

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6628816号
(P6628816)

(45) 発行日 令和2年1月15日(2020.1.15)

(24) 登録日 令和1年12月13日(2019.12.13)

(51) Int.Cl.	F 1			
H04W 28/06	(2009.01)	H04W	28/06	110
H04J 1/00	(2006.01)	H04J	1/00	
H04L 27/26	(2006.01)	H04L	27/26	100
H04W 72/04	(2009.01)	H04L	27/26	114
H04W 56/00	(2009.01)	H04L	27/26	320

請求項の数 20 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-565221 (P2017-565221)	(73) 特許権者	597038301 ゼンハイザー・エレクトロニック・ゲゼル シャフト・ミット・ペシュレンクテル・ハ フツング・ウント・コンパニー・コマンデ イトゲゼルシャフト Sennheiser electron ic GmbH & Co. KG ドイツ連邦共和国 30900 ヴェデマルク 、アム・ラボア 1番
(86) (22) 出願日	平成28年6月14日 (2016.6.14)		
(65) 公表番号	特表2018-525869 (P2018-525869A)		
(43) 公表日	平成30年9月6日 (2018.9.6)		
(86) 國際出願番号	PCT/EP2016/063640		
(87) 國際公開番号	W02016/202804		
(87) 國際公開日	平成28年12月22日 (2016.12.22)		
審査請求日	平成31年2月27日 (2019.2.27)		
(31) 優先権主張番号	102015210873.2	(74) 代理人	100080816 弁理士 加藤 朝道
(32) 優先日	平成27年6月15日 (2015.6.15)	(74) 代理人	100098648 弁理士 内田 深人
(33) 優先権主張国・地域又は機関	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100119415 弁理士 青木 充
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ワイヤレスマイクロフォン及び／又はインイヤーモニタリングシステム、並びにワイヤレスマイクロフォン及び／又はインイヤーモニタリングシステムを制御する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレスマイクロフォン及び／又はインイヤーモニタリングシステムであって、第1音声信号をワイヤレス送信するように、第2音声信号をワイヤレス受信するように、又は第1音声信号をワイヤレス送信し且つ第2音声信号をワイヤレス受信するように構成された少なくとも2つのモバイル機器と、

少なくとも2つのモバイル機器から送信された第1音声信号をワイヤレス受信するように、少なくとも2つのモバイル機器へ第2音声信号をワイヤレス送信するように、又は少なくとも2つのモバイル機器から送信された第1音声信号をワイヤレス受信し且つ少なくとも2つのモバイル機器へ第2音声信号をワイヤレス送信するように構成された少なくとも1つの基地局とを有し、

第1音声信号のワイヤレス伝送、第2音声信号のワイヤレス伝送、又はこれらの両方は、直交周波数分割多重(O F D M)時分割多元接続(T D M A)伝送に基づいており、

少なくとも2つのモバイル機器の各々は、2ms未満に少なくとも一度、第1音声信号を送信し、2ms未満に少なくとも一度、第2音声信号を受信し、又は2ms未満に少なくとも一度、第1音声信号を送信し且つ第2音声信号を受信し、

各T D M Aフレームは、複数のスロットを有し、これらのスロットは、それぞれ正に1つのO F D Mシンボルを有し、

少なくとも1つのT D M Aフレームは、単一のビーコンスロットを有し、

少なくとも1つの基地局は、少なくとも2つのモバイル機器へビーコンスロットでビー

10

20

コンシンボルを送信するように構成されており、

少なくとも 2 つのモバイル機器の各々は、O F D M に基づく伝送のための調整情報としてビーコンシンボルを利用するように構成されており、

少なくとも 2 つのモバイル機器の各々からの第 1 音声信号の、O F D M に基づく前記伝送は、前記ビーコンシンボルに基づいていること

を特徴とするワイヤレスマイクロフォン及び / 又はインイヤーモニタリングシステム。

【請求項 2】

各 O F D M シンボルは、巡回拡張部により延長されていること

を特徴とする、請求項 1 に記載のワイヤレスマイクロフォン及び / 又はインイヤーモニタリングシステム。

10

【請求項 3】

少なくとも 1 つの T M D A フレームは、少なくとも 2 つの送信方向変更期間を有すること

を特徴とする、請求項 1 に記載のワイヤレスマイクロフォン及び / 又はインイヤーモニタリングシステム。

【請求項 4】

第 1 音声信号、第 2 音声信号、又はこれらの両方は、複数のスロットにより T D M A フレームごとに伝送されること

を特徴とする、請求項 1 に記載のワイヤレスマイクロフォン及び / 又はインイヤーモニタリングシステム。

20

【請求項 5】

ワイヤレス伝送の伝送チャネルは、5 M H z から 2 6 M H z までの幅を有すること

を特徴とする、請求項 1 に記載のワイヤレスマイクロフォン及び / 又はインイヤーモニタリングシステム。

【請求項 6】

複数のフレームが 1 つのスーパーフレームを構成し、

スーパーフレーム内の前記複数のフレームの異なるフレーム内には、少なくとも、ビーコンスロットと、コントロールスロットと、返答スロットが含まれていること

を特徴とする、請求項 1 に記載のワイヤレスマイクロフォン及び / 又はインイヤーモニタリングシステム。

30

【請求項 7】

ビーコンスロットは、ビーコンシンボルを有し、該ビーコンシンボルは、少なくとも 2 つのモバイル機器の各々により、自動利得制御の決定のため、時間的な同期の決定のため、搬送波周波数オフセットの決定のため、又はそれらの組み合わせによる決定のために用いられていること

を特徴とする、請求項 6 に記載のワイヤレスマイクロフォン及び / 又はインイヤーモニタリングシステム。

【請求項 8】

ビーコンシンボルは、少なくとも、搬送波周波数オフセットの決定のために、少なくとも 1 つのモバイル機器により用いられ、

40

少なくとも 1 つのモバイル機器は、搬送波周波数オフセットを用いて基地局の搬送波周波数に対して同期されていること

を特徴とする、請求項 7 に記載のワイヤレスマイクロフォン及び / 又はインイヤーモニタリングシステム。

【請求項 9】

コントロールスロットは、少なくとも 2 つのモバイル機器のための制御情報を有すること

を特徴とする、請求項 6 に記載のワイヤレスマイクロフォン及び / 又はインイヤーモニタリングシステム。

【請求項 10】

50

返答スロットは、少なくとも 2 つのモバイル機器によるコントロールスロット内の制御情報の交換を確認するために用いられること

を特徴とする、請求項 6 に記載のワイヤレスマイクロフォン及び / 又はインイヤーモニタリングシステム。

【請求項 1 1】

少なくとも 2 つのモバイル機器の各々は、O F D M 伝送の受信電力を決定するためにビーコンシンボルを利用するように構成されていること

を特徴とする、請求項 1 に記載のワイヤレスマイクロフォン及び / 又はインイヤーモニタリングシステム。

【請求項 1 2】

少なくとも 2 つのモバイル機器の各々は、搬送波周波数オフセット (C F O) を決定するためにビーコンシンボルを利用するように構成されていること

を特徴とする、請求項 1 に記載のワイヤレスマイクロフォン及び / 又はインイヤーモニタリングシステム。

【請求項 1 3】

少なくとも 2 つのモバイル機器の各々は、T D M A フレームの時間同期を行うためにビーコンシンボルを利用するように構成されていること

を特徴とする、請求項 1 に記載のワイヤレスマイクロフォン及び / 又はインイヤーモニタリングシステム。

【請求項 1 4】

各 O F D M シンボルは、第 1 音声信号及び / 又は第 2 音声信号の音声データを得るために O F D M シンボルをデコードするために要求される全ての情報を含むこと

を特徴とする、請求項 1 に記載のワイヤレスマイクロフォン及び / 又はインイヤーモニタリングシステム。

【請求項 1 5】

少なくとも 2 つのモバイル機器は、少なくとも 1 つのワイヤレスマイクロフォンと、少なくとも 1 つのワイヤレスインイヤーモニタリングユニットを含むこと

を特徴とする、請求項 1 に記載のワイヤレスマイクロフォン及び / 又はインイヤーモニタリングシステム。

【請求項 1 6】

少なくとも 1 つのワイヤレスマイクロフォンは、第 1 音声信号をワイヤレス送信し、少なくとも 1 つのワイヤレスインイヤーモニタリングユニットは、第 2 音声信号を受信すること

を特徴とする、請求項 1 5 に記載のワイヤレスマイクロフォン及び / 又はインイヤーモニタリングシステム。

【請求項 1 7】

更に少なくとも 1 つの第 3 のモバイル機器が含まれてあり、少なくとも 1 つの第 3 のモバイル機器は、第 1 音声信号をワイヤレス送信し且つ第 2 音声信号をワイヤレス受信すること

を特徴とする、請求項 1 5 に記載のワイヤレスマイクロフォン及び / 又はインイヤーモニタリングシステム。

【請求項 1 8】

複数の T D M A フレームが 1 つのスーパーフレームを構成し、

スーパーフレーム内の前記複数の T D M A フレームの T D M A フレームの各々は、少なくとも 2 つの送信方向変更期間を有すること

を特徴とする、請求項 1 に記載のワイヤレスマイクロフォン及び / 又はインイヤーモニタリングシステム。

【請求項 1 9】

コントロールスロットと返答スロットの間に送信方向変更があり、返答スロットは、コントロールスロット内の制御情報の交換を確認するために用いられること

10

20

30

40

50

を特徴とする、請求項 6 に記載のワイヤレスマイクロフォン及び／又はインイヤーモニタリングシステム。

【請求項 20】

少なくとも 2 つのモバイル機器と、少なくとも 1 つの基地局とを有する、ワイヤレスマイクロフォン及び／又はインイヤーモニタリングシステムを制御する方法であって、

第 1 音声信号を少なくとも 2 つのモバイル機器の少なくとも 1 つから少なくとも 1 つの基地局へワイヤレス送信すること、

第 2 音声信号を少なくとも 1 つの基地局から少なくとも 2 つのモバイル機器へワイヤレス送信すること、又は

第 1 音声信号を少なくとも 2 つのモバイル機器の少なくとも 1 つから少なくとも 1 つの基地局へワイヤレス送信し且つ第 2 音声信号を少なくとも 1 つの基地局から少なくとも 2 つのモバイル機器へワイヤレス送信することを含み、

第 1 音声信号のワイヤレス伝送、第 2 音声信号のワイヤレス伝送、又はこれらの両方は、直交周波数分割多重（O F D M）時分割多元接続（T D M A）伝送に基づいており、

少なくとも 2 つのモバイル機器の各々は、2 m s 未満に少なくとも一度、第 1 音声信号を送信し、2 m s 未満に少なくとも一度、第 2 音声信号を受信し、又は 2 m s 未満に少なくとも一度、第 1 音声信号を送信し且つ第 2 音声信号を受信し、

各 T D M A フレームは、複数のスロットを有し、これらのスロットは、それぞれ正に 1 つの O F D M シンボルを有し、

少なくとも 1 つの T D M A フレームは、単一のビーコンスロットを有し、

少なくとも 1 つの基地局は、少なくとも 2 つのモバイル機器へビーコンスロットでビーコンシンボルを送信するように構成されており、

少なくとも 2 つのモバイル機器の各々は、第 1 音声信号のそれらのワイヤレス伝送を同期するためにビーコンシンボルを利用するように構成されており、

少なくとも 2 つのモバイル機器の各々からの第 1 音声信号の前記ワイヤレス伝送は、前記ビーコンシンボルに基づいて同期されていること

を特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワイヤレスマイクロフォン及び／又はインイヤーモニタリングシステム、並びにワイヤレスマイクロフォン及び／又はインイヤーモニタリングシステムを制御する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

プロ仕様のマイクロフォンシステム及びインイヤーモニタリングシステムは、今まで、連続的に所定の狭帯域チャネルで送受信する単方向無線リンクであった。それにより各機器に対して送信方向が予め設定され、コントロール情報の双方交換は不可能であった。並行稼動されるマイクロフォンリンク（マイクロフォン接続路）とインイヤーリンク（インイヤー接続路）は、周波数分割多重方式で配置されていた。

【0003】

ドイツ特許商標庁は、本出願の優先権の基礎となるドイツ特許出願について、下記特許文献 1 と下記特許文献 2 を調査した。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】US 2015/0125013 A1

【特許文献 2】WO 2012/108643 A2

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0005】

従って本発明の課題は、改善されたワイヤレスマイクロフォン及び／又はインイヤーモニタリングシステムを提供することである。特に並行稼動されるマイクロフォンリンクとインイヤーリンクを1つの時分割多重方式で配置し、比較的広いチャネル帯域幅で動作するシステムを提供すべきである。また当該システム内で使用される全ての機器は、データを送受信することが可能であるべきである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題は、請求項1によるワイヤレスマイクロフォン及び／又はインイヤーモニタリングシステムにより、並びに請求項20によるワイヤレスマイクロフォン及び／又はインイヤーモニタリングシステムを制御する方法により解決される。

即ち本発明の第1の視点により、ワイヤレスマイクロフォン及び／又はインイヤーモニタリングシステムであって、第1音声信号をワイヤレス送信するため及び／又は第2音声信号をワイヤレス受信するための複数のモバイル機器と、複数のモバイル機器から送信された第1音声信号をワイヤレス受信するため及び／又は複数のモバイル機器へ第2音声信号をワイヤレス送信するための少なくとも1つの基地局とを有し、当該ワイヤレス伝送は、直交周波数分割多重O F D M・時分割多元接続T D M A伝送に基づいており、各モバイル機器は、2 m s未満(< 2 m s)に少なくとも一度、第1音声信号を送信し及び／又は第2音声信号を受信し、T D M A伝送は、T D M Aフレームにおいて行われ、各T D M Aフレームは、複数のスロットを有し、モバイル機器は、T D M Aフレームの個々のスロット中において第1音声信号及び／又は第2音声信号を送信及び／又は受信するように構成されており、少なくとも1つの基地局は、複数のモバイル機器へビーコンスロットでビーコンシンボルを送信するように構成されており、モバイル機器からのO F D M伝送がビーコンシンボルの受信に基づくよう、モバイル機器は、O F D M伝送のための調整情報としてビーコンシンボルを評価するように構成されており、そして各スロットは、正に1つのO F D Mシンボルを有することを特徴とするワイヤレスマイクロフォン及び／又はインイヤーモニタリングシステムが提供される。

より詳しくは、前記第1の視点において、ワイヤレスマイクロフォン及び／又はインイヤーモニタリングシステムであって、第1音声信号をワイヤレス送信するように、第2音声信号をワイヤレス受信するように、又は第1音声信号をワイヤレス送信し且つ第2音声信号をワイヤレス受信するように構成された少なくとも2つのモバイル機器と、少なくとも2つのモバイル機器から送信された第1音声信号をワイヤレス受信するように、少なくとも2つのモバイル機器へ第2音声信号をワイヤレス送信するように、又は少なくとも2つのモバイル機器から送信された第1音声信号をワイヤレス受信し且つ少なくとも2つのモバイル機器へ第2音声信号をワイヤレス送信するように構成された少なくとも1つの基地局とを有し、第1音声信号のワイヤレス伝送、第2音声信号のワイヤレス伝送、又はこれらの両方は、直交周波数分割多重(O F D M)時分割多元接続(T D M A)伝送に基づいており、少なくとも2つのモバイル機器の各々は、2 m s未満に少なくとも一度、第1音声信号を送信し、2 m s未満に少なくとも一度、第2音声信号を受信し、又は2 m s未満に少なくとも一度、第1音声信号を送信し且つ第2音声信号を受信し、各T D M Aフレームは、複数のスロットを有し、これらのスロットは、それぞれ正に1つのO F D Mシンボルを有し、少なくとも1つのT D M Aフレームは、単一のビーコンスロットを有し、少なくとも1つの基地局は、少なくとも2つのモバイル機器へビーコンスロットでビーコンシンボルを送信するように構成されており、少なくとも2つのモバイル機器の各々は、O F D Mに基づく伝送のための調整情報としてビーコンシンボルを利用するように構成されており、少なくとも2つのモバイル機器の各々からの第1音声信号の、O F D Mに基づく前記伝送は、前記ビーコンシンボルに基づいていることを特徴とする。

更に本発明の第2の視点により、ワイヤレスマイクロフォン及び／又はインイヤーモニタリングシステムを制御する方法であって、第1音声信号をワイヤレス送信するため及び／又は第2音声信号をワイヤレス受信するための複数のモバイル機器と、複数のモバイル

10

20

30

40

50

機器から送信された第1音声信号をワイヤレス受信するため及び／又は複数のモバイル機器へ第2音声信号をワイヤレス送信するための少なくとも1つの基地局とを有し、当該ワイヤレス伝送は、直交周波数分割多重O F D M・時分割多元接続T D M A伝送に基づいており、各モバイル機器は、2 m s未満($< 2 \text{ m s}$)に少なくとも一度、第1音声信号を送信し及び／又は第2音声信号を受信し、T D M A伝送は、T D M Aフレームにおいて行われ、各T D M Aフレームは、複数のスロットを有し、T D M Aフレームの個々のスロット中において複数のモバイル機器により第1音声信号及び／又は第2音声信号を送信すること、少なくとも1つの基地局により複数のモバイル機器へビーコンスロットでビーコンシンボルを送信すること、モバイル機器からのO F D M伝送がビーコンシンボルの受信に基づくよう、モバイル機器によりO F D M伝送のための調整情報としてビーコンシンボルを評価すること、そして各スロットは、正に1つのO F D Mシンボルを有することを特徴とする方法が提供される。

より詳しくは、前記第2の視点において、少なくとも2つのモバイル機器と、少なくとも1つの基地局とを有する、ワイヤレスマイクロフォン及び／又はインイヤーモニタリングシステムを制御する方法であって、第1音声信号を少なくとも2つのモバイル機器の少なくとも1つから少なくとも1つの基地局へワイヤレス送信すること、第2音声信号を少なくとも1つの基地局から少なくとも2つのモバイル機器へワイヤレス送信すること、又は第1音声信号を少なくとも2つのモバイル機器の少なくとも1つから少なくとも1つの基地局へワイヤレス送信し且つ第2音声信号を少なくとも1つの基地局から少なくとも2つのモバイル機器へワイヤレス送信することを含み、第1音声信号のワイヤレス伝送、第2音声信号のワイヤレス伝送、又はこれらの両方は、直交周波数分割多重(O F D M)時分割多元接続(T D M A)伝送に基づいており、少なくとも2つのモバイル機器の各々は、2 m s未満に少なくとも一度、第1音声信号を送信し、2 m s未満に少なくとも一度、第2音声信号を受信し、又は2 m s未満に少なくとも一度、第1音声信号を送信し且つ第2音声信号を受信し、各T D M Aフレームは、複数のスロットを有し、これらのスロットは、それぞれ正に1つのO F D Mシンボルを有し、少なくとも1つのT D M Aフレームは、単一のビーコンスロットを有し、少なくとも1つの基地局は、少なくとも2つのモバイル機器へビーコンスロットでビーコンシンボルを送信するように構成されており、少なくとも2つのモバイル機器の各々は、第1音声信号のそれらのワイヤレス伝送を同期するためにビーコンシンボルを利用するように構成されており、少なくとも2つのモバイル機器の各々からの第1音声信号の前記ワイヤレス伝送は、前記ビーコンシンボルに基づいて同期されていることを特徴とする。

尚、本願の特許請求の範囲に付記されている図面参照符号は、専ら本発明の理解の容易化のためのものであり、図示の形態への限定を意図するものではないことを付言する。

【発明を実施するための形態】

【0007】

本発明において、以下の形態が可能である。

(形態1)ワイヤレスマイクロフォン及び／又はインイヤーモニタリングシステムであって、第1音声信号をワイヤレス送信するため及び／又は第2音声信号をワイヤレス受信するための少なくとも1つの第1モバイル機器、特にワイヤレスマイクロフォンと、少なくとも1つのモバイル機器から送信された第1音声信号をワイヤレス受信するため及び／又は少なくとも1つの第1モバイル機器へ第2音声信号をワイヤレス送信するための少なくとも1つの基地局とを有し、当該ワイヤレス伝送は、直交周波数分割多重O F D M・時分割多元接続T D M A伝送に基づいており、各モバイル機器は、2 m s未満($< 2 \text{ m s}$)に少なくとも一度、第1音声信号を送信し及び／又は第2音声信号を受信し、各T D M Aフレームは、複数のスロットを有し、これらのスロットは、各々正に1つのO F D Mシンボルを有すること。

(形態2)各O F D Mシンボルは、巡回拡張部により延長されていることが好ましい。

(形態3)1つのフレームは、少なくとも2つの送信方向変更期間を有することが好ましい。

10

20

30

40

50

(形態4) 第1音声信号及び/又は第2音声信号は、複数のスロットによりT D M Aフレームごとに伝送されることが好ましい。

(形態5) 当該ワイヤレス伝送の伝送チャネルは、5 M H z から 2 6 M H z までの幅を有することが好ましい。

(形態6) 複数のフレームが1つのスーパーフレームを構成し、1つのスーパーフレーム内には、少なくとも、ビーコンスロットと、コントロールスロットと、返答スロットが含まれていることが好ましい。

(形態7) ビーコンスロットは、ビーコンシンボルを有し、該ビーコンシンボルは、モバイル機器により、自動利得制御の決定のため、時間的な同期の決定のため、及び/又は搬送波周波数オフセットの決定のために用いられており、コントロールスロットは、モバイル機器のための制御情報を有し、及び/又は、返答スロットは、モバイル機器によるコントロールスロット内の制御情報の交換を確認するために用いられていることが好ましい。

(形態8) モバイル機器は、搬送波周波数オフセットを用いて基地局の搬送波周波数に対して同期することが好ましい。

(形態9) ワイヤレスマイクロフォン及び/又はインイヤーモニタリングシステムを制御する方法であって、第1音声信号をワイヤレス送信するため及び/又は第2音声信号をワイヤレス受信するための少なくとも1つの第1モバイル機器、特にワイヤレスマイクロフォンと、少なくとも1つのモバイル機器から送信された第1音声信号をワイヤレス受信するため及び/又は少なくとも1つの第1モバイル機器へ第2音声信号をワイヤレス送信するための少なくとも1つの基地局とを有し、当該ワイヤレス伝送は、O F D M・T D M A伝送に基づいており、各モバイル機器は、2 m s 未満 (2 < m s) に少なくとも一度、第1音声信号を送信し及び/又は第2音声信号を受信し、各T D M Aフレームは、複数のスロットを有し、これらのスロットは、各々正に1つのO F D Mシンボルを有すること。

【0008】

本発明により、第1音声信号をワイヤレス伝送（無線伝送）するための少なくとも1つの第1モバイル機器、特にワイヤレスマイクロフォンを有するワイヤレスマイクロフォン及び/又はインイヤーモニタリングシステムが設けられている。当該システムは、更にその少なくとも1つのモバイル機器から伝送される第1音声信号をワイヤレス受信（無線受信）するための少なくとも1つの基地局（ベースステーション）を有する。当該ワイヤレス伝送は、時分割多元接続T D M Aタイムスロット中（即ちT D M Aスロットの間）の直交周波数分割多重伝送（O F D M）に基づいている。各ワイヤレスマイクロフォンは、2 m s 未満に少なくとも1つのタイムスロットを割り当てる。T D M Aフレームの各々は、複数のスロットを有し、これらのスロットは、各々正に1つのO F D Mシンボルを有する。従って各T D M Aスロットにおいて正に1つのO F D Mシンボルが伝送される。T D M Aにより提供されたタイムスロット中においてO F D M法に基づく伝送が行われる。例えばワイヤレスマイクロフォンシステムにおけるプロ仕様の音声伝送のためには4 m s 未満のレイテンシー（待ち時間）が必要とされるので、T D M Aフレーム長は、それに対応して短い。

【0009】

本発明によるワイヤレスマイクロフォン及び/又はインイヤーモニタリングシステムは、所謂プログラム・メーキング・スペシャル・イベント・システム（P M S E）である。

【0010】

本発明により、当該システムは、大きいホール（会館）においても極端に僅かなレイテンシーを有するシステムを達成するために、意識的にO F D Mオーバーヘッド（それと共に追加的なリソース）を使用する。

【0011】

本発明の更なる一視点により、基地局は、第2音声信号をワイヤレス送信するように構成されている。当該システムは、更に基地局からの第2音声信号をワイヤレス受信するための第2モバイル機器、特にワイヤレスインイヤーモニタユニットを有する。各ワイヤレスインイヤーモニタユニットは、2 m s 未満に少なくとも1つのタイムスロットを受信す

10

20

30

40

50

る。

【0012】

本発明の更なる一視点により、当該システムは、第2音声信号を受信し且つ第1音声信号を送信することのできる第3モバイル機器を有する。

【0013】

本発明の一視点により、各T D M A フレームは、複数のスロット (Slots) ないしタイムスロット (Zeitschlitz) を有し、これらは、各々正に1つのO F D M シンボルを有する。

【0014】

本発明の更なる一視点により、O F D M シンボルは、無線チャネルの迂回走行時間 (伝搬遅延時間 Umweglaufzeiten) に対抗するために、巡回拡張部 (例えばサイクリックプリフィックス : C P) を用いて延長される。これらの迂回走行時間は、送信機から受信機への多重伝搬により発生し、即ち複数の無線波が、送信機から受信機に様々な経路 (及びそれにより異なる走行時間) で届く。

【0015】

本発明の更なる一視点により、各フレームは、少なくとも2つの送信方向切替期間 (Turn Around Time T A T) を有する。

【0016】

本発明の更なる一視点により、1つのフレームは、第1音声信号のための複数のスロットと、第2音声信号のための複数のスロットを有する (即ちチャネル束化)。チャネル束化は、頑強性及び/又は品質の向上のために用いられる。

【0017】

本発明の更なる一視点により、伝送チャネルは、5 M H z から 2 6 M H z までの幅を有する。

【0018】

本発明の更なる一視点により、複数のフレームは、1つのスーパーフレームを構成する。スーパーフレーム内には、例えば、第1スロットとしてビーコンスロットが設けられ、第2フレーム内には、第1スロットとしてコントロールスロットが設けられ、第3フレーム内には、第1スロットとして返答スロット (アンサーバスロット) が設けられている。しかしビーコンスロット、コントロールスロット、返答スロットは、それとは異なるように配置してもよい。

【0019】

本発明の更なる一視点により、ビーコンスロットは、ビーコンシンボルを有し、それによりモバイル機器は、必要とされる受信増幅 (自動利得制御 Automatic Gain Control : A G C)、時間的なフレーム同期、及び/又は搬送波周波数オフセット (Carrier Frequency Offset : C F O) を測定する。コントロールスロットは、モバイル機器のための制御情報を有する。返答スロットは、モバイル機器によるコントロールスロット内の制御情報の交換を確認 (Quittierung) するために用いられる。

【0020】

本発明の更なる一視点により、モバイル機器は、自身の搬送波周波数を補正し且つそれにより基地局の搬送波周波数と同期するために、測定された搬送波周波数オフセット (C F O) を利用する。

【0021】

直交周波数分割多重 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing : O F D M) は、デジタル方式のデータ伝送のために複数の直交搬送波を使用する変調法である。効率的な実行のためにF F T (高速フーリエ変換) 処理を利用することができる。時分割多元接続 T D M A (Time Division Multiple Access 時分割多重化法) は、複数の時間部分ないしタイムスロットを用い、この時間部分中ないしタイムスロット中に様々な送信機のデータを1つのチャネルで伝送することができる。本発明によりそのような時間部分中ないしタイムスロット中においてO F D M 伝送が行われる。

10

20

30

40

50

【0022】

本発明により、個々のO F D Mシンボルが受信された後、このシンボル内のデータは、即座にデコードされる。換言すると、O F D Mシンボル内には、当該シンボル内のデータをデコード可能にするための全ての情報が含まれている。

【0023】

O F D Mにおいては、情報を伝達するために、並列の狭帯域の多数の副搬送波（サブキャリア）が、唯一の広帯域の搬送波の代わりに使用される。各々の搬送波は、低いデータレートで変調される。信号が互いに直交していることにより、干渉現象が起こることはない。O F D Mの利点は、O F D Mが、起こり得る多重パス伝搬に関して頑強な伝送であることがある。

10

【0024】

大きなホール（会場）におけるワイヤレスマイクロフォン及びインイヤーモニタリングシステムの稼動は、典型的な一適用場面である。そこでは、壁、天井、床における反射が原因で、送信アンテナと受信アンテナの間に多数の伝搬パスが発生する。それにより発生する、チャネルを通じた受信信号の歪みに対しては、O F D M伝送技術を用いて効果的に且つ効率的に対抗することができる。それにより稼動確実性は、通常の一搬送波システムに比べ、強く増加する。

【0025】

O F D Mシステムにおいて、伝送は、比較的多数のビットを含むO F D Mシンボルの形で行われる。つまりデジタル音声検知が、例えば4 8 k H zのサンプリングレートと、16ビットのビット深度で行われる場合には、先ず比較的多数のそのような音声サンプルを集めることができ、それから1つのタイムスロットで一緒に伝送することができる。しかしそれらの伝送前に音声サンプルを集めることにより、個々の音声サンプルの検知からその伝送に至るまで時間的な隔たりが発生する。

20

【0026】

従って音声信号の確実なワイヤレス伝送に関する要求（本発明によりO F M D伝送により解決される既述の反射を有する大きなホールにおいても）は、同様に存在する、音声サンプルの伝送時でのできるだけ僅かな遅延に関する要求と、目的コンフリクトの状態にある。従って1つの所定のタイムスロット内のデータの伝送から、同じタイムスロットが新たに順番になるまで、できるだけ僅かな時間が経過するように、O F D M伝送を構成するという要望がある。それに基づき、タイムスロットにおいて伝送されるべきデータブロックをできるだけ小さく保つという試みが得られる。しかしO F D M伝送においては、送受信する参加者のタイムベースと周波数の連続的な調整が不可欠である。それ故、既知のO F D Mシステム（例えば WiFi IEEE 802.11）では、各O F D Mパケットが、通常、この調整のためにだけ用いられ且つ利用情報を含まないトレーニングシーケンスを含んでいる。従ってそのようなシステムでは、個々のO F D Mシンボルだけを含むO F D Mパケットを伝送することは不可能であり、それは、勿論、少なくとも先立って調整情報が伝送されなくてはならないためである。

30

【0027】

本発明により、その目的コンフリクトは、既述の調整情報が個々に各タイムスロットへ取り込まれるのではなく、全ての参加モジュールのための1つのフレームの一部として共通で伝送されることにより解決される。この措置により、1つのタイムスロット内に正に1つのO F D Mシンボルを設けることが可能となる。それによりタイムスロットの効率的な利用が、タイムスロットにおいて伝送されるデータブロックのサイズの最小化、従って音声サンプルの検出からその伝送まで経過する時間の最小化と同時に得られる。

40

【0028】

本発明の更なる構成は、下位請求項の対象である。

【0029】

以下、本発明の利点、並びに実施例を、図面に関連して詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

50

【0030】

【図1】第1実施例によるワイヤレスマイクロフォン及び／又はインイヤーモニタリングシステムの概要図を示す図である。

【図2】第1実施例によるワイヤレス伝送の模式的なフレーム構造を示す図である。

【図3】第1実施例によるワイヤレス伝送時の同期プロセスの概要図を示す図である。

【実施例】

【0031】

本発明によるワイヤレスマイクロフォン及び／又はインイヤーモニタリングシステムは、所謂プログラム・メーキング・スペシャル・イベント・システム（PMS-E）である。

【0032】

図1は、第1実施例によるワイヤレスマイクロフォン及び／又はインイヤーモニタリングシステムの概要図を示している。図1には、基地局（ベースステーション）BSと、3つのモバイル機器（モバイルターミナル）MT1～MT3が示されている。基地局BSは、典型的には定置の装置であり、ワイヤレスマイクロフォンとして構成することのできる第1モバイル機器MT1から所定のマイクロフォンチャネルを介して音声信号を受信する。基地局BSは、所定のインイヤーチャネルを介し、ワイヤレスインイヤーモニタユニットとして構成することのできる第2モバイル機器MT2へ音声信号を送信することができる。マイクロフォンMT1から基地局BSへの第1音声信号の伝送は、アップリンク（上り）ULとして、基地局BSからインイヤーモニタユニットMT2への第2音声信号の伝送は、ダウンリンク（下り）DLとして示される。従ってワイヤレスマイクロフォン及び／又はインイヤーモニタリングシステムにおいて、第1音声信号の伝送は、第1モバイル機器MT1から基地局BSへアップリンクULで行われ、及び／又は、第2音声伝送は、第2モバイル機器MT2へダウンリンクDLで行われる。またモバイル機器MT3は、ダウンリンクDLでもアップリンクULでも参加可能であり、つまり第2音声信号を受信し且つ第1音声信号を送信する。

【0033】

本発明によるワイヤレスマイクロフォン及び／又はインイヤーモニタリングシステムにおけるワイヤレス伝送は、TDMA（時分割多元接続）伝送と組み合わせたワイヤレスのOFMD（直交周波数分割多重）伝送に基づいている。TDMAによって、連続的な伝送が行われるのではなく、単に複数のタイムスロット（Zeitschlitz）ないしスロット（Slots）において伝送が行われるだけである。各タイムスロット中（即ち各タイムスロットの間）においてOFDMシンボルに基づく伝送が行われる。TDMAにより伝送チャネルに対する多元接続（多元アクセス）を保証することができる。

【0034】

本発明により、各OFDMシンボルは、巡回拡張部（例えばサイクリックプレフィックス：CP）により延長することができる。巡回拡張部CPの長さは、チャネルの最大サイクル時間と、時間的な同期の不正確さにより決定されている。OFDM信号は、高いピーク対平均電力比（Peak-to-Average Power Ratio：PAPR）をもつことがあり、それにより典型的には、線形の送信増幅器が使用されなくてはならない。本発明により、モバイル機器の送信電力を減少するために、送信電力制御（Transmit Power Control：TPC）が使用され、このことは、電力消費量も減少させる。またこのことは、これらの機器が典型的にはバッテリから給電されるので、有利である。ダウンリンク（DL）の受信電力に基づき、アップリンク（UL）のための必要な送信電力を推定することができる。

【0035】

本発明により伝送チャネルは、5MHzから26MHzまでの間の幅を有する。好ましくは、チャネル幅は、8MHzである。伝送のための搬送波周波数は、470MHzから790MHzまでの間の周波数範囲、並びに1.4GHzと1.8GHzの間の周波数範囲から選択することができるが、周波数規制官庁が許可するのであれば、他の周波数範囲も同様に可能である。

【0036】

10

20

30

40

50

図2は、第1実施例によるワイヤレス伝送のフレーム構造の概要図を示している。基地局へのワイヤレス伝送と、基地局からのワイヤレス伝送は、図2に示されたフレーム構造ないし枠構造に基づいて行われる。各フレーム100は、1つ又は複数のダウンリンク(DL)スロット110と、1つ又は複数のアップリンク(UL)スロット120を有する。更に各フレーム100は、送信方向を変更するための少なくとも2つの送信方向切替期間(Turn Around Time: TAT)を有する。それに加えて、各フレームは、更なる情報を含むことができる。図2には、3つのフレーム100が示されており、これらのフレーム100は、時間的に続いている。これらの違いについては、以下で説明する。更に図2は、2番目のTATを取り囲むように前後し、2つのDLスロット110と、1つのULスロット120から成る、フレームの一部分を示している。各スロットは、正に1つのOFDMシンボル112、122を含んで構成されており、このOFDMシンボルは、場合により巡回的に前方及び/又は後方で拡張される。
10

【0037】

OFDM信号ないしOFDMシンボルを復調するためには、受信電力、チャネル伝送関数、時間的な位置、搬送波周波数オフセット(Carrier Frequency Offset: CFO)が決定されなくてはならない。受信電力の測定は、受信ユニットの増幅を受信ユニットのダイナミックレンジへ適合するために必要とされる。増幅のこの適合は、自動利得制御(Automatic Gain Control: AGC)により行われる。OFDM伝送において各副搬送波(各サブキャリア)の変調シンボルを歪み補正するためには、各副搬送波の複素チャネル伝送係数の情報が必要である。そのためには、補間法を用いてパイロット信号に基づくチャネル推定を行うことができる。時間的な同期は、高速フーリエ変換(FFT)窓が適切に切り出し可能であるために行われなくてはならない。
20

【0038】

好ましくは、搬送波周波数オフセット(CFO)は、FFTの実行前に時間領域において修正される。

【0039】

本発明により各スロットは、オプションとして巡回拡張部を有する正に1つのOFDMシンボルを有する。それによりシステムのレイテンシー(待ち時間)が僅かであることが保証される。好ましくは、レイテンシーは2ms以下である。本発明により、時間的な二重通信における同じ搬送波周波数は、インイヤーモニタチャネルの伝送と、マイクロフォン信号の伝送のために使用される。従ってTDMAフレーム100は、ダウンリンクDLないしダウンリンクスロット110(基地局BSからインイヤーモニタユニットへ)と、アップリンクULないしアップリンクスロット120(ワイヤレスマイクロフォンから基地局BSへ)とに分割されており、この際、ダウンリンクDLとアップリンクULは、各自、送信方向を切り替えるための送信方向切替時間(Turn Around Time TAT)により互いに分離される。
30

【0040】

本発明により、1つのTDMAフレーム内の第1スロットは、コントロール情報の交換のために用いられることにより、オプションとして特殊な役割を担うことができる。本発明により3つのTDMAフレーム又は3つの枠は、1つのスーパーフレームないしスーパー枠にまとめることができる。これらの3つのTDMAフレームの各TDMAフレームにおいて、第1スロットは、異なる機能を有する。ビーコンスロットBは、ダウンリンクスロットであり、情報を含むのではなく、モバイル機器における自動利得制御、時間的な同期、搬送波周波数オフセット測定のための既知のシンボルを含む。本発明により、自動利得制御、時間的な同期、搬送波周波数オフセット測定のための値は、1つのTDMAスーパーフレーム内ではコンスタントであることが前提とされる。コントロールスロットCは、同様にダウンリンクスロットであり、既知のモバイル機器MTへ制御情報を伝送するために使用される。返答スロット(アンサースロット)Aは、アップリンクスロットである。返答スロットAによりモバイル機器MTは、先行するコントロールスロットCからの制
40
50

御情報の交換を確認 (Quittierung) し、及び / 又はデータを送信することができる。基地局 B S が返答スロット A を承認すると、モバイル機器 M T は、例えばスロットドアロハ法を介し、独自に基地局 B S への照会を送信することができる。返答スロット A が休止として定義されている場合には、返答スロット A は、全ての機器により、使用されている周波数帯内で妨害者を探すために使用することができる。同期された方法又はスロットドアロハ法は、タイムスロットが定義される多元接続法である。各局 (各ステーション) は、1 つのタイムスロットの最初でのみ送信が許される。これは、文献から既知である。

【 0 0 4 1 】

ワイヤレスマイクロフォンとしてのモバイル機器 M T 1、M T 3 は、ビーコンスロット B とコントロールスロット C を、これらがアップリンクスロットないし返答スロット A を割り当てる前に受信する。インイヤーモニタユニットとして構成されているモバイル機器 (例えば M T 2) は、アップリンクスロットを割り当てるとはないが、それでもこれらのモバイル機器は、コントロール情報を返答スロット A へ送信するために、送信することができる状態にある。

【 0 0 4 2 】

モバイル機器 M T がビーコンスロット B を受信した後に、ダウンリンクの受信電力を決定することができる。この際、ビーコンスロット B は、他の各スロットと同じ RMS 電力 (実効値電力) をもつことができる。ダウンリンクの検知された受信電力に基づき、自動利得制御 (A G C) を実行することができる。ビーコンスロット B は、反復するパターンから構成することができる。その際、ビーコン B 内の 2 つの隣接する同一のパターンの相回転 (Phasendrehung) は、搬送波周波数オフセット (C F O) を示唆する。時間的な同期のために、フレーム内のビーコンスロット B の時間的な位置が検出される。本発明によりモバイル機器 M T は、搬送波周波数オフセット (C F O) の測定を用いてビーコンスロット B へないしビーコンスロット B と同期することが可能であり、それによりモバイル機器 M T は、基地局 B S と同期されている。従って基地局 B S における搬送波周波数オフセット (C F O) の測定は、不必要とすることができます。モバイル機器 M T は、時間的な同期が完了する前には、データが基地局 B S へ送信されないように構成されている。従ってアップリンク U L の伝送、ないしアップリンク U L の全てのスロットは、時間的にも、搬送波周波数に関しても、基地局 B S と同期している。延長された巡回拡張部 C P を用い、時間的な同期と、走行時間差とに関して残存する不正確さを補償することができる。従って基地局 B S は、時間的な同期を実行する必要はない。

【 0 0 4 3 】

モバイル機器 M T は、全てのチャネル減衰を決定するために、ビーコンスロット B の受信電力を使用することができる。送信電力制御 (Transmit Power Control T P C) を用い、送信電力を、モバイル機器 M T の電力消費量は減少されるがそれでも基地局 B S にはまだ十分な受信電力が到達するように、減少することができる。

【 0 0 4 4 】

図 3 は、第 1 実施例による伝送の同期の様子を示している。先ず基地局 B S がビーコンスロット B をモバイル機器 M T へ送信する。ビーコンスロット B の情報に基づき、搬送波周波数オフセット (C F O) 並びにスーパーフレームの開始時点の測定が行われる。ビーコンスロット B が送信された後、基地局 B S は、インイヤーモニタスロット I またはコントロールデータ (コントロールスロット) C とすることのできる利用データを送信する。モバイル機器 M T は、搬送波周波数オフセット (C F O) を補正し、受信 F F T 窓をセットする。モバイル機器 M T がマイクロフォンスロット M 内のデータを送信する前に、測定された搬送波周波数オフセット (C F O) 分の搬送波周波数のスライド (移動) が行われ、送信 F F T 窓のための期間が決定される。基地局 B S は、周波数同期又は時間同期を行う必要なく、マイクロフォンスロット M 内の利用データを受信する。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 5 】

B S 基地局 (ベースステーション)

10

20

30

40

50

M T 1 モバイル機器（ワイヤレスマイクロフォン）
 M T 2 モバイル機器（ワイヤレスインイヤーモニタユニット）
 M T 3 モバイル機器（ワイヤレスマイクロフォン）
 U L アップリンク
 D L ダウンリンク

A 返答スロット
 B ピーコンスロット
 C コントロールスロット
 I インイヤーモニタスロット
 M マイクロフォンスロット

C F O 搬送波周波数オフセット
 C F 搬送波周波数

Z E 巡回拡張部（C P：サイクリックプリフィックス）
 T A T 送信方向切替期間

1 0 0 フレーム
 1 1 0 ダウンリンクスロット
 1 2 0 アップリンクスロット

1 1 2 O F D M シンボル
 1 2 2 O F D M シンボル

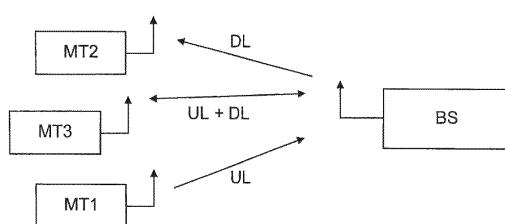
1 1 1 Z E（巡回拡張部）
 1 1 3 Z E（巡回拡張部）
 1 2 1 Z E（巡回拡張部）
 1 2 3 Z E（巡回拡張部）

10

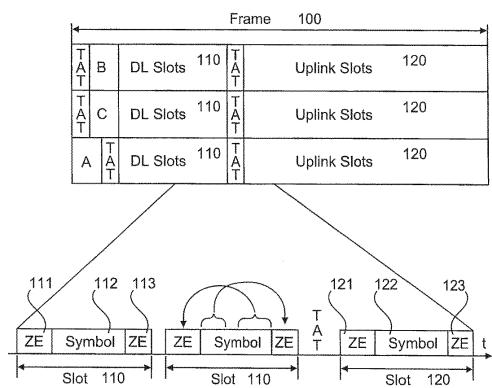
20

30

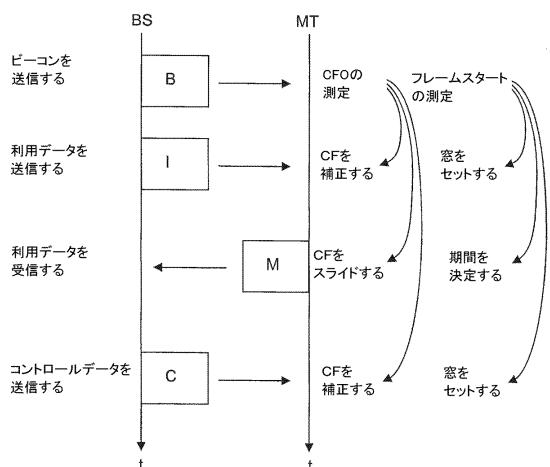
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
<i>H 04R</i>	1/06	(2006.01)	H 04L	27/26 4 2 0
			H 04L	27/26 1 1 2
			H 04W	72/04 1 3 1
			H 04W	56/00 1 3 0
			H 04R	1/06 3 2 0

(72)発明者 ゲオルギ、セバスティアン

ドイツ連邦共和国 30853 ランゲンハーゲン ファイルヒエンシュトラーセ 30

(72)発明者 ウォーターマン、ヤン

ドイツ連邦共和国 30161 ハノーファー ゲーベンシュトラーセ 43

審査官 桑江 晃

(56)参考文献 特表2011-503918 (JP, A)

国際公開第2015/054294 (WO, A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 04W	4 / 0 0	-	9 9 / 0 0
H 04J	1 / 0 0		
H 04L	2 7 / 2 6		
H 04R	1 / 0 6		
3 G P P	T S G	R A N	WG 1 - 4
	S A		WG 1 - 2
	C T		WG 1