

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6568237号
(P6568237)

(45) 発行日 令和1年8月28日(2019.8.28)

(24) 登録日 令和1年8月9日(2019.8.9)

(51) Int.Cl. F I
H O 4 L 27/26 (2006.01) H O 4 L 27/26 1 1 0

請求項の数 64 (全 39 頁)

(21) 出願番号	特願2017-560206 (P2017-560206)	(73) 特許権者	507364838
(86) (22) 出願日	平成28年5月20日 (2016. 5. 20)		クアルコム, インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2018-517355 (P2018-517355A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
(43) 公表日	平成30年6月28日 (2018. 6. 28)		21 サン ディエゴ モアハウス ドラ
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/033535		イブ 5775
(87) 国際公開番号	W02016/191281	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開日	平成28年12月1日 (2016. 12. 1)		弁理士 村山 靖彦
審査請求日	平成31年2月25日 (2019. 2. 25)	(74) 代理人	100163522
(31) 優先権主張番号	62/165, 848		弁理士 黒田 晋平
(32) 優先日	平成27年5月22日 (2015. 5. 22)	(72) 発明者	アージュン・バラドワジ
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・921
(31) 優先権主張番号	62/170, 059		21-1714・サン・ディエゴ・モアハ
(32) 優先日	平成27年6月2日 (2015. 6. 2)		ウス・ドライブ・5775
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 信号拡張シグナリングのための技法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス通信におけるシグナリングのための方法であって、
 少なくとも3つの可能信号拡張(SE)持続時間のセットから、データ単位用のSE持続時間を識別するステップと、
 少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットからの前記識別されたSE持続時間を前記データ単位の受信機に対して示すために、前記データ単位中のシングルシグナリングビットを長さフィールドと組み合わせて使うステップであって、
 前記シングルシグナリングビットは曖昧さビットであり、かつ、前記シングルシグナリングビットを使うステップが、
丸め誤差を算出するステップと、
前記算出された丸め誤差に少なくとも部分的に基づいて、ある値にセットされた前記曖昧さビットをセットするステップと
を含む、ステップと、
 前記受信機への送信のために前記データ単位を出力するステップと
 を含む方法。

【請求項 2】

少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットは5つの可能SE持続時間を含み、前記5つの可能SE持続時間は、0 μ s、4 μ s、8 μ s、12 μ s、および16 μ sという持続時間を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記識別されたSE持続時間を示すために前記シングルシグナリングビットを使うステップは、前記シングルシグナリングビットを、前記SE持続時間が少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットの第1のサブセットの一部であることを示すための第1の値、または前記SE持続時間が少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットの第2のサブセットの一部であることを示すための第2の値のうちの少なくとも1つにセットするステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットのうちの少なくとも1つの可能SE持続時間値は、前記第1のサブセットおよび前記第2のサブセットの両方に含まれる、請求項3に記載の方法。

10

【請求項 5】

前記第1のサブセットは、4 μ s、8 μ s、および12 μ sというSE持続時間を含み、前記第2のサブセットは、12 μ sおよび16 μ sというSE持続時間を含む、請求項3に記載の方法。

【請求項 6】

前記シングルシグナリングビットは、前記データ単位に関連付けられた高効率プリアンプのHE-SIG-AまたはHE-SIG-Bフィールド中に含まれる、請求項1に記載の方法。

【請求項 7】

20

各々が1つまたは複数の異なるワイヤレス局に対応するデータ単位のうちの1つまたは複数について、少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットから1つまたは複数の異なるSE持続時間を識別するステップと、

前記識別されたSE持続時間、および前記1つまたは複数のデータ単位について識別された前記1つまたは複数の異なるSE持続時間から最大SE持続時間を決定するステップであって、前記データ単位用の前記SE持続時間を識別するステップは、前記最大SE持続時間に基づく、ステップと、

前記最大SE持続時間を、前記データ単位および前記1つまたは複数のデータ単位に適用するステップと、

1つまたは複数の受信機への送信のために前記1つまたは複数のデータ単位を出力するステップと

30

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 8】

前記1つまたは複数のデータ単位の各々の中の前記シングルシグナリングビットを前記最大SE持続時間を示すために使うステップをさらに含む、請求項7に記載の方法。

【請求項 9】

和を取得するために、前記丸め誤差を前記識別されたSE持続時間に追加するステップと

シンボルの持続時間を表す値を識別するステップと、

40

前記値と前記和とを比較するステップと

をさらに含む、

前記曖昧さビットをセットするステップが、前記曖昧さビットを、前記値よりも大きい前記和に回答して、1の値にセットすること、もしくは、前記値よりも小さい前記和に回答して、0の値にセットすること、を含む、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

ワイヤレス通信におけるシグナリングのための装置であって、

信号拡張シグナリング命令を記憶するメモリと、

前記メモリと結合されたプロセッサとを備え、前記プロセッサは、

50

少なくとも3つの可能信号拡張(SE)持続時間のセットから、データ単位用のSE持続時間を識別することと、

少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットからの前記識別されたSE持続時間を前記データ単位の受信機に対して示すために、前記データ単位中のシングルシグナリングビットを長さフィールドと組み合わせて使うことであって、

前記シングルシグナリングビットは曖昧さビットであり、かつ、前記シングルシグナリングビットを使うことが、

丸め誤差を算出することと、

前記算出された丸め誤差に少なくとも部分的に基づいて、ある値にセットされた前記曖昧さビットをセットすることと

を含む、ことと、

前記受信機への送信のために前記データ単位を出力することと

を行うための前記信号拡張シグナリング命令を実行するように構成される、装置。

【請求項 1 1】

少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットは5つの可能SE持続時間を含み、前記5つの可能SE持続時間は、 $0\mu s$ 、 $4\mu s$ 、 $8\mu s$ 、 $12\mu s$ 、および $16\mu s$ という持続時間を含む、請求項10に記載の装置。

【請求項 1 2】

前記プロセッサは、前記シングルシグナリングビットを、前記SE持続時間が少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットの第1のサブセットの一部であることを示すための第1の値、または

前記SE持続時間が少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットの第2のサブセットの一部であることを示すための第2の値のうちの少なくとも1つにセットすることによって、前記識別されたSE持続時間を示すために前記シングルシグナリングビットを使うために、前記信号拡張シグナリング命令を実行するように構成される、請求項10に記載の装置。

【請求項 1 3】

少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットのうちの少なくとも1つの可能SE持続時間値は、前記第1のサブセットおよび前記第2のサブセットの両方に含まれる、請求項12に記載の装置。

【請求項 1 4】

前記第1のサブセットは、 $4\mu s$ 、 $8\mu s$ 、および $12\mu s$ というSE持続時間を含み、前記第2のサブセットは、 $12\mu s$ および $16\mu s$ というSE持続時間を含む、請求項12に記載の装置。

【請求項 1 5】

前記シングルシグナリングビットは、前記データ単位に関連付けられた高効率プリアンブルのHE-SIG-AまたはHE-SIG-Bフィールド中に含まれる、請求項10に記載の装置。

【請求項 1 6】

前記プロセッサは、

各々が1つまたは複数の異なるワイヤレス局に対応するデータ単位のうちの1つまたは複数について、少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットから1つまたは複数の異なるSE持続時間を識別することと、

前記識別されたSE持続時間、および前記1つまたは複数のデータ単位について識別された前記1つまたは複数の異なるSE持続時間から最大SE持続時間を決定することであって、前記プロセッサは、前記最大SE持続時間に基づいて、前記データ単位用の前記SE持続時間を識別するために前記信号拡張シグナリング命令を実行するように構成される、ことと、

前記最大SE持続時間を、前記データ単位および前記1つまたは複数のデータ単位に適用することと、

10

20

30

40

50

1つまたは複数の受信機への送信のために前記1つまたは複数のデータ単位を出力することと

を行うための、前記信号拡張シグナリング命令を実行するようにさらに構成される、請求項10に記載の装置。

【請求項17】

前記プロセッサは、前記1つまたは複数のデータ単位の各々の中の前記シングルシグナリングビットを前記最大SE持続時間を示すために使うために、前記信号拡張シグナリング命令を実行するようにさらに構成される、請求項16に記載の装置。

【請求項18】

前記プロセッサは、
和を取得するために、前記丸め誤差を前記識別されたSE持続時間に追加することと、
シンボルの持続時間を表す値を識別することと、
前記値と前記和とを比較することと、
前記曖昧さビットを、前記値よりも大きい前記和に 응답して、1の値にセットすること
、もしくは、前記値よりも小さい前記和に 응답して、0の値にセットする、セットすること
と

を行うための前記信号拡張シグナリング命令を実行するように構成される、請求項10に記載の装置。

【請求項19】

ワイヤレス通信におけるシグナリングのための装置であって、
少なくとも3つの可能信号拡張(SE)持続時間のセットから、データ単位用のSE持続時間を識別するための手段と、
少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットからの前記識別されたSE持続時間を前記データ単位の受信機に対して示すために、前記データ単位中のシングルシグナリングビットを長さフィールドと組み合わせて使うための手段であって、
前記シングルシグナリングビットは曖昧さビットであり、かつ、前記シングルシグナリングビットを使うための手段が、

丸め誤差を算出するための手段と、
前記算出された丸め誤差に少なくとも部分的に基づいて、ある値にセットされた前記曖昧さビットをセットするための手段と

を含む、手段と、

前記受信機への送信のために前記データ単位を出力するための手段と
を備える、装置。

【請求項20】

少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットは5つの可能SE持続時間を含み、前記5つの可能SE持続時間は、0 μ s、4 μ s、8 μ s、12 μ s、および16 μ sという持続時間を含む、請求項19に記載の装置。

【請求項21】

前記識別されたSE持続時間を示すために前記シングルシグナリングビットを使うための手段は、前記シングルシグナリングビットを、前記SE持続時間が少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットの第1のサブセットの一部であることを示すための第1の値、または前記SE持続時間が少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットの第2のサブセットの一部であることを示すための第2の値のうちの少なくとも1つにセットする、請求項19に記載の装置。

【請求項22】

少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットのうちの少なくとも1つの可能SE持続時間値は、前記第1のサブセットおよび前記第2のサブセットの両方に含まれる、請求項21に記載の装置。

【請求項23】

10

20

30

40

50

前記第1のサブセットは、 $4\mu\text{s}$ 、 $8\mu\text{s}$ 、および $12\mu\text{s}$ というSE持続時間を含み、前記第2のサブセットは、 $12\mu\text{s}$ および $16\mu\text{s}$ というSE持続時間を含む、請求項21に記載の装置。

【請求項24】

前記シングルシグナリングビットは、前記データ単位に関連付けられた高効率プリアンブルのHE-SIG-AまたはHE-SIG-Bフィールド中に含まれる、請求項19に記載の装置。

【請求項25】

ワイヤレス通信におけるシグナリングのための実行可能コードを記憶する非一時的コンピュータ可読記憶媒体であって、

少なくとも3つの可能信号拡張(SE)持続時間のセットから、データ単位用のSE持続時間を識別するためのコードと、

少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットからの前記識別されたSE持続時間を前記データ単位の受信機に対して示すために、前記データ単位中のシングルシグナリングビットを長さフィールドと組み合わせて使うためのコードであって、

前記シングルシグナリングビットは曖昧さビットであり、かつ、前記シングルシグナリングビットを使うためのコードが、

丸め誤差を算出するためのコードと、

前記算出された丸め誤差に少なくとも部分的に基づいて、ある値にセットされた前記曖昧さビットをセットするためのコードと

を含む、コードと、

前記受信機への送信のために前記データ単位を出力するためのコードとを含む、非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項26】

少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットは5つの可能SE持続時間を含み、前記5つの可能SE持続時間は、 $0\mu\text{s}$ 、 $4\mu\text{s}$ 、 $8\mu\text{s}$ 、 $12\mu\text{s}$ 、および $16\mu\text{s}$ という持続時間を含む、請求項25に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項27】

前記識別されたSE持続時間を示すために前記シングルシグナリングビットを使うためのコードは、前記シングルシグナリングビットを、前記SE持続時間が少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットの第1のサブセットの一部であることを示すための第1の値、または前記SE持続時間が少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットの第2のサブセットの一部であることを示すための第2の値のうちの少なくとも1つにセットする、請求項25に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項28】

少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットのうちの少なくとも1つの可能SE持続時間値は、前記第1のサブセットおよび前記第2のサブセットの両方に含まれる、請求項27に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項29】

前記第1のサブセットは、 $4\mu\text{s}$ 、 $8\mu\text{s}$ 、および $12\mu\text{s}$ というSE持続時間を含み、前記第2のサブセットは、 $12\mu\text{s}$ および $16\mu\text{s}$ というSE持続時間を含む、請求項27に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項30】

前記シングルシグナリングビットは、前記データ単位に関連付けられた高効率プリアンブルのHE-SIG-AまたはHE-SIG-Bフィールド中に含まれる、請求項25に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項31】

ワイヤレス通信におけるシグナリングのための方法であって、

送信機デバイスからデータ単位を受信するステップと、

前記データ単位用に選択された信号拡張(SE)持続時間を示す、前記データ単位中のシン

10

20

30

40

50

グルシグナリングビットを識別するステップと、

少なくとも3つの可能SE持続時間のセットからのどのSE持続時間が前記データ単位用に選択されたか決定するために前記シングルシグナリングビットを長さフィールドと組み合わせるステップであって、

前記シングルシグナリングビットは曖昧さビットであり、かつ、前記シングルシグナリングビットを使うステップが、

前記データ単位用のデータシンボルの数を算出するステップと、

前記曖昧さビットが1の値を有すると決定するステップと、

前記曖昧さビットの前記値に基づいて、前記算出されたデータシンボルの数を1だけ削減するステップと

を含む、ステップと

を含む方法。

【請求項32】

前記SE持続時間を決定するのに前記シングルシグナリングビットを使うステップは、前記シングルシグナリングビットに少なくとも部分的に基づいて、前記データ単位用のデータシンボルの数を決定するステップと、

前記データシンボルの数に少なくとも部分的に基づいて前記SE持続時間を決定するステップと

を含む、請求項31に記載の方法。

【請求項33】

少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットは5つの可能SE持続時間を含み、前記5つの可能SE持続時間は、0 μ s、4 μ s、8 μ s、12 μ s、および16 μ sという持続時間を含む、請求項31に記載の方法。

【請求項34】

前記シングルシグナリングビットは、前記データ単位に関連付けられた高効率プリアンブルのHE-SIG-AまたはHE-SIG-Bフィールド中に含まれる、請求項31に記載の方法。

【請求項35】

前記SE持続時間に少なくとも部分的に基づいて、前記データ単位用の復号境界を識別するステップと、

前記識別された復号境界に従って前記データ単位を復号するステップとをさらに含む、請求項31に記載の方法。

【請求項36】

前記データ単位用の前記復号境界を識別するステップは、前記SE持続時間を、前記データ単位の最後のシンボル中の有用ビットの部分を示す因子にマップするステップを含む、請求項35に記載の方法。

【請求項37】

選択されたSE持続時間は、以下の等式

【数1】

$$RXTIME = \left\lceil \frac{L_{LENGTH} + m + 3}{3} \right\rceil \times 4 + 20,$$

$$N_{sym} = \left\lfloor \frac{RXTIME - T_{L_PREAMBLE} - T_{HE_PREAMBLE}}{T_{sym}} \right\rfloor - SE_{disambiguation_bit}, \text{ and}$$

$$T_{SE} = \left\lfloor \frac{RXTIME - T_{L_PREAMBLE} - T_{HE_PREAMBLE} - (N_{sym} \times T_{sym})}{4} \right\rfloor \times 4$$

10

20

30

40

50

に基づいて、前記シングルシグナリングビットおよび前記長さフィールドから決定され、
 上式で、 $RXTIME$ は前記データ単位の持続時間であり、 m は整数であり、 L_{LENGTH} は前記長さ
 フィールドであり、 $T_{L_PREAMBLE}$ はレガシープリアンプルの持続時間であり、 $T_{HE_PREAMBL}$
 Eは高効率プリアンプルの持続時間であり、 $SE_{disambiguation_bit}$ は前記シングルシグナ
 リングビットに対応し、 N_{sym} はデータシンボルの数であり、 T_{sym} はデータシンボルの持続
 時間であり、 T_{SE} は前記選択されたSE持続時間に対応する、
請求項31に記載の方法。

【請求項 38】

ワイヤレス通信におけるシグナリングのための装置であって、
 信号拡張シグナリング命令を記憶するメモリと、
 前記メモリと結合されたプロセッサとを備え、前記プロセッサは、
 送信機デバイスからデータ単位を受信することと、
 前記データ単位用に選択された信号拡張(SE)持続時間を示す、前記データ単位中のシン
 グルシグナリングビットを識別することと、

10

少なくとも3つの可能SE持続時間のセットからのどのSE持続時間が前記データ単位用に
 選択されたか決定するために前記シングルシグナリングビットを長さフィールドと組み合
 わせて使うことであって、

前記シングルシグナリングビットは曖昧さビットであり、かつ、前記シングルシグナリ
 ングビットを使うことが、

前記データ単位用のデータシンボルの数を算出することと、

20

前記曖昧さビットが1の値を有すると決定することと、

前記曖昧さビットの前記値に基づいて、前記算出されたデータシンボルの数を1だけ
 削減することと

を含む、ことと

を行うための前記信号拡張シグナリング命令を実行するように構成される、
 装置。

【請求項 39】

前記プロセッサは、少なくとも部分的に、

前記シングルシグナリングビットに少なくとも部分的に基づいて、前記データ単位用
 のデータシンボルの数を決定すること、および

30

前記データシンボルの数に少なくとも部分的に基づいて前記SE持続時間を決定するこ
 とによって、

前記SE持続時間を決定するのに前記シングルシグナリングビットを使うために、前記信
 号拡張シグナリング命令を実行するように構成される、

請求項38に記載の装置。

【請求項 40】

少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットは5つの可能SE持続時間を含み、前記5つ
 の可能SE持続時間は、 $0\mu s$ 、 $4\mu s$ 、 $8\mu s$ 、 $12\mu s$ 、および $16\mu s$ という持続時間を含む、
 請求項38に記載の装置。

【請求項 41】

40

前記シングルシグナリングビットは、前記データ単位に関連付けられた高効率プリアン
 プルのHE-SIG-AまたはHE-SIG-Bフィールド中に含まれる、

請求項38に記載の装置。

【請求項 42】

前記プロセッサは、

前記SE持続時間に少なくとも部分的に基づいて、前記データ単位用の復号境界を識別す
 ることと、

前記識別された復号境界に従って前記データ単位を復号することと

を行うための、前記信号拡張シグナリング命令を実行するように構成される、

請求項38に記載の装置。

50

【請求項 4 3】

前記プロセッサは、前記SE持続時間を、前記データ単位の最後のシンボル中の有用ビットの部分を示す因子にマップすることによって、前記データ単位用の前記復号境界を識別するために、前記信号拡張シグナリング命令を実行するように構成される、
請求項42に記載の装置。

【請求項 4 4】

選択されたSE持続時間は、以下の等式

【数 2】

$$RXTIME = \left\lceil \frac{L_{LENGTH} + m + 3}{3} \right\rceil \times 4 + 20,$$

$$N_{sym} = \left\lfloor \frac{RXTIME - T_{L_PREAMBLE} - T_{HE_PREAMBLE}}{T_{sym}} \right\rfloor - SE_{disambiguation_bit}, \text{ and}$$

$$T_{SE} = \left\lfloor \frac{RXTIME - T_{L_PREAMBLE} - T_{HE_PREAMBLE} - (N_{sym} \times T_{sym})}{4} \right\rfloor \times 4$$

10

に基づいて、前記シングルシグナリングビットおよび前記長さフィールドから決定され、
上式で、RXTIMEは前記データ単位の持続時間であり、mは整数であり、 L_{LENGTH} は前記長さ
フィールドであり、 $T_{L_PREAMBLE}$ はレガシープリアンプルの持続時間であり、 $T_{HE_PREAMBL}$
Eは高効率プリアンプルの持続時間であり、 $SE_{disambiguation_bit}$ は前記シングルシグナ
リングビットに対応し、 N_{sym} はデータシンボルの数であり、 T_{sym} はデータシンボルの持続
時間であり、 T_{SE} は前記選択されたSE持続時間に対応する、
請求項38に記載の装置。

20

【請求項 4 5】

ワイヤレス通信におけるシグナリングのための装置であって、
送信機デバイスからデータ単位を受信するための手段と、
前記データ単位用に選択された信号拡張(SE)持続時間を示す、前記データ単位中のシン
グルシグナリングビットを識別するための手段と、
少なくとも3つの可能SE持続時間のセットからのどのSE持続時間が前記データ単位用に
選択されたか決定するために前記シングルシグナリングビットを長さフィールドと組み合
わせて使うための手段であって、

30

前記シングルシグナリングビットは曖昧さビットであり、かつ、前記シングルシグナリ
ングビットを使うための手段が、

前記データ単位用のデータシンボルの数を算出するための手段と、

前記曖昧さビットが1の値を有すると決定するための手段と、

前記曖昧さビットの前記値に基づいて、前記算出されたデータシンボルの数を1だけ
削減するための手段と

40

を含む、手段と
を備える、装置。

【請求項 4 6】

前記SE持続時間を決定するのに前記シングルシグナリングビットを使うための手段は、
前記シングルシグナリングビットに少なくとも部分的に基づいて、前記データ単位用のデ
ータシンボルの数を決定し、前記データシンボルの数に少なくとも部分的に基づいて前記
SE持続時間を決定する、
請求項45に記載の装置。

【請求項 4 7】

少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットは5つの可能SE持続時間を含み、前記5つ

50

の可能SE持続時間は、 $0\mu\text{s}$ 、 $4\mu\text{s}$ 、 $8\mu\text{s}$ 、 $12\mu\text{s}$ 、および $16\mu\text{s}$ という持続時間を含む、請求項45に記載の装置。

【請求項48】

前記SE持続時間に少なくとも部分的に基づいて、前記データ単位用の復号境界を識別するための手段と、

前記識別された復号境界に従って前記データ単位を復号するための手段とをさらに備え、

前記データ単位用の前記復号境界を識別するための手段は、前記SE持続時間を、前記データ単位の最後のシンボル中の有用ビットの部分を示す因子にマップする、

請求項45に記載の装置。

10

【請求項49】

ワイヤレス通信におけるシグナリングのための実行可能コードを記憶する非一時的コンピュータ可読記憶媒体であって、

送信機デバイスからデータ単位を受信するためのコードと、

前記データ単位用に選択された信号拡張(SE)持続時間を示す、前記データ単位中のシングルシグナリングビットを識別するためのコードと、

少なくとも3つの可能SE持続時間のセットからのどのSE持続時間が前記データ単位用に選択されたか決定するために前記シングルシグナリングビットを長さフィールドと組み合わせるためのコードであって、

前記シングルシグナリングビットは曖昧さビットであり、かつ、前記シングルシグナリングビットを使うためのコードが、

20

前記データ単位用のデータシンボルの数を算出するためのコードと、

前記曖昧さビットが1の値を有すると決定するためのコードと、

前記曖昧さビットの前記値に基づいて、前記算出されたデータシンボルの数を1だけ削減するためのコードと

を含む、コードと

を含む、非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項50】

前記SE持続時間を決定するのに前記シングルシグナリングビットを使うためのコードは、前記シングルシグナリングビットに少なくとも部分的に基づいて、前記データ単位用のデータシンボルの数を決定し、前記データシンボルの数に少なくとも部分的に基づいて前記SE持続時間を決定する、

30

請求項49に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項51】

少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットは5つの可能SE持続時間を含み、前記5つの可能SE持続時間は、 $0\mu\text{s}$ 、 $4\mu\text{s}$ 、 $8\mu\text{s}$ 、 $12\mu\text{s}$ 、および $16\mu\text{s}$ という持続時間を含む、請求項49に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項52】

前記SE持続時間に少なくとも部分的に基づいて、前記データ単位用の復号境界を識別するためのコードと、

40

前記識別された復号境界に従って前記データ単位を復号するためのコードとをさらに含み、

前記データ単位用の前記復号境界を識別するためのコードは、前記SE持続時間を、前記データ単位の最後のシンボル中の有用ビットの部分を示す因子にマップする、

請求項49に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項53】

ワイヤレス通信におけるシグナリングのための方法であって、

少なくとも3つの可能信号拡張(SE)持続時間のセットから、データ単位用のSE持続時間を識別するステップと、

少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットからの前記識別されたSE持続時間を前記

50

データ単位の受信機に対して示すために、前記データ単位中のシングルシグナリングビットを長さフィールドと組み合わせて使うステップと、

前記受信機への送信のために前記データ単位を出力するステップと、

各々が1つまたは複数の異なるワイヤレス局に対応するデータ単位のうちの1つまたは複数について、少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットから1つまたは複数の異なるSE持続時間を識別するステップと、

前記識別されたSE持続時間、および前記1つまたは複数のデータ単位について識別された前記1つまたは複数の異なるSE持続時間から最大SE持続時間を決定するステップであって、前記データ単位用の前記SE持続時間を識別するステップは、前記最大SE持続時間に基づき、ステップと、

10

前記最大SE持続時間を、前記データ単位および前記1つまたは複数のデータ単位に適用するステップと、

1つまたは複数の受信機への送信のために前記1つまたは複数のデータ単位を出力するステップと

を含む、方法。

【請求項54】

前記1つまたは複数のデータ単位の各々の中の前記シングルシグナリングビットを前記最大SE持続時間を示すために使うステップをさらに含む、
請求項53に記載の方法。

【請求項55】

20

前記識別されたSE持続時間を示すために前記シングルシグナリングビットを使うためのステップが、

前記シングルシグナリングビットを、前記SE持続時間が少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットの第1のサブセットの一部であることを示すための第1の値、または

前記SE持続時間が少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットの第2のサブセットの一部であることを示すための第2の値、のうちの少なくとも1つにセットすること、を含み、

少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットのうちの少なくとも1つの可能SE持続時間値は、前記第1のサブセットと前記第2のサブセットの両方に含まれる、
請求項53に記載の方法。

【請求項56】

30

ワイヤレス通信におけるシグナリングのための装置であって、

信号拡張シグナリング命令を記憶するメモリと、

前記メモリと結合されたプロセッサとを備え、前記プロセッサは、

少なくとも3つの可能信号拡張(SE)持続時間のセットから、データ単位用のSE持続時間を識別することと、

少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットからの前記識別されたSE持続時間を前記データ単位の受信機に対して示すために、前記データ単位中のシングルシグナリングビットを長さフィールドと組み合わせて使うことと、

前記受信機への送信のために前記データ単位を出力することと、

各々が1つまたは複数の異なるワイヤレス局に対応するデータ単位のうちの1つまたは複数について、少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットから1つまたは複数の異なるSE持続時間を識別することと、

40

前記識別されたSE持続時間、および前記1つまたは複数のデータ単位について識別された前記1つまたは複数の異なるSE持続時間から最大SE持続時間を決定することであって、前記プロセッサは、前記最大SE持続時間に基づいて、前記データ単位用の前記SE持続時間を識別するための前記信号拡張シグナリング命令を実行するように構成される、ことと

、

前記最大SE持続時間を、前記データ単位および前記1つまたは複数のデータ単位に適用することと、

1つまたは複数の受信機への送信のために前記1つまたは複数のデータ単位を出力する

50

ことと

を行うための前記信号拡張シグナリング命令を実行するように構成される、装置。

【請求項 57】

前記プロセッサは、前記1つまたは複数のデータ単位の各々の中の前記シングルシグナリングビットを前記最大SE持続時間を示すために使うために、前記信号拡張シグナリング命令を実行するようにさらに構成される、

請求項56に記載の装置。

【請求項 58】

前記プロセッサは、前記シングルシグナリングビットを、前記SE持続時間が少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットの第1のサブセットの一部であることを示すための第1の値、または

前記SE持続時間が少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットの第2のサブセットの一部であることを示すための第2の値、のうちの少なくとも1つにセットすることによって、前記識別されたSE持続時間を示すために前記シングルシグナリングビットを使うために、前記信号拡張シグナリング命令を実行するように構成され、

少なくとも3つの可能SE持続時間の前記セットのうちの少なくとも1つの可能SE持続時間値は、前記第1のサブセットおよび前記第2のサブセットの両方に含まれる、

請求項56に記載の装置。

【請求項 59】

ワイヤレス通信におけるシグナリングのための方法であって、送信機デバイスからデータ単位を受信するステップと、前記データ単位用に選択された信号拡張(SE)持続時間を示す、前記データ単位中のシングルシグナリングビットを識別するステップと、

少なくとも3つの可能SE持続時間のセットからのどのSE持続時間が前記データ単位用に選択されたか決定するために前記シングルシグナリングビットを長さフィールドと組み合わせるステップであって、

前記SE持続時間を決定するために前記シングルシグナリングビットを使うステップが、前記シングルシグナリングビットに少なくとも部分的に基づいて、前記データ単位用のデータシンボルの数を決定するステップと、

前記データシンボルの数に少なくとも部分的に基づいて前記SE持続時間を決定するステップと

を含む、ステップと

を含む、方法。

【請求項 60】

前記シングルシグナリングビットは、前記データ単位に関連付けられた高効率プリアンブルのHE-SIG-AまたはHE-SIG-Bフィールド中に含まれる、

請求項59に記載の方法。

【請求項 61】

前記SE持続時間に少なくとも部分的に基づいて、前記データ単位用の復号境界を識別するステップと、

前記識別された復号境界に従って前記データ単位を復号するステップとをさらに含む、請求項59に記載の方法。

【請求項 62】

ワイヤレス通信におけるシグナリングのための装置であって、信号拡張シグナリング命令を記憶するメモリと、

前記メモリと結合されたプロセッサとを備え、前記プロセッサは、

送信機デバイスからデータ単位を受信することと、

前記データ単位用に選択された信号拡張(SE)持続時間を示す、前記データ単位中のシングルシグナリングビットを識別することと、

10

20

30

40

50

少なくとも3つの可能SE持続時間のセットからのどのSE持続時間が前記データ単位用
に選択されたか決定するために前記シングルシグナリングビットを長さフィールドと組み
合わせて使うことであって、前記プロセッサは、少なくとも部分的に、

前記シングルシグナリングビットに少なくとも部分的に基づいて、前記データ単位
用のデータシンボルの数を決定すること、および

前記データシンボルの数に少なくとも部分的に基づいて前記SE持続時間を決定する
ことによって、

前記SE持続時間を決定するのに前記シングルシグナリングビットを使うために、前記
信号拡張シグナリング命令を実行するように構成される、ことと

を行うための前記信号拡張シグナリング命令を実行するように構成される、
装置。

10

【請求項 6 3】

前記シングルシグナリングビットは、前記データ単位に関連付けられた高効率プリアン
ブルのHE-SIG-AまたはHE-SIG-Bフィールド中に含まれる、
請求項62に記載の装置。

【請求項 6 4】

前記プロセッサは、
前記SE持続時間に少なくとも部分的に基づいて、前記データ単位用の復号境界を識別す
ることと、

前記識別された復号境界に従って前記データ単位を復号することと

20

を行うための前記信号拡張シグナリング命令を実行するように構成される、
請求項62に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

米国特許法第119条に基づく優先権の主張

本特許出願は、本出願の譲受人に譲渡され、すべての目的のために参照により本明細書
に明確に組み込まれる、2016年5月19日に出願された、「TECHNIQUES FOR SIGNAL EXTENSI
ON SIGNALING」と題する米国仮出願第15/159,505号、2015年5月22日に出願された、「T
ECHNIQUES FOR SIGNAL EXTENSION SIGNALING」と題する米国仮出願第62/165,848号、およ
び2015年6月2日に出願された、「TECHNIQUES FOR SIGNAL EXTENSION SIGNALING」と題す
る米国仮出願第62/170,059号の優先権を主張する。

30

【0002】

本開示は、概して通信に関し、より詳細には、信号拡張シグナリングのための技法に関
する。

【背景技術】

【0003】

家庭、オフィス、および様々な公共施設におけるワイヤレスローカルエリアネットワー
ク(WLAN)の展開は、今日では珍しくない。そのようなネットワークは通常、特定の場所(
たとえば、家庭、オフィス、公共施設など)にあるいくつかのワイヤレス局(STA)を、イン
ターネットなどのような別のネットワークに接続するワイヤレスアクセスポイント(AP)を
利用する。STAのセットが、基本サービスセット(BSS)と呼ばれるものにおいて、共通APを
通して互いと通信することができる。近くのBSSは、重複するカバレッジエリアを有する
場合があり、そのようなBSSは、重複BSSまたはOBSSと呼ばれ得る。

40

【0004】

WLAN(たとえば、Wi-Fiネットワーク)を使う、より大きいデータスループットに対する
要望に対処するために、異なる手法が検討されている。たとえば、IEEE802.11ax Wi-Fi規
格では、初期またはレガシーWi-Fi規格(たとえば、IEEE802.11ac)と比較すると、より多
くのトーンが処理され復号される。より多くのトーンによって、同じ帯域幅および期間に
おいてより多くのデータを送信することができる。

50

【0005】

より多数のトーンをもつ信号の処理の結果、受信機デバイスは、より少ないトーンを使うレガシーフレームまたはデータ単位を扱うのに必要とされるよりも、フレームまたはデータ単位(たとえば、パケットレイヤコンバージェンスプロトコル(PLCP)プロトコルデータ単位(PPDU))に対して、追加処理を実施しなければならない場合がある。この追加処理によって、受信機デバイスがデータ単位を処理し復号するのにより多くの時間がかかる場合がある。したがって、より大きいデータスループットをもつネットワークのためにデータ単位を処理する受信機デバイスによって消費される追加時間に適応する、ワイヤレス通信における改善が要望されている。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

一態様では、ワイヤレス通信におけるシグナリングのための方法は、少なくとも3つの可能SE持続時間のセット(たとえば、5つの可能SE持続時間)から、データ単位用の信号拡張(SE)持続時間を識別するステップと、少なくとも3つの可能SE持続時間のセットからの識別されたSE持続時間をデータ単位の受信機に対して示すために、データ単位中のシングルシグナリングビットを使うステップと、受信機への送信のためにデータ単位を出力するステップとを含み得る。他の態様では、この方法に対応する様々な装置および/または非一時的コンピュータ可読媒体についても記載する。

【0007】

別の態様では、ワイヤレス通信におけるシグナリングのための方法は、送信機デバイスからデータ単位を受信するステップと、データ単位用に選択されたSE持続時間を示す、データ単位中のシングルシグナリングビットを識別するステップと、少なくとも3つの可能SE持続時間のセット(たとえば、5つの可能SE持続時間)からのどのSE持続時間がデータ単位用に選択されたか決定するためにシングルシグナリングビットを使うステップとを含み得る。他の態様では、この方法に対応する様々な装置および/または非一時的コンピュータ可読媒体についても記載する。

【0008】

装置および方法の様々な態様が例示として示され、説明される以下の詳細な説明から、装置および方法の他の態様が当業者に容易に明らかになることが理解される。理解されるように、これらの態様は、他の異なる形態において実施されてもよく、そのいくつかの詳細は、様々な他の点での変更が可能である。したがって、図面および詳細な説明は、制限ではなく、本質的に例示と見なされるべきである。

【0009】

装置および方法の様々な態様が、添付図面を参照して、例として、限定としてではなく、詳細な説明において提示される。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)展開の例を示す概念図である。

【図2】信号拡張方式の例を示す概念図である。

【図3A】送信機デバイスから受信機デバイスへの信号拡張シグナリングの例を示す概念図である。

【図3B】マルチユーザシナリオにおける信号拡張シグナリングの例を示す概念図である。

【図4A】信号拡張シグナリングにおける丸め誤差の例を示す概念図である。

【図4B】信号拡張シグナリングにおける曖昧さの例を示す概念図である。

【図5】マッピングテーブルの例を示す図である。

【図6A】信号拡張シグナリングマルチユーザシナリオの第1の例を示す概念図である。

【図6B】信号拡張シグナリングマルチユーザシナリオの第2の例を示す概念図である。

【図6C】信号拡張シグナリングマルチユーザシナリオの第3の例を示す概念図である。

【図 7】送信機デバイスにおける信号拡張信号機の例を示すブロック図である。

【図 8】受信機デバイスにおける信号拡張信号機の例を示すブロック図である。

【図 9】送信機デバイスによる信号拡張シグナリングのための方法の例を示す流れ図である。

【図 10】受信機デバイスによる信号拡張シグナリングのための方法の例を示す流れ図である。

【図 11】送信機デバイスによる信号拡張シグナリングのための方法の別の例を示す流れ図である。

【図 12】受信機デバイスによる信号拡張シグナリングのための方法の別の例を示す流れ図である。

【図 13】信号拡張シグナリング動作をサポートする処理システムの例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

様々な概念について、添付図面を参照して以下でより完全に説明する。しかしながら、これらの概念は、当業者によって多くの異なる形態において具体化されてもよく、本明細書で提示されるどの特定の構造または機能にも限定されると解釈されるべきではない。むしろ、これらの概念は、本開示が徹底的かつ完全であり、これらの概念の範囲を当業者に完全に伝えるように提供される。詳細な説明は、特定の詳細を含む場合がある。しかしながら、これらの概念がこれらの特定の詳細なしで実施されてもよいことは、当業者には明らかであろう。いくつかの例では、本開示を通して提示される様々な概念を不明瞭にすることを避けるために、周知の構造および概念は、ブロック図形式で示される。

【0012】

本開示は、シングルユーザおよびマルチユーザシナリオにおける信号拡張シグナリングのための技法に関連した様々な態様を提供する。WLANネットワークを使う、より大きいデータスループットに対する要望に対処するために、IEEE802.11ax Wi-Fi規格は、レガシーIEEE802.11ac Wi-Fi規格において使われるトーンの数4倍のトーンを使う。より大きい数のトーンを用いると、より大きい数のトーンを有するデータ単位を処理する受信機デバイスにおける複雑性が増す。ただし、受信機デバイスは、レガシーIEEE802.11acの下で有するのと同じ時間量で、IEEE802.11axの下で、受信されたデータ単位を処理し、受信されたデータ単位に対する応答を生成しなければならない。つまり、受信機デバイスは、今では4倍の数のトーンを処理しなければならないとしても、ショートフレーム間スペース(SIFS)持続時間、または16マイクロ秒(μs)の、IEEE802.11axにおける応答(たとえば、ACK、NACK、または他のタイプの応答)を生成するための送受反転時間を有する。

【0013】

受信機デバイスにおける、この追加の処理複雑性を緩和するために、信号拡張(SE)方式が概して検討されている。「信号拡張」という用語は、「フレーム拡張」という用語(もしくはFE)、「パケット拡張」(もしくはPE)、または同様の用語と互換的に使われる場合があるが、「信号拡張」(またはSE)が、本開示全体を通して主に使われる。信号拡張は、データ単位またはフレームの末尾に波形を追加することによる、データ単位(たとえば、1つもしくは複数のパケット)またはフレームの持続時間の拡張を指し得る(たとえば、図2のSE230参照)。データ単位をこのように拡張または増大させることによって、受信機デバイスは、IEEE802.11axにおけるSIFS持続時間(たとえば、16マイクロ秒(μs))など、所望の持続時間内に、データ単位の処理を完了し、拡張されたデータ単位に対する応答を与えることができる。言い換えると、受信機デバイスは、データ単位処理と、適切な応答の生成とを実施するためのSIFS持続時間に加え、信号拡張の持続時間を有することができる。

【0014】

データ単位用に信号拡張が使われるべきシナリオ、およびデータ単位がどれだけ拡張されるべきかの決定は、変調およびコーディング方式(MCS)が所定の閾を超えるかどうか、データ単位の最後のシンボル中の有用ビットの一部分などのような、様々な検討事項に少

10

20

30

40

50

なくとも部分的に基づき得る。ある例では、信号拡張が特定のデータ単位用に使われるべきであること、およびデータ単位の末尾に加えられるべき信号拡張の量または持続時間を決定したことに基づいて、送信機デバイス(たとえば、AP)は、受信されたデータのうちのどの程度が復号されるべきか(たとえば、受信されたデータ単位を復号するのを、いつ停止するべきか)を受信機デバイスが知るために、および受信機に処理を完了する時間を与えるために、信号拡張情報を送信機デバイス(たとえば、STA)にシグナリングしてよい。マルチユーザのケースでは、送信機デバイスは、拡張情報を複数の受信機デバイスにシグナリングし得る。

【0015】

信号拡張のための、いくつかの提案されるシグナリング方式は、送信機デバイスによって適用される信号拡張の持続時間を受信機デバイスが決定するのに十分な解像度を提供するビットの数に依拠する。たとえば、データ単位に適用され得る5つの可能信号拡張持続時間があるとき、1つの提案されるシグナリング方式は、5つの可能信号拡張持続時間のうちのどの1つが、特定のデータ単位用に送信機デバイスにおいて選択されたかを明確に識別し、受信機デバイスにシグナリングするのに、3ビット(たとえば、8つの別個の値)を使う。この提案される方式において3よりも少ないビットを使うのは、別個の値の数が5未満になるので、うまくいかない。たとえば、2ビットを使うと、4つの別個の値を与えるだけとなり、すべての5つの可能信号拡張持続時間がシグナリングされ得るとは限らない。別の例では、シングルビットを使うと、2つの別個の値を与えるだけとなり、すべての5つの可能信号拡張持続時間がシグナリングされ得るとは限らない。

【0016】

本開示は、5つの可能信号拡張持続時間のうちのどの1つが、特定のデータ単位用に送信機デバイスにおいて選択されたかを識別し、受信機デバイスに対してシグナリングするのに、シングルシグナリングビット(曖昧さ除去ビットまたは曖昧さビットとも呼ばれる)を使うことができる信号拡張のためのシグナリング方式を可能にする。上述した、提案される3ビット方式ではなく、本開示に記載するシングルビット方式を使うと、著しい利益が生じ得る。1つの理由は、データ単位のプリアンプル中にシグナリングビットが含まれ、プリアンプルは、レガシーデバイスとの互換性を維持するために、部分的に高データレートでは送信されないからである。たとえば、多くのケースにおけるプリアンプルは、1/2のコードレートをもつ最も低いMCSを使って、畳込み符号を使って、およびバイナリ位相変調(BPSK)変調を使って、送信される。その上、少なくともいくつかの実装形態では、多入力多出力(MIMO)および/または空間多重化技法は、プリアンプルを送信するのには使われない。したがって、プリアンプル中の各追加ビットは、送信されるのに、最大で数マイクロ秒かかる可能性があり得る。プリアンプルは、送信される各データ単位とともに使われるので、プリアンプル中のビットの数を、2ビットは言うまでもなく、シングルビットだけ削減しても、送信効率における著しい改善がもたらされ得る。信号拡張シグナリングのためのシングルビット方式の態様については、下でより詳しく説明する。その上、信号拡張シグナリングのためのシングルビット方式は、シングルユーザおよびマルチユーザシナリオの両方に適用可能である。

【0017】

図1は、信号拡張シグナリングのための、本明細書に記載する様々な技法に関連して、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)展開の例を示す概念図100である。WLANは、1つまたは複数のアクセスポイント(AP)と、それぞれのAPに関連付けられた1つまたは複数の移動局(STA)とを含み得る。この例では、2つのAP、すなわち、基本サービスセット1(BSS1)中のAP1 105-a、およびOBSSと呼ばれ得るBSS2中のAP2 105-bが展開される。AP1 105-aは、少なくとも3つの関連付けられたSTA(STA1 115-a、STA2 115-b、およびSTA3 115-c)とカバレッジエリア110-aとを有して示され、AP2 105-bは、少なくとも2つの関連付けられたSTA(STA2 115-bおよびSTA4 115-d)とカバレッジエリア110-bとを有して示されている。図1の例において、AP1 105-aのカバレッジエリアは、STA2 115-bがカバレッジエリアの重複部分内にあるように、AP2 105-bのカバレッジエリアの一部と重複する。図1のWLAN展

開に関連して記載する、BSS、AP、およびSTAの数、ならびにAPのカバレッジエリアは、限定ではなく、例として与えられる。その上、信号拡張シグナリングのための、本明細書に記載する様々な技法の態様は、図1のWLAN展開の少なくともいくつかの部分に基づき得る。

【 0 0 1 8 】

図1に示すAP(たとえば、AP1 105-aおよびAP2 105-b)は概して、そのカバレッジエリアまたは領域内のSTAにバックホールサービスを提供する固定端末である。ただし、いくつかのアプリケーションでは、APは、モバイルまたは非固定端末であってよい。固定、非固定、またはモバイル端末であってよい、図1に示すSTA(たとえば、STA1 115-a、STA2 115-b、STA3 115-c、およびSTA4 115-d)は、それらのそれぞれのAPのバックホールサービスを、インターネットなどのネットワークに接続するのに使用する。STAの例は、セルラー電話、スマートフォン、ラップトップコンピュータ、デスクトップコンピュータ、携帯情報端末(PDA)、個人通信システム(PCS)デバイス、個人情報マネージャ(PIM)、個人ナビゲーションデバイス(PND)、全地球測位システム、マルチメディアデバイス、ビデオデバイス、オーディオデバイス、モノのインターネット(IoT)用のデバイス、またはAPのバックホールサービスを要求する他の任意の適切なワイヤレス装置を含むが、それに限定されない。STAは、当業者によって、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス局、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、ユーザ機器(UE)と呼ばれるか、または他の何らかの適切な用語で呼ばれることもある。APは、基地局、基地トランシーバ局、無線基地局、無線トランシーバ、トランシーバ機能、または任意の他の適切な用語と呼ばれる場合もある。本開示全体にわたって説明する様々な概念は、特定の名称にかかわらず、すべての適切なワイヤレス装置に当てはまるように意図されている。

【 0 0 1 9 】

STA1 115-a、STA2 115-b、STA3 115-c、およびSTA4 115-dの各々は、プロトコルスタックを有して実装され得る。プロトコルスタックは、ワイヤレスチャネルの物理的および電氣的仕様に従ってデータを送信および受信するための物理レイヤと、ワイヤレスチャネルへのアクセスを管理するためのデータリンクレイヤと、ソースから宛先へのデータ転送を管理するためのネットワークレイヤと、エンドユーザ間のデータのトランスペアレントな転送を管理するトランスポートレイヤと、ネットワークへの接続を確立またはサポートするために必要または望ましい任意の他のレイヤとを含むことができる。

【 0 0 2 0 】

AP1 105-aおよびAP2 105-bの各々は、関連付けられたSTAが通信リンク125を介してネットワークに接続するのを可能にするためのソフトウェアアプリケーションおよび/または回路構成を含み得る。APは、それらのそれぞれのSTAにフレームを送り、それらのそれぞれのSTAからフレームを受信して、データおよび/または制御情報(たとえば、シグナリング)を通信することができる。

【 0 0 2 1 】

AP1 105-aおよびAP2 105-bの各々は、APのカバレッジエリア内にあるSTAとの通信リンク125を確立することができる。通信リンク125は、アップリンク通信とダウンリンク通信の両方を可能にすることができる通信チャネルを備えることができる。APに接続するとき、STAは最初に、それ自体をAPに対して認証し、次いで、それ自体をAPに関連付けられよい。関連付けられると、APと、関連付けられたSTAが直接通信チャネルを通してフレームまたはメッセージを交換することができるように、APとSTAとの間に通信リンク125が確立され得る。

【 0 0 2 2 】

信号拡張シグナリングを実施するための態様が、WLAN展開またはIEEE802.11準拠ネットワークの使用に関連して記載されるが、当業者が容易に理解するように、本開示を通して

10

20

30

40

50

説明される様々な態様は、例として、BLUETOOTH(登録商標)(Bluetooth(登録商標))、ハイパーLAN(主にヨーロッパで使用される、IEEE802.11規格に相当するワイヤレス規格のセット)、および、ワイドエリアネットワーク(WAN)、WLAN、パーソナルエリアネットワーク(PAN)、または現在知られているか、または後に開発される他の適切なネットワークで使用される他の技術を含む、様々な規格またはプロトコルを用いる他のネットワークに拡張され得る。したがって、信号拡張シグナリングのための、本開示を通して提示される様々な態様は、カバレッジ範囲および利用されるワイヤレスアクセスプロトコルにかかわらず、任意の適切なワイヤレスネットワークに適用可能であり得る。

【0023】

図2は、信号拡張方式の例を示す概念図200である。上述したように、信号拡張、すなわちSEは、レガシーIEEE802.11ac動作におけるトーンの数と比較して、IEEE802.11axにおける、より大きい数のトーンを受信機デバイスが処理するときに生じる処理負担を緩和するのに使われ得る。信号拡張は、たとえば、データ単位またはフレーム210の末尾にSE230波形を追加または適用することによって実装される。信号拡張は、いくつかの値をとり得る(すなわち、異なる持続時間を有し得る)。図2の例では、5つの可能信号拡張持続時間が示され、または5つのデータ単位に関連付けられた値が示されている。上のデータ単位から下のデータ単位に向かって、これらの信号拡張値または持続時間は、それぞれ0 μ s、4 μ s、8 μ s、12 μ s、および16 μ sであり得る。他の実装形態は、5よりも多い可能信号拡張持続時間を使ってよく、かつ/または図2に示す値からは変わり得る信号拡張持続時間を使ってよい。データ単位に加えられる信号拡張は、符号化プロセスの一部として適用されるMAC/PHYパディングとは異なり得る。その上、データ単位に加えられる信号拡張は、データ単位の最後のシンボル中の有用ビットにフィラーとして加えられる追加または余剰パディングビットとは異なってもよい。信号拡張アプリケーションに関連するパディングの様々な態様については、後でより詳しく説明する。

【0024】

図2に示す一番下のデータ単位中に、受信機デバイスは、受信されたデータ単位の処理を完了するのに、およびデータ単位によってトリガされる任意の応答を生成する(かつ/または通信する)のに、32 μ s(たとえば、信号拡張からの16 μ sおよびSIFSからの16 μ s)も有し得る。この時間量はここでは、IEEE802.11ax互換受信機デバイス向けの向上した受信機処理能力を鑑みれば、十分なはずである。

【0025】

上述したように、信号拡張が、特定のデータ単位用に使われるべきであること、およびデータ単位の末尾に加えられるべき信号拡張の量または持続時間を決定したに基づいて、送信機デバイスは、受信されたデータ単位を復号するのをどのようにして、および/またはいつ停止するかを受信機デバイスが決定するために、1つの受信機デバイス(または複数の受信機デバイス)に信号拡張情報をシグナリングすればよい。

【0026】

図3Aは、送信機デバイス310から受信機デバイス320への信号拡張シグナリングの例を示す概念図300である。図1のWLAN展開に基づく一例では、送信機デバイス310はAP1 105-aであってよく、受信機デバイス320はSTA1 115-aであってよい。この例では、AP1 105-aは、データ単位(たとえば、データ単位330)に信号拡張が適用されるべきであること、および適用されるべき信号拡張の持続時間を決定する。AP1 105-aは次いで、本明細書に記載するシングルビットシグナリング方式を使って、STA1 115-aに信号拡張を(たとえば、通信リンク125を使って)シグナリングする。STA1 115-aは次いで、AP1 105-aによって与えられたシグナリングから、適用される信号拡張を最初に識別することによって、データ単位を復号することができる。

【0027】

データ単位330は、レガシープリアンプル335、シングルビットシグナリング方式用に使われるシングルシグナリングビット355を含み得る高効率(HE)プリアンプル340、データ部分345、および信号拡張350を概して含むように示されている。

【 0 0 2 8 】

図1のWLAN展開の別の例では、送信機デバイス310は図1のSTA1 115-aであってよく、受信機デバイス320は図1のSTA3 115-cであってよく、これらは、デバイス間通信構成におけるものである。この例では、STA1 115-aは、データ単位(たとえば、データ単位330)に信号拡張が適用されるべきであること、および適用されるべき信号拡張の持続時間を決定する。STA1 115-aは次いで、本明細書に記載するシングルビットシグナリング方式を使って、STA3 115-cに信号拡張を(たとえば、デバイス間通信リンク127を使って)シグナリングする。STA3 115-cは次いで、STA1 115-aによって与えられたシグナリングから、適用される信号拡張を最初に識別することによって、データ単位を復号することができる。

【 0 0 2 9 】

図3Aに示す例は、シングルユーザシナリオを表す。図3Bは、マルチユーザシナリオにおける信号拡張シグナリングの例を示す概念図370である。図1のWLAN展開に基づくこの例では、送信機デバイス310はAP1 105-aであってよく、STA1 115-a、STA2 115-b、およびSTA3 115-cであってよい複数の受信機デバイス320がある。この例では、AP1 105-aは、STAの各々のためにデータ単位(たとえば、データ単位330)に信号拡張が適用されるべきであること、および適用されるべき信号拡張の持続時間を決定する。AP1 105-aは次いで、本明細書に記載するシングルビットシグナリング方式を使って、STA1 115-a、STA2 115-b、およびSTA3 115-cに信号拡張を(たとえば、通信リンク125を使って)シグナリングする。STA 1 115-a、STA2 115-b、およびSTA3 115-cは各々、AP1 105-aによって与えられたシグナリングから、適用される信号拡張を最初に識別することによって、それらのそれぞれのデータ単位を単独で復号することができる。

本開示に記載する信号拡張方式または機構は、シングルユーザおよびマルチユーザシナリオの両方のためにシングルビットシグナリング方式の使用を可能にする様々な態様を含む。1つのそのような態様は、2ステップパディングプロセスの使用である。第1のステップは、IEEE802.11ax媒体アクセス制御(MAC)パディングに対応する前方誤り訂正前(FEC前)パディングを伴う。これは、シンボル(後でより詳しく説明する「a」因子)中のすべての4つの可能なあらかじめ定義された境界と整合する。第2のステップは、シンボル境界に整合するためのFEC後パディングを伴う。信号拡張は、一定の条件が満たされるとき、送信機デバイス(たとえば、送信機デバイス310)によって適用され得る。たとえば、データ変調およびコーディング方式(MCS)が所定の閾よりも大きいとき、信号拡張が適用され得る。信号拡張の持続時間は、データ単位またはフレームに適用されるFEC後パディングの量に基づき得る。信号拡張の持続時間、ならびにデータ単位中のデータシンボルの数(N_{sym})が、以下で説明するようにシングルシグナリングビットを使うことによって、送信機デバイスによって受信機デバイスにシグナリングされ得る。本明細書に記載するように、シングルシグナリングビットの使用は、信号拡張の選択における潜在的曖昧さを明らかにするために、データ単位中のプリアンプルによって提供される他の情報に加え、シングルビットのみを必要とすることを指し得る。たとえば、および後でより詳しく説明するように、信号拡張持続時間を示すためのシングルシグナリングビットの使用は、データ単位用のシンボルの数、すなわち N_{sym} 、および信号拡張持続時間における曖昧さを解決するのに、シングルシグナリングビットを使うことを指す。 N_{sym} および信号拡張持続時間は、レガシー信号(L-SIG)フィールドを通して送信される長さフィールド(L_{LENGTH})と、シングルシグナリングビットの組合せによって示され得る。

【 0 0 3 0 】

図4Aは、信号拡張シグナリングにおける丸め誤差の例を示す概念図400である。IEEE802.11axでは、レガシープリアンプル中のレガシー信号(L-SIG)フィールドを通して送信される長さフィールド(L_{LENGTH})は、データ単位(たとえば、データ単位330)持続時間(TXTIME)と信号拡張350の両方を示すのに使われ得る。たとえば、データ単位用のシンボルの数は、以下の式(等式1)

【 0 0 3 1 】

【数 1】

$$N_{sym} = \left\lfloor \frac{TXTIME - preamble_duration}{T_{sym}} \right\rfloor$$

【0032】

から計算することができ、上式で、 T_{sym} (データシンボル持続時間)およびpreamble_durationは、受信機において既知である。上の等式1は、 N_{sym} を取得するのに、床関数を使う。ある例では、数が3.4のとき、床関数は、数を3に切り捨てる。信号拡張350の持続時間は、データシンボルの数に基づいて計算することができる。

10

【0033】

図4Aに示すように、データ単位の末尾に信号拡張が適用されるとき、 L_{LENGTH} 量子化によって引き起こされる丸め誤差「 ϵ 」が存在し得る。この丸め誤差は、曖昧さを生じ得る。図4Bは、信号拡張シグナリングにおける曖昧さの例を示す概念図410である。図3Aの信号拡張350は、たとえば、 $0\mu s$ 、 $4\mu s$ 、 $8\mu s$ 、 $12\mu s$ 、および $16\mu s$ を含む信号拡張持続時間のセット内の値をとり得る。信号拡張持続時間(T_{SE})が $12\mu s$ または $16\mu s$ であるとき、データシンボルの数、すなわち N_{sym} の計算において、曖昧さが起き得る。 L_{LENGTH} 量子化によって引き起こされる丸め誤差「 ϵ 」により、図4Bの右側に示すように、 $T_{SE} + \epsilon > T_{sym}$ (データシンボル持続時間)であるとき、信号拡張持続時間に関する曖昧さが起きる。この場合、SE曖昧さ除去ビット(シングルシグナリングビットとも呼ばれる)が、 N_{sym} および T_{SE} を解くのに使われ得る。一例では、SE曖昧さ除去ビットの値を「0」にセットすることによって、ビットは、 T_{SE} が持続時間の第1のサブセットの一部であるかどうかを示すのに使うことができ、SE曖昧さ除去ビットの値を「1」にセットすることによって、ビットは、 T_{SE} が持続時間の第2のサブセットの一部であるかどうかを示すのに使うことができる。SE曖昧さ除去ビットは、データシンボルの数、すなわち N_{sym} がいつ、曖昧さにより1だけ削減されるべきであるかを、受信機(たとえば、受信機デバイス320)に知らせるのに使うことができる。

20

【0034】

SE曖昧さ除去ビット(またはシングルシグナリングビット)を決定し、シグナリングし、使うために、一例では、以下の手法が使われてよい。

30

【0035】

バイト数での、データ単位330の持続時間の値は、データ単位330の持続時間(TXTIME)に基づいて送信機デバイス310によって決定される。送信機デバイス(たとえば、AP1 105-aまたはSTA1 115-a)において、データ単位330(たとえば、物理レイヤコンバージェンスプロトコル(PLCP)データ単位(PPDU))の持続時間は、レガシープリアンプル335のレガシー信号(L-SIG)フィールドの長さフィールド(L_{LENGTH})中に含まれる。バイト数での、データ単位330の持続時間は、以下の式(等式2)

【0036】

【数 2】

$$L_{LENGTH} = \left\lceil \frac{TXTIME - 20}{4} \right\rceil \times 3 - 3 - m, \text{ where } m = 1, 2$$

40

【0037】

によって決定することができ、上式で、 $TXTIME = T_{L_PREAMBLE} + T_{HE_PREAMBLE} + T_{DATA} + T_{SE}$ である。 $T_{L_PREAMBLE}$ は、データ単位330のレガシープリアンプル335の持続時間であり、レガシーショートトレーニングフィールド(L-STF)、レガシーロングトレーニングフィールド(L-LTF)、およびL-SIGを含む。 $T_{HE_PREAMBLE}$ は、データ単位330の高効率(HE)またはIEEE

50

E802.11axプリアンブル340の持続時間であり、RL-SIG、HE-SIG-A、HE-SIG-B、HE-STF、およびHE-LTFを含む。示されている値 m は、IEEE802.11axにおいて、 L_{LENGTH} が正確には3の倍数ではないことを保証するために加えられてよく、したがって、IEEE802.11axおよびIEEE802.11ac送信を区別するのに使われ得る(たとえば、自動検出)。上の等式2は、 $T_{TIME-20/4}$ に関して天井関数を使う。ある例では、数が3.4の場合、天井関数は、数を4に切り上げる。ある例では、 T_{DATA} の値は、データ単位330のデータ部分345の持続時間であり、以下の式(等式3)

$$T_{DATA} = N_{sym} \times T_{sym} = N_{sym} \times (12.8 + T_{GI})$$

に基づいて、送信機デバイス310によって決定することができ、上式で、 N_{sym} はデータシンボルの数であり、 T_{sym} はデータシンボルの持続時間であり、 T_{GI} は、 $0.8 \mu s$ 、 $1.6 \mu s$ 、または $3.2 \mu s$ という値をとり得る、データシンボルのガード時間である。したがって、ある例におけるデータシンボル持続時間は、 $13.6 \mu s (12.8 \mu s + 0.8 \mu s)$ 、 $14.4 \mu s (12.8 \mu s + 1.6 \mu s)$ 、または $16 \mu s (12.8 \mu s + 3.2 \mu s)$ であり得る。最終的に、 T_{SE} は、信号拡張350の持続時間であり、たとえば、 $0 \mu s$ 、 $4 \mu s$ 、 $8 \mu s$ 、 $12 \mu s$ 、および $16 \mu s$ を含み得る信号拡張持続時間のセット内の値をとり得る。

【0038】

IEEE802.11acでは、送信機デバイス310は、受信機デバイス320が、復号されるべきデータシンボルの数(N_{sym})を決定することができるようにするために、 L_{LENGTH} および T_{TIME} を与えることができる。IEEE802.11axでは、受信機デバイス320が、復号されるべきデータシンボルの数(N_{sym})を決定するために、送信機デバイス310は、 L_{LENGTH} 、 T_{TIME} 、および T_{SE} を与えることができる。

【0039】

本明細書に記載する態様によると、たとえば、送信機デバイス310は、シングルシグナリングビット355(たとえば、SE曖昧さ除去ビット)を単に使うことによって、信号拡張350の持続時間(たとえば、 T_{SE})を受信機デバイス320に通信するように構成されてよく、このビットは、高効率プリアンブル340のHE-SIG-AまたはHE-SIG-Bフィールド中で示され得る。この手法は、シングルユーザおよびマルチユーザのケースの両方のために、信号拡張350の持続時間を通信するのに使われ得る。代替として、シングルシグナリングビット355は、データ単位330の別の場所に含まれてよい。ただ1つのシグナリングビットを使うことによって、信号拡張が、信号拡張持続時間のセットの第1のサブセット(たとえば、 $4 \mu s$ 、 $8 \mu s$ 、および $12 \mu s$)中の値をとるか、それとも信号拡張持続時間のセットの第2のサブセット(たとえば、 $12 \mu s$ および $16 \mu s$)中の値をとるかを示すことによって、信号拡張350の長さの曖昧さを除去することが可能である。シングルシグナリングビット(たとえば、信号拡張シグナリングに専用の曖昧さ除去ビット)、およびデータ単位330の受信機にとって利用可能な他の情報に基づいて、受信機は、5つ以上の可能値のうちのどの値が、データ単位330の信号拡張350のために使われるかを、一意に決定することが可能である。別の例では、別のシグナリングビット(または、追加の1つもしくは複数の利用可能ビット)がまた、信号拡張350が存在し、または存在しないこと、信号拡張350が一定の値であるか(たとえば、 $16 \mu s$ よりも大きい信号拡張持続時間)、値よりも大きいか、など、信号拡張350が特定のフォーマットであるかどうか(たとえば、信号拡張350が、フレーム中でより早く送信されるLTFまたは他のフィールドと同様または同じであるかどうか)、などを、受信機デバイス320に伝えるのに使われ得る。

【0040】

送信機デバイス310は、SE曖昧さ除去ビット(たとえば、シングルシグナリングビット355)を次のようにセットまたは決定するように構成され得る。ある例では、以下に示される式(等式4)中の条件がTRUEの場合、送信機デバイス310は、SE曖昧さ除去ビット(シングルシグナリングビット355)を「1」にセットすればよく、それ以外の場合、送信機デバイス310は、SE曖昧さ除去ビット(シングルシグナリングビット355)を「0」にセットすればよい。

【0041】

10

20

30

40

50

【数 3】

$$T_{SE} + 4 \times \left(\left\lceil \frac{TXTIME - 20}{4} \right\rceil - \left(\frac{TXTIME - 20}{4} \right) \right) \geq T_{sym}$$

【0042】

たとえば、上述した丸め誤差「 $\lceil \cdot \rceil$ 」は、

【0043】

【数 4】

10

$$4 \times \left(\left\lceil \frac{TXTIME - 20}{4} \right\rceil - \left(\frac{TXTIME - 20}{4} \right) \right)$$

【0044】

によって計算することができる。ある例では、式

【0045】

【数 5】

20

$$\frac{TXTIME - 20}{4}$$

【0046】

は、IEEE802.11axにおけるL-SIGについての L_{LENGTH} を計算するのに使うことができ、すでに送信機デバイス310にとって利用可能であり得る。これらのビット値は、例として与えられている場合があり、他の値割当てが使われてもよい。上述した方式に従ってシングルシグナリングビット355がセットされると、送信機デバイス310は、シングルシグナリングビット355を、たとえば、データ単位330の高効率プリアンブル340中のHE-SIG-AまたはHE-SIG-Bフィールド中に含めてよく、データ単位330を、復号のために受信機デバイス320に送り、または送信すればよい。

30

【0047】

データ単位330の持続時間は、バイト数での、データ単位330の持続時間(L_{LENGTH})に基づいて、受信機デバイス320によって決定され得る。つまり、受信機デバイス320において、データ単位330の持続時間RXTIMEは、L-SIG中の L_{LENGTH} から、次のように計算することができる(等式5)。

【0048】

【数 6】

40

$$RXTIME = \left\lceil \frac{L_{LENGTH} + m + 3}{3} \right\rceil \times 4 + 20$$

【0049】

RXTIMEに基づいて、たとえば、データシンボルの数、すなわち N_{sym} は、以下の式(等式6)

【0050】

【数 7】

$$N_{sym} = \left\lfloor \frac{RXTIME - T_{L_PREAMBLE} - T_{HE_PREAMBLE}}{T_{sym}} \right\rfloor - SE_{disambiguation_bit}$$

【0051】

を使って、受信機デバイス320によって計算または決定することができ、上式で、受信機デバイス320は、データ単位330からシングルシグナリングビット355を識別し、それをSE曖昧さ除去ビットとして使う。上の等式6が示すように、SE曖昧さ除去ビット=1であるとき、IEEE802.11ax計算によるデータシンボルの数は、1だけ削減され得る。

10

【0052】

N_{sym} の値に基づいて、たとえば、データ単位330に適用される信号拡張350の持続時間(たとえば、 T_{SE})は、以下の式(等式7)に基づいて、受信機デバイス320によって決定または計算され得る。

【0053】

【数 8】

$$T_{SE} = \left\lfloor \frac{RXTIME - T_{L_PREAMBLE} - T_{HE_PREAMBLE} - (N_{sym} \times T_{sym})}{4} \right\rfloor \times 4$$

20

【0054】

T_{SE} に基づいて、たとえば、受信機デバイス320が、復号をどこで(たとえば、 $T_{L_PREAMBLE} + T_{HE_PREAMBLE} + (N_{sym} \times T_{sym})$ の後で)停止するかを決定することができるので、受信機デバイス320は、データ単位330を復号することができる。

【0055】

上述した算出の例を、次で与える。シングルストリーム(1ss)、MCS7、すなわち5/6コードレートをを用いる64QAM、LDPCコード、 $T_{sym}=12.8+0.8=13.6\mu s$ となるようにGI=0.8 μs 、2xLTFというパラメータをもつ80MHz帯域幅でのパケット送信に対して、パケットサイズ=12640バイト、 $T_{L_PREAMBLE}=20\mu s$ であり、 $T_{HE_PREAMBLE}=24\mu s$ であり、データシンボルの数は21である。この例では、パケットのサイズは、最後のシンボル中の有用ビットの分率または比が0.75であるようになる。受信機デバイス320(たとえば、STA)が、MCS7、1ss、80MHzに対して信号拡張が必要とされることを示す場合、 $T_{SE}=12\mu s$ である。

30

【0056】

送信機デバイス310(たとえば、AP)において、以下の算出が、等式2に従って実施され得る。

【0057】

【数 9】

$$\begin{aligned} TXTIME &= T_{L_PREAMBLE} + T_{HE_PREAMBLE} + T_{DATA} + T_{SE} \\ &= 20 + 24 + 21 \times 13.6 + 12 = 341.6\mu s \end{aligned}$$

40

$$\begin{aligned} L_{LENGTH} &= \left\lfloor \frac{TXTIME - 20}{4} \right\rfloor \times 3 - 3 - 1; \text{assuming } m = 1 \\ &= 239 \end{aligned}$$

【0058】

50

シグナリングビットをセットするための、等式4において上で概説した条件に基づいて

【 0 0 5 9 】

【 数 1 0 】

$$T_{SE} + 4 \times \left(\left\lceil \frac{TXTIME}{4} \right\rceil - \left(\frac{TXTIME}{4} \right) \right) = 14.4 \geq T_{sym} = 13.6$$

【 0 0 6 0 】

10

である。条件がTRUEであるので、この例では、SE曖昧さ除去ビット(シングルシグナリングビット355)は、「1」の値にセットされてよい。

【 0 0 6 1 】

受信機デバイス320(たとえば、STA)において、以下の算出が、等式5および6に従って実施され得る。

【 0 0 6 2 】

【 数 1 1 】

$$RXTIME = \left\lceil \frac{L_{LENGTH} + m + 3}{3} \right\rceil \times 4 + 20 = 344 \mu s$$

20

$$N'_{sym} = \left\lfloor \frac{RXTIME - T_{L_PREAMBLE} - T_{HE_PREAMBLE}}{T_{sym}} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{344 - 20 - 24}{13.6} \right\rfloor = 22 \mu s$$

$$N_{sym} = N'_{sym} - 1 = 21$$

【 0 0 6 3 】

たとえば、信号拡張持続時間(T_{SE})は、受信機デバイス320において、次のように等式7に従って算出することができる。

30

【 0 0 6 4 】

【 数 1 2 】

$$T_{SE} = \left\lceil \frac{RXTIME - T_{L_PREAMBLE} - T_{HE_PREAMBLE} - (N_{sym} \times T_{sym})}{4} \right\rceil \times 4$$

$$= \left\lceil \frac{344 - 20 - 24 - (21 \times 13.6)}{4} \right\rceil \times 4 = 12 \mu s$$

40

【 0 0 6 5 】

この例では、送信機デバイス310によって適用される、(たとえば、少なくとも5つの異なる可能信号拡張持続時間の合計から)12 μs の信号拡張持続時間(T_{SE})が、送信機デバイス310によって提供されるシングルシグナリングビット355に基づいて、受信機デバイス320において識別され得る。

【 0 0 6 6 】

上の手順は、単一の送信機および単一の受信機(たとえば、シングルユーザシナリオ)の観点から記載されたが、マルチユーザシナリオのための信号拡張シグナリング技法が同様に利用されてよい。上述したように、FEC前およびFEC後パディングをデータ単位に与えるための2ステップ手順があり得る。FEC前パディングは概して、復号目的のためのデータの

50

ように取り扱われてよく、FEC後パディングは概して、データ単位の最後のシンボル中のシンボル境界に整合するのに使われてよい。この2ステップ手順は、たとえば、送信機デバイス310によって実施され得る。送信機デバイス310はまた、マルチユーザシナリオにおいて検討されているワイヤレス局またはSTAのうちのいずれかのためのデータMCSがそれぞれの閾よりも大きいとき、信号拡張を適用することを決定し得る。つまり、1つのSTAがこの条件を満たすと決定された場合、送信機デバイス310は、検討されているSTAすべてに信号拡張を適用してよい。この例では、データMCSが、信号拡張を適用するかどうかを決定するのに使われる条件であるが、たとえばデータレートなど、他の条件が使われてよい。各STAのための信号拡張は、適用されるFEC後パディングのそれぞれの量に基づき得る。送信機デバイス310は、STA用に決定されたものから、最大信号拡張(たとえば、最も長い持続時間をもつもの)を識別または決定し、その最大信号拡張をSTAすべてに適用すればよい。つまり、送信機デバイス310は、STAすべてに共通信号拡張を適用すればよい。

10

【0067】

マルチユーザシナリオのための信号拡張指示も、シングルユーザのケースと同様である。たとえば、送信機デバイス310(たとえば、図1のAP1 105-a)は、L-SIG長さ指示およびSE曖昧さ除去ビット(たとえば、シングルシグナリングビット355)を通して、適用される信号拡張を示す。各STAは次いで、この情報を、適用された信号拡張の持続時間を単独で決定するのに使ってよい。

【0068】

異なる信号拡張例があり得る(たとえば、送信機デバイス310、またはAPから信号を受信する複数の受信機デバイス320、またはSTAがあるとき)。これらの例の各々は、信号拡張から、データ単位330の最後のシンボル(たとえば、データ部分345の最後のシンボル)中の有用ビットの比または部分を示す因子(a)へのマッピングに依拠する。図5は、信号拡張持続時間(たとえば、 $4\mu\text{s}$ 、 $8\mu\text{s}$ 、 $12\mu\text{s}$ 、および $16\mu\text{s}$)を、因子「a」の値(たとえば、1、2、3、および4)にマップするためのテーブルの例を示す図500であり、これらの値は、最後のシンボル中の有用ビットの比を表す。たとえば、このテーブルは、信号拡張350が、受信された信号中に存在するかどうか、および/または受信された信号のデータ部分345の決定された因子(a)に対する信号拡張の長さを決定するのに使われ得る。

20

【0069】

図6Aは、信号拡張シグナリングマルチユーザシナリオの第1の例を示す概念図600である。この例では、第1のSTA(たとえば、受信機デバイス320としてのSTA1)は信号拡張を使わない場合があるが、第2のSTA(たとえば、受信機デバイス320としてのSTA2)が、データ単位のデータ部分345に続く信号拡張350を使う場合がある。送信機デバイス310は、たとえば、FEC後パディング612の量に基づいて、STA2用に $4\mu\text{s}$ の信号拡張を使うことを決定し得る。この例では、マルチユーザシナリオにおいて、送信機デバイス310は、 $4\mu\text{s}$ の信号拡張をSTA1とSTA2の両方に適用する。STA1は、 $4\mu\text{s}$ の信号拡張をもつデータ単位を受信した後、データ単位を処理する(たとえば、復号する)とき、送信機デバイス310によって加えられる信号拡張を無視してよい。一方、STA2は、 $4\mu\text{s}$ の信号拡張をもつデータ単位を受信した後、データ単位の処理を、および/またはデータ単位用の応答を生成/通信するのを完了するのに、信号拡張を使う。

30

40

【0070】

図6Bは、信号拡張シグナリングマルチユーザシナリオの第2の例を示す概念図610である。この例では、第1のSTA(受信機デバイス320としてのSTA1)および第2のSTA(受信機デバイス320としてのSTA2)が、データ単位のデータ部分345に続く信号拡張を使わない場合がある。送信機デバイス310は、たとえば、STA2用のFEC後パディング612の量が $16\mu\text{s}$ であると決定し得る。その場合、送信機デバイス310は、STA1およびSTA2に信号拡張を適用しないが、それは、STA1は信号拡張を必要としない場合があり、STA2は、受信機処理を完了するのに、 $16\mu\text{s}$ のFEC後パディングを使えばよいからである。

【0071】

図6Cは、信号拡張シグナリングマルチユーザシナリオの第3の例を示す概念図620である

50

。この例では、第1のSTA(たとえば、受信機デバイス320としてのSTA1)と第2のSTA(たとえば、受信機デバイス320としてのSTA2)の両方が、データ単位の詳細部分345に続く信号拡張350を使い得る。送信機デバイス310は、たとえば、STA1が $8\mu s$ の信号拡張を使い得ると決定する場合があります、 $8\mu s$ の信号拡張をSTA1とSTA2の両方に適用すればよい。STA1とSTA2の両方は、 $8\mu s$ の信号拡張350をもつデータ単位を受信した後、データ単位の処理を完了するのに、信号拡張350を使い、データ単位用の応答を生成および/または通信する、などのことができる。この場合、図5に示すマッピングテーブルに基づいて、STA1とSTA2の両方が、因子 $a=2$ を使い得る。

【0072】

図6A~図6Cの例は、マルチユーザシナリオのために、送信機デバイス(たとえば、APなどの送信機デバイス310)と受信機デバイス(たとえば、STAなどの複数の受信機デバイス320)の両方によって知られている(たとえば、両方において構成されている)とともに使われ得る一般規則のセットに基づく。これらの規則は、STAが信号拡張持続時間(たとえば、 T_{SE})とデータシンボルの数(N_{sym})とを決定または計算した後、STAにおいて適用または実行され得る。たとえば、MCSが、構成された閾よりも小さい(たとえば、信号拡張が必要とされない)とき、STAは、データ単位からの信号拡張が存在しないと仮定して、データシンボルを処理すればよい(たとえば、 $a=4$)。構成された閾は、たとえば、受信機、帯域幅固有であってよく、かつ/または受信機デバイス320のメモリ内で構成され、送信機デバイス310または他のネットワーク構成要素から受信され、などしてよい。MCSが、構成された閾よりも大きく(たとえば、信号拡張が必要とされる)、信号拡張が $0\mu s$ でないとき、受信機デバイス320は、図5のマッピングテーブルに従って、「a」を信号拡張に関連付け、「a」に従って最後のシンボルを処理すればよい。MCSが、構成された閾よりも大きく(たとえば、信号拡張が必要とされる)、信号拡張が $0\mu s$ に等しいとき、受信機デバイス320は、最後のシンボルがFEC後パディングであると決定し、 $N_{sym}=N_{sym}-1$ とセットし、(たとえば、最後のシンボル全体を処理するように) $a=4$ とセットすればよい。

【0073】

図7は、送信機デバイス310の例を示すブロック図700である。送信機デバイス310は、たとえば、1つまたは複数のバス707を介して通信可能に結合され得る、1つもしくは複数のプロセッサ703および/またはメモリ705を含むことができ、本明細書に記載する態様に従って、SE信号機710とともに動作するか、またはそうでなければ信号機710を実装し得る。たとえば、SE信号機710および/またはその下位構成要素に関連する様々な動作は、1つまたは複数のプロセッサ703によって実装され、または場合によっては実行されてよく、一態様では、単一のプロセッサによって実行され得るが、他の態様では、動作のうちの異なるものが、2つ以上の異なるプロセッサの組合せによって実行され得る。たとえば、一態様では、1つまたは複数のプロセッサ703は、モデムプロセッサ、またはベースバンドプロセッサ、またはデジタル信号プロセッサ、または特定用途向け集積回路(ASIC)、または送信プロセッサ、受信プロセッサ、またはトランシーバ706に関連付けられたトランシーバプロセッサうちの任意の1つまたは任意の組合せを含んでよい。

【0074】

さらに、たとえば、メモリ705は、限定はしないが、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読取り専用メモリ(ROM)、プログラマブルROM(PROM)、消去可能PROM(EPROM)、電氣的消去可能PROM(EEPROM)、磁気記憶装置(たとえば、ハードディスク、フロッピーディスク、磁気ストリップ)、光ディスク(たとえば、コンパクトディスク(CD)、デジタル多用途ディスク(DVD))、スマートカード、フラッシュメモリデバイス(たとえば、カード、スティック、キードライブ)、レジスタ、リムーバブルディスク、ならびに、コンピュータまたは1つまたは複数のプロセッサ703によってアクセスされ読み取られ得るソフトウェアおよび/またはコンピュータ可読命令を記憶するための任意の他の適切な媒体を含む非一時的コンピュータ可読媒体であってもよい。さらに、メモリ705またはコンピュータ可読記憶媒体は、1つまたは複数のプロセッサ703内に常駐しても、1つまたは複数のプロセッサ703の外部にあって、1つまたは複数のプロセッサ703を含む複数のエンティティにわたって分散する

などしてもよい。

【0075】

トランシーバ706は、1つまたは複数のアンテナ、RFフロントエンド、1つまたは複数の送信機、および1つまたは複数の受信機を通してワイヤレス信号を送信および受信するように構成されてもよいことを諒解されたい。ある態様では、トランシーバ706は、送信機デバイス310が特定の周波数で通信し得るように、指定された周波数で動作するように同調され得る。ある態様では、関連するアップリンクまたはダウンリンク通信チャネルを介してアップリンク信号および/またはダウンリンク信号をそれぞれ通信するために、構成、通信プロトコルなどに基づいて、指定された周波数および電力レベルで動作するように、1つまたは複数のプロセッサ703がトランシーバ706を構成してもよい。

10

【0076】

ある態様では、トランシーバ706は、トランシーバ706を使用して送受信されるデジタルデータを処理するように、複数のバンドで(たとえば、図示しないマルチバンドマルチモードモデムを使用して)動作し得る。ある態様では、トランシーバ706はマルチバンドであってよく、特定の通信プロトコルのために複数の周波数帯域をサポートするように構成され得る。ある態様では、トランシーバ706は、複数の動作ネットワークおよび通信プロトコルをサポートするように構成され得る。したがって、たとえば、トランシーバ706は、指定されたモデム構成に基づいて信号の送信および/または受信を可能にしてもよい。

【0077】

ある例では、SE信号機710は、プロセッサ703によって実装または実行され得る、かつ/または特別に構成された命令をプロセッサ703がそれらのために実施し得る1つまたは複数の構成要素を含み得る。1つまたは複数の構成要素は、データ単位に信号拡張が適用されるべきであるとき、データ単位用のSE持続時間723(たとえば、 T_{SE})を識別または選択するように構成されたSE持続時間識別器720を含み得る。SE持続時間723は、可能SE持続時間のセット722から識別または選択され得る。可能SE持続時間のセット722は、少なくとも3つの可能SE持続時間(たとえば、少なくとも4つの可能SE持続時間、少なくとも5つの可能SE持続時間、または他のSE持続時間)を含み得る。一例では、可能SE持続時間のセット722は、 $0\mu s$ 、 $4\mu s$ 、 $8\mu s$ 、 $12\mu s$ 、および $16\mu s$ という5つの可能SE持続時間のセットを含む。この例では、5つの可能SE持続時間のセットは、 $4\mu s$ 、 $8\mu s$ 、および $12\mu s$ というSE持続時間を有する第1のサブセットと、 $12\mu s$ および $16\mu s$ というSE持続時間を有する第2のサブセ

20

30

【0078】

SE信号機710は、シグナリングビット735(たとえば、図3Aのシングルシグナリングビット355)の値をセットするように構成されたシグナリングビットセッター725を含み得る。SE信号機710は、シグナリングビット735をセットするのに、プリアンプル/データ情報730を使い得る。プリアンプル/データ情報730は、 T_{SE} (たとえば、SE持続時間識別器720からのSE持続時間723)、および T_{sym} を含み得るが、それらに限定される必要はない。

【0079】

SE信号機710は、信号拡張(たとえば、信号拡張350)を追加するように、および/あるいはシグナリングビット735をデータ単位に(たとえば、HEプリアンプル340など、1つまたは複数のプリアンプルのHE-SIG-AもしくはHE-SIG-Bフィールドまたは他のフィールド中に)含めるように、データ単位(たとえば、図3Aのデータ単位330)を修正するように構成されたフレーム/データ単位修正器745を含み得る。いくつかの事例では、フレーム/データ単位修正器745は、FEC前および/またはFEC後パディングをデータ単位またはフレームに含めるのに使うことができ、このことは、(記載するように、FEC後パディングに基づき得る)最後のシンボル中の有用ビットの比を表すための、データ単位中(たとえば、1つまたは複数のプリアンプルの1つまたは複数のフィールド)の因子(a)を示すことも含み得る。

40

【0080】

SE信号機710は、フレーム/データ単位修正器745によって修正されたデータ単位を出力するように構成されたフレーム/データ単位通信機750を含んでよく、修正されたデータ単

50

位は、受信機デバイス(たとえば、記載するように、1つまたは複数のSTAを含み得る、図3Aの受信機デバイス320)への送信用に出力される。

【0081】

SE信号機710は、マルチユーザシナリオに適用されるときに信号拡張技法の様々な態様を実施するように構成されたSEマルチユーザマネージャ760を含み得る。たとえば、SEマルチユーザマネージャ760は、SE持続時間識別器720とともに、マルチユーザシナリオにおいてSTAに共通して適用されるべき信号拡張を決定し得る。この点において、SEマルチユーザマネージャ760は、共通して適用されるべき最大信号拡張を識別することができる。

【0082】

図8は、受信機デバイス320の例を示すブロック図800である。受信機デバイス320は、たとえば、1つまたは複数のバス807を介して通信可能に結合され得る、1つもしくは複数のプロセッサ803および/またはメモリ805を含むことができ、本明細書に記載する態様に従って、SE信号機810とともに動作するか、またはそうでなければ信号機810を実装し得る。たとえば、SE信号機810および/またはその下位構成要素に関連する様々な動作は、1つまたは複数のプロセッサ803によって実装され、または場合によっては実行されてよく、一態様では、単一のプロセッサによって実行され得るが、他の態様では、動作のうちの異なるものが、2つ以上の異なるプロセッサの組合せによって実行され得る。たとえば、一態様では、1つまたは複数のプロセッサ803は、モデムプロセッサ、またはベースバンドプロセッサ、またはデジタル信号プロセッサ、または特定用途向け集積回路(ASIC)、または送信プロセッサ、受信プロセッサ、またはトランシーバ806に関連付けられたトランシーバプロセッサうちの任意の1つまたは任意の組合せを含んでよい。

【0083】

さらに、たとえば、メモリ805は、限定はしないが、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読取り専用メモリ(ROM)、プログラマブルROM(PROM)、消去可能PROM(EPROM)、電氣的消去可能PROM(EEPROM)、磁気記憶装置(たとえば、ハードディスク、フロッピーディスク、磁気ストリップ)、光ディスク(たとえば、コンパクトディスク(CD)、デジタル多用途ディスク(DVD))、スマートカード、フラッシュメモリデバイス(たとえば、カード、スティック、キードライブ)、レジスタ、リムーバブルディスク、ならびに、コンピュータまたは1つまたは複数のプロセッサ803によってアクセスされ読み取られ得るソフトウェアおよび/またはコンピュータ可読命令を記憶するための任意の他の適切な媒体を含む非一時的コンピュータ可読媒体であってもよい。さらに、メモリ805またはコンピュータ可読記憶媒体は、1つまたは複数のプロセッサ803内に常駐しても、1つまたは複数のプロセッサ803の外部にあっても、1つまたは複数のプロセッサ803を含む複数のエンティティにわたって分散するなどしてもよい。

【0084】

トランシーバ806は、1つまたは複数のアンテナ、RFフロントエンド、1つまたは複数の送信機、および1つまたは複数の受信機を通してワイヤレス信号を送信および受信するように構成されてもよいことを諒解されたい。ある態様では、トランシーバ806は、受信機デバイス320が特定の周波数で通信し得るように、指定された周波数で動作するように同調され得る。ある態様では、関連するアップリンクまたはダウンリンク通信チャネルを介してアップリンク信号および/またはダウンリンク信号をそれぞれ通信するために、構成、通信プロトコルなどに基づいて、指定された周波数および電力レベルで動作するように、1つまたは複数のプロセッサ803がトランシーバ806を構成してもよい。

【0085】

ある態様では、トランシーバ806は、トランシーバ806を使用して送受信されるデジタルデータを処理するように、複数のバンドで(たとえば、図示しないマルチバンドマルチモードモデムを使用して)動作し得る。ある態様では、トランシーバ806はマルチバンドであってよく、特定の通信プロトコルのために複数の周波数帯域をサポートするように構成され得る。ある態様では、トランシーバ806は、複数の動作ネットワークおよび通信プロトコルをサポートするように構成され得る。したがって、たとえば、トランシーバ806は、

指定されたモデム構成に基づいて信号の送信および/または受信を可能にしてよい。

【0086】

ある例では、SE信号機810は、プロセッサ803によって実装または実行され得る、かつ/または特別に構成された命令をプロセッサ803がそれらのために実施し得る1つまたは複数の構成要素を含み得る。1つまたは複数の構成要素は、送信機デバイス(たとえば、図3Aの送信機デバイス310)からデータ単位(たとえば、図3Aのデータ単位330)を受信するように構成されたフレーム/データ単位通信機820を含み得る。

【0087】

SE信号機810は、フレーム/データ単位通信機820によって受信されたデータ単位からシグナリングビット835(たとえば、図3Aのシングルシグナリングビット355)を識別するように構成されたシグナリングビット識別器830を含み得る。シグナリングビット835は、(たとえば、HEプリアンプル340など、1つまたは複数のプリアンプルのHE-SIG-AもしくはHE-SIG-Bフィールドまたは他のフィールド中の)データ単位から識別され得る。別の例では、因子(a)も、1つまたは複数のプリアンプルの1つまたは複数のフィールドから決定され得る。

【0088】

SE信号機810は、可能SE持続時間のセットからのどのSE持続時間860が送信機デバイスによって選択され、データ単位に適用されているか決定するのに、シグナリングビット835を(たとえば、データ単位の決定された因子(a)とともに)使うように構成されたSE持続時間決定器845を含み得る。SE持続時間決定器845は、SE持続時間860(たとえば、 T_{SE})を決定するためのデータシンボルの数を決定するように構成されたデータシンボル決定器855を含み得る。データシンボル決定器855は、プリアンプル/データ情報850(たとえば、 $RXTIME$ 、 $T_{L_PREAMBLE}$ 、 $T_{HE_PREAMBLE}$ 、および T_{sym})に少なくとも部分的に基づいて、データシンボルの第1の数を決定するようにさらに構成される。

【0089】

SE信号機810は、SE持続時間決定器845によって決定されたSE持続時間860(たとえば、 T_{SE})に少なくとも部分的に基づいて、フレーム/データ単位通信機820によって受信されたデータ単位を復号するように構成されたフレーム/データ単位デコーダ865を含み得る。フレーム/データ単位デコーダ865は、図5のマッピングテーブルなどのマッピングテーブルへのアクセスを含むか、または有してよく、マッピングテーブル中の情報を、データ単位のどの部分を復号すべきか決定するのに使うことができる。その上、フレーム/データ単位デコーダ865は、たとえば、低密度パリティチェック(LDPC)復号を実施するように構成され得る。

【0090】

図7の送信機デバイス310および図8の受信機デバイス320に関して上述した様々な要素、構成要素、またはモジュールは、ハードウェア、ソフトウェア、またはハードウェアとソフトウェアの組合せにおいて実装され得る。たとえば、図7の送信機デバイス310および図8の受信機デバイス320に関して上述した様々な要素、構成要素、またはモジュールの各々の機能性の少なくとも一部分は、コンピュータ可読媒体またはメモリ(たとえば、図13のコンピュータ可読媒体1306参照)中に記憶され、かつ/またはそれによって提供される命令またはコードとともに、プロセッサ(たとえば、図13のプロセッサ1304参照)によって実装または実施され得る。命令またはコードは、たとえば、等式ならびにシングルユーザおよびマルチユーザシナリオにおける信号拡張シグナリングのための機能性の使用により、図9~図12に示すとともに本明細書に記載する方法を実装するようにプログラムされ得る。その上、図7の送信機デバイス310および図8の受信機デバイス320によって扱われる値、パラメータ、および/または異なるタイプの情報は、送信機デバイス310および受信機デバイス320の要素、構成要素、もしくはモジュールにとってローカルなメモリ中に、ならびに/または図13のコンピュータ可読媒体1306など、他のメモリ中に記憶され得る。

【0091】

図9は、送信機デバイス(たとえば、図3Aおよび図7の送信機デバイス310)による信号拡

10

20

30

40

50

張シグナリングのための方法900の例を示す流れ図である。910において、データ単位用の信号拡張持続時間が、少なくとも3つの可能SE持続時間のセット(たとえば、4つの可能SE持続時間、5つの可能SE持続時間など)から識別される。ある例では、SE信号機710(図7)中のSE持続時間識別器720が、たとえば、プロセッサ703、メモリ705、トランシーバ706などとともに、可能SE持続時間のセット722からSE持続時間723を識別することができる。

【0092】

915において、データ単位中のシングルシグナリングビットが、少なくとも3つの可能SE持続時間のセットからの識別されたSE持続時間を、データ単位の受信機に対して示すために使われ得る。ある例では、SE信号機710(図7)中のシグナリングビットセッター725が、たとえば、プロセッサ703、メモリ705、トランシーバ706などとともに、SE持続時間識別器720によって識別されたSE持続時間723を示すように、シングルシグナリングビットまたはSE曖昧さ除去ビット(たとえば、シグナリングビット735)をセットするのに使われ得る。シグナリングビットセッター725は、たとえば、シグナリングビット735についての値を決定するために、等式1、2、3、および4のうちの1つまたは複数を実施または実行し得る。さらに、記載するように、シグナリングビット735は、たとえばプリアンプルの1つまたは複数のフィールド中など、データ単位の一部においてセットされ得る。

【0093】

920において、データ単位は、受信機への送信のために出力される。ある例では、SE信号機710(図7)中のフレーム/データ単位通信機750が、たとえば、プロセッサ703、メモリ705、トランシーバ706などとともに、データ単位の末尾に加えられた信号拡張を含むようにフレーム/データ単位修正器745によって修正されたデータ単位と、信号拡張を示すシングルシグナリングビットとを出力し得る。

【0094】

方法900の別の態様では、少なくとも3つの可能SE持続時間のセットは5つの可能SE持続時間のみを含み、5つの可能SE持続時間のセットは、0 μ s、4 μ s、8 μ s、12 μ s、および16 μ sという持続時間を含む。

【0095】

方法900の別の態様では、シングルシグナリングビットは、データ単位(たとえば、データ単位330)に関連付けられた高効率プリアンプル(たとえば、プリアンプル340)のHE-SIG-AまたはHE-SIG-Bフィールド中に含まれる。

【0096】

図10は、受信機デバイス(たとえば、図3Aおよび図8の受信機デバイス320)による信号拡張シグナリングのための方法1000の例を示す流れ図である。1010において、送信機デバイスからデータ単位が受信される。ある例では、SE信号機810中のフレーム/データ単位通信機820が、たとえば、プロセッサ803、メモリ805、トランシーバ806などとともに、送信機デバイス(たとえば、図3Aおよび図7の送信機デバイス310)からデータ単位を受信する。

【0097】

1015において、シングルシグナリングビットが、データ単位中で識別され、データ単位用の信号拡張持続時間を示すために使われる。ある例では、SE信号機810(図8)中のシグナリングビット識別器830が、たとえば、プロセッサ803、メモリ805、トランシーバ806などとともに、フレーム/データ単位通信機820によって受信されたデータ単位からシグナリングビット835を識別する。

【0098】

1020において、シングルシグナリングビットは、少なくとも3つの可能SE持続時間のセット(たとえば、5つの可能SE持続時間)からのどのSE持続時間がデータ単位用に選択されたか決定するのに使われる。一例では、SE信号機810(図8)中のSE持続時間決定器845が、たとえば、プロセッサ803、メモリ805、トランシーバ806などとともに、シグナリングビット識別器830によって識別されたシグナリングビット835に少なくとも部分的に基づいて、SE持続時間860を決定する。たとえば、SE持続時間決定器845は、記載するように、受信またはそうでなければ決定された因子(a)にも部分的に基づいて、SE持続時間860を決定し

得る。SE持続時間決定器845は、ある例では、SE持続時間860を決定するために、等式5、6、および7のうちの1つまたは複数を実施または実行し得る。

【0099】

方法1000の別の態様では、少なくとも3つの可能SE持続時間のセットは5つの可能SE持続時間のみを含み、5つの可能SE持続時間のセットは、0 μ s、4 μ s、8 μ s、12 μ s、および16 μ sという持続時間を含む。

【0100】

方法1000の別の態様では、シングルシグナリングビットは、データ単位(たとえば、データ単位330)に関連付けられた高効率プリアンブル(たとえば、高効率プリアンブル340)のHE-SIG-AまたはHE-SIG-Bフィールド中に含まれる。

10

【0101】

図11は、送信機デバイス(たとえば、図3Aおよび図7の送信機デバイス310)による信号拡張シグナリングのための方法1100の例を示す流れ図である。1110において、異なるワイヤレス局に各々が対応する複数のデータ単位について、信号拡張持続時間が、少なくとも3つの可能信号拡張持続時間のセット(たとえば、5つの可能信号拡張持続時間)から識別される。一例では、SE持続時間識別器720および/またはSEマルチユーザマネージャ760が、たとえば、プロセッサ703、メモリ705、トランシーバ706などとともに、信号拡張持続時間を識別するのに使われ得る。

【0102】

1115において、最大信号拡張持続時間が、複数のデータ単位について識別された信号拡張持続時間から決定される。一例では、SE持続時間識別器720および/またはSEマルチユーザマネージャ760が、たとえば、プロセッサ703、メモリ705、トランシーバ706などとともに、最大信号拡張持続時間を決定するのに使われ得る。

20

【0103】

1120において、最大信号拡張持続時間が、複数のデータ単位の各々に適用され得る。一例では、フレーム/データ単位修正器745および/またはSEマルチユーザマネージャ760が、たとえば、プロセッサ703、メモリ705、トランシーバ706などとともに、最大信号拡張を、複数のデータ単位に共通して適用するのに使われ得る。

【0104】

1125において、複数のデータ単位が、受信機(たとえば、受信機デバイス320)への送信用に出力され得る。一例では、フレーム/データ単位通信機750が、たとえば、プロセッサ703、メモリ705、トランシーバ706などとともに、適切な信号拡張をもつ複数のデータ単位を出力するのに使われ得る。

30

【0105】

図12は、受信機デバイス(たとえば、図3Aおよび図8の受信機デバイス320)による信号拡張シグナリングのための方法1200の別の例を示す流れ図である。1210において、送信機デバイス(たとえば、送信機デバイス310)からデータ単位が受信される。一例では、フレーム/データ単位通信機820が、たとえば、プロセッサ803、メモリ805、トランシーバ806などとともに、データ単位(たとえば、データ単位330)を受信するのに使われ得る。

【0106】

1215において、3つの可能信号拡張持続時間のセット(たとえば、5つの可能信号拡張持続時間)からのどの信号拡張がデータ単位用に選択されたか決定される。一例では、SE持続時間決定器845が、たとえば、プロセッサ803、メモリ805、トランシーバ806などとともに、信号拡張持続時間(たとえば、SE持続時間860)を決定するのに使われ得る。

40

【0107】

1220において、信号拡張持続時間に少なくとも部分的に基づいて、データ単位について復号境界が識別される。一例では、SEマルチユーザマネージャ870および/またはフレーム/データ単位デコーダ865が、たとえば、プロセッサ803、メモリ805、トランシーバ806などとともに、復号境界を識別するのに使われ得る。

【0108】

50

1225において、データ単位は、識別された復号境界に従って復号され得る。一例では、フレーム/データ単位デコーダ865が、たとえば、プロセッサ803、メモリ805、トランシーバ806などとともに、復号境界に従ってデータ単位を復号するのに使われ得る。

【0109】

図13は、信号拡張シグナリング動作をサポートする処理システム1314の例を示すブロック図1300を示す。処理システム1314は、バス1302によって全体的に表されるバスアーキテクチャで実装されてよい。バス1302は、処理システム1314の具体的な適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続するバスおよびブリッジを含み得る。バス1302は、プロセッサ1304、SE信号機710/810、およびコンピュータ可読媒体/メモリ1306によって表される、1つまたは複数のプロセッサおよび/またはハードウェアモジュールを含む様々な回路を一緒につなぐ。バス1302は、タイミングソース、周辺機器、電圧調節器、および電力管理回路などの様々な他の回路をリンクさせることもできるが、これらの回路は当技術分野でよく知られており、したがって、これ以上は説明しない。

【0110】

処理システム1314は、インターフェース1308を介してトランシーバ1310に結合されてよい。トランシーバ1310は、1つまたは複数のアンテナ1320に結合されている。トランシーバ1310は、伝送媒体上の様々な他の装置またはデバイスと通信するための手段を提供し得る。トランシーバ1310は、1つまたは複数のアンテナ1320から信号を受信することができ、受信された信号から情報を抽出することができ、抽出された情報を処理システム1314、具体的にはプロセッサ1304および/またはSE信号機710/810に提供することができる。加えて、トランシーバ1310は、処理システム1314、および/またはSE信号機710/810から情報を受信することができ、受信された情報に基づいて、1つまたは複数のアンテナ1320に印加される信号を生成することができる。処理システム1314は、コンピュータ可読媒体/メモリ1306に、および/またはSE信号機710/810に結合されたプロセッサ1304を含み、この信号機は、処理システム1314が送信機デバイスの一部であるときはSE信号機710(図7)、および/または処理システム1314が受信機デバイスの一部であるときはSE信号機810(図8)であってよい。プロセッサ1304は、コンピュータ可読媒体/メモリ1306に記憶されたソフトウェアの実行を含む、一般的な処理を担当する。ソフトウェアは、プロセッサ1304によって実行されると、信号拡張シグナリングについて本開示において説明した様々な機能を処理システム1314に実施させる。コンピュータ可読媒体/メモリ1306は、ソフトウェアの実行時にプロセッサ1304によって操作されるデータを記憶するために使用することもできる。SE信号機710/810は、プロセッサ1304において稼働し、コンピュータ可読媒体/メモリ1306内に存在する/記憶されるソフトウェアモジュール、プロセッサ1304に結合されたハードウェアモジュール、またはそれらの何らかの組合せであってよい。いくつかの事例では、プロセッサ1304およびコンピュータ可読媒体/メモリ1306は、SE信号機710(図7)またはSE信号機810(図8)の構成要素のうちの1つまたは複数に関して本明細書に記載したのに機能、動作、または特徴を実施するのに使われ得る。

【0111】

たとえば、SE信号機710、および/または1つまたは複数の下位構成要素(たとえば、SE持続時間識別器720、シグナリングビットセッター725、フレーム/データ単位修正器745、フレーム/データ単位通信機750、SEマルチユーザマネージャ760など)は、ハードウェア(たとえば、1つもしくは複数のプロセッサ1304の1つもしくは複数のプロセッサモジュール)および/またはコンピュータ可読媒体/メモリ1306に記憶されるとともに1つもしくは複数のプロセッサ1304のうちの少なくとも1つによって、本明細書に記載する、特別に構成された動作を実施するように実行可能なコンピュータ可読コードもしくは命令を含み得る。

【0112】

さらに、たとえば、SE信号機810、および/または1つまたは複数の下位構成要素(たとえば、フレーム/データ単位通信機820、シグナリングビット識別器830、SE持続時間決定器845、データシンボル決定器855、フレーム/データ単位デコーダ865、SEマルチユーザマネージャ870など)は、ハードウェア(たとえば、1つもしくは複数のプロセッサ1304の1つも

しくは複数のプロセッサモジュール)および/またはコンピュータ可読媒体/メモリ1306に記憶されるとともに1つもしくは複数のプロセッサ1304のうちの少なくとも1つによって、本明細書に記載する、特別に構成された動作を実施するように実行可能なコンピュータ可読コードもしくは命令を含み得る。

【0113】

信号拡張シグナリングシナリオの別の態様では、IEEE802.11axがシングルユーザおよび直交周波数分割多元接続(OFDMA)送信(たとえば、マルチユーザ)の両方を含むので、信号拡張の適用の追加規則が実装され得る。たとえば、STA向けのリソース割振り(RU)サイズが20MHzよりも小さいとき、20MHz用に割り当てられる信号拡張要件が適用される。同様に、20MHz<RUサイズ 40MHzであるとき、40MHz用に割り当てられる信号拡張要件が適用される。40MHz<RUサイズ 80MHzであるとき、80MHz用に割り当てられる信号拡張要件が適用される。80MHz<RUサイズ 160MHzであるとき、160MHz用に割り当てられる信号拡張要件が適用される。複数のRUが同じSTAに割り当てられる場合(たとえば、20MHz帯域中では5MHz、および40MHz帯域中では10MHz)、RUすべての総アグリゲートサイズ(たとえば、15MHz)が、信号拡張要件を決定するのに使われる。

【0114】

装置および方法について、ブロック、モジュール、構成要素、回路、ステップ、プロセス、アルゴリズムなどを含む様々な要素によって、詳細な説明において説明し、添付図面において示した。これらの要素、またはその任意の部分は、単独で、または他の要素および/もしくは機能との組合せにおいて、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、またはそれらの任意の組合せを使用して実装され得る。そのような要素がハードウェアまたはソフトウェアのどちらとして実装されるのかは、システム全体に課される特定のアプリケーションおよび設計制約に依存する。ある態様では、本明細書で使用する「構成要素」という用語は、システムを構成する部分のうちの1つであってよく、他の構成要素に分割されてよい。

【0115】

例として、要素または要素の任意の部分または要素の任意の組合せを、1つまたは複数のプロセッサを含む「処理システム」で実装することができる。プロセッサは、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)もしくは他のプログラマブル論理構成要素、ディスクリートゲートもしくはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェア構成要素、またはそれらの任意の組合せ、または、本明細書で説明する機能を実施するように設計された任意の他の適切な構成要素を含むことができる。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであってよいが、代替として、プロセッサは、任意の従来型プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであってもよい。プロセッサはまた、コンピューティング構成要素の組合せ、たとえば、DSPおよびマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPと連携する1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実装されてもよい。

【0116】

処理システムの中の1つまたは複数のプロセッサが、ソフトウェアを実行してよい。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語、またはその他の形で呼ばれるかどうかにかかわらず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プロセス、関数などを意味するように広く解釈されるべきである。ソフトウェアは、一時的または非一時的なコンピュータ可読媒体上に存在してよい。非一時的コンピュータ可読媒体は、例として、磁気記憶デバイス(たとえば、ハードディスク、フロッピーディスク、磁気ストリップ)、光ディスク(たとえば、コンパクトディスク(CD)、デジタル多用途ディスク(DVD))、スマートカード、フラッシュメモリデバイス(たとえば、カード、スティ

ック、キードライブ)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、スタティックRAM(SRAM)、ダイナミックRAM(DRAM)、シンクロナスダイナミックRAM(SDRAM)、ダブルデータレートRAM(DDRAM)、リードオンリーメモリ(ROM)、プログラマブルROM(PROM)、消去可能PROM(EPROM)、電氣的消去可能PROM(EEPROM)、汎用レジスタ、またはソフトウェアを記憶するための任意の他の適切な非一時的媒体を含むことができる。

【0117】

処理システム内の様々な相互接続は、バスまたは単一の信号線として示される場合がある。バスの各々は、代替的には単一の信号線であってもよく、単一の信号線の各々は、代替的にはバスであってもよく、単一の信号線またはバスは、要素間の通信のための無数の物理的または論理的機構のうちの任意の1つまたは複数を表すことができる。本明細書で説明する様々なバスを介して提供される信号のいずれかは、他の信号と時間多重化され、1つまたは複数の共通バスを介して提供されてもよい。

10

【0118】

本開示の様々な態様は、当業者が本発明を実施することを可能にするために提供される。本開示を通して提示される実装形態の例に対する様々な変更は、当業者には容易に明らかであり、本明細書で開示される概念は、他の磁気記憶デバイスにも拡張され得る。したがって、特許請求の範囲は、本開示の様々な態様に限定されることを意図するものではなく、特許請求の範囲の文言と一致する全範囲が与えられるべきである。当業者に知られているか、または後に当業者に知られるようになる本開示全体を通して説明された実装形態の例の様々な構成要素のすべての構造的および機能的同等物は、参照により本明細書に明示的に組み込まれ、特許請求の範囲によって包含されることが意図される。さらに、本明細書に開示したものは、そのような開示が特許請求の範囲において明示的に記載されているかどうかにかかわらず、公に供されることは意図されていない。請求項のどの構成要件も、その構成要件が、「～ための手段」という句を用いて明確に記載されることのない限り、または方法クレームの場合、構成要件が、「～ためのステップ」という句を用いて記載されることのない限り、米国特許法第112(f)の規定の下に解釈されるべきではない。

20

【符号の説明】

【0119】

- 105-a AP1
- 105-b AP2
- 110-a カバレッジエリア
- 110-b カバレッジエリア
- 115-a STA1
- 115-b STA2
- 115-c STA3
- 115-d STA4
- 125 通信リンク、デバイス間通信リンク
- 210 データ単位、フレーム
- 310 送信機デバイス
- 320 受信機デバイス
- 330 データ単位
- 350 信号拡張
- 703 プロセッサ
- 705 メモリ
- 706 トランシーバ
- 707 バス
- 710 SE信号機
- 720 SE持続時間識別器
- 725 シグナリングビットセッター
- 745 フレーム/データ単位修正器

30

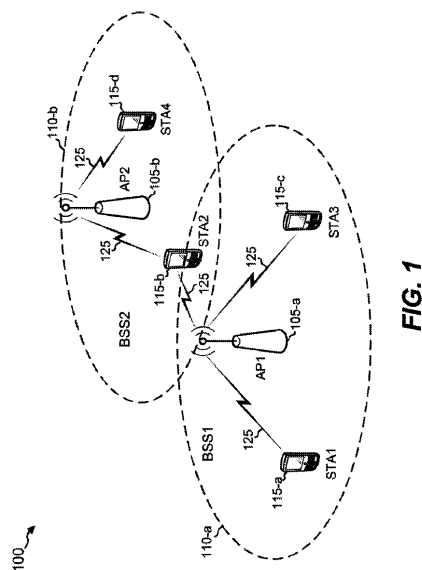
40

50

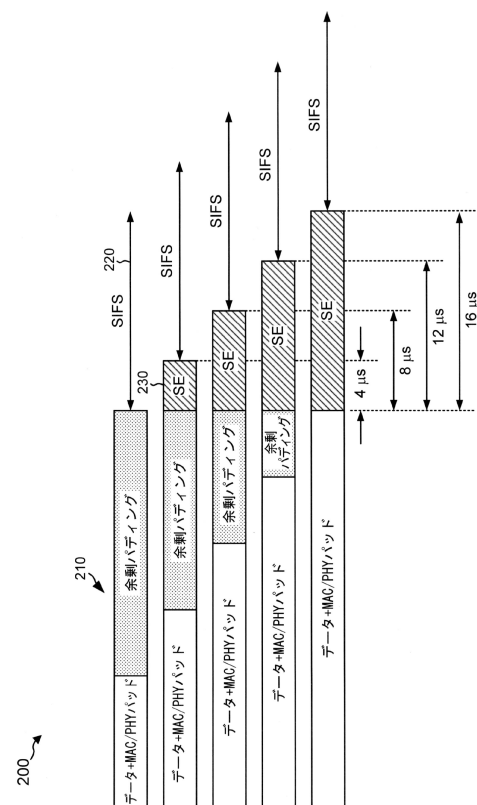
- 750 フレーム/データ単位通信機
- 760 SEマルチユーザマネージャ
- 803 プロセッサ
- 805 メモリ
- 806 トランシーバ
- 807 バス
- 810 SE信号機
- 820 フレーム/データ単位通信機
- 830 シグナリングビット識別器
- 845 SE持続時間決定器
- 855 データシンボル決定器
- 865 フレーム/データ単位デコーダ
- 1302 バス
- 1304 プロセッサ
- 1306 コンピュータ可読媒体、メモリ
- 1308 インターフェース
- 1310 トランシーバ
- 1314 処理システム
- 1320 アンテナ

10

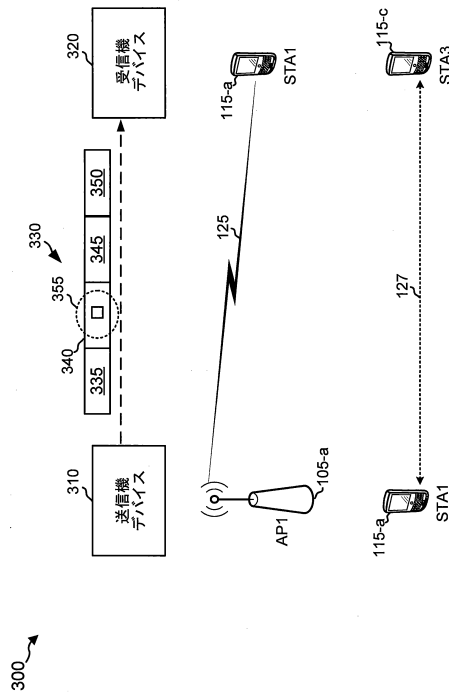
【図 1】



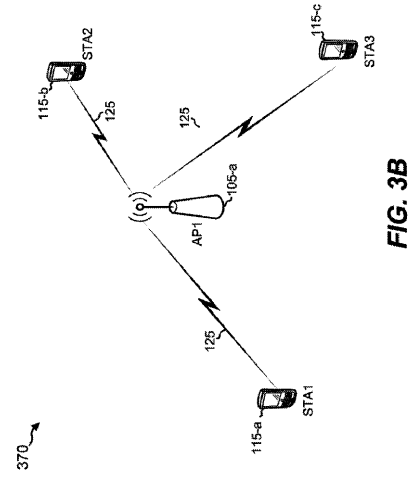
【図 2】



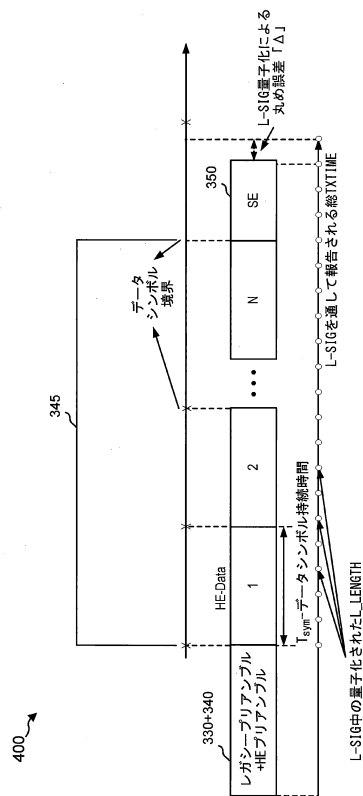
【 図 3 A 】



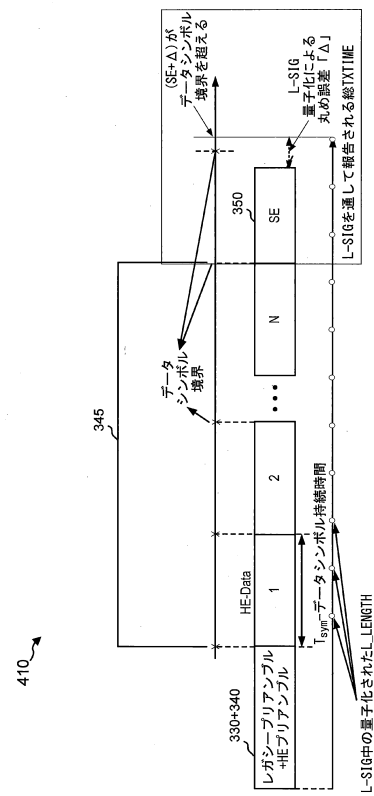
【 図 3 B 】



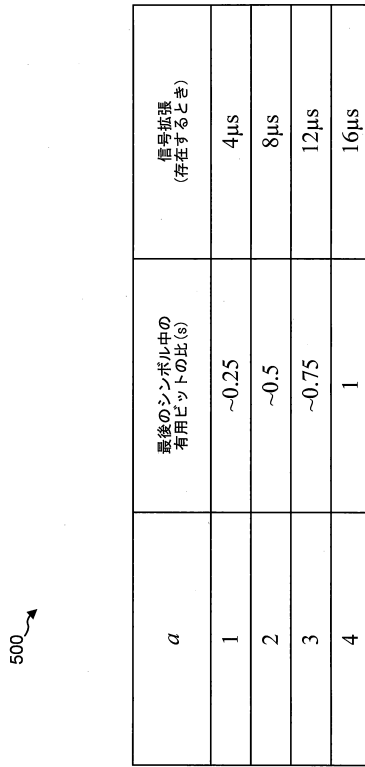
【 図 4 A 】



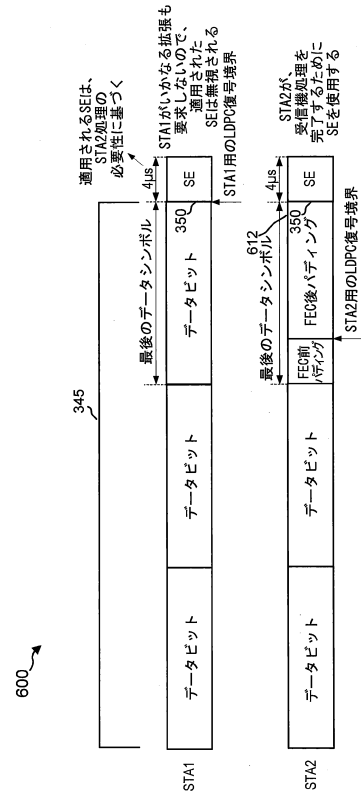
【 図 4 B 】



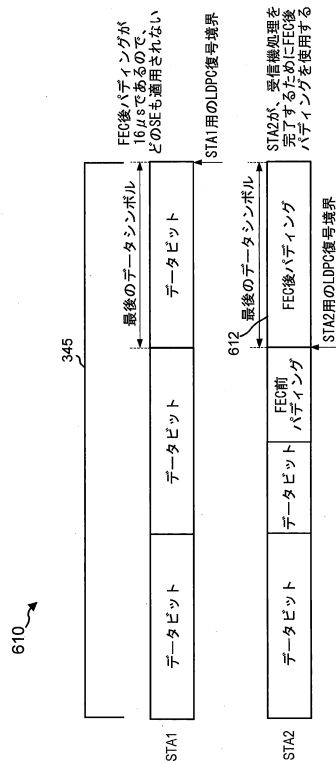
【 図 5 】



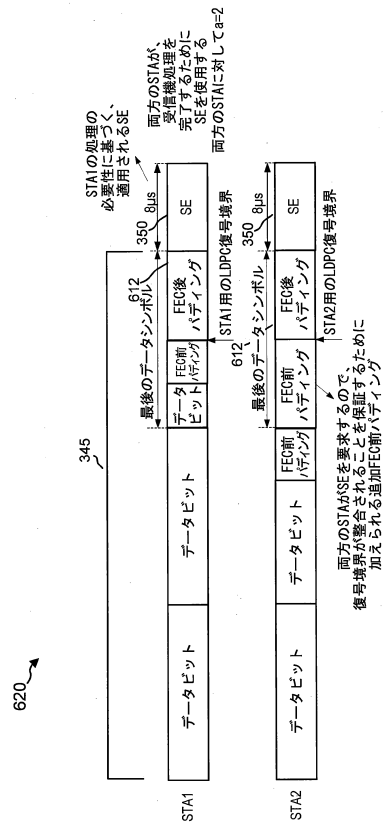
【 図 6 A 】



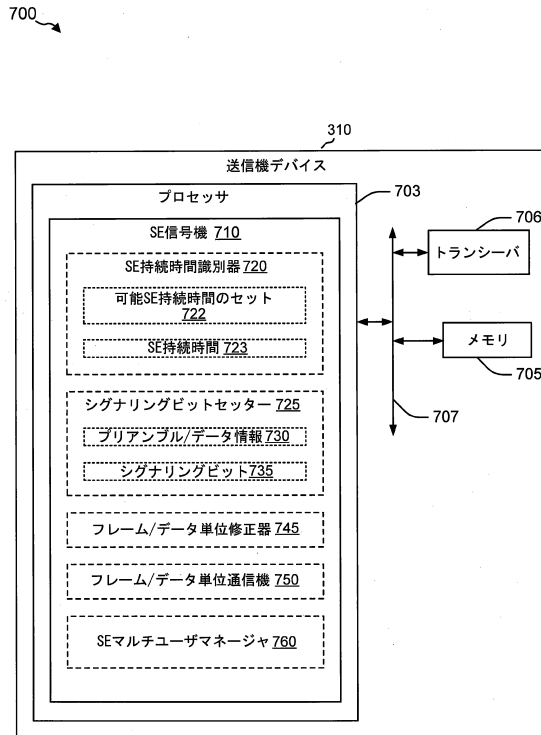
【 ㄨ 6 B 】



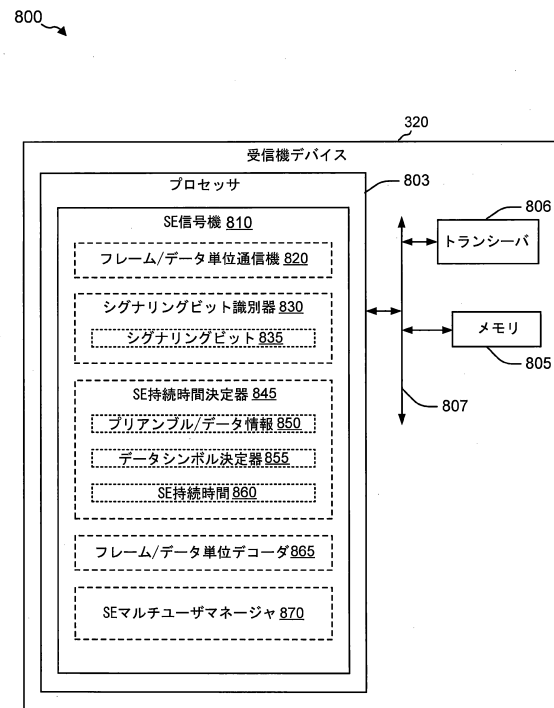
【 図 6 C 】



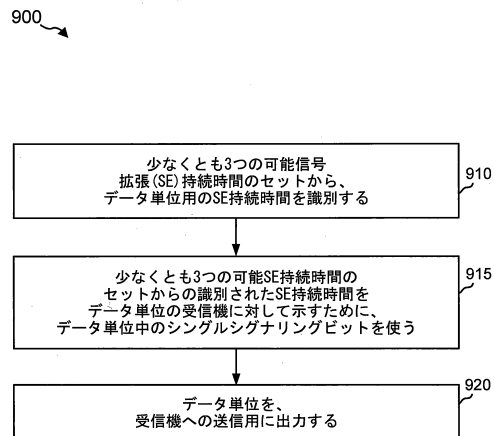
【図 7】



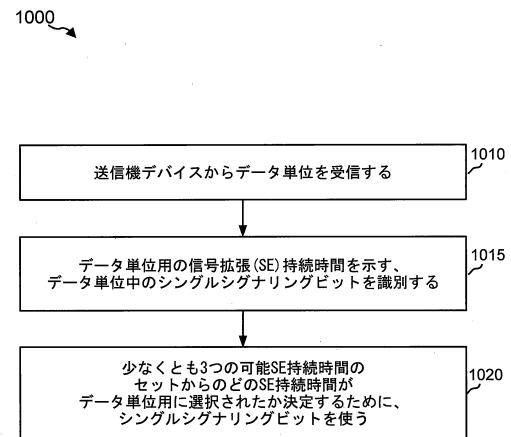
【図 8】



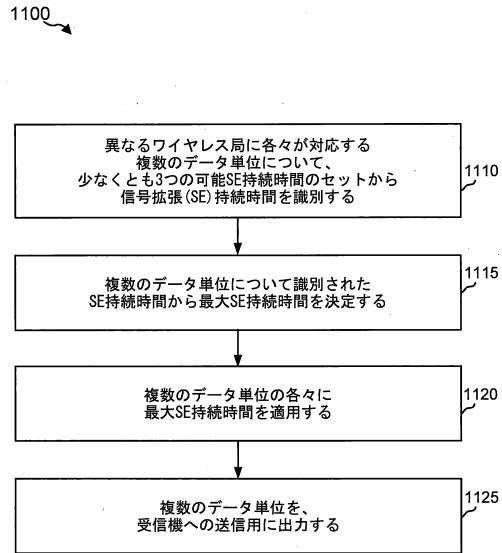
【図 9】



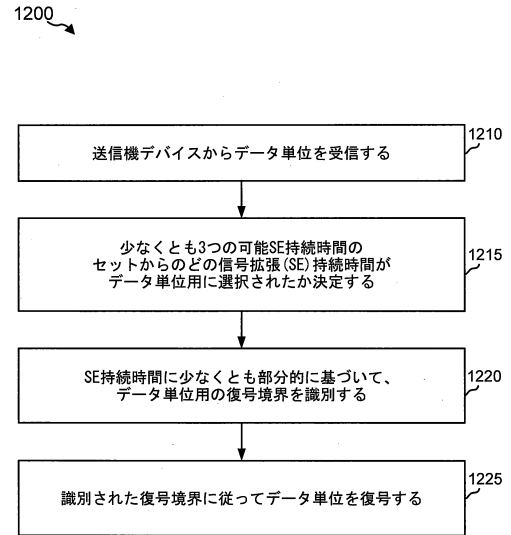
【図 10】



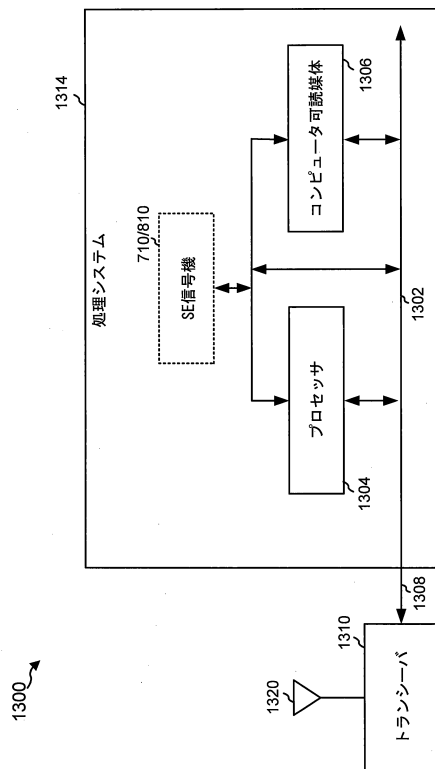
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 15/159,505

(32)優先日 平成28年5月19日(2016.5.19)

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

早期審査対象出願

(72)発明者 ビン・ティエン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775

審査官 大野 友輝

(56)参考文献 国際公開第2011/060326(WO, A1)

Hongyuan Zhang et al., HE PHY Padding and Packet Extension, IEEE 802.11-15/0810r1, 2
015年9月14日

Adrian Stephens, TGn LB134 Submission addressing Signal Extension comments, IEEE 802.
11-08/0981r2, 2008年

Mark Webster et al., Proposed Change to CCK-OFDM Signal Extensions, IEEE 802.11-02/010
5r0, 2002年

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 27/26