

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-506138

(P2016-506138A)

(43) 公表日 平成28年2月25日(2016.2.25)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO4W 52/02 (2009.01)	HO4W 52/02 111	5K067
HO4W 92/18 (2009.01)	HO4W 92/18	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 40 頁)

(21) 出願番号	特願2015-546423 (P2015-546423)	(71) 出願人	598036300
(86) (22) 出願日	平成24年12月10日 (2012.12.10)		テレフオンアクチーボラゲット エル エム エリクソン (パブル)
(85) 翻訳文提出日	平成27年8月3日 (2015.8.3)		スウェーデン国 ストックホルム エスー
(86) 国際出願番号	PCT/SE2012/051370		164 83
(87) 国際公開番号	WO2014/092612	(74) 代理人	100109726
(87) 国際公開日	平成26年6月19日 (2014.6.19)		弁理士 園田 吉隆
		(74) 代理人	100161470
			弁理士 富樫 義孝
		(74) 代理人	100194294
			弁理士 石岡 利康
		(74) 代理人	100194320
			弁理士 藤井 亮

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワイヤレス機器、無線ネットワークノード、および機器間通信での不連続受信のための方法

(57) 【要約】

ワイヤレス機器 (106a、106b)、およびワイヤレス機器で不連続受信 (DRX) を制御するためのワイヤレス機器における方法。このワイヤレス機器は、セルラー通信および機器間 (D2D) 通信に対応している。この方法は、第1のアップリンクセルラー通信許可を受信したときに、第1の期間  $t_1$  にわたり、セルラーDRX構成に対してDRXウェイク状態を活性化することであって、DRXウェイク状態時にワイヤレス機器が第2のアップリンクセルラー通信許可を受信するように構成される、活性化することと、第1のD2D通信許可を受信したときに、第2の期間  $t_2$  にわたり、セルラーDRX構成から分離したD2D DRX構成に対してDRXウェイク状態を活性化することであって、DRXウェイク状態時にワイヤレス機器が第2のD2D通信許可を受信するように構成される、活性化することを含む。それにより、ワイヤレス機器は、セルラーDRX構成およびD2D DRX構成の両方を使用してワイヤレス機器でDRXを制御することができる。

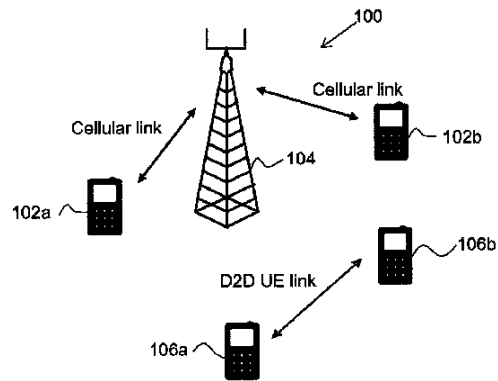


FIG. 1A

【選択図】 図1A

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

セルラー通信および機器間、D2D、通信に対応したワイヤレス機器(106a、106b)で不連続受信、DRX、を制御するための前記ワイヤレス機器(106a、106b)における方法であって、前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、無線ネットワークノード(104)によってサービスが提供され、前記ワイヤレス機器(106a、106b)および前記無線ネットワークノード(104)が、セルラー通信およびD2D通信の両方に対して構成された通信ネットワーク(100)に含まれ、前記方法が、

第1のアップリンクセルラー通信許可を受信したときに、第1の期間 $t_1$ にわたり、セルラーDRX構成に対してDRXウェイク状態を活性化すること(118、210)であって、前記DRXウェイク状態時に前記ワイヤレス機器(106a、106b)が第2のアップリンクセルラー通信許可を受信するように構成される、活性化すること(118、210)と、

第1のD2D通信許可を受信したときに、第2の期間 $t_2$ にわたり、前記セルラーDRX構成から分離したD2D DRX構成に対して前記DRXウェイク状態を活性化することであって、前記DRXウェイク状態時に前記ワイヤレス機器(106a、106b)が第2のD2D通信許可を受信するように構成される、活性化すること(119、213)とを含み、

それによって前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記セルラーDRX構成および前記D2D DRX構成の両方を使用して前記ワイヤレス機器(106a、106b)でDRXを制御することができる方法。

## 【請求項 2】

前記第1のD2D通信許可を受信したときに、前記第2の期間 $t_2$ にわたり、前記セルラーDRX構成に対して前記DRXウェイク状態を活性化することであって、前記DRXウェイク状態時に、前記ワイヤレス機器(106a、106b)が前記第2のセルラー通信許可を受信するように構成される、活性化すること(214)をさらに含む、請求項1に記載の方法。

## 【請求項 3】

前記セルラーDRX構成を第1のサブフレーム構成でフィルタリングすることであって、それによって前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記第1のサブフレーム構成に含まれるサブフレームについて、セルラー通信に対してDRXスリープ状態になる、フィルタリングすること(112、203)をさらに含む、請求項1または2に記載の方法。

## 【請求項 4】

前記第1のサブフレーム構成が、D2D通信専用の1つまたは複数のサブフレームを含むD2D専用サブフレーム構成である、請求項3に記載の方法。

## 【請求項 5】

前記D2D DRX構成を第2のサブフレーム構成でフィルタリングすることであって、それによって前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記第2のサブフレーム構成に含まれるサブフレームについて、D2D通信に対してDRXスリープ状態になる、フィルタリングすること(115、206)をさらに含む、請求項1から4のいずれか一項に記載の方法。

## 【請求項 6】

前記第2のサブフレーム構成が、セルラー通信専用の1つまたは複数のサブフレームを含むセルラー専用サブフレーム構成である、請求項4に記載の方法。

## 【請求項 7】

前記第1の期間 $t_1$ が終了したときに、前記セルラーDRX構成に対して短DRX周期 $C_{s, cell}$ を活性化することであって、前記短DRX周期 $C_{s, cell}$ が、第3の期間 $t_3$ にわたり反復され、前記短DRX周期 $C_{s, cell}$ が、第1の個数のサブフレームを含み、前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記第1の個数のサブフレ

10

20

30

40

50

ームの少なくとも1つのサブフレームで前記DRXウェイク状態であり、前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記DRXウェイク状態でないときにDRXスリープ状態である、活性化すること(211)と、

前記第3の期間 $t_3$ が終了したときに、前記セルラードRX構成に対して長DRX周期 $C_{L, cell}$ を活性化することであって、前記長DRX周期 $C_{L, cell}$ が、第2の個数のサブフレームを含み、前記第2の個数のサブフレームが、前記第1の個数のサブフレームよりも多く、前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記第2の個数のサブフレームの少なくとも1つのサブフレームで前記DRXウェイク状態であり、前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記DRXウェイク状態でないときに前記DRXスリープ状態である、活性化すること(212)と

をさらに含む、請求項1から6のいずれか一項に記載の方法。

【請求項8】

前記第2の期間 $t_2$ が終了したときに、前記D2D DRX構成に対して短DRX周期 $C_{S, D2D}$ を活性化することであって、前記短DRX周期 $C_{S, D2D}$ が、第4の期間 $t_4$ にわたり反復され、前記短DRX周期 $C_{S, D2D}$ が、第1の個数のサブフレームを含み、前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記第1の個数のサブフレームの少なくとも1つのサブフレームで前記DRXウェイク状態であり、前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記DRXウェイク状態でないときにDRXスリープ状態である、活性化すること(215)と、

前記第4の期間 $t_4$ が終了したときに、前記D2D DRX構成に対して長DRX周期 $C_{L, D2D}$ を活性化することであって、前記長DRX周期 $C_{L, D2D}$ が、第2の個数のサブフレームを含み、前記第2の個数のサブフレームが、前記第1の個数のサブフレームよりも多く、前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記第2の個数のサブフレームの少なくとも1つのサブフレームで前記DRXウェイク状態であり、前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記DRXウェイク状態でないときに前記DRXスリープ状態である、活性化すること(216)と

をさらに含む、請求項1から6のいずれか一項に記載の方法。

【請求項9】

前記第1のアップリンクセルラード通信許可および前記第1のD2D通信許可を前記無線ネットワークノード(104)から受信すること(209)

をさらに含む、請求項1から8のいずれか一項に記載の方法。

【請求項10】

前記無線ネットワークノード(104)にスケジューリング要求を伝送すること(116、207)をさらに含む、前記第1のアップリンクセルラード通信許可および前記第1のD2D通信許可を前記無線ネットワークノード(104)から前記受信すること(209)が、

前記第1のアップリンクセルラード通信許可および前記第1のD2D通信許可を、伝送した前記スケジューリング要求への応答として受信すること

をさらに含む、請求項9に記載の方法。

【請求項11】

前記スケジューリング要求がアップリンクセルラード通信の要求を含むときに、第5の期間 $t_5$ にわたり、前記セルラードRX構成に対して前記DRXウェイク状態を活性化することであって、前記DRXウェイク状態時に、前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記第1のアップリンクセルラード通信許可を前記無線ネットワークノード(104)から受信するように構成される、活性化すること(208)

をさらに含む請求項10に記載の方法。

【請求項12】

セルラード通信のスケジューリング用に前記無線ネットワークノード(104)から前記セルラードRX構成を受信すること(201)と、

D2D通信のスケジューリング用に前記無線ネットワークノード(104)から前記D

10

20

30

40

50

2 D D R X 構成を受信すること ( 2 0 4 ) と  
をさらに含む、請求項 1 から 1 1 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 3】

セルラー通信および機器間、D 2 D、通信に対応し、不連続受信、D R X、を制御するワイヤレス機器 ( 1 0 6 a、1 0 6 b ) であって、前記ワイヤレス機器 ( 1 0 6 a、1 0 6 b ) が、無線ネットワークノード ( 1 0 4 ) によってサービスが提供され、前記ワイヤレス機器 ( 1 0 6 a、1 0 6 b ) および前記無線ネットワークノード ( 1 0 4 ) が、セルラー通信および D 2 D 通信の両方に対して構成された通信ネットワーク ( 1 0 0 ) に含まれ、前記ワイヤレス機器 ( 1 0 6 a、1 0 6 b ) が、

第 1 のアップリンクセルラー通信許可を受信したときに、第 1 の期間 t 1 にわたり、セルラー D R X 構成に対して D R X ウェイク状態を活性化するように構成された活性化回路 ( 3 0 4 ) であって、前記 D R X ウェイク状態時に前記ワイヤレス機器 ( 1 0 6 a、1 0 6 b ) が第 2 のアップリンクセルラー通信許可を受信するように構成される活性化回路 ( 3 0 4 ) を含み、

前記活性化回路 ( 3 0 4 ) が、第 1 の D 2 D 通信許可を受信したときに、第 2 の期間 t 2 にわたり、前記セルラー D R X 構成から分離した D 2 D D R X 構成に対して前記 D R X ウェイク状態を活性化するようにさらに構成され、前記 D R X ウェイク状態時に前記ワイヤレス機器 ( 1 0 6 a、1 0 6 b ) が第 2 の D 2 D 通信許可を受信するように構成され、

それによって前記ワイヤレス機器 ( 1 0 6 a、1 0 6 b ) が、前記セルラー D R X 構成および前記 D 2 D D R X 構成の両方を使用して前記ワイヤレス機器 ( 1 0 6 a、1 0 6 b ) で D R X を制御することができる、ワイヤレス機器 ( 1 0 6 a、1 0 6 b ) 。

【請求項 1 4】

前記活性化回路 ( 3 0 4 ) が、前記第 1 の D 2 D 通信許可を受信したときに、前記第 2 の期間 t 2 にわたり、前記セルラー D R X 構成に対して前記 D R X ウェイク状態を活性化するようにさらに構成され、前記 D R X ウェイク状態時に、前記ワイヤレス機器 ( 1 0 6 a、1 0 6 b ) が前記第 2 のセルラー通信許可を受信するように構成される、請求項 1 3 に記載のワイヤレス機器 ( 1 0 6 a、1 0 6 b ) 。

【請求項 1 5】

前記セルラー D R X 構成を第 1 のサブフレーム構成でフィルタリングするように構成されたフィルタリング回路 ( 3 0 5 ) であって、それによって前記ワイヤレス機器 ( 1 0 6 a、1 0 6 b ) が、前記第 1 のサブフレーム構成に含まれるサブフレームについて、セルラー通信に対して D R X スリープ状態になる、フィルタリング回路 ( 3 0 5 ) をさらに含む、請求項 1 3 または 1 4 に記載のワイヤレス機器 ( 1 0 6 a、1 0 6 b ) 。

【請求項 1 6】

前記第 1 のサブフレーム構成が、D 2 D 通信専用の 1 つまたは複数のサブフレームを含む D 2 D 専用サブフレーム構成である、請求項 1 5 に記載のワイヤレス機器 ( 1 0 6 a、1 0 6 b ) 。

【請求項 1 7】

前記 D 2 D D R X 構成を第 2 のサブフレーム構成でフィルタリングするように構成されたフィルタリング回路 ( 3 0 5 ) であって、それによって前記ワイヤレス機器 ( 1 0 6 a、1 0 6 b ) が前記第 2 のサブフレーム構成に含まれるサブフレームについて D 2 D 通信に対して D R X スリープ状態になる、フィルタリング回路 ( 3 0 5 ) をさらに含む、請求項 1 3 から 1 6 のいずれか一項に記載のワイヤレス機器 ( 1 0 6 a、1 0 6 b ) 。

【請求項 1 8】

前記第 2 のサブフレーム構成が、セルラー通信専用の 1 つまたは複数のサブフレームを含むセルラー専用サブフレーム構成である請求項 1 7 に記載のワイヤレス機器 ( 1 0 6 a、1 0 6 b ) 。

【請求項 1 9】

10

20

30

40

50

前記活性化回路(304)が、前記第1の期間 $t_1$ が終了したときに、前記セルラーDRX構成に対して短DRX周期 $C_{S, cell}$ を活性化するようにさらに構成され、前記短DRX周期 $C_{S, cell}$ が、第3の期間 $t_3$ にわたり反復され、前記短DRX周期が、第1の個数のサブフレームを含み、前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記第1の個数のサブフレームの少なくとも1つのサブフレームで前記DRXウェイク状態であり、前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記DRXウェイク状態でないときにDRXスリープ状態であり、

前記活性化回路(304)が、前記第3の期間 $t_3$ が終了したときに、前記セルラーDRX構成に対して長DRX周期 $C_{L, cell}$ を活性化するようにさらに構成され、前記長DRX周期 $C_{L, cell}$ が、第2の個数のサブフレームを含み、前記第2の個数のサブフレームが、前記第1の個数のサブフレームよりも多く、前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記第2の個数のサブフレームの少なくとも1つのサブフレームで前記DRXウェイク状態であり、前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記DRXウェイク状態でないときに前記DRXスリープ状態である、

請求項13から18のいずれか一項に記載のワイヤレス機器(106a、106b)。

【請求項20】

前記活性化回路(304)が、前記第2の期間 $t_2$ が終了したときに、前記D2DRX構成に対して短DRX周期 $C_{S, D2D}$ を活性化するようにさらに構成され、前記短DRX周期 $C_{S, D2D}$ が、第4の期間 $t_4$ にわたり反復され、前記短DRX周期が、第1の個数のサブフレームを含み、前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記第1の個数のサブフレームの少なくとも1つのサブフレームで前記DRXウェイク状態であり、前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記DRXウェイク状態でないときにDRXスリープ状態であり、

前記活性化回路(304)が、前記第4の期間 $t_4$ が終了したときに、前記D2DRX構成に対して長DRX周期 $C_{L, D2D}$ を活性化するようにさらに構成され、前記長DRX周期 $C_{L, D2D}$ が、第2の個数のサブフレームを含み、前記第2の個数のサブフレームが、前記第1の個数のサブフレームよりも多く、前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記第2の個数のサブフレームの少なくとも1つのサブフレームで前記DRXウェイク状態であり、前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記DRXウェイク状態でないときに前記DRXスリープ状態である、

請求項13から19のいずれか一項に記載のワイヤレス機器(106a、106b)。

【請求項21】

前記第1のアップリンクセルラー通信許可および前記第1のD2D通信許可を前記無線ネットワークノード(104)から受信するように構成された受信回路(302)をさらに含む、請求項13から20のいずれか一項に記載のワイヤレス機器(106a、106b)。

【請求項22】

前記無線ネットワークノード(104)にスケジューリング要求を伝送するように構成された伝送回路(303)をさらに含む、前記受信回路(302)が、前記第1のアップリンクセルラー通信許可および前記第1のD2D通信許可を、伝送した前記スケジューリング要求への応答として受信するようにさらに構成された、請求項21に記載のワイヤレス機器(106a、106b)。

【請求項23】

前記活性化回路(304)が、前記スケジューリング要求がアップリンクセルラー通信の要求を含むときに、第5の期間 $t_5$ にわたり、前記セルラーDRX構成に対して前記DRXウェイク状態を活性化するようにさらに構成され、前記DRXウェイク状態時に、前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記第1のアップリンクセルラー通信許可を前記無線ネットワークノード(104)から受信するように構成される、請求項22に記載のワイヤレス機器(106a、106b)。

【請求項24】

10

20

30

40

50

前記無線ネットワークノード(104)からセルラー通信のスケジューリング用に前記セルラーDRX構成を受信するように構成された受信回路(302)をさらに含み、

前記受信回路(302)が、前記無線ネットワークノード(104)からD2D通信のスケジューリング用に前記D2D DRX構成を受信するようにさらに構成された、請求項13から23のいずれか一項に記載のワイヤレス機器(106a、106b)。

【請求項25】

セルラー通信および機器間、D2D、通信に対応したワイヤレス機器(106a、106b)で不連続受信、DRX、を制御するための無線ネットワークノード(104)における方法であって、前記無線ネットワークノード(104)および前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、セルラー通信およびD2D通信の両方に対して構成された通信ネットワーク(100)に含まれ、前記方法が、

前記ワイヤレス機器(106a、106b)を活性化して、第1の期間 $t_1$ にわたり、セルラーDRX構成に対してDRXウェイク状態にさせる第1のアップリンクセルラー通信許可を前記ワイヤレス機器(106a、106b)に伝送することであって、それによって前記ワイヤレス機器(106a、106b)が前記DRXウェイク状態時に第2のアップリンクセルラー通信許可を受信するように構成される、伝送すること(117、406)と、

前記ワイヤレス機器(106a、106b)を活性化して、第2の期間 $t_2$ にわたり、D2D DRX構成に対してDRXウェイク状態にさせる第1のD2D通信許可を前記ワイヤレス機器(106a、106b)に伝送することであって、前記D2D DRX構成は、セルラーDRX構成から分離しており、それによって前記ワイヤレス機器(106a、106b)が前記DRXウェイク状態時に第2のD2D通信許可を受信するように構成される、伝送すること(117、407)とを含み、

それによって前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記セルラーDRX構成および前記D2D DRX構成の両方を使用して前記ワイヤレス機器(106a、106b)でDRXを制御することができる方法。

【請求項26】

前記ワイヤレス機器(106a、106b)からスケジューリング要求を受信すること(405)をさらに含み、前記第1のアップリンクセルラー通信許可を前記ワイヤレス機器(106a、106b)に前記伝送すること(406)と前記D2D通信許可を前記ワイヤレス機器(106a、106b)に前記伝送すること(117、407)とが、

前記第1のアップリンクセルラー通信許可および前記第1のD2D通信許可を、受信した前記スケジューリング要求に応じて伝送すること(117、407)をさらに含む、請求項25に記載の方法。

【請求項27】

前記ワイヤレス機器(106a、106b)にセルラー通信のスケジューリング用に前記セルラーDRX構成を伝送すること(110、401)と、

前記ワイヤレス機器(106a、106b)にD2D通信のスケジューリング用に前記D2D DRX構成を伝送すること(113、403)と

をさらに含む請求項25または26に記載の方法。

【請求項28】

第1のサブフレーム構成を前記ワイヤレス機器(106a、106b)に伝送することであって、それによって前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記ワイヤレス機器(106a、106b)が前記第1のサブフレーム構成に含まれるサブフレームについてセルラー通信に対してDRXスリープ状態になるように、前記セルラーDRX構成を前記第1のサブフレーム構成でフィルタリングする、伝送すること(111、402)をさらに含む、請求項25から27のいずれか一項に記載の方法。

【請求項29】

前記第1のサブフレーム構成が、D2D通信専用の1つまたは複数のサブフレームを含むD2D専用サブフレーム構成である、請求項28に記載の方法。

10

20

30

40

50

**【請求項 30】**

第2のサブフレーム構成を前記ワイヤレス機器(106a、106b)に伝送することであって、それによって前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記ワイヤレス機器(106a、106b)が前記第2のサブフレーム構成に含まれるサブフレームについてD2D通信に対してDRXスリープ状態になるように、前記D2D DRX構成を前記第2のサブフレーム構成でフィルタリングする、伝送すること(114、404)をさらに含む、請求項25から27のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 31】**

前記第2のサブフレーム構成が、セルラー通信専用の1つまたは複数のサブフレームを含むセルラー専用サブフレーム構成である、請求項30に記載の方法。

10

**【請求項 32】**

セルラー通信および機器間、D2D、通信に対応したワイヤレス機器(106a、106b)で不連続受信、DRX、を制御するための無線ネットワークノード(104)であって、前記無線ネットワークノード(104)および前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、セルラー通信およびD2D通信の両方に対して構成された通信ネットワーク(100)に含まれ、前記無線ネットワークノード(104)が、

前記ワイヤレス機器(106a、106b)を活性化して、第1の期間 $t_1$ にわたり、セルラーDRX構成に対してDRXウェイク状態にさせる第1のアップリンクセルラー通信許可を、前記ワイヤレス機器(106a、106b)に伝送するように構成された伝送回路(503)であって、それによって前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記DRXウェイク状態時に第2のアップリンクセルラー通信許可を受信するように構成される、伝送回路を含み、

20

前記伝送回路(503)が、前記ワイヤレス機器(106a、106b)を活性化して、第2の期間 $t_2$ にわたり、前記セルラーDRX構成から分離したD2D DRX構成に対してDRXウェイク状態にさせる第1のD2D通信許可を前記ワイヤレス機器(106a、106b)に伝送するようにさらに構成され、それによって前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記DRXウェイク状態時に第2のD2D通信許可を受信するように構成され、

それによって前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記セルラーDRX構成および前記D2D DRX構成の両方を使用して前記ワイヤレス機器(106a、106b)でDRXを制御することができる、無線ネットワークノード(104)。

30

**【請求項 33】**

前記ワイヤレス機器(106a、106b)からスケジューリング要求を受信するように構成された受信回路(502)をさらに含み、

前記伝送回路(503)が、前記第1のアップリンクセルラー通信許可および前記第1のD2D通信許可を、受信した前記スケジューリング要求に応じて伝送するようにさらに構成された、請求項32に記載の無線ネットワークノード(104)。

**【請求項 34】**

前記伝送回路(503)が、前記セルラーDRX構成をセルラー通信のスケジューリング用に前記ワイヤレス機器(106a、106b)に伝送し、前記D2D DRX構成をD2D通信のスケジューリング用に前記ワイヤレス機器(106a、106b)に伝送するようにさらに構成された、請求項32または33に記載の無線ネットワークノード(104)。

40

**【請求項 35】**

前記伝送回路(503)が、第1のサブフレーム構成を前記ワイヤレス機器(106a、106b)に伝送するようにさらに構成され、それによって前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記ワイヤレス機器(106a、106b)が前記第1のサブフレーム構成に含まれるサブフレームについてセルラー通信に対してDRXスリープ状態になるように、前記セルラーDRX構成を前記第1のサブフレーム構成でフィルタリングする、請求項32から34のいずれか一項に記載の無線ネットワークノード(104)。

50

**【請求項 36】**

前記第1のサブフレーム構成が、D2D通信専用の1つまたは複数のサブフレームを含むD2D専用サブフレーム構成である、請求項35に記載の無線ネットワークノード(104)。

**【請求項 37】**

前記伝送回路(503)が、第2のサブフレーム構成を前記ワイヤレス機器(106a、106b)に伝送するようにさらに構成され、それによって前記ワイヤレス機器(106a、106b)が、前記ワイヤレス機器(106a、106b)が前記第2のサブフレーム構成に含まれるサブフレームについてD2D通信に対してDRXスリープ状態になるように、前記D2D DRX構成を前記第2のサブフレーム構成でフィルタリングする、請求項32から36のいずれか一項に記載の無線ネットワークノード(104)。

10

**【請求項 38】**

前記第2のサブフレーム構成が、セルラー通信専用の1つまたは複数のサブフレームを含むセルラー専用サブフレーム構成である、請求項37に記載の無線ネットワークノード(104)。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本明細書の実施形態は、ワイヤレス機器、無線ネットワークノード、およびそれらにおける方法に関する。詳細には、本明細書の実施形態は、ワイヤレス機器での不連続受信(DRX)の制御に関する。

20

**【背景技術】****【0002】**

ワイヤレス機器等の通信機器は、無線通信ネットワーク、移動通信システム、ワイヤレス通信ネットワーク、ワイヤレス通信システム、セルラー無線システム、セルラーシステム等とも呼ばれる無線通信システムワイヤレスで、通信を行うことができる。通信は、たとえば、2つのワイヤレス機器の間、ワイヤレス機器と通常の電話との間、および/またはワイヤレス機器とサーバーとの間で、無線アクセスネットワーク(RAN)を通じて、および場合によってはワイヤレス通信ネットワーク内に含まれる1つまたは複数のコアネットワークを通じて、実行され得る。

30

**【0003】**

ワイヤレス機器は、一例として、ユーザー装置(UE)、携帯端末、ワイヤレス端末および/または移動局、携帯電話、セルラー電話、ワイヤレス機能を備えたノートパソコン等としても知られる。本文脈でのワイヤレス機器は、たとえば、他の実体とRANを通じて音声および/またはデータを通信できる、携帯型、ポケット収納型、ハンドヘルド型、コンピュータ内蔵型、または車載型の携帯機器であり得る。

**【0004】**

ワイヤレス通信ネットワークは、セル領域に分割された地理的領域をカバーする。各セル領域には、たとえば無線基地局(RBS)である基地局(BS)等のネットワークノードにより、サービスが提供される。基地局は、使用される技術および用語に応じて、eNB、eNodeB、NodeB、またはBTS(Base Transceiver Station)とも呼ばれる。基地局は、伝送電力に、およびそれ故にまたセルサイズに基づいて、マクロeNodeB、ホームeNodeB、ピコ基地局等の多様なクラスであり得る。セルは、基地局サイトの基地局により無線カバレッジが提供される地理的領域である。基地局サイトに位置する1つの基地局で、1つまたは複数のセルにサービスを提供することができる。さらに、各基地局は、1つまたは複数の無線アクセスおよび通信技術をサポートすることができる。基地局は、その基地局の範囲内のユーザー装置と、無線周波数で動作する無線インターフェイスを通じて通信する。

40

**【0005】**

一部のRANでは、複数の基地局が、たとえば地上線またはマイクロ波により、ユニバ

50



ーサル移動体通信システム（UMTS）の無線ネットワークコントローラ（RNC）等の無線ネットワークコントローラに接続され、および/または相互に接続され得る。たとえばGSMで基地局コントローラ（BSC）とも呼ばれる無線ネットワークコントローラは、接続されている複数の基地局の多様な活動を管理および調整し得る。GSMは、Global System for Mobile Communications（当初はGroupe Special Mobile）の略である。

【0006】

本開示の文脈において、ダウンリンク（DL）という表現は、基地局からワイヤレス機器への伝送路に使用される。アップリンク（UL）という表現は、逆方向、すなわちワイヤレス機器から基地局への伝送路に使用される。

10

【0007】

第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP）ロングタームエボリューション（LTE）において、eNodeBまたはeNBとも呼ばれ得る基地局は、1つまたは複数のコアネットワークに直接接続され得る。

【0008】

UMTSは、GSMから発展した第3世代移動体通信システムであり、広帯域符号分割多元接続（WCDMA）アクセス技術に基づく改良された移動体通信サービスを提供することを目的としている。UMTS地上波無線アクセスネットワーク（UTRAN）は、本質的には、広帯域符号分割多元接続をユーザー装置用に使用する無線アクセスネットワークである。3GPPは、UTRANおよびGSMベースの無線アクセスネットワーク技術をさらに発展させてきた。

20

【0009】

3GPP/GERANによると、ユーザー装置は、アップリンク方向およびダウンリンク方向での最大転送速度を決定する多重スロットクラスを備える。GERANは、GSM EDGE Radio Access Networkの略である。さらにEDGEは、Enhanced Data rates for GSM Evolutionの略である。

【0010】

3GPPロングタームエボリューション（LTE）の最近の発達により、家庭、職場、公共ホットスポット、さらには屋外環境でのローカルインターネットプロトコル（IP）ベースサービスへのアクセスが簡素化されている。ローカルIPアクセスおよびローカル接続の重要な使用事例の1つは、互いに近接して配置されたワイヤレス機器の間での直接通信である。本明細書において「近接」という表現は、ワイヤレス機器が互いに数十メートル未満の距離で配置されていることを意味する。ただし、ワイヤレス機器は、最大で互いに数百メートル離れて配置されることもある。よって、「近接」という表現は、ワイヤレス機器どうしが数十メートル未満～数百メートルの間隔で配置されていることを意味し得る。

30

【0011】

互いに近接して配置された場合、2つのワイヤレス機器は、基地局等のセルラーアクセスポイントと対話せずに、相互に直接通信することができる。これを直接モード通信または機器間（D2D）通信という。D2D通信に対応した2つのワイヤレス機器は、たとえばD2D機器、D2D対応機器、および/またはD2D対応ワイヤレス機器と呼ばれ得る。

40

【発明の概要】

【0012】

本明細書の実施形態の目的は、通信ネットワークの性能を向上させる方法を提供することである。

【0013】

本明細書の実施形態の第1の態様によると、目的は、ワイヤレス機器で不連続受信（DRX）を制御するための、ワイヤレス機器における方法によって実現される。ワイヤレス

50

機器は、セルラー通信および機器間（D2D）通信に対応している。さらに、ワイヤレス機器には、無線ネットワークノードによってサービスが提供される。ワイヤレス機器および無線ネットワークノードは、セルラー通信およびD2D通信の両方に対して構成された通信ネットワークに含まれる。

【0014】

第1のアップリンクセルラー通信許可を受信すると、ワイヤレス機器は、第1の期間 $t_1$ にわたり、セルラーDRX構成用に対してDRXウェイク状態を活性化し、そのDRXウェイク状態時に、ワイヤレス機器は第2のアップリンクセルラー通信許可を受信するように構成される。

【0015】

さらに、第1のD2D通信許可を受信すると、ワイヤレス機器は、第2の期間 $t_2$ にわたり、D2D DRX構成に対してDRXウェイク状態を活性化する。D2D DRX構成はセルラーDRX構成から分離しており、ワイヤレス機器はDRXウェイク状態時に第2のD2D通信許可を受信するように構成される。

【0016】

これにより、ワイヤレス機器は、セルラーDRX構成およびD2D DRX構成の両方を使用してDRXを制御することができる。

【0017】

本明細書の実施形態の第2の態様によると、目的は、ワイヤレス機器で不連続受信（DRX）を制御するためのワイヤレス機器によって実現される。ワイヤレス機器は、セルラー通信および機器間（D2D）通信に対応している。さらに、ワイヤレス機器には、無線ネットワークノードによってサービスが提供され、ワイヤレス機器および無線ネットワークノードは、セルラー通信およびD2D通信の両方に対して構成された通信ネットワークに含まれる。

【0018】

ワイヤレス機器は、第1のアップリンクセルラー通信許可を受信したときに、第1の期間 $t_1$ にわたり、セルラーDRX構成に対してDRXウェイク状態を活性化するように構成された活性化回路を含む。さらに、ワイヤレス機器は、DRXウェイク状態時に第2のアップリンクセルラー通信許可を受信するように構成される。

【0019】

活性化回路はさらに、第1のD2D通信許可を受信したときに、第2の期間 $t_2$ にわたり、D2D DRX構成に対してDRXウェイク状態を活性化するように構成される。D2D DRX構成はセルラーDRX構成から分離しており、ワイヤレス機器はDRXウェイク状態時に第2のD2D通信許可を受信するように構成される。

【0020】

これにより、ワイヤレス機器は、セルラーDRX構成およびD2D DRX構成の両方を使用してDRXを制御することができる。

【0021】

本明細書の実施形態の第3の態様によると、目的は、ワイヤレス機器で不連続受信（DRX）を制御するための無線ネットワークノードにおける方法により実現される。ワイヤレス機器は、セルラー通信および機器間（D2D）通信に対応している。さらに、無線ネットワークノードおよびワイヤレス機器は、セルラー通信およびD2D通信の両方に対して構成された通信ネットワークに含まれる。

【0022】

無線ネットワークノードは、第1のアップリンクセルラー通信許可をワイヤレス機器に伝送する。この第1のアップリンクセルラー通信許可は、ワイヤレス機器を活性化して、第1の期間 $t_1$ にわたりセルラーDRX構成に対してDRXウェイク状態にさせる。これにより、ワイヤレス機器はDRXウェイク時に第2のアップリンクセルラー通信許可を受信するように構成される。

【0023】

10

20

30

40

50

さらに、無線ネットワークノードは、第1のD2D通信許可をワイヤレス機器に伝送する。この第1のD2D通信許可は、ワイヤレス機器を活性化して、第2の期間t2にわたりD2D DRX構成用のDRXウェイク状態にさせる。このD2D DRX構成はセルラーDRX構成から分離しており、それによってワイヤレス機器は、DRXウェイク状態時に第2のD2D通信許可を受信するように構成される。

【0024】

これにより、ワイヤレス機器は、セルラーDRX構成およびD2D DRX構成の両方を使用してDRXを制御することができる。

【0025】

本明細書の実施形態の第4の態様によると、目的は、ワイヤレス機器で不連続受信(DRX)を制御するための無線ネットワークノードによって実現される。ワイヤレス機器は、セルラー通信および機器間(D2D)通信に対応している。さらに、無線ネットワークノードおよびワイヤレス機器は、セルラー通信およびD2D通信の両方に対して構成された通信ネットワークに含まれる。

10

【0026】

無線ネットワークノードは、第1のアップリンクセルラー通信許可をワイヤレス機器に伝送するように構成された伝送回路を含む。この第1のアップリンクセルラー通信許可は、ワイヤレス機器を活性化して、第1の期間t1にわたり、セルラーDRX構成に対してDRXウェイク状態にさせる。これにより、ワイヤレス機器は、DRXウェイク状態時に第2のアップリンクセルラー通信許可を受信するように構成される。

20

【0027】

さらに、伝送回路は、第1のD2D通信許可をワイヤレス機器に伝送するように構成される。第1のD2D通信許可は、ワイヤレス機器を活性化して、第2の期間t2にわたり、D2D DRX構成に対してDRXウェイク状態にさせる。このD2D DRX構成は、セルラーDRX構成から分離しており、それによってワイヤレス機器は、DRXウェイク状態時に第2のD2D通信許可を受信するように構成される。

【0028】

これにより、ワイヤレス機器は、セルラーDRX構成およびD2D DRX構成の両方を使用してDRXを制御することができる。

【0029】

セルラーDRX構成およびD2D DRX構成は互いに分離しているため、DRX構成をセルラー通信およびD2D通信にそれぞれ構成する際の柔軟性が向上する。よって、セルラー通信とD2D通信との間で異なるトラフィック特性を考慮することができる。これにより、通信ネットワークの性能が向上する。

30

【0030】

本明細書の実施形態の利点は、セルラーDRX構成とD2D DRX構成との間の構成可能な結合関係により、通信ネットワークでセルラーモードスケジューリング用のセルラーウェイク間隔を待機しているときの遅延を低減し得るということである。たとえば、場合によっては、通信ネットワーク、たとえば無線ネットワークノードで、2つのワイヤレス機器がD2Dモードでスケジューリングされた直後に、それらのワイヤレス機器をセルラーモードでスケジューリングすることがある。これは、たとえば、セルラー通信で搬送される制御プレーンデータがD2D接続で搬送されるユーザープレーンデータと密接に結合していることが原因の場合であり得る。よって、制御プレーンデータを搬送するために、D2Dスケジューリングの直後にセルラーDRXモードがウェイク状態になると有利であり得る。これ以外の場合、DRXウェイク状態の待機に起因する遅延により、通信ネットワークのすべてのトラフィックが遅延し、それによって通信ネットワークの性能が低下する可能性がある。

40

【0031】

本明細書の実施形態の例を、添付の図面を参照しながら詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

50

【0032】

【図1A】通信ネットワークのいくつかの実施形態を示す概略ブロック図である。

【図1B】通信ネットワークの実施形態のフローチャートと信号方式とを組み合わせた概略図である。

【図2】ワイヤレス機器における方法の実施形態を示すフローチャートである。

【図3】ワイヤレス機器の実施形態を示す概略ブロック図である。

【図4】無線ネットワークノードにおける方法の実施形態を示すフローチャートである。

【図5】無線ネットワークノードの実施形態を示す概略ブロック図である。

【図6】DRX機構の概略図である。

【図7】セルラー伝送用およびD2D伝送用の分離したDRX構成の実施形態の概略図である。 10

【図8】スケジューリング要求の伝送後の異なる動作を示す、セルラー伝送用およびD2D伝送用の分離したDRX構成の実施形態の概略図である。

【図9】D2Dがセルラー監視をトリガする仕組みを示す、セルラー伝送用およびD2D伝送用の分離したDRX構成の実施形態の概略図である。

【図10】DRX構成がサブフレーム構成によってフィルタリングされ得る仕組みを示す、セルラー伝送用およびD2D伝送用の分離したDRX構成の実施形態の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0033】

本明細書の実施形態を、以下の非限定的な説明で例示する。 20

【0034】

本明細書の実施形態を展開する一環として、まず問題を特定して説明する。

【0035】

現在のLTE仕様(3GPP TS 36.321 E-UTRA媒体アクセス制御(MAC)プロトコル仕様)によると、ワイヤレス機器で省電力を実装するために、スケジューリング情報配信、すなわちセル無線ネットワーク一時識別子(C-RNTI)の監視が、不連続受信(DRX)と組み合わせられる。つまり、ワイヤレス機器がDRX条件に応じてウェイク状態である間のみ、通信ネットワーク、たとえば無線ネットワークノードは、ワイヤレス機器をスケジューリングすることができ、ワイヤレス機器は、考えられるスケジューリング許可のために物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCH)の復号を試みる。 30

【0036】

C-RNTIは、eNodeB等の無線ネットワークノードにより割り当てられるワイヤレス機器識別子であり、その無線ネットワークノードにより制御される1つのセル内で一意である。C-RNTIは、ワイヤレス機器が新しいセルに移動したときに再度割り当てられることがある。3GPP TS 36.321第7.1章等を参照されたい。

【0037】

さらに、PDCCHは、LTEでの効率的なデータ伝送をサポートするために使用されるダウンリンク制御チャンネルである。PDCCHは、ダウンリンク制御情報(DCI)として知られているメッセージを搬送する。DCIは、伝送リソースの割り当てと、ワイヤレス機器またはワイヤレス機器のグループのための他の制御情報とを含む。多数のPDCCHがサブフレームで伝送され得る。3GPP TS 36.212第5.3.3章およびTS 36.211第6.8章等を参照されたい。 40

【0038】

標準仕様の3GPP TS 36.331 E-UTRA、無線リソース制御(RRC)、<http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/36331.htm>、および3GPP TS 36.321 E-UTRA、媒体アクセス制御(MAC)、<http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/36321.htm>は、DRXの手続きを指定する。ワイヤレス機器は、長く再発的な期間にわたってワイヤレス機器の受信機を無効化し、短いフェー 50

ズ中にのみダウンリンクチャネルを不連続に監視することができる。進化したUTRAN不連続受信(E-UTRAN DRX)は、以下により特徴付けられ得る。

1) データ伝送が開始され得るオンデューションフェーズが短い。ワイヤレス機器は、このフェーズで制御チャネルを監視する。データが発生しない場合、ワイヤレス機器は、ワイヤレス機器の受信機をオフにし、低エネルギー状態に入ることができる。ワイヤレス機器は、ダウンリンク同期チャネル(DL-SCH)のオンデューション受信時にデータを検出したときはいつでも、DRX活性期間を延長することができる。これは、活性時間を延長するために、すなわちDRX活性期間を延長するために、inactivityTimer、shortCycleTimer等の1つまたは複数のタイマーを開始することにより実行され得る。

2) 短いオンデューションフェーズの定期的な反復の後に、非活性期間、たとえばDRX非活性期間が続き得る。

3) 1つまたは複数のタイマー等、すなわちinactivityTimerおよびshortCycleTimerのオンデューションの長さはワイヤレス機器のRRC構成によって固定される一方、活性時間はスケジューリングの意思決定に基づいて即時に変化する。

4) スケジューリング要求(SR)が物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)で送信され、かつ保留中である場合、ワイヤレス機器は活性状態を維持してUL許可を待機する。

#### 【0039】

LTEでは、PUCCHは、チャネル品質表示(CQI)、ハイブリッド自動再送信要求(HARQ)、応答(ACK)、否定応答(NACK)、アップリンクスケジューリング要求等のアップリンク制御情報を搬送するアップリンク物理チャネルである。3GPP TS 36.211第5.4章等を参照されたい。

#### 【0040】

セルラー通信およびD2D通信の混合ネットワークは、各D2D対応ワイヤレス機器に対して、セルラー通信およびD2D通信の両方をセルラーリソースでサポートする。両方の種類の通信に対して、通信ネットワーク、たとえば通信ネットワークに含まれる無線ネットワークノードにより、リソース割り当てが決定される。言い換えると、D2D対応ワイヤレス機器は、セルラーモード通信およびD2Dモード通信の両方のスケジューリング情報についてPDCCHを監視しなければならない。具体的には、特定の一对のD2Dワイヤレス機器、すなわち伝送側のD2D対応ワイヤレス機器(D2D Tx)と受信側のD2D対応ワイヤレス機器(D2D Rx)の場合、一方では、両機器は従来型のセルラーリンク通信のための考えられるPDSCH/PUSCHスケジューリングについてPDCCHを不連続な方法で監視しなければならない。他方では、D2D Txから送信するD2Dデータが存在する場合、D2D Txは、リソース割り当てを要求するために、3GPP LTEシステムで通信ネットワーク、たとえば無線ネットワークノードにスケジューリング要求を送信する可能性がある。その後、通信ネットワーク、たとえば無線ネットワークノードは、PDCCHでの伝送により、D2D伝送をスケジューリングし得る。よって、D2D Rxは、考えられるD2DスケジューリングについてもPDCCHを監視しなければならない。理解すべきは、D2Dワイヤレス機器は伝送側D2Dデバイスおよび受信側D2Dデバイスの両方であり得、よって電力を節約するには両方のD2Dワイヤレス機器がPDCCHを不連続な方法で監視しなければならないということである。しかし、従来技術では、デュアルモード通信で不連続受信構成とやり取りする方法についての解決策はなかった。

#### 【0041】

さらに、D2D通信リンクでのデータ伝送はセルラー通信リンクによってサポートされるため、D2D通信リンクでの行為がセルラーUL通信リンクおよび/またはセルラーDL通信リンクでの行為をトリガする可能性がある。しかし、従来技術では、このような2つの通信モード間のやり取りをDRX機構で処理する方法についての解決策はなかった。

10

20

30

40

50

そのため、本明細書の一部の実施形態では、この問題の解決策、すなわち混合通信ネットワークシナリオ用の D R X 構成を設計する方法を提供することを目指している。

【 0 0 4 2 】

セルラー通信リンクによってサポートされ得る D 2 D 通信リンク上のデータ伝送の一例として、アップリンク接続を介した無線ネットワークノードへのバッファ状態報告 ( B S R ) および / もしくはパワーヘッドルーム報告 ( P H R ) またはそれらの組合せと、セルラー D L / U L 接続を介した非アクセス層 ( N A S ) 信号、 R R C 信号、セッション開始プロトコル ( S I P ) 信号、リアルタイム転送プロトコル ( R T C P ) 信号等の制御プレーン ( C P ) データとがある。

【 0 0 4 3 】

本明細書の一部の実施形態は、各 D 2 D 対応ワイヤレス機器に 2 つの分離した D R X 構成および設定を提供することにより、問題を解決する。一部の実施形態では、各 D 2 D 対応ワイヤレス機器に対して、セルラースケジューリング用にセルラー D R X 構成が提供され、 D 2 D スケジューリング用に D 2 D D R X 構成が提供される。

【 0 0 4 4 】

さらに、以下に詳細に説明する一部の実施形態では、 2 つの D R X 構成が第 1 のサブフレーム構成、すなわちセルラー専用サブフレーム構成、および / または第 2 のサブフレーム構成、すなわち D 2 D 専用サブフレーム構成、によってフィルタリングされる。

【 0 0 4 5 】

さらに、以下に詳細に説明する一部の実施形態では、 D 2 D スケジューリング要求は追加の活性期間をトリガし得ない。

【 0 0 4 6 】

さらに、以下に詳細に説明する一部の実施形態では、通信ネットワーク、たとえば無線ネットワークノードにより、 D 2 D スケジューリングでセルラー U L および / または D L スケジューリング情報の監視をトリガするか否かを制御するように構成することができる。たとえば、一部の実施形態では、通信ネットワーク、たとえば無線ネットワークノードにより、セルラー U L および / または D L スケジューリング情報を監視するために、 D 2 D スケジューリングでセルラー D R X の *i n a c t i v i t y T i m e r* や *s h o r t C y c l e T i m e r* 等の 1 つまたは複数のセルラータイマーをトリガするか否かを制御するように構成することができる。

【 0 0 4 7 】

図 1 A は、セルラー通信に対応し、従来のセルラー通信技術に従って無線ネットワークノード 1 0 4 を通じて相互に通信する 2 つのワイヤレス機器 1 0 2 a、 1 0 2 b を含む、通信ネットワーク 1 0 0 を概略的に示す。さらに、図 1 A は、セルラー通信および直接モード通信、すなわち機器間 ( D 2 D ) 通信、の両方に対応した 2 つのワイヤレス機器 1 0 6 a、 1 0 6 b を概略的に示す。ワイヤレス機器 1 0 6 a、 1 0 6 b は、通信ネットワーク 1 0 0 に含まれ、従来のセルラー通信技術および / または直接モード通信技術を使用して相互に通信することができる。

【 0 0 4 8 】

通信ネットワーク 1 0 0 は、従来のセルラー通信技術と直接モード通信技術の両方を使用して通信を提供するため、混合通信ネットワークとも呼ばれる。通信ネットワーク 1 0 0 は、 3 G P P 通信システムまたは非 3 G P P 通信システムであり得る。さらに、通信ネットワーク 1 0 0 は、 1 つまたは複数の無線通信ネットワーク ( 図示せず ) を含み得る。各無線通信ネットワークは、 1 つまたは複数の無線アクセス技術 ( R A T ) をサポートするように構成され得る。さらに、 1 つまたは複数の無線通信ネットワークは、多様な R A T をサポートするように構成され得る。 R A T の例として、 G S M、 W C D M A、 L T E がある。

【 0 0 4 9 】

セルラー通信のみに対応した 2 つのワイヤレス機器 1 0 2 a、 1 0 2 b は、それぞれ第 1 のセルラーワイヤレス機器 1 0 2 a および第 2 のセルラーワイヤレス機器 1 0 2 b とも

10

20

30

40

50

呼ばれる。さらに、2つのセルラーワイヤレス機器102a、102bは、セルとも呼ばれる、1つまたは複数の地理的領域内に位置しており、無線ネットワークノード104によってサービスが提供される。さらに、アップリンク(UL)伝送では2つのセルラーワイヤレス機器102a、102bが無線インターフェイス上で無線ネットワークノード104にデータを伝送し、ダウンリンク(DL)伝送では無線ネットワークノード104が2つのセルラーワイヤレス機器102a、102bにデータを伝送する。

【0050】

2つのセルラーワイヤレス機器102a、102bは、たとえば、携帯端末やワイヤレス端末などのユーザー装置、携帯電話、ノートパソコンなどのコンピュータ、タブレットPC、携帯情報端末(PDA)、またはセルラー通信ネットワークの無線リンク上で通信を行うことができる他の任意の無線ネットワーク装置であり得る。2つのセルラーワイヤレス機器102a、102bは、3GPPネットワークおよび非3GPPネットワークの両方で使用するようにさらに構成され得る。

10

【0051】

セルラー通信に対応したワイヤレス機器102a、102bはいわゆるレガシーワイヤレス機器であり、セルラー通信技術のみをサポートすることを理解する必要がある。

【0052】

無線ネットワークノード104は、eNB、eNodeB、NodeBもしくはHomeNodeB、HomeeNodeB等の基地局、無線ネットワークコントローラ、基地局コントローラ、アクセスポイント、固定または可動であり得るリレーノード、リレーとして機能するドナーノード、GSM/EDGE無線基地局、マルチスタンダード無線(MSR)基地局、または通信ネットワーク100に含まれるワイヤレス機器もしくは別の無線ネットワークノードにサービスを提供できる他の任意のネットワーク装置であり得る。

20

【0053】

セルラー通信およびD2D通信の両方に対応した2つのワイヤレス機器106a、106bは、それぞれ第1のD2Dワイヤレス機器106aおよび第2のD2Dワイヤレス機器106bとも呼ばれる。さらに、2つのD2Dワイヤレス機器106a、106bは、携帯端末やワイヤレス端末などのユーザー装置、携帯電話、ノートパソコンなどのコンピュータ、タブレットPC、携帯情報端末(PDA)、または通信ネットワーク100の無線リンク上で通信を行うことができる他の任意の無線ネットワーク装置であり得る。2つのD2Dワイヤレス機器106a、106bは、3GPPネットワークおよび非3GPPネットワークの両方で使用するようにさらに構成され得る。

30

【0054】

さらに、2つのD2Dワイヤレス機器106a、106bは、セルとも呼ばれる、1つまたは複数の地理的領域内に位置しており、無線ネットワークノード104によってサービスが提供される。さらに、アップリンク(UL)伝送では2つのD2Dワイヤレス機器106a、106bが無線インターフェイス上で無線ネットワークノード104にデータを伝送し、ダウンリンク(DL)伝送では無線ネットワークノード104が2つのD2Dワイヤレス機器106a、106bにデータを伝送する。

40

【0055】

セルラー通信およびD2D通信の両方に対応したワイヤレス機器106a、106bはセルラー通信技術および直接モード通信技術の両方をサポートすることを理解する必要がある。

【0056】

直接モード通信では、従来のセルラー通信技術に比べて、いくつかの潜在的な利得が得られる。なぜなら、D2Dワイヤレス機器106a、106bは、セルラーアクセスポイント、すなわち無線ネットワークノード104、を通じて通信しなければならないワイヤレス機器102a、102bよりも、互いの距離がはるかに近接して配置されているからである。従来のセルラー通信ではなく直接モード通信を使用することによる潜在的な利得

50

の一例として、容量利得、ピーク速度利得、および遅延利得がある。

【0057】

容量利得を考慮した場合、第一に、D2D層とセルラー層との間のOFDMリソースブロック等の無線リソースが再使用され得る。これは再使用利得と呼ばれ得る。第二に、D2Dリンクは、伝送側、すなわちD2Dワイヤレス機器106a等の伝送側D2Dワイヤレス機器と、受信側、すなわちD2Dワイヤレス機器106b等の受信側D2Dワイヤレス機器との間で、単一のホップを使用する。これは、2つのセルラー機器102a、102bが相互に通信するときのセルラーアクセスポイント(AP)を介した2ホップリンクとは対照的である。これはホップ利得と呼ばれ得る。

【0058】

さらに、ピーク速度利得を考慮した場合、近接と、潜在的に好ましい伝搬条件とにより、高いピーク速度が実現され得る。これは近接利得と呼ばれ得る。

【0059】

さらに、遅延利得を考慮した場合、ワイヤレス機器が従来セルラー通信リンクではなく直接モード通信リンク上で通信すると、無線ネットワークノードにより実行される転送が短絡され、よって終端間の遅延が減少し得る。

【0060】

図1Bは、ワイヤレス機器106a、106bで不連続受信(DRX)を制御するためのフローチャートと信号方式とを組み合わせた概略図である。

【0061】

ワイヤレス機器106a、106bで不連続受信(DRX)を制御するための動作を、図1Bを参照しながら説明する。上述したように、ワイヤレス機器106a、106bは、セルラー通信および機器間(D2D)通信に対応している。さらに、ワイヤレス機器106a、106bには、無線ネットワークノード104によってサービスが提供される。ワイヤレス機器106a、106bおよび無線ネットワークノード104は、通信ネットワーク100に含まれる。通信ネットワーク100は、セルラー通信およびD2D通信の両方に対して構成されている。さらに、本明細書の一部の実施形態に記載された動作により、ワイヤレス機器106a、106bは、セルラーDRX構成およびD2D DRX構成の両方を使用してDRXを制御することができる。

【0062】

これらの動作は、以下に説明する順序で実行する必要はなく、任意の適切な順序で実行できる。さらに、動作を組み合わせてもよい。

【0063】

動作110

ワイヤレス機器106a、106bが無線ネットワークノード104からセルラースケジューリング情報を受信できるようにするサブフレーム等に関する知識をワイヤレス機器106a、106bに与えるために、無線ネットワークノード104は、セルラーDRX構成をワイヤレス機器106a、106bに伝送し得る。

【0064】

セルラーDRX構成は、無線リソース制御(RCC)信号を通じて、無線ネットワークノード104からワイヤレス機器106a、106bに送信され得る。

【0065】

以下に説明するように、セルラーDRX構成は、一群のサブフレームを含み得る。これらのサブフレームで、ワイヤレス機器106a、106bは、セルラースケジューリング情報を受信できるか、またはセルラースケジューリング情報を受信できない。

【0066】

動作111

一部の実施形態では、ワイヤレス機器106a、106bが無線ネットワークノード104からセルラースケジューリング情報を受信できないようにするサブフレームを変更するのが望ましい場合がある。そのような実施形態では、無線ネットワークノード104

10

20

30

40

50



は第1のサブフレーム構成をワイヤレス機器106a、106bに伝送し得る。

【0067】

第1のサブフレーム構成は、ダウンリンク制御表示(DCI)、MAC制御要素(CE)、またはRRC信号を通じて、無線ネットワークノード104からワイヤレス機器106a、106bに送信され得る。

【0068】

以下に詳細に説明するように、第1のサブフレーム構成は、セルラー通信が許可されないようにする一群のサブフレームを含み得る。

【0069】

動作112

一部の実施形態では、ワイヤレス機器106a、106bが無線ネットワークノード104から第1のサブフレーム構成を受信すると、ワイヤレス機器106a、106bはセルラーDRX構成を第1のサブフレーム構成でフィルタリングし得る。

【0070】

以下に詳細に説明するように、セルラーDRX構成を第1のサブフレーム構成でフィルタリングすることにより、ワイヤレス機器106a、106bは、第1のサブフレーム構成に含まれるサブフレームについて、セルラー通信に対してDRXスリープ状態になり得る。

【0071】

動作113

ワイヤレス機器106a、106bが無線ネットワークノード104からD2Dスケジューリング情報を受信できるようにするサブフレーム等に関する知識をワイヤレス機器106a、106bに与えるために、無線ネットワークノード104は、D2D DRX構成をワイヤレス機器106a、106bに伝送し得る。

【0072】

D2D DRX構成は、DCI、MAC CE、またはRRC信号を通じて、無線ネットワークノード104からワイヤレス機器106a、106bに送信され得る。

【0073】

以下に説明するように、D2D DRX構成は、一群のサブフレームを含み得る。これらのサブフレームで、ワイヤレス機器106a、106bは、D2Dスケジューリング情報を受信できるか、またはD2Dスケジューリング情報を受信できない。

【0074】

動作114

一部の実施形態では、ワイヤレス機器106a、106bが無線ネットワークノード104からD2Dスケジューリング情報を受信できないようにするサブフレームを変更等するのが望ましい場合がある。そのような実施形態では、無線ネットワークノード104は第2のサブフレーム構成をワイヤレス機器106a、106bに伝送し得る。

【0075】

第2のサブフレーム構成は、DCI、MAC CE、またはRRC信号を通じて、無線ネットワークノード104からワイヤレス機器に送信され得る。

【0076】

以下に詳細に説明するように、第2のサブフレーム構成は、D2D通信が許可されないようにする一群のサブフレームを含み得る。

【0077】

動作115

一部の実施形態では、ワイヤレス機器106a、106bが無線ネットワークノード104から第2のサブフレーム構成を受信すると、ワイヤレス機器106a、106bはD2D DRX構成を第2のサブフレーム構成でフィルタリングし得る。以下に詳細に説明するように、D2D DRX構成を第2のサブフレーム構成でフィルタリングすることにより、ワイヤレス機器106a、106bは、第2のサブフレーム構成に含まれるサブフ

10

20

30

40

50

レームについて、D2D通信に対してDRXスリープ状態になり得る。

【0078】

動作116

ワイヤレス機器106a、106bは、1つまたは複数のリソースを要求するために、無線ネットワークノード104にスケジューリング要求を送信し得る。このスケジューリング要求は、セルラー通信および/またはD2D通信のスケジューリング要求であり得る。スケジューリング要求への応答として、ワイヤレス機器106a、106bは、無線ネットワークノード104から通信許可を受信し得る。

【0079】

スケジューリング要求は、アップリンク制御表示(UPI)、MAC CE、またはRRC信号を通じて、ワイヤレス機器106a、106bから無線ネットワークノード104に送信され得る。

10

【0080】

動作117

無線ネットワークノード104は、ワイヤレス機器106a、106bに通信許可を送信し得る。一部の実施形態では、通信許可は、受信したスケジューリング要求に応じて伝送される。

【0081】

通信許可は、DCI、MAC CE、またはRRC信号を通じて、無線ネットワークノード104からワイヤレス機器106a、106bに送信され得る。

20

【0082】

通信許可は、アップリンクセルラー通信許可またはD2D通信許可であり得る。

【0083】

アップリンクセルラー通信許可は、ワイヤレス機器106a、106bを活性化して、第1の期間にわたり、セルラーDRX構成に対してDRXウェイク状態にさせる。これにより、ワイヤレス機器106a、106bは、DRXウェイク時に第2のアップリンクセルラー通信許可を受信するように構成される。

【0084】

D2D通信許可は、ワイヤレス機器106a、106bを活性化して、第2の期間にわたり、D2D DRX構成に対してDRXウェイク状態にさせる。これにより、ワイヤレス機器106a、106bは、DRXウェイク時に第2のD2D通信許可を受信するように構成される。

30

【0085】

動作118

通信許可がセルラー通信許可である場合、ワイヤレス機器106a、106bは、セルラーDRX構成に対してDRXウェイク状態を活性化する。これにより、ワイヤレス機器106a、106bは、DRXウェイク時に第2のアップリンクセルラー通信許可を受信するように構成される。

【0086】

動作119

通信許可がD2D通信許可である場合、ワイヤレス機器106a、106bは、D2D DRX構成に対してDRXウェイク状態を活性化する。これにより、ワイヤレス機器106a、106bは、DRXウェイク時に第2のD2D通信許可を受信するように構成される。

40

【0087】

動作118や動作119などの本明細書に記載された動作により、ワイヤレス機器106a、106bは、セルラーDRX構成およびD2D DRX構成の両方を使用してDRXを制御することができる。

【0088】

上述した動作については、以下でワイヤレス機器106a、106bの観点からさらに

50

詳細に説明する。

【0089】

次に、ワイヤレス機器106a、106bで不連続受信(DRX)を制御するためのワイヤレス機器106a、106bにおける方法について、図2を参照しながら説明する。上述したように、ワイヤレス機器106a、106bは、セルラー通信および機器間(D2D)通信に対応している。さらに、ワイヤレス機器106a、106bには、無線ネットワークノード104によってサービスが提供される。ワイヤレス機器106a、106bおよび無線ネットワークノード104は、通信ネットワーク100に含まれる。通信ネットワーク100は、セルラー通信およびD2D通信の両方に対して構成されている。さらに、本明細書の一部の実施形態に記載された動作により、ワイヤレス機器106a、106bは、セルラーDRX構成およびD2D DRX構成の両方を使用してDRXを制御することができる。

10

【0090】

方法は、以下の動作を含む。これらの動作は、以下に示す順序で実行する必要はなく、任意の適切な順序で実行できる。さらに、動作を組み合わせてもよい。

【0091】

動作201

ワイヤレス機器106a、106bは、セルラー通信のスケジューリング用にセルラーDRX構成を無線ネットワークノード104から受信し得る。

【0092】

セルラーDRX構成は、RRC信号を通じて、無線ネットワークノード104からワイヤレス機器106a、106bに送信され得る。

20

【0093】

セルラーDRX構成は、一群のサブフレームを含み得る。これらのサブフレームは、セルラーDRXウェイクサブフレームまたはセルラーDRXスリープサブフレームとして示される。「セルラーDRXウェイクサブフレーム」という表現は、ワイヤレス機器106a、106bがこれらのサブフレームでセルラースケジューリング情報を受信できることを意味し、「セルラーDRXスリープサブフレーム」という表現は、ワイヤレス機器106a、106bがこれらのサブフレームでセルラースケジューリング情報を受信できないことを意味する。

30

【0094】

この動作は、上述した動作110に関連する。

【0095】

動作202

ワイヤレス機器106a、106bは、無線ネットワークノード104から第1のサブフレーム構成を受信し得る。

【0096】

第1のサブフレーム構成は、DCI、MAC CE、またはRRC信号を通じて、無線ネットワークノード104からワイヤレス機器106a、106bに送信され得る。

【0097】

第1のサブフレーム構成は、セルラー通信が許可されないようにする一群のサブフレーム、すなわちワイヤレス機器106a、106bがセルラー通信に対してDRXスリープ状態になり得る一群のサブフレームを含み得る。

40

【0098】

一部の実施形態では、第1のサブフレーム構成は、D2D通信専用の1つまたは複数のサブフレーム、すなわち1つまたは複数のD2D DRXウェイクサブフレームを含む、D2D専用サブフレーム構成である。動作204で説明するが、1つまたは複数のD2D DRXウェイクサブフレームは、ワイヤレス機器106a、106bがD2D伝送を受信できるサブフレームである。

【0099】

50

この動作は、上述した動作 1 1 1 に関連する。

【0 1 0 0】

動作 2 0 3

ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b は、セルラー D R X 構成を第 1 のサブフレーム構成でフィルタリングし得る。上述したように、第 1 のサブフレーム構成は、セルラー通信が許可されないようにするサブフレーム、すなわちワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b がセルラー通信に対して D R X スリープ状態になり得るサブフレームを含み得る。よって、セルラー D R X 構成を第 1 のサブフレーム構成でフィルタリングすることにより、ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b は、第 1 のサブフレーム構成に含まれるサブフレームについて、セルラー通信に対して D R X スリープ状態になり得る。

10

【0 1 0 1】

この動作は、上述した動作 1 1 2 に関連する。

【0 1 0 2】

フィルタリングについては、図 1 0 を参照しながら詳しく後述する。

【0 1 0 3】

動作 2 0 4

ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b は、D 2 D 通信のスケジューリング用に D 2 D D R X 構成を無線ネットワークノード 1 0 4 から受信し得る。

【0 1 0 4】

ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b は、D C I、M A C C E、または R R C 信号を通じて、D 2 D D R X 構成を無線ネットワークノード 1 0 4 から受信し得る。

20

【0 1 0 5】

D 2 D D R X 構成は、一群のサブフレームを含み得る。これらのサブフレームは、D 2 D D R X ウェイクサブフレームまたは D 2 D D R X スリープサブフレームとして示される。「D 2 D D R X ウェイクサブフレーム」という表現は、ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b がこれらのサブフレームで D 2 D スケジューリング情報を受信できることを意味し、「D 2 D D R X スリープサブフレーム」という表現は、ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b がこれらのサブフレームで D 2 D スケジューリング情報を受信できないことを意味する。

【0 1 0 6】

この動作は、上述した動作 1 1 3 に関連する。

30

【0 1 0 7】

動作 2 0 5

ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b は、無線ネットワークノード 1 0 4 から第 2 のサブフレーム構成を受信し得る。

【0 1 0 8】

ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b は、D C I、M A C C E、または R R C 信号を通じて、無線ネットワークノード 1 0 4 から第 2 のサブフレーム構成を受信し得る。

【0 1 0 9】

第 2 のサブフレーム構成は、D 2 D 通信が許可されないようにする一群のサブフレーム、すなわちワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b が D 2 D 通信に対して D R X スリープ状態になり得る一群のサブフレームを含み得る。

40

【0 1 1 0】

一部の実施形態では、第 2 のサブフレーム構成は、セルラー通信専用の 1 つまたは複数のサブフレーム、すなわち 1 つまたは複数のセルラー D R X ウェイクサブフレームを含む、セルラー専用サブフレーム構成である。

【0 1 1 1】

この動作は、上述した動作 1 1 4 に関連する。

【0 1 1 2】

動作 2 0 6

50

ワイヤレス機器 106 a、106 b は、D2D DRX 構成を第 2 のサブフレーム構成でフィルタリングし得る。上述したように、第 2 のサブフレーム構成は、D2D 通信が許可されないようにするサブフレーム、すなわちワイヤレス機器 106 a、106 b が D2D 通信に対して DRX スリープ状態になり得るサブフレームを含み得る。よって、セルラー DRX 構成を第 2 のサブフレーム構成でフィルタリングすることにより、ワイヤレス機器 106 a、106 b は、第 2 のサブフレーム構成に含まれるサブフレームについて、D2D 通信に対して DRX スリープ状態になり得る。

【0113】

この動作は、上述した動作 115 に関連する。

【0114】

フィルタリングについては、図 10 を参照しながら詳しく後述する。

【0115】

動作 207

ワイヤレス機器 106 a、106 b は、無線ネットワークノード 104 にスケジューリング要求を送信し得る。

【0116】

ワイヤレス機器 106 a、106 b は、UCI、MAC CE、または RRC 信号を通じて、無線ネットワークノード 104 にスケジューリング要求を送信し得る。

【0117】

このスケジューリング要求は、セルラー通信および/または D2D 通信のスケジューリング要求であり得る。よって、スケジューリング要求は、セルラースケジューリング要求、D2D スケジューリング要求、またはセルラーおよび D2D の複合型スケジューリング要求であり得る。

【0118】

この動作は、上述した動作 116 に関連する。

【0119】

動作 208

スケジューリング要求がアップリンクセルラー通信の要求を含む場合、ワイヤレス機器 106 a、106 b は、セルラー DRX 構成に対して DRX ウェイク状態を活性化し得る。この DRX ウェイク状態時に、ワイヤレス機器 106 a、106 b は無線ネットワークノード 104 から第 1 のアップリンクセルラー通信許可を受信するように構成される。

【0120】

ワイヤレス機器 106 a、106 b は、ワイヤレス機器 106 a、106 b が第 1 のアップリンクセルラー通信許可を受信するまで、セルラー DRX 構成に対して DRX ウェイク状態を活性化し得る。

【0121】

一部の実施形態では、ワイヤレス機器 106 a、106 b は、第 5 の期間  $t_5$  にわたり、セルラー DRX 構成に対して DRX ウェイク状態を活性化し得る。そのような実施形態では、ワイヤレス機器 106 a、106 b は、第 5 の期間  $t_5$  が終了したときに、DRX スリープ状態を活性化し得る。

【0122】

動作 209

ワイヤレス機器 106 a、106 b は、無線ネットワークノード 104 から第 1 のアップリンクセルラー通信許可および/または第 1 の D2D 通信許可を受信し得る。

【0123】

ワイヤレス機器 106 a、106 b は、DCI、MAC CE、または RRC 信号を通じて、無線ネットワークノード 104 から通信許可を受信し得る。

【0124】

動作 207 で説明したように、ワイヤレス機器 106 a、106 b は、無線ネットワークノード 104 にスケジューリング要求を送信し得る。そのような実施形態では、ワイヤ

10

20

30

40

50

レス機器 106 a、106 は、伝送したスケジューリング要求への応答として、第 1 のアップリンクセルラ通信許可および / または第 1 の D2D 通信許可を受信し得る。

【0125】

この動作は、上述した動作 117 に関連する。

【0126】

動作 210

第 1 のアップリンクセルラ通信許可を受信すると、ワイヤレス機器 106 a、106 b は、第 1 の期間  $t_1$  にわたり、セルラ DRX 構成に対して DRX ウェイク状態を活性化する。この DRX ウェイク状態時に、ワイヤレス機器 106 a、106 b は、第 2 のアップリンクセルラ通信許可を受信するように構成される。

10

【0127】

この動作は、上述した動作 118 に関連する。

【0128】

動作 211

動作 210 で説明した第 1 の期間  $t_1$  が終了すると、ワイヤレス機器 106 a、106 b は、セルラ DRX 構成に対して短 DRX 周期  $C_{s, cell}$  を活性化し得る。短 DRX 周期  $C_{s, cell}$  は、第 3 の期間  $t_3$  にわたり反復され得る。さらに、短 DRX 周期  $C_{s, cell}$  は、第 1 の個数のサブフレームを含み得る。さらに、ワイヤレス機器 106 a、106 b は、第 1 の個数のサブフレームの少なくとも 1 つのサブフレームで DRX ウェイク状態であり、またワイヤレス機器 106 a、106 b は、DRX ウェイク状態でないときは DRX スリープ状態である。ワイヤレス機器 106 a、106 b が DRX ウェイク状態であるとき、ワイヤレス機器 106 a、106 b は、第 2 のアップリンクセルラ通信許可を受信するように構成される。

20

【0129】

動作 212

動作 211 で説明した第 3 の期間  $t_3$  が終了すると、ワイヤレス機器 106 a、106 b は、セルラ DRX 構成に対して長 DRX 周期  $C_{L, cell}$  を活性化し得る。長 DRX 周期  $C_{L, cell}$  は、第 2 の個数のサブフレームを含み得る。さらに、第 2 の個数のサブフレームは、第 1 の個数のサブフレームよりも多い。さらに、ワイヤレス機器 106 a、106 b は、第 2 の個数のサブフレームの少なくとも 1 つのサブフレームで DRX ウェイク状態であり、また DRX ウェイク状態でないときは DRX スリープ状態である。ワイヤレス機器 106 a、106 b が DRX ウェイク状態であるとき、ワイヤレス機器 106 a、106 b は、第 2 のアップリンクセルラ通信許可を受信するように構成される。

30

【0130】

動作 213

第 1 の D2D 通信許可を受信すると、ワイヤレス機器 106 a、106 b は、第 2 の期間  $t_2$  にわたり、D2D DRX 構成に対して DRX ウェイク状態を活性化する。この D2D DRX 構成は、セルラ DRX 構成から分離している。DRX ウェイク状態時に、ワイヤレス機器 106 a、106 b は、第 2 の D2D 通信許可を受信するように構成される。

40

【0131】

本明細書で使用されている「D2D DRX 構成はセルラ DRX 構成から分離している」等の説明は、D2D DRX 構成が D2D 通信の固有または個別の DRX 構成であり、セルラ DRX 構成がセルラ通信の固有または個別の DRX 構成であることを意味する。さらに、D2D DRX 構成はセルラ DRX 構成と異なり得るが、セルラ DRX 構成と異なることが必須ではない。

【0132】

この動作は、上述した動作 119 に関連する。

【0133】

動作 214

50

上記の動作 2 1 3 で説明したように第 1 の D 2 D 通信許可を受信すると、ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b は、第 2 の期間 t 2 にわたり、セルラー D R X 構成に対して D R X ウェイク状態を活性化する。この D R X ウェイク状態時に、ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b は、第 2 のセルラー通信許可を受信するように構成される。よって、D 2 D 通信許可は、セルラー通信許可の監視をトリガする。

【 0 1 3 4 】

動作 2 1 5

動作 2 1 3 および動作 2 1 4 で説明した第 2 の期間 t 2 が終了すると、ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b は、D 2 D D R X 構成に対して短 D R X 周期  $C_{S, D2D}$  を活性化する。短 D R X 周期  $C_{S, D2D}$  は、第 4 の周期 t 4 にわたり反復され得る。さらに、短 D R X 周期  $C_{S, D2D}$  は、第 1 の個数のサブフレームを含み得る。さらに、ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b は、第 1 の個数のサブフレームの少なくとも 1 つのサブフレームで D R X ウェイク状態であり得、D R X ウェイク状態でないときは D R X スリープ状態であり得る。ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b が D R X ウェイク状態であるとき、ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b は、第 2 の D 2 D 通信許可を受信するように構成される。

10

【 0 1 3 5 】

動作 2 1 6

動作 2 1 5 で説明した第 4 の期間 t 4 が終了すると、ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b は、D 2 D D R X 構成に対して長 D R X 周期  $C_{L, D2D}$  を活性化する。長 D R X 周期  $C_{L, D2D}$  は、第 2 の個数のサブフレームを含み得、この第 2 の個数のサブフレームは、上記の動作 2 1 5 で説明した第 1 の個数のサブフレームよりも多い。さらに、ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b は、第 2 の個数のサブフレームの少なくとも 1 つのサブフレームで D R X ウェイク状態であり得、D R X ウェイク状態でないときは D R X スリープ状態であり得る。ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b が D R X ウェイク状態であるとき、ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b は、第 2 の D 2 D 通信許可を受信するように構成される。

20

【 0 1 3 6 】

図 2 に関連して上述した方法動作をワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b で実行するために、ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b は、図 3 に示す以下の編成を含み得る。上述したように、ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b は、セルラー通信および機器間 ( D 2 D ) 通信に対応している。さらに、ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b には、無線ネットワークノード 1 0 4 によってサービスが提供される。ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b および無線ネットワークノード 1 0 4 は、通信ネットワーク 1 0 0 に含まれる。通信ネットワーク 1 0 0 は、セルラー通信および D 2 D 通信の両方に対して構成されている。さらに、本明細書で説明されている一部の実施形態では、ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b は、セルラー D R X 構成および D 2 D D R X 構成の両方を使用して D R X を制御することができる。

30

【 0 1 3 7 】

ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b は、通信システム 1 0 0 での通信用のインターフェイスとして機能するように構成された入出力 ( I / O ) インターフェイス 3 0 1 を含む。この通信は、たとえば、セルラーワイヤレス機器 1 0 2 a、1 2 0 b、無線ネットワークノード 1 0 4、および / または別の D 2 D ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b との通信であり得る。

40

【 0 1 3 8 】

ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b は、第 1 のアップリンクセルラー通信許可および第 1 の D 2 D 通信許可を無線ネットワークノード 1 0 4 から受信するように構成された受信回路 3 0 2 を含み得る。

【 0 1 3 9 】

受信回路 3 0 2 は、無線ネットワークノード 1 0 4 からセルラー通信のスケジューリング用にセルラー D R X 構成を受信し、および / または D 2 D 通信のスケジューリング用に

50

D 2 D D R X 構成を受信するようにさらに構成され得る。

【0140】

さらに、ワイヤレス機器 106 a、106 b は、無線ネットワークノード 104 にスケジューリング要求を伝送するように構成された伝送回路 303 を含み得る。一部の実施形態では、受信回路 302 は、伝送したスケジューリング要求への応答として第 1 のアップリンクセルラー通信許可および第 1 の D 2 D 通信許可を受信するようにさらに構成される。

【0141】

ワイヤレス機器 106 a、106 b は、第 1 のアップリンクセルラー通信許可を受信したときに第 1 の期間  $t_1$  にわたりセルラー D R X 構成に対して D R X ウェイク状態を活性化するように構成された活性化回路 304 を含む。さらに、D R X ウェイク状態時に、ワイヤレス機器 106 a、106 b は第 2 のアップリンクセルラー通信許可を受信するように構成される。

【0142】

活性化回路 304 は、第 1 の D 2 D 通信許可を受信したときに、第 2 の期間  $t_2$  にわたり D 2 D D R X 構成に対して D R X ウェイク状態を活性化するようにさらに構成される。D 2 D D R X 構成はセルラー D R X 構成から分離している。さらに、D R X ウェイク状態時に、ワイヤレス機器 106 a、106 b は第 2 の D 2 D 通信許可を受信するように構成される。

【0143】

一部の実施形態では、活性化回路 304 は、第 1 の D 2 D 通信許可を受信したときに、第 2 の期間  $t_2$  にわたりセルラー D R X 構成に対して D R X ウェイク状態を活性化するようにさらに構成される。この D R X ウェイク状態時に、ワイヤレス機器 106 a、106 b は第 2 のセルラー通信許可を受信するように構成される。

【0144】

活性化回路 304 は、第 1 の期間  $t_1$  が終了したときに、セルラー D R X 構成に対して短 D R X 周期  $C_{s, cell}$  を活性化するようにさらに構成され得る。短 D R X 周期  $C_{s, cell}$  は、第 3 の期間  $t_3$  にわたり反復され得る。さらに、短 D R X 周期は、第 1 の個数のサブフレームを含み得、ワイヤレス機器 106 a、106 b は、第 1 の個数のサブフレームの少なくとも 1 つのサブフレームで D R X ウェイク状態であり得、またワイヤレス機器 106 a、106 b は、D R X ウェイク状態でないときは D R X スリープ状態である。ワイヤレス機器 106 a、106 b が D R X ウェイク状態であるとき、ワイヤレス機器 106 a、106 b は、セルラー通信を受信するように構成される。

【0145】

活性化回路 304 は、第 3 の期間  $t_3$  が終了したときに、セルラー D R X 構成に対して長 D R X 周期  $C_{L, cell}$  を活性化するようにさらに構成され得る。長 D R X 周期  $C_{L, cell}$  は、第 2 の個数のサブフレームを含み得、第 2 の個数のサブフレームは、第 1 の個数のサブフレームよりも多く、ワイヤレス機器 106 a、106 b は、第 2 の個数のサブフレームの少なくとも 1 つのサブフレームで D R X ウェイク状態であり、またワイヤレス機器 106 a、106 b は、D R X ウェイク状態でないときは D R X スリープ状態である。ワイヤレス機器 106 a、106 b が D R X ウェイク状態であるとき、ワイヤレス機器 106 a、106 b は、セルラー通信を受信するように構成される。

【0146】

活性化回路 304 は、第 2 の期間  $t_2$  が終了したときに、D 2 D D R X 構成に対して短 D R X 周期  $C_{s, D2D}$  を活性化するようにさらに構成され得る。短 D R X 周期  $C_{s, D2D}$  は、第 4 の周期  $t_4$  にわたり反復され得、この短 D R X 周期は、第 1 の個数のサブフレームを含む。ワイヤレス機器 106 a、106 b は、第 1 の個数のサブフレームの少なくとも 1 つのサブフレームで D R X ウェイク状態であり得、D R X ウェイク状態でないときは D R X スリープ状態であり得る。ワイヤレス機器 106 a、106 b が D R X ウェイク状態であるとき、ワイヤレス機器 106 a、106 b は、D 2 D 通信を受信するよう

10

20

30

40

50



に構成される。

【0147】

活性化回路304は、第4の期間 $t_4$ が終了したときに、 $D_2D$  DRX構成に対して長DRX周期 $C_L, D_2D$ を活性化するようにさらに構成され得る。長DRX周期 $C_L, D_2D$ は、第2の個数のサブフレームを含み得、この第2の個数のサブフレームは、第1の個数のサブフレームよりも多い。さらに、長DRX周期 $C_L, D_2D$ について、ワイヤレス機器106a、106bは、第2の個数のサブフレームの少なくとも1つのサブフレームでDRXウェイク状態であり得、DRXウェイク状態でないときはDRXスリープ状態であり得る。ワイヤレス機器106a、106bがDRXウェイク状態であるとき、ワイヤレス機器106a、106bは、 $D_2D$ 通信を受信するように構成される。

10

【0148】

活性化回路304は、スケジューリング要求がアップリンクセルラー通信の要求を含む場合に、セルラーDRX構成に対してDRXウェイク状態を活性化するようにさらに構成され得る。このDRXウェイク状態時に、ワイヤレス機器106a、106bは、第1のアップリンクセルラー通信許可を無線ネットワークノード104から受信するように構成され得る。活性化回路304は、ワイヤレス機器106a、106b、たとえば受信回路302が、第1のアップリンクセルラー通信許可を受信するまで、セルラーDRX構成に対してDRXウェイク状態を活性化し得る。一部の実施形態では、活性化回路304は、第5の期間 $t_5$ にわたり、セルラーDRX構成に対してDRXウェイク状態を活性化し得る。そのような実施形態では、活性化回路304は、第5の期間 $t_5$ が終了したときに、DRXスリープ状態を活性化し得る。

20

【0149】

本明細書の一部の実施形態では、活性化回路304は本明細書で説明された1または複数のタイマーを包含または実現することを理解する必要がある。

【0150】

ワイヤレス機器106a、106bは、セルラーDRX構成を第1のサブフレーム構成でフィルタリングするように構成されたフィルタリング回路305をさらに含み得る。セルラーDRX構成を第1のサブフレーム構成でフィルタリングすることで、ワイヤレス機器106a、106bは、第1のサブフレーム構成に含まれるサブフレームについて、セルラー通信に対してDRXスリープ状態になる。

30

【0151】

一部の実施形態では、第1のサブフレーム構成は、 $D_2D$ 通信専用の1つまたは複数のサブフレームを含む $D_2D$ 専用サブフレーム構成である。

【0152】

フィルタリング回路305は、 $D_2D$  DRX構成を第2のサブフレーム構成でフィルタリングするように構成され得る。これにより、ワイヤレス機器106a、106bは、第2のサブフレーム構成に含まれるサブフレームについて、 $D_2D$ 通信に対してDRXスリープ状態になる。

【0153】

一部の実施形態では、第2のサブフレーム構成は、セルラー通信専用の1つまたは複数のサブフレームを含むセルラー専用サブフレーム構成である。

40

【0154】

上述したように、フィルタリングについては、図10を参照しながら詳しく後述する。

【0155】

ワイヤレス機器106a、106bで不連続受信(DRX)を制御するための本明細書の実施形態は、図3に示すワイヤレス機器106a、106bの処理回路306等の1つまたは複数のプロセッサと、本明細書の実施形態の機能および/または方法動作を実行するコンピュータプログラムコードとの組合せを通じて、実装され得る。

【0156】

上述したワイヤレス機器106a、106bに含まれる回路の1つまたは複数相互に

50

統合して集積回路を形成できることを理解する必要がある。

【0157】

ワイヤレス機器106a、106bは、メモリ307をさらに含み得る。メモリは、1つまたは複数のメモリ装置を含み得、たとえば、しきい値や定義済みまたは設定済みの情報等のデータを格納するために使用され得る。

【0158】

図1Bを参照しながら上述した動作について、無線ネットワークノード104の観点から以下に説明する。

【0159】

ワイヤレス機器106a、106bで不連続受信(DRX)を制御するための無線ネットワークノード104における方法について、図4を参照しながら説明する。上述したように、ワイヤレス機器106a、106bは、セルラー通信および機器間(D2D)通信に対応している。さらに、ワイヤレス機器106a、106bには、無線ネットワークノード104によってサービスが提供される。ワイヤレス機器106a、106bおよび無線ネットワークノード104は、通信ネットワーク100に含まれる。通信ネットワーク100は、セルラー通信およびD2D通信の両方に対して構成されている。

10

【0160】

この方法は以下の動作を含む。これらの動作は、以下に説明する順序で実行する必要はなく、任意の適切な順序で実行できる。さらに、動作を組み合わせてもよい。

【0161】

20

動作401

無線ネットワークノード104は、セルラー通信のスケジューリング用にセルラーDRX構成をワイヤレス機器106a、106bに伝送し得る。これは、ワイヤレス機器106a、106bが無線ネットワークノード104からセルラースケジューリング情報を受信できるようにするサブフレーム等をワイヤレス機器106a、106bに通知するために行われ得る。

【0162】

無線ネットワークノード104は、ブロードキャスト信号および/または専用信号を通じて、セルラーDRX構成をワイヤレス機器106a、106bに伝送し得る。

【0163】

30

この動作は、上述した動作110に関連する。

【0164】

動作402

無線ネットワークノード104は、第1のサブフレーム構成をワイヤレス機器106a、106bに伝送し得る。ワイヤレス機器106a、106bは、第1のサブフレーム構成を利用して、ワイヤレス機器106a、106bが第1のサブフレーム構成に含まれるサブフレームについてセルラー通信に対してDRXスリープ状態になるように、セルラーDRX構成をフィルタリングし得る。上述したように、フィルタリングについては、図10を参照しながら詳しく後述する。

【0165】

40

第1のサブフレーム構成は、D2D通信専用の1つまたは複数のサブフレームを含むD2D専用サブフレーム構成であり得る。

【0166】

無線ネットワークノード104は、ブロードキャスト信号および/または専用信号を通じて、第1のサブフレーム構成をワイヤレス機器106a、106bに伝送し得る。

【0167】

この動作は、上述した動作111に関連する。

【0168】

動作403

無線ネットワークノード104は、D2D通信のスケジューリング用にD2D DRX

50

構成をワイヤレス機器 106 a、106 b に伝送し得る。これは、ワイヤレス機器 106 a、106 b が無線ネットワークノード 104 から D2D スケジューリング情報を受信できるようにするサブフレーム等をワイヤレス機器 106 a、106 b に通知するために行われ得る。

【0169】

無線ネットワークノード 104 は、ブロードキャスト信号および/または専用信号を通じて、D2D DRX 構成をワイヤレス機器 106 a、106 b に伝送し得る。

【0170】

この動作は、上述した動作 113 に関連する。

【0171】

動作 404

無線ネットワークノード 104 は、第 2 のサブフレーム構成をワイヤレス機器 106 a、106 b に伝送し得る。ワイヤレス機器 106 a、106 b は、第 2 のサブフレーム構成を利用して、ワイヤレス機器 106 a、106 b が第 2 のサブフレーム構成に含まれるサブフレームについて D2D 通信に対して DRX スリープ状態になるように、D2D DRX 構成をフィルタリングし得る。上述したように、フィルタリングについては、図 10 を参照しながら詳しく後述する。

【0172】

第 2 のサブフレーム構成は、セルラー通信専用の 1 つまたは複数のサブフレームを含むセルラー専用サブフレーム構成であり得る。

【0173】

無線ネットワークノード 104 は、ブロードキャスト信号および/または専用信号を通じて、第 2 のサブフレーム構成をワイヤレス機器 106 a、106 b に伝送し得る。

【0174】

この動作は、上述した動作 114 に関連する。

【0175】

動作 405

無線ネットワークノード 104 は、ワイヤレス機器 106 a、106 b からスケジューリング情報を受信し得る。

【0176】

無線ネットワークノード 104 は、UCI、MAC CE、または RRC 信号を通じて、ワイヤレス機器 106 a、106 b からスケジューリング情報を受信し得る。

【0177】

この動作は、上述した動作 116 に関連する。

【0178】

動作 406

無線ネットワークノード 104 は、第 1 のアップリンクセルラー通信許可をワイヤレス機器 106 a、106 b に伝送する。

【0179】

無線ネットワークノード 104 は、DCI を通じて、アップリンクセルラー通信許可をワイヤレス機器 106 a、106 b に伝送し得る。

【0180】

第 1 のアップリンクセルラー通信許可は、ワイヤレス機器 106 a、106 b を活性化して、第 1 の期間  $t_1$  にわたり、セルラー DRX 構成に対して DRX ウェイク状態にさせる。これにより、ワイヤレス機器 106 a、106 b は、DRX ウェイク時に第 2 のアップリンクセルラー通信許可を受信するように構成される。

【0181】

一部の実施形態では、第 1 のアップリンクセルラー通信許可は、動作 405 で受信したスケジューリング要求への応答として伝送される。

【0182】

10

20

30

40

50

この動作は、上述した動作 1 1 7 に関連する。

【0 1 8 3】

動作 4 0 7

無線ネットワークノード 1 0 4 は、第 1 の D 2 D 通信許可をワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b に伝送し得る。

【0 1 8 4】

無線ネットワークノード 1 0 4 は、D C I、M A C C E、または R R C 信号を通じて、D 2 D 通信許可をワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b に伝送し得る。

【0 1 8 5】

第 1 の D 2 D 通信許可は、ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b を活性化して、第 2 の期間  $t_2$  にわたり、D 2 D D R X 構成に対して D R X ウェイク状態にさせる。

【0 1 8 6】

さらに、D 2 D D R X 構成はセルラー D R X 構成から分離している。

【0 1 8 7】

さらに、ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b は、D R X ウェイク状態時に第 2 の D 2 D 通信許可を受信するように構成される。

【0 1 8 8】

一部の実施形態では、第 1 の D 2 D 通信許可は、動作 4 0 5 で受信したスケジューリング要求への応答として伝送される。

【0 1 8 9】

この動作は、上述した動作 1 1 7 に関連する。

【0 1 9 0】

本明細書の一部の実施形態では動作 4 0 6 および動作 4 0 7 が単一の動作に組み合わせられ得ることを理解する必要がある。そのような実施形態では、無線ネットワークノード 1 0 4 は、単一の通信許可をワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b に伝送し得る。この単一の通信許可は、セルラー通信許可と D 2 D 通信許可を含む。

【0 1 9 1】

図 4 に関連して上述した方法動作を無線ネットワークノード 1 0 4 で実行するために、無線ネットワークノード 1 0 4 は、図 5 に示す以下の編成を含み得る。上述したように、ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b は、セルラー通信および機器間 (D 2 D) 通信に対応している。さらに、ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b には、無線ネットワークノード 1 0 4 によってサービスが提供される。ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b および無線ネットワークノード 1 0 4 は、通信ネットワーク 1 0 0 に含まれる。通信ネットワーク 1 0 0 は、セルラー通信および D 2 D 通信の両方に対して構成されている。

【0 1 9 2】

無線ネットワークノード 1 0 4 は、通信システム 1 0 0 での通信用のインターフェイスとして機能するように構成された入出力 (I/O) インターフェイス 5 0 1 を含む。通信は、たとえば、セルラー無線ネットワークノード 1 0 2 a、1 0 2 b、別の無線ネットワークノード 1 0 4、および/またはワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b との通信であり得る。

【0 1 9 3】

無線ネットワークノード 1 0 4 は、ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b からスケジューリング要求を受信するように構成された受信回路 5 0 2 を含み得る。

【0 1 9 4】

無線ネットワークノード 1 0 4 は、第 1 のアップリンクセルラー通信許可をワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b に伝送するように構成された伝送回路 5 0 3 を含む。第 1 のアップリンクセルラー通信許可は、ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b を活性化して、第 1 の期間  $t_1$  にわたり、セルラー D R X 構成に対して D R X ウェイク状態にさせる。これにより、ワイヤレス機器 1 0 6 a、1 0 6 b は、D R X ウェイク状態時に第 2 のアップリンクセルラー通信許可を受信するように構成される。

10

20

30

40

50

## 【0195】

さらに、伝送回路503は、第1のD2D通信許可をワイヤレス機器106a、106bに伝送するように構成される。第1のD2D通信許可は、ワイヤレス機器106a、106bを活性化して、第2の期間t2にわたり、D2D DRX構成に対してDRXウェイク状態にさせる。D2D DRX構成は、セルラーDRX構成から分離している。さらに、ワイヤレス機器106a、106bは、DRXウェイク状態時に第2のD2D通信許可を受信するように構成され得る。

## 【0196】

一部の実施形態では、伝送回路503は、受信したスケジューリング要求に応じて第1のアップリンクセルラー通信許可および第1のD2D通信許可を伝送するようにさらに構成される。

10

## 【0197】

さらに、伝送回路503は、ワイヤレス機器106a、106bに対して、セルラー通信のスケジューリング用にセルラーDRX構成を伝送し、D2D通信のスケジューリング用にD2D DRX構成を伝送するように構成され得る。

## 【0198】

一部の実施形態では、伝送回路503は、第1のサブフレーム構成をワイヤレス機器106a、106bに伝送するようにさらに構成される。これにより、ワイヤレス機器106a、106bは、第1のサブフレーム構成に含まれるサブフレームについてワイヤレス機器106a、106bがセルラー通信に対してDRXスリープ状態になるように、セルラーDRX構成を第1のサブフレーム構成でフィルタリングすることができる。第1のサブフレーム構成は、D2D通信専用の1つまたは複数のサブフレームを含むD2D専用サブフレーム構成であり得る。

20

## 【0199】

一部の実施形態では、伝送回路503は、第2のサブフレーム構成をワイヤレス機器106a、106bに伝送するようにさらに構成される。これにより、ワイヤレス機器106a、106bは、第2のサブフレーム構成に含まれるサブフレームについてワイヤレス機器106a、106bがD2D通信に対してDRXスリープ状態になるように、D2D DRX構成を第2のサブフレーム構成でフィルタリングすることができる。第2のサブフレーム構成は、セルラー通信専用の1つまたは複数のサブフレームを含むセルラー専用サブフレーム構成であり得る。

30

## 【0200】

伝送回路503はさらに、ブロードキャスト信号および/または専用信号を通じて、セルラーDRX構成、D2D DRX構成、第1のサブフレーム構成、および/または第2のサブフレーム構成をワイヤレス機器106a、106bに伝送するように構成され得る。

## 【0201】

ワイヤレス機器106a、106bで不連続受信(DRX)を制御するための本明細書の実施形態は、図5に示す無線ネットワークノード104の処理回路504等の1つまたは複数のプロセッサと、本明細書の実施形態の機能および/または方法動作を実施するコンピュータプログラムコードとの組合せを通じて、実装され得る。

40

## 【0202】

上述した無線ネットワークノード104に含まれる回路の1つまたは複数相互に統合して集積回路を形成できることを理解する必要がある。

## 【0203】

無線ネットワークノード104は、メモリ505をさらに含み得る。メモリは、1つまたは複数のメモリ装置を含み得、たとえば、しきい値や定義済みまたは設定済みの情報等のデータを格納するために使用され得る。

## 【0204】

図6は、ワイヤレス機器102、106用のDRX構成の一部の実施形態を概略的に示

50

す。DRX構成は、セルラーDRX構成またはD2D DRX構成であり得る。図6の左側に概略的に図示されているように、受信されたPDCCH伝送を含まない第1のDRXウェイク状態がサブフレーム番号0に示され、受信されたPDCCH伝送を含まない第2のDRXウェイク状態がサブフレーム番号6に示されている。さらに、受信されたPDCCH伝送を含まない第1のおよび第2のDRX状態は、長DRX周期長によって相互に分離される。図6では、長DRX周期長は6サブフレーム長である。ただし、長DRX周期長は別のサブフレーム個数に対応していてもよいことを理解する必要がある。

#### 【0205】

さらに、サブフレーム番号12に概略的に示されているように、PDCCH上の信号が受信される。信号の受信により、*inactivityTimer*等のタイマーが開始され得る。図6に示す例では、*inactivityTimer*長は3サブフレームに設定されており、この3サブフレームの間に、ワイヤレス機器102、106はDRXウェイク状態となる。すなわち、サブフレーム番号13~15の3つのサブフレームの間に、不連続受信が非活性化される。これは、ワイヤレス機器がサブフレーム番号13~15でPDCCH伝送を受信するように構成されることによっても表現され得る。設定された*inactivityTimer*長に*inactivityTimer*が到達すると、*shortCycleTimer*が開始され得る。設定された*shortCycleTimer*長である9サブフレームの間に、ワイヤレス機器102、106は、3サブフレームに設定された短DRX周期長で、周期的にDRXウェイク状態となる。設定された*shortCycleTimer*長に*shortCycleTimer*が到達すると、ワイヤレス機器102、106は、新しい信号がPDCCHで受信されるまで、長DRX周期長に応じてDRXウェイク状態となる。新しい信号がPDCCHで受信されると、上述した手続きが反復され得る。

#### 【0206】

セルラー通信のスケジューリング用とD2D通信のスケジューリング用の2つの分離したDRX構成が存在することのいくつかの利点について、以下に詳細に説明する。

#### 【0207】

通常、セルラー通信リンクのトラフィック特性は、D2D通信リンクのトラフィック特性と異なる。たとえば、セルラー通信リンクのトラフィック特性は遅延クリティカルであり得、D2D通信リンクのトラフィック特性は電力クリティカルであり得る。よって、遅延を減らすために、またはワイヤレス機器で電力を節約するために、DRX構成を使用することが決定され得る。したがって、セルラー通信リンクとD2D通信リンクとでDRX構成が異なることで、異なるトラフィックフロータイプに適応する柔軟性が得られる。

#### 【0208】

さらに、セルラースケジューリング情報およびD2Dスケジューリング情報の監視は、たとえばセルラースケジューリングおよびD2Dスケジューリングに異なる形式のDCIを使用した場合は、PDCCHのブラインド復号試行の負担が2倍になる。よって、セルラー通信リンクおよびD2D通信リンクの両方に単一のDRX構成を使用すると、ワイヤレス機器は常に両方の種類のスケジューリング情報の復号を同時に試行することになり得る。ゆえに、本明細書のいくつかの実施形態で見られるように、セルラー通信リンクおよびD2D通信リンクでそれぞれ分離したDRX構成を使用することで、不要なPDCCH復号試行を半分に減らすことができる。これを図7に概略的に示す。図7は、セルラー伝送用およびD2D伝送用の分離したDRX構成の実施形態の概略図である。図7の1番目の行は、伝送側のD2Dワイヤレス機器106aのセルラーDRX構成を概略的に示している。2番目の行は、D2D DRX構成を概略的に示しており、図ではD2D用の共通DRXと表記されている。このD2D DRX構成は、伝送側のD2Dワイヤレス機器106aおよび伝送側のD2Dワイヤレス機器106bの両方のD2D伝送に使用される。ただし、D2D DRX構成は伝送側のD2Dワイヤレス機器106aと受信側のD2Dワイヤレス機器106bとで同じである必要はなく、伝送側のD2Dワイヤレス機器106aと受信側のD2Dワイヤレス機器106bとがそれぞれのD2D DRX構成を有し

10

20

30

40

50

ていてもよいことを理解する必要がある。3番目の行は、受信側のD2Dワイヤレス機器106bのセルラードRX構成を概略的に示している。さらに、セルラードRX構成がD2D DRX構成から分離していることが図示されている。

【0209】

同様に、D2D通信リンクについても、onDurationTimer、short/longCycle、shortCycleTimer、inactivityTimer等の類似するタイマー定義が存在する。これらのタイマー定義はDRX構成の主要な構成要素であり得、よってDRX動作を定義し得る。上述したように、D2Dリンク用のこれらのタイマーの具体的な設定は、セルラードリンク用の設定と同じである必要はない。

【0210】

さらに、RetransmissionTimerがセルラードL伝送用に使用されるが、このRetransmissionTimerはD2D通信リンクによっても使用される可能性がある。なぜなら、両方のD2D対応ワイヤレス機器用のセルラードL信号、たとえばD2Dリンク用のRRC構成信号、が依然として存在する可能性があり、よってRetransmissionTimerがD2D通信でも使用され得るからである。

【0211】

図7に示すように、両方のD2D対応ワイヤレス機器106a、106bについて、セルラード通信リンク用のスケジューリング情報の受信により1つまたは両方のD2D対応ワイヤレス機器がウェイクしてD2Dリンクのスケジューリング情報を監視することがないという意味で、セルラードRX構成がD2D DRX構成から分離していると考えられることができる。これは、図7の1番目の行および2番目の行に概略的に示されている。1番目の行では、伝送側のD2Dワイヤレス機器106aのセルラード通信のDRX構成のサブフレーム0でPDCCHが受信されることにより、D2Dワイヤレス機器106aがセルラードRX構成のサブフレーム1~3に対応する期間t1にわたりDRXウェイク状態にトリガされることが示されている。さらに、2番目の行に示されているように、伝送側のD2Dワイヤレス機器106aのセルラード通信のDRX構成のサブフレーム0でPDCCHが受信されても、伝送側のD2Dワイヤレス機器106aがD2D DRX構成のサブフレーム1~3についてDRXウェイク状態にトリガされることはない。

【0212】

一部の実施形態によると、セルラードスケジューリング要求は、D2D DRX構成で追加の活性時間をトリガしない。図7に概略的に示されているように、両方のD2Dワイヤレス機器106a、106bのD2D DRX構成が個別に実行されたとしても、これらのD2D DRX構成は同じDRXタイミングを実装できる。つまり、DCI情報等のスケジューリング情報は、伝送側のD2Dワイヤレス機器106aおよび受信側のD2Dワイヤレス機器106bの両方によって受信される。そうでない場合、伝送側のD2Dワイヤレス機器106aおよび受信側のD2Dワイヤレス機器106bの一方はウェイク状態であり、他方はスリープ状態であるが、これは意味を成さない。なぜなら、D2D通信をスケジューリングするには、スケジューリング情報が伝送側のD2Dワイヤレス機器106aおよび受信側のD2Dワイヤレス機器106bの両方によって受信される必要があるからである。

【0213】

図8は、スケジューリング要求の伝送(SR TX)の後の異なる動作を示す、セルラード伝送用およびD2D伝送用の分離したDRX構成の実施形態の概略図である。従来のセルラードUL伝送と同様に、D2Dペアの一方、たとえば伝送側のD2Dワイヤレス機器106aは、送信するデータを有しているときに、専用スケジューリング要求(D-SR)等のスケジューリング要求(SR)を、通信ネットワーク、たとえば無線ネットワークノード104に、送信し得る。スケジューリング要求に続いて、セルラード通信のUL許可を可能な限り早く受信するために、伝送側のD2Dワイヤレス機器106aによって連続的なPDCCH監視が行われる。これは、図8の1番目の行に概略的に示されている。ただし、スケジューリング要求はD2Dペアの他方、たとえば受信側のD2Dワイヤレス機器

10

20

30

40

50

106bによって知られていないため、受信側のD2Dワイヤレス機器106bが不連続受信のためにウェイクしてPDCCHを連続的に監視することはない。これは、図8の3番目の行に概略的に示されている。よって、通信ネットワーク、たとえば無線ネットワークノード104は、D2D伝送をスケジューリングするときに、受信側のD2Dワイヤレス機器106bのDRXタイミングに依然として従う。これは図8の2番目と3番目の行に概略的に示されている。ここで、D2D許可のPDCCHは、伝送側のD2Dワイヤレス機器106aおよび受信側のD2Dワイヤレス機器106bにおいて同じサブフレームで受信される。

#### 【0214】

さらに、図8の2番目の行に示されているように、伝送側のD2Dワイヤレス機器106aによるD2Dスケジューリング要求の伝送により、D2D DRX構成のDRXタイミングが変更されることはない。これは従来のセルラー通信ネットワークと異なる。

#### 【0215】

一部の実施形態によると、D2Dスケジューリング要求は、セルラーDRX構成で追加の活性時間をトリガし得る。そのような実施形態では、通信ネットワーク、たとえば無線ネットワークノード104により、D2DスケジューリングでセルラーDRX構成の活性時間をトリガできるか否かを制御するように構成することが可能である。たとえば、セルラーDRXのinactivityTimerおよび/またはセルラーのshortCycleTimerがトリガされ得る。

#### 【0216】

上述したように、伝送側のD2Dワイヤレス機器106a等の一方の側でのセルラースケジューリング情報が、両方の側でD2Dスケジューリングをトリガすることはない。なぜなら、受信側のD2Dワイヤレス機器106b等の他方の側は、伝送側のD2Dワイヤレス機器106aに送信されたセルラースケジューリング情報を受信し得ず、よって受信側のD2Dワイヤレス機器106bはDRXスリープモードからウェイクし得ないからである。さらに、D2Dスケジューリング情報は伝送側のD2Dワイヤレス機器106aおよび受信側のD2Dワイヤレス機器106bの両方に送信されるため、それらの一方、たとえば伝送側のD2Dワイヤレス機器106aがウェイク状態であり、それらの他方、たとえば受信側のD2Dワイヤレス機器106bがスリープ状態であるというシナリオは、上述したように意味を成さず、伝送側のD2Dワイヤレス機器106aでの不要なPDCCH復号試行を引き起こす。

#### 【0217】

ただし、D2D通信リンクでのデータ伝送は、UL伝送を通じたeNBへのBSR/PHR報告、セルラーDL/UL伝送を通じたCPデータ(NAS、RRC、SIP、RTP信号)など、セルラー通信リンクによってサポートされる必要がある。よって、D2D通信リンクでの行為が、セルラーUL通信リンクおよび/またはセルラーDL通信リンクでの行為をトリガする可能性がある。そのため、D2Dスケジューリング情報の受信がセルラーDRXのスケジューリング監視をトリガする場合、遅延を減らすと有益であり得る。たとえば、それによってトラフィックの遅延性能が向上し得る。これを図9に示す。図9は、D2Dスケジューリング情報の受信がセルラー監視をトリガする仕組みを示す、セルラー伝送用およびD2D伝送用の分離したDRX構成の実施形態の概略図である。図9の2番目の行は、D2Dスケジューリング情報が伝送側のD2Dワイヤレス機器106aにおいてサブフレーム6で受信される仕組みを概略的に示す。1番目の行と3番目の行は、伝送側のD2Dワイヤレス機器106aにおけるD2Dスケジューリング情報のサブフレーム6での受信が、伝送側のD2Dワイヤレス機器106aおよび受信側のD2Dワイヤレス機器106bをそれぞれトリガして、セルラー情報の監視のためにサブフレーム7~9で活性化させる仕組みを示す。

#### 【0218】

一部の実施形態では、MAC層の信号、すなわちBSR、PHR信号については、セルラー接続行為がほとんどUL方向であるため、トリガ関係をULのみに限定すると有益で

10

20

30

40

50



あり得る。つまり、ワイヤレス機器 106a は、DL 割り当てではなく、UL 許可の PDCCH の監視のためにのみトリガされ得る。よって、セルラー接続のための PDCCH 復号試行の回数を減らすことができる。

【0219】

さらに、トリガまたは結合を有効にすべきか否かは、通信ネットワーク 100、たとえば無線ネットワークノード 104 が決定できることを理解する必要がある。この決定は、セルラー接続行為と D2D 接続行為との間に高度の相互作用が存在するか否かに基づき得る。

【0220】

さらに、通信ネットワーク 100、たとえば無線ネットワークノード 104 は、その決定をワイヤレス機器に固有の RRC 信号を利用してワイヤレス機器に伝達することができる。

【0221】

セルラー DRX 構成および / または D2D DRX 構成のフィルタリングについて、図 10 を参照しながら詳細に説明する。図 10 は、DRX 構成がサブフレーム構成によってフィルタリングされ得る仕組みを示す、セルラー伝送用および D2D 伝送用の分離した DRX 構成の実施形態の概略図である。すべてのサブフレームがセルラーワイヤレス機器 102a、102b および D2D ワイヤレス機器 106a、106b によって使用および / または再使用されるわけではない場合がある。これは、たとえば、システム間の干渉を回避するために、スケジューラ等がサブフレーム群全体をセルラーワイヤレス機器 102a、102b 用のサブセットと D2D ワイヤレス機器 106a、106b 用のサブセットとの 2 つのサブセットに分割する場合であり得る。一方、D2D ワイヤレス機器 106a、106b は、セルラー通信モードおよび / または D2D 通信モードでのスケジューリングを選択できる。たとえば、セルラーのみのサブフレームなど、一部のサブフレームでは、セルラーワイヤレス機器 102a、102b のみがスケジューリングされ、よって D2D ワイヤレス機器 106a、106b はそれらのサブフレームで D2D DCI 等の D2D スケジューリング情報を監視する必要がない。つまり、D2D ワイヤレス機器 106a、106b の D2D DRX 構成は、それらのセルラーのみのサブフレームで活性化している必要がない。同様に、D2D のみのサブフレームなど、一部のサブフレームでは、D2D ワイヤレス機器 106a、106b のみがスケジューリングされ、よってセルラーワイヤレス機器 102a、102b はそれらのサブフレームでセルラー DCI 等のセルラースケジューリング情報を監視する必要がない。つまり、セルラーワイヤレス機器 102a、102b のセルラー DRX 構成は、それらの D2D のみのサブフレームで活性化している必要がない。

【0222】

動作 202 および動作 203 等に関連して上述したように、セルラー DRX 構成は、第 1 のサブフレーム構成によってフィルタリングされ得る。第 1 のサブフレーム構成は、セルラー DRX 構成が PDCCH でセルラースケジューリング情報を監視するためにウェイクする必要がないサブフレームを含み得る。一部の実施形態では、第 1 のサブフレーム構成は、D2D ワイヤレス機器 106a、106b のみが PDCCH で D2D スケジューリング情報を監視するためにウェイクするサブフレームを含む、D2D のみのサブフレーム構成である。

【0223】

さらに、上記の動作 205 および動作 206 に関連して説明したように、D2D DRX 構成は、第 2 のサブフレーム構成によってフィルタリングされ得る。第 2 のサブフレーム構成は、D2D DRX 構成が PDCCH で D2D スケジューリング情報を監視するためにウェイクする必要がないサブフレームを含み得る。一部の実施形態では、第 2 のサブフレーム構成は、セルラーワイヤレス機器 102a、102b のみが PDCCH でセルラースケジューリング情報を監視するためにウェイクするサブフレームを含む、セルラーのみのサブフレーム構成である。

## 【0224】

図7では、セルラー専用サブフレームおよび/またはD2D専用サブフレームについて、いかなる仮定もなされていない。つまり、すべてのサブフレームがすべてのセルラーワイヤレス機器102a、102bおよびすべてのD2Dワイヤレス機器106a、106bによって再使用され得る。しかし、図10は、セルラー専用サブフレーム構成およびD2D専用サブフレーム構成がDRX構成に影響を与え得る仕組みの例を示している。

## 【0225】

セルラー専用サブフレーム構成は、本明細書では、セルラーのみのサブフレーム構成とも呼ばれ、D2D専用サブフレーム構成は、本明細書では、D2Dのみのサブフレーム構成とも呼ばれる。

10

## 【0226】

図10の1番目の行と4番目の行では、セルラー専用サブフレーム構成とD2D専用サブフレーム構成がそれぞれ概略的に示されている。2番目の行は、セルラーのみのサブフレーム構成でフィルタリングされたD2D DRX構成を概略的に示し、3番目の行は、D2Dのみのサブフレーム構成でフィルタリングされたセルラーDRX構成を概略的に示している。

## 【0227】

D2D DRX構成がセルラーのみのサブフレーム構成等によってフィルタリングされなかった場合は、DRXウェイク状態が連続的に発生する。たとえば、図10の例に従うと、PDCCHが受信されたサブフレームに続く6つのサブフレームでDRXウェイク状態となる。しかし、図10の2番目の行に示されているように、D2D DRX構成がフィルタリングされると、D2D DRX構成はPDCCHが受信されたサブフレームに続く6つのサブフレームのうちのみでDRXウェイク状態となる。なお、3つ、6つ等の具体的な数は、あくまでも例として示されており、DRX構成の具体的な設定に基づくことに留意されたい。

20

## 【0228】

同様に、セルラーDRX構成がD2Dのみのサブフレーム構成等によってフィルタリングされなかった場合は、DRXウェイク状態が連続的に発生する。たとえば、図10の例に従うと、PDCCHが受信されたサブフレームに続く6つのサブフレームでDRXウェイク状態となる。しかし、図10の3番目の行に示されているように、セルラーDRX構成がフィルタリングされると、セルラーDRX構成はPDCCHが受信されたサブフレームに続く6つのサブフレームのうちのみでDRXウェイク状態となる。なお、3つ、6つ等の具体的な数は、あくまでも例として示されており、DRX構成の具体的な設定に基づくことに留意されたい。

30

## 【0229】

本明細書に記載された一部の実施形態は、フィルタリング動作と、*inactivity Timer*および/または*onDurationTimer*等のDRX関連タイマーとの相互作用を含む。そのような実施形態では、2種類の選択肢があり得る。第一に、セルラーDRX構成やD2D DRX構成等の現在のサブフレーム構成をフィルタリングする必要があるときに、1つまたは複数のタイマーが実行していてもよい。第二に、現在のサブフレーム構成をフィルタリングする必要があるときに、1つまたは複数のタイマーを一時停止してもよい。第一の場合、全体の時間的長さは変わらないが、実際の活性時間は第二の場合よりも短い。

40

## 【0230】

上述した説明は多数の詳細を含むが、これらは限定と解釈されるべきではなく、現時点での好ましい実施形態の単なる例示と解釈されるべきである。本技術は、当業者にとって明白であり得る他の実施形態を完全に包含する。単数の要素の記載は、明示されている場合を除き、「ただ1つの」を意味することを意図しているわけではなく、「1つまたは複数の」を意味する。当業者にとって公知である、上述した実施形態の要素のすべての構造的小および機能的な等価物は、引用によって本明細書に明示的に組み込まれ、本明細書によ

50

って包含されることを意図されている。さらに、装置または方法が本明細書によって包含されるためには、説明された技術で解決することを目指しているすべての問題に必ずしも対処していなければならないわけではない。

【0231】

「含む」または「含んでいる」という用語を使用している場合、その用語は、少なくとも含むという意味で非限定的に解釈されるべきである。

【0232】

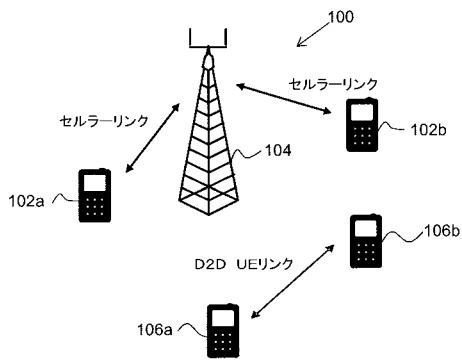
「動作」という用語を使用している場合、その用語は幅広く解釈されるものであって、それらの動作を記載された順序で実行しなければならないことを暗示しているわけではない。むしろ動作は、記載された順序ではなく、任意の適切な順序で実行され得る。さらに、一部の動作は省略可能であり得る。

10

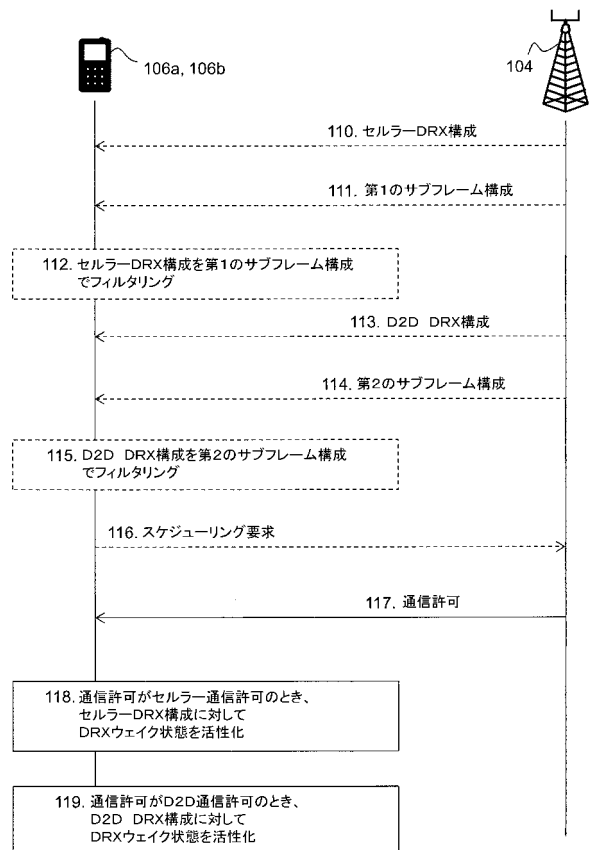
【0233】

本明細書の実施形態は、上述した例に限定されない。さまざまな代替案、修正、等価物を使用され得る。したがって、上述した例は、添付の特許請求の範囲によって規定される発明の範囲を限定するものと理解されるべきではない。

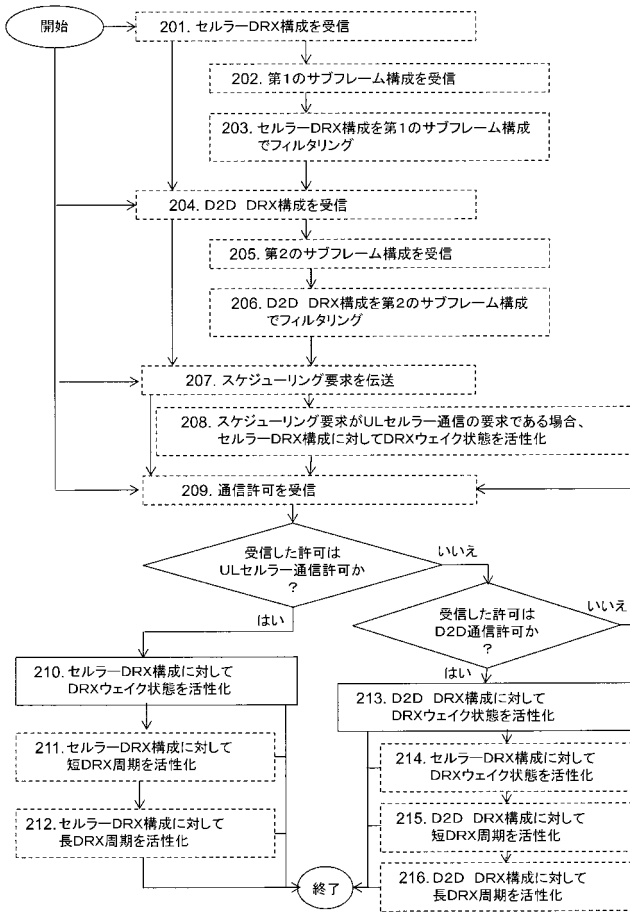
【図1A】



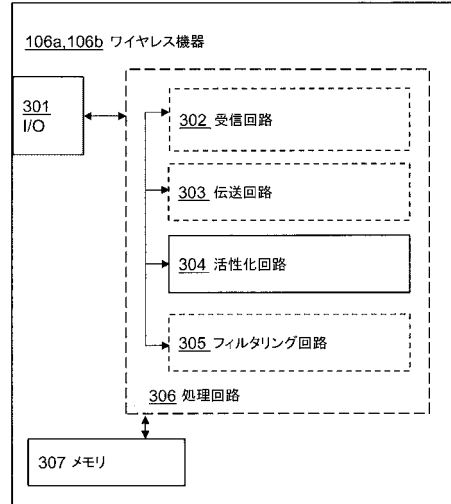
【図1B】



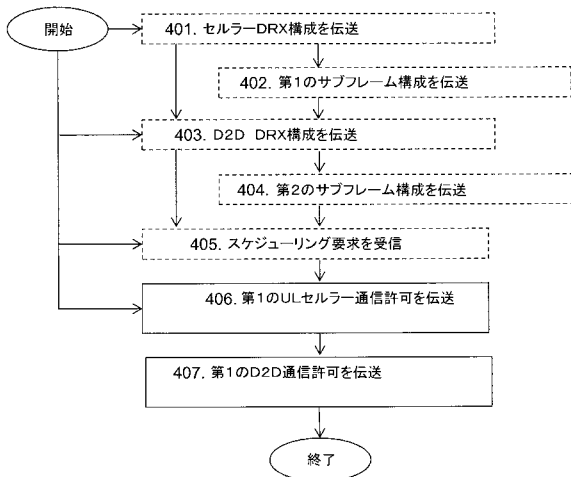
【 図 2 】



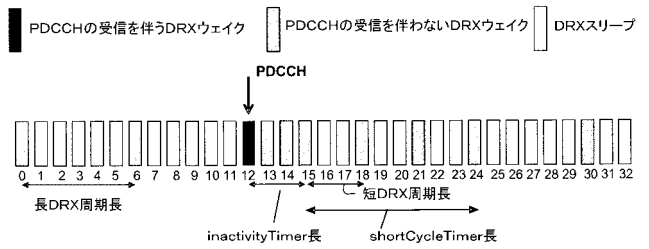
【 図 3 】



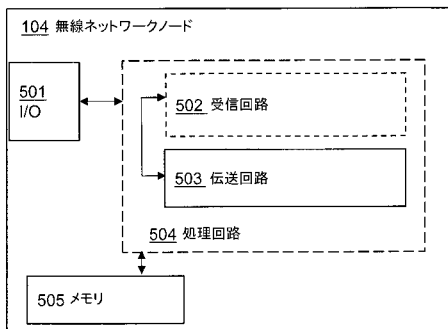
【 図 4 】



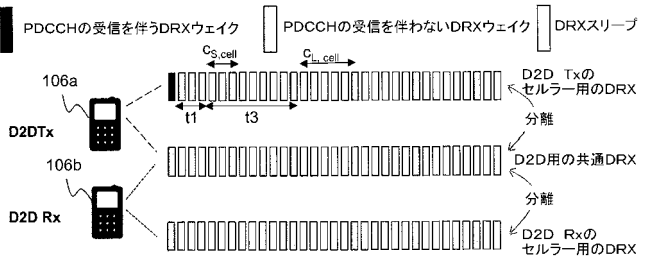
【 図 6 】



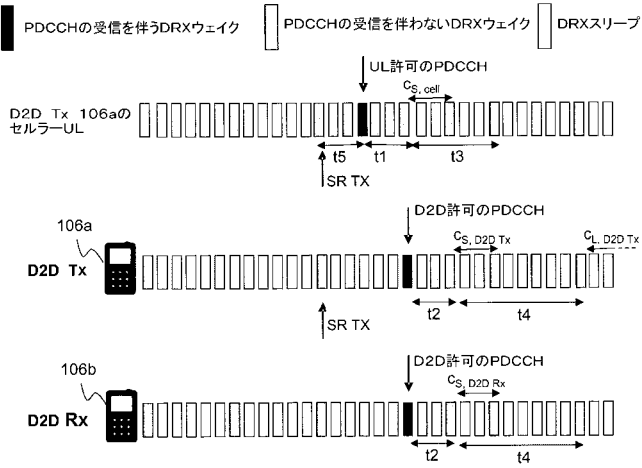
【 図 5 】



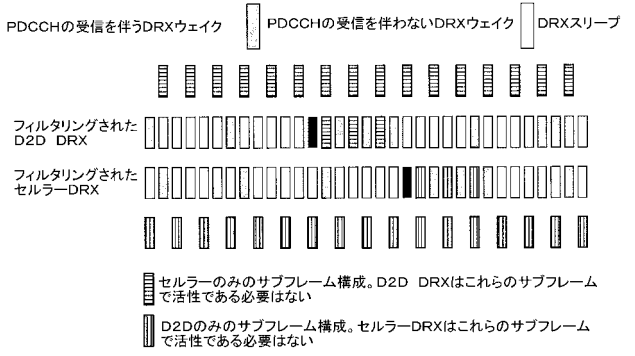
【 図 7 】



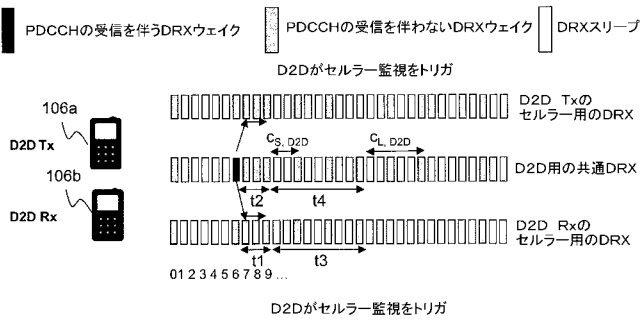
【 図 8 】



【 図 10 】



【 図 9 】



## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/SE2012/051370
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. H04W76/04 ADD. H04W76/02  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2011/237231 A1 (HORNEMAN KARI VEIKKO [FI] ET AL) 29 September 2011 (2011-09-29) paragraphs [0019] - [0030], [0050] paragraph [0067] - paragraph [0093]; figure 4b  -----	1-38
A	US 2011/268004 A1 (DOPPLER KLAUS FRANZ [US] ET AL) 3 November 2011 (2011-11-03) paragraph [0043] - paragraph [0045] paragraph [0061] - paragraph [0072] paragraph [0086]; figure 6  -----	1-38
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed  "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search  27 August 2013		Date of mailing of the international search report  05/09/2013
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 6818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Straniero, Roberto

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No  
PCT/SE2012/051370

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011237231 A1	29-09-2011	CN 102204392 A	28-09-2011
		EP 2345299 A1	20-07-2011
		US 2011237231 A1	29-09-2011
		WO 2010025774 A1	11-03-2010
-----			
US 2011268004 A1	03-11-2011	CN 102282901 A	14-12-2011
		EP 2382833 A1	02-11-2011
		US 2011268004 A1	03-11-2011
		WO 2010082114 A1	22-07-2010
-----			

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1 . G S M

2 . W C D M A

(72)発明者 ルー , チエンシー

中華人民共和国 ベイジン 100102 , チャオヤン ディストリクト , ナンフーシーユアン 226 , ルーム 2 - 101

(72)発明者 ミャオ , チンユイ

中華人民共和国 ベイジン 100012 , チャオヤン ディストリクト , モーリー ユアン , ベイ ユアン チア ユアン , ビルディング 611 , ルーム 2 - 302

Fターム(参考) 5K067 AA13 AA43 DD11 EE02 EE10