

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2013-529011

(P2013-529011A)

(43) 公表日 平成25年7月11日(2013.7.11)

(51) Int.Cl.

H04J 99/00
H04B 7/04

F 1

H04J 15/00
H04B 7/04

テーマコード(参考)

5K159

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 42 頁)

(21) 出願番号 特願2013-508231 (P2013-508231)
 (86) (22) 出願日 平成23年4月27日 (2011.4.27)
 (85) 翻訳文提出日 平成24年12月27日 (2012.12.27)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2011/034209
 (87) 國際公開番号 WO2011/137195
 (87) 國際公開日 平成23年11月3日 (2011.11.3)
 (31) 優先権主張番号 13/028,016
 (32) 優先日 平成23年2月15日 (2011.2.15)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 61/328,314
 (32) 優先日 平成22年4月27日 (2010.4.27)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 595020643
 クアアルコム・インコーポレイテッド
 QUALCOMM INCORPORATED
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
 121-1714、サン・ディエゴ、モア
 ハウス・ドライブ 5775
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔡田 昌俊
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100103034
 弁理士 野河 信久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】効率的なグループ定義及びマルチユーザMIMO送信のために多重定義すること

(57) 【要約】

現開示のある態様は、効率的なグループ定義のための技術及びダウンリンクマルチユーザ多入力多出力(MU-MIMO)送信のために多重定義することを示す。

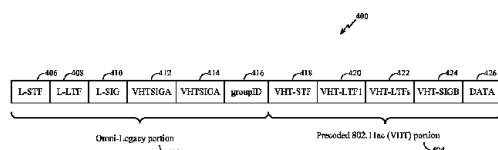


FIG. 4

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の装置のうちの各装置に、1以上の空間ストリームを割り当てるために、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置を知らせることと、

同時データ送信を受信するための 2^y までの前記複数のグループにおけるグループを識別する y ビットの第1のフィールドを含むプリアンブルを生成することと、

前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う前記同時データ送信に先行する前記第1のフィールドを備える少なくとも前記プリアンブルの一部を前記複数の装置に送信することと、ここで、前記セットから各装置への前記同時データ送信の1以上の空間ストリームの割当は、前記プリアンブルの一部によって、及び前記グループ中のその装置の前記知られた位置によって、特定される、

を備える、無線通信方法。

【請求項 2】

前記複数のグループの各々は、前記複数の装置の複数のセットを含む、請求項1記載の方法。

【請求項 3】

前記プリアンブルの一部は、前記セットから各装置に割り当てられる前記空間ストリームの数を示す第2のフィールドを含む、請求項1記載の方法。

【請求項 4】

前記知らせは、全ての前記複数の装置へブロードキャストメッセージを送信すること、またはユニキャストメッセージを送信することの少なくとも1つを含む、請求項1記載の方法。

【請求項 5】

前記ユニキャストメッセージは、前記ユニキャストメッセージを受信することに向けられた前記複数の装置のうちの1つを関連させる手順の間に送信される、請求項4記載の方法。

【請求項 6】

前記装置の位置は、全ての前記グループに無作為に割り当てられる、請求項1記載の方法。

【請求項 7】

前記無作為に割り当てられた位置の各々は、前記装置の識別子の関数によって起源とされる擬似乱数ジェネレータを使用して計算される、請求項6記載の方法。

【請求項 8】

前記知らせは、前記複数の装置の1ペアに、前記複数のグループの少なくとも1つの中で異なる位置を知らせることを含む、請求項1記載の方法。

【請求項 9】

前記複数の装置の1つへの前記位置の知らせは、その装置がメンバーである前記 2^y グループのサブセットのためにのみ実行される、請求項1記載の方法。

【請求項 10】

前記知らせは、その装置へメッセージを送信することを含み、前記サブセットは、 2^y ビットのビットマップを使用して、前記メッセージ中で識別される、請求項9記載の方法。

。

【請求項 11】

複数の他の装置のうちの各装置に、1以上の空間ストリームを割り当てるために、複数のグループからの前記複数の他の装置の各グループにおける前記他の装置の位置を知らせるように構成された第1の回路と、

同時データ送信を受信するための 2^y までの前記複数のグループにおけるグループを識別する y ビットの第1のフィールドを含むプリアンブルを生成するように構成された第2の回路と、

前記グループから選択された前記複数の他の装置のセットに向う前記同時データ送信に

10

20

30

40

50

先行する前記第1のフィールドを備える少なくとも前記プリアンブルの一部分を前記複数の他の装置に送信するように構成された送信機と、ここで、前記セットから各装置への前記同時データ送信の1以上の空間ストリームの割当は、前記プリアンブルの一部分によって、及び前記グループ中のその装置の前記知らされた位置によって、特定される、

を備える、無線通信装置。

【請求項12】

前記複数のグループの各々は、前記複数の他の装置の複数のセットを含む、請求項11記載の装置。

【請求項13】

前記プリアンブルの一部分は、前記セットから各装置に割り当てられる前記空間ストリームの数を示す第2のフィールドを含む、請求項11記載の装置。 10

【請求項14】

前記第1の回路は、さらに、全ての前記複数の他の装置へブロードキャストメッセージまたはユニキャストメッセージの少なくとも1つを送信するように構成されている、請求項11記載の装置。

【請求項15】

前記ユニキャストメッセージは、前記ユニキャストメッセージを受信することに向けられた前記複数の他の装置のうちの1つを関連させる手順の間に送信される、請求項14記載の装置。

【請求項16】

前記他の装置の位置は、全ての前記グループに無作為に割り当てられる、請求項11記載の装置。 20

【請求項17】

前記無作為に割り当てられた位置の各々は、前記他の装置の識別子の関数によって起源とされる擬似乱数ジェネレータを使用して計算される、請求項16記載の装置。

【請求項18】

前記第1の回路は、さらに、前記複数の他の装置のペアに、前記複数のグループの少なくとも1つの中で異なる位置を知らせるように構成されている、請求項11記載の装置。 30

【請求項19】

前記複数の他の装置のうちの1つへの前記位置の知らせは、その他の装置がメンバーである前記 2^y グループのサブセットのためにのみ実行される、請求項11記載の装置。

【請求項20】

前記第1の回路は、さらに、その他の装置へメッセージを送信するように構成され、前記サブセットは、 2^y ビットのビットマップを使用して、前記メッセージ中で識別される、請求項19記載の装置。 30

【請求項21】

複数の他の装置のうちの各装置に、1以上の空間ストリームを割り当てるために、複数のグループからの前記複数の他の装置の各グループにおける前記他の装置の位置を知らせるための手段と、

同時データ送信を受信するための 2^y までの前記複数のグループにおけるグループを識別する y ビットの第1のフィールドを含むプリアンブルを生成するための手段と、 40

前記グループから選択された前記複数の他の装置のセットに向う前記同時データ送信に先行する前記第1のフィールドを備える少なくとも前記プリアンブルの一部分を前記複数の他の装置に送信するための手段と、ここで、前記セットから各装置への前記同時データ送信の1以上の空間ストリームの割当は、前記プリアンブルの一部分によって、及び前記グループ中のその装置の前記知らされた位置によって、特定される、

を備える、無線通信装置。

【請求項22】

前記複数のグループの各々は、前記複数の他の装置の複数のセットを含む、請求項21記載の装置。 50

【請求項 2 3】

前記プリアンブルの一部分は、前記セットから各装置に割り当てられる前記空間ストリームの数を示す第2のフィールドを含む、請求項21記載の装置。

【請求項 2 4】

前記知らせるための手段は、全ての前記複数の他の装置へブロードキャストメッセージを送信するための手段またはユニキャストメッセージを送信するための手段の少なくとも1つ含む、請求項21記載の装置。

【請求項 2 5】

前記ユニキャストメッセージは、前記ユニキャストメッセージを受信することに向けられた前記複数の他の装置のうちの1つを関連させる手順の間に送信される、請求項24記載の装置。 10

【請求項 2 6】

前記他の装置の位置は、全ての前記グループに無作為に割り当てられる、請求項21記載の装置。

【請求項 2 7】

前記無作為に割り当てられた位置の各々は、前記他の装置の識別子の関数によって起源とされる擬似乱数ジェネレータを使用して計算される、請求項26記載の装置。

【請求項 2 8】

前記知らせるための手段は、さらに、前記複数の他の装置のペアに、前記複数のグループの少なくとも1つの中で異なる位置を知らせるための手段を含む、請求項21記載の装置。 20

【請求項 2 9】

前記複数の他の装置のうちの1つへの前記位置の知らせは、その他の装置がメンバーである前記 2^y グループのサブセットのためにのみ実行される、請求項21記載の装置。

【請求項 3 0】

前記知らせるための手段は、さらに、他の装置へメッセージを送信するように構成され、前記サブセットは、 2^y ビットのビットマップを使用して、前記メッセージ中で識別される、請求項29記載の装置。

【請求項 3 1】

複数の装置のうちの各装置に、1以上の空間ストリームを割り当てるために、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置を知らせる、 30

同時データ送信を受信するための 2^y までの前記複数のグループにおけるグループを識別する y ビットの第1のフィールドを含むプリアンブルを生成する、

前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う前記同時データ送信に先行する前記第1のフィールドを備える少なくとも前記プリアンブルの一部分を前記複数の装置に送信する、ここで、前記セットから各装置への前記同時データ送信の1以上の空間ストリームの割当は、前記プリアンブルの一部分によって、及び前記グループ中のその装置の前記知られた位置によって、特定される、

を実行可能な命令を備えるコンピュータ可読媒体を備える無線通信のためのコンピュータプログラムプロダクト。 40

【請求項 3 2】

少なくとも1つのアンテナと、

複数の装置のうちの各装置に、1以上の空間ストリームを割り当てるために、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置を知らせるように構成された第1の回路と、

同時データ送信を受信するための 2^y までの前記複数のグループにおけるグループを識別する y ビットの第1のフィールドを含むプリアンブルを生成するための第2の回路と、

前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う前記同時データ送信に先行する前記第1のフィールドを備える少なくとも前記プリアンブルの一部分を前記複数の装置に送信するように構成された送信機と、ここで、前記セットから各装置への前記同時デ

ータ送信の 1 以上の空間ストリームの割当は、前記プリアンブルの一部分によって、及び前記グループ中のその装置の前記知らされた位置によって、特定される、
を備える、通信デバイス。

【請求項 3 3】

複数の装置のうちの装置において、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置に関する知らせを得ることと、

前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う同時データ送信を受信するための 2^yまでの前記複数のグループにおけるグループを識別する y ビットの第 1 のフィールドを含む少なくともプリアンブルの一部分を受信することと、

前記同時データ送信の 1 以上の空間ストリームが前記装置に割り当てられる場合、前記プリアンブルの一部分及び前記グループ中の前記装置の前記知らされた位置の少なくとも一部に基づいて、決定する、
10

を備える、無線通信方法。

【請求項 3 4】

決定することは、前記第 1 のフィールドの値または前記グループ中の前記装置の前記知らされた位置の少なくとも 1 つと前記装置の識別子とを比較する、請求項 3 3 記載の方法。
。

【請求項 3 5】

前記プリアンブルの一部分内で、前記セットから各装置に割り当てられる前記同時データ送信の空間ストリームの数を示す第 2 のフィールドを受信することをさらに含む、請求項 3 3 記載の方法。
20

【請求項 3 6】

全ての前記グループ中の前記装置の位置についての前記知らせを備えるメッセージを受信することをさらに含み、前記メッセージは、全ての前記複数の装置により受信されるブロードキャストメッセージまたは前記装置によってのみ受信されるユニキャストメッセージの少なくとも 1 つを含む、請求項 3 3 記載の方法。

【請求項 3 7】

前記ユニキャストメッセージは、前記装置の関連する手順の間に受信される、請求項 3 6 記載の方法。
。

【請求項 3 8】

前記装置の位置に関する前記知らせは、前記装置がメンバーである前記 2^y グループのサブセットのみと関連する、請求項 3 3 記載の方法。
30

【請求項 3 9】

位置についての前記知らせは、メッセージ中で得られ、前記サブセットは、2^y ビットのビットマップを使用して、前記メッセージ中で識別される、請求項 3 8 記載の方法。

【請求項 4 0】

前記知らせに応答して、前記グループ中の前記位置が前記 1 以上の空間ストリームを割り当てるための前記同一グループ中の前記装置の他の位置と異なることを示すメッセージを送信することと、をさらに備え、前記位置及び前記他の位置は、異なる装置によって割り当てられていた、
40

請求項 3 3 記載の方法。

【請求項 4 1】

前記メッセージは、前記装置がメンバーである前記グループのサブセットの少なくとも 1 つについての情報または前記サブセット中のグループと関連した前記装置の空間ストリーム位置を含む、請求項 4 0 記載の方法。

【請求項 4 2】

複数の装置のうちの装置において、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置についての知らせを得るように構成された第 1 の回路と、

前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う同時データ送信を受信するための 2^yまでの前記複数のグループにおけるグループを識別する y ビットの第 1 のフィ
50

ールドを含む少なくともプリアンブルの一部分を受信するように構成された受信機と、前記同時データ送信の1以上の空間ストリームが前記装置に割り当てられる場合、前記プリアンブルの一部分及び前記グループ中の前記装置の前記知らされた位置の少なくとも一部に基づいて、決定するように構成された第2の回路と、
を備える、無線通信装置。

【請求項43】

前記第2の回路は、さらに、前記第1のフィールドの値または前記グループ中の前記装置の前記知らされた位置の少なくとも1つと前記装置の識別子とを比較するように構成されている、請求項42記載の装置。

【請求項44】

前記受信機は、さらに、前記プリアンブルの一部分内で、前記セットから各装置に割り当てる前記同時データ送信の空間ストリームの数を示す第2のフィールドを受信するように構成され、

前記装置は、さらに、前記第2のフィールド及び前記グループ中の前記装置の前記知らされた位置に基づいて前記装置に割り当てる前記1以上の空間ストリームを決定するように構成された第3の回路を備える、請求項42記載の装置。

【請求項45】

前記第1の回路は、さらに、全ての前記グループ中の前記装置の位置についての前記知らせを備えるメッセージを受信するように構成され、前記メッセージは、全ての前記複数の装置により受信されるブロードキャストメッセージまたは前記装置によってのみ受信されるユニキャストメッセージの少なくとも1つを含む、請求項42記載の装置。

【請求項46】

前記ユニキャストメッセージは、前記装置の関連する手順の間に受信される、請求項45記載の装置。

【請求項47】

前記装置の位置に関する前記知らせは、前記装置がメンバーである前記2^yグループのサブセットにのみ関連する、請求項42記載の装置。

【請求項48】

位置についての前記知らせは、メッセージ内で得られ、前記サブセットは、2^yビットのビットマップを使用して、前記メッセージ中で識別される、請求項47記載の装置。

【請求項49】

前記知らせに応答して、前記グループ中の前記位置が前記1以上の空間ストリームを割り当てるための前記同一グループ中の前記装置の他の位置と異なることを示すメッセージを送信するように構成された送信機をさらに備え、前記位置及び前記他の位置は、異なる装置によって割り当っていた、請求項42記載の装置。

【請求項50】

前記メッセージは、前記装置がメンバーである前記グループのサブセットの少なくとも1つについての情報または前記サブセット中のグループと関連付けられた前記装置の空間ストリーム位置を含む、請求項49記載の装置。

【請求項51】

複数の装置のうちの装置において、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置についての知らせを得るための手段と、

前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う同時データ送信を受信するための2^yまでの前記複数のグループにおけるグループを識別するyビットの第1のフィールドを含む少なくともプリアンブルの一部分を受信するための手段と、

前記同時データ送信の1以上の空間ストリームが前記装置に割り当てる場合、前記プリアンブルの一部分及び前記グループ中の前記装置の前記知らされた位置の少なくとも一部に基づいて、決定するための手段と、

を備える、無線通信装置。

【請求項52】

10

20

30

40

50

前記決定するための手段は、前記第1のフィールドの値または前記グループ中の前記装置の前記知らされた位置の少なくとも1つと前記装置の識別子とを比較するための手段を含む、請求項51記載の装置。

【請求項53】

前記受信するための手段は、さらに、前記プリアンブルの一部分内で、前記セットから各装置に割り当てられる前記同時データ送信の空間ストリームの数を示す第2のフィールドを受信するように構成され、前記装置は、さらに、前記第2のフィールド及び前記グループ中の前記装置の前記知らされた位置に基づいて前記装置に割り当てられた前記1以上の空間ストリームを決定するための手段を備える、請求項51記載の装置。

【請求項54】

全ての前記グループ中の前記装置の位置についての前記知らせを備えるメッセージを受信するための手段をさらに備え、前記メッセージは、全ての前記複数の装置により受信されるブロードキャストメッセージまたは前記装置によってのみ受信されるユニキャストメッセージの少なくとも1つを含む、請求項51記載の装置。

【請求項55】

前記ユニキャストメッセージは、前記装置の関連する手順の間に受信される、請求項54記載の装置。

【請求項56】

前記装置の位置に関する前記知らせは、前記装置がメンバーである前記2^yグループのサブセットにのみ関連する、請求項51記載の装置。

【請求項57】

位置についての前記知らせは、メッセージ内で得られ、前記サブセットは、2^yビットのビットマップを使用して、前記メッセージ中で識別される、請求項56記載の装置。

【請求項58】

前記知らせに応答して、前記グループ中の前記位置が前記1以上の空間ストリームを割り当てるための前記同一グループ中の前記装置の他の位置と異なることを示すメッセージを送信するための手段をさらに備え、前記位置及び前記他の位置は、異なる装置によって割り当てられていた、請求項51記載の装置。

【請求項59】

前記メッセージは、前記装置がメンバーである前記グループのサブセットの少なくとも1つについての情報または前記サブセット中のグループと関連付けられた前記装置の空間ストリーム位置を含む、請求項58記載の装置。

【請求項60】

複数の装置のうちの装置において、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置についての知らせを得る、

前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う同時データ送信を受信するための2^yまでの前記複数のグループにおけるグループを識別するyビットの第1のフィールドを含む少なくともプリアンブルの一部分を受信する、

前記同時データ送信の1以上の空間ストリームが前記装置に割り当てられる場合、前記プリアンブルの一部分及び前記グループ中の前記装置の前記知らされた位置の少なくとも一部に基づいて、決定する、

ことを実行可能な命令を備えるコンピュータ可読媒体を備える無線通信のためのコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項61】

少なくとも1つのアンテナと、

複数の無線ノードのうちの無線ノードにおいて、複数のグループからの前記複数の無線ノードの各グループにおける前記無線ノードの位置についての知らせを得るように構成された第1の回路と、

前記グループから選択された前記複数の無線ノードのセットに向う同時データ送信を受信するための2^yまでの前記複数のグループにおけるグループを識別するyビットの第1

10

20

30

40

50

のフィールドを含む少なくともプリアンブルの一部分を受信するように構成された受信機と、

前記同時データ送信の1以上の空間ストリームが前記無線ノードに割り当てられる場合、前記プリアンブルの一部分及び前記グループ中の前記無線ノードの前記知らされた位置の少なくとも一部に基づいて、決定するように構成された第2の回路と、

を備える、無線ノード。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

現開示のある態様は、一般に、無線通信、特に、効率的なグループ定義のための方法及びマルチユーザ多入力多出力(MU-MIMO)送信のために多重定義すること(overloading)に関する。 10

【背景技術】

【0002】

35 U.S.C. § 119の下での優先権の主張

本特許出願は、2010年4月27日に提出され、この譲受人に譲渡され、参照によりこの中に明白に組み込まれる「効率的なグループ定義及びマルチユーザMIMO送信のために多重定義すること」と題する米国仮特許出願番号61/328,314号の優先権を主張する。 20

【0003】

無線通信システムのために要求された帯域幅要件の増加する問題を扱うために、様々なスキームは、複数のユーザ端末が高データスループットを達成する間にチャネルリソースを共有することにより、シングルアクセスポイントと通信することを可能にするように開発されている。多入力多出力(MIMO)技術は、次世代通信システム用の一般的な技術として出現している1つのそのようなアプローチを象徴する。MIMO技術は、電気電子学会(IEEE)802.11規格のようないくつかの新たな無線通信規格に採用されている。IEEE 802.11は、短距離通信(例えば、10メートルから数百メートルまで)に関するIEEE 802.11委員会によって開発された1セットの無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)エインターフェース規格を意味する。 30

【0004】

IEEE 802.11 WLAN規格団体は、毎秒1ギガビットより大きな総計のスループットをターゲットとする60GHz(つまりIEEE 802.11ad仕様)の搬送周波数を使用した、または、5GHz(つまりIEEE 802.11ac仕様)の搬送周波数を使用した高スループット(VHT)アプローチに基づく送信に関する仕様を定めた。VHT 5GHz仕様を可能にする技術の1つは、80MHzの帯域幅について2つの40MHzのチャネルを接合して、IEEE 802.11n規格と比較してコストにおいて無視できる増加を備えた物理層(PHY)データレートを2倍にする、より広いチャネル帯域幅である。 40

【0005】

MIMOシステムは、データ送信のために、多数(N_T)の送信アンテナを使用し、多数(N_R)の受信アンテナを使用する。 N_T 本の送信アンテナ及び N_R 本の受信アンテナによって形成されるMIMOチャネルは、さらに空間チャネルと呼ばれる N_S 個の独立したチャネルに分解され得る。ここで、 $N_S = \min\{N_T, N_R\}$ である。 N_S 個の独立したチャネルの各々は、1次元に相当する。MIMOシステムは、多数の送信アンテナ及び受信アンテナによって生成された追加の次元数が利用される場合、改善された性能(例えば、より高スループット及び/またはより大きな信頼性)を提供し得る。

【0006】

単一のアクセスポイント(AP)及び多数のユーザ局(STAs)を備えた無線ネットワークにおいて、同時(concurrent)送信は、アップリンク及びダウンリンク方向の両方で、異なる局への多重チャネルで生じ得る。多くの課題がそのようなシステムの中に存在す 50

る。

【発明の概要】

【0007】

現開示のある態様は、無線通信方法を提供する。前記方法は、一般的に、複数の装置のうちの各装置に、1以上の空間ストリームを割り当てるために、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置を知らせることと、同時データ送信を受信するための2^yまでの前記複数のグループにおけるグループを識別するyビットの第1のフィールドを含むプリアンブルを生成することと、前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う前記同時データ送信に先行する前記第1のフィールドを備える少なくとも前記プリアンブルの一部分を前記複数の装置に送信することと、ここで、前記セットから各装置への前記同時データ送信の1以上の空間ストリームの割当は、前記プリアンブルの一部分によって、及び前記グループ中のその装置の前記知らされた位置によって、特定される、を含む。

【0008】

現開示のある態様は、無線通信装置を提供する。前記装置は、一般的に、複数の他の装置のうちの各装置に、1以上の空間ストリームを割り当てるために、複数のグループからの前記複数の他の装置の各グループにおける前記他の装置の位置を知らせるように構成された第1の回路と、同時データ送信を受信するための2^yまでの前記複数のグループにおけるグループを識別するyビットの第1のフィールドを含むプリアンブルを生成するように構成された第2の回路と、前記グループから選択された前記複数の他の装置のセットに向う前記同時データ送信に先行する前記第1のフィールドを備える少なくとも前記プリアンブルの一部分を前記複数の他の装置に送信するように構成された送信機と、ここで、前記セットから各装置への前記同時データ送信の1以上の空間ストリームの割当は、前記プリアンブルの一部分によって、及び前記グループ中のその装置の前記知らされた位置によって、特定される、を含む。

【0009】

現開示のある態様は、無線通信装置を提供する。前記装置は、一般的に、複数の他の装置のうちの各装置に、1以上の空間ストリームを割り当てるために、複数のグループからの前記複数の他の装置の各グループにおける前記他の装置の位置を知らせるための手段と、同時データ送信を受信するための2^yまでの前記複数のグループにおけるグループを識別するyビットの第1のフィールドを含むプリアンブルを生成するための手段と、前記グループから選択された前記複数の他の装置のセットに向う前記同時データ送信に先行する前記第1のフィールドを備える少なくとも前記プリアンブルの一部分を前記複数の他の装置に送信するための手段と、ここで、前記セットから各装置への前記同時データ送信の1以上の空間ストリームの割当は、前記プリアンブルの一部分によって、及び前記グループ中のその装置の前記知らされた位置によって、特定される、を含む。

【0010】

現開示のある態様は、無線通信のためのコンピュータプログラムプロダクトを提供する。前記コンピュータプログラムプロダクトは、複数の装置のうちの各装置に、1以上の空間ストリームを割り当てるために、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置を知らせる、同時データ送信を受信するための2^yまでの前記複数のグループにおけるグループを識別するyビットの第1のフィールドを含むプリアンブルを生成する、前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う前記同時データ送信に先行する前記第1のフィールドを備える少なくとも前記プリアンブルの一部分を前記複数の装置に送信する、ここで、前記セットから各装置への前記同時データ送信の1以上の空間ストリームの割当は、前記プリアンブルの一部分によって、及び前記グループ中のその装置の前記知らされた位置によって、特定される、を実行可能な命令を備えるコンピュータ可読媒体を含む。

【0011】

現開示のある態様は、通信デバイスを提供する。前記通信デバイスは、一般的に、少な

10

20

30

40

50

くとも 1 つのアンテナと、複数の装置のうちの各装置に、1 以上の空間ストリームを割り当てるために、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置を知らせるように構成された第 1 の回路と、同時データ送信を受信するための 2^yまでの前記複数のグループにおけるグループを識別する y ビットの第 1 のフィールドを含むプリアンブルを生成するための第 2 の回路と、前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う前記同時データ送信に先行する前記第 1 のフィールドを備える少なくとも前記プリアンブルの一部分を前記複数の装置に送信するように構成された送信機と、ここで、前記セットから各装置への前記同時データ送信の 1 以上の空間ストリームの割当は、前記プリアンブルの一部分によって、及び前記グループ中のその装置の前記知らされた位置によって、特定される、を含む。

10

【 0 0 1 2 】

現開示のある態様は、無線通信方法を提供する。前記方法は、一般的に、複数の装置のうちの装置において、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置に関する知らせを得ることと、前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う同時データ送信を受信するための 2^yまでの前記複数のグループにおけるグループを識別する y ビットの第 1 のフィールドを含む少なくともプリアンブルの一部分を受信することと、前記同時データ送信の 1 以上の空間ストリームが前記装置に割り当てられる場合、前記プリアンブルの一部分及び前記グループ中の前記装置の前記知らされた位置の少なくとも一部に基づいて、決定する、を含む。

20

【 0 0 1 3 】

現開示のある態様は、無線通信装置を提供する。前記装置は、一般的に、複数の装置のうちの装置において、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置についての知らせを得るように構成された第 1 の回路と、前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う同時データ送信を受信するための 2^yまでの前記複数のグループにおけるグループを識別する y ビットの第 1 のフィールドを含む少なくともプリアンブルの一部分を受信するように構成された受信機と、前記同時データ送信の 1 以上の空間ストリームが前記装置に割り当てられる場合、前記プリアンブルの一部分及び前記グループ中の前記装置の前記知らされた位置の少なくとも一部に基づいて、決定するよう構成された第 2 の回路と、を含む。

30

【 0 0 1 4 】

現開示のある態様は、無線通信装置を提供する。前記装置は、一般的に、複数の装置のうちの装置において、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置についての知らせを得るために手段と、前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う同時データ送信を受信するための 2^yまでの前記複数のグループにおけるグループを識別する y ビットの第 1 のフィールドを含む少なくともプリアンブルの一部分を受信するための手段と、前記同時データ送信の 1 以上の空間ストリームが前記装置に割り当てられる場合、前記プリアンブルの一部分及び前記グループ中の前記装置の前記知らされた位置の少なくとも一部に基づいて、決定するための手段と、を含む。

【 0 0 1 5 】

現開示のある態様は、無線通信のためのコンピュータプログラムプロダクトを提供する。前記コンピュータプログラムプロダクトは、複数の装置のうちの装置において、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置についての知らせを得る、前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う同時データ送信を受信するための 2^yまでの前記複数のグループにおけるグループを識別する y ビットの第 1 のフィールドを含む少なくともプリアンブルの一部分を受信する、前記同時データ送信の 1 以上の空間ストリームが前記装置に割り当てられる場合、前記プリアンブルの一部分及び前記グループ中の前記装置の前記知らされた位置の少なくとも一部に基づいて、決定することを実行可能な命令を備えるコンピュータ可読媒体を含む。

40

【 0 0 1 6 】

現開示のある態様は、無線ノードを提供する。前記無線ノードは、一般的に、少なくと

50

も1つのアンテナと、複数の無線ノードのうちの無線ノードにおいて、複数のグループからの前記複数の無線ノードの各グループにおける前記無線ノードの位置についての知らせを得るように構成された第1の回路と、前記グループから選択された前記複数の無線ノードのセットに向う同時データ送信を受信するための2^yまでの前記複数のグループにおけるグループを識別するyビットの第1のフィールドを含む少なくともプリアンブルの一部分を受信するように構成された受信機と、前記同時データ送信の1以上の空間ストリームが前記無線ノードに割り当てられる場合、前記プリアンブルの一部分及び前記グループ中の前記無線ノードの前記知らされた位置の少なくとも一部に基づいて、決定するように構成された第2の回路と、を含む。

【0017】

10

現開示の上記特徴が詳細に理解できるように、上述のように簡潔に要約されたより多くの特定の記述は、添付図面に描かれているいくつかの態様を参照することにより分かる。しかしながら、添付図面がこの開示のある典型的な態様のみ描いており、それゆえに、その範囲の限定とみなされるべきではなく、描写に関して他の均等に有効な態様を認め得ることは、留意されたい。

【図面の簡単な説明】

【0018】

20

【図1】図1は、現開示のある態様に従う無線通信ネットワークの図を示す。

【図2】図2は、現開示のある態様に従う一例となるアクセスポイントとユーザ端末のブロック図を示す。

【図3】図3は、現開示のある態様に従う一例となる無線デバイスのブロック図を示す。

【図4】図4は、現開示のある態様に従うアクセスポイントから送信され得る一例となるプリアンブルの構造を示す。

【図5】図5は、現開示のある態様に従う提案された向上されたグループ識別スキームの一例となるグラフの性能を示す。

【図6】図6は、現開示のある態様に従うグループ識別のためにアクセスポイントで実行され得る一例となる動作を示す。

【図6A】図6Aは、図6に示される動作を実行することが可能な一例となる構成要素を示す。

【図7】図7は、現開示のある態様に従うユーザ局で実行され得る一例となる動作を示す。

30

【図7A】図7Aは、図7に示される動作を実行することが可能な一例となる構成要素を示す。

【発明を実施するための形態】

【0019】

40

本開示の種々の態様は、添付図面を参照してより完全に以下に記述される。しかしながら、この開示は、多くの様々な形式で具体化されることができ、この開示の全体にわたって示される如何なる特定の構造に限定されるように解釈されるべきではない。むしろ、これらの態様は、この開示が十分であり、完全であろうように提供され、当業者に開示の範囲を十分に伝えるだろう。この中の教示に基づいて、当業者は、本開示の如何なる他の態様と独立に、または、組み合わせて実施されるか否かに関わらず、開示の範囲がこの中で開示されている開示の如何なる態様も保護するように意図されることを認識するべきである。例えば、この中に示される多数の態様を使用して、装置は実施されることができ、方法は、実行されることができる。さらに、本開示の範囲は、この中に示される開示の種々の態様に加えて、または、それ以外に、他の構造、機能性または、構造と機能性を使用して実行されるような装置または方法を保護するように意図される。この中に開示された開示の如何なる態様も請求項の1以上の要素によって具体化できることは理解されるべきである。

【0020】

用語「典型的な」は、この中で、という単語は「例、事例または実例を提供すること」

50

を意味するために使用される。「典型的な」としてこの中で記載されている如何なる態様も他の態様よりも好ましい、または、有利であるとして必ずしも解釈されるべきではない。

【0021】

特定の態様がこの中に記載されているが、これらの態様の多くの変化及び置換が本開示の範囲内にある。好ましい態様のいくつかの利益及び利点は言及されるが、本開示の範囲は、特定の利益、用途または目的に制限されるように意図されない。むしろ、本開示の範囲は、様々な無線技術、システム構成、ネットワークおよび伝送プロトコルに広く適用可能になるように意図され、それらのうちのいくつかは、好ましい態様の以下の記載及び図面で例として示される。詳細な記述及び図面は、添付の請求項及びその等価物によって定義される開示の範囲を限定するというよりも単なる開示の例証である。

10

【0022】

一例となる無線通信システム

この中で記述された技術は、直交多重化スキームに基づく通信システムを含む様々なプロードバンド無線通信システムに使用され得る。そのような通信システムの例は、空間分割多元接続（S D M A）、時分割多元接続（T D M A）、直交周波数分割多元接続（O F D M A）システム、シングルキャリア周波数分割多元接続（S C - F D M A）システムなどを含む。S D M Aシステムは、複数ユーザ端末に属するデータを同時送信するために十分に異なる指示を利用できる。T D M Aシステムは、複数のユーザ端末が異なる時間スロット内に伝送信号を分けることにより同じ周波数チャネルを共有することを可能にできる。ここで、各時間スロットは異なるユーザ端末に割り当てられる。O F D M Aシステムは、システム全体の帯域幅を多数の直交サブキャリアに分割する変調技術である直交周波数分割多重（O F D M）を利用する。これらのサブキャリアは、さらにトーン、ピンなどと呼ばれ得る。O F D Mで、各サブキャリアは、独立してデータと共に変調され得る。S C - F D M Aシステムは、システムの帯域幅を横断して分配されるサブキャリア上で送信するためのインタリーブド(interleaved)F D M A（I F D M A）、隣接したサブキャリアのロック上で送信するためのローカライズド(localized)F D M A（L F D M A）または隣接したサブキャリアの多数のロック上で送信するためのエンハンスド(enhanced)F D M A（E F D M A）を利用できる。一般に、変調シンボルは、O F D Mを備えた周波数領域及びS C - F D M Aを備えた時間領域で送られる。

20

30

【0023】

この中の教示は、様々な有線または無線装置（例えばノード）内に組み入れられ得る（例えば、内部で実施されるまたはそれによって実行される）。いくつかの態様では、この中の教示にしたがって実施される無線ノードは、アクセスポイントまたはアクセス端末を含むことができる。

【0024】

アクセスポイント（「A P」）は、N o d e B、無線ネットワークコントローラ（「R N C」）、e N o d e B、基地局コントローラ（「B S C」）、基地トランシーバ局（「B T S」）、基地局（「B S」）、トランシーバ機能（「T F」）、無線ルータ、無線トランシーバ、ベーシックサービスセット（「B S S」）、拡張サービスセット（「E S S」）、無線基地局（「R B S」）またはいくつかの他の用語を含むことができ、これらとして実施されることができ、または、これらとして知られ得る。

40

【0025】

アクセス端末（「A T」）は、アクセス端末、加入者局、加入者ユニット、移動局、遠隔局、遠隔端末、ユーザ端末、ユーザエージェント、ユーザデバイス、ユーザ装置、ユーザ局またはいくつかの他の用語を含むことができ、これらとして実施されることができ、または、これらとして知られ得る。いくつかの実施では、アクセス端末は、携帯電話、コードレス電話、セッションイニシエーションプロトコル（「S I P」）電話、ワイヤレスローカルループ（「W L L」）局、携帯情報端末（「P D A」）、無線接続能力を有するハンドヘルドデバイス、局（「S T A」）または無線モデムに接続されたいいくつかの他の

50

適切な処理デバイスを含むことができる。

【0026】

したがって、この中で教示された1以上の態様は、電話（例えば携帯電話またはスマートフォン）、コンピュータ（例えばラップトップ）、携帯通信デバイス、ポータブルコンピューティングデバイス（例えばパーソナルデータアシスタント）、エンターテインメントデバイス（例えば音楽またはビデオデバイス、あるいは衛星ラジオ）、全地球測位システムデバイス、または、無線または有線媒体を介して通信するように構成された任意の他の適切なデバイスに組み入れられ得る。いくつかの態様では、ノードは、無線ノードである。そのような無線ノードは、例えば、有線または無線通信リンクを介してネットワーク（例えばインターネットまたはセルラーネットワークのような広域ネットワーク）に、またはそのために接続性を提供できる。

10

【0027】

図1は、アクセスポイント及びユーザ端末を備えるマルチアクセス多入力多出力（MIMO）システム100を示す。単純化のために、1つのアクセスポイント110のみが図1に示される。アクセスポイントは、一般にユーザ端末と通信し、基地局またはいくつかの他の用語として呼ばれ得る固定局である。ユーザ端末は、固定または移動体であり得、移動局、無線デバイスまたはいくつかの他の用語として呼ばれ得る。アクセスポイント110は、ダウンリンク及びアップリンク上の所定の瞬間で1つ以上のユーザ端末120と通信できる。ダウンリンク（つまりフォワードリンク）は、アクセスポイントからユーザ端末への通信リンクであり、アップリンク（つまりリバースリンク）は、ユーザ端末からアクセスポイントへの通信リンクである。ユーザ端末は、別のユーザ端末とピア・ツー・ピア通信できる。システムコントローラ130は、アクセスポイントに連結され、アクセスポイントのための調整及び制御を供給する。

20

【0028】

以下の開示の一部は、ある態様に関して、空間分割多元接続（SDMA）によって通信することができるユーザ端末を記述しているかもしれないが、ユーザ端末120は、SDMAをサポートしないいくつかのユーザ端末をさらに含むこともできる。したがって、そのような態様に関しては、AP110は、SDMAと非SDMAのユーザ端末の両方と通信するように構成され得る。このアプローチは、新しいSDMAユーザ端末が適切であると判断されるように導入されることを可能にしている間、ユーザ端末のより古いバージョン（「レガシー」局）がそれらの有用な寿命を拡張して、企業で展開し続けることを都合よく可能にできる。

30

【0029】

システム100は、ダウンリンク及びアップリンク上のデータ伝送のために多数の送信及び多数の受信アンテナを使用する。アクセスポイント110は N_{ap} 本のアンテナを装備し、アップリンク伝送用の多入力及びダウンリンク伝送用の多出力（MO）を表す。1セットのK個の選択されたユーザ端末120は、ダウンリンク伝送用の多出力及びアップリンク伝送用の多入力を合計で表す。純粋なSDMAに関しては、K個のユーザ端末に関するデータシンボルストリームがある手段によってコード、周波数または時間で多重化されない場合に $N_{ap} \times K = 1$ を持つことが望まれる。データシンボルストリームがTDM技術、CDMAを備える異なるコードチャネル、OFDMを備える互いに交わらないサブバンドのセットなどを使用して多重化され得る場合、Kは、 N_{ap} よりも大きくなり得る。各選択されたユーザ端末は、アクセスポイントにユーザ固有データを送信する、及び／またはアクセスポイントからユーザ固有データを受信する。一般に、各選択されたユーザ端末は、1または複数のアンテナ（つまり $N_{ut} > 1$ ）を装備できる。K個の選択されたユーザ端末は、同数または異なる数のアンテナを備えることができる。

40

【0030】

SDMAシステム100は、時分割複信（TDD）システムまたは周波数分割複信（FDD）システムであり得る。TDDシステムに関しては、ダウンリンク及びアップリンクは同じ周波数帯域を共有する。FDDシステムに関しては、ダウンリンク及びアップリンク

50

クは、異なる周波数帯域を使用する。MIMOシステム100は、さらに、伝送用のシングルキャリアまたは多数のキャリアを利用できる。各ユーザ端末は、(例えばコストダウンを維持するための)単一のアンテナまたは(例えば追加費用がサポートされ得る)多数のアンテナを装備できる。ユーザ端末120が異なる時間スロット内に伝送信号を分けることにより同じ周波数チャネルを共有し、各時間スロットが異なるユーザ端末に割り当てられるとすると、システム100は、さらに、TDMAシステムであり得る。

【0031】

現開示の態様では、伝送フレームのプリアンブルは、AP110で構築され得る。プリアンブルは、ユーザ端末の特定のセットがマルチユーザ(MU)MIMO伝送の空間ストリームを受信するであろうことを、全てのサポートされたユーザ端末120に伝えるためのグループ識別フィールドを備え得る。AP110は、無線通信規格のIEEE 802.11ファミリに従ってユーザ端末120にプリアンブルを送信できる。

10

【0032】

図2は、MIMOシステム100でのアクセスポイント110及び、2つのユーザ端末120m及び120xのブロック図を示す。アクセスポイント110は、N_t個のアンテナ224aからアンテナ224tを装備している。ユーザ端末120mは、N_{ut,m}個のアンテナ252maから252muを装備し、ユーザ端末120xは、N_{ut,x}アンテナ252xaから252xuを装備している。アクセスポイント110は、ダウンリンク用の送信エンティティ及びアップリンク用受信エンティティである。各ユーザ端末120は、アップリンク用の送信エンティティ及びダウンリンク用の受信エンティティである。この中で使用されるように、「送信エンティティ」は、無線チャネルを介してデータを送信することができる独立して操作される装置またはデバイスであり、「受信エンティティ」は、無線チャネルを介してデータを受信することができる独立して操作される装置またはデバイスである。

20

【0033】

以下の記述では、添字「dn」は、ダウンリンクを意味し、添字「up」は、アップリンクを意味し、N_{up}個のユーザ端末は、アップリンク上の同時送信(simultaneous transmission)のために選択され、N_{up}は、N_{dn}と同じかもしれないし、同じでないかもしれません、N_{dn}は、静的な値かもしれないし、各予定間隔で変化できる。ビームステアリング(beam-steering)またはいくつかの他の空間処理技術は、アクセスポイント及びユーザ端末で使用され得る。

30

【0034】

アップリンクにおいて、アップリンク伝送に関して選択された各ユーザ端末120では、TXデータプロセッサ288は、データソース286からトラフィックデータを受信し、コントローラ280から制御データを受信する。TXデータプロセッサ288は、ユーザ端末に関して選択されたレートに関連した符号化及び変調スキームに基づいてユーザ端末に関するトラフィックデータを処理する(例えば、符号化し、インタリーブし、変調する)。TXの空間プロセッサ290は、データシンボルストリーム上の空間処理を実行し、N_{ut,m}個のアンテナに向けてN_{ut,m}個の送信シンボルストリームを供給する。各送信機ユニット(TMTR)254は、アップリンク信号を生成するためにそれぞれの送信シンボルストリームを受信し、処理する(例えば、アナログに変換し、増幅し、フィルタし、周波数アップコンバートする)。N_{ut,m}個の送信機ユニット254は、N_{ut,m}個のアンテナ252からアクセスポイントへの送信のためのN_{ut,m}個のアップリンク信号を供給する。

40

【0035】

N_{up}個のユーザ端末は、アップリンク上の同時送信に関してスケジュールされ得る。これらのユーザ端末の各々は、そのデータシンボルストリーム上で空間処理し、アップリンク上の送信シンボルストリームのそのセットをアクセスポイントに送信する。

【0036】

アクセスポイント110において、N_{ap}個のアンテナ224aから224apは、アップリンク上で送信するN_{ap}個全てのユーザ端末からアップリンク信号を受信する。各アン

50

テナ 224 は、受信信号をそれぞれの受信機ユニット（R C V R）222 に供給する。各レシーバユニット 222 は、送信機ユニット 254 によって実行されたそれに補足的な処理を実行し、受信シンボルストリームを供給する。RX 空間プロセッサ 240 は、 N_{ap} 個の受信機ユニット 222 からの N_{ap} 個の受信シンボルストリーム上の受信機空間処理を実行し、 N_{up} 個の復元されたアップリンクデータシンボルストリームを供給する。受信機空間処理は、チャネル相関行列転換（C C M I）、最小平均二乗誤差（M M S E）、ソフト干渉除去（S I C）またはいくつかの他の技術に従って実行される。各復元されたアップリンクデータシンボルストリームは、それぞれのユーザ端末によって送信されたデータシンボルストリームの推定である。RX データプロセッサ 242 は、復号データを得るためにそのストリームに使用されたレートに従って、各復元されたアップリンクシンボルストリームを処理する（例えば、復調し、デインタリープし、デコードする）。各ユーザ端末の復号データは、記憶用のデータシンク 244 及び／またはさらなる処理用のコントローラ 230 へ供給され得る。

10

20

30

40

50

【0037】

ダウンリンクにおいて、アクセスポイント 110 では、TX データプロセッサ 210 は、ダウンリンク伝送用にスケジュールされた N_{dn} 個のユーザ端末についてデータソース 208 からトラフィックデータを、コントローラ 230 から制御データを、スケジューラ 234 から恐らく他のデータを受信する。様々なタイプのデータは、異なるトランスポートチャネル上で送信さ得る。TX データプロセッサ 210 は、そのユーザ端末に関して選択されたレートに基づいて各ユーザ端末に関するトラフィックデータを処理する（例えば、符号化し、インタリープし、変調する）。TX データプロセッサ 210 は、 N_{dn} 個のユーザ端末に N_{dn} 個のダウンリンクデータシンボルストリームを供給する。TX 空間プロセッサ 220 は、 N_{dn} 個のダウンリンクデータシンボルストリーム上で空間処理（現開示に記述されるようなプレコーディングまたはビームフォーミング）を実行し、 N_{ap} 個のアンテナに N_{ap} 個の送信シンボルストリームを供給する。各送信機ユニット 222 は、ダウンリンク信号を生成するためにそれぞれの送信シンボルストリームを受信し、処理する。 N_{ap} 個の送信機ユニット 222 は、送信用の N_{ap} 個のダウン信号を N_{ap} 個のアンテナ 224 からユーザ端末に供給する。

【0038】

各ユーザ端末 120 では、 $N_{ut,m}$ 個のアンテナ 252 は、アクセスポイント 110 から N_{ap} 個のダウンリンク信号を受信する。各受信機ユニット 254 は、関連するアンテナ 252 からの受信信号を処理し、受信シンボルストリームを供給する。RX 空間のプロセッサ 260 は、 $N_{ut,m}$ 個の受信機ユニット 254 からの $N_{ut,m}$ 個の受信シンボルストリーム上で受信機空間処理を実行し、ユーザ端末に復元されたダウンリンクデータシンボルストリームを供給する。受信機空間処理は、C C M I、M M S E またはいくつかの他の技術に従って実行される。RX データプロセッサ 270 は、ユーザ端末用の復号データを得るために、復元されたダウンリンクデータシンボルストリームを処理する（例えば、復調し、デインタリープし、デコードする）。

【0039】

各ユーザ端末 120 では、チャネル推定機 278 は、チャネル利得推定、S N R 推定、ノイズ変動などを含むことができるダウンリンクチャネル応答を推定し、ダウンリンクチャネル推定を供給する。同様に、チャネル推定機 228 は、アップリンクチャネル応答を推定し、アップリンクチャネル推定を供給する。各ユーザ端末のコントローラ 280 は、典型的には、そのユーザ端末に関するダウンリンクチャネル応答行列(downlink channel response matrix) $H_{dn,m}$ に基づいて、ユーザ端末に関する空間フィルタ行列を得る。コントローラ 230 は、有効なアップリンクチャネル応答行列(effective uplink channel response matrix) $H_{up,eff}$ に基づいて、アクセスポイントに関する空間フィルタ行列を得る。各ユーザ端末のコントローラ 280 は、アクセスポイントへフィードバック情報（例えば、ダウンリンク及び／またはアップリンク固有ベクトル、固有値、S N R 推定など）を送信できる。コントローラ 230 及び 280 は、さらに、アクセスポイント 110 及びユ

ーザ端末 120 で各種処理ユニットの動作をそれぞれ制御する。

【0040】

現開示の態様では、AP110 の TX データプロセッサ 210 は、送信フレームのプリアンブルを構築するように構成され得る。プリアンブルは、ユーザ端末のうちの特定のセットが MU-MIMO 伝送の空間ストリームを受信するであろうことを、全てのサポートされたユーザ端末 120 に伝えるためのグループ識別フィールドを備え得る。AP110 は、無線通信規格の IEEE 802.11 ファミリに従って送信機 222 を介してユーザ端末 120 にプリアンブルを送信できる。ユーザ端末 120 の RX データプロセッサ 270 は、MU-MIMO 伝送の空間ストリームの何れもユーザ端末の専用かどうかを検知する受信プリアンブルを処理するように構成され得る。

10

【0041】

図 3 は、無線通信システム 100 内に使用され得る無線デバイス 302 で利用され得る様々な構成要素を示す。無線デバイス 302 は、この中で記述された様々な方法を実施するように構成され得る。無線デバイス 302 は、基地局 104 またはユーザ端末 106 であり得る。

【0042】

無線デバイス 302 は、無線デバイス 302 の動作を制御するプロセッサ 304 を含み得る。プロセッサ 304 は、さらに、中央処理装置 (CPU) と呼ばれ得る。読み取り専用メモリ (ROM) 及びランダムアクセスメモリ (RAM) の両方を含み得るメモリ 306 は、プロセッサ 304 に命令とデータを提供する。メモリ 306 の一部は、さらに、不揮発性 RAM (NVRAM) を含み得る。プロセッサ 304 は、典型的にはメモリ 306 内に格納されたプログラム命令に基づいて論理演算及び算術演算を実行する。メモリ 306 中の命令は、この中で記述された方法を実施するのに実行可能であり得る。

20

【0043】

無線デバイス 302 は、さらに、無線デバイス 302 と遠隔地との間のデータの送信及び受信を可能にするための送信機 310 及び受信機 312 を含み得る筐体 308 を含み得る。送信機 310 及び受信機 312 は、トランシーバ 314 へ組み合わせられ得る。単一のまたは複数個の送信アンテナ 316 は、筐体 308 に取り付けられ得、トランシーバ 314 に電気的に結合され得る。無線デバイス 302 は、さらに、(図示しない) 多数の送信機、多数の受信機及び多数のトランシーバを含み得る。

30

【0044】

無線デバイス 302 は、さらに、トランシーバ 314 によって受信される信号のレベルを検知し、定量化する目的で使用され得る信号検出器 318 を含み得る。信号検出器 318 は、総エネルギー、1つのシンボル当たりの1つのサブキャリア当たりのエネルギー、スペクトル密度及び他の信号といった信号を検知し得る。無線デバイス 302 は、さらに、信号の処理に使用されるデジタル信号プロセッサ (DSP) 320 を含み得る。

【0045】

無線デバイス 302 の様々な構成要素は、データバスに加えて電力バス、制御信号バス及びステータス信号バスを含み得るバスシステム 322 によって共に結合され得る。

40

【0046】

現開示の態様では、無線デバイス 302 のプロセッサ 304 は、送信フレームのプリアンブルを構築するように構成され得る。プリアンブルは、ユーザ端末の特定のセットが MU-MIMO 伝送の空間ストリームを受信するであろうことを、(図示しない) 全てのサポートされたユーザ端末に伝えるためのグループ識別フィールドを備え得る。無線デバイス 302 は、無線通信規格の IEEE 802.11 ファミリに従って送信機 310 を介してユーザ端末にプリアンブルを送信し得る。

【0047】

図 1 に示された WLAN 100 のような次世代無線ローカルエリアネットワーク (WLAN) では、ダウンリンク (DL) MU-MIMO 伝送は、全体的なネットワークスループットを増加させるための有望な技術を表わし得る。DL MU-MIMO 伝送のほと

50

んどの態様では、アクセスポイントから複数のユーザ局(STA)に送信されるプリアンブルのビームフォーミングされていない部分は、STAへの空間ストリームの割当を示す空間ストリーム割当フィールドを搬送し得る。

【0048】

STA側でこの割当情報を解析するために、各STAは、MU-MIMO伝送を受信するためにスケジュールされた複数のSTAのうちのSTAのセット中のその順序またはSTA番号を知る必要があり得る。これは、グループの形成を要求し得る。プリアンブル中のグループID(group ID)フィールドは、STAに、所定のMU伝送で送信されているSTAのセット(及びそれらの順序)を搬送し得る。送信オーバヘッドに加え得るプリアンブルビットについて、複数のSTAが所定の時間においてMU送信で共にスケジュールされ得ることに関する柔軟性について犠牲にしていない間、group IDの上のできるだけ少ないビットを消費することは望ましいかもしれない。10

【0049】

グループ定義を備えるプリアンブル構造

図4は、現開示のある態様に従うプリアンブル400の一例となる構造を示す。プリアンブル400は、例えば、アクセスポイント(AP)110から、図1に示される無線ネットワーク100中のSTA 120に送信され得る。

【0050】

プリアンブル400は、オムニレガシー部分(omni-legacy portion)402(つまり、ビームフォーミングされていない部分)及びプレコードされた802.11ac VHT(超高スループット(Very High Throughput))部分404を含み得る。レガシー部分402は、レガシーショートトレーニングフィールド(Legacy Short Training Field)(L-STF)406、レガシーロングトレーニングフィールド(Legacy Long Training Field)408、レガシー信号(Legacy Signal)(L-SIG)フィールド410、またはVHT信号タイプA(VHT-SIGA)フィールドに関する2つのOFDMシンボル412、414のうちの少なくとも1つを含み得る。VHT-SIGAフィールド412、414は、オムニ指向的に(omni-directionally)送信され、複数のSTAの組合せ(セット)への多くの空間ストリームの割当てを示し得る。20

【0051】

プレコードされた802.11ac VHT部分404は、超高スループットショートトレーニングフィールド(Very High Throughput Short Training Field)(VHT-STF)418、超高スループットロングトレーニングフィールド1(Very High Throughput Long Training Field 1)(VHT-LTF1)420、超高スループットロングトレーニングフィールド(Very High Throughput Long Training Fields)(VHT-LTFs)422、超高スループット信号タイプB(Very High Throughput Signal type B)(VHT-SIGB)フィールド424、またはデータ部分426のうちの少なくとも1つを含み得る。一態様では、VHT-SIGBフィールドは、1つのOFDMシンボルを含むことができ、送信され、プレコードされ、ビームフォーミングされ得る。30

【0052】

口バストなMU-MIMO受信は、APが全てのサポートされたSTAに全てのVHT-LTF422を送信することを必要とし得る。VHT-LTF422は、各STAが全てのAPアンテナからSTAのアンテナまでのMIMOチャネルを推定することを可能し得る。STAは、他のSTAに対応するMU-MIMOストリームから効果的に干渉ゼロにすること(interference nulling)を実行するために、推定チャネルを利用できる。口バストな干渉除去/ゼロにすることを実行するために、各STAは、どの空間ストリームがそのSTAに属するのか、及びどの空間ストリームが他のユーザに属するのかを知ることが要求され得る。40

【0053】

前述のように、グループフィールド416は、複数のSTAの特定のセットがMU-MIMO伝送の空間ストリームを受信するであろうことを、全てのサポートされたSTAに50

伝えるためにプリアンブル 400 に含まれ得る。基本線として、複数の STA の一意のセットにマッピングされ得るグループが形成される場合、プリアンブル 400 内の非常に多くのグループ ID ビットは、完璧なスケジューリングの柔軟性を必要とするかもしれない。他方、グループ ID の多重定義が、複数の STA の複数のセット（組合せ）が 1 つのグループ ID にマッピングされ得ることを許可される場合、より大きな柔軟性は、共にスケジュールされ得る多くの STA 中で達成され得る。

【0054】

1 様様では、多重定義のケースにおいて、複数の MU-MIMO 受信者のうちのより少ないセットの前選択は、将来への一定時間のために必要となり得る。この場合、例えば 20 ミリ秒毎に潜在的な MU-MIMO 受信者を先駆的に決定し、そして、これらの受信者 MU-STAIID（局識別子(station identifies)）に割り当てる必要となり得る。割り当てられた STA が MU-STAIID 発表を逃す場合、このアプローチに関する問題が生じ得る。別の様様では、多重定義のケースにおいて、グループ定義メッセージは、非効率的かもしれないが、STA の組合せが既存の（多重定義された）グループで見つけられない毎に、アクセスポイントから送信される必要があり得る。

10

【0055】

高められた(enforced) グループ識別スキーム

現在示のある様様は、効率的なグループ定義及び前述の制限を回避するために多重定義することをサポートする。特に、MU-MIMO 送信当たり 4 つの STA の典型的なケースについては、各 STA に送信される 16 バイトの一度だけのメッセージ及び 6 グループ ID ビットのみ使用することによって、提案された技術が瞬間のバッファステータスに依存する STA の任意の組合せをスケジュールする際にほとんど十分な柔軟性を提供できることが現開示で示される。

20

【0056】

現開示は、例えば、複数の STA のうちの 2^y グループへのダウンリンク (DL) MIMO 伝送を実行する技術を提案する。ここで y は、グループ ID ビットの数を表わす。各グループ ID は、多重定義による複数の STA の複数のセットへの送信を考慮に入れることができる。言い換えれば、特定のグループ ID 値によって指定された 1 つのグループは、複数の STA の複数の組合せ（セット）に相当し得る。

30

【0057】

MU-MIMO の能力のある(capable) STA がネットワークに許可される毎に、STA 番号は、各グループ中のその STA における位置を伝えるために各グループに割り当てられ得る。例えば、MU-MIMO 送信当たり、16 グループ及び 4 ユーザがある場合、STA に関連した STA 番号 (1, 2, 3 または 4) は、32 ビットメッセージを通じて 16 グループの各々に割り当てられ得る。一般に、STA 番号、1 から M は、全てのグループについての各 STA に割り当てられ得る。ここで、M は、DL MU-MIMO 送信でのユーザの最大値を示す。

【0058】

現開示の様様では、STA 番号の割当は、全ての MU-MIMO の能力のある STA に送信されるプロードキャストメッセージの利用によって達成され得る。別の様様では、STA 番号は、アクセスポイントから MU-MIMO の能力のある STA の各々に異なるユニキャストメッセージを送信することにより割り当てられ得る。例えば、ユニキャストメッセージは、アクセスポイントに MU-MIMO の能力のある STA を関連させる手順の間に送信され得る。

40

【0059】

現開示の様様では、全てのグループに関する STA 番号は、全ての MU-MIMO の能力のある STA に無作為に割り当てられ得る。無作為に割り当てられた STA 番号（つまり、ストリーム割当に関するグループ内で無作為に割り当てられた位置）の各々は、対応する STA ID（局識別子）の関数によって起源とされる擬似乱数ジェネレータを使用して計算され得る。現開示の別の様様では、STA 番号の割当は、全てのグループ中で 1 ペ

50

アのSTAと同じSTA番号を与えないようにするように、つまり、1ペアのSTAが少なくとも1つのグループ中でストリーム割当に関する異なる位置を持つことができるよう実行され得る。

【0060】

y ビットがプリアンブルのグループIDフィールドについて利用され、例えば、各グループIDに関して、MU-MIMO送信当たり4つのサポートされたSTAがある場合、その場合、各グループIDについて、STAの全セットは、4つのサブセットに分割され得る。各サブセットは、1つのSTA番号に相当し得る。グループ当たりのサポートされたSTAの組合せの合計数は、 $(N/4)^4$ とほぼ等しくなり得る。ここで、Nは、サポートされたSTAの数である。一態様では、トライフィックの到着は、無作為であり得る。この典型的なケースでは、可能なSTAの組合せの合計数は、 N_{C_4} と等しく、つまり、N個の要素からの4つの要素の組み合わせの数と等しくなり得る。

10

【0061】

一態様では、無作為に選ばれたSTAの組合せがグループIDによって指定されたグループ中で見つからない確率は、

【数1】

$$1 - \frac{\left(\frac{N}{4}\right)^4}{N_{C_4}} \quad (1)$$

20

【0062】

として与えられることができ、大きなNについては1-24/256にほぼ等しくなり得る。無作為に選ばれたSTAの組合せがグループIDによって指定され得る任意のグループ中で見つからない可能性は、

【数2】

$$\left(1 - \frac{\left(\frac{N}{4}\right)^4}{N_{C_4}}\right)^{2^y} \quad (2)$$

30

【0063】

に等しくなり得る。

【0064】

図5は、グループIDビット y の異なる数について、サポートされたSTA Nの合計数の関数として式(2)から与えられる確率のグラフ500を示す。ここで、4つのSTAは、一度に無作為にスケジュールされ得る。100個のMU-MIMOの能力のあるSTA及び4ビットのグループID(つまり、 $N = 100$ 及び $y = 4$)を備えた基本サービスセット(BSS)については、特定のSTAの組合せを見つけないおよそ18%の見込み(図5中のプロット502)があり得ることは、図5から観察され得る。この確率は、5ビットのグループIDで4%未満(図5中のプロット504)、6ビットのグループIDでおよそ0.1%(図5中のプロット506)まで減らされ得る。

40

【0065】

図6は、現開示のある態様に従って、グループIDについてアクセスポイントで実行され得る一例となる動作を示す。602で、アクセスポイントは、複数のSTAのうちの各

50

S T A に、 1 以上の空間ストリームを割り当てるために、 複数のグループからの複数の S T A の各グループにおける S T A の位置を知らせる。 6 0 4 では、 アクセスポイントは、 同時データ送信を受信するための 2^y までの複数のグループにおけるグループを識別する y ビットの第 1 のフィールドを含むプリアンブルを生成する。 一態様では、 第 1 のフィールドは、 グループ I D フィールドを含み得る。 6 0 6 では、 アクセスポイントは、 グループから選択された複数の S T A のセットに向う同時データ送信に先行する第 1 のフィールドを備える少なくともプリアンブルの一部分を複数の S T A に送信する。 ここで、 セットから各 S T A への同時データ送信の 1 以上の空間ストリームの割当は、 プリアンブルの一部分によって、 及びグループ中のその S T A の知らされた位置によって、 特定され得る。

【 0 0 6 6 】

一態様では、 グループの各々は、 複数の S T A の複数のセットを含み得る。 一態様では、 プリアンブルの一部分は、 セットから各 S T A に割り当てられる空間ストリームの数を示す第 2 のフィールドを含み得る。 ここで、 第 2 のフィールドは、 信号 (S I G) フィールド (例えば、 V H T - S I G A フィールド) を含み得る。 一態様では、 複数の S T A のうちの 1 つへの位置の知らせ (indication) は、 その S T A がメンバーである 2^y グループのサブセットのためにのみ実行され得る。 一態様では、 知らせは、 その S T A へのメッセージ (ブロードキャストメッセージまたはユニキャストメッセージ) を送信することを含み得る。 さらに、 サブセットは、 2^y ビットのビットマップを使用して、 メッセージ中で識別され得る。

【 0 0 6 7 】

図 7 は、 現開示のある態様に従って、 複数の S T A のうちの 1 つの S T A で実行され得る一例となる動作 7 0 0 を示す。 7 0 2 では、 S T A は、 アクセスポイントから、 複数のグループからの複数の S T A の各グループにおける S T A の位置に関する知らせを得ることができる。 7 0 4 では、 S T A は、 グループから選択された複数の S T A のセットに向う同時データ送信を受信するための 2^y までの複数のグループにおけるグループを識別する y ビットの第 1 のフィールドを含む少なくともプリアンブルの一部分を受信し得る。 一態様では、 第 1 のフィールドは、 グループ I D フィールドを含み得る。 7 0 6 では、 S T A は、 同時データ送信の 1 以上の空間ストリームが S T A に割り当てられる場合、 プリアンブルの一部分及びグループ中の S T A の知らされた位置の少なくとも一部に基づいて決定し得る。 一態様では、 1 以上の空間ストリームが S T A に割り当てられるかどうかを決定することは、 第 1 のフィールドの値及びグループ中の装置の知らされた位置と、 S T A の識別子とを比較することを含む。

【 0 0 6 8 】

一態様では、 第 1 のフィールドは、 グループの中の複数の S T A の複数のセットを識別できる。 一態様では、 受信プリアンブルの一部分は、 セットから各 S T A に割り当てられる同時データ送信の空間ストリームの数を示す第 2 のフィールドを含み得る。 ここで、 第 2 のフィールドは、 信号 (S I G) フィールド (例えば V H T - S I G A フィールド) を含み得る。 一態様では、 S T A の位置に関する知らせは、 S T A がメンバーである 2^y グループのサブセットのみと関連し得る。 一態様では、 位置に関する知らせは、 メッセージ (ブロードキャストメッセージまたはユニキャストメッセージ) 中で得ることができる。 さらに、 サブセットは、 2^y ビットのビットマップを使用して、 メッセージ中で識別され得る。

【 0 0 6 9 】

一態様では、 S T A は、 知らせに応答して、 グループ中の位置が 1 以上の空間ストリームを割り当てるための同一グループ中の他の位置と異なることを識別するメッセージを送信できる。 ここで、 その位置及び他の位置は、 異なる装置によって割り当てられた。 メッセージは、 さらに、 装置が既にメンバーであるグループのサブセットまたはサブセット中のグループに関連した装置の空間ストリーム位置のうちの少なくとも 1 つについての情報をさらに備え得る。

【 0 0 7 0 】

10

20

30

40

50

追加のメッセージを必要としないであろう多重定義、グループ定義及びアクセスポイントと関連付けられたユーザSTAに関して現開示のサポートのうちのある態様を要約する。STAのほぼあらゆる組合せは、送信プリアンブルの6ビットのグループIDフィールド及びすべてのSTAに（例えば、関連手順中に）送信される一度だけのメッセージでサポートされ得る。一態様では、アクセスポイントは、全てのSTA、つまり、全てのグループ中のそのSTAに関するSTA番号についての単純な記録を維持することのみが必要とされ得る。提案された技術の適用によって、MU-MIMO受信者を前もって予測することは、必要とされないであろう。

【0071】

上述の方法の様々な動作は、対応する機能を実行することが可能な任意の適切な手段によって実行され得る。手段は、様々なハードウェア及び／またはソフトウェア構成要素及び／またはモジュールを含み得るが、回路、特定用途向け集積回路（ASIC）またはプロセッサに限定されない。一般的に、図に示された動作があるが、これらの動作が、類似の番号が付された対応する同等の手段プラス機能の構成要素を有していてもよい。例えば、図6及び7に示された動作600及び700は、図6Aおよび7Aの中で示されるコンポーネント600A及び700Aに相当する。

10

【0072】

この中で使用されるように、用語「決定すること」は、種々様々な動作を包含する。例えば、「決定すること」は、計算すること、演算すること、処理すること、導き出すこと、調査すること、検索すること（例えば、テーブル、データベースまたは他のデータ構造を検索すること）、確認することなどを含み得る。さらに、「決定すること」は、受信すること（例えば、情報を受信すること）、アクセスすること（例えば、メモリ中のデータにアクセスすること）などを含み得る。さらに、「決定すること」は、解決すること、選択すること、選ぶこと、確立することなどを含み得る。

20

【0073】

この中で使用されているように、アイテムのリスト「のうちの少なくとも1つ」と言われる句は、単一の構成を含むこれらのアイテムの任意の組み合わせを指す。例として、「a、bまたはcのうちの少なくとも1つ」は、a、b、c、a-b、a-c、b-c及びa-b-cを包含するように意図される。

30

【0074】

上述の方法の様々な動作は、様々なハードウェア及び／またはソフトウェア構成要素、回路及び／またはモジュールのような動作を実行することが可能な任意の適切な手段によって実行され得る。一般的に、図に示される任意の動作は、動作を実行可能な対応する機能的な手段によって実行され得る。

【0075】

例えば、送信するための手段は、例えばアクセスポイント110の図2からの送信機22または無線デバイス302の図3からの送信機310である送信機を含み得る。示すための手段は、アクセスポイント110の図2からのプロセッサ210、無線デバイス302の図3からの送信機222、プロセッサ304または送信機310である特定用途向け集積回路を含み得る。生成するための手段は、例えばプロセッサ210またはプロセッサ304である特定用途向け集積回路を含み得る。受信するための手段は、例えば、ユーザー端末120の図2からの受信機254または無線デバイス302の図3からの受信機312である受信機を含み得る。取得するための手段は、例えば、ユーザー端末120の図2からのプロセッサ270、受信機254、プロセッサ304または受信機312である特定用途向け集積回路を含み得る。決定するための手段は、例えば、プロセッサ270またはプロセッサ304である特定用途向け集積回路を含み得る。比較するための手段は、例えば、プロセッサ210またはプロセッサ304である特定用途向け集積回路を含み得る。

40

【0076】

現開示に関連して記述された様々な実例となる論理ブロック、モジュール及び回路は、

50

汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(D S P)、特定用途向け集積回路(A S I C)、フィールドプログラマブルゲートアレイ信号(F P G A)または他のプログラマブルロジックデバイス(P L D)、個別のゲートまたはトランジスター論理、個別のハードウェア構成要素またはこの中で記述された機能を実行するために設計される任意の組み合わせによって実施または実行され得る。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであり得るが、代案としては、そのプロセッサは、任意の市販のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラまたはステートマシンである得る。プロセッサは、さらに、コンピューティングデバイス、例えば、D S Pとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、D S Pコアと連動する1以上のマイクロプロセッサまたは任意の他のそのような構成の組合せとして実施され得る。

10

【 0 0 7 7 】

現開示に関連して記述された方法またはアルゴリズムのステップは、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールまたは2つの組合せで直接具体化され得る。ソフトウェアモジュールは、技術的に知られている記憶媒体の任意の形式に存在し得る。使用され得る記憶媒体のいくつかの例は、ランダムアクセスメモリ(R A M)、読み取り専用メモリ(R O M)、フラッシュメモリ、E P R O Mメモリ、E E P R O Mメモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、C D - R O Mなどを含む。ソフトウェアモジュールは、単一命令または多くの命令を含むことができ、異なるプログラム内で、及び多数の記憶媒体を横断して、いくつかの異なる命令セグメント上に分散され得る。記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み出せる、及び記憶媒体に情報を書き込めるようにプロセッサに繋がれ得る。代案では、記憶媒体は、プロセッサに統合し得る。

20

【 0 0 7 8 】

この中で開示された方法は、記述された方法を達成するための1以上のステップまたはアクションを含む。方法ステップ及び/またはアクションは、請求項の範囲から外れることなく、互いに交換され得る。言い換えれば、ステップまたはアクションの特定の順序が指定されなければ、順序、及び/または、特定のステップ及び/またアクションの使用は、請求項の範囲から外れることなく変更され得る。

30

【 0 0 7 9 】

記述された関数は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェアまたはそれらの任意の組合せの中で実施され得る。ソフトウェア中で実施される場合、関数は、コンピュータ可読媒体上で1以上の指示またはコードとして格納または送信され得る。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶媒体及びある場所から別の場所へコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む通信媒体の両方を含み得。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。一例として、そのようなコンピュータは、限定されないが、R A M、R O M、E E P R O M、C D - R O Mまたは他の光学ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶装置、または、希望のプログラムコードを命令またはデータ形式で運ぶまたは格納するために使用される、または、コンピュータによってアクセスされ得る任意の他の媒体を含み得る。さらに、任意の接続は、適切にコンピュータ可読媒体と名付けられる。例えば、ソフトウェアが同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者線(D S L)、または、赤外線(I R)、無線及びマイクロ波のような無線技術を使用してウェブサイトサーバまたは他の遠隔ソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、D S L、または、赤外線(I R)、技術及びマイクロ波のような無線技術は、媒体の定義に含まれる。この中で使用されるようなディスク(D i s k)及びディスク(D i s c)は、コンパクトディスク(C D)、レーザーディスク(登録商標)、光ディスク、ディジタルバーサタイルディスク(D V D)、フロッピー(登録商標)ディスクおよびブルーレイ(登録商標)ディスクを含み、ここで、ディスク(D i s k s)は、通常、時期的にデータを再生し、ディスク(D i s c s)は、レーザーでデータを光学的に再生する。したがって、いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は、非一時的non-transitory ()なコンピュータ可読媒体

40

50

(例えば、タングブル媒体(tangible media)) を含み得る。さらに、他の態様に関して、コンピュータ可読媒体は、一時的な(transitory)コンピュータ可読媒体(例えば、信号) を含み得る。上記の組合せは、さらに、コンピュータ可読媒体の範囲内で含まれるべきである。

【 0 0 8 0 】

したがって、ある態様は、この中で示される動作を実行するためのコンピュータプログラムプロダクトを含み得る。例えば、そのようなコンピュータプログラムプロダクトは、そこに格納(及び / または符号化された) 命令を有するコンピュータ可読媒体を含み得る。命令は、この中で記述された動作を実行するための 1 以上のプロセッサによって実行可能である。ある態様に関して、コンピュータプログラムプロダクトは、包装材料(packaging material)を含み得る。10

【 0 0 8 1 】

ソフトウェアまたは命令は、さらに、伝送媒体上で送信され得る。例えば、ソフトウェアが同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者線(D S L) 、または、赤外線(I R) 、無線及びマイクロ波のような無線技術を使用してウェブサイトサーバまたは他の遠隔ソースから送信される場合、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者線(D S L) 、または、赤外線(I R) 、無線及びマイクロ波のような無線技術は、伝送媒体の定義に含まれ得る。

【 0 0 8 2 】

さらに、この中に記述された方法及び技術を実行するためのモジュール及び / または他の適切な手段がダウンロードされ得、及び / または、そうでなければ、適用可能なものとしてユーザ端末及び / または基地局によって得られ得ることは、認識されるべきである。例えば、そのようなデバイスは、この中に記述されている方法を実行するための手段の転送を容易にするために、サーバに繋がれ得る。あるいは、ユーザ端末及び / または基地局がデバイスに記憶手段をつなぐ、または提供する様々な方法を得られ得るように、この中に記述された様々な方法は、記憶手段(例えば、R A M 、R O M 、コンパクトディスク(C D) またはフロッピーディスクのような物理的な記憶媒体など) によって提供さる得る。さらに、この中に記述されている方法及び技術をデバイスに提供するための任意の他のふさわしい技術は、利用され得る。20

【 0 0 8 3 】

さらに、現開示に記述された方法及び技術を実行するための通信デバイスは、装置において送信される、または受信される信号に基づく機能を実行する様々な構成要素を含み得る。いくつかの態様では、通信デバイスは、アクセスポイント、スマートフォン、タブレット、テレビジョンディスプレイ、フリップカム(f l i p - c a m) 、セキュリティビデオカメラ、ディジタルビデオレコーダ(D V R) 、セットトップボックススキオスクまたはメディアセンタを含み得る。現開示の態様によれば、通信装置は、無線通信規格の I E E E 8 0 2 . 1 1 ファミリにしたがって動作し得る。30

【 0 0 8 4 】

請求項が上記示された正確な構成及び構成要素に制限されないことは理解されるべきである。様々な変更、変化及びバリエーションは、請求項の範囲から外れることなく、上述された方法及び装置の並び、動作及び詳細でなされ得る。40

【 0 0 8 5 】

前述のものが現開示の態様に導かれているが、開示の他の及びさらなる態様は、その基礎的な範囲から外れることなしに考案されることができ、その範囲は、以下の請求項によって決定される。

【図1】

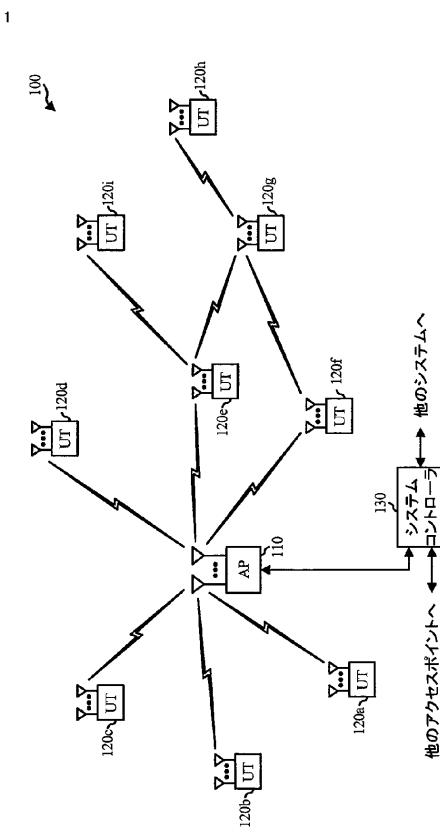


FIG. 1

【図2】

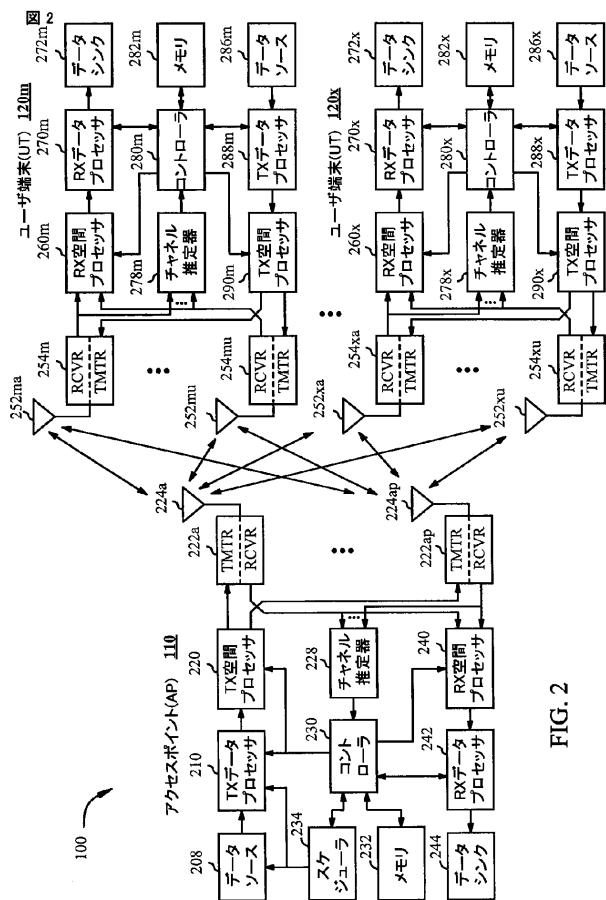


FIG. 2

【 四 3 】

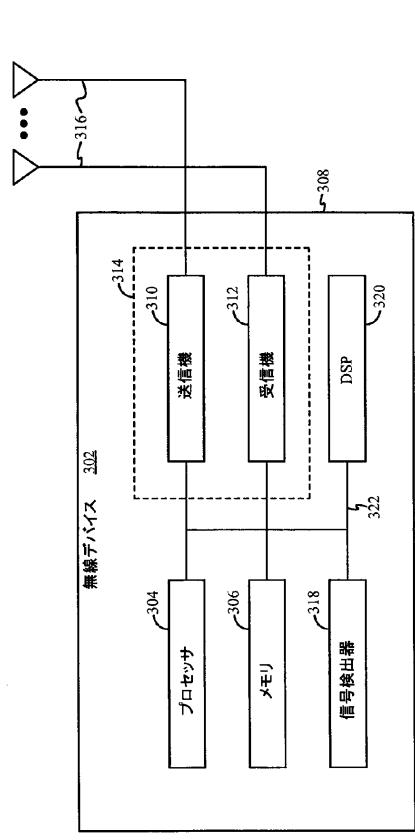


FIG. 3

【 図 4 】

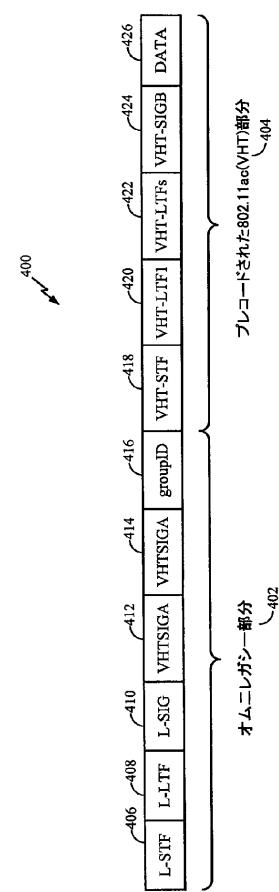


FIG. 4

【図5】

図5

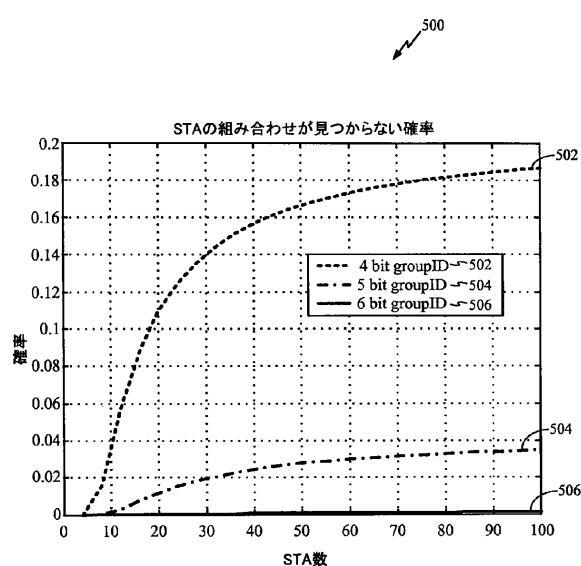


FIG. 5

【図6】

図6

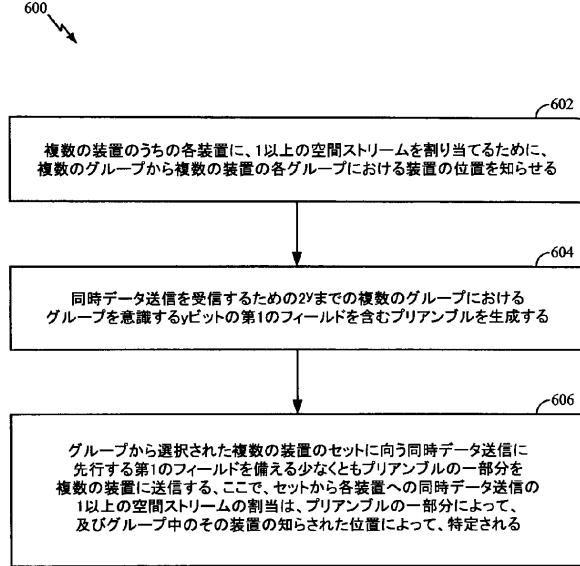


FIG. 6

【図6A】

図6A

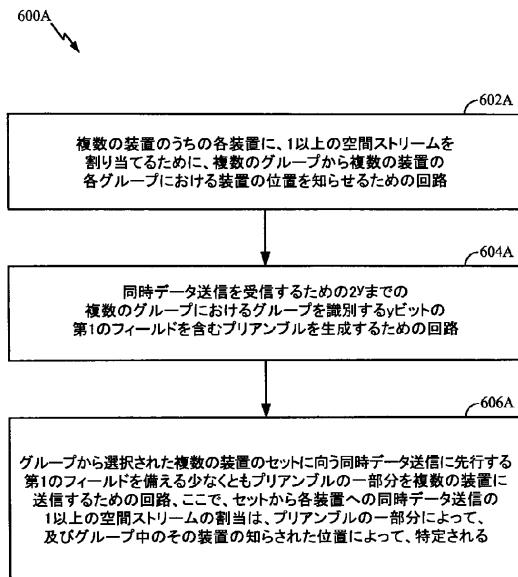


FIG. 6A

【図7】

図7

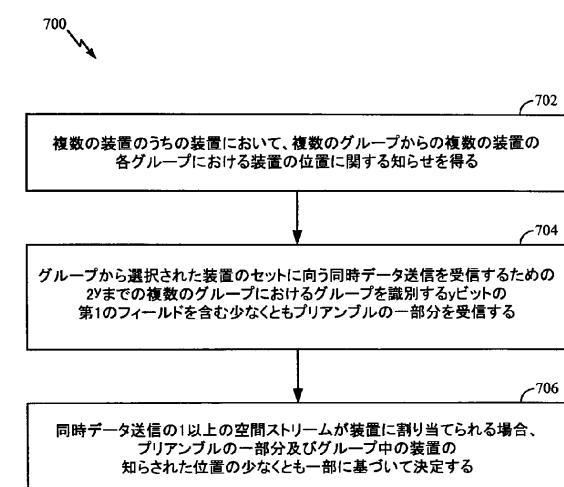


FIG. 7

【図 7A】

図 7A

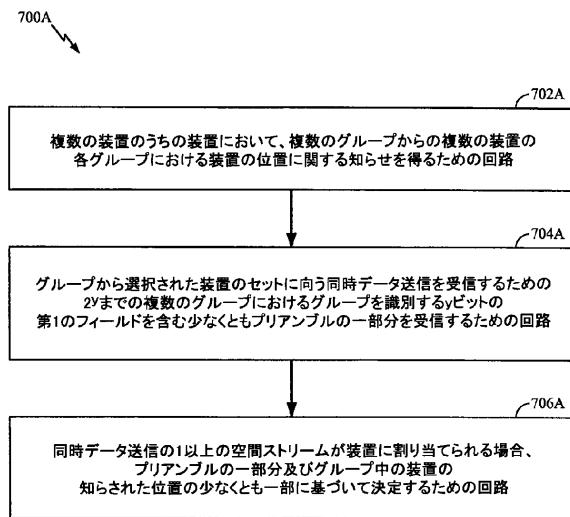


FIG. 7A

【手続補正書】

【提出日】平成24年12月27日(2012.12.27)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の装置のうちの各装置に、マルチユーナ多入力多出力、MIMO送信に関する1以上の空間ストリームを割り当てるために、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置を知らせることと、

同時データ送信を受信するための2^yまでの前記複数のグループにおけるグループを識別するyビットの第1のフィールドを含むブリアンブルを生成することと、

前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う前記同時データ送信に先行する前記第1のフィールドを備える少なくとも前記ブリアンブルの一部分を前記複数の装置に送信することと、ここで、前記セットから各装置への前記同時データ送信の1以上の空間ストリームの割当は、前記ブリアンブルの一部分によって、及び前記グループ中のその装置の前記知らされた位置によって、特定される、

を備え、

ここで、前記装置の位置は、全ての前記グループに無作為に割り当てられる、

無線通信方法。

【請求項2】

前記複数のグループの各々は、前記複数の装置の複数のセットを含む、請求項1記載の方法。

【請求項 3】

前記プリアンブルの一部分は、前記セットから各装置に割り当てられる前記空間ストリームの数を示す第2のフィールドを含む、請求項1記載の方法。

【請求項 4】

前記知らせは、全ての前記複数の装置へブロードキャストメッセージを送信すること、またはユニキャストメッセージを送信することの少なくとも1つを含む、請求項1記載の方法。

【請求項 5】

前記ユニキャストメッセージは、前記ユニキャストメッセージを受信することに向けられた前記複数の装置のうちの1つを関連させる手順の間に送信される、請求項4記載の方法。

【請求項 6】

前記無作為に割り当てられた位置の各々は、前記装置の識別子の関数によって起源とされる擬似乱数ジェネレータを使用して計算される、請求項1記載の方法。

【請求項 7】

前記知らせは、前記複数の装置の1ペアに、前記複数のグループの少なくとも1つの中で異なる位置を知らせることを含む、請求項1記載の方法。

【請求項 8】

前記複数の装置の1つへの前記位置の知らせは、その装置がメンバーである前記 2^y グループのサブセットのためにのみ実行される、請求項1記載の方法。

【請求項 9】

前記知らせは、その装置へメッセージを送信することを含み、前記サブセットは、 2^y ビットのビットマップを使用して、前記メッセージ中で識別される、請求項8記載の方法。

【請求項 10】

複数の他の装置のうちの各装置に、マルチユーザ多入力多出力、MIMO送信に関する1以上の空間ストリームを割り当てるために、複数のグループからの前記複数の他の装置の各グループにおける前記他の装置の位置を知らせるように構成された第1の回路と、

同時データ送信を受信するための 2^y までの前記複数のグループにおけるグループを識別する y ビットの第1のフィールドを含むプリアンブルを生成するように構成された第2の回路と、

前記グループから選択された前記複数の他の装置のセットに向う前記同時データ送信に先行する前記第1のフィールドを備える少なくとも前記プリアンブルの一部分を前記複数の他の装置に送信するように構成された送信機と、ここで、前記セットから各装置への前記同時データ送信の1以上の空間ストリームの割当は、前記プリアンブルの一部分によって、及び前記グループ中のその装置の前記知らされた位置によって、特定される、

を備え、

前記装置の位置は、全ての前記グループに無作為に割り当てられる、
無線通信装置。

【請求項 11】

前記複数のグループの各々は、前記複数の他の装置の複数のセットを含む、請求項10記載の装置。

【請求項 12】

前記プリアンブルの一部分は、前記セットから各装置に割り当てられる前記空間ストリームの数を示す第2のフィールドを含む、請求項10記載の装置。

【請求項 13】

前記第1の回路は、さらに、全ての前記複数の他の装置へブロードキャストメッセージまたはユニキャストメッセージの少なくとも1つを送信するように構成されている、請求項10記載の装置。

【請求項 14】

前記ユニキャストメッセージは、前記ユニキャストメッセージを受信することに向けられた前記複数の他の装置のうちの1つを関連させる手順の間に送信される、請求項13記載の装置。

【請求項15】

前記無作為に割り当てられた位置の各々は、前記他の装置の識別子の関数によって起源とされる擬似乱数ジェネレータを使用して計算される、請求項10記載の装置。

【請求項16】

前記第1の回路は、さらに、前記複数の他の装置のペアに、前記複数のグループの少なくとも1つの中で異なる位置を知らせるように構成されている、請求項10記載の装置。

【請求項17】

前記複数の他の装置のうちの1つへの前記位置の知らせは、その他の装置がメンバーである前記2^yグループのサブセットのためにのみ実行される、請求項10記載の装置。

【請求項18】

前記第1の回路は、さらに、その他の装置へメッセージを送信するように構成され、前記サブセットは、2^yビットのビットマップを使用して、前記メッセージ中で識別される、請求項17記載の装置。

【請求項19】

複数の他の装置のうちの各装置に、マルチユーザ多入力多出力、MIMO送信に関する1以上の空間ストリームを割り当てるために、複数のグループからの前記複数の他の装置の各グループにおける前記他の装置の位置を知らせるための手段と、

同時データ送信を受信するための2^yまでの前記複数のグループにおけるグループを識別するyビットの第1のフィールドを含むプリアンブルを生成するための手段と、

前記グループから選択された前記複数の他の装置のセットに向う前記同時データ送信に先行する前記第1のフィールドを備える少なくとも前記プリアンブルの一部分を前記複数の他の装置に送信するための手段と、ここで、前記セットから各装置への前記同時データ送信の1以上の空間ストリームの割当は、前記プリアンブルの一部分によって、及び前記グループ中のその装置の前記知らされた位置によって、特定される、

を備え、

前記装置の位置は、全ての前記グループに無作為に割り当てられる、
無線通信装置。

【請求項20】

前記複数のグループの各々は、前記複数の他の装置の複数のセットを含む、請求項19記載の装置。

【請求項21】

前記プリアンブルの一部分は、前記セットから各装置に割り当てられる前記空間ストリームの数を示す第2のフィールドを含む、請求項19記載の装置。

【請求項22】

前記知らせるための手段は、全ての前記複数の他の装置へブロードキャストメッセージを送信するための手段またはユニキャストメッセージを送信するための手段の少なくとも1つ含む、請求項19記載の装置。

【請求項23】

前記ユニキャストメッセージは、前記ユニキャストメッセージを受信することに向けられた前記複数の他の装置のうちの1つを関連させる手順の間に送信される、請求項22記載の装置。

【請求項24】

前記無作為に割り当てられた位置の各々は、前記他の装置の識別子の関数によって起源とされる擬似乱数ジェネレータを使用して計算される、請求項19記載の装置。

【請求項25】

前記知らせるための手段は、さらに、前記複数の他の装置のペアに、前記複数のグループの少なくとも1つの中で異なる位置を知らせるための手段を含む、請求項19記載の装

置。

【請求項 2 6】

前記複数の他の装置のうちの 1 つへの前記位置の知らせは、その他の装置がメンバーである前記 2 y グループのサブセットのためにのみ実行される、請求項 1 9 記載の装置。

【請求項 2 7】

前記知らせるための手段は、さらに、その他の装置へメッセージを送信するように構成され、前記サブセットは、2 y ビットのビットマップを使用して、前記メッセージ中で識別される、請求項 2 6 記載の装置。

【請求項 2 8】

複数の装置のうちの各装置に、マルチユーザ多入力多出力、MIMO 送信に関する 1 以上の空間ストリームを割り当てるために、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置を知らせる、

同時データ送信を受信するための 2 y までの前記複数のグループにおけるグループを識別する y ビットの第 1 のフィールドを含むプリアンブルを生成する、

前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う前記同時データ送信に先行する前記第 1 のフィールドを備える少なくとも前記プリアンブルの一部分を前記複数の装置に送信する、ここで、前記セットから各装置への前記同時データ送信の 1 以上の空間ストリームの割当は、前記プリアンブルの一部分によって、及び前記グループ中のその装置の前記知らされた位置によって、特定される、

ここで、前記装置の位置は、全ての前記グループに無作為に割り当てられる、

を実行可能な命令を備えるコンピュータ可読媒体を備える無線通信のためのコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項 2 9】

少なくとも 1 つのアンテナと、

複数の装置のうちの各装置に、マルチユーザ多入力多出力、MIMO 送信に関する 1 以上の空間ストリームを割り当てるために、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置を知らせるように構成された第 1 の回路と、

同時データ送信を受信するための 2 y までの前記複数のグループにおけるグループを識別する y ビットの第 1 のフィールドを含むプリアンブルを生成するための第 2 の回路と、

前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う前記同時データ送信に先行する前記第 1 のフィールドを備える少なくとも前記プリアンブルの一部分を前記複数の装置に送信するように構成された送信機と、ここで、前記セットから各装置への前記同時データ送信の 1 以上の空間ストリームの割当は、前記プリアンブルの一部分によって、及び前記グループ中のその装置の前記知らされた位置によって、特定される、

を備え、

ここで、前記装置の位置は、全ての前記グループに無作為に割り当てられる、
通信デバイス。

【請求項 3 0】

複数の装置のうちの装置において、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置に関する知らせを得ることと、

前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う同時データ送信を受信するための 2 y までの前記複数のグループにおけるグループを識別する y ビットの第 1 のフィールドを含む少なくともプリアンブルの一部分を受信することと、

前記同時データ送信の 1 以上の空間ストリームが前記装置に割り当てられる場合、前記プリアンブルの一部分及び前記グループ中の前記装置の前記知らされた位置の少なくとも一部に基づいて、決定する、ここで、前記空間ストリームは、マルチユーザ多入力多出力、MIMO 送信に関する、

前記知らせに応答して、前記グループ中の前記位置が前記 1 以上の空間ストリームを割り当てるための前記同一グループ中の前記装置の他の位置と異なることを示すメッセージを送信することと、ここで、前記位置及び前記他の位置は、異なる装置によって割り当て

られていた、

を備える、無線通信方法。

【請求項 3 1】

決定することは、前記第1のフィールドの値または前記グループ中の前記装置の前記知らされた位置の少なくとも1つと前記装置の識別子とを比較する、請求項3 0記載の方法。

【請求項 3 2】

前記プリアンブルの一部分内で、前記セットから各装置に割り当てられる前記同時データ送信の空間ストリームの数を示す第2のフィールドを受信することをさらに含む、請求項3 0記載の方法。

【請求項 3 3】

全ての前記グループ中の前記装置の位置についての前記知らせを備えるメッセージを受信することをさらに含み、前記メッセージは、全ての前記複数の装置により受信されるブロードキャストメッセージまたは前記装置によってのみ受信されるユニキャストメッセージの少なくとも1つを含む、請求項3 0記載の方法。

【請求項 3 4】

前記ユニキャストメッセージは、前記装置の関連する手順の間に受信される、請求項3 3記載の方法。

【請求項 3 5】

前記装置の位置に関する前記知らせは、前記装置がメンバーである前記 2^y グループのサブセットのみと関連する、請求項3 0記載の方法。

【請求項 3 6】

位置についての前記知らせは、メッセージ中で得られ、前記サブセットは、 2^y ビットのビットマップを使用して、前記メッセージ中で識別される、請求項3 5記載の方法。

【請求項 3 7】

前記メッセージは、前記装置がメンバーである前記グループのサブセットの少なくとも1つについての情報または前記サブセット中のグループと関連した前記装置の空間ストリーム位置を含む、請求項3 0記載の方法。

【請求項 3 8】

複数の装置のうちの装置において、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置についての知らせを得るように構成された第1の回路と、

前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う同時データ送信を受信するための 2^y までの前記複数のグループにおけるグループを識別する y ビットの第1のフィールドを含む少なくともプリアンブルの一部分を受信するように構成された受信機と、

前記同時データ送信の1以上の空間ストリームが前記装置に割り当てられる場合、前記プリアンブルの一部分及び前記グループ中の前記装置の前記知らされた位置の少なくとも一部に基づいて、決定するように構成された第2の回路と、ここで、前記空間ストリームは、マルチユーナル多入力多出力、MIMO送信に関する、

前記知らせに応答して、前記グループ中の前記位置が前記1以上の空間ストリームを割り当てるための前記同一グループ中の前記装置の他の位置と異なることを示すメッセージを送信するように構成された送信機と、ここで、前記位置及び前記他の位置は、異なる装置によって割り当てられていた、

を備える、無線通信装置。

【請求項 3 9】

前記第2の回路は、さらに、前記第1のフィールドの値または前記グループ中の前記装置の前記知らされた位置の少なくとも1つと前記装置の識別子とを比較するように構成されている、請求項3 8記載の装置。

【請求項 4 0】

前記受信機は、さらに、前記プリアンブルの一部分内で、前記セットから各装置に割り当てる前記同時データ送信の空間ストリームの数を示す第2のフィールドを受信する

ように構成され、

前記装置は、さらに、前記第2のフィールド及び前記グループ中の前記装置の前記知らせられた位置に基づいて前記装置に割り当てられた前記1以上の空間ストリームを決定するように構成された第3の回路を備える、請求項3_8記載の装置。

【請求項4_1】

前記第1の回路は、さらに、全ての前記グループ中の前記装置の位置についての前記知らせを備えるメッセージを受信するように構成され、前記メッセージは、全ての前記複数の装置により受信されるブロードキャストメッセージまたは前記装置によってのみ受信されるユニキャストメッセージの少なくとも1つを含む、請求項3_8記載の装置。

【請求項4_2】

前記ユニキャストメッセージは、前記装置の関連する手順の間に受信される、請求項4_1記載の装置。

【請求項4_3】

前記装置の位置に関する前記知らせは、前記装置がメンバーである前記2^yグループのサブセットにのみ関連する、請求項3_8記載の装置。

【請求項4_4】

位置についての前記知らせは、メッセージ内で得られ、前記サブセットは、2^yビットのビットマップを使用して、前記メッセージ中で識別される、請求項4_3記載の装置。

【請求項4_5】

前記メッセージは、前記装置がメンバーである前記グループのサブセットの少なくとも1つについての情報または前記サブセット中のグループと関連付けられた前記装置の空間ストリーム位置を含む、請求項3_8記載の装置。

【請求項4_6】

複数の装置のうちの装置において、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置についての知らせを得るための手段と、

前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う同時データ送信を受信するための2^yまでの前記複数のグループにおけるグループを識別するyビットの第1のフィールドを含む少なくともプリアンブルの一部分を受信するための手段と、

前記同時データ送信の1以上の空間ストリームが前記装置に割り当てられる場合、前記プリアンブルの一部分及び前記グループ中の前記装置の前記知らせられた位置の少なくとも一部に基づいて、決定するための手段と、ここで、前記空間ストリームは、マルチユーザ多入力多出力、MIMO送信に関する、

前記知らせに応答して、前記グループ中の前記位置が前記1以上の空間ストリームを割り当てるための前記同一グループ中の前記装置の他の位置と異なることを示すメッセージを送信するための手段と、ここで、前記位置及び前記他の位置は、異なる装置によって割り当てられていた、

を備える、無線通信装置。

【請求項4_7】

前記決定するための手段は、前記第1のフィールドの値または前記グループ中の前記装置の前記知らせられた位置の少なくとも1つと前記装置の識別子とを比較するための手段を含む、請求項4_6記載の装置。

【請求項4_8】

前記受信するための手段は、さらに、前記プリアンブルの一部分内で、前記セットから各装置に割り当てられる前記同時データ送信の空間ストリームの数を示す第2のフィールドを受信するように構成され、前記装置は、さらに、前記第2のフィールド及び前記グループ中の前記装置の前記知らせられた位置に基づいて前記装置に割り当てられた前記1以上の空間ストリームを決定するための手段を備える、請求項4_6記載の装置。

【請求項4_9】

全ての前記グループ中の前記装置の位置についての前記知らせを備えるメッセージを受信するための手段をさらに備え、前記メッセージは、全ての前記複数の装置により受信

されるブロードキャストメッセージまたは前記装置によってのみ受信されるユニキャストメッセージの少なくとも1つを含む、請求項4_6記載の装置。

【請求項5_0】

前記ユニキャストメッセージは、前記装置の関連する手順の間に受信される、請求項4_9記載の装置。

【請求項5_1】

前記装置の位置に関する前記知らせは、前記装置がメンバーである前記2^yグループのサブセットにのみ関連する、請求項4_6記載の装置。

【請求項5_2】

位置についての前記知らせは、メッセージ内で得られ、前記サブセットは、2^yビットのビットマップを使用して、前記メッセージ中で識別される、請求項5_1記載の装置。

【請求項5_3】

前記メッセージは、前記装置がメンバーである前記グループのサブセットの少なくとも1つについての情報または前記サブセット中のグループと関連付けられた前記装置の空間ストリーム位置を含む、請求項4_6記載の装置。

【請求項5_4】

複数の装置のうちの装置において、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置についての知らせを得る、

前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う同時データ送信を受信するための2^yまでの前記複数のグループにおけるグループを識別するyビットの第1のフィールドを含む少なくともプリアンブルの一部分を受信する、

前記同時データ送信の1以上の空間ストリームが前記装置に割り当てられる場合、前記プリアンブルの一部分及び前記グループ中の前記装置の前記知らされた位置の少なくとも一部に基づいて、決定する、ここで、前記空間ストリームは、マルチユーナルチモード多入力多出力、MIMO送信に関する、

前記知らせに応答して、前記グループ中の前記位置が前記1以上の空間ストリームを割り当てるための前記同一グループ中の前記装置の他の位置と異なることを示すメッセージを送信する、ここで、前記位置及び前記他の位置は、異なる装置によって割り当てられていた、

ことを実行可能な命令を備えるコンピュータ可読媒体を備える無線通信のためのコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項5_5】

少なくとも1つのアンテナと、

複数の無線ノードのうちの無線ノードにおいて、複数のグループからの前記複数の無線ノードの各グループにおける前記無線ノードの位置についての知らせを得るように構成された第1の回路と、

前記グループから選択された前記複数の無線ノードのセットに向う同時データ送信を受信するための2^yまでの前記複数のグループにおけるグループを識別するyビットの第1のフィールドを含む少なくともプリアンブルの一部分を受信するように構成された受信機と、

前記同時データ送信の1以上の空間ストリームが前記無線ノードに割り当てられる場合、前記プリアンブルの一部分及び前記グループ中の前記無線ノードの前記知らされた位置の少なくとも一部に基づいて、決定するように構成された第2の回路と、ここで、前記空間ストリームは、マルチユーナルチモード多入力多出力、MIMO送信に関する、

前記知らせに応答して、前記グループ中の前記位置が前記1以上の空間ストリームを割り当てるための前記同一グループ中の前記装置の他の位置と異なることを示すメッセージを送信するように構成された送信機と、ここで、前記位置及び前記他の位置は、異なる装置によって割り当てられていた、

を備える、無線ノード。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0085

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0085】

前述のものが現開示の態様に導かれているが、開示の他の及びさらなる態様は、その基礎的な範囲から外れることなしに考案されることができ、その範囲は、以下の請求項によって決定される。

以下、本願の出願当初の特許請求の範囲に記載の発明を付記する。

[1] 複数の装置のうちの各装置に、1以上の空間ストリームを割り当てるために、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置を知らせることと、

同時データ送信を受信するための2^yまでの前記複数のグループにおけるグループを識別するyビットの第1のフィールドを含むプリアンブルを生成することと、

前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う前記同時データ送信に先行する前記第1のフィールドを備える少なくとも前記プリアンブルの一部分を前記複数の装置に送信することと、ここで、前記セットから各装置への前記同時データ送信の1以上の空間ストリームの割当は、前記プリアンブルの一部分によって、及び前記グループ中のその装置の前記知らされた位置によって、特定される、

を備える、無線通信方法。

[2] 前記複数のグループの各々は、前記複数の装置の複数のセットを含む、[1]記載の方法。

[3] 前記プリアンブルの一部分は、前記セットから各装置に割り当てられる前記空間ストリームの数を示す第2のフィールドを含む、[1]記載の方法。

[4] 前記知らせは、全ての前記複数の装置へブロードキャストメッセージを送信すること、またはユニキャストメッセージを送信することの少なくとも1つを含む、[1]記載の方法。

[5] 前記ユニキャストメッセージは、前記ユニキャストメッセージを受信することに向けられた前記複数の装置のうちの1つを関連させる手順の間に送信される、[4]記載の方法。

[6] 前記装置の位置は、全ての前記グループに無作為に割り当てられる、[1]記載の方法。

[7] 前記無作為に割り当てられた位置の各々は、前記装置の識別子の関数によって起源とされる擬似乱数ジェネレータを使用して計算される、[6]記載の方法。

[8] 前記知らせは、前記複数の装置の1ペアに、前記複数のグループの少なくとも1つの中で異なる位置を知らせることを含む、[1]記載の方法。

[9] 前記複数の装置の1つへの前記位置の知らせは、その装置がメンバーである前記2^yグループのサブセットのためにのみ実行される、[1]記載の方法。

[10] 前記知らせは、その装置へメッセージを送信することを含み、前記サブセットは、2^yビットのビットマップを使用して、前記メッセージ中で識別される、[9]記載の方法。

[11] 複数の他の装置のうちの各装置に、1以上の空間ストリームを割り当てるために、複数のグループからの前記複数の他の装置の各グループにおける前記他の装置の位置を知らせるように構成された第1の回路と、

同時データ送信を受信するための2^yまでの前記複数のグループにおけるグループを識別するyビットの第1のフィールドを含むプリアンブルを生成するように構成された第2の回路と、

前記グループから選択された前記複数の他の装置のセットに向う前記同時データ送信に先行する前記第1のフィールドを備える少なくとも前記プリアンブルの一部分を前記複数の他の装置に送信するように構成された送信機と、ここで、前記セットから各装置への前

記同時データ送信の1以上の空間ストリームの割当は、前記プリアンブルの一部分によって、及び前記グループ中のその装置の前記知らされた位置によって、特定される、
を備える、無線通信装置。

[12] 前記複数のグループの各々は、前記複数の他の装置の複数のセットを含む、[11]記載の装置。

[13] 前記プリアンブルの一部分は、前記セットから各装置に割り当てられる前記空間ストリームの数を示す第2のフィールドを含む、[11]記載の装置。

[14] 前記第1の回路は、さらに、全ての前記複数の他の装置へプロードキャストメッセージまたはユニキャストメッセージの少なくとも1つを送信するように構成されている、[11]記載の装置。

[15] 前記ユニキャストメッセージは、前記ユニキャストメッセージを受信することに向けられた前記複数の他の装置のうちの1つを関連させる手順の間に送信される、[14]記載の装置。

[16] 前記他の装置の位置は、全ての前記グループに無作為に割り当てられる、[11]記載の装置。

[17] 前記無作為に割り当てられた位置の各々は、前記他の装置の識別子の関数によって起源とされる擬似乱数ジェネレータを使用して計算される、[16]記載の装置。

[18] 前記第1の回路は、さらに、前記複数の他の装置のペアに、前記複数のグループの少なくとも1つの中で異なる位置を知らせるように構成されている、[11]記載の装置。

[19] 前記複数の他の装置のうちの1つへの前記位置の知らせは、その他の装置がメンバーである前記2^yグループのサブセットのためにのみ実行される、[11]記載の装置。

[20] 前記第1の回路は、さらに、その他の装置へメッセージを送信するように構成され、前記サブセットは、2^yビットのビットマップを使用して、前記メッセージ中で識別される、[19]記載の装置。

[21] 複数の他の装置のうちの各装置に、1以上の空間ストリームを割り当てるために、複数のグループからの前記複数の他の装置の各グループにおける前記他の装置の位置を知らせるための手段と、

同時データ送信を受信するための2^yまでの前記複数のグループにおけるグループを識別するyビットの第1のフィールドを含むプリアンブルを生成するための手段と、

前記グループから選択された前記複数の他の装置のセットに向う前記同時データ送信に先行する前記第1のフィールドを備える少なくとも前記プリアンブルの一部分を前記複数の他の装置に送信するための手段と、ここで、前記セットから各装置への前記同時データ送信の1以上の空間ストリームの割当は、前記プリアンブルの一部分によって、及び前記グループ中のその装置の前記知らされた位置によって、特定される、

を備える、無線通信装置。

[22] 前記複数のグループの各々は、前記複数の他の装置の複数のセットを含む、[21]記載の装置。

[23] 前記プリアンブルの一部分は、前記セットから各装置に割り当てられる前記空間ストリームの数を示す第2のフィールドを含む、[21]記載の装置。

[24] 前記知らせるための手段は、全ての前記複数の他の装置へプロードキャストメッセージを送信するための手段またはユニキャストメッセージを送信するための手段の少なくとも1つ含む、[21]記載の装置。

[25] 前記ユニキャストメッセージは、前記ユニキャストメッセージを受信することに向けられた前記複数の他の装置のうちの1つを関連させる手順の間に送信される、[24]記載の装置。

[26] 前記他の装置の位置は、全ての前記グループに無作為に割り当てられる、[21]記載の装置。

[27] 前記無作為に割り当てられた位置の各々は、前記他の装置の識別子の関数によって起源とされる擬似乱数ジェネレータを使用して計算される、[26] 記載の装置。

[28] 前記知らせるための手段は、さらに、前記複数の他の装置のペアに、前記複数のグループの少なくとも 1 つの中で異なる位置を知らせるための手段を含む、[21] 記載の装置。

[29] 前記複数の他の装置のうちの 1 つへの前記位置の知らせは、その他の装置がメンバーである前記 2^y グループのサブセットのためにのみ実行される、[21] 記載の装置。

[30] 前記知らせるための手段は、さらに、その他の装置へメッセージを送信するように構成され、前記サブセットは、2^y ビットのビットマップを使用して、前記メッセージ中で識別される、[29] 記載の装置。

[31] 複数の装置のうちの各装置に、1 以上の空間ストリームを割り当てるために、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置を知らせる、

同時データ送信を受信するための 2^y までの前記複数のグループにおけるグループを識別する y ビットの第 1 のフィールドを含むプリアンブルを生成する、

前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う前記同時データ送信に先行する前記第 1 のフィールドを備える少なくとも前記プリアンブルの一部分を前記複数の装置に送信する、ここで、前記セットから各装置への前記同時データ送信の 1 以上の空間ストリームの割当は、前記プリアンブルの一部分によって、及び前記グループ中のその装置の前記知らされた位置によって、特定される、

を実行可能な命令を備えるコンピュータ可読媒体を備える無線通信のためのコンピュータプログラムプロダクト。

[32] 少なくとも 1 つのアンテナと、

複数の装置のうちの各装置に、1 以上の空間ストリームを割り当てるために、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置を知らせるように構成された第 1 の回路と、

同時データ送信を受信するための 2^y までの前記複数のグループにおけるグループを識別する y ビットの第 1 のフィールドを含むプリアンブルを生成するための第 2 の回路と、

前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う前記同時データ送信に先行する前記第 1 のフィールドを備える少なくとも前記プリアンブルの一部分を前記複数の装置に送信するように構成された送信機と、ここで、前記セットから各装置への前記同時データ送信の 1 以上の空間ストリームの割当は、前記プリアンブルの一部分によって、及び前記グループ中のその装置の前記知らされた位置によって、特定される、

を備える、通信デバイス。

[33] 複数の装置のうちの装置において、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置に関する知らせを得ることと、

前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う同時データ送信を受信するための 2^y までの前記複数のグループにおけるグループを識別する y ビットの第 1 のフィールドを含む少なくともプリアンブルの一部分を受信することと、

前記同時データ送信の 1 以上の空間ストリームが前記装置に割り当てられる場合、前記プリアンブルの一部分及び前記グループ中の前記装置の前記知らされた位置の少なくとも一部に基づいて、決定する、

を備える、無線通信方法。

[34] 決定することは、前記第 1 のフィールドの値または前記グループ中の前記装置の前記知らされた位置の少なくとも 1 つと前記装置の識別子とを比較する、[33] 記載の方法。

[35] 前記プリアンブルの一部分内で、前記セットから各装置に割り当てられる前記同時データ送信の空間ストリームの数を示す第 2 のフィールドを受信することをさら

に含む、[33]記載の方法。

[36] 全ての前記グループ中の前記装置の位置についての前記知らせを備えるメッセージを受信することをさらに含み、前記メッセージは、全ての前記複数の装置により受信されるプロードキャストメッセージまたは前記装置によってのみ受信されるユニキャストメッセージの少なくとも1つを含む、[33]記載の方法。

[37] 前記ユニキャストメッセージは、前記装置の関連する手順の間に受信される、[36]記載の方法。

[38] 前記装置の位置に関する前記知らせは、前記装置がメンバーである前記2^yグループのサブセットのみと関連する、[33]記載の方法。

[39] 位置についての前記知らせは、メッセージ内で得られ、前記サブセットは、2^yビットのビットマップを使用して、前記メッセージ内で識別される、[38]記載の方法。

[40] 前記知らせに応答して、前記グループ中の前記位置が前記1以上の空間ストリームを割り当てるための前記同一グループ中の前記装置の他の位置と異なることを示すメッセージを送信することと、をさらに備え、前記位置及び前記他の位置は、異なる装置によって割り当てられていた、

[33]記載の方法。

[41] 前記メッセージは、前記装置がメンバーである前記グループのサブセットの少なくとも1つについての情報または前記サブセット中のグループと関連した前記装置の空間ストリーム位置を含む、[40]記載の方法。

[42] 複数の装置のうちの装置において、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置についての知らせを得るように構成された第1の回路と、

前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う同時データ送信を受信するための2^yまでの前記複数のグループにおけるグループを識別するyビットの第1のフィールドを含む少なくともプリアンブルの一部分を受信するように構成された受信機と、

前記同時データ送信の1以上の空間ストリームが前記装置に割り当てられる場合、前記プリアンブルの一部分及び前記グループ中の前記装置の前記知らされた位置の少なくとも一部に基づいて、決定するように構成された第2の回路と、

を備える、無線通信装置。

[43] 前記第2の回路は、さらに、前記第1のフィールドの値または前記グループ中の前記装置の前記知らされた位置の少なくとも1つと前記装置の識別子とを比較するように構成されている、[42]記載の装置。

[44] 前記受信機は、さらに、前記プリアンブルの一部分内で、前記セットから各装置に割り当てられる前記同時データ送信の空間ストリームの数を示す第2のフィールドを受信するように構成され、

前記装置は、さらに、前記第2のフィールド及び前記グループ中の前記装置の前記知らされた位置に基づいて前記装置に割り当てられた前記1以上の空間ストリームを決定するよう構成された第3の回路を備える、[42]記載の装置。

[45] 前記第1の回路は、さらに、全ての前記グループ中の前記装置の位置についての前記知らせを備えるメッセージを受信するように構成され、前記メッセージは、全ての前記複数の装置により受信されるプロードキャストメッセージまたは前記装置によってのみ受信されるユニキャストメッセージの少なくとも1つを含む、[42]記載の装置。

[46] 前記ユニキャストメッセージは、前記装置の関連する手順の間に受信される、[45]記載の装置。

[47] 前記装置の位置に関する前記知らせは、前記装置がメンバーである前記2^yグループのサブセットにのみ関連する、[42]記載の装置。

[48] 位置についての前記知らせは、メッセージ内で得られ、前記サブセットは、2^yビットのビットマップを使用して、前記メッセージ内で識別される、[47]記載

の装置。

[4 9] 前記知らせに応答して、前記グループ中の前記位置が前記 1 以上の空間ストリームを割り当てるための前記同一グループ中の前記装置の他の位置と異なることを示すメッセージを送信するように構成された送信機をさらに備え、前記位置及び前記他の位置は、異なる装置によって割り当てられていた、[4 2] 記載の装置。

[5 0] 前記メッセージは、前記装置がメンバーである前記グループのサブセットの少なくとも 1 つについての情報または前記サブセット中のグループと関連付けられた前記装置の空間ストリーム位置を含む、[4 9] 記載の装置。

[5 1] 複数の装置のうちの装置において、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置についての知らせを得るための手段と、

前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う同時データ送信を受信するための 2^yまでの前記複数のグループにおけるグループを識別する y ビットの第 1 のフィールドを含む少なくともプリアンブルの一部分を受信するための手段と、

前記同時データ送信の 1 以上の空間ストリームが前記装置に割り当てられる場合、前記プリアンブルの一部分及び前記グループ中の前記装置の前記知らされた位置の少なくとも一部に基づいて、決定するための手段と、

を備える、無線通信装置。

[5 2] 前記決定するための手段は、前記第 1 のフィールドの値または前記グループ中の前記装置の前記知らされた位置の少なくとも 1 つと前記装置の識別子とを比較するための手段を含む、[5 1] 記載の装置。

[5 3] 前記受信するための手段は、さらに、前記プリアンブルの一部分内で、前記セットから各装置に割り当てられる前記同時データ送信の空間ストリームの数を示す第 2 のフィールドを受信するように構成され、前記装置は、さらに、前記第 2 のフィールド及び前記グループ中の前記装置の前記知らされた位置に基づいて前記装置に割り当てられた前記 1 以上の空間ストリームを決定するための手段を備える、[5 1] 記載の装置。

[5 4] 全ての前記グループ中の前記装置の位置についての前記知らせを備えるメッセージを受信するための手段をさらに備え、前記メッセージは、全ての前記複数の装置により受信されるブロードキャストメッセージまたは前記装置によってのみ受信されるユニキャストメッセージの少なくとも 1 つを含む、[5 1] 記載の装置。

[5 5] 前記ユニキャストメッセージは、前記装置の関連する手順の間に受信される、[5 4] 記載の装置。

[5 6] 前記装置の位置に関する前記知らせは、前記装置がメンバーである前記 2^y グループのサブセットにのみ関連する、[5 1] 記載の装置。

[5 7] 位置についての前記知らせは、メッセージ内で得られ、前記サブセットは、2^y ビットのビットマップを使用して、前記メッセージ中で識別される、[5 6] 記載の装置。

[5 8] 前記知らせに応答して、前記グループ中の前記位置が前記 1 以上の空間ストリームを割り当てるための前記同一グループ中の前記装置の他の位置と異なることを示すメッセージを送信するための手段をさらに備え、前記位置及び前記他の位置は、異なる装置によって割り当てられていた、[5 1] 記載の装置。

[5 9] 前記メッセージは、前記装置がメンバーである前記グループのサブセットの少なくとも 1 つについての情報または前記サブセット中のグループと関連付けられた前記装置の空間ストリーム位置を含む、[5 8] 記載の装置。

[6 0] 複数の装置のうちの装置において、複数のグループからの前記複数の装置の各グループにおける前記装置の位置についての知らせを得る、

前記グループから選択された前記複数の装置のセットに向う同時データ送信を受信するための 2^yまでの前記複数のグループにおけるグループを識別する y ビットの第 1 のフィールドを含む少なくともプリアンブルの一部分を受信する、

前記同時データ送信の 1 以上の空間ストリームが前記装置に割り当てられる場合、前記プリアンブルの一部分及び前記グループ中の前記装置の前記知らされた位置の少なくとも

一部に基づいて、決定する、

ことを実行可能な命令を備えるコンピュータ可読媒体を備える無線通信のためのコンピュータプログラムプロダクト。

[6 1] 少なくとも 1 つのアンテナと、

複数の無線ノードのうちの無線ノードにおいて、複数のグループからの前記複数の無線ノードの各グループにおける前記無線ノードの位置についての知らせを得るように構成された第 1 の回路と、

前記グループから選択された前記複数の無線ノードのセットに向う同時データ送信を受信するための 2^yまでの前記複数のグループにおけるグループを識別する y ビットの第 1 のフィールドを含む少なくともプリアンブルの一部分を受信するように構成された受信機と、

前記同時データ送信の 1 以上の空間ストリームが前記無線ノードに割り当てられる場合、前記プリアンブルの一部分及び前記グループ中の前記無線ノードの前記知らされた位置の少なくとも一部に基づいて、決定するように構成された第 2 の回路と、

を備える、無線ノード。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2011/034209
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04B7/04 H04W72/04 ADD.		
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) H04B H04W		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passage	Relevant to claim No.
X	JOONSUK KIM ET AL: "GroupID Concept for Downlink MU-MIMO Transmission", INTERNET CITATION, 18 January 2010 (2010-01-18), pages 1-2, XPO02645417, Retrieved from the Internet: URL: https://mentor.ieee.org/.../11-10-0073-00-00ac-group-id-concept-for-d1-mu-mimo.ppt [retrieved on 2011-06-28] the whole document -----	1-61
A	WO 2009/121025 A2 (QUALCOMM INC [US]; LUO TAO [US]; MONTOJO JUAN [US]; GAAL PETER [US]; S) 1 October 2009 (2009-10-01) claims 1-38 figure 4 paragraph [0052] - paragraph [0061] ----- -/--	1-61
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> 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 document but published on or after the International filing date "L" document which may throw doubt 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		
Date of the actual completion of the international search 1 August 2011		Date of mailing of the international search report 09/08/2011
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentsteenweg 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer van der Pol, Edwin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2011/034209

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	WO 2011/057009 A2 (QUALCOMM INC [US]; SAMPATH HEMANTH [US]; VAN NEE RICHARD [NL]; VAN ZEL) 12 May 2011 (2011-05-12)	1-5, 8-15, 18-25, 28-39, 42-48, 51-57, 60,61
L	claims 1-123 figure 4 paragraph [0061] - paragraph [0079] -----	1-5, 8-15, 18-25, 28-39, 42-48, 51-57, 60,61

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2011/034209

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
WO 2009121025	A2 01-10-2009	CN	101982001 A		23-02-2011
		EP	2266363 A2		29-12-2010
		JP	2011516012 A		19-05-2011
		KR	20100127861 A		06-12-2010
		US	2009279500 A1		12-11-2009
WO 2011057009	A2 12-05-2011	US	2011110454 A1		12-05-2011

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(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,R,S,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,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,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,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

(74)代理人 100095441

弁理士 白根 俊郎

(74)代理人 100075672

弁理士 峰 隆司

(74)代理人 100119976

弁理士 幸長 保次郎

(74)代理人 100153051

弁理士 河野 直樹

(74)代理人 100140176

弁理士 砂川 克

(74)代理人 100158805

弁理士 井関 守三

(74)代理人 100124394

弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807

弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073

弁理士 堀内 美保子

(74)代理人 100134290

弁理士 竹内 将訓

(72)発明者 アブラハム、サントシュ・ポール

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75

(72)発明者 ベルマニ、サミーア

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75

(72)発明者 サンパス、ヘマンス

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75

F ターム(参考) 5K159 EE02