

(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  
2018年5月17日(17.05.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/087989 A1

(51) 国際特許分類:  
H04W 4/06 (2009.01) H04W 72/08 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/030708

(22) 国際出願日: 2017年8月28日(28.08.2017)

(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 2016-219922 2016年11月10日(10.11.2016) JP

(71) 出願人: K D D I 株 式 会 社 (KDDI CORPORATION) [JP/JP]; 〒1638003 東京都新宿区西新宿二丁目3番2号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 大関 武雄(OHSEKI, Takeo); 〒3568502 埼玉県ふじみ野市大原二丁目1番15号株式会社K D D I 総合研究所内 Saitama (JP). 末柄 恭宏(SUEGARA, Yasuhiro); 〒3568502 埼玉県ふじみ野市大原二丁目1番15号株式会社K D D I 総合研究所内 Saitama (JP).

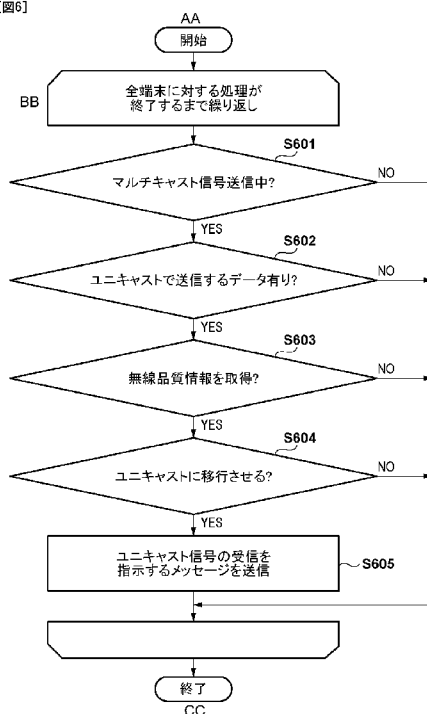
(74) 代理人: 大塚 康德, 外(OHTSUKA, Yasunori et al.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町3番6号 紀尾井町パークビル7 F Tokyo (JP).

(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,

(54) Title: BASE STATION DEVICE, TERMINAL DEVICE, CONTROL METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 基地局装置、端末装置、制御方法、及びプログラム

[図6]



AA... START  
BB... REPEAT UNTIL END OF PROCESSING  
FOR ALL TERMINALS  
S601... IS MULTICAST SIGNAL BEING  
TRANSMITTED?  
S602... IS THERE DATA TO BE  
TRANSMITTED BY UNICAST?  
S603... IS RADIO QUALITY INFORMATION  
ACQUIRED?  
S604... IS SHIFT TO UNICAST PERFORMED?  
S605... TRANSMIT MESSAGE  
GIVING INSTRUCTION  
TO RECEIVE UNICAST SIGNAL  
CC... END

(57) Abstract: While transmitting a multicast signal to a plurality of terminal devices, a base station device acquires information relating to radio quality from one terminal device that is unable to receive a unicast signal at a timing at which the multicast signal is being received among the plurality of terminal devices, on the basis of the radio quality, determines whether or not to transmit information transmitted by the multicast signal to the one terminal device by unicast, and if determining to transmit the information transmitted by the multicast signal by unicast, transmits a message giving



HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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,  
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, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

an instruction to stop the reception of the multicast signal and receive a unicast signal to the one terminal device, and transmits the information transmitted by the multicast signal to the one terminal device by the unicast signal.

(57) 要約: 基地局装置は、複数の端末装置にマルチキャスト信号を送信している際に、その複数の端末装置のうちの、マルチキャスト信号を受信しているタイミングにおいてユニキャスト信号を受信できない1つの端末装置から、無線品質の情報を取得し、その無線品質に基づいて、その1つの端末装置に対して、マルチキャスト信号により送信される情報をユニキャストで送信するか否かを判定し、マルチキャスト信号により送信される情報をユニキャストで送信すると判定した場合に、マルチキャスト信号の受信を停止してユニキャスト信号を受信するように指示するメッセージをその1つの端末装置へ送信し、マルチキャスト信号により送信される情報をその1つの端末装置に対してはユニキャスト信号によって送信する。

## 明 細 書

発明の名称： 基地局装置、端末装置、制御方法、及びプログラム  
技術分野

[0001] 本発明は、基地局装置、端末装置、制御方法、及びプログラムに関するものであり、具体的には、無線通信システムのリソース割り当て技術に関する。

### 背景技術

[0002] LTE（ロングタームエボリューション）等のセルラ無線通信では、基地局装置は、1つの端末装置に宛てた個別の信号を送信するユニキャストの他に、複数の端末装置に同じ信号を一斉に送信するマルチキャストを実行することができる。LTEでは、このようなマルチキャストサービスであるMBMS（Multimedia Broadcast Multicast Service）のために、MBSFN（Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network）及びSC-PTM（Single-Cell Point To Multipoint）を用いることが規定されている（非特許文献1参照）。MBSFNは、複数の基地局装置が、同一の周波数リソース（例えば全システム帯域）を用いて同一の信号を同期して送信する方式である。MBSFNでは、複数の基地局装置が同期して同じ周波数リソースを使用することとなるため、各基地局装置は自由にブロードキャスト用のリソースを設定することはできない。一方、SC-PTMでは、基地局装置は、自身が形成する1つのセル内において、そのセル内に在圏する1つ以上の端末装置に対して同一の情報を送信する方式である。SC-PTMでは、基地局装置は、他の基地局装置と同期して信号を送信する必要がないため、ブロードキャスト用のリソースを自由に設定することができる。

[0003] 端末装置の中には、マルチキャスト信号とユニキャスト信号とを同時に受信できるものと、これらの信号を同時に受信できないものとが存在する。すなわち、ある時刻において、一部の周波数リソースでマルチキャスト信号が送信されると共に他の周波数リソースでユニキャスト信号が送信されている

場合に、それらの両方を受信できる端末装置と、マルチキャスト信号のみを受信できる端末装置とが存在する。この場合、マルチキャスト信号とユニキャスト信号とを同時に受信できない端末装置は、マルチキャスト信号が送信されていないタイミングで送信されない限り、ユニキャスト信号を受信することができない。したがって、そのような端末装置は、マルチキャスト信号が送信されるタイミングで、マルチキャスト信号に用いられない周波数リソースが存在していても、その周波数リソースを使用することはできない。

### 先行技術文献

### 非特許文献

- [0004] 非特許文献1：3 G P P T S 3 6 . 3 3 1 V 1 3 . 3 . 0、2 0 1 6 年 9 月

### 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0005] I o T ( I n t e r n e t o f T h i n g s ) 等の発展により従来と比して極めて多くの端末装置が、様々な物に組み込まれることが想定される。このとき、各端末装置がマルチキャスト信号とユニキャスト信号とを同時に受信できるようにするのは、コストの観点から容易ではない。この結果、例えば1つのセルに在圏する端末装置のほとんどがマルチキャスト信号とユニキャスト信号とを同時に受信できない端末装置であるような状況が発生しうる。このような状況では、基地局装置は、マルチキャスト信号を送信するタイミングにおいては、マルチキャスト信号に用いられていない周波数リソースが存在していても、各端末装置へのユニキャスト信号の送信にその周波数リソースを割り当てることができない。この結果、マルチキャスト信号送信時に使用されない周波数リソースが発生し、システム全体としての周波数利用効率が劣化しうる。

### 課題を解決するための手段

- [0006] 本発明は、マルチキャスト信号とユニキャスト信号とを同時に受信できな

い端末装置が含まれる無線通信システムにおいて、周波数利用効率の劣化を防ぐ。

[0007] 本発明の一態様に係る基地局装置は、マルチキャストまたはユニキャスト信号を送信できる基地局装置であって、複数の端末装置にマルチキャスト信号を送信している際に、当該複数の端末装置のうちの、マルチキャスト信号を受信しているタイミングにおいてユニキャスト信号を受信できない1つの端末装置から、前記基地局装置からの信号に関する当該1つの端末装置における無線品質の情報を取得する取得手段と、前記無線品質に基づいて、前記1つの端末装置に対して、前記複数の端末装置にマルチキャスト信号により送信される情報をユニキャストで送信するか否かを判定する判定手段と、前記1つの端末装置に対して前記複数の端末装置にマルチキャスト信号により送信される情報をユニキャストで送信すると判定された場合に、マルチキャスト信号の受信を停止してユニキャスト信号を受信するように指示するメッセージを前記1つの端末装置へ送信し、前記複数の端末装置にマルチキャスト信号により送信される情報を前記1つの端末装置に対してはユニキャスト信号によって送信する送信手段と、を有する。

[0008] 本発明の別の一態様に係る端末装置は、マルチキャストで信号を受信しているタイミングにおいてユニキャストでの信号の受信をできない端末装置であって、基地局装置から複数の端末装置に向けて送信されたマルチキャスト信号を受信している場合に、当該基地局装置からの信号に関する無線品質の情報を前記基地局装置へ通知する通知手段と、前記無線品質の情報の通知に応じてマルチキャスト信号の受信を停止してユニキャスト信号を受信することを指示するメッセージを前記基地局装置から受信した場合に、マルチキャスト信号の受信を停止して、マルチキャスト信号により送信される情報をユニキャスト信号によって受信するように前記端末装置を制御する制御手段と、を有する。

### 発明の効果

[0009] 本発明によれば、マルチキャスト信号とユニキャスト信号とを同時に受信

できない端末装置が含まれる無線通信システムにおいて、周波数利用効率の劣化を防ぐことができる。

[0010] 本発明のその他の特徴及び利点は、添付図面を参照とした以下の説明により明らかになるであろう。なお、添付図面においては、同じ若しくは同様の構成には、同じ参照番号を付す。

### 図面の簡単な説明

[0011] 添付図面は明細書に含まれ、その一部を構成し、本発明の実施の形態を示し、その記述と共に本発明の原理を説明するために用いられる。

[図1]無線通信システムの構成例を示す図。

[図2]無線通信システムにおけるリソース割り当ての例を示す概念図。

[図3]基地局装置及び端末装置のハードウェア構成例を示す図。

[図4]基地局装置の機能構成例を示すブロック図。

[図5]端末装置の機能構成例を示すブロック図。

[図6]基地局装置が実行する処理の流れの例を示す図。

[図7]端末装置が実行する処理の流れの例を示す図。

### 発明を実施するための形態

[0012] 以下、添付図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

[0013] (無線通信システム)

図1に、本実施形態に係る無線通信システムの構成例を示す。本無線通信システムは、例えば、ロングタームエボリューション(LTE)の基地局装置及び複数の端末装置を含んで構成される。ここで、端末装置は、いずれも、マルチキャスト信号とユニキャスト信号とを同時に受信することができないものとする。なお、端末装置は、所定のメッセージを基地局装置に送信することにより、マルチキャスト信号とユニキャスト信号とを同時に受信することができないことを通知することができる。ここで所定のメッセージは、例えば、マルチキャストをユニキャストより優先して受信する意向を示す所定数のビット(例えば1ビット)を含んだ、3GPPで規定されているMBMS interest indicationメッセージでありうる。

[0014] 本無線通信システムでは、基地局装置は、S C - P T M (Single-Cell Point To Multipoint) により、複数の端末装置に対して同じ信号を一斉送信することができる。すなわち、基地局装置は、他の基地局装置の状況によらずに使用する周波数及び時間リソースを自律的に設定して、マルチキャスト信号を送信する。ここで、基地局装置は、例えば交通信号の色の変化や路上の故障車等の障害物の存在等を示す交通関連情報を自動車に搭載された端末装置に対して通知する場合など、重要な情報をマルチキャスト信号として送信することが想定されうる。この場合、重要な情報が確実に端末装置に届くように、基地局装置は、そのようなマルチキャスト信号を繰り返し複数回送信しうる。

[0015] このとき、端末装置は、自身が受信すべきマルチキャスト信号が送信されているタイミングにおいては、同時にユニキャスト信号を受信することができない。すなわち、基地局装置は、各端末装置に対してシステム帯域の一部をマルチキャスト信号の伝送に割り当てた場合、残りの一部の帯域をそれらの端末装置に対するユニキャスト信号の伝送に割り当てることはできない。この状態を図2に示す。図2は、縦軸を周波数、横軸を時間とした場合の無線リソースを示しており、領域201はマルチキャスト信号に割り当てられたリソースを示している。このとき、領域201と同じ時間で、異なる周波数リソースを示す領域202は、マルチキャスト信号を受信する端末装置へのユニキャスト信号の送信に割り当てることができない領域である。この場合、領域203内のリソースが、マルチキャスト信号を受信する端末装置へのユニキャスト信号の送信に割り当てられることとなる。なお、図2では、マルチキャスト信号に一定時間間隔でリソースが割り当てられている状態を示しているが、必ずしも一定時間間隔ではなくてもよく、一定ではない時間間隔でリソースが割り当てられてもよい。

[0016] このとき、基地局装置がマルチキャスト信号を送信する頻度が高くなるほど、領域201として確保されるリソースが増加し、それに伴って、ユニキャスト信号の伝送に割り当てることができないリソース（領域202）が増

えることとなる。ユニキャスト信号の伝送に割り当てることができないリソース（領域２０２）が増加すると、ユニキャスト信号の送信に利用可能なリソース（領域２０３）が減少し、システム全体としての周波数利用効率が劣化してしまう。例えば、上述のように重要な情報を確実に端末装置に届けるためにマルチキャスト信号を繰り返し送信する状況では、マルチキャスト信号が送信される頻度が高まり、結果としてユニキャスト信号の伝送に割り当てることができないリソースが増えてしまう。このため、基地局装置が多数の端末装置に対してユニキャスト信号を送信する際のリソースが不十分となり、各端末装置に対する無線通信に係るサービス品質の劣化を招きうる。

[0017] このため、本実施形態に係る基地局装置は、例えば一部の端末装置に対してユニキャストで送信すべきデータが存在する場合に、その一部の端末装置に対してマルチキャスト信号の受信をユニキャスト信号の受信に切り替えさせる。そして、基地局装置は、マルチキャスト信号で送信していた信号の内容を、ユニキャスト信号として、その端末装置へと送信するようにする。受信対象をマルチキャスト信号からユニキャスト信号へと変更させた端末装置に対しては、マルチキャスト信号の送信タイミングと同じタイミングでユニキャスト信号の伝送用の周波数リソースを割り当てることができる。このため、例えばその端末装置へ宛てたユニキャスト信号を全てマルチキャスト信号と同時に送信できた場合、マルチキャスト信号が送信されないタイミングの周波数リソースを、専ら他の端末装置へのユニキャスト信号の送信のために割り当てることができる。これにより、基地局装置が同一の情報をマルチキャスト信号とユニキャスト信号との両方で送信することとなるが、システム全体としての周波数利用効率を改善することができる。

[0018] なお、端末装置における基地局装置からの信号の無線品質によっては、ユニキャスト信号によってマルチキャスト信号を伝送すると、却って無線リソースを浪費してしまうことがありうる。例えば、マルチキャスト信号と同内容のユニキャスト信号を送信する場合に必要なリソース量が、マルチキャスト信号の送信によってユニキャスト信号の送信に使用できないリソース

量よりも多い場合、周波数利用効率は改善しない。すなわち、ユニキャスト信号の送信に使用できなかったリソース量のうちの一部を、マルチキャスト信号の内容ではなく端末装置に個別に宛てた情報の少なくとも一部の送信にも用いることができない場合には、周波数利用効率は改善しない。

[0019] このため、基地局装置は、端末装置における無線品質に応じて、その端末装置に対してマルチキャスト信号の受信の停止を指示するか否かを決定する。すなわち、基地局装置は、端末装置から無線品質を示す情報を受信し、その無線品質に応じてユニキャストで信号を送信する場合に確保されるべき無線リソースの量を特定する。そして、基地局装置は、特定した量と、マルチキャスト信号が送信されるタイミングにおいてそのマルチキャスト信号に割り当てられていない周波数リソースの量に基づいて、その端末装置にマルチキャスト信号の受信を停止させるか否かを決定する。なお、端末装置は、基地局装置から受信した信号に関する無線品質の情報を基地局装置にフィードバックする。そして、端末装置は、その無線品質の情報に応じてマルチキャスト信号の受信を停止すべきことを示す指示を基地局装置から受信した場合、ユニキャスト信号の受信をするように、無線通信機能を制御する。これにより、基地局装置は、ユニキャストを用いることによって周波数利用効率を改善することができる端末装置を選択して、マルチキャスト信号の受信を停止させることができる。

[0020] なお、端末装置から基地局装置へフィードバックされる無線品質の情報は、マルチキャスト信号が繰り返し送信される場合に、そのマルチキャスト信号に含まれる情報を端末装置が正常に受信できるまでのマルチキャスト信号の受信回数に関する情報でありうる。例えば、端末装置が、マルチキャスト信号を1回受信しただけで、そのマルチキャスト信号に含まれている情報を正常受信できた場合は、その端末装置における無線品質は良好であると推定することができる。一方、端末装置が、マルチキャスト信号を複数回受信しても、そのマルチキャスト信号に含まれている情報を正常受信できない場合は、その端末装置における無線品質は良好ではないと推定することができる。

。同様に、無線品質の情報は、マルチキャスト信号が繰り返し送信される場合に、1つの情報を含んだマルチキャスト信号が送信され始めてから、端末装置がその1つの情報を正常に受信できるまでの時間に関する情報であってもよい。

[0021] このため、端末装置は、例えば、情報を正常受信できるまでのマルチキャスト信号の受信回数又は時間に関する情報を基地局装置へ通知しうる。なお、端末装置は、一般的に行われるCQI (Channel Quality Indicator) の報告に代えて又はこれに加えて、この受信回数又は時間に関する情報を基地局装置へ通知しうる。なお、端末装置は、無線品質の情報として、CQI報告を行ってもよい。

[0022] この場合、基地局装置は、例えば、マルチキャスト信号において用いられている変調方式と符号化率の情報と、通知されたマルチキャスト信号の受信回数又は時間とから、端末装置におけるSINR (信号対干渉及び雑音電力比) やSNR (信号対雑音電力比) を推定する。そして、基地局装置は、推定した無線品質を示す値に基づいて、その端末装置にユニキャスト信号で情報を送信する場合に要するリソース量を特定する。そして、基地局装置は、例えば、そのリソース量が、マルチキャスト信号の送信タイミングにおいてそのマルチキャスト信号に割り当てられていない周波数リソースの量を超えない場合に、その端末装置に対してマルチキャスト信号の受信の停止を指示する。なお、特定したリソース量に所定のマージンを加えた値と、マルチキャスト信号の送信タイミングにおいてそのマルチキャスト信号に割り当てられていない周波数リソースの量とが比較されてもよい。これにより、基地局装置は、ユニキャストで情報を送信する場合に要する無線リソースが十分に少ない端末装置のみに対して、マルチキャスト信号の受信の停止を指示することができ、システム全体の周波数利用効率を改善させることができる。なお、マルチキャスト信号の受信の停止を指示することは、マルチキャスト信号で送信される情報をユニキャスト信号として受信するように指示することと同じ意味を有しうる。

[0023] なお、端末装置は、マルチキャスト信号に含まれる情報を正常受信できるまでのマルチキャスト信号の受信回数又は時間に関する情報を報告する場合、複数の異なる情報に関して、それぞれ受信回数又は時間を特定する度に報告を行ってもよいし、まとめて報告を行ってもよい。また、端末装置は、複数の異なる情報に関するマルチキャスト信号の受信回数又は時間に関する情報をまとめて報告する場合は、その受信回数又は時間を示す複数の値の平均値や総数、最大値等の統計情報を報告してもよい。なお、端末装置は、マルチキャスト信号の受信時の無線品質を示す値（例えばS I N RやS N R）を基地局装置へ報告する際にも、同様に平均値等の統計値を報告するようにしてもよい。また、例えば、端末装置は、その受信回数又は時間が所定値又は所定時間以下である場合又は統計値（すなわち受信品質に関する情報が示す値）が所定値又は所定時間以下である場合にのみ、受信回数に関する報告を行ってもよい。例えば受信回数が所定回数を超える場合又は情報の正常受信までの時間が所定時間を超える場合に基地局装置がマルチキャスト信号の受信の停止を指示することがない場合、その報告を省略し、端末装置から基地局装置へ送信されるシグナリングの量を減らすことができる。なお、ここでの所定回数（所定値）や所定時間は、基地局装置から端末装置へ通知される。この通知は、例えばユニキャスト通信用の接続が確立される際に行われてもよいし、基地局装置からブロードキャスト送信される信号によって行われてもよい。なお、端末装置は、ユニキャスト通信用の接続を確立しても、マルチキャスト信号の受信の停止を指示されていない場合は、マルチキャスト信号の受信と同時にユニキャスト信号を受信することはできないことに留意されたい。

[0024] また、端末装置は、基地局装置からマルチキャスト信号を受信している間に、ユニキャスト通信用の接続を確立している場合に、上述の無線品質に関する情報を基地局装置に通知するようにしてもよい。すなわち、端末装置は、ユニキャスト通信用の接続を確立していない場合は、無線品質に関する情報を基地局装置へ通知しないようにしてもよい。すなわち、基地局装置と端

末装置との間での通信が、マルチキャストのみならず、ユニキャストでも行われる状態にある場合にのみ、無線品質に関する情報が端末装置から基地局装置へ通知されるようにしてもよい。これにより、ユニキャストされるべき情報がない端末装置から不必要に無線品質に関する情報が基地局装置へ送信されることを防ぎ、シグナリングによるオーバーヘッドを減らすことができる。

[0025] 以下では、このような処理を行う基地局装置、及び端末装置の構成と、それらが実行する処理の流れについて、詳細に説明する。

[0026] (基地局装置及び端末装置のハードウェア構成)

図3に、基地局装置及び端末装置のハードウェア構成例を示す。基地局装置及び端末装置は、一例において、図3に示すようなハードウェア構成を有し、例えば、CPU301、ROM302、RAM303、外部記憶装置304、及び通信装置305を有する。基地局装置及び端末装置では、例えばROM302、RAM303及び外部記憶装置304のいずれかに記録された、上述のような基地局装置及び端末装置の各機能を実現するプログラムがCPU301により実行される。なお、CPU301は、ASIC（特定用途向け集積回路）、FPGA（フィールドプログラマブルゲートアレイ）、DSP（デジタルシグナルプロセッサ）等の1つ以上のプロセッサによって置き換えられてもよい。

[0027] そして、基地局装置及び端末装置は、例えばCPU301により通信装置305を制御して、基地局装置と端末装置との間の通信を行う。なお、図3では、基地局装置及び端末装置は、1つの通信装置305を有するような概略図を示しているが、これに限られない。例えば、基地局装置は、基地局装置間の通信用の通信装置及び端末装置との間の通信装置を有してもよい。さらに、端末装置は、例えば、基地局装置との通信用の通信装置と端末間通信用の通信装置とを有しうる。

[0028] なお、基地局装置及び端末装置は、各機能を実行する専用のハードウェアを備えてもよいし、一部をハードウェアで実行し、プログラムを動作させる

コンピュータでその他の部分を実行してもよい。また、全機能がコンピュータとプログラムにより実行されてもよい。

[0029] (基地局装置の機能構成)

図4に、基地局装置の機能構成例を示す。基地局装置は、例えば、無線通信部401、品質情報取得部402、必要リソース特定部403、及び切替判定部404を含んで構成される。

[0030] 無線通信部401は、端末装置へ無線信号を送信し、端末装置からの無線信号を受信する。無線通信部401は、マルチキャスト信号とユニキャスト信号とのそれぞれのために無線リソースを割り当てて、その割り当てに従ってこれらの信号を送信することができる。

[0031] 品質情報取得部402は、マルチキャスト信号を受信している複数の端末装置のうち、マルチキャスト信号を受信中のタイミングでユニキャスト信号を受信できない端末装置から、その端末装置におけるマルチキャスト信号に関する無線品質の情報を取得する。なお、品質情報取得部402は、マルチキャスト信号を受信中のタイミングであってもユニキャスト信号を受信できる端末装置からも無線品質の情報を取得してもよいが、本実施形態に係る処理とは関係しないため、説明を省略する。品質情報は、上述の通り、例えばSINRやSNR、1つの情報の受信が成功するまでのマルチキャスト信号の受信回数若しくは経過時間、又はこれらの品質情報が示す値の平均値、総計、最大値等の統計値に関する情報でありうる。なお、品質情報取得部402は、上述の受信回数又は経過時間を取得した場合、さらに、それらの情報と、マルチキャスト信号で用いられていた変調方式や符号化率等の情報から、SINRやSNR等の値を取得しうる。例えば、変調方式と符号化率の組み合わせのそれぞれに対して、マルチキャスト信号に含まれる情報の受信成功までに要した無線リソース量とSINRやSNR等の値とを対応付けたテーブルを用意しておくことにより、このような無線品質情報の変換が行われる。

[0032] また、品質情報取得部402は、通知すべき無線品質に関する情報につい

ての所定値の情報を、端末装置に通知してもよい。例えば、品質情報取得部 402 は、上述の受信回数に関する所定値または経過時間に関する所定時間の情報を、端末装置に通知しうる。この場合、端末装置は、測定した受信回数が通知された所定値を超えた場合または測定した経過時間が通知された所定時間を超えた場合は、その受信回数や経過時間を、基地局装置に通知しない。すなわち、受信回数や経過時間が所定レベルを超える場合には、ユニキャストで情報を送信する際に要する無線リソースの量が過大となることが想定されるため、そのような報告を行わせないことにより、シグナリングの量を減らすことができる。同様に、S I N R や S N R 等の値に関する閾値を通知することにより、これらの値が所定の閾値を下回る場合にはそれらの値を報告させないように、端末装置を制御することもできる。この通知は、例えばブロードキャスト信号によって基地局装置が形成するセル内の 1 つ以上の端末装置に対して一斉に行われてもよいし、例えば基地局装置と端末装置との間でユニキャストでの通信のための接続を確立する際に行われてもよい。また、マルチキャスト信号によって、この通知が行われてもよい。

[0033] なお、それぞれ異なる情報を送信するマルチキャスト信号が存在する場合、これらのマルチキャスト信号ごとに異なる所定値が設定されてもよい。例えば、多数回繰り返し送信されるマルチキャスト信号と、繰り返されない又は繰り返し送信回数が少ないマルチキャスト信号とでは、マルチキャスト信号の送信タイミングにおいてそのマルチキャスト信号に割り当てられていないリソースの量が異なる。すなわち、マルチキャスト信号の繰り返し送信回数が多いほど、マルチキャスト信号に割り当てられていないにもかかわらず端末装置がユニキャストで信号を受信するのに使用できず浪費されうるリソースの量が多い。このため、マルチキャストで繰り返し送信される回数が少ない情報をユニキャスト信号で送信する場合には、もともと浪費されうるリソース量が少ないため、この情報をユニキャスト信号で効率的に送信するには、無線品質が十分に良好である必要がある。一方、マルチキャストで繰り返し送信される回数が多い情報をユニキャスト信号で送信する場合には、浪

費されうるリソース量が多いため、無線品質が相対的に良好でなくても、この情報をユニキャスト信号で効率的に送信することができる場合がある。このため、品質情報取得部402は、マルチキャストで繰り返し送信される回数が少ない情報ほど、良好な無線品質に対応する所定値を、端末装置へと通知しうる。なお、品質情報取得部402は、別個の情報をそれぞれ含む複数のマルチキャスト信号を並行して受信している端末装置に対しては、最も良い又は最も良くない無線品質に対応する所定値のみを通知してもよいし、複数の所定値を通知してもよい。

[0034] 必要リソース特定部403は、品質情報取得部402が取得したS I N RやS N R等の情報に基づいて、マルチキャスト信号で送信される情報をユニキャスト信号として送信した場合に要する無線リソースの量を特定する。例えば、取得されたS I N RやS N R等により、ユニキャスト信号の送信に用いられるべき変調方式・符号化率を特定し、その変調方式・符号化率によって1シンボルあたり送信可能なビット数を特定する。そして、そのビット数によって、マルチキャスト信号で送信される情報の量を除算することによって、その情報を送信するのに必要なシンボル数が算出され、そのシンボル数に応じて必要な無線リソースの量が定まる。

[0035] 切替判定部404は、必要リソース特定部403によって特定された無線リソースの第1の量と、マルチキャスト信号の送信タイミングにおいてマルチキャスト信号の送信に割り当てられていないリソースの第2の量を比較する。第1の量が第2の量より少ない場合は、マルチキャスト信号の送信タイミングにおいてマルチキャスト信号の送信に割り当てられていないリソースの範囲内で、そのマルチキャスト信号で送信される情報をユニキャスト信号として送信することができることとなる。このため、切替判定部404は、例えば第1の量が第2の量より少ない場合に、端末装置に対してマルチキャスト信号の受信を停止させてユニキャスト信号を受信させると判定する。切替判定部404は、判定結果を含んだメッセージを端末装置へと送信する。なお、切替判定部404は、例えば第1の量に所定のマージンを加算した値

が第2の量より少ない場合に、端末装置に対してマルチキャスト信号の受信を停止させてユニキャスト信号を受信させると判定してもよい。すなわち、切替判定部404は、第2の量より第1の量が十分に少ない場合に、端末装置に対してマルチキャスト信号の受信を停止させてユニキャスト信号を受信させるようにしうる。これにより、周波数利用効率の改善効果が大きい端末装置を選択して、マルチキャストでの信号の送信からユニキャストでの信号の送信へと切り替えさせることができる。

[0036] なお、必要リソース特定部403又は切替判定部404は、マルチキャスト信号で送信されている第1の情報とは別に、ユニキャスト信号として送信すべき第2の情報が存在する端末装置についてのみ、上述の処理を実行するようにしてもよい。すなわち、第1の情報とは別に第2の情報が存在しない端末装置については、マルチキャスト信号と別にユニキャスト信号を送信しても、第1の情報のみが別リソースで送信されるだけとなり、システム全体としての周波数利用効率が劣化するからである。一方、第1の情報とは別に第2の情報が存在する端末装置については、第1の情報をマルチキャスト信号として受信する場合には、そのマルチキャスト信号が送信されないタイミングで第2の情報を含んだユニキャスト信号を受信する必要がある。これに対して、端末装置は、第1の情報をマルチキャスト信号としては受信させずにユニキャスト信号として受信する場合、マルチキャスト信号の送信タイミングにおいて、別の周波数リソースを用いて第1の情報及び第2の情報を受信することができる。すなわち、マルチキャスト信号の受信時には利用できなかった無線リソースで第2の情報を送受信することができるようになるため、システム全体としての周波数利用効率が改善することとなる。同様に、必要リソース特定部403又は切替判定部404は、ユニキャスト信号のための接続が確立している端末装置に対してのみ、上述の処理を実行するようにしてもよい。ユニキャスト信号のための接続が確立していない端末装置については、ユニキャスト信号の送信が行われないと考えられるからである。

[0037] なお、上述の実施形態では、切替判定部404が、マルチキャスト信号の

送信に割り当てられていないリソースに関する第2の量を推定するとした。ここで、第2の量は、例えば制御信号や参照信号等、データの送信に使用することができないリソース分を減じた量でありうる。すなわち、第2の量は、マルチキャスト信号の送信に割り当てられていないリソース量そのもののみならず、「マルチキャスト信号の送信に割り当てられておらず、かつ、ユニキャストでの情報伝送に利用可能なリソース量」を含む概念であることに留意されたい。

[0038] (端末装置の機能構成)

続いて、図5を用いて、端末装置の機能構成例について説明する。端末装置は、例えば、無線通信部501、無線品質特定通知部502、及び通信制御部503を含んで構成される。

[0039] 無線通信部501は、基地局装置へ無線信号を送信し、基地局装置からの無線信号を受信する。無線通信部501は、基地局装置から送信されたマルチキャスト信号を受信すると同時にユニキャスト信号を受信することはできないように構成される。このため、無線通信部501は、マルチキャスト信号を受信している場合には、マルチキャスト信号の受信タイミングと異なるタイミング（マルチキャスト信号がスケジューリングされていないタイミング）でユニキャスト信号を受信するように構成される。

[0040] 無線品質特定通知部502は、基地局装置から送信されたマルチキャスト信号に関する無線品質に関する値を特定して、特定した値を基地局装置へ通知する。なお、無線品質特定通知部502は、例えば基地局装置とユニキャストでの通信のための接続を確立している間にも、無線品質に関する値を特定して基地局装置へ報告するようにしてもよい。なお、無線品質特定通知部502は、マルチキャスト信号を受信していない間にも、基地局装置が送信した参照信号等の信号を観測して無線品質を特定し、この無線品質に関する情報を基地局装置へ送信してもよい。すなわち、無線品質特定通知部502は、例えば従来のCQI報告のための無線品質の測定と報告とを行ってもよい。この場合、無線品質特定通知部502は、基地局装置とユニキャスト

での通信のための接続を確立していなくても、無線品質に関する値を特定して基地局装置へ報告しうる。品質情報は、上述の通り、例えばS I N RやS N R、1つの情報の受信が成功するまでのマルチキャスト信号の受信回数若しくは経過時間、又はこれらの品質情報が示す値の平均値、総計、最大値等の統計値に関する情報でありうる。なお、無線品質特定通知部502は、例えば1つの情報の受信が成功するまでのマルチキャスト信号の受信回数や経過時間を基地局装置へ報告する場合、従来のC Q I報告を行わないようにしてもよい。ここで、1つの情報の送信が開始されるタイミングについては、例えば、基地局装置が端末装置に明示的に通知しうる。例えば、基地局装置は、同じ情報を含むマルチキャスト信号に対してその情報が送信された回数を示す情報を含めて送信しうる。また、一定周期で送信される情報が更新されており端末装置がその周期を知っている場合、端末装置は、その周期に従って1つの情報の送信が開始されるタイミングを特定してもよい。

[0041] また、無線品質特定通知部502は、基地局装置へ無線品質に関する情報を通知するか否かを判定するための受信回数に関する所定値又は経過時間に関する所定時間を示す情報を、基地局装置から取得しうる。そして、無線品質特定通知部502は、測定した受信回数又は経過時間が基地局装置から取得した所定値又は所定時間を超える場合、無線品質に関する情報を基地局装置へ送信しないようにしてもよい。また、無線品質特定通知部502は、例えば、S I N RやS N R等の情報を無線品質情報として特定した場合は、それらの品質に関する所定値を下回る場合には、無線品質に関する情報を通知しなくてもよい。なお、無線品質特定通知部502は、無線品質の報告を行うか否かを判定するための所定値（所定時間）を、基地局装置からの通知で受信するのではなく、事前に記憶しておいてもよい。

[0042] 通信制御部503は、マルチキャスト信号を受信する場合、マルチキャスト信号の送信タイミングではマルチキャスト信号を受信すると共にユニキャスト信号を受信せず、それ以外のタイミングでユニキャスト信号を受信するように無線通信部501を制御する。なお、この場合は、通信制御部503

は、端末装置が受信すべきマルチキャスト信号を受信するように制御するのみで足りる。すなわち、基地局装置は、このような制御を行っている端末装置に対しては、マルチキャスト信号と同じタイミングでユニキャスト信号を送信することはないからである。一方、通信制御部503は、マルチキャスト信号の受信を停止している場合、マルチキャスト信号の送信タイミングにおいてもそれ以外のタイミングにおいても、ユニキャスト信号を受信するように無線通信部501を制御する。この場合、通信制御部503は、マルチキャスト信号が送信されるタイミングにおいて、マルチキャスト信号を受信しないように無線通信部501を制御することが必要となる。端末装置は、マルチキャスト信号を受信するとユニキャスト信号を受信することができなくなるからである。また、基地局装置は、端末装置がマルチキャスト信号を受信せずに破棄するため、マルチキャスト信号の送信タイミングで、この端末装置にユニキャスト信号を送信することができる。ただし、この場合、端末装置がマルチキャスト信号を受信しないため、基地局装置は、マルチキャスト信号で送信される情報をユニキャスト信号によって送信することとなる。なお、通信制御部503は、基地局装置からの指示に応じて上述の2つの制御を切り替える。すなわち、基地局装置の切替判定部404から、マルチキャスト信号の受信を停止してユニキャスト信号を受信するように指示するメッセージを受信した場合、通信制御部503は、マルチキャスト信号を受信しないように無線通信部501を制御する。

[0043] (処理の流れ)

続いて、基地局装置及び端末装置が実行する処理の流れの例について説明する。図6は基地局装置が実行する処理の流れの例を示しており、図7は、端末装置が実行する処理の流れの例を示している。

[0044] 基地局装置は、接続中の端末装置のすべてに対して以下の処理を実行する。なお、基地局装置は、端末装置のうち、マルチキャスト信号とユニキャスト信号とを同時に受信することができない装置についてのみ、以下の処理を実行してもよい。また、基地局装置は、例えば、各端末装置を、無線品質が

良好な順にソートして、マルチキャスト信号の送信タイミングにおいてマルチキャスト信号に割り当てられていない無線リソースをユニキャスト信号に割り当てた時点で本処理を終了してもよい。なお、以下の処理の流れは一例であり、例えば処理の順序が入れ替えられてもよいし、一部の処理が省略されてもよい。

[0045] 基地局装置は、まず、ある端末装置に対して、マルチキャスト信号を送信中であるかを判定し（S 6 0 1）、送信中でない場合（S 6 0 1でNO）はその端末装置に関する以下の処理を行わない。また、端末装置も、マルチキャスト信号を受信中であるかを判定し（S 7 0 1）、受信中でない場合（S 7 0 1でNO）は、以下の処理を行わない。マルチキャスト信号を受信していない端末装置は、以下の処理によらず、マルチキャスト信号の送信タイミングであってもユニキャスト信号を受信できるからである。

[0046] 基地局装置は、マルチキャスト信号を送信中（S 6 0 1でYES）の端末装置に対して、ユニキャストで送信するデータが存在するかを判定し（S 6 0 2）、そのようなデータが存在しない場合（S 6 0 2でNO）は、以下の処理を行わない。同様に、端末装置も、ユニキャストの接続が確立されているかを判定し（S 7 0 2）、そのような接続が確立されていない場合（S 7 0 2でNO）は、以下の処理を行わない。なお、基地局装置は、接続の確立前であってもユニキャストで送信すべきデータが存在するかを判定することができる。一方、端末装置は、そのような判定を行うことができないため、端末装置は、接続／無線ベアラが確立しているか否かによって、その端末装置あてのユニキャスト用のデータが存在するかを予測することができる。なお、端末装置は、何らかの手法によって、その端末装置あてのユニキャスト用のデータが存在することを知ることができる場合は、接続の確立によらずにユニキャスト用のデータが存在するかを判定してもよい。これにより、ユニキャストで送信する対象のデータがない端末装置に対して、マルチキャスト信号で情報を伝送できれば十分であるのに対して、その情報のみをユニキャストで送信することでリソースを浪費してしまうことを防ぐことができる。

。なお、基地局装置は、無線品質が良好でなく、マルチキャスト信号の受信に成功しない端末装置に対して、情報の受信が成功する確率の高い変調方式・符号化率を用いてユニキャストで信号を送信してもよい。

[0047] 端末装置は、ユニキャストの接続が確立されている場合（S 7 0 2でYES）、無線品質を測定し（S 7 0 3）、測定した無線品質に関する情報を基地局装置へ通知する（S 7 0 4）。無線品質（無線品質に関する情報）は、上述の通り、例えばS I N RやS N R、1つの情報の受信が成功するまでのマルチキャスト信号の受信回数若しくは経過時間、又はこれらの品質情報が示す値の平均値、総計、最大値等の統計値に関する情報でありうる。なお、端末装置は、ユニキャストの接続が確立されていなくても（S 7 0 2でNO）、S 7 0 3及びS 7 0 4の無線品質の測定及び報告を行ってもよい。また、端末装置は、例えば基地局装置によって通知された所定値に対して、その所定値に対応する無線品質より測定した無線品質の方が良好でない場合、無線品質に関する情報の報告を行わなくてもよい。一方、基地局装置は、ユニキャストで送信するデータが存在する（S 6 0 2でYES）端末装置から無線品質情報を取得したかを判定し（S 6 0 3）、無線品質情報を送信していない（S 6 0 3でNO）端末装置に対しては、以下の処理を行わない。無線品質情報を送信しない端末装置は、無線品質が良好でなかったためであると考えられるため、ユニキャストで信号を送信する場合に必要なリソース量が著しく多くなることがありうるからである。

[0048] 基地局装置は、無線品質情報を送信してきた（S 6 0 3でYES）端末装置を、マルチキャスト信号の受信を停止してマルチキャストで送信される情報をユニキャストで受信する状態に移行させるかを判定する（S 6 0 4）。例えば、基地局装置は、取得した無線品質情報に応じてユニキャストで信号を送信するとした場合のリソースの第1の量と、マルチキャストの送信時にマルチキャスト信号に割り当てられていないリソースの第2の量を比較する。そして、基地局装置は、例えば上述のように第2の量が第1の量より多い場合に、マルチキャスト信号の受信を停止してマルチキャストで送信される

情報をユニキャストで受信する状態に移行させると判定する（S604でYES）。この場合、基地局装置は、マルチキャスト信号の受信を停止してユニキャスト信号を受信するように指示するメッセージを、端末装置に対して送信する（S605）。なお、基地局装置は、マルチキャスト信号の受信を停止してマルチキャストで送信される情報をユニキャストで受信する状態に移行させないと判定した場合（S604でNO）は、S605の処理を実行せずに終了する。一方、端末装置は、基地局装置から、マルチキャスト信号の受信を停止してマルチキャストで送信される情報をユニキャストで受信する状態へ移行するように指示するメッセージを受信したかを判定する（S705）。そして、端末装置は、このような指示を受信した場合（S705でYES）、マルチキャスト信号の受信を停止し、ユニキャストで情報を取得するようにする（S706）。一方、端末装置は、このような指示を受信していない場合（S705でNO）、処理をS701へ戻し、マルチキャスト信号の受信が行われなくなるまで上述の処理を繰り返す。

[0049] 以上のようにして、本実施形態では、マルチキャスト信号とユニキャスト信号とを同時に受信することができない端末装置の一部に対して、マルチキャスト信号で送信される情報をユニキャスト信号として受信させる。これにより、その一部の端末装置に対して個別に送信されるべき情報と、マルチキャスト信号で送信される情報とが、マルチキャスト信号の送信タイミングにおいて、その端末装置へと送信されうる。これにより、その端末装置が、マルチキャスト信号の送信タイミングではないタイミングでのユニキャスト信号の受信に用いるリソースの量が減少し、他の端末装置がユニキャストでの通信に利用可能なリソースの量を増やすことができる。この結果、無線通信システムにおける周波数利用効率を高めることが可能となる。

[0050] 本発明は上記実施の形態に制限されるものではなく、本発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、本発明の範囲を公にするために、以下の請求項を添付する。

[0051] 本願は、2016年11月10日提出の日本国特許出願特願2016-2

１９９２２を基礎として優先権を主張するものであり、その記載内容の全てを、ここに援用する。

## 請求の範囲

[請求項1] マルチキャストまたはユニキャスト信号を送信できる基地局装置であって、

複数の端末装置にマルチキャスト信号を送信している際に、当該複数の端末装置のうちの、マルチキャスト信号を受信しているタイミングにおいてユニキャスト信号を受信できない1つの端末装置から、前記基地局装置からの信号に関する当該1つの端末装置における無線品質の情報を取得する取得手段と、

前記無線品質に基づいて、前記1つの端末装置に対して、前記複数の端末装置にマルチキャスト信号により送信される情報をユニキャストで送信するか否かを判定する判定手段と、

前記1つの端末装置に対して前記複数の端末装置にマルチキャスト信号により送信される情報をユニキャストで送信すると判定された場合に、マルチキャスト信号の受信を停止してユニキャスト信号を受信するように指示するメッセージを前記1つの端末装置へ送信し、前記複数の端末装置にマルチキャスト信号により送信される情報を前記1つの端末装置に対してはユニキャスト信号によって送信する送信手段と、

を有することを特徴とする基地局装置。

[請求項2] 前記判定手段は、前記1つの端末装置に対して、マルチキャスト信号により送信される情報とは別にユニキャストで送信すべき情報が存在する場合に前記判定を行い、マルチキャスト信号により送信される情報とは別にユニキャストで送信すべき情報が存在しない場合は前記判定を行わない、

ことを特徴とする請求項1に記載の基地局装置。

[請求項3] 前記判定手段は、前記1つの端末装置との間でユニキャストでの通信のための接続を確立している場合に前記判定を行い、前記1つの端末装置との間でユニキャストでの通信のための接続を確立していない

場合は前記判定を行わない、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の基地局装置。

[請求項4] 前記基地局装置は、前記複数の端末装置にマルチキャストで信号を送信する際に、同じ情報を含んだマルチキャスト信号を複数回送信し、

前記取得手段は、同じ情報を含んで送信されたマルチキャスト信号から当該情報を正常に受信できるまでに当該情報を含んで送信されたマルチキャスト信号を受信した回数に関する情報を、又は、1つの情報がマルチキャストで送信されはじめてから、当該1つの情報を正常に受信できるまでに要した時間に関する情報を、前記無線品質の情報として取得する、

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の基地局装置。

[請求項5] 前記回数に関する所定値または前記時間に関する所定時間を前記端末装置へ通知する通知手段をさらに有し、

前記端末装置は、前記回数が前記所定値を超えた場合または前記時間が前記所定時間を超えた場合には前記無線品質の情報の通知を行わない、

ことを特徴とする請求項 4 に記載の基地局装置。

[請求項6] マルチキャストで信号を受信しているタイミングにおいてユニキャストでの信号の受信をできない端末装置であって、

基地局装置から複数の端末装置に向けて送信されたマルチキャスト信号を受信している場合に、当該基地局装置からの信号に関する無線品質の情報を前記基地局装置へ通知する通知手段と、

前記無線品質の情報の通知に応じてマルチキャスト信号の受信を停止してユニキャスト信号を受信することを指示するメッセージを前記基地局装置から受信した場合に、マルチキャスト信号の受信を停止して、マルチキャスト信号により送信される情報をユニキャスト信号に

よって受信するように前記端末装置を制御する制御手段と、  
を有することを特徴とする端末装置。

[請求項7] 前記通知手段は、前記基地局装置との間でユニキャストでの通信のための接続を確立している場合に前記通知を行い、前記基地局装置との間でユニキャストでの通信のための接続を確立していない場合は前記通知を行わない、

ことを特徴とする請求項6に記載の端末装置。

[請求項8] 前記基地局装置は、前記複数の端末装置にマルチキャストで信号を送信する際に、同じ情報を含んだマルチキャスト信号を複数回送信し、

前記通知手段は、同じ情報を含んで送信されたマルチキャスト信号から当該情報を正常に受信できるまでに当該情報を含んで送信されたマルチキャスト信号を受信した回数に関する情報を、又は、1つの情報がマルチキャストで送信されはじめてから、当該1つの情報を正常に受信できるまでに要した時間に関する情報を、前記無線品質の情報として前記基地局装置へ通知する、

ことを特徴とする請求項6又は7に記載の端末装置。

[請求項9] 前記通知手段は、前記回数が所定回数より多い場合または前記時間が所定時間より長い場合に前記通知を行わない、

ことを特徴とする請求項8に記載の端末装置。

[請求項10] 前記所定回数または前記所定時間は、前記基地局装置から通知される、

ことを特徴とする請求項9に記載の端末装置。

[請求項11] 前記通知手段は、前記無線品質を示す値の統計値の情報を、前記無線品質の情報として前記基地局装置へ通知する、

ことを特徴とする請求項6から10のいずれか1項に記載の端末装置。

[請求項12] マルチキャストまたはユニキャスト信号を送信できる基地局装置の

制御方法であって、

複数の端末装置にマルチキャスト信号を送信している際に、当該複数の端末装置のうちの、マルチキャスト信号を受信しているタイミングにおいてユニキャスト信号を受信できない1つの端末装置から、前記基地局装置からの信号に関する当該1つの端末装置における無線品質の情報を取得することと、

前記無線品質に基づいて、前記1つの端末装置に対して、前記複数の端末装置にマルチキャスト信号により送信される情報をユニキャストで送信するか否かを判定することと、

前記1つの端末装置に対して前記複数の端末装置にマルチキャスト信号により送信される情報をユニキャストで送信すると判定された場合に、マルチキャスト信号の受信を停止してユニキャスト信号を受信するように指示するメッセージを前記1つの端末装置へ送信し、前記複数の端末装置にマルチキャスト信号により送信される情報を前記1つの端末装置に対してはユニキャスト信号によって送信することと、  
を有することを特徴とする制御方法。

[請求項13]      マルチキャストで信号を受信しているタイミングにおいてユニキャストでの信号の受信をできない端末装置の制御方法であって、

基地局装置から送信されたマルチキャスト信号を受信している場合に、当該基地局装置からの信号に関する無線品質の情報を前記基地局装置へ通知することと、

前記無線品質の情報の通知に応じてマルチキャスト信号の受信を停止してユニキャスト信号を受信することを指示するメッセージを前記基地局装置から受信した場合に、マルチキャスト信号の受信を停止して、マルチキャスト信号により送信される情報をユニキャスト信号によって受信するように前記端末装置を制御することと、

を有することを特徴とする制御方法。

[請求項14]      マルチキャストまたはユニキャスト信号を送信できる基地局装置に

備えられたコンピュータに、

複数の端末装置にマルチキャスト信号を送信している際に、当該複数の端末装置のうちの、マルチキャスト信号を受信しているタイミングにおいてユニキャスト信号を受信できない1つの端末装置から、前記基地局装置からの信号に関する当該1つの端末装置における無線品質の情報を取得させ、

前記無線品質に基づいて、前記1つの端末装置に対して、前記複数の端末装置にマルチキャスト信号により送信される情報をユニキャストで送信するか否かを判定させ、

前記1つの端末装置に対して前記複数の端末装置にマルチキャスト信号により送信される情報をユニキャストで送信すると判定された場合に、マルチキャスト信号の受信を停止してユニキャスト信号を受信するように指示するメッセージを前記1つの端末装置へ送信させ、前記複数の端末装置にマルチキャスト信号により送信される情報を前記1つの端末装置に対してはユニキャスト信号によって送信させる、  
ためのプログラム。

[請求項15]

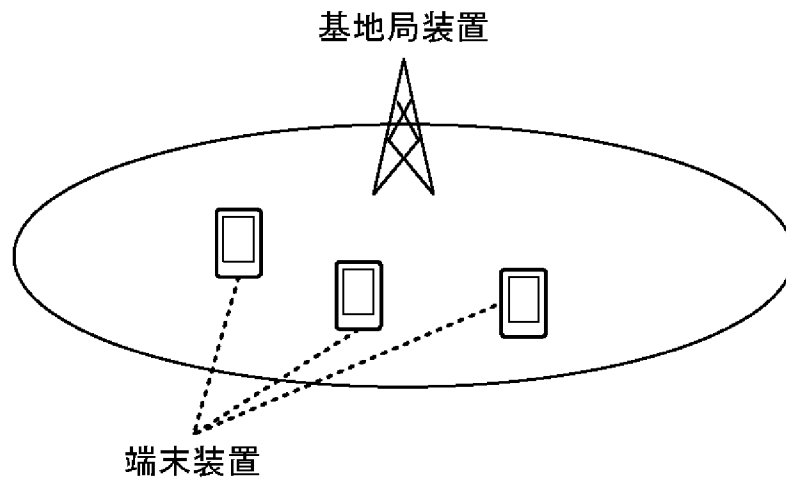
マルチキャストで信号を受信しているタイミングにおいてユニキャストでの信号の受信をできない端末装置に備えられたコンピュータに、

基地局装置から送信されたマルチキャスト信号を受信している場合に、当該基地局装置からの信号に関する無線品質の情報を前記基地局装置へ通知させ、

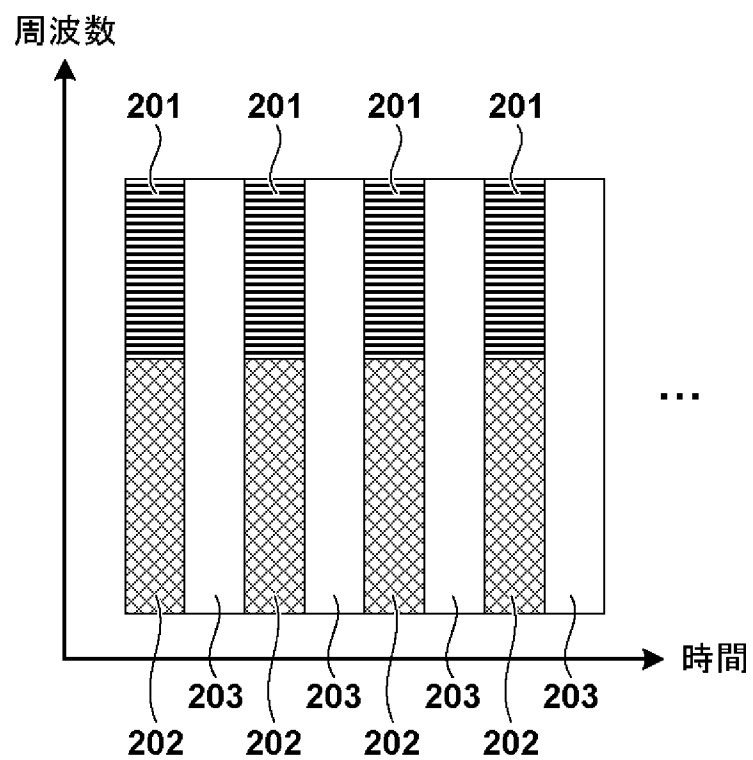
前記無線品質の情報の通知に応じてマルチキャスト信号の受信を停止してユニキャスト信号を受信することを指示するメッセージを前記基地局装置から受信した場合に、マルチキャスト信号の受信を停止して、マルチキャスト信号により送信される情報をユニキャスト信号によって受信するように前記端末装置を制御させる、

ためのプログラム。

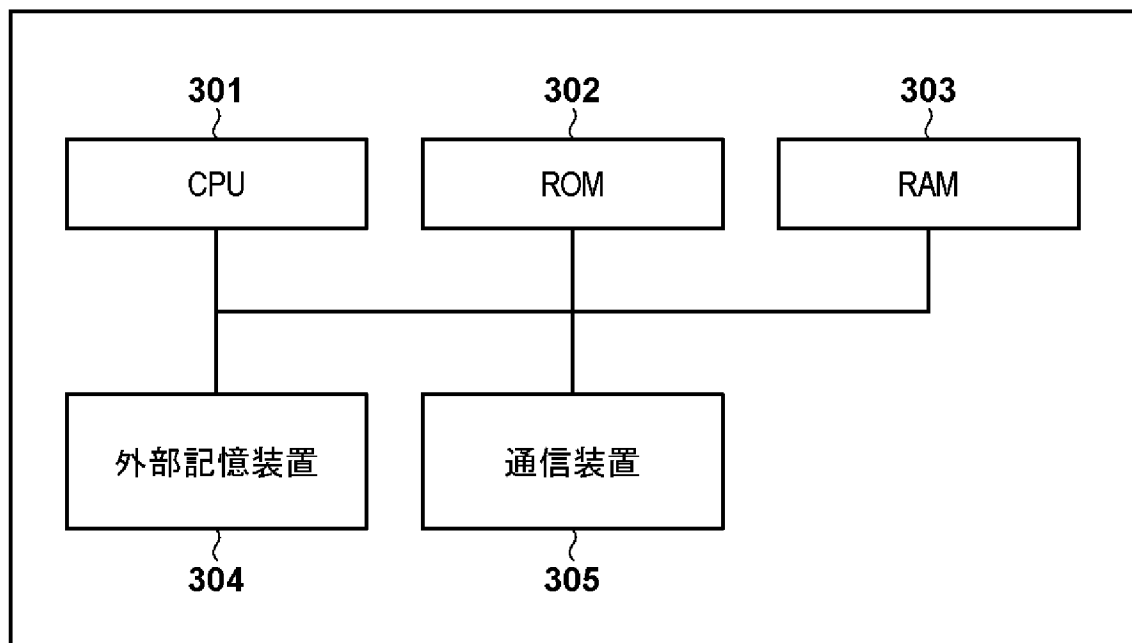
[図1]



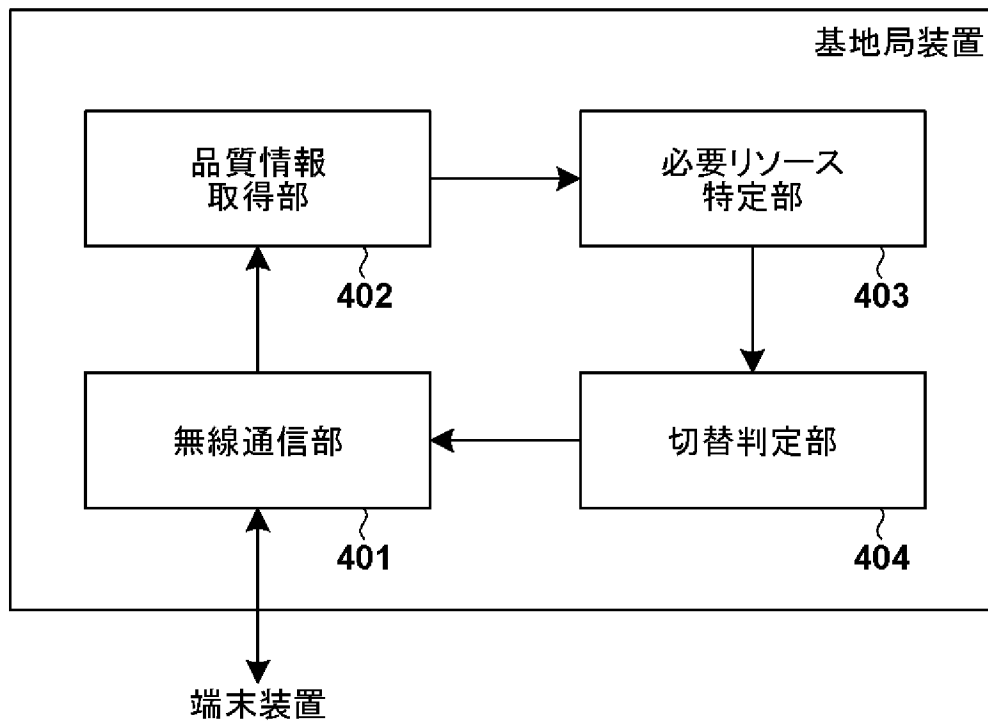
[図2]



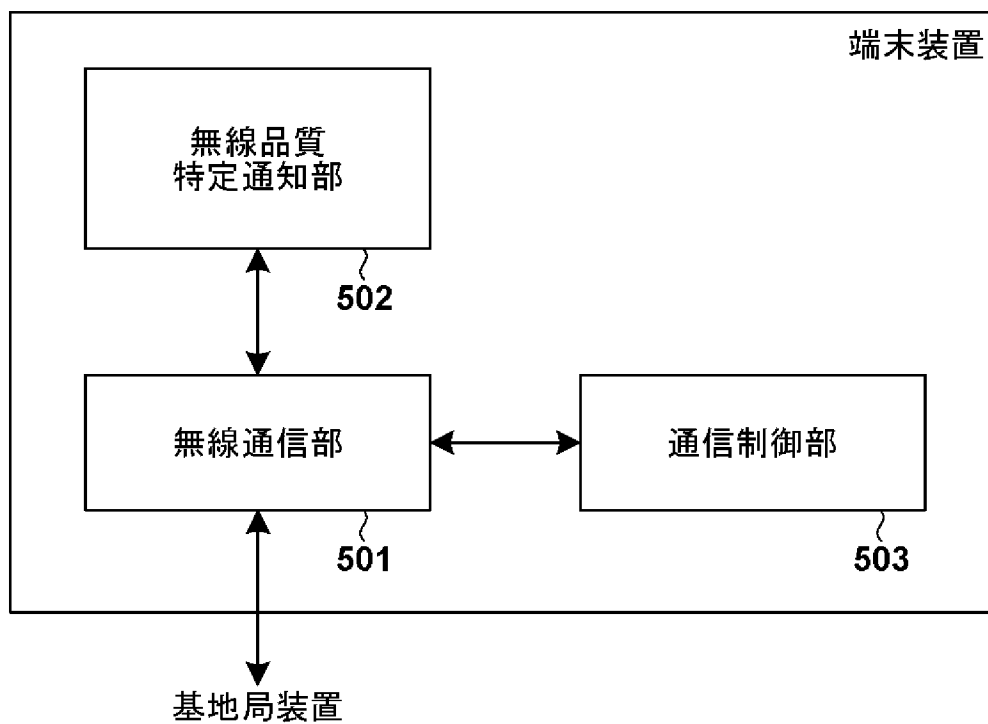
[図3]



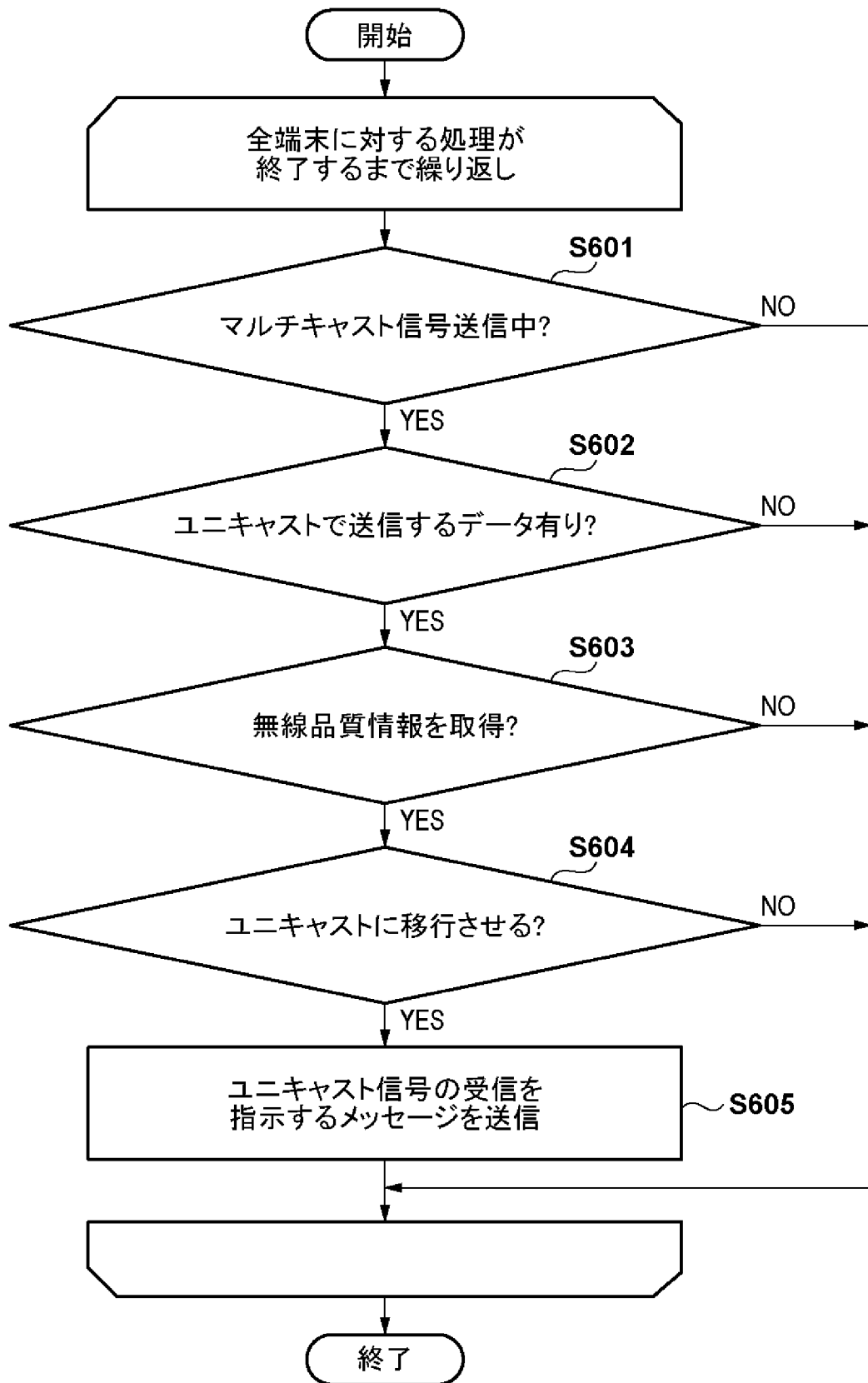
[図4]



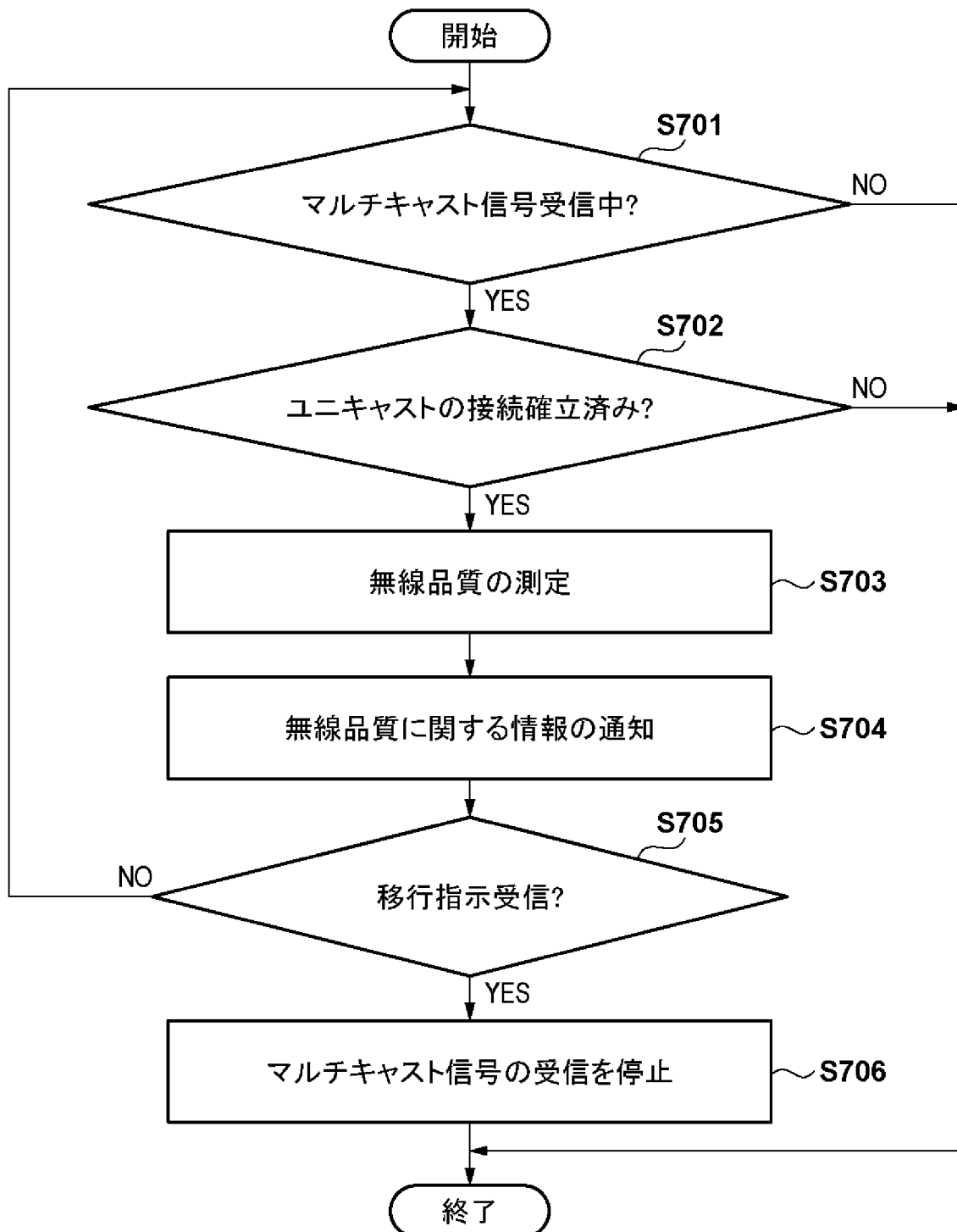
[図5]



[図6]



[図7]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/030708

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W4/06(2009.01)i, H04W72/08(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)

H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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 | 1996-2017 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2017 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2017 |

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.                   |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Y<br>A    | WO 2010/061483 A1 (Fujitsu Ltd.),<br>03 June 2010 (03.06.2010),<br>paragraphs [0028] to [0225]; fig. 7, 9<br>& US 2011/0216688 A1<br>paragraphs [0028] to [0225]; fig. 7, 9<br>& EP 2362705 A1 | 1, 4, 6, 8,<br>11-15<br>2-3, 5, 7, 9-10 |
| Y<br>A    | NEC, "Make-before break" service continuity<br>during MBMS and unicast switching, 3GPP TSG-SA<br>WG2#100 S2-134123, 2013.11.05                                                                 | 1, 4, 6, 8,<br>11-15<br>2-3, 5, 7, 9-10 |

☒ 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  
02 November 2017 (02.11.17)

Date of mailing of the international search report  
14 November 2017 (14.11.17)

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

International application No.

PCT/JP2017/030708

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2014-514877 A (Qualcomm Inc.),<br>19 June 2014 (19.06.2014),<br>paragraph [0006]<br>& US 2012/0275369 A1<br>paragraph [0008]<br>& WO 2012/149300 A1 & CN 103636278 A<br>& KR 10-2014-0018358 A | 1, 4, 6, 8,<br>11-15  |
| Y         | JP 2014-7474 A (Fujitsu Ltd.),<br>16 January 2014 (16.01.2014),<br>paragraph [0050]<br>(Family: none)                                                                                             | 1, 4, 6, 8,<br>11-15  |
| Y         | JP 2008-193536 A (NEC Corp.),<br>21 August 2008 (21.08.2008),<br>paragraph [0029]<br>(Family: none)                                                                                               | 4, 8                  |
| A         | CATT, Resource Efficiency for eMBMS Solution,<br>3GPP TSG-RAN WG2#85 R2-140142, 2014.01.29                                                                                                        | 1-15                  |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04W4/06(2009.01)i, H04W72/08(2009.01)i

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04B7/24-7/26, 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 | 1971-2017年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2017年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2017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<br>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<br>請求項の番号       |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Y               | WO 2010/061483 A1（富士通株式会社）2010.06.03, 段落<br>[0028]-[0225], 図7, 図9                                                           | 1, 4, 6, 8,<br>11-15 |
| A               | & US 2011/0216688 A1, 段落[0028]-[0225], 図7, 図9<br>& EP 2362705 A1                                                            | 2-3, 5, 7,<br>9-10   |
| Y               | NEC, "Make-before break" service continuity during MBMS and<br>unicast switching, 3GPP TSG-SA WG2#100 S2-134123, 2013.11.05 | 1, 4, 6, 8,<br>11-15 |
| A               |                                                                                                                             | 2-3, 5, 7,<br>9-10   |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02.11.2017

国際調査報告の発送日

14.11.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

横田 有光

5 J

3863

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<br>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<br>請求項の番号       |
| Y                     | JP 2014-514877 A (クゥアルコム・インコーポレイテッド)<br>2014.06.19, 段落[0006]<br>& US 2012/0275369 A1, 段落[0008]<br>& WO 2012/149300 A1 & CN 103636278 A & KR 10-2014-0018358 A | 1, 4, 6, 8,<br>11-15 |
| Y                     | JP 2014-7474 A (富士通株式会社) 2014.01.16, 段落[0050] (ファミリーなし)                                                                                                       | 1, 4, 6, 8,<br>11-15 |
| Y                     | JP 2008-193536 A (日本電気株式会社) 2008.08.21, 段落[0029] (ファミリーなし)                                                                                                    | 4, 8                 |
| A                     | CATT, Resource Efficiency for eMBMS Solution, 3GPP TSG-RAN<br>WG2#85 R2-140142, 2014.01.29                                                                    | 1-15                 |