

(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

2013 年 8 月 8 日 (08.08.2013)



W O P O | P C T



(10) 国際公開番号

W O 2013/115258 A 1

- (51) 国際特許分類 :
H04W 72/04 (2009.01) H04W 28/16 (2009.01)
H04W 24/10 (2009.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 13/052062
- (22) 国際出願日 : 2013 年 1 月 30 日 (30.01.2013)
- (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 2012-017278 2012 年 1 月 30 日 (30.01.2012) JP
- (71) 出願人 : 株式会社 エヌ・ティ・ティ・ドコモ (NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者 : 永田 聡 (NAGATA, Satoshi); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 岸山 祥久 (KISHIYAMA, Yoshihisa); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 番 1 号 山王パークタワー
- (74) 代理人 : 青木 宏也 , 外 (AOKI, Hiroyoshi et al.); 〒1020084 東京都千代田区二番町 4 番 3 二番町カシユービル 7 F Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, ML, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, 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, ML, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続 葉 有]

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, BASE STATION DEVICE, USER TERMINAL, AND CHANNEL-STATE INFORMATION MEASUREMENT METHOD

(54) 発明の名称 : 無線通信システム、基地局装置、ユーザ端末、及びチャネル状態情報測定方法

図 4A

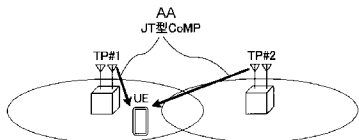
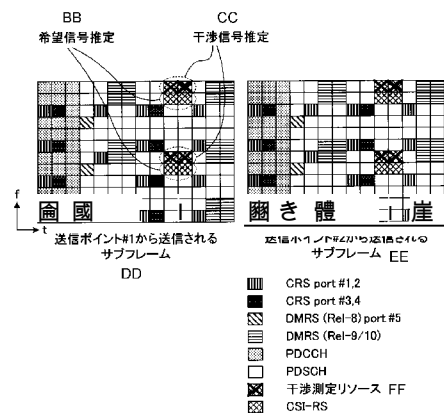


図 4B



AA Type
BB Desired signal estimation
CC Interference signal estimation
DD Subframe transmitted from transmission point (#1)
EE Subframe transmitted from transmission point (#2)
FF Interference measurement resource

(57) Abstract: Provided are: a wireless communication system capable of causing channel quality information, which is optimal for transmission formats fixim a plurality of transmission points, to be fed back from a user terminal; a base station device; a user terminal; and a channel-state information measurement method. This wireless communication system is characterized by having: a determination unit for determining the resource information about resources for assigning a reference signal for desired signal estimation, and resources for interference signal estimation; a base station device provided with a reporting unit for reporting the resource information to a user terminal; a receiving unit for receiving the reported resource information; an estimation unit for estimating the desired signal and the interference signal on the basis of the resource information; and a user terminal provided with a measurement unit for measuring the channel state by using the estimation result from the estimation unit.

(57) 要約 : 複数の送信ポイントからの送信形態に最適なチャネル品質情報をユーザ端末からフィードバックさせることができる無線通信システム、基地局装置、ユーザ端末、及びチャネル状態情報測定方法を提供すること。本発明の無線通信システムは、希望信号推定のための参照信号を割り当てるリソース及び干渉信号推定のためのリソースのリソース情報を決定する決定部と、リソース情報をユーザ端末に通知する通知部とを備えた基地局装置と、通知されたリソース情報を受信する受信部と、リソース情報に基づいて、希望信号推定及び干渉信号推定する推定部と、推定部の推定結果を用いてチャネル状態を測定する測定部とを備えたユーザ端末と、を有することを特徴とする。



(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 m)

明 細 書

発 明 の 名 称 ：

無線通信システム、基地局装置、ユーザ端末、及びチャネル状態情報測定方法

技 術 分 野

[0001] 本発明は、次世代移動通信システムにおける無線通信システム、基地局装置、ユーザ端末、及びチャネル状態情報測定方法に関する。

背 景 技 術

[0002] UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) ネットワークにおいては、周波数利用効率の向上、データレートの向上を目的として、HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) や HSUPA (High Speed Uplink Packet Access) を採用することにより、WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) 3Gベースとしたシステムの特徴を最大限に引き出すことが行われている。このUMTSネットワークについては、更なる高速データレート、低遅延などを目的としてロングタームエボリューション (LTE : Long Term Evolution) が検討されている (非特許文献1)。

[0003] 第3世代のシステムは、概して5MHzの固定帯域を用いて、下り回線で最大2Mbps程度の伝送レートを実現できる。一方、LTEシステムでは、1.4MHz~20MHzの可変帯域を用いて、下り回線で最大300Mbps及び上り回線で75Mbps程度の伝送レートを実現できる。また、UMTSネットワークにおいては、更なる広帯域化及び高速化を目的として、LTEシステムの後継のシステムも検討されている (例えば、LTEアドバンスド又はLTEエンハンスメントと呼ぶこともある (以下、「LTE-A」という))。

[0004] LTEシステム (例えば、Rel.8LTE) の下りリンクにおいて、セルIDに関連づけられたCRS (Cell-specific Reference Signal) が定められて

いる。このC R Sは、ユーザデータの復調に用いられる他、スケジューリングや適応制御のための下りリンクのチャネル品質 (CQI :Channel Quality Indicator) 測定等に用いられる。一方、L T Eの後継システム (例えば、Release 10LTE) の下りリンクにおいては、C S I (Channel State Information) 測定専用C S I-R S (Channel State Information-Reference Signal) が検討されている。

先行技術文献

非特許文献

- [0005] 非特許文献1 :3GPP, TR25. 912 (V7. 1. 0), "Feasibility study for Evolved UTRA and UTRAN", Sept. 2006

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] ところで、L T Eシステムに対してさらにシステム性能を向上させるための有望な技術の1つとして、セル間直交化がある。例えば、L T E _ Aシステムでは、上下リンクとも直交マルチアクセスによりセル内の直交化が実現されている。すなわち、下りリンクでは、周波数領域においてユーザ端末U E (User Equipment) 間で直交化されている。一方、セル間はW _ C D M Aと同様、1セル周波数繰り返しによる干渉ランダム化が基本である。
- [0007] そこで、3 G P P (3rd Generation Partnership Project) では、セル間直交化を実現するための技術として、協調マルチポイント送受信 (C o M P :Coordinated Multi-Point transmission/reception) 技術が検討されている。このC o M P送受信では、1つあるいは複数のユーザ端末U Eに対して複数のセルが協調して送受信の信号処理を行う。これらのC o M P送受信技術の適用により、特にセル端に位置するユーザ端末U Eのスループット特性の改善が期待される。
- [0008] このように、L T E _ Aシステムにおいては、一つの送信ポイントからユーザ端末に送信する送信形態に加え、複数の送信ポイントからユーザ端末に

送信する送信形態があるため、それぞれの送信形態に最適なチャネル品質情報 (C S I) をユーザ端末からフィードバックさせる必要がある。

[0009] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、複数の送信ポイントからの送信形態に最適なチャネル品質情報をユーザ端末からフィードバックさせることができる無線通信システム、基地局装置、ユーザ端末、及びチャネル状態情報測定方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[001 0] 本発明の無線通信システムは、チャネル状態測定用の参照信号を送信する複数の基地局装置と、前記複数の基地局装置のいずれかに接続するユーザ端末とを備えており、前記各基地局装置は、希望信号推定のための前記参照信号を割り当てるリソース及び干渉信号推定のためのリソースのリソース情報を決定する決定部と、前記リソース情報を前記ユーザ端末に通知する通知部とを備え、前記ユーザ端末は、通知されたリソース情報を受信する受信部と、前記リソース情報に基づいて、希望信号推定及び干渉信号推定する推定部と、前記推定部の推定結果を用いてチャネル状態を測定する測定部とを備えたことを特徴とする。

発明の効果

[001 1] 本発明によれば、複数の送信ポイントからの送信形態に最適なチャネル品質情報をユーザ端末からフィードバックさせることができる。これにより、スループットが向上し、高効率な無線通信システムを実現することができる。

図面の簡単な説明

[001 2] [図1] 干渉測定用ゼロパワーC S I _ $\frac{1}{4}$ 3 を含んだO 3 I — R S パターンを示す図である。

[図2] 干渉信号推定法を説明するための図である。

[図3] 希望信号推定法を説明するための図である。

[図4] C S I 推定の例を説明するための図である。

[図5] C S I 推定の例を説明するための図である。

[図6] C S I 推定の例を説明するための図である。

[図7] 希望信号測定リソース及び干渉信号測定リソースを含むサブフレームを示す図である。

[図8] 希望信号測定リソース及び干渉信号測定リソースの組合せのシグナリング例を示す図である。

[図9] 希望信号測定リソース及び干渉信号測定リソースの組合せのシグナリング例を示す図である。

[図10] 無線通信システムのシステム構成の説明図である。

[図11] 基地局装置の全体構成の説明図である。

[図12] ユーザ端末の全体構成の説明図である。

[図13] 基地局装置の機能ブロック図である。

[図14] ユーザ端末の機能ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0013] まず、L T E の後継システム（例えば、Re L. 10LTE）で採用される参照信号の1つであるC S I — R S について説明する。C S I — R S は、チャネル状態としてのC Q I (Channel Quality Indicator)、P M I (Precoding Matrix Indicator)、R I (Rank Indicator)等のC S I 測定に用いられる参照信号である。C S I — R S は、全てのサブフレームに割り当てられるC R S と異なり、所定の周期、例えば10サブフレーム周期で割り当てられる。また、C S I — R S は、位置、系列および送信電力というパラメータで特定される。C S I — R S の位置には、サブフレームオフセット、周期、サブキャリアシンボルオフセット（インデックス）が含まれる。

[0014] なお、C S I — R S としては、ノンゼロパワーC S I _ R S とゼロパワーC S I _ R S とが定義されている。ノンゼロパワーC S I — R S は、C S I — R S が割り当てられるリソースに送信パワーを分配し、ゼロパワーC S I — R S は、割り当てられるリソースに送信パワーが分配されない（C S I _ R S がミュートされた）。

[0015] C S I — R S は、L T E で規定される1リソースブロックにおいて、P D

CCH (Physical Downlink Control Channel) 等の制御信号、PDSCH (Physical Downlink Shared Channel) 等のユーザデータ、CRS (Cell-specific Reference Signal) や DM-RS (Demodulation-Reference Signal) 等の他の参照信号と重ならないように割り当てられる。1 リソースブロックは、周波数方向に連続する12サブキャリアと、時間軸方向に連続する14シンボルとで構成される。PAPRを抑制する観点から、CSI-RSを割り当て可能なリソースは、時間軸方向に隣接する2つのリソースエレメントがセットで割り当てられる。

[001 6] CSI-RSによってCQIを算出する場合、干渉測定の精度が重要である。ユーザ個別の参照信号であるCSI-RSを用いれば、複数の送信ポイントからのCSI-RSをユーザ端末において分離できるので、CSI-RSベースの干渉測定は有望である。しかし、LTE (Rel. 10/LTE) で規定されたCSI-RSは1リソースブロックにおける密度が低いので、他の送信ポイント(他セル)からの干渉を高精度に測定できない。

[001 7] そこで本出願人は、図1に示すように、干渉測定にのみ使用するゼロパワーCSI-RS(以下、干渉測定用ゼロパワーCSI-RSという)を追加し、送信ポイント間で干渉測定用ゼロパワーCSI-RSのリソースが重ならないように周波数軸方向にシフトさせることを提案した。これにより、下り共有データチャネル(PDSCH)を無送信にしたリソースエレメント(RE)を用いて、ユーザ端末にCSI(Channel State Information)計算のために干渉信号推定することができる。この場合において、各送信ポイント、または複数送信ポイント毎に対して異なる干渉測定用ゼロパワーCSI-RSパターンを割り当てる。

[001 8] これにより、ノンゼロパワーCSI-RS(送信パワーの有る既存CSI-RS)と干渉測定用ゼロパワーCSI-RSの双方を用いて干渉測定でき、干渉測定に利用可能なCSI-RS数を増加でき、干渉測定精度を改善できる。また、干渉測定用ゼロパワーCSI-RSは送信電力が0であるので、干渉測定用ゼロパワーCSI-RSが割り当てられたリソースで受信され

る信号成分はそのまま干渉成分として扱うことができ、干渉測定のための処理負担を軽減できる。

[0019] ここで、干渉測定用ゼロパワーCSI-RSを用いた干渉信号推定法について説明する。ここでは、2つの無線基地局が送信ポイント(TP) # 1、TP # 2となるシステム構成を例に説明する。

[0020] 図2Aは、送信ポイントTP # 1、TP # 2からユーザ端末UEに送信を行う場合を示している。また、図2Bは、干渉測定用ゼロパワーCSI-RSが配置されたCSI-RSパターンの一例を示している。図2Bにおいて、左側のサブフレームは、TP # 1から送信されるサブフレームであり、右側のサブフレームは、TP # 2から送信されるサブフレームである。

[0021] 図2Bに示すように、TP # 1、TP # 2のそれぞれのサブフレームにおいて、それぞれ周波数方向で1番目及び7番目のREであって時間方向で10番目及び11番目のREに、干渉測定用ゼロパワーCSI-RSを配置すると、TP # 1、TP # 2の前記REでPDSCHが送信されない(ゼロパワー)。このため、これらのREでは、TP # 1、TP # 2の外側のセルの干渉信号の推定が可能となる。また、図2Bに示すように、TP # 1のサブフレームにおいて、それぞれ周波数方向で3番目及び9番目のREであって時間方向で10番目及び11番目のREに、干渉測定用ゼロパワーCSI-RSを配置すると、TP # 1の前記REでPDSCHが送信されない(ゼロパワー)。このため、これらのREでは、TP # 1の外側のセル(TP # 2 + TP # 1, TP # 2以外のセル)の干渉信号の推定が可能となる。また、図2Bに示すように、TP # 2のサブフレームにおいて、それぞれ周波数方向で5番目及び11番目のREであって時間方向で10番目及び11番目のREに、干渉測定用ゼロパワーCSI-RSを配置すると、TP # 2の前記REでPDSCHが送信されない(ゼロパワー)。このため、これらのREでは、TP # 2の外側のセル(TP # 1 + TP # 1, TP # 2以外のセル)の干渉信号の推定が可能となる。

[0022] 次に、CSI-RSを用いた希望信号推定法について説明する。ここでは

、2つの無線基地局が送信ポイント(TP) # 1、TP # 2となるシステム構成を例に説明する。

[0023] 図3は、送信ポイントTP # 1、TP # 2からユーザ端末1に送信を行う場合を示している。また、図3は、CSI-RSが配置されたOFDMシンボルパターンの一例を示している。図3において、左側のサブフレームは、TP # 1から送信されるサブフレームであり、右側のサブフレームは、TP # 2から送信されるサブフレームである。

[0024] 図3に示すように、TP # 1、TP # 2のそれぞれのサブフレームにおいて、それぞれ周波数方向で2番目及び8番目のREであって時間方向で10番目及び11番目のREにCSI-RSを配置すると、これらのREでは、TP # 1、TP # 2の合成された希望信号の推定が可能となる。また、図3に示すように、TP # 1のサブフレームにおいて、それぞれ周波数方向で4番目及び10番目のREであって時間方向で10番目及び11番目のREにCSI-RSを配置すると、これらのREでは、TP # 1の希望信号の推定が可能となる。また、図3に示すように、TP # 2のサブフレームにおいて、それぞれ周波数方向で6番目及び12番目のREであって時間方向で10番目及び11番目のREにCSI-RSを配置すると、これらのREでは、TP # 2の希望信号の推定が可能となる。

[0025] このように、干渉信号の推定及び希望信号の推定には、それぞれ複数の方法があるので、複数種類の希望信号対干渉信号 (signal to interference

Ratio :SIR) の測定結果を得ることができる。本発明者らは、この点に着目し、複数の送信ポイントがある場合 (例えば、協調マルチポイント送受信 (CoMP :Coordinated Multi-Point transmission/reception)) において、送信形態に応じて最適な希望信号対干渉信号の測定方法 (CSI測定に用いる希望信号対干渉信号の測定方法) を選択することにより、ユーザ端末から最適な品質情報 (CSI 例えば、CQI (Channel Quality Indicator)) をフィードバックさせることができ、結果としてシステムのスループットを向上させてシステム効率を向上できることを見出し本発明をする

に至った。

[0026] すなわち、本発明の骨子は、各基地局装置において、希望信号推定のための参照信号を割り当てるリソース及び干渉信号推定のためのリソースのリソース情報を決定し、リソース情報を前記ユーザ端末に通知し、ユーザ端末において、通知されたリソース情報を受信し、リソース情報に基づいて、希望信号推定及び干渉信号推定し、推定部の推定結果を用いてチャネル状態を測定することにより、複数の送信ポイントからの送信形態に最適なチャネル品質情報をユーザ端末からフィードバックさせることである。これにより、スループットが向上し、高効率な無線通信システムを実現することができる。

[0027] 複数の送信ポイントからの送信形態として、例えば、C o M P送信がある。まず、下りリンクのC o M P送信について説明する。下りリンクのC o M P送信としては、Coord inated Schedu Ling/Coord inated Beamform ingと、J oint process ingとがある。Coord inated Schedu Ling/Coord inated Beamfo rmingは、1つのユーザ端末U Eに対して1つのセルからのみ共有データチャネルを送信する方法であり、他セルからの干渉や他セルへの干渉を考慮して周波数/空間領域における無線リソースの割り当てを行う。一方、Joint pr ocess ingは、ブリコーディングを適用して複数のセルから同時に共有データチャネルを送信する方法であり、1つのユーザ端末U Eに対して複数のセルから共有データチャネルを送信するJoint transmissionと、瞬時に1つのセルを選択し共有データチャネルを送信するDynamic Point Selection (D P S) とがある。また、干渉となる送信ポイントに対して一定領域のデータ送信を停止するDynamic Point Blank ing (D P B) という送信形態もある。

[0028] 本発明においては、複数の送信ポイントからの送信形態に応じて、最適な希望信号の推定方法及び干渉信号の推定方法を選択する。まず、図4を用いて、Joint transmission型C o M Pを適用した場合の推定方法について説明する。

[0029] 図4Aに示すように、Joint transmission型C o M P送信では、1つのユーザ端末U Eに対して複数のセル (T P # 1 (接続セル)、T P # 2 (協調

セル))から共有データチャネル信号を送信する。このため、希望信号については、 $TP\#1 + TP\#2$ の合成された希望信号を推定することが望ましい。また、干渉信号については、 $TP\#1$ 及び $TP\#2$ 以外のセル(送信ポイント)の干渉信号を推定することが望ましい。このため、図4Bに示すように、干渉信号の推定については、 $TP\#1$ 、 $TP\#2$ のそれぞれのサブフレームにおいて、それぞれ周波数方向で1番目及び7番目のREであって時間方向で10番目及び11番目のREに、干渉測定用ゼロパワーCSI-RSを配置し(接続セル(送信ポイント)及び協調セル(送信ポイント)で同じREに干渉測定用ゼロパワーCSI-RSを配置し)、 $TP\#1$ 、 $TP\#2$ 以外のセルの干渉信号を推定する。一方、希望信号の推定については、 $TP\#1$ 、 $TP\#2$ のそれぞれのサブフレームにおいて、それぞれ周波数方向で2番目及び8番目のREであって時間方向で10番目及び11番目のREにCSI-RSを配置し(接続セル(送信ポイント)及び協調セル(送信ポイント)で同じREにCSI-RSを配置し)、 $TP\#1$ 、 $TP\#2$ の合成された希望信号を推定する。

[0030] 次に、図5を用いて、Dynamic Point Blanking型CoMPを適用した場合の推定方法について説明する。図5Aに示すように、Dynamic Point Blanking型CoMP送信では、干渉となる送信ポイント(図5Aでは $TP\#2$ (協調セル(送信ポイント)))に対して一定領域のデータ送信を停止する。このため、希望信号については、 $TP\#1$ (接続セル(送信ポイント))の希望信号を推定することが望ましい。また、干渉信号については、 $TP\#1$ 及び $TP\#2$ 以外のセルの干渉信号を推定することが望ましい。このため、図5Bに示すように、干渉信号の推定については、 $TP\#1$ 、 $TP\#2$ のそれぞれのサブフレームにおいて、それぞれ周波数方向で1番目及び7番目のREであって時間方向で10番目及び11番目のREに、干渉測定用ゼロパワーCSI-RSを配置し(接続セル(送信ポイント)及び協調セル(送信ポイント)で同じREに干渉測定用ゼロパワーCSI-RSを配置し)、 $TP\#1$ 、 $TP\#2$ 以外のセルの干渉信号を推定する。一方、希望信号の推定

については、TP# 1のサブフレームにおいて、それぞれ周波数方向で4番目及び10番目のREであって時間方向で10番目及び11番目のREにCSI—RSを配置し(接続セル(送信ポイント)のREにCSI—RSを配置し)、TP# 1の希望信号を推定する。

[0031] 次に、図6を用いて、COMPを適用しない場合の推定方法について説明する。図6Aは、ユーザ端末に対して一つの送信ポイントTP# 1から送信するシングルセル送信を示す。このため、希望信号については、TP# 1(接続セル(送信ポイント))の希望信号を推定することが望ましい。また、干渉信号については、TP# 1以外のセルの干渉信号を推定することが望ましい。このため、図6Bに示すように、干渉信号の推定については、TP# 1のサブフレームにおいて、それぞれ周波数方向で3番目及び9番目のREであって時間方向で10番目及び11番目のREに、干渉測定用ゼロパワーCSI—RSを配置し(接続セル(送信ポイント)のREに干渉測定用ゼロパワーCSI—RSを配置し)、TP# 1以外のセルの干渉信号を推定する。一方、希望信号の推定については、TP# 1のサブフレームにおいて、それぞれ周波数方向で4番目及び10番目のREであって時間方向で10番目及び11番目のREにCSI—RSを配置し(接続セル(送信ポイント)のREにCSI—RSを配置し)、TP# 1の希望信号を推定する。

[0032] このように、本発明によれば、複数の送信ポイントがある場合において、送信形態に応じて最適な希望信号対干渉信号の測定方法(CSI測定に用いる希望信号対干渉信号の測定方法)を選択することにより、ユーザ端末から最適な品質情報(CQI)をフィードバックさせることができ、結果としてシステムのスループットを向上させてシステム効率を向上できることができる。

[0033] この場合において、無線基地局からユーザ端末に対して、希望信号の推定方法及び干渉信号の推定方法に関する情報をシグナリングする。すなわち、希望信号推定に用いるRE(Signal Measurement Resource : SMR)の情報、干渉信号推定に用いるRE(Interference Measurement Resource : I

M R) の情報、S M R と I M R の組合せの情報 (これらの情報の一つ又は複数を希望信号推定のための参照信号を割り当てるリソース及び干渉信号推定のためのリソースのリソース情報とする) を、無線基地局がユーザ端末にシグナリングする。これらの情報は、ハイイレイヤシグナリング (R R C シグナリング) で無線基地局からユーザ端末に通知しても良く、下り制御情報 (D C I) でダイナミックに無線基地局からユーザ端末に通知しても良い。例えば、図 5 A に示すように、Dynamic Point BLanking 型 C o M P を適用する場合において、C S I をフィードバックさせたい場合には、無線基地局からユーザ端末に対して、図 5 B に示すように、すなわち、干渉信号の推定については、T P # 1、T P # 2 のそれぞれのサブフレームにおいて、それぞれ周波数方向で 1 番目及び 7 番目の R E であって時間方向で 10 番目及び 11 番目の R E を用い、希望信号の推定については、T P # 1 のサブフレームにおいて、それぞれ周波数方向で 4 番目及び 10 番目の R E であって時間方向で 10 番目及び 11 番目の R E を用いるように、無線基地局からユーザ端末に対して準静的に又は動的にシグナリングする。

[0034] 上記 S M R 及び I M R の組合せを複数に設定することにより、ユーザ端末に複数種類の C S I をフィードバックさせることが可能となる。この場合においては、一つ又は複数の S M R 及び一つ又は複数の I M R を同じ又は異なるサブフレームに配置 (コンフィギュレーション) する。例えば、図 7 に示すように、S M R と I M R がそれぞれ 2 種類あり (S M R # 1, S M R # 2, I M R # 1, I M R # 2)、S M R # 1 及び S M R # 2 が同一サブフレームに存在し、I M R # 1 及び I M R # 2 が異なるサブフレームに存在する場合においては、S M R # 1 及び I M R # 1 の組合せで C S I を求める旨のシグナリング (C S I # 1) と、S M R # 2 及び I M R # 2 の組合せで C S I を求める旨のシグナリング (C S I # 2) とを、無線基地局からユーザ端末に対して通知することにより、2 種類の C S I (C S I # 1, C S I # 2) をユーザ端末にフィードバックさせることが可能となる。また、S M R と I M R がそれぞれ 2 種類あり (S M R # 1, S M R # 2, I M R # 1, I M R

2)、S M R及びI M Rがそれぞれ同一サブフレームに存在する場合においても、S M R# 1及びI M R# 1の組合せでC S Iを求める旨のシグナリング(C S I# 1)と、S M R# 2及びI M R# 2の組合せでC S Iを求める旨のシグナリング(C S I# 2)とを、無線基地局からユーザ端末に対して通知することにより、2種類のC S I(C S I# 1, C S I# 2)をユーザ端末にフィードバックさせることが可能となる。なお、一つ又は複数のS M R及び一つ又は複数のI M Rを同じ又は異なるサブフレームに配置するパターンについては特に制限はされない。

[0035] S M R及び I M Rの組合せを通知する場合において、例えば、S M R# 1 , I M R# 1 , I M R# 2が存在するときは、図8に示すように2ビットでシグナリングすることができる。図8においては、S M R# 1+ I M R# 1でC S Iを推定する場合にビット"1 0"とし、S M R# 2+ I M R# 2でC S Iを推定する場合にビット"0 1"とし、S M R# 1+ I M R# 1及びS M R# 1+ I M R# 2の2種類のC S Iを推定する場合にビット"1 1"とし、S M R# 1と従来の干渉推定法（例えば、C R Sを用いた干渉推定）によりC S Iを推定する場合にビット"0 0"としている。なお、S M R及びI M Rの組合せとビットとの関係は図8に限定されない。

[0036] また、SMR及びIMRの組合せを通知する場合において、例えば、SMR# 1, SMR# 2, IMR# 1, IMR# 2が存在するときは、図9に示すように4ビットでシグナリングすることができる。図9においては、SMR# 1+IMR# 1でCSIを推定する場合にビット"1010"とし、SMR# 2+IMR# 2でCSIを推定する場合にビット"0101"とし、SMR# 1と従来の干渉推定法（例えば、CRSを用いた干渉推定）によりCSIを推定する場合にビット"1000"とし、SMR# 1+IMR# 1及びSMR# 1+IMR# 2の2種類のCSIを推定する場合にビット"1011"とし、SMR# 1+IMR# 2及びSMR# 2+IMR# 1の2種類のCSIを推定する場合にビット"1101"とし、SMR# 1+IMR# 1、SMR# 1+IMR# 2、SMR# 2+IMR# 1、SMR# 2+IMR# 2の4種類のCSIを推定する場合にビット"1111"とし、SMR及びIMRの組合せを通知する。

MR#2の4種類のCSIを推定する場合にビット"1111"としている。なお、SMR及びIMRの組合せとビットとの関係は図9に限定されない。

[0037] ユーザ端末においては、通知されたSMR情報、IMR情報、SMR及びIMRの組合せ情報より特定されたREを用いて希望信号推定及び干渉信号推定し、その推定結果を用いて一つ又は複数のCSIを求める。ユーザ端末は、このようにして求められた一つ又は複数のCSIを無線基地局にフィードバックする。また、ユーザ端末がCSIを求める際には、無線基地局からハイレイヤシダナリング（例えばRRCシダナリング）で通知されたビットマップ情報により、干渉信号を求めるサブフレームが限定されていてもよい。この場合には、SMR及びIMRの組合せのシダナリングと、干渉信号を求めるサブフレームを限定するシグナリングとを用いてユーザ端末がCSIを求める。

[0038] ここで、本発明の実施例に係る無線通信システムについて詳細に説明する。図10は、本実施例に係る無線通信システムのシステム構成の説明図である。なお、図10に示す無線通信システムは、例えば、LTEシステム或いは、SUPER 3Gが包含されるシステムである。この無線通信システムでは、LTEシステムのシステム帯域を一単位とする複数の基本周波数ブロックを一体としたキャリアアグリゲーションが用いられている。また、この無線通信システムは、IMT-Advancedと呼ばれても良いし、4Gと呼ばれても良い。

[0039] 図10に示すように、無線通信システム1は、各送信ポイントの基地局装置20A、20Bと、この基地局装置20A、20Bと通信するユーザ端末10とを含んで構成されている。基地局装置20A、20Bは、上位局装置30と接続され、この上位局装置30は、コアネットワーク40と接続される。また、基地局装置20A、20Bは、有線接続又は無線接続により相互に接続されている。ユーザ端末10は、送信ポイントである基地局装置20A、20Bと通信を行うことができる。なお、上位局装置30には、例えば

、アクセスゲートウェイ装置、無線ネットワークコントローラ（RNC）、モビリティマネジメントエンティティ（MME）などが含まれるが、これに限定されない。

[0040] ユーザ端末 10 は、既存端末（Rel. 10LTE）及びサポート端末（例えば、Rel. 11LTE）を含むが、以下においては、特段の断りがない限りユーザ端末として説明を進める。また、説明の便宜上、基地局装置 20A、20B と無線通信するのはユーザ端末 10 であるものとして説明する。

[0041] 無線通信システム 1 においては、無線アクセス方式として、下りリンクについてはOFDMA（直交周波数分割多元接続）が、上りリンクについてはSC-FDMA（シングルキャリア-周波数分割多元接続）が適用されるが、上りリンクの無線アクセス方式はこれに限定されない。OFDMAは、周波数帯域を複数の狭い周波数帯域（サブキャリア）に分割し、各サブキャリアにデータをマッピングして通信を行うマルチキャリア伝送方式である。SC-FDMAは、システム帯域を端末毎に1つ又は連続したリソースブロックからなる帯域に分割し、複数の端末が互いに異なる帯域を用いることで、端末間の干渉を低減するシングルキャリア伝送方式である。

[0042] ここで、通信チャネルについて説明する。

下りリンクの通信チャネルは、ユーザ端末 10 で共有される下りデータチャネルとしてのPDSCH（Physical Downlink Shared Channel）と、下りL1/L2制御チャネル（PDCCH、PCFICH、PHICH）とを有する。PDSCHにより、送信データ及び上位制御情報が伝送される。PDCCH（Physical Downlink Control Channel）により、PDSCHおよびPUSCHのスケジューリング情報などが伝送される。PCFICH（Physical Control Format Indicator Channel）により、PDCCHに用いるOFDMシンボル数が伝送される。PHICH（Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel）により、PUSCHに対するHARQのACK/NACKが伝送される。

[0043] 上りリンクの通信チャネルは、各ユーザ端末で共有される上りデータチャ

ネルとしての P U S C H (Phys ical UpLink Shared Channe l) と、上りリンクの制御チャネルである P U C C H (Phys ical UpLink Cont rol Channe l) とを有する。この P U S C H により、送信データや上位制御情報が伝送される。また、P U C C H により、下りリンクのチャネル状態情報 (C S I (C Q I などを含む))、A C K / N A C K などが伝送される。

[0044] 図 1 1 を参照しながら、本実施の形態に係る基地局装置の全体構成について説明する。なお、基地局装置 2 0 A、2 0 B は、同様な構成であるため、基地局装置 2 0 として説明する。基地局装置 2 0 は、送受信アンテナ 2 0 1 と、アンプ部 2 0 2 と、送受信部 (通知部) 2 0 3 と、ベースバンド信号処理部 2 0 4 と、呼処理部 2 0 5 と、伝送路インターフェース 2 0 6 とを備えている。下りリンクにより基地局装置 2 0 からユーザ端末に送信される送信データは、上位局装置 3 0 から伝送路インターフェース 2 0 6 を介してベースバンド信号処理部 2 0 4 に入力される。

[0045] ベースバンド信号処理部 2 0 4 において、下りデータチャネルの信号は、P D C P レイヤの処理、送信データの分割・結合、R L C (Radio Link Control) 再送制御の送信処理などの R L C レイヤの送信処理、M A C (Medium Access Control) 再送制御、例えば、H A R Q の送信処理、スケジューリング、伝送フォーマット選択、チャネル符号化、逆高速フーリエ変換 (IFFT : Inverse Fast Fourier Transform) 処理、プリコーディング処理が行われる。また、下りリンク制御チャネルである物理下りリンク制御チャネルの信号に関しても、チャネル符号化や逆高速フーリエ変換などの送信処理が行われる。

[0046] また、ベースバンド信号処理部 2 0 4 は、報知チャネルにより、同一送信ポイントに接続するユーザ端末 1 0 に対して、各ユーザ端末 1 0 が基地局装置 2 0 との無線通信するための制御情報を通知する。当該送信ポイントにおける通信のための情報には、例えば、上りリンク又は下りリンクにおけるシステム帯域幅や、P R A C H (Phys ical Random Access Channe l) におけるランダムアクセスプリアンプルの信号を生成するためのルート系列の識別

情報 (Root Sequence Index) などが含まれる。

[0047] 送受信部 203 は、ベースバンド信号処理部 204 から出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換する。アンプ部 202 は周波数変換された無線周波数信号を増幅して送受信アンテナ 201 へ出力する。

[0048] 一方、上りリンクによりユーザ端末 10 から基地局装置 20 に送信される信号については、送受信アンテナ 201 で受信された無線周波数信号がアンプ部 202 で増幅され、送受信部 203 で周波数変換されてベースバンド信号に変換され、ベースバンド信号処理部 204 に入力される。

[0049] ベースバンド信号処理部 204 は、上りリンクで受信したベースバンド信号に含まれる送信データに対して、FFT 処理、IDFT 処理、誤り訂正復号、MAC 再送制御の受信処理、RLC レイヤ、PDCP レイヤの受信処理を行う。復号された信号は伝送路インターフェース 206 を介して上位局装置 30 に転送される。

[0050] 呼処理部 205 は、通信チャネルの設定や解放などの呼処理や、基地局装置 20 の状態管理や、無線リソースの管理を行う。

[0051] 次に、図 12 を参照しながら、本実施の形態に係るユーザ端末の全体構成について説明する。ユーザ端末 10 は、送受信アンテナ 101 と、アンプ部 102 と、送受信部 (受信部) 103 と、ベースバンド信号処理部 104 と、アプリケーション部 105 とを備えている。

[0052] 下りリンクのデータについては、送受信アンテナ 101 で受信された無線周波数信号がアンプ部 102 で増幅され、送受信部 103 で周波数変換されてベースバンド信号に変換される。このベースバンド信号は、ベースバンド信号処理部 104 で FFT 処理や、誤り訂正復号、再送制御の受信処理などがなされる。この下りリンクのデータの内、下りリンクの送信データは、アプリケーション部 105 に転送される。アプリケーション部 105 は、物理レイヤや MAC レイヤより上位のレイヤに関する処理などを行う。また、下りリンクのデータの内、報知情報も、アプリケーション部 105 に転送される。

[0053] 一方、上りリンクの送信データは、アプリケーション部 105 からベースバンド信号処理部 104 に入力される。ベースバンド信号処理部 104 においては、マッピング処理、再送制御 (HARQ) の送信処理や、チャンネル符号化、DFT処理、IFFT処理を行う。送受信部 103 は、ベースバンド信号処理部 104 から出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換する。その後、アンプ部 102 は、周波数変換された無線周波数信号を増幅して送受信アンテナ 101 より送信する。

[0054] 図 13 を参照して、希望信号推定及び干渉信号推定のための測定 RE の決定処理に対応した基地局装置の機能ブロックについて説明する。なお、図 13 の各機能ブロックは、主に図 11 に示すベースバンド処理部に関するものである。また、図 13 の機能ブロック図は、本発明を説明するために簡略化したものであり、ベースバンド処理部において通常備える構成を備えるものとする。

[0055] 基地局装置 20 は、送信側において、測定 RE 決定部 401、上位制御情報生成部 402 と、下り送信データ生成部 403 と、下り制御情報生成部 404 と、 $\frac{1}{2}$ 生成部 405 と、下り送信データ符号化・変調部 406 と、下り制御情報符号化・変調部 407 とを備えている。また、基地局装置 20 は、下りチャネル多重部 408 と、IFFT部 409 と、CP付加部 410 とを備えている。

[0056] 測定 RE 決定部 401 は、希望信号推定のための参照信号 (CSI-RS) を割り当てるリソース (測定 RE) 及び干渉信号推定のためのリソース (測定 RE) を決定する。また、測定 RE 決定部 401 は、希望信号推定のための参照信号を割り当てるリソース (測定 RE) 及び干渉信号推定のためのリソース (測定 RE) の組合せを決定する。これらのリソース (測定 RE) はリソース情報である。

[0057] 測定 RE 決定部 401 は、複数の基地局装置 (送信ポイント) の送信形態に応じて上記リソース情報を決定する。例えば、測定 RE 決定部 401 は、送信形態が Joint transmission 型協調マルチポイント送信である場合に、図

4 B に示すように、希望信号については、接続送信ポイント (TP # 1) 及び協調送信ポイント (TP # 2) の合成された希望信号を推定するようにリソースを決定し (図 4 B において、TP # 1、TP # 2 のそれぞれのサブフレームにおいて、それぞれ周波数方向で 2 番目及び 8 番目の RE であって時間方向で 10 番目及び 11 番目の RE)、干渉信号については、接続送信ポイント (TP # 1) 及び協調送信ポイント (TP # 2) 以外の送信ポイントの干渉信号を推定するようにリソース (測定 RE) を決定する (図 4 B において、TP # 1、TP # 2 のそれぞれのサブフレームにおいて、それぞれ周波数方向で 1 番目及び 7 番目の RE であって時間方向で 10 番目及び 11 番目の RE)。

[0058] また、測定 RE 決定部 401 は、送信形態が Dynamic Point Blanking 型協調マルチポイント送信である場合に、図 5 B に示すように、希望信号については、接続送信ポイント (TP # 1) の希望信号を推定するようにリソースを決定し (図 5 B においては、TP # 1 のサブフレームにおいて、それぞれ周波数方向で 4 番目及び 10 番目の RE であって時間方向で 10 番目及び 11 番目の RE)、干渉信号については、接続送信ポイント (TP # 1) 及び協調送信ポイント (TP # 2) 以外の送信ポイントの干渉信号を推定するようにリソース (測定 RE) を決定する (図 5 B において、TP # 1、TP # 2 のそれぞれのサブフレームにおいて、それぞれ周波数方向で 1 番目及び 7 番目の RE であって時間方向で 10 番目及び 11 番目の RE)。

[0059] また、測定 RE 決定部 401 は、送信形態がシングルセル送信である場合に、図 6 B に示すように、希望信号については、接続送信ポイント (TP # 1) の希望信号を推定するようにリソースを決定し (図 6 B においては、TP # 1 のサブフレームにおいて、それぞれ周波数方向で 4 番目及び 10 番目の RE であって時間方向で 10 番目及び 11 番目の RE)、干渉信号については、接続送信ポイント (TP # 1) 以外の送信ポイントの干渉信号を推定するようにリソース (測定 RE) を決定する (図 6 B においては、TP # 1 のサブフレームにおいて、それぞれ周波数方向で 3 番目及び 9 番目の RE であって時間方向で 10 番目及び 11 番目の RE)。

あって時間方向で 10 番目及び 11 番目の RE)。

[0060] このリソース情報は、ユーザ端末に準静的にシグナリングする場合には、ハイレイヤシダナリング (例えば RRC シダナリング) するために上位制御情報生成部 402 に送られる。また、このリソース情報は、ユーザ端末に動的にシダナリングする場合には、下り制御情報に含めるために下り制御情報生成部 404 に送られる。また、このリソース情報は、CSI-RS を生成するために CSI-RS 生成部 405 に送られると共に、下り送信データをゼロパワー (ミュートイング) にするため (干渉測定用ゼロパワー CSI-RS を配置するために) に下り送信データ生成部 403 に送られる。

[0061] 上位制御情報生成部 402 は、ハイレイヤシダナリング (例えば、RRC シグナリング) により送受信される上位制御情報を生成し、生成した上位制御情報を下り送信データ符号化・変調部 406 に出力する。上位制御情報生成部 402 は、測定 RE 決定部 401 から出力されたリソース情報を含む上位制御情報を生成する。例えば、上位制御情報生成部 402 は、希望信号推定のための参照信号 (CSI-RS) を割り当てるリソース (測定 RE) 及び干渉信号推定のためのリソース (測定 RE) の組合せの情報を図 8 及び図 9 に示すようなビット情報を生成する。

[0062] 下り送信データ生成部 403 は、下りリンクの送信データを生成し、その下り送信データを下り送信データ符号化・変調部 406 に出力する。下り送信データ生成部 403 は、測定 RE 決定部 401 から出力されたリソース情報にしたがって、干渉測定用ゼロパワー CSI-RS を配置する (ミュートイングする)。

[0063] 下り制御情報生成部 404 は、下りリンクの制御情報を生成し、その下り制御情報を下り制御情報符号化・変調部 407 に出力する。下り制御情報生成部 404 は、リソース情報をユーザ端末に動的にシグナリングする場合には、リソース情報を含む下り制御情報を生成する。下り送信データ符号化・変調部 406 は、下り送信データ及び上位制御情報に対してチャネル符号化及びデータ変調を行い、下りチャネル多重部 408 に出力する。下り制御情

報符号化・変調部 407 は、下り制御情報に対してチャネル符号化及びデータ変調を行い、下りチャネル多重部 408 に出力する。

[0064] CSI-RS 生成部 405 は、測定 RE 決定部 401 から出力されたリソース情報にしたがって CSI-RS を生成し、その CSI-RS を下りチャネル多重部 408 に出力する。

[0065] 下りチャネル多重部 408 は、下り制御情報、CSI-RS、上位制御情報及び下り送信データを合成して送信信号を生成する。下りチャネル多重部 408 は、生成した送信信号を IFFT 部 409 に出力する。IFFT 部 409 は、送信信号を逆高速フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transform) し、周波数領域の信号から時間領域の信号に変換する。IFFT 後の送信信号を CP 付加部 410 に出力する。CP 付加部 410 は、IFFT 後の送信信号に CP (Cyclic Prefix) を付加して、CP 付加後の送信信号を図 11 に示すアンプ部 202 に出力する。

[0066] 図 14 を参照して、本発明に係るチャネル状態測定処理に対応したユーザ端末の機能ブロックについて説明する。なお、図 14 の各機能ブロックは、主に図 12 に示すベースバンド処理部 104 に関するものである。また、図 12 に示す機能ブロックは、本発明を説明するために簡略化したものであり、ベースバンド処理部において通常備える構成は備えるものとする。

[0067] ユーザ端末 10 は、受信側において、CP 除去部 301 と、FFT 部 302 と、下りチャネル分離部 303 と、下り制御情報受信部 304 と、下り送信データ受信部 305 と、干渉信号推定部 306 と、チャネル推定部 307 と、CQI 測定部 308 と、を備えている。

[0068] 基地局装置 20 から送出された送信信号は、図 12 に示す送受信アンテナ 101 により受信され、CP 除去部 301 に出力される。CP 除去部 301 は、受信信号から CP を除去し、FFT 部 302 に出力する。FFT 部 302 は、CP 除去後の信号を高速フーリエ変換 (FFT :Fast Fourier Transform) し、時間領域の信号から周波数領域の信号に変換する。FFT 部 302 は、周波数領域の信号に変換された信号を下りチャネル分離部 303 に出

力する。

[0069] 下りチャネル分離部 303 は、下りチャネル信号を、下り制御情報、下り送信データ、CSI-RS に分離する。下りチャネル分離部 303 は、下り制御情報を下り制御情報受信部 304 に出力し、下り送信データ及び上位制御情報を下り送信データ受信部 305 に出力し、CSI-RS をチャネル推定部 307 に出力する。

[0070] 下り制御情報受信部 304 は、下り制御情報を復調し、復調された下り制御情報を下り送信データ受信部 305 に出力する。下り送信データ受信部 305 は、復調された下り制御情報を用いて下り送信データを復調する。このとき、下り送信データ受信部 305 は、上位制御情報に含まれるリソース情報に基づいて希望信号測定 RE (CSI-RS リソース) 及び干渉信号測定 RE を特定する。下り送信データ受信部 305 は、希望信号測定 RE (CSI-RS リソース) 及び干渉信号測定 RE を除いて、ユーザデータを復調する。また、下り送信データ受信部 305 は、下り送信データに含まれる上位制御情報を干渉信号推定部 306 に出力する。

[0071] 干渉信号推定部 306 は、上位制御情報 (又は下り制御情報) に含まれるリソース情報に基づいて、干渉信号測定 RE で干渉信号を推定する。

[0072] 干渉信号推定部 306 は、例えば、送信形態が Joint transmission 型協調マルチポイント送信である場合に、図 4 B に示すように、TP# 1、TP# 2 のそれぞれのサブフレームにおいて、それぞれ周波数方向で 1 番目及び 7 番目の RE であって時間方向で 10 番目及び 11 番目の RE で干渉信号を推定する。また、干渉信号推定部 306 は、例えば、送信形態が Dynamic Point Blanking 型協調マルチポイント送信である場合に、図 5 B に示すように、TP# 1、TP# 2 のそれぞれのサブフレームにおいて、それぞれ周波数方向で 1 番目及び 7 番目の RE であって時間方向で 10 番目及び 11 番目の RE で干渉信号を推定する。また、干渉信号推定部 306 は、例えば、送信形態がシングルセル送信である場合に、図 6 B に示すように、TP# 1 のサブフレームにおいて、それぞれ周波数方向で 3 番目及び 9 番目の RE であって

時間方向で 10 番目及び 11 番目の RE で干渉信号を推定する。

[0073] 干渉信号推定部 306 は、このように干渉信号の推定を行い、全てのリソースブロックで測定結果を平均化する。平均化された干渉信号の推定結果は、CQI 測定部 308 に通知される。

[0074] チャネル推定部 307 は、上位制御情報（又は下り制御情報）に含まれるリソース情報に基づいて希望信号測定 RE（CSI-RS リソース）を特定し、希望信号測定 RE（CSI-RS リソース）で希望信号を推定する。

[0075] チャネル推定部 307 は、例えば、送信形態が Joint transmission 型協調マルチポイント送信である場合に、図 4B に示すように、TP#1、TP#2 のそれぞれのサブフレームにおいて、それぞれ周波数方向で 2 番目及び 8 番目の RE であって時間方向で 10 番目及び 11 番目の RE で希望信号を推定する。また、チャネル推定部 307 は、例えば、送信形態が Dynamic Point Blanking 型協調マルチポイント送信である場合に、図 5B に示すように、TP#1 のサブフレームにおいて、それぞれ周波数方向で 4 番目及び 10 番目の RE であって時間方向で 10 番目及び 11 番目の RE で希望信号を推定する。また、チャネル推定部 307 は、例えば、送信形態がシングルセル送信である場合に、図 6B に示すように、TP#1 のサブフレームにおいて、それぞれ周波数方向で 4 番目及び 10 番目の RE であって時間方向で 10 番目及び 11 番目の RE で希望信号を推定する。

[0076] チャネル推定部 307 は、チャネル推定値を CQI 測定部 308 に通知する。CQI 測定部 308 は、干渉信号推定部 306 から通知される干渉推定結果、及びチャネル推定部 307 から通知されるチャネル推定結果、フィードバックモードに基づいてチャネル状態（CQI）を算出する。なお、フィードバックモードは、Wideband CQI、Subband CQI、best-Maverage のいずれが設定されてもよい。CQI 測定部 308 で算出された CQI は、フィードバック情報として基地局装置 20 に通知される。

[0077] 上記説明において、図 1 から図 6 に示す CSI-RS パターンは、LTE

- A (Re L. 10LTE) で規定されている C S I _ R S パターンをそのまま踏襲している (再利用ということもできる)。したがって、既存端末 (Re L. 10LTE) に対して端末能力 (端末がサポートしている機能) の範囲内でミュートすべきリソースをシグナリングすることができる。

[0078] 本発明は上記実施の形態に限定されず、様々変更して実施することが可能である。例えば、本発明の範囲を逸脱しない限りにおいて、上記説明における C S I _ R S の設定位置、ミューティング (ゼロパワー) の設定位置、処理部の数、処理手順、C S I _ R S の数、ミューティングの数、送信ポイント数については適宜変更して実施することが可能である。また、上記説明においては、複数の送信ポイントが複数の無線基地局である場合について説明しているが、送信ポイントはアンテナであっても良い。その他、本発明の範囲を逸脱しないで適宜変更して実施することが可能である。

[0079] 本出願は、2012年1月30日出願の特願2012-017278に基づく。この内容は、全てここに含めておく。

請求の範囲

[請求項1]

チャネル状態測定用の参照信号を送信する複数の基地局装置と、前記複数の基地局装置のいずれかに接続するユーザ端末とを備えた無線通信システムであって、

前記各基地局装置は、

希望信号推定のための前記参照信号を割り当てるリソース及び干渉信号推定のためのリソースのリソース情報を決定する決定部と、

前記リソース情報を前記ユーザ端末に通知する通知部とを備え、

前記ユーザ端末は、

通知されたリソース情報を受信する受信部と、

前記リソース情報に基づいて、希望信号推定及び干渉信号推定する推定部と、

前記推定部の推定結果を用いてチャネル状態を測定する測定部とを備えたことを特徴とする無線通信システム。

[請求項2]

前記リソース情報は、前記希望信号推定のための前記参照信号を割り当てるリソース及び前記干渉信号推定のためのリソースの組合せの情報であることを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。

[請求項3]

前記決定部は、前記複数の基地局装置の送信形態に応じてリソース情報を決定することを特徴とする請求項1又は請求項2記載の無線通信システム。

[請求項4]

前記送信形態が協調マルチポイント送信又はシングルセル送信であることを特徴とする請求項3記載の無線通信システム。

[請求項5]

前記決定部は、前記送信形態がJoint transmission型協調マルチポイント送信である場合に、前記希望信号については、接続送信ポイント及び協調送信ポイントの合成された希望信号を推定するようにリソースを決定し、前記干渉信号については、前記接続送信ポイント及び協調送信ポイント以外の送信ポイントの干渉信号を推定するようにリソースを決定することを特徴とする請求項4記載の無線通信システム。

ム。

[請求項6]

前記決定部は、前記送信形態がDynamic Point Blank ing型協調マルチポイント送信である場合に、前記希望信号については、接続送信ポイントの希望信号を推定するようにリソースを決定し、前記干渉信号については、接続送信ポイント及び協調送信ポイント以外の送信ポイントの干渉信号を推定するようにリソースを決定することを特徴とする請求項4記載の無線通信システム。

[請求項7]

前記決定部は、前記送信形態がシングルセル送信である場合に、前記希望信号については、接続送信ポイントの希望信号を推定するようにリソースを決定し、前記干渉信号については、接続送信ポイント以外の送信ポイントの干渉信号を推定するようにリソースを決定することを特徴とする請求項4記載の無線通信システム。

[請求項8]

前記通知部は、前記リソース情報を示すビット情報を準静的に又は動的にシダナリングすることを特徴とする請求項1から請求項7のいずれかに記載の無線通信システム。

[請求項9]

チャネル状態測定用の参照信号を送信する複数の基地局装置と、前記複数の基地局装置のいずれかに接続するユーザ端末とを備えた無線通信システムの基地局装置であって、

希望信号推定のための前記参照信号を割り当てるリソース及び干渉信号推定のためのリソースのリソース情報を決定する決定部と、

前記リソース情報を前記ユーザ端末に通知する通知部とを備えたことを特徴とする基地局装置。

[請求項10]

チャネル状態測定用の参照信号を送信する複数の基地局装置と、前記複数の基地局装置のいずれかに接続するユーザ端末とを備えた無線通信システムのユーザ端末であって、

前記基地局装置から通知された、希望信号推定のための前記参照信号を割り当てるリソース及び干渉信号推定のためのリソースのリソース情報を受信する受信部と、

前記 リソース情報 に基づいて、希望信号推定及び干渉信号推定する推定部と、

前記推定部の推定結果を用いてチャネル状態を測定する測定部とを備えたことを特徴とするユーザ端末。

[請求項 11]

チャネル状態測定用の参照信号を送信する複数の基地局装置と、前記複数の基地局装置のいずれかに接続するユーザ端末とを備えた無線通信システムにおけるチャネル状態情報測定方法であつて、

前記各基地局装置において、希望信号推定のための前記参照信号を割り当てるリソース及び干渉信号推定のためのリソースのリソース情報を決定する工程と、

前記リソース情報を前記ユーザ端末に通知する工程と、

前記ユーザ端末において、通知されたリソース情報を受信する工程と、

前記リソース情報に基づいて、希望信号推定及び干渉信号推定する工程と、

前記推定部の推定結果を用いてチャネル状態を測定する工程とを備えたことを特徴とするチャネル状態情報測定方法。

[図1]

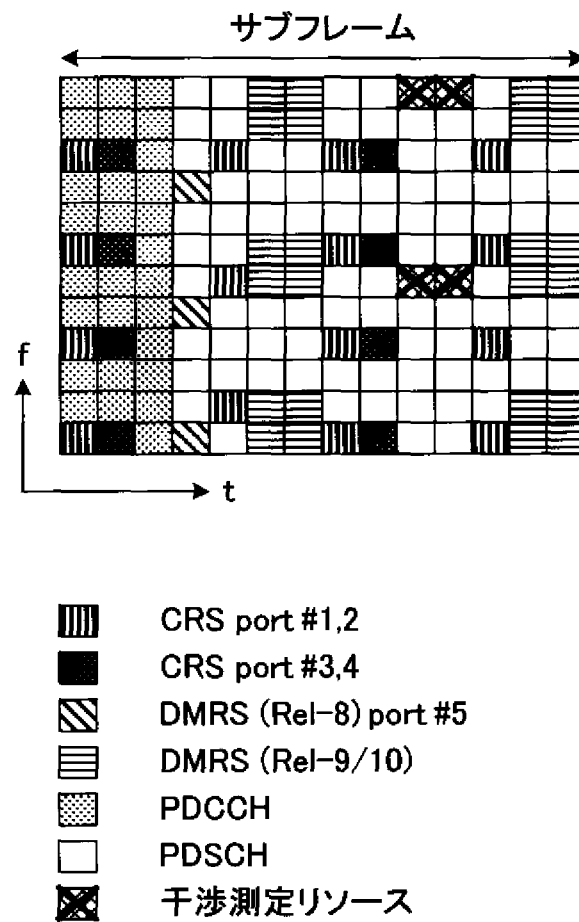


図 2A

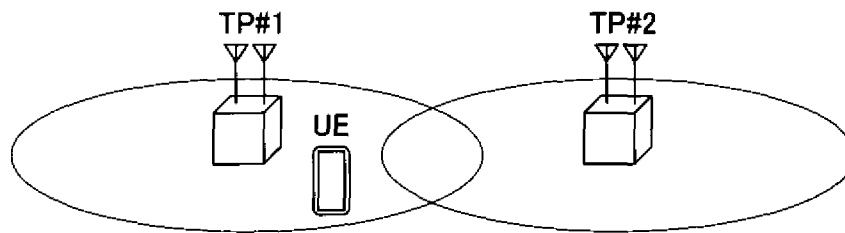
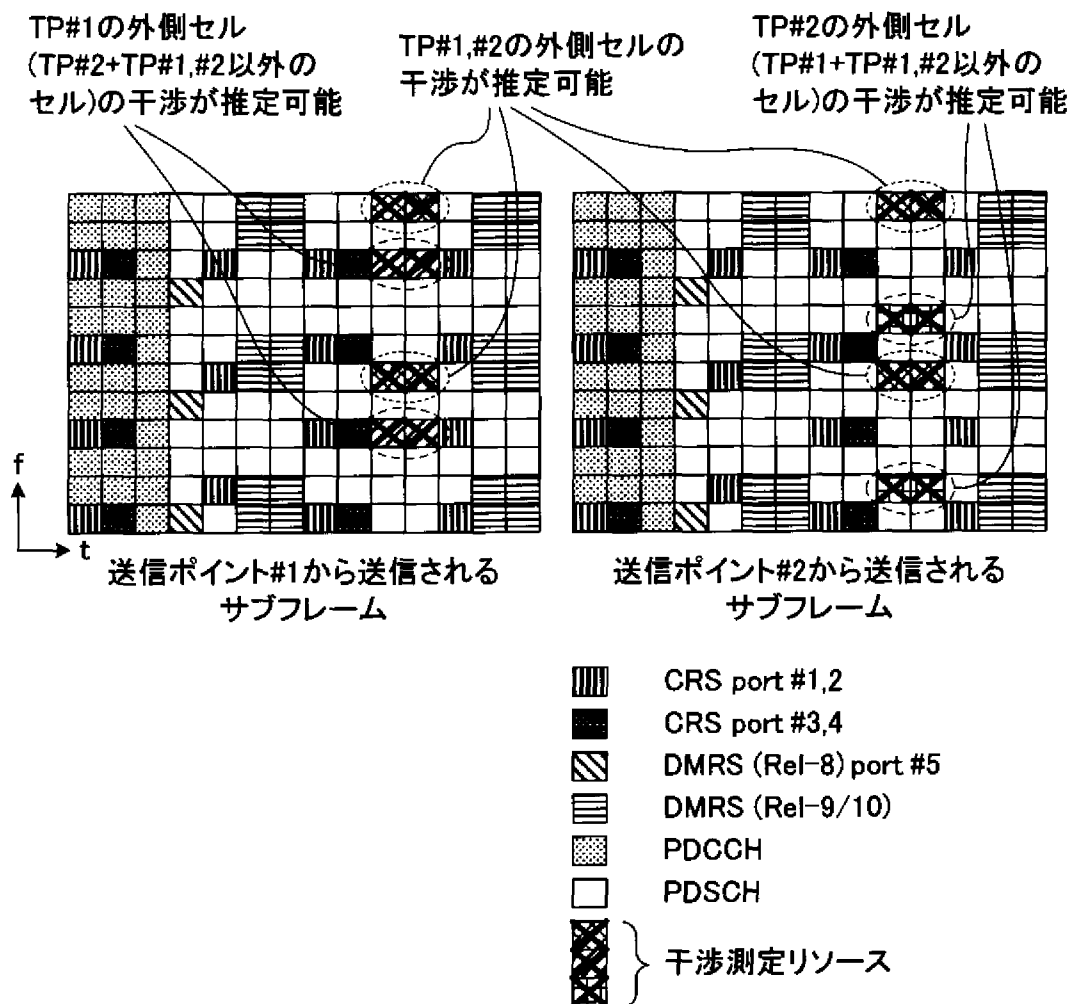
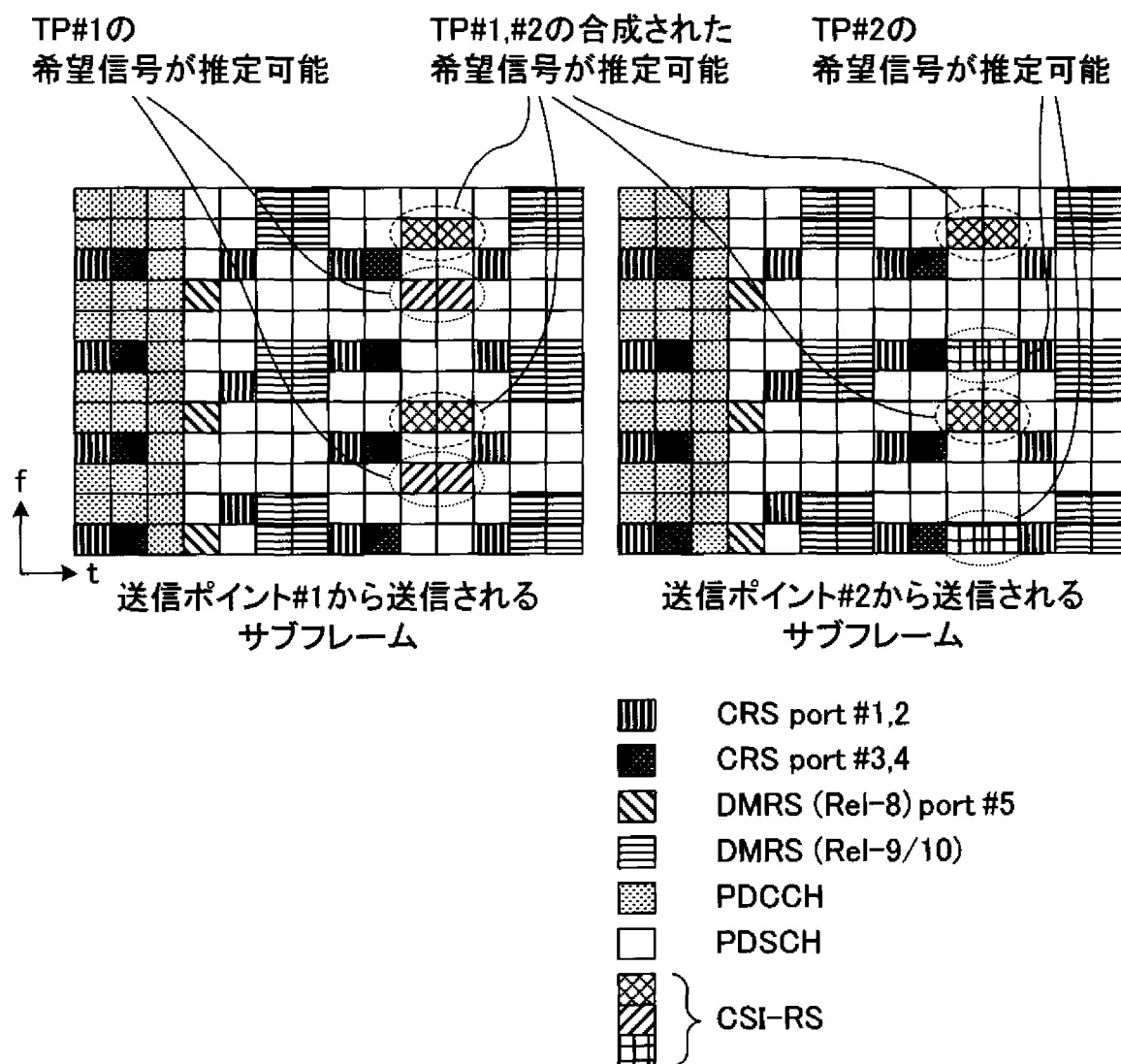


图 2B



[図3]



[図4]

図 4A

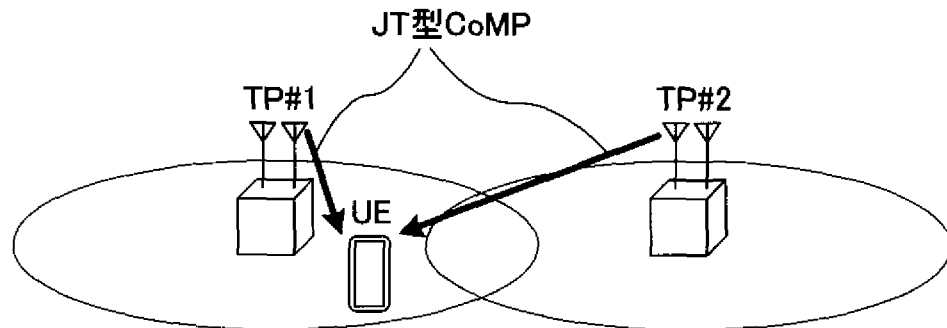
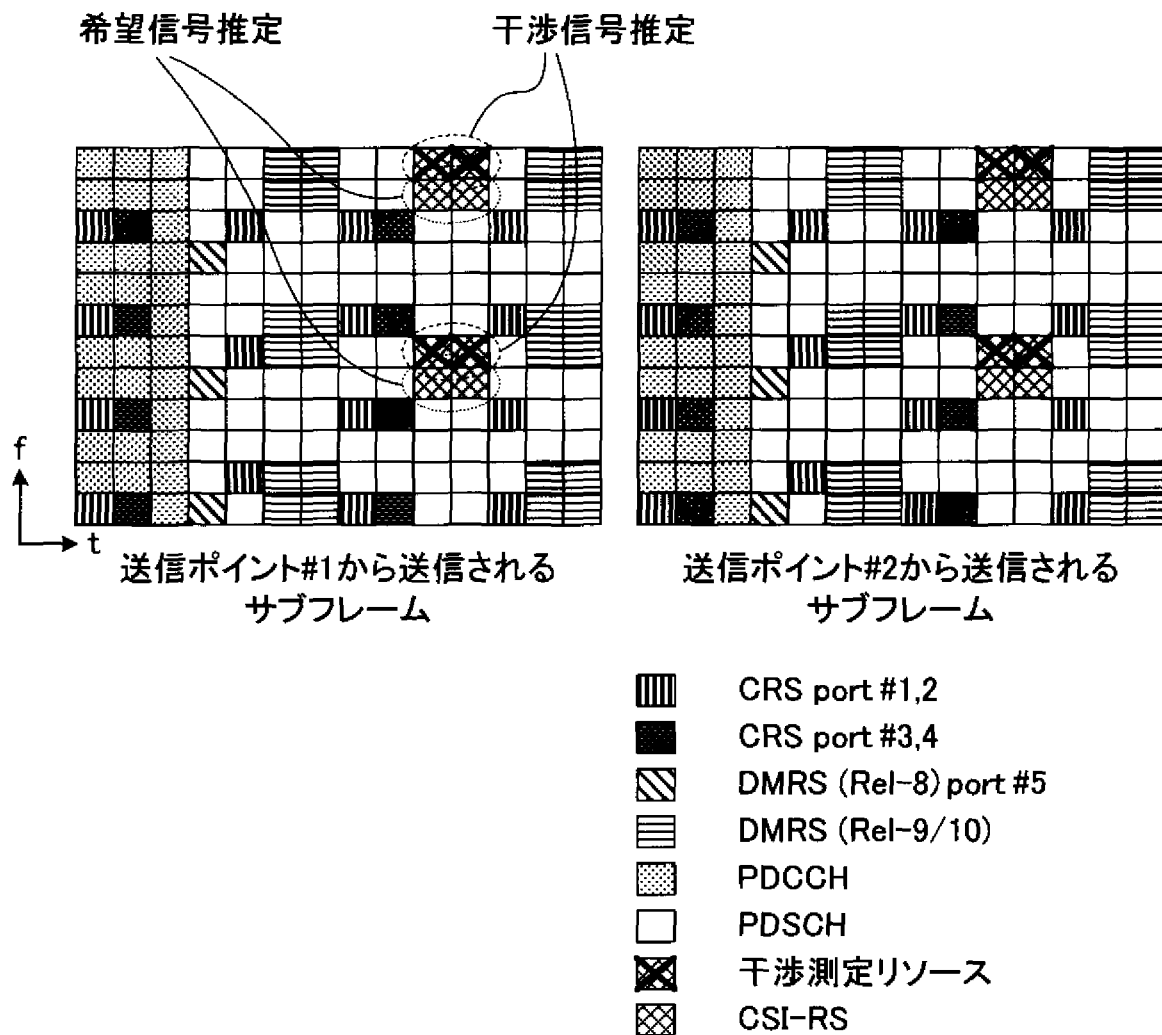


図 4B



[図5]

図 5A

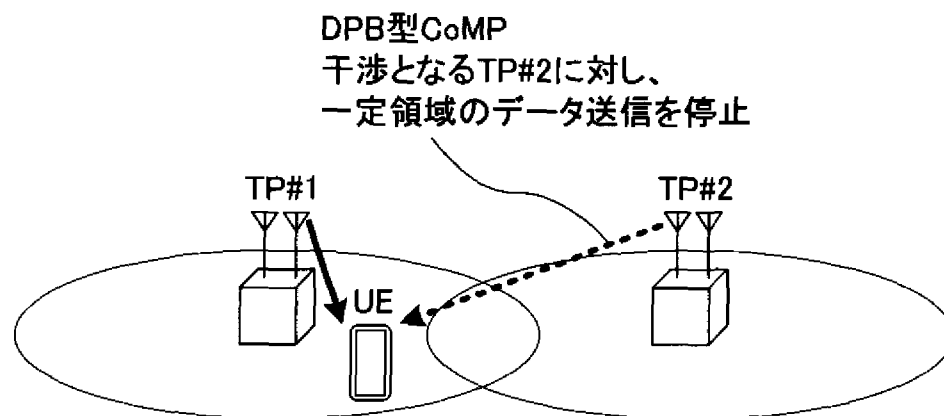
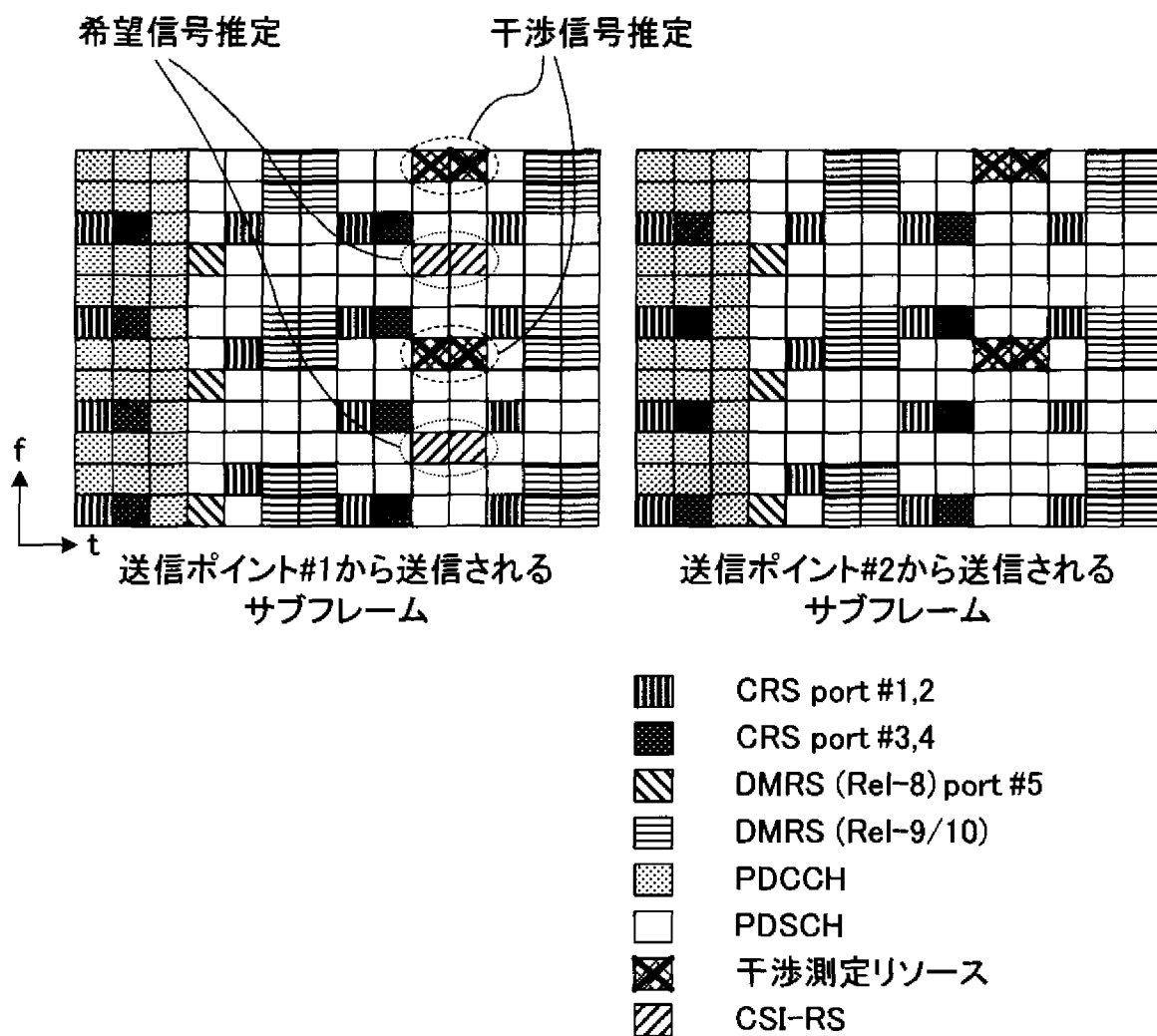


図 5B



[図6]

図 6A

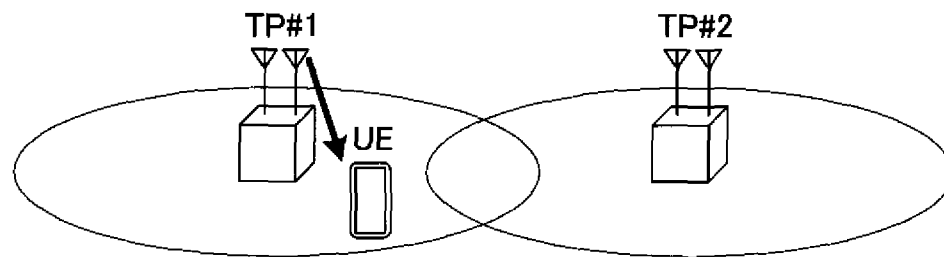
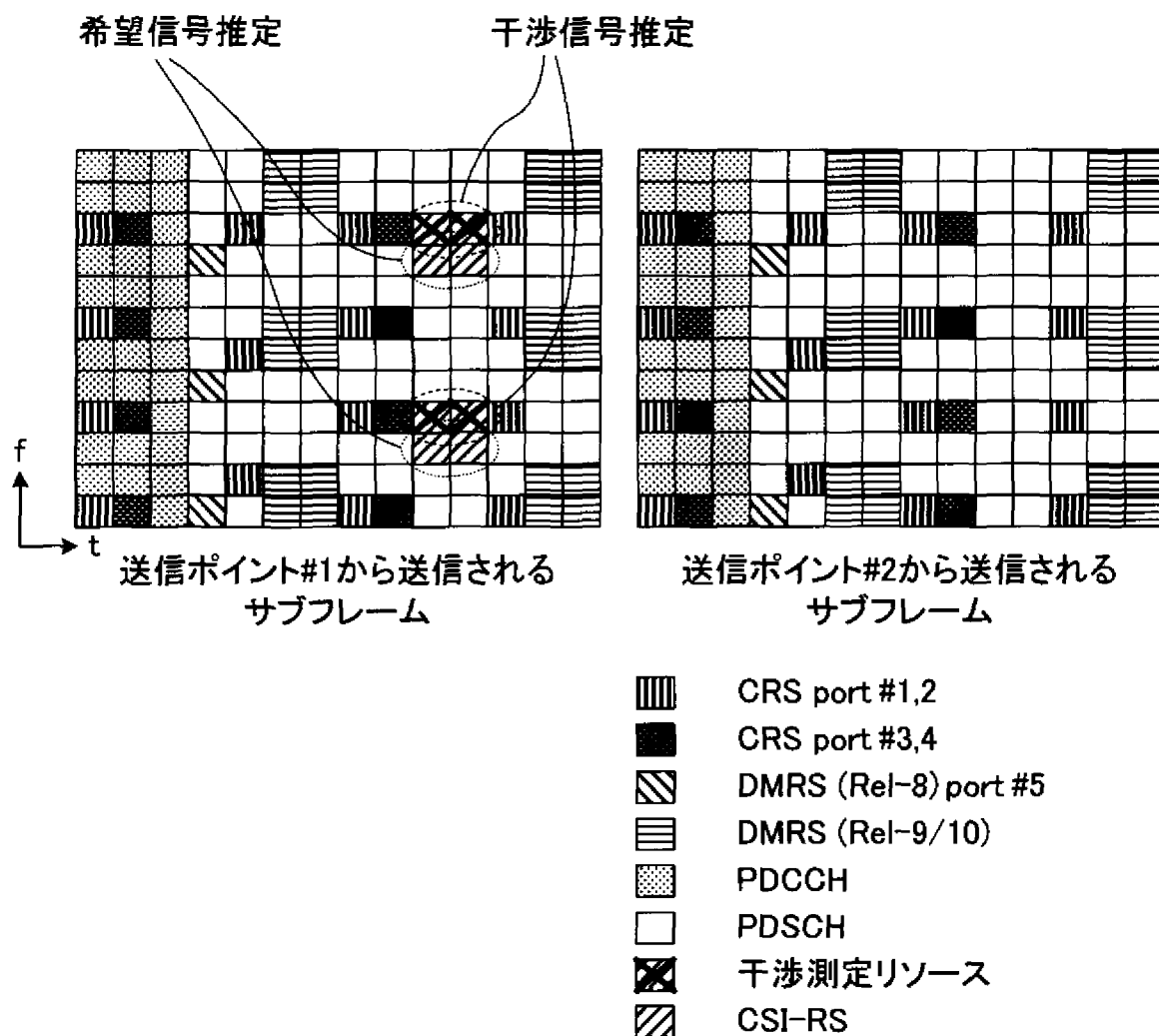
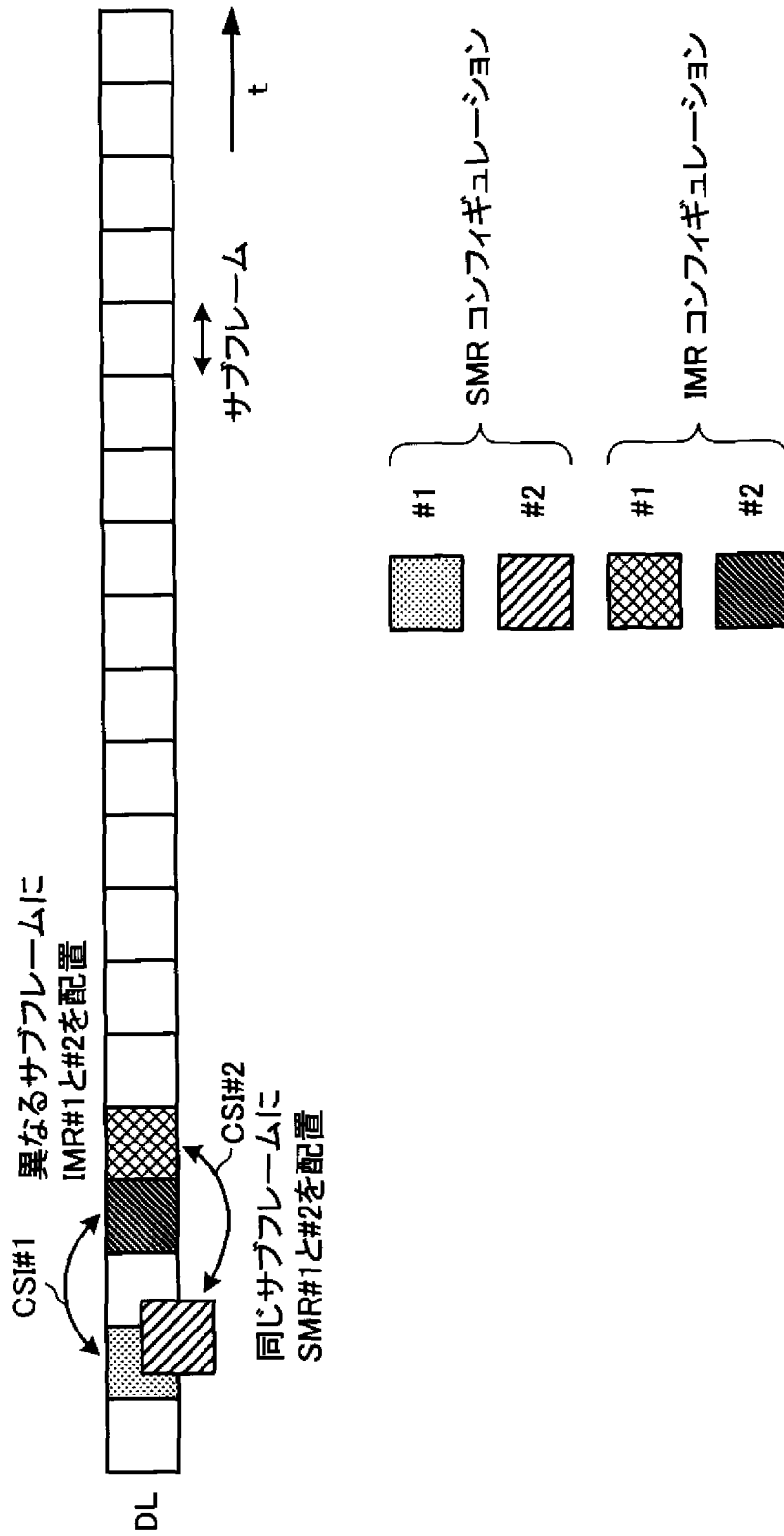


図 6B



[図7]



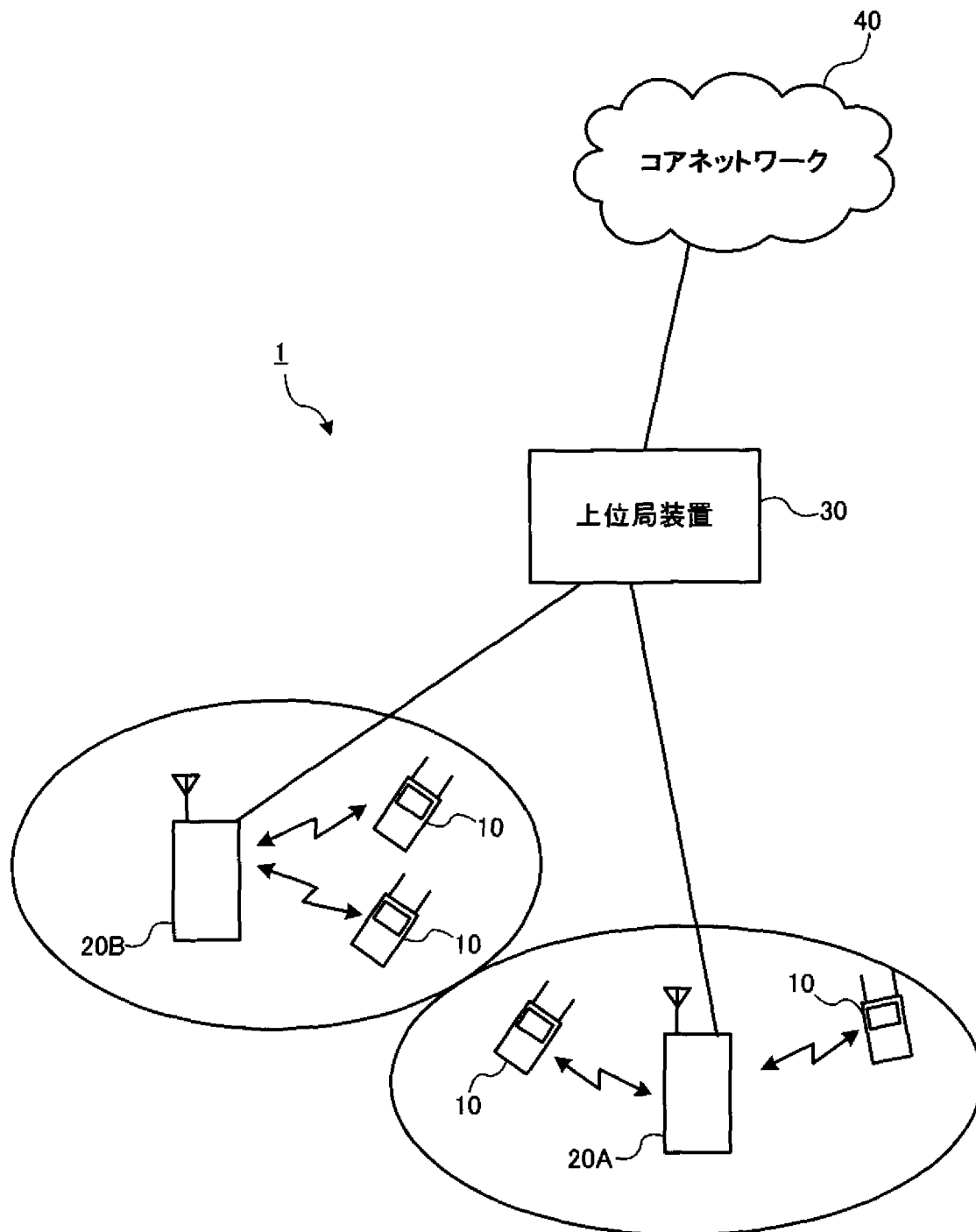
[図8]

IMR#1	IMR#2	
1	0	SMR#1+IMR#1でCSIを推定
0	1	SMR#2+IMR#2でCSIを推定
1	1	SMR#1+IMR#1および、 SMR#1+IMR#2の2種類のCSIを推定
0	0	SMR#1+従来の干渉推定法 (例えば、CRS basedの干渉推定)によりCSIを推定

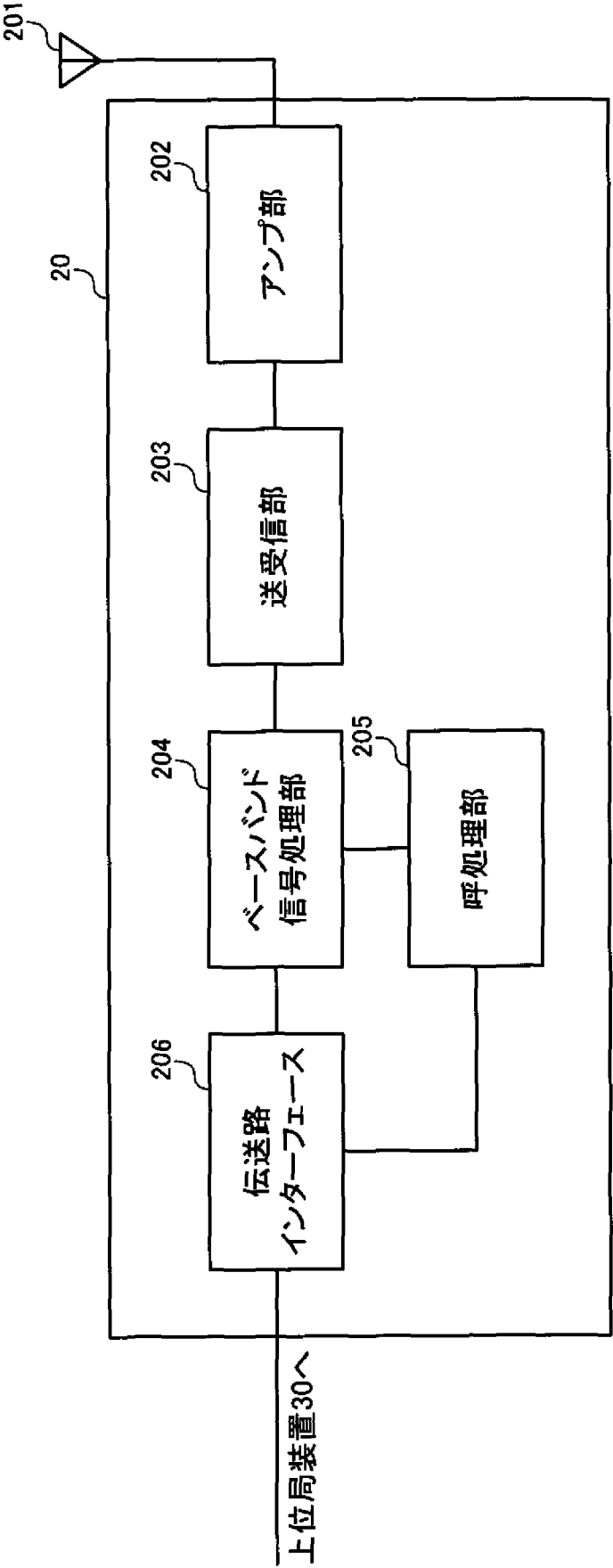
[図9]

SMR#1	SMR#2	IMR#1	IMR#2	
1	0	1	0	SMR#1+IMR#1でCSIを推定
0	1	0	1	SMR#2+IMR#2でCSIを推定
1	0	0	0	SMR#1+従来の干渉推定法 (例えば、CRS basedの干渉推定)によりCSIを推定
1	0	1	1	SMR#1+IMR#1および、 SMR#1+IMR#2の2種類のCSIを推定
1	1	0	1	SMR#1+IMR#2および、 SMR#2+IMR#2の2種類のCSIを推定
1	1	1	1	SMR#1+IMR#1、 SMR#1+IMR#2、 SMR#2+IMR#1、 SMR#2+IMR#2、 の4種類のCSIを推定

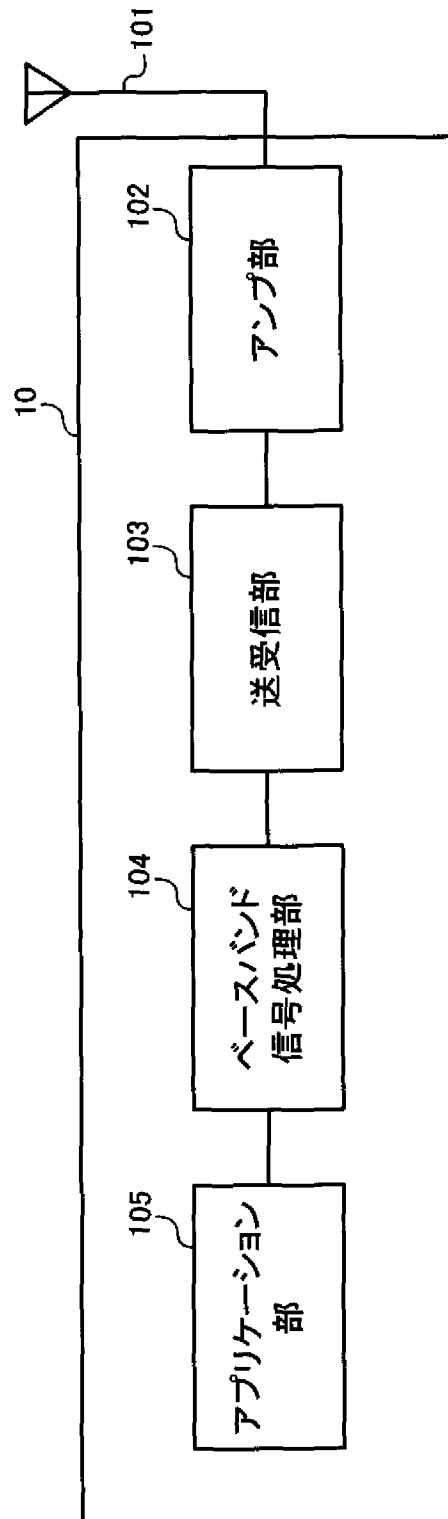
[図10]



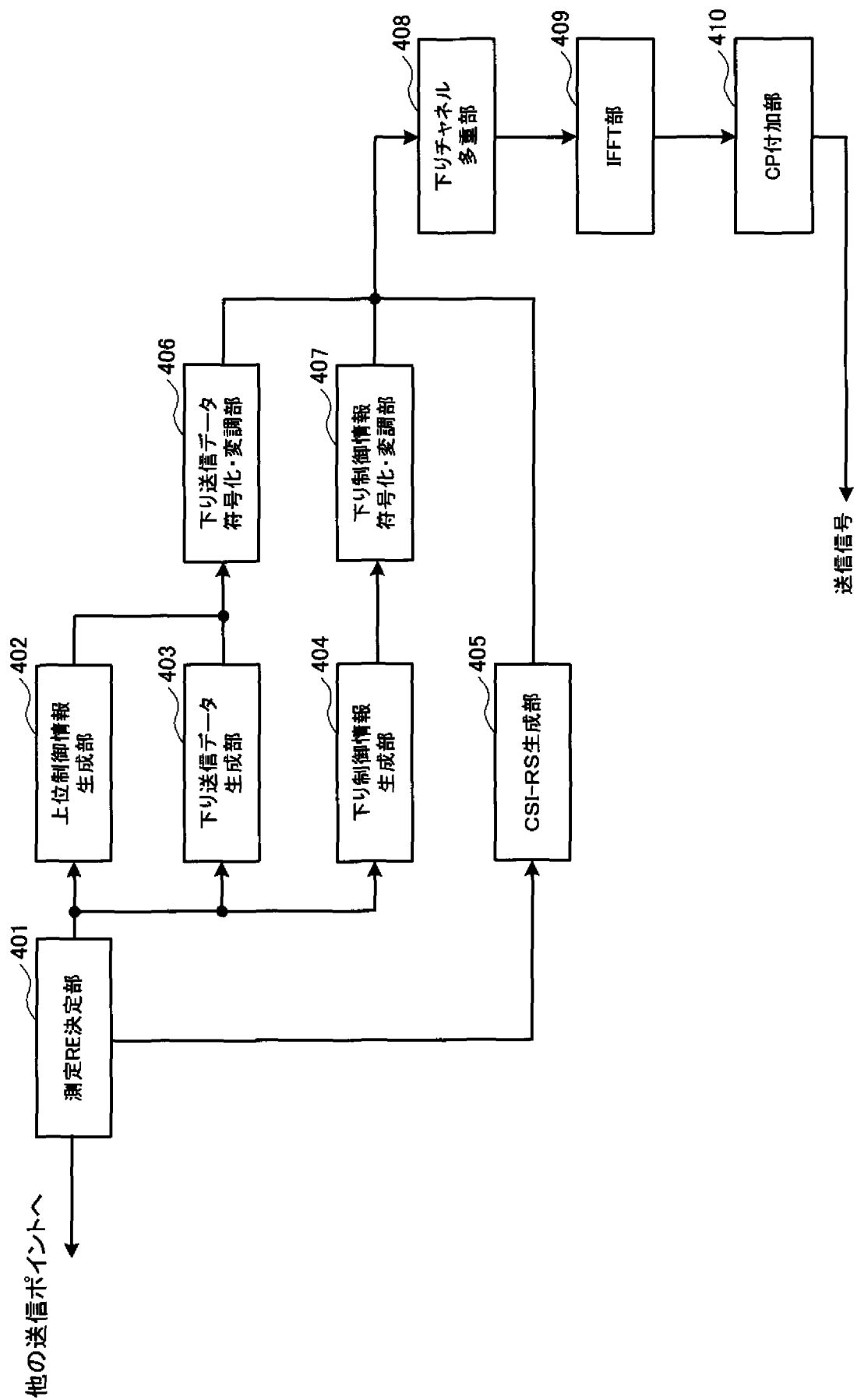
[図11]



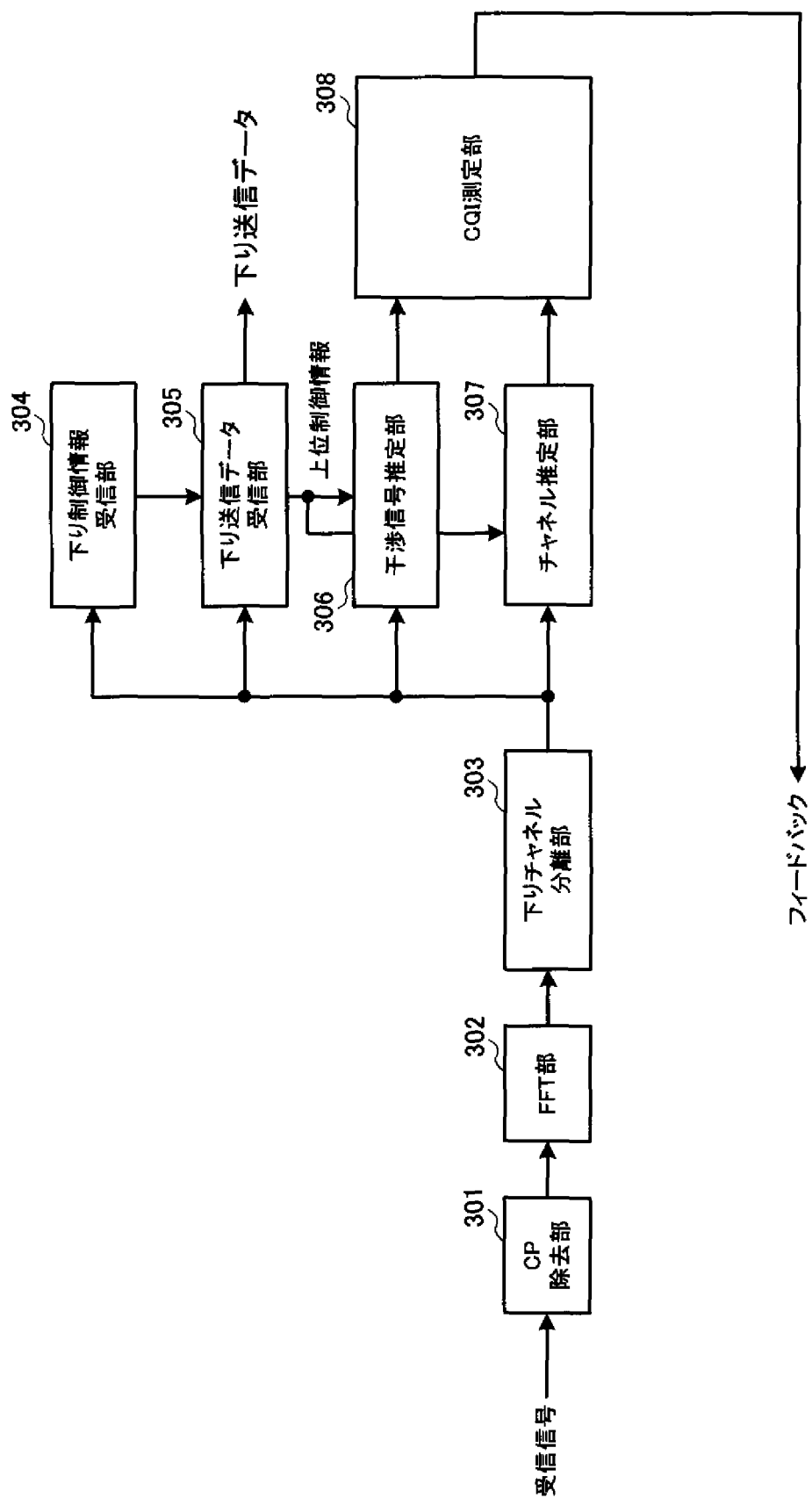
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 013 / 052062

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W72/04(2009.01)i, H04W24/10(2009.01)i, H04W28/16(2009.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

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

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2013
Kokai	Jitsuyo	Shinan	1971-2013	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2013

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 2011/118141 AI (Panas onic Corp.), 29 September 2011 (29.09.2011), paragraphs [0043], [0044]; fig. 4 (Family: none)	1, 3, 4, 7-11 2, 5, 6
A	Samsung, Discussion on the Definition of CQI in CoMP, [online]. 3GPP TSG RAN WG1 #67, 2011.11. 18, RL-114225, [retrieved on 2013-02-18]. Retrieved from the Internet: <URL: http://www. 3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSR1_67/Docs/RL- 114225.zip> - -	1-11



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
18 February, 2013 (18.02.13)Date of mailing of the international search report
05 March, 2013 (05.03.13)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 013 / 052062

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Samsung , I n t e r f e r e n c e m e a s u r e m e n t f o r d o w n l i n k CoMP , [o n l i n e] . 3 G P P T S G R A N W G 1 # 6 6 b i s m e e t i n g , 2 0 1 1 . 1 0 . 1 4 , R I - 1 1 3 0 9 1 , [r e t r i e v e d o n 2 0 1 3 - 0 2 - 1 8] - R e t r i e v e d f r o m t h e I n t e r n e t : < U R L : h t t p : / / w w w . 3 g p p . o r g / f t p / t s g r a n / W G 1 _ R L 1 / T S G R 1 6 6 b / D o c s / R I - 1 1 3 0 9 1 . z i p > — — —	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W72/04 (2009. 01) i , H04W24/10 (2009. 01) i , H04W28/16 (2009. 01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04B7/24—7/26 , H04W4/00—99/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 -
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 -
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2

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)

WPI

年

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
X A	Wo 2011/118141 AI (パナソニック株式会社) 2011. 09. 29, [0043] , [0044] , 図 4 (ファミリーなし)	1 , 3 , 4 , 7-11 2 , 5 , 6
A	Samsung, Discussion on the Definition of CQI in CoMP, [online] . 3GPP TSG RAN WG1 #67, 2011. 11. 18 , RI- 114225 , [retrieved on 2013-02-18] . Retrieved from the Internet : <URL :http :// www. 3gpp. org/ftp/tsg_ran/WG1_R1/TSGR1_67/Docs/R 1-114225. zip>	1-11

☒ 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

IA 「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」

IE 「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」

「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)」

IΘ 「口頭による開示、使用、展示等に言及する文献」

IP 「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

「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」

「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」

IY 「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」

I& 「同一パテントファミリー文献」

国際調査を完了した日

1 8 . 0 2 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 3 . 2 0 1 3

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 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)

中元 淳二

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 4

5 J

3 1 4 0

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	Samsung, Interference measurement for downlink CoMP, [online] . 3GPP TSG RAN WGI #66bis meeting, 2011. 10. 14 , RI- 113091 , [retrieved on 2013-02-18] . Retrieved from the Internet : <URL :http ://www. 3gpp. org/f tp/tsg_ran/WGI_RLI/TSGRI_66b/Docs/ RI— 113091· zip)	1-11