

(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2017-539146

(P2017-539146A)

(43) 公表日 平成29年12月28日(2017.12.28)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H04L 27/26	(2006.01)	H04L 27/26	114	5K067
H04W 16/28	(2009.01)	H04W 16/28	130	
H04B 7/0452	(2017.01)	H04L 27/26	410	
		H04B 7/0452		

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 151 頁)

(21) 出願番号	特願2017-524384 (P2017-524384)	(71) 出願人	503433420
(86) (22) 出願日	平成26年11月7日 (2014.11.7)		華為技術有限公司
(85) 翻訳文提出日	平成29年6月30日 (2017.6.30)		HUAWEI TECHNOLOGIES
(86) 国際出願番号	PCT/CN2014/090533		CO., LTD.
(87) 国際公開番号	W02016/070395		中華人民共和国 518129 広東省深
(87) 国際公開日	平成28年5月12日 (2016.5.12)		▲チェン▼市龍崗区坂田 華為総部▲ベン
			▼公樓
			Huawei Administrati
			on Building, Bantia
			n, Longgang Distric
			t, Shenzhen, Guangd
			ong 518129, P. R. Ch
			ina
		(74) 代理人	100110364
			弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報送信方法、アクセスポイントおよびユーザ装置

(57) 【要約】

本発明は、情報送信方法、アクセスポイントおよびユーザ装置を開示し、方法は、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定し、周波数帯域の最大OFDMシンボル数は、周波数帯域の全てのサブバンドの最大OFDMシンボル数の最大値であり、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の関係に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、ユーザ装置に指示メッセージを送信することを含み、指示メッセージは、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む。本発明の方法および装置によれば、データ送信プロセスで追加ロングトレーニングフィールドを送信する方法を用いることができるので、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドが減少し、周波数帯域リソース利用が改善し、データ送信の信頼性が向上する。

100

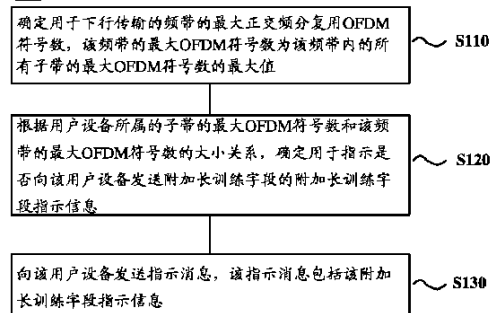


図1 / FIG.1

- S110 DETERMINING A MAXIMUM OFDM SYMBOL NUMBER OF A FREQUENCY BAND FOR DOWNLINK COMMUNICATION, THE MAXIMUM OFDM SYMBOL NUMBER OF THE FREQUENCY BAND BEING A MAXIMUM VALUE OF MAXIMUM OFDM SYMBOL NUMBERS OF ALL SUB-BANDS IN THE FREQUENCY BAND
- S120 DETERMINING ADDITIONAL LONG TRAINING FIELD INDICATION INFORMATION USED FOR INDICATING WHETHER AN ADDITIONAL LONG TRAINING FIELD IS SENT TO A USER EQUIPMENT ACCORDING TO A SIZE RELATIONSHIP BETWEEN THE MAXIMUM OFDM SYMBOL NUMBER OF A SUB-BAND TO WHICH THE USER EQUIPMENT BELONGS AND THE MAXIMUM OFDM SYMBOL NUMBER OF THE FREQUENCY BAND
- S130 SENDING AN INDICATION MESSAGE TO THE USER EQUIPMENT, THE INDICATION MESSAGE INCLUDING THE ADDITIONAL LONG TRAINING FIELD INDICATION INFORMATION

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定するステップであって、前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数は、前記周波数帯域の全てのサブバンドの最大OFDMシンボル数の最大値である、ステップと、

ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数との間の値の関係に基づいて、前記ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するステップと、

前記ユーザ装置に指示メッセージを送信するステップであって、前記指示メッセージは、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む、ステップとを含む、情報送信方法。

10

【請求項2】

前記ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定する前記ステップは、

前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数が前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数未満である場合、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するステップであって、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、前記ユーザ装置に前記追加ロングトレーニングフィールドを送信することを命令するために使用され、ここで方法が、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、前記ユーザ装置に前記追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信するステップをさらに含む、ステップ、または

20

前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数が前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数に等しい場合、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するステップであって、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、前記ユーザ装置に前記追加ロングトレーニングフィールドを送信しないように命令するために使用される、ステップ

を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記ユーザ装置に前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するステップであって、OFDMシンボルの前記ターゲット数が、前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数と、前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数との差以下である、ステップをさらに含む、

30

前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、OFDMシンボルの前記ターゲット数を含む、請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】

前記ユーザ装置にダウンリンクデータパケットを送信するステップであって、前記ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、追加ロングトレーニングフィールドと、データフィールドとを含み、前記初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数と、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である、ステップ

40

をさらに含む、請求項2または3に記載の方法。

【請求項5】

前記ユーザ装置にダウンリンクデータパケットを送信するステップであって、前記ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、第*i*の追加ロングトレーニングフィールドと、第*i*のデータフィールドとを含み、前記第*i*の追加ロングトレーニングフィールドと前記第*i*のデータフィールドは交互に配置され、 $1 \leq i \leq M$ 、*M*は1より大きい自然数であり、*i*は自然数である、ステップをさらに含む、

50

前記追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第Mの追加ロングトレーニングフィールドを含み、前記第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数と、前記初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから前記第Mの追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数が、前記初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用される前記OFDMシンボルの数以上であり、かつ前記予め設定された閾値以下である、請求項2または3に記載の方法。

【請求項6】

前記ダウンリンクデータパケット内の前記追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示すために使用される送信時系列指示情報を決定するステップをさらに含み、

前記指示メッセージが前記送信時系列指示情報をさらに含む、請求項4または5に記載の方法。

【請求項7】

前記ユーザ装置に指示メッセージを送信する前記ステップは、

前記ユーザ装置に、シグナリングフィールドを含む前記ダウンリンクデータパケットを送信するステップであって、前記シグナリングフィールドは前記指示メッセージを搬送する、ステップ

を含む、請求項4から6のいずれか一項に記載の方法。

【請求項8】

ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定する前記ステップは、

ダウンリンク送信データのフレーム長および符号化方式と、前記周波数帯域の各サブバンドに対応する空間-時間フローの数と、前記周波数帯域の各サブバンドにおいてOFDMシンボルに含まれるデータビットの数とに基づいて、ダウンリンク送信に使用される前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数を決定するステップ

を含む、請求項1から7のいずれか一項に記載の方法。

【請求項9】

アクセスポイントAPによって送信された指示メッセージを受信するステップであって、前記指示メッセージは追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含み、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するかどうかを前記APに命令するために使用される、ステップと、

前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するように前記APに命令する場合、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するステップと、

OFDMシンボルの前記ターゲット数に基づいて、前記APによって送信される前記追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを受信するステップと、

前記追加ロングトレーニングフィールドおよび前記初期ロングトレーニングフィールドに基づいて、チャネル推定を実行するステップと

を含む、情報送信方法。

【請求項10】

前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を含み、

前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定する前記ステップは、

前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルの前記ターゲット数であって、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信

10

20

30

40

50

するために前記APによって使用されるOFDMシンボルの前記ターゲット数として前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報に含まれる、前記ターゲット数を決定するステップを含む、請求項9に記載の方法。

【請求項 1 1】

前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定する前記ステップは、

ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数およびユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数を取得するステップと、

前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数および前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数に基づいて、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルの前記ターゲット数を決定するステップであって、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルの前記ターゲット数は、前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数と、前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数との間の差以下である、ステップと

を含む、請求項9に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記アクセスポイントAPによって送信されたダウンリンクデータパケットを受信するステップであって、前記ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、追加ロングトレーニングフィールドと、データフィールドとを含み、前記初期ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルの数と、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である、ステップ

をさらに含む、請求項9から11のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記アクセスポイントAPによって送信されたダウンリンクデータパケットを受信するステップであって、前記ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと、第 i のデータフィールドとを含み、前記第 i の追加ロングトレーニングフィールドと前記第 i のデータフィールドは交互に配置され、 $1 \leq i \leq M$ 、 M は1より大きい自然数であり、 i は自然数である、ステップをさらに含む、

前記追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドを含み、前記第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルの数と、前記初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから前記第 M の追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルの数が、前記初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用される前記OFDMシンボルの数以上であり、かつ前記予め設定された閾値以下である、請求項9から11のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記指示メッセージは送信時系列指示情報をさらに含み、前記送信時系列指示情報は、前記ダウンリンクデータパケットにおける前記追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を指示するために使用され、

前記追加ロングトレーニングフィールドおよび前記初期ロングトレーニングフィールドに基づいてチャネル推定を実行する前記ステップは、

前記追加ロングトレーニングフィールド、前記初期ロングトレーニングフィールド、および前記ダウンリンクデータパケットにおける前記追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列に基づいて、チャネル推定を実行するステップ

を含む、請求項12または13に記載の方法。

【請求項15】

アクセスポイントAPによって送信される指示メッセージを受信する前記ステップは、シグナリングフィールドを含み、かつ前記アクセスポイントAPによって送信される前記ダウンリンクデータパケットを受信するステップであって、前記シグナリングフィールドは前記指示メッセージを搬送する、ステップ

を含む、請求項12から14のいずれか一項に記載の方法。

【請求項16】

アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定するステップであって、前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数は、前記周波数帯域の全てのサブバンドの最大OFDMシンボル数の最大値である、ステップと、

ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数との間の値の關係に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを前記ユーザ装置に命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するステップと、

前記ユーザ装置に指示メッセージを送信するステップであって、前記指示メッセージは、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む、ステップと

を含む、情報送信方法。

【請求項17】

追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを前記ユーザ装置に命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定する前記ステップは、

前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数が前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数未満である場合、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するステップであって、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するように前記ユーザ装置に命令するために使用される、ステップ、または、前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数が前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数に等しい場合、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するステップであって、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信しないように前記ユーザ装置に命令するために使用される、ステップ

を含む、請求項16に記載の方法。

【請求項18】

前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記ユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するステップであって、OFDMシンボルの前記ターゲット数が、前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数と、前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数との差以下である、ステップをさらに含み、

前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、OFDMシンボルの前記ターゲット数を含む、請求項16または17に記載の方法。

【請求項19】

前記ユーザ装置によって送信されたアップリンクデータパケットを受信するステップであって、前記アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、追加ロングトレーニングフィールドと、データフィールドとを含み、前記初期ロングトレーニングフィールドを送信するために前記ユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である、ステップ

をさらに含む、請求項17または18に記載の方法。

【請求項20】

前記ユーザ装置によって送信されたアップリンクデータパケットを受信するステップであって、前記アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロン

10

20

30

40

50

グトレーニングフィールドと、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと、第 i のデータフィールドとを含み、前記第 i の追加ロングトレーニングフィールドと前記第 i のデータフィールドは交互に配置され、 $1 \leq i \leq M$ 、 M は1より大きい自然数であり、 i は自然数である、ステップをさらに含み、

前記追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドを含み、前記第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記ユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、前記初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから前記第 M の追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記ユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数が、前記初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用される前記OFDMシンボルの数以上であり、かつ前記予め設定された閾値以下である、請求項17または18に記載の方法。

10

【請求項 2 1】

前記アップリンクデータパケット内の前記追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示すために使用される送信時系列指示情報を決定するステップをさらに含み、

前記指示メッセージが前記送信時系列指示情報をさらに含む、請求項19または20に記載の方法。

【請求項 2 2】

前記ユーザ装置に指示メッセージを送信する前記ステップは、

20

前記ユーザ装置に、シグナリングフィールドを含むダウンリンクスケジューリングフレームを送信するステップであって、前記シグナリングフィールドは前記指示メッセージを搬送する、ステップ

を含む、請求項16から21のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 3】

アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定する前記ステップは、

アップリンク送信データのフレーム長および符号化方式と、前記周波数帯域の各サブバンドに対応する空間-時間フローの数と、前記周波数帯域の各サブバンドにおいてOFDMシンボルに含まれるデータビットの数とに基づいて、アップリンク送信に使用される前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数を決定するステップ

30

を含む、請求項16から22のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 4】

アクセスポイントAPによって送信された指示メッセージを受信するステップであって、前記指示メッセージが追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含み、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置に命令するために使用される、ステップと、

前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報が前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する場合、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するステップと、

40

OFDMシンボルの前記ターゲット数に基づいて、前記APに前記追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信するステップと

を含む、情報送信方法。

【請求項 2 5】

前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を含み、

前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定する前記ステップは、

前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの前記ターゲット数であって、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用

50

されるOFDMシンボルの前記ターゲット数として前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報に含まれる、前記ターゲット数を決定するステップ

を含む、請求項24に記載の方法。

【請求項26】

前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定する前記ステップは、

アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数および前記ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数を取得するステップと、

前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数および前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数に基づいて、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの前記ターゲット数を決定するステップであって、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの前記ターゲット数は、前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数と、前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数との間の差以下である、ステップと

を含む、請求項24に記載の方法。

【請求項27】

前記APにアップリンクデータパケットを送信するステップであって、前記アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、追加ロングトレーニングフィールドと、データフィールドとを含み、前記初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数と、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である、ステップ

をさらに含む、請求項24から26のいずれか一項に記載の方法。

【請求項28】

前記APにアップリンクデータパケットを送信するステップであって、前記アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと、第 i のデータフィールドとを含み、前記第 i の追加ロングトレーニングフィールドと前記第 i のデータフィールドは交互に配置され、 $1 \leq i \leq M$ 、 M は1より大きい自然数であり、 i は自然数である、ステップをさらに含み、

前記追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドを含み、前記第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数と、前記初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから前記第 M の追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数が、前記初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用される前記OFDMシンボルの数以上であり、かつ前記予め設定された閾値以下である、請求項24から26いずれか一項に記載の方法。

【請求項29】

前記指示メッセージは送信時系列指示情報をさらに含み、前記送信時系列指示情報は、ダウンリンクデータパケットにおける前記追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を指示するために使用され、

OFDMシンボルの前記ターゲット数に基づいて、前記APに前記追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信する前記ステップは、

OFDMシンボルの前記ターゲット数および前記アップリンクデータパケットにおける前記追加ロングトレーニングフィールドの前記送信時系列に基づいて、前記APに前記追加ロングトレーニングフィールドおよび前記初期ロングトレーニングフィールドを送信するステップ

を含む、請求項27または28に記載の方法。

【請求項30】

アクセスポイントAPによって送信される指示メッセージを受信する前記ステップは、シグナリングフィールドを含み、かつ前記アクセスポイントAPによって送信される、ダウンリンクスケジューリングフレームを受信するステップであって、前記シグナリングフィールドが前記指示メッセージを搬送する、ステップを含む、請求項24から29のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 3 1】

ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定するように構成される第1の決定モジュールであって、前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数が、前記周波数帯域の全てのサブバンドの最大OFDMシンボル数の最大値である、第1の決定モジュールと、

10

ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と、前記第1の決定モジュールによって決定される、前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数、との間の値の關係に基づいて、前記ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するように構成される第2の決定モジュールと、

前記ユーザ装置に指示メッセージを送信するように構成される送信モジュールであって、前記指示メッセージが、前記第2の決定モジュールによって決定された前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む、送信モジュールと

を含む、アクセスポイント。

【請求項 3 2】

20

前記第2の決定モジュールは、

前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数が、前記第1の決定モジュールによって決定される、前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数未満である場合、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、前記ユーザ装置に前記追加ロングトレーニングフィールドを送信することを命令するために使用される

ように特に構成され、

前記送信モジュールは、

前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、前記ユーザ装置に前記追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信し、または、

30

前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数が、前記第1の決定モジュールによって決定される、前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数に等しい場合、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、前記ユーザ装置に前記追加ロングトレーニングフィールドを送信しないように命令するために使用される

ように特に構成される、請求項31に記載のアクセスポイント。

【請求項 3 3】

前記ユーザ装置に前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように構成される第3の決定モジュールであって、OFDMシンボルの前記ターゲット数が、前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数と、前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数との差以下である、第3の決定モジュールをさらに含み、

40

前記第2の決定モジュールによって決定された前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、前記第3の決定モジュールによって決定されたOFDMシンボルの前記ターゲット数を含む、請求項31または32に記載のアクセスポイント。

【請求項 3 4】

前記送信モジュールは、

前記ユーザ装置にダウンリンクデータパケットを送信し、ここで前記ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、

50

追加ロングトレーニングフィールドと、データフィールドとを含み、前記初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数と、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であるようにさらに構成される、請求項32または33に記載のアクセスポイント。

【請求項 3 5】

前記送信モジュールは、

前記ユーザ装置にダウンリンクデータパケットを送信し、前記ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと、第 i のデータフィールドとを含み、前記第 i の追加ロングトレーニングフィールドと前記第 i のデータフィールドは交互に配置され、 $1 \leq i \leq M$ 、 M は1より大きい自然数であり、 i は自然数であるようにさらに構成され、

前記追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドを含み、前記第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数と、前記初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから前記第 M の追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数が、前記初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用される前記OFDMシンボルの数以上であり、かつ前記予め設定された閾値以下である、請求項32または33に記載のアクセスポイント。

【請求項 3 6】

前記アクセスポイントは、

前記ダウンリンクデータパケットにおける前記追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を指示するために使用される送信時系列指示情報を決定するように構成される第4の決定モジュールをさらに含み、

前記送信モジュールによって送信された前記指示メッセージは、第4の決定モジュールによって決定された前記送信時系列指示情報をさらに含む、請求項34または35に記載のアクセスポイント。

【請求項 3 7】

前記送信モジュールは、

前記ユーザ装置に、シグナリングフィールドを含む前記ダウンリンクデータパケットを送信するように特に構成され、前記シグナリングフィールドは、前記指示メッセージを搬送する、請求項34から36のいずれか一項に記載のアクセスポイント。

【請求項 3 8】

前記第1の決定モジュールは、

ダウンリンク送信データのフレーム長および符号化方式と、前記周波数帯域の各サブバンドに対応する空間-時間フローの数と、前記周波数帯域の各サブバンドにおいてOFDMシンボルに含まれるデータビットの数とに基づいて、ダウンリンク送信に使用される前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数を決定するように特に構成される、請求項31から37のいずれか一項に記載のアクセスポイント。

【請求項 3 9】

アクセスポイントAPによって送信された指示メッセージを受信するように構成される第1の受信モジュールであって、前記指示メッセージが追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含み、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを前記APに命令するために使用される、第1の受信モジュールと、

前記第1の受信モジュールによって受信された前記指示メッセージに含まれる前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報が前記APに、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する場合、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信する

ために前記APによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように構成される決定モジュールと、

前記決定モジュールによって決定されるOFDMシンボルの前記ターゲット数に基づいて、前記APによって送信される前記追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを受信するように構成される第2の受信モジュールと、

前記第2の受信モジュールによって受信される前記追加ロングトレーニングフィールドおよび前記初期ロングトレーニングフィールドに基づいて、チャネル推定を実行するように構成される処理モジュールと

を含む、ユーザ装置。

【請求項 4 0】

10

前記第1の受信モジュールによって受信された前記指示メッセージに含まれる前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を含み、

前記決定モジュールは、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルの前記ターゲット数であり、かつ前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルの前記ターゲット数として前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報に含まれる、前記ターゲット数を決定するように特に構成される、請求項39に記載のユーザ装置。

【請求項 4 1】

20

前記第1の受信モジュールによって受信された前記指示メッセージに含まれる前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するように前記APに命令する場合、前記ユーザ装置は、

ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数および前記ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数を取得するように構成される取得モジュールをさらに含み、

前記決定モジュールは、

前記取得モジュールによって取得される前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数および前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数に基づいて、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルの前記ターゲット数を決定し、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルの前記ターゲット数は、前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数と、前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数との間の差以下であるように特に構成される、請求項39に記載のユーザ装置。

30

【請求項 4 2】

前記第2の受信モジュールは、

前記アクセスポイントAPによって送信されたダウンリンクデータパケットを受信し、前記ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、追加ロングトレーニングフィールドと、データフィールドとを含み、前記初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であるようにさらに構成される、請求項39から41のいずれか一項に記載のユーザ装置。

40

【請求項 4 3】

前記第2の受信モジュールは、

前記アクセスポイントAPによって送信されたダウンリンクデータパケットを受信し、前記ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、第*i*の追加ロングトレーニングフィールドと、第*i*のデータフィールドとを含み、前記第*i*の追加ロングトレーニングフィールドと前記第*i*のデータフィールドは交互に配置され、 $1 \leq i \leq M$ 、*M*は1より大きい自然数であり、*i*は自然数であるように、さらに構成され、

50

前記追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第Mの追加ロングトレーニングフィールドを含み、前記第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルの数と、前記初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから前記第Mの追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルの数が、前記初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用される前記OFDMシンボルの数以上であり、かつ前記予め設定された閾値以下である、請求項39から41のいずれか一項に記載のユーザ装置。

【請求項44】

前記第1の受信モジュールによって受信された前記指示メッセージは送信時系列指示情報をさらに含み、前記送信時系列指示情報は、前記ダウンリンクデータパケットにおける前記追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を指示するために使用され、

前記処理モジュールは、

前記第2の受信モジュールによって受信された前記追加ロングトレーニングフィールド、前記第2の受信モジュールによって受信された前記初期ロングトレーニングフィールドおよび前記ダウンリンクデータパケットにおける前記追加ロングトレーニングフィールドの前記送信時系列に基づいてチャネル推定を実行するように特に構成される、請求項42または43に記載のユーザ装置。

【請求項45】

前記第2の受信モジュールは、

シグナリングフィールドを含み、かつ前記アクセスポイントAPによって送信される、前記ダウンリンクデータパケットを受信し、前記シグナリングフィールドは、前記指示メッセージを搬送するように特に構成される、請求項42から44のいずれか一項に記載のユーザ装置。

【請求項46】

アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定するように構成される第1の決定モジュールであって、前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数が、前記周波数帯域の全てのサブバンドの最大OFDMシンボル数の最大値である、第1の決定モジュールと、

ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と、前記第1の決定モジュールによって決定される、前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数、との間の値の關係に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを前記ユーザ装置に命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するように構成される第2の決定モジュールと、

前記ユーザ装置に前記指示メッセージを送信するように構成され、前記指示メッセージが、前記第2の決定モジュールによって決定された前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む、送信モジュールと

を含む、アクセスポイント。

【請求項47】

前記第2の決定モジュールは、

前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数が前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数未満である場合、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するように前記ユーザ装置に命令するために使用され、または前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数が前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数に等しい場合、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信しないように前記ユーザ装置に命令するために使用されるように特に構成される、請求項46に記載のアクセスポイント。

【請求項 48】

前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記ユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように構成される第3の決定モジュールであって、OFDMシンボルの前記ターゲット数が、前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数と、前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数との差以下である、第3のモジュールをさらに含み、

前記第2の決定モジュールによって決定された前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、前記第3の決定モジュールによって決定されたOFDMシンボルの前記ターゲット数を含む、請求項46または47に記載のアクセスポイント。

【請求項 49】

前記ユーザ装置によって送信されたアップリンクデータパケットを受信し、前記アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、追加ロングトレーニングフィールドと、データフィールドとを含み、前記初期ロングトレーニングフィールドを送信するために前記ユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であるように構成された、第1の受信モジュール

をさらに含む、請求項47または48に記載のアクセスポイント。

【請求項 50】

前記ユーザ装置によって送信されたアップリンクデータパケットを受信するように構成される第2の受信モジュールであって、前記アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと、第 i のデータフィールドとを含み、前記第 i の追加ロングトレーニングフィールドと前記第 i のデータフィールドは交互に配置され、 $1 \leq i \leq M$ 、 M は1より大きい自然数であり、 i は自然数である、第2の受信モジュールをさらに含み、

前記追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドを含み、前記第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記ユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、前記初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから前記第 M の追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記ユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数が、前記初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用される前記OFDMシンボルの数以上であり、かつ前記予め設定された閾値以下である、請求項47または48に記載のアクセスポイント。

【請求項 51】

前記アップリンクデータパケットにおける前記追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を指示するために使用される送信時系列指示情報を決定するように構成される第4の決定モジュールをさらに含み、

前記送信モジュールによって送信された前記指示メッセージは、第4の決定モジュールによって決定された前記送信時系列指示情報をさらに含む、請求項49または50に記載のアクセスポイント。

【請求項 52】

前記送信モジュールは、

前記ユーザ装置に、シグナリングフィールドを含むダウンリンクスケジューリングフレームを送信し、前記シグナリングフィールドは、前記指示メッセージを搬送するように特に構成される、請求項46から51のいずれか一項に記載のアクセスポイント。

【請求項 53】

前記第1の決定モジュールは、

アップリンク送信データのフレーム長および符号化方式と、前記周波数帯域の各サブバ

10

20

30

40

50

ンドに対応する空間－時間フローの数と、前記周波数帯域の各サブバンドにおいてOFDMシンボルに含まれるデータビットの数とに基づいて、ダウンリンク送信に使用される前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数を決定するように特に構成される、請求項46から52のいずれか一項に記載のアクセスポイント。

【請求項54】

アクセスポイントAPによって送信された指示メッセージを受信するように構成される受信モジュールであって、前記指示メッセージが追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含み、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを命令するために使用される、受信モジュールと、

前記受信モジュールによって受信された前記指示メッセージに含まれる前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する場合、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように構成される決定モジュールと、

前記決定モジュールによって決定される前記OFDMシンボルのターゲット数に基づいて前記APに前記追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信するように構成される送信モジュールと

を含む、ユーザ装置。

【請求項55】

前記受信モジュールによって受信された前記指示メッセージに含まれる前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を含み、

前記決定モジュールは、

前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの前記ターゲット数であり、かつ前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの前記ターゲット数として前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報に含まれる、前記ターゲット数を決定するように特に構成される、請求項54に記載のユーザ装置。

【請求項56】

前記受信モジュールによって受信された前記指示メッセージに含まれる前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する場合、前記ユーザ装置は、

アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数および前記ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数を取得するように構成される取得モジュールをさらに含み、

前記決定モジュールは、

前記取得モジュールによって取得される前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数および前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数に基づいて、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの前記ターゲット数を決定し、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの前記ターゲット数は、前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数と、前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数との間の差以下であるように特に構成される、請求項54に記載のユーザ装置。

【請求項57】

前記送信モジュールは、

前記APにアップリンクデータパケットを送信し、前記アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、追加ロングトレーニングフィールドと、データフィールドとを含み、前記初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数と、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であるようにさらに構成される、請求項54から56のいずれか一項に記載の方

法。

【請求項 58】

前記送信モジュールは、

前記APにアップリンクデータパケットを送信し、前記アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと、第 i のデータフィールドとを含み、前記第 i の追加ロングトレーニングフィールドと前記第 i のデータフィールドは交互に配置され、 $1 \leq i \leq M$ 、 M は1より大きい自然数であり、 i は自然数であるようにさらに構成され、

前記追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドを含み、前記第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数と、前記初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから前記第 M の追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数が、前記初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用される前記OFDMシンボルの数以上であり、かつ前記予め設定された閾値以下である、請求項54から56のいずれか一項に記載の方法。

10

【請求項 59】

前記受信モジュールによって受信された前記指示メッセージは送信時系列指示情報をさらに含み、前記送信時系列指示情報は、前記アップリンクデータパケットにおける前記追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を指示するために使用され、

20

前記送信モジュールは、

前記決定モジュールによって決定されるOFDMシンボルの前記ターゲット数および前記アップリンクデータパケットにおける前記追加ロングトレーニングフィールドの前記送信時系列に基づいて、前記APに前記追加ロングトレーニングフィールドおよび前記初期ロングトレーニングフィールドを送信するように特に構成される、請求項57または58に記載の方法。

【請求項 60】

前記受信モジュールは、

シグナリングフィールドを含み、かつ前記アクセスポイントAPによって送信される、ダウンリンクスケジューリングフレームを受信し、前記シグナリングフィールドは、前記指示メッセージを搬送するように特に構成される、請求項54から59のいずれか一項に記載のユーザ装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信分野、より詳細には、情報送信方法、アクセスポイント、およびユーザ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一態様では、多入力多出力 (Multiple Input Multiple Output、略して「MIMO」) 技術は、送信 (受信) ビーム形成を提供し、それにより、送信 (受信) 電力を効果的に改善し、通信システムの信頼性を効果的に向上させることができる。別の態様では、MIMO技術は空間的自由度を余分に生成することができ、それによりシステムスループットを何倍も改善し、通信システムのレートを効果的に増加させる。MIMO技術のこれらの利点のために、MIMO技術は802. 11n標準プロトコルの重要な技術である。802. 11n標準のMIMO技術には、空間-時間符号化、ビーム形成、アンテナ選択、コヒーレンス結合、空間多重化が含まれ、4つのデータフローの同時送信をサポートする。したがって、802. 11a/b/g標準と比較して、802. 11n標準はシステムスループットを大幅に向上させ、最大送信速度は理論上600Mbit/sに達する。

40

50

【0003】

システムスループットをさらに向上させるため、IEEE連合は802.11n標準に準拠した802.11ac標準の起草および改訂を行っている。この規格は5GHzの周波数帯域専用であり、帯域幅は元の802.11n標準の40Mbit/sから80Mbit/sに増加し、160Mbit/sにも達する。さらに、802.11ac標準では、高次変調方式、256直交振幅変調（Quadrature Amplitude Modulation、略して「QAM変調」）をサポートしている。MIMOの自由度をさらに向上させるために、802.11ac標準は最大8つのフローの同時送信をサポートしている。リンクアンテナの非対称数を考慮すると、ダウンリンクマルチユーザMIMO（Multi user-MIMO、略して「MU-MIMO」）技術が802.11ac標準に導入され、MIMO自由度を有効に利用する。これらの高度な技術のおかげで、802.11ac標準のスループットは1Gbpsを超えている。

10

【0004】

実際、ダウンリンクMU-MIMO技術は、空間多重化に基づく一対多送信技術である。ダウンリンクMU-MIMO技術を使用することによって、送信端は複数の受信端または複数のユーザに同時にデータを送信してもよい。MIMO送信が行われている場合、各フローのデータを整列させる必要がある。データが複数のユーザに送信される場合、ユーザに送信されるデータは同じではないが、ゼロ埋めによってデータを整列させる必要があり、ここでゼロ埋めはゼロパディングであるか、またはビット尾引と呼ばれる。現在の技術では、異なるフローのデータは、メディアアクセス制御（Media Access Control、略して「MAC」）層および物理（Physical、略して「PHY」）層でゼロ埋めによって整列される。

20

【0005】

無線ローカルエリアネットワークのスループットをさらに改善し、高密度シナリオにおける重大な干渉および低いスループットレートの問題を解決するために、アップリンクMU-MIMO技術および直交周波数分割多元接続（Orthogonal Frequency Division Multiple Access、略して「OFDMA」）技術が、将来のWireless Fidelity（Wireless Fidelity、略して「WiFi」）システムまたはWiFi標準でさらに検討される予定である。MU-MIMOと同じように、OFDMAシステムは、周波数領域でゼロパディングによってデータを整列させる必要がある。OFDMAとMU-MIMOの両方を使用する場合、すなわち、OFDMAサブバンドでMU-MIMOを行う場合には、異なるフロー間でまずゼロパディングを行ってデータ整列を行い、その後異なるサブバンド上でデータ整列を行う必要がある。

30

【0006】

MIMO送信およびMU-MIMO送信がOFDMAサブバンド上で実行される場合、サブバンド間およびフロー間で送信されるデータ間には大きな長さの差があり、データ整列のためにより多くのゼロを埋め込む必要がある。このようにして、周波数帯域リソースの無駄が生じ、さらに、ゼロパディングは余分なオーバーヘッドをもたらす。これは望ましくない。

【0007】

したがって、データ送信プロセスでは、データ整列のためのゼロパディングに起因する余分のオーバーヘッドをいかに減らし、周波数帯域リソース利用を改善するかが解決すべき緊急の問題である。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

40

【0008】

そこで、本発明の態様は、情報送信方法、アクセスポイントおよびユーザ装置を提供し、その結果、データ送信過程におけるデータ整列のためのゼロパディングによる余分なオーバーヘッドを減らし、周波数帯域リソース利用を改善し、受信端でより正確なチャネル推定を行うことができ、それによりビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を向上させることができる。

【0009】

第1の態様によれば、情報送信方法が提供され、これは、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定し、周波数帯域の最大OFDMシンボル数は、周波数帯域の全てのサブバンドの最大OFDMシンボル数の最大値であり、ユ

50

ーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の關係に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、ユーザ装置に指示メッセージを送信することを含み、指示メッセージは、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む。

【0010】

第1の態様を参照すると、第1の態様の第1の可能な実施形態において、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定することは、

ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が周波数帯域の最大OFDMシンボル数未満である場合、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信することを命令するために使用され、方法は、追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信すること、あるいは、

ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が周波数帯域の最大OFDMシンボル数に等しい場合、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信しないように命令するために使用されることを含む。

【0011】

第1の態様または第1の態様の第1の可能な実施形態を参照して、第1の態様の第2の可能な実施形態では、方法は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定することをさらに含み、OFDMシンボルのターゲット数が、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との差以下であり、

追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、OFDMシンボルのターゲット数を含む。

【0012】

第1の態様の第1または第2の可能な実施形態を参照して、第1の態様の第3の可能な実施形態では、方法は、ユーザ装置にダウンリンクデータパケットを送信することをさらに含み、ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、追加ロングトレーニングフィールドと、データフィールドとを含み、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。

【0013】

第1の態様の第1または第2の可能な実施形態を参照して、第1の態様の第4の可能な実施形態では、方法は、ユーザ装置にダウンリンクデータパケットを送信することをさらに含み、ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと、第 i のデータフィールドとを含み、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと第 i のデータフィールドは交互に配置され、 $1 \leq i \leq M$ 、 M は1より大きい自然数であり、 i は自然数であり、

ここで追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数が、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。

【0014】

第1の態様の第3または第4の可能な実施形態を参照して、第1の態様の第5の可能な実施形態では、方法は、ダウンリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を指示するために使用される送信時系列指示情報を決定することをさらに含み、

指示メッセージは、送信時系列指示情報をさらに含む。

【0015】

第1の態様の第3から第5の可能な実施形態のいずれか1つを参照すると、第1の態様の第6の可能な実施形態では、ユーザ装置への指示メッセージの送信は、ユーザ装置にシグナリングフィールドを含むダウンリンクデータパケットを送信することを含み、シグナリングフィールドは指示メッセージを搬送する。

10

【0016】

第1の態様のいずれか1つ、または第1の態様の第1から第6の可能な実施形態を参照すると、第1の態様の第7の可能な実施形態では、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定することは、ダウンリンク送信データのフレーム長および符号化方式と、周波数帯域の各サブバンドに対応する空間-時間フローの数と、周波数帯域の各サブバンドにおいてOFDMシンボルに含まれるデータビットの数とに基づいて、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数を決定することを含む。

【0017】

第2の態様によれば、情報送信方法が提供され、これは、アクセスポイントAPによって送信された指示メッセージを受信し、指示メッセージは追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含み、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをAPに命令するために使用され、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令する場合、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定し、OFDMシンボルのターゲット数に基づいて、APによって送信される追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを受信し、追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドに基づいて、チャネル推定を実行することを含む。

20

【0018】

第2の態様を参照すると、第2の態様の第1の可能な実施形態において、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を含み、

30

追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定することは、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数であって、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数として追加ロングトレーニングフィールド命令情報に含まれる、ターゲット数を決定することを含む。

【0019】

第2の態様を参照すると、第2の態様の第2の可能な実施形態において、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定することは、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数およびユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数を取得し、周波数帯域の最大OFDMシンボル数およびユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定することを含み、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。

40

【0020】

50

第2の態様、あるいは第2の態様の第1または第2の可能な実施形態を参照して、第2の態様の第3の可能な実施形態では、方法は、アクセスポイントAPによって送信されたダウンリンクデータパケットを受信することをさらに含み、ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、追加ロングトレーニングフィールドと、データフィールドとを含み、初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。

【0021】

第2の態様、あるいは第2の態様の第1または第2の可能な実施形態を参照して、第2の態様の第4の可能な実施形態では、方法は、アクセスポイントAPによって送信されたダウンリンクデータパケットを受信することをさらに含み、ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと、第 i のデータフィールドとを含み、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと第 i のデータフィールドは、交互に配置され、 $1 \leq i \leq M$ 、 M は1より大きい自然数であり、 i は自然数であり、

ここで追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数が、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。

【0022】

第2の態様の第3または第4の可能な実施形態を参照して、第2の態様の第5の可能な実施形態では、指示メッセージは送信時系列指示情報をさらに含み、送信時系列指示情報は、ダウンリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を指示するために使用され、

追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドに基づくチャネル推定の実行は、追加ロングトレーニングフィールド、初期ロングトレーニングフィールドおよびダウンリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列に基づいて、チャネル推定を実行することを含む。

【0023】

第2の態様の第3から第5の可能な実施形態のいずれか1つを参照すると、第2の態様の第6の可能な実施形態では、アクセスポイントAPによって送信された指示メッセージの受信は、シグナリングフィールドを含むアクセスポイントAPによって送信されたダウンリンクデータパケットを受信することを含み、シグナリングフィールドは指示メッセージを搬送する。

【0024】

第3の態様によれば、情報送信方法が提供され、これは、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定し、周波数帯域の最大OFDMシンボル数が、周波数帯域の全てのサブバンドの最大OFDMシンボル数の最大値であり、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の関係に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置に命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、ユーザ装置に指示メッセージを送信することを含み、指示メッセージは、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む。

【0025】

第3の態様を参照すると、第3の態様の第1の可能な実施形態において、追加ロングトレ

ーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置に命令するために使用される追加ロングトレニングフィールド命令情報を決定することは、

ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が周波数帯域の最大OFDMシンボル数未満である場合、追加ロングトレニングフィールド命令情報を決定し、追加ロングトレニングフィールド命令情報は、追加ロングトレニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令するために使用され、またはユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が周波数帯域の最大OFDMシンボル数に等しい場合、追加ロングトレニングフィールド命令情報を決定することを含み、追加ロングトレニングフィールド命令情報は、追加ロングトレニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令するために使用される。

10

【0026】

第3の態様または第3の態様の第1の可能な実施形態を参照して、第3の態様の第2の可能な実施形態では、方法は、追加ロングトレニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定することをさらに含み、OFDMシンボルのターゲット数が、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下であり、

追加ロングトレニングフィールド命令情報は、OFDMシンボルのターゲット数を含む。

【0027】

第3の態様の第1または第2の可能な実施形態を参照して、第3の態様の第3の可能な実施形態では、方法は、ユーザ装置から送信されたアップリンクデータパケットを受信することをさらに含み、アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレニングフィールドと、追加ロングトレニングフィールドと、データフィールドとを含み、初期ロングトレニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。

20

【0028】

第3の態様の第1または第2の可能な実施形態を参照して、第3の態様の第4の可能な実施形態では、方法は、ユーザ装置によって送信されたアップリンクデータパケットを受信することをさらに含み、アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレニングフィールドと、第 i の追加ロングトレニングフィールドと、第 i のデータフィールドとを含み、第 i の追加ロングトレニングフィールドと第 i のデータフィールドは、交互に配置され、 $1 \leq i \leq M$ 、 M は1より大きい自然数であり、 i は自然数であり、

30

ここで追加ロングトレニングフィールドは、第1の追加ロングトレニングフィールドから第 M の追加ロングトレニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレニングフィールドから第 M の追加ロングトレニングフィールドのいずれかの追加ロングトレニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数が、初期ロングトレニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。

40

【0029】

第3の態様の第3または第4の可能な実施形態を参照して、第3の態様の第5の可能な実施形態では、方法は、アップリンクデータパケットにおける追加ロングトレニングフィールドの送信時系列を指示するために使用される送信時系列指示情報を決定することをさらに含み、

指示メッセージは、送信時系列指示情報をさらに含む。

【0030】

第3の態様のいずれか1つ、または第3の態様の第1から第5の可能な実施形態を参照する

50

と、第3の態様の第6の可能な実施形態では、ユーザ装置への指示メッセージの送信は、ユーザ装置に、シグナリングフィールドを含むダウンリンクスケジューリングフレームを送信することを含み、シグナリングフィールドは指示メッセージを搬送する。

【0031】

第3の態様のいずれか1つ、または第3の態様の第1から第6の可能な実施形態を参照すると、第3の態様の第7の可能な実施形態では、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定することは、アップリンク送信データのフレーム長および符号化方式と、周波数帯域の各サブバンドに対応する空間-時間フローの数と、周波数帯域の各サブバンドにおいてOFDMシンボルに含まれるデータビットの数とに基づいて、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数を決定することを含む。

10

【0032】

第4の態様によれば、情報送信方法が提供され、これは、アクセスポイントAPによって送信された指示メッセージを受信し、指示メッセージが追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含み、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置に命令するために使用され、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する場合、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定し、OFDMシンボルのターゲット数に基づいて、APに追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信することを含む。

20

【0033】

第4の態様を参照すると、第4態様の第1の可能な実施形態において、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を含み、

追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定することは、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数であって、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数として追加ロングトレーニングフィールド命令情報に含まれる、ターゲット数を決定することを含む。

【0034】

30

第4の態様を参照すると、第4の態様の第2の可能な実施形態において、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定することは、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数およびユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数を取得し、周波数帯域の最大OFDMシンボル数およびユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定することを含み、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。

【0035】

40

第4の態様、または第4の態様の第1または第2の可能な実施形態を参照して、第4の態様の第3の可能な実施形態では、方法は、APにアップリンクデータパケットを送信することをさらに含み、アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、追加ロングトレーニングフィールドと、データフィールドとを含み、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。

【0036】

第4の態様、あるいは第4の態様の第1または第2の可能な実施形態を参照して、第4の態様の第4の可能な実施形態では、方法は、APにアップリンクデータパケットを送信するこ

50

とをさらに含み、アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと、第 i のデータフィールドとを含み、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと第 i のデータフィールドは交互に配置され、 $1 \leq i \leq M$ 、 M は1より大きい自然数であり、 i は自然数であり、

ここで追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数が、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。 10

【0037】

第4の態様の第3または第4の可能な実施形態を参照して、第4の態様の第5の可能な実施形態では、指示メッセージは送信時系列指示情報をさらに含み、送信時系列指示情報は、アップリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を指示するために使用され、

OFDMシンボルのターゲット数に基づいて、APに追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信することは、OFDMシンボルのターゲット数およびアップリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列に応じた、APに追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信することを含む。 20

【0038】

第4の態様のいずれか1つ、または第4の態様の第1から第5の可能な実施形態を参照すると、第4の態様の第6の可能な実施形態では、アクセスポイントAPによって送信された指示メッセージの受信は、シグナリングフィールドを含むアクセスポイントAPによって送信されたダウンリンクスケジューリングフレームを受信することを含み、シグナリングフィールドは指示メッセージを搬送する。

【0039】

第5の態様によれば、アクセスポイントが提供され、これは、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定するように構成される第1の決定モジュールであって、周波数帯域の最大OFDMシンボル数が、周波数帯域の全てのサブバンドの最大OFDMシンボル数の最大値である、第1の決定モジュールと、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と、第1の決定モジュールによって決定される、周波数帯域の最大OFDMシンボル数、との間の値の関係に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するように構成される第2の決定モジュールと、ユーザ装置に指示メッセージを送信するように構成され、指示メッセージが、第2の決定モジュールによって決定された追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む、送信モジュールとを含む。 30 40

【0040】

第5の態様を参照すると、第5の態様の第1の可能な実施形態において、第2の決定モジュールは、

ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が、第1の決定モジュールによって決定される、周波数帯域の最大OFDMシンボル数未満である場合、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信することを命令するために使用されるように特に構成され、

送信モジュールは、追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信 50

し、または、

ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が、第1の決定モジュールによって決定される、周波数帯域の最大OFDMシンボル数に等しい場合、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信しないように命令するために使用されるように特に構成される。

【0041】

第5の態様または第5の態様の第1の可能な実施形態を参照して、第5の態様の第2の可能な実施形態では、アクセスポイントは、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように構成される第3の決定モジュールをさらに含み、OFDMシンボルのターゲット数が、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との差以下であり

10

、
第2の決定モジュールによって決定された追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、第3の決定モジュールによって決定されたOFDMシンボルのターゲット数を含む。

【0042】

第5の態様の第1または第2の可能な実施形態を参照して、第5の態様の第3の可能な実施形態では、送信モジュールは、ユーザ装置にダウンリンクデータパケットを送信するようにさらに構成され、ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、追加ロングトレーニングフィールドと、データフィールドとを含み、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。

20

【0043】

第5の態様の第1または第2の可能な実施形態を参照して、第5の態様の第4の可能な実施形態では、送信モジュールは、ユーザ装置にダウンリンクデータパケットを送信するようにさらに構成され、ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと、第 i のデータフィールドとを含み、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと第 i のデータフィールドは交互に配置され、 $1 \leq i \leq M$ 、 M は1より大きい自然数であり、 i は自然数であり、

30

ここで追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数が、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。

【0044】

第5の態様の第3または第4の可能な実施形態を参照して、第5の態様の第5の可能な実施形態では、アクセスポイントは、ダウンリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を指示するために使用される送信時系列指示情報を決定するように構成される第4の決定モジュールをさらに含み、

40

送信モジュールによって送信された指示メッセージは、第4の決定モジュールによって決定された送信時系列指示情報をさらに含む。

【0045】

第5の態様の第3から第5の可能な実施形態のいずれか1つを参照すると、第5の態様の第6の可能な実施形態では、送信モジュールは、ユーザ装置にシグナリングフィールドを含むダウンリンクデータパケットを送信するように特に構成され、シグナリングフィールドは指示メッセージを搬送する。

50

【0046】

第5の態様のいずれか1つ、または第5の態様の第1から第6の可能な実施形態を参照すると、第5の態様の第7の可能な実施形態では、第1の決定モジュールは、ダウンリンク送信データのフレーム長および符号化方式と、周波数帯域の各サブバンドに対応する空間-時間フローの数と、周波数帯域の各サブバンドにおいてOFDMシンボルに含まれるデータビットの数とに基づいて、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数を決定するように特に構成される。

【0047】

第6の態様によれば、ユーザ装置が提供され、これは、アクセスポイントAPによって送信された指示メッセージを受信するように構成される第1の受信モジュールであって、指示メッセージが追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含み、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをAPに命令するために使用される、第1の受信モジュール21と、第1の受信モジュールによって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報がAPに、追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する場合、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように構成される決定モジュールと、決定モジュールによって決定されるOFDMシンボルのターゲット数に基づいて、APによって送信される追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを受信するように構成される第2の受信モジュールと、第2の受信モジュールによって受信される追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドに基づいて、チャネル推定を実行するように構成される処理モジュールとを含む。

【0048】

第6の態様を参照すると、第6の態様の第1の可能な実施形態において、第1の受信モジュールによって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を含み、

決定モジュールは、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数であり、かつ追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数として追加ロングトレーニングフィールド命令情報に含まれる、ターゲット数を決定するように特に構成される。

【0049】

第6の態様を参照すると、第6の態様の第2の可能な実施形態において、第1の受信モジュールによって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する場合、ユーザ装置は、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数およびユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数を取得するように構成される取得モジュールをさらに含み、

決定モジュールは、取得モジュールによって取得される周波数帯域の最大OFDMシンボル数およびユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように特に構成され、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。

【0050】

第6の態様、あるいは第6の態様の第1または第2の可能な実施形態を参照して、第6の態様の第3の可能な実施形態では、第2の受信モジュールは、アクセスポイントAPによって送信されたダウンリンクデータパケットを受信するようにさらに構成され、ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと

、追加ロングトレーニングフィールドと、データフィールドとを含み、初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。

【0051】

第6の態様、あるいは第6の態様の第1または第2の可能な実施形態を参照して、第6の態様の第4の可能な実施形態では、第2の受信モジュールは、アクセスポイントAPによって送信されたダウンリンクデータパケットを受信するようにさらに構成され、ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと、第 i のデータフィールドとを含み、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと第 i のデータフィールドは、交互に配置され、 $1 \leq i \leq M$ 、 M は1より大きい自然数であり、 i は自然数であり、

ここで追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数が、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。

【0052】

第6の態様の第3または第4の可能な実施形態を参照して、第6の態様の第5の可能な実施形態では、第1の受信モジュールによって受信された指示メッセージは送信時系列指示情報をさらに含み、送信時系列指示情報は、ダウンリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を指示するために使用され、

処理モジュールは、第2の受信モジュールによって受信された追加ロングトレーニングフィールド、第2の受信モジュールによって受信された初期ロングトレーニングフィールドおよびダウンリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列に基づいてチャネル推定を実行するように特に構成される。

【0053】

第6の態様の第3から第5の可能な実施形態のいずれか1つを参照すると、第6の態様の第6の可能な実施形態では、第2の受信モジュールは、シグナリングフィールドを含み、かつアクセスポイントAPによって送信される、ダウンリンクデータパケットを受信するように特に構成され、シグナリングフィールドは指示メッセージを搬送する。

【0054】

第7の態様によれば、アクセスポイントが提供され、これは、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定するように構成される第1の決定モジュールであって、周波数帯域の最大OFDMシンボル数が、周波数帯域の全てのサブバンドの最大OFDMシンボル数の最大値である、第1の決定モジュールと、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と、第1の決定モジュールによって決定される、周波数帯域の最大OFDMシンボル数、との間の値の關係に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置に命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するように構成される第2の決定モジュールと、ユーザ装置に指示メッセージを送信するように構成され、指示メッセージが、第2の決定モジュールによって決定された追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む、送信モジュールとを含む。

【0055】

第7の態様を参照すると、第7の態様の第1の可能な実施形態において、第2の決定モジュールは、

ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が周波数帯域の最大OFDMシンボル

数未満である場合、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令するために使用され、またはユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が周波数帯域の最大OFDMシンボル数に等しい場合、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令するために使用されるように特に構成される。

【0056】

第7の態様または第7の態様の第1の可能な実施形態を参照して、第7の態様の第2の可能な実施形態では、アクセスポイントは、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように構成される第3の決定モジュールをさらに含み、OFDMシンボルのターゲット数が、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との差以下であり、

第2の決定モジュールによって決定された追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、第3の決定モジュールによって決定されたOFDMシンボルのターゲット数を含む。

【0057】

第7の態様の第1または第2の可能な実施形態を参照して、第7の態様の第3の可能な実施形態では、アクセスポイントは、ユーザ装置から送信されたアップリンクデータパケットを受信するように構成される第1の受信モジュールをさらに含み、アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、追加ロングトレーニングフィールドと、データフィールドとを含み、初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。

【0058】

第7の態様の第1または第2の可能な実施形態を参照して、第7の態様の第4の可能な実施形態では、アクセスポイントは、ユーザ装置によって送信されたアップリンクデータパケットを受信するように構成された第2の受信モジュールをさらに含み、アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと、第 i のデータフィールドとを含み、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと第 i のデータフィールドは、交互に配置され、 $1 \leq i \leq M$ 、 M は1より大きい自然数であり、 i は自然数であり、

ここで追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数が、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。

【0059】

第7の態様の第3または第4の可能な実施形態を参照して、第7の態様の第5の可能な実施形態では、アクセスポイントは、アップリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を指示するために使用される送信時系列指示情報を決定するように構成される第4の決定モジュールをさらに含み、

送信モジュールによって送信された指示メッセージは、第4の決定モジュールによって決定された送信時系列指示情報をさらに含む。

【0060】

第7の態様のいずれか1つ、または第7の態様の第1から第5の可能な実施形態を参照すると、第5の態様の第6の可能な実施形態では、送信モジュールは、ユーザ装置に、シグナリングフィールドを含むダウンリンクスケジューリングフレームを送信し、シグナリングフィールドは指示メッセージを搬送するように特に構成される。

【0061】

第7の態様のいずれか1つ、または第7の態様の第1から第6の可能な実施形態を参照すると、第7の態様の第7の可能な実施形態では、第1の決定モジュールは、アップリンク送信データのフレーム長および符号化方式と、周波数帯域の各サブバンドに対応する空間-時間フローの数と、周波数帯域の各サブバンドにおいてOFDMシンボルに含まれるデータビットの数とに基づいて、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数を決定するように特に構成される。

10

【0062】

第8の態様によれば、ユーザ装置が提供され、これは、アクセスポイントAPによって送信された指示メッセージを受信するように構成される受信モジュールであって、指示メッセージが追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含み、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを命令するために使用される、受信モジュールと、受信モジュールによって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する場合、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように構成される決定モジュールと、決定モジュールによって決定されるOFDMシンボルのターゲット数に基づいてAPに追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信するように構成される送信モジュールとを含む。

20

【0063】

第8の態様を参照すると、第8の態様の第1の可能な実施形態において、受信モジュールによって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を含み、

決定モジュールは、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数であって、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数として追加ロングトレーニングフィールド命令情報に含まれる、ターゲット数を決定するように特に構成される。

30

【0064】

第8の態様を参照すると、第8の態様の第2の可能な実施形態において、受信モジュールによって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する場合、ユーザ装置は、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数およびユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数を取得するように構成される取得モジュールをさらに含み、

決定モジュールは、取得モジュールによって取得される周波数帯域の最大OFDMシンボル数およびユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように特に構成され、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。

40

【0065】

第8の態様、あるいは第8の態様の第1または第2の可能な実施形態を参照して、第8の態様の第3の可能な実施形態では、送信モジュールは、APにアップリンクデータパケットを送信するようにさらに構成され、アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、追加ロングトレーニングフィールドと

50

、データフィールドとを含み、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。

【0066】

第8の態様、あるいは第8の態様の第1または第2の可能な実施形態を参照して、第8の態様の第4の可能な実施形態では、送信モジュールは、APにアップリンクデータパケットを送信するようにさらに構成され、アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと、第 i のデータフィールドとを含み、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと第 i のデータフィールドは交互に配置され、 $1 \leq i \leq M$ 、 M は1より大きい自然数であり、 i は自然数であり、

10

ここで追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数が、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。

【0067】

20

第8の態様の第3または第4の可能な実施形態を参照して、第8の態様の第5の可能な実施形態では、受信モジュールによって受信された指示メッセージは送信時系列指示情報をさらに含み、送信時系列指示情報は、アップリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を指示するために使用され、

送信モジュールは、決定モジュールによって決定されるOFDMシンボルのターゲット数およびアップリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列に基づいて、APに追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信するように特に構成される。

【0068】

第8の態様のいずれか1つ、または第8の態様の第1から第5の可能な実施形態を参照すると、第8の態様の第6の可能な実施形態では、受信モジュールは、シグナリングフィールドを含み、かつアクセスポイントAPによって送信される、ダウンリンクスケジューリングフレームを受信するように特に構成され、シグナリングフィールドは指示メッセージを搬送する。

30

【0069】

上記の技術的解決策に基づいて、本発明の実施形態における情報送信方法、アクセスポイント、およびユーザ装置によれば、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とデータ送信中に占有される全周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値関係が比較されて、データ送信プロセスにおいて追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かが決定される。したがって、データ送信プロセスで追加ロングトレーニングフィールドが送信されると決定される場合、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を減少することができ、周波数帯域リソース利用を改善することができる。

40

【0070】

本発明の実施形態の技術的解決策をより明確に説明するために、本発明の実施形態を説明するために必要な添付図面を以下に簡単に説明する。明らかに、以下の説明における添付の図面は、本発明のいくつかの実施形態を示すに過ぎず、当業者は創造的な努力なしにこれらの添付図面から他の図面を得てもよい。

【図面の簡単な説明】

【0071】

50

【図 1】本発明の一実施形態による、情報送信方法の概略フローチャートである。

【図 2】本発明の一実施形態による、情報送信方法の他の概略フローチャートである。

【図 3】本発明の一実施形態による、情報送信方法のさらに他の概略フローチャートである。

【図 4】本発明の一実施形態による追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列の概略ブロック図である。

【図 5】本発明の一実施形態による追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列の別の概略ブロック図である。

【図 6】本発明の一実施形態によるシグナリングフィールドの構造ブロック図である。

【図 7】本発明の一実施形態によるシグナリングフィールドの別の構造ブロック図である

10

。【図 8】本発明の他の実施形態による、情報送信方法の概略フローチャートである。

【図 9】本発明の他の実施形態による、情報送信方法の他の概略フローチャートである。

【図 10】本発明のさらに他の実施形態による、情報送信方法の概略フローチャートである。

【図 11】本発明のさらに他の実施形態による、情報送信方法の他の概略フローチャートである。

【図 12】本発明のさらに他の実施形態による、情報送信方法のさらに他の概略フローチャートである。

【図 13】本発明のさらに他の実施形態による、情報送信方法のさらに他の概略フローチャートである。

20

【図 14】本発明のさらに他の実施形態による、情報送信方法のさらに他の概略フローチャートである。

【図 15】本発明の一実施形態による、情報送信用のアクセスポイントの概略ブロック図である。

【図 16】本発明の一実施形態による、情報送信用のアクセスポイントの他の概略ブロック図である。

【図 17】本発明の一実施形態による、情報送信用のアクセスポイントのさらに他の概略ブロック図である。

【図 18】本発明の一実施形態による、情報送信用のユーザ装置の概略ブロック図である

30

。【図 19】本発明の一実施形態による、情報送信用のユーザ装置の他の概略ブロック図である。

【図 20】本発明の他の実施形態による、情報送信用のアクセスポイントの概略ブロック図である。

【図 21】本発明の他の実施形態による、情報送信用のアクセスポイントの他の概略ブロック図である。

【図 22】本発明の他の実施形態による、情報送信用のアクセスポイントのさらに他の概略ブロック図である。

【図 23】本発明の他の実施形態による、情報送信用のアクセスポイントのさらに他の概略ブロック図である。

40

【図 24】本発明の他の実施形態による、情報送信用のアクセスポイントのさらに他の概略ブロック図である。

【図 25】本発明の他の実施形態による、情報送信用のユーザ装置の概略ブロック図である。

【図 26】本発明の他の実施形態による、情報送信用のユーザ装置の他の概略ブロック図である。

【図 27】本発明のさらに他の実施形態による、情報送信用のアクセスポイントの概略ブロック図である。

【図 28】本発明のさらに他の実施形態による、情報送信用のユーザ装置の概略ブロック

50

図である。

【図29】本発明のさらに他の実施形態による、情報送信用のアクセスポイントの概略ブロック図である。

【図30】本発明のさらに別の実施形態による、情報送信用のユーザ装置の概略ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0072】

以下、本発明の実施形態における技術的解決策を、本発明の実施形態における添付図面を参照しながら、明確かつ完全に説明する。明らかに、記載された実施形態は、本発明の実施形態の全てではなく一部である。創造努力なしに本発明の実施形態に基づいて当業者によって得られる他の全ての実施形態は、本発明の保護範囲内に入るものとする。

【0073】

本発明の技術的解決策は、汎欧州デジタル移動電話方式（Global System of Mobile Communication、略して「GSM（登録商標）」）、符号分割多元接続（Code Division Multiple Access、略して「CDMA」）、広帯域符号分割多元接続（Wideband Code Division Multiple Access、略して「WCDMA（登録商標）」）、一般的なパケット無線サービス（General Packet Radio Service、略して「GPRS」）、ロングタームエボリューション（Long Term Evolution、略して「LTE」）、LTE周波数分割複信（Frequency Division Duplex、略して「FDD」）システム、LTE時分割複信（Time Division Duplex、略して「TDD」）およびユニバーサル移動体通信システム（Universal Mobile Telecommunication System、略して「UMTS」）などの様々な通信システムに適用されてもよいことを理解されたい。

【0074】

本発明の技術的解決策は、OFDMAシステム、例えば、無線ローカルエリアネットワーク（WLAN）システム、特にワイヤレスフィデリティ（Wireless Fidelity、略して「WiFi」）に適用してもよいことを理解されたい。確かに、本発明の実施形態の方法は、OFDMA技術がMU-MIMO技術と組み合わされたシステムにさらに適用されてもよい。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0075】

本発明の実施形態では、アクセスポイントAPは、ユーザ装置のためにアクセスサービスを提供してもよく、APはWLANのアクセスポイントであってもよく、GSM（登録商標）またはCDMAにおける基地局（Base Transceiver Station、略して「BTS」）であってもよく、WCDMA（登録商標）におけるNodeB（NodeB）であってもよく、LTEにおける進化型NodeB（evolved Node B、略して「eNB」または「e-NodeB」）であってもよい。これは本発明において限定されない。

【0076】

本発明の実施形態では、ユーザ装置は、端末装置（Terminal Equipment）、移動局（Mobile Station、略して「MS」）、移動端末（Mobile Terminal）等を指してもよいことをさらに理解されたい。ユーザ装置は、無線アクセスネットワーク（Radio Access Network、略して「RAN」）を使用することにより、1つ以上のコアネットワークと通信してもよい。例えば、ユーザ装置は、携帯電話（または「セルラー」電話と呼ばれる）またはモバイル端末を備えたコンピュータであってもよい。例えば、端末装置は、無線通信システムにおける局（Station）であってもよい。

【0077】

図1は、本発明の一実施形態による、情報送信方法100の概略フローチャートを示し、方法100は、アクセスポイントによって実行されてもよい。図1に示すように、方法100は、以下のステップを含む。

【0078】

S110. ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定し、周波数帯域の最大OFDMシンボル数が、周波数帯域の全てのサブバンドの最大OFDMシンボル数の最大値である。

10

20

30

40

50

【0079】

S120. ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の関係に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定する。

【0080】

S130. ユーザ装置に指示メッセージを送信し、指示メッセージには、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が含まれる。

【0081】

具体的には、アクセスポイントAPは、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の全てのサブバンドのOFDMシンボル数の最大値を比較して、周波数帯域に対応する最大OFDMシンボル数を求め、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と周波数帯域の最大OFDMシンボル数とを比較して、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を用いて、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、ここで追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをAPに命令するために使用される。その後、APは、ユーザ装置に、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む指示メッセージを送信する。

【0082】

以上のように、本発明のこの実施形態の情報送信方法によれば、APは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の関係に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、APがユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信することを決定すると、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減することができ、周波数帯域リソース利用を改善することができる。ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。

【0083】

本発明のこの実施形態では、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数は、ダウンリンク送信プロセスにおいて占有される周波数帯域上で、ユーザ装置にプリアンプルフィールドおよびデータフィールドを送信するためにAPによって要求されるOFDMシンボル数の最大値であってもよく、プリアンプルフィールドは、初期ロングトレーニングフィールドおよび／またはシグナリングフィールドおよび／またはショートトレーニングフィールドを含んでもよい。あるいは、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数の最大値は、ダウンリンク送信プロセスにおいて占有される周波数帯域上で、ユーザ装置にデータフィールドを送信するためにAPによって要求されるOFDMシンボル数の最大値であってもよく、あるいは、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数は、ダウンリンク送信プロセスにおいて占有される周波数帯域上で、ユーザ装置に別のフィールドを送信するためにAPによって要求されるOFDMシンボル数の最大値であってもよい。これは、本発明においては

【0084】

本発明のこの実施形態では、ユーザ装置が属するサブバンドのOFDMシンボル数は、ユーザ装置が属するサブバンド上で、ユーザ装置にプリアンプルフィールドおよびデータフィールドを送信するためにAPによって要求されるOFDMシンボル数の最大値であってもよく、プリアンプルフィールドは、初期ロングトレーニングフィールドおよび／またはシグナリングフィールドおよび／またはショートトレーニングフィールドを含んでもよい。あるいは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数の最大値は、ユーザ装置が属するサブバンド上で、ユーザ装置にデータフィールドを送信するためにAPによって要求されるOFDMシンボル数の最大値であってもよく、あるいは、ユーザ装置が

属するサブバンドの最大OFDMシンボル数は、ユーザ装置が属するサブバンド上で、ユーザ装置に別のフィールドを送信するためにAPによって要求されるOFDMシンボル数の最大値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0085】

本発明のこの実施形態では、各サブバンドが1つ以上のユーザ装置によって占有されてもよいことを理解されたい。同じサブバンド上の1つ以上のユーザ装置に初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は同じであり、異なるサブバンド上の1つ以上のユーザ装置に初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は、同じでも異なってもよい。

10

【0086】

本発明のこの実施形態では、初期ロングトレーニングフィールドは、APによって標準に従って送信される予定のロングトレーニングフィールドを指し、かつチャネル推定を実行するためにユーザ装置によって使用されることをさらに理解されたい。追加ロングトレーニングフィールドは、初期ロングトレーニングフィールドに加えて、APによってユーザ装置に送信される余分なロングトレーニングフィールドを指す。

【0087】

具体的には、S110で、APは、ダウンリンク送信プロセスにおいてユーザ装置にデータフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの最大数と、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の各サブバンドに対応する空間-時間フローの数とに基づいて、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数を決定してもよく、または他の情報に基づいて、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数を決定してもよい。これは、本発明においては限定されない。

20

【0088】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、APは、ダウンリンク送信データのフレーム長および符号化方式、ならびにダウンリンク送信に使用される周波数帯域の各サブバンドにおけるOFDMシンボルに含まれるデータビットの数に基づいて、ユーザ装置にデータフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数を決定し、次いで、ユーザ装置にデータフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの最大数を、比較によって取得してもよい。

30

【0089】

具体的には、本発明のこの実施形態では、APは、式(1)により、ユーザ装置にデータフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数を決定してもよい。

【数1】

$$N_{\text{SYM_init},u}^{(k)} = \begin{cases} \left\lceil \frac{8 \cdot \text{APEP_LENGTH}_u + N_{\text{service}} + N_{\text{tail}} \cdot N_{\text{ES},u}}{N_{\text{DBPSR},u}^{(k)}} \right\rceil & \text{BCC} \\ \left\lceil \frac{8 \cdot \text{APEP_LENGTH}_u + N_{\text{service}}}{N_{\text{DBPSR},u}^{(k)}} \right\rceil & \text{LDPC} \end{cases}$$

40

(1)

【0090】

kはダウンリンク送信に使用される周波数帯域のサブバンドのシーケンス番号を表し、

【数2】

$$N_{\text{SYM_init},u}^{(k)}$$

は、シーケンス番号kを有するサブバンド上で、サブバンド上のユーザ装置uにデータフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数を表し、APEP_LENGTH

50

u はデータフィールドに対応するデータフレームの長さであり、 N_{service} は、データフィールドに先行する固定ビットの数であり、かつ規定の標準プロトコルでは定数である。例えば、 N_{service} の値は802.11acシステムでは16である。 N_{tail} は、バイナリ畳み込み符号(binary convolutional code、略して「BCC」)がゼロ状態に戻ることを可能にするテールビットの数を表し、規定の標準プロトコルでは定数である。例えば、802.11acシステムでは N_{tail} の値は6である。 $N_{\text{ES}, u}$ は、ユーザ装置 u のBCCコードの数である。

【数 3】

$$N_{\text{DBPSR}, u}^{(k)}$$

10

は、シーケンス番号 k を有するサブバンド内の各OFDMシンボル(Data Bits per OFDM Symbol)に含まれるデータビットの数であり、変調および符号化方式(Modulation and Coding Scheme、略して「MCS」)命令パラメータ、空間-時間フロー数命令パラメータなどを計算することによって求められてもよい。

【数 4】

[]

は切り上げを表す。低密度パリティチェック(low density parity check、略して「LDPC」)符号化について802.11acシステムでは、ガードインターバル(Short Guard Interval、略して「short GI」)を使用することによるOFDMシンボル数の表示に曖昧さがある。したがって、シグナリングフィールドではショート・ガード・インターバル・シンボル数曖昧性除去(short GI NSYM Disambiguation)表示ビットおよび低密度パリティチェックエクストラシンボル(LDPC Extra OFDM Symbol)表示ビットが、シンボル数曖昧性除去を支援するために使用される。したがって、LDPC符号化の場合、

20

【数 5】

$$N_{\text{SYM_init}, u}^{(k)}$$

は曖昧性除去後に得られるシンボル数を表す。APは、ユーザ装置にデータフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数を、さらに別の方法で決定してもよい。これは、本発明においては限定されない。

30

【0091】

具体的には、S120で、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が周波数帯域の最大OFDMシンボル数より小さいとAPが決定する場合、APは追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令するために使用される。APは、追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信する。

【0092】

40

ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が周波数帯域の最大OFDMシンボル数に等しいとAPが決定する場合、APは追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにAPに命令するために使用される。

【0093】

任意選択として、図2は、本発明の一実施形態による、情報送信方法100の他の概略フローチャートを示す。図2に示すように、方法100は、以下のステップをさらに含む。

【0094】

S140. ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定し、OFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大

50

OFDMシンボル数とユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。

【0095】

これに対応して、S130で、APはユーザ装置に指示メッセージを送信し、指示メッセージには、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が含まれ、また追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、OFDMシンボルのターゲット数を含む。

【0096】

任意選択として、図3は、本発明の一実施形態による、情報送信方法100のさらに他の概略フローチャートを示す。図3に示すように、方法100は、以下のステップをさらに含む。

【0097】

S150. ユーザ装置にダウンリンクデータパケットを送信する。

【0098】

任意選択として、図4に示すようにS150で、ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている初期ロングトレーニングフィールド、追加ロングトレーニングフィールド、およびデータフィールドを含む。初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0099】

任意選択として、図5に示すようにS150で、ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている第1の追加ロングトレーニングフィールド、第1のデータフィールド、第2の追加ロングトレーニングフィールド、第2のデータフィールド、...、第iの追加ロングトレーニングフィールド、第iのデータフィールド、...、第Mの追加ロングトレーニングフィールド、および第Mのデータフィールドを含み、ここで $1 \leq i \leq M$ 、Mは1より大きい自然数であり、iは自然数である。

【0100】

追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第Mの追加ロングトレーニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第Mの追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数が、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0101】

本発明のこの実施形態では、ダウンリンクデータパケットは、シグナリングフィールドおよび／またはショートトレーニングフィールドおよび／または標準に従って含まれると

10

20

30

40

50

考えられる別のフィールドをさらに含んでもよいことを理解されたい。これは、本発明においては限定されない。

【0102】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、M個の追加ロングトレーニングフィールドの任意の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は、同じであっても異なってもよく、またM個のデータフィールドの任意のデータフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は、同じであっても異なってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0103】

具体的には、本発明のこの実施形態では、APは、式(2)に従ってMの値を決定してもよい。

【数6】

$$M_{\text{parts,LTF}} \leq \text{floor}\left(\frac{N_{\text{ori_LTF,RB}} + N_{\text{Ex_LTF,RB}}}{N_{\text{ori_LTF,RB}}}\right)$$

(2)

【0104】

$M_{\text{parts,LTF}}$ は、Mの値を表し、 $N_{\text{ori_LTF,RB}}$ は、各サブバンド上でユーザ装置に初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数を表し、 $N_{\text{Ex_LTF,RB}}$ は、各サブバンド上で、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数を表し、floor関数は、切り捨てを表す。

【0105】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、M個のユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数 $N_{\text{Ex_LTF,RB}}$ と、ユーザ装置に初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数 $N_{\text{ori_LTF,RB}}$ との合計は、ほぼ均等にM個の部分に分割されてもよい。すなわち、第1の $\text{mod}(N_{\text{ori_LTF,RB}} + N_{\text{Ex_LTF,RB}}, M_{\text{parts,LTF}})$ 追加ロングトレーニングフィールドのユーザ装置に第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は

【数7】

$$\text{floor}\left(\frac{N_{\text{ori_LTF,RB}} + N_{\text{Ex_LTF,RB}}}{M_{\text{parts,LTF}}}\right) - N_{\text{ori_LTF,RB}} + 1$$

であり、第1の $\text{mod}(N_{\text{ori_LTF,RB}} + N_{\text{Ex_LTF,RB}}, M_{\text{parts,LTF}})$ 追加ロングトレーニングフィールドの、第1の追加ロングトレーニングフィールドを除く任意の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は

【数8】

$$\text{floor}\left(\frac{N_{\text{ori_LTF,RB}} + N_{\text{Ex_LTF,RB}}}{M_{\text{parts,LTF}}}\right) + 1$$

であり、M個の追加ロングトレーニングフィールドの、第1の $(N_{\text{ori_LTF,RB}} + N_{\text{Ex_LTF,RB}}, M_{\text{parts,LTF}})$ 追加ロングトレーニングフィールド以外の任意の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は

10

20

30

40

【数 9】

$$\text{floor}\left(\frac{N_{\text{ori_LTF, RB}} + N_{\text{Ex_LTF, RB}}}{M_{\text{parts, LTF}}}\right)$$

である。初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数との合計は、予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0106】

あるいは、本発明のこの実施形態では、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数が優先的に割り当てられてもよく、M個の追加ロングトレーニングフィールドの、第1の追加ロングトレーニングフィールドを除く任意の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は、均等に割り当てられてもよい。この場合、初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第Mの追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数が、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0107】

本発明のこの実施形態では、好ましくは、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との差に等しく、M個の追加ロングトレーニングフィールドにおける第2の追加ロングトレーニングフィールドから第Mの追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は、

【数 10】

$$\text{floor}\left(\frac{N_{\text{ori_LTF, RB}} + N_{\text{Ex_LTF, RB}}}{M_{\text{parts, LTF}}}\right)$$

であり、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は

【数 1 1】

$$N_{Ex_LTF, RB} - (M_{parts, LTF} - 1) \times \text{floor}\left(\frac{N_{ori_LTF, RB} + N_{Ex_LTF, RB}}{M_{parts, LTF}}\right)$$

である。 $M_{parts, LTF}$ は、 M の値を表し、 $N_{ori_LTF, RB}$ は、各サブバンド上でユーザ装置に初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数を表し、 $N_{Ex_LTF, RB}$ は、各サブバンド上で、 M 個のユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数を表し、 floor 関数は、切り捨てを表す。

10

【0 1 0 8】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、 M 個のデータフィールドの各データフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は、ほぼ均等に割り当てられてもよい。すなわち、第1の $\text{mod}(N_{sym, RB}, M_{parts, LTF, RB})$ データフィールドの任意のデータフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は

【数 1 2】

$$\text{floor}\left(\frac{N_{sym, RB}}{M_{parts, LTF, RB}}\right) + 1$$

20

であり、 M 個のデータフィールドの第1の $\text{mod}(N_{sym, RB}, M_{parts, LTF, RB})$ データフィールドを除く任意のデータフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数は

【数 1 3】

$$\text{floor}\left(\frac{N_{sym, RB}}{M_{parts, LTF, RB}}\right)$$

である。 $N_{sym, RB}$ は、各サブバンド上でユーザ装置にデータフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数の最大値を表す。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

30

【0 1 0 9】

以上のように、本発明のこの実施形態の情報送信方法によれば、APは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の關係に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信することを決定する場合、APは、追加ロングトレーニングフィールドを送信のためにいくつかの部分に分割してもよく、それにより周波数帯域リソース利用を改善し、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッド、ノイズ分散およびチャネル変更の影響を低減できる。ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。

40

【0 1 1 0】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、方法100は、ダウンリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示すために使用される送信時系列指示情報を決定することをさらに含む。

【0 1 1 1】

これに対応して、S130で、APはユーザ装置に指示メッセージを送信し、指示メッセージは、送信時系列指示情報をさらに含む。

【0 1 1 2】

任意選択として、S130で、APは、ユーザ装置にシグナリングフィールドを含むダウンリ

50

ンクデータパケットを送信し、シグナリングフィールドは、指示メッセージを搬送する。

【0113】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、シグナリングフィールドは、追加ロングトレーニングフィールド用の命令フィールドを含む。図6に示すように、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、異なる数のビットを含んでもよい。追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドの命令情報により、APがユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定してもよく、またはAPが追加ロングトレーニングフィールドを送信する場合、追加ロングトレーニングフィールドの送信に使用されるOFDMシンボルの数を決定してもよい。

【0114】

具体的には、本発明のこの実施形態では、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは1ビットを含んでもよく、「1」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「0」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信しないように命令する、あるいは「0」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「1」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信しないように命令する。あるいは、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、2ビットを含んでもよく、「00」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信しないように命令し、「01」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「10」および「11」は予約フィールドである、または「00」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信しないように命令し、「01」、「10」および「11」は全てユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0115】

追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、2ビットを含んでもよく、「00」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにAPに命令し、「01」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令し、かつ追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数は1個であることを示し、「10」は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令し、かつユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数が2個であることを示し、「11」は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令し、かつユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数が3個であることを示す。ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数がより大きい場合、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、より多くのビットを含んでもよい。例えば、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、3ビットであってもよい。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0116】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、シグナリングフィールドは、追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドをさらに含む。図7に示すように、追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドは、異なるビット数を含んでもよく、追加ロングトレーニングフィールドの送信モード、すなわちダウンリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示してもよい。追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドは2ビットを含んでもよく、「00」はモード1で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「01」はモード2で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「10」はモード3で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「11」は予約フィールドである。あるいは、追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドは1ビットを含んでもよく、「0」はモード1で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「1」はモード2で追加ロングトレーニングフィールドを送信するよ

うに命令する。モード1、2および3は、本発明のこの実施形態で、ダウンリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの異なる送信時系列に対応する。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0117】

本発明のこの実施形態では、多入力多出力MIMO送信が実行される場合、任意のサブキャリアに対して、チャンネル行列は、直交マッピング行列、すなわちP行列によって乗算し、空間-時間フローを区別する。APはユーザ装置にN個の空間-時間フローを送信し、ユーザ装置に初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数はN個であると仮定する。フレーム整列を考慮すると、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数はS個である。この場合、データ送信プロセスでは、N+S個のOFDMシンボルのチャンネル行列は、P行列によって乗算する必要がある。N+S≤4である場合、P行列は行列(01)から選択され、N+Sが5または6に等しい場合、P行列は行列(02)から選択され、N+Sが7または8である場合、P行列は行列(03)から選択され、P行列のサイズは、N*(N+S)の大きさに基づいて選択される。

【数14】

$$P_{VHTLTF,4 \times 4} = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & -1 \\ -1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

(01)

【数15】

$$P_{VHTLTF,6 \times 6} = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 & 1 & 1 & -1 \\ 1 & -w^1 & w^2 & w^3 & w^4 & -w^5 \\ 1 & -w^2 & w^4 & w^6 & w^8 & -w^{10} \\ 1 & -w^3 & w^6 & w^9 & w^{12} & -w^{15} \\ 1 & -w^4 & w^8 & w^{12} & w^{16} & -w^{20} \\ 1 & -w^5 & w^{10} & w^{15} & w^{20} & -w^{25} \end{bmatrix}$$

$$w = \exp(-j2\pi/6)$$

(02)

【数16】

$$P_{VHTLTF,8 \times 8} = \begin{bmatrix} P_{VHTLTF,4 \times 4} & P_{VHTLTF,4 \times 4} \\ P_{VHTLTF,4 \times 4} & -P_{VHTLTF,4 \times 4} \end{bmatrix}$$

(03)

【0118】

具体的には、本発明のこの実施形態では、ユーザ装置に初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は2個であると仮定する。フレーム整列原則によれば、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は2個であり、この場合、

【数 1 7】

$$\begin{bmatrix} \mathbf{Y}_{t_1} & \mathbf{Y}_{t_2} & \mathbf{Y}_{t_3} & \mathbf{Y}_{t_4} \end{bmatrix}_x = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 1 \end{bmatrix} LTF_x + \begin{bmatrix} \mathbf{N}_{t_1} & \mathbf{N}_{t_2} & \mathbf{N}_{t_3} & \mathbf{N}_{t_4} \end{bmatrix}_x$$

(3)

【数 1 8】

$$\begin{bmatrix} \mathbf{Y}_{t_1} & \mathbf{Y}_{t_2} & \mathbf{Y}_{t_3} & \mathbf{Y}_{t_4} \end{bmatrix}_x \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} * \frac{1}{4} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{bmatrix} LTF_x + \begin{bmatrix} \mathbf{N}_{t_1} & \mathbf{N}_{t_2} & \mathbf{N}_{t_3} & \mathbf{N}_{t_4} \end{bmatrix}_x \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} * \frac{1}{4} \quad 10$$

(4)

【0 1 1 9】

【数 1 9】

$$\mathbf{Y}_{t_i} = \begin{bmatrix} y_{t_{1i}} \\ y_{t_{2i}} \end{bmatrix}$$

と

20

【数 2 0】

$$\mathbf{N}_{t_i} = \begin{bmatrix} n_{t_{1i}} \\ n_{t_{2i}} \end{bmatrix}$$

はそれぞれ受信信号とノイズを表している。さらに、次のように結論づけられよう。

【数 2 1】

$$\begin{bmatrix} \mathbf{N}_{t_1} & \mathbf{N}_{t_2} & \mathbf{N}_{t_3} & \mathbf{N}_{t_4} \end{bmatrix}_x \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} * \frac{1}{4} = \begin{bmatrix} n_{11} - n_{12} + n_{13} + n_{14} \\ n_{21} + n_{22} - n_{23} + n_{24} \end{bmatrix} * \frac{1}{4} \quad 30$$

(5)

【0 1 2 0】

$n_{t_{1i}}$ のノイズ電力を σ^2 とする。ノイズ分散は、元のノイズ分散の半分であり、3dB減少することが理解されよう。

【0 1 2 1】

以上のように、本発明のこの実施形態の情報送信方法によれば、APは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の關係に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信することを決定する場合、APは、追加ロングトレーニングフィールドを送信のためにいくつかの部分に分割してもよく、それにより周波数帯域リソース利用を改善し、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッド、ノイズ分散およびチャネル変更の影響を低減できる。ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。

【0 1 2 2】

50

以上、図1～図7を参照して、本発明のこの実施形態で提供される情報送信方法100について、アクセスポイントの観点から詳細に説明した。図8および図9を参照して、本発明の実施形態で提供される情報送信方法200について、ユーザ装置の観点から詳細に説明する。

【0123】

図8は、本発明の一実施形態による、情報送信方法200の概略フローチャートを示し、方法200は、ユーザ装置によって実行されてもよい。図8に示すように、方法200は、以下のステップを含む。

【0124】

S210. アクセスポイントAPによって送信される指示メッセージを受信し、指示メッセージには、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が含まれ、また追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをAPに命令するために使用される。

【0125】

S220. 追加ロングトレーニングフィールド命令情報が追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令する場合、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定する。

【0126】

S230. OFDMシンボルのターゲット数に基づいて、APによって送信される追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを受信する。

【0127】

S240. 追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドに従って、チャネル推定を実行する。

【0128】

具体的には、ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む指示メッセージを受信し、指示メッセージは、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含み、かつアクセスポイントAPによって送信され、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをAPに命令するために使用される。追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令すると決定する場合、ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定し、OFDMシンボルのターゲット数に基づいて、APによって送信される追加ロングトレーニングフィールドと初期ロングトレーニングフィールドとを受信し、次いで、追加ロングトレーニングフィールドと初期ロングトレーニングフィールドとに基づいてチャネル推定を実行する。

【0129】

以上のように、本発明のこの実施形態の情報送信方法によれば、ユーザ装置は、受信された指示メッセージ内の追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、APが追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、APが追加ロングトレーニングフィールドを送信すると判断される場合には、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減することができる。ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドを使用することによって、より正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。

【0130】

任意選択として、S210で、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を含む。これに対応して、S220で、ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数であって、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのター

ゲット数として追加ロングトレーニングフィールド命令情報に含まれる、ターゲット数を決定する。

【0131】

任意選択として、S210で、指示メッセージは、送信時系列指示情報をさらに含み、送信時系列指示情報は、ダウンリンクデータパケット内の追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示すために使用される。これに対応して、S240で、ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドと、初期ロングトレーニングフィールドと、ダウンリンクデータパケット内の追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列であって、送信時系列指示情報によって示される、送信時系列とに基づいてチャンネル推定を行う。

【0132】

図9は、本発明の一実施形態による情報送信方法200の他の概略フローチャートを示す。図9に示すように、方法200は、以下のステップをさらに含む。

【0133】

S250. アクセスポイントAPによって送信されたダウンリンクデータパケットを受信する。

【0134】

任意選択として、図4に示すようにS250で、ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている初期ロングトレーニングフィールド、追加ロングトレーニングフィールド、およびデータフィールドを含む。初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0135】

任意選択として、図5に示すようにS250で、ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている第1の追加ロングトレーニングフィールド、第1のデータフィールド、第2の追加ロングトレーニングフィールド、第2のデータフィールド、...、第*i*の追加ロングトレーニングフィールド、第*i*のデータフィールド、...、第*M*の追加ロングトレーニングフィールド、および第*M*のデータフィールドを含み、ここで $1 \leq i \leq M$ 、*M*は1より大きい自然数であり、*i*は自然数である。

【0136】

追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第*M*の追加ロングトレーニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第*M*の追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数が、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本

10

20

30

40

50

発明においては限定されない。

【0137】

本発明のこの実施形態では、ダウンリンクデータパケットは、シグナリングフィールドおよび／またはショートトレーニングフィールドおよび／または標準に従って含まれると考えられる別のフィールドをさらに含んでもよいことを理解されたい。これは、本発明においては限定されない。

【0138】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、M個の追加ロングトレーニングフィールドの任意の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は、同じであっても異なってもよく、またM個のデータフィールドの任意のデータフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は、同じであっても異なってもよい。これは、本発明においては限定されない。

10

【0139】

任意選択として、S210で、ユーザ装置は、アクセスポイントによって送信される、シグナリングフィールドを含むダウンリンクデータパケットを受信し、シグナリングフィールドが指示メッセージを搬送する。

【0140】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、シグナリングフィールドは、追加ロングトレーニングフィールド用の命令フィールドを含む。図6に示すように、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、異なる数のビットを含んでもよい。追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドの命令情報により、APがユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置が決定してもよく、またはAPが追加ロングトレーニングフィールドを送信する場合、追加ロングトレーニングフィールドの送信に使用されるOFDMシンボルの数を決定してもよい。

20

【0141】

具体的には、本発明のこの実施形態では、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは1ビットを含んでもよく、「1」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令し、「0」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにAPに命令する、あるいは「0」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令し、「1」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにAPに命令する。あるいは、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、2ビットを含んでもよく、「00」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにAPに命令し、「01」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令し、「10」および「11」は予約フィールドである、または「00」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにAPに命令し、「01」、「10」および「11」は全てユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令する。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

30

【0142】

追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、2ビットを含んでもよく、「00」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにAPに命令し、「01」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令し、かつ追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数は1個であることを示し、「10」は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令し、かつユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数が2個であることを示し、「11」は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令し、かつユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数が3であることを示す。ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数がより大きい場合、追加ロングトレーニングフィールド

40

50

の命令フィールドは、より多くのビットを含んでもよい。例えば、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、3ビットであってもよい。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0143】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、シグナリングフィールドは、追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドをさらに含む。図7に示すように、追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドは、異なるビット数を含んでもよく、追加ロングトレーニングフィールドの送信モード、すなわちダウンリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示してもよい。追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドは2ビットを含んでもよく、「00」はモード1で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「01」はモード2で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「10」はモード3で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「11」は予約フィールドである。あるいは、追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドは1ビットを含んでもよく、「0」はモード1で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「1」はモード2で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する。モード1、2および3は、本発明のこの実施形態で、ダウンリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの異なる送信時系列に対応する。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0144】

任意選択として、S220で、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令する場合、ユーザ装置は、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数およびユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数を取得し、周波数帯域の最大OFDMシンボル数およびユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定し、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。

【0145】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、ユーザ装置は、シグナリングフィールド内にあり、APによって送信される命令情報に基づいて、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とを取得してもよく、または、別の方法で、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とを取得してもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0146】

選択的に、S220で、追加ロングトレーニングフィールド命令情報がユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令する場合、ユーザ装置は、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域で初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの最大数と、ユーザ装置が属するサブバンド上で初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数とを取得してもよい。追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は、周波数帯域上で初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの最大数と、ユーザ装置が属するサブバンド上で初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数との間の差に等しい。これに対応して、ユーザ装置のためにリソーススケジューリングを実行する場合、APは、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの最大数によって占有されるリソースを除く各サブバンド上の残りのリソースに基づいてリソース割り当てを実行する。

【0147】

以上のように、本発明のこの実施形態の情報送信方法によれば、ユーザ装置は、受信された指示メッセージ内の追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、APが追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、APが追加ロングトレーニングフィールドを送信すると判断される場合には、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッド、ノイズ分散およびチャネル変更の影響を低減できる。ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドを使用することによって、より正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。

【0148】

図10～図12を参照して、本発明の一実施形態で提供される情報送信方法300について詳細に説明する。

【0149】

図10に示すように、図10は本発明の一実施形態による、情報送信方法300の概略フローチャートを示し、方法300は、アクセスポイントによって実行されてもよい。図10に示すように、方法300は、以下のステップを含む。

【0150】

S310周波数帯域の最大OFDMシンボル数が、周波数帯域の全サブバンドの最大OFDMシンボル数の最大値である、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定する。

【0151】

S320. ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の関係に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置に命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定する。

【0152】

S330. ユーザ装置に指示メッセージを送信し、指示メッセージには、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が含まれる。

【0153】

具体的には、アクセスポイントAPは、アップリンク送信に使用される周波数帯域の全てのサブバンドのOFDMシンボル数の最大値を比較して、周波数帯域に対応する最大OFDMシンボル数を求め、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と周波数帯域の最大OFDMシンボル数とを比較して、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を用いて、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、ここで追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置に命令するために使用される。次に、APは、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む指示メッセージを送信する。

【0154】

以上のように、本発明のこの実施形態の情報送信方法によれば、APは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とアップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の関係に基づいて、ユーザ装置が追加ロングトレーニングフィールドを送信する必要があるか否かを決定する。したがって、ユーザ装置が追加ロングトレーニングフィールドを送信すると判断される場合には、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減することができ、周波数帯域のリソース利用を向上させることができる。APは、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。さらに、追加ロングトレーニングフィールド内のパイロットは、ロングトレーニングフィールドシーケンスを受信する期間の周波数オフセット推定を容易にする。

【0155】

本発明のこの実施形態では、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数は、アップリンク送信プロセスにおいて占有される周波数帯域上で、APにプリアンブルフィールドおよびデータフィールドを送信するためにユーザ装置によって要求されるOFDMシンボル数の最大値であってもよく、プリアンブルフィールドは、初期ロングトレーニングフィールドおよび／またはシグナリングフィールドおよび／またはショートトレーニングフィールドを含んでもよい。あるいは、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数の最大値は、アップリンク送信プロセスにおいて占有される周波数帯域上で、APにデータフィールドを送信するためにユーザ装置によって要求されるOFDMシンボル数の最大値であってもよく、あるいは、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数は、アップリンク送信プロセスにおいて占有される周波数帯域上で、APに別のフィールドを送信するためにユーザ装置によって要求されるOFDMシンボル数の最大値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0156】

本発明のこの実施形態では、ユーザ装置が属するサブバンドのOFDMシンボル数は、ユーザ装置が属するサブバンド上で、APにプリアンブルフィールドおよびデータフィールドを送信するために全ユーザ装置によって要求されるOFDMシンボル数の最大値であってもよく、プリアンブルフィールドは、初期ロングトレーニングフィールドおよび／またはシグナリングフィールドおよび／またはショートトレーニングフィールドを含んでもよい。あるいは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数の最大値は、ユーザ装置が属するサブバンド上で、APにデータフィールドを送信するために全ユーザ装置によって要求されるOFDMシンボル数の最大値であってもよく、あるいは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数は、ユーザ装置が属するサブバンド上で、APに別のフィールドを送信するために全ユーザ装置によって要求されるOFDMシンボル数の最大値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0157】

本発明のこの実施形態では、各サブバンドが1つ以上のユーザ装置によって占有されてもよいことを理解されたい。初期ロングトレーニングフィールドを送信するために同じサブバンド上の1つ以上のユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は同じであり、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために異なるサブバンド上の1つ以上のユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、同じまたは異なってもよい。

【0158】

本発明のこの実施形態では、初期ロングトレーニングフィールドは、ユーザ装置によってプロトコルに従って送信される予定のロングトレーニングフィールドを指し、かつチャネル推定を実行するためにAPによって使用されることをさらに理解されたい。追加ロングトレーニングフィールドは、初期ロングトレーニングフィールドに加えて、ユーザ装置によって

APに送信される余分なロングトレーニングフィールドを指す。

【0159】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、ユーザ装置による能動的な報告またはAPによる問い合わせによって、次いでユーザ装置による報告によって、APは、アップリンク方向に各ユーザ装置によって送信されるアップリンクデータの数に関する情報を取得してもよい。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0160】

具体的には、S310で、APは、アップリンク送信プロセスにおいてデータフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの最大数と、アップリンク送信に使用される周波数帯域の各サブバンドに対応する空間-時間フローの数とに基づいて、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数を決定してもよく、または他の情報に基づいて、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数を決定してもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0161】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、APは、アップリンク送信データのフレーム長および符号化方式、ならびにアップリンク送信に使用される周波数帯域の各サブバンドにおけるOFDMシンボルに含まれるデータビットの数に基づいて、データフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数を決定し、次いで、データフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの最大数を、比較によって取得してもよい。

【0162】

具体的には、本発明のこの実施形態では、APは、式(6)により、データフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数を決定してもよい。

10

【数22】

$$N_{\text{SYM_init},u}^{(k)} = \begin{cases} \left\lceil \frac{8 \cdot \text{APEP_LENGTH}_u + N_{\text{service}} + N_{\text{tail}} \cdot N_{\text{ES},u}}{N_{\text{DBPSR},u}^{(k)}} \right\rceil & \text{BCC} \\ \left\lceil \frac{8 \cdot \text{APEP_LENGTH}_u + N_{\text{service}}}{N_{\text{DBPSR},u}^{(k)}} \right\rceil & \text{LDPC} \end{cases}$$

(6)

【0163】

20

kはアップリンク送信に使用される周波数帯域のサブバンドのシーケンス番号を表し、

【数23】

$$N_{\text{SYM_init},u}^{(k)}$$

は、シーケンス番号kを有するサブバンド上で、APにデータフィールドを送信するためにユーザ装置uによって使用されるOFDMシンボルの数を表し、APEP_LENGTH_uはデータフィールドに対応するデータフレームの長さであり、N_{service}は、データフィールドに先行する固定ビットの数であり、かつ規定の標準プロトコルでは定数である。例えば、N_{service}の値は802.11acシステムでは16である。N_{tail}は、バイナリ畳み込み符号(binary convolutional code、略して「BCC」)がゼロ状態に戻ることを可能にするテールビットの数を表し、規定の標準プロトコルでは定数である。例えば、802.11acシステムではN_{tail}の値は6である。N_{ES,u}は、ユーザuのBCCコーダの数である。

30

【数24】

$$N_{\text{DBPSR},u}^{(k)}$$

は、シーケンス番号kを有するサブバンド内の各OFDMシンボル(Data Bits per OFDM Symbol)に含まれるデータビットの数であり、変調および符号化方式(Modulation and Coding Scheme、略して「MCS」)命令パラメータ、空間-時間フロー数命令パラメータなどを計算することによって求められてもよい。

【数25】

40

$$\lceil \cdot \rceil$$

は切り上げを表す。低密度パリティチェック(low density parity check、略して「LDPC」)符号化について802.11acシステムでは、ガードインターバル(Short Guard Interval、略して「short GI」)を使用することによるOFDMシンボル数の表示に曖昧さがある。したがって、シグナリングフィールドではショート・ガード・インターバル・シンボル数曖昧性除去(short GI NSYM Disambiguation)表示ビットおよび低密度パリティチェックエクストラシンボル(LDPC Extra OFDM Symbol)表示ビットが、シンボル数曖昧性除去を支援するために使用される。したがって、LDPC符号化の場合、

【数 2 6】

 $N_{\text{SYM_init},u}^{(k)}$

は曖昧性除去後に得られるシンボル数を表す。APはまた、別の方法で、データフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数を決定してもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0 1 6 4】

S320で、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が周波数帯域の最大OFDMシンボル数より小さいとAPが決定する場合、APは追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令するために使用される。 10

【0 1 6 5】

ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が周波数帯域の最大OFDMシンボル数に等しいとAPが決定する場合、APは追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令するために使用される。

【0 1 6 6】

任意選択として、図11は、本発明の一実施形態による、情報送信方法300の他の概略フローチャートを示す。図11に示すように、方法300は、以下のステップをさらに含む。

【0 1 6 7】

S340. 追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定し、OFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数とユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。 20

【0 1 6 8】

これに対応して、S330で、APはユーザ装置に指示メッセージを送信し、指示メッセージには、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が含まれ、また追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、OFDMシンボルのターゲット数を含む。

【0 1 6 9】

任意選択として、図12は、本発明の一実施形態による、情報送信方法300のさらに他の概略フローチャートを示す。図12に示すように、方法300は、以下のステップをさらに含む。 30

【0 1 7 0】

S350. ユーザ装置によって送信されたアップリンクデータパケットを受信する。

【0 1 7 1】

任意選択として、図4に示すようにS350で、アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている初期ロングトレーニングフィールド、追加ロングトレーニングフィールド、およびデータフィールドを含む。初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802. 11n標準では4、802. 11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。 40

【0 1 7 2】

任意選択として、図5に示すようにS350で、アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている第1の追加ロングトレーニングフィールド、第1のデータフィ 50

ールド、第2の追加ロングトレーニングフィールド、第2のデータフィールド、．．．、第iの追加ロングトレーニングフィールド、第iのデータフィールド、．．．、第Mの追加ロングトレーニングフィールド、および第Mのデータフィールドを含み、ここで $1 \leq i \leq M$ 、Mは1より大きい自然数であり、iは自然数である。

【0173】

追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第Mの追加ロングトレーニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第Mの追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0174】

本発明のこの実施形態では、アップリンクデータパケットは、シグナリングフィールドおよび／またはショートトレーニングフィールドおよび／または標準に従って含まれると考えられる別のフィールドをさらに含んでもよいことを理解されたい。これは、本発明においては限定されない。

【0175】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、M個の追加ロングトレーニングフィールドの任意の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、同じであっても異なってもよく、またM個のデータフィールドの任意のデータフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、同じであっても異なってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0176】

具体的には、本発明のこの実施形態では、APは、式(7)に従ってMの値を決定してもよい。

【数27】

$$M_{\text{parts,LTF}} \leq \text{floor}\left(\frac{N_{\text{ori_LTF,RB}} + N_{\text{Ex_LTF,RB}}}{N_{\text{ori_LTF,RB}}}\right)$$

(7)

【0177】

$M_{\text{parts,LTF}}$ は、Mの値を表し、 $N_{\text{ori_LTF,RB}}$ は、各サブバンド上でAPに初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数を表し、 $N_{\text{Ex_LTF,RB}}$ は、各サブバンド上で、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数を表し、floor関数は、切り捨てを表す。

【0178】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、APにM個の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数 $N_{\text{Ex_LTF,RB}}$ と

、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数 $N_{ori_LTF, RB}$ との合計は、ほぼ均等にM個の部分に分割されてもよい。すなわち、第1の $\text{mod} (N_{ori_LTF, RB} + N_{ex_LTF, RB}, M_{parts, LTF})$ 追加ロングトレーニングフィールドの第1の追加ロングトレーニングフィールドをAPに送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は

【数 2 8】

$$\text{floor}\left(\frac{N_{ori_LTF, RB} + N_{ex_LTF, RB}}{M_{parts, LTF}}\right) - N_{ori_LTF, RB} + 1$$

10

であり、第1の $\text{mod} (N_{ori_LTF, RB} + N_{ex_LTF, RB}, M_{parts, LTF})$ 追加ロングトレーニングフィールドの、第1の追加ロングトレーニングフィールドを除く任意の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は

【数 2 9】

$$\text{floor}\left(\frac{N_{ori_LTF, RB} + N_{ex_LTF, RB}}{M_{parts, LTF}}\right) + 1$$

20

であり、M個の追加ロングトレーニングフィールドの、第1の $(N_{ori_LTF, RB} + N_{ex_LTF, RB}, M_{parts, LTF})$ 追加ロングトレーニングフィールド以外の任意の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は

【数 3 0】

$$\text{floor}\left(\frac{N_{ori_LTF, RB} + N_{ex_LTF, RB}}{M_{parts, LTF}}\right)$$

30

である。初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数の合計は、予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0179】

あるいは、本発明のこの実施形態では、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数が優先的に割り当てられてもよく、M個の追加ロングトレーニングフィールドの、第1の追加ロングトレーニングフィールドを除く任意の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、均等に割り当てられてもよい。この場合、初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第Mの追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数が、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ

50

を送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0180】

本発明のこの実施形態では、好ましくは、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との差に等しく、M個の追加ロングトレーニングフィールドにおける第2の追加ロングトレーニングフィールドから第Mの追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、

【数31】

$$\text{floor}\left(\frac{N_{\text{ori_LTF, RB}} + N_{\text{Ex_LTF, RB}}}{M_{\text{parts, LTF}}}\right)$$

であり、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は

【数32】

$$N_{\text{Ex_LTF, RB}} - (M_{\text{parts, LTF}} - 1) \times \text{floor}\left(\frac{N_{\text{ori_LTF, RB}} + N_{\text{Ex_LTF, RB}}}{M_{\text{parts, LTF}}}\right)$$

である。 $M_{\text{parts, LTF}}$ は、Mの値を表し、 $N_{\text{ori_LTF, RB}}$ は、各サブバンド上でAPに初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数を表し、 $M_{\text{parts, LTF}}$ は、各サブバンド上で、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数を表し、floor関数は、切り捨てを表す。

【0181】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、M個のデータフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、ほぼ均等に割り当てられてもよい。すなわち、第1の $\text{mod}(N_{\text{sym, RB}}, M_{\text{parts, LTF, RB}})$ データフィールドの任意のデータフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は

【数33】

$$\text{floor}\left(\frac{N_{\text{sym, RB}}}{M_{\text{parts, LTF, RB}}}\right) + 1$$

であり、M個のデータフィールドの第1の $\text{mod}(N_{\text{sym, RB}}, M_{\text{parts, LTF, RB}})$ データフィールドを除く任意のデータフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数は

【数34】

$$\text{floor}\left(\frac{N_{\text{sym, RB}}}{M_{\text{parts, LTF, RB}}}\right)$$

である。 $N_{\text{sym, RB}}$ は、各サブバンド上でデータフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数の最大値を表す。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0182】

以上のように、本発明のこの実施形態の情報送信方法によれば、APは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とアップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の關係に基づいて、ユーザ装置がAPに追加ロングトレーニングフィールドを送信する必要があるか否かを決定する。したがって、ユーザ装置がAPに追加ロングトレーニングフィールドを送信すると判断される場合には、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッド、ノイズ分散およびチャネル変更の影響を低減できる。APは、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。さらに、追加ロングトレーニングフィールド内のパイロットは、ロングトレーニングフィールドシーケンスを受信する期間の周波数オフセット推定を容易にする。

10

【0183】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、方法300は、アップリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示すために使用される送信時系列指示情報を決定することをさらに含む。

【0184】

これに対応して、S330で、APはユーザ装置に指示メッセージを送信し、指示メッセージは、送信時系列指示情報を含む。

【0185】

任意選択として、S330で、APは、ユーザ装置に、シグナリングフィールドを含むダウンリンクスケジューリングフレームを送信し、シグナリングフィールドは、指示メッセージを搬送する。

20

【0186】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、シグナリングフィールドは、追加ロングトレーニングフィールド用の命令フィールドを含む。図6に示すように、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、異なる数のビットを含んでもよい。追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドの命令情報により、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置が決定してもよく、または追加ロングトレーニングフィールドが送信される場合、追加ロングトレーニングフィールドの送信に使用されるOFDMシンボルの数を決定してもよい。

30

【0187】

具体的には、本発明のこの実施形態では、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは1ビットを含んでもよく、「1」は追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令し、「0」は追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令する、あるいは「0」は追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令し、「1」は追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令する。あるいは、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、2ビットを含んでもよく、「00」は追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令し、「01」は追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令し、「10」および「11」は予約フィールドである、または「00」は追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令し、「01」、「10」および「11」は全て追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令する。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

40

【0188】

追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、2ビットを含んでもよく、「00」は追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令し、「01」は追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令し、かつ追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数は1個であることを示し、「10」は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装

50

置に命令し、かつ追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数が2個であることを示し、「11」は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令し、かつ追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数が3個であることを示す。追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数がより大きい場合、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、より多くのビットを含んでもよい。例えば、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、3ビットであってもよい。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0189】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、シグナリングフィールドは、追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドをさらに含む。図7に示すように、追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドは、異なるビット数を含んでもよく、追加ロングトレーニングフィールドの送信モード、すなわちアップリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示してもよい。追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドは2ビットを含んでもよく、「00」はモード1で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「01」はモード2で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「10」はモード3で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「11」は予約フィールドである。あるいは、追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドは1ビットを含んでもよく、「0」はモード1で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「1」はモード2で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する。モード1、2および3は、本発明のこの実施形態で、アップリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの異なる送信時系列に対応する。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0190】

以上のように、本発明のこの実施形態の情報送信方法によれば、APは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とアップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の関係に基づいて、ユーザ装置がAPに追加ロングトレーニングフィールドを送信する必要があるか否かを決定する。したがって、ユーザ装置がAPに追加ロングトレーニングフィールドを送信すると判断される場合には、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッド、ノイズ分散およびチャネル変更の影響を低減できる。APは、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。さらに、追加ロングトレーニングフィールド内のパイロットは、ロングトレーニングフィールドシーケンスを受信する期間の周波数オフセット推定を容易にする。

【0191】

以上、図10～図12を参照して、本発明の一実施形態で提供される情報送信方法300について詳細に説明した。図13および図14を参照して、本発明の一実施形態で提供される情報送信方法400について詳細に説明する。

【0192】

図13は、本発明の一実施形態による情報送信方法400の概略フローチャートを示し、方法400は、ユーザ装置によって実行されてもよい。図13に示すように、方法400は、以下のステップを含む。

【0193】

S410. アクセスポイントAPによって送信される指示メッセージを受信し、指示メッセージには、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が含まれ、また追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置に命令するために使用される。

【0194】

S420. 追加ロングトレーニングフィールド命令情報が追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する場合、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定する。

【0195】

S430. OFDMシンボルのターゲット数に基づいて、APに追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信する。

【0196】

具体的には、ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む、アクセスポイントAPによって送信された指示メッセージを受信し、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するかどうかをユーザ装置に命令するために使用される。追加ロングトレーニングフィールド命令情報が追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令すると判定した場合、ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定し、OFDMシンボルのターゲット数に基づいてAPに初期ロングトレーニングフィールドを送信する。

【0197】

以上のように、本発明のこの実施形態の情報送信方法によれば、ユーザ装置は、受信された指示メッセージ内の追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するかどうかを決定する。したがって、ユーザ装置が追加ロングトレーニングフィールドを送信することを決定すると、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減することができる。APは、追加ロングトレーニングフィールドを使用することによって、より正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。さらに、追加ロングトレーニングフィールド内のパイロットは、ロングトレーニングフィールドシーケンスを受信する期間の周波数オフセット推定を容易にする。

【0198】

任意選択として、S410で、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を含む。これに対応して、S420で、ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数であって、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数として追加ロングトレーニングフィールド命令情報に含まれる、ターゲット数を決定する。

【0199】

任意選択として、S410で、指示メッセージは、送信時系列指示情報をさらに含み、送信時系列指示情報は、アップリンクデータパケット内の追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示すために使用される。これに対応して、S430で、ユーザ装置は、OFDMシンボルのターゲット数と、アップリンクデータパケット内の追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列であって、送信時系列指示情報によって示される、送信時系列とに基づいて、APに追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信する。

【0200】

図14は、本発明の一実施形態による情報送信方法400の他の概略フローチャートを示す。図14に示すように、方法400は、以下のステップをさらに含む。

【0201】

S440. APにアップリンクデータパケットを送信する。

【0202】

任意選択として、図4に示すようにS440で、アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている初期ロングトレーニングフィールド、追加ロングトレーニング

グフィールド、およびデータフィールドを含む。初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

10

【0203】

任意選択として、図5に示すようにS440で、アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている第1の追加ロングトレーニングフィールド、第1のデータフィールド、第2の追加ロングトレーニングフィールド、第2のデータフィールド、...、第 i の追加ロングトレーニングフィールド、第 i のデータフィールド、...、第 M の追加ロングトレーニングフィールド、および第 M のデータフィールドを含み、ここで $1 \leq i \leq M$ 、 M は1より大きい自然数であり、 i は自然数である。

【0204】

追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

20

30

【0205】

本発明のこの実施形態では、アップリンクデータパケットは、シグナリングフィールドおよび／またはショートトレーニングフィールドおよび／または標準に従って含まれると考えられる別のフィールドをさらに含んでもよいことを理解されたい。これは、本発明においては限定されない。

【0206】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、 M 個の追加ロングトレーニングフィールドの任意の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、同じであっても異なってもよく、また M 個のデータフィールドの任意のデータフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、同じであっても異なってもよい。これは、本発明においては限定されない。

40

【0207】

任意選択として、S410で、ユーザ装置は、アクセスポイントによって送信される、シグナリングフィールドを含むダウンリンクスケジューリングフレームを受信し、シグナリングフィールドが指示メッセージを搬送する。

【0208】

50

本発明のこの実施形態では、任意選択として、シグナリングフィールドは、追加ロングトレーニングフィールド用の命令フィールドを含む。図6に示すように、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、異なる数のビットを含んでもよい。追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドの命令情報により、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置が決定してもよく、または追加ロングトレーニングフィールドが送信される場合、追加ロングトレーニングフィールドの送信に使用されるOFDMシンボルの数を決定してもよい。

【0209】

具体的には、本発明のこの実施形態では、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは1ビットを含んでもよく、「1」は追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令し、「0」は追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令する、あるいは「0」は追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令し、「1」は追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令する。あるいは、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、2ビットを含んでもよく、「00」は追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令し、「01」は追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令し、「10」および「11」は予約フィールドである、または「00」は追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令し、「01」、「10」および「11」は全て追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令する。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0210】

追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、2ビットを含んでもよく、「00」は追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令し、「01」は追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令し、かつ追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数は1個であることを示し、「10」は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令し、かつ追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数が2個であることを示し、「11」は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令し、かつ追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数が3個であることを示す。追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数がより大きい場合、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、より多くのビットを含んでもよい。例えば、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、3ビットであってもよい。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0211】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、シグナリングフィールドは、追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドをさらに含む。図7に示すように、追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドは、異なるビット数を含み、追加ロングトレーニングフィールドの送信モード、すなわちアップリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示してもよい。追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドは2ビットを含んでもよく、「00」はモード1で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「01」はモード2で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「10」はモード3で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「11」は予約フィールドである。あるいは、追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドは1ビットを含んでもよく、「0」はモード1で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「1」はモード2で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する。モード1、2および3は、本発明のこの実施形態で、アップリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの異なる送信時系列に対応する。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0212】

任意選択として、S420で、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令する場合、ユーザ装置は、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数およびユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数を取得し、周波数帯域の最大OFDMシンボル数およびユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドをAP送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定する。追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。

10

【0213】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、ユーザ装置は、シグナリングフィールド内にあり、APによって送信される命令情報に基づいて、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とを取得してもよく、または、別の方法で、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とを取得してもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0214】

任意選択として、S420で、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令する場合、ユーザ装置は、周波数帯域で初期ロングトレーニングフィールドを送信するために全ユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの最大数と、ユーザ装置が属するサブバンド上で初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数とを取得してもよい。追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、周波数帯域上で初期ロングトレーニングフィールドを送信するために全ユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの最大数と、ユーザ装置が属するサブバンド上で初期ロングトレーニングフィールドを送信するために全ユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数との間の差に等しい。これに対応して、ユーザ装置のためにリソーススケジューリングを実行する場合、APは、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの最大数によって占有されるリソースを除く各サブバンド上の残りのリソースに基づいてリソース割り当てを実行する。

20

30

【0215】

本発明のこの実施形態では、多入力多出力MIMO送信が実行される場合、任意のサブキャリアに対して、チャネル行列は、直交マッピング行列、すなわちP行列によって乗算し、空間-時間フローを区別する。ユーザ装置はAPにN個の空間-時間フローを送信し、APに初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数はN個であると仮定する。フレーム整列を考慮すると、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数はS個である。この場合、データ送信プロセスでは、 $N+S$ 個のOFDMシンボルのチャネル行列は、P行列によって乗算する必要がある。 $N+S \leq 4$ である場合、P行列は行列(04)から選択され、 $N+S$ が5または6に等しい場合、P行列は行列(05)から選択され、 $N+S$ が7または8である場合、P行列は行列(06)から選択され、P行列のサイズは、 $N * (N+S)$ の大きさに基づいて選択される。

40

【数 3 5】

$$P_{VHTLTF,4 \times 4} = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & -1 \\ -1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

(04)

【数 3 6】

10

$$P_{VHTLTF,6 \times 6} = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 & 1 & 1 & -1 \\ 1 & -w^1 & w^2 & w^3 & w^4 & -w^5 \\ 1 & -w^2 & w^4 & w^6 & w^8 & -w^{10} \\ 1 & -w^3 & w^6 & w^9 & w^{12} & -w^{15} \\ 1 & -w^4 & w^8 & w^{12} & w^{16} & -w^{20} \\ 1 & -w^5 & w^{10} & w^{15} & w^{20} & -w^{25} \end{bmatrix}$$

$$w = \exp(-j2\pi/6)$$

20

(05)

【数 3 7】

$$P_{VHTLTF,8 \times 8} = \begin{bmatrix} P_{VHTLTF,4 \times 4} & P_{VHTLTF,4 \times 4} \\ P_{VHTLTF,4 \times 4} & -P_{VHTLTF,4 \times 4} \end{bmatrix}$$

(06)

【0 2 1 6】

30

具体的には、本発明のこの実施形態では、APに初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は2個であると仮定する。フレーム整列を考慮すると、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は2個であり、この場合、

【数 3 8】

$$\begin{bmatrix} \mathbf{Y}_{t_1} & \mathbf{Y}_{t_2} & \mathbf{Y}_{t_3} & \mathbf{Y}_{t_4} \end{bmatrix}_x = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 1 \end{bmatrix} LTF_x + \begin{bmatrix} \mathbf{N}_{t_1} & \mathbf{N}_{t_2} & \mathbf{N}_{t_3} & \mathbf{N}_{t_4} \end{bmatrix}_x$$

(8)

【数 3 9】

40

$$\begin{bmatrix} \mathbf{Y}_{t_1} & \mathbf{Y}_{t_2} & \mathbf{Y}_{t_3} & \mathbf{Y}_{t_4} \end{bmatrix}_x \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} * \frac{1}{4} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{bmatrix} LTF_x + \begin{bmatrix} \mathbf{N}_{t_1} & \mathbf{N}_{t_2} & \mathbf{N}_{t_3} & \mathbf{N}_{t_4} \end{bmatrix}_x \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} * \frac{1}{4}$$

(9)

【0 2 1 7】

【数 4 0】

$$\mathbf{Y}_{t_i} = \begin{bmatrix} y_{t_{1i}} \\ y_{t_{2i}} \end{bmatrix}$$

と

【数 4 1】

$$\mathbf{N}_{t_i} = \begin{bmatrix} n_{t_{1i}} \\ n_{t_{2i}} \end{bmatrix}$$

10

はそれぞれ受信信号とノイズを表す。さらに、次のように結論づけられよう。

【数 4 2】

$$\begin{bmatrix} \mathbf{N}_{t_1} & \mathbf{N}_{t_2} & \mathbf{N}_{t_3} & \mathbf{N}_{t_4} \end{bmatrix}_x \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} * \frac{1}{4} = \begin{bmatrix} n_{11} - n_{12} + n_{13} + n_{14} \\ n_{21} + n_{22} - n_{23} + n_{24} \end{bmatrix} * \frac{1}{4}$$

20

(10)

【0 2 1 8】

$n_{t_{1i}}$ のノイズ電力を σ^2 とする。ノイズ分散は、元のノイズ分散の半分であり、3dB減少することが理解されよう。

【0 2 1 9】

以上のように、本発明のこの実施形態の情報送信方法によれば、ユーザ装置は、受信された指示メッセージ内の追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、追加ロングトレーニングフィールドを送信することを決定する場合、ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドをいくつかの部分に分割して送信してもよく、それにより周波数帯域リソース利用を改善し、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減できる。APは、追加ロングトレーニングフィールドを使用することによって、より正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。さらに、追加ロングトレーニングフィールド内のパイロットは、ロングトレーニングフィールドシーケンスを受信する期間の周波数オフセット推定を容易にする。

30

【0 2 2 0】

以上、図1～図14を参照して、本発明の一実施形態で提供される情報送信方法について詳細に説明した。図15～図17を参照して、本発明の一実施形態で提供される情報送信用のアクセスポイントについて詳細に説明する。

40

【0 2 2 1】

図15は、本発明の一実施形態による、情報送信用のアクセスポイント10の概略ブロック図である。アクセスポイント10が図15に示され、これは、

ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定するように構成される第1の決定モジュール11であって、周波数帯域の最大OFDMシンボル数が、周波数帯域の全てのサブバンドの最大OFDMシンボル数の最大値である、第1の決定モジュール11と、

ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と、第1の決定モジュール11によって決定される、周波数帯域の最大OFDMシンボル数、との間の値の関係に基づいて、ユー

50

ザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するように構成される第2の決定モジュール12と、

ユーザ装置に指示メッセージを送信するように構成され、指示メッセージが、第2の決定モジュール12によって決定された追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む、送信モジュール13と

を含む。

【0222】

具体的には、アクセスポイントAPの第1の決定モジュール11は、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の全てのサブバンドのOFDMシンボル数の最大値を比較して、周波数帯域に対応する最大OFDMシンボル数を求め、次いでAPの第2の決定モジュール12が、サブバンドの最大OFDMシンボル数と周波数帯域の最大OFDMシンボル数とを比較して、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を用いて、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、ここで追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをAPに命令するために使用される。次いで、APは、送信モジュール13を用いて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む指示メッセージを送信する。

【0223】

以上のように、本発明のこの実施形態のアクセスポイントは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の関係に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、アクセスポイントがユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信することを決定すると、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減することができ、周波数帯域リソース利用を改善することができる。ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。

【0224】

本発明のこの実施形態では、任意選択として第1の決定モジュール11は、ダウンリンク送信データのフレーム長および符号化方式と、周波数帯域の各サブバンドに対応する空間一時間フローの数と、周波数帯域の各サブバンドにおいてOFDMシンボルに含まれるデータビットの数とに基づいて、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数を決定するように特に構成される。

【0225】

具体的には、本発明のこの実施形態では、第2の決定モジュール12は、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が、第1の決定モジュール11によって決定される、周波数帯域の最大OFDMシンボル数より小さい場合、最大追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するように特に構成され、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令するために使用される。

【0226】

これに対応して、送信モジュール13は、具体的には、追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信するように構成される。

【0227】

あるいは、第2の決定モジュール12は、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が、第1の決定モジュール11によって決定される、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と等しい場合に、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するように特に構成され、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようAPに命令するために使用される。

【0228】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、図16に示すように、アクセスポイント10は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように構成された第3の決定モジュール14をさらに含み、OFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数とユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。

【0229】

これに対応して、第2の決定モジュール12によって決定される追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、第3の決定モジュール14によって決定されるOFDMシンボルのターゲット数を含む。

10

【0230】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、送信モジュール13は、ユーザ装置にダウンリンクデータパケットを送信するようにさらに構成され、ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、追加ロングトレーニングフィールドと、データフィールドとを含み、初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。

【0231】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、送信モジュール13は、ユーザ装置にダウンリンクデータパケットを送信するようにさらに構成され、ここでダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと、第 i のデータフィールドとを含み、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと第 i のデータフィールドは交互に配置され、 $1 \leq i \leq M$ 、 M は1より大きい自然数であり、 i は自然数である。

20

【0232】

追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数が、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。

30

【0233】

本発明のこの実施形態では、ダウンリンクデータパケットは、シグナリングフィールドおよび／またはショートトレーニングフィールドおよび／または標準に従って含まれると考えられる別のフィールドをさらに含んでもよいことを理解されたい。これは、本発明においては限定されない。

40

【0234】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、 M 個の追加ロングトレーニングフィールドの任意の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は、同じであっても異なってもよく、また M 個のデータフィールドの任意のデータフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は、同じであっても異なってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0235】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、送信モジュール13は、ユーザ装置にシグナリングフィールドを含むダウンリンクデータパケットを送信するように特に構成され、シグナリングフィールドは、指示メッセージを搬送する。

50

【0236】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、図17に示すように、アクセスポイント10は、ダウンリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示すために使用される送信時系列指示情報の送信を決定するように構成される第4の決定モジュール15をさらに含む。これに対応して、送信モジュール13によって送信された指示メッセージは、第4の決定モジュール15によって決定された送信時系列指示情報をさらに含む。

【0237】

以上のように、本発明のこの実施形態のアクセスポイントは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の關係に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信することを決定する場合、アクセスポイントは、追加ロングトレーニングフィールドを送信のためにいくつかの部分に分割してもよく、それにより周波数帯域リソース利用を改善し、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッド、ノイズ分散およびチャネル変更の影響を低減できる。ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。

【0238】

アクセスポイント10のモジュールの上記およびその他の動作および／または機能は、それぞれ、図1から図3の方法の対応する手順を実施するために使用される。簡潔にするために、ここでは詳細を繰り返し説明しない。

【0239】

以上、図15～図17を参照して、本発明の一実施形態で提供される情報送信用のアクセスポイント10について詳細に説明した。図18および図19を参照して、本発明の一実施形態で提供される情報送信用のユーザ装置20を詳細に説明する。

【0240】

図18は、本発明の一実施形態によるユーザ装置20の概略ブロック図を示す。図18に示すように、ユーザ装置20は、

アクセスポイントAPによって送信された指示メッセージを受信するように構成される第1の受信モジュール21であって、指示メッセージが追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含み、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをAPに命令するために使用される、第1の受信モジュール21と、

受信モジュール21によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令する場合、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように構成される決定モジュール22と、

決定モジュールによって決定されるOFDMシンボルのターゲット数に基づいて、APによって送信される追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを受信するように構成される第2の受信モジュール23と、

第2の受信モジュール23によって受信される追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドに基づいて、チャネル推定を実行するように構成される処理モジュール24とを含む。

【0241】

具体的には、ユーザ装置の第1の受信モジュール21は、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む指示メッセージを受信し、指示メッセージは、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含み、かつアクセスポイントAPによって送信され、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送

10

20

30

40

50

信するか否かをAPに命令するために使用される。第1の受信モジュール21によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報が追加ロングトレーニングフィールドを送信するようAPに命令すると、ユーザ装置の決定モジュール22は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定する。次いで、ユーザ装置の第2の受信モジュール23は、決定モジュール22によって決定されたOFDMシンボルのターゲット数に基づいて、APによって送信される追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを受信する。ユーザ装置の処理モジュール24は、第2の受信モジュール23によって受信される追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドに基づいてチャネル推定を実行する。

10

【0242】

以上のように、本発明のこの実施形態のユーザ装置は、受信された指示メッセージの追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、APが追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、APが追加ロングトレーニングフィールドを送信すると判断される場合には、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減することができる。ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドを使用することによって、より正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。

20

【0243】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、第1の受信モジュール21は、シグナリングフィールドを含む、アクセスポイントAPによって送信されるダウンリンクデータパケットを受信し、シグナリングフィールドが指示メッセージを搬送する。

【0244】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、第1の受信モジュール21によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を含む。これに対応して、決定モジュール22は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数であって、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数として追加ロングトレーニングフィールド命令情報に含まれる、ターゲット数を決定するように特に構成される。

30

【0245】

本発明のこの実施形態では、任意選択として図19に示すように、第1の受信モジュール21によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するようAPに命令する場合、ユーザ装置20は、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置20が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とを取得するように構成される取得モジュール25をさらに含む。

【0246】

これに対応して、決定モジュール22は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数とおよび取得モジュール25によって取得された、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とに基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように特に構成され、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。

40

【0247】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、第1の受信モジュール21によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報が追加ロング

50

トレーニングフィールドを送信するようにAPに命令する場合、取得モジュール24は、周波数帯域上の初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの最大数と、サブバンド上で初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数とを取得するように、さらに構成される。

【0248】

これに対応して、決定モジュール22は、周波数帯域上で初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの最大数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数として、サブバンド上で初期トレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数との差を決定するように、特に構成される。

10

【0249】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、第1の受信モジュール21によって受信された指示メッセージは、送信時系列指示情報をさらに含み、送信時系列指示情報は、ダウンリンクデータパケット内の追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示すために使用される。これに対応して、処理モジュール24は、具体的には、第2の受信モジュール23によって受信された追加ロングトレーニングフィールド、第2の受信モジュール23によって受信された初期ロングトレーニングフィールド、およびダウンリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列に基づいて、チャンネル推定を実行するように、特に構成される。

【0250】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、第2の受信モジュール23は、アクセスポイントAPによって送信されたダウンリンクデータパケットを受信するようにさらに構成され、ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている初期ロングトレーニングフィールド、追加ロングトレーニングフィールド、およびデータフィールドを含む。初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

20

30

【0251】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、第2の受信モジュール23は、アクセスポイントAPによって送信されたダウンリンクデータパケットを受信するようにさらに構成され、ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている第1の追加ロングトレーニングフィールド、第1のデータフィールド、第2の追加ロングトレーニングフィールド、第2のデータフィールド、...、第iの追加ロングトレーニングフィールド、第iのデータフィールド、...、第Mの追加ロングトレーニングフィールド、および第Mのデータフィールドを含み、ここで $1 \leq i \leq M$ 、Mは1より大きい自然数であり、iは自然数である。

40

【0252】

追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第Mの追加ロングトレーニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第Mの追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するため

50

にAPによって使用されるOFDMシンボルの数が、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0253】

10

本発明のこの実施形態では、ダウンリンクデータパケットは、シグナリングフィールドおよび／またはショートトレーニングフィールドおよび／または標準に従って含まれると考えられる別のフィールドをさらに含んでもよいことを理解されたい。これは、本発明においては限定されない。

【0254】

以上のように、本発明のこの実施形態のユーザ装置は、受信された指示メッセージの追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、APが追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、APが追加ロングトレーニングフィールドを送信すると判断される場合には、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッド、ノイズ分散およびチャネル変更の影響を低減できる。ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。

20

【0255】

ユーザ装置20のモジュールの上記および他の動作および／または機能は、それぞれ、図8および図9の方法の対応する手順を実施するために使用される。簡潔にするために、ここでは詳細を繰り返し説明しない。

【0256】

図20～図24を参照して、本発明の一実施形態で提供される情報送信用のアクセスポイント30について詳細に説明する。

30

【0257】

図20は、本発明の一実施形態による情報送信用のアクセスポイント30の概略ブロック図を示す。アクセスポイント30が図20に示され、これは、

アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定するように構成される第1の決定モジュール31であって、周波数帯域の最大OFDMシンボル数が、周波数帯域の全てのサブバンドの最大OFDMシンボル数の最大値である、第1の決定モジュール31と、

ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と、第1の決定モジュール31によって決定される、周波数帯域の最大OFDMシンボル数、との間の値の関係に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置に命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するように構成される第2の決定モジュール32と、

40

ユーザ装置に指示メッセージを送信するように構成され、指示メッセージが、第2の決定モジュール32によって決定された追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む、送信モジュール33とを含む。

【0258】

具体的には、アクセスポイントAPの第1の決定モジュール31は、アップリンク送信に使用される周波数帯域の全てのサブバンドのOFDMシンボル数の最大値を比較して、周波数帯域に対応する最大OFDMシンボル数を求め、次いで、APの第2の決定モジュール32は、ユー

50

ザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と周波数帯域の最大OFDMシンボル数とを比較して、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を用いて、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、ここで追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置に命令するために使用される。次に、APは、送信モジュール33を使用することによって、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む指示メッセージを送信する。

【0259】

以上のように、本発明のこの実施形態のアクセスポイントは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とアップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の関係に基づいて、ユーザ装置が追加ロングトレーニングフィールドを送信する必要があるか否かを決定する。したがって、ユーザ装置が追加ロングトレーニングフィールドを送信すると判断される場合には、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減することができ、周波数帯域のリソース利用を向上させることができる。APは、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。さらに、追加ロングトレーニングフィールド内のパイロットは、ロングトレーニングフィールドシーケンスを受信する期間の周波数オフセット推定を容易にする。

【0260】

本発明のこの実施形態では、任意選択として第1の決定モジュール31は、アップリンク送信データのフレーム長および符号化方式と、周波数帯域の各サブバンドに対応する空間-時間フローの数と、周波数帯域の各サブバンドにおいてOFDMシンボルに含まれるデータビットの数とに基づいて、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数を決定するように特に構成される。

【0261】

本発明のこの実施形態では、第2の決定モジュール32は、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が、第1の決定モジュール31によって決定される、周波数帯域の最大OFDMシンボル数未満である場合、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令するために使用され、またはユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が、第1の決定モジュール31によって決定される、周波数帯域の最大OFDMシンボル数に等しい場合、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令するために使用されるように特に構成される。

【0262】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、送信モジュール33は、ユーザ装置に、シグナリングフィールドを含むダウンリンクスケジューリングフレームを送信するように特に構成され、シグナリングフィールドは、指示メッセージを搬送する。

【0263】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、図21に示すように、アクセスポイント30は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように構成された第3の決定モジュール34をさらに含み、OFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数とユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。

【0264】

これに対応して、第2の決定モジュール32によって決定される追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、第3の決定モジュール34によって決定されるOFDMシンボルのターゲット数を含む。

【0265】

本発明のこの実施形態では、任意選択として図22に示すように、アクセスポイント30は、ユーザ装置によって送信されたアップリンクデータパケットを受信するように構成された第1の受信モジュール35をさらに含み、アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている初期ロングトレーニングフィールド、追加ロングトレーニングフィールド、およびデータフィールドを含む。初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、

10 予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0266】

本発明のこの実施形態では、任意選択として図23に示すように、アクセスポイント30は、ユーザ装置によって送信されたアップリンクデータパケットを受信するように構成される第2の受信モジュール36をさらに含み、ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている第1の追加ロングトレーニングフィールド、第1のデータフィールド、第2の追加ロングトレーニングフィールド、第2のデータフィールド、...、第iの

20 追加ロングトレーニングフィールド、第iのデータフィールド、...、第Mの追加ロングトレーニングフィールド、および第Mのデータフィールドを含み、ここで $1 \leq i \leq M$ 、Mは1より大きい自然数であり、iは自然数である。

【0267】

追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第Mの追加ロングトレーニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第Mの追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信

30 するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0268】

本発明のこの実施形態では、アップリンクデータパケットは、シグナリングフィールドおよび／またはショートトレーニングフィールドおよび／または標準に従って含まれると考えられる別のフィールドをさらに含んでもよいことを理解されたい。これは、本発明においては限定されない。

【0269】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、M個の追加ロングトレーニングフィールドの任意の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、同じであっても異なってもよく、またM個のデータフィールドの任意のデータフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、同じであっても異なってもよい。これは、本発明においては限定され

50

ない。

【0270】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、図24に示すように、アクセスポイント30は、アップリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示すために使用される送信時系列指示情報の送信を決定するように構成される第4の決定モジュール37をさらに含む。これに対応して、送信モジュール33によって送信された指示メッセージは、第4の決定モジュール37によって決定された送信時系列指示情報をさらに含む。

【0271】

以上のように、本発明のこの実施形態のアクセスポイントは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とアップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の關係に基づいて、ユーザ装置が追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、ユーザ装置が追加ロングトレーニングフィールドを送信すると判断される場合には、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッド、ノイズ分散およびチャネル変更の影響を低減できる。APは、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。さらに、追加ロングトレーニングフィールド内のパイロットは、ロングトレーニングフィールドシーケンスを受信する期間の周波数オフセット推定を容易にする。

【0272】

アクセスポイント30のモジュールの上記およびその他の動作および／または機能は、それぞれ、図10から図12の方法の対応する手順を実施するために使用される。簡潔にするために、ここでは詳細を繰り返し説明しない。

【0273】

図25および図26を参照して、本発明の一実施形態で提供される情報送信用のユーザ装置40を詳細に説明する。

【0274】

図25は、本発明の一実施形態による情報送信用のユーザ装置40の概略ブロック図を示す。図25に示すように、ユーザ装置40は、

アクセスポイントAPによって送信された指示メッセージを受信するように構成される受信モジュールであって、指示メッセージが追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含み、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを命令するために使用される、受信モジュール41と、

受信モジュール41によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する場合、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように構成される決定モジュール42と、

決定モジュール42によって決定されるOFDMシンボルのターゲット数に基づいてAPに追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信するように構成される送信モジュール43と

を含む。

【0275】

具体的には、ユーザ装置の受信モジュール41は、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む、アクセスポイントAPによって送信された指示メッセージを受信し、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置に命令するために使用される。受信モジュール41によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報が追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令する場合、ユーザ装置の決定モジュール42は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシ

ンボルのターゲット数を決定する。その後、ユーザ装置の送信モジュール43は、OFDMシンボルのターゲット数に基づいて、APに追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信する。

【0276】

以上のように、本発明のこの実施形態のユーザ装置は、受信した指示メッセージ内の追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドをAPに送るか否かを決定する。したがって、ユーザ装置が追加ロングトレーニングフィールドを送信することを決定すると、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減することができる。APは、追加ロングトレーニングフィールドを使用することによって、より正確なチャンネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。さらに、追加ロングトレーニングフィールド内のパイロットは、ロングトレーニングフィールドシーケンスを受信する期間の周波数オフセット推定を容易にする。

【0277】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、受信モジュール41は、シグナリングフィールドを含む、アクセスポイントAPによって送信されるダウンリンクスケジューリングフレームを受信し、シグナリングフィールドが指示メッセージを搬送する。

【0278】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、受信モジュール41によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を含む。これに対応して、決定モジュール42は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数であって、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数として追加ロングトレーニングフィールド命令情報に含まれる、ターゲット数を決定するように特に構成される。

【0279】

本発明のこの実施形態では、任意選択として図26に示すように、受信モジュール41によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するようユーザ装置に命令する場合、ユーザ装置40は、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とを取得するように構成される取得モジュール44をさらに含む。

【0280】

これに対応して、決定モジュール42は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数とおよび取得モジュール44によって取得された、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とに基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように特に構成され、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。

【0281】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、受信モジュール41によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報が追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令する場合、取得モジュール44は、周波数帯域上の初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの最大数と、サブバンド上で初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数とを取得するように、さらに構成される。

【0282】

これに対応して、決定モジュール42は、周波数帯域上で初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの最大数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数として、サブバンド上で初期トレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数との差を決定するように、特に構成される。

【0283】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、受信モジュール41によって受信された指示メッセージは、送信時系列指示情報をさらに含み、送信時系列指示情報は、アップリンクデータパケット内の追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示すために使用される。これに対応して、送信モジュール43は、決定モジュール42によって決定されるOFDMシンボルのターゲット数と、アップリンクデータパケット内の追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列とに基づいて、APに追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信するように特に構成される。

【0284】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、送信モジュール43は、APにアップリンクデータパケットを送信するようにさらに構成され、アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている初期ロングトレーニングフィールド、追加ロングトレーニングフィールド、およびデータフィールドを含む。初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0285】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、送信モジュール43は、APにアップリンクデータパケットを送信するようにさらに構成され、アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている第1の追加ロングトレーニングフィールド、第1のデータフィールド、第2の追加ロングトレーニングフィールド、第2のデータフィールド、...、第iの追加ロングトレーニングフィールド、第iのデータフィールド、...、第Mの追加ロングトレーニングフィールド、および第Mのデータフィールドを含み、ここで $1 \leq i \leq M$ 、Mは1より大きい自然数であり、iは自然数である。

【0286】

追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第Mの追加ロングトレーニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第Mの追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され

得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0287】

本発明のこの実施形態では、アップリンクデータパケットは、シグナリングフィールドおよび／またはショートトレーニングフィールドおよび／または標準に従って含まれると考えられる別のフィールドをさらに含んでもよいことを理解されたい。これは、本発明においては限定されない。

【0288】

以上のように、本発明のこの実施形態のユーザ装置は、受信された指示メッセージの追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、追加ロングトレーニングフィールドを送信することを決定する場合、ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドを送信のためにいくつかの部分に分割してもよく、それにより周波数帯域リソース利用を改善し、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッド、ノイズ分散およびチャネル変更の影響を低減できる。APは、追加ロングトレーニングフィールドを使用することによって、より正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。さらに、追加ロングトレーニングフィールド内のパイロットは、ロングトレーニングフィールドシーケンスを受信する期間の周波数オフセット推定を容易にする。

【0289】

ユーザ装置40のモジュールの上記および他の動作および／または機能は、それぞれ、図13および図14の方法の対応する手順を実施するために使用される。簡潔にするために、ここでは詳細を繰り返し説明しない。

【0290】

図27に示すように、本発明の実施形態は、情報送信用のアクセスポイント50をさらに提供する。アクセスポイントは、プロセッサ51と、メモリ52と、送信機53と、バスシステム54とを含む。プロセッサ51、メモリ52、および送信機53は、バスシステム54を用いて接続され、メモリ52は命令を格納するように構成され、プロセッサ51は、メモリ52に格納された命令を実行するように構成され、送信機53が信号を送信するように制御する。プロセッサ51は、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定するように構成される。プロセッサ51は、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の関係に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するように、さらに構成される。送信機53は、ユーザ装置に指示メッセージを送信するように構成され、指示メッセージは、プロセッサ51によって決定された追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む。

【0291】

以上のように、本発明のこの実施形態のアクセスポイントは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の関係に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、アクセスポイントがユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信することを決定すると、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減することができ、周波数帯域リソース利用を改善することができる。ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。

【0292】

本発明のこの実施形態では、プロセッサ51は、中央処理装置（Central Processing Unit、略して「CPU」）であってもよいし、プロセッサ51は、他の汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲ

10

20

30

40

50

ートアレイ（FPGA）、別のプログラマブルロジックデバイス、ディスクリートゲートまたはトランジスタロジックデバイス、ディスクリートハードウェアアセンブリなどであってもよいことを理解されたい。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであってもよいし、プロセッサは任意の通常のプロセッサであってもよい。

【0293】

メモリ52は、読み出し専用メモリおよびランダムアクセスメモリを含んでもよく、プロセッサ51に命令およびデータを提供する。メモリ52の一部は、不揮発性ランダムアクセスメモリをさらに含んでもよい。例えば、メモリ52は、デバイスタイプに関する情報をさらに格納してもよい。

【0294】

データバスに加えて、バスシステム54は、電源バス、制御バス、ステータス信号バスなどを含んでもよい。しかしながら、明確な説明のために、図の種々のタイプのバスがバスシステム54として示されている。

【0295】

実装プロセスにおいて、前述の方法のステップは、プロセッサ51内のハードウェアの集積論理回路またはソフトウェアの形態の命令によって完了されてもよい。本発明の実施形態を参照して開示された方法のステップは、ハードウェアプロセッサによって直接実行されてもよく、またはプロセッサ内のハードウェアとソフトウェアモジュールとの組み合わせを用いて実行されてもよい。ソフトウェアモジュールは、ランダムアクセスメモリ、フラッシュメモリ、読み出し専用メモリ、プログラマブル読み出し専用メモリ、電気消去可能プログラマブルメモリ、またはレジスタなど、分野における成熟した記憶媒体内に配置されてもよい。記憶媒体は、メモリ52に配置される。プロセッサ51は、メモリ52内の情報を読み出し、プロセッサ51のハードウェアと組み合わせて上記の方法のステップを完了する。繰り返しを避けるために、ここでは詳細を繰り返し説明しない。

【0296】

任意選択として、一実施形態では、プロセッサ51は、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が周波数帯域の最大OFDMシンボル数より小さい場合、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するように特に構成され、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令するために使用される。

【0297】

送信機53は、追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信するように特に構成される。

【0298】

あるいは、プロセッサ51は、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が周波数帯域の最大OFDMシンボル数に等しい場合、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するように特に構成され、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信しないように命令するために使用される。

【0299】

任意選択として、一実施形態では、プロセッサ51は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するようにさらに構成され、OFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数とユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。プロセッサ51によって決定される追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、OFDMシンボルのターゲット数を含む。

【0300】

任意選択として、一実施形態で、送信機53は、ユーザ装置にダウンリンクデータパケットを送信するようにさらに構成され、ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づ

10

20

30

40

50

いて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、追加ロングトレーニングフィールドと、データフィールドとを含み、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。

【0301】

任意選択として、一実施形態では、送信機53は、ユーザ装置にダウンリンクデータパケットを送信するようにさらに構成され、ここでダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと、第 i のデータフィールドとを含み、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと第 i のデータフィールドは交互に配置され、 $1 \leq i \leq M$ 、 M は1より大きい自然数であり、 i は自然数である。

10

【0302】

追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールド～第 M の追加ロングトレーニングフィールド、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数、および初期のロングトレーニングを送信するために使用されるOFDMシンボルの数第2の追加ロング・トレーニング・フィールドの追加ロング・トレーニング・フィールドを第 M の追加ロング・トレーニング・フィールドに送信するために使用されるOFDMシンボルの数が、OFDMシンボルの数より大きいか等しい初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され、予め設定された閾値以下である。

20

【0303】

任意選択として、一実施形態では、プロセッサ51は、ダウンリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示すために使用される送信時系列指示情報を決定するようにさらに構成される。送信機53によって送信される指示メッセージには、送信時系列指示情報が含まれる。

【0304】

任意選択として、一実施形態では、送信機53は、ユーザ装置にシグナリングフィールドを含むダウンリンクデータパケットを送信するように特に構成され、シグナリングフィールドは、指示メッセージを搬送する。

【0305】

任意選択として、一実施形態では、プロセッサ51は、ダウンリンク送信データのフレーム長および符号化方式と、周波数帯域の各サブバンドに対応する空間-時間フローの数と、周波数帯域の各サブバンドにおいてOFDMシンボルに含まれるデータビットの数とに基づいて、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数を決定するように特に構成される。

30

【0306】

本発明のこの実施形態では、アクセスポイント50は、本発明の実施形態で提供されるアクセスポイント10に対応してもよく、アクセスポイント50のモジュールの上記およびその他の動作および／または機能は、それぞれ、図1から図3の方法100の対応する手順を実施するために使用されることを理解されたい。簡潔にするために、ここでは詳細を繰り返し説明しない。

40

【0307】

以上のように、本発明のこの実施形態のアクセスポイントは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の関係に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信することを決定する場合、アクセスポイントは、追加ロングトレーニングフィールドを送信のためにいくつかの部分に分割してもよく、それにより周波数帯域リソース利用を改善し、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッド、ノイズ分散およびチャネル変更の影響を低減できる。ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィール

50

ドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。

【0308】

図28に示すように、本発明の実施形態は、情報送信用のユーザ装置60をさらに提供する。アクセスポイントは、プロセッサ61と、メモリ62と、送信機63と、バスシステム64とを含む。プロセッサ61、メモリ62、および受信機63は、バスシステム64を用いて接続され、メモリ62は、命令を格納するように構成され、プロセッサ61は、メモリ62に格納された命令を実行するように構成され、受信機63が信号を受信するように制御する。受信機63は、アクセスポイントAPによって送信される指示メッセージを受信するように構成され、指示メッセージには、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が含まれ、また追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをAPに命令するために使用される。プロセッサ61は、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令する場合、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように構成される。受信機63は、プロセッサ61によって決定されるOFDMシンボルのターゲット数に基づいて、APによって送信される追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを受信するようにさらに構成される。プロセッサ61は、受信機63によって受信される追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドに基づいて、チャネル推定を実行するようにさらに構成される。

【0309】

以上のように、本発明のこの実施形態のユーザ装置は、受信された指示メッセージの追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、APが追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、APが追加ロングトレーニングフィールドを送信すると判断される場合には、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減することができる。ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドを使用することによって、より正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。

【0310】

任意選択として、一実施形態では、受信機63によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を含む。これに対応して、プロセッサ61は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数であって、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数として追加ロングトレーニングフィールド命令情報に含まれる、ターゲット数を決定するように特に構成される。

【0311】

任意選択として、一実施形態では、受信機63によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するようAPに命令する場合、受信機63は、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とを取得するようにさらに構成される。

【0312】

これに対応して、プロセッサ63は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とに基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように特に構成され、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属

するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。

【0313】

任意選択として、一実施形態で、受信機63は、アクセスポイントAPによって送信されたダウンリンクデータパケットを受信するようにさらに構成され、ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、追加ロングトレーニングフィールドと、データフィールドとを含み、初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。

【0314】

任意選択として、一実施形態では、受信機63は、アクセスポイントAPによって送信されたダウンリンクデータパケットを受信するようにさらに構成され、ここでダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと、第 i のデータフィールドとを含み、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと第 i のデータフィールドは交互に配置され、 $1 \leq i \leq M$ 、 M は1より大きい自然数であり、 i は自然数である。

【0315】

追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数が、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。

【0316】

任意選択として、一実施形態では、受信機63によって受信された指示メッセージは、送信時系列指示情報をさらに含み、送信時系列指示情報は、ダウンリンクデータパケット内の追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示すために使用される。

【0317】

プロセッサ61は、受信機63によって受信された追加ロングトレーニングフィールド、受信機63によって受信された初期ロングトレーニングフィールド、およびダウンリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列に基づいて、チャネル推定を実行するように特に構成される。

【0318】

任意選択として、一実施形態では、受信機63は、アクセスポイントAPによって送信される、シグナリングフィールドを含むダウンリンクデータパケットを受信するように特に構成され、シグナリングフィールドは、指示メッセージを搬送する。

【0319】

本発明のこの実施形態では、ユーザ装置60は、本発明の実施形態で提供されるユーザ装置20に対応してもよく、ユーザ装置20のモジュールの上記およびその他の動作および／または機能は、それぞれ、図8および図9の方法200の対応する手順を実施するために使用されることを理解されたい。簡潔にするために、ここでは詳細を繰り返し説明しない。

【0320】

以上のように、本発明のこの実施形態のユーザ装置は、受信された指示メッセージの追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、APが追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、APが追加ロングトレーニングフィールドを送信すると判断される場合には、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッド、ノイズ分散およびチャネル

10

20

30

40

50

変更の影響を低減できる。ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。

【0321】

図29に示すように、本発明の実施形態は、情報送信用のアクセスポイント70をさらに提供する。アクセスポイントは、プロセッサ71と、メモリ72と、送信機73と、受信機74と、バスシステム75とを含む。プロセッサ71、メモリ72、送信機73および受信機74は、バスシステム75を用いて接続され、メモリ72は、命令を格納するように構成され、プロセッサ71は、メモリ72に格納された命令を実行するように構成され、送信機73が信号を送信し、受信機74が信号を受信するように制御する。プロセッサ71は、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定するように構成される。プロセッサ71は、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の關係に基づいて、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置に命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するように、さらに構成される。送信機73は、ユーザ装置に指示メッセージを送信するように構成され、指示メッセージは、プロセッサ71によって決定される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む。

【0322】

以上のように、本発明のこの実施形態のアクセスポイントは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とアップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の關係に基づいて、ユーザ装置が追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、ユーザ装置が追加ロングトレーニングフィールドを送信すると判断される場合には、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減することができる。APは、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。さらに、追加ロングトレーニングフィールド内のパイロットは、ロングトレーニングフィールドシーケンスを受信する期間の周波数オフセット推定を容易にする。

【0323】

任意選択として、一実施形態では、プロセッサ71は、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が周波数帯域の最大OFDMシンボル数未満である場合、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令するために使用され、またはユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が周波数帯域の最大OFDMシンボル数に等しい場合、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令するために使用されるように特に構成される。

【0324】

任意選択として、一実施形態では、プロセッサ71は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するようにさらに構成され、OFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数とユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。プロセッサ71によって決定される追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、OFDMシンボルのターゲット数を含む。

【0325】

任意選択として、一実施形態では、受信機74は、ユーザ装置によって送信されたアップリンクデータパケットを受信するように構成され、アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、追加ロングトレーニングフィールドと、データフィールドとを含み、初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニン

グフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。

【0326】

任意選択として、一実施形態では、受信機74は、ユーザ装置によって送信されたアップリンクデータパケットを受信するように構成され、ここでアップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、第*i*の追加ロングトレーニングフィールドと、第*i*のデータフィールドとを含み、第*i*の追加ロングトレーニングフィールドと第*i*のデータフィールドは交互に配置され、 $1 \leq i \leq M$ 、*M*は1より大きい自然数であり、*i*は自然数である。

【0327】

追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第*M*の追加ロングトレーニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第*M*の追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。

【0328】

任意選択として、一実施形態では、プロセッサ71は、アップリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示すために使用される送信時系列指示情報を決定するようにさらに構成される。送信機73によって送信される指示メッセージには、送信時系列指示情報が含まれる。

【0329】

任意選択として、一実施形態では、送信機73は、ユーザ装置に、シグナリングフィールドを含むダウンリンクスケジューリングフレームを送信するように特に構成され、シグナリングフィールドは、指示メッセージを搬送する。

【0330】

任意選択として、一実施形態では、プロセッサ71は、アップリンク送信データのフレーム長および符号化方式と、周波数帯域の各サブバンドに対応する空間-時間フローの数と、周波数帯域の各サブバンドにおいてOFDMシンボルに含まれるデータビットの数とに基づいて、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数を決定するように特に構成される。

【0331】

本発明のこの実施形態では、アクセスポイント70は、本発明の実施形態で提供されるアクセスポイント30に対応してもよく、アクセスポイント70のモジュールの上記およびその他の動作および／または機能は、それぞれ、図10～図12の方法300の対応する手順を実施するために使用されることを理解されたい。簡潔にするために、ここでは詳細を繰り返して説明しない。

【0332】

以上のように、本発明のこの実施形態のアクセスポイントは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とアップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の関係に基づいて、ユーザ装置が追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、ユーザ装置が追加ロングトレーニングフィールドを送信すると判断される場合には、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減することができる。APは、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。さらに、追加ロングトレーニングフィールド内のパイロットは、ロングトレーニ

10

20

30

40

50

ングフィールドシーケンスを受信する期間の周波数オフセット推定を容易にする。

【0333】

図30に示すように、本発明の実施形態は、情報送信用のユーザ装置80をさらに提供する。アクセスポイントは、プロセッサ81と、メモリ82と、受信機83と、送信機84と、バスシステム85とを含む。プロセッサ81、メモリ82、受信機83、および送信機84は、バスシステム85を用いて接続され、メモリ82は命令を格納するように構成され、プロセッサ81は、メモリ82に格納された命令を実行するように構成され、受信機83が信号を受信し、送信機84が信号を送信するように制御する。受信機83は、アクセスポイントAPによって送信される指示メッセージを受信するように構成され、指示メッセージには、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が含まれ、また追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置に命令するために使用される。プロセッサ81は、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する場合、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように構成される。送信機84は、プロセッサ81によって決定されるOFDMシンボルのターゲット数に基づいて、APに追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信するように構成される。

10

【0334】

以上のように、本発明のこの実施形態の情報送信用のユーザ装置は、受信された指示メッセージの追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、ユーザ装置が追加ロングトレーニングフィールドを送信することを決定すると、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減することができる。APは、追加ロングトレーニングフィールドを使用することによって、より正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。さらに、追加ロングトレーニングフィールド内のパイロットは、ロングトレーニングフィールドシーケンスを受信する期間の周波数オフセット推定を容易にする。

20

【0335】

任意選択として、一実施形態では、受信機83によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を含む。これに対応して、プロセッサ81は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数であって、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数として追加ロングトレーニングフィールド命令情報に含まれる、ターゲット数を決定するように特に構成される。

30

【0336】

任意選択として、一実施形態では、受信機83によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するよう命令する場合、受信機83は、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とを取得するようにさらに構成される。

40

【0337】

これに対応して、プロセッサ83は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とに基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように特に構成され、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。

【0338】

50

任意選択として、一実施形態で、送信機84は、APにアップリンクデータパケットを送信するようにさらに構成され、アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、追加ロングトレーニングフィールドと、データフィールドとを含み、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。

【0339】

任意選択として、一実施形態では、送信機84は、APにアップリンクデータパケットを送信するようにさらに構成され、ここでアップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、第 i の追加ロングトレーニングフ
10
ィールドと、第 i のデータフィールドとを含み、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと第 i のデータフィールドは交互に配置され、 $1 \leq i \leq M$ 、 M は1より大きい自然数であり、 i は自然数である。

【0340】

追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールド～第 M の追加ロングトレーニングフィールド、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数、および初期のロングトレーニングを送信するために使用されるOFDMシンボルの数第2の追加ロング・トレーニング・フィールドの追加ロ
20
ング・トレーニング・フィールドを第 M の追加ロング・トレーニング・フィールドに送信するために使用されるOFDMシンボルの数が、OFDMシンボルの数より大きいか等しい初期ロ
ングトレーニングフィールドを送信するために使用され、予め設定された閾値以下である。

【0341】

任意選択として、一実施形態では、受信機83によって受信された指示メッセージは、送信時系列指示情報をさらに含み、送信時系列指示情報は、アップリンクデータパケット内の追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示すために使用される。送信機84は、プロセッサ81によって決定されるOFDMシンボルのターゲット数と、アップリンクデータ
30
パケット内の追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列とに基づいて、APに追加ロ
ングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信するように
特に構成される。

【0342】

任意選択として、一実施形態では、受信機83は、アクセスポイントAPによって送信される、シグナリングフィールドを含むダウンリンクスケジューリングフレームを受信する
ように特に構成され、シグナリングフィールドは、指示メッセージを搬送する。

【0343】

本発明のこの実施形態では、ユーザ装置80は、本発明の実施形態で提供されるユーザ装置40に対応してもよく、ユーザ装置80のモジュールの上記およびその他の動作および／または機能は、それぞれ、図13および図14の方法400の対応する手順を実施するために使用
40
されることを理解されたい。簡潔にするために、ここでは詳細を繰り返し説明しない。

【0344】

以上のように、本発明のこの実施形態の情報送信用のユーザ装置は、受信された指示メ
40
ッセージの追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、追加ロングトレーニング
フィールドを送信するか否かを決定する。したがって、追加ロングトレーニングフ
ィールドを送信することを決定する場合、ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフ
ィールドを送信のためにいくつかの部分に分割してもよく、それにより周波数帯域リソース利用
を改善し、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッド、ノイズ分散およ
びチャネル変更の影響を低減できる。APは、追加ロングトレーニングフィールドを使用
することによって、より正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率
を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。さらに、追加ロングトレーニングフ
ィールド内のパイロットは、ロングトレーニングフィールドシーケンスを受信する期間の周波数
50

オフセット推定を容易にする。

【0345】

なお、本明細書中の「1つの実施形態」または「一実施形態」は、その実施形態に関連する特定の特徵、構造、または特性が、本発明の少なくとも1つの実施形態に含まれることを意味することを理解されたい。したがって、明細書全体にわたる「1つの実施形態では」または「一実施形態では」は必ずしも同じ実施形態を指すとは限らない。さらに、これらの特定の特徵、構造、または特性は、1つまたは複数の実施形態において、任意の適切な方法で組み合わせることができる。

【0346】

前述のプロセスのシーケンス番号は、本発明の実施形態における実行順序を意味するものではないことを理解されたい。プロセスの実行順序は、プロセスの機能や内部ロジックに基づいて決定されるべきであり、本発明の実施形態の実装プロセスの制限として解釈されるべきではない。

【0347】

さらに、「システム」および「ネットワーク」という用語は、本明細書では互換的に使用してもよい。本明細書における「および／または」という用語は、関連する対象を記述するための関連関係のみを記述し、3つの関係が存在し得ることを表していることを理解されたい。例えば、Aおよび／またはBは次の、Aのみ存在し、AおよびBの両方が存在し、Bのみが存在する、3つの場合を表すことができる。さらに、本明細書中の文字「／」は一般に、関連する対象間の「または」関係を示す。

【0348】

本出願の実施形態では、「Aに対応するB」は、BがAに関連し、かつBがAに基づいて決定され得ることを示すことを理解されたい。しかしながら、AをBに基づいて決定することは、BがAのみに基づいて決定されることを意味しない、すなわち、BがAおよび／または他の情報に基づいて決定され得ることを意味することをさらに理解されたい。

【0349】

当業者は、本明細書に開示された実施形態に記載された実施例と組み合わせて、ユニットおよびアルゴリズムステップが、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、またはそれらの組み合わせによって実施されてもよいことを認識されよう。ハードウェアとソフトウェアとの間の互換性を明確に説明するために、上記の説明は、機能に基づいて各例の構成およびステップを一般的に説明してきた。機能がハードウェアによって実行されるかソフトウェアによって実行されるかは、技術的解決策の特定の用途および設計制約条件による。当業者は、特定の用途ごとに記載された機能を実施するために異なる方法を使用してもよいが、その実施が本発明の範囲を超えていると考えるべきではない。

【0350】

当業者であれば、上記のシステム、装置、およびユニットの詳細な作業プロセスについて、簡潔かつ簡単な説明のために、前述の方法の対応するプロセスを参照し、詳細は説明しないことは明確に理解されよう。

【0351】

本出願で提供されるいくつかの実施形態において、開示されたシステム、装置、および方法は、別の方法で実施され得ることを理解されたい。例えば、説明した装置の実施形態は単なる一例に過ぎない。例えば、ユニット分割は単に論理的な機能分割であり、実際の実装では他の分割であってもよい。例えば、複数のユニットまたは構成要素を組み合わせ、別のシステムに統合したり、あるいは一部の機能を見捨てたり、実行しなくてもよい。さらに、表示されたまたは議論された相互結合または直接結合または通信接続は、いくつかのインターフェースを使用することによって実装されてもよい。装置またはユニット間の間接的結合または通信接続は、電子的、機械的または他の形態で実施されてもよい。

【0352】

別個のパーツとして記載されたユニットは、物理的に分離していてもいなくてもよく、ユニットとして表示されたパーツは物理ユニットであってもなくてもよく、1つの位置に

あってもよいし、複数のネットワークユニット上に分散していてもよい。ユニットの一部または全部は、実施形態の解決策の目的を達成するために、実際の要件に基づいて選択してもよい。

【0353】

また、本発明の実施形態における機能ユニットは、1つの処理ユニットに統合されていてもよいし、各ユニットが物理的に単独で存在していてもよいし、2つ以上のユニットが一体化されていてもよい。

【0354】

統合ユニットがソフトウェア機能ユニットの形態で実装され、独立した製品として販売または使用される場合、統合ユニットはコンピュータ可読記憶媒体に格納されてもよい。このような理解に基づいて、本質的な本発明の技術的解決策、または先行技術に寄与する部分、または技術的解決策のいくつかは、ソフトウェア製品の形態で実装されてもよい。ソフトウェア製品は、記憶媒体に格納され、コンピュータ装置（パーソナルコンピュータ、サーバ、ネットワーク装置などであってもよい）に、本発明の実施形態に記載された方法のステップの全てまたは一部を実行するよう命令するためのいくつかの命令を含む。上記の記憶媒体には、USBフラッシュドライブ、リムーバブルハードディスク、読み出し専用メモリ（ROM、Read-Only Memory）、ランダムアクセスメモリ（RAM、Random Access Memory）、磁気ディスク、光ディスクなどのプログラムコードを格納できる任意の媒体が含まれる。

【0355】

前述の説明は、本発明の特定の実施形態に過ぎず、本発明の保護範囲を限定するものではない。本発明に開示された技術的範囲内で当業者が容易に想到できる全ての変更または代替は、本発明の保護範囲内に入るものである。したがって、本発明の保護範囲は、特許請求の保護範囲に従うものとする。

【符号の説明】

【0356】

- 10 アクセスポイント
- 11 決定モジュール
- 12 決定モジュール
- 13 送信モジュール
- 14 決定モジュール
- 15 決定モジュール
- 20 ユーザ装置
- 21 受信モジュール
- 22 決定モジュール
- 23 受信モジュール
- 24 処理モジュール
- 25 取得モジュール
- 30 アクセスポイント
- 31 決定モジュール
- 32 決定モジュール
- 33 送信モジュール
- 34 決定モジュール
- 35 受信モジュール
- 36 受信モジュール
- 37 決定モジュール
- 40 ユーザ装置
- 41 受信モジュール
- 42 決定モジュール
- 43 送信モジュール

10

20

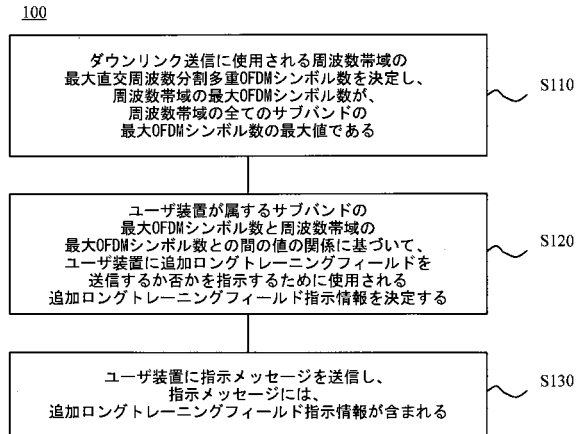
30

40

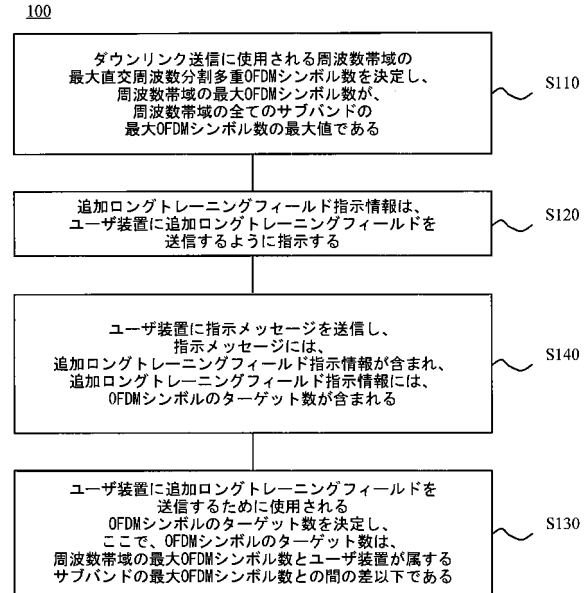
50

44	取得モジュール	
50	アクセスポイント	
51	プロセッサ	
52	メモリ	
53	送信機	
54	バスシステム	
60	ユーザ装置	
61	プロセッサ	
62	メモリ	
63	受信機	10
64	バスシステム	
70	アクセスポイント	
71	プロセッサ	
72	メモリ	
73	送信機	
74	受信機	
75	バスシステム	
80	ユーザ装置	
81	プロセッサ	
82	メモリ	20
83	受信機	
84	送信機	
85	バスシステム	
100	情報送信方法	
200	情報送信方法	
300	情報送信方法	
400	情報送信方法	

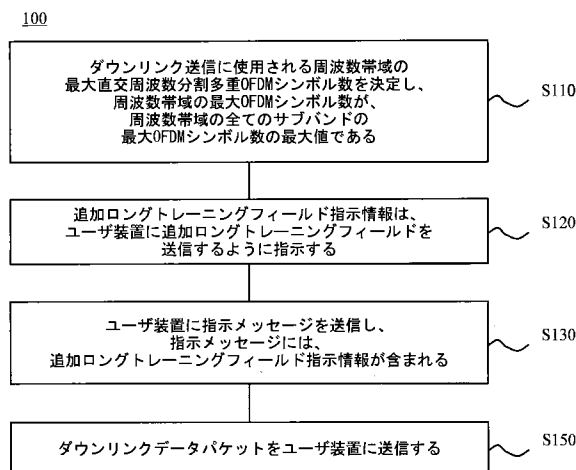
【図 1】



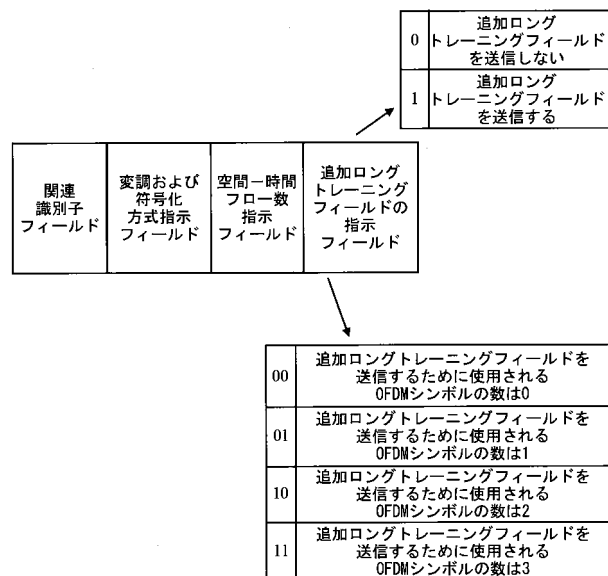
【図 2】



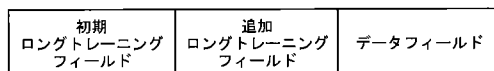
【図 3】



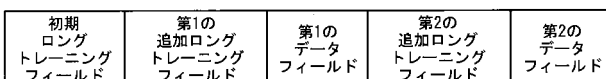
【図 6】



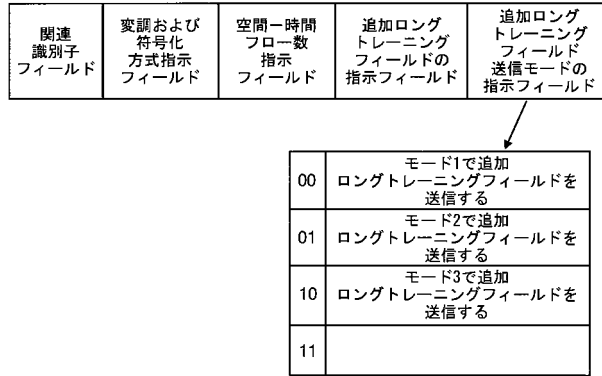
【図 4】



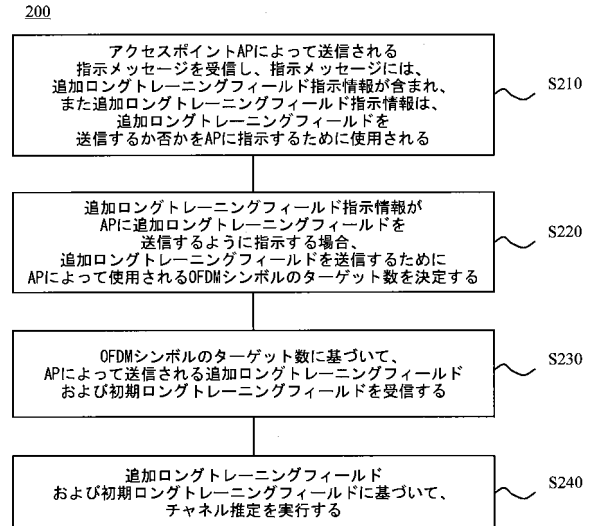
【図 5】



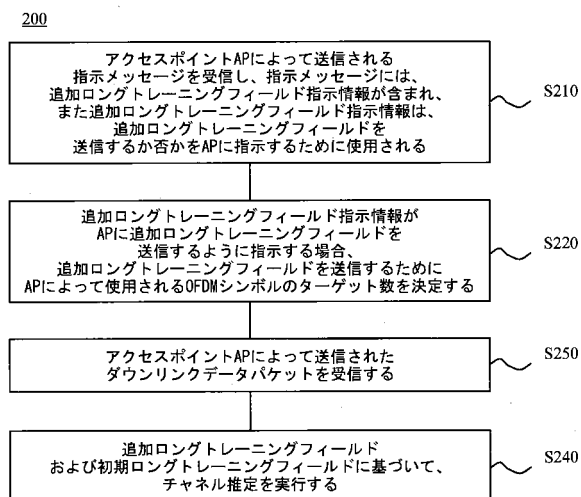
【図 7】



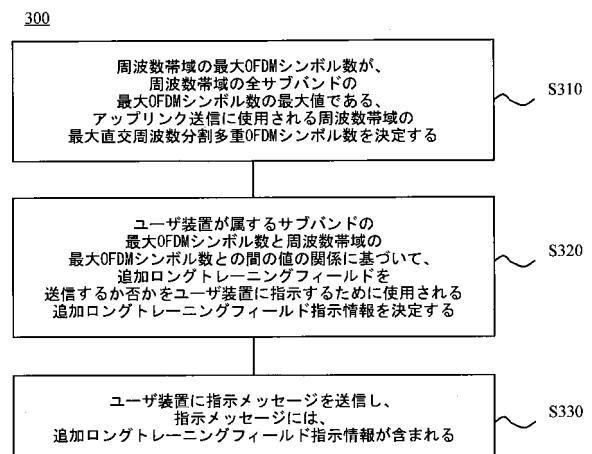
【図 8】



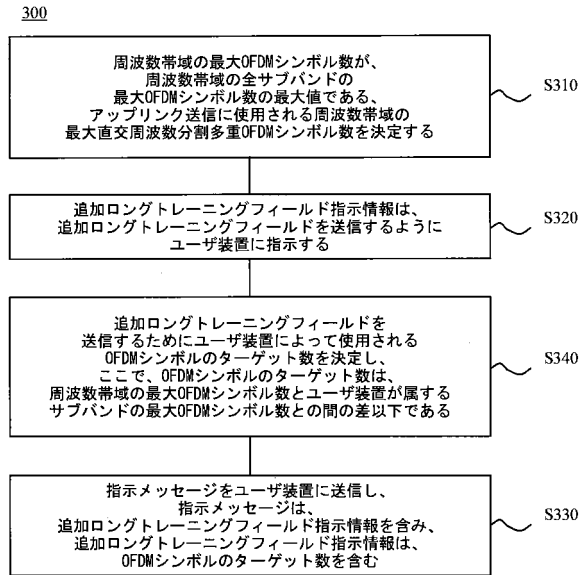
【図 9】



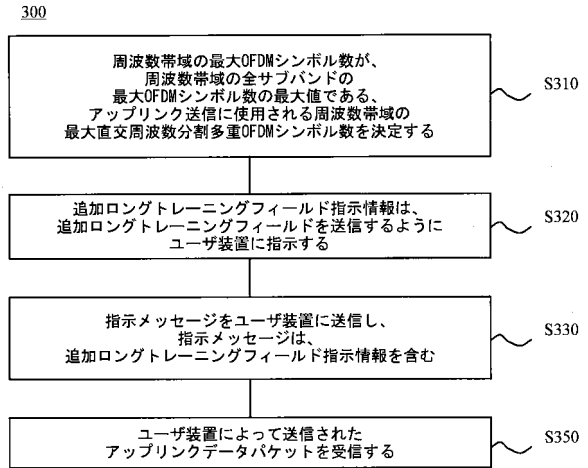
【図 10】



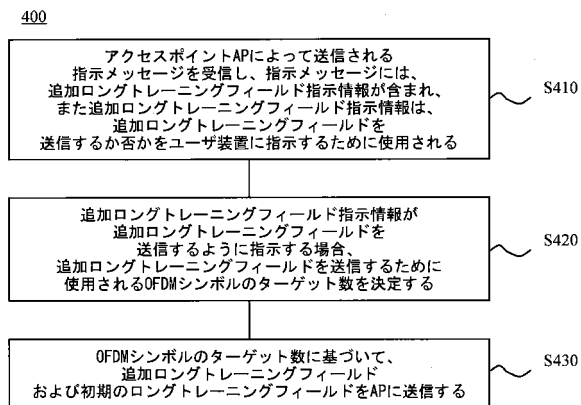
【図 1 1】



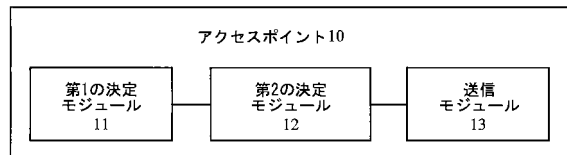
【図 1 2】



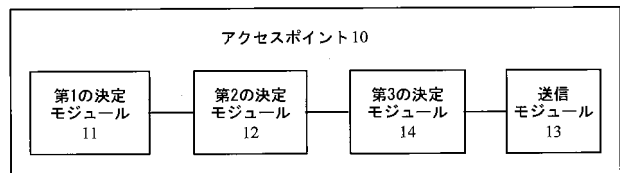
【図 1 3】



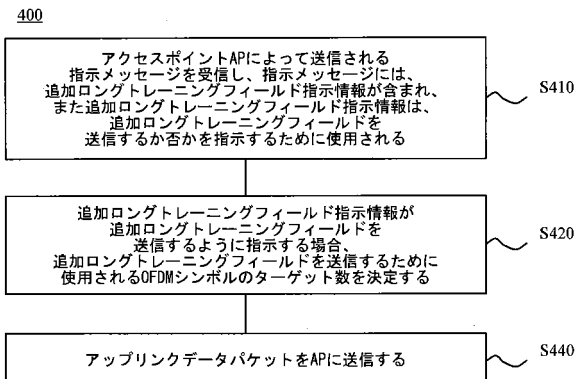
【図 1 5】



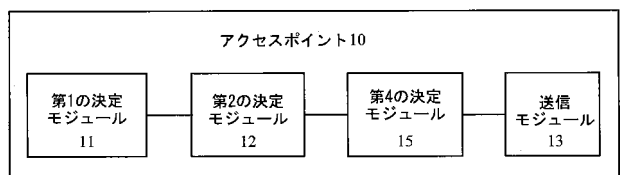
【図 1 6】



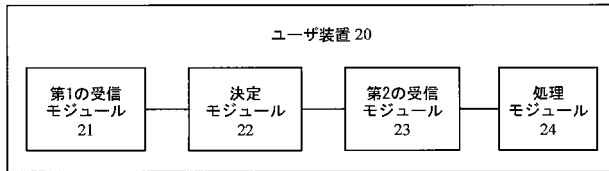
【図 1 4】



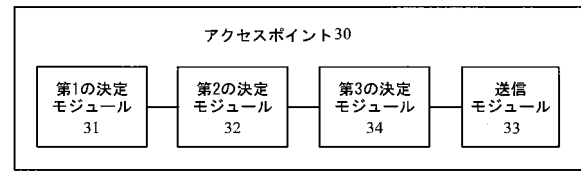
【図 1 7】



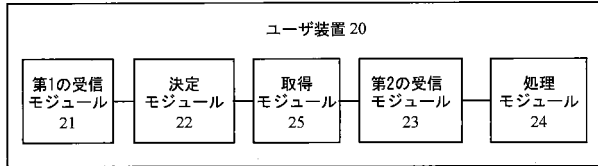
【図 18】



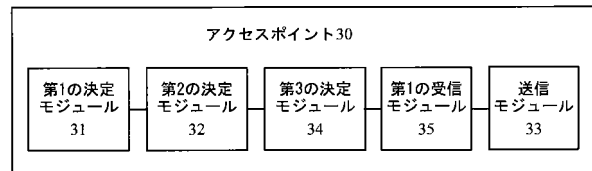
【図 21】



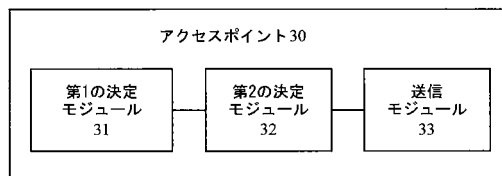
【図 19】



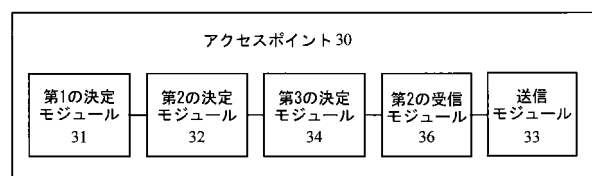
【図 22】



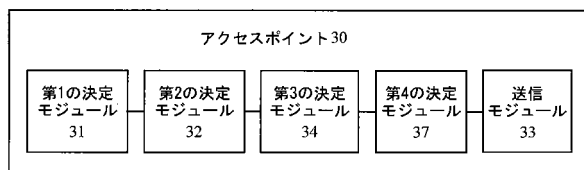
【図 20】



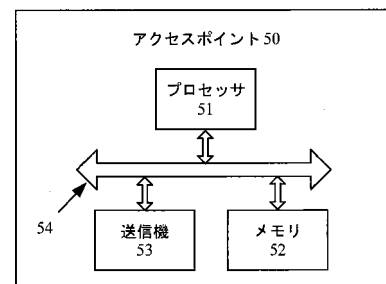
【図 23】



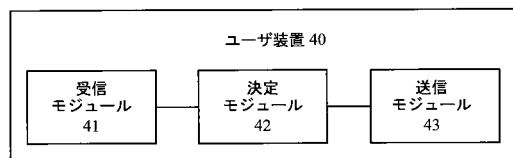
【図 24】



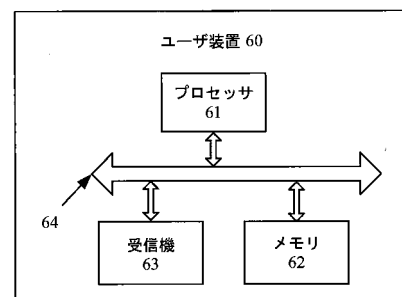
【図 27】



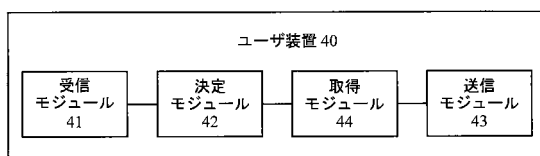
【図 25】



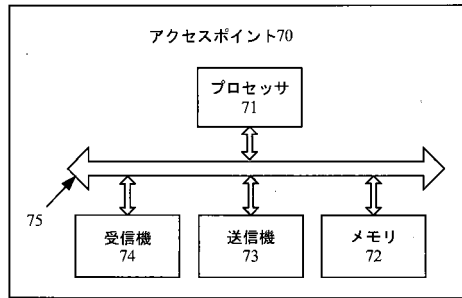
【図 28】



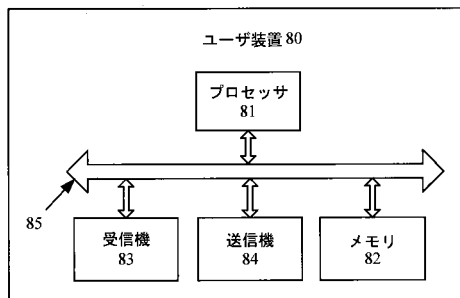
【図 26】



【図 29】



【図 30】



【手続補正書】

【提出日】平成29年6月30日(2017.6.30)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信分野、より詳細には、情報送信方法、アクセスポイント、およびユーザ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一態様では、多入力多出力（略して「MIMO」）技術は、送信（受信）ビーム形成を提供し、それにより、送信（受信）電力を効果的に改善し、通信システムの信頼性を効果的に向上させることができる。別の態様では、MIMO技術は空間的自由度を余分に生成することができ、それによりシステムスループットを何倍も改善し、通信システムのレートを効果的に増加させる。MIMO技術のこれらの利点のために、MIMO技術は802.11n標準プロトコルの重要な技術である。802.11n標準のMIMO技術には、空間-時間符号化、ビーム形成、アンテナ選択、コヒーレンス結合、空間多重化が含まれ、4つのデータフローの同時送信をサポートする。したがって、802.11a/b/g標準と比較して、802.11n標準はシステムスループットを大幅に向上させ、最大送信速度は理論上600Mbit/sに達する。

【0003】

システムスループットをさらに向上させるため、IEEE連合は802.11n標準に準拠した80

2. 11ac標準の起草および改訂を行っている。この規格は5GHzの周波数帯域専用であり、帯域幅は元の802. 11n標準の40Mbit/sから80Mbit/sに増加し、160Mbit/sにも達する。さらに、802. 11ac標準では、高次変調方式、256直交振幅変調（Quadrature Amplitude Modulation、略して「QAM変調」）をサポートしている。MIMOの自由度をさらに向上させるために、802. 11ac標準は最大8つのフローの同時送信をサポートしている。リンクアンテナの非対称数を考慮すると、ダウンリンクマルチユーザMIMO（略して「MU-MIMO」）技術が802. 11ac標準に導入され、MIMO自由度を有効に利用する。これらの高度な技術のおかげで、802. 11ac標準のスループットは1Gbpsを超えている。

【0004】

実際、ダウンリンクMU-MIMO技術は、空間多重化に基づく一対多送信技術である。ダウンリンクMU-MIMO技術を使用することによって、送信端は複数の受信端または複数のユーザに同時にデータを送信してもよい。MIMO送信が行われている場合、各フローのデータを整列させる必要がある。データが複数のユーザに送信される場合、ユーザに送信されるデータは同じではないが、ゼロ埋めによってデータを整列させる必要があり、ここでゼロ埋めはゼロパディングであるか、またはビット尾引と呼ばれる。現在の技術では、異なるフローのデータは、メディアアクセス制御（Media Access Control、略して「MAC」）層および物理（Physical、略して「PHY」）層でゼロ埋めによって整列される。

【0005】

無線ローカルエリアネットワークのスループットをさらに改善し、高密度シナリオにおける重大な干渉および低いスループットレートの問題を解決するために、アップリンクMU-MIMO技術および直交周波数分割多元接続（Orthogonal Frequency Division Multiple Access、略して「OFDMA」）技術が、将来のWireless Fidelity（Wireless Fidelity、略して「WiFi」）システムまたはWiFi標準でさらに検討される予定である。MU-MIMOと同じように、OFDMAシステムは、周波数領域でゼロパディングによってデータを整列させる必要がある。OFDMAとMU-MIMOの両方を使用する場合、すなわち、OFDMAサブバンドでMU-MIMOを行う場合には、異なるフロー間でまずゼロパディングを行ってデータ整列を行い、その後異なるサブバンド上でデータ整列を行う必要がある。

【0006】

MIMO送信およびMU-MIMO送信がOFDMAサブバンド上で実行される場合、サブバンド間およびフロー間で送信されるデータ間には大きな長さの差があり、データ整列のためにより多くのゼロを埋め込む必要がある。このようにして、周波数帯域リソースの無駄が生じ、さらに、ゼロパディングは余分なオーバーヘッドをもたらす。これは望ましくない。

【0007】

したがって、データ送信プロセスでは、データ整列のためのゼロパディングに起因する余分のオーバーヘッドをいかに減らし、周波数帯域リソース利用を改善するかが解決すべき緊急の問題である。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0008】

そこで、本発明の態様は、情報送信方法、アクセスポイントおよびユーザ装置を提供し、その結果、データ送信過程におけるデータ整列のためのゼロパディングによる余分なオーバーヘッドを減らし、周波数帯域リソース利用を改善し、受信端でより正確なチャネル推定を行うことができ、それによりビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を向上させることができる。

第1の態様によれば、情報送信方法が提供され、これは、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定し、周波数帯域の最大OFDMシンボル数は、周波数帯域の全てのサブバンドの最大OFDMシンボル数の最大値であり、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値のに基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し

、ユーザ装置に指示メッセージを送信することを含み、指示メッセージは、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む。

【0009】

第2の態様によれば、情報送信方法が提供され、これは、アクセスポイントAPによって送信された指示メッセージを受信し、指示メッセージは追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含み、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをAPに命令するために使用され、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令する場合、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定し、OFDMシンボルのターゲット数に基づいて、APによって送信される追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを受信し、追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドに基づいて、チャネル推定を実行することを含む。

【0010】

第3の態様によれば、情報送信方法が提供され、これは、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定し、周波数帯域の最大OFDMシンボル数が、周波数帯域の全てのサブバンドの最大OFDMシンボル数の最大値であり、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の関係に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置に命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、ユーザ装置に指示メッセージを送信することを含み、指示メッセージは、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む。

【0011】

第4の態様によれば、情報送信方法が提供され、これは、アクセスポイントAPによって送信された指示メッセージを受信し、指示メッセージが追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含み、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置に命令するために使用され、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する場合、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定し、OFDMシンボルのターゲット数に基づいて、APに追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信することを含む。

【0012】

第5の態様によれば、アクセスポイントが提供され、これは、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定するように構成される第1の決定モジュールであって、周波数帯域の最大OFDMシンボル数が、周波数帯域の全てのサブバンドの最大OFDMシンボル数の最大値である、第1の決定モジュールと、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と、第1の決定モジュールによって決定される、周波数帯域の最大OFDMシンボル数、との間の値の関係に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するように構成される第2の決定モジュールと、ユーザ装置に指示メッセージを送信するように構成され、指示メッセージが、第2の決定モジュールによって決定された追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む、送信モジュールとを含む。

【0013】

第6の態様によれば、ユーザ装置が提供され、これは、アクセスポイントAPによって送信された指示メッセージを受信するように構成される第1の受信モジュールであって、指示メッセージが追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含み、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをAPに命令するために使用される、第1の受信モジュール21と、第1の受信モジュールによって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報がAPに、

追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する場合、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように構成される決定モジュールと、決定モジュールによって決定されるOFDMシンボルのターゲット数に基づいて、APによって送信される追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを受信するように構成される第2の受信モジュールと、第2の受信モジュールによって受信される追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドに基づいて、チャネル推定を実行するように構成される処理モジュールとを含む。

【0014】

第7の態様によれば、アクセスポイントが提供され、これは、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定するように構成される第1の決定モジュールであって、周波数帯域の最大OFDMシンボル数が、周波数帯域の全てのサブバンドの最大OFDMシンボル数の最大値である、第1の決定モジュールと、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と、第1の決定モジュールによって決定される、周波数帯域の最大OFDMシンボル数、との間の値の関係に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置に命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するように構成される第2の決定モジュールと、ユーザ装置に指示メッセージを送信するように構成され、指示メッセージが、第2の決定モジュールによって決定された追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む、送信モジュールとを含む。

【0015】

第8の態様によれば、ユーザ装置が提供され、これは、アクセスポイントAPによって送信された指示メッセージを受信するように構成される受信モジュールであって、指示メッセージが追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含み、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを命令するために使用される、受信モジュールと、受信モジュールによって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する場合、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように構成される決定モジュールと、決定モジュールによって決定されるOFDMシンボルのターゲット数に基づいてAPに追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信するように構成される送信モジュールとを含む。

【0016】

上記の技術的解決策に基づいて、本発明の実施形態における情報送信方法、アクセスポイント、およびユーザ装置によれば、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とデータ送信中に占有される全周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値関係が比較されて、データ送信プロセスにおいて追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かが決定される。したがって、データ送信プロセスで追加ロングトレーニングフィールドが送信されると決定される場合、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を減少することができ、周波数帯域リソース利用を改善することができる。

【0017】

本発明の実施形態の技術的解決策をより明確に説明するために、本発明の実施形態を説明するために必要な添付図面を以下に簡単に説明する。明らかに、以下の説明における添付の図面は、本発明のいくつかの実施形態を示すに過ぎず、当業者は創造的な努力なしにこれらの添付図面から他の図面を得てもよい。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の一実施形態による、情報送信方法の概略フローチャートである。

【図2】本発明の一実施形態による、情報送信方法の他の概略フローチャートである。

【図 3】本発明の一実施形態による、情報送信方法のさらに他の概略フローチャートである。

【図 4】本発明の一実施形態による追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列の概略ブロック図である。

【図 5】本発明の一実施形態による追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列の別の概略ブロック図である。

【図 6】本発明の一実施形態によるシグナリングフィールドの構造ブロック図である。

【図 7】本発明の一実施形態によるシグナリングフィールドの別の構造ブロック図である。

【図 8】本発明の他の実施形態による、情報送信方法の概略フローチャートである。

【図 9】本発明の他の実施形態による、情報送信方法の他の概略フローチャートである。

【図 10】本発明のさらに他の実施形態による、情報送信方法の概略フローチャートである。

【図 11】本発明のさらに他の実施形態による、情報送信方法の他の概略フローチャートである。

【図 12】本発明のさらに他の実施形態による、情報送信方法のさらに他の概略フローチャートである。

【図 13】本発明のさらに他の実施形態による、情報送信方法のさらに他の概略フローチャートである。

【図 14】本発明のさらに他の実施形態による、情報送信方法のさらに他の概略フローチャートである。

【図 15】本発明の一実施形態による、情報送信用のアクセスポイントの概略ブロック図である。

【図 16】本発明の一実施形態による、情報送信用のアクセスポイントの他の概略ブロック図である。

【図 17】本発明の一実施形態による、情報送信用のアクセスポイントのさらに他の概略ブロック図である。

【図 18】本発明の一実施形態による、情報送信用のユーザ装置の概略ブロック図である。

【図 19】本発明の一実施形態による、情報送信用のユーザ装置の他の概略ブロック図である。

【図 20】本発明の他の実施形態による、情報送信用のアクセスポイントの概略ブロック図である。

【図 21】本発明の他の実施形態による、情報送信用のアクセスポイントの他の概略ブロック図である。

【図 22】本発明の他の実施形態による、情報送信用のアクセスポイントのさらに他の概略ブロック図である。

【図 23】本発明の他の実施形態による、情報送信用のアクセスポイントのさらに他の概略ブロック図である。

【図 24】本発明の他の実施形態による、情報送信用のアクセスポイントのさらに他の概略ブロック図である。

【図 25】本発明の他の実施形態による、情報送信用のユーザ装置の概略ブロック図である。

【図 26】本発明の他の実施形態による、情報送信用のユーザ装置の他の概略ブロック図である。

【図 27】本発明のさらに他の実施形態による、情報送信用のアクセスポイントの概略ブロック図である。

【図 28】本発明のさらに他の実施形態による、情報送信用のユーザ装置の概略ブロック図である。

【図 29】本発明のさらに他の実施形態による、情報送信用のアクセスポイントの概略ブ

ロック図である。

【図30】本発明のさらに別の実施形態による、情報送信用のユーザ装置の概略ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の実施形態における技術的解決策を、本発明の実施形態における添付図面を参照しながら、明確に説明する。明らかに、記載された実施形態は、本発明の実施形態の全てではなく一部である。創造努力なしに本発明の実施形態に基づいて当業者によって得られる他の全ての実施形態は、本発明の保護範囲内に入るものとする。

【0020】

本発明の技術的解決策は、汎欧州デジタル移動電話方式（略して「GSM（登録商標）」）、符号分割多元接続（略して「CDMA」）、広帯域符号分割多元接続（略して「WCDMA（登録商標）」）、一般的なパケット無線サービス（略して「GPRS」）、ロングタームエボリューション（略して「LTE」）、LTE周波数分割複信（略して「FDD」）システム、LTE時分割複信（略して「TDD」）およびユニバーサル移動体通信システム（略して「UMTS」）などの様々な通信システムに適用されてもよいことを理解されたい。

【0021】

本発明の技術的解決策は、OFDMAシステム、例えば、無線ローカルエリアネットワーク（WLAN）システム、特にワイヤレスフィデリティ（Wireless Fidelity、略して「WiFi」）に適用してもよいことを理解されたい。確かに、本発明の実施形態の方法は、OFDMA技術がMU-MIMO技術と組み合わされたシステムにさらに適用されてもよい。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0022】

本発明の実施形態では、アクセスポイントAPは、ユーザ装置のためにアクセスサービスを提供してもよく、APはWLANのアクセスポイントであってもよく、GSM（登録商標）またはCDMAにおける基地局（略して「BTS」）であってもよく、WCDMA（登録商標）におけるNodeB（NodeB）であってもよく、LTEにおける進化型NodeB（略して「eNB」または「e-NodeB」）であってもよい。これは本発明において限定されない。

【0023】

本発明の実施形態では、ユーザ装置は、端末装置、移動局（略して「MS」）、移動端末等を指してもよいことをさらに理解されたい。ユーザ装置は、無線アクセスネットワーク（略して「RAN」）を使用することにより、1つ以上のコアネットワークと通信してもよい。例えば、ユーザ装置は、携帯電話（または「セルラー」電話と呼ばれる）またはモバイル端末を備えたコンピュータであってもよい。例えば、端末装置は、無線通信システムにおける局（Station）であってもよい。

【0024】

図1は、本発明の一実施形態による、情報送信方法100の概略フローチャートを示し、方法100は、アクセスポイントによって実行されてもよい。図1に示すように、方法100は、以下のステップを含む。

【0025】

S110. ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定し、周波数帯域の最大OFDMシンボル数が、周波数帯域の全てのサブバンドの最大OFDMシンボル数の最大値である。

【0026】

S120. ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の關係に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定する。

【0027】

S130. ユーザ装置に指示メッセージを送信し、指示メッセージには、追加ロングトレー

ニングフィールド命令情報が含まれる。

【0028】

具体的には、アクセスポイントAPは、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の全てのサブバンドのOFDMシンボル数の最大値を比較して、周波数帯域に対応する最大OFDMシンボル数を求め、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と周波数帯域の最大OFDMシンボル数とを比較して、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を用いて、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、ここで追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをAPに命令するために使用される。その後、APは、ユーザ装置に、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む指示メッセージを送信する。

【0029】

以上のように、本発明のこの実施形態の情報送信方法によれば、APは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の関係に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、APがユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信することを決定すると、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減することができ、周波数帯域リソース利用を改善することができる。ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。

【0030】

本発明のこの実施形態では、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数は、ダウンリンク送信プロセスにおいて占有される周波数帯域上で、ユーザ装置にプリアンプルフィールドおよびデータフィールドを送信するためにAPによって要求されるOFDMシンボル数の最大値であってもよく、プリアンプルフィールドは、初期ロングトレーニングフィールドおよび／またはシグナリングフィールドおよび／またはショートトレーニングフィールドを含んでもよい。あるいは、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数の最大値は、ダウンリンク送信プロセスにおいて占有される周波数帯域上で、ユーザ装置にデータフィールドを送信するためにAPによって要求されるOFDMシンボル数の最大値であってもよく、あるいは、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数は、ダウンリンク送信プロセスにおいて占有される周波数帯域上で、ユーザ装置に別のフィールドを送信するためにAPによって要求されるOFDMシンボル数の最大値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0031】

本発明のこの実施形態では、ユーザ装置が属するサブバンドのOFDMシンボル数は、ユーザ装置が属するサブバンド上で、ユーザ装置にプリアンプルフィールドおよびデータフィールドを送信するためにAPによって要求されるOFDMシンボル数の最大値であってもよく、プリアンプルフィールドは、初期ロングトレーニングフィールドおよび／またはシグナリングフィールドおよび／またはショートトレーニングフィールドを含んでもよい。あるいは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数の最大値は、ユーザ装置が属するサブバンド上で、ユーザ装置にデータフィールドを送信するためにAPによって要求されるOFDMシンボル数の最大値であってもよく、あるいは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数は、ユーザ装置が属するサブバンド上で、ユーザ装置に別のフィールドを送信するためにAPによって要求されるOFDMシンボル数の最大値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0032】

本発明のこの実施形態では、各サブバンドが1つ以上のユーザ装置によって占有されてもよいことを理解されたい。同じサブバンド上の1つ以上のユーザ装置に初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は同じであ

り、異なるサブバンド上の1つ以上のユーザ装置に初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は、同じでも異なってもよい。

【0033】

本発明のこの実施形態では、初期ロングトレーニングフィールドは、APによって標準に従って送信される予定のロングトレーニングフィールドを指し、かつチャネル推定を実行するためにユーザ装置によって使用されることをさらに理解されたい。追加ロングトレーニングフィールドは、初期ロングトレーニングフィールドに加えて、APによってユーザ装置に送信される余分なロングトレーニングフィールドを指す。

【0034】

具体的には、S110で、APは、ダウンリンク送信プロセスにおいてユーザ装置にデータフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの最大数と、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の各サブバンドに対応する空間-時間フローの数とに基づいて、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数を決定してもよく、または他の情報に基づいて、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数を決定してもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0035】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、APは、ダウンリンク送信データのフレーム長および符号化方式、ならびにダウンリンク送信に使用される周波数帯域の各サブバンドにおけるOFDMシンボルに含まれるデータビットの数に基づいて、ユーザ装置にデータフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数を決定し、次いで、ユーザ装置にデータフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの最大数を、比較によって取得してもよい。

【0036】

具体的には、本発明のこの実施形態では、APは、式(1)により、ユーザ装置にデータフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数を決定してもよい。

【数1】

$$N_{\text{SYM_init},u}^{(k)} = \begin{cases} \left\lceil \frac{8 \cdot \text{APEP_LENGTH}_u + N_{\text{service}} + N_{\text{tail}} \cdot N_{\text{ES},u}}{N_{\text{DBPSR},u}^{(k)}} \right\rceil & \text{BCC} \\ \left\lceil \frac{8 \cdot \text{APEP_LENGTH}_u + N_{\text{service}}}{N_{\text{DBPSR},u}^{(k)}} \right\rceil & \text{LDPC} \end{cases}$$

(1)

【0037】

kはダウンリンク送信に使用される周波数帯域のサブバンドのシーケンス番号を表し、

【数2】

$$N_{\text{SYM_init},u}^{(k)}$$

は、シーケンス番号kを有するサブバンド上で、サブバンド上のユーザ装置uにデータフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数を表し、APEP_LENGTH_uはデータフィールドに対応するデータフレームの長さであり、N_{service}は、データフィールドに先行する固定ビットの数であり、かつ規定の標準プロトコルでは定数である。例えば、N_{service}の値は802.11acシステムでは16である。N_{tail}は、バイナリ畳み込み符号(binary convolutional code、略して「BCC」)がゼロ状態に戻ることを可能にするテールビットの数を表し、規定の標準プロトコルでは定数である。例えば、802.11acシステムではN_{tail}の値は6である。N_{ES,u}は、ユーザ装置uのBCCコーダの数である。

【数 3】

$$N_{DBPSR,u}^{(k)}$$

は、シーケンス番号 k を有するサブバンド内の各OFDMシンボル（Data Bits per OFDM Symbol）に含まれるデータビットの数であり、変調および符号化方式（Modulation and Coding Scheme、略して「MCS」）命令パラメータ、空間－時間フロー数命令パラメータなどを計算することによって求められてもよい。

【数 4】

[]

は切り上げを表す。低密度パリティチェック（略して「LDPC」）符号化について802.11acシステムでは、ガードインターバル（略して「short GI」）を使用することによるOFDMシンボル数の表示に曖昧さがある。したがって、シグナリングフィールドではショート・ガード・インターバル・シンボル数曖昧性除去表示ビットおよび低密度パリティチェックエクストラシンボル（LDPC Extra OFDM Symbol）表示ビットが、シンボル数曖昧性除去を支援するために使用される。したがって、LDPC符号化の場合、

【数 5】

$$N_{SYM_init,u}^{(k)}$$

は曖昧性除去後に得られるシンボル数を表す。APは、ユーザ装置にデータフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数を、さらに別の方法で決定してもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0038】

具体的には、S120で、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が周波数帯域の最大OFDMシンボル数より小さいとAPが決定する場合、APは追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令するために使用される。APは、追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信する。

【0039】

ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が周波数帯域の最大OFDMシンボル数に等しいとAPが決定する場合、APは追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにAPに命令するために使用される。

【0040】

任意選択として、図2は、本発明の一実施形態による、情報送信方法100の他の概略フローチャートを示す。図2に示すように、方法100は、以下のステップをさらに含む。

【0041】

S140. ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定し、OFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数とユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。

【0042】

これに対応して、S130で、APはユーザ装置に指示メッセージを送信し、指示メッセージには、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が含まれ、また追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、OFDMシンボルのターゲット数を含む。

【0043】

任意選択として、図3は、本発明の一実施形態による、情報送信方法100のさらに他の概略フローチャートを示す。図3に示すように、方法100は、以下のステップをさらに含む。

【0044】

S150. ユーザ装置にダウンリンクデータパケットを送信する。

【0045】

任意選択として、図4に示すようにS150で、ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている初期ロングトレーニングフィールド、追加ロングトレーニングフィールド、およびデータフィールドを含む。初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0046】

任意選択として、図5に示すようにS150で、ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている第1の追加ロングトレーニングフィールド、第1のデータフィールド、第2の追加ロングトレーニングフィールド、第2のデータフィールド、...、第*i*の追加ロングトレーニングフィールド、第*i*のデータフィールド、...、第*M*の追加ロングトレーニングフィールド、および第*M*のデータフィールドを含み、ここで $1 \leq i \leq M$ 、*M*は1より大きい自然数であり、*i*は自然数である。

【0047】

追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第*M*の追加ロングトレーニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第*M*の追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数が、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0048】

本発明のこの実施形態では、ダウンリンクデータパケットは、シグナリングフィールドおよび／またはショートトレーニングフィールドおよび／または標準に従って含まれると考えられる別のフィールドをさらに含んでもよいことを理解されたい。これは、本発明においては限定されない。

【0049】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、*M*個の追加ロングトレーニングフィールドの任意の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は、同じであっても異なってもよく、また*M*個のデータフィールドの任意のデータフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は、同じであっても異なってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0050】

具体的には、本発明のこの実施形態では、APは、式(2)に従って*M*の値を決定してもよ

い。

【数 6】

$$M_{parts,LTF} \leq \text{floor}\left(\frac{N_{ori_LTF,RB} + N_{Ex_LTF,RB}}{N_{ori_LTF,RB}}\right)$$

(2)

【0051】

$M_{parts, LTF}$ は、 M の値を表し、 $N_{ori_LTF, RB}$ は、各サブバンド上でユーザ装置に初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数を表し、 $N_{Ex_LTF, RB}$ は、各サブバンド上で、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数を表し、 floor 関数は、切り捨てを表す。

【0052】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、 M 個のユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数 $N_{Ex_LTF, RB}$ と、ユーザ装置に初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数 $N_{ori_LTF, RB}$ との合計は、ほぼ均等に M 個の部分に分割されてもよい。すなわち、第1の $\text{mod}(N_{ori_LTF, RB} + N_{Ex_LTF, RB}, M_{parts, LTF})$ 追加ロングトレーニングフィールドのユーザ装置に第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は

【数 7】

$$\text{floor}\left(\frac{N_{ori_LTF,RB} + N_{Ex_LTF,RB}}{M_{parts,LTF}}\right) - N_{ori_LTF,RB} + 1$$

であり、第1の $\text{mod}(N_{ori_LTF, RB} + N_{Ex_LTF, RB}, M_{parts, LTF})$ 追加ロングトレーニングフィールドの、第1の追加ロングトレーニングフィールドを除く任意の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は

【数 8】

$$\text{floor}\left(\frac{N_{ori_LTF,RB} + N_{Ex_LTF,RB}}{M_{parts,LTF}}\right) + 1$$

であり、 M 個の追加ロングトレーニングフィールドの、第1の $(N_{ori_LTF, RB} + N_{Ex_LTF, RB}, M_{parts, LTF})$ 追加ロングトレーニングフィールド以外の任意の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は

【数 9】

$$\text{floor}\left(\frac{N_{ori_LTF,RB} + N_{Ex_LTF,RB}}{M_{parts,LTF}}\right)$$

である。初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数との合計は、予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定され

る最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0053】

あるいは、本発明のこの実施形態では、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数が優先的に割り当てられてもよく、M個の追加ロングトレーニングフィールドの、第1の追加ロングトレーニングフィールドを除く任意の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は、均等に割り当てられてもよい。この場合、初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第Mの追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数が、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0054】

本発明のこの実施形態では、好ましくは、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との差に等しく、M個の追加ロングトレーニングフィールドにおける第2の追加ロングトレーニングフィールドから第Mの追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は、

【数10】

$$\text{floor}\left(\frac{N_{\text{ori_LTF, RB}} + N_{\text{Ex_LTF, RB}}}{M_{\text{parts, LTF}}}\right)$$

であり、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は

【数11】

$$N_{\text{Ex_LTF, RB}} - (M_{\text{parts, LTF}} - 1) \times \text{floor}\left(\frac{N_{\text{ori_LTF, RB}} + N_{\text{Ex_LTF, RB}}}{M_{\text{parts, LTF}}}\right)$$

である。 $M_{\text{parts, LTF}}$ は、Mの値を表し、 $N_{\text{ori_LTF, RB}}$ は、各サブバンド上でユーザ装置に初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数を表し、 $N_{\text{Ex_LTF, RB}}$ は、各サブバンド上で、M個のユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数を表し、floor関数は、切り捨てを表す。

【0055】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、M個のデータフィールドの各データフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は、ほぼ均等に割り当てられてもよい。すなわち、第1のmod($N_{\text{sym, RB}}, M_{\text{parts, LTF, RB}}$)データフィールドの任意のデータフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は

【数 1 2】

$$\text{floor}\left(\frac{N_{\text{sym},\text{RB}}}{M_{\text{parts,LTF,RB}}}\right)+1$$

であり、M個のデータフィールドの第1のmod ($N_{\text{sym},\text{RB}}$, $M_{\text{parts,LTF,RB}}$) データフィールドを除く任意のデータフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数は

【数 1 3】

$$\text{floor}\left(\frac{N_{\text{sym},\text{RB}}}{M_{\text{parts,LTF,RB}}}\right)$$

である。 $N_{\text{sym},\text{RB}}$ は、各サブバンド上でユーザ装置にデータフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数の最大値を表す。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0056】

以上のように、本発明のこの実施形態の情報送信方法によれば、APは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の關係に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信することを決定する場合、APは、追加ロングトレーニングフィールドを送信のためにいくつかの部分に分割してもよく、それにより周波数帯域リソース利用を改善し、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッド、ノイズ分散およびチャネル変更の影響を低減できる。ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。

【0057】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、方法100は、ダウンリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示すために使用される送信時系列指示情報を決定することをさらに含む。

【0058】

これに対応して、S130で、APはユーザ装置に指示メッセージを送信し、指示メッセージは、送信時系列指示情報をさらに含む。

【0059】

任意選択として、S130で、APは、ユーザ装置にシグナリングフィールドを含むダウンリンクデータパケットを送信し、シグナリングフィールドは、指示メッセージを搬送する。

【0060】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、シグナリングフィールドは、追加ロングトレーニングフィールド用の命令フィールドを含む。図6に示すように、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、異なる数のビットを含んでもよい。追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドの命令情報により、APがユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定してもよく、またはAPが追加ロングトレーニングフィールドを送信する場合、追加ロングトレーニングフィールドの送信に使用されるOFDMシンボルの数を決定してもよい。

【0061】

具体的には、本発明のこの実施形態では、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは1ビットを含んでもよく、「1」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「0」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信しないように命令する、あるいは「0」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「1」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフ

ルドを送信しないように命令する。あるいは、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、2ビットを含んでもよく、「00」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信しないように命令し、「01」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「10」および「11」は予約フィールドである、または「00」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信しないように命令し、「01」、「10」および「11」は全てユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0062】

追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、2ビットを含んでもよく、「00」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにAPに命令し、「01」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令し、かつ追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数は1個であることを示し、「10」は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令し、かつユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数が2個であることを示し、「11」は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令し、かつユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数が3個であることを示す。ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数がより大きい場合、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、より多くのビットを含んでもよい。例えば、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、3ビットであってもよい。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0063】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、シグナリングフィールドは、追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドをさらに含む。図7に示すように、追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドは、異なるビット数を含んでもよく、追加ロングトレーニングフィールドの送信モード、すなわちダウンリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示してもよい。追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドは2ビットを含んでもよく、「00」はモード1で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「01」はモード2で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「10」はモード3で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「11」は予約フィールドである。あるいは、追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドは1ビットを含んでもよく、「0」はモード1で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「1」はモード2で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する。モード1、2および3は、本発明のこの実施形態で、ダウンリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの異なる送信時系列に対応する。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0064】

本発明のこの実施形態では、多入力多出力MIMO送信が実行される場合、任意のサブキャリアに対して、チャネル行列は、直交マッピング行列、すなわちP行列によって乗算し、空間-時間フローを区別する。APはユーザ装置にN個の空間-時間フローを送信し、ユーザ装置に初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数はN個であると仮定する。フレーム整列を考慮すると、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数はS個である。この場合、データ送信プロセスでは、 $N+S$ 個のOFDMシンボルのチャネル行列は、P行列によって乗算する必要がある。 $N+S \leq 4$ である場合、P行列は行列(01)から選択され、 $N+S$ が5または6に等しい場合、P行列は行列(02)から選択され、 $N+S$ が7または8である場合、P行列は行列(03)から選択され、P行列のサイズは、 $N * (N+S)$ の大きさに基づいて選択される。

【数 1 4】

$$P_{\text{VHTLTF},4 \times 4} = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & -1 \\ -1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

(01)

【数 1 5】

$$P_{\text{VHTLTF},6 \times 6} = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 & 1 & 1 & -1 \\ 1 & -w^1 & w^2 & w^3 & w^4 & -w^5 \\ 1 & -w^2 & w^4 & w^6 & w^8 & -w^{10} \\ 1 & -w^3 & w^6 & w^9 & w^{12} & -w^{15} \\ 1 & -w^4 & w^8 & w^{12} & w^{16} & -w^{20} \\ 1 & -w^5 & w^{10} & w^{15} & w^{20} & -w^{25} \end{bmatrix}$$

$$w = \exp(-j2\pi/6)$$

(02)

【数 1 6】

$$P_{\text{VHTLTF},8 \times 8} = \begin{bmatrix} P_{\text{VHTLTF},4 \times 4} & P_{\text{VHTLTF},4 \times 4} \\ P_{\text{VHTLTF},4 \times 4} & -P_{\text{VHTLTF},4 \times 4} \end{bmatrix}$$

(03)

【0 0 6 5】

具体的には、本発明のこの実施形態では、ユーザ装置に初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は2個であると仮定する。フレーム整列原則によれば、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は2個であり、この場合、

【数 1 7】

$$\begin{bmatrix} \mathbf{Y}_{t_1} & \mathbf{Y}_{t_2} & \mathbf{Y}_{t_3} & \mathbf{Y}_{t_4} \end{bmatrix}_x = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 1 \end{bmatrix} \text{LTF}_x + \begin{bmatrix} \mathbf{N}_{t_1} & \mathbf{N}_{t_2} & \mathbf{N}_{t_3} & \mathbf{N}_{t_4} \end{bmatrix}_x$$

(3)

【数 1 8】

$$\begin{bmatrix} \mathbf{Y}_{t_1} & \mathbf{Y}_{t_2} & \mathbf{Y}_{t_3} & \mathbf{Y}_{t_4} \end{bmatrix}_x \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} * \frac{1}{4} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{bmatrix} \text{LTF}_x + \begin{bmatrix} \mathbf{N}_{t_1} & \mathbf{N}_{t_2} & \mathbf{N}_{t_3} & \mathbf{N}_{t_4} \end{bmatrix}_x \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} * \frac{1}{4}$$

(4)

【0 0 6 6】

【数 1 9】

$$\mathbf{Y}_{t_i} = \begin{bmatrix} y_{t_{1i}} \\ y_{t_{2i}} \end{bmatrix}$$

と

【数 2 0】

$$\mathbf{N}_{t_i} = \begin{bmatrix} n_{t_{1i}} \\ n_{t_{2i}} \end{bmatrix}$$

はそれぞれ受信信号とノイズを表している。さらに、次のように結論づけられよう。

【数 2 1】

$$\begin{bmatrix} \mathbf{N}_{t_1} & \mathbf{N}_{t_2} & \mathbf{N}_{t_3} & \mathbf{N}_{t_4} \end{bmatrix}_x \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} * \frac{1}{4} = \begin{bmatrix} n_{11} - n_{12} + n_{13} + n_{14} \\ n_{21} + n_{22} - n_{23} + n_{24} \end{bmatrix} * \frac{1}{4}$$

(5)

【0 0 6 7】

n_{t_i} のノイズ電力を σ^2 とする。ノイズ分散は、元のノイズ分散の半分であり、3dB減少することが理解されよう。

【0 0 6 8】

以上のように、本発明のこの実施形態の情報送信方法によれば、APは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の關係に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信することを決定する場合、APは、追加ロングトレーニングフィールドを送信のためにいくつかの部分に分割してもよく、それにより周波数帯域リソース利用を改善し、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッド、ノイズ分散およびチャネル変更の影響を低減できる。ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。

【0 0 6 9】

以上、図1～図7を参照して、本発明のこの実施形態で提供される情報送信方法100について、アクセスポイントの観点から詳細に説明した。図8および図9を参照して、本発明の実施形態で提供される情報送信方法200について、ユーザ装置の観点から詳細に説明する。

【0 0 7 0】

図8は、本発明の一実施形態による、情報送信方法200の概略フローチャートを示し、方法200は、ユーザ装置によって実行されてもよい。図8に示すように、方法200は、以下のステップを含む。

【0 0 7 1】

S210. アクセスポイントAPによって送信される指示メッセージを受信し、指示メッセージには、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が含まれ、また追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをAPに命令するために使用される。

【0072】

S220. 追加ロングトレーニングフィールド命令情報が追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令する場合、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定する。

【0073】

S230. OFDMシンボルのターゲット数に基づいて、APによって送信される追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを受信する。

【0074】

S240. 追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドに従って、チャネル推定を実行する。

【0075】

具体的には、ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む指示メッセージを受信し、指示メッセージは、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含み、かつアクセスポイントAPによって送信され、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをAPに命令するために使用される。追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令すると決定する場合、ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定し、OFDMシンボルのターゲット数に基づいて、APによって送信される追加ロングトレーニングフィールドと初期ロングトレーニングフィールドとを受信し、次いで、追加ロングトレーニングフィールドと初期ロングトレーニングフィールドとに基づいてチャネル推定を実行する。

【0076】

以上のように、本発明のこの実施形態の情報送信方法によれば、ユーザ装置は、受信された指示メッセージ内の追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、APが追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、APが追加ロングトレーニングフィールドを送信すると判断される場合には、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減することができる。ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドを使用することによって、より正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。

【0077】

任意選択として、S210で、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を含む。これに対応して、S220で、ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数であって、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数として追加ロングトレーニングフィールド命令情報に含まれる、ターゲット数を決定する。

【0078】

任意選択として、S210で、指示メッセージは、送信時系列指示情報をさらに含み、送信時系列指示情報は、ダウンリンクデータパケット内の追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示すために使用される。これに対応して、S240で、ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドと、初期ロングトレーニングフィールドと、ダウンリンクデータパケット内の追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列であって、送信時系列指示情報によって示される、送信時系列とに基づいてチャネル推定を行う。

【0079】

図9は、本発明の一実施形態による情報送信方法200の他の概略フローチャートを示す。図9に示すように、方法200は、以下のステップをさらに含む。

【0080】

S250. アクセスポイントAPによって送信されたダウンリンクデータパケットを受信する。

【0081】

任意選択として、図4に示すようにS250で、ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている初期ロングトレーニングフィールド、追加ロングトレーニングフィールド、およびデータフィールドを含む。初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0082】

任意選択として、図5に示すようにS250で、ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている第1の追加ロングトレーニングフィールド、第1のデータフィールド、第2の追加ロングトレーニングフィールド、第2のデータフィールド、...、第*i*の追加ロングトレーニングフィールド、第*i*のデータフィールド、...、第*M*の追加ロングトレーニングフィールド、および第*M*のデータフィールドを含み、ここで $1 \leq i \leq M$ 、*M*は1より大きい自然数であり、*i*は自然数である。

【0083】

追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第*M*の追加ロングトレーニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第*M*の追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数が、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0084】

本発明のこの実施形態では、ダウンリンクデータパケットは、シグナリングフィールドおよび／またはショートトレーニングフィールドおよび／または標準に従って含まれると考えられる別のフィールドをさらに含んでもよいことを理解されたい。これは、本発明においては限定されない。

【0085】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、*M*個の追加ロングトレーニングフィールドの任意の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は、同じであっても異なってもよく、また*M*個のデータフィールドの任意のデータフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は、同じであっても異なってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0086】

任意選択として、S210で、ユーザ装置は、アクセスポイントによって送信される、シグナリングフィールドを含むダウンリンクデータパケットを受信し、シグナリングフィールドが指示メッセージを搬送する。

【0087】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、シグナリングフィールドは、追加ロングトレーニングフィールド用の命令フィールドを含む。図6に示すように、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、異なる数のビットを含んでもよい。追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドの命令情報により、APがユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置が決定してもよく、またはAPが追加ロングトレーニングフィールドを送信する場合、追加ロングトレーニングフィールドの送信に使用されるOFDMシンボルの数を決定してもよい。

【0088】

具体的には、本発明のこの実施形態では、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは1ビットを含んでもよく、「1」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令し、「0」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにAPに命令する、あるいは「0」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令し、「1」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにAPに命令する。あるいは、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、2ビットを含んでもよく、「00」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにAPに命令し、「01」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令し、「10」および「11」は予約フィールドである、または「00」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにAPに命令し、「01」、「10」および「11」は全てユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令する。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0089】

追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、2ビットを含んでもよく、「00」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにAPに命令し、「01」はユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令し、かつ追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数は1個であることを示し、「10」は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令し、かつユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数が2個であることを示し、「11」は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令し、かつユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数が3個であることを示す。ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数がより大きい場合、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、より多くのビットを含んでもよい。例えば、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、3ビットであってもよい。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0090】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、シグナリングフィールドは、追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドをさらに含む。図7に示すように、追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドは、異なるビット数を含んでもよく、追加ロングトレーニングフィールドの送信モード、すなわちダウンリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示してもよい。追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドは2ビットを含んでもよく、「00」はモード1で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「01」はモード2で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「10」はモード3で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「11」は予約フィ

ールドである。あるいは、追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドは1ビットを含んでもよく、「0」はモード1で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「1」はモード2で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する。モード1、2および3は、本発明のこの実施形態で、ダウンリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの異なる送信時系列に対応する。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0091】

任意選択として、S220で、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令する場合、ユーザ装置は、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数およびユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数を取得し、周波数帯域の最大OFDMシンボル数およびユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定し、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。

【0092】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、ユーザ装置は、シグナリングフィールド内にあり、APによって送信される命令情報に基づいて、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とを取得してもよく、または、別の方法で、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とを取得してもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0093】

選択的に、S220で、追加ロングトレーニングフィールド命令情報がユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令する場合、ユーザ装置は、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域で初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの最大数と、ユーザ装置が属するサブバンド上で初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数とを取得してもよい。追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は、周波数帯域上で初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの最大数と、ユーザ装置が属するサブバンド上で初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数との間の差に等しい。これに対応して、ユーザ装置のためにリソーススケジューリングを実行する場合、APは、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの最大数によって占有されるリソースを除く各サブバンド上の残りのリソースに基づいてリソース割り当てを実行する。

【0094】

以上のように、本発明のこの実施形態の情報送信方法によれば、ユーザ装置は、受信された指示メッセージ内の追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、APが追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、APが追加ロングトレーニングフィールドを送信すると判断される場合には、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッド、ノイズ分散およびチャネル変更の影響を低減できる。ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドを使用することによって、より正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。

【0095】

図10～図12を参照して、本発明の一実施形態で提供される情報送信方法300について詳細に説明する。

【0096】

図10に示すように、図10は本発明の一実施形態による、情報送信方法300の概略フローチャートを示し、方法300は、アクセスポイントによって実行されてもよい。図10に示すように、方法300は、以下のステップを含む。

【0097】

S310周波数帯域の最大OFDMシンボル数が、周波数帯域の全サブバンドの最大OFDMシンボル数の最大値である、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定する。

【0098】

S320. ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の關係に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するかどうかをユーザ装置に命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定する。

【0099】

S330. ユーザ装置に指示メッセージを送信し、指示メッセージには、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が含まれる。

【0100】

具体的には、アクセスポイントAPは、アップリンク送信に使用される周波数帯域の全てのサブバンドのOFDMシンボル数の最大値を比較して、周波数帯域に対応する最大OFDMシンボル数を求め、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と周波数帯域の最大OFDMシンボル数とを比較して、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を用いて、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、ここで追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するかどうかをユーザ装置に命令するために使用される。次に、APは、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む指示メッセージを送信する。

【0101】

以上のように、本発明のこの実施形態の情報送信方法によれば、APは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とアップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の關係に基づいて、ユーザ装置が追加ロングトレーニングフィールドを送信する必要があるかどうかを決定する。したがって、ユーザ装置が追加ロングトレーニングフィールドを送信すると判断される場合には、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減することができ、周波数帯域のリソース利用を向上させることができる。APは、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。さらに、追加ロングトレーニングフィールド内のパイロットは、ロングトレーニングフィールドシーケンスを受信する期間の周波数オフセット推定を容易にする。

【0102】

本発明のこの実施形態では、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数は、アップリンク送信プロセスにおいて占有される周波数帯域上で、APにプリアンプルフィールドおよびデータフィールドを送信するためにユーザ装置によって要求されるOFDMシンボル数の最大値であってもよく、プリアンプルフィールドは、初期ロングトレーニングフィールドおよび／またはシグナリングフィールドおよび／またはショートトレーニングフィールドを含んでもよい。あるいは、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数の最大値は、アップリンク送信プロセスにおいて占有される周波数帯域上で、APにデータフィールドを送信するためにユーザ装置によって要求されるOFDMシンボル数の最大値であってもよく、あるいは、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数は、アップリンク送信プロセスにおいて占有される周波数帯域上で、APに別のフィールドを送信するためにユーザ装置によって要求されるOFDMシンボル数の最大値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0103】

本発明のこの実施形態では、ユーザ装置が属するサブバンドのOFDMシンボル数は、ユーザ装置が属するサブバンド上で、APにプリアンブルフィールドおよびデータフィールドを送信するために全ユーザ装置によって要求されるOFDMシンボル数の最大値であってもよく、プリアンブルフィールドは、初期ロングトレーニングフィールドおよび／またはシグナリングフィールドおよび／またはショートトレーニングフィールドを含んでもよい。あるいは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数の最大値は、ユーザ装置が属するサブバンド上で、APにデータフィールドを送信するために全ユーザ装置によって要求されるOFDMシンボル数の最大値であってもよく、あるいは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数は、ユーザ装置が属するサブバンド上で、APに別のフィールドを送信するために全ユーザ装置によって要求されるOFDMシンボル数の最大値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0104】

本発明のこの実施形態では、各サブバンドが1つ以上のユーザ装置によって占有されてもよいことを理解されたい。初期ロングトレーニングフィールドを送信するために同じサブバンド上の1つ以上のユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は同じであり、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために異なるサブバンド上の1つ以上のユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、同じまたは異なってもよい。

【0105】

本発明のこの実施形態では、初期ロングトレーニングフィールドは、ユーザ装置によってプロトコルに従って送信される予定のロングトレーニングフィールドを指し、かつチャネル推定を実行するためにAPによって使用されることをさらに理解されたい。追加ロングトレーニングフィールドは、初期ロングトレーニングフィールドに加えて、ユーザ装置によって

APに送信される余分なロングトレーニングフィールドを指す。

【0106】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、ユーザ装置による能動的な報告またはAPによる問い合わせによって、次いでユーザ装置による報告によって、APは、アップリンク方向に各ユーザ装置によって送信されるアップリンクデータの数に関する情報を取得してもよい。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0107】

具体的には、S310で、APは、アップリンク送信プロセスにおいてデータフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの最大数と、アップリンク送信に使用される周波数帯域の各サブバンドに対応する空間-時間フローの数とに基づいて、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数を決定してもよく、または他の情報に基づいて、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数を決定してもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0108】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、APは、アップリンク送信データのフレーム長および符号化方式、ならびにアップリンク送信に使用される周波数帯域の各サブバンドにおけるOFDMシンボルに含まれるデータビットの数に基づいて、データフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数を決定し、次いで、データフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの最大数を、比較によって取得してもよい。

【0109】

具体的には、本発明のこの実施形態では、APは、式(6)により、データフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数を決定してもよい。

【数 2 2】

$$N_{\text{SYM_init},u}^{(k)} = \begin{cases} \left\lceil \frac{8 \cdot \text{APEP_LENGTH}_u + N_{\text{service}} + N_{\text{tail}} \cdot N_{\text{ES},u}}{N_{\text{DBPSR},u}^{(k)}} \right\rceil & \text{BCC} \\ \left\lceil \frac{8 \cdot \text{APEP_LENGTH}_u + N_{\text{service}}}{N_{\text{DBPSR},u}^{(k)}} \right\rceil & \text{LDPC} \end{cases}$$

(6)

【0 1 1 0】

kはアップリンク送信に使用される周波数帯域のサブバンドのシーケンス番号を表し、

【数 2 3】

$$N_{\text{SYM_init},u}^{(k)}$$

は、シーケンス番号kを有するサブバンド上で、APにデータフィールドを送信するためにユーザ装置uによって使用されるOFDMシンボルの数を表し、APEP_LENGTH_uはデータフィールドに対応するデータフレームの長さであり、N_{service}は、データフィールドに先行する固定ビットの数であり、かつ規定の標準プロトコルでは定数である。例えば、N_{service}の値は802.11acシステムでは16である。N_{tail}は、バイナリ畳み込み符号 (binary convolutional code、略して「BCC」) がゼロ状態に戻ることを可能にするテールビットの数を表し、規定の標準プロトコルでは定数である。例えば、802.11acシステムではN_{tail}の値は6である。N_{ES, u}は、ユーザuのBCCコーダの数である。

【数 2 4】

$$N_{\text{DBPSR},u}^{(k)}$$

は、シーケンス番号kを有するサブバンド内の各OFDMシンボル (Data Bits per OFDM Symbol) に含まれるデータビットの数であり、変調および符号化方式 (Modulation and Coding Scheme、略して「MCS」) 命令パラメータ、空間-時間フロー数命令パラメータなどを計算することによって求められてもよい。

【数 2 5】

【

は切り上げを表す。低密度パリティチェック (low density parity check、略して「LDPC」) 符号化について802.11acシステムでは、ガードインターバル (Short Guard Interval、略して「short GI」) を使用することによるOFDMシンボル数の表示に曖昧さがある。したがって、シグナリングフィールドではショート・ガード・インターバル・シンボル数曖昧性除去 (short GI NSYM Disambiguation) 表示ビットおよび低密度パリティチェックエクストラシンボル (LDPC Extra OFDM Symbol) 表示ビットが、シンボル数曖昧性除去を支援するために使用される。したがって、LDPC符号化の場合、

【数 2 6】

$$N_{\text{SYM_init},u}^{(k)}$$

は曖昧性除去後に得られるシンボル数を表す。APはまた、別の方法で、データフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数を決定してもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0 1 1 1】

S320で、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が周波数帯域の最大OFDMシンボル数より小さいとAPが決定する場合、APは追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令するために使用される。

【0112】

ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が周波数帯域の最大OFDMシンボル数に等しいとAPが決定する場合、APは追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令するために使用される。

【0113】

任意選択として、図11は、本発明の一実施形態による、情報送信方法300の他の概略フローチャートを示す。図11に示すように、方法300は、以下のステップをさらに含む。

【0114】

S340. 追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定し、OFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数とユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。

【0115】

これに対応して、S330で、APはユーザ装置に指示メッセージを送信し、指示メッセージには、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が含まれ、また追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、OFDMシンボルのターゲット数を含む。

【0116】

任意選択として、図12は、本発明の一実施形態による、情報送信方法300のさらに他の概略フローチャートを示す。図12に示すように、方法300は、以下のステップをさらに含む。

【0117】

S350. ユーザ装置によって送信されたアップリンクデータパケットを受信する。

【0118】

任意選択として、図4に示すようにS350で、アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている初期ロングトレーニングフィールド、追加ロングトレーニングフィールド、およびデータフィールドを含む。初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0119】

任意選択として、図5に示すようにS350で、アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている第1の追加ロングトレーニングフィールド、第1のデータフィールド、第2の追加ロングトレーニングフィールド、第2のデータフィールド、...、第*i*の追加ロングトレーニングフィールド、第*i*のデータフィールド、...、第*M*の追加ロングトレーニングフィールド、および第*M*のデータフィールドを含み、ここで $1 \leq i \leq M$ 、*M*は1より大きい自然数であり、*i*は自然数である。

【0120】

追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第*M*の追加ロングトレーニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレーニングフィール

ドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第Mの追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0121】

本発明のこの実施形態では、アップリンクデータパケットは、シグナリングフィールドおよび／またはショートトレーニングフィールドおよび／または標準に従って含まれると考えられる別のフィールドをさらに含んでもよいことを理解されたい。これは、本発明においては限定されない。

【0122】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、M個の追加ロングトレーニングフィールドの任意の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、同じであっても異なってもよく、またM個のデータフィールドの任意のデータフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、同じであっても異なってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0123】

具体的には、本発明のこの実施形態では、APは、式(7)に従ってMの値を決定してもよい。

【数27】

$$M_{\text{parts, LTF}} \leq \text{floor}\left(\frac{N_{\text{ori_LTF, RB}} + N_{\text{Ex_LTF, RB}}}{N_{\text{ori_LTF, RB}}}\right)$$

(7)

【0124】

$M_{\text{parts, LTF}}$ は、Mの値を表し、 $N_{\text{ori_LTF, RB}}$ は、各サブバンド上でAPに初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数を表し、 $N_{\text{Ex_LTF, RB}}$ は、各サブバンド上で、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数を表し、floor関数は、切り捨てを表す。

【0125】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、APにM個の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数 $N_{\text{Ex_LTF, RB}}$ と、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数 $N_{\text{ori_LTF, RB}}$ との合計は、ほぼ均等にM個の部分に分割されてもよい。すなわち、第1の $\text{mod}(N_{\text{ori_LTF, RB}} + N_{\text{Ex_LTF, RB}}, M_{\text{parts, LTF}})$ 追加ロングトレーニングフィールドの第1の追加ロングトレーニングフィールドをAPに送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は

【数 2 8】

$$\text{floor}\left(\frac{N_{\text{ori_LTF, RB}} + N_{\text{Ex_LTF, RB}}}{M_{\text{parts, LTF}}}\right) - N_{\text{ori_LTF, RB}} + 1$$

であり、第1のmod ($N_{\text{ori_LTF, RB}} + N_{\text{Ex_LTF, RB}}, M_{\text{parts, LTF}}$) 追加ロングトレーニングフィールドの、第1の追加ロングトレーニングフィールドを除く任意の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は

【数 2 9】

$$\text{floor}\left(\frac{N_{\text{ori_LTF, RB}} + N_{\text{Ex_LTF, RB}}}{M_{\text{parts, LTF}}}\right) + 1$$

であり、M個の追加ロングトレーニングフィールドの、第1の ($N_{\text{ori_LTF, RB}} + N_{\text{Ex_LTF, RB}}, M_{\text{parts, LTF}}$) 追加ロングトレーニングフィールド以外の任意の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は

【数 3 0】

$$\text{floor}\left(\frac{N_{\text{ori_LTF, RB}} + N_{\text{Ex_LTF, RB}}}{M_{\text{parts, LTF}}}\right)$$

である。初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数の合計は、予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0 1 2 6】

あるいは、本発明のこの実施形態では、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数が優先的に割り当てられてもよく、M個の追加ロングトレーニングフィールドの、第1の追加ロングトレーニングフィールドを除く任意の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、均等に割り当てられてもよい。この場合、初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第Mの追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数が、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数

値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0127】

本発明のこの実施形態では、好ましくは、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との差に等しく、M個の追加ロングトレーニングフィールドにおける第2の追加ロングトレーニングフィールドから第Mの追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、

【数31】

$$\text{floor}\left(\frac{N_{\text{ori_LTF, RB}} + N_{\text{Ex_LTF, RB}}}{M_{\text{parts, LTF}}}\right)$$

であり、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は

【数32】

$$N_{\text{Ex_LTF, RB}} - (M_{\text{parts, LTF}} - 1) \times \text{floor}\left(\frac{N_{\text{ori_LTF, RB}} + N_{\text{Ex_LTF, RB}}}{M_{\text{parts, LTF}}}\right)$$

である。 $M_{\text{parts, LTF}}$ は、Mの値を表し、 $N_{\text{ori_LTF, RB}}$ は、各サブバンド上でAPに初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数を表し、 $M_{\text{parts, LTF}}$ は、各サブバンド上で、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数を表し、floor関数は、切り捨てを表す。

【0128】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、M個のデータフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、ほぼ均等に割り当てられてもよい。すなわち、第1の $\text{mod}(N_{\text{sym, RB}}, M_{\text{parts, LTF, RB}})$ データフィールドの任意のデータフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は

【数33】

$$\text{floor}\left(\frac{N_{\text{sym, RB}}}{M_{\text{parts, LTF, RB}}}\right) + 1$$

であり、M個のデータフィールドの第1の $\text{mod}(N_{\text{sym, RB}}, M_{\text{parts, LTF, RB}})$ データフィールドを除く任意のデータフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数は

【数34】

$$\text{floor}\left(\frac{N_{\text{sym, RB}}}{M_{\text{parts, LTF, RB}}}\right)$$

である。 $N_{\text{sym, RB}}$ は、各サブバンド上でデータフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数の最大値を表す。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0129】

以上のように、本発明のこの実施形態の情報送信方法によれば、APは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とアップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の關係に基づいて、ユーザ装置がAPに追加ロングトレーニングフィールドを送信する必要があるか否かを決定する。したがって、ユーザ装置がAPに追加

ロングトレーニングフィールドを送信すると判断される場合には、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッド、ノイズ分散およびチャネル変更の影響を低減できる。APは、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。さらに、追加ロングトレーニングフィールド内のパイロットは、ロングトレーニングフィールドシーケンスを受信する期間の周波数オフセット推定を容易にする。

【0130】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、方法300は、アップリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示すために使用される送信時系列指示情報を決定することをさらに含む。

【0131】

これに対応して、S330で、APはユーザ装置に指示メッセージを送信し、指示メッセージは、送信時系列指示情報を含む。

【0132】

任意選択として、S330で、APは、ユーザ装置に、シグナリングフィールドを含むダウンリンクスケジューリングフレームを送信し、シグナリングフィールドは、指示メッセージを搬送する。

【0133】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、シグナリングフィールドは、追加ロングトレーニングフィールド用の命令フィールドを含む。図6に示すように、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、異なる数のビットを含んでもよい。追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドの命令情報により、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置が決定してもよく、または追加ロングトレーニングフィールドが送信される場合、追加ロングトレーニングフィールドの送信に使用されるOFDMシンボルの数を決定してもよい。

【0134】

具体的には、本発明のこの実施形態では、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは1ビットを含んでもよく、「1」は追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令し、「0」は追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令する、あるいは「0」は追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令し、「1」は追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令する。あるいは、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、2ビットを含んでもよく、「00」は追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令し、「01」は追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令し、「10」および「11」は予約フィールドである、または「00」は追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令し、「01」、「10」および「11」は全て追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令する。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0135】

追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、2ビットを含んでもよく、「00」は追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令し、「01」は追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令し、かつ追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数は1個であることを示し、「10」は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令し、かつ追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数が2個であることを示し、「11」は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令し、かつ追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数が3個であることを示す。追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数がより大きい場

合、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、より多くのビットを含んでもよい。例えば、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、3ビットであってもよい。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0136】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、シグナリングフィールドは、追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドをさらに含む。図7に示すように、追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドは、異なるビット数を含んでもよく、追加ロングトレーニングフィールドの送信モード、すなわちアップリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示してもよい。追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドは2ビットを含んでもよく、「00」はモード1で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「01」はモード2で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「10」はモード3で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「11」は予約フィールドである。あるいは、追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドは1ビットを含んでもよく、「0」はモード1で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「1」はモード2で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する。モード1、2および3は、本発明のこの実施形態で、アップリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの異なる送信時系列に対応する。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0137】

以上のように、本発明のこの実施形態の情報送信方法によれば、APは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とアップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の關係に基づいて、ユーザ装置がAPに追加ロングトレーニングフィールドを送信する必要があるか否かを決定する。したがって、ユーザ装置がAPに追加ロングトレーニングフィールドを送信すると判断される場合には、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッド、ノイズ分散およびチャネル変更の影響を低減できる。APは、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。さらに、追加ロングトレーニングフィールド内のパイロットは、ロングトレーニングフィールドシーケンスを受信する期間の周波数オフセット推定を容易にする。

【0138】

以上、図10～図12を参照して、本発明の一実施形態で提供される情報送信方法300について詳細に説明した。図13および図14を参照して、本発明の一実施形態で提供される情報送信方法400について詳細に説明する。

【0139】

図13は、本発明の一実施形態による情報送信方法400の概略フローチャートを示し、方法400は、ユーザ装置によって実行されてもよい。図13に示すように、方法400は、以下のステップを含む。

【0140】

S410. アクセスポイントAPによって送信される指示メッセージを受信し、指示メッセージには、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が含まれ、また追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置に命令するために使用される。

【0141】

S420. 追加ロングトレーニングフィールド命令情報が追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する場合、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定する。

【0142】

S430. OFDMシンボルのターゲット数に基づいて、APに追加ロングトレーニングフィール

ドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信する。

【0143】

具体的には、ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む、アクセスポイントAPによって送信された指示メッセージを受信し、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置に命令するために使用される。追加ロングトレーニングフィールド命令情報が追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令すると判定した場合、ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定し、OFDMシンボルのターゲット数に基づいてAPに初期ロングトレーニングフィールドを送信する。

【0144】

以上のように、本発明のこの実施形態の情報送信方法によれば、ユーザ装置は、受信された指示メッセージ内の追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、ユーザ装置が追加ロングトレーニングフィールドを送信することを決定すると、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減することができる。APは、追加ロングトレーニングフィールドを使用することによって、より正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。さらに、追加ロングトレーニングフィールド内のパイロットは、ロングトレーニングフィールドシーケンスを受信する期間の周波数オフセット推定を容易にする。

【0145】

任意選択として、S410で、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を含む。これに対応して、S420で、ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数であって、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数として追加ロングトレーニングフィールド命令情報に含まれる、ターゲット数を決定する。

【0146】

任意選択として、S410で、指示メッセージは、送信時系列指示情報をさらに含み、送信時系列指示情報は、アップリンクデータパケット内の追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示すために使用される。これに対応して、S430で、ユーザ装置は、OFDMシンボルのターゲット数と、アップリンクデータパケット内の追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列であって、送信時系列指示情報によって示される、送信時系列とに基づいて、APに追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信する。

【0147】

図14は、本発明の一実施形態による情報送信方法400の他の概略フローチャートを示す。図14に示すように、方法400は、以下のステップをさらに含む。

【0148】

S440. APにアップリンクデータパケットを送信する。

【0149】

任意選択として、図4に示すようにS440で、アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている初期ロングトレーニングフィールド、追加ロングトレーニングフィールド、およびデータフィールドを含む。初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例

えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0150】

任意選択として、図5に示すようにS440で、アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている第1の追加ロングトレーニングフィールド、第1のデータフィールド、第2の追加ロングトレーニングフィールド、第2のデータフィールド、...、第*i*の追加ロングトレーニングフィールド、第*i*のデータフィールド、...、第*M*の追加ロングトレーニングフィールド、および第*M*のデータフィールドを含み、ここで $1 \leq i \leq M$ 、*M*は1より大きい自然数であり、*i*は自然数である。

【0151】

追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第*M*の追加ロングトレーニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第*M*の追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0152】

本発明のこの実施形態では、アップリンクデータパケットは、シグナリングフィールドおよび／またはショートトレーニングフィールドおよび／または標準に従って含まれると考えられる別のフィールドをさらに含んでもよいことを理解されたい。これは、本発明においては限定されない。

【0153】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、*M*個の追加ロングトレーニングフィールドの任意の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、同じであっても異なってもよく、また*M*個のデータフィールドの任意のデータフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、同じであっても異なってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0154】

任意選択として、S410で、ユーザ装置は、アクセスポイントによって送信される、シグナリングフィールドを含むダウンリンクスケジューリングフレームを受信し、シグナリングフィールドが指示メッセージを搬送する。

【0155】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、シグナリングフィールドは、追加ロングトレーニングフィールド用の命令フィールドを含む。図6に示すように、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、異なる数のビットを含んでもよい。追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドの命令情報により、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置が決定してもよく、または追加ロングトレー

ニングフィールドが送信される場合、追加ロングトレーニングフィールドの送信に使用されるOFDMシンボルの数を決定してもよい。

【0156】

具体的には、本発明のこの実施形態では、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは1ビットを含んでもよく、「1」は追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令し、「0」は追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令する、あるいは「0」は追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令し、「1」は追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令する。あるいは、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、2ビットを含んでもよく、「00」は追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令し、「01」は追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令し、「10」および「11」は予約フィールドである、または「00」は追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令し、「01」、「10」および「11」は全て追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令する。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0157】

追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、2ビットを含んでもよく、「00」は追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令し、「01」は追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令し、かつ追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数は1個であることを示し、「10」は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令し、かつ追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数が2個であることを示し、「11」は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令し、かつ追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数が3個であることを示す。追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数がより大きい場合、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、より多くのビットを含んでもよい。例えば、追加ロングトレーニングフィールドの命令フィールドは、3ビットであってもよい。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0158】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、シグナリングフィールドは、追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドをさらに含む。図7に示すように、追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドは、異なるビット数を含み、追加ロングトレーニングフィールドの送信モード、すなわちアップリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示してもよい。追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドは2ビットを含んでもよく、「00」はモード1で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「01」はモード2で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「10」はモード3で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「11」は予約フィールドである。あるいは、追加ロングトレーニングフィールド送信モードの命令フィールドは1ビットを含んでもよく、「0」はモード1で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令し、「1」はモード2で追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する。モード1、2および3は、本発明のこの実施形態で、アップリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの異なる送信時系列に対応する。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0159】

任意選択として、S420で、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令する場合、ユーザ装置は、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数およびユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数を取得し、周波数帯域の最大OFDMシンボル数およびユー

ザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドをAP送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定する。追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。

【0160】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、ユーザ装置は、シグナリングフィールド内にあり、APによって送信される命令情報に基づいて、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とを取得してもよく、または、別の方法で、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とを取得してもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0161】

任意選択として、S420で、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令する場合、ユーザ装置は、周波数帯域で初期ロングトレーニングフィールドを送信するために全ユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの最大数と、ユーザ装置が属するサブバンド上で初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数とを取得してもよい。追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、周波数帯域上で初期ロングトレーニングフィールドを送信するために全ユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの最大数と、ユーザ装置が属するサブバンド上で初期ロングトレーニングフィールドを送信するために全ユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数との間の差に等しい。これに対応して、ユーザ装置のためにリソーススケジューリングを実行する場合、APは、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの最大数によって占有されるリソースを除く各サブバンド上の残りのリソースに基づいてリソース割り当てを実行する。

【0162】

本発明のこの実施形態では、多入力多出力MIMO送信が実行される場合、任意のサブキャリアに対して、チャネル行列は、直交マッピング行列、すなわちP行列によって乗算し、空間-時間フローを区別する。ユーザ装置はAPにN個の空間-時間フローを送信し、APに初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数はN個であると仮定する。フレーム整列を考慮すると、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数はS個である。この場合、データ送信プロセスでは、N+S個のOFDMシンボルのチャネル行列は、P行列によって乗算する必要がある。N+S≤4である場合、P行列は行列(04)から選択され、N+Sが5または6に等しい場合、P行列は行列(05)から選択され、N+Sが7または8である場合、P行列は行列(06)から選択され、P行列のサイズは、N*(N+S)の大きさに基づいて選択される。

【数35】

$$P_{\text{VHTLTF},4 \times 4} = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & -1 \\ -1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

(04)

【数 3 6】

$$P_{VHTLTF,6 \times 6} = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 & 1 & 1 & -1 \\ 1 & -w^1 & w^2 & w^3 & w^4 & -w^5 \\ 1 & -w^2 & w^4 & w^6 & w^8 & -w^{10} \\ 1 & -w^3 & w^6 & w^9 & w^{12} & -w^{15} \\ 1 & -w^4 & w^8 & w^{12} & w^{16} & -w^{20} \\ 1 & -w^5 & w^{10} & w^{15} & w^{20} & -w^{25} \end{bmatrix}$$

$$w = \exp(-j2\pi/6)$$

(05)

【数 3 7】

$$P_{VHTLTF,8 \times 8} = \begin{bmatrix} P_{VHTLTF,4 \times 4} & P_{VHTLTF,4 \times 4} \\ P_{VHTLTF,4 \times 4} & -P_{VHTLTF,4 \times 4} \end{bmatrix}$$

(06)

【0 1 6 3】

具体的には、本発明のこの実施形態では、APに初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は2個であると仮定する。フレーム整列を考慮すると、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は2個であり、この場合、

【数 3 8】

$$\begin{bmatrix} \mathbf{Y}_{t_1} & \mathbf{Y}_{t_2} & \mathbf{Y}_{t_3} & \mathbf{Y}_{t_4} \end{bmatrix}_x = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 1 \end{bmatrix} LTF_x + \begin{bmatrix} \mathbf{N}_{t_1} & \mathbf{N}_{t_2} & \mathbf{N}_{t_3} & \mathbf{N}_{t_4} \end{bmatrix}_x$$

(8)

【数 3 9】

$$\begin{bmatrix} \mathbf{Y}_{t_1} & \mathbf{Y}_{t_2} & \mathbf{Y}_{t_3} & \mathbf{Y}_{t_4} \end{bmatrix}_x \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} * \frac{1}{4} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{bmatrix} LTF_x + \begin{bmatrix} \mathbf{N}_{t_1} & \mathbf{N}_{t_2} & \mathbf{N}_{t_3} & \mathbf{N}_{t_4} \end{bmatrix}_x \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} * \frac{1}{4}$$

(9)

【0 1 6 4】

【数 4 0】

$$\mathbf{Y}_{t_i} = \begin{bmatrix} y_{t_{1i}} \\ y_{t_{2i}} \end{bmatrix}$$

と

【数 4 1】

$$\mathbf{N}_{t_i} = \begin{bmatrix} n_{t_{1i}} \\ n_{t_{2i}} \end{bmatrix}$$

はそれぞれ受信信号とノイズを表す。さらに、次のように結論づけられよう。

【数 4 2】

$$\begin{bmatrix} \mathbf{N}_{t_1} & \mathbf{N}_{t_2} & \mathbf{N}_{t_3} & \mathbf{N}_{t_4} \end{bmatrix}_x \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} * \frac{1}{4} = \begin{bmatrix} n_{11} - n_{12} + n_{13} + n_{14} \\ n_{21} + n_{22} - n_{23} + n_{24} \end{bmatrix} * \frac{1}{4}$$

(10)

【0165】

n_{t_i} のノイズ電力を σ^2 とする。ノイズ分散は、元のノイズ分散の半分であり、3dB減少することが理解されよう。

【0166】

以上のように、本発明のこの実施形態の情報送信方法によれば、ユーザ装置は、受信された指示メッセージ内の追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、追加ロングトレーニングフィールドを送信することを決定する場合、ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドをいくつかの部分に分割して送信してもよく、それにより周波数帯域リソース利用を改善し、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減できる。APは、追加ロングトレーニングフィールドを使用することによって、より正確なチャンネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。さらに、追加ロングトレーニングフィールド内のパイロットは、ロングトレーニングフィールドシーケンスを受信する期間の周波数オフセット推定を容易にする。

【0167】

以上、図1～図14を参照して、本発明の一実施形態で提供される情報送信方法について詳細に説明した。図15～図17を参照して、本発明の一実施形態で提供される情報送信用のアクセスポイントについて詳細に説明する。

【0168】

図15は、本発明の一実施形態による、情報送信用のアクセスポイント10の概略ブロック図である。アクセスポイント10が図15に示され、これは、

ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定するように構成される第1の決定モジュール11であって、周波数帯域の最大OFDMシンボル数が、周波数帯域の全てのサブバンドの最大OFDMシンボル数の最大値である、第1の決定モジュール11と、

ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と、第1の決定モジュール11によって決定される、周波数帯域の最大OFDMシンボル数、との間の値の関係に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するように構成される第2の決定モジュール12と、

ユーザ装置に指示メッセージを送信するように構成され、指示メッセージが、第2の決定モジュール12によって決定された追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む、送信モジュール13と

を含む。

【0169】

具体的には、アクセスポイントAPの第1の決定モジュール11は、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の全てのサブバンドのOFDMシンボル数の最大値を比較して、周波数帯域に対応する最大OFDMシンボル数を求め、次いでAPの第2の決定モジュール12が、サブバンドの最大OFDMシンボル数と周波数帯域の最大OFDMシンボル数とを比較して、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を用いて、追加ロングトレーニングフィールド命令情報

を決定し、ここで追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをAPに命令するために使用される。次いで、APは、送信モジュール13を用いて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む指示メッセージを送信する。

【0170】

以上のように、本発明のこの実施形態のアクセスポイントは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の關係に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、アクセスポイントがユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信することを決定すると、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減することができ、周波数帯域リソース利用を改善することができる。ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。

【0171】

本発明のこの実施形態では、任意選択として第1の決定モジュール11は、ダウンリンク送信データのフレーム長および符号化方式と、周波数帯域の各サブバンドに対応する空間-時間フローの数と、周波数帯域の各サブバンドにおいてOFDMシンボルに含まれるデータビットの数とに基づいて、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数を決定するように特に構成される。

【0172】

具体的には、本発明のこの実施形態では、第2の決定モジュール12は、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が、第1の決定モジュール11によって決定される、周波数帯域の最大OFDMシンボル数より小さい場合、最大追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するように特に構成され、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令するために使用される。

【0173】

これに対応して、送信モジュール13は、具体的には、追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信するように構成される。

【0174】

あるいは、第2の決定モジュール12は、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が、第1の決定モジュール11によって決定される、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と等しい場合に、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するように特に構成され、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようAPに命令するために使用される。

【0175】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、図16に示すように、アクセスポイント10は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように構成された第3の決定モジュール14をさらに含み、OFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数とユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。

【0176】

これに対応して、第2の決定モジュール12によって決定される追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、第3の決定モジュール14によって決定されるOFDMシンボルのターゲット数を含む。

【0177】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、送信モジュール13は、ユーザ装置にダウンリンクデータパケットを送信するようにさらに構成され、ダウンリンクデータパケット

は、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、追加ロングトレーニングフィールドと、データフィールドとを含み、初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。

【0178】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、送信モジュール13は、ユーザ装置にダウンリンクデータパケットを送信するようにさらに構成され、ここでダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと、第 i のデータフィールドとを含み、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと第 i のデータフィールドは交互に配置され、 $1 \leq i \leq M$ 、 M は1より大きい自然数であり、 i は自然数である。

【0179】

追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数が、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。

【0180】

本発明のこの実施形態では、ダウンリンクデータパケットは、シグナリングフィールドおよび／またはショートトレーニングフィールドおよび／または標準に従って含まれると考えられる別のフィールドをさらに含んでもよいことを理解されたい。これは、本発明においては限定されない。

【0181】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、 M 個の追加ロングトレーニングフィールドの任意の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は、同じであっても異なってもよく、また M 個のデータフィールドの任意のデータフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数は、同じであっても異なってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0182】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、送信モジュール13は、ユーザ装置にシグナリングフィールドを含むダウンリンクデータパケットを送信するように特に構成され、シグナリングフィールドは、指示メッセージを搬送する。

【0183】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、図17に示すように、アクセスポイント10は、ダウンリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示すために使用される送信時系列指示情報の送信を決定するように構成される第4の決定モジュール15をさらに含む。これに対応して、送信モジュール13によって送信された指示メッセージは、第4の決定モジュール15によって決定された送信時系列指示情報をさらに含む。

【0184】

以上のように、本発明のこの実施形態のアクセスポイントは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の関係に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信することを決定する場合、アクセスポイントは、追加ロングトレーニングフィー

ルドを送信のためにいくつかの部分に分割してもよく、それにより周波数帯域リソース利用を改善し、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッド、ノイズ分散およびチャネル変更の影響を低減できる。ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。

【0185】

アクセスポイント10のモジュールの上記およびその他の動作および／または機能は、それぞれ、図1から図3の方法の対応する手順を実施するために使用される。簡潔にするために、ここでは詳細を繰り返し説明しない。

【0186】

以上、図15～図17を参照して、本発明の一実施形態で提供される情報送信用のアクセスポイント10について詳細に説明した。図18および図19を参照して、本発明の一実施形態で提供される情報送信用のユーザ装置20を詳細に説明する。

【0187】

図18は、本発明の一実施形態によるユーザ装置20の概略ブロック図を示す。図18に示すように、ユーザ装置20は、

アクセスポイントAPによって送信された指示メッセージを受信するように構成される第1の受信モジュール21であって、指示メッセージが追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含み、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをAPに命令するために使用される、第1の受信モジュール21と、

受信モジュール21によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令する場合、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように構成される決定モジュール22と、

決定モジュールによって決定されるOFDMシンボルのターゲット数に基づいて、APによって送信される追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを受信するように構成される第2の受信モジュール23と、

第2の受信モジュール23によって受信される追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドに基づいて、チャネル推定を実行するように構成される処理モジュール24と

を含む。

【0188】

具体的には、ユーザ装置の第1の受信モジュール21は、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む指示メッセージを受信し、指示メッセージは、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含み、かつアクセスポイントAPによって送信され、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをAPに命令するために使用される。第1の受信モジュール21によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報が追加ロングトレーニングフィールドを送信するようAPに命令すると、ユーザ装置の決定モジュール22は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定する。次いで、ユーザ装置の第2の受信モジュール23は、決定モジュール22によって決定されたOFDMシンボルのターゲット数に基づいて、APによって送信される追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを受信する。ユーザ装置の処理モジュール24は、第2の受信モジュール23によって受信される追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドに基づいてチャネル推定を実行する。

【0189】

以上のように、本発明のこの実施形態のユーザ装置は、受信された指示メッセージの追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、APが追加ロングトレーニングフィ

ールドを送信するか否かを決定する。したがって、APが追加ロングトレーニングフィールドを送信すると判断される場合には、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減することができる。ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドを使用することによって、より正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。

【0190】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、第1の受信モジュール21は、シグナリングフィールドを含む、アクセスポイントAPによって送信されるダウンリンクデータパケットを受信し、シグナリングフィールドが指示メッセージを搬送する。

【0191】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、第1の受信モジュール21によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を含む。これに対応して、決定モジュール22は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数であって、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数として追加ロングトレーニングフィールド命令情報に含まれる、ターゲット数を決定するように特に構成される。

【0192】

本発明のこの実施形態では、任意選択として図19に示すように、第1の受信モジュール21によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するようAPに命令する場合、ユーザ装置20は、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置20が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とを取得するように構成される取得モジュール25をさらに含む。

【0193】

これに対応して、決定モジュール22は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数とおおよび取得モジュール25によって取得された、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とに基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように特に構成され、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。

【0194】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、第1の受信モジュール21によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報が追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令する場合、取得モジュール24は、周波数帯域上の初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの最大数と、サブバンド上で初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数とを取得するように、さらに構成される。

【0195】

これに対応して、決定モジュール22は、周波数帯域上で初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの最大数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数として、サブバンド上で初期トレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数との差を決定するように、特に構成される。

【0196】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、第1の受信モジュール21によって受信された指示メッセージは、送信時系列指示情報をさらに含み、送信時系列指示情報は、ダウ

ンリンクデータパケット内の追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示すために使用される。これに対応して、処理モジュール24は、具体的には、第2の受信モジュール23によって受信された追加ロングトレーニングフィールド、第2の受信モジュール23によって受信された初期ロングトレーニングフィールド、およびダウンリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列に基づいて、チャネル推定を実行するように、特に構成される。

【0197】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、第2の受信モジュール23は、アクセスポイントAPによって送信されたダウンリンクデータパケットを受信するようにさらに構成され、ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている初期ロングトレーニングフィールド、追加ロングトレーニングフィールド、およびデータフィールドを含む。初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0198】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、第2の受信モジュール23は、アクセスポイントAPによって送信されたダウンリンクデータパケットを受信するようにさらに構成され、ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている第1の追加ロングトレーニングフィールド、第1のデータフィールド、第2の追加ロングトレーニングフィールド、第2のデータフィールド、...、第*i*の追加ロングトレーニングフィールド、第*i*のデータフィールド、...、第*M*の追加ロングトレーニングフィールド、および第*M*のデータフィールドを含み、ここで $1 \leq i \leq M$ 、*M*は1より大きい自然数であり、*i*は自然数である。

【0199】

追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第*M*の追加ロングトレーニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第*M*の追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数が、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0200】

本発明のこの実施形態では、ダウンリンクデータパケットは、シグナリングフィールドおよび／またはショートトレーニングフィールドおよび／または標準に従って含まれると考えられる別のフィールドをさらに含んでもよいことを理解されたい。これは、本発明に

おいては限定されない。

【0201】

以上のように、本発明のこの実施形態のユーザ装置は、受信された指示メッセージの追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、APが追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、APが追加ロングトレーニングフィールドを送信すると判断される場合には、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッド、ノイズ分散およびチャネル変更の影響を低減できる。ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。

【0202】

ユーザ装置20のモジュールの上記および他の動作および／または機能は、それぞれ、図8および図9の方法の対応する手順を実施するために使用される。簡潔にするために、ここでは詳細を繰り返し説明しない。

【0203】

図20～図24を参照して、本発明の一実施形態で提供される情報送信用のアクセスポイント30について詳細に説明する。

【0204】

図20は、本発明の一実施形態による情報送信用のアクセスポイント30の概略ブロック図を示す。アクセスポイント30が図20に示され、これは、

アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定するように構成される第1の決定モジュール31であって、周波数帯域の最大OFDMシンボル数が、周波数帯域の全てのサブバンドの最大OFDMシンボル数の最大値である、第1の決定モジュール31と、

ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と、第1の決定モジュール31によって決定される、周波数帯域の最大OFDMシンボル数、との間の値の関係に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置に命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するように構成される第2の決定モジュール32と、

ユーザ装置に指示メッセージを送信するように構成され、指示メッセージが、第2の決定モジュール32によって決定された追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む、送信モジュール33と

を含む。

【0205】

具体的には、アクセスポイントAPの第1の決定モジュール31は、アップリンク送信に使用される周波数帯域の全てのサブバンドのOFDMシンボル数の最大値を比較して、周波数帯域に対応する最大OFDMシンボル数を求め、次いで、APの第2の決定モジュール32は、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と周波数帯域の最大OFDMシンボル数とを比較して、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を用いて、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、ここで追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置に命令するために使用される。次に、APは、送信モジュール33を使用することによって、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む指示メッセージを送信する。

【0206】

以上のように、本発明のこの実施形態のアクセスポイントは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とアップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の関係に基づいて、ユーザ装置が追加ロングトレーニングフィールドを送信する必要があるか否かを決定する。したがって、ユーザ装置が追加ロングトレーニングフィールドを送信すると判断される場合には、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減することができ、周波数帯域のリソース利用

を向上させることができる。APは、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャンネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。さらに、追加ロングトレーニングフィールド内のパイロットは、ロングトレーニングフィールドシーケンスを受信する期間の周波数オフセット推定を容易にする。

【0207】

本発明のこの実施形態では、任意選択として第1の決定モジュール31は、アップリンク送信データのフレーム長および符号化方式と、周波数帯域の各サブバンドに対応する空間-時間フローの数と、周波数帯域の各サブバンドにおいてOFDMシンボルに含まれるデータビットの数とに基づいて、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数を決定するように特に構成される。

【0208】

本発明のこの実施形態では、第2の決定モジュール32は、

ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が、第1の決定モジュール31によって決定される、周波数帯域の最大OFDMシンボル数未満である場合、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令するために使用され、またはユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が、第1の決定モジュール31によって決定される、周波数帯域の最大OFDMシンボル数に等しい場合、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令するために使用されるように特に構成される。

【0209】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、送信モジュール33は、ユーザ装置に、シグナリングフィールドを含むダウンリンクスケジューリングフレームを送信するように特に構成され、シグナリングフィールドは、指示メッセージを搬送する。

【0210】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、図21に示すように、アクセスポイント30は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように構成された第3の決定モジュール34をさらに含み、OFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数とユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。

【0211】

これに対応して、第2の決定モジュール32によって決定される追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、第3の決定モジュール34によって決定されるOFDMシンボルのターゲット数を含む。

【0212】

本発明のこの実施形態では、任意選択として図22に示すように、アクセスポイント30は、ユーザ装置によって送信されたアップリンクデータパケットを受信するように構成された第1の受信モジュール35をさらに含み、アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている初期ロングトレーニングフィールド、追加ロングトレーニングフィールド、およびデータフィールドを含む。初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であっ

てもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0213】

本発明のこの実施形態では、任意選択として図23に示すように、アクセスポイント30は、ユーザ装置によって送信されたアップリンクデータパケットを受信するように構成される第2の受信モジュール36をさらに含み、ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている第1の追加ロングトレーニングフィールド、第1のデータフィールド、第2の追加ロングトレーニングフィールド、第2のデータフィールド、．．．、第*i*の追加ロングトレーニングフィールド、第*i*のデータフィールド、．．．、第*M*の追加ロングトレーニングフィールド、および第*M*のデータフィールドを含み、ここで $1 \leq i \leq M$ 、*M*は1より大きい自然数であり、*i*は自然数である。

【0214】

追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第*M*の追加ロングトレーニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第*M*の追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0215】

本発明のこの実施形態では、アップリンクデータパケットは、シグナリングフィールドおよび／またはショートトレーニングフィールドおよび／または標準に従って含まれると考えられる別のフィールドをさらに含んでもよいことを理解されたい。これは、本発明においては限定されない。

【0216】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、*M*個の追加ロングトレーニングフィールドの任意の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、同じであっても異なってもよく、また*M*個のデータフィールドの任意のデータフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、同じであっても異なってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0217】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、図24に示すように、アクセスポイント30は、アップリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示すために使用される送信時系列指示情報の送信を決定するように構成される第4の決定モジュール37をさらに含む。これに対応して、送信モジュール33によって送信された指示メッセージは、第4の決定モジュール37によって決定された送信時系列指示情報をさらに含む。

【0218】

以上のように、本発明のこの実施形態のアクセスポイントは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とアップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の関係に基づいて、ユーザ装置が追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、ユーザ装置が追加ロングトレーニングフィール

ドを送信すると判断される場合には、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッド、ノイズ分散およびチャネル変更の影響を低減できる。APは、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。さらに、追加ロングトレーニングフィールド内のパイロットは、ロングトレーニングフィールドシーケンスを受信する期間の周波数オフセット推定を容易にする。

【0219】

アクセスポイント30のモジュールの上記およびその他の動作および／または機能は、それぞれ、図10から図12の方法の対応する手順を実施するために使用される。簡潔にするために、ここでは詳細を繰り返し説明しない。

【0220】

図25および図26を参照して、本発明の一実施形態で提供される情報送信用のユーザ装置40を詳細に説明する。

【0221】

図25は、本発明の一実施形態による情報送信用のユーザ装置40の概略ブロック図を示す。図25に示すように、ユーザ装置40は、

アクセスポイントAPによって送信された指示メッセージを受信するように構成される受信モジュールであって、指示メッセージが追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含み、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを命令するために使用される、受信モジュール41と、

受信モジュール41によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する場合、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように構成される決定モジュール42と、

決定モジュール42によって決定されるOFDMシンボルのターゲット数に基づいてAPに追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信するように構成される送信モジュール43と

を含む。

【0222】

具体的には、ユーザ装置の受信モジュール41は、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む、アクセスポイントAPによって送信された指示メッセージを受信し、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、APに追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置に命令するために使用される。受信モジュール41によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報が追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令する場合、ユーザ装置の決定モジュール42は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定する。その後、ユーザ装置の送信モジュール43は、OFDMシンボルのターゲット数に基づいて、APに追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信する。

【0223】

以上のように、本発明のこの実施形態のユーザ装置は、受信した指示メッセージ内の追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドをAPに送るか否かを決定する。したがって、ユーザ装置が追加ロングトレーニングフィールドを送信することを決定すると、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減することができる。APは、追加ロングトレーニングフィールドを使用することによって、より正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。さらに、追加ロングトレーニングフィールド内のパイロットは、ロングトレーニングフィールドシーケンスを受信する期間の周波数オフセット推定を容易

にする。

【0224】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、受信モジュール41は、シグナリングフィールドを含む、アクセスポイントAPによって送信されるダウンリンクスケジューリングフレームを受信し、シグナリングフィールドが指示メッセージを搬送する。

【0225】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、受信モジュール41によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を含む。これに対応して、決定モジュール42は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数であって、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数として追加ロングトレーニングフィールド命令情報に含まれる、ターゲット数を決定するように特に構成される。

【0226】

本発明のこの実施形態では、任意選択として図26に示すように、受信モジュール41によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するようユーザ装置に命令する場合、ユーザ装置40は、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とを取得するように構成される取得モジュール44をさらに含む。

【0227】

これに対応して、決定モジュール42は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数とおよび取得モジュール44によって取得された、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とに基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように特に構成され、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。

【0228】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、受信モジュール41によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報が追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令する場合、取得モジュール44は、周波数帯域上の初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの最大数と、サブバンド上で初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数とを取得するように、さらに構成される。

【0229】

これに対応して、決定モジュール42は、周波数帯域上で初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの最大数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数として、サブバンド上で初期トレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数との差を決定するように、特に構成される。

【0230】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、受信モジュール41によって受信された指示メッセージは、送信時系列指示情報をさらに含み、送信時系列指示情報は、アップリンクデータパケット内の追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示すために使用される。これに対応して、送信モジュール43は、決定モジュール42によって決定されるOFDMシンボルのターゲット数と、アップリンクデータパケット内の追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列とに基づいて、APに追加ロングトレーニングフィールドおよび初

期ロングトレーニングフィールドを送信するように特に構成される。

【0231】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、送信モジュール43は、APにアップリンクデータパケットを送信するようにさらに構成され、アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている初期ロングトレーニングフィールド、追加ロングトレーニングフィールド、およびデータフィールドを含む。初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0232】

本発明のこの実施形態では、任意選択として、送信モジュール43は、APにアップリンクデータパケットを送信するようにさらに構成され、アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置されている第1の追加ロングトレーニングフィールド、第1のデータフィールド、第2の追加ロングトレーニングフィールド、第2のデータフィールド、...、第iの追加ロングトレーニングフィールド、第iのデータフィールド、...、第Mの追加ロングトレーニングフィールド、および第Mのデータフィールドを含み、ここで $1 \leq i \leq M$ 、Mは1より大きい自然数であり、iは自然数である。

【0233】

追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第Mの追加ロングトレーニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第Mの追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。予め設定された閾値は、ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値であり得る。例えば、予め設定された閾値は、802.11n標準では4、802.11ac標準では8である。あるいは、予め設定された閾値は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつロングトレーニングフィールドを送信するために使用され得るOFDMシンボルの数の、標準で規定される最大値よりも小さい任意の整数値であってもよい。これは、本発明においては限定されない。

【0234】

本発明のこの実施形態では、アップリンクデータパケットは、シグナリングフィールドおよび／またはショートトレーニングフィールドおよび／または標準に従って含まれると考えられる別のフィールドをさらに含んでもよいことを理解されたい。これは、本発明においては限定されない。

【0235】

以上のように、本発明のこの実施形態のユーザ装置は、受信された指示メッセージの追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、追加ロングトレーニングフィールドを送信することを決定する場合、ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドを送信のためにいくつかの部分に分割してもよく、それにより周波数帯域リソース利用を改善し、デ

ータ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッド、ノイズ分散およびチャネル変更の影響を低減できる。APは、追加ロングトレーニングフィールドを使用することによって、より正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。さらに、追加ロングトレーニングフィールド内のパイロットは、ロングトレーニングフィールドシーケンスを受信する期間の周波数オフセット推定を容易にする。

【0236】

ユーザ装置40のモジュールの上記および他の動作および／または機能は、それぞれ、図13および図14の方法の対応する手順を実施するために使用される。簡潔にするために、ここでは詳細を繰り返し説明しない。

【0237】

図27に示すように、本発明の実施形態は、情報送信用のアクセスポイント50をさらに提供する。アクセスポイントは、プロセッサ51と、メモリ52と、送信機53と、バスシステム54とを含む。プロセッサ51、メモリ52、および送信機53は、バスシステム54を用いて接続され、メモリ52は命令を格納するように構成され、プロセッサ51は、メモリ52に格納された命令を実行するように構成され、送信機53が信号を送信するように制御する。プロセッサ51は、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定するように構成される。プロセッサ51は、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の関係に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するように、さらに構成される。送信機53は、ユーザ装置に指示メッセージを送信するように構成され、指示メッセージは、プロセッサ51によって決定された追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む。

【0238】

以上のように、本発明のこの実施形態のアクセスポイントは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の関係に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、アクセスポイントがユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信することを決定すると、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減することができ、周波数帯域リソース利用を改善することができる。ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。

【0239】

本発明のこの実施形態では、プロセッサ51は、中央処理装置（Central Processing Unit、略して「CPU」）であってもよいし、プロセッサ51は、他の汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、別のプログラマブルロジックデバイス、ディスクリートゲートまたはトランジスタロジックデバイス、ディスクリートハードウェアアセンブリなどであってもよいことを理解されたい。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであってもよいし、プロセッサは任意の通常のプロセッサであってもよい。

【0240】

メモリ52は、読み出し専用メモリおよびランダムアクセスメモリを含んでもよく、プロセッサ51に命令およびデータを提供する。メモリ52の一部は、不揮発性ランダムアクセスメモリをさらに含んでもよい。例えば、メモリ52は、デバイスタイプに関する情報をさらに格納してもよい。

【0241】

データバスに加えて、バスシステム54は、電源バス、制御バス、ステータス信号バスなどを含んでもよい。しかしながら、明確な説明のために、図の種々のタイプのバスがバスシステム54として示されている。

【0242】

実装プロセスにおいて、前述の方法のステップは、プロセッサ51内のハードウェアの集積論理回路またはソフトウェアの形態の命令によって完了されてもよい。本発明の実施形態を参照して開示された方法のステップは、ハードウェアプロセッサによって直接実行されてもよく、またはプロセッサ内のハードウェアとソフトウェアモジュールとの組み合わせを用いて実行されてもよい。ソフトウェアモジュールは、ランダムアクセスメモリ、フラッシュメモリ、読み出し専用メモリ、プログラマブル読み出し専用メモリ、電気消去可能プログラマブルメモリ、またはレジスタなど、分野における成熟した記憶媒体内に配置されてもよい。記憶媒体は、メモリ52に配置される。プロセッサ51は、メモリ52内の情報を読み出し、プロセッサ51のハードウェアと組み合わせて上記の方法のステップを完了する。繰り返しを避けるために、ここでは詳細を繰り返し説明しない。

【0243】

任意選択として、一実施形態では、プロセッサ51は、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が周波数帯域の最大OFDMシンボル数より小さい場合、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するように特に構成され、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令するために使用される。

【0244】

送信機53は、追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信するように特に構成される。

【0245】

あるいは、プロセッサ51は、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が周波数帯域の最大OFDMシンボル数に等しい場合、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するように特に構成され、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信しないように命令するために使用される。

【0246】

任意選択として、一実施形態では、プロセッサ51は、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するようにさらに構成され、OFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数とユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。プロセッサ51によって決定される追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、OFDMシンボルのターゲット数を含む。

【0247】

任意選択として、一実施形態で、送信機53は、ユーザ装置にダウンリンクデータパケットを送信するようにさらに構成され、ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、追加ロングトレーニングフィールドと、データフィールドとを含み、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。

【0248】

任意選択として、一実施形態では、送信機53は、ユーザ装置にダウンリンクデータパケットを送信するようにさらに構成され、ここでダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと、第 i のデータフィールドとを含み、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと第 i のデータフィールドは交互に配置され、 $1 \leq i \leq M$ 、 M は1より大きい自然数であり、 i は自然数である。

【0249】

追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールド～第 M

の追加ロングトレーニングフィールド、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数、および初期のロングトレーニングを送信するために使用されるOFDMシンボルの数第2の追加ロング・トレーニング・フィールドの追加ロング・トレーニング・フィールドを第Mの追加ロング・トレーニング・フィールドに送信するために使用されるOFDMシンボルの数が、OFDMシンボルの数より大きいか等しい初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され、予め設定された閾値以下である。

【0250】

任意選択として、一実施形態では、プロセッサ51は、ダウンリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示すために使用される送信時系列指示情報を決定するようにさらに構成される。送信機53によって送信される指示メッセージには、送信時系列指示情報が含まれる。

【0251】

任意選択として、一実施形態では、送信機53は、ユーザ装置にシグナリングフィールドを含むダウンリンクデータパケットを送信するように特に構成され、シグナリングフィールドは、指示メッセージを搬送する。

【0252】

任意選択として、一実施形態では、プロセッサ51は、ダウンリンク送信データのフレーム長および符号化方式と、周波数帯域の各サブバンドに対応する空間-時間フローの数と、周波数帯域の各サブバンドにおいてOFDMシンボルに含まれるデータビットの数とに基づいて、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数を決定するように特に構成される。

【0253】

本発明のこの実施形態では、アクセスポイント50は、本発明の実施形態で提供されるアクセスポイント10に対応してもよく、アクセスポイント50のモジュールの上記およびその他の動作および／または機能は、それぞれ、図1から図3の方法100の対応する手順を実施するために使用されることを理解されたい。簡潔にするために、ここでは詳細を繰り返し説明しない。

【0254】

以上のように、本発明のこの実施形態のアクセスポイントは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の関数に基づいて、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信することを決定する場合、アクセスポイントは、追加ロングトレーニングフィールドを送信のためにいくつかの部分に分割してもよく、それにより周波数帯域リソース利用を改善し、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッド、ノイズ分散およびチャネル変更の影響を低減できる。ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。

【0255】

図28に示すように、本発明の実施形態は、情報送信用のユーザ装置60をさらに提供する。アクセスポイントは、プロセッサ61と、メモリ62と、送信機63と、バスシステム64とを含む。プロセッサ61、メモリ62、および受信機63は、バスシステム64を用いて接続され、メモリ62は、命令を格納するように構成され、プロセッサ61は、メモリ62に格納された命令を実行するように構成され、受信機63が信号を受信するように制御する。受信機63は、アクセスポイントAPによって送信される指示メッセージを受信するように構成され、指示メッセージには、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が含まれ、また追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをAPに命令するために使用される。プロセッサ61は、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにAPに命令する場合、追

加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように構成される。受信機63は、プロセッサ61によって決定されるOFDMシンボルのターゲット数に基づいて、APによって送信される追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを受信するようにさらに構成される。プロセッサ61は、受信機63によって受信される追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドに基づいて、チャネル推定を実行するようにさらに構成される。

【0256】

以上のように、本発明のこの実施形態のユーザ装置は、受信された指示メッセージの追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、APが追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、APが追加ロングトレーニングフィールドを送信すると判断される場合には、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減することができる。ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドを使用することによって、より正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。

【0257】

任意選択として、一実施形態では、受信機63によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を含む。これに対応して、プロセッサ61は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数であって、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数として追加ロングトレーニングフィールド命令情報に含まれる、ターゲット数を決定するように特に構成される。

【0258】

任意選択として、一実施形態では、受信機63によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するようAPに命令する場合、受信機63は、ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とを取得するようにさらに構成される。

【0259】

これに対応して、プロセッサ63は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とに基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように特に構成され、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。

【0260】

任意選択として、一実施形態で、受信機63は、アクセスポイントAPによって送信されたダウンリンクデータパケットを受信するようにさらに構成され、ダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、追加ロングトレーニングフィールドと、データフィールドとを含み、初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。

【0261】

任意選択として、一実施形態では、受信機63は、アクセスポイントAPによって送信されたダウンリンクデータパケットを受信するようにさらに構成され、ここでダウンリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと

、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと、第 i のデータフィールドとを含み、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと第 i のデータフィールドは交互に配置され、 $1 \leq i \leq M$ 、 M は1より大きい自然数であり、 i は自然数である。

【0262】

追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにAPによって使用されるOFDMシンボルの数が、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。

【0263】

任意選択として、一実施形態では、受信機63によって受信された指示メッセージは、送信時系列指示情報をさらに含み、送信時系列指示情報は、ダウンリンクデータパケット内の追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示すために使用される。

【0264】

プロセッサ61は、受信機63によって受信された追加ロングトレーニングフィールド、受信機63によって受信された初期ロングトレーニングフィールド、およびダウンリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列に基づいて、チャネル推定を実行するように特に構成される。

【0265】

任意選択として、一実施形態では、受信機63は、アクセスポイントAPによって送信される、シグナリングフィールドを含むダウンリンクデータパケットを受信するように特に構成され、シグナリングフィールドは、指示メッセージを搬送する。

【0266】

本発明のこの実施形態では、ユーザ装置60は、本発明の実施形態で提供されるユーザ装置20に対応してもよく、ユーザ装置20のモジュールの上記およびその他の動作および／または機能は、それぞれ、図8および図9の方法200の対応する手順を実施するために使用されることを理解されたい。簡潔にするために、ここでは詳細を繰り返し説明しない。

【0267】

以上のように、本発明のこの実施形態のユーザ装置は、受信された指示メッセージの追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、APが追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、APが追加ロングトレーニングフィールドを送信すると判断される場合には、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッド、ノイズ分散およびチャネル変更の影響を低減できる。ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。

【0268】

図29に示すように、本発明の実施形態は、情報送信用のアクセスポイント70をさらに提供する。アクセスポイントは、プロセッサ71と、メモリ72と、送信機73と、受信機74と、バスシステム75とを含む。プロセッサ71、メモリ72、送信機73および受信機74は、バスシステム75を用いて接続され、メモリ72は、命令を格納するように構成され、プロセッサ71は、メモリ72に格納された命令を実行するように構成され、送信機73が信号を送信し、受信機74が信号を受信するように制御する。プロセッサ71は、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定するように構成される。プロセッサ71は、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の関係に基づいて、APに追加ロングトレーニングフィールドを

送信するか否かをユーザ装置に命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するように、さらに構成される。送信機73は、ユーザ装置に指示メッセージを送信するように構成され、指示メッセージは、プロセッサ71によって決定される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む。

【0269】

以上のように、本発明のこの実施形態のアクセスポイントは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とアップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の関係に基づいて、ユーザ装置が追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、ユーザ装置が追加ロングトレーニングフィールドを送信すると判断される場合には、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減することができる。APは、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。さらに、追加ロングトレーニングフィールド内のパイロットは、ロングトレーニングフィールドシーケンスを受信する期間の周波数オフセット推定を容易にする。

【0270】

任意選択として、一実施形態では、プロセッサ71は、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が周波数帯域の最大OFDMシンボル数未満である場合、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するようにユーザ装置に命令するために使用され、またはユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数が周波数帯域の最大OFDMシンボル数に等しい場合、追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信しないようにユーザ装置に命令するために使用されるように特に構成される。

【0271】

任意選択として、一実施形態では、プロセッサ71は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するようにさらに構成され、OFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数とユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。プロセッサ71によって決定される追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、OFDMシンボルのターゲット数を含む。

【0272】

任意選択として、一実施形態では、受信機74は、ユーザ装置によって送信されたアップリンクデータパケットを受信するように構成され、アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、追加ロングトレーニングフィールドと、データフィールドとを含み、初期ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。

【0273】

任意選択として、一実施形態では、受信機74は、ユーザ装置によって送信されたアップリンクデータパケットを受信するように構成され、ここでアップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと、第 i のデータフィールドとを含み、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと第 i のデータフィールドは交互に配置され、 $1 \leq i \leq M$ 、 M は1より大きい自然数であり、 i は自然数である。

【0274】

追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールドから第 M の追加ロングトレーニングフィールドを含み、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数と、初期ロングトレ

ーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下であり、第2の追加ロングトレーニングフィールドから第Mの追加ロングトレーニングフィールドのいずれかの追加ロングトレーニングフィールドを送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルの数は、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数以上であり、かつ予め設定された閾値以下である。

【0275】

任意選択として、一実施形態では、プロセッサ71は、アップリンクデータパケットにおける追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示すために使用される送信時系列指示情報を決定するようにさらに構成される。送信機73によって送信される指示メッセージには、送信時系列指示情報が含まれる。

【0276】

任意選択として、一実施形態では、送信機73は、ユーザ装置に、シグナリングフィールドを含むダウンリンクスケジューリングフレームを送信するように特に構成され、シグナリングフィールドは、指示メッセージを搬送する。

【0277】

任意選択として、一実施形態では、プロセッサ71は、アップリンク送信データのフレーム長および符号化方式と、周波数帯域の各サブバンドに対応する空間-時間フローの数と、周波数帯域の各サブバンドにおいてOFDMシンボルに含まれるデータビットの数とに基づいて、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数を決定するように特に構成される。

【0278】

本発明のこの実施形態では、アクセスポイント70は、本発明の実施形態で提供されるアクセスポイント30に対応してもよく、アクセスポイント70のモジュールの上記およびその他の動作および／または機能は、それぞれ、図10～図12の方法300の対応する手順を実施するために使用されることを理解されたい。簡潔にするために、ここでは詳細を繰り返し説明しない。

【0279】

以上のように、本発明のこの実施形態のアクセスポイントは、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とアップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数との間の値の関係に基づいて、ユーザ装置が追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、ユーザ装置が追加ロングトレーニングフィールドを送信すると判断される場合には、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減することができる。APは、追加ロングトレーニングフィールドに基づいてより正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。さらに、追加ロングトレーニングフィールド内のパイロットは、ロングトレーニングフィールドシーケンスを受信する期間の周波数オフセット推定を容易にする。

【0280】

図30に示すように、本発明の実施形態は、情報送信用のユーザ装置80をさらに提供する。アクセスポイントは、プロセッサ81と、メモリ82と、受信機83と、送信機84と、バスシステム85とを含む。プロセッサ81、メモリ82、受信機83、および送信機84は、バスシステム85を用いて接続され、メモリ82は命令を格納するように構成され、プロセッサ81は、メモリ82に格納された命令を実行するように構成され、受信機83が信号を受信し、送信機84が信号を送信するように制御する。受信機83は、アクセスポイントAPによって送信される指示メッセージを受信するように構成され、指示メッセージには、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が含まれ、また追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かをユーザ装置に命令するために使用される。プロセッサ81は、追加ロングトレーニングフィールド命令情報が追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する場合、追加ロングトレーニングフィールドを

送信するためにユーザ装置によって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように構成される。送信機84は、プロセッサ81によって決定されるOFDMシンボルのターゲット数に基づいて、APに追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信するように構成される。

【0281】

以上のように、本発明のこの実施形態の情報送信用のユーザ装置は、受信された指示メッセージの追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、ユーザ装置が追加ロングトレーニングフィールドを送信することを決定すると、周波数帯域のリソース利用を改善することができ、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッドおよびノイズ分散を低減することができる。APは、追加ロングトレーニングフィールドを使用することによって、より正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。さらに、追加ロングトレーニングフィールド内のパイロットは、ロングトレーニングフィールドシーケンスを受信する期間の周波数オフセット推定を容易にする。

【0282】

任意選択として、一実施形態では、受信機83によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を含む。これに対応して、プロセッサ81は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数であって、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数として追加ロングトレーニングフィールド命令情報に含まれる、ターゲット数を決定するように特に構成される。

【0283】

任意選択として、一実施形態では、受信機83によって受信された指示メッセージに含まれる追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するよう命令する場合、受信機83は、アップリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とを取得するようにさらに構成される。

【0284】

これに対応して、プロセッサ83は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数とに基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように特に構成され、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数は、周波数帯域の最大OFDMシンボル数と、ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数との間の差以下である。

【0285】

任意選択として、一実施形態で、送信機84は、APにアップリンクデータパケットを送信するようにさらに構成され、アップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、追加ロングトレーニングフィールドと、データフィールドとを含み、初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数と、追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数との合計は、予め設定された閾値以下である。

【0286】

任意選択として、一実施形態では、送信機84は、APにアップリンクデータパケットを送信するようにさらに構成され、ここでアップリンクデータパケットは、送信時系列に基づいて配置された初期ロングトレーニングフィールドと、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと、第 i のデータフィールドとを含み、第 i の追加ロングトレーニングフィールドと第 i のデータフィールドは交互に配置され、 $1 \leq i \leq M$ 、 M は1より大きい自然数であり、 i は自然数である。

【0287】

追加ロングトレーニングフィールドは、第1の追加ロングトレーニングフィールド～第Mの追加ロングトレーニングフィールド、第1の追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルの数、および初期のロングトレーニングを送信するために使用されるOFDMシンボルの数第2の追加ロング・トレーニング・フィールドの追加ロング・トレーニング・フィールドを第Mの追加ロング・トレーニング・フィールドに送信するために使用されるOFDMシンボルの数が、OFDMシンボルの数より大きいか等しい初期ロングトレーニングフィールドを送信するために使用され、予め設定された閾値以下である。

【0288】

任意選択として、一実施形態では、受信機83によって受信された指示メッセージは、送信時系列指示情報をさらに含み、送信時系列指示情報は、アップリンクデータパケット内の追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列を示すために使用される。送信機84は、プロセッサ81によって決定されるOFDMシンボルのターゲット数と、アップリンクデータパケット内の追加ロングトレーニングフィールドの送信時系列とに基づいて、APに追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信するように特に構成される。

【0289】

任意選択として、一実施形態では、受信機83は、アクセスポイントAPによって送信される、シグナリングフィールドを含むダウンリンクスケジューリングフレームを受信するように特に構成され、シグナリングフィールドは、指示メッセージを搬送する。

【0290】

本発明のこの実施形態では、ユーザ装置80は、本発明の実施形態で提供されるユーザ装置40に対応してもよく、ユーザ装置80のモジュールの上記およびその他の動作および／または機能は、それぞれ、図13および図14の方法400の対応する手順を実施するために使用されることを理解されたい。簡潔にするために、ここでは詳細を繰り返し説明しない。

【0291】

以上のように、本発明のこの実施形態の情報送信用のユーザ装置は、受信された指示メッセージの追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを決定する。したがって、追加ロングトレーニングフィールドを送信することを決定する場合、ユーザ装置は、追加ロングトレーニングフィールドを送信のためにいくつかの部分に分割してもよく、それにより周波数帯域リソース利用を改善し、データ送信プロセスにおけるゼロパディングオーバーヘッド、ノイズ分散およびチャネル変更の影響を低減できる。APは、追加ロングトレーニングフィールドを使用することによって、より正確なチャネル推定を行うことができ、それによってビット誤り率を低減し、データ送信の信頼性を改善できる。さらに、追加ロングトレーニングフィールド内のパイロットは、ロングトレーニングフィールドシーケンスを受信する期間の周波数オフセット推定を容易にする。

【0292】

なお、本明細書中の「1つの実施形態」または「一実施形態」は、その実施形態に関連する特定の特徴、構造、または特性が、本発明の少なくとも1つの実施形態に含まれることを意味することを理解されたい。したがって、明細書全体にわたる「1つの実施形態では」または「一実施形態では」は必ずしも同じ実施形態を指すとは限らない。さらに、これらの特定の特徴、構造、または特性は、1つまたは複数の実施形態において、任意の適切な方法で組み合わせることができる。

【0293】

前述のプロセスのシーケンス番号は、本発明の実施形態における実行順序を意味するものではないことを理解されたい。プロセスの実行順序は、プロセスの機能や内部ロジックに基づいて決定されるべきであり、本発明の実施形態の実装プロセスの制限として解釈されるべきではない。

【0294】

さらに、「システム」および「ネットワーク」という用語は、本明細書では互換的に使用してもよい。本明細書における「および／または」という用語は、関連する対象を記述するための関連関係のみを記述し、3つの関係が存在し得ることを表していることを理解されたい。例えば、Aおよび／またはBは次の、Aのみ存在し、AおよびBの両方が存在し、Bのみが存在する、3つの場合を表すことができる。さらに、本明細書中の文字「／」は一般に、関連する対象間の「または」関係を示す。

【0295】

本出願の実施形態では、「Aに対応するB」は、BがAに関連し、かつBがAに基づいて決定され得ることを示すことを理解されたい。しかしながら、AをBに基づいて決定することは、BがAのみに基づいて決定されることを意味しない、すなわち、BがAおよび／または他の情報に基づいて決定され得ることを意味することをさらに理解されたい。

【0296】

当業者は、本明細書に開示された実施形態に記載された実施例と組み合わせて、ユニットおよびアルゴリズムステップが、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、またはそれらの組み合わせによって実施されてもよいことを認識されよう。ハードウェアとソフトウェアとの間の互換性を明確に説明するために、上記の説明は、機能に基づいて各例の構成およびステップを一般的に説明してきた。機能がハードウェアによって実行されるかソフトウェアによって実行されるかは、技術的解決策の特定の用途および設計制約条件による。当業者は、特定の用途ごとに記載された機能を実施するために異なる方法を使用してもよいが、その実施が本発明の範囲を超えていると考えるべきではない。

【0297】

当業者であれば、上記のシステム、装置、およびユニットの詳細な作業プロセスについて、簡潔かつ簡単な説明のために、前述の方法の対応するプロセスを参照し、詳細は説明しないことは明確に理解されよう。

【0298】

本出願で提供されるいくつかの実施形態において、開示されたシステム、装置、および方法は、別の方法で実施され得ることを理解されたい。例えば、説明した装置の実施形態は単なる一例に過ぎない。例えば、ユニット分割は単に論理的な機能分割であり、実際の実装では他の分割であってもよい。例えば、複数のユニットまたは構成要素を組み合わせて、別のシステムに統合したり、あるいは一部の機能を見捨てたり、実行しなくてもよい。さらに、表示されたまたは議論された相互結合または直接結合または通信接続は、いくつかのインターフェースを使用することによって実装されてもよい。装置またはユニット間の間接的結合または通信接続は、電子的、機械的または他の形態で実施されてもよい。

【0299】

別個のパーツとして記載されたユニットは、物理的に分離していてもいなくてもよく、ユニットとして表示されたパーツは物理ユニットであってもいなくてもよく、1つの位置であってもよいし、複数のネットワークユニット上に分散していてもよい。ユニットの一部または全部は、実施形態の解決策の目的を達成するために、実際の要件に基づいて選択してもよい。

【0300】

また、本発明の実施形態における機能ユニットは、1つの処理ユニットに統合されていてもよいし、各ユニットが物理的に単独で存在していてもよいし、2つ以上のユニットが一体化されていてもよい。

【0301】

統合ユニットがソフトウェア機能ユニットの形態で実装され、独立した製品として販売または使用される場合、統合ユニットはコンピュータ可読記憶媒体に格納されてもよい。このような理解に基づいて、本質的な本発明の技術的解決策、または先行技術に寄与する部分、または技術的解決策のいくつかは、ソフトウェア製品の形態で実装されてもよい。ソフトウェア製品は、記憶媒体に格納され、コンピュータ装置（パーソナルコンピュータ

、サーバ、ネットワーク装置などであってもよい）に、本発明の実施形態に記載された方法のステップの全てまたは一部を実行するよう命令するためのいくつかの命令を含む。上記の記憶媒体には、USBフラッシュドライブ、リムーバブルハードディスク、読み出し専用メモリ（ROM、Read-Only Memory）、ランダムアクセスメモリ（RAM、Random Access Memory）、磁気ディスク、光ディスクなどのプログラムコードを格納できる任意の媒体が含まれる。

【0302】

前述の説明は、本発明の特定の実施形態に過ぎず、本発明の保護範囲を限定するものではない。本発明に開示された技術的範囲内で当業者が容易に想到できる全ての変更または代替は、本発明の保護範囲内に入るものである。したがって、本発明の保護範囲は、特許請求の保護範囲に従うものとする。

【符号の説明】

【0303】

- 10 アクセスポイント
- 11 決定モジュール
- 12 決定モジュール
- 13 送信モジュール
- 14 決定モジュール
- 15 決定モジュール
- 20 ユーザ装置
- 21 受信モジュール
- 22 決定モジュール
- 23 受信モジュール
- 24 処理モジュール
- 25 取得モジュール
- 30 アクセスポイント
- 31 決定モジュール
- 32 決定モジュール
- 33 送信モジュール
- 34 決定モジュール
- 35 受信モジュール
- 36 受信モジュール
- 37 決定モジュール
- 40 ユーザ装置
- 41 受信モジュール
- 42 決定モジュール
- 43 送信モジュール
- 44 取得モジュール
- 50 アクセスポイント
- 51 プロセッサ
- 52 メモリ
- 53 送信機
- 54 バスシステム
- 60 ユーザ装置
- 61 プロセッサ
- 62 メモリ
- 63 受信機
- 64 バスシステム
- 70 アクセスポイント
- 71 プロセッサ

- 72 メモリ
- 73 送信機
- 74 受信機
- 75 バスシステム
- 80 ユーザ装置
- 81 プロセッサ
- 82 メモリ
- 83 受信機
- 84 送信機
- 85 バスシステム
- 100 情報送信方法
- 200 情報送信方法
- 300 情報送信方法
- 400 情報送信方法

【手続補正 2】

【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】

ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定するステップであって、前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数は、前記周波数帯域の全てのサブバンドの最大OFDMシンボル数の最大値である、ステップと、

ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数との間の値の関係に基づいて、前記ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するステップと、

前記ユーザ装置に指示メッセージを送信するステップであって、前記指示メッセージは、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む、ステップと

を含む、情報送信方法。

【請求項 2】

前記ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを命令するために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定する前記ステップは、

前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数が前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数未満である場合、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するステップであって、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、前記ユーザ装置に前記追加ロングトレーニングフィールドを送信することを命令するために使用され、ここで方法が、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、前記ユーザ装置に前記追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信するステップをさらに含む、ステップ、または

前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数が前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数に等しい場合、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するステップであって、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、前記ユーザ装置に前記追加ロングトレーニングフィールドを送信しないように命令するために使用される、ステップ

を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記ユーザ装置に前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するステップであって、OFDMシンボルの前記ターゲッ

ト数が、前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数と、前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数との差以下である、ステップをさらに含み、

前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、OFDMシンボルの前記ターゲット数を含む、請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】

アクセスポイントAPによって送信された指示メッセージを受信するステップであって、前記指示メッセージは追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含み、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを前記APに命令するために使用される、ステップと、

前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するように前記APに命令する場合、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するステップと、

OFDMシンボルの前記ターゲット数に基づいて、前記APによって送信される前記追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを受信するステップと、

前記追加ロングトレーニングフィールドおよび前記初期ロングトレーニングフィールドに基づいて、チャンネル推定を実行するステップと
を含む、情報送信方法。

【請求項5】

前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を含み、

前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定する前記ステップは、

前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルの前記ターゲット数であって、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルの前記ターゲット数として前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報に含まれる、前記ターゲット数を決定するステップを含む、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定する前記ステップは、

ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数およびユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数を取得するステップと、

前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数および前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数に基づいて、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルの前記ターゲット数を決定するステップであって、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルの前記ターゲット数は、前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数と、前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数との間の差以下である、ステップと

を含む、請求項4に記載の方法。

【請求項7】

ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大直交周波数分割多重OFDMシンボル数を決定するように構成される第1の決定モジュールであって、前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数が、前記周波数帯域の全てのサブバンドの最大OFDMシンボル数の最大値である、第1の決定モジュールと、

ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数と、前記第1の決定モジュールによって決定される、前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数、との間の値の関係に基づいて、前記ユーザ装置に追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを命令する

ために使用される追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定するように構成される第2の決定モジュールと、

前記ユーザ装置に指示メッセージを送信するように構成される送信モジュールであって、前記指示メッセージが、前記第2の決定モジュールによって決定された前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含む、送信モジュールとを含む、アクセスポイント。

【請求項 8】

前記第2の決定モジュールは、

前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数が、前記第1の決定モジュールによって決定される、前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数未満である場合、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、前記ユーザ装置に前記追加ロングトレーニングフィールドを送信することを命令するために使用される

ように特に構成され、

前記送信モジュールは、

前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報に基づいて、前記ユーザ装置に前記追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを送信し、または、

前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数が、前記第1の決定モジュールによって決定される、前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数に等しい場合、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報を決定し、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、前記ユーザ装置に前記追加ロングトレーニングフィールドを送信しないように命令するために使用される

ように特に構成される、請求項7に記載のアクセスポイント。

【請求項 9】

前記ユーザ装置に前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように構成される第3の決定モジュールであって、OFDMシンボルの前記ターゲット数が、前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数と、前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数との差以下である、第3の決定モジュールをさらに含み、

前記第2の決定モジュールによって決定された前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、前記第3の決定モジュールによって決定されたOFDMシンボルの前記ターゲット数を含む、請求項7または8に記載のアクセスポイント。

【請求項 10】

アクセスポイントAPによって送信された指示メッセージを受信するように構成される第1の受信モジュールであって、前記指示メッセージが追加ロングトレーニングフィールド命令情報を含み、前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、追加ロングトレーニングフィールドを送信するか否かを前記APに命令するために使用される、第1の受信モジュールと、

前記第1の受信モジュールによって受信された前記指示メッセージに含まれる前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報が前記APに、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するように命令する場合、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を決定するように構成される決定モジュールと、

前記決定モジュールによって決定されるOFDMシンボルの前記ターゲット数に基づいて、前記APによって送信される前記追加ロングトレーニングフィールドおよび初期ロングトレーニングフィールドを受信するように構成される第2の受信モジュールと、

前記第2の受信モジュールによって受信される前記追加ロングトレーニングフィールドおよび前記初期ロングトレーニングフィールドに基づいて、チャネル推定を実行するように構成される処理モジュールと

を含む、ユーザ装置。

【請求項 11】

前記第1の受信モジュールによって受信された前記指示メッセージに含まれる前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報は、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルのターゲット数を含み、

前記決定モジュールは、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルの前記ターゲット数であり、かつ前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルの前記ターゲット数として前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報に含まれる、前記ターゲット数を決定するように特に構成される、請求項10に記載のユーザ装置。

【請求項 12】

前記第1の受信モジュールによって受信された前記指示メッセージに含まれる前記追加ロングトレーニングフィールド命令情報が、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するように前記APに命令する場合、前記ユーザ装置は、

ダウンリンク送信に使用される周波数帯域の最大OFDMシンボル数および前記ユーザ装置が属するサブバンドの最大OFDMシンボル数を取得するように構成される取得モジュールをさらに含み、

前記決定モジュールは、

前記取得モジュールによって取得される前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数および前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数に基づいて、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルの前記ターゲット数を決定し、前記追加ロングトレーニングフィールドを送信するために前記APによって使用されるOFDMシンボルの前記ターゲット数は、前記周波数帯域の前記最大OFDMシンボル数と、前記ユーザ装置が属する前記サブバンドの前記最大OFDMシンボル数との間の差以下であるように特に構成される、請求項10に記載のユーザ装置。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CN2014/090533
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04B 7/08 (2006.01) i; H04L 27/26(2006.01) i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04L; 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 practicable, search terms used) CNTXT; CNABS; CNKI: OFDM, downlink, trailing padding, training symbol, maximum, orthogonal frequency division multiplexing, zero padding, training field, frequency band, multiple-input multiple-output, data alignment, training, sub-band, training sequence, MIMO, number of symbol VEN: OFDM, DL, downstream, training, downlink, MIMO		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102857284 A (SHANGHAI HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.; UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA), 02 January 2013 (02.01.2013), the whole document	1-60
A	CN 103986682 A (JIANGSU ZHONGXING WEITONG INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.), 13 August 2014 (13.08.2014), the whole document	1-60
A	CN 101237306 A (MICROSYSTEM INSTITUTE BRANCH CENTER, JIAXING RESEARCH AND COMMERCIALIZATION CENTER FOR TECHNOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES), 06 August 2008 (06.08.2008), the whole document	1-60
A	US 8638746 B2 (NTT DOCOMO INC.), 28 January 2014 (28.01.2014), the whole document	1-60
A	US 2013128935 A1 (CISCO TECHNOLOGY INC.), 23 May 2013 (23.05.2013), the whole document	1-60
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date		
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 07 July 2015 (07.07.2015)	Date of mailing of the international search report 17 July 2015 (17.07.2015)	
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer WU, Weimin Telephone No.: (86-10) 62411444	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2014/090533

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102857284 A	02 January 2013	None	
CN 103986682 A	13 August 2014	None	
CN 101237306 A	06 August 2008	CN 101237306 B	21 September 2011
US 8638746 B2	28 January 2014	JP 2012100270 A	24 May 2012
		US 2012113953 A1	10 May 2012
US 2013128935 A1	23 May 2013	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/090533

A. 主题的分类		
H04B 7/08(2006.01)i; H04L 27/26(2006.01)i		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
H04L; H04B; H04W		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
CNXT;CNABS;CNKI;OFDM, 下行, 尾部填充, 训练符号, 最大, 正交频分复用, 补零, 训练字段, 频带, 多输入多输出, 数据对齐, 训练, 子带, 填充零, 训练序列, MIMO, 符号数 VEN:OFDM, DL, downstream, training, downlink, MIMO		
C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 102857284 A (上海华为技术有限公司 电子科技大学) 2013年 1月 2日 (2013 - 01 - 02) 全文	1-60
A	CN 103986682 A (江苏中兴微通信信息科技有限公司) 2014年 8月 13日 (2014 - 08 - 13) 全文	1-60
A	CN 101237306 A (中科院嘉兴中心微系统所分中心) 2008年 8月 6日 (2008 - 08 - 06) 全文	1-60
A	US 8638746 B2 (NTT DOCOMO INC.) 2014年 1月 28日 (2014 - 01 - 28) 全文	1-60
A	US 2013128935 A1 (CISCO TECHNOLOGY INC.) 2013年 5月 23日 (2013 - 05 - 23) 全文	1-60
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期
2015年 7月 7日		2015年 7月 17日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国		吴卫民
传真号 (86-10)62019451		电话号码 (86-10)62411444

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/090533

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	102857284	A	2013年 1月 2日	无	
CN	103986682	A	2014年 8月 13日	无	
CN	101237306	A	2008年 8月 6日	CN 101237306	B 2011年 9月 21日
US	8638746	B2	2014年 1月 28日	JP 2012100270	A 2012年 5月 24日
				US 2012113953	A1 2012年 5月 10日
US	2013128935	A1	2013年 5月 23日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(74)代理人 100140534

弁理士 木内 敬二

(72)発明者 ▲盧▼ ▲偉▼山

中華人民共和国 5 1 8 1 2 9 広東省深▲チェン▼市龍崗区坂田 華為総部▲ベン▼公楼

(72)発明者 于 健

中華人民共和国 5 1 8 1 2 9 広東省深▲チェン▼市龍崗区坂田 華為総部▲ベン▼公楼

Fターム(参考) 5K067 AA21 BB21 EE02 EE10 EE61 EE71 KK03