

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7704494号
(P7704494)

(45)発行日 令和7年7月8日(2025.7.8)

(24)登録日 令和7年6月30日(2025.6.30)

(51)国際特許分類

F I

G 1 0 K 11/178 (2006.01) G 1 0 K 11/178 1 2 0

H 0 4 R 1/10 (2006.01) H 0 4 R 1/10 1 0 1 B

請求項の数 21 外国語出願 (全51頁)

(21)出願番号	特願2023-215364(P2023-215364)	(73)特許権者	503433420
(22)出願日	令和5年12月21日(2023.12.21)		華為技術有限公司
(62)分割の表示	特願2021-559720(P2021-559720) の分割		HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
原出願日	令和2年1月21日(2020.1.21)		中華人民共和国 5 1 8 1 2 9 広東省深 ▲チェン▼市龍崗区坂田 華為総部▲ベ ン▼公樓
(65)公開番号	特開2024-38001(P2024-38001A)		Huawei Administrat ion Building, Banti an, Longgang Distri ct, Shenzhen, Guang dong 5 1 8 1 2 9, P. R. C hina
(43)公開日	令和6年3月19日(2024.3.19)		
審査請求日	令和6年1月19日(2024.1.19)		
(31)優先権主張番号	201910305445.3	(74)代理人	100107766
(32)優先日	平成31年4月16日(2019.4.16)		弁理士 伊東 忠重
(33)優先権主張国・地域又は機関	中国(CN)		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ノイズキャンセル装置及び方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ノイズキャンセル装置であって、メイン制御ユニット（MCU）と、ノイズキャンセル処理回路とを備え、

前記MCUは、目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて、ノイズキャンセルパラメータライブラリから目標ノイズキャンセルパラメータを決定するように構成され、前記ノイズキャンセルパラメータライブラリは、ノイズキャンセルレベル指標とノイズキャンセルパラメータとの間の対応を含み、前記ノイズキャンセルパラメータライブラリは、ヘッドセットとユーザの外耳道の間の一致度と、ノイズキャンセルパラメータとの関係に基づいて統計収集によって取得され、前記ノイズキャンセルレベル指標は、前記一致度の値を反映し、

前記ノイズキャンセル処理回路は、前記目標ノイズキャンセルパラメータに基づいて目標逆位相ノイズを取得するように構成され、前記目標逆位相ノイズは、基準マイクロホンによって取得される周囲ノイズを低減又はキャンセルするために使用され、

前記ノイズキャンセル処理回路は、再生されたダウンリンクオーディオ信号と前記目標逆位相ノイズとに対してオーディオミキシング処理を実行して、ミックスオーディオ信号を取得するようにさらに構成され、

前記MCUは、ユーザによって入力インターフェースで設定されて受信された前記目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて、前記ノイズキャンセルパラメータライブラリから前記目標ノイズキャンセルパラメータを選択するように構成される、

ノイズキャンセル装置。

【請求項 2】

前記目標ノイズキャンセルレベル指標は、前記一致度に関連し、前記ノイズキャンセルレベル指標は、前記一致度に適合した前記ノイズキャンセルパラメータを示すのに使用される、

請求項 1 記載のノイズキャンセル装置。

【請求項 3】

前記周囲ノイズを取得するように構成されている前記基準マイクロホンと、トランシーバとをさらに備え、

前記トランシーバは、前記目標ノイズキャンセルレベル指標を受信するように構成され、前記目標ノイズキャンセルレベル指標は、前記ユーザによって前記入力インターフェースで設定され、無線リンクによって前記トランシーバに送信される、

請求項 1 又は 2 に記載のノイズキャンセル装置。

【請求項 4】

前記ノイズキャンセル処理回路は、フィードフォワード F F フィルタバンクを有し、前記目標ノイズキャンセルパラメータは、F F フィルタリング係数を含み、

前記 F F フィルタバンクは、前記 F F フィルタリング係数に基づいて前記周囲ノイズを処理し、前記目標逆位相ノイズを取得する、

請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載のノイズキャンセル装置。

【請求項 5】

前記目標ノイズキャンセルレベル指標は、前記一致度に適合した等化パラメータを示すためにさらに使用され、

前記 M C U は、前記目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて、等化パラメータライブラリから目標等化パラメータを選択するようにさらに構成され、

前記ノイズキャンセル処理回路は、前記再生されたダウンリンクオーディオ信号の等化 E Q を、前記目標等化パラメータに基づいて調節するようにさらに構成されている、

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載のノイズキャンセル装置。

【請求項 6】

前記等化パラメータライブラリは、前記一致度と等化パラメータとの関係に基づいて統計収集によって取得され、前記等化パラメータライブラリは、ノイズキャンセルレベル指標と等化パラメータとの間の対応を含み、前記ノイズキャンセルレベル指標は、前記一致度の値を反映し、第 1 ノイズキャンセルレベル指標に対応する等化パラメータは、前記第 1 ノイズキャンセルレベル指標に対応する一致度に適合する、

請求項 5 に記載のノイズキャンセル装置。

【請求項 7】

プリセットのノイズキャンセルレベル指標が、前記入力インターフェースで設定され、第 1 ノイズキャンセルレベル範囲での隣接するノイズキャンセルレベル指標の間の間隔が、第 2 ノイズキャンセルレベル範囲での隣接するノイズキャンセルレベル指標の間の間隔よりも大きく、前記第 1 ノイズキャンセルレベル範囲でのノイズキャンセルレベル指標が、前記プリセットのノイズキャンセルレベル指標よりも小さく、前記第 2 ノイズキャンセルレベル範囲でのノイズキャンセルレベル指標が、前記プリセットのノイズキャンセルレベル指標以上である、

請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載のノイズキャンセル装置。

【請求項 8】

前記 M C U は、前記一致度に関連する目標ヒアスルーパラメータを決定するようにさらに構成され、

前記ノイズキャンセル処理回路は、

前記目標ヒアスルーパラメータに基づいて、前記基準マイクロホンによって取得されたオーディオ信号にヒアスルー処理を実行して、有用なオーディオ信号の補償オーディオ信号を取得し、前記基準マイクロホンによって取得された前記オーディオ信号は、前記周囲

10

20

30

40

50

ノイズと前記有用なオーディオ信号とを含み、

前記再生されたダウンリンクオーディオ信号と、前記目標逆位相ノイズと、前記補償オーディオ信号とに対してオーディオミキシング処理を実行し、ミックスオーディオ信号を取得するようにさらに構成されている、

請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載のノイズキャンセル装置。

【請求項 9】

ノイズキャンセル装置であって、メイン制御ユニット（MCU）と、ノイズキャンセル処理回路と、骨声紋センサとを備え、

前記 MCU は、目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて、ノイズキャンセルパラメータライブラリから目標ノイズキャンセルパラメータを決定するように構成され、前記ノイズキャンセルパラメータライブラリは、ノイズキャンセルレベル指標とノイズキャンセルパラメータとの間の対応を含み、

前記ノイズキャンセル処理回路は、前記目標ノイズキャンセルパラメータに基づいて目標逆位相ノイズを取得するように構成され、前記目標逆位相ノイズは、基準マイクロホンによって取得される周囲ノイズを低減又はキャンセルするために使用され、

前記ノイズキャンセル処理回路は、再生されたダウンリンクオーディオ信号と前記目標逆位相ノイズとに対してオーディオミキシング処理を実行して、ミックスオーディオ信号を取得するようにさらに構成され、

前記骨声紋センサは、ユーザの骨声紋特徴を取得するように構成され、

前記 MCU は、前記目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて決定された前記目標ノイズキャンセルパラメータを、前記ユーザの前記骨声紋特徴に関連付けるようにさらに構成され、

前記 MCU は、前記骨声紋特徴が、履歴パラメータライブラリに存在するかどうかを決定し、前記履歴パラメータライブラリは、前記骨声紋特徴と履歴目標ノイズキャンセルパラメータとの間の関連関係を含み、

前記骨声紋特徴が前記履歴パラメータライブラリに存在するとき、前記骨声紋特徴に関連付けられた前記履歴目標ノイズキャンセルパラメータを前記目標ノイズキャンセルパラメータとして決定するようにさらに構成されている、

ノイズキャンセル装置。

【請求項 10】

ノイズキャンセル装置であって、メイン制御ユニット（MCU）と、ノイズキャンセル処理回路と、音声認識エンジンとを備え、

前記 MCU は、目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて、ノイズキャンセルパラメータライブラリから目標ノイズキャンセルパラメータを決定するように構成され、前記ノイズキャンセルパラメータライブラリは、ノイズキャンセルレベル指標とノイズキャンセルパラメータとの間の対応を含み、前記ノイズキャンセルパラメータライブラリは、ヘッドセットとユーザの外耳道の間の一致度と、ノイズキャンセルパラメータとの関係に基づいて統計収集によって取得され、前記ノイズキャンセルレベル指標は、前記一致度の値を反映し、

前記ノイズキャンセル処理回路は、前記目標ノイズキャンセルパラメータに基づいて目標逆位相ノイズを取得するように構成され、前記目標逆位相ノイズは、基準マイクロホンによって取得される周囲ノイズを低減又はキャンセルするために使用され、

前記ノイズキャンセル処理回路は、再生されたダウンリンクオーディオ信号と前記目標逆位相ノイズとに対してオーディオミキシング処理を実行して、ミックスオーディオ信号を取得するようにさらに構成され、

前記音声認識エンジンは、音声コマンドを認識するように構成され、

前記 MCU は、前記音声認識エンジンが前記音声コマンドを認識したとき、前記音声コマンドに基づいて前記目標ノイズキャンセルパラメータを決定するようにさらに構成され、

前記 MCU は、前記音声認識エンジンが前記音声コマンドを認識したとき、前記音声コマンドに基づいてノイズキャンセル機能を有効化又は無効化するようにさらに構成されて

10

20

30

40

50

いる、

ノイズキャンセル装置。

【請求項 1 1】

ノイズキャンセル方法であって、

目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて、ノイズキャンセルパラメータライブラリから目標ノイズキャンセルパラメータを決定するステップであり、前記ノイズキャンセルパラメータライブラリは、ノイズキャンセルレベル指標とノイズキャンセルパラメータとの間の対応を含み、前記ノイズキャンセルパラメータライブラリは、ヘッドセットとユーザの外耳道の間の一致度と、ノイズキャンセルパラメータとの関係に基づいて統計収集によって取得され、前記ノイズキャンセルレベル指標は、前記一致度の値を反映する、ステップと、

10

前記目標ノイズキャンセルパラメータに基づいて目標逆位相ノイズを取得するステップであり、前記目標逆位相ノイズは、基準マイクロホンによって取得される周囲ノイズを低減するために使用される、ステップと、

再生されたダウンリンクオーディオ信号と前記目標逆位相ノイズとに対してオーディオミキシング処理を実行して、ミックスオーディオ信号を取得するステップとを備え、

当該方法は、ユーザによって入力インターフェースで設定された前記目標ノイズキャンセルレベル指標を受信するステップをさらに備え、

目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて、ノイズキャンセルパラメータライブラリから目標ノイズキャンセルパラメータを決定するステップは、受信した前記目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて、前記ノイズキャンセルパラメータライブラリから前記目標ノイズキャンセルパラメータを選択するステップを含む、

20

ノイズキャンセル方法。

【請求項 1 2】

前記目標ノイズキャンセルレベル指標は、前記一致度に関連し、前記ノイズキャンセルレベル指標は、前記一致度に適合した前記ノイズキャンセルパラメータを示すのに使用される、

請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記目標ノイズキャンセルレベル指標は、前記ユーザによって前記入力インターフェースで設定され、無線リンクによってヘッドセットのトランシーバに送信され、

30

受信した前記目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて、前記ノイズキャンセルパラメータライブラリから前記目標ノイズキャンセルパラメータを選択するステップは、前記トランシーバが受信した前記目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて、前記ノイズキャンセルパラメータライブラリから前記目標ノイズキャンセルパラメータを選択するステップを含む、

請求項 1 1 又は 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記目標ノイズキャンセルパラメータは、FFフィルタリング係数を含み、

前記目標ノイズキャンセルパラメータに基づいて目標逆位相ノイズを取得するステップは、前記FFフィルタリング係数に基づいて前記周囲ノイズを処理し、前記目標逆位相ノイズを取得することを含む、

40

請求項 1 1 ないし 1 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記目標ノイズキャンセルレベル指標は、前記一致度に適合した等化パラメータを示すためにさらに使用され、当該方法は、

前記目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて、等化パラメータライブラリから目標等化パラメータを選択するステップと、

前記再生されたダウンリンクオーディオ信号の等化EQを、前記目標等化パラメータに基づいて調節するステップとをさらに備えている、

50

請求項 11 ないし 14 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 16】

前記等化パラメータライブラリは、前記一致度と等化パラメータとの関係に基づいて統計収集によって取得され、前記ノイズキャンセルレベル指標は、前記一致度の値を反映し、第 1 ノイズキャンセルレベル指標に対応する等化パラメータは、前記第 1 ノイズキャンセルレベル指標に対応する一致度に適合する、

請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

当該方法は、

前記一致度に関連する目標ヒアスルーパラメータを決定するステップと、

前記目標ヒアスルーパラメータに基づいて、前記基準マイクロホンによって取得されたオーディオ信号にヒアスルー処理を実行して、有用なオーディオ信号の補償オーディオ信号を取得するステップであり、前記基準マイクロホンによって取得された前記オーディオ信号は、前記周囲ノイズと前記有用なオーディオ信号とを含む、ステップと、

前記再生されたダウンリンクオーディオ信号と、前記目標逆位相ノイズと、前記補償オーディオ信号とに対してオーディオミキシング処理を実行し、ミックスオーディオ信号を取得するステップとをさらに備えている、

請求項 11 ないし 16 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 18】

ノイズキャンセル方法であって、

目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて、ノイズキャンセルパラメータライブラリから目標ノイズキャンセルパラメータを決定するステップであり、前記ノイズキャンセルパラメータライブラリは、ノイズキャンセルレベル指標とノイズキャンセルパラメータとの間の対応を含む、ステップと、

前記目標ノイズキャンセルパラメータに基づいて目標逆位相ノイズを取得するステップであり、前記目標逆位相ノイズは、基準マイクロホンによって取得される周囲ノイズを低減するために使用される、ステップと、

再生されたダウンリンクオーディオ信号と前記目標逆位相ノイズとに対してオーディオミキシング処理を実行して、ミックスオーディオ信号を取得するステップとを備え、

当該方法は、

ユーザの骨声紋特徴を取得するステップと、

前記目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて決定された前記目標ノイズキャンセルパラメータを、前記ユーザの前記骨声紋特徴に関連付けるステップと、

前記骨声紋特徴が、履歴パラメータライブラリに存在するかどうかを決定するステップであり、前記履歴パラメータライブラリは、前記骨声紋特徴と履歴目標ノイズキャンセルパラメータとの間の関連関係を含む、ステップと、

前記骨声紋特徴が前記履歴パラメータライブラリに存在するとき、前記骨声紋特徴に関連付けられた前記履歴目標ノイズキャンセルパラメータを前記目標ノイズキャンセルパラメータとして決定するステップとをさらに備えている、

ノイズキャンセル方法。

【請求項 19】

ノイズキャンセル方法であって、

目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて、ノイズキャンセルパラメータライブラリから目標ノイズキャンセルパラメータを決定するステップであり、前記ノイズキャンセルパラメータライブラリは、ノイズキャンセルレベル指標とノイズキャンセルパラメータとの間の対応を含み、前記ノイズキャンセルパラメータライブラリは、ヘッドセットとユーザの外耳道の間の一致度と、ノイズキャンセルパラメータとの関係に基づいて統計収集によって取得され、前記ノイズキャンセルレベル指標は、前記一致度の値を反映する、ステップと、

前記目標ノイズキャンセルパラメータに基づいて目標逆位相ノイズを取得するステップ

10

20

30

40

50

であり、前記目標逆位相ノイズは、基準マイクロホンによって取得される周囲ノイズを低減するために使用される、ステップと、

再生されたダウンリンクオーディオ信号と前記目標逆位相ノイズとに対してオーディオミキシング処理を実行して、ミックスオーディオ信号を取得するステップとを備え、

当該方法は、

音声認識エンジンが音声コマンドを認識したとき、前記音声コマンドに基づいて前記目標ノイズキャンセルパラメータを決定するステップと、

音声認識エンジンが音声コマンドを認識したとき、前記音声コマンドに基づいてノイズキャンセル機能を有効化又は無効化するステップとをさらに備えている、

ノイズキャンセル方法。

10

【請求項 2 0】

請求項 1 1 ないし 1 7 のいずれか 1 項に記載の方法、請求項 1 8 に記載の方法又は請求項 1 9 に記載の方法をプロセッサに実行させる、コンピュータプログラム。

【請求項 2 1】

命令を記憶するコンピュータ読取可能記憶媒体であって、前記命令がコンピュータ又はプロセッサにより実行されたときに、請求項 1 1 ないし 1 7 のいずれか 1 項に記載の方法、請求項 1 8 に記載の方法又は請求項 1 9 に記載の方法を前記コンピュータ又は前記プロセッサが実行することが可能にされる、コンピュータ読取可能記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0 0 0 1】

本出願は、「NOISE CANCELLATION APPARATUS AND METHOD」と題し、2019年4月16日に中国国家知的所有権庁に出願された中国特許出願第201910505445.3号の利益を主張し、これは全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0 0 0 2】

本出願は、マルチメディア技術の分野に関し、特に、ノイズキャンセル装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 3】

30

ユーザが音楽を聞いたり音声電話をかけたりするためにヘッドセットを装着したとき、周囲ノイズがある場合は、ユーザが聞いた音楽又は声信号の明瞭さが影響を受ける。周囲ノイズがひどい場合に、ユーザはヘッドセット内のオーディオ情報ははっきりと聞くことすらできない。周囲ノイズは、ヘッドセットを着ける人の体験を大幅に減退させる。アクティブノイズキャンセルヘッドセットの目的は、ヘッドセットにスピーカー (speaker) を使用して、周囲ノイズと同等の振幅と逆位相とを有するノイズを作り、周囲ノイズをキャンセルし、ヘッドセットを着ける人が聞くノイズを低減することである。

【0 0 0 4】

ヘッドセットを用いたアクティブノイズキャンセルの実施には、多くの課題がある。一方では、周囲ノイズは可変で不規則である。また一方、周囲ノイズが外耳道内に漏れる程度は、ヘッドセットと人の耳との間の適応度と関連している。しかし、人によって外耳道の大きさ及び形は異なる。異なるユーザが同じヘッドセットを装着すると、ヘッドセットと人間の耳との間の一致度が異なり、ノイズ漏れのレベルが異なることになる。

40

【0 0 0 5】

どのようにヘッドセットのノイズキャンセル効果を改善し、ヘッドセットユーザに対する外部ノイズの影響を可能な限り回避するかは、緊急に解決される必要がある。

【発明の概要】

【0 0 0 6】

本出願の実施形態は、ノイズキャンセル効果を改善する、ノイズキャンセル装置及び方法を提供する。

50

【0007】

本出願の第1態様では、ノイズキャンセル装置を提供する。ノイズキャンセル装置は、メイン制御ユニット（MCU）と、ノイズキャンセル処理回路とを備え、MCUは、受信又は決定された目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて、ノイズキャンセルパラメータライブラリから目標ノイズキャンセルパラメータを決定するように構成され、ノイズキャンセルパラメータライブラリは、ノイズキャンセルレベル指標とノイズキャンセルパラメータとの間の対応を含み；ノイズキャンセル処理回路は、目標ノイズキャンセルパラメータに基づいて目標逆位相ノイズを取得するように構成され、目標逆位相ノイズは、基準マイクロホンによって取得される周囲ノイズを低減又はキャンセルするために使用され；ノイズキャンセル処理回路は、再生されたダウンリンクオーディオ信号と逆位相ノイズとに対してオーディオミキシング処理を実行して、ミックスオーディオ信号を取得するようにさらに構成され、ミックスオーディオ信号はスピーカーを使用して再生される。

10

【0008】

ミックスオーディオ信号は周囲ノイズの逆位相ノイズを含むので、ミックスオーディオ信号と周囲ノイズとが一緒にユーザの外耳道にはいると、逆位相ノイズは周囲ノイズをキャンセルすることができる。ノイズキャンセルパラメータは、受信された又は自律的に決定されたノイズキャンセルレベル指標に基づいてプリセットのノイズキャンセルパラメータライブラリから決定されるので、一様に構成されるのではなく、ノイズキャンセルレベルを柔軟に調節することができ、それによって、ノイズキャンセル効果及びユーザ体験を向上させる。逆位相ノイズは、周囲ノイズを完全にキャンセルし得るか、又は周囲ノイズを部分的にキャンセルし得ることが理解されるものとする。

20

【0009】

可能な実施では、目標ノイズキャンセルレベル指標は、ヘッドセットとユーザの外耳道との間の一致度に関係し、ノイズキャンセルレベル指標は、一致度に適合するノイズキャンセルパラメータを示すために使用される。

【0010】

周囲ノイズは可変で不規則であり、ユーザの外耳道の大きさと形状とは異なるため、異なるユーザが同じヘッドセットを装着する場合には、ユーザのヘッドセットと外耳道との一致度も異なり、ノイズが外耳道に漏れる程度もまた異なる。もしヘッドセットのノイズキャンセルの解決策が一様に構成されるならば、ノイズキャンセル効果は満足のいくものではない。本出願のこの実施形態で提供されるノイズキャンセル装置において、ノイズキャンセル指標は、ヘッドセットとユーザの外耳道との間の一致度（又は、一致度によって生じるユーザの外耳道にノイズが漏れる度合い）に関係する。ノイズキャンセルレベルは一様に設定されていないが、異なるユーザが異なるノイズ環境で最適なノイズキャンセル体験を得ることができるように、適応的に決定することができる。

30

【0011】

可能な実施では、ノイズキャンセルパラメータライブラリは、一致度とノイズキャンセルパラメータとの関係に基づいて統計収集によって取得され、ノイズキャンセルレベル指標は、一致度の値を反映する。

【0012】

本出願のこの実施形態では、ノイズキャンセルパラメータライブラリにおけるノイズキャンセルレベル指標とノイズキャンセルパラメータとの間の対応は普遍的であり、ノイズキャンセル効果は一層良好である。

40

【0013】

可能な実施では、MCUは、ユーザによって入力インターフェースで設定された受信した目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて、ノイズキャンセルパラメータライブラリから目標ノイズキャンセルパラメータを選択するように具体的に構成されている。

【0014】

可能な実施では、装置は、周囲ノイズを取得するように構成されている基準マイクロホンと、トランシーバとをさらに備え；トランシーバは、目標ノイズキャンセルレベル指標

50

を受信するように構成され、目標ノイズキャンセルレベル指標は、ユーザによって入力インターフェースで設定され、無線リンクによってトランシーバに送信され；MCUは、トランシーバが受信した目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて、ノイズキャンセルパラメータライブラリから目標ノイズキャンセルパラメータを選択するように具体的に構成されている。

【0015】

ノイズキャンセルレベルは、ヘッドセットの効果に基づいてユーザによって選択され、ノイズキャンセルレベルに対応するノイズキャンセルパラメータは、ユーザの外耳道とヘッドセットとの間の一致度に関係する。従って、ノイズキャンセルパラメータに基づいて処理を実行することによって取得された逆位相ノイズは、周囲ノイズをキャンセルする一層よい効果を有する。ヘッドセットは一層良好なアクティブノイズキャンセル効果を有する。ユーザ体験は一層良好である。

10

【0016】

可能な実施では、装置は、基準マイクロホンと、スピーカーと、誤差マイクロホンとをさらに備え；MCU又はノイズキャンセル処理回路は、一致度を示すのに使用される一致度特徴値に基づいて、目標ノイズキャンセルレベル指標を決定するようにさらに構成され；MCUは、決定された目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて、ノイズキャンセルパラメータライブラリから目標ノイズキャンセルパラメータを選択するように具体的に構成され；一致度特徴値は、一次経路伝達関数PPと二次経路伝達関数SPとの関係に基づいてMCU又はノイズキャンセル処理回路により決定され、PPは基準マイクロホンから誤差マイクロホンへの伝達関数であり、SPはスピーカーから誤差マイクロホンへの伝達関数である。

20

【0017】

本出願のこの実施形態に提供されるノイズキャンセル装置によれば、ユーザのヘッドセットと外耳道との間の一致度は、一致度特徴値を測定することによって適応的に決定され、異なるユーザに対する目標ノイズキャンセルパラメータは、一致度に基づいて決定される。このようにして、ノイズキャンセル効果が良好になり、適応度が高くなる。さらに、ユーザは、ノイズキャンセルレベルとノイズキャンセルパラメータとを設定する必要がなく、それによってユーザ体験を向上させる。

【0018】

可能な実施では、誤差マイクロホンとスピーカーとの間の距離は第1距離であり、基準マイクロホンとスピーカーとの間の距離は第2距離であり、第1距離は第2距離よりも小さい。

30

【0019】

可能な実施では、一致度特徴値は、SPに対するPPの比であり、SPに対するPPの比がプリセット条件を満たす場合に、プリセット条件に対応するノイズキャンセルレベル指標が目標ノイズキャンセルレベル指標であると決定するように、MCU又はノイズキャンセル処理回路は具体的に構成されている。

【0020】

本出願のこの実施形態では、異なる人の耳に対応するPP/SPの振幅・周波数応答（SPに対するPPの比）は、1kHz～3kHzの範囲の比較的明確な変化の規則を有することが見出される。従って、本出願のこの実施形態では、PP/SPは、一致度を認識するための特徴値として使用される。

40

【0021】

可能な実施では、MCUは、L(1)からL(N)までのノイズキャンセルレベル指標の値因子のNグループをプリセットし、ノイズキャンセルレベル指標の値因子のNグループの中で、PPがL(i)×SPに最も近くなることを可能にするiを、目標ノイズキャンセルレベル指標として決定するように具体的に構成され、ここで $1 \leq i \leq N$ である。

【0022】

可能な実施では、ノイズキャンセル処理回路は、フィードフォワードFFフィルタバン

50

クを含み、目標ノイズキャンセルパラメータは、F Fフィルタリング係数を有し、F Fフィルタバンクは、F Fフィルタリング係数に基づいて周囲ノイズを処理し、目標逆位相ノイズを取得する。

【0023】

可能な実施では、ノイズキャンセル処理回路は、フィードフォワードF FフィルタバンクとフィードバックF Bフィルタバンクとを含み、ノイズキャンセルパラメータは、F Fフィルタリング係数とF Bフィルタリング係数とを含み；F Fフィルタバンクは、F Fフィルタリング係数に基づいて周囲ノイズを処理し、第1逆位相ノイズを取得し；ノイズキャンセル処理回路におけるF Bフィルタバンクは、F Bフィルタリング係数に基づいて誤差マイクロホンのノイズ信号を処理して、第2逆位相ノイズを取得し、再生されたダウンリンクオーディオ信号と誤差マイクロホンによって取得されたオーディオ信号とに対して補償フィルタリングを行った後に、取得された再生されたダウンリンクオーディオ信号に対して、オーディオミキシングを実行することによって、誤差マイクロホンのノイズ信号が取得され；第1逆位相ノイズと第2逆位相ノイズとが重畳されて、目標逆位相ノイズが取得される。

10

【0024】

可能な実施では、目標ノイズキャンセルレベル指標は、一致度に適合した等化パラメータを示すためにさらに使用され；MCUは、目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて、等化パラメータライブラリから目標等化パラメータを選択するようにさらに構成され；ノイズキャンセル処理回路は、再生されたダウンリンクオーディオ信号の等化EQを、目標等化パラメータに基づいて調節するようにさらに構成されている。

20

【0025】

ミックスオーディオ信号は、スピーカーを使用して再生され、ユーザの外耳道に到達する。ユーザが聞いたオーディオ信号は、ノイズキャンセル処理と等化处理との両方を受ける。これは、周囲ノイズの影響を除去するだけでなく、漏れることによって生じるオーディオの歪みを補償するので、ユーザに聞こえたオーディオ信号が元のオーディオ信号にさらに近くなる。

【0026】

可能な実施では、等化パラメータライブラリは、一致度と等化パラメータとの関係に基づいて統計収集によって取得され、等化パラメータライブラリは、ノイズキャンセルレベル指標と等化パラメータとの間の対応を含み、ノイズキャンセルレベル指標は、一致度の値を反映し、第1ノイズキャンセルレベル指標に対応する等化パラメータは、第1ノイズキャンセルレベル指標に対応する一致度に適合する。

30

【0027】

可能な実施では、入力インターフェース内に提示された複数のノイズキャンセルレベル指標の指示は、不均一に配置され、隣接するノイズキャンセルレベル指標の指示の間の間隔は、ノイズキャンセルレベル指標に対応するノイズキャンセルレベルの間の調節ステップに関連する。

【0028】

可能な実施では、プリセットのノイズキャンセルレベル指標が、入力インターフェースに設定され、第1ノイズキャンセルレベル範囲での隣接するノイズキャンセルレベル指標の間の間隔が、第2ノイズキャンセルレベル範囲での隣接するノイズキャンセルレベル指標の間の間隔よりも大きく、第1ノイズキャンセルレベル範囲でのノイズキャンセルレベル指標が、プリセットのノイズキャンセルレベル指標よりも小さく、第2ノイズキャンセルレベル範囲でのノイズキャンセルレベル指標が、プリセットのノイズキャンセルレベル指標以上である。

40

【0029】

可能な実施では、ノイズキャンセル装置は、ユーザの骨声紋特徴を取得するように構成されている骨声紋センサをさらに備え；MCUは、受信又は決定された目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて決定された目標ノイズキャンセルパラメータを、ユーザの骨声

50

紋特徴に関連付けるようにさらに構成され；MCUは、骨声紋特徴が、履歴パラメータライブラリに存在するかどうかを決定し、履歴パラメータライブラリは、骨声紋特徴と履歴目標ノイズキャンセルパラメータとの間の関連関係を含み；骨声紋特徴が履歴パラメータライブラリに存在する場合に、骨声紋特徴に関連付けられた履歴目標ノイズキャンセルパラメータを目標ノイズキャンセルパラメータとして決定するようにさらに構成されている。

【0030】

骨声紋を登録したユーザが再びヘッドセットを装着すると、ヘッドセットは、骨声紋特徴を使用してユーザを識別し、ユーザに関連付けられたノイズキャンセルパラメータ、ヒアスルーパラメータ、又は等化パラメータを、自動的に使用することができる。

【0031】

可能な実施では、ノイズキャンセル装置は、音声コマンドを認識するように構成された音声認識エンジンをさらに備え；MCUは、音声認識エンジンが音声コマンドを認識した場合に、音声コマンドに基づいて目標ノイズキャンセルパラメータを決定するようにさらに構成され；MCUは、音声認識エンジンが音声コマンドを認識した場合に、音声コマンドに基づいてノイズキャンセル機能を有効化又は無効化するようにさらに構成されている。

【0032】

可能な実施では、MCUは、一致度に関連する目標ヒアスルーパラメータを決定するようにさらに構成され；ノイズキャンセル処理回路は、目標ヒアスルーパラメータに基づいて、基準マイクロホンによって取得されたオーディオ信号にヒアスルー処理を実行して、有用なオーディオ信号の補償オーディオ信号を取得し、基準マイクロホンによって取得されたオーディオ信号は、周囲ノイズと有用なオーディオ信号とを含み；再生されたダウンリンクオーディオ信号と、逆位相ノイズと、補償オーディオ信号とに対してオーディオミキシング処理を実行し、ミックスオーディオ信号を取得するようにさらに構成されている。

【0033】

ミックスオーディオ信号は、周囲ノイズをキャンセルするために使用される逆位相ノイズと、ヘッドセットによって減衰される有用なオーディオ信号を補償するために使用される補償オーディオ信号とを含む。本出願のこの実施形態では、ノイズ信号は、ノイズキャンセルパラメータに基づいて除去され、ヘッドセットによって減衰された有用なオーディオ信号は、ヒアスルーパラメータに基づいて補償される。ノイズが除去されると、外部の有用なオーディオ信号が保持される。ユーザの外耳道に透過的に伝達されるオーディオ信号は、ノイズを除いた有用なオーディオ信号のみである。これにより、ノイズキャンセル機能とヒアスルー機能とが提供される。

【0034】

可能な実施では、MCUは、目標等化パラメータを決定するようにさらに構成され、目標等化パラメータは、漏れの程度に関連する。ノイズキャンセル処理回路は、さらに、再生されたダウンリンクオーディオ信号の等化EQを、目標等化パラメータに基づいて調節するように構成されている。

【0035】

可能な実施では、装置はさらに、等化レベル指標を受信するように構成されたトランシーバを含み、等化レベル指標は、アプリケーションAPPにおいてユーザによって設定され、無線リンクによってトランシーバに送信され、等化レベル指標は、漏れの程度に関係する。MCUは、等化レベル指標に基づいて、等化パラメータライブラリから目標等化パラメータを選択するように設定されている。

【0036】

可能な実施では、装置はさらに誤差マイクロホンを含む。MCU又はノイズキャンセル処理回路は、さらに、一致度特徴値に基づいて漏れの程度を決定するように構成されている。MCU又はノイズキャンセル処理回路は、さらに、漏れの程度に対応する等化レベル指標を決定するように構成されている。MCUは、等化レベル指標に基づいて、等化パラメータライブラリから、目標等化パラメータを選択するように具体的に構成され、一致度特徴値は、二次経路転送関数SPに対する一次経路転送関数PPの比である。PPの入力

10

20

30

40

50

は基準マイクロホンで取得された周囲ノイズであり、P Pの出力は誤差マイクロホンで取得されたオーディオ信号である。S Pの入力はスピーカーに送られるミックスオーディオ信号であり、S Pの出力は誤差マイクロホンによって取得されるオーディオ信号である。

【0037】

本出願の第2態様では、ノイズキャンセル装置を提供する。ノイズキャンセル装置は、メイン制御ユニットMCUと、ノイズキャンセル処理回路とを備えている。MCUは、一致度特徴値に基づいて目標ノイズキャンセルパラメータを決定するように構成され、一致度特徴値は、ヘッドセットとユーザの外耳道との間の一致度を示すのに使用される。ノイズキャンセル処理回路は、目標ノイズキャンセルパラメータに基づいて目標逆位相ノイズを取得するように構成され、目標逆位相ノイズは、基準マイクロホンによって取得される周囲ノイズを低減又はキャンセルするために使用される。ノイズキャンセル処理回路は、再生されたダウンリンクオーディオ信号と逆位相ノイズとに対してオーディオミキシング処理を実行して、ミックスオーディオ信号を取得するようにさらに構成され、ミックスオーディオ信号はスピーカーを使用して再生される。一致度特徴値は、一次経路伝達関数P Pと二次経路伝達関数S Pとの関係に基づいてMCU又はノイズキャンセル処理回路により決定され、P Pは基準マイクロホンから誤差マイクロホンへの伝達関数であり、S Pはスピーカーから誤差マイクロホンへの伝達関数である。

【0038】

本出願のこの実施形態に提供されるノイズキャンセル装置によれば、ユーザのヘッドセットと外耳道との間の一致度は、一致度特徴値を測定することによって適応的に決定され、異なるユーザに対する目標ノイズキャンセルパラメータは、一致度に基づいて決定される。このようにして、ノイズキャンセル効果が良好になり、適応度が高くなる。さらに、ユーザは、ノイズキャンセルレベルとノイズキャンセルパラメータとを設定する必要がなく、それによってユーザ体験を改善する。

【0039】

可能な実施では、MCUは、一致度特徴値に基づくノイズキャンセルパラメータライブラリから、一致度特徴値に対応する目標ノイズキャンセルパラメータを選択するように具体的に構成され、ノイズキャンセルパラメータライブラリは、一致度特徴値とノイズキャンセルパラメータとの対応を含む。

【0040】

可能な実施では、ノイズキャンセルパラメータライブラリは、一致度とノイズキャンセルパラメータとの間の関係に基づいて、統計収集によって取得される。

【0041】

可能な実施では、一致度特徴値は、S Pに対するP Pの比である。

【0042】

可能な実施では、装置は、周囲ノイズを取得するように構成された基準マイクロホンと、誤差マイクロホンと、ミックスオーディオ信号を再生するように構成されたスピーカーとをさらに含む。

【0043】

可能な実施では、MCUは、一致度特徴値に基づいた等化パラメータライブラリから、一致度特徴値に対応する目標等化パラメータを選択するようにさらに構成され、ここで、等化パラメータライブラリは、一致度特徴値と等化パラメータとの間の対応を含む。

【0044】

可能な実施では、MCUは、一致度特徴値に基づいて、ヒアスルーパラメータライブラリから、一致度特徴値に対応する目標ヒアスルーパラメータを選択するようにさらに構成され、ここで、ヒアスルーパラメータライブラリは、一致度特徴値とヒアスルーパラメータとの間の対応を含む。

【0045】

可能な実施では、装置は、音声認識エンジンと骨声紋センサとをさらに含む。

【0046】

本出願の第3態様では、メイン制御ユニットとノイズキャンセル処理回路とを含むノイズキャンセル装置を提供する。メイン制御ユニットは、基準マイクロホンによって得られる周囲ノイズの大きさ又は周囲ノイズの特徴情報に基づいて、目標ノイズキャンセルレベルを決定するように構成されている。ノイズキャンセル処理回路は、目標ノイズキャンセルレベルに対応するノイズキャンセルパラメータに基づいて目標逆位相ノイズを取得するように構成され、目標逆位相ノイズは、周囲ノイズを低減又はキャンセルするために使用される。ノイズキャンセル処理回路は、再生されたダウンリンクオーディオ信号と逆位相ノイズとに対してオーディオミキシング処理を実行して、ミックスオーディオ信号を取得するようにさらに構成され、ミックスオーディオ信号はスピーカーを使用して再生される。
【0047】

10

本出願のこの実施形態に提供されるヘッドセットによれば、ノイズキャンセルレベルは、ノイズ状態（ノイズの大きさ又はノイズの特徴情報を含む）に基づいて適応的に決定されてよく、これにより異なるユーザが異なるノイズ環境で最適なノイズキャンセル体験を得ることができる。

【0048】

可能な実施では、装置は、周囲ノイズを取得するように構成された基準マイクロホンをさらに含む。

【0049】

可能な実施では、MCUは、周囲ノイズが第1閾値未満であると決定された場合には、ノイズキャンセル機能を無効にし；周囲ノイズが第1閾値以上で第2閾値未満であると決定された場合には、目標ノイズキャンセルレベルが第1ノイズキャンセルレベルであると判定し；周囲ノイズが第2閾値以上で第3閾値未満であると決定された場合には、目標ノイズキャンセルレベルが第2ノイズキャンセルレベルであると判定し；周囲ノイズが第3閾値以上であると決定された場合には、目標ノイズキャンセルレベルが第3ノイズキャンセルレベルであると判定するように具体的に構成されている。第3ノイズキャンセルレベルに対応するノイズキャンセルパラメータは、第2ノイズキャンセルレベルに対応するノイズキャンセルパラメータよりも大きく、第2ノイズキャンセルレベルに対応するノイズキャンセルパラメータは、第1ノイズキャンセルレベルに対応するノイズキャンセルパラメータよりも大きい。

20

【0050】

可能な実施では、MCUは、周囲ノイズの特徴情報を取得すること；特徴情報が静かな環境でのノイズ特徴である場合に、ノイズキャンセル機能を無効化すること；又は、特徴情報が静かな環境でのノイズ特徴でない場合に、特徴情報に一致する目標ノイズキャンセルモードを決定すること；及び、目標ノイズキャンセルレベルとして、目標ノイズキャンセルモードに対応するノイズキャンセルレベルを決定することを行うように具体的に構成されている。

30

【0051】

可能な実施では、ノイズキャンセルモードは、航空機モード、地下鉄モード、街路モード又は屋内モードのうちの少なくとも1つを含み、各モードは1つのノイズキャンセルパラメータに対応する。

40

【0052】

可能な実施では、装置は、音声コマンドを認識するように構成された音声認識エンジンをさらに含む。MCUは、音声認識エンジンが音声コマンドを認識した場合に、音声コマンドに基づいて目標ノイズキャンセルレベルを決定するようにさらに構成されている。

【0053】

可能な実施では、MCUは、音声認識エンジンが音声コマンドを認識した場合に、ノイズキャンセル機能を有効化するか、ノイズキャンセル機能を無効化するか、又は音声コマンドに基づいて、ノイズキャンセルモードを設定するようにさらに構成されている。

【0054】

可能な実施では、MCUは、入力インターフェースでユーザによって実行される設定に

50

基づいて、目標ノイズキャンセルレベルを決定するようにさらに構成されている。

【0055】

可能な実施では、ノイズキャンセルモードは、自動制御モードをさらに含む。MCUは、さらに、ノイズキャンセルモードが自動制御モードであると決定された場合に、周囲ノイズの大きさ又は周囲ノイズの特徴情報に基づいて目標ノイズキャンセルレベルを決定するように構成されている。

【0056】

自動制御モードでは、入力インターフェース又は音声でユーザが設定したノイズキャンセルレベル又はノイズキャンセルパラメータは、有効にならない。

【0057】

本出願の第4態様では、ノイズキャンセル制御スイッチとノイズキャンセルレベル調節モジュールとを含む、ノイズキャンセルヘッドセットのアプリケーションの制御インターフェースを提供する。ノイズキャンセルレベル調節モジュールは、複数の不均一に配置されたノイズキャンセルレベル指標を含む。隣接するノイズキャンセルレベル指標の間の間隔は、ノイズキャンセルレベルの間の調節ステップに関連する。ノイズキャンセル制御スイッチは、ノイズキャンセルヘッドセットのノイズキャンセル機能を有効化又は無効化することを設定するように構成されている。ノイズキャンセルレベル調節モジュールは、ノイズキャンセルレベル指標を設定するように構成されている。ノイズキャンセルレベル指標は、ノイズキャンセルヘッドセットのノイズキャンセルレベルを示すために使用される。

【0058】

可能な実施では、ノイズキャンセルレベル指標は、プリセットのノイズキャンセルレベル指標を含み、第1ノイズキャンセルレベル範囲内の隣接するノイズキャンセルレベル指標の間の間隔は、第2ノイズキャンセルレベル範囲内の隣接するノイズキャンセルレベル指標の間の間隔よりも大きい。第1ノイズキャンセルレベル範囲のノイズキャンセルレベル指標がプリセットのノイズキャンセルレベル指標よりも小さく、第2ノイズキャンセルレベル範囲のノイズキャンセルレベル指標がプリセットのノイズキャンセルレベル指標よりも大きい。等しい。

【0059】

可能な実施では、ノイズキャンセルレベル指標は、デフォルトノイズキャンセルレベル指標を含み、デフォルトノイズキャンセルレベル指標は、ノイズキャンセルヘッドセットが最初に使用されるときに、ノイズキャンセルヘッドセットのノイズキャンセルレベルを示すために使用される。

【0060】

可能な実施では、ノイズキャンセルレベル調節モジュールは、円形ディスク形状又は棒グラフ形状である。

【0061】

可能な実施では、制御インターフェースは、さらに、ヒアスルー制御スイッチとヒアスルーレベル調節モジュールとを含む。ヒアスルー制御スイッチは、ノイズキャンセルヘッドセットのヒアスルー機能を有効化又は無効化することを設定するように構成されている。ヒアスルーレベル調節モジュールは、ヒアスルーレベル指標を設定するように構成されている。ここで、ヒアスルーレベル指標は、ノイズキャンセルヘッドセットのヒアスルーパラメータを示すために使用される。

【0062】

可能な実施では、制御インターフェースは、複数のノイズキャンセルモード制御スイッチをさらに含み、1つのノイズキャンセルモード制御スイッチは、対応するノイズキャンセルモードの有効化又は無効化を制御するように構成されている。制御インターフェースは、さらに、ノイズキャンセルヘッドセットの自動ノイズキャンセルモードを有効化又は無効化するように構成された自動モード制御スイッチを含む。自動モード制御スイッチをオンにした場合に、複数のノイズキャンセルモード制御スイッチは有効にならない。

【0063】

本出願の第5態様では、ノイズキャンセルヘッドセット制御方法を提供する。方法は、入力インターフェースを提示し、入力インターフェース内にノイズキャンセルレベル調節モジュールを設けるステップであり、ノイズキャンセルレベル調節モジュールは、複数の不均一に配置されたノイズキャンセルレベル指標の指示を含み、隣接するノイズキャンセルレベル指標の指示の間の間隔は、ノイズキャンセルレベルの間の調節ステップに関連する、設けるステップと；ノイズキャンセル制御スイッチを使用してスイッチ制御信号を受信するステップであり、スイッチ制御信号は、ユーザによりノイズキャンセルヘッドセットのノイズキャンセル機能を有効化又は無効化することを設定する信号である、受信するステップと；ノイズキャンセルレベル調節モジュールを使用して、ユーザがノイズキャンセルレベル指標に対して実行する設定を受信するステップであり、ノイズキャンセルレベル指標は、ノイズキャンセルヘッドセットのノイズキャンセルレベルを示すのに使用される、受信するステップとを備えている。

10

【0064】

可能な実施では、方法は、スイッチ制御信号が、ユーザによりノイズキャンセルヘッドセットのノイズキャンセル機能を有効化又は無効化することを設定する信号である場合に、ノイズキャンセルレベル指標に対してユーザが行った設定に基づいてノイズキャンセルレベル指標を決定し、ノイズキャンセルレベル指標に基づいてノイズキャンセルパラメータライブラリから目標ノイズキャンセルパラメータを決定するステップと；目標ノイズキャンセルパラメータに基づいて目標逆位相ノイズを取得するステップであり、目標逆位相ノイズは、基準マイクロホンによって取得された周囲ノイズを低減又はキャンセルするために使用される、取得するステップとをさらに備えている。

20

【0065】

可能な実施では、方法は、ミックスオーディオ信号を取得するために、再生されたダウンリンクオーディオ信号と逆位相ノイズとに対してオーディオミキシング処理を実行するステップをさらに備え、ここでミックスオーディオ信号はスピーカーを使用して再生される。

【0066】

可能な実施では、方法は、スイッチ制御信号とノイズキャンセルレベル指標とを、無線リンクによってノイズキャンセルヘッドセットに送信するステップであり、ノイズキャンセルヘッドセットが、スイッチ制御信号に基づいてノイズキャンセル機能を有効化又は無効化し、ノイズキャンセルレベル指標に基づいてヘッドセットのノイズキャンセルレベルを調節する、送信するステップをさらに備えている。

30

【0067】

可能な実施では、ヒアスルー制御スイッチとヒアスルーレベル調節モジュールとがさらに、入力インターフェース内に設けられ；方法は、ヒアスルー制御スイッチを使用して第2スイッチ制御信号を受信するステップであり、第2スイッチ制御信号は、ユーザによりノイズキャンセルヘッドセットのヒアスルー機能を有効化又は無効化することを設定する信号である、受信するステップと；ヒアスルーレベル調節モジュールを使用して、ヒアスルーレベル指標に対してユーザによって実行される設定を受信するステップであり、ヒアスルーレベル指標が、ノイズキャンセルヘッドセットのヒアスルーパラメータを表示するために使用される、受信するステップとをさらに備えている。

40

【0068】

可能な実施では、自動モード制御スイッチと複数のノイズキャンセルシナリオモード制御スイッチとがさらに、入力インターフェース内に設けられ；方法は、自動モード制御スイッチを使用して第3スイッチ制御信号を受信するステップであり、第3スイッチ制御信号は、ユーザによりノイズキャンセルヘッドセットの自動ノイズキャンセルモードを有効化又は無効化することを設定する信号である、受信するステップと；複数のノイズキャンセルシナリオ制御スイッチ内の任意の制御スイッチを使用して、任意の制御スイッチに対応するノイズキャンセルシナリオモードを有効化又は無効化することを設定する信号を受信するステップとを備え；自動モード制御スイッチがオンになると、複数のノイズキャン

50

セルシナリオモード制御スイッチは有効にならない。

【0069】

本出願の第6態様では、ノイズキャンセル制御スイッチとノイズキャンセルレベル調節モジュールを含む、ノイズキャンセルヘッドセット制御装置を提供する。ノイズキャンセルレベル調節モジュールは、複数の不均一に配置されたノイズキャンセルレベル指標の表示を備え、隣接するノイズキャンセルレベル指標の表示の間の間隔は、ノイズキャンセルレベルの間の調節ステップに関連する。ノイズキャンセル制御スイッチは、ノイズキャンセルヘッドセットのノイズキャンセル機能を有効化又は無効化することを設定するように構成されている。ノイズキャンセルレベル調節モジュールは、ノイズキャンセルレベル指標を設定するように構成され、ノイズキャンセルレベル指標は、ノイズキャンセルヘッドセットのノイズキャンセルレベルを示すために使用される。

10

【0070】

可能な実施形態では、装置は、制御モジュールを含み、制御モジュールは、ノイズキャンセル制御スイッチがノイズキャンセルヘッドセットのノイズキャンセル機能を有効化するように設定されていると、制御モジュールが決定した場合に、ノイズキャンセルレベル調節モジュールに設定されたノイズキャンセルレベル指標を決定し；ノイズキャンセルレベル指標に基づいてノイズキャンセルパラメータライブラリから目標ノイズキャンセルパラメータを決定し；目標ノイズキャンセルパラメータに基づいて目標逆位相ノイズを取得するように構成されている。ここで、目標逆位相ノイズは、基準マイクロホンによって取得された周囲ノイズを低減又はキャンセルするために使用される。

20

【0071】

可能な実施では、ノイズキャンセルレベル指標は、プリセットのノイズキャンセルレベル指標を含み、プリセットのノイズキャンセルレベル指標の表示は、ノイズキャンセルレベル調節モジュール上にマークされる。第1ノイズキャンセルレベル範囲における隣接するノイズキャンセルレベル指標の間の間隔は、第2ノイズキャンセルレベル範囲における隣接するノイズキャンセルレベル指標の間の間隔よりも大きい。第1ノイズキャンセルレベル範囲のノイズキャンセルレベル指標は、プリセットのノイズキャンセルレベル指標よりも小さく、第2ノイズキャンセルレベル範囲のノイズキャンセルレベル指標は、プリセットのノイズキャンセルレベル指標よりも大きい等しい。

【0072】

可能な実施では、ノイズキャンセルレベル指標は、デフォルトノイズキャンセルレベル指標を含み、デフォルトノイズキャンセルレベル指標は、ノイズキャンセルヘッドセットが最初に使用されるときに、ノイズキャンセルヘッドセットのノイズキャンセルレベルを示すために使用される。

30

【0073】

可能な実施では、制御モジュールは、ノイズキャンセルレベル調節モジュールに設定されたノイズキャンセルレベル指標がデフォルトノイズキャンセルレベル指標であると決定し、ヘッドセットにデフォルトノイズキャンセルレベル指標を送信する。これによりヘッドセットは、デフォルトノイズキャンセルレベル指標に基づいて目標ノイズキャンセルパラメータを決定し、目標ノイズキャンセルパラメータに基づいて逆位相ノイズを取得する。

40

【0074】

可能な実施では、ノイズキャンセルレベル指標は、さらに、ノイズキャンセルヘッドセットのヒアスルーパラメータを示すために使用される。

【0075】

可能な実施では、制御装置はさらに、ヒアスルー制御スイッチ及びヒアスルーレベル調節モジュールを含む。ヒアスルー制御スイッチは、ノイズキャンセルヘッドセットのヒアスルー機能を有効化又は無効化することを設定するように構成されている。ヒアスルーレベル調節モジュールは、ヒアスルーレベル指標を設定するように構成されている。ここで、ヒアスルーレベル指標は、ノイズキャンセルヘッドセットのヒアスルーパラメータを表示するために使用される。

50

【0076】

可能な実施では、制御装置は、複数のノイズキャンセルシナリオモード制御スイッチをさらに含み、各ノイズキャンセルシナリオモード制御スイッチは、対応するノイズキャンセルモードの有効化又は無効化を制御するように構成されている。制御装置は、さらに、ノイズキャンセルヘッドセットの自動ノイズキャンセルモードを有効化又は無効化するように構成された自動モード制御スイッチを含む。自動モード制御スイッチをオンにした場合に、複数のノイズキャンセルシナリオモード制御スイッチは有効にならない。

【0077】

ユーザは、ノイズキャンセルレベル調節モジュールを使用してノイズキャンセルレベル指標を設定し、ノイズキャンセルレベル指標に対応するノイズキャンセルパラメータを目標ノイズキャンセルパラメータとして使用してよい。これに代えて、ユーザは、複数のノイズキャンセルシナリオ制御スイッチの各々を使用して対応するノイズキャンセルシナリオモードを設定し、対応するノイズキャンセルシナリオモードに対応するノイズキャンセルパラメータを目標ノイズキャンセルパラメータとして使用してよい。あるいは、自動ノイズキャンセルモードを有効化してよい。この場合に、ヘッドセットは、周囲ノイズの大きさ又は特徴情報を決定することによって、ノイズキャンセルモード又はノイズキャンセルレベルを自律的に決定する。

【0078】

本出願の第7態様では、ノイズキャンセル方法を提供する。ノイズキャンセル方法は、受信又は決定された目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて、ノイズキャンセルパラメータライブラリから目標ノイズキャンセルパラメータを決定するステップであり、ノイズキャンセルパラメータライブラリは、ノイズキャンセルレベル指標とノイズキャンセルパラメータとの間の対応を含む、決定するステップと；目標ノイズキャンセルパラメータに基づいて目標逆位相ノイズを取得するステップであり、目標逆位相ノイズは、基準マイクロホンによって取得される周囲ノイズを低減するために使用される、取得するステップと；再生されたダウンリンクオーディオ信号と逆位相ノイズとに対してオーディオミキシング処理を実行して、ミックスオーディオ信号を取得するステップとを備えている。

【0079】

可能な実施では、目標ノイズキャンセルレベル指標は、ヘッドセットとユーザの外耳道との間の一致度に関連し、ノイズキャンセルレベル指標は、一致度に適合したノイズキャンセルパラメータを示すのに使用される。

【0080】

可能な実施では、ノイズキャンセルパラメータライブラリは、一致度とノイズキャンセルパラメータとの関係に基づいて統計収集によって取得され、ノイズキャンセルレベル指標は、一致度の値を反映する。

【0081】

可能な実施では、方法は、目標ノイズキャンセルレベル指標を受信するステップであり、目標ノイズキャンセルレベル指標は、ユーザによって入力インターフェースで設定され、無線リンクによってヘッドセットのトランシーバに送信される、受信するステップと；トランシーバが受信した目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて、ノイズキャンセルパラメータライブラリから目標ノイズキャンセルパラメータを選択するステップとをさらに備えている。

【0082】

可能な実施では、方法は、一致度を示すのに使用される一致度特徴値に基づいて、目標ノイズキャンセルレベル指標を決定するステップと；決定された目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて、ノイズキャンセルパラメータライブラリから目標ノイズキャンセルパラメータを選択するステップとをさらに備え；一致度特徴値は、一次経路伝達関数 $P P$ と二次経路伝達関数 $S P$ との関係に基づいて $M C U$ 又はノイズキャンセル処理回路により決定され、 $P P$ は基準マイクロホンから誤差マイクロホンへの伝達関数であり、 $S P$ はスピーカから誤差マイクロホンへの伝達関数である。

10

20

30

40

50

【0083】

可能な実施では、一致度特徴値は、SPに対するPPの比であり、一致度特徴値に基づいて、目標ノイズキャンセルレベル指標を決定するステップは、SPに対するPPの比がプリセット条件を満たす場合に、プリセット条件に対応するノイズキャンセルレベル指標が目標ノイズキャンセルレベル指標であると決定することを具体的に含む。

【0084】

可能な実施では、一致度特徴値に基づいて、目標ノイズキャンセルレベル指標を決定するステップは、L(1)からL(N)までのノイズキャンセルレベル指標の値因子のNグループをプリセットすることと；ノイズキャンセルレベル指標の値因子のNグループの中で、PPがL(i)×SPに最も近くなることを可能にするiを、目標ノイズキャンセルレベル指標として決定することを具体的に含み、ここで $1 \leq i \leq N$ である。

10

【0085】

可能な実施では、目標ノイズキャンセルパラメータは、FFフィルタリング係数を含み、目標ノイズキャンセルパラメータに基づいて目標逆位相ノイズを取得するステップは、FFフィルタリング係数に基づいて周囲ノイズを処理し、目標逆位相ノイズを取得することを具体的に含む。

【0086】

可能な実施では、ノイズキャンセルパラメータは、FFフィルタリング係数とFBフィルタリング係数とを含み；目標ノイズキャンセルパラメータに基づいて目標逆位相ノイズを取得するステップは、FFフィルタリング係数に基づいて周囲ノイズを処理し、第1逆位相ノイズを取得することと；FBフィルタリング係数に基づいて誤差マイクロホンのノイズ信号を処理して、第2逆位相ノイズを取得することであり、ここで再生されたダウンリンクオーディオ信号と誤差マイクロホンによって取得されたオーディオ信号とに対して補償フィルタリングを行った後に、取得された再生されたダウンリンクオーディオ信号に対して、オーディオミキシングを実行することによって、誤差マイクロホンのノイズ信号が取得される、取得することと；第1逆位相ノイズと第2逆位相ノイズとを重畳して、目標逆位相ノイズを取得することとを具体的に含む。

20

【0087】

可能な実施では、目標ノイズキャンセルレベル指標は、一致度に適合した等化パラメータを示すためにさらに使用され；方法は、目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて、等化パラメータライブラリから目標等化パラメータを選択するステップと；再生されたダウンリンクオーディオ信号の等化EQを、目標等化パラメータに基づいて調節するステップとをさらに備えている。

30

【0088】

可能な実施では、等化パラメータライブラリは、一致度と等化パラメータとの関係に基づいて統計収集によって取得され、ノイズキャンセルレベル指標は、一致度の値を反映し、第1ノイズキャンセルレベル指標に対応する等化パラメータは、第1ノイズキャンセルレベル指標に対応する一致度に適合する。

【0089】

可能な実施では、方法は、ユーザの骨声紋特徴を取得するステップと；受信又は決定された目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて決定された目標ノイズキャンセルパラメータを、ユーザの骨声紋特徴に関連付けるステップと；骨声紋特徴が、履歴パラメータライブラリに存在するかどうかを決定するステップであり、履歴パラメータライブラリは、骨声紋特徴と履歴目標ノイズキャンセルパラメータとの間の関連関係を含む、決定するステップと；骨声紋特徴が履歴パラメータライブラリに存在する場合に、骨声紋特徴に関連付けられた履歴目標ノイズキャンセルパラメータを目標ノイズキャンセルパラメータとして決定するステップとをさらに備えている。

40

【0090】

可能な実施では、方法は、音声認識エンジンが音声コマンドを認識した場合に、音声コマンドに基づいて目標ノイズキャンセルパラメータを決定するステップと；音声認識エン

50

ジンが音声コマンドを認識した場合に、音声コマンドに基づいてノイズキャンセル機能を有効化又は無効化するステップとをさらに備えている。

【0091】

可能な実施では、方法は、一致度に関連する目標ヒアスルーパラメータを決定するステップと；目標ヒアスルーパラメータに基づいて、基準マイクロホンによって取得されたオーディオ信号にヒアスルー処理を実行して、有用なオーディオ信号の補償オーディオ信号を取得するステップであり、基準マイクロホンによって取得されたオーディオ信号は、周囲ノイズと有用なオーディオ信号とを含む、取得するステップと；再生されたダウンリンクオーディオ信号と、逆位相ノイズと、補償オーディオ信号とに対してオーディオミキシング処理を実行し、ミックスオーディオ信号を取得するステップとをさらに備えている。

10

【0092】

本出願の第8態様では、ノイズキャンセル方法を提供する。方法は、一致度特徴値に基づいて目標ノイズキャンセルパラメータを決定するステップであり、一致度特徴値は、ヘッドセットとユーザの外耳道との間の一致度を示すのに使用される、決定するステップと；目標ノイズキャンセルパラメータに基づいて目標逆位相ノイズを取得するステップであり、目標逆位相ノイズは、基準マイクロホンによって取得される周囲ノイズを低減又はキャンセルするために使用される、取得するステップと；再生されたダウンリンクオーディオ信号と逆位相ノイズとに対してオーディオミキシング処理を実行して、ミックスオーディオ信号を取得するステップであり、ミックスオーディオ信号はスピーカーを使用して再生される、取得するステップと；一致度特徴値は、一次経路伝達関数 PP と二次経路伝達関数 SP との関係に基づいて MCU 又はノイズキャンセル処理回路により決定され、 PP は基準マイクロホンから誤差マイクロホンへの伝達関数であり、 SP はスピーカーから誤差マイクロホンへの伝達関数である。

20

【0093】

可能な実施では、一致度特徴値に基づいて目標ノイズキャンセルパラメータを決定するステップは、一致度特徴値に基づくノイズキャンセルパラメータライブラリから、一致度特徴値に対応する目標ノイズキャンセルパラメータを選択することを具体的に含み、ノイズキャンセルパラメータライブラリは、一致度特徴値とノイズキャンセルパラメータとの対応を含む。

【0094】

可能な実施では、一致度特徴値は、 SP に対する PP の比である。

30

【0095】

本出願の第9態様では、ノイズキャンセル方法を提供する。方法は、基準マイクロホンによって取得された周囲ノイズの大きさに基づいて、又は基準マイクロホンによって取得された周囲ノイズの特徴情報に基づいて、目標ノイズキャンセルレベルを決定するステップと；目標ノイズキャンセルレベルに対応するノイズキャンセルパラメータに基づいて、目標逆位相ノイズを取得するステップであって、目標逆位相ノイズを使用して周囲ノイズを低減又はキャンセルするステップと；オーディオミキシング信号を取得するために、再生されたダウンリンクオーディオ信号と逆位相ノイズとに対してオーディオミキシング処理を行うステップであって、ミックスオーディオ信号を、スピーカーを使用して再生するステップとを含む。

40

【0096】

本出願のこの実施形態に提供されるノイズキャンセル方法によれば、ノイズキャンセルレベルは、異なるユーザが異なるノイズ環境で最適なノイズキャンセル体験を得ることができるように、ノイズ状態（ノイズの大きさ又はノイズの特徴情報を含む）に基づいて適応的に決定されてよい。

【0097】

可能な実施では、方法は、さらに、周囲ノイズを取得することを含む。

【0098】

可能な実施では、参照マイクロホンによって取得される周囲ノイズの大きさに基づいて

50

目標ノイズキャンセルレベルを決定するステップは、具体的には、周囲ノイズが第1閾値未満であると決定された場合には、ノイズキャンセル機能を無効にすることと；周囲ノイズが第1閾値以上で第2閾値未満であると決定された場合には、目標ノイズキャンセルレベルが第1ノイズキャンセルレベルであると判定することと；周囲ノイズが第2閾値以上で第3閾値未満であると決定された場合には、目標ノイズキャンセルレベルが第2ノイズキャンセルレベルであると判定することと；周囲ノイズが第3閾値以上であると決定された場合には、目標ノイズキャンセルレベルが第3ノイズキャンセルレベルであると判定することを含む。第3ノイズキャンセルレベルに対応するノイズキャンセルパラメータは、第2ノイズキャンセルレベルに対応するノイズキャンセルパラメータよりも大きく、第2ノイズキャンセルレベルに対応するノイズキャンセルパラメータは、第1ノイズキャンセルレベルに対応するノイズキャンセルパラメータよりも大きい。

10

【0099】

可能な実施では、基準マイクロホンによって取得された周囲ノイズの特徴情報に基づいて目標ノイズキャンセルレベルを決定するステップは、具体的には、周囲ノイズの特徴情報を取得することと；特徴情報が静かな環境でのノイズ特徴である場合に、ノイズキャンセル機能を無効化することと；又は特徴情報が静かな環境でのノイズ特徴ではない場合に、特徴情報に一致する目標ノイズキャンセルモードを決定することと；目標ノイズキャンセルレベルとして目標ノイズキャンセルモードに対応するノイズキャンセルレベルを決定することを含む。

【0100】

可能な実施では、ノイズキャンセルモードは、航空機モード、地下鉄モード、街路モード又は屋内モードのうちの少なくとも1つを含み、各モードは1つのノイズキャンセルパラメータに対応する。

20

【0101】

可能な実施では、方法は、音声認識エンジンが音声コマンドを認識するとき、音声コマンドに基づいて目標ノイズキャンセルレベルを決定するステップをさらに含む。

【0102】

可能な実施では、方法は、音声認識エンジンが音声コマンドを認識するとき、音声コマンドに基づいて、ノイズキャンセル機能を有効化するか、ノイズキャンセル機能を無効化するか、又はノイズキャンセルモードを設定するステップをさらに含む。

30

【0103】

可能な実施では、方法は、さらに、入力インターフェースでユーザによって実行される設定に基づいて、目標ノイズキャンセルレベルを決定するステップを含む。

【0104】

可能な実施では、ノイズキャンセルモードは、さらに、自動制御モードを含み、方法は、ノイズキャンセルモードが自動制御モードであると判定されたとき、周囲ノイズの大きさ又は周囲ノイズの特徴情報に基づいて目標ノイズキャンセルレベルを判定するステップをさらに含む。

【0105】

自動制御モードでは、入力インターフェース又は音声で、ユーザが設定したノイズキャンセルレベル又はノイズキャンセルパラメータは有効にならない。

40

【0106】

本出願の第10態様では、コンピュータ可読な記憶媒体を提供する。コンピュータ可読な記憶媒体は命令を記憶する。命令がコンピュータ又はプロセッサ上で実行される場合に、コンピュータ又はプロセッサは、第7態様又は第7態様の可能な実装のうちの任意の1つを実行することが可能にされる。

【0107】

本出願の第11態様では、コンピュータ可読な記憶媒体を提供する。コンピュータ可読な記憶媒体は命令を記憶する。命令がコンピュータ又はプロセッサ上で実行される場合に、コンピュータ又はプロセッサは、第8態様又は第8態様の可能な実装のうちの任意の1

50

つを実行することが可能にされる。

【0108】

本出願の第12態様では、コンピュータ可読な記憶媒体を提供する。コンピュータ可読な記憶媒体は命令を記憶する。命令がコンピュータ又はプロセッサ上で実行される場合に、コンピュータ又はプロセッサは、第9態様又は第9態様の可能な実装のうちの任意の1つを実行することが可能にされる。

【0109】

本出願の第13態様では、命令を含むコンピュータプログラム製品を提供する。コンピュータプログラム製品がコンピュータ又はプロセッサ上で実行される場合に、コンピュータ又はプロセッサは、第7態様又は第7態様の可能な実装のうちの任意の1つを実行することが可能にされる。

10

【0110】

本出願の第14態様では、命令を含むコンピュータプログラム製品を提供する。コンピュータプログラム製品がコンピュータ又はプロセッサ上で実行される場合に、コンピュータ又はプロセッサは、第8態様又は第8態様の可能な実装のうちの任意の1つを実行することが可能にされる。

【0111】

本出願の第15態様では、命令を含むコンピュータプログラム製品を提供する。コンピュータプログラム製品がコンピュータ又はプロセッサ上で実行される場合に、コンピュータ又はプロセッサは、第9態様又は第9態様の可能な実装のうちの任意の1つを実行することが可能にされる。

20

【図面の簡単な説明】

【0112】

【図1】本出願の実施形態による、例示的なノイズキャンセルヘッドセットの構造の概略図である。

【図2】本出願の実施形態による、別の例示的なノイズキャンセルヘッドセットの構造の概略図である。

【図3】本出願の実施形態による、アプリケーションAPPの例示的な制御インターフェースである。

【図4】本出願の実施形態による、APPの別の例示的な制御インターフェースである。

30

【図5】本出願の実施形態による、例示的なノイズキャンセル方法の信号流れ方向図である。

【図6】本出願の実施形態による、別の例示的なノイズキャンセルヘッドセットの構造の概略図である。

【図7】本出願の実施形態による、例示的なヒアスルー方法の信号流れ方向図である。

【図8】本出願の実施形態による、例示的なノイズキャンセル及びヒアスルーの方法の信号流れ方向図である。

【図9】本出願の実施形態による、アプリケーションの例示的な制御インターフェースである。

【図10】本出願の実施形態による、アプリケーションの別の例示的な制御インターフェースである。

40

【図11】本出願の実施形態による、別の例示的なノイズキャンセルヘッドセットの構造の概略図である。

【図12】本出願の実施形態による、例示的なノイズキャンセル方法の信号流れ方向図である。

【図13】本出願の実施形態による、APPの例示的な制御インターフェースの概略図である。

【図14】本出願の実施形態による、APPの別の例示的な制御インターフェースの概略図である。

【図15】本出願の実施形態による、再生されたダウンリンクオーディオ信号に対してE

50

Q調節を行う例示的な方法の信号流れ方向図である。

【図16】本出願の実施形態による、再生されたダウンリンクオーディオ信号に対してE Q調節を行う別の例示的な方法の信号流れ方向図である。

【図17】本出願の実施形態による、別の例示的なヘッドセットの構造の概略図である。

【図18】本出願の実施形態による、例示的なノイズキャンセル装置の構造の概略図である。

【図19】本出願の実施形態による、他の例示的なノイズキャンセル装置の構造の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0113】

本出願の明細書、請求項及び添付の図面では、用語「第1」、「第2」等は、類似の物体を区別することを意図しているが、必ずしも特定の順序又は配列を示すものではない。さらに、用語「含む」、「有する」、及びそれらの他の変種は、例えば、一連のステップ又はユニットを含む非排他的な包含をカバーすることを意図している。方法、システム、製品又はデバイスは、明示的に列挙されたステップ又はユニットに限定される必要はないが、明示的に列挙されていないか、又はプロセス、方法、製品又はデバイスに固有である他のステップ又はユニットを含んでよい。

【0114】

本願では、「少なくとも1つ（の項目）の」とは、1つ以上を意味し、「複数の」とは、2つ以上を意味することを理解するものとする。用語「及び／又は」は、関連する物体間の関連性を表すために用いられ、3つの関連性が存在してよいことを示す。例えば、「A及び／又はB」は、Aのみ存在し、Bのみ存在し、A及びBの両方が存在することを表してよい。ここでA及びBは単数又は複数であってよい。文字「／」は、関連する物体間の「又は」関係を一般的に示す。「少なくとも1つの項目（片）」又はそれらの類似の表現は、単一の項目（片）又は複数の項目（片）の組み合わせを含む、これらの項目の任意の組み合わせを示す。例えば、a、b又はcのうちの少なくとも1つとは、a、b、c、「a及びb」、「a及びc」、「b及びc」、又は「a、b及びc」を表してよい。ここでa、b及びcは、単数又は複数であってよい。

【0115】

アクティブノイズキャンセルヘッドセットは、スピーカー（speaker）を使用して、外部の周囲ノイズと同等の振幅と逆位相とを有するノイズを放出し、ヘッドセットを着ける人が聞くノイズを低減する。現在、市場における一般的なヘッドセットは、耳内型、半耳内型、オーバーイヤー型（耳覆い型とも称する）、耳掛け型、半開放型などである。アクティブノイズキャンセル機能を備えた耳内ヘッドセット及び半耳内ヘッドセットは、一般にゴムカバーを備え、ヘッドセットが人の耳に良好に適合することを確実にし、それによって周囲ノイズを物理的に隔離する。ゴムカバーを備えたヘッドセットによって、比較的良好な物理的隔離効果を達成することができるが、ゴムカバーが外耳道に及ぼす刺激効果のため、聴診器効果（occlusion）が通常存在し、これはユーザの装着の快適さに影響を及ぼす。半開放ヘッドセットの形態はイヤホンに似ている。例えば、アップル社のAirPodsヘッドセットは、半開放ヘッドセットの一例である。半開放ヘッドセットは、一般にゴムカバーを持たず、装着により快適であり、長時間の装着に適している。しかしながら、半開放ヘッドセットはゴムカバーを欠いているので、半開放ヘッドセットのノイズ隔離効果は、ゴムカバーを有するヘッドセットのものほどよくない。ノイズの多い環境では、ユーザの体験に影響を与える可能性がある。

【0116】

本出願の実施形態は、アクティブノイズキャンセル（Active Noise Cancellation, ANC）機能を備えた半開放ヘッドセット、及びANC法を提供する。ANC機能を搭載した半開放ヘッドセットは、快適な装着状態、コンパクト性、携帯性、良好な耐ノイズ性などの利点がある。ANC法は、さらに、ゴムカバーを備えた耳内ヘッドセット、ゴムカバーを備えた半耳内ヘッドセット、ゴムカバーを備えた耳上ヘッ

10

20

30

40

50

ドセットなどに適用されてよいことが理解されるものとする。これは、本出願の実施形態では限定されない。

【0117】

図1は、本出願の一実施形態による例示的なノイズキャンセルヘッドセットの構造の概略図である。典型的には、ヘッドセットは外耳道に完全に嵌まるわけではないため、ヘッドセットと外耳道の間には必然的なギャップがある。外界のノイズは、ギャップを通して外耳道にはいり込む。これに加えて、異なるユーザの外耳道の大きさ及び形状が異なるため、同じヘッドセットと異なる人の耳との一致度が異なり、異なるユーザが同じヘッドセットを装着した場合に外耳道に漏れるノイズもまた、異なる。本出願のこの実施形態では、ユーザがヘッドセットを装着すると、周囲ノイズがユーザの外耳道に漏れる度合いは漏れの程度と呼ばれる。ヘッドセットとユーザの外耳道との間の一致度は、漏れの程度に反映される可能性があることが理解されるものとする。本出願のこの実施形態における異なる漏れの程度は、ヘッドセットと外耳道との間の異なる一致度によって生じる。

【0118】

ヘッドセットは、スピーカー (Speaker) と、基準マイクロホン (reference microphone) と、メイン制御ユニット (Main Control Unit, MCU) と、ノイズキャンセル処理回路とを含む。例えば、ノイズキャンセル処理回路は、ANC回路、又は固化ANCハードウェアプロセッサコアであってよい。MCU及びノイズキャンセル処理回路は、1つのプロセッサチップに集積化されてよく、又は2つの独立したプロセッサチップに集積化されてよい。任意には、ヘッドセットはさらに、誤差マイクロホン (error microphone) と、骨声紋センサ (Bone Voiceprint Sensor) と、自動音声認識 (Automatic Speech Recognition, ASR) エンジンとを含んでよい。基準マイクロホンはスピーカーから比較的遠ざかっていて、誤差マイクロホンはスピーカーに比較的近くにある。

【0119】

スピーカーは、オーディオ信号がユーザの外耳道にはいるように、ダウンリンクオーディオ信号を再生するように構成されていることが理解されるものとする。例えば、ダウンリンクオーディオ信号は、音楽信号又は声信号であってよい。基準マイクロホンによって集められた信号は外部の周囲ノイズであり、誤差マイクロホンによって集められた信号は、スピーカーに近い位置でのノイズキャンセル音である。骨声紋センサは、ヘッドセットを着ける人の身元を識別するためにユーザの骨声紋を取得するように構成され、ASRエンジンは、ユーザの音声コマンドを識別するように構成されている。

【0120】

ヘッドセットが基準マイクロホンのみを含む場合、ノイズキャンセル処理回路は、基準マイクロホンによって収集された信号を処理し、逆位相ノイズを取得する。ヘッドセットが基準マイクロホンと誤差マイクロホンとを含む場合、ノイズキャンセル処理回路は、基準マイクロホンによって収集された信号と誤差マイクロホンによって収集された信号とを処理し、逆位相ノイズを生成する。

【0121】

また、ノイズキャンセル処理回路はさらに、逆位相ノイズと再生されたダウンリンクオーディオ信号とに対してオーディオミキシングを実行して、ミックスオーディオ信号を取得するように構成され、ミックスオーディオ信号は、再生のためにスピーカーに送信され、その後、ユーザの外耳道にはいる。

【0122】

ミックスオーディオ信号は周囲ノイズの逆位相ノイズを含むので、周囲ノイズとミックスオーディオ信号とが共に外耳道にはいるとき、ミックスオーディオ信号の逆位相ノイズは周囲ノイズをキャンセルするために使用される。このように、ユーザが聞く音はノイズキャンセル済みの音である。逆位相ノイズは、周囲ノイズを部分的又は完全にキャンセルし得ることが理解されるものとする。

【0123】

図2は、本出願の一実施形態による、例示的なノイズキャンセルヘッドセット200の構造の概略図である。

【0124】

ノイズキャンセルヘッドセット200は、スピーカ210と、基準マイクロホン220と、メイン制御ユニット230と、ノイズキャンセル処理回路240と、トランシーバ250とを含む。メイン制御ユニット230とノイズキャンセル処理回路240とは、同じチップ上に集積されてよく、又は2つの独立したプロセッサチップ上にあってよい。トランシーバ250は無線トランシーバであってよい。オプションの場合には、ヘッドセット200の前述の各部分は、コネクタを使用して結合される。本出願の実施形態で、結合は、他の装置を使用した間接接続又は直接接続を含む、特定の方法での相互接続を意味することが理解されるものとする。例えば、各部分は、種々のインターフェース、伝送線、バス等を介して接続してよい。これらのインターフェースは、通常、電気通信インターフェースであるが、インターフェースが、機械的インターフェース又は別の形態のインターフェースであってよいことは除外されない。これは、この実施形態では限定されない。

【0125】

トランシーバ250は、目標ノイズキャンセルレベル指標を受信するように構成され、目標ノイズキャンセルレベル指標は、アプリケーション(Application, APP)においてユーザによって設定され、無線リンクによってトランシーバに送信される。例えば、無線リンクはブルートゥースリンクであってよい。目標ノイズキャンセルレベル指標は、目標ノイズキャンセルレベルと、目標ノイズキャンセルレベルに対応する目標ノイズキャンセルパラメータとを決定するために使用され、ここで目標ノイズキャンセルパラメータは、外耳道に周囲ノイズが漏れる漏れの程度に一致したノイズキャンセルパラメータであり、言い換えれば、目標ノイズキャンセルパラメータに基づいて処理後に取得された逆位相ノイズは、外部の周囲ノイズを最大限キャンセルすることができる。

【0126】

オプションの場合には、ユーザは、インテリジェント携帯端末上のアクティブノイズキャンセルAPPを使用して、アクティブノイズキャンセル機能の有効化又は無効化を制御し、APPを使用して目標ノイズキャンセルレベルを設定する。ここで、目標ノイズキャンセルレベルは、ユーザの外耳道の漏れの程度に適したノイズキャンセルレベルである。例えば、ユーザは、APP上のノイズキャンセルレベル調節モジュールを調節することによって、ユーザに適したノイズキャンセルレベル指標を選択し、ヘッドセットが最適なノイズキャンセル効果を得るように、ブルートゥースリンクによってヘッドセットのトランシーバにノイズキャンセルレベル指標を送信してよい。ノイズキャンセルレベル指標の値は、漏れの程度に関係する。

【0127】

図3は、本出願の実施形態に係るアプリケーションAPPの例示的な制御インターフェースである。オプションの場合には、制御インターフェースは、ユーザ指向入力インターフェース又はユーザ指向入力モジュールとして考えられてよい。複数の機能ボタン又は機能モジュールが入力インターフェース内に設けられ、ユーザは、関連する機能ボタン又は機能モジュールを制御することによって、ヘッドセット又はノイズキャンセル装置を制御する。制御インターフェースは、スイッチ制御モジュールとノイズキャンセルレベル調節円盤とを含む。スイッチ制御モジュールは、「OFF」と「ON」との2つのギヤを含む。これに代えて、任意には、ギヤの識別子は中国語で書かれてよい。例えば、「關閉」と「打開」の2つのギヤを含む。スイッチ制御モジュールが「OFF」又は「關閉」に設定されている場合、ヘッドセットのアクティブノイズキャンセル機能が無効化される。スイッチ制御モジュールが「ON」又は「打開」に設定されている場合、ヘッドセットのアクティブノイズキャンセル機能が有効化される。任意には、制御インターフェースは、ノイズキャンセル効果の最適な位置点が人によって変わることをユーザに想起させるために使用されるテキストプロンプトを含む。オプションの場合には、APPの制御インターフェ

10

20

30

40

50

ースに提示される複数のノイズキャンセルレベル指標の表示は、不均一に配置され、隣接するノイズキャンセルレベル指標の表示の間の間隔は、ノイズキャンセルレベルの間の調節ステップに関連する。ノイズキャンセルレベル指標の表示は、制御インターフェースに提示されるシンボル又はグラフィックであり、例えば、テキストシンボル「強い」及び「弱い」又はアラビア数字シンボルであってよいことが理解されるものとする。ノイズキャンセルレベル指標の表示は、対応するノイズキャンセルレベル指標を識別するために使用される。

【0128】

ノイズキャンセルレベル調節円盤には、1つの指示ボタンがある。指示ボタンは、設定した目標ノイズキャンセルレベル指標を識別するために使用する。ユーザは、指示ボタンの位置を回転させることにより、ノイズキャンセルレベル指標を設定してよい。ユーザが回転を停止すると、APPは指示ボタンの位置を記録し、その位置に対応するノイズキャンセルレベル指標値を取得し、ブルートゥースリンク又は他の無線リンクによって、ノイズキャンセルレベル指標値をヘッドセットに送信する。オプションの場合には、APPを再起動すると、指示ボタンは予めユーザが設定した位置に留まる。任意には、ノイズキャンセルレベル調節円盤は、デフォルトノイズキャンセルレベル指標を含む。APPを初めて起動すると、指示ボタンはデフォルトノイズキャンセルレベル指標に対応した位置にとどまる。デフォルトノイズキャンセルレベル指標は、ノイズキャンセルヘッドセットが最初に使用されるときに、ノイズキャンセルヘッドセットのノイズキャンセルレベルを示すのに使用される。ノイズキャンセルレベル調節円盤上のノイズキャンセルレベル指標の分布は不均一であり、2つの隣接するノイズキャンセルレベル指標の間の間隔は、隣接するノイズキャンセルレベル間の調節の程度又は調節ステップを反映する。ユーザがノイズキャンセルレベル調節円盤上のボタンをドラッグすると、ノイズキャンセルレベルの間の調節ステップは非線形に変化する。例えば、ノイズキャンセルレベルの合計量は、それぞれ、指標値1ないしNに対応するNであり、1よりも大きくNよりも小さい任意の指標値Mが、選択される。この場合、指標「M-1」と指標「M」との間の間隔は、第1間隔であり、指標「M」と指標「M+1」との間の間隔は、第2間隔である。呼応して、M-1レベルからMレベルへの調節ステップは、第1ステップであり、MレベルからM+1レベルへの調節ステップは、第2ステップである。第1間隔と第2間隔とは、等しくてよく、又は異なってよい。第1間隔と第2間隔とが等しくない場合、第1ステップと第2ステップとも、やはり等しくない。

【0129】

任意には、ノイズキャンセルレベル調節円盤は、プリセットのノイズキャンセルレベル指標を含む。プリセットされたノイズキャンセルレベル指標は、ノイズキャンセルレベル調節円盤を、第1領域と第2領域の2つの領域に分割する。第1領域のノイズキャンセルレベル指標は、プリセットのノイズキャンセルレベル指標よりも小さく、第2領域のノイズキャンセルレベル指標は、プリセットのノイズキャンセルレベル指標よりも大きい。第1領域における2つの隣接するノイズキャンセルレベル指標の間の間隔は比較的大きく、第2領域における2つの隣接するノイズキャンセルレベル指標の間の間隔は比較的小さい。言い換えれば、第1領域における現在のノイズキャンセルレベルから次のノイズキャンセルレベルへの調節ステップは、第2領域における現在のノイズキャンセルレベルから次のノイズキャンセルレベルへの調節ステップよりも大きい。例えば、プリセットのノイズキャンセルレベル指標は、「強い」と識別されたノイズキャンセルレベル指標である。ノイズキャンセルレベル指標が「強い」に対応するノイズキャンセルレベル指標よりも小さい場合に、隣接する指標の間の間隔が比較的大きく、ノイズキャンセルレベルの間の調節ステップが比較的大きい。ノイズキャンセルレベル指標が「強い」に対応するノイズキャンセルレベル指標よりも大きい場合に、隣接する指標の間の間隔が比較的小さく、ノイズキャンセルレベルの間の調節ステップが比較的小さい。例えば、ノイズキャンセルレベル調節円盤は、「弱い」と識別されたノイズキャンセルレベル指標をさらに含む。ノイズキャンセルレベル指標が「弱い」に対応するノイズキャンセルレベル指標と、「強い」に対

10

20

30

40

50

応するノイズキャンセルレベル指標の間にある場合に、隣接する2つのレベル指標の間の間隔が比較的大きく、ノイズキャンセルレベルの間の調節ステップが比較的大きい。ノイズキャンセルレベル指標が「強い」に対応するノイズキャンセルレベル指標よりも大きい場合に、隣接する2つのレベル指標の間の間隔が比較的小さく、ノイズキャンセルレベルの間の調節ステップが比較的小さい。

【0130】

ノイズキャンセルレベルがプリセットのレベルよりも低い場合、ノイズキャンセルレベルの間の調節ステップは比較的大きい。ノイズキャンセルレベルがプリセットのレベルよりも高い場合、ノイズキャンセルレベルの間の調節ステップは比較的小さい。これにより、ノイズキャンセルレベル調節の柔軟性及び精度が向上する。

10

【0131】

オプションの場合には、代替的に、棒グラフを使用して、ノイズキャンセルレベル調節モジュールが実施されてよい。図4は、本出願の実施形態によるAPPの別の例示的な制御インターフェースである。制御インターフェースは、レベルスイッチ制御モジュールと、ノイズキャンセルレベル指標調節バーを含む。ノイズキャンセルレベル調節バーの機能については、図3のノイズキャンセルレベル調節円盤の機能を参照するものとする。詳細は、ここでは再度説明しない。

【0132】

基準マイクロホン220は、外部の周囲ノイズを収集するように構成されている。

【0133】

20

トランシーバ250によって受信された目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて、ノイズキャンセルパラメータライブラリから、メイン制御ユニット230は、目標ノイズキャンセルレベル指標に対応する目標ノイズキャンセルパラメータを選択するように構成されている。例えば、目標ノイズキャンセルパラメータは、ノイズキャンセルフィルタリング係数である。ヘッドセットは、メモリ260をさらに含み、ノイズキャンセルパラメータライブラリは、メモリ260に記憶される。任意には、メモリは、MCUの外側のメモリであってよく、又はMCUに内蔵された記憶ユニットであってよい。例えば、メモリは、非パワーオフの揮発性メモリ、例えば、埋め込みマルチメディアカード (Embedded Multimedia Card, eMMC)、ユニバーサルフラッシュストレージ (Universal Flash Storage, UFS)、リードオンリーメモリ (Read-Only Memory, ROM)、フラッシュメモリ (flash) などである。これに代えて、メモリは、スタティック情報と命令とを記憶することができる別のタイプのスタティックメモリである。ノイズキャンセルパラメータライブラリは、ノイズキャンセルレベル指標とノイズキャンセルパラメータとの間の対応を含む。例えば、ノイズキャンセルレベル指標は、ノイズキャンセルパラメータに1対1で対応する。例えば、ノイズキャンセルパラメータライブラリは、指標1から指標64まで、合計64のノイズキャンセルレベル指標を含む。ノイズキャンセルパラメータは、パラメータ1からパラメータ64まで、ノイズキャンセルパラメータの合計64グループを含む。ノイズキャンセルレベル指標1はパラメータ1に対応し、ノイズキャンセルレベル指標2はパラメータ2に対応し、...、ノイズキャンセルレベル指標64はパラメータ64に対応する。ノイズキャンセルパラメータは、パラメータのグループであってよく、パラメータのグループは、複数のフィルタリング係数を含んでよいことが理解されるものとする。オプションの場合には、複数の異なるノイズキャンセルレベルは、同じグループのノイズキャンセルパラメータを共有してよい。ノイズキャンセルレベル指標の値は、漏れの程度の大きさを反映する。ノイズキャンセルレベル指標が小さいほど、漏れの程度が小さく、対応するノイズキャンセル強度が小さいことを示す。ノイズキャンセルレベル指標が大きいほど、漏れの程度が大きく、対応するノイズキャンセル強度が大きいことを示す。ノイズキャンセルパラメータライブラリのノイズキャンセルレベル指標に対応するノイズキャンセルパラメータも、漏れの程度を反映する。例えば、ノイズキャンセルレベル指標Nに対応するノイズキャンセルパラメータNは、ノイズキャンセルレベル指標Nに対応する漏れの程

30

40

50

度と一致する。例えば、ユーザが装着したヘッドセットに周囲ノイズが漏れ込む度合いを反映する最良のノイズキャンセル効果を有するノイズキャンセルレベル指標を選択するように、ユーザがノイズキャンセルレベル調節モジュールをドラッグする。ユーザが選択したノイズキャンセルレベル指標に基づいて、ノイズキャンセルパラメータライブラリから、MCUは、漏れの程度に一致した対応するノイズキャンセルパラメータを選択する。

【0134】

本出願のこの実施形態では、多数のユーザがヘッドセットを装着した場合に、漏れの程度とノイズのキャンセルパラメータとの間の関係をテストすることで、ノイズキャンセルパラメータライブラリが得られる。ノイズキャンセルパラメータライブラリにおけるノイズキャンセルレベルとノイズキャンセルパラメータとの間の対応は普遍的であり、ほとんどのユーザに有効である。例えば、本出願のこの実施形態では、ノイズキャンセルレベルとノイズキャンセルパラメータとの間の対応は、多数のユーザが装着するヘッドセットの二次経路特徴曲線とノイズキャンセル曲線との特徴をテストすることで得られる。二次経路伝達関数は、ヘッドセットのスピーカーから誤差マイクロホンへの伝達関数である。言い換えると、二次経路の入力はスピーカーの信号であり、二次経路の出力は誤差マイクロホンの信号である。

【0135】

任意には、メイン制御ユニット230は、ノイズキャンセルパラメータを、ノイズキャンセル処理回路240に対応するフィルタリング係数の位置に書き込んで、フィルタを構成するようにさらに構成されている。

【0136】

ノイズキャンセル処理回路240は、目標ノイズキャンセルパラメータに基づいて目標逆位相ノイズを取得するように構成され、目標逆位相ノイズは、外部の周囲ノイズをキャンセルするために使用されてよい。

【0137】

例えば、ノイズキャンセル処理回路240は、フィードフォワード(Feed-Forward, FF)フィルタ2401を含む。目標ノイズキャンセルパラメータは、フィードフォワードフィルタリング係数を含む。ノイズキャンセルパラメータライブラリからフィードフォワードフィルタリング係数を求めた後、MCUは、フィルタリング係数をFFフィルタリング係数が記憶された位置に書き込み、FFフィルタ2401は、フィルタリング係数に基づいて、基準マイクロホンが収集した周囲ノイズに対してフィルタリング処理を実行し、逆位相ノイズを取得する。

【0138】

例えば、ノイズキャンセル処理回路240は、オーディオミキシング処理回路2402をさらに含み、オーディオミキシング処理回路2402は、再生されたダウンリンクオーディオ信号と逆位相ノイズとに対してオーディオミキシング処理を実行して、ミックスオーディオ信号を取得するように構成されている。

【0139】

スピーカー210は、ミックスオーディオ信号をユーザの外耳道に伝送するように構成されている。

【0140】

ノイズキャンセル処理回路によって処理されるオーディオ信号は、電気信号であることが理解されるものとする。任意には、ヘッドセットはさらに、アナログ／デジタル変換器(Analog-to-Digital Converter, ADC)270及びデジタル／アナログ変換器(Digital-to-Analog Converter, DAC)280を含む。ADC270は、基準マイクロホンによって収集された周囲ノイズを、アナログ信号から電気信号に変換するように構成されている。ノイズキャンセル処理回路によって実行された処理後に得られるミックスオーディオ信号は、電気信号であり、DAC280は、ミックスオーディオ信号を電気信号からアナログミックスオーディオ信号に変換するように構成されている。スピーカー210は、特にアナログミックスオーデ

10

20

30

40

50

ィオ信号を再生するように構成されている。

【0141】

ミックスオーディオ信号は周囲ノイズの逆位相ノイズを含むので、ミックスオーディオ信号と周囲ノイズとが共にユーザの外耳道にはいると、逆位相ノイズは周囲ノイズのキャンセルができる。さらに、ヘッドセットの効果に基づいてユーザがノイズキャンセルレベルを選択するので、ノイズキャンセルレベルに対応するノイズキャンセルパラメータは、ユーザが装着するヘッドセット内に周囲ノイズが漏れる程度に関係する。ノイズキャンセルパラメータに基づいて処理を行うことによって得られた逆位相ノイズは、周囲ノイズをキャンセルする効果がさらに良好であり、ヘッドセットのアクティブノイズキャンセル効果がさらに良好であり、ユーザ体験がさらに良好である。

10

【0142】

図5は、本出願の一実施形態によるノイズキャンセル方法の信号流れ方向図である。ノイズキャンセル方法は、図2に示すノイズキャンセルヘッドセットに適用してよい。

【0143】

この方法は、以下のステップを含む。

【0144】

S1：トランシーバは、ノイズキャンセルレベル指標を受信する。

【0145】

例えば、スマートフォンのノイズキャンセルアプリケーションAPPの制御インターフェースでは、ユーザがノイズキャンセルレベル指標を設定してよく、ノイズキャンセルレベル指標をBluetoothリンクによってヘッドセットのトランシーバに送信してよい。

20

【0146】

S2：ノイズキャンセルレベル指標に基づいてノイズキャンセルパラメータライブラリから、メイン制御ユニットは、ノイズキャンセルレベル指標に対応するノイズキャンセルパラメータを選択する。

【0147】

ノイズキャンセルパラメータライブラリは、ノイズキャンセルレベル指標とノイズキャンセルパラメータとの間の対応の複数のグループを含む。ノイズキャンセルレベル指標の値は、漏れの程度の大きさを反映する。ノイズキャンセルレベル指標に対応するノイズキャンセルパラメータは、ノイズキャンセルレベル指標に対応する漏れの程度と一致する。任意には、ノイズキャンセルパラメータライブラリは、漏れの程度とノイズキャンセルパラメータとの間の関係に基づいて、統計収集によって得られる。オプションの場合には、複数の隣接するノイズキャンセルレベル指標は、同じノイズキャンセルパラメータに対応してよい。例えば、第1範囲のノイズキャンセルレベル指標は第1ノイズキャンセルパラメータに対応し、第2範囲のノイズキャンセルレベル指標は第2ノイズキャンセルパラメータに対応する。

30

【0148】

S3：メイン制御ユニットは、ノイズキャンセル処理回路においてフィードフォワードフィルタリング係数の位置に、ノイズキャンセルパラメータを書き込む。

【0149】

S4：フィードフォワードフィルタは、ノイズキャンセルパラメータに基づいて、逆位相ノイズを取得するために基準マイクロホンによって収集された周囲ノイズに対するフィルタリング処理を実行する。ここで、逆位相ノイズは周囲ノイズの逆位相ノイズである。

40

【0150】

フィードフォワードフィルタによって処理される信号は電気信号であり、基準マイクロホンによって収集される周囲ノイズはアナログ信号であることが理解されるものとする。任意には、フィードフォワードフィルタが周囲ノイズをフィルタリングする前に、ADCは周囲ノイズのアナログ信号を電気信号に変換する。

【0151】

S5：オーディオミキシング処理回路は、再生されたダウンリンクオーディオ信号と逆

50

位相ノイズとに対してオーディオミキシング処理を実行し、ミックスオーディオ信号を取得する。

【0152】

再生されたダウンリンクオーディオ信号は、ノイズを含まないオリジナルのオーディオ信号であり、ミックスオーディオ信号は、周囲ノイズの逆位相ノイズを含む。

【0153】

S6：DACは、ミックスオーディオ信号を電気信号からアナログ信号に変換する。

【0154】

S7：ミックスオーディオ信号のアナログ信号は、スピーカーを使用して再生され、ユーザの外耳道にはいる。

【0155】

ミックスオーディオ信号は周囲ノイズの逆位相ノイズを含むので、ミックスオーディオ信号と周囲ノイズとが一緒にユーザの外耳道にはいると、逆位相ノイズは周囲ノイズのキャンセルができる。さらに、ユーザの状況に基づいて、ノイズキャンセル指標がユーザによって設定され、ノイズキャンセル指標に対応するノイズキャンセルパラメータは、ユーザが装着するヘッドセット内に周囲ノイズが漏れる漏れの程度に、一致する。従って、ノイズキャンセルパラメータに基づいて得られた逆位相ノイズを使用して周囲ノイズをキャンセルする効果は、ヘッドセットを装着するユーザにとって最適である。

【0156】

オプションの場合には、図2に示すヘッドセットはさらに、ヒアスルー（Hear Through, HT）機能を有する。一般に、ユーザがヘッドセットを装着すると、外部音は、ヘッドセットを使用してユーザの外耳道に伝送されるときに、減衰される。ヒアスルー機能は、ヘッドセットによって減衰されたオーディオ成分を補償するために使用され、ユーザはヘッドセットを装着していても、外部環境から音が明瞭に聞ける。透過的に伝送される音は、一般に、ノイズ以外の音、又は他の有用なオーディオ信号を指し、そして、ヒアスルー機能を使用して補償される成分は、通常、音の高周波数成分であることが理解されるものとする。

【0157】

この場合、トランシーバ250はさらに、目標ヒアスルーレベル指標を受信するように構成され、ここで、目標ヒアスルーレベル指標はAPP上でユーザによって設定され、無線リンクによってトランシーバに送信され、目標ヒアスルーレベル指標は、目標ヒアスルーレベルと、目標ヒアスルーレベルに対応する目標ヒアスルーパラメータとを決定するために使用される。目標ヒアスルーパラメータは、周囲ノイズが外耳道に漏れる漏れの程度に一致したヒアスルーパラメータであり、言い換えると、目標ヒアスルーパラメータに基づいて処理した後に取得された補償オーディオ信号は、ヘッドセットによって減衰されたオーディオ信号が最大限に補償できる。オプションの場合には、ユーザは、インテリジェント携帯端末上のAPPを使用して、ヒアスルー機能の有効化又は無効化を制御し、APPを使用して、目標ヒアスルーレベルを設定する。ここで、目標ヒアスルーレベルは、ユーザの外耳道の漏れの程度に適したヒアスルーレベルである。例えば、ユーザは、APP上のヒアスルーレベル調節モジュールを調節することによって、ユーザに適したヒアスルーレベル指標を選択してよく、Bluetoothリンクを通してヘッドセットのトランシーバにヒアスルーレベル指標を送ってよく、ヘッドセットが最適なヒアスルー効果を取得する。ヒアスルーレベル指標の値は、漏れの程度に関係する。

【0158】

参照マイクロホンによって収集される音は、外部の有用なオーディオ信号を含んでよく、又は周囲ノイズを含んでよいことが理解されるものとする。

【0159】

メイン制御ユニット230はさらに、目標ヒアスルーレベル指標に基づいてヒアスルーパラメータライブラリから、目標ヒアスルーレベルに対応する目標ヒアスルーパラメータを選択するように構成されている。例えば、目標ヒアスルーパラメータは、ヒアスルーフ

10

20

30

40

50

フィルタリング係数である。メモリ 260 は、さらに、ヒアスルーパラメータライブラリを記憶する。ここで、ヒアスルーパラメータライブラリは、ヒアスルーレベル指標とヒアスルーパラメータとの間の対応を含む。ヒアスルーレベル指標の値は、漏れの程度の大きさを反映している。ヒアスルーレベル指標が小さいほど、漏れの程度が小さく、対応するヒアスルー強度が小さいことを示す。ヒアスルーレベル指標が大きいほど、漏れの程度が大きく、対応するヒアスルー強度が大きいことを示す。本出願のこの実施形態では、多数のユーザがヘッドセットを装着したときに、漏れの程度とヒアスルーパラメータとの間の関係をテストすることによって、ヒアスルーパラメータライブラリが得られる。ヒアスルーレベルとヒアスルーパラメータライブラリ内のヒアスルーパラメータとの間の対応は普遍的であり、ほとんどのユーザに有効である。

10

【0160】

メイン制御ユニット 230 は、さらに、フィードフォワードフィルタリング係数の位置にヒアスルーパラメータを書き込んで、フィルタを構成するように構成されている。

【0161】

フィードフォワードフィルタ 2401 は、さらに、ヒアスルーパラメータに基づいて、基準マイクロホンによって収集された外部オーディオ信号のヒアスルー処理を実行し、外部オーディオ信号の補償オーディオ信号を取得するように構成されている。補償オーディオ信号は、外部オーディオ信号内のヘッドセットによって減衰されたオーディオ信号を補正するために使用される。任意には、ヘッドセットによって減衰されるオーディオ信号は、通常、オーディオ信号の高周波成分である。オプションの場合には、ヘッドセットは、ヒアスルーフィルタ 2403 をさらに含む。図 6 は、他の例示的なノイズキャンセルヘッドセットの構造の概略図である。フィードフォワードフィルタ 2401 は、周囲ノイズの逆位相ノイズを取得するために、ノイズキャンセルパラメータに基づいて周囲ノイズに対してノイズキャンセル処理を行う。ヒアスルーフィルタ 2403 は、ヒアスルーパラメータに基づいて、外部の有用なオーディオ信号のヒアスルー処理を実行し、補償オーディオ信号を取得する。

20

【0162】

オーディオミキシング処理回路 2402 は、再生されたダウンリンクオーディオ信号と補償オーディオ信号とに対してオーディオミキシングを実行し、第 2 ミックスオーディオ信号を取得するようにさらに構成されている。

30

【0163】

スピーカー 210 は、さらに、第 2 ミックスオーディオ信号をユーザの外耳道に伝送するように構成されている。

【0164】

外部オーディオ信号と第 2 ミックスオーディオ信号とが一緒にユーザの外耳道にはいったとき、第 2 ミックスオーディオ信号の補償オーディオ信号は、ヘッドセットを装着したときにユーザが依然として明瞭に外部音を聞くことができるように、外部オーディオ信号のヘッドセットによって減衰されたオーディオ信号を補償してよい。

【0165】

本出願のこの実施形態における図 6 に示すヘッドセットは、ノイズキャンセルパラメータに基づいてノイズ信号を除去し、ヘッドセットによって減衰された有用なオーディオ信号を、ヒアスルーパラメータに基づいて補償する。ノイズが除去されると、外部の有用なオーディオ信号が保持される。このようにして、ユーザの外耳道に透過的に伝送されるオーディオ信号は、ノイズを除いて、有用なオーディオ信号のみとなる。

40

【0166】

図 7 は、本出願の一実施形態による、ヒアスルー方法の信号流れ方向図である。ヒアスルー方法は、図 2 に示されるヘッドセットに適用されてよい。

【0167】

この方法は、以下のステップを含む。

【0168】

50

S 1：トランシーバは、ヒアスルーレベル指標を受信する。

【0169】

例えば、スマートフォンのアプリケーションAPPの制御インターフェースでユーザがヒアスルーレベル指標を設定してよく、ブルートゥースリンクによってヘッドセットのトランシーバに送信してよい。

【0170】

S 2：ヒアスルーレベル指標に基づいてヒアスルーパラメータライブラリから、メイン制御ユニットは、ヒアスルーレベル指標に対応するヒアスルーパラメータを選択する。

【0171】

ヒアスルーパラメータライブラリは、ヒアスルーレベル指標とヒアスルーレベルパラメータとの間の対応の複数のグループを含む。ヒアスルーレベル指標の値は、漏れの程度の大きさを反映する。ヒアスルーレベル指標に対応するヒアスルーパラメータは、ヒアスルーレベル指標に対応する漏れの程度と一致する。任意には、漏れの程度とヒアスルーパラメータとの間の関係に基づく統計情報の収集によって、ヒアスルーパラメータライブラリが得られる。

10

【0172】

S 3：メイン制御ユニットは、フィードフォワードフィルタリング係数の位置に、ヒアスルーパラメータを書き込む。

【0173】

S 4：フィードフォワードフィルタは、ヒアスルーパラメータに基づいて、基準マイクロホンによって収集された有用なオーディオ信号を処理して、ヒアスルー処理を実行し、補償オーディオ信号を取得する。ここで補償オーディオ信号は、ヘッドセットによって減衰された有用なオーディオ信号を補償するために使用される。

20

【0174】

フィードフォワードフィルタによって処理される信号は電気信号であり、基準マイクロホンによって収集される有用なオーディオ信号はアナログ信号であることが理解されるものとする。任意には、フィードフォワードフィルタが有用なオーディオ信号をフィルタリングする前に、ADCは、有用なオーディオ信号のアナログ信号を電気信号に変換する。

【0175】

S 5：オーディオミキシング処理回路は、再生されたダウンリンクオーディオ信号と補償オーディオ信号とに対してオーディオミキシング処理を実行し、第2ミックスオーディオ信号を取得する。

30

【0176】

再生されたダウンリンクオーディオ信号は、ノイズを含まないオリジナルのオーディオ信号であり、ミックスオーディオ信号は、有用なオーディオ信号の補償オーディオ信号を含む。

【0177】

S 6：DACは、電気信号からの第2ミックスオーディオ信号をアナログ信号に変換する。

【0178】

S 7：ミックスオーディオ信号のアナログ信号はスピーカーを使用して再生され、ユーザの外耳道にはいる。

40

【0179】

外部オーディオ信号と第2ミックスオーディオ信号とが共にユーザの外耳道にはいったとき、第2ミックスオーディオ信号の補償オーディオ信号は、外部オーディオ信号のヘッドセットによって減衰されたオーディオ信号を補償してよく、これにより、ヘッドセットを装着したときにユーザが依然として明瞭に外部音を聞くことができる。これに加えて、ユーザの状況に基づいて、ヒアスルー指標がユーザによって設定され、ユーザが装着するヘッドセットに周囲ノイズが漏れる程度に対して、ヒアスルー指標に対応するパラメータが一致する。従って、ヘッドセットを装着しているユーザにとっては、ヒアスルーパラメ

50

ータに基づいて得られた補償オーディオ信号を使用して、ヘッドセットによって減衰したオーディオ信号を補償する効果が、最適である。

【0180】

図8は、本出願の一実施形態による、ノイズキャンセル及びヒアスルーの方法の信号流れ方向図である。この方法は、図6に示すヘッドセットに適用してよい。

【0181】

この方法は、以下のステップを含む。

【0182】

S1：トランシーバは、ノイズキャンセルレベル指標とヒアスルーレベル指標とを受信する。

【0183】

例えば、スマートフォンのアプリケーションAPPの制御インターフェースでは、ユーザがノイズキャンセルレベル指標とヒアスルーレベル指標とを設定してよく、ブルートゥースリンクによってヘッドセットのトランシーバに送信してよい。

【0184】

S2：メイン制御ユニットは、ノイズキャンセルレベル指標に基づいたノイズキャンセルパラメータライブラリから、ノイズキャンセルレベル指標に対応するノイズキャンセルパラメータを選択し、ヒアスルーレベル指標に基づいてヒアスルーパラメータライブラリから、ヒアスルーレベル指標に対応するヒアスルーパラメータを選択する。

【0185】

S3：メイン制御ユニットは、ノイズキャンセル処理回路では、ノイズキャンセルパラメータをフィードフォワードフィルタリング係数の位置に書き込み、ヒアスルーパラメータをヒアスルーフィルタリング係数の位置に書き込む。

【0186】

S4：ノイズキャンセルパラメータに基づいて、フィードフォワードフィルタは、逆位相ノイズを取得するために基準マイクロホンによって収集された周囲ノイズに対するフィルタリング処理を実行し、ここで逆位相ノイズは周囲ノイズの逆位相ノイズである。

【0187】

S5：ヒアスルーフィルタは、ヒアスルーパラメータに基づいて、基準マイクロホンによって収集された有用なオーディオ信号のヒアスルー処理を実行し、補償オーディオ信号を取得する。ここで補償オーディオ信号は、ヘッドセットによって減衰された有用なオーディオ信号を補正するために使用される。

【0188】

任意には、本方法は、さらに、S6：ADCが周囲ノイズと有用なオーディオ信号とを、アナログ信号から電気信号に変換することを含む。

【0189】

S7：オーディオミキシング処理回路は、再生されたダウンリンクオーディオ信号と、逆位相ノイズと、補償オーディオ信号とに対してオーディオミキシング処理を実行し、ミックスオーディオ信号を取得する。

【0190】

再生されたダウンリンクオーディオ信号は、ノイズを含まないオリジナルのオーディオ信号であり、ミックスオーディオ信号は、周囲ノイズの逆位相ノイズと、有用なオーディオ信号の補償オーディオ信号とを含む。

【0191】

S8：DACは、ミックスオーディオ信号を電気信号からアナログ信号に変換する。

【0192】

S9：ミックスしたオーディオ信号のアナログ信号がスピーカーを使って再生され、ユーザの外耳道にはいる。

【0193】

ミックスオーディオ信号は、周囲ノイズをキャンセルするために使用される逆位相ノイ

10

20

30

40

50

ズと、ヘッドセットによって減衰される有用なオーディオ信号を補償するために使用される補償オーディオ信号とを含む。本出願のこの実施形態では、ノイズキャンセルパラメータに基づいてノイズ信号が除去され、ヘッドセットによって減衰された有用なオーディオ信号が、ヒアスルーパラメータに基づいて補償される。ノイズが除去されると、外部の有用なオーディオ信号が保持される。ユーザの外耳道に透過的に伝送されるオーディオ信号は、ノイズを除いて、有用なオーディオ信号のみである。これにより、ノイズキャンセル機能とヒアスルー機能が提供される。

【0194】

図9は、本出願の一実施形態によるアプリケーションの例示的な制御インターフェースである。

【0195】

制御インターフェースは、スイッチ制御モジュールとレベル調節円盤とを含み、制御インターフェースは、ノイズキャンセル機能とヒアスルー機能とを一体制御する。スイッチ制御モジュールは、ノイズキャンセル機能とヒアスルー機能との有効化又は無効化を制御するように構成されている。スイッチ制御モジュールは、「OFF」と「ON」との2つのギヤを含む。これに代えて、任意には、ギヤの識別子は中国語で書かれてよい。例えば、「關閉」と「打開」との2つのギヤを含む。スイッチ制御モジュールが「OFF」又は「關閉」に設定される場合は、ヘッドセットのアクティブノイズキャンセル機能とヒアスルー機能とが同時に無効化される。スイッチ制御モジュールが「ON」又は「打開」に設定される場合は、ヘッドセットのアクティブノイズキャンセル機能とヒアスルー機能とが同時に有効化される。レベル調節円盤には、1つの指示ボタンがある。指示ボタンは、設定したノイズキャンセルレベル指標とセットしたヒアスルーレベル指標とを識別することにより使用する。ユーザは、指示ボタンの位置を回転させることにより、ノイズキャンセルレベル指標とヒアスルーレベル指標とを設定してよい。レベル調節円盤の特徴及び機能については、図3に対応する実施形態の説明を参照するものとする。詳細は、ここでは再度説明しない。

【0196】

図10は、本出願の一実施形態による、アプリケーションの別の例の制御インターフェースである。制御インターフェースは、ノイズキャンセル機能スイッチ制御モジュールと、ヒアスルー機能スイッチ制御モジュールと、ノイズキャンセルレベル調節円盤と、ヒアスルーレベル調節円盤とを含み、制御インターフェースはノイズキャンセル機能とヒアスルー機能とをそれぞれに制御する。レベル調節円盤の特徴及び機能については、図3に対応する実施形態の説明を参照するものとする。詳細は、ここでは再度説明しない。

【0197】

任意には、図9及び図10のレベル調節モジュールは、代替的に、それぞれ棒グラフを使用して実施されてよい。これは、本出願の実施形態では限定されない。

【0198】

図11は、本出願の一実施形態による例示的なノイズキャンセルヘッドセット1100の構造の概略図である。

【0199】

ヘッドセット1100は、トランシーバ1110と、メイン制御ユニット1120と、ノイズキャンセル処理回路1130と、基準マイクロホン1140と、誤差マイクロホン1150と、スピーカー1160とを含む。任意にはヘッドセット1100は、さらに、メモリ1170と、ADC1180と、DAC1190とを含む。ノイズキャンセル処理回路1130は、フィードフォワードフィルタ1131と、フィードバック（Feed-Backward, FB）フィルタ1133と、オーディオミキシング処理回路1132とを含む。オプションの場合には、ヘッドセット1100の前述の各部分は、コネクタを使用して結合される。本出願の実施形態で、結合は、他の装置を使用した間接接続又は直接接続を含む、特定の方法での相互接続を意味することが理解されるものとする。例えば、各部分は、種々のインターフェース、伝送線、バス等を介して接続してよい。これら

10

20

30

40

50

のインターフェースは、通常、電気通信インターフェースであるが、インターフェースが、機械的インターフェース又は別の形態のインターフェースであってよいことは排除されない。これは、この実施形態では限定されない。

【0200】

メイン制御ユニット1120は、一致度特徴値に基づいて目標ノイズキャンセルレベル指標を決定するように構成され、一致度特徴値は、ヘッドセットとユーザの外耳道との間の一致度を示すのに使用される。一致度が異なると、周囲ノイズがヘッドセットを着ける人の外耳道に漏れる程度が異なる結果となる。

【0201】

例えば、一致度特徴値は、一次経路 (Primary Path, PP) 転送関数の二次経路 (Secondary Path, SP) 転送関数に対する比であり、PPは、基準マイクロホンから誤差マイクロホンへの転送関数であり、SPは、スピーカーから誤差マイクロホンへの転送関数である。PPの入力は基準マイクロホンで得られた周囲ノイズであり、出力は誤差マイクロホンで得られたオーディオ信号である。SPの入力はスピーカーに送られるミックスオーディオ信号であり、出力は誤差マイクロホンによって得られるオーディオ信号である。

【0202】

この場合、PP/SPは、ヘッドセットの漏れの程度を示すのに使用され（又は、ヘッドセットと外耳道との間の一致度とも呼ばれてよい）、一致度は、ノイズキャンセルレベル指標値の値によって反映されてよい。任意には、PP/SPがプリセット条件を満たす場合に、プリセット条件に対応するノイズキャンセルレベル指標値が選択される。例えば、 $L0 \leq PP/SP < L1$ の場合、ノイズキャンセルレベル指標値は1となる。 $L1 \leq PP/SP < L2$ の場合、ノイズキャンセルレベル指標値は2となる。残りは類推で推論できる。

【0203】

半開放ヘッドセットでは、異なる人の耳に対応するPPとSPとの振幅・周波数応答が1kHz～3kHzの範囲で変動することが、実験により見出されている。明白な規則はない。PP又はSPの振幅・周波数応答に基づいて一致度が決定される場合、それに応じてノイズキャンセル強度が調節される。これは、異なるユーザに完全には適用できない。本出願のこの実施形態では、異なる人の耳に対応するPP/SPの振幅・周波数応答（SPに対するPPの比）は、1kHz～3kHzの範囲の比較的明確な変化の規則を有することが見出される。従って、本出願のこの実施形態では、PP/SPは、一致度を認識するための特徴値として使用される。

【0204】

例えば、一致度特徴値は、MCU1120によって取得される。具体的には、MCU1120は、テスト信号をスピーカー1160に送信し、スピーカーが受信したミックスオーディオ信号をMCUに送信するために、スピーカーを指示する。MCU1120は、基準マイクロホン1140によって得られたオーディオ信号と、誤差マイクロホン1150によって得られたオーディオ信号と、スピーカー1160に送られたミックスオーディオ信号とを取得する。任意の解決策では、基準マイクロホン1140によって得られたオーディオ信号と、誤差マイクロホン1150によって得られたオーディオ信号と、スピーカー1160に送られたミックスオーディオ信号とに対して、サンプリングレート変換 (Sampling Rate Conversion, SRC) 処理を実行した後に、処理されたオーディオ信号がMCU1120に送られる。SRC処理は、オーディオ信号のサンプリングレートを低減するために使用される。オーディオ信号のサンプリングレートが低減されると、MCUのコンピューティングリソース、インターフェース帯域幅、記憶空間などが低減される。任意には、MCU1120は、デジタル信号プロセッサコア (Digital Signal Processor Core, DSP Core) 1121を含み、DSP Core 1121は、スピーカー1160に送られたミックスオーディオ信号と、誤差マイクロホン1150によって得られたオーディオ信号とに基づいて、

10

20

30

40

50

SPを取得する。DSP Core 1121は、基準マイクロホン1140によって得られたオーディオ信号と、誤差マイクロホン1150によって得られたオーディオ信号とに基づいてPPを取得する。さらに、DSP Core 1121は、PP及びSPに基づいて、一致度特徴値 PP/SP を取得する。これに代えて、DSP CoreはMCUから独立であってよいことが理解されるものとする。これは、本出願のこの実施形態では限定されない。

【0205】

任意の解決策では、ノイズキャンセル処理回路1130によって、一致度特徴値を代わりに得てよい。例えば、ノイズキャンセル処理回路は、アクティブノイズキャンセルプロセッサコアANCコアである。この場合、ANCコアはSP、PP、及び PP/SP を取得する。

10

【0206】

任意の解決策では、まず、異なるノイズキャンセルレベル指標値*i*に基づいて因子 $L(i)$ を設定し、PPを $L(i) \times SP$ と比較し、PPが $L(i) \times SP$ に最も近くなれるようにする値*i*を目標ノイズキャンセルレベル指標とする。例えば、 $L(1)$ から $L(N)$ までのノイズキャンセルレベル指標の値因子のNグループがプリセットされ、PPが $L(i) \times SP$ と比較され、ここで $1 \leq i \leq N$ であり、PPが $L(j) \times SP$ に最も近い場合、*j*が目標ノイズキャンセルレベル指標として決定される。

【0207】

さらにメイン制御ユニット1120は、目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいてノイズキャンセルパラメータライブラリから、目標ノイズキャンセルレベル指標に対応する目標ノイズキャンセルパラメータを選択するように構成され、目標ノイズキャンセルレベル指標に対応する目標ノイズキャンセルパラメータは、漏れの程度と一致する。

20

【0208】

任意の解決策では、メイン制御ユニット1120は、一致度特徴値に基づいて目標ノイズキャンセルパラメータを決定してよい。例えば、メイン制御ユニット1120は、一致度特徴値に基づいたノイズキャンセルパラメータライブラリから、一致度特徴値に対応するノイズキャンセルパラメータを目標ノイズキャンセルパラメータとして選択し、ここでノイズキャンセルパラメータライブラリは、一致度特徴値とノイズキャンセルパラメータとの対応を含む。ノイズキャンセルパラメータライブラリは、一致度特徴値とノイズキャンセルパラメータとの間の関係の統計的結果に基づいて、得られる。

30

【0209】

例えば、目標ノイズキャンセルパラメータは、FFフィルタ係数とFBフィルタ係数とを含む。例えば、ノイズキャンセルパラメータライブラリはメモリ1170に記憶される。メモリ1170は、MCUの外側のメモリであってよく、又はMCUの内側の記憶ユニットであってよい。メモリは、非パワーオフの揮発性メモリである。1対1で対応するノイズキャンセルレベル指標とノイズキャンセルパラメータとの複数のグループを、ノイズキャンセルパラメータライブラリは含む。オプションの場合には、複数の隣接するノイズキャンセルレベル指標は、同じノイズキャンセルパラメータに対応してよい。例えば、第1範囲のノイズキャンセルレベル指標は第1ノイズキャンセルパラメータに対応し、第2範囲のノイズキャンセルレベル指標は第2ノイズキャンセルパラメータに対応する。これに代えて、ノイズキャンセルパラメータライブラリは、漏れの程度とノイズキャンセルパラメータとの間の関係に基づいて統計収集によって得られる。

40

【0210】

メイン制御ユニット1120は、さらに、ノイズキャンセル処理回路1130に対応するフィルタ係数の位置に、ノイズキャンセルパラメータを書き込んで、フィルタを構成するように構成されている。

【0211】

メイン制御ユニット1120は具体的には、ノイズキャンセル処理回路内のフィードフォワードフィルタ係数の位置にFFフィルタ係数を書き込むように構成され、ノイズキャンセル

50

ンセル処理回路内のフィードバックフィルタ係数の位置に F B フィルタ係数を書き込むように構成され、F F フィルタと F B フィルタとを構成する。

【0212】

ノイズキャンセル処理回路 1130 は、目標ノイズキャンセルパラメータに基づいて目標逆位相ノイズを取得するように構成され、ここで目標逆位相ノイズは、外部の周囲ノイズをキャンセルするために使用されてよい。

【0213】

具体的には、F F フィルタ 1131 は、F F フィルタ係数に基づいて、基準マイクロホン 1140 によって得られた周囲ノイズに対してフィルタリング処理を実行し、第 1 逆位相ノイズを取得する。F B フィルタ 1133 は、F B フィルタ係数に基づいて誤差マイクロホンのノイズ信号に対してフィルタリング処理を実行し、第 2 逆位相ノイズを取得する。第 1 逆位相ノイズと第 2 逆位相ノイズとを重畳して、目標逆位相ノイズを取得する。

【0214】

誤差マイクロホンのノイズ信号は、再生されたダウンリンクオーディオ信号が、誤差マイクロホン 1150 によって得られたオーディオ信号から除去された後に、得られるオーディオ信号である。具体的には、再生されたダウンリンクオーディオ信号に対して補償フィルタリングが実行された後に、誤差マイクロホン 1150 によって得られたオーディオ信号に、オーディオミキシングを実行し、誤差マイクロホンのノイズ信号を取得する。補償フィルタリングは、再生されたダウンリンクオーディオ信号に対して実行され、再生されたダウンリンクオーディオ信号を F B フィルタがキャンセルするのを防止することが理解されるものとする。

【0215】

オーディオミキシング処理回路 1132 は、再生されたダウンリンクオーディオ信号と目標逆位相ノイズとに対してオーディオミキシング処理を実行して、ミックスオーディオ信号を取得するように構成されている。

【0216】

A D C 1180 は、基準マイクロホン 1140 によって得られた周囲ノイズと、誤差マイクロホン 1150 によって得られたオーディオ信号とを、アナログ信号から電気信号に変換するように構成され、ここで、ノイズキャンセル処理回路によって実行された処理後に取得されたミックスオーディオ信号は、電気信号である。D A C 1190 は、ミックスオーディオ信号を、電気信号からアナログミックスオーディオ信号に変換するように構成されている。スピーカー 1160 は具体的に、ユーザの外耳道に向けてアナログミックスオーディオ信号を再生するように構成されている。

【0217】

本出願の本実施形態に提供されるノイズキャンセルヘッドセットによれば、ヘッドセットとユーザの外耳道との間の一致度は、一致度特徴値を測定することによって適応的に決定され、ヘッドセットによって生じるノイズ漏れの程度が決定され、ノイズキャンセルレベル指標と目標ノイズキャンセルパラメータとは、一致度に基づいて決定される。目標ノイズキャンセルパラメータは一致度に適合し、ノイズキャンセル処理回路はノイズキャンセルパラメータに基づいてノイズキャンセル処理を実行し、ヘッドセットは最適なノイズキャンセル効果を得ることができる。ノイズキャンセルヘッドセットは、異なるユーザの一致度を決定し、異なるユーザに適應するノイズキャンセルパラメータを適応的に選択してよく、ノイズキャンセル効果が良好であり、適應度が高い。さらに、ユーザは、ノイズキャンセルレベルとノイズキャンセルパラメータとを設定する必要がなく、それによってユーザ体験を向上させる。加えて、本出願のこの実施形態では、一致度を決定するための特徴値として P P / S P が選択されるので、特徴値に基づいて一致度を決定することは、一層正確である。従って、決定されたノイズキャンセル強度と決定されたノイズキャンセルパラメータとが一層正確であり、最適なノイズキャンセル効果が異なるユーザに提供できる。

【0218】

図 1 2 は、本出願の一実施形態によるノイズキャンセル方法の信号流れ方向図である。ノイズキャンセル方法は、図 1 1 に示すノイズキャンセルヘッドセットに適用してよい。

【0 2 1 9】

この方法は、以下のステップを含む。

【0 2 2 0】

S 1 2 0 1：メイン制御ユニットは、一致度特徴値を決定し、一致度特徴値に基づいて目標ノイズキャンセルレベル指標を決定する。

【0 2 2 1】

一致度特徴値は、漏れの程度を示すのに使用され、ステップ S 1 2 0 1 は、代わりに、ノイズキャンセル処理回路 1 1 3 0 によって完了されてよいことが理解されるものとする。一致度特徴値については、図 1 1 に対応する実施形態の説明を参照するものとする。詳細は、ここでは再度説明しない。

【0 2 2 2】

例えば、一致度特徴値に基づいて目標ノイズキャンセルレベル指標を決定することは、具体的に以下を含む。

【0 2 2 3】

PP/SP がプリセット条件を満たす場合に、プリセット条件に対応する指標値を、目標ノイズキャンセルレベル指標として決定する。例えば、 $L0 \leq PP/SP < L1$ の場合、ノイズキャンセルレベル指標値は 1 である。 $L1 \leq PP/SP < L2$ の場合、ノイズキャンセルレベル指標値は 2 である。残りは類推で推論することができる。

【0 2 2 4】

任意の解決策では、因子 $L(i)$ が、まず、異なるノイズキャンセルレベル指標値 i に基づいて設定され、 PP が $L(i) \times SP$ と比較され、 PP が $L(i) \times SP$ に最も近いことを可能にする値 i が、目標ノイズキャンセルレベル指標である。例えば、ノイズキャンセルレベル指標の値因子 $L(1)$ ないし $L(N)$ の N グループがプリセットされ、 PP が $L(i) \times SP$ と比較され、ここで、 $1 \leq i \leq N$ であり、 PP が $L(j) \times SP$ に最も近い場合、 j が目標ノイズキャンセルレベル指標として決定される。

【0 2 2 5】

S 1 2 0 2：目標ノイズキャンセルレベル指標に基づいて、ノイズキャンセルパラメータライブラリから、メイン制御ユニットは、目標ノイズキャンセルレベル指標に対応する目標ノイズキャンセルパラメータを選択する。ここで、目標ノイズキャンセルレベル指標に対応する目標ノイズキャンセルパラメータは、漏れの程度と一致する。例えば、ノイズキャンセルパラメータライブラリは、メモリに記憶される。目標ノイズキャンセルパラメータは、フィードフォワードフィルタリング係数とフィードバックフィルタリング係数とを含む。

【0 2 2 6】

オプションの場合には、S 1 2 0 1、S 1 2 0 2 は、次のように置き換えてよい。即ち、一致度特徴に基づいてノイズキャンセルパラメータライブラリから、メイン制御ユニットは、一致度特徴値に対応するノイズキャンセルパラメータを目標ノイズキャンセルパラメータとして、選択する。ノイズキャンセルパラメータライブラリは、一致度特徴値とノイズキャンセルパラメータとの間の対応を含む。ノイズキャンセルパラメータライブラリは、一致度特徴値とノイズキャンセルパラメータとの間の関係の統計的結果に基づいて得られる。

【0 2 2 7】

S 1 2 0 3：基準マイクロホンが周囲ノイズを取得し、誤差マイクロホンがオーディオ信号を取得する。誤差マイクロホンが得たオーディオ信号が、人間の耳に聞こえるオーディオ信号として概数的に考慮される。オーディオミキシング処理は、再生されたダウンリンクオーディオ信号に対して補償フィルタリングを行った後に取得された再生されたダウンリンクオーディオ信号に対して行われ、誤差マイクロホンのノイズ信号を取得するために誤差マイクロホンによって得られたオーディオ信号に対して行われる。

【0228】

S1204：メイン制御ユニットは、ノイズキャンセル処理回路のフィードフォワードフィルタリング係数の位置にFFフィルタリング係数を書き込み、ノイズキャンセル処理回路のフィードバックフィルタリング係数の位置にFBフィルタリング係数を書き込み、FFフィルタとFBフィルタとを構成する。

【0229】

S1205：FFフィルタは、FFフィルタリング係数に基づいて、基準マイクロホンによって得られた周囲ノイズに対してフィルタリング処理を実行し、第1逆位相ノイズを取得する。FBフィルタは、FBフィルタリング係数に基づいて誤差マイクロホンのノイズ信号に対してフィルタリング処理を実行し、第2逆位相ノイズを取得する。第1逆位相ノイズと第2逆位相ノイズとを重畳して、目標逆位相ノイズを取得する。

10

【0230】

S1206：オーディオミキシング処理回路は、再生されたダウンリンクオーディオ信号と目標逆位相ノイズとに対してオーディオミキシング処理を実行し、ミックスオーディオ信号を取得する。

【0231】

S1207：DACは、ミックスオーディオ信号を電気信号からアナログミックスオーディオ信号に変換し、アナログミックスオーディオ信号は、スピーカを使用してユーザの外耳道に向けて再生される。

【0232】

本出願の本実施形態で提供されるノイズキャンセル方法によれば、ヘッドセットは、一致度特徴値を自律的に測定し、ヘッドセットとユーザの外耳道との一致度を適応的に決定し、一致度に基づいてノイズキャンセルレベル指標と目標ノイズキャンセルパラメータとを決定する。この方法は、異なるユーザに適應するノイズキャンセルパラメータが適応的に選択できる。このようにして、ノイズキャンセル効果が良好になり、適應度が高くなる。これに加えて、本出願のこの実施形態では、PP/SPは、一致度を決定するための特徴値として選択されるので、特徴値に基づいて一致度を決定することは、より正確である。従って、決定されたノイズキャンセル強度及び決定されたノイズキャンセルパラメータもまた一層正確であり、異なるユーザに最適なノイズキャンセル効果が提供できる。

20

【0233】

理解を容易にするために、方法の実施形態が、ステップの形態で本出願の実施形態の中に記載されていることが理解されるものとする。しかしながら、いくつかの場合では、記載されたステップは、本明細書に記載されたものとは異なる順序で実施されてよい。これに加えて、図11に示すヘッドセットにおけるノイズキャンセル処理回路によるノイズキャンセルを実現するためのノイズキャンセル方法は、基準マイクロホンから得られたオーディオ信号と誤差マイクロホンから得られたオーディオ信号とを処理することによるノイズキャンセルを実現する従来技術における任意の方法であってよいことを、理解するものとする。

30

【0234】

オプションの場合には、図11に示すヘッドセットは、さらに、ヒアスルー機能を実施してよく、あるいは、図11に示すヘッドセットは、ノイズキャンセル機能とヒアスルー機能との両方を実施してよい。図11に示すヘッドセットによるヒアスルー処理を実行するためのパラメータは、一致度特徴値に基づいてヘッドセットによって自律的に決定され、ユーザによって設定される必要はない。他の部分の実施については、図2及び図6のヘッドセットがヒアスルー機能を実施する実施形態の説明を参照するものとする。詳細は、ここでは再度説明しない。

40

【0235】

本出願の一実施形態は、さらに、アクティブノイズキャンセルヘッドセットを提供する。アクティブノイズキャンセルヘッドセットは、基準マイクロホンと、メイン制御ユニットMCUと、ノイズキャンセル処理回路と、スピーカとを含む。基準マイクロホンによ

50

って得られた周囲ノイズの大きさ又は周囲ノイズの特徴情報に基づいて、アクティブノイズキャンセルヘッドセットは、ノイズキャンセル機能の有効化又は無効化、ヘッドセットのノイズキャンセルレベルの調節などを自動的に制御してよい。例えば、アクティブノイズキャンセルヘッドセットは、図 2、図 6 及び図 1 1 に示されるヘッドセットであってよい。

【0236】

基準マイクロホンは、外部の周囲ノイズを取得するように設定されている。

【0237】

MCUは、周囲ノイズをプリセットのノイズ範囲の複数のグループと比較し、周囲ノイズが属するノイズ範囲を決定し、対応するノイズキャンセルレベル及び対応するノイズキャンセルパラメータを決定するように構成されている。プリセットのノイズ範囲の複数のグループ、及びプリセットのノイズ範囲に対応するノイズキャンセルレベルとノイズキャンセルパラメータとは、ヘッドセットの非パワーオフの揮発性メモリに記憶されてよい。

【0238】

例えば、自動制御モードでは、周囲ノイズがノイズキャンセル機能有効化閾値 `Threshold_low` よりも低い場合、ノイズキャンセル機能は無効化される。

【0239】

周囲ノイズが `[Threshold_low, Threshold_middle]` の範囲にある場合、ヘッドセットのノイズキャンセルレベルは弱いノイズキャンセルレベルに設定される。

【0240】

周囲ノイズが `[Threshold_middle, Threshold_high]` の範囲にある場合、ヘッドセットのノイズキャンセルレベルは普通のノイズキャンセルレベルに設定される。

【0241】

周囲ノイズが `Threshold_high` よりも大きい場合、ヘッドセットのノイズキャンセルレベルは、深いノイズキャンセルレベルに設定される。

【0242】

弱いノイズキャンセルレベルは弱いノイズキャンセルパラメータに対応し、普通のノイズキャンセルレベルは普通のノイズキャンセルパラメータに対応し、深いノイズキャンセルレベルは深いノイズキャンセルパラメータに対応する。

【0243】

ノイズキャンセル処理回路は、設定されたノイズキャンセルレベルに対応するノイズキャンセルパラメータに基づいて、周囲ノイズに対してノイズキャンセル処理を実行する。

【0244】

図 1 3 は、本出願の一実施形態による APP の例示的な制御インターフェースの概略図である。制御インターフェースは、自動モードスイッチ制御モジュールを含む。ユーザは、制御インターフェースで、周囲ノイズへの感知に基づいて自動制御モードを有効化するかどうかを制御できる。自動制御モードを有効化すると、ヘッドセットは自動的にアクティブノイズキャンセル機能の有効化又は無効化を制御し、周囲ノイズの大きさに基づいてノイズキャンセルレベルの設定を行う。この場合、ユーザの設定は有効でなくなる。具体的には、自動制御モードを有効化した場合に、ユーザがノイズキャンセルレベル調節ディスクや調節バーをドラッグして設定したノイズキャンセルレベル指標は、有効にならない。

【0245】

オプションの場合には、MCUは、基準マイクロホンによって取得された周囲ノイズの特徴情報を代替的に検出し、特徴情報に基づいて、アクティブノイズキャンセル機能の有効化又は無効化と、ノイズキャンセルレベルの設定とを自動的に制御してよい。例えば、メモリは、プリセットのノイズ特徴情報と、ノイズキャンセルレベルと、ノイズキャンセルパラメータとの間の対応の、複数のグループを記憶する。MCUは、周囲ノイズの特徴情報をプリセットのノイズ特徴情報と比較することによって、周囲ノイズに一致したノイ

10

20

30

40

50

ズキャンセルレベルとノイズキャンセルパラメータとを自動的に決定する。

【0246】

例えば、プリセットのノイズ特徴情報は、静かな環境でのノイズ特徴、飛行中の航空機のノイズ特徴、走行中の地下鉄のノイズ特徴、街路環境でのノイズ特徴等を含む。

【0247】

周囲ノイズの特徴情報が、静かな環境でノイズの特徴を満たす場合、アクティブノイズキャンセル機能は無効化される。

【0248】

周囲ノイズの特徴情報が、飛行中の航空機のノイズの特徴を満たす場合、ヘッドセットのノイズキャンセルレベルは、航空機モードノイズキャンセルレベルに設定される。

【0249】

周囲ノイズの特徴情報が、走行地下鉄のノイズ特徴を満たす場合、ヘッドセットのノイズキャンセルレベルは、地下鉄モードノイズキャンセルレベルに設定される。

【0250】

周囲ノイズの特徴情報が、街路環境でのノイズ特徴を満たす場合、ヘッドセットのノイズキャンセルレベルは、街路モードノイズキャンセルレベルに設定される。

【0251】

他の環境は類推により推定され、本出願のこの実施形態では列挙されない。

【0252】

オプションの場合には、ユーザは、代替的に、APPの制御インターフェースで、周囲ノイズへの感知に基づいて自動制御モードを有効化するかどうかを制御してよい。自動制御モードを有効化すると、ヘッドセットは、周囲ノイズの特徴情報に基づいて、アクティブノイズキャンセル機能の有効化又は無効化と、ノイズキャンセルレベルの設定とを自動的に制御する。この場合、ユーザがノイズキャンセルレベル調節ディスク又は調節バーをドラッグして設定したノイズキャンセルレベル指標は、有効にならない。

【0253】

図14は、本出願の一実施形態による別の制御インターフェースの概略図である。制御インターフェースは、アクティブノイズキャンセル機能スイッチモジュールと、航空機モードスイッチモジュールと、地下鉄モードスイッチモジュールと、街路モードスイッチモジュールと、ノイズキャンセルレベル指標調節モジュールとを含む。ユーザは、APPの制御インターフェースで異なるノイズキャンセルモードを手動で選択してよく、例えば、アクティブノイズキャンセル機能を選択してよい。この場合、ノイズキャンセルレベル指標調節モジュールの指示ボタンを回転させることにより、特定のノイズキャンセルパラメータが選択される。これに代えて、「地下鉄モード」、「航空機モード」、又は「街路モード」が手動で選択される。任意には、異なるモードは、ボタンを使用して選択してよく、又はドロップダウンメニューを使用して選択してよい。これは、本出願のこの実施形態では限定されない。

【0254】

本出願のこの実施形態に提供されるアクティブノイズキャンセルヘッドセットによれば、周囲ノイズの大きさ又は特徴情報に適合するノイズキャンセルレベルとノイズキャンセルパラメータとが、周囲ノイズの大きさ又は特徴情報を検出することによって自律的に決定される。このように、ノイズキャンセル効果は一層柔軟であり、効果は一層良好である。

【0255】

本出願の実施形態は、さらに、ダウンリンク信号の等化(Equalization, EQ)機能を調節するヘッドセットを提供する。EQ機能は、再生した音楽信号を調節するものであり、信号の周波数特性のバランスが取られ、又はいくつかの周波数帯域が一層顕著になる。一致度が異なるため、人間の耳で聞こえる音楽の特徴はそれに応じて変化する。従って、本出願のこの実施形態では、この原理に従って、再生されたダウンリンクオーディオ信号に対して、一致度に基づいて等化調節を行う。漏れにより生じたオーディオ特徴の変化が、対応する補償によって補償され、漏れにより生じたオーディオ歪みを低減

10

20

30

40

50

し、ユーザが聞くオーディオ信号が元のオーディオ信号に近づくようにする。

【0256】

例えば、図2及び図6に示すヘッドセットは、ダウンリンクEQ機能を有してよい。この場合、ヘッドセットに誤差マイクロホンがないため、ノイズキャンセルレベル指標は、ユーザによってAPPの制御インターフェースで、手動で設定され、ブルートゥースリンクによってヘッドセットのトランシーバに送られる。メイン制御ユニットは、トランシーバによって受信されたノイズキャンセルレベル指標に基づいて、等化パラメータライブラリから対応する等化フィルタリング係数を選択するように構成されている。この場合、ノイズキャンセルレベル指標とノイズキャンセルパラメータとの対応がある。また、ノイズキャンセルレベル指標と等化パラメータとの対応がある。ノイズキャンセルレベル指標とノイズキャンセルパラメータとの対応は、ノイズキャンセルパラメータライブラリに記憶されている。ノイズキャンセルレベル指標と等化パラメータとの対応は、等化パラメータライブラリに記憶されている。等化パラメータライブラリとノイズキャンセルパラメータライブラリとの両方がメモリに記憶され、等化パラメータライブラリは、一致度と等化パラメータとの間の関係に基づいて統計収集によって得られる。

【0257】

ノイズキャンセル処理回路は、等化フィルタをさらに含む。MCUは、選択した等化フィルタリング係数を等化フィルタリング係数に対応する位置に書き込み、等化フィルタを設定し、等化フィルタは等化パラメータに基づいて再生されたダウンリンクオーディオ信号のEQを調節する。

【0258】

図15は、再生されたダウンリンクオーディオ信号に対して、誤差マイクロホンを用いずにヘッドセットによりEQ調節を行う方法の信号流れ方向図である。

【0259】

図5に示す方法と比較して、この方法は、再生されたダウンリンクオーディオ信号に対してEQ調節を実行するステップを追加する。具体的には、メイン制御ユニットは、トランシーバによって取得されたノイズキャンセルレベル指標に基づいて、対応するノイズキャンセルパラメータと、対応する等化パラメータとを選択する。MCUは、フィードフォワードフィルタリング係数に対応する位置にノイズキャンセルパラメータを書き込み、等化フィルタリング係数に対応する位置に等化パラメータを書き込む。フィードフォワードフィルタは、逆位相ノイズを取得するために、ノイズキャンセルパラメータに基づいて周囲ノイズに対してフィルタリング処理を実行する。等化フィルタは、再生されたダウンリンクオーディオ信号に対して等化パラメータに基づいてEQ処理を実行し、EQ処理済みの再生されたダウンリンクオーディオ信号を取得する。オーディオミキシング処理回路は、逆位相ノイズと、EQ処理済みの再生されたダウンリンクオーディオ信号とに対してオーディオミキシングを実行し、ミックスオーディオ信号を取得する。ミックスオーディオ信号は、スピーカーを使用して再生され、ユーザの外耳道に到達し、ユーザが聴くオーディオ信号は、ノイズキャンセル処理と等化処理との両方を受ける。その他のステップについては、図5に対応する実施形態の説明を参照するものとする。詳細は、ここでは再度説明しない。

【0260】

例えば、図11に示すヘッドセットは、ダウンリンクEQ機能を有する。この場合、ヘッドセットには誤差マイクロホンがある。ノイズキャンセルレベル指標は、一致度特徴値を測定することでヘッドセットによって得られる。MCUは、ノイズキャンセルレベル指標に基づいて、対応する等化パラメータを等化パラメータライブラリから選択するように構成されている。一致度特徴値に基づいて決定されたノイズキャンセルレベル指標とノイズキャンセルパラメータとの間に対応がある。一致度特徴値に基づいて決定されたノイズキャンセルレベル指標と等化パラメータとの間に対応がある。ノイズキャンセルレベル指標とノイズキャンセルパラメータとの対応は、ノイズキャンセルパラメータライブラリに記憶される。ノイズキャンセルレベル指標と等化パラメータとの対応は、等化パラメータ

ライブラリに記憶される。等化パラメータライブラリとノイズキャンセルパラメータライブラリとの両方が、メモリに記憶される。

【0261】

ノイズキャンセル処理回路は、さらに等化フィルタを含む。MCUは、選択した等化フィルタリング係数を等化フィルタリング係数に対応する位置に書き込み、等化フィルタを設定し、等化フィルタは、再生されたダウンリンクオーディオ信号のEQを、等化パラメータに基づいて調節する。

【0262】

図16は、再生されたダウンリンクオーディオ信号に対して、誤差マイクロホンを備えたヘッドセットによって、EQ調節を行う方法の信号流れ方向図である。

10

【0263】

図12に示す方法と比較して、この方法は、再生されたダウンリンクオーディオ信号に対してEQ調節を実行するステップを追加する。具体的には、メイン制御ユニットは、トランシーバによって取得されたノイズキャンセルレベル指標に基づいて、対応するノイズキャンセルパラメータを選択する。さらに、メイン制御ユニットは、ノイズキャンセルレベル指標に基づいて、等化パラメータライブラリから等化パラメータを選択する。さらにMCUは、等化パラメータを等化フィルタリング係数に対応する位置に書き込む。

【0264】

等化フィルタは、再生されたダウンリンクオーディオ信号に対して等化パラメータに基づいてEQ処理を実行し、EQ処理済みの再生されたダウンリンクオーディオ信号を取得する。

20

【0265】

補償フィルタリング処理後に取得されたEQ処理済みの再生されたダウンリンクオーディオ信号と、誤差マイクロホンのノイズ信号を取得するために誤差マイクロホンで得られたオーディオ信号とのオーディオミキシングを実行する。

【0266】

誤差マイクロホンのノイズ信号をFBフィルタで処理した後、第2逆位相ノイズが取得される。

【0267】

第1逆位相ノイズと第2逆位相ノイズとが重畳されて、目標逆位相ノイズが取得される。第1逆位相ノイズを取得するための方法は、図12に示される方法と同じである。

30

【0268】

目標逆位相ノイズと、EQ処理済みの再生されたダウンリンクオーディオ信号とがオーディオミキシング処理回路を通過した後、ミックスオーディオ信号が取得される。その他のステップについては、図12に対応する実施形態の説明を参照するものとする。詳細は、ここでは再度説明しない。

【0269】

ミックスオーディオ信号は、スピーカーを使用して再生され、ユーザの外耳道に到達する。ユーザが聞いたオーディオ信号は、ノイズキャンセル処理と等化処理との両方を受ける。これは、周囲ノイズの影響を除去するだけでなく、漏れることによって生じるオーディオの歪みを補償するので、ユーザに聞こえたオーディオ信号が元のオーディオ信号にさらに近くなる。

40

【0270】

図17は、本出願の一実施形態による別の例のヘッドセット1700の構造の概略図である。

【0271】

ヘッドセット1700は、トランシーバ1710と、メイン制御ユニット1720と、ノイズキャンセル処理回路1730と、基準マイクロホン1740と、誤差マイクロホン1750と、スピーカー1760とを含む。任意には、ヘッドセット1700はさらに、骨声紋センサ1701と、音声認識エンジン1702と、メモリ1770と、ADC17

50

80と、DAC1790とを含む。ノイズキャンセル処理回路1730は、フィードフォワードフィルタ1731と、フィードバック（Feed-Backward，FB）フィルタ1733と、オーディオミキシング処理回路1732とを含む。メイン制御ユニット1720は、DSPコア1721をさらに含む。オプションの場合には、ヘッドセット1700の前述の各部分は、コネクタを使用して結合される。本出願の実施形態で、結合は、他の装置を使用した間接接続又は直接接続を含む、特定の方法での相互接続を意味することが理解されるものとする。例えば、各部分は、種々のインターフェース、伝送線、バス等を介して接続してよい。これらのインターフェースは、通常、電気通信インターフェースであるが、インターフェースが、機械的インターフェース又は別の形態のインターフェースであってよいことを排除しない。これは、この実施形態では限定されない。

10

【0272】

図11に示されるヘッドセットと比較すると、骨声紋センサ（Bone Voiceprint Sensor）1701と、自動音声認識（Automatic Speech Recognition，ASR）エンジン1702とが、図17に示されるヘッドセットに追加される。その他の部分の機能については、図11に対応する実施形態の説明を参照するものとする。詳細は、ここでは再度説明しない。

【0273】

骨声紋センサ1701は、ユーザの骨声紋特徴を取得するように構成され、ここで骨声紋特徴はユーザの身元を識別するために使用される。

20

【0274】

ユーザは、ヘッドセットを装着したときに骨声紋の登録を行う。例えば、ユーザはヘッドセットを装着したときに音声を発し、骨声紋センサ1701は、ユーザの音声情報を取得し、音声情報に基づいて骨声紋特徴を抽出する。骨声紋特徴は、ユーザに関連付けられ、ヘッドセットのメモリ1770に記憶される。ユーザがノイズキャンセルパラメータ、ヒアスルーパラメータ、又は等化パラメータを選択した場合に、又はヘッドセットが自律的に、一致度特徴値に基づいてノイズキャンセルパラメータ、ヒアスルーパラメータ、又は等化パラメータを決定した場合に、メイン制御ユニット1720は、ノイズキャンセルパラメータ、ヒアスルーパラメータ、又は等化パラメータをユーザに関連付ける。例えば、ノイズキャンセルパラメータ、ヒアスルーパラメータ、又は等化パラメータは、ユーザの骨声紋に関連付けられてよい。ユーザが再びヘッドセットを装着すると、ヘッドセットは、骨声紋特徴を使用してユーザを識別し、ユーザに関連付けられたノイズキャンセルパラメータ、ヒアスルーパラメータ、又は等化パラメータを、自動的に使用することができる。

30

【0275】

具体的には、骨声紋センサ1701がユーザの骨声紋特徴を取得した後、MCU1720は、ユーザの骨声紋特徴に関連する履歴パラメータを決定し、履歴パラメータは、ノイズキャンセルパラメータ、ヒアスルーパラメータ、等化パラメータなどを含んでよく、履歴パラメータを、目標ノイズキャンセルパラメータ、目標ヒアスルーパラメータ、又は目標等化パラメータとして決定するように構成されている。

【0276】

40

ASRエンジン1702は、ユーザの音声コマンドを認識するように構成されている。

【0277】

ユーザの音声コマンドは、アクティブノイズキャンセル機能、ヒアスルー機能、又は等化機能のための制御コマンド（有効化又は無効化を切り替えるための、及びモードを切り替えるためのコマンドを含む）を含んでよく、例えば、「アクティブノイズキャンセル機能を有効化すること」、「アクティブノイズキャンセル機能を無効化すること」、「航空機モードに切り替えること」、「ノイズキャンセルレベル指標を10に設定すること」のようなキーワードを含んでよい。なお、詳細は列挙しない。

【0278】

ASRエンジン1702がユーザの音声コマンドを認識した後、MCU1720はノイ

50

ズキャンセル処理回路 1730 を制御し、対応する処理を実行する。

【0279】

ユーザはさらに、ASR エンジン 1702 を使用してノイズキャンセルパラメータをリセットして、ユーザに従った個人化された設定を実現してよい。音声ベースの制御は、一層便利で素早いものであり、さらにユーザ体験を向上させることができる。

【0280】

図 2 及び図 6 に示すヘッドセットはまた、骨声紋センサと ASR エンジンとを含んでよい。骨声紋センサと ASR エンジンとの機能については、図 17 に対応する実施形態の説明を参照するものとする。詳細は、ここでは再度説明しない。

【0281】

本出願の一実施形態は、さらに、図 18 に示すように、アクティブノイズキャンセル装置 1800 を提供する。例えば、装置はヘッドセットプロセッサチップであってよい。装置は、トランシーバ 1810 と、メイン制御ユニット 1820 と、ノイズキャンセル処理回路 1830 と、メモリ 1840 と、ADC 1850 と、DAC 1860 とを含む。例えば、ノイズキャンセル処理回路 1830 は、フィードフォワードフィルタ 1831 とオーディオミキシング処理回路 1832 とを含む。オプションの場合には、装置 1800 の前述の各部分は、コネクタを使用して結合される。例えば、各部分は、種々のインターフェース、伝送線、バス等を介して結合してよい。これらのインターフェースは、通常、電気通信インターフェースであるが、インターフェースが、機械的インターフェース又は別の形態のインターフェースであってよいことを排除しない。これは、この実施形態では限定

【0282】

アクティブノイズキャンセル装置 1800 の各部分の機能については、ヘッドセット 2000 の対応する部分の説明を参照するものとする。例えば、トランシーバ 1810 については、トランシーバ 250 の説明を参照する。メイン制御ユニット 1820 については、メイン制御ユニット 230 の説明を参照する。なお、詳細は列挙しない。

【0283】

図 19 は、本出願の実施形態による別のアクティブノイズキャンセル装置 1900 を示す。例えば、装置はヘッドセットプロセッサチップであってよい。装置 1900 は、トランシーバ 1910 と、メイン制御ユニット 1920 と、ノイズキャンセル処理回路 1930 と、メモリ 1940 と、ADC 1950 と、DAC 1960 とを含む。例えば、ノイズキャンセル処理回路 1930 は、フィードフォワードフィルタ 1931 と、オーディオミキシング処理回路 1932 と、フィードバックフィルタ 1933 とを含む。メイン制御ユニット 1920 はさらに、DSP コア 1921 を含んでよい。オプションの場合には、装置 1900 の前述の各部分は、コネクタを使用して結合される。例えば、各部分は、種々のインターフェース、伝送線、バス等を介して結合してよい。これらのインターフェースは、通常、電気通信インターフェースであるが、インターフェースが、機械的インターフェース又は別の形態のインターフェースであってよいことを排除しない。これは、この実施形態では限定されない。

【0284】

アクティブノイズキャンセル装置 1900 の各部分の機能については、ヘッドセット 1100 の対応する部分の説明を参照するものとする。例えば、トランシーバ 1910 については、トランシーバ 1110 の説明を参照する。メイン制御ユニット 1920 については、メイン制御ユニット 1120 の説明を参照する。なお、詳細は列挙しない。

【0285】

オプションの場合には、さらに本出願の実施形態は、ノイズキャンセルヘッドセット制御方法を提供する。本方法は、入力インターフェースを提示し、入力インターフェース内にノイズキャンセルレベル調節モジュールを設けるステップであり、ノイズキャンセルレベル調節モジュールは、複数の不均一に配置されたノイズキャンセルレベル指標の指示を含み、隣接するノイズキャンセルレベル指標の指示の間の間隔は、ノイズキャンセルレベ

10

20

30

40

50

ルの間の調節ステップに関連する、設けるステップと；ノイズキャンセル制御スイッチを使用してスイッチ制御信号を受信するステップであり、スイッチ制御信号は、ユーザによりノイズキャンセルヘッドセットのノイズキャンセル機能を有効化又は無効化することを設定する信号である、受信するステップと；ノイズキャンセルレベル調節モジュールを使用して、ユーザがノイズキャンセルレベル指標に対して実行する設定を受信するステップであり、ノイズキャンセルレベル指標は、ノイズキャンセルヘッドセットのノイズキャンセルレベルを示すのに使用される、受信するステップとを備えている。

【0286】

可能な実施では、本方法は、スイッチ制御信号が、ユーザによりノイズキャンセルヘッドセットのノイズキャンセル機能を有効化又は無効化することを設定する信号である場合に、ノイズキャンセルレベル指標に対してユーザが行った設定に基づいてノイズキャンセルレベル指標を決定し、ノイズキャンセルレベル指標に基づいてノイズキャンセルパラメータライブラリから目標ノイズキャンセルパラメータを決定するステップと；目標ノイズキャンセルパラメータに基づいて目標逆位相ノイズを取得するステップであり、目標逆位相ノイズは、基準マイクロホンによって取得された周囲ノイズを低減又はキャンセルするために使用される、取得するステップとをさらに備えている。

10

【0287】

可能な実施では、本方法は、ミックスオーディオ信号を取得するために、再生されたダウンリンクオーディオ信号と逆位相ノイズとに対してオーディオミキシング処理を実行するステップをさらに備え、ここでミックスオーディオ信号はスピーカーを使用して再生される。

20

【0288】

可能な実施形態では、本方法は、スイッチ制御信号とノイズキャンセルレベル指標とを、無線リンクによってノイズキャンセルヘッドセットに送信するステップであり、ノイズキャンセルヘッドセットが、スイッチ制御信号に基づいてノイズキャンセル機能を有効化又は無効化し、ノイズキャンセルレベル指標に基づいてヘッドセットのノイズキャンセルレベルを調節する、送信するステップをさらに備えている。

【0289】

可能な実施では、ヒアスルー制御スイッチとヒアスルーレベル調節モジュールとがさらに、入力インターフェース内に設けられている。この方法は、ヒアスルー制御スイッチを使用して第2スイッチ制御信号を受信するステップであり、第2スイッチ制御信号は、ユーザによりノイズキャンセルヘッドセットのヒアスルー機能を有効化又は無効化することを設定する信号である、受信するステップと；ヒアスルーレベル調節モジュールを使用して、ヒアスルーレベル指標に対してユーザによって実行される設定を受信するステップであり、ヒアスルーレベル指標が、ノイズキャンセルヘッドセットのヒアスルーパラメータを表示するために使用される、受信するステップとをさらに備えている。

30

【0290】

可能な実施では、自動モード制御スイッチと複数のノイズキャンセルシナリオモード制御スイッチとがさらに、入力インターフェース内に設けられている。この方法は、自動モード制御スイッチを使用して第3スイッチ制御信号を受信するステップであり、第3スイッチ制御信号は、ユーザによりノイズキャンセルヘッドセットの自動ノイズキャンセルモードを有効化又は無効化することを設定する信号である、受信するステップと；複数のノイズキャンセルシナリオ制御スイッチ内の任意の制御スイッチを使用して、任意の制御スイッチに対応するノイズキャンセルシナリオモードを有効化又は無効化することを設定する信号を受信するステップとを備え、自動モード制御スイッチがオンになると、複数のノイズキャンセルシナリオモード制御スイッチは有効にならない。

40

【0291】

本出願の実施形態におけるチップは、集積回路技術を使用して同一の半導体基板上で製造されるシステムであり、半導体チップとも呼ばれる。チップは、集積回路技術を使用して基板（通常はケイ素のような半導体材料）上に形成された集積回路のセットであってよ

50

く、チップの外層は通常、半導体パッケージ材料でパッケージされる。集積回路は、さまざまな種類の機能デバイスを含んでよい。各種類の機能デバイスは、ロジックゲート回路、金属酸化物半導体（Metal-Oxide-Semiconductor, MOS）トランジスタ、又はバイポーラトランジスタもしくはダイオードなどのトランジスタを含むが、これに代えて、キャパシタ、抵抗又はインダクタのような別のコンポーネントを含んでよい。各機能デバイスは、独立して動作してよく、又は必要なドライバソフトウェアによって駆動された後に動作してよく、通信、操作、又は記憶などの種々の機能を実施してよい。

【0292】

本出願の一実施形態は、コンピュータ可読な記憶媒体をさらに提供する。コンピュータ可読な記憶媒体は命令を記憶する。命令がコンピュータ又はプロセッサ上で実行されるとき、コンピュータ又はプロセッサは、前述の方法の任意の1つに従って1つ以上のステップを実行するようになれる。前述の信号処理装置のモジュールがソフトウェア機能ユニットの形態で実施され、独立した製品として販売又は使用される場合、コンポーネントモジュールは、コンピュータ可読な記憶媒体に記憶されてよい。

10

【0293】

このような理解に基づいて、本出願の一実施形態はさらに、命令を含むコンピュータプログラム製品を提供する。コンピュータプログラム製品がコンピュータ又はプロセッサ上で実行される場合、コンピュータ又はプロセッサは、本出願の実施形態で提供される任意の方法を実行するようになれる。本出願の技術的解決策、又は従来技術に寄与する部分、又は技術的解決策の全部又は一部が、ソフトウェア製品の形態で実施されてよい。コンピュータソフトウェア製品は、記憶媒体に記憶され、コンピュータ装置又はコンピュータ装置内のプロセッサに、本出願の実施形態における方法の全部又は一部のステップを実行するように指示するいくつかの命令を含む。

20

【0294】

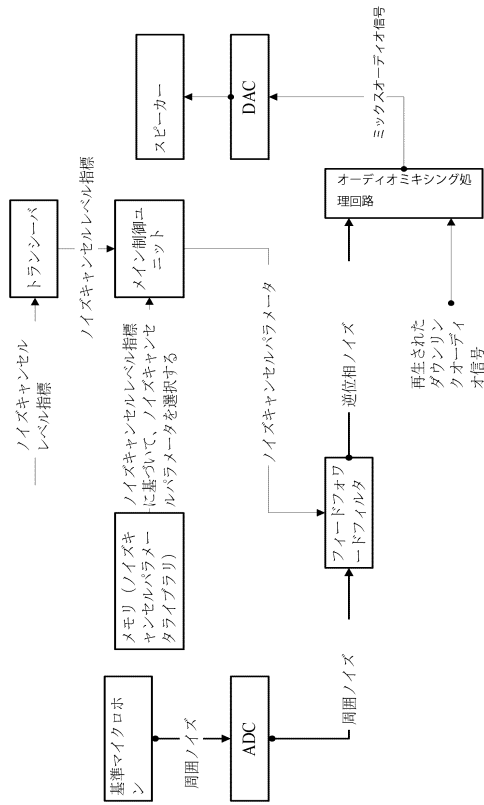
実施形態は、単に本出願の技術的解決策を説明することを意図したものであって、本出願を限定はしない。本出願は、前述の実施形態を参照して詳細に記載してあるが、本出願の実施形態の技術的解決策の精神及び範囲から逸脱することなく、当業者は、前述の実施形態に記載された技術的解決策を依然として変形してよく、又はその技術的特徴のいくつかを同等な置き換えを行ってよいことを当業者は理解するものとする。例えば、装置の実施形態におけるいくつかの特定の操作については、前述の方法の実施形態を参照するものとする。

30

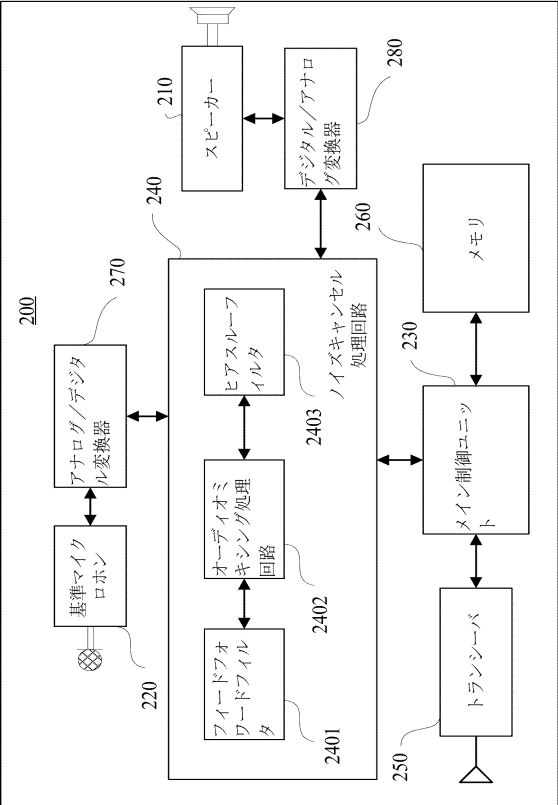
40

50

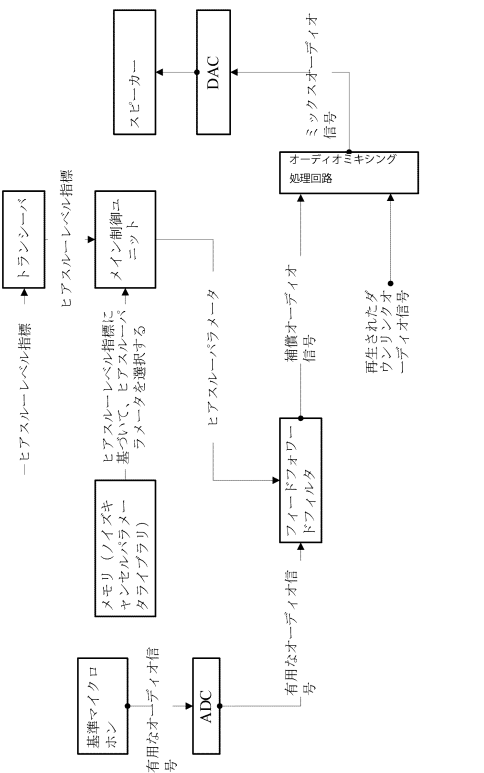
【図 5】



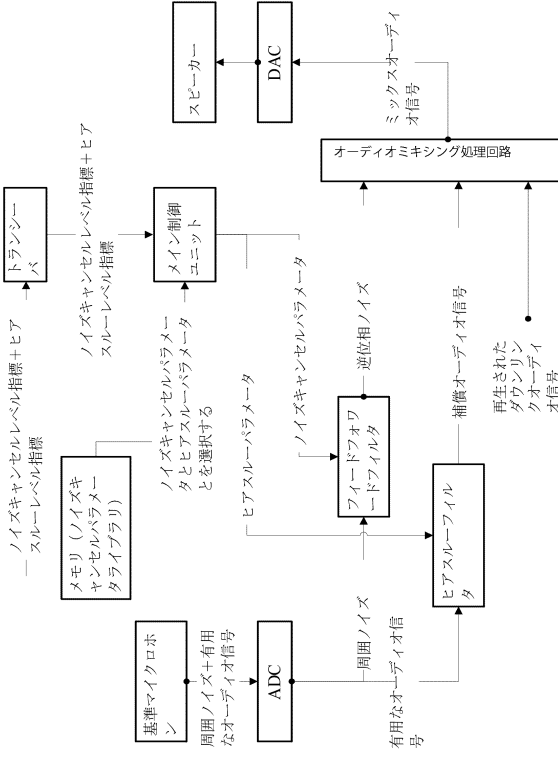
【図 6】



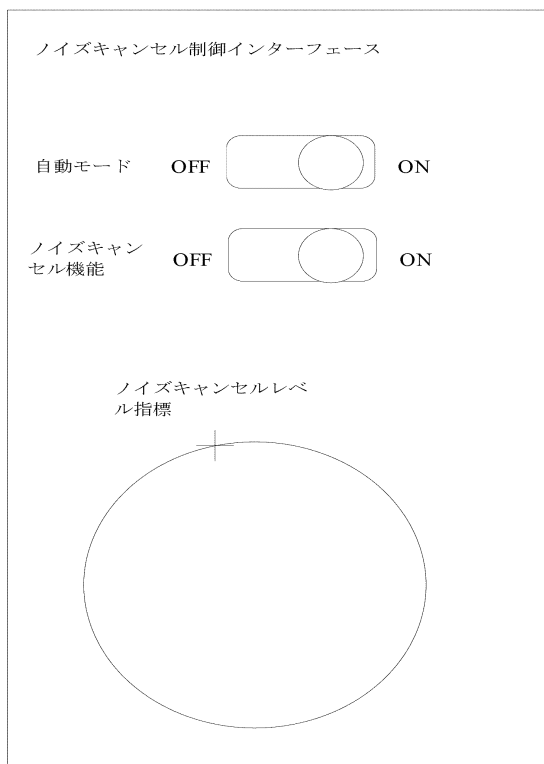
【図 7】



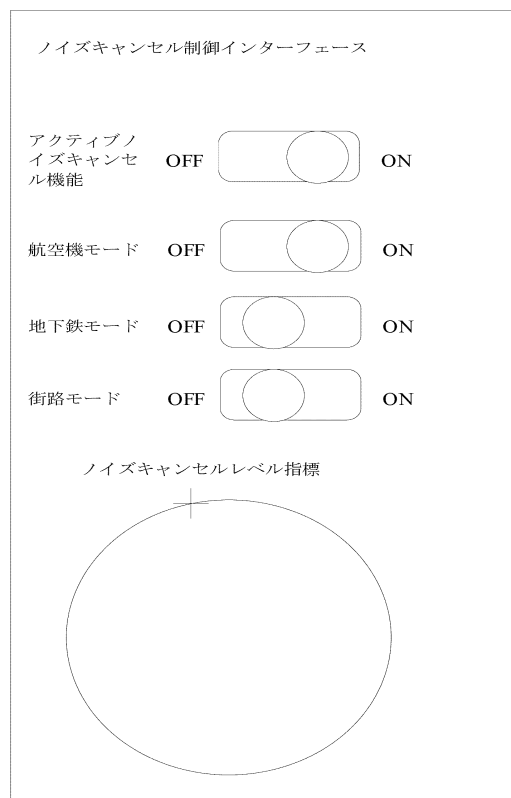
【図 8】



【図 13】



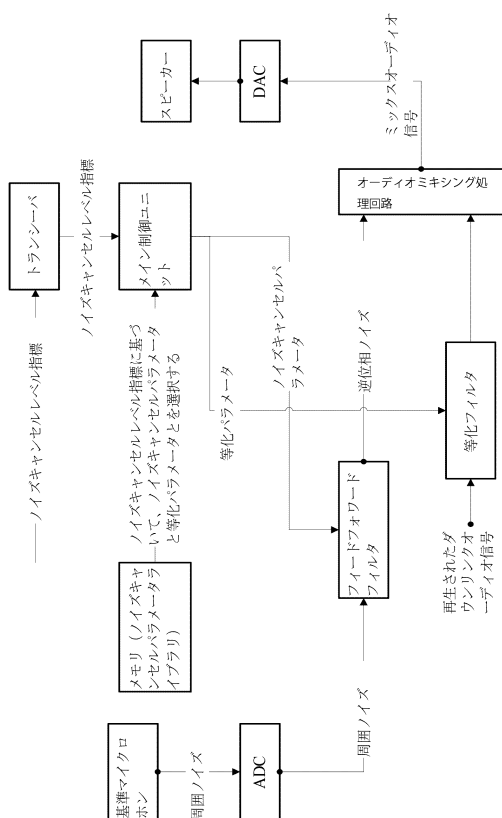
【図 14】



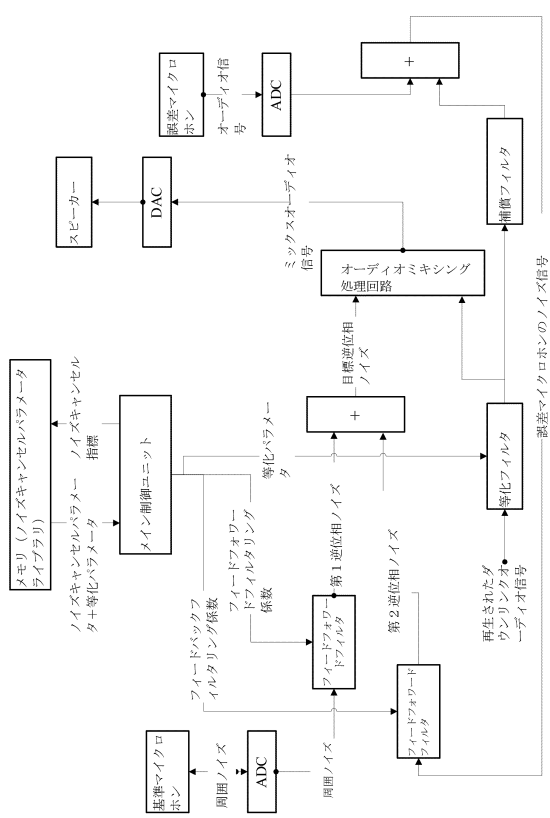
10

20

【図 15】



【図 16】

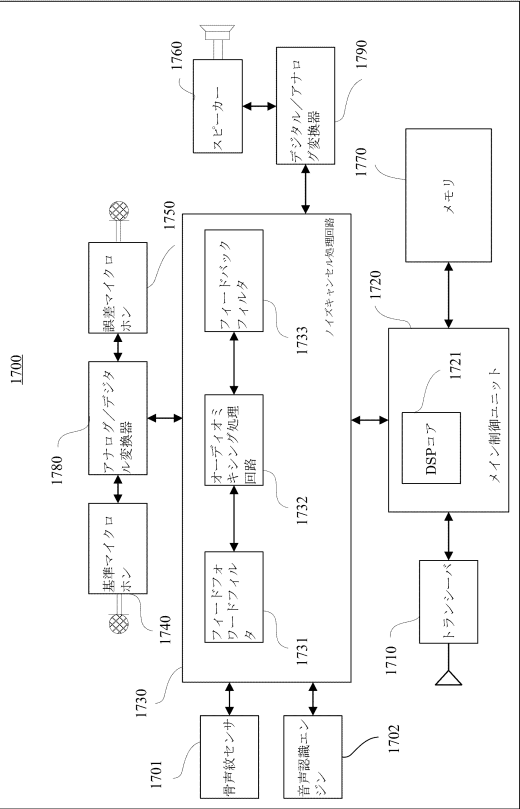


30

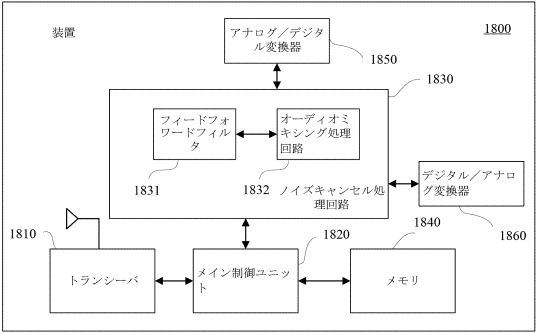
40

50

【図 17】



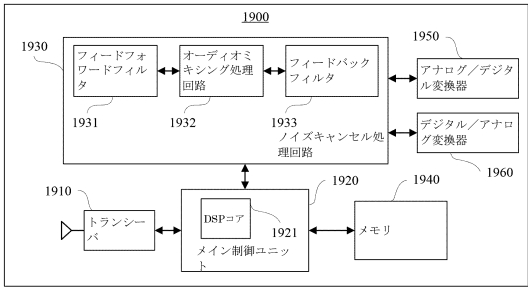
【図 18】



10

20

【図 19】



30

40

50

フロントページの続き

- (74)代理人 100070150
弁理士 伊東 忠彦
- (74)代理人 100135079
弁理士 宮崎 修
- (72)発明者 リ, ジアン
中国 518129 グアンドン シェンチェン ロンガン・ディストリクト バンティエン ホアウ
エイ・アドミニストレーション・ビルディング
- (72)発明者 リ, ユイロオン
中国 518129 グアンドン シェンチェン ロンガン・ディストリクト バンティエン ホアウ
エイ・アドミニストレーション・ビルディング
- (72)発明者 ユイ, シアオウエイ
中国 518129 グアンドン シェンチェン ロンガン・ディストリクト バンティエン ホアウ
エイ・アドミニストレーション・ビルディング
- (72)発明者 ファン, ファン
中国 518129 グアンドン シェンチェン ロンガン・ディストリクト バンティエン ホアウ
エイ・アドミニストレーション・ビルディング
- (72)発明者 ヤン, シアオホオン
中国 518129 グアンドン シェンチェン ロンガン・ディストリクト バンティエン ホアウ
エイ・アドミニストレーション・ビルディング
- (72)発明者 オウ, ヤンシャン
中国 518129 グアンドン シェンチェン ロンガン・ディストリクト バンティエン ホアウ
エイ・アドミニストレーション・ビルディング
- (72)発明者 チン, ジンファン
中国 518129 グアンドン シェンチェン ロンガン・ディストリクト バンティエン ホアウ
エイ・アドミニストレーション・ビルディング
- 審査官 稲葉 崇
- (56)参考文献 特開2008-124564 (JP, A)
米国特許出願公開第2014/0079235 (US, A1)
米国特許出願公開第2018/0192179 (US, A1)
米国特許出願公開第2018/0167715 (US, A1)
特開2015-173369 (JP, A)
米国特許出願公開第2016/0125869 (US, A1)
特開2016-131404 (JP, A)
特開2011-087192 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G10K 11/00-13/00
H04R 1/00-1/46
H04R 3/00-3/14
H04R 25/00-25/04