

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6564521号
(P6564521)

(45) 発行日 令和1年8月21日(2019.8.21)

(24) 登録日 令和1年8月2日(2019.8.2)

(51) Int. Cl.		F I	
HO4W 72/04	(2009.01)	HO4W 72/04	150
HO4W 72/08	(2009.01)	HO4W 72/08	
HO4W 28/18	(2009.01)	HO4W 28/18	110
HO4B 17/345	(2015.01)	HO4B 17/345	

請求項の数 6 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2018-503443 (P2018-503443)	(73) 特許権者	500310672
(86) (22) 出願日	平成28年2月24日 (2016.2.24)		エスケーテレコム株式会社
(65) 公表番号	特表2018-512028 (P2018-512028A)		SK TELECOM CO., LTD.
(43) 公表日	平成30年4月26日 (2018.4.26)		大韓民国 04539 ソウル チュング
(86) 国際出願番号	PCT/KR2016/001809		ウルチロ 65 (ウルチロ2ガ)
(87) 国際公開番号	W02016/167466		(Euljiro 2-ga) 65, Eu
(87) 国際公開日	平成28年10月20日 (2016.10.20)		lji-ro, Jung-gu, Seou
審査請求日	平成29年10月3日 (2017.10.3)		l 04539, Republic of
(31) 優先権主張番号	10-2015-0053108		Korea
(32) 優先日	平成27年4月15日 (2015.4.15)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 端末装置及び端末装置の動作方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

端末装置において、

全二重伝送 (FD: Full Duplex) のための参照信号を受信する信号受信部 ;

上記参照信号に基づいて、上記端末装置に干渉を及ぼす干渉ノードのうち最大干渉を及ぼす特定干渉ノードを選択する干渉ノード選択部 ;

上記特定干渉ノードから受信した上記参照信号の信号強度を基に、全二重伝送モードの伝送容量及び半二重伝送 (HD: Half Duplex) モードの伝送容量を予測する予測部 ; 及び

上記全二重伝送モードの伝送容量及び上記半二重伝送モードの伝送容量に基づいて、上記全二重伝送モードの動作をするか否かを決定するモード決定部 ; を含み、

上記モード決定部は、

上記全二重伝送モードの伝送容量が上記半二重伝送モードの伝送容量よりも既に設定された第1臨界値以上大きくない場合、上記半二重伝送モードで動作しながら2次全二重伝送モードの動作をするか否かを決定する半二重/全二重伝送デュアルモードでの動作を決定し、

上記予測部は、

上記半二重伝送モードの動作が維持される間、上記全二重伝送モードの伝送容量及び上記半二重伝送モードの伝送容量を再予測し、

上記モード決定部は、

上記再予測した全二重伝送モードの伝送容量が上記再予測した半二重伝送モードの伝送容量よりも既に設定された第2臨界値以上大きい場合、上記2次全二重伝送モードでの動作を決定することを特徴とする端末装置。

【請求項2】

上記干渉ノードは、上記端末装置のサービング基地局に隣接するように位置した隣接基地局及び上記隣接基地局に接続された端末を含み、

上記特定干渉ノードは、上記端末のうち上記端末装置との距離が最も近い端末であることを特徴とする請求項1に記載の端末装置。

【請求項3】

上記モード決定部は、

上記全二重伝送モードの伝送容量が上記半二重伝送モードの伝送容量よりも既に設定された第1臨界値以上大きい場合、1次全二重伝送モードでの動作を決定することを特徴とする請求項1に記載の端末装置。

【請求項4】

上記予測部は、

上記半二重伝送モードの動作が維持される間、アップリンク資源を通して上記特定干渉ノードから受信した上記参照信号の信号強度を基に上記全二重伝送モードの伝送容量及び上記半二重伝送モードの伝送容量を再予測することを特徴とする請求項1に記載の端末装置。

【請求項5】

端末装置の動作方法において、

全二重伝送のための参照信号を受信する信号受信段階；

上記参照信号に基づいて、上記端末装置に干渉を及ぼす干渉ノードのうち最大干渉を及ぼす特定干渉ノードを選択する干渉ノード選択段階；

上記特定干渉ノードから受信した上記参照信号の信号強度を基に、全二重伝送モードの伝送容量及び半二重伝送モードの伝送容量を予測する予測段階；及び

上記全二重伝送モードの伝送容量及び上記半二重伝送モードの伝送容量に基づいて、上記全二重伝送モードの動作をするか否かを決定するモード決定段階；を含み、

上記モード決定段階は、

上記全二重伝送モードの伝送容量が上記半二重伝送モードの伝送容量よりも既に設定された第1臨界値以上大きくない場合、上記半二重伝送モードで動作しながら2次全二重伝送モードの動作をするか否かを決定する半二重/全二重伝送デュアルモードでの動作を決定し、

上記予測段階は、

上記半二重伝送モードの動作が維持される間、上記全二重伝送モードの伝送容量及び上記半二重伝送モードの伝送容量を再予測し、

上記モード決定段階は、

上記再予測した全二重伝送モードの伝送容量が上記再予測した半二重伝送モードの伝送容量よりも既に設定された第2臨界値以上大きい場合、上記2次全二重伝送モードでの動作を決定することを特徴とする動作方法。

【請求項6】

上記モード決定段階は、

上記全二重伝送モードの伝送容量が上記半二重伝送モードの伝送容量よりも既に設定された第1臨界値以上大きい場合、1次全二重伝送モードでの動作を決定することを特徴とする請求項5に記載の端末装置の動作方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、端末装置に関する。より具体的には、いくつかのノードが共存するマルチセ

10

20

30

40

50

ル通信環境で、周辺他ノード（基地局、端末）との関係を考慮して全二重伝送（FD）又は半二重伝送（HD）を選択的に利用することができる端末装置及びその端末装置の動作方法に関する。

【背景技術】

【0002】

最近、無線通信技術の発展により無線トラフィック需要が持続的に増加している。このように増加する無線トラフィック需要に対応するために、多様な技術が登場している。

【0003】

このような技術のうちの一つとして、二つのノードで一つの周波数/時間資源を使って送信及び受信を行うことができる全二重伝送（FD：Full Duplex）技術が注目されている。

10

【0004】

半二重伝送（HD：Half Duplex）の場合は各ノードが送信及び受信のために周波数及び/又は時間資源を区分して使用する方式であるのに対して、FDの場合は二つのノードが送信及び受信のために同じ周波数/時間資源を同時に使用する方式である。

【0005】

このとき、FDの場合、同じ周波数/時間資源を通して送信及び受信が同時になされるため、ノード自身が送信した信号は、相手ノードから送信された信号が受信される信号受信時、干渉（以下、自己干渉）として作用することになる。この場合、ノード側では、自身が送信した信号を既に知っているため、信号受信時、送信信号による自己干渉をアナログ領域/デジタル領域の干渉除去を通して除去することができる。

20

【0006】

これにより、FDでは、自己干渉の除去が完璧な場合、二つのノードの観点で、HDと比較するとき最大2倍まで資源使用率を確保するとの利点がある。

【0007】

ところが、このようなFDをいくつかのノード（例：多数基地局、多数端末）が共存するマルチセル通信環境に適用（利用）することになれば、ダウンリンク時、他の基地局の端末から受けるアップリンク干渉（以下、追加干渉）が追加され、アップリンク時、他の基地局から受けるダウンリンク干渉（以下、追加干渉）が追加で発生することになる。

【0008】

そして、このような追加干渉は伝送容量の低下を惹起するため、FD利用時、資源使用率を最大2倍まで高めて伝送容量を増大させたにもかかわらず、追加干渉により総伝送容量の側面においてHD利用と対比してむしろ損害を被る状況が発生し得る。

30

【0009】

よって、本発明では、マルチセル通信環境で、追加干渉発生環境と連関のある周辺他ノード（基地局、端末）との関係を考慮して、全二重伝送（FD）又は半二重伝送（HD）を選択的に利用することにより、FDの伝送容量増大利点を最大限取ることができる方を提案しようとする。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0010】

本発明で到達しようとする目的は、マルチセル通信環境で、周辺他ノード（基地局、端末）との関係を考慮して全二重伝送（FD）又は半二重伝送（HD）を選択的に利用することにより、FDの伝送容量増大利点を最大限取ることができる端末装置及び端末装置の動作方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の一実施例によれば、端末装置は、全二重伝送（FD：Full Duplex）のための参照信号を受信する信号受信部；上記参照信号に基づいて、上記端末装置に干渉を及ぼす干渉ノードのうち最大干渉を及ぼす特定干渉ノードを選択する干渉ノード選択部；上記特

50

定干渉ノードから受信した参照信号の信号強度を基に、全二重伝送モードの伝送容量及び半二重伝送（H D : Half Duplex）モードの伝送容量を予測する予測部；及び、上記全二重伝送モードの伝送容量及び上記半二重伝送モードの伝送容量に基づいて、全二重伝送モードの動作をするか否かを決定するモード決定部；を含む。

【 0 0 1 2 】

具体的に、上記干渉ノードは、上記端末装置のサービング基地局と隣接した隣接基地局及び上記隣接基地局に接続された端末を含み、上記特定干渉ノードは、上記端末のうち上記端末装置との距離が最も近い端末であり得る。

【 0 0 1 3 】

具体的に、上記モード決定部は、上記全二重伝送モードの伝送容量が上記半二重伝送モードの伝送容量よりも既に設定された第 1 臨界値以上大きい場合、1 次全二重伝送モードでの動作を決定することができる。

10

【 0 0 1 4 】

具体的に、上記モード決定部は、上記全二重伝送モードの伝送容量が上記半二重伝送モードの伝送容量よりも既に設定された第 1 臨界値以上大きくない場合、半二重伝送モードで動作しながら 2 次全二重伝送モードの動作をするか否かを決定する半二重 / 全二重伝送デュアルモードでの動作を決定することができる。

【 0 0 1 5 】

具体的に、上記モード決定部は、既に設定された第 1 周期ごとに、上記 1 次全二重伝送モードでの動作又は上記半二重 / 全二重伝送デュアルモードでの動作を決定することができる。

20

【 0 0 1 6 】

具体的に、上記モード決定部は、上記半二重 / 全二重伝送デュアルモード動作が維持される間、既に設定された第 2 周期ごとに、上記 2 次全二重伝送モードの動作をするか否かを決定することができる。

【 0 0 1 7 】

具体的に、上記予測部は、上記半二重伝送モードの動作が維持される間、アップリンク資源を通して上記特定干渉ノードから受信した参照信号の信号強度を基に全二重伝送モードの伝送容量及び半二重伝送モードの伝送容量を再予測し、上記モード決定部は、上記再予測された全二重伝送モードの伝送容量が上記再予測された半二重伝送モードの伝送容量よりも既に設定された第 2 臨界値以上大きい場合、上記 2 次全二重伝送モードでの動作を決定することができる。

30

【 0 0 1 8 】

本発明の一実施例によれば、端末装置の動作方法は、全二重伝送のための参照信号を受信する信号受信段階；上記参照信号に基づいて、上記端末装置に干渉を及ぼす干渉ノードのうち最大干渉を及ぼす特定干渉ノードを選択する干渉ノード選択段階；上記特定干渉ノードから受信した参照信号の信号強度を基に、全二重伝送モードの伝送容量及び半二重伝送（H D : Half Duplex）モードの伝送容量を予測する予測段階；及び、上記全二重伝送モードの伝送容量及び上記半二重伝送モードの伝送容量に基づいて、全二重伝送モードの動作をするか否かを決定するモード決定段階；を含む。

40

【 0 0 1 9 】

具体的に、上記モード決定段階は、上記全二重伝送モードの伝送容量が上記半二重伝送モードの伝送容量よりも既に設定された第 1 臨界値以上大きい場合、1 次全二重伝送モードでの動作を決定することができる。

【 0 0 2 0 】

具体的に、上記モード決定段階は、上記全二重伝送モードの伝送容量が上記半二重伝送モードの伝送容量よりも既に設定された第 1 臨界値以上大きくない場合、半二重伝送モードで動作しながら 2 次全二重伝送モードの動作をするか否かを決定する半二重 / 全二重伝送デュアルモードでの動作を決定することができる。

【 0 0 2 1 】

50

具体的に、上記モード決定段階は、既に設定された第1周期ごとに、上記1次全二重伝送モードでの動作又は上記半二重/全二重伝送デュアルモードでの動作を決定することができる。

【発明の効果】

【0022】

本発明の端末装置及び端末装置の動作方法によれば、マルチセル通信環境で、周辺の他ノード（基地局、端末）との関係を考慮して全二重伝送（FD）又は半二重伝送（HD）を選択的に利用することにより、FDの伝送容量増大利点を最大限取ることができるとの効果を導き出す。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】全二重伝送（FD）による追加干渉発生を示したマルチセル通信環境の例示図である。

【図2】本発明の一実施例による端末装置の構成を具体的に示したブロック図である。

【図3】本発明で全二重伝送（FD）のために提案する送信端/受信端のフレーム構造を示した例示図である。

【図4】本発明で1次全二重伝送モードと2次全二重伝送モードとを比較説明するための例示図である。

【図5】本発明の一実施例による端末装置の動作方法を示した動作フローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、添付図面を参照して本発明の実施例について説明する。

【0025】

図1は、本発明が適用されるマルチセル通信環境を示している。

【0026】

図1では、二つの基地局及び二つの基地局それぞれに一つの端末が接続された場合を示しているが、これは説明の便宜のための一実施例に過ぎない。

【0027】

本発明は、より多い多数の基地局及び多数の端末が存在するマルチセル通信環境でも適用可能であろう。

【0028】

図1に示されている端末は、UE（User Equipment）、MS（Mobile Station）など移動又は固定型使用者ノードを通称する。

【0029】

図1に示されている基地局は、NodeB、eNodeB、Base Station、Access Pointなど端末と通信するネットワークノードを通称する。

【0030】

半二重伝送（HD）技術は、各ノードが送信及び受信のために周波数及び/又は時間資源を区分して使用する。

【0031】

すなわち、図1に示されているマルチセル通信環境でHDを適用（利用）するならば、周波数及び/又は時間資源をダウンリンク及びアップリンクに区分して、基地局1, 2それぞれから送信する信号はダウンリンク資源を通して端末10, 20それぞれに受信され、端末10, 20それぞれから送信する信号はアップリンク資源を通して基地局1, 2それぞれに受信される。

【0032】

よって、図1に示されているマルチセル通信環境でHDを適用した場合、端末10, 20全てがHD動作時、基地局1, 2のアップリンク/ダウンリンクの伝送容量の和は、次の数式1の $C_{HH, 1}$ 、 $C_{HH, 2}$ で表すことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

[数式 1]

【 数 1 】

$$C_{HH,1} = \frac{1}{2} w \log_2 \left(1 + \frac{P_{a,b}}{N_o + P_{c,b}} \right) + \frac{1}{2} w \log_2 \left(1 + \frac{P_{b,a}}{N_o + P_{d,a}} \right)$$

$$C_{HH,2} = \frac{1}{2} w \log_2 \left(1 + \frac{P_{c,d}}{N_o + P_{a,d}} \right) + \frac{1}{2} w \log_2 \left(1 + \frac{P_{d,c}}{N_o + P_{b,c}} \right)$$

10

$P_{x,y}$ は、 x が送信して y が受信した受信の信号強度を意味し、図 1 に示されているように、基地局 1 が a 、端末 1 0 が b 、基地局 2 が c 、端末 2 0 が d で表される。 N_o はホワイトノイズを表し、 w は全二重伝送時にシステムに割り当てられた帯域幅 (Bandwidth) を表す。

【 0 0 3 4 】

一方、全二重伝送 (FD) 技術は、各ノードが送信及び受信のために同じ周波数 / 時間資源を同時に使用する方式である。

【 0 0 3 5 】

すなわち、図 1 に示されているマルチセル通信環境で FD を適用 (利用) するならば、基地局 1 及び端末 1 0 が相互信号の送信及び受信のために同じ周波数 / 時間資源を同時に使用し、基地局 2 及び端末 2 0 が相互信号の送信及び受信のために同じ周波数 / 時間資源を同時に使用する。

20

【 0 0 3 6 】

よって、図 1 に示されているマルチセル通信環境で FD を適用した場合、端末 1 0、2 0 全てが FD 動作時、基地局 1、2 のアップリンク / ダウンリンク伝送容量の和は、次の数式 2 の $C_{FF,1}$ 、 $C_{FF,2}$ で表すことができる。

【 0 0 3 7 】

[数式 2]

【 数 2 】

$$C_{FF,1} = w \log_2 \left(1 + \frac{P_{a,b}}{N_o + P_{c,b} + P_{d,b}} \right) + w \log_2 \left(1 + \frac{P_{b,a}}{N_o + P_{c,a} + P_{d,a}} \right)$$

30

$$C_{FF,2} = w \log_2 \left(1 + \frac{P_{c,d}}{N_o + P_{a,d} + P_{b,d}} \right) + w \log_2 \left(1 + \frac{P_{d,c}}{N_o + P_{b,c} + P_{a,c}} \right)$$

FD の場合は、同じ周波数 / 時間資源を通して送信及び受信が同時になされるため、ノード (基地局、端末) 自身が送信した信号は、相手ノード (端末、基地局) から送信された信号が受信される信号受信時、干渉 (以下、自己干渉) として作用することになる。この場合、ノード側では、自身が送信した信号を既知っているため、信号受信時に送信信号による自己干渉をアナログ領域 / デジタル領域の干渉除去を通して除去することができる。

40

【 0 0 3 8 】

これにより、FD の場合、自己干渉の除去が完璧な場合、相互接続されたノード (基地局、端末) の観点で、FD と比較するとき最大 2 倍まで資源使用率を確保するとの利点がある。

【 0 0 3 9 】

しかし、いくつかのノード (基地局、端末) が共存するマルチセル通信環境に FD を適用 (利用) することになると、同じ周波数 / 時間資源にアップリンク及びダウンリンクが共存するため新しい形態の追加干渉が発生することになる。

50

【0040】

すなわち、マルチセル通信環境にFDを適用(利用)することになると、ダウンリンク時に他の基地局の端末から受けるアップリンク干渉(以下、追加干渉)及びアップリンク時に他の基地局から受けるダウンリンク干渉(以下、追加干渉)が追加発生し得る。

【0041】

例えば、図1に示されているマルチセル通信環境にFDが適用された場合ならば、ダウンリンク時、端末10には他の基地局2の端末20から受けるアップリンク干渉(点線)が追加干渉(数式2の P_{db})として発生することになり、端末20には他の基地局1の端末10から受けるアップリンク干渉(点線)が追加干渉(数式2の P_{bd})として発生することになる。

10

【0042】

また、アップリンク時、基地局1には他の基地局2から受けるダウンリンク干渉(点線)が追加干渉(数式2の P_{ca})として発生することになり、基地局2には他の基地局1から受けるダウンリンク干渉(点線)が追加干渉(数式2の P_{ac})として発生することになる。

【0043】

このようにFDの追加干渉(P_{db} 、 P_{ca} 、 P_{bd} 、 P_{ac})は伝送容量の低下を惹起するため、FD適用(利用)時、資源使用率を最大2倍まで高めて伝送容量を増大させたにもかかわらず、追加干渉により総伝送容量の側面でHD利用に対比してむしろ損をする状況が発生し得る。

20

【0044】

よって、本発明では、図1のようなマルチセル通信環境で、追加干渉発生環境と連関のある周辺他ノード(基地局、端末)との関係を考慮して、FD又はHDを選択的に利用することにより、FDの伝送容量増大利点を最大限取ることができる方を提案する。

【0045】

以下では、図2を参照して、本発明で提案する方を実現する一実施例による端末装置を説明することにする。

【0046】

図2に示されているように、本発明の望ましい実施例による端末装置100は、全二重伝送(FD)のための参照信号を受信する信号受信部110と、上記参照信号に基づいて、端末装置100に干渉を及ぼす干渉ノードのうち最大干渉を及ぼす特定干渉ノードを選択する干渉ノード選択部130と、上記特定干渉ノードから受信した参照信号の信号強度を基に、全二重伝送モードの伝送容量及び半二重伝送(HD)モードの伝送容量を予測する予測部140と、上記全二重伝送モードの伝送容量及び上記半二重伝送モードの伝送容量に基づいて、全二重伝送モードの動作をするか否かを決定するモード決定部150とを含む。

30

【0047】

ここで、本発明の端末装置100は、図1に示されているマルチセル通信環境に位置する多数の端末(例:10,20)のうち一つであり得る。以下では、説明の便宜のために、本発明の端末装置100は図1の端末10であることと仮定して説明する。

40

【0048】

本発明の端末装置100は、全二重伝送(FD)のための自己干渉除去機能と、全二重伝送(FD)又は半二重伝送(HD)を選択的に利用する機能とを有することを前提とする。

【0049】

勿論、図1に示されている基地局1,2も、全二重伝送(FD)のための自己干渉除去機能と、全二重伝送(FD)又は半二重伝送(HD)を選択的に利用する機能とを有することを前提とする。

【0050】

信号受信部110は、全二重伝送(FD)のための参照信号を受信する。

50

【 0 0 5 1 】

より具体的に説明すれば、本発明の端末装置 1 0 0 は、周辺のおノードと F D のための参照信号を相互送受信する動作を周期的に繰り返す。

【 0 0 5 2 】

このとき、周辺のおノードは、端末装置 1 0 0 が接続したサービング基地局だけでなく、端末装置 1 0 0 に干渉を及ぼす干渉ノードを含む。

【 0 0 5 3 】

端末装置 1 0 0 に干渉を及ぼす干渉ノードは、端末装置 1 0 0 から一定距離内において、端末装置 1 0 0 に及ぼす干渉量が相対的に大きい基地局とその基地局に接続している端末が分布している地理的位置の集合を意味することができる。

10

【 0 0 5 4 】

このような干渉ノードは、端末装置 1 0 0 で送信機能の送信電力と受信機能が要求する信号対干渉ノ雑音比 (Signal-to-Interference plus Noise Ratio ; S I N R) によって、定義されることができる。

【 0 0 5 5 】

例えば、干渉ノードは、端末装置 1 0 0 のサービング基地局に隣接するように位置した隣接基地局及びこの隣接基地局に接続された端末として定義されることができる。

【 0 0 5 6 】

よって、図 1 に示されているマルチセル通信環境の場合ならば、端末装置 1 0 0 の干渉ノードは、端末装置 1 0 0 (端末 1 0 と同一) のサービング基地局 1 に隣接するように位置した隣接基地局 2 及び隣接基地局 2 に接続された端末 2 0 である。

20

【 0 0 5 7 】

以下では説明の便宜のために、端末装置 1 0 0 の干渉ノードとして、基地局 2 及び端末 2 0 を言及して説明する。

【 0 0 5 8 】

本発明の端末装置 1 0 0 は、サービング基地局 1 とは基本的に同期化が既になされているはずであるため、追加的に干渉ノードすなわち隣接基地局 2 及び端末 2 0 と同期化する動作を周期的に繰り返す。

【 0 0 5 9 】

このとき、同期化の方式としては、端末対端末 (D 2 D : Device to Device) 通信で使用する同期維持方式及び C o M P (Coordinated Multipoint) などを使用する基地局間の同期維持方式などが使われることができる。

30

【 0 0 6 0 】

また、本発明の端末装置 1 0 0 は、干渉ノード (隣接基地局 2 及び端末 2 0) と同期化したことを前提として、サービング基地局 1 、隣接基地局 2 及び端末 2 0 それぞれと F D のための参照信号を相互送受信する動作を周期的に繰り返す。

【 0 0 6 1 】

以下では、図 3 を参照して、F D のための参照信号を送受信する過程で、送信端ノ受信端のフレーム構造を説明する。

【 0 0 6 2 】

このとき、送信端は端末装置 1 0 0 での送信機能すなわち図 2 の信号送信部 1 2 0 を意味し、受信端は端末装置 1 0 0 での受信機能すなわち図 2 の信号受信部 1 1 0 を意味する。

40

【 0 0 6 3 】

図 3 に示されているように、送信端すなわち信号送信部 1 2 0 から送信するフレームには、自身の自己干渉チャンネルを測定するために自己干渉チャンネル参照信号を伝送する区間 (A) と、受信側ノードで信号受信のための伝送チャンネル参照信号を伝送する区間 (B) と、全二重データ伝送区間 (C) とが含まれた構造を有する。

【 0 0 6 4 】

同じ時点に、受信端すなわち信号受信部 1 1 0 で受信するフレームには、自己干渉チャ

50

ンネル参照信号を受信して自己干渉チャンネルを測定する区間 (A') と、送信側ノードから送信された伝送チャンネル参照信号を受信して受信チャンネルを測定する区間 (B') と、全二重データ受信区間 (C') とが含まれた構造を有する。

【0065】

このとき、一つの送信端から送信される参照信号は、他の送信端から送信される参照信号と区分されることができるように、相互直交特性を有するコード又は擬似ランダム (pseudo-random) 特性を有するコードを使用することができる。

【0066】

よって、送信端及び受信端すなわち信号送信部 120 及び信号受信部 110 は、上記の一連の区間 (A、A'、B、B') を通して収集されたチャンネル情報を基に全二重データ伝送 (C) 及び全二重データ受信 (C') を行うことができる。

10

【0067】

よって、信号受信部 110 は、周辺他ノードすなわちサービング基地局 1、隣接基地局 2 及び端末 20 から周期的に繰り返し送信される FD のための参照信号を受信することができる。

【0068】

干渉ノード選択部 130 は、信号受信部 110 を介して受信された参照信号 (特に、伝送チャンネル参照信号) に基づいて、端末装置 100 に干渉を及ぼす干渉ノードのうち最大干渉を及ぼす特定干渉ノードを選択する。

【0069】

このとき、特定干渉ノードは、端末装置 100 の干渉ノードに属する端末のうち端末装置 100 との距離が最も近い端末であることが望ましい。

20

【0070】

例えば、干渉ノード選択部 130 は、信号受信部 110 を介して受信された参照信号を基に、干渉ノードに属する端末から受信した参照信号の信号強度を相互比較して、最も大きい信号強度の端末を、端末装置 100 との距離が最も近い端末すなわち特定干渉ノードとして選択することができる。

【0071】

以下では、説明の便宜のために特定干渉ノードとして端末 20 を言及して説明する。

【0072】

予測部 140 は、特定干渉ノードすなわち端末 20 から受信した参照信号の信号強度を基に、全二重伝送モードの伝送容量 (以下、FD モード伝送容量) 及び半二重伝送モードの伝送容量 (以下、HD モード伝送容量) を予測する。

30

【0073】

より具体的には、予測部 140 は、次の数式 3 のような費用関数 () 計算に用いられる FD モード伝送容量及び HD モード伝送容量を予測することができる。

[数式 3]

【数 3】

$$F = \log_2 \left(1 + \frac{P_{BS}}{\sum_i P_i + P_{target} + N_o} \right) - \alpha \log_2 \left(1 + \frac{P_{BS}}{\sum_i P_i + N_o} \right)$$

40

P_{BS} は、端末装置 100 のサービング基地局 1 から受信した参照信号の信号強度を意味し、 P_{target} は、特定干渉ノードすなわち端末 20 から受信した参照信号の信号強度を意味する。そして、

$$\sum_i P_i$$

は、サービング基地局 1 及び特定干渉ノードすなわち端末 20 を除いた干渉ノードから受

50

信した参照信号の信号強度の総合と定義する。は、FDとHDとの伝送容量差を考慮して既に設定された係数(例: 1/2)と定義する。

【0074】

数式3で、一番目の対数(log)項は、予測部140で予測したFDモード伝送容量を意味し、言い換えれば、端末装置100でFDモード動作時に他の端末に及ぶ追加干渉がある状況を予測した部分である。

【0075】

二番目の対数(log)項は、予測部140で予測したHDモード伝送容量を意味し、言い換えれば、端末装置100でHDモード動作時に他の端末に及ぶ追加干渉がない状況を予測した部分である。

10

【0076】

モード決定部150は、全二重伝送モードの伝送容量及び半二重伝送モードの伝送容量に基づいて、全二重伝送(FD)モードの動作をするか否かを決定する。

【0077】

より具体的に説明すれば、モード決定部150は、予測部140で予測したFDモード伝送容量及びHDモード伝送容量に基づいて、FDモード伝送容量がHDモード伝送容量よりも既に設定された第1臨界値以上大きい場合、1次全二重伝送モード(以下、1次FDモード)での動作を決定することができる。

【0078】

一方、モード決定部150は、予測部140で予測したFDモード伝送容量及びHDモード伝送容量に基づいて、FDモード伝送容量がHDモード伝送容量よりも第1臨界値以上大きくない場合、HDモードで動作しながら2次全二重伝送モード(以下、2次FDモード)の動作をするか否かを決定する半二重/全二重伝送デュアルモード(以下、HD/FDデュアルモード)での動作を決定することができる。

20

【0079】

そして、モード決定部150は、既に設定された第1周期T1ごとに、上述のようにFDモード伝送容量がHDモード伝送容量よりも第1臨界値以上大きい場合は又は大きくないかによって、1次FDモードでの動作又はHD/FDデュアルモードでの動作を決定するのが望ましい。

【0080】

図4を参照して説明すると、モード決定部150は、第1周期T1ごとに到来する1次決定区間Dで、1次FDモードでの動作又はHD/FDデュアルモードでの動作を決定する。

30

【0081】

ここで、FDモード伝送容量がHDモード伝送容量よりも第1臨界値以上大きい場合は、上述の数式3によって計算した費用関数()が第1臨界値よりも大きい場合であり、これはすなわちFDモード動作時に追加干渉にもかかわらずHDに対比して総伝送容量の側面で利得が大きいということを意味する。

【0082】

そして、費用関数()が第1臨界値よりも大きい場合は又は小さい場合は、端末装置100と周辺他ノードとの関係、特に干渉ノード(基地局2、端末20など)との距離と密接な関連がある。

40

【0083】

よって、モード決定部150は、上述の数式3によって計算した費用関数()が第1臨界値よりも大きい場合、1次FDモードでの動作を決定することができる。

【0084】

この場合、本発明の端末装置100は、モード決定部150で1次FDモードでの動作を決定した時点からFDモードで動作し、FDモードで動作していることをサービング基地局1に知らせる。

【0085】

50

このとき、第1臨界値は、端末装置100あるいは基地局1によって設定されることができる。そして、第1臨界値を大きい値に設定するということは、FDモードで動作する可能性を低めるための設定であり、反対の場合は、FDモードで動作する可能性を高めるための設定である。

【0086】

一方、FDモード伝送容量がHDモード伝送容量よりも第1臨界値以上大きくない場合は、上述の数式3によって計算した費用関数()が第1臨界値よりも小さい場合であり、これはすなわちFDモード動作時に追加干渉によりHDに対比して総伝送容量の側面で損害が大きいということを意味する。

【0087】

よって、モード決定部150は、上述の数式3によって計算した費用関数()が第1臨界値よりも小さい場合、HD/FDデュアルモードでの動作を決定することができる。

【0088】

この場合、本発明の端末装置100は、モード決定部150でHD/FDデュアルモードでの動作を決定した時点から、HDモードで動作しながら2次FDモードの動作をするか否かを持続的に決定するHD/FDデュアルモードで動作する。

【0089】

以下では、本発明の端末装置100がHD/FDデュアルモードで動作する場合、言い換えればモード決定部150でHD/FDデュアルモードでの動作を決定した場合を具体的に説明する。

【0090】

HD/FDデュアルモードは、HDモード動作を基本とし、周辺の他ノードとの関係、特に干渉ノード(基地局2、端末20など)との干渉変化に応じて2次FDモードに動作を切り替えることができるモードである。

【0091】

よって、モード決定部150は、HD/FDデュアルモードでの動作を決定したらHDモード動作を基本とし、よって端末装置100がHDモードで動作する。

【0092】

そして、モード決定部150は、HD/FDデュアルモード動作が維持される間、既に設定された第2周期T2ごとに、2次FDモードの動作をするか否かを決定する。

【0093】

このように、端末装置100がHDモードで動作することになれば、端末装置100は周波数及び/又は時間資源をダウンリンク及びアップリンクに区分し、ダウンリンク資源を通して信号を受信しアップリンク資源を通して信号を送信することになる。

【0094】

よって、予測部140では、HDモード動作が維持される間、アップリンク資源を利用して干渉ノード(基地局2、端末20など)との干渉変化を測定(観察)することにより、FDモードの伝送容量及びHDモードの伝送容量を再予測することが望ましい。

【0095】

すなわち、予測部140では、HDモード動作が維持される間、アップリンク資源を通して特定干渉ノードすなわち端末20から受信した参照信号の信号強度を基に、FDモードの伝送容量及びHDモードの伝送容量を再予測することができる。

【0096】

より具体的には、予測部140は、上述の数式3のような費用関数()計算に用いられるFDモード伝送容量及びHDモード伝送容量を再予測することができる。

【0097】

このような再予測時、 P_{BS} は端末装置100のサービング基地局1からダウンリンク資源を通して受信した参照信号の信号強度を意味し、 P_{target} は特定干渉ノードすなわち端末20からアップリンク資源を通して受信した参照信号の信号強度を意味し、

10

20

30

40

$$\sum_i P_i$$

はサービング基地局 1 及び特定干渉ノードすなわち端末 20 を除いた干渉ノードからアップリンク資源を通して受信した参照信号の信号強度の総合を意味する。

【0098】

よって、モード決定部 150 は、予測部 140 が HD モード動作が維持される間に再予測した FD モードの伝送容量が、再予測した HD モードの伝送容量よりも既に設定された第 2 臨界値以上大きい場合、2 次全二重伝送モードでの動作を決定することができる。

10

【0099】

すなわち、モード決定部 150 は、予測部 140 が HD モード動作が維持される間に再予測した FD モードの伝送容量及び HD モードの伝送容量に基づいて計算した費用関数 () が、第 2 臨界値よりも大きい場合は 2 次全二重伝送モードでの動作を決定し、第 2 臨界値よりも小さい場合は基本モードである HD モード動作を維持 (又は復帰) するように決定することができる。

【0100】

よって、図 4 を参照して HD / FD デュアルモード動作が決定された場合を前提として説明すると、モード決定部 150 は、HD / FD デュアルモードで動作する間 (T1 間)、第 2 周期 T2 ごとに到来する 2 次決定区間 E で、HD モードでの動作又は 2 次 FD モードでの動作を決定する。

20

【0101】

よって、端末装置 100 は、HD / FD デュアルモードで動作する間、第 2 周期 T2 ごとにモード決定部 150 で決定される、2 次 FD モードの動作をするか否かによって、HD モード及び 2 次 FD モードに切り替わりながら動作し、HD モードで動作しているか又は 2 次 FD モードで動作しているかをサービング基地局 1 に知らせる。

【0102】

以上で説明したように、本発明の一実施例による端末装置は、いくつかのノード (基地局、端末) が共存するマルチセル通信環境で、全二重伝送 (FD) による追加干渉発生環境と連関のある周辺の他ノード (基地局、端末) との関係 (距離、干渉変化) を考慮して全二重伝送 (FD) モードの伝送容量及び半二重伝送 (HD) モードの伝送容量を予測し、これに基づいて伝送容量の側面において利得がより大きいモードで選択的に動作することができる。

30

【0103】

結局、本発明の一実施例による端末装置によれば、周辺の他ノード (基地局、端末) との関係 (距離、干渉変化) を考慮して全二重伝送 (FD) 又は半二重伝送 (HD) を選択的に利用することにより、全二重伝送 (FD) の伝送容量増大利点を最大限取ることができる効果を導き出す。

【0104】

以下では、図 5 を参照して本発明の一実施例による端末装置の動作方法を説明することにする。

40

【0105】

説明の便宜のために、上述の実施例のように端末装置 100 を言及し、図 1 乃至図 4 の参照番号を言及して説明することにする。

【0106】

本発明の一実施例による端末装置 100 の動作方法は、周辺の他ノードと FD のための参照信号を相互送受信する動作を周期的に繰り返す (S100)。

【0107】

このとき、周辺の他ノードは、端末装置 100 が接続したサービング基地局だけでなく、端末装置 100 に干渉を及ぼす干渉ノードを含む。

50

【 0 1 0 8 】

例えば、図 1 に示されているマルチセル通信環境の場合ならば、端末装置 1 0 0 (端末 1 0 と同一) の周辺他ノードとは、サービング基地局 1 及び干渉ノードであり、このとき干渉ノードは、サービング基地局 1 に隣接して位置した隣接基地局 2 及び隣接基地局 2 に接続された端末 2 0 のことである。

【 0 1 0 9 】

以下では説明の便宜のために、端末装置 1 0 0 の干渉ノードとして、基地局 2 及び端末 2 0 を言及して説明する。

【 0 1 1 0 】

本発明の一実施例による端末装置 1 0 0 の動作方法は、サービング基地局 1 だけでなく干渉ノード (隣接基地局 2 及び端末 2 0) と同期化したことを前提として、サービング基地局 1、隣接基地局 2 及び端末 2 0 それぞれと F D のための参照信号を相互送受信する動作を周期的に繰り返す。

10

【 0 1 1 1 】

よって、本発明の一実施例による端末装置 1 0 0 の動作方法は、受信される参照信号 (特に、伝送チャンネル参照信号) それぞれの信号強度を測定する (S 1 1 0) 。

【 0 1 1 2 】

そして、本発明の一実施例による端末装置 1 0 0 の動作方法は、端末装置 1 0 0 に干渉を及ぼす干渉ノードのうち最大干渉を及ぼす特定干渉ノードを選択する (S 1 2 0) 。

【 0 1 1 3 】

例えば、本発明の一実施例による端末装置 1 0 0 の動作方法は、S 1 0 0 及び S 1 1 0 段階を経て受信及び測定した参照信号 (特に、伝送チャンネル参照信号) を基に、干渉ノードに属する端末のうち最も大きい信号強度の端末を、端末装置 1 0 0 との距離が最も近い端末すなわち特定干渉ノードとして選択することができる。

20

【 0 1 1 4 】

以下では、説明の便宜のために特定干渉ノードとして端末 2 0 を言及して説明する。

【 0 1 1 5 】

以後、本発明の一実施例による端末装置 1 0 0 の動作方法は、特定干渉ノードすなわち端末 2 0 から受信した参照信号の信号強度を基に、全二重伝送モードの伝送容量 (以下、F D モード伝送容量) 及び半二重伝送モードの伝送容量 (以下、H D モード伝送容量) を予測する (S 1 3 0) 。

30

【 0 1 1 6 】

より具体的には、本発明の一実施例による端末装置 1 0 0 の動作方法は、上述の数式 3 のような費用関数 () 計算に用いられる F D モード伝送容量及び H D モード伝送容量を予測することができる。

【 0 1 1 7 】

よって、本発明の一実施例による端末装置 1 0 0 の動作方法は、F D モードの伝送容量及び H D モードの伝送容量に基づいて計算した費用関数 () が、第 1 臨界値よりも大きいか否かを判断する (S 1 4 0) 。

【 0 1 1 8 】

本発明の一実施例による端末装置 1 0 0 の動作方法は、費用関数 () が第 1 臨界値よりも大きい場合 (S 1 4 0 Y e s)、1 次全二重伝送モード (以下、1 次 F D モード) の動作を決定することができる (S 1 5 0) 。

40

【 0 1 1 9 】

この場合、本発明の一実施例による端末装置 1 0 0 の動作方法は、S 1 5 0 段階で 1 次 F D モードの動作を決定した時点から F D モードで動作し、F D モードで動作していることをサービング基地局 1 に知らせる。

【 0 1 2 0 】

一方、本発明の一実施例による端末装置 1 0 0 の動作方法は、費用関数 () が第 1 臨界値よりも小さい場合 (S 1 4 0 N o)、半二重 / 全二重伝送モード (以下、H D / F

50

Dデュアルモード)の動作を決定することができる(S160)。

【0121】

この場合、本発明の一実施例による端末装置100の動作方法は、S160段階でHD/FDデュアルモードの動作を決定した時点から、HDモードで基本動作しながら2次FDモードの動作をするか否かを持続的に決定するHD/FDデュアルモードで動作する。

【0122】

そして、本発明の一実施例による端末装置100の動作方法は、上述のように1次FDモードで動作するか又はHD/FDデュアルモードで動作するかを決定する過程に必要な段階(S100乃至S140)を、第1周期T1が経過する時点ごとに(S210 Yes)、端末装置100の動作がオフ(OFF)にならない限り(S220 No、1)、

10

【0123】

一方、以下では本発明の一実施例による端末装置100がHD/FDデュアルモードで動作する場合、言い換えればS160段階でHD/FDデュアルモードでの動作を決定した場合を具体的に説明する。

【0124】

本発明の一実施例による端末装置100の動作方法は、HD/FDデュアルモードでの動作を決定したら、HDモード動作を基本とし(S160)、よってHDモードで動作する。

【0125】

このように端末装置100がHDモードで動作することになれば、端末装置100は周波数及び/又は時間資源をダウンリンク及びアップリンクに区分し、ダウンリンク資源を通して信号を受信しアップリンク資源を通して信号を送信することになる。

20

【0126】

よって、本発明の一実施例による端末装置100の動作方法は、HDモード動作が維持される間、アップリンク資源を用いて干渉ノード(基地局2、端末20など)との干渉変化を測定(観察)することによって、FDモードの伝送容量及びHDモードの伝送容量を再予測するのが望ましい。

【0127】

すなわち、本発明の一実施例による端末装置100の動作方法は、HDモード動作が維持される間、アップリンク資源を通して特定干渉ノードすなわち端末20から受信した参照信号の信号強度を基にFDモードの伝送容量及びHDモードの伝送容量を再予測することができる。

30

【0128】

そして、本発明の一実施例による端末装置100の動作方法は、上述のようにアップリンク資源を用いて再予測したFDモードの伝送容量及びHDモードの伝送容量に基づいて数式3の費用関数()を計算する(S170)。

【0129】

よって、本発明の一実施例による端末装置100の動作方法は、再予測したFDモードの伝送容量及びHDモードの伝送容量に基づいて計算した費用関数()が第2臨界値よりも大きいか否かを判断する(S180)。

40

【0130】

本発明の一実施例による端末装置100の動作方法は、費用関数()が第2臨界値よりも大きい場合(S180 Yes)、2次全二重伝送モード(以下、2次FDモード)での動作を決定し(S185)、第2臨界値よりも小さい場合(S180 No)、基本モードであるHDモードの動作を維持(又は復帰)するように決定することができる(S190)。

【0131】

そして、本発明の一実施例による端末装置100の動作方法は、上述のようにHD/FDデュアルモード動作が維持される間、HDモードで動作するか又は2次FDモードで動

50

作するかを決定する過程に必要な段階（S 1 7 0 乃至 S 1 8 0）を、第 2 周期 T 2 が経過する時点ごとに（S 2 0 0 Yes）、第 1 周期 T 1 が経過しない限り（S 2 1 0 No）、繰り返すのが望ましい。

【 0 1 3 2 】

よって、本発明の一実施例による端末装置 1 0 0 の動作方法は、HD / FD デュアルモードで動作する間、第 2 周期 T 2 ごとに決定される、2 次 FD モードの動作をするか否かによって、HD モード及び 2 次 FD モードに切り替わりながら動作し、HD モードで動作しているか又は 2 次 FD モードで動作しているかをサービング基地局 1 に知らせる。

【 0 1 3 3 】

以上で説明したように、本発明の一実施例による端末装置の動作方法は、いくつかのノード（基地局、端末）が共存するマルチセル通信環境で、全二重伝送（FD）による追加干渉発生環境と連関がある周辺の他ノード（基地局、端末）との関係（距離、干渉変化）を考慮して全二重伝送（FD）モードの伝送容量及び半二重伝送（HD）モードの伝送容量を予測し、これに基づいて伝送容量の側面において利得がより大きいモードで選択的に動作することができる。

10

【 0 1 3 4 】

結局、本発明で提案する端末装置の動作方法によれば、周辺の他ノード（基地局、端末）との関係（距離、干渉変化）を考慮して全二重伝送（FD）又は半二重伝送（HD）を選択的に利用することにより、全二重伝送（FD）の伝送容量増大利点を最大限取ることができる効果を導き出す。

20

【 0 1 3 5 】

本発明の一実施例による端末装置の動作方法は、多様なコンピュータ手段を通して遂行可能なプログラム命令形態で具現されてコンピュータ読取可能媒体に記録されることができる。上記コンピュータ読取可能媒体は、プログラム命令、データファイル、データ構造などを単独で又は組み合わせて含むことができる。上記媒体に記録されるプログラム命令は、本発明のために特別に設計され構成されたものであるか、コンピュータソフトウェア当業者に公知となっていて使用可能なものであり得る。コンピュータ読取可能記録媒体の例には、ハードディスク、フロッピーディスク及び磁気テープのような磁気媒体（magnetic media）、CD-ROM、DVD のような光記録媒体（optical media）、フロプティカルディスク（floptical disk）のような光磁気媒体（magneto-optical media）、及び ROM、RAM、フラッシュメモリなどのようなプログラム命令を保存して遂行するように特別に構成されたハードウェア装置が含まれる。プログラム命令の例には、コンパイラによって作られるもののような機械語コードだけでなくインタプリタなどを使ってコンピュータによって実行されることができる高級言語コードを含む。上記のハードウェア装置は、本発明の動作を遂行するために一つ以上のソフトウェアモジュールとして作動するように構成されることができ、その逆も同様である。

30

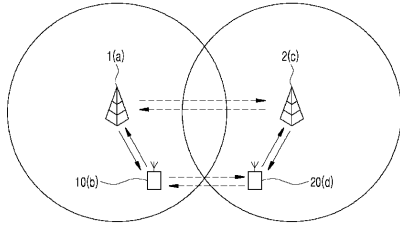
【 0 1 3 6 】

以上、本発明を望ましい実施例を参照して詳しく説明したが、本発明が上記の実施例に限定されるものではなく、以下の特許請求の範囲で請求する本発明の要旨を逸脱しない範囲で本発明の属する技術分野において通常の知識を有する者ならば誰でも多様な変形又は修正が可能な範囲まで本発明の技術的思想が及ぶと言える。

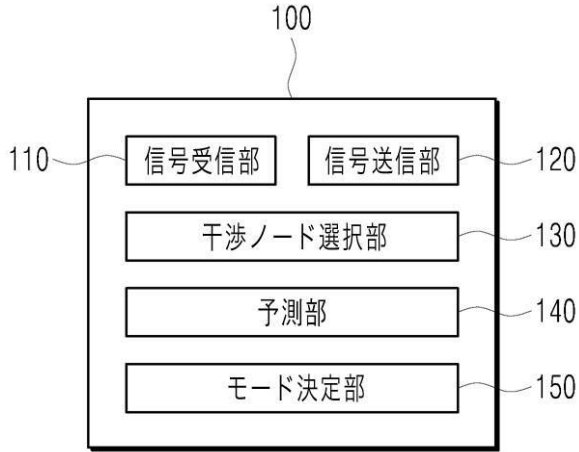
40

【図1】

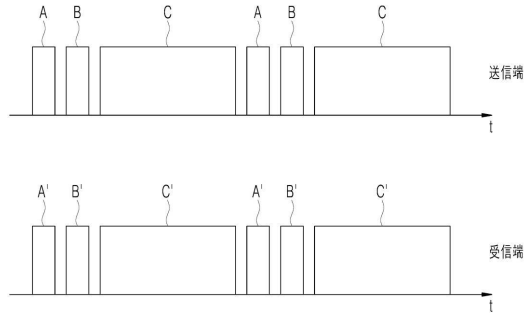
[図1]



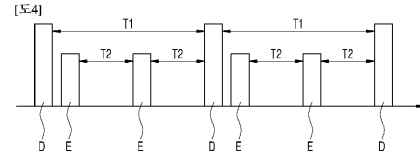
【図2】



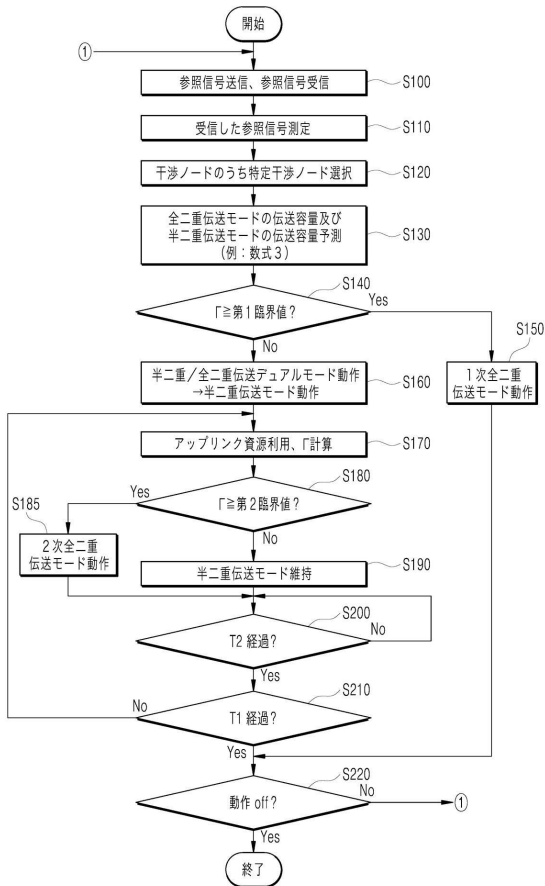
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(73)特許権者 506263491

インダストリー - アカデミック コーペレイション ファウンデーション, ヨンセイ ユニバー
シティ大韓民国 120-749 ソウル セオデムン - ク ヨンセイ - ロ 50 ヨンセイ ユニバー
シティ (シンチョン - ドン)

(74)代理人 110000855

特許業務法人浅村特許事務所

(72)発明者 ナ、ミン ソー

大韓民国 04539 ソウル チュング ウルチロ 65 (ウルチロ2ガ)

(72)発明者 ユ、タク キ

大韓民国 04539 ソウル チュング ウルチロ 65 (ウルチロ2ガ)

(72)発明者 ホン、テ シク

大韓民国 07681 ソウル カンセオグ ウチャンサンロ 8 101-1105 (ネバルサ
ンドン ウチャンサンワールドメリディアン アパートメント)

(72)発明者 ワン、ハン ホー

大韓民国 13588 キョンギド ソナムシ プンダング チュンカンコンウォンロ 17
315-102 (ソヒョンドン シベオムタンジハンヤン アパートメント)

(72)発明者 イ、クォン ジョン

大韓民国 08556 ソウル クムチョング 78テ - キル トクサンロ 52 101-
902 (トクサンドン トンア アパートメント)

審査官 齋藤 浩兵

(56)参考文献 米国特許出願公開第2015/0071062 (US, A1)

米国特許出願公開第2007/0002803 (US, A1)

特表2009-535918 (JP, A)

国際公開第2012/095683 (WO, A1)

国際公開第2012/105057 (WO, A1)

米国特許出願公開第2015/0049650 (US, A1)

特表2013-524640 (JP, A)

米国特許出願公開第2009/0296609 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

H04B 17/345