

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5341193号
(P5341193)

(45) 発行日 平成25年11月13日(2013.11.13)

(24) 登録日 平成25年8月16日(2013.8.16)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4W 16/26 (2009.01)	HO4W 16/26
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 133
HO4B 7/15 (2006.01)	HO4W 72/04 136 HO4B 7/15 Z

請求項の数 27 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2011-527772 (P2011-527772)
(86) (22) 出願日	平成21年4月22日 (2009.4.22)
(65) 公表番号	特表2012-503413 (P2012-503413A)
(43) 公表日	平成24年2月2日 (2012.2.2)
(86) 国際出願番号	PCT/SE2009/050416
(87) 国際公開番号	W02010/033065
(87) 国際公開日	平成22年3月25日 (2010.3.25)
審査請求日	平成24年3月22日 (2012.3.22)
(31) 優先権主張番号	61/098,367
(32) 優先日	平成20年9月19日 (2008.9.19)
(33) 優先権主張国	米国 (US)

(73) 特許権者	598036300 テレフォンアクチーボラゲット エル エ ム エリクソン (パブル) スウェーデン国 ストックホルム エスー 164 83
(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康徳
(74) 代理人	100112508 弁理士 高柳 司郎
(74) 代理人	100115071 弁理士 大塚 康弘
(74) 代理人	100116894 弁理士 木村 秀二
(74) 代理人	100130409 弁理士 下山 治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信システムにおける方法及び構成

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ドナー発展型ノードB(ドナーeNB)(1004)から中継ノード(1006)への伝送(1010)と、前記中継ノード(1006)から前記中継ノード(1006)に接続する少なくとも1つの移動端末(1008)への下りリンク伝送(1012)との間の干渉を回避又は軽減するための、無線通信システムの前記中継ノード(1006)における方法であって、

前記中継ノードから前記少なくとも1つの移動端末への前記下りリンク伝送(1012)に少なくとも1つの中断を設けるステップと、

前記少なくとも1つの中断の間に、前記ドナーeNB(1004)からの前記伝送(1010)を受信するステップと、
を含み、

前記下りリンク伝送(1012)と、前記ドナーeNBからの前記伝送(1010)は、重複した周波数帯域で行われ、

前記少なくとも1つの中断は、マルチキャスト/ブロードキャスト単一周波数ネットワーク・サブフレーム・フォーマット(MBSFNサブフレーム・フォーマット)を使用することによって設けられており、

前記ドナーeNBから前記中継ノードへの前記伝送におけるサブフレームは、前記下りリンクのサブフレームに対して1つ以上のOFDMシンボル期間だけ時間シフト(604)される、

ことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記少なくとも 1 つの中断は、後方互換を可能にさせる対象の移動端末であるレガシー移動端末が知っている前記 M B S F N サブフレーム・フォーマットを使用することによって設けられている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記少なくとも 1 つの中断は、サブフレームの内容が、参照シンボル及び制御信号に制限されている前記 M B S F N サブフレーム・フォーマットを使用することによって設けられ、

10

前記参照シンボル及び前記制御信号に割り当てられている前記サブフレームの O F D M シンボルの数は 3 シンボル未満である、

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記時間シフトされる O F D M シンボル期間の数は、前記中継ノードのセル内のサブフレームに使用されている制御領域の期間 (404) に基づき選択される、

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 5】

前記ドナー e N B から前記中継ノードへの前記伝送における少なくとも 1 つのサブフレームの最終部 (706) は未使用のまま伝送される、

20

ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 6】

前記未使用の部分の時間長 (704) は、前記サブフレームの前記時間シフトされる O F D M シンボル期間の数に依存する、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

ドナー発展型ノード B (ドナー e N B) (1004) から中継ノード (1006) への
伝送 (1010) と、前記中継ノード (1006) から前記中継ノード (1006) に接続する
少なくとも 1 つの移動端末 (1008) への下りリンク伝送 (1012) との間の
干渉を回避又は軽減するための、無線通信システムの前記中継ノード (1006) における
方法であって、

30

前記中継ノードから前記少なくとも 1 つの移動端末への前記下りリンク伝送 (1012)
に少なくとも 1 つの中断を設けるステップと、

前記少なくとも 1 つの中断の間に、前記ドナー e N B (1004) からの前記伝送 (1010)
を受信するステップと、

を含み、

前記下りリンク伝送 (1012) と、前記ドナー e N B からの前記伝送 (1010) は
重複した周波数帯域で行われ、

前記少なくとも 1 つの中断は、マルチキャスト / ブロードキャスト単一周波数ネットワー
ーク・サブフレーム・フォーマット (M B S F N サブフレーム・フォーマット) を使用す
ることによって設けられており、

40

前記下りリンクの中断の数は、無線フレーム当たり複数の中断から、1 未満の中断の間
で変化させることができる、

ことを特徴とする方法。

【請求項 8】

ドナー発展型ノード B (ドナー e N B) (1004) から中継ノード (1006) への
伝送 (1010) と、前記中継ノード (1006) から前記中継ノード (1006) に接
続する少なくとも 1 つの移動端末 (1008) への下りリンク伝送 (1012) との間の
干渉を回避又は軽減するための、無線通信システムの前記中継ノード (1006) における
方法であって、

50

前記中継ノードから前記少なくとも1つの移動端末への前記下りリンク伝送(1012)
)に少なくとも1つの中断を設けるステップと、

前記少なくとも1つの中断の間に、前記ドナーeNB(1004)からの前記伝送(1010)
を受信するステップと、
を含み、

前記下りリンク伝送(1012)と、前記ドナーeNBからの前記伝送(1010)は
、重複した周波数帯域で行われ、

前記少なくとも1つの中断は、マルチキャスト/ブロードキャスト単一周波数ネットワー
ク・サブフレーム・フォーマット(MBSFNサブフレーム・フォーマット)を使用す
ることによって設けられており、

10

前記中継ノードは、前記中断を設けるべき時点を決定し、

前記中継ノードは、前記下りリンク伝送に設ける中断の時間間隔を、関係する移動端末と、必要に応じて前記ドナーeNBに通知する、
ことを特徴とする方法。

【請求項9】

ドナー発展型ノードB(ドナーeNB)(1004)から中継ノード(1006)への
伝送(1010)と、前記中継ノード(1006)から前記中継ノード(1006)に接
続する少なくとも1つの移動端末(1008)への下りリンク伝送(1012)との間の
干渉を回避又は軽減するための、無線通信システムの前記中継ノード(1006)におけ
る方法であって、

20

前記中継ノードから前記少なくとも1つの移動端末への前記下りリンク伝送(1012)
)に少なくとも1つの中断を設けるステップと、

前記少なくとも1つの中断の間に、前記ドナーeNB(1004)からの前記伝送(1010)
を受信するステップと、
を含み、

前記下りリンク伝送(1012)と、前記ドナーeNBからの前記伝送(1010)は
、重複した周波数帯域で行われ、

前記少なくとも1つの中断は、マルチキャスト/ブロードキャスト単一周波数ネットワー
ク・サブフレーム・フォーマット(MBSFNサブフレーム・フォーマット)を使用す
ることによって設けられており、

30

前記中継ノードは、前記中断を設けるべき時点を前記ドナーeNBから通知され、

前記中継ノードは、前記下りリンク伝送に設ける中断の時間間隔を、関係する移動端末に通知する、
ことを特徴とする方法。

【請求項10】

ドナー発展型ノードB(ドナーeNB)(900、1004)から中継ノード(800
、1006)への伝送(808、1010)と、前記中継ノードから前記中継ノードに接
続する少なくとも1つの移動端末(1008)への下りリンク伝送(806、1012)
との間の干渉を回避又は軽減する様に構成された、無線通信システムの前記中継ノードで
あって、

40

前記中継ノードから前記少なくとも1つの移動端末(1008)への前記下りリンク伝送に少なくとも1つの中断を設ける様に構成された干渉回避部(802)と、

前記少なくとも1つの中断の間に、前記ドナーeNBからの前記伝送(808、1010)を受信する様に構成された受信部(804)と、
を備えており、

前記下りリンク伝送(806、1012)と、前記ドナーeNBからの前記伝送(808、1010)は、重複した周波数帯域で行われ、

前記少なくとも1つの中断は、マルチキャスト/ブロードキャスト単一周波数ネットワー
ク・サブフレーム・フォーマット(MBSFNサブフレーム・フォーマット)を使用す
ることによって設けられており、

50

前記受信部は、前記下りリンクのサブフレームに対して1つ以上のO F D Mシンボル期間だけ時間シフトされている、前記ドナーe N Bから前記中継ノードへの前記伝送におけるサブフレームを受信する様に、更に、構成されている、ことを特徴とする中継ノード。

【請求項11】

前記干渉回避部は、後方互換を可能にさせる対象の移動端末であるレガシー移動端末が知っている前記M B S F Nサブフレーム・フォーマットを使用することによって、前記少なくとも1つの中断を設ける様に、更に、構成されている、ことを特徴とする請求項10に記載の中継ノード。

【請求項12】

前記干渉回避部は、サブフレームの内容が、参照シンボル及び制御信号に制限されている前記M B S F Nサブフレーム・フォーマットを使用することによって、前記少なくとも1つの中断を設ける様に、更に、構成され、

前記参照シンボル及び前記制御信号に割り当てられている前記サブフレームのO F D Mシンボルの数は3シンボル未満である、

ことを特徴とする請求項10又は11に記載の中継ノード。

【請求項13】

前記受信部は、前記時間シフトされているO F D Mシンボル期間の数が、前記中継ノードのセル内のサブフレームに使用されている制御領域の期間に基づき選択されているサブフレームを受信する様に、更に、構成されている、

ことを特徴とする請求項10から12のいずれか1項に記載の中継ノード。

【請求項14】

前記受信部は、前記ドナーe N Bから前記中継ノードへの前記伝送における少なくとも1つのサブフレームの最終部が未使用のまま伝送されているサブフレームを受信する様に、更に、構成されている、

ことを特徴とする請求項10から13のいずれか1項に記載の中継ノード。

【請求項15】

前記受信部は、前記未使用の部分の時間長が、前記サブフレームの前記時間シフトされているO F D Mシンボル期間の数に依存しているサブフレームを受信する様に、更に、構成されている、

ことを特徴とする請求項14に記載の中継ノード。

【請求項16】

ドナー発展型ノードB(ドナーe N B)(900、1004)から中継ノード(800、1006)への伝送(808、1010)と、前記中継ノードから前記中継ノードに接続する少なくとも1つの移動端末(1008)への下りリンク伝送(806、1012)との間の干渉を回避又は軽減する様に構成された、無線通信システムの前記中継ノードであって、

前記中継ノードから前記少なくとも1つの移動端末(1008)への前記下りリンク伝送に少なくとも1つの中断を設ける様に構成された干渉回避部(802)と、

前記少なくとも1つの中断の間に、前記ドナーe N Bからの前記伝送(808、1010)を受信する様に構成された受信部(804)と、

を備えており、

前記下りリンク伝送(806、1012)と、前記ドナーe N Bからの前記伝送(808、1010)は、重複した周波数帯域で行われ、

前記少なくとも1つの中断は、マルチキャスト/ブロードキャスト単一周波数ネットワーク・サブフレーム・フォーマット(M B S F Nサブフレーム・フォーマット)を使用することによって設けられており、

前記干渉回避部は、前記下りリンクの中断の数を、無線フレーム当たり複数の中断から、1未満の中断の間で変化させることができる様に、更に、構成されている、ことを特徴とする中継ノード。

10

20

30

40

50

【請求項 17】

ドナー発展型ノードB（ドナーeNB）（900、1004）から中継ノード（800、1006）への伝送（808、1010）と、前記中継ノードから前記中継ノードに接続する少なくとも1つの移動端末（1008）への下りリンク伝送（806、1012）との間の干渉を回避又は軽減する様に構成された、無線通信システムの前記中継ノードであって、

前記中継ノードから前記少なくとも1つの移動端末（1008）への前記下りリンク伝送に少なくとも1つの中断を設ける様に構成された干渉回避部（802）と、

前記少なくとも1つの中断の間に、前記ドナーeNBからの前記伝送（808、1010）を受信する様に構成された受信部（804）と、

を備えており、

前記下りリンク伝送（806、1012）と、前記ドナーeNBからの前記伝送（808、1010）は、重複した周波数帯域で行われ、

前記少なくとも1つの中断は、マルチキャスト／ブロードキャスト単一周波数ネットワーク・サブフレーム・フォーマット（MBSFNサブフレーム・フォーマット）を使用することによって設けられており、

前記中継ノードは、前記中断を設けるべき時点を決定する様に構成され、

前記中継ノードは、前記下りリンク伝送に設ける中断の時間間隔を、関係する移動端末と、必要に応じて前記ドナーeNBに通知する様に、更に、構成されている、ことを特徴とする中継ノード。

【請求項 18】

ドナー発展型ノードB（ドナーeNB）（900、1004）から中継ノード（800、1006）への伝送（808、1010）と、前記中継ノードから前記中継ノードに接続する少なくとも1つの移動端末（1008）への下りリンク伝送（806、1012）との間の干渉を回避又は軽減する様に構成された、無線通信システムの前記中継ノードであって、

前記中継ノードから前記少なくとも1つの移動端末（1008）への前記下りリンク伝送に少なくとも1つの中断を設ける様に構成された干渉回避部（802）と、

前記少なくとも1つの中断の間に、前記ドナーeNBからの前記伝送（808、1010）を受信する様に構成された受信部（804）と、

を備えており、

前記下りリンク伝送（806、1012）と、前記ドナーeNBからの前記伝送（808、1010）は、重複した周波数帯域で行われ、

前記少なくとも1つの中断は、マルチキャスト／ブロードキャスト単一周波数ネットワーク・サブフレーム・フォーマット（MBSFNサブフレーム・フォーマット）を使用することによって設けられており、

前記中継ノードは、前記中断を設けるべき時点を前記ドナーeNBから通知される様に構成され、

前記中継ノードは、前記下りリンク伝送に設ける中断の時間間隔を、関係する移動端末に通知する様に、更に、構成されている、ことを特徴とする中継ノード。

【請求項 19】

無線通信システムの請求項10、16、17及び18のいずれか1個に記載の中継ノード（800、1006）に接続するドナー発展型ノードB（ドナーeNB）（900、1004）であって、

前記ドナーeNBは、前記ドナーeNBから前記中継ノードへの伝送（906、1010）と、前記中継ノードから前記中継ノードに接続する少なくとも1つの移動端末（1008）への下りリンク伝送（806、1012）との間の干渉を回避又は軽減する様に構成されており、

前記中継ノード宛てのサブフレームを、前記中継ノードの下りリンクのサブフレームに

10

20

30

40

50

対して、1つ以上のO F D Mシンボル期間だけ時間シフト(604)させる様に構成されている時間シフト部(902)と、

前記中継ノードに前記時間シフトされたサブフレームと他のサブフレームを送信する様に構成されている送信部(904)と、

を備えており、

前記下りリンク伝送(806、1012)と、前記ドナーe N Bからの前記伝送(906、1010)は、重複した周波数帯域で行われ、

前記ドナーe N Bは、前記中継ノードの前記下りリンク伝送に設ける中断の時間間隔を、前記中継ノードから通知される様に構成されている、

ことを特徴とするドナーe N B。

10

【請求項20】

前記時間シフト部は、前記時間シフトされるO F D Mシンボル期間の数を、前記中継ノードのセル内のサブフレームに使用される制御領域の期間に基づき選択する様に、更に、構成されている、

ことを特徴とする請求項19に記載のドナーe N B。

【請求項21】

前記ドナーe N Bから前記中継ノードへの前記伝送における少なくとも1つのサブフレームの最終部を未使用のまま伝送する様に構成されている送信期間短縮部を、更に、備えている、

ことを特徴とする請求項19又は20に記載のドナーe N B。

20

【請求項22】

前記送信期間短縮部は、前記未使用の部分の時間長を、前記サブフレームの前記時間シフトされるO F D Mシンボル期間の数に依存させる様に、更に、構成されている、

ことを特徴とする請求項21に記載のドナーe N B。

【請求項23】

前記中断は、マルチキャスト/ブロードキャスト単一周波数ネットワーク・サブフレーム・フォーマット(M B S F Nサブフレーム・フォーマット)内にある、

ことを特徴とする請求項19から22のいずれか1項に記載のドナーe N B。

【請求項24】

無線通信システムの干渉を回避又は軽減する様に構成されたシステムであって、

30

ドナー・セル(1002)を制御する発展型ノードB(e N B)(1004)と、

中継ノード(1006)と、

を備えており、

少なくとも1つの移動端末(1008)が前記中継ノードに接続されている場合、

前記中継ノードは、

前記移動端末への伝送(1012)に少なくとも1つの中断を設け、

前記少なくとも1つの中断の間、前記ドナー・セルを制御する前記e N Bからの伝送(1010)を受信する、

様に構成されており、

前記移動端末への前記伝送(1012)と、前記e N Bからの前記伝送(1010)は、重複した周波数帯域で行われ、

40

前記少なくとも1つの中断は、マルチキャスト/ブロードキャスト単一周波数ネットワーク・サブフレーム・フォーマット(M B S F Nサブフレーム・フォーマット)を使用することによって設けられており、

前記e N Bから前記中継ノードへの前記伝送におけるサブフレームは、前記中継ノードから前記移動端末への伝送におけるサブフレームに対して1つ以上のO F D Mシンボル期間だけ時間シフト(604)される、

ことを特徴とするシステム。

【請求項25】

無線通信システムの干渉を回避又は軽減する様に構成されたシステムであって、

50

ドナー・セル（1002）を制御する発展型ノードB（eNB）（1004）と、
中継ノード（1006）と、
を備えており、

少なくとも1つの移動端末（1008）が前記中継ノードに接続されている場合、
前記中継ノードは、
前記移動端末への伝送（1012）に少なくとも1つの中断を設け、
前記少なくとも1つの中断の間、前記ドナー・セルを制御する前記eNBからの伝送（
1010）を受信する、
様に構成されており、

前記移動端末への前記伝送（1012）と、前記eNBからの前記伝送（1010）は
、重複した周波数帯域で行われ、

前記少なくとも1つの中断は、マルチキャスト／ブロードキャスト単一周波数ネットワ
ーク・サブフレーム・フォーマット（MBSFNサブフレーム・フォーマット）を使用す
ることによって設けられており、

前記中断の数は、無線フレーム当たり複数の中断から、1未満の中断の間で変化させ
ることができる、

ことを特徴とするシステム。

【請求項26】

無線通信システムの干渉を回避又は軽減する様に構成されたシステムであって、
ドナー・セル（1002）を制御する発展型ノードB（eNB）（1004）と、
中継ノード（1006）と、
を備えており、

少なくとも1つの移動端末（1008）が前記中継ノードに接続されている場合、
前記中継ノードは、

前記移動端末への伝送（1012）に少なくとも1つの中断を設け、
前記少なくとも1つの中断の間、前記ドナー・セルを制御する前記eNBからの伝送（
1010）を受信する、

前記移動端末への前記伝送（1012）と、前記eNBからの前記伝送（1010）は
、重複した周波数帯域で行われ、

前記少なくとも1つの中断は、マルチキャスト／ブロードキャスト単一周波数ネットワ
ーク・サブフレーム・フォーマット（MBSFNサブフレーム・フォーマット）を使用す
ることによって設けられており、

前記中継ノードは、前記中断を設けるべき時点を決定し、

前記中継ノードは、前記中断の時間間隔を、関係する移動端末と、必要に応じて前記e
NBに通知する、

ことを特徴とするシステム。

【請求項27】

無線通信システムの干渉を回避又は軽減する様に構成されたシステムであって、
ドナー・セル（1002）を制御する発展型ノードB（eNB）（1004）と、
中継ノード（1006）と、
を備えており、

少なくとも1つの移動端末（1008）が前記中継ノードに接続されている場合、
前記中継ノードは、

前記移動端末への伝送（1012）に少なくとも1つの中断を設け、
前記少なくとも1つの中断の間、前記ドナー・セルを制御する前記eNBからの伝送（
1010）を受信する、

前記移動端末への前記伝送（1012）と、前記eNBからの前記伝送（1010）は
、重複した周波数帯域で行われ、

10

20

30

40

50

前記少なくとも1つの中断は、マルチキャスト／ブロードキャスト単一周波数ネットワーク・サブフレーム・フォーマット（MBSFNサブフレーム・フォーマット）を使用することによって設けられており、

前記中継ノードは、前記中断を設けるべき時点を前記eNBから通知され、
前記中継ノードは、前記中断の時間間隔を、関係する移動端末に通知する、
ことを特徴とするシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、詳細にはE-UTRAN（発展型汎用地上無線アクセス・ネットワーク）における後方互換セルフ・バックホールを可能にする通信システムの方法及び構成に関する。

10

【背景技術】

【0002】

基地局に接続する無線中継ノードの使用により、セルラ通信システムの無線サービス範囲を拡張することはある状況では有利である。中継ノードは、1つ以上のそれ自体のセルを構成するか、或いは、基地局がカバーするセルを拡張するために使用され得る。

【0003】

LTEとしても既知であるE-UTRAN（発展型汎用地上無線アクセス・ネットワーク）において、セルフ・バックホールは1つの中継技術であり、この技術は無線アクセス・ネットワーク規格に含まれるものと考えられる。セルフ・バックホールの概念は、無線基地局が、アンカー・セルとも呼ばれ、本明細書ではドナー・セルと呼ぶ別のセル経由でネットワークの残りの部分に無線で接続されることを意味する。ドナー・セルは、本明細書においては、ドナーeNB（発展型ノードB）又はドナー・ノードと呼ぶeNBにより制御される。ドナーeNBはアンカーeNBとも呼ばれる。無線eNBを、本明細書では中継ノード（RN）又は中継器と呼ぶものとする。中継器は、セルフ・バックホールeNB又はs-eNBとも呼ばれる。

20

【0004】

例えば、マイクロ波とも呼ばれるミニリンクのような特定の無線リンク技術による基地局への無線バックホールが、長年使用されてきた。しかしながら、これら特定の技術は、追加の通信装置又は特定の専用動作周波数帯域を必要とすることがあり、見通し条件を必要とすることもあり得る。

30

【0005】

セルフ・バックホールの概念は、本明細書においてセルフ・バックホール・リンクと呼ぶドナーeNBと中継ノード間のリンクが、無線アクセス・リンクと同じ周波数スペクトラムを使用、つまり、重複した周波数帯で動作可能であることを意味し、ここで、無線アクセス・リンクは、ドナー・セル内のユーザ装置（UE）とも呼ばれる移動端末と、リレー・ノードにより制御されるセル内のUEのためのアクセスを提供するものである。セルフ・バックホール・リンクに使用する無線技術が、ドナー・セル及び中継ノードのセルのそれぞれにおいて使用されているものと基本的に同様であり、バックホールでのアプリケーションに最適化するための幾つかの拡張を追加したものであることも一般的に想定される。例えば、ドナーeNB及び中継ノードが、それぞれのセル内のUEとの通信にLTE無線アクセス技術を使用する場合、セルフ・バックホール・リンクもまたLTEに基づくものであるか、少なくともLTEに似た無線技術に基づくものとすべきである。周波数が重複する信号は互いに干渉し、信号の受信を妨害し得る。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

中継ノードは、セルフ・バックホール・リンクを満足に受信することが望ましく、本発明は、ドナーeNBと中継ノード間のセルフ・バックホール・リンク及び中継ノードが制

50

御するセル内の無線アクセス・リンクが同じ周波数スペクトラムで動作する場合に発生し得る干渉の回避又は軽減を可能にする機構を提供する。これらの目的は、添付の特許請求の範囲の独立請求項による方法及び装置により満たされる。

【課題を解決するための手段】

【0007】

一態様によれば、ドナーeNBから中継ノードへの伝送と、中継ノードから中継ノードに接続する少なくとも1つの移動端末への下りリンク伝送との間の干渉を回避又は軽減するための、無線通信システムの中継ノードにおける方法を提供する。本方法において、中継ノードから移動端末への伝送に少なくとも1つの中継ノードを設け、少なくとも1つの中継ノード間に、ドナーeNBからの伝送を受信する。

10

【0008】

別の態様によれば、中継ノードが、無線通信システムに設けられ、ドナーeNBから中継ノードへの伝送と、中継ノードから中継ノードに接続する少なくとも1つの移動端末への下りリンク伝送との間の干渉を回避又は軽減する様に構成される。中継ノードは干渉回避部を含み、干渉回避部は、中継ノードから移動端末への伝送に少なくとも1つの中継ノードを設ける様に構成される。中継ノードはさらに受信部を含み、受信部は、中継ノード間にドナーeNBからの伝送を受信する様に構成される。

【0009】

さらに別の態様によれば、無線通信システムの前述した様な中継ノードに接続するドナーeNBは、ドナーeNBから中継ノードへの伝送と、中継ノードから中継ノードに接続する少なくとも1つの移動端末への下りリンク伝送との間の干渉を回避又は軽減する様に構成される。ドナーeNBは、時間シフト部を含み、時間シフト部は、中継ノード宛てのサブフレームを、中継ノードの下りリンクのサブフレームに対し、1つ以上のOFDMシンボル期間だけシフトする様に構成される。ドナーeNBはさらに伝送部を含み、伝送部は、時間シフトしたサブフレーム又はその他のサブフレームを中継ノードへ伝送する様に構成される。

20

【0010】

さらに別の態様によれば、無線通信システムの干渉を回避又は軽減する様に構成されたシステムが提供される。本システムは、ドナー・セルを制御するeNB及び中継ノードを含む。少なくとも1つの移動端末が中継ノードに接続する場合、中継ノードは、移動端末への伝送に少なくとも1つの中継ノードを設け、この中継ノード間にドナー・セルを制御するeNBからの伝送を受信する様に構成される。

30

【0011】

以上の種々の態様で、ドナーeNBから中継ノードへの伝送及び中継ノードから移動端末への下りリンク伝送は、これらの伝送が互いに干渉し得る1つの理由である重複する周波数帯域で行われる。

【0012】

上述した方法、ノード及び構成に対し種々の実施形態が可能である。1つの例示的な実施形態では、レガシー移動端末が知る下りリンク伝送サブフレーム・フォーマットを使用することにより伝送の中継ノードを設ける。本フォーマットがレガシー・ユーザに既知の場合、実施形態は後方互換であり、レガシー・ユーザ及びその他のユーザの双方により使用することができ、システム更新の後、全てのユーザが、レガシー装置を新しいものに変更するか、更新されたバージョンに変更するまでには、幾らかの時間を要するので、このことは有利である。

40

【0013】

別の実施形態では、サブフレームの内容が、サブフレームの3OFDMシンボル未満に割り当てられた参照シンボル及び制御信号に限定されている、下りリンク伝送サブフレーム・フォーマットの使用により、中継ノードが設けられる。レガシー移動端末にも既知であり、従ってレガシー移動端末の修正を要しないMBSFNサブフレーム・フォーマットの使用により、中継ノードを設けることもできる。

50

【0014】

一実施形態では、下りリンク・サブフレームに対し1つ以上のO F D Mシンボル期間だけ、ドナーe N Bから中継ノードへの伝送サブフレームを時間シフトする。この実施形態は、無線アクセス・リンクのサブフレームの第1の部分とセルフ・バックホール・リンクのサブフレームの選択部分との間の干渉を回避又は軽減することを可能にできる。時間シフトされるO F D Mシンボル期間の数は、例えば中継ノードのセル内のサブフレームで使用する制御領域の期間に基づき選択することができる。それにより、セルフ・バックホール・リンクのサブフレームの第1の部分は、基本的に、無線アクセス・リンクのサブフレームの第1の部分からの干渉を受けず、よって、性能を改善することができる。しかし、セルフ・バックホール・リンクのサブフレームの幾つかの他の部分、例えば、最終部は、代わりに干渉を受けることになる。

【0015】

さらに一実施形態では、ドナーe N Bから中継ノードへの伝送における少なくとも1つのサブフレームの最終部を、未使用で伝送することができる。この実施形態は、セルフ・バックホール・リンクと無線アクセス・リンク間の干渉を、さらに、回避又は軽減することを可能にできる。未使用部分の時間長は、例えば、サブフレームの時間シフトするO F D Mシンボル期間数に依存するものとすることができます。

【0016】

任意の実施形態において、下りリンクの伝送に設ける中断数は、無線フレーム当たり、1未満から複数の間で変化させることができる。

【0017】

一実施形態において、中断を設ける時点を決定し、下りリンク伝送に設ける中断の時間間隔を関係する移動端末に通知するのは中継ノードである。必要であれば、中継ノードは、下りリンクの伝送に設ける中断の時間間隔を、ドナーe N Bにも通知する。ドナーe N Bがセルフ・バックホール・リンクで伝送する時間を中継ノードが知っているか、予測できれば、e N Bへの通知は不要であるかもしれない。

【0018】

別の実施形態において、中断を設ける時点を決定し、中継ノードが中断を設けるべき時間を中継ノードに通知するのはドナーe N Bである。その場合、中継ノードは、下りリンクの伝送に設ける中断の時間間隔を関係する移動端末に通知する。

【0019】

以上の例示的実施形態の種々の特徴は、必要性、要求条件又は嗜好に従い種々の方法で組み合わせることができる。

【0020】

例示的実施形態により、添付する図面を参照して、本発明を以下においてより詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】干渉を受けるセルフ・バックホール・リンクを示す図。

【図2】干渉を回避又は軽減する中継ノードにおける手順ステップの一実施形態を示すフローチャート。

【図3 a】実施形態で使用できる種々のサブフレーム構成を示す図。

【図3 b】実施形態で使用できる種々のサブフレーム構成を示す図。

【図4】実施形態で使用できる種々のサブフレーム構成を示す図。

【図5】干渉の回避又は軽減のために記載した手順の実施形態を使用する場合のリンク間の関係の実施形態を示す図。

【図6】干渉の回避又は軽減のために記載した手順の実施形態を使用する場合のリンク間の関係の実施形態を示す図。

【図7】干渉の回避又は軽減のために記載した手順の実施形態を使用する場合のリンク間の関係の実施形態を示す図。

10

20

30

40

50

【図8】中継ノード及びドナーeNBの実施形態を示すブロック図。

【図9】中継ノード及びドナーeNBの実施形態を示すブロック図。

【図10】一実施形態による構成を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0022】

本発明は、セルフ・バックホール・リンクによる伝送と、このセルフ・バックホール・リンクに接続するノードの1つと前記ノードが制御するセルによりサービスを受けるUE間の伝送との間の干渉を回避又は軽減するために利用できる。

【0023】

少なくとも部分的に同じ周波数スペクトラムで伝送が行われ、レガシーUE、即ち、以前のバージョンの伝送規格又はプロトコル等により通信するUEに対し、通信が後方互換であることが望ましい場合、本発明は特に有用である。本発明を使用して他の類似の状況における干渉を回避又は軽減することもできる。

10

【0024】

セルフ・バックホール・リンクと、ドナー及び/又は中継ノードのセル内の通信に、同じ又は重複する周波数帯域を使用することは、ネットワーク運用会社にとって、幾つかの理由により望ましい。理由の1つは、バックホール・リンク専用の追加の周波数帯域へのアクセスが必要でなくなることである。追加の周波数の取得は不可能又は高価であり得る。さらに、バックホール・リンクの通信に専用である、特定の周波数又はリンク用装置の追加の必要性が軽減される。さらに、セルフ・バックホールの使用は、多くの状況において有用である非見通し伝送も可能にすることもできる。

20

【0025】

本発明は、セルフ・バックホール・リンクと、中継ノードが制御するセルの中継器-UE伝送とに対し、重複する周波数帯域を使用する場合に生じ得る干渉問題と取り組むものである。この問題を図1で以下の様に示す。中継器が、そのセルの1つの中にあるUE108に伝送するのと同時に、ドナーeNB104は、セルフ・バックホール・リンク110で中継ノード106に伝送する。中継ノードは、その場合、自身からUEへの伝送112の信号を“聞き”、“聞いた”伝送112の信号は、ドナー・セルからの入力伝送と干渉116する。これにより、中継ノードは、ドナー・セルからの入力伝送信号を正しく検出することができず、重要な情報を獲得し損ねるかもしれない。

30

【0026】

しかしながら、中継ノード106からUE108への下りリンク伝送112に対する中断の挿入により、上述した干渉を回避することができる。これらの中継は、伝送信号における一定期間の“穴”又は“ギャップ”と看做すことができ、“穴”又は“ギャップ”的間、中継器は、中継器が制御するセル内の下りリンク伝送112からの激しい干渉を受けることなく、セルフ・バックホール・リンク110で入力伝送信号を受信することができる。これは、セルフ・バックホール・リンクと中継ノードのセルにおけるアクセス・リンクと間の時間多重として説明することもできる。

【0027】

伝送の中継は、種々の方法で実装することができる。しかしながら、例えば、セルフ・バックホール・リンクを考慮していないことにより、上述した干渉問題が生じない、LTE規格の3GPP仕様のリリース8といった、早期の伝送プロトコルのバージョンで規定される下りリンクの伝送方法に完全に準拠するレガシーUEのための後方互換を実装することが強く望まれている。

40

【0028】

後方互換は、レガシーUEが以前のバージョンの伝送プロトコルに従い動作し、LTE規格の3GPP仕様のリリース10といった、より最近の、多くの変更が行われたバージョンの伝送プロトコルに従い動作するUE及びノードとの通信を可能にする。後方互換システムでは、レガシーUEは、必ずしも新しいバージョンを“意識”する必要はなく、新しいバージョンへのアップグレート又は更新を行う必要はなく、これは利点である。

50

【0029】

よって、好ましくは、レガシーアンテナ UE に対し後方互換である様に、下りリンクの中止を設けるべきである。これに伴う課題は、レガシーアンテナ UE は、変更できない、下りリンク伝送のあるフォーマットを期待することである。期待されているフォーマットの変更は、以前のバージョンの伝送プロトコルに変更を行うことを要求し、これは厄介であり望ましくない。

【0030】

LTE リリース 8 の通常のサブフレームを図 3a に示す。それは、レガシーアンテナが、通常、期待するサブフレーム・フォーマットである。LTE サブフレームは、1ms の期間を有し、この期間は、一般に、14OFDM (直交周波数分割多重) シンボルの期間に等しい。一般に、サブフレームの最初の 1 - 3 の OFDM シンボルは制御情報に使用される。さらに、これらの通常のユニキャスト・サブフレームには、幾つかの必須の参照シンボルがあり、例えば、周波数 時間グリッドに一様に分散される。これら参照シンボルは、受信部により、例えば、伝送シンボルが伝搬するチャネルの推定に使用することができる。

10

【0031】

一実施形態において、中継器の下りリンクの伝送における中断は、MBSFN (マルチキャスト/ブロードキャスト単一周波数ネットワーク) サブフレームの使用により設けられる。その場合、ある下りリンクのサブフレームは、MBSFN サブフレームと定義される。MBSFN サブフレームを、例えば、リリース 8 のレガシーアンテナは知っており、MBSFN 伝送のための大変異なる状態において使用されることも知っている。

20

【0032】

MBSFN サブフレームを図 3b 及び図 4 に示す。一般に、MBSFN サブフレームの最初の 2 つの OFDM シンボルは参照シンボル及び制御情報を含むことが定義されている。これら最初の 2 つのシンボルは “セル特定” 制御領域又はユニキャスト領域を構成する。MBSFN サブフレームの残りの部分の内容は特定されていない。これは、通常の LTE の下りリンクのサブフレームでは必須である分散された参照シンボルを除外することが可能であることを意味する。よって、MBSFN サブフレームの主要部 406 は、空のまま、つまり、未使用で伝送することができる。MBSFN サブフレームの空白部 406 は、一定の時間間隔の伝送の “穴” 若しくは “ギャップ” 又は伝送の中止と看做すことができる。下りリンクの伝送のこの中断又は休止は、下りリンクからの干渉を受けることなく、対応する時間間隔の間にドナー eNB からの伝送信号を受信する機会を中継器に与える。

30

【0033】

ユニキャスト領域 404 は、2 つのアンテナポートでの伝送の場合におけるサブフレームの最初の OFDM シンボルに参照シンボルを含み、4 つのアンテナポートでの伝送の場合におけるサブフレームの最初及び 2 番目の OFDM - シンボルに参照シンボルを含む。参照シンボルを含むことに加えて、この領域は、総て又は部分的に L1 / L2 制御信号、つまり、HARQ (ハイブリッド自動反復要求) の承認及びスケジューリングの付与に同意に使用される。別途言及されなければ、レガシーアンテナは、MBSFN サブフレームのユニキャスト領域を除く総ての領域を無視する。

40

【0034】

MBSFN サブフレームとして定義される下りリンクのサブフレーム数は、フレーム当たり幾つかのサブフレームから、フレーム当たり 1 未満のサブフレーム、例えば、4 フレーム毎に 1 サブフレーム、で変化させることができる。MBSFN サブフレームの数は、例えば、セルフ・バックホール・リンクの通信量に従い変化させることができる。一般に、1 フレーム又は 1 無線フレームは、10 サブフレームを含んでいる。

【0035】

一実施形態において、中継ノードは、MBSFN サブフレームとして定義するのに適したサブフレームを決定する。中継ノードは、続いて、MBSFN サブフレームを下りリンク

50

クで伝送する時点を、ドナーeNB及び関係するUEに伝達する。それにより、ドナーeNBは、セルフ・バックホール・リンクでの中継器への伝送に有利／適する時間間隔を“知る”。

【0036】

本発明の別の実施形態において、ドナーeNBは、セルフ・バックホール・リンクでの中継ノードへの伝送時間及び中継ノードにおいてMBSFNサブフレームとして定義すべきサブフレームを決定する。ドナーeNBは、続いて、MBSFNサブフレームを下りリンクで伝送する時点を中継ノードに伝達し、中継ノードは、MBSFNサブフレームについてUEに通知する。ドナーeNBは、中継器がMBSFサブフレームを下りリンクで伝送している時間間隔において、セルフ・バックホール・リンクでの伝送を行うので、中継器は、セルフ・バックホール・リンクで期待される伝送の時間間隔又は時点を“知る”。 10

【0037】

別の実施形態において、セルフ・バックホール・リンクにおけるドナーeNBからの伝送の発生を、中継ノードは知っているか、予測可能である。例えば、中継ノードが知っている、或いは、中継ノードが予測できる一定の方法で、伝送の発生をスケジュールすることができる。セルフ・バックホール・リンクでの入力伝送信号が期待されるとき、中継ノードは、下りリンクにMBSFNサブフレームを挿入することにより、ドナーeNBからの伝送に適応することができる。中継ノードは、MBSFNサブフレームが期待される時点をUEにも通知する。この実施形態において、ドナーeNBは、MBSFNサブフレームの挿入を認識しない。 20

【0038】

セルフ・バックホール・リンクと、RN-UEリンクの両方がLTEに基づくものであり、同じサブフレーム構成を有する場合、図5に示す様に、中継器の下りリンク伝送信号の制御領域508は、セルフ・バックホールの伝送信号の対応部506と激しく干渉することになる。セルフ・バックホールの伝送信号の対応部が特に重要と考えられる場合、これは特に問題となる。サブフレームの第1の部分のこの干渉を回避又は軽減するために、図6に概略を示す様に、セルフ・バックホール・リンクの時間をずらす、つまり、時間シフトすることができる。中継器の下りリンクで伝送されるサブフレームの制御領域608の長さが1OFDMシンボルであれば、すれ604は、少なくとも1OFDMシンボル期間とすべきである。同様に、中継ノードの下りリンクで伝送されるサブフレームの制御領域608の長さが2OFDMシンボルであれば、すれ604は、少なくとも2OFDMシンボル期間とすべきである。 30

【0039】

ずらしの使用はセルフ・バックホール・リンクにおけるサブフレームの第1の部分の干渉問題を回避又は軽減することになるが、サブフレームの別の部分に干渉を移動させることになる。例えば、セルフ・バックホール・リンクにおけるサブフレームの最終部606は、中継器のセルにおける後続のサブフレームの伝送により厳しく干渉され得る。

【0040】

上述した干渉は、図7に示す別の可能な実施形態で回避することができる。セルフ・バックホール・リンクのサブフレーム最終部において中継器の下りリンクからの干渉が発生する場合、セルフ・バックホール・リンクにおけるサブフレーム長は、干渉を回避又は軽減するために短縮することができる。換言すれば、サブフレームの長さは、すれ量704に依存させることができ、よって、例えば、中継器の下りリンクのサブフレームにおけるユニキャスト領域708の長さに依存させることができる。従って、図7に示す様に、ドナーeNBは、通常のサブフレーム期間の最終部706の間はセルフ・バックホール・リンクにおける伝送を控える。 40

【0041】

あるいは、ドナーeNBは、セルフ・バックホール・リンクにおけるサブフレームの最終部の間にも伝送し、セルフ・バックホール・リンクに適用するチャネル符号化を、干渉を十分に克服するものとする。 50

【 0 0 4 2 】

図 5 から図 7 は、部分的に干渉を受ける複数の連続する M B S F N サブフレームと“セルフ・バックホール・リンクのサブフレーム”を示している。しかしながら、下りリンクに設ける中断と、セルフ・バックホール・リンクにおける伝送は、上述したシナリオに限定されない。中断を含む下りリンクのサブフレーム数は、フレーム当たり幾つかのサブフレームから、フレーム当たり 1 未満のサブフレームに変化させることができる。

【 0 0 4 3 】

図 8 は一実施形態による無線通信システムの中継ノード 8 0 0 を示す。中継ノード 8 0 0 は、ドナー e N B から中継ノードへの伝送 8 0 8 と、中継ノード 8 0 0 から中継ノードに接続する（図示しない）少なくとも 1 つの移動端末への下りリンク伝送 8 0 6 との間の干渉を回避又は軽減する様に構成される。中継ノード 8 0 0 は、干渉回避部 8 0 2 を含み、干渉回避部 8 0 2 は、中継ノード 8 0 0 から移動端末への伝送 8 0 6 の信号に少なくとも 1 つの中断を設ける様に構成される。中継ノード 8 0 0 は、さらに受信部 8 0 4 を含み、受信部 8 0 4 は、中断の間にドナー e N B からの伝送 8 0 8 の信号を受信する様に構成される。

10

【 0 0 4 4 】

図 9 は一実施形態による無線通信システムにおいて（図示しない）中継ノードに接続するドナー e N B 9 0 0 を示している。ドナー e N B 9 0 0 は、ドナー e N B から中継ノードへの伝送 9 0 6 と、中継ノードから中継ノードに接続する（図示しない）少なくとも 1 つの移動端末への（図示しない）下りリンク伝送との間の干渉を回避又は軽減する様に構成される。ドナー e N B は、時間シフト部 9 0 2 を含み、時間シフト部 9 0 2 は、中継ノードの下りリンクのサブフレームに対して、1 つ以上の O F D M シンボル期間だけ中継ノード宛てのサブフレームを時間シフトする様に構成される。ドナー e N B 9 0 0 は、さらに伝送部 9 0 4 を含み、伝送部 9 0 4 は、時間シフトしたサブフレーム又はその他のサブフレームを中継ノードに伝送する様に構成される。

20

【 0 0 4 5 】

図 8 及び図 9 は、中継ノード 8 0 0 及び e N B 9 0 0 の種々の機能部を単に論理的意味で図示するにすぎないことに留意すべきである。しかしながら、実際には、当業者はあらゆる適するソフトウェア及びハードウェアを使用してこれらの機能を自由に実装できる。従って、本発明は、一般に図示する中継ノード 8 0 0 及び e N B 9 0 0 の構成に限定されない。

30

【 0 0 4 6 】

図 10 は一実施形態によるシステム 1 0 0 0 を示す。システム 1 0 0 0 は、無線通信システムにおける干渉を回避又は軽減する様に構成される。システムはドナー・セル 1 0 0 2 を制御する e N B 1 0 0 4 と、中継ノード 1 0 0 6 を含む。少なくとも 1 つの移動端末 1 0 0 8 が、中継ノードに接続する場合、中継ノードは、移動端末 1 0 0 8 への伝送 1 0 1 2 に少なくとも 1 つの中断を設け、設けた中断の間にドナー・セル 1 0 0 2 を制御する e N B 1 0 0 4 からの伝送 1 0 1 0 の信号を受信する様に構成される。

【図1】

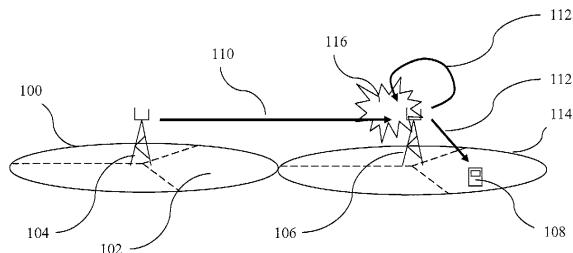


Figure 1

【図2】

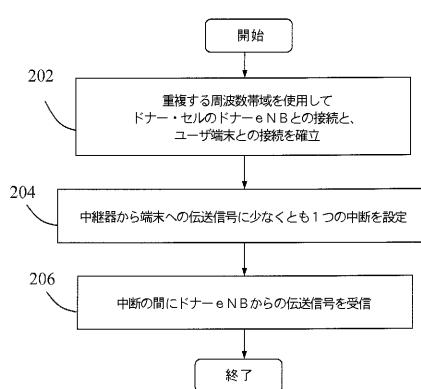


Figure 2

【図3】

【図3a】

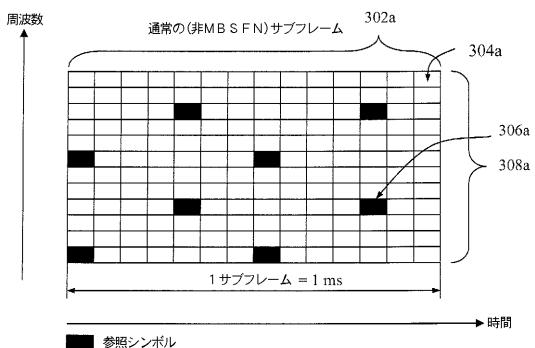


Figure 3a

【図3b】

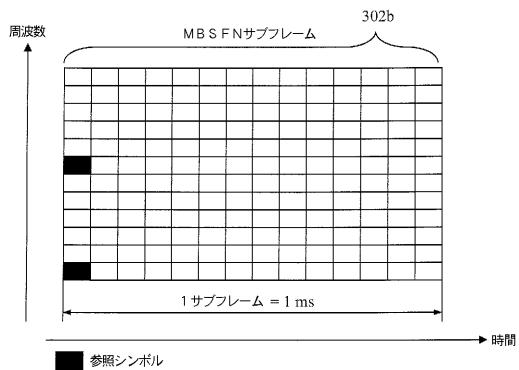


Figure 3b

【図4】

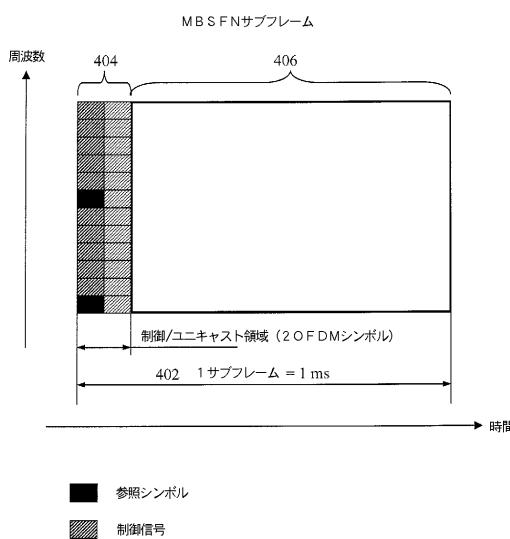


Figure 4

【図5】

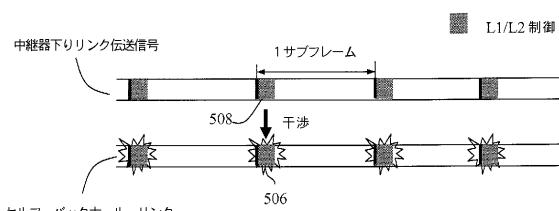


Figure 5

【図6】

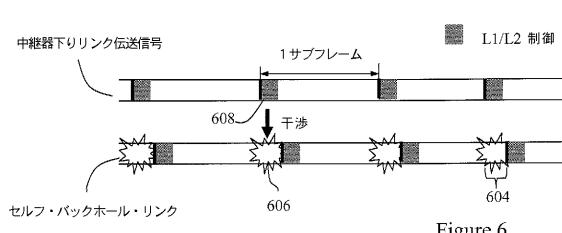


Figure 6

【図7】

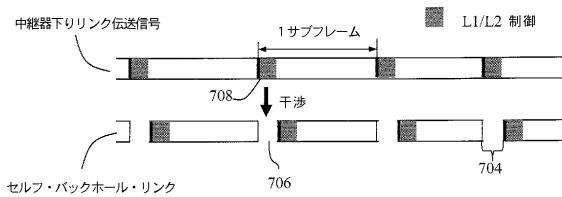


Figure 7

【図8】

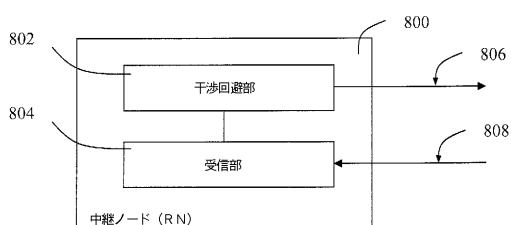


Figure 8

【図9】

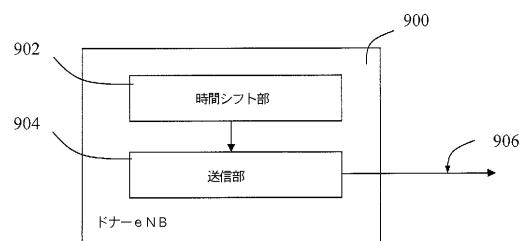


Figure 9

【図10】

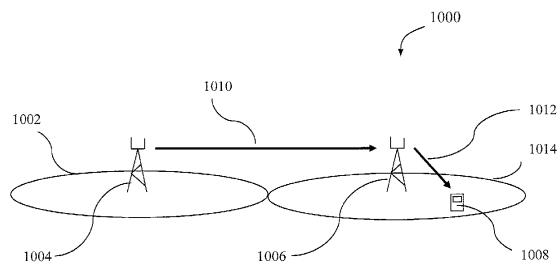


Figure 10

フロントページの続き

(72)発明者 ダールマン, エリック

スウェーデン国 ブロンマ エス-168 68, タクイエルンスヴェーゲン 12

(72)発明者 ヤディング, イルバ

スウェーデン国 ストックホルム エス-113 26, ヴェストマンナガタン 81 ピー

(72)発明者 ヨハンソン, ニクラス

スウェーデン国 ソレンツナ エス-191 34, テイナヴェーゲン 27 エー

(72)発明者 パルクヴァル, ステファン

スウェーデン国 ストックホルム エス-113 25, ヴェストマンナガタン 53

審査官 石井 則之

(56)参考文献 特表2011-527876 (JP, A)

国際公開第03/058984 (WO, A2)

特開2007-184935 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/15

H04B 7/24-26

H04W 4/00-99/00