

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7704987号
(P7704987)

(45)発行日 令和7年7月8日(2025.7.8)

(24)登録日 令和7年6月30日(2025.6.30)

(51)国際特許分類		F I	
H O 4 W	28/04 (2009.01)	H O 4 W	28/04 1 1 0
H O 4 W	28/06 (2009.01)	H O 4 W	28/06
H O 4 W	16/14 (2009.01)	H O 4 W	16/14
H O 4 W	72/0453(2023.01)	H O 4 W	72/0453
H O 4 W	72/40 (2023.01)	H O 4 W	72/40
請求項の数 28 (全81頁)			
(21)出願番号	特願2024-540678(P2024-540678)	(73)特許権者	503433420
(86)(22)出願日	令和4年12月27日(2022.12.27)		華為技術有限公司
(65)公表番号	特表2025-502019(P2025-502019 A)		HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
(43)公表日	令和7年1月24日(2025.1.24)		中華人民共和國 5 1 8 1 2 9 広東省深
(86)国際出願番号	PCT/CN2022/142457		▲チェン▼市龍崗区坂田 華為總部▲ベ
(87)国際公開番号	WO2023/131010		ン▼公樓
(87)国際公開日	令和5年7月13日(2023.7.13)		Huawei Administrat
審査請求日	令和6年8月13日(2024.8.13)		ion Building, Banti
(31)優先権主張番号	202210007015.5		an, Longgang Distri
(32)優先日	令和4年1月5日(2022.1.5)		ct, Shenzhen, Guang
(33)優先権主張国・地域又は機関	中国(CN)		dong 5 1 8 1 2 9, P. R. C
(31)優先権主張番号	202210191913.0	(74)代理人	100132481
(32)優先日	令和4年2月28日(2022.2.28)		弁理士 赤澤 克豪
最終頁に続く		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 データ送信方法および装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

データ送信方法であって、前記方法は、
受信機デバイスによって、N個のトランスポートブロックTBを受信することであって、前記Nは正の整数であることと、
前記受信機デバイスによって、フィードバックチャネルの送信の量の上限とインターレースのパラメータとを取得することと、
前記インターレースの前記パラメータと前記送信の量の前記上限とに基づいて、前記インターレースを介して前記N個のTBのうちのM個のTBについてのフィードバック情報を送ることであって、Mは正の整数であり、MはN以下であり、Mは前記受信機デバイスによって送られるフィードバック情報の量上限P以下であり、前記量上限Pは、前記送信の量の前記上限と前記インターレースの前記パラメータとに基づいて決定され、Pは正の整数であることとを含む方法。

【請求項2】

前記インターレースの前記パラメータは、前記インターレース内の隣接する物理リソースブロックPRB間のギャップおよび／または前記インターレース内のPRBの量を含む請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記量上限Pは、以下の条件を満たし、

【数 1】

$$P = \left\lceil \frac{L}{\left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rfloor} \right\rceil$$

または

【数 2】

$$P = \left\lceil \frac{L}{\left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rfloor} \right\rceil$$

10

または

【数 3】

$$P = \left\lceil \frac{L - 1}{\left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rfloor} \right\rceil + 1$$

20

または

【数 4】

$$P = \left\lceil \frac{L - 1}{\left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rfloor} \right\rceil + 1$$

30

または

【数 5】

$$P = \left\lceil \frac{L}{N_{PRB}^{interlace}} \right\rceil$$

または

【数 6】

$$P = \left\lceil \frac{L - 1}{N_{PRB}^{interlace}} \right\rceil + 1$$

40

L は、前記送信の量の前記上限を表し、

【数 7】

$$N_{PRB}^{bandwidth\ h}$$

は、データ送信によって占有される帯域幅内の P R B の量を表し、G A P は、前記インターレース内の隣接する P R B 間のギャップを表し、

【数 8】

$$N_{PRB}^{interlace}$$

50

は、前記インターレース内の前記 P R B の量を表す請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記フィードバック情報を送ることは、

第 1 のインターレース内の Q 個の P R B を介して前記フィードバック情報を送ることを含み、Q は正の整数であり、

【数 9】

$$Q = \left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rceil$$

10

または

【数 10】

$$Q = \left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rceil$$

であり、前記インターレースは、前記第 1 のインターレースを含む請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

【数 11】

$$Q = \left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rceil$$

20

であるとき、前記第 1 のインターレースに含まれる P R B は、Q よりも大きい請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

Q < X である場合、前記方法は、

前記第 1 のインターレース内の前記 Q 個の P R B 以外の P R B を介して前記フィードバック情報を送ることをさらに含み、X は、前記第 1 のインターレースに含まれる P R B の量を示す請求項 5 に記載の方法。

30

【請求項 7】

前記量上限 P は、以下の関係を満たし、

【数 12】

$$P = \left\lceil \frac{L - 2}{\left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ th}}{GAP} \right\rceil} \right\rceil$$

または

【数 13】

$$P = \left\lceil \frac{L - 2}{\left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rceil} \right\rceil$$

40

または

【数 14】

50

$$P = \left\lceil \frac{L-2}{N_{PRB}^{interlace}} \right\rceil$$

。

L は、前記送信の量の前記上限を表し、

【数 1 5】

$$N_{PRB}^{bandwidth}$$

は、データ送信によって占有される帯域幅内の P R B の量を表し、G A P は、前記インターレース内の隣接する P R B 間のギャップを表し、

【数 1 6】

$$N_{PRB}^{interlace}$$

は、前記インターレース内の前記 P R B の量を表す請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記フィードバック情報を送ることは、

第 2 のインターレース内の R 個の P R B を介して前記フィードバック情報を送ることを含み、

R は正の整数であり、前記 R 個の P R B は、前記第 2 のインターレースにおける最高周波数帯域を有する P R B と最低周波数帯域を有する P R B とを少なくとも含み、前記インターレースは前記第 2 のインターレースを含む請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記量上限 P は、以下の関係を満たし、

【数 1 7】

$$P = \min\{N_{interlace}, \lfloor L/2 \rfloor\}$$

または

【数 1 8】

$$P = \min\left\{N_{interlace}, \frac{\lfloor L - (L \bmod 2) \rfloor}{2}\right\}$$

$N_{interlace}$ は、前記フィードバックチャネルのために利用可能なインターレースの量を表し、L は、前記送信の量の前記上限を表す請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 0】

前記フィードバック情報を送ることは、第 1 のインターレースにおける最高周波数帯域を有する P R B と最低周波数帯域を有する P R B とを介して前記フィードバック情報を送ることを含む請求項 9 に記載の方法。

【請求項 1 1】

M の値範囲は、以下の条件を満たし、

$$2^{M-1} \leq N_{CS}.$$

N_{CS} は、前記フィードバックチャネルの利用可能なシーケンスペアの量上限を表し、各シーケンスペアは、2 つのシーケンスを含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 2】

インジケーション情報を受信することであって、前記インジケーション情報は M の上限を示すことをさらに含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記インジケーション情報は、前記 N 個の T B の時間領域終了位置をさらに示す請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

シーケンスペアは、前記 M 個の T B 内の M - 1 個の T B に対応する M - 1 個のフィードバ

10

20

30

40

50

ック情報に基づいて決定され、前記シーケンスペアは、前記M-1個のTBの前記フィードバック情報を搬送するために使用され、

シーケンスは、前記M個のTBに対応するM個のフィードバック情報のうちの前記M-1個のフィードバック情報以外のフィードバック情報に基づいて決定され、前記シーケンスは、前記M個のフィードバック情報のうちの前記M-1個のフィードバック情報以外の前記フィードバック情報を搬送するために使用され、前記シーケンスペアは、前記シーケンスを含む請求項1に記載の方法。

【請求項15】

シーケンスは、前記M個のTBに対応するM個のフィードバック情報に基づいて決定され、前記シーケンスは、前記M個のフィードバック情報を搬送するために使用される請求項1に記載の方法。

10

【請求項16】

前記シーケンスペアは、以下の式に基づいて決定され、

$$(P_{ID} + M_{ID} + k') \bmod N_{CS}$$

P_{ID} は、物理レイヤのソース識別子を表し、 M_{ID} は、拡散タイプに関するパラメータを表し、 k' は、前記M個のフィードバック情報のうちの前記M-1個のフィードバック情報に関するパラメータであり、 N_{CS} は、前記フィードバックチャネルの利用可能なシーケンスペアの量を表し、 $\bmod$ は、モジュロ演算子を表す請求項14に記載の方法。

【請求項17】

前記シーケンスは、以下の式に基づいて決定され、

20

【数19】

$$(P_{ID} + M_{ID} + k) \bmod R_{CS}^{set}$$

および

【数20】

$$R_{CS}^{set} = M_{PRB,set}^{PSFCH} * b$$

P_{ID} は、物理レイヤのソース識別子を表し、 M_{ID} は、拡散タイプに関するパラメータを表し、 k は、前記M個のフィードバック情報に関するパラメータであり、

【数21】

30

$$R_{CS}^{set}$$

は、前記フィードバックチャネルの利用可能なシーケンスの量を表し、

【数22】

$$M_{PRB,set}^{PSFCH}$$

は、前記フィードバックチャネルの利用可能なPRBの量を表し、 b は、1つのPRBにおいて使用されるシーケンスの量に関係する請求項15に記載の方法。

【請求項18】

前記N個のTBにおいて復号されることに失敗したTBの量は、 S であり、

40

$S \geq P$ であるとき、前記M個のTBは、前記N個のTBにおいて復号されることに失敗したP個のTBであり、前記M個のTBに対応する前記フィードバック情報は、前記P個のTBについてのNACKであり、または $S < P$ であるとき、前記M個のTBは、前記S個のTBを含み、前記M個のTBに対応する前記フィードバック情報は、前記S個のTBについてのNACKを含む請求項1に記載の方法。

【請求項19】

前記N個のTBのすべてが正常に復号された場合、前記M個のTBは、前記N個のTB内の最後のTBであり、前記M個のTBに対応する前記フィードバック情報は、前記最後のTBについてのACKである請求項1に記載の方法。

【請求項20】

50

データ送信方法であって、前記方法は、

送信機デバイスによって、N個のトランスポートブロックTBを送ることであって、Nは正の整数であることと、

インターレースを介して前記N個のTBのうちのM個のTBについてのフィードバック情報を受信することであって、Mは正の整数であり、MはN以下であり、Mは受信機デバイスによって送られたフィードバック情報の量上限P以下であり、前記量上限Pは送信の量の上限と前記インターレースのパラメータとに基づいて決定され、Pは正の整数であることと

を含む方法。

【請求項21】

前記フィードバック情報を送ることは、

第1のインターレース内のQ個のPRBを介して前記フィードバック情報を送ることであって、Qは正の整数であり、

【数23】

$$Q = \left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rfloor$$

または

【数24】

$$Q = \left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rceil$$

であり、前記インターレースは、前記第1のインターレースを含むことを含む請求項20に記載の方法。

【請求項22】

Q<Xである場合、前記方法は、

前記第1のインターレース内の前記Q個のPRB以外のPRBを介して前記フィードバック情報を送ることであって、Xは、前記第1のインターレースに含まれるPRBの量を示すことをさらに含む請求項21に記載の方法。

【請求項23】

前記フィードバック情報を送ることは、

第2のインターレース内のR個のPRBを介して前記フィードバック情報を送ることであって、

Rは正の整数であり、前記R個のPRBは、前記第2のインターレースにおける最高周波数帯域を有するPRBと最低周波数帯域を有するPRBとを少なくとも含み、前記インターレースは前記第2のインターレースを含む請求項20に記載の方法。

【請求項24】

前記方法は、

インジケーション情報を受信することであって、前記インジケーション情報はMの上限を示すことさらに含む請求項20に記載の方法。

【請求項25】

通信装置であって、メモリ、プロセッサ、およびトランシーバを備え、

前記メモリは、コンピュータ命令を記憶するように構成され、

前記トランシーバは、情報を送受信するように構成され、

前記プロセッサは、前記メモリに結合され、前記メモリ内の前記コンピュータ命令を呼び出して、前記トランシーバを使用することによって請求項1乃至19のいずれか一項に記載の方法を実行し、または、請求項20乃至24のいずれか一項に記載の方法を実行するように構成された通信装置。

10

20

30

40

50

【請求項 26】

非一時的コンピュータ可読記憶媒体であって、前記非一時的コンピュータ可読記憶媒体は、コンピュータ実行可能命令を記憶し、前記コンピュータ実行可能命令がコンピュータによって呼び出されると、請求項 1 乃至 19 のいずれか一項に記載の方法、または請求項 20 乃至 24 のいずれか一項に記載の方法が実行されるコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 27】

コンピュータプログラムであって、命令を含み、前記命令がコンピュータ上で実行されると、請求項 1 乃至 19 のいずれか一項に記載の方法、または請求項 20 乃至 24 のいずれか一項に記載の方法が実行されるコンピュータプログラム。

【請求項 28】

チップであって、前記チップは、メモリに結合され、前記メモリに記憶されたプログラム命令を読み取って、実行し、請求項 1 乃至 19 のいずれか一項に記載の方法、または請求項 20 乃至 24 のいずれか一項に記載の方法を実施するように構成されたチップ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、通信技術の分野に関し、特に、データ送信方法および装置に関する。

【背景技術】

【0002】

本出願は、2022年1月5日に中国国家知識産権局に出願された「P S F C H C H A N N E L C A R R Y I N G F E E D B A C K I N F O R M A T I O N O F P L U R A L I T Y O F T B S」と題する中国特許出願第202210007015.5号、および2022年2月28日に中国国家知識産権局に出願された「D A T A T R A N S M I S S I O N M E T H O D A N D A P P A R A T U S」と題する中国特許出願第202210191913.0号の優先権を主張するものであり、これらの両方は、その全体が参照により本明細書に組み込まれている。

【0003】

現在、通信中の送信機デバイスおよび受信機デバイスについて、ハイブリッド自動再送要求(hybrid automatic repeat request, HARQ)機構を使用することによって、データ送信信頼性が改善され得る。詳細には、受信機デバイスについて、受信機デバイスは、送信機デバイスからデータ情報を受信し、データ情報の復号ステータスを送信機デバイスにフィードバックすることがある。送信機デバイスは、受信機デバイスの復号ステータスに基づいて、データ情報を再送信すべきかどうかを決定する。データ情報は、トランスポートブロック(transport block, TB)の形態で送信され得る。いくつかの解決策では、受信機デバイスがデータ情報(TB)を正常に復号することができる場合、受信機デバイスは、HARQ肯定応答(acknowledgement, ACK)メッセージを送信機デバイスにフィードバックする。送信機デバイスは、HARQ-ACK(略してACKと呼ばれることがある)に基づいて、データ情報が正常に復号されたことを知り、データ情報を再送信しないことがある。反対に、データ情報が復号されることに失敗した場合、受信機デバイスは、HARQ否定応答(negative acknowledgement, NACK)メッセージを送信機デバイスにフィードバックする。送信機デバイスは、HARQ-NACK(略してNACKと呼ばれることがある)に基づいて、データ情報が復号されることに失敗したことを知り、次いで、データ情報を再送信することがある。

【0004】

サイドリンク(sidelink, SL)シナリオが導入された後、端末は、互いに直接通信することがあり、1つの端末は、複数の端末と同時に通信することがある。SL通信が無認可スペクトルを使用することによって実行される場合、受信機デバイスは、通常、複数のTBについてACKまたはNACKを送信する必要がある。複数のTBは、同じ送信機デバイスまたは異なる送信機デバイスからのものであり得、データ送信性能に対す

10

20

30

40

50

る高い要件を有する。従来のHARQ機構は、SLシナリオにおける通信要件を満たすことができない。したがって、SLシナリオにおける端末間の通信の性能を改善するために、SLシナリオに適用可能なHARQ機構が緊急に提案される必要がある。

【発明の概要】

【0005】

本出願は、SLシナリオにおける端末間の通信の性能を改善するためのデータ送信方法および装置を提供する。

【0006】

上記の目的を達成するために、本出願の実施形態は、以下の技術的解決策を提供する。

【0007】

第1の態様によれば、データ送信方法が提供され、データ送信方法は、電子デバイス、または電子デバイスの機能を実装する装置（たとえば、チップシステム）に適用され得る。本方法は、以下を含む。

【0008】

受信機デバイスは、N個のトランスポートブロックTBを受信し、受信機デバイスは、フィードバックチャネルの送信の量の上限とインターレースのパラメータとを取得し、インターレースのパラメータと送信の量の上限とに基づいて、インターレースを介してN個のTBのうちのM個のTBについてのフィードバック情報を送り、ここで、

Nは正の整数であり、Mは正の整数であり、MはN以下であり、Mは受信機デバイスによって送られるフィードバック情報の量上限P以下であり、量上限Pは、送信の量の上限とインターレースのパラメータとに基づいて決定され、Pは正の整数である。

【0009】

本出願のこの実施形態におけるデータ送信方法において、一態様では、いくつかのシナリオにおいて、受信機デバイスは、受信されたTBごとにフィードバックをもはや提供せず、その結果、HARQプロセスにおけるシグナリングオーバーヘッドが低減されることが可能である。他の態様では、受信機デバイスによって送られるいくつかのフィードバック情報の量は、量上限P以下であり（Pは、インターレースのパラメータと送信の量の上限とに基づいて決定される）、その結果、受信機デバイスは、送信の量の上限とインターレースのパラメータとが満たされるときにできる限り多くのフィードバック情報を送信することができ、したがって、HARQプロセスの信頼性が改善されることが可能である。結論として、データ送信性能が改善されることが可能である。

【0010】

インターレースのパラメータは、インターレース内の隣接する物理リソースブロックPRB間のギャップおよび／またはインターレース内のPRBの量を含む。

【0011】

第1の態様の可能な設計では、量上限Pは、以下の条件を満たす。

【0012】

【数1】

$$P = \left\lceil \frac{L}{\left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth h}}{GAP} \right\rfloor} \right\rceil$$

【0013】

または

【0014】

【数2】

10

20

30

40

50

$$P = \left\lceil \frac{L}{\left\lfloor \frac{N_{\text{PRB}}^{\text{bandwidth h}}}{\text{GAP}} \right\rfloor} \right\rceil$$

【 0 0 1 5 】

または

【 0 0 1 6 】

【 数 3 】

10

$$P = \left\lceil \frac{L-1}{\left\lfloor \frac{N_{\text{PRB}}^{\text{bandwidth h}}}{\text{GAP}} \right\rfloor} \right\rceil + 1$$

【 0 0 1 7 】

または

【 0 0 1 8 】

【 数 4 】

20

$$P = \left\lceil \frac{L-1}{\left\lfloor \frac{N_{\text{PRB}}^{\text{bandwidth h}}}{\text{GAP}} \right\rfloor} \right\rceil + 1$$

【 0 0 1 9 】

または

【 0 0 2 0 】

【 数 5 】

30

$$P = \left\lceil \frac{L}{N_{\text{PRB}}^{\text{interlace}}} \right\rceil$$

【 0 0 2 1 】

または

【 0 0 2 2 】

【 数 6 】

$$P = \left\lceil \frac{L-1}{N_{\text{PRB}}^{\text{interlace}}} \right\rceil + 1$$

40

【 0 0 2 3 】

。

【 0 0 2 4 】

L は、送信の量の上限を表し、

【 0 0 2 5 】

【 数 7 】

$N_{\text{PRB}}^{\text{bandwidth h}}$

50

【 0 0 2 6 】

は、データ送信によって占有される帯域幅内の P R B の量を表し、G A P は、インターレース内の隣接する P R B 間のギャップを表し、

【 0 0 2 7 】

【数 8】

$N_{PRB}^{interlace}$

【 0 0 2 8 】

は、インターレース内の P R B の量を表す。

【 0 0 2 9 】

第 1 の態様の可能な設計では、フィードバック情報を送ることは、

第 1 のインターレース内の Q 個の P R B を介してフィードバック情報を送ることを含み、ここで、Q は正の整数

【 0 0 3 0 】

【数 9】

$$Q = \left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rceil$$

【 0 0 3 1 】

または

【 0 0 3 2 】

【数 1 0】

$$Q = \left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rceil$$

【 0 0 3 3 】

であり、インターレースは、第 1 のインターレースを含む。

【 0 0 3 4 】

第 1 の態様の可能な設計では、

【 0 0 3 5 】

【数 1 1】

$$Q = \left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rceil$$

【 0 0 3 6 】

であるとき、第 1 のインターレースに含まれる P R B は、Q よりも大きい。

【 0 0 3 7 】

たとえば、Q = 4 であり、第 1 のインターレースは 5 つの P R B を含む。この場合、フィードバック情報は、第 1 のインターレースの 4 つまたは 5 つの P R B を介して送信され得る。第 1 のインターレース内の 5 つの P R B が占有される場合、フィードバック情報は、フィードバック情報の信頼性を改善するために、より多くの P R B 上で繰り返し送信され得る。第 1 のインターレース内の 4 つの P R B が占有される場合、各フィードバック情報の反復送信の量を低減することによって、より多くのフィードバック情報が送信され得る。

【 0 0 3 8 】

第 1 の態様の可能な設計では、Q < X である場合、本方法は、

第 1 のインターレース内の Q 個の P R B 以外の P R B を介してフィードバック情報を送

10

20

30

40

50

ることを含み、ここで、 X は、第1のインターレースに含まれるPRBの量を示す。

【0039】

第1の態様の可能な設計では、量上限 P は、以下の関係を満たす。

【0040】

【数12】

$$P = \left\lceil \frac{L-2}{\left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rfloor} \right\rceil$$

10

【0041】

または

【0042】

【数13】

$$P = \left\lceil \frac{L-2}{\left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rfloor} \right\rceil$$

20

【0043】

または

【0044】

【数14】

$$P = \left\lceil \frac{L-2}{N_{PRB}^{interlace}} \right\rceil$$

【0045】

30

。

【0046】

L は、送信の量の上限を表し、

【0047】

【数15】

$N_{PRB}^{bandwidth\ h}$

【0048】

は、データ送信によって占有される帯域幅内のPRBの量を表し、 GAP は、インターレース内の隣接するPRB間のギャップを表し、

40

【0049】

【数16】

$N_{PRB}^{interlace}$

【0050】

は、インターレース内のPRBの量を表す。

【0051】

第1の態様の可能な設計では、フィードバック情報を送ることは、

第2のインターレース内の R 個のPRBを介してフィードバック情報を送ることを含む。

【0052】

50

Rは正の整数であり、R個のPRBは、第2のインターレースにおける最高周波数帯域を有するPRBと最低周波数帯域を有するPRBとを少なくとも含み、インターレースは第2のインターレースを含む。

【0053】

このようにして、フィードバック情報は、データ送信が帯域幅占有要件を満たすことを保証し、端末の通信帯域幅を保証するときに端末間の相互検出を容易にするために、インターレースの最高周波数帯域および最低周波数帯域を有する少なくともPRBを介して送信される。

【0054】

第1の態様の可能な設計では、量上限Pは、以下の関係を満たす。

【0055】

【数17】

$$P = \min\{N_{interlace}, \lfloor L/2 \rfloor\}$$

【0056】

または

【0057】

【数18】

$$P = \min\left\{N_{interlace}, \frac{\lfloor L - (L \bmod 2) \rfloor}{2}\right\}$$

【0058】

。

【0059】

$N_{interlace}$ は、フィードバックチャネルのために利用可能なインターレースの量を表し、Lは、送信の量の上限を表す。

【0060】

第1の態様の可能な設計では、フィードバック情報を送ることは、第1のインターレースにおける最高周波数帯域を有するPRBと最低周波数帯域を有するPRBとを介してフィードバック情報を送ることを含む。

【0061】

このようにして、インターレースの最高周波数帯域を有するPRBおよび最低周波数帯域を有するPRBのみが使用される。一態様では、占有チャネル帯域幅(occupied channel bandwidth, OCB)要件が満たされることが可能であり、他の態様では、各フィードバック情報を繰り返し送る回数量が低減されることが可能であり、その結果、より多くのフィードバック情報が送られることが可能である。

【0062】

第1の態様の可能な設計では、Mの値範囲は、以下の条件を満たす。

【0063】

$$2^{M-1} \leq N_{CS}.$$

【0064】

N_{CS} は、フィードバックチャネルの利用可能なシーケンスペアの量上限を表し、各シーケンスペアは、2つのシーケンスを含む。

【0065】

このようにして、Mの値範囲は、リソースの観点から決定されることがあり、その結果、受信機デバイスは、Mの値範囲に基づいて、フィードバックされる必要があるいくつかのフィードバック情報の量を決定する。

【0066】

第1の態様の可能な設計では、本方法は、

インジケーション情報を受信することをさらに含み、インジケーション情報はMの上限

10

20

30

40

50

を示す。

【0067】

第1の態様の可能な設計では、インジケーション情報は、N個のTBの時間領域終了位置をさらに示す。

【0068】

第1の態様の可能な設計では、シーケンスペアは、M個のTB内のM-1個のTBに対応するM-1個のフィードバック情報に基づいて決定され、シーケンスペアは、M-1個のTBのフィードバック情報を搬送するために使用される。

【0069】

シーケンスは、M個のTBに対応するM個のフィードバック情報のうちのM-1個のフィードバック情報以外のフィードバック情報に基づいて決定され、シーケンスは、M個のフィードバック情報のうちのM-1個のフィードバック情報以外のフィードバック情報を搬送するために使用され、シーケンスペアは、シーケンスを含む。

10

【0070】

第1の態様の可能な設計では、シーケンスは、M個のTBに対応するM個のフィードバック情報に基づいて決定され、シーケンスは、M個のフィードバック情報を搬送するために使用される。

【0071】

第1の態様の可能な設計では、シーケンスペアは、以下の式に基づいて決定される。

【0072】

$$(P_{ID} + M_{ID} + k') \bmod N_{CS}$$

20

【0073】

P_{ID} は、物理レイヤのソース識別子を表し、 M_{ID} は、拡散タイプに関するパラメータを表し、 k' は、M個のフィードバック情報のうちのM-1個のフィードバック情報に関するパラメータであり、 N_{CS} は、フィードバックチャネルの利用可能なシーケンスペアの量を表し、 $\bmod$ は、モジュロ演算子を表す。

【0074】

このようにして、シーケンスペアは、M個のフィードバック情報のうちのM-1個のフィードバック情報に基づいて決定され、その結果、シーケンスペアは、M-1個のフィードバック情報を表すか、示すか、または搬送することができる。シーケンスは、1つのフィードバック情報に基づいてシーケンスペアから決定され、その結果、決定されたシーケンスは、1つのフィードバック情報を搬送または表すことができる。受信機デバイスは、シーケンスを送信機デバイスに送り、その結果、送信機デバイスは、シーケンスで搬送されるフィードバック情報を知ることができる。

30

【0075】

第1の態様の可能な設計では、シーケンスは、以下の式に基づいて決定される。

【0076】

【数19】

$$(P_{ID} + M_{ID} + k) \bmod R_{CS}^{set}$$

40

【0077】

および

【0078】

【数20】

$$R_{CS}^{set} = M_{PRB, set}^{PSFCH} * b$$

【0079】

。

【0080】

P_{ID} は、物理レイヤのソース識別子を表し、 M_{ID} は、拡散タイプに関するパラメータ

50

を表し、 k は、 M 個のフィードバック情報に関するパラメータであり、

【0081】

【数21】

R_{CS}^{set}

【0082】

は、フィードバックチャネルの利用可能なシーケンスの量を表し、

【0083】

【数22】

$M_{PRB,set}^{PSFCH}$

10

【0084】

は、フィードバックチャネルの利用可能な PRB の量を表し、 b は、1 つの PRB において使用されるシーケンスの量に関係する。

【0085】

第1の態様の可能な設計では、 N 個の TB において復号されることに失敗した TB の量は、 S である。

【0086】

$S \geq P$ であるとき、 M 個の TB は、 N 個の TB において復号されることに失敗した P 個の TB であり、 M 個の TB に対応するフィードバック情報は、 P 個の TB についての $NACK$ であり、または $S < P$ であるとき、 M 個の TB は、 S 個の TB を含み、 M 個の TB に対応するフィードバック情報は、 S 個の TB についての $NACK$ を含む。

20

【0087】

言い換えれば、復号することに失敗した大量の TB (フィードバック情報の量上限 P よりも多い) が存在するとき、受信機デバイスは、多くとも復号されることに失敗した最初の P 個の TB についてのフィードバック情報をフィードバックする。復号されることに失敗した TB の量が少ない (フィードバック情報の量上限 P 未満である) とき、受信機デバイスは、復号されることに失敗したすべての TB についての $NACK$ をフィードバックし得る。

【0088】

第1の態様の可能な設計では、 N 個の TB のすべてが正常に復号された場合、 M 個の TB は、 N 個の TB 内の最後の TB であり、 M 個の TB に対応するフィードバック情報は、最後の TB についての ACK である。

30

【0089】

この解決策では、 P 個よりも多くの TB が存在する復号ケースをフィードバックする効果を達成するために、 $NACK$ は、可能な限り多くフィードバックされる。たとえば、いくつかの例では、受信機デバイスは、 $TB \# 4$ についての1つの $NACK$ のみを送信機デバイスに送り、その結果、送信機デバイスは、受信機デバイスによる複数の残りの TB の復号ステータスを知ることができ、送信プロセスにおけるシグナリングオーバーヘッドは低い。言い換えれば、少量のフィードバック情報 (たとえば、 $TB \# 4$ のフィードバック情報のみ) を使用することによって、大量の TB 復号結果 (たとえば、 $TB \# 1$ から $TB \# 8$ の復号結果を搬送する) が搬送されることが可能である。

40

【0090】

第2の態様によれば、データ送信方法が提供され、データ送信方法は、送信機デバイス、または送信機デバイスの機能を実装する装置 (たとえば、チップシステム) に適用され得る。たとえば、送信機デバイスは本方法を実行し、本方法は、送信機デバイスが N 個のトランスポートブロック TB を送ることを含み、ここで、 N は正の整数であり、

送信機デバイスは、インターレースを介して N 個の TB のうちの M 個の TB についてのフィードバック情報を受信し、ここで、 M は正の整数であり、 M は N 以下であり、 M は受信機デバイスによって送られたフィードバック情報の量上限 P 以下であり、量上限 P は送

50

信の量の上限とインターレースのパラメータとに基づいて決定され、Pは正の整数である。

【0091】

第2の態様の可能な設計では、フィードバック情報を送ることは、

第1のインターレース内のQ個のPRBを介してフィードバック情報を送ることを含み、ここで、Qは正の整数であり、

【0092】

【数23】

$$Q = \left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rceil$$

10

【0093】

または

【0094】

【数24】

$$Q = \left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rceil$$

【0095】

であり、インターレースは、第1のインターレースを含む。

20

【0096】

第2の態様の可能な設計では、 $Q < X$ である場合、本方法は、

第1のインターレース内のQ個のPRB以外のPRBを介してフィードバック情報を送ることを含み、ここで、Xは、第1のインターレースに含まれるPRBの量を示す。

【0097】

第2の態様の可能な設計では、フィードバック情報を送ることは、

第2のインターレース内のR個のPRBを介してフィードバック情報を送ることを含む。

【0098】

Rは正の整数であり、R個のPRBは、第2のインターレースにおける最高周波数帯域を有するPRBと最低周波数帯域を有するPRBとを少なくとも含み、インターレースは第2のインターレースを含む。

30

【0099】

第2の態様の可能な設計では、本方法は、

インジケーション情報を受信することをさらに含み、インジケーション情報はMの上限を示す。

【0100】

第2の態様において、他の技術的特徴の説明については、第1の態様における関連する説明を参照されたい。たとえば、量上限Pを計算する方法については、第1の態様における関連する内容を参照されたい。

40

【0101】

第3の態様によれば、通信装置が提供され、通信装置は、電子デバイス、または電子デバイスの機能を実装する装置（たとえば、チップシステム）であることがあり、本装置は、N個のトランスポートブロックTBを受信するように構成された通信インターフェースと、

受信機デバイスによって、フィードバックチャネルの送信の量の上限とインターレースのパラメータとを取得するように構成されたプロセッサと、

インターレースのパラメータと送信の量の上限とに基づいて、インターレースを介してN個のTBのうちのM個のTBについてのフィードバック情報を送るように構成された通信インターフェースとを含む。

50

【 0 1 0 2 】

Nは正の整数であり、Mは正の整数であり、MはN以下であり、Mは受信機デバイスによって送られるフィードバック情報の量上限P以下であり、量上限Pは、送信の量の上限とインターレースのパラメータとに基づいて決定され、Pは正の整数である。

【 0 1 0 3 】

任意選択で、インターレースのパラメータは、インターレース内の隣接する物理リソースブロックPRB間のギャップおよび／またはインターレース内のPRBの量を含む。

【 0 1 0 4 】

第3の態様の可能な設計では、量上限Pは、以下の条件を満たす。

【 0 1 0 5 】

10

【数 2 5】

$$P = \left\lceil \frac{L}{\left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth} h}{GAP} \right\rceil} \right\rceil$$

【 0 1 0 6 】

または

【 0 1 0 7 】

20

【数 2 6】

$$P = \left\lceil \frac{L}{\left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth} h}{GAP} \right\rceil} \right\rceil$$

【 0 1 0 8 】

または

【 0 1 0 9 】

30

【数 2 7】

$$P = \left\lceil \frac{L-1}{\left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth} h}{GAP} \right\rceil} \right\rceil + 1$$

【 0 1 1 0 】

または

【 0 1 1 1 】

40

【数 2 8】

$$P = \left\lceil \frac{L-1}{\left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth} h}{GAP} \right\rceil} \right\rceil + 1$$

【 0 1 1 2 】

または

【 0 1 1 3 】

50

【数 2 9】

$$P = \left\lfloor \frac{L}{N_{PRB}^{interlace}} \right\rfloor$$

【0 1 1 4】

または

【0 1 1 5】

【数 3 0】

$$P = \left\lfloor \frac{L-1}{N_{PRB}^{interlace}} \right\rfloor + 1$$

10

【0 1 1 6】

。

【0 1 1 7】

L は、送信の量の上限を表し、

【0 1 1 8】

【数 3 1】

 $N_{PRB}^{bandwidth}$

20

【0 1 1 9】

は、データ送信によって占有される帯域幅内の PRB の量を表し、GAP は、インターレース内の隣接する PRB 間のギャップを表し、

【0 1 2 0】

【数 3 2】

 $N_{PRB}^{interlace}$

【0 1 2 1】

は、インターレース内の PRB の量を表す。

30

【0 1 2 2】

第 3 の態様の可能な設計では、フィードバック情報を送ることは、

第 1 のインターレース内の Q 個の PRB を介してフィードバック情報を送ることを含み、ここで、Q は正の整数

【0 1 2 3】

【数 3 3】

$$Q = \left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth}}{GAP} \right\rfloor$$

40

【0 1 2 4】

または

【0 1 2 5】

【数 3 4】

$$Q = \left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth}}{GAP} \right\rfloor$$

【0 1 2 6】

であり、インターレースは、第 1 のインターレースを含む。

50

【 0 1 2 7 】

第 3 の態様の可能な設計では、

【 0 1 2 8 】

【 数 3 5 】

$$Q = \left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rceil$$

【 0 1 2 9 】

であるとき、第 1 のインターレースに含まれる P R B は、Q よりも大きい。

10

【 0 1 3 0 】

第 3 の態様の可能な設計では、通信インターフェースは、 $Q < X$ であるとき、第 1 のインターレース内の Q 個の P R B 以外の P R B を介してフィードバック情報を送るようにさらに構成され、ここで、X は、第 1 のインターレースに含まれる P R B の量を示す。

【 0 1 3 1 】

第 3 の態様の可能な設計では、量上限 P は、以下の関係を満たす。

【 0 1 3 2 】

【 数 3 6 】

$$P = \left\lceil \frac{L - 2}{\left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rceil} \right\rceil$$

20

【 0 1 3 3 】

または

【 0 1 3 4 】

【 数 3 7 】

$$P = \left\lceil \frac{L - 2}{\left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rceil} \right\rceil$$

30

【 0 1 3 5 】

または

【 0 1 3 6 】

【 数 3 8 】

$$P = \left\lceil \frac{L - 2}{N_{PRB}^{interlace}} \right\rceil$$

40

【 0 1 3 7 】

。

【 0 1 3 8 】

L は、送信の量の上限を表し、

【 0 1 3 9 】

【 数 3 9 】

$N_{PRB}^{bandwidth\ h}$

50

【 0 1 4 0 】

は、データ送信によって占有される帯域幅内の P R B の量を表し、G A P は、インターレース内の隣接する P R B 間のギャップを表し、

【 0 1 4 1 】

【数 4 0】

$N_{PRB}^{interlace}$

【 0 1 4 2 】

は、インターレース内の P R B の量を表す。

【 0 1 4 3 】

第 3 の態様の可能な設計では、フィードバック情報を送ることは、

第 2 のインターレース内の R 個の P R B を介してフィードバック情報を送ることを含む。

【 0 1 4 4 】

R は正の整数であり、R 個の P R B は、第 2 のインターレースにおける最高周波数帯域を有する P R B と最低周波数帯域を有する P R B とを少なくとも含み、インターレースは第 2 のインターレースを含む。

【 0 1 4 5 】

第 3 の態様の可能な設計では、量上限 P は、以下の関係を満たす。

【 0 1 4 6 】

【数 4 1】

$$P = \min\{N_{interlace}, \lfloor L/2 \rfloor\}$$

【 0 1 4 7 】

または

【 0 1 4 8 】

【数 4 2】

$$P = \min\left\{N_{interlace}, \frac{\lfloor L - (L \bmod 2) \rfloor}{2}\right\}$$

【 0 1 4 9 】

。

【 0 1 5 0 】

$N_{interlace}$ は、フィードバックチャネルのために利用可能なインターレースの量を表し、L は、送信の量の上限を表す。

【 0 1 5 1 】

第 3 の態様の可能な設計では、フィードバック情報を送ることは、第 1 のインターレースにおける最高周波数帯域を有する P R B と最低周波数帯域を有する P R B とを介してフィードバック情報を送ることを含む。

【 0 1 5 2 】

第 3 の態様の可能な設計では、M の値範囲は、以下の条件を満たす。

【 0 1 5 3 】

$$2^{M-1} \leq N_{CS}$$

【 0 1 5 4 】

N_{CS} は、フィードバックチャネルの利用可能なシーケンスペアの量上限を表し、各シーケンスペアは、2 つのシーケンスを含む。

【 0 1 5 5 】

第 3 の態様の可能な設計では、通信インターフェースは、インジケーション情報を受信するようにさらに構成され、ここで、インジケーション情報は、M の上限を示す。

【 0 1 5 6 】

第 3 の態様の可能な設計では、インジケーション情報は、N 個の T B の時間領域終了位

10

20

30

40

50

置をさらに示す。

【0157】

第3の態様の可能な設計では、シーケンスペアは、M個のTB内のM-1個のTBに対応するM-1個のフィードバック情報に基づいて決定され、シーケンスペアは、M-1個のTBのフィードバック情報を搬送するために使用される。

【0158】

シーケンスは、M個のTBに対応するM個のフィードバック情報のうちのM-1個のフィードバック情報以外のフィードバック情報に基づいて決定され、シーケンスは、M個のフィードバック情報のうちのM-1個のフィードバック情報以外のフィードバック情報を搬送するために使用され、シーケンスペアは、シーケンスを含む。

10

【0159】

第3の態様の可能な設計では、シーケンスは、M個のTBに対応するM個のフィードバック情報に基づいて決定され、シーケンスは、M個のフィードバック情報を搬送するために使用される。

【0160】

第3の態様の可能な設計では、シーケンスペアは、以下の式に基づいて決定される。

【0161】

$$(P_{ID} + M_{ID} + k') \bmod N_{CS}.$$

【0162】

P_{ID} は、物理レイヤのソース識別子を表し、 M_{ID} は、拡散タイプに関するパラメータを表し、 k' は、M個のフィードバック情報のうちのM-1個のフィードバック情報に関するパラメータであり、 N_{CS} は、フィードバックチャネルの利用可能なシーケンスペアの量を表し、 $\bmod$ は、モジュロ演算子を表す。

20

【0163】

第3の態様の可能な設計では、シーケンスは、以下の式に基づいて決定される。

【0164】

【数43】

$$(P_{ID} + M_{ID} + k) \bmod R_{CS}^{set}$$

【0165】

および

【0166】

【数44】

$$R_{CS}^{set} = M_{PRB, set}^{PSFCH} * b$$

【0167】

。

【0168】

P_{ID} は、物理レイヤのソース識別子を表し、 M_{ID} は、拡散タイプに関するパラメータを表し、 k は、M個のフィードバック情報に関するパラメータであり、

40

【0169】

【数45】

$$R_{CS}^{set}$$

【0170】

は、フィードバックチャネルの利用可能なシーケンスの量を表し、

【0171】

【数46】

$$M_{PRB, set}^{PSFCH}$$

50

【0172】

は、フィードバックチャネルの利用可能なPRBの量を表し、bは、1つのPRBにおいて使用されるシーケンスの量に関係する。

【0173】

第3の態様の可能な設計では、N個のTBにおいて復号されることに失敗したTBの量は、Sである。

【0174】

$S \geq P$ であるとき、M個のTBは、N個のTBにおいて復号されることに失敗したP個のTBであり、M個のTBに対応するフィードバック情報は、P個のTBについてのNACKであり、または $S < P$ であるとき、M個のTBは、S個のTBを含み、M個のTBに対応するフィードバック情報は、S個のTBについてのNACKを含む。

10

【0175】

第3の態様の可能な設計では、N個のTBのすべてが正常に復号された場合、M個のTBは、N個のTB内の最後のTBであり、M個のTBに対応するフィードバック情報は、最後のTBについてのACKである。

【0176】

第4の態様によれば、通信装置が提供され、通信装置は、送信機デバイス、または送信機デバイスの機能を実装する装置（たとえば、チップシステム）であることがあり、本装置は、

N個のトランスポートブロックTBを送り、インターレースを介してN個のTBのうちのM個のTBについてのフィードバック情報を受信するように構成された通信インターフェースを含む。

20

【0177】

Nは正の整数であり、Mは正の整数であり、MはN以下であり、Mは受信機デバイスによって送られるフィードバック情報の量上限P以下であり、量上限Pは、送信の量の上限とインターレースのパラメータとに基づいて決定され、Pは正の整数である。

【0178】

第4の態様の可能な設計では、フィードバック情報を送ることは、

第1のインターレース内のQ個のPRBを介してフィードバック情報を送ることを含み、ここで、Qは正の整数

30

【0179】

【数47】

$$Q = \left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth h}}{GAP} \right\rceil$$

【0180】

または

【0181】

【数48】

$$Q = \left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth h}}{GAP} \right\rceil$$

40

【0182】

であり、インターレースは、第1のインターレースを含む。

【0183】

第4の態様の可能な設計では、通信インターフェースは、 $Q < X$ であるとき、第1のインターレース内のQ個のPRB以外のPRBを介してフィードバック情報を送るようにさらに構成され、ここで、Xは、第1のインターレースに含まれるPRBの量を示す。

50

【0184】

第4の態様の可能な設計では、フィードバック情報を送ることは、

第2のインターレース内のR個のPRBを介してフィードバック情報を送ることを含む。

【0185】

Rは正の整数であり、R個のPRBは、第2のインターレースにおける最高周波数帯域を有するPRBと最低周波数帯域を有するPRBとを少なくとも含み、インターレースは第2のインターレースを含む。

【0186】

第4の態様の可能な設計では、通信インターフェースは、インジケーション情報を受信するようにさらに構成され、ここで、インジケーション情報は、Mの上限を示す。

【0187】

第4の態様において、他の技術的特徴の説明については、第3の態様における関連する説明を参照されたい。たとえば、量上限Pを計算する方法については、第3の態様における関連する内容を参照されたい。

【0188】

第5の態様によれば、本出願の一実施形態は、通信装置を提供する。本装置は、上記の態様のいずれか1つの任意の可能な設計におけるデータ送信方法を実装する機能を有する。この機能は、ハードウェアによって実装されることがあり、または対応するソフトウェアを実行するハードウェアによって実装されることがある。ハードウェアまたはソフトウェアは、この機能に対応する1つまたは複数のモジュールを含む。

【0189】

第6の態様によれば、プロセッサおよびメモリを含む通信装置が提供される。メモリは、コンピュータ実行可能命令を記憶するように構成され、通信装置が動作するとき、プロセッサは、メモリに記憶されたコンピュータ実行可能命令を実行し、その結果、通信装置は、上記の態様のいずれか1つにおけるデータ送信方法を実行する。

【0190】

第7の態様によれば、プロセッサを含む通信装置が提供される。プロセッサがメモリに結合され、メモリ内の命令を読み取った後、プロセッサは、命令に従って上記の態様のいずれか1つにおけるデータ送信方法を実行するように構成される。

【0191】

第8の態様によれば、コンピュータ可読記憶媒体が提供される。コンピュータ可読記憶媒体は、命令を記憶する。命令がコンピュータ上で実行されるとき、コンピュータは、上記の態様のいずれか1つにおけるデータ送信方法を実行することが可能にされる。

【0192】

第9の態様によれば、命令を含むコンピュータプログラム製品が提供される。コンピュータプログラム製品がコンピュータ上で実行されるとき、コンピュータは、上記の態様のいずれか1つにおけるデータ送信方法を実行することが可能にされる。

【0193】

第10の態様によれば、回路システムが提供される。回路システムは、処理回路を含む。処理回路は、上記の態様のいずれか1つにおけるデータ送信方法を実行するように構成される。

【0194】

第11の態様によれば、チップが提供される。チップは、プロセッサを含む。プロセッサはメモリに結合され、メモリはプログラム命令を記憶する。メモリに記憶されたプログラム命令がプロセッサによって実行されたとき、上記の態様のいずれか1つの任意の可能な設計におけるデータ送信方法が実施される。

【0195】

第12の態様によれば、通信システムが提供される。通信システムは、上記の態様のいずれか1つにおける送信機デバイスと、上記の態様のいずれか1つにおける受信機デバイスとを含む。

10

20

30

40

50

【0196】

第2の態様乃至第12の態様の任意の設計方式によってもたらされる技術的效果については、第1の態様の異なる設計方式によってもたらされる技術的效果を参照されたい。詳細についてここで再び説明されない。

【図面の簡単な説明】

【0197】

【図1】従来の技術における巡回シフトシーケンスを決定するための方法の図である。

【図2】従来の技術におけるチャネルビジー比を決定するための方法の図である。

【図3】本出願の一実施形態による通信システムのアーキテクチャの図である。

【図4】本出願の一実施形態による通信システムの別のアーキテクチャの図である。

10

【図5】本出願の一実施形態による通信デバイスの構造の図である。

【図6】本出願の一実施形態によるデータ送信方法の概略フローチャートである。

【図7】本出願の一実施形態による、インターレースを介してデータを送信するための方法の図である。

【図8】本出願の一実施形態による、インターレースを介してデータを送信するための方法の図である。

【図9(a)】本出願の一実施形態による、インターレースを介してデータを送信するための方法の図である。

【図9(b)】本出願の一実施形態による、インターレースを介してデータを送信するための方法の図である。

20

【図10(a)】本出願の一実施形態による、インターレースを介してデータを送信するための方法の図である。

【図10(b)】本出願の一実施形態による、インターレースを介してデータを送信するための方法の図である。

【図11】本出願の一実施形態による、インターレースを介してデータを送信するための方法の図である。

【図12】本出願の一実施形態による、インターレースを介してデータを送信するための方法の図である。

【図13】本出願の一実施形態によるデータ送信方法の別の概略フローチャートである。

【図14】本出願の一実施形態による、巡回シフトシーケンスを決定するための方法の図である。

30

【図15】本出願の一実施形態による、巡回シフトシーケンスを決定するための別の方法の図である。

【図16】本出願の一実施形態による、インターレースを介してデータを送信するための方法の図である。

【図17】本出願の一実施形態によるHARQプロセスの図である。

【図18】本出願の一実施形態によるHARQプロセスの図である。

【図19】本出願の一実施形態によるHARQプロセスの図である。

【図20】本出願の一実施形態によるHARQプロセスの図である。

【図21】本出願の一実施形態によるデータ送信方法の別の概略フローチャートである。

40

【図22】本出願の一実施形態によるデータ送信方法の別の概略フローチャートである。

【図23】本出願の一実施形態による、インターレースを介してデータを送信するための方法の図である。

【図24】本出願の一実施形態によるデータ送信方法の別の概略フローチャートである。

【図25】本出願の一実施形態による、チャネルビジー比を決定するための方法の図である。

【図26】本出願の一実施形態による、チャネルビジー比を決定するための方法の別の図である。

【図27】本出願の一実施形態による通信装置の構造の図である。

【発明を実施するための形態】

50

【0198】

以下の実施形態において使用される用語は、単に特定の実施形態を説明することを意図するものであり、本出願を限定することを意図するものではない。本出願の明細書および添付の特許請求の範囲において使用される場合、単数形の表現「1つの」、「1つの」、「その」、「上記の」、「そのような」、「または「この」は、文脈において別段に明確に規定されていない限り、表現「1つまたは複数の」も含むことが意図される。本出願の以下の実施形態において、「少なくとも1つの」および「1つまたは複数の」は、1つまたは複数（2つを含む）を意味することをさらに理解されたい。「および／または」という用語は、関連するオブジェクト間の関連関係について説明するために使用され、3つの関係が存在し得ることを示す。たとえば、Aおよび／またはBは、以下を表し得る。Aのみが存在し、AとBの両方が存在し、Bのみが存在し、ここで、AおよびBは、単数または複数であり得る。文字「／」は、一般に、関連するオブジェクト間の「または」の関係を示す。

10

【0199】

本明細書で説明される「一実施形態」、「いくつかの実施形態」などへの言及は、本出願の1つまたは複数の実施形態が、実施形態を参照しながら説明される特定の特徵、構造、または特性を含むことを示す。したがって、本明細書の異なる箇所に現れる「一実施形態では」、「いくつかの実施形態では」、「いくつかの他の実施形態では」、「および「他の実施形態では」などの記述は、必ずしも同じ実施形態を指すことを意味するとは限らない。代わりに、別の方法で強調されない限り、記述は「実施形態のすべてではないが1つまたは複数」を意味する。「含む」、「有する」という用語、およびそれらの変形形態はすべて、別の方法で強調されない限り、「含むが、それに限定されない」ことを意味する。「接続」という用語は、別段に規定されていない限り、直接接続および間接接続を含む。

20

【0200】

以下で述べられる「第1の」および「第2の」という用語は、単に説明を目的とするものであり、相対的な重要性の表示もしくは含意、または示された技術的特徴の数の暗黙的表示として理解されるべきではない。したがって、「第1の」または「第2の」によって限定される特徴は、1つまたは複数の特徴を明示的または暗示的に含み得る。

【0201】

本出願の実施形態では、「例」、「たとえば」などの用語は、例、例示、または説明を与えるために使用される。本出願の実施形態において「例」または「たとえば」として説明される任意の実施形態または設計方式は、別の実施形態または設計方式よりも有利であると解釈されるべきではない。正確には、「例」、「たとえば」などの用語の使用は、関連する概念を特定の方法で提示することが意図されている。

30

【0202】

以下は、本出願の実施形態におけるいくつかの技術用語について説明する。

【0203】

1. サイドリンク (sidelink, SL)

【0204】

いくつかのシナリオでは、サイドリンク通信は、端末間で実行されることがあり、すなわち、直接通信は、基地局による転送なしに端末間で実行されることがある。この場合、端末間で直接接続されるリンクがSLと呼ばれる。

40

【0205】

物理サイドリンク制御チャネル (physical sidelink control channel, PSCCH) は、サイドリンク制御情報 (sidelink control information, SCI) を搬送するために使用される。SCIは、サイドリンクデータ情報のコーディング変調フォーマット、時間一周波数リソース、リソース予約情報、再送信表示、端末ソースアドレス、端末宛先アドレス、およびハイブリッド自動再送要求 (Hybrid automatic repeat request, HARQ) 情報などの少なくとも1つのタイプの情報を示すために使用され得る。サイドリン

50

ク通信における受信機デバイスは、PSCCH上のSCIを受信およびパースし、次いで、パースされたSCIに基づいてサイドリンクデータ情報を受信およびパースする。

【0206】

物理サイドリンク共有チャネル (physical sidelink shared channel, PSSCH) は、サイドリンクデータ情報を搬送するために使用され、ここで、サイドリンクデータ情報は、サイドリンク通信におけるサービスデータ情報である。

【0207】

SLシナリオは、限定はしないが、ビークル対あらゆるもの (vehicle-to-everything, V2X)、ビークル間 (vehicle-to-vehicle, V2V)、デバイス間 (device-to-device, D2D) などのシナリオを含む。

【0208】

2. SLリソースプール (resource pool)

【0209】

新無線 (new radio, NR) SLでは、端末は、リソースプールに基づいて送信を実行することがある。リソースプールは、論理的概念である。1つのリソースプールは、複数の物理リソースを含むことがあり、リソースプール内の任意の物理リソースが、データを送るために使用されることがある。データ送信を実行するとき、端末は、リソースプールからリソースを選択する必要がある。リソース選択は、端末が、ネットワークデバイスのインジケーション情報に基づいてリソースプールからリソースを選択し、リソースを使用することによってデータ送信を実行するか、または、端末が、リソースプールからリソースを独立して選択し、リソースを使用することによってデータ送信を実行することであり得る。

【0210】

いくつかの例では、各リソースプールは、1つまたは複数のサブチャネル (subchannel) を含む。任意選択で、リソースプールでは、各サブチャネルによって占有される周波数領域リソース、たとえば、物理リソースブロック (physical resource blocks, PRB) の量は同じである。異なるリソースプールに属する各サブチャネルによって占有される周波数領域リソースは、異なり得る。各サブチャネルによって占有される周波数領域リソースの量は、本出願のこの実施形態では限定されないことに留意されたい。

【0211】

3. SL無認可スペクトル (sidelink unlicensed spectrum, SL-U)

【0212】

R18規格における重要なトピックとして、SL-Uの主要なコンテンツは、無認可スペクトルを使用することによってSL送信を実行することである。

【0213】

一般に、端末は、通信中に互いが存在するかどうかを検出する必要がある。端末が低い通信帯域幅を有する場合、別の端末がその端末を識別することは困難である。加えて、端末の低い通信帯域幅は、端末の送信効率にも影響を及ぼす。この理由に基づいて、無認可スペクトルが使用されるとき、いくつかのルールが従われる必要がある。たとえば、20 MHzの粒度を有する帯域幅では、通信帯域幅を増加させ、端末間の相互識別を容易にし、端末の送信効率を改善するのを助けるために、帯域幅内のスペクトルの少なくとも80%が占有される。

【0214】

4. NR無認可スペクトル (new radio unlicensed spectrum, SL-U)

【0215】

10

20

30

40

50

NR-U技術では、無認可スペクトルがNR送信のために使用され得る。いくつかの解決策では、インターレース (interlace) が送信のために使用される。各インターレースは、複数のPRBを含み得る。端末は、複数のPRBのうちの一部または全部のPRB上でデータを送信することがある。

【0216】

5. 物理サイドリンクフィードバックチャネル (physical sidelink feedback channel, PSFCH)

【0217】

5.1 いくつかの解決策では、ACKまたはNACKが、PSFCHを介して搬送され得る。

【0218】

現在、上記のHARQフィードバックプロセスは、ユニキャストシナリオおよびマルチキャストシナリオにおいてサポートされる。ユニキャストシナリオでは、受信されたTBが正常に復号された場合、受信機デバイスは、送信機デバイスにACKをフィードバックし、または、復号が失敗した場合、受信機デバイスは、NACKをフィードバックする。

【0219】

マルチキャストシナリオでは、受信機デバイスは、受信機デバイス (RX UE) と送信機デバイス (TX UE) との間の距離および／または基準信号受信電力 (reference signal received power, RSRP) などのパラメータに基づいて、HARQフィードバックを送るかどうかを決定する。マルチキャストシナリオでは、HARQフィードバックは、以下の2つのオプションを有する。

【0220】

オプション (Option) 1: TBが復号されることに失敗した場合、NACKがフィードバックされる。他の場合には、信号は送信されない。オプション1では、グループ内のすべての受信機デバイスが、PSFCHリソースを共有することを許容される。

【0221】

オプション2: TBが正常に復号された場合、受信機デバイスはACKをフィードバックし、または、TBが復号されることに失敗した場合、受信機デバイスはNACKをフィードバックする。オプション2では、各受信機デバイスは、別個のPSFCHリソースを使用することを許容される。

【0222】

任意選択で、少なくとも1つのシンボルのPSFCHがユニキャストにおいてサポートされ、オプション1およびオプション2がマルチキャストにおいてサポートされ、PSFCHチャネルは、フォーマット (format) 0において、物理アップリンク制御チャネル (physical uplink control channel, PUCCH) のシーケンスペアラ情報を多重化し得る。

【0223】

5.2 PSFCHの周期

【0224】

リソースプールでは、PSFCHのリソースは周期的に現れ、周期の値は、限定はしないが、1、2、および4スロットを含む。ある時間期間に端末によって受信されたPSFCHは、対応する周期においてPSFCH上でフィードバックされる必要がある。

【0225】

たとえば、スロット (slot) n に現れるPSFCHについて、PSFCHに対応するPSFCHは、スロット $n+a$ に現れる。 a は、パラメータ K 以上の最小整数である。任意選択で、パラメータ K は、処理遅延に関係する。すべての端末の K が同じ値である場合、PSFCHのリソースが周期 T_1 中に現れるとき、 T_1 個のスロット内のPSFCHに対応するPSFCHリソースは、1つのスロット内にある。

【0226】

6. 巡回シフトペア (cyclic shift pair, CS pair)、巡回シ

10

20

30

40

50

フトシーケンス

【0227】

いくつかの例では、ACKまたはNACKは、巡回シフトシーケンスを使用することによって搬送され得る。

【0228】

いくつかの解決策では、端末は、以下の方法で、PSFCHを送るために使用される巡回シフトシーケンスを決定することがある。

【0229】

すなわち、端末は、リソースブロック (resource blocks, RB) のグループ、すなわち、

【0230】

【数49】

$$M_{\text{PRB, set}}^{\text{PSFCH}}$$

【0231】

を構成情報 $s\text{ l-P S F C H-R B-S e t}$ に基づいて決定することがある。

【0232】

【数50】

$$[(i+j \cdot N_{\text{PSSCH}}^{\text{PSFCH}}) \cdot M_{\text{subch, slot}}^{\text{PSFCH}}, (i+1+j \cdot N_{\text{PSSCH}}^{\text{PSFCH}}) \cdot M_{\text{subch, slot}}^{\text{PSFCH}} - 1]$$

【0233】

は、

【0234】

【数51】

$$M_{\text{PRB, set}}^{\text{PSFCH}}$$

【0235】

から端末によって分割され、 i 番目のスロット内の N_{subch} 個のサブチャネル (subchannel) 内の j 番目のサブチャネルについて使用される。

【0236】

【数52】

$$M_{\text{subch, slot}}^{\text{PSFCH}} = M_{\text{PRB, set}}^{\text{PSFCH}} / (N_{\text{subch}} \cdot N_{\text{PSSCH}}^{\text{PSFCH}})$$

【0237】

、

【0238】

【数53】

$$0 \leq i < N_{\text{PSSCH}}^{\text{PSFCH}}$$

【0239】

および $0 \leq j < N_{\text{subch}}$ 。PRB分割シーケンスは、 i の降順から開始し、PRB分割が終了した後、 j の降順で決定される。 i 番目のスロットの場合、PSFCHは、 i 番目のスロット内の2つの連続するシンボルを占有し得る。

【0240】

端末は、PSFCHのリソースセットが

【0241】

【数54】

$$R_{\text{PRB, CS}}^{\text{PSFCH}} = N_{\text{type}}^{\text{PSFCH}} \cdot M_{\text{subch, slot}}^{\text{PSFCH}} \cdot N_{\text{CS}}^{\text{PSFCH}}$$

【0242】

であると決定する。

【0243】

【数55】

N_{CS}^{PSFCH}

【0244】

は、巡回シフトペアの量であり、構成情報 $s l - NumMuxCS - Pair$ によって決定される。次の値

【0245】

【数56】

N_{type}^{PSFCH}

10

【0246】

の2つの可能性が存在する。1つの可能性は、値が1であること、すなわち、 $PSFCH$ のリソースが $PSSCH$ の開始サブチャネルに対応することである。他の値

【0247】

【数57】

N_{subch}^{PSSCH}

【0248】

では、この場合、

【0249】

【数58】

$N_{subch}^{PSSCH} * M_{subch, slot}^{PSFCH}$

20

【0250】

は、 $PSSCH$ によって占有される PRB である。

【0251】

次に、図1の

【0252】

【数59】

①

30

【0253】

に示されているように、端末は、

【0254】

【数60】

$(P_{ID} + M_{ID}) \bmod R_{PRB, CS}^{PSFCH}$

【0255】

に従って、 $PSFCH$ を送るために使用される巡回シフトペアを決定する。 P_{ID} は、物理レイヤのソース ID であり、 $PSSCH$ によって搬送される SCI によって決定されることがあり、 M_{ID} は、拡散タイプによって決定される。1つの巡回シフトペアは、2つの巡回シフトシーケンスを含む。

40

【0256】

次いで、図1の

【0257】

【数61】

②

50

【0258】

に示されているように、端末は、復号結果に基づいて巡回シフトペアから、P S F C Hを送るために使用される巡回シフトシーケンスを決定する。たとえば、復号結果が、復号が失敗したというものである場合、復号失敗に対応する巡回シフトシーケンス（たとえば、1に対応する）が、巡回シフトペアから決定される。代替的として、復号結果が、復号が成功したというものである場合、成功した復号に対応する巡回シフトシーケンス（たとえば、0に対応する）が、巡回シフトペアから決定される。

【0259】

7. チャネルビジー比 (Channel Busy Ratio, CBR)

【0260】

CBRは、チャネルビジー度を記述するために使用される。LTE V2XおよびR16 V2Xでは、端末が位置するチャネルの通信品質を測定するために、PSSCH送信中にCBR値が決定される必要がある。CBRが高い場合、現在のリソースプールが位置するチャネルが極めてビジーであること、たとえば、ほとんどのサブチャネルが占有されていることを意味する。この場合、端末は、CBRが減少したときにPSSCHを送信することがあるか、または、端末は、リソース競合を回避するために、別のリソースプールを使用することによってPSSCHを送る。

【0261】

任意選択で、CBRは、受信信号強度インジケータ (received signal strength indicator, RSSI) が100ms内のスロット中の2番目のシンボルから開始してしきい値を超えるサブチャネルの比率として定義されることがある。たとえば、CBRの詳細な計算方法が図2に示されている。端末が瞬間nにおいてリソース1上で送信を実行する準備をするとき、端末は、瞬間n-UにおいてCBRを計算する必要がある。瞬間n-Uの前の100ms内の各サブチャネルのRSSI値が検知結果として使用され、検知結果は、CBRを計算するために使用される。たとえば、時間範囲は100msであり、周波数範囲は4つのサブチャネルである。各サブチャネルのRSSIが1msごとに1回計算される場合、4つのRSSIは、1msごとに4つのサブチャネルについて計算される必要がある。したがって、100ms内に4つのサブチャネルについて、400個のRSSIが計算される必要がある。400に対するRSSIしきい値よりも高いRSSIの量の比がCBRである。Uの定義は、端末の処理遅延に係る。

【0262】

8. 無認可スペクトルのアクセスモード

【0263】

無認可スペクトルのアクセスモードは、フレームベースの機器 (frame-based equipment, FBE) アクセスと、リスンビフォアトーク (listen before talk, LBT) アクセスとを含む。FBEアクセスは、各スロットが開始する前にチャネルアイドル検出が実行され、チャネルがアイドルであると決定されたとき、アクセスが実行されることを意味する。LBTアクセスは、送信要求があるときにはいつでも、チャネル検出およびアクセスが実行されることを意味する。

【0264】

上記のCBR計算解決策では、2番目のシンボルから開始するチャネル検出方式は、FBEアクセスに基づく。その目的は、リソースプール中の同じシステム内のデバイスのリソース占有を測定することである。

【0265】

従来のHARQ機構では、受信機デバイスは、受信されたTBごとにフィードバック情報を別々に送る必要がある。したがって、シグナリングオーバーヘッドが大きくなり、SLシナリオにおける通信要件が満たされない。上記の技術的問題を解決するために、本出願の一実施形態は、データ送信方法を提供する。通信方法は、SLシナリオに適用されることがあり、SLシナリオは、たとえば、限定はしないが、V2X、D2D通信、V2V

10

20

30

40

50

通信を含む、様々な端末デバイスが互いに直接通信するシナリオを含む。以下は、一例としてV2Xにおける適用を主に使用するが、これは、本出願の実施形態の適用シナリオに対する限定を構成するものではない。

【0266】

任意選択で、SLシナリオにおいて使用されるスペクトルは、限定はしないが、無認可スペクトルを含み、無認可スペクトルは、2.4GHzの近くの周波数帯域、5.8GHzの近くの周波数帯域などを含む。

【0267】

図3は、本出願の一実施形態によるV2X通信システムである。図3に示されているように、V2X通信システムは、複数の端末デバイス（図3に示されている端末デバイス1、端末デバイス2、端末デバイス3など）を含むことがある。直接通信を実施するために、端末デバイスと周囲の端末デバイスとの間に直接通信リンクが確立され得る。たとえば、端末装置1は、端末装置2と直接通信することがある。たとえば、端末デバイス間に確立された直接通信リンクは、SLとして定義されることがあり、端末デバイスと周囲の端末デバイスとの間の直接通信のためのインターフェースは、PC5インターフェースと呼ばれることがある。

【0268】

任意選択で、図3に示されているV2X通信システムは、ネットワークデバイスをさらに含み得る。端末デバイスは、ネットワークデバイス転送方式でV2Xメッセージをピア端末デバイスに送るか、またはネットワークデバイスを介してネットワークにアクセスすることがある。たとえば、端末デバイス1は、V2Xメッセージをネットワークデバイスに送ることがあり、ネットワークデバイスは、V2Xメッセージを端末デバイス2に送る。たとえば、端末デバイスとネットワークデバイスとの間のインターフェースは、Uuインターフェースと呼ばれることがある。

【0269】

任意選択で、図3に示されているネットワークアーキテクチャは、アーキテクチャ図の一例にすぎない。図3に示されているV2X通信システムに含まれるネットワーク要素の量は、本出願のこの実施形態において限定されない。さらに、図3に示されているネットワーク機能エンティティに加えて、図3に示されているネットワークは、他の機能エンティティ、たとえば、アプリケーションサーバ(application server)およびコアネットワークデバイスをさらに含み得るが、他の機能エンティティは示されていない。これは、限定されない。

【0270】

図3のネットワークデバイスは、主に、無線物理制御機能、リソーススケジューリングおよび無線リソース管理、無線アクセス制御、ならびにモビリティ管理などの機能を実施するように構成される。ネットワークデバイスは、アクセスネットワーク(access network, AN)デバイス／無線アクセスネットワーク(radio access network, RAN)デバイスであることがあり、または、複数の5G-AN／5G-RANノードを含むデバイスであることがあり、または、ノードB(NodeB, NB)、発展型ノードB(evolved NodeB, eNB)、次世代ノードB(generation NodeB, gNB)、送受信ポイント(transmission reception point, TRP)、送信ポイント(transmission point, TP)、または特定のタイプの他のアクセスノード内の任意のノードであることがある。本出願のこの実施形態では、ネットワークデバイスの機能を実装するように構成された装置は、ネットワークデバイスであることがあるか、または機能を実装する際にネットワークデバイスをサポートすることができる装置、たとえば、チップシステムであることがある。本出願の実施形態において提供される技術的解決策では、ネットワークデバイスの機能を実装するように構成された装置がネットワークデバイスである例が、本出願の実施形態において提供される技術的解決策について説明するために使用される。

【0271】

端末デバイスは、V2X通信システムにアクセスし、ワイヤレストランシーバ機能を有する端末、または、端末に配設されることが可能であるチップである。たとえば、端末デバイスは、図3に示されているビークルであり得る。ビークルは、車両、自転車、電気車両、飛行機、船舶、列車、高速鉄道などのいずれの種類のビークルにも限定されない。ビークルは、他のデバイスと直接通信することができる車載型デバイスを含むことがある。車載型デバイスは、ユーザ機器 (user equipment, UE) または端末デバイス (terminal) と呼ばれることがある。

【0272】

端末デバイスは、ユーザ装置、アクセス端末、加入者ユニット、加入者局、移動局、リモート局、リモート端末、モバイルデバイス、ユーザ端末、端末、ワイヤレス通信デバイス、ユーザエージェント、またはユーザ装置と呼ばれることもある。たとえば、本出願の実施形態における端末デバイスは、スマートフォン (mobile phone)、タブレットコンピュータ (pad)、ワイヤレストランシーバ機能を有するコンピュータ、仮想現実 (virtual reality, VR) 端末デバイス、拡張現実 (augmented reality, AR) 端末デバイス、ビークルユーザ機器 (vehicle user equipment, VUE) および産業用制御 (industrial control) におけるワイヤレス端末、自動運転 (self driving) におけるワイヤレス端末、遠隔医療 (remote medical) におけるワイヤレス端末、スマートグリッド (smart grid) におけるワイヤレス端末、交通安全 (transportation safety) におけるワイヤレス端末、スマートシティ (smart city) におけるワイヤレス端末、スマートホーム (smart home) におけるワイヤレス端末、車載型デバイス、端末機能を有するRSUなどであり得る。本出願における端末デバイスは、代替として、1つまたは複数の構成要素またはユニットとしてビークルにビルトインされる、車載型モジュール、車載型アセンブリ、車載型構成要素、車載型チップ、または車載型ユニットであり得る。ビークルは、ビークルにビルトインされた車載型モジュール、車載型アセンブリ、車載型構成要素、車載型チップ、または車載型ユニットを使用することによって、本出願における通信方法を実装することがある。

【0273】

図4は、本出願の一実施形態が適用可能なSLシナリオの別の例である。スマートフォンおよびスマートグラスは、本出願のこの実施形態において提供されるデータ通信方法に従って互いに通信することがある。

【0274】

本出願のこの実施形態では、端末デバイスの機能を実装するように構成された装置は、端末デバイスであることがあるか、または機能を実装する際に端末デバイスをサポートする装置、たとえば、チップシステムであることがある。本出願のこの実施形態において、チップシステムは、チップを含むことがあるか、またはチップおよび別の個別構成要素を含むことがある。

【0275】

本出願で説明されるシステムアーキテクチャおよびサービスシナリオは、本出願の技術的解決策をより明確に説明することを意図しており、本出願で提供される技術的解決策に対する一意的限定を構成するものではない。当業者は、システムアーキテクチャの発展および新しいサービスシナリオの出現とともに、本出願において提供される技術的解決策が、同様の技術的問題にも適用可能であることを知ることがあろう。

【0276】

任意選択で、本出願の実施形態における端末デバイスまたはネットワークデバイスは、図5において説明される構造を有する通信デバイスを介して実装されることがある。図5は、本出願の一実施形態による通信デバイスのハードウェア構造の図である。通信デバイス400は、少なくとも1つのプロセッサ401、メモリ403、および少なくとも1つの通信インターフェース404を含む。メモリ403は、代替として、プロセッサ401に含まれ得る。

【0277】

プロセッサ401は、1つまたは複数の処理ユニットを含み得る。処理ユニットは、中央処理ユニット（central processing unit, CPU）、特定用途向け集積回路（application-specific integrated circuit, ASIC）、または本出願の解決策のプログラム実行を制御するように構成された1つもしくは複数の集積回路であることがある。

【0278】

通信回線は、上記の構成要素間に存在し、構成要素間で情報を送信するように構成される。

【0279】

通信インターフェース404は、別のデバイスと通信するように構成される。本出願のこの実施形態では、通信インターフェースは、通信機能を実装することができ、別のデバイスと通信するように構成されたモジュール、回路、インターフェース、または別の装置であることがある。任意選択で、通信インターフェースは、独立して配設される送信機であることがあり、送信機は、別のデバイスに情報を送るように構成されることがあるか、または、通信インターフェースは、独立して配設される受信機であることがあり、別のデバイスから情報を受信するように構成される。代替として、通信インターフェースは、情報を送信および受信する機能を統合する構成要素であることがある。通信インターフェースの特定の実装は、本出願のこの実施形態において限定されない。

【0280】

メモリ403は、静的情報および命令を記憶することができる読取り専用メモリ（read-only memory, ROM）もしくは別のタイプの記憶モジュール、情報および命令を動的に記憶することができるランダムアクセスメモリ（random access memory, RAM）もしくは別のタイプの記憶モジュールであることがあるか、または電氣的消去可能プログラマブル読取り専用メモリ（electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM）、光ディスク、磁気ディスク、もしくは別の磁気記憶デバイスであることがある。メモリは、独立して存在することがあり、通信回線を介してプロセッサに接続されることがある。メモリは、代替として、プロセッサと統合されることがある。

【0281】

メモリ403は、コンピュータ実行命令を記憶するように構成される。コンピュータ実行可能命令は、以下の実施形態において提供される方法における対応するステップを実行するために、プロセッサ401内の1つまたは複数の処理ユニットによって呼び出されることがある。

【0282】

任意選択で、本出願のこの実施形態におけるコンピュータ実行可能命令は、アプリケーションプログラムコード、命令、コンピュータプログラム、または別の名前と呼ばれることもある。これは、本出願のこの実施形態では限定されない。

【0283】

特定の実装において、一実施形態では、通信デバイス400は、複数のプロセッサ、たとえば、図5のプロセッサ401およびプロセッサ407を含み得る。プロセッサの各々は、シングルコアプロセッサであることがあるか、またはマルチコアプロセッサであることがある。本明細書におけるプロセッサは、データ（たとえば、コンピュータプログラム命令）を処理するように構成された1つまたは複数のデバイス、回路、および／または処理コアであることがある。

【0284】

特定の実装において、一実施形態では、通信デバイス400がモバイルフォンのような端末である場合、通信デバイス400は、出力デバイス405および入力デバイス406をさらに含み得る。出力デバイス405は、プロセッサ401と通信し、複数の方法で情報を表示することがある。たとえば、出力デバイス405は、液晶ディスプレイ（liq

10

20

30

40

50

uid crystal display, LCD)、発光ダイオード(light emitting diode, LED)表示デバイス、陰極線管(cathode ray tube, CRT)表示デバイス、またはプロジェクタ(projector)であることがある。入力デバイス406は、プロセッサ401と通信し、複数の方法でユーザの入力を受信することがある。たとえば、入力デバイス406は、マウス、キーボード、タッチスクリーンデバイス、またはセンサーデバイスであることがある。

【0285】

図5は、通信デバイスの構造の例示的な図である。図に示されている通信デバイスは一例にすぎず、実際の適用中に、通信デバイスは、図5に示されているものよりも多いもしくは少ない構成要素を有することがあるか、もしくは2つ以上の構成要素が組み合わされることがあり、または、通信デバイスは、異なる構成要素構成を有し得ることを理解されたい。

10

【0286】

通信デバイス400は、汎用デバイス、または専用デバイスであることがある。通信デバイス400のタイプは、本出願の実施形態において限定されない。端末デバイスは、図5と同様の構造を有するデバイスであることがある。

【0287】

以下は、添付の図面を参照しながら、本出願の実施形態において提供される通信方法について説明する。

【0288】

本出願の実施形態は、SLシナリオ、すなわち、端末デバイスがPC5インターフェースを介して互いに通信する手順に主に適用されることに留意されたい。

20

【0289】

実施形態1

図6を参照されたい。本出願の一実施形態において提供される通信方法は、以下のステップを含む。

【0290】

S101:送信機デバイスは、N個のTBを受信機デバイスに送る。それに対応して、受信機デバイスは、送信機デバイスからN個のTBを受信し、ここで、Nは正の整数である。

30

【0291】

S102:受信機デバイスは、フィードバックチャネルの送信の量の上限とインターレースのパラメータとを取得する。

【0292】

たとえば、フィードバックチャネルは、PSFCHであり得る。任意選択で、インターレースのパラメータは、インターレース内の隣接するPRB間のギャップおよび／またはインターレース内のPRBの量を含む。

【0293】

インターレース内の隣接するPRB間のギャップは、隣接するPRB間のPRBの量である。たとえば、図7に示されているように、インターレース内の隣接するPRB(たとえば、PRB1とPRB26)の間のPRBの量は25である。PRB間のギャップは、可能な限り少ないPRBが占有されるとき、インターレース内の周波数帯域の80%を占有するように設定される。

40

【0294】

可能な実装では、送信の量の上限は、受信機デバイスの能力に依存することがあるか、もしくは受信機デバイスのためにネットワークデバイス(たとえば、基地局)によって構成されることがあり、または、送信の量の上限は、受信機デバイスにおいて事前構成されたパラメータである。

【0295】

任意選択で、送信の量の上限は、psfch-FormatZeroSidelink

50

パラメータを使用することによって決定されることがある。送信の量の上限の値は、限定はしないが、4、8、および16を含む。

【0296】

任意選択で、S102およびS101の実行順序は、本出願のこの実施形態において限定されない。

【0297】

本出願のこの実施形態では、送信の量の上限とインターレースのパラメータとを取得した後、受信機デバイスは、送信の量の上限とインターレースのパラメータとに基づいて、フィードバック情報を送るための量上限Pを決定することがあり、Pは正の整数である。たとえば、フィードバック情報は、N個のTBのうちのM個のTBについての受信機デバイスのフィードバック情報である。Mは正の整数であり、MはN以下であり、Mは受信機デバイスによって送られるフィードバック情報の量上限P以下である。

10

【0298】

以下は、いくつかの場合において、受信機デバイスによって送られるフィードバック情報の量上限Pを計算する方法について説明する。

【0299】

場合1：量上限Pは、以下の条件を満たす。

【0300】

【数62】

$$P = \left\lceil \frac{L}{\left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth} h}{GAP} \right\rfloor} \right\rceil$$

20

【0301】

または

【0302】

【数63】

$$P = \left\lceil \frac{L}{\left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth} h}{GAP} \right\rfloor} \right\rceil$$

30

【0303】

または

【0304】

【数64】

$$P = \left\lceil \frac{L-1}{\left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth} h}{GAP} \right\rfloor} \right\rceil + 1$$

40

【0305】

または

【0306】

【数65】

50

$$P = \left\lceil \frac{L-1}{\left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth} h}{GAP} \right\rceil} \right\rceil + 1$$

【 0 3 0 7 】

または

【 0 3 0 8 】

【 数 6 6 】

10

$$P = \left\lceil \frac{L}{N_{PRB}^{interlace}} \right\rceil$$

【 0 3 0 9 】

または

【 0 3 1 0 】

【 数 6 7 】

$$P = \left\lceil \frac{L}{N_{PRB}^{interlace}} \right\rceil$$

20

【 0 3 1 1 】

。

【 0 3 1 2 】

L は、送信の量の上限を表し、

【 0 3 1 3 】

【 数 6 8 】

$N_{PRB}^{bandwidth} h$

30

【 0 3 1 4 】

は、データ送信によって占有される帯域幅内の P R B の量を表し、G A P は、1 つのインターレース内の隣接する P R B 間のギャップを表す。送信の量は、同じ瞬間に受信機デバイスによってサポートされる巡回シフトシーケンスの送信の回数量を示す。データ送信によって占有される帯域幅は、通信帯域幅と呼ばれることもある。

【 0 3 1 5 】

【 数 6 9 】

[a]

【 0 3 1 6 】

は、切り捨てを示し、

【 0 3 1 7 】

【 数 7 0 】

[a]

40

【 0 3 1 8 】

は、切り上げを示す。

【 0 3 1 9 】

【 数 7 1 】

$N_{PRB}^{interlace}$

50

【 0 3 2 0 】

は、1つのインターレースに含まれるPRBの量を示す。任意選択で、

【 0 3 2 1 】

【数 7 2】

$$N_{PRB}^{interlace} = \left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rceil$$

【 0 3 2 2 】

または

【 0 3 2 3 】

【数 7 3】

$$N_{PRB}^{interlace} = \left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rceil$$

10

【 0 3 2 4 】

または1つのインターレースに含まれるPRBの量は、事前構成された値、たとえば、2であることがある。

【 0 3 2 5 】

場合2：量上限Pは、以下の関係、

【 0 3 2 6 】

【数 7 4】

$$P = \left\lceil \frac{L-2}{\left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rceil} \right\rceil$$

20

【 0 3 2 7 】

、

【 0 3 2 8 】

【数 7 5】

$$P = \left\lceil \frac{L-2}{\left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rceil} \right\rceil$$

30

【 0 3 2 9 】

または

【 0 3 3 0 】

【数 7 6】

$$P = \left\lceil \frac{L-2}{N_{PRB}^{interlace}} \right\rceil$$

40

【 0 3 3 1 】

を満たし、ここで、Lは、送信の量の上限を表し、

【 0 3 3 2 】

50

【数 7 7】

$N_{PRB}^{bandwidth}$

【 0 3 3 3】

は、データ送信によって占有される帯域幅内の P R B の量を表し、G A P は、インターレース内の隣接する P R B 間のギャップを表し、

【 0 3 3 4】

【数 7 8】

$N_{PRB}^{interlace}$

10

【 0 3 3 5】

は、インターレース内の P R B の量を表す。

【 0 3 3 6】

場合 3 : 量上限 P は、以下の関係、

【 0 3 3 7】

【数 7 9】

$$P = \min\{N_{interlace}, \lfloor L/2 \rfloor\}$$

【 0 3 3 8】

、または

20

【 0 3 3 9】

【数 8 0】

$$P = \min\left\{N_{interlace}, \frac{\lfloor L - (L \bmod 2) \rfloor}{2}\right\}$$

【 0 3 4 0】

を満たす。

【 0 3 4 1】

$N_{interlace}$ は、フィードバックチャネルのために利用可能なインターレースの量を表すか、またはフィードバック情報を送るために使用されることが可能であるインターレースの量を表し、L は、送信の量の上限を表す。

30

【 0 3 4 2】

【数 8 1】

$$\frac{\lfloor L - (L \bmod 2) \rfloor}{2}$$

【 0 3 4 3】

は、式

【 0 3 4 4】

【数 8 2】

40

$$\lfloor L/2 \rfloor$$

【 0 3 4 5】

の変形形態である。

【 0 3 4 6】

【数 8 3】

$$\lfloor L/2 \rfloor$$

【 0 3 4 7】

は、別の変形形態を有し得る。特定の変形形態は、本出願において限定されない。

50

【0348】

S103：受信機デバイスは、N個のTBを復号する。

【0349】

受信機デバイスがTBを復号することは、以下のいくつかの場合を含む。N個のTBのすべてが復号されることに失敗するか、もしくはN個のTBのすべてが正常に復号されるか、または、N個のTBは、復号されることに失敗したTBと正常に復号されたTBの両方を含む。

【0350】

S104：受信機デバイスは、インターレースのパラメータと送信の量の上限とに基づいて、N個のTBのうちのM個のTBについてのフィードバック情報を送る。

10

【0351】

Mは正の整数であり、MはN以下であり、Mは受信機デバイスによって送られるフィードバック情報の量上限P以下である。

【0352】

任意選択で、Pは、PSFCHフィードバックの最大量、送信能力上限、フィードバックの最大量などと呼ばれることもある。

【0353】

N個のTBを復号した後、受信機デバイスは、送信の量の上限とインターレースのパラメータとに基づいて、フィードバック情報を送るための量上限Pを決定し、量上限Pに基づいて、送信機デバイスにフィードバックされるフィードバック情報の量Mを決定し、M個のフィードバック情報を送信機デバイスにフィードバックして、復号ステータスを送信機デバイスにフィードバックし得ることが理解されよう。たとえば、送られることが可能であるフィードバック情報の量上限Pが3であると受信機デバイスが決定した場合、その後、ACKまたはNACKを送信機デバイスにフィードバックするとき、受信機デバイスは、最大3つのフィードバック情報を送信機デバイスにフィードバックする。

20

【0354】

上記の場合1から場合3を参照しながら、以下は、受信機デバイスによってフィードバック情報を送る特定の実装について説明する。

【0355】

場合1に対応して、受信機デバイスがフィードバック情報を送ることは、第1のインターレース内のQ個のPRBを介してフィードバック情報を送ることとして実装されることがあり、ここで、インターレースは第1のインターレースを含む。Qは正の整数であり、

30

【0356】

【数84】

$$Q = \left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rceil$$

【0357】

または

40

【0358】

【数85】

$$Q = \left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rceil$$

【0359】

またはQは、事前構成されたパラメータ、たとえば、2である。

【0360】

【数86】

50

$N_{PRB}^{bandwidth\ h}$

【0361】

は、データ送信によって占有される帯域幅内のPRBの量を表し、GAPは、1つのインターレース内の隣接するPRB間のギャップを表す。言い換えれば、インターレースの場合、フィードバック情報は、インターレースに含まれる複数のPRBのうちのQ個のPRBを占有することによって送られ得る。

【0362】

たとえば、通信帯域幅は、20MHz（通信帯域幅に含まれるPRBの量、すなわち

【0363】

【数87】

$N_{PRB}^{bandwidth\ h}$

【0364】

は106であり、インターレース内のPRB間のRBの量（すなわち、GAP）は25であり、受信機デバイスは、PSFCHを最大12回送ることができる（すなわち、送信の量の上限Lは12である）。図7に示されているように、インターレースは、5つのPRBを含み得る。受信機デバイスがインターレースを介して1つのフィードバック情報（ACKまたはNACK）を送るとき、少なくとも

【0365】

【数88】

$$Q = \left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rceil = \left\lceil \frac{106}{25} \right\rceil =$$

4

【0366】

個のPRBが占有される必要があり、すなわち、フィードバック情報は、インターレース内の4つのPRBを介して送られる必要がある。言い換えれば、各フィードバック情報は、4つのPRB上で4回繰り返し送られる必要があり、4つのごとのPSFCH送信が、1つのフィードバック情報のフィードバックをサポートするために使用される。

【0367】

したがって、実際には、12個のPSFCH送信（すなわち、L）が、最大で

【0368】

【数89】

$$P = \left\lceil \frac{L}{\left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rceil} \right\rceil = \left\lceil \frac{12}{4} \right\rceil = 3$$

【0369】

個のフィードバック情報のフィードバックをサポートするために使用され、すなわち、受信機デバイスは、最大で3つのフィードバック情報がサポートされる（すなわち、フィードバック情報の量上限が3である）と決定し得る。

【0370】

上記は、フィードバック情報の量上限Pが、この式、

【0371】

【数90】

10

20

30

40

50

$$P = \left\lceil \frac{L}{\left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rfloor} \right\rceil$$

【0372】

に従って計算される例を使用する。いくつかの他の実施形態では、Pは、この式、

【0373】

【数91】

$$P = \left\lceil \frac{L-1}{\left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rfloor} \right\rceil + 1$$

10

【0374】

に従って計算されることもあり、すなわち

【0375】

【数92】

$$P = \left\lceil \frac{L-1}{\left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rfloor} \right\rceil + 1 = \left\lceil \frac{12-1}{\left\lfloor \frac{106}{25} \right\rfloor} \right\rceil + 1 = \left\lceil \frac{11}{4} \right\rceil + 1 = 3$$

20

【0376】

である。

【0377】

別の例では、図8に示されているように、受信機デバイスは、インターレースを介して1つのフィードバック情報を送り、

30

【0378】

【数93】

$$\left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{106}{25} \right\rfloor = 5$$

【0379】

個のPRBを占有する。言い換えれば、受信機デバイスは、インターレース内の5つのPRBを介してフィードバック情報を送る必要があり、各フィードバック情報は、5回繰り返して送られる必要がある。

40

【0380】

したがって、図8に示されているように、実際には、12個のPSFCH送信（すなわち、L）が、最大で

【0381】

【数94】

50

$$P = \left\lceil \frac{L}{\left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rceil} \right\rceil = \left\lceil \frac{12}{5} \right\rceil = 2$$

【 0 3 8 2 】

個のフィードバック情報のフィードバックをサポートするために使用される。この場合、2つのP S F C H送信が残ることがあり、受信機デバイスは、アイドルP R Bを有するインターレース上で残りの2つのP S F C H送信を完了し得る。たとえば、残りの2つのP S F C H送信は、図9（a）および図9（b）中のアイドルP R B 1 0 1およびアイドルP R B 7 7上で完了され得る。

10

【 0 3 8 3 】

代替として、受信機デバイスは、この式、

【 0 3 8 4 】

【数 9 5】

$$P = \left\lceil \frac{L - 1}{\left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rceil} \right\rceil + 1$$

20

【 0 3 8 5 】

に従って、Pを計算することがあり、すなわち、

【 0 3 8 6 】

【数 9 6】

$$P = \left\lceil \frac{L - 1}{\left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rceil} \right\rceil + 1 = \left\lceil \frac{11}{5} \right\rceil + 1 = 3$$

30

【 0 3 8 7 】

である。

【 0 3 8 8 】

代替として、受信機デバイスは、この式、

【 0 3 8 9 】

【数 9 7】

$$P = \left\lceil \frac{L}{N_{PRB}^{interlace}} \right\rceil$$

40

【 0 3 9 0 】

に従って、Pを計算することがある。たとえば、L = 1 2 のとき、

【 0 3 9 1 】

【数 9 8】

$$N_{PRB}^{interlace} = 5$$

【 0 3 9 2 】

、

50

【 0 3 9 3 】

【 数 9 9 】

$$P = \left\lfloor \frac{L}{N_{PRB}^{interlace}} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{12}{5} \right\rfloor$$

=3

【 0 3 9 4 】

である。

【 0 3 9 5 】

いくつかの実施形態では、

【 0 3 9 6 】

【 数 1 0 0 】

$$Q = \left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth h}}{GAP} \right\rfloor$$

【 0 3 9 7 】

であって、第1のインターレースに含まれる（Xとして示されている）PRBがQよりも大きいとき、受信機デバイスは、インターレースに含まれるPRBの一部または全部を介してフィードバック情報を送り得る。言い換えれば、インターレースの場合、インターレースに含まれるPRBの量は、インターレースにおいてフィードバック情報を送るために使用されるPRBの量と異なるか、または同じであり得る。

【 0 3 9 8 】

任意選択で、いくつかの例では、通信帯域幅内のPRBの量（すなわち、

【 0 3 9 9 】

【 数 1 0 1 】

$$N_{PRB}^{bandwidth h}$$

【 0 4 0 0 】

）は、インターレース内の隣接するPRB間のPRBの量（すなわち、GAP）によって正確に分割されないことがあり、いくつかのインターレースは、フィードバックのための

【 0 4 0 1 】

【 数 1 0 2 】

$$Q = \left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth h}}{GAP} \right\rfloor$$

【 0 4 0 2 】

個のPRBを占有し、別のインターレースは、フィードバックのための

【 0 4 0 3 】

【 数 1 0 3 】

$$Q = \left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth h}}{GAP} \right\rfloor$$

【 0 4 0 4 】

個のPRBを占有する、と考えられる。

【 0 4 0 5 】

【 数 1 0 4 】

$$Q = \left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rfloor$$

【0406】

の場合、フィードバック情報を可能な限り多く送るために、受信機デバイスは、1つのインターレースに含まれるPRBがQよりも大きいとき、インターレース内のQ個のPRB上でのみフィードバック情報を送ることがあり、インターレース内の残りのPRB上でフィードバック情報を送らない。

【0407】

任意選択で、インターレースに含まれるPRBが

【0408】

【数105】

$$\left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rfloor$$

【0409】

よりも大きいとき、インターレース内の

【0410】

【数106】

$$\left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rfloor$$

【0411】

個のPRB上でのみフィードバック情報を受信機デバイスによって送ることは、インターレース内の最初の

【0412】

【数107】

$$\left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rfloor$$

【0413】

個のPRB上でフィードバック情報を送ること、または、インターレース内の最後の

【0414】

【数108】

$$\left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rfloor$$

【0415】

個のPRB上でフィードバック情報を送ること、または、インターレース内の任意の

【0416】

【数109】

$$\left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rfloor$$

10

20

30

40

50

【0417】

個のPRB上でフィードバック情報を送ることとして実装され得る。任意選択で、インターレース内のフィードバック情報を送るために使用される

【0418】

【数110】

$$\left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rfloor$$

【0419】

個のPRBは、インターレース内の最高周波数帯域を有するPRBと最低周波数帯域を有するPRBとを含む。代替として、フィードバック情報は、最低周波数領域位置および最高周波数領域位置における2つのPRBを含む、

【0420】

【数111】

$$\left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rfloor$$

【0421】

個のPRB上で送られる。言い換えれば、最高周波数帯域を有するPRBおよび最低周波数帯域を有するPRBに加えて、

【0422】

【数112】

$$\left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rfloor$$

【0423】

個の他のPRBは、任意の値であり得る。

【0424】

たとえば、図7に示されているように、インターレース1は5つのPRBを含み、受信機デバイスは、インターレース内の4つのPRB（PRB1、PRB26、PRB51、およびPRB76）のみを介してフィードバック情報を送り得る。インターレース2は、5つのPRBを含み、フィードバック情報は、インターレース内の4つのPRB（PRB2、PRB27、PRB52、およびPRB77）のみを介して送信される。インターレース内のすべてのPRBがフィードバック情報を送るために占有され、2つのフィードバック情報がフィードバックされることが可能である。図8に対応する技術的解決策と比較して、図7に対応する技術的解決策では、利用可能なPRBの量が同じであるとき、各フィードバック情報がより少ないPRBを占有するので、3つのフィードバック情報がフィードバックされることが可能であることがわかる。言い換えれば、図7に対応する解決策では、より多くのフィードバック情報がフィードバックされることが可能である。

【0425】

任意選択で、いくつかの他の例では、 $Q < X$ であるとき、第1のインターレース内のQ個のPRBを介してフィードバック情報を送信することに加えて、受信機デバイスは、第1のインターレース内のQ個のPRB以外のPRBを介してフィードバック情報をさらに送ることがあり、ここで、Xは、第1のインターレースに含まれるPRBの量を示す。

【0426】

たとえば、図9（a）では、

【0427】

10

20

30

40

50

【数 1 1 3】

$$Q = \left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rfloor = 4$$

【0 4 2 8】

であり、P S F C H 送信の量の上限（すなわち、L）が 1 3 である場合、受信機デバイスは、上記の式、

【0 4 2 9】

【数 1 1 4】

$$P = \left\lfloor \frac{L}{\left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rfloor} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{13}{4} \right\rfloor = 3$$

10

【0 4 3 0】

に従って、受信機デバイスのフィードバック情報の量上限 P をあらかじめ計算することができる。フィードバック情報の量上限 P は 3 である。受信機デバイスが、インターレース 1 内の 4 つの P R B を介して第 1 のフィードバック情報を送り、インターレース 2 内の 4 つの P R B を介して第 2 のフィードバック情報を送り、インターレース 3 内の 4 つの P R B を介して第 3 のフィードバック情報を送り、3 つのフィードバック情報について合計 1 2 個の P S F C H 送信が実行される必要があると仮定する。この場合、1 つの P S F C H 送信の能力が残る。

20

【0 4 3 1】

P S F C H 送信能力を十分に使用し、フィードバック情報を送るための信頼性を改善するために、受信機デバイスは、1 つの P S F C H 送信を実行するために、すなわち、フィードバック情報を 1 回送るために、インターレース 1 からインターレース 3 内の残りの P R B から 1 つの P R B を選択し得る。たとえば、図 9（b）に示されているように、受信機デバイスは、インターレース 3 において P R B 3 0 を選択し、P R B 3 0 上で 5 回目のフィードバック情報 3 を送信し得る。

30

【0 4 3 2】

任意選択で、インターレース内にアイドル P R B が存在するとき（たとえば、図 9（a）および図 9（b）では、アイドル P R B は、インターレース 1 内の P R B 1 0 1、インターレース 2 内の P R B 7 7、およびインターレース 3 内の P R B 3 0 を含む）、受信機デバイスは、アイドル P R B から P R B の一部をランダムに選択して P S F C H 送信を実行するか、または特定のポリシーに従ってアイドル P R B から P R B の一部を選択することがある。P R B を選択する特定の実装は、本出願のこの実施形態において限定されない。

【0 4 3 3】

場合 2 に対応して、可能な実装では、受信機デバイスがフィードバック情報を送ることは、第 2 のインターレース内の R 個の P R B を介してフィードバック情報を送ることとして実装されることがある。

40

【0 4 3 4】

R は正の整数であり、R 個の P R B は、第 2 のインターレースにおける最高周波数帯域を有する P R B と最低周波数帯域を有する P R B とを少なくとも含み、インターレースは第 2 のインターレースを含む。

【0 4 3 5】

たとえば、図 1 0（a）では、送信の量の上限 L は 1 2 である。インターレース（たとえば、インターレース 3）内の（2 つの P S F C H 送信に対応する）最高周波数帯域を有する P R B および最低周波数帯域を有する P R B が除外された後、1 0 個の残りの送信が

50

存在し、受信機デバイスは、10個のPSFCH送信において送られることが可能であるフィードバック情報の量上限Pを計算する。すなわち、受信機デバイスは、

【0436】

【数115】

$$P = \left\lceil \frac{L-2}{\left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth h}}{GAP} \right\rceil} \right\rceil = \left\lceil \frac{12-2}{\left\lceil \frac{106}{25} \right\rceil} \right\rceil = 3$$

10

【0437】

に従って、フィードバック情報の量上限Pが3であることを計算する。

【0438】

図10(b)に示されているように、12個のPSFCH送信のための12個のPRB(たとえば、黒く塗りつぶされたPRB)に対応して、インターレース1内の任意の4つのPRB(たとえば、PRB1、PRB26、PRB51、およびPRB76)がフィードバック情報1を送るために使用され、インターレース2内の任意の4つのPRB(たとえば、PRB2、PRB27、PRB52、およびPRB102)がフィードバック情報2を送るために使用され、インターレース3内の最高周波数帯域を有するPRB5および最低周波数帯域を有するPRB105がフィードバック情報3を送るために使用され、最高周波数帯域および最低周波数帯域を有するPRB以外のインターレース3内の任意の2つのPRB(たとえば、PRB30およびPRB80)がフィードバック情報を送るために使用される。

20

【0439】

図10(a)および図10(b)に対応する技術的解決策では、受信機デバイスによって使用される複数のインターレースのうちの少なくとも1つのインターレース(すなわち、インターレース3)について、OCB帯域幅占有要件を満たすために、インターレース内の少なくとも最高周波数帯域を有するPRBおよび最低周波数帯域を有するPRBが占有されることが保証されることが可能であることがわかる。

【0440】

30

別の例では、図11(a)に示されているように、受信機デバイスは、

【0441】

【数116】

$$P = \left\lceil \frac{L-2}{\left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth h}}{GAP} \right\rceil} \right\rceil = \left\lceil \frac{8-2}{\left\lceil \frac{106}{25} \right\rceil} \right\rceil = 2$$

【0442】

40

に従って、フィードバック情報の量上限Pが2であることを計算する。

【0443】

図11(b)に示されているように、8つのPSFCH送信のための8つのPRB(たとえば、黒く塗りつぶされたPRB)に対応して、インターレース1内の5つのPRBがフィードバック情報1を送るために使用され、インターレース2内の最高周波数帯域を有するPRB2および最低周波数帯域を有するPRB102がフィードバック情報3を送るために使用され、最高周波数帯域および最低周波数帯域を有するPRB以外のインターレース3内の任意の1つのPRB(たとえば、PRB27)がフィードバック情報を送るために使用される。

【0444】

50

別の例では、 L が 1 つのインターレースに含まれる PRB の量未満である場合、たとえば、 $L = 3$ である場合、受信機デバイスは、式

【0 4 4 5】

【数 1 1 7】

$$P = \left\lceil \frac{L-2}{\left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth h}}{GAP} \right\rceil} \right\rceil = \left\lceil \frac{3-2}{\left\lceil \frac{106}{25} \right\rceil} \right\rceil = 1$$

10

【0 4 4 6】

に従って、フィードバック情報の量上限が 1 であることを計算し得る。たとえば、受信機デバイスは、1 つのインターレース内の最高周波数帯域を有する PRB および最低周波数帯域を有する PRB 、ならびに別の PRB を介してフィードバック情報を送る。

【0 4 4 7】

場合 3 に対応して、受信機デバイスがフィードバック情報を送ることは、第 1 のインターレース内の最高周波数帯域を有する PRB および最低周波数帯域を有する PRB を介してフィードバック情報を送ることとして実装され得る。詳細には、インターレースの場合、インターレース内の最高周波数帯域を有する PRB および最低周波数帯域を有する PRB のみが、フィードバック情報を送るために占有され、インターレース内の他の PRB は、フィードバック情報を送るためには使用されない。

20

【0 4 4 8】

たとえば、図 1 2 に示されているように、送信の量の上限 L が 6 であり、フィードバック情報を送るために使用され得るインターレースの量上限 $N_{interlace}$ が 12 であると仮定する。この場合、受信機デバイスによって計算されることが可能であるフィードバック情報の量の上限は、

【0 4 4 9】

【数 1 1 8】

$$P = \min\{N_{interlace}, \lfloor L/2 \rfloor\} = \min\{12, \lfloor 6/2 \rfloor\} = 3$$

30

【0 4 5 0】

である。インターレース 1 内の最高周波数帯域を有する PRB 1 および最低周波数帯域を有する PRB 10 1 は、フィードバック情報 1 を送るために使用され、インターレース 2 内の最高周波数帯域を有する PRB 2 および最低周波数帯域を有する PRB 10 2 は、フィードバック情報 2 を送るために使用され、インターレース 3 内の最高周波数帯域を有する PRB 5 および最低周波数帯域を有する PRB 10 5 は、フィードバック情報 3 を送るために使用される。

【0 4 5 1】

一態様では、いくつかのシナリオにおいて、受信機デバイスは、受信された TB ごとにフィードバックをもはや提供せず、その結果、 $HARQ$ プロセスにおけるシグナリングオーバーヘッドが低減されることが可能であることがわかる。他の態様では、受信機デバイスによって送られるいくつかのフィードバック情報の量は、量上限 P 以下であり（ P は、インターレースのパラメータと送信の量の上限とに基づいて決定される）、その結果、受信機デバイスは、送信の量の上限とインターレースのパラメータとが満たされるときにできる限り多くのフィードバック情報を送ることができ、したがって、 $HARQ$ プロセスの信頼性が改善されることが可能である。結論として、データ送信性能が改善されることが可能である。

40

【0 4 5 2】

たとえば、受信機デバイスが最大 4 つのフィードバック情報（すなわち、 $P = 4$ ）を同時にフィードバックし、受信機デバイスによって受信された 8 つの TB の復号結果がそれ

50

それ（１、０、０、０、１、０、０、０）であり、「１」がＮＡＣＫに対応し、「０」がＡＣＫに対応すると仮定する。この場合、８つのＴＢを受信し、復号した後、受信機デバイスは、最大４つのフィードバック情報を送信機デバイスにフィードバックする。

【０４５３】

可能な実装では、送られる必要があるフィードバック情報の量がＰよりも大きいとき、受信機デバイスは、サービスタイプの優先度に基づいて、サービスタイプの優先度が降順であるＰ個のＴＢについてフィードバック情報を送ることを決定し得る。

【０４５４】

本出願のいくつかの実施形態では、図１３に示されているように、Ｓ１０４は、次のように実装され得る。Ｓ１０４ａ：受信機デバイスは、インターレースのパラメータと送信の量の上限とに基づいて巡回シフトシーケンスを送り、ここで、シーケンスは、フィードバック情報を搬送または表すために使用される。

【０４５５】

以下は、シーケンスを決定するためのいくつかの方法について説明する。

【０４５６】

方法１：受信機デバイスは、最初に、フィードバックチャネルの利用可能な通信リソースからシーケンスペアを決定し、次いで、決定されたシーケンスペアからシーケンスを決定する。シーケンスは、限定はしないが、巡回シフトシーケンスを含み得る。

【０４５７】

シーケンスが巡回シフトシーケンスであるとき、シーケンスペアは巡回シフトペアであり、１つの巡回シフトペアは、２つの巡回シフトシーケンスを含む。以下は、シーケンスが巡回シフトシーケンスであり、シーケンスペアが巡回シフトペアである例を使用することによって、本出願の実施形態における技術的解決策について説明する。しかしながら、本出願の実施形態は、それに限定されない。

【０４５８】

任意選択で、巡回シフトペアは、Ｍ個のＴＢ内のＭ－１個のＴＢに対応するＭ－１個のフィードバック情報に基づいて決定され、巡回シフトペアは、Ｍ－１個のＴＢのフィードバック情報を搬送するために使用される。各巡回シフトペアは、２つの巡回シフトシーケンスを含む。

【０４５９】

任意選択で、巡回シフトペアは、以下の式 $(P_{ID} + M_{ID} + k') \bmod N_{CS}$ に従って決定され、ここで、 P_{ID} は物理レイヤのソース識別子を表し、 M_{ID} は拡散タイプに関するパラメータを表し、 k' はＭ個のフィードバック情報のうちのＭ－１個のフィードバック情報に関するパラメータであり、 N_{CS} はフィードバックチャネルの利用可能な巡回シフトペアの量を表し、 $\bmod$ はモジュロ演算子を表す。

【０４６０】

任意選択で、マルチキャストシナリオでは、 M_{ID} は受信機デバイスの識別子であり、ユニキャストのような別のシナリオでは、 M_{ID} は０であることがある。代替として、 M_{ID} の値はシナリオに基づいて決定されることがあり、これは本明細書では限定されない。

【０４６１】

任意選択で、上記の式 $(P_{ID} + M_{ID} + k') \bmod N_{CS}$ は、代替として、以下の形式、 $(P_{ID} + M_{ID} + k' * \alpha) \bmod N_{CS}$ と置き換えられることがある。 α は、チャネル検出中の相関を低減するために、隣接するフィードバックチャネルを分離するために使用される。

【０４６２】

式 $(P_{ID} + M_{ID} + k' * \alpha) \bmod N_{CS}$ における α が１に等しいとき、式は、上記の式 $(P_{ID} + M_{ID} + k') \bmod N_{CS}$ になることに留意されたい。

【０４６３】

任意選択で、

【０４６４】

10

20

30

40

50

【数 1 1 9】

$$N_{CS} = R_{PRB,cs}^{PSFCH} * N_{slot}$$

【 0 4 6 5】

であり、ここで、

【 0 4 6 6】

【数 1 2 0】

$$R_{PRB,cs}^{PSFCH}$$

【 0 4 6 7】

は、フィードバックチャネルの利用可能なリソースのセットを表し、 N_{slot} は、 N 個のTBによって占有されるスロットの量を表す。任意選択で、フィードバックチャネルの利用可能なリソースは、限定はしないが、以下のリソース、すなわち、時間領域リソース、周波数領域リソース、およびコード領域リソースのうちのいずれか1つまたは複数を含む。

【 0 4 6 8】

たとえば、受信機デバイスが $M=5$ 個のフィードバック情報を送信機デバイスにフィードバックし、1つのフィードバック情報が1ビットに対応し、5つのフィードバック情報に対応する5ビットが10111であると仮定する。最初に、受信機デバイスは、 M 個のフィードバック情報のうちの任意の $M-1$ 個のフィードバック情報の値 k' を決定する。たとえば、図14に示されているように、受信機デバイスは、 $M=5$ 個のビット情報のうちの、任意の $M-1=4$ 個のビット情報（たとえば、最初の4個のビット情報1011）の k' の値（たとえば、1011を10進数（11）に変換し、その値11が k' として使用される）を決定する。次いで、受信機デバイスは、上記の式 $(P_{ID} + M_{ID} + k') \bmod N_{CS}$ に k' の値を代入し、結果を計算し、計算結果に基づいてフィードバックチャネルの利用可能なリソースから巡回シフトペアを決定する。

【 0 4 6 9】

ここでは、1011の変換後に得られた10進値11が、 k' として使用される。いくつかの他の実施形態では、 k' は、10進値11に基づいてさらに決定されることがあり、または、 k' は、別の方法で決定されることがある。決定された巡回シフトペアが $M-1$ 個のビット情報を搬送または表すことができるように、 k' が M 個のビット情報のうちの任意の $M-1$ 個のビット情報に関連付けられることが保証されるという条件で、 k' の特定の計算方法は、本出願のこの実施形態では限定されない。

【 0 4 7 0】

各巡回シフトペアは、ビット組合せを表すために使用され得る。図14に示されているように、4つのビットを含む合計 $2^4=16$ のビット組合せが存在する。各ビット組合せは、巡回シフトペアによって表され得る。たとえば、ビット組合せ1011は、巡回シフトペアAによって表され得る。

【 0 4 7 1】

この例では、 k' の1つの可能な計算方法のみが列挙されている。代替として、 k' は、 $M-1$ 個のフィードバック情報に基づいて別の方法で計算され得る。 k' の特定の計算方法は、本出願のこの実施形態において限定されない。

【 0 4 7 2】

巡回シフトペアがフィードバックチャネルの利用可能なリソースから決定された後、受信機デバイスは、決定された巡回シフトペアから巡回シフトシーケンスを決定し得る。任意選択で、巡回シフトシーケンスは、 M 個のTBに対応する M 個のフィードバック情報のうちの $M-1$ 個のフィードバック情報以外のフィードバック情報に基づいて決定され、巡回シフトシーケンスは、 M 個のフィードバック情報のうちの $M-1$ 個のフィードバック情報以外のフィードバック情報を搬送するために使用される。異なる巡回シフトシーケンスは、異なるフィードバック情報を表す。

【 0 4 7 3】

10

20

30

40

50

さらに、図 14 を参照されたい。最初の 4 つのビット情報 1 0 1 1 に基づいて巡回シフトペアを決定した後、受信機デバイスは、最後のビット情報に基づいて、決定された巡回シフトペアから巡回シフトシーケンスを決定する。たとえば、受信機デバイスは、フィードバックチャネルの利用可能なリソースから（C S A として示された）巡回シフトペア A を決定する。C S A は、シーケンス A 1（S e q A 1 として示される）およびシーケンス A 2（S e q A 2 として示される）を含むと仮定する。一例では、最後いくつかのビット情報が 1 である場合、受信機デバイスは、S e q A 1 を使用することを決定する。最後のビット情報が 0 である場合、受信機デバイスは、S e q A 2 を使用することを決定する。

【0474】

別の例では、最後のビット情報が 1 である場合、受信機デバイスは、S e q A 2 を使用することを決定し、すなわち、S e q A 2 は、1 を表すために使用される。このようにして、受信機デバイスから S e q A 2 を受信した後、送信機デバイスは、フィードバック情報内の最後のビットが 1 であることを知り得る。最後のビット情報が 0 である場合、受信機デバイスは、S e q A 1 を使用することを決定する。S e q A 1 は、0 を表すために使用される。

【0475】

フィードバック情報と巡回シフトシーケンスとの間の特定の対応は、本出願のこの実施形態において限定されないことに留意されたい。

【0476】

方法 2：巡回シフトシーケンスは、M 個の T B に対応する M 個のフィードバック情報に基づいて決定され、巡回シフトシーケンスは、M 個のフィードバック情報を搬送するために使用される。

【0477】

この実装では、巡回シフトペアの概念はもはや使用されず、受信機デバイスは、巡回シフトシーケンスを直接決定することがある。異なる巡回シフトシーケンスは、異なるビットの組合せを表す。異なるビット組合せは、異なる復号ステータスを表す。たとえば、巡回シフトシーケンス 1 はビット組合せ A を表し、巡回シフトシーケンス 2 はビット組合せ B を表し、巡回シフトシーケンス 3 はビット組合せ C を表し、残りはアナロジーによって推論され得る。このようにして、受信機デバイスから巡回シフトシーケンスを受信した後、送信機デバイスは、巡回シフトシーケンスとビット組合せとの間の対応に基づいて、受信機デバイスの復号ステータスを決定し得る。

【0478】

任意選択で、巡回シフトシーケンスは、以下の式、

【0479】

【数 121】

$$(P_{ID} + M_{ID} + k) \bmod R_{CS}^{set}$$

【0480】

および

【0481】

【数 122】

$$R_{CS}^{set} = M_{PRB,set}^{PSFCH} * b$$

【0482】

に従って決定され、ここで、P_{ID} は、物理レイヤのソース識別子を表し、M_{ID} は、拡散タイプに関するパラメータを表し、k は、M 個のフィードバック情報に関するパラメータであり、

【0483】

【数 123】

$$R_{CS}^{set}$$

10

20

30

40

50

【 0 4 8 4 】

は、フィードバックチャネルの利用可能な巡回シフトシーケンスの量を表し、

【 0 4 8 5 】

【 数 1 2 4 】

$$M_{PRB,set}^{PSFCH}$$

【 0 4 8 6 】

は、フィードバックチャネルの利用可能な P R B の量を表し、 b は、 1 つの P R B において使用されるシーケンスの量に関係する。

【 0 4 8 7 】

任意選択で、

【 0 4 8 8 】

【 数 1 2 5 】

$$R_{CS}^{set} = R_{PRB,cs}^{PSFCH} * 2$$

【 0 4 8 9 】

は、 1 つの巡回シフトペアが 2 つの巡回シフトシーケンスを含むものとして理解され得る。したがって、利用可能な巡回シフトシーケンスの量は、

【 0 4 9 0 】

【 数 1 2 6 】

$$R_{PRB,cs}^{PSFCH} * 2$$

【 0 4 9 1 】

である。

【 0 4 9 2 】

任意選択で、 $b = 12 / \Delta$ である。 Δ は、利用可能な巡回シフトシーケンス間のギャップを表す。

【 0 4 9 3 】

任意選択で、上記の式、

【 0 4 9 4 】

【 数 1 2 7 】

$$(P_{ID} + M_{ID} + k) \bmod R_{CS}^{set}$$

【 0 4 9 5 】

は、代替として、以下の形式、

【 0 4 9 6 】

【 数 1 2 8 】

$$(P_{ID} + M_{ID} + k * a) \bmod R_{CS}^{set}$$

【 0 4 9 7 】

と置き換えられることがある。

【 0 4 9 8 】

たとえば、図 1 5 に示されているように、受信機デバイスが $M = 5$ 個のビットを送信機デバイスにフィードバックし、 5 つのビットがそれぞれ 1 0 1 1 1 であると仮定する。この場合、受信機デバイスは、 5 つのビット 1 0 1 1 1 に基づいて k の値を計算する必要がある。たとえば、 1 0 1 1 1 は 1 0 進数 2 3 に変換され、 2 3 が k として使用されるか、または k の値が 1 0 進数 2 3 に基づいて決定される。次いで、 k が上記の式、

【 0 4 9 9 】

【 数 1 2 9 】

$$(P_{ID} + M_{ID} + k * a) \bmod R_{CS}^{set}$$

【0500】

に代入され、フィードバック情報を搬送するために使用される巡回シフトシーケンスを計算する。

【0501】

方法1および方法2では、巡回シフトシーケンスが短いシーケンスである例を使用することによって、巡回シフトシーケンスを決定するための方法が主に説明されていることに留意されたい。(方法3に対応する)いくつかの他の実施形態では、巡回シフトシーケンスは、代替として、長いシーケンスであり得る。

【0502】

短いシーケンスは、1つのPRBを占有するシーケンスであり得る。長いシーケンスは、複数のPRBを占有するシーケンスであり得る。任意選択で、長いシーケンスは、限定はしないが、以下のシーケンス、すなわち、1つのインターレース内のPRBの一部または全部を占有するシーケンスと、複数のインターレース内の複数のPRBを占有するシーケンスとを含む。

【0503】

方法3：フィードバック情報は、長いシーケンスを使用することによって表される。任意選択で、長いシーケンスによって占有されるリソースの量は、PRBの量に基づいて決定されることがある。たとえば、フィードバックチャネルの利用可能なPRBの量が10である場合、長いシーケンスは、10個のPRB上のすべてのRE(たとえば、120個のRE)を占有し得る。120個のREに対応する120個の長いシーケンス候補において、シーケンスは、

【0504】

【数130】

$$(P_{ID} + M_{ID} + k) \bmod R_{CS}^{set}$$

【0505】

または

【0506】

【数131】

$$(P_{ID} + M_{ID} + k * \alpha) \bmod R_{CS}^{set}$$

【0507】

に従って決定される。kは、M個のフィードバック情報および

【0508】

【数132】

$$R_{CS}^{set} = 120$$

【0509】

に基づいて決定され、すなわち、フィードバックチャネルの利用可能な長いシーケンスの量は120である。

【0510】

フィードバック情報を示すために使用される巡回シフトシーケンスを決定した後、受信機デバイスは、インターレースを介して送信機デバイスに巡回シフトシーケンスを送る。巡回シフトシーケンスを受信した後、送信機デバイスは、巡回シフトシーケンスに基づいて受信機デバイスの復号ステータスを決定し得る。

【0511】

たとえば、図16は、受信機デバイスによって送られる巡回シフトシーケンスの一例である。5つのフィードバック情報に対応する5つのビットが10111であり、ここで、1がNACKに対応し、0がACKに対応すると仮定する。たとえば、受信機デバイスは、5つのビットのうちの4つのビット(たとえば、2番目のビットから5番目のビット)

0 1 1 1に基づいて k' を決定し、 k' に基づいて、使用される巡回シフトペアを決定し得る。次に、使用される巡回シフトシーケンスが、残りの1つのビット（たとえば、1番目のビット）に基づいて、巡回シフトペアから決定される。同様に、5つのビットのうちの4つのビット（たとえば、1番目のビット、3番目のビットから5番目のビット）1 1 1 1に基づいて k' が決定され、使用される巡回シフトペアが、 k' に基づいて決定される。次に、使用される巡回シフトシーケンスが、5つのビットのうちの残りの1つのビット（たとえば、2番目のビット）に基づいて、巡回シフトペアから決定される。アナロジーによって、各ビットを搬送するために使用されるシーケンスが決定され、各シーケンスは、対応するインターレース上で送られる。

【0 5 1 2】

上記の実施形態では、いくつかのフィードバック情報の量の値範囲（すなわち、量上限）のいくつかの計算方法は、主に、インターレース構造の観点から提供される。本出願のいくつかの他の実施形態では、いくつかのフィードバック情報の量の値範囲は、代替として、別の観点から提供されることがある。

【0 5 1 3】

任意選択で、いくつかのフィードバック情報の量の値範囲は、リソースの観点から計算される。任意選択で、フィードバック情報を示すために使用される十分な巡回シフトシーケンスが存在することを保証するために、 M の値範囲は、以下の条件、 $2^{M-1} \leq N_{CS}$ （不等式1）を満たし、および／または、以下の条件、 $2^M \leq N_{seq}$ （不等式2）を満たす。

【0 5 1 4】

N_{CS} は、フィードバックチャネルの利用可能な巡回シフトペアの量上限を表し、各巡回シフトペアは、2つの巡回シフトシーケンスを含む。 N_{seq} は、利用可能な巡回シフトシーケンスの量上限を表す。

【0 5 1 5】

任意選択で、

【0 5 1 6】

【数 1 3 3】

$$N_{CS} = R_{PRB,cs}^{PSFCH} \cdot N_{slot}$$

【0 5 1 7】

である。

【0 5 1 8】

【数 1 3 4】

$$R_{PRB,cs}^{PSFCH}$$

【0 5 1 9】

は、フィードバックチャネルの利用可能なリソースのセットを表し、 N_{slot} は、 N 個のTBによって占有されるスロットの量を表す。

【0 5 2 0】

要するに、 M は、 N_{CS} および／または N_{seq} に基づいて決定され、すなわち、 N_{CS} および／または N_{seq} の最大値が M として使用される。

【0 5 2 1】

たとえば、利用可能な巡回シフトペアの量上限（ N_{CS} ）は15である。フィードバック情報が正しく表されることが可能であることを保証するために、フィードバック情報の量 M は、多くとも4である。

【0 5 2 2】

いくつかの例では、受信機デバイスは、 $M=4$ 個のフィードバック情報のうちの3個のフィードバック情報（たとえば、最初の3個のフィードバック情報）に基づいて巡回シフトペアを決定する。このプロセスでは、利用可能な巡回シフトペアの量が $2^3=8$ よりも

10

20

30

40

50

大きいことが保証される必要がある。巡回シフトペアの量上限は15であり、 $15 > 8$ であるので、3つのフィードバック情報を表すまたは搬送するのに十分な利用可能な巡回シフトペアが存在することが保証されることが可能である。次いで、受信機デバイスは、 $M = 4$ 個のフィードバック情報のうちの残りの1つのフィードバック情報（たとえば、最後のフィードバック情報）に基づいて、決定された巡回シフトペアから巡回シフトシーケンスを決定する。

【0523】

本出願のこの実施形態では、 M の値範囲は、以下の方式のうちのいずれか1つで決定され得る。

【0524】

方式1：送信機デバイスは、インジケーション情報を受信機デバイスに送り、ここで、インジケーション情報は、 M の値範囲を示す。任意選択で、インジケーション情報は、 M の値範囲を明示的に示すことがあるか、または M の値範囲を暗示的に示すことがある。

【0525】

任意選択で、インジケーション情報は、無線リソース制御（radio resource control, RRC）メッセージであることがある。たとえば、 M の上限が、RRCメッセージ内に構成されることがある。

【0526】

任意選択で、インジケーション情報は、 N 個のTBの時間領域終了位置（たとえば、 N 個のTB内の最後のTBが位置するスロット）をさらに示す。したがって、受信機デバイスは、 N 個のTBの時間領域終了位置に基づいて、 M 個のフィードバック情報が送信機デバイスにフィードバックされる必要があると決定し得る。インジケーション情報は、制御チャネル上で搬送され得る。任意選択で、送信機デバイスは、各TBの時間領域位置（たとえば、各TBのスロット）を示すために、制御チャネルを介して受信機デバイスにインジケーション情報を送る。代替として、任意選択で、送信機デバイスは、 M の上限を示すために、制御チャネルを介して受信機デバイスにインジケーション情報を送る。

【0527】

任意選択で、送信機デバイスは、制御チャネルまたはデータチャネルを介して M 番目のTBのスロットにおいてインジケーション情報を送る。 M 番目のTBが位置するスロットにおいてインジケーション情報を受信した後、受信機デバイスは、 M の値範囲を知る。たとえば、送信機デバイスが3番目のTBが位置するスロットにおいてインジケーション情報を送る場合、受信機デバイスがインジケーション情報を受信した後、受信機デバイスは、 M の上限が3であると決定する。

【0528】

任意選択で、受信機デバイスは、 N 個のTBの時間領域終了位置に基づいて、フィードバックチャネルの位置をさらに決定することがある。

【0529】

方式2：送信機デバイスは、 N 個のTBを受信機デバイスに送り、受信機デバイスは、 N 個のTBおよびPSFCHの周期に基づいて、 M 個のフィードバック情報が送信機デバイスにフィードバックされる必要があると決定し得る。PSFCHの周期は4スロットであり、PSFCHとPSSCHとの間の時間間隔は2であると仮定する。この場合、スロット $n-1$ からスロット $n-4$ の4つのスロットにおいて受信されたTBは、スロット $n+2$ においてフィードバックされることがある。たとえば、送信機デバイスがスロット $n-2$ 、スロット $n-3$ 、およびスロット $n-4$ において合計6つのTBを受信機デバイスに送る場合、受信機デバイスは、PSFCHの周期に基づいて、スロット $n+2$ における6つのTBについて6つのフィードバック情報がフィードバックされる必要があると決定することがあり、すなわち、 M の値が6であると決定することがある。

【0530】

上記は、説明のために、インターレース内にあり、フィードバック情報を送るために使用されるPRBが、インターレースのパラメータの観点から決定される例を主に使用して

10

20

30

40

50

いる。本出願のいくつかの他の実施形態では、インターレース内にあり、フィードバック情報を送るために使用されるPRBは、リソースの観点からさらに決定され得る。可能な実装では、フィードバック情報を送るために使用され、インターレース内にある複数のPRBが存在し、フィードバック情報は、インターレース内の複数のPRB上で繰り返し送信される。巡回シフトシーケンスがフィードバック情報を搬送するために使用される解決策では、インターレース内の複数のPRB上でフィードバック情報を繰り返し送信することは、インターレース内の複数のPRB上で巡回シフトシーケンスを繰り返し送信することを意味する。巡回シフトシーケンスの繰り返し送信の量 $R_{repetition}$ は、以下の条件、

【0531】

【数135】

$$R_{PRB,cs}^{PSFCH} = N_{type}^{PSFCH} * N_{cs}^{PSFCH} * \left\lfloor \frac{M_{subch,slot}^{PSFCH}}{R_{repetition}} \right\rfloor$$

10

【0532】

を満たす。

【0533】

【数136】

$$R_{PRB,cs}^{PSFCH}$$

20

【0534】

は、フィードバックチャネルの利用可能なリソースのセットを表し、

【0535】

【数137】

$$N_{type}^{PSFCH}$$

【0536】

は、フィードバックチャネルによって占有されるサブチャネルの数を表し、

【0537】

【数138】

$$N_{cs}^{PSFCH}$$

30

【0538】

は、巡回シフトペアの量を表し、

【0539】

【数139】

$$M_{subch,slot}^{PSFCH}$$

【0540】

は、1つのサブチャネルの1つのスロットにおけるフィードバックチャネルのPRBの量を表す。

【0541】

任意選択で、

【0542】

【数140】

$$M_{subch,slot}^{PSFCH} = M_{PRB,set}^{PSFCH} / (N_{subch} * N_{PSSCH}^{PSFCH})$$

40

【0543】

である。

50

【0544】

【数141】

$M_{PRB, set}^{PSFCH}$

【0545】

は、フィードバックチャネルの利用可能なPRBのセットを表し、

【0546】

【数142】

N_{PSSCH}^{PSFCH}

【0547】

は、パラメータ $sl-PSFCH-Period$ に基づいて決定され、 N_{subch} は、フィードバックチャネルの利用可能なサブチャネルの量を表す。

【0548】

このようにして、巡回シフトシーケンスは、複数のPRB上で繰り返し送信され、その結果、OCB送信要件が満たされることが可能であり、端末の通信帯域幅が確保されたとき、端末間で相互検出が実行される。

【0549】

任意選択で、巡回シフトシーケンスが繰り返し送信されるとき、巡回シフトホッピング (cyclic shift hopping) が実行されることがある。詳細には、 $R_{repetition}$ 送信では、フィードバック情報の i 回目の送信に使用される巡回シフトシーケンスと、フィードバック情報の $(i+1)$ 回目の送信に使用される巡回シフトシーケンスとの間に位相差が存在する。ここで、 i は正の整数である。このようにして、受信機デバイスによって巡回シフトシーケンスを送信するピーク対平均電力比 (peak to average power ratio, PAPR) は、可能な限り低減されることが可能であり、受信機デバイスの通信性能が改善されることが可能である。

【0550】

フィードバック情報の量の値範囲を決定した後、受信機デバイスは、フィードバック情報の量の値範囲に基づいて、送信機デバイスに送信される必要があるフィードバック情報の量を決定し、それに応じてフィードバック情報を送ることがある。

【0551】

任意選択で、通常の通信シナリオでは、復号されることに失敗したTBは、通常、正常に復号されたTBよりも少ない。たとえば、いくつかのシナリオでは、データ送信成功率は、最高90%である。したがって、受信機デバイスは、フィードバック情報の量の値範囲に基づいて、可能な限り復号されることに失敗したTBについてのフィードバック情報 (たとえば、NACK) を送ることがある。このようにして、復号されることに失敗したTBについてのNACKを受信した後、送信機デバイスは、別のTBの復号結果が、TBが正常に復号されたことであると推論し得る。言い換えれば、復号結果がフィードバックされないTBは、正常に復号されたTBと見なされないことがある。この解決策では、大量のNACKがフィードバックされ、ACKが送られないか、または少量のACKがフィードバックされるので、フィードバック情報の量が低減されることが可能であり、シグナリングオーバーヘッドが低減されることが可能である。

【0552】

いくつかの実施形態では、受信機デバイスによって受信されたN個のTB内の復号されることに失敗したTBの量がSであると仮定される。

【0553】

$S \geq P$ であるとき、M個のTBは、N個のTBにおいて復号されることに失敗したP個のTBであり、M個のTBに対応するフィードバック情報は、P個のTBについてのNACKである。詳細には、復号されることに失敗したTBが大量に存在するとき、受信機デバイスは、復号されることに失敗したTBについてのフィードバック情報を可能な限り多

10

20

30

40

50

く送信機デバイスに送る。フィードバック情報の量上限は P であり、したがって、受信機デバイスは、送信機デバイスに、多くとも、復号されることに失敗した最初の P 個の TB についてのフィードバック情報をフィードバックする、と考えられる。

【0554】

復号結果が $NACK$ である P 番目の TB について、 TB の前のすべての TB において、復号結果が $NACK$ である TB 以外の TB の復号結果は ACK である。

【0555】

たとえば、図17に示されているように、受信機デバイスは、送信機デバイスから8つの TB を受信し、ここで、3つの TB ($S=3$) は復号されることに失敗し、5つの TB は正常に復号される。フィードバック情報の量上限 P が $P=2$ である場合、受信機デバイスは、送信機デバイスに、多くとも、復号されることに失敗した最初の $P=2$ 個の TB の $NACK$ をフィードバックする。たとえば、受信機デバイスは、 $TB\#1$ についての $NACK$ を送信機デバイスにフィードバックし、 $TB\#3$ についての $NACK$ を送信機デバイスに送る。復号結果が $NACK$ である2番目の TB (すなわち、 $TB\#3$) について、 $TB\#3$ の前のすべての TB において、復号結果が $NACK$ である $TB\#1$ を除くすべての他の TB の復号結果は ACK である。言い換えれば、 $TB\#2$ の復号結果は ACK である。

【0556】

任意選択で、この場合、フィードバック情報を受信した後、 TB を再送信するとき、送信機デバイスは、復号結果が $NACK$ である最初の P 個の TB を再送信する。

【0557】

復号結果が $NACK$ である P 番目の TB は、ターゲット TB と呼ばれると仮定される。受信機デバイスは、ターゲット TB の後の TB の復号結果をフィードバックしないので、送信機デバイスは、ターゲット TB の後の TB を再送信する必要がある。

【0558】

たとえば、図17に示されているように、データ送信プロセスにおいて、送信機デバイスは、8つの TB を受信機デバイスに送り、受信機デバイスから、 $TB\#1$ および $TB\#3$ についての復号結果 $NACK$ を受信する。送信機デバイスは、 $TB\#1$ および $TB\#3$ についての受信された $NACK$ に基づいて、 $TB\#2$ の復号結果が ACK であると推論し得る。次いで、送信機デバイスは、復号結果が知られ、復号されることに失敗した $TB\#1$ および $TB\#3$ を再送信する必要がある、さらに、復号結果が知られていない $TB\#8$ に $TB\#4$ を再送信する必要がある。

【0559】

別の例では、受信機デバイスのフィードバック情報の量上限 P が4であり、受信された8つの TB の復号結果が(1、0、1、0、1、1、0、1)であると仮定する。この場合、最大4つのフィードバック情報に限定して、受信機デバイスは、1番目、3番目、5番目、および6番目の TB に対応する $NACK$ をフィードバックする。4つの TB の $NACK$ に基づいて、送信機デバイスは、2番目および4番目の TB の復号結果が ACK であることを知り得る。受信機デバイスは6番目の TB のみをフィードバックするので、送信機デバイスは、7番目の TB および8番目の TB の復号結果を知らない。後続の再送信中に、送信機デバイスは、復号結果を知り、復号されることに失敗した $TB\#1$ 、 $TB\#3$ 、 $TB\#5$ 、および $TB\#6$ に加えて、7番目の TB および8番目の TB を再送信する必要がある。

【0560】

さらに別の例では、すべての復号結果が ACK であるとき、受信機デバイスは、8番目の TB に対応する ACK をフィードバックする。

【0561】

代替として、 $S < P$ であるとき、 M 個の TB は、 S 個の TB を含み、 M 個の TB に対応するフィードバック情報は、 S 個の TB についての $NACK$ を含む。言い換えれば、復号されることに失敗した TB の量が少ない(フィードバック情報の量上限 P 未満である)とき、受信機デバイスは、復号されることに失敗したすべての TB についての $NACK$ を送

10

20

30

40

50

信機デバイスにフィードバックし得る。

【0562】

たとえば、フィードバック情報の量上限 P が 2 であることを送信機デバイスと受信機デバイスの両方が知っていると仮定する。図 18 に示されているように、受信機デバイスは、送信機デバイスから 8 つの TB を受信する。1 つの TB ($TB \# 4$) は復号されることに失敗し、復号されることに失敗した TB の量は、フィードバック情報の量上限 P 未満である。この場合、受信機デバイスは、復号されることに失敗したすべての TB についての $NACK$ を送信機デバイスにフィードバックし、すなわち、 $TB \# 4$ についての $NACK$ をフィードバックする。受信機デバイスから $TB \# 4$ についての $NACK$ を受信した後、送信機デバイスは、 $TB \# 4$ の復号ステータスとフィードバック情報の量上限 P とに基づいて、8 つの TB のうちの $TB \# 4$ のみが復号されることに失敗し、他の TB はすべて正常に復号されたと決定し得る。本出願のこの実施形態における技術的解決策では、受信機デバイスは、少量の $NACK$ を送信機デバイスにフィードバックし、その結果、送信機デバイスは、受信機デバイスの復号ステータスを知り、送信プロセスにおけるシグナリングオーバーヘッドを低減することができることがわかる。各 TB の復号ステータスを決定した後、送信端末は、復号されることに失敗した $TB \# 4$ を受信機デバイスに再送信する。

10

【0563】

別の例では、送信機デバイスは、受信機デバイスが最大 4 つの $PSFCH$ (すなわち、4 つのフィードバック情報) を同時にフィードバックすることを知っており、送信機デバイスは、1 番目の TB および 4 番目の TB についてフィードバックされた $NACK$ を受信するが、他の TB についてのフィードバック情報を受信しないと仮定する。この場合、送信機デバイスは、他の 6 つの TB の復号結果がすべて ACK であることを知ることがある。各 TB の復号ステータスを決定した後、送信機デバイスは、復号されることに失敗した $TB \# 1$ および $TB \# 4$ を受信機デバイスに再送信する。

20

【0564】

別の例では、送信機デバイスは、フィードバック情報の量上限 P が 2 であることを知らないと仮定する。さらに図 18 に示されているように、受信機デバイスは、送信機デバイスから 8 つの TB を受信する。1 つの TB ($TB \# 4$) は復号されることに失敗し、復号されることに失敗した TB の量は、フィードバック情報の量上限 P 未満である。この場合、受信機デバイスは、復号されることに失敗したすべての TB についての $NACK$ を送信機デバイスにフィードバックし、すなわち、 $TB \# 4$ についての $NACK$ をフィードバックする。受信機デバイスから $TB \# 4$ についての $NACK$ を受信した後、送信機デバイスは、復号されることに失敗した $TB \# 4$ と、復号されることに失敗した TB に続くすべての TB 、すなわち、 $TB \# 5$ から $TB \# 8$ とを受信機デバイスに再送信する。

30

【0565】

任意選択で、図 19 に示されているように、受信機デバイスは、最後の TB を識別するために、 N 個の TB のうちの最後の TB についての ACK または $NACK$ を送信機デバイスにさらにフィードバックすることがある。それは、最後の TB の前に、 $NACK$ がフィードバックされる TB を除くすべての他の TB の復号結果が ACK であることを示す。

【0566】

別の例では、 $S < P$ であるとき、受信機デバイスは、復号されることに失敗した S 個の TB のフィードバック情報と、 N 個の TB のうちの最後の TB に対応する $ACK/NACK$ とを送信機デバイスにフィードバックする。たとえば、受信機デバイスによって受信された TB の終了位置を示し、 TB の前に $NACK$ がフィードバックされた TB を除くすべての他の TB の復号結果が ACK であることを示すために、1 番目の TB の $NACK$ 、5 番目の TB の $NACK$ 、および 8 番目の TB の ACK がフィードバックされる。この解決策では、再送信中に、送信機デバイスは、復号されることに失敗した TB を再送信する。

40

【0567】

いくつかの実施形態では、受信機デバイスによって受信されたすべての N 個の TB が正常に復号された場合、 M 個の TB は、 N 個の TB のうちの最後の TB であり、 M 個の TB

50

に対応するフィードバック情報は、最後のTBについてのACKである。言い換えれば、図20に示されているように、すべてのTBが正常に復号されたとき、受信機デバイスは、送信機デバイスに、N個のTBのうちの最後のTB（たとえば、TB#8）のACKをフィードバックする。

【0568】

上記の実施形態では、送信機デバイスがフィードバック情報の量上限Pを知り、場合によっては、これに基づいて受信機デバイスの復号結果を決定することが、一例として使用される。いくつかの他の実施形態では、送信機デバイスがPを知っているかどうかは、もはや関係ない。受信機デバイスからM個のTBのフィードバック情報を受信した後、送信機デバイスは、M個のフィードバック情報のうちの最後のフィードバック情報に対応するTBに基づいて、TBの前のすべてのTBの復号ステータスを直接決定し、TBの後のTBの復号結果は未知と見なされ、未知の復号結果を有するTBは、再送信中に再送信される。任意選択で、最後のTBの前のすべてのTBにおいて、フィードバック情報を有するTBの復号結果はNACKであり、フィードバック情報を有しないTBの復号結果はACKである。

【0569】

従来の技術では、フィードバック情報の量上限Pが2である場合、フィードバックは、2つのTBの復号ステータスに対してのみ実行されることが可能である。たとえば、TB#1およびTB#2の復号成功ステータスのみがフィードバックされることが可能であり、TB#3からTB#8の復号ステータスはフィードバックされることが可能ではない。P個のフィードバック情報がP個のTBのみの復号結果を搬送することができる従来の技術と比較して、本出願のこの実施形態の技術的解決策では、P個よりも多いTBの復号ステータスをフィードバックする効果を達成するために、NACKが可能な限り多くフィードバックされる。たとえば、いくつかの例では、図18に示されているように、受信機デバイスは、TB#4についての1つのNACKのみを送信機デバイスに送り、その結果、送信機デバイスは、受信機デバイスによる複数の残りのTBの復号ステータスを知ることができ、送信プロセスにおけるシグナリングオーバーヘッドは低い。言い換えれば、少量のフィードバック情報（たとえば、TB#4のフィードバック情報のみ）を使用することによって、大量のTB復号結果（たとえば、TB#1からTB#8の復号結果を搬送する）が搬送されることが可能である。

【0570】

実施形態2

図21に示されているように、本出願の一実施形態は、データ送信方法をさらに提供する。本方法は以下のステップを含む。

【0571】

S201：送信機デバイスは、N個のTBを受信機デバイスに送る。それに対応して、受信機デバイスは、送信機デバイスからN個のTBを受信するが、ここで、Nは正の整数である。

【0572】

S202：受信機デバイスは、N個のTBを復号する。

【0573】

ステップS202の特定の実装については、S103を参照されたい。詳細についてここで再び説明されない。

【0574】

S203：受信機デバイスは、N個のTBの復号結果に基づいて、N個のTBのうちのM個のTBのフィードバック情報に関連付けられたシーケンスを送る。

【0575】

言い換えれば、受信機デバイスがフィードバック情報を送ることは、次のように実装され得る。受信機デバイスは、シーケンスを送る。シーケンスは、M個のTBのフィードバック情報に基づいて決定され、シーケンスは、TBのフィードバック情報を示すために使

用される。シーケンスは、M個のTBのフィードバック情報に基づいて決定され、M個のTBのフィードバック情報を表し得るので、送信機デバイスが受信機デバイスからシーケンスを受信した後、送信機デバイスは、シーケンスとフィードバック情報との間の関連付け関係に基づいて、受信機デバイスのフィードバック情報がACK/NACKであると決定して、受信機デバイスの復号ステータスを決定することがある。

【0576】

シーケンスは、2つの方法で、M個のTBのフィードバック情報に基づいて決定され得る。1つの方法では、巡回シフトペアは、M個のTB内のM-1個のTBに対応するM-1個のフィードバック情報に基づいて決定され、巡回シフトペアは、M-1個のTBのフィードバック情報を搬送するために使用される。次いで、M個のTBに対応するM個のフィードバック情報のうちのM-1個のフィードバック情報以外のフィードバック情報に基づいて、巡回シフトシーケンスが決定される。巡回シフトシーケンスは、M個のフィードバック情報のうちのM-1個のフィードバック情報以外のフィードバック情報を搬送するために使用される。他の方法では、巡回シフトシーケンスは、M個のTBに対応するM個のフィードバック情報に基づいて直接決定され、巡回シフトシーケンスは、M個のフィードバック情報を搬送するために使用される。巡回シフトシーケンスを決定する2つの方法の特定の実装については、実施形態1における関連するステップ（たとえば、ステップS104a）を参照されたい。詳細についてここで再び説明されない。

【0577】

任意選択で、複数のPSFCHのロットは、最後の1つまたは複数のPSSCHのロットに基づいて決定される。言い換えれば、複数のフィードバック情報のロットは、最後の1つまたは複数のTBのロットに基づいて決定される。フィードバックの効果を保証するために、最後のTBが位置し、送信機デバイスによって送られるロットと、フィードバックチャネルが位置するロットとの間に少なくともT個のロットが存在することが保証される必要がある。たとえば、図20に示されているように、最後のTB#8を受信した後、受信機デバイスは、少なくともT個のロットの後にフィードバックチャネルを介して送信機デバイスにフィードバック情報を送る。

【0578】

任意選択で、時間間隔Tは、サブキャリア間隔に関係する。たとえば、サブキャリア間隔が15kHzであるとき、時間間隔T=1ロットである。

【0579】

任意選択で、いくつかの実施形態では、S203を実行する前に、受信機デバイスは、Mの値範囲をさらに決定し、Mの値範囲とN個のTBの復号結果とに基づいて、N個のTBのうちのM個のTBのフィードバック情報に関連付けられたシーケンスを送信機デバイスにフィードバックすることある。

【0580】

可能な実装では、インターレースを介してフィードバック情報を送信するとき、受信機デバイスは、インターレースのパラメータに基づいてフィードバック情報の量上限Pを決定することがあり、ここで、MはP以下である必要がある。Pの具体的な計算方法については、実施形態1の関連するステップ（たとえば、ステップS104）を参照されたい。

【0581】

可能な実装では、受信機デバイスがインターレースを介してデータを送信するか、またはインターレースを使用せずにデータを送信するとき、受信機デバイスは、通信リソースに基づいてMの値範囲を決定し得る。たとえば、Mの値範囲は、以下の条件、 $2^{M-1} \leq N_{cs}$ を満たし、および／または、以下の条件、 $2^M \leq N_{seq}$ を満たす。2つの式におけるパラメータの意味については、実施形態1の関連する説明を参照されたい。詳細については再び説明されない。

【0582】

任意選択で、いくつかの実施形態では、受信機デバイスがインターレースを介してフィードバック情報を送ることは、インターレースの一部または全部のPRBを介してフィー

ドバック情報を送ることとして実装され得る。たとえば、フィードバック情報は、インターレース内の

【 0 5 8 3 】

【 数 1 4 3 】

$$\left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rfloor$$

【 0 5 8 4 】

個のPRBを介して送られるか、または、フィードバック情報は、インターレース内の

【 0 5 8 5 】

【 数 1 4 4 】

$$\left\lfloor \frac{N_{PRB}^{bandwidth\ h}}{GAP} \right\rfloor$$

【 0 5 8 6 】

個のPRBを介して送られるか、または、フィードバック情報は、少なくとも、インターレースの最高周波数帯域を有するPRBと、インターレース内の最低周波数帯域を有するPRBとを介して送られる。

【 0 5 8 7 】

任意選択で、いくつかの実施形態では、N個のTBにおいて復号されることに失敗したTBの量は、Sであると仮定する。S ≥ Pであるとき、M個のTBは、N個のTBにおいて復号されることに失敗したP個のTBであり、M個のTBに対応するフィードバック情報は、P個のTBについてのNACKである。それは、復号することに失敗した大量のTB（フィードバック情報の量上限Pよりも多い）が存在するとき、受信機デバイスは、多くとも復号されることに失敗した最初のP個のTBについてのフィードバック情報をフィードバックすることを意味する。S < Pであるとき、M個のTBは、S個のTBを含み、M個のTBに対応するフィードバック情報は、S個のTBについてのNACKを含む。それは、復号されることに失敗したTBの量が少ない（フィードバック情報の量上限P未満である）とき、受信機デバイスは、復号されることに失敗したすべてのTBについてのNACKをフィードバックし得ることを意味する。

【 0 5 8 8 】

任意選択で、いくつかの実施形態では、すべてのN個のTBが正常に復号された場合、M個のTBは、N個のTBのうちの最後のTBであり、M個のTBに対応するフィードバック情報は、最後のTBについてのACKである。それは、すべてのN個のTBが正常に復号されたとき、受信機デバイスが、N個のTBのうちの最後のTBのみについての1つのACKをフィードバックすることを意味する。

【 0 5 8 9 】

S 2 0 4：送信機デバイスは、シーケンスに基づいて受信機デバイスの復号結果を決定する。

【 0 5 9 0 】

可能な実装では、送信機デバイスは、 2^{M-1} 個の巡回シフトペアに対して相関検出を実行し、巡回シフトペアから、相関がしきい値よりも高く最も高い巡回シフトシーケンスを決定して、巡回シフトシーケンスによって表されるM個のフィードバック情報の特定の値を決定する。

【 0 5 9 1 】

たとえば、M = 3である場合、すなわち、受信機デバイスが3つのTBについてのフィードバック情報を送信機デバイスにフィードバックする場合、送信機デバイスは、受信機デバイスの復号結果を決定するために、 $2^{3-1} = 4$ 個の巡回シフトペアにおける $2^3 = 8$

10

20

30

40

50

個の巡回シフトシーケンスに対して相関検出を実行する必要がある。

【0592】

実施形態3

図22に示されているように、本出願の一実施形態は、データ送信方法をさらに提供する。本方法は以下のステップを含む。

【0593】

S401：送信機デバイスは、N個のTBを受信機デバイスに送る。それに対応して、受信機デバイスは、送信機デバイスからN個のTBを受信するが、ここで、Nは正の整数である。

【0594】

S402：受信機デバイスは、N個のTBを復号する。

【0595】

ステップS402の特定の実装については、S103を参照されたい。詳細についてここで再び説明されない。

【0596】

S403：受信機デバイスは、インターレースのPRBを介してN個のTBの復号結果に基づいて、フィードバック情報を送る。

【0597】

占有されるPRBは、フィードバック情報に基づいて決定される。言い換えれば、この解決策では、受信機デバイスは、1つまたは複数のフィードバック情報に基づいて、1つのインターレース内のフィードバック情報を送信するために使用されるPRBを決定し、決定されたPRBを介してフィードバック情報を送信し得る。この場合、フィードバック情報を受信した後、送信機デバイスは、インターレース内の占有されたPRBに基づいて、特定のフィードバック情報を知り得る。

【0598】

たとえば、図23に示されているように、インターレースが5つのPRBを含むと仮定し、最高の周波数帯域を有する4つのPRBが占有されるときにNACKがフィードバックされ、最低の周波数帯域を有する4つのPRBが占有されるときにACKがフィードバックされることが指定される。この場合、図23に示されている5つのインターレース上でフィードバック情報を受信した後、送信機デバイスは、フィードバック情報が10111であることを知り得る。

【0599】

任意選択で、インターレースの最高周波数帯域を有するPRBおよび最低周波数帯域を有するPRB上のシーケンスは、M個のフィードバック情報のうちの1つのフィードバック情報を搬送または表示するために使用される。1つのフィードバック情報に加えて、最高の周波数帯域を有するPRBおよび最低の周波数帯域を有するPRB以外のPRBが占有されているかどうか、1つのフィードバック情報を除くM個のフィードバック情報のうちの別の一部または全部のフィードバック情報に基づいてさらに決定され得る。

【0600】

たとえば、インターレースは、PRB1、PRB26、PRB51、PRB76、およびPRB101を含む。インターレース内のPRB1およびPRB101上のシーケンスは、M個のフィードバック情報のうちの1つを搬送または表示するために使用され、1つのフィードバック情報以外のM個のフィードバック情報の別の一部または全部は、PRB26、PRB51、およびPRB76が占有されているかどうかを決定するために使用される。たとえば、他のフィードバック情報では、2つのフィードバック情報は00であり、PRB26およびPRB51が占有されていることを示し、2つのフィードバック情報は01であり、PRB51およびPRB76が占有されていることを示し、2つのフィードバック情報は10であり、PRB26およびPRB76が占有されていることを示し、他の2つのフィードバック情報は11であり、PRB51、PRB76、およびPRB101が占有されていることを示す。

10

20

30

40

50

【0601】

上記の実施形態2では、シーケンスは、フィードバック情報を表すか、搬送するか、または示すために使用される。異なるシーケンスまたはシーケンスペアが使用されるとき、フィードバック情報は、異なる意味を有する。実施形態3では、PRBは、フィードバック情報を表すか、搬送するか、または示すために使用される。インターレースの異なるPRBが占有されるとき、フィードバック情報は、異なる意味を有する。

【0602】

いくつかの他の実施形態では、フィードバック情報は、PRBとシーケンスとの組合せに基づいて、さらに表されるか、搬送されるか、または示され得る。たとえば、インターレース1およびインターレース2の最初の4つのPRBも占有される。シーケンス1がインターレース1の最初の4つのPRBを介して送られるとき、それは、NACKがフィードバックされることを示す。シーケンス2がインターレース2の最初の4つのPRBを介して送られるとき、それは、ACKがフィードバックされることを示す。別の例では、シーケンス3がインターレース3の最初の4つのPRBを介してフィードバックされるとき、それは、ACKがフィードバックされることを示す。シーケンス3がインターレース4の最後の4つのPRBを介してフィードバックされるとき、それは、NACKがフィードバックされることを示す。

【0603】

実施形態4

図24に示されているように、本出願の一実施形態は、データ送信方法をさらに提供する。本方法は以下のステップを含む。

【0604】

S301：送信機デバイスは、N個のTBを受信機デバイスに送る。それに対応して、受信機デバイスは、送信機デバイスからN個のTBを受信するが、ここで、Nは正の整数である。

【0605】

S302：受信機デバイスは、N個のTBを復号する。

【0606】

ステップS302の特定の実装については、S103を参照されたい。詳細についてここで再び説明されない。

【0607】

S303：受信機デバイスは、N個のTBの復号結果に基づいて、送信機デバイスにフィードバック情報を送る。

【0608】

S303は、以下のいくつかの場合を含み得る。

【0609】

S303a：S $\geq$ Pであるとき、受信機デバイスは、N個のTBの復号結果に基づいて、S個のTBにおいて復号されることに失敗したP個のTBのNACKを送る。

【0610】

Sは、N個のTBにおいて復号されることに失敗したTBの量である。Pは、フィードバック情報の量上限である。Pの計算方法については、実施形態1の関連する説明を参照されたい。詳細についてここで再び説明されない。

【0611】

それは、復号することに失敗した大量のTB（フィードバック情報の量上限Pよりも多い）が存在するとき、受信機デバイスは、多くとも復号されることに失敗した最初のP個のTBについてのフィードバック情報をフィードバックすることを意味する。

【0612】

任意選択で、S $\geq$ Pであるとき、Pの値範囲は、以下の条件、 $2^{P-1} \leq N_{CS}$ を満たし、および／または、以下の条件、 $2^P \leq N_{seq}$ を満たす。それは、P個のNACKを表すのに十分な利用可能なシーケンスが確保される必要があることを意味する。

【0613】

S303b: S<Pであるとき、受信機デバイスは、N個のTBの復号結果に基づいて、N個のTBのうちのS個のTBのNACKを送る。

【0614】

それは、復号されることに失敗したTBの量が少ない（フィードバック情報の量上限P未満である）とき、受信機デバイスは、復号されることに失敗したすべてのTBについてのNACKをフィードバックし得ることを意味する。

【0615】

任意選択で、S<Pであるとき、Sの値範囲は、以下の条件、 $2^{S-1} \leq N_{CS}$ を満たす。それは、S個のNACKを表すのに十分な利用可能なシーケンスが確保される必要があることを意味する。

10

【0616】

任意選択で、図19に示されているように、S<Pであるとき、受信機デバイスは、最後のTBを識別するために、N個のTBのうちの最後のTBについてのACKまたはNACKを送信機デバイスにさらにフィードバックすることがある。それは、最後のTBの前に、NACKがフィードバックされるTBを除くすべての他のTBの復号結果がACKであることを示す。

【0617】

S303c: すべてのN個のTBがN個のTBの復号結果に基づいて正常に復号されたとき、受信機デバイスは、N個のTBのうちの最後のTBのACKを送る。

20

【0618】

それは、すべてのN個のTBが正常に復号されたとき、受信機デバイスが、N個のTBのうちの最後のTBのみについての1つのACKをフィードバックすることを意味する。

【0619】

任意選択で、いくつかの実施形態では、受信機デバイスがフィードバック情報を送ることは、インターレースの一部または全部のPRBを介してフィードバック情報を送ることとして実装され得る。たとえば、フィードバック情報は、インターレース内の

【0620】

【数145】

$$\left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth h}}{GAP} \right\rceil$$

30

【0621】

個のPRBを介して送られるか、または、フィードバック情報は、インターレース内の

【0622】

【数146】

$$\left\lceil \frac{N_{PRB}^{bandwidth h}}{GAP} \right\rceil$$

40

【0623】

個のPRBを介して送られるか、または、フィードバック情報は、少なくとも、インターレース内の最高周波数帯域を有するPRBと、インターレース内の最低周波数帯域を有するPRBとを介して送られる。

【0624】

任意選択で、いくつかの実施形態では、受信機デバイスがフィードバック情報を送ることは、シーケンスを送ることとして実装されることがあり、ここで、シーケンスは、フィードバック情報を搬送するか、または表すために使用される。シーケンスを決定する2つの方法が存在する。詳細については、実施形態1の関連する説明を参照されたい。詳細に

50

については再び説明されない。たとえば、 $S \geq P$ であるとき、受信機デバイスは、 P 個のフィードバック情報のうちの $P - 1$ 個のフィードバック情報に基づいてシーケンスペアを決定し、 $P - 1$ 個のフィードバック情報以外の P 個のフィードバック情報のうちの1つのフィードバック情報に基づいて、決定されたシーケンスペアからシーケンスを決定し得る。代替として、受信機デバイスは、 P 個のフィードバック情報に基づいてシーケンスを直接決定することがある。別の例では、 $S < P$ であるとき、受信機デバイスは、 S 個のフィードバック情報のうちの $S - 1$ 個のフィードバック情報に基づいてシーケンスペアを決定し、 $S - 1$ 個のフィードバック情報以外の S 個のフィードバック情報のうちの1つのフィードバック情報に基づいて、決定されたシーケンスペアからシーケンスを決定し得る。代替として、受信機デバイスは、 S 個のフィードバック情報に基づいてシーケンスを直接決定することがある。

【0625】

実施形態5

上述のCBRを計算するための方法において、サブチャネルのRSSIは、100ms内の2番目のシンボルから検知されることがあり、CBRは、検知結果に基づいて計算される。このCBR計算方法は、CBRを計算するためにフレームまたはスロットに基づくデバイスまたはシステム（たとえば、NR）に適用可能である。無認可スペクトルが導入された後、無認可スペクトルは、フレームまたはスロットに基づかない別のシステム（たとえば、Wi-Fi）におけるスペクトルであることがあり、Wi-Fiは、NRのスロット構造に従って送られないので、上述のCBR計算方法にはリスクがある。

【0626】

NRシステムおよびWi-Fiシステムは、同期システムではなく、互いのスロット構造を知らないと考えられ、上記のCBR計算解決策は、もはや適用可能ではない。本出願の一実施形態は、新規のCBR決定方法を提供する。本方法は、PSSCH、PSCCH、およびPSFCHなどの送信シナリオにおいて使用され得る。CBR値が計算された後、CBR値に基づいて、対応するデータまたはシグナリング送信を実行すべきかどうか決定され得る。

【0627】

可能な実装では、CBRは、以下の式、

【0628】

【数147】

$$CBR = \frac{N_{SubChannel}^{busy\ slot}}{N_{SubChannel}^{sensing\ slot}}$$

【0629】

に従って計算され得る。

【0630】

【数148】

$$N_{SubChannel}^{busy\ slot}$$

【0631】

は、時間ウィンドウ内のビジーサブチャネルの量を表し、

【0632】

【数149】

$$N_{SubChannel}^{sensing\ slot}$$

【0633】

は、時間ウィンドウ内のすべてのサブチャネルの量を表す。すべてのサブチャネルは、ビ

10

20

30

40

50

ジーサブチャネルおよびアイドルサブチャネルを含む。

【 0 6 3 4 】

【 数 1 5 0 】

$$N_{Sub\ channel}^{sensing\ slot} = N_{Sub\ channel}^{busy\ slot} + N_{Sub\ channel}^{idle\ slot}$$

【 0 6 3 5 】

であり、ここで、

【 0 6 3 6 】

【 数 1 5 1 】

$$N_{Sub\ channel}^{idle\ slot}$$

【 0 6 3 7 】

は、時間ウィンドウ内のアイドルサブチャネルの量を表す。

【 0 6 3 8 】

時間ウィンドウは、C B Rウィンドウ (w i n d o w) と呼ばれることもある。

【 0 6 3 9 】

本出願のこの実施形態では、ビジーサブチャネルは時間単位に関連付けられ、サブチャネルがビジーであることは、サブチャネルが時間単位においてビジーであることを意味する。時間単位は、限定はしないが、無認可スペクトルの検知スロット (s e n s i n g s l o t) を含む。検知スロットを一例にとると、検知スロットの持続時間は、たとえば、限定はしないが、9 μ s であり得るが、端末は、時間粒度として9 μ s を使用することによって、

【 0 6 4 0 】

【 数 1 5 2 】

$$N_{Sub\ channel}^{busy\ slot}$$

【 0 6 4 1 】

および

【 0 6 4 2 】

【 数 1 5 3 】

$$N_{Sub\ channel}^{sensing\ slot}$$

【 0 6 4 3 】

に関する統計量を計算する。

【 0 6 4 4 】

たとえば、図 2 5 に示されているように、サブチャネル 1 は、検知スロット 2 および検知スロット 5 においてビジーであり、残りはアナロジーによって推定され得る。ビジーサブチャネルは、検知スロット 2 のサブチャネル 1、検知スロット 5 のサブチャネル 1、. . . 、および検知スロット 5 のサブチャネル 4 を含む。合計 6 つのビジーサブチャネルが存在する。

【 0 6 4 5 】

任意選択で、C B R プロセスにおける検知時間単位 (たとえば、9 μ s 検知スロット) によって引き起こされる端末電力消費を回避するために、端末は、タイプ 1 を介してアクセス (すなわち、L B T アクセス) を実行し、タイプ 1 アクセスプロセスにおけるスロット検知結果を再使用し、検知結果に基づいて C B R を計算し得る。このようにして、タイプ 1 アクセスプロセスにおけるスロット検知結果を再使用することによって、端末は、余分の検知電力消費を回避するために、追加の検知スロットを必要としないことがある。

【 0 6 4 6 】

10

20

30

40

50

可能な実装では、タイプ 1 アクセスプロセスにおいて、端末は、チャンネルがアイドルであるかどうかを監視することによってアクセスを決定する。チャンネルがビジーである場合、端末は、ある時間期間の間バックオフし、次いでアクセスを実行する。任意選択で、バックオフ期間は、検知スロット V である。

【0647】

バックオフ期間中に、端末は、各検知スロットがビジーであるかどうかを連続的に検出する必要がある。アイドル検知スロット (*idle sensing slot*) が検出されるたびに、バックオフ量は、チャンネルがアイドルであり、端末がチャンネルにアクセスすることを示す 0 にバックオフ量が達するまで、1 だけ減少される。特定のタイプ 1 アクセスモードについては、従来の技術を参照されたい。詳細についてここで再び説明されない。

10

【0648】

時間ウィンドウの範囲内で、タイプ 1 アクセスモードが存在する場合、

【0649】

【数154】

$$N_{SubChannel}^{busy\ slot}$$

【0650】

および

【0651】

【数155】

20

$$N_{SubChannel}^{sensing\ slot}$$

【0652】

が測定され、測定結果に基づいて、CBRが計算される。タイプ 1 アクセスモードが存在しない場合、

【0653】

【数156】

$$N_{SubChannel}^{busy\ slot}$$

30

【0654】

および

【0655】

【数157】

$$N_{SubChannel}^{sensing\ slot}$$

【0656】

は測定されず、CBRは計算されない。

【0657】

40

図 26 に示されているように、時間ウィンドウ内に複数のタイプ 1 アクセス時間が存在し得る。タイプ 1 アクセスが実行されるたびに、

【0658】

【数158】

$$N_{SubChannel}^{busy\ slot}$$

【0659】

および

【0660】

【数159】

50

$N_{\text{SubC hannel}}^{\text{sensing slot}}$

【0661】

に関する計数が実行されることがあり、測定結果に基づいて、C B Rが計算される。

【0662】

実施形態5は、実施形態1から実施形態4のいずれか1つと組み合わせられることがある。C B Rが条件を満たすと決定されたとき、受信端末と送信端末の両方がデータまたはシグナリングを送信する。

【0663】

上記の方法実施形態の手順におけるいくつかの動作が任意選択で組み合わせられ、および／または、いくつかの動作の順序が任意選択で変更されることに留意されたい。さらに、各プロセスのステップ間の実行順序は一例に過ぎず、ステップ間の実行順序の限定を構成しない。ステップは、代替として、別の実行順序で実行されることがある。実行順序が、これらの動作が実行されることが可能である唯一の順序であることを示すことは意図されていない。当業者は、本明細書で説明された動作を置換する複数の方法を知り得る。加えて、本明細書における一実施形態に関するプロセス詳細が、別の実施形態にも同様に適用可能であるか、または、異なる実施形態が、組み合わせられて使用されてもよいことに留意されたい。

【0664】

たとえば、添付の図面において、ステップS102とステップS103との間の実行順序は限定されない。

【0665】

加えて、方法実施形態におけるいくつかのステップは、他の可能なステップに同等に置き換えられることがある。代替として、方法実施形態におけるいくつかのステップは、任意選択であることがあり、いくつかの使用シナリオでは削除されることがある。代替として、別の可能なステップが、方法実施形態に追加されることがある。

【0666】

加えて、上記の方法実施形態は、別々にまたは組み合わせられて実装され得る。

【0667】

上記の機能を実装するために、本出願の実施形態におけるネットワーク要素は、機能を実行するための対応するハードウェア構造および／またはソフトウェアモジュールを含むことが理解され得る。本出願で開示される実施形態で説明されるユニットおよびアルゴリズムステップを参照すると、本出願の実施形態は、ハードウェアまたはハードウェアおよびコンピュータソフトウェアの形態で実装されることが可能である。機能がハードウェアによって実行されるか、またはコンピュータソフトウェアによって駆動されるハードウェアによって実行されるかは、技術的解決策の特定の適用例および設計制約に依存する。当業者は、特定の適用例ごとに説明された機能を実装するために異なる方法を使用することがあるが、その実装が本出願の実施形態における技術的解決策の範囲を超えると考えられるべきではない。

【0668】

本出願の実施形態では、ネットワーク要素は、上記の方法の例に基づいて機能ユニットに分割され得る。たとえば、各機能ユニットが、対応する機能に基づく分割によって得られることがあるか、または、2つ以上の機能が、1つの処理ユニットに統合されることがある。統合されたユニットは、ハードウェアの形式で実装されることがあり、または、ソフトウェア機能ユニットの形式で実装されることがある。本出願のこの実施形態では、ユニットへの分割は一例であり、論理的な機能分割であるにすぎないことに留意されたい。実際の実装中、別の分割方法が使用されることがある。

【0669】

図27は、本出願の一実施形態による通信装置1700の概略ブロック図である。通信

10

20

30

40

50

装置は、上記の受信機デバイスまたは送信機デバイスであり得る。通信装置 1700 は、ソフトウェアの形態で存在することがあるか、または、デバイスにおいて使用されることが可能であるチップであることがある。通信装置 1700 は、処理ユニット 1702 および通信ユニット 1703 を含む。任意選択で、通信ユニット 1703 は、送信ユニット（図 27 には示さず）と受信ユニット（図 27 には示さず）とにさらに分割されることがある。送信ユニットは、別のネットワーク要素に情報を送る際に通信装置 1700 をサポートするように構成される。受信ユニットは、別のネットワーク要素から情報を受信する際に通信装置 1700 をサポートするように構成される。

【0670】

任意選択で、通信装置 1700 は、通信装置 1700 のプログラムコードおよびデータを記憶するように構成された記憶ユニット 1701 をさらに含み得る。データは、限定はしないが、元のデータ、中間データなどを含み得る。

【0671】

通信装置 1700 が受信機デバイスである場合、処理ユニット 1702 は、図 6 の S102、S103 など、および／または本明細書で説明される解決策において使用される別のプロセスを実行する際に受信機デバイスをサポートするように構成され得る。通信ユニット 1703 は、受信機デバイスと別のネットワーク要素（たとえば、送信機デバイス）との間の通信をサポートする、たとえば、図 6 の S101、S104 などを実行する際に受信機デバイスをサポートするように構成される。

【0672】

通信装置 1700 が送信機デバイスである場合、処理ユニット 1702 は、図 21 の S204、および／または本明細書で説明される解決策の別のプロセスを実行する際に送信機デバイスをサポートするように構成され得る。通信ユニット 1703 は、送信機デバイスと、別のネットワーク要素（たとえば、受信機デバイス）との間の通信をサポートする、たとえば、図 21 の S203 を実行する際に送信機デバイスをサポートするように構成される。

【0673】

可能な方法では、処理ユニット 1702 は、図 5 に示されているコントローラまたはプロセッサ 401 またはプロセッサ 407 であることがある。たとえば、処理ユニットは、中央処理ユニット（Central Processing Unit, CPU）、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（Digital Signal Processor, DSP）、特定用途向け集積回路（Application-Specific Integrated Circuit, ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（Field Programmable Gate Array, FPGA）もしくは別のプログラマブル論理デバイス、トランジスタ論理デバイス、ハードウェア構成要素、またはそれらの任意の組合せであり得る。処理ユニット 1702 は、本出願で開示される内容に関して説明される様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路を実装または実行し得る。代替として、プロセッサは、コンピューティング機能を実装するプロセッサの組合せ、たとえば、1 つもしくは複数のマイクロプロセッサの組合せまたは DSP とマイクロプロセッサの組合せであり得る。

【0674】

可能な方法では、通信ユニット 1703 は、図 5 に示されている通信インターフェース 404 であり得るか、または、トランシーバ回路、トランシーバ、無線周波数構成要素などであり得る。

【0675】

可能な方法では、記憶ユニット 1701 は、図 5 に示されているメモリ 403 であることがある。

【0676】

本出願の一実施形態は、1 つまたは複数のプロセッサおよび 1 つまたは複数のメモリを含む通信デバイスをさらに提供する。1 つまたは複数のメモリは、1 つまたは複数のプロ

10

20

30

40

50

セッサに結合される。1つまたは複数のメモリは、コンピュータプログラムコードを記憶するように構成され、コンピュータプログラムコードは、コンピュータ命令を含む。1つまたは複数のプロセッサがコンピュータ命令を実行したとき、通信デバイスは、上記の実施形態におけるデータ送信方法を実装するために、上記の関連する方法ステップを実行することを可能にされる。

【0677】

本出願の一実施形態は、チップシステムをさらに提供する。チップシステムはプロセッサを含み、プロセッサはメモリに結合され、メモリは、プログラムまたは命令を記憶するように構成される。プログラムまたは命令がプロセッサによって実行されたとき、チップシステムは、上記の方法実施形態のいずれか1つによる方法を実装することを可能にされる。

10

【0678】

任意選択で、チップシステム内に1つまたは複数のプロセッサが存在し得る。プロセッサは、ハードウェアを使用することによって実装されることがあるか、または、ソフトウェアを使用することによって実装されることがある。プロセッサがハードウェアを使用することによって実装されるとき、プロセッサは、論理回路、集積回路などであり得る。プロセッサがソフトウェアを使用することによって実装されるとき、プロセッサは、汎用プロセッサであることがあり、メモリに記憶されたソフトウェアコードを読み取ることによって実装される。

【0679】

20

任意選択で、チップシステム内に1つまたは複数のメモリも存在し得る。メモリは、プロセッサと統合されることがあるか、または、プロセッサとは別に配設されることがある。これは、本出願では限定されない。たとえば、メモリは、非一時的プロセッサ、たとえば、読取り専用メモリROMであり得る。メモリおよびプロセッサは、同じチップに統合されることがあるか、または、異なるチップ上に別々に配設されることがある。メモリのタイプ、ならびにメモリおよびプロセッサを配設する方法は、本出願では限定されない。

【0680】

たとえば、チップシステムは、フィールドプログラマブルゲートアレイ (field programmable gate array, FPGA)、特定用途向け集積回路 (application-specific integrated circuit, ASIC)、システムオンチップ (system on chip, SoC)、中央処理ユニット (central processing unit, CPU)、ネットワークプロセッサ (network processor, NP)、デジタル信号プロセッサ (digital signal processor, DSP)、マイクロコントローラユニット (micro controller unit, MCU)、プログラマブルコントローラ (programmable logic device, PLD)、または別の集積チップであり得る。

30

【0681】

上記の方法実施形態におけるステップは、プロセッサ内のハードウェアの統合論理回路またはソフトウェアの形態の命令を使用することによって完了され得ることを理解されたい。本出願の実施形態に関して開示される方法のステップは、ハードウェアプロセッサによって直接実行され得るか、またはプロセッサ中のハードウェアとソフトウェアモジュールとの組合せを介して実施され得る。

40

【0682】

本出願の一実施形態は、コンピュータ可読記憶媒体をさらに提供する。コンピュータ可読記憶媒体は、コンピュータ命令を記憶する。コンピュータ命令が通信デバイス上で実行されたとき、通信デバイスは、上記の実施形態におけるデータ送信方法を実施するために、上記の関連する方法ステップを実行することを可能にされる。

【0683】

本出願の一実施形態は、コンピュータプログラム製品をさらに提供する。コンピュータ

50

プログラム製品がコンピュータ上で実行されたとき、コンピュータは、上記の実施形態におけるデータ送信方法を実施するために、上記の関連するステップを実行することを可能にされる。

【0684】

加えて、本出願の一実施形態は、装置をさらに提供する。本装置は、構成要素またはモジュールであり得る。本装置は、接続されたプロセッサおよびメモリを含み得る。メモリは、コンピュータ実行命令を記憶するように構成される。装置が動作するとき、プロセッサは、装置が上記の方法実施形態におけるデータ送信方法を実行することを可能にするために、メモリに記憶されたコンピュータ実行可能命令を実行し得る。

【0685】

本出願の実施形態において提供される通信デバイス、コンピュータ可読記憶媒体、コンピュータプログラム製品、またはチップは、上記に与えた対応する方法を実行するように構成される。したがって、達成されることが可能である有益な効果については、上記に与えた対応する方法の有益な効果を参照されたい。詳細についてここで再び説明されない。

【0686】

上記の機能を実装するために、電子デバイスは、各機能を実行するための対応するハードウェアおよび／またはソフトウェアモジュールを含むことが理解され得る。本明細書で開示される実施形態において説明される例のアルゴリズムステップを参照すると、本出願は、ハードウェア、またはハードウェアとコンピュータソフトウェアとの組合せの形態で実装されることが可能である。機能がハードウェアによって実行されるか、またはコンピュータソフトウェアによって駆動されるハードウェアによって実行されるかは、技術的解決策の特定の適用例および設計制約に依存する。当業者は、実施形態を参照して各特定の適用例について説明された機能を実装するために、異なる方法を使用し得る。しかしながら、実装が本出願の範囲を超えると考えられるべきではない。

【0687】

この実施形態では、電子デバイスは、上記の方法の例に基づいて機能モジュールに分割され得る。たとえば、各機能に対応する各機能モジュールが、分割を介して得られることがあるか、または、2つ以上の機能が、1つの処理モジュールに統合されることがある。統合されたモジュールは、ハードウェアの形態で実装されることがある。この実施形態におけるモジュール分割は一例であり、論理的な機能分割であるにすぎないことに留意されたい。実際の実装中に、別の分割方法が存在し得る。

【0688】

実装についての上記の説明は、当業者が、好都合で簡潔な説明のために、上記の機能モジュールの分割は、説明のための一例としてとられることを理解することを可能にする。実際の適用例では、上記の機能は、異なるモジュールに割り振られ、要件に従って実装されることが可能であり、すなわち、装置の内部構造は、上記で説明された機能の全部または一部を実装するために異なる機能モジュールに分割される。上記のシステム、装置、およびユニットの詳細な動作プロセスについては、上記の方法実施形態における対応するプロセスを参照されたく、詳細はここでは再び説明されない。

【0689】

本出願において提供されるいくつかの実施形態では、開示される装置および方法は、他の方式で実装され得ることを理解されたい。たとえば、説明される端末デバイス実施形態は、一例にすぎない。たとえば、モジュールおよびユニットへの分割は、論理的な機能分割にすぎず、実際の実装中の他の分割であり得る。たとえば、複数のユニットまたは構成要素が別のシステムに、組み合わせられるかもしくは統合され得、またはいくつかの特徴は無視されるか、もしくは実施されないことがある。さらに、表示もしくは説明した相互結合もしく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介して実装され得る。モジュール間またはユニット間の間接結合または通信接続は、電子的な形態、機械的な形態、または他の形態で実装され得る。

【0690】

別個の部分として説明したユニットは、物理的に別個であることもそうでないこともあり、ユニットとして表示した部分は、物理ユニットであることもそうでないこともあり、1つの位置に位置し得るか、または複数のネットワークユニット上に分散され得る。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され得る。

【0691】

加えて、本出願の実施形態における機能ユニットが1つの処理ユニットへと統合されることがあり、ユニットの各々が物理的に単独で存在することがあり、または、2つ以上のユニットが1つのユニットへと統合される。統合されたユニットは、ハードウェアの形式で実装されることがあり、または、ソフトウェア機能ユニットの形式で実装されることがある。

10

【0692】

統合された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、独立の製品として販売または使用されるとき、統合されたユニットはコンピュータ可読記憶媒体に記憶され得る。そのような理解に基づいて、本質的に本出願における技術的解決策、または従来技術に寄与する部分、または技術的解決策の全部もしくは一部は、ソフトウェア製品の形態で表され得る。コンピュータソフトウェア製品は、記憶媒体に記憶され、本出願の実施形態で説明された方法のステップの全部または一部を実行するように（パーソナルコンピュータ、サーバ、ネットワークデバイスなどであり得る）コンピュータデバイスまたはプロセッサに命令するためのいくつかの命令を含む。上記の記憶媒体は、プログラム命令を記憶することができる任意の媒体、たとえば、フラッシュメモリ、リムーバブルハードディスク、読取り専用メモリ、ランダムアクセスメモリ、磁気ディスク、または光ディスクを含む。

20

【0693】

上記の説明は、本出願の特定の実装にすぎず、本出願の保護範囲を限定するものではない。本出願において開示される技術的範囲内の任意の変形形態または置き換えは、本出願の保護範囲内に入るものとする。したがって、本出願の保護範囲は、特許請求の範囲の保護範囲に従わなければならないものである。

30

40

50

【図面】

【図 1】

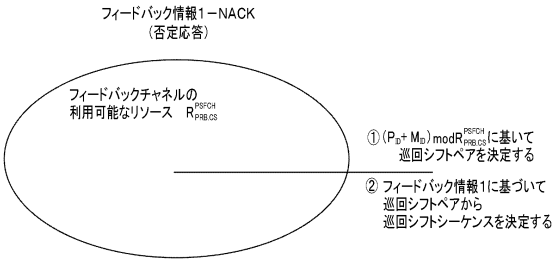


FIG. 1

【図 2】

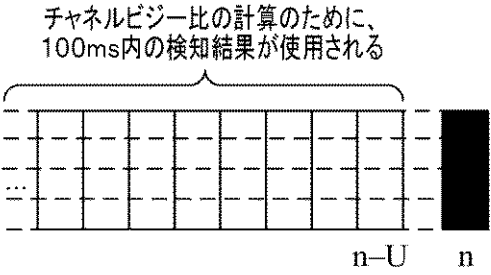


FIG. 2

【図 3】

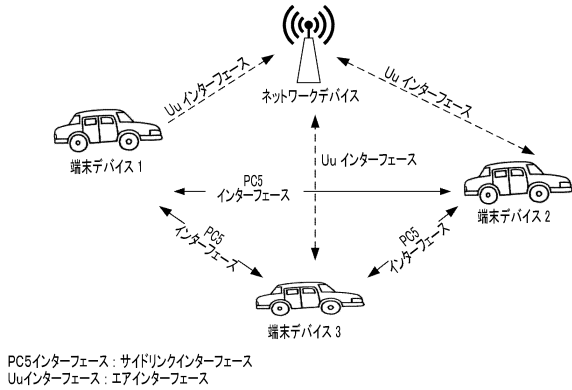


FIG. 3

【図 4】

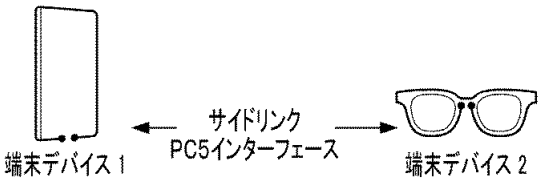


FIG. 4

10

20

30

40

50

【図 5】

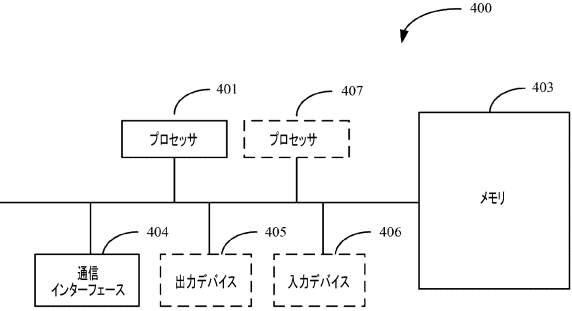


FIG. 5

【図 6】

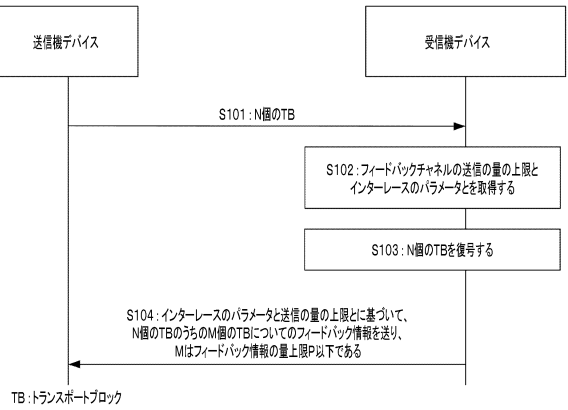
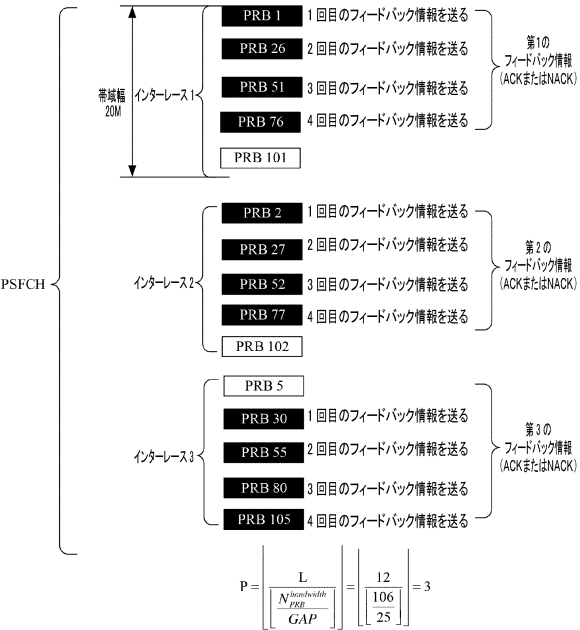


FIG. 6

【図 7】



PRB フィードバック情報を送るPRB
PRB フィードバック情報を送らないPRB
PRB: 物理リソースブロック
PSFCH: フィードバックチャネル

FIG. 7

【図 8】

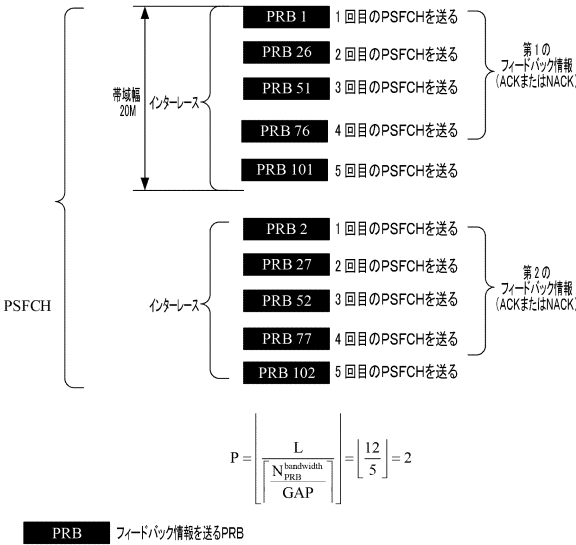


FIG. 8

10

20

30

40

50

【図 9 (a)】

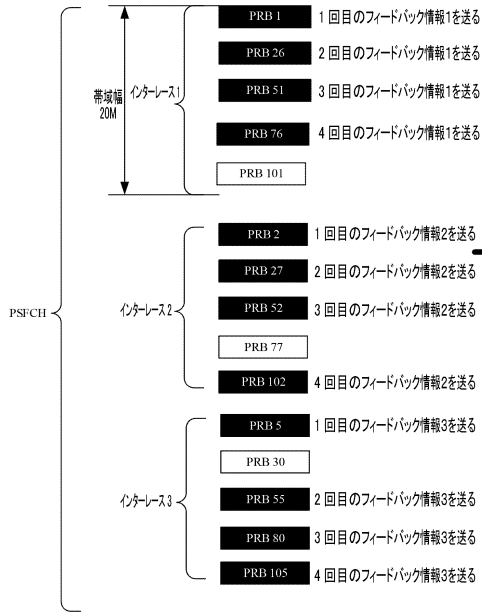


FIG. 9(a)

$$P = \left\lceil \frac{L}{\frac{N_{\text{bandwidth}}}{\text{PRB}} \cdot \text{GAP}} \right\rceil = \left\lceil \frac{13}{4} \right\rceil = 3$$

PRB	フィードバック情報を送るPRB
PRB	フィードバック情報を送らないPRB

【図 9 (b)】

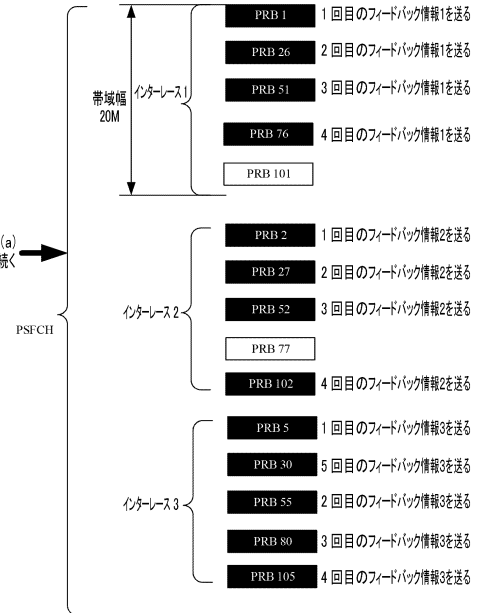


FIG. 9(b)

$$P = \left\lceil \frac{L}{\frac{N_{\text{bandwidth}}}{\text{PRB}} \cdot \text{GAP}} \right\rceil = \left\lceil \frac{13}{4} \right\rceil = 3$$

PRB	フィードバック情報を送るPRB
PRB	フィードバック情報を送らないPRB

【図 10 (a)】

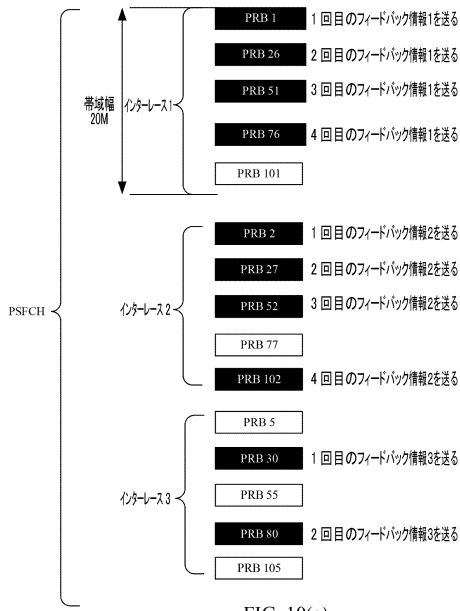


FIG. 10(a)

$$P = \left\lceil \frac{L-2}{\frac{N_{\text{bandwidth}}}{\text{PRB}} \cdot \text{GAP}} \right\rceil = \left\lceil \frac{12-2}{\frac{106}{25}} \right\rceil = 3$$

PRB	フィードバック情報を送るPRB
PRB	フィードバック情報を送らないPRB

【図 10 (b)】

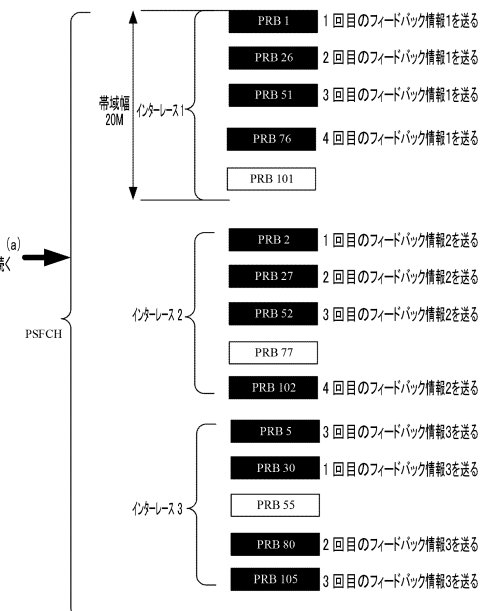


FIG. 10(b)

$$P = \left\lceil \frac{L-2}{\frac{N_{\text{bandwidth}}}{\text{PRB}} \cdot \text{GAP}} \right\rceil = \left\lceil \frac{12-2}{\frac{106}{25}} \right\rceil = 3$$

PRB	フィードバック情報を送るPRB
PRB	フィードバック情報を送らないPRB

10

20

30

40

50

【図 1 1】

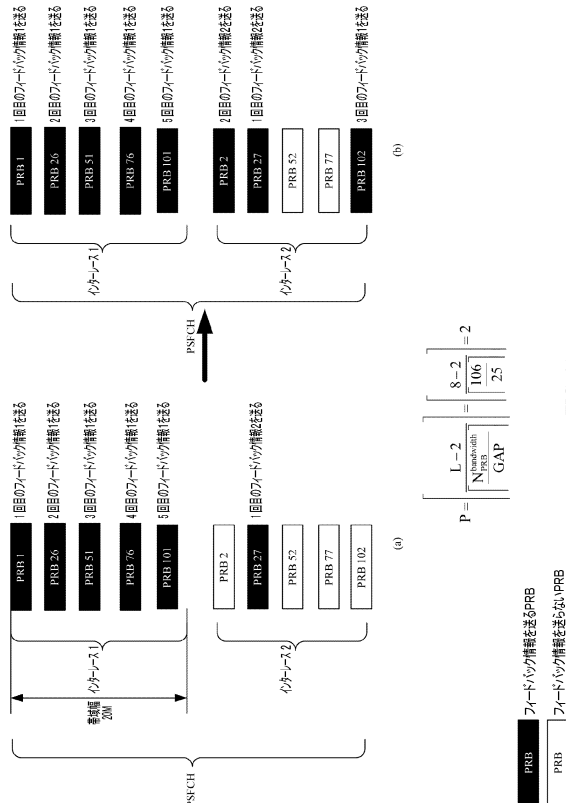
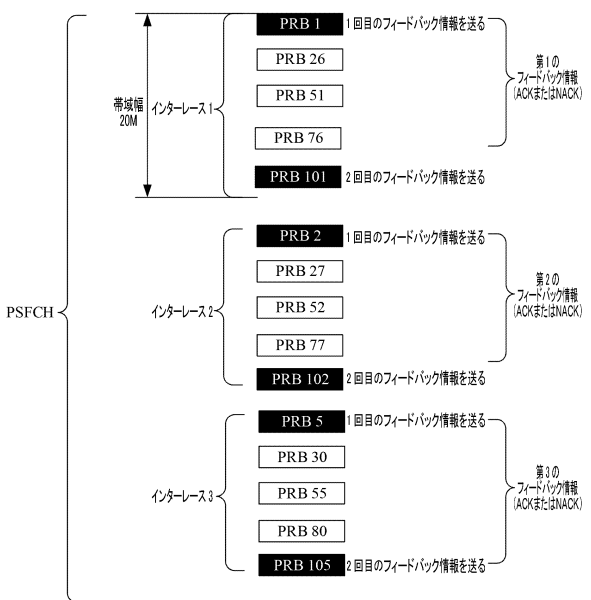


FIG. 11

【図 1 2】



$$P = \min \{ N_{\text{interlace}}, \lfloor L/2 \rfloor \} = \min \{ 12, \lfloor 6/2 \rfloor \} = 3$$

PRB: フィードバック情報を送るPRB
PRB: フィードバック情報を送らないPRB

FIG. 12

【図 1 3】

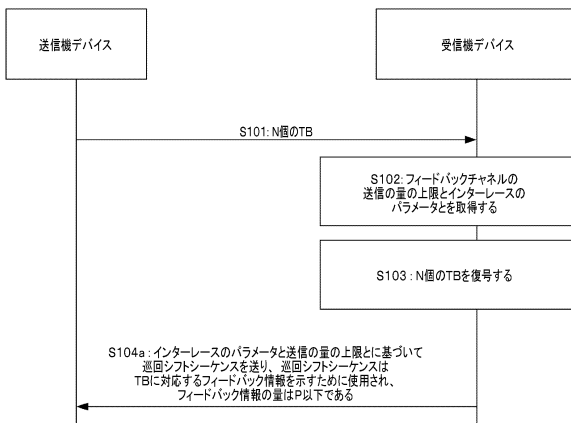


FIG. 13

【図 1 4】

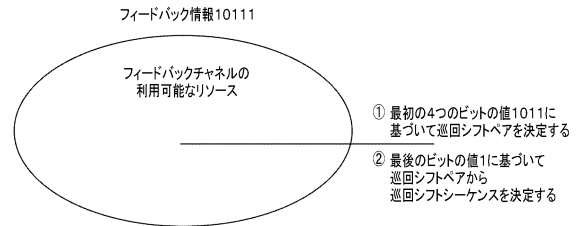


FIG. 14

【図 15】

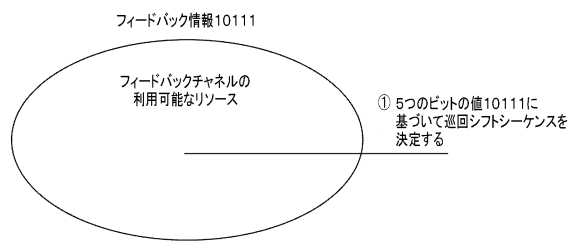


FIG. 15

【図 16】

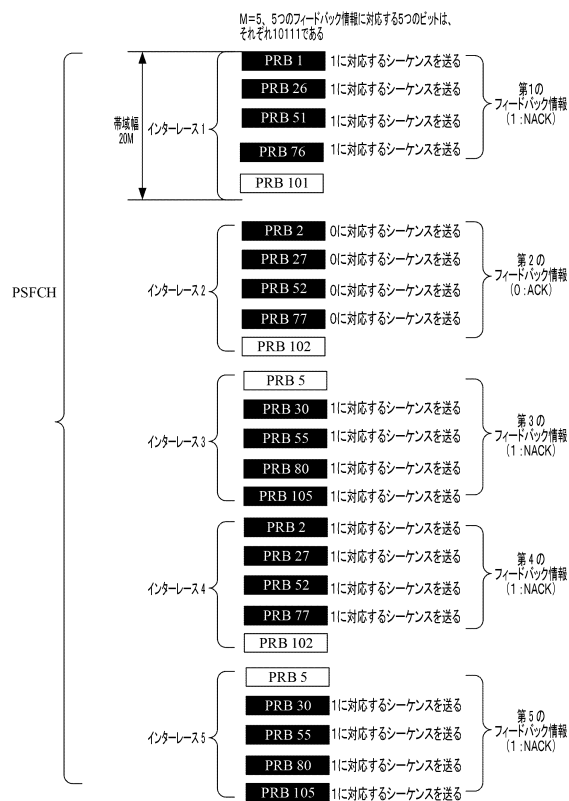


FIG. 16

【図 17】

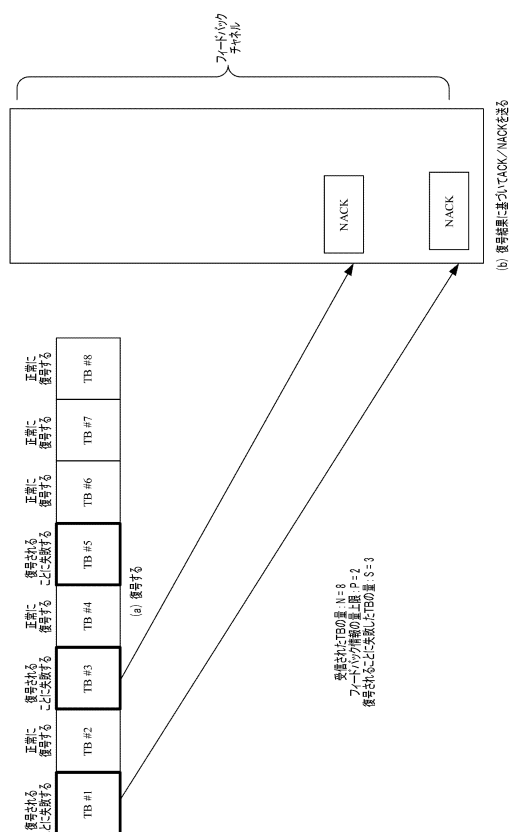


FIG. 17

【図 18】

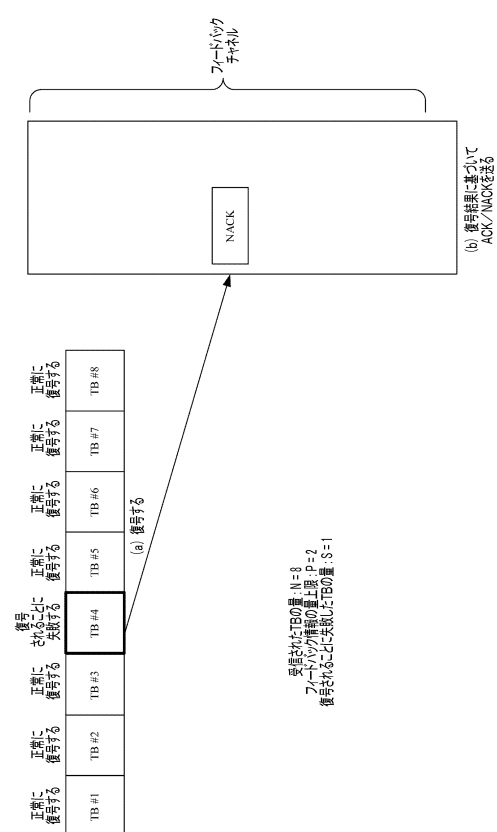
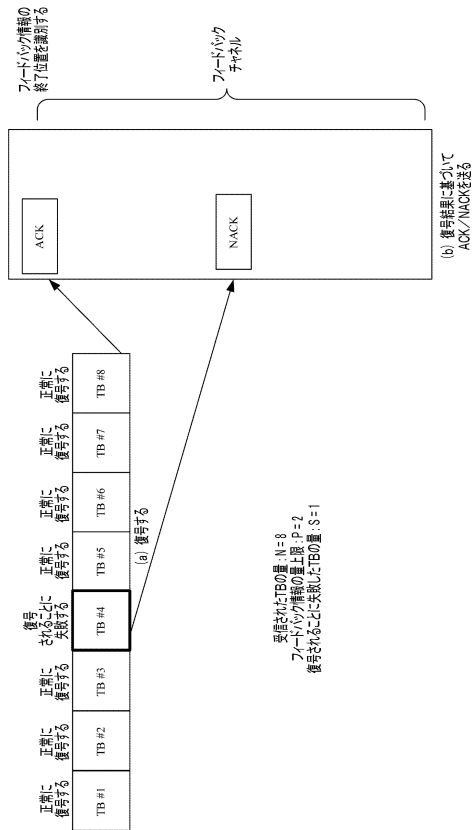
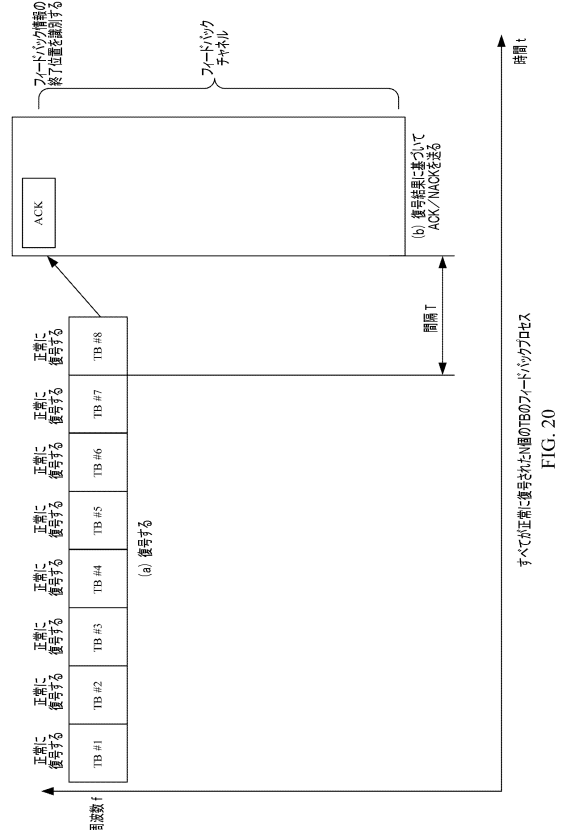


FIG. 18

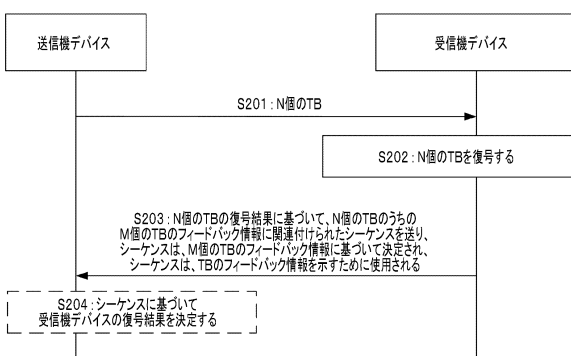
【図 19】



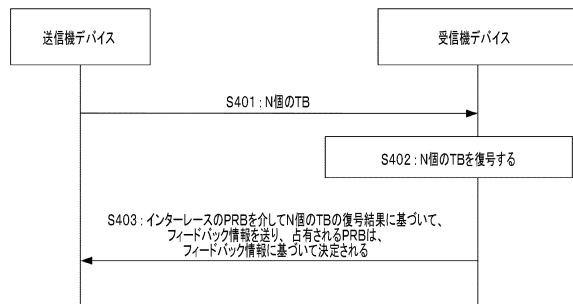
【図 20】



【図 2 1】



【圖 22】



【図 2 3】

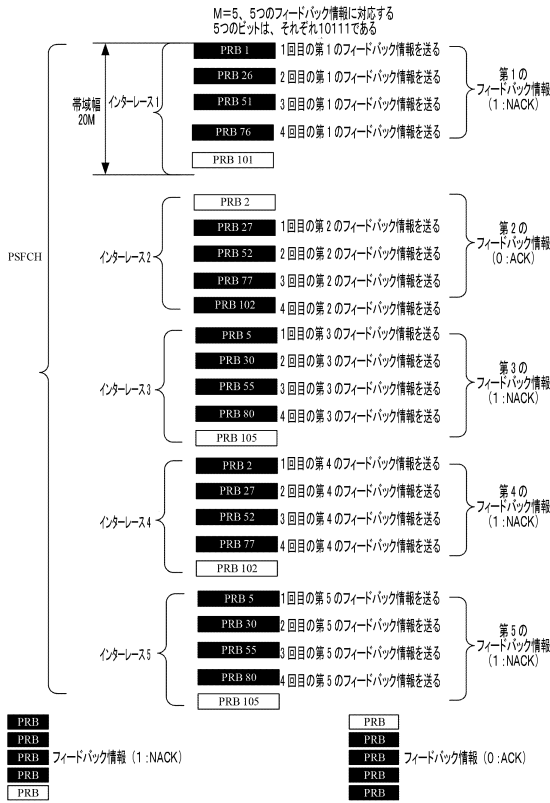


FIG. 23

【図 2 4】

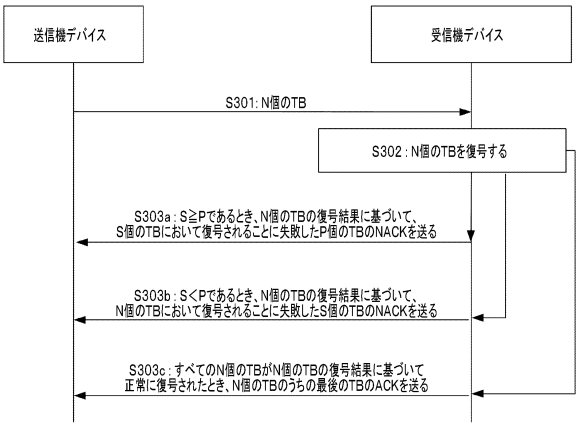


FIG. 24

【図 2 5】

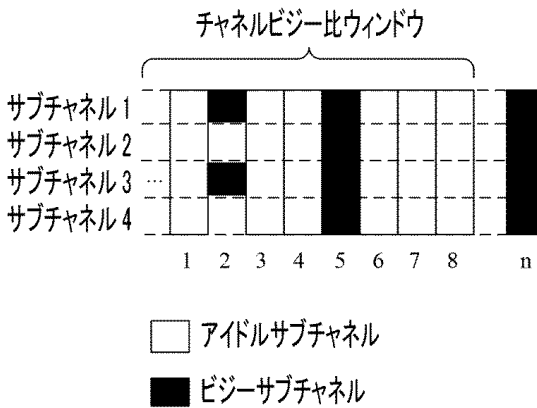


FIG. 25

【図 2 6】

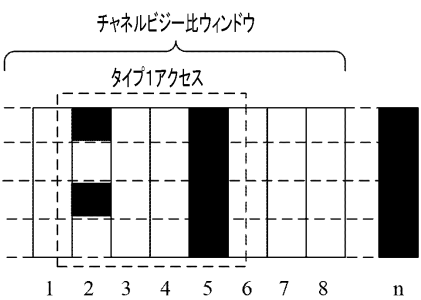


FIG. 26

【図 2 7】

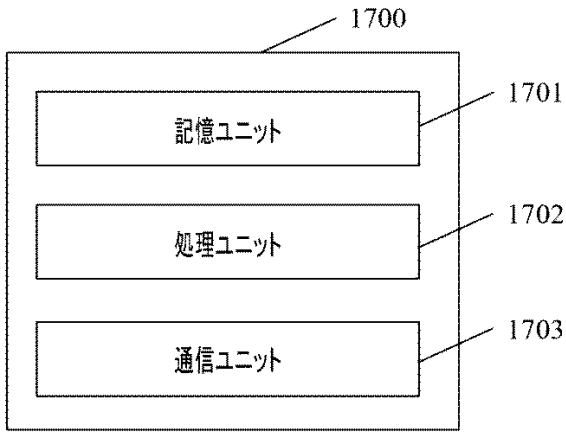


FIG. 27

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

中国(CN)

(74)代理人 100115635

弁理士 窪田 郁大

(72)発明者 ▲劉▼ 云

中華人民共和国 518129 広東省深▲チェン▼市龍崗区坂田 華為總部▲ベン▼公樓

審査官 久松 和之

(56)参考文献 米国特許出願公開第2021/0091901 (US, A1)

米国特許出願公開第2021/0385029 (US, A1)

特開2020-167524 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4、6

CT WG1、4