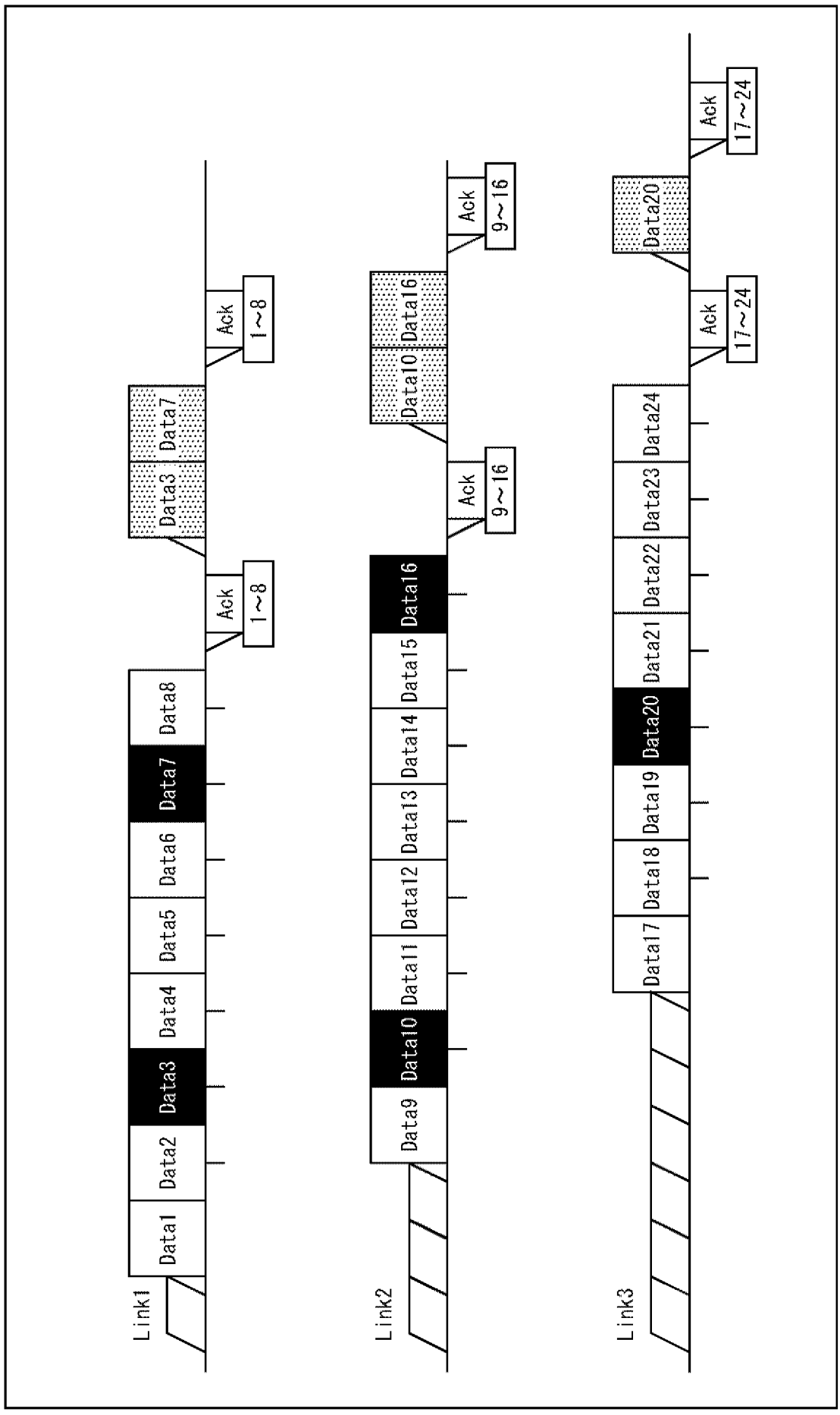
[図3]
FIG. 3


自己ネットワーク50
送信側通信装置51
受信側通信装置52
OBSSネットワーク60
受信側通信装置62
送信側通信装置61
A-MPDU Data
干渉信号
Block ACK
再送A-MPDU Data
RTS
CTS
A-MPDU Data
Block ACK
再送A-MPDU Data
Block ACK

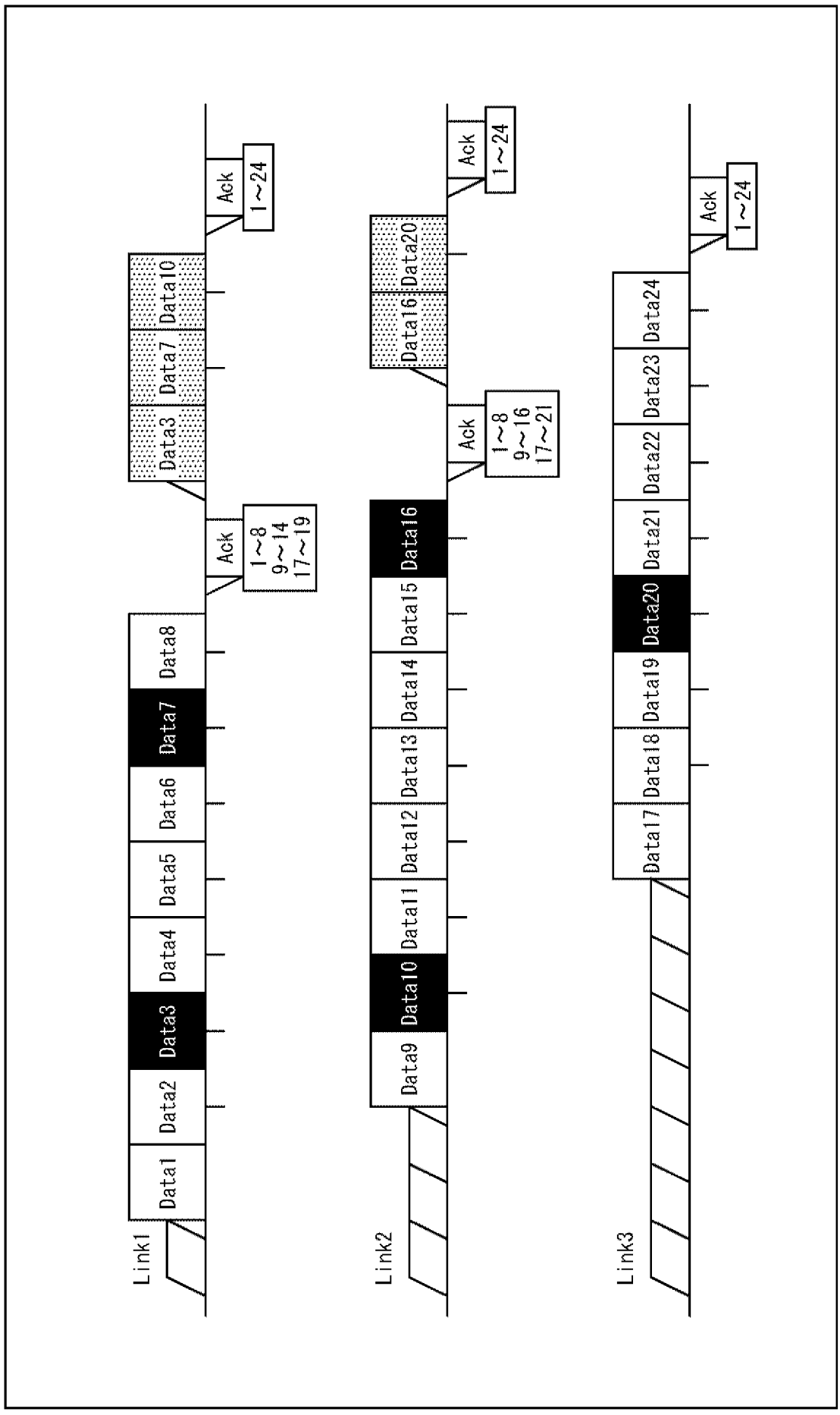
[図4]
FIG. 4


送信側通信装置71
受信側通信装置72
Link1(5GHz帯)
Link2(6GHz帯)
Link1(5GHz帯)
Link2(6GHz帯)
A-MPDU Data
A-MPDU Data
Block ACK
Block ACK
再送A-MPDU Data
再送A-MPDU Data
Block ACK
Block ACK
再送A-MPDU Data
再送A-MPDU Data
Block ACK
Block ACK

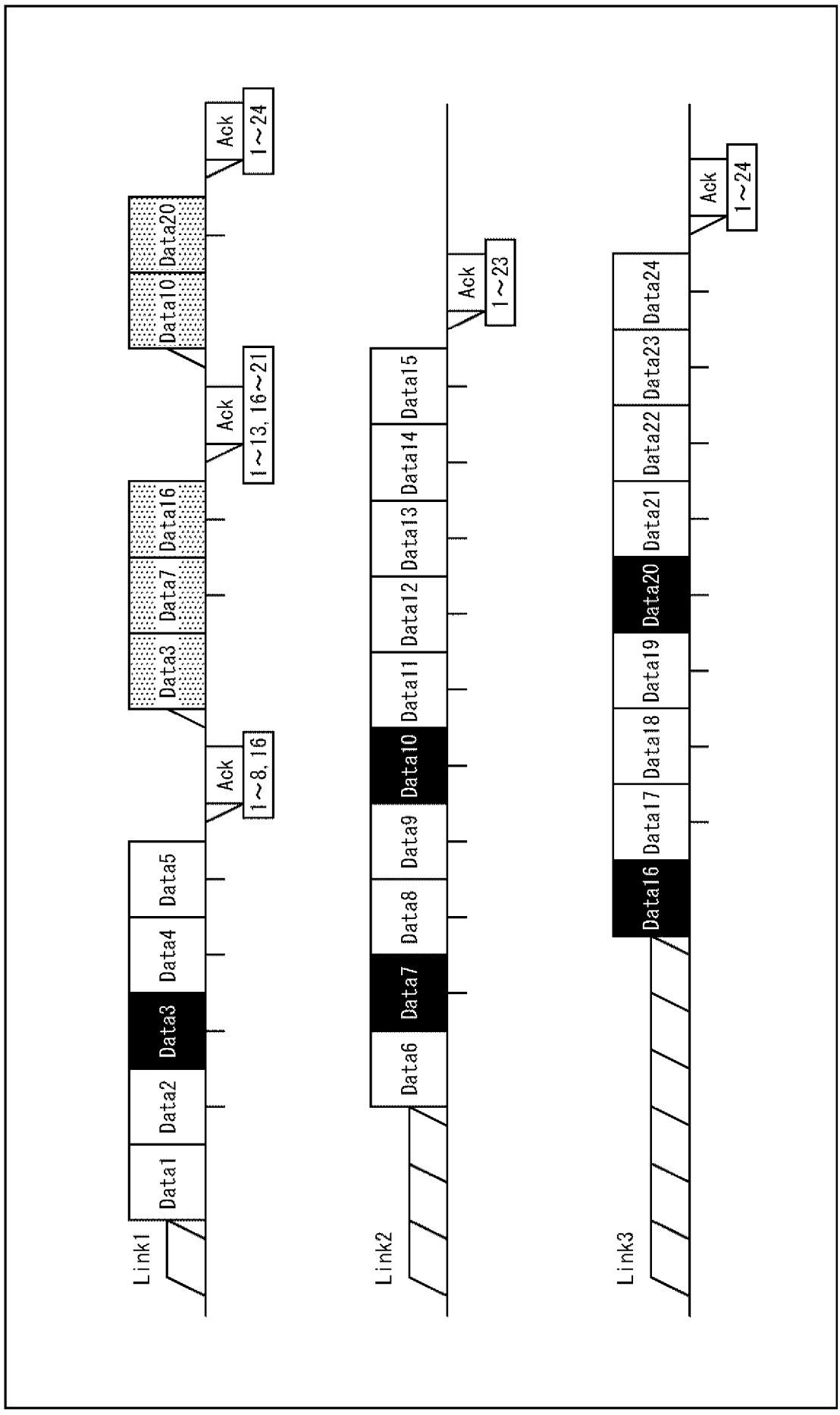
[図5]
FIG. 5


Link1
Data1
Data2
Data3
Data4
Data5
Data6
Data7
Data8
Ack
1~8
Data3
Data7
Ack
1~8
Link2
Data9
Data10
Data11
Data12
Data13
Data14
Data15
Data16
Ack
9~16
Data10
Data16
Ack
9~16
Link3
Data17
Data18
Data19
Data20
Data21
Data22
Data23
Data24
Ack
17~24
Data20
Ack
17~24

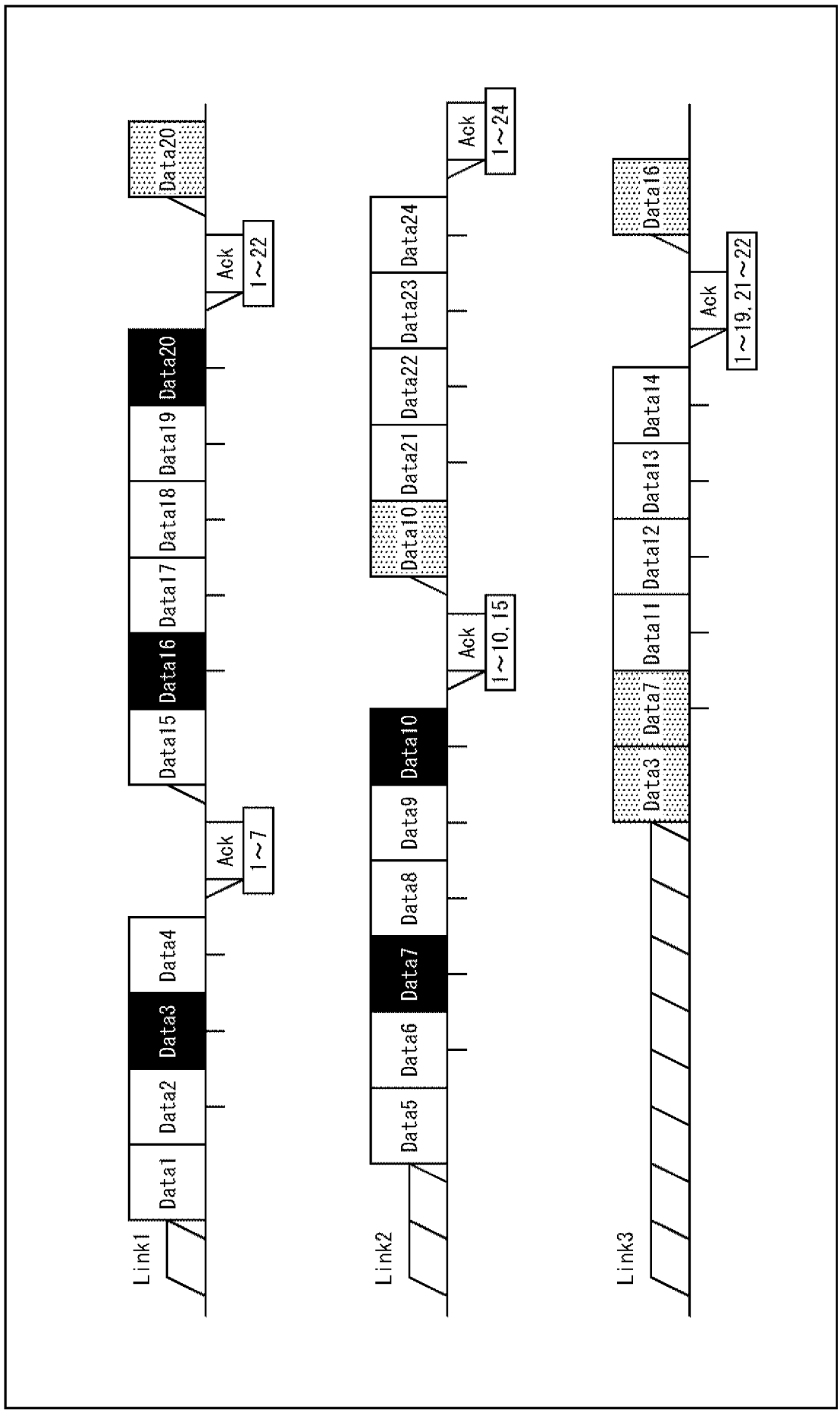
[図6]
FIG. 6


Link1
Data1
Data2
Data3
Data4
Data5
Data6
Data7
Data8
Ack
1～8
9～14
17～19
Data3
Data7
Data10
Ack
1～24
Link2
Data9
Data10
Data11
Data12
Data13
Data14
Data15
Data16
Ack
1～8
9～16
17～21
Data16
Data20
Ack
1～24
Link3
Data17
Data18
Data19
Data20
Data21
Data22
Data23
Data24
Ack
1～24

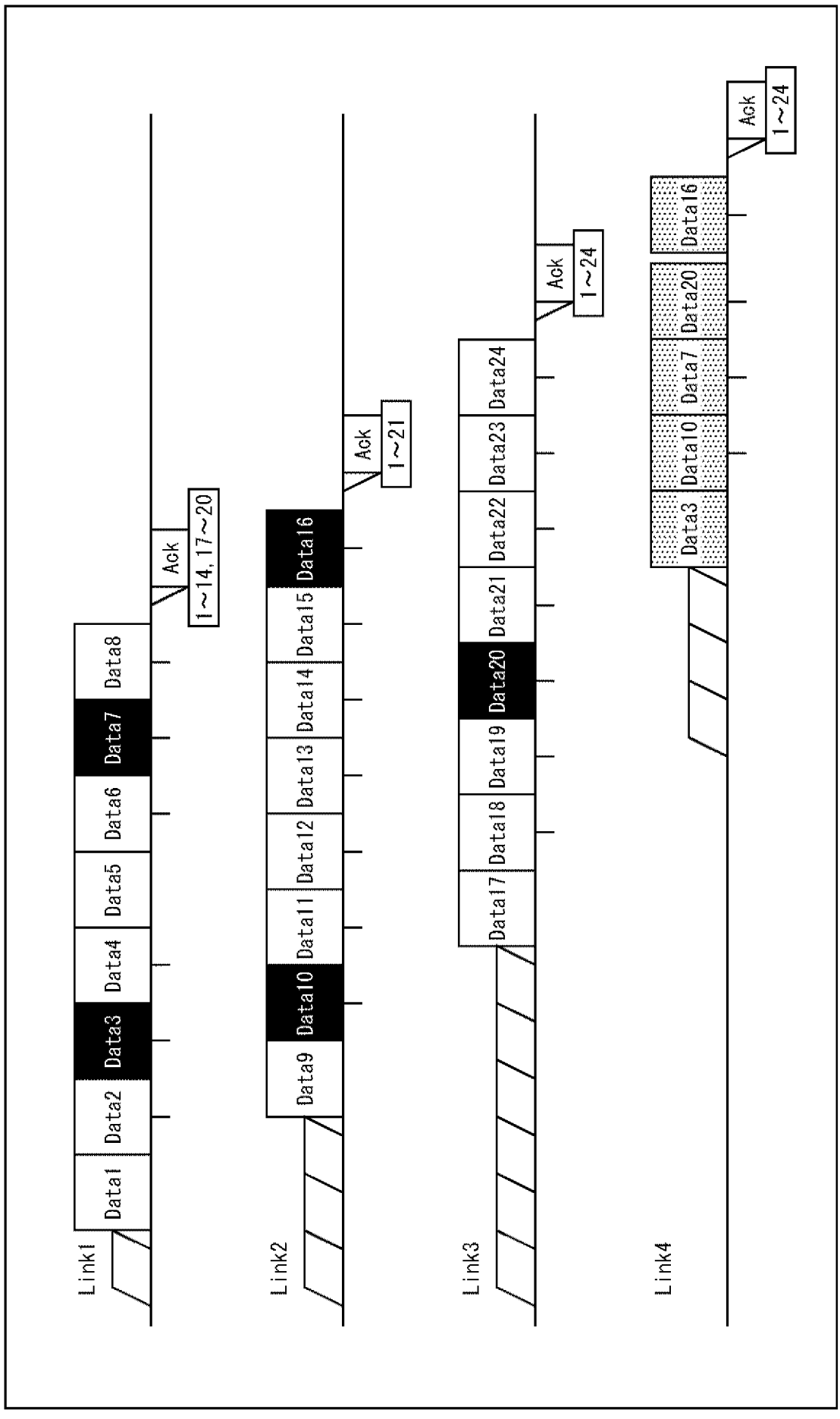
[図7]
FIG. 7


Link1
Data1
Data2
Data3
Data4
Data5
Ack
1～8, 16
Data3
Data7
Data16
Data10
Data20
Ack
1～13, 16～21
Ack
1～24
Link2
Data6
Data7
Data8
Data9
Data10
Data11
Data12
Data13
Data14
Data15
Ack
1～23
Link3
Data16
Data17
Data18
Data19
Data20
Data21
Data22
Data23
Data24
Ack
1～24

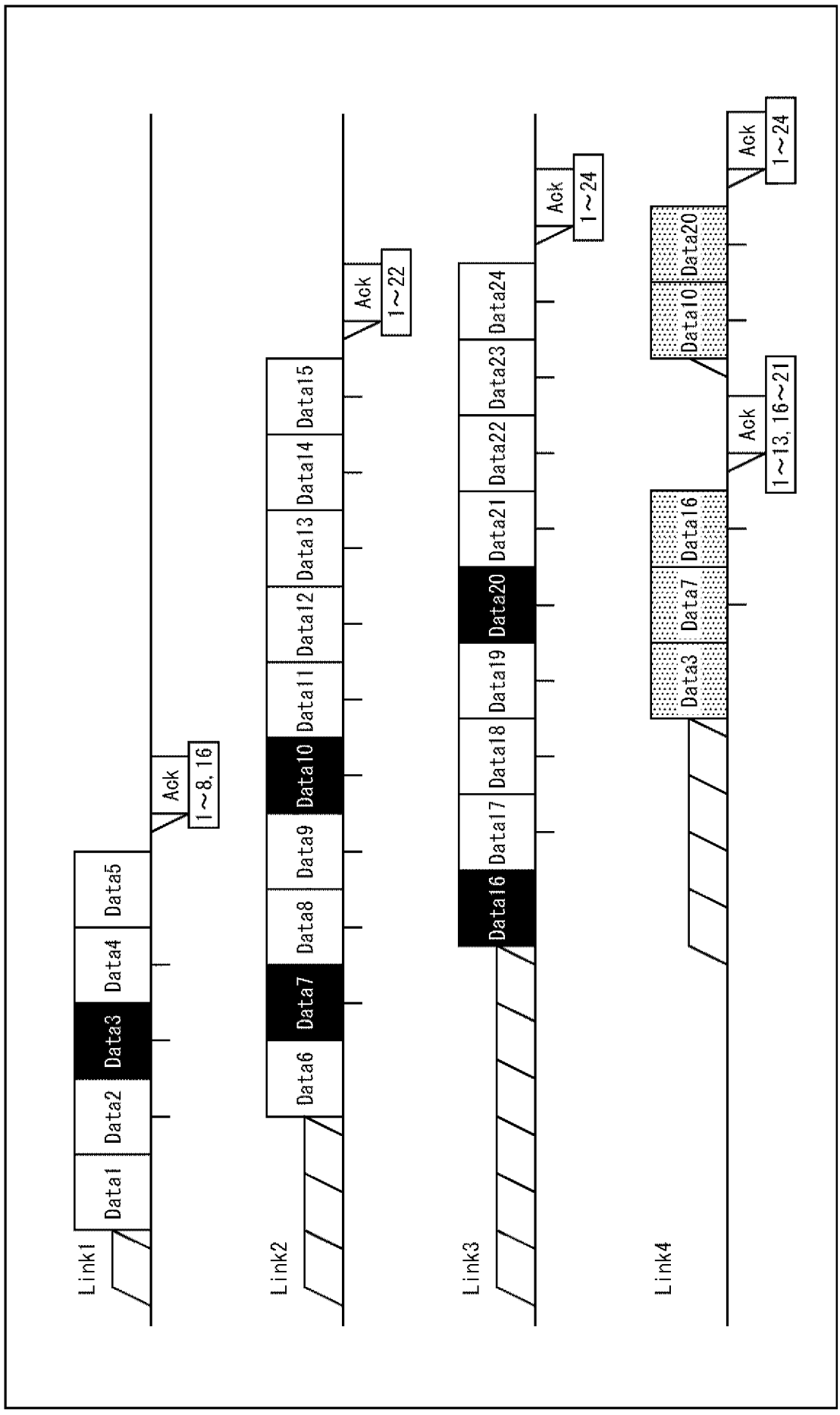
[図8]
FIG. 8


Link1
Data1
Data2
Data3
Data4
Ack
1～7
Data15
Data16
Data17
Data18
Data19
Data20
Ack
1～22
Data20
Link2
Data5
Data6
Data7
Data8
Data9
Data10
Ack
1～10, 15
Data10
Data21
Data22
Data23
Data24
Ack
1～24
Link3
Data3
Data7
Data11
Data12
Data13
Data14
Ack
1～19, 21～22
Data16

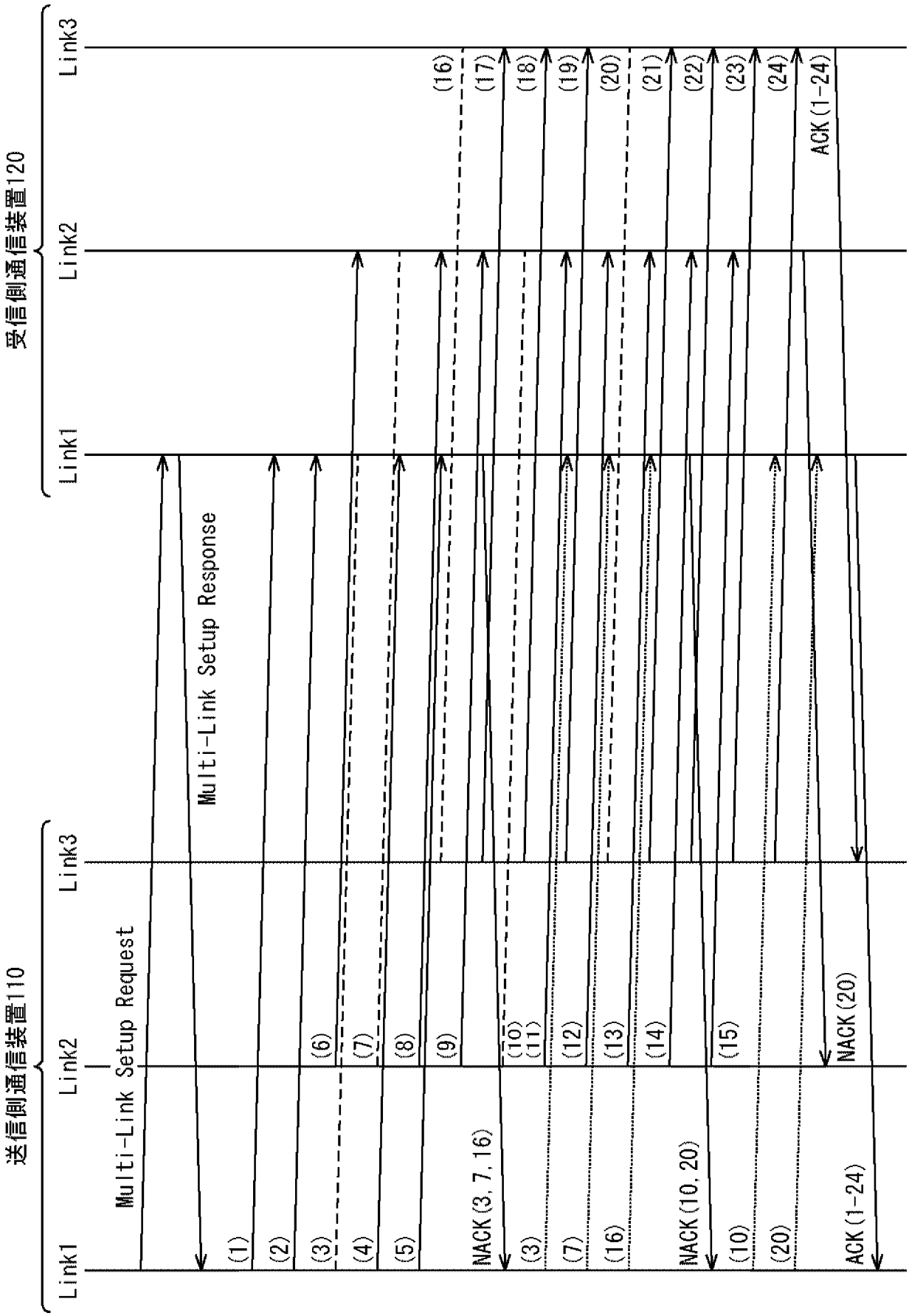
[図9]
FIG. 9


Link1
Data1
Data2
Data3
Data4
Data5
Data6
Data7
Data8
Ack
1~14,17~20
Link2
Data9
Data10
Data11
Data12
Data13
Data14
Data15
Data16
Ack
1~21
Link3
Data17
Data18
Data19
Data20
Data21
Data22
Data23
Data24
Ack
1~24
Link4
Data3
Data10
Data7
Data20
Data16
Ack
1~24

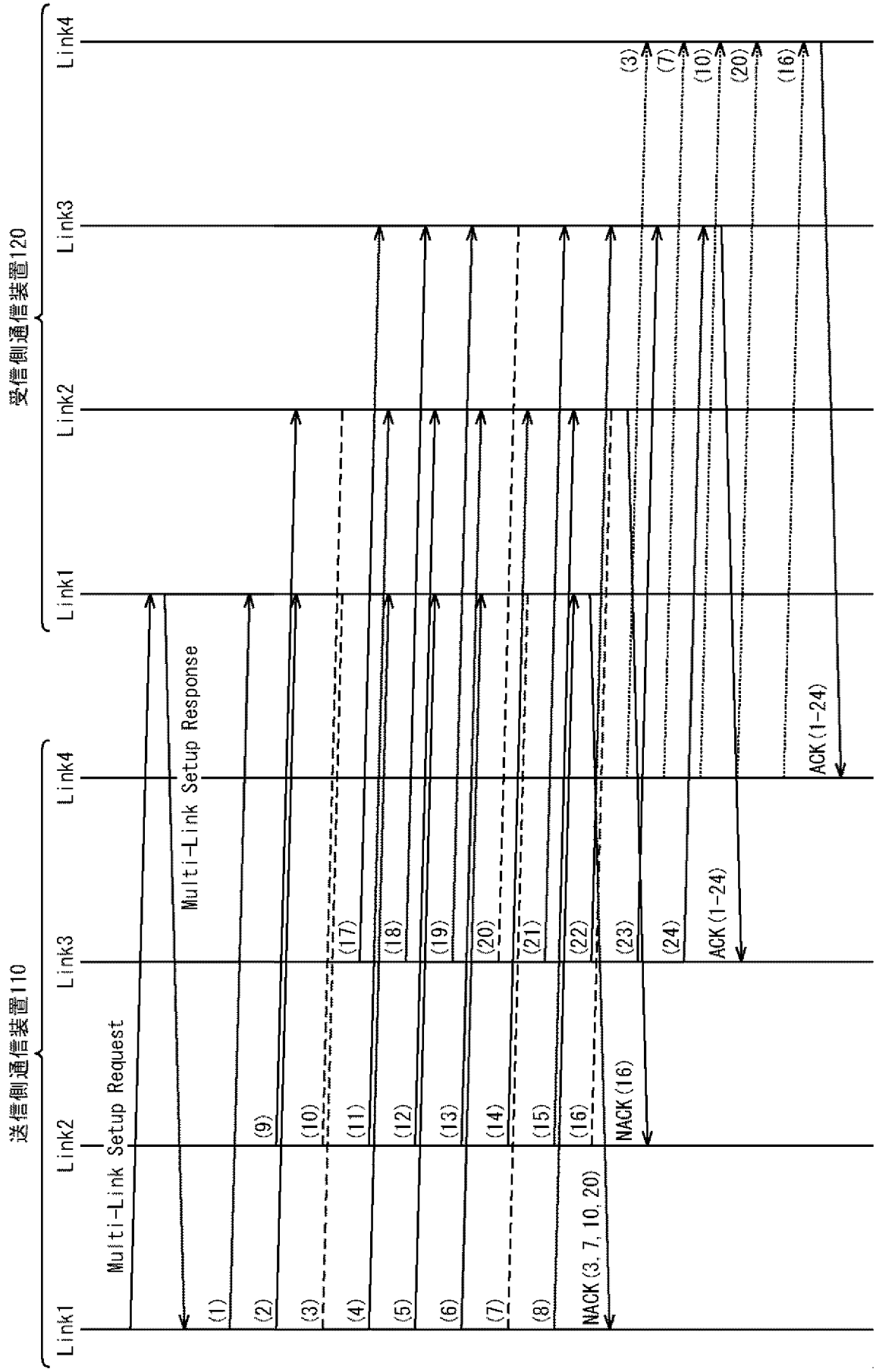
[図10]
FIG. 10


Link1
Data1
Data2
Data3
Data4
Data5
Ack
1～8, 16
Link2
Data6
Data7
Data8
Data9
Data10
Data11
Data12
Data13
Data14
Data15
Ack
1～22
Link3
Data16
Data17
Data18
Data19
Data20
Data21
Data22
Data23
Data24
Ack
1～24
Link4
Data3
Data7
Data16
Data10
Data20
Ack
1～13, 16～21
Ack
1～24

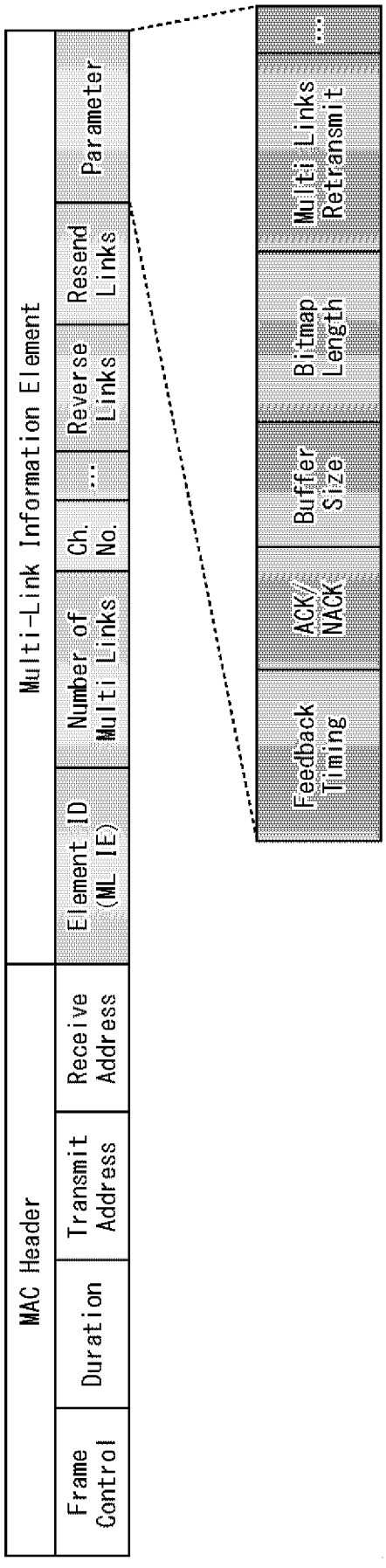
[図11]
FIG. 11


送信側通信装置110
受信側通信装置120
Link1
Link2
Link3
Multi-Link Setup Request
Multi-Link Setup Response
(1)
(2)
(3)
(4)
(5)
NACK(3, 7, 16)
(3)
(7)
(16)
NACK(10, 20)
(10)
(20)
ACK(1-24)
(6)
(7)
(8)
(9)
(10)
(11)
(12)
(13)
(14)
(15)
NACK(20)
ACK(1-24)
(16)
(17)
(18)
(19)
(20)
(21)
(22)
(23)
(24)

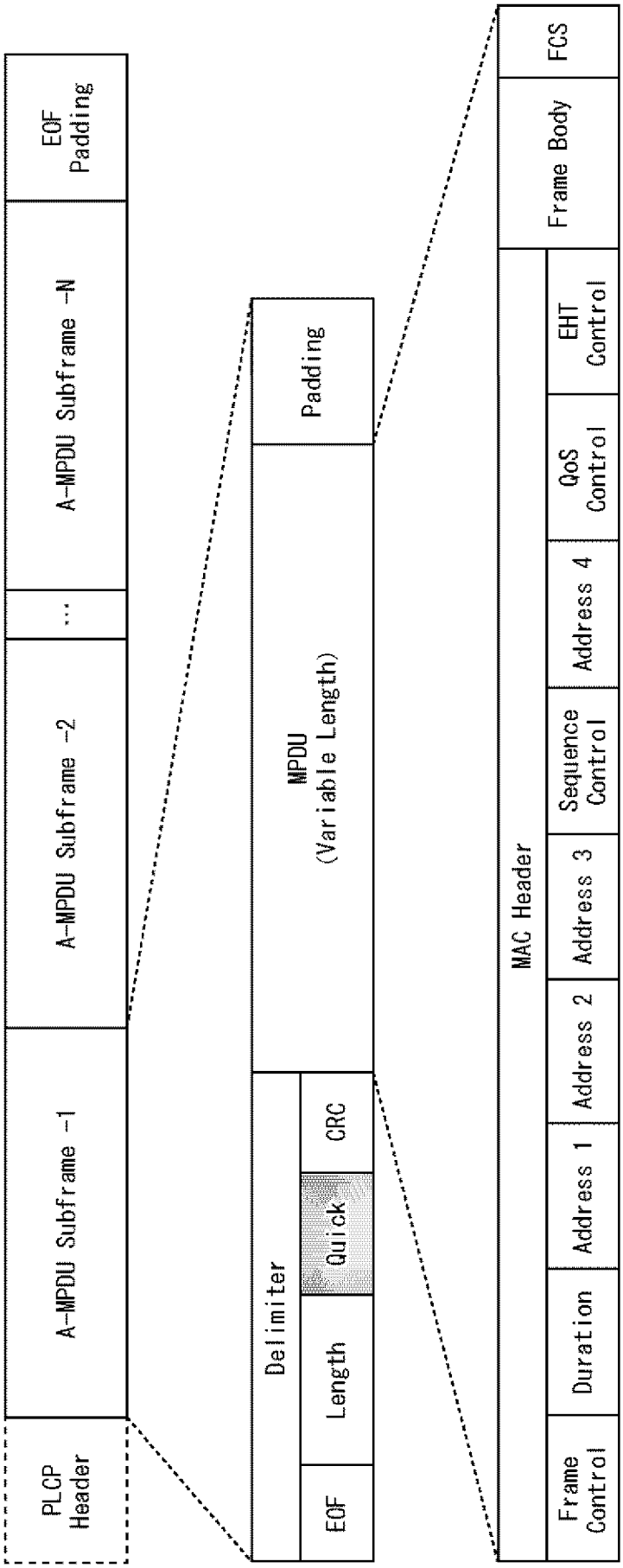
[図12]
FIG. 12


送信側通信装置110
受信側通信装置120
Link1
Link2
Link3
Link4
Multi-Link Setup Request
Multi-Link Setup Response
(1)
(2)
(3)
(4)
(5)
(6)
(7)
(8)
(9)
(10)
(11)
(12)
(13)
(14)
(15)
(16)
(17)
(18)
(19)
(20)
(21)
(22)
(23)
(24)
NACK(3, 7, 10, 20)
NACK(16)
ACK(1-24)
ACK(1-24)
(3)
(7)
(10)
(20)
(16)

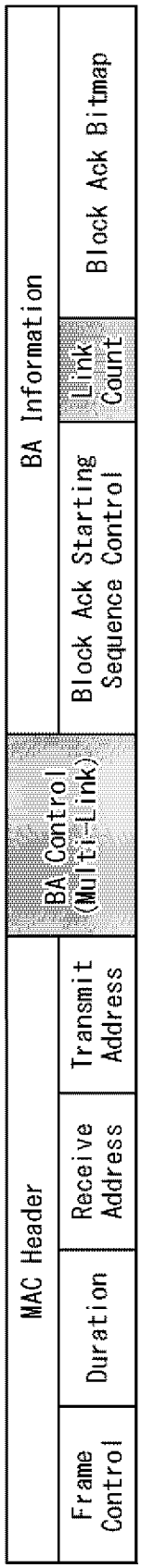
[図13]
FIG. 13


MAC Header
Frame Control
Duration
Transmit Address
Receive Address
Multi-Link Information Element
Element ID (ML IE)
Number of Multi Links
Ch. No.
...
Reverse Links
Resend Links
Parameter
Feedback Timing
ACK/NACK
Buffer Size
Bitmap Length
Multi Links Retransmit
...

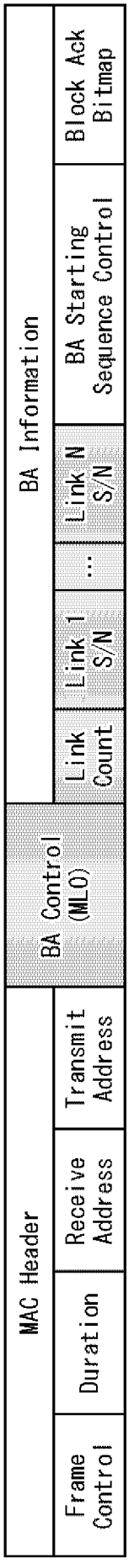
[図14]
FIG. 14


PLCP Header
A-MPDU Subframe -1
A-MPDU Subframe -2
...
A-MPDU Subframe -N
EOF Padding
Delimiter
EOF
Length
Quick
CRC
MPDU (Variable Length)
Padding
MAC Header
Frame Control
Duration
Address 1
Address 2
Address 3
Sequence Control
Address 4
QoS Control
EHT Control
Frame Body
FCS

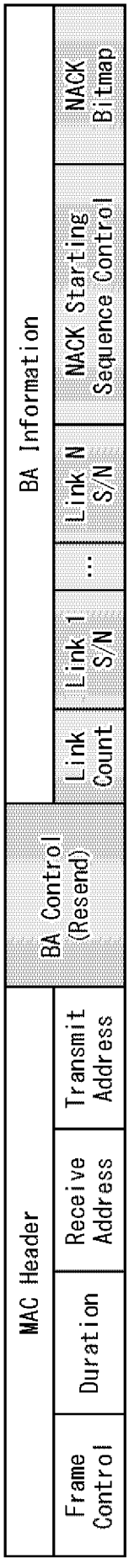
[図15]
FIG. 15


MAC Header
Frame Control
Duration
Receive Address
Transmit Address
BA Control (Multi-Link)
BA Information
Block Ack Starting Sequence Control
Link Count
Block Ack Bitmap

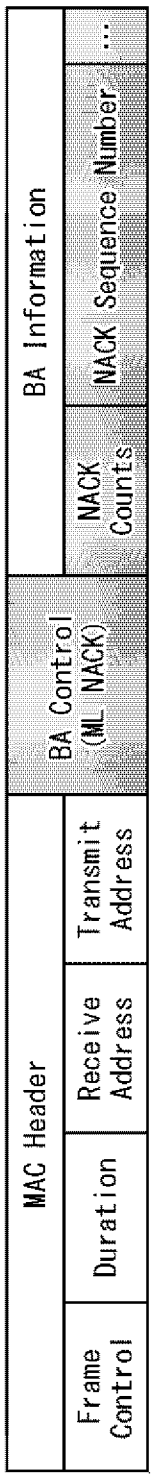
[図16]
FIG. 16


MAC Header
Frame Control
Duration
Receive Address
Transmit Address
BA Control (MLO)
BA Information
Link Count
Link 1 S/N
...
Link N S/N
BA Starting Sequence Control
Block Ack Bitmap

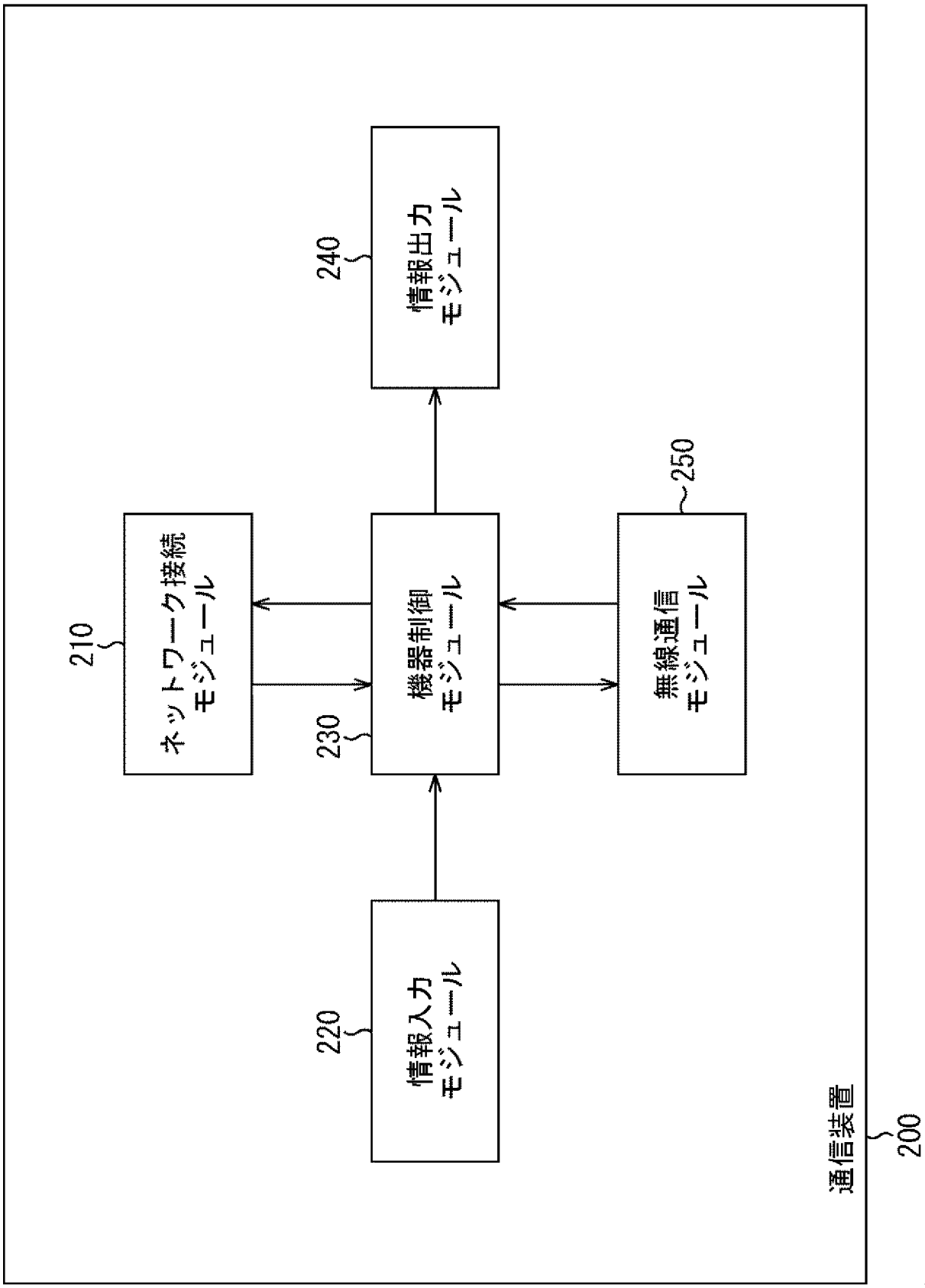
[図17]
FIG. 17


MAC Header
Frame Control
Duration
Receive Address
Transmit Address
BA Control (Resend)
BA Information
Link Count
Link 1 S/N
...
Link N S/N
NACK Starting Sequence Control
NACK Bitmap

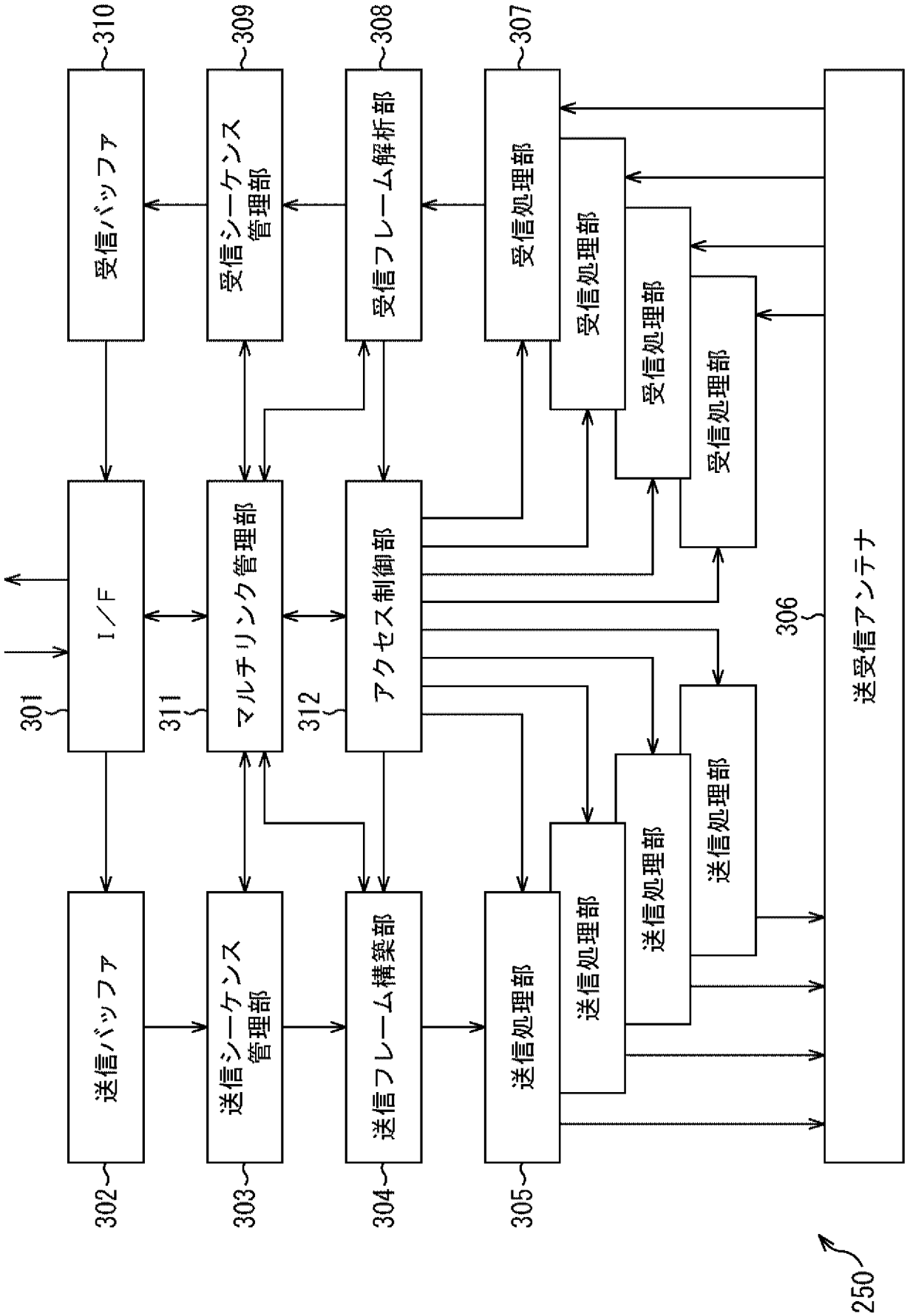
[図18]
FIG. 18


MAC Header
Frame Control
Duration
Receive Address
Transmit Address
BA Control (ML NACK)
BA Information
NACK Counts
NACK Sequence Number
...

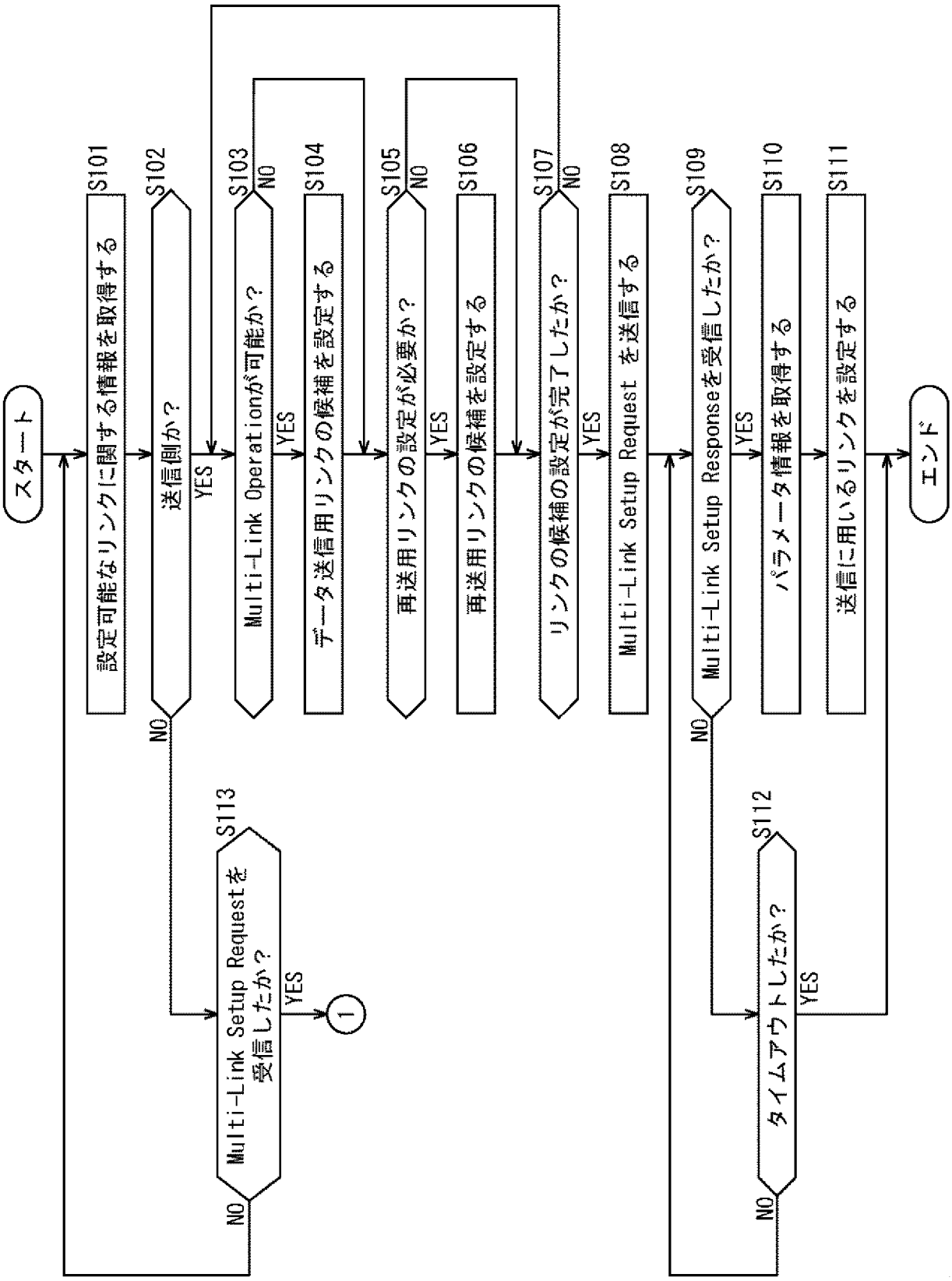
[図19]
FIG. 19


通信装置
200
情報入力
モジュール
220
機器制御
モジュール
230
ネットワーク接続
モジュール
210
情報出力
モジュール
240
無線通信
モジュール
250

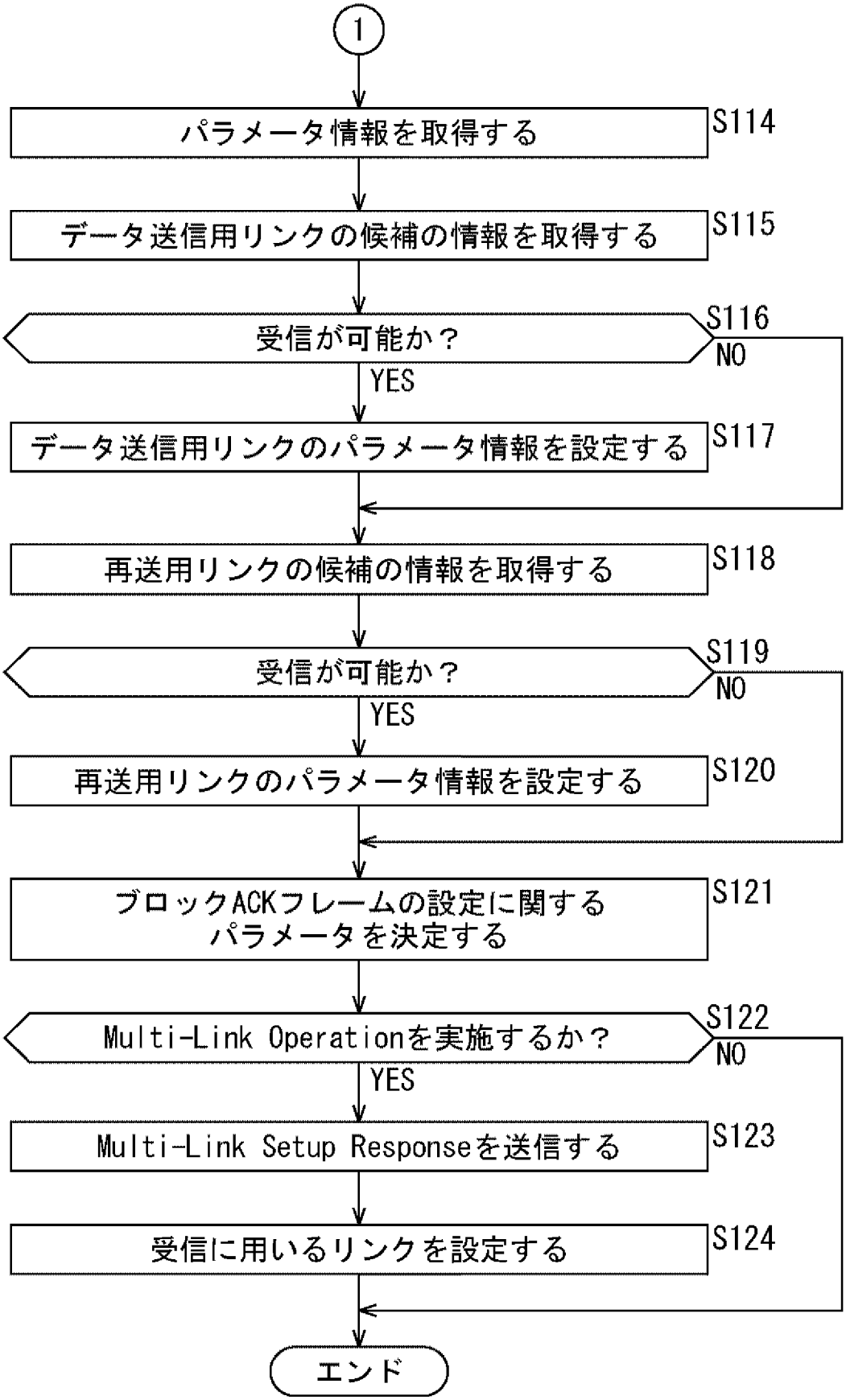
[図20]
FIG. 20


310
309
308
307
受信バッファ
受信シーケンス管理部
受信フレーム解析部
受信処理部
受信処理部
受信処理部
受信処理部
I／F
マルチリンク管理部
アクセス制御部
送受信アンテナ
306
301
311
312
送信バッファ
送信シーケンス管理部
送信フレーム構築部
送信処理部
送信処理部
送信処理部
送信処理部
302
303
304
305
250

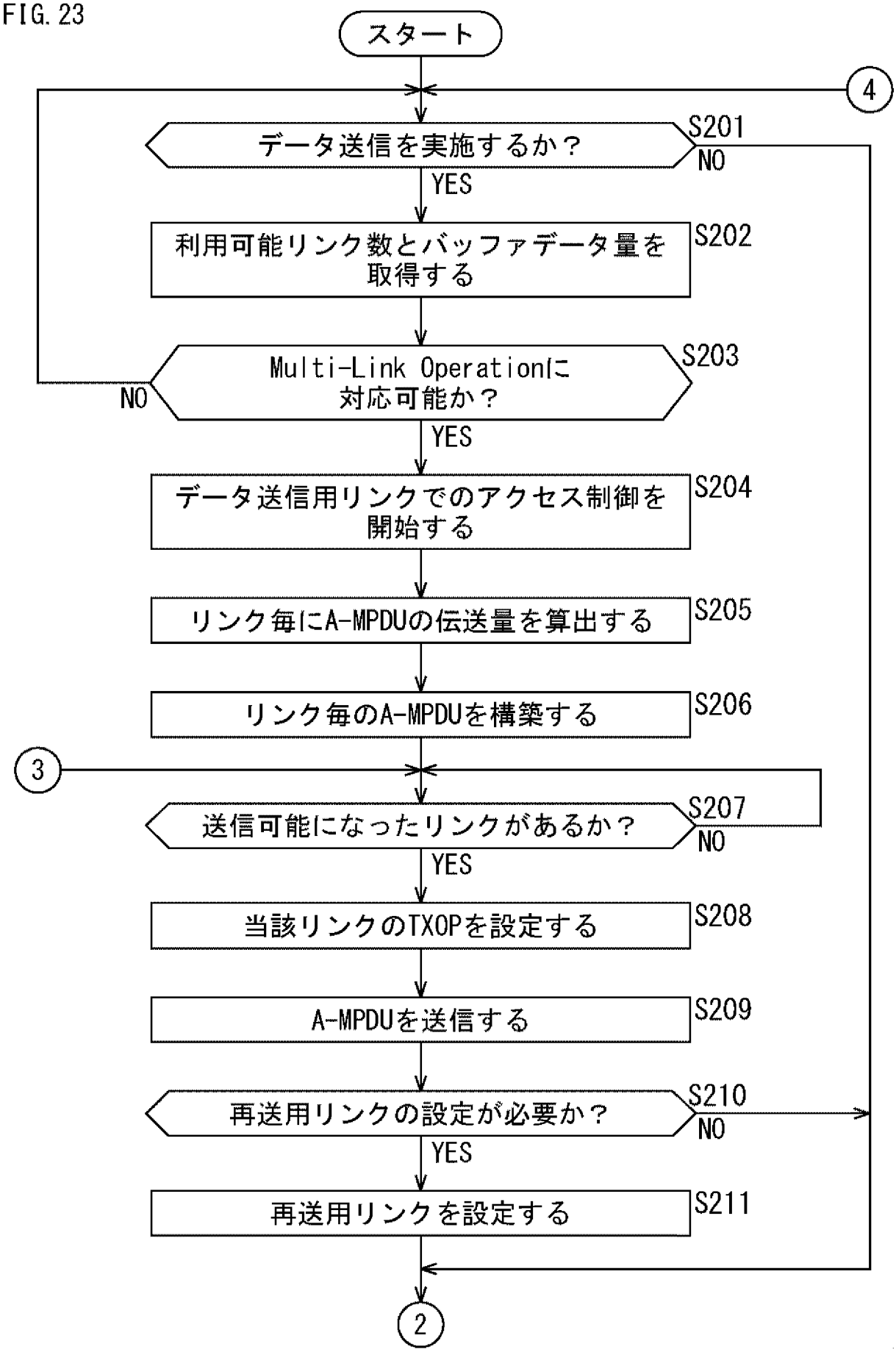
[図21]
FIG. 21


スタート
S101
設定可能なリンクに関する情報を取得する
S102
送信側か？
YES
NO
S103
Multi-Link Operationが可能か？
YES
NO
S104
データ送信用リンクの候補を設定する
S105
再送用リンクの設定が必要か？
YES
NO
S106
再送用リンクの候補を設定する
S107
リンクの候補の設定が完了したか？
YES
NO
S108
Multi-Link Setup Request を送信する
S109
Multi-Link Setup Responseを受信したか？
YES
NO
S110
パラメータ情報を取得する
S111
送信に用いるリンクを設定する
エンド
S112
タイムアウトしたか？
YES
NO
S113
Multi-Link Setup Requestを受信したか？
YES
NO
1

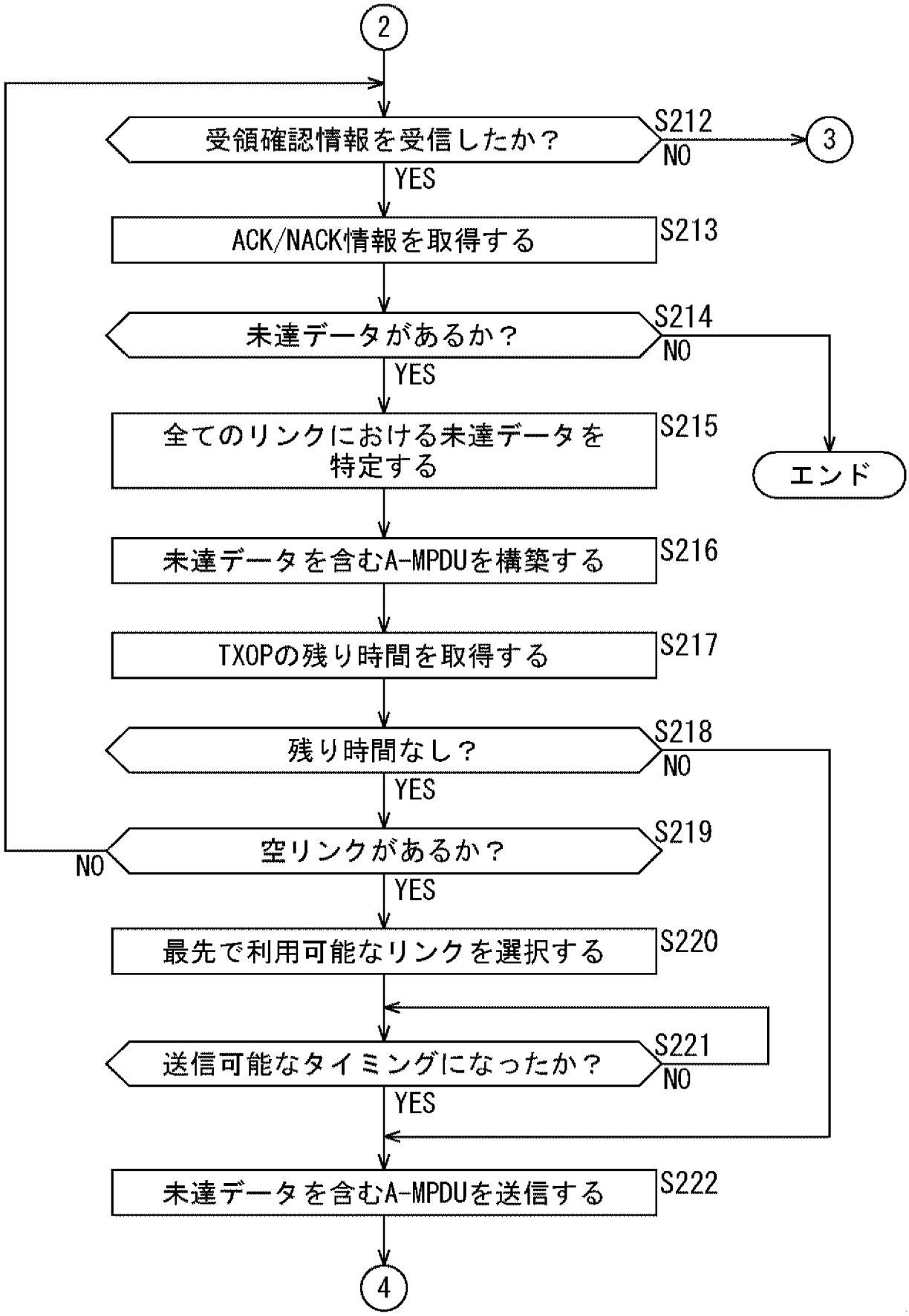
[図22]
FIG. 22


1
パラメータ情報を取得する
S114
データ送信用リンクの候補の情報を取得する
S115
受信が可能か？
S116
NO
YES
データ送信用リンクのパラメータ情報を設定する
S117
再送用リンクの候補の情報を取得する
S118
受信が可能か？
S119
NO
YES
再送用リンクのパラメータ情報を設定する
S120
ブロックACKフレームの設定に関する
パラメータを決定する
S121
Multi-Link Operationを実施するか？
S122
NO
YES
Multi-Link Setup Responseを送信する
S123
受信に用いるリンクを設定する
S124
エンド

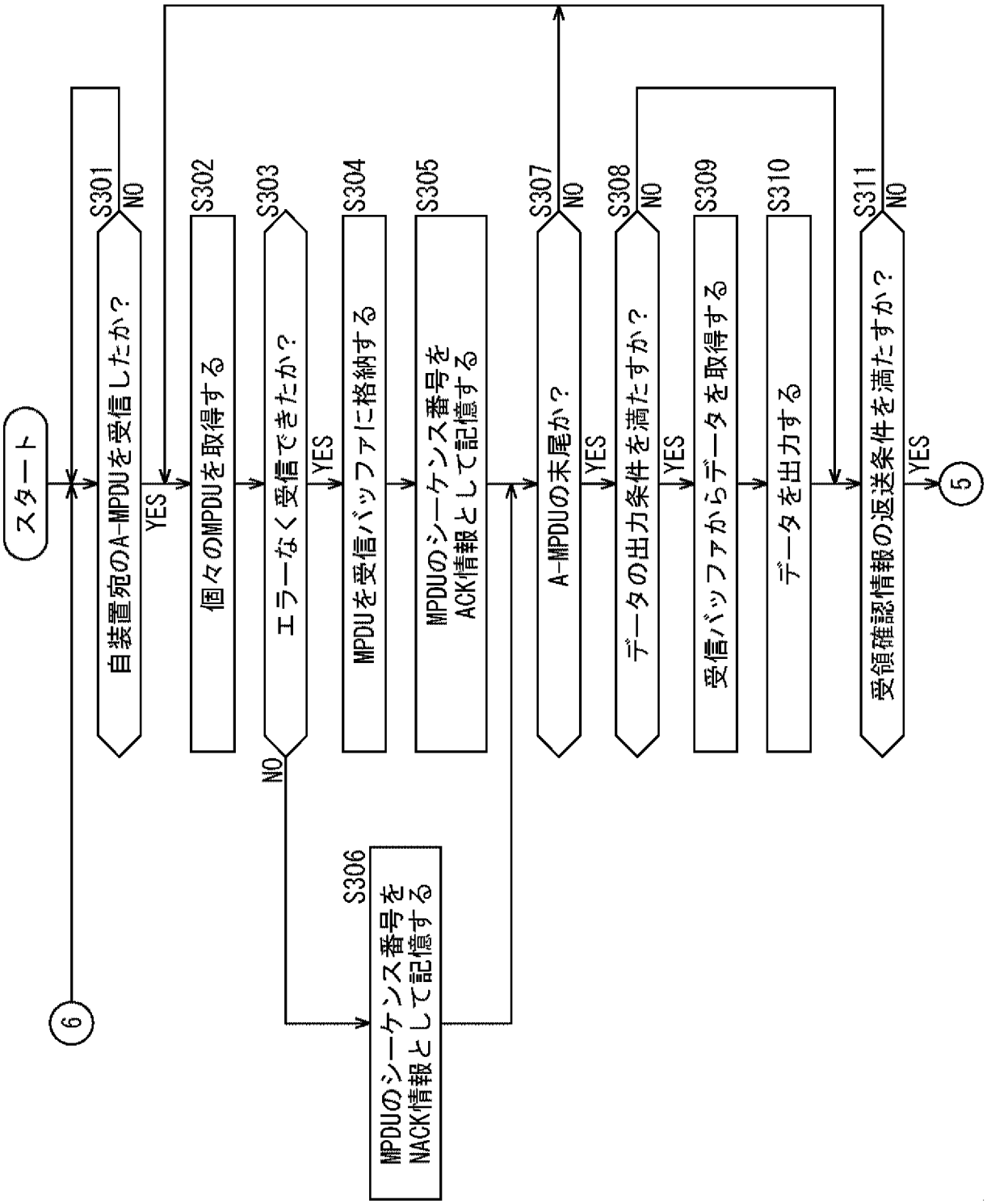
[図23]
FIG. 23


スタート
4
データ送信を実施するか？
S201
NO
YES
利用可能リンク数とバッファデータ量を取得する
S202
Multi-Link Operationに対応可能か？
S203
NO
YES
データ送信用リンクでのアクセス制御を開始する
S204
リンク毎にA-MPDUの伝送量を算出する
S205
リンク毎のA-MPDUを構築する
S206
3
送信可能になったリンクがあるか？
S207
NO
YES
当該リンクのTXOPを設定する
S208
A-MPDUを送信する
S209
再送用リンクの設定が必要か？
S210
NO
YES
再送用リンクを設定する
S211
2

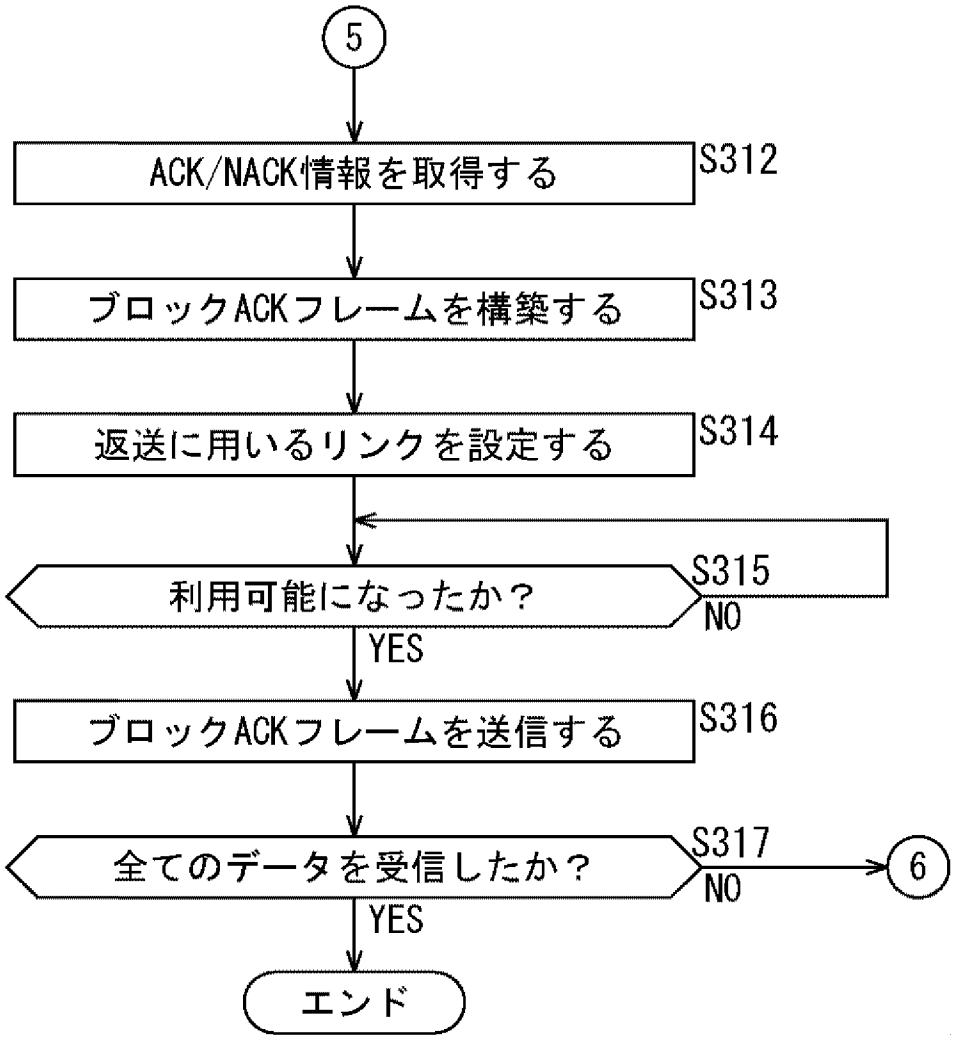
[図24]
FIG. 24


2
受領確認情報を受信したか？
S212
NO
3
YES
ACK/NACK情報を取得する
S213
未達データがあるか？
S214
NO
YES
全てのリンクにおける未達データを特定する
S215
エンド
未達データを含むA-MPDUを構築する
S216
TXOPの残り時間を取得する
S217
残り時間なし？
S218
NO
YES
空リンクがあるか？
S219
NO
YES
最先で利用可能なリンクを選択する
S220
送信可能なタイミングになったか？
S221
NO
YES
未達データを含むA-MPDUを送信する
S222
4

[図25]
FIG. 25


スタート
S301
自装置宛のA-MPDUを受信したか？
NO
YES
S302
個々のMPDUを取得する
S303
エラーなく受信できたか？
YES
NO
S304
MPDUを受信バッファに格納する
S305
MPDUのシーケンス番号を
ACK情報として記憶する
S306
MPDUのシーケンス番号を
NACK情報として記憶する
S307
A-MPDUの末尾か？
NO
YES
S308
データの出力条件を満たすか？
NO
YES
S309
受信バッファからデータを取得する
S310
データを出力する
S311
受領確認情報の返送条件を満たすか？
NO
YES
6
5

[図26]
FIG. 26


5
ACK/NACK情報を取得する
S312
ブロックACKフレームを構築する
S313
返送に用いるリンクを設定する
S314
利用可能になったか？
S315
NO
YES
ブロックACKフレームを送信する
S316
全てのデータを受信したか？
S317
NO
6
YES
エンド

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/037304

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 28/04(2009.01)i
FI: H04W28/04 110

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W28/04

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 1971-2021
Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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	CHITRAKAR, Rojan (PANASONIC). Multi-link transmission. IEEE 802.22-19/1128r0. IEEE. July 2019, <URL:https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/19/11-19-1128-00-00be-multi-link-transmission.pptx > slide 6	1-6, 9, 11-13, 15-17, 20
Y		7-8, 10, 14, 18-19
Y	JP 2010-11280 A (FUJITSU LTD) 14 January 2010 (2010-01-14) abstract, paragraphs [0013]-[0016], fig. 1-5	7-8, 10
Y	JP 2010-537542 A (LG ELECTRONICS INC) 02 December 2010 (2010-12-02) claims 1, 5, paragraph [0065]	14
Y	JP 2002-186014 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 28 June 2002 (2002-06-28) paragraph [0027]	14
Y	WO 2019/009099 A1 (SONY CORP) 10 January 2019 (2019-01-10) paragraphs [0369]-[0371]	18-19

☐ 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	Date of mailing of the international search report
06 December 2021	**21 December 2021**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/037304

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2010-11280 A	14 January 2010	(Family: none)	
JP 2010-537542 A	02 December 2010	US 2011/0249630 A1 claims 1, 5 WO 2009/025466 A1 KR 10-2009-0020138 A	
JP 2002-186014 A	28 June 2002	US 2003/0012128 A1 paragraphs [0002]-[0012] WO 2002/049388 A1 EP 1250019 A1	
WO 2019/009099 A1	10 January 2019	US 2020/0178120 A1 paragraphs [0392]-[0396] EP 3651493 A1 CN 110892750 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/037304

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04W 28/04(2009.01)i
FI: H04W28/04 110

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04W28/04

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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１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	Rojan Chitrakar (Panasonic), Multi-link transmission, IEEE 802.22-19/1128r0 , IEEE, 2019.07, ＜URL:https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/19/11-19-1128-00-00be-multi-link-transmission.pptx＞ Slide 6	1-6, 9, 11-13, 15-17, 20
Y		7-8, 10, 14, 18-19
Y	JP 2010-11280 A（富士通株式会社）14.01.2010 (2010-01-14) 要約, [0013]-[0016], 図1-5	7-8, 10
Y	JP 2010-537542 A（エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド）02.12.2010 (2010-12-02) 請求項1, 5, [0065]	14
Y	JP 2002-186014 A（松下電器産業株式会社）28.06.2002 (2002-06-28) [0027]	14
Y	WO 2019/009099 A1（ソニー株式会社）10.01.2019 (2019-01-10) [0369]-[0371]	18-19

☐ 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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
06.12.2021	21.12.2021

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）
青木　健 5J 4809
電話番号 03-3581-1101 内線 3534

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2021/037304

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2010-11280 A	14.01.2010	（ファミリーなし）	
JP 2010-537542 A	02.12.2010	US 2011/0249630 A1 Claims 1, 5 WO 2009/025466 A1 KR 10-2009-0020138 A	
JP 2002-186014 A	28.06.2002	US 2003/0012128 A1 [0002]-[0012] WO 2002/049388 A1 EP 1250019 A1	
WO 2019/009099 A1	10.01.2019	US 2020/0178120 A1 [0392]-[0396] EP 3651493 A1 CN 110892750 A	