

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5380552号
(P5380552)

(45) 発行日 平成26年1月8日(2014.1.8)

(24) 登録日 平成25年10月4日(2013.10.4)

(51) Int.Cl.

HO4W 74/08 (2009.01)

F 1

HO4W 74/08

請求項の数 12 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2011-552304 (P2011-552304)
 (86) (22) 出願日 平成21年9月25日 (2009.9.25)
 (65) 公表番号 特表2012-519432 (P2012-519432A)
 (43) 公表日 平成24年8月23日 (2012.8.23)
 (86) 國際出願番号 PCT/CN2009/074208
 (87) 國際公開番号 WO2010/105472
 (87) 國際公開日 平成22年9月23日 (2010.9.23)
 審査請求日 平成23年9月2日 (2011.9.2)
 (31) 優先権主張番号 200910118789.X
 (32) 優先日 平成21年3月16日 (2009.3.16)
 (33) 優先権主張国 中国(CN)

(73) 特許権者 511207729
 ゼットティーイー コーポレイション
 中華人民共和国, 518057 シェンチ
 エン, カントン, ナンシャン ディストリ
 クト, ハイ-テク インダストリアル パ
 ーク, ケジ ロード サウス, ゼットティ
 ーイー ブラザ
 (74) 代理人 100104215
 弁理士 大森 純一
 (74) 代理人 100117330
 弁理士 折居 章
 (74) 代理人 100123733
 弁理士 山田 大樹
 (74) 代理人 100168181
 弁理士 中村 哲平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ランダムアクセスリソースの選択方法及び端末

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

端末が、システムから送られる物理ダウンリンク制御チャネルシグナルを受信し、前記端末が、前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルを受信したサブフレームの後続のサブフレームから、条件 A に合い、かつ、ランダムアクセスリソースを含む最初のサブフレームを決定し、

前記条件 A は、前記最初のサブフレームと前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルを受信したサブフレームとの時差が、前記端末の物理層によって規定された遅延である k 以上であることであり、

前記端末が、前記最初のサブフレームからランダムアクセスリソースを含むサブフレームの選択を開始し、

前記条件 A に合うサブフレームは、無線フレーム N のサブフレーム n の後のサブフレームであり、

前記 N は、以下の式(1)の条件を満たし、前記 n は、以下の式(2)の条件を満たし

【数 1】

$$N = (M + \lfloor (m + k) / 10 \rfloor) \% 1024 \quad (1)$$

$$n = (m + k) \% 10 \quad (2)$$

前記 M は、前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルを受信した無線フレームであり

10

20

、前記mは、前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルを受信したサブフレームであることを特徴とするランダムアクセスリソースの選択方法。

【請求項2】

前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルは、物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスと物理ランダムアクセスプリアンブルインデックスをキャリーし、

前記ランダムアクセスリソースを含むサブフレームは、物理ランダムアクセスチャネル配置インデックス、前記物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックス及び前記物理ランダムアクセスプリアンブルインデックスによって決められ、

前記物理ランダムアクセスチャネル配置インデックスは、前記端末によりシステムメッセージまたはハンドオーバーシグナルから取得され、10

ランダムアクセスリソースを含むサブフレームを選択する範囲は、前記最初のサブフレームである

ことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルは、物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスと物理ランダムアクセスプリアンブルインデックスをキャリーし、

前記ランダムアクセスリソースを含むサブフレームは、物理ランダムアクセスチャネル配置インデックス、前記物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックス、前記物理ランダムアクセスプリアンブルインデックス及びアップ・ダウンリンク配置インデックスによって決められ、20

物理ランダムアクセスチャネル配置インデックスとアップ・ダウンリンク配置インデックスは、前記端末によりシステムメッセージまたはハンドオーバーシグナルから取得される

ことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスが0に等しくない場合、前記端末がランダムアクセスリソースを含むサブフレームを選択する時間範囲は、前記最初のサブフレームであり、

前記物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスが0に等しい場合、前記端末がランダムアクセスリソースを含むサブフレームを選択する時間範囲は、前記最初のサブフレーム及び当該サブフレームの後の連続の2つのサブフレームである30

ことを特徴とする請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記kは、6ミリ秒に等しい

ことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の方法。

【請求項6】

ランダムアクセスリソースを選択する端末であって、

システムから送られる物理ダウンリンク制御チャネルシグナルを受信する受信モジュールと、

前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルを受信したサブフレームの後続のサブフレームから、条件Aに合い、かつ、ランダムアクセスリソースを含む最初のサブフレームを決定するサブフレーム選択モジュールと、40

前記条件Aは、前記最初のサブフレームと前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルを受信したサブフレームとの時差が、前記端末の物理層によって規定された遅延であるk以上であることあり、

前記最初のサブフレームからランダムアクセスリソースを含むサブフレームの選択を開始するリソース選択モジュールとを備え、

前記条件Aに合うサブフレームは、無線フレームNのサブフレームnの後のサブフレームであり、

前記Nは、以下の式(1)の条件を満たし、前記nは、以下の式(2)の条件を満たし50

【数2】

$$N = (M + \lfloor (m+k) / 10 \rfloor \% 1024) \quad (1)$$

$$n = (m + k) \% 10 \quad (2)$$

前記Mは、前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルを受信した無線フレームであり
、前記mは、前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルを受信したサブフレームである
端末。

【請求項7】

前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルは、物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスと物理ランダムアクセスプリアンブルインデックスをキャリーし、10

前記受信モジュールは、物理ランダムアクセスチャネル配置インデックスをキャリーするシステムメッセージまたはハンドオーバーシグナルを受信する
ことを特徴とする請求項6に記載の端末。

【請求項8】

物理ランダムアクセスチャネル配置表と物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックス表を記憶する記憶モジュールと、

前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナル、前記システムメッセージまたはハンドオーバーシグナルと、前記記憶モジュールとに応じて、ランダムアクセスリソースを含むサブフレームを決定する分析モジュールと、20

をさらに備えることを特徴とする請求項7に記載の端末。

【請求項9】

前記最初のサブフレームが前記ランダムアクセスリソースを含むサブフレームから選択され、

前記リソース選択モジュールがランダムアクセスリソースを含むサブフレームを選択する範囲は、前記最初のサブフレームである
ことを特徴とする請求項8に記載の端末。

【請求項10】

前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルは、物理ランダムアクセスプリアンブルインデックスと物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスをキャリーし、30

前記受信モジュールは、物理ランダムアクセスチャネル配置インデックスとアップ・ダウンリンク配置インデックスをキャリーするシステムメッセージまたはハンドオーバーシグナルを受信する
ことを特徴とする請求項6に記載の端末。

【請求項11】

物理ランダムアクセスチャネル配置表、物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックス表及びアップ・ダウンリンク配置表を記憶する記憶モジュールと、

前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナル、前記システムメッセージまたはハンドオーバーシグナルと、前記記憶モジュールとに応じて、ランダムアクセスリソースを含むサブフレームを決定する分析モジュールと、40

をさらに備えることを特徴とする請求項10に記載の端末。

【請求項12】

前記最初のサブフレームが前記ランダムアクセスリソースを含むサブフレームから選択され、

前記物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスが0に等しくない場合、前記リソース選択モジュールがランダムアクセスリソースを含むサブフレームを選択する時間範囲は、前記最初のサブフレームであり、

前記物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスが0に等しい場合、前記リソース選択モジュールがランダムアクセスリソースを含むサブフレームを選択する時間範囲は、前記最初のサブフレーム及び当該サブフレームの後の連続の2つのサブフレームである50

ことを特徴とする請求項1_1に記載の端末。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、セルラー無線通信システムに関し、特に、端末がセルラー無線通信システムにランダムにアクセスするときのランダムアクセスリソースの選択方法及び端末に関する。

【背景技術】

【0002】

図1に示すように、セルラー無線通信システムは、主に端末、基地局及びコアネットワークから構成される。基地局からなるネットワークは、無線アクセสนットワーク（Radio Access Network、RANと略称）と称され、アクセス層の業務、例えば無線リソースの管理を担当する。

【0003】

実際には、各基地局の間は、物理的または論理的に接続されている。例えば図1では、基地局1と基地局2との間、または基地局1と基地局3との間が接続されている。各基地局は、1つまたは1つ以上のコアネットワーク（Core Network、CNと略称）ノードと接続される。

【0004】

コアネットワークは、非アクセス層の業務、例えば位置の更新などを担当し、そして、コアネットワークは、ユーザインターフェイスのアンカーポイントとされる。端末（User Equipment、UEと略称）とは、セルラー無線通信ネットワークと通信することができる各種の装置であり、例えば携帯電話またはノートパソコンなどである。

【0005】

長期発展型（Long Term Evolution、LTEと略称）においてランダムアクセス過程について詳しく説明する。物理層ランダムアクセス過程は、主に物理ランダムアクセスプリアンブルの送信とランダムアクセス応答の受信とを含む。物理ランダムアクセスチャネル（Physical Random Access Channel、PRACH）は、物理ランダムアクセスプリアンブル（random access preamble）を伝送することに用いられる。端末は、物理ランダムアクセスプリアンブルを送信する前に、PRACHリソースを選択する必要がある。

【0006】

ここでPRACHリソースは、アップリンクチャネル時間・周波数領域の無線リソースであり、周波数領域で6RB（無線ブロック）を占拠し、時間領域で1～3つのサブフレームを占拠する。時間領域で占拠される期間は端末が送信した物理ランダムアクセスプリアンブルのフォーマットと関係がある。

【0007】

端末は、時間領域と周波数領域におけるPRACHリソースの最初のサブフレームの位置を選択することでPRACHリソースを選択する。この選択過程に関連する2つの主要な配置パラメーターは、物理ランダムアクセスチャネル配置インデックス（PRACH configuration index）と物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックス（PRACH Mask Index）である。

【0008】

端末は、システムメッセージまたはハンドオーバーシグナルによって物理ランダムアクセスチャネル配置インデックス（PRACH configuration index）を受信できる。PRACH配置インデックスは、1セットの配置パラメーターの組合せに対応し、PRACHフォーマット、PRACH密度（各無線フレーム中に配置されたPRACHの数）及び各PRACHを送信するための時間領域の位置（周波数分割複信（Frequency Division Duplex、FDD）では、当該インデックスは、PRACH時間領域におけるスターティングサブフレーム番号に直接に対応する）、または時間領域配置のバージョン番号（時分割複信（Time Division Duplex、TDD）では、当該インデックスは、時間領域におけるいくつかの異なるマッピング方式のバージョン番

10

20

30

40

50

号を示す)を示す。

【0009】

LTE FDDシステムでは、周波数領域に多くとも1本のPRACHが配置され、無線フレームには多くとも10本のPRACHが含まれ、PRACHは、時間領域で全て分離される。周波数領域に位置する全てのPRACHは、同じであって、基地局により統一的に配置される。LTE TDDシステムでは、各無線フレーム内に多くとも6本のPRACHが含まれ、PRACHは、先に時間領域でマッピングされ、後に周波数領域でマッピングされる。時間領域でPRACHは重複しないことを前提として、時間領域多重化を通じた配置PRACH密度の搬送にとって時間領域リソースが不十分である場合、多数のPRACHは周波数領域で多重化される。表1及び表2には、それぞれFDD及びTDDシステムの物理ランダムアクセス配置表が示されている。

10

【0010】

【表1】

LTE FDD 物理ランダムアクセス配置

PRACH 配置 インデックス	プリアンブル フォーマット	システム フレーム 番号	サブ フレーム 番号	PRACH 配置 インデックス	プリアンブル フォーマット	システム フレーム 番号	サブ フレーム 番号
0	0	イーブン (Even)	1	32	2	イーブン	1
1	0	イーブン	4	33	2	イーブン	4
2	0	イーブン	7	34	2	イーブン	7
3	0	エニー (Any)	1	35	2	エニー	1
4	0	エニー	4	36	2	エニー	4
5	0	エニー	7	37	2	エニー	7
6	0	エニー	1, 6	38	2	エニー	1, 6
7	0	エニー	2, 7	39	2	エニー	2, 7
8	0	エニー	3, 8	40	2	エニー	3, 8
9	0	エニー	1, 4, 7	41	2	エニー	1, 4, 7
10	0	エニー	2, 5, 8	42	2	エニー	2, 5, 8
11	0	エニー	3, 6, 9	43	2	エニー	3, 6, 9
12	0	エニー	0, 2, 4, 6, 8	44	2	エニー	0, 2, 4, 6, 8
13	0	エニー	1, 3, 5, 7, 9	45	2	エニー	1, 3, 5, 7 9
14	0	エニー	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	46	N/A	N/A	N/A
15	0	イーブン	9	47	2	イーブン	9
16	1	イーブン	1	48	3	イーブン	1
17	1	イーブン	4	49	3	イーブン	4
18	1	イーブン	7	50	3	イーブン	7
19	1	エニー	1	51	3	エニー	1
20	1	エニー	4	52	3	エニー	4
21	1	エニー	7	53	3	エニー	7
22	1	エニー	1, 6	54	3	エニー	1, 6
23	1	エニー	2, 7	55	3	エニー	2, 7
24	1	エニー	3, 8	56	3	エニー	3, 8
25	1	エニー	1, 4, 7	57	3	エニー	1, 4, 7
26	1	エニー	2, 5, 8	58	3	エニー	2, 5, 8
27	1	エニー	3, 6, 9	59	3	エニー	3, 6, 9
28	1	エニー	0, 2, 4, 6, 8	60	N/A	N/A	N/A
29	1	エニー	1, 3, 5, 7, 9	61	N/A	N/A	N/A
30	N/A	N/A	N/A	62	N/A	N/A	N/A
31	1	イーブン	9	63	3	イーブン	9

【0011】

【表2】

LTE TDD システム物理ランダムアクセス配置

PRACH 配置 インデックス	プリアンブル フォーマット	密度 10msごと (D _{RA})	バージョン (r _{RA})	PRACH 配置 インデックス	プリアンブル フォーマット	密度 10msごと (D _{RA})	バージョン (r _{RA})
0	0	0.5	0	32	2	0.5	2
1	0	0.5	1	33	2	1	0
2	0	0.5	2	34	2	1	1
3	0	1	0	35	2	2	0
4	0	1	1	36	2	3	0
5	0	1	2	37	2	4	0
6	0	2	0	38	2	5	0
7	0	2	1	39	2	6	0
8	0	2	2	40	3	0.5	0
9	0	3	0	41	3	0.5	1
10	0	3	1	42	3	0.5	2
11	0	3	2	43	3	1	0
12	0	4	0	44	3	1	1
13	0	4	1	45	3	2	0
14	0	4	2	46	3	3	0
15	0	5	0	47	3	4	0
16	0	5	1	48	4	0.5	0
17	0	5	2	49	4	0.5	1
18	0	6	0	50	4	0.5	2
19	0	6	1	51	4	1	0
20	1	0.5	0	52	4	1	1
21	1	0.5	1	53	4	2	0
22	1	0.5	2	54	4	3	0
23	1	1	0	55	4	4	0
24	1	1	1	56	4	5	0
25	1	2	0	57	4	6	0
26	1	3	0				
27	1	4	0				
28	1	5	0				
29	1	6	0				
30	2	0.5	0				
31	2	0.5	1				

【0012】

配置インデックスが与えられ、PRACHを送信するためのサブフレームが既知である場合、端末は、物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックス（PRACH Mask Index）を使用して当該配置インデックス上の1つの無線フレーム内の利用可能なPRACHリソースを指摘する。

【0013】

競争に基づくランダムアクセスの場合、端末は、自動的にマスクインデックスを0に設定する。これは、現在のセルにより配置されたPRACH配置インデックス上のすべてのランダムアクセスリソースを端末が選択可能であることを意味する。

【0014】

非競争に基づくランダムアクセスの場合、基地局は、マスクインデックスを指定する。

【0015】

表3及び表5には、FDDとTDDシステムにおけるPRACHリソースを示すマスクインデック

10

20

30

40

50

スの一例が示されている。表内のPRACH インデックスは、1つの無線フレーム内のランダムアクセスリソース上の最初のサブフレームの相対シーケンス番号を表している。

【0016】

FDDでは、PRACHインデックスは、サブフレーム番号の順番に応じて決められるが、TDDでは、PRACHインデックスは、先に時間領域で決定され、後に周波数領域で決定される。

【0017】

【表3】

(PRACH配置インデックス=10)

PRACH マスクインデックス	許可PRACH	サブフレーム
0	全部	2,5,8
1	PRACHインデックス 0	2
2	PRACHインデックス 1	5
3	PRACHインデックス 2	8

10

【0018】

20

TDDでは、1つの無線フレーム内にアップリンクサブフレームとダウンリンクサブフレームが同時に存在し、一方で、PRACHリソースはアップリンクサブフレームのみに存在する。従って、その無線フレームのアップ・ダウンリンク配置 (UL/DL configurations) を考慮しなければならない。

【0019】

表4に示すように、端末は、システムメッセージまたはハンドオーバーシグナルにより無線フレームのアップ・ダウンリンク配置を得ることができる。さらに、そのPRACHリソース（その周波数領域の分布について図2を参照）は、1つのクワッド (f_{RA} 、 t^0_{RA} 、 t^1_{RA} 、 t^2_{RA}) で識別される。

【0020】

30

ここで、 f_{RA} は、周波数領域の位置を示し、その数値範囲が[0、1、2、3、4、5]とされる。 t^0_{RA} は時間領域の分布が奇数サブフレーム内であるか ($t^0_{RA} = 2$)、偶数サブフレーム内であるか ($t^0_{RA} = 1$)、または奇偶数サブフレーム内であるか ($t^0_{RA} = 0$) を示す。 t^1_{RA} は、1つのフレームのPRACHの時間領域位置が前半フレーム内にあるか ($t^1_{RA} = 0$)、後半フレーム内にあるか ($t^1_{RA} = 1$) を示す。 t^2_{RA} は、最初のアップリンクサブフレームの半フレームにおけるサブフレーム位置のオフセット位置を示し、その数値は、アップ・ダウンリンク配置と関係がある。また、($t^2_{RA} = *$) であると、PRACHがアップリンクパイルット時間スロット (UpPTS) 内に位置することを示す。

【0021】

40

【表4】

TDD アップ・ダウンリンク配置

アップ・ダウンリンク 配置	ダウン・アップリンク 転換点周期	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

【0 0 2 2】

【表 5】

TDD マスクインデックス表
(アップ・ダウンリンク配置3、PRACH配置インデックス=18)

PRACH マスクインデックス	許可PRACH	PRACHリソース
0	全部	(0, 0, 0, 0), (0, 0, 0, 1), (0, 0, 0, 2), (1, 0, 0, 0), (1, 0, 0, 1), (1, 0, 0, 2),
1	PRACH リソースインデックス 0	(0, 0, 0, 0)
2	PRACH リソースインデックス 1	(0, 0, 0, 1)
3	PRACH リソースインデックス 2	(0, 0, 0, 2)
4	PRACH リソースインデックス 3	(1, 0, 0, 0)
5	PRACH リソースインデックス 4	(1, 0, 0, 1)
6	PRACH リソースインデックス 5	(1, 0, 0, 2)

【0023】

ネットワークがマスクインデックスを指定する状況については、主に2つの状況がある。一つはハンドオーバー過程であって、端末がハンドオーバー命令を受信した後、ターゲットセルでランダムアクセスを開始する時間が、例えば、RRC層の処理遅延等（物理層では他の制限はない）の様々な要素によって決められる。

【0024】

もう一つは、ネットワーク側にダウンリンクデータが到着され、ネットワークが端末がアップリンク同期の状態ないと認めた場合、端末は、物理ダウンリンク制御チャネル（Physical Downlink Control Channel、PDCCH）シグナルによりランダムアクセス過程を開始することをトリガする。端末がPDCCHシグナルを受信した上でランダムアクセスを開始することに対しては遅延要求がある。PRACHリソースの選択は、メディアアクセス制御（Media Access Control、MAC）層によって決められるので、PRACHリソースの選択時に、MAC層が要求される遅延を考慮しないと、物理層で物理ランダムアクセスプリアンブルを送信することができない。

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】**【0025】**

本発明が解決しようとする技術課題は、ランダムアクセスの成功を保証するランダムアクセスリソースの選択方法及び端末を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0026】**

本発明に係るランダムアクセスリソースの選択方法は、

端末が、システムから送られる物理ダウンリンク制御チャネルシグナルを受信する。

前記端末が、前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルを受信したサブフレームの後続のサブフレームから、条件Aに合い、かつ、ランダムアクセスリソースを含む最初のサブフレームを決定する。10

前記条件Aは、前記最初のサブフレームと前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルを受信したサブフレームとの時差が、前記端末の物理層によって規定された遅延であるk以上であることである。

前記端末が、前記最初のサブフレームからランダムアクセスリソースを含むサブフレームの選択を開始する。

【0027】

さらに、前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルは、物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスと物理ランダムアクセスプリアンブルインデックスをキャリーする。20

前記ランダムアクセスリソースを含むサブフレームは、物理ランダムアクセスチャネル配置インデックス、前記物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックス及び前記物理ランダムアクセスプリアンブルインデックスによって決められる。

前記物理ランダムアクセスチャネル配置インデックスインデックスは、前記端末によりシステムメッセージまたはハンドオーバーシグナルから取得される。

ランダムアクセスリソースを含むサブフレームを選択する範囲は、前記最初のサブフレームである。

【0028】

さらに、前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルは、物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスと物理ランダムアクセスプリアンブルインデックスをキャリーする。30

前記ランダムアクセスリソースを含むサブフレームは、物理ランダムアクセスチャネル配置インデックス、前記物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックス、前記物理ランダムアクセスプリアンブルインデックス及びアップ・ダウンリンク配置インデックスによって決められる。

物理ランダムアクセスチャネル配置インデックスとアップ・ダウンリンク配置インデックスは、前記端末によりシステムメッセージまたはハンドオーバーシグナルから取得される。

【0029】

さらに、前記物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスが0に等しくない場合、前記端末がランダムアクセスリソースを含むサブフレームを選択する時間範囲は、前記最初のサブフレームである。40

前記物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスが0に等しい場合、前記端末がランダムアクセスリソースを含むサブフレームを選択する時間範囲は、前記最初のサブフレーム及び当該サブフレームの後の連続の2つのサブフレームである。

【0030】

さらに、前記条件Aに合うサブフレームは、無線フレームNのサブフレームnの後のサブフレームである。

前記Nは、以下の式(1)の条件を満たし、前記nは、以下の式(2)の条件を満たす。50

【0031】

【数1】

$$N = (M + \lfloor (m+k) / 10 \rfloor \% 1024) \quad (1)$$

$$n = (m + k) \% 10 \quad (2)$$

前記Mは、前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルを受信した無線フレームである。前記mは、前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルを受信したサブフレームである。

【0032】

さらに、前記kは、6ミリ秒に等しい。

10

【0033】

本発明に係る端末は、受信モジュール、サブフレーム選択モジュール及びリソース選択モジュールを備え、ランダムアクセスリソースを選択する。

前記受信モジュールは、システムから送られる物理ダウンリンク制御チャネルシグナルを受信する。

前記サブフレーム選択モジュールは、前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルを受信したサブフレームの後続のサブフレームから、条件Aに合い、かつ、ランダムアクセスリソースを含む最初のサブフレームを決定する。

前記条件Aは、前記最初のサブフレームと前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルを受信したサブフレームとの時差が、前記端末の物理層によって規定された遅延であるk以上であることである。

20

前記リソース選択モジュールは、前記最初のサブフレームからランダムアクセスリソースを含むサブフレームの選択を開始する。

【0034】

さらに、前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルは、物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスと物理ランダムアクセスプリアンブルインデックスをキャリーする。

前記受信モジュールは、物理ランダムアクセスチャネル配置インデックスをキャリーするシステムメッセージまたはハンドオーバーシグナルを受信する。

【0035】

30

さらに、前記端末が記憶モジュールと分析モジュールとをさらに備える。

前記記憶モジュールは、物理ランダムアクセスチャネル配置表と物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックス表を記憶する。

前記分析モジュールは、前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナル、前記システムメッセージまたはハンドオーバーシグナルと、前記記憶モジュールとに応じて、ランダムアクセスリソースを含むサブフレームを決定する。

【0036】

さらに、前記最初のサブフレームが前記ランダムアクセスリソースを含むサブフレームから選択される。

前記リソース選択モジュールがランダムアクセスリソースを含むサブフレームを選択する範囲は、前記最初のサブフレームである。

40

【0037】

さらに、前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルは、物理ランダムアクセスプリアンブルインデックスと物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスをキャリーする。

前記受信モジュールは、物理ランダムアクセスチャネル配置インデックスとアップ・ダウンリンク配置インデックスをキャリーするシステムメッセージまたはハンドオーバーシグナルを受信する。

【0038】

さらに、前記端末が記憶モジュールと分析モジュールとを備える。

50

前記記憶モジュールは、物理ランダムアクセスチャネル配置表、物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックス表及びアップ・ダウンリンク配置表を記憶する。

前記分析モジュールは、前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナル、前記システムメッセージまたはハンドオーバーシグナルと、前記記憶モジュールとに応じて、ランダムアクセスリソースを含むサブフレームを決定する。

【0039】

さらに、前記最初のサブフレームが前記ランダムアクセスリソースを含むサブフレームから選択される。

前記物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスが0に等しくない場合、前記リソース選択モジュールがランダムアクセスリソースを含むサブフレームを選択する時間範囲は、前記最初のサブフレームである。10

前記物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスが0に等しい場合、前記リソース選択モジュールがランダムアクセスリソースを含むサブフレームを選択する時間範囲は、前記最初のサブフレーム及び当該サブフレームの後の連続の2つのサブフレームである。10

【発明の効果】

【0040】

従来技術に比べ、本発明に係るランダムアクセスリソースを選択する方法及び端末は、ランダムアクセスリソースの選択において、物理ランダムアクセスチャネル配置インデックス及び物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスの制限と、上記物理層の遅延制限とが考慮される。そして、物理層の遅延の衝突を避けるために、MAC層が、ランダムアクセスリソースが決定されるより前に判断を下す。これにより、本発明は、ランダムアクセスの成功を保証することができる。20

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】図1は、従来技術におけるセルラー無線通信システムの構造図である。

【図2】図2は、TDD-PRACHsの周波数領域リソースの分布を示す図である。

【図3】図3は、本発明に係るランダムアクセスリソースの選択方法のフローチャートである。20

【図4】図4は、第1実施形態におけるプリアンブルを送信するサブフレームの構造図である。30

【図5】図5は、第2実施形態におけるプリアンブルを送信するサブフレームの構造図である。

【図6】図6は、第3実施形態におけるプリアンブルを送信するサブフレームの構造図である。30

【発明を実施するための形態】

【0042】

従来技術では、ネットワーク側がPDCCHシグナルによりランダムアクセスを開始する端末をトリガするとき、物理層は、PDCCHシグナルを受信した後の端末の処理遅延に対する要求がある。しかしながら、上層MAC層プロトコルにおいてランダムアクセスリソースを選択するとき、このような制限は考慮されていない。上層のランダムアクセスリソースを選択する過程は、以下のとおりである。40

【0043】

端末がある時点（無線フレームMにおけるサブフレームG）に物理ランダムアクセスプリアンブルを送信したとすると、端末は、そのサブフレームの後のPRACHを含む利用可能なサブフレーム（PRACHリソースの最初の無線サブフレーム）を選択する。その後、端末は、当該PRACHリソース上で物理ランダムアクセスプリアンブルを送信する。

【0044】

上述のように、1つの無線フレーム内の利用可能なPRACHリソースは、物理ランダムアクセスチャネル配置インデックス（PRACH configuration index）と物理ランダムアクセ50

スチャネルマスクインデックス (PRACH Mask Index) によって与えられた制限に従うべきである。

【 0 0 4 5 】

TDDシステムでは、物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスが0である場合、上記の方法によって最初のサブフレームが指定された後、端末は、有限の数のサブフレーム時間内に、均等な確率で周波数領域を再選択する。これは、物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスが0である場合、1つのサブフレームの時間範囲内で周波数領域における複数のサブフレームが存在するからである。

【 0 0 4 6 】

送信された物理ランダムアクセスプリアンブルがネットワークによって決められ、かつ、物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスが0に等しくないとすると、端末は、単に最初のサブフレームの時間範囲で選択を行なう。また、物理ランダムアクセスプリアンブルが端末自身によって決められたとすると、端末は、与えられたサブフレーム及び当該サブフレームの後の連続の2つのサブフレーム内で選択を行なう。

【 0 0 4 7 】

物理ランダムアクセスプリアンブルの送信時間についての物理層及び上層の説明から分かるように、物理ランダムアクセスプリアンブルがネットワークにより配置されたとき、MAC層は、選択過程で、単に、物理ランダムアクセスチャネル配置インデックス及び物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスの制限を考慮するだけであり、上記の物理層の遅延制限を考慮していなかった。

10

20

【 0 0 4 8 】

ダウンリンクデータが到着する場合について、端末がPDCCHシグナルを受信した後、MAC層が選択したPRACHを含むサブフレームが、PDCCHシグナルを受信したサブフレームの物理層によって規定された遅延（例えば、6ミリ秒）以内であるとき、物理層は、ダウンリンクデータを送信することができず、結果として、ランダムアクセスの送信が失敗する。

【 0 0 4 9 】

本発明に係るランダムアクセスリソースの選択方法及び端末の主旨は、ランダムアクセスリソースを選択するとき、同時に端末の物理層の規定された遅延を考慮して、ランダムアクセスの送信成功を保証することにある。

【 0 0 5 0 】

30

図3に示すように、本発明に係るランダムアクセスリソースの選択方法は、以下のステップを含む。

【 0 0 5 1 】

ステップ301において、端末は、システムから送られる物理ダウンリンク制御チャネルシグナルを受信する。

【 0 0 5 2 】

前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルは、物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスと物理ランダムアクセスプリアンブルインデックスをキャリーする。

【 0 0 5 3 】

ステップ302において、前記端末は、前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルを受信したサブフレームの後続のサブフレームから、条件Aに合い、かつ、ランダムアクセスリソースを含める最初のサブフレームを決定する。

40

【 0 0 5 4 】

前記条件Aは、前記最初のサブフレームと前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルを受信したサブフレームとの時差がk以上であることである。このkは、前記端末の物理層によって規定された遅延であり、kは、LTEシステムのために、6ミリ秒以上とされる。また、各無線フレームは、10個のサブフレームを含む。

【 0 0 5 5 】

端末がある時点（例えば、無線フレームM、サブフレームm）でダウンリンクシグナルを受信し、端末がランダムアクセス過程を開始することを要求された場合、当該条件は、

50

以下のような公式を採用して決定することができる。Nは、フレーム番号であり、nは、サブフレーム番号である。

【0056】

【数2】

$$N = (M + \lfloor (m+k) / 10 \rfloor) \% 1024$$

$$n = (m + k) \% 10$$

【0057】

ここで、L字形状の記号（左下限）と、そのL字形状の記号と対をなす逆L字形状の記号（右下限）は、端数を切り捨てる음을示し、%は、余りを求める事を示し、kは、物理層によって規定された遅延、即ち、端末が選択した最初のPRACHリソースを含むサブフレームと端末がダウンリンクシグナルを受信したサブフレームとの時差がkのサブフレームであることを示す。10

【0058】

上記の公式によれば、条件Aに合うサブフレームは、無線フレームNのサブフレームnの後のサブフレームである。

【0059】

物理ランダムアクセスプリアンブルを送信するサブフレームは、利用可能なPRACHリソースを含むサブフレームであるべきであり、FDDシステムでは、このようなサブフレームは、現在のセルにより配置された物理ランダムアクセスチャネル配置インデックス（PRACH configuration index）、物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックス（PRACH Mask Index）及び物理ランダムアクセスプリアンブルインデックスにより規定される。20

【0060】

前記物理ランダムアクセスチャネル配置インデックスは、前記端末がシステムメッセージまたはハンドオーバーシグナルから取得される。

【0061】

TDDシステムでは、このようなサブフレームは、現在のセルにより配置された物理ランダムアクセスチャネル配置インデックス（PRACH configuration index）、物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックス（PRACH Mask Index）、物理ランダムアクセスプリアンブルインデックス及びアップ・ダウンリンク配置インデックスにより規定される。30

【0062】

前記物理ランダムアクセスチャネル配置インデックス及び前記アップ・ダウンリンク配置インデックスは、前記端末によりシステムメッセージまたはハンドオーバーシグナルから取得される。

【0063】

ステップ303において、前記端末は、前記最初のサブフレームから、時間領域内及び周波数領域内でランダムアクセスリソースを含むサブフレームを均等に選択し始める。

【0064】

TDDシステムでは、物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスが0に等しくない場合、端末は、前記最初のサブフレームの時間範囲のみで選択を行なう。前記物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスが0に等しい場合、端末は、前記最初のサブフレーム及び当該サブフレームの後の連続の2つのサブフレームにおいて、条件Aに合いかつランダムアクセスリソースを含む要求を考慮して、時間領域と周波数領域内で均等に選択を行なう。40

【0065】

FDDシステムでは、時間領域内及び周波数領域内でランダムアクセスリソースを含むサブフレームを均等に選択する範囲は、前記最初のサブフレームである。

【0066】

以下、具体的な実施形態を参照しつつ、物理ランダムアクセスプリアンブルを送信するサブフレームを選択する過程について詳しく説明する。50

【0067】

「第1実施形態」

第1実施形態では、FDDシステムであり、PRACH配置インデックス = 10であり、PRACHマスクインデックス = 0であり、プリアンブルインデックス！ = 0であるとして説明する。

【0068】

PDCCHシグナルは、無線フレームMのサブフレームmでランダムアクセス過程をトリガする。ここでm = 1である。物理ランダムアクセスチャネル配置インデックス（PRACH configuration index）が10であり、PRACHマスクインデックス = 0である場合（表1と表3を参照）、サブフレーム2、5、8で物理ランダムアクセスプリアンブルを送信することができる。

【0069】

下記の公式により条件Aに合う最初のサブフレームが決められる。Nは、フレーム番号であり、nは、サブフレーム番号である。

【0070】

【数3】

$$N = (M + \lfloor (1+6)/10 \rfloor \% 1024) = M$$

$$n = (1 + 6) \% 10 = 7$$

【0071】

上記の式により分かるように、無線フレームMのサブフレーム7及びサブフレーム7の後のサブフレームは、物理ランダムアクセスプリアンブルを送信することができる。

【0072】

FDDシステムでは、物理ランダムアクセスプリアンブルは、すべての限定条件を満足する最初のサブフレーム、即ち、無線フレームMのサブフレーム8によって送信されるべきである。最初のサブフレームの構造図は、図4に示すようなものである。

【0073】

「第2実施形態」

第2実施形態では、FDDシステムであり、PRACH配置インデックス = 14であり、PRACHマスクインデックス = 0であり、プリアンブルインデックス = 0であるとして説明する。

【0074】

PDCCHシグナルは、無線フレームMのサブフレームmでランダムアクセス過程をトリガする。ここでm = 1である。物理ランダムアクセスチャネル配置インデックス（PRACH configuration index）が14であり、PRACHマスクインデックスが0である場合、サブフレーム0～9で物理ランダムアクセスプリアンブルを送信することができる。

【0075】

下記の公式により条件Aに合う最初のサブフレームが決められる。Nは、フレーム番号であり、nは、サブフレーム番号である。

【0076】

【数4】

$$N = (M + \lfloor (1+6)/10 \rfloor \% 1024) = M$$

$$n = (1 + 6) \% 10 = 7$$

【0077】

上記の式により分かるように、無線フレームMのサブフレーム7及びサブフレーム7の後のサブフレームは、物理ランダムアクセスプリアンブルを送信することができる。

【0078】

FDDシステムでは、物理ランダムアクセスプリアンブルは、すべての限定条件を満足す

10

20

30

40

50

る最初のサブフレーム、即ち、無線フレームMのサブフレーム7によって送信されるべきである。最初のサブフレームの構造は、図5に示されている。

【0079】

「第3実施形態」

第3実施形態では、TDDシステムであり、アップ・ダウンリンク配置 = 3であり、PRACH配置インデックス = 18であり、PRACHマスクインデックス = 0であり、プリアンブルインデックス = 0であるとして説明する。

【0080】

PDCCHシグナルは、無線フレームMのサブフレームmでランダムアクセス過程をトリガする。ここで、m = 7である。物理ランダムアクセスチャネル配置インデックス(PRACH configuration index)が18であり、PRACHマスクインデックスが0であり、UL/DL配置が3である場合(表2、表3、表4を参照)、周波数f0及びf1にてサブフレーム2、3、4で物理ランダムアクセスプリアンブルを送信することができる。10

【0081】

下記の公式により条件Aに合う最初サブフレームが決められる。Nは、フレーム番号であり、nは、サブフレーム番号である。

【0082】

【数5】

$$N = (M + \lfloor (7+6)/10 \rfloor \% 1024) = M + 1$$

20

$$n = (7 + 6) \% 10 = 3$$

【0083】

上式により分かるように、無線フレームM+1のサブフレーム3及びサブフレーム3の後のサブフレームは、物理ランダムアクセスプリアンブルを送信することができる。

【0084】

従って、選択された最初のサブフレームは、無線フレームM+1のサブフレーム3である。サブフレーム3、4及び5の周波数領域には、PRACHを含むサブフレームが4つ存在し、UL/DL配置 = 3により分かるように、サブフレーム5がPRACHを含まないので、端末は、サブフレーム3、4におけるPRACHを含む4つのサブフレームのいずれかの1つをランダムに選択することができ、例えば、サブフレーム4における周波数がf0であるサブフレームを選択する。このように、端末は、無線フレームM+1のサブフレーム4のf0におけるPRACHで物理ランダムアクセスプリアンブルを送信することができる。サブフレームの構造図は、図6に示すようなものである。30

【0085】

上記の方法を実現するために、本発明に係る端末は、ランダムアクセスリソースを選択する端末であり、受信モジュール、記憶モジュール、分析モジュール、サブフレーム選択モジュール及びリソース選択モジュールを備える。

【0086】

前記受信モジュールは、システムから送られる物理ダウンリンク制御チャネルシグナルと、システムメッセージまたはハンドオーバーシグナルとを受信する。40

【0087】

前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルは、物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックス及び物理ランダムアクセスプリアンブルインデックスをキャリーする。

【0088】

FDDシステムでは、前記システムメッセージまたはハンドオーバーシグナルは、物理ランダムアクセスチャネル配置インデックスをキャリーする。

【0089】

TDDシステムでは、前記システムメッセージまたはハンドオーバーシグナルは、物理ランダムアクセスチャネル配置インデックスとアップ・ダウンリンク配置インデックスをキャリーする。

50

【 0 0 9 0 】

前記記憶モジュールは、物理ランダムアクセスチャネル配置表、物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックス表及びアップ・ダウンリンク配置表を記憶する。

【 0 0 9 1 】

前記分析モジュールは、前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナル、前記システムメッセージまたはハンドオーバーシグナル及び前記記憶モジュールに応じて、ランダムアクセスリソースを含むサブフレームを決定する。FDDシステムでは、ランダムアクセスリソースを含むサブフレームは、現在のセルにより配置された物理ランダムアクセスチャネル配置インデックス (PRACH configuration index)、物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックス (PRACH Mask Index) 及物理ランダムアクセスプリアンブルインデックスにより規定される。10

【 0 0 9 2 】

TDDシステムでは、ランダムアクセスリソースを含むサブフレームは、現在のセルにより配置された物理ランダムアクセスチャネル配置インデックス (PRACH configuration index)、物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックス (PRACH Mask Index)、物理ランダムアクセスプリアンブルインデックス及びアップ・ダウンリンク配置インデックスにより規定される。

【 0 0 9 3 】

記憶モジュールを検索する前に、端末は、物理ランダムアクセスプリアンブルインデックスが 0 であるかを判断する必要がある。物理ランダムアクセスプリアンブルインデックスが 0 である場合、競争に基づくランダムアクセスの場合であることが示され、物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスの初期値に関わらず、物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスを 0 に変更する。一方、物理ランダムアクセスプリアンブルインデックスが 0 でない場合、端末は、ダウンリンクシグナルにおける物理ランダムアクセスプリアンブルの初期値に応じて、物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックス表を検索する。20

【 0 0 9 4 】

前記サブフレーム選択モジュールは、前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルを受信した後続のサブフレームから、条件 A に合い、かつ、ランダムアクセスリソースを含む最初のサブフレームを決定する。前記条件 A は、前記最初のサブフレームと前記物理ダウンリンク制御チャネルシグナルを受信したサブフレームとの時差が k 以上であることである。この k は、前記端末の物理層によって規定された遅延であり、6 ミリ秒以上とされる。30

【 0 0 9 5 】

前記リソース選択モジュールは、前記最初のサブフレームから、時間領域内及び周波数領域内でランダムアクセスリソースを含むサブフレームを均等に選択し始める。

【 0 0 9 6 】

TDDシステムでは、物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスが 0 に等しくない場合、端末は、最初のサブフレームの時間範囲のみで選択を行なう。前記物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスが 0 に等しい場合、端末は、条件 A に合い、かつ、ランダムアクセスリソースを含む要求を満足することを考慮して、前記最初のサブフレーム及び当該サブフレームの後の連続の 2 つのサブフレームで、時間領域内及び周波数領域内において均等に選択を行なう。40

【 0 0 9 7 】

FDDシステムでは、前記リソース選択モジュールが時間領域内及び周波数領域内でランダムアクセスリソースを含むサブフレームを均等に選択する範囲は、前記最初のサブフレームである。

【 0 0 9 8 】

以上の端末の受信モジュール、記憶モジュール、検索モジュールの機能は、物理層において実現され、サブフレーム選択モジュール及びリソース選択モジュールの機能は、MAC50

層において実現される。

【0099】

本発明に係るランダムアクセスリソースの選択方法及び端末は、ランダムアクセスリソースの選択において、物理ランダムアクセスチャネル配置インデックス及び物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスの制限と、上記の物理層の遅延制限との両方が考慮され、物理層での遅延における衝突を避けさけるために、ランダムアクセスリソースが決定される前にMAC層が判断を行なう。これにより、ランダムアクセスの成功を保証することができる。

【0100】

上記のものは本発明の好適な実施形態に過ぎず、本発明はこれに限定されず、種々の変更形態および变形形態が当業者によって可能である。また、特許請求の範囲に規定される本発明の精神及び範囲に逸脱しない限り、あらゆる変更、均等な代替物、および改良が可能であることを理解されたい。

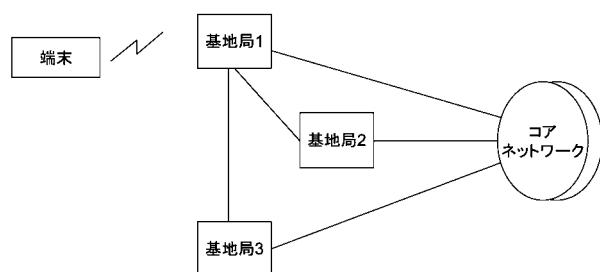
【0101】

従来技術に比べ、本発明に係るランダムアクセスリソースの選択方法及び端末は、ランダムアクセスリソースの選択において、物理ランダムアクセスチャネル配置インデックス及び物理ランダムアクセスチャネルマスクインデックスの制限と、上記物理層の遅延制限との両方が考慮され、物理層での遅延における衝突を避けさけるために、ランダムアクセスリソースが決定される前にMAC層が判断を行なう。これにより、ランダムアクセスの成功を保証することができる。

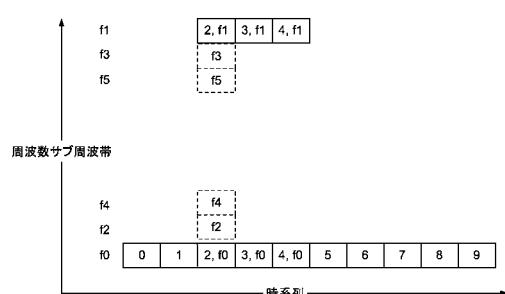
10

20

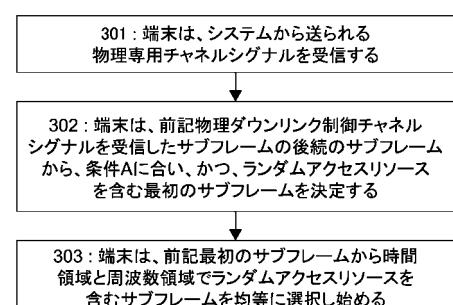
【図1】



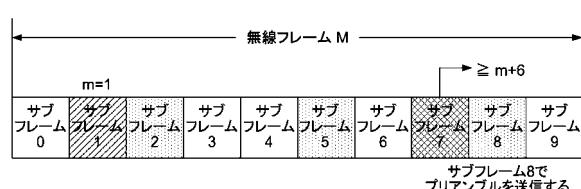
【図2】



【図3】



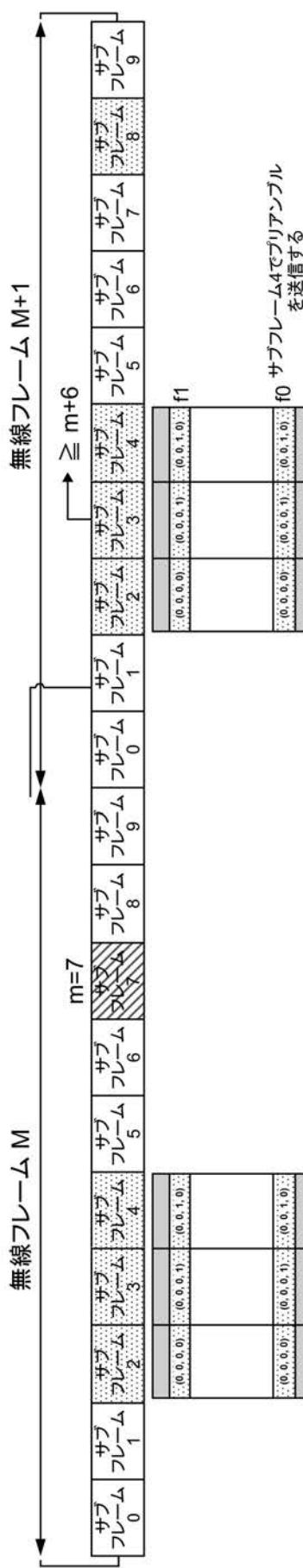
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(74)代理人 100168745

弁理士 金子 彩子

(74)代理人 100170346

弁理士 吉田 望

(74)代理人 100176131

弁理士 金山 慎太郎

(72)発明者 ドゥ ジヨンダ

中華人民共和国 カントン 518057 シエンチェン ナンシャン ハイ - テク インダスト
リアル パーク ケジ ロード サウス ゼットティーイー プラザ

(72)発明者 マ ルイ

中華人民共和国 カントン 518057 シエンチェン ナンシャン ハイ - テク インダスト
リアル パーク ケジ ロード サウス ゼットティーイー プラザ

(72)発明者 ユ ピン

中華人民共和国 カントン 518057 シエンチェン ナンシャン ハイ - テク インダスト
リアル パーク ケジ ロード サウス ゼットティーイー プラザ

審査官 斎藤 浩兵

(56)参考文献 国際公開第2009/020423 (WO, A1)

国際公開第2009/020213 (WO, A1)

国際公開第2008/025233 (WO, A1)

3GPP TS 36.213 V8.5.0, 2008年12月, p.16-18

3GPP TS 36.321 V8.4.0, 2008年12月, p.12-16,39

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 74/08