

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7210077号
(P7210077)

(45)発行日 令和5年1月23日(2023.1.23)

(24)登録日 令和5年1月13日(2023.1.13)

(51)国際特許分類 F I
H 0 4 W 52/30 (2009.01) H 0 4 W 52/30
H 0 4 W 72/0457(2023.01) H 0 4 W 72/04 1 1 1

請求項の数 12 (全23頁)

(21)出願番号	特願2019-35889(P2019-35889)	(73)特許権者	503447036
(22)出願日	平成31年2月28日(2019.2.28)		サムスン エレクトロニクス カンパニー
(62)分割の表示	特願2016-159130(P2016-159130)		リミテッド
原出願日	平成24年2月15日(2012.2.15)		大韓民国・1 6 6 7 7・キョンギ・ド・
(65)公開番号	特開2019-118122(P2019-118122)		スウォン・シ・ヨントン・ク・サムスン
	A)	(74)代理人	- 口・1 2 9
(43)公開日	令和1年7月18日(2019.7.18)		100133400
審査請求日	平成31年2月28日(2019.2.28)	(74)代理人	弁理士 阿部 達彦
審査番号	不服2022-226(P2022-226/J1)		100110364
審査請求日	令和4年1月6日(2022.1.6)	(74)代理人	弁理士 実広 信哉
(31)優先権主張番号	61/442,985		100154922
(32)優先日	平成23年2月15日(2011.2.15)	(74)代理人	弁理士 崔 允辰
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(72)発明者	ソン・フン・キム
	最終頁に続く		大韓民国・キョンギ・ド・ヨンイン・シ
			・ギフン・グ・ヨンドク・ドン・(番地
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 携帯端末機の使用可能送信電力報告方法および装置

(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の可用送信電力 (power headroom、PH) 報告方法であって、

可用送信電力報告 (power headroom report、PHR) のトリガー条件が満たされ、特定サービングセル (serving cell) における逆方向送信のために割り当てられた第1逆方向リソース (uplink resource) がある場合、前記第1逆方向リソースに基づいて第1PHRを送信する段階と、

前記端末に対する少なくとも1つのサービングセルのうち、前記第1PHRが送信された前記特定サービングセルにおける逆方向送信のために割り当てられた第2逆方向リソース (uplink resource) があるか否かを決定する段階と、

前記特定サービングセルにおける逆方向送信のために割り当てられた第2逆方向リソースがある場合、前記第1PHRの送信後、前記特定サービングセルに対する P-MPR (Power Management Maximum Power Reduction) に関連した伝送出力減少 (power backoff) の値が任意のしきい値 (threshold value) 以上に変更されるか否かを確認する段階と、

前記第1PHRの前記送信後、前記特定サービングセルに対する前記 P-MPR に関連した前記伝送出力減少 (power backoff) の値が前記任意のしきい値 (threshold value) 以上に変更される場合、前記第2逆方向リソースに基づいて第2PHRを送信する段階と、を含み、

10

20

前記第 1 P H R の送信時点と前記第 2 P H R の送信時点のうちいずれか一つの時点で、前記特定サービングセルに実際の伝送がなく前記 P - M P R を予め定められた値に設定する場合は、前記第 2 P H R をトリガーせず、

前記第 1 P H R と前記第 2 P H R は、第 1 タイプ P H R 及び第 2 タイプ P H R のうち、前記第 1 タイプ P H R に基づき、

前記第 1 タイプ P H R は、前記少なくとも 1 つのサービングセルそれぞれに対する前記 P H と、前記 P H が報告されるサービングセルを指示するビットマップ (b i t m a p) 情報とを含み、

前記 P - M P R は、複数のセルが共に運用される場合、前記複数のセルのうちいずれか一つのセルに割り当てられる最大電力量を制限するためのものであることを特徴とする方法。

10

【請求項 2】

前記第 1 タイプ P H R は、前記伝送出力減少が適用されるか否かを指示する第 1 フィールド (f i e l d) を含み、

前記第 1 フィールドは、前記第 1 タイプ P H R 内で前記 P H を含むオクテット (o c t e t) の最初のビット (b i t) に対応する

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 1 フィールドは、前記伝送出力減少が適用される場合、1 に設定され、前記伝送出力減少が適用されない場合、0 に設定される

ことを特徴とする、請求項 2 に記載の方法。

20

【請求項 4】

前記第 1 タイプ P H R は、前記 P H に対応する P H 値が実際送信 (r e a l t r a n s m i s s i o n) に基づくか否かを指示する第 2 フィールド (f i e l d) をさらに含むことを特徴とする、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 2 フィールドは、前記 P H 値が前記実際送信に基づく場合、0 に設定されることを特徴とする、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 2 P H R を送信するか否かを決定する前に、逆方向送信電力 (u p l i n k t r a n s m i t p o w e r) を計算する段階をさらに含み、

前記逆方向送信電力を計算する段階は、前記逆方向送信電力として最大送信電力と要求送信電力間の最小値を決定する段階を含み、

前記要求送信電力は、送信リソースブロックの数、送信フォーマット又は経路損失のうち、少なくとも 1 つに基づいて計算され、

前記最大送信電力は、下記数式によって決定される上限 (P C M A X _ H) と下限 (P C M A X _ L) との間で選択される任意の値である

ことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

$$P C M A X _ L = M I N \{ P E M A X - T c , P P o w e r C l a s s - M A X (M P R + A - M P R , P - M P R) - T c \} ,$$

$$P C M A X _ H = M I N \{ P E M A X , P P o w e r C l a s s \}$$

(ここで、P E M A X は、基地局が提供する最大送信電力値であり、P P o w e r C l a s s は、端末で提供可能な最大送信電力であり、T c は、逆方向伝送 (u p l i n k t r a n s m i s s i o n) が周波数帯域近傍で行われる場合、追加的な送信電力の調整を許容するためのパラメータであり、M P R は、端末が割り当てられた伝送リソースの量 (すなわち、帯域幅) と変調方式によって決定される値であり、A - M P R は、逆方向伝送が行われる周波数帯域、地域的特性、逆方向伝送の帯域幅などによって決定される値である。)

30

40

【請求項 7】

無線通信システムにおいて可用送信電力 (p o w e r h e a d r o o m 、 P H) を報

50

告する端末であって、

送受信部と、

前記送受信部と連結され、可用送信電力報告 (power headroom report、PHR) のトリガー条件が満たされ、特定サービングセル (serving cell) における逆方向送信のために割り当てられた第 1 逆方向リソース (uplink resource) がある場合、前記第 1 逆方向リソースに基づいて第 1 PHR を送信し、

前記端末に対する少なくとも 1 つのサービングセルのうち、前記第 1 PHR が送信された前記特定サービングセルにおける逆方向送信のために割り当てられた第 2 逆方向リソース (uplink resource) があるか否かを決定し、

前記特定サービングセルにおける逆方向送信のために割り当てられた第 2 逆方向リソースがある場合、前記第 1 PHR の送信後、前記特定サービングセルに対する P - MPR (Power Management Maximum Power Reduction) に関連した伝送出力減少 (power backoff) の値が任意のしきい値 (threshold value) 以上に変更されるか否かを確認し、

前記第 1 PHR の前記送信後、前記特定サービングセルに対する前記 P - MPR に関連した前記伝送出力減少 (power backoff) の値が前記任意のしきい値 (threshold value) 以上に変更される場合、前記第 2 逆方向リソースに基づいて第 2 PHR を送信するように設定される制御部と、を含み、

前記第 1 PHR の送信時点と前記第 2 PHR の送信時点のうちいずれか一つの時点で、前記特定サービングセルに実際の伝送がなく前記 P - MPR を予め定められた値に設定する場合は、前記第 2 PHR をトリガーせず、

前記第 1 PHR と前記第 2 PHR は、第 1 タイプ PHR 及び第 2 タイプ PHR のうち、前記第 1 タイプ PHR に基づき、

前記第 1 タイプ PHR は、前記少なくとも 1 つのサービングセルそれぞれに対する前記 PH と、前記 PH が報告されるサービングセルを指示するビットマップ (bitmap) 情報とを含み、

前記 P - MPR は、複数のセルが共に運用される場合、前記複数のセルのうちいずれか一つのセルに割り当てられる最大電力量を制限するためのものであることを特徴とする端末。

【請求項 8】

前記第 1 タイプ PHR は、前記伝送出力減少が適用されるか否かを指示する第 1 フィールド (field) を含み、

前記第 1 フィールドは、前記第 1 タイプ PHR 内で前記 PH を含むオクテット (octet) の最初のビット (bit) に対応する

ことを特徴とする、請求項 7 に記載の端末。

【請求項 9】

前記第 1 フィールドは、

前記伝送出力減少が適用される場合、1 に設定され、

前記伝送出力減少が適用されない場合、0 に設定される

ことを特徴とする、請求項 8 に記載の端末。

【請求項 10】

前記第 1 タイプ PHR は、前記 PH に対応する PH 値が実際送信 (real transmission) に基づくか否かを指示する第 2 フィールド (field) をさらに含むことを特徴とする、請求項 8 に記載の端末。

【請求項 11】

前記第 2 フィールドは、前記 PH 値が前記実際送信に基づく場合、0 に設定される

ことを特徴とする、請求項 10 に記載の端末。

【請求項 12】

前記制御部は、

前記第 2 PHR を送信するか否かを決定する前に、逆方向送信電力 (uplink transmit power) を計算するようにさらに設定され、

10

20

30

40

50

前記逆方向送信電力は、最大送信電力と要求送信電力間の最小値と決定され、

前記要求送信電力は、送信リソースブロックの数、送信フォーマット又は経路損失のうち、少なくとも1つに基づいて計算され、

前記最大送信電力は、下記数式によって決定される上限 (P_{CMAX_H}) と下限 (P_{CMAX_L}) との間で選択される任意の値である

ことを特徴とする、請求項7に記載の端末。

$P_{CMAX_L} = \min\{P_{EMAX} - T_c, P_{PowerClass} - \max(M_{PR+A} - M_{PR}, P - M_{PR}) - T_c\}$ 、

$P_{CMAX_H} = \min\{P_{EMAX}, P_{PowerClass}\}$

(ここで、 P_{EMAX} は、基地局が提供する最大送信電力値であり、 $P_{PowerClass}$ は、端末で提供可能な最大送信電力であり、 T_c は、逆方向伝送 (uplink transmission) が周波数帯域近傍で行われる場合、追加的な送信電力の調整を許容するためのパラメータであり、 M_{PR} は、端末が割り当てられた伝送リソースの量 (すなわち、帯域幅) と変調方式によって決定される値であり、 $A - M_{PR}$ は、逆方向伝送が行われる周波数帯域、地域的特性、逆方向伝送の帯域幅などによって決定される値である。)

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、携帯端末機の使用可能送信電力報告 (PHR: Power Headroom Report) 方法および装置に関する。特に、本発明は、携帯端末機の使用可能送信電力量を効率的に報告する方法および装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

一般的に、移動通信システムは、ユーザの移動性を確保しつつ、通信を提供するための目的で開発された。このような移動通信システムは、技術の飛躍的な発展に後押しされ、音声通信はもちろん、高速のデータ通信サービスが提供可能な段階に来ている。

【0003】

最近では、次世代移動通信システムの一つとして、3GPPでLTE (Long Term Evolution) に対する規格作業が進められている。LTEは、最大100Mbps程度の伝送速度を有する高速パケット基盤の通信を実現する技術である。このために、様々な方策が議論されているが、例えば、ネットワークの構造を簡単にして通信路上に位置するノードの数を減らす方策や、無線プロトコルを最大限無線チャネルに近接させる方策などが議論されている。

30

【0004】

一方、データサービスは、音声サービスとは異なり、伝送しようとするデータの量とチャネルの状況に応じて割り当て可能な資源などが決定される。したがって、移動通信システムのような無線通信システムでは、スケジューラで伝送しようとする資源の量とチャネルの状況およびデータの量などを考慮して、伝送資源を割り当てるなどの管理が行われる。これは、次世代移動通信システムの一つであるLTEにおいても同様に行われ、基地局に位置するスケジューラが無線伝送資源の管理および割り当てを行う。

40

【0005】

最近、LTE通信システムに様々な新技術を結び付けて伝送速度を向上させる進化したLTE通信システム (LTE-Advanced、LTE-A) に対する議論が本格化されている。前記新たに導入される技術の中で代表的なものとして、キャリア集積 (CA: Carrier Aggregation) が挙げられる。キャリア集積とは、端末が1つの順方向キャリアおよび1つの逆方向キャリアだけを用いてデータの送受信を行っていた従来とは異なり、1つの端末が多数の順方向キャリアおよび多数の逆方向キャリアを使用することである。したがって、基地局は、従来とは異なり、多数の逆方向キャリア毎に端末送信電力を効率的に設定する必要があり、このために、端末が最大端末送信電力およ

50

び使用可能電力 (P H : P o w e r H e a d r o o m) を報告することは極めて重要になってきた。

【 0 0 0 6 】

L T E 通信システムの発展は、1 端末内に多数のシステムモデムを有するデュアルモード機能を可能にした。また、別個のサービスがそれぞれ異なるシステムを用いて同時に提供されることも可能になった。この時、各システム毎に使用する最大端末送信電力および使用可能電力を基地局に報告することはスケジューリングのために重要である。

【 0 0 0 7 】

前記情報は、本発明の理解のための背景情報として示されたものである。本発明に関連する先行技術に該当するかどうかに関する何らかの決定や考慮がなされたわけではない。

10

【先行技術文献】

【非特許文献】

【 0 0 0 8 】

【文献】Qualcomm Incorporated, PHR Trigger for Power Reduction Due to Power Management [online], 3GPP TSG-RAN2 #73 R2-110797, [retrieved on 2017.10.30], Retrieved from the Internet: 2011年 2月14日, 第1-4頁

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであって、携帯端末機の使用可能送信電力量を効率的に報告する方法および装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

上記の問題を解決するための、本発明の実施形態にかかる携帯端末機の使用可能送信電力情報の報告 (P o w e r H e a d r o o m R e p o r t 、 P H R) 方法は、任意の2つの時点での P - M P R の変化量に応じて使用可能送信電力報告 (P H R) をトリガ (t r i g g e r) するか否かを決定するステップと、前記使用可能送信電力報告をトリガすると決定する場合、使用可能送信電力情報を生成するステップと、前記使用可能電力報告情報を基地局に報告するステップとを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

30

本発明の他の実施形態にかかる携帯端末機の使用可能送信電力情報の報告 (P o w e r H e a d r o o m R e p o r t 、 P H R) 装置は、基地局と通信するための送受信部と、任意の2つの時点での P - M P R の変化量に応じて使用可能送信電力報告 (P H R) をトリガ (t r i g g e r) するか否かを決定し、前記使用可能送信電力報告をトリガすると決定する場合、使用可能送信電力情報を生成し、前記使用可能電力報告情報を基地局に報告するように制御する制御部とを含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、携帯端末機の使用可能送信電力量を効率的に報告することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【 0 0 1 3 】

【図1】従来技術にかかる移動通信システムの構造を示す図である。

【図2】従来技術にかかる移動通信システムにおいて無線プロトコル構造を示す図である。

【図3】従来技術にかかる端末においてキャリア集積の概念を示す図である。

【図4】従来技術にかかる基地局が好ましくないスケジューリングを行う場合を示す図である。

【図5】本発明の一実施形態にかかる使用可能送信電力報告 (P H R : P o w e r H e a d r o o m R e p o r t) 時の動作フローチャートである。

【図6】P - M P R (P o w e r M a n a g e m e n t M a x i m u m P o w e r R e d u c t i o n) の変化に応じて P H R をトリガする状況の一実施形態を示すための

50

図である。

【図 7】拡張された P H R M A C (M e d i u m A c c e s s C o n t r o l) C E (C o n t r o l E l e m e n t) 構造の一実施形態を示す図である。

【図 8】本発明の一実施形態にかかる使用可能送信電力報告方法のフローチャートである。

【図 9】本発明の他の実施形態にかかる使用可能送信電力報告方法のフローチャートである。

【図 10】本発明のさらに他の実施形態にかかる使用可能送信電力報告方法のフローチャートである。

【図 11】本発明の一実施形態にかかる端末の内部構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、添付した図面を参照して、本発明の好ましい実施形態を詳細に説明する。この時、添付した図面において、同一の構成要素はできるだけ同一の符号で表していることに留意しなければならない。また、本発明の要旨を不明にする可能性がある公知の機能および構成に関する詳細な説明は省略する。

【0015】

以下、本発明を本格的に説明する前に、本発明が適用可能な L T E (L o n g T e r m E v o l u t i o n) 移動通信システムについて、図 1、図 2 および図 3 を参照して説明する。

【0016】

図 1 は、従来技術にかかる移動通信システムの構造を示す図である。

【0017】

図 1 を参照すれば、図示のように、L T E システムの無線アクセスネットワークは、次世代基地局 (E v o l v e d N o d e B、以下、E N B、N o d e B または基地局) 105、110、115、120 と、M M E (M o b i l i t y M a n a g e m e n t E n t i t y) 125 と、S - G W (S e r v i n g - G a t e w a y) 130 とから構成される。ユーザ端末 (U s e r E q u i p m e n t、以下、U E または端末) 135 は、E N B 105 ~ 120 および S - G W 130 を介して外部ネットワークに接続する。

【0018】

図 1 において、E N B 105 ~ 120 は、U M T S システムの既存のノード B に対応する。E N B は、U E 135 と無線チャンネルで連結され、既存のノード B より複雑な役割を果たす。L T E システムでは、インターネットプロトコルによる V o I P (V o i c e o v e r I P) のようなリアルタイムサービスを含むすべてのユーザトラフィックが共用チャンネル (s h a r e d c h a n n e l) を介してサービスされるため、U E のバッファ状態、使用可能送信電力状態、チャンネル状態などの状態情報を集めてスケジューリングを行う装置が必要であり、これを E N B 105 ~ 120 が担当する。1 つの E N B は、通常、多数のセルを制御する。例えば、100 M b p s の伝送速度を実現するために、L T E システムは、例えば、20 M H z の帯域幅で直交周波数分割多重方式 (O r t h o g o n a l F r e q u e n c y D i v i s i o n M u l t i p l e x i n g、以下、O F D M という) を無線接続技術として利用する。また、端末のチャンネル状態に合わせて変調方式 (m o d u l a t i o n s c h e m e) とチャンネルコーディング率 (c h a n n e l c o d i n g r a t e) を決定する適応変調コーディング (A d a p t i v e M o d u l a t i o n & C o d i n g、以下、A M C という) 方式を適用する。

【0019】

S - G W 130 は、データベアラ (d a t a b e a r e r) を提供する装置で、M M E 125 の制御によってデータベアラを生成したり除去する。M M E は、端末に対する移動性管理機能はもちろん、各種制御機能を担当する装置で、多数の基地局に連結される。

【0020】

図 2 は、従来技術にかかる移動通信システムにおいて無線プロトコル構造を示す図である。

10

20

30

40

50

【0021】

図2を参照すれば、LTEシステムの無線プロトコルは、端末およびENBでそれぞれ、PDCP(Packet Data Convergence Protocol)205、240と、RLC(Radio Link Control)210、235と、MAC(Medium Access Control)215、230とからなる。PDCP(Packet Data Convergence Protocol)205、240は、IPヘッダ圧縮/復元などの動作を担当し、無線リンク制御(Radio Link Control、以下、RLCという)210、235は、PDCP PDU(Packet Data Unit)を適切な大きさに再構成してARQ(Automatic Repeat Request)動作などを行う。MAC215、230は、1端末に構成された複数のRLC階層装置に連結され、RLC PDUをMAC PDUに多重化し、MAC PDUからRLC PDUを逆多重化する動作を行う。PHY220、225は、上位階層データをチャンネルコーディングおよび変調し、OFDMシンボルにして無線チャンネルで伝送したり、無線チャンネルを介して受信したOFDMシンボルを復調し、チャンネルデコーディングして、上位階層に伝達する動作を行う。

10

【0022】

図3は、従来技術にかかる端末においてキャリア集積の概念を示す図である。

【0023】

図3を参照すれば、1つの基地局では、一般的に、複数の周波数帯域にわたって多重キャリアが送出および受信される。例えば、基地局305から中心周波数が f_1 のキャリア315と中心周波数が f_3 のキャリア310が送出される時、従来は1つの端末が前記2つのキャリアのうちの1つのキャリアを用いてデータを送受信した。しかし、キャリア集積能力を有する端末は、同時に複数のキャリアからデータを送受信することができる。基地局305は、キャリア集積能力を有する端末330に対しては、状況に応じてより多いキャリアを割り当てることによって、前記端末330の伝送速度を高めることができる。

20

【0024】

伝統的な意味で、1つの基地局から送出および受信される1つの順方向キャリアおよび1つの逆方向キャリアが1つのセルを構成するとする時、キャリア集積とは、端末が同時に複数のセルを介してデータを送受信するものと理解されてもよい。これにより、最大伝送速度は、集積されるキャリアの数に比例して増加する。

30

【0025】

以下、本発明を説明するにあたり、端末が任意の順方向キャリアを介してデータを受信したり、任意の逆方向キャリアを介してデータを伝送するとは、前記キャリアを特徴づける中心周波数と周波数帯域に対応するセルで提供する制御チャンネルおよびデータチャンネルを用いてデータを送受信するのと同じ意味を有する。本発明では、特に、キャリア集積を、多数のサービングセルが設定されると表現し、プライマリーサービングセルとセカンダリーサービングセル、あるいは活性化されたサービングセルなどの用語を使うこととする。前記用語は、LTE移動通信システムで使われる通りの意味を有し、詳細な内容は、2011年12月バージョンのTS36.331やTS36.321などから探すことができ、前記公開全体はここに組み込まれる。

40

【0026】

LTEシステムでは、端末が使用可能な送信電力量をPH(Power Headroom)といい、最大送信電力 P_{CMAX} と現在使用中の端末送信電力との差で定義される。端末は、特定の条件を満たすと、PHを基地局に報告し、これをPHR(Power Headroom Report)という。従来技術において、端末がPHRを報告する特定の条件は、無線経路損失(path loss)が特定のしきい値より大きく変化したか、PH報告周期が到来した時である。基地局は、収集されたPH値に基づいて、当該端末の受けているチャンネル状態を予測することができ、当該端末に追加的に無線資源を割り当てるかを決定することができる。

【0027】

50

PHは、最大端末送信電力 P_{CMAX} の変化、伝播経路損失の変化、TPC command errorなどの原因によって変化し続け、基地局がこれを認知できない場合、無線資源を誤って割り当てることもある。

【0028】

図4は、従来技術にかかる基地局が好ましくないスケジューリングを行う場合を示す図である。

【0029】

400は、時間 t_1 時点での端末の電力使用比率である。最大端末送信電力 $P_{CMAX410}$ は、基地局から提供されるパラメータと予め定義されたパラメータを用いて決定された最大値 P_{CMAX_H405} および最小値 P_{CMAX_L415} の範囲内で1つの値として決定される。時間 t_1 時点で、端末は、 x 個のRB (Resource Block) の無線資源が割り当てられ、MCS (Modulation & Coding Scheme) = m でデータを伝送している。この時、使用される端末送信電力は420で、最大端末送信電力に比べてはるかに低い。端末は、特定の条件を満たすと、最大送信電力 $P_{CMAX410}$ と使用中の送信電力420との差である $PH445$ を基地局に伝達する。基地局は、 PH 値に基づいて、端末により多い無線資源を割り当てても端末送信電力が不足しないものと判断する。このため、基地局は、当該端末により高い伝送率でサービスを提供するために、追加的に y RBsをさらに割り当て、MCSも前の m より高い n に増加させる。しかし、時間 t_2 時点425で必要な送信電力435は大きく増加するが、逆に、最大送信電力 $P_{CMAX440}$ は減少し、必要な送信電力に及ばなくなる。例えば、時間 t_2 時点で必要な送信電力435は、下限 P_{CMAX_L450} より大きくなり得る。 t_2 時点で、端末の最大電力 $P_{CMAX440}$ の構成は、基地局が提供したパラメータおよび予め定められたパラメータに基づいて設定された上限 P_{CMAX_H430} と下限 P_{CMAX_L450} との間の値である。

【0030】

$P_{CMAX440}$ は、 t_2 時点で必要な送信電力435より小くなるが、これは、最大送信電力 $P_{CMAX440}$ がスケジューリングされたPRB (Physical Resource Block) の量および位置、システム帯域幅、周波数バンド、スケジューリングされたキャリアの数などの原因によって変化するためである。したがって、このような問題を解決する方法は、適切な時点で端末が基地局に PH と最大送信電力を報告し、基地局はこのような情報を収集して、様々な状況で変化する最大端末送信電力を考慮して、端末に逆方向スケジューリングを行わなければならない。前記 P_{CMAX} に影響を与える要素の一つとして $P-MPR$ が挙げられる。本発明では、前記 $P-MPR$ (Power Management Maximum Power Reduction) の変更の有無を考慮して、適切な時点で端末が基地局に PH を報告する方法および装置を提供する。

【0031】

最大端末送信電力に影響を与える要素を調べるためには、最大端末送信電力を決定する基準を把握しなければならない。基地局から提供されるパラメータと予め定義されたパラメータにより、 P_{CMAX_H} と P_{CMAX_L} が決定されると、端末はこの範囲内で P_{CMAX} を決定する。

【0032】

すなわち、

$$P_{CMAX_L} \leq P_{CMAX} \leq P_{CMAX_H} \quad \text{数式(1)}$$

【0033】

ここで、最大値 P_{CMAX_H} および最小値 P_{CMAX_L} は以下のように定義される。

【0034】

$$P_{CMAX_L} = \text{MIN} \{ P_{EMAX} - T_C, P_{PowerClass} - \text{MAX} (MPR + A - MPR, P - MPR) - T_C \} \quad \text{数式(2)}$$

【0035】

$$P_{CMAX_H} = \text{MIN} \{ P_{EMAX}, P_{PowerClass} \} \quad \text{数式(3)}$$

10

20

30

40

50

【0036】

P_{EMAX} は、基地局が提供する最大送信電力値で、例えば、broadcast情報であるSIB1 (SystemInformationBlockType1)によって端末に伝達される。反面、 $P_{PowerClass}$ は、各端末で提供可能な最大送信電力である。 P_{CMAX_H} は、2つの値の最小値として定義される。

【0037】

反面、 P_{CMAX_L} はやや複雑である。 P_{CMAX_L} は、大別して $M_{PR} + A - M_{PR}$ と $P - M_{PR}$ の影響を受ける。 T_C 、 M_{PR} 、 $A - M_{PR}$ は、隣接チャネルに対する意図せぬ放射や干渉を所定の要求条件に合わせるために、端末がサービングセルで最大送信電力を調整できる限界値を定義するパラメータである。 M_{PR} は、端末が割り当てられた伝送資源の量(すなわち、帯域幅)と変調方式によって決定される値である。 $A - M_{PR}$ は、逆方向伝送が行われる周波数帯域、地域的特性、逆方向伝送の帯域幅などによって決定される値である。 $A - M_{PR}$ は、地域的特性および周波数帯域的特性によって、周辺にスプリアス放射に特に敏感な周波数帯域がある場合に備えて用いられる。 T_C は、逆方向伝送が周波数帯域近傍で行われる場合、追加的な送信電力の調整を許容するためのものである。例えば、逆方向伝送が任意の周波数帯域の最低4MHzに相当する帯域や最高4MHzに相当する帯域で行われると、端末は T_C を1.5dBに設定し、残りの場合、端末は T_C を0に設定する。

10

【0038】

$P - M_{PR}$ は、SAR (Specific Absorption Rate: 電磁波が人体に及ぼす影響を所定の基準以下に制御するもの) 要求条件を満たすために適用される伝送出力縮小値であり、機器と人体との間の距離などを考慮して決定される値である。例えば、機器と人体との間の距離が近ければ、機器の総伝送出力値が低くならなければならない。このために、 $P - M_{PR}$ は高い値が適用される。逆に、機器と人体との間の距離が遠ければ、機器の総伝送出力値が高くなってよいので、 $P - M_{PR}$ に低い値が適用される。 $P - M_{PR}$ は、電力管理と関係があり、多数のキャリアを共に運用したり、他のシステムモデムと共にデータを伝送する場合、1キャリアまたは1システムに割り当てられる最大電力量を制限する。このような影響を $P - M_{PR}$ に反映する。

20

【0039】

したがって、最大端末送信電力 P_{CMAX} は、大別して2つの原因によって変化可能である。例えば、最大端末送信電力 P_{CMAX} は、out-of-band emission要求事項に関連する $M_{PR} + A - M_{PR}$ 、または電力管理に関連する $P - M_{PR}$ の2つの原因によって変化することが分かる。前記 $P - M_{PR}$ の変化は基地局が全く予測できないため、端末は、 $P - M_{PR}$ が一定基準以上に変更されると、これによるPHの変化値(あるいはPHそのもの)を基地局に報告する。また、PHだけでは端末が実際に使用する伝送出力を判断することができないため、端末は、最大送信電力量も共に報告する。また、前記最大送信電力を決定するにあたり、 $P - M_{PR}$ が主導的な役割を果たしたか、 $M_{AP} + A - M_{PR}$ が主導的な役割を果たしたかを示すことによって、基地局が最大端末送信電力の変化推移を観察し、データベースに記録する上で $P - M_{PR}$ による影響を除去することができる。

30

40

【0040】

図5は、本発明の実施形態にかかる使用可能送信電力報告時の動作フローチャートである。

【0041】

端末505と基地局510とを含む移動通信システムにおいて、基地局510は、まず、515ステップで端末の性能、ネットワーク状態などを考慮して端末を設定する。この時、基地局510は、端末505にキャリア集積とPHRを設定することもできる。端末505に多数の逆方向キャリアが設定されると、つまり、逆方向リソースを具備した多数のサービングセルが設定されると、基地局510は、拡張されたPHR (Extended PHR) 機能あるいは拡張されたPHR MAC CEを用いるように端末を設定する

50

ことができる。拡張された P H R を設定するために、基地局 5 1 0 は、端末 5 0 5 に以下のような P H R 関連情報を提供する。

【 0 0 4 2 】

(a) p h r - C o n f i g

【 0 0 4 3 】

- p e r i o d i c P H R - T i m e r : 周期的な P H R 報告のためのタイマー値。このタイマーが満了すると、P H R がトリガされる。

【 0 0 4 4 】

- p r o h i b i t P H R - T i m e r : 過度に頻繁な P H R 報告を防止するためのタイマー値 (すなわち、P H R 報告周期を制限するためのタイマー)。このタイマーが駆動される間には新たな P H R がトリガされない。

【 0 0 4 5 】

- d l - P a t h l o s s C h a n g e : 経路損失を提供する順方向の経路損失の変化がこの値以上になると、新たな P H R がトリガされる。あるいは、P - M P R の変化がこの値以上になると、新たな P H R がトリガされる。

【 0 0 4 6 】

(b) e x t e n d e d P H R : e x t e n d e d P H R を使用するか否かの指示。

【 0 0 4 7 】

前記制御メッセージを受信した端末 5 0 5 は、基地局 5 1 0 の指示に従って順方向および逆方向を設定し、日常的な後続動作を行う。

【 0 0 4 8 】

その後、任意の時点で、端末 5 0 5 が、5 2 0 ステップで新たな逆方向伝送のための伝送資源が割り当てられると、端末 5 0 5 は、5 2 5 ステップに進み、P H R 報告条件を満たしたかを検査する。P H R 報告条件は、例えば、以下のような場合に満たされる。

【 0 0 4 9 】

(a) p e r i o d i c P H R - T i m e r の満了。

【 0 0 5 0 】

(b) p r o h i b i t P H R - T i m e r が駆動中でなく、現在活性化状態にあり、逆方向が設定されたサービングセルのうち、経路損失を提供するサービングセルの順方向経路損失が、前回の P H R 報告時に比べて d l - P a t h l o s s C h a n g e 以上変更される。

【 0 0 5 1 】

(c) p r o h i b i t P H R - T i m e r が駆動中でなく、現在活性化状態にあり、逆方向が設定されたサービングセルのうち、以下の条件を満たすサービングセルの存在。

【 0 0 5 2 】

- 最近の P H R 報告時に逆方向伝送を行い、今回も逆方向伝送を行う。

【 0 0 5 3 】

- 最近 P H R 報告が行われた逆方向伝送時の P - M P R に関連する (あるいは、P - M P R によって許容された) 伝送出力減少と、今回の逆方向伝送時の P - M P R に関連する伝送出力減少との差が d l - P a t h l o s s C h a n g e 以上。

【 0 0 5 4 】

以下、前記第 3 の (c) 条件について、図 6 を参照してより詳細に説明する。

【 0 0 5 5 】

図 6 は、P - M P R の変化に応じて P H R をトリガする状況を示すための図である。

【 0 0 5 6 】

端末は、任意のサービングセルに対する逆方向伝送の伝送出力を決定するにあたり、各種規制事項を守るために伝送出力減少 (p o w e r r e d u c t i o n あるいは p o w e r b a c k o f f) を行い、前記伝送出力減少量は、M P R、A - M P R、P - M P R などのパラメータによって規制される。任意のサービングセルに対する伝送出力減少に関連するパラメータは、前記サービングセルで実際の逆方向伝送が発生したか否かによ

10

20

30

40

50

て変化する。

【0057】

要するに、620を参照すれば、実際の逆方向伝送が発生しないサービングセルに対しては伝送出力減少を適用しない。したがって、P-MPRを含む各種伝送出力パラメータは0に設定される。反面、615を参照すれば、実際の逆方向伝送がある場合には、SAR要求事項を満たすP-MPRを考慮して伝送出力減少値が決定される。一方、PHRを生成するにあたり、端末は、当該時点で活性化状態にあり、逆方向が設定されたすべてのサービングセルに対してPHおよびPCMAXを報告する。したがって、端末は、PHRを生成する時点で、サービングセルに実際の逆方向伝送がなくてもP-MPRが決定される。もちろん、この時、P-MPRは、実際のP-MPRでなく、PHを計算するために予め定められた値、すなわち0である。

10

【0058】

端末が任意の時点A605と任意の時点B610でPHRを報告する場合を例に挙げると、まず、625のように、任意のサービングセルにおいて、時点Aでは実際の伝送が発生し、時点Bでは実際の伝送が発生しない場合625を説明する。この場合、時点Aでは実質的なP-MPRを適用し、時点BではP-MPRを0と見なすため、実質的なP-MPRに関連する伝送出力減少の変化がわずかであっても（つまり、時点Bで当該サービングセルで実質的な逆方向伝送があれば、P-MPRに関連する伝送出力減少値がほぼ変化しなかったとしても）、これらの算術的な変化値が一定基準以上になると端末が判断することもできる。結果的に、無駄なPHRが伝送される。

20

【0059】

このような問題は、時点Aあるいは時点Bのうちのいずれか1つの時点でも、当該サービングセルに実際の伝送がなく、P-MPRを0に設定するすべての場合625、635、640に存在する。したがって、本発明の一実施形態では、P-MPRに関連する伝送出力減少の変化量を考慮してPHRをトリガする。しかし、比較する2つの時点、すなわち、時点Aと時点Bにいずれも実際の伝送がある場合、すなわち630の場合にのみ、P-MPRに関連する伝送出力減少の変化量を考慮してPHRをトリガする。

【0060】

PHRトリガ条件を満たすと、端末505は、530ステップでPHR MAC CEを生成する。PHRの設定時、拡張されたPHR MAC CEを使用する旨の指示を受けたため、端末は、現在活性化状態にあり、逆方向が設定されたサービングセルのPCMAX、cと要求伝送出力を考慮して、数式(4)のようにサービングセル毎のPHを計算する。

30

【0061】

【数1】

$$PH(i) = P_{CMAX,c}(i) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{PUSCH,c}(i)) + P_{O_{PUSCH,c}}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i) \right\} \quad \text{数式 (4)}$$

【0062】

Serving cell cにおいて、i番目のsubframeのPH(i)は、最大逆方向送信電力PCMAX,c(i)、資源ブロックの数MpUSCH,c(i)、MCSから誘導されるpower offset TF,c、経路損失PLc、fc(i)(accumulated TPC commands)によって計算される。前記数式において、PLcは、サービングセルcに対して経路損失を提供するように設定されているセルの経路損失である。任意のサービングセルの逆方向伝送出力の決定に用いられる経路損失は、当該セルの順方向チャネルの経路損失であるか、あるいは、他のセルの順方向チャネルの経路損失である。このうち、どの経路損失を用いるかは、呼設定過程で基地局が選択して端末に知らせる。

40

【0063】

50

前記数式において、 $f_c(i)$ は、サービングセル c の伝送出力調整命令 (TPC: Transmission Power Control) の累積値である。 $P_{O_PUSCH, c}$ は、上位階層におけるパラメータで、 $cell_specific$ および $UE_specific$ 値の和となる。一般的に、 $P_{O_PUSCH, c}$ は、 $semi_persistent_scheduling$ 、 $dynamic_scheduling$ 、 $random_access_response$ などの PUSCH (Physical Uplink Shared Channel) 伝送の種類に応じて異なる値が適用される。 α_c は、上位階層から提供される $3-bit\ cell_specific$ 値で逆方向伝送出力を計算する時、経路損失に適用する加重値 (すなわち、この値が高いほど、経路損失が逆方向伝送出力により多い影響を与える) であり、PUSCH 伝送の種類に応じて適用可能な値が制限される。 j 値は、PUSCH の種類を示すのに用いられる。例えば、 $j = 0$ の時には $semi_persistent_scheduling$ 、 $j = 1$ の時には $dynamic_scheduling$ 、 $j = 2$ の時には $random_access_response$ をそれぞれ示す。

10

【0064】

実際の伝送がないサービングセルに対しては、伝送出力減少を 0 と見なして $P_{C_{MAX}, c}$ を決定し、 $M_{PUSCH, c}(i)$ と $T_{F, c}$ を所定の値 (例えば、最も低い MCS level および伝送資源ブロック 1 個に相当する値) を適用して要求伝送出力を決定して、PH を計算する。

【0065】

端末は、前記サービングセル毎の PH およびその他の情報を、図 7 に示す拡張された PHR MAC CE に書き込む。

20

【0066】

図 7 は、拡張された PHR MAC CE の構造を示す図である。

【0067】

複数のキャリアが集積された移動通信システムにおいて、複数のサービングセルに対する PH を報告しなければならない場合、これらを 1 つの PHR に集めて伝送することが、オーバーヘッドを低減させる面で有利である。拡張された PHR MAC CE は、このため、従来の一般的な PHR MAC CE とは異なり、複数のセルの PH 情報および $P_{C_{MAX}, c}$ 情報などを共に報告できるように設計された。700 ~ 730 (すなわち、700、705、710、715、720、725、730) は、集積されたサービングセルのうち、どのサービングセルの PH が当該 PHR に含まれているかを示すビットマップである。ビットマップの各ビットは $S_{Cell\ index}$ と一致し、1 つの S_{Cell} に対応する。750 は P ビットで、本発明において、P-MPR によって、最大端末送信電力 $P_{C_{MAX}}$ が影響を受けたかを示す。

30

【0068】

実際の PUSCH 伝送がなくても、基地局は、特定の逆方向キャリアでの経路損失情報を得るために、PH をトリガさせることができる。端末と基地局が、PUSCH 伝送がない場合に、PH 算出のために使用する伝送フォーマット (伝送資源の量と MCS レベル) を定めておくことで解決可能である。この時、基地局は、報告された PH を正しく解析するためには、PHR に含まれた各サービングセルに対する PH が実際の PUSCH 伝送を考慮して計算されたか、あるいは、予め定義された伝送フォーマットを用いて計算されたかを知らなければならない。このために、既存の PHR フォーマットに、これを知らせることができる指示子 (indicator) が必要である。740 の V ビットは、このための 1 ビット指示子である。任意のセルの PH を報告するにあたり、端末は、前記セルの PH を計算する時、実際の PUSCH 伝送に基づいて、すなわち、実際の伝送フォーマットを用いて PH を計算したならば、前記ビットを所定の値 (例えば 0) に設定し、当該セルに PUSCH 伝送がなかったため、 $reference\ format$ (すなわち、RB の個数 = 1、 $T_F = 0$) を用いて PH を計算したならば、前記ビットを別の所定の値 (例えば 1) に設定する。

40

50

【 0 0 6 9 】

745と755はそれぞれ、PHと P_{CMAX} 値である。連続したバイトにおける各キャリアのPH情報は、PCellのType 2 PHと P_{CMAX} 、PCellのType 1 PH 760と P_{CMAX} 765、最も低いインデックスを有するSCellのPH 770と P_{CMAX} 775、2番目に低いインデックスを有するSCellのPHと P_{CMAX} 、3番目に低いインデックスを有するSCellのPHと P_{CMAX} 、4番目に低いインデックスを有するSCellのPHと P_{CMAX} の昇順で構成される。前記Type 2 PHは、PCellに対してのみ報告されるもので、PUSCH要求伝送出力だけでなく、PUCCH (Physical Uplink Control Channel) 要求伝送出力まで考慮されたPHである。R750はreserved bitである。

10

【 0 0 7 0 】

535ステップで、端末は、MAC PDUを生成し、前記PHR MAC CEをMAC PDUに多重化し、540ステップで、端末は、MAC PDUを基地局に伝送する。そして、サービングセル毎の前記PH計算時に適用していたpath loss、 P_{CMAX} 、P-MPR、実際の伝送の有無などを記憶する。

【 0 0 7 1 】

545ステップで、基地局は、PHR MAC CEを受信すると、サービングセル毎のPH、P-MPRの適用の有無、そして前記PHの変化がP-MPRの変化に起因するかなどを判断し、これらを考慮して端末に逆方向伝送資源を割り当てる。

20

【 0 0 7 2 】

図8は、本発明の一実施形態にかかる使用可能送信電力報告方法のフローチャートである。

【 0 0 7 3 】

まず、805ステップで、端末は、キャリア集積と拡張されたPHRを設定する制御メッセージを受信し、前記制御メッセージの情報に応じて多数のサービングセルと拡張されたPHRを設定する。前記制御メッセージには、phr-config、extended PHRなどの制御情報が含まれる。この後、端末は、日常的な後続動作を行う。

【 0 0 7 4 】

端末は、810ステップで新たな逆方向伝送のための逆方向伝送資源が割り当てられると、815ステップに進み、逆方向伝送出力を計算する。前記逆方向伝送出力はサービングセル毎に算出される。端末は、まず、数式(1)、数式(2)、数式(3)を適用してサービングセル毎に P_{CMAX} 、 c を決定し、伝送資源ブロックの数、伝送フォーマット、経路損失などを参照して要求伝送出力を決定する。そして、前記2つの値のうち、低い方の値を当該サービングセルの伝送出力として決定する。

30

【 0 0 7 5 】

その後、820ステップで、端末は、PHRをトリガするか否かを検査する。端末は、periodic PHR-Timerが満了したり、現在活性化状態にあり、経路損失を提供するサービングセルの順方向経路損失が前回のPHR報告時に比べてdl-Path Loss Change以上変更されると、PHRをトリガする。また、現在の時点で0より大きいP-MPRが適用されたか、最も最近のPHR伝送時に0より大きいP-MPRが適用されたならば、以下のPHRトリガリング条件を満たす時も同じくPHRをトリガする。0より大きいP-MPRが適用されたとは、LTEでない、他の無線伝送モデムの逆方向伝送によってLTE伝送出力を調整する必要があることを意味する。

40

【 0 0 7 6 】

[PHRトリガリング条件]

【 0 0 7 7 】

- prohibit PHR-Timerが満了するか満了済みで、現在活性化状態にあり、逆方向が設定されたサービングセルのうち、以下の条件を満たすサービングセルが存在。

【 0 0 7 8 】

50

- P H R が伝送される時点で任意のサービングセルに逆方向伝送資源が割り当てられているか P U C C H が伝送され、このサービングセルに対する要求伝送出力減少値 (r e q u i r e d p o w e r b a c k o f f) が最も最近 P H R を伝送してから d l - P a t h l o s s C h a n g e 以上変化し、この時、前記最も最近 P H R を伝送した時点で当該サービングセルに逆方向伝送資源が割り当てられていたか P U C C H が伝送済みで、前記サービングセルに対する要求伝送出力減少値は、P - M P R によって制御される (あるいは許容される) 要求伝送出力減少値 (r e q u i r e d p o w e r b a c k o f f) 。

【 0 0 7 9 】

前記 P - M P R によって制御される (あるいは許容される) 要求伝送出力減少値とは、単に S A R 要求事項だけを考慮したはずの端末が適用すべき伝送出力減少値を意味する。前記 P - M P R によって制御される要求伝送出力減少値は、実際に適用された伝送出力減少値と異なってもよい。要するに、任意の時点で M P R 、 A - M P R などの隣接チャンネル干渉規制を満たすために適用すべき伝送出力減少値が A d B で、S A R 要求事項を満たすために適用すべき伝送出力減少値が B d B とする時、P - M P R によって制御される要求伝送出力減少値は B d B を意味する。そして、端末が実際に適用する伝送出力減少値は、前記 A および B のうち、大きい方の値によって決定される。

【 0 0 8 0 】

さらに、端末は、825 ステップで、現在活性化状態にあり、逆方向が設定されたサービングセルの P C M A X_c と要求伝送出力を考慮して、数式 (4) のようにサービングセル毎の P H を計算する。端末は、前記サービングセル毎の P H およびその他の情報を、図 7 に示す拡張された P H R M A C C E に書き込む。

【 0 0 8 1 】

その後、端末は、830 ステップで、P ビットを適切な値に設定する。P ビットは、サービングセル毎 P C M A X_c の計算時、P - M P R が主導的な役割を果たしたか、M P R + A - M P R が主導的な役割を果たしたかを示す 1 ビット指示子で、' 0 ' は最大送信電力が電力管理のための P - M P R によって影響されない場合を表し、' 1 ' は影響される場合を表す。すなわち、P - M P R が適用されて P C M A X_c が異なる値になると、P ビットを 1 に設定し、P - M P R を適用するか否かに関係なく P C M A X_c 値が同一であれば、P ビットを 0 に設定する。

【 0 0 8 2 】

最後に、端末は、835 ステップで、M A C P D U を生成して伝送する。そして、新たな逆方向伝送資源が割り当てられるまで待機する。前記 M A C P D U には P H R M A C C E が含まれてもよい。

【 0 0 8 3 】

本発明の一実施形態によれば、P H R M A C C E の種類は 2 つであり得る。一般的な P H R M A C C E と拡張された P H R M A C C E がそれぞれであるが、前者は、キャリア集積などが導入される前から使用されたものであり、後者は、多数のサービングセルに対する P H および付加的な情報を伝達可能に新たに導入されたものである。一般的な P H R M A C C E は、2 ビットのリザーブビットと 6 ビットの P H フィールドとから構成される。拡張された P H R M A C C E のフォーマットは図 7 に示した。

【 0 0 8 4 】

例えば、ネットワークは、端末の性能や現在の構成あるいはネットワーク状態などを考慮して、端末に一般的な P H R M A C C E を用いたり、拡張された P H R M A C C E を用いるように指示することができる。これは、M A C - M a i n C o n f i g という制御情報に拡張された P H R M A C C E の使用を指示する情報 (以下、e x t e n d e d P H R) を含ませて端末に伝達することによって実現される。P H R M A C C E のフォーマットとキャリア集積の使用の有無によって、以下のように、4 つの異なる場合が発生することができる。

【 0 0 8 5 】

(1) 逆方向が設定されたサービングセルが 1 つであり、一般的な P H R M A C C E

10

20

30

40

50

を使用

(2) 逆方向が設定されたサービングセルが多数であり、一般的なPHR MAC CEを使用

(3) 逆方向が設定されたサービングセルが1つであり、拡張されたPHR MAC CEを使用

(4) 逆方向が設定されたサービングセルが多数であり、拡張されたPHR MAC CEを使用

【0086】

このうち、第2の場合は、特別な効用はないのに対し、一般的なPHR MAC CEのPHフィールドにどのサービングセルの、どのタイプのPHを書き込むべきかを決定しなければならないため、端末の実現が複雑になるという欠点がある。本発明の一実施形態では、前記第2の場合を排除することによって、端末の実現の複雑性を低減させる。

10

【0087】

拡張されたPHR MAC CEを使用するように設定された端末がPUCCHとPUSCHの同時伝送を支援しない場合、PHR MAC CEのType 2 PHフィールドに、例えば、意味のない情報を埋め込めなければならない。本発明では、オーバーヘッドを低減させるために、端末がPUCCHとPUSCHを同時に伝送するように設定された場合には、Type 2 PHフィールドがある拡張されたPHR MAC CEフォーマットを使用するが、PUCCHとPUSCHの同時伝送が許容されない場合には、Type 2 PHフィールドがない拡張されたPHR MAC CEフォーマットを使用するようにする。

20

【0088】

前述のように、ネットワークは、端末の性能や現在の構成あるいはネットワーク状態などを考慮して、端末に一般的なPHR MAC CEを使用したり、拡張されたPHR MAC CEを使用するように指示することができる。つまり、現在使用中のPHR MAC CEのフォーマットを変更することができる。特に、PHR MAC CEのフォーマットが一般的なフォーマットから拡張されたフォーマットに変更される場合には、新たなフォーマットのPHR MAC CEをできるだけ迅速に伝送することが必要である。本発明の一実施形態では、この場合、新たなフォーマットでPHRをトリガすることによって、前記必要性を満たす。

【0089】

図9は、本発明の他の実施形態にかかる使用可能送信電力報告方法のフローチャートである。

30

【0090】

まず、端末は、905ステップで、基地局からMAC - MainConfigという制御情報を受信する。前記制御情報は、所定のRRC制御メッセージ、例えば、RRC CONNECTION SETUPメッセージや、RRC CONNECTION RECONFIGURATIONメッセージなどによって端末に伝達される。前記制御情報には、MAC階層の機能に関連する設定情報が含まれ、例えば、PHRの設定に関連する情報であるphr - Configのような情報や、extended PHRのような情報が含まれるとよい。

40

【0091】

その後、端末は、910ステップに進み、前記MAC - MainConfig情報にextended PHR情報が含まれているかを判断し(あるいは、905ステップで受信した制御メッセージにextended PHR情報が含まれているかを判断し)、含まれていれば915ステップに、含まれていなければ935ステップに進む。前記情報が端末に拡張されたPHR MAC CEフォーマットを使用することを指示する指示子として含まれていれば拡張されたPHR MAC CEを使用することを、含まれていなければ一般的なPHR MAC CEを使用することを指示する。

【0092】

915ステップで、端末は、PHR MAC CEフォーマットの変化の有無を判断する

50

ために、最も最近受信したMAC - MainConfigに(あるいは、最も最近受信した所定の制御メッセージ(例えば、RRC CONNECTION SETUPメッセージ、あるいはRRC CONNECTION RECONFIGURATIONメッセージ)にextendedPHRが含まれているか否かを判断する。端末が含まれていると判断される場合、930ステップに進み、そうでないと判断される場合、920ステップに進む。最も最近受信したMAC - MainConfig情報にextendedPHRが含まれていなかったとは、一般的なPHR MAC CEを使用するように設定されていたことを意味する。

【0093】

端末が920ステップに進んだとは、PHR MAC CEのフォーマットが一般的なフォーマットから拡張されたフォーマットに変更されたことを意味する。端末は、920ステップでPHRをトリガし、最初の伝送のための逆方向伝送資源が使用可能になると、拡張されたフォーマットのPHR MAC CEを生成する。この時、端末は、PUSCHとPUCCHの同時伝送の設定有無によってType2PHを含むか否かを決定する。端末は、PUSCHとPUCCHの同時伝送が設定されていれば前記拡張されたPHR MAC CEにタイプ2PHを含ませ、そうでなければ含ませない。端末は、925ステップに進み、拡張されたPHR MAC CEを伝送して過程を終了する。前記PHR MAC CEを生成する過程は、図8の825ステップと同じである。

【0094】

910ステップでextendedPHR情報が含まれていないと判断された場合、端末は、935ステップで逆方向が設定されたサービングセルが多数設定されているかを判断する。仮に、逆方向が設定されたサービングセルが多数設定されていると判断される場合、940ステップに進む。仮に、逆方向が設定されたサービングセルが多数設定されていないと判断される場合、945ステップに進む。多数のサービングセルは、MAC - MainConfig情報が含まれたRRC制御メッセージの情報によって、あるいは前記RRC制御メッセージを受信する前にすでに設定されていてよい。

【0095】

端末が940ステップに進んだとは、逆方向が設定されたサービングセルが多数設定されたにもかかわらず、一般的なPHR MAC CEを使用するように命令されたことを意味する。したがって、端末は、940ステップで予期せぬエラーが発生したと判断し、前記情報を無視して一般的なPHR MAC CEフォーマットを使用し続ける。端末は、しかし、前記誤った情報が含まれたRRC制御メッセージの残りの制御情報は無視せずに指示された内容を実行する。

【0096】

端末は、945ステップで、PHR MAC CEフォーマットの変化の有無を判断するために、最も最近受信したMAC - MainConfigにextendedPHRが含まれているか否かを判断し、含まれていれば955ステップに進み、含まれていなければ950ステップに進む。

【0097】

端末が950ステップに進んだとは、PHR MAC CEフォーマットに変化がないことを意味するため、端末は、950ステップで制御メッセージで指示したことに従って日常的な設定動作を行って過程を終了する。

【0098】

端末が955ステップに進んだとは、PHR MAC CEフォーマットが拡張されたフォーマットから一般的なフォーマットに変化したことを意味する。したがって、端末は、955ステップでPHRをトリガし、最初の伝送のための逆方向伝送資源が使用可能になると、一般的なフォーマットのPHR MAC CEを生成する。この時、端末は、PUSCHとPUCCHの同時伝送が設定されていれば、Type2PHおよびType1PHのうち、Type1PHをPHフィールドに書き込む。PUSCHとPUCCHの同時伝送が設定されていなければ、Type2PHは考慮の対象ではないので、前記選択動作を

10

20

30

40

50

必要としない。端末は、前記一般的なフォーマットの P H R M A C C E の P H フィールドにプライマリーサービングセルのタイプ 1 P H を計算して書き込む。その後、端末は、960 ステップに進み、前記 P H R M A C C E を基地局に伝送して過程を終了する。

【0099】

参照として、タイプ 1 P H は、P U S C H 伝送出力が考慮されて決定される P H であり、タイプ 2 P H は、P U S C H 伝送出力および P U C C H 伝送出力がすべて考慮されて決定される P H である。

【0100】

本発明の一実施形態によれば、P ビットは、P H バイト（例えば、P H フィールドがあるバイト）の 1 番目ビットである。本発明の一実施形態では、端末が現在使用する P H R M A C C E のフォーマットに従って前記 1 番目ビットを設定する方法を提示する。端末は、現在使用する P H R M A C C E のフォーマットが一般的なフォーマットであれば、P ビットを 1 に設定する条件を満たしても、前記 P H バイトの 1 番目ビットを 0 に設定する。前記一般的なフォーマットの P H R を受信する基地局が前のバージョンの基地局であれば、前記 P H バイトの 1 番目ビットが 0 に設定されると期待されるため、前記ビットを 1 に設定する場合、基地局で誤動作が発生し得るからである。反面、P H R M A C C E のフォーマットが拡張されたフォーマットであれば、前記フォーマットを決定した基地局は、P ビットが理解できるバージョンの基地局であることを意味するため、P ビットを正常に設定する。

【0101】

図 10 は、本発明のさらに他の実施形態にかかる使用可能送信電力報告方法のフローチャートである。

【0102】

まず、端末は、1005 ステップで新たな逆方向伝送のための逆方向伝送資源が割り当てられる場合、1010 ステップに進み、P H R をトリガするか否かを判断する。1010 ステップの端末の動作は、820 ステップの端末の動作と同じである。

【0103】

1010 ステップで P H R がトリガされなかったと判断される場合、端末は、日常的な後続動作を行いながら、新たな逆方向伝送資源が割り当てられるまで待機する。1010 ステップで P H R がトリガされたらと判断される場合、端末は、1015 ステップに進む。

【0104】

その後、端末は、1015 ステップで P H をあるいは $P_{C_{MAX,c}}$ を計算する時、P - M P R に関連する伝送出力減少を適用したか否かを判断する。より詳細に説明すれば、最大送信電力が電力管理のための P - M P R によって影響されたか否かを示す。要するに、仮に、電力管理のための P - M P R によって $P_{C_{MAX,c}}$ が異なる値になったか否かを判断する。端末は、1015 ステップで影響されなかったと判断される場合に 1025 ステップに進み、影響されたらと判断される場合に 1020 ステップに進む。

【0105】

1020 ステップで、端末は、現在拡張された P H R M A C C E フォーマットを使用するか否かを判断する。あるいは、最も最近受信した M A C - M a i n C o n f i g i n e x t e n d e d P H R が含まれていたか否かを判断し、そうであれば 1030 ステップに、そうでなければ 1025 ステップに進む。端末は、1030 ステップで P ビットに相当する P H バイトの 1 番目ビットを 1 に設定し、P H R M A C C E を伝送する。端末は、1025 ステップでは、P H バイトの 1 番目ビットを 0 に設定し（すなわち、P ビットを 0 に設定し）、P H R M A C C E を伝送する。

【0106】

図 11 は、本発明の一実施形態にかかる端末の内部構成を示すブロック図である。

【0107】

図 11 を参照すれば、本発明の実施形態にかかる端末は、送受信部 1105 と、制御部 1110 と、多重化および逆多重化部 1120 と、制御メッセージ処理部 1135 と、各

10

20

30

40

50

種上位階層処理部 1125、1130 とを含む。

【0108】

前記送受信部 1105 は、サービングセルの順方向チャンネルでデータおよび所定の制御信号を受信し、逆方向チャンネルでデータおよび所定の制御信号を伝送する。多数のサービングセルが設定された場合、送受信部 1105 は、前記多数のサービングセルを介したデータの送受信および制御信号の送受信を行う。

【0109】

多重化および逆多重化部 1120 は、上位階層処理部 1125、1130 や制御メッセージ処理部 1135 で発生したデータを多重化したり、送受信部から受信されたデータを逆多重化して適切な上位階層処理部 1125、1130 や制御メッセージ処理部 1135 に伝達する役割を果たす。

10

【0110】

制御メッセージ処理部 1135 は、基地局から受信された制御メッセージを処理して必要な動作を行う。すなわち、制御メッセージ処理部 1135 は、所定の RRC 制御メッセージに含まれた MAC - Main Config などの制御情報を参照して PHR 機能を設定するなどの動作を担当する。

【0111】

上位階層処理部は、サービス毎に構成されるとよく、FTP (File Transfer Protocol) や VoIP (Voice over Internet Protocol) などのようなユーザサービスで発生するデータを処理して多重化および逆多重化部 1120 に伝達したり、前記多重化および逆多重化部 1120 から伝達されたデータを処理して上位階層のサービスアプリケーションに伝達する。

20

【0112】

制御部 1110 は、送受信部 1105 によって受信されたスケジューリング命令、例えば、逆方向グラントを確認して、適切な時点で適切な伝送資源に逆方向伝送が行われるように送受信部 1105 と多重化および逆多重化部 1120 を制御する。制御部 1110 は、サービングセル毎の逆方向伝送出力を算出し、PHR のトリガの有無を判断し、Pビットを設定するか否かを判断する。

【0113】

以上では、制御部 1110 と多重化および逆多重化部 1120、制御メッセージ処理部 1135 および各種上位階層処理部 1125、1130 が別々のブロックとして構成され、各ブロックが異なる機能を行うものとして記述したが、これは技術上の便宜のためであって、必ずしもこのように各機能が区分されるものではない。例えば、多重化および逆多重化部 1120、制御メッセージ処理部 1135 および各種上位階層処理部 1125、1130 が行う特定の機能を制御部 1110 自体が行うこともできることに留意しなければならない。

30

【0114】

本明細書と図面に開示された本発明の実施形態は、本発明の記述内容を分かりやすく説明し、本発明の理解のために特定の例を提示したに過ぎず、本発明の範囲を限定しようとするものではない。ここに開示された実施形態のほか、本発明の技術的思想に基づいた他の変形例が実施可能であることは、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者に自明である。

40

【符号の説明】

【0115】

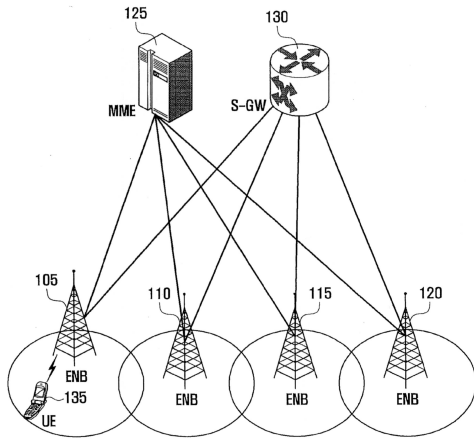
- 1105 : 送受信部
- 1110 : 制御部
- 1120 : 多重化および逆多重化部
- 1125、1130 : 上位階層処理部
- 1135 : 制御メッセージ処理部。

50

【 図面 】

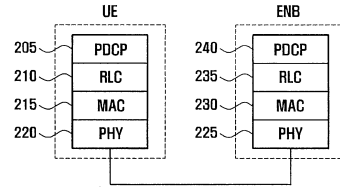
【 図 1 】

FIG. 1



【 図 2 】

FIG. 2

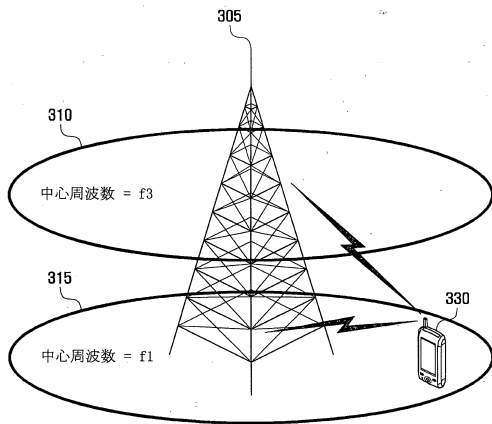


10

20

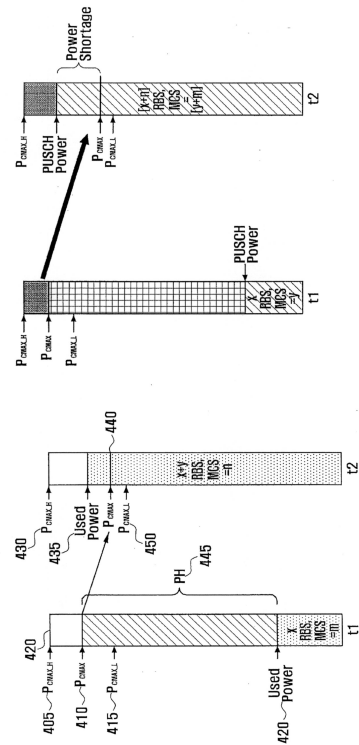
【 図 3 】

FIG. 3



【 図 4 】

FIG. 4



30

40

50

【図 5】

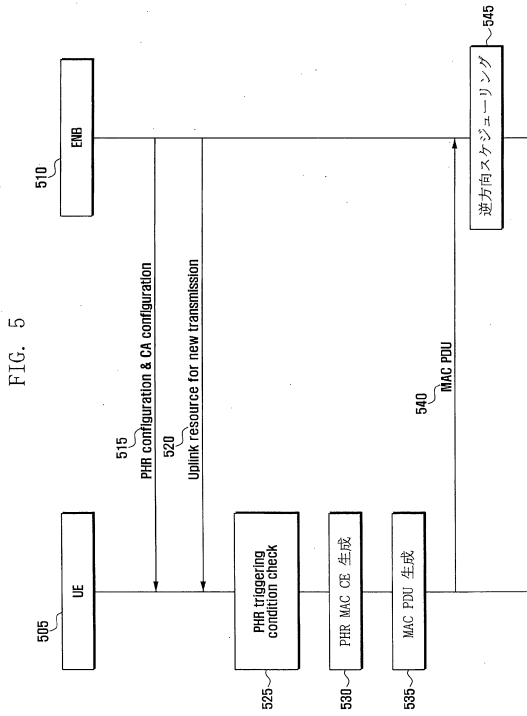


FIG. 5

【図 6】

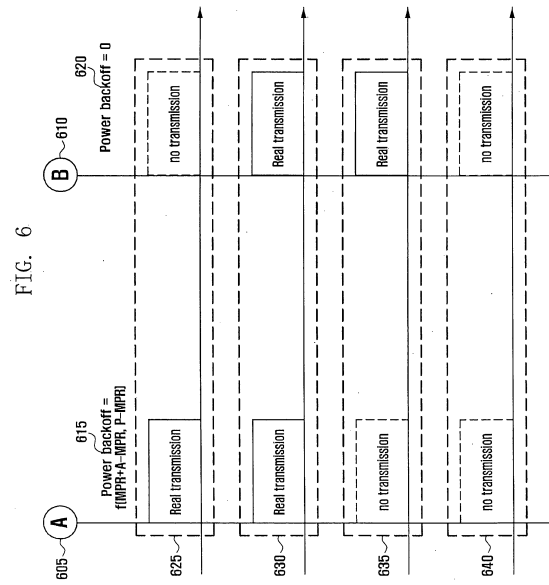


FIG. 6

【図 7】

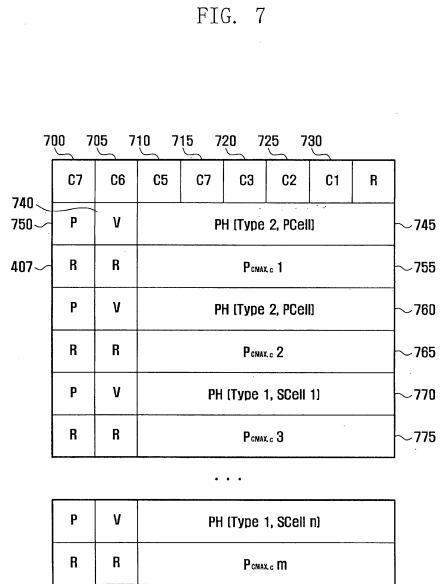


FIG. 7

【図 8】

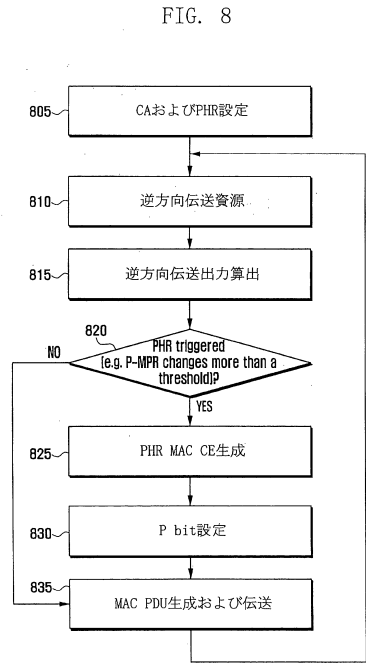


FIG. 8

10

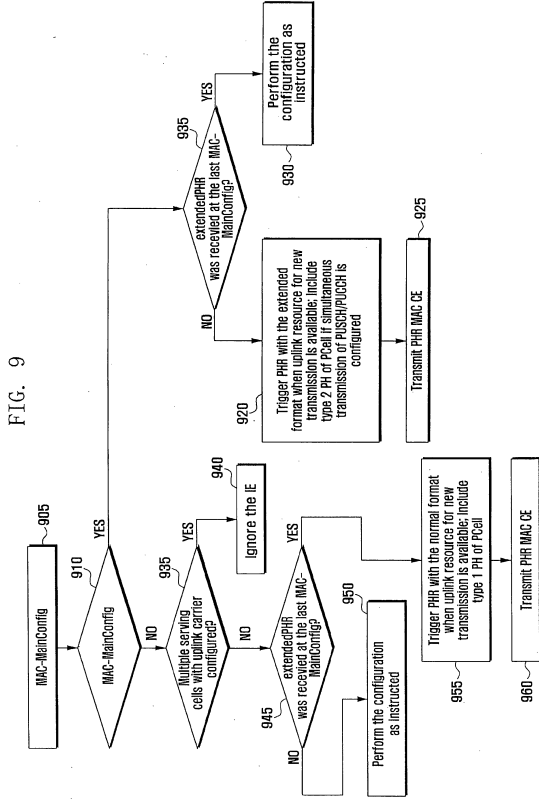
20

30

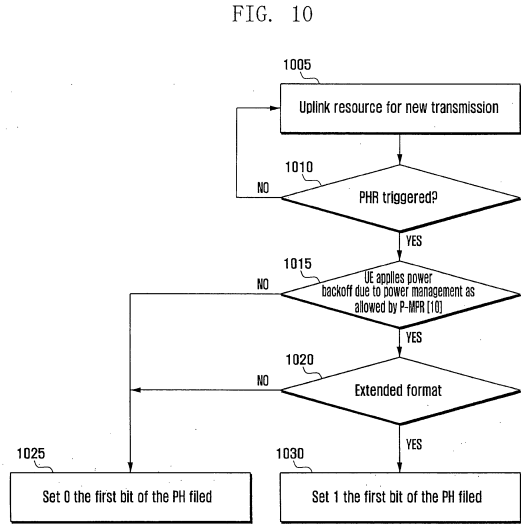
40

50

【 図 9 】



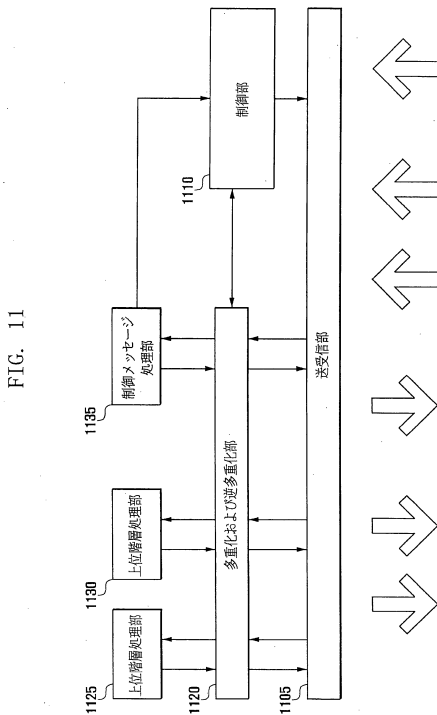
【 図 10 】



10

20

【 図 11 】



30

40

50

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 61/444,844

(32)優先日 平成23年2月21日(2011.2.21)

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(31)優先権主張番号 61/471,872

(32)優先日 平成23年4月5日(2011.4.5)

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(31)優先権主張番号 61/481,878

(32)優先日 平成23年5月3日(2011.5.3)

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

なし)・シンドン - ア・ファミリエ・アパート・ナンバー・1208 - 1202

(72)発明者 ゲルト - ヤン・ファン・リースハウト

イギリス・ミドルセックス・TW18・4QE・ステインズ・サウス・ストリート・(番地なし)
・コミュニケーションズ・ハウス

合議体

審判長 廣川 浩

審判官 圓道 浩史

審判官 石田 紀之

(56)参考文献 Qualcomm Incorporated, PHR Trigger for Power Reduction Due to Power Management [online], 3GPP TSG-RAN2 #73 R2-110797, 2011年02月14日アップロード, インターネット <URL: https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_73/Docs/R2-110797.zip>, 第1-4頁

3GPP TS 36.321 V10.0.0, 2010年12月, インターネット <https://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/36_series/36.321/36321-a00.zip>

Ericsson, ST-Ericsson, Qualcomm Incorporated, Nokia Siemens Networks, Power Management indication in PHR, 3GPP TSG-RAN WG2 #73 Tdoc R2-110941, 2011年02月14日アップロード, インターネット <https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_73/Docs/R2-110941.zip>

Alcatel-Lucent, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, PCMAX, c signalling optimisation, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #72bis R2-110139, 2011年01月10日アップロード, インターネット <https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_72bis/Docs/R2-110139.zip>

Qualcomm Incorporated, Definition of Pcmac, c, 3GPP TSG RAN4 #57AH R4-110567, 2011年01月26日アップロード, インターネット <https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG4_Radio/TSGR4_57AH/Docs/R4-110567.zip>

(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
3GPP TSG SA WG1-4
3GPP TSG CT WG1,4