(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
2012 年 11 月 1 日(01.11.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/147768 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 4/08 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/061037

(22) 国際出願日: 2012 年 4 月 25 日(25.04.2012)

(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 2011-100143 2011 年 4 月 27 日(27.04.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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二丁目３番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 淺井 裕介 (ASAI Yusuke) [JP/JP]; 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 工藤 理一 (KUDO Riichi) [JP/JP]; 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 市川 武男 (ICHIKAWA Takeo) [JP/JP]; 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 井上 保彦 (INOUE Yasuhiko) [JP/JP]; 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). アベーセーカラ ヒランタシティラ (ABEYSEKERA Hirantha Sithira) [LK/JP]; 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 溝口 匡人 (MIZOGUCHI Masato) [JP/JP]; 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 志賀 正武, 外 (SHIGA Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 Tokyo (JP).

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

[続葉有]

(54) **Title**: WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM AND BASE STATION APPARATUS

(54) 発明の名称 : 無線通信システム及び基地局装置

[図1]

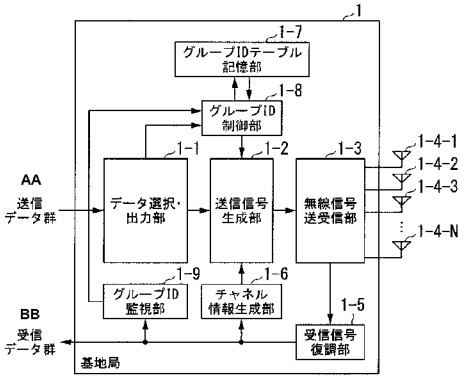


FIG. 1:
AA Transmitted data group
BB Received data group
1 Base station
1-1 Data selecting/outputting unit
1-2 Transmitted signal generating unit
1-3 Wireless signal transmitting/receiving unit
1-5 Received signal demodulating unit
1-6 Channel information generating unit
1-7 Group ID table storing unit
1-8 Group ID control unit
1-9 Group ID monitoring unit

(57) **Abstract**: In a system for performing wireless communications from a base station to terminals by use of several pieces of group ID information, the frequency of using the pieces of group ID information overlapping with those of another base station can be reduced. The terminal apparatuses included in a group for which the transmission is performed at the same time are associated with a piece of group ID information and stored. The piece of group ID information is informed to the terminal apparatuses included in the group. The pieces of group ID information being used by another base station apparatus are acquired. If the pieces of group ID information being used by the local base station apparatus overlap with those being used by the other base station, then the pieces of group ID information are changed such that the number of overlapping pieces of group ID information can be reduced.

(57) 要約: グループ識別情報を用いて基地局から端末への無線通信を行うシステムにおいて、他の基地局と重複したグループ識別情報を使用する頻度を低減させること。同時に送信する対象となるグループに含まれる端末装置を、グループ識別情報に対応付けて記憶し、グループに含まれる各端末装置に対してグループ識別情報を通知し、他の基地局装置が用いているグループ識別情報を取得し、自装置が使用しているグループ識別情報と他の基地局が使用しているグループ識別情報とが重複している場合に、重複しているグループ識別情報の数を少なくするようにグループ識別情報の変更を行う。

WO 2012/147768 A1

MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 無線通信システム及び基地局装置

技術分野

[0001] 本発明は、基地局装置が複数の端末装置に同時に送信を行う無線通信システムおよびその基地局装置における送信対象となる複数の端末装置をグループ化したときの、隣接した通信セルとの間でグループＩＤ（identifier）が重複しないように付与するための技術に関する。

本願は２０１１年４月２７日に日本へ出願された特願２０１１－１００１４３号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 近年、２．４ＧＨｚ帯または５ＧＨｚ帯を用いた高速無線アクセスシステムとして、ＩＥＥＥ（the Institute of Electrical and Electronics Engineers）８０２．１１ｇ規格、ＩＥＥＥ８０２．１１ａ規格などの普及が目覚しい。これらのシステムでは、マルチパスフェージング環境での特性を安定化させるための技術である直交周波数分割多重（ＯＦＤＭ：Orthogonal Frequency Division Multiplexing）変調方式を用い、最大で５４Ｍｂｐｓ（bits per second）の物理層伝送速度を実現している。ただし、ここでの伝送速度とは物理レイヤ上での伝送速度であり、実際にはＭＡＣ（Medium Access Control）レイヤでの伝送効率は約７割弱である。そのため、実際のスループットの上限値は３０Ｍｂｐｓ程度となる。さらに、情報を必要とする通信相手が増えれば増えるほどＭＡＣレイヤの伝送効率は低下するので、スループットも併せて低下してしまう。

[0003] 一方で、有線ＬＡＮ（Local Area Network）ではＥｔｈｅｒｎｅｔ（登録商標）の１００Ｂａｓｅ－Ｔインタフェースをはじめ、各家庭にも光ファイバを用いたＦＴＴＨ（Fiber To The Home）が普及している。このように、１００Ｍｂｐｓの高速回線の提供が普及しており、無線ＬＡＮの世界においても更なる伝送速度の高速化が求められている。

無線ＬＡＮにおける伝送速度高速化技術として、ＩＥＥＥ８０２．１１ｎにおいて、空間多重送信技術としてＭＩＭＯ（Multiple input multiple output）技術が導入された。さらに、ＩＥＥＥ８０２．１１ａｃでは、空間多重を複数ユーザに対して行うマルチユーザＭＩＭＯ（ＭＵ－ＭＩＭＯ）送信方法が検討されている（非特許文献１）。

[0004] ＩＥＥＥ８０２．１１ａｃでは、自律分散的システムである無線ＬＡＮにおいてマルチユーザＭＩＭＯ通信を効率よく活用するために、無線フレームの先頭に付加されるヘッダ情報でグループＩＤを表示することが検討されている。このグループＩＤは、ＩＥＥＥ８０２．１１ａｃではＶＨＴ（Very High Throughput）－ＳＩＧＮＡＬと呼ばれるフィールドに含まれる。

[0005] 図２１は、従来の通信システムの構成例を示す図である。図示される通信システムは、基地局５０と複数台の端末６０－１～６０－Ｋ（以下、各端末に共通する事項については単に「端末６０」と記載する。）を備える。基地局５０は、データ選択・出力部５－１、送信信号生成部５－２、無線信号送受信部５－３、送受信アンテナ５－４－１～５－４－Ｎ、受信信号復調部５－５、チャネル情報生成部５－６、グループＩＤテーブル記憶部５－７、グループＩＤ制御部５－８を備える。端末６０は、送受信アンテナ６－１－１～６－１－Ｍｉ（ｉは１～Ｋの整数）、無線信号送受信部６－２、受信信号復調部６－３、送信信号生成部６－４、グループＩＤ判定部６－５、グループＩＤ一覧記憶部６－６を備える。ここで、Ｋは端末６０の台数を表し、Ｍｉはｉ番目の端末の送受信アンテナ数を表し、Ｎは基地局５０の送受信アンテナ数を表す。

[0006] 基地局５０から端末６０への送信を考える。基地局５０において一つ以上の端末６０への送信データ群が入力されると、データ選択・出力部５－１が、入力された送信データ群の中から送信するデータを選択する。そして、データ選択・出力部５－１は、送信信号生成部５－２へ選択したデータを出力する。また、データ選択・出力部５－１は、宛先となる端末６０の集合の情報をグループＩＤ制御部５－８に出力する。グループＩＤ制御部５－８は、

グループＩＤテーブル記憶部５－７に保持されているグループＩＤテーブルを参照することによって、入力された端末の集合の情報に対応するグループＩＤを取得する。グループＩＤ制御部５－８は、取得したグループＩＤを、送信信号生成部５－２へと出力する。ここで、グループＩＤテーブルとは、当該基地局５０が利用できる全てのグループＩＤの中で、現在当該基地局５０がどのように端末６０の集合を割り当てているかを対応付けた表である。

[0007] 送信信号生成部５－２は入力されたデータに変調・符号化を行い、信号検出に用いるパイロット信号、チャネル推定用信号等の制御信号を付加し、無線フレームを生成する。送信信号生成部５－２は、生成した無線フレームを無線信号送受信部５－３へ出力する。この際に、無線フレームに含まれる特定のビット、例えば無線フレームの先頭に位置するヘッダ情報として、グループＩＤ制御部５－８から指定されたグループＩＤが格納される。チャネル情報生成部５－６は、無線フレームの宛先となる端末６０に対応するチャネル情報を送信信号生成部５－２に入力する。送信信号生成部５－２は、チャネル情報を用いて送信ウエイトを計算し、送信信号の指向性制御処理を行う。無線信号送受信部５－３は、入力された信号を搬送波周波数にアップコンバートし、送受信アンテナ５－４－１～５－４－Ｎを介して送信する。

[0008] 通信相手となるＫ個の端末６０－１～６０－Ｋはそれぞれ以下のように動作する。送受信アンテナ６－１－１～６－１－Ｍｉを介して受信された無線信号は、無線信号送受信部６－２に入力される。無線信号送受信部６－２は、搬送波周波数をダウンコンバートし、受信信号復調部６－３に入力する。受信信号復調部６－３は、自己相関処理等により受信した無線フレームを抽出し、信号を復号してデータを出力する。

[0009] グループＩＤ判定部６－５は受信した無線フレームから、送信信号の宛先を示すグループＩＤ情報を抽出する。そして、グループＩＤ判定部６－５は、グループＩＤ一覧記憶部６－６に記録されているグループＩＤ一覧を参照する事により、自身（端末６０）が当該グループＩＤのメンバとなっているかどうかを判定する。ここで、グループＩＤ一覧とは、各グループＩＤに対

して、自身（端末６０）がメンバであるかどうかを示す情報である。自身がメンバでないグループＩＤを検出した場合は、グループＩＤ判定部６－５は受信信号復調部６－３に対して受信信号の復号処理を停止するように制御を行う。これにより不要な復号動作、すなわち自身宛でない無線フレームの復号動作を削減し、消費電力を低減できる。

[0010] 自身が当該グループＩＤのメンバである場合には、受信データを自身宛とみなし、受信信号復調部６－３が復調動作を行う。また受信データにおいて、自身が所属するグループＩＤを更新することの命令が含まれる場合には、グループＩＤ一覧記憶部６－６に保持されている自身のグループＩＤ一覧を更新する。

[0011] 一方、端末６０から基地局５０に送信する場合には以下のような処理が行われる。送信データが生成されると、送信信号生成部６－４が送信データに対し変調・符号化を行って信号を生成する。また、送信信号生成部６－４は、生成した信号に対しパイロット信号などの制御信号を付加し、無線信号送受信部６－２に出力する。無線信号送受信部６－２は、入力された信号を搬送波周波数にアップコンバートして送受信アンテナ６－１－１～６－１－Ｍｉの少なくとも一つから送信する。

[0012] 基地局５０では、送受信アンテナ５－４－１～５－４－Ｎの少なくとも一つを介して受信した無線信号に対し、無線信号送受信部５－３がダウンコンバートし受信信号復調部５－５に出力する。復調に用いたチャネル情報、または復調信号に含まれるフィードバックされた端末６０と基地局５０間のチャネル情報は、チャネル情報生成部５－６に入力される。チャネル情報生成部５－６は、入力されたチャネル情報にキャリブレーションなど送信ウエイトを生成するためにチャネル情報の最適化を行い送信信号生成部５－２に出力する。

[0013] 図２２は、グループＩＤを用いた通信環境の例を示す図である。なお、図２２では説明の便宜のため、基地局５０を“Ｙ”と表し、複数台の端末６０を“Ａ”～“Ｅ”のアルファベットで示す。図２３は、基地局Ｙのグループ

ＩＤテーブル記憶部５－７に保持されているグループＩＤテーブルを示す図である。グループＩＤテーブルは、当該基地局Ｙが利用できる全てのグループＩＤの中で、現在当該基地局Ｙがどのように各端末の集合を割り当てているかを対応付けた表である。

[0014] 図２３の例では、当該基地局Ｙが利用できるグループＩＤが０～７の範囲の整数で定義される場合に、グループＩＤ＝０～４を配下の５台の端末（端末－Ａ、端末－Ｂ、端末－Ｃ、端末－Ｄ、端末－Ｅ）の各集合に割り当てた例を示している。グループＩＤ＝７は単一の端末宛の通信を行うことを示し、グループＩＤ０～４は事前に各端末に対して、端末個別のグループＩＤ一覧として通知される。例えば端末－Ｂはグループ１ＩＤが１及び３の時に自身宛の信号が送信されることを知ることができ、それぞれ対応するメンバとしての順番はそれぞれ２番目及び１番目であることがわかる。この順番により、送信ビーム整形された信号のうちどれが自身宛であるかを知ることができる。または、この順番をグループＩＤの情報には含めず、単にメンバとなる端末構成のみを指定することもできる。

[0015] グループＩＤは、無線フレームに含まれる情報の一部、例えば無線フレーム先頭のヘッダ部分を用いて基地局Ｙから各端末へ通知することができる。例えば、４台の端末－Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｄに対して無線フレームを伝送したい場合には、図２３のグループＩＤテーブルより、対応するグループＩＤが０であることがわかるので０を設定すればよい。

[0016] 無線フレームには、ヘッダ部分とデータ部が含まれ、これにより送信宛先や送信元の情報、端末Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｄがデータの復調に必要となる情報を伝えることができる。無線フレームが送信されると、基地局Ｙと通信可能な全ての端末が無線フレームに対して同期捕捉を行い、さらにヘッダ部分の復調を試みる。端末Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｄ、Ｅは、ヘッダ部分からグループＩＤ＝０であることを読み取る。端末Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｄは、各端末が保持しているグループＩＤ一覧を参照する事によって自身宛の信号であると判定し、以降の受信信号に対して復調動作を行う。なお、各端末が保持するグループＩＤ一覧は

、予め基地局Ｙから通知されている。一方、端末ＥについてはグループＩＤ＝０を読み取った時点で、自身宛の無線フレームでないことを判定できるため、以降無線フレームの伝送が終了するまで受信動作を停止する。

[0017] すなわち、各端末は受信した無線フレームに含まれるグループＩＤについて、自身がメンバとなっているかどうかを参照することにより、後続の受信処理が必要かどうかを判断することができる。これにより、受信処理に係る消費電力低減が実現される。

先行技術文献

非特許文献

[0018] 非特許文献1：Q. H. Spencer, C. B. Peel, A. L. Swindlehurst, M. Haardt, “An introduction to the multi-user MIMO downlink,” IEEE Comm. Magazine, Oct. 2004, pp. 60-67.

非特許文献2：J. Kim, et al., “GroupID Concept for Downlink MU-MIMO Transmission,” doc.:IEEE 802.11-10/0073r2. https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/10/11-10-0073-02-00ac-group-id-concept-for-dl-mu-mimo.ppt

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0019] しかしながら、自律分散型制御で動作する基地局５０同士が同一周波数帯で共存する場合を考えると、一般的には隣接する通信セル同士が互いに通信を行いながら協調して動作することはしない。また、端末６０の台数が多い場合には、グループＩＤのすみ分けができない場合が想定される。このような場合には、隣接する通信セルにおいてグループＩＤが重複する事象が発生する。

[0020] 図２４は、ある基地局Ｙが同一周波数帯で動作を行う他の基地局Ｚの通信エリア内に存在する場合の概略を示す図である。基地局Ｙと基地局Ｚは同一周波数上で動作している。基地局Ｚは、４台の端末（端末Ｆ，端末Ｇ，端末Ｈ，端末Ｉ）と通信している。図２５は、基地局Ｚのグループ ＩＤテーブル

を示す図である。なお、基地局Ｚとは、特定の一つの基地局を示す表示ではなく、基地局Ｙが、基地局Ｚの通信エリア内において同一周波数帯で動作を行う場合の他の全ての基地局を示す。

[0021] ここで基地局ＺがグループＩＤ＝０の端末に信号を送信したとする。基地局Ｚの送信信号を検出可能な全ての端末がグループＩＤを復号する。図２４には、基地局ＺがグループＩＤ＝０を指定した無線フレームを送信した際の各端末の動作を示している。この場合、無線フレームの信号が基地局Ｙの端末Ｄに到来している。端末Ｄは、無線フレームを復号し、グループＩＤが“０”に設定されていることを読み取る。図２６は、端末Ｄが有しているグループＩＤ一覧を示す図である。端末Ｄは図２６の通り、基地局ＹからグループＩＤ＝０のメンバであることを通知されている。そのため、端末Ｄは、自身宛のフレームが到来している可能性があると判断し、ヘッダ情報を参照してペイロード部分の復号を実行する。

[0022] しかし、この場合、基地局Ｚからの送信信号は端末Ｄ宛ではないため、端末Ｄでは、暗号化が行われたパケットであった場合には、復号誤りが発生する。また、暗号化が行われていない場合、あるいは、暗号化が行われている場合であっても偶然に復号に成功した場合においては、端末Ｄは、無線フレームに続くペイロードの宛先局情報を参照し端末Ｄに設定されていない事から、自身宛の信号でないことが判定される。いずれの場合においても、この端末Ｄの動作は、本来なら復号する必要がない無線フレームを受信し処理していることとなるため、無駄に電力を消費したこととなる。

[0023] また、上記と同様の動作が、基地局ＹがグループＩＤ＝０の無線フレームを送信した際に端末Ｆ、Ｇにおいても発生する。このように、同一周波数帯を用いる複数の基地局が重複した通信エリアに存在する場合、基地局同士で同じグループＩＤを用いると、端末の消費電力を増大させてしまうと言う問題があった。しかも、グループＩＤの設定方法が限られている現状では、隣接する通信セルと重複したグループＩＤを用いる可能性が高い。

[0024] 上記事情に鑑み、本発明は、グループ識別情報（グループＩＤ）を用いて

基地局から端末への無線通信を行うシステムにおいて、他の基地局と重複したグループ識別情報を使用する頻度を低減させるための技術を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0025] 本発明の一態様は、基地局装置が複数の端末装置に同時に送信を行う無線通信システムであって、前記基地局装置は、同時に送信する対象となるグループに含まれる端末装置を、グループ識別情報に対応付けて記憶するグループ記憶部と、前記グループに含まれる各端末装置に対して前記グループ識別情報を通知するグループ識別情報通知部と、他の基地局装置が用いているグループ識別情報を取得する他識別情報取得部と、自装置が使用しているグループ識別情報と前記他の基地局装置が使用している前記グループ識別情報とが重複している場合に、重複しているグループ識別情報の数を少なくするようにグループ識別情報の変更を行う識別情報変更部とを備え、前記端末装置は、自装置が対応しているグループ識別情報を含む信号を受信し、前記信号が自装置宛ではないことを表す所定の条件を満たす場合に、自装置が無線通信を行う相手となる前記基地局装置に対して、前記所定の条件を満たした信号の前記グループ識別情報が重複していることを通知する通知部とを備える。

[0026] 本発明の一態様は、基地局装置が複数の端末装置に同時に送信を行う無線通信システムにおける前記基地局装置であって、同時に送信する対象となるグループに含まれる端末装置を、グループ識別情報に対応付けて記憶するグループ記憶部と、前記グループに含まれる各端末装置に対して前記グループ識別情報を通知するグループ識別情報通知部と、他の基地局装置が用いているグループ識別情報を取得する他識別情報取得部と、自装置が使用しているグループ識別情報と前記他の基地局装置が使用している前記グループ識別情報とが重複している場合に、重複しているグループ識別情報の数を少なくするようにグループ識別情報の変更を行う識別情報変更部とを備える。

[0027] 本発明の一態様は、上記の基地局装置であって、前記他識別情報取得部は

、前記他の基地局装置が報知するグループ識別情報を受信することにより、前記他の基地局装置が用いている前記グループ識別情報を取得する。

[0028] 本発明の一態様は、上記の基地局装置であって、前記他識別情報取得部は、前記他の基地局装置が報知するグループ識別情報を前記端末装置から受信することによって取得する。

[0029] 本発明の一態様は、上記の基地局装置であって、前記識別情報変更部は、自装置が用いることのできるグループ識別情報の総数よりも、自装置が使用しているグループ識別情報の数と前記他の基地局装置が使用しているグループ識別情報の数との和が大きい場合には、自装置が使用している前記グループ識別情報ごとにトラフィックの総量を算出し、前記トラフィックの総量が他のグループよりも大きなグループのグループ識別情報を、前記他の基地局装置が使用していないグループ識別情報に優先的に変更する。

[0030] 本発明の一態様は、上記の基地局装置であって、前記識別情報変更部は、前記トラフィックの総量が他のグループよりも小さなグループのグループ識別情報を、前記他の基地局装置が使用している前記グループ識別情報に優先的に変更する。

[0031] 本発明の一態様は、上記の基地局装置であって、前記識別情報変更部は、自装置が用いることのできるグループ識別情報の総数よりも、自装置が使用しているグループ識別情報の数と前記他の基地局装置が使用しているグループ識別情報の数との和が大きい場合には、自装置が使用している前記グループ識別情報ごとに過去の一定期間内の前記グループ識別情報に対応する前記端末装置を宛先とする無線フレームが送信された回数を取得し、前記回数が他のグループよりも大きなグループのグループ識別情報を、前記他の基地局装置が使用していないグループ識別情報に優先的に変更する。

[0032] 本発明の一態様は、上記の基地局装置であって、前記識別情報変更部は、前記回数が他のグループよりも小さなグループのグループ識別情報を、前記他の基地局装置が使用している前記グループ識別情報に優先的に変更する。

[0033] 本発明の一態様は、上記の基地局装置であって、前記識別情報変更部は、

自装置が用いることのできるグループ識別情報の総数よりも、自装置が使用しているグループ識別情報の数と前記他の基地局装置が使用しているグループ識別情報の数との和が大きい場合には、電池により駆動する前記端末装置が含まれるグループのグループ識別情報を、前記他の基地局装置が使用していないグループ識別情報に優先的に変更する。

発明の効果

[0034] 本発明により、複数の通信セルにおけるグループＩＤの重複を検出し、その重複を小さくすることによって、端末における消費電力の増大を防ぐことが可能となる。特に、外部電源に接続されていない、電池により動作を行う可搬型の端末について、稼働時間の長期間化を実現することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0035] [図1]基地局１の機能構成を表す図である。

[図2]更新後のグループＩＤテーブルを示す図である。

[図3]第二実施形態における無線通信システムの機能構成を示す図である。

[図4]基地局Ｙのグループ ＩＤテーブルの状態を表す図である。

[図5]基地局Ｚのグループ ＩＤテーブルが検出された時点でのグループＩＤ環境情報を表す図である。

[図6]更新されたグループＩＤテーブルを示す図である。

[図7]更新されたグループＩＤテーブルを示す図である。

[図8]スループット情報を示す図である。

[図9]更新されたグループＩＤテーブルを示す図である。

[図10]グループＩＤテーブルの例を示す図である。

[図11]グループＩＤ環境情報の例を示す図である。

[図12]更新されたグループＩＤテーブルの例を示す図である。

[図13]更新されたグループＩＤテーブルの例を示す図である。

[図14]グループＩＤ環境情報の例を示す図である。

[図15]更新されたグループＩＤテーブルの例を示す図である。

[図16]グループＩＤテーブルの例を示す図である。

[図17]グループＩＤ環境情報の例を示す図である。

[図18]更新されたグループＩＤテーブルの例を示す図である。

[図19]更新されたグループＩＤテーブルの例を示す図である。

[図20]基地局の動作を表すフローチャートである。

[図21]従来の通信システムの構成例を示す図である。

[図22]グループＩＤを用いた通信環境の例を示す図である。

[図23]基地局Ｙのグループ ＩＤテーブル記憶部５－７に保持されているグループＩＤテーブルを示す図である。

[図24]ある基地局Ｙの通信エリア内に同一周波数帯で動作を行う他の基地局Ｚが存在する場合の概略を示す図である。

[図25]基地局Ｚのグループ ＩＤテーブルを示す図である。

[図26]端末Ｄが有しているグループＩＤ一覧を示す図である。

発明を実施するための形態

[0036] ［第一実施形態］

以下、基地局と複数の端末とが無線通信を行う無線通信システムの第一実施形態について説明する。

図１は、基地局１の機能構成を表す図である。基地局１は、データ選択・出力部１－１、送信信号生成部１－２、無線信号送受信部１－３、送受信アンテナ１－４－１～１－４－Ｎ、受信信号復調部１－５、チャネル情報生成部１－６、グループＩＤテーブル記憶部１－７、グループＩＤ制御部１－８、グループＩＤ監視部１－９を備える。Ｎは基地局１の送受信アンテナ数を示す。なお、第一実施形態における端末の構成は、図２１に示す従来の構成と同じである。また、以下の説明では、必要に応じて基地局１を基地局Ｙと記載する。

[0037] 第一実施形態では、基地局１がグループＩＤ監視部１－９を備えることが特徴となる。すなわち、グループＩＤ監視部１－９が、他の基地局が使用しているグループＩＤ（グループ識別情報）を取得する。他の基地局とは、基地局１の通信セルと重複した通信セルを有する基地局である。例えば、他の

基地局は、基地局１と隣接する通信セルの基地局であっても良いし、隣接はしないものの重複した通信セルを有している基地局であっても良い。以下の説明では、他の基地局として隣接する基地局を例に説明する。グループ識別情報とは、基地局１が自身と通信する端末のグループに対して一意に付与する識別情報である。他の基地局が使用しているグループＩＤが、自身が使用しているグループＩＤと重複している場合、グループＩＤ監視部１－９は、自身が使用しているグループＩＤを変更する。この変更によって、他の基地局と重複したグループ識別情報を使用する頻度を低減させることが可能となる。したがって、他の基地局が重複するグループＩＤを付与して送信した無線フレームの受信処理を端末が行う頻度を低減できる。これによって、端末における消費電力を低くすることが可能となる。

[0038] 図２４に示すように通信エリア（通信セルの範囲）がオーバーラップする通信環境では、基地局Ｙは隣接する基地局Ｚの通信エリアに存在すれば、隣接基地局Ｚからの無線フレームを受信することが可能となる。隣接基地局Ｚから無線フレームが送信された時に、基地局Ｙでは、送受信アンテナ１－４－１～１－４－Ｎの少なくとも一つ以上を用いて無線信号を受信し、受信信号復調部１－５において復調により信号を取得する。復調した信号に当該フレームの宛先端末群を示すグループＩＤが含まれているかどうかをグループＩＤ監視部１－９において監視し、グループＩＤを検出した場合には当該グループＩＤが他の基地局Ｚにおいて用いられていると判定しグループＩＤ制御部１－８へと出力する。

[0039] 一般的に、無線フレームの各ユーザ宛のデータ部分については暗号化が行われているため、宛先となる端末以外は読み取ることが不可能である。しかし、無線フレームを復調するために必要となる物理レイヤの情報が格納されるヘッダ部分については、高速処理が必要であることと、宛先となる端末以外の端末が参照する事が必要となるため、暗号化が行われない場合が多い。ＩＥＥＥ８０２．１１ＴＧａｃで検討されている無線フレーム構成も同様であり、グループＩＤを含む物理レイヤの復調を行うために必要となる情報を

格納するヘッダ部分（物理レイヤの情報が格納されるヘッダ部分）については全ての端末が読み取れる形式、すなわち、暗号化されずに送られる。

[0040] ここで、ＩＥＥＥ８０２．１１ＴＧａｃでは、グループＩＤを用いたＭＵ－ＭＩＭＯ伝送は基地局から端末への下りリンクついてのみが規定されており、したがってその送信元は基地局のみである。これにより、基地局Ｙが受信した信号からグループＩＤを抽出した場合には、同じ周波数帯で運用している他の隣接基地局Ｚが当該グループＩＤを用いていることとなる。よって、基地局Ｙは、その送信元に関わらず、受信した信号にグループＩＤが含まれていることを検出することにより、当該グループＩＤが隣接する通信セルの基地局Ｚにより使用されていることを判定できる。ここで、基地局Ｚと表記しているのは、上述した通り、特定の一つの基地局を示す表示ではなく、基地局Ｙが、基地局Ｚの通信エリア内において同一周波数帯で動作を行う場合の他の全ての基地局を示す。基地局Ｙは、どの基地局が当該グループＩＤを使用しているかどうかを知る必要はなく、当該グループＩＤが、基地局Ｙの通信エリア内において同一周波数帯で動作を行う他の基地局に使用されていることを知ることができればよい。

[0041] グループＩＤ制御部１－８では、グループＩＤテーブル記憶部１－７において保持されているグループＩＤテーブルを参照し、他の基地局Ｚで用いられていることが検出されたグループＩＤが、基地局Ｙによって既に使われているかどうかを判定する。もし使われているようであれば、グループＩＤ制御部１－８は、当該グループＩＤに割り当てていた端末の集合を、未使用となっている他のグループＩＤに割り当てるとともに、当該グループＩＤが既に他の基地局Ｚにより利用されている事を記憶する。

[0042] 一例として、図２３に示されるグループＩＤテーブルを基地局Ｙが保持しており、図２５に示されるグループＩＤテーブルを隣接基地局Ｚが保持している場合において、隣接基地局ＺがグループＩＤ＝０および１の端末の集合を宛先とする無線フレームを送信したとする。

[0043] 基地局Ｙは、グループＩＤ＝０、１が含まれる無線フレームを受信する。

グループＩＤ監視部１－９は、無線フレームに含まれるグループＩＤを検出することにより、隣接基地局Ｚでグループ ＩＤ＝０、１が利用されている事を把握する。また、グループＩＤ監視部１－９は、この情報とグループＩＤテーブルを参照することにより、グループＩＤ＝０、１が基地局Ｙと隣接基地局Ｚとの双方で利用されていることを検出する。

[0044] そこで、グループＩＤ制御部１－８は、グループＩＤ＝０の端末の集合、すなわち端末－Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｄの集合に対して、現在空きとなっているグループＩＤ＝５を割り当てる。同様に、グループＩＤ制御部１－８は、グループＩＤ＝１に対しても、端末－Ａ、Ｃ、Ｄの集合に対して新たにグループＩＤ＝６を割り当てる。さらに、グループＩＤ制御部１－８は、グループＩＤ＝０、１については、隣接基地局Ｚが利用中であるという形式で、グループＩＤテーブルを更新する。図２は、更新後のグループＩＤテーブルを示す図である。

[0045] グループＩＤテーブルの更新後、基地局Ｙは各端末に対してグループＩＤ一覧が更新された情報（更新情報）を通知する。更新情報を受信した端末は、自身が保持するグループＩＤ一覧を変更する。この例では、端末－Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｄが保持するグループＩＤ一覧が変更される。グループＩＤ一覧が全ての端末に通知された後には、隣接基地局Ｚがグループ ＩＤ＝０、１の無線フレームを送信したとしても、基地局Ｙ配下の端末は、その無線フレームに含まれるグループＩＤが自身に対応付けられていないため、自身宛ではないと判断可能であり、冗長な受信動作を回避する事ができる。

[0046] また、隣接基地局Ｚが、グループＩＤ一覧を更新する情報が含まれる無線フレームを送信し、基地局Ｙがその無線フレームを受信した場合、基地局Ｙは、このグループＩＤ一覧によりグループＩＤの重複を判定することができる。このため、グループＩＤ監視部１－９は、抽出したグループＩＤ一覧をグループＩＤ制御部１－８へ出力する。グループＩＤ制御部１－８は、グループＩＤの重複を回避するための情報としてグループＩＤ一覧を利用する。

[0047] 以上の説明では、基地局Ｙは図１に示される基地局１の構成を備えている

。一方、基地局Ｚは、図１に示される基地局１の構成を備えても良いし、従来の基地局の構成であっても良い。次に、基地局Ｙ及び基地局Ｚの双方が図１に示される基地局１の構成を備えている場合の第一実施形態の事項について説明する。

基地局Ｙおよび隣接基地局Ｚの両方が同様にグループＩＤを更新する場合には、更新後のグループＩＤが再び重複してしまう可能性がある。そこで、基地局Ｙは、たとえば、隣接基地局Ｚから送信されるグループＩＤを観測する期間を所定の周期で区切り、各期間においてグループＩＤが重複するか否かを判定し、予め定めた回数だけ連続した場合に、グループＩＤを変更する処理を行っても良い。また、この予め定めた回数は乱数等により各基地局が互いに異なるように設定すれば、２つの基地局が同時期にグループＩＤを変更する可能性は低くなる。これにより、２つの基地局が同様にグループＩＤを更新する場合でも、更新後のグループＩＤが重複する可能性を低減できる。

[0048] ［第二実施形態］

次に、無線通信システムの第二実施形態について説明する。図３は、第二実施形態における無線通信システムの機能構成を示す図である。

図３において、基地局１は、データ選択・出力部１－１、送信信号生成部１－２、無線信号送受信部１－３、送受信アンテナ１－４－１～１－４－Ｎ、受信信号復調部１－５、チャネル情報生成部１－６、グループＩＤテーブル記憶部１－７、グループＩＤ制御部１－８、グループＩＤ監視部１－９を備える。端末２－１は、送受信アンテナ２－１－１－１～２－１－１－Ｍ１、無線信号送受信部２－１－２、受信信号復調部２－１－３、送信信号生成部２－１－４、グループＩＤ判定部２－１－５、グループＩＤ一覧記憶部２－１－６、グループＩＤ環境通知部２－１－７を備える。端末２－Ｋ及び他の端末の構成は、送受信アンテナの本数が異なる可能性があるものの、他の構成については単に符号が異なるのみであり同じである。Ｋは端末の数、Ｍｉはｉ番目の端末の送受信アンテナ数、Ｎは基地局１の送受信アンテナ数で

ある。なお、以下、各端末に共通する事項については単に「端末２」と記載する。

[0049] 本構成では、グループＩＤ環境通知部２－１－７を少なくとも一つの端末２において備えること、基地局１のグループＩＤ監視部１－９が、端末２から送信されたグループＩＤ環境情報を受信し、グループＩＤ制御部１－８へと出力すること、グループＩＤ制御部１－８がグループＩＤ環境情報からグループＩＤの重複を検出し隣接基地局Ｚとの間でグループＩＤの重複を回避するためにグループＩＤテーブルの再設定を行うことが特徴となる。なお、図３では、全ての端末２がグループＩＤ環境通知部を備えるように図示されているが、上述したように少なくとも１台の端末２がグループＩＤ環境通知部を備えればよく、全ての端末２においてグループＩＤ環境通知部を備える必要はない。

[0050] 図２４に示すオーバーラップする通信環境では、隣接基地局Ｚからの信号が到達する端末においては、端末は自身が帰属する基地局だけではなく、隣接基地局Ｚからの信号も受信する。隣接基地局Ｚからの信号を受信した場合、端末２－ｉ（ｉは、１～Ｋの整数）では、送受信アンテナ２－ｉ－１－１～２－ｉ－１－Ｍｉの少なくとも一つを介して、無線信号送受信部２－ｉ－２により、隣接基地局Ｚから受信した信号を搬送波周波数からダウンコンバートし、受信信号復調部２－ｉ－３に入力する。受信信号復調部２－ｉ－３は、自己相関処理等により受信した無線フレームを抽出し、信号を復号してデータを出力する。グループＩＤ判定部２－ｉ－５は受信データ信号の無線フレームから、送信信号の宛先を示すグループＩＤの情報を抽出する。グループＩＤ判定部２－ｉ－５は、無線フレームにグループＩＤのビットが含まれ、かつ、復号したグループＩＤの番号が自身の属するグループＩＤのテーブルに含まれる場合には、受信データが自身宛の可能性があると判定する。この場合、端末２－ｉは、受信データの復号を続けるが、受信した信号は隣接通信セルの他の端末宛の信号であるため、実際には、宛先の異なる信号であり、暗号化により復号できないか、復号できたとしても宛先が異なること

となり、無効データとして廃棄される。

[0051] あるいは、無線フレームのヘッダ情報に含まれる無線フレームを復号するために必要となる信号が、端末２－ｉの処理能力では処理できない場合においても、自身宛ではないグループＩＤを検出することができる。例えば、端末２－ｉが処理可能な最大空間多重数が２である場合、端末２－ｉは基地局１に対して帰属する際に処理能力に係る情報を基地局１へ通知する。もし受信した無線フレームが帰属する基地局１から自身宛に送信されたものであれば、必ず処理能力内のパラメータ（ここでは、空間多重数２以下）が用いられた無線フレームを受信するはずである。したがって、もしそうでない場合は、他の基地局Ｚから送信された無線フレームであるとみなすことにより、他の基地局Ｚからの無線フレームを検出することができる。

[0052] さらに、端末２－ｉが、隣接基地局Ｚから隣接基地局Ｚに属する端末に対して送信されたグループＩＤ一覧を更新する情報が含まれる無線フレームを受信した場合、このグループＩＤ一覧と自身がグループＩＤ一覧記憶部２－ｉ－６に保持するグループＩＤ一覧とを参照する事により、グループＩＤの重複を判定することができる。

[0053] グループＩＤ環境通知部２－ｉ－７は、このように自身が所属するグループＩＤが含まれる無線フレームを受信した際に、復号を行ったものの当該無線フレームの宛先が自身ではない場合、復号誤りが連続して発生した場合、自身の処理能力では処理できないパラメータのフレームを受信した場合、あるいは隣接基地局Ｚの端末に対して送信されたグループＩＤ一覧を傍受した場合において、これらの情報をグループＩＤ環境情報として記憶する。

[0054] グループＩＤ環境通知部２－ｉ－７は、送信信号を基地局１に送る際に、このグループＩＤ環境情報を送信信号生成部２－ｉ－４に出力する。送信信号生成部２－ｉ－４はグループＩＤ環境情報を送信信号に加え、無線信号送受信部２－ｉ－２においてアップコンバートした後、送受信アンテナ２－ｉ－１－１～２－ｉ－１－Ｍｉの少なくとも一つを介して送信を行う。この際に、端末２が生成するグループＩＤ環境情報は、自身が属するグループＩＤ

に限らない。すなわち、端末２は、他のグループＩＤを検出した場合にも、そのグループＩＤを記憶して基地局１へ通知することができる。

[0055] 基地局１は、送受信アンテナ１－４－１～１－４－Ｎの少なくとも一つを介して受信した無線信号を無線信号送受信部１－３においてダウンコンバートし受信信号復調部１－５に出力する。復号した信号から、グループＩＤ監視部１－９は、当該信号を送信した端末のグループＩＤ環境情報を取り出し、隣接通信セルのグループＩＤ情報を取得する。隣接通信セルとオーバーラップした領域にいる端末に対し、隣接通信セルと同一のグループＩＤを用いていた場合には、グループＩＤ監視部１－９は、このグループＩＤを他のＩＤに変更するように、グループＩＤ制御部１－８に通知する。グループＩＤ制御部１－８は、グループＩＤを変更し、グループＩＤテーブル記憶部１－７を書き換えた後、送信信号生成部１－２に対して更新したグループＩＤテーブルの情報を通知し、送信信号生成部１－２により、更新されたグループＩＤテーブルを各端末に対して通知する信号が生成され、送信される。

[0056] 図２４のオーバーラップ通信セルを例として、本実施形態の動作について説明する。端末－Ｄは基地局Ｙに所属しており、対応するグループＩＤは０、１、２、４となっている。このような場合には、第一実施形態において説明した通り、基地局Ｚがグループ ＩＤ＝０を指定して通信すると、端末－Ｄは自身宛の信号として、復号を行う。しかし、実際には基地局Ｚは端末－Ｆ、Ｇ、Ｈ、Ｉに対し通信しているので、端末－Ｄによる復号は失敗する。

[0057] ここで、隣接基地局Ｚがグループ ＩＤ＝０，１を用いて配下の端末に無線フレームを送信している場合、端末－Ｄが隣接基地局Ｚにより送信されたグループＩＤ０又は１を含む無線フレームを受信した際に復号誤りが発生する。このとき、端末－Ｄは、連続した復号誤りの発生を検出することにより、グループＩＤの重複と判定し、自身が帰属する基地局Ｙへグループ ＩＤ環境情報の通知を行う。基地局Ｙでは第一実施形態と同様にグループＩＤの重複が発生しないようグループＩＤテーブルを更新し、グループＩＤ一覧の更新が必要となる端末に対してその情報を通知する。

[0058] 第一実施形態では、基地局１が他基地局とのグループＩＤの重複を検出していたが、第二実施形態では、端末２側においてグループＩＤの検出が行われ、その情報が基地局１へと通知される。もちろん、第一実施形態において示した基地局１が他基地局とのグループＩＤ重複の検出を行う手法と、第二実施形態で示した端末２が他基地局とのグループＩＤ重複の検出を行い基地局１へとフィードバックする手法の両方を適用する装置構成も可能である。

[0059] ［第三実施形態］

次に、無線通信システムの第三実施形態について説明する。第三実施形態における無線通信システムの機能構成は、第一実施形態又は第二実施形態のいずれかの構成に対し、さらにグループＩＤの再設定方法を適用したものである。グループＩＤの利用が複数の通信セルで重複しており、かつ、空きとなるグループＩＤ番号が存在しない場合におけるグループＩＤの再設定方法としては以下の手法が挙げられる。

[0060] 図４は、基地局Ｙのグループ ＩＤテーブルの状態を表す図である。図５は、基地局Ｚのグループ ＩＤテーブルが検出された時点でのグループＩＤ環境情報を表す図である。なお、これまでの実施形態と同様に、グループＩＤとして用いることができる番号が０以上７以下の８個の整数であるとする。すなわち、グループＩＤ＝０，１，２が重複しているところ、これらの変更先は、グループＩＤ５、６しかないため、どのように変更しても、一部のグループＩＤが重複することとなる。

[0061] 第三実施形態では、グループＩＤ毎に、メンバとなっている端末２へ送信した無線フレームの合計スループット（トラフィックの総量）を導出する（図４の各セルの括弧部分）。これは、データ選択・出力部１－１において入力される送信データ群のデータ量を一定期間にわたり測定することにより得られる。この情報をグループＩＤ制御部１－８へと入力する。

[0062] グループＩＤ制御部１－８では、グループＩＤ監視部１－９から隣接基地局Ｚと重複しているグループＩＤ（０，１，２）を取得する。本実施形態では、グループＩＤ＝０，１，２が重複している。また、基地局Ｙで用いてお

らず、かつ隣接基地局Ｚでも利用されていないと推測されるグループＩＤは二つ（グループＩＤ５，６）存在する。

[0063] 一回目のグループＩＤ再割り当て操作として、はじめに、グループＩＤ制御部１－８では、基地局Ｙおよび隣接基地局Ｚの双方で用いられていないグループＩＤの数（本実施形態では、グループＩＤ＝５，６が用いられていないので、２である）と同数のグループＩＤの端末の集合を、スループットをパラメータに降順に並べた場合のグループＩＤの序列を優先順位として割り当てる。本実施形態では、グループＩＤの序列が、０、１、２、３、４となる。そのため、グループＩＤ＝０の端末の集合、すなわち端末－Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄ、およびグループＩＤ＝１の端末の集合、すなわち端末－Ａ，Ｃ，Ｄが空いている２つのグループＩＤ＝５，６に割り当てられる。図６は、この操作により更新されたグループＩＤテーブルを示す図である。

[0064] 次に、二回目のグループＩＤ再割り当て操作として、上記操作の結果未だに重複しているグループＩＤが存在する場合には、重複を許容しなければならない最低限度の数、すなわち、「Ａ：基地局Ｙと隣接基地局Ｚで利用されているグループＩＤの端末の集合の総和」から、「Ｂ：利用可能なグループＩＤ数の総数」を減算した結果だけグループＩＤを重複させる。

[0065] 本実施形態であれば、

Ａ： 基地局Ｙで５、隣接基地局Ｚで３利用しているので合計は８

Ｂ： ０～７の整数で定義されており、７はシングルユーザ用に用いられるので、７

Ａ－Ｂ ＝ ８－７ ＝ １

となるため、１つのグループＩＤを重複させると判定する。

[0066] 重複させる端末の集合の選択方法は、スループットをパラメータに昇順に並べた場合の序列に基づき、優先順位の高いグループＩＤに対応する端末の集合から順に重複候補とする。すなわち、本実施形態では、図６より（端末－Ｄ、Ｅ）、（端末－Ｃ、Ｅ）、（端末－Ｂ、Ｄ）という序列になる。そのため、本実施形態ではグループＩＤを一つ重複させる必要がある。したがっ

て、端末の集合として端末－Ｄ、Ｅを重複対象とし、残りの端末の集合、端末－Ｃ、Ｅ、端末－Ｂ，Ｄに対しては重複が避けられるようグループＩＤテーブルを更新する。図７は、更新されたグループＩＤテーブルを示す図である。

[0067] 以上の変更を行うことにより、重複しているグループＩＤはグループＩＤ＝２のみとなる。そのため、グループＩＤの重複数が低減し、端末における省電力効果を維持する事が可能となる。また、重複対象としたグループＩＤについては、スループットが最も低い端末の集合を割り当てているため、隣接基地局Ｚに属する端末が当該グループＩＤを使用する無線フレームの受信処理を行うことにより、隣接基地局Ｚに属する端末が不要な受信動作を発生させる頻度が少なくなる。そのため、全体として省電力効果が高くなる。なお、隣接基地局Ｚも同様のアルゴリズムに従うことによって、相互に省電力効果が高まることとなる。

[0068] ［第四実施形態］

次に、無線通信システムの第四実施形態について説明する。第四実施形態における無線通信システムの機能構成は、第三実施形態における構成に対してさらに隣接基地局Ｚのグループ ＩＤに関する処理を行う構成を適用したものである。

第三実施形態では、グループＩＤテーブルの更新において用いる情報として、グループＩＤ毎に隣接基地局Ｚが用いているか否かの情報を利用した。第四実施形態では、隣接基地局Ｚのグループ ＩＤについても、隣接基地局Ｚの端末の集合の合計スループットを把握した上で、重複させるグループＩＤに割り当てる端末の集合を選択する。スループット情報は、例えば無線フレームのヘッダ情報に示される伝送レート情報と無線フレームの送信頻度から推定する事が出来る。

[0069] 図８は、スループット情報を示す図である。いま、隣接基地局Ｚの端末の集合の合計スループット情報が図８に示される通りであったとする。第四実施形態では、第三実施形態において説明した第１回目のグループＩＤ再割り

当て操作および第２回目のグループ割り当て操作における重複させるグループＩＤ数の導出、重複を許容する端末の集合の優先順位をスループットの昇順と一致させる操作までは同一である。

[0070] 第四実施形態では、さらに、重複先となるグループＩＤの優先順位の付け方として、隣接基地局Ｚのグループ毎のスループットを昇順に並べた順序と一致させる。すなわち、図８より、スループットの昇順に基づきグループＩＤを並べると、グループＩＤ＝１、０、２の順となる。また、先に説明した通り、基地局Ｙの端末の集合に対するグループＩＤを重複させる優先順位は、（端末－Ｄ、Ｅ）、（端末－Ｃ、Ｅ）、（端末Ｂ、Ｄ）となる。そのため、グループＩＤ＝１に端末－Ｄ、Ｅを割り当て、グループＩＤ＝３，４に他の２つの端末の集合を割り当てる。図９は、本操作により更新されたグループＩＤテーブルを示す図である。

[0071] 以上の変更を行うことにより、重複しているグループＩＤはグループＩＤ＝１のみとなり、グループＩＤの重複数を小さくできる。そのため、端末における省電力効果を維持する事が可能となる。また、重複対象としたグループＩＤにスループットが最も低い端末の集合を割り当てているため、隣接基地局Ｚに属する端末が当該グループＩＤを使用する無線フレームの受信処理を行うことにより、隣接基地局Ｚに属する端末が不要な受信動作を発生させる頻度が少なくなる。そのため、無線通信システム全体としても省電力効果が高くなる。

[0072] さらに、隣接基地局Ｚが重複しているグループＩＤに割り当てる端末の一覧が持つスループットが、全グループＩＤ中最低となっているため、隣接基地局Ｚから送信される無線フレームによる基地局Ｙの端末が不要な受信動作を行う頻度を低減させる事が可能となる。

[0073] ［第五実施形態］

次に、無線通信システムの第五実施形態について説明する。第五実施形態における無線通信システムの機能構成は、第一実施形態又は第二実施形態のいずれかの構成に対し、さらに第三実施形態とは異なるグループＩＤの再設

定方法を適用したものである。

図１０は、グループＩＤテーブルの例を示す図である。図１１は、グループＩＤ環境情報の例を示す図である。いま、基地局Ｙのグループ ＩＤテーブルが図１０の通りであり、第一実施形態及び第二実施形態のいずれかにおいて説明した処理によって検出されたグループＩＤ環境情報が図１１であったとする。なお、これまでの説明と同様に、グループＩＤとして用いることができる番号が０以上７以下の８個の整数であるとする。

[0074] 第五実施形態では、はじめにグループＩＤ毎に、メンバとなっている端末へ送信した無線フレームの一定期間内における送信回数を導出する（図１０のグループＩＤの行の各セルの括弧部分）。これは、一定期間内にグループＩＤ制御部１－８から送信信号生成部１－２へと出力されたグループＩＤの数を、グループＩＤ毎に計測することにより得られる。

[0075] グループＩＤ制御部１－８は、グループＩＤ監視部１－９から隣接基地局Ｚと重複しているグループＩＤを取得する。本実施形態では、グループＩＤ＝０，１，２，３が重複している。また、基地局Ｙで用いておらず、かつ隣接基地局Ｚでも利用されていないと推測されるグループＩＤは二つ存在する。

[0076] はじめに、グループＩＤ制御部１－８は、基地局Ｙおよび隣接基地局Ｚの双方で用いられていないグループＩＤの数（本実施形態では、グループＩＤ＝５，６が用いられていないので、２である）と同数のグループＩＤの端末の集合を、グループＩＤごとの送信回数を降順に並べた場合の序列を優先順位として割り当てる。本実施形態では、グループＩＤ＝０、２、３、１、４という序列になる。そのため、グループＩＤ＝０の端末の集合、すなわち端末－Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄ、およびグループＩＤ＝２の端末の集合、すなわち端末－Ｂ，Ｄをそれぞれ空いている２つのグループＩＤ＝５，６に割り当てる。この操作により更新されたグループＩＤテーブルを図１２に示す。

[0077] 次に、上記操作の結果まだ重複しているグループＩＤが存在する場合には、重複を許容しなければならない最低限度の数、すなわち、「Ａ：基地局Ｙ

と隣接基地局Ｚで利用されているグループＩＤの端末の集合の総和」から、「Ｂ：利用可能なグループＩＤ数の総数」を減算した結果だけグループＩＤを重複させる。

[0078] 本実施形態であれば、

Ａ： 基地局Ｙで５、隣接基地局Ｚで４利用しているので合計は９

Ｂ： ０～７の整数で定義されており、７はシングルユーザ用に用いられるので、７

Ａ－Ｂ ＝ ９－７ ＝ ２

となるため、グループＩＤを２つ重複させる。

[0079] 重複させる端末の集合の選択方法は、送信回数をパラメータに昇順に並べた場合の序列に基づき、優先順位の高いグループＩＤに対応する端末の集合から順に重複候補とする。すなわち、本実施形態では、図１０よりグループＩＤ＝４、１、３という序列になる。また、グループＩＤを２つ重複させる必要がある。そのため、グループＩＤ＝４の端末－Ｄ，ＥおよびグループＩＤ＝１の端末－Ａ，Ｃ，Ｄを重複対象とし、残りのグループＩＤ＝３に対応する端末の集合に対しては重複が避けられるようグループＩＤテーブルを更新する。図１３は、以上のように更新されたグループＩＤテーブルの例を示す図である。

[0080] 以上の変更を行うことにより、重複しているグループＩＤはグループＩＤ＝１，３となり、グループＩＤの重複数を低減できる。そのため、端末における省電力効果を維持する事が可能となる。また、重複対象としたグループＩＤに送信頻度が最も低い二つの端末の集合を割り当てているため、隣接基地局Ｚに属する端末が当該グループＩＤを使用する無線フレームの受信処理を行うことにより、隣接基地局Ｚに属する端末が不要な受信動作を発生させる頻度が少なくなる。そのため、全体として省電力効果が高くなる。

[0081] ［第六実施形態］

次に、無線通信システムの第六実施形態について説明する。第六実施形態における無線通信システムの機能構成は、第五実施形態における構成に対し

てさらに隣接基地局Ｚのグループ ＩＤに関する処理を行う構成を適用したものである。

第五実施形態では、グループＩＤテーブルの更新において用いる情報として、グループＩＤ毎に隣接基地局Ｚが用いているか否かの情報を利用した。第六実施形態では、隣接基地局Ｚについての、グループＩＤ毎に、メンバとなっている端末へ送信した無線フレームの一定期間内における送信回数を把握した上で、重複させるグループＩＤに割り当てる端末の集合を選択する。送信回数は、例えば基地局Ｙおよび端末２－１～２－Ｋにおいてグループ ＩＤ毎に基地局Ｙ以外から送信された無線フレームを計数する事により取得できる。

[0082] 図１４は、グループＩＤ環境情報の例を示す図である。いま、一定期間内において隣接基地局Ｚから端末の集合へ送信される無線フレームが、グループＩＤ毎に、図１４に示される通りであったとする。本実施形態では、第五実施形態において説明した第１回目のグループＩＤ再割り当て操作および第２回目のグループＩＤ再割り当て操作における重複させるグループＩＤ数の導出、および、重複を許容する端末の集合の優先順位を送信回数の昇順と一致させる操作までは同一である。

[0083] 第六実施形態では、さらに、重複先となるグループＩＤの優先順位の付け方として、隣接基地局Ｚのグループ ＩＤ毎の一定期間内における送信回数を昇順に並べた順序と一致させる。すなわち、図１４より、送信回数の昇順に基づきグループＩＤを並べると、グループＩＤ＝２、０、１、３となる。また、先に説明した通り、基地局Ｙの端末の集合に対するグループＩＤを重複させる優先順位は、（端末－Ｄ、Ｅ）、（端末－Ａ、Ｃ、Ｄ）、（端末－Ｃ、Ｅ）となる。重複するグループＩＤを２つ設定する必要があるので、グループＩＤ＝２に端末－Ｄ、Ｅを割り当て、グループＩＤ＝０に端末－Ａ、Ｃ、Ｄを割り当てる。本操作の結果を図１５に示す。図１５は、更新されたグループＩＤテーブルの例を示す図である。

[0084] 以上の変更を行うことにより、重複しているグループＩＤはグループＩＤ

＝０，２となり、グループＩＤの重複数を小さくできる。そのため、端末における省電力効果を維持する事が可能となる。また、重複対象となるグループＩＤに送信頻度が低い端末の集合から順に割り当てているため、隣接基地局Ｚに属する端末が当該グループＩＤを使用する無線フレームの受信処理を行うことにより、隣接基地局Ｚに属する端末が不要な受信動作を発生させる頻度が少なくなるため、全体として省電力効果が高くなる。

[0085] さらに、隣接基地局Ｚが重複しているグループＩＤに割り当てる端末の一覧の送信頻度が、全グループＩＤ中最も低い２つとなっているため、隣接基地局Ｚから送信される無線フレームにより基地局Ｙの端末が不要な受信動作を行う頻度を低減させる事が可能となる。

[0086] ［第七実施形態］

次に、無線通信システムの第七実施形態について説明する。第七実施形態における無線通信システムの機能構成は、第一実施形態又は第二実施形態のいずれかの構成に対し、さらに第三実施形態及び第五実施形態とは異なるグループＩＤの再設定方法を適用したものである。

図１６は、グループＩＤテーブルの例を示す図である。図１７は、グループＩＤ環境情報の例を示す図である。いま、基地局Ｙのグループ ＩＤテーブルが図１６であり、基地局Ｚのグループ ＩＤテーブルが第一実施形態及び第二実施形態のいずれかに記載の構成を用いて検出された時点でのグループＩＤ環境情報が図１７であったとする。なお、これまでの実施形態と同様に、グループＩＤとして用いることができる番号が０以上７以下の８個の整数であるとする。

[0087] はじめに、グループＩＤ制御部１－８は、全ての端末について電池動作しているかどうかを端末の帰属情報から取得する。グループＩＤ制御部１－８は、取得結果から、グループＩＤ毎に電池動作端末が含まれているかどうかを判定する。図１６の例であれば、端末－Ａ，Ｂが電池動作端末であるため、グループＩＤ＝０，１，２が該当する。

[0088] グループＩＤ制御部１－８では、グループＩＤ監視部１－９から隣接基地

局Ｚと重複しているグループＩＤを取得する。本実施形態では、グループＩＤ＝０，１，２，３が重複している。また、基地局Ｙで用いておらず、かつ隣接基地局Ｚでも利用されていないと推測されるグループＩＤは二つ存在する。

[0089] グループＩＤ制御部１－８は、基地局Ｙおよび隣接基地局Ｚの双方で用いられていないグループＩＤの数（本実施形態では、グループＩＤ＝５，６が用いられていないので、２である）と同数のグループＩＤの端末の集合を、電池動作する端末が含まれるかどうかによりグループ分けを行う。本実施形態では、グループＩＤ＝０，１，２が電池動作端末を含み、グループＩＤ＝３，４が含まない。電池動作端末に対して優先的にグループＩＤの重複を回避させるために、グループＩＤ＝０の端末の集合、すなわち端末－Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄ、グループＩＤ＝１の端末の集合、すなわち端末－Ａ，Ｃ，Ｄが空いている２つのグループＩＤ＝５，６に割り当てられる。この操作により更新されたグループＩＤテーブルを図１８に示す。図１８は、更新されたグループＩＤテーブルの例を示す図である。

[0090] 次に、上記操作の結果未だに重複しているグループＩＤが存在する場合には、重複を許容しなければならない最低限度の数、すなわち、「Ａ：基地局Ｙと隣接基地局Ｚで利用されているグループＩＤの端末の集合の総和」から、「Ｂ：利用可能なグループＩＤ数の総数」を減算した結果だけグループＩＤを重複させる。

[0091] 本実施形態であれば、

Ａ： 基地局Ｙで５、隣接基地局Ｚで４利用しているので合計は９

Ｂ： ０～７の整数で定義されており、７はシングルユーザ用に用いられるので、７

Ａ－Ｂ ＝ ９－７ ＝ ２

となるため、グループＩＤを２つ重複させる。

[0092] 重複させる端末の集合の選択方法は、電池動作端末を含まないグループＩＤの端末の集合を優先的に重複候補とする。すなわち、本実施形態では、図

１８よりグループＩＤ＝３，４を優先的に重複させる候補とさせ、電池動作端末を含むグループＩＤ＝２の端末の集合、すなわち端末－Ｂ，Ｄについては、隣接基地局Ｚと重複しないグループＩＤ＝４を割り当てる。

[0093] 図１９は、更新されたグループＩＤテーブルの例を示す図である。更新後のグループＩＤテーブルは図１９のようになる。

以上の変更を行うことにより、重複しているグループＩＤはグループＩＤ＝２，３となり、グループＩＤの重複数を低減させることにより、端末における省電力効果を維持する事が可能となる。また、電池動作する端末が含まれる端末の集合に対して隣接基地局Ｚと重複しないグループＩＤを優先的に割り当てることにより、電池動作する端末の省電力効果を極力低減させないよう制御する事が可能となる。

[0094] なお、上記では隣接基地局Ｚが一つの場合についての実施形態を記述したが、隣接基地局Ｚが二つ以上となる場合においては、一つ以上の隣接基地局Ｚにおいて利用されているグループＩＤを対象に重複を回避する動作を行うことにより対応可能である。

[0095] ［マネジメントフレーム］

ところで、ＩＥＥＥ８０２．１１では、通常はデータ信号のセキュリティを高めるために暗号化が用いられているところ、ビーコン、認証フレーム等のマネジメントフレームのセキュリティを高めるために、暗号化する無線フレームの対象を拡張している。また、ＩＥＥＥ　８０２．１１ａｃでは、基地局が端末にグループＩＤを通知する場合は、ユニキャスト通信により、各端末に個別にグループＩＤを通知する。ここで、上述した各実施形態における基地局Ｙが、隣接基地局Ｚの使用するグループＩＤを取得するための一つの手段として、隣接基地局Ｚが隣接基地局Ｚと接続する端末に対してグループＩＤを通知するためのマネジメントフレームを、基地局Ｙが受信する方法がある。しかし、マネジメントフレームが基地局Ｚによって暗号化されている場合には、基地局Ｙはその内容を取得することができない。

[0096] そこで、基地局間で、他の基地局が使用するグループＩＤを互いに取得す

るための、マネジメントフレームの送信方法を説明する。図２０は、基地局Ｙの動作を表すフローチャートである。基地局Ｙは、マネジメントフレームを生成すると（ステップＳ１０１）、このマネジメントフレームが基地局Ｙに接続する端末に対して端末に対応するグループＩＤを通知するためのマネジメントフレームか否かを判定する（ステップＳ１０２）。マネジメントフレームが自身に接続する端末に対してグループＩＤを通知するためのマネジメントフレーム以外である場合には（ステップＳ１０２－ＮＯ）、基地局Ｙは暗号化を行って送信する（ステップＳ１０３、Ｓ１０４）。一方、マネジメントフレームが自身に接続する端末に対してグループＩＤを通知するためのマネジメントフレームである場合には（ステップＳ１０２－ＹＥＳ）、基地局Ｙは暗号化を行わずに送信する（ステップＳ１０４）。このように、グループＩＤを通知するためのマネジメントフレームである場合に暗号化を行わない構成とすることにより、グループＩＤを通知するためのマネジメントフレームの内容を隣接する基地局Ｚが取得可能とすることができる。すなわち、隣接する基地局Ｚがこのように構成されていれば、基地局Ｙは基地局Ｚから送信されるマネジメントフレームの内容を取得できる。

[0097] 以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

産業上の利用可能性

[0098] 本発明は、例えば、基地局装置が複数の端末装置に同時に送信を行う無線通信システムに利用可能である。本発明によれば、複数の通信セルにおけるグループＩＤの重複を検出し、その重複を小さくすることによって、端末における消費電力の増大を防ぐことが可能となる。

符号の説明

[0099] Ａ～Ｉ，２－１～２－Ｋ…端末（端末装置），　Ｙ，Ｚ，１…基地局（基地局装置），　１－１…データ選択・出力部，　１－２…送信信号生成部，　１－３…無線信号送受信部，　１－４－１～１－４－Ｎ…送受信アンテナ，

１－５…受信信号復調部，　１－６…チャネル情報生成部，　１－７…グループＩＤテーブル記憶部，　１－８…グループＩＤ制御部，　１－９…グループＩＤ監視部，　２－１－１－１～２－１－１－Ｍ１…送受信アンテナ，　２－１－２…無線信号送受信部，　２－１－３…受信信号復調部，　２－１－４…送信信号生成部，　２－１－５…グループＩＤ判定部，　２－１－６…グループＩＤ一覧記憶部，　２－１－７…グループＩＤ環境通知部，

２－Ｋ－１－１～２－Ｋ－１－ＭＫ…送受信アンテナ，　２－Ｋ－２…無線信号送受信部，　２－Ｋ－３…受信信号復調部，　２－Ｋ－４…送信信号生成部，　２－Ｋ－５…グループＩＤ判定部，　２－Ｋ－６…グループＩＤ一覧記憶部，　２－Ｋ－７…グループＩＤ環境通知部

請求の範囲

［請求項1］ 基地局装置が複数の端末装置に同時に送信を行う無線通信システムであって、

前記基地局装置は、

同時に送信する対象となるグループに含まれる端末装置を、グループ識別情報に対応付けて記憶するグループ記憶部と、

前記グループに含まれる各端末装置に対して前記グループ識別情報を通知するグループ識別情報通知部と、

他の基地局装置が用いているグループ識別情報を取得する他識別情報取得部と、

自装置が使用しているグループ識別情報と前記他の基地局装置が使用している前記グループ識別情報とが重複している場合に、重複しているグループ識別情報の数を少なくするようにグループ識別情報の変更を行う識別情報変更部とを備え、

前記端末装置は、

自装置が対応しているグループ識別情報を含む信号を受信し、前記信号が自装置宛ではないことを表す所定の条件を満たす場合に、自装置が無線通信を行う相手となる前記基地局装置に対して、前記所定の条件を満たした信号の前記グループ識別情報が重複していることを通知する通知部とを備える無線通信システム。

［請求項2］ 基地局装置が複数の端末装置に同時に送信を行う無線通信システムにおける前記基地局装置であって、

同時に送信する対象となるグループに含まれる端末装置を、グループ識別情報に対応付けて記憶するグループ記憶部と、

前記グループに含まれる各端末装置に対して前記グループ識別情報を通知するグループ識別情報通知部と、

他の基地局装置が用いているグループ識別情報を取得する他識別情報取得部と、

自装置が使用しているグループ識別情報と前記他の基地局装置が使用している前記グループ識別情報とが重複している場合に、重複しているグループ識別情報の数を少なくするようにグループ識別情報の変更を行う識別情報変更部とを備える基地局装置。

[請求項3] 前記他識別情報取得部は、前記他の基地局装置が報知するグループ識別情報を受信することにより、前記他の基地局装置が用いている前記グループ識別情報を取得する、請求項２に記載の基地局装置。

[請求項4] 前記他識別情報取得部は、前記他の基地局装置が報知するグループ識別情報を前記端末装置から受信することによって取得する、請求項２に記載の基地局装置。

[請求項5] 前記識別情報変更部は、自装置が用いることのできるグループ識別情報の総数よりも、自装置が使用しているグループ識別情報の数と前記他の基地局装置が使用しているグループ識別情報の数との和が大きい場合には、自装置が使用している前記グループ識別情報ごとにトラフィックの総量を算出し、前記トラフィックの総量が他のグループよりも大きなグループのグループ識別情報を、前記他の基地局装置が使用していないグループ識別情報に優先的に変更する、請求項２～４のいずれか１項に記載の基地局装置。

[請求項6] 前記識別情報変更部は、前記トラフィックの総量が他のグループよりも小さなグループのグループ識別情報を、前記他の基地局装置が使用している前記グループ識別情報に優先的に変更する、請求項５記載の基地局装置。

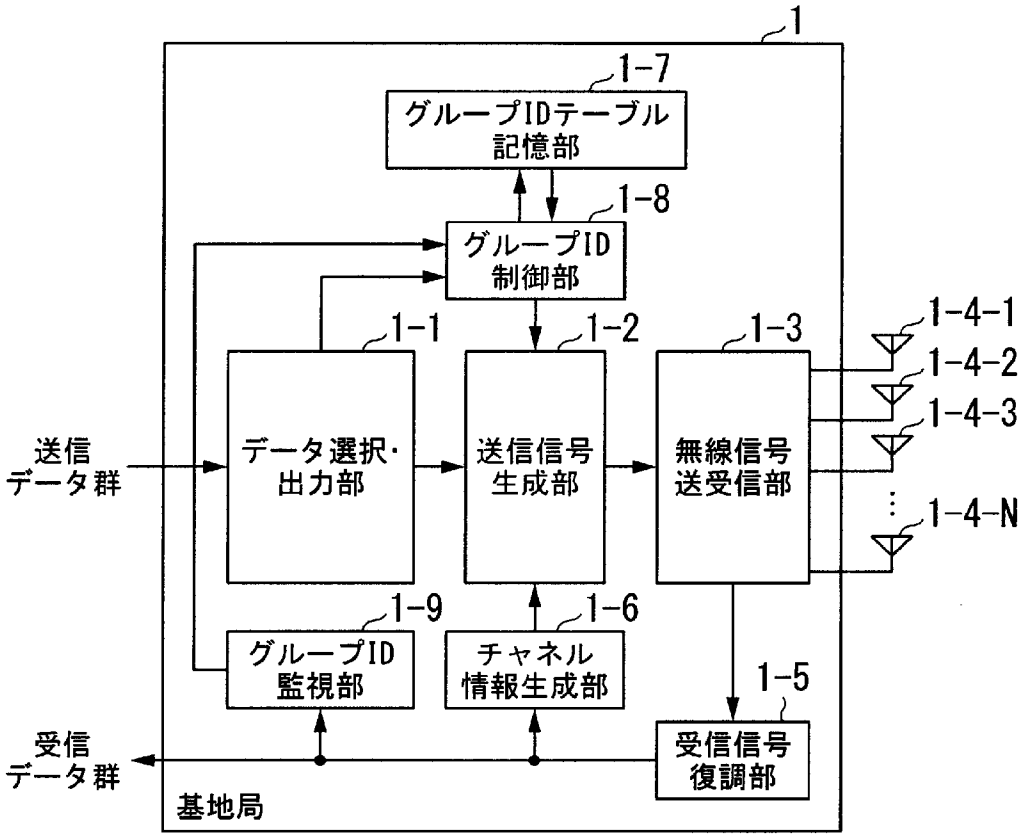
[請求項7] 前記識別情報変更部は、自装置が用いることのできるグループ識別情報の総数よりも、自装置が使用しているグループ識別情報の数と前記他の基地局装置が使用しているグループ識別情報の数との和が大きい場合には、自装置が使用している前記グループ識別情報ごとに過去の一定期間内の前記グループ識別情報に対応する前記端末装置を宛先とする無線フレームが送信された回数を取得し、前記回数が他のグル

ープよりも大きなグループのグループ識別情報を、前記他の基地局装置が使用していないグループ識別情報に優先的に変更する、請求項２～４のいずれか１項に記載の基地局装置。

［請求項8］ 前記識別情報変更部は、前記回数が他のグループよりも小さなグループのグループ識別情報を、前記他の基地局装置が使用している前記グループ識別情報に優先的に変更する、請求項７に記載の基地局装置。

［請求項9］ 前記識別情報変更部は、自装置が用いることのできるグループ識別情報の総数よりも、自装置が使用しているグループ識別情報の数と前記他の基地局装置が使用しているグループ識別情報の数との和が大きい場合には、電池により駆動する前記端末装置が含まれるグループのグループ識別情報を、前記他の基地局装置が使用していないグループ識別情報に優先的に変更する、請求項２～４のいずれか１項に記載の基地局装置。

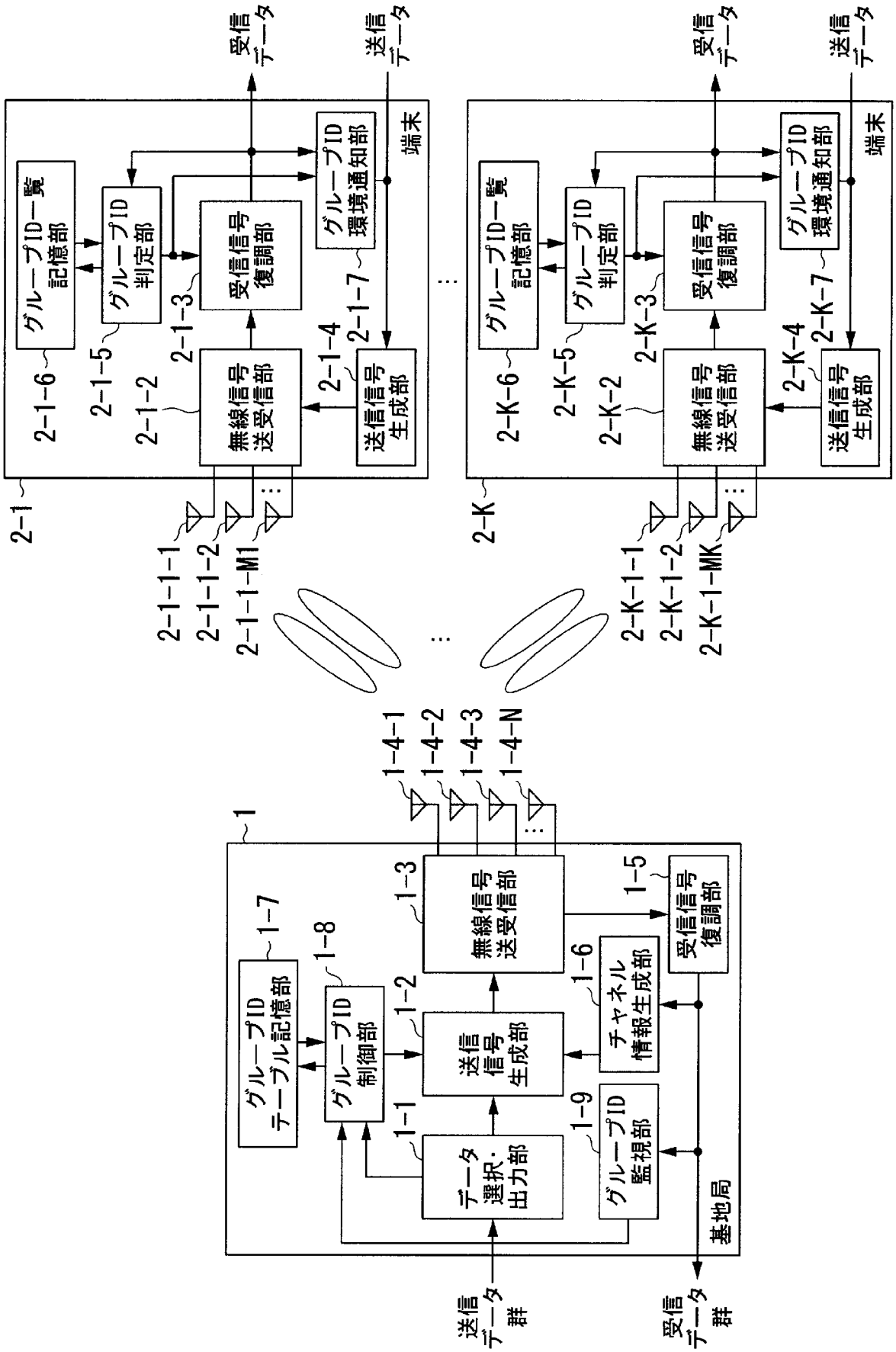
[図1]



[図2]

グループID	メンバ1	メンバ2	メンバ3	メンバ4
0	(隣接セルで使用中)			
1	(隣接セルで使用中)			
2	端末-B	端末-D	-	-
3	端末-C	端末-E	-	-
4	端末-D	端末-E	-	-
5	端末-A	端末-B	端末-C	端末-D
6	端末-A	端末-C	端末-D	-
7	(シングルユーザMIMO伝送)			

[図3]


基地局
端末
データ選択・出力部
送信信号生成部
無線信号送受信部
受信信号復調部
送信信号生成部
グループID判定部
グループID制御部
グループID監視部
グループID環境通知部
グループID記憶部
グループIDテーブル記憶部
チャネル情報生成部
送信データ群
受信データ
送信データ
1
1-1
1-2
1-3
1-4-1
1-4-2
1-4-3
1-4-N
1-5
1-6
1-7
1-8
1-9
2-1
2-1-1-1
2-1-1-2
2-1-1-M1
2-1-2
2-1-3
2-1-4
2-1-5
2-1-6
2-1-7
2-K
2-K-1-1
2-K-1-2
2-K-1-MK
2-K-2
2-K-3
2-K-4
2-K-5
2-K-6
2-K-7

[図4]

グループID	メンバ1	メンバ2	メンバ3	メンバ4
0 (261Mbps)	端末-A (200Mbps)	端末-B (50Mbps)	端末-C (10Mbps)	端末-D (1Mbps)
1 (211Mbps)	端末-A (200Mbps)	端末-C (10Mbps)	端末-D (1Mbps)	-
2 (51Mbps)	端末-B (50Mbps)	端末-D (1Mbps)	-	-
3 (10.1Mbps)	端末-C (10Mbps)	端末-E (0.1Mbps)	-	-
4 (1.1Mbps)	端末-D (1Mbps)	端末-E (0.1Mbps)	-	-
5	未設定			
6	未設定			
7	(シングルユーザを表示)			

[図5]

グループID	利用状況
0	利用中
1	利用中
2	利用中
3	利用検出されず
4	利用検出されず
5	利用検出されず
6	利用検出されず
7	(シングルユーザを表示)

[図6]

グループID	メンバ1	メンバ2	メンバ3	メンバ4
0	(未割当)			
1	(未割当)			
2 (51Mbps)	端末-B (50Mbps)	端末-D (1Mbps)	-	-
3 (10.1Mbps)	端末-C (10Mbps)	端末-E (0.1Mbps)	-	-
4 (1.1Mbps)	端末-D (1Mbps)	端末-E (0.1Mbps)	-	-
5 (261Mbps)	端末-A (200Mbps)	端末-B (50Mbps)	端末-C (10Mbps)	端末-D (1Mbps)
6 (211Mbps)	端末-A (200Mbps)	端末-C (10Mbps)	端末-D (1Mbps)	-
7	(シングルユーザを表示)			

[図7]

グループID (スループット)	メンバ1	メンバ2	メンバ3	メンバ4
0	(未割当。ただし隣接基地局で利用中)			
1	(未割当。ただし隣接基地局で利用中)			
2 (1.1Mbps)	端末-D (1Mbps)	端末-E (0.1Mbps)	-	-
3 (10.1Mbps)	端末-C (10Mbps)	端末-E (0.1Mbps)	-	-
4 (51Mbps)	端末-B (50Mbps)	端末-D (1Mbps)	-	-
5 (261Mbps)	端末-A (200Mbps)	端末-B (50Mbps)	端末-C (10Mbps)	端末-D (1Mbps)
6 (211Mbps)	端末-A (200Mbps)	端末-C (10Mbps)	端末-D (1Mbps)	-
7	(シングルユーザを表示)			

[図8]

グループID	利用状況
0 (10Mbps)	利用中
1 (0.1Mbps)	利用中
2 (45Mbps)	利用中
3	利用検出されず
4	利用検出されず
5	利用検出されず
6	利用検出されず
7	(シングルユーザを表示)

[図9]

グループID (スループット)	メンバ1	メンバ2	メンバ3	メンバ4
0	(未割当。ただし隣接基地局で利用中)			
1 (1.1Mbps)	端末-D (1Mbps)	端末-E (0.1Mbps)	-	-
2	(未割当。ただし隣接基地局で利用中)			
3 (10.1Mbps)	端末-C (10Mbps)	端末-E (0.1Mbps)	-	-
4 (51Mbps)	端末-B (50Mbps)	端末-D (1Mbps)	-	-
5 (261Mbps)	端末-A (200Mbps)	端末-B (50Mbps)	端末-C (10Mbps)	端末-D (1Mbps)
6 (211Mbps)	端末-A (200Mbps)	端末-C (10Mbps)	端末-D (1Mbps)	-
7	(シングルユーザを表示)			

[図10]

グループID (送信回数)	メンバ1	メンバ2	メンバ3	メンバ4
0 (1,000回)	端末-A	端末-B	端末-C	端末-D
1 (50回)	端末-A	端末-C	端末-D	-
2 (200回)	端末-B	端末-D	-	-
3 (100回)	端末-C	端末-E	-	-
4 (2回)	端末-D	端末-E	-	-
5	未設定			
6	未設定			
7	(シングルユーザを表示)			

[図11]

グループID	利用状況
0	利用中
1	利用中
2	利用中
3	利用中
4	利用検出されず
5	利用検出されず
6	利用検出されず
7	(シングルユーザを表示)

[図12]

グループID (送信回数)	メンバ1	メンバ2	メンバ3	メンバ4
0	(未割当)			
1 (50回)	端末-A	端末-C	端末-D	-
2	(未割当)			
3 (100回)	端末-C	端末-E	-	-
4 (2回)	端末-D	端末-E	-	-
5 (1,000回)	端末-A	端末-B	端末-C	端末-D
6 (200回)	端末-B	端末-D	-	-
7	(シングルユーザを表示)			

[図13]

グループID (送信回数)	メンバ1	メンバ2	メンバ3	メンバ4
0	(未割当。ただし隣接基地局で利用中)			
1 (50回)	端末-A	端末-C	端末-D	-
2	(未割当。ただし隣接基地局で利用中)			
3 (2回)	端末-D	端末-E	-	-
4 (100回)	端末-C	端末-E	-	-
5 (1,000回)	端末-A	端末-B	端末-C	端末-D
6 (200回)	端末-B	端末-D	-	-
7	(シングルユーザを表示)			

[図14]

グループID	利用状況
0 (10回)	利用中
1 (100回)	利用中
2 (3回)	利用中
3 (1,000回)	利用中
4	利用検出されず
5	利用検出されず
6	利用検出されず
7	(シングルユーザを表示)

[図15]

グループID (送信回数)	メンバ1	メンバ2	メンバ3	メンバ4
0 (50回)	端末-A	端末-C	端末-D	-
1	(未割当。ただし隣接基地局で利用中)			
2 (2回)	端末-D	端末-E	-	-
3	(未割当。ただし隣接基地局で利用中)			
4 (100回)	端末-C	端末-E	-	-
5 (1,000回)	端末-A	端末-B	端末-C	端末-D
6 (200回)	端末-B	端末-D	-	-
7	(シングルユーザを表示)			

[図16]

グループID	メンバ1	メンバ2	メンバ3	メンバ4
0 (電池動作端末あり)	端末-A (電池動作)	端末-B (電池動作)	端末-C	端末-D
1 (電池動作端末あり)	端末-A (電池動作)	端末-C	端末-D	-
2 (電池動作端末あり)	端末-B (電池動作)	端末-D	-	-
3 (電池動作端末なし)	端末-C	端末-E	-	-
4 (電池動作端末なし)	端末-D	端末-E	-	-
5	未設定			
6	未設定			
7	(シングルユーザを表示)			

[図17]

グループID	利用状況
0	利用中
1	利用中
2	利用中
3	利用中
4	利用検出されず
5	利用検出されず
6	利用検出されず
7	(シングルユーザを表示)

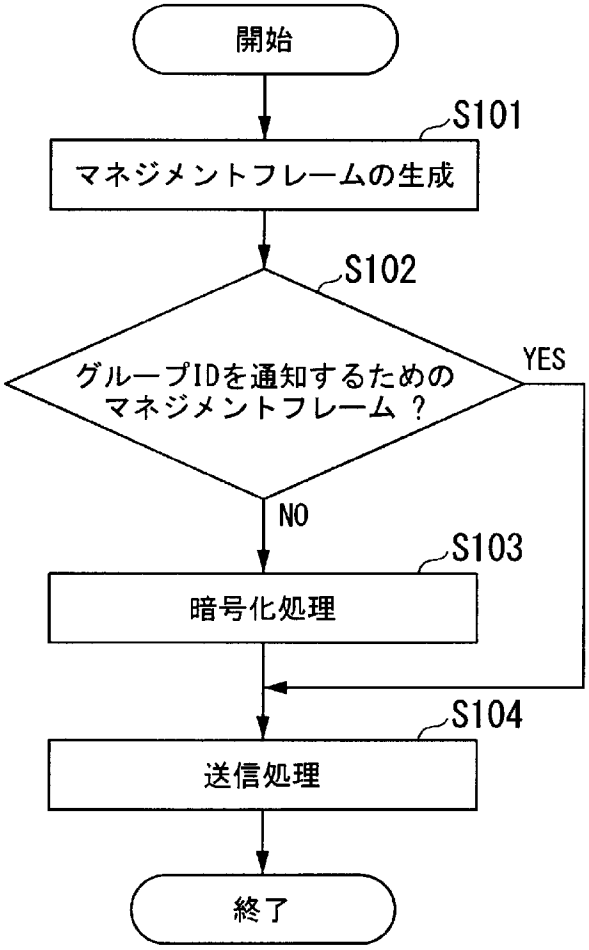
[図18]

グループID	メンバ1	メンバ2	メンバ3	メンバ4
0	割り当てなし			
1	割り当てなし			
2 (電池動作端末あり)	端末-B (電池動作)	端末-D	-	-
3 (電池動作端末なし)	端末-C	端末-E	-	-
4 (電池動作端末なし)	端末-D	端末-E	-	-
5 (電池動作端末あり)	端末-A (電池動作)	端末-B (電池動作)	端末-C	端末-D
6 (電池動作端末あり)	端末-A (電池動作)	端末-C	端末-D	-
7	(シングルユーザを表示)			

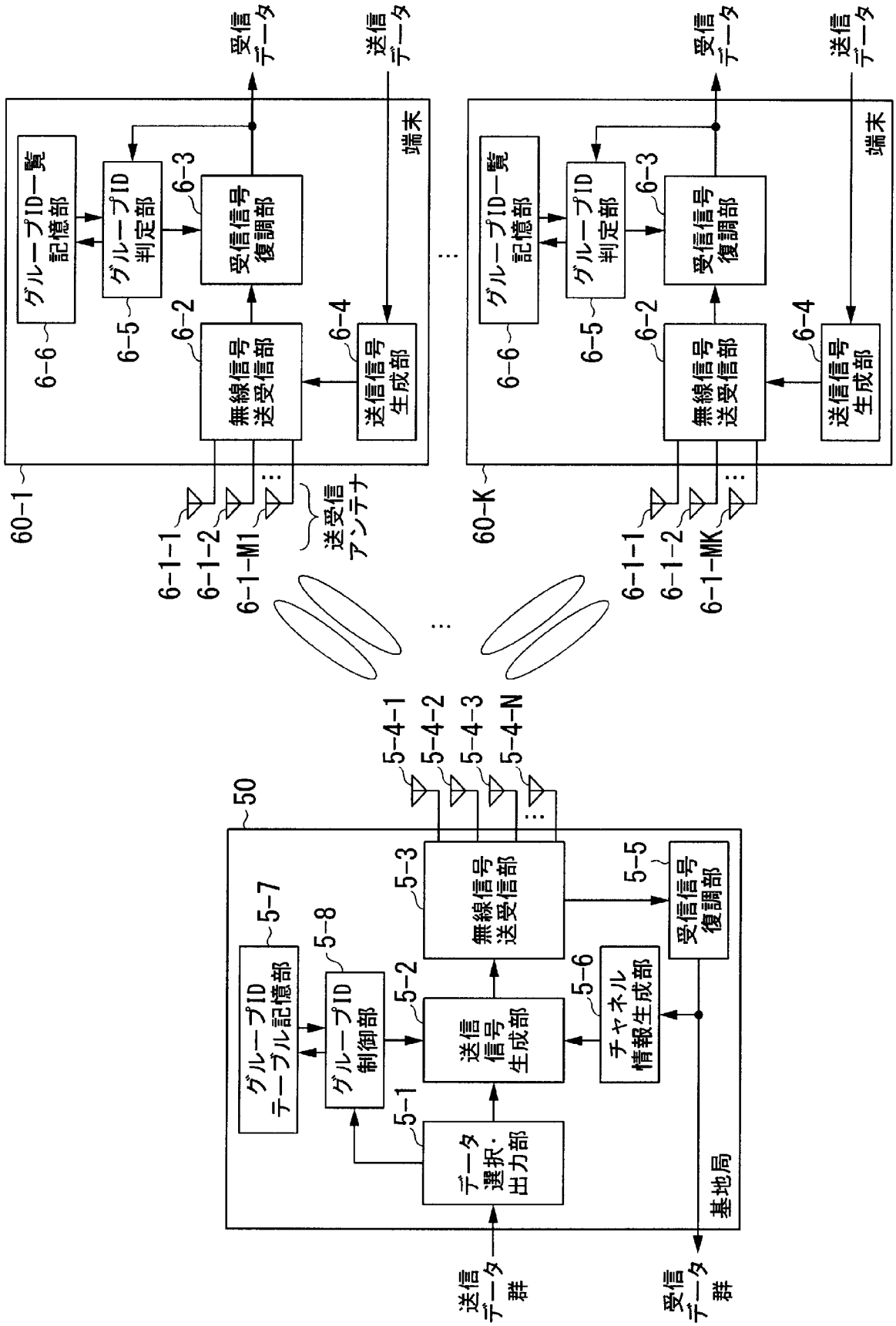
[図19]

グループID	メンバ1	メンバ2	メンバ3	メンバ4
0	割り当てなし			
1	割り当てなし			
2 (電池動作端末なし)	端末-D	端末-E	-	-
3 (電池動作端末なし)	端末-C	端末-E	-	-
4 (電池動作端末あり)	端末-B (電池動作)	端末-D	-	-
5 (電池動作端末あり)	端末-A (電池動作)	端末-B (電池動作)	端末-C	端末-D
6 (電池動作端末あり)	端末-A (電池動作)	端末-C	端末-D	-
7	(シングルユーザを表示)			

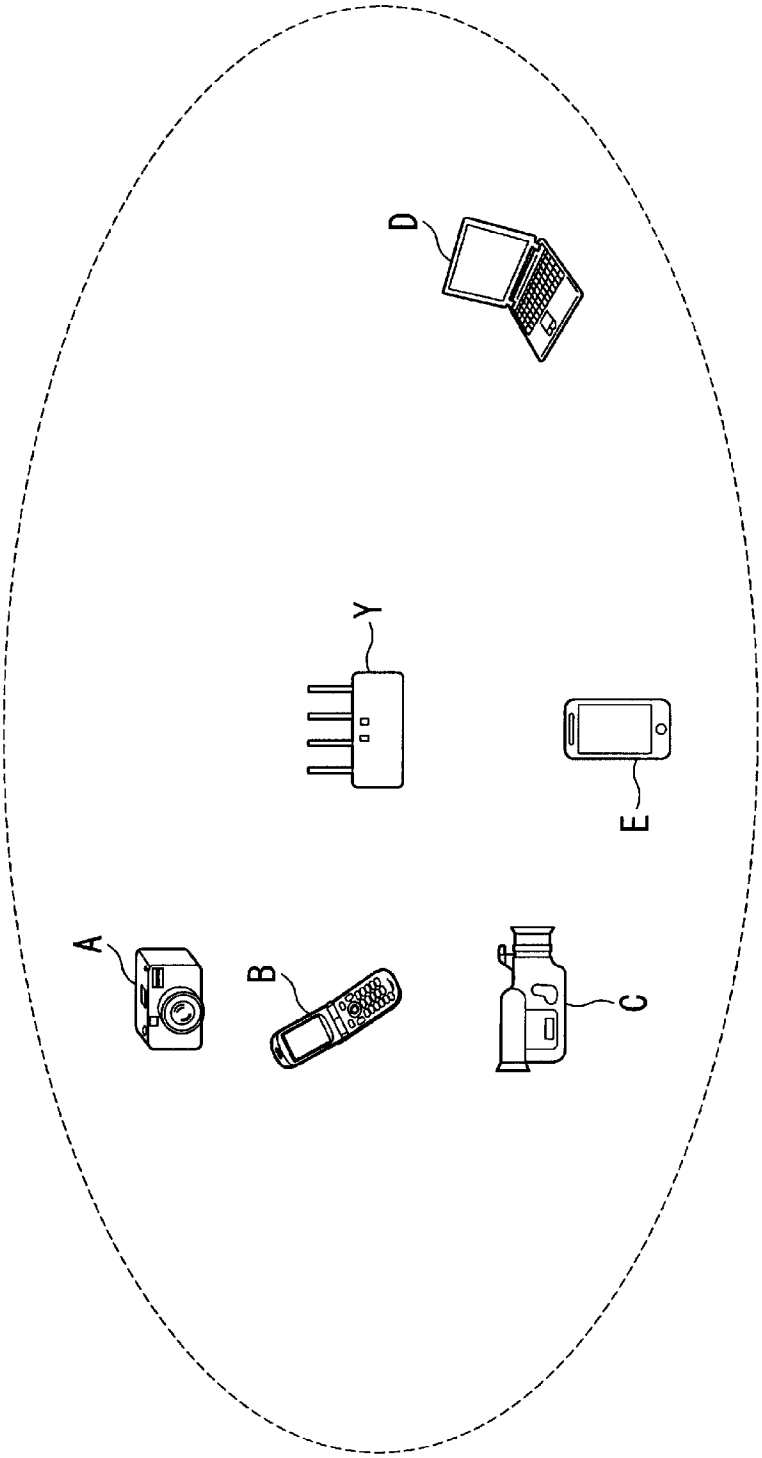
[図20]


開始
S101
マネジメントフレームの生成
S102
グループIDを通知するための
マネジメントフレーム ?
YES
NO
S103
暗号化処理
S104
送信処理
終了

[図21]


受信データ
送信データ
端末
グループID一覧記憶部
6-6
グループID判定部
6-5
6-3
受信信号復調部
6-2
無線信号送受信部
6-4
送信信号生成部
60-1
60-K
6-1-1
6-1-2
6-1-M1
6-1-MK
送受信アンテナ
5-4-1
5-4-2
5-4-3
5-4-N
50
5-7
グループIDテーブル記憶部
5-8
グループID制御部
5-2
送信信号生成部
5-3
無線信号送受信部
5-5
受信信号復調部
5-6
チャネル情報生成部
5-1
データ選択・出力部
基地局
送信データ群
受信データ群

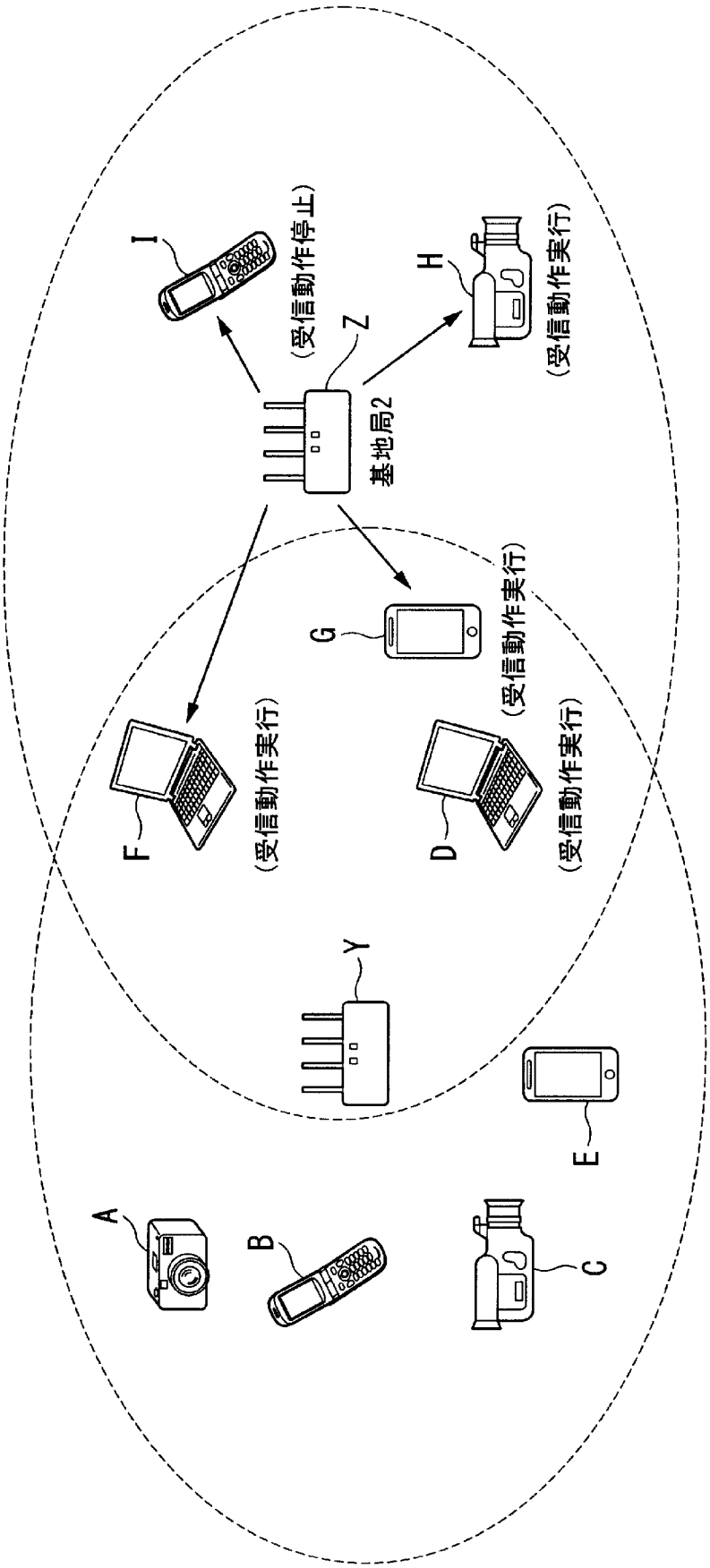
[図22]



[図23]

グループID	メンバ1	メンバ2	メンバ3	メンバ4
0	端末-A	端末-B	端末-C	端末-D
1	端末-A	端末-C	端末-D	-
2	端末-B	端末-D	-	-
3	端末-C	端末-E	-	-
4	端末-D	端末-E	-	-
5	(未設定)			
6	(未設定)			
7	(単一の端末宛)			

[図24]



[図25]

グループID	メンバ1	メンバ2	メンバ3	メンバ4
0	端末-F	端末-G	端末-H	端末-I
1	端末-F	端末-H	-	-
2	(未設定)			
3	(未設定)			
4	(未設定)			
5	(未設定)			
6	(未設定)			
7	(単一の端末宛)			

[図26]

グループID	メンバかどうか	順番
0	はい	4番目
1	はい	3番目
2	はい	2番目
3	いいえ	-
4	はい	1番目
5	いいえ	-
6	いいえ	-
7	(シングルユーザMIMO伝送)	-

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/061037

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04W4/08(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)
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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 A	JP 11-239150 A (Ricoh Co., Ltd.), 31 August 1999 (31.08.1999), paragraphs [0012] to [0019] (Family: none)	1-4 5-9
Y A	JP 11-275106 A (Toshiba Corp.), 08 October 1999 (08.10.1999), paragraphs [0211] to [0217] (Family: none)	1-4 5-9
A	JP 2003-032262 A (Fujitsu General Ltd.), 31 January 2003 (31.01.2003), paragraphs [0015] to [0026] (Family: none)	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
11 July, 2012 (11.07.12)	24 July, 2012 (24.07.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/061037

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-093555 A (Toshiba Corp.), 10 April 1998 (10.04.1998), paragraphs [0059] to [0063] & US 6157622 A	1-9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０６１０３７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04W4/08(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.　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	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２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
Y	JP 11-239150 A（株式会社リコー）1999.08.31, 【0012】-【0019】	1-4
A	（ファミリーなし）	5-9
Y	JP 11-275106 A（株式会社東芝）1999.10.08, 【0211】-【0217】	1-4
A	（ファミリーなし）	5-9
A	JP 2003-032262 A（株式会社富士通ゼネラル）2003.01.31, 【0015】-【0026】（ファミリーなし）	1-9

☑　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 １１．０７．２０１２	国際調査報告の発送日 ２４．０７．２０１２
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｊ　３７９４ 齋藤　浩兵 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
Ａ	JP 10-093555 A（株式会社東芝）1998.04.10, 【0059】-【0063】 & US 6157622 A	1-9