

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-92897  
(P2017-92897A)

(43) 公開日 平成29年5月25日(2017.5.25)

(51) Int. Cl.  
H04W 16/14 (2009.01)

F I  
H04W 16/14

テーマコード(参考)  
5K067

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2015-224921 (P2015-224921)  
(22) 出願日 平成27年11月17日(2015.11.17)

(出願人による申告)平成27年度、総務省「ミリ波帯における高度多重化干渉制御技術等に関する研究開発」に関する委託事業、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願

(71) 出願人 000005821  
パナソニック株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(74) 代理人 100105050  
弁理士 鷲田 公一  
(72) 発明者 白方 享宗  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内  
(72) 発明者 滝波 浩二  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内  
Fターム(参考) 5K067 AA11 BB21 EE02 EE04 EE10  
EE25 FF05 JJ04 JJ51 KK02

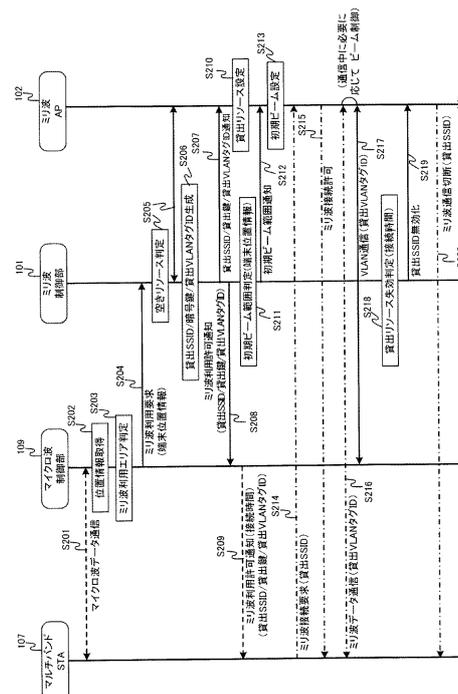
(54) 【発明の名称】 ミリ波通信制御方法及びミリ波通信制御装置

(57) 【要約】

【課題】ミリ波ネットワークの二次利用時における初期接続が確立されるまでの時間を短縮すること。

【解決手段】ミリ波制御部101において、マイクロ波ネットワークに属する第1の端末によるミリ波ネットワークの利用要求を含む第1の信号をマイクロ波ネットワークに属するマイクロ波通信制御装置から受信し、第1の信号には第1の端末の位置情報が含まれ、第1の端末の位置情報に基づいて、1つ以上のミリ波アクセスポイントの無線リソースのうち、第1の端末に割り当てる無線リソース、及び、第1の端末に対するビーム範囲を設定し、ミリ波ネットワークの利用許可、及び、第1の端末が割り当てられた無線リソースに対応するミリ波アクセスポイントに接続するための第1接続情報のうち1つ以上をマイクロ波通信制御装置に送信し、第1接続情報はミリ波ネットワークに属する第2の端末が当該ミリ波アクセスポイントに接続するための第2接続情報とは異なる。

【選択図】図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

マイクロ波ネットワークと、前記マイクロ波ネットワーク内に設置された 1 つ以上のミリ波アクセスポイントを有する 1 つ以上のミリ波ネットワークとを構成する通信システムにおけるミリ波通信制御方法であって、

前記 1 つ以上のミリ波ネットワークを制御するミリ波通信制御装置において、

前記マイクロ波ネットワークに属する第 1 の端末による前記ミリ波ネットワークの利用要求を含む第 1 の信号を、前記マイクロ波ネットワークに属するマイクロ波通信制御装置から受信し、前記第 1 の信号には前記第 1 の端末の位置情報が含まれ、

前記第 1 の端末の位置情報に基づいて、前記 1 つ以上のミリ波アクセスポイントの無線リソースのうち、前記第 1 の端末に割り当てる無線リソース、及び、前記第 1 の端末に対するビーム範囲を設定し、

前記ミリ波ネットワークの利用許可、及び、前記第 1 の端末が前記割り当てられた無線リソースに対応するミリ波アクセスポイントに接続するための第 1 接続情報のうち 1 つ以上を前記マイクロ波通信制御装置に送信し、前記第 1 接続情報は、前記ミリ波ネットワークに属する第 2 の端末が当該ミリ波アクセスポイントに接続するための第 2 接続情報とは異なる、

ミリ波通信制御方法。

**【請求項 2】**

前記第 1 接続情報は、前記第 1 の端末による前記ミリ波ネットワークの利用の有効期限を含み、

前記有効期限が満了した場合に、前記ミリ波通信制御装置において、前記第 1 接続情報に基づいて接続された前記ミリ波アクセスポイントと前記第 1 の端末との間のミリ波通信は、切断される、

請求項 1 に記載のミリ波通信制御方法。

**【請求項 3】**

前記第 1 接続情報は、前記第 1 端末が利用するミリ波アクセスポイントを示す S S I D、前記第 1 端末と前記ミリ波アクセスポイントとの間のミリ波通信で使用される暗号鍵、及び、前記第 1 端末が前記ミリ波ネットワークを介して前記マイクロ波ネットワークに接続するための仮想ネットワークを示す I D のうち 1 つ以上を含む、

請求項 1 に記載のミリ波通信制御方法。

**【請求項 4】**

マイクロ波ネットワークと、前記マイクロ波ネットワーク内に設置された 1 つ以上のミリ波アクセスポイントを有する 1 つ以上のミリ波ネットワークとを構成する通信システムにおける前記ミリ波ネットワークに属するミリ波通信制御装置であって、

前記マイクロ波ネットワークに属する第 1 の端末による前記ミリ波ネットワークの利用要求を含む第 1 の信号を、前記マイクロ波ネットワークに属するマイクロ波通信制御装置から受信し、前記第 1 の信号には前記第 1 の端末の位置情報が含まれる、受信部と、

前記第 1 の端末の位置情報に基づいて、前記 1 つ以上のミリ波アクセスポイントの無線リソースのうち、前記第 1 の端末に割り当てる無線リソース、及び、前記第 1 の端末に対するビーム範囲を設定する設定部と、

前記ミリ波ネットワークの利用許可、及び、前記第 1 の端末が前記割り当てられた無線リソースに対応するミリ波アクセスポイントに接続するための第 1 接続情報のうち 1 つ以上を前記マイクロ波通信制御装置に送信し、前記第 1 接続情報は、前記ミリ波ネットワークに属する第 2 の端末が前記ミリ波アクセスポイントに接続するための第 2 接続情報とは異なる、送信部と、

を備えるミリ波通信制御装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

10

20

30

40

50

本開示は、ミリ波通信制御方法及びミリ波通信制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、トラヒック需要の急増に対して、1GHz以上の帯域幅を確保するために、ミリ波帯を用いて通信を行う小型基地局装置の導入が検討されている。例えば、マイクロ波帯を用いて通信を行う基地局装置の通信エリア内に複数の小型基地局装置を設けた通信システム（ヘテロジニアスネットワークと称されることもある）が想定されている。

【0003】

かかる小型基地局装置では、ミリ波帯を用いるため伝搬損が大きくなり、電波の到達距離を延ばすことが難しい。

【0004】

このような伝搬損の改善、更には、通信速度の高速化及びセルエリア（通信エリア）の拡大に寄与する一つの方法としては、基地局装置において、複数のアンテナ素子（アンテナアレー）を用いて指向性制御（ビームフォーミング）を行う方法がある。指向性制御を行う方法は、基地局装置の送信する電波を、端末（「端末局装置」又は「STA（Station）」と呼ばれることもある）の存在する方向に向けること（指向性）によって、無指向性での送信よりも遠距離の地点まで電波を到達させることができ、基地局装置のカバーするセルエリアを拡大することができる。また、端末は、SINR（Signal to Interference plus Noise power Ratio）を改善できるため、周波数利用効率の高い変調方式及び符号化率を適用できるため、高い伝送速度で通信を行うことができる（例えば、非特許文献1を参照）。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献1】IEEE 802.11ad 2012 Standard for Information Technology Telecommunications and Information Exchange between systems Local and Metropolitan networks Specific requirements Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications Amendment 3: Enhancements for Very High Throughput in the 60 GHz Band

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、ヘテロジニアスネットワークでは、複数の小型基地局装置で構成されるミリ波ネットワークの無線リソースを他のシステム（例えば、マイクロ波ネットワークとミリ波ネットワークの両方に対応した端末がマイクロ波ネットワークを利用している場合）の端末に二次利用させることも有効である。しかしながら、従来では、ミリ波ネットワークの無線リソースを他のネットワークに属する端末に二次利用させるための初期接続が確立されるまでの時間の短縮が不十分であった。

【0007】

本開示の非限定的な実施例は、ミリ波ネットワークの二次利用時における初期接続が確立されるまでの時間を短縮することができるミリ波通信制御方法及びミリ波通信制御装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本開示の一態様に係るミリ波通信制御方法は、マイクロ波ネットワークと、前記マイクロ波ネットワーク内に設置された1つ以上のミリ波アクセスポイントを有する1つ以上のミリ波ネットワークとを構成する通信システムにおけるミリ波通信制御方法であって、前記1つ以上のミリ波ネットワークを制御するミリ波通信制御装置において、前記マイクロ波ネットワークに属する第1の端末による前記ミリ波ネットワークの利用要求を含む第1の信号を、前記マイクロ波ネットワークに属するマイクロ波通信制御装置から受信し、前

10

20

30

40

50

記第 1 の信号には前記第 1 の端末の位置情報が含まれ、前記第 1 の端末の位置情報に基づいて、前記 1 つ以上のミリ波アクセスポイントの無線リソースのうち、前記第 1 の端末に割り当てる無線リソース、及び、前記第 1 の端末に対するビーム範囲を設定し、前記ミリ波ネットワークの利用許可、及び、前記第 1 の端末が前記割り当てられた無線リソースに対応するミリ波アクセスポイントに接続するための第 1 接続情報のうち 1 つ以上を前記マイクロ波通信制御装置に送信し、前記第 1 接続情報は、前記ミリ波ネットワークに属する第 2 の端末が当該ミリ波アクセスポイントに接続するための第 2 接続情報とは異なる。

【 0 0 0 9 】

本開示の一態様に係るミリ波通信制御装置は、マイクロ波ネットワークと、前記マイクロ波ネットワーク内に設置された 1 つ以上のミリ波アクセスポイントを有する 1 つ以上のミリ波ネットワークとを構成する通信システムにおける前記ミリ波ネットワークに属するミリ波通信制御装置であって、前記マイクロ波ネットワークに属する第 1 の端末による前記ミリ波ネットワークの利用要求を含む第 1 の信号を、前記マイクロ波ネットワークに属するマイクロ波通信制御装置から受信し、前記第 1 の信号には前記第 1 の端末の位置情報が含まれる、受信部と、前記第 1 の端末の位置情報に基づいて、前記 1 つ以上のミリ波アクセスポイントの無線リソースのうち、前記第 1 の端末に割り当てる無線リソース、及び、前記第 1 の端末に対するビーム範囲を設定する設定部と、前記ミリ波ネットワークの利用許可、及び、前記第 1 の端末が前記割り当てられた無線リソースに対応するミリ波アクセスポイントに接続するための第 1 接続情報のうち 1 つ以上を前記マイクロ波通信制御装置に送信し、前記第 1 接続情報は、前記ミリ波ネットワークに属する第 2 の端末が前記ミリ波アクセスポイントに接続するための第 2 接続情報とは異なる、送信部と、を備える。

【 0 0 1 0 】

なお、これらの包括的または具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラム、または、記録媒体で実現されてもよく、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラムおよび記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

本開示の一態様によれば、ミリ波ネットワークの二次利用時における初期接続が確立されるまでの時間を短縮することができる。

【 0 0 1 2 】

本開示の一態様における更なる利点および効果は、明細書および図面から明らかにされる。かかる利点および/または効果は、いくつかの実施形態並びに明細書および図面に記載された特徴によってそれぞれ提供されるが、1 つまたはそれ以上の同一の特徴を得るために必ずしも全てが提供される必要はない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】ミリ波ネットワークの無線リソースを二次利用する場合の各装置の動作を示すシーケンス図

【 図 2 】本開示の実施の形態に係る通信システムの構成を示す図

【 図 3 】本開示の実施の形態に係る通信システムの各装置の動作を示すシーケンス図

【 図 4 】本開示の実施の形態に係る通信フレームの構成例を示す図

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 4 】

[ 本開示の一態様をするに至った経緯 ]

従来、指向性制御において、初期接続が確立する前の段階では、基地局装置は、端末の存在する方向を判断できる情報を有さないため、端末の存在する方向に指向性を向けて信号を送信することは困難である。

【 0 0 1 5 】

そのため、基地局装置がセルエリアを指向性の幅に従って細かく分割し、分割した範囲それぞれに逐次的に指向性を切り替えながら信号を送信する方法が提案されている。この

方法によれば、逐次的な操作によってセルエリア全体をカバーし、指向性制御によってセルエリアがカバーできる範囲を広げることができる。ヘテロジニアスネットワークは、指向性制御可能な小型基地局装置を高密度に配置することによって、セルエリアを連続させてセルエリアがカバーできる範囲を広げることができる。

【 0 0 1 6 】

しかしながら、ヘテロジニアスネットワークは、多くの小型基地局装置を高密度に配置する必要があり、更に、いかに効率的に端末を小型基地局装置に接続させるかに対して対処が求められる。これに対して、ヘテロジニアスネットワークは、既に自営LANとして設定されている複数の小型基地局装置の回線を二次利用することが有効である。

【 0 0 1 7 】

図1は、ヘテロジニアスネットワークにおいて、マイクロ波ネットワーク及びミリ波ネットワークの双方に接続可能なマルチバンド端末(マルチバンドSTA)がミリ波ネットワーク(例えば、既設の自営LAN)の小型基地局装置(以下、「ミリ波AP(Access Point)」と呼ぶこともある)を二次利用する場合の接続処理を示すシーケンス図である。

【 0 0 1 8 】

ここでは、小型基地局装置の二次利用にあたって、マルチバンド端末のユーザには、二次利用時の接続に必要な固定的に割り当てられた接続情報(無線LANのSSID又はパスワードなど)が予め通知されている。ユーザは、接続情報を使用してマルチバンド端末を小型基地局装置に接続させる。

【 0 0 1 9 】

図1において、ステップ(以下、「S」と表す)11では、ミリ波APは、ビーム方向を変え、ビーコン周期(例えば、100msec)でビーコンを送信する。ビーコンは、ミリ波APのSSIDを含む。

【 0 0 2 0 】

S12では、マルチバンド端末は、ミリ波APからのビーコンをサーチする。マルチバンド端末は、ミリ波通信システムのセルエリア内に入り、自機のビーム方向(指向性)がビーコンの送信方向に向いた場合にビーコンを受信する。

【 0 0 2 1 】

S13では、マルチバンド端末は、受信したビーコンに対応するミリ波APが利用可能であるか否かを判定する。具体的には、マルチバンド端末は、S12で受信したビーコンが予め通知されたSSID(接続情報)と一致する場合にミリ波APが利用可能であると判定する。利用可能なミリ波APを検出した場合、S14では、マルチバンド端末は、ミリ波接続要求(SSIDを含む)をミリ波APへ送信する。ミリ波APは、マルチバンド端末からのミリ波接続要求を許可する場合、S15においてミリ波接続許可をマルチバンド端末へ送信する。

【 0 0 2 2 】

S16では、ミリ波APは、各ビーム方向に、トレーニングパケットを送信して、ビームトレーニングを行う。トレーニングパケットは、ビーム方向に応じたビームIDを含む。S17では、マルチバンド端末は、トレーニングパケットを受信した後、受信したトレーニングパケットに含まれるビームIDをミリ波APに通知する。S18では、ミリ波APは、S17でマルチバンド端末から受信したビームIDに基づいて、マルチバンド端末に対する初期ビーム(ビーム範囲)を設定する。

【 0 0 2 3 】

初期ビームの設定が完了した後、S19では、ミリ波AP及びマルチバンド端末は、ミリ波帯を用いたデータ通信(ミリ波データ通信)を開始する。なお、ミリ波APは、データ通信中に、必要に応じてマルチバンド端末に対して、再度、ビームの指向性制御を行ってもよい。

【 0 0 2 4 】

S20では、マルチバンド端末は、データ通信が終了した後、ミリ波切断要求をミリ波APに送信する。S21では、ミリ波APは、マルチバンド端末とのミリ波接続を切断す

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 2 5 】

以上、マルチバンド端末がミリ波 A P を二次利用する場合の動作について説明した。

【 0 0 2 6 】

このように、ミリ波 A P の二次利用のために、ユーザ（マルチバンド端末）は、二次利用可能なミリ波 A P を検出し、ミリ波 A P は、ユーザの接続要求に応じてミリ波帯の無線リソースをマルチバンド端末に割り当てる。すなわち、ユーザの都合によってミリ波 A P に対して接続要求が行われるので、ミリ波 A P（自営 L A N）は、接続される端末数又は端末の状態を把握することは困難である。

【 0 0 2 7 】

このため、各ミリ波 A P に割り当てられたミリ波帯域（チャンネル）は、未使用のミリ波帯域（チャンネル）が多数有る場合には二次利用によって空き無線リソースが有効利用されるが、未使用のミリ波帯域（チャンネル）が少ない場合には二次利用によってミリ波帯域を圧迫することになる。このように、ミリ波帯域を二次利用する場合、ミリ波 A P は、マルチバンド端末に割り当てる（貸し出す）無線リソースの制御を行うことが困難であった。

【 0 0 2 8 】

また、図 1 の S 2 0 のようにデータ通信を終了させるためには、マルチバンド端末からミリ波 A P へミリ波切断要求を送信することが基本であるが、ミリ波切断要求を送信せずにマルチバンド端末がミリ波通信のセルエリアから離れることもある。この場合、ミリ波 A P は、離脱したマルチバンド端末との接続に使用していた無線リソース（管理リソース）をリリースすることが困難であるため、無線リソースの利用効率を低下させてしまう。

【 0 0 2 9 】

また、マルチバンド端末がミリ波 A P に接続するための接続情報は、マルチバンド端末に予め知らせてあるため、接続情報は固定的である。よって、接続情報が第三者に知られた後は、正規ユーザ以外でもミリ波 A P に接続可能である。そのため、ミリ波ネットワーク（自営 L A N）及びヘテロジニアスネットワークの双方においてセキュアに接続する通信が求められる。

【 0 0 3 0 】

また、マルチバンド端末とミリ波 A P との初期接続を確立するまでの時間は、更なる短縮が望まれる。

【 0 0 3 1 】

本開示に係る一態様は、ミリ波ネットワークの無線リソースを他のネットワークに属する端末に二次利用させる場合に、無線リソースをセキュアにかつ効率良く割り当てること、及び、二次利用時の初期接続を確立するまでの時間を短縮することを目的とする。

【 0 0 3 2 】

以下、本開示の一実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 3 3 】

< 通信システムの構成 >

まず、本実施の形態に係る通信システム 1 0 の構成について、図 2 を参照しながら説明する。

【 0 0 3 4 】

図 2 に示す通信システム 1 0 は、ミリ波制御部（ミリ波通信制御装置に対応）1 0 1 と、複数のミリ波アクセスポイント（A P）1 0 2 , 1 0 3 と、ミリ波ゲートウェイ（G W）1 0 4 と、これらを接続する L A N 1 0 0（自営 L A N）と、ミリ波端末（S T A）1 0 5 と、マルチバンド端末（S T A）1 0 7 と、マイクロ波制御部（マイクロ波通信制御装置に対応）1 0 9 と、マイクロ波基地局装置 1 1 0 と、マイクロ波ゲートウェイ（G W）1 1 1 と、を有する。

【 0 0 3 5 】

< ミリ波ネットワークの説明 >

L A N 1 0 0 は、ミリ波制御部 1 0 1 と、複数のミリ波 A P 1 0 2 , 1 0 3 と、ミリ波

10

20

30

40

50

GW104とを接続している。また、LAN100は、図示していない他のノードも接続している。LAN100は、有線接続でも無線接続でもよく、例えばEthernet(登録商標)、WiFi(登録商標)、USB(登録商標)又は光ファイバ通信などによる接続を用いることができる。

#### 【0036】

ミリ波GW104は、LAN100と、インターネットなどのIP(Internet Protocol)網113とを接続し、LAN100内のノードから外部への通信又は外部からLAN100内のノードへの通信を中継するルータ、NAT(Network Address Translation)、NAPT(Network Address Port Translation)などの機能を備える。さらに、ミリ波GW104は、VLAN(Virtual LAN)、VPN(Virtual Private Network)などの仮想ネットワークを扱うための機能を備える。

10

#### 【0037】

ミリ波AP102, 103は、例えば60GHz帯などのミリ波帯を用いて、ミリ波無線部を備える端末と通信を行う。ミリ波AP102, 103は、無線通信を行う際に指向性制御を行う。また、ミリ波AP102, 103は、複数のミリ波無線部を備えてもよい。

例えば、図2に示すミリ波AP102は、3つの独立したミリ波無線部1021, 1022, 1023を備える。例えば、ミリ波無線部1021は、指向性制御によって比較的狭いミリ波通信エリア(セルエリア)106(例えば、角度範囲:数十度、距離:数m程度)を形成する。同様に、ミリ波無線部1023は、指向性制御によって比較的狭いミリ波通信エリア108を形成する。なお、ミリ波無線部1022も同様にして比較的狭いミリ波通信エリア(図示せず)を形成する。

20

また、ミリ波AP103でも、ミリ波AP102と同様、複数のミリ波無線部が比較的狭いミリ波通信エリアをそれぞれ形成する(図示せず)。1つのミリ波通信エリア106, 108は比較的狭い範囲である。このため、ミリ波ネットワークでは、ミリ波APを複数配置することにより、ミリ波の通信エリアを拡大する。

#### 【0038】

ミリ波端末105は、ミリ波無線部1051を備え、ミリ波APと無線通信を行う。例えば、図2では、ミリ波端末105がミリ波通信エリア106内に存在するので、ミリ波端末105のミリ波無線部1051及びミリ波AP102のミリ波無線部1021は、互いに指向性制御を行い、高速通信を行う。

30

#### 【0039】

ミリ波制御部101は、複数のミリ波AP102, 103の制御を行う。ミリ波制御部101は、例えば、各ミリ波AP102, 103が有する複数のミリ波通信エリア内に存在する端末の初期接続手続き及び認証、ミリ波通信エリアの移動管理、又は、複数のミリ波AP102, 103の間のミリ波通信エリアの移動管理、ミリ波通信エリアの形状、チャネル割当、収容端末数又は通信量を各ミリ波AP102, 103に振り分ける負荷分散などの制御を行う。

#### 【0040】

ミリ波制御部101は、通信部1011(受信部及び送信部に相当)及び設定部1012を備える。通信部1011は、マイクロ波ネットワークに属する端末(ここでは、マルチバンド端末107)によるミリ波ネットワークの利用要求を、マイクロ波制御部109から受信する。利用要求は、マルチバンド端末107の端末位置情報を含む。設定部1012は、端末位置情報に基づいて、複数のミリ波APの無線リソースのうち、マルチバンド端末107に割り当てる無線リソース、及び、マルチバンド端末107に対するビーム範囲を設定する。

40

そして、通信部1011は、マルチバンド端末107に割り当てられる無線リソースに対応するミリ波AP(図2ではミリ波AP102)に接続するための第1接続情報(貸出情報)をマイクロ波制御部109に送信する。なお、第1接続情報(貸出情報)は、ミリ波ネットワークに属するミリ波端末105が当該ミリ波AP(ミリ波AP102)に接続

50

するための第2接続情報とは異なる。

【0041】

<マイクロ波NWの説明>

マイクロ波基地局装置110は、例えば2.4GHz帯又は5GHz帯などのマイクロ波帯を用いて、マイクロ波無線部を備える端末と通信を行う。マイクロ波通信としては、例えば、Wi-Fi、LTE(3GPP Long Term Evolution)、Bluetooth(登録商標)、又は、ZigBee(登録商標)などによる通信が挙げられる。マイクロ波の伝搬距離は長いため、ミリ波通信エリアに対して比較的広い(角度範囲は360度、距離は数十m~数km)マイクロ波通信エリア112が形成される。

【0042】

マイクロ波ネットワークは、例えば、複数のマイクロ波基地局装置(図2ではマイクロ波基地局装置110を示す)を含み、マイクロ波制御部109は、マイクロ波基地局装置を制御することにより、マイクロ波の通信エリアを拡大する。マイクロ波制御部109は、例えば、マイクロ波通信エリア内に含まれる1つ以上の端末の初期接続手続き及び認証、位置情報取得、マイクロ波通信エリアの移動管理、チャネル割当、送信電力制御、収容端末数又は通信量を各マイクロ波基地局装置及び小型基地局装置(ミリ波AP)に振り分ける負荷分散などの制御を行う。なお、マイクロ波制御部109は、マイクロ波ネットワークに属する端末(マルチバンド端末107)に対してミリ波ネットワークを二次利用させる場合、ミリ波制御部101との間で二次利用のための初期接続手続きなどの制御を行う。

【0043】

マイクロ波GW111は、ルータ、NAT、NAPTなどの機能を備える。また、マイクロ波GW111は、更に、VLAN、VPNなどの仮想ネットワークを扱うための機能を備える。

【0044】

なお、ルータは、マイクロ波制御部109、マイクロ波基地局装置110及び図示していない他のノードが接続されるマイクロ波ネットワーク(コアネットワーク)と、外部のIP網113とを接続し、コアネットワーク内のノードから外部への通信又は外部からコアネットワーク内のノードへの通信を中継する機能を有する。

【0045】

<マルチバンド端末の説明>

マルチバンド端末107は、ミリ波無線部1071とマイクロ波無線部1072とを備える。マルチバンド端末107は、ミリ波APのミリ波無線部との無線通信、及び、マイクロ波基地局装置との無線通信をそれぞれ独立して行うことができる。例えば、マルチバンド端末107は、マイクロ波通信エリア112内ではマイクロ波基地局装置110と無線通信を行い、移動によりミリ波通信エリア108に入ったことを検出した場合、ミリ波AP102と無線通信できる。

【0046】

<装置の動作>

次に、上述した通信システム10の各装置の動作について説明する。

【0047】

以下の説明では、マルチバンド端末107はマイクロ波ネットワーク(コアネットワーク)に属するノードであって、マイクロ波制御部109がマルチバンド端末107の認証及び管理を行う。

【0048】

また、本実施の形態では、ミリ波ネットワーク(LAN100)を設置及び運営する事業者と、マイクロ波ネットワークを設置及び運営する事業者との間では、ミリ波無線リソース(通信帯域幅、無線チャネル、通信エリア、ミリ波無線部、セクタ・ビーム、通信時間など)は、所定の優先度及び範囲内で二次利用(ミリ波ネットワークに属するノード以外のノードによる利用)することが予め取り決められている。なお、二次利用は、利用さ

10

20

30

40

50

れたミリ波無線リソースに基づいて課金処理の対象としてもよい。

【 0 0 4 9 】

図 3 は、マルチバンド端末 1 0 7 がミリ波ネットワークの無線リソースを二次利用してミリ波 A P 1 0 2 と接続し、マイクロ波ネットワークとの通信を行うシーケンスの一例を示す。図 4 A ~ 図 4 G は、図 3 に示す処理において用いられるフレームの構成例を示す。

【 0 0 5 0 】

なお、図 3 において、点線矢印はマイクロ波通信を表し、一点鎖線矢印はミリ波通信を表す。また、マイクロ波制御部 1 0 9 とミリ波制御部 1 0 1 との間の実線矢印はマイクロ波ネットワーク、マイクロ波 G W 1 1 1、I P 網 1 1 3、ミリ波 G W 1 0 4、L A N 1 0 0 を介した通信を表す。また、ミリ波制御部 1 0 1 とミリ波 A P 1 0 2 との間の実線矢印は L A N 1 0 0 を介した通信を表す。

10

【 0 0 5 1 】

各処理のステップ（以下「S」と表す）を順に説明する。

【 0 0 5 2 】

S 2 0 1 では、マルチバンド端末 1 0 7 及びマイクロ波制御部 1 0 9 は、マイクロ波通信エリア 1 1 2 内で初期接続、認証を行った後、マイクロ波データ通信を行う。図 4 A は、S 2 0 1 のマイクロ波データ通信に用いられるフレームの一例を示す。図 4 A に示すフレームは、宛先及び制御情報を含む「ヘッダ」、「端末 I D」（端末 I D はヘッダに含まれてもよい）、「ペイロード」、誤り訂正などに用いられる「トレイラ」を含む。また、図 4 A のペイロード部は、マルチバンド端末 1 0 7 とマイクロ波制御部 1 0 9 との間で予め共有された暗号鍵 A で暗号化されている。これにより、マルチバンド端末 1 0 7 とマイクロ波制御部 1 0 9 との間は、セキュアな通信である。

20

【 0 0 5 3 】

なお、図 4 A に示すフレームのヘッダ及びトレイラは、他のフレーム（図 4 B ~ 図 4 G）にも含まれる。以下の図 4 B ~ 図 4 G の説明では、ヘッダ及びトレイラの説明を省略する。

【 0 0 5 4 】

S 2 0 2 では、マイクロ波制御部 1 0 9 は、S 2 0 1 の処理内容に基づいて、マルチバンド端末 1 0 7 の位置情報を取得する。例えば、マイクロ波制御部 1 0 9 は、受信電力、G P S 情報又はジャイロ情報などに基づいて、マルチバンド端末 1 0 7 がどのマイクロ波基地局装置に接続しているか、マルチバンド端末 1 0 7 がマイクロ波通信エリア内のどこに位置しているか等を示す情報を、マルチバンド端末 1 0 7 の位置情報として取得する。

30

【 0 0 5 5 】

S 2 0 3 では、マイクロ波制御部 1 0 9 は、S 2 0 2 で取得したマルチバンド端末 1 0 7 の位置情報に基づいて、マルチバンド端末 1 0 7 が存在する位置付近に、二次利用できるミリ波ネットワークがあるか否かを判定する。なお、マイクロ波通信エリアと二次利用できるミリ波通信エリアとの位置関係は、例えば、データベース等に予め登録されている。

【 0 0 5 6 】

例えば、マイクロ波制御部 1 0 9 は、まず、マルチバンド端末 1 0 7 の位置、通信量又は移動速度がミリ波ネットワークの利用に適しているか否かを判定する。そして、マイクロ波制御部 1 0 9 は、マルチバンド端末 1 0 7 がミリ波ネットワークの利用に適していないと判定した場合には、S 2 0 1 ~ S 2 0 3 の処理を繰り返してマイクロ波通信を継続する。一方、マイクロ波制御部 1 0 9 は、マルチバンド端末 1 0 7 がミリ波ネットワークの利用に適していると判定した場合には、S 2 0 4 の処理に遷移する。

40

【 0 0 5 7 】

S 2 0 4 では、マイクロ波制御部 1 0 9 は、ミリ波制御部 1 0 1 に対して、マルチバンド端末 1 0 7 をミリ波ネットワークに接続するためにミリ波利用要求を行う。図 4 B は、S 2 0 4 のミリ波利用要求に用いられるフレームの一例を示す。図 4 B に示すフレームは、「利用要求」を示すデータ、ミリ波ネットワークを二次利用する端末の「端末 I D」（

50

マルチバンド端末107のID。例えばミリ波無線部1071のMACアドレスなどを用いてもよい)、ミリ波ネットワークを二次利用する端末の位置情報を示す「端末位置情報」を含む。

【0058】

利用要求、端末ID及び端末位置情報を示すデータは、マイクロ波制御部109とミリ波制御部101との間で予め共有された暗号鍵Bで暗号化されている。これにより、マイクロ波制御部109とミリ波制御部101との間は、セキュアな通信である。

【0059】

S204において、マルチバンド端末107によるミリ波ネットワークの利用要求を含む信号をマイクロ波制御部109から受信した後、S205では、ミリ波制御部101は、S204において受け取ったデータに基づいて、ミリ波ネットワーク(LAN100)内の複数のミリ波APの無線リソースのうち、マルチバンド端末107に割り当てる無線リソース(二次利用可能な空き無線リソース)があるか否かを判定する。例えば、ミリ波制御部101は、S204で受け取った端末位置情報に示される端末位置にミリ波通信エリアを形成する、ミリ波無線部、セクタ、ビーム又は通信帯域に空きがあるか否か(LAN100のミリ波端末が占有していないか)等を、各ミリ波APに問い合わせ、空き無線リソースの有無を判定する。

10

【0060】

図2に示す例では、ミリ波制御部101は、ミリ波AP102のミリ波無線部1023が空いており、マルチバンド端末107の位置情報から、ミリ波無線部1023が形成するミリ波通信エリア108の無線リソースをマルチバンド端末107に割り当てることができると判定する。

20

【0061】

よって、ミリ波制御部101は、ミリ波通信エリア108の無線リソースを、マルチバンド端末107に割り当てる無線リソース(以下、「貸出リソース」と呼ぶこともある)として設定する。なお、ミリ波制御部101は、マルチバンド端末107に対して二次利用可能な無線リソースが無いと判定した場合には、後述するS208に相当するフレームを用いて、ミリ波利用不許可通知をマイクロ波制御部109に返す。

【0062】

S206では、ミリ波制御部101は、S205での判定結果に基づいて、マルチバンド端末107に割り当てられる無線リソース(二次利用可能な無線リソース)に対応するミリ波AP102に接続するための接続情報(以下、「貸出情報」と呼ぶこともある)を生成する。接続情報には、マルチバンド端末107が利用(接続)するミリ波APのIDを示す「貸出SSID」、ミリ波AP102とマルチバンド端末107との間のミリ波通信に用いられる暗号鍵である「貸出鍵」、及び、マルチバンド端末107がミリ波ネットワークを介してマイクロ波ネットワークに接続するための仮想ネットワークを構築するための「VLANタグ(貸出VLANタグID)」が含まれる。

30

【0063】

なお、マルチバンド端末107がミリ波AP102に接続するための接続情報(貸出情報)は、ミリ波ネットワークに属するミリ波端末がミリ波AP102に接続するための接続情報(SSID、暗号鍵)とは異なる。すなわち、貸出SSIDは、ミリ波AP102のIDであるSSIDとは別の仮想SSIDとして生成される。また、接続するミリ波AP102のMACアドレスとは別に仮想MACアドレスも生成される。また、貸出鍵は、ミリ波ネットワークにおいて使用される暗号鍵とは別の暗号鍵である。また、貸出VLANタグIDは、マルチバンド端末107からのデータをLAN100に属するノードのデータとは分離させるために使用される。

40

【0064】

すなわち、二次利用するための接続情報は、二次利用する端末専用に一時的(時限的)に設定され、かつ、LAN100内で用いられる接続情報とは独立したパラメータである。また、この接続情報には、二次利用する端末によるミリ波ネットワークの利用の有効期

50

限が設定されてもよい。こうすることで、一度発行された接続情報を用いて二次利用によって接続され続けられ、LAN 100の無線リソースが圧迫し続けることを防ぐことができる。

【0065】

また、貸出情報の各パラメータの値は、発行される度に異なる値が設定されてもよい。

【0066】

S 207では、ミリ波制御部101は、S 206で生成した接続情報をミリ波AP 102に通知する。

【0067】

S 208では、ミリ波制御部101は、S 206で生成した接続情報とミリ波利用許可とをマイクロ波制御部109に通知する。図4Cは、S 208で用いられるフレームの一例を示す。図4Cに示すフレームは、「利用許可」を示すデータ、マルチバンド端末107に対して二次利用を許可するミリ波AP 102に接続するための接続情報（貸出SSID、貸出鍵、貸出VLANタグID）を含む。また、図4Cの利用許可を示すデータは、接続情報の有効期限や接続に用いる周波数チャンネル番号を含んでもよい。利用許可を示すデータ及び接続情報は、暗号鍵Bで暗号化されている。これにより、ミリ波制御部101とマイクロ波制御部109との間は、セキュアな通信である。なお、利用許可及び接続情報のうち、利用許可は送信を省略してもよい。

10

【0068】

S 209では、マイクロ波制御部109は、S 208で受信したミリ波利用許可及び接続情報を、マイクロ波基地局装置110を介してマルチバンド端末107に通知する。図4Dは、S 209で用いられるフレームの一例を示す。図4Dに示すフレームに含まれるデータの内容はS 208で用いられるフレーム（図4Cを参照）と同様である。ただし、図4Dに示すフレームに含まれるデータは暗号鍵Aで暗号化される。これにより、マイクロ波基地局装置110とマルチバンド端末107との間は、セキュアな通信である。

20

【0069】

S 210では、ミリ波AP 102は、S 207で受信した接続情報に基づいて、マルチバンド端末107に割り当てる無線リソース（貸出リソース）を設定する。

【0070】

S 211では、ミリ波制御部101は、S 204で受け取った端末位置情報に示されるマルチバンド端末107の位置情報に基づいて、ミリ波AP 102の初期ビーム範囲を決定する。

30

【0071】

ここで、従来（例えば、図1を参照）の基地局装置は、初期接続が確立する前の段階において、端末の存在する方向を判断する情報を持たないため、端末の存在する方向に指向性（ビーム）を向けて信号を送信することは困難である。このため、従来の基地局装置は、トレーニングパケットを用いたビームトレーニングを行っていた（図1に示すS 16）。これに対して、本実施の形態では、マルチバンド端末107によるミリ波ネットワークの二次利用時の初期接続処理において、マルチバンド端末107の位置情報は、ミリ波制御部101に対して、予め通知されている（図3のS 204）。このため、ミリ波制御部101は、マルチバンド端末107の位置情報に基づいて初期走査の範囲（初期ビーム範囲）を絞り込むことができる。すなわち、ミリ波制御部101は、マルチバンド端末107が存在する方向が、初期ビーム範囲に含まれるように制御すればよい。よって、本実施の形態によれば、マルチバンド端末107のミリ波電波の探索を迅速にすることができ、ミリ波電波の探索に要する時間（つまり、初期接続の確立に要する時間）を短縮することができる。

40

【0072】

S 212では、ミリ波制御部101は、S 211で決定した初期ビーム範囲をミリ波AP 102に通知する。S 213では、ミリ波AP 102は、S 212で受信した初期ビーム範囲に基づいて、マルチバンド端末107を探索し接続するための初期ビーム（初期指

50

向性)を設定し、マルチバンド端末107からの接続要求を待ち受ける。

【0073】

S214では、マルチバンド端末107は、S209で受信した接続情報に基づいて、ミリ波AP102に対してミリ波接続要求を行う。図4Eは、S214で用いられるフレームの一例を示す。図4Eに示すフレームは、接続先のミリ波AP102のIDを示す貸出SSID、マルチバンド端末107のIDを示す端末ID(貸出SSID及び端末IDはヘッダに含まれていてもよい)、及び、接続要求を示すデータを含む。

【0074】

S215では、ミリ波AP102は、S213で受信したミリ波接続要求に対して、ミリ波接続許可をマルチバンド端末107に通知し、ミリ波通信の接続を確立する。これにより、マルチバンド端末107は、ミリ波AP102との間でミリ波通信を開始する。

10

【0075】

S216では、マルチバンド端末107は、ミリ波AP102とミリ波データ通信を行う。図4Fは、S216で用いられるフレームの一例を示す。図4Fに示すフレームは、仮想ネットワークの貸出VLANタグID、及びペイロードを含む。貸出VLANタグID及びペイロードは貸出鍵で暗号化される。

【0076】

なお、図4Fにおいて、ペイロードは、マルチバンド端末107とマイクロ波制御部109との間でやり取りされるデータであるので、マルチバンド端末107とマイクロ波制御部109との間で共有されている鍵Aを用いて暗号化されてもよい。この場合、後述するS217でのペイロードの暗号化は不要となる。

20

【0077】

S217では、ミリ波AP102は、ミリ波制御部101を介して、マイクロ波制御部109とVLAN通信する。図4Gは、S217で用いられるフレームの一例を示す。図4Gに示すフレームに含まれるペイロードは、ミリ波制御部101とマイクロ波制御部109との間で共有されている鍵Bで暗号化される。なお、S216の処理でペイロード部が鍵Aで暗号化されている場合には、S217においてペイロード部は鍵Bで暗号化されなくてもよい。

【0078】

貸出VLANタグIDに基づく仮想ネットワークは、LAN100、IP網113上に構築されるため、ミリ波ネットワークを二次利用して通信されるデータと、LAN100に属するノード(ミリ波端末)のデータとは分離した通信が行われる。

30

【0079】

S218では、ミリ波制御部101は、貸出リソースの有効期限(接続時間)に基づいて、貸出リソースの失効判定を行う。貸出リソースの有効期限が満了した場合、S219では、ミリ波制御部101は、ミリ波AP102に対して貸出SSID及び貸出鍵の無効化を通知する。

【0080】

S220では、ミリ波AP102は、S219において失効した貸出SSIDに接続しているマルチバンド端末107とのミリ波接続を切断する処理を行う。これにより、ミリ波AP102及びマルチバンド端末107は、ミリ波AP102とミリ波AP102の無線リソースを二次利用しているマルチバンド端末107との間の接続に対して正常に切断処理を行うことができる。例えば、ミリ波AP102を二次利用中のマルチバンド端末107は、ミリ波AP102のミリ波エリアから離れ、貸出リソースの有効期限が満了した場合に、ミリ波AP102は、貸出情報によって接続されたマルチバンド端末107とのミリ波通信を切断できる。よって、ミリ波AP102は、一度発行された接続情報を用いて二次利用接続され続けられ、LAN100の無線リソースが圧迫され続けることを回避できる。

40

【0081】

以上、通信システム10の各装置の動作について説明した。

50

## 【 0 0 8 2 】

このようにして、本実施の形態では、ミリ波制御部 1 0 1 は、ミリ波ネットワーク ( L A N 1 0 0 ) に属するミリ波端末 1 0 5 間の公平性の制約条件の下、空いている無線リソースを有効活用するべく無線リソースの制御を実施する。

## 【 0 0 8 3 】

具体的には、ミリ波制御部 1 0 1 は、ミリ波ネットワークの二次利用の要求がある場合、二次利用可能な空きリソースを貸出リソースとして設定し、マイクロ波制御部 1 0 9 に通知する。こうすることで、通信システム 1 0 では、ミリ波通信エリアを広げるために高密度に設置された複数のミリ波 A P のうち、ミリ波ネットワーク ( L A N 1 0 0 ) に属するノードが使用していない無線リソース ( 空きリソース ) を効率的に二次利用できる。すなわち、ミリ波ネットワークを二次利用する場合、ミリ波制御部 1 0 1 は、ミリ波ネットワークの無線リソースの使用状況に応じて、マルチバンド端末 1 0 7 に割り当てる ( 貸し出す ) 無線リソースの制御を行うことができる。

10

## 【 0 0 8 4 】

また、ミリ波制御部 1 0 1 は、マルチバンド端末 1 0 7 に対してミリ波ネットワークの無線リソースを二次利用させる場合、ミリ波ネットワークに属するミリ波端末用の接続情報 ( S S I D / 暗号鍵 ) とは異なる接続情報 ( 貸出 S S I D 、 貸出鍵、 貸出 V L A N タグ I D ) を発行する。すなわち、ミリ波制御部 1 0 1 は、二次利用において、一時的に使用可能な貸出情報を発行することにより、二次利用者を限定し、かつセキュアに通信できる。例えば、貸出情報が第三者に知られた場合、ミリ波ネットワークが二次利用される度に貸出情報の各パラメータの値が異なるので、正規ユーザ以外のユーザがミリ波 A P に接続することを防止できる。

20

## 【 0 0 8 5 】

また、ミリ波制御部 1 0 1 は、貸出リソースに対して有効期限を設定することによって、無線リソース ( 管理リソース ) がリリースされないために、無線リソースの利用効率を低下させることを防止できる。

## 【 0 0 8 6 】

また、ミリ波制御部 1 0 1 は、二次利用に関する初期接続の確立時においてマルチバンド端末 1 0 7 の位置情報を用いて、ミリ波 A P 1 0 2 の初期ビーム範囲を決定する。これにより、初期ビーム範囲の決定に要する時間、つまり、初期接続を確立するまでの時間を短縮できる。

30

## 【 0 0 8 7 】

以上のようにして、本実施の形態によれば、ミリ波ネットワークの無線リソースを他のネットワークに属する端末に二次利用させる場合に、無線リソースをセキュアにかつ効率良く割り当てることができる。また、本実施の形態によれば、二次利用時の初期接続を確立するまでの時間を短縮できる。よって、本実施の形態によれば、通信システム 1 0 では、カバレッジが小さく、指向性が高いミリ波通信エリアを高密度に配置しても利用効率を向上することができ、システム容量を増大できる。

## 【 0 0 8 8 】

なお、図 3 において、マルチバンド端末 1 0 7 は、S 2 0 9 で受け取るミリ波利用許可通知に、貸出リソースの有効期限 ( 接続時間 ) が含まれる場合、S 2 1 8 のミリ波制御部 1 0 1 と同様にして貸出リソースの失効判定を行ってもよい。こうすることで、例えば、S 2 2 0 においてマルチバンド端末 1 0 7 がミリ波 A P 1 0 2 からのミリ波通信切断指示を受け取れなかった場合でも、マルチバンド端末 1 0 7 において貸出リソースの失効を検出できるので、無線リソースがリリースされないことによる無線リソースの利用効率の低下を防止できる。

40

## 【 0 0 8 9 】

以上、図面を参照しながら各種の実施形態について説明したが、本開示はかかる例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについて

50

も当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。また、開示の趣旨を逸脱しない範囲において、上記実施形態における各構成要素を任意に組み合わせてもよい。

【0090】

上記各実施形態では、本開示はハードウェアを用いて構成する例にとって説明したが、本開示はハードウェアとの連携においてソフトウェアでも実現することも可能である。

【0091】

また、上記各実施形態の説明に用いた各機能ブロックは、典型的には集積回路であるLSIとして実現される。集積回路は、上記実施の形態の説明に用いた各機能ブロックを制御し、入力と出力を備えてもよい。これらは個別に1チップ化されてもよいし、一部または全てを含むように1チップ化されてもよい。ここでは、LSIとしたが、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。

10

【0092】

また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路または汎用プロセッサを用いて実現してもよい。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA(Field Programmable Gate Array)、LSI内部の回路セルの接続又は設定を再構成可能なリコンフィギュラブルプロセッサ(Reconfigurable Processor)を利用してもよい。

【0093】

さらには、半導体技術の進歩又は派生する別技術により、LSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックを集積化してもよい。バイオ技術の適用等が可能性としてありえる。

20

【0094】

<本開示のまとめ>

本開示のミリ波通信制御方法は、マイクロ波ネットワークと、前記マイクロ波ネットワーク内に設置された1つ以上のミリ波アクセスポイントを有する1つ以上のミリ波ネットワークとを構成する通信システムにおけるミリ波通信制御方法であって、前記1つ以上のミリ波ネットワークを制御するミリ波通信制御装置において、前記マイクロ波ネットワークに属する第1の端末による前記ミリ波ネットワークの利用要求を含む第1の信号を、前記マイクロ波ネットワークに属するマイクロ波通信制御装置から受信し、前記第1の信号には前記第1の端末の位置情報が含まれ、前記第1の端末の位置情報に基づいて、前記1つ以上のミリ波アクセスポイントの無線リソースのうち、前記第1の端末に割り当てる無線リソース、及び、前記第1の端末に対するビーム範囲を設定し、前記ミリ波ネットワークの利用許可、及び、前記第1の端末が前記割り当てられた無線リソースに対応するミリ波アクセスポイントに接続するための第1接続情報のうち1つ以上を前記ミリ波通信制御装置に送信し、前記第1接続情報は、前記ミリ波ネットワークに属する第2の端末が当該ミリ波アクセスポイントに接続するための第2接続情報とは異なる。

30

【0095】

本開示のミリ波通信制御方法において、前記第1接続情報は、前記第1の端末による前記ミリ波ネットワークの利用の有効期限を含み、前記有効期限が満了した場合に、前記ミリ波通信制御装置において、前記第1接続情報に基づいて接続された前記ミリ波アクセスポイントと前記第1の端末との間のミリ波通信は、切断される。

40

【0096】

本開示のミリ波通信制御方法において、前記第1接続情報は、前記第1端末が利用するミリ波アクセスポイントを示すSSID、前記第1端末と前記ミリ波アクセスポイントとの間のミリ波通信で使用される暗号鍵、及び、前記第1端末が前記ミリ波ネットワークを介して前記マイクロ波ネットワークに接続するための仮想ネットワークを示すIDのうち1つ以上を含む。

【0097】

本開示のミリ波通信制御装置は、マイクロ波ネットワークと、前記マイクロ波ネットワーク内に設置された1つ以上のミリ波アクセスポイントを有する1つ以上のミリ波ネット

50

ワークとを構成する通信システムにおける前記ミリ波ネットワークに属するミリ波通信制御装置であって、前記マイクロ波ネットワークに属する第1の端末による前記ミリ波ネットワークの利用要求を含む第1の信号を、前記マイクロ波ネットワークに属するマイクロ波通信制御装置から受信し、前記第1の信号には前記第1の端末の位置情報が含まれる、受信部と、前記第1の端末の位置情報に基づいて、前記1つ以上のミリ波アクセスポイントの無線リソースのうち、前記第1の端末に割り当てる無線リソース、及び、前記第1の端末に対するビーム範囲を設定する設定部と、前記ミリ波ネットワークの利用許可、及び、前記第1の端末が前記割り当てられた無線リソースに対応するミリ波アクセスポイントに接続するための第1接続情報のうち1つ以上を前記マイクロ波通信制御装置に送信し、前記第1接続情報は、前記ミリ波ネットワークに属する第2の端末が前記ミリ波アクセスポイントに接続するための第2接続情報とは異なる、送信部と、を備える。

10

【産業上の利用可能性】

【0098】

本開示は、移動通信システムに用いるのに好適である。

【符号の説明】

【0099】

- 10 通信システム
- 100 LAN
- 101 ミリ波制御部
- 1011 通信部
- 1012 設定部
- 102、103 ミリ波アクセスポイント
- 1021、1022、1023、1051、1071 ミリ波無線部
- 104 ミリ波ゲートウェイ
- 105 ミリ波端末
- 106、108 ミリ波通信エリア
- 107 マルチバンド端末
- 1072 マイクロ波無線部
- 109 マイクロ波制御部
- 110 マイクロ波基地局装置
- 111 マイクロ波ゲートウェイ
- 112 マイクロ波通信エリア
- 113 IP網

20

30



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第7部門第3区分  
【発行日】平成30年8月2日(2018.8.2)

【公開番号】特開2017 92897(P2017 92897A)  
【公開日】平成29年5月25日(2017.5.25)  
【年通号数】公開・登録公報2017 019  
【出願番号】特願2015 224921(P2015 224921)  
【国際特許分類】  
H 0 4 W 16/14 (2009.01)  
【F I】  
H 0 4 W 16/14

【手続補正書】  
【提出日】平成30年6月19日(2018.6.19)

【手続補正1】  
【補正対象書類名】特許請求の範囲  
【補正対象項目名】全文  
【補正方法】変更  
【補正の内容】  
【特許請求の範囲】  
【請求項1】

マイクロ波ネットワークと、前記マイクロ波ネットワーク内に設置された1つ以上のミリ波アクセスポイントを有するミリ波ネットワークとを構成する通信システムにおけるミリ波通信制御方法であって、

前記ミリ波ネットワークを制御するミリ波通信制御装置において、

前記マイクロ波ネットワークに属する第1の端末による前記ミリ波ネットワークの利用要求を含む第1の信号を、前記マイクロ波ネットワークに属するマイクロ波通信制御装置から受信し、前記第1の信号には前記第1の端末の位置情報が含まれ、

前記第1の端末の位置情報に基づいて、前記1つ以上のミリ波アクセスポイントの1つ以上の無線リソースのうち、前記第1の端末に割り当てられる第1の無線リソース、及び、前記第1の端末に対するビーム範囲を設定し、

前記ミリ波ネットワークの利用許可、及び、前記第1の無線リソースに対応する第1のミリ波アクセスポイントに接続するための第1接続情報を前記マイクロ波通信制御装置に送信し、前記第1接続情報は、前記ミリ波ネットワークに属する第2の端末が前記第1のミリ波アクセスポイントに接続するための第2接続情報とは異なる、

ミリ波通信制御方法。

【請求項2】

前記第1接続情報は、前記第1の端末による前記ミリ波ネットワークの利用の有効期限を含み、

前記有効期限が満了した場合に、前記ミリ波通信制御装置において、前記第1のミリ波アクセスポイントに対して、前記第1接続情報の無効化を通知する、

請求項1に記載のミリ波通信制御方法。

【請求項3】

前記第1接続情報は、前記第1の端末のミリ波アクセスポイントを示すSSID、前記第1の端末と前記第1のミリ波アクセスポイントとの間のミリ波通信で使用される暗号鍵、及び、前記第1の端末が前記ミリ波ネットワークを介して前記マイクロ波ネットワークに接続するための仮想ネットワークを示すIDのうち1つ以上を含む、

請求項1に記載のミリ波通信制御方法。

【請求項4】

マイクロ波ネットワークと、前記マイクロ波ネットワーク内に設置された1つ以上のミリ波アクセスポイントを有するミリ波ネットワークとを構成する通信システムにおける前記ミリ波ネットワークに属するミリ波通信制御装置であって、

前記マイクロ波ネットワークに属する第1の端末による前記ミリ波ネットワークの利用要求を含む第1の信号を、前記マイクロ波ネットワークに属するマイクロ波通信制御装置から受信し、前記第1の信号には前記第1の端末の位置情報が含まれる、受信部と、

前記第1の端末の位置情報に基づいて、前記1つ以上のミリ波アクセスポイントの1つ以上の無線リソースのうち、前記第1の端末に割り当てられる第1の無線リソース、及び、前記第1の端末に対するビーム範囲を設定する設定部と、

前記ミリ波ネットワークの利用許可、及び、前記第1の無線リソースに対応する第1のミリ波アクセスポイントに接続するための第1接続情報を前記マイクロ波通信制御装置に送信し、前記第1接続情報は、前記ミリ波ネットワークに属する第2の端末が前記第1のミリ波アクセスポイントに接続するための第2接続情報とは異なる、送信部と、

を備えるミリ波通信制御装置。

【**手続補正2**】

【**補正対象書類名**】明細書

【**補正対象項目名**】0008

【**補正方法**】変更

【**補正の内容**】

【**0008**】

本開示の一態様に係るミリ波通信制御方法は、マイクロ波ネットワークと、前記マイクロ波ネットワーク内に設置された1つ以上のミリ波アクセスポイントを有するミリ波ネットワークとを構成する通信システムにおけるミリ波通信制御方法であって、前記ミリ波ネットワークを制御するミリ波通信制御装置において、前記マイクロ波ネットワークに属する第1の端末による前記ミリ波ネットワークの利用要求を含む第1の信号を、前記マイクロ波ネットワークに属するマイクロ波通信制御装置から受信し、前記第1の信号には前記第1の端末の位置情報が含まれ、前記第1の端末の位置情報に基づいて、前記1つ以上のミリ波アクセスポイントの1つ以上の無線リソースのうち、前記第1の端末に割り当てられる第1の無線リソース、及び、前記第1の端末に対するビーム範囲を設定し、前記ミリ波ネットワークの利用許可、及び、前記第1の無線リソースに対応する第1のミリ波アクセスポイントに接続するための第1接続情報を前記マイクロ波通信制御装置に送信し、前記第1接続情報は、前記ミリ波ネットワークに属する第2の端末が前記第1のミリ波アクセスポイントに接続するための第2接続情報とは異なる。

【**手続補正3**】

【**補正対象書類名**】明細書

【**補正対象項目名**】0009

【**補正方法**】変更

【**補正の内容**】

【**0009**】

本開示の一態様に係るミリ波通信制御装置は、マイクロ波ネットワークと、前記マイクロ波ネットワーク内に設置された1つ以上のミリ波アクセスポイントを有するミリ波ネットワークとを構成する通信システムにおける前記ミリ波ネットワークに属するミリ波通信制御装置であって、前記マイクロ波ネットワークに属する第1の端末による前記ミリ波ネットワークの利用要求を含む第1の信号を、前記マイクロ波ネットワークに属するマイクロ波通信制御装置から受信し、前記第1の信号には前記第1の端末の位置情報が含まれる、受信部と、前記第1の端末の位置情報に基づいて、前記1つ以上のミリ波アクセスポイントの1つ以上の無線リソースのうち、前記第1の端末に割り当てられる第1の無線リソース、及び、前記第1の端末に対するビーム範囲を設定する設定部と、前記ミリ波ネットワークの利用許可、及び、前記第1の無線リソースに対応する第1のミリ波アクセスポイントに接続するための第1接続情報を前記マイクロ波通信制御装置に送信し、前記第1接

続情報は、前記ミリ波ネットワークに属する第2の端末が前記第1のミリ波アクセスポイントに接続するための第2接続情報とは異なる、送信部と、を備える。