

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-186315

(P2018-186315A)

(43) 公開日 平成30年11月22日(2018.11.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 136	5K067
	HO4W 72/04 111	

審査請求 未請求 請求項の数 22 O L (全 41 頁)

(21) 出願番号	特願2015-179154 (P2015-179154)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成27年9月11日 (2015.9.11)		シャープ株式会社
			大阪府堺市堺区匠町1番地
		(74) 代理人	100160783
			弁理士 堅田 裕之
		(72) 発明者	鈴木 翔一
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	相羽 立志
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	横枕 一成
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内

最終頁に続く

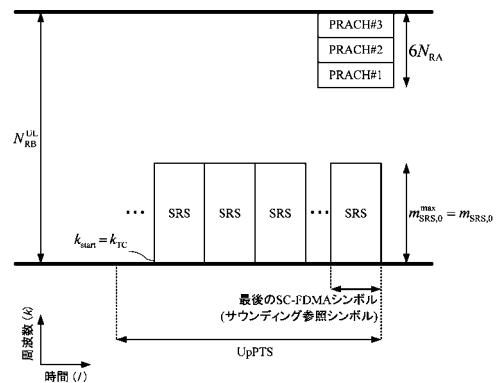
(54) 【発明の名称】 端末装置、基地局装置、通信方法および集積回路

(57) 【要約】

【課題】 端末装置および基地局装置が互いにUpPTSまたはSRSを用いて効率的に通信すること。

【解決手段】 端末装置は、スペシャルサブフレームのUpPTSに対してSRS系列の長さを算出するために用いられる第1のパラメータの再設定が適用されることを示すセルスペシフィックパラメータを受信し、SRSを送信し、第1のパラメータの再設定が有効にされている場合、第1のパラメータの値は複数の値のうち所定の値と同じ、または、前記所定の値よりも小さい値であり、且つ、複数の値のうち最も大きい値であり、UpPTSにおける第1のシンボルに対して所定の値は上りリンク帯域幅設定の値であり、UpPTSにおける第2のシンボルに対して所定の値は上りリンク帯域幅設定の値からUpPTSにおけるフォーマット4 PRACHの数を6倍した値を減算した値である。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザ装置スペシフィックパラメータ、第 1 のセルスペシフィックパラメータ、および、第 2 のセルスペシフィックパラメータを受信する受信部と、

S R S (Sounding Reference Signal) を送信する送信部と、を備え、

前記第 1 のセルスペシフィックパラメータは、S R S 帯域幅設定を示し、

前記第 2 のセルスペシフィックパラメータは、スペシャルサブフレームの U p P T S (Uplink Pilot Time Slot) に対して、S R S 系列の長さを算出するために用いられる第 1 のパラメータの再設定が適用されることを示し、

上りリンクサブフレームに対して、前記第 1 のパラメータの値は、前記ユーザ装置スペシフィックパラメータ、前記第 1 のセルスペシフィックパラメータ、および、周波数領域におけるリソースブロックのサイズの倍数によって表される上りリンク帯域幅設定に、少なくとも基づき、

前記 U p P T S に対して、前記第 2 のセルスペシフィックパラメータによって前記第 1 のパラメータの再設定が有効にされている場合、前記第 1 のパラメータの値は、複数の値のうち所定の値と同じ、または、前記所定の値よりも小さい値であり、且つ、前記複数の値のうち最も大きい値であり、

前記 U p P T S における第 1 のシンボルに対して、前記所定の値は前記上りリンク帯域幅設定の値であり、

前記 U p P T S における第 2 のシンボルに対して、前記所定の値は前記上りリンク帯域幅設定の値から第 1 の値を減算した値であり、

前記第 1 の値は、前記 U p P T S におけるフォーマット 4 P R A C H (Physical Random Access Channel) の数を 6 倍した値である

端末装置。

【請求項 2】

前記 U p P T S における前記第 1 のシンボルは、時間領域において、前記 U p P T S における所定のシンボルよりも前のシンボルを含み、

前記 U p P T S における前記第 2 のシンボルは、時間領域において、前記所定のシンボル、および、前記所定のシンボルよりも後のシンボルを含む

請求項 1 の端末装置。

【請求項 3】

前記 U p P T S における前記第 2 のシンボルの数は、上りリンクサイクリックプリフィックス設定に基づく

請求項 1 または 2 の端末装置。

【請求項 4】

前記 U p P T S に対して、前記第 2 のセルスペシフィックパラメータによって前記第 1 のパラメータの再設定が無効にされている場合、前記第 1 のパラメータの値は、前記上りリンクサブフレームに対する前記第 1 のパラメータの値と同じである

請求項 1 から 3 の何れかの端末装置。

【請求項 5】

前記複数の値は、少なくとも、前記上りリンク帯域幅設定の値に基づく

請求項 1 端末装置。

【請求項 6】

前記複数の値は、少なくとも、前記 S R S 帯域幅設定の値に対応する

請求項 1 または 5 の端末装置。

【請求項 7】

前記第 1 のパラメータの再設定は、前記ユーザ装置スペシフィックパラメータの値が 0 の場合にのみ適用される

請求項 1、5、または、6 の何れかの端末装置。

【請求項 8】

10

20

30

40

50

前記複数の値は、前記上りリンク帯域幅設定に対する前記第 1 のパラメータの値の候補である

請求項 1、5、6、または、7 の何れかの端末装置。

【請求項 9】

前記複数の値は、前記ユーザ装置スペシフィックパラメータの値が 0 の場合において、前記上りリンク帯域幅設定に対する前記 S R S 帯域幅設定のセットに対応する

請求項 1 の端末装置。

【請求項 10】

ユーザ装置スペシフィックパラメータ、第 1 のセルスペシフィックパラメータ、および、第 2 のセルスペシフィックパラメータを送信する送信部と、

10

S R S (Sounding Reference Signal) を受信する受信部と、を備え、

前記第 1 のセルスペシフィックパラメータは、S R S 帯域幅設定を示し、

前記第 2 のセルスペシフィックパラメータは、スペシャルサブフレームの U p P T S (Uplink Pilot Time Slot) に対して、S R S 系列の長さを算出するために用いられる第 1 のパラメータの再設定が適用されることを示し、

上りリンクサブフレームに対して、前記第 1 のパラメータの値は、前記ユーザ装置スペシフィックパラメータ、前記第 1 のセルスペシフィックパラメータ、および、周波数領域におけるリソースブロックのサイズの倍数によって表される上りリンク帯域幅設定に、少なくとも基づき、

前記 U p P T S に対して、前記第 2 のセルスペシフィックパラメータによって前記第 1 のパラメータの再設定が有効にされている場合、前記第 1 のパラメータの値は、複数の値のうち所定の値と同じ、または、前記所定の値よりも小さい値であり、且つ、前記複数の値のうち最も大きい値であり、

20

前記 U p P T S における第 1 のシンボルに対して、前記所定の値は前記上りリンク帯域幅設定の値であり、

前記 U p P T S における第 2 のシンボルに対して、前記所定の値は前記上りリンク帯域幅設定の値から第 1 の値を減算した値であり、

前記第 1 の値は、前記 U p P T S におけるフォーマット 4 P R A C H (Physical Random Access Channel) の数を 6 倍した値である

基地局装置。

30

【請求項 11】

前記 U p P T S における前記第 1 のシンボルは、時間領域において、前記 U p P T S における所定のシンボルよりも前のシンボルを含み、

前記 U p P T S における前記第 2 のシンボルは、時間領域において、前記所定のシンボル、および、前記所定のシンボルよりも後のシンボルを含む

請求項 10 の基地局装置。

【請求項 12】

前記 U p P T S における前記第 2 のシンボルの数は、上りリンクサイクリックプリフィックス設定に基づく

請求項 10 または 11 の基地局装置。

40

【請求項 13】

前記 U p P T S に対して、前記第 2 のセルスペシフィックパラメータによって前記第 1 のパラメータの再設定が無効にされている場合、前記第 1 のパラメータの値は、前記上りリンクサブフレームに対する前記第 1 のパラメータの値と同じである

請求項 10 から 12 の何れかの基地局装置。

【請求項 14】

前記複数の値は、少なくとも、前記上りリンク帯域幅設定の値に基づく

請求項 10 の基地局装置。

【請求項 15】

前記複数の値は、少なくとも、前記 S R S 帯域幅設定の値に対応する

50

請求項 10 または 14 の基地局装置。

【請求項 16】

前記第 1 のパラメータの再設定は、前記ユーザ装置スペシフィックパラメータの値が 0 の場合にのみ適用される

請求項 10、14、または、15 の何れかの基地局装置。

【請求項 17】

前記複数の値は、前記上りリンク帯域幅設定に対する前記第 1 のパラメータの値の候補である

請求項 10、14、15、または、16 の何れかの基地局装置。

【請求項 18】

前記複数の値は、前記ユーザ装置スペシフィックパラメータの値が 0 の場合において、前記上りリンク帯域幅設定に対する前記 SRS 帯域幅設定のセットに対応する

請求項 10 の基地局装置。

【請求項 19】

端末装置に用いられる通信方法であって、

ユーザ装置スペシフィックパラメータ、第 1 のセルスペシフィックパラメータ、および、第 2 のセルスペシフィックパラメータを受信し、

SRS (Sounding Reference Signal) を送信し、

前記第 1 のセルスペシフィックパラメータは、SRS 帯域幅設定を示し、

前記第 2 のセルスペシフィックパラメータは、スペシャルサブフレームの U p P T S (Uplink Pilot Time Slot) に対して、SRS 系列の長さを算出するために用いられる第 1 のパラメータの再設定が適用されることを示し、

上りリンクサブフレームに対して、前記第 1 のパラメータの値は、前記ユーザ装置スペシフィックパラメータ、前記第 1 のセルスペシフィックパラメータ、および、周波数領域におけるリソースブロックのサイズの倍数によって表される上りリンク帯域幅設定に、少なくとも基づき、

前記 U p P T S に対して、前記第 2 のセルスペシフィックパラメータによって前記第 1 のパラメータの再設定が有効にされている場合、前記第 1 のパラメータの値は、複数の値のうち所定の値と同じ、または、前記所定の値よりも小さい値であり、且つ、前記複数の値のうち最も大きい値であり、

前記 U p P T S における第 1 のシンボルに対して、前記所定の値は前記上りリンク帯域幅設定の値であり、

前記 U p P T S における第 2 のシンボルに対して、前記所定の値は前記上りリンク帯域幅設定の値から第 1 の値を減算した値であり、

前記第 1 の値は、前記 U p P T S におけるフォーマット 4 P R A C H (Physical Random Access Channel) の数を 6 倍した値である

通信方法。

【請求項 20】

基地局装置に用いられる通信方法であって、

ユーザ装置スペシフィックパラメータ、第 1 のセルスペシフィックパラメータ、および、第 2 のセルスペシフィックパラメータを送信し、

SRS (Sounding Reference Signal) を受信し、

前記第 1 のセルスペシフィックパラメータは、SRS 帯域幅設定を示し、

前記第 2 のセルスペシフィックパラメータは、スペシャルサブフレームの U p P T S (Uplink Pilot Time Slot) に対して、SRS 系列の長さを算出するために用いられる第 1 のパラメータの再設定が適用されることを示し、

上りリンクサブフレームに対して、前記第 1 のパラメータの値は、前記ユーザ装置スペシフィックパラメータ、前記第 1 のセルスペシフィックパラメータ、および、周波数領域におけるリソースブロックのサイズの倍数によって表される上りリンク帯域幅設定に、少なくとも基づき、

10

20

30

40

50

前記 U p P T S に対して、前記第 2 のセルスペシフィックパラメータによって前記第 1 のパラメータの再設定が有効にされている場合、前記第 1 のパラメータの値は、複数の値のうち所定の値と同じ、または、前記所定の値よりも小さい値であり、且つ、前記複数の値のうち最も大きい値であり、

前記 U p P T S における第 1 のシンボルに対して、前記所定の値は前記上りリンク帯域幅設定の値であり、

前記 U p P T S における第 2 のシンボルに対して、前記所定の値は前記上りリンク帯域幅設定の値から第 1 の値を減算した値であり、

前記第 1 の値は、前記 U p P T S におけるフォーマット 4 P R A C H (Physical Random Access Channel) の数を 6 倍した値である

10

通信方法。

【請求項 2 1】

端末装置に実装される集積回路であって、

ユーザ装置スペシフィックパラメータ、第 1 のセルスペシフィックパラメータ、および、第 2 のセルスペシフィックパラメータを受信する受信回路と、

S R S (Sounding Reference Signal) を送信する送信回路と、を備え、

前記第 1 のセルスペシフィックパラメータは、S R S 帯域幅設定を示し、

前記第 2 のセルスペシフィックパラメータは、スペシャルサブフレームの U p P T S (Uplink Pilot Time Slot) に対して、S R S 系列の長さを算出するために用いられる第 1 のパラメータの再設定が適用されることを示し、

20

上りリンクサブフレームに対して、前記第 1 のパラメータの値は、前記ユーザ装置スペシフィックパラメータ、前記第 1 のセルスペシフィックパラメータ、および、周波数領域におけるリソースブロックのサイズの倍数によって表される上りリンク帯域幅設定に、少なくとも基づき、

前記 U p P T S に対して、前記第 2 のセルスペシフィックパラメータによって前記第 1 のパラメータの再設定が有効にされている場合、前記第 1 のパラメータの値は、複数の値のうち所定の値と同じ、または、前記所定の値よりも小さい値であり、且つ、前記複数の値のうち最も大きい値であり、

前記 U p P T S における第 1 のシンボルに対して、前記所定の値は前記上りリンク帯域幅設定の値であり、

30

前記 U p P T S における第 2 のシンボルに対して、前記所定の値は前記上りリンク帯域幅設定の値から第 1 の値を減算した値であり、

前記第 1 の値は、前記 U p P T S におけるフォーマット 4 P R A C H (Physical Random Access Channel) の数を 6 倍した値である

集積回路。

【請求項 2 2】

基地局装置に実装される集積回路であって、

ユーザ装置スペシフィックパラメータ、第 1 のセルスペシフィックパラメータ、および、第 2 のセルスペシフィックパラメータを送信する送信回路と、

S R S (Sounding Reference Signal) を受信する受信回路と、を備え、

40

前記第 1 のセルスペシフィックパラメータは、S R S 帯域幅設定を示し、

前記第 2 のセルスペシフィックパラメータは、スペシャルサブフレームの U p P T S (Uplink Pilot Time Slot) に対して、S R S 系列の長さを算出するために用いられる第 1 のパラメータの再設定が適用されることを示し、

上りリンクサブフレームに対して、前記第 1 のパラメータの値は、前記ユーザ装置スペシフィックパラメータ、前記第 1 のセルスペシフィックパラメータ、および、周波数領域におけるリソースブロックのサイズの倍数によって表される上りリンク帯域幅設定に、少なくとも基づき、

前記 U p P T S に対して、前記第 2 のセルスペシフィックパラメータによって前記第 1 のパラメータの再設定が有効にされている場合、前記第 1 のパラメータの値は、複数の値

50

のうち所定の値と同じ、または、前記所定の値よりも小さい値であり、且つ、前記複数の値のうち最も大きい値であり、

前記 U p P T S における第 1 のシンボルに対して、前記所定の値は前記上りリンク帯域幅設定の値であり、

前記 U p P T S における第 2 のシンボルに対して、前記所定の値は前記上りリンク帯域幅設定の値から第 1 の値を減算した値であり、

前記第 1 の値は、前記 U p P T S におけるフォーマット 4 P R A C H (Physical Random Access CHannel) の数を 6 倍した値である

集積回路。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、端末装置、基地局装置、通信方法および集積回路に関する。

【背景技術】

【0002】

セルラー移動通信の無線アクセス方式および無線ネットワーク（以下、「Long Term Evolution (LTE)」、または、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access : EUTRA」と称する。）が、第三世代パートナーシッププロジェクト (3rd Generation Partnership Project: 3GPP) において検討されている。LTE では、基地局装置を e N o d e B (evolved NodeB)、端末装置を U E (User Equipment) とともに称する。LTE は、基地局装置がカバーするエリアをセル状に複数配置するセルラー通信システムである。単一の基地局装置は複数のセルを管理してもよい。

20

【0003】

3 G P P によって、端末装置が 5 つまでのサービングセル（コンポーネントキャリア）において同時に送信、および / または、受信を行うことができるキャリアアグリゲーションが仕様化されている。

【0004】

LTE は、時分割複信 (Time Division Duplex: TDD) に対応している。TDD 方式を採用した LTE を TD - LTE または LTE TDD とともに称する。TDD において、上りリンク信号と下りリンク信号が時分割多重される。また、LTE は、周波数分割複信 (Frequency Division Duplex: FDD) に対応している。

30

【0005】

3 G P P において、SRS のキャパシティの強化のために、SRS 送信のための U p P T S における S C - F D M A (Single Carrier-Frequency Division Multiple Access) シンボルの数を増やすことが検討されている（非特許文献 1）。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0006】

【非特許文献 1】 "WF on SRS capacity enhancements", R1-154784, ZTE, CMCC, Alcatel Lucent, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, CATR, CATT, ITRI, KT, Samsung, 3GPP TSG RAN1 Meeting #82, Beijing, China, 24th - 28th August 2015.

40

【非特許文献 2】 "3GPP TS 36.211 V12.5.0 (2015-03)", 26th March, 2015.

【非特許文献 3】 "3GPP TS 36.213 V12.5.0 (2015-03)", 26th March, 2015.

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、その目的は、U p P T S または S R S を用いて効率的に基地局装置と通信することができる端末装置、該端末装置と通信する基地局装置、該端末装置に用いられる通信方法、該基地局装置に用いられる通信方法、該端末装置に実装される集積回路、該基地局装置に実装される集積回路を提供することである

50

。

【課題を解決するための手段】

【0008】

(1) 本発明の態様は、以下のような手段を講じた。すなわち、本発明の第1の態様は、端末装置であって、ユーザ装置スペシフィックパラメータ、第1のセルスペシフィックパラメータ、および、第2のセルスペシフィックパラメータを受信する受信部と、SRS (Sounding Reference Signal) を送信する送信部と、を備え、前記第1のセルスペシフィックパラメータは、SRS帯域幅設定を示し、前記第2のセルスペシフィックパラメータは、スペシャルサブフレームのUpPTS (Uplink Pilot Time Slot) に対して、SRS系列の長さを算出するために用いられる第1のパラメータの再設定が適用されることを示し、上りリンクサブフレームに対して、前記第1のパラメータの値は、前記ユーザ装置スペシフィックパラメータ、前記第1のセルスペシフィックパラメータ、および、周波数領域におけるリソースブロックのサイズの倍数によって表される上りリンク帯域幅設定に、少なくとも基づき、前記UpPTSに対して、前記第2のセルスペシフィックパラメータによって前記第1のパラメータの再設定が有効にされている場合、前記第1のパラメータの値は、複数の値のうち所定の値と同じ、または、前記所定の値よりも小さい値であり、且つ、前記複数の値のうち最も大きい値であり、前記UpPTSにおける第1のシンボルに対して、前記所定の値は前記上りリンク帯域幅設定の値であり、前記UpPTSにおける第2のシンボルに対して、前記所定の値は前記上りリンク帯域幅設定の値から第1の値を減算した値であり、前記第1の値は、前記UpPTSにおけるフォーマット4PRACH (Physical Random Access CHannel) の数を6倍した値である。

10

20

【0009】

(2) 本発明の第2の態様は、基地局装置であって、ユーザ装置スペシフィックパラメータ、第1のセルスペシフィックパラメータ、および、第2のセルスペシフィックパラメータを送信する送信部と、SRS (Sounding Reference Signal) を受信する受信部と、を備え、前記第1のセルスペシフィックパラメータは、SRS帯域幅設定を示し、前記第2のセルスペシフィックパラメータは、スペシャルサブフレームのUpPTS (Uplink Pilot Time Slot) に対して、SRS系列の長さを算出するために用いられる第1のパラメータの再設定が適用されることを示し、上りリンクサブフレームに対して、前記第1のパラメータの値は、前記ユーザ装置スペシフィックパラメータ、前記第1のセルスペシフィックパラメータ、および、周波数領域におけるリソースブロックのサイズの倍数によって表される上りリンク帯域幅設定に、少なくとも基づき、前記UpPTSに対して、前記第2のセルスペシフィックパラメータによって前記第1のパラメータの再設定が有効にされている場合、前記第1のパラメータの値は、複数の値のうち所定の値と同じ、または、前記所定の値よりも小さい値であり、且つ、前記複数の値のうち最も大きい値であり、前記UpPTSにおける第1のシンボルに対して、前記所定の値は前記上りリンク帯域幅設定の値であり、前記UpPTSにおける第2のシンボルに対して、前記所定の値は前記上りリンク帯域幅設定の値から第1の値を減算した値であり、前記第1の値は、前記UpPTSにおけるフォーマット4PRACH (Physical Random Access CHannel) の数を6倍した値である。

30

40

【0010】

(3) 本発明の第3の態様は、端末装置に用いられる通信方法であって、ユーザ装置スペシフィックパラメータ、第1のセルスペシフィックパラメータ、および、第2のセルスペシフィックパラメータを受信し、SRS (Sounding Reference Signal) を送信し、前記第1のセルスペシフィックパラメータは、SRS帯域幅設定を示し、前記第2のセルスペシフィックパラメータは、スペシャルサブフレームのUpPTS (Uplink Pilot Time Slot) に対して、SRS系列の長さを算出するために用いられる第1のパラメータの再設定が適用されることを示し、上りリンクサブフレームに対して、前記第1のパラメータの値は、前記ユーザ装置スペシフィックパラメータ、前記第1のセルスペシフィックパラメータ、および、周波数領域におけるリソースブロックのサイズの倍数によって表される上

50

りリンク帯域幅設定に、少なくとも基づき、前記U p P T Sに対して、前記第2のセルスペシフィックパラメータによって前記第1のパラメータの再設定が有効にされている場合、前記第1のパラメータの値は、複数の値のうち所定の値と同じ、または、前記所定の値よりも小さい値であり、且つ、前記複数の値のうち最も大きい値であり、前記U p P T Sにおける第1のシンボルに対して、前記所定の値は前記上りリンク帯域幅設定の値であり、前記U p P T Sにおける第2のシンボルに対して、前記所定の値は前記上りリンク帯域幅設定の値から第1の値を減算した値であり、前記第1の値は、前記U p P T Sにおけるフォーマット4 P R A C H (Physical Random Access CHannel) の数を6倍した値である。

【0011】

(4) 本発明の第4の態様は、基地局装置に用いられる通信方法であって、ユーザ装置スペシフィックパラメータ、第1のセルスペシフィックパラメータ、および、第2のセルスペシフィックパラメータを送信し、S R S (Sounding Reference Signal) を受信し、前記第1のセルスペシフィックパラメータは、S R S帯域幅設定を示し、前記第2のセルスペシフィックパラメータは、スペシャルサブフレームのU p P T S (Uplink Pilot Time Slot) に対して、S R S系列の長さを算出するために用いられる第1のパラメータの再設定が適用されることを示し、上りリンクサブフレームに対して、前記第1のパラメータの値は、前記ユーザ装置スペシフィックパラメータ、前記第1のセルスペシフィックパラメータ、および、周波数領域におけるリソースブロックのサイズの倍数によって表される上りリンク帯域幅設定に、少なくとも基づき、前記U p P T Sに対して、前記第2のセル

10

20

【0012】

(5) 本発明の第5の態様は、端末装置に実装される集積回路であって、ユーザ装置スペシフィックパラメータ、第1のセルスペシフィックパラメータ、および、第2のセルスペシフィックパラメータを受信する受信回路と、S R S (Sounding Reference Signal) を送信する送信回路と、を備え、前記第1のセルスペシフィックパラメータは、S R S帯域幅設定を示し、前記第2のセルスペシフィックパラメータは、スペシャルサブフレームのU p P T S (Uplink Pilot Time Slot) に対して、S R S系列の長さを算出するために用いられる第1のパラメータの再設定が適用されることを示し、上りリンクサブフレームに対して、前記第1のパラメータの値は、前記ユーザ装置スペシフィックパラメータ、前記第1のセルスペシフィックパラメータ、および、周波数領域におけるリソースブロックのサイズの倍数によって表される上りリンク帯域幅設定に、少なくとも基づき、前記U p P T Sに対して、前記第2のセルスペシフィックパラメータによって前記第1のパラメータ

30

40

【0013】

(6) 本発明の第6の態様は、基地局装置に実装される集積回路であって、ユーザ装置スペシフィックパラメータ、第1のセルスペシフィックパラメータ、および、第2のセル

50

スペシフィックパラメータを送信する送信回路と、SRS (Sounding Reference Signal) を受信する受信回路と、を備え、前記第1のセルスペシフィックパラメータは、SRS帯域幅設定を示し、前記第2のセルスペシフィックパラメータは、スペシャルサブフレームのUpPTS (Uplink Pilot Time Slot) に対して、SRS系列の長さを算出するために用いられる第1のパラメータの再設定が適用されることを示し、上りリンクサブフレームに対して、前記第1のパラメータの値は、前記ユーザ装置スペシフィックパラメータ、前記第1のセルスペシフィックパラメータ、および、周波数領域におけるリソースブロックのサイズの倍数によって表される上りリンク帯域幅設定に、少なくとも基づき、前記UpPTSに対して、前記第2のセルスペシフィックパラメータによって前記第1のパラメータの再設定が有効にされている場合、前記第1のパラメータの値は、複数の値のうち所定の値と同じ、または、前記所定の値よりも小さい値であり、且つ、前記複数の値のうち最も大きい値であり、前記UpPTSにおける第1のシンボルに対して、前記所定の値は前記上りリンク帯域幅設定の値であり、前記UpPTSにおける第2のシンボルに対して、前記所定の値は前記上りリンク帯域幅設定の値から第1の値を減算した値であり、前記第1の値は、前記UpPTSにおけるフォーマット4PRACH (Physical Random Access Channel) の数を6倍した値である。

10

【発明の効果】

【0014】

この発明によれば、端末装置および基地局装置は互いに、UpPTSまたはSRSを用いて効率的に通信することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本実施形態において用いられる記号の説明を示す図である。

【図2】本実施形態において用いられる記号の説明を示す図である。

【図3】本実施形態の無線通信システムの概念図である。

【図4】本実施形態のフレーム構造タイプ2の無線フレームの概略構成を示す図である。

【図5】本実施形態の上りリンクスロットの概略構成を示す図である。

【図6】本実施形態の上りリンクサイクリックプリフィックス設定の一例を示す図である。

。

【図7】本実施形態のUL-DL設定を示す図である。

30

【図8】本実施形態における下りリンクサブフレームの一例を示す図である。

【図9】本実施形態における上りリンクサブフレームの一例を示す図である。

【図10】本実施形態におけるスペシャルサブフレームの一例を示す図である。

【図11】本実施形態における下りリンクにおける拡張CPに対するスペシャルサブフレーム設定を示す図である。

【図12】本実施形態における下りリンクにおけるノーマルCPに対するスペシャルサブフレーム設定を示す図である。

【図13】本実施形態におけるスペシャルサブフレーム設定の取得方法の一例を示す図である。

【図14】本実施形態におけるスペシャルサブフレーム設定を示す3つのパラメータの関係を示す図である。

40

【図15】本実施形態における集約される複数のTDDサービングセルに対するスペシャルサブフレーム設定の一例を示す図である。

【図16】本実施形態における集約される複数のTDDサービングセルに対するスペシャルサブフレーム設定の一例を示す図である。

【図17】本実施形態におけるパラメータ $m_{SRS,b(b=0)}$ の値の一例を示す図である。

【図18】本実施形態における上りリンクサブフレームにおいて送信されるSRSの一例を示す図である。

【図19】本実施形態における $m_{SRS,0}$ の再設定が有効(enabled)にされている場合のUpPTSにおいて送信されるSRSの一例を示す図である。

50

【図 2 0】本実施形態における上りリンク送信タイミングを示す図である。

【図 2 1】本実施形態における上りリンク C P および Y の関係を示す図である。

【図 2 2】本実施形態における $m_{SRs,0}$ の再設定が無効 (disabled) にされている場合の U P P T S において送信される S R S の一例を示す図である。

【図 2 3】本実施形態の端末装置 1 の構成を示す概略ブロック図である。

【図 2 4】本実施形態の基地局装置 3 の構成を示す概略ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施形態について説明する。

【0017】

10

図 1 および図 2 は、本実施形態において用いられる記号 (symbol) の説明を示す図である。

【0018】

図 3 は、本実施形態の無線通信システムの概念図である。図 3 において、無線通信システムは、端末装置 1 A ~ 1 C、および基地局装置 3 を具備する。以下、端末装置 1 A ~ 1 C を端末装置 1 という。

【0019】

以下、キャリアアグリゲーションについて説明する。

【0020】

20

本実施形態では、端末装置 1 は、複数のサービングセルが設定される。端末装置 1 が複数のサービングセルを介して通信する技術をセルアグリゲーション、またはキャリアアグリゲーションと称する。端末装置 1 に対して設定される複数のサービングセルのそれぞれにおいて、本発明が適用されてもよい。また、設定された複数のサービングセルの一部において、本発明が適用されてもよい。また、設定された複数のサービングセルのグループのそれぞれにおいて、本発明が適用されてもよい。また、設定された複数のサービングセルのグループの一部において、本発明が適用されてもよい。キャリアアグリゲーションにおいて、設定された複数のサービングセルを集約されたサービングセルとも称する。

【0021】

本実施形態の無線通信システムは、T D D (Time Division Duplex) および / または F D D (Frequency Division Duplex) が適用される。セルアグリゲーションの場合には、

30

【0022】

設定された複数のサービングセルは、1 つのプライマリーセルと 1 つまたは複数のセカンダリーセルを含む。プライマリーセルは、初期コネクション確立 (initial connection establishment) プロシージャが行なわれたサービングセル、コネクション再確立 (connection re-establishment) プロシージャを開始したサービングセル、または、ハンド

40

【0023】

下りリンクにおいて、サービングセルに対応するキャリアを下りリンクコンポーネントキャリアと称する。上りリンクにおいて、サービングセルに対応するキャリアを上りリンクコンポーネントキャリアと称する。下りリンクコンポーネントキャリア、および、上りリンクコンポーネントキャリアを総称して、コンポーネントキャリアと称する。T D D において、上りリンクにおいてサービングセルに対応するキャリアと、下りリンクにおいてサービングセルに対応するキャリアは同じである。

50

【 0 0 2 4 】

端末装置 1 は、同じバンドにおいて集約される複数の T D D サービングセル（コンポーネントキャリア）において、複数の物理チャネル / 複数の物理シグナルの同時送信を行うことができる。端末装置 1 は、同じバンドにおいて集約される複数の T D D サービングセル（コンポーネントキャリア）において、複数の物理チャネル / 複数の物理シグナルの同時受信を行うことができる。

【 0 0 2 5 】

端末装置 1 は、同じバンドにおいて集約される複数の T D D サービングセル（コンポーネントキャリア）において、物理チャネル / 複数の物理シグナルの送信、および、物理チャネル / 複数の物理シグナルの送信を同時に行うことをサポートしない。

10

【 0 0 2 6 】

端末装置 1 は、異なるバンドにおいて集約される異なる T D D サービングセル（コンポーネントキャリア）において、物理チャネル / 複数の物理シグナルの送信、および、物理チャネル / 複数の物理シグナルの送信を同時に行うことをサポートしてもよいし、しなくてもよい。

【 0 0 2 7 】

端末装置 1 は、異なるバンドにおいて集約される異なる T D D サービングセル（コンポーネントキャリア）において、物理チャネル / 複数の物理シグナルの送信、および、物理チャネル / 複数の物理シグナルの送信を同時に行うことを端末装置 1 がサポートしているかどうかを示す能力情報（UE capability information）を、基地局装置 3 に送信してもよい。

20

【 0 0 2 8 】

本実施形態の物理チャネルおよび物理シグナルについて説明する。

【 0 0 2 9 】

図 3 において、端末装置 1 から基地局装置 3 への上りリンクの無線通信では、以下の上りリンク物理チャネルが用いられる。上りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために使用される。

- ・ P U C C H (Physical Uplink Control Channel)
- ・ P U S C H (Physical Uplink Shared Channel)
- ・ P R A C H (Physical Random Access Channel)

30

【 0 0 3 0 】

P U C C H は、上りリンク制御情報（Uplink Control Information: UCI）を送信するために用いられる。上りリンク制御情報は、下りリンクのチャネル状態情報（Channel State Information: CSI）、初期送信のための P U S C H（Uplink-Shared Channel: UL-SCH）リソースを要求するために用いられるスケジューリングリクエスト（Scheduling Request: SR）、下りリンクデータ（Transport block, Medium Access Control Protocol Data Unit: MAC PDU, Downlink-Shared Channel: DL-SCH, Physical Downlink Shared Channel: PDSCH）に対する H A R Q - A C K（Hybrid Automatic Repeat request ACKnowledgement）を含む。H A R Q - A C K は、A C K（acknowledgement）または N A C K（negative-acknowledgement）を示す。H A R Q - A C K を、A C K / N A C K、H A R Q フィードバック、H A R Q 応答、H A R Q 情報、または、H A R Q 制御情報とも称する。

40

【 0 0 3 1 】

スケジューリングリクエストは、正のスケジューリングリクエスト（positive scheduling request）、または、負のスケジューリングリクエスト（negative scheduling request）を含む。正のスケジューリングリクエストは、初期送信のための U L - S C H リソースを要求することを示す。負のスケジューリングリクエストは、初期送信のための U L - S C H リソースを要求しないことを示す。

【 0 0 3 2 】

P U S C H は、上りリンクデータ（Uplink-Shared Channel: UL-SCH）を送信するために用いられる。また、P U S C H は、上りリンクデータと共に H A R Q - A C K および /

50

またはチャネル状態情報を送信するために用いられてもよい。また、PUSCHはチャネル状態情報のみ、または、HARQ-ACKおよびチャネル状態情報のみを送信するために用いられてもよい。

【0033】

P R A C Hは、ランダムアクセスプリアンブルを送信するために用いられる。P R A C Hは、初期コネクション確立(initial connection establishment)プロシージャ、ハンドオーバープロシージャ、コネクション再確立(connection re-establishment)プロシージャ、上りリンク送信に対する同期(タイミング調整)、およびPUSCH(UL-SCH)リソースの要求を示すために用いられる。P R A C Hに対して、フォーマット1からフォーマット4が定義される。

10

【0034】

図3において、上りリンクの無線通信では、以下の上りリンク物理シグナルが用いられる。上りリンク物理シグナルは、上位層から出力された情報を送信するために使用されないが、物理層によって使用される。

- ・上りリンク参照信号(Uplink Reference Signal: UL RS)

【0035】

本実施形態において、以下の2つのタイプの上りリンク参照信号が用いられる。

- ・DMRS (Demodulation Reference Signal)
- ・SRS (Sounding Reference Signal)

【0036】

DMRSは、PUSCHまたはPUCCHの送信に関連する。DMRSは、PUSCHまたはPUCCHと時間多重される。基地局装置3は、PUSCHまたはPUCCHの伝搬路補正を行なうためにDMRSを使用する。以下、PUSCHとDMRSを共に送信することを、単にPUSCHを送信すると称する。以下、PUCCHとDMRSを共に送信することを、単にPUCCHを送信すると称する。

20

【0037】

SRSは、PUSCHまたはPUCCHの送信に関連しない。基地局装置3は、チャネル状態の測定のためにSRSを用いてもよい。SRSは、上りリンクサブフレームにおける最後のSC-FDMA (Single Carrier-Frequency Division Multiple Access) シンボル、または、UpPTSにおけるSC-FDMAシンボルにおいて送信される。

30

【0038】

SRS送信は、上位層シグナル、および/または、DCIフォーマットによってトリガーされる。上位層シグナルによるトリガーをトリガータイプ0とも称する。DCIフォーマットによるトリガーをトリガータイプ1とも称する。

【0039】

トリガータイプ0に対応するSRSは、上位層シグナルによって示された第1のリソース(サブフレーム、および、SC-FDMAシンボル)において送信される。トリガータイプ1に対応するSRSは、上位層シグナルによって示された第2のリソース(サブフレーム、および、SC-FDMAシンボル)において送信される。1つのDCIフォーマットに基づくトリガーに応じて、トリガータイプ1に対応するSRSは1回だけ送信される。

40

【0040】

1つの端末装置1は、1つのUpPTSにおける複数のSC-FDMAシンボルのそれぞれにおいてSRSを送信してもよい。1つの端末装置1は、1つのUpPTSにおける複数のSC-FDMAシンボルのそれぞれにおいて、トリガータイプ0に対応するSRSを送信してもよい。ここで、該1つのUpPTSにおける該複数のSC-FDMAシンボルは、時間領域において連続しているのが好ましい。基地局装置3は、第1のリソースとして、UpPTSにおける連続する複数のSC-FDMAシンボルを示す情報を、端末装置1に送信してもよい。

【0041】

50

図3において、基地局装置3から端末装置1への下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理チャネルが用いられる。下りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために使用される。

- ・ P B C H (Physical Broadcast Channel)
- ・ P C F I C H (Physical Control Format Indicator Channel)
- ・ P H I C H (Physical Hybrid automatic repeat request Indicator Channel)
- ・ P D C C H (Physical Downlink Control Channel)
- ・ E P D C C H (Enhanced Physical Downlink Control Channel)
- ・ P D S C H (Physical Downlink Shared Channel)
- ・ P M C H (Physical Multicast Channel)

10

【0042】

P B C Hは、端末装置1で共通に用いられるマスターインフォメーションブロック (Master Information Block: MIB, Broadcast Channel: BCH) を報知するために用いられる。

【0043】

P C F I C Hは、P D C C Hの送信に用いられる領域 (O F D Mシンボル) を指示する情報を送信するために用いられる。

【0044】

P H I C Hは、基地局装置3が受信した上りリンクデータ (Uplink Shared Channel: UL-SCH) に対する A C K (ACKnowledgement) または N A C K (Negative ACKnowledgement) を示す H A R Q インディケータ (H A R Q フィードバック、応答情報) を送信するために用いられる。

20

【0045】

P D C C Hおよび E P D C C Hは、下りリンク制御情報 (Downlink Control Information: DCI) を送信するために用いられる。下りリンク制御情報を、D C I フォーマットとも称する。下りリンク制御情報は、下りリンクグラント (downlink grant) および上りリンクグラント (uplink grant) を含む。下りリンクグラントは、下りリンクアサインメント (downlink assignment) または下りリンク割り当て (downlink allocation) とも称する。

【0046】

下りリンクグラントは、単一のセル内の単一の P D S C H のスケジューリングに用いられる。下りリンクグラントは、該下りリンクグラントが送信されたサブフレームと同じサブフレーム内の P D S C H のスケジューリングに用いられる。

30

【0047】

上りリンクグラントは、単一のセル内の単一の P U S C H のスケジューリングに用いられる。上りリンクグラントは、該上りリンクグラントが送信されたサブフレームより4つ以上後のサブフレーム内の単一の P U S C H のスケジューリングに用いられる。

【0048】

下りリンクグラント、または、上りリンクグラントに付加される C R C パリティビットは、C - R N T I (Cell-Radio Network Temporary Identifier)、または、S P S C - R N T I (Semi Persistent Scheduling Cell-Radio Network Temporary Identifier) でスクランブルされる。C - R N T I および S P S C - R N T I は、セル内において端末装置を識別するための識別子である。

40

【0049】

C - R N T I は、単一のサブフレームにおける P D S C H または P U S C H を制御するために用いられる。S P S C - R N T I は、P D S C H または P U S C H のリソースを周期的に割り当てるために用いられる。

【0050】

P D S C Hは、下りリンクデータ (Downlink Shared Channel: DL-SCH) を送信するために用いられる。

50

【 0 0 5 1 】

P M C H は、マルチキャストデータ (Multicast Channel: MCH) を送信するために用いられる。

【 0 0 5 2 】

図 3 において、下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理シグナルが用いられる。下りリンク物理シグナルは、上位層から出力された情報を送信するために使用されないが、物理層によって使用される。

- ・同期信号 (Synchronization signal: SS)
- ・下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal: DL RS)

【 0 0 5 3 】

同期信号は、端末装置 1 が下りリンクの周波数領域および時間領域の同期をとるために用いられる。T D D 方式において、同期信号は無線フレーム内のサブフレーム 0、1、5、6 に配置される。F D D 方式において、同期信号は無線フレーム内のサブフレーム 0 と 5 に配置される。

【 0 0 5 4 】

下りリンク参照信号は、端末装置 1 が下りリンク物理チャネルの伝搬路補正を行なうために用いられる。下りリンク参照信号は、端末装置 1 が下りリンクのチャネル状態情報を算出するために用いられる。

【 0 0 5 5 】

本実施形態において、以下の 5 つのタイプの下りリンク参照信号が用いられる。

- ・C R S (Cell-specific Reference Signal)
- ・P D S C H に関連する U R S (UE-specific Reference Signal)
- ・E P D C C H に関連する D M R S (Demodulation Reference Signal)
- ・N Z P C S I - R S (Non-Zero Power Channel State Information - Reference Signal)
- ・Z P C S I - R S (Zero Power Channel State Information - Reference Signal)
- ・M B S F N R S (Multimedia Broadcast and Multicast Service over Single Frequency Network Reference signal)
- ・P R S (Positioning Reference Signal)

【 0 0 5 6 】

下りリンク物理チャネルおよび下りリンク物理シグナルを総称して、下りリンク信号と称する。上りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理シグナルを総称して、上りリンク信号と称する。下りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理チャネルを総称して、物理チャネルと称する。下りリンク物理シグナルおよび上りリンク物理シグナルを総称して、物理シグナルと称する。

【 0 0 5 7 】

B C H、M C H、U L - S C H および D L - S C H は、トランスポートチャネルである。媒体アクセス制御 (Medium Access Control: MAC) 層で用いられるチャネルをトランスポートチャネルと称する。M A C 層で用いられるトランスポートチャネルの単位を、トランスポートブロック (transport block: TB) または M A C P D U (Protocol Data Unit) とも称する。M A C 層においてトランスポートブロック毎に H A R Q (Hybrid Automatic Repeat reQuest) の制御が行なわれる。トランスポートブロックは、M A C 層が物理層に渡す (deliver) データの単位である。物理層において、トランスポートブロックはコードワードにマップされ、コードワード毎に符号化処理が行なわれる。

【 0 0 5 8 】

基地局装置 3 と端末装置 1 は、上位層 (higher layer) において信号をやり取り (送受信) する。例えば、基地局装置 3 と端末装置 1 は、無線リソース制御 (RRC: Radio Resource Control) 層において、R R C シグナリング (RRC message: Radio Resource Control message、RRC information: Radio Resource Control information と称される) を送受信してもよい。また、基地局装置 3 と端末装置 1 は、媒体アクセス制御 (MAC: Medium

10

20

30

40

50

Access Control) 層において、MAC CE (Control Element) を送受信してもよい。ここで、RRCシグナリング、および/または、MAC CEを、上位層の信号 (higher layer signaling) とも称する。

【0059】

PUSCHおよびPDSCHは、RRCシグナリング、および、MAC CEを送信するために用いられる。ここで、基地局装置3からPDSCHで送信されるRRCシグナリングは、セル内における複数の端末装置1に対して共通のシグナリングであってもよい。基地局装置3からPDSCHで送信されるRRCシグナリングは、ある端末装置1に対して専用のシグナリング (dedicated signalingまたはUE specific signalingとも称する) であってもよい。セルスペシフィックパラメータは、セル内における複数の端末装置1に対して共通のシグナリング、または、ある端末装置1に対して専用のシグナリングを用いて送信されてもよい。UEスペシフィックパラメータは、ある端末装置1に対して専用のシグナリングを用いて送信されてもよい。

10

【0060】

本実施形態において、プライマリセルおよびセカンダリセルにおいてランダムアクセス手順が実行されてもよい。プライマリセルにおいてPRACHが送信されてもよい。端末装置1は、プライマリセルにおけるランダムアクセス手順に関する情報 (RRCメッセージ) を、基地局装置3から受信する。プライマリセルにおけるランダムアクセス手順に関する情報は、プライマリセルにおけるPRACHリソースのセット、および、PRACHのフォーマットを示す情報を含んでもよい。

20

【0061】

セカンダリセルにおいてPRACHが送信されてもよい。端末装置1は、セカンダリセルにおけるランダムアクセス手順に関する情報 (RRCメッセージ) を、基地局装置3から受信する。セカンダリセルにおけるランダムアクセス手順に関する情報は、セカンダリセルにおけるPRACHリソースのセット、および、PRACHのフォーマットを示す情報を含んでもよい。

【0062】

1つの上りリンクサブフレーム、および、1つのUpPTSは、1つまたは複数のPRACHリソースを含んでもよい。

【0063】

図4は、本実施形態のフレーム構造タイプ2の無線フレームの概略構成を示す図である。フレーム構造タイプ2は、TDDに適用できる。図4において、横軸は時間軸である。

30

【0064】

時間領域における種々のフィールドのサイズは、時間ユニット $T_s=1/(15000 \cdot 2048)$ 秒の数によって表現される。フレーム構造タイプ2の無線フレームの長さは、 $T_f=307200 \cdot T_s=10\text{ms}$ である。フレーム構造タイプ2の無線フレームは、時間領域において連続する2つのハーフフレームを含む。それぞれのハーフフレームの長さは、 $T_{\text{half-frame}}=153600 \cdot T_s=5\text{ms}$ である。それぞれのハーフフレームは、時間領域において連続する5つのサブフレームを含む。それぞれのサブフレームの長さは、 $T_{\text{subframe}}=30720 \cdot T_s=1\text{ms}$ である。それぞれのサブフレーム i は、時間領域において連続する2つのスロットを含む。該時間領域において連続する2つのスロットは、無線フレーム内のスロット番号 n_s が $2i$ のスロット、および、無線フレーム内のスロット番号 n_s が $2i+1$ のスロットである。それぞれのスロットの長さは、 $T_{\text{slot}}=153600 \cdot n_s=0.5\text{ms}$ である。それぞれの無線フレームは、時間領域において連続する10のサブフレームを含む。それぞれの無線フレームは、時間領域において連続する20のスロット ($n_s=0,1,\dots,19$) を含む。

40

【0065】

以下、本実施形態のスロットの構成について説明する。図5は、本実施形態の上りリンクスロットの概略構成を示す図である。図5において、1つのセルにおける上りリンクスロットの構成を示す。図5において、横軸は時間軸であり、縦軸は周波数軸である。図5において、 l はSC-FDMAシンボル番号/インデックスであり、 k はサブキャリア番

50

号/インデックスである。

【 0 0 6 6 】

スロットのそれぞれにおいて送信される物理シグナルまたは物理チャネルは、リソースグリッドによって表現される。上りリンクにおいて、リソースグリッドは複数のサブキャリアと複数のSC-FDMAシンボルによって定義される。リソースグリッド内のエレメントのそれぞれをリソースエレメントと称する。リソースエレメントは、サブキャリア番号/インデックス k 、および、SC-FDMAシンボル番号/インデックス l によって表される。

【 0 0 6 7 】

リソースグリッドは、アンテナポート毎に定義される。本実施形態では、1つのアンテナポートに対する説明を行う。複数のアンテナポートのそれぞれに対して、本実施形態が適用されてもよい。

10

【 0 0 6 8 】

上りリンクスロットは、時間領域において、複数のSC-FDMAシンボル l ($l=0,1, \dots, N_{\text{symb}}^{\text{UL}}$)を含む。 $N_{\text{symb}}^{\text{UL}}$ は、1つの上りリンクスロットに含まれるSC-FDMAシンボルの数を示す。上りリンクにおけるノーマルCP (normal Cyclic Prefix) に対して、 $N_{\text{symb}}^{\text{UL}}$ は7である。上りリンクにおける拡張CP (extended CP) に対して、 $N_{\text{symb}}^{\text{UL}}$ は6である。

【 0 0 6 9 】

端末装置1は、上りリンクにおけるCP長を示すパラメータUL-CyclicPrefixLengthを基地局装置3から受信する。基地局装置3は、セルに対応する該パラメータUL-CyclicPrefixLengthを含むシステムインフォメーションを、該セルにおいて報知してもよい。

20

【 0 0 7 0 】

図6は、本実施形態の上りリンクサイクリックプリフィックス設定の一例を示す図である。 $N_{\text{CP}, l}$ はスロットにおけるSC-FDMAシンボル l に対する上りリンクCP長を示す。上りリンクサイクリックプリフィックス設定 (UL-CyclicPrefixLength) がノーマルCPである場合、 $l=0$ に対して $N_{\text{CP}, 0}=160$ である。CP長を除くSC-FDMAシンボル l の長さは、 $2048 \cdot T_s$ であり、CP長を含むSC-FDMAシンボル l の長さは、 $(N_{\text{CP}, l} + 2048) \cdot T_s$ である。

【 0 0 7 1 】

上りリンクスロットは、周波数領域において、複数のサブキャリア k ($k=0,1, \dots, N_{\text{RB}}^{\text{UL}} \times N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$)を含む。 $N_{\text{RB}}^{\text{UL}}$ は、 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ の倍数によって表現される、サービングセルに対する上りリンク帯域幅設定である。 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ は、サブキャリアの数によって表現される、周波数領域における(物理)リソースブロックサイズである。本実施形態において、サブキャリア間隔 f は15kHzであり、 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ は12である。すなわち、本実施形態において $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ は、180kHzである。

30

【 0 0 7 2 】

リソースブロックは、物理チャネルのリソースエレメントへのマッピングを表すために用いられる。リソースブロックは、仮想リソースブロックと物理リソースブロックが定義される。物理チャネルは、まず仮想リソースブロックにマップされる。その後、仮想リソースブロックは、物理リソースブロックにマップされる。1つの物理リソースブロックは、時間領域において $N_{\text{symb}}^{\text{UL}}$ の連続するSC-FDMAシンボルと周波数領域において $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ の連続するサブキャリアとから定義される。ゆえに、1つの物理リソースブロックは($N_{\text{symb}}^{\text{UL}} \times N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$)のリソースエレメントから構成される。1つの物理リソースブロックは、時間領域において1つのスロットに対応する。物理リソースブロックは周波数領域において、周波数の低いほうから順に番号(0,1, ..., $N_{\text{RB}}^{\text{UL}} - 1$)が付けられる。

40

【 0 0 7 3 】

本実施形態における下りリンクのスロットは、複数のOFDMシンボルを含む。本実施形態における下りリンクのスロットの構成は、リソースグリッドが複数のサブキャリアと複数のOFDMシンボルによって定義される

50

点を除いて基本的に同じであるため、下りリンクのスロットの構成の説明は省略する。

【 0 0 7 4 】

T D Dサービングセルにおいて、該 T D Dサービングセルに対する上りリンク帯域幅設定の値と、該 T D Dサービングセルに対する下りリンク帯域幅設定の値は同じである。

【 0 0 7 5 】

端末装置 1 は、サービングセルの下りリンクにおける C P 長がノーマル C P であるか拡張 C P であるかを、該サービングセルにおける同期信号、および / または、 P B C H から検出してもよい。

【 0 0 7 6 】

リソースブロックは、ある物理チャネル (P D S C H または P U S C H など) のリソースエレメントへのマッピングを表現するために用いられる。リソースブロックは、仮想リソースブロックと物理リソースブロックが定義される。ある物理チャネルは、まず仮想リソースブロックにマップされる。その後、仮想リソースブロックは、物理リソースブロックにマップされる。1つの物理リソースブロックは、時間領域において7個の連続する O F D M シンボルまたは S C - F D M A シンボルと周波数領域において12個の連続するサブキャリアとから定義される。ゆえに、1つの物理リソースブロックは (7 × 1 2) 個のリソースエレメントから構成される。また、1つの物理リソースブロックは、時間領域において1つのスロットに対応し、周波数領域において180 k H z に対応する。物理リソースブロックは周波数領域において0から番号が付けられる。

【 0 0 7 7 】

上りリンクスロットにおける S C - F D M A シンボル 1 における時間-連続 (time-continuous) シグナル $s_l(t)$ は、数式 (1) によって与えられる。数式 (1) は、上りリンク物理シグナル、および、 P R A C H を除く上りリンク物理チャネルに適用される。

【 0 0 7 8 】

【 数 1 】

$$s_l(t) = \sum_{k=-\lfloor N_{RB}^{UL} N_{sc}^{RB} / 2 \rfloor}^{\lfloor N_{RB}^{UL} N_{sc}^{RB} / 2 \rfloor - 1} a_{k^{(-)}, l} \cdot e^{j2\pi(k+1/2)\Delta f(t - N_{CP, l} T_s)}$$

$$\text{for } 0 \leq t < (N_{CP, l} + 2048) \times T_s$$

$$\text{where } k^{(-)} = k + \lfloor N_{RB}^{UL} N_{sc}^{RB} / 2 \rfloor \text{ and } \Delta f = 15 \text{ kHz}$$

【 0 0 7 9 】

ここで、 $a_{k, l}$ は、リソースエレメント (k, l) のコンテンツである。スロットにおける S C - F D M A シンボルは、 $l = 0$ からスタートし、 l の昇順で送信される。S C - F D M A シンボル $l > 0$ は、スロット内における数式 (2) によって定義される時間にスタートする。

【 0 0 8 0 】

10

20

30

40

【数 2】

$$\sum_{l'=0}^{l-1} (N_{\text{CP},l'} + N) T_s$$

【0081】

10

以下、本実施形態のUL - DL設定 (uplink-downlink configuration) について説明する。

【0082】

フレーム構造タイプ2に対して、以下の3つのタイプのサブフレームが定義される。

- ・下りリンクサブフレーム
- ・上りリンクサブフレーム
- ・スペシャルサブフレーム

【0083】

下りリンクサブフレームは下りリンク送信のためにリザーブされるサブフレームである。上りリンクサブフレームは上りリンク送信のためにリザーブされるサブフレームである。スペシャルサブフレームは3つのフィールドから構成される。該3つのフィールドは、DwPTS (Downlink Pilot Time Slot)、GP (Guard Period)、およびUpPTS (Uplink Pilot Time Slot) である。DwPTS、GP、およびUpPTSの合計の長さは1msである。DwPTSは下りリンク送信のためにリザーブされるフィールドである。UpPTSは上りリンク送信のためにリザーブされるフィールドである。GPは下りリンク送信および上りリンク送信が行なわれないフィールドである。尚、スペシャルサブフレームは、DwPTSおよびGPのみによって構成されてもよいし、GPおよびUpPTSのみによって構成されてもよい。

20

【0084】

フレーム構造タイプ2の無線フレームは、少なくとも下りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、およびスペシャルサブフレームから構成される。フレーム構造タイプ2の無線フレームの構成は、UL - DL設定によって示される。端末装置1は、基地局装置3からUL - DL設定を示す情報を受信する。基地局装置3は、セルに対応するUL - DL設定を示す情報を含むシステムインフォメーションを、該セルにおいて報知してもよい。

30

【0085】

図7は、本実施形態のUL - DL設定を示す図である。図7は1つの無線フレームにおけるUL - DL設定を示す。図7において、Dは下りリンクサブフレームを示し、Uは上りリンクサブフレームを示し、Sはスペシャルサブフレームを示す。集約される複数のサービングセルにおける無線フレームタイミングおよびサブフレームタイミングは同期されている。すなわち、集約される複数のサービングセルにおけるサブフレーム2であるスペシャルサブフレームは、重複する。

40

【0086】

FDDにおいて全てのサブフレームが、下りリンクサブフレームである。FDDにおいて全てのサブフレームが上りリンクサブフレームである。

【0087】

図8は、本実施形態における下りリンクサブフレームの一例を示す図である。図9は、本実施形態における上りリンクサブフレームの一例を示す図である。図10は、本実施形態におけるスペシャルサブフレームの一例を示す図である。図8、図9、および、図10において、横軸は時間軸であり、縦軸は周波数軸である。図8、図9、および、図10に

50

において、下りリンクサイクリックプリフィックス設定、および、上りリンクサイクリックプリフィックス設定は、ノーマルサイクリックプリフィックスである。

【0088】

DwPTSは、スペシャルサブフレームの最初のシンボルを含む。UpPTSは、スペシャルサブフレームの最後のシンボルを含む。GPは、DwPTSとUpPTSの間に存在する。端末装置1は、GPの間に、下りリンクの受信処理から上りリンクの送信処理への切り替えを行ってもよい。UpPTSにおいて、SRSSが送信される。UpPTSにおいて、PUSCHおよびPUCCHは送信されない。スペシャルサブフレームにおいて、PACHの送信は、サブフレームの最後から $4382 \cdot T_s$ 前から始まる。尚、スペシャルサブフレームにおいて送信されるPACHのフォーマットは、フォーマット4である。スペシャルサブフレームにおいて、フォーマット4以外のフォーマットのPACHは送信されない。

10

【0089】

図11は、本実施形態における下りリンクにおける拡張CPに対するスペシャルサブフレーム設定 (special subframe configuration) を示す図である。下りリンクにおける拡張CPに対するスペシャルサブフレーム設定が0である場合、DwPTSの長さは $7680 \cdot T_s$ であり、DwPTSは拡張CPを含む3つのOFDMシンボルを含む。下りリンクにおける拡張CPに対するスペシャルサブフレーム設定が0であり、上りリンクCP設定 (uplink cyclic prefix configuration) がノーマルCPである場合、UpPTSの長さは $2192 \cdot T_s$ であり、UpPTSはノーマルCPを含む1つのSC-FDMAシンボルを含む。下りリンクにおける拡張CPに対するスペシャルサブフレーム設定が0であり、上りリンクCP設定が拡張CPである場合、UpPTSの長さは $2560 \cdot T_s$ であり、UpPTSはノーマルCPを含む1つのSC-FDMAシンボルを含む。

20

【0090】

図12は、本実施形態における下りリンクにおけるノーマルCPに対するスペシャルサブフレーム設定を示す図である。下りリンクにおけるノーマルCPに対するスペシャルサブフレーム設定が0である場合、DwPTSの長さは $6592 \cdot T_s$ であり、DwPTSはノーマルCPを含む3つのOFDMシンボルを含む。下りリンクにおけるノーマルCPに対するスペシャルサブフレーム設定が0であり、上りリンクCP設定がノーマルCPである場合、UpPTSの長さは $2192 \cdot T_s$ であり、UpPTSはノーマルCPを含む1つのSC-FDMAシンボルを含む。下りリンクにおけるノーマルCPに対するスペシャルサブフレーム設定が0であり、上りリンクCP設定が拡張CPである場合、UpPTSの長さは $2560 \cdot T_s$ であり、UpPTSはノーマルCPを含む1つのSC-FDMAシンボルを含む。

30

【0091】

端末装置1は、パラメータspecialSubframePatterns (without suffix)、パラメータspecialSubframePatterns-v1130、および/または、パラメータspecialSubframePatterns-v13xxを、基地局装置3から受信してもよい。パラメータspecialSubframePatterns (without suffix)、パラメータspecialSubframePatterns-v1130、および、パラメータspecialSubframePatterns-v13xxは、スペシャルサブフレーム設定を示す。

【0092】

図13は、本実施形態におけるスペシャルサブフレーム設定の取得方法の一例を示す図である。図13における方法は、プライマリーセルに対して適用されてもよい。

40

【0093】

ステップS1300において、基地局装置3は、システムインフォメーションを報知する。端末装置1は、放置されているシステムインフォメーションを受信する。ここで、該システムインフォメーションは、上りリンクにおけるCP長を示すパラメータUL-CyclicPrefixLength、スペシャルサブフレーム設定を示すパラメータspecialSubframePatterns (without suffix)、および/または、スペシャルサブフレーム設定を示すパラメータspecialSubframePatterns-v1130を含んでもよい。ここで、パラメータUL-CyclicPrefixLength、specialSubframePatterns (without suffix)、および、パラメータspecialSubframePat

50

terns-v1130は、セルスペシフィックパラメータである。該システムインフォメーションは、B C C H (Broadcast Control CHannel) を用いて送信される。B C C Hは、システム制御情報をブロードキャストするための下りリンクの論理チャネルである。

【 0 0 9 4 】

ステップ S 1 3 0 2 において、基地局装置 3 は、端末装置 1 に関する能力情報UECapabilityInformationの伝送を要求するために用いられる情報UECapabilityEnquiryを、端末装置 1 に送信する。ステップ S 1 3 0 4 において、端末装置 1 は、情報UECapabilityEnquiryに応じて、端末装置 1 に関する能力情報UECapabilityInformationを、基地局装置 3 に送信する。

【 0 0 9 5 】

ステップ S 1 3 0 4 において、基地局装置 3 は、受信した能力情報UECapabilityInformationに応じて、R R C コネクションを修正するための情報RRCCoReconfigurationを生成し、生成した情報RRCCoReconfigurationを端末装置 1 に送信する。ここで、該情報RRCCoReconfigurationは、スペシャルサブフレーム設定を示すパラメータspecialSubframePatterns-v13xxを含んでもよい。基地局装置 3 は、受信した能力情報UECapabilityInformationに応じて、該情報RRCCoReconfigurationに、パラメータspecialSubframePatterns-v13xxを含めるかどうかを決定してもよい。ここで、パラメータspecialSubframePatterns-v13xxは、セルスペシフィックパラメータであってもよいし、U E スペシフィックパラメータであってもよい。該情報RRCCoReconfigurationは、D C C H (Dedicated Control CHannel) を用いて送信される。D C C Hは、基地局装置 3 (ネットワーク) と端末装置 1 の間の専用制御情報 (dedicated control information) を送信するポイント - t o - ポイント双方向論理チャネルである。

【 0 0 9 6 】

該情報RRCCoReconfigurationは、更に、以下の情報 / パラメータの一部または全部を含んでもよい。

- ・追加されるセカンダリーセルを示す情報、
- ・追加されるセカンダリーセルに対するパラメータUL-CyclicPrefixLength
- ・追加されるセカンダリーセルに対するパラメータspecialSubframePatterns (without suffix)
- ・追加されるセカンダリーセルに対するパラメータspecialSubframePatterns-v1130
- ・追加されるセカンダリーセルに対するパラメータspecialSubframePatterns-v13xx

【 0 0 9 7 】

パラメータspecialSubframePatterns (without suffix)は、下りリンクにおけるノーマルC Pに対するスペシャルサブフレーム設定 { 0 , 1 , . . . , 8 }、および、下りリンクにおける拡張C Pに対するスペシャルサブフレーム設定 { 0 , 1 , . . . , 6 }を示すことができる。パラメータspecialSubframePatterns-v1130は、下りリンクにおけるノーマルC Pに対するスペシャルサブフレーム設定 { 9 }、および、下りリンクにおける拡張C Pに対するスペシャルサブフレーム設定 { 7 }を示すことができる。パラメータspecialSubframePatterns-v13xxは、下りリンクにおけるノーマルC Pに対するスペシャルサブフレーム設定 { 1 0 , 1 1 }、および、下りリンクにおける拡張C Pに対するスペシャルサブフレーム設定 { 8 , 9 }を示すことができる。

【 0 0 9 8 】

図 1 4 は、本実施形態におけるスペシャルサブフレーム設定を示す 3 つのパラメータの関係を示す図である。図 1 4 における設定は、スペシャルサブフレーム設定を意味する。図 1 4 において、スペシャルサブフレーム設定を示す 3 つのパラメータは、同じサービングセルに対応する。

【 0 0 9 9 】

(ケース 1) 基地局装置 3 は、下りリンクC P設定が拡張C Pであり、且つ、パラメータspecialSubframePatterns (without suffix)をスペシャルサブフレーム設定 4 に対応する値にセットした場合のみ、スペシャルサブフレーム設定 7 に対応する値にセットされた

10

20

30

40

50

パラメータspecialSubframePatterns-v1130をシグナルしてもよい。

【 0 1 0 0 】

(ケース 2) 基地局装置 3 は、下りリンク C P 設定が拡張 C P であり、且つ、パラメータspecialSubframePatterns (without suffix)をスペシャルサブフレーム設定 4 に対応する値にセットした場合のみ、スペシャルサブフレーム設定 8 に対応する値にセットされたパラメータspecialSubframePatterns-v13xxをシグナルしてもよい。ここで、基地局装置 3 は、パラメータspecialSubframePatterns-v1130をシグナルしない。

【 0 1 0 1 】

(ケース 3) 基地局装置 3 は、下りリンク C P 設定が拡張 C P であり、且つ、パラメータspecialSubframePatterns (without suffix)をスペシャルサブフレーム設定 4 に対応する値にセットし、且つ、パラメータspecialSubframePatterns-v1130をスペシャルサブフレーム設定 7 に対応する値にセットした場合のみ、スペシャルサブフレーム設定 9 に対応する値にセットされたパラメータspecialSubframePatterns-v13xxをシグナルしてもよい

10

【 0 1 0 2 】

(ケース 4) 基地局装置 3 は、下りリンク C P 設定がノーマル C P であり、且つ、パラメータspecialSubframePatterns (without suffix)をスペシャルサブフレーム設定 5 に対応する値にセットした場合のみ、スペシャルサブフレーム設定 9 に対応する値にセットされたパラメータspecialSubframePatterns-v1130をシグナルしてもよい。

【 0 1 0 3 】

(ケース 5) 基地局装置 3 は、下りリンク C P 設定がノーマル C P であり、且つ、パラメータspecialSubframePatterns (without suffix)をスペシャルサブフレーム設定 5 に対応する値にセットした場合のみ、スペシャルサブフレーム設定 1 0 に対応する値にセットされたパラメータspecialSubframePatterns-v13xxをシグナルしてもよい。ここで、基地局装置 3 は、パラメータspecialSubframePatterns-v1130をシグナルしない。

20

【 0 1 0 4 】

(ケース 6) 基地局装置 3 は、下りリンク C P 設定がノーマル C P であり、且つ、パラメータspecialSubframePatterns (without suffix)をスペシャルサブフレーム設定 5 に対応する値にセットし、且つ、パラメータspecialSubframePatterns-v1130をスペシャルサブフレーム設定 9 に対応する値にセットした場合のみ、スペシャルサブフレーム設定 1 1 に対応する値にセットされたパラメータspecialSubframePatterns-v13xxをシグナルしてもよい。

30

【 0 1 0 5 】

パラメータspecialSubframePatterns-v1130が存在する場合、端末装置 1 はパラメータspecialSubframePatterns (without suffix)を無視してもよい。パラメータspecialSubframePatterns-v13xxが存在する場合、端末装置 1 はパラメータspecialSubframePatterns-v1130を無視してもよい。パラメータspecialSubframePatterns-v13xxは、基地局装置 3 と端末装置 1 の間の専用制御情報であるため、基地局装置 3 は、あるサービングセルにおいて、端末装置 1 が、パラメータspecialSubframePatterns-v1130およびパラメータspecialSubframePatterns-v13xxのどちらに従うかを、端末装置 1 毎に制御することができる。

40

【 0 1 0 6 】

ステップ S 1 3 0 4 において送信される能力情報UECapabilityInformationは、以下の一部、または、全部を示してもよい。能力情報UECapabilityInformationは、以下の一部、または、全部を示す 1 つまたは複数の情報 / パラメータを含んでもよい。

(i) 端末装置 1 がキャリアアグリゲーションをサポートするバンドの組み合わせ

(ii) 端末装置 1 が、異なるバンドにおいて集約される異なる T D D サービングセル (コンポーネントキャリア) における異なる U L - D L 設定をサポートしているかどうか

(iii) 端末装置 1 が、異なるバンドにおいて集約される異なる T D D サービングセル (コンポーネントキャリア) における同時送受信をサポートしているかどうか

(iv) 端末装置 1 が、異なるバンドに属する異なるサービングセルが集約される場合に、

50

前記異なるバンドに属する前記異なるサービングセルにおけるスペシャルサブフレームのガードピリオドが少なくとも所定の秒数（例えば、 $1456 \cdot T_s$ ）の重複を持つことを想定するかどうか

(v) 端末装置 1 が、3、または、3 より多いシンボルを含む U p P T S に対応するスペシャルサブフレーム設定をサポートするかどうか

【0107】

例えば、3、または、3 より多いシンボルを含む U p P T S に対応するスペシャルサブフレーム設定は、下りリンクにおけるノーマル C P に対するスペシャルサブフレーム設定 { 1 0 , 1 1 }、および、下りリンクにおける拡張 C P に対するスペシャルサブフレーム設定 { 8 , 9 } である。

10

【0108】

(i) によって示されるバンドの組み合わせのそれぞれに対して、上記 (ii) から (iv) の一部、または、全部が示されてもよい。上記 (ii) から (iv) の一部、または、全部は、(i) によって示されるバンドの組み合わせに関連しなくてもよい。

【0109】

(i) から (v) の 1 つまたは複数 that 示されることによって、(i) から (v) の他の 1 つが示されてもよい。例えば、「端末装置 1 が、3、または、3 より多いシンボルを含む U p P T S に対応するスペシャルサブフレーム設定をサポートすること」が示されることによって、「端末装置 1 が、異なるバンドに属する異なるサービングセルが集約される場合に、前記異なるバンドに属する前記異なるサービングセルにおけるスペシャルサブフレームのガードピリオドが少なくとも所定の秒数（例えば、 $1456 \cdot T_s$ ）の重複を持つことを想定しないこと」が示されてもよい。

20

【0110】

異なるバンドに属する異なるサービングセルが集約される場合に、前記異なるバンドに属する前記異なるサービングセルにおけるスペシャルサブフレームのガードピリオドが少なくとも所定の秒数（例えば、 $1456 \cdot T_s$ ）の重複を持つことを想定する端末装置 1 は、該重複するガードピリオドの間に、下りリンクの受信処理と上りリンクの送信処理を切り替える。

【0111】

異なるバンドに属する異なるサービングセルが集約される場合に、前記異なるバンドに属する前記異なるサービングセルにおけるスペシャルサブフレームのガードピリオドが少なくとも所定の秒数（例えば、 $1456 \cdot T_s$ ）の重複を持つことを想定しない端末装置 1 は、異なるバンドにおいて集約される異なる T D D サービングセル（コンポーネントキャリア）における同時送受信をサポートしていてもよい、且つ、バンド毎に下りリンクの受信処理と上りリンクの送信処理を切り替えてもよい。

30

【0112】

端末装置 1 は、(iii) に関わらず、同じバンドにおいて集約される異なる T D D サービングセル（コンポーネントキャリア）における同時送受信をサポートしなくてもよい。端末装置 1 は、(iv) に関わらず、同じバンドに属する異なるサービングセルが集約される場合に、該同じバンドに属する該異なるサービングセルにおけるスペシャルサブフレームの G P が少なくとも所定の秒数の重複を持つと想定してもよい。

40

【0113】

図 1 5、および、図 1 6 は、本実施形態における集約される複数の T D D サービングセルに対するスペシャルサブフレーム設定の一例を示す図である。図 1 5、および、図 1 6 において、横軸は時間軸であり、縦軸は周波数軸である。図 1 5、および、図 1 6 において、T D D サービングセル 1 5 0 0 および T D D サービングセル 1 5 0 2 はバンド A に含まれ、且つ、T D D サービングセル 1 5 0 4 および T D D サービングセル 1 5 0 6 はバンド B に含まれる。

【0114】

図 1 5 において、T D D サービングセル 1 5 0 0 に対するスペシャルサブフレーム設定

50

は6であり、TDDサービングセル1502に対するスペシャルサブフレーム設定は3であり、TDDサービングセル1504に対するスペシャルサブフレーム設定は5であり、TDDサービングセル1506に対するスペシャルサブフレーム設定は5である。

【0115】

図16において、TDDサービングセル1500に対するスペシャルサブフレーム設定は6であり、TDDサービングセル1502に対するスペシャルサブフレーム設定は3であり、TDDサービングセル1504に対するスペシャルサブフレーム設定は10であり、TDDサービングセル1506に対するスペシャルサブフレーム設定は10である。

【0116】

すなわち、図15、および、図16において、基地局装置3は、TDDサービングセル1500に対するスペシャルサブフレーム設定6を示すパラメータspecialSubframePatterns (without suffix)、TDDサービングセル1502に対するスペシャルサブフレーム設定3を示すパラメータspecialSubframePatterns (without suffix)、TDDサービングセル1504に対するスペシャルサブフレーム設定5を示すパラメータspecialSubframePatterns (without suffix)、および、TDDサービングセル1506に対するスペシャルサブフレーム設定5を示すパラメータspecialSubframePatterns (without suffix)を報知している。図15において、基地局装置3は、TDDサービングセル1500、1502、1504、1506に対するパラメータspecialSubframePatterns-v13xxを端末装置1に送信していない。一方、図16において、基地局装置3は、TDDサービングセル1504、1506のそれぞれに対するスペシャルサブフレーム設定10を示すパラメータspecialSubframePatterns-v13xxを端末装置1に送信している。

【0117】

図15において、バンドAに属するTDDサービングセル1500、1502におけるスペシャルサブフレームのGPは、 $2192 \cdot T_s$ 重複している。図15において、バンドBに属するTDDサービングセル1504、1506におけるスペシャルサブフレームのGPは、 $19744 \cdot T_s$ 重複している。図15において、バンドAまたはバンドBに属するTDDサービングセル1500、1502、1504、1506におけるスペシャルサブフレームのGPは、 $2192 \cdot T_s$ 重複している。図15において、異なるバンドにおいて集約されるTDDサービングセルにおけるスペシャルサブフレームのGPは少なくとも $1456 \cdot T_s$ の重複を持つ。従って、図15で示したスペシャルサブフレーム設定は、異なるバンドに属する異なるサービングセルが集約される場合に、前記異なるバンドに属する前記異なるサービングセルにおけるスペシャルサブフレームのガードピリオドが少なくとも所定の秒数（例えば、 $1456 \cdot T_s$ ）の重複を持つことを想定する端末装置1に対して適切である。

【0118】

図16において、バンドAに属するTDDサービングセル1500、1502におけるスペシャルサブフレームのGPは、 $2192 \cdot T_s$ 重複している。図16において、バンドBに属するTDDサービングセル1504、1506におけるスペシャルサブフレームのGPは、 $2192 \cdot T_s$ 重複している。図16において、バンドAまたはバンドBに属するTDDサービングセル1500、1502、1504、1506におけるスペシャルサブフレームのGPは、重複していない。図16において、異なるバンドにおいて集約されるTDDサービングセルにおけるスペシャルサブフレームのGPは $1456 \cdot T_s$ と同じ、または、 $1456 \cdot T_s$ より大きい重複を持たない。従って、図16で示したスペシャルサブフレーム設定は、異なるバンドに属する異なるサービングセルが集約される場合に、前記異なるバンドに属する前記異なるサービングセルにおけるスペシャルサブフレームのガードピリオドが少なくとも所定の秒数（例えば、 $1456 \cdot T_s$ ）の重複を持つことを想定する端末装置1に対して不適切である。

【0119】

基地局装置3は、ステップS1304において、異なるバンドに属する異なるサービングセルが集約される場合に、前記異なるバンドに属する前記異なるサービングセルにおけるスペシャルサブフレームのガードピリオドが少なくとも所定の秒数（例えば、 $1456 \cdot T_s$ ）

)の重複を持つことを想定することを示す能力情報UECapabilityInformationを、端末装置1から受信した場合、該端末装置1にTDDサービングセル1504、1506のそれぞれに対するスペシャルサブフレーム設定10を示すパラメータspecialSubframePatterns-v13xxを端末装置1に送信しなくてもよい。すなわち、基地局装置3は、該端末装置1に、図15で示したスペシャルサブフレーム設定を通知してもよい。

【0120】

基地局装置3は、ステップS1304において、異なるバンドに属する異なるサービングセルが集約される場合に、前記異なるバンドに属する前記異なるサービングセルにおけるスペシャルサブフレームのガードピリオドが少なくとも所定の秒数(例えば、 $1456 \cdot T_s$)の重複を持つことを想定しないことを示す能力情報UECapabilityInformationを、端末装置1から受信した場合、該端末装置1にTDDサービングセル1504、1506のそれぞれに対するスペシャルサブフレーム設定10を示すパラメータspecialSubframePatterns-v13xxを端末装置1に送信してもよい。すなわち、基地局装置は、該端末装置1に、図16で示したスペシャルサブフレーム設定を通知してもよい。

10

【0121】

このように、端末装置1の能力に応じて、端末装置1毎にスペシャルサブフレーム設定を制御することによって、ガードピリオドのリソースを効率的に使用することができる。

【0122】

以下、SRSについて説明する。

【0123】

SRS系列 $r_{SRS}(k)$ は、SRS送信に対して算出された送信電力に一致するために振幅スケールングファクタ β_{SRS} が乗算され、且つ、数式(3)に従ってリソースエレメント (k, l) にマップされる。

20

【0124】

【数3】

$$a_{2k'+k_{start}, l} = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{N_{ap}}} \beta_{SRS} r_{SRS}(k') & k' = 0, 1, \dots, M_{sc,b}^{RS} - 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

30

【0125】

ここで、 N_{ap} はSRS送信のために用いられるアンテナポートの数であり、 k_{start} は数式(4)によって定義される周波数領域スターティング位置であり、 $M_{sc,b}^{RS}$ は数式(5)によって定義されるSRS系列の長さである。

【0126】

【数4】

$$k_{start} = \begin{cases} (\lfloor N_{RB}^{UL} / 2 \rfloor - m_{SRS,0} / 2) N_{SC}^{RB} + k_{TC} & \text{for uplink subframe} \\ k_{TC} & \text{for UpPTS} \end{cases}$$

40

【数 5】

$$M_{sc,b}^{RS} = m_{SRS,b} N_{sc}^{RB} / 2$$

【0127】

ここで、 $k_{TC} \in \{0,1\}$ は、基地局装置3から受信されるパラメータに少なくとも基づいて与えられる。ここで、SRS系列の長さの算出のために用いられるパラメータ/変数 $m_{SRS,b}$ は、上りリンク帯域幅設定 N_{RB}^{UL} 、および、UEスペシフィックパラメータsrs-Bandwidthを少なくとも参照することによって与えられる。図17は、本実施形態におけるパラメータ $m_{SRS,b} (b=0)$ の値の一例を示す図である。パラメータ $m_{SRS,b}$ は、SRS帯域幅設定 c 、UEスペシフィックパラメータsrs-Bandwidth、上りリンク帯域幅設定 N_{RB}^{UL} に基づく。 C_{SRS} はSRS帯域幅設定のセット $\{0,1,\dots,7\}$ である。UEスペシフィックパラメータsrs-Bandwidthは、 $B_{SRS} \in \{0,1,2,3\}$ の中から、1つの値を示す。本実施形態において、UEスペシフィックパラメータsrs-Bandwidthは“0”を示す。尚、本実施形態において、 $b = B_{SRS} = 0$ である。端末装置1は、UEスペシフィックパラメータsrs-Bandwidthを示す情報を基地局装置3から受信する。

【0128】

図17において、SRS送信帯域幅 c が“2”であり、上りリンク送信帯域幅 N_{RB}^{UL} の値が“100”である場合、パラメータ $m_{SRS,0}$ の値は“80”である。本実施形態において、上りリンクサブフレームに対するSRS送信帯域幅 c /パラメータ $m_{SRS,0}$ の選択方法、および、UpPTSに対するSRS送信帯域幅 c /パラメータ $m_{SRS,0}$ の選択方法は異なる。本実施形態において、UpPTSにおける第1のSC-FDMAシンボルに対するSRS送信帯域幅 c /パラメータ $m_{SRS,0}$ の選択方法、および、UpPTSにおける第2のSC-FDMAシンボルに対するSRS送信帯域幅 c /パラメータ $m_{SRS,0}$ の選択方法は異なる。

【0129】

上りリンクサブフレームにおける最後のSC-FDMAシンボルにおいて送信されるSRSに対するパラメータ $m_{SRS,0}$ は、基地局装置3から受信したセルスペシフィックパラメータsrs-BandwidthConfigによって示されるSRS送信帯域幅設定 c を参照することによって与えられる。例えば、セルスペシフィックパラメータsrs-BandwidthConfigがSRS送信帯域幅設定2を示しており、且つ、 $B_{SRS} = 0$ 、且つ、 $N_{RB}^{UL} = 100$ の場合、上りリンクサブフレームにおける最後のSC-FDMAシンボルにおいて送信されるSRSに対するパラメータ $m_{SRS,0}$ は“80”である。

【0130】

図18は、本実施形態における上りリンクサブフレームにおいて送信されるSRSの一例を示す図である。図18において、SRS系列は周波数領域においてサービングセルの上りリンクサブフレームの中心付近のリソースエレメントにマップされる。周波数領域において、サービングセルの上りリンクサブフレームの上端および下端においてPUCCHおよびPRACHが複数の端末装置から送信される。基地局装置3は、該PUCCH/PRACHとSRSが衝突しないように、セルスペシフィックパラメータsrs-BandwidthConfigによって示されるSRS送信帯域幅設定 c を制御する。

【0131】

図19は、本実施形態における $m_{SRS,0}$ の再設定が有効(enabled)にされている場合のUpPTSにおいて送信されるSRSの一例を示す図である。

【0132】

UpPTSに対して、上位層によって与えられるセルスペシフィックパラメータsrsMax

UpPtsによって $m_{SRS,0}$ の再設定が有効 (enabled) にされている場合、 $m_{SRS,0}$ は数式(6)に基づいて再設定される。尚、 $m_{SRS,0}$ の再設定は、 $b = B_{SRS} = 0$ の場合に適用できる。 $m_{SRS,0}$ の再設定は、 B_{SRS} が0ではない場合に適用しない。端末装置1は、セルスペシフィックパラメータ $srsMaxUpPts$ を示す情報を、基地局装置3から受信する。

【0133】

【数6】

$$m_{SRS,0}^{\max} = \max_{c \in C_{SRS}} \left\{ m_{SRS,0}^c \right\} \leq X$$

10

【0134】

ここで、関数 \max は、括弧 $\{ \cdot \}$ 内の複数の $m_{SRS,0}^c$ の中から、所定の値 X を超えない、最も大きい $m_{SRS,0}^c$ を出力する。 $m_{SRS,0}^c$ は、上りリンク帯域幅設定 N_{RB}^{UL} のそれぞれに対応する $m_{SRS,0}$ の候補である。例えば、図17において、上りリンク帯域幅設定 N_{RB}^{UL} が“100”である場合、複数の $m_{SRS,0}^c$ は、最も右の列に記載されている $m_{SRS,0}$ の候補 $\{48, 60, 64, 72, 80, 96\}$ である。ここで、例えば、所定の値 X が“90”である場合、 $m_{SRS,0}^{\max}$ は“80”である。

【0135】

ここで、所定の値 X は数式(7)または数式(8)によって与えられる。

20

【0136】

【数7】

$$X = N_{RB}^{UL}$$

if the reconfiguration of $m_{SRS,0}^{\max}$ is enabled, and
if $(n_s \bmod 2 = 0)$ or $(n_s \bmod 2 = 1 \text{ and } l \leq N_{\text{symb}}^{UL} - Y)$

30

【数8】

$$X = N_{RB}^{UL} - 6N_{RA}$$

if the reconfiguration of $m_{SRS,0}^{\max}$ is enabled, and
if $n_s \bmod 2 = 1$ and $l > N_{\text{symb}}^{UL} - Y$

40

【0137】

ここで、 N_{RA} はUpPTSにおけるフォーマット4PRACh(リソース)の数であり、PRAChの設定に依存する。数式(7)に対応するSC-FDMAシンボルを第1のシンボルとも称する。数式(8)に対応するSC-FDMAシンボルを第2のシンボルとも称する。

【0138】

所定の値 X が数式(7)および数式(8)の何れによって与えられるかは、無線フレーム内のスロット番号/インデックス n_s 、および/または、スロット内のSC-FDMAシンボル番号/インデックス l に少なくとも基づいて決定されてもよい。例えば、 $n_s \bmod 2 =$

50

0を満たすスロットにおけるSC-FDMAシンボルにおいて送信されるSRSSに対して数式(7)が適用されてもよい。例えば、 $n_s \bmod 2=1$ を満たすスロットにおける、 $l=N_s^{UL} \cdot n_{ymb} - Y$ または $l < N_s^{UL} \cdot n_{ymb} - Y$ を満たすSC-FDMAシンボルにおいて送信されるSRSSに対して数式(7)が適用されてもよい。例えば、 $n_s \bmod 2=1$ を満たすスロットにおける、 $l > N_s^{UL} \cdot n_{ymb} - Y$ を満たすSC-FDMAシンボルにおいて送信されるSRSSに対して数式(8)が適用されてもよい。

【0139】

周波数領域においてフォーマット4PRACHとSRSSが重複/衝突しないようにYの値を決定するのが好ましい。時間領域においてフォーマット4PRACHと重複しないSC-FDMAシンボルに対して、数式(7)に基づいてYの値が与えられてもよい。時間領域においてフォーマット4PRACHと重複するSC-FDMAシンボルに対して、数式(8)に基づいてYの値が与えられてもよい。フォーマット4PRACHとUpPTSは、 $(4382 - N_{TA}) \cdot T_s$ の期間、重複する。ここで、 N_{TA} は、基地局装置3から受信したTA (Timing Advance) コマンドに基づいて端末装置1によって算出される、端末装置1での上りリンクおよび下りリンク無線フレームの間のタイミングオフセットである。

10

【0140】

図20は、本実施形態における上りリンク送信タイミングを示す図である。端末装置1において、上りリンク無線フレーム(SRSS)送信タイミングは、下りリンク無線フレーム受信タイミングより $(N_{TA} + N_{TAoffset}) \cdot T_s$ 秒前進している。ここで、 $N_{TAoffset}$ は固定のタイミングアドバンスオフセットであり、TDDに対して“624”であり、FDDに対して“0”である。フォーマット4PRACHの送信は、端末装置1における $N_{TA}=0$ を想定する上りリンク無線フレーム送信タイミングに基づくUpPTSの最後より $4382 \cdot T_s$ 前にスタートする。従って、フォーマット4PRACHとUpPTSは、 $(4382 - N_{TA}) \cdot T_s$ の期間、重複する。

20

【0141】

しかしながら、基地局装置3が送信したTAコマンドを端末装置1が正しく受信できないことなどが原因となって、基地局装置3は、端末装置1における正確な N_{TA} の値を把握できない。また、 N_{TA} の値は端末装置1毎に制御されている。

【0142】

そこで、端末装置1における $N_{TA}=0$ を想定する上りリンク無線フレーム送信タイミングに基づくUpPTS、および、フォーマット4PRACHが重複しない期間に対して、数式(7)が適用されてもよい。また、端末装置1における $N_{TA}=0$ を想定する上りリンク無線フレーム送信タイミングに基づくUpPTS、および、フォーマット4PRACHが重複する期間に対して、数式(8)が適用されてもよい。

30

【0143】

すなわち、第1のシンボルは、端末装置1における $N_{TA}=0$ を想定する上りリンク無線フレーム送信タイミングに基づくUpPTSにおける、フォーマット4PRACHと重複しないSC-FDMAシンボルであってもよい。また、第2のシンボルは、端末装置1における $N_{TA}=0$ を想定する上りリンク無線フレーム送信タイミングに基づくUpPTSにおける、フォーマット4PRACHと重複するSC-FDMAシンボルであってもよい。

40

【0144】

端末装置1における $N_{TA}=0$ を想定する上りリンク無線フレーム送信タイミングに基づくUpPTS、および、フォーマット4PRACHが重複しない期間に対して数式(7)が適用され、且つ、端末装置1における $N_{TA}=0$ を想定する上りリンク無線フレーム送信タイミングに基づくUpPTS、および、フォーマット4PRACHが重複する期間に対して数式(8)が適用されるように、Yを定義してもよい。

【0145】

SC-FDMAシンボルの長さは上りリンクCP設定に基づくため、Yの値は上りリンクCP設定に応じて与えられてもよい。図21は、本実施形態における上りリンクCPおよびYの関係を示す図である。図21において、上りリンクにおけるノーマルCPに対し

50

てYは“ 3 ”であり、上りリンクにおける拡張CPに対してYは“ 2 ”である。

【 0 1 4 6 】

図 2 2 は、本実施形態における $m_{\text{SRS},0}$ の再設定が無効 (disabled) にされている場合の U p P T S において送信される S R S の一例を示す図である。 $m_{\text{SRS},0}$ の再設定が無効 (disabled) にされている場合、 $m_{\text{maxSRS},0}$ は数式 (9) によって与えられる。すなわち、 $m_{\text{SRS},0}$ の再設定が無効 (disabled) にされている場合、U p P T S に対する $m_{\text{SRS},0}$ の値は上りリンクサブフレームに対する $m_{\text{SRS},0}$ の値と同じである。

【 0 1 4 7 】

【 数 9 】

$$m_{\text{SRS},0}^{\text{max}} = m_{\text{SRS},0}$$

10

if the reconfiguration of $m_{\text{SRS},0}^{\text{max}}$ is disabled

【 0 1 4 8 】

以下、本実施形態における装置の構成について説明する。

【 0 1 4 9 】

図 2 3 は、本実施形態の端末装置 1 の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、端末装置 1 は、無線送受信部 1 0、および、上位層処理部 1 4 を含んで構成される。無線送受信部 1 0 は、アンテナ部 1 1、RF (Radio Frequency) 部 1 2、および、ベースバンド部 1 3 を含んで構成される。上位層処理部 1 4 は、媒体アクセス制御層処理部 1 5、無線リソース制御層処理部 1 6、および、選択部 1 7 を含んで構成される。無線送受信部 1 0 を送信部、受信部、または、物理層処理部とも称する。

20

【 0 1 5 0 】

上位層処理部 1 4 は、ユーザの操作等により生成された上りリンクデータ (トランスポートブロック) を、無線送受信部 1 0 に出力する。上位層処理部 1 4 は、媒体アクセス制御 (MAC: Medium Access Control) 層、パケットデータ統合プロトコル (Packet Data Convergence Protocol: PDCP) 層、無線リンク制御 (Radio Link Control: RLC) 層、無線

30

リソース制御 (Radio Resource Control: RRC) 層の処理を行なう。

【 0 1 5 1 】

上位層処理部 1 4 が備える媒体アクセス制御層処理部 1 5 は、媒体アクセス制御層の処理を行う。媒体アクセス制御層処理部 1 5 は、無線リソース制御層処理部 1 6 によって管理されている各種設定情報 / パラメータに基づいて、スケジューリングリクエストの伝送の制御を行う。

【 0 1 5 2 】

上位層処理部 1 4 が備える無線リソース制御層処理部 1 6 は、無線リソース制御層の処理を行う。無線リソース制御層処理部 1 6 は、自装置の各種設定情報 / パラメータの管理をする。無線リソース制御層処理部 1 6 は、基地局装置 3 から受信した上位層の信号に基づいて各種設定情報 / パラメータをセットする。すなわち、無線リソース制御層処理部 1 6 は、基地局装置 3 から受信した各種設定情報 / パラメータを示す情報に基づいて各種設定情報 / パラメータをセットする。

40

【 0 1 5 3 】

無線送受信部 1 0 は、変調、復調、符号化、復号化などの物理層の処理を行う。無線送受信部 1 0 は、基地局装置 3 から受信した信号を、分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部 1 4 に出力する。無線送受信部 1 0 は、データを変調、符号化することによって送信信号を生成し、基地局装置 3 に送信する。

【 0 1 5 4 】

RF 部 1 2 は、アンテナ部 1 1 を介して受信した信号を、直交復調によりベースバンド

50

信号に変換し（ダウンコンバート：down convert）、不要な周波数成分を除去する。RF部12は、処理をしたアナログ信号をベースバンド部へ出力する。

【0155】

ベースバンド部13は、RF部12から入力されたアナログ信号を、アナログ信号をデジタル信号に変換する。ベースバンド部13は、変換したデジタル信号からCP（Cyclic Prefix）に相当する部分を除去し、CPを除去した信号に対して高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform: FFT）を行い、周波数領域の信号を抽出する。

【0156】

ベースバンド部13は、データを逆高速フーリエ変換（Inverse Fast Fourier Transform: IFFT）して、SC-FDMAシンボルを生成し、生成されたSC-FDMAシンボルにCPを付加し、ベースバンドのデジタル信号を生成し、ベースバンドのデジタル信号をアナログ信号に変換する。ベースバンド部13は、変換したアナログ信号をRF部12へ出力する。

10

【0157】

RF部12は、ローパスフィルタを用いてベースバンド部13から入力されたアナログ信号から余分な周波数成分を除去し、アナログ信号を搬送波周波数にアップコンバート（up convert）し、アンテナ部11を介して送信する。また、RF部12は、電力を増幅する。また、RF部12は送信電力を制御する機能を備えてもよい。RF部12を送信電力制御部とも称する。

【0158】

20

図24は、本実施形態の基地局装置3の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、基地局装置3は、無線送受信部30、および、上位層処理部34を含んで構成される。無線送受信部30は、アンテナ部31、RF部32、および、ベースバンド部33を含んで構成される。上位層処理部34は、媒体アクセス制御層処理部35、および、無線リソース制御層処理部36を含んで構成される。無線送受信部30を送信部、受信部、または、物理層処理部とも称する。

【0159】

上位層処理部34は、媒体アクセス制御（MAC: Medium Access Control）層、パケットデータ統合プロトコル（Packet Data Convergence Protocol: PDCP）層、無線リンク制御（Radio Link Control: RLC）層、無線リソース制御（Radio Resource Control: RRC）層の処理を行なう。

30

【0160】

上位層処理部34が備える媒体アクセス制御層処理部35は、媒体アクセス制御層の処理を行う。媒体アクセス制御層処理部35は、無線リソース制御層処理部36によって管理されている各種設定情報/パラメータに基づいて、スケジューリングリクエストに関する処理を行う。

【0161】

上位層処理部34が備える無線リソース制御層処理部36は、無線リソース制御層の処理を行う。無線リソース制御層処理部36は、物理下りリンク共用チャネルに配置される下りリンクデータ（トランスポートブロック）、システムインフォメーション、RRCメッセージ、MAC CE（Control Element）などを生成し、又は上位ノードから取得し、無線送受信部30へ出力する。また、無線リソース制御層処理部36は、端末装置1各々の各種設定情報/パラメータの管理をする。無線リソース制御層処理部36は、上位層の信号を介して端末装置1各々に対して各種設定情報/パラメータをセットしてもよい。すなわち、無線リソース制御層処理部36は、各種設定情報/パラメータを示す情報を送信/報知する。

40

【0162】

無線送受信部30の機能は、無線送受信部10と同様であるため説明を省略する。

【0163】

以下、本実施形態における、端末装置1および基地局装置3の種々の態様について説明

50

する。

【0164】

(1) 本実施形態の第1の態様は、集約される複数のサービングセルにおいて基地局装置3と通信する端末装置1であって、集約される複数のサービングセルのそれぞれに対するスペシャルサブフレーム設定 (specialSubframePatterns (without suffix)、specialSubframePatterns-v1130、および/または、specialSubframePatterns-v13xx) を示すパラメータを受信する受信部10と、異なるバンドに属する異なるサービングセルが集約される場合に、前記異なるバンドに属する前記異なるサービングセルにおけるスペシャルサブフレームのガードピリオドが少なくとも所定の秒数の重複を持つことを前記端末装置が想定するかどうかを示す能力情報UECapabilityInformationを送信する送信部10と、を備える。

10

【0165】

(2) 本実施形態の第1の態様において、端末装置1は、同じバンドに属する異なるサービングセルが集約される場合に、前記同じバンドに属する前記異なるサービングセルにおける前記スペシャルサブフレームの前記ガードピリオドが少なくとも所定の秒数の重複を持つと想定する。

【0166】

(3) 本実施形態の第1の態様において、前記能力情報UECapabilityInformationは、3シンボル、または、3より多いシンボルを含むUpPTS (Uplink Pilot Time Slot) に対応するスペシャルサブフレーム設定を、前記端末装置がサポートするかどうかを示す。

20

【0167】

(4) 本実施形態の第1の態様において、前記集約される複数のサービングセルのそれぞれに対して、フレーム構造タイプ2が用いられる。

【0168】

(5) 本実施形態の第2の態様は、集約される複数のサービングセルにおいて端末装置1と通信する基地局装置3であって、集約される複数のサービングセルのそれぞれに対するパラメータであって、スペシャルサブフレームの設定を示す前記パラメータ (specialSubframePatterns (without suffix)、specialSubframePatterns-v1130、および/または、specialSubframePatterns-v13xx) を送信する送信部30と、異なるバンドに属する異なるサービングセルが集約される場合に、前記異なるバンドに属する前記異なるサービングセルにおける前記スペシャルサブフレームのガードピリオドが少なくとも所定の秒数の重複を持つことを前記端末装置が想定するかどうかを示す能力情報UECapabilityInformationを受信する受信部30と、を備える。

30

【0169】

(6) 本実施形態の第2の態様において、基地局装置3は、同じバンドに属する異なるサービングセルが集約される場合に、前記同じバンドに属する前記異なるサービングセルにおける前記スペシャルサブフレームの前記ガードピリオドが少なくとも所定の秒数の重複を持つように、前記パラメータの値をセットする。

【0170】

(7) 本実施形態の第2の態様において、前記能力情報UECapabilityInformationは、3シンボル、または、3より多いシンボルを含むUpPTS (Uplink Pilot Time Slot) に対応するスペシャルサブフレーム設定を、前記端末装置がサポートするかどうかを示す。

40

【0171】

(8) 本実施形態の第2の態様において、前記集約される複数のサービングセルのそれぞれに対して、フレーム構造タイプ2が用いられる。

【0172】

(9) 本実施形態の第3の態様は、端末装置1であって、ユーザ装置スペシフィックパラメータsrs-Bandwidth、第1のセルスペシフィックパラメータsrs-BandwidthConfig、お

50

よび、第2のセルスペシフィックパラメータsrsMaxUpPtsを受信する受信部10と、SRS (Sounding Reference Signal)を送信する送信部10と、を備え、前記第1のセルスペシフィックパラメータsrs-BandwidthConfigは、SRS帯域幅設定cを示し、前記第2のセルスペシフィックパラメータsrsMaxUpPtsは、スペシャルサブフレームのUpPTS (Uplink Pilot Time Slot)に対して、SRS系列の長さ $M_{sc,b}^{RS}$ を算出するために用いられる第1のパラメータ $m_{SRS,0}$ の再設定が適用されることを示し、上りリンクサブフレームに対して、前記第1のパラメータ $m_{SRS,0}$ の値は、前記ユーザ装置スペシフィックパラメータsrs-Bandwidth、前記第1のセルスペシフィックパラメータsrs-BandwidthConfig、および、周波数領域におけるリソースブロックのサイズの倍数によって表される上りリンク帯域幅設定 N_{RB}^{UL} に、少なくとも基づき、前記UpPTSに対して、前記第2のセルスペシフィックパラメータsrsMaxUpPtsによって前記第1のパラメータ $m_{SRS,0}$ の再設定が有効にされている場合、前記第1のパラメータの値 $m_{SRS,0}$ は、複数の値のうち所定の値Xと同じ、または、前記所定の値Xよりも小さい値であり、且つ、前記複数の値のうち最も大きい値であり、前記UpPTSにおける第1のシンボルに対して、前記所定の値Xは前記上りリンク帯域幅設定 N_{RB}^{UL} の値であり、前記UpPTSにおける第2のシンボルに対して、前記所定の値Xは前記上りリンク帯域幅設定 N_{RB}^{UL} の値から第1の値を減算した値であり、前記第1の値は、前記UpPTSにおけるフォーマット4PRACH (Physical Random Access Channel)の数 N_{RA} を6倍した値である。

10

【0173】

(10)本実施形態の第3の態様において、前記UpPTSにおける前記第1のシンボルは、時間領域において、前記UpPTSにおける所定のシンボルよりも前のシンボルを含み、前記UpPTSにおける前記第2のシンボルは、時間領域において、前記所定のシンボル、および、前記所定のシンボルよりも後のシンボルを含む。

20

【0174】

(11)本実施形態の第3の態様において、前記UpPTSにおける前記第2のシンボルの数は、上りリンクサイクリックプリフィックス設定に基づく。

【0175】

(12)本実施形態の第3の態様において、前記UpPTSに対して、前記第2のセルスペシフィックパラメータsrsMaxUpPtsによって前記第1のパラメータ $m_{SRS,0}$ の再設定が無効にされている場合、前記第1のパラメータ $m_{SRS,0}$ の値は、前記上りリンクサブフレームに対する前記第1のパラメータ $m_{SRS,0}$ の値と同じである。

30

【0176】

(13)本実施形態の第3の態様において、前記複数の値は、少なくとも、前記上りリンク帯域幅設定 N_{RB}^{UL} の値に基づく。

【0177】

(14)本実施形態の第3の態様において、前記複数の値は、少なくとも、前記SRS帯域幅設定の値に対応する。

【0178】

(15)本実施形態の第3の態様において、前記第1のパラメータの再設定 $m_{SRS,0}$ は、前記ユーザ装置スペシフィックパラメータsrs-Bandwidthの値が0の場合にのみ適用される。

40

【0179】

(16)本実施形態の第3の態様において、前記複数の値は、前記上りリンク帯域幅設定 N_{RB}^{UL} に対する前記第1のパラメータ $m_{SRS,0}$ の値の候補である。

【0180】

(17)本実施形態の第3の態様において、前記複数の値は、前記ユーザ装置スペシフィックパラメータsrs-Bandwidthの値が0の場合において、前記上りリンク帯域幅設定 N_{RB}^{UL} に対する前記SRS帯域幅設定のセット C_{SRS} に対応する。

【0181】

(18)本実施形態の第4の態様は、基地局装置3であって、ユーザ装置スペシフィック

50

クパラメータsrs-Bandwidth、第1のセルスペシフィックパラメータsrs-BandwidthConfig、および、第2のセルスペシフィックパラメータsrsMaxUpPtsを送信する送信部30と、SRS (Sounding Reference Signal)を受信する受信部30と、を備え、前記第1のセルスペシフィックパラメータsrs-BandwidthConfigは、SRS帯域幅設定cを示し、前記第2のセルスペシフィックパラメータsrsMaxUpPtsは、スペシャルサブフレームのUpPTS (Uplink Pilot Time Slot)に対して、SRS系列の長さ $M_{s,c,b}^{RS}$ を算出するために用いられる第1のパラメータ $m_{SRS,0}$ の再設定が適用されることを示し、上りリンクサブフレームに対して、前記第1のパラメータ $m_{SRS,0}$ の値は、前記ユーザ装置スペシフィックパラメータsrs-Bandwidth、前記第1のセルスペシフィックパラメータsrs-BandwidthConfig、および、周波数領域におけるリソースブロックのサイズの倍数によって表される上りリンク帯域幅設定 N_{RB}^{UL} に、少なくとも基づき、前記UpPTSに対して、前記第2のセルスペシフィックパラメータsrsMaxUpPtsによって前記第1のパラメータ $m_{SRS,0}$ の再設定が有効にされている場合、前記第1のパラメータの値 $m_{SRS,0}$ は、複数の値のうち所定の値Xと同じ、または、前記所定の値Xよりも小さい値であり、且つ、前記複数の値のうち最も大きい値であり、前記UpPTSにおける第1のシンボルに対して、前記所定の値Xは前記上りリンク帯域幅設定 N_{RB}^{UL} の値であり、前記UpPTSにおける第2のシンボルに対して、前記所定の値Xは前記上りリンク帯域幅設定 N_{RB}^{UL} の値から第1の値を減算した値であり、前記第1の値は、前記UpPTSにおけるフォーマット4PRACH (Physical Random Access Channel)の数 N_{RA} を6倍した値である。

10

20

30

40

50

【0182】

(19)本実施形態の第4の態様において、前記UpPTSにおける前記第1のシンボルは、時間領域において、前記UpPTSにおける所定のシンボルよりも前のシンボルを含み、前記UpPTSにおける前記第2のシンボルは、時間領域において、前記所定のシンボル、および、前記所定のシンボルよりも後のシンボルを含む。

【0183】

(20)本実施形態の第4の態様において、前記UpPTSにおける前記第2のシンボルの数は、上りリンクサイクリックプリフィックス設定に基づく。

【0184】

(21)本実施形態の第4の態様において、前記UpPTSに対して、前記第2のセルスペシフィックパラメータsrsMaxUpPtsによって前記第1のパラメータ $m_{SRS,0}$ の再設定が無効にされている場合、前記第1のパラメータ $m_{SRS,0}$ の値は、前記上りリンクサブフレームに対する前記第1のパラメータ $m_{SRS,0}$ の値と同じである。

【0185】

(22)本実施形態の第4の態様において、前記複数の値は、少なくとも、前記上りリンク帯域幅設定 N_{RB}^{UL} の値に基づく。

【0186】

(23)本実施形態の第4の態様において、前記複数の値は、少なくとも、前記SRS帯域幅設定の値に対応する。

【0187】

(24)本実施形態の第4の態様において、前記第1のパラメータの再設定 $m_{SRS,0}$ は、前記ユーザ装置スペシフィックパラメータsrs-Bandwidthの値が0の場合にのみ適用される。

【0188】

(25)本実施形態の第4の態様において、前記複数の値は、前記上りリンク帯域幅設定 N_{RB}^{UL} に対する前記第1のパラメータ $m_{SRS,0}$ の値の候補である。

【0189】

(26)本実施形態の第4の態様において、前記複数の値は、前記ユーザ装置スペシフィックパラメータsrs-Bandwidthの値が0の場合において、前記上りリンク帯域幅設定 N_{RB}^{UL} に対する前記SRS帯域幅設定のセット C_{SRS} に対応する。

【0190】

これにより、端末装置および基地局装置は互いに、U p P T SまたはS R Sを用いて効率的に通信することができる。

【0191】

本発明に関わる基地局装置3、および端末装置1で動作するプログラムは、本発明に関わる上記実施形態の機能を実現するように、C P U (Central Processing Unit)等を制御するプログラム(コンピュータを機能させるプログラム)であっても良い。そして、これら装置で取り扱われる情報は、その処理時に一時的にR A M (Random Access Memory)に蓄積され、その後、F l a s h R O M (Read Only Memory)などの各種R O MやH D D (Hard Disk Drive)に格納され、必要に応じてC P Uによって読み出し、修正・書き込みが行われる。

10

【0192】

尚、上述した実施形態における端末装置1、基地局装置3の一部、をコンピュータで実現するようにしても良い。その場合、この制御機能を実現するためのプログラムをコンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現しても良い。

【0193】

尚、ここでいう「コンピュータシステム」とは、端末装置1、又は基地局装置3に内蔵されたコンピュータシステムであって、O Sや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、R O M、C D - R O M等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。

20

【0194】

さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含んでも良い。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであっても良い。

【0195】

また、上述した実施形態における基地局装置3は、複数の装置から構成される集合体(装置グループ)として実現することもできる。装置グループを構成する装置の各々は、上述した実施形態に関わる基地局装置3の各機能または各機能ブロックの一部、または、全部を備えてもよい。装置グループとして、基地局装置3の一通りの各機能または各機能ブロックを有していればよい。また、上述した実施形態に関わる端末装置1は、集合体としての基地局装置と通信することも可能である。

30

【0196】

また、上述した実施形態における基地局装置3は、E U T R A N (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network)であってもよい。また、上述した実施形態における基地局装置3は、e N o d e Bに対する上位ノードの機能の一部または全部を有してもよい。

40

【0197】

また、上述した実施形態における端末装置1、基地局装置3の一部、又は全部を典型的には集積回路であるL S Iとして実現してもよいし、チップセットとして実現してもよい。端末装置1、基地局装置3の各機能ブロックは個別にチップ化してもよいし、一部、又は全部を集積してチップ化してもよい。また、集積回路化の手法はL S Iに限らず専用回路、又は汎用プロセッサで実現しても良い。また、半導体技術の進歩によりL S Iに代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いることも可能である。

【0198】

50

また、上述した実施形態では、通信装置の一例として端末装置を記載したが、本願発明は、これに限定されるものではなく、屋内外に設置される据え置き型、または非可動型の電子機器、たとえば、A V 機器、キッチン機器、掃除・洗濯機器、空調機器、オフィス機器、自動販売機、自動車、自転車、その他生活機器などの端末装置もしくは通信装置にも適用出来る。

【 0 1 9 9 】

以上、この発明の実施形態に関して図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。また、本発明は、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。また、上記各実施形態に記載された要素であり、同様の効果を奏する要素同士を置換した構成も含まれる。

10

【符号の説明】

【 0 2 0 0 】

- 1 (1 A、1 B、1 C) 端末装置
- 3 基地局装置
 - 1 0 無線送受信部
 - 1 1 アンテナ部
 - 1 2 R F 部
 - 1 3 ベースバンド部
 - 1 4 上位層処理部
 - 1 5 媒体アクセス制御層処理部
 - 1 6 無線リソース制御層処理部
 - 1 7 選択部
- 3 0 無線送受信部
 - 3 1 アンテナ部
 - 3 2 R F 部
 - 3 3 ベースバンド部
 - 3 4 上位層処理部
 - 3 5 媒体アクセス制御層処理部
 - 3 6 無線リソース制御層処理部

20

30

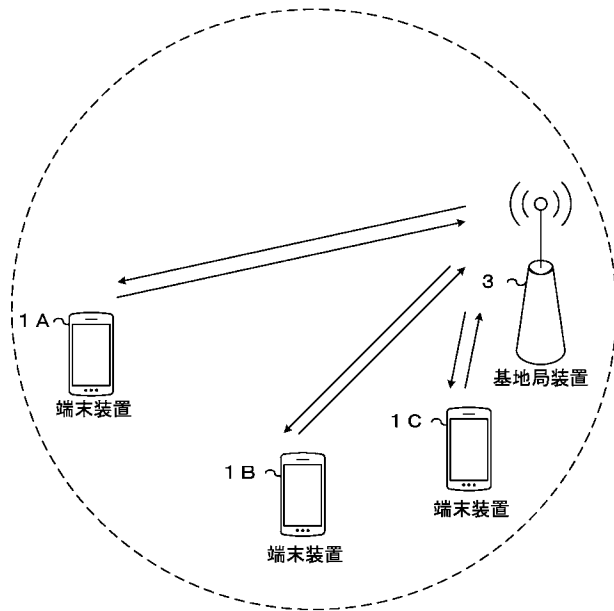
【 図 1 】

記号	説明
(k, l)	周波数領域インデックス k および時間領域インデックス l のリソースエレメント
k	周波数領域インデックス セルにおけるサブキャリア番号/インデックス
l	時間領域インデックス スロットにおける SC-FDMA シンボル番号/インデックス
k_0	SRS の周波数領域スターティング位置
$a_{k,l}$	リソースエレメント (k, l) の値
B_{SRS}	UE スペシフィックパラメータによって与えられる SRS-Bandwidth $B_{SRS} \in \{0,1,2,3\}$
C_{SRS}	SRS 帯域幅設定のセット $C_{SRS} \in \{0,1,2,3,4,5,6,7\}$
c	SRS 帯域幅設定
$M_{sc,b}^{RS}$	SRS 系列の長さ
$m_{SRS,b}$	$M_{sc,b}^{RS}$ を算出するために用いられる
N_{ap}	SRS 送信のために用いられるアンテナポートの数
$N_{CP,l}$	スロットにおける OFDM シンボル l に対する 下りリンクサイクリックプリフィックス長 スロットにおける SC-FDMA シンボル l に対する 上りリンクサイクリックプリフィックス長
N_{RA}	UpPTS におけるフォーマット 4 PRACH の数
N_{RB}^{UL}	N_{sc}^{RB} の倍数によって表現される、上りリンク帯域幅設定
N_{sc}^{RB}	サブキャリアの数によって表現される、周波数領域におけるリソースブロックサイズ

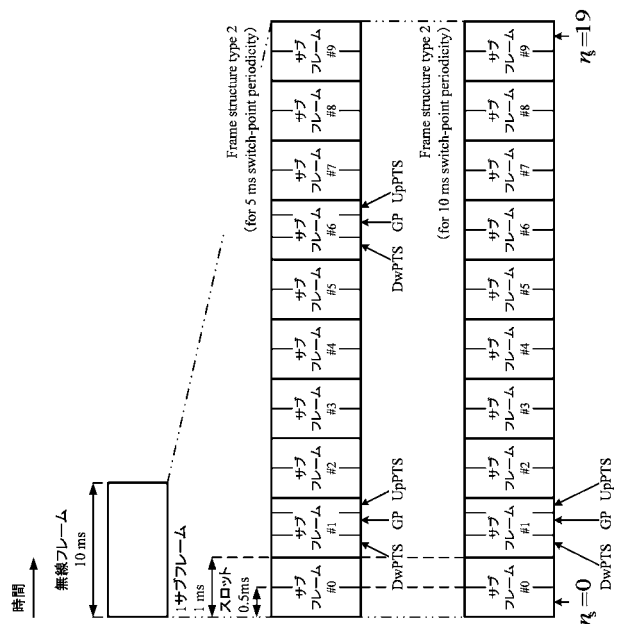
【 図 2 】

記号	説明
N_{symbol}^{UL}	上りリンクスロットにおける SC-FDMA シンボルの数 上りリンクにおけるノーマルサイクリックプリフィックスに対して 7 上りリンクにおける拡張サイクリックプリフィックスに対して 6
N_{TA}	T_s の単位で表現される、端末装置 1 での上りリンクおよび下りリンク無線フレームの間のタイミングオフセット
$N_{TA \text{ offset}}$	T_s の単位で表現される、固定のタイミングアドバンスオフセット FDD に対して 0 TDD に対して 624
n_s	無線フレーム内のスロット番号/インデックス $n_s \in \{0,1,\dots,19\}$
r_{SRS}	SRS 系列
$s_l(t)$	スロットにおける SC-FDMA シンボル l に対する 時間-連続 (time-continuous) ベースバンドシグナル
T_f	無線フレームの長さ/期間 $T_f = 307200 \cdot T_s = 10 \text{ ms}$
$T_{\text{half-frame}}$	ハーフフレームの長さ/期間 $T_{\text{half-frame}} = 153600 \cdot T_s = 5 \text{ ms}$
T_s	基本の時間ユニット $T_s = 1/(15000 \times 2048) \text{ seconds}$
T_{slot}	スロットの長さ/期間 $T_{\text{slot}} = 15360 \cdot T_s = 0.5 \text{ ms}$
T_{subframe}	サブフレームの長さ/期間 $T_{\text{subframe}} = 30720 \cdot T_s = 1 \text{ ms}$
β_{SRS}	SRS に対する振幅スケール (amplitude scaling)
Δf	サブキャリア間隔 (subcarrier spacing) 15 kHz

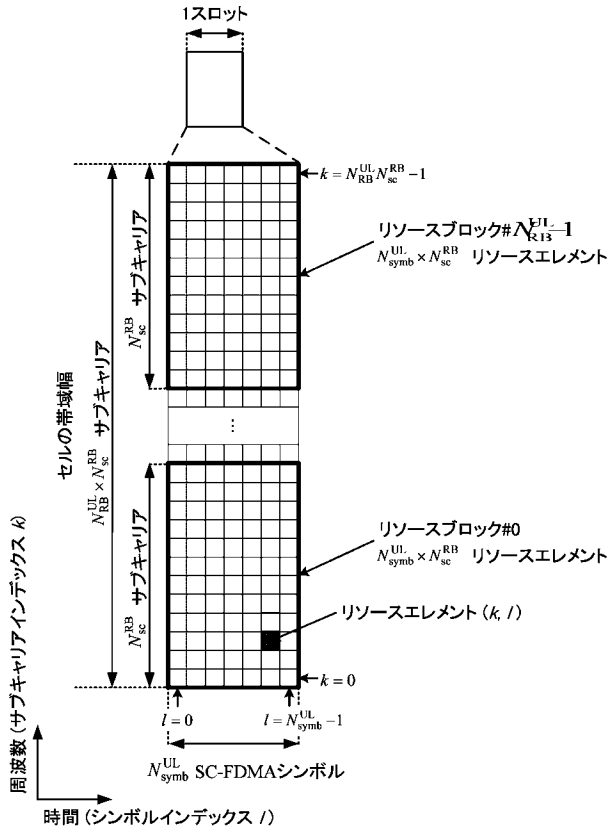
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



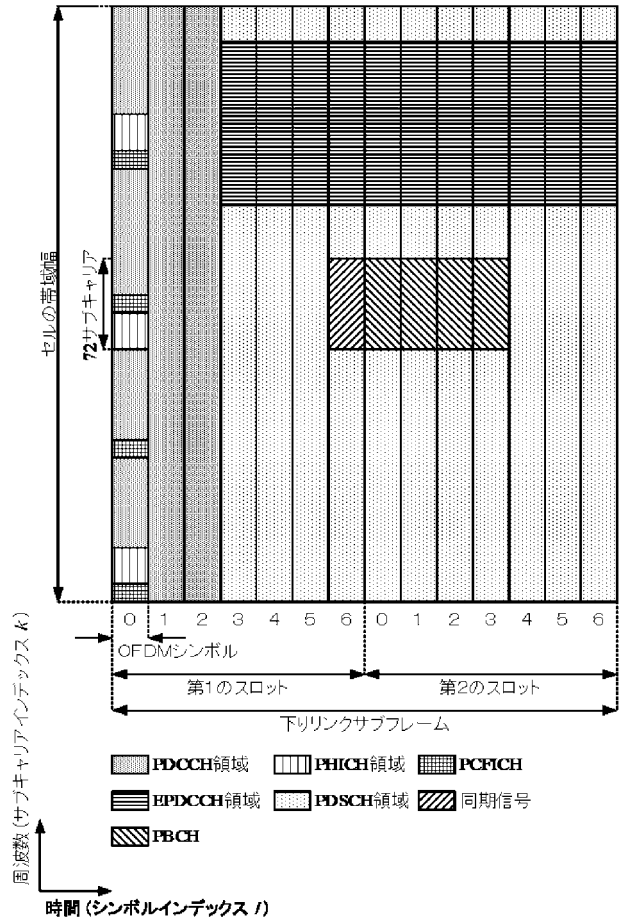
【 図 6 】

上りリンク サイクリックプリフィックス設定 (UL-CyclicPrefixLength)	サイクリック プリフィックス長 $N_{CP,l}$	SC-FDMAシンボル長
ノーマル サイクリックプリフィックス	160 for $l=0$ 144 for $l=1,2,\dots,6$	$(160+2048) \cdot T_s$ for $l=0$ $(144+2048) \cdot T_s$ for $l=1,2,\dots,6$
拡張 サイクリックプリフィックス	512 for $l=0,1,\dots,5$	$(512+2048) \cdot T_s$ for $l=0,1,\dots,5$

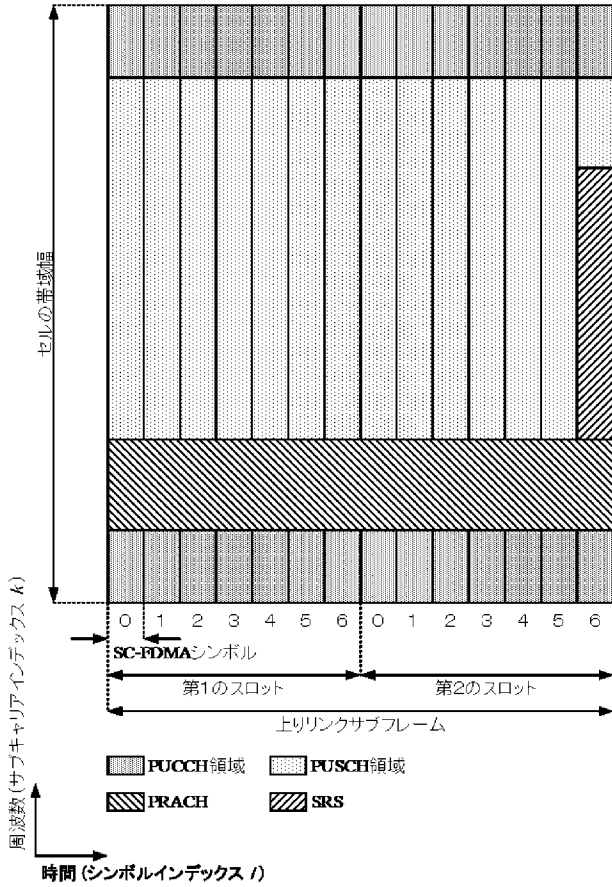
【 図 7 】

UL/DL設定	下りリンク-上りリンク- スイッチポイント周期	サブフレーム番号									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

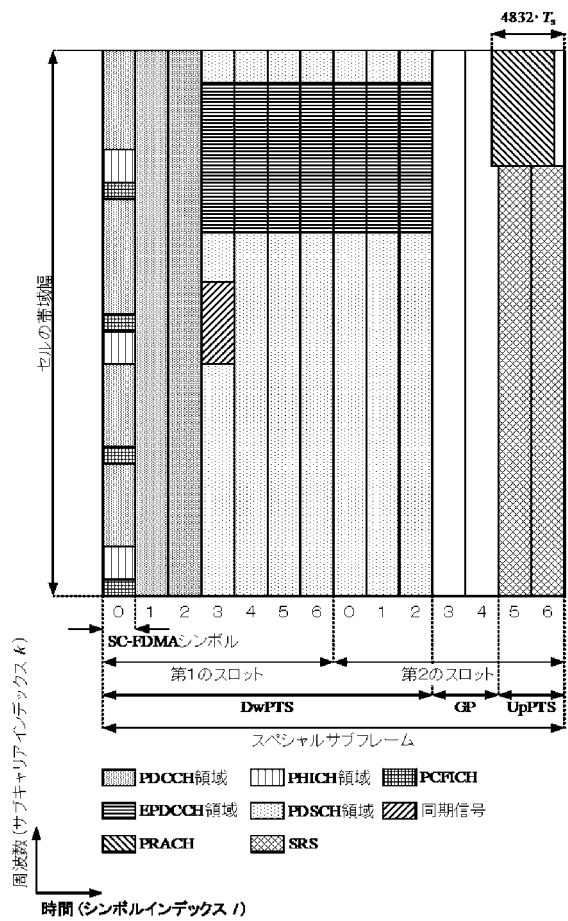
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



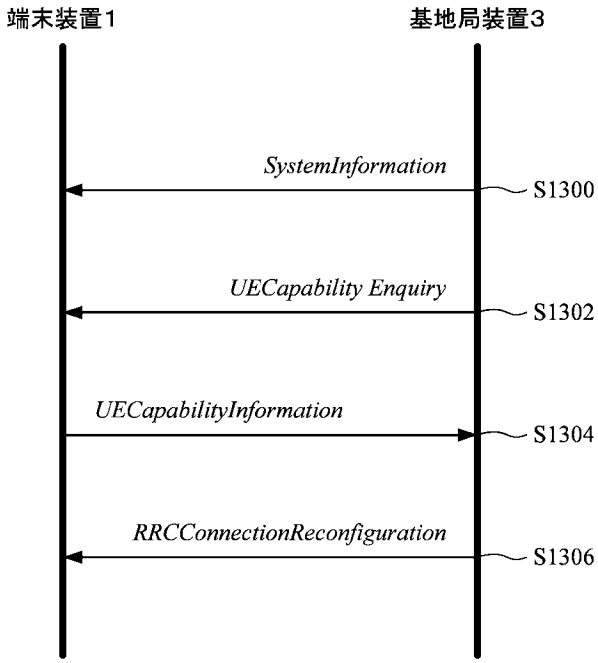
【 図 11 】

スペシャルサブフレーム設定	DwPTS	UpPTS	
	下リリンクにおける拡張サイクリックプリフィックス	上リリンクにおけるノーマルサイクリックプリフィックス	上リリンクにおける拡張サイクリックプリフィックス
0	$7680 \cdot T_s$ (3 symbol)	$2192 \cdot T_s$ (1 symbol)	$2560 \cdot T_s$ (1 symbol)
1	$20480 \cdot T_s$ (8 symbol)		
2	$23040 \cdot T_s$ (9 symbol)		
3	$25600 \cdot T_s$ (10 symbol)		
4	$7680 \cdot T_s$ (3 symbol)	$4384 \cdot T_s$ (2 symbol)	$5120 \cdot T_s$ (2 symbol)
5	$20480 \cdot T_s$ (8 symbol)		
6	$23040 \cdot T_s$ (9 symbol)		
7	$12800 \cdot T_s$ (5 symbol)		
8	$7680 \cdot T_s$ (3 symbol)	$19728 \cdot T_s$ (9 symbol)	$20480 \cdot T_s$ (8 symbol)
9	$12800 \cdot T_s$ (5 symbol)	$15344 \cdot T_s$ (7 symbol)	$15360 \cdot T_s$ (6 symbol)

【 図 12 】

スペシャルサブフレーム設定	DwPTS	UpPTS	
	下リリンクにおけるノーマルサイクリックプリフィックス	上リリンクにおけるノーマルサイクリックプリフィックス	上リリンクにおける拡張サイクリックプリフィックス
0	$6592 \cdot T_s$ (3 symbol)	$2192 \cdot T_s$ (1 symbol)	$2560 \cdot T_s$ (1 symbol)
1	$19760 \cdot T_s$ (9 symbol)		
2	$21952 \cdot T_s$ (10 symbol)		
3	$24144 \cdot T_s$ (11 symbol)		
4	$26336 \cdot T_s$ (12 symbol)	$4384 \cdot T_s$ (2 symbol)	$5120 \cdot T_s$ (2 symbol)
5	$6592 \cdot T_s$ (3 symbol)		
6	$19760 \cdot T_s$ (9 symbol)		
7	$21952 \cdot T_s$ (10 symbol)		
8	$24144 \cdot T_s$ (11 symbol)	$21920 \cdot T_s$ (10 symbol)	$20480 \cdot T_s$ (8 symbol)
9	$13168 \cdot T_s$ (6 symbol)		
10	$6592 \cdot T_s$ (3 symbol)		
11	$13168 \cdot T_s$ (6 symbol)		

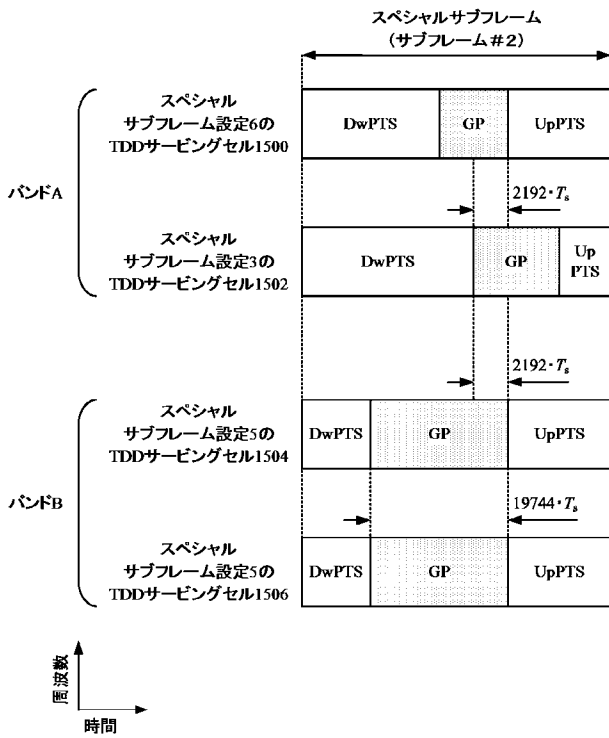
【図13】



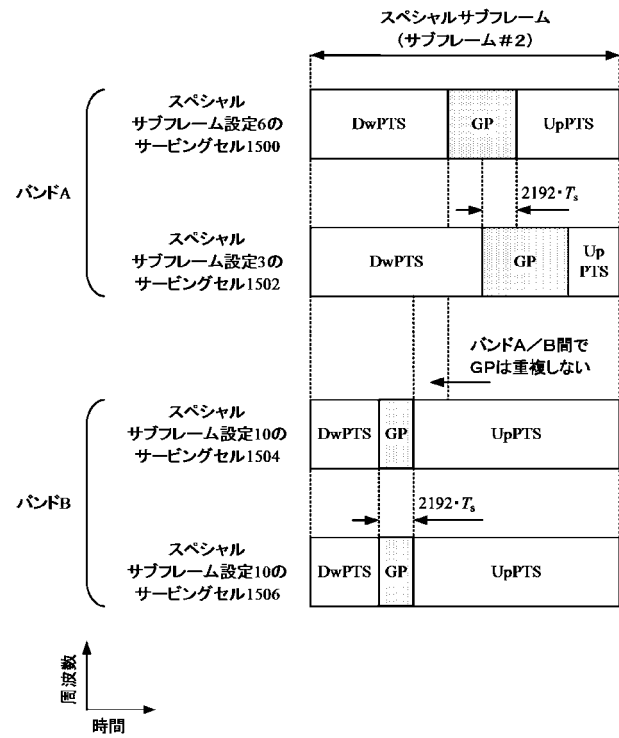
【図14】

	<i>specialSubframePatterns</i> -v13xx	<i>specialSubframePatterns</i> -v1130	<i>specialSubframePatterns</i> (without suffix)
ケース1	-	下リリンクにおける拡張サイクリックプリフィックスに対する設定7	下リリンクにおける拡張サイクリックプリフィックスに対する設定4
ケース2	下リリンクにおける拡張サイクリックプリフィックスに対する設定8	-	下リリンクにおける拡張サイクリックプリフィックスに対する設定4
ケース3	下リリンクにおける拡張サイクリックプリフィックスに対する設定9	下リリンクにおける拡張サイクリックプリフィックスに対する設定7	下リリンクにおける拡張サイクリックプリフィックスに対する設定4
ケース4	-	下リリンクにおけるノーマルサイクリックプリフィックスに対する設定9	下リリンクにおけるノーマルサイクリックプリフィックスに対する設定5
ケース5	下リリンクにおけるノーマルサイクリックプリフィックスに対する設定10	-	下リリンクにおけるノーマルサイクリックプリフィックスに対する設定5
ケース6	下リリンクにおけるノーマルサイクリックプリフィックスに対する設定11	下リリンクにおけるノーマルサイクリックプリフィックスに対する設定9	下リリンクにおけるノーマルサイクリックプリフィックスに対する設定5

【図15】



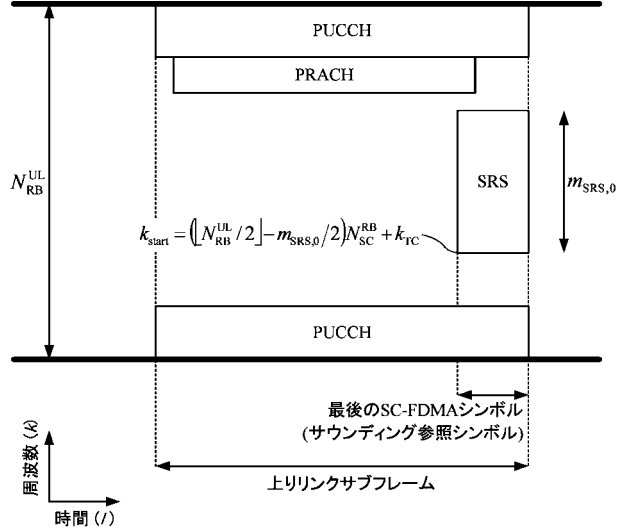
【図16】



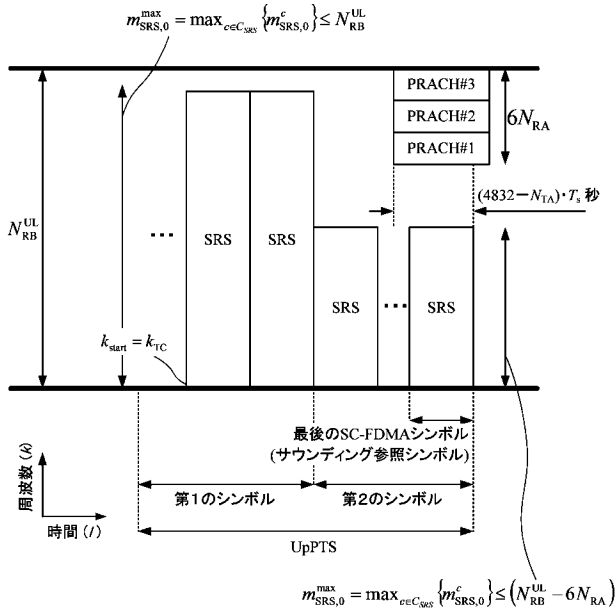
【図17】

SRS帯域幅設定 C_{SRS}	$m_{SRS,0}$ for SRS-Bandwidth $B_{SRS}=0$			
	上りリンク帯域幅 $6 \leq N_{RB}^{UL} \leq 40$	上りリンク帯域幅 $40 < N_{RB}^{UL} \leq 60$	上りリンク帯域幅 $60 < N_{RB}^{UL} \leq 80$	上りリンク帯域幅 $80 < N_{RB}^{UL} \leq 110$
0	36	48	72	96
1	32	48	64	96
2	24	40	60	80
3	20	36	48	72
4	16	32	48	64
5	12	24	40	60
6	8	20	36	48
7	4	16	32	48

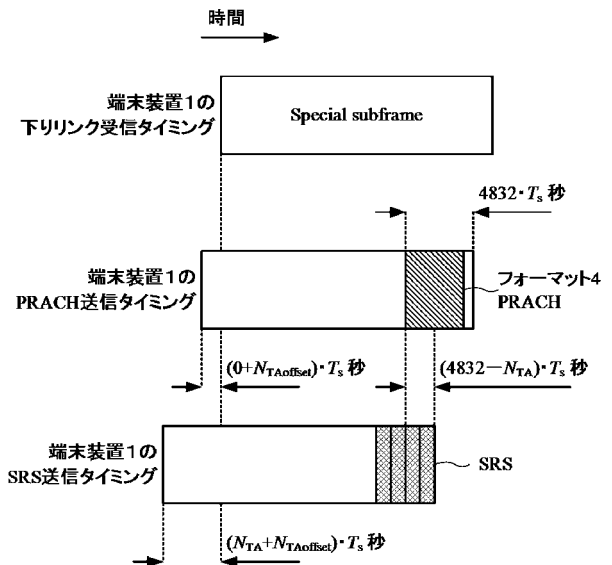
【図18】



【図19】



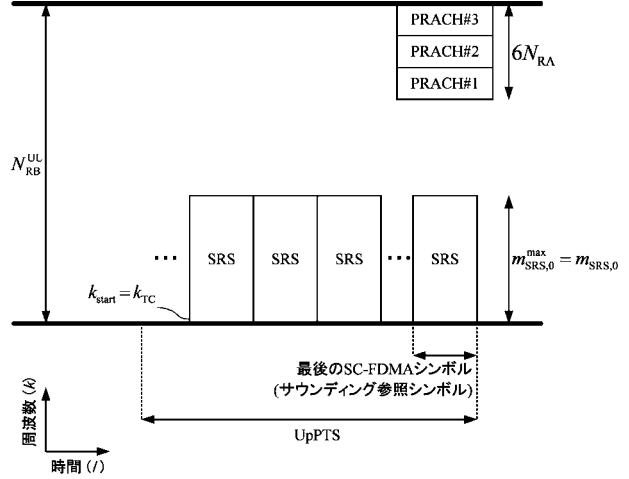
【図20】



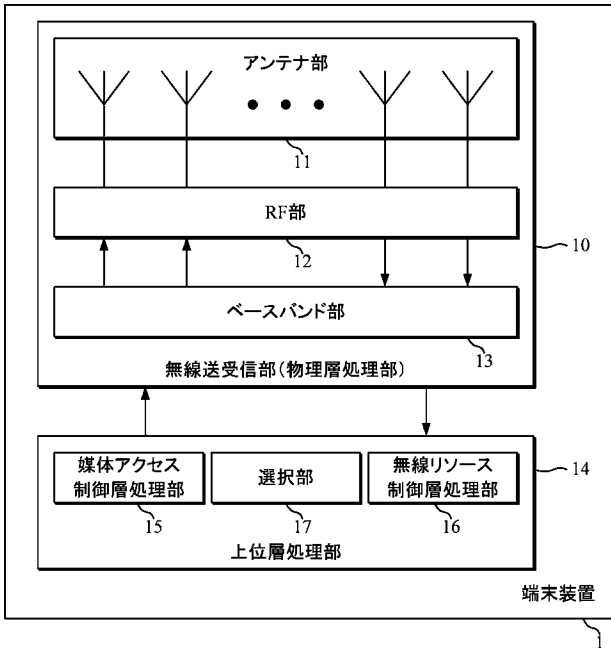
【図 2 1】

上りリンク サイクリックプリフィックス設定 (UL-CyclicPrefixLength)	Y
ノーマル サイクリックプリフィックス	3
拡張 サイクリックプリフィックス	2

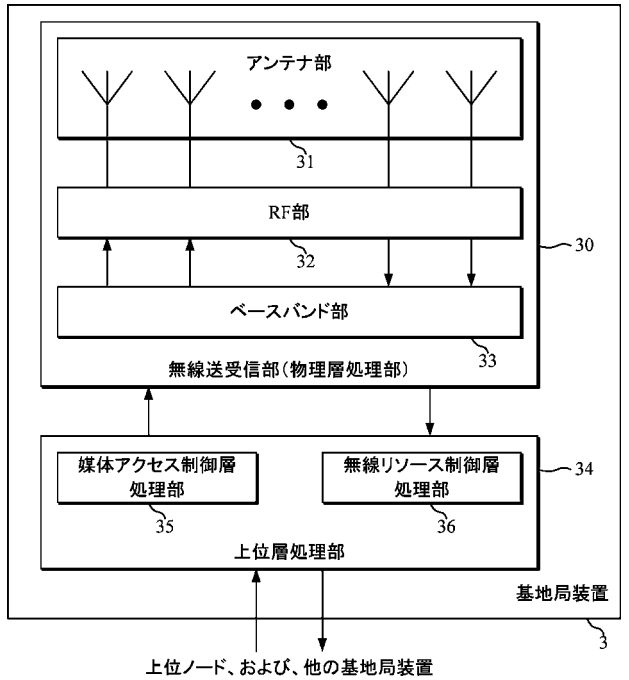
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 宏樹

大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内

Fターム(参考) 5K067 AA13 BB04 CC01 CC04 EE02 EE10 JJ12 JJ13