

(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8月5日(05.08.2010)



(10) 国際公開番号
WO 2010/087292 A1

- (51) 国際特許分類
H04W 72/04 (2009 01) **H04W 28/18** (2009 01)
H04W 4/04 (2009 01)
- (21) 国際出願番号 PCT/JP20 10/050828
- (22) 国際出願日 2010年1月22日(22 01 2010)
- (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 2009-015294 2009年1月27日(27 01 2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について) 三菱電機株式会社 (Mitsubishi Electric Corporation)
[JP/JP], 〒10083 10 東京都千代田区丸の内二丁目
7番3号 Tokyo (JP)
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (本国についてのみ) 澤崎 英雄
(SAWAZAKI, Hideo) [—/JP], 〒6528555 兵庫県神
戸市兵庫区和田崎町一丁目1番2号 メル
コ・パワー・システムズ株式会社内 Hyogo (JP)
沖 雅雄 (OKI, Masao) [—/JP], 〒10083 10 東京都
千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株
式会社内 Tokyo (JP)

- (74) 代理人 井 宏明 (SAKAI, Hiroaki), 〒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, C ϕ ,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, D ϕ , DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, ϕ M, PE, PG, PH,
PL, PT, R ϕ , RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能) ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ,
NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ϕ ラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL,
NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG)

[続葉有]

(54) Title TRANSMISSION APPARATUS, TRANSMISSION-RECEPTION APPARATUS, COMMUNICATION SYSTEM, AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称 送信装置、受信装置、通信システム、および通信方法

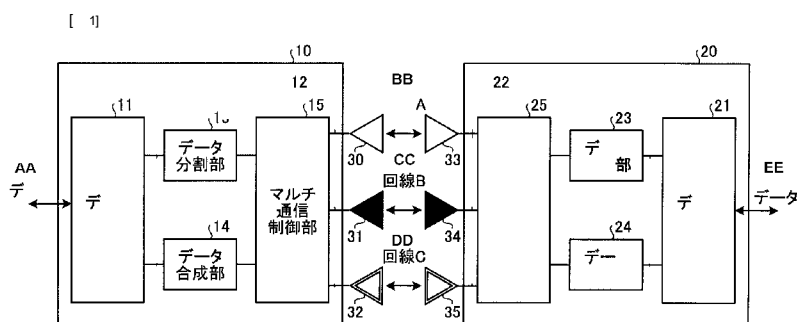


FIG 1
10 VEHICLE SIDE TRANSMISSION-RECEPTION APPARATUS
11 DATA INPUT/OUTPUT UNIT
13 DATA DIVISION UNIT
14 DATA COMBINATION UNIT
15 MULTICOMMUNICATION CONTROL UNIT
20 GROUND SIDE TRANSMISSION-RECEPTION APPARATUS
21 DATA INPUT/OUTPUT UNIT
23 DATA DIVISION UNIT
24 DATA COMBINATION UNIT
25 MULTICOMMUNICATION CONTROL UNIT
AA DATA
BB CHANNEL A
CC CHANNEL B
DD CHANNEL C
EE DATA

(57) Abstract A vehicle side transmission apparatus (10) provided with a transmission unit which uses multilinking using a plurality of logical communication channels to transmit data to be sent to a ground side reception apparatus (20) of another party. The transmission unit monitors the change in the transmission speed of each of the communication channels (A to C), and calculates the changing transmission speed for each of the communication channels (A to C) based on a rated transmission speed, information on the change in each communication channel (A to C), and the transmission time it took for the data that was to have been transmitted to the ground side reception apparatus (20) to complete transmission to the ground side reception apparatus (20). The transmission unit also determines the amount of the data to be transmitted next on each communication channel based on the calculated transmission speeds.

(57) 要約

[続葉有]



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

論理的な複数の通信回線を用いたマルチリンク方式を適用し、通信相手方の地上側受信装置 20 に送信すべきデータを送信する送信部を備えた車両側送信装置 10 において、送信部は、各通信回線 A ～C の伝送速度の変化を監視し、定格伝送速度と、各通信回線 A ～C の変化の情報と、地上側受信装置 20 に送信すべきデータが地上側受信装置 20 に送信完了するまでの伝送時間とに基づいて各通信回線 A ～C の変動する伝送速度を算出するとともに、算出された伝送速度に基づいて今回送信すべきデータの各通信回線への振り分け量を決定する。

明 細 書

発明の名称：

送信装置、送受信装置、通信システム、および通信方法

技術分野

[0001] この発明は、送信装置、送受信装置、通信システム、および通信方法に関するものであり、特に、複数の通信回線を使用することにより通信速度を高めることが可能な送信装置、送受信装置、通信システム、および通信方法に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、列車等の移動体を利用する乗客および乗務員に提供される情報は、増加傾向にある。この情報データを通信する回線（以下単に「回線」と称する）にはデータ容量に適した高速なものを適用することが望ましいが、回線の高速化は、通信システムの構築に多大な費用や時間等の投資が伴う場合が多いため、その解決手段として、複数の既存回線を使い全体として通信容量を拡大するマルチリンク等の手法が知られている。また、通信システムに無線方式の回線を適用した場合、回線の伝送速度は、移動体の周辺環境の変動などによって動的に変化してしまう。そのため、無線方式によるマルチリンクは、各回線の実効伝送速度が一致せず、回線全体の帯域使用効率が低くなる場合があるという問題があった。

[0003] 従来、下記特許文献「に示すマルチリンク通信装置（以下単に「通信装置」と称する）は、各無線通信回線の実効伝送速度を監視する監視部と、監視結果に基づいて各回線の実効伝送速度に応じたデータ量を各回線に振り分ける分割部とを備える。送信側の通信装置で最初に発生したデータは、送信側通信装置の分割部によって、各回線における初期設定の伝送速度（「定格伝送速度」と称する）に応じた一定サイズのデータに分割され、分割されたデータ（以下「短データ」と称する）が送受信部によって各回線に送出される。一方、各回線の実効伝送速度が送受信部において監視されており、さらに

、監視部は、短データが回線に送出される毎に、各回線の実効伝送速度を送受信部から取得する。そして、分割部は、2回目以降の送信データが発生した場合、監視部で得ている実効伝送速度に応じてこの送信データを分割する。このように構成された従来の通信装置は、回線全体としてのスループットを高く保つマルチリンク通信を実現している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第3540「83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、上記特許文献「に示す従来技術は、複数の回線のうち、データ送信が可能と判断された回線において、何らかの問題に起因する通信断や極端な伝送速度遅延が発生した場合、2回目以降の送信データにかかる短データの送信を完了した回線が存在するにも関わらず、障害が発生した回線の影響によって、この短データの送信を完了することができず、結果として回線全体の送信が止まった状態あるいは異常に遅い状態となる恐れがあった。換言すると、移動する車両の周囲環境が変化するデータ通信網、あるいは多くのユーザ等に使用されているデータ通信網では、予測することが困難な通信障害が発生する場合があるため、前回のデータ送信実績に基づく決定だけでは、複数の回線を併用することがかえって回線全体の停滞を引き起こしスループットが低下する可能性があるという課題があった。

[0006] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、一部の回線に通信断や極端な伝送速度の遅延が発生した場合でもスループットを向上させることができる送信装置、送受信装置、通信システム、および通信方法を得ることを目的とする。

[0007] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、一部の回線に通信断や極端な伝送速度の遅延が発生した場合でもスループットを向上させることがで

きる送信装置、送受信装置、通信システム、および通信方法を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0008] 上記目的を達成するため、この発明は、論理的な複数の通信回線を用いたマルチリンク方式を適用し、通信相手方の受信装置に送信すべき送信データを送信する送信部を備えた送信装置において、前記送信部は、前記各通信回線の伝送速度の変化を監視し、前記各通信回線の定格伝送速度と、前記伝送速度の変化の情報と、前記受信装置が前記送信データを受信完了するまでの伝送時間とに基づいて前記各通信回線の変動する新たな伝送速度を算出するとともに、前記算出した新たな伝送速度に基づいて今回送信すべきデータの前記各通信回線への振り分け量を決定すること、を特徴とする。

発明の効果

- [0009] 本発明によれば、各通信回線の状態を監視し、受信装置に前記送信データが各通信回線に送信される毎に各通信回線の変化する伝送速度を算出する通信制御部と、受信装置に前記送信データを通信制御部からの伝送速度に対応したデータ量に分割して各通信回線に振り分ける分割部とを備えるとともに、複数の回線のうちの回線に割り当てられたデータの送信が完了し、かつ、他の回線に割り当てられたデータの送信が完了していない場合、通信制御部は、他の回線に既に送信されたデータを一の回線にも送信するようにしたので、他の回線において通信断や極端な伝送速度の遅延が発生した場合でも回線全体としてのスループットを向上させることができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1] 図1は、本実施の形態にかかる通信システムの構成を示す図である。
[図2] 図2は、データの分割および合成のイメージを示す図である。
[図3] 図3は、初期設定伝送速度に応じて分割されたデータの送信動作を説明するためのフローチャートである。
[図4] 図4は、実効伝送速度に応じて分割されたデータの送信動作を説明する

ためのフローチャートである。

[図5] 図5は、変化率を考慮した伝送速度を算出する動作を説明するための図である。

[図6] 図6は、変化率を考慮した伝送速度に応じて分割されたデータの送信動作を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0011] 以下に、本発明にかかる送信装置、送受信装置、通信システム、および通信方法の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0012] 実施の形態「.

(通信システムの構成)

図「は、実施の形態「にかかる通信システムの構成を示す図である。図2は、データの分割および合成のイメージを示す図である。図「に示される通信システムは、主たる構成部として、車両側送受信装置（以下単に「送信装置」と称する）「0、地上側送受信装置（以下単に「受信装置」と称する）20、および通信回線A〜Cを有して構成されている。送信装置「0には、乗客や乗務員が利用する携帯端末器や座席固定端末器などの情報端末装置（図示せず）が接続され、受信装置20には、サーバや他のネットワークなど（図示せず）が接続される。さらに、送信装置「0および受信装置20は、それぞれアンテナ30〜35を備えている。回線A〜Cは、例えば携帯電話回線、衛星通信回線、ミリ波通信回線、および無線LAN等の無線でデータの送受信が可能な通信網である。本実施の形態にかかる通信システムは、この通信網を、論理的な複数の通信回線とみなされた仮想的な通信回線とみなして、マルチリンク方式で通信を行う。

[0013] (送受信装置の構成)

送信装置「0は、主たる構成部として、データ入出力部「」、およびデータ処理部12を有して構成され、処理部12は、通信回線に対向してマルチリンク方式による通信制御を司る送信部であるマルチ通信制御部（以下単に

制御部」と称する)「5、データ分割部「3、およびデータ合成部「4を有して構成されている。人出力部「1は、外部からのデータを処理部「2に出力すると共に、処理部「2からのデータを外部に出力する。人出力部「1は、通信システムで送受信されるデータのインターフェイスであり、送信装置「0および受信装置20に必要な信号形式の変換などを行う。

[0014] 受信装置20の構成は、送信装置「0と同様に、人出力部21、処理部22を有して構成され、処理部22は、分割部23、合成部24、制御部25を有して構成されている。受信装置20の各要素の機能および動作は、送信装置「0の各要素と同様であるため、以下、その説明を割愛する。

[0015] 図2の上側に示される図は、分割部「3において、送信データが3つに分割されるイメージである。図の横方向は、送信データの全体サイズを表わしている。図の縦方向は、送信データの送信順を表わしており、例えば、最初に送信されるデータは「初回送信データ」と表わされ、次に送信されるデータは「2回目送信データ」と表わされる。また、分割部「3によって分割された「初回送信データ」や「2回目送信データ」は、それぞれ短データa「1～c「1、短データa2～c2として示されている。

[0016] さらに、図の横方向は、各回線A～Cの伝送速度によって分割された「初回送信データ」の各短データa「1～c「1のサイズが示されている。短データa「1～c「1は、各回線A～Cの伝送速度が異なるため、それぞれのサイズが異なっている。同様に「2回目送信データ」の短データa2～c2のサイズは、短データa「1～c「1を送出した際に得られた各回線A～Cの実効伝送速度によって算出される。このように、短データa「1～c「1のサイズと短データa2～c2のサイズは、互いに異なる場合がある。3回目以降の送信データについても上述同様であり、以下説明を割愛する。なお、実効伝送速度の詳細については、後述する。

[0017] 短データa「1、a2は、例えば、回線Aを介して受信装置20に送信され、短データb「1、b2は、回線Bを介して受信装置20に送信され、短データc「1、c2は、回線Cを介して受信装置20に送信される。

- [0018] 図2の下側に示される図は、受信装置20の合成部24において、各回線A～Cを介して送信された短データを合成・復元するイメージである。この合成部24における短データa₁～c₁や短データa₂～c₂を合成・復元する動作については、後述する。
- [0019] 以下、送信装置10から受信装置20に送信すべきデータの分割動作などについて説明する。分割部13は、初回送信データ」を人出力部11から受信した場合、この初回送信データ」を回線A～Cの定格伝送速度に応じた長さの短データa₁～c₁に分割する。分割部13は、合成部24で短データa₁～c₁が合成・復元される際に必要となるシリアルN_oやフラグビットを短データa₁～c₁に付加し、シリアルN_oなどが付与された短データa₁～c₁を制御部15に送出する。
- [0020] 制御部15は、各回線A～Cに対応する3つの送受信部（図示せず）を備えており、当該各送受信部は、分割部13からの短データa₁～c₁を、回線A～Cを介して、対向する受信装置20に送信する。受信装置20において、制御部25の各送受信部（図示せず）は、短データa₁～c₁を受信した場合、合成部24に短データa₁～c₁を送出する。合成部24は、シリアルN_oに基づいて短データa₁～c₁の合成・復元を行い、復元された「初回送信データ」は、人出力部21を介して出力される。受信装置20から車両側送信装置10に対するデータ送信時の処理は、上述同様であり、以下説明を割愛する。
- [0021] 一方、制御部15は、各回線A～Cの伝送速度を常時監視し、短データa₁～c₁を送信した際に得られた実効伝送速度を取得する。制御部15は、取得した実効伝送速度に関する情報を分割部13に出力する。分割部13は、人出力部11から2回目送信データ」を受信した場合、各回線A～Cの実効伝送速度に基づいて2回目送信データ」を分割すると共に、分割された短データa₂～c₂にシリアルN_o等を付加して制御部15に送出する。制御部15は、短データa₂～c₂を各回線A～Cに送出すると共に、各回線A～Cの実効伝送速度を常時監視し、取得した実効伝送速度に関する情報

を分割部「3」に出力する。分割部「3」は、3回目以降の送信データを受信した場合、上述同様の処理を繰り返す。

[0022] ここで、各回線A～Cにおいて、例えば回線A（以下「一の回線」と称する）に割り当てられた短データa2の送信は完了しているが、通信可能であった回線C（以下「他の回線」と称する）で通信断や極端な伝送速度遅延などが発生したため、他の回線Cに割り当てられた短データc2の送信が完了していない状態（送信側が受信側からのACKを受信していない状態）となった場合を想定する。この場合、従来技術では、回線A～C全体のデータ送信が止まった状態あるいは異常に遅い状態となる場合があることが、発明者の検証によって確認されている。

[0023] このような問題を解消するため、本実施の形態にかかる通信システムは、制御部「5」のバッファ部など（図示せず）に短データc2を一時記憶すると共に、他の回線Cに障害等が発生した場合、短データc2を一の回線Aにも送出する機能を有している。すなわち、制御部「5」は、他の回線Cに送信中の短データc2を正常な一の回線Aにも送出する機能を有している。そのため、短データc2の送信が大幅に遅延あるいは困難な状況でも、制御部「5」は、短データc2をバッファ部から読み出し、一の回線Aに自動送信することが可能である。

[0024] 受信装置20の合成部24は、短データa2～c2中のシリアルNoを基に「2回目送信データ」を復元し、復元された「2回目送信データ」は、人出力部21を介して外部に送出される。その結果、本実施の形態にかかる通信システムは、回線全体の使用効率を高く維持し、効率的なデータ通信を実現可能である。なお、3回目以降の送信データを受信した場合における分割部「3」および合成部24の動作は、上述同様であり、説明を割愛する。

[0025] つぎに、フローチャートを用いて通信システムの動作を説明する。図3は、初期設定伝送速度に応じて分割されたデータの送信動作を説明するためのフローチャートである。図4は、実効伝送速度に応じて分割されたデータの送信動作を説明するためのフローチャートである。図3において、初回送

信データ」がない場合、同処理を繰り返し実行し（ステップS「0, No」）、初回送信データ」がある場合（ステップS「0, Yes」）、分割部「3は、初回送信データ」を各回線の初期設定伝送速度に応じたデータ量に分割する（ステップS「1」）。分割部「3は、分割された短データa「～c」にシリアルNoを付加し、この短データa「～c」を制御部「5に送出する。制御部「5は、回線A～Cに短データa「～c」の送信要求を行う（ステップS「2」）。制御部「5は、短データの送信が完了した回線Aがあり（ステップS「3, Yes」）、かつ、短データの送信が完了していない回線Cがある場合（ステップS「4, Yes」）、短データc「の送信を回線Aに要求する（ステップS「5」）。回線Aが短データc「の送信を完了した場合（ステップS「6, Yes」）、受信装置20の合成部24によって初回送信データ」が復元され、次のステップの処理を実行する。

[0026] 制御部「5は、短データa「～c」の送信が完了した回線がない場合（ステップS「3, No」）、短データの送信が完了した回線が発生するまで同処理を繰り返し実行する。また、制御部「5は、短データの送信が完了している場合（ステップS「4, No」）、ステップS「6の処理を実行する。

[0027] 図4において、制御部「5は、各回線A～Cの伝送速度を常時監視し、短データa「～c」を送信した際、実効伝送速度を算出し（ステップS20）、実効伝送速度を分割部「3に出力する。分割部「3は、次送信データである2回目以降の送信データがある場合（ステップS21, Yes）、送信データを実効伝送速度に応じたデータ量に分割する（ステップS22）。分割部「3は、分割された短データa2～c2にシリアルNoを付加し、この短データa2～c2を制御部「5に送出する。制御部「5は、回線A～Cに短データa2～c2の送信要求を行う（ステップS23）。制御部「5は、短データの送信が完了した回線Aがあり（ステップS24, Yes）、かつ、短データの送信が完了していない回線Cがある場合（ステップS25, Yes）、短データc2の送信を回線Aに要求する（ステップS26）。回線Aが短データc2の送信を完了した場合（ステップS27, Yes）、受信装

置 2 0 の合成部 2 4 によって送信データが復元される。また、分割部 1 3 および制御部 1 5 は、送信データがなくなるまでステップ S 2 0 以降の処理を繰り返し、2 回目以降の送信データがない場合（ステップ S 2 1, N o）、処理を終了する。

[0028] 制御部 1 5 は、短データの送信が完了した回線がない場合（ステップ S 2 4, N o）、短データの送信が完了した回線が発生するまで同処理を繰り返し実行する。また、制御部 1 5 は短データの送信が完了している場合（ステップ S 2 5, N o）、ステップ S 2 7 の処理を実行する。

[0029] なお、実効伝送速度は、送信データの送信が未了の通信回線および送信データの送信が完了した通信回線のうち、送信が完了した通信回線における「または複数回の実績伝送速度を示している。実績伝送速度を使用して送信データを分割する一例としては、制御部 1 5 は、送信が完了した回線における複数回の実績伝送速度の平均として算出された平均値に基づいて各回線の変動する新たな伝送速度を算出する。また、他の一例としては、制御部 1 5 は、送信が完了した回線における前回の実績伝送速度に基づいて各回線の変動する新たな伝送速度を算出する。

[0030] また、定格伝送速度によって初回送信データを分割しているが、定格伝送速度に代えて上述した実績伝送速度を用いて初回送信データを分割してもよい。また、本実施の形態にかかる通信システムは、3 つの回線 A ～C および 3 つの短データ a ～c に限定されるものではない。また、通信システムには無線方式の回線 A ～C を適用したが、有線方式の通信回線も適用可能である。

[0031] なお、上記説明では、制御部 1 5 は、回線 C に送出されたデータを回線 A のみに送出しているが、これに限定されるものではない。例えば、制御部 1 5 は、短データの送信が完了した一の通信回線が存在し、かつ、短データの送信が未了の「または複数の他の通信回線が存在する場合、他の通信回線のうち最も遅い通信回線に送出された短データを、一の通信回線にも送出することが可能である。また、制御部 1 5 は、短データの送信が完了した「また

は複数の一の通信回線が存在し、かつ、短データの送信が未了の他の通信回線が存在する場合、他の通信回線に送出された短データを、一の通信回線のうち最も早い通信回線にも送出することも可能である。

[0032] 以上に説明したように、本実施の形態の通信システムによれば、各通信回線の状態を監視し、受信装置20に送信すべきデータが各通信回線に送信される毎に各通信回線の変動する伝送速度を算出する制御部15と、受信装置20に送信すべきデータを制御部15からの伝送速度に対応したデータ量に分割して各通信回線に振り分ける分割部13とを備え、一の回線に割り当てられた短データの送信が完了し、かつ、他の回線に割り当てられた短データの送信が完了していない場合、他の回線の短データを一の回線にも送信するようにしたので、短データを送信中の他の回線に通信断や極端な伝送速度遅延が発生した場合でも、回線全体のスループットを向上させることができる。

[0033] 実施の形態2.

実施の形態1にかかる通信システムは、実効伝送速度に応じて分割されたデータを各回線に送出するように構成されていたが、実施の形態2にかかる通信システムは、変化率を考慮した伝送速度に応じて分割されたデータを送出するように構成されている。

[0034] 以下、図1、3、4および後述する図5、6を用いて、実施の形態1における通信システムと異なる構成および動作を説明する。上述した「初回送信データ」に相当する「回目送信データ」が各回線A～Cに送出された際、制御部15は、「前回算出の実効伝送速度」を算出する。分割部13は、2回目送信データを受信した場合、「前回算出の実効伝送速度」に基づいて2回目送信データを分割する。この分割されたデータが各回線A～Cに送出された際、制御部15は、「今回算出の実効伝送速度」を算出する。分割部13は、3回目送信データを受信した場合、「今回算出の実効伝送速度」に基づいて3回目送信データを分割する。分割されたデータは、上述同様、制御部15および各回線を介して受信装置20に送信される。

- [0035] 以下、今回送信すべきデータである4回目送信データを受信した場合における動作について説明する。図5は、変化率を考慮した伝送速度を算出する動作を説明するための図である。制御部15には、受信装置が初回送信データを受信完了するまでの伝送時間である AT_1 、受信装置が2回目送信データを受信完了するまでの伝送時間である AT_2 、および受信装置が3回目送信データを受信完了するまでの伝送時間である AT_3 が定義されている。さらに制御部15には、初回送信データを送信した際の伝送速度と「前回算出の実効伝送速度」との偏差が AV_1 と定義され、「前回算出の実効伝送速度」と「今回算出の実効伝送速度」との偏差が AV_2 と定義される。
- [0036] 制御部15は、このように定義された伝送時間や偏差によって、定格伝送速度の変化の情報である変化率 f （伝送時間 AT_3 、偏差 AV_2 ）を算出する。さらに、「4回目送信データ」を最適なサイズの短データに分割するための新たな伝送速度である「変化率を考慮した伝送速度」を、「定格伝送速度－変化率 f 」なる演算によって算出する。分割部13は、入出力部11から「4回目送信データ」を受信した場合、「変化率を考慮した伝送速度」に基づいて「4回目送信データ」を短データに分割すると共に、分割されたデータにシリアルNo等を付加して制御部15に送信する。制御部15および分割部13は、5回目以降の送信データを受信した場合、上述同様の処理を繰り返す。なお、制御部15によるデータ送出動作と、合成部24によるデータ合成動作は、実施の形態1と同様であり、以下説明を割愛する。
- [0037] 図6は、変化率を考慮した伝送速度に応じて分割されたデータの送信動作を説明するためのフローチャートである。図6のフローチャートは、図3のフローチャートに続くものであり、以下、その内容を具体的に説明する。
- [0038] 図4のステップS22において、分割部13は、「2回目送信データ」および「3回目送信データ」を実効伝送速度応じたデータ量に分割する。さらに、ステップS27において、制御部15は、それらの短データを回線A～Cに送出する。
- [0039] 図6において、制御部15は、各回線A～Cの伝送速度を常時監視し、短

データを送出した際、「変化率を考慮した伝送速度」を算出し（ステップS 3 0）、この伝送速度を分割部「3」に出力する。分割部「3」は、次送信データである4回目以降の送信データがある場合（ステップS 3 1, Yes）、送信データをこの伝送速度に応じたデータ量に分割する（ステップS 3 2）。以下、ステップS 3 3 ~S 3 7の動作は、図4のステップS 2 3 ~S 2 7と同様であり、その説明を割愛する。

[0040] なお、上記説明では、一例として「4回目送信データ」に対する変化率 f および伝送速度を算出する場合の動作について説明しているが、5回目以降の送信データに対する動作も同様である。

[0041] また、変化率 f の演算には、伝送時間 $AT3$ および偏差 $AV2$ のみ用いているが、より多く伝送時間 AT および偏差 AV を用いてもよい。また、上記説明では、伝送時間 AT および偏差 AV のみによって変化率 f を求めているが、他の係数等を付加して変化率 f の値をさらに細やかに設定すれば、一層のスループット向上を期待できる。

[0042] 以上に説明したように、本実施の形態の通信システムによれば、過去に送信されたデータの伝送時間 AT および偏差 AV に基づいて変化率 f を求め、定格伝送速度および変化率 f によって伝送速度を算出するようにしたので、データ分割部「3」は、定格伝送速度を基準とした最適な伝送速度を応じて、送信データを分割することが可能である。また、データ送信中の回線に通信断や極端な伝送速度遅延が発生した場合でも、実施の形態「の通信システムと同様に、スループットを向上させることも可能である。

[0043] 本実施の形態に示した通信システムの構成は、本発明の内容の一例を示すものであり、更なる別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、一部を省略する等、変更して構成することも可能であることは無論である。

産業上の利用可能性

[0044] 以上のように、本発明は、複数の通信回線を使用することにより通信速度を高めることが可能な送信装置、送受信装置、通信システム、および通信方

法に適用可能であり、特に、一部の回線において通信断や極端な伝送速度遅延が発生した場合において、効率的にデータ通信を実現可能な発明として有用である。

符号の説明

- [0045] 「0 車両側送受信装置
- 「1, 2 データ入出力部
- 「2, 22 データ処理部
- 「3, 23 データ分割部
- 「4, 24 データ合成部
- 「5, 25 マルチ通信制御部
- 20 地上側送受信装置
- 30, 31, 32, 33, 34, 35 アンテナ
- A, B, C 通信回線
- a1, b1, c1, a2, b2, c2 短データ

請求の範囲

[請求項1]

論理的な複数の通信回線を用いたマルチリンク方式を適用し、通信相手方の受信装置に送信すべき送信データを送信する送信部を備えた送信装置において、

前記送信部は、

前記各通信回線の伝送速度の変化を監視し、

前記各通信回線の定格伝送速度と、前記定格伝送速度の変化の情報と、前記受信装置が前記送信データを受信完了するまでの伝送時間とに基づいて前記各通信回線の変動する新たな伝送速度を算出するとともに、前記算出した新たな伝送速度に基づいて今回送信すべきデータの前記各通信回線への振り分け量を決定すること、

を特徴とする送信装置。

[請求項2]

論理的な複数の通信回線を用いたマルチリンク方式を適用し、通信相手方の受信装置に送信すべき送信データを送信する送信部を備えた送信装置において、

前記送信部は、

前記各通信回線の伝送速度の変化を監視し、

前記送信データの送信が未了の通信回線および前記送信データの送信が完了した通信回線のうち、前記送信が完了した通信回線における複数回の実績伝送速度の平均として算出された平均値に基づいて前記各通信回線の変動する新たな伝送速度を算出するとともに、前記算出した新たな伝送速度に基づいて今回送信すべきデータの前記各通信回線への振り分け量を決定すること、

を特徴とする送信装置。

[請求項3]

論理的な複数の通信回線を用いたマルチリンク方式を適用し、通信相手方の受信装置に送信すべき送信データを送信する送信部を備えた送信装置において、

前記送信部は、

前記各通信回線の伝送速度の変化を監視し、

前記送信データの送信が未了の通信回線および前記送信データの送信が完了した通信回線のうち、前記送信が完了した通信回線における前回の実績伝送速度に基づいて前記各通信回線の変動する新たな伝送速度を算出するとともに、前記算出した新たな伝送速度に基づいて今回送信すべきデータの前記各通信回線への振り分け量を決定すること、

を特徴とする送信装置。

[請求項4]

前記送信部は、前記送信データの送信が完了した一の通信回線が存在し、かつ、前記送信データの送信が未了の「または複数の他の通信回線が存在する場合、前記他の通信回線のうち最も遅い通信回線に送出されたデータを、前記一の通信回線にも送出することを特徴とする請求項「～3のいずれか」つに記載の送信装置。

[請求項5]

前記送信部は、前記送信データの送信が完了した「または複数の一の通信回線が存在し、かつ、前記送信データの送信が未了の他の通信回線が存在する場合、前記他の通信回線に送出されたデータを、前記一の通信回線のうち最も早い通信回線にも送出することを特徴とする請求項「～3のいずれか」つに記載の送信装置。

[請求項6]

論理的な複数の通信回線を用いたマルチリンク方式を適用し、通信相手方の受信装置に送信すべき送信データを送信する送信部と、通信相手方の送信装置から送信されたデータを受信する受信部とを備えた送受信装置において、

前記送信部は、

前記各通信回線の伝送速度の変化を監視し、

前記各通信回線の定格伝送速度と前記各伝送速度の変化の情報と前記受信装置が前記送信データを受信完了するまでの伝送時間とに基づいて前記各通信回線の変動する新たな伝送速度を算出するとともに、前記算出した新たな伝送速度に基づいて今回送信すべきデータの前記

各通信回線への振り分け量を決定すること、
を特徴とする送受信装置。

[請求項7]

論理的な複数の通信回線を用いたマルチリンク方式を適用し、通信相手方の受信装置に送信すべき送信データを送信する送信部と、通信相手方の送信装置から送信されたデータを受信する受信部とを備えた送受信装置において、

前記送信部は、

前記各通信回線の伝送速度の変化を監視し、

前記送信データの送信が未了の通信回線および前記送信データの送信が完了した通信回線のうち、前記送信が完了した通信回線における複数回の実績伝送速度の平均として算出された平均値に基づいて前記各通信回線の変動する新たな伝送速度を算出するとともに、前記算出した新たな伝送速度に基づいて今回送信すべきデータの前記各通信回線への振り分け量を決定すること、

を特徴とする送受信装置。

[請求項8]

論理的な複数の通信回線を用いたマルチリンク方式を適用し、通信相手方の受信装置に送信すべき送信データを送信する送信部と、通信相手方の送信装置から送信されたデータを受信する受信部とを備えた送受信装置において、

前記送信部は、

前記各通信回線の伝送速度の変化を監視し、

前記送信データの送信が未了の通信回線および前記送信データの送信が完了した通信回線のうち、前記送信が完了した通信回線における前回の実績伝送速度に基づいて前記各通信回線の変動する新たな伝送速度を算出するとともに、前記算出した新たな伝送速度に基づいて今回送信すべきデータの前記各通信回線への振り分け量を決定すること、

を特徴とする送受信装置。

[請求項9] 前記送信部は、前記送信データの送信が完了した一の通信回線が存在し、かつ、前記送信データの送信が未了の「または複数の他の通信回線が存在する場合、前記他の通信回線のうち最も遅い通信回線に送出されたデータを、前記一の通信回線にも送出することを特徴とする請求項6～8のいずれか」つに記載の送受信装置。

[請求項10] 前記送信部は、前記送信データの送信が完了した「または複数の一の通信回線が存在し、かつ、前記送信データの送信が未了の他の通信回線が存在する場合、前記他の通信回線に送出されたデータを、前記一の通信回線のうち最も早い通信回線にも送出することを特徴とする請求項6～8のいずれか」つに記載の送受信装置。

[請求項11] 論理的な複数の通信回線を用いたマルチリンク方式を適用し、通信相手方の受信装置に送信すべき送信データを送信する送信部を備えた送信装置と、通信相手方の送信装置から送信されたデータを受信する受信部を備えた受信装置とを有した通信システムにおいて、前記送信部は、

前記各通信回線の伝送速度の変化を監視し、

前記各通信回線の定格伝送速度と前記各伝送速度の変化の情報と前記受信装置が前記送信データを受信完了するまでの伝送時間とに基づいて前記各通信回線の変動する新たな伝送速度を算出するとともに、前記算出した新たな伝送速度に基づいて今回送信すべきデータの前記各通信回線への振り分け量を決定すること、

を特徴とする通信システム。

[請求項12] 論理的な複数の通信回線を用いたマルチリンク方式を適用し、通信相手方の受信装置に送信すべき送信データを送信する送信部を備えた送信装置と、通信相手方の送信装置から送信されたデータを受信する受信部を備えた受信装置とを有した通信システムにおいて、前記送信部は、

前記送信データの送信が未了の通信回線および前記送信データの送

信が完了した通信回線のうち、前記送信が完了した通信回線における複数回の実績伝送速度の平均として算出された平均値に基づいて前記各通信回線の変動する新たな伝送速度を算出するとともに、前記算出した新たな伝送速度に基づいて今回送信すべきデータの前記各通信回線への振り分け量を決定すること、

を特徴とする通信システム。

[請求項13]

論理的な複数の通信回線を用いたマルチリンウ方式を適用し、通信相手方の受信装置に送信すべき送信データを送信する送信部を備えた送信装置と、通信相手方の送信装置から送信されたデータを受信する受信部を備えた受信装置とを有した通信システムにおいて、前記送信部は、

前記各通信回線の伝送速度の変化を監視し、

前記送信データの送信が未了の通信回線および前記送信データの送信が完了した通信回線のうち、前記送信が完了した通信回線における前回の実績伝送速度に基づいて前記各通信回線の変動する新たな伝送速度を算出するとともに、前記算出した新たな伝送速度に基づいて今回送信すべきデータの前記各通信回線への振り分け量を決定すること、

を特徴とする通信システム。

[請求項14]

前記送信部は、前記送信データの送信が完了した一の通信回線が存在し、かつ、前記送信データの送信が未了の「または複数の他の通信回線が存在する場合、前記他の通信回線のうち最も遅い通信回線に送出されたデータを、前記一の通信回線にも送出することを特徴とする請求項「」～「3のいずれか」つに記載の通信システム。

[請求項15]

前記送信部は、前記送信データの送信が完了した「または複数の一の通信回線が存在し、かつ、前記送信データの送信が未了の他の通信回線が存在する場合、前記他の通信回線に送出されたデータを、前記一の通信回線のうち最も早い通信回線にも送出することを特徴とする

請求項「1」～「3」のいずれか「1」つに記載の通信システム。

[請求項16]

論理的な複数の通信回線を用いたマルチリンク方式を適用し、通信相手方の受信装置に送信すべき送信データを送信する送信部を備えた送信装置で実施される通信方法であつて、

前記送信部は、前記各通信回線の伝送速度の変化を監視し、前記各通信回線の定格伝送速度と前記各伝送速度の変化の情報と前記受信装置が前記送信データを受信完了するまでの伝送時間とに基づいて前記各通信回線の変動する新たな伝送速度を算出するステップと、

前記算出した新たな伝送速度に基づいて今回送信すべきデータの前記各通信回線への振り分け量を決定するステップと、

を含むことを特徴とする通信方法。

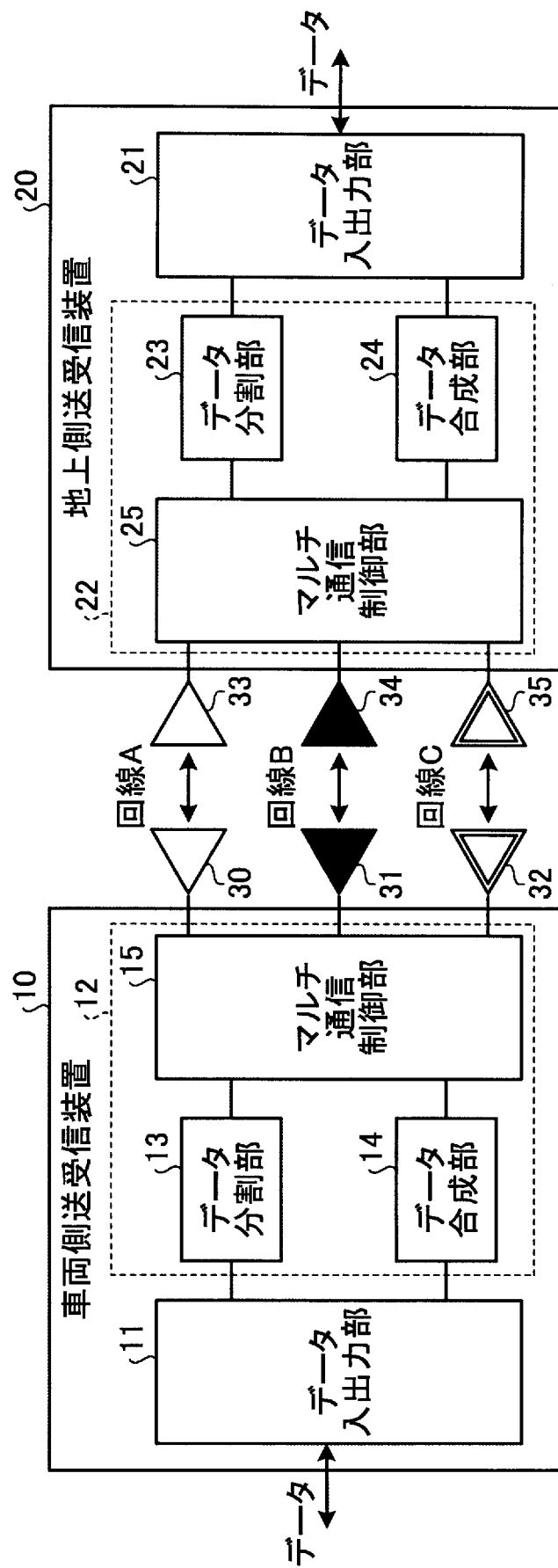
[請求項17]

前記送信部は、前記送信データの送信が完了した一の通信回線が存在し、かつ、前記送信データの送信が未了の「または複数の他の通信回線が存在する場合、前記他の通信回線のうち最も遅い通信回線に送出されたデータを、前記一の通信回線にも送出することを特徴とする請求項「6」に記載の通信方法。

[請求項18]

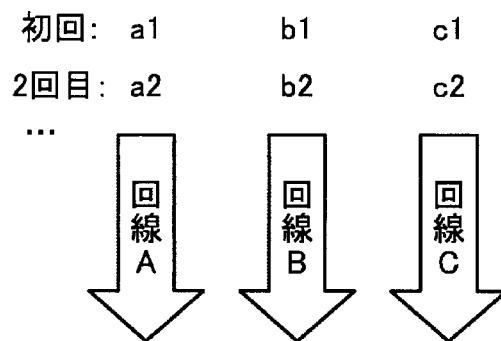
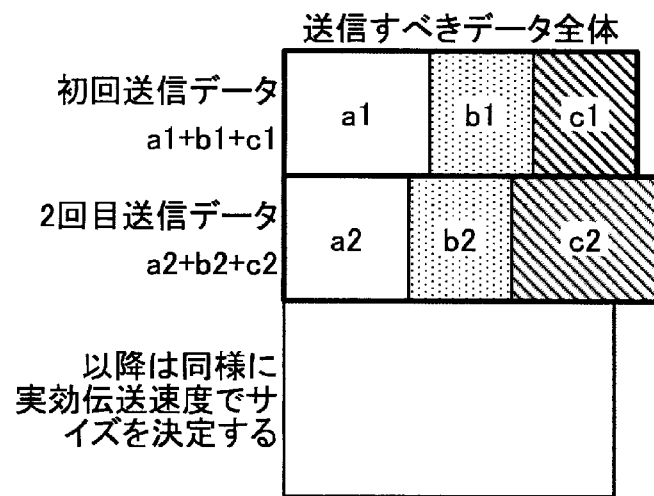
前記送信部は、前記送信データの送信が完了した「または複数の一の通信回線が存在し、かつ、前記送信データの送信が未了の他の通信回線が存在する場合、前記他の通信回線に送出されたデータを、前記一の通信回線のうち最も早い通信回線にも送出することを特徴とする請求項「6」に記載の通信方法。

[図1]

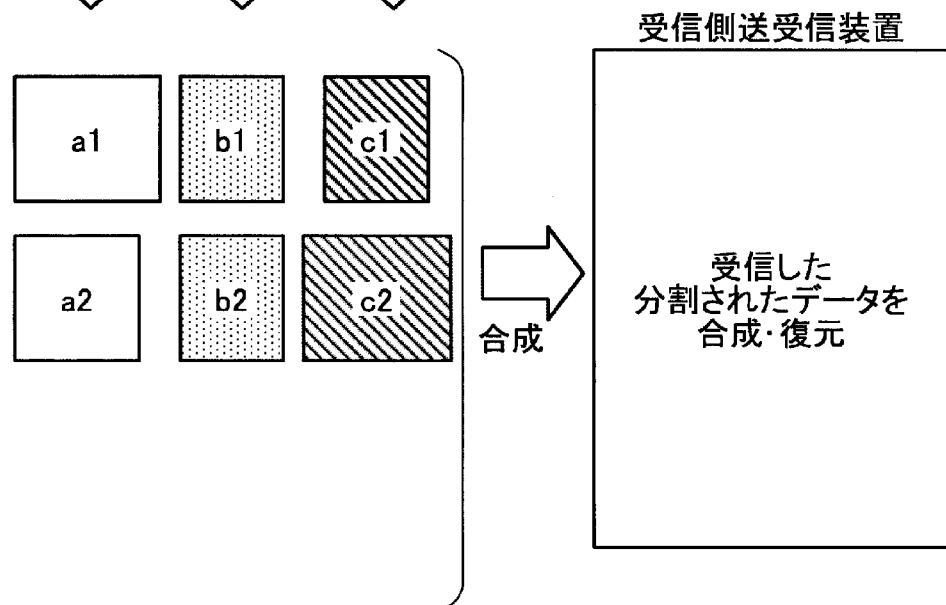


[図2]

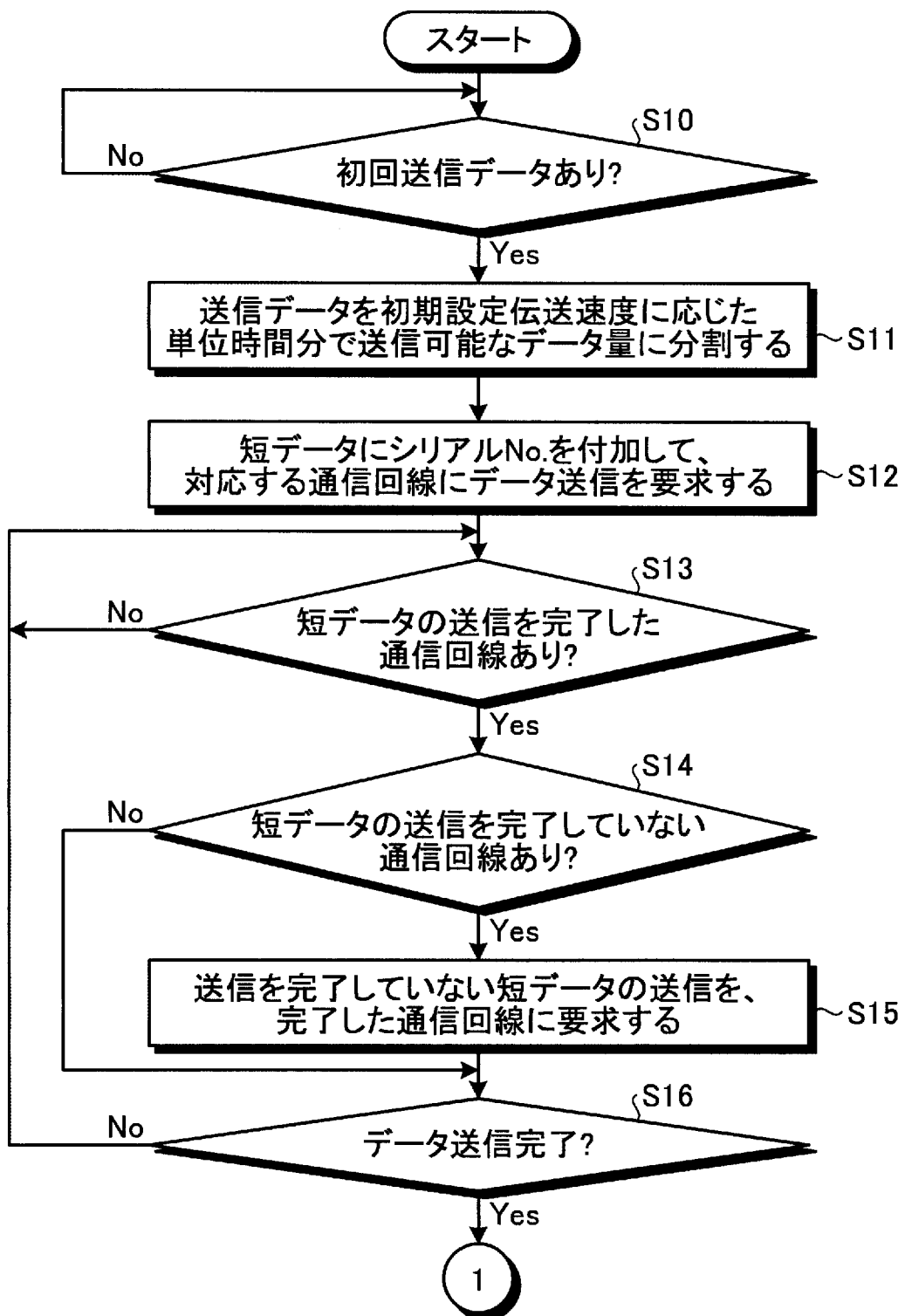
<送信側>



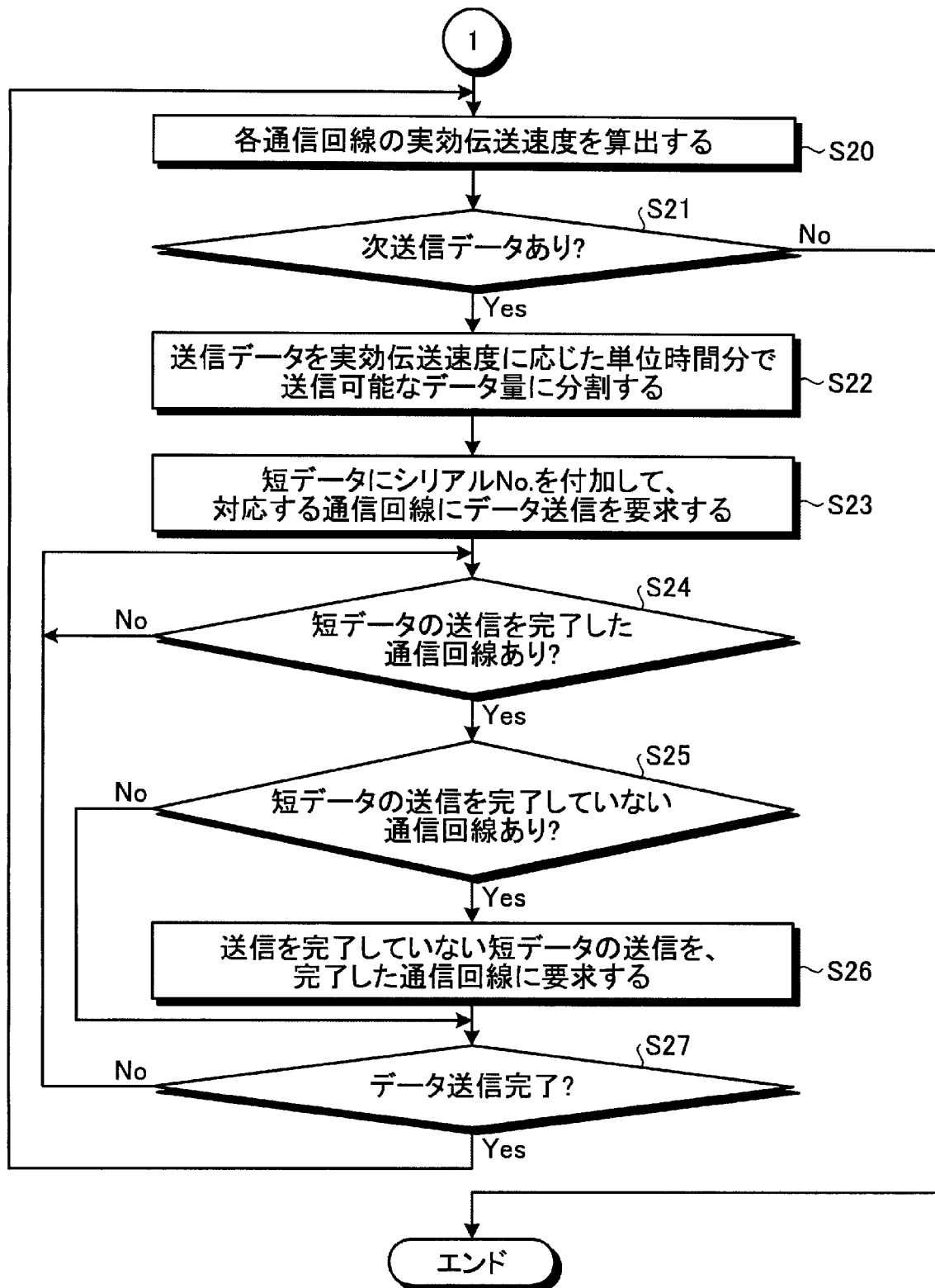
<受信側>



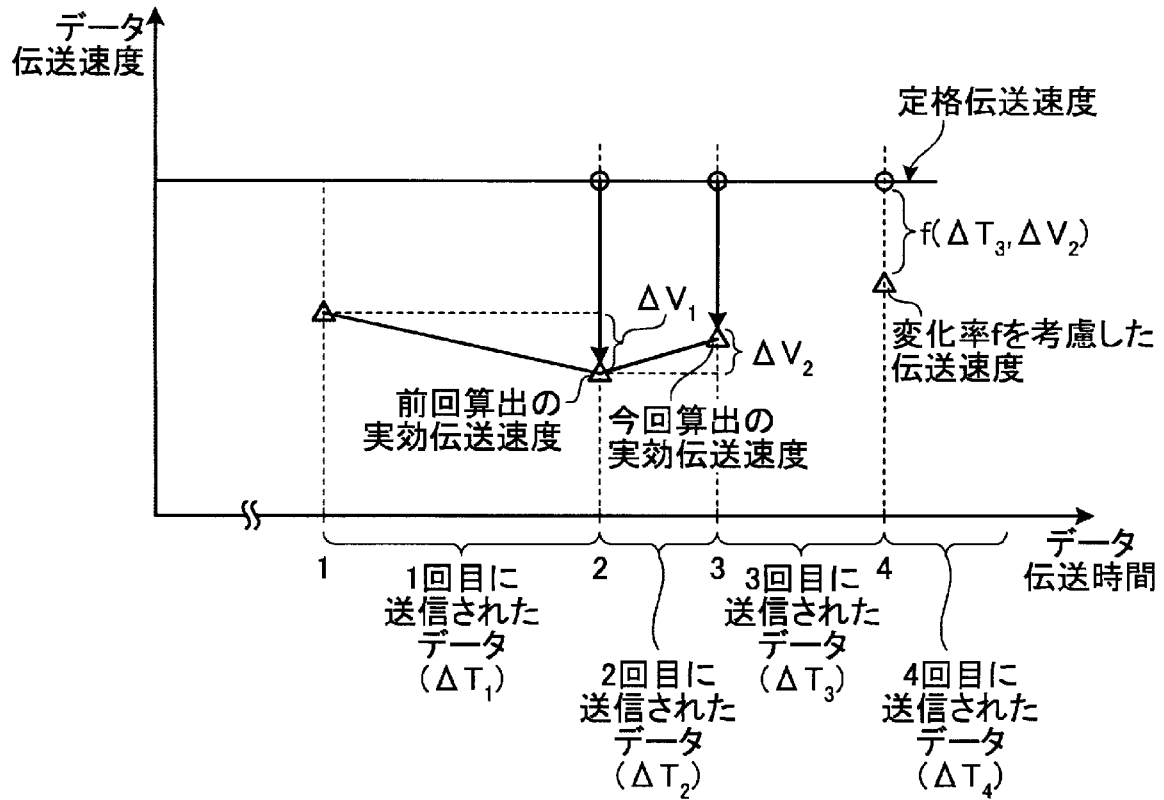
[図3]



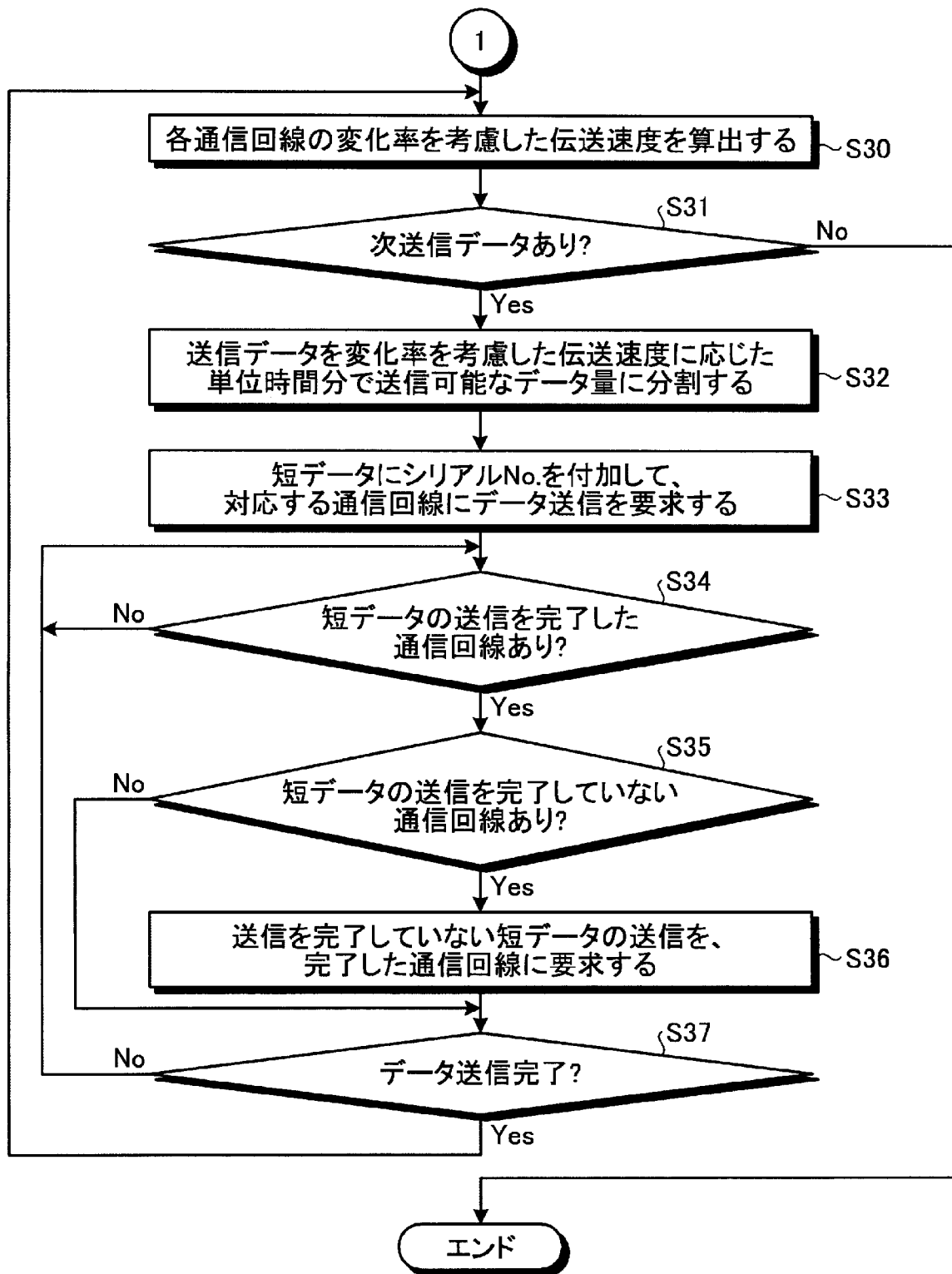
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2 010/050 828

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W72/04(2009.01)i, H04W4/04(2009.01)i, H04W28/18(2009.01)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)

H04W4/00-H04W99/00, H04B7/24-H04B7/26

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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-216815 A (Toshiba Corp.), 04 August 2000 (04.08.2000), paragraphs [0008], [0020], [0036] (Family: none)	1, 3, 6, 8, 11, 13, 16
Y		4, 5, 9, 10, 14, 15, 17, 18
X	JP 2008-205765 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 04 September 2008 (04.09.2008), paragraphs [0032], [0033] (Family: none)	2, 3, 7, 8, 12, 13
Y	JP 6-318902 A (Kokusai Denshin Denwa Co., Ltd.), 15 November 1994 (15.11.1994), (Family : none)	4, 5, 9, 10, 14, 15, 17, 18



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

08 February, 2010 (08.02.10)

Date of mailing of the international search report

16 February, 2010 (16.02.10)

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 (IPC))
 IntCl H04W72/04(2009.01)i, H04W4/04(2009.01)i, H04W28/18(2009.01)i

B. 調査を行った分野

査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl H04W4/00-H04W99/00, H04B7/24-H04B7/26

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	午
日本国公開実用新案公報	1971	—	2010	午
日本国実用新案登録公報	1996	—	2010	午
日本国登録実用新案公報	1994	—	2010	午

国際調査で利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 2000-216815 A (株式会社東芝) 2000.08.04, [0008], [0020], [0036] (ファミリーなし)	1, 3, 6, 8, 11, 13, 16
Y		4, 5, 9, 10, 14, 15, 17, 18
X	JP 2008-205765 A (住友電気工業株式会社) 2008.09.04, [0032], [0033] (ファミリーなし)	2, 3, 7, 8, 12, 13

洋 C欄の続きにも文献が列挙されている。

ヴ パテントファミリーに関する別紙を参照。

ホ 引用文献のカテゴリー	の日の役に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	IT」国際出願日又は優先日後に公表された文献であつ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
IE」国際出願日前の出願または特許であるか、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であつて、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
IL」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)	「Y」特に関連のある文献であつて、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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	I&J 同一パテントファミリー文献
「p」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
08.02.2010

国際調査報告の発送日
16.02.2010

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)	5 J	4 1 0 1
望月 章俊		
電話番号 03-3581-1101 内線 3534		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の テコリーホ	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 請求大項の番号
Y	JP 6-318902 A (国際電信電話株式会社) 1994. 11. 15, (7 アミリー なし)	4, 5, 9, 10, 14, 15, 17, 18