

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5549299号
(P5549299)

(45) 発行日 平成26年7月16日(2014.7.16)

(24) 登録日 平成26年5月30日(2014.5.30)

(51) Int.Cl.	F I		
HO4R 1/10 (2006.01)	HO4R 1/10	1 O 1 Z	
HO4R 1/40 (2006.01)	HO4R 1/40	3 2 O A	
HO4R 3/00 (2006.01)	HO4R 3/00	3 2 O	
G1OK 11/178 (2006.01)	G1OK 11/16	H	
HO4S 1/00 (2006.01)	HO4S 1/00	L	
請求項の数 8 (全 14 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2010-65526 (P2010-65526)
 (22) 出願日 平成22年3月23日(2010.3.23)
 (65) 公開番号 特開2011-199699 (P2011-199699A)
 (43) 公開日 平成23年10月6日(2011.10.6)
 審査請求日 平成25年1月21日(2013.1.21)

(73) 特許権者 000004075
 ヤマハ株式会社
 静岡県浜松市中区中沢町10番1号
 (74) 代理人 110000970
 特許業務法人 楓国際特許事務所
 (72) 発明者 畑 紀行
 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマ
 ハ株式会社内
 (72) 発明者 石橋 利晃
 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマ
 ハ株式会社内
 審査官 大野 弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヘッドフォン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

それぞれにスピーカとマイクとが一つの筐体に備えられた一対のイヤフォン部を備えたヘッドフォンであって、

前記イヤフォン部に備えられたマイクは、前記スピーカの背面側に所定パターンで配設された複数の外部收音用マイクを備え、

前記複数の外部收音用マイクの收音信号を用いて、それぞれが所定の收音指向性を有する複数の指向性付き收音信号を生成する、指向性付き收音信号生成部と、

外部ソースからの外部ソース音信号を入力する外部ソース音入力部と、

方位の指定を受け付ける受付部と、

前記複数の指向性付き收音信号から前記受付部で指定された方位に基づいて前記複数の指向性付き收音信号の少なくとも1つを選択し、当該選択した指向性付き收音信号を用いて、前記指定された方位に対応する個別方位收音信号を生成し、該個別方位收音信号と前記外部ソース音信号とを合成して、各イヤフォン部のスピーカに対する指向性付きの放音信号を生成することで、前記受付部で指定された方位以外の方位から到来する音を前記スピーカから出力させない放音信号生成部と、を備えたヘッドフォン。

【請求項2】

請求項1に記載のヘッドフォンであって、

前記複数の指向性付き收音信号に含まれる雑音と有効音とを識別する音識別部を備え、

前記放音信号生成部は、前記音の識別結果に基づいて前記放音信号を生成する、へ

ッドフォン。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のヘッドフォンであって、

前記放音用信号生成部は、前記雑音を抑圧し、且つ、前記有効音を強調する処理を行うことで、前記放音用信号を生成する、ヘッドフォン。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のヘッドフォンであって、

前記放音用信号生成部は、前記有効音が入力されると、前記外部ソース音信号を抑圧し、前記複数の指向性付き收音信号を用いて前記有効音を強調する音を生成することで、前記放音用音声信号を生成する、ヘッドフォン。

10

【請求項 5】

請求項 4 に記載のヘッドフォンであって、

前記放音用信号生成部は、前記有効音を一次記憶する一次記憶部を備え、前記外部ソース音信号の抑圧処理から所定の遅延時間をもって、前記有効音を強調する音を出力する、ヘッドフォン。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載のヘッドフォンであって、

時刻情報を取得する時刻情報取得部を備え、

前記放音用信号生成部は、前記時刻情報に基づいて前記放音用信号を加工する、ヘッドフォン。

20

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載のヘッドフォンであって、

センシング情報を取得するセンシング情報取得部を備え、

前記放音用信号生成部は、前記センシング情報に基づいて前記放音用信号を加工する、ヘッドフォン。

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載のヘッドフォンであって、

前記放音用信号生成部は、前記放音用信号に対して周波数特性の加工処理を行う、ヘッドフォン。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

收音機能を有し、收音音声を様々な態様で放音するヘッドフォンに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、收音機能を有するヘッドフォンが各種考案されている。例えば、特許文献 1 に記載のヘッドフォンは、スピーカとマイクとを一对で備える、マイクはスピーカに対して移動可能に配置されている。そして、マイク、スピーカ、耳の順に並ぶ態様では外部音の收音用マイクとして機能し、スピーカ、マイク、耳の順に並ぶ態様ではノイズキャンセル用マイクとして機能する。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2009 - 65456 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 に記載のヘッドフォンでは、マイクが外部音の收音用マイクとして機能する態様の場合、マイクは単に外部音を收音するだけのものとして機能する。一方、マイクがノイズキャンセル用マイクとして機能する態様の場合、マイクは、スピー

50

力から放音された音が耳に達するまでに含まれてしまうノイズを検出するだけのものとして機能する。

【0005】

したがって、他のソースからスピーカに入力される音とマイクで収録した外部音とを適宜組み合わせたり選択して、当該スピーカから放音させることができない。

【0006】

この発明は、このような従来の各種問題を鑑み、マイクで収録した外部音と外部ソースからのソース音とを、状況に応じて適宜組み合わせ加工し、一体に装着されたスピーカから前記状況に応じた放音態様で放音できるヘッドフォンを実現することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明は、それぞれにスピーカとマイクとが一つの筐体に備えられた一対のイヤフォン部を備えたヘッドフォンに関する。このヘッドフォンのイヤフォン部に備えられたマイクは、スピーカの背面側に所定パターンで配設された複数の外部収録用マイクを備える。また、ヘッドフォンは、複数の外部収録用マイクの収録信号を用いて、それぞれが所定の収録指向性を有する複数の指向性付き収録信号を生成する、指向性付き収録信号生成部と、外部ソースからの外部ソース音信号を入力する外部ソース音入力部と、方位の指定を受け付ける受付部と、前記複数の指向性付き収録信号から前記受付部で指定された方位に基づいて前記複数の指向性付き収録信号の少なくとも1つを選択し、当該選択した指向性付き収録信号を用いて、前記指定された方位に対応する個別方位収録信号を生成し、該個別方位収録信号と前記外部ソース音信号とを合成して、各イヤフォン部のスピーカに対する指向性付きの放音用信号を生成することで、前記受付部で指定された方位以外の方位から到来する音を前記スピーカから出力させない放音用信号生成部と、を備える。

【0008】

この構成では、スピーカの背面側に設置された複数のマイクによる収録信号から、それぞれに異なる複数方位に指向性を有する複数の指向性付き収録信号が生成される。そして、外部ソースから供給される外部ソース音信号と、マイクによる複数の指向性付き収録信号とを用いて、より多様な放音用信号が生成される。例えば、外部ソース音を放音しながら、マイクによる収録信号に基づく指向性付き音声信号を、状況に応じて、外部ソース音信号に適宜ミキシングして放音することができる。

【0009】

また、この発明のヘッドフォンは、複数の指向性付き収録信号に含まれる雑音と有効音とを識別する音識別部を備える。放音用信号生成部は、音の識別結果に基づいて放音用信号を生成する。

【0010】

この構成では、放音用信号の具体的形成方法の一例を示すものであり、放音用信号を形成するために、人の呼びかけ音声や放送音声等の有効音と雑音（白色雑音等）とを識別する。これにより、有効音と雑音とを区別して処理でき、放音用信号へ反映させることができる。

【0011】

また、この発明のヘッドフォンの放音用信号生成部は、雑音を抑圧し、且つ、有効音を強調する処理を行うことで放音用信号を生成する。

【0012】

この構成では、雑音と有効音とを用いた放音用信号の具体的例を示しており、雑音を抑圧し、有効音を強調する。これにより、雑音を遮断し、人の呼びかけ音声や放送音声のような有効音だけを外部ソース音に合成して、ユーザに聞こえるようにできる。この際、有効音は、指向性を有するように形成されるので、有効音が到来した方向から聞こえるように放音できる。これにより、外部ソース音を定常的に聞きながらも、外部から有効音が到来すれば、有効音を到来方向が分かるように聞かせることができる。

【0013】

10

20

30

40

50

この発明のヘッドフォンでは、放音用信号生成部は、有効音が入力されると、外部ソース音信号を抑圧し、複数の指向性付き收音信号を用いて有効音を強調する音を生成することで、放音用音声信号を生成する。

【0014】

この構成では、外部ソース音とマイクによる收音信号とを用いたより具体的例を示しており、定常的には外部ソース音信号を放音し、有効音のある場合にのみ、外部ソース音信号を抑圧しながら有効音を強調して放音できる。これにより、例えば、音楽を聞きながらも、外部からの必要な音声を、到来方向が分かるように、確実に聞かせることができる。

【0015】

また、この発明のヘッドフォンでは、放音用信号生成部は、有効音を一次記憶する一次記憶部を備える。放音用信号生成部は、外部ソース音信号の抑圧処理から所定の遅延時間をもって、有効音を強調する音を出力する。

10

【0016】

この構成では、外部ソース音信号とマイクによる收音信号とを用いたより具体的例を示しており、有効音の放音タイミングを、外部ソース音信号の抑圧開始から所定時間遅らせる。これにより、有効音が外部ソース音に埋もれにくく、より明確に有効音を聞かせることができる。

【0017】

また、この発明のヘッドフォンは、非音情報を取得する非音情報取得部を備える。放音用信号生成部は、非音情報に基づいて放音用信号を加工する。

20

【0018】

また、このヘッドフォンでは、非音情報を取得する非音情報取得部を備える。放音用信号生成部は、非音情報と有効音と外部ソース音信号とに基づいて放音用信号を生成する。

【0019】

この構成では、放音用信号を加工するための情報として、非音情報を用いる場合を示している。非音情報とは、後述の時刻や位置、さらにはヘッドフォンの姿勢や、外部通信機能を有するのであればデータ情報等が対象となる。このように、音以外の情報に基づいて、放音用信号を生成すれば、より様々な態様の放音用信号を生成することができる。

【0020】

また、この発明のヘッドフォンでは、放音用信号生成部は、放音用信号に対して周波数特性の加工処理を行う。

30

【0021】

この構成では、さらに様々な態様の放音用信号を生成することができる。

【発明の効果】

【0022】

この発明によれば、マイクを備えたヘッドフォンにおいて、マイクで收音した外部音と外部ソースからのソース音とを、状況に応じて適宜加工し、状況に応じた様々な放音態様でスピーカから放音することができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るヘッドフォン1Aの主要構成を示すブロック図である。

40

【図2】図1に示す指向性付き收音信号生成部30Rの具体的構成を示すブロック図である。

【図3】図1に示す放音用信号生成部50の具体的構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の第2の実施形態に係るヘッドフォン1Bの主要構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の第3の実施形態に係るヘッドフォン1Cの主要構成を示すブロック図である。

【図6】收音信号Smic0R, Smic1Rを用いた場合の全体調整部510の構成

50

を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

本発明の第1の実施形態に係るヘッドフォンについて、図を参照して説明する。図1は、本発明の第1の実施形態に係るヘッドフォン1Aの主要構成を示すブロック図である。

【0025】

ヘッドフォン1Aは、右用接耳筐体10R、左用接耳筐体10L、本体部20を備える。右用接耳筐体10Rはユーザの右耳REに装着された状態で用いられ、左用接耳筐体10Lはユーザの左耳LEに装着された状態で用いられる。本体部20は、右用接耳筐体10Rおよび左用接耳筐体10Lと電氣的に接続している。構造的には、例えば、本体部20は右用接耳筐体10Rおよび左用接耳筐体10Lを一体化するヘッドフォン1Aの筐体に内蔵されていたり、右用接耳筐体10Rや左用接耳筐体10Lとは別体で形成され、これらに対してコードで接続される構造であってもよい。

10

【0026】

右用接耳筐体10Rは、ユーザの右耳REに装着されることで、固定される構造からなり、外部收音用マイク121RA、121RB、ヘッドフォン用スピーカ11R、ノイズキャンセル用マイク122Rを備える。

【0027】

外部收音用マイク121RA、121RBは、ヘッドフォン用スピーカ11Rの背面側に配設されている。外部收音用マイク121RA、121RBは、例えば単一指向性マイクであり、それぞれの最大收音感度方向が平行にならないように、且つ所定の間隔を有するように、配置されている。

20

【0028】

ノイズキャンセル用マイク122Rは、ヘッドフォン用スピーカ11Rの正面側に配設されている。ノイズキャンセル用マイク122Rは、收音方向がスピーカ11R方向となるように配置されている。

【0029】

外部收音用マイク121RA、121RBは、外部音を收音して電気信号へ変換することで、收音信号Smic0R、Smic1Rを出力する。ノイズキャンセル用マイク122Rは、スピーカ11Rからの音および外部音を收音して電気信号に変換し、ノイズキャンセル用信号SmicnRを出力する。スピーカ11Rは、放音用信号Soutrで駆動されて放音する。

30

【0030】

左用接耳筐体10Lは、ユーザの左耳LEに装着されることで、固定される構造からなり、外部收音用マイク121LA、121LB、ヘッドフォン用スピーカ11L、ノイズキャンセル用マイク122Lを備える。

【0031】

外部收音用マイク121LA、121LBは、ヘッドフォン用スピーカ11Lの背面側に配設されている。外部收音用マイク121LA、121LBは、例えば単一指向性マイクであり、それぞれの最大收音感度方向が平行にならないように、且つ所定の間隔を有するように、配置されている。

40

【0032】

ノイズキャンセル用マイク122Lは、ヘッドフォン用スピーカ11Lの正面側に配設されている。ノイズキャンセル用マイク122Lは、收音方向がスピーカ11L方向となるように配置されている。

【0033】

外部收音用マイク121LA、121LBは、外部音を收音して電気信号へ変換することで、收音信号Smic0L、Smic1Lを出力する。ノイズキャンセル用マイク122Lは、スピーカ11Lからの音および外部音を收音して電気信号に変換し、ノイズキャンセル用信号SmicnLを出力する。スピーカ11Lは、放音用信号SouTLで駆動

50

されて放音する。

【0034】

本体部20は、指向性付き收音信号生成部30R、指向性付き收音信号生成部30L、分析部40、放音用信号生成部50、および外部ソース音信号生成部60を備える。

【0035】

指向性付き收音信号生成部30R、および指向性付き收音信号生成部30Lは、右耳側の收音信号に対する処理であるか、左耳側の收音信号に対する処理であるかの違いはあるものの、同じ構成からなる。したがって、ここでは、右耳側に対する指向性付き收音信号生成部30Rについてのみ具体的説明を行う。

【0036】

図2は指向性付き收音信号生成部30Rの具体的構成を示すブロック図であり、図2(A)は指向性付き收音信号生成部30Rのブロック図、図2(B)、(C)はそれぞれ個別方位收音信号生成部300Aのブロック図である。

【0037】

指向性付き收音信号生成部30Rは、個別方位收音信号生成部300A~300Nを備える。なお、ここでは、300A~300Nに相当する個数の個別方位收音信号生成部を備える場合を示しているが、この個数は、必要とする方位分解能に応じて適宜設定すればよい。より具体的には、水平面における右耳側に対応する180°の角度範囲を方位分解するための所望とする角度毎に個別方位收音信号が生成されるように、設定すればよい。

【0038】

各個別方位收音信号生成部300A~300Nには、それぞれに、外部收音用マイク121RA, 121RBからの收音信号Smic0R, Smic1Rが入力される。

【0039】

各個別方位收音信号生成部300A~300Nは、收音信号Smic0R, Smic1Rに基づいて、それぞれに異なる最大收音感度で指向性からなる指向性付き收音信号SchA~SchNを生成する。

【0040】

具体的には、各個別方位收音信号生成部300A~300Nは、図2(B)、(C)に示すような構成を備える。なお、個別方位收音信号生成部300A~300Nは、形成する指向性が異なるのみで、構成は同じであるので、個別方位收音信号生成部300Aを例

【0041】

(i) 收音信号の加算合成処理を用いる場合

個別方位收音信号生成部300Aは、フィルタ部311, 312および加算器313を備える。フィルタ部311は、收音信号Smic0Rに所定のフィルタ処理を施し、加算器313へ出力する。フィルタ部312は、收音信号Smic1Rに所定のフィルタ処理を施し、加算器313へ出力する。フィルタ部311, 312は、例えば所望の指向性を実現するための收音信号のゲイン調整やディレイ調整を行う。加算器313は、フィルタ処理後の收音信号Smic0R, Smic1Rを加算することで、個別方位收音信号SchAを生成する。

【0042】

(ii) 收音信号に基づく係数で加工処理を用いる場合

個別方位收音信号生成部300A'は、係数決定部314および乗算器315を備える。係数決定部314は、收音信号Smic0R, Smic1Rに基づいて、收音信号Smic0Rの指向性を加工するための係数を決定する。例えば、收音信号Smic0R, Smic1Rを用いて、異なる指向性の係数決定用信号を生成する。そして、これら係数決定用信号の比等を用いて、所望とする方位に急峻で且つ狭い範囲で高い感度を得られる係数を決定する。乗算器315は、收音信号Smic0Rに当該係数を乗算することで、所望とする方位に最大收音感度を有し狭指向性となる、個別方位收音信号SchA'を生成する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

指向性付き收音信号生成部 3 0 R で生成された右用の個別方位收音信号 S c h A ~ S c h N は、放音用信号生成部 5 0 へ入力される。また、指向性付き收音信号生成部 3 0 L で、指向性付き收音信号生成部 3 0 R と同様の方法で生成された左用の個別方位收音信号 S c h A ~ S c h N も、放音用信号生成部 5 0 へ入力される。また、これらの右用および左用の個別方位收音信号 S c h A ~ S c h N は、分析部 4 0 へも入力される。

【 0 0 4 4 】

分析部 4 0 は、右用および左用の個別方位收音信号 S c h A ~ S c h N を分析する。具体的には、分析部 4 0 は、個別方位收音信号 S c h A ~ S c h N のレベルに対して閾値を設定しており、閾値以上のレベルであれば有効音と判断し、閾値未満のレベルであれば雑音と判断する。また、分析部 4 0 は、有効音と判断された個別方位收音信号 S c h A ~ S c h N のレベルに基づいて、当該有効音の到来方向を検出する。分析部 4 0 は、これらの判断結果や検出結果を分析結果とし、当該分析結果から放音制御情報を生成して、放音用信号生成部 5 0 へ出力する。

10

【 0 0 4 5 】

放音用信号生成部 5 0 は、右耳用の放音用信号生成部 5 0 R と左耳用の放音用信号生成部 5 0 L とを備え、右用および左用の個別方位收音信号 S c h A ~ S c h N と放音制御情報とに基づいて、放音用信号 S o u t R , S o u t L を生成する。放音用信号生成部 5 0 R は、右用の個別方位收音信号 S c h A ~ S c h N と放音制御情報とに基づいて、右用の放音用信号 S o u t R を生成する。放音用信号生成部 5 0 L は、左用の個別方位收音信号 S c h A ~ S c h N と放音制御情報とに基づいて、左用の放音用信号 S o u t L を生成する。

20

【 0 0 4 6 】

なお、放音用信号生成部 5 0 R における右耳側の音の処理と、放音用信号生成部 5 0 L における左耳側の音の処理は、右耳用であるか左耳用であるかの違いはあるものの、ブロック構成は同じであるので、上述の指向性付き收音信号生成部の場合と同様に、放音用信号生成部 5 0 R による右耳側の音の処理のみを具体的に説明する。

【 0 0 4 7 】

図 3 は、放音用信号生成部 5 0 R の具体的構成を示すブロック図である。図 3 (A) は放音用信号生成部 5 0 R の構成を示すブロック図であり、図 3 (B) は図 3 (A) に示す個別調整部 5 0 0 の收音信号用個別調整部 5 0 0 M の具体的構成を示すブロック図であり、図 3 (C) は図 3 (A) に示す全体調整部 5 1 0 の具体的構成を示すブロック図である。

30

【 0 0 4 8 】

放音用信号生成部 5 0 R は、個別調整部 5 0 0 と全体調整部 5 1 0 とを備える。個別調整部 5 0 0 は、收音信号用個別調整部 5 0 0 M と外部ソース音信号用個別調整部 5 0 0 W とを備える。收音信号用個別調整部 5 0 0 M は、個別方位收音信号 S c h A ~ S c h N 毎の信号調整を行う。外部ソース音信号用個別調整部 5 0 0 W は、外部ソース音信号 S w a v のチャンネル毎に信号調整を行うものであり、設定するパラメータが異なるのみで、構成は收音信号用個別調整部 5 0 0 M と同様である。したがって、收音信号用個別調整部 5 0 0 M のみについて、より詳細な構成を説明する。

40

【 0 0 4 9 】

收音信号用個別調整部 5 0 0 M は、個別信号処理部 5 0 1 A ~ 5 0 1 N と、加算器 5 0 2 とを備える。個別信号処理部 5 0 1 A ~ 5 0 1 N は、設定されるパラメータが異なるのみで構成は同じであり、それぞれにイコライザ (E Q)、ゲイン調整部、およびディレイ処理部を備える。例えば、個別信号処理部 5 0 1 A は、イコライザ 5 0 5 A (図中では、E Q と記載している。)、ゲイン調整部 5 0 6 A、およびディレイ処理部 5 0 7 A を備える。これらイコライザ 5 0 5 A、ゲイン調整部 5 0 6 A、およびディレイ処理部 5 0 7 A には、放音制御情報に基づく、個別方位收音信号 S c h A 用のパラメータが設定されており、パラメータに応じた信号調整処理が実行される。

50

【 0 0 5 0 】

加算器 5 0 2 は、各個別信号処理部 5 0 1 A ~ 5 0 1 N で信号調整処理された個別方位收音信号 $S c h A \sim S c h N$ を加算することで、ベース放音信号 $S c m$ を生成する。ベース放音信号 $S c m$ は、全体調整部 5 1 0 へ入力される。

【 0 0 5 1 】

全体調整部 5 1 0 は、加算器 5 1 4、イコライザ 5 1 1 (図中では、E Q と記載している。)、ゲイン調整部 5 1 2、およびノイズキャンセル処理部 5 1 3 を備える。加算器 5 1 4 は、ベース放音信号 $S c m$ とベースソース音信号 $S w c$ とを加算合成して、合成放音信号をイコライザ 5 1 1 へ出力する。イコライザ 5 1 1 およびゲイン調整部 5 1 2 にも、放音制御情報に基づくパラメータが設定されており、パラメータに応じて、合成放音信号に対する信号調整処理を実行する。

10

【 0 0 5 2 】

ノイズキャンセル処理部 5 1 3 (図中では、N C 処理部と記載している。) は、イコライザ処理およびゲイン調整された合成放音信号と、ノイズキャンセル用マイク 1 2 2 R からのノイズキャンセル用信号 $S m i c n R$ とを用いて、既知のノイズキャンセル処理を行い、放音用信号 $S o u t R$ を出力する。放音用信号 $S o u t R$ は、右用接耳筐体 1 0 R のヘッドフォン用スピーカ 1 1 R に与えられ、当該ヘッドフォン用スピーカ 1 1 R からユーザの右耳 R E に放音される。

【 0 0 5 3 】

このような構成を用いることで、次のような態様の放音用信号を生成することができる。

20

【 0 0 5 4 】

(使用態様 A)

第 1 のモードでは、主としてソース音信号を放音しながら、必要に応じて有効音等を割り込みで放音する。

【 0 0 5 5 】

操作入力部 2 0 2 により、外部ソースを再生する操作入力を受け付けられると、当該操作入力情報は、分析部 4 0 へ与えられる。同時に外部ソースに記憶された音楽データが読み出され、外部ソース音信号生成部 6 0 へ送信される。

【 0 0 5 6 】

分析部 4 0 は、外部ソース再生の操作入力を受け付けると、第 1 のモードを示す放音制御情報を生成し、放音用信号生成部 5 0 へ与える。また、分析部 4 0 は、上述のように、個別方位收音信号 $S c h A \sim S c h N$ のレベルに対して閾値を設定しており、閾値以上のレベルの信号を有効音信号として検出し、当該有効音信号が存在することを示す放音制御情報を放音用信号生成部 5 0 へ出力する。

30

【 0 0 5 7 】

外部ソース音信号生成部 6 0 は、音楽データに基づく外部ソース音信号を放音用信号生成部 5 0 へ出力する。

【 0 0 5 8 】

放音用信号生成部 5 0 は、第 1 のモードを示す放音制御情報を受け付けると、外部ソース音信号用個別調整部 5 0 0 W にて、操作入力部 2 0 2 で指示された音質のベースソース音信号 $S w c$ を生成する。この際、有効音の存在を示す放音制御情報を受け付けていなければ、收音信号用個別調整部 5 0 0 M にて、ベース放音信号 $S c m$ のレベルを抑圧するように音量制御する。

40

【 0 0 5 9 】

その上で、放音用信号生成部 5 0 は、有効音の存在を示す放音制御情報を受け付けると、收音信号用個別調整部 5 0 0 M にて、有効音を強調するベース放音信号 $S c m$ を生成する。同時に、放音用信号生成部 5 0 は、有効音の存在を示す放音制御情報を受け付けると、外部ソース音信号用個別調整部 5 0 0 W にて、ベースソース音信号 $S w c$ のレベルを抑圧するように音量制御する。

50

【 0 0 6 0 】

このような処理を行うことで、定常的には、周囲の音を抑圧しながら、ユーザの所望する音質でソース音のみを聞かせることができ、呼びかけ音等の有効音が生じた時にのみ、ソース音を抑圧して、有効音をより鮮明に聞かせることができる。この際、有効音は指向性を有するように設定されているので、有効音の到来方向も、ユーザに分かりやすく聞かせることができる。

【 0 0 6 1 】

なお、收音信号用個別調整部 5 0 0 M にて、ベース放音信号 S c m のディレイ処理を行うことで、ソース音信号の抑圧タイミングと有効音の始まるタイミングとの間に、所定の時間間隔を与えることができる。これにより、ソース音信号と有効音とがより確実に重ならず、さらにユーザに分かりやすく有効音を聞かせることができる。さらに、この際、ベース放音信号 S c m に対して話速変換処理を施すこともできる。

10

【 0 0 6 2 】

また、上述の説明では、有効音を検出した場合にのみ、ベースソース音信号 S w c のレベルを抑圧する制御を行ったが、上述の実施形態に示すように、分析部 4 0 では、個別方位收音信号 S c h A ~ S c h N を基準に放音制御情報を決定している。ここで、各個別方位收音信号 S c h A ~ S c h N は、それぞれに指向性情報を有しているため、当該指向性情報に基づいて放音制御情報を決定してもよい。例えば、予め操作部等で入力しておいた方位や、具体的には後方からの個別方位收音信号のみを、ベースソース音信号 S w c に加算合成するようにしてもよい。これにより、有効音の有無に関わらず、特定方位（例えば後方）からの音だけを常時含みながら、ベースソース音信号 S w c をユーザに聞かせることができる。

20

【 0 0 6 3 】

次に、第 2 の実施形態に係るヘッドフォンについて、図を参照して説明する。図 4 は本発明の第 2 の実施形態に係るヘッドフォン 1 B の主要構成を示すブロック図である。本実施形態のヘッドフォン 1 B は、第 1 の実施形態に示したヘッドフォン 1 に対して、非音情報取得部として計時部 7 1 を備えた点で異なっている。したがって、以下では、異なる箇所のみを具体的に説明する。

【 0 0 6 4 】

計時部 7 1 は、時刻を計時し、時刻情報を分析部 4 0 へ与える。分析部 4 0 は、時刻情報に基づいて、放音制御情報を生成し、放音用信号生成部 5 0 へ与える。この場合の放音制御情報としては、例えば、音量を低下させたり、音量を高くすること等がある。放音用信号生成部 5 0 は、この放音制御情報に応じて、放音用信号 S o u t R、S o u t L の音量（レベル）を小さくしたり、大きくしたりする制御を行う。

30

【 0 0 6 5 】

このような構成を用いることで、次のような態様の放音用信号を生成することができる。

【 0 0 6 6 】

（使用態様 B）

図示しない操作部により、第 2 のモードを実行する操作入力が行われ、分析部 4 0 がこれを受信すると、次に示すような処理が実行される。

40

【 0 0 6 7 】

第 2 のモードを受け付けた場合、分析部 4 0 は、計時部 7 1 から時刻情報を取得する。分析部 4 0 は、スリープモードを受け付けた際等に設定された動作開始時刻および動作終了時刻の情報と、計時部 7 1 から時刻情報とから、放音制御情報を生成する。この放音制御情報は、レベルの低下開始タイミングの情報と、レベルの低下率の情報と、放音終了タイミングの情報とを含む。

【 0 0 6 8 】

放音用信号生成部 5 0 は、放音制御情報に基づいて、ベース放音信号 S c m とベースソース音信号 S w c との合成放音信号のレベルを所定タイミングから徐々に低下させて、所

50

定時間後に完全にレベルを抑圧させる処理を行う。これにより、放音用信号 S_{outR} , S_{outL} のレベルが徐々に低下するように放音できる。なお、ベース放音信号 S_{cm} が有効音のレベルでなければ、ベース放音信号 S_{cm} をさらに抑圧し、ベースソース音信号 S_{wc} のみのレベル抑圧処理を行うようにしてもよい。この場合には、放音用信号生成部 50 は、分析部 40 からの有効音の判別結果に基づいて処理を行えばよい。

【0069】

このような処理を行えば、ユーザには、ソース音や周囲音が徐々に聞こえなくなるようにすることができ、擬似的な寝入り状態を提供することができる。

【0070】

また、このような徐々にベース放音信号 S_{cm} のレベルを低下させる処理に反して、徐々にベース放音信号 S_{cm} のレベルを向上させる処理を行うこともできる。これにより、ユーザには、周囲音が徐々に大きく聞こえるようにすることができ、擬似的な寝起き状態を提供することができる。

【0071】

さらには、放音用信号生成部 50 にフィルタ処理部を加えることで、徐々にレベルを低下させつつ、低周波数帯域の音がメインとなる放音用信号 S_{outR} , S_{outL} を放音することができる。これにより、より擬似的な寝入り状態を提供することもできる。

【0072】

また、上述の説明では、第 1 の実施形態のヘッドフォンの構成を元に、ベース放音信号 S_{cm} のみを用いた例を示したが、第 2 の実施形態のヘッドフォンの構成を適用し、ベースソース音信号 S_{wc} とベース放音信号 S_{cm} との合成音信号を用いてもよい。

【0073】

また、上述の説明では、時刻情報のみから放音制御情報を設定する例を示したが、有効音の検出結果に基づいて、追加の処理を行ってよい。例えば、所定の方位から所定レベル以上の有効音を収音した場合には、当該有効音を割り込ませて放音させるようにしてもよい。この際、徐々に有効音の音量が大きくなるようにすると、よりよい。

【0074】

次に、第 3 の実施形態に係るヘッドフォンについて、図を参照して説明する。図 5 は本発明の第 3 の実施形態に係るヘッドフォン 1 C の主要構成を示すブロック図である。本実施形態のヘッドフォン 1 C は、第 1 の実施形態に示したヘッドフォン 1 に対して、非音情報取得部としてセンサ 72 を備えた点で異なっている。したがって、以下では、異なる箇所のみを具体的に説明する。

【0075】

センサ 72 は、位置情報やヘッドフォン 1 B の姿勢等の非音情報をセンシングして、分析部 40 へ与える。分析部 40 は、非音情報に基づいて、放音制御情報を生成し、放音用信号生成部 50 へ与える。この場合の放音制御情報としては、例えば、非音情報に基づいて得られる音の加工情報やミキシング情報等がある。放音用信号生成部 50 は、この放音制御情報に応じて、ベース放音信号 S_{cm} とベースソース音信号 S_{wc} との合成放音信号を加工し、放音用信号 S_{outR} , S_{outL} を出力する。

【0076】

このような構成を用いることで、次のような態様の放音用信号を生成することができる。

【0077】

(使用態様 C)

図示しない操作部により、第 3 のモードを実行する操作入力が行われ、分析部 40 がこれを受信すると、次に示すような処理が実行される。以下では、非音情報として位置情報を用い、位置情報に応じて新たな音信号を生成する場合を例に説明する。

【0078】

第 3 のモードを受け付けた場合、分析部 40 は、センサ 72 から位置情報を取得する。分析部 40 は、位置情報を取得すると、当該位置情報に対して予め関連付けされた音情報

10

20

30

40

50

を取得する。この音情報は、予めヘッドフォン1Cに内蔵されたメモリに記憶させたものでも、外部通信手段を設けておき、外部からの情報通信により取得するものであってもよい。分析部40は、取得した音情報とともに、ベース放音信号Scmとベースソース音信号Swcとの合成放音信号へ当該音情報をさらに合成する内容の放音制御情報を放音信号生成部50へ与える。

【0079】

放音信号生成部50は、放音制御情報に基づいて、合成放音信号へさらに音情報を合成することで、放音信号Soutr, Soutlを生成して出力する。これにより、位置に応じた特別な放音信号Soutr, Soutlをユーザに提供することができる。すなわち、ユーザは、所在地に応じた音を楽しむことができたり、当該音により所在地に関する情報を把握することができる。

10

【0080】

なお、放音制御情報に基づいて、ベースソース音信号Swcとベース放音信号Scmとの合成方法を異ならせてもよい。

【0081】

上述の各実施形態では、ノイズキャンセル処理に、ノイズキャンセル用マイク122R、122Lからのノイズキャンセル用信号SmicnR, SmicnLを用いているが、外部收音用マイク121RA, 121RB, 121LA, 121LBからの收音信号Smic0R, Smic1R, Smic0L, Smic1Lを用いてもよい。図6は、收音信号Smic0R, Smic1Rを用いた場合の全体調整部510"の構成を示すブロック図である。図6でも、上述の説明と同様に右耳側の回路構成のみを図示し、以下では右耳側について説明する。なお、左耳側も同様の構成、処理を適用できる。

20

【0082】

図6に示すように、この場合、全体調整部510"は、上述の全体調整部510に対して、ノイズキャンセル用信号生成部515(図中ではNC用信号生成部と記載している。)をさらに備える。ノイズキャンセル用信号生成部515は、收音信号Smic0R, Smic1Rを用いてノイズキャンセル用信号を生成する。ノイズキャンセル処理部513'は、收音信号Smic0R, Smic1Rに基づくノイズキャンセル用信号と、ノイズキャンセル用信号SmicnRとを用いて、ノイズキャンセル処理を実行する。

30

【0083】

このような方法を用いても、確実にノイズキャンセル処理を実行することができる。

【0084】

なお、上述の説明では、ノイズキャンセル処理を必ず行っているが、状況に応じてノイズキャンセル処理を行わない構成を用いてもよい。

【0085】

また、上述の説明では、外部收音用マイクを左右で二個ずつ用いた例を示したが、複数であればよく、さらに、三個以上にして、立体に配置すれば、空間的な方位分解能が得られる。

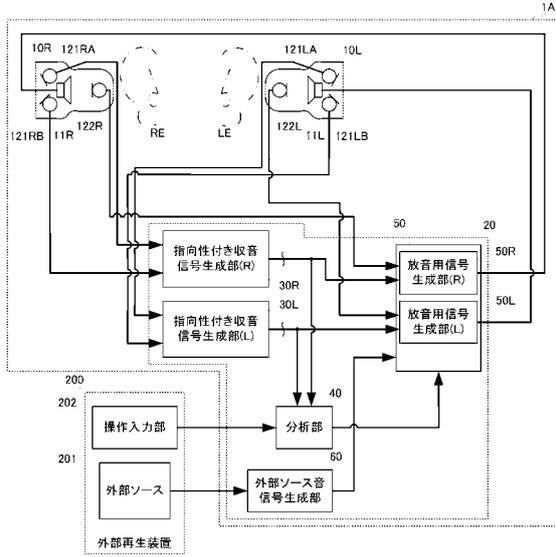
【符号の説明】

【0086】

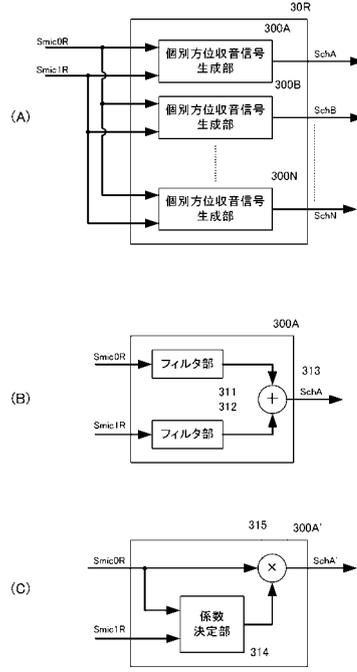
1A, 1B, 1C - ヘッドフォン、10R - 右用接耳筐体、10L - 左用接耳筐体、20 - 本体部、30R, 30L - 指向性付き收音信号生成部、50 - 放音信号生成部、60 - 外部ソース音信号生成部、71 - 計時部、311, 312 - フィルタ部、313 - 加算器、314 - 係数決定部、315 - 乗算器、500 - 個別調整部、510, 510" - 全体調整部、

40

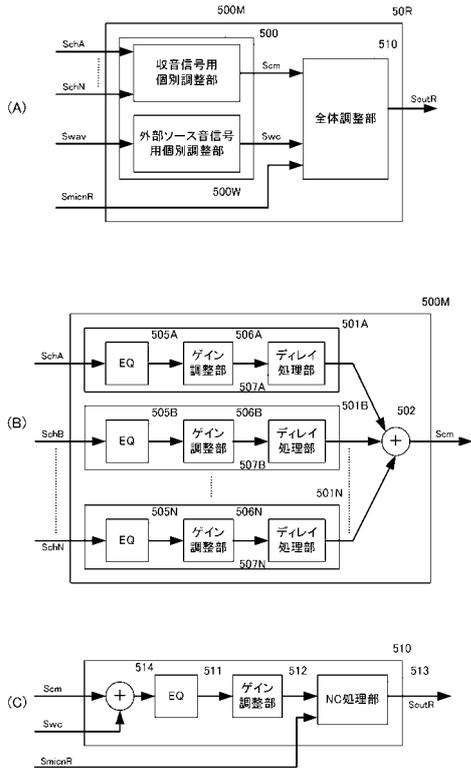
【図1】



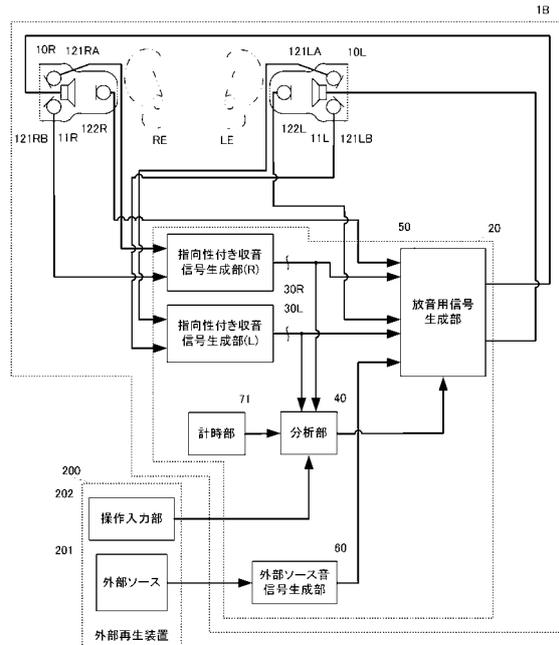
【図2】



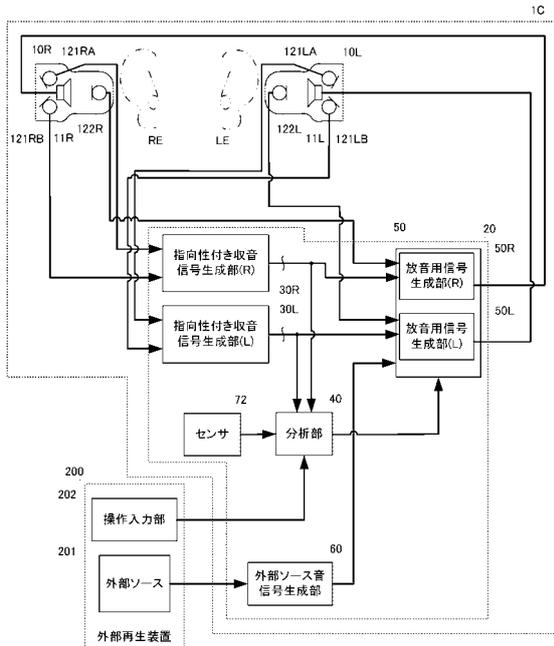
【図3】



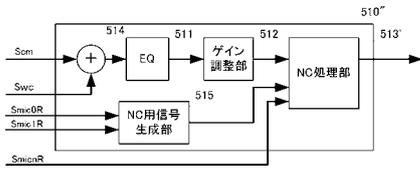
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 4 R 1/10 1 0 1 B

(56)参考文献 特開2007-036608(JP,A)
特開2007-336232(JP,A)
特開2008-167319(JP,A)
特開2007-334968(JP,A)
特開2003-198719(JP,A)
特表2009-532926(JP,A)
特開2002-140450(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 R 1 / 1 0
G 1 0 K 1 1 / 1 7 8
H 0 4 R 1 / 4 0
H 0 4 R 3 / 0 0
H 0 4 S 1 / 0 0