

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6771139号
(P6771139)

(45) 発行日 令和2年10月21日(2020.10.21)

(24) 登録日 令和2年10月1日(2020.10.1)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4W 16/28	(2009.01)	HO4W 16/28	150		
HO4W 28/04	(2009.01)	HO4W 28/04			
HO4W 28/16	(2009.01)	HO4W 28/16			

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-4266 (P2015-4266)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成27年1月13日(2015.1.13)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2016-131285 (P2016-131285A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成28年7月21日(2016.7.21)	(74) 代理人	110002952
審査請求日	平成29年1月16日(2017.1.16)		特許業務法人鷺田国際特許事務所
審判番号	不服2019-11420 (P2019-11420/J1)	(72) 発明者	具 利哲
審判請求日	令和1年8月30日(2019.8.30)		大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	関 裕太
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	中尾 正悟
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信システム及び信号合成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

合成基地局と、前記合成基地局と協調して受信を行う転送基地局と、を有する通信システムであって、

前記合成基地局は、

1つの端末からの受信信号に対して復調処理を施す第1復調部と、

前記端末の初回送信時における受信信号の復号結果に誤りが有る場合に合成処理が必要と判定する第1判定部と、

前記合成処理が必要と判定された場合に前記端末に対してNACKを送信するとともに、前記転送基地局に対して信号転送要求メッセージを送信し、前記端末の再送時において前記転送基地局から転送される転送信号を受信する第1通信部と、

前記合成処理が必要と判定された場合、前記転送基地局からの前記転送信号と、前記端末の今回の再送時における受信信号に対する復調処理によって得られた信号と、前記端末の初回送信時から前回の再送時までにおける受信信号に対する復調処理によって得られた信号を合成した信号と、を合成する第1合成部と、

を具備し、

前記転送基地局は、

前記端末からの受信信号に対して復調処理を施す第2復調部と、

前記端末の初回送信時から今回の再送時までにおける受信信号に対する復調処理によって得られた信号を合成する第2合成部と、

10

20

前記信号転送要求メッセージを受信した場合、前記第2合成部で合成された信号を前記転送信号として前記合成基地局に送信させる第2判定部と、

を具備する、
通信システム。

【請求項2】

前記転送信号は、前記転送基地局において受信された信号から算出される対数尤度比である、

請求項1に記載の通信システム。

【請求項3】

1つの端末から送信された信号を合成基地局及び転送基地局と協調して受信し、前記転送基地局の受信信号及び前記合成基地局の受信信号の合成処理を行うにおける通信システムの信号合成方法であって、

前記合成基地局が、

前記端末からの受信信号に対して復調処理を施し、

前記端末の初回送信時における前記合成基地局の受信信号の復号結果に誤りが有る場合に前記合成処理が必要と判定し、

前記合成処理が必要と判定された場合に前記端末に対してNACKを送信するとともに、前記転送基地局に対して信号転送要求メッセージを送信し、

前記転送基地局が、

前記端末からの受信信号に対して復調処理を施し、

前記端末の初回送信時から今回の再送時までにおける受信信号に対する復調処理によって得られた信号を合成し、

前記信号転送要求メッセージを受信した場合、合成した信号を転送信号として前記合成基地局に送信し、

前記合成基地局が、

前記端末の再送時において、前記転送基地局から前記転送信号を受信し、

前記合成処理が必要と判定された場合、前記転送基地局からの前記転送信号と、前記端末の今回の再送時における受信信号に対する復調処理によって得られた信号と、前記端末の初回送信時から前回の再送時までにおける受信信号に対する復調処理によって得られた信号を合成した信号と、を合成する、

信号合成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、通信システム及び信号合成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

LTE (Long Term Evolution) では、上り回線 (Uplink) において CoMP 受信 (Coordinated Multi-Point reception: 以下、UL - CoMP と称することもある) の運用が検討されている (例えば、非特許文献1を参照)。CoMP 受信では、複数の基地局は1つの端末から送信される信号をそれぞれ受信し、各基地局において受信された信号を合成することにより、信号の受信品質を改善する。

【0003】

UL - CoMP において端末からの信号を協調して受信する複数の基地局毎の受信信号は、合成処理 / 復号処理を行う基地局に転送される。以下の説明では、UL - CoMP に参加する複数の基地局のうち、合成処理 / 復号処理を行う基地局を「合成基地局」と称し、合成基地局へ受信信号を転送する基地局を「転送基地局」と称する。

【0004】

図1は、UL - CoMP が適用され得る環境の一例を示す。図1において、端末A及び端末Bは、基地局A及び基地局Bの各々のカバーエリアの端 (セルエッジ) に位置し、基

10

20

30

40

50

地局 A 及び基地局 B にそれぞれ接続されている。この場合、端末 A の上り回線信号に関して、基地局 A までの距離減衰による信号電力の低下のみでなく、端末 B の上り回線信号による干渉が発生することにより受信品質が劣化してしまう。端末 B の上り回線信号についても同様である。

【 0 0 0 5 】

これに対して、U L - C o M P では、基地局 A 及び基地局 B が端末 A 又は端末 B の各々の上り回線信号を協調して受信し、各基地局で受信された信号を合成することにより、信号の受信品質を改善することができる。

【先行技術文献】

【非特許文献】

10

【 0 0 0 6 】

【非特許文献 1】3GPP TS 36.819 V11.2.0, Coordinated multi-point operation for LTE physical layer aspects (Release 11)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

一般に、転送基地局から合成基地局へ転送される 1 回あたりの信号のサイズが大きいくほど、C o M P による受信品質の改善効果は大きくなる。また、転送基地局から合成基地局への信号の転送頻度が高いほど（転送周期が短いほど）、C o M P による受信品質の改善効果は大きくなる。すなわち、転送量が増加するほど C o M P による受信品質のより大きな改善効果が見込める。しかしながら、ネットワークへの負荷を考慮すると、転送基地局から合成基地局への信号の転送量は極力抑えることが望ましい。

20

【 0 0 0 8 】

本開示の一態様の目的は、C o M P 適用による受信品質の改善効果を維持しつつ、C o M P 適用時の信号の転送量を減少させることができる通信システム及び信号合成方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本開示の一態様に係る通信システムは、合成基地局と、前記合成基地局と協調して受信を行う転送基地局と、を有する通信システムであって、前記合成基地局は、1 つの端末からの受信信号に対して復調処理を施す第 1 復調部と、前記端末の初回送信時における受信信号の復号結果に誤りが有る場合に合成処理が必要と判定する第 1 判定部と、前記合成処理が必要と判定された場合に前記端末に対して N A C K を送信するとともに、前記転送基地局に対して信号転送要求メッセージを送信し、前記端末の再送時において前記転送基地局から転送される転送信号を受信する第 1 通信部と、前記合成処理が必要と判定された場合、前記転送基地局からの前記転送信号と、前記端末の今回の再送時における受信信号に対する復調処理によって得られた信号と、前記端末の初回送信時から前回の再送時までにおける受信信号に対する復調処理によって得られた信号を合成した信号と、を合成する第 1 合成部と、を具備し、前記転送基地局は、前記端末からの受信信号に対して復調処理を施す第 2 復調部と、前記端末の初回送信時から今回の再送時までにおける受信信号に対する復調処理によって得られた信号を合成する第 2 合成部と、前記信号転送要求メッセージを受信した場合、前記第 2 合成部で合成された信号を前記転送信号として前記合成基地局に送信させる第 2 判定部と、を具備する、構成を採る。

30

40

【 0 0 1 1 】

本開示の一態様に係る信号合成方法は、1 つの端末から送信された信号を合成基地局及び転送基地局と協調して受信し、前記転送基地局の受信信号及び前記合成基地局の受信信号の合成処理を行うにおける通信システムの信号合成方法であって、前記合成基地局が、前記端末からの受信信号に対して復調処理を施し、前記端末の初回送信時における前記合成基地局の受信信号の復号結果に誤りが有る場合に前記合成処理が必要と判定し、前記合成処理が必要と判定された場合に前記端末に対して N A C K を送信するとともに、前記転

50

送基地局に対して信号転送要求メッセージを送信し、前記転送基地局が、前記端末からの受信信号に対して復調処理を施し、前記端末の初回送信時から今回の再送時までにおける受信信号に対する復調処理によって得られた信号を合成し、前記信号転送要求メッセージを受信した場合、合成した信号を転送信号として前記合成基地局に送信し、前記合成基地局が、前記端末の再送時において、前記転送基地局から前記転送信号を受信し、前記合成処理が必要と判定された場合、前記転送基地局からの前記転送信号と、前記端末の今回の再送時における受信信号に対する復調処理によって得られた信号と、前記端末の初回送信時から前回の再送時までにおける受信信号に対する復調処理によって得られた信号を合成した信号と、を合成する。

【発明の効果】

10

【0013】

本開示の一態様によれば、CoMP適用による受信品質の改善効果を維持しつつ、CoMP適用時の信号の転送量を減少させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】UL-CoMPの適用が想定される環境の一例を示す図

【図2】実施の形態1に係る通信システムの構成を示す図

【図3】実施の形態1に係る基地局（合成基地局）の構成を示すブロック図

【図4】実施の形態1に係る基地局（転送基地局）の構成を示すブロック図

【図5】実施の形態1に係る基地局の動作を示すシーケンス図

20

【図6】実施の形態2に係る基地局（転送基地局）の構成を示すブロック図

【図7】実施の形態2に係る基地局の動作を示すシーケンス図

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本開示の一態様に係る実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、以下では、本開示の一態様に係る発明に密接に関連するUL-CoMPに関する処理について説明し、その他の処理についての説明を省略する。

【0016】

[通信システムの構成]

図2は、本開示の実施の形態に係る通信システムの構成例を示す。

30

【0017】

本実施の形態に係る通信システム10は、少なくとも1つの端末と、複数の基地局とを含む。通信システム10にはUL-CoMPが適用可能であり、UL-CoMPに参加する複数の基地局（CoMP cooperation set）は、端末から送信される信号を協調して受信する。複数の基地局のうちの1つである基地局100は、複数の基地局で受信された受信信号の合成処理を行う「合成基地局」であり、合成基地局以外の他の基地局200は、合成基地局へ受信信号を転送する「転送基地局」である。基地局100（合成基地局）は、例えば、端末に対して制御情報を送信する基地局である。

【0018】

なお、図2では、UL-CoMPに参加する複数の基地局の一例として2つの基地局を示しているが、これに限定されず、3個以上の基地局においてUL-CoMPが適用されてもよい。この場合、複数の基地局は、1つの合成基地局（基地局100）と、2つ以上の転送基地局（基地局200）によって構成される。

40

【0019】

[基地局100の構成]

図3は、本実施の形態に係る基地局100（合成基地局）の構成を示すブロック図である。

【0020】

図3に示す基地局100は、端末間通信部101、復調部102、合成部103、復号部104、判定部105及び基地局間通信部106を備える。

50

【 0 0 2 1 】

端末間通信部 1 0 1 は、端末との間の通信を行う。具体的には、端末間通信部 1 0 1 は、端末から送信される信号（上り回線信号）を受信し、受信信号を復調部 1 0 2 に出力する。また、端末間通信部 1 0 1 は、端末から受信した信号に対する誤り検出結果を示す応答信号（ACK 又は NACK）を復号部 1 0 4 から受け取り、対応する端末へ送信する。

【 0 0 2 2 】

復調部 1 0 2 は、端末間通信部 1 0 1 から受け取る受信信号に対して復調処理を施し、復調後の信号を合成部 1 0 3 へ出力する。

【 0 0 2 3 】

合成部 1 0 3 は、各端末の初回送信時には、復調部 1 0 2 から受け取る信号を復号部 1 0 4 へ出力するとともに、当該信号を格納する。合成部 1 0 3 は、各端末の再送時には、復調部 1 0 2 から受け取る信号（再送信号）、後述する基地局間通信部 1 0 6 から受け取る信号（転送基地局からの転送信号）、及び、合成部 1 0 3 が格納する信号（合成信号）を合成する。そして、合成部 1 0 3 は、合成後の信号を復号部 1 0 4 に出力するとともに、合成後の信号を格納する。

10

【 0 0 2 4 】

復号部 1 0 4 は、合成部 1 0 3 から受け取る信号に対して復号処理を施し、復号後の信号を得る。また、復号部 1 0 4 は、復号後の信号に対して誤り検出処理を施し、誤り検出結果に応じた応答信号（ACK（誤り無し）、NACK（誤り有り））を生成する。復号部 1 0 4 は、復号結果である応答信号を端末間通信部 1 0 1 及び判定部 1 0 5 へ出力する。

20

【 0 0 2 5 】

判定部 1 0 5 は、復号部 1 0 4 から受け取る復号結果に基づいて、転送基地局である基地局 2 0 0 を含む複数の基地局が受信した受信信号の合成処理の要否を判定する。例えば、判定部 1 0 5 は、復号部 1 0 4 から受け取る復号結果が誤り有り（NACK）の場合、受信信号の合成処理が必要であると判定する。判定部 1 0 5 は、受信信号の合成処理が必要と判定した場合、転送基地局に対して受信信号の転送を要求するメッセージ（転送要求メッセージ）を基地局間通信部 1 0 6 へ出力する。

【 0 0 2 6 】

基地局間通信部 1 0 6 は、基地局 2 0 0 との通信を行う。具体的には、基地局間通信部 1 0 6 は、判定部 1 0 5 から受け取る転送要求メッセージを基地局 2 0 0 へ送信する。また、基地局間通信部 1 0 6 は、端末の再送時に基地局 2 0 0 から転送される転送信号を受信し、受信した転送信号を合成部 1 0 3 に出力する。基地局 1 0 0 と基地局 2 0 0 との間の通信は、例えば、X2 インタフェースを用いて行われる。

30

【 0 0 2 7 】

[基地局 2 0 0 の構成]

図 4 は、本実施の形態に係る基地局 2 0 0（転送基地局）の構成を示すブロック図である。

【 0 0 2 8 】

図 4 に示す基地局 2 0 0 は、端末間通信部 2 0 1、復調部 2 0 2、基地局間通信部 2 0 3 及び判定部 2 0 4 を備える。

40

【 0 0 2 9 】

端末間通信部 2 0 1 は、端末との間の通信を行う。具体的には、端末間通信部 2 0 1 は、端末から送信される信号（上り回線信号）を受信し、受信信号を復調部 2 0 2 に出力する。

【 0 0 3 0 】

復調部 2 0 2 は、端末間通信部 2 0 1 から受け取る受信信号に対して復調処理を施す。また、復調部 2 0 2 は、判定部 2 0 4 から転送の指示がある場合、復調後の信号を基地局間通信部 2 0 3 へ出力する。

【 0 0 3 1 】

50

基地局間通信部 203 は、基地局 100 との通信を行う。具体的には、基地局間通信部 203 は、基地局 100 から送信されたメッセージを受信し、判定部 204 へ出力する。また、基地局間通信部 203 は、復調部 203 から受け取る信号を基地局 100 へ送信（転送）する。

【0032】

判定部 204 は、基地局間通信部 203 から受け取ったメッセージにおいて、受信信号の転送を要求するメッセージが含まれる場合、復調部 202 に対して復調後の信号の転送を指示する。

【0033】

[基地局 100 及び基地局 200 の動作]

10

次に、上述した基地局 100 及び基地局 200 の動作例について詳細に説明する。

【0034】

図 5 は、本実施の形態に係る上り回線信号の送受信処理の一例を示すシーケンス図である。

【0035】

図 5 において、ステップ（以下、「ST」と表す）11～ST18 は、端末の初回送信時の動作を示し、ST21～ST27 は、端末の再送時の動作を示す。

【0036】

ST11 では、端末は、上り回線信号 X_{t1} を送信し、基地局 100 及び基地局 200 は、当該上り回線信号を受信する。

20

【0037】

ST12 では、基地局 100 は、ST11 で受信した上り回線信号に対して復調処理を施し、復調後の信号 $X_{BS1,t1}$ を得る。ST13 では、基地局 200 は、ST11 で受信した上り回線信号に対して復調処理を施し、復調後の信号 $X_{BS2,t1}$ を得る。

【0038】

ST14 では、基地局 100 は、ST12 で得た復調後の信号 $X_{BS1,t1}$ に対して合成処理を施す。ただし、初回送信時には信号 $X_{BS1,t1}$ しか受信していないので、基地局 100 は、信号 $X_{BS1,t1}$ を合成信号 $(X_{BS1,t1})'$ としてそのまま格納する。

【0039】

ST15 では、基地局 100 は、合成信号 $(X_{BS1,t1})'$ に対して復号処理を施し、誤りの有無を検出する。図 5 では、基地局 100 は、復号結果として NACK（誤り有り）を出力する。ST16 では、基地局 100 は、端末に対して NACK を送信する。

30

【0040】

ST17 では、基地局 100 は、ST15 における復号結果に基づいて、COMP 処理による合成処理の要否を判定する。すなわち、基地局 100 は、初回送信時において、自局の受信信号を用いて、COMP 処理による合成処理の要否を判定する。図 5 では、ST15 において NACK が得られているので、基地局 100 は、COMP 処理による合成処理が必要と判定する。

【0041】

ST18 では、基地局 100 は、基地局 200 に対して受信信号の転送を要求する転送要求メッセージを送信する。すなわち、基地局 100 は、COMP 処理による合成処理が必要と判定した場合に基地局 200 に対して受信信号の転送を要求する転送要求メッセージを送信する。

40

【0042】

再送時において、ST21 では、端末は、上り回線信号 X_{t2} を送信し、基地局 100 及び基地局 200 は、当該上り回線信号を受信する。

【0043】

ST22 では、基地局 100 は、ST21 で受信した上り回線信号に対して復調処理を施し、復調後の信号 $X_{BS1,t2}$ を得る。ST23 では、基地局 200 は、ST21 で受信した上り回線信号に対して復調処理を施し、復調後の信号 $X_{BS2,t2}$ を得る。

50

【 0 0 4 4 】

基地局 2 0 0 は、S T 1 8 において転送要求メッセージを受信しているため、S T 2 4 において、S T 2 3 で得た復調後の信号 $X_{BS2,t2}$ を基地局 1 0 0 へ転送する。すなわち、基地局 1 0 0 は、C o M P 処理による合成処理が必要と判定した場合に、再送時において基地局 2 0 0 から転送される転送信号を受信する。

【 0 0 4 5 】

S T 2 5 では、基地局 1 0 0 は、S T 2 2 で得た復調後の信号 $X_{BS1,t2}$ 、S T 2 4 において基地局 2 0 0 から転送された信号 $X_{BS2,t2}$ 、及び、初回送信時に格納している信号($X_{BS1,t1}$)'を用いて合成処理を施し、合成信号($X_{BS1,t1}+X_{BS1,t2}+X_{BS2,t2}$)'を得る。すなわち、基地局 1 0 0 は、C o M P 処理による合成処理が必要と判定した場合に、基地局 2 0 0 からの転送信号と基地局 1 0 0 の受信信号とを合成する。

10

【 0 0 4 6 】

S T 2 6 では、基地局 1 0 0 は、合成信号($X_{BS1,t1}+X_{BS1,t2}+X_{BS2,t2}$)'に対して復号処理を施し、誤りの有無を検出する。図 5 では、基地局 1 0 0 は、復号結果として A C K (誤り無し)を出力する。S T 2 7 では、基地局 1 0 0 は、端末に対して A C K を送信する。

【 0 0 4 7 】

以上のように、端末の初回送信時には、基地局 1 0 0 (合成基地局)は、基地局 1 0 0 の受信信号のみを用いて受信処理を行う。また、基地局 1 0 0 は、初回送信時における基地局 1 0 0 の受信信号を用いて、C o M P 処理による合成処理の要否を判定する。そして、基地局 1 0 0 は、合成処理が必要と判定した場合、基地局 2 0 0 に対して受信信号の転送を要求するメッセージを送信し、再送時において基地局 2 0 0 から転送される転送信号を受信する。

20

【 0 0 4 8 】

すなわち、基地局 2 0 0 は、端末の初回送信時には、基地局 2 0 0 が受信した受信信号の転送を行わない。また、基地局 1 0 0 は、初回送信時の基地局 1 0 0 の受信信号を用いて合成処理が必要と判定した場合に、再送時において、基地局 2 0 0 からの転送信号と基地局 1 0 0 の受信信号とを合成する。

【 0 0 4 9 】

例えば、基地局 1 0 0 が、基地局 1 0 0 において端末から受信した信号のみを用いて正常に復号可能である場合には、基地局 2 0 0 から転送される受信信号の転送処理は無駄となる。これに対して、本実施の形態によれば、初回送信時の転送基地局からデータが転送されない分、信号の転送量を減少させることができる。すなわち、端末の初回送信時に合成基地局の受信信号のみを用いて誤りが無いと判定された場合には、転送基地局からの無駄な転送を防ぐことができる。

30

【 0 0 5 0 】

一方、端末の初回送信時に合成基地局の受信信号のみを用いて誤りが有ると判定された場合には、再送時において U L - C o M P が適用され、複数の基地局 (基地局 1 0 0 及び基地局 2 0 0) による合成処理を行うことにより、信号の受信品質を改善することができる。

40

【 0 0 5 1 】

よって、本実施の形態によれば、C o M P 適用による受信品質の改善効果を維持しつつ、C o M P 適用時の信号の転送量を減少させることができる。

【 0 0 5 2 】

(実施の形態 2)

本実施の形態に係る合成基地局の基本構成は、実施の形態 1 と同様であるので、図 3 (基地局 1 0 0) を援用して説明する。

【 0 0 5 3 】

図 6 は、本実施の形態に係る基地局 3 0 0 (転送基地局)の構成を示すブロック図である。なお、図 6 において、実施の形態 1 (図 4) と同一の構成には同一の符号を付し、そ

50

の説明を省略する。

【 0 0 5 4 】

図 6 に示す基地局 3 0 0 において、バッファ 3 0 1 は、復調部 2 0 2 から復調後の信号を受け取る度に合成処理を行い、合成後の信号を格納する。バッファ 3 0 1 は、例えば、サーキュラバッファであり、復調後の信号として、受信信号から算出される対数尤度比 (L L R : Log Likelihood Ratio) を合成する。そして、バッファ 3 0 1 は、判定部 2 0 4 から転送の指示を受け取った場合、格納している合成信号 (L L R) を基地局間通信部 2 0 3 へ出力する。これにより、再送時には、 L L R が合成基地局 (基地局 1 0 0) へ転送される。つまり、基地局 3 0 0 から転送される転送信号は、基地局 3 0 0 において初回送信時から今回の再送時までに受信された信号が合成された信号である。

10

【 0 0 5 5 】

[基地局 1 0 0 及び基地局 3 0 0 の動作]

次に、上述した基地局 1 0 0 及び基地局 3 0 0 の動作例について詳細に説明する。

【 0 0 5 6 】

図 7 は、本実施の形態に係る上り回線信号の送受信処理の一例を示すシーケンス図である。なお、図 7 において、図 5 と同一の処理には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 5 7 】

図 7 に示す初回送信時において、 S T 3 1 では、基地局 3 0 0 は、 S T 1 3 で得た復調後の信号 $X_{BS2,t1}$ に対して合成処理を施す。合成後の信号 $(X_{BS2,t1})'$ (例えば L L R) は、バッファ 3 0 1 (サーキュラバッファ) に格納される。

20

【 0 0 5 8 】

なお、実施の形態 1 と同様、初回送信時には、基地局 3 0 0 から基地局 1 0 0 に対して受信信号は転送されない。

【 0 0 5 9 】

再送時において、 S T 3 2 では、基地局 3 0 0 は、 S T 3 1 において格納された信号 $(X_{BS2,t1})'$ と S T 2 3 で得た復調後の信号 $X_{BS2,t2}$ に対して合成処理を施す。合成信号 $(X_{BS2,t1}+X_{BS2,t2})'$ は、バッファ 3 0 1 (サーキュラバッファ) に格納される。

【 0 0 6 0 】

基地局 3 0 0 は、 S T 1 8 において転送要求メッセージを受信しているので、 S T 2 4 ' において、 S T 3 2 で得た合成信号 $(X_{BS2,t1}+X_{BS2,t2})'$ を基地局 1 0 0 へ転送する。つまり、基地局 1 0 0 は、基地局 3 0 0 が初回送信時及び再送時に受信した信号が合成された信号を転送信号として受信する。

30

【 0 0 6 1 】

S T 2 5 ' では、基地局 1 0 0 は、 S T 2 2 で得た復調後の信号 $X_{BS1,t2}$ 、 S T 2 4 ' において基地局 3 0 0 から転送された信号 $(X_{BS2,t1}+X_{BS2,t2})'$ 及び、初回送信時に格納している信号 $(X_{BS1,t1})'$ を用いて合成処理を施し、合成信号 $(X_{BS1,t1}+X_{BS1,t2}+X_{BS2,t1}+X_{BS2,t2})'$ を得る。

【 0 0 6 2 】

以上のように、基地局 3 0 0 (転送基地局) は、端末から送信される上り回線信号を受信する度に合成処理を行い、得られた合成信号 (L L R) をサーキュラバッファに格納する。そして、基地局 3 0 0 は、基地局 1 0 0 から転送要求が有る場合に、合成信号を転送する。

40

【 0 0 6 3 】

こうすることで、基地局 1 0 0 は、基地局 3 0 0 において受信した全ての上り回線信号の情報を反映させた合成処理を行うことができる。具体的には、実施の形態 1 (例えば図 5 を参照) では、基地局 1 0 0 での再送時の合成処理において、初回送信時の転送基地局の受信信号 $X_{BS2,t1}$ を除く、 $(X_{BS1,t1}+X_{BS1,t2}+X_{BS2,t2})'$ が用いられた。これに対して、本実施の形態 (例えば、図 7 を参照) では、基地局 1 0 0 での再送時の合成処理において、基地局 1 0 0 及び基地局 3 0 0 において受信された全ての受信信号 $(X_{BS1,t1}+X_{BS2,t1}+$

50

$X_{BS1,t2} + X_{BS2,t2}$) が用いられる。

【 0 0 6 4 】

また、基地局 3 0 0 (バッファ 3 0 1) は、端末から送信される上り回線信号を受信する度に、前回までに受信した信号によって生成された合成信号に、今回受信した信号を合成して新たな合成信号を生成する。そして、基地局 3 0 0 は、バッファ 3 0 1 から合成信号を読み出して基地局 1 0 0 へ転送する。つまり、バッファ 3 0 1 から読み出される合成信号のサイズ(転送量)は、基地局 3 0 0 での合成回数(例えば端末の再送回数)に依らず、一定である。

【 0 0 6 5 】

例えば、図 7 に示す再送時に、基地局 3 0 0 が転送する信号には、初回送信時の受信信号 $X_{BS1,t2}$ 及び再送時の受信信号 $X_{BS2,t2}$ を含むにもかかわらず、転送信号のサイズ(転送量)は 1 回の転送に要するサイズと同等である。つまり、転送信号のサイズは、合成前の信号 $X_{BS1,t2}$ 及び $X_{BS2,t2}$ の転送に必要なサイズの半分で済む。換言すると、本実施の形態では、実施の形態 1 と比較して、同程度のサイズの転送信号によって、再総回数倍の情報が転送される。つまり、基地局 3 0 0 は、1 回の転送と同程度の転送量によって、複数の送信回数の信号が合成された信号を基地局 1 0 0 へ転送する。

10

【 0 0 6 6 】

このように、本実施の形態では、基地局 3 0 0 (バッファ 3 0 1) において、端末から送信される上り回線信号を合成することにより、受信した上り回線信号の情報が圧縮される。これにより、本実施の形態では、実施の形態 1 と比較して、転送基地局から合成基地局への転送量の増加を抑えつつ、合成基地局における合成処理による受信品質の改善効果を向上させることができる。

20

【 0 0 6 7 】

また、本実施の形態によれば、実施の形態 1 と同様、基地局 3 0 0 は、端末の初回送信時には、基地局 3 0 0 が受信した受信信号の転送を行わないので、信号の転送量を減少させることができる。

【 0 0 6 8 】

よって、本実施の形態によれば、C o M P 適用による受信品質の改善効果を更に向上しつつ、C o M P 適用時の信号の転送量を減少させることができる。

【 0 0 6 9 】

以上、本開示の一態様に係る実施の形態について説明した。

30

【 0 0 7 0 】

(実施の形態の変形例)

[1] 上記実施の形態では、転送要否の判定基準として、誤り検出結果 (A C K / N A C K) を用いる場合について説明したが、転送要否の判定基準に用いるパラメータは、誤り検出結果に限定されない。

【 0 0 7 1 】

例えば、転送要否の判定基準として、上り回線における端末と基地局 1 0 0 (合成基地局) との間の受信品質 (C Q I : Channel Quality Indicator) を用いてもよい。具体的には、基地局 1 0 0 (判定部 1 0 5) は、端末と基地局 1 0 0 との間の受信品質が所定の閾値未満の場合、端末から送信される上り回線信号を正常に受信できる可能性が低いと判定し、基地局 2 0 0 に対して転送を要求する。

40

【 0 0 7 2 】

また、例えば、転送要否の判定基準として、過去の統計情報を用いてもよい。具体的には、基地局 1 0 0 (判定部 1 0 5) は、初回送信時における基地局 1 0 0 の受信信号を含む過去に受信した信号の受信信号に対して統計処理を行って得られる統計量が所定の閾値未満の場合、今回の受信処理における受信(復号)が失敗と予測し、基地局 2 0 0 に対して転送を要求する。

【 0 0 7 3 】

[2] 上記実施の形態では、転送要否の判定を合成基地局(基地局 1 0 0)が行う場合

50

について説明したが、転送要否の判定を転送基地局（基地局 200）が行ってもよい。

【0074】

例えば、基地局 200（判定部 204）は、自局が受信する上り回線信号の受信結果（誤り検出結果）に基づいて転送の要否を判定してもよい。又は、基地局 200 は、受信処理に関する過去の統計情報に基づいて、今回の受信処理における受信成否を予測し、受信失敗と予測される場合、基地局 100 に対して受信信号を転送してもよい。

【0075】

こうすることで、上記実施の形態のように合成基地局から転送基地局への転送要求メッセージの送信が不要となる。

【0076】

[3] 上記実施の形態では、本発明をハードウェアで構成する場合を例にとって説明したが、本発明はハードウェアとの連携においてソフトウェアによって実現することも可能である。

【0077】

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

【0078】

また、集積回路化の手法は LSI に限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよい。LSI 製造後に、プログラムすることが可能な FPGA (Field Programmable Gate Array) や、LSI 内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリプログラマブル・プロセッサを利用してもよい。

【0079】

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

【産業上の利用可能性】

【0080】

本開示の一態様は、移動通信システム等に適用できる。

【符号の説明】

【0081】

100, 200, 300 基地局
 101, 201 端末間通信部
 102, 202 復調部
 103 合成部
 104 復号部
 105, 204 判定部
 106, 203 基地局間通信部
 301 バッファ

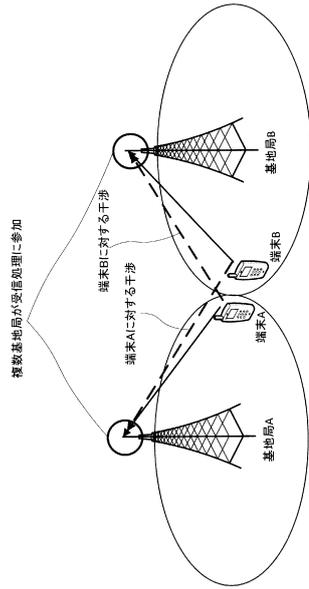
10

20

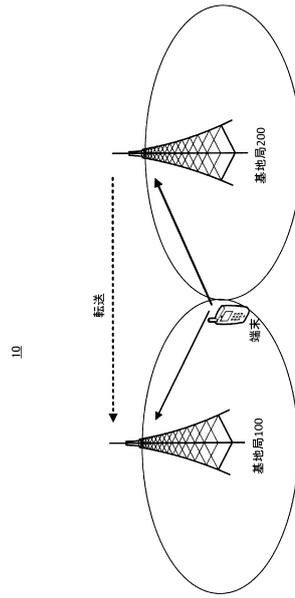
30

40

【図1】

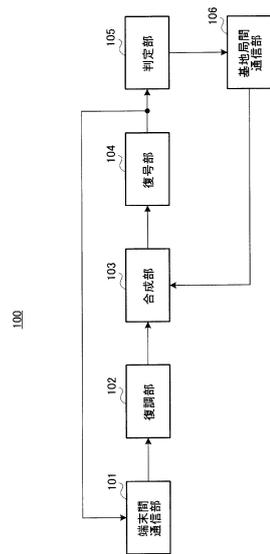


【図2】

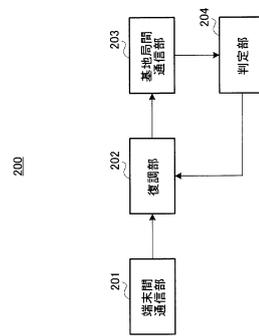


10

【図3】

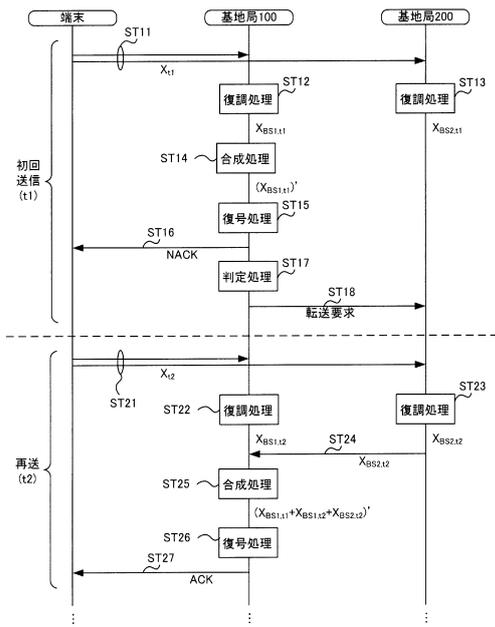


【図4】

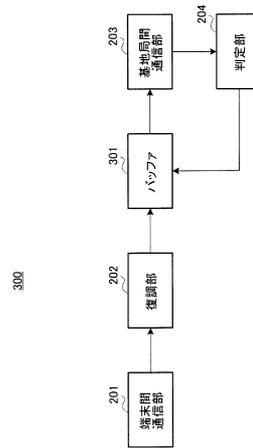


200

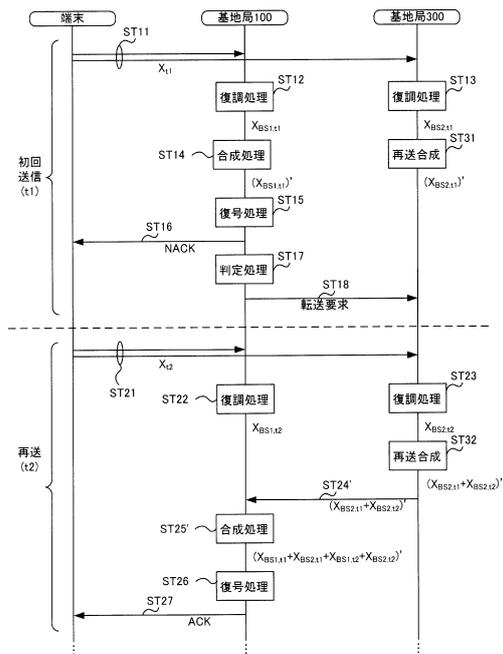
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

合議体

審判長 國分 直樹

審判官 岩間 直純

審判官 望月 章俊

- (56)参考文献 特開2011-101358(JP,A)
特表2012-520640(JP,A)
米国特許出願公開第2013/0250875(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00