

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2007 年 5 月 10 日 (10.05.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/052649 A1

(51) 国際特許分類:

H04J 11/00 (2006.01) H04B 7/12 (2006.01)
H04B 7/02 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)
H04B 7/04 (2006.01) H04J 3/16 (2006.01)
H04B 7/06 (2006.01)

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 今村 公彦 (IMAMURA, Kimihiko) [JP/—]. 山田 良太 (YAMADA, Ryota) [JP/—].

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/321734

(22) 国際出願日: 2006 年 10 月 31 日 (31.10.2006)

(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 2005-317266

2005 年 10 月 31 日 (31.10.2005) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 番 2 号 Osaka (JP).

(74) 代理人: 船山 武, 外 (FUNAYAMA, Takeshi et al.); 〒1048453 東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 号 Tokyo (JP).

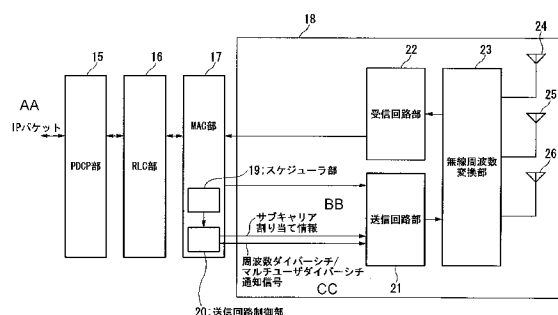
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,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

[続葉有]

(54) Title: RADIO TRANSMITTER, RADIO COMMUNICATION SYSTEM, AND RADIO TRANSMISSION METHOD

(54) 発明の名称: 無線送信機、無線通信システム及び無線送信方法



AA IP PACKET
15 PDCP UNIT
16 RLC UNIT
17 MAC UNIT
19 SCHEDULER UNIT
20 TRANSMISSION CIRCUIT CONTROL UNIT
BB SUBCARRIER ASSIGNMENT INFORMATION
CC FREQUENCY-DIVERSITY/MULTIUSER-DIVERSITY
22 RECEPTION CIRCUIT UNIT
21 TRANSMISSION CIRCUIT UNIT
23 RADIO FREQUENCY CONVERSION UNIT

(57) Abstract: Provided is a radio transmitter comprising a scheduler unit for assigning a communication time or a communication frequency to each radio receiver on the basis of the quality information of a received signal notified from the radio receiver, a transmission circuit control unit for notifying a frequency-diversity area or a multiuser-diversity area for each chunk, and a transmission circuit unit for giving different delay times to the signals of every transmission antennas.

(57) 要約: 本発明の無線送信機は、無線受信機から通知される受信信号の品質情報に基づいて、無線受信機毎に通信時間又は通信周波数を割り当てるスケジューラ部と、チャンク毎に周波数ダイバーシチ領域とするかマルチユーザダイバーシチ領域とするかを通知する送信回路制御部と、前記送信回路制御部の通知結果に基づいて、複数の送信アンテナ毎の信号に異なる遅延時間を与える送信回路部とを有する。

WO 2007/052649 A1



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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

無線送信機、無線通信システム及び無線送信方法

技術分野

- [0001] 本発明は、無線送信機、無線通信システム及び無線送信方法、特に、複数の送信アンテナから無線受信機に対して信号を送信するための送信機及び送信方法に関する。

本願は、2005年10月31日に、日本に出願された特願2005-317266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、主にマルチキャリア伝送システムにおいて、周波数軸と時間軸に沿った複数のブロックを設けて、ユーザのスケジューリングを行なう方法が提案されている。なお、ユーザが通信を行なう際に確保される周波数軸と時間軸で規定される領域を割り当てスロットと呼び、その割り当てスロットを決める際に基本となるブロック、つまり、所定の周波数帯域と所定の時間帯域とにより定まる領域をチャンクと呼んでいる。

この中でも、ブロードキャスト／マルチキャストチャネルや、制御チャネルを送信する場合には、周波数軸方向に広いブロックを割り当て、周波数ダイバーシチ効果を得ることにより、受信電力が低い場合にも受信信号を誤りにくくしたり、無線送信機と無線受信機のための1対1通信であるユニキャスト信号を送信する場合には、周波数軸方向に狭いブロックを割り当て、マルチユーザダイバーシチ効果を得たりする方法が提案されている。

- [0003] 図31、図32は、無線送信機から無線受信機に送信する信号の時間(縦軸)と周波数(横軸)の関係を示した図である。ここでは、時間軸において伝送時間 $t_1 \sim t_5$ が設定されている。伝送時間 $t_1 \sim t_5$ の時間幅は同一である。また、周波数軸において伝送周波数 $f_1 \sim f_4$ が設定されている。伝送周波数 $f_1 \sim f_4$ の周波数幅はいずれも F_c で同一である。このように、伝送時間 $t_1 \sim t_5$ 、伝送周波数 $f_1 \sim f_4$ によって、20個のチャンク $K_1 \sim K_{20}$ が設定されている。

図31に示したチャンク $K_1 \sim K_{20}$ を使用して、例えば図31に示すように、周波数軸

方向に4個のチャックK1～K4を結合し、かつ時間軸方向に3等分して、時間幅が $t_1/3$ 、周波数幅が $4 \times f_1$ の通信スロットS1～S3が設定される。第1ユーザに割り当てスロットS1を割り当て、第2ユーザに割り当てスロットS2、第3ユーザに割り当てスロットS3を割り当てる。これにより、第1～第3ユーザは周波数ダイバーシチ効果を得ることができる。

[0004] また、チャックK5を割り当てスロットS4として、第4ユーザに割り当てる。チャックK6、K7を結合して割り当てスロットS5とし第5ユーザに割り当てる。チャックK8を割り当てスロットS6とし第6ユーザを割り当てる。これにより、第4～第6ユーザはマルチユーザダイバーシチ効果を得ることができる。

また、チャックK9、K11を割り当てスロットS7として、第7ユーザに割り当てる。チャックK10、K12を結合し、かつ時間軸方向に3等分して、時間幅が $t_3/3$ 、周波数幅が $2 \times f_2$ の通信スロットS8～S10を設定する。第8ユーザに割り当てスロットS8を割り当て、第9ユーザに割り当てスロットS9、第10ユーザに割り当てスロットS10を割り当てる。これにより、第7～第10ユーザは周波数ダイバーシチ効果を得ることができる。

[0005] また、チャックK13を割り当てスロットS11として、第11ユーザに割り当てる。チャックK14を割り当てスロットS12として、第12ユーザに割り当てる。チャックK15、K16を結合して割り当てスロットS13とし第13ユーザに割り当てる。これにより、第11～第13ユーザはマルチユーザダイバーシチ効果を得ることができる。

また、チャックK17、K19を割り当てスロットS14として、第14ユーザに割り当てる。チャックK18、K20を結合し、かつ時間軸方向に3等分して、時間幅が $t_5/3$ 、周波数幅が $2 \times f_2$ の通信スロットS15～S17を設定する。第15ユーザに割り当てスロットS15を割り当て、第16ユーザに割り当てスロットS16、第17ユーザに割り当てスロットS17を割り当てる。これにより、第14～第17ユーザは周波数ダイバーシチ効果を得ることができる。

非特許文献1:3GPP寄書, R1-050249, “Downlink Multiple Access Scheme for Evolved UTRA”, [平成17年8月17日検索], インターネット(URL:ftp://ftp.3gpp.org/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_40bis/Docs/R1-050249.zip)

非特許文献2:3GPP寄書, R1-050590, “Physical Channel and Multiplexing in Evolve

d UTRA Downlink”, [平成17年8月17日検索], インターネット(URL:ftp://ftp.3gpp.org/TSG_RAN/WG1_RL1/R1_Ad_Hocs/LTE_AH_JUNE-05/Docs/R1-050590.zip)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、従来の技術では、1本の送信アンテナから送信する信号に対して、周波数ダイバーシチ及びマルチユーザダイバーシチを行なうことにより無線受信機に信号を送信するに過ぎなかった。すなわち、それらのダイバーシチと複数アンテナによる送信ダイバーシチを組み合わせることにより、通信品質をより向上させることはできなかった。

[0007] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、複数の送信アンテナを用いて、無線受信機との間の通信品質をより向上させることができる無線送信機、無線通信システム及び無線送信方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の無線送信機は、上記課題を解決するためになされたもので、無線受信機から通知される受信信号の品質情報に基づいて、無線受信機毎に通信時間又は通信周波数を割り当てるスケジューラ部と、チャック毎に周波数ダイバーシチ領域とするかマルチユーザダイバーシチ領域とするかを通知する送信回路制御部と、前記送信回路制御部の通知結果に基づいて、複数の送信アンテナ毎の信号に異なる遅延時間を与える送信回路部とを有する。

[0009] また、本発明の無線送信機の前記送信回路部は、前記周波数ダイバーシチ領域とマルチユーザダイバーシチ領域において送信アンテナの最大遅延時間を異なるように設定する。

[0010] また、本発明の無線送信機の前記送信回路部は、前記複数の送信アンテナの最大遅延時間を、周波数ダイバーシチ領域では $1/F_c$ よりも大きく設定し、マルチユーザダイバーシチ領域では $1/F_c$ よりも小さく設定する。

[0011] また、本発明の無線送信機の前記送信回路部は、同一のチャックに含まれる、少なくとも共通パイロット信号と下りリンク共用データチャネルで同一の送信アンテナ毎の遅延時間を与える。

- [0012] また、本発明の無線送信機の前記送信回路制御部は、前記周波数ダイバーシチ領域と前記マルチユーザダイバーシチ領域とを周波数軸上で分割する。
- [0013] また、本発明の無線送信機の前記送信回路制御部は、前記周波数ダイバーシチ領域と前記マルチユーザダイバーシチ領域とを時間軸上で分割する。
- [0014] また、本発明の無線送信機の前記送信回路制御部は、前記周波数ダイバーシチ領域と前記マルチユーザダイバーシチ領域とを周波数軸上及び時間軸上で分割する。
- [0015] また、本発明の無線送信機の前記スケジューラ部は、各無線受信機から通知される受信信号の品質情報を比較して優先順位を決定し、その決定結果に基づいて各無線受信機にチャンクの割り当てを行なう。
- [0016] また、本発明の無線送信機の前記送信回路制御部は、前記各無線受信機から通知される受信信号の品質情報を比較し優先順位を決定する際において、周波数ダイバーシチ領域に含まれるチャンクと、マルチユーザダイバーシチ領域に含まれるチャンクが、前記優先順位に基づき各無線受信機にチャンクの割り当てを行なう際において、周波数ダイバーシチ領域に含まれるチャンクと、マルチユーザダイバーシチ領域に含まれるチャンクとが同一であるように前記送信回路部を制御する。
- [0017] また、本発明の無線送信機の前記送信回路制御部は、前記各無線受信機から通知される受信信号の品質情報を比較し優先順位を決定する際において、周波数ダイバーシチ領域に含まれるチャンクと、マルチユーザダイバーシチ領域に含まれるチャンクが、前記優先順位に基づき各無線受信機にチャンクの割り当てを行なう際において、周波数ダイバーシチ領域に含まれるチャンクと、マルチユーザダイバーシチ領域に含まれるチャンクとが異なるように前記送信回路部を制御する。
- [0018] また、本発明の無線送信機は、時間と周波数とからなる領域毎に異なる遅延時間を与える。
- [0019] また、本発明の無線送信機は、複数の送信アンテナから送信される信号に、異なる遅延時間を与える。
- [0020] また、本発明の無線送信機は、時間と周波数とからなる領域に送信信号を割り当てる無線送信機であって、前記領域の時間軸方向に周期的な同一遅延時間を与える

。

- [0021] また、本発明の無線送信機は、時間と周波数とからなる領域に送信信号を割り当てる無線送信機であって、前記領域の周波数軸方向に周期的な同一遅延時間を与える。
- [0022] また、本発明の無線送信機は、無線受信機から通知される受信信号の品質情報に基づいて、無線受信機毎に時間および周波数により区切られた領域を割り当てるスケジューラ部を持つ。
- [0023] また、本発明の無線通信システムは、前記無線送信機を備えた基地局と、前記基地局から送信される送信信号を受信し、受信した信号の品質情報を基地局に通知する端末とからなる。
- [0024] また、本発明の無線送信方法は、無線受信機から通知される受信信号の品質情報に基づいて、無線受信機毎に通信時間又は通信周波数を割り当て、チャック毎に周波数ダイバーシチ領域とするかマルチユーザダイバーシチ領域とするかを通知し、前記通知結果に基づいて、複数の送信アンテナ毎の信号に異なる遅延時間を与える。

発明の効果

- [0025] 本発明では、スケジューラ部により、無線受信機から通知される受信信号の品質情報に基づいて、無線受信機毎に通信時間又は通信周波数を割り当て、送信回路制御部により、チャック毎に周波数ダイバーシチ領域とするかマルチユーザダイバーシチ領域とするかを通知し、送信回路部により、前記送信回路制御部の通知結果に基づいて、複数の送信アンテナ毎の信号に異なる遅延時間を与えるようにした。

これにより、無線受信機から通知される受信信号の品質情報に基づいて、無線受信機毎に通信時間又は通信周波数を割り当てることにより、特に高いマルチユーザダイバーシチ効果を得て、通信品質を向上することができる。

図面の簡単な説明

- [0026] [図1]第1の実施形態における無線送信機から無線受信機へ信号が到達する様子を示した概略図である。
- [図2A]送信信号が複数の遅延時間の異なる伝搬路を通り無線受信機に到達する様

子を時間(横軸)と受信電力(縦軸)の点から示した遅延プロファイルである。

[図2B]図2Aの遅延プロファイルを周波数変換し、周波数(横軸)と受信電力(縦軸)の点から示した伝達関数を表わす図である。

[図3A]送信信号が複数(3つ)の遅延時間の異なる伝搬路を通り無線受信機に到達する様子を時間(横軸)と受信電力(縦軸)の点から示した遅延プロファイルを表わす図である。

[図3B]ユーザu1が使用する無線受信機での伝達関数を示す図である。

[図3C]ユーザu2が使用する無線受信機での伝達関数を示す図である。

[図4A]時間と受信電力との関係を示す図である。

[図4B]周波数と受信電力との関係を示す図である。

[図5A]時間と受信電力との関係を示す図である。

[図5B]周波数と受信電力との関係を示す図である。

[図6A]第1の実施形態における複数アンテナから同一信号を、遅延を与えずに送信した場合の説明図である。

[図6B]無線受信機9が受信する信号の周波数と受信電力との関係を示す図である。

[図6C]無線受信機10が受信する信号の周波数と受信電力との関係を示す図である。
。

[図7A]第1の実施形態記載における複数アンテナから同一信号を送信アンテナ毎に異なる遅延を与えて送信した場合の説明図である。

[図7B]無線受信機9が受信する信号の周波数と受信電力との関係を示す図である。

[図7C]無線受信機10が受信する信号の周波数と受信電力との関係を示す図である。
。

[図8]第1の実施形態におけるチャック内の信号構成を示した図である。

[図9]第1の実施形態における基地局装置と端末の配置を説明した図である。

[図10]第1の実施形態における端末12で観測した伝搬路とチャックのグループ分けについて説明した図である。

[図11]第1の実施形態における端末14で観測した伝搬路とチャックのグループ分けについて説明した図である。

[図12]第2の実施形態における基地局装置の構成について示した図である。

[図13]第2の実施形態におけるスケジューラ部19の動作について示した図である。

[図14]第2の実施形態におけるMCS情報について説明した図である。

[図15]第2の実施形態における送信回路部21について説明した図である。

[図16]第2の実施形態における端末12で観測した伝搬路と端末12から基地局装置に通知されるMCS情報について説明した図である。

[図17]第2の実施形態における端末13で観測した伝搬路と端末13から基地局装置に通知されるMCS情報について説明した図である。

[図18]第2の実施形態における端末14で観測した伝搬路と端末14から基地局装置に通知されるMCS情報について説明した図である。

[図19]第2の実施形態におけるスケジューラ部19の動作について説明した図である。
。

[図20]第2の実施形態におけるスケジューラ部19の動作について説明した図である。
。

[図21]第3の実施形態における端末12で観測した伝搬路と端末12から基地局装置に通知されるMCS情報について説明した図である。

[図22]第3の実施形態における端末13で観測した伝搬路と端末13から基地局装置に通知されるMCS情報について説明した図である。

[図23]第3の実施形態における端末14で観測した伝搬路と端末14から基地局装置に通知されるMCS情報について説明した図である。

[図24]第3の実施形態におけるスケジューラ部19の動作について説明した図である。
。

[図25]第3の実施形態におけるスケジューラ部19の動作について説明した図である。
。

[図26]第3の実施形態におけるスケジューラ部19の動作について説明した図である。
。

[図27]第4の実施形態における端末12で観測した伝搬路とチャンクのグループ分けについて説明した図である。

[図28]第4の実施形態におけるスケジューラ部19の動作について説明した図である。

[図29]第4の実施形態におけるチャンクについて説明するための図である。

[図30]第4の実施形態における割り当てスロットおよび物理チャネルの配置について説明した図である。

[図31]従来の無線送信機から無線受信機に送信する信号のチャンクについて示した図である。

[図32]従来の無線送信機から無線受信機に送信する信号の割り当てスロットについて示した図である。

符号の説明

- [0027]
- 1 無線受信機
 - 2～4 送信アンテナ
 - 5、6 遅延部
 - 7 無線受信機
 - 8 無線送信機
 - 9、10 無線受信機
 - 11 基地局装置
 - 12～14 端末
 - 15 PDCP部
 - 16 RLC部
 - 17 MAC部
 - 18 物理層部
 - 19 スケジューラ部
 - 20 送信回路制御部
 - 21 送信回路部
 - 22 受信回路部
 - 23 無線周波数変換部
 - 24～26 送信アンテナ

- 31a、31b ユーザ毎信号処理部
- 32 誤り訂正符合化部
- 33 変調部
- 34 サブキャリア割り当て部
- 35 重み乗算部
- 36 IFFT部
- 37 並列直列変換部
- 38 GI付加部
- 39 フィルタ部
- 40 D/A変換部
- 41-1、41-2、41-3 アンテナ毎信号処理部
- 42 重み演算部
- 43 パイロット信号生成部

発明を実施するための最良の形態

[0028] (第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態による無線送信機から、無線受信機に対して信号を送信する方法を説明するための図である。無線送信機1が送信する信号は、複数の伝搬路を通して、無線受信機7へ到達する。無線送信機1は、複数の送信アンテナ2~4を持つ。

送信アンテナ2から送信する信号に対して、遅延部5は送信アンテナ3から送信する信号にTの時間遅延を与える。また、送信アンテナ4から送信する信号に対して、遅延部5、6は2Tの時間遅延を与える。

無線受信機7は、無線送信機1から送信された信号を受信する。なお、図1では、一例として送信機1が3本の送信アンテナ2~4を備える場合について説明しているが、送信アンテナの本数はこの本数に限定されるものではない。

また、ここで述べる複数の送信アンテナは、携帯電話などの基地局装置の設備である無線送信機に搭載される送信アンテナなどであって、同一セクタ内、同一基地局装置内の異なるセクタ間、異なる基地局装置間の送信アンテナであってよい。ここで

は、一例として、同一のセクタ内に送信アンテナが設置された場合について説明する。

[0029] 図2A、図2Bは、遅延時間の異なる複数(3つ)の伝搬路を通り無線受信機に到達する信号の遅延プロファイルと伝達関数を示す図である。図2Aは、送信信号が複数の遅延時間の異なる伝搬路を通り無線受信機に到達する様子を時間(横軸)と受信電力(縦軸)の点から示した遅延プロファイルである。図に示すように、瞬時の遅延プロファイルは、最大遅延時間が $2T + d_{\max}$ であり、各送信アンテナから同一信号を送信した場合に比べ、最大遅延波が非常に大きくなる。ここで、 $2T$ は複数の送信アンテナから受信アンテナに電波が到達する際の最も到達の早い信号と最も到達が遅い信号との間の遅延時間差を示している。また、 $d_{\max}$ は同一の送信アンテナから受信アンテナに電波が到達する際の最も到達の早い伝搬路と最も到達が遅い伝搬路の到達時間差を示している。

[0030] 図2Bは、図2Aの遅延プロファイルを周波数変換し、周波数(横軸)と受信電力(縦軸)の点から示した伝達関数を表わしている。このように、遅延プロファイルにおいて最大遅延時間 $2T + d_{\max}$ が大きくなるということは、伝達関数の周波数変動が速くなることを意味する。従って、図2Bに示すように、データD1、D2をそれぞれ拡散比が4で拡散して、サブキャリアを割り当てる。なお、無線送信機1側では、この伝達関数の周波数変動に応じて、拡散率又は誤り訂正符号の符号化率を制御することが望ましいが、上記方法では、無線送信機1側で、遅延時間 $2T$ が既知であることから、伝搬路の周波数変動に関わらず、拡散率又は誤り訂正符号の符号化率を決めることができる。

一方で、マルチユーザダイバーシチ効果を得たい場合は、瞬時の遅延プロファイルにおける最大遅延時間 $2T + d_{\max}$ があまり大きくないことが望ましい。

[0031] 図3A～図3Cは、遅延時間の異なる複数の伝搬路を通り無線受信機に到達する信号の遅延プロファイルと伝達関数を示す図である。図3Aは、送信信号が複数(3つ)の遅延時間の異なる伝搬路を通り無線受信機に到達する様子を時間(横軸)と受信電力(縦軸)の点から示した遅延プロファイルを表わしている。

図3Bは、ユーザu1が使用する無線受信機での伝達関数を示している。また、図3

Cは、ユーザu2が使用する無線受信機での伝達関数を示している。ユーザu1とユーザu2とでは無線受信機の位置が異なるため、瞬時の伝達関数が異なる。

つまり、図3B、図3Cの周波数が低い領域を周波数チャネルb1、周波数が高い領域を周波数チャネルb2とすると、ユーザu1では周波数チャネルb2の方が品質は良く、ユーザu2では周波数チャネルb1の方が品質は良くなる。従って、ユーザu1には、無線送信機から周波数チャネルb2でデータD1～D4を送信する。また、ユーザu2には、無線送信機から周波数チャネルb1でデータD1～D4を送信する。

[0032] このように、ある瞬間において周波数チャネルごとの品質差を利用すると、周波数チャネル毎に異なるユーザが通信を行なうことにより、伝送効率を向上させるマルチユーザダイバーシチ効果を得ることができる。

しかしながら、最大遅延時間 $2T + d_{\max}$ が大きすぎると、伝達関数の周波数変動が早くなり、上記周波数チャネルb1と周波数チャネルb2の間の品質差が小さくなる。従って、十分なマルチユーザダイバーシチ効果を得るためには、図3Aに示すように、最大遅延時間 $2T + d_{\max}$ を小さく取ることが重要となる。

[0033] 図4A、図4Bと図5A、図5Bは、最大遅延時間 $(n-1)T$ と、周波数変動の関係を示す図である。図4Aに示すように、2つの到来波w31、w32の到達時間差が $(n-1)T$ である場合、この伝搬路の伝達関数は図4Bに示すようになる。つまり、受信電力(縦軸)の振幅の落ち込みの間隔が、 $F=1/(n-1)T$ となる。

また、図5Aに示すように、3つの到来波w41～w43が存在する場合にも、最初に到達する到来波w41と最も遅く到達する遅延波w43との到達時間差が $(n-1)T$ である場合、やはり図5Bに示すように、電力(縦軸)の振幅の落ち込みの周波数間隔は $F=1/(n-1)T$ となる。

[0034] ところで、周波数ダイバーシチ効果を得たい場合と、マルチユーザダイバーシチ効果を得たい場合では、先に述べたように、適切な伝達関数の周波数変動が異なることから、周波数ダイバーシチ効果を得たい場合には、送信アンテナ間の最大遅延時間 $(n-1)T$ を、ユーザが通信を行なう際に確保される周波数軸と時間軸で規定される基本領域であるチャンクの周波数帯域幅 F_c とした場合、 $(n-1)T > 1/F_c$ と設定することにより、周波数ダイバーシチ効果を得やすい環境を得ることができる。

これに対し、マルチユーザダイバーシチ効果を得たい場合には、送信アンテナ間の最大遅延時間 $(n-1)T$ を、チャUNKの周波数帯域幅 F_c とした場合、 $(n-1)T < 1/F_c$ と設定することにより、マルチユーザダイバーシチ効果を得やすい環境を得ることができる。なお、以降の説明では、 $(n-1)T < 1/F_c$ とした場合には、 $(n-1)T = 0$ の場合も含むものとする。また、以降の説明では、各送信アンテナに付加された遅延時間を T の $n-1$ 倍として表わしており、 T は一定として考えているが、送信アンテナ毎に T が変わってもかまわない。

また、マルチユーザダイバーシチ効果を得たい場合は、 $(n-1)T < 1/F_c$ と設定する代わりに信号の送信に利用する送信アンテナ数を減らすことにより、最大遅延時間を減らしても良い。

[0035] 以上説明したように、送信信号を周波数ダイバーシチにより送信するか、マルチユーザダイバーシチにより送信するかによって($(n-1)T > 1/F_c$ とするか $(n-1)T < 1/F_c$ とするかによって)、伝搬路の状態に影響されることなく、周波数ダイバーシチ効果やマルチユーザダイバーシチ効果を得ることができる。

なお、無線送信機から信号を、周波数ダイバーシチにより送信するか、マルチユーザダイバーシチにより送信するかは、送信を行なう信号の種類(パイロット信号、制御信号、ブロードキャスト/マルチキャスト信号など)や、無線受信機の移動速度(移動速度が速い場合には周波数ダイバーシチ、遅い場合にはマルチユーザダイバーシチ)などにより切り替えるようにしてもよい。

[0036] 図6A～図6Cは、無線送信機8の複数の送信アンテナから同一信号を、遅延時間を与えずに無線受信機に送信する場合について説明するための図である。図6Aのように、並列に並べられた、水平方向に無指向性の送信アンテナを複数(3つ)備える無線送信機8が設置されている場合を考えると、図6Aに示す楕円のようにローブ e_{11} 、 e_{12} が生じてしまうため、無線受信機9のように受信信号が全周波数帯域で高い受信電力で受信される方向もあれば(図6B参照)、無線受信機10のように受信信号が全帯域で低い受信電力で受信される方向も生じてしまう(図6C参照)。

[0037] 図7A～図7Cは、無線送信機8の複数の送信アンテナから同一信号を異なる遅延時間を与えて無線受信機に送信する場合について説明するための図である。図7A

のように、並列に並べられた、水平方向に無指向性の送信アンテナを複数(3つ)備える無線送信機8が設置されている場合を考えると、狭帯域で考えた場合には図7Aに示す楕円のようにローブe21～e26が生じるため、受信信号中で受信電力の高い周波数帯域と低い周波数帯域が生じるが、平均の受信電力は方向に寄らずほぼ一定にできるため、無線受信機9での信号の受信電力(図7B参照)と、無線受信機10での信号の受信電力(図7C参照)の双方においてほぼ同様の品質を得ることができる。従って、無線送信機8の送信アンテナ毎に異なる遅延時間を与えた信号を送信する方法は、図6で説明した複数の送信アンテナから同一信号を送信した場合の欠点も補うことができる。

[0038] 図8は、本実施形態で使用するチャックKの構成を示す図である。図に示すように、チャックKは19個の周波数軸方向(横軸方向)に配置されたサブキャリアと、4つの時間軸方向(縦軸)に配置されたOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)シンボルからなる。また、図中の領域r1～r10には、共通パイロットチャネルが配置されており、無線受信機における復調時の伝播路推定及び受信信号の品質などを測定するために使用される。

[0039] 図9は、基地局装置11と複数の端末との配置関係の一例を示す平面図である。無線送信機である基地局装置11の周辺には、無線受信機である端末12、端末13、端末14が配置されており、それぞれが基地局11と通信を行なっている。基地局装置11は、3つのセクタSC1～SC3から構成されており、それぞれのセクタに複数(例えば3つ)の送信アンテナが設置されている。つまり、ある一つのセクタSC1と、3つの端末12～14が、図1で説明した方法により通信を行なっている。

なお、複数の送信アンテナとしては、同一のセクタ内、同一の基地局装置内の異なるセクタ間、異なる基地局装置間の送信アンテナとすることができ、以降で述べるように複数の送信アンテナが、同一の基地局装置内の異なるセクタ間、異なる基地局装置間に配置するようにしても良い。

[0040] 図10の(a)のグラフは、マルチユーザダイバーシチ領域において観測される伝達関数C11を示す図である。また、図10の(b)のグラフは、前記周波数ダイバーシチ領域において観測される伝達関数C12を示している。図10の(a)と(b)のグラフにおい

て、横軸は周波数、縦軸は受信電力を示している。また、図10の(a)と(b)のグラフでは、図9の端末12において観測した伝達関数をC11、C12として示している。図10の(a)と(b)のグラフにおいて、周波数軸fは受信電力軸と所定の受信電力値のところで交わっている。

図10の(c)の図は、周波数軸(横軸)方向と時間軸(縦軸)に分割されたチャUNK K1~K20を、各ユーザに割り宛てて通信を行なう方法を説明するための図である。図10の(c)の図では、チャUNK K1、K5、K9、K13、K17によりグループL11が形成されている。また、チャUNK K2、K6、K10、K14、K18によりグループL12が形成されている。また、チャUNK K3、K7、K11、K15、K19によりグループL13が形成されている。また、チャUNK K4、K8、K12、K16、K20によりグループL14が形成されている。

[0041] そして、グループL11、L13はマルチユーザダイバーシチ領域に予め設定されており、グループL12、L14は周波数ダイバーシチ領域にと予め設定されている。

従って、端末では、グループL11に含まれるチャUNKの共通パイロットチャネルを用いて伝搬路の伝達関数を求めると、伝達関数C11の周波数帯域f1が観測される。同様にグループL12に含まれるチャUNKの共通パイロットチャネルを用いて伝搬路の伝達関数を求めると、伝達関数C12の周波数帯域f2が観測される。また、グループL13に含まれるチャUNKの共通パイロットチャネルを用いて伝搬路の伝達関数を求めると、伝達関数C11の周波数帯域f3が観測される。また、グループL14に含まれるチャUNKの共通パイロットチャネルを用いて伝搬路の伝達関数を求めると、伝達関数C12の周波数帯域f4が観測されるものとする。

なお、前述した、チャUNK K1~K20が、グループL11~L14に分けられ、マルチユーザダイバーシチ領域と周波数ダイバーシチ領域に割り当てられているという状況は、システムの設計時に固定され変更されない場合もあれば、収容する端末の状況(端末数、高速移動端末の数、情報伝送量)に応じて動的に変えることもできる。

[0042] 図11の(a)のグラフは、マルチユーザダイバーシチ領域において観測される伝達関数C21を示す図である。また、図11の(b)のグラフは、前記周波数ダイバーシチ領域において観測される伝達関数C22を示している。図11の(a)と(b)のグラフにおい

て、横軸は周波数、縦軸は受信電力を示している。また、図10の(a)と(b)のグラフでは、図9の端末14において観測した伝達関数をC21、C22として示している。なお、図10の(a)と(b)のグラフとは伝搬路を観測する端末の位置が異なるため、伝達関数C21、C22は、図10の(a)と(b)のグラフに示した伝達関数C11、C12とは異なるものが観測される。図11の(a)と(b)のグラフにおいて、周波数軸 f は受信電力軸と所定の受信電力値のところで交わっている。

図11の(c)の図は、周波数軸(横軸)方向と時間軸(縦軸)に分割されたチャUNK K1~K20を、各ユーザに割り宛てて通信を行なう方法を説明するための図である。チャUNK K1~K20のグループL11~L14への割り当て方は、図10の(c)の図と同じであるので、その説明を省略する。

[0043] 端末14(図9)では、グループL11に含まれるチャUNKの共通パイロットチャネルを用いて伝搬路の伝達関数を求めると、伝達関数C21の周波数帯域 f_1 が観測される。また、グループL12に含まれるチャUNKの共通パイロットチャネルを用いて伝搬路の伝達関数を求めると、伝達関数C22の周波数帯域 f_2 が観測される。また、グループL13に含まれるチャUNKの共通パイロットチャネルを用いて伝搬路の伝達関数を求めると、伝達関数C21の周波数帯域 f_3 が観測される。また、グループL14に含まれるチャUNKの共通パイロットチャネルを用いて伝搬路の伝達関数を求めると、伝達関数C22の周波数帯域 f_4 が観測される。

各端末から基地局装置宛に通知されるCQI(Channel Quality Indicator)に含まれる情報として、チャUNK毎の受信信号の品質などが送信された場合には、端末12(図9)の場合にはグループL11とグループL13、つまり伝達関数C11の周波数帯域 f_1 と、伝達関数C11の周波数帯域 f_3 でどちらの受信信号の品質が良いかを基地局装置において比較した結果、基地局装置はグループL11(又は周波数帯域 f_1)を端末12に割り当て、信号を送信する。

[0044] 同様に、端末14(図9)の場合にはグループL11とグループL13、つまり伝達関数C21の周波数帯域 f_1 と、伝達関数C21の周波数帯域 f_3 でどちらの受信信号の品質が良いかを基地局装置において比較した結果、基地局装置はグループL13(又は周波数帯域 f_3)を端末14に割り当て、信号を送信する。

これにより、基地局装置において、周波数ダイバーシチ領域、マルチユーザダイバーシチ領域毎に、送信アンテナ毎に異なる遅延時間を付加した場合においても、予め周波数ダイバーシチ領域、マルチユーザダイバーシチ領域を決定しておき、そこに含まれる共通パイロットチャネルにも前記異なる遅延時間を付加しておくことにより、端末からのCQI情報に従ってスケジューリングを行なうことにより、各端末に適切なチャックを割り当て、十分なマルチユーザダイバーシチ効果を得ることができる。

[0045] (第2の実施形態)

図12は、本発明の第2の実施形態による基地局装置の構成を示すブロック図である。

基地局装置は、IP (Internet Protocol) パケットを受け取り、そのヘッダの圧縮などを行い、RLC (Radio Link Control) 部16に転送し、また、RLC部16から受け取ったデータをIPパケットの形にするためそのヘッダの復元を行なうPDCP (Packet Data Convergence Protocol) 部15を有する。また、PDCP部15から受け取ったデータをMAC (Media Access Control) 部17に転送する一方で、MAC部17からのデータをRLC部16によってPDCP部15に転送する。

また、MAC部17は、ARQ (Automatic Repeat Request) 処理、スケジューリング処理、データの結合／分解や、物理層部18の制御を行い、RLC部16から受け渡されたデータを物理層部18へ転送する一方、物理層部18から転送されたデータをRLC部16へ転送する。また、物理層部18は、MAC部17より転送された伝送データの無線送信信号への変換及び、無線受信信号のMAC部17への受け渡しを、MAC部17の制御に基づき行なう。

[0046] また、MAC部17は、基地局装置と通信を行なう各端末と、どの割り当てスロットを用いて通信を行なうかを決定するスケジューラ部19を有する。より具体的には、スケジューラ部19は、無線受信機から通知される受信信号の品質情報(受信電力、受信SINRなど)に基づいて、無線受信機毎に通信時間又は通信周波数で定まるチャックを割り当てる。

また、スケジューラ部19より通知されるチャックの割り当て情報を元にサブキャリア割り当て情報を用いて物理層部18の送信回路部21を制御し、なおかつ周波数ダイ

バーシチ／マルチユーザダイバーシチ通知信号を用いて図2、3及び図10、11で述べたように送信アンテナ間の最大遅延時間を周波数ダイバーシチ領域、マルチユーザダイバーシチ領域に応じて制御する送信回路制御部20をMAC部17に有する。

なお、ここでは、周波数ダイバーシチ領域とマルチユーザダイバーシチ領域とを周波数軸上で分割する場合について説明しているが、このような構成に限定されるものではない。例えば、送信回路制御部20は、周波数ダイバーシチ領域とマルチユーザダイバーシチ領域とを時間軸上で分割するようにしてもよい。

[0047] また、物理層部18は、その無線周波数変換部23からの出力を復調し、MAC部17に渡す受信回路部22を有する。また、無線周波数変換部23は、送信回路部21から渡される送信信号を無線周波数に変換したり、送信アンテナ24～26より受信された受信信号を受信回路部22で処理できる周波数帯に変換したりする。また、無線周波数変換部23より渡された送信信号を無線空間に送信したり、無線空間中の信号を受信したりする送信アンテナ24～26を有する。

[0048] 図13は、スケジューラ部19(図12)の処理を示すフローチャートである。始めに、スケジューラ部19は、各端末からのCQIに含まれるMCS (Modulation and Coding Scheme) 情報を収集する(ステップT2)。そして、周波数毎にMCSの伝送速度の高い端末から周波数チャネルの割り当てを行なう(ステップT3)。そして、周波数毎にMCSの伝送速度の高い端末から、情報量に応じてチャンクの割り当てを行なう(ステップT4)。そして、ステップT4において得られたチャンクの割り当て情報を送信回路制御部20に通知する(ステップT5)。そして、次の送信フレームを送信予定であればステップT2に戻り、送信予定でなければステップT7へ進み処理を終了する(ステップT6)。そして、スケジューラ部19の処理を終了する(ステップT7)。

[0049] ここでは、端末からMCS情報が基地局装置に通知される場合について説明したが、MCS情報はある端末が基地局装置から受信する受信信号の品質情報であるため、受信信号の品質情報としてMCS情報以外にも、平均SINR (Signal to Interference and Noise Ratio) など受信信号の品質が分かるものであればその他の情報を使用することもできる。

また、スケジューラ部19より、ステップT5においてチャンクの割り当て情報を通知さ

れた送信回路制御部20は、チャンクの割り当て情報に従い、次の送信フレームの送信時に、サブキャリア割り当て情報信号を用いて、送信回路部22を制御する。

[0050] 図14は、本実施形態において使用するMCS情報の一例を示す表である。MCS情報(1~10の番号)は、変調方式(QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)など)及び誤り訂正の符号化率($1/8$ など)に対応している。つまり、MCS情報は、図14の伝送速度(1.942Mbpsなど)にも対応し、MCS情報の番号が大きいほど、高い伝送速度での通信が、端末から要求されていることを示している。

[0051] 図15は、本実施形態による送信回路部21(図12)の構成を示すブロック図である。送信回路部21は、各ユーザ宛の信号処理を行なうユーザ毎信号処理部31a、31bを有する。また、端末において伝搬路推定などに使用されるパイロット信号を生成しサブキャリア割り当て部34に inputsするパイロット信号生成部43を有する。また、サブキャリア割り当て部34は、ユーザ毎信号処理部31a、31bの出力及びパイロット信号生成部43の出力を各サブキャリアに割り当てる。また、送信アンテナ毎の信号処理を行なうアンテナ毎信号処理部41-1、41-2、41-3を有する。

ユーザ毎信号処理部31aは、送信データの誤り訂正符号化を行なう誤り訂正符号化部32を有する。また、誤り訂正符号化部出力に対し、QPSK、16QAM(Quadrature Amplitude Modulation)などの変調処理を行なう変調部33を有する。

ユーザ毎信号処理部31a、31bの出力は、送信回路制御部20(図12)より通知されるサブキャリア割り当て情報に基づき適切なサブキャリアに割り当てるサブキャリア割り当て部34において、適切なサブキャリアに割り当てられた後、アンテナ毎信号処理部41-1~41-3に出力される。また、サブキャリア割り当て部34は、図8で示した共通パイロットチャネルの位置(サブキャリア)に、パイロット信号生成部43出力を割り当てる。

[0052] アンテナ毎信号処理部41-1には、サブキャリア割り当て部34の出力を入力し、サブキャリア毎に位相回転 θ_m もしくは重み w_m の乗算を行い、IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)部36に出力する重み乗算部35を有する。また、IFFT部36の出力を並列直列変換する並列直列変換部37を有する。また、並列直列変換部37の出力に対してガードインターバルを付加するGI付加部38を有する。また、GI付加部38の

出力のうち、所望帯域の信号のみを取り出すフィルタ部39を有する。また、フィルタ部39の出力をデジタル／アナログ変換するD／A変換部40を有する。

なお、アンテナ毎信号処理部41-2、41-3もアンテナ毎信号処理部41-1と同様の構成をとるものとし、アンテナ毎信号処理部41-1、41-2、41-3の出力はそれぞれ無線周波数への周波数変換を行なう無線周波数変換部23(図12)を通り、送信アンテナ24、25、26(図12)へと出力され、無線信号として送信される。

[0053] なお、重み乗算部35で位相回転を付加する場合の位相回転は、 $\theta_m = 2\pi f_m \cdot (n-1)T$ とする。ここで、 f_m は0番目のサブキャリアと m 番目のサブキャリアの周波数間隔であり、 $f_m = m/T_s$ と表される。また T_s はOFDMシンボルのシンボル長(時間)を示す。 $(n-1)T$ は1番目の送信アンテナ1に対する、 n 番目の送信アンテナにおける循環遅延時間の大きさを示す。また、特定のサブキャリアはあるチャンクで使用される。つまり、周波数ダイバーシチ領域またはマルチユーザダイバーシチ領域のどちらか一方で使用されることから、送信回路部21を制御する送信回路制御部20(図12)より、周波数ダイバーシチ／マルチユーザダイバーシチ通知信号により周波数ダイバーシチ領域又はマルチユーザダイバーシチ領域で使用することを通知され、これに基づいて遅延時間 T を変える。

[0054] また、重み乗算部35において重み w_m を乗算する場合は、以下に示すように重みを設定することにより、指向制御を行なうことができる。素子間隔がキャリア周波数の半波長である n 番目の送信アンテナの線形アレーを仮定した場合には、重み w_m の一例は、以下の式(1)で与えられる。

[0055] [数1]

$$W_m = \frac{1}{\sqrt{n}} \left\{ e^{jk\pi \sin \theta \left(0 - \frac{n-1}{2}\right)}, e^{jk\pi \sin \theta \left(1 - \frac{n-1}{2}\right)}, \dots, e^{jk\pi \sin \theta \left((n-1) - \frac{n-1}{2}\right)} \right\} \quad \dots (1)$$

[0056] なお、 w_m は重み乗算部35で使用する重みをベクトルで現したものであり、先頭からそれぞれ1番目の送信アンテナ、2番目の送信アンテナ、 $\dots$ 、 n 番目の送信アンテナで使用する重みとなっている。

但し上記 w_m において、 n は送信アンテナ数であり、本実施形態では $n=3$ 、 θ はメイ

ンビームを向ける方向を示し、 k は信号の送信を行なう周波数と θ の測定を行った周波数の比を示す。

ここで、メインビームを向ける方向 θ は、無線受信機もしくは通信相手の端末により測定された値が重み演算部310に通知され、重み w_m の導出時に利用されるものとする。

[0057] 図15では、ユーザ数2、送信アンテナ数3の場合について述べているが、これ以外でも同様の構成が可能である。また、送信アンテナ毎、セクタ毎、基地局装置毎に決まった特定のスクランブルコードをかけた信号を送信アンテナ毎に送信した場合、送信アンテナ端では他の送信アンテナの信号を単に遅延させたように見えない場合もあるが、この様な場合も第1及び第2の実施形態を適用することが可能である。

さらに詳しく述べると、アンテナ毎信号処理部41-1、41-2、41-3に、異なる送信アンテナに固有のコードが割り当てられている場合には、図15に示したサブキャリア割り当て部34、重み乗算部35の間で送信アンテナに固有のコードを各サブキャリアに乗算して送信する。また、アンテナ毎信号処理部41-1、41-2、41-3が異なるセクタに割り当てられている場合には、図15に示したサブキャリア割り当て部34、重み乗算部35の間でセクタに固有のコードを各サブキャリアに乗算して送信する。また、アンテナ毎信号処理部41-1、41-2、41-3が異なる基地局装置に割り当てられている場合には、図15に示したサブキャリア割り当て部34、重み乗算部35の間で基地局装置に固有のコードを各サブキャリアに乗算して送信する。

[0058] 図16は、基地局装置において、端末からのCQIに含まれる情報に基づいて、端末にチャックを割り当てる方法を説明するための図である。ここでは、図9に示すように、基地局装置11と端末12、13、14が通信を行なっている場合について説明する。端末12は、マルチユーザダイバーシチ領域に含まれるチャックの受信信号の品質情報として、MCS情報(端末が要求する変調方式及び符号化率を示す値(図14))を、基地局装置に宛てて通知する。

図16の(a)のグラフは、マルチユーザダイバーシチ領域において観測される伝達関数 C_{11} を示している。また、図16の(b)のグラフは、周波数ダイバーシチ領域において観測される伝達関数 C_{12} を示している。なお、図16の(a)と(b)のグラフにおい

て、横軸は周波数、縦軸は受信電力を示している。また、図16の(a)と(b)のグラフでは、図9の端末12において観測した伝達関数をC11、C12として示している。図16の(a)と(b)のグラフにおいて、周波数軸fは受信電力軸と所定の受信電力値のところで交わっている。

[0059] 図16の(c)の図は、周波数軸(横軸)方向と時間軸(縦軸)方向に分割したチャUNK K1~K20を各ユーザに割り当てる方法を示している。ここでは、チャUNK K1、K5、K9、K13、K17をグループL11としている。また、チャUNK K2、K6、K10、K14、K18をグループL12としている。また、チャUNK K3、K7、K11、K15、K19をグループL13としている。また、チャUNK K4、K8、K12、K16、K20をグループL14としている。

また、グループL11、L13をマルチユーザダイバーシチ領域として予め設定し、グループL12、L14を周波数ダイバーシチ領域として予め設定している。

端末では、グループL11に含まれるチャUNKの共通パイロットチャネルを用いて伝搬路の伝達関数を求めると、伝達関数C11の周波数帯域f1が観測される。また、グループL12に含まれるチャUNKの共通パイロットチャネルを用いて伝搬路の伝達関数を求めるとC12のf2の領域が、L13に含まれるチャUNKの共通パイロットチャネルを用いて伝搬路の伝達関数を求めると、伝達関数C11の周波数帯域f3が観測される。また、グループL14に含まれるチャUNKの共通パイロットチャネルを用いて伝搬路の伝達関数を求めると、伝達関数C12の周波数帯域f4が観測される。

[0060] なお、チャUNK K1~K20が、グループL11~L14に分けられ、マルチユーザダイバーシチ領域と周波数ダイバーシチ領域に割り当てられているという状況は、システムの設計時に固定され変更されない場合もあれば、収容する端末の状況(端末数、高速移動端末の数、情報伝送量)に応じて動的に変えることも可能である。

本実施形態では、端末12がマルチユーザダイバーシチ領域を用いて、基地局装置からの信号を受信しようとするため、マルチユーザダイバーシチ領域の受信信号の品質情報のみを、CQIを用いて基地局装置に通知する。つまり、図16の(c)の図に示すように、グループL11、L13に含まれるチャUNKの受信信号の品質情報として、MCS情報(端末が要求する変調方式及び符号化率を示す値(図14))が、基地局装置に宛てて通知される。

なお、グループL11、L13とグループL12、L14のような、周波数ダイバーシチ領域、マルチユーザダイバーシチ領域のグループ分けについては、送信フレーム先頭において通知される、共通制御チャネル(DCCCCH:Downlink Common Control Channel)に含まれる。

- [0061] 図17と図18は、図9に示す状況において、端末13、14がマルチユーザダイバーシチ領域に含まれるチャンクの受信信号の品質情報として、MCS情報を、基地局装置に宛てて通知する場合について説明するための図である。図17の(a)と(b)のグラフと図18の(a)と(b)のグラフにおいて、周波数軸fは受信電力軸と所定の受信電力値のところで交わっている。

端末13では、伝達関数C31、C32は、図16に示す伝達関数C11、12とほぼ同じ形状をしているため、グループL13に比べグループL11の方が、MCS情報が大きく、より受信信号の品質が良い状況であるものの、基地局装置11との距離が長いいため、距離減衰が大きく、MCS情報は全体的に小さい値となっている(図17の(a)のグラフ)。

また端末14では、伝達関数C21、C22は、図16に示す伝達関数C11、12と形状が異なり、グループL11に比べグループL13の方が、MCS情報が大きく、より受信信号の品質が良い状況となっている(図18の(a)のグラフ)。

基地局装置11における、図13のステップT2において、図16、図17、図18に示すようなMCS情報が端末12、13、14から収集される。

- [0062] 図19は、基地局装置11における図13のステップT3の処理において、周波数毎(f1、f2、f3、f4毎)にMCS情報の伝送速度の高い端末から周波数チャネルの割り当てを行なう方法を説明するための図である。

ここでは、周波数帯域f1において、端末12が平均して8.2の伝送速度を要求し、端末13が平均して4の伝送速度を要求し、端末14が平均して4.4の伝送速度を要求している場合について説明する。周波数帯域f1では、図19に示すように、優先度1として端末12が、優先度2として端末14が、優先度3として端末13が割り当てられる。

また、ここでは、周波数帯域f3において、端末12が平均して4.2の伝送速度を、端末13が平均して1.8の伝送速度を、端末14が平均して8.2の伝送速度を要求してい

る場合について説明する。周波数帯域f1では、図19に示すように、優先度1として端末14が、優先度2として端末12が、優先度3として端末13が割り当てられる。

- [0063] 図20は、基地局装置11での図13のステップT4の処理において、図19に示す優先度に従い優先度の高い端末からMCS情報の大きな順にチャンクの割り当てを行なった場合について説明するための図である。

優先度1の端末12、端末14はそれぞれ、周波数帯域f1と時間帯域t1により定まるチャンクK1、周波数帯域f3と時間帯域t1により定まるチャンクK3が割り当てられる。また、端末13ではMCS値が低い、つまり伝送速度が低い分、周波数帯域f1と時間帯域t2で定まるチャンクK5、周波数帯域f3と時間帯域t2で定まるチャンクK7、周波数帯域f1と時間帯域t3で定まるチャンクK9、周波数帯域f3と時間帯域t3で定まるチャンクK11が割り当てられる。

- [0064] なお、ここでは、1つの送信フレーム当り、各端末に同一の伝送速度が割り当てられている場合について説明しているが、このような構成に限定されるものではない。

また、ここでは、グループ分けは、ステップT2及びT3におけるグループ分け、つまり端末がMCS情報を決定した際のグループ分け(図16、図17、図18参照)と、ステップT4におけるグループ分け、つまりステップT4で決まるチャンクの割り当てに従い通信が行われる際のグループ分け(図20参照)が同じ場合について説明しているが、このような構成に限定されるものではない。

この様に、基地局装置11の図13に示すステップT4において、端末毎のチャンクの割り当てが決まった後、ステップT5において送信回路制御部20に端末毎のチャンクの割り当てが通知され、これを実現すべく送信回路制御部20が送信回路部21を制御する。

- [0065] これにより、基地局装置において、周波数ダイバーシチ領域、マルチユーザダイバーシチ領域毎に、送信アンテナ毎に異なる遅延時間を付加した場合においても、予め周波数ダイバーシチ領域、マルチユーザダイバーシチ領域を決定しておき、そこに含まれる共通パイロットチャネルも前記異なる遅延時間を付加しておくことにより、端末からのCQI情報に従ってスケジューリングを行なうことにより、各端末に適切なチャンクを割り当て、十分なマルチユーザダイバーシチ効果を得ることができる。

特に、本実施形態では、端末12、端末14が受信品質の良いチャックを選択し、通信を行えることにより、大きなマルチユーザダイバーシチ効果を得ることができる。

また、周波数ダイバーシチ領域を使用して通信を行なう端末においても、端末からCQIの情報をを用いてMCS情報が基地局装置に通知されることにより、下りリンク通信の際の、端末のスケジューリング及び変調方式、符号化率の決定に利用することができる。

[0066] (第3の実施形態)

本実施形態は、図16、図17、図18で示した、チャックのグループ分けが異なる場合について説明する。

基地局装置の構成は、第2の実施形態中の図12、図13、図15に示した通りであるので、本実施形態では説明を省略する。また第2の実施形態と同様、端末からのCQIに含まれる情報に基づいて、端末にチャックが割り当てられる。

ここでは、第2の実施形態と同様、図9に示すように、基地局装置11と端末12、13、14が通信を行なっている場合について説明する。

[0067] 図21の(a)は、マルチユーザダイバーシチ領域において観測される伝達関数C11を示す図である。また、図21の(b)は、周波数ダイバーシチ領域において観測される伝達関数C12を示す図である。図21の(a)と(b)において、横軸は周波数を示しており、縦軸は受信電力を示している。図21の(a)と(b)のグラフにおいて、周波数軸fは受信電力軸と所定の受信電力値のところで交わっている。

図21の(c)の図は、横軸に周波数、縦軸に時間を取り、チャックK1～K20を各ユーザに割り当てて通信を行なう方法を示している。ここでは、チャックK1、K2、K3、K4をグループL21としている。また、チャックK5、K6、K7、K8をグループL22としている。また、チャックK9、K10、K11、K12をグループL23としている。また、チャックK13、K14、K15、K16をグループL24としている。また、チャックK17、K18、K19、K20をグループL25としている。

[0068] グループL21、L23はマルチユーザダイバーシチ領域として予め設定されており、グループL22、L24、L25は周波数ダイバーシチ領域として予め設定されている。

従って、端末ではグループL21に含まれるチャックの共通パイロットチャネルを用い

て伝搬路の伝達関数を求めると、伝達関数C11の周波数帯域 f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_4 の領域が観測される。また、グループL22に含まれるチャンクの共通パイロットチャネルを用いて伝搬路の伝達関数を求めると、伝達関数C12の周波数帯域 f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_4 の領域が観測される。

なお、チャンクK1～K20が、グループL21～L25に分けられ、マルチユーザダイバーシチ領域と周波数ダイバーシチ領域に割り当てられているという状況は、システムの設計時に固定され変更されない場合もあれば、収容する端末の状況（端末数、高速移動端末の数、情報伝送量）に応じて動的に変えることもできる。

[0069] 図22は、図9及び図21で示した状況において、端末12がマルチユーザダイバーシチ領域に含まれるチャンクの受信信号の品質情報として、MCS情報を、基地局装置に宛てて通知する場合について説明するための図である。

図22の(a)のグラフは、マルチユーザダイバーシチ領域において観測される伝達関数C11を示している。また、図22の(b)のグラフは、周波数ダイバーシチ領域において観測される伝達関数C12を示している。図22の(a)と(b)のグラフにおいて、横軸は周波数を示しており、縦軸は受信電力を示している。また、図22の(a)と(b)のグラフでは、図9の端末12において観測した伝達関数をC11、C12として示している。図22の(a)と(b)のグラフにおいて、周波数軸 f は受信電力軸と所定の受信電力値のところで交わっている。

図22の(c)の図は、横軸に周波数、縦軸に時間を取り、チャンクK1～K20を各ユーザに割り当てて通信を行なう方法を説明するための図である。なお、ここでは、図21で示したようにチャンクK1～20が、グループL21～L25に割り当てられているものとし、グループL21、L23はマルチユーザダイバーシチ領域、グループL22、L24、L25は周波数ダイバーシチ領域に予め設定されている。

[0070] 従って、端末ではグループL21、L23に含まれるチャンクの共通パイロットチャネルを用いて伝搬路の伝達関数を求めると、伝達関数C11の周波数帯域 f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_4 が観測される。

本実施形態では、無線受信機である端末12がマルチユーザダイバーシチ領域を用いて、無線送信機である基地局装置からの信号を受信しようとするため、マルチユ

一ザダイバーシチ領域の受信信号の品質情報のみを、CQIを用いて基地局装置に通知する。

図22の(c)の図に示すように、グループL21、L23に含まれるチャンクの受信信号の品質情報として、MCS情報(端末が要求する変調方式及び符号化率を示す値(図14))が、基地局装置に宛てて通知されている。

なお、グループL21、L23とグループL22、L24、L25のような、周波数ダイバーシチ領域、マルチユーザダイバーシチ領域のグループ分けについては、送信フレーム先頭において通知される、共通制御チャンネルに含まれている。

[0071] 図23と図24は、図9に示す状況において、端末13、14がマルチユーザダイバーシチ領域に含まれるチャンクの受信信号の品質情報として、MCS情報を、基地局装置に宛てて通知する場合について説明するための図である。図23の(a)と(b)のグラフと図24の(a)と(b)のグラフにおいて、周波数軸 f は受信電力軸と所定の受信電力値のところで交わっている。

端末13では、伝達関数C31、C32は、図22に示す伝達関数C11、12とほぼ同じ形状をしているため、グループL23に比べグループL21の方が、MCS情報が大きく、より受信信号品質が良い状況であるものの、基地局装置11との距離が長いため、距離減衰が大きく、MCS情報は全体的に小さい値となっている。

また端末14では、伝達関数C21、C22は、図22に示す伝達関数C11、12と形状が異なり、グループL11に比べグループL13の方が、MCS情報が大きく、より受信信号の品質が良い。

基地局装置11における、図13のステップT2において、図22、図23、図24に示すようなMCS情報が端末12、13、14から収集される。

[0072] 図25は、基地局装置11での図13のステップT3の処理において、周波数毎(f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_4 毎)にMCS情報の伝送速度の高い端末から周波数チャンネルの割り当てを行なう方法を説明するための図である。

ここでは、周波数帯域 f_1 では、端末12が平均して8.5の伝送速度を、端末13が平均して4.5の伝送速度を、端末14が平均して4の伝送速度を要求している場合について説明する。周波数帯域 f_1 では、優先度1として端末12が、優先度2として端末1

3が、優先度3として端末14が割り当てられている。

また、ここでは、周波数帯域f2では、端末12が平均して4の伝送速度を、端末13が平均して1.5の伝送速度を、端末14が平均して3の伝送速度を要求している場合について説明する。周波数帯域f2では、優先度1として端末12が、優先度2として端末14が、優先度3として端末13が割り当てられている。

同様に、周波数帯域f3では、優先度1として端末14が、優先度2として端末12が、優先度3として端末13が割り当てられる。また、周波数帯域f4では、優先度1として端末12が、優先度2として端末13が、優先度3として端末14が割り当てられる。

[0073] 図26は、基地局装置11での図13のステップT4において、図25に示す優先度に従い優先度の高い端末からMCS情報の大きな順にチャンクの割り当てを行った場合を説明するための図である。

優先度1の端末12、端末14にはそれぞれ、周波数帯域f1と時間帯域t1で定まるチャンクK1、周波数帯域f3と時間帯域t1で定まるチャンクK3を割り当てられる。

また、端末13ではMCS値が低い、つまり伝送速度が低い分、周波数帯域f4と時間帯域t1で定まるチャンクK4、周波数帯域f1と時間帯域t3で定まるチャンクK9、周波数帯域f4と時間帯域t3で定まるチャンクK12)が割り当てられる。

なお、ここでは、1つの送信フレーム当り、各端末に同一のデータ伝送速度が割り当てられている場合について説明しているが、このような場合に限定されるものではない。

[0074] また、グループ分けは、ステップT2及びT3におけるグループ分け、つまり端末がMCS情報を決定した際のグループ分け(図22、図23、図24参照)と、ステップT4におけるグループ分け、つまりステップT4で決まるチャンクの割り当てに従い通信が行われる際のグループ分け(図26参照)が同じ場合について説明しているが、このような場合に限定されるものではない。

この様に、基地局装置11の図13に示すステップT4において、端末毎のチャンクの割り当てが決まった後、ステップT5において送信回路制御部20に前記端末毎のチャンクの割り当てが通知され、これを実現すべく送信回路制御部20が送信回路部21を制御する。

[0075] これにより、基地局装置において、周波数ダイバーシチ領域、マルチユーザダイバーシチ領域毎に、送信アンテナ毎に異なる遅延時間を付加した場合においても、予め周波数ダイバーシチ領域、マルチユーザダイバーシチ領域を決定しておき、そこに含まれる共通パイロットチャネルも前記異なる遅延時間を付加しておくことにより、端末からのCQI情報に従ってスケジューリングを行なうことにより、各端末に適切なチャックを割り当て、十分なマルチユーザダイバーシチ効果を得ることができる。

特に本実施形態では、端末12、端末14が受信品質の良いチャックを選択し、通信を行えることにより、大きなマルチユーザダイバーシチ効果を得ることができる。

また、周波数ダイバーシチ領域を使用して通信を行なう端末においても、端末からCQIを用いてMCS情報が基地局装置に通知されることにより、下りリンク通信の際の、端末のスケジューリング及び変調方式、符号化率の決定に利用することができる。

[0076] (第4の実施形態)

本実施形態は、図16、図17、図18で示した、チャックのグループ分けが異なる場合について説明する。

基地局構成は、第2の実施形態中の図12、図13、図15に示した通りであるので、本実施形態では説明を省略する。

ここでは、第2の実施形態と同様、図9に示すように、無線送信機である基地局装置11と、無線受信機である端末12、13、14とが通信を行なう場合について説明する。

[0077] 図27の(a)は、マルチユーザダイバーシチ領域において観測される伝達関数C11を示す図である。また、図27の(b)のグラフは、周波数ダイバーシチ領域において観測される伝達関数C12を示す図である。図27の(a)と(b)のグラフにおいて、横軸は周波数、縦軸は受信電力を示している。なお、図27の(a)と(b)のグラフの伝達関数C11、C12は、端末12で観測されている場合について説明する。図27の(a)と(b)のグラフにおいて、周波数軸fは受信電力軸と所定の受信電力値のところで交わっている。

図27の(c)の図は、横軸に周波数、縦軸に時間を取り、チャックK1～K20を各ユーザに割り当てて通信を行なう方法を説明するための図である。図10とはチャックK1～K20のグループ分けが異なる。つまり、チャックK1、K2、K3、K4はグループL3

1を形成する。また、チャンクK5、K6、K9、K10はグループL32を形成する。

また、チャンクK7、K8、K11、K12はグループL33を形成する。また、チャンクK13、K14、K17、K18はグループL34を形成する。また、チャンクK15、K16、K19、K20はグループL35を形成する。

[0078] グループL32、L35は、マルチユーザダイバーシチ領域に予め設定され、グループL31、L33、L34は周波数ダイバーシチ領域に予め設定されている。

従って端末では、グループL31に含まれるチャンクの共通パイロットチャネルを用いて伝搬路の伝達関数を求めると、伝達関数C12の周波数帯域f1、f2、f3、f4が観測される。また、グループL32に含まれるチャンクの共通パイロットチャネルを用いて伝搬路の伝達関数を求めると、伝達関数C11の周波数帯域f1、f2が観測される。

なお、チャンクK1～K20が、グループL31～L35に分けられ、マルチユーザダイバーシチ領域と周波数ダイバーシチ領域に割り当てられているという状況は、システムの設計時に固定され変更されない場合もあれば、収容する端末の状況（端末数、高速移動端末の数、情報伝送量）に応じて動的に変えることもできる。

[0079] 本実施形態では、図27に示すようにチャンクのグループ分けが異なるが、第2及び第3の実施形態で示したように、チャンクK1～K20が、予めグループに分けられ、なおかつマルチユーザダイバーシチ領域と周波数ダイバーシチ領域に割り当てられ、なおかつ各グループに含まれる共通パイロットチャネルを用いて伝達関数の観測を行なうことにより、受信信号の品質が観測でき、これに基づいて基地局装置側でスケジューリングを行なうことにより、各端末に適切なチャンクを割り当て、十分なマルチユーザダイバーシチ効果を得ることができる。

[0080] また、第1～第4の実施形態の中では、周波数ダイバーシチ領域とマルチユーザダイバーシチ領域に含まれるグループは、変化することなく、図13のステップT2、T3の処理で得られた情報（図16、図17、図18、又は図22、図23、図24参照）が、次の送信フレーム（図20又は図26参照）でも同じグループ分けがなされており、ステップT4の処理でチャンクの割り当てが行われている場合について説明したが、次の送信フレームで異なるグループ分けがされるとしてステップT4の処理でチャンクのグループ分けを変えるようにしてもよい。例えば、図19に示したステップT3の処理での端末の

割り当て結果に基づき、図21に示したグループ分けに対してステップT4の処理において端末に対してチャンクの割り当てを行なってもかまわない。

[0081] 図28は、第4の実施形態におけるチャンクについて説明するための図である。図19のように、図13のステップT3の処理で周波数毎(f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_4)の優先度が決まった後、図21のような図19と異なるグループ分けに対して、チャンクの割り当てを行った場合には、優先度1の端末12、端末14にそれぞれ、周波数帯域 f_1 と時間帯域 t_1 で定まるチャンクK1、周波数帯域 f_3 と時間帯域 t_1 で定まるチャンクK3が割り当てられる。また、端末13ではMCS値が低い、つまり伝送速度が低い分、周波数帯域 f_1 と時間帯域 t_3 で定まるチャンクK9、周波数帯域 f_3 と時間帯域 t_3 で定まるチャンクK11が割り当てられる。

[0082] これにより、基地局装置において、周波数ダイバーシチ領域、マルチユーザダイバーシチ領域毎に、送信アンテナ毎に異なる遅延時間を付加した場合においても、予め周波数ダイバーシチ領域、マルチユーザダイバーシチ領域を決定しておき、そこに含まれる共通パイロットチャネルも前記異なる遅延時間を付加しておくことにより、端末からのCQI情報に従ってスケジューリングを行なうことにより、各端末に適切なチャンクを割り当て、十分なマルチユーザダイバーシチ効果を得ることができる。なお、端末がCQI情報を得るために受信信号の品質を測定する際と、基地局装置がスケジューリングを行い、送信を行なう際に、周波数ダイバーシチ領域とマルチユーザダイバーシチ領域が異なるチャンクからなってもかまわない。

これにより、特に本実施形態では、端末12、端末14が受信品質の良いチャンクを選択し、通信が行えることにより、大きなマルチユーザダイバーシチ効果を得ることができる。

[0083] なお、3GPP(3rd Generation Partnership Project)において検討されているEvolved UTRA&UTRANにおいては、主な物理チャネルとして、共通パイロットチャネル(Downlink Common Pilot Channel)、個別パイロットチャネル(Downlink Dedicated Pilot Channel)、下り同期チャネル(Downlink Synchronization Channel)、共通制御チャネル(Downlink Common Control Channel)、共用制御チャネル(Downlink Shared Control Channel)、共用データチャネル(Shared Data Channel)、マルチキャスト／ブロードキ

キャストチャネル (Multicast / Broadcast Channel) が提案されている。

共通パイロットチャネルDCPCHは、W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access) 方式のパイロットチャネル共通パイロットチャネルに相当し、AMCS (Adaptive Modulation and Coding Scheme) 方式における下りリンク伝搬路状況の推定、及びセルサーチ、上り送信電力制御の伝搬路ロス測定に使用されている。

- [0084] 個別パイロットチャネルDDPCHは、アダプティブアレーアンテナなどセル共用アンテナと異なる伝搬路 (指向性) を有する送信アンテナから、個別移動局に送信され、又は受信品質の低い移動局に対して、下りリンク共通パイロットチャネルDCPCHの補強の目的で使用することもできる。

下り同期チャネルDSCHは、W-CDMA方式の同期チャネルSCHに相当し、移動局のセルサーチ、OFDM信号の無線フレーム、タイムスロット、送信タイミング間隔TTI (Transmission Timing Interval)、OFDMシンボルタイミング同期に使用されている。

- [0085] 共通制御チャネルDCCCHは、W-CDMA方式の第一共通制御物理チャネルP-CCPCH、第二共通制御物理チャネルS-CCPCH、及びページングインジケータチャネルPICHに相当する報知情報 (報知チャネルBCH相当)、パケット呼の有無を指すパケットページングインジケータPI情報 (ページングインジケータチャネルPICH相当)、パケット呼に対応するパケットページング情報 (ページングチャネルPCH相当)、下りアクセス情報 (下りアクセスチャネルFACH相当) などの共通制御情報が含まれている。

- [0086] 共用制御シグナリングチャネルDSCSCHは、HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) 方式の高速物理下り共用チャネルHS-PDSCHに含まれるHS-DSCH関連共用制御チャネルHS-SCCH、下り個別制御チャネルDPCCH、獲得インジケータAICHに相当し、複数の移動局が共用し、各移動局に高速下り共用チャネルHS-DSCHの復調に必要な情報 (変調方式、拡散符号など)、誤り訂正復号処理やHARQ処理に必要な情報、及び無線リソース (周波数、時間) のスケジューリング情報などの送信に使用されている。

- [0087] 下りリンク共用データチャネルDSDCHは、HSDPA方式の高速物理下り共用チャ

ネルHS-PDSCHに含まれる高速下り共用チャネルHS-DSCH、下り個別データチャネルDPDCHに相当しは、上位レイヤから移動局宛てのパケットデータの送信に使用されている。

マルチキャスト／ブロードキャストチャネルは情報信号の報知などに使用されている。

[0088] 図29は、各種物理チャネルと送信フレーム構成を考え合わせた場合、図10に相当する送信フレーム構成を示す図である。図29では、縦軸に周波数、横軸に時間を取り、横軸に $t_1 \sim t_a$ の a 個の伝送時間を、縦軸に $f_1 \sim f_b$ の b 個の伝送周波数を設定している。また、送信フレームは、 $a \times b$ 個のチャンク $K_1 \sim K_{ab}$ で構成されている。なお、 BW は送信フレームの伝送に使用される伝送周波数帯域幅、 F_c はチャンクの周波数帯域幅を示している。

[0089] 図30は、図29のような送信フレーム構成において、各種物理チャネルを各チャンクに割り当て方の一例を示す図である。図30では、チャンク $K_1 \sim K_{ab}$ の先頭(時間的に最初のOFDMシンボル)には共通パイロットチャネルが割り当てられている。また、共通制御チャネル及び下り同期チャネルは、伝送時間 t_1 に含まれるチャンクの一部を用いて、なおかつ伝送周波数帯域幅 BW を用いて伝送される。また共用制御チャネルは各チャンク中で割り当てられており、また共用データチャネルとして3つの端末 $UE_1 \sim UE_3$ が割り当てられている様子を示しており、例えば端末 UE_1 はチャンク K_1 、 K_{b+2} に割り当てられているほか、チャンク $K_{2b+1} \sim K_{3b}$ を結合し、伝送時間 t_3 を3分割した一つの割り当てスロット S_{101} を使用し伝送する様子、チャンク $K_{(a-2)b+1} \sim K_{(a-2)b+2}$ を結合し、伝送時間 t_{a-1} を3分割した一つの割り当てスロット S_{102} を使用し伝送する様子、チャンク $K_{(a-1)b+1}$ 、 $K_{(a-1)b+3}$ 、 $\dots$ 、 K_{ab} と周波数軸方向に一つおきのチャンクを結合し、伝送時間 t_a を3分割した一つの割り当てスロット S_{103} を使用し伝送する様子などを示している。

[0090] 図29において、チャンク $K_1 \sim K_b$ がグループ L_{41} として周波数ダイバーシチ領域として使用されている場合には、図30に示すようにグループ L_{41} に含まれる共通制御チャネル、共用制御シグナリングチャネル、下り同期チャネル、及びチャンク K_1 、 K_2 、 K_3 に割り当てられている端末 UE_1 、 UE_2 、 UE_3 宛の共用データチャネルで周波

数ダイバーシチ効果が得られる。

同様に、チャンク $Kb+1 \sim K2b$ がグループL42としてマルチユーザダイバーシチ領域として使用されている場合には、第1～第3の実施形態において説明した方法を用いることにより、共用制御シグナリングチャネル、及びチャンク $Kb+1$ 、 $Kb+2$ に割り当てられている端末UE3、UE1宛の共用データチャネルでマルチユーザダイバーシチ効果が得られる。

- [0091] 同様に、チャンク $K2b+1 \sim 3b$ が割り当てられているグループL43では、共用制御シグナリングチャネル、及び共用データチャネルで周波数ダイバーシチ効果が、チャンク $K(a-1)b+1$ 、 $K(a-1)b+3$ 、 $\dots$ 、 Kab と周波数軸方向に一つおきのチャンクが割り当てられているグループL45でも共用制御シグナリングチャネル、及び共用データチャネルで周波数ダイバーシチ効果が得られる。

この様に第1～第4の実施形態で説明した方法を用いることにより、図30で示したように、全ての物理チャネルにおいて、周波数ダイバーシチ効果もしくはマルチユーザダイバーシチ効果のどちらかを得ることが可能となる。

- [0092] なお、以上説明した実施形態において、図1の遅延部5、6、図12のPDCP部15、RLC部16、MAC部17、物理層部18、スケジューラ部19、送信回路制御部20、送信回路部21、受信回路部22、無線周波数変換部23、図15の誤り訂正符合化部32、変調部33、サブキャリア割り当て部34、重み乗算部35、IFFT部36、並列直列変換部37、GI付加部38、フィルタ部39、D/A変換部40、重み演算部42、パイロット信号生成部43の機能又はこれらの機能の一部を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより無線送信機の制御を行なっても良い。なお、ここでいうコンピュータシステムとは、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。

- [0093] また、コンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。更にコンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信

する場合の通信線のように、短時刻の間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時刻プログラムを保持しているものも含むものとする。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、更に前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであっても良い。

- [0094] 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

- [0095] 本発明は、複数の送信アンテナから無線受信機に対して信号を送信するための無線送信機、無線通信システム及び無線送信方法に適用することが可能であり、無線受信機から通知される受信信号の品質情報に基づいて、無線受信機毎に通信時間又は通信周波数を割り当てることにより、特に高いマルチユーザダイバーシチ効果を得て、通信品質を向上することができる。

請求の範囲

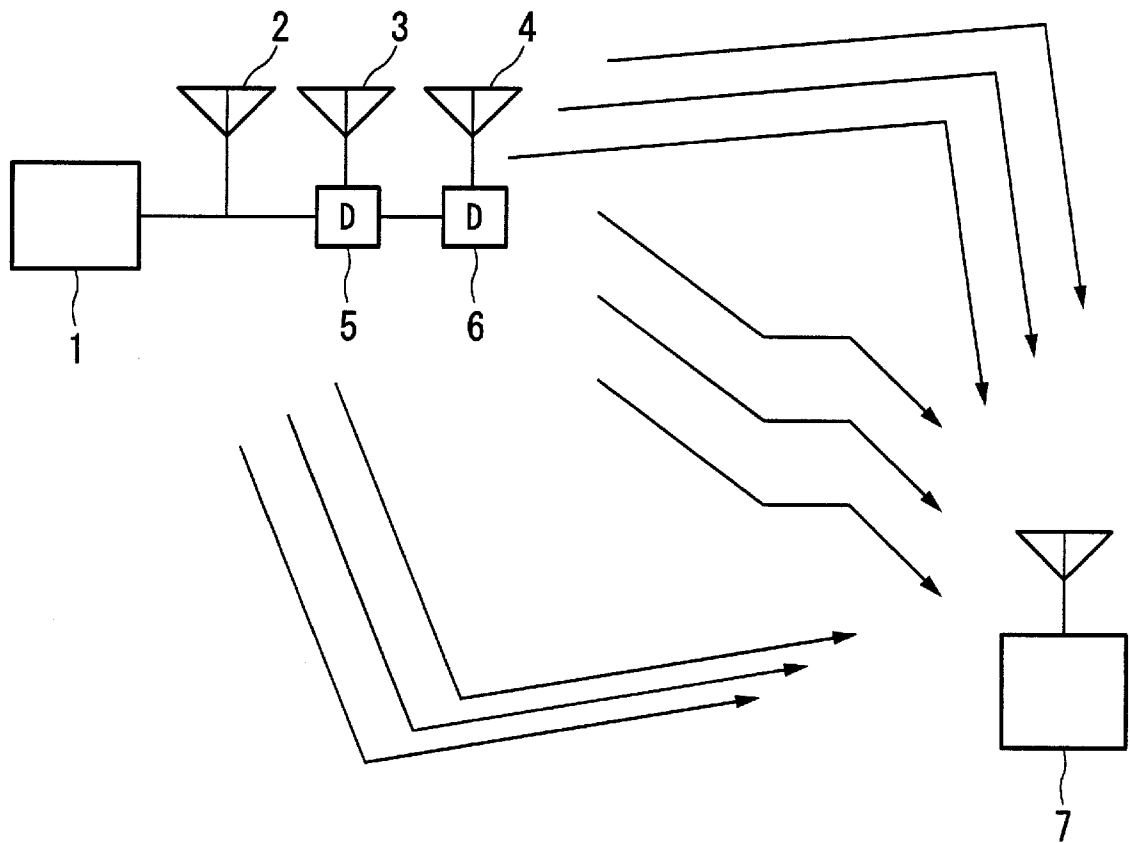
- [1] 無線受信機から通知される受信信号の品質情報に基づいて、無線受信機毎に通信時間又は通信周波数を割り当てるスケジューラ部と、
チャンク毎に周波数ダイバーシチ領域とするかマルチユーザダイバーシチ領域とするかを通知する送信回路制御部と、
前記送信回路制御部の通知結果に基づいて、複数の送信アンテナ毎の信号に異なる遅延時間を与える送信回路部と、
を有することを特徴とする無線送信機。
- [2] 前記送信回路部は、前記周波数ダイバーシチ領域とマルチユーザダイバーシチ領域において送信アンテナの最大遅延時間を異なるように設定することを特徴とする請求項1に記載の無線送信機。
- [3] 前記送信回路部は、前記複数の送信アンテナの最大遅延時間を、周波数ダイバーシチ領域では $1/F_c$ よりも大きく設定し、マルチユーザダイバーシチ領域では $1/F_c$ よりも小さく設定することを特徴とする請求項2に記載の無線送信機。
- [4] 前記送信回路部は、同一のチャンクに含まれる、少なくとも共通パイロット信号と下りリンク共用データチャネルで同一の送信アンテナ毎の遅延時間を与えることを特徴とする請求項1に記載の無線送信機。
- [5] 前記送信回路制御部は、前記周波数ダイバーシチ領域と前記マルチユーザダイバーシチ領域とを周波数軸上で分割することを特徴とする請求項1に記載の無線送信機。
- [6] 前記送信回路制御部は、前記周波数ダイバーシチ領域と前記マルチユーザダイバーシチ領域とを時間軸上で分割することを特徴とする請求項1に記載の無線送信機。
- [7] 前記送信回路制御部は、前記周波数ダイバーシチ領域と前記マルチユーザダイバーシチ領域とを周波数軸上及び時間軸上で分割することを特徴とする請求項1に記載の無線送信機。
- [8] 前記スケジューラ部は、各無線受信機から通知される受信信号の品質情報を比較して優先順位を決定し、その決定結果に基づいて各無線受信機にチャンクの割り当

- てを行なうことを特徴とする請求項1に記載の無線送信機。
- [9] 前記送信回路制御部は、前記各無線受信機から通知される受信信号の品質情報を比較し優先順位を決定する際において、周波数ダイバーシチ領域に含まれるチャンクと、マルチユーザダイバーシチ領域に含まれるチャンクが、前記優先順位に基づき各無線受信機にチャンクの割り当てを行なう際において、周波数ダイバーシチ領域に含まれるチャンクと、マルチユーザダイバーシチ領域に含まれるチャンクとが同一であるように前記送信回路部を制御することを特徴とする請求項8に記載の無線送信機。
- [10] 前記送信回路制御部は、前記各無線受信機から通知される受信信号の品質情報を比較し優先順位を決定する際において、周波数ダイバーシチ領域に含まれるチャンクと、マルチユーザダイバーシチ領域に含まれるチャンクが、前記優先順位に基づき各無線受信機にチャンクの割り当てを行なう際において、周波数ダイバーシチ領域に含まれるチャンクと、マルチユーザダイバーシチ領域に含まれるチャンクとが異なるように前記送信回路部を制御することを特徴とする請求項8に記載の無線送信機。
- [11] 時間と周波数とからなる領域毎に異なる遅延時間を与えることを特徴とする無線送信機。
- [12] 複数の送信アンテナから送信される信号に、異なる遅延時間を与えることを特徴とする請求項11に記載の無線送信機。
- [13] 時間と周波数とからなる領域に送信信号を割り当てる無線送信機であって、前記領域の時間軸方向に周期的な同一遅延時間を与えることを特徴とする請求項12に記載の無線送信機。
- [14] 時間と周波数とからなる領域に送信信号を割り当てる無線送信機であって、前記領域の周波数軸方向に周期的な同一遅延時間を与えることを特徴とする請求項12に記載の無線送信機。
- [15] 請求項11から14までのいずれかの項に記載の無線送信機において、無線受信機から通知される受信信号の品質情報に基づいて、無線受信機毎に時間および周波数により区切られた領域を割り当てるスケジューラ部を持つことを特徴

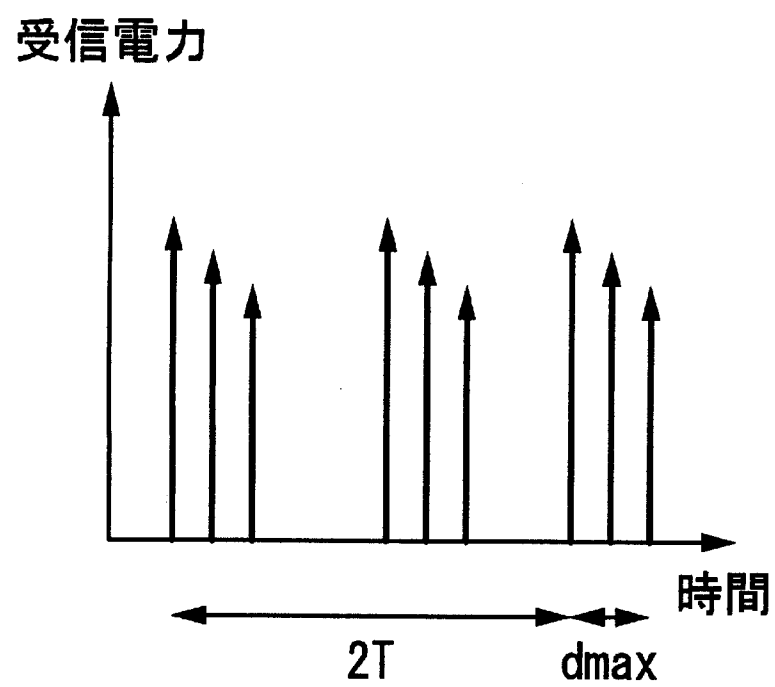
とする無線送信機。

- [16] 請求項15に記載の無線送信機を備えた基地局と、
前記基地局から送信される送信信号を受信し、受信した信号の品質情報を基地局に通知する端末と、
からなる無線通信システム。
- [17] 無線受信機から通知される受信信号の品質情報に基づいて、無線受信機毎に通信時間又は通信周波数を割り当て、
チャック毎に周波数ダイバーシチ領域とするかマルチユーザダイバーシチ領域とするかを通知し、
前記通知結果に基づいて、複数の送信アンテナ毎の信号に異なる遅延時間を与えることを特徴とする無線送信方法。

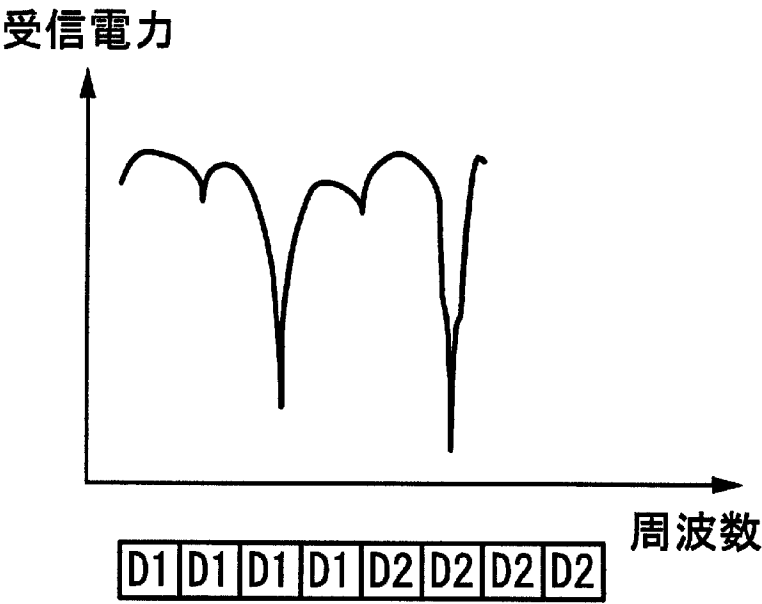
[図1]



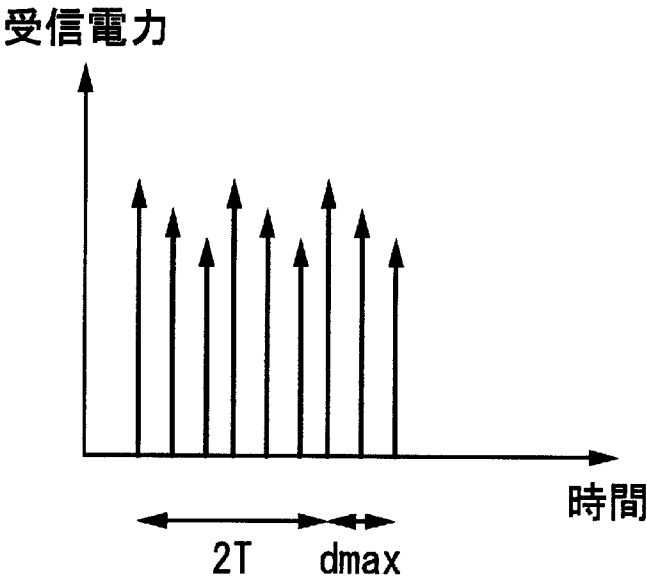
[図2A]



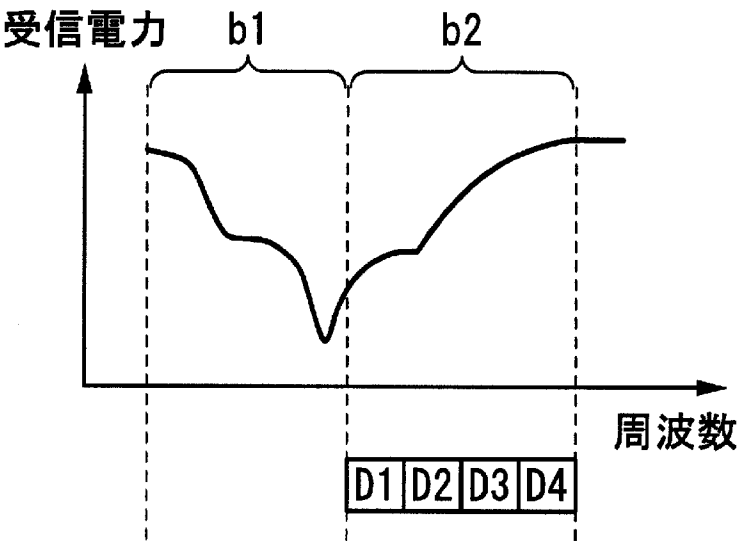
[図2B]



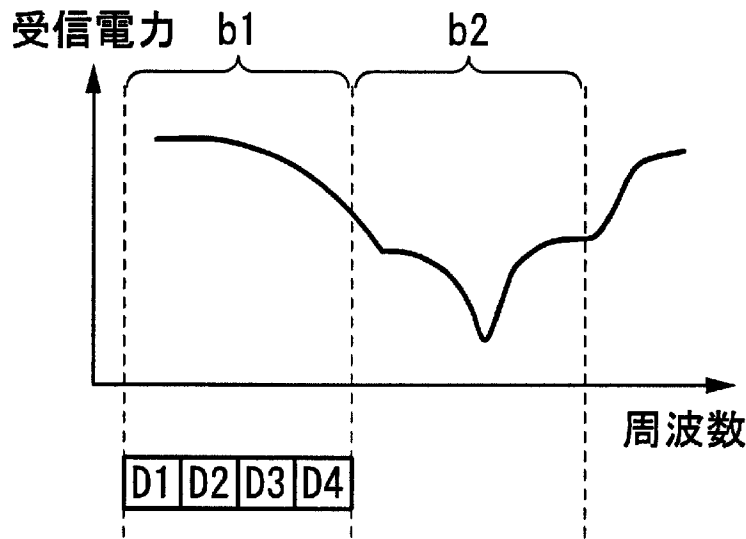
[図3A]



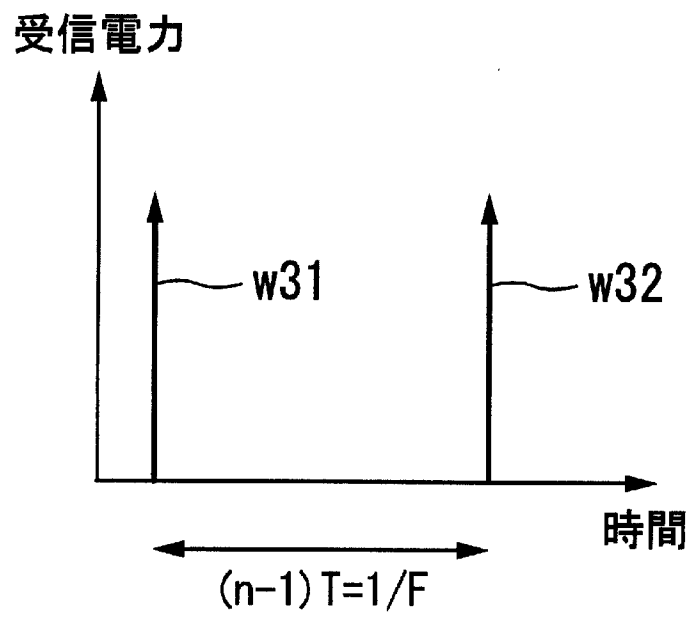
[図3B]



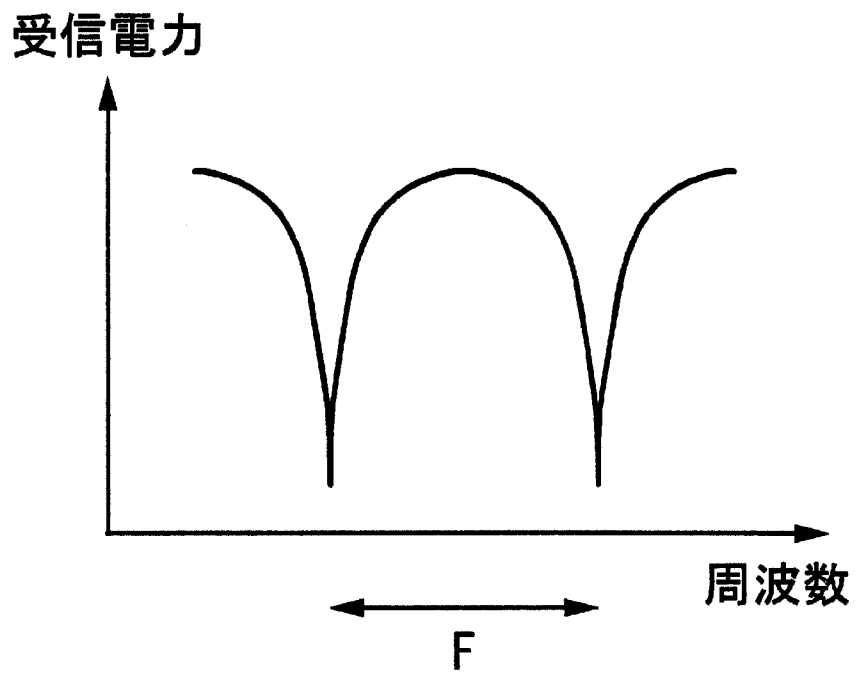
[図3C]



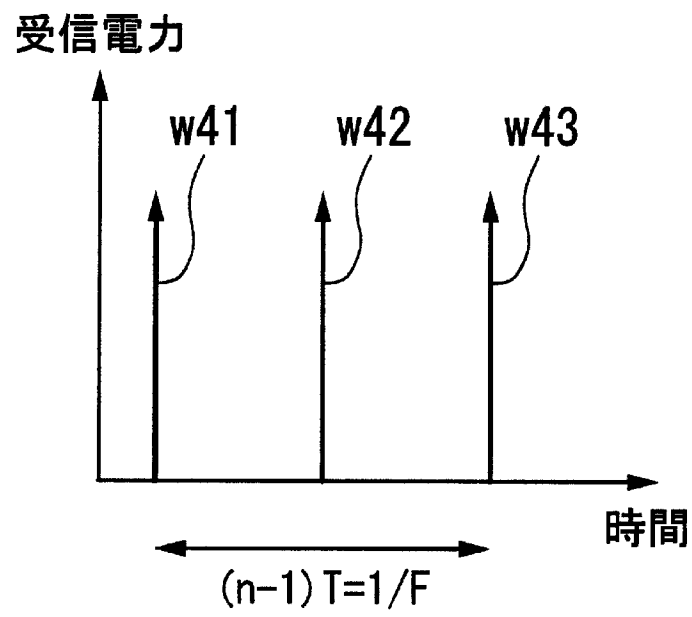
[図4A]



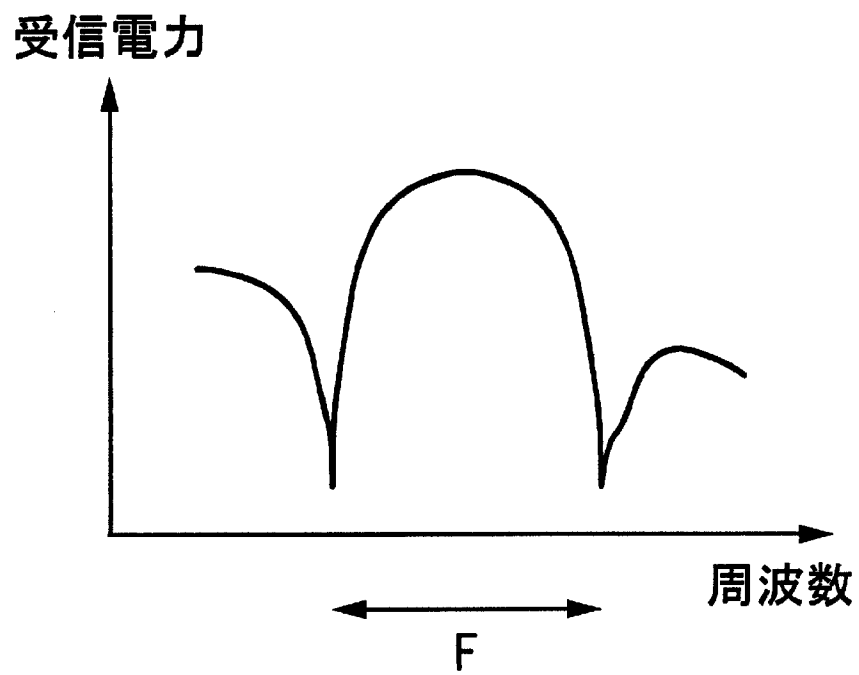
[図4B]



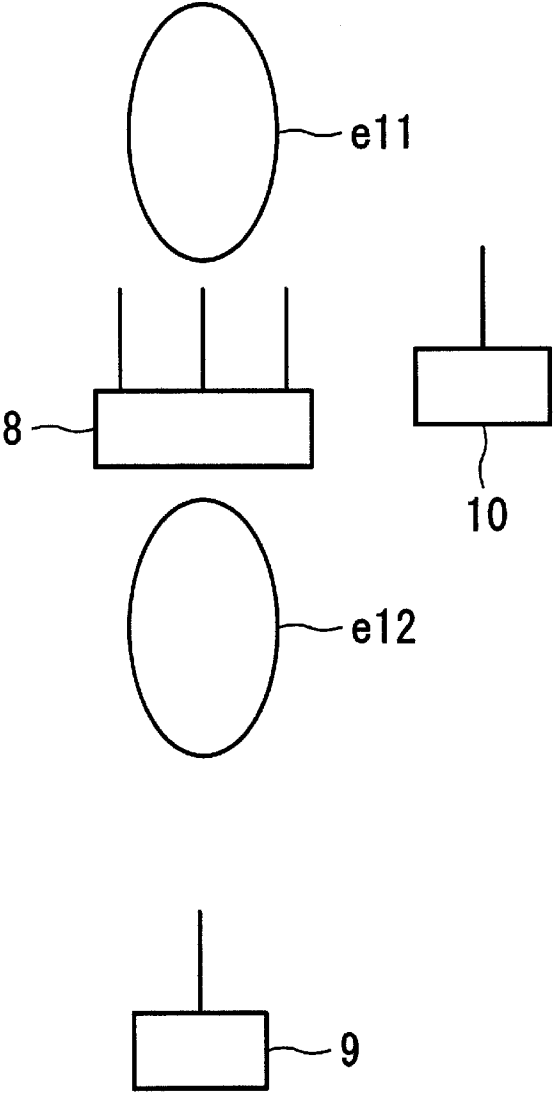
[図5A]



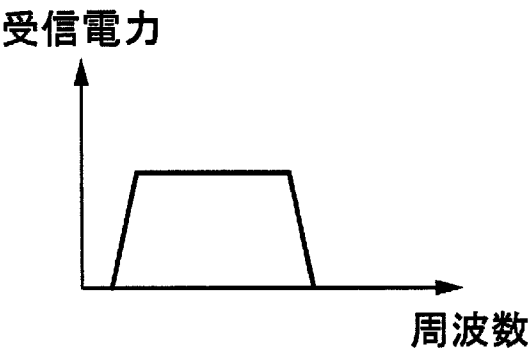
[図5B]



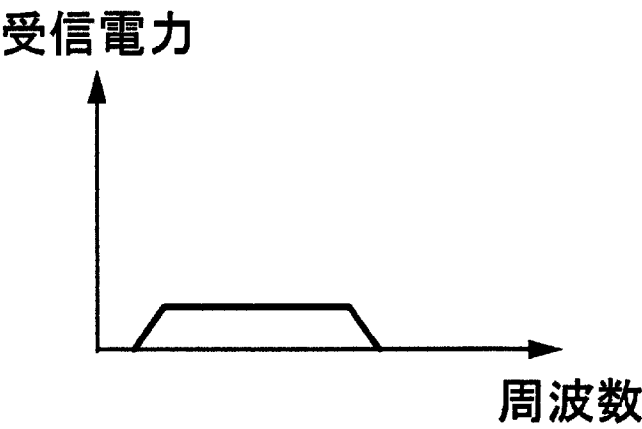
[図6A]



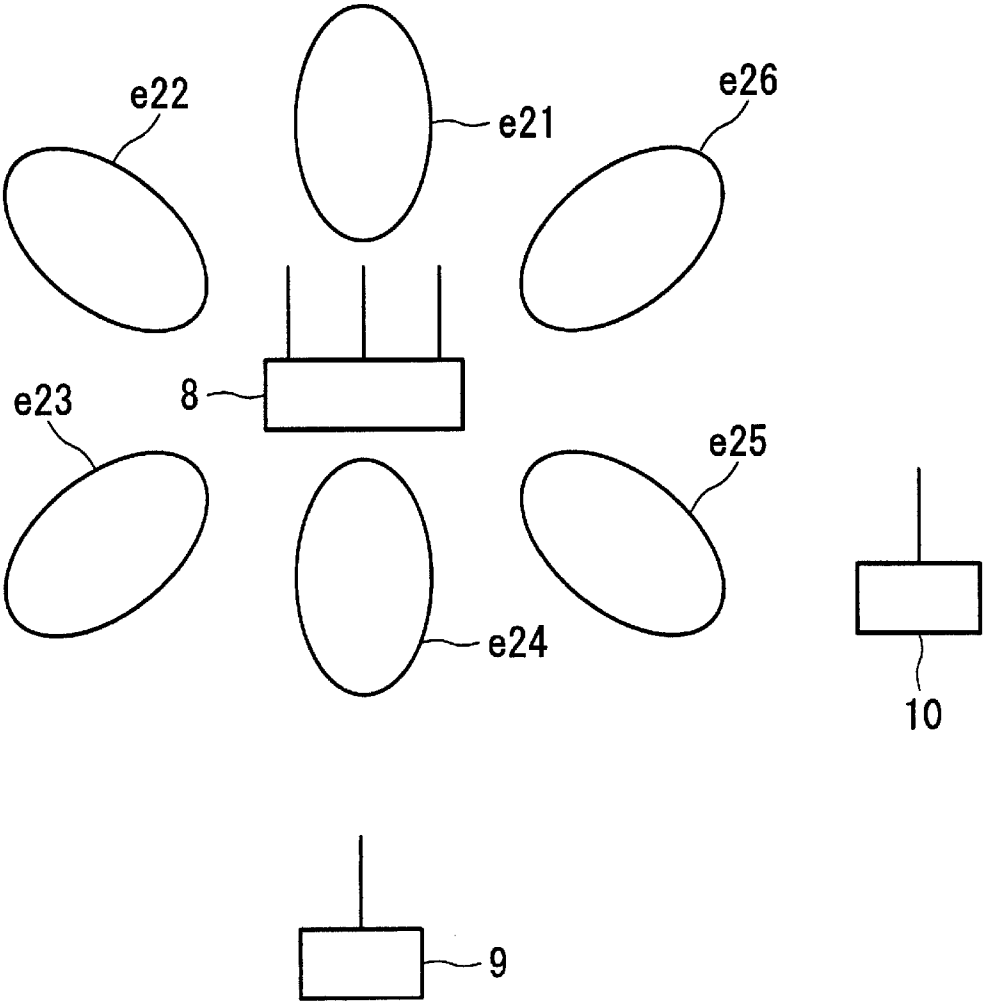
[図6B]



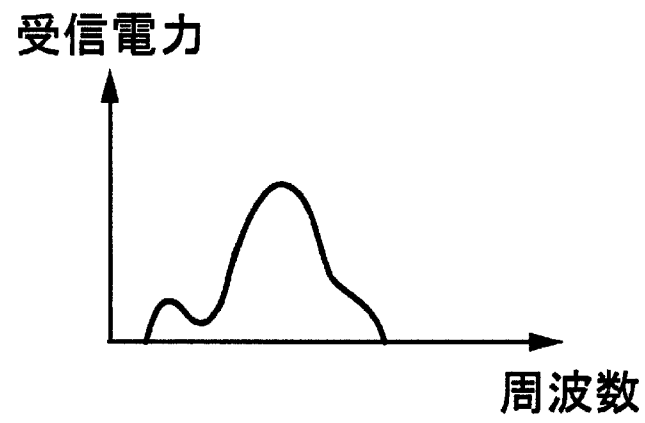
[図6C]



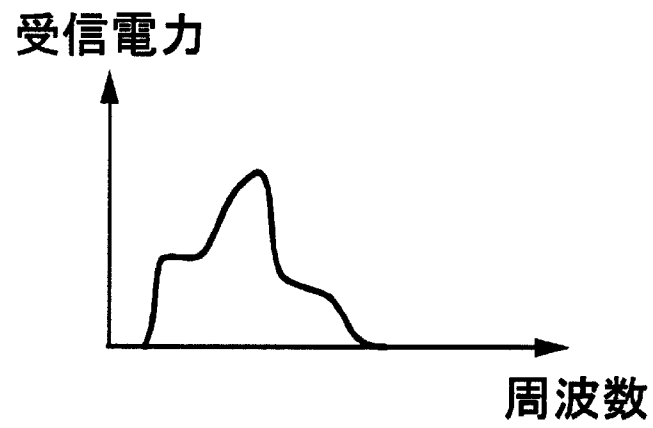
[図7A]



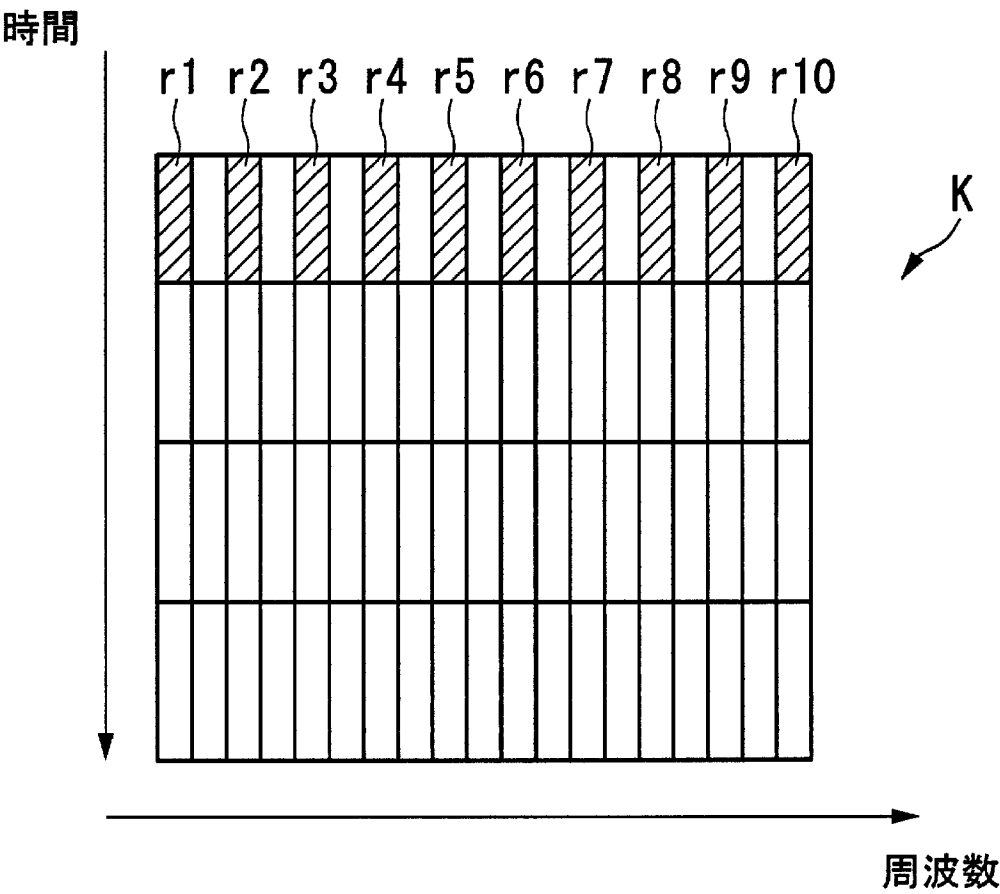
[図7B]



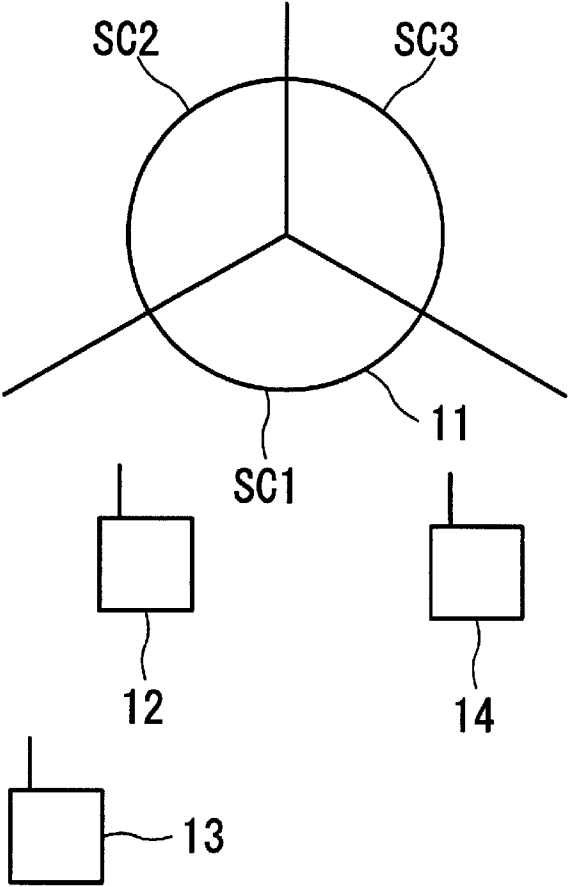
[図7C]



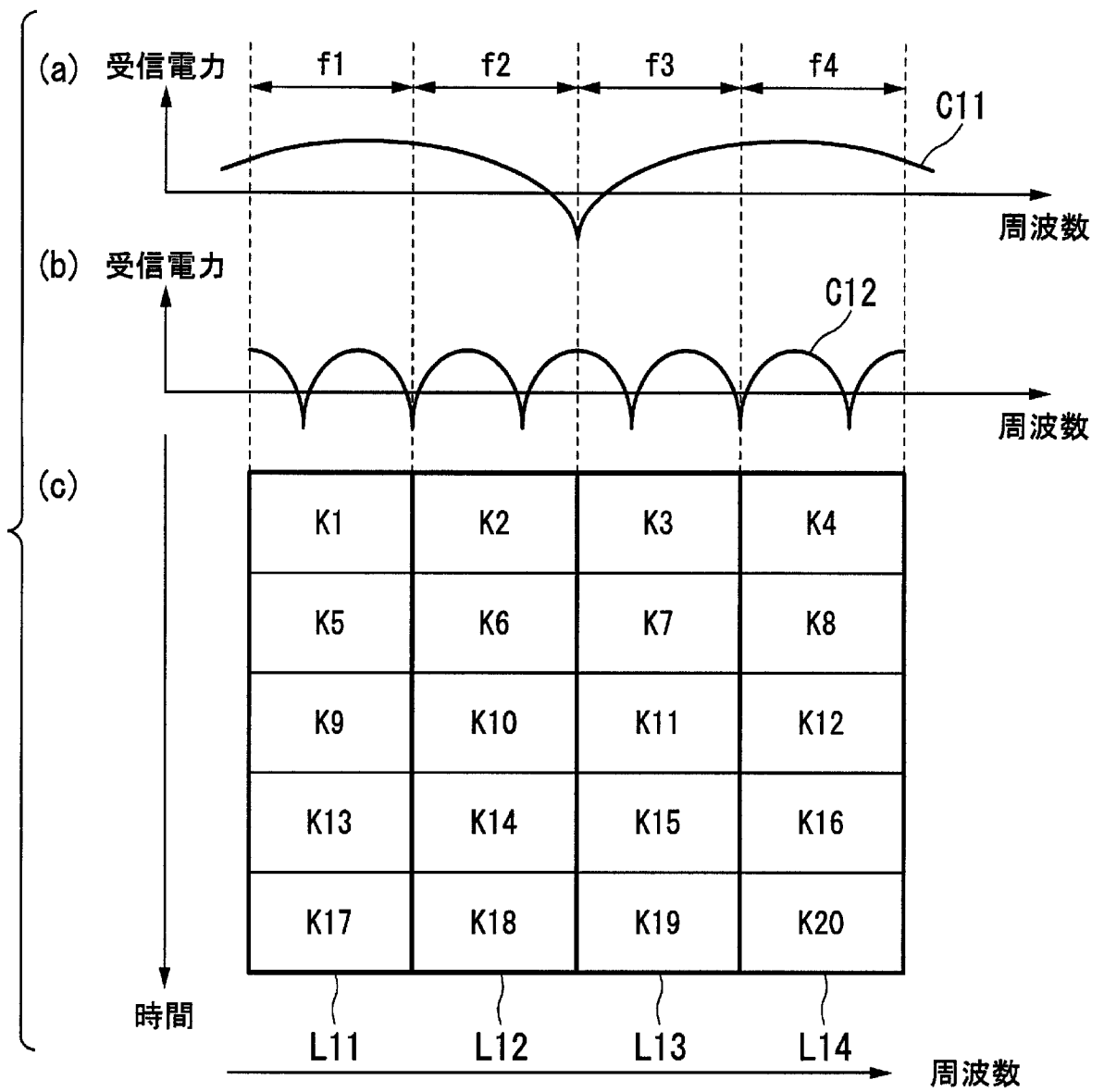
[図8]



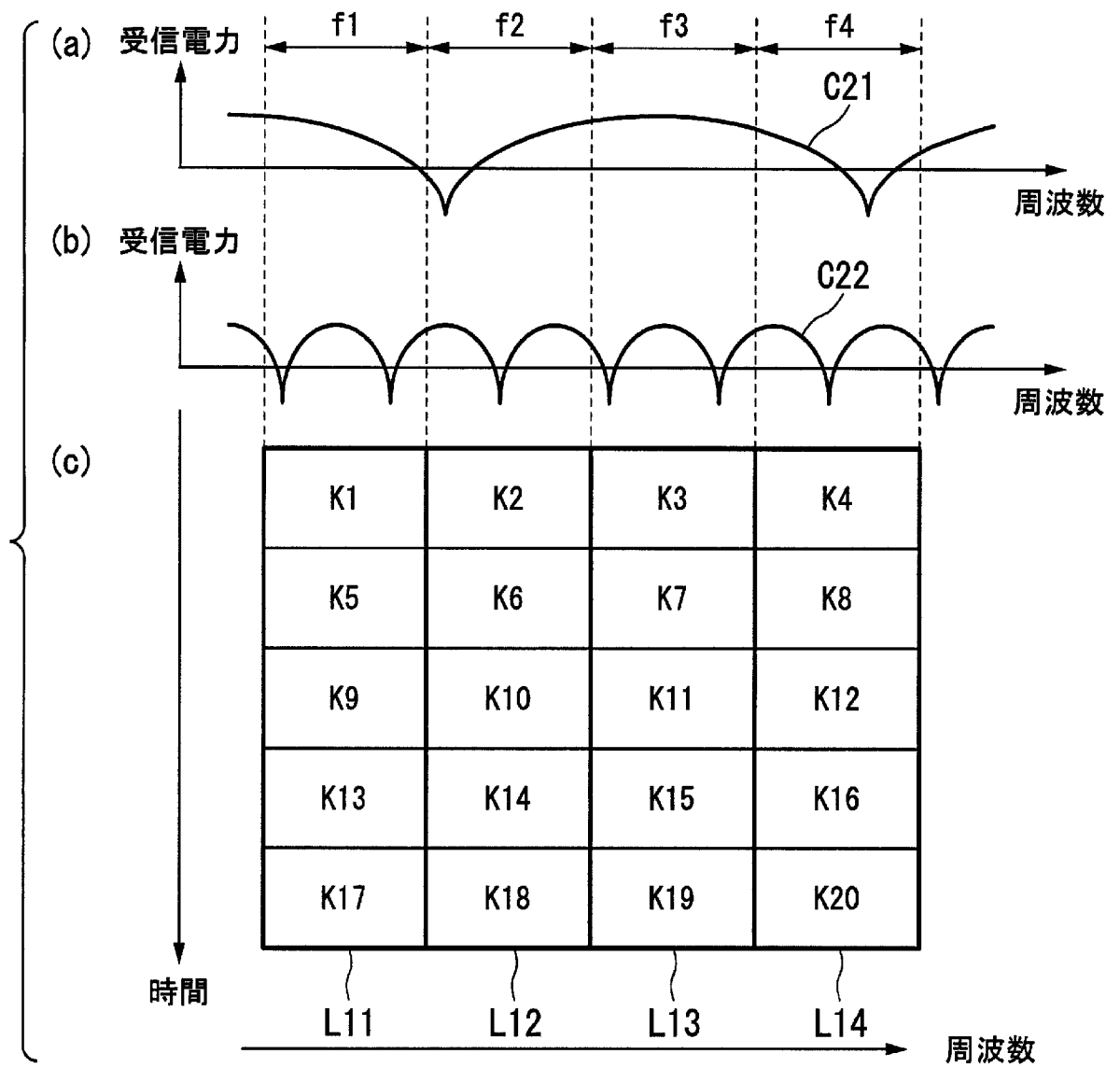
[図9]



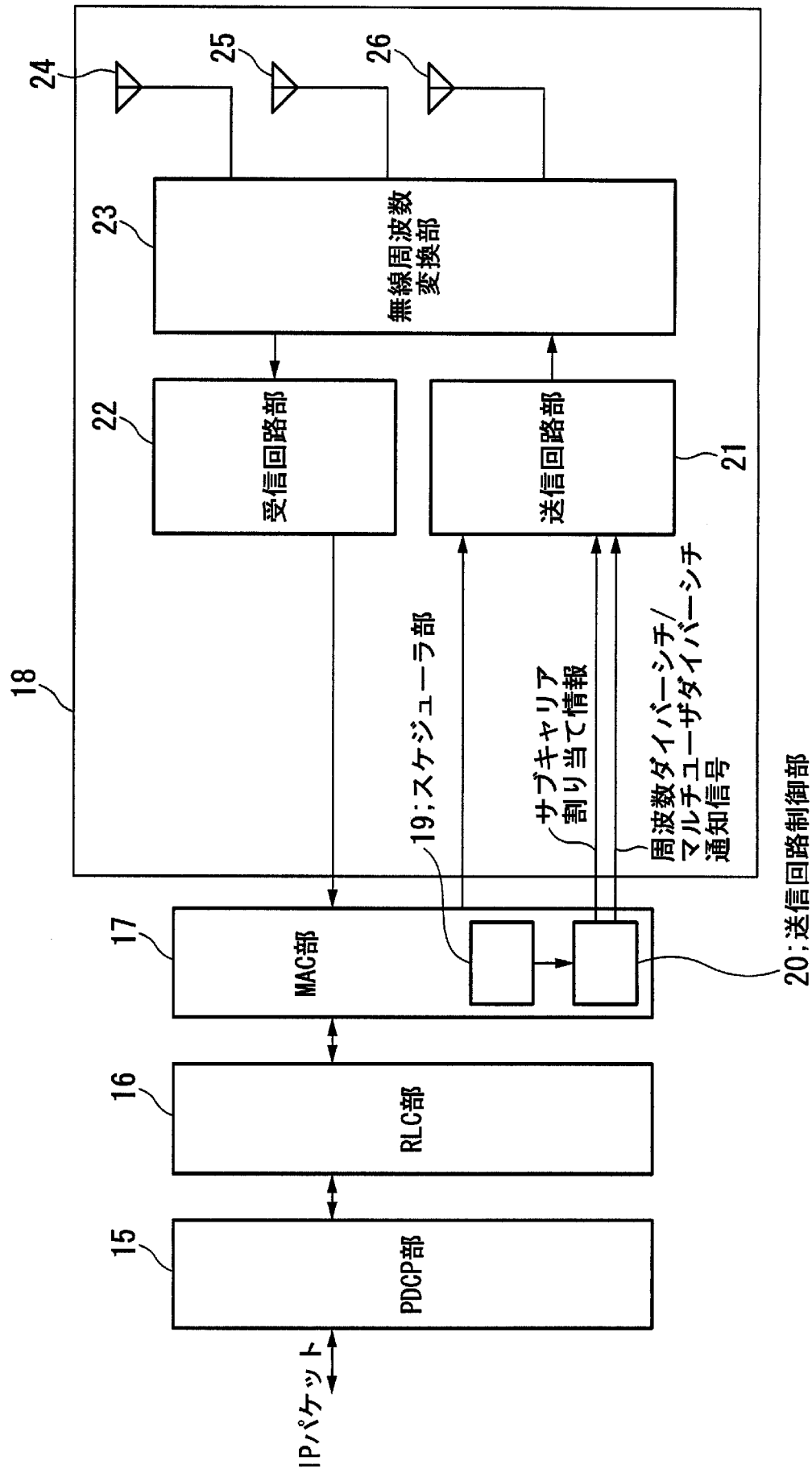
[図10]



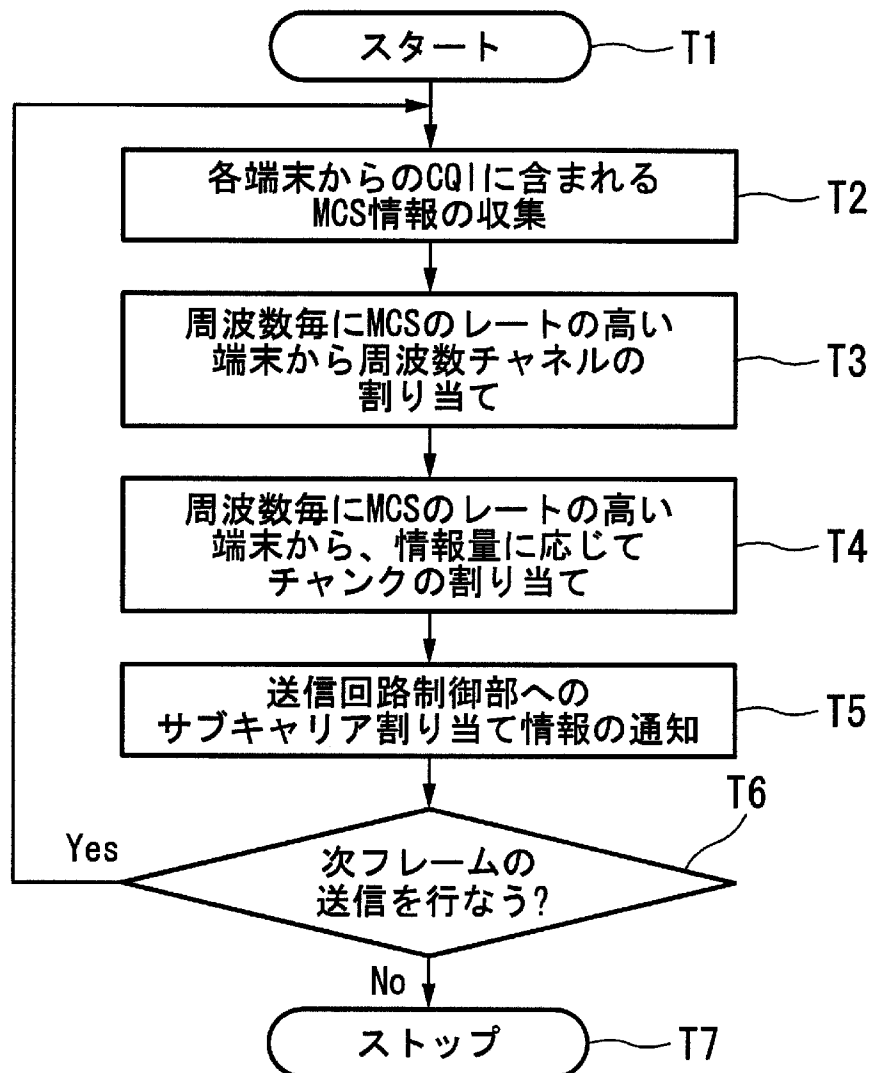
[図11]



[図12]



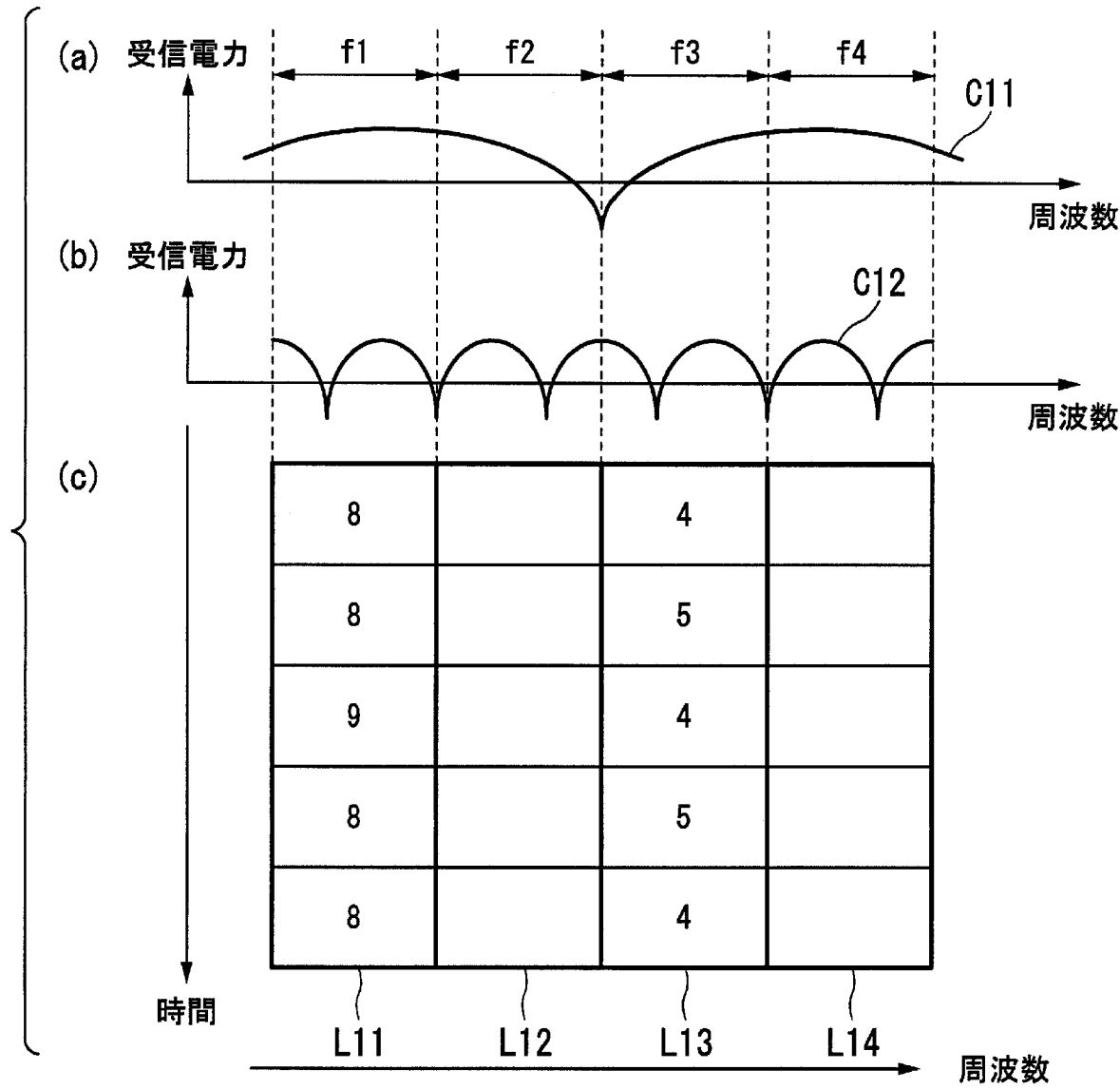
[図13]



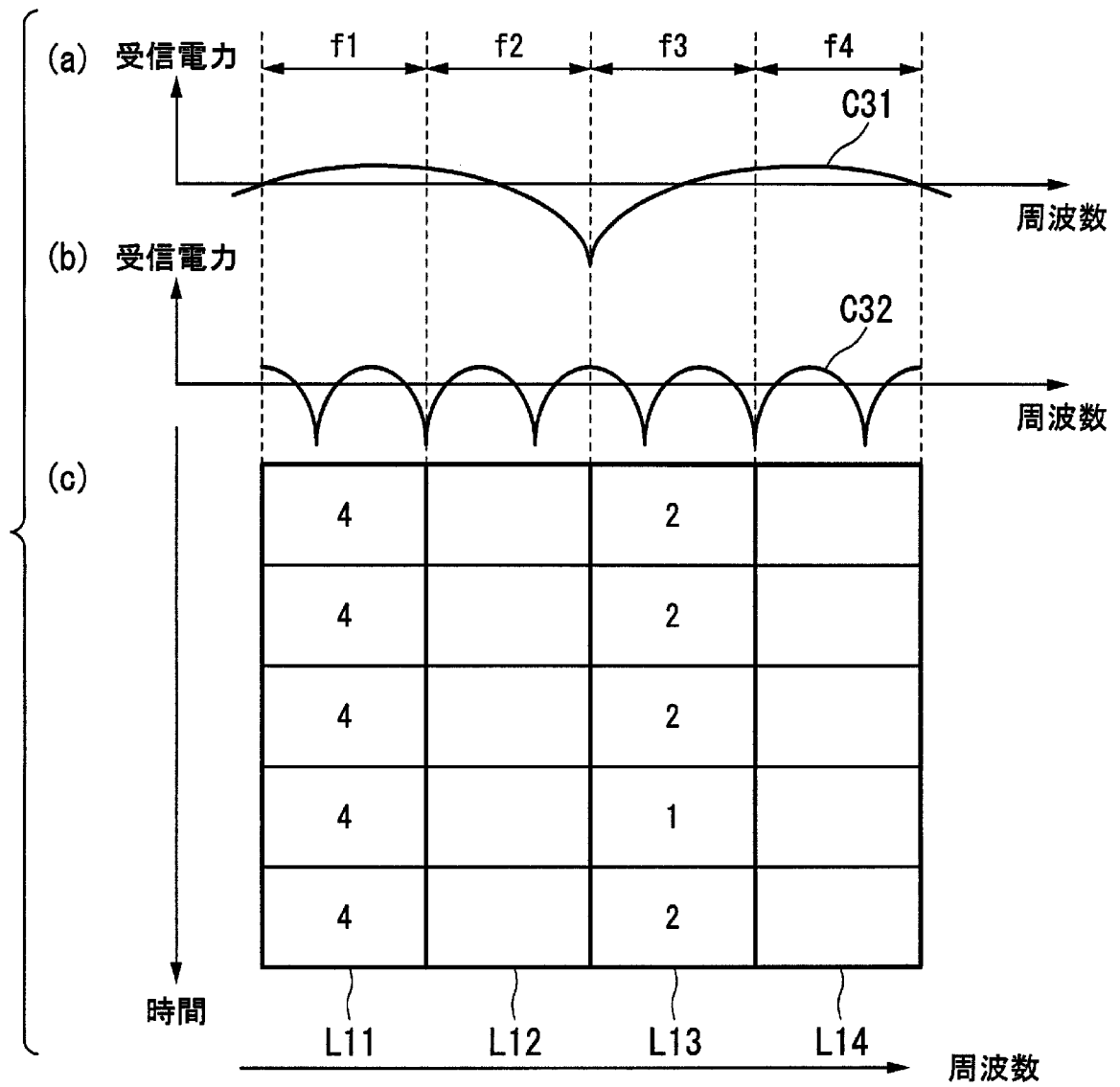
[図14]

MCS情報	変調方式	符号化率	伝送速度
1	QPSK	1/8	1.942Mbps
2	QPSK	1/4	3.884Mbps
3	QPSK	1/2	7.782Mbps
4	QPSK	2/3	10.376Mbps
5	16QAM	1/2	15.582Mbps
6	16QAM	2/3	20.776Mbps
7	64QAM	1/2	23.382Mbps
8	64QAM	3/5	28.058Mbps
9	64QAM	2/3	31.176Mbps
10	64QAM	3/4	35.072Mbps

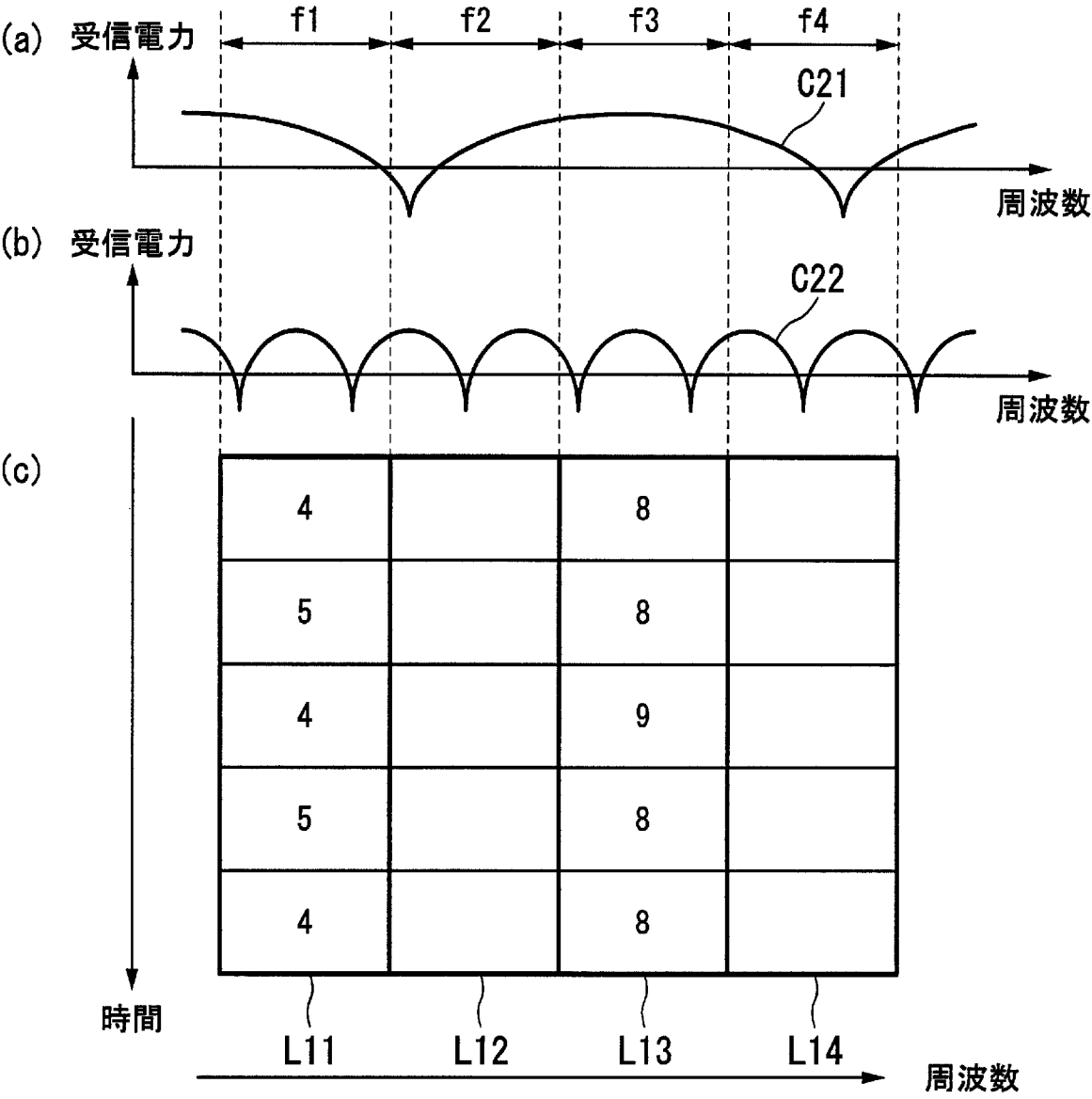
[図16]



[図17]



[図18]



[図19]

優先度

↓

	f1	f2	f3	f4
1	端末12		端末14	
2	端末14		端末12	
3	端末13		端末13	
4				
5				

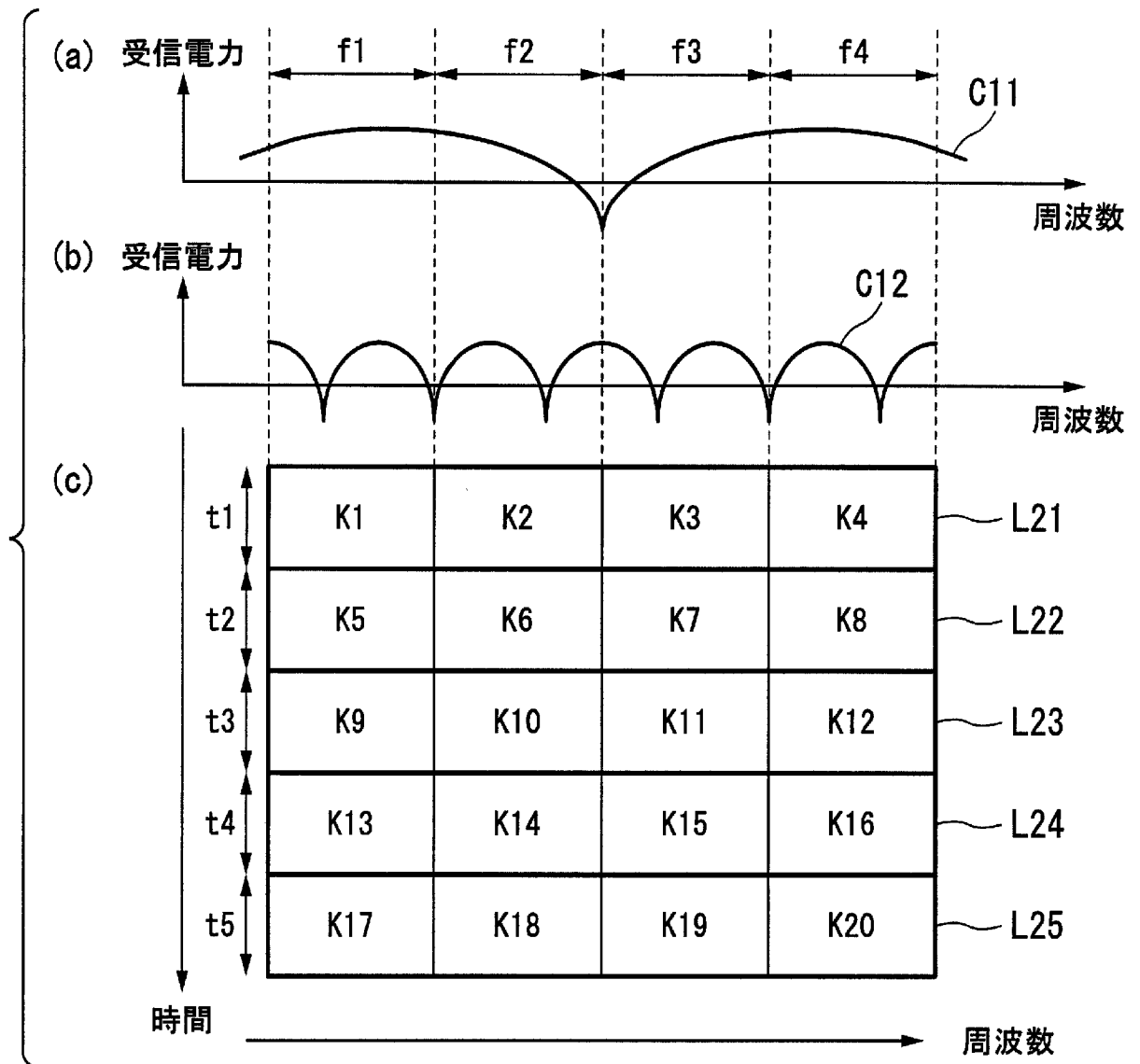
[図20]

	f1	f2	f3	f4
t1	端末12		端末14	
t2	端末13		端末13	
t3	端末13		端末13	
t4				
t5				

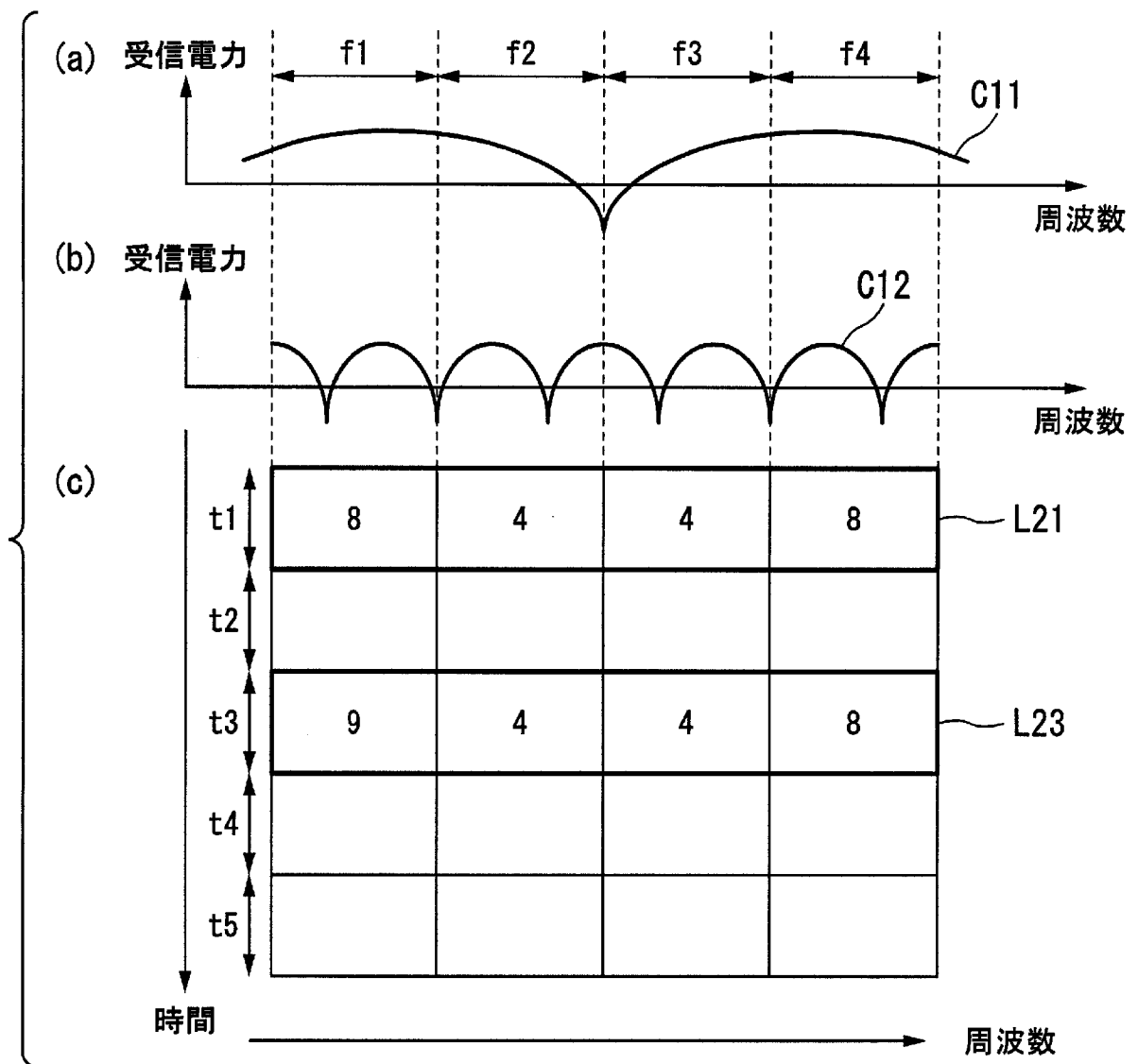
L11

L13

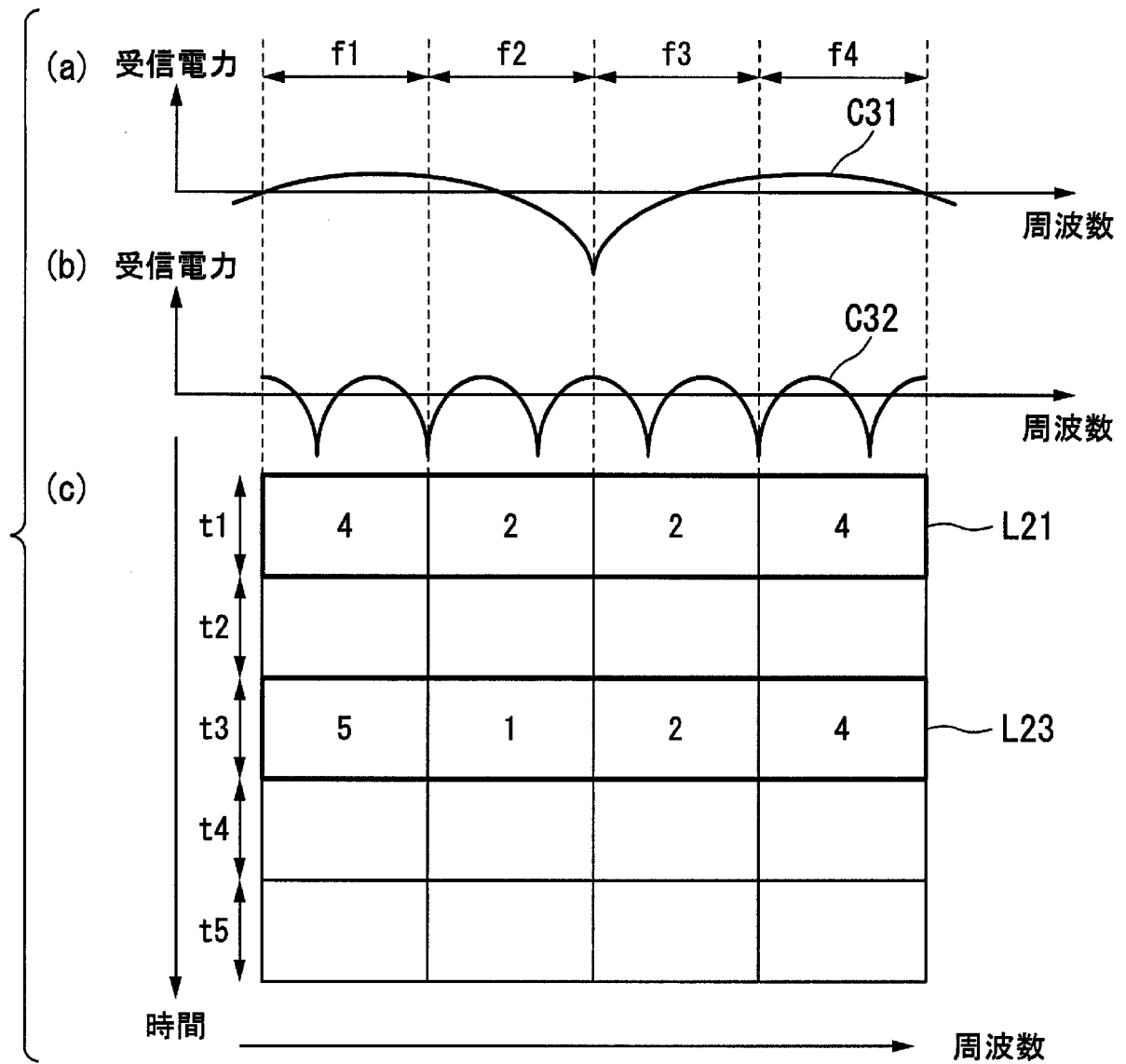
[図21]



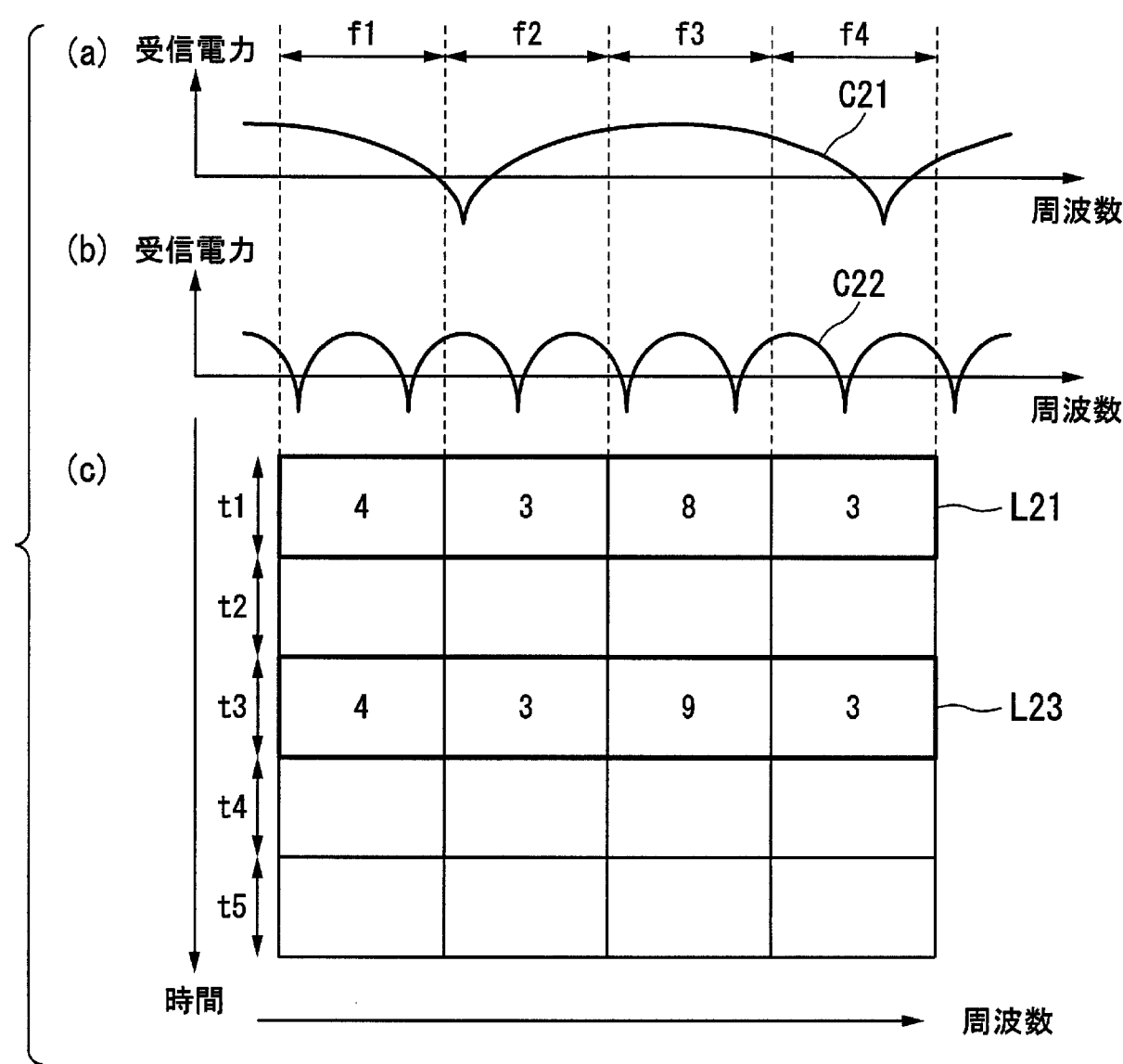
[図22]



[図23]



[図24]



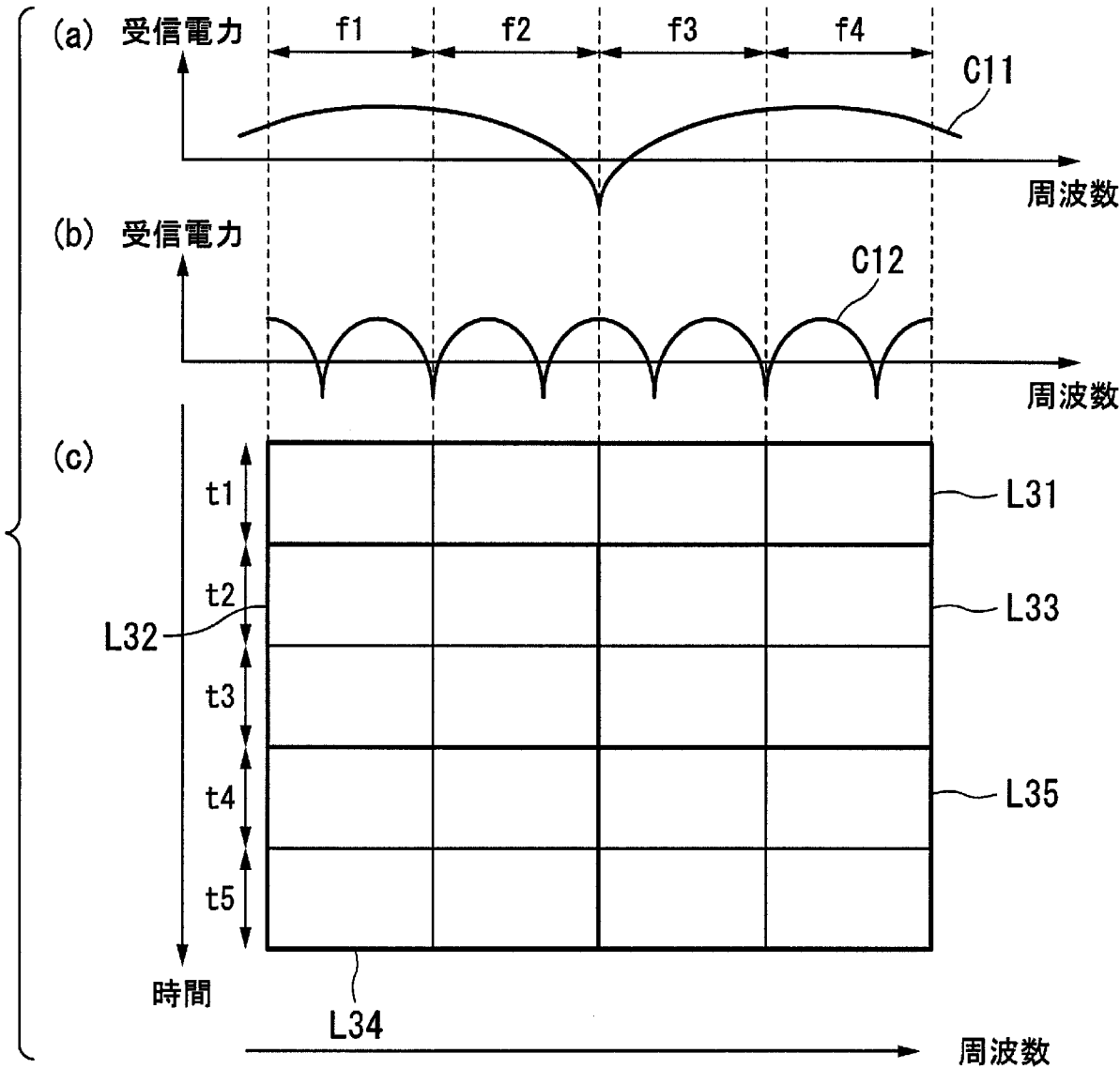
[図25]

優先度		f1	f2	f3	f4
	1	端末12	端末12	端末14	端末12
	2	端末13	端末14	端末12	端末13
	3	端末14	端末13	端末13	端末14
	4				
	5				

[図26]

	f1	f2	f3	f4	
t1	端末12		端末14	端末13	L21
t2					
t3	端末13			端末13	L23
t4					
t5					

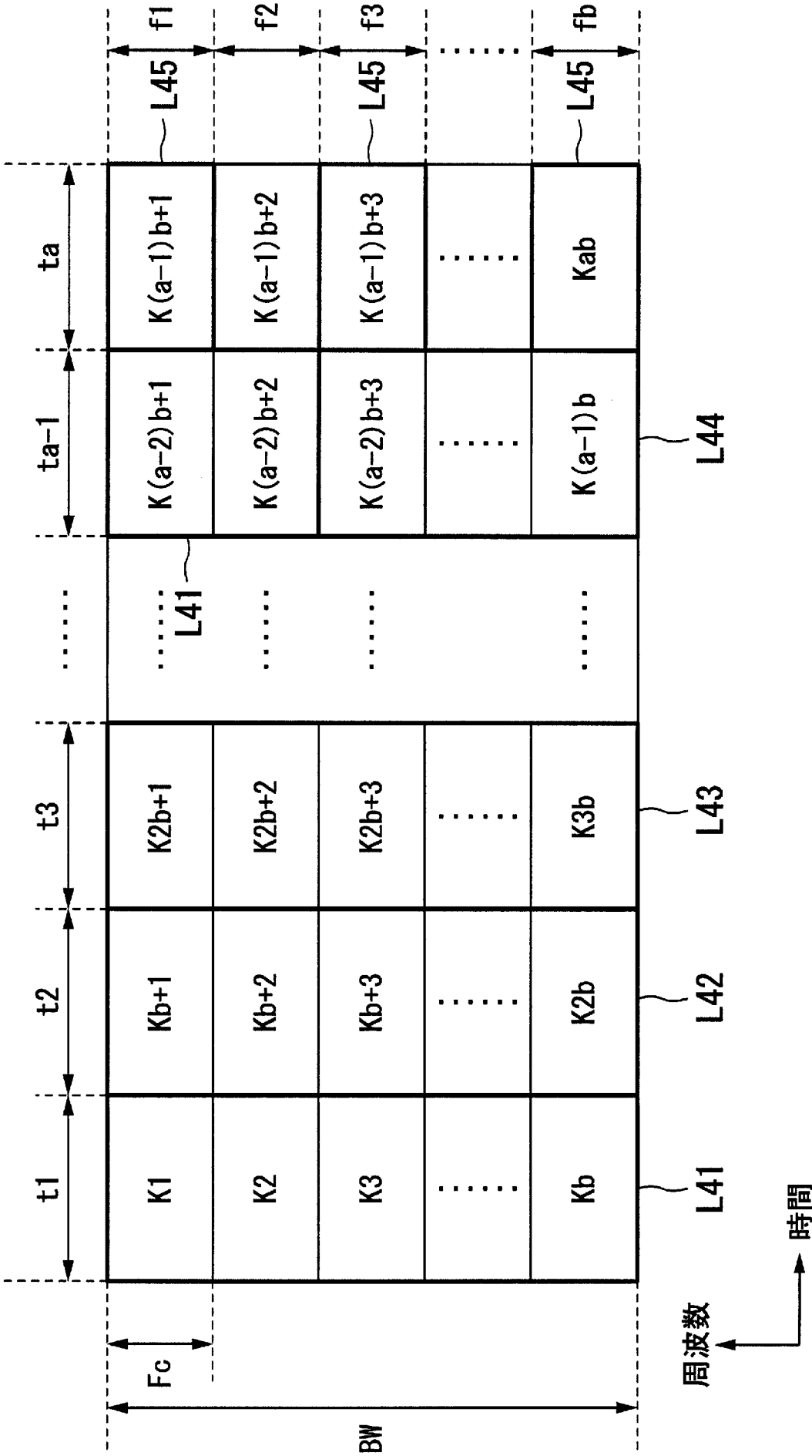
[図27]



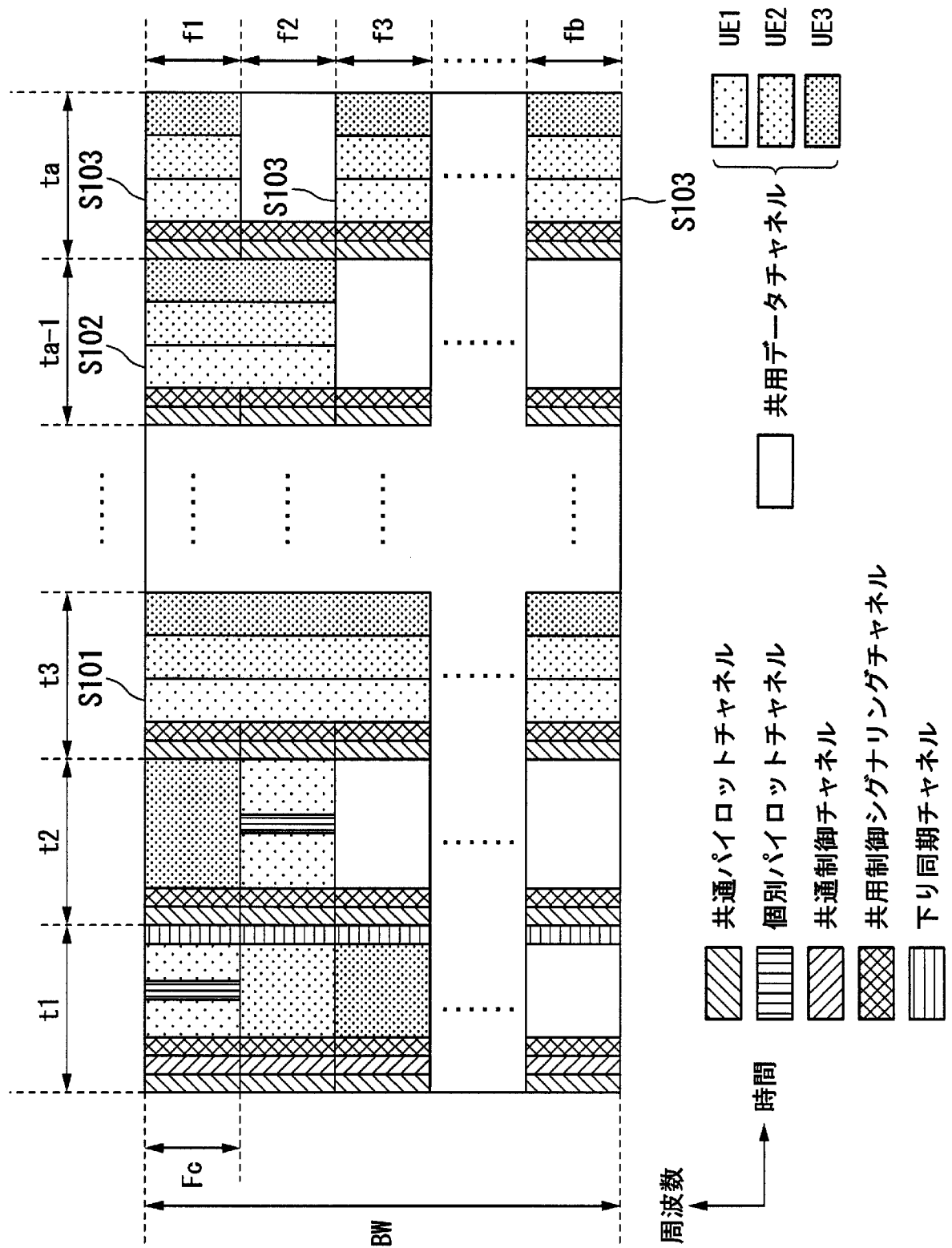
[図28]

	f1	f2	f3	f4	
t1	端末12		端末14		L21
t2					
t3	端末13		端末13		L23
t4					
t5					

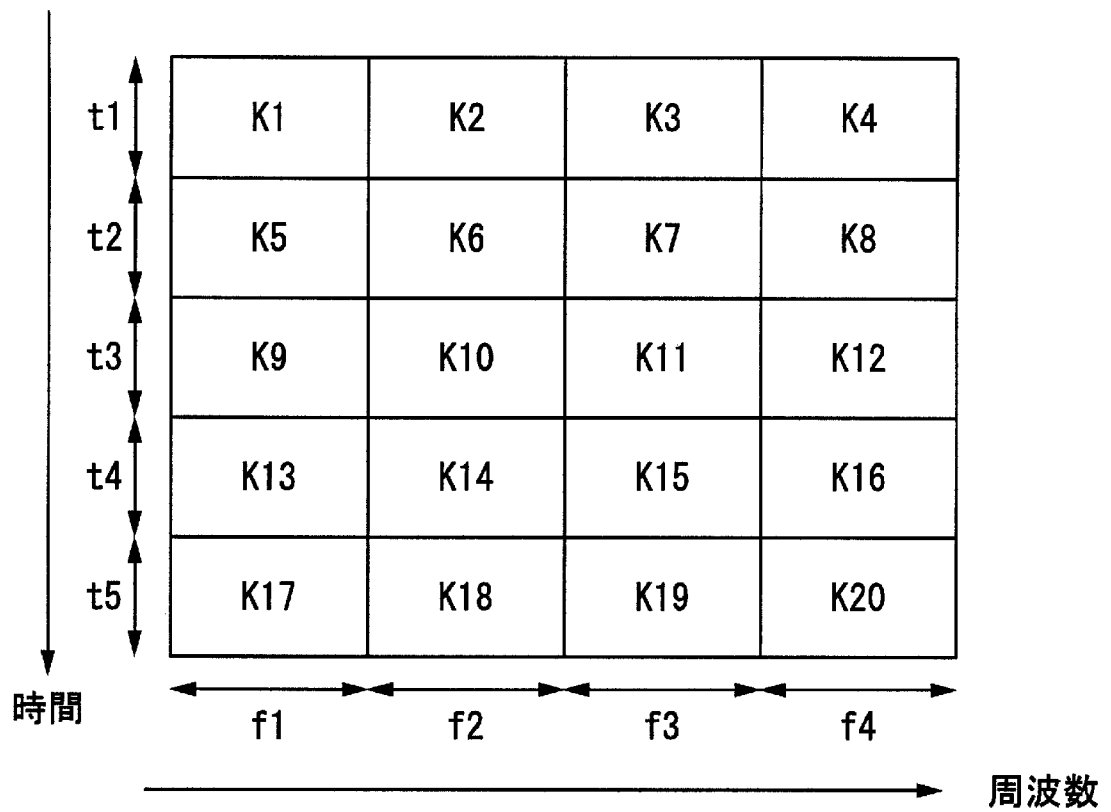
[図29]



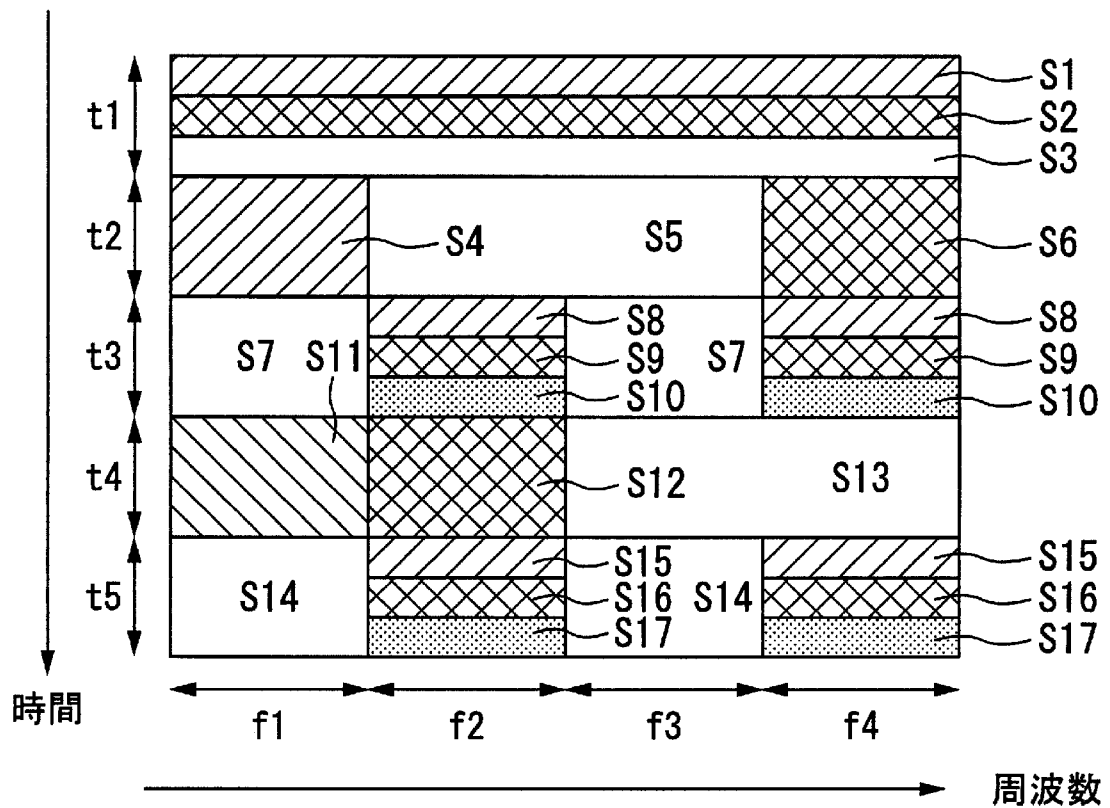
[図30]



[図31]



[図32]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/321734

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J11/00(2006.01)i, H04B7/02(2006.01)i, H04B7/04(2006.01)i, H04B7/06(2006.01)i, H04B7/12(2006.01)i, H04B7/26(2006.01)i, H04J3/16(2006.01)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)

H04J11/00, H04B7/02, H04B7/04, H04B7/06, H04B7/12, H04B7/26, H04J3/16

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Samsung, Further Details on Adaptive Cyclic Delay Diversity Scheme, 3GPP TSG RAN WG Meeting #42bis R1-051046, 2005.10.14, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_42bis/Docs/R1-051046.zip>	1-4, 11, 12, 15-17
A		5-10, 13, 14
X	Samsung Electronics Co. Ltd., Enhanced Frequency Diversity and Scheduling Performance in Evolved UTRA, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #42 R1-050888, 2005.09 Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_42/Docs/R1-050888.zip>	1-4, 11, 12, 15-17
A		5-10, 13, 14



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
11 January, 2007 (11.01.07)

Date of mailing of the international search report
23 January, 2007 (23.01.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/321734

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	NTT DoCoMo, Inc., Downlink Multiple Access Scheme for Evolved UTRA, 3GPP TSG RAN WG Meeting #40bis R1-050249, 2005.04.08, pp.1,23-36, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_40bis/Documents/R1-050249.zip>	1-4,11,12,15-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/321734

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The description of claim 1 has failed to specify the technical relation between "the signals of a plurality of antennas given different delay times" and the "chunk", and it is not admitted that the description of giving the different delay times for each chunk. Moreover, the description of claim 11 has failed to specify what for and how much the delay is concretely given for each chunk. Examining on the basis of the descriptions, therefore, it is admitted that the technical feature common to the description of claim 1 and the description of claim 11 resides in the "radio transmitter, in which an area composed of a time and a frequency is used to give different delay times for every predetermined units". (continued to extra sheet)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- ☒ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee..
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/321734

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

On this point, however, a corresponding constitution has been described in the document (Samsung, Further Details on Adaptive Cyclic Delay Diversity Scheme, 3GPP TSG RAN WG Meeting #42bis R1-051046, 2005.10.14), which was notified in the preceding notice on the partial result of International Search of ISA/206. Hence, the "radio transmitter, in which an area composed of a time and a frequency is used to give different delay times for every predetermined units" is not the special technical feature regulated by the aforementioned rule, since the radio transmitter makes no contribution over the prior art.

Moreover, it is not admitted that the same or corresponding special technical features reside between the invention of claims 1 - 10 and 17 and the invention of claims 11 - 16.

For the foregoing reasons, it cannot be said on this patent application that the same or corresponding special technical features reside between the invention of claims 1 - 10 and 17 and the invention of claims 11 - 16. Hence, the inventions of the claims of the aforementioned two sets of this international patent application do not comply with the requirement of unity of invention, as regulated by Rule 13.1 based on Patent Cooperation Treaty.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04J11/00(2006.01)i, H04B7/02(2006.01)i, H04B7/04(2006.01)i, H04B7/06(2006.01)i,
H04B7/12(2006.01)i, H04B7/26(2006.01)i, H04J3/16(2006.01)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. H04J11/00, H04B7/02, H04B7/04, H04B7/06, H04B7/12, H04B7/26, H04J3/16

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	1971-2007年
日本国実用新案登録公報	1996-2007年
日本国登録実用新案公報	1994-2007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
X A	Samsung, Further Details on Adaptive Cyclic Delay Diversity Scheme, 3GPP TSG RAN WG Meeting #42bis R1-051046, 2005.10.14, インターネット <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_42bis/Docs/R1-051046.zip>	1-4, 11, 12, 15 -17 5-10, 13, 14

☒ 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

11.01.2007

国際調査報告の発送日

23.01.2007

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

岡 裕之

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

5K 3251

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
X	Samsung Electronics Co. Ltd., Enhanced Frequency Diversity and Scheduling Performance in Evolved UTRA, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting	1-4, 11, 12, 15
A	#42 R1-050888, 2005.09, インターネット<URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_42/Docs/R1-050888.zip>	-17 5-10, 13, 14
A	NTT DoCoMo, Inc., Downlink Multiple Access Scheme for Evolved UTRA, 3GPP TSG RAN WG Meeting #40bis R1-050249, 2005.04.08, pp. 1, 23-36, インターネット <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_40bis/Docs/R1-050249.zip>	1-4, 11, 12, 15 -17

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。
つまり、

2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1の記載では「異なる遅延時間が与えられる複数の送信アンテナ毎の信号」と「チャック」との技術的關係が明記されておらず、チャック毎に異なる遅延時間を与える点が記載されているとは認められない。また、請求の範囲11の記載では、チャック毎に、具体的に何に依じて、具体的に何に対する遅延量を与えるかが記載されていない。

よって、請求の範囲1の記載と請求の範囲11の記載とに基づいて検討すると、両者に共通する技術的特徴は「時間と周波数とからなる領域が用いられ、所定の単位毎に異なる遅延時間を与える無線送信機」であると認められる。

(以下、特別ページに続く)

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☒ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。

(第Ⅲ欄の続き)

しかしながら、この点については、先に通知した ISA/206 の部分的な国際調査の結果に関する通知で示した文献 (Samsung, Further Details on Adaptive Cyclic Delay Diversity Scheme, 3GPP TSG RAN WG Meeting #42bis R1-051046, 2005. 10. 14) に対応する構成が記載されていると認められるので、「時間と周波数とからなる領域が用いられ、所定の単位毎に異なる遅延時間を与える無線送信機」は、先行技術に対し貢献する技術とはいえず、上記規則に規定される特別な技術的特徴とは認められない。

また、請求の範囲 1-10, 17 に係る発明と、請求の範囲 11-16 に係る発明との間に、他に同一又は対応する特別な技術的特徴が存在するとも認められない。

以上の理由から、本件出願は請求の範囲 1-10, 17 に係る発明と、請求の範囲 11-16 に係る発明との間に同一又は対応する特別な技術的特徴が存在するということとはできず、本件国際出願の上記 2 組の請求の範囲に係る発明は、特許協力条約に基づく規則 13.1 に規定する発明の単一性を満たすものではない。