

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年9月23日(23.09.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/186584 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 72/08 (2009.01) H04W 88/08 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/011812

(22) 国際出願日: 2020年3月17日(17.03.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 井上 保彦 (INOUE, Yasuhiko); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 岸田朗 (KISHIDA, Akira); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 永田 健悟 (NAGATA, Kengo); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 浅井 裕

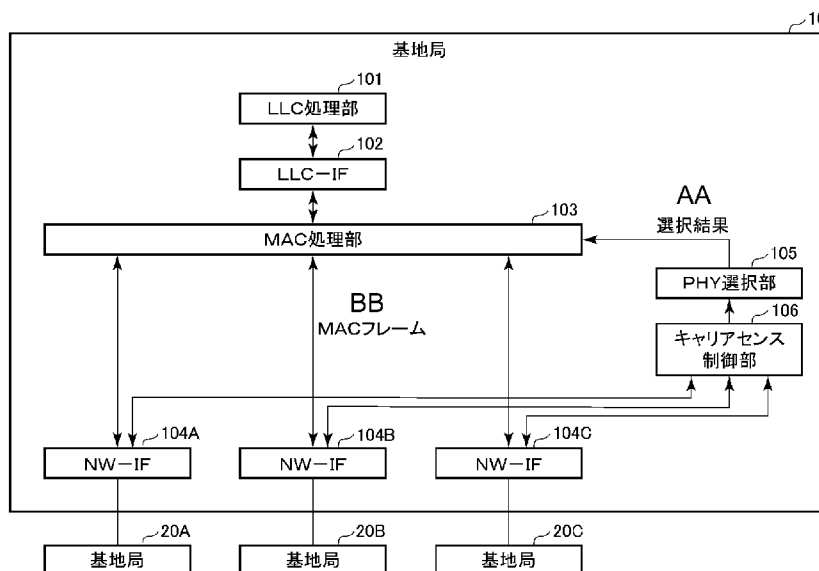
介 (ASAI, Yusuke); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 鷹取 泰司 (TAKATORI, Yasushi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 蔵田 昌俊, 外 (KURATA, Masatoshi et al.); 〒1050014 東京都港区芝三丁目23番1号 セレスティン芝三井ビルディング11階 鈴榮特許総合事務所内 Tokyo (JP).

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

(54) Title: BASE STATION, BASE STATION SYSTEM, AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 基地局、基地局システム及び通信方法



10... Base station
20A, 20B, 20C... Base station
101... LLC processing unit
103... MAC processing unit
105... PHY selection unit
106... Carrier sense control unit
AA... Selection result
BB... MAC frame

(57) Abstract: A base station according to the present invention, which is a base station (20A) operating as a first base station (10) in a base station system (1) having the first base station (10) and at least two second base stations (20A, 20B), comprises: a MAC processing unit (103) that processes a MAC layer, thereby generating a first MAC frame to be used in common between the first base station (10) and the second base station (20A); and a communication unit (105A) that transmits the first MAC frame to the second base station (20A).

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: 基地局は、第1の基地局(10)と、少なくとも2つの第2の基地局(20A、20B)とを有する基地局システム(1)における第1の基地局(10)として動作する基地局(20A)であって、MAC層の処理を行って第1の基地局(10)と第2の基地局(20A)とで共通して用いられる第1のMACフレームを生成するMAC処理部(103)と、第1のMACフレームを第2の基地局(20A)に送信する通信処理部(105A)とを備える。

明 細 書

発明の名称： 基地局、基地局システム及び通信方法

技術分野

[0001] 実施形態は、基地局、基地局システム及び通信方法に関する。

背景技術

[0002] 無線LANの端末は、基地局を介してインターネット等のネットワークに接続する。ある基地局のサービスエリアの外に端末が移動するとき、端末は接続する基地局を切り替える。このような切り替えは、ハンドオーバ等と呼ばれている。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：IEEE Std 802.11-2016, "10.22.2 HCF contention based channel access (EDCA)", 7 December 2016

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ハンドオーバのために、端末は、接続中の基地局との間の接続を切断し、改めて次の基地局との接続をする。この基地局の切り替えに際してオーバーヘッドが生じる。

[0005] 実施形態は、基地局の切り替えのためのオーバーヘッドを抑制できる基地局、基地局システム及び通信方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 実施形態では、基地局は、第1の基地局と、少なくとも2つの第2の基地局とを有する基地局システムにおける第1の基地局として動作する。基地局は、MAC処理部と、通信処理部とを有する。MAC処理部は、MAC層の処理を行って第1の基地局と第2の基地局とで共通して用いられる第1のMACフレームを生成する。通信処理部は、第1のMACフレームを第2の基地局に送信する。

発明の効果

[0007] 実施形態によれば、基地局の切り替えのためのオーバーヘッドを抑制できる基地局、基地局システム及び通信方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]図1は、実施形態に係る通信システムの一例の構成を示す図である。
- [図2]図2は、第1の基地局の一例のハードウェア構成を示す図である。
- [図3]図3は、第2の基地局の一例のハードウェア構成を示す図である。
- [図4]図4は、端末の一例のハードウェア構成を示す図である。
- [図5]図5は、第1の基地局、第2の基地局と端末との通信の際のMAC層の処理を示す図である。
- [図6]図6は、第1の基地局の機能ブロック図である。
- [図7]図7は、第2の基地局の機能ブロック図である。
- [図8]図8は、第1の基地局の一例の送信処理を示すフローチャートである。
- [図9]図9は、第2の基地局の一例の送信処理を示すフローチャートである。
- [図10]図10は、図9で示した処理における、それぞれの第2の基地局のPHY処理部の状態の時間変化を示すタイミングチャートである。
- [図11]図11は、第2の基地局の一例の受信処理を示すフローチャートである。
- [図12]図12は、第1の基地局の一例の受信処理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

- [0009] 以下、実施形態を図面に基づいて説明する。図1は、実施形態に係る通信システムの一例の構成を示す図である。通信システム1は、第1の基地局10と、第2の基地局20A、20B、20Cと、端末30とを有している。
- [0010] 実施形態では、第1の基地局10及び第2の基地局20A、20B、20Cは、端末30に対する1つのアクセスポイント（AP）として動作する。第2の基地局20A、20B、20Cは、端末30と通信する際に、第1の基地局10の無線モジュールに設定されたMACアドレスを自身のMACア

ドレスとして使用する。第1の基地局10は、第2の基地局20A、20B、20CのMAC層の処理を一元管理する上位のAPとしての基地局である。第1の基地局10は、ネットワーク40に接続できるように構成されている。第2の基地局20A、20B、20Cは、端末30と直接的に無線信号の送受信をする下位のAPとしての基地局である。第2の基地局20A、20B、20Cは、それぞれ、予め定められたサービスエリア内の端末30との間で無線信号の送受信をできるように構成されている。また、第2の基地局20A、20B、20Cは、第1の基地局10と通信する際に、第2の基地局20A、20B、20Cのそれぞれの無線モジュールに個別に設定されたMACアドレスを使用してもよい。ここで、第2の基地局20A、20B、20Cは、サービスエリアに重複エリアができるように配置されていてもよいし、重複エリアができないように配置されていてもよい。以下の説明では、第2の基地局20A、20B、20Cは、サービスエリアに重複エリアができるように配置されているものとする。また、図1では、第2の基地局は、3つ示されている。第2の基地局は、1つ以上であればよい。

[0011] 図2は、第1の基地局10の一例のハードウェア構成を示す図である。第1の基地局10は、プロセッサ11と、ROM (Read Only Memory) 12と、RAM (Random Access Memory) 13と、WAN (Wide Area Network) モジュール14と、ルーティングモジュール15と、無線モジュール16と、有線モジュール17とを有している。

[0012] プロセッサ11は、第1の基地局10の全体の制御をする処理装置である。プロセッサ11は、例えばCPU (Central Processing Unit) である。プロセッサ11は、CPUに限るものではない。また、CPUに代えてASIC (Application Specific IC) 等が用いられてもよい。また、プロセッサ11は、1つでなく、2つ以上であってもよい。

[0013] ROM 12は、読み出し専用の記憶装置である。ROM 12は、第1の基地局10の動作に必要なファームウェア、各種のプログラムを記憶する。

[0014] RAM 13は、任意に書き込みできる記憶装置である。RAM 13は、プ

ロセッサ 11 のための作業エリアとして使用され、ROM 12 に格納されているファームウェア等を一時的に記憶する。

[0015] WAN モジュール 14 は、第 1 の基地局 10 が例えば図示しないサーバとネットワーク 40 を介して通信するためのインターフェイスを含むモジュールである。WAN モジュール 14 は、例えば光回線を介してネットワーク 40 に接続するように構成されている。

[0016] ルーティングモジュール 15 は、WAN モジュール 14 に接続され、WAN モジュールからの IP パケットの宛先情報に従ってルーティングをするように構成されている。なお、第 1 の基地局 10 は、必ずしもルーティングモジュール 15 を有していなくてもよい。第 1 の基地局 10 は、無線通信又は有線通信によって第 1 の基地局 10 の外部に設けられたルータにアクセスし、このルータ経由でネットワーク 40 に接続するように構成されていてもよい。

[0017] 無線モジュール 16 は、無線 LAN 通信のために必要な処理を行うように構成されたモジュールである。無線モジュール 16 は、例えばプロセッサ 11 から転送されたデータに対して LLC (Logical Link Control) 層及び MAC (Media Access Control) 層の処理を行って MAC フレームを生成する。MAC フレームは、第 1 の基地局 10、第 2 の基地局 20A、20B 及び 20C で共通して用いられる MAC アドレスを含む MAC ヘッダと、プロセッサ 11 等から転送されたデータを含む MAC ペイロードと、誤り検出符号 (FCS) とを含む。共通して用いられる MAC アドレスは、例えば上位 AP である第 1 の基地局 10 の MAC アドレスである。また、無線モジュール 16 は、端末 30 から第 2 の基地局 20A、20B、20C の何れかを介して送信されてきた MAC フレームからデータを抽出して例えばプロセッサ 11 に転送する。

[0018] 有線モジュール 17 は、第 2 の基地局 20A、20B、20C との有線通信のために必要な処理を行うように構成されたモジュールである。例えば、有線モジュール 17 は、第 2 の基地局 20A、20B、20C のそれぞれと

ケーブルを介して接続されている。接続方式としては、同軸ケーブルやR O F (Radio on Fiber) 等が考えられる。有線モジュール17から送信された信号が第2の基地局20A、20B、20Cのうちの目的の基地局で受信され、第2の基地局20A、20B、20Cから送信された信号が有線モジュール17で受信されるように構成されていれば、有線モジュール17は、任意の有線通信方式で通信できるように構成されてよい。

[0019] 図3は、第2の基地局20Aの一例のハードウェア構成を示す図である。第2の基地局20B及び20Cは、第2の基地局20Aと同様のハードウェア構成を有してよい。以下、第2の基地局20B及び20Cのハードウェア構成は第2の基地局20Aと同一であるとし、第2の基地局20B及び20Cのハードウェア構成についての説明を省略する。

[0020] 第2の基地局20Aは、プロセッサ21と、ROM (Read Only Memory) 22と、RAM (Random Access Memory) 23と、無線モジュール24と、有線モジュール25とを有している。

[0021] プロセッサ21は、第2の基地局20Aの全体の制御をする処理装置である。プロセッサ21は、例えばCPU (Central Processing Unit) である。プロセッサ21は、CPUに限るものではない。また、CPUに代えてASIC (Application Specific IC) 等が用いられてもよい。また、プロセッサ21は、1つでなく、2つ以上であってもよい。

[0022] ROM22は、読み出し専用の記憶装置である。ROM22は、第2の基地局20Aの動作に必要なファームウェア、各種のプログラムを記憶する。

[0023] RAM23は、任意に書き込みできる記憶装置である。RAM23は、プロセッサ21のための作業エリアとして使用され、ROM22に格納されているファームウェア等を一時的に記憶する。

[0024] 無線モジュール24は、無線LAN通信のために必要な処理を行うように構成されたモジュールである。無線モジュール24は、第1の基地局10から有線モジュール25を介して受信したMACフレームに対して物理層の処理を行ってMACフレームを無線信号に変換する。このとき、無線モジュール

ル 24 は、MAC フレームに物理ヘッダを付加する。例えば、IEEE 802.11 フレームフォーマットでは、物理ヘッダは、PLCP (Physical Layer Convergence Protocol) プリアンブル及び PLCP ヘッダを含む。また、無線モジュール 24 は、物理ヘッダが付加された MAC フレームを無線信号に変換する。そして、無線モジュール 24 は、無線信号を端末 30 に送信する。また、無線モジュール 24 は、端末 30 から受信された無線信号から MAC フレームを抽出する。

[0025] 有線モジュール 25 は、第 1 の基地局 10 との有線通信のために必要な処理を行うように構成されたモジュールである。例えば、有線モジュール 25 は、第 1 の基地局 10 とケーブルを介して接続されている。接続方式としては、同軸ケーブルや ROF (Radio on Fiber) 等が考えられる。有線モジュール 25 から送信された信号が第 1 の基地局 10 で受信され、第 1 の基地局 10 から送信された信号が有線モジュール 25 で受信されるように構成されていれば、有線モジュール 25 は、任意の有線通信方式で通信できるように構成されてよい。

[0026] 図 4 は、端末 30 の一例のハードウェア構成を示す図である。端末 30 は、スマートフォン等の端末装置（ステーション）である。端末 30 は、携帯端末であってもよいし、移動体に搭載される端末であってもよいし、固定された端末であってもよい。

[0027] 端末 30 は、プロセッサ 31 と、ROM 32 と、RAM 33 と、無線モジュール 34 と、ディスプレイ 35 と、ストレージ 36 とを有している。

[0028] プロセッサ 31 は、端末 30 の全体の制御をする処理装置である。プロセッサ 31 は、例えば CPU である。プロセッサ 31 は、CPU に限るものではない。また、CPU に代えて ASIC 等が用いられてもよい。また、プロセッサ 31 は、1 つでなく、2 つ以上であってもよい。

[0029] ROM 32 は、読み出し専用の記憶装置である。ROM 32 は、端末 30 の動作に必要なファームウェア、各種のプログラムを記憶する。

[0030] RAM 33 は、任意に書き込みできる記憶装置である。RAM 33 は、プ

ロセッサ 31 のための作業エリアとして使用され、ROM 32 に格納されているファームウェア等を一時的に記憶する。

[0031] 無線モジュール 34 は、無線 LAN 通信のために必要な処理を行うように構成されたモジュールである。無線モジュール 34 は、例えばプロセッサ 31 から転送されたデータに対して MAC 層の処理を行って無線通信のための MAC フレームを構成し、構成した MAC フレームに対して物理層の処理を行って MAC フレームを無線信号に変換して第 1 の基地局 10 宛てに送信する。後で説明するように、第 1 の基地局 10 宛ての無線信号は、第 2 の基地局 20A、20B、20C で受信され得る。また、無線モジュール 34 は、第 2 の基地局 20A、20B、20C から無線信号を受信し、受信した無線信号からデータを取り出して例えばプロセッサ 21 に転送する。

[0032] ディスプレイ 35 は、各種の画面を表示する表示装置である。ディスプレイ 35 は、液晶ディスプレイ、有機 EL ディスプレイ等であってよい。また、ディスプレイ 35 は、タッチパネルを備えていてもよい。

[0033] ストレージ 36 は、ハードディスク等の記憶装置である。ストレージ 36 は、例えばプロセッサ 31 によって実行される各種のアプリケーションを記憶する。

[0034] 図 5 は、第 1 の基地局 10、第 2 の基地局 20A、20B、20C と端末 30 との通信の際の MAC 層の処理を示す図である。図 5 の MAC 層の処理は、IEEE 802.11 規格に従っている。図 5 では、送信側の処理と受信側の処理との両方が示されている。第 1 の基地局 10、第 2 の基地局 20A、20B、20C と端末 30 のうちの一方の無線モジュールが送信側の処理をするとき、他方の無線モジュールが受信側の処理をする。以下の例では、送信側と受信側の無線モジュールを区別せずに記載する。

[0035] まず、送信側の処理について説明する。ステップ S10 において、無線モジュールは、A-MSDU アグリゲーションを行う。具体的には、無線モジュールは、LLC 層から入力される複数の LLC パケットを結合して A-MSDU (Aggregate-MAC service data unit) を生成する。

- [0036] ステップS 1 1において、無線モジュールは、A-MSDUにシーケンスナンバー(SN)を割り当てる。シーケンスナンバーは、A-MSDUを特定するための一意の番号である。
- [0037] ステップS 1 2において、無線モジュールは、A-MSDUを複数のMPDU (MAC protocol data unit) にフラグメント(分割)する。
- [0038] ステップS 1 3において、無線モジュールは、それぞれのMPDUを暗号化し、暗号化MPDUを生成する。
- [0039] ステップS 1 4において、無線モジュールは、それぞれの暗号化MPDUにMACヘッダと誤り検出符号(FCS)とを付加する。誤り検出符号は、例えばCRC (Cyclic Redundancy Check) 符号である。
- [0040] ステップS 1 5において、無線モジュールは、A-MPDUアグリゲーションを行う。具体的には、無線モジュールは、複数のMPDUを結合し、MACフレームとしてのA-MPDU (Aggregate-MAC protocol data unit) を生成する。
- [0041] ステップS 1 5の後、無線モジュールは、MACフレームに対して物理層の処理を行う。
- [0042] 以上の送信側の処理において、送信側が第1の基地局10、第2の基地局20A、20B、20Cであるとき、第1の基地局10の無線モジュール16がステップS 1 1からステップS 1 5までのMAC層の処理を行う。一方、第2の基地局20A、20B、20Cの無線モジュール24は、物理層の処理を行う。また、送信側が端末30であるとき、端末30の無線モジュール34はステップS 1 0からステップS 1 5までのMAC層の処理と物理層の処理とを行う。
- [0043] 次に、受信側の処理について説明する。無線信号が受信されると、無線モジュールは、物理層の処理を行って無線信号からMACフレームを抽出する。その後、無線モジュールは、図5に示すMAC層の処理を行う。
- [0044] ステップS 2 0において、無線モジュールは、A-MPDUデアグリゲーションを行う。具体的には、無線モジュールは、A-MPDUをMPDUの

単位に分割する。

- [0045] ステップS 2 1において、無線モジュールは、誤り検出をする。例えば、無線モジュールは、CRCにより、無線信号の受信が成功したか否かを判定する。無線信号の受信が失敗したときには、無線モジュールは、再送要求をしてよい。このとき、無線モジュールは、MPDUの単位で再送を要求してよい。一方、無線信号の受信が成功したときには、無線モジュールは、次の処理を行う。
- [0046] ステップS 2 2において、無線モジュールは、アドレス検出を行う。このとき、無線モジュールは、それぞれのMPDUのMACヘッダに記録されているアドレスにより、送られてきたMPDUが自分宛であるか否かを判定する。自分宛でないときには、無線モジュールは、次の処理を行わない。自分宛であるときには、無線モジュールは、次の処理を行う。
- [0047] ステップS 2 3において、無線モジュールは、暗号化されているMPDUを復号する。
- [0048] ステップS 2 4において、無線モジュールは、MPDUに対してデフラグメントを行う。つまり、無線モジュールは、複数のMPDUからA-MSDUを復元する。
- [0049] ステップS 2 5において、無線モジュールは、A-MSDUデアグリゲーションを行う。具体的には、無線モジュールは、A-MSDUをMSDU単位のLLCパケットを復元する。
- [0050] ステップS 2 5の後、無線モジュールは、LLCパケットをMAC層の上位層に出力する。上位層は、例えばLLC層である。
- [0051] 以上の受信側の処理において、受信側が第1の基地局10、第2の基地局20A、20B、20Cであるとき、第2の基地局20A、20B、20Cの無線モジュール24が物理層の処理とステップS 20からステップS 22までのMAC層の処理を行う。一方、第1の基地局10の無線モジュール16は、ステップS 23からステップS 25までのMAC層の処理を行う。また、受信側が端末30であるとき、端末30の無線モジュール34は物理層

の処理とステップS 2 0からステップS 2 5までのMAC層の処理とを行う。
。

[0052] 図6は、第1の基地局10の機能ブロック図である。第1の基地局10は、LLC処理部101と、LLCインターフェイス(LLC-I/F)102と、MAC処理部103と、ネットワークインターフェイス(NW-I/F)104A、104B、104Cと、物理(PHY)選択部105と、キャリアセンス制御部106とを有する。LLC処理部101と、LLCインターフェイス(LLC-I/F)102と、MAC処理部103と、ネットワークインターフェイス(NW-I/F)104A、104B、104Cと、物理(PHY)選択部105と、キャリアセンス制御部106とは、例えばプロセッサ11、無線モジュール16及び有線モジュール17によって実現される。
。

[0053] LLC処理部101は、例えばネットワーク40上のサーバから転送されたデータに対してLLC層の処理を行ってLLCパケットを生成する。LLC層の処理は、例えばデータに、DSAP(Destination Service Access Point)ヘッダ及びSSAP(Source Service Access Point)ヘッダ等を付加する処理を含む。また、LLC処理部101は、LLCパケットからデータを抽出し、抽出したデータを上位層に出力する。上位層は、例えばアプリケーション層である。

[0054] LLC-I/F102は、LLC処理部101とMAC処理部103との間の信号の仲介のためのインターフェイスである。LLC-I/F102は、例えばキューを有している。このキューは、LLC処理部101で生成されたLLCパケットを一時的に格納する。また、このキューは、MAC処理部103でMACフレームから抽出されたLLCパケットを一時的に格納する。

[0055] MAC処理部103は、第1の基地局10からのデータの送信時には、LLC-I/F102を介して入力されるLLCパケットからMACフレームを生成する。MACフレームの生成は、図5で示したステップS10からステップS15の処理に従って行われる。また、MAC処理部103は、NW-

I F 1 0 4 A、1 0 4 B、1 0 4 Cから入力されたMACフレームのMACヘッダに基づいた処理を行ってLLCパケットを抽出し、抽出したLLCパケットをLLC-I F 1 0 2に出力する。MACフレームからのLLCパケットの抽出は、図5で示したステップS 2 2からステップS 2 5の処理に従って行われる。なお、MAC処理部1 0 3は、アクセスカテゴリ（AC）毎のキューを有していてもよい。アクセスカテゴリは、例えばVO（Voice）、VI（Video）、BE（Best effort）、BK（Background）を含んでいてよい。

[0056] NW-I F 1 0 4 Aは、第1の基地局1 0と第2の基地局2 0 Aとの信号の通信に必要な処理を行う。NW-I F 1 0 4 Bは、第1の基地局1 0と第2の基地局2 0 Bとの信号の通信に必要な処理を行う。NW-I F 1 0 4 Cは、第1の基地局1 0と第2の基地局2 0 Cとの信号の通信に必要な処理を行う。NW-I F 1 0 4 A、1 0 4 B、1 0 4 Cは、例えば、それぞれキューを有している。このキューは、MAC処理部1 0 3で生成された信号（MACフレーム）を一時的に格納する。また、このキューは、第2の基地局2 0 A、2 0 B、2 0 Cのそれぞれから伝送された信号を一時的に格納する。また、NW-I F 1 0 4 A、1 0 4 B、1 0 4 Cは、それぞれの通信方式に応じた処理を行う。例えば、通信方式がROFであれば、NW-I F 1 0 4 A、1 0 4 B、1 0 4 Cは、EO変換（電気-光変換）を行って電気信号を光信号に変換し、この光信号を第2の基地局2 0 A、2 0 B、2 0 Cのうちの目的の基地局に送信する。また、NW-I F 1 0 4 A、1 0 4 B、1 0 4 Cは、OE（光-電気変換）を行って第2の基地局2 0 A、2 0 B、2 0 Cからの光信号を電気信号に変換し、この電気信号をMAC処理部1 0 3に出力する。また、NW-I F 1 0 4 A、1 0 4 B、1 0 4 Cは、対応する第2の基地局からのキャリアセンスを実施するための情報をキャリアセンス制御部1 0 6に出力する。

[0057] PHY選択部1 0 5は、キャリアセンス制御部1 0 6によって取得される第2の基地局2 0 A、2 0 B、2 0 Cからのキャリアセンスを実施するため

の情報に従って、第2の基地局20A、20B、20Cの何れかの基地局を端末30との通信に用いる基地局として選択する。PHY選択部105の選択の詳細については後で説明する。

[0058] キャリアセンス制御部106は、EDCA (Enhanced Distribution Channel Access) のための各種制御を行う。例えば、キャリアセンス制御部106は、CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) を用いて第2の基地局20A、20B、20Cと端末との間のチャネルの状態を判定する。チャネルの状態の判定は、NW-IF104A、104B、104Cを介して取得されるキャリアセンスを実施するための情報に基づいて行われる。そして、キャリアセンス制御部106は、チャネルの状態の判定結果をPHY選択部105に出力する。ここで、キャリアセンス制御部106は、AC毎のアクセスパラメータを有していてもよい。

[0059] 図7は、第2の基地局20Aの機能ブロック図である。第2の基地局20B及び20Cは、第2の基地局20Aと同様の機能を有してよい。以下、第2の基地局20B及び20Cの機能は第2の基地局20Aと同一であるとし、第2の基地局20B及び20Cの機能についての説明を省略する。

[0060] 第2の基地局20Aは、ネットワークインターフェイス (NW-IF) 201と、物理インターフェイス (PHY-IF) 202と、物理 (PHY) 処理部203と、誤り検出部204と、ACK生成部205とを有する。

[0061] NW-IF201は、第2の基地局20Aと第1の基地局10との通信に必要な処理を行う。NW-IF201は、キューを有している。このキューは、第1の基地局10によって伝送された信号 (MACフレーム) を一時的に格納する。また、このキューは、誤り検出部204から出力された信号を一時的に格納する。また、NW-IF201は、通信方式に応じた処理を行う。例えば、通信方式がROFであれば、NW-IF201は、EO変換を行ってPHY-IF202からの電気信号を光信号に変換し、この光信号を第1の基地局10に送信する。また、NW-IF201は、OE変換を行って第1の基地局10からの光信号を電気信号に変換し、この電気信号をPH

PHY-IF202に出力する。また、NW-IF201は、PHY-IF202を介してPHY処理部203から送られてくるキャリアセンスを実施するための情報を逐次に第1の基地局10に送信する。

[0062] PHY-IF202は、NW-IF201とPHY処理部203との間の信号の仲介のため、PHY処理部203と誤り検出部204との間の信号の仲介のため及びPHY処理部203とACK生成部205との間の信号の仲介のためのインターフェイスである。PHY-IF202は、例えばキューを有している。このキューは、NW-IF201に一時的に格納されていた信号(MACフレーム)を一時的に格納する。また、PHY処理部203で抽出された信号を一時的に格納する。

[0063] PHY処理部203は、端末30との無線LAN通信のための物理層の処理を主に行う。例えば、PHY処理部203は、PHY-IF202に格納されているMACフレームに対して物理層の処理を行ってMACフレームを無線信号に変換し、無線信号を端末30に送信する。また、PHY処理部203は、キャリアセンスを実施するために必要な情報を測定し、第1の基地局10に向けて通知する。キャリアセンスは、例えばCCA(Clear Channel Assessment)を用いて行われてよい。CCAは、PHY処理部203における受信電力(RSSI)によってチャンネルが空いているか否かを判定する手法である。この場合、PHY処理部203は、RSSIを測定する。前述したように、キャリアセンスを実施するために必要な情報は、第1の基地局10のキャリアセンス制御部106に送られる。また、PHY処理部203は、端末30から受信された無線信号からMACフレームを抽出してPHY-IF202に出力する。また、PHY処理部203は、ビーコンフレームをブロードキャスト送信する。ビーコンフレームに含まれるMACアドレスは、第1の基地局10、第2の基地局20A、20B、20Cで共通して用いられるMACアドレスである。

[0064] 誤り検出部204は、端末30から送信されたデータが正しく受信されたか否かを判定するために、MACフレームの誤りを検出する。誤り検出は、

FCSを用いて行われる。誤りの検出は、MPDU単位で行われてもよい。誤り検出部204は、MACフレームに誤りがないときには、そのMACフレームをNW-IF201に出力し、ACK生成部205に対して受信が正常に行われた旨のアクノリッジ（ACK）を生成するようにリクエストをする。一方、誤り検出部204は、MACフレームに誤りがあるときには、そのMACフレームを破棄する。

[0065] ACK生成部205は、誤り検出部204からのリクエストに応じたACKを生成し、生成したACKをPHY-IF202を介してPHY処理部203に出力する。この場合、PHY処理部203は、端末30にACKを送信する。ここで、ACKは、ブロックACKであってもよい。ブロックACKは、例えばMPDU単位の受信確認応答のためのACKである。この場合には、MACフレームに含まれるMPDU単位のそれぞれのデータについての誤り検出の結果に従って誤り検出部204において作成されたビットマップに従ってブロックACKが生成される。

[0066] 次に、通信システム1の動作を説明する。まず、基地局（第1の基地局10、第2の基地局20A、20B、20C）が無線信号を送信し、端末30が無線信号を受信するときの動作を説明する。

[0067] 図8は、第1の基地局10の一例の送信処理を示すフローチャートである。ステップS31において、MAC処理部103は、アプリケーション層等の上位層からLLC処理部101、LLC-IF102を介して送信すべきデータが入力されたか否かを判定する。ステップS31において、データが入力されていないと判定されたときには、図8の処理は終了する。ステップS31において、データが入力されたと判定されたときには、処理はステップS32に移行する。

[0068] ステップS32において、MAC処理部103は、入力されたデータ（LLCパケット）に対して図5で示したMAC層の処理を行ってMACフレームを生成する。

[0069] ステップS33において、キャリアセンス制御部106は、NW-IF1

04 A、104 B、104 Cを介して第2の基地局20 A、20 B、20 Cから入力されるRSSIに基づいて空きチャネルを判定する。

[0070] ステップS34において、キャリアセンス制御部106は、キャリアセンス結果から、第2の基地局20 A、20 B、20 Cのうちの複数の基地局のチャネルが空いているか否かを判定する。例えば、キャリアセンス制御部106は、AIFS (Arbitration Inter Frame Space) にランダムバックオフ期間を加えたキャリアセンス期間に渡ってPHY処理部での受信電力が閾値を下回っている場合に、対応する基地局のチャネルは空き状態であると判定する。ここで、AIFSは、無線信号の送信間隔を示すアクセスパラメータである。つまり、実施形態では、第2の基地局20 A、20 B、20 Cでアクセスパラメータが共通化されている。ステップS34において、複数の基地局のチャネルが空いていると判定されたときには、処理はステップS35に移行する。ステップS34において、1つの基地局のチャネルだけが空いていると判定されたときには、キャリアセンス制御部106は、チャネルの空いている基地局の例えばIDをPHY選択部105に通知する。PHY選択部105は、このIDを選択結果としてMAC処理部103に通知する。その後、処理はステップS40に移行する。なお、ステップS34において、すべての基地局のチャネルが空いていないと判定される場合もあり得る。この場合は、キャリアセンス制御部106は、処理を待機してよい。

[0071] ステップS35において、キャリアセンス制御部106は、第2の基地局20 A、20 B、20 Cのうちのチャネルの空いている基地局の何れかと対応するNW-IFを介してサウンディングフレームを送信する。なお、送信先となる端末に対してどの第2の基地局を使うべきかが対応付けられている場合には、サウンディングフレームを送信する必要はない。例えば、キャリアセンス制御部106又はPHY選択部105が、端末30からの受信電力を第2の基地局毎に保持しておけば、複数の基地局でチャネルが空き状態と判定された場合に、受信電力の高いものを選択できる。

[0072] ステップS36において、キャリアセンス制御部106は、NW-IF1

04 A、104 B、104 Cのうちのチャネルが空き状態の基地局と対応するそれぞれのNW-IFからサウンディング応答信号の受信結果を取得したか否かを判定する。この受信結果は、サウンディング応答信号の受信電力である。ステップS36において、サウンディング応答信号の受信結果を取得していないと判定したとき、キャリアセンス制御部106は、処理を待機する。ステップS36において、サウンディング応答信号の受信結果を取得したと判定されたときには、キャリアセンス制御部106は、それぞれの受信結果をPHY選択部105に出力する。この後、処理はステップS37に移行する。

[0073] ステップS37において、PHY選択部105は、サウンディング応答信号の受信結果に従って端末30に対してデータを送信するために用いる基地局を選択する。例えば、PHY選択部105は、サウンディング応答信号の受信電力の最も高い基地局を選択する。選択の後、PHY選択部105は、選択した基地局の例えばIDを選択結果としてMAC処理部103に通知する。

[0074] ステップS38において、MAC処理部103は、選択された基地局と対応するNW-IFを用いてMACフレームを送信する。

[0075] ステップS39において、MAC処理部103は、ACKを受信したか否かを判定する。ステップS39において、ACKを受信したと判定されたときには、図8の処理は終了する。ステップS39において、ACKを受信していないと判定されたときには、MAC処理部103は、処理を待機する。所定時間、ACKを受信していないと判定されたときには、タイムオーバーと判定されてよい。この場合、MAC処理部103は、MACフレームを再送してもよい。また、第2の基地局20A、20B、20Cからの送信失敗の通知を受けることにより、MAC処理部103は、MACフレームを再送してもよい。

[0076] ステップS40において、MAC処理部103は、選択された基地局と対応するNW-IFを用いてMACフレームを送信する。その後、処理はステ

ップS 3 9に移行する。

[0077] 図9は、第2の基地局20Aの一例の送信処理を示すフローチャートである。第2の基地局20B及び20Cは、第2の基地局20Aと同様の動作をしてよい。以下、第2の基地局20B及び20Cの動作は第2の基地局20Aと同一であるとし、第2の基地局20B及び20Cの動作についての説明を省略する。

[0078] ステップS 5 1において、PHY処理部203は、キャリアセンスを実施するための情報を取得する。例えばPHY処理部203は、CCAのためにRSSIを測定する。

[0079] ステップS 5 2において、PHY処理部203は、NW-IF 201を用いてCCA結果を第1の基地局10に送信する。

[0080] ステップS 5 3において、PHY処理部203は、MACフレーム等の信号が入力されたか否かを判定する。ステップS 5 3において、信号が入力されていないと判定されたときには、PHY処理部203は処理を待機する。ステップS 5 3において、信号が入力されたと判定されたときには、処理はステップS 5 4に移行する。

[0081] ステップS 5 4において、PHY処理部203は、無線信号を送信する。例えば、MACフレームが入力されたときには、PHY処理部203は、MACフレームに対して物理層の処理を行ってMACフレームを無線信号に変換する。そして、PHY処理部203は、無線信号を端末30に送信する。また、サウンディングフレームが入力されたときには、PHY処理部203は、物理層の処理を行ってサウンディングフレームを無線信号であるサウンディング信号に変換する。そして、PHY処理部203は、サウンディング信号を端末30に送信する。この場合、PHY処理部203は、端末30からのサウンディング応答フレームを含むサウンディング応答信号の受信を待つ。そして、サウンディング応答信号を受信したときには、PHY処理部203は、サウンディング応答信号の受信結果を第1の基地局10に送信する。受信結果は、例えばサウンディング応答信号の受信電力である。

[0082] ステップS55において、PHY処理部203は、端末30からのACKを受信したか否かを判定する。ステップS55において、端末30からのACKを受信したと判定されたときには、処理はステップS56に移行する。ステップS55において、ACKを受信していないと判定されたときには、MAC処理部103は、処理を待機する。所定時間、ACKを受信していないと判定されたときには、タイムオーバーと判定されてよい。この場合、MAC処理部103は、送信が失敗したことを第1の基地局10に通知してもよい。

[0083] ステップS56において、PHY処理部203は、NW-IF201を用いてACKを第1の基地局10に送信する。その後、図9の処理は終了する。

[0084] このように、無線信号の送信時において、第2の基地局20Aは、第1の基地局10から受信されたMACフレームをそのまま無線信号に変換して端末30に送信する。第2の基地局20B、20Cも同様である。

[0085] 以下、サウンディング信号を用いた基地局の選択についてさらに説明する。図10は、図9で示した処理における、第2の基地局20A、20B、20CのPHY処理部の状態の時間変化を示すタイミングチャートである。図10の例では、第2の基地局20Aと第2の基地局20Bとは、キャリアセンス期間内のPHY処理部203の受信電力が閾値を下回っていて空き状態である。一方、第2の基地局20Cはキャリアセンス期間内にビジー状態になっている。

[0086] このような結果を受けて、第1の基地局10のキャリアセンス制御部106は、サウンディングフレームを送信する。サウンディングフレームを受けた基地局は、サウンディング信号を端末30に送信する。図10の例では、第2の基地局20Aがサウンディング信号(SD)を端末30に送信している。

[0087] サウンディング信号を受けた端末30は、サウンディング応答信号(RE)を返す。サウンディング応答信号は、第2の基地局20Aと第2の基地局

20Bのそれぞれで受信される。第2の基地局20Aと第2の基地局20BのそれぞれのPHY処理部203は、サウンディング応答信号の受信結果としての受信電力を測定する。そして、それぞれのPHY処理部203は、サウンディング応答信号の受信結果としての受信電力を第1の基地局10に送信する。第1の基地局10は、第2の基地局20Aと第2の基地局20Bのそれぞれのサウンディング信号の受信結果に基づいてデータを送信するのに用いる基地局を選択する。図10の例では、第2の基地局20Bが選択されている。したがって、第2の基地局20Bがデータを含む無線信号を端末30に送信する。

[0088] このように、実施形態では、基地局からのデータの送信時において複数の第2の基地局のチャンネルが空いている状態には、そのうちの通信状況の最も良い第2の基地局がデータ送信のための基地局として選択される。

[0089] 次に、端末30がデータを送信し、基地局（第1の基地局10、第2の基地局20A、20B、20C）がデータを受信するときの動作を説明する。ここで、端末30は、無線信号を送信する際に、宛先のMACアドレスとして第1の基地局10、第2の基地局20A、20B、20Cで共通して用いられるMACアドレスを指定する。端末30によるデータの送信は、例えば基地局と同様のEDCAを用いて行われる。端末30の詳細なデータ送信の動作についての説明は省略する。

[0090] 図11は、第2の基地局20Aの一例の受信処理を示すフローチャートである。第2の基地局20B及び20Cは、第2の基地局20Aと同様の動作をしてよい。以下、第2の基地局20B及び20Cの動作は第2の基地局20Aと同一であるとし、第2の基地局20B及び20Cの動作についての説明を省略する。

[0091] ステップS71において、PHY処理部203は、無線信号を受信したか否かを判定する。ステップS71において、無線信号を受信していないと判定されたとき、図11の処理は終了する。ステップS71において、無線信号を受信したと判定されたとき、処理はステップS72に移行する。

- [0092] ステップS 7 2において、PHY処理部2 0 3は、物理層の処理を行って無線信号からMACフレームを抽出する。そして、誤り検出部2 0 4は、MACフレームのFCSに基づいて誤り検出をする。
- [0093] ステップS 7 3において、誤り検出部2 0 4は、データに誤りがあったか否かを判定する。ステップS 7 3において、データに誤りがないと判定されたときには、処理はステップS 7 4に移行する。ステップS 7 3において、データに誤りがあると判定されたときには、誤り検出部2 0 4はそのデータを破棄する。この場合、図1 1の処理は終了する。なお、誤り検出部2 0 4は、データに誤りがあるときには、そのデータが自局宛てであることを判定した上で、誤りがあったことを第1の基地局1 0に通知してもよい。これにより、第1の基地局1 0において再送要求の必要性の判定が行われ得る。
- [0094] ステップS 7 4において、誤り検出部2 0 4は、受信したデータが自局宛てであるか否かを判定する。すなわち、誤り検出部2 0 4は、MACアドレスが、第1の基地局1 0、第2の基地局2 0 A、2 0 B、2 0 Cで共通に使用されるアドレスであるか否かを判定する。ステップS 7 4において、受信したデータが自局宛てであると判定されたときには、処理はステップS 7 5に移行する。ステップS 7 4において、受信したデータが自局宛てでないと判定されたときには、誤り検出部2 0 4は、そのデータを破棄する。この場合、図1 1の処理は終了する。
- [0095] ステップS 7 5において、誤り検出部2 0 4は、ACKを生成するようにACK生成部2 0 5に指示をする。これを受けて、ACK生成部2 0 5は、ACKを生成し、PHY処理部2 0 3を用いてACKを端末3 0に送信する。
- [0096] ステップS 7 6において、誤り検出部2 0 4は、NW-IF 2 0 1を用いてMACフレームを第1の基地局1 0に送信する。その後、図1 1の処理は終了する。
- [0097] このように、無線信号の受信時において、誤りなくデータを受信でき、かつ、自局宛であるときには、第2の基地局2 0 Aは、MACフレームをその

まま第1の基地局10に送信する。第2の基地局20B、20Cも同様である。

[0098] 図12は、第1の基地局10の一例の受信処理を示すフローチャートである。ステップS81において、MAC処理部103は、NW-IF104A、104B、104Cの少なくとも何れかを介してMACフレームが入力されたか否かを判定する。ステップS81において、MACフレームが入力されていないと判定されたときには、図12の処理は終了する。ステップS81において、MACフレームが入力されたと判定されたときには、処理はステップS82に移行する。

[0099] ステップS82において、MAC処理部103は、複数のMACフレームが入力されたか否かを判定する。第2の基地局20A、20B、20Cのサービスエリアに重複エリアがあるとき、無線信号はこれらの複数の基地局で同時又はある時間差を伴って受信される可能性がある。この場合、MAC処理部103には、複数の基地局から同じMACフレームが送られてくことになる。ステップS82は、この状態の判定である。ステップS82において、複数のMACフレームが入力されたと判定されたときには、処理はステップS83に移行する。ステップS82において、複数のMACフレームが入力されていないと判定されたときには、処理はステップS84に移行する。なお、第2の基地局20A、20B、20Cから受信したデータに誤りがあったことが通知されたときには、必要に応じて再送要求がされてもよい。

[0100] ステップS83において、MAC処理部103は、何れかのMACフレームを選択する。例えば、MAC処理部103は、最も高い受信電力で受信された基地局からのMACフレームを選択する。また、各基地局からは同じMACフレームが送信されてくるので、MAC処理部103は、第2の基地局20A、20B、20Cの順といった予め決められた優先順位でMACフレームを選択してもよい。なお、複数の第2の基地局が同時にACKを送信することを回避するために、端末毎にプライマリとなる第2の基地局を定めおき、第2の基地局は、受信成功、宛先が自局、かつ、送信元が自分がプラ

イマリとなっている端末である場合にACKを送信してもよい。どの第2の基地局をプライマリとするかについては、当該端末からの受信電力が最も高いものにすればよい。

[0101] ステップS84において、MAC処理部103は、図5で示したMAC層の処理を行ってLLCパケットを抽出する。そして、MAC処理部103は、抽出したLLCパケットをLLC処理部101に出力する。

[0102] ステップS85において、LLC処理部101は、LLCパケットからデータを抽出する。

[0103] ステップS86において、LLC処理部101は、抽出したデータを上位層に出力する。上位層は、例えばアプリケーション層である。その後、図12の処理は終了する。

[0104] 以上説明したように実施形態によれば、1つの第1の基地局によって、1以上の第2の基地局のMAC層の処理が一括して行われる。これにより、第1の基地局と1以上の第2の基地局とを1つの基地局とみなすことができる。したがって、例えば、端末30が第2の基地局20Aのサービスエリアから第2の基地局20Bのサービスエリアに移動したときのハンドオーバー時の接続の切り替えは不要である。これにより、ハンドオーバー時の接続の切り替えに伴うオーバーヘッドは減少する。実施形態では、第2の基地局の設置数を広げることにより、実質的にサービスエリアを広げることもできる。

[0105] また、それぞれの第2の基地局は、受信したMACフレームの誤り検出を行う。これにより、第1の基地局で誤り検出が行われるよりも、時間制約が厳しいプロトコルにも対応できる。

[0106] また、複数の第2の基地局のチャンネルが空き状態であるときには、例えば、サウンディングの結果に従って、無線信号を送信するための1つの第2の基地局が選択される。これにより、最もチャンネルの状態がよい基地局を用いて端末との通信が行われ得る。

[0107] また、第1の基地局と第2の基地局との通信は、有線通信で行われる。これにより、第1の基地局と第2の基地局との通信が安定しやすい。

[0108] [変形例]

以下、実施形態の変形例を説明する。実施形態では、第1の基地局には、PHY処理部が設けられていないとしている。つまり、実施形態では、第1の基地局は、端末とは直接的には無線通信をしない。これに対し、第1の基地局もPHY処理部を有していてもよい。

[0109] また、実施形態では1つの第2の基地局に1つのPHY処理部が設けられている例が示されている。これに対し、例えば2.4GHz帯のPHY処理部と、5GHz帯のPHY処理部といった、複数の異なるPHY処理部が1つの第2の基地局に設けられていてもよい。この場合、キャリアセンスは、PHY処理部毎に行われてよい。そして、PHY選択部105は、PHY処理部毎に得られたCCA結果に基づいて1つのPHY処理部を選択してよい。

[0110] また、実施形態では、誤り検出は、第2の基地局で行われるとしている。これに対し、誤り検出は、第1の基地局で行われてもよい。この場合において、第1の基地局の誤り検出部は、3つの第2の基地局それぞれで受信したデータの誤りを検出する。そして誤り検出部は、これらのデータの誤りに応じたブロックACKを1つの第2の基地局から送信する。

[0111] また、上述した実施形態による各処理は、コンピュータであるプロセッサに実行させることができるプログラムとして記憶させておくこともできる。この他、磁気ディスク、光ディスク、半導体メモリ等の外部記憶装置の記憶媒体に格納して配布することができる。そして、プロセッサは、この外部記憶装置の記憶媒体に記憶されたプログラムを読み込み、この読み込んだプログラムによって動作が制御されることにより、上述した処理を実行することができる。

[0112] なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、各実施形態は適宜組み合わせることもよく、その場合組み合わせた効果が得られる。更に、上記実施形態には種々の発明が含まれており、開示される複

数の構成要件から選択された組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。
例えば、実施形態に示される全構成要件からいくつかの構成要件が削除されても、課題が解決でき、効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

符号の説明

- [0113] 1 …通信システム
- 1 0 …第1の基地局
- 1 1 …プロセッサ
- 1 2 …ROM
- 1 3 …RAM
- 1 4 …WANモジュール
- 1 5 …ルーティングモジュール
- 1 6 …無線モジュール
- 1 7 …有線モジュール
- 2 0 A, 2 0 B, 2 0 C …第2の基地局
- 2 1 …プロセッサ
- 2 2 …ROM
- 2 3 …RAM
- 2 4 …無線モジュール
- 2 5 …有線モジュール
- 3 0 …端末
- 3 1 …プロセッサ
- 3 2 …ROM
- 3 3 …RAM
- 3 4 …無線モジュール
- 3 5 …ディスプレイ
- 3 6 …ストレージ
- 4 0 …ネットワーク

101…LLC処理部

102…LLC－IF

103…MAC処理部

104A, 104B, 104C…NW－IF

105…PHY選択部

106…キャリアセンス制御部

201…NW－IF

202…PHY－IF

203…PHY処理部

204…誤り検出部

205…ACK生成部

請求の範囲

- [請求項1] 第1の基地局と、少なくとも2つの第2の基地局とを有する基地局システムにおける前記第1の基地局として動作する基地局であって、
- MAC層の処理を行って前記第1の基地局と前記第2の基地局とで共通して用いられる第1のMACフレームを生成するMAC処理部と、
- 、
- 前記第1のMACフレームを前記第2の基地局に送信する通信処理部と、
- を具備する基地局。
- [請求項2] 前記通信処理部は、さらに、端末から前記第2の基地局に送信されたMACフレームであって前記第1の基地局と前記第2の基地局とで共通して用いられるMACアドレスを含む第2のMACフレームを前記第2の基地局から受信し、
- 前記MAC処理部は、前記第2のMACフレームに対してMAC層の処理を行って前記第2のMACフレームからデータを抽出する、
- 請求項1に記載の基地局。
- [請求項3] それぞれの前記第2の基地局からのキャリアセンスを実施するための情報に基づき、前記第2の基地局で共通のアクセスパラメータを用いてそれぞれの前記第2の基地局のチャネルの空き状況を判定するキャリアセンス制御部をさらに具備する、請求項1又は2に記載の基地局。
- [請求項4] それぞれの前記第2の基地局のキャリアセンスを実施するための情報に基づき、前記第1のMACフレームの送信先の1つの前記第2の基地局を選択する物理選択部をさらに具備する、請求項1乃至3の何れか1項に記載の基地局。
- [請求項5] 前記物理選択部は、
- 前記キャリアセンスを実施するための情報から、1つの前記第2の基地局にだけ空きチャネルがあるときには、空きチャネルを有する1

つの前記第2の基地局を選択し、

前記キャリアセンスを実施するための情報から、2以上の前記第2の基地局に空きチャネルがあるときには、空きチャネルを有する2以上の前記第2の基地局の少なくともいずれかにサウンディングフレームを送信して2以上の前記第2の基地局の少なくともいずれかから前記サウンディングフレームを端末に送信させ、前記端末からのサウンディング応答フレームの受信結果を2以上の前記第2の基地局から受信し、受信したサウンディング応答フレームの受信結果に基づいて1つの前記第2の基地局を選択する、

請求項4に記載の基地局。

[請求項6] 前記通信処理部は、前記第1のMACフレームを有線で前記第2の基地局に送信する、請求項1乃至5の何れか1項に記載の基地局。

[請求項7] 第1の基地局と、少なくとも2つの第2の基地局とを有する基地局システムにおける前記第2の基地局として動作する基地局であって、
第1のMACフレームを前記第1の基地局から受信する通信処理部と、

物理層の処理を行って前記第1のMACフレームを含む無線信号を生成し、生成した無線信号を端末に送信する物理処理部と、
を具備する基地局。

[請求項8] 前記物理処理部は、さらに、前記第1の基地局と前記第2の基地局とで共通して用いられるMACアドレスを含む第2のMACフレームを含む無線信号を受信し、受信した無線信号に対して物理層の処理を行って前記無線信号から前記第2のMACフレームを抽出し、

前記基地局は、

前記第2のMACフレームの受信における誤りの有無を検出する誤り検出部と、

前記誤りの有無の結果に応じたアクノリッジを生成し、生成したアクノリッジを前記通信処理部を介して前記端末に送信するアクノリッ

ジ生成部と、

をさらに具備する請求項 7 に記載の基地局。

[請求項9] 第 1 の基地局と、少なくとも 2 つの第 2 の基地局とを有する基地局システムであって、

前記第 1 の基地局は、

MAC 層の処理を行って前記第 1 の基地局と前記第 2 の基地局とで共通して用いられる第 1 の MAC フレームを生成する MAC 処理部と、

前記第 1 の MAC フレームを前記第 2 の基地局に送信する第 1 の通信処理部と、

を具備し、

前記第 2 の基地局は、

前記第 1 の MAC フレームを前記第 1 の基地局から受信する第 2 の通信処理部と、

物理層の処理を行って前記第 1 の MAC フレームを含む無線信号を生成し、生成した無線信号を端末に送信する物理処理部と、

を具備する、

基地局システム。

[請求項10] 第 1 の基地局と、少なくとも 2 つの第 2 の基地局とを有する基地局システムにおける通信方法であって、

前記第 1 の基地局において MAC 層の処理を行って前記第 1 の基地局と前記第 2 の基地局とで共通して用いられる第 1 の MAC フレームを生成することと、

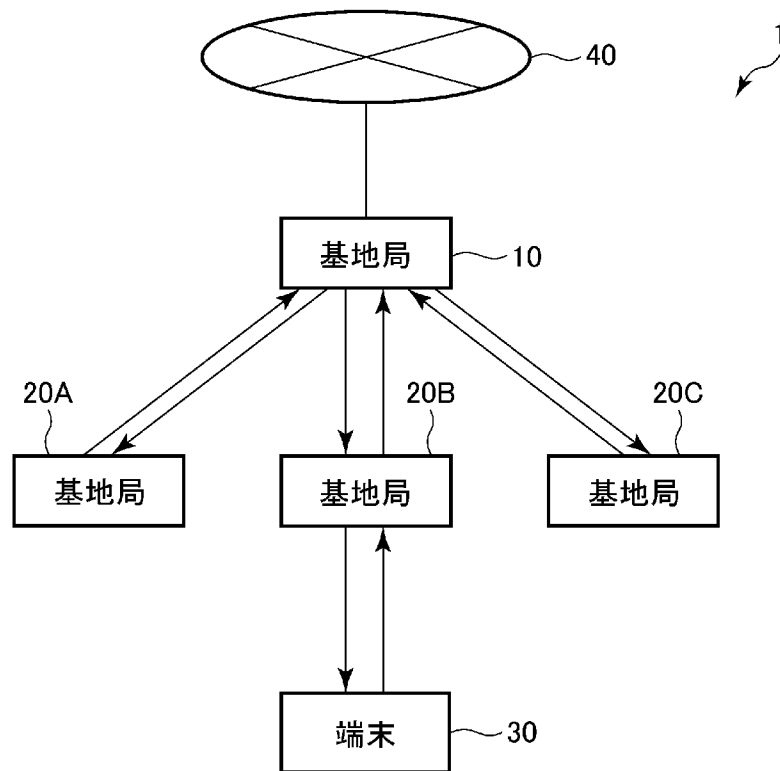
前記第 1 の MAC フレームを前記第 1 の基地局から前記第 2 の基地局に送信することと、

前記第 2 の基地局において、前記第 1 の MAC フレームを前記第 1 の基地局から受信すること、

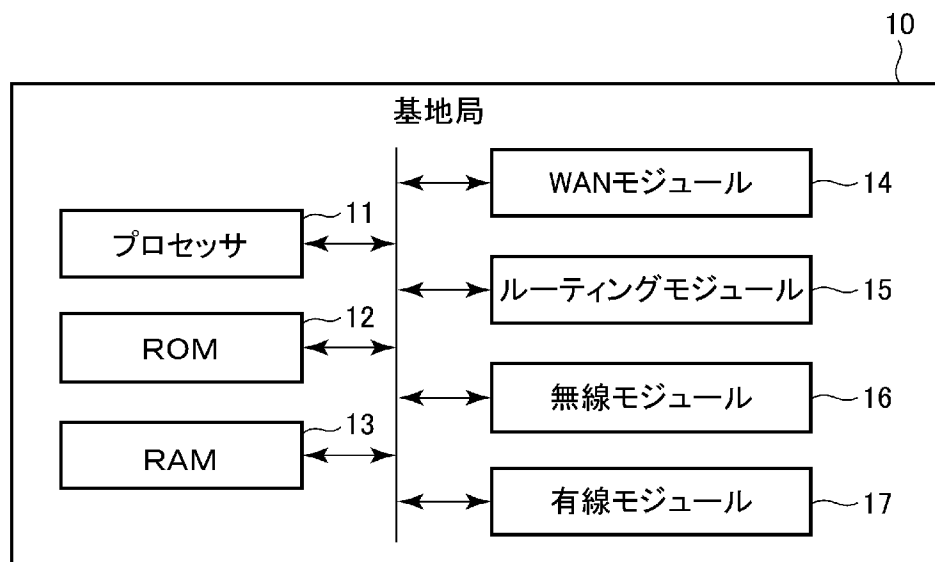
前記第 2 の基地局において物理層の処理を行って前記第 1 の MAC

フレームを含む無線信号を生成することと、
前記無線信号を端末に送信することと、
を具備する通信方法。

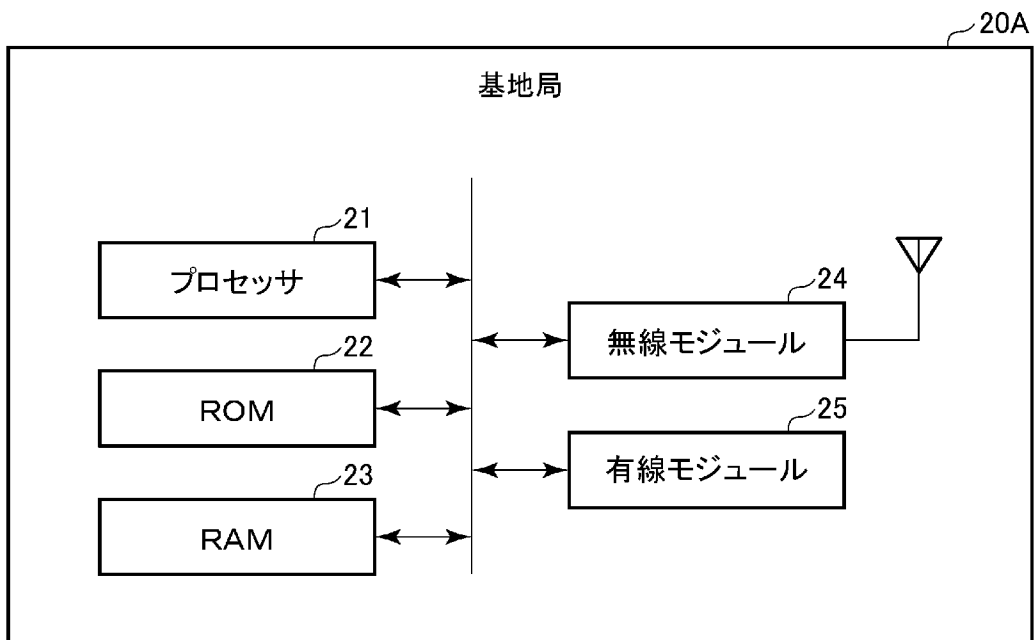
[図1]



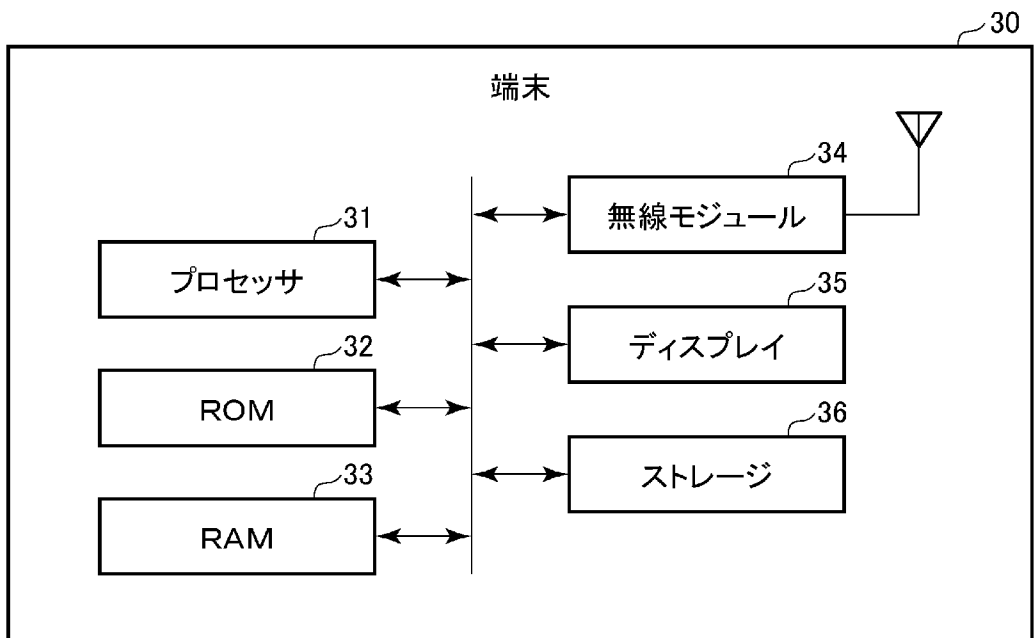
[図2]



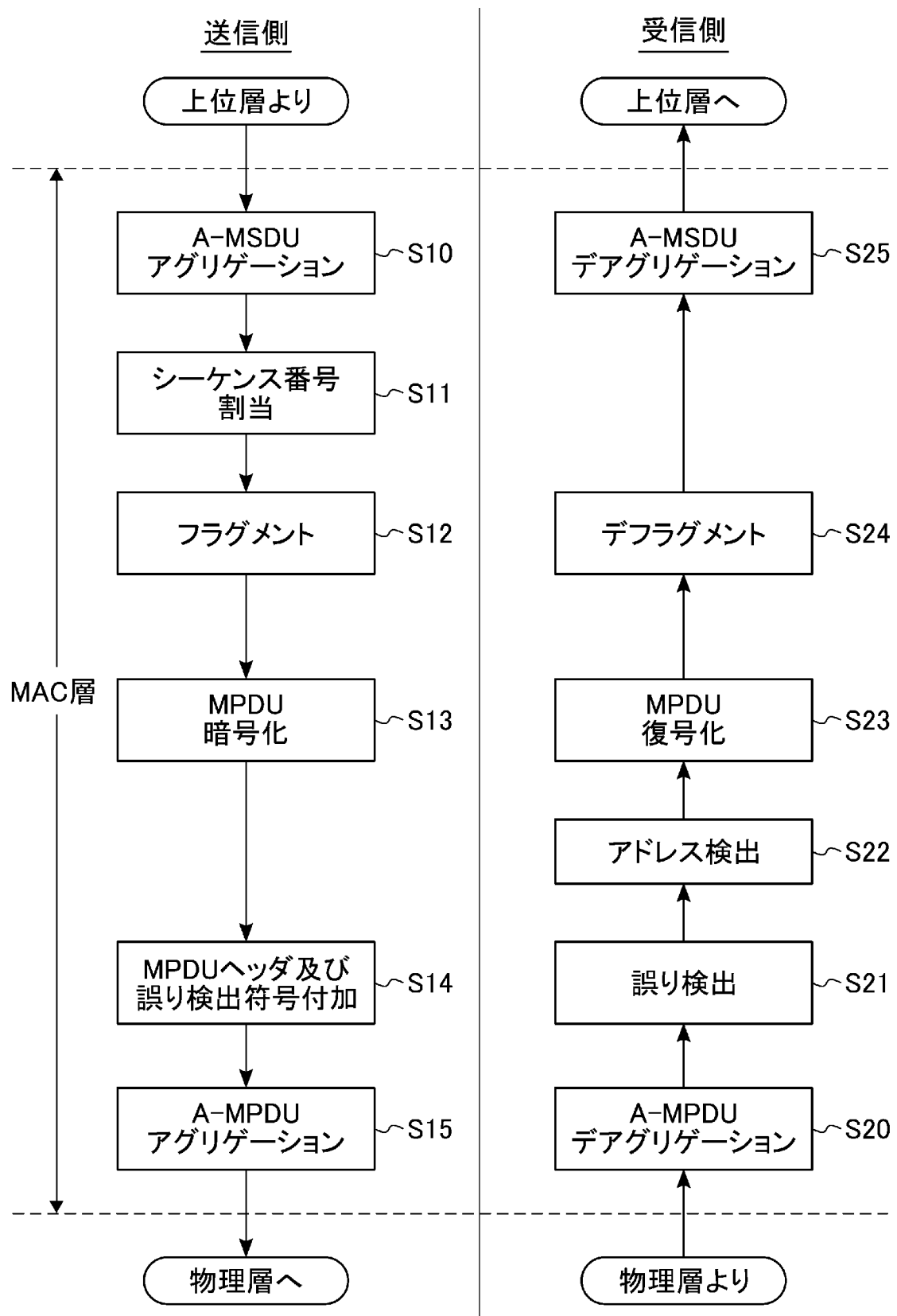
[図3]



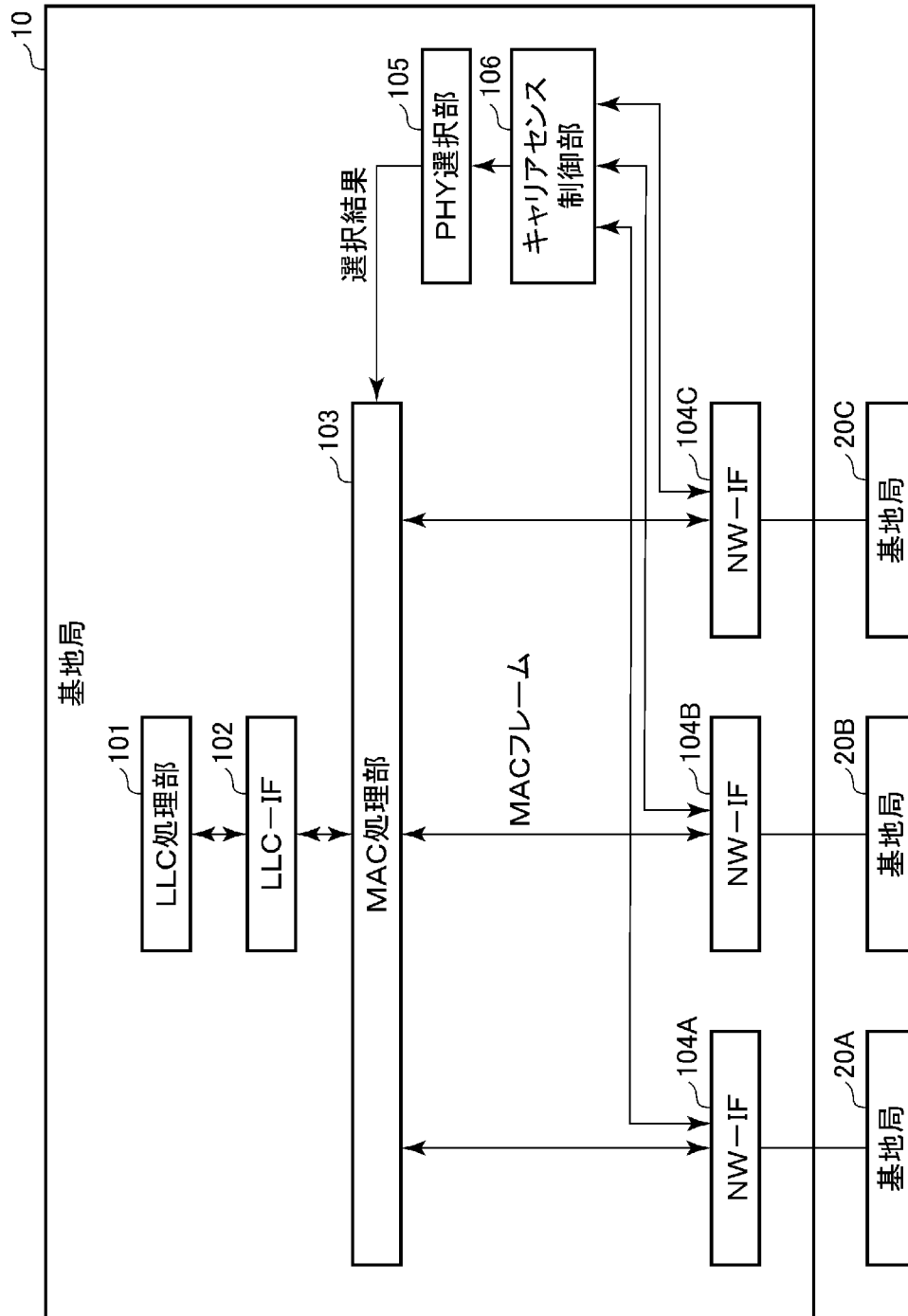
[図4]



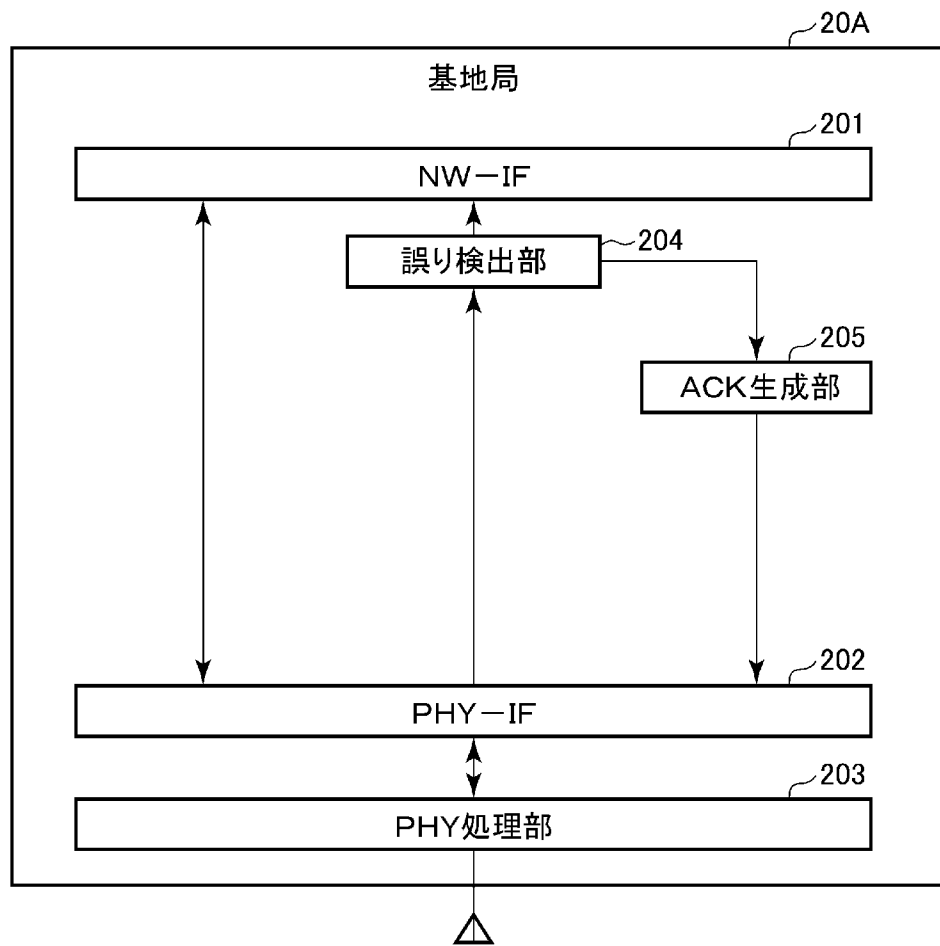
[図5]



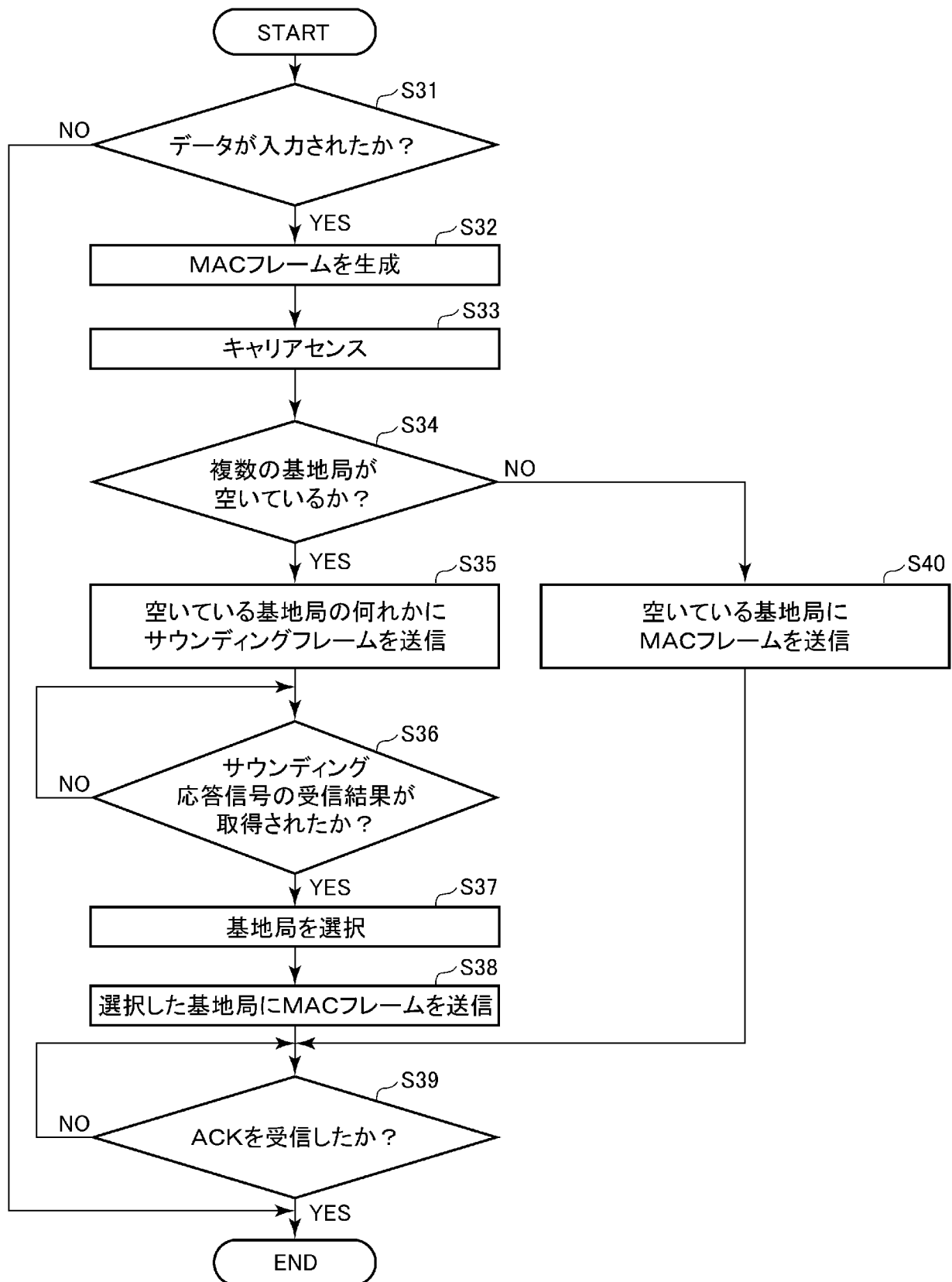
[図6]



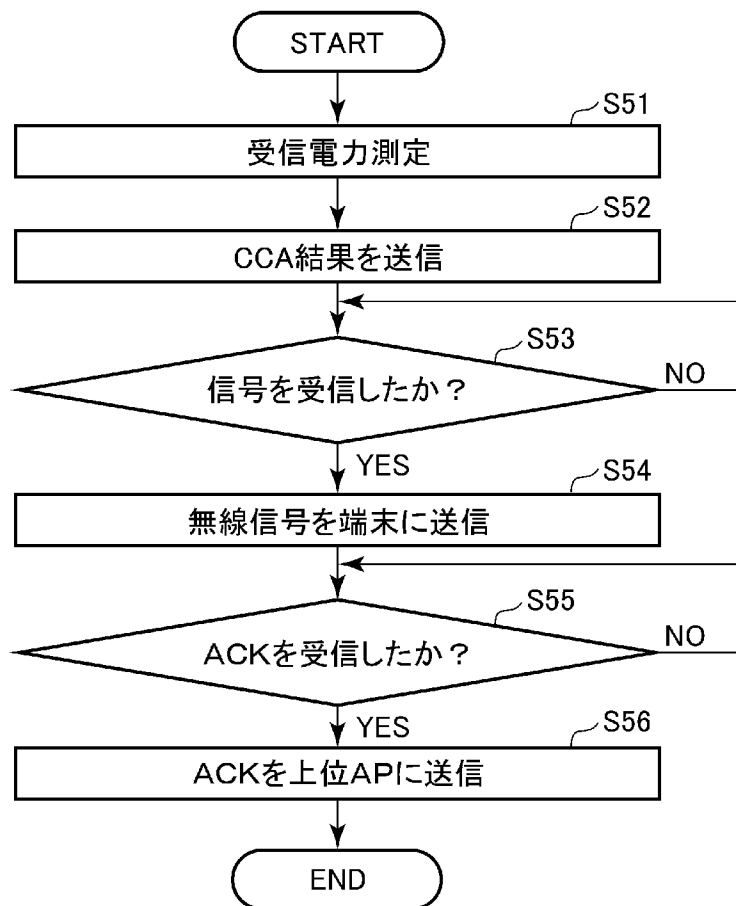
[図7]



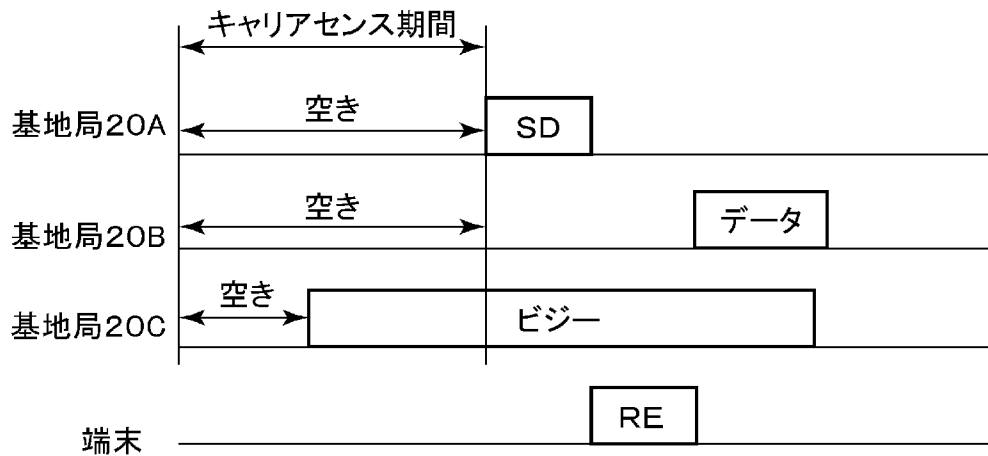
[図8]



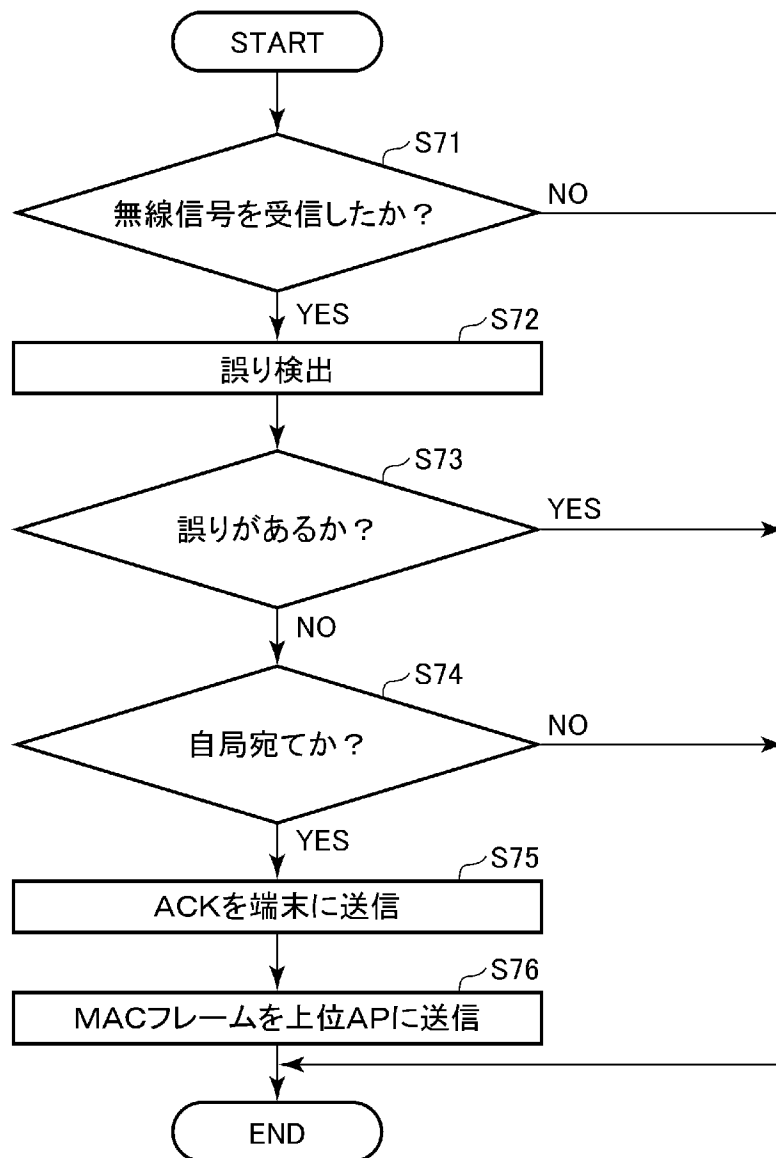
[図9]



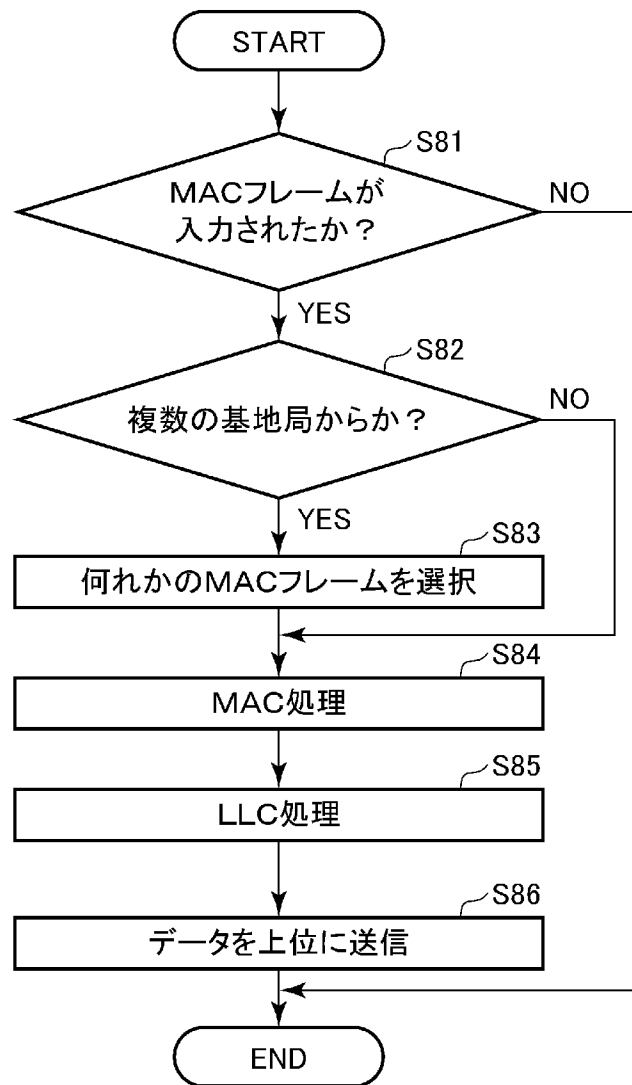
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/011812

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04W72/08 (2009.01) i, H04W88/08 (2009.01) i
FI: H04W88/08, H04W72/08 110

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)

Int. Cl. H04W4/00-99/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2007-214974 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 23 August 2007, paragraphs [0037], [0058],	7
Y	[0065], [0066], fig. 1, paragraphs [0037], [0058],	1-3, 6, 8-10
A	[0065], [0066], fig. 1, entire text, all drawings	4-5
Y	JP 2020-036206 A (TOSHIBA CORP.) 05 March 2020, paragraphs [0030], [0035], [0041]-[0045], [0065]-[0067]	1-3, 6, 8-10
Y	JP 2019-012867 A (SHARP CORP.) 24 January 2019, paragraphs [0062]-[0070]	3, 6
Y	JP 2019-110403 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 04 July 2019, paragraphs [0013]-[0037]	6

☐ 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
14.09.2020

Date of mailing of the international search report
24.09.2020

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/011812

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2007-214974 A	23.08.2007	(Family: none)	
JP 2020-036206 A	05.03.2020	US 2020/0077441 A1 paragraphs [0053], [0060], [0069]- [0075], [0103]-[0105]	
JP 2019-012867 A	24.01.2019	US 2018/0376350 A1 paragraphs [0069]- [0077]	
JP 2019-110403 A	04.07.2019	WO 2017/086009 A1 (Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 72/08(2009.01)i; H04W 88/08(2009.01)i FI: H04W88/08; H04W72/08 110		
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）） H04W4/00-99/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2007-214974 A（日本電信電話株式会社）23.08.2007（2007-08-23） [0037], [0058], [0065]-[0066], 図1	7
Y	[0037], [0058], [0065]-[0066], 図1	1-3, 6, 8-10
A	全文, 全図	4-5
Y	JP 2020-036206 A（株式会社東芝）05.03.2020（2020-03-05） [0030], [0035], [0041]-[0045], [0065]-[0067]	1-3, 6, 8-10
Y	JP 2019-012867 A（シャープ株式会社）24.01.2019（2019-01-24） [0062]-[0070]	3, 6
Y	JP 2019-110403 A（日本電信電話株式会社）04.07.2019（2019-07-04） [0013]-[0037]	6
☐ 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 14.09.2020		国際調査報告の発送日 24.09.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 齋藤 浩兵 5J 3794 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/JP2020/011812

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2007-214974	A	23.08.2007	(ファミリーなし)	
JP	2020-036206	A	05.03.2020	US 2020/0077441 A1 [0053], [0060], [0069]- [0075], [0103]-[0105]	
JP	2019-012867	A	24.01.2019	US 2018/0376350 A1 [0069]-[0077] WO 2017/086009 A1	
JP	2019-110403	A	04.07.2019	(ファミリーなし)	