

(43) 国際公開日
2009年8月6日 (06.08.2009)

PCT

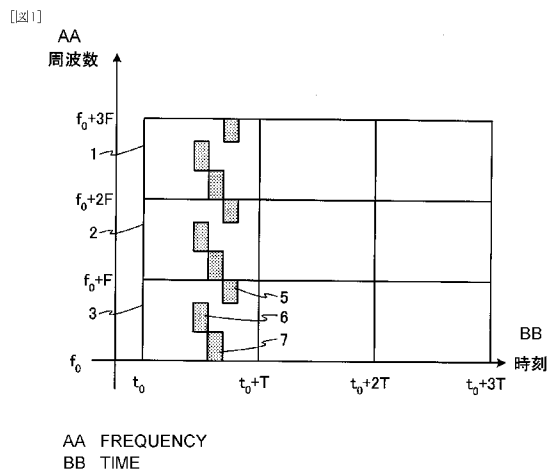
(10) 国際公開番号
WO 2009/096387 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 28/06 (2009.01) H04J 11/00 (2006.01)
H04J 1/00 (2006.01) H04W 28/18 (2009.01)
H04J 4/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/051262
- (22) 国際出願日: 2009年1月27日 (27.01.2009)
- (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2008-019737 2008年1月30日 (30.01.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 能田 康義 (NOUDA, Yasunori) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 原 嘉孝 (HARA, Yoshitaka) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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,

[続葉有]

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

(54) 発明の名称: 無線通信システム、移動局、基地局および無線通信方法



(57) Abstract: A wireless communication system in which a base station, a mobile station, and an opposite station are connected by a network. The base station comprises a sounding signal disposition controlling means and the mobile station comprises a sounding signal transmission controlling means. The sounding signal disposition controlling means controls sounding signals (5, 6, 7), which are transmitted by the mobile station to the base station for observing the propagation path state in the frequency band, to be transmitted within the minimum control time of data communication, for each of a plurality of frequency bandwidths into which the frequency band is divided, at a shorter duration than the minimum control time. The sounding signal disposition controlling means further determines the disposition of the sounding signals (5, 6, 7) within the minimum control time so that the transmissions of at least part of a frequency bandwidth and the other part thereof are performed in different times, and holds the disposition as disposition information. The sounding signal transmission controlling means so performs a control that the sounding signals (5, 6, 7) may be transmitted on the basis of the disposition information of the sounding signal disposition controlling means.

(57) 要約: 基地局と移動局と相手局とがネットワークで接続された無線通信システムにおいて、基地局は、移動局が基地局に送信する周波数帯域の伝搬路状態を観測するためのサウンディング信号5、6、7を、データ通信の最小制御時間内に、周

[続葉有]



MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

波数帯域を複数に分割した周波数帯域幅ごとに最小制御時間より短い時間幅で送信するようにし、さらに、周波数帯域幅の少なくとも一部の送信と他の周波数帯域幅の送信とが異なる時間になるように、最小制御時間内でのサウンディング信号 5、6、7 の配置を決定し、配置情報として保持するサウンディング信号配置制御手段を備え、移動局は、サウンディング信号配置制御手段の配置情報に基づき、サウンディング信号 5、6、7 を送信するように制御するサウンディング信号送信制御手段を備えた。

明 細 書

無線通信システム、移動局、基地局および無線通信方法
技術分野

[0001] 本発明は、参照信号を用いて通信に適した周波数を検知又は設定する機能を備えた無線通信システム、移動局、基地局および無線通信方法に関するものである。

背景技術

[0002] 現在、携帯電話に代表される移動無線通信方式として、OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)を応用したOFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)やSC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access)による多元接続方式が検討されている。

[0003] 非特許文献1、2では、時間を複数の時間シンボル、周波数を複数のサブキャリア群で構成される帯域ごとに分割して得られるリソースブロックと呼ばれる時間周波数領域を単位として制御が行われる。また、リソースブロックを時間方向に複数まとめて構成されるフレームと呼ばれる時間領域を単位とした制御も行われる。この時間周波数領域や時間領域を単位とする制御方法を採用することにより、複数のユーザ端末(移動局)へのチャネル割り当てやデータ伝送を効率的に行うことが可能になる。

[0004] 移動無線通信の伝搬路は、アンテナや障害物などの空間的配置や、ユーザ端末(移動局)の移動などに伴い時刻および周波数に対して変動する。そのため、一般にデータ伝送のためにはユーザ端末(移動局)と基地局の間で既知の系列を変調した参照信号を送受信して帯域ごとに伝搬路の計測をする必要がある。参照信号は、データの復調を行う際、データ伝送に利用したチャネルの伝搬路伝達関数を求めるために利用される。

[0005] また、複数のユーザ端末(移動局)にそれぞれチャネルを割り当てるスケジューリングを行う際、各ユーザ端末(移動局)の広帯域における伝搬路状態を調べ、それぞれの周波数で伝搬路状態のよいユーザを割り当てるために利用される参照信号も利用される。

[0006] 後者の参照信号は、非特許文献1、2などにおいてサウンディング信号(Sounding

Reference Signal)と呼ばれ、上りリンク(移動局送信/基地局受信)で利用される。サウンディング信号は、データ伝送に用いる周波数を選定するための参照信号であり、データ復調用の前者の参照信号と比較して広帯域で送受信される点が異なる。非特許文献1では、ユーザ端末(移動局)はある時間シンボルにおいて、全帯域に対してサウンディング信号を基地局へ送信し、伝搬路状態の測定を行う。

[0007] この方法により、周波数間の伝搬路相関が高い場合、ユーザ端末(移動局)間でそれぞれ直交するパターンのサウンディング信号を用いて、同時に複数のユーザ端末(移動局)に対する上り伝搬路状態の測定をすることが可能である。上記スケジューリング技術により、周波数利用効率の向上が実現できる。

[0008] 図7は、従来技術におけるサウンディング信号の時間周波数配置例を示す図である。時間幅T、周波数帯域幅Fで囲まれた領域が単一のリソースブロックを表す。非特許文献1において、リソースブロックの時間幅は10個程度のシンボル、リソースブロックの周波数帯域幅は10または20程度のサブキャリアで構成されている。従来技術では、サウンディング信号4は、リソースブロック1、2、3に対応する帯域幅にわたって、斜線部で表される単一の時間シンボルを用いて送信されている。周波数方向のリソースブロック個数は図では3個であるが、非特許文献1においてこれがとりうる値は数個から100個程度であり、あるユーザ端末(移動局)が広帯域にわたってサウンディング信号を送出する場合も考えられる。その場合もユーザ端末(移動局)は、リソースブロック中の決められた時間シンボルでサウンディング信号を送出する。

[0009] 非特許文献1:3GPP規格書TS36. 211V8. 0. 0(2007-09)pp. 10-11, pp. 14-17

非特許文献2:3GPP寄書TSG RAN1 #51 R1-074949

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0010] しかしながら、上記従来の技術によれば、サウンディング信号の送信帯域幅が広く、あるユーザ端末(移動局)の送信電力が伝搬路状態の測定をするために必要な電力を下回る場合、そのユーザ端末(移動局)が当該帯域全体の伝搬情報を基地局に通知するためには、サウンディング信号を送信する帯域幅を絞り、別の時間(図中の

時刻 $t_0 + T$ 以降で再度サウンディング信号の送信が許可されたリソースブロック)を用いて残りの帯域のサウンディング信号を送信しなければならない。

[0011] つまり、発信電力に制限のあるユーザ端末(移動局)が、チャネル推定を精度よく行うための十分な大きさの送信電力を広帯域にわたって確保することができず、同時に広帯域のサウンディング信号を送出できない場合、ユーザ端末(移動局)が当該帯域全体の伝搬路情報を基地局に通知するためには、複数の時間幅 T のリソースブロックを使用しなければならない。よって、ネットワーク内に送信能力の低いユーザ端末(移動局)が存在するとき、基地局に帯域全体の伝搬路情報を伝えるための時間が長くなり、通信効率が悪くなるという問題があった。

[0012] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、ネットワーク内に送信能力の低いユーザ端末(移動局)が存在していても、通信効率を向上することのできる無線通信システム、移動局、基地局および無線通信方法を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0013] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、基地局と、前記基地局とネットワークで接続された移動局と、前記基地局および前記移動局と前記ネットワークで接続された相手局とを備え、送受信のため一定範囲の周波数帯域が利用でき、前記周波数帯域の中からデータ通信に利用するデータ通信周波数帯域を設定する無線通信システムにおいて、前記基地局は、前記移動局が前記基地局に送信する前記周波数帯域の伝搬路状態を観測するためのサウンディング信号を、前記データ通信の最小制御時間内に、前記周波数帯域を複数に分割した周波数帯域幅ごとに前記最小制御時間より短い時間幅で送信するようにし、さらに、前記周波数帯域幅の少なくとも一部の送信と他の前記周波数帯域幅の送信とが異なる時間になるように、前記最小制御時間内での前記サウンディング信号の配置を決定し、配置情報として保持するサウンディング信号配置制御手段を備え、前記移動局は、前記サウンディング信号配置制御手段の前記配置情報に基づき、前記サウンディング信号を送信するように制御するサウンディング信号送信制御手段を備えたこと、を特徴とする。

発明の効果

[0014] この発明によれば、移動局が複数の周波数帯域幅に分割したサウンディング信号

を、データ伝送の最小制御時間内でさらに時間分割して基地局へ送信することができるので、基地局に帯域全体の伝搬路情報を伝えるための時間を短くすることができ、通信効率を向上することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図1は、時間幅Tと周波数帯域幅Fとで区切られた各リソースブロックの中に配置されるサウンディング信号の一例を示す図である。

[図2]図2は、時間幅Tと周波数帯域幅Fとで区切られた各リソースブロックの中に配置されるサウンディング信号の他の一例を示す図である。

[図3]図3は、移動局の構成を示すブロック図である。

[図4]図4は、基地局の構成を示すブロック図である。

[図5]図5は、本発明の実施の形態2にかかる無線通信システムのネットワークの一例を示す図である。

[図6]図6は、基地局に対応するサウンディング信号の配置の一例を示す図である。

[図7]図7は、従来技術におけるサウンディング信号の時間周波数配置例を示す図である。

符号の説明

- [0016] 1、2、3 リソースブロック
4、5、6、7、8、9、34、44 サウンディング信号
10、30、40 移動局
11、31、41 基地局
12 制御情報受信部
13 配置パターン制御部
14 時間周波数配置部
15 変調部
16 復調部
17 サウンディング信号配置制御部
18 信号分離部
19 サウンディング信号検出部

20 チャンネル割り当て制御部

21 制御情報送信部

32、33、42、43 時間周波数

35、45 制御情報(時間周波数配置情報)

36、46 送信信号

発明を実施するための最良の形態

[0017] 以下に、本発明にかかる無線通信システム、移動局、基地局および無線通信方法の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0018] 実施の形態1.

本発明の実施の形態1にかかる無線通信システムは、少なくとも一つの移動局と少なくとも一つの基地局とより構成されている。初めに、移動局から基地局へ送信されるサウンディング信号が、時間幅 T と周波数帯域幅 F とで区切られたリソースブロック中でどのように配置されるかについて説明する。

[0019] 図1は、時間幅 T と周波数帯域幅 F とで区切られた各リソースブロックの中に配置されるサウンディング信号の一例を示す図である。本例では、OFDMAやSC-FDMAなどの変調方式を想定し、移動局が時刻 t_0 から $t_0 + T$ までに相当するリソースブロック1、2、3を使って周波数 f_0 から $f_0 + 3F$ までの帯域でサウンディング信号を送信する場合を想定している。

[0020] 本実施の形態では、移動局が送信するサウンディング信号の帯域は、基地局の指示に従い少なくとも2つの帯域に分割されて、データ伝送の最小制御時間単位(時間幅 T)の中の異なる時間で送信される。つまり、本実施の形態では、サウンディング信号の周波数を変更する最小制御時間単位をデータ伝送の最小制御時間単位(時間幅 T)よりも小さくしてより細かい制御を行う。

[0021] 図1では、各リソースブロックにおいて帯域を三つに分割し、本実施の形態におけるデータ伝送の最小制御単位であるリソースブロック内のそれぞれ異なる時間シンボルで、帯域分割されたサウンディング信号を送出する(例えば、リソースブロック3では、帯域分割されたサウンディング信号5、6、7をそれぞれ異なる時間シンボルで送出す

る)。

[0022] 本実施の形態では、サウンディング信号を時間的に分散して送出することによって、当該リソースブロック内では従来方式と比較して多くの時間シンボルが必要となる。しかし、送信電力を大きくすることができない移動局が、時刻 t_0 から $t_0 + T$ までの間に全帯域にサウンディング信号を送出できない問題を解決し、速やかに伝搬情報を基地局へ通知することができる。

[0023] また、時間方向の送信電力の変動を小さくすることが可能であるため、最大瞬時電力対平均電力(PAPR:Peak to Average Power Ratio)を小さくする効果が期待できる。つまり、移動局として最大送信電力の小さいものや、PAPRによる信号品質の劣化が比較的大きい安価な端末を使用することが可能になる。

[0024] なお本例では、分割した帯域(例えば、リソースブロック3では分割帯域5、6、7)をそれぞれ別の時間シンボルに割り当てているが、この分割した帯域の一部を同一の時間シンボルに割り当てることも可能である。

[0025] 図2は、時間幅 T と周波数帯域幅 F とで区切られた各リソースブロックの中に配置されるサウンディング信号の他の一例を示す図である。本例も図1の場合と同様に、OFDMAやSC-FDMAなどの変調方式を想定し、移動局が時刻 t_0 から $t_0 + T$ までに相当するリソースブロック1、2、3を使って周波数 f_0 から $f_0 + 3F$ までの帯域にサウンディング信号を送信する場合を想定している。

[0026] なお本例では、各リソースブロック内では帯域を分割せず、本実施の形態におけるデータ伝送の最小制御単位であるリソースブロック(周波数帯域)ごとに、それぞれ異なる時間シンボルに、サウンディング信号を非同期的に配置している(例えば、リソースブロック1、2ではサウンディング信号8、リソースブロック3では、サウンディング信号9をそれぞれ異なる時間シンボルで送出する)。この方法でも、図1の場合と同様の効果を有する。

[0027] なお、図1および図2で説明した帯域の分割制御は基地局側が行うのが望ましいが、通信する無線局(複数の移動局および複数の基地局)同士で適切な制御情報のやりとりを行うことにより、ネットワーク上で分散的に制御することも可能である。

[0028] 次に、本発明の実施の形態1にかかる無線通信システムの構成について説明する

。前述したように、無線通信システムは、少なくとも一つの移動局と少なくとも一つの基地局とより構成されている。図3は、移動局の構成を示すブロック図であり、図4は、基地局の構成を示すブロック図である。

- [0029] 移動局10は、サウンディング信号を送信し、基地局11は、サウンディング信号を受信する。移動局10は、制御情報受信部12、配置パターン制御部13、時間周波数配置部14、および、変調部15を備えて構成されている。基地局11は、復調部16、サウンディング信号配置制御部17、信号分離部18、サウンディング信号検出部19、チャンネル割り当て制御部20、および、制御情報送信部21を備えて構成されている。
- [0030] 制御情報受信部12は、基地局11から送信された、制御情報(時間周波数配置情報および割り当て情報)を受信する。ここで、時間周波数配置情報とは、サウンディング信号を、時間周波数上(時間幅と周波数帯域幅とで区切られた各リソースブロック中)でどのように配置するかを表す情報である。また、割り当て情報とは、基地局11のスケジューリングにより、移動局10に割り当てられたチャンネルに関する情報である。
- [0031] 配置パターン制御部13は、制御情報受信部12が受信した制御情報(時間周波数配置情報および割り当て情報)を格納し、この制御情報(時間周波数配置情報および割り当て情報)に基づいて時間周波数配置部14を制御する。時間周波数配置部14は、データ信号とサウンディング信号とを時間周波数上に配置する(各リソースブロック中の所定の位置に割り当てる)。変調部15は、時間周波数上に配置されたデータ信号とサウンディング信号とを変調し、送信信号として基地局11へ送信する。
- [0032] 復調部16は、移動局10からの受信信号を復調する。サウンディング信号配置制御部17は、時間周波数配置情報を決定(作成)し、その情報を保持する。信号分離部18は、サウンディング信号配置制御部17に保持された時間周波数配置情報をもとに、復調された受信信号中のデータ信号とサウンディング信号とを分離する。サウンディング信号検出部19は、信号分離部18で分離されたサウンディング信号の受信品質を測定する。
- [0033] チャンネル割り当て制御部20は、サウンディング信号検出部19が測定したサウンディング信号の受信品質の結果を受け取り、各移動局10にそれぞれチャンネルを割り当てるスケジューリングを行う。制御情報送信部21は、サウンディング信号配置制御部17

に保持された時間周波数配置情報とチャネル割り当て制御部20でスケジューリングされた割り当て情報とを制御信号として移動局10に送信する。

[0034] 次に、本発明の実施の形態1にかかる無線通信方法について説明する。基地局11において、サウンディング信号配置制御部17は、保持している時間周波数配置情報を制御情報送信部21へ送信する(S1)。制御情報送信部21は、時間周波数配置情報を制御信号として移動局10に送信する(S2)。

[0035] 移動局10において、制御情報受信部12は、時間周波数配置情報を受信する(S3)。配置パターン制御部13は、受信した時間周波数配置情報を格納する(S4)。情報配置パターン制御部13は、格納している制御情報(時間周波数配置情報)に基づく配置制御信号を時間周波数配置部14へ送信する(S5)。時間周波数配置部14は、移動局10の他の部分(図示せず)からデータ信号を受信し(S6)、さらにサウンディング信号を受信し(S7)、受信した配置制御信号に基づき、データ信号とサウンディング信号とを時間周波数上にマッピングする。変調部15は、時間周波数上にマッピングされたデータ信号とサウンディング信号とを受信し(S8)、その後、当該信号を変調し、送信信号として基地局11へ送信する(S9)。

[0036] 再び、基地局11において、復調部16は、移動局10からの送信信号(受信信号)を受信すると(S10)、当該信号を復調する。信号分離部18は、復調された時間周波数上にマッピングされたデータ信号とサウンディング信号とを受信するとともに(S11)、サウンディング信号配置制御部17に保持された時間周波数配置情報を受信し(S12)、時間周波数配置情報をもとにデータ信号とサウンディング信号とを分離する。

[0037] 分離したデータ信号は、基地局11の他の部分(図示せず)へ送信され(S13)、分離したサウンディング信号は、サウンディング信号検出部19へ送信される(S14)。サウンディング信号検出部19は、受信したサウンディング信号の受信品質を測定する。チャネル割り当て制御部20は、サウンディング信号の受信品質の結果を受け取り(S15)、各移動局10にそれぞれチャネルを割り当てるスケジューリングを行い、割り当て情報を制御情報送信部21へ送信する(S16)。制御情報送信部21は、割り当て情報を制御信号として移動局10に送信する(S17)。

[0038] 再び、移動局10において、制御情報受信部12は、割り当て情報を受信する(S18

）。情報配置パターン制御部13は、受信した割り当て情報を格納し(S4)、情報配置パターン制御部13は、格納している制御情報(時間周波数配置情報および割り当て情報)に基づく配置制御信号を時間周波数配置部14へ送信する(S5)。従って、時間周波数配置部14では、今回受信した配置制御信号に基づき、主にデータ信号の時間周波数上へのマッピングが調整される。以後、移動局10と基地局11の間で同様の処理が繰り返される。

[0039] なお、変調方式にOFDMやSC-FDMAを用いることにより、従来の手法で時間周波数配置部14による送信信号のマッピングや、信号分離部18による受信信号の分離が可能である。

[0040] 次に、時間周波数(時間幅と周波数帯域幅とで区切られた各リソースブロック)内でのサウンディング信号の分割方法について説明する。基地局11は、通信相手となる移動局10の送信電力、サウンディング信号全体の帯域幅、および、移動局10との距離などに応じて、サウンディング信号の時間周波数内での配置パターンを制御する。

[0041] 一例として、移動局10と基地局11の間の通信開始後しばらくの間は、サウンディング信号を多くの時間シンボルに分散して送信することで、確実に伝搬路情報の通知が行えるように設定する。そして一定時間が経過した後は、基地局11は、それまでの通信記録から伝搬路情報通知に必要な周波数あたりの送信電力を推定できるので、それに従い適応的に時間周波数配置を制御し、移動局10に通知する。この際、サウンディング信号の周波数あたりの送信電力の制御も同時に行うことができ、それにより移動局10の消費電力の節約も可能である。

[0042] また、移動局10と基地局11の間の通信を開始した直後から適応的な制御を行うには、例えば、移動局10が通信開始直後に何らかの信号と同時に、その信号の送信電力の情報を基地局11に送信して、その信号の基地局11での受信電力から伝搬路情報通知に必要な周波数あたりの送信電力を推定することで実現が可能である。

[0043] 次に、時間周波数(時間幅と周波数帯域幅とで区切られた各リソースブロック)内でサウンディング信号を分割しながら、データ送信効率の低下を避けるための方法および制御情報の削減方法について説明する。

[0044] 基地局11はサウンディング信号の時間周波数配置パターン(情報)を決定する。こ

の際、サウンディング信号を複数の時間シンボルで送信することで、それぞれの時間シンボルの中ではサウンディング信号が送信されない周波数帯域が発生する(図2の例では、サウンディング信号8が存在する時間のうち f_0 から $f_0 + F$ の周波数帯域、および、サウンディング信号9が存在する時間のうち $f_0 + F$ から $f_0 + 3F$ の周波数帯域)。この部分を、サウンディング信号の送信をその時間のうちに行わない他の移動局10に対してデータ送信用のチャネルとして割り当てることにより、システム全体としての上りリンクデータ送信効率の低下を抑えることが可能である。

[0045] また、時間周波数配置パターンを決定する際、あらかじめサウンディング信号の配置パターンを複数個取り決めておき、パターンを特定する符号と、その符号と対応する配置パターン情報とを、移動局10と基地局11とがそれぞれメモリに保持する。これにより、サウンディング信号を送信する移動局10と基地局11との間でパターンをやり取りする制御情報を減らすことができる。この方法を用いることで、本実施の形態におけるデータ送信のチャネル割り当てを通知するための制御情報量も同時に減らすことができる。

[0046] このように、実施の形態1にかかる無線通信システムによれば、移動局が複数の周波数帯域幅に分割したサウンディング信号を、データ伝送の最小制御時間内でさらに時間分割して基地局へ送信することができるので、基地局に帯域全体の伝搬路情報を伝えるための時間を短くすることができ、通信効率を向上することが可能となる。

[0047] 実施の形態2.

本発明の実施の形態2にかかる無線通信システムは、複数の移動局と複数の基地局とにより構成されている。図5は、本発明の実施の形態2にかかる無線通信システムのネットワークの一例を示す図である。本無線通信システムでは、同一の周波数帯域を使う複数の基地局が近接して設置された状態でネットワークが構築されている。図において、移動局30は基地局31と通信を確立し、移動局40は基地局41と通信を確立する。ここで、移動局30、40は、本発明の実施の形態1にかかる移動局10とその構成および機能が同じであり、基地局31、41は、本発明の実施の形態1にかかる基地局11とその構成および機能が同じである。

[0048] 本例では、基地局31が、上りサウンディング信号の配置を決定し、通信相手の移動

局30に通知し、基地局41が、上りサウンディング信号の配置を決定し、通信相手の移動局40に通知する。図6は、基地局31、41に対応するサウンディング信号の配置の一例を示す図である。図をみると、周波数 f_1 から f_2 が基地局31における周波数帯域を示し、周波数 f_3 から f_4 が基地局41における周波数帯域を示している。時刻 t_1 から t_2 は、例えば、単一のリソースブロックに相当する時間幅である。

[0049] 基地局31は、時間周波数32、33を使ってサウンディング信号34を送出するように、制御情報(時間周波数配置情報)35を移動局30に通知する。基地局41は、時間周波数42、43を使ってサウンディング信号44を送出するように、制御情報(時間周波数配置情報)45を移動局40に通知する。

[0050] 移動局30は、通信する基地局31から受け取った制御情報(時間周波数配置情報)35に従い、サウンディング信号34を配置して基地局31に送信する。移動局40は、通信する基地局41から受け取った制御情報(時間周波数配置情報)45に従い、サウンディング信号44を配置して基地局41に送信する。

[0051] ここで、基地局31、41が、上りリンクに同一の周波数帯域を利用する場合(例えば、図6において、 $f_1 = f_3$ かつ $f_2 = f_4$ の場合)、基地局31は、移動局40の送信信号46を干渉として受信し、基地局41は、移動局30の送信信号36を干渉として受信することになる。このとき、基地局31、41の間で、サウンディング信号34、44のリソースブロック内の配置が少なくとも一部異なるように調整することにより(例えば、時間周波数32、33に対して時間周波数42、43)、干渉信号の電力を測定できる。

[0052] 調整方法としては、基地局31、41間で あらかじめサウンディング信号の配置を取り決めておく方法のほかに、基地局31、41同士で非同期的に時間フレームごとにサウンディング信号の配置を変化させて、偶発的にサウンディング信号の配置が基地局31、41間で異なるフレームを発生させる方法が挙げられる。また、干渉電力の測定方法の例としては、全受信電力からサウンディング信号の推定受信電力を差し引く方法が挙げられる。

[0053] また、上述したサウンディング信号による干渉信号の電力測定方法は、基地局31、41間でサウンディング信号の配置が異なることのみによって実現可能であるため、サウンディング信号を時間的に分散させる方法とは独立して適用することが可能である

。

[0054] 以上の方法で推定した干渉信号電力を、干渉を考慮した信号処理や制御方法に用いることで、通信品質向上に役立てることが可能になる。

[0055] このように、実施の形態2にかかる無線通信システムによれば、基地局が、移動局の送信するサウンディング信号のリソースブロック内での配置を、他の移動局が他の基地局へ送信するサウンディング信号のリソースブロック内での配置と異なるよう調整することができるので、他の移動局からの干渉信号の電力を測定することが可能となる。

[0056] さらに、実施の形態2にかかる無線通信システムによれば、基地局が、移動局の送信するサウンディング信号のリソースブロック内での配置を、非同期的に時間フレームごとに変更することができるので、他の移動局からの干渉信号の電力を測定することが可能となる。

産業上の利用可能性

[0057] 以上のように、本発明にかかる移動局、基地局、無線通信システムおよび無線通信方法は、移動体通信のように端末と基地局とが無線通信を行う通信システムに有用であり、特に、参照信号を用いて通信に適した周波数を検知又は設定する機能を備えた無線通信システム、移動局、基地局および無線通信方法に有用である。

請求の範囲

- [1] 基地局と、前記基地局とネットワークで接続された移動局と、前記基地局および前記移動局と前記ネットワークで接続された相手局とを備え、送受信のため一定範囲の周波数帯域が利用でき、前記周波数帯域の中からデータ通信に利用するデータ通信周波数帯域を設定する無線通信システムにおいて、
- 前記基地局は、
- 前記移動局が前記基地局に送信する前記周波数帯域の伝搬路状態を観測するためのサウンディング信号を、前記データ通信の最小制御時間内に、前記周波数帯域を複数に分割した周波数帯域幅ごとに前記最小制御時間より短い時間幅で送信するようにし、さらに、前記周波数帯域幅の少なくとも一部の送信と他の前記周波数帯域幅の送信とが異なる時間になるように、前記最小制御時間内での前記サウンディング信号の配置を決定し、配置情報として保持するサウンディング信号配置制御手段を備え、
- 前記移動局は、
- 前記サウンディング信号配置制御手段の前記配置情報に基づき、前記サウンディング信号を送信するように制御するサウンディング信号送信制御手段を備えたこと、
- を特徴とする無線通信システム。
- [2] 前記基地局は、前記最小制御時間内での前記サウンディング信号の配置を、他の基地局と異なるように決定すること、
- を特徴とする請求項1に記載の無線通信システム。
- [3] 前記基地局は、前記最小制御時間内での前記サウンディング信号の配置を、前記最小制御時間ごとに決定すること、
- を特徴とする請求項2に記載の無線通信システム。
- [4] 送受信のため一定範囲の周波数帯域が利用でき、前記周波数帯域の中からデータ通信に利用するデータ通信周波数帯域を設定し、無線回線によって基地局と接続される移動局において、
- 前記移動局が前記基地局に送信する前記周波数帯域の伝搬路状態を観測するためのサウンディング信号を、前記データ通信の最小制御時間内に、前記周波数帯域

を複数に分割した周波数帯域幅ごとに前記最小制御時間より短い時間幅で送信するように制御し、さらに、前記周波数帯域幅の少なくとも一部の送信と他の前記周波数帯域幅の送信とが異なる時間になるように制御するサウンディング信号送信制御手段を備えたこと、

を特徴とする移動局。

- [5] 送受信のため一定範囲の周波数帯域が利用でき、前記周波数帯域の中からデータ通信に利用するデータ通信周波数帯域を設定し、無線回線によって移動局と接続される基地局において、

前記移動局が前記基地局に送信する前記周波数帯域の伝搬路状態を観測するためのサウンディング信号を、前記データ通信の最小制御時間内に、前記周波数帯域を複数に分割した周波数帯域幅ごとに前記最小制御時間より短い時間幅で送信するようにし、さらに、前記周波数帯域幅の少なくとも一部の送信と他の前記周波数帯域幅の送信とが異なる時間になるように、前記最小制御時間内での前記サウンディング信号の配置を決定し、配置情報として保持するサウンディング信号配置制御手段を備えたこと、

を特徴とする基地局。

- [6] 前記基地局は、前記最小制御時間内での前記サウンディング信号の配置を、他の基地局と異なるように決定すること、

を特徴とする請求項5に記載の基地局。

- [7] 前記基地局は、前記最小制御時間内での前記サウンディング信号の配置を、前記最小制御時間ごとに決定すること、

を特徴とする請求項6に記載の基地局。

- [8] 基地局と、前記基地局とネットワークで接続された移動局と、前記基地局および前記移動局と前記ネットワークで接続された相手局とを備え、送受信のため一定範囲の周波数帯域が利用でき、前記周波数帯域の中からデータ通信に利用するデータ通信周波数帯域を設定する無線通信システムにおいて、

前記基地局が、前記移動局が前記基地局に送信する前記周波数帯域の伝搬路状態を観測するためのサウンディング信号を、前記データ通信の最小制御時間内に、

前記周波数帯域を複数に分割した周波数帯域幅ごとに前記最小制御時間より短い時間幅で送信するようにし、さらに、前記周波数帯域幅の少なくとも一部の送信と他の前記周波数帯域幅の送信とが異なる時間になるように、前記最小制御時間内での前記サウンディング信号の配置を決定する決定ステップと、

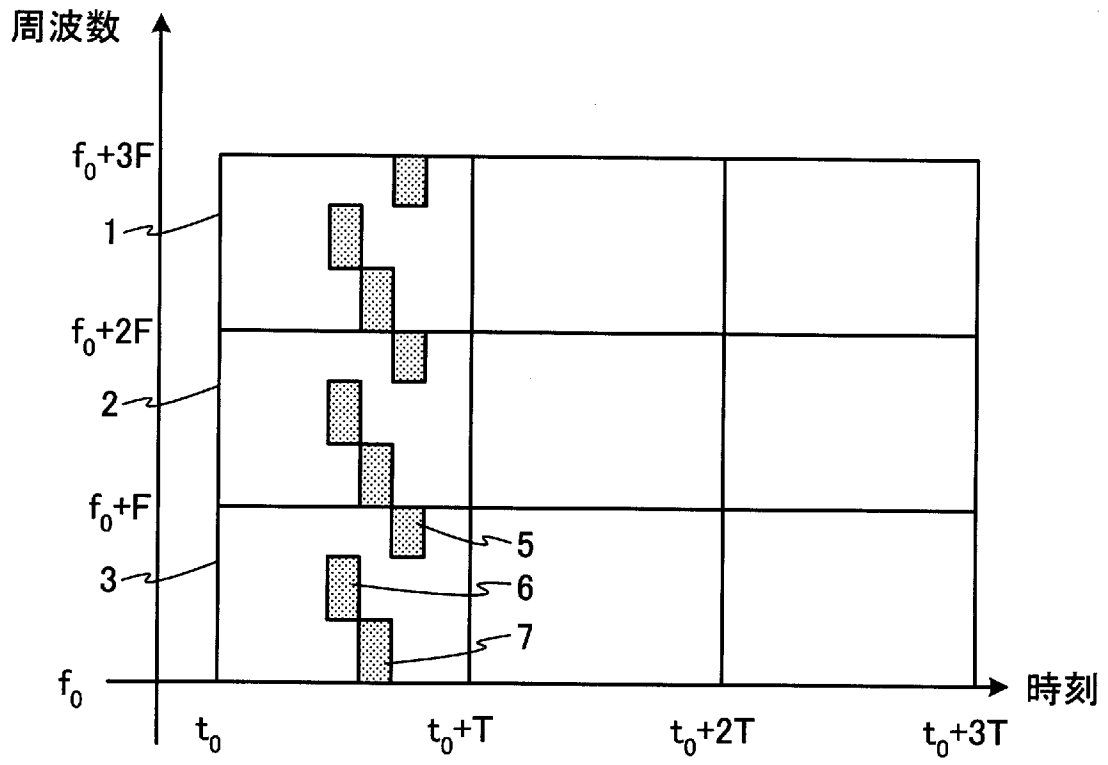
前記基地局が、決定した前記配置を配置情報として保持する保持ステップと、

前記移動局が、前記保持ステップで保持された前記配置情報に基づき、前記サウンディング信号を送信する送信ステップと、を含むこと、

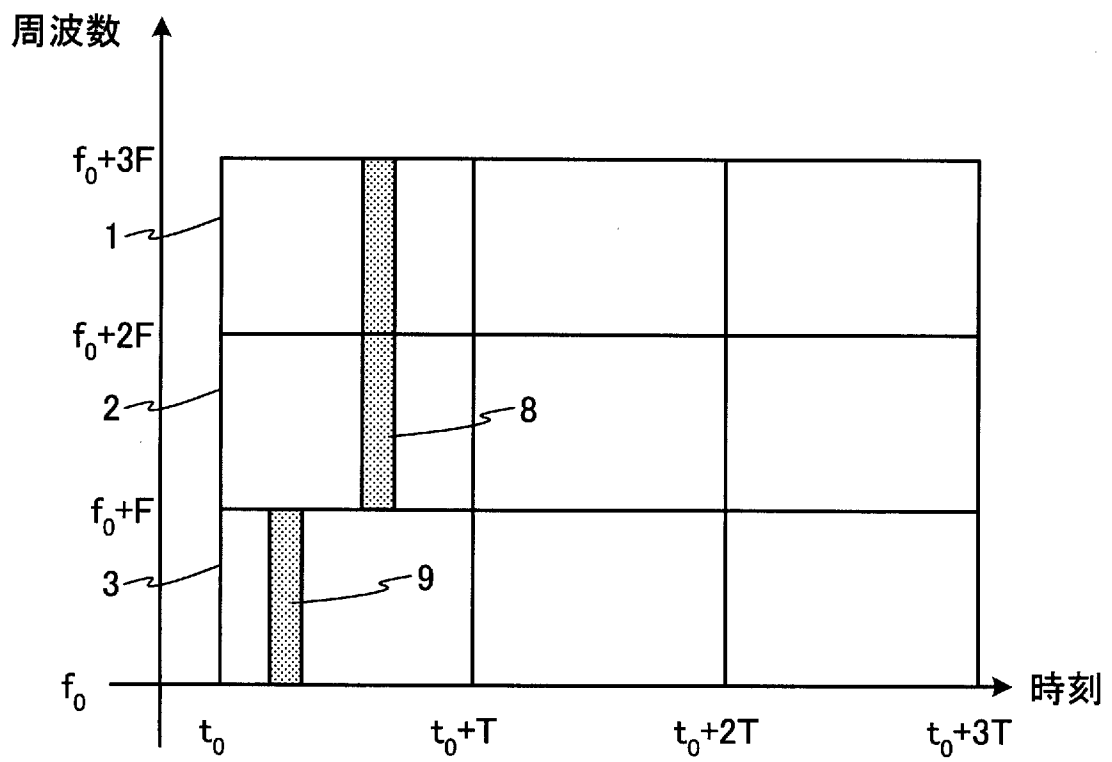
を特徴とする無線通信方法。

- [9] 前記決定ステップは、前記最小制御時間内での前記サウンディング信号の配置を、他の基地局と異なるように決定すること、
を特徴とする請求項8に記載の無線通信方法。
- [10] 前記決定ステップは、前記最小制御時間内での前記サウンディング信号の配置を、前記最小制御時間ごとに決定すること、
を特徴とする請求項9に記載の無線通信方法。

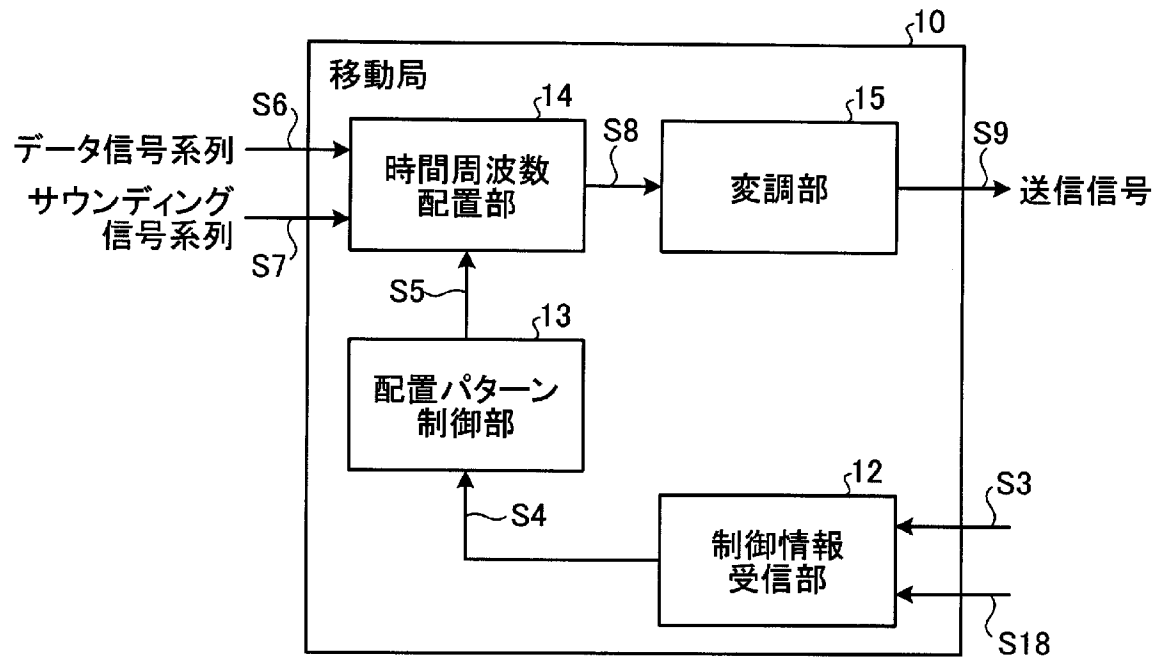
[図1]



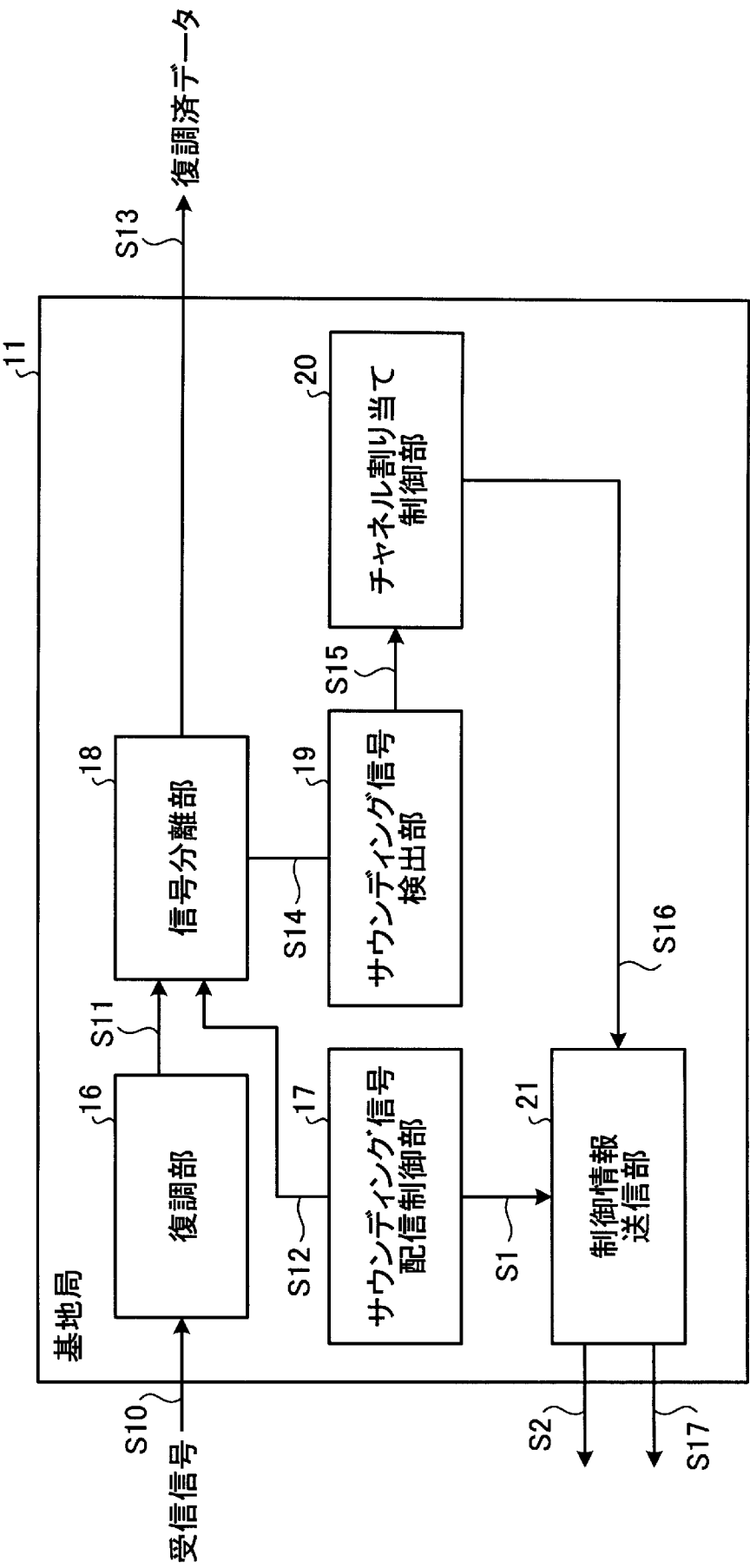
[図2]



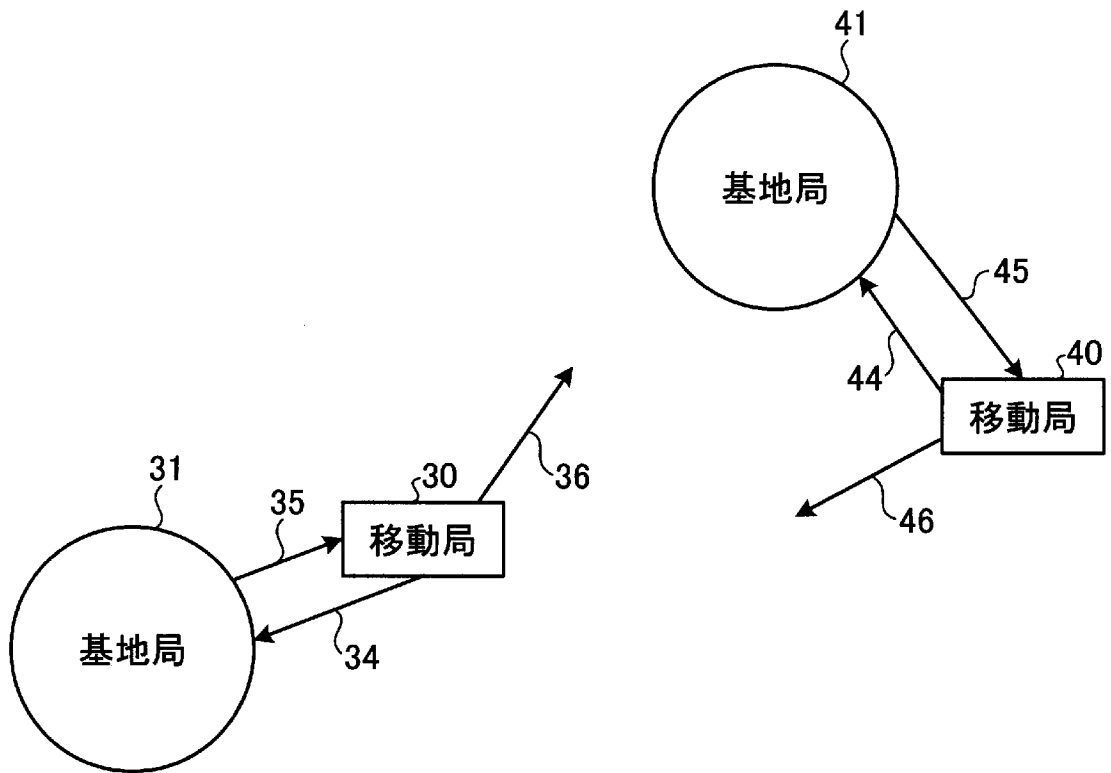
[図3]



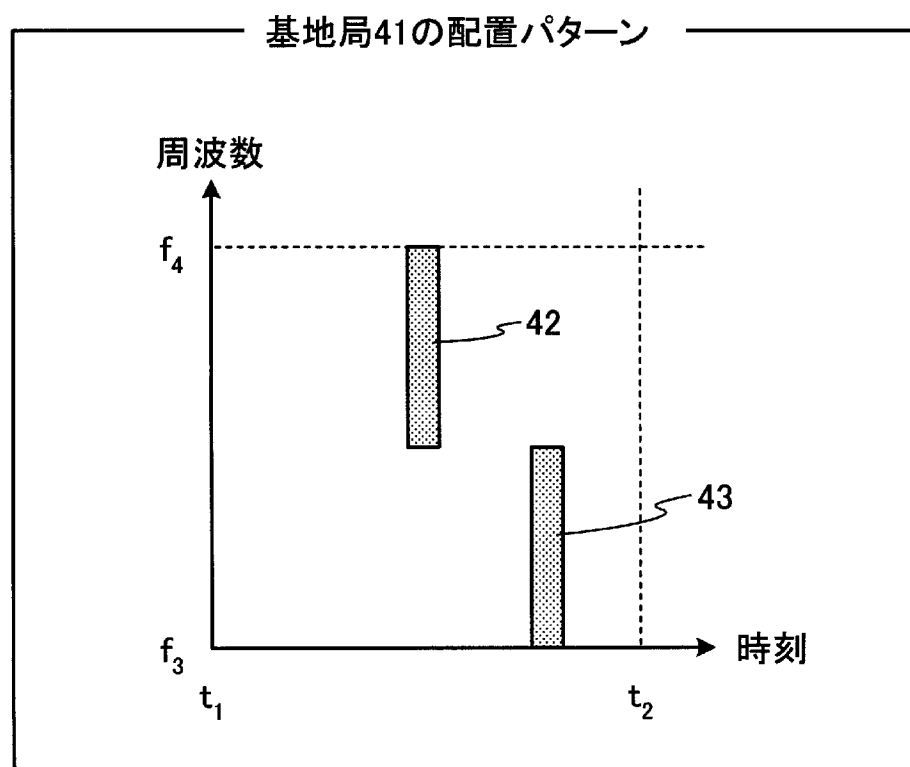
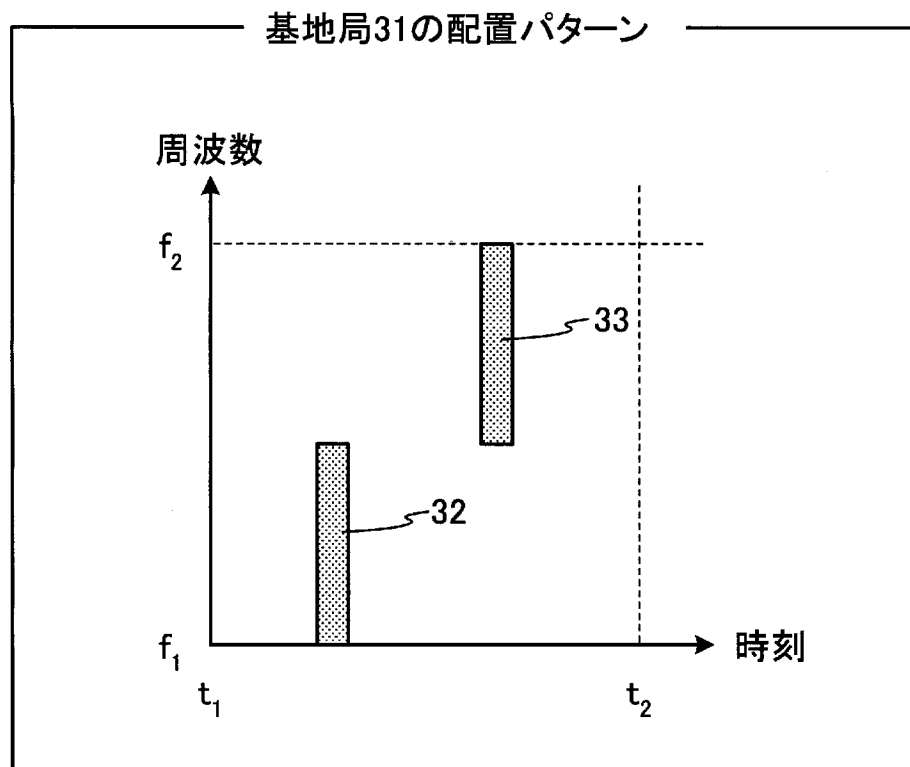
[図4]



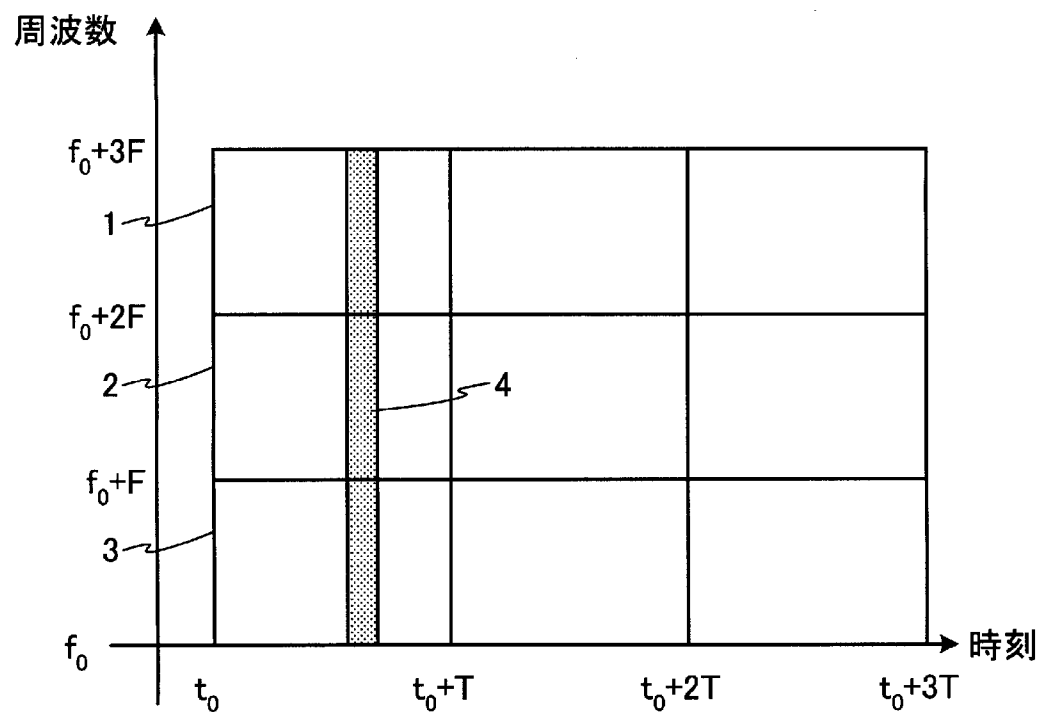
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/051262

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W28/06(2009.01)i, H04J1/00(2006.01)i, H04J4/00(2006.01)i, H04J11/00(2006.01)i, H04W28/18(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00, H04J1/00, H04J4/00, H04J11/00

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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	NTT DoCoMo, Fujitsu, Mitsubishi Electric, NEC, Panasonic, Sharp, Toshiba Corporation, Necessity of Multiple Bandwidths for Sounding Reference Signals, R1-074807, 3GPP, 2007.11.09, paragraph 2,3	1-10
Y	WO 2007/024932 A1 (QUALCOMM INC.), 01 March, 2007 (01.03.07), Par. Nos. [0047] to [0069] & US 2007/0040703 A1 & EP 1917773 A & JP 2009-506655 A	1-10
Y	WO 2007/129620 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 15 November, 2007 (15.11.07), Par. No. [0004] (Family: none)	2,3,6,7,9,10

☐ 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
20 February, 2009 (20.02.09)

Date of mailing of the international search report
03 March, 2009 (03.03.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04W28/06(2009.01)i, H04J1/00(2006.01)i, H04J4/00(2006.01)i, H04J11/00(2006.01)i,
H04W28/18(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 (I P C))

Int.Cl. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00, H04J1/00, H04J4/00, H04J11/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 請求の範囲の番号
Y	NTT DoCoMo, Fujitsu, Mitsubishi Electric, NEC, Panasonic, Sharp, Toshiba Corporation, Necessity of Multiple Bandwidths for Sounding Reference Signals, R1-074807, 3GPP, 2007.11.09, paragraph 2, 3	1-10
Y	WO 2007/024932 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2007.03.01, 第 47-69 段落 & US 2007/0040703 A1 & EP 1917773 A & JP 2009-506655 A	1-10

☒ 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

2 0 . 0 2 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 3 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

松野 吉宏

5 J

3 5 7 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 5

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 請求の範囲の番号
Y	WO 2007/129620 A1 (松下電器産業株式会社) 2007. 11. 15, 第 4 段落 (ファミリーなし)	2, 3, 6, 7, 9, 10