

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5362064号  
(P5362064)

(45) 発行日 平成25年12月11日(2013.12.11)

(24) 登録日 平成25年9月13日(2013.9.13)

(51) Int.Cl. F I  
**HO4R 3/04 (2006.01)** HO4R 3/04  
**G1OK 15/00 (2006.01)** G1OK 15/00 L

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2012-67588 (P2012-67588)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成24年3月23日 (2012.3.23)		株式会社東芝
(62) 分割の表示	特願2011-42625 (P2011-42625) の分割		東京都港区芝浦一丁目1番1号
原出願日	平成23年2月28日 (2011.2.28)	(74) 代理人	110001737 特許業務法人スズエ国際特許事務所
(65) 公開番号	特開2012-182794 (P2012-182794A)	(74) 代理人	100108855
(43) 公開日	平成24年9月20日 (2012.9.20)		弁理士 蔵田 昌俊
審査請求日	平成24年3月23日 (2012.3.23)	(74) 代理人	100159651
			弁理士 高倉 成男
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 再生装置、および再生方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ヘッドフォンから出力された音の周波数特性を示す第1のデータと目標周波数特性を示す第2のデータとに基づいて、前記周波数特性を補正するための補正データを生成する第1の生成手段と、

オーディオデータを前記補正データに基づいて補正をする補正手段と、

前記補正されたオーディオデータに基づいたオーディオ信号を前記ヘッドフォンに出力するオーディオ信号出力手段と、

前記オーディオ信号出力手段に測定信号を出力する測定信号出力手段と、

前記測定信号に基づいて前記ヘッドフォンから出力された音が入力される第1の口と、他端から前記入力された音を出力する第2の口とを有し、人間の外耳道の容積とほぼ同じ容積を有する管を有し、前記管内に吸音材を具備するアダプタを介してマイクロフォンに入力された音に応じた音のデータを取得する音データ取得手段と、

前記取得された音のデータに基づいて、前記第1のデータを生成する第2の生成手段とを具備する再生装置。

【請求項 2】

前記吸音材は、前記管内の中央部に設けられている請求項1に記載の再生装置。

【請求項 3】

前記アダプタと前記マイクロフォンとが一体である請求項1または2の何れか1項に記載の再生装置。

## 【請求項 4】

ネットワークに接続されたサーバコンピュータから前記第 1 のデータを取得する取得手段を更に具備する請求項 1 に記載の再生装置。

## 【請求項 5】

目標周波数特性を示す複数の第 3 のデータを記憶する記憶手段と、  
前記複数の第 3 のデータの内から前記第 2 のデータを選択する選択手段と  
を具備する請求項 1 に記載の再生装置。

## 【請求項 6】

前記複数の第 3 のデータは、複数の音楽のジャンルに対応する請求項 5 に記載の再生装置。

10

## 【請求項 7】

前記補正手段は、パラメトリックイコライザである請求項 1 に記載の再生装置。

## 【請求項 8】

ヘッドフォンに測定信号を出力し、  
前記測定信号に基づいて前記ヘッドフォンから出力され、ヘッドフォンから出力された音が入力される第 1 の口と、他端から前記入力された音を出力する第 2 の口とを有し、人間の外耳道の容積とほぼ同じ容積を有する管を有し、前記管内に吸音材を具備するアダプタを介してマイクロフォンに入力された音に応じた音のデータを取得し、  
前記取得された音のデータに基づいて、前記ヘッドフォンから出力された音の周波数特性を示す第 1 のデータを生成し、

20

前記第 1 のデータと目標周波数特性を示す第 2 のデータとに基づいて、前記周波数特性を補正するための補正データを生成し、

オーディオデータを前記補正データに基づいて補正し、

前記補正されたオーディオデータに基づいたオーディオ信号を前記ヘッドフォンに出力する再生方法。

## 【請求項 9】

ネットワークに接続されたサーバコンピュータから前記第 1 のデータを取得する請求項 8 に記載の再生方法。

## 【請求項 10】

記憶手段に格納されている目標周波数特性を示す複数の第 3 のデータの内から前記第 2 のデータを選択する請求項 8 に記載の再生方法。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明の実施形態は、ヘッドフォンから出力される音を補正する再生装置、および再生方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

音楽を再生する場合野外等のスピーカから音を出せない環境では、イヤフォンやステレオフォン等のヘッドフォンを用いて音楽を聴く。

40

## 【0003】

ヘッドフォンから出力される音の周波数特性は製品によって異なっており、ヘッドフォンから出力される音がユーザに望まれている周波数特性を有していない場合がある。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献 1】特公平 4 - 10799 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

50

## 【 0 0 0 5 】

ヘッドフォンから出力される音がユーザに望まれている周波数特性を有するようにしたいという要求がある。

## 【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、ヘッドフォンから出力される音がユーザに望まれている周波数特性を有するようにすることが可能な再生装置、および再生方法を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 7 】

実施形態によれば、再生装置は、第1の生成手段、補正手段、オーディオ信号出力手段、測定信号出力手段、音データ取得手段、および第2の生成手段を具備する。第1の生成手段は、ヘッドフォンから出力された音の周波数特性を示す第1のデータと目標周波数特性を示す第2のデータとに基づいて、前記周波数特性を補正するための補正データを生成する。補正手段は、オーディオデータを前記補正データに基づいて補正をする。オーディオ信号出力手段は、前記補正されたオーディオデータに基づいたオーディオ信号を前記ヘッドフォンに出力する。測定信号出力手段は、前記オーディオ信号出力手段に測定信号を出力する。音データ取得手段は、前記測定信号に基づいて前記ヘッドフォンから出力された音が入力される第1の口と、他端から前記入力された音を出力する第2の口とを有し、人間の外耳道の容積とほぼ同じ容積を有する管を有し、前記管内に吸音材を具備するアダプタを介してマイクロフォンに入力された音に応じた音のデータを取得する。第2の生成手段は、前記取得された音のデータに基づいて、前記第1のデータを生成する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 0 8 】

【図1】第1の実施形態の再生装置の外観の一例を示す斜視図。

【図2】第1の実施形態の再生装置のシステム構成の一例を示すブロック図。

【図3】第1の実施形態のメディアプレーヤのイヤフォンの周波数特性を測定するための構成の一例を示すブロック図。

【図4】第1の実施形態のアダプタの構成の一例を示す図。

【図5】第1の実施形態のアダプタの構成の一例を示す図。

【図6】第1の実施形態のアダプタの構成の一例を示す図。

【図7】イヤフォンから出力されアダプタを介してマイクで取得された音の周波数特性を示す図。

【図8】メディアプレーヤの補正機能の構成の一例を示すブロック図。

【図9】目標特性データが示す周波数特性の一例を示す図。

【図10】設計された補正フィルタが示す周波数特性の一例を示す図。

【図11】イヤフォンから出力された音の周波数特性を示す図。

【図12】イヤフォンから出力された音の周波数特性を測定し、測定された周波数特性に基づいてイヤフォンから出力される音を補正する手順の一例を示すフローチャート。

【図13】第2の実施形態の再生装置の構成の一例を示すブロック図。

【図14】第3の実施形態のアダプタの構成の一例を示す図。

【図15】第3の実施形態のメディアプレーヤのイヤフォンの周波数特性を測定するための構成の一例を示すブロック図。

【図16】イヤフォンからの出力音声をマイクによって直接取得する例を示す図。

【図17】ディスプレイユニット内に第1の実施形態のアダプタに相当する空間を確保した例を示す図。

【図18】ディスプレイユニット内に第1の実施形態のアダプタに相当する空間を確保した例を示す図。

【図19】第5の実施形態のメディアプレーヤの補正機能の構成の一例を示すブロック図。

。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 0 9 】

10

20

30

40

50

以下、実施の形態について図面を参照して説明する。

(第1の実施形態)

まず、図1および図2を参照して、第1の実施形態に係る再生装置の構成を説明する。本実施形態の再生装置は、例えば、ノートブック型の携帯型パーソナルコンピュータ10から実現されている。

【0010】

図1はコンピュータ10のディスプレイユニットを開いた状態における斜視図である。本コンピュータ10は、コンピュータ本体11と、ディスプレイユニット12とから構成されている。ディスプレイユニット12には、液晶パネルを有する表示パネル17が組み込まれている。ディスプレイユニット12内には、マイクロフォンが設けられている。ディスプレイユニット12には、マイクロフォンが効率よく集音できるようにするためにマイク穴19が設けられている。

10

【0011】

ディスプレイユニット12は、コンピュータ本体11に対し、コンピュータ本体11の上面が露出される開放位置とコンピュータ本体11の上面を覆う閉塞位置との間を回動自在に取り付けられている。コンピュータ本体11は薄い箱形の筐体を有しており、その上面にはキーボード13、本コンピュータ10をパワーオン/パワーオフするためのパワーボタン14、タッチパッド16、およびスピーカ18A、18Bなどが配置されている。

【0012】

次に、図2を参照して、本コンピュータ10のシステム構成について説明する。

20

【0013】

本コンピュータ10は、図2に示されているように、CPU101、ノースブリッジ102、主メモリ103、サウスブリッジ104、グラフィクスプロセッシングユニット(GPU)105、ビデオメモリ(VRAM)105A、サウンドコントローラ106、BIOS-ROM109、LANコントローラ110、ハードディスクドライブ(HDD)111、DVDドライブ112、およびエンベデッドコントローラ/キーボードコントローラIC(EC/KBC)116等を備えている。

【0014】

CPU101は本コンピュータ10の動作を制御するプロセッサであり、ハードディスクドライブ(HDD)111から主メモリ103にロードされる、オペレーティングシステム(OS)121、およびメディアプレーヤ122のような各種アプリケーションプログラムを実行する。メディアプレーヤ122は、動画(映像)や音声のファイルを再生するためのアプリケーションソフトウェアである。また、CPU101は、BIOS-ROM109に格納されたBIOS(Basic Input Output System)も実行する。BIOSはハードウェア制御のためのプログラムである。

30

【0015】

ノースブリッジ102はCPU101のローカルバスとサウスブリッジ104との間を接続するブリッジデバイスである。ノースブリッジ102には、主メモリ103をアクセス制御するメモリコントローラも内蔵されている。また、ノースブリッジ102は、PCI EXPRESS規格のシリアルバスなどを介してGPU105との通信を実行する機能も有している。

40

【0016】

GPU105は、本コンピュータ10のディスプレイモニタとして使用される液晶パネル171を制御する表示コントローラである。GPU105は、VRAM105Aをワークメモリとして使用する。このGPU105によって生成される映像信号は液晶パネル171に送られる。

【0017】

サウスブリッジ104は、LPC(Low Pin Count)バス上の各デバイス、およびPCI(Peripheral Component Interconnect)バス上の各デバイスを制御する。また、サウスブリッジ104は、ハードディスクドライブ(HDD)111およびDVDドライブ1

50

12を制御するためのIDE(Integrated Drive Electronics)コントローラを内蔵している。さらに、サウスブリッジ104は、サウンドコントローラ106との通信を実行する機能も有している。サウンドコントローラ106は音源デバイスであり、再生対象のオーディオデータをスピーカ18A, 18Bまたに出力するために、デジタル信号を電気信号に変換するD/Aコンバータ、電気信号を増幅するアンプリファイア等の回路を有する。また、サウンドコントローラ106は、マイクロフォン113から入力された電気信号をデジタル信号に変換するためのA/Dコンバータ等の回路を有する。

【0018】

エンベデッドコントローラ/キーボードコントローラIC(EC/KBC)116は、電力管理のためのエンベデッドコントローラと、キーボード(KB)13およびタッチパッド16を制御するためのキーボードコントローラとが集積された1チップマイクロコンピュータである。このエンベデッドコントローラ/キーボードコントローラIC(EC/KBC)116は、ユーザによるパワーボタン14の操作に応じて本コンピュータ10をパワーオン/パワーオフする機能を有している。

10

【0019】

次に、メディアプレーヤ122の機能について説明する。メディアプレーヤ122は、イヤフォンから出力される音の周波数特性を測定する機能を有する。イヤフォンの周波数特性を測定するための構成を図3を参照して説明する。

【0020】

メディアプレーヤ122は、測定信号出力部231、測定部232、および周波数特性データ生成部233等を有する。測定信号出力部231は、測定用の測定信号を生成し、生成された測定信号をD/Aコンバータに出力する。測定信号は、例えば白色雑音、ピンクノイズ、所定幅以内の単位パルス、タイムストレッチパルス(Time Stretched Pulse:以下TSPと称する)信号である。

20

【0021】

また、サウンドコントローラ106は、D/Aコンバータ(デジタル-アナログ変換回路)、アンプリファイア、およびA/Dコンバータ(アナログ-デジタル変換回路)等を有する。

【0022】

基準信号は、D/Aコンバータによって電気信号に変換される。変換された電機信号はアンプリファイアによって増幅され、増幅された電気信号がイヤフォン200に入力される。イヤフォン200は、入力された信号に応じた音を出力する。イヤフォン200から出力された音は、アダプタ210を介してマイクロフォン113に入力される。マイクロフォン113は、入力された音を電気信号に変換し、電気信号をA/Dコンバータに出力する。A/Dコンバータは、電気信号をデジタル信号に変換し、デジタル信号を測定部に出力する。測定部232は、デジタル信号に基づいてイヤフォン200から出力された音の音圧レベルを測定する。測定部232は測定された音圧レベルを周波数特性データ生成部233に出力する。周波数特性データ生成部233は、音圧レベルに基づいて周波数特性データ234を生成する。

30

【0023】

アダプタ210は、外耳道を経て鼓膜に伝わる音を擬似的に再現するためのものである。アダプタ210の構成について図4を参照して説明する。アダプタ210は、管301、吸音材302、パッキン303等から構成される。

40

【0024】

管301は、例えば樹脂製の筒状のもので、水道管やガス管のような直線上の形状である。管301は、イヤフォン200のイヤピースが挿入され、イヤフォン200から出力される音が入力される第1の口と、第1の口から入力された音出力される第2の口とを有する。

【0025】

なお、アダプタ210で重要なのは、管301の容積である。イヤフォン200とマイ

50

クロフォン 1 1 3 の間の容積が小さすぎると不自然な共振が起きることが実験によりわかった。一方、容積が大きすぎる場合はイヤフォン 2 0 0 からマイクロフォン 1 1 3 まで音が伝わる間に音が減衰してしまい、測定信号の S N 比が下がる問題がある。実験により、適切な管 3 0 1 の容積はおよそ人間の外耳道の容積と同程度であることが判明した。

#### 【 0 0 2 6 】

次に、吸音材 3 0 2 について説明する。外耳道の容積と同程度の管を用いると、管の長さ起因する共鳴が起き、測定の妨げになる。共鳴を抑制するために、管の中に吸音材を挿入する。吸音材は例えばフェルトのようなもので、音の伝わり方を軽減する効果のある素材で構成され、共鳴が起きないようにする効果がある。吸音材 3 0 2 を配置する位置は図 4 に示すように管の中央付近が効果的である。これは中央付近が最も空気が大きく振動する箇所であるからである。また、図 5 に示すように、管 3 0 1 の全体に吸音材 3 1 2 を詰めてもよい。また図 6 に示すように、管 3 0 1 の内側に吸音性の素材 3 2 2 を貼り付けた構造でもよい。さらに、管と吸音材を吸音性のある同一の素材で形成することも可能である。

10

#### 【 0 0 2 7 】

次にパッキン 3 0 3 について説明する。パッキン 3 0 3 はアダプタ 2 1 0 をマイクロフォン 1 1 3 付近に押し当てたときに、アダプタと機器の間に隙間ができないようにするので、リングのような形状が効果的である。パッキン 3 0 3 の目的は隙間を塞ぐことなので、機器側に配置することも可能であるし、機器自体がやわらかい素材であるなど、パッキンなしでも密閉状態が確保できる場合は、省略することも可能である。

20

#### 【 0 0 2 8 】

図 7 に、イヤフォン 2 0 0 から出力されアダプタを介してマイクロフォン 1 1 3 で取得された音の周波数特性を示す。

#### 【 0 0 2 9 】

次に、測定されたイヤフォン 2 0 0 の周波数特性を用いたメディアプレーヤの機能について説明する。メディアプレーヤの再生機能は、測定されたイヤフォン 2 0 0 の周波数特性に基づいて、イヤフォン 2 0 0 から出力される音が目標の周波数特性を有するようにする補正機能を有する。次に、図 8 を参照して、メディアプレーヤの補正機能の構成を説明する。

#### 【 0 0 3 0 】

図 8 に示すように、メディアプレーヤは、測定特性取得部 4 0 1、目標特性取得部 4 0 2、補正フィルタ設計部 4 0 4、デコード部 4 0 6、補正部 4 0 7 等を備えている。

30

#### 【 0 0 3 1 】

測定特性取得部 4 0 1 は、周波数特性データ生成部 2 3 3 によって生成された周波数特性データ 2 3 4 を取得する。目標特性取得部 4 0 2 は、イヤフォン 2 0 0 から出力され、鼓膜に届く音の目標とする周波数特性（以下、目標特性）を示す目標特性データを目標特性格納部 4 0 3 から取得する。目標特性格納部 4 0 3 には、例えば複数の目標特性データが格納されている。複数の目標特性データのの一つは、例えば理想的な周波数特性を示している。また、別の複数の目標特性データは、複数の音楽のジャンルに対応する。図 9 に、目標特性データが示す周波数特性の一例を示す。目標特性取得部 4 0 2 は、目標特性格納部 4 0 3 に格納されている複数の目標特性データの内からユーザによって選択された一つの目標特性データを取得する。

40

#### 【 0 0 3 2 】

補正フィルタ設計部 4 0 4 は、目標特性データと周波数特性データとに基づいて、イヤフォン 2 0 0 から出力され、鼓膜に届く音を目標特性に近づけるための補正フィルタ（補正データ） 4 0 5 を設計する。補正フィルタ 4 0 5 が示す周波数特性を図 1 0 に示す。補正フィルタ 4 0 5 は例えば一般的なパラメトリックイコライザで用いられるパラメータを有する。パラメトリックイコライザで用いられるパラメータは、中心となる周波数、調整する帯域の幅、および音量である。

#### 【 0 0 3 3 】

50

デコード部 406 は、MP3 等の圧縮フォーマットで符号化されたデータをデコードすることによってオーディオデータを生成する。補正部 407 は、補正フィルタ設計部 404 によって作成された補正フィルタに基づいてオーディオデータに対して補正を行う。補正されたオーディオデータは、D/A コンバータに入力される。D/A コンバータは、オーディオデータを電気信号に変換し、変換された電気信号をアンプリファイアに出力する。アンプリファイアは電気信号を増幅し、増幅された電気信号をイヤホン 200 に出力する。図 11 にイヤホン 200 から出力された音の周波数特性（補正特性）を示す。図 11 に示すように、補正特性は、目標特性にほぼ一致していることが分かる。

#### 【0034】

次に、図 12 のフローチャートを参照して、イヤホン 200 から出力された音の周波数特性を測定し、測定された周波数特性に基づいてイヤホン 200 から出力される音を補正する手順を説明する。

#### 【0035】

測定信号出力部 231 は、サウンドコントローラ 106 に測定信号を出力することによってイヤホン 200 から測定音を出力する（ステップ 501）。イヤホン 200 から出力された音をアダプタ 210 を介してマイクロフォン 113 によって取得する（ステップ 502）。取得された音は、測定部 232 に出力される。測定部 232 は、音の周波数特性を測定し、測定結果を周波数特性データ生成部 233 に出力する。周波数特性データ生成部 233 は、周波数特性データを生成する（ステップ 503）。

#### 【0036】

目標特性取得部 402 は目標特性格納部 403 から目標特性データを取得する（ステップ 504）。補正フィルタ設計部 404 は、周波数特性データ 234 と目標特性データとに基づいて補正フィルタ 405 を設計する（ステップ 505）。

#### 【0037】

デコード部 406 が、圧縮符号化されている音楽データをデコードする（ステップ 506）。補正部 407 は、補正フィルタ 405 に基づいてデコードされた音楽データを補正する（ステップ 507）。補正部 407 は、補正された音楽データをサウンドコントローラ 106 に出力する。サウンドコントローラ 106 は、音楽データを音楽信号に変換し、変換された音楽信号を増幅し、増幅された音楽信号をイヤホン 200 に出力する（ステップ 508）。

#### 【0038】

ステップ 501 からステップ 505 までを行い、設計された補正フィルタのパラメータを保存しておき、音楽再生時にこのパラメータを読み取りステップ 506 から処理を行う構成にすることも可能である。イヤホンの特性は大きく変動するものではないので、前半のステップを一度行い、補正フィルタのパラメータを求めておけば、それ以降はそのパラメータを使うこと測定の手間を省くことができる。

#### 【0039】

本実施形態によれば、イヤホン 200 で聞くと理想的なイヤホン 200 に近い音に聞こえるため、例えば音楽を再生する場合、高音質な音楽を楽しむことができる。また、低価格で特性の良くないイヤホン 200 でも、ユーザーが自分でイヤホン 200 の特性を簡単に補正することができる。

#### 【0040】

なお、測定されたイヤホンの周波数特性を理想的なイヤホンの特性と比較して補正フィルタの係数を設計している。これは 2 つのイヤホンの特性の差を埋めるフィルタを設計していることになる。従って 2 つの特性に同一の変動が加わった場合、差にはその変動が現れないことになる。本実施形態では、アダプタ内に吸音材を設けていたが、吸音材を省略することも可能である。省略することで管の長さ起因した共鳴が起きるが、2 つのイヤホンに対して同一周波数に共鳴が起きる場合は、補正に必要な特性の差には変化が現れない。だが、実際にはイヤホンの形状や、イヤホン内の音源ユニットの位置などの違いから共鳴周波数が微妙にずれる場合があり、共鳴周波数付近で補正の若干の補正

10

20

30

40

50

誤差が生じる場合は考えられる。従って、共鳴周波数付近の特性においては、周波数方向のスムージングを他の帯域よりも強くかける、補正量の最大値を制限する、などの対策を施し、共鳴周波数のズレに起因する特性の乱れを軽減する措置を行なうことは効果的である。

#### 【 0 0 4 1 】

(第2の実施形態)

第1の実施形態では、イヤフォン200の周波数特性データをコンピュータで測定する構成であった。本実施形態では、イヤフォン200の周波数特性データをネットワーク上のサーバから取得する構成について説明する。

#### 【 0 0 4 2 】

図13は、第2の実施形態の再生装置のメディアプレーヤの構成を示すブロック図である。図13に示すように、メディアプレーヤ122は、測定特性取得部411、目標特性取得部402、補正フィルタ設計部404、デコード部406、補正部407等を備えている。

#### 【 0 0 4 3 】

測定特性取得部411は、ネットワーク上のサーバ410から周波数特性データ244を取得する。周波数特性データ244は、イヤフォン200の製造メーカーから提供されたデータである。周波数特性データ244は、イヤフォン200の周波数特性を直接測定したものではない。周波数特性データ244は、イヤフォン200と同じモデルを測定した得られた周波数特性である。周波数特性データ244は、同じモデルの周波数特性なので、第1の実施形態と同様な効果を得ることができる。

#### 【 0 0 4 4 】

メディアプレーヤ122のその他の構成は第1の実施形態と同様なので説明を省略する。

#### 【 0 0 4 5 】

(第3の実施形態)

第1の実施形態では、コンピュータに設けられているマイクロフォンを用いてイヤホンから出力された音の周波数特性を測定していた。本実施形態では、アダプタにマイクロフォンを設けた構成について説明する。

#### 【 0 0 4 6 】

図14は、第3の実施形態に係わるアダプタの構成を示す図である。図14に示すように、アダプタ330は、管301、吸音材302、マイクロフォン334等を有する。管301の底にマイクロフォン334が装着されている。

#### 【 0 0 4 7 】

図15に示すブロック図を参照して、第3の実施形態のメディアプレーヤのイヤホンの周波数特性を測定するための構成について説明する。マイクロフォン334で集音された信号は、例えばアナログ信号としてコンピュータ10に設けられたマイク入力端子341に送られる。マイク入力端子341に入力されたアナログ信号は、A/Dコンバータ223に入力される。A/Dコンバータ223は、入力されたアナログ信号をデジタルデータに変換し、デジタルデータを測定部232に出力する。

#### 【 0 0 4 8 】

アダプタ330にマイクロフォン334を設けることによって、コンピュータ10に内蔵されているマイクロフォンの特性に左右されない測定が可能となる。また、ユーザーが複数の機器を所有する場合でも機器間の測定結果を共有することができる。また、内蔵マイクを装備しない端末でも利用が可能となる。

#### 【 0 0 4 9 】

なお、アナログ信号は、例えばアンプを介してラインレベルに増幅することによって、アナログ信号をライン入力端子から入力することも可能である。また、マイクロフォン334が、デジタルマイクロフォンの場合、マイクロフォン334からの出力がデジタル信号として取り出せる場合は機器への入力はデジタル入力となる。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 5 0 】

本実施形態によれば、アダプタにマイクロフォンを内蔵することで、機器ごとに異なるマイクロフォンの入力特性に左右されない測定が可能となる。また、測定時にアダプターをマイクロフォンに押し当てる手間が不要になり、アダプタ 3 3 0 にパッキンを設けなくても良い。

## 【 0 0 5 1 】

( 第 4 の実施形態 )

第 1 の実施形態では、アダプタを介してイヤフォンの出力音声をマイクロフォン 1 1 3 によって取得していた。本実施形態では、イヤフォンの出力音声をマイクロフォン 1 1 3 によって直接取得する。

10

## 【 0 0 5 2 】

図 1 6 にイヤフォンの出力音声をマイクロフォン 1 1 3 によって直接取得する例を示す。一般に機器に空いている孔のすぐ裏にマイクロフォン 1 1 3 が装着されるが、イヤフォン 2 0 0 を直接押し当てた場合、十分な空間が確保できず、不要な共振が起きる場合がある。そこで、ディスプレイユニット 1 2 内にアダプタに相当する空間を確保する構成が考えられる。図 1 7 にディスプレイユニット 1 2 内にアダプタに相当する空間を確保した例を示す。

## 【 0 0 5 3 】

図 1 7 に示すように、ディスプレイユニット 1 2 内に、空間 6 0 1 が設けられている。空間 6 0 1 内にはイヤフォンを当てるためのマイクロ 1 9 と、イヤフォンから出力された測定信号を受信するマイクロフォン 1 1 3 が設けられている。

20

## 【 0 0 5 4 】

図 1 8 に変形例を示す。一般に機器に空いている孔のすぐ裏にマイクロフォンが装着されるが、通常は良好な收音特性を得るために余分な空間を設けない。これにイヤフォンを直接押し当てた場合、十分な空間が確保できず、イヤフォンのトランスデューサーには耳に装着した場合とは異なる音響負荷が掛かることで測定結果の特性が大きく異なる場合がある。そこで、機器本体にアダプタに相当する空間を確保する構成が考えられる。

## 【 0 0 5 5 】

通常の收音性能との両立を図るため、收音用の孔の直下にマイクロフォンを配置した例を図 1 8 に示す。図 1 8 に示すように、マイクロ 1 9 の直下にマイクロフォン 1 1 3 が設けられている。イヤフォン 2 0 0 の右側の空間内には、吸音材 6 1 1 が設けられている。イヤフォンの特性を測定する際の音響負荷を適正にするために設ける空間には吸音材 6 1 1 を使用することで、定在波の発生が抑えられ通常の收音に際してもイヤフォンの特性を測定する際にも周波数特性が乱れることが無い。空間の形は様々な形が考えられ、丸や三角でもかまわない。重要なのは外耳道相当の容積を確保することである。また、吸音材を用いることで、共鳴を抑えることもできる。

30

## 【 0 0 5 6 】

( 第 5 の実施形態 )

携帯型オーディオプレーヤでは、任意の補正フィルタをかけることができない。本実施形態では、携帯型オーディオプレーヤに対して補正フィルタがかけられたデータを出力する例について説明する。

40

## 【 0 0 5 7 】

図 1 9 を参照して、メディアプレーヤ ( オーディオデータ補正装置 ) の補正機能の構成を説明する。図 1 9 に示すように、メディアプレーヤ 1 2 2 は、測定特性取得部 4 0 1、目標特性取得部 4 0 2、補正フィルタ設計部 4 0 4、デコード部 4 0 6、補正部 4 0 7、およびエンコード部 7 0 8 等を備えている。測定特性取得部 4 0 1、目標特性取得部 4 0 2、補正フィルタ設計部 4 0 4、デコード部 4 0 6、および補正部 4 0 7 の構成は第 1 の実施形態と同様である。

## 【 0 0 5 8 】

補正部 4 0 7 は、補正フィルタ 4 0 5 に基づいて補正されたデータをエンコード部 7 0

50

8に出力する。エンコード部708は、補正されたデータをエンコードして圧縮符号化された補正データ709を出力する。

【0059】

補正データ709を携帯型オーディオプレーヤに転送することで、補正データ709の再生時にイヤフォンから出力される音が補正された音になる。

【0060】

上述した実施形態では、イヤフォンを例にして説明したが、イヤフォンの代わりにステレオフォンを用いることも可能である。

【0061】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

10

【符号の説明】

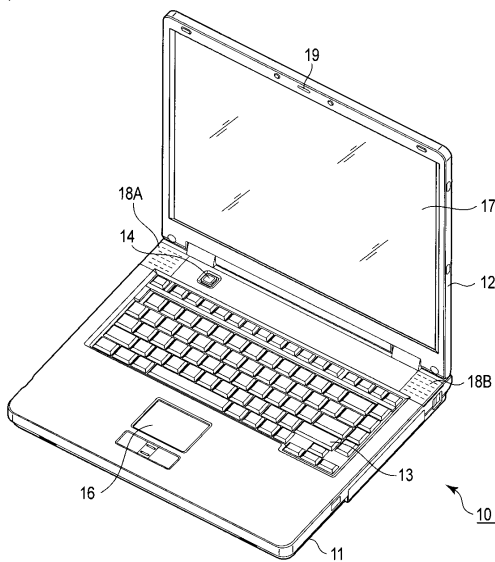
【0062】

231...測定信号出力部, 232...測定部, 233...周波数特性データ生成部, 234...周波数特性データ, 312...吸音材, 401...測定特性取得部, 402...目標特性取得部, 403...目標特性格納部, 404...補正フィルタ設計部, 405...補正フィルタ, 406...デコード部, 407...補正部, 410...サーバ, 411...測定特性取得部。

20

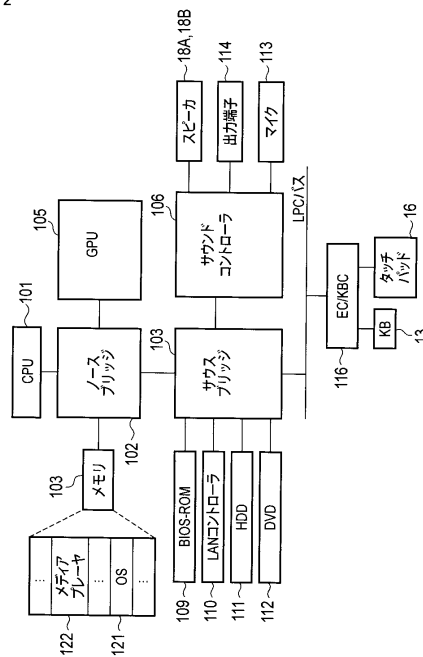
【図1】

図1



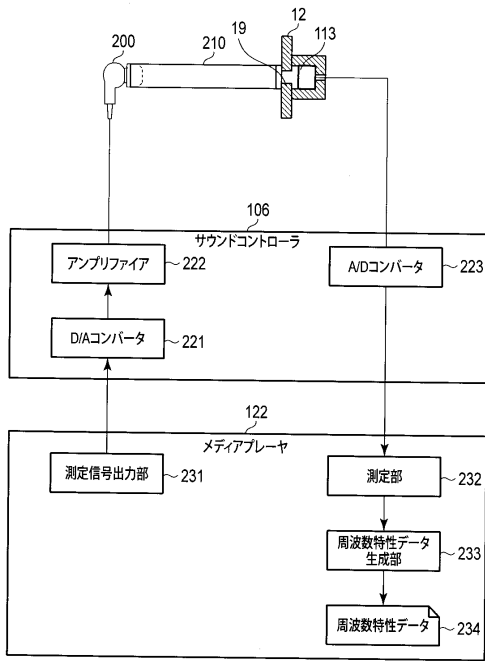
【図2】

図2



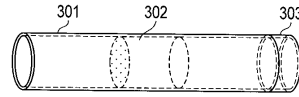
【図3】

図3



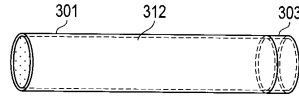
【図4】

図4



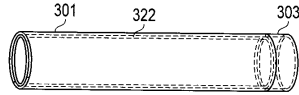
【図5】

図5



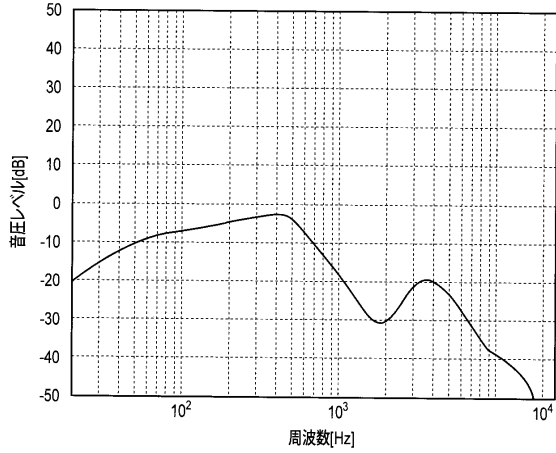
【図6】

図6



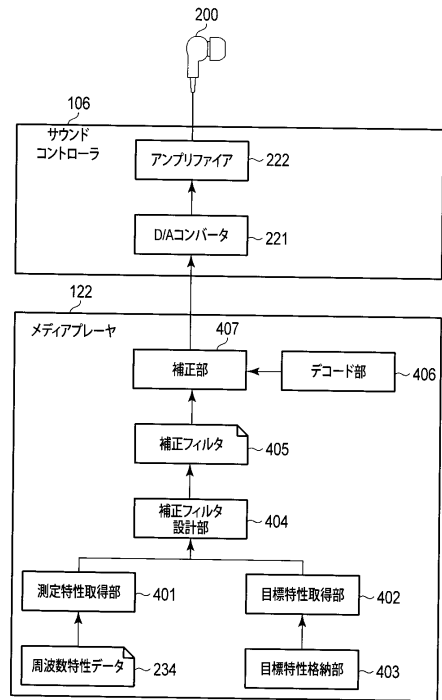
【図7】

図7

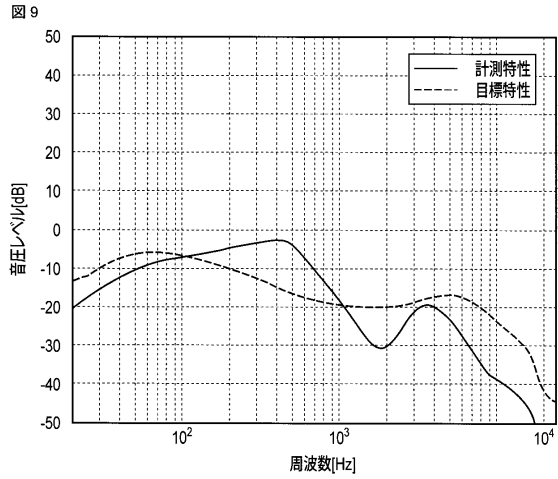


【図8】

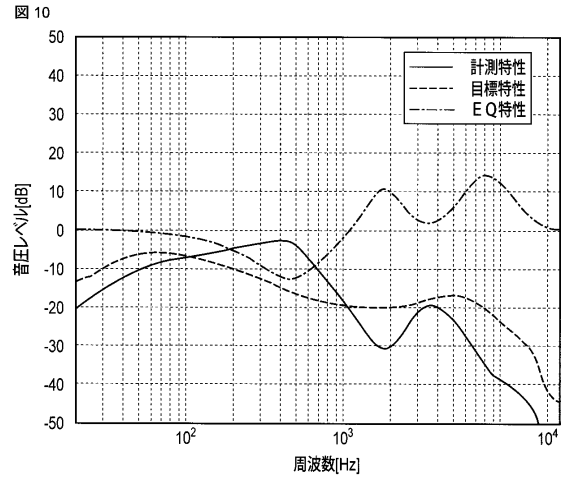
図8



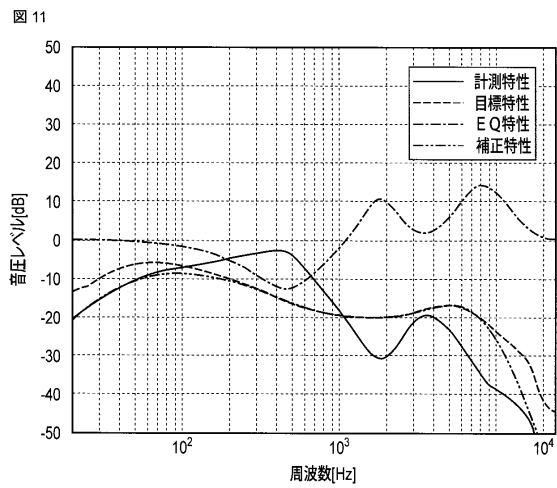
【図 9】



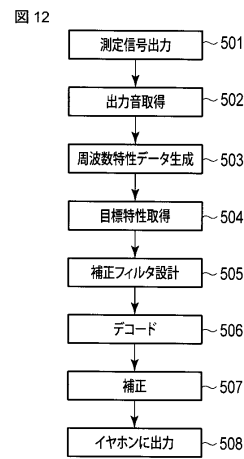
【図 10】



【図 11】

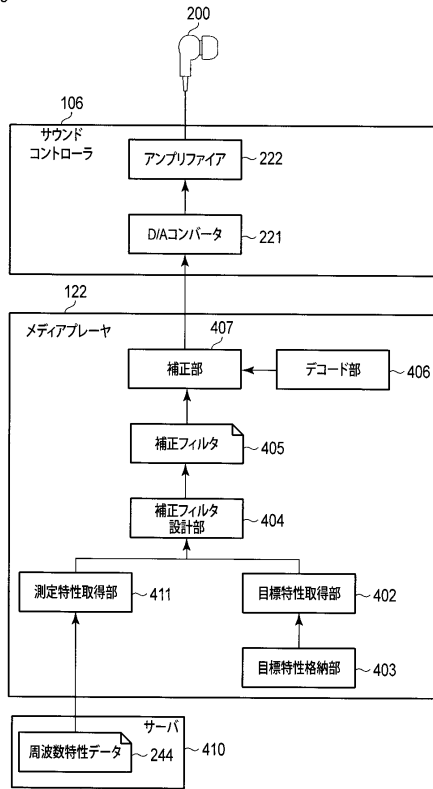


【図 12】



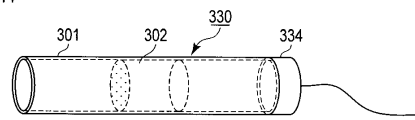
【図 13】

図 13



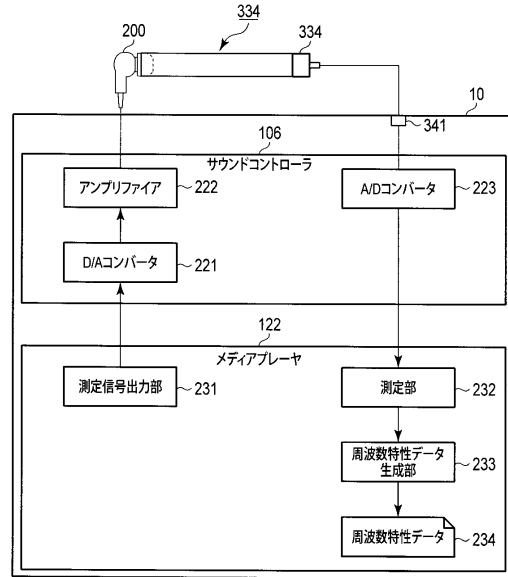
【図 14】

図 14



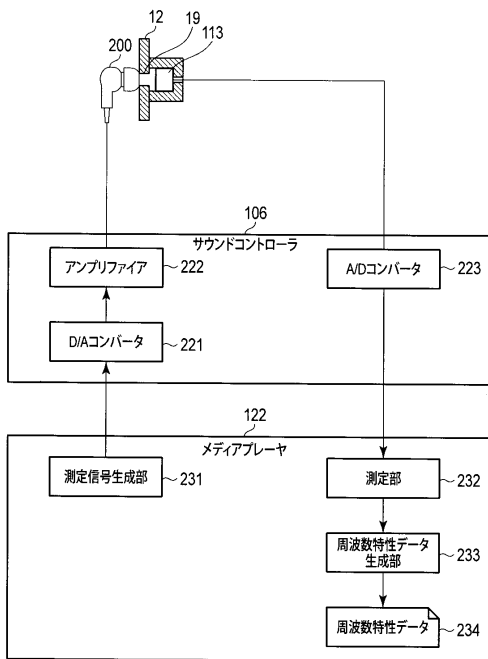
【図 15】

図 15



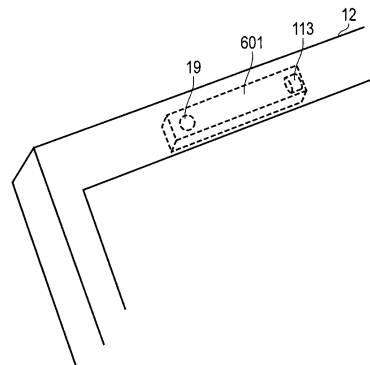
【図 16】

図 16



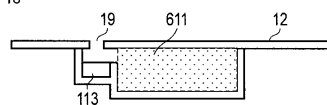
【図 17】

図 17



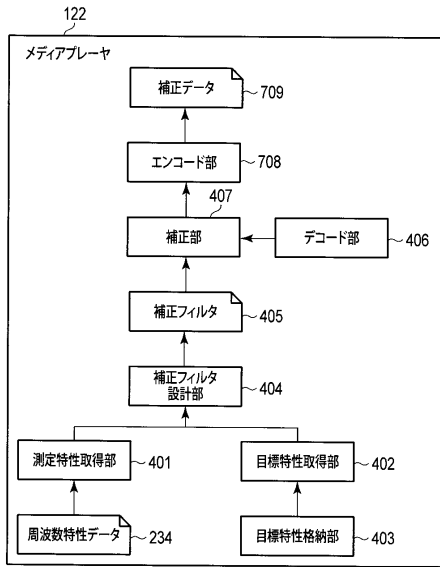
【図 18】

図 18



【図 19】

図 19



## フロントページの続き

- (74)代理人 100075672  
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441  
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618  
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034  
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976  
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051  
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176  
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805  
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100172580  
弁理士 赤穂 隆雄
- (74)代理人 100179062  
弁理士 井上 正
- (74)代理人 100124394  
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807  
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073  
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290  
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 天田 皇  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 山本 敏文  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 斉藤 和行  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 吉 澤 雅博

- (56)参考文献 国際公開第2009/125567(WO, A1)  
特開2008-268257(JP, A)  
特開2007-043295(JP, A)  
特開2009-194769(JP, A)  
特開平01-314097(JP, A)  
特開2011-015080(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04R 3/04  
G10K 15/00