

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7058640号

(P7058640)

(45)発行日 令和4年4月22日(2022.4.22)

(24)登録日 令和4年4月14日(2022.4.14)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 24/10 (2009.01)

H 0 4 W 24/10

H 0 4 W 52/34 (2009.01)

H 0 4 W 52/34

請求項の数 26 (全40頁)

(21)出願番号 特願2019-510291(P2019-510291)
 (86)(22)出願日 平成29年8月18日(2017.8.18)
 (65)公表番号 特表2019-525666(P2019-525666 A)
 (43)公表日 令和1年9月5日(2019.9.5)
 (86)国際出願番号 PCT/KR2017/009029
 (87)国際公開番号 WO2018/034541
 (87)国際公開日 平成30年2月22日(2018.2.22)
 審査請求日 令和2年8月18日(2020.8.18)
 (31)優先権主張番号 201610697340.3
 (32)優先日 平成28年8月19日(2016.8.19)
 (33)優先権主張国・地域又は機関 中国(CN)
 (31)優先権主張番号 201710178670.6
 (32)優先日 平成29年3月23日(2017.3.23)
 最終頁に続く

(73)特許権者 503447036
 サムスン エレクトロニクス カンパニー
 リミテッド
 大韓民国・1 6 6 7 7・キョンギ・ド・
 スウォン・シ・ヨントン・ク・サムスン
 - ロ・1 2 9
 (74)代理人 110000051
 特許業務法人共生国際特許事務所
 (72)発明者 フ, チンシン
 中国, ベイジン 1 0 0 0 2 8, チャ
 オヤン ディストリクト, タイヤンゴン
 ミドル ロード, No. 1 2 A, サン
 パレス ビルディング 1 8 / F
 (72)発明者 ユ, ヒン
 中国, ベイジン 1 0 0 0 2 8, チャ
 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電力ヘッドルームレポート方法及び装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信システムにおける端末によって行われる方法であって、

第1サービングセルのタイムスロットの長さを示すための第1情報を識別するステップと、第2サービングセルのタイムスロットの長さを示すための第2情報を識別するステップと、前記第1情報及び前記第2情報に基づいて、前記第2サービングセルの複数のタイムスロットのうちの、前記第1サービングセルのタイムスロットに完全に重なり合う(fully overlaps)1番目のタイムスロットを識別するステップと、前記第1サービングセルのタイムスロットで、前記第2サービングセルの前記1番目のタイムスロットに対するPHR(power headroom report)を基地局に送信するステップと、を有し、前記第1サービングセルのタイムスロットの長さは、前記第2サービングセルのタイムスロットの長さよりも長く、前記第1サービングセルのタイムスロットは、前記第2サービングセルの複数のタイムスロットに重なり合うことを特徴とする方法。

【請求項2】

前記第2サービングセルの複数のタイムスロットのうちの前記1番目のタイムスロットを識別するステップは、

前記端末が前記第 1 サービングセル及び前記第 2 サービングセルを含む複数のセルで構成されることを識別するステップと、

前記第 1 情報及び前記第 2 情報に基づいて前記第 1 サービングセルを識別するステップと、を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 2 サービングセルの複数のタイムスロットのうちの、前記第 1 サービングセルのタイムスロットに完全に重なり合う 1 番目のタイムスロットを識別するステップは、

前記 P H R を提供するために、前記第 2 サービングセルの複数のタイムスロットに重なり合う前記第 1 サービングセルのタイムスロットを識別するステップと

前記第 1 サービングセルのタイムスロットに完全に重なり合う前記第 2 サービングセルの複数のタイムスロットのうちの最も 1 番目に位置するタイムスロットを前記第 1 サービングセルのタイムスロットに完全に重なり合う 1 番目のタイムスロットと識別するステップと、を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 4】

前記第 1 情報を含む第 1 構成を上位層シグナリングによって受信するステップと、

前記第 2 情報を含む第 2 構成を上位層シグナリングによって受信するステップと、を更に含み、

前記 P H R は、P U S C H (p h y s i c a l u p l i n k s h a r e d c h a n n e l) に基づいて送信されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

計算方法に基づいて前記 P H R の P H (p o w e r h e a d r o o m) を決定するステップを更に含み、

前記計算方法は、P U S C H (p h y s i c a l u p l i n k s h a r e d c h a n n e l) 送信をスケジューリングするための D C I (d o w n l i n k c o n t r o l i n f o r m a t i o n) に基づいて前記 P H を決定するための第 1 計算方法、及び基本設定 (d e f a u l t c o n f i g u r a t i o n) に基づいて前記 P H を決定するための第 2 計算方法のうちの 1 つであることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 6】

前記 D C I が受信されたか否かによって前記 P U S C H 送信がスケジューリングされたか否かを決定するステップと、

前記 P U S C H 送信がスケジューリングされたと決定された場合、前記計算方法を前記第 1 計算方法に決定するステップと、

前記 P U S C H 送信がスケジューリングされなかったと決定された場合、前記計算方法を前記第 2 計算方法に決定するステップと、を更に含むことを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

30

【請求項 7】

前記計算方法が前記第 1 計算方法に決定された場合、前記 P H は、最大送信電力 (m a x i m u m t r a n s m i t t i n g p o w e r) 、電力オフセット (p o w e r o f f s e t) 、経路損失補償レート (c o m p e n s a t i n g r a t e) 、経路損失セット (p a t h l o s s s e t) 、電力制御の累積値 (a c c u m u l a t i v e v a l u e f o r p o w e r c o n t r o l) 、及び前記 D C I によって識別された P U S C H 送信のための P R B (p h y s i c a l r e s o u r c e b l o c k) の個数に基づいて決定され、

40

前記計算方法が前記第 2 計算方法に決定された場合、前記 P H は、前記基本設定によって設定された最大送信電力、前記基本設定によって設定された電力オフセット、前記基本設定によって設定された経路損失補償レート、前記基本設定によって設定された経路損失セット、及び前記基本設定によって設定された電力制御の累積値に基づいて決定されることを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】

無線通信システムにおける基地局によって行われる方法であって、

50

第 1 サービングセルのタイムスロットの長さを示すための第 1 情報を送信するステップと、

第 2 サービングセルのタイムスロットの長さを示すための第 2 情報を送信するステップと、

前記第 1 サービングセルのスロットで、前記第 2 サービングセルの複数のタイムスロットのうちの、前記第 1 サービングセルのタイムスロットに完全に重なり合う (fully overlaps) 1 番目のタイムスロットに対する PHR (power headroom report) を端末から受信するステップと、を有し、

前記第 1 サービングセルのタイムスロットの長さは前記第 2 サービングセルのタイムスロットの長さよりも長く、

前記第 2 サービングセルの前記 1 番目のタイムスロットは、前記第 1 情報及び前記第 2 情報に基づいて識別され、

前記第 1 サービングセルのタイムスロットは、前記第 2 サービングセルの複数のタイムスロットに重なり合うことを特徴とする方法。

【請求項 9】

前記第 2 サービングセルの前記 1 番目のタイムスロットは、前記第 1 サービングセルのタイムスロットに完全に重なり合う前記第 2 サービングセルのタイムスロットのうちの最も 1 番目に位置することを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記第 1 情報を含む第 1 構成は、前記端末により、上位層シグナリングによって受信され、

前記第 2 情報を含む第 2 構成は、前記端末により、上位層シグナリングによって受信されることを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

前記 PHR は、計算方法に基づいて決定される PH (power headroom) を含み、

前記計算方法は、前記端末により、PUSCH (physical uplink shared channel) 送信をスケジューリングするための DCI (downlink control information) に基づいて前記 PH を決定するための第 1 計算方法、及び基本設定 (default configuration) に基づいて前記 PH を決定するための第 2 計算方法のうちの 1 つであることを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 12】

前記計算方法は、前記端末により、前記 PUSCH 送信がスケジューリングされたか否かによって決定され、

前記 PUSCH 送信がスケジューリングされたか否かは、前記端末により、前記 DCI が受信されたか否かによって決定されることを特徴とする請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記計算方法が前記第 1 計算方法に決定された場合、前記 PH は、最大送信電力 (maximum transmitting power)、電力オフセット (power offset)、経路損失補償レート (compensating rate)、経路損失セット (path loss set)、電力制御の累積値 (accumulative value for power control)、及び前記 DCI によって識別された PUSCH 送信のための PRB (physical resource block) の個数に基づいて決定され、

前記計算方法が前記第 2 計算方法に決定された場合、前記 PH は、前記基本設定によって設定された最大送信電力、前記基本設定によって設定された電力オフセット、前記基本設定によって設定された経路損失補償レート、前記基本設定によって設定された経路損失セット、及び前記基本設定によって設定された電力制御の累積値に基づいて決定されることを特徴とする請求項 11 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 14】

無線通信システムにおける端末であって、
 少なくとも1つの送受信機と、
 少なくとも1つのプロセッサと、を備え、
 前記少なくとも1つのプロセッサは、
 第1サービングセルのタイムスロットの長さを示すための第1情報を識別し、
 第2サービングセルのタイムスロットの長さを示すための第2情報を識別し、
 前記第1情報及び前記第2情報に基づいて、前記第2サービングセルの複数のタイムスロットのうちの、前記第1サービングセルのタイムスロットに完全に重なり合う (fully overlaps) 1番目のタイムスロットを識別し、
 前記第1サービングセルのタイムスロットで、前記第2サービングセルの前記1番目のタイムスロットに対するPHR (power headroom report) を基地局に送信するように構成され、
 前記第1サービングセルのタイムスロットの長さは、前記第2サービングセルのタイムスロットの長さよりも長く、
 前記第1サービングセルのタイムスロットは、前記第2サービングセルの複数のタイムスロットに重なり合うことを特徴とする端末。

10

【請求項 15】

前記少なくとも1つのプロセッサは、
 前記第2サービングセルの複数のタイムスロットのうちの前記1番目のタイムスロットを識別する際に、
 前記端末が前記第1サービングセル及び前記第2サービングセルを含む複数のセルで構成されることを識別し、
 前記第1情報及び前記第2情報に基づいて前記第1サービングセルを識別するように構成されることを特徴とする請求項14に記載の端末。

20

【請求項 16】

前記少なくとも1つのプロセッサは、
 前記第2サービングセルの複数のタイムスロットのうちの、前記第1サービングセルのタイムスロットに完全に重なり合う1番目のタイムスロットを識別する際に、
 前記PHRを提供するために、前記第2サービングセルの複数のタイムスロットに重なり合う前記第1サービングセルのタイムスロットを識別し、
 前記第1サービングセルのタイムスロットに完全に重なり合う前記第2サービングセルの複数のタイムスロットのうちの最も1番目に位置するタイムスロットを前記第1サービングセルのタイムスロットに完全に重なり合う1番目のタイムスロットと識別するように構成されることを特徴とする請求項14に記載の端末。

30

【請求項 17】

前記少なくとも1つのプロセッサは、
 前記第1情報を含む第1構成を上位層シグナリングによって受信し、
 前記第2情報を含む第2構成を上位層シグナリングによって受信するように更に構成され、
 前記PHRは、PUSCH (physical uplink shared channel) に基づいて送信されることを特徴とする請求項14に記載の端末。

40

【請求項 18】

前記少なくとも1つのプロセッサは、
 計算方法に基づいて前記PHRのPH (power headroom) を決定するように更に構成され、
 前記計算方法は、PUSCH (physical uplink shared channel) 送信をスケジューリングするためのDCI (downlink control information) に基づいて前記PHを決定するための第1計算方法、及び基本設定 (default configuration) に基づいて前記PHを決定するた

50

めの第2計算方法のうちの1つであることを特徴とする請求項14に記載の端末。

【請求項19】

前記少なくとも1つのプロセッサは、
前記DCIが受信されたか否かによって前記PUSCH送信がスケジューリングされたか否かを決定し、
前記PUSCH送信がスケジューリングされたと決定された場合、前記計算方法を前記第1計算方法に決定し、
前記PUSCH送信がスケジューリングされなかったと決定された場合、前記計算方法を前記第2計算方法に決定するように更に構成されることを特徴とする請求項18に記載の端末。

10

【請求項20】

前記計算方法が前記第1計算方法に決定された場合、前記PHは、最大送信電力(maximum transmitting power)、電力オフセット(power offset)、経路損失補償レート(compensating rate)、経路損失セット(path loss set)、電力制御の累積値(accumulative value for power control)、及び前記DCIによって識別されたPUSCH送信のためのPRB(physical resource block)の個数に基づいて決定され、
前記計算方法が前記第2計算方法に決定された場合、前記PHは、前記基本設定によって設定された最大送信電力、前記基本設定によって設定された電力オフセット、前記基本設定によって設定された経路損失補償レート、前記基本設定によって設定された経路損失セット、及び前記基本設定によって設定された電力制御の累積値に基づいて決定されることを特徴とする請求項18に記載の端末。

20

【請求項21】

無線通信システムにおける基地局であって、
少なくとも1つの送受信機と、
少なくとも1つのプロセッサと、を備え、
前記少なくとも1つのプロセッサは、
第1サービングセルのタイムスロットの長さを示すための第1情報を送信し、
第2サービングセルのタイムスロットの長さを示すための第2情報を送信し、
前記第1サービングセルのスロットで、前記第2サービングセルの複数のタイムスロットのうちの、前記第1サービングセルのタイムスロットに完全に重なり合う(fully overlaps)1番目のタイムスロットに対するPHR(power headroom report)を端末から受信するように構成され、
前記第1サービングセルのタイムスロットの長さは前記第2サービングセルのタイムスロットの長さよりも長く、
前記第2サービングセルの前記1番目のタイムスロットは、前記第1情報及び前記第2情報に基づいて識別され、
前記第1サービングセルのタイムスロットは、前記第2サービングセルの複数のタイムスロットに重なり合うことを特徴とする基地局。

30

40

【請求項22】

前記第2サービングセルの前記1番目のタイムスロットは、前記第1サービングセルのタイムスロットに完全に重なり合う前記第2サービングセルのタイムスロットのうちの最も1番目に位置することを特徴とする請求項21に記載の基地局。

【請求項23】

前記第1情報を含む第1構成は、前記端末により、上位層シグナリングによって受信され、
前記第2情報を含む第2構成は、前記端末により、上位層シグナリングによって受信されることを特徴とする請求項21に記載の基地局。

【請求項24】

50

前記 P H R は、計算方法に基づいて決定される P H (p o w e r h e a d r o o m) を含み、

前記計算方法は、前記端末により、P U S C H (p h y s i c a l u p l i n k s h a r e d c h a n n e l) 送信をスケジューリングするための D C I (d o w n l i n k c o n t r o l i n f o r m a t i o n) に基づいて前記 P H を決定するための第 1 計算方法、及び基本設定 (d e f a u l t c o n f i g u r a t i o n) に基づいて前記 P H を決定するための第 2 計算方法のうちの 1 つであることを特徴とする請求項 2 1 に記載の基地局。

【請求項 2 5】

前記計算方法は、前記端末により、前記 P U S C H 送信がスケジューリングされたか否かによって決定され、

10

前記 P U S C H 送信がスケジューリングされたか否かは、前記端末により、前記 D C I が受信されたか否かによって決定されることを特徴とする請求項 2 4 に記載の基地局。

【請求項 2 6】

前記計算方法が前記第 1 計算方法に決定された場合、前記 P H は、最大送信電力 (m a x i m u m t r a n s m i t t i n g p o w e r)、電力オフセット (p o w e r o f f s e t)、経路損失補償レート (c o m p e n s a t i n g r a t e)、経路損失セット (p a t h l o s s s e t)、電力制御の累積値 (a c c u m u l a t i v e v a l u e f o r p o w e r c o n t r o l)、及び前記 D C I によって識別された P U S C H 送信のための P R B (p h y s i c a l r e s o u r c e b l o c k) の個数に基づいて決定され、

20

前記計算方法が前記第 2 計算方法に決定された場合、前記 P H は、前記基本設定によって設定された最大送信電力、前記基本設定によって設定された電力オフセット、前記基本設定によって設定された経路損失補償レート、前記基本設定によって設定された経路損失セット、及び前記基本設定によって設定された電力制御の累積値に基づいて決定されることを特徴とする請求項 2 4 に記載の基地局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動通信に関し、より詳細には、電力ヘッドルームレポート (p o w e r h e a d r o o m r e p o r t : P H R) 方法及び装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

4 G 通信システムの商用化以降、増加の趨勢にある無線データトラフィック需要を充足させるために、改善された 5 G 通信システム又は p r e - 5 G 通信システムを開発するための努力が注がれている。このような理由で、5 G 通信システム又は p r e - 5 G 通信システムは、「ビヨンド (B e y o n d) 4 G ネットワーク」又は「ポスト (P o s t) L T E システム」と呼ばれている。

【0003】

高いデータ伝送率を達成するために、5 G 通信システムは、超高周波 (m m W a v e) 帯域 (例えば、20 G H z 又は 60 G H z 帯域) での具現が考慮されている。超高周波帯域での電波の経路損失を緩和して電波の伝達距離を増加させるために、5 G 通信システムでは、ビームフォーミング (b e a m f o r m i n g)、マッシブマイモ (m a s s i v e M I M O)、全次元 M I M O (F u l l D i m e n s i o n a l M I M O : F D - M I M O)、アレイアンテナ (a r r a y a n t e n n a)、アナログビームフォーミング (a n a l o g b e a m - f o r m i n g)、及び大規模アンテナ (l a r g e s c a l e a n t e n n a) 技術が論議されている。

40

【0004】

また、システムネットワークの改善のために、5 G 通信システムでは、改善された小型セル (a d v a n c e d s m a l l c e l l)、クラウド無線アクセスネットワーク (c

50

loud radio access network: cloud RAN)、超高密度ネットワーク(ultra-dense network)、D2D(Device to Device communication)通信、無線バックホール(wireless backhaul)、移動ネットワーク、協調通信、CoMP(Coordinated Multi-Points)、受信干渉除去などの技術開発が行われている。

【0005】

5Gシステムでは、改善されたコーディング変調(Advanced Coding Modulation: ACM)技術であるFQAM(Hybrid FSK and QAM Modulation)及びSWSC(sliding window superposition coding)と、進歩したアクセス技術であるFBMC(filter bank multi carrier)、NOMA(non-orthogonal multiple access)、及びSCMA(sparse code multiple access)などが開発されている。

【0006】

LTE(Long Term Evolution)システムは、2つのデュプレクシングモード、即ち周波数分割デュプレクシング(FDD)及び時分割デュプレクシング(TDD)をサポートする。LTEシステムでの送信は基地局(例えば、eNB)からユーザ端末(UE)へのダウンリンク送信及びUEから基地局へのアップリンク送信を含む。TDDシステムでは、アップリンク送信及びダウンリンク送信が異なる時間に同じキャリア上で行われる。FDDシステムでは、アップリンク送信及びダウンリンク送信が異なるキャリア上で行われる。図1は、LTE TDDシステムにおけるフレーム構造を示す概略図である。各無線フレームは10msであり、5msの2つのハーフフレームに均一に細分化される。各ハーフフレームは0.5msの8個のタイムスロット及び1msの3つの特殊フィールド、即ちダウンリンクパイロット時間スロット(DwPTS)、ガードタイム(GP)、及びアップリンクパイロット時間スロット(UpPTS)を含む。各サブフレームは2つの連続したタイムスロットで構成される。図1に示すフレーム構造によると、10ms毎にアップリンク送信及びダウンリンク送信によって共有される10個のサブフレームが存在する。各サブフレームはアップリンク送信又はダウンリンク送信のために割り当てられる。アップリンク送信のために割り当てられたサブフレームをアップリンクサブフレームと称し、ダウンリンク送信のために割り当てられたサブフレームをダウンリンクサブフレームと称する。TDDシステムは、表1に示すように、7つのタイプのアップリンク/ダウンリンク(UL/DL)構成をサポートする。ここで、Dはダウンリンクサブフレームを示し、Uはアップリンクサブフレームを示し、Sは3つの特殊フィールドの特殊サブフレームを示す。

【0007】

【表1】

LTE TDD UL/DL構成

Configuration serial number	Switch-point periodicity	Subframe index									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	10 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

【0008】

ダウンリンクデータは、物理ダウンリンク共有チャネル(Physical Downl

ink Shared Channel: PDSCH)を介して送信される。HARQ-ACK (Hybrid Automatic Retransmission Request-acknowledgement)は、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)又は物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)を介して送信される。アップリンクデータは物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)を介して送信される。

【0009】

LTEシステムでは、より大きな動作帯域幅、即ちキャリアアグリゲーション(carrier aggregation: CA)を獲得するために多重コンポーネントキャリア(CC)が集成される。各CCはサービングセルとも称する。集成されたキャリアは、通信システムでダウンリンク及びアップリンクのリンクを構成するため、より大きな伝送速度が達成される。UEがCAモードで構成される場合、セルの内の1つはプライマリセル(primary cell: Pcell)と称され、他のセルはセカンダリセル(secondary cell: Scell)と称される。LTEによると、PUSCHは任意のアップリンクCCで送信され、PUCCHはPcell又は特定アップリンクScellで送信される。

10

【0010】

現在のLTE規定の下で、サービングセルcのサブフレームiでのPUCCHの送信電力は下記式によって決定される。

【0011】

【数1】

20

$$P_{\text{PUCCH}}(i) = \min \left\{ P_{\text{CMAX},c}(i), P_{0_PUCCH} + PL_c + h(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}}) + \Delta_{\text{F_PUCCH}}(F) + \Delta_{\text{TxD}}(F') + g(i) \right\} \quad [\text{dBm}]$$

【0012】

上記式のパラメータの定義は、3世代パートナーシッププロジェクト(3rd Generation Partnership Project: 3GPP) 36.213 v10.9.0 セクション5.1.2.1で確認される。次はパラメータの簡単な案内である。

30

【0013】

$P_{\text{CMAX},c}(i)$ はサービングセルcでUEに対して構成される最大送信電力であり、 $F_PUCCH(F)$ は基準フォーマット(LTEでPUCCHフォーマット1a)からの電力オフセットであり、 $TxD(F)$ はPUCCHフォーマット及び送信機ダイバーシティの使用に関連付けられたパラメータであり、 PL_c は経路損失であり、 P_{0_PUCCH} は、上位層シグナリングによって構成される電力オフセットであり、 $g(i)$ は、閉ループ電力制御の累積合計であり、 $h(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}})$ は、PUCCHフォーマットに関連付けられる電力オフセットであって、またフィードバックされるアップリンク制御情報(UCI)のビット数に関連付けられ、 n_{CQI} はサブフレームiでフィードバックされるチャネル状態情報(CSI)のビット数であり、 n_{SR} はサブフレームiでフィードバックされるスケジューリング要求(SR)のビット数であり、 n_{SR} の値は0又は1であり、 n_{HARQ} はサブフレームiで実際にフィードバックされるHARQ-ACKのビット数である。

40

【0014】

例えば、PUCCHフォーマット3で、CSIがフィードバックされる場合、下記式によって計算される。

【0015】

【数2】

50

$$h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) = \frac{n_{HARQ} + n_{SR} + n_{CQI} - 1}{3}$$

【 0 0 1 6 】

現在のLTE規定によると、サービングセルcのサブフレームiでのPUSCHの送信電力は下記式によって決定される。

【 0 0 1 7 】

【数3】

$$P_{PUSCH,c}(i) = \min \left\{ P_{CMAX,c}(i), 10 \log_{10} (M_{PUSCH,c}(i) + P_{O_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i)) \right\} \text{ [dBm]}$$

10

【 0 0 1 8 】

上記式のパラメータの定義は、3世代パートナーシッププロジェクト(3rd Generation Partnership Project: 3GPP) 36.213 v10.9.0 セクション5.1.1.1で確認される。次はパラメータの簡単な案内である。

【 0 0 1 9 】

$P_{CMAX,c}(i)$ はサービングセルcのサブフレームiでUEに対して構成される最大送信電力であり、 $M_{PUSCH,c}(i)$ はPUSCHによって占有される物理リソースブロック(physical resource block: PRB)の数であり、 $P_{O_PUSCH,c}(j)$ は上位層シグナリングによって構成される電力オフセットであり、 PL_c は経路損失であり、 $\alpha_c(j)$ は、経路損失補償レートを制御するためのものであって、半永続スケジューリング(SPS)でPUSCH又はPUSCH再送の場合は $j = 0$ であり、動的スケジューリングでPUSCH又はPUSCH再送の場合は $j = 1$ であり、ランダムアクセス応答(RAR)スケジューリングでPUSCH又はPUSCH再送の場合は $j = 2$ である。

20

【 0 0 2 0 】

$f_c(i)$ は閉ループ電力制御の累積値であり、 $\Delta_{TF,c}(i)$ はアップリンク送信の変調及びコーディング方式(MCS)に関連付けられたパラメータである。特に、 K_s が 1.25 の場合、下記式によって計算される。

30

【数4】

$$\Delta_{TF,c}(i) = 10 \log_{10} \left(\left(2^{BP_{RE} \cdot K_s} - 1 \right) \cdot \beta_{offset}^{PUSCH} \right)$$

【 0 0 2 1 】

非周期的CSI(A-CSI)のみが送信されてアップリンクデータが送信されない場合、

【数5】

40

$$BP_{RE} = O_{CQI} / N_{RE}, \text{ 及び } \beta_{offset}^{PUSCH} = \beta_{offset}^{CQI}$$

であり、アップリンクデータが送信される場合、

【数6】

$$BP_{RE} = \sum_{r=0}^{C-1} K_r / N_{RE} \text{ 及び } \beta_{offset}^{PUSCH} = 1$$

50

であり、 C は送信ブロック（ TB ）内のコードブロックの数であり、 K_r は r 番目の CB のビット数であり、 N_{RE} は $PUSCH$ でのリソース要素（ $resource\ element$ 、 RE ）の総数である。

【0022】

アップリンクリソースをスケジューリングするための基準を基地局に提供するために、 UE は特定スケジューリング方式の下で残りの電力ヘッドルームを PHR （ $power\ headroom\ report$ ）で報告する。 UE は同じサブフレーム内で $PUSCH$ 及び $PUCCH$ を送信できるか否かに関する UE の構成によって、タイプ1の PHR のみを報告するか、又はタイプ1の PHR 及びタイプ2の PHR をいずれも報告するかを決定する。即ち、 UE が同じサブフレーム内で $PUSCH$ 及び $PUCCH$ を送信するように構成された場合、 UE は報告される $PUCCH$ を受信するサービングセルにタイプ1の PHR 及びタイプ2の PHR を同時に報告すると決定し、 UE が同じサブフレーム内で $PUSCH$ 及び $PUCCH$ を送信しないように構成された場合、 UE は報告される $PUCCH$ を受信するサービングセルにタイプ1の PHR のみを報告すると決定する。次は、タイプ1の PHR 及びタイプ2の PHR を計算する方法である。

10

【0023】

（1）タイプ1の PHR の計算方法

【0024】

UE がサービングセル d のサブフレーム i で $PUCCH$ を送信せずに $PUSCH$ を送信する場合、下記式によって計算される。

20

【0025】

【数7】

$$PH_{type1,c}(i) = P_{MAX,c}(i) - \left\{ 10 \log_{10} (M_{PUSCH,c}(i)) + P_{O_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i) \right\} [dB]$$

【0026】

上記式のパラメータの定義は、3世代パートナーシッププロジェクト（3rd Generation Partnership Project：3GPP）36.213 v10.9.0 セクション5.1.1.1で確認される。

30

【0027】

UE がサービングセル c のサブフレーム i で $PUSCH$ 及び $PUCCH$ をいずれも送信する場合、タイプ1の PHR は下記式によって計算される。

【0028】

【数8】

$$PH_{type1,c}(i) = \tilde{P}_{MAX,c}(i) - \left\{ 10 \log_{10} (M_{PUSCH,c}(i)) + P_{O_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i) \right\} [dB]$$

【0029】

上記式で、 $M_{PUSCH,c}(i)$ 、 $P_{O_PUSCH,c}(j)$ 、 $\alpha_c(j)$ 、 PL_c 、 $\Delta_{TF,c}(i)$ 及び $f_c(i)$ は、3世代パートナーシッププロジェクト（3rd Generation Partnership Project：3GPP）36.213 v10.9.0 セクション5.1.1.1で確認される。

40

【0030】

$$\tilde{P}_{MAX,c}(i)$$

は、 UE がサービングセル c のサブフレーム i で $PUSCH$ のみを送信すると仮定する際

50

に計算される PUSCH の最大送信電力である。

【 0 0 3 1 】

UE がサービングセル c のサブフレーム i で PUSCH を送信しない場合、タイプ 1 の PHR は下記式によって計算される。

【 0 0 3 2 】

【 数 9 】

$$PH_{\text{type1},c}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i) - \left\{ P_{\text{O_PUSCH},c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i) \right\} \quad [\text{dB}]$$

10

【 0 0 3 3 】

上記式のパラメータの定義は、3 世代パートナーシッププロジェクト (3rd Generation Partnership Project: 3GPP) 36.213 v10.9.0 セクション 5.1.1.1 で確認される。

【 0 0 3 4 】

(2) タイプ 2 の PHR の計算方法

【 0 0 3 5 】

UE がサービングセル c のサブフレーム i で PUSCH 及び PUCCH をいずれも送信する場合、タイプ 2 の PHR は下記式によって計算される。

【 0 0 3 6 】

20

【 数 1 0 】

$$PH_{\text{type2}}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c}(i)) + P_{\text{O_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUCCH}} + PL_c + h(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}}) + \Delta_{\text{F_PUCCH}}(F) + \Delta_{\text{TxD}}(F) + g(i))/10}} \right) \quad [\text{dB}]$$

【 0 0 3 7 】

上記式で、 $M_{\text{PUSCH},c}(i)$ 、 $P_{\text{O_PUSCH},c}(j)$ 、 $\alpha_c(j)$ 、 PL_c 、 $\Delta_{\text{TF},c}(i)$ 及び $f_c(i)$ の定義は 3GPP 36.213 v10.9.0 セクション 5.1.1.1 で確認され、 $P_{\text{O_PUCCH}}$ 、 PL_c 、 $h(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}})$ 、 $\Delta_{\text{F_PUCCH}}(F)$ 、 $\Delta_{\text{TxD}}(F)$ 、及び $g(i)$ の定義は 3GPP 36.213 v10.9.0 セクション 5.1.2.1 で確認される。

30

【 0 0 3 8 】

UE がサービングセル c のサブフレーム i で PUCCH を送信せずに PUSCH を送信する場合、タイプ 2 の PHR は、下記式によって計算される。

【 0 0 3 9 】

【 数 1 1 】

$$PH_{\text{type2}}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c}(i)) + P_{\text{O_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUCCH}} + PL_c + g(i))/10}} \right) \quad [\text{dB}]$$

40

【 0 0 4 0 】

上記式で、 $M_{\text{PUSCH},c}(i)$ 、 $P_{\text{O_PUSCH},c}(j)$ 、 $\alpha_c(j)$ 、 PL_c 、 $\Delta_{\text{TF},c}(i)$ 、及び $f_c(i)$ の定義は 3GPP 36.213 v10.9.0 セクション 5.1.1.1 で確認され、 $P_{\text{O_PUCCH}}$ 、 PL_c 、及び $g(i)$ の定義は 3GPP 36.213 v10.9.0 セクション 5.1.2.1 で確認される。

【 0 0 4 1 】

UE がサービングセル c のサブフレーム i で PUCCH を送信せずに PUSCH を送信する場合、タイプ 2 の PHR は下記式によって計算される。

50

【 0 0 4 2 】

【 数 1 2 】

$$PH_{\text{type2}}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(P_{0_PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{0_PUCCH} + PL_c + h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) + \Delta_{F_PUCCH}(F) + \Delta_{TxD}(F') + g(i))/10}} \right) \text{ [dB]}$$

【 0 0 4 3 】

上記式で、 $P_{0_PUSCH,c}(1)$ 、 $\alpha_c(1)$ 、 PL_c 、及び $f_c(i)$ の定義は 3GPP 36.213 v10.9.0 セクション 5.1.1.1 で確認され、 P_{0_PUCCH} 、 PL_c 、 $h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR})$ 、 $\Delta_{F_PUCCH}(F)$ 、及び $g(i)$ の定義は 3GPP 36.213 v10.9.0 セクション 5.1.2.1 で確認される。

10

【 0 0 4 4 】

UE がサービングセル c のサブフレーム i で PUSCH も PUCCH も送信しない場合、タイプ 2 の PHR は下記式によって計算される。

【 0 0 4 5 】

【 数 1 3 】

$$PH_{\text{type2}}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(P_{0_PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{0_PUCCH} + PL_c + g(i))/10}} \right) \text{ [dB]}$$

20

【 0 0 4 6 】

上記式で、 $P_{0_PUSCH,c}(1)$ 、 $\alpha_c(1)$ 、 PL_c 、及び $f_c(i)$ の定義は 3GPP 36.213 v10.9.0 セクション 5.1.1.1 で確認され、 P_{0_PUCCH} 、 PL_c 、及び $g(i)$ の定義は 3GPP 36.213 v10.9.0 セクション 5.1.2.1 で確認される。

【 0 0 4 7 】

eNB は、2つのタイマー及び上位層シグナリングを介したダウンリンク経路損失変更 (dl-PathLossChange) を構成することによって PHR を送信する時点を決する。2つのタイマーとしては、周期的 PHR タイマー (Periodic PHR-Timer) 及び禁止 PHR タイマー (Prohibit PHR-Timer) を含む。次のコードは、上位層シグナリングを介して構成される 2つのタイマー及び dl-PathLossChange である。Periodic PHR-Timer 及び Prohibit PHR-Timer の構成は、1ms のサブフレーム単位からなる。

30

【 0 0 4 8 】

【 数 1 4 】

40

50

```

phr-Config CHOICE {
  release    NULL,
  setup      SEQUENCE {
    periodicPHR-Timer      ENUMERATED {sf10, sf20, sf50, sf100, sf200,
                                         sf500, sf1000, infinity},
    prohibitPHR-Timer      ENUMERATED {sf0, sf10, sf20, sf50, sf100,
                                         sf200, sf500, sf1000},
    dl-PathlossChange      ENUMERATED {dB1, dB3, dB6, infinity}
  }
}

```

10

【 0 0 4 9 】

次のイベントの内の1つがPHRをトリガーする。

20

【 0 0 5 0 】

1. ProhibitPHR-Timerが既に終了したか又は終了してサービングセルの経路損失変化が所定の経路損失変化範囲を超過する場合；
2. PeriodicPHR-Timerが終了した場合；
3. PHRの機能が構成又は再構成された場合；
4. アップリンク送信で構成されたサービングセルが活性化された場合。

【 0 0 5 1 】

PHRがトリガーされてPHR送信が行われる前に、UEが初期送信データのためのPUSCHリソースを有する場合はPHRが送信され、割り当てられたPUSCHリソースはPHR MAC制御要素及びサブヘッダを有する。

30

【 0 0 5 2 】

拡張されたPHRが構成されると、CAシステムは常に拡張されたPHRで構成され、UEは全ての活性サービスセルのPHRを報告しなければならない。各活性サービングセルに対してPHRが生成され、全ての活性サービングセルのPHRが1つのサービングセルのPUSCHリソースで送信される。

【 0 0 5 3 】

拡張されたPHRが構成されない場合、即ち非CAシステムでUEはサービングセルのPHRを報告しなければならない。

【 0 0 5 4 】

1つのサブフレームでPHRを送信した後、UEはPeriodicPHR-Timer及びProhibitPHR-Timerをリスタートし、全てのPHRトリガーをキャンセルする。

40

【 0 0 5 5 】

以上、PHRを報告する際のPHRタイプ及びPHRを送信する時点を決定する方法に対する簡単な紹介である。しかし、UEがPHRを報告する必要がある場合に報告されるPHRのタイプ及びPHRを報告する時点を決定する方法に対する細部事項は存在しない。即ち、UEがPHRをどのように報告するかは、未だに解決していない問題である。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 5 6 】

50

本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたものであって、本発明の目的は、UEがPHRを報告できるようにするPHR方法を提供することにある。

また、本発明の目的は、UEがPHRを報告する方法を具現するためのPHR装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0057】

上記目的を達成するためになされた本発明の一態様による無線通信システムにおけるユーザ端末(UE)を動作させる方法は、UEにより、活性サービングセル(active serving cell)内のアップリンクサブフレームの構造によってPHR(power headroom report)報告方式を決定するステップと、UEにより、前記PHR報告方式によってPHRを計算して前記PHRを基地局に送信するステップと、を有する。

10

【0058】

一実施形態によるPHR装置は、決定ユニット、計算ユニット、及び送信ユニットを備え、決定ユニットは、活性サービングセル内のアップリンクサブフレームの構造によってPHR報告方式を決定し、計算モジュールは、PHR報告方式によってPHRを計算し、送信ユニットは、計算されたPHRを基地局に送信する。

【0059】

一実施形態による方法及び装置は、UEが予めPHR報告方式を決定し、PHRを計算し、PHRを報告することによって、UEにおけるPHR報告プロセスを具現する。

20

【発明の効果】

【0060】

本発明は、改善されたシステム性能を提供する。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1】LTE-TDDシステムにおける従来のフレーム構造を示す概略図である。

【図2】本発明の一実施形態によるPHR方法を示すフローチャートである。

【図3】本発明の第1実施形態によるUEのサービングセルの異なる時間区間でのサブフレームの長さを示す概略図である。

【図4】本発明の第1実施形態によるUEのサービングセルの同じ時間区間内の異なる周波数帯域でのサブフレームの長さを示す概略図である。

30

【図5】本発明の第1実施形態によるUEの異なるサービングセルの同じ時間区間内のサブフレームの長さを示す概略図である。

【図6】本発明の第1実施形態によるPHRでのUEによって決定されたPeriodic PHR-Timer及びProhibit PHR-Timerの第1例を示す概略図である。

【図7】本発明の第1実施形態によるPHRでのUEによって決定されたPeriodic PHR-Timer及びProhibit PHR-Timerの第2例を示す概略図である。

【図8】本発明の第2実施形態による方法3のUEの複数のサービングセルのサブフレームの長さ1を示す概略図である。

40

【図9】本発明の第2実施形態による方法3のUEの複数のサービングセルのサブフレームの長さ2を示す概略図である。

【図10】本発明の第2実施形態による方法3のUEの複数のサービングセルのサブフレームの長さ3を示す概略図である。

【図11】本発明の第3実施形態の方法3によるUEの複数のサービングセルのタイムスロットの長さ1を有するタイムスロットを示す概略図である。

【図12】本発明の第3実施形態の方法1によるUEの複数のサービングセルのタイムスロットの長さ1を有するタイムスロットを示す概略図である。

【図13】本発明の第3実施形態の方法1によるUEの複数のサービングセルのタイムス

50

ロットの長さ 2 を有するスロットタイムを示す概略図である。

【図 1 4】本発明の一実施形態による P H R 装置のモジュールを示す概略図である。

【図 1 5】本発明の一実施形態による無線通信システムにおける端末装置の例示的な構成を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 6 2 】

本発明の目的、技術的な方式及び長所をより明確にするために、本発明の詳細な説明を特定の実施形態を参照して以下に提供する。

【 0 0 6 3 】

本発明の目的を考慮して、多様な実施形態が P H R 方法を提供する。図 2 に示すように、本方法は次の手順を含む。

【 0 0 6 4 】

ステップ 2 0 1 で、ユーザ端末 (U E) は、活性サービングセル内のアップリンクサブフレームの構造によって P H R 報告方式を決定する。

【 0 0 6 5 】

ステップ 2 0 2 で、U E は、P H R 報告方式によって P H R を計算し、該 P H R を基地局に送信する。

【 0 0 6 6 】

本発明のメカニズムに対して、下記のいくつかの例を参照して詳細に説明する。

【 0 0 6 7 】

第 1 実施形態

【 0 0 6 8 】

本実施形態は、P H R の P e r i o d i c P H R - T i m e r 及び P r o h i b i t P H R - T i m e r の構成方法及び使用方法を導入する。下記のような状況が存在する。

【 0 0 6 9 】

状況 1 : U E は、1 つのサービングセル、即ち 1 つのキャリアで構成される。サブフレームは異なる時間区間で異なる長さを有し、サブフレームの長さは、上位層シグナリングによって構成されるか、プロトコルで予め定義されるか、又は物理層シグナリングによって表される。例えば、図 3 は、本発明の第 1 実施形態による U E のサービングセルの異なる時間区間のサブフレームの長さを示す概略図である。図 3 に示すように、一部の時間区間のサブフレームは T 1 m s の長さを有し (例えば、T 1 は 1 m s である) 、一部の時間区間のサブフレームは T 2 m s の長さを有する (例えば、T 2 は 0 . 5 m s である) 。

【 0 0 7 0 】

状況 2 : U E は、1 つのサービングセル、即ち 1 つのキャリアで構成される。サブフレームは同じ時間区間の異なる周波数帯域で異なる長さを有し、サブフレームの長さは、上位層シグナリングによって構成されるか、プロトコルで予め定義されるか、又は物理層シグナリングによって表される。例えば、図 4 は、本発明の第 1 実施形態による U E のサービングセルの同じ時間区間の異なる周波数帯域でのサブフレームの長さを示す概略図である。図 4 に示すように、一部の周波数帯域でのサブフレームは T 1 m s の長さを有し (例えば、T 1 は 1 m s である) 、一部の周波数帯域でのサブフレームは T 2 m s の長さを有する (例えば、T 2 は 0 . 5 m s である) 。

【 0 0 7 1 】

状況 3 : U E は複数のサービングセルで構成され、即ち U E は複数のキャリアで構成される。サブフレームは同じ時間区間の異なるサービングセルで異なる長さを有し、サブフレームの長さは、上位層シグナリングによって構成されるか、プロトコルで予め定義されるか、又は物理層シグナリングによって表される。例えば、図 5 は、本発明の第 1 実施形態による同じ時間区間の U E の複数のサービングセルでのサブフレームの長さを示す概略図である。図 5 に示すように、一部のサービングセルでのサブフレームは T 1 m s の長さを有し (例えば、T 1 は 1 m s である) 、一部のサービングセルでのサブフレームは T 2 m s の長さを有する (例えば、T 2 は 0 . 5 m s である) 。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 2 】

状況 1、状況 2、及び状況 3 で、UE は次の方法を用いて、PHR で *Periodic PHR - Timer* 及び *Prohibit PHR - Timer* の構成を決定し、PHR で *Periodic PHR - Timer* 及び *Prohibit PHR - Timer* によって PHR を報告する時点を決

【 0 0 7 3 】

Periodic PHR - Timer 及び *Prohibit PHR - Timer* の構成は時間単位 T からなる。 T は、上位層シグナリングによって構成されるか又はプロトコルで予め定義され、基準時間単位と称する。例えば、 T は上位層シグナリングによって構成されるか又はプロトコルによって 1ms に定義され、 T の値が決定された後、*Periodic PHR - Timer* 及び *Prohibit PHR - Timer* は、以下に示す構成によって決定される。

【 0 0 7 4 】

【 数 1 5 】

```

    phr-Config    CHOICE {
        release    NULL,
        setup      SEQUENCE {
            periodicPHR-Timer    ENUMERATED {10T, 20T, 50T, 100T, 200T,500T, 1000T,
infinity},
            prohibitPHR-Timer    ENUMERATED {0T, 10T, 20T, 50T, 100T,
                                     200T, 500T,
                                     1000T },
        }
    }

```

【 0 0 7 5 】

上記構成を受信した後、UE は、*Periodic PHR - Timer* 及び *Prohibit PHR - Timer* を識別し、該 2 つのタイマーによって PHR を報告する時点を決

【 0 0 7 6 】

即ち、サブフレームの長さが T の場合、 T は全てのサブフレームに番号を付ける単位として扱われる。例えば、 T がミリ - セCOND でカウントされる場合、例えば T の値は 0.5ms であり、全てのサブフレームに番号付けされてサブフレームの一連番号は t となり、 t は自然数である。*Periodic PHR - Timer* 及び *Prohibit PHR - Timer* の状態値は、サブフレームの一連番号 t に従って計算される。

【 0 0 7 7 】

サブフレームの長さ T_1 が T よりも小さい場合、全てのサブフレームに T_1 単位で番号付けされ、サブフレームに $t_1 = 0, 1, \dots$ と番号付けされる。*Periodic PHR - Timer* 及び *Prohibit PHR - Timer* の値は $\text{floor}(t_1 / (T / T_1))$ によって計算され、 $\text{floor}()$ はラウンドダウン (*rounding down*) 演算を示す。即ち、*Periodic PHR - Timer* 及び *Prohibit PHR - Timer* の状態値は、図 6 に示すように、サブフレームの長さが T であるサブフレームの一連番号に従って計算され、 T はサブフレームの長さが T_1 であるサブフレームを含む。図 6 は、本発明の第 1 実施形態による UE によって決定された PHR での *Periodic PHR - Timer* 及び *Prohibit PHR - Timer* の第 1 例を示す概略図である。

【0078】

サブフレームの長さ T_1 が T よりも大きい場合、全てのサブフレームに T_1 の単位で番号付けされ、サブフレームは $t_1 = 0, 1, \dots$ と番号付けされる。Periodic PHR - Timer 及び Prohibit PHR - Timer の状態値は、 $t_1 * (T_1 / T)$ によって計算される。即ち、Periodic PHR - Timer 及び Prohibit PHR - Timer の状態値は、図7に示すように、サブフレームの長さが T であるサブフレームにある第1サブフレームの一連番号に従って計算され、 T はサブフレームの長さが T_1 であるサブフレームによってカバーされる。図7は、本発明の第1実施形態によるUEによって決定されたPHRでのPeriodic PHR - Timer 及び Prohibit PHR - Timer の第2例を示す概略図である。

10

【0079】

UEが1つ以上のサービングセルで構成される場合、Periodic PHR - Timer 及び Prohibit PHR - Timer を決定する他の方法は、個別的なPeriodic PHR - Timer 及び/又はProhibit PHR - Timer を用いてUEに対して構成された異なるサービングセル又は異なるサービングセルセットの各々でPHRを活性化することを含む。個別的なPeriodic PHR - Timer 及び/又はProhibit PHR - Timer を用いてPHRを活性化することは、UEが個別的なPeriodic PHR - Timer 及び/又はProhibit PHR - Timer の時間単位及び値を使用する異なるサービングセル又は異なるサービングセルセットの各々を示し、UEに対して構成された異なるサービングセルの各々のPHR又は異なるサービングセルセットの各々のPHRは、各々のPeriodic PHR - Timer 及び/又はProhibit PHR - Timer によって活性化されて個別的に報告される。UEは受信された上位層シグナリングからUEに対して構成された各サービングセルに対応するPeriodic PHR - Timer 及び/又はProhibit PHR - Timer の時間単位及び値を決定する。

20

【0080】

次は、一例である。本例で、UEは3つのサービングセル、即ちサービングセル1、サービングセル2、及びサービングセル3で構成され、PHR報告のためにPeriodic PHR - Timer 及び Prohibit PHR - Timer の2対で構成されるが、一方はPeriodic PHR - Timer - 1及びProhibit PHR - Timer - 1で、他方はPeriodic PHR - Timer - 2及びProhibit PHR - Timer - 2である。サービングセル1及びサービングセル2はサービングセルセットを形成し、該サービングセルセットのPHRはサービングセル1のPHR及びサービングセル2のPHRが共に報告される前にPeriodic PHR - Timer - 1及びProhibit PHR - Timer - 1によって活性化される。サービングセル3のPHRはPeriodic PHR - Timer - 2及びProhibit PHR - Timer - 2によって活性化された後に報告される。

30

【0081】

本方法は、異なるサービングセルが異なるタイムスロットの長さを有する場合に簡単な処理方式を用いる。また、異なるサービングセルは非常に異なる経路損失を有する。一部のサービングセルは小さな経路損失変化を有し、例えば低周波数帯域で動作するサービングセルは小さな経路損失変化を有する。一部の他のサービングセルは大きな経路損失変化を有し、例えば高周波数帯域で動作するサービングセルは大きな経路損失変化を有する。高周波数帯域でサービングセルの経路損失変化がしきい値に到達する際に全てのサービングセルに対するPHR報告が活性化される方法によると、PHR報告は過度に多くの物理アップリンクリソースを消耗する。これに対し、個別的なPeriodic PHR - Timer 及び Prohibit PHR - Timer を用いてPHRを活性化する方法は、高周波数帯域で動作するサービングセルのPHRのみを報告できるため、PHR報告による過度な物理リソースの消耗を回避することができる。

40

【0082】

50

第2実施形態

【0083】

本実施形態は、PHRを送信する方法を導入する。

【0084】

UEが少なくとも2つのサービングセルで構成され、サービングセルの内の少なくとも2つのサービングセルが活性化された場合、少なくとも1つの活性サービングセルのサブフレームは、図3に示すように、異なる時間区間で異なるサブフレームの長さを有する。他の例で、UEが少なくとも2つのサービングセルで構成され、サービングセルの内の少なくとも2つのサービングセルが活性化された場合、少なくとも1つの活性サービングセルのサブフレームは、図4に示すように、同じ時間区間内の異なる周波数帯域で異なるサブフレームの長さを有する。

10

【0085】

UEは次の方法によってサブフレームの長さを決定する。

【0086】

- 1) UEは受信された上位層シグナリングによってサブフレームの長さを決定する。
- 2) UEは受信されたパブリック物理層シグナリングによってサブフレームの長さを決定する。
- 3) UEは受信されたUE - 特定物理層シグナリングによってサブフレームの長さを決定し、例えばPUSCHを送信するサブフレームの長さはPUSCHをスケジューリングするアップリンク(UL)ダウンリンク制御情報(downlink control information: DCI)を用いて識別する。

20

【0087】

異なる長さを有するサブフレームは、PUSCHサービス送信のコード誤り率に対して異なる要件を有するため、電力制御のためのパラメータが異なる場合がある。例えば、正規サービス(regular service)を送信するためのサブフレームの長さが1msであり、コード誤り率要件は1%であり、高信頼低遅延サービス(high-reliable low-delay service)を送信するためのサブフレームの長さは0.25msであり、コード誤り率要件は 10^{-5} である。ULリソースをスケジューリングするための基地局に対する基準を提供するために、UEはPHRを報告する必要がある。一例では、2つのタイプのサービスが異なる電力制御パラメータを有し、第1タイプPHR及び第2タイプPHと称される2つのタイプのPHRが報告される。その理由は、異なるPUSCH送信が異なる電力制御パラメータを採用する場合に報告される対応するタイプのPHRを各PUSCH送信が有するためである。例えば、タイプ-1サービスは正規サービスであり、タイプ-2サービスは低遅延及び高信頼性を必要とするサービスである。他の例で、PUSCH送信のための異なる波形が存在し、例えばPUSCH送信のための波形のタイプはサイクリックプレフィックス-OFDM(cyclic prefix-OFDM: CP-OFDM)であり、PUSCH送信のための他のタイプの波形はシングルキャリア-OFDM(single carrier-OFDM: SC-OFDM)であり、該2つのタイプの波形は各々のPHRを報告しなければならない。更に他の例で、PUSCH送信のための異なるサブ-キャリア空間が存在し、例えばPUSCH送信のための一方のタイプのサブ-キャリア空間は15kHzであり、PUSCH送信のための他方のタイプのサブ-キャリア空間は60kHzであり、該2つのタイプのサブ-キャリア空間も各々のPHRを報告しなければならない。更に他の例で、PUSCH送信のためのビームは異なる方向であり、ビームの各々のPHRが報告される。上記の分析されたファクタを考慮して、UEは上位層シグナリング又は物理シグナリングから受信された構成を用いて報告される個別的なPHRの数及びPHRの特性を識別する。各PHRの特性としては、波形、サブ-キャリア空間、サービス、ビームなどをはじめとするPHRを計算するためのPUSCH送信ファクタを含む。本方法は、2つ以上のPHRが報告され、報告されたPHRが異なる1つ以上の特性、例えば波形、サブ-キャリア空間、サービス、ビームを有する状況に適用されるように拡張される。

30

40

50

【 0 0 8 8 】

UE に対して構成された複数のサービングセルの場合、一部のサービングセルは異なる時間区間及び異なる周波数帯域で同じサブフレームの長さを有し、1つのタイプのサービスのみが送信される。従って、電力制御パラメータのセットが定義される。例えば、正規サービスのみを送信するか、又は高信頼・低遅延サービスのみを送信するサービングセルには1つのタイプのみのPHRが報告される。異なる時間区間及び異なる周波数帯域で異なるサブフレームの長さを有する一部のサービングセルが存在して2つのタイプのサービスを送信すると、2セットの電力制御パラメータを有する。このようなサービングセルの場合には、2つのタイプのPHRが報告される。UEは、UEに構成された各サービングセルに対して1つのタイプのPHRを報告するか、又は2つのタイプのPHRを報告するかを決定する。

10

【 0 0 8 9 】

方法 1

【 0 0 9 0 】

2つのタイプのPHRが報告されたサービングセルでは、2つのタイプのPHRが時分割多重化方式で報告され、各サービングセルの場合、第1タイプPHR及び第2タイプPHRの内の1つのみが毎度報告される。UEは次の方式によって第1タイプPHRを報告するか又は第2タイプPHRを報告するかを決定する。

【 0 0 9 1 】

方式 a :

【 0 0 9 2 】

上位層シグナリングから受信された構成によって、UEは第1タイプPHRを報告するためにどのサブフレームがUEによって使用されるかを識別し、第2タイプPHRを報告するためにどのサブフレームが使用されるかを識別する。これにより、UE及び基地局は、報告されたPHRのタイプを間違わない(m i s t a k e)。

20

【 0 0 9 3 】

UEがサブフレームでPHRを報告する必要がある場合、UEは上位層シグナリングによって構成されたサブフレームに対応するPHRのタイプを報告する。この方法は、UEがサービングセルで異なるサービスを送信するサブフレームも上位層シグナリングによって構成されることを必要とする。1つのタイプのサービスを送信するサブフレームは、他のタイプのサービスを送信するサブフレームになるように動的に変更されず、これは高信頼低遅延サービスのタイムリーな送信に影響を及ぼす。

30

【 0 0 9 4 】

方式 b :

【 0 0 9 5 】

UEは、特定サービングセル内のサブフレームで送信されたコンテンツによってそのサブフレームで第1タイプPHRを報告するか、又は第2タイプPHRを報告するかを決定する。特に、サブフレームがカテゴリー - 1サービスのPUSCHのみを送信する場合、UEは第1タイプPHRを報告し、サブフレームがカテゴリー - 2サービスのPUSCHのみを送信する場合、UEは第2タイプPHRを報告する。UEがカテゴリー - 1サービスのPUSCH及びカテゴリー - 2サービスのPUSCHのいずれも送信するか、又はUEがカテゴリー - 1サービスのPUSCHもカテゴリー - 2サービスのPUSCHも送信しない場合、上位層シグナリングは、どのサブフレームがUEによって第1タイプPHRを報告するために用いられ、どのサブフレームが第2タイプPHRを報告するために用いられるかを構成する。他の例で、PHRはプロトコルによって決定されたPHRのデフォルトタイプによって報告され、例えば第2タイプPHRがこのような状況で報告される。該方法は、PHRのタイプを間違わせる。例えば、UEが第1タイプPHRを報告しなければならないが、UEがサービングセルからスケジューリングシグナリングを受信できないことを意味するカテゴリー - 1サービスを基地局がスケジューリングする場合、UEは規則によって第2タイプPHRを報告する。これによって、UE及び基地局は報告されたP

40

50

H Rのタイプを間違ふ。U Eは、異なるD C Iフォーマットによって、又はD C Iのビットインジケータによって、又はD C IをスクランプリングするためのR N T Iによってカテゴリ - 1 サービス及びカテゴリ - 2 サービスを区別する。

【 0 0 9 6 】

方式 c :

【 0 0 9 7 】

U Eは特定サービングセル内のサブフレームのスケジューリング情報によってそのサブフレームで第 1 タイプ P H Rを報告するか又は第 2 タイプ P H Rを報告するかを決定する。特に、カテゴリ - 1 サービスの P U S C Hのみがそのサブフレームで送信される場合、U Eは第 1 タイプ P H Rを報告する。カテゴリ - 2 サービスの P U S C Hのみがそのサブフレームで送信される場合、U Eは第 2 タイプ P H Rを報告する。U Eがそのサブフレームでカテゴリ - 1 の P U S C H及びカテゴリ - 2 の P U S C Hをいずれも送信する場合、或いはU Eがそのサブフレームでカテゴリ - 1 サービスの P U S C Hもカテゴリ - 2 サービスの P U S C Hも送信しない場合、U Eによって報告される P H Rのタイプは、どのサブフレームが第 1 タイプ P H Rを報告するためのものであり、どのサブフレームが第 2 タイプ P H Rを報告するためのものであるかを構成する上位層シグナリングによって決定される。他の例で、報告される P H Rのタイプがプロトコルで定義された P H Rのデフォルトタイプによって決定され、例えば、上記の状況で、カテゴリ - 2 サービスが信頼性及び低い遅延に対するより高い要件を有するため、プロトコルは第 2 タイプ P H Rが報告されると定義し、これにより、第 2 タイプ P H Rは報告対象としての優先権を得る。本方法によって招かれる P H Rのタイプを間違ふ場合に関しては、報告される P H Rタイプを示すタイプインジケータが、P H Rを報告するための M A Cシグナリングに追加される。即ち、U Eは P H Rを報告するだけでなく P H Rのタイプを指定する。タイプインジケータは P H Rタイプを示す 1 ビットインジケータである。これにより、U E及び基地局は報告される P H Rのタイプを間違わなくなる。

【 0 0 9 8 】

方法 2

【 0 0 9 9 】

2つのタイプの P H R報告を必要とするサービングセルの場合は、2つのタイプの P H Rが同時に報告される。第 1 タイプ P H R及び第 2 タイプ P H Rを同時に報告する方式は次の通りである。

【 0 1 0 0 】

第 1 タイプ P H R及び第 2 タイプ P H R、第 1 タイプ P H Rを計算するための最大送信電力 $P_{c,1}^{max}$ 、 $c, 1$ 及び第 2 タイプ P H Rを計算するための最大送信電力 $P_{c,2}^{max}$ 、 $c, 2$ が同時に報告される。

【 0 1 0 1 】

この計算は次の状況に対して行われる。

【 0 1 0 2 】

状況 1 :

【 0 1 0 3 】

カテゴリ - 1 サービスの P U S C Hがそのサブフレームで送信されてカテゴリ - 2 サービスの P U S C Hはそのサブフレームで送信されない場合、第 1 タイプ P H Rは次のように計算される。

【 0 1 0 4 】

【 数 1 6 】

$$PH_{c,l}(i) = P_{c,l}^{max}(i) - \left\{ 10 \log_{10} (M_{PUSCH,c,l}(i)) + P_{O,PUSCH,c,l}(j) + \alpha_{c,l}(j) \cdot PL_{c,l} + \Delta_{TF,c,l}(i) + f_{c,l}(i) \right\} \text{ [dB]}$$

【 0 1 0 5 】

サービングセル c がカテゴリー - 1 サービスの PUSCH のみを送信すると仮定した場合、 $P_{CMAX, c, 1}(i)$ は UE のサービングセル c 内のサブフレーム i での最大送信電力であり、他の全てのパラメータはカテゴリー - 1 サービスの送信のための PUSCH の電力制御パラメータである。

【0106】

$M_{PUSCH, c, 1}(i)$ は、PUSCH によって占有される物理リソースブロック (physical resource block: PRB) の数である。

【0107】

$P_{O_PUSCH, c, 1}(j)$ は、上位層シグナリングによって構成される電力オフセットである。

【0108】

$PL_{c, 1}$ は、経路損失である。

【0109】

$c, 1(j)$ は、経路損失補償レートを制御するためのものである。半永続スケジューリング (Semi-persistent scheduling: SPS) の PUSCH 又は PUSCH の再送の場合、 $j = 0$ であり、動的スケジューリングされた PUSCH 又は PUSCH の再送の場合、 $j = 1$ であり、ランダムアクセス応答のためにスケジューリングされた PUSCH 又は PUSCH の再送の場合、 $j = 2$ である。

【0110】

$f_{c, 1}(i)$ は、閉ループ電力制御の累積合計である。 $TF_{c, 1}(i)$ は、アップリンク送信の MCS に関連付けられたパラメータである。特に、 K_S が 1.25 の場合、

【数 17】

$$\Delta_{TF, c, 1}(i) = 10 \log_{10} \left(\left(2^{BP_{RE} \cdot K_S} - 1 \right) \cdot \beta_{offset}^{PUSCH} \right)$$

であり、非周期的 (Aperiodic) CSI (A-CSI) のみが送信されてアップリンクデータは送信されない場合、

【数 5】

$$BP_{RE} = O_{CQI} / N_{RE}, \text{ 及び } \beta_{offset}^{PUSCH} = \beta_{offset}^{CQI}$$

であり、アップリンクが送信される場合、

【数 6】

$$BP_{RE} = \sum_{r=0}^{C-1} K_r / N_{RE} \text{ 及び } \beta_{offset}^{PUSCH} = 1$$

であり、 C は送信ブロック (transmission block: TB) にあるコードブロックの数であり、 K_r は r 番目の CB のビット数であり、 N_{RE} は PUSCH でリソース要素 (resource element: RE) の総数である。

【0111】

第 2 タイプ PHR は次のように計算される。

【0112】

【数 20】

$$PH_{c, 2}(i) = \tilde{P}_{CMAX, c, 2}(i) - \left\{ P_{O_PUSCH, c, 2}(1) + \alpha_{c, 2}(1) \cdot PL_{c, 2} + f_{c, 2}(i) \right\} \quad [\text{dB}]$$

10

20

30

40

50

【0113】

上記式のパラメータの定義は、3世代パートナーシッププロジェクト(3rd Generation Partnership Project: 3GPP) 36.213 v10.9.0 セクション5.1.1.1で確認される。サービングセルcが任意のサービスのPUSCHを送信しないと仮定した場合、

$$\tilde{P}_{\text{CMAX},c,2}(i)$$

は、UEのサービングセルc内のサブフレームiでの最大送信電力である。他の全てのパラメータは、カテゴリ-2サービスの送信のためのPUSCHの電力制御パラメータである。

10

【0114】

$P_{\text{O_PUSCH},c,2}(1)$ は上位層シグナリングによって構成される電力オフセットであり、 $PL_{c,2}$ は経路損失であり、 $\alpha_{c,2}(1)$ は経路損失補償レートを制御するためのものであり、 $f_{c,2}(i)$ は閉ループ電力制御の累積合計である。

【0115】

カテゴリ-2サービスがサービングセルcで送信されないため、 $PH_{c,2}(i)$ は仮想PHRである。

【0116】

状況2:

20

【0117】

カテゴリ-1サービスのPUSCHがそのサブフレームで送信されてカテゴリ-2サービスのPUSCHはそのサブフレームで送信されない場合、第2タイプPHRは次のように計算される。

【0118】

【数21】

$$PH_{c,2}(i) = P_{\text{CMAX},c,2}(i) - \left\{ 10 \log_{10} (M_{\text{PUSCH},c,2}(i)) + P_{\text{O_PUSCH},c,2}(j) + \alpha_{c,2}(j) \cdot PL_{c,2} + \Delta_{\text{TF},c,2}(i) + f_{c,2}(i) \right\} [\text{dB}]$$

30

【0119】

サービングセルcがカテゴリ-2サービスのPUSCHのみを送信すると仮定した場合、 $P_{\text{CMAX},c,2}(i)$ はUEのサービングセルc内のサブフレームiでの最大送信電力であり、 $M_{\text{PUSCH},c,2}(i)$ は、PUSCHによって占有されるPRBの数である。 $P_{\text{O_PUSCH},c,2}(j)$ は、上位層シグナリングによって構成される電力オフセットである。 $PL_{c,2}$ は、経路損失である。 $\alpha_{c,2}(j)$ は、経路損失補償レートを制御するためのものである。 $f_{c,2}(i)$ は閉ループ電力制御の累積合計であり、 $\Delta_{\text{TF},c,2}(i)$ はアップリンク送信のMCSに関連付けられたパラメータである。 $PH_{c,2}(i)$ は、仮想PHRである。

【0120】

40

他の全てのパラメータは、カテゴリ-2サービスの送信のためのPUSCHの電力制御パラメータである。

【0121】

第1タイプPHRは次のように計算される。

【0122】

【数22】

$$PH_{c,1}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX},c,1}(i) - \left\{ P_{\text{O_PUSCH},c,1}(1) + \alpha_{c,1}(1) \cdot PL_{c,1} + f_{c,1}(i) \right\} [\text{dB}]$$

50

【 0 1 2 3 】

上記式のパラメータの定義は、3世代パートナーシッププロジェクト(3rd Generation Partnership Project: 3GPP) 36.213 v10.9.0 セクション5.1.1.1で確認される。サービングセルcが任意のサービスのPUSCHを送信しないと仮定した場合、

$$\tilde{P}_{\text{CMAX},c,1}(i)$$

はUEのサービングセルc内のサブフレームiでの最大送信電力であり、他の全てのパラメータはカテゴリ-1サービスの送信のためのPUSCHの電力制御パラメータである。

【 0 1 2 4 】

$P_{\text{O_PUSCH},c,1}(1)$ は、上位層シグナリングによって構成される電力オフセットである。 $PL_{c,1}$ は、経路損失である。 $\alpha_{c,1}(1)$ は経路損失補償レートを制御するためのものであり、 $f_{c,1}(i)$ は閉ループ電力制御の累積合計である。

【 0 1 2 5 】

カテゴリ-1サービスがサービングセルcで送信されないため、 $PH_{c,1}(i)$ は仮想PHRである。

【 0 1 2 6 】

状況3：

【 0 1 2 7 】

サブフレームがカテゴリ-1サービスのPUSCH又はカテゴリ-2サービスのPUSCHを送信しない場合、第1タイプPHRは次のように計算される。

【 0 1 2 8 】

【数22】

$$PH_{c,1}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX},c,1}(i) - \left\{ P_{\text{O_PUSCH},c,1}(1) + \alpha_{c,1}(1) \cdot PL_{c,1} + f_{c,1}(i) \right\} \quad [\text{dB}]$$

【 0 1 2 9 】

上記式のパラメータの定義は、3世代パートナーシッププロジェクト(3rd Generation Partnership Project: 3GPP) 36.213 v10.9.0 セクション5.1.1.1で確認される。サービングセルcが任意のサービスのPUSCHを送信しないと仮定した場合、

$$\tilde{P}_{\text{CMAX},c,1}(i)$$

はUEのサービングセルc内のサブフレームiでの最大送信電力であり、他の全てのパラメータはカテゴリ-1サービスの送信のためのPUSCHの電力制御パラメータである。

【 0 1 3 0 】

$P_{\text{O_PUSCH},c,1}(1)$ は、上位層シグナリングによって構成される電力オフセットである。 $PL_{c,1}$ は、経路損失である。 $\alpha_{c,1}(1)$ は経路損失補償レートを制御するためのものであり、 $f_{c,1}(i)$ は閉ループ電力制御の累積合計である。 $PH_{c,1}(i)$ は、予め設定された仮想PHRである。

【 0 1 3 1 】

第2タイプPHRは次のように計算される。

【 0 1 3 2 】

【数20】

10

20

30

40

50

$$PH_{c,2}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX},c,2}(i) - \left\{ P_{\text{O_PUSCH},c,2}(1) + \alpha_{c,2}(1) \cdot PL_{c,2} + f_{c,2}(i) \right\} \quad [\text{dB}]$$

【0133】

上記式のパラメータの定義は、3世代パートナーシッププロジェクト(3rd Generation Partnership Project: 3GPP) 36.213 v10.9.0 セクション5.1.1.1で確認される。サービングセルcが任意のサービスのPUSCHを送信しないと仮定した場合、

$$\tilde{P}_{\text{CMAX},c,2}(i)$$

10

はUEのサービングセルc内のサブフレームiでの最大送信電力であり、他の全てのパラメータはカテゴリー-2サービスの送信のためのPUSCHの電力制御パラメータである。

【0134】

$P_{\text{O_PUSCH},c,2}(1)$ は、上位層シグナリングによって構成される電力オフセットである。 $PL_{c,2}$ は、経路損失である。 $\alpha_{c,2}(1)$ は経路損失補償レートを制御するためのものであり、 $f_{c,2}(i)$ は閉ループ電力制御の累積合計である。カテゴリー-2サービスがサービングセルcで送信されないため、 $PH_{c,2}(i)$ は仮想PHRである。

20

【0135】

状況4

【0136】

カテゴリー-1サービスのPUSCH及びカテゴリー-2サービスのPUSCHがいずれもそのサブフレームで送信される場合、第1タイプPHRは次のように計算される。

【0137】

【数16】

$$PH_{c,1}(i) = P_{\text{CMAX},c,1}(i) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c,1}(i)) + P_{\text{O_PUSCH},c,1}(j) + \alpha_{c,1}(j) \cdot PL_{c,1} + \Delta_{\text{TF},c,1}(i) + f_{c,1}(i) \right\} \quad [\text{dB}]$$

30

【0138】

サービングセルcがカテゴリー-1サービスのPUSCHのみを送信すると仮定した場合、 $P_{\text{CMAX},c,1}(i)$ は、UEのサービングセルc内のサブフレームiでの最大送信電力である。他の全てのパラメータは、カテゴリー-1サービスの送信のためのPUSCHの電力制御パラメータである。

【0139】

$M_{\text{PUSCH},c,1}(i)$ は、PUSCHによって占有される物理リソースブロック(physical resource block、PRB)の数である。 $P_{\text{O_PUSCH},c,1}(j)$ は、上位層シグナリングによって構成される電力オフセットである。 $PL_{c,1}$ は、経路損失である。 $\alpha_{c,1}(j)$ は、経路損失補償レートを制御するためのものである。 $f_{c,1}(i)$ は閉ループ電力制御の累積合計であり、 $\Delta_{\text{TF},c,1}(i)$ はアップリンク送信のMSCに関連付けられたパラメータであり、 $PH_{c,1}(i)$ は予め設定された仮想PHRである。

40

【0140】

第2タイプPHRは次のように計算される。

【0141】

【数21】

50

$$PH_{c,2}(i) = P_{CMAX,c,2}(i) - \left\{ 10 \log_{10} (M_{PUSCH,c,2}(i)) + P_{O_PUSCH,c,2}(j) + \alpha_{c,2}(j) \cdot PL_{c,2} + \Delta_{TF,c,2}(i) + f_{c,2}(i) \right\} \text{ [dB]}$$

【0142】

サービングセル c がカテゴリー - 2 サービスの PUSCH のみを送信すると仮定した場合、 $P_{CMAX,c,2}(i)$ は、UE のサービングセル c 内のサブフレーム i での最大送信電力である。他の全てのパラメータは、カテゴリー - 2 サービスの送信のための PUSCH の電力制御パラメータである。

【0143】

$M_{PUSCH,c,2}(i)$ は、PUSCH によって占有される PRB の数である。 $P_{O_PUSCH,c,2}(j)$ は、上位層シグナリングによって構成される電力オフセットである。 $PL_{c,2}$ は、経路損失である。 $\alpha_{c,2}(j)$ は、経路損失補償レートを制御するためのものである。 $f_{c,2}(i)$ は、閉ループ電力制御の累積合計である。 $\Delta_{TF,c,2}(i)$ はアップリンク送信の MSC に関連付けられたパラメータであり、 $PH_{c,2}(i)$ は予め設定された仮想 PHR である。

【0144】

方法 3

【0145】

2 つのタイプの PHR の報告が必要なサービングセルの場合、2 つのタイプの PHR が同時に報告される。第 1 タイプ PHR 及び第 2 タイプ PHR を同時に報告する方式は次の通りである。

【0146】

第 1 タイプ PHR 及び第 2 タイプ PHR、第 1 タイプ PHR を計算するための最大送信電力 $P_{cmax,c,1}$ 及び第 2 タイプ PHR を計算するための最大送信電力 $P_{cmax,c,2}$ が同時に報告される。

【0147】

PHR を送信するために UE によって選択されるサービングセルが、PHR が報告されたサービングセルと同じサブフレームの長さを有する場合、その状況は図 8 に示す通りである。図 8 は、本発明の第 2 実施形態による方法 3 の UE の複数のサービングセルのサブフレームの長さ 1 を示す概略図である。サービングセル 2 の PHR は、サービングセル 1 の PUSCH で送信され、PHR を送信するためのサービングセル 1 のサブフレームは、PHR を計算するためのサービングセル 2 のサブフレームと同じサブフレームの長さを有する。他の例で、PHR が UE によって送信されるように選択されるサービングセルが、PHR が報告されるサービングセルのサブフレームの長さと同じサブフレームの長さを有する場合、その状況は図 9 に示す通りである。図 9 は、本発明の第 2 実施形態による方法 3 の UE の複数のサービングセルのサブフレームの長さ 2 を示す概略図である。サービングセル 1 の PHR はサービングセル 2 の PUSCH で送信され、PHR を送信するためのサービングセル 2 のサブフレームは PHR を計算するためのサービングセル 1 のサブフレームと同じサブフレームを有する。上記の 2 つの状況で、サブフレームの長さが長いサービングセルは、サブフレームの長さが短いサービングセルに比べて、PUSCH をスケジューリングするように命じる指示を受信した後から PUSCH を伝送するまでの時間間隔が長い場合、UE は、サブフレームの長さが更に短いサービングセルの PHR を計算するためにスケジューリング指示を受信した後、十分な時間を有してから PHR を送信し、UE は 2 つのタイプの PHR を報告するために次の方法を用いる。

【0148】

カテゴリー - 1 サービスの PUSCH がそのサブフレームで送信され、カテゴリー - 2 サービスの PUSCH がそのサブフレームで送信されない場合、第 1 タイプ PHR は次のように計算される。

【0149】

【数 1 6】

$$PH_{c,1}(i) = P_{CMAX,c,1}(i) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{PUSCH,c,1}(i)) + P_{O_PUSCH,c,1}(j) + \alpha_{c,1}(j) \cdot PL_{c,1} + \Delta_{TF,c,1}(i) + f_{c,1}(i) \right\} \text{ [dB]}$$

【0 1 5 0】

サービングセル c がカテゴリー - 1 サービスの PUSCH のみを送信すると仮定した場合、 $P_{CMAX,c,1}(i)$ は、UE のサービングセル c 内のサブフレーム i での最大送信電力である。他の全てのパラメータは、カテゴリー - 1 サービスの送信のための PUSCH の電力制御パラメータである。

10

【0 1 5 1】

$M_{PUSCH,c,1}(i)$ は、PUSCH によって占有される PRB の数である。 $P_{O_PUSCH,c,1}(j)$ は、上位層シグナリングによって構成される電力オフセットである。 $PL_{c,1}$ は、経路損失である。 $\alpha_{c,1}(j)$ は、経路損失補償レートを制御するためのものである。 $f_{c,1}(i)$ は閉ループ電力制御の累積合計であり、 $\Delta_{TF,c,1}(i)$ はアップリンク送信の MSC に関連付けられたパラメータであり、 $PH_{c,1}(i)$ は予め設定された仮想 PHR である。

【0 1 5 2】

第 2 タイプ PHR は次のように計算される。

【0 1 5 3】

20

【数 2 0】

$$PH_{c,2}(i) = \tilde{P}_{CMAX,c,2}(i) - \left\{ P_{O_PUSCH,c,2}(1) + \alpha_{c,2}(1) \cdot PL_{c,2} + f_{c,2}(i) \right\} \text{ [dB]}$$

【0 1 5 4】

上記式のパラメータの定義は、3 世代パートナーシッププロジェクト (3rd Generation Partnership Project: 3GPP) 36.213 v10.9.0 セクション 5.1.1.1 で確認される。サービングセル c が任意のサービスの PUSCH を送信しないと仮定した場合、

30

$$\tilde{P}_{CMAX,c,2}(i)$$

は、UE のサービングセル c 内のサブフレーム i での最大送信電力である。他の全てのパラメータは、カテゴリー - 2 サービスの送信のための PUSCH の電力制御パラメータである。 $PH_{c,2}(i)$ は、仮想 PHR である。

【0 1 5 5】

$P_{O_PUSCH,c,2}(1)$ は、上位層シグナリングによって構成される電力オフセットである。 $PL_{c,2}$ は、経路損失である。 $\alpha_{c,2}(1)$ は、経路損失補償レートを制御するためのものである。 $f_{c,2}(i)$ は、閉ループ電力制御の累積合計である。 $PH_{c,2}(i)$ は、予め設定された仮想 PHR である。

40

【0 1 5 6】

カテゴリー - 2 サービスの PUSCH がそのサブフレームで送信され、カテゴリー - 1 サービスの PUSCH がそのサブフレームで送信されない場合、第 2 タイプ PHR は次のように計算される。

【0 1 5 7】

【数 2 1】

$$PH_{c,2}(i) = P_{CMAX,c,2}(i) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{PUSCH,c,2}(i)) + P_{O_PUSCH,c,2}(j) + \alpha_{c,2}(j) \cdot PL_{c,2} + \Delta_{TF,c,2}(i) + f_{c,2}(i) \right\} \text{ [dB]}$$

50

【 0 1 5 8 】

サービングセル c がカテゴリー - 2 サービスの PUSCHのみを送信すると仮定した場合、 $P_{C_{MAX},c,2}(i)$ は、UE のサービングセル c 内のサブフレーム i での最大送信電力である。他の全てのパラメータは、カテゴリー - 2 サービスの送信のための PUSCH の電力制御パラメータである。

【 0 1 5 9 】

$M_{PUSCH,c,2}(i)$ は、PUSCH によって占有される PRB の数である。 $P_{O_PUSCH,c,2}(j)$ は、上位層シグナリングによって構成される電力オフセットである。 $PL_{c,2}$ は、経路損失である。 $\alpha_{c,2}(j)$ は、経路損失補償レートを制御するためのものである。 $f_{c,2}(i)$ は閉ループ電力制御の累積合計であり、 T_F は、 $f_{c,2}(i)$ はアップリンク送信の MCS に関連付けられたパラメータである。 $PH_{c,2}(i)$ は、仮想 PHR である。

10

【 0 1 6 0 】

第 1 タイプ PHR は次のように計算される。

【 0 1 6 1 】

【数 2 2】

$$PH_{c,1}(i) = \tilde{P}_{C_{MAX},c,1}(i) - \left\{ P_{O_PUSCH,c,1}(1) + \alpha_{c,1}(1) \cdot PL_{c,1} + f_{c,1}(i) \right\} \quad [dB]$$

20

【 0 1 6 2 】

上記式のパラメータの定義は、3 世代パートナーシッププロジェクト (3rd Generation Partnership Project: 3GPP) 36.213 v10.9.0 セクション 5.1.1.1 で確認される。サービングセル c が任意のサービスの PUSCH を送信しないと仮定した場合、

$$\tilde{P}_{C_{MAX},c,1}(i)$$

は、UE のサービングセル c 内のサブフレーム i での最大送信電力である。他の全てのパラメータは、カテゴリー - 1 サービスの送信のための PUSCH の電力制御パラメータである。 $PH_{c,1}(i)$ は、仮想 PHR である。

30

【 0 1 6 3 】

$P_{O_PUSCH,c,1}(1)$ は、上位層シグナリングによって構成される電力オフセットである。 $PL_{c,1}$ は、経路損失である。 $\alpha_{c,1}(1)$ は、経路損失補償レートを制御するためのものであり、 $f_{c,1}(i)$ は、閉ループ電力制御の累積合計である。 $PH_{c,1}(i)$ は、予め設定された仮想 PHR である。

【 0 1 6 4 】

カテゴリー - 1 サービスの PUSCH もカテゴリー - 2 サービスの PUSCH もそのサブフレームで送信されない場合、第 1 タイプ PHR は次のように計算される。

40

【 0 1 6 5 】

【数 2 2】

$$PH_{c,1}(i) = \tilde{P}_{C_{MAX},c,1}(i) - \left\{ P_{O_PUSCH,c,1}(1) + \alpha_{c,1}(1) \cdot PL_{c,1} + f_{c,1}(i) \right\} \quad [dB]$$

【 0 1 6 6 】

上記式のパラメータの定義は、3 世代パートナーシッププロジェクト (3rd Generation Partnership Project: 3GPP) 36.213 v10.9.0 セクション 5.1.1.1 で確認される。サービングセル c が任意のサービ

50

スの PUSCH を送信しないと仮定した場合、

$$\tilde{P}_{\text{CMAX},c,1}(i)$$

は、UE のサービングセル c 内のサブフレーム i での最大送信電力である。他の全てのパラメータは、カテゴリー - 1 サービスの送信のための PUSCH の電力制御パラメータである。PH_{c,1}(i) は、仮想 P_{HR} である。

【0167】

P_{O_PUSCH,c,1}(1) は、上位層シグナリングによって構成される電力オフセットである。PL_{c,1} は、経路損失である。α_{c,1}(1) は、経路損失補償レートを制御するためのものであり、f_{c,1}(i) は、閉ループ電力制御の累積合計である。PH_{c,1}(i) は、予め設定された仮想 P_{HR} である。

【0168】

第 2 タイプ P_{HR} は次のように計算される。

【0169】

【数 20】

$$PH_{c,2}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX},c,2}(i) - \left\{ P_{O_PUSCH,c,2}(1) + \alpha_{c,2}(1) \cdot PL_{c,2} + f_{c,2}(i) \right\} \quad [\text{dB}]$$

10

20

【0170】

上記式のパラメータの定義は、3 世代パートナーシッププロジェクト (3rd Generation Partnership Project: 3GPP) 36.213 v10.9.0 セクション 5.1.1.1 で確認される。サービングセル c が任意のサービスの PUSCH を送信しないと仮定した場合、

$$\tilde{P}_{\text{CMAX},c,2}(i)$$

は、UE のサービングセル c 内のサブフレーム i での最大送信電力である。他の全てのパラメータは、カテゴリー - 2 サービスの送信のための PUSCH の電力制御パラメータである。PH_{c,2}(i) は、仮想 P_{HR} である。

30

【0171】

P_{O_PUSCH,c,2}(j) は、上位層シグナリングによって構成される電力オフセットである。PL_{c,2} は、経路損失である。α_{c,2}(j) は、経路損失補償レートを制御するためのものである。f_{c,2}(i) は閉ループ電力制御の累積合計であり、PH_{c,2}(i) は仮想 P_{HR} である。

【0172】

カテゴリー - 1 サービスの PUSCH 及びカテゴリー - 2 サービスの PUSCH のいずれもがそのサブフレームで送信される場合、第 1 タイプ P_{HR} は次のように計算される。

40

【0173】

【数 16】

$$PH_{c,1}(i) = P_{\text{CMAX},c,1}(i) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c,1}(i)) + P_{O_PUSCH,c,1}(j) + \alpha_{c,1}(j) \cdot PL_{c,1} + \Delta_{\text{TF},c,1}(i) + f_{c,1}(i) \right\} \quad [\text{dB}]$$

【0174】

サービングセル c がカテゴリー - 1 サービスの PUSCH のみを送信すると仮定した場合、P_{CMAX,c,1}(i) は、UE のサービングセル c 内のサブフレーム i での最大送信電力である。他の全てのパラメータは、カテゴリー - 1 サービスの送信のための PUS

50

CHの電力制御パラメータである。

【0175】

$M_{PUSCH, c, 1}(i)$ は、PUSCHによって占有されるPRBの数である。 $P_{O_PUSCH, c, 1}(j)$ は、上位層シグナリングによって構成される電力オフセットである。 $PL_{c, 1}$ は、経路損失である。 $\alpha_{c, 1}(j)$ は、経路損失補償レートを制御するためのものである。 $f_{c, 1}(i)$ は、閉ループ電力制御の累積合計である。 $TF_{c, 1}(i)$ はアップリンク送信のMSCに関連付けられたパラメータであり、 $PH_{c, 1}(i)$ は予め設定された仮想PHRである。

【0176】

第2タイプPHRは次のように計算される。

【0177】

【数21】

$$PH_{c, 2}(i) = P_{CMAX, c, 2}(i) - \left\{ 10 \log_{10} (M_{PUSCH, c, 2}(i)) + P_{O_PUSCH, c, 2}(j) + \alpha_{c, 2}(j) \cdot PL_{c, 2} + \Delta_{TF, c, 2}(i) + f_{c, 2}(i) \right\} \text{ [dB]}$$

サービングセルcがカテゴリー-2サービスのPUSCHのみを送信すると仮定した場合、 $P_{CMAX, c, 2}(i)$ は、UEのサービングセルc内のサブフレームiでの最大送信電力である。他の全てのパラメータは、カテゴリー-2サービスの送信のためのPUSCHの電力制御パラメータである。

【0178】

$M_{PUSCH, c, 2}(i)$ は、PUSCHによって占有されるPRBの数である。 $P_{O_PUSCH, c, 2}(j)$ は、上位層シグナリングによって構成される電力オフセットである。 $PL_{c, 2}$ は、経路損失である。 $\alpha_{c, 2}(j)$ は、経路損失補償レートを制御するためのものである。 $f_{c, 2}(i)$ は、閉ループ電力制御の累積合計である。 $TF_{c, 2}(i)$ はアップリンク送信のMSCに関連付けられたパラメータであり、 $PH_{c, 2}(i)$ は予め設定された仮想PHRである。

【0179】

PHRがUEによって送信されるように選択されるサービングセルが、PHRが報告されるサービングセルよりも大きなサブフレームの長さを有する場合、その状況は、図10に示す通りである。図10は、本発明の第2実施形態による方法3のUEの複数のサービングセルのサブフレームの長さ3を示す概略図である。サービングセル2のPHRはサービングセル1のPUSCHで送信され、PHRを送信するためのサービングセル1のサブフレームはPHRを計算するためのサービングセル1のサブフレームよりも大きいサブフレームの長さを有する。上記の状況で、サブフレームの長さの長いサービングセルは、サブフレームの長さの短いサービングセルに比べて、PUSCHをスケジューリングするように命じる指示を受信した後からPUSCHを送信するまでの時間間隔が長いため、UEは短いサブフレームの長さを有するサービングセルからスケジューリング指示を受信した後、短いサブフレームのスケジューリング条件によってPHRを計算するために十分な時間を有さず、長いサブフレームの長さを有するサービングセルでPHRを送信する。その理由は、長いサブフレームを持つサービングセルに対するコーディングなどの動作がより時間を消耗するものであるからである。UEが短いサブフレームを有するサービングセルからスケジューリング命令を受信した後、PHRを計算するために時間を十分にかけた後、長いサブフレームを有するサービングセルでPHRを送信する場合、上記方法が用いられる。即ち、PHRがUEによって送信されるように選択されるサービングセルが、PHRが報告されるサービングセルのサブフレームの長さと同じサブフレームの長さを有する場合、2つのタイプのPHRを計算する方法が用いられる。UEが短いサブフレームを有するサービングセルからスケジューリング命令を受信した後、短いサブフレームのスケジューリング条件によってPHRを計算するために十分な時間をかけられず、長いサブフレームを有するサービングセルでPHRを送信する場合、UEは次の方法によって2つのタイ

10

20

30

40

50

ブの P H R を報告する。

【 0 1 8 0 】

カテゴリー - 1 サービスの P U S C H がそのサブフレームで送信され、カテゴリー - 2 サービスの P U S C H がそのサブフレームで送信されない場合、又はカテゴリー - 1 サービスの P U S C H もカテゴリー - 2 サービスの P U S C H もそのサブフレームで送信されない場合、カテゴリー - 1 サービスの P U S C H 及びカテゴリー - 2 サービスの P U S C H のいずれもそのサブフレームで送信される場合、カテゴリー - 1 サービスの P U S C H もカテゴリー - 2 サービスの P U S C H もそのサブフレームで送信されない場合、第 1 タイプ P H R は次のように計算される。

【 0 1 8 1 】

【数 2 2】

$$PH_{c,1}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX},c,1}(i) - \left\{ P_{\text{O_PUSCH},c,1}(1) + \alpha_{c,1}(1) \cdot PL_{c,1} + f_{c,1}(i) \right\} \quad [\text{dB}]$$

【 0 1 8 2 】

上記式のパラメータの定義は、3 世代パートナーシッププロジェクト (3 r d G e n e r a t i o n P a r t n e r s h i p P r o j e c t : 3 G P P) 3 6 . 2 1 3 v 1 0 . 9 . 0 セクション 5 . 1 . 1 . 1 で確認される。サービングセル c が任意のサービスの P U S C H を送信しないと仮定した場合、

$$\tilde{P}_{\text{CMAX},c,1}(i)$$

は U E のサービングセル c 内のサブフレーム i での最大送信電力であり、 $P_{\text{O_PUSCH},c,1}(1)$ は上位層シグナリングによって構成される電力オフセットである。 $PL_{c,1}$ は、経路損失である。 $\alpha_{c,1}(1)$ は経路損失補償レートを制御するためのものであり、 $f_{c,1}(i)$ は閉ループ電力制御の累積合計である。 $PH_{c,1}(i)$ は、予め設定された仮想 P H R である。

【 0 1 8 3 】

第 2 タイプ P H R は次のように計算される。

【 0 1 8 4 】

【数 2 0】

$$PH_{c,2}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX},c,2}(i) - \left\{ P_{\text{O_PUSCH},c,2}(1) + \alpha_{c,2}(1) \cdot PL_{c,2} + f_{c,2}(i) \right\} \quad [\text{dB}]$$

【 0 1 8 5 】

上記式のパラメータの定義は、3 世代パートナーシッププロジェクト (3 r d G e n e r a t i o n P a r t n e r s h i p P r o j e c t : 3 G P P) 3 6 . 2 1 3 v 1 0 . 9 . 0 セクション 5 . 1 . 1 . 1 で確認される。サービングセル c が任意のサービスの P U S C H を送信しないと仮定した場合、

$$\tilde{P}_{\text{CMAX},c,2}(i)$$

は U E のサービングセル c 内のサブフレーム i での最大送信電力であり、 $P_{\text{O_PUSCH},c,2}(j)$ は上位層シグナリングによって構成される電力オフセットである。 $PL_{c,2}$ は、経路損失である。 $\alpha_{c,2}(j)$ は、経路損失補償レートを制御するためのものである。 $f_{c,2}(i)$ は閉ループ電力制御の累積合計であり、 $PH_{c,2}(i)$ は仮想 P H R である。

【 0 1 8 6 】

第 3 実施形態

【 0 1 8 7 】

本実施形態は、UE に対して構成された複数のサービングセルに対して P H R を送信する方法を提供する。本実施形態で、サービングセルの内の少なくとも 2 つのサービングセルが異なるタイムスロットの長さを有するか、又は異なる周波数帯域又は異なる時間がサービングセル内で異なるタイムスロットの長さを有する。

【 0 1 8 8 】

上記 2 つの状況で、P H R を報告するための基準タイムスロット内と仮定した場合、一部のサービングセルが 1 つのタイムスロットを有し、即ちそのサービングセルのタイムスロットの長さが基準タイムスロットと同じであるか、又は一部のサービングセルが 1 つ以上のタイムスロットを有し、即ちそのサービングセルのタイムスロットの長さが基準タイムスロットのものよりも短い。例えば、図 1 1 に示すように、UE は 2 つのサービングセルで構成され、該 2 つのサービングセルのうち、サービングセル 1 はタイムスロットの長さ T を有し、サービングセル 2 は T / m のタイムスロットの長さを有する。T は P H R を報告するための基準タイムスロットの長さである。

【 0 1 8 9 】

サービングセルが基準タイムスロットと同じタイムスロットの長さを有する場合、UE は基準タイムスロット n で P H R を報告する時にタイムスロット n 内のサービングセルで P U S C H の情報によって P H R を計算する。

【 0 1 9 0 】

サービングセルが基準タイムスロットのものより短いタイムスロットの長さを有する場合、即ち基準タイムスロット n 内で P H R を報告する時、UE はサービングセルの複数のタイムスロットで P H R を報告する。例えば、サービングセルは基準タイムスロット n 内のタイムスロット $m * n$, $m * n + 1$, ... , $m * n + m - 1$ を含む m 個のタイムスロットを有する。m 個のタイムスロットは異なる P U S C H スケジューリング条件を有し、UE は P H R に対するタイムスロットの内の 1 つのタイムスロットの P U S C H 送信情報を選択する。次は、P H R を計算するためのタイムスロットの内の 1 つのタイムスロットの P U S C H 送信情報を選択する方法の一部であり、ここでは、m 値が明示的方式又は非明示的方式によって UE によって獲得される。

【 0 1 9 1 】

方法 1 :

【 0 1 9 2 】

P H R 計算のために選択されるタイムスロットは、P U S C H が基準タイムスロット内のサービングセルのタイムスロットでスケジューリングされる第 1 タイムスロットであり、UE は、スケジューリング命令を受信した後、スケジューリングされた P U S C H の情報を用いて P H R を計算するための十分な時間を有する。一部の例で、UE がスケジューリング命令を受信した後、スケジューリングされた P U S C H の情報を用いて P H R を計算するための十分な時間が取れない場合、仮想 P H R が用いられる。仮想 P H R は P U S C H 未送信のために計算される P H R をいう。一部の他の例で、P H R を報告するための基準タイムスロットの全てのタイムスロットで P U S C H の未送信があった場合、仮想 P H R が用いられる。

【 0 1 9 3 】

例えば、UE はサービングセル 1 が基準タイムスロットと同じタイムスロットの長さ T を有し、サービングセル 2 が T / m のタイムスロットの長さを有する 2 つのサービングセルで構成される。サービングセル 2 は基準タイムスロット n 内の総 m 個のタイムスロット、即ちタイムスロット $m * n$, $m * n + 1$, ... , $m * n + m - 1$ を有する。第 1 スケジューリングされた P U S C H は、タイムスロット $m * n + 1$ にある。サービングセル 2 のタイムスロット $m * n + 1$ の P U S C H で P H R が送信される場合、UE はタイムスロット $m * n + 1$ にスケジューリングされた P U S C H の情報によって P H R を計算するための

10

20

30

40

50

十分な時間を有するため、図 1 2 に示すように、UE はタイムスロット $m * n + 1$ にスケジューリングされた PUSCH の情報によって PHR を計算する。サービングセル 1 のタイムスロット n の PUSCH で PHR を送信する場合、PHR を送信するための PUSCH が早めに開始されるため、UE はサービングセル 2 のタイムスロット $m * n + 1$ にスケジューリングされた PUSCH の情報によって PHR を計算するための十分な時間が取れない場合もある。従って、図 1 3 に示すように、サービングセル 2 の PHR はサービングセル 2 に PUSCH 送信が存在しないことによって計算された仮想 PHR である。

【 0 1 9 4 】

方法 2 :

【 0 1 9 5 】

PHR を計算するために選択されるタイムスロットは、PUSCH が基準タイムスロット内にあるサービングセルのタイムスロットの間でスケジューリングされ、UE がスケジューリング命令を受信した後、スケジューリングされた PUSCH の情報によって PHR を計算するための十分な時間を有することを満足させる最終タイムスロットである。一部の例で、UE がスケジューリング命令を受信した後、スケジューリングされた PUSCH の情報を用いて PHR を計算するための時間が十分でない場合、仮想 PHR が用いられる。仮想 PHR は、PUSCH 未送信のために計算される PHR をいう。一部の他の例で、PHR を報告するための基準時間スロットの全ての時間スロットで PUSCH 未送信があった場合、仮想 PHR が用いられる。

【 0 1 9 6 】

例えば、UE は、サービングセル 1 が基準タイムスロットと同じタイムスロットの長さ T を有し、サービングセル 2 が T / m のタイムスロットの長さを有する 2 つのサービングセルで構成される。サービングセル 2 は、基準タイムスロット n 内に属するタイムスロット $m * n$ 、 $m * n + 1$ 、...、 $m * n + m - 1$ を有する。第 1 スケジューリングされた PUSCH はタイムスロット $m * n + 1$ にある。サービングセル 2 のタイムスロット $m * n + 1$ の PUSCH で PHR が送信される場合、UE はタイムスロット $m * n + 1$ にスケジューリングされた PUSCH の情報によって PHR を計算するための十分な時間を有するため、図 1 2 に示すように、UE はタイムスロット $m * n + 1$ にスケジューリングされた PUSCH の情報によって PHR を計算する。サービングセル 1 のタイムスロット n の PUSCH で PHR を送信する場合、PHR を送信するための PUSCH が早めに開始されるため、UE はサービングセル 2 のタイムスロット $m * n + 1$ にスケジューリングされた PUSCH の情報によって PHR を計算するための十分な時間が取れない場合もある。従って、図 1 3 に示すように、サービングセル 2 の PHR はサービングセル 2 に PUSCH 送信が存在しないことによって計算された仮想 PHR である。

【 0 1 9 7 】

方法 3 :

【 0 1 9 8 】

PHR を計算するために選択されたタイムスロットは基準タイムスロット内にあるサービングセルのタイムスロットの内の第 1 タイムスロットである。UE がサービングセルの第 1 タイムスロットで PUSCH を送信し、UE がスケジューリング命令を受信した後、スケジューリングされた PUSCH の情報を用いて PHR を計算するための時間が十分な場合、UE はサービングセルの第 1 タイムスロットで PUSCH 送信の情報を用いて PHR を計算し、そうでない場合は、仮想 PHR が用いられる。

【 0 1 9 9 】

例えば、UE は、サービングセル 1 が基準タイムスロットと同じタイムスロットの長さ T を有し、サービングセル 2 が T / m のタイムスロットの長さを有する 2 つのサービングセルで構成される。サービングセル 2 は基準タイムスロット n 内に属するタイムスロット $m * n$ 、 $m * n + 1$ 、...、 $m * n + m - 1$ を有する。サービングセル 2 の第 1 タイムスロット $m * n$ で PUSCH が送信され、UE がサービングセル 2 のタイムスロット $m * n$ で送信される PUSCH で PHR を送信する場合、UE はタイムスロット $m * n$ にスケジュー

10

20

30

40

50

ーリングされた P U S C H の情報によって P H R を計算するための十分な時間を有するため、タイムスロット $m * n$ にスケジューリングされた P U S C H の情報によって P H R を計算する。サービングセル 1 のタイムスロット n の P U S C H で P H R が送信される場合、U E がサービングセル 2 の時間スロット $m * n$ にスケジューリングされた P U S C H の情報によって P H R を計算するための十分な時間が取れないか、又は U E がサービングセル 2 の時間スロット $m * n$ で P U S C H を送信できない場合があるため、サービングセル 2 の P H R はサービングセル 2 で P U S C H 送信がないことによって計算される仮想 P H R である。

【 0 2 0 0 】

方法 4 :

【 0 2 0 1 】

P H R を計算するために選択されたタイムスロットは基準タイムスロット内にあるサービングセルのタイムスロットの内の最終タイムスロットである。U E がサービングセルの最終タイムスロットで P U S C H を送信し、U E がスケジューリング命令を受信した後、スケジューリングされた P U S C H の情報を用いて P H R を計算するための時間が十分な場合、U E はサービングセルの最終タイムスロットで P U S C H 送信の情報を用いて P H R を計算し、そうでない場合は、仮想 P H R が用いられる。

【 0 2 0 2 】

例えば、U E は、サービングセル 1 が基準タイムスロットと同じタイムスロットの長さ T を有し、サービングセル 2 が T / m のタイムスロットの長さを有する 2 つのサービングセルで構成される。サービングセル 2 は基準タイムスロット n 内に属するタイムスロット $m * n$ 、 $m * n + 1$ 、...、 $m * n + m - 1$ を有する。サービングセル 2 の最終スロット $m * n + m - 1$ で P U S C H が送信され、U E がサービングセル 2 のタイムスロット $m * n + m - 1$ で送信される P U S C H で P H R を送信する場合、U E はタイムスロット $m * n + m - 1$ にスケジューリングされた P U S C H の情報によって P H R を計算するための十分な時間を有するため、タイムスロット $m * n + m - 1$ にスケジューリングされた P U S C H の情報によって P H R を計算する。サービングセル 1 のタイムスロット n の P U S C H で P H R が送信される場合、U E がサービングセル 2 の時間スロット $m * n + m - 1$ にスケジューリングされた P U S C H の情報によって P H R を計算するための十分な時間が取れないか、又は U E がサービングセル 2 の時間スロット $m * n + m - 1$ で P U S C H を送信できない場合があるため、サービングセル 2 の P H R はサービングセル 2 で P U S C H 送信がないことによって計算される仮想 P H R である。

【 0 2 0 3 】

方法 5 :

【 0 2 0 4 】

P H R を計算するために選択されたタイムスロットは P H R を報告するための基準タイムスロット内にあるサービングセルのタイムスロットの内の具現方式によって決定されるタイムスロットである。異なるタイムスロットにある P U S C H は異なる数の物理リソースブロック (physical resource block : P R B) をスケジューリングする。これにより、U E 及びスケジューリングされる基地局によって仮定される P R B の数が P H R を計算する時に異なる場合があり、基地局及び U E の残りの電力に対する理解が異なる場合がある。U E は、自らによって実際にスケジューリングされる P R B の数による代わりに、上位層シグナリングから受信される構成から得られた P R B の数によって P H R を計算するか、又はプロトコルで予め定義された P R B の数によって P H R を計算する。これにより、U E 及び基地局は異なる数の P R B が P H R 計算にスケジューリングされないようにする。上記方法によって決定された P R B の数によって P H R を計算することによって、基地局は P H R によって残りの電力を計算する。例えば、U E がタイムスロット 1 で P U S C H 送信のために 2 つの P R B をスケジューリングしてタイムスロット 2 で P U S C H 送信のために 3 つの P R B をスケジューリングする場合、U E は予め定義された数のスケジューリングされた P R B である 1 つの P R B を用いて P H R を計算す

10

20

30

40

50

る。

【 0 2 0 5 】

方法 6 :

【 0 2 0 6 】

サービングセルが P H R を報告するための基準タイムスロットよりも短いタイムスロットの長さを有する場合、サービングセルの P H R は仮想 P H R である。

【 0 2 0 7 】

図 1 4 は、本発明の一実施形態による P H R 装置のモジュールを示す概略図である。本装置は、決定ユニット、計算ユニット、及び送信ユニットを含む。

【 0 2 0 8 】

決定ユニットは活性サービングセル内のアップリンクサブフレーム構造によって P H R 報告方式を決定するためのものであり、計算モジュールは P H R 報告方式によって P H R を計算するためのものであり、また送信ユニットは計算された P H R を基地局に送信するためのものである。

【 0 2 0 9 】

図 1 5 は、本発明の一実施形態による無線通信システムにおける端末装置に対する例示的な構成を示す概略図である。図 1 5 は、端末装置の構成例を示す。以下、用語「ユニット」又は「～機」又は「～部」で終わる用語は少なくとも 1 つの機能又は動作を処理するユニットを示し、その用語はハードウェア若しくはソフトウェア又はハードウェアとソフトウェアとの組み合わせを用いて具現される。

【 0 2 1 0 】

図 1 5 を参照すると、端末装置は、通信インタフェース (ユニット) 1 5 1 0、ストレージ 1 5 2 0、及び制御機 1 5 3 0 を含む。

【 0 2 1 1 】

通信インタフェース 1 5 1 0 は、無線チャネルを介して信号を送受信するための機能を行う。例えば、通信インタフェース 1 5 1 0 は、システムの物理層規格に従って基底帯域信号とビット列 (b i t s t r i n g) との間で変換する機能を遂行する。例えば、データを送信する時、通信インタフェース 1 5 1 0 は、送信ビット列を符号化及び変調することによって複素シンボル (c o m p l e x s y m b o l) を生成する。また、データを受信する時、通信インタフェース 1 5 1 0 は、基底帯域信号を復調及び復号化して受信ビット列を復元する。また、通信インタフェース 1 5 1 0 は、基底帯域信号を R F 帯域信号にアップコンバートした後、アンテナを介して R F 帯域信号を送信し、アンテナを介して受信された R F 帯域信号を基底帯域信号にダウンコンバートする。例えば、通信インタフェース 1 5 1 0 は、送信フィルタ、受信フィルタ、増幅器、ミキサ、発振器、D A C、A D C などを含む。

【 0 2 1 2 】

通信インタフェース 1 5 1 0 は、複数の送信 / 受信経路を含む。通信インタフェース 1 5 1 0 は、複数のアンテナ要素によって構成された少なくとも 1 つのアンテナアレイを含む。ハードウェア観点から見て、通信インタフェース 1 5 1 0 は、デジタル回路及びアナログ回路 (例えば、無線周波数集積回路 (r a d i o f r e q u e n c y i n t e g r a t e d c i r c u i t : R F I C)) によって構成される。ここで、デジタル回路及びアナログ回路は 1 つのパッケージとして具現され得る。また、通信インタフェース 1 5 1 0 は、複数の R F チェーンを含む。通信インタフェース 1 5 1 0 は、ビームフォーミングを行う。

【 0 2 1 3 】

また、通信インタフェース 1 5 1 0 は、異なる周波数帯域の信号を処理するための異なる通信モジュールを含む。通信インタフェース 1 5 1 0 は、複数の異なる無線アクセス技術をサポートするための複数の通信モジュールを含む。例えば、複数の異なる無線アクセス技術は、ブルートゥース (登録商標) ローエナジー (B l u e t o o t h (登録商標)

l o w e n e r g y : B L E)、ワイファイ (w i r e l e s s f i d e l i t y : W

10

20

30

40

50

i - F i)、Wi - F i ギガビット (W i - F i g i g a b y t e : W i G i g)、セルラーネットワーク (例えば、L T E (l o n g t e r m e v o l u t i o n)) などを含む。また、異なる周波数帯域は、超高周波 (s u p e r h i g h f r e q u e n c y : S H F) (例えば、2 . 5 G H z、5 G H z) 帯域及びミリ波 (例えば、6 0 G H z) 帯域を含む。

【 0 2 1 4 】

無線通信インタフェース 1 5 1 0 は、上述のように信号を送受信する。従って、通信インタフェース 1 5 1 0 は、送信インタフェース、受信インタフェース、送受信インタフェース、送信機、受信機、又は送受信機と称する。また、次の説明で、無線チャネルを介して行われる送信及び受信は、上述のように通信インタフェース 1 5 1 0 による処理を含む。

10

【 0 2 1 5 】

ストレージ 1 5 2 0 は、端末装置の動作のための基本プログラム、アプリケーションプログラム、設定情報などのようなデータを記憶する。ストレージ 1 5 1 0 は、揮発性メモリ、不揮発性メモリ、又は揮発性メモリ及び不揮発性メモリの組み合わせで構成される。また、ストレージ 1 5 2 0 は、制御機 3 3 0 の要求に応じて記憶しているデータを提供する。

【 0 2 1 6 】

制御機 1 5 3 0 は、端末装置の全般的な動作を制御する。例えば、制御機 1 5 3 0 は、通信インタフェース 1 5 1 0 を介して信号を送受信する。また、制御機 1 5 3 0 は、ストレージ 1 5 2 0 にデータを記録し、ストレージ 1 5 2 0 からデータを読み出す。制御機 1 5 3 0 は、通信規格が要求するプロトコルスタックの機能を行う。これを達成するために、制御機 1 5 3 0 は、少なくとも 1 つのプロセッサ又はマイクロプロセッサを含むか、或いはプロセッサの一部である。また、通信インタフェース 1 5 1 0 及び制御機 1 5 3 0 の一部を通信プロセッサ (c o m m u n i c a t i o n p r o c e s s o r : C P) と称する。

20

【 0 2 1 7 】

本発明の例示的な実施形態によって、制御機 1 5 3 0 は、活性サービングセル内のアップリンクサブフレーム構造によって P H R 報告方式を決定し、P H R 報告方式によって P H R を決定して P H R を基地局に送信する。例えば、制御機 3 3 0 は、本発明の例示的な実施形態による動作を行うように端末装置を制御する。

【 0 2 1 8 】

本発明の目的、技術的解決策、及び長所について上述の実施形態によってより詳細に述べた。上述の内容は本発明の実施形態に過ぎず、本発明を制限するために用いるためのものではないことを理解すべきである。本発明の思想及び原理内の全ての修正、同等な代替、改善は本発明の保護範囲に含まれるべきである。

30

【 符号の説明 】

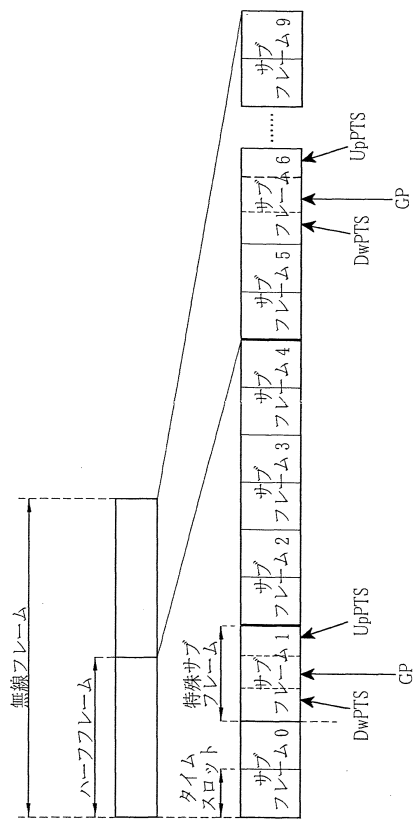
【 0 2 1 9 】

1 5 1 0 通信インタフェース (ユニット)
1 5 2 0 ストレージ
1 5 3 0 制御機

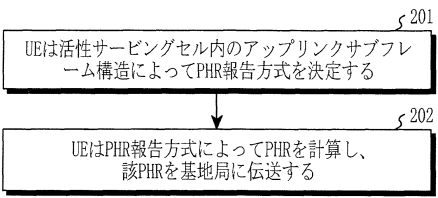
40

【図面】

【図 1】



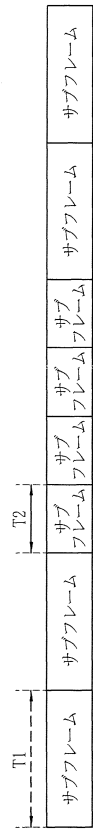
【図 2】



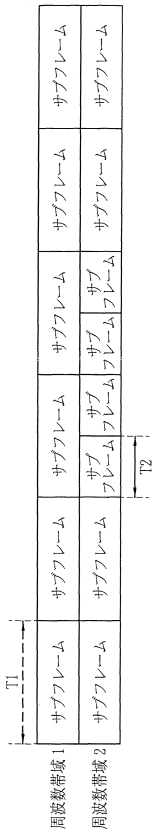
10

20

【図 3】



【図 4】

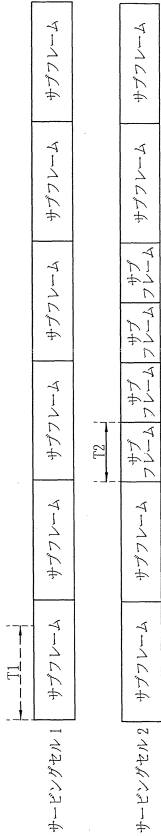


30

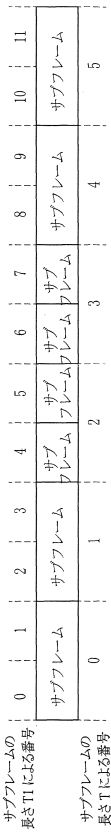
40

50

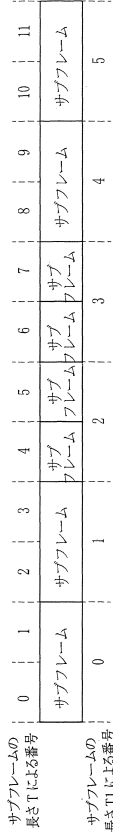
【図 5】



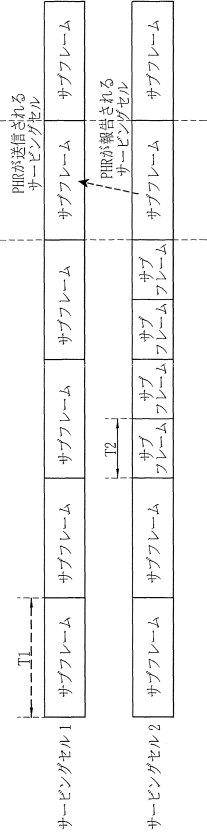
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

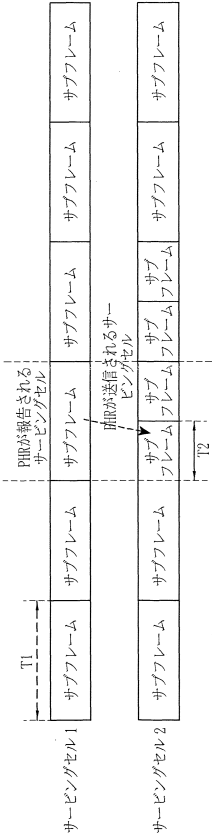
20

30

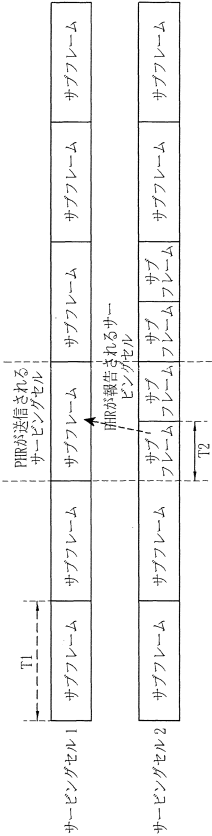
40

50

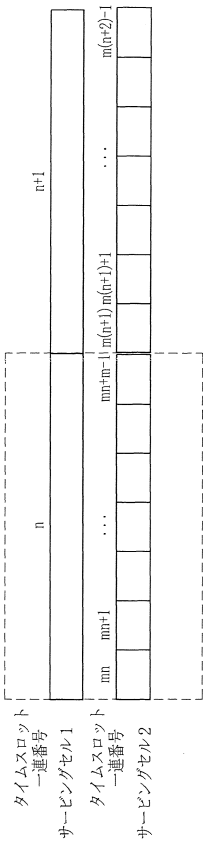
【図 9】



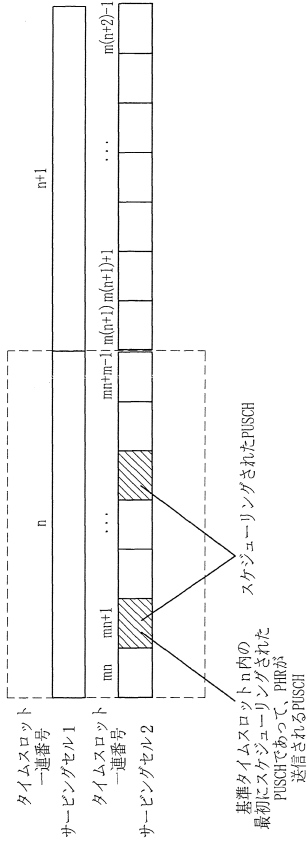
【図 10】



【図 11】



【図 12】



10

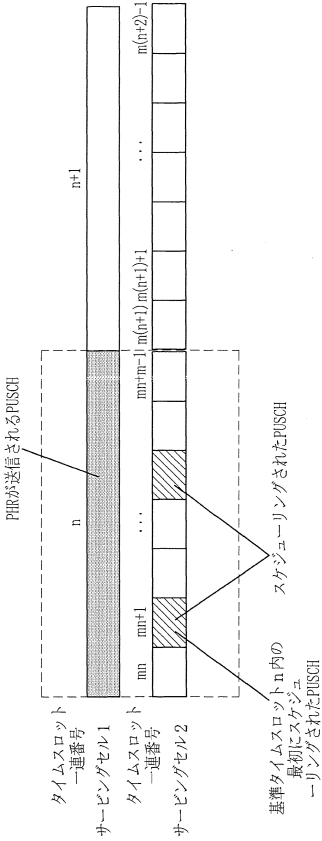
20

30

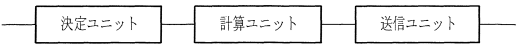
40

50

【図 1 3】



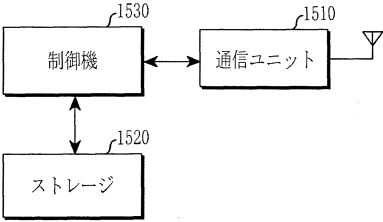
【図 1 4】



10

20

【図 1 5】



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)

(31)優先権主張番号 201710451999.5

(32)優先日 平成29年6月15日(2017.6.15)

(33)優先権主張国・地域又は機関

中国(CN)

(31)優先権主張番号 201710623798.9

(32)優先日 平成29年7月27日(2017.7.27)

(33)優先権主張国・地域又は機関

中国(CN)

オヤン ディストリクト, タイヤンゴン ミドル ロード, No. 12 A, サン パレス ビルディング 18 / F

(72)発明者 キアン, チェン

中国, 베이징 100028, チャオヤン ディストリクト, タイヤンゴン ミドル ロード, No. 12 A, サン パレス ビルディング 18 / F

(72)発明者 シャン, チー

中国, 베이징 100028, チャオヤン ディストリクト, タイヤンゴン ミドル ロード, No. 12 A, サン パレス ビルディング 18 / F

(72)発明者 ワン, イー

中国, 베이징 100028, チャオヤン ディストリクト, タイヤンゴン ミドル ロード, No. 12 A, サン パレス ビルディング 18 / F

審査官 青木 健

(56)参考文献 国際公開第2016/133126(WO, A1)

米国特許出願公開第2018/0249428(US, A1)

米国特許出願公開第2015/0098424(US, A1)

特表2017-520988(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04W 4/00 - 99/00

H04B 7/24 - 7/26

3GPP TSG RAN WG1 - 4

SA WG1 - 4

CT WG1, 4