

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6680857号
(P6680857)

(45) 発行日 令和2年4月15日(2020.4.15)

(24) 登録日 令和2年3月24日(2020.3.24)

(51) Int.Cl.	F I	
HO4W 88/04	(2009.01)	HO4W 88/04
HO4W 16/26	(2009.01)	HO4W 16/26
HO4W 16/28	(2009.01)	HO4W 16/28 130

請求項の数 22 外国語出願 (全 58 頁)

(21) 出願番号	特願2018-228094 (P2018-228094)	(73) 特許権者	591037214
(22) 出願日	平成30年12月5日(2018.12.5)		フラウンホッフアーゲゼルシャフト ツ
(62) 分割の表示	特願2017-511693 (P2017-511693) の分割		ァ フェルダールング デァ アンゲヴァ
原出願日	平成27年8月25日(2015.8.25)		ンテン フォアシュンク エー. ファオ
(65) 公開番号	特開2019-62561 (P2019-62561A)	(74) 代理人	100079577
(43) 公開日	平成31年4月18日(2019.4.18)		弁理士 岡田 全啓
審査請求日	平成30年12月12日(2018.12.12)	(72) 発明者	ブライリング マルコ
(31) 優先権主張番号	14182528.1		ドイツ連邦共和国 91052 エアラン
(32) 優先日	平成26年8月27日(2014.8.27)	(72) 発明者	ブルクハルト フランク
(33) 優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁 (EP)		ドイツ連邦共和国 90768 フルト
			フェンツェルシュトラッセ 8
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 SUDAC、ユーザー機器、ベースステーション、およびSUDACシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ベースステーション(40)との少なくとも1つのダイレクト通信リンク(34)を確立するために、極超短波を使うように構成された第1無線通信インタフェース(36)と、

SUDAC(10; 10')との少なくとも1つのフロントエンド通信リンク(18)を確立するために、極高周波を使うように構成された第2無線通信インタフェース(37)と、を備え、

ユーザー機器(30; 30a、30b)は、前記ダイレクト通信リンク(34)を経て部分的に(42)、および、前記フロントエンド通信リンク(18)を経て少なくとも部分的に(32a)、ユーザー信号を受信するように構成され、

前記ユーザー機器(30; 30a、30b)は、前記ベースステーション(40)に関係し、

前記ユーザー機器(30; 30a、30b)は、第1ユーザー情報信号(32b)が、前記ユーザー機器(30; 30a、30b)に関連した情報と別のユーザー機器(39)に関連した情報とを含むように、別のベースステーション(41)に関係した前記別のユーザー機器(39)から受信された情報(38)に基づいて、前記第1ユーザー情報信号(32b)を生成するように構成されていること、

を特徴とするユーザー機器。

【請求項2】

前記ユーザー機器は、前記ユーザー機器に対するダイレクト接続を経て、または、前記別のユーザー機器(39)から前記情報(38)を転送する前記SUDAC(10)を利用する間接的な接続を経て、前記別のユーザー機器から前記情報(38)を受信するように構成されていること、を特徴とする請求項1に記載のユーザー機器。

【請求項3】

前記フロントエンド通信リンク(18)は、複数の制御チャンネル(54a~54c)と、少なくとも1つのパイロードチャンネル(56a~56c)とを含み、前記ユーザー機器は、前記フロントエンド通信リンク(18)の中の前記パイロードチャンネル(56a~56c)の帯域幅を適応するように構成されていること、を特徴とする請求項1または請求項2に記載のユーザー機器。

10

【請求項4】

前記ユーザー機器は正規モードとピギーバックモードとを含み、前記フロントエンド通信リンク(18)は、少なくとも1つのパイロードチャンネル(56a~56c)と、複数の制御チャンネル(54a~54c)とを含み、前記ユーザー機器(30)は、前記正規モードで操作するとき、少なくとも1つの制御チャンネル(54a~54c)および前記パイロードチャンネル(56a~56c)を使って、前記第1ユーザー情報信号(32b)を送信するように構成され、および、前記ピギーバックモードで操作するとき、前記制御チャンネルではなく前記パイロードチャンネル(56b)を使って、前記第1ユーザー情報信号(32b)を送信するように構成されていること、を特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載のユーザー機器。

20

【請求項5】

前記フロントエンド通信リンク(18)または前記ダイレクト通信リンク(34)は、複数の制御チャンネル(54a~54c)を含み、前記ユーザー機器は、前記ベースステーション(40)を経た前記SUDAC(10)の制御に関連した情報を含み、かつ、前記SUDACに関連した情報を含む、前記制御チャンネル(54a~54c)を経た制御情報(24)を送信するように構成されていること、を特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載のユーザー機器。

【請求項6】

前記ユーザー機器は、前記フロントエンド通信リンク(18)のパイロードチャンネル(56a~56c)の中のパイロード情報を送信する、および前記フロントエンド通信リンク(18)のフロントエンドランダムアクセスチャンネルの中のランダムアクセス情報(62)を送信するように構成され、そして、前記SUDAC(10)からのランダムアクセス情報(62)を受信するように構成され、前記ユーザー機器(30; 30a、30b)は、前記ランダムアクセス情報(62)を処理するように構成されたプロセッサ(31)を含んでいること、を特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれかに記載のユーザー機器。

30

【請求項7】

前記プロセッサ(31)は、送信された前記ランダムアクセス情報(62)が送信されたとき、送信された前記ランダムアクセス情報(62)と受信された前記ランダムアクセス情報とを比較して、前記比較に基づいて、前記フロントエンド通信リンク(18)に関連した情報(62)を得るように構成され、または、前記ランダムアクセス情報(62)が送信されなかったとき、別のユーザー機器(30b)または別のベースステーション(40b)から情報を得るために、前記ランダムアクセス情報(62)を評価するように構成されていること、を特徴とする請求項6に記載のユーザー機器。

40

【請求項8】

複数の無線通信インタフェース(44a~44c)と、

複数の前記無線通信インタフェース(44a~44c)の多重アンテナ機能が得られるように、複数の前記無線通信インタフェース(44a~44c)を制御するように構成されたコントローラ(46)と、を備え、

ベースステーション(40; 40a、40b)は、前記ベースステーション(40; 4

50

0 a、40 b)と通信するSUDAC(10; 10 a~10 c)またはユーザー機器(30; 30 a、30 b)に関連した、複数の前記無線通信インタフェース(44 a~44 c)のうちの少なくとも1つを経て、制御情報を受信するように構成され、

前記コントローラ(46)は、前記制御情報に基づいて、前記多重アンテナ機能の送信特性を適応するように構成され、

前記ベースステーション(40; 40 a、40 b)は、バックエンド通信リンク(14; 14 a~14 c)を経て、前記ユーザー機器(30; 30 a、30 b)に関連したペイロード情報を受信するように構成され、前記ユーザー機器(30; 30 a、30 b)は前記ベースステーション(40; 40 a、40 b)に関連し、前記ペイロード情報はSUDAC(10; 10 a~10 c)から受信され、前記SUDACは、別のユーザー機器(39)のペイロード情報に、ピギーバックされたピギーバック情報として、前記ペイロード情報を送信し、前記コントローラ(46)は、前記ユーザー機器(30; 30 a、30 b)に関連した前記ペイロード情報を取り出すように構成され、

別のユーザー機器(39)は、前記ベースステーション(40; 40 a、40 b)ではなく、別のベースステーション(41)に関係すること、を特徴とするベースステーション(40; 40 a、40 b)。

【請求項9】

前記コントローラ(46)は、前記ベースステーションがペイロード情報(56)を前記ユーザー機器(30; 30 a、30 b)に送信するとき、前記多重アンテナ機能が空間の多重化に基づくように、または、前記ベースステーションがステータス/制御情報(54 a~54 c)を前記SUDAC(10; 10 a~10 c)に送信するとき、前記多重アンテナ機能がビーム形成に基づくように、受信された情報に基づいて、前記多重アンテナ機能の送信特性を時間変化適応するように構成されていること、を特徴とする請求項8に記載のベースステーション。

【請求項10】

前記コントローラ(46)は、前記ベースステーションが、ペイロード情報(56)を、互いに結合された少なくとも2つのSUDAC(10; 10 a~10 c)を含むシステムに送信するとき、および/または、前記ベースステーションがステータス/制御情報(54 a~54 c)を前記システムに送信するとき、前記多重アンテナ機能が空間の多重化に基づくように、前記多重アンテナ機能の送信特性を選択すること、を特徴とする請求項8に記載のベースステーション。

【請求項11】

前記制御情報は地理情報を含み、前記送信特性は、前記ベースステーション(40; 40 a、40 b)によって送信された信号の指向性無線通信パターンに少なくとも関連して、前記コントローラ(46)が、前記ベースステーション(40; 40 a~40 c)とSUDAC(10; 10 a~10 c)との間で確立されたバックエンド通信リンク(14; 14 a~14 c)の好ましい方向を適応するように構成される、または、前記ベースステーションは、ダイレクト通信リンク(34)の好ましい方向に沿って信号を送信するように構成され、前記制御情報は、前記ベースステーション(40; 40 a~40 c)と前記ユーザー機器(30; 30 a、30 b)との間に確立された前記ダイレクト通信リンク(34)の前記好ましい方向に関連して、前記コントローラ(46)が前記ダイレクト通信リンク(34)の前記好ましい方向を適応するように構成される、または、前記制御情報は帯域幅情報に関連し、かつ、前記コントローラ(46)は前記バックエンド通信リンク(14; 14 a~14 c)の帯域幅を適応させるように構成されること、を特徴とする請求項8ないし請求項10のいずれかに記載のベースステーション。

【請求項12】

前記制御情報は、前記ベースステーション(40; 40 a、40 b)が、前記ユーザー機器(30; 30 a、30 b)、前記SUDAC(10; 10 a~10 c)および前記ベースステーション(40; 40 a、40 b)を含むネットワークの構成を組織するように要求されること、を示す情報を含み、前記構成は、少なくとも前記ベースステーション(

10

20

30

40

50

40 ; 40 a、40 b)、前記ユーザー機器(30 ; 30 a、30 b)または前記SUDAC(10 ; 10 a ~ 10 c)の送信周波数または送信時間の制御を含むこと、を特徴とする請求項8ないし請求項11のいずれかに記載のベースステーション。

【請求項13】

前記ベースステーション(40 ; 40 a、40 b)は、前記制御情報に基づいて、および、前記ユーザー機器(30 ; 30 a、30 b)に関連して、反応情報を送信するように構成され、前記反応情報は、前記ユーザー機器(30 ; 30 a、30 b)または前記SUDAC(10 ; 10 a ~ 10 c)の送信信号または受信信号の周波数スロットまたは時間スロットに関連した情報を含むこと、を特徴とする請求項8ないし請求項12のいずれかに記載のベースステーション。

10

【請求項14】

前記反応情報は、前記ユーザー機器(30 ; 30 a、30 b)が、現在使われたSUDAC(10 ; 10 a ~ 10 c)を変更するように要求されることを示す情報に関連すること、を特徴とする請求項13に記載のベースステーション。

【請求項15】

前記ベースステーション(40 ; 40 a、40 b)は、SUDAC(10 ; 10 a ~ 10 c)に関係したバックエンド通信リンク(14 ; 14 a ~ 14 c)を経て、制御情報を送信するように構成され、前記制御情報は、前記SUDAC(10 ; 10 a ~ 10 c)が、前記バックエンド通信リンク(14 ; 14 a ~ 14 c)を使って、ペイロードデータを送信することを停止するように要求されることを示すこと、を特徴とする請求項8ないし請求項14のいずれかに記載のベースステーション。

20

【請求項16】

前記ベースステーションは、前記ユーザー機器(30 ; 30 a、30 b)に関連した機器割り当て情報を受信し、前記受信に基づいてベースステーション(40 ; 40 a、40 b)割り当て情報を送信するように構成される、または、前記ベースステーションは、前記ベースステーション割り当て情報を送信するようにし、また、前記送信に基づいて前記ユーザー機器(30 ; 30 a、30 b)に関連した前記機器割り当て情報を受信するように構成され、

前記機器割り当て情報および前記ベースステーション割り当て情報は、情報が前記ベースステーションおよび/または前記SUDACおよび/または前記ユーザー機器(30 ; 30 a、30 b)の間で送信されることによって、送信媒体の時間または周波数、空間またはコードの資源の割り当てに関連し、

30

前記コントローラ(46)は、前記ベースステーション、前記ユーザー機器または前記SUDACの資源利用のレートが、予め決められた閾値以上であるように、資源割り当てを決定するように構成されていること、

を特徴とする請求項8ないし請求項15のいずれかに記載のベースステーション。

【請求項17】

SUDAC(10 ; 10' ; 10 a ~ 10 b)と、

請求項1ないし請求項7のうちの1つに記載されたユーザー機器(30 ; 30 a、30 b)と、

40

請求項8ないし請求項16のうちの1つに記載されたベースステーション(40 ; 40 a、40 b ; 40')と、

を備えたこと、を特徴とするSUDACシステム(50 ; 60 ; 70 ; 80 ; 70' ; 90)。

【請求項18】

極高周波を使って前記ベースステーション(40')への相互バックエンドリンク(94 a、94 b)を確立するように構成され、および、前記SUDAC(10 ; 10' ; 10 a ~ 10 b)と前記ユーザー機器(30 ; 30 a、30 b)へのイントラネットワークリンク(96 a ~ 96 i)を確立するように構成したBS-サイド-SUDAC(92 a、92 b)をさらに含むこと、を特徴とする請求項17に記載のSUDACシステム(9

50

0)。

【請求項19】

前記SUDAC(10;10';10a~10b)は、前記SUDACシステムのために利用される送信資源の割り当てを決定するように構成されていること、を特徴とする請求項17または請求項18に記載のSUDACシステム。

【請求項20】

極超短波を、ベースステーションとの少なくとも1つのダイレクト通信リンクを確立するために使うステップ(2310)と、

極高周波を、SUDACとの少なくとも1つのフロントエンド通信リンクを確立するために使うステップ(2320)と、

前記ベースステーションに関係したユーザー機器との前記フロントエンド通信リンクを経て、ユーザー信号を少なくとも部分的に受信するステップ(2330)と、

ユーザー情報信号が、前記ユーザー機器に関連した情報と別の前記ユーザー機器に関連した情報とを含むように、別のベースステーションに関係した別のユーザー機器から受信した情報に基づいて、前記ユーザー情報信号を生成するステップ(2340)と、

を備えたこと、を特徴とする、前記ユーザー機器によって信号を送信または受信するための方法(2300)。

【請求項21】

ベースステーションの複数の無線通信インタフェースを、複数の無線通信インタフェースの多重アンテナ機能が得られるように制御するステップ(2410)と、

複数の前記無線通信インタフェースのうちの少なくとも1つを経て、制御情報を受信し、前記制御情報は、前記ベースステーションと通信しているSUDACまたはユーザー機器に関連するステップ(2420)と、

前記多重アンテナ機能の送信特性を前記制御情報に基づいて適応するステップ(2430)と、

前記バックエンド通信リンク(14;14a~14c)を経て、前記ユーザー機器(30;30a、30b)に関連したペイロード情報を受信するステップであって、前記ユーザー機器(30;30a、30b)は前記ベースステーション(40;40a、40b)に関連し、前記ペイロード情報はSUDAC(10;10a~10c)から受信され、前記SUDACは、別のユーザー機器(39)のペイロード情報に、ピギーバックされたピギーバック情報として、前記ペイロード情報を送信し、前記コントローラ(46)は、前記ユーザー機器(30;30a、30b)に関連した前記ペイロード情報を取り出すステップと、

を備え、

別のユーザー機器(39)は、前記ベースステーション(40;40a、40b)ではなく、別のベースステーション(41)に関係すること、を特徴とする、前記ベースステーションによって信号を送信または受信するための方法(2400)。

【請求項22】

コンピュータプログラムがコンピュータ上で実行されると、請求項20または請求項21に記載の方法を実行するためのプログラムコードを持つコンピュータプログラムをその上に格納された非一時的記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、SUDAC(共有されたユーザー機器側の分配されたアンテナコンポーネント)と、ユーザー機器と、ベースステーションとに関する。また、本発明は、SUDACシステムと、信号を転送するための方法と、ユーザー機器またはベースステーションによって信号を送信または受信するための方法とに関する。また、本発明は、コンピュータプログラムに関する。また、本発明は、共有されたUE(ユーザー機器)側の分配されたアンテナシステム(SUDAS)のための発見と、資源割り当てと、通信プロトコルとに関

10

20

30

40

50

する。

【背景技術】

【0002】

無線ネットワークは、より多くのユーザー、および/または、より多くまたは強化されたサービス、および/または、より速い送信時間を可能にするために、ネットワークを通してデータ転送速度とデータ量とを増大させることを目指す。

【0003】

既にそれらの展開の間に、(LTE Advancedのような)現在の4Gモバイル通信システムは、ユーザーに提供できるデータ転送速度の不足に悩まされているように見える。将来において、ユーザーによって要求されるデータ転送速度が、主にビデオコンテンツの受信のために、かなり増大することが予想される。非線形テレビ/ビデオの消費、すなわち、その消費のまさしくその瞬間に放送されないビデオコンテンツが増大する傾向がある。(テレビチャンネルのメディアセンターの提供物のような)その送信後のいくらか遅れた時点で消費され、および、その消費までユーザー機器(UE)の中のキャッシュの内側に格納される放送コンテンツ以外、ユーチューブビデオのような従来の放送システム(衛星、地上波、ケーブルテレビ)によって簡単に分配できない広大な領域のコンテンツがある。同時に、家の中で消費されるコンテンツは、例えば超高精細画質テレビ(UHD TV)、または、3Dコンテンツ(専用の3D眼鏡を必要とする、または3D眼鏡を必要としない)のように、ますます高いデータ転送速度を必要とする。

【0004】

さらに、人々は、ますます大きいファイルを交換、すなわちダウンロードおよびアップロードする。これが現在、数メガバイトの写真である場合、人々は、将来、それらのモバイル機器から数ギガバイトの完全な映画をダウンロードしようとするだろう。そのような行動に対して、人々は、ダウンロード時間をできる限り短くしておくことを切望する。その結果、10ギガビット/秒のオーダーで非常に高いデータ転送速度が、将来の現実的な要求である。人々は、将来、より広い範囲にクラウドサービスを使おうとするので、人々がモバイルネットワークのカバー範囲を離れるまたは入る時に、すなわち、それらがオフラインにする前に、および、それらがオフラインの状態から戻った後に、クラウドを持つモバイル機器上のコンテンツの速い同期に対してニーズがあるだろう。同期するためのデータ量は、極めて大きい。この全ては、多くの(モバイルおよび固定)機器のために、将来、非常に高いデータ転送速度での送信が必須とみなされることを示す。

【0005】

そのような大きいファイルをダウンロードするためにLTEのようなモバイル通信を使うための選択肢は、ローカルエリアネットワーク(LAN)の採用である。それは、無線(WLAN、Wi-Fi)、または、有線[イーサネット(登録商標)]である。しかし、バックボーンネットワークから家へのラストマイルは、仮に光ファイバー(家へのファイバーFTTH)が使われる場合を除いて、ギガビット/秒の範囲の要求される高いデータ転送速度をサポートできない。しかし、FTTHを家に装備するコストは非常に高い。例えばドイツに限れば、FTTHをすべての建物に装備するコストは、約930億ユーロと見積もられている。従って、私達は、結局、ラストマイルが主に無線接続になると予想する。これは、ブロードバンドを全ての建物およびその部屋にもたらしめるためのコストをかなり低減する。

【0006】

さらに、ほとんどの家は、ラストマイルを超えてより遠くで受信されたデータを分配するために、専用の有線LAN基幹施設[イーサネット(登録商標)]を所有していない。すなわち、ほとんどの家は、それらのアクセスポイント(AP)によって機器をインターネットに接続するために、Wi-Fiを採用する。ここで、APはラストマイルの終点を表す。ギガビット/秒のデータ転送速度に達するために、イーサネット(登録商標)ソケットまたはAPの何れかが、全ての家またはオフィスの1つ以上または個々の部屋の中に存在することに気がつくべきである。それゆえ、個々の建物の個々の部屋を接続する

10

20

30

40

50

コストは、建物を接続するための上で述べられた額に追加されなければならない。

【0007】

さらに、ネットワークポロジの主要な構造は、集中化される（例えばIEEE 802.11）か、または分配される（例えば、IEEE 802.15において定義されるようなモバイルアドホックネットワーク、それはピコネットとも呼ばれる）。

【0008】

集中化されたアーキテクチャ（ハードウェアのベース設計）において、調整装置だけが発見に対して責任があり、全てのデータ転送量がこの機器を通して転送される。分配されたシステムにおいて、ピアツーピア通信も存在し、発見はサポートされる。けれども、それは、調整装置から独立している必要はない。

10

【0009】

近く発表されるIEEE 802.11ad規格は、まだ出版されるまで、集中化された構造および分配された構造をサポートする。分配された構造は、特別のピアツーピアとして、独立の基本的サービスセット（IBSS）および/または個人の基本的サービスセット（PBSS）とも称される。発見のために、2.16GHz帯域当たり3つの低転送速度物理層（LRP）チャンネルが、ビーコン送信のために使われる。図25は、IEEE 802.11ad規格において提案されるような、チャンネルタイプによる周波数割り当てを示す。LRP周波数は固定される。発見は、発見されることを欲する機器によるビーコンデータ送信に基づく。非特許文献1において、IEEE 802.11b, g, n送信またはIEEE 802.11a送信が、IEEE 802.11ad機器を予定して管理することを助けるために使用されることが提案される。指向性の中継サービスも、IEEE 802.11adのために計画される。これらは復号方法および転送方法を含む。IEEE 802.11ネットワークは、認証して、または認証無しで、送信のための時分割複信（TDD）を使っている。時間構造の初期の同期は、衝突回避を持つ搬送波感知多重アクセス（CSMA-CA）を経てなされる。

20

【0010】

非特許文献2において、IEEE 802.15において定義されるようなピコネットは、どのように作成されて管理されるかが、説明されている。ビーコンは、ネットワークの中の別の機器が時間および周波数において同期する、ピコネットコーディネータ（PNC）によって提供される。非同期の発見および通信として、非特許文献3において説明されるように、一般に、ALOHAプロトコルのいくつかの実施が使われる。全体のピコネットによって共有される単一のフレーム化構造（スーパーフレーム）が、PNCにより提供される。非同期の送信のために一定時間が確保される内に、全ての他の送信がPNCによって予定される。動的に、ネットワーク配置を変更するための方法、またはPNCを切り替えるための方法が、定義される。また、干渉とビーコンとチャンネル品質とのための周波数範囲の走査が、サポートされる。PNCは、ネットワークの中の単一の使用周波数を決める（それは、干渉条件に順応するように、時間上変化しうる）。信号の減衰がこの周波数範囲で非常に高いので、特定のネットワークは、極高周波（EHF）帯域を一般に使わず、見通し内（ラインオブサイト、LOS）送信だけが可能である。ここで、非特許文献4はミリ波への拡張を提供する。

30

40

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0011】

【非特許文献1】IEEE 802.11-10/0259r02

【非特許文献2】Draft IEEE P802.15.3/D17

【非特許文献3】IEEE 802.15/3c

【非特許文献4】Norman Abramson, AFIDS Conference Proceedings (Hrsg.): The ALHOA System - Another Alternative for Computer Communications. 37, AFIPS Press, 1970, pages. 281-285

50

【非特許文献5】 German document: "Frequenzverteilungsforschung (BK 1-11/001), Amtsblatt Nr. 23/2011 der Bundesnetzagentur"

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

分配されたモバイルアドホックネットワーク(MANETs)のための主要な挑戦は、ルーティングの問題の解決である。このために、受信データは分析される必要があり、少なくともルーティング関連情報は取り出される必要がある。特定のネットワークは、電力消費の範囲で通常非常に敏感であり、休眠モードと、ネットワーク情報をまだ保持しながら、休眠モードから回復する方法に洗練されたメカニズムを提供する。ビーム形成の使用を可能にするために、ネットワークの中の仲間を局地化する実施が存在する。

10

【0013】

上で議論された全ての実現のために、それらが、データ送信の信頼性を示すためのポイントを提供するように設計されることは共通である。これは、異なる計画とデータ取得計画とによって保証される。例えば、これは全ての機器のための共通制御チャネルである。

【0014】

最先端システムの状態において、周波数と時間とコードと空間は、最良方法で共有され、割り当てられるべき制限された資源と考えられる。それが、現実の中央管理ユニットであろうが、ローカルPNCであろうが、1つの機器のためになされる。

20

【0015】

従って、改善されたアプローチが必要である。本発明の目的は、SUDAC、ベースステーション、ユーザー機器、システム、または、上で議論された制限を避けながら、ベースステーションからユーザー機器へのダウンリンク、および/または、ユーザー機器からベースステーションへのデータ送信のためのアップリンクのための高いデータ転送速度を可能にする方法を提供することである。

【0016】

この目的は独立した請求項の主題により解決される。

【課題を解決するための手段】

【0017】

ここで議論される技術は、ベースステーションの方向の、または、ユーザー機器の方向のSUDACの送信が、ローカルな(ユーザー機器)観点からSUDACのユーザー機器ドライブ制御に基づいて、および/または、ベースステーションドライブ制御に基づいて強化されるように、データ通信がSUDACを制御することによって最適化されるという基本的なアイデアに基づく。

30

ベースステーションは、ベースステーションの資源がより効率的に利用されるように、ローカルな観点から、または、資源の使用が全体のネットワーク内で最適化されるように、SUDACシステム(ネットワーク)のコンポーネントのうちの複数または全てを考慮して、グローバルな観点から制御を実施する。

【0018】

40

実施の形態は、第1無線通信インタフェースと、第2無線通信インタフェースと、プロセッサとを備えるSUDACを提供する。第1無線通信インタフェースは、ベースステーションと少なくとも1つのバックエンド通信リンクを確立するために、極超短波を使うように構成されている。第2無線通信インタフェースは、ユーザー機器と少なくとも1つのフロントエンド通信リンクを確立するために、極高周波を使うように構成されている。プロセッサは、極高周波を極超短波に周波数変換しながら、バックエンド通信リンクを経て送信されるべき通信信号として、少なくとも部分的に(例えば、ユーザー情報信号のペイロード(payload)部分)、フロントエンド通信リンクを経て受信されたユーザー情報信号を、転送するように構成される。プロセッサは、さらに、極超短波を極高周波に周波数変換しながら、フロントエンド通信リンクを経て送信されるべきユーザー情報信号

50

として、バックエンド通信リンクを経て受信された通信信号を、代わりに又は追加して転送するように構成される。プロセッサは、さらに、制御情報をユーザー情報信号から取り出して、制御情報に基づいて第1または第2無線通信インタフェースの転送パラメータを制御するように構成されている。転送パラメータは、バックエンド通信リンクまたはフロントエンド通信リンクの、時間または周波数または空間またはコードの資源のうち少なくとも1つに関連する。

【0019】

プロセッサは、極高周波で受信されたユーザー情報信号を、極超短波の通信信号に周波数変換するように、および、極高周波の通信信号を、極超短波の通信信号に周波数変換するように構成される。代わりに又は追加して、SUDACは、極高周波で受信されたユーザー情報信号をデジタル化するように構成されたアナログ-デジタルコンバータと、極超短波の通信信号を得るために、デジタル化された通信信号をアナログ化するように構成されたデジタル-アナログコンバータとを含む。ここで、プロセッサは、デジタル化されたユーザー情報信号に基づいて、デジタル化された通信信号を生成するように構成されている。

10

【0020】

プロセッサが、極高周波で受信されたユーザー情報信号を、極超短波の通信信号に周波数変換するように、および、極高周波の通信信号を、極超短波の通信信号に周波数変換するように構成されるとき、通信信号またはユーザー情報信号のペイロード部分は、単にアナログ方法で転送される。これは、ユーザー情報信号および/または通信信号を受信および送信するためのアナログ-デジタルコンバータおよびデジタル-アナログコンバータ無しで、SUDACの実施を可能にする。そのようなSUDACは、アナログSUDAC(aSUDAC)とも称される。

20

【0021】

信号をデジタル化しない周波数変換に基づく転送は、データ処理に消費する時間が省略されるので、低価格のSUDACおよび時間遅延の減少を可能にする。SUDACが、ユーザー情報信号をデジタル化するように構成されたアナログ-デジタルコンバータと、デジタル化された通信信号をアナログ化するように構成されたデジタル-アナログコンバータを含むSUDACの実施(デジタルSUDACとも称される-dSUDAC)は、信号の柔軟なフィルタリング、例えば干渉または帯域外ノイズ減少も、例えば、情報の追加もしくは削除による、変調タイプなどを変更ことの転送プロセスの間、信号を修正するために使われることもできる。制御情報は、ラップトップやPCや携帯電話や同種のもののようなユーザー機器から受信され、または、ベースステーションから受信されうる。

30

【0022】

別の実施の形態によると、ユーザー機器は、第1無線通信インタフェースおよび第2無線通信インタフェースを含んで提供される。第1無線通信インタフェースは、ベースステーションと少なくとも1つのダイレクト通信リンクを確立するために、極超短波を使うように構成されている。第2無線通信インタフェースは、SUDACと少なくとも1つのフロントエンド通信リンクを確立するために、極高周波を使うように構成されている。ユーザー機器は、ダイレクト通信リンクを経て部分的に、そして、フロントエンド通信リンクを経て少なくとも部分的に、ユーザー信号を受信するように構成されている。ユーザー機器は、ベースステーション(例えば、ベースステーションはユーザー機器のサービスプロバイダーである)に関連し、ユーザー情報信号が、ユーザー機器に関連した情報と別のユーザー機器に関連した情報とを含むように、別のベースステーションに関連した別のユーザー機器から受信された情報に基づいて、ユーザー情報信号を生成するように構成されている。

40

【0023】

これは、別のユーザー機器が、SUDACまたはベースステーションへの自身の通信リンクを維持すること無く、データを、SUDACおよび/またはベースステーションに送信するように、ユーザー機器が、別のユーザー機器に、いわゆるピギーバック(piggy

50

y b a c k) モードを提供するという利点を可能にする。さらに、ベースステーションまたはユーザー機器によって独占的に制御(使用)される S U D A C は、それを制御しないで、データ転送装置(中継)として使われうる。別のユーザー機器の情報を、ユーザー機器によって生成されたメッセージまたは信号に挿入することによって、別のユーザー情報のメッセージのオーバーヘッドは避けられ、その結果、ネットワーク内で転送されたペイロードデータの量が増加するという点で、ネットワークの資源利用が強化される。

【 0 0 2 4 】

別の実施の形態によると、ベースステーションが提供される。ベースステーションは、複数の無線通信インタフェースと、例えば、多重入力多重出力機能またはビーム形成機能のような複数の無線通信インタフェースの多重アンテナ機能が得られるように、複数の無線通信インタフェースを制御するように構成されたコントローラと、を備える。ベースステーションは、複数の無線通信インタフェースのうち少なくとも1つを経て、制御情報を受信するように構成されている。制御情報は、ベースステーションと通信している S U D A C またはユーザー機器に関連している。コントローラは、制御情報に基づいて、多重アンテナ機能の送信特性を適応するように構成される。

10

【 0 0 2 5 】

これは、ベースステーション操作モードが、S U D A C および/またはユーザー機器からの情報および/または命令に基づいて調整されうる、という利点を可能にする。さらに、情報は、S U D A C および/またはユーザー機器によって、ベースステーションに提供される。情報は、ベースステーションがネットワークを編成または再編成するように要求されることを示す。両方のオプションは、資源割り当てという点でネットワーク効率の増加を可能にする。

20

【 0 0 2 6 】

別の実施の形態によると、S U D A C システム(S U D A S)が提供される。S U D A C システムは、S U D A C とベースステーションとユーザー機器とを備える。

【 0 0 2 7 】

別の実施の形態によると、信号の転送の方法、および、ユーザー機器またはベースステーションによって信号を送信または受信する方法が提供される。

【 0 0 2 8 】

別の実施の形態によると、それらの方法のためのコンピュータプログラムが提供される。

30

【 0 0 2 9 】

本発明の実施の形態は、図面を参照しながら、後に続いて議論される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 0 】

【 図 1 】 図 1 は、実施の形態に従って、共有されたユーザー機器側の分配されたアンテナコンポーネントである S U D A C の概略ブロック図である。

【 図 2 】 図 2 は、実施の形態に従って、図 1 において示された S U D A C と比較したときに修正され、2つのフィルタを含む S U D A C の概略ブロック図である。

【 図 3 a 】 図 3 a は、実施の形態に従って、ベースステーションに対するダイレクト通信リンクと、S U D A C に対するフロントエンド通信リンクとを維持するユーザー機器の概略ブロック図である。

40

【 図 3 b 】 図 3 b は、S U D A C が、ベースステーションに対する第1バックエンド通信リンクと、別のベースステーションに対する第2バックエンド通信リンクとを確立するように構成された概略ブロック図である。

【 図 4 】 図 4 は、実施の形態に従って、バックエンド通信リンクを経て S U D A C と通信するように、および、ダイレクト通信リンクを経てユーザー機器に通信するように構成されたベースステーションの概略ブロック図である。

【 図 5 】 図 5 は、実施の形態に従う S U D A C システムの概略ブロック図である。

【 図 6 】 図 6 は、実施の形態に従って、2つのユーザー機器と、S U D A C と、2つのペ

50

ーステーションとを含むSUDACシステムの概略ブロック図である。

【図7】図7は、実施の形態に従って、ユーザー機器を含むSUDACシステムの概略ブロック図である。3つのSUDACは、異なる位置に配置される。2つのSUDACの間の見通しは、壁によって妨げられる。

【図8】図8は、実施の形態に従って、図7のSUDACシステムと比較したときに修正されるSUDACシステムの概略ブロック図である。

【図9】図9は、極高周波を使って、ベースステーションとの相互バックエンド通信リンクを確立するように構成された、第1および第2BS-サイド-SUDACを含むSUDACシステムの概略ブロック図である。

【図10】図10は、2つのユーザー機器および2つのSUDACを含むSUDACシステムの概略ブロック図である。SUDACからベースステーションへのバックエンド通信リンクは、不動作である。

10

【図11】図11は、実施の形態に従って、ユーザー機器とSUDACとの間の通信、特にパイロードおよびステータス/制御チャンネル関係を示す。

【図12】図12は、実施の形態に従って、SUDACとユーザー機器との間の通信リンクの極高周波において実施しうる複数のランデブチャンネルの概略ブロック図である。

【図13】図13は、実施の形態に従って、2つのベースステーションだけでなく、SUDACと、2つのユーザー機器とから成るSUDACシステムの概略ブロック図である。

【図14a】図14aは、実施の形態に従って、ユーザー機器とSUDACの制御/ステータスチャンネルとの関係の模式図である。

20

【図14b】図14bは、実施の形態に従って、ループバック反応が2つのパイロットシンボルの間に挿入されるSUDACの再送信の模式図である。

【図15a】図15aは、実施の形態に従って、アップロード方向のバックエンド通信リンクへのフロントエンド通信リンクの変換を示す。

【図15b】図15bは、実施の形態に従って、ダウンリンク方向のSUDACの変換を示す。

【図16a】図16aは、実施の形態に従って、図13aおよび図13bと比較したとき、修正される状況を示す。パイロードのための帯域幅は、より大きい。

【図16b】図16bは、送信方向が入れ替わった、図16aに従う状況を示す。

【図17a】図17aは、実施の形態に従って、送信媒体の正規の割り当てとピギーバック割り当てとの間の比較を示す。

30

【図17b】図17bは、実施の形態に従って、送信媒体の正規の割り当てとピギーバック割り当てとの間の比較を示す。

【図17c】図17cは、実施の形態に従って、送信媒体の正規の割り当てとピギーバック割り当てとの間の比較を示す。

【図17d】図17dは、実施の形態に従って、送信媒体の正規の割り当てとピギーバック割り当てとの間の比較を示す。

【図18】図18は、実施の形態に従って、ステータス/制御チャンネルに埋め込まれる同期シンボルの使用を示す。

【図19】図19は、実施の形態に従って、ステータス/制御チャンネルの信号データのセクションの異なるタイプを示す。

40

【図20a】図20aは、実施の形態に従って、SUDACのフィルタの概略実施を示す。

【図20b】図20bは、実施の形態に従って、個々のパイロードチャンネルの外側で、個々に周波数を減衰する2つのフィルタによるフィルタリングの実現化を示す。

【図21】図21は、ドイツのLTEの場合の極超短波での周波数割り当ての概略図である。

【図22】図22は、実施の形態に従って、信号の転送のための方法の概略フローチャートである。

【図23】図23は、実施の形態に従って、ユーザー機器によって信号を送信または受信

50

するための方法の概略フローチャートである。

【図24】図24は、実施の形態に従って、ベースステーションによって信号を送信または受信するための方法の概略フローチャートである。

【図25】図25は、従来技術に従って、IEEE 802.11ad規格において提案されるチャンネルタイプによる周波数割り当てを示す。

【発明を実施するための形態】

【0031】

以下において、本発明の実施の形態は、より詳細に説明される。同一の符号は、その説明が交換可能または相互に適用可能であるように、同一のまたは同様な機能を持っている対象に提供される。

【0032】

以下において、言及は極超短波および極高周波に対してされる。極超短波は、少なくとも300MHzから6GHzまでの範囲の周波数に関連する。極高周波は、少なくとも30GHzから最高300GHzまでの範囲の周波数に関連し、好ましくは、57GHzと64GHzとの間の範囲の周波数を利用する、いわゆる60GHz帯域に関連する。極超短波は、例えば、GSM（登録商標）および/またはLTE（ロング・ターム・エボリューション）などのモバイル通信ネットワークにおいて使われ、データを、モバイル機器に、または、モバイル機器から、および、別のモバイル機器またはベースステーションから転送するのに適している。極高周波帯域などの他の周波数帯域は、より高い帯域幅を提供するけれども、そのような周波数で送信された波（いわゆるミリメートル波）は、高い減衰から被害を受ける。その結果、見通し内（LOS）通信は、通信仲間の間で、信頼できるデータ転送を可能にすることが好まれる。

【0033】

以下において、用語「ビーコン」は、SUDASと、その機器構成と、参照データ（＝パイロット）とについてのEHF帯域主情報の中の制御チャンネルに関連する。用語「ペイロード」は、BSからUEに（逆もまた同様）、SUDASを経て中継された信号に関連する。用語「フロントエンド」は、EHF（約60GHz）帯域での通信に関連する。用語「バックエンド」は、s6G（サブ6GHz、すなわち6GHz未満）帯域での通信に関連する。

【0034】

以下において、言及は、最初、実施の形態に従って、SUDAC（共有されたユーザー機器側の分配されたアンテナコンポーネント）に対してなされる。SUDACは、簡素化されて表現されるとき、受信されたデータ信号を再送信しながら、および/または、信号を1つの周波数範囲から別の周波数範囲に（逆もまた同様である）周波数変換しながら、データ信号を極超短波および/または極高周波で送信するように構成された信号反復機器とみなされる。その後、言及は、別の実施の形態に従って、ユーザー機器に対してなされる。その後、実施の形態に従ってSUDACとユーザー機器とベースステーションとを備えるSUDACシステムが説明される前に、言及は、別の実施の形態に従って、ベースステーションに対してなされる。

【0035】

図1は、共有されたユーザー機器側の分配されたアンテナコンポーネント、すなわち信号を周波数変換しながら、信号を転送するための装置であるSUDAC10の概略ブロック図を示す。SUDAC10は、ベースステーション42から受信されるべき通信信号42aを送信すること、および、ベースステーション40から通信信号42bを受信することによって、ベースステーション40と少なくとも1つのバックエンド通信リンク14を確立するために、極超短波を用いるように構成される第1無線通信インタフェース12を含む。バックエンド通信リンク14は、ベースステーション40からSUDAC10へ（ダウンリンク）、または、SUDAC10からベースステーション40へ（アップリンク）の一定方向のデータリンクである。あるいは、バックエンド通信14は、アップリンクおよびダウンリンクの両方とも実施する双方向のデータリンクである。

【 0 0 3 6 】

S U D A C 1 0 は、ユーザー機器 3 0 から受信されるべきユーザー情報信号 3 2 a を送信すること、および、ユーザー機器 3 0 からユーザー情報信号 3 2 b を受信することによって、ユーザー機器 3 0 と少なくとも 1 つのフロントエンド通信リンク 1 8 を確立するために、極高周波を用いるように構成される第 2 無線通信インタフェース 1 6 を含む。バックエンド通信リンク 1 4 に対して記述されたように、フロントエンド通信リンク 1 8 は、一定方向のリンク（アップリンクまたはダウンリンク）または双方向のリンクである。

【 0 0 3 7 】

S U D A C 1 0 は、バックエンド通信リンク 1 4 を経て変換されて送信されるべき通信信号 4 2 a の少なくとも一部として、フロントエンド通信リンク 1 8 を経て受信されたユーザー情報信号 3 2 b を、少なくとも部分的に転送するように構成されるプロセッサ 2 2 を含む。プロセッサ 2 2 は、フロントエンド通信リンク 1 8 において実施された極高周波を、バックエンド通信リンク 1 4 において実施された極超短波に周波数変換するように構成され、および、ユーザー情報信号 3 2 b に基づいて通信信号 4 2 a を少なくとも部分的に送信するように構成される。変換は、例えば、信号の受信に基づき、そして、新しい信号の生成に基づく。代わりに、または追加して、受信された信号は、異なるキャリアに受信された信号の復調および変調に基づいて変換される。ユーザー機器は、ベースステーションと共に、部分的に（そして、ダイレクト通信リンク 3 4 を経て部分的に）、または、フロントエンド通信リンク 1 8 およびバックエンド通信リンク 1 4 を経て完全に（すなわち、ダイレクト通信リンク 3 4 は確立されない）、情報を交換する。受信されたユーザー情報信号 3 2 b は、ベースステーション 4 0 に転送されるべき部分（ペイロード）および制御情報 2 4 を含む。

【 0 0 3 8 】

S U D A C 1 0 は他のハードウェアから独立の機器である。あるいは、S U D A C 1 0 は、（電燈）スイッチや建物の中のプラグソケットや車の中の機器などの別の機器に組み込まれてもよい。S U D A C 1 0 は、携帯電話やルータなどの別の無線通信機器の一部であってもよい。S U D A C 1 0 は、1 つより多いベースステーションにバックエンド通信リンク 1 4 を確立できる、および/または、ベースステーション 4 0 に複数のバックエンド通信リンク 1 4 を一度に確立できる。代わりに、または追加して、S U D A C 1 0 は、ユーザー機器 3 0 に 1 つより多いフロントエンド通信リンク 1 8 を確立できる、および/または、より多いユーザー機器にフロントエンド通信リンク 1 8 を確立できる。

【 0 0 3 9 】

S U D A C 1 0 は、ペイロードに基づいて、かつ、制御情報 2 4 無しで、または、（ことによると、異なる、または変化した）制御情報 2 4 で、通信信号 4 2 a を送信するように構成される。代わりに、または追加して、受信された通信信号 4 2 b は、ペイロードと、任意で制御情報 2 4 とを含む。S U D A C 1 0 は、ペイロードに基づくと共に、生成された又は修正された制御情報 2 4 に基づいて、ユーザー情報信号 3 2 a を送信するように構成されうる。簡単に言うと、制御情報 2 4 は、ユーザー機器 3 0 と S U D A C 1 0 との間、および/または、S U D A C 1 0 とベースステーション 4 0 との間の情報を示すためのポイントとして、（一定方向にまたは双方向に）送信されうる。ペイロードは、ベースステーション 4 0 から S U D A C 1 0 を経て、ユーザー機器 3 0 に転送される。逆もまた同様である。

【 0 0 4 0 】

これによって、間接的なデータリンクは、S U D A C 1 0 を経て、ユーザー機器 3 0 とベースステーション 4 0 との間で実施されうる。それは、ユーザー機器 3 0 の視点から、アップリンク接続である。

【 0 0 4 1 】

プロセッサ 2 2 は、さらに、フロントエンド通信リンク 1 8 を経て送信されるべきユーザー情報信号 3 2 a として、バックエンド通信リンク 1 4 を経て受信された通信信号 4 2 b を転送するように構成されている。プロセッサ 2 2 は、極超短波を極高周波に周波数変

10

20

30

40

50

換するように構成されている。これは、ユーザー機器30とベースステーション40との間の別の間接データ通信リンクを可能にする。それは、ユーザー機器30の観点からダウンリンク接続である。プロセッサ22は、さらに、復号化および/または符号化などの別の処理を信号に適用するように構成されている。

【0042】

プロセッサ22は、制御情報24をユーザー情報信号32bおよび/または通信信号42bから取り出し、制御情報24に基づいて第1または第2無線通信インタフェース12又は16の転送パラメータを制御するように構成される。代わりまたは追加して、プロセッサは、また、制御情報24を、送信または転送されるべき信号と結合するように構成されうる。例えば、転送されるべき通信信号42bの部分は、ユーザー情報信号32aが、通信信号の一部(ペイロード)と制御情報とを含むように、制御情報24と結合されうる。

10

【0043】

制御情報24は、例えば、ユーザー情報信号32bのヘッダーまたは予め決定された部分の中に組み入れられるとき、ユーザー情報信号32bを経て受信される。代わりまたは追加して、SUDAC10も、制御情報を通信信号32bから受信して取り出すように構成されうる。制御情報24は、例えば、送信能力、変調計画および/またはSUDAC10によって利用される資源に関連したパラメータである。SUDAC10は、時分割複信(TDD)および/または周波数分割複信(FDD)および/または空間分割複信(SDD)という点で送信媒体を利用するように実施される。従って、制御情報24は、SUDAC10によって、特に、無線通信インタフェース12および/または16によって利用されるべき周波数および/またはコードおよび/または空間および/または時間スロット(資源)に関連される。

20

【0044】

プロセッサ22は、ユーザー情報信号32bを通信信号42aに周波数変換するように、および、通信信号32bを通信信号32aに周波数変換するように構成される。

【0045】

代わりまたは追加して、図2を参照して説明すると、SUDAC10は、受信された信号32b又は42bをデジタル化し、そして、デジタル化された信号を処理および/または評価および/または操作(修正)し、そして、その後、信号をアナログ化して送信することを可能にするアナログ-デジタルコンバータ(ADC)とデジタル-アナログコンバータ(DAC)を含む。ユーザー情報信号32aおよび/または通信信号42aは、限定された資源の利用が強化されるように、適応される(修正される)ので、これは資源活用について高い柔軟性を可能にする。ADCおよびDACを含むデジタルフロントエンドを含むSUDACは、デジタルSUDAC(dSUDAC)とも称される。

30

【0046】

仮に、SUDAC10が、上述されたADCおよびDAC無しで実現されるならば、SUDAC10は、アナログの方法で周波数変換および信号転送を実施し、従って、アナログSUDAC(aSUDAC)と称される。

【0047】

SUDAC10は、受信および/または送信された信号32aおよび/または32bおよび/または42aおよび/または42bをフィルタリングするためのフィルタを含む。フィルタは、デジタルフィルタまたはアナログフィルタとして実施される。アナログフィルタは、無線通信インタフェースのミキサ段階および使用されたアンテナにおいて、暗黙に部分的に実施される。ペイロードチャンネルとステータス/制御チャンネルとの間の周波数分離の場合、制御情報24は狭周波数帯域フィルタによって取り出される。SUDACは、制御情報がSUDAC10によって評価されるように、取り出された制御情報24をデジタル化するための(狭周波数帯域)ADCを含む。さらに、SUDAC10は、送信される制御情報をアナログ化するための(狭周波数帯域)DACを含む。

40

【0048】

50

フロントエンド通信リンク 18 およびバックエンド通信リンク 14 は、ダイレクト通信リンク 34 を維持する、ユーザー機器 30 とベースステーション 40 との間の通信をサポートするサポートリンクである、いわゆる中継リンクと一緒に形成する。ユーザー機器 30 が携帯電話であるとき、ダイレクト通信リンク 34 は、例えば携帯電話とベースステーションとの間の正規のモバイル通信リンクである。ユーザー機器 30 は、モバイル通信ネットワークの通信のために構成された携帯機器または固定機器である。例えば、ユーザー機器 30 は、ラップトップおよび/または携帯電話（特に、いわゆるスマートフォン）および/またはタブレットコンピュータおよび/または PC および/またはテレビ機器および/またはラジオ機器である。

【 0 0 4 9 】

ベースステーション 40 は、データ通信のようなサービスをユーザー機器 30 に提供するように構成され、そして、例えば、複数の送信アンテナから成る送信アンテナ塔である。あるいは、ベースステーション 40 は、それぞれが少なくとも 1 つの送信アンテナを含む複数の送信アンテナ塔として実施され、そして、複数の送信アンテナ塔を利用する 1 つの仮想ベースステーションを実施するように制御される。いくつかの送信アンテナ塔は、ベースステーションネットワークグループ、すなわち、サービスプロバイダーの異なる送信ノードを形成する。従って、ベースステーション 40 は、多重アンテナ機能（多重入力多重出力 - MIMO）を実施する。例えば、ビーム方向に沿って送信品質を強化するためのビーム形成機能、および/または、空間多重化機能、すなわち個々の無線通信インタフェース（アンテナ）が、独立した信号を送信するように構成される。アンテナ多様性の利用、および/または、空間 - 時間 - 符号化機能、すなわち連続するシンボル信号を送信することは、無線通信インタフェースによって送信される。ここで、信号は、利用されたコードに基づいて互いに関連する。これは、複数または多重の通信リンクを、複数または多重の他の機器に維持することを可能にする。従って、SUDAC は、ユーザー機器 30 および/または別のユーザー機器の仮想アンテナとして、モバイル通信ネットワークに組み込まれる。これは、ユーザー機器 30 とベースステーション 40 との間の接続が強化されるように、ベースステーション 40 が、ユーザー機器 30 の「正規の」アンテナおよび別の（仮想の）アンテナを利用するために、その通信をユーザー機器 30 に適応することを可能にする。あるいは、ユーザー機器 30 とベースステーション 40 との間の通信が、例えばダイレクト通信リンク 34 が例えば建物の内側で失われるとき、中継リンクを経て完全に提供される。

【 0 0 5 0 】

ユーザー機器 30 は外部アンテナとして SUDAC 10 を利用し、すなわち、ユーザー機器 30 は SUDAC を制御し、そして、その外部アンテナについてベースステーション 40 に知らせる。1 つの実施の形態によると、SUDAC 10 は、一度に 1 つのユーザー機器によって制御されるだけである。別の実施の形態によると、別のユーザー機器は、SUDAC 10 を制御することを要求する。SUDAC 10 は、SUDAC を制御することを要求するユーザー機器 30 の間で、その機能を共有するように構成される。例えば、最初に、SUDAC は第 1 ユーザー機器によって利用され、別の時間に、SUDAC は別のユーザー機器によって利用される。代わり、または追加して、周波数または空間またはコード領域は、ユーザー機器の間で共有される。

【 0 0 5 1 】

フロントエンド通信リンク 18 で極高周波を利用する SUDAC 10 は、複数のフロントエンド通信リンクのために、複数のユーザー機器の通信を強化することを可能にする。従って、SUDAC 10 は、複数のユーザー機器に対して複数のフロントエンド通信リンクを維持するように、および/または、異なるベースステーションまたはベースステーションネットワークグループにおいて、複数のベースステーションに対して複数のバックエンド通信リンク 14 を維持するように構成される。ここで、異なるベースステーションまたはベースステーションネットワークグループは、異なるネットワークプロバイダーに関連する。すなわち、SUDAC 10 は、異なるプロバイダーのベースステーションまたは

10

20

30

40

50

ベースステーションネットワークグループに通信して、個々のデータ信号を転送するように構成される。

【0052】

図2は、SUDAC10と比較して修正され、そして、デジタルフィルタ25aとフィルタ25bとを含むSUDAC10'の概略ブロック図である。フィルタ25aおよび/または25bは、例えば、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)やデジタル信号プロセッサ(DSP)やマイクロコントローラなどとして実施される。フィルタ25aは、ユーザー情報信号32bをフィルタリングするように構成される。フィルタ25bは、通信信号42bをフィルタリングするように構成される。SUDAC10'は、そこからデジタル化されたバージョンを得るために、フィルタをかけられたユーザー情報信号32bをデジタル化するためのADC26aを含む。SUDAC10'は、フィルタをかけられた通信信号42bをデジタル化するためのADC26bを含む。さらに、SUDAC10'は、DAC28aとDAC28bとを含む。DAC28aは、プロセッサ22'から得られ、かつ、ADC26bによってデジタル化された信号に基づいた信号をアナログ化するように構成される。従って、プロセッサ22'は、通信信号42bのデジタル化されたバージョンを修正するように構成される。DACは、プロセッサ22'によって処理されるADC26aから得られた信号をアナログ化するように構成される。通信信号42bおよび/またはユーザー情報信号32bのデジタル化されたバージョンの修正は、ユーザー機器30を経て、例えば以下に説明される、いわゆるピギーバック機能を使って、別のユーザー機器から間接的に受信された信号の挿入または抽出を含む。簡単に言うと、ユーザー機器30は、別のユーザー機器によって中継器として利用される。多重のユーザー機器は、SUDAシステム(SUDAS)を構築する。

【0053】

フィルタ25aおよびフィルタ25bは、アナログまたはデジタルの周波数順応プレセレクトフィルタとして実施され、干渉を抑制することを可能にする。それが、別のフロントエンド通信リンクおよび/またはバックエンド通信リンクを維持するための別の無線通信インタフェースを含むとき、干渉は、同じ周波数範囲で通信する他の通信仲間から、および/または、SUDAC自身から生じる。

【0054】

あるいは、バックエンド通信リンクおよび/またはフロントエンド通信リンクは、それぞれのリンクの周波数範囲が分割されるように実施される。すなわち、周波数範囲の仕切られた部分の間の干渉が、減少または最小化されるように、フィルタリングすることによって仕切られる。フィルタ25aおよび/または25bがデジタルフィルタから成るとき、これは、低コストおよび低い空間要件で、時間変形フィルタリングすることを可能にする。

【0055】

SUDAC10'は、ADC26aおよびADC26bと、DAC28aおよびDAC28bとを含む、いわゆるdSUDACである(デジタルフロントエンド)。ユーザー情報信号32bおよび/または通信信号42bのデジタル処理は、パイロードチャンネルの中の図1に記載された制御情報24を含むことを可能にする。すなわち、制御情報は、転送されるべきデータとして、同じ周波数を経て送信される。すなわち、制御情報は、異なる時間(t)/周波数(f)-資源ブロックの中のパイロードチャンネルの中に含まれる。プロセッサ22は、デジタル領域の中の制御情報24を分析するように構成される。対比において、アナログSUDACは、パイロードチャンネルが、アナログ-デジタルコンバータおよびデジタル-アナログコンバータを使わないで、純粋なアナログ方法で転送されるように、信号を転送する。

【0056】

すなわち、aSUDACとdSUDACとの間の主要な違いは、信号のフィルタリングがデジタル領域でできると、dSUDACのパイロード帯域幅が、より柔軟に処理できることである。これは、基本的に、aSUDACが異なるフィルタ実施の間で物理的に切り

10

20

30

40

50

替える必要がある間、フィルタ係数が交換されることを意味している。さらに、d S U D A C は、キャリア周波数距離を変更することによって、異なるキャリアを集めることができる。d S U D A C は、共通のネットワーク時計に同期することができる。これは、d S U D A C が、移相シフトを、少なくとも1つが d S U D A C である2つの S U D A C を使うことによって種類のビーム形成を提供することを可能にするペイロードに、適用することを可能にする。これは、両方の S U D A C が、極超短波（例えば6 G H z 未満）で同じペイロード信号を受信し、同じ極高周波（例えば60 G H z の範囲）でそれを送信することを意味する。正しい移相シフトを適用することによって、両方の信号は建設的に干渉する。さらに、d S U D A C は、T D D から F D D へ（逆もまた同様）のペイロードデータ通信モードを変更する。d S U D A C は、フロントエンド通信リンクにおける同様の、バックエンド通信リンクにおける発見および獲得方法を提供する。d S U D A C は、フロントエンドリンク信号およびバックエンドリンク信号のために、圧縮および転送方法と、復号および転送方法とを提供する。

10

【0057】

例えば、プロセッサ22'が、受信されたユーザー情報信号32bを圧縮して転送するように構成されるとき、通信信号42aを得るために適用される圧縮転送速度は、例えば、チャンネル評価および干渉回避による別の情報または冗長情報に基づいて、含まれるオーバーヘッドの転送速度に依存するプロセッサ22'によって変えられる。

【0058】

図3は、ベースステーション40に対するダイレクト通信リンク34と、S U D A C 10に対する、あるいはS U D A C 10'に対するフロントエンド通信リンク18と、を維持するユーザー機器30の概略ブロック図を示す。ユーザー機器30は、信号処理するように構成されたプロセッサ31を含む。ユーザー機器30は、ダイレクト通信リンク34を確立するために極超短波を用いるように構成された第1無線通信インタフェース36を含む。ユーザー機器30は、フロントエンド通信リンク18を確立するために極高周波を用いるように構成された第2無線通信インタフェース37をさらに含む。ユーザー機器30は、ユーザー信号、例えば、ダイレクト通信リンク34を経て部分的に、かつ、フロントエンド通信リンク18を経て少なくとも部分的にダウンロードされるべきデータを受信するように構成されている。上述のように、S U D A C 10 は、ユーザー機器30の間隔において配置されたアンテナのように、別の無線通信インタフェースとして利用される。従って、ユーザー機器30に送信されるべきベースステーション40のデータが、ダイレクト通信リンク34を経て部分的に送信され、そして、フロントエンド通信リンク18を経て少なくとも部分的に、または完全に送信される。それは、S U D A C 10 が、通信信号42bを受信して、フロントエンド通信リンク18を経てユーザー情報信号32bの形式でユーザー信号を転送することを意味する。ユーザー機器30は、ベースステーション40に関連する。例えば、ベースステーション40は、それがモバイル通信またはデータサービスプロバイダーから知られるので、サービスをユーザー機器30に提供するサービスプロバイダーによって操作される。

20

30

【0059】

ユーザー機器30は、データをベースステーション40または別のベースステーションに送信することも要求する別のユーザー機器39から、ダイレクト通信を経て信号38を受信するように構成されている。例えば、ユーザー機器39は、それが関連する、および/または、それがS U D A C 10 によって通信の向上も要求するベースステーションに対するダイレクト通信リンクを維持することができない。S U D A C 10 が、ユーザー機器30によって利用される、すなわち、制御されるとき、S U D A C 10 は、ユーザー機器39によって制御されることが不可能または否定されて、ユーザー機器39によって要求される通信向上を実施することが不可能または否定される。従って、ユーザー機器39は、データ信号38を、それをS U D A C 10 に少なくとも部分的に転送するユーザー機器30に、ダイレクト通信リンクを経て送信する。あるいは、フロントエンド通信リンク18は、ランダムアクセスチャネルを含む。すなわち、利用される資源の一部は、ユーザー

40

50

機器 39 のような第三者によって利用されるように開かれる。SUDAC10 が、ランダムアクセスチャネルを利用するユーザー機器 39 によって送信されたデータ信号 38 を受信するとき、SUDAC10 は、ユーザー機器 30 が、SUDAC10 を経て（間接的な）リンクによってユーザー機器 39 からデータを受信するように、データ信号 38'（ユーザー情報信号）として、データ信号 38 を単に再送信する。ユーザー機器 30 は、ユーザー機器 30 が送信することを望む（要求する）データ（アップロードデータ）に基づいて、かつ、別のユーザー機器 39 から受信した情報に基づいて、ユーザー情報信号 32a を生成するように構成される。

【0060】

これは、ユーザー機器 30 が、情報にユーザー機器 39 から受信した情報を含む、または、それ自身の情報と結合して、両方の情報を SUDAC10 に送信する、いわゆるピギーバックモードを可能にする。これも、別のユーザー機器 39 の通信モードとみなされる。SUDAC10 は、ピギーバック情報を、ベースステーション 40 または別のベースステーション 41 のいずれか一方に送信する。ベースステーション 40 は、ベースステーション 40 または別のベースステーション 41 に関連するユーザー機器 39 の情報から、ベースステーション 40 に関係するユーザー機器 30 からの情報を分離するように構成されている。後者の場合において、ベースステーション 40 は、別のユーザー機器 39 からの情報を、別のベースステーション 41 に送信するように構成されている。すなわち、ベースステーション 40 は、バックエンド通信リンクおよび SUDAC10 を経て、ユーザー機器 30 に関連した（例えばペイロードチャネルの中の）情報を受信するように構成されている。ユーザー機器はベースステーションに関連する。SUDAC は、情報に対してピギーバックされたピギーバック情報として、その情報を送信する。代わりに、または追加して、ユーザー機器 30 は、1 つ以上のキャリアを利用するように、すなわち、1 つ以上のフロントエンド通信リンクおよび/またはダイレクト通信リンクを確立するように構成されている。ピギーバック機能は、その時、別の情報が別の通信リンクに関連するように実施されて、ユーザー機器 30 の別の通信リンクによってピギーバックされる。単一のフロントエンド通信リンクは、aSUDAC によって分離され、および/または集められた複数のまたは多重のキャリアを含む。dSUDAC の場合、「広い」通信リンクは、すべての情報を含むことが実現されて、単一のフロントエンド通信リンクが複数のまたは多重のバックエンド通信リンクにマップ（map）されるように、および/または、単一のバックエンド通信リンクが複数のまたは多重のフロントエンド通信リンクにマップされるように、dSUDAC によって分離されて、および/または集められる。

【0061】

これは、仮にユーザー機器が、そのベースステーションに対してダイレクト通信を維持しなくても、および/または、制御情報についてデータオーバーヘッドを減らしても、ベースステーションに対するユーザー機器の通信を可能にする。ピギーバックモードにおいて、ユーザー機器 30 およびユーザー機器 39 に関連した両方の情報は、制御情報を含むように構成された個々の制御チャネルに関係する、1 つのペイロードチャネルの中に含まれる。これは、別のユーザー機器の情報を送信するために、別の制御チャネルの割り当てが避けられ、その結果、利用されている個々の資源が、他のサービスのために省略して使用されることを意味する。

【0062】

代わりに、または追加して、SUDAC10 は、別のユーザー機器 39 に対するダイレクト通信リンク（すなわち、別のフロントエンド通信リンク）を確立するように構成されている。これにより、別のユーザー情報に関連した情報が、SUDAC10 を経て受信される。SUDAC10 は、その時、別のユーザー機器と関連した情報を、ユーザー機器 30 と関連した情報に対してピギーバックすることによって、ユーザー機器 30 に関連した情報および別のユーザー機器 39 に関連した情報に基づいて、通信信号 42 を生成するように構成されている。

【0063】

図3bは、SUDAC10の第1無線通信インタフェース12が、ベースステーション40に対する第1バックエンド通信リンク14aと、別のベースステーション41に対する第2バックエンド通信リンク14bとを確立するように構成される概略ブロック図を示す。SUDAC10は、極超短波で両方のバックエンド通信リンク14aおよび14bを確立するように構成されている。第1無線通信インタフェース12は、ベースステーション40または41と通信するようにそれぞれ構成された複数の無線通信インタフェースとして実現される。あるいは、第1無線通信インタフェース12は、両方のベースステーション40と41との通信が可能であるように、広い周波数範囲で送信するように構成された1つのインタフェースとして実施される。ベースステーションは、異なる周波数範囲で送信し、例えば、図21において説明されるように、異なるサービスプロバイダーに係した周波数帯域を利用する。

10

【0064】

SUDAC10は、フロントエンド通信リンク18を経て、ユーザー機器30からユーザー情報信号32bを受信するように構成されている。ユーザー情報信号32bは、ユーザー機器30に関連した情報および別のユーザー機器39に関連した別の情報を含む。すなわち、ユーザー機器30は、ピギーバックオプションを使って、別のユーザー機器39に関連した情報を送信する。別のユーザー機器39に関連した情報は、別のベースステーション41にも関連する。例えば、別の情報は、別のベースステーション41が、情報の明示されたレシーバーであることを示す情報を含む。

【0065】

20

SUDAC10は、第1バックエンド通信リンク14aを経て送信されるべき通信信号42a-1を形成すると共に、ユーザー機器30に関連した情報を含み、かつ、第2バックエンド通信リンク14bを経て送信されるべき通信信号42a-2を形成すると共に、別のユーザー機器39に関連した情報含むように構成される。簡単に言うと、SUDAC10は、両方の情報を分離して、それらを別々に送信するように構成される。

【0066】

図4は、バックエンド通信リンク14を経てSUDAC10と通信するように、および、ダイレクト通信リンク34を経てユーザー機器30と通信するように構成されたベースステーション40の概略ブロック図を示す。ベースステーション40は、3つの無線通信インタフェース44aおよび44bおよび44cと、多重のアンテナ機能、例えば空間多重化、空間-時間符号化および/または無線通信インタフェース44a~44cのビーム形成機能が得られるように、無線通信インタフェース44a~44cを制御するように構成されたコントローラ46と、を含む。MIMO機能を得るために、コントローラ46は、無線通信インタフェース44a~44cのうちの1つ以上が、通信仲間、例えばユーザー機器またはSUDACに対してダイレクト通信リンクを維持するように、無線通信インタフェース44a~44cのうちのそれぞれを制御するように構成されている。これは、いわゆる単一アンテナモードと呼ばれる。ここで、ベースステーション40は、異なる通信仲間に対して複数の単一アンテナモードを一度に実施するように構成されている。コントローラは、他の通信仲間へ送信されるべき個々の信号が、いわゆる空間ストリームを得るために、使用された無線通信インタフェース(アンテナ)の全てを経て送信されるように、送信されるべき信号を事前に符号化するように構成される。代わりに、または追加して、コントローラ46は、個々の無線通信インタフェース44a~44cが、例えば利用されたインタフェース(アンテナ)の距離に対応または関連する移相シフトで、同じ信号を送信することによって、ビーム形成機能を実施するように、無線通信インタフェース44a~44cのうちの1つ以上を制御するように構成される。その結果、建設的で破壊的な干渉が起こり、および/または、いわゆるビーム方向に沿って良い信号品質を持つビームが得られる。

30

40

【0067】

ベースステーション40は、例えば、通信パラメータを制御し、および/または、信号で伝えるための制御情報の一部として、ユーザー機器30からダイレクト通信34を経て

50

制御情報を受信するように構成されている。コントローラ46は、制御情報に基づいて多重のアンテナ機能の送信特徴を適応するように構成されている。制御情報は、ユーザー機器30によって利用されるSUDACの識別子、または、バックエンド通信リンク14を確立することを標示するベースステーション40に向けられた要求を含む。例えば、要求は信号品質情報に基づく。簡素化して、ユーザー機器30は、1つ以上のSUDACを選択し、良いチャネル品質を可能にしながら通信し、選択されたSUDACに関連した情報をベースステーション40に送信する。代わりに、または追加して、制御情報は、ベースステーション40が、1つ以上のSUDACがベースステーション40について置かれる方向に、1つ以上のビームの方向を調整するように、選択されたSUDACの位置に関連した情報を含む。

10

【0068】

代わりに、または追加して、制御情報は、SUDAC10によって送信される。従って、ベースステーション40の操作は、ユーザー機器30および/またはSUDAC10によって、少なくとも部分的に制御可能である。これは、他の通信仲間が、ネットワークについて媒体を効率的に利用するように、ベースステーション40を制御するので、ベースステーション40によってアクセスされた媒体のより効率的な使用を可能にする。

【0069】

制御情報は、ベースステーションによって送信された信号の指向性無線通信パターンが修正されるように、ユーザー機器30および/またはSUDAC10または他の通信仲間に関連した地理情報を含む。特に、ベースステーションが、大きな距離で間隔をおいて配置されたいくつかの送信アンテナ塔によって形成されるとき、指向性無線通信パターンは、ビームではないけれども、地理情報により示された位置またはエリアで、建設的な干渉を結果として生じる。基本的に1つの位置に配置されている複数の無線インタフェースについてのビーム形成は、バックエンド通信リンク14の好ましい方向の順応化を導く。ここで、好ましい方向は、SUDAC10に向かう方向である。あるいは、ダイレクト通信リンク34の好ましい方向も適応する。すなわち、ビームまたはエリアは、ユーザー機器30に向かう方向である、または、ユーザー機器30に隣接する、および/または、ポジティブな干渉は、ユーザー機器30の位置で効果的である。代わりに、または追加して、制御情報は、コントローラ46が、制御情報に基づいてダイレクト通信リンク34および/またはバックエンド通信リンク14の帯域幅を修正または適応させるように構成されるように、帯域幅情報に関連してもよい。

20

30

【0070】

代わりに、または追加して、制御情報は、ユーザー機器30および/またはSUDAC10によって要求される資源割り当て(時間および/または周波数および/またはコードおよび/または空間)に言及する。ベースステーション40は、その情報に反応するように、例えば新しい割り当て計画を認めて、現在の資源割り当てを適応させるように構成される。

【0071】

ベースステーション40は、複数のユーザー機器および/または複数のSUDACに通信するように構成される。そのような場合、SUDACおよび/またはユーザー機器が、いくつかの、しかし全てではない他の通信仲間と達することができるときだけ、ベースステーション40は、特に、ネットワーク内の通信仲間に関する殆んどまたは全ての情報を持つネットワークノードである。制御情報は、ベースステーションが、通信仲間によって形成されたネットワークの構成を組織するように要求されることを示す情報を含む。その結果、コントローラ46は、ベースステーションまたはユーザー機器またはSUDACの、送信周波数または送信時間またはコードまたは送信空間のような資源を修正する。すなわち、ユーザー機器30および/またはSUDAC10は、ベースステーションが、ネットワークを組織するように要求されることを示す制御情報を送信するように構成される。

40

【0072】

ベースステーション40は、SUDAC10および/またはユーザー機器30が、周波

50

数領域または時間領域またはコード領域または空間領域の一部を利用するように要求されることを示す制御情報に基づいて、反応情報を、SUDAC10および/またはユーザー機器30に送信するように構成される。すなわち、反応情報および/または割り当て情報は、SUDAC10および/またはユーザー機器30に関連すると共に、SUDAC10および/またはユーザー機器30の送信信号または受信信号の送信領域に関連する。

【0073】

例えば、仮に、資源が、少なくともネットワークノード上で、ネットワークのいくらかまたは全ての部分において利用されるならば、資源割り当てを制御するように構成されたネットワークノードが、資源割り当てレートを決定するように構成される。さらに、仮に、資源が、同じまたは他の資源がオーバーロードから被害を受ける間、未使用か、または最適以下に使われる、例えば、できる限り少なく使用されるならば、このネットワークノードは、決定するように構成される。ネットワークノードは、資源割り当てを閾値と比較するように構成される。閾値は、例えば、一時的にまたは過去の時間中、最大の資源使用であるか、または、予め決められた値から成る。ネットワークノード、すなわちユーザー機器30および/またはSUDAC10および/またはベースのステーション40は、ベースステーションまたはユーザー機器またはSUDACの資源利用のレートが閾値の上にあるように、すなわち、資源使用がネットワークの間で共有されるように、そして、ネットワークノードが資源を切り換えるか、または、修正するように、ネットワークの一部またはその全てのための資源割り当てを決定するように構成される。それらは、低い利用レート（能力対資源）を持つ他のノードが、利用レートを増大することを可能にするために、現在利用する。

【0074】

代わりに、または追加して、反応情報は、ユーザー機器30が、現在使われたSUDACを変更すること、すなわち、SUDAC10に対するフロントエンド通信リンク18を閉じて、別のSUDACに対する別のフロントエンド通信リンクを確立することを要求することを示す情報に関連する。例えば、ベースステーション40は、2つのユーザー機器が、ユーザー機器30によって制御されるSUDAC10に対する通信を確立する、という知識を持つ。ベースステーション40は、ユーザー機器30がそのSUDACを変更するとき、両方のユーザー機器がSUDACを利用するように、別のSUDACが、ユーザー機器30に対してのみ（そして、他の機器に対してでない）到達可能であるという知識をさらに持つ。

【0075】

ユーザー機器30は、SUDACを制御するように構成されているけれども、ベースステーション40は、例えば、そのSUDACを変更するために、および/または、SUDACが、モードを休眠にするように、すなわち、干渉を避けるために送信を停止するように変更することを要求されることを示す制御情報を変更するために、制御情報をユーザー機器30に送信する。この制御情報は、ベースステーション40が、ネットワークを制御するように要求されることを示すユーザー機器30から開始された命令に基づいて送信される。SUDAC10は、そのような場合において休眠モードに変わるように構成される。それからの回復のためのSUDACの睡眠モードと可能性とは、以下に説明される。

【0076】

図5は、SUDACシステム50の概略ブロック図を示す。ベースステーション40は、複数のダイレクト通信リンク34a~34cと複数のフロントエンド通信リンク14a~14cとを維持するように構成されている。ベースステーション40の観点から、SUDAC10は、ユーザー機器30の外部アンテナであるので、フロントエンド通信リンク14a~14cは、ダイレクト通信リンク34a~34cと等しい。その結果、ベースステーション40は、同じ信号を、フロントエンド通信リンク14a~14cおよびダイレクト通信34a~34cに送信するように構成されている。

【0077】

すなわち図5は、SUDAC10とユーザー機器30とベースステーション40との間

の通信リンクの概要を示す。ユーザー機器（UE）に対する通信のための補助活動をする自主的な中継アンテナ（SUDAS）のシステムを導入することが、想像される。1つ以上のSUDACを含むこの分配されたアンテナシステムは、モバイル通信システムのUEとベースステーション（BS）との間の超高速データ通信へのゲートのロックを外す、MIMO技術を採用するための鍵である。SUDACとBSとの間のリンクは、バックエンド通信リンクと呼ばれ、現在のモバイルシステムに対して、6GHzの周波数範囲の下にある周波数帯域1（極超短波）を使用する。UE（ユーザー機器）とSUDACとの間の送信は、短い範囲に対して高いデータ転送速度を可能にするために、ミリ波周波数帯域（帯域2）極高周波においてなされ、多くは、見通し内（LOS）送信である。このリンクはフロントエンド通信リンクと呼ばれる。システム観点から、両方のリンクは、双方向であり、ペアとして単一の中継リンクを構築する。単一のSUDACは、1つまたは多重の独立中継リンクを組み込まれる。UEからSUDACへの方向のリンクおよびSUDACからBSへの方向のリンクは、アップリンクとしてラベルを付けて分類され、他の方向のリンクはダウンリンクとしてラベルを付けて分類される。

10

【0078】

図6は、2つのユーザー機器30aおよび30bと、SUDAC10と、2つのベースステーション40aおよび40bとから成るSUDACシステム60の概略ブロック図を示す。図6は、両方のユーザー機器30aおよび30bが、個々のベースステーションとのアップリンク接続を強化するためにSUDAC10を利用する状況を記載する。ユーザー機器30aはベースステーション40aに関係し、ユーザー機器30bはベースステーション40bに関係する。両方のベースステーション40aおよび40bは、異なる周波数範囲または媒体の他の部分で動作する。ユーザー機器30aは、SUDAC10と（一定方向）のフロントエンド通信リンク18aを維持する。ユーザー機器30bは、SUDAC10と（一定方向）のフロントエンド通信リンク18bを維持する。SUDAC10は、ベースステーション40aおよび40bと、2つの（一定方向）バックエンド通信リンク14aおよび14bをそれぞれ維持する。

20

【0079】

帯域1のバックエンド通信リンク14aおよび14bの全体の周波数範囲は、例えば最高200MHzなどである。ここで、帯域2の全体の帯域幅は、例えば最高2.5GHzの範囲または一層高く、かなりより大きい。あるいは、バックエンド通信リンクの周波数範囲は、異なる帯域幅、例えば200MHz未満（例えば、100MHz）の帯域、または200MHzより高い（例えば、300MHz）帯域から成ってもよい。

30

【0080】

SUDAC10は、圧縮および転送通信（操作）モードにおいて動作し、個々の信号をベースステーション40aおよび/または40bに送信するとき、ユーザー機器30aおよび/または30bから受信したデータまたは情報を圧縮するように構成されている。

【0081】

すなわち、図6は、異なるベースステーションに対して、異なる帯域での周波数使用を示す。バックエンド通信リンク14aおよび/または14bは、最も多くの限定された資源であり、異なるベースステーションの間で共有される。フロントエンド通信リンクは、異なるユーザー機器の間で共有される。SUDAC10は帯域の間を中継する。あるいは、通信は、また、ユーザー機器30aおよび/または30bに向かう方向であってもよい（ダウンリンク）。SUDAC10は、その時、復号して転送する通信（操作）モードで動作する。

40

【0082】

図7は、異なる位置に配置されたユーザー機器30およびSUDAC10a、10b、10cを含むSUDACシステム70の概略図を示す。ここで、SUDAC10bとSUDAC10cとの間の見通しは、壁52bにより遮られている。SUDACシステム70は、SUDACシステムの屋内の使用のためのシナリオを示す。一点鎖線は、位置1から位置2を経て位置3へのユーザー機器30の移動を示す。例えば、ユーザー機器30は、

50

建物の中を歩行者スピードで、および/または、大都市圏の中を車スピードで移動する。

【0083】

位置1にて、ユーザー機器30は、SUDAC10aおよびSUDAC10bに対して見通しを持ち、従って、SUDAC10aおよび10bの内の1つ、または両方に対するフロントエンド通信リンクを維持する。位置2にて、ユーザー機器30は、SUDAC10aおよびSUDAC10bおよびSUDAC10cに対して見通しを持ち、SUDAC10a~10cの内の1つまたは2つまたは全てに対するフロントエンド通信リンクを維持する。すなわち、ユーザー機器30は、位置1と比較すると、さらに多いフロントエンド通信リンクを確立する。位置3にて、ユーザー機器30は、SUDAC10bに対して見通しを失い、それは、SUDAC10bに対するフロントエンド通信リンクにおける接続の損失をもたらす。ユーザー機器30は、個々の情報をベースステーション送信して、ベースステーションと1つ以上のSUDAC10a~10cとの間の個々のバックエンド通信リンクを確立すること、または、維持すること、または、閉じることについてベースステーションを制御するように構成されている。

10

【0084】

ユーザー機器30は、発見プロセスによって新たに「視覚可能な」SUDACを検出するように、および/または、見えなくなるSUDACに対する接続を閉じるように構成されている。そのようなメカニズムは後で説明される。

【0085】

すなわち、SUDASTポロジが変わるという事実を考慮すると、システムは、それがこれに対処できて、その資源を効率的な方法で割り当てることができることを保証するように構成されている。これは、資源が、現在のモバイル通信システムにおいて、バックエンド通信リンクであるシステム重要資源が、最も良い可能な方法で利用される、そのような方法で割り当てられることを暗示する。これは、もちろん、単一のUEによって使用されるSUDACの数が、最大化されることを目指すことも暗示する。多重のUEが異なるBSに依存するという事実を考慮すると、送信資源を割り当てるための非常に柔軟なシステムが必要である。

20

【0086】

これは、単一の中継リンク(フロントエンド通信リンクおよびバックエンド通信リンク)が多重のUEのデータを中継するために使われるという方法で、資源を割り当てること

30

【0087】

ネットワーク発見と資源問題とを解決する方法のための権限は、UEおよびBSおよびSUDACであるSUDASの基本的な構築要素だけで実現可能であるとき、有利であるということである。同じ周波数帯域(例えばIEEE802.11ad)または異なる周波数帯域(例えば、802.11n、a、ac)または異なる媒体(例えば、PowerLAN、イーサネット(登録商標)に基づいた有線)を経た他の機器との協働は、可能であるけれども、基本的な機能の拡張を考慮される。そのような拡張を使うことは、最も良い場合において、全てのSUDACおよびUEによって共有される通信チャネルを追加する。

40

【0088】

仮にこの通信チャネルが確立されるならば、新しいオプションがシステムのために生じる。a)全ての接続されたSUDACおよび他のUEがUEに知られ、それ故、隠されたノード問題が解決される。b)資源割り当てが、単一のSUDASを構築するために、全てのSUDACに対して一緒になされる。すなわち、全ての使用された周波数が知られるので、フロントエンド通信リンク上に干渉が存在しない。UEが、その要求、および/または、SUDASに利用可能なSUDACのステータス情報を送信する周波数(例えば、干渉周波数)で、SUDACに知らせることができるので、発見が簡素化される。さらに、c)SUDACの間の共通の時間ベースが、同期性を達成するように確立できる。d)SUDASが、その実際の配置に気づくことができる。すなわち、UEは、他のSUDACのうちのいくつかによって受信されるテストシーケンスを送信することを個々のSUD

50

ACに強制できる。受信結果を分析することによって、SUDACの間の相対的配置が推定可能となる。また、それは、未知の干渉源の位置を突き止めることについて可能になる。制御およびシステムステータス情報の送信のために、適した通信プロトコルは、全てのアドレスしたシステム性質をサポートする必要がある。

【0089】

図8は、SUDACシステム70と比較したとき、修正されるSUDACシステム70'の概略図を示す。SUDACシステム70と比較したとき、SUDAC10aが無くなり、別のユーザー機器30bが存在する。ユーザー機器30aは、一点鎖線によって示されるように、位置1から位置2に移動する。位置1にて、ユーザー機器30aはSUDAC10bと通信する。従って、ユーザー機器30aは、キャリア周波数 f_2 でSUDAC10bに送信し、キャリア周波数 f_1 でSUDAC10bから受信する。ユーザー機器30aが位置2に移動して、SUDAC10cおよびユーザー機器30bが見通し内にあるとき、これは変わらない。

10

【0090】

ユーザー機器30bは固定であり(移動しない)、周波数 f_3 でSUDAC10cから受信し、周波数 f_4 でSUDAC10cに送信しながら、SUDAC10cと通信する。ユーザー機器30aが位置2にあるとき、SUDAC10cとユーザー機器30bとの通信は、周波数 f_2 で送信するユーザー機器30aによって干渉される。ここで、ユーザー機器30aの通信は、周波数 f_3 で送信するSUDAC10cによって、および/または、周波数 f_4 で送信するユーザー機器30bによって、干渉される。あるいは、ユーザー機器30bは移動してもよい。

20

【0091】

キャリア周波数 $f_1 \sim f_4$ の間の関係に依存して、異なるシナリオが起こりうる。

【0092】

仮に全ての周波数が異なるならば、多分どの活動も必要ないように、低い干渉が起こる、または、干渉は全然起こらない。 $f_1 = f_3$ の場合において、SUDAC10cは、SUDAC10bに対する個々のフロントエンド通信リンクにおいて、干渉をユーザー機器30aに起こす。ユーザー機器30aは、ダウンリンクでの干渉を発見し、これがSUDAC10cによって引き起こされることを検出する。信号の干渉を決定するために知られているいくつかの方法および概念が存在する。ユーザー機器30aは、周波数変化のための要求を、例えば、後述のループバック機能を経てユーザー機器30bに、またはベースステーションに、または直接にユーザー機器30bに送信する。代わりにまたは追加して、ユーザー機器30aは、SUDAC10bによって維持する周波数セットアップを変更する。

30

【0093】

仮にキャリア周波数 f_1 が、キャリア周波数 f_4 と等しいならば、ユーザー機器30bは、SUDAC10bのフロントエンド通信リンクでの干渉を引き起こす。ユーザー機器30aは、そのダウンリンクでの干渉を発見し、これがユーザー機器30bによって引き起こされることを検出する。ユーザー機器30aは、周波数変化のための要求を、例えばSUDAC10cを使うループバック方法を経て、ユーザー機器30bに送信し、周波数変化のための要求を、ベースステーションに、または、ダイレクト通信リンクを経てユーザー機器30bに送信する。あるいは、ユーザー機器30bに対するダイレクト通信に対して、ユーザー機器30aは、SUDAC10cのフロントエンド・ダウンリンクのループバック要求スロットも利用する。代わりに、または追加して、ユーザー機器30aは、SUDAC10bと一緒に使う周波数セットアップを変更する。

40

【0094】

仮にキャリア周波数 f_2 が、キャリア周波数 f_3 と等しいならば、ユーザー機器1は、SUDAC10cのフロントエンド・ダウンリンクでの干渉を引き起こす。これは、キャリア周波数 f_1 が、変更された仲間と共に周波数 f_4 と等しいというシナリオに対して、それらが記述されたと同様の動作を結果として生じる。

50

【 0 0 9 5 】

仮にキャリア周波数 f_2 が、キャリア周波数 f_4 と等しいならば、ユーザー機器 30 a は、ユーザー機器 30 b のフロントエンド・アップリンクに対して、干渉を引き起こす。SUDAC 10 c は、干渉と、それがユーザー機器 30 a によって引き起こされることを検出する。SUDAC 10 c は、ユーザー機器 30 a のダウンリンクのループバックスロットを経て、キャリア周波数 f_1 の周波数変化要求を送信する。代わりに、または追加して、SUDAC 10 c は、干渉情報をユーザー機器 30 b に送信する。そのとき、ユーザー機器 30 b は、周波数変化要求を、ユーザー機器 1 のフロントエンド・ダウンリンクのダイレクト通信リンクおよび/またはループバック要求スロットを経て、ユーザー機器 30 a に送信することを試みる。代わりに、または追加して、ユーザー機器 30 b は、周波数変化要求をベースステーションに送信するか、または SUDAC 10 c についてその構成を変更する。

10

【 0 0 9 6 】

仮に通信が TDD モードを利用するならば、(例えば、TDM A がペイロードおよびステータス/制御多重化のために使われるとき、) 全ての周波数が等しいシナリオが起こる。ステータス/制御チャンネルは、ペイロードデータと同じ周波数で送信される必要はない。このシナリオにおいて、ユーザー機器 30 a は、最初、SUDAC 10 c および/またはユーザー機器 30 b によって引き起こされた干渉を検出する。そして、ユーザー機器 30 b は、ユーザー機器 30 a によって引き起こされた干渉を検出する。さらに、SUDAC 10 c は、ユーザー機器 30 a によって引き起こされた干渉を検出する。これは、上述のシナリオに従って通信仲間の反応を可能にする。すなわち、要約すると、SUDAC システム参加者よる干渉に遭遇するためのユーザー機器 30 a および 30 b のオプションは、a) それが無待機モードになり、そして後で再取得できるように、それ自身の SUDAC を放出する、b) それ自身の SUDAC のフロントエンド通信リンクを、少ないまたは低い干渉を持つ周波数に再構成する、c) 周波数変化のための要求を、直接に、および/または、干渉 SUDAC 上のまたは他のユーザー機器に対するループバック命令を経て、および/または、ベースステーション要求によって送信する、d) 仮にバックエンド通信リンク・ステータス/制御チャンネルが実施されるならば、要求を他のユーザー機器に転送できるか、または、s 6 G (極超短波) に亘って直接に命令を SUDAC に提出できるかのいずれか一方のユーザー機器要求またはベースステーション要求に対して、ループバック命令を経て、干渉する SUDAC の遮断を強制する。ステータス制御チャンネルに対する詳細は以下に説明される。

20

30

【 0 0 9 7 】

干渉の機会を減らすために、もちろん、非オーバーラップ周波数範囲を、異なる部屋の中で使われる SUDAC に割り当てることが可能である。SUDAS によって成功している自動的な割り当ては、追加の情報チャンネルの存在に依存し、他に、隠されたノード問題が起こる。より簡単なアプローチは、許された周波数範囲の選択を、ハードウェアスイッチを経て実施することである。また、割り当ては、SUDAC のインストール時間に行うことができる。

【 0 0 9 8 】

上述のシナリオは、周波数 1 ~ 4 に言及するけれども、これが、通信リンクが確立される周波数範囲、および/または、メッセージまたは信号が送信される周波数範囲にあてはまることも明らかである。

40

【 0 0 9 9 】

図 9 は、実施の形態に従って、SUDAC システム 90 の概略ブロック図を示す。SUDAC システムは、極高周波を使うベースステーション 40' によって、相互バックエンド通信リンク 94 a、94 b をそれぞれ確立するように構成された第 1 および第 2 BS - サイド - SUDAC 92 a および 92 b を含む。ベースステーション 40' は、サービスプロバイダーから情報を受信するように構成されている。例えば、ベースステーション 40' は、例えば光ファイバーを経たバックホール接続または有線接続または無線接続を含

50

むホームサーバーなどのローカルホームベースステーションである。これは、フェムト (f e m t o) ベースステーションまたはホームベースステーションと呼ばれる。ベースステーション 40' は、例えば3つまたは4つまたはそれ以上の、複数の無線通信インタフェースまたはアンテナを含む。上述のように、SUDASは、ホームベースステーション無しでも実現される。

【0100】

ベースステーション 40' は、BS - サイド - SUDAC 92 a および 92 b に対する LOS 接続に基づいて、相互バックエンドリンク 94 a および 94 b を確立するように構成されている。BS - サイド - SUDAC 92 a および 92 b は、従って、ベースステーション 40' の仮想アンテナとして利用される。ユーザー機器 30 によって利用される SUDAC 10 a および 10 b と比較されるとき、ベースステーション 40' は、BS - サイド - SUDAC 92 a および 92 b を、同様の方法で利用する。ここで、第1サイドのベースステーション 40' および BS - サイド - SUDAC 92 a および 92 b と、第2サイドのユーザー機器 30 および SUDAC 10 a および 10 b との間の通信は、極超短波を使って確立されるイントラネットワークリンク 96 a ~ 96 i によって使用可能である。これは、1つの接続リンクのみがベースステーションと SUDAC との間で確立されるだけでなく、それぞれの通信仲間、ユーザー機器 30 および SUDAC 10 a、10 b および BS - サイド - SUDAC 92 a、92 b およびベースステーション 40' が、互いに複数のまたは多重のチャネルを経て通信されるので、ベースステーション 40' から SUDAC 10 a および 10 b に情報の分配を、より効率的な方法で可能にする。

【0101】

BS - サイド - SUDAC は、極高周波を使用するベースステーション 40' に対する通信リンクと、極超短波を使用する別の SUDAC 10 a、10 b および / またはユーザー機器 30 に対する通信リンクと、を確立するように構成された SUDAC 10 または 10' によって実施される。簡単に言うと、BS - サイド - SUDAC 92 a および / 92 b は、交換された役割のユーザー機器およびベースステーションと通信する SUDAC 10 または 10' である。

【0102】

あるいは、SUDAC システム 90 は、ほんの1つの BS - サイド - SUDAC 92 a または 92 b、および / または、異なる数 (例えば0または2つ以上) の SUDAC を含む。

【0103】

すなわち、SUDAS 組織構造は、家 (ベースステーション) の外から中へだけでなく、部屋の間の通信のためにも通信するように使用できる。図9に記載されているように、家は、例えばリビングルームを終点とする家庭への接続に対して、(光)ファイバー接続を持つ。ゆえに、個々の部屋、例えばリビングルームの中のフェムト (f e m t o) (または家庭) ベースステーション 40' が存在する。リビングルームは、高いデータ転送速度をリビングルーム内の全ての機器に提供するために EHF (帯域2) 通信を使う。しかし、他の部屋 (例えばホームオフィス) においても高いデータ転送速度に達するために、EHF は壁を透過しないので、EHF 通信は可能でない。従来の Wi - Fi は、MIMO 利得が小さすぎるので (例えば、フェムトベースステーション 40' が最大4つのアンテナを持つとき)、要求された高いデータ転送速度を発揮できない。しかし、フェムト BS は、EHF を使ってリビングルームの中の多重の SUDAC に通信でき、事前コード化された仮想 MIMO (VMIMO) 信号を、s 6 G 周波数帯域 (帯域1) 上の信号をホームオフィスに中継するこれらの SUDAC 92 a および 92 b に送信することができる。ここで、いくつかの SUDAC 10 a および 10 b は、VMIMO 信号を受信して、EHF 上の信号を、VMIMO 復号化を実行できるユーザー機器 30 に転送する。もちろん、VMIMO 信号は、アップリンクのための他の方向に適用する。それは帯域2のリンク / チャネル (それは「フロントエンドリンク」と呼ばれるけれども、この意味はこのシナリオにおいて破られる) を利用するので、このシナリオは、フェムトベースステーション 40

’も含む資源割り当てのために必要である。

【0104】

図10は、2つのユーザー機器30aおよび30bと、2つのSUDAC10aおよび10bとを含むSUDACシステム100の概略ブロック図を示す。SUDAC10aは、ユーザー機器30aとのフロントエンド通信リンク18aを確立し、ユーザー機器30bとのフロントエンド通信リンク18bを確立している。SUDAC10cは、ユーザー機器30bとのフロントエンド通信リンク18cを確立し、ユーザー機器30aとのフロントエンド通信リンク18dを確立している。ベースステーション40とSUDAC10bとの間のバックエンド通信リンク14は、例えばユーザー機器30aおよび30bのどれもがベースステーション40からのサービスを要求しないので、(一時的に)不動作である。従って、ユーザー機器30aおよび30bと、SUDAC10aおよび10bとが、例えば、ベースステーション40に対する失われたまたは不動作の通信リンクに基づいて、または、ユーザー機器30aまたは30bによって送信されたユーザー命令に基づいて、機器対機器(D2D)操作モードに切り換わる。

10

【0105】

SUDACシステム100は、1つのユーザー機器30aまたは30bから別の機器へ、情報および/またはデータの効率的な伝播を可能にする。これは、例えば建物または車の内側の小さい部屋または空間内の、ビデオまたはオーディオの放送または共有のために意図される。SUDACシステム100は、例えば、ユーザー命令に基づいて、または、ベースステーションからユーザー機器30aまたは30bへの通信要求(逆もまた同様)に基づいて、上述したように正規の操作に切り換わって戻る。資源割り当ては、SUDAC10a、10b、および/または、ユーザー機器30a、30bによって実行される。このように、通信仲間10aおよび10bおよび30aおよび30bのうちの少なくとも1つは、資源割り当てを決定して伝達して、通信仲間の残りに気づかせることが要求される。

20

【0106】

代わりに、1つのみまたは2つより多いSUDACが配置されてもよい。代わりに、または追加して、2つより多いユーザー機器が配置されてもよい。

【0107】

すなわち、2つのUEがデータを直接に(ベースステーションを経ないで)交換したいとき、図9に記載されたシナリオと同様なシナリオが存在する。これは機器対機器(D2D)通信と呼ばれる。1つの使用の場合が車内である。そこでは、ビデオプレーヤが、ビデオを、スクリーンを含む後部座席エンターテインメントシステムに転送することを望む。仮にUEが互いに「見ない」ならば、それらは、車のSUDAS組織構造を使って通信する必要がある。この場合、2つのUE/機器の間の全ての通信が(SUDACの方法で)、EHFにおいて起こることに気づきなさい(s6Gにおいて、伝播条件はより良いけれども、ことによると、要求されたデータ転送速度は、この場合には到達可能でない)。基本的に、単一のSUDACは、UE30aからUE30bに(逆もまた同様)、EHF信号を中継するために十分である。しかし、なぜ多重のSUDACが含まれるのかの理由がある。例えば、それぞれの個別のSUDACは、十分に大きい帯域幅のチャンネルを提供しない。その結果、単一のSUDACを使うとき、要求されたデータ転送速度が達成できないので、多重のSUDACと一緒に使われる必要がある。代わりに、または追加して、空間多様性が、別の理由である。人々は車の中で移動し、車は通りの中を移動するので、そのような伝播条件は急速に変化する。そのようなシナリオは、EHFの資源が割り当てられるとき、考慮される。

30

40

【0108】

図11は、ユーザー機器30とSUDAC10との間の通信、特にペイロードおよびステータス制御チャンネル関係を説明する。明確さのために、SUDAC10によって送られたユーザー情報信号32aと、ユーザー機器30によって送られたユーザー情報信号32bとは、周波数領域において離隔して記載されている。代わりに、または追加して、信号3

50

2 a および 3 2 b は、また、コード領域および/または時間領域および/または空間領域において分離される。両方の信号 3 2 a および 3 2 b は、ステータス/制御チャネル 5 4 a および/または 5 4 b、すなわちステータス情報および/または制御情報、例えば図 1 で説明された制御情報 2 4 を含むように構成された資源を含む。信号 3 2 a および 3 2 b は、ペイロードデータ、すなわち E メールまたはビデオまたは画像またはメッセージなどのようなサービスに関連した情報を含むように構成されたペイロードチャネル 5 6 a および 5 6 b も含む。

【 0 1 0 9 】

ユーザー情報信号 3 2 a および 3 2 b は、極高周波で送信され、例えば、異なる周波数、それぞれ f_1 および f_2 の周波数範囲で送信される。従って、ユーザー情報信号 3 2 a と 3 2 b との間の干渉は、減少または避けられる。時間分割多重アクセス (T D M A) の場合、ステータス/制御チャネル 5 4 a および/または 5 4 b は、ペイロードチャネル 5 6 a および/または 5 6 b に埋め込まれる。ステータス/制御チャネル 5 4 a または 5 4 b は、この場合において、受信しながら、全ての送信機のスイッチを切ることを可能にする、関係したペイロードと同じ時間スロットの中に送信される。逆もまた同様である。これは、 I E E E 8 0 2 . 1 1 a d によって、けれどもずっと高い自由度で同様に使われる計画の中に結果として生じる。ステータス/制御チャネル 5 4 a および 5 4 b は、フロントエンド通信リンクにおいて説明されるけれども、ステータス/制御チャネルは、代わりに、または追加して、バックエンド通信リンクにおいても実施される。

【 0 1 1 0 】

ステータス/制御チャネル 5 4 a は、ペイロードチャネル 5 6 a に関係する。ペイロード/制御チャネル 5 4 b は、 S U D A C 1 0 および/またはユーザー機器 3 0 が、関係したステータス/制御チャネルの中のペイロードデータを続行する方法についての情報を受信するように、ペイロードチャネル 5 6 b に関係する。これは、不変のデータ自身を維持しながら、ペイロードチャネルのデータを転送することを可能にする。あるいは、データは変更され、変化に言及する情報は、ステータス/制御チャネル 5 4 a および/または 5 4 b を経て送信される。

【 0 1 1 1 】

ステータス/制御チャネル 5 4 a および 5 4 b は、チャネル評価に関連する情報を含む。例えば、チャネル評価に関連した情報は、移相シフトを示すか、または送信チャネルの移相シフトの補償を可能にするパラメータを含む。既知の周波数範囲で受信された受信シンボルと既知のシンボルとの比較に基づいて、チャネルの歪みが引き出される。すなわち、ステータス/制御チャネル 5 4 a および/または 5 4 b の既知の周波数で既知のシンボルを送信することによって、チャネル歪みが、受信通信仲間 1 0 または 3 0 によって推定される。代わりに、または追加して、それ (例えば、既に引き出されたチャネル歪み) に関連した情報は、送信通信仲間 1 0 または 3 0 によって送信される。受信仲間 1 0 および/または 3 0 は、信号品質とチャネル情報量とを増大させるために、受信信号の 3 2 b および/または 3 2 a を平均化するように構成される。

【 0 1 1 2 】

減衰などのチャネル歪みが、周波数選択的であるので、均等化の可能性も、周波数選択的である。簡単に言うと、ステータス/制御チャネルは、例えば、約 1 0 M H z または 2 0 M H z または 3 0 M H z の周波数範囲内の均等化を可能にする。ステータス制御チャネル 5 4 a および 5 4 b は、それぞれ、ペイロード 5 4 a、5 6 b の周波数と比較したとき、より低い周波数で配置されるように、例示的に記載される。あるいは、ユーザー情報信号 3 2 a および/または 3 2 b のステータス/制御チャネルは、より高い周波数で配置される。任意で、第 2 の (または別の) ステータス/制御チャネルは、それに関係したペイロードチャネル 5 6 b より高い周波数で配置された任意のステータス/制御チャネル 5 4 b ' によって示されるので、第 2 の (または別の) ステータス/制御チャネルは、ペイロードチャネルに関係する。第 2 の (または別の) ステータス/制御チャネル 5 4 b ' は、平均化される増加する帯域幅を可能にする。これは、ペイロードチャネル 5 6 a および/

10

20

30

40

50

または56bの帯域幅の増加を可能にする。

【0113】

代わりに、または追加して、転送されるべきペイロード情報は、複数の部分に分割される。複数の部分は、(FDD送信を考慮するとき、)ステータス/制御チャネル54aおよび/または54b、54b'によってそれぞれ分割される。あるいは、送信がTDDを利用するとき、上述の空間分割および/またはコード分割も、個々の領域の中で適用される。けれども、例えば、TDDにおいて、ステータス/制御チャネル54aおよび54bおよび54'(任意)のそれぞれの周波数範囲、および、ペイロードチャネル56aおよび56bのそれぞれの周波数範囲は、同じである。

【0114】

図12は、例えばSUDACとユーザー機器との間の通信リンクの極高周波において実施される複数のランデブチャネルの概略構造を示す。 B_{RC} と表示された個々のランデブチャネルの帯域幅を含む複数のランデブチャネル58a~58cは、周波数領域において互いに隣接して配置され、かつ、ランデブチャネル58a~58cの間の帯域ギャップ(B_{RG} と表示された帯域ギャップ)によって互いに離隔している。あるいは、ランデブチャネル58a~58cは、ランデブチャネル58a~58cがスペクトルを横切って広がるように、例えば、ペイロードチャネル56aまたは56bが2つのランデブチャネル58a~58cの間に配置されるように、配置される。ランデブチャネル58a~58cは、少なくとも1つのステータス/制御チャネル54aまたは54bまたは54'を含む。図11に記載されるように、ランデブチャネル58a~58cの、それゆえステータス/制御チャネルの拡がりは、信号歪みの良好な評価を可能にする。

【0115】

個々のランデブチャネル58a~58cは、複数のステータス/制御チャネル54a~54cを含む。ステータス/制御チャネル54a~54cは、それぞれ周波数範囲の中に個々の帯域幅を含み、 B_{SC} と表示される。ここで、ステータス/制御チャネルは、 B_G と表示されたステータス/制御チャネルの間の帯域ギャップによって、互いに分離される。従って、複数のステータス/制御チャネルは1つのランデブチャネル58a~58cの中に集められ、複数のランデブチャネル58a~58cは周波数範囲の中に配置される。これは、ステータス/制御チャネル54a~54cを、ペイロードチャネルに柔軟に割り当てることを可能にする。さらに、ステータス/制御チャネル54a~54cは、個々のSUDACがアクティブ操作モードに変わることを示すために、低アクティブ(操作)モード(休眠モード)にあるSUDACに対して、ウェイクアップ(wake up)信号として使われる。ステータス/制御チャネル54a~54cの帯域幅、および/または、帯域ギャップ B_{RG} および/または B_G の帯域幅、および/または、ランデブチャネル58の帯域幅は、非常に柔軟である。減少した帯域幅は、ステータス/制御チャネル54a~54cの密度、およびそれ故に、ランデブチャネル58a~58cの減少した帯域幅を可能にする。

【0116】

代わりに、または追加して、1つ以上のランデブチャネルが、SUDACとベースステーションとの間のバックエンド通信リンクにおいても実施され、極高周波を使う。

【0117】

すなわち、帯域2(極高周波)において、所定の周波数帯域が、ランデブチャネルとして確保される。例えば、ランデブチャネルの間隔において配置される周波数距離は、SUDACにおいて予め決められる。実際の配置は、例えば、正規の距離として限定可能である。正規の距離は、例えばIEEE802.11adの低い転送速度チャネルの周波数範囲の中のそれらのように、または、完全に恣意的に、所定の周波数帯域を省略する。後者の場合、SUDACランデブチャネルの周波数位置は、ユーザー機器と個々のSUDACとの間で、それにもかかわらず、全てのシステム構成の中で、または、ブルートゥース(登録商標)または有線インターネットまたはUSBなどの代替のインタフェース上で利用可能である必要があるパラメータの固定されたセットとして共有される。ランデブチャ

10

20

30

40

50

ネル 5 8 a ~ 5 8 c 内で、ステータス / 制御チャンネル 5 4 a ~ 5 4 c の数が提供される。

【 0 1 1 8 】

これらのチャンネルは、パイロードデータを送信するのに必要であるよりずっと小さい帯域幅を組み入れる。それによって、多くのステータス制御 / チャンネルを周波数分離することが可能となり、相対的に小さい帯域幅を保持する。時間 / コード領域での追加の分離はまだ可能である。ステータス / 制御チャンネルの目的は多数である。それは、発見の目的のためのビーコン信号として動作する。それは、ステータス情報を S U D A C および S U D A S にも提供し、および / または、S U D A C の制御を得るためのパイロード独立インタフェースである。また、ステータス / 制御チャンネルは、確立された S U D A C 取得物を維持するために用いられる。すなわち、ユーザーインターフェイスおよび / またはベースステーションは、S U D A C を制御し続ける。

10

【 0 1 1 9 】

ステータス / 制御チャンネルは、時間 - 周波数 - コード - 空間のパイロードチャンネルへの追加のチャンネルにおいて定義される。チャンネル (ステータス / 制御および / またはパイロードチャンネルから成る) の全体の帯域幅は構築可能である。

【 0 1 2 0 】

フロントエンド通信リンクは、例えば、周波数分割複信 (F D D) モードまたは時分割複信 (T D D) モードにおいて使われることができる。後者は、それらの送信に同期するように、S U D A C および U E を要求する一方、F D D は完全に非同期の送信を可能にする。

20

【 0 1 2 1 】

仮に前のリンクが、周波数分割多重アクセス (F D M A) において使われるならば、スペクトルの一部は、ステータス / 制御チャンネルのために確保される。ステータス / 制御チャンネルは、両方が同じ R F ステージによって受信または送信されるように、パイロードのために使われる周波数帯域に近い明確な距離に置かれる。パイロードとその関係したステータス / 制御チャンネルの送信方向 (アップリンクまたはダウンリンク) は、この場合、常に同一である。

【 0 1 2 2 】

時間分割多重アクセス (T D M A) の場合、ステータス / 制御チャンネルは、パイロードチャンネルに埋め込まれる。ステータス / 制御チャンネルは、この場合、受信しながら全ての送信機のスイッチ切替えを可能にする、関係したパイロードと同じ時間スロットの中で送信される。逆もまた同様である。これは、I E E E 8 0 2 . 1 1 a d によって、けれどもずっと高い自由度で使われる同様な計画に対して生じる。ランデブチャンネルの数は構成可能である。F D D はランデブチャンネルのための更なる自由度として実施される。および / または、ランデブチャンネルの周波数位置は構成可能である。

30

【 0 1 2 3 】

注意は、パイロードチャンネルとステータス / 制御チャンネルとの関係に与えられる。パイロードチャンネルは、B S (アップリンク) または U E (ダウンリンク) のために意図されるデータを含む。パイロードは分析されないで、直接に、または、圧縮と転送 / 復号と転送方法とによって、転送のみされる。上述したように、ステータス / 制御チャンネルは、送信仲間にアクセスして、機器の同期および伝播チャンネルの評価を可能にして、リンク仲間および他の聞き取り機器にステータス情報を提供するために、U E または S U D A C のためのインタフェースを提供する。ステータス / 制御チャンネルの追加機能は、信頼できる正確なチャンネル評価のために要求される特別な情報 (例えば、パイロットシンボル) を提供することである。これを提供することができるように、個々のパイロードチャンネルは、1 つのまたは多重のステータス / 制御チャンネルと関係する。

40

【 0 1 2 4 】

上述したように、ステータス / 制御チャンネルは、帯域 2 に対して定義される (極高周波) 。このステータス / 制御チャンネルは、S U D A C および U E の中で終着 / 始発する。B S に対する追加のステータス / 制御チャンネルは、帯域 1 (極超短波) の中で確立される。

50

このために、BSは実施し、すなわち、SUDACとの接続を確立するために、空間多重化モードとビーム形成モードとの間で切り替えるように構成される。SUDACは、帯域1に対して単一のアンテナだけを提供することを要求される。より多くのアンテナが可能であるけれども、サブ6Gリンクの周波数のため、2つのアンテナの間の相互関係距離は、典型的なSUDACサイズより大きい。それゆえ、多重のアンテナに対して十分に大きいサイズを持つSUDACが実現可能であるけれども（例えば、テレビセットへのSUDACの統合）、サブ6Gの中の多重のアンテナは、たぶん、外部インタフェースを経て、SUDAC（例えば、ケーブルを経て接続されたアンテナ）に提供される。最後に、SUDACは、そのSUDASから他のSUDACを使うので、UEと同様な外部アンテナとして動作する。そして、この要件は旧式になる。異なる通信仲間への異なる情報の送信は、送信モードを適応させることによって、ベースステーションによって強化される。例えば、ベースステーションが、ユーザー機器に対して、またはユーザー機器からバックエンド通信リンクを経て、情報を送信または受信するとき、ベースステーションは空間の多重化を実施する。ベースステーションが、1つ以上のSUDACに対して、またはSUDACからステータス/制御情報を送信または受信するとき、ベースステーションはビーム形成を実施する。ベースステーションのコントローラは、一定のまたは可変の間隔で、この2つのモードおよび/または他のモードの間を切り替える。代わりに、または追加して、コントローラは、送信されるべきまたは受信されることを予期されるメッセージまたは情報に基づいて、モード間を切り替えるように構成される。あるいは、ベースステーションは、例えば個々の機能毎に異なるアンテナを使うとき、両方の機能を同時に実施する。

10

20

【0125】

ペイロードチャンネルおよびステータス/制御チャンネルの両方は、所定の操作モードに対して無力にされる。SUDACが、構成、すなわちユーザー機器またはベースステーションによる構成を待っている間（ランデブモード）、ペイロードチャンネルは無力にされる。これは、単一のチャンネルのチャンネル帯域幅要件が、狭周波数帯域のステータス/制御チャンネルだけを送信することによって最小化できるので、単一のランデブ帯域を利用できるSUDACの数を最大化することを可能にする。一定方向のデータ通信（例えば、TDDモードにおける、放送のまたは一定方向（アップリンク/ダウンリンク）の時間帯）の場合、ペイロードチャンネルは1つの方向に対して非動作である。ステータス/制御チャンネルは、それにもかかわらず、SUDACとUEとの間の接続のためにそれが要求されるので、利用されなければならない。仮にFDDが使われて、戻りのチャンネルがペイロードオリジン（例えばBS）に対して必要でないならば、そのような送信のためのステータス/制御チャンネルは、ランデブチャンネル範囲の中に置かれる。他に、それは、ステータス情報をペイロード送信機（UEまたはSUDAC）に継続してフィードバックするために、FDDおよびTDDの中でも使用される。

30

【0126】

一定方向のデータ通信の場合、ペイロードチャンネルは、データ送信が全然ない方向に対して無力である。第2UEが第1UEと共に同じSUDACピギーバックを使う場合（FDDモード、同じ周波数範囲を共有するけれども異なる周波数を使う）、バックエンドスペクトルの継続的な使用を提供することは、ステータス/制御チャンネルを送信しない。

40

【0127】

すなわち、ユーザー機器は、正規モードを含む。ここで、それは、ペイロードデータと、関係したステータス/制御チャンネルと、それがペイロードデータを単に送信するピギーバックモードとを、例えばデータをピギーバックする他のユーザー機器に送信する。

【0128】

従って、ステータス/制御チャンネルの帯域幅、および/または、ランデブチャンネルの帯域幅、および/または、ペイロードチャンネルの帯域幅が、適応される。SUDACのプロセッサは、受信された信号を周波数変換しながら、信号/制御チャンネルのパラメータを適応するように構成される。これは、たぶん変更されたペイロードデータと関係した個々の情報を更新または変更することを可能にする。例えば、SUDACは、変更されたステー

50

タス/制御チャンネルによって、ピギーバックモードが使われて、関係したユーザー機器のデータに拡張している別のデータがペイロードチャンネルの中に含まれることを示す。

【0129】

代わりに、または追加して、SUDACのプロセッサは、ペイロードチャンネルの帯域幅を変更するように、すなわち、それを増加または減少させるように構成される。仮に帯域幅が増加するならば、これは、ステータス/制御チャンネルにおいて、個々の情報によって示される。例えば、仮にステータス/制御チャンネルのより低い帯域幅が使用または要求されるならば、現在未使用の帯域幅は、例えば、より少ないコンピュータ処理努力およびより少ない時間遅延を可能にする、より低い圧縮レートによって、ペイロードデータを送信するために使われる。すなわち、これは、SUDACのプロセッサが、ユーザー機器または

10

【0130】

あるいは、仮にステータス/制御チャンネルのより高い帯域幅が使用または要求されるならば、ペイロードチャンネルの帯域幅は、より高い帯域幅が信号化のために利用されるように、減少される。そして、同じ長さを持つ2つの時間フレームを比較するとき、ステータス/制御チャンネルの帯域幅が増加する第1時間フレーム(時間期間)において、ステータス/制御チャンネルの帯域幅が増加しない時間フレーム(時間期間)と比較すると、より少ない数のビットが、ペイロードチャンネルを経て送信される。代わりに、または追加して、ステータス/制御チャンネルの数も、例えばペイロードチャンネルが別のステータス/制御チャンネルに一時的に関係するシナリオにおいて、変えられる。

20

【0131】

代わりに、または追加して、ステータス/制御チャンネルは、上述したように、バックエンド通信リンクにおいて実施される。SUDACは、制御/ステータスチャンネルを経て、ベースステーションに、または、ベースステーションから、制御データを送信または受信するように構成される。SUDACのプロセッサは、ステータス/制御チャンネルの中の受信された制御データに基づいて、ベースステーションのチャンネル割当てまたは帯域幅割り当てを適応するために、ステータス/制御チャンネルを適応するように構成される。例えば、仮にユーザー機器が、より高いデータ転送速度の要求を送信するならば、SUDACは、それに応じてベースステーションを制御するために、ステータス/制御チャンネルを用いる。代わりに、または追加して、ネットワークを組織化するように要求されるとき、ベースステーションは、SUDACがフロントエンド通信リンクのパラメータを変更するか、あるいは、休眠モードに切り換わるように、制御データをSUDACに送信する。

30

【0132】

ユーザー機器の決定に依存して(例えば、高い資源利用をめざすアルゴリズムによって、および/または、ユーザー命令に基づいて)、例が、ネットワークを組織化するために選択される。(それは、ユーザー機器自身またはSUDACまたはベースステーションである)ユーザー機器もまた、ネットワークを制御するためのベースステーションを要求する。

【0133】

従って、ユーザー機器は、SUDACを制御するために、フロントエンド通信リンクのステータス/制御チャンネルを経て、または、ダイレクト通信リンクを経て、制御情報を送信する。例えば、ユーザー機器は、制御情報を、ダイレクト通信リンクを経てベースステーションに送信する。その情報は、ベースステーションが制御情報に基づいてSUDACを制御するように、SUDACに関連する。

40

【0134】

図13は、ベースステーション40aおよびベースステーション40bだけでなく、SUDAC10と、ユーザー機器30aおよびユーザー機器30bとを含むSUDACシステムの概略図を示す。無線ネットワークにおいて、ユーザーまたはネットワークノードの情報を、他の参加者に提供および伝達することは、重要である。従って、フロントエンド

50

通信リンクおよび/またはバックエンド通信リンクは、正規の通信が省略されるランダムアクセスチャネル(RACH)を含む。他の参加者またはデータを更に正規の通信に送信したい参加者は、ランダムアクセスチャネルにアクセスし、ユーザー機器30aのために記載されたとおりデータを送信する。ユーザー機器30aは、フロントエンド通信リンクを経て、ランダムアクセスデータまたはランダムアクセス情報62を送信する。SUDAC10は、ループバック機能が実施されるように、ランダムアクセス情報62を再送信(ループバック)するように構成されている。無線通信が放送とみなされると、範囲内の全てのユーザー機器30aおよび30bが、情報を受信する。ユーザー機器30aは、送られたランダムアクセス情報62を知ると、チャンネル評価などの追加機能を実行するために、受信された情報を使う。仮にユーザー機器30aと30bとの間に直接接続が存在しなくても、SUDACを制御し、かつ、SUDAC10を経てそのデータをベースステーション40bに送信するユーザー機器30bは、この手順によってユーザー機器30aからデータを受信する。このように、ユーザー機器30aのプロセッサ(例えば図3に記載されたプロセッサ31)は、それぞれ、フロントエンドチャネルに関連した情報が得られるように、送信されたランダムフロントエンド情報62および受信されたランダムアクセス情報62を評価する(比較する)ように構成される。あるいは、特にユーザー機器が、ランダムフロントエンド情報62を送信しなかったとき、ランダムアクセス情報62は、別のユーザー機器30bまたは(別の)ベースステーション40aまたは40bから情報を得るために評価される。ベースステーション40aは、フロントエンドリンクおよび/またはバックエンドリンクの再送信について、SUDAC10によって処理されるランダムバックエンドアクセス情報64を送信することによって、バックエンドランダムアクセスチャネルにアクセスするように構成されている。

【0135】

SUDAC10は、ランダムアクセス情報62またはランダムバックエンド情報64を評価するように、そして、ランダム(バックエンド)アクセス情報62および/または64に従って、操作を実行するか、または操作モードを適応するように構成される。実行される操作は、例えば、ランダム(バックエンド)アクセス情報62または64が正しく受信されたことを示す認証に関連した情報の送信である。あるいは、実行された操作は、受信された情報について、範囲内の通信仲間30aおよび/または30bおよび/または40aおよび/または40bに知らせる、新しく生成されたメッセージである。あるいは、ランダムアクセス情報62は、SUDAC10を制御しないユーザー機器30aの優先情報を含む。例えば、SUDAC10は、ユーザー機器30aのユーザーの建物(家庭)の内側に配置されている。ユーザー機器30bは客により操作される。ユーザー機器30aはSUDAC10と関係する。例えば、ユーザー機器30aが存在しないと、ユーザー機器30bはSUDAC10を制御する。仮にユーザー機器30aが操作を開始して(存在して)、および/または、ユーザー命令がユーザー機器30aで実行されるならば、ランダムアクセス情報62は、SUDACが、ユーザー機器30bによってではなく、ユーザー機器30aによって制御されるように要求されることを示す優先情報を含む。SUDACは、その時、ユーザー機器30aから受信した命令に従って、操作(モード)を変更するように構成される。変更された操作は、操作を停止して、および/または、休眠モードに変更する命令も含む。そのような命令は、代わりに、または追加して、ランダムバックエンドアクセス情報64によって、ベースステーション40aおよび/または40bによって受信される。

【0136】

代わりに、または追加して、SUDAC10は、ランダムアクセス情報62を、バックエンド通信リンクの要件と互換できるランダムアクセス情報62'に周波数変換した後、バックエンド通信リンクを経てランダムアクセス情報62を送信するように構成される。代わりに、または追加して、ベースステーション40aは、バックエンド通信リンクのランダムアクセスチャネルを経て、ランダムアクセス情報をSUDAC10に送信するように構成される。SUDAC10は、相互ベースステーション通信を可能にするバックエン

10

20

30

40

50

ド通信リンクにおいて、ランダムバックエンド情報を再送信する。さらに、SUDAC10は、ユーザー機器30aおよび/またはユーザー機器30bに情報を放送するために、フロントエンド通信リンクを経てランダムバックエンド情報を送信するように構成される。

【0137】

送信の1つの他の特別な場合は、中継のs6G側だけでなくEHFにおけるペイロードチャンネルループバックである。これは、SUDACが、帯域内(EHF-EHFまたはs6G-s6G)として、または中間帯域(EHF-s6Gまたは逆もまた同様)中継としても、動作することを可能にする任意のモードである。

【0138】

すなわち、概念の目新しさは、ステータス/制御チャンネルのループバック部分である。仮にUEがSUDASを使うことを望み、使われたSUDACを発見のみし、SUDACを使うUEとのダイレクト接続を確立することができないならば、この概念は有利になる。

【0139】

ループバック情報は、SUDAC-プロセッサによっても分析できる。これは、いくつかの特別な命令に対して動作すること、例えば、いくつかの情報をバックエンドステータス/制御チャンネルに転送すること、または、ユーザー機器(例えば30b)に接続開放を強制することなどを決定することができる。これによって、仮にバックエンドステータス/制御インタフェースが実施されるならば、バックエンド側(逆もまた同様)へのループバック転送が行われる。それにもかかわらず、ステータス/制御インタフェース(SUDAC、UE、BS)を持つ全ての機器は、データの承認および中継として、ループバックデータを再送信しなければならない。

【0140】

図14aおよび図14bはループバック機能の詳細を説明する。図14aにおいて、ユーザー機器30aは、SUDAC10の制御/ステータスチャンネル54aと関係する。ユーザー機器30aによって使われない時間の間、ユーザー機器30bは、ループバック要求、すなわちランダムアクセス情報62を送信する。そのような送信が許される時間は、ユーザー機器30aによって送信された、いわゆるパイロットシンボル66uによって示される。別のユーザー機器30aは、パターン(例えばパイロットシンボル66uの間の時間間隔)に従って、パイロットシンボル66uを送信するように構成される。別のユーザー機器30bは、パターンに、すなわちパイロットシンボル66uに同期して、ランダムアクセス情報62を、そのために確保された時間(または周波数)スロットにて送信するように構成される。

【0141】

図14bは、ループバック反応が、SUDAC10によって送信された2つのパイロットシンボル66sの間に挿入される、SUDAC10の再送信を示す。従って、SUDAC10は、ループバック要求62をそのダウンリンクチャンネルに中継する。あるいは、SUDAC10は、ランダムアクセス情報62の修正されたバージョンも送る。例えば、ユーザー機器30bは、SUDAC10を認識し、SUDAC10が使用されること、すなわち、他のユーザー機器によって制御されることも認識する。ランダムアクセス情報62は、SUDAC10を制御するユーザー機器に関連した情報を要求すること、または、SUDAC10に関連したベースステーションに関連した情報などに関連する。SUDAC10のループバック反応は、その時、要求された情報を含む。すなわち、SUDACは、要求された情報を提供する。代わりに、または追加して、SUDAC10は、ランダムアクセス情報62のペイロード部分を送信のみするように構成される。

【0142】

代わりに、または追加して、パイロットシンボル66uおよび/または66sは、図19において説明されるように、ステータス/制御チャンネルの中に含まれる。

【0143】

すなわち、ユーザー機器 30 a が、ステータスおよび命令および命令反応情報を送信することを可能にする唯一のユーザー機器である間、ユーザー機器 30 b は、ループバック要求スロットの中のデータを送信する。このデータは、後で、SUDAC 10 のダウンリンクチャンネル上で、ループバック反応として再送信される。L 1 と表示されたメッセージは、また、同期およびチャンネル評価の目的のための追加のパイロットシンボルを含む。

【0144】

SUDAC のフロントエンドリンク構成に気づくどんな UE でも、そのフロントエンドダウンリンクチャンネルを聞くことによって、その SUDAC 送信構造に同期する。その時、情報を、SUDAS フロントエンドダウンリンクチャンネル上で別に中継される、SUDAC フロントエンドアップリンクチャンネルに挿入することが可能である。それによって、特に、SUDAC を制御する UE および情報を送信する UE が、中継されたメッセージを受信する、ことが保証される。この方法は、例えば、ちょうど単一の UE のためのダイレクトループバックリンクのように、2 つの UE の間の通信を可能にするために、また、全ての聞き取り UE にメッセージを放送するために用いられる。

【0145】

図 15 a は、アップリンク方向の、SUDAC 10 により実行される、フロントエンド通信リンク 18 からバックエンド通信リンク 14 への変換を説明する。SUDAC 10 は、ステータス/制御チャンネル 54 とペイロードチャンネル 56 とを含むユーザー情報信号 32 b を受信する。SUDAC は、例えば圧縮されて転送された方法によって、ペイロード 56 をペイロード 56' に変換する。通信信号 42 a は、用語 $f_{\text{tuneBand}2a}$ および $f_{\text{tuneBand}1a}$ によって標示されるように、異なる周波数で送られる。ペイロード 56' a は、帯域ギャップ B_{G2} によって他の SUDAC 56' b からのペイロードから分離される。ペイロード 56 は、帯域ギャップ B_{G1} によってステータス/制御チャンネル 54 から分離される。帯域ギャップ B_{G2} と B_{G1} とは、互いに等しいか、または異なる帯域幅から成る。代わりに、または追加して、ペイロードチャンネル 56' a を経て送信された情報は、SUDAC 10 によって受信されて、ペイロード 56' a に集められた、ペイロードチャンネル 56 を経て受信された情報の複数の部分から成る。上で述べたように、ステータス/制御チャンネル 54 は、周波数領域においてペイロードチャンネルから分離されると記載されるけれども、それらは、例えば、TDM A 転送モードを使うとき、同じ周波数を経て送信される。

【0146】

図 15 b は、ダウンリンク方向の SUDAC 10 の変換を記載する。通信信号 42 b は、信号 42 a と信号 42 b との間の干渉が減少または避けられるように、図 15 a に記載された中心周波数 $f_{\text{tuneBand}1a}$ と異なる中心周波数 $f_{\text{tuneBand}1b}$ のペイロードチャンネル 56 から成る。SUDAC 10 は、通信信号 42 b を、例えばペイロード 56' と比較したとき圧縮される、ステータス/制御チャンネル 54 とペイロード 56 とを含むユーザー情報信号 32 a に変換する。ユーザー情報信号 32 a の中心周波数は $f_{\text{tuneBand}2b}$ として示され、図 15 a に記載された中心周波数 $f_{\text{tuneBand}2a}$ と異なる。

【0147】

図 15 a および図 15 b は、ステータス/制御チャンネル 54 とペイロードチャンネル 56 および/または 56' および/または 56' a および/または 56' b との関係を示す。例示的に記載する。ステータス/制御チャンネル 54 とペイロードチャンネル 56 とは、図 15 a および図 15 b に記載されるように、異なる周波数で送信される。時間分割多重アクセス (TDM A) の場合、ステータス/制御チャンネル 54 は、ペイロードチャンネル 56 に埋め込まれる。ステータス/制御チャンネル 54 は、この場合、受信中は全ての送信機のスイッチを切ること (逆もまた同様) を可能にする、関連したペイロードと同じ時間スロットの中に送信される。CDMA や SDMA などの他の変調計画の利用は、同様の効果を結果として生じる。

【0148】

図 16 a は、図 13 a および図 13 b と比較したとき、修正された状況を示す。 $B_{\text{Rel}a_y}$ と表示されたペイロードデータのための帯域幅は、より大きい。ペイロードデータは、

10

20

30

40

50

2つのパイロードチャンネル56aおよび56bの中に送信され、56'aおよび56'bに変換される(図16a)。逆もまた同様である(図16b)。すなわち、パイロードチャンネルは、複数の異なるパイロード情報から成る。ここで、帯域幅 B_{Relay} は、上述したように、実際の状況に依存して変化する。異なるパイロード情報は、帯域ギャップによって分離される。図14aおよび図14bに記載したピギーバックモードにおいて、パイロード2とラベル付けされたパイロードデータは、ステータス/制御情報を分離しないで送信されるので、分離が実施される。パイロードチャンネル56aは、帯域ギャップ B_{G3} によってパイロードチャンネル56bから分離される。帯域1、すなわち極超短波のパイロード信号の間の少なくとも $B_{G1} + B_{G3} + B_{S/C}$ の帯域幅 B_{G4} から成るガード帯域を導入することは任意である。これは適しているけれども、未使用の帯域ギャップでのノイズおよび干渉増幅による影響は、適したフィルタリング戦略を考慮しなければならない。あるいは、帯域幅 B_{G4} は、異なる値、例えば少ない複雑さ(周波数範囲のフィルタ機能のより平らな傾斜 - チャンルの周りの点線によって標示されている)を持つフィルタを可能にする高い帯域幅、または、(媒体を通して増加した情報量を可能にする)低い帯域幅から成る。例えば、仮に単一のワイド帯域チャンネルが、帯域1(例えば、200MHz)のために、多重EHFパイロードチャンネルから集められるべきならば、帯域幅 B_{G4} も0の値から成る。

【0149】

すなわち、ピギーバック方法は、チャンネルパイロード帯域幅を動的に変更することの一般化である。この方法を通して、フロントエンド通信リンクが、バックエンド通信リンクが割り当てられるのと同じ方法で割り当てられるので、システムの中継パスを最大化することが可能になる。従って、順応的な帯域幅を持つ簡単な中継が、多重チャンネルを中継するために用いられる。

【0150】

図17a~図17dは、通常の割り当てとピギーバック割り当てとの間の比較を説明する。図17aにおいて、3つのユーザー機器が、通信するためにそれぞれチャンネルを使用して、3つのステータス/制御チャンネル54a~54cおよび3つのパイロードチャンネル56a~56cを結果として生じることが、模式的に説明される。図17bは、これは、バックエンド通信リンクのために3つのSUDACの使用を結果として生じることが説明する。個々のSUDACは、1つのベースステーションとの通信を実行するように構成される。

【0151】

図17cにおいて、ピギーバックすることを可能にすることによって、パイロードチャンネル56a~56cに関係した1つのステータス/制御チャンネル54aのみが、要求されることが記載される。バックエンド通信において、1つのステータス/制御チャンネルに基づいて、図17dに示されるように、情報は1つのベースステーションに送信される。従って、極高周波(帯域1)のための割り当ては、1つのSUDACのみを必要とする。

【0152】

すなわち、この方法を予想通りに使うために、BSは、SUDASに気づくことを必要とする。これは、以下のいずれかを意味する。a)仮にそれがダイレクトUE-BSリンクおよび/または中継されたリンクを経てSUDASを使うならば、BSはUEに疑問を表明する。b)および/または、UEがBSに、それが(ダイレクトUE-BSリンクおよび/または中継されたリンクを経て)SUDASを使うことを公表する。c)および/または、SUDASは、(例えば、使われたモバイル規格に応じて、または、バックエンドリンクステータス/制御チャンネルを経て、パイロードにタグを付けることによって、)BSにその存在を公表する。

【0153】

SUDASの存在の認識を持つことによって、BSは、フロントエンド通信リンクが、それに依りて、例えば隣接している周波数ブロックの中に割り当てられるように、バックエンド通信リンクチャンネルを割り当てることができる。これは、多重BSを横切る割り当ても含む。例えば、それら自身のオペレータのBSに全て接続される2つのUEは、1つ

10

20

30

40

50

の S U D A C を共有しようとする。一方の U E は、S U D A C の制御を持つ。他方の U E は、S U D A C と構成とを発見して、ピギーバックモードを使おうとする。そのため、U E は、有効な周波数マップ上で、S U D A C を経て（例えばループバック送信を経て）交渉できる。そして、仮にそれらが、要求されたセットアップをサポートするか、または代わりの割り当てを提案して構成することができるならば、それらは、情報を提供するそれらの個々の B S に、計画されたピギーバックモードを公表する。それから、最適なセットアップが、例えば重み付けアルゴリズムによって選択される。これは、U E が S U D A C を制御する強制された変化を含みさえする。

【 0 1 5 4 】

ステータス / 制御チャンネルは、アップリンクとダウンリンクのために使われる。サポートされる情報の例は、以下において提供される。ここで、それは、代わりに、または追加して、慣例の情報を含む。義務的な情報は、全ての時間において供給される必要はないけれども、要求に応じて送信される（例えば、干渉マップは、全ての時間において送信される必要がない良好な候補者である）。

【 0 1 5 5 】

情報 / 機能 : 説明
 パイロットシンボル : チャンネル評価を可能にする特殊シンボル。
 内部ステータス : パワー消費量、温度、構成情報、S U D A C 性能などのような内部情報。

ローカル M A C アドレス : ステータス / 制御情報を送信する機器の特定の I D (これは S U D A C / U E ペアを定義するために使用される)。

リモート M A C アドレス : 送信を受信する機器の特定の I D (これは、S U D A C / U E ペアを定義するために使用される)。この M A C は、1 つの U E のみが、所定の時間にリンクを中継する、与えられた S U D A C を制御することを保証するために、送信の期間中、選択される。

フロントエンド・アップリンク周波数 : フロントエンド通信リンクの H z の周波数。仮に固定された周波数スロットが定義されるならば、アップリンクはもちろん I D である。

フロントエンド・ダウンリンク周波数 : リンクの H z の周波数。仮に固定された周波数スロットが定義されるならば、ダウンリンクはもちろん I D である。

バックエンド・アップリンク周波数 : バックエンド通信リンクの H z の周波数。仮に固定された周波数スロットが定義されるならば、アップリンクはもちろん I D である。

バックエンド・ダウンリンク周波数 : バックエンド通信リンクの H z の周波数。仮に固定された周波数スロットが定義されるならば、ダウンリンクはもちろん I D である。

フロントエンド帯域幅 : フロントエンドにおいて使われる現在のフィルタの帯域幅。

フロントエンド T D M A 情報 : 計画の情報およびフロントエンドリンクの時間多重の場合の使用。

バックエンド T D M A 情報 : 計画の情報およびバックエンドリンクの時間多重の場合の使用。

バックエンド帯域幅 : バックエンドにおいて使われる現在のフィルタの帯域幅。

中継リンクを使う U E の数 : 仮にピギーバックモードが所定のリンクのために使われるならば、指示。

フロントエンド通信リンクを使う U E の I D : U E がピギーバックモードを使っている指示。

提供される中継リンクの数 : S U D A C が中継リンクの無連結の数を実施する。

使われる中継リンクの数 : S U D A C が中継リンクの無連結の数を実施する。

フロントエンド干渉周波数 : 発見された干渉についての情報を含むリスト。

10

20

30

40

50

リンク品質標識 : バックエンド通信リンクおよびフロントエンド通信リンク、例えば信号対ノイズ比 (S N R) の品質についての情報。

ステータス / 制御配置 : ステータス / 制御チャネルの配置または慣例の配置を予め決める情報が使われる。

【 0 1 5 6 】

図 1 8 は、ステータス / 制御チャネルに埋め込まれる同期シンボルの使用を記載する。パイロットシンボル 6 6 は、ステータス / 制御チャネル 5 4 の同期マーカースとして示される。ステータス / 制御チャネル 5 4 は、チャネル評価のためのパイロットシンボル 6 6 と、信号化データ 6 7 とから成るフレーム構造を含む。信号化データ 6 7 は、図 1 9 に記載されるように、セクションの異なるタイプを含む。

10

【 0 1 5 7 】

図 1 9 に示された説明によると、それに制限されないけれども、信号化データの中に 5 種類の異なるタイプの内容がある。 a) 固定ステータスデータ : これらは正規の間隔で送信される。 b) 命令データ : 送信機は命令を受信機に送信する。通常、これは、 S U D A C を制御するために、 U E によって使用される。しかし、例えば B S が S U D A C を制御して、それから、それに応じて U E を構成するために S U D A C を使用するとき、 S U D A C から U E にも使われる。 (c) 応答データ : これは、受信された命令に関連したデータを含む。通常、これは、 U E によって送られた命令を認証するために、 S U D A C によって使われる。しかし、 S U D A C が命令 (または要求) を U E にも送るので、この使用に限定されない。 (d) ループバック要求 : これは、命令またはステータス情報を制御 / データストリームに挿入して、ランダムアクセスチャネルを作成するために、活動的 S U D A C リンクと関係しない U E のために確保されたデータスロットの中に送信される。 (e) ループバック反応 : これは、ループバック要求スロットからループバックされたデータを含むチャネルとして実施される。

20

【 0 1 5 8 】

この概念は、時間 - 周波数 - コード - 空間の中の実際の実現から独立している。パイロットシンボルの実際の分配は、恣意的に、または既存のプロトコルに従って定義される。

【 0 1 5 9 】

可変の基幹構成を考慮するネットワーク構造を実施するために、以下に説明されるように、ネットワークノードの別の機能が実施される。

30

【 0 1 6 0 】

U E で S U D A S を使うために、 S U D A C の存在に気づくことが必要がある。従って、 U E は、 S U D A C を発見するための方法をサポートする。 E H F 帯域の発見プロセスは、 U E または S U D A C によって開始される。 B S は、 S U D A C が B S と直接通信することができる場合において、 s 6 G 帯域で同様な方法をサポートする。以下において、 U E がプロセスを開始すると推定する方法が説明される。これは、それが実際に必要なときにのみそれが S U D A S を発見して構成するので、全体の放射パワーを最小化するパワー効率的な方法である。その方法は、もちろん、 S U D A C が、 S U D A S の他の参加者の活動的な発見をすることも可能にするような方法で拡張できる。仮に U E が、 S U D A S の存在のために常に聞くならば、これは、もちろん、特に問題になる、より大きなパワーを消費する。

40

【 0 1 6 1 】

S U D A C に電源を入れた後、それはデフォルトとしてランデブーモードに入る。その後、 S U D A C は待機し、タイムアウトし、仮に U E との接続が確立されないならば、休眠モードに入る。仮に接続が確立されるならば、 S U D A C は、 U E によってランデブー周波数と異なる周波数で受信および送信するように構成される。

【 0 1 6 2 】

これは、 U E が、 4 つ以上の異なる状態のうちの 1 つを持つ S U D A C を発見しようとすることを意味する。

【 0 1 6 3 】

50

休眠モード（パワーダウンモードとも呼ばれる）の目的は、SUDACが活動しない間、パワー消費量を最小化することである。いくつかのまたは全てのエア・インタフェースは使用不可にされて、SUDACは発見できない。休眠モードは、構成可能な時間の後に終了し、傾聴モードが入る。

【0164】

傾聴（操作）モードにおいて、バックエンド通信リンクインタフェースは使用不可にされる。フロントエンド・ダウンリンクインタフェースは使用不可にされる。フロントエンド・アップリンクインタフェースは使用可能である。SUDACは、ランデブー周波数を通して、そのステータス/制御受信インタフェースを循環して、「ウェイクアップ」命令を聞く。SUDACは、ランデブー周波数において受信されたパワーを分析する。パワーが他のSUDACによって引き起こされない場合、周波数帯域は、「干渉する」として、マークを付けられ、構成可能な数の走査サイクルに対して走査プロセスから省略される（注意：干渉テーブルはステータス/制御チャンネル上に送信される）。その最後の活動周波数を加えた全てのランデブー周波数を通して進んだ後、SUDACは休眠モードに入る。仮にウェイクアップ命令が発見されるならば、SUDACは、ウェイクアップが発見された周波数でノの近くでランデブーモードに入る。仮にSUDACが、活動的な発見をするが可能であるならば、SUDACは発見モードに入る。発見モードに入ることも、押しボタンのような外部インタフェースによって強制される。

10

【0165】

オプションの発見（操作）モードにおいて、バックエンド通信リンク・アップリンクインタフェースは使用不可にされる。バックエンド通信リンク・ダウンリンクインタフェースは使用不可にされる。パイロードチャンネルは使用不可にされる。フロントエンド・ダウンリンクインタフェースは、ランデブーチャンネルの低い干渉周波数で使用可能である。ウェイクアップ命令は送信されて、フロントエンド・アップリンクインタフェースは使用可能である。ランデブーチャンネルの走査は、干渉またはSUDACまたはUEを検出するために実行される。仮にSUDACまたはUEが、検出されないならば、干渉情報は、ダウンリンクインタフェースの構成のために提供される。仮にUEまたは他のSUDACのステータス/制御情報が、受信されるならば、ネットワーク配置についての情報が格納される。追加のSUDACまたはUEが検出されない与えられた時間の後に、SUDACは休眠モードに入る。

20

30

【0166】

ランデブー（操作）モードにおいて、バックエンド通信リンク・アップリンクインタフェースは使用不可にされ、バックエンド通信リンク・ダウンリンクインタフェースは使用可能である。UEは、BS構成に従ってSUDACのバックエンド通信リンク周波数を構成する（仮にBS-SUDACステータス/制御チャンネルが実施されるならば、これはBS自身によってもされる）。SUDACは、バックエンド通信リンクの品質（例えば、パワー、SNRなど）を継続的に測定する。パイロードチャンネルは使用不可にされ、フロントエンド・ダウンリンクインタフェースは使用可能である。SUDACのステータス/制御情報は送信され、これは、バックエンド・ダウンリンクの品質指標を含む。フロントエンド・アップリンクインタフェースは使用可能である。UEのステータス/制御情報は受信される。UEの命令に対して、SUDACはアクティブモードに入る。このため、パイロードがランデブー帯域内で許されないの、周波数は変更される。このため、フロントエンド周波数はUEによって構成される。周波数を決めるために、UEは、周波数領域を走査することができ、低い干渉をもつ周波数を選択することができ、それが格納されるか、または他のUEまたはSUDACまたはBSによって提供される、ネットワーク配置の知識を使うことができる。それにもかかわらず、UEは、干渉のために走査することによって、周波数割り当ての妥当性を確認する。構成可能な量の時間にUEのステータス/制御を受信しないと、SUDACは休眠モードに入る。

40

【0167】

アクティブ（操作）モードにおいて、全てのエア・インタフェースが使用可能である。

50

ペイロードチャンネルおよびステータス/制御チャンネルは、構成に従って使用可能である。構成可能な量の時間にUEのステータス/制御を受信しないと、SUDACは全てのエア・インタフェースを使用不可にし、休眠モードに入る。

【0168】

パワーを落とされたSUDACを発見するために、UEの第1ステップは、全ての到達可能なパワーを落とされたSUDACをウェイクアップし、ランデブーモードに入ることをそれらに強制することである。これは、ランデブー周波数でウェイクアップ命令を送信することによってなされる。これは、信号が全ての利用可能なSUDACによって受信されることを保証するために、SUDACの休眠サイクルの期間になされる。UEは、少なくとも1つのランデブー周波数で、ウェイクアップ命令を送信する。この周波数の選択は、干渉パワーのための候補周波数を走査して、十分に低い干渉パワーを持つ周波数を選択することによってなされる。走査された周波数範囲は、SUDACのウェイクアップ応答が期待される周波数帯域も取り巻く。FDDモードにおいて、これは要求周波数とは別の周波数である。TDDモードにおいて、これは明らかに要求周波数と同じである。

10

【0169】

あるいは、SUDACは、ウェイクアップするために活動(受信されたパワー)のためのs6G帯域またはEHF帯域を走査し、ランデブーチャンネルでのステータス/制御を送信する。UEは、その時、ステータス/制御に対して(すなわちステータス/制御チャンネルを経て送信された情報に対して)、簡単に走査する。もちろん、SUDACは、使われたランデブー周波数も連続的に、または個別に取り除くことができる。これはステータス/制御の送信であり、隣の周波数に進む前の反応のための待機である。

20

【0170】

ランデブーモードのSUDACを発見するために、UEは、受信された制御チャンネルに対してその選択されたランデブー認証周波数を走査する。この周波数は、TDDの場合、ウェイクアップ周波数と同じである、または、(例えば、ウェイクアップ命令により定義された)FDDのウェイクアップ命令周波数に対して、既知の相対的位置を持つ異なる周波数である。ランダムアクセスチャンネル(RACH)プロトコルは、ウェイクアップ命令に解答する多重SUDACを発見するために使われる。ダウンリンク制御チャンネルの受信の後、UEはアップリンク制御チャンネルを送信し、例えば最も良いSNRのようなある決定規則に従って、異なるフロントエンド通信リンク周波数に対して、選択されたSUDACを構成する。そして、UEは、このチャンネルのステータス/制御メッセージを定期的に送信することによって、既に取得されたSUDACを保持できる。従って、取得されたSUDACが休眠モードに後退することを抑制しながら、UEは別のSUDACを発見しようとすることができる。

30

【0171】

活動的なSUDACは、フロントエンド通信リンクにおいて、EHF帯域を走査して、送信されたパワーを検索するUEによって発見される。仮に重要なパワーを持つペイロードチャンネルが見つけれられるならば、UEは、ペイロードチャンネルのキャリア周波数からの明確な周波数距離にて、または、SUDAC送信機能に依存するペイロード周波数にて見付けられるSUDAC制御チャンネルを復号しようとする。SUDAC制御チャンネルが見付けられる場合において、UEは、SUDACがピギーバックを使用されるかどうかを決めるために、内容を分析する。それは、SUDACの未使用のペイロード帯域幅が、ステータス/制御チャンネルを提供しないで、第2UEによって使用されることを意味する。

40

【0172】

SUDASを使う間、発見の処理は、UEが移動して、新しい資源再配分のための決定がされる間、新しいSUDACが検出されていることを保証するために、UEによって定期的に開始される。この発見の処理は、たぶん、より良い接続を持つSUDACに移譲するように、活動的なSUDACがUEを使用可能にするために、EHF帯域の規則的な走査も含む。これは、もちろん、他のSUDACを現在使うUEと交渉される必要がある。

【0173】

50

もちろん、他の応用が、SUDASによって提供された基幹構成を使うことに注目される。例えば、屋内のナビゲーションは、SUDASによって提供されたステータス/制御チャンネルに基づくことができる。

【0174】

全ての到達可能なSUDACが発見された後、資源は、資源割り当ておよびチャンネル化によって、最適な方法で割り当てられる必要がある。考慮される点は、以下の通りである。a) バックエンド通信リンク帯域幅は、システムの中で最も多く制限された資源である。b) および/または、システムは、多重のUEを有利に提供することができる。c) および/または、システムは、多重のモバイルネットワークオペレータから潜在的に、多重のBSを有利に提供することができる。d) および/または、UEとして静的ではないネットワークトポロジーは移動する、または、UEの環境は変化する(例えば、体の動き)。e) UEによって要求されるデータ転送速度(および、それゆえリンク品質)は、時間上変化する。f) および/または、SUDACとUEとは、干渉者として(EHFで)互いに活動する。g) および/または、他の機器は、SUDACに対して干渉者として活動する。ここで、UEは、どのSUDACをデータ通信のために使うか、および、開放するか、を決めることができる。これはBSと協働してなされる。協働のタイプはSUDACの機能に依存する。

10

【0175】

フロントエンドステータス/制御チャンネルは、空間MIMO技術を使用する。または、EHFのために要求されるアンテナとして、ビーム形成は、SUDACおよびUEに提供される。すなわち、ステータス/制御チャンネルは、割り当て計画に従って送信される。サブ6G帯域に対して、SUDACは、たいてい単一のアンテナのみを組み込まれる。この場合、BSは、ビーム形成技術を、バックエンドステータス/制御チャンネルに対して適用するのみである。これは、ステータス/制御チャンネルが、バックエンド通信リンクにおいて実施される場合において、BSがMIMOとビーム形成モードとの間を識別することを意味する。a) SUDACの場合、BSは、異なる周波数で、ビーム形成されたステータス/制御チャンネルを送信する。一方、d) SUDACは、代わりに、データのどんなタイプが送信されるべきであるかに依存して、空間多重化または時空符号化と、ビーム形成との間の切り替えをする。ステータス/制御データのために、BSがビーム形成モードに切り換わる一方、ペイロードデータを送信するために、空間多重化または時空符号化MIMOモードが使われる。

20

30

【0176】

バックエンドステータス/制御チャンネルが利用可能である場合、SUDACは、BSまたはUEまたは両方のいずれかによって構成される。交渉は、UEとBSとの間で直接に、または、個々のSUDACを経て起こる。例えば、a) SUDACとd) SUDACとから成る混合SUDASにおいて、UEはフロントエンド通信リンクの資源割り当てを構成する一方、BSはバックエンド通信リンクの資源割り当てを構成する。

【0177】

使われたSUDACについての決定およびそれらの時間(t)/周波数(f) - 資源の構成は、段階プロセスにおいてなされる。段階1は、フロントエンドリンクの品質と利用可能性に基づく。UEは、ダウンリンクステータス制御チャンネルを分析することによって、フロントエンドリンクの品質を決めることができる。UEは、アップリンクチャンネルのテストデータをSUDACに送信して、ループバックされた信号を分析することによって、アップリンクチャンネルの品質およびチャンネル歪みについての情報を受信するためのループバック方法を使う。あるいは、SUDACは、UEアップリンクステータス/制御データを分析して、フロントエンド・ダウンリンクステータス/制御チャンネルのステータス情報として分析の結果を含むことによって、品質情報を提供する。このように、UEは、良好なフロントエンド接続によって、SUDACだけを使うと決めることができる。あるいは、BSは、SUDACとUEから品質情報を受信することによって、使われたフロントエンド通信資源を決めることができる。使われたフロントエンド通信リンク(TDDまた

40

50

はFDD)のタイプは、ネットワーク配置のSUDAC機能および全体の計画によって決められる。SUDAS内の異なるリンクタイプの混合は可能である。

【0178】

リンクの評価の段階2は、ダウンリンクおよびアップリンクの中のバックエンドリンクの品質(例えば、信号対ノイズ比(SNR))を分析することである。SUDACタイプに依存して、SUDACは、バックエンド・ダウンリンクの品質指標(例えば、受信したパワー、SNR)を、UEに直接に提供することができる。あるいは、UEは、フロントエンド・ダウンリンクを通して提供された、中継されたペイロードの品質基準を計算できる。これによって、UEは、BSとの良好なダウンリンク接続によって、SUDACを使うことを選択することができる。バックエンド・アップリンクの品質は、その受信条件をUEにフィードバックするBSによって、評価できるだけである。このため、SUDACの送信パワーは、BSにて良好なMIMO行列を達成するための最適なパワー分配を提供するように、UEまたはBSによって構成される。

10

【0179】

SUDACとBSとの間のステータス/制御チャンネルが確立される場合において、チャンネルの品質が、フロントエンド通信リンクの中のこのチャンネルリンクを分析することによって見積もられる。

【0180】

それに加えて、UEは、周波数資源を割り当てるために、BSと協働できる。これは、資源割り当ての意味において、UEからBSへの全体の送信の最適化を可能にする。

20

【0181】

UEの最大数は、SUDASを共有することを可能にする。複数のUEが1つのSUDASを使って、ピギーバックモードを使用可能にする場合において、UEは、単一のSUDACが複数のUEのペイロードデータを送信できるように、BSが互いのそばの送信周波数を割り当てること(または、割り当てることを決めること)、を要求できる。SUDACが、異なる非同期BS(これらは異なる周波数でなければならないことを意味する)から、TDDモードのペイロードチャンネルを送信する場合、これらのチャンネルは、また、シンボル干渉を禁止するために、帯域2の周波数によって分離される。周波数の選択的減衰または干渉によって引き起こされた、悪いBSからSUDACへの接続の場合、UEは、悪いバックエンド通信リンクを避けるために、帯域1のアップリンク周波数をシフトすることをBSに要求できる。周波数の選択的減衰または干渉によって引き起こされた、悪いSUDACからBSへの接続の場合、BSは、帯域1のバックエンド通信リンク周波数をシフトすることを決めることができる。

30

【0182】

ピギーバック送信も、代わりに、または追加して、ベースステーションから異なるユーザー機器に実施される。SUDACは、互いに隣接して配置されている、または、間隔をおいて配置されている(すなわち、他のチャンネルが間に配置されている)2つのペイロードチャンネルの中のペイロード情報を受信する。SUDACは、異なるペイロード情報を1つのペイロードチャンネルに集めて、そのペイロードチャンネルを、SUDACを制御しているユーザー機器に、および/または、別のユーザー機器に送信するように構成される。従って、ピギーバックモードは、フロントエンド通信リンクの中の1つのチャンネルと異なるペイロードチャンネルに専念したキャリア周波数(または、他の資源)を集めることを、キャリア集合体と結合して実施される。aSUDACは、周波数領域で互いに隣接したペイロードチャンネルを配置する。dSUDACは、1つのフロントエンド通信信号を得るために、他の信号処理操作を実行する。これは、ベースステーション(アップリンク)の方向の通信にも適用する。

40

【0183】

追加の機能が実施される。例えば、BSは、SUDACを停止または使用可能にするようにUEに要求できる。バックエンド通信リンクでのステータス/制御をサポートするSUDACの場合、BSは、SUDACの構成をすることを可能にされる。これは、BSが

50

、バックエンド通信リンクでの干渉を提供するだけの不完全なSUDACを停止することを特に可能にする。

【0184】

この協働は、実際、1つまたは多重のBS（ことによると、異なるモバイルネットワークの中でさえ）が、資源割り当ての全てをすることに役に立つ。このためのシナリオは、全てのUEが、発見されたSUDACについての情報を、BSに提供することである。BSは、その時、フロントエンド周波数とバックエンド周波数とを、これらのSUDACに割り当てる。そして、情報はUEおよび全ての到達可能なSUDACに公表される。それによって、全体のネットワーク配置が最適化されて、例えば、干渉が減少される。また、BSがSUDAC構成の知識を持つので、これらがSUDACの発見戦略を最適化できるように、この情報をUEに提供することが可能である。BSとSUDACとの間のステータス/制御チャンネルが実施される場合、BSは、隠されたノード問題を回避する全体のSUDASを直接に構成できる。BSが利用可能なSUDACおよびUEの数を知るので、BSは、SUDACをUEに関係付けて、公正な資源供給を保證できる。また、BSは、フロントエンドバックエンド通信リンクにおいて、または、圧縮/復号の場合において、送信パワーを調節して、使われた圧縮/復号構成を有能なSUDACに転送することができる。最後に、BSは、SUDACの間の受信条件を測定して、ビーム形成をSUDASフロントエンド通信リンクに適用するための知識を適用するように、SUDACアクティブ発見モードを使用することさえできる。

10

【0185】

SUDASの非常に重要な面が、多重のUEのサポートにおいて見られる。以下において、2つのUEの例が、使われた方法を示すために与えられる。提供された計画は、もちろん、2つより多いUEに拡張して推定できる。

20

【0186】

両方のUEが同じSUDASを見ると仮定すると、例えば、UE1は上述のSUDAS圧縮および転送方法にアクセスして、UE2はSUDASにアクセスしようとする。

【0187】

この場合、全てのSUDACがUE1によって使われ、ウェイクアップが発行された後、反応がランデブチャンネルにおいて全然発見されない。そして、UE2はEHF帯域（帯域2）の活動的なSUDACを走査する。仮にUE2が活動的なSUDACを発見するならば、UE2はフロントエンド通信リンク・ステータス/制御チャンネルを読み、SUDACおよびチャンネル構成を使っているUEを識別する。

30

【0188】

UE2のためのオプションは、a)これがチャンネルセットアップおよびSUDAC機能によって可能である場合、ピギーバックモードのSUDACを使用することである。このモードのための成功の機会を高めるために、UE2は、BSにその意思を示す。それはバックエンド通信リンク資源を再配分する。そして、UE2は、SUDACおよびUE1に、（例えばループバック要求を経て、）ピギーバックモードに切り換えることを指示する。オプションb)において、UE2は、その時、UE1に要求を開放するSUDACを発行する。これは、SUDACアップリンク制御チャンネル周波数においてなされる。UE2は、ステータス/制御チャンネルの構造に同期する必要があり、それから、データをSUDACに転送するために、ループバック周波数または時間スロットを用いる。このデータは、その時、UE1にループバックされる。UE1は要求を復号し、それに後続するか、または否定する。後続と否定は、フロントエンド・アップリンク・ステータス/制御チャンネルにおいて転送される。オプションc)において、UE2は、帯域2のダイレクト通信リンクを、（例えば802.11adを経て）UE1に開き、UE1と直接交渉しようすることができる。オプションd)において、UE2は、資源要求を、この要求をUE1に中継するBSに転送する。オプションe)において、および、いくつかの使用されていないSUDACがある場合において、UE2はこれらを取得する。それらを構成した後に、UE2は、資源ステータス要求をBSに発行することによって、活動的なSUDACを見

40

50

付けようとする。BSは、その時、UE1からSUDAC使用情報を提供する。代わりに、または追加して、UE2は、1つ以上のSUDACを開放するために、後で、UE1と交渉するために、全体の帯域2の使われたSUDACに対して走査することを実行する。代わりに、または追加して、UE2は、取得されたSUDACによって提供された、読んでいるネットワークポロジ情報を実行する。

【0189】

オプションf)において、(ユーザーによって潜在的に構成可能である)優先計画は、SUDACを使うUEからの開放を強制することができるように、SUDAC内で実施される。このために、より高い優先度を持つUEが、獲得コードをSUDACに発行する。あるいは、優先度処理はBSによってなされる。要求は優先度再配分のためにBSに送られ、BSはより低い優先度で開放要求をUEに送る。オプションg)において、および、使われたSUDACの中に重複がない場合において、両方のUEは、それらが「見る」SUDACを構成する。オプションh)において、移動しているUEは、使っているSUDASに対して、干渉として活動するSUDACに出会う。

【0190】

図20aは、フィルタ25の概略実施を示す。フィルタ25は、ペイロードチャンネル1およびペイロードチャンネル2、すなわちペイロードチャンネル56aおよび56bによって定義された周波数範囲の外の周波数をフィルタリング、すなわち減衰するように構成される。図20aに示された実施は、ペイロードチャンネル56aと56bとの間の帯域ギャップを未減衰にしておくアナログ帯域通過フィルタである。

【0191】

図20bは、ペイロードチャンネル56aと56bとの間の未使用の帯域幅も減衰するように、個々のペイロードチャンネル56aまたは56bの外で、個々に周波数をフィルタリング、すなわち減衰する2つのフィルタ25aおよび25bによるフィルタリングの実現化を示す。これは、また、チャンネル配置に従って配置された複数のチャンネルフィルタとして示され、完全な送信帯域幅のための1つのチャンネルフィルタとして実施される。ペイロードチャンネル56aおよび任意にペイロードチャンネル56bによって取得された帯域幅は、時間上変化するので、そのような構造は、好ましくは、デジタルフィルタで実施される。動的なチャンネル構成は、デジタルフィルタが安く、より柔軟であるので、デジタルフィルタが有利に考慮され、より少ない空間を要求して実施される。

【0192】

すなわち、aSUDACが、s6Gとミリ帯域において、アナログ信号を増幅して転送するので、1つの考慮がaSUDACに対して特になされる。SUDACが、余分な干渉をBS-UEリンクに引き起こさないこと、を用心する必要がある。これは、仮にEHF帯域の中に強力な帯域内干渉が存在する場合である。これを避けるために、SUDACの最大のEIRP(EIRP=等価の等方性的に放射されたパワー)が、さらに限定できるか、または、方法が、BSがSUDACを停止することを可能にすることを実施されるかのいずれかである。これをするための1つの例が、BSが、UEからSUDACの停止を要求することである。たとえUEがSUDACに達することができなくても、時間切れの後に、SUDACを休眠モードに強制する、フロントエンドアップリンクステータス/制御チャンネルを送信することを止める必要があるだけである。

【0193】

仮に送信および受信が、同じアンテナまたは同じ周波数特徴を持つアンテナによってなされるならば、SUDACのための1回の挑戦は、EHFリンクでの可能なセルフ干渉を抑制するために、いくつかの周波数順応的プレ選択フィルタを提供することが要求されるということである。アナログ領域においてそのようなフィルタを実施することは、少なくとも非常に高価なので、EHF帯域の区分化が提案される。それによって、送信と受信とが切り離される。

【0194】

また、大きいけれども部分的にのみ使われるペイロード帯域幅に対して、この帯域の未

10

20

30

40

50

使用の部分の信号を抑制することが可能である。これは、SUDACの実施に依存するアナログまたはデジタル領域の選択可能なフィルタバンクによってなされる。

【0195】

見られるように、アップリンクまたはダウンリンクの効果は、要求された帯域幅を持つチャンネルフィルタによって補償される。チャンネルが動的に変化する場合、これは、仮に全くアナログ法でなされるならば、ハードウェアの高コストをもたらす。または、固定されたチャンネル帯域幅細分性が定義される（例えば、5MHz）。そして、1握りのフィルタだけから成るフィルタバンクが使われる。デジタル化しているSUDACは、ペイロード信号のデジタルフィルタリングによって、簡単な方法でこれを実施できる。

【0196】

さらに、SUDACが不完全であることが、考慮される。従って、SUDACの起動は、BSとUEとの間の相互作用を必要とする。UEは単一のSUDACを使用可能にし、新しい送信セットアップが有効であるというBSからの確認を待つ。エラーの場合、BSは、安定した方法によって、更なる送信テストを抑制するために、不完全としてたぶんSUDACにマークを付けるSUDACを次々に使用不可にするUEに知らせる。

【0197】

図21は、ドイツのLTEの場合（日付が2014年）の極超短波での周波数割り当ての概略図を示す。プロバイダー1～プロバイダー4として示された異なるプロバイダーのベースステーションが、スペクトルの異なる周波数を利用する。これは、SUDACのみが、1つの無線通信インタフェースによって、1つのベースステーションに通信するシナリオを結果として生じる。あるいは、無線通信インタフェースが、2つのプロバイダーの周波数の間の境界で通信するように構成されるとき、そのようなメッセージが、両方のベースステーションによって受信される。受信は、個々の周波数を利用しているプロバイダーのベースステーションに制限される。

【0198】

上述のように、SUDACは、バックエンド/フロントエンド通信リンクから成る少なくとも1つの中継リンクを含んでいる。これらのリンクは互いに独立して構成できる。バックエンド通信リンクが帯域1を使う一方、フロントエンド通信リンクが帯域2を使う。帯域1のための使われるスペクトルは、BSの細目によって定義される。仮に要求されたステータス/制御チャンネルが実施されるならば、フロントエンド通信リンクの使われたスペクトルは、UEおよびSUDACおよびBSによって構成される。例として、LTEバックエンド通信リンクスペクトル割り当ては、非特許文献5の中で提供される。

【0199】

一般に、ずっと大きい帯域幅が、帯域1より帯域2の送信のために利用可能であることが予期される。SUDACが制御されて、帯域2の中のリンクによって構成されると推定すると、方法は、そのような制御リンクを、効率的な方法で確立することを可能にすることを要求する。仮にRF段階が、狭い帯域幅を提供するならば、これは、特に時間がかかる仕事であるので、利用可能な周波数範囲全体において、あるピーコン信号のために走査することは、効率的に見られない。また、非常に大きい帯域幅の使用は、SUDACのRF段階の複雑さを増加するので、そして、全体がかなりのコストになることによって、有利であると考えられない。IEEE802.11adにおいて、減少された帯域幅が、発見と交渉のために使われる計画が提案される。これは低い転送速度チャンネルと呼ばれ、高い転送速度物理層（HRP）を経てなされる高速バルクデータ送信と矛盾してLRPを推定する。

【0200】

上記の説明は、SUDACシステム内の通信に関連する複数の詳細およびSUDACシステムのコンポーネントに参照される。既知の概念と比較されるとき、差が含まれるけれども、以下に説明される詳細に制限されない。

【0201】

EHF（または、dSUDACのためのs6G）および802.11adにおける発見

10

20

30

40

50

について、SUDASは、UEが要求に応じてSUDASに接続することを可能にすることによって、低い省電力アプローチを提供する。SUDACは、全体のパワー消費量を長い間最小化して、パワーダウンすることを可能にされる。受動的な検出の基本的なアイデアは、例えば、既にIEEE 802.15.3によってカバーされる。アプローチとの差は、検出が、限定可能な周波数帯域（ランデブ周波数）および最後に使われた周波数のセットをカバーすることである。ランデブチャンネルは、（周波数位置、使用帯域幅、ステータス/制御チャンネルの数）を自由に構成され、与えられた干渉条件に順応できる。SUDASの発見は、中継された信号（BSとUE）のための両方の終点によってなされる。BSに対するステータス/制御チャンネルが存在しない場合、UEは、SUDACについての情報を、それを他のUEまたはSUDACと共有できるBSに転送できる。ランデブチャンネルについて発見をするUEは、この周波数で信号を受信する全てのSUDACを自動的に要求する。要求しないSUDACだけが、ランデブチャンネルで、ウェイクアップ命令を聞く。SUDACは、機器（SUDACまたはUE）を要求しないで、ネットワークのSUDAC自身の発見をする。それによって、SUDACは、ローカルに格納されて、他のSUDACまたはUEに提供される、ネットワーク配置についての情報を取得できる。（そのようなステータス情報の格納と分配は、もちろん斬新ではない。）活動的なチャンネルを聞くことによって、十分な情報が、仮にSUDACの要求する制御を要求しようとするに価値があるか、または、仮にSUDAC（ピギーバック）に添付することがちょうど可能であるか、を決めるために、UEのために引き出される。発見および同期は、リンク毎になされ、そして、FDDの場合、送信方向毎になされる。

10

20

【0202】

チャンネル化について、高いデータ処理能力が、s6GのMIMO技術とEHF帯域の過度な帯域幅使用との両方によって提供されるので、ペイロード帯域幅は高度に構成可能である。ペイロード送信に対して、義務的な固定された周波数グリッドはない。ペイロードチャンネルとステータス/制御チャンネルとは関係するけれども、互いに独立である。送信されたペイロードは、ちょうど、シフトされた周波数、および、フィルタされたチャンネル、および、オリジナルの受信されたペイロード信号の増幅された（アナログ領域で純粋になされた）バージョンである。この場合、ステータス/制御チャンネルは、周波数によってペイロードから分離される。仮にSUDACがペイロードのデジタル化を提供するならば、圧縮して転送/復号して転送の計画が適用される。ステータス/制御チャンネルは、周波数によって分離されるけれども、ペイロードチャンネルの中に注入されることもできる。ステータス/制御チャンネルは、発見手続のためのペイロード無しで使われることができる。ステータス/制御チャンネルは、ピギーバックモードのために消されることができる。仮にSUDACがデジタル化を提供して、BSがこのモードをサポートするならば、バックエンド通信リンク・ステータス/制御チャンネルは実施される。ステータス/制御チャンネルは、SUDACを活動的にしておく。これは、SUDACが、非常に多くの干渉の場合において、EHF（または、バックエンドステータス/制御チャンネルが実施される場合においてs6G）上、到達不能になる場合において、自動的な停止メカニズムを提供する。スイッチは、MIMOモードのペイロードを送信する間、ビーム形成モードのBSとSUDACとの間のダイレクト接続を可能にするために、ビーム形成モードとMIMOモードの間で実行される。TDDとFDDとの混合モード使用が可能である（特にdSUDAC）。

30

40

【0203】

資源割り当てについて、BSは資源割付けプロセスにおいて動作的に巻き込まれる。従って、s6Gリンクの全体の送信を最適化して制御するように行動することができる。これは、UEとの協働を経る（SUDACを所定のセットアップに構成するようにUEに要求する）か、または、たぶん、UEを無効にしてバックエンド上のSUDACの直接の構成をするか、のいずれかによってなされる。UEは、EHFで資源割り当てを制御し（または、SUDACおよび他のUEと交渉し）、BSの資源割り当てにおいて修正を要求さえする。前のリンクは、実際の干渉シナリオに従って、それゆえ、帯域を高い干渉によって回避することによって選択される。ピギーバックモードによって、アナログキャリア集

50

合体方法は、多重モバイルネットワーク内からキャリアを集めることさえできるように設計される。リンクを中継するSUDACの使用は、UEがSUDACを動作的に落とすか、または、ステータス/制御チャネルを送信することを停止するまで、1つのUEに独占的に割り当てられる。ピギーバックモードは、独占に対して有害であると考えられない。それにもかかわらず、2つのUEの間の移譲返還機構が提供される。仮にペイロードループバックが、SUDACにおいて実施されるならば、それは、バックエンド上、周波数シフトするBSからBSへの中継として動作する。これによって、異なるオペレータからのBSは、資源共用のための通信インタフェースを実施できる。フロントエンドにおいて、それは、例えばIEEE 802.11adアクセス・ポイントのカバー域を強化するために使用される、周波数シフトするEHFからEHFへの中継として動作する。同期したネットワークおよび過剰のSUDACの場合、2つ(または、より多くの)のSUDACが、同じs6G信号を同じEHF周波数に中継して、建設的な干渉を提供するための方法を適用する。ことによると、同じ信号が、異なる周波数で、異なる移相シフトによって、同時に中継される。さらに、SUDACは、TDDモードとFDDモードとの間で移動することができる。仮に異なる周波数が両方に割り当てられるならば、異なる非同期BSの中継は可能である。

10

【0204】

送信プロトコルについて、EHF帯域のデータの中継は、互いに直接アクセスを持たないUEの間の通信リンクを提供するように、ループバックによってサポートされる。例えば、仮にUEが、異なるBSによって支援されるならば、これが起こる。これは、RACHチャンネル内に注入されるRACHに結果として生じる。再送信が、この層において全然予知されないので、SUDACは、固定された送信遅延を提供する。データの再送信および承認は、UEとBSとによって処理される。ステータス/制御は、ステータス/制御チャネル上で承認される。中継は、構成として追加の経路オーバーヘッドがない。ステータス/制御は、ペイロードチャンネルから分離される。そして、ペイロードの経路は、アップリンク周波数およびダウンリンク周波数によって定義される。

20

【0205】

図22は、例えばSUDACの信号転送のための方法2200の概略フローチャートを示す。ステップ2210において、極超短波は、ベースステーションとの少なくとも1つのバックエンド通信リンクを確立するために使われる。ステップ2220において、極高周波は、ユーザー機器との少なくとも1つのフロントエンド通信リンクを確立するために使われる。

30

【0206】

ステップ2230において、極高周波は、極超短波に周波数変換され、フロントエンド通信リンクを経て受信されるユーザー情報信号は、バックエンド通信リンクを経て送信されるべき通信信号として、少なくとも部分的に転送される。ステップ2240において、極超短波は、極高周波に周波数変換され、バックエンド通信リンクを経て受信される通信信号は、フロントエンド通信リンクを経て送信されるべきユーザー情報信号として、少なくとも部分的に転送される。

【0207】

ステップ2250において、制御情報は、ユーザー信号から取り出されて、ユーザー機器の第1または第2無線通信インタフェースの転送パラメータは、制御情報に基づいて制御される。

40

【0208】

ステップ2260において、極高周波で受信したユーザー情報信号は、極超短波の通信信号に周波数変換されるか、または、極高周波の通信信号は、極超短波の通信信号に周波数変換される。代わりに、またはステップ2260に追加して、ステップ2270において、極高周波で受信したユーザー情報信号は、デジタル化される。デジタル化された通信信号は、極超短波の通信信号を得るためにアナログ化される。デジタル化された通信信号は、デジタル化されたユーザー情報信号に基づいて生成される。

50

【0209】

図23は、ユーザー機器によって信号を送信または受信するための方法2300の概略フローチャートを示す。ステップ2310において、極超短波は、ベースステーションとの少なくとも1つのダイレクト通信リンクを確立するために使われる。

【0210】

ステップ2320において、極高周波は、SUDACとの少なくとも1つのフロントエンド通信リンクを確立するために使われる。

【0211】

ステップ2330において、ユーザー信号は、ベースステーションに関連したユーザー機器とのフロントエンド通信リンクを経て、少なくとも部分的に受信される。

10

【0212】

ステップ2340において、ユーザー情報信号は、ユーザー情報信号が、ユーザー機器に関連した情報と別のユーザー機器に関連した情報とを含むように、別のベースステーションに関連した別のユーザー機器から受信した情報に基づいて生成される。

【0213】

図24は、ベースステーションによって信号を送信または受信するための方法2400の概略フローチャートを示す。ステップ2410において、ベースステーションの複数の無線通信インタフェースは、複数の無線通信インタフェースの多重アンテナ機能が得られるように制御される。

【0214】

20

ステップ2420において、制御情報は、複数の無線通信インタフェースのうちの少なくとも1つを経て受信される。制御情報は、ベースステーションと通信しているSUDACまたはユーザー機器に関連する。

【0215】

ステップ2430において、多重アンテナ機能の送信特性は、制御情報に基づいて適応される。

【0216】

ユーザー機器の、およびSUDACの、およびベースステーションの無線通信インタフェースは、外部のコンポーネントであると見られるけれども、無線通信インタフェースは、個々の装置のハウジングの内側の内部コンポーネントでもよい。

30

【0217】

上記の説明は、SUDACおよび/またはベースステーションを制御するユーザー機器に関連するけれども、資源割り当てがネットワークノードの間の協働によって得られるように、情報の双方向送信を含むプロトコルが実施される。個々のネットワークノードは、そのチャンネルを走査して、パワーを送信するそれらのうちのどれが存在するか、および/または、どれが、例えば、信号対ノイズ比が通信に対して十分に良好であるか、を決定する。SUDACは、聞くことによってそのような情報を決定する。ユーザー機器は、それに関連したベースステーションの制御を含む資源割り当てを調整する。代わりに、または追加して、ユーザー機器は、ベースステーションが、最適な割り当てを引き出して、それを実施するように、ベースステーションを制御する。

40

【0218】

いくつかの面が、装置の文脈において説明されるけれども、これらの面が、対応する方法の説明も表すことは明確である。ここで、ブロックまたは機器は、方法ステップまたは方法ステップの機能に対応する。類似して、方法ステップの文脈において説明された面は、対応する装置の、対応するブロックまたはアイテムまたは機能の説明も表す。

【0219】

所定の実施要求に依存して、本発明の実施の形態は、ハードウェアまたはソフトウェアにおいて実施される。実施は、個々の方法が実行されるプログラム化可能なコンピュータシステムと協働する(または、協働する可能性がある)、その上に格納された電子的に読み取り可能な制御信号を持つデジタル記憶媒体(例えばフロッピーディスク、DVD、C

50

D、ROM、PROM、EPROM、EEPROM、またはフラッシュメモリ)を使って実行できる。

【0220】

発明に応じたいくつかの実施の形態は、ここに説明された方法のうちの1つが実行されるように、プログラム化可能なコンピュータシステムと協働する可能性がある電子的に読み取り可能な制御信号を持つデータキャリアから成る。

【0221】

一般に、本発明の実施の形態は、プログラムコードを持つコンピュータプログラム製品として実施できる。コンピュータプログラム製品が、コンピュータ上で稼働するとき、プログラムコードは、方法のうちの1つを実行するために働く。プログラムコードは、例えば、機械読み取り可能なキャリアに格納される。

10

【0222】

他の実施の形態は、ここに説明された方法のうちの1つを実行するためのコンピュータプログラムから成り、機械読み取り可能なキャリアに格納される。

【0223】

すなわち、本発明の方法の実施の形態は、ここに説明された方法のうちの1つを実行するためのプログラムコードを持つコンピュータプログラムである。コンピュータプログラムはコンピュータ上で稼働する。

【0224】

従って、本発明の方法の別の実施の形態は、その上に記録された、ここに説明された方法のうちの1つを実行するためのコンピュータプログラムを含むデータキャリア(またはデジタル記憶媒体またはコンピュータ読み取り可能な媒体)である。

20

【0225】

従って、本発明の方法の別の実施の形態は、ここに説明された方法のうちの1つを実行するためのコンピュータプログラムを表す信号のデータストリームまたはシーケンスである。信号のデータストリームまたはシーケンスは、データ通信接続を経て、例えば、インターネットを経て、転送されるように構成される。

【0226】

別の実施の形態は、処理手段、例えばコンピュータ、または、ここに説明された方法のうちの1つを実行するように構成または適応されたプログラム化可能な論理デバイスから成る。

30

【0227】

別の実施の形態は、ここに説明された方法のうちの1つを実行するためのコンピュータプログラムを、その上にインストールしているコンピュータから成る。

【0228】

いくつかの実施の形態において、プログラム化可能な論理デバイス(例えば、フィールドプログラマブルゲートアレイ)は、ここに説明された方法の機能のうちのいくつかまたは全てを実行するために使用される。いくつかの実施の形態において、フィールドプログラマブルゲートアレイは、ここに説明された方法のうちの1つを実行するために、マイクロプロセッサと協働する。一般に、方法は、好ましくは、どのようなハードウェア装置によっても実行される。

40

【0229】

前述の実施の形態は、単に、本発明の原則のための例示である。ここに説明された配列と詳細の修正とバリエーションとが当業者に明白であることは理解される。従って、それは、差し迫った特許請求の範囲によってのみ制限されるという意図であって、実施の形態の記述と説明によって提供された特定の詳細によって制限されるという意図ではない。

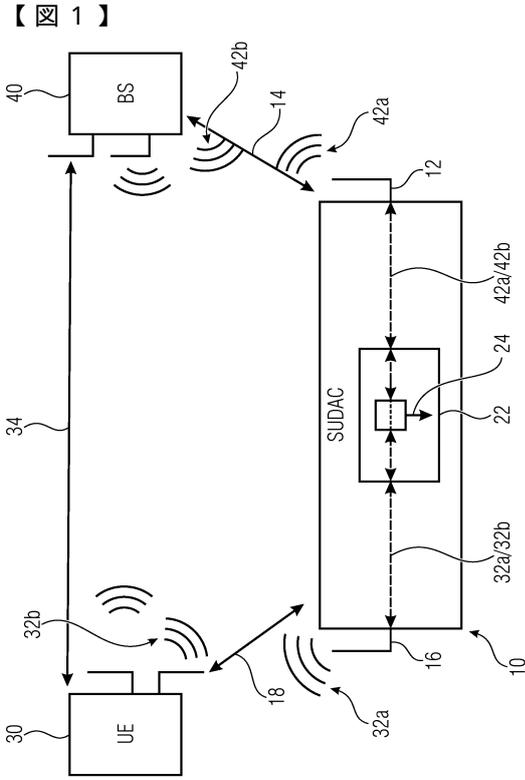


FIG 1

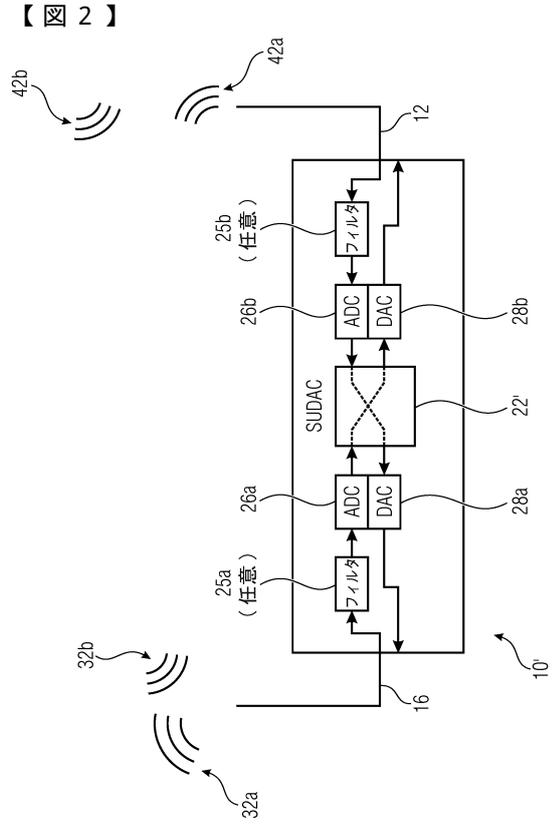


FIG 2

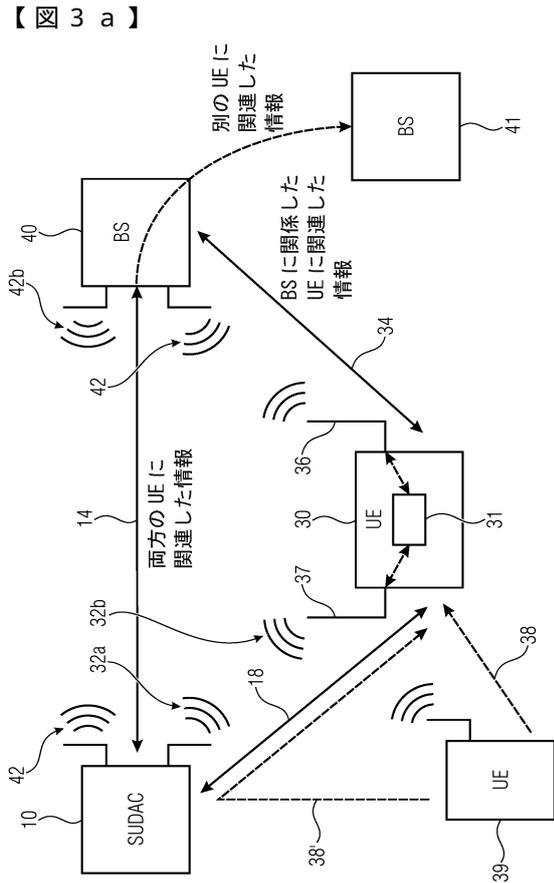


FIG 3A

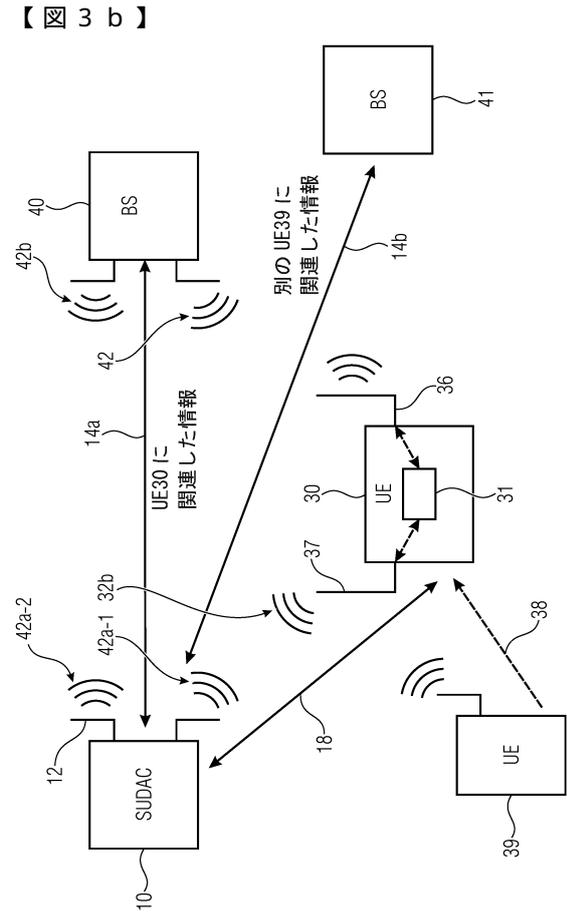
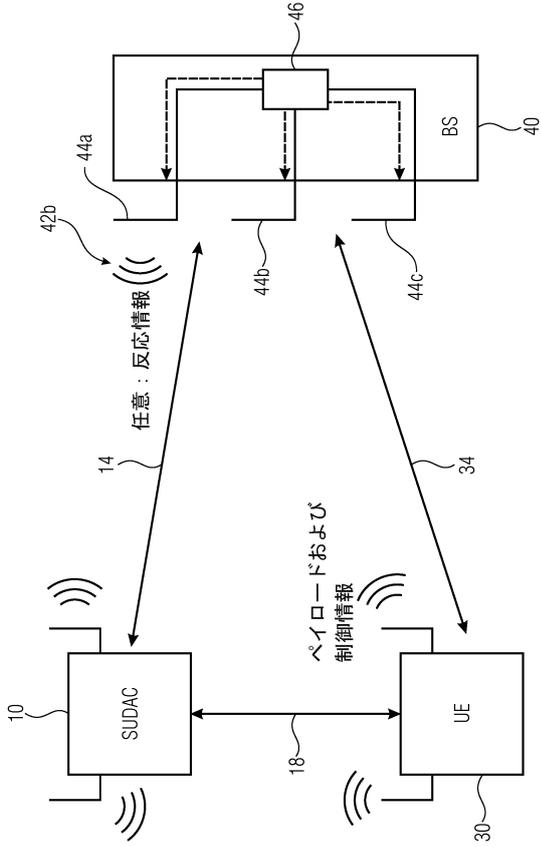


FIG 3B

【図4】



【図5】

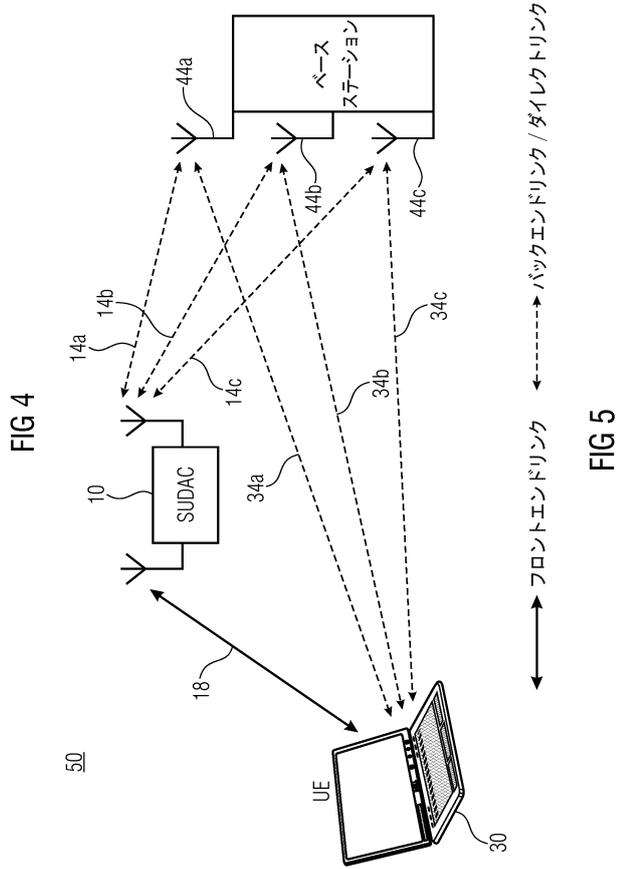
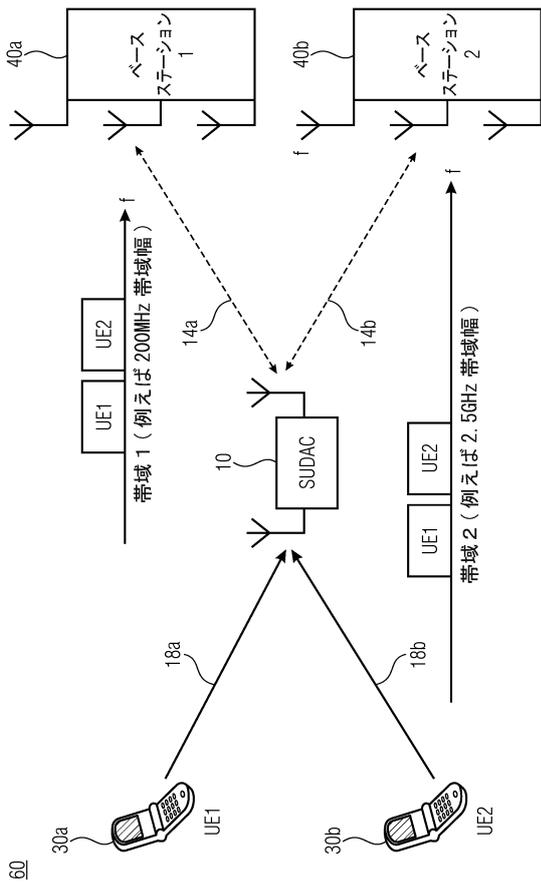


FIG 4

FIG 5

【図6】



【図7】

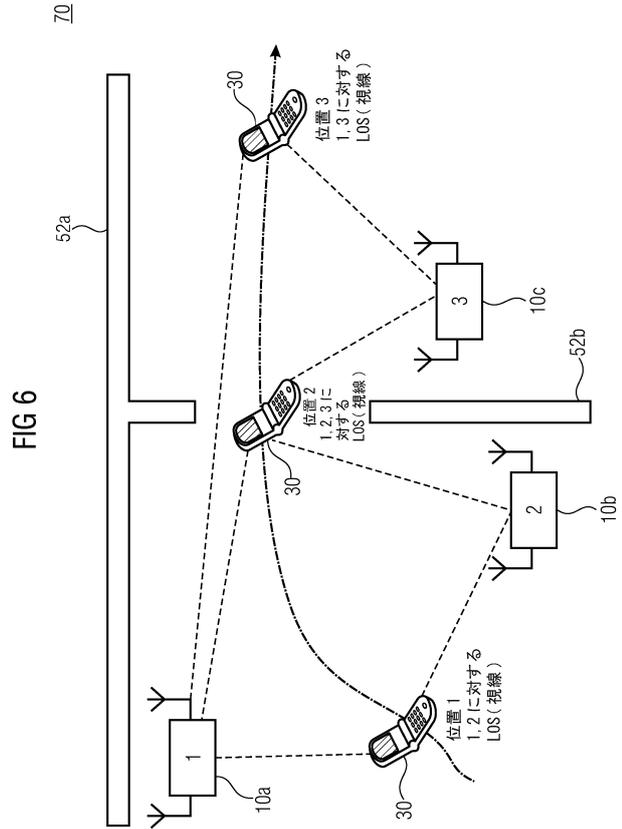
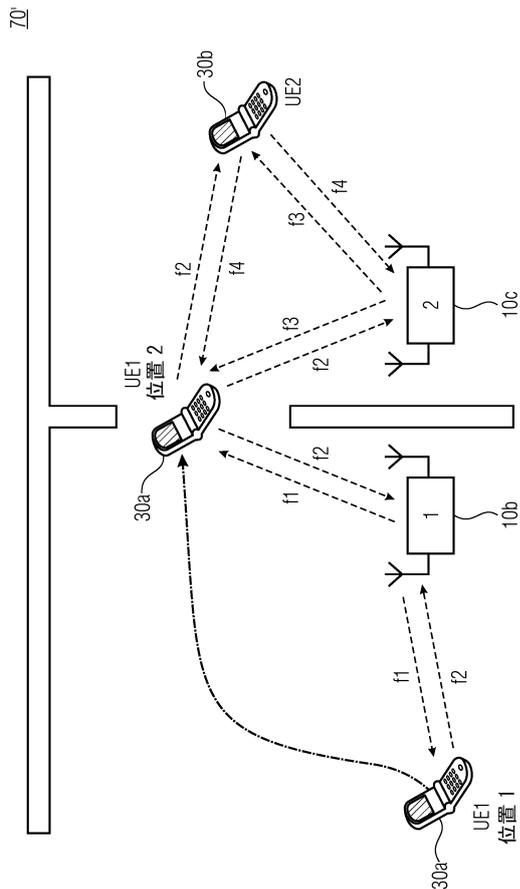


FIG 6

FIG 7

【図8】



【図9】

FIG 8

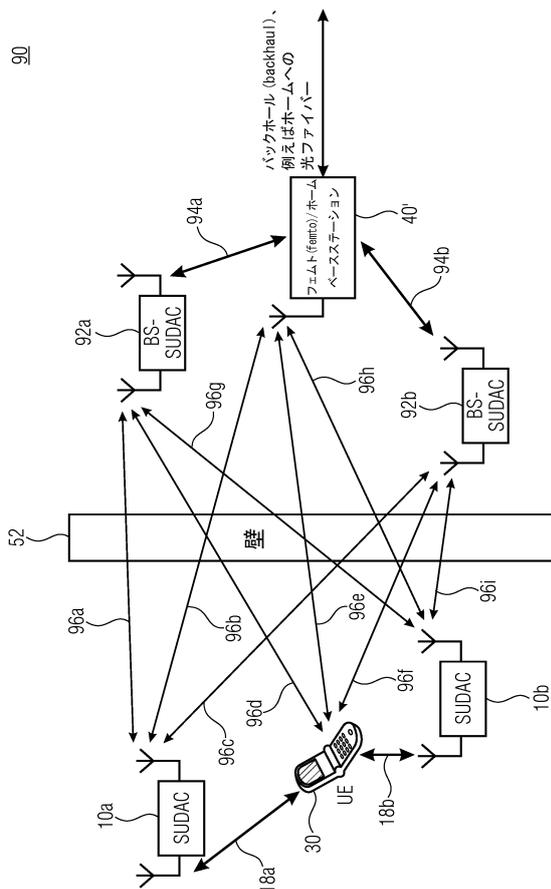


FIG 9

【図10】

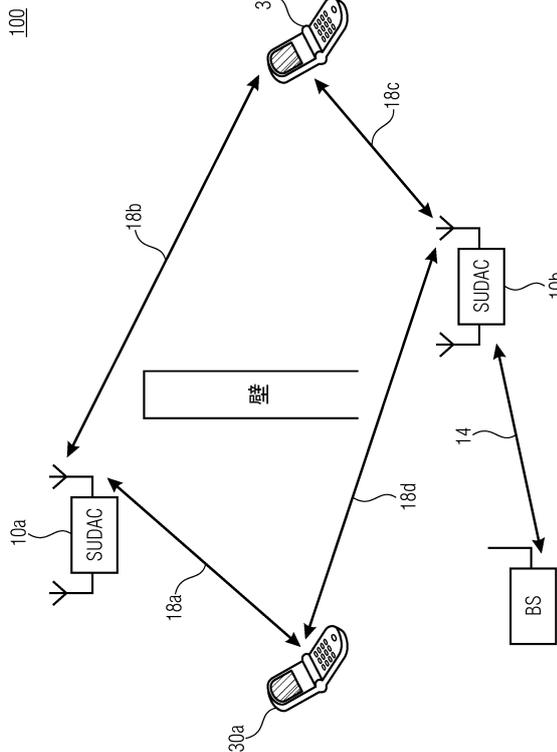


FIG 10

【図11】

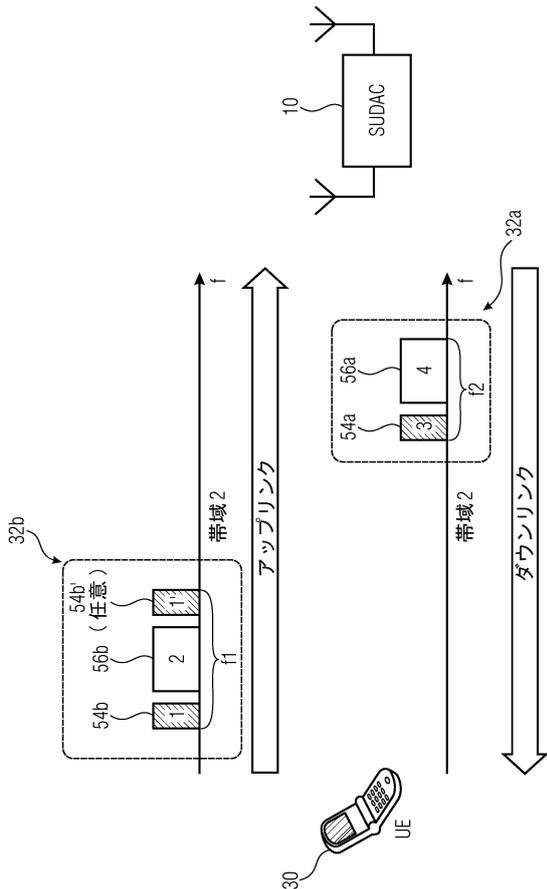


FIG 11

【 図 1 2 】

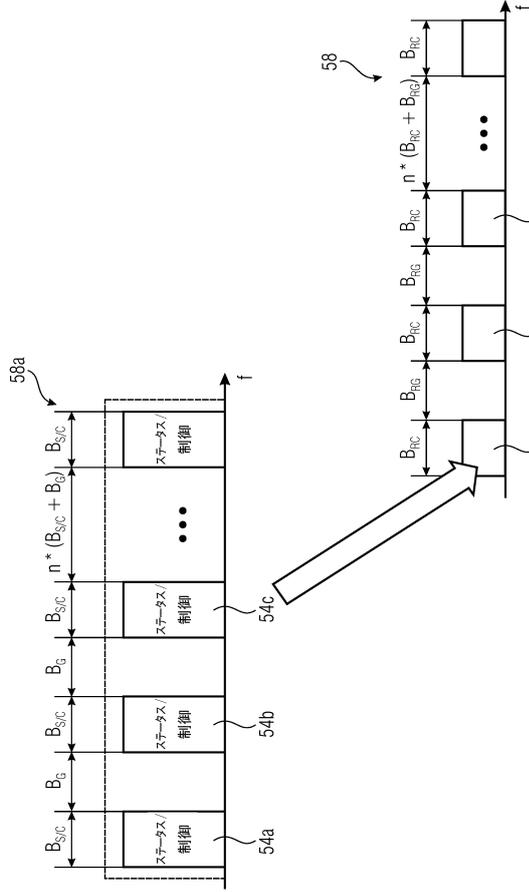


FIG 12

【 図 1 3 】

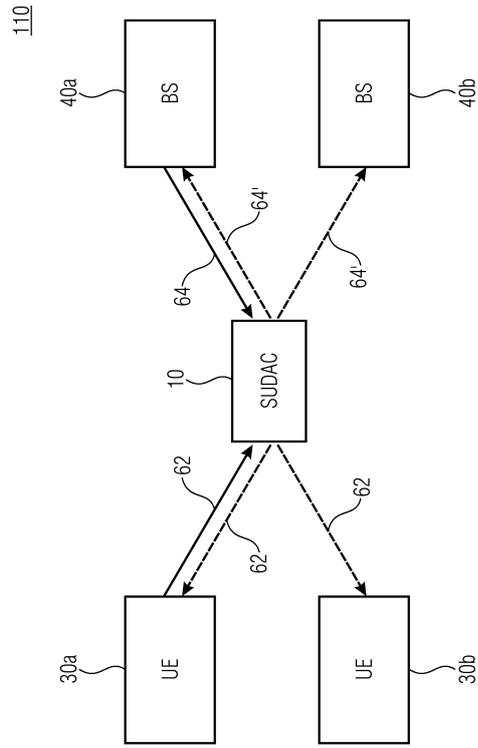


FIG 13

【 図 1 4 a 】

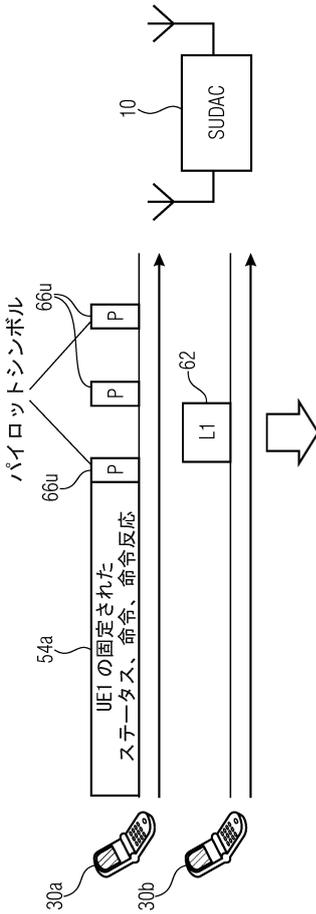


FIG 14A

【 図 1 4 b 】

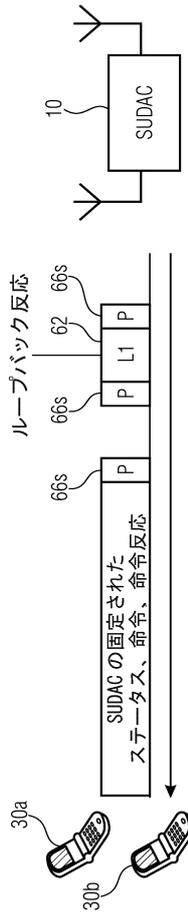
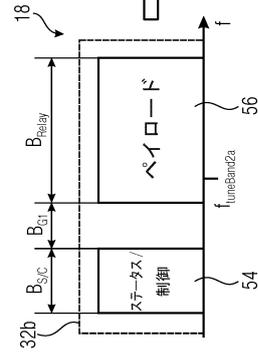
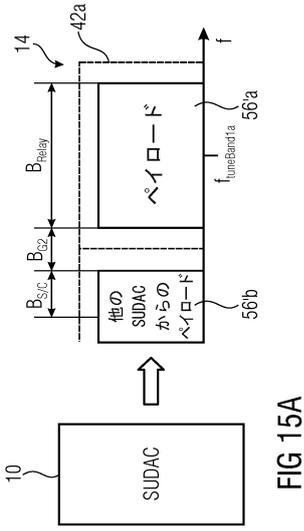
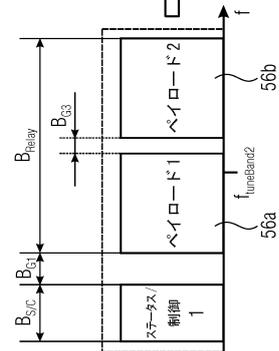
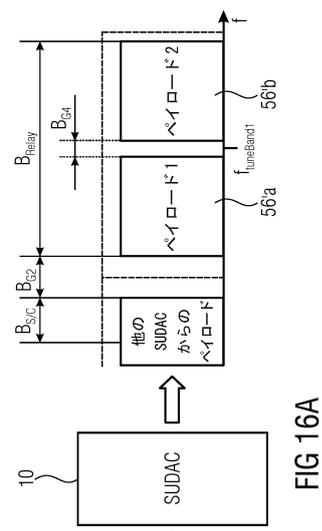


FIG 14B

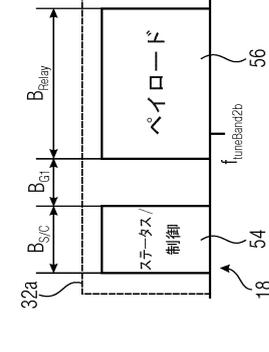
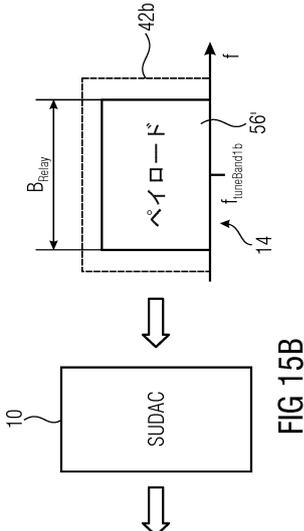
【図 15 a】



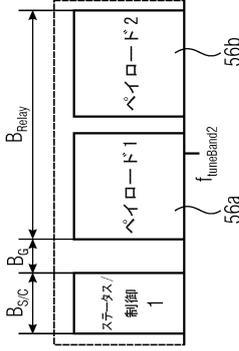
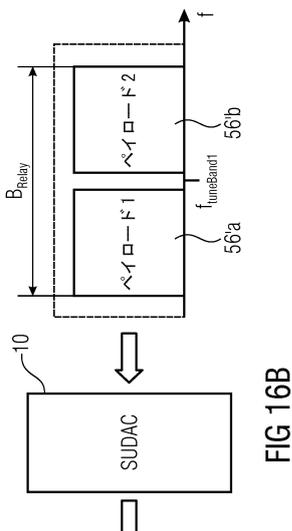
【図 16 a】



【図 15 b】



【図 16 b】



【図20a】

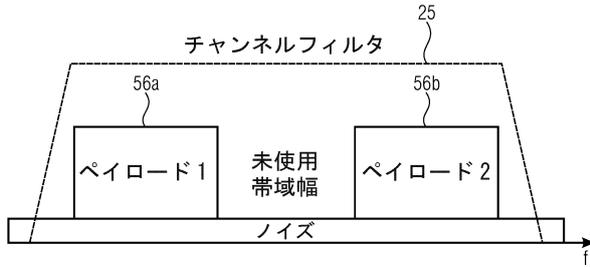


FIG 20A

【図20b】

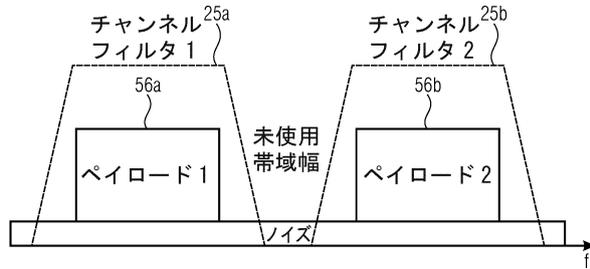


FIG 20B

【図21】

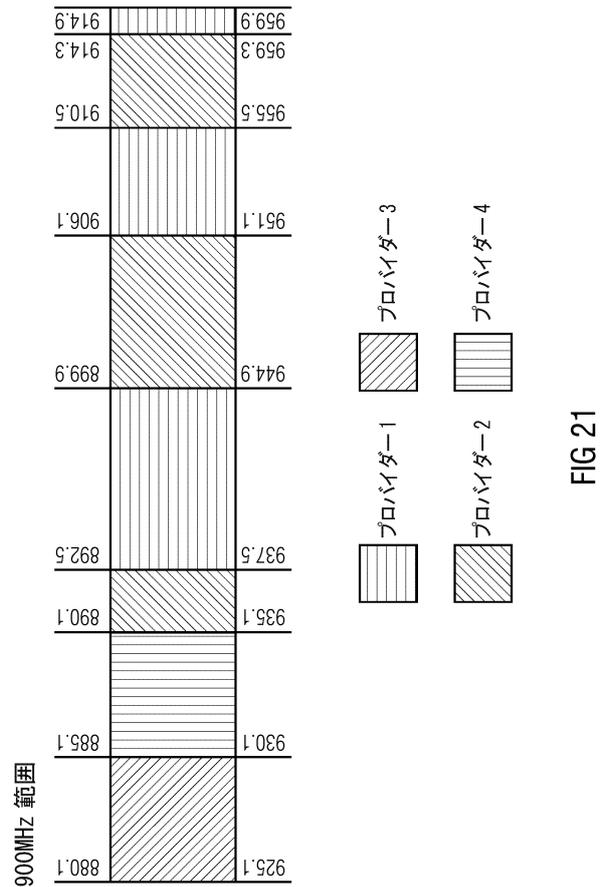


FIG 21

【図22】

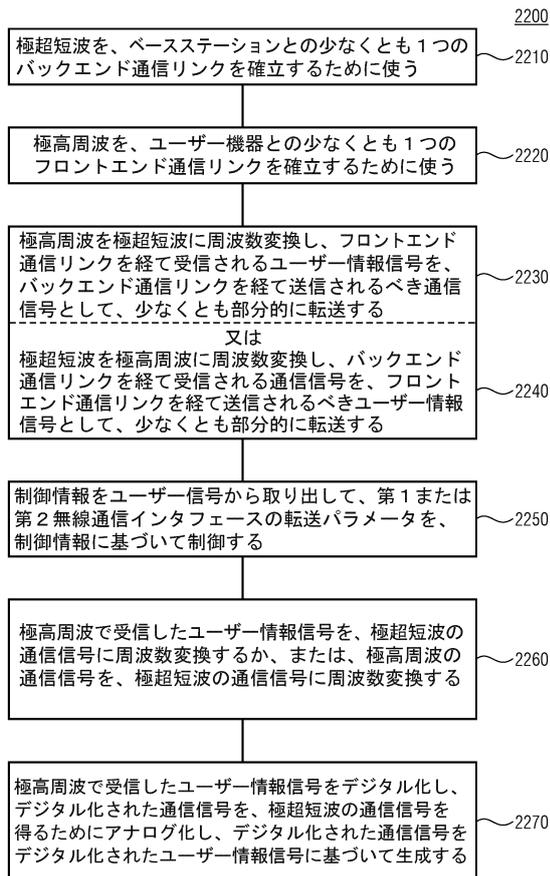


FIG 22

【図23】

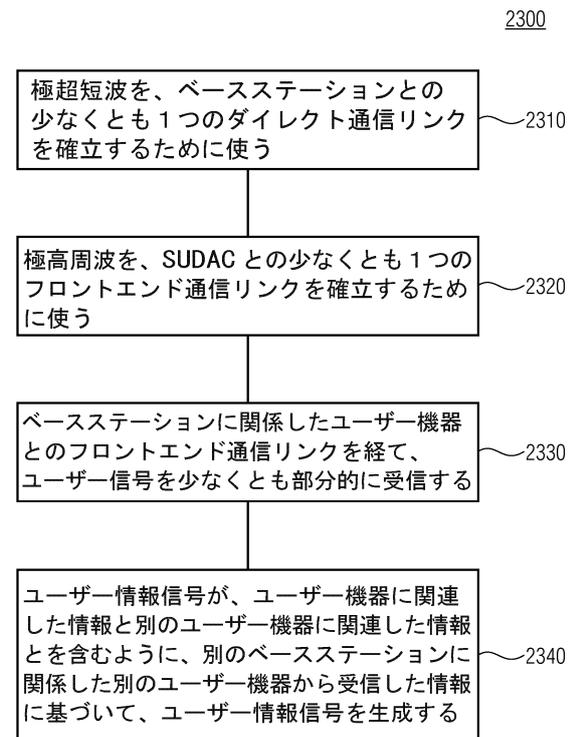


FIG 23

【図 24】

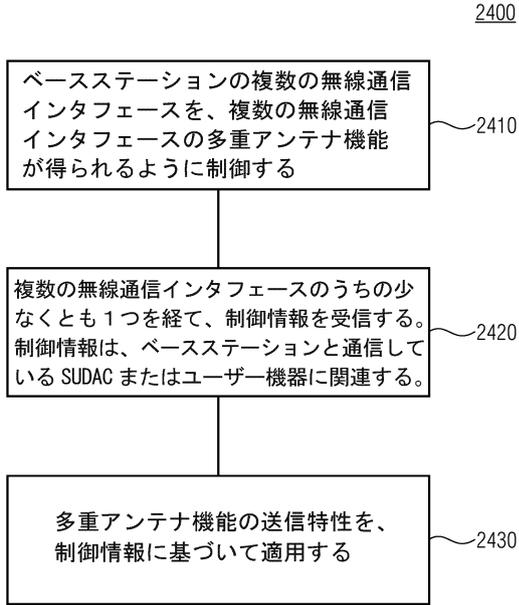


FIG 24

【図 25】

HRP チャンネル インデックス	開始周波数 ^a	中心周波数	停止周波数 ^a
1	57.240 GHz	58.320 GHz	59.400 GHz
2	59.400 GHz	60.480 GHz	61.560 GHz
3	61.560 GHz	62.640 GHz	63.720 GHz
4	63.720 GHz	64.800 GHz	65.880 GHz

LRP チャンネル インデックス	開始周波数 ^a	中心周波数	停止周波数 ^a
1	$f_{c(HRP)} - 207.625 \text{ MHz}$	$f_{c(HRP)} - 158.625 \text{ MHz}$	$f_{c(HRP)} - 109.625 \text{ MHz}$
2	$f_{c(HRP)} - 49 \text{ MHz}$	$f_{c(HRP)}$	$f_{c(HRP)} + 49 \text{ MHz}$
3	$f_{c(HRP)} + 109.625 \text{ MHz}$	$f_{c(HRP)} + 158.625 \text{ MHz}$	$f_{c(HRP)} + 207.625 \text{ MHz}$

FIG 25

フロントページの続き

- (72)発明者 ローデ クリスティアン
ドイツ連邦共和国 9 1 0 5 8 エアランゲン ネーターシュトラーセ 6 7
- (72)発明者 エヌジー ウィン クァン
ドイツ連邦共和国 9 1 0 5 8 エアランゲン ハートマンシュトラーセ 1 2 8
- (72)発明者 ショーバー ロベルト
ドイツ連邦共和国 9 0 5 9 9 ディーテンホーフエン ケールミュンツ 1 1

審査官 石田 信行

- (56)参考文献 特表2010-537577(JP,A)
特開2013-135457(JP,A)
特開2010-087828(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | | | |
|---------|---------|---|-----------|
| H 0 4 W | 4 / 0 0 | - | 9 9 / 0 0 |
| H 0 4 B | 7 / 2 4 | - | 7 / 2 6 |