

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6402666号
(P6402666)

(45) 発行日 平成30年10月10日(2018.10.10)

(24) 登録日 平成30年9月21日(2018.9.21)

(51) Int.Cl.		F I			
H04R	3/00	(2006.01)	H04R	3/00	310
H04R	1/10	(2006.01)	H04R	1/10	101B
			H04R	1/10	104F

請求項の数 12 (全 41 頁)

(21) 出願番号	特願2015-67131 (P2015-67131)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成27年3月27日(2015.3.27)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2016-187141 (P2016-187141A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成28年10月27日(2016.10.27)	(74) 代理人	100121131
審査請求日	平成29年10月12日(2017.10.12)		弁理士 西川 孝
		(74) 代理人	100082131
			弁理士 稲本 義雄
		(72) 発明者	村田 康信
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
			式会社内
		(72) 発明者	浅田 宏平
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
			式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理装置およびその情報処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の機器に固有のパラメータであって、複数の情報処理装置に共通のフォーマットの中間パラメータを、前記機器から受信した場合、前記中間パラメータから自身の情報処理装置に適した調整パラメータを生成する生成部と、

前記生成部により生成された前記調整パラメータに基づき信号を演算する信号演算部とを備え、

前記機器であるアクセサリ機器に接続されるホスト端末であり、

前記中間パラメータは、前記情報処理装置の前記調整パラメータに基づき信号を演算する信号演算部の伝達関数に関するパラメータと、前記アクセサリ機器の物理的特性に関するパラメータとを含む

情報処理装置。

【請求項 2】

前記情報処理装置は、前記機器に保持されている前記中間パラメータを受信するか、または前記中間パラメータにアクセスするのに必要な情報に基づいて前記中間パラメータを受信する

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記情報処理装置は、さらに前記調整パラメータに基づき演算される環境の状態を表す環境信号を受信する

請求項 1 または 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】

前記情報処理装置は、前記調整パラメータに基づき前記環境の状態による影響を軽減するための前記環境信号を受信する

請求項 3 に記載の情報処理装置。

【請求項 5】

前記アクセサリ機器は前記ホスト端末と多極プラグを介して多重化データ通信を行う

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の情報処理装置。

【請求項 6】

情報処理装置の情報処理方法であって、

所定の機器に固有のパラメータであって、複数の情報処理装置に共通のフォーマットの中間パラメータを、前記機器から受信した場合、前記中間パラメータから自身の情報処理装置に適した調整パラメータを生成し、

生成された前記調整パラメータに基づき信号を演算し、

前記情報処理装置は、前記機器であるアクセサリ機器に接続されるホスト端末であり、

前記中間パラメータは、前記情報処理装置の前記調整パラメータに基づき信号を演算する信号演算部の伝達関数に関するパラメータと、前記アクセサリ機器の物理的特性に関するパラメータを含む

情報処理方法。

【請求項 7】

自身の情報処理装置に固有のパラメータであって、複数の機器に共通のフォーマットの中間パラメータを前記機器に供給するパラメータ供給部と、

前記機器において、前記中間パラメータから生成された前記機器に適した調整パラメータに基づき演算された演算信号を、前記機器から受信する受信部と

を備え、

前記機器であるホスト端末に接続されるアクセサリ機器であり、

前記中間パラメータは、前記機器の前記調整パラメータに基づき信号を演算する信号演算部の伝達関数に関するパラメータと、前記アクセサリ機器の物理的特性に関するパラメータを含む

情報処理装置。

【請求項 8】

前記パラメータ供給部は、保持している前記中間パラメータを供給するか、または前記中間パラメータにアクセスするのに必要な情報を供給する

請求項 7 に記載の情報処理装置。

【請求項 9】

前記情報処理装置は、前記調整パラメータに基づき演算される環境の状態を表す環境信号を前記機器に供給する環境信号供給部をさらに備える

請求項 7 または 8 に記載の情報処理装置。

【請求項 10】

前記環境信号供給部は、前記調整パラメータに基づき前記環境の状態による影響を軽減するための前記環境信号を供給する

請求項 9 に記載の情報処理装置。

【請求項 11】

前記アクセサリ機器は前記ホスト端末と多極プラグを介して多重化データ通信を行う

請求項 7 乃至 10 のいずれかに記載の情報処理装置。

【請求項 12】

情報処理装置の情報処理方法であって、

自身の前記情報処理装置に固有のパラメータであって、複数の機器に共通のフォーマットの中間パラメータを前記機器に供給し、

前記機器において、前記中間パラメータから生成された前記機器に適した調整パラメータ

10

20

30

40

50

タに基づき演算された演算信号を、前記機器から受信し、

前記情報処理装置は、前記機器であるホスト端末に接続されるアクセサリ機器であり、

前記中間パラメータは、前記機器の前記調整パラメータに基づき信号を演算する信号演算部の伝達関数に関するパラメータと、前記アクセサリ機器の物理的特性に関するパラメータとを含む

情報処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は情報処理装置およびその情報処理方法に関し、特に多くの種類の情報処理装置において所定の機能を実現できるようにした情報処理装置およびその情報処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ヘッドフォンを屋外で使用する時、周囲の騒音が本来聴取する音楽等のソース音にノイズとして重畳され、ソース音が聴取しにくくなることがある。そこでノイズをキャンセルする技術が提案されている（例えば特許文献1）。

【0003】

図1は、従来のノイズキャンセリングシステムの構成を示す図である。ノイズキャンセリングシステム1は、スマートフォンからなるホスト端末11と、それに接続されるアクセサリ機器としてのヘッドフォン12とにより構成されている。なお、ヘッドフォン12は、ノイズキャンセリング機能を有するヘッドフォンであるため、図1ではNCヘッドフォンと表記されている。

【0004】

ホスト端末11は多重化データインターフェース21とノイズキャンセリングコア（NC Core）22を有している。ヘッドフォン12は不揮発性メモリ31と多重化データインターフェース32を有している。ヘッドフォン12のプラグ33をホスト端末11に接続すると、ホスト端末11とヘッドフォン12は、それぞれの多重化データインターフェース21と多重化データインターフェース32を介して多重化データ通信を行うことができる。この多重化通信を利用して、ノイズキャンセル処理が行われる。

【0005】

不揮発性メモリ31には、製品情報として製品ID、製品機種名などの他、ノイズキャンセル処理に必要なアクセサリ機器に固有のパラメータが、ネイティブパラメータとして記憶されている。ホスト端末11のノイズキャンセリングコア22は、ヘッドフォン12からネイティブパラメータの供給を受けると、それを利用してノイズキャンセル処理を行う。すなわち、ホスト端末11からヘッドフォン12に供給されるソース音としての例えば音楽信号には、ノイズを相殺する信号が加算される。その結果、ヘッドフォン12のユーザは、ノイズが抑制された音楽を聴取することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特許第4882773号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ノイズキャンセリングコア22は、ハードウェアにより構成されることが多い。ノイズキャンセリングコア22はノイズキャンセリングのためのフィルタを有しており、その構成、フィルタ係数、データのビット長、精度等は各製品毎に異なる。また、ノイズキャンセリングコア22は、そのメーカーが独自に開発した機能を有していたり、その仕様は製品毎に異なっている。さらに、ノイズキャンセル処理には、ホスト端末11の周辺回路の特

10

20

30

40

50

性も影響する。

【 0 0 0 8 】

そこで、ヘッドフォン 1 2 に保持されるネイティブパラメータを生成するには、ヘッドフォン 1 2 の構成だけでなく、ホスト端末 1 1、ノイズキャンセリングコア 2 2 の構成、機能等を知っておく必要がある。しかしながら、一般的にはヘッドフォン 1 2 のメーカーがそれらの情報を全て知っておくことは極めて困難である。

【 0 0 0 9 】

例えば図 1 の例において、メーカーは、ヘッドフォン 1 2 については A 社、ホスト端末 1 1 については S 社、ホスト端末 1 1 に部品として組み込まれているノイズキャンセリングコア 2 2 については Y 社である。ヘッドフォン 1 2 においてノイズキャンセリング機能を実現させるには、そのメーカーである A 社が、Y 社のノイズキャンセリングコア 2 2 や S 社のホスト端末 1 1 のその周辺回路の構成、機能等を予め知っておく必要がある。

【 0 0 1 0 】

さらにヘッドフォン 1 2 は、S 社のホスト端末 1 1 だけでなく、他のメーカーのホスト端末 1 1 においてもノイズキャンセリング機能を実現可能であることが望ましい。もちろん S 社のホスト端末 1 1 の他のモデルについても同様である。ヘッドフォン 1 2 のノイズキャンセリング機能を全ての種類のホスト端末 1 1 において実現可能とするには、不揮発性メモリ 3 1 に全ての種類のホスト端末 1 1 とノイズキャンセリングコア 2 2 に対応したネイティブパラメータを保持させておく必要がある。全ての種類のホスト端末 1 1 とノイズキャンセリングコア 2 2 に対応したネイティブパラメータを不揮発性メモリ 3 1 に保持させておくことは極めて困難である。またヘッドフォン 1 2 が製造された後、新たなホスト端末 1 1 やノイズキャンセリングコア 2 2 が製造される場合もある。

【 0 0 1 1 】

そこで、代表的な限られた数の種類のホスト端末 1 1 とノイズキャンセリングコア 2 2 に関するネイティブパラメータを不揮発性メモリ 3 1 に保持させておき、その中から所定のものを選択させるようにするのがこれまでの現実的な対処であった。つまり、多くの種類のホスト端末 1 1 にノイズキャンセリング機能を実現させることが困難であった。

【 0 0 1 2 】

本技術はこのような状況に鑑みてなされたものであり、より多くの種類の情報処理装置において所定の機能を実現できるようにするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

本技術の一側面は、所定の機器に固有のパラメータであって、複数の情報処理装置に共通のフォーマットの間パラメータを、前記機器から受信した場合、前記中間パラメータから自身の情報処理装置に適した調整パラメータを生成する生成部と、前記生成部により生成された前記調整パラメータに基づき信号を演算する信号演算部とを備え、前記機器であるアクセサリ機器に接続されるホスト端末であり、前記中間パラメータは、前記情報処理装置の前記調整パラメータに基づき信号を演算する信号演算部の伝達関数に関するパラメータと、前記アクセサリ機器の物理的特性に関するパラメータとを含む情報処理装置である。

【 0 0 1 6 】

前記情報処理装置は、前記機器に保持されている前記中間パラメータを受信するか、または前記中間パラメータにアクセスするのに必要な情報に基づいて前記中間パラメータを受信することができる。

【 0 0 1 7 】

前記情報処理装置は、さらに前記調整パラメータに基づき演算される環境の状態を表す環境信号を受信することができる。

【 0 0 1 8 】

前記情報処理装置は、前記調整パラメータに基づき前記環境の状態による影響を軽減するための前記環境信号を受信することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

前記アクセサリ機器は前記ホスト端末と多極プラグを介して多重化データ通信を行うことができる。

【 0 0 2 0 】

本技術の一側面は、情報処理装置の情報処理方法であって、所定の機器に固有のパラメータであって、複数の情報処理装置に共通のフォーマットの間パラメータを、前記機器から受信した場合、前記中間パラメータから自身の情報処理装置に適した調整パラメータを生成し、生成された前記調整パラメータに基づき信号を演算し、前記情報処理装置は、前記機器であるアクセサリ機器に接続されるホスト端末であり、前記中間パラメータは、前記情報処理装置の前記調整パラメータに基づき信号を演算する信号演算部の伝達関数に 10
関するパラメータと、前記アクセサリ機器の物理的特性に関するパラメータとを含む情報
処理方法である。

【 0 0 2 1 】

本技術の一側面は、自身の情報処理装置に固有のパラメータであって、複数の機器に共通のフォーマットの間パラメータを前記機器に供給するパラメータ供給部と、前記機器において、前記中間パラメータから生成された前記機器に適した調整パラメータに基づき演算された演算信号を、前記機器から受信する受信部とを備え、前記機器であるホスト端
末に接続されるアクセサリ機器であり、前記中間パラメータは、前記機器の前記調整パ
ラメータに基づき信号を演算する信号演算部の伝達関数に関するパラメータと、前記アクセ
サリ機器の物理的特性に関するパラメータとを含む情報処理装置である。 20

【 0 0 2 4 】

前記パラメータ供給部は、保持している前記中間パラメータを供給するか、または前記中間パラメータにアクセスするのに必要な情報を供給することができる。

【 0 0 2 5 】

前記情報処理装置は、前記調整パラメータに基づき演算される環境の状態を表す環境信号を前記機器に供給する環境信号供給部をさらに備えることができる。

【 0 0 2 6 】

前記環境信号供給部は、前記調整パラメータに基づき前記環境の状態による影響を軽減するための前記環境信号を供給することができる。

【 0 0 2 7 】

前記アクセサリ機器は前記ホスト端末と多極プラグを介して多重化データ通信を行うことができる。

【 0 0 2 8 】

本技術の一側面は、情報処理装置の情報処理方法であって、自身の前記情報処理装置に固有のパラメータであって、複数の機器に共通のフォーマットの間パラメータを前記機器に供給し、前記機器において、前記中間パラメータから生成された前記機器に適した調整パラメータに基づき演算された演算信号を、前記機器から受信し、前記情報処理装置は、前記機器であるホスト端末に接続されるアクセサリ機器であり、前記中間パラメータは、前記機器の前記調整パラメータに基づき信号を演算する信号演算部の伝達関数に 40
関するパラメータと、前記アクセサリ機器の物理的特性に関するパラメータとを含む情報処理
方法である。

【 0 0 2 9 】

本技術の一側面においては、所定の機器に固有のパラメータであって、複数の情報処理装置に共通のフォーマットの間パラメータを、前記機器から受信した場合、前記中間パラメータから自身の情報処理装置に適した調整パラメータを生成し、生成された前記調整パラメータに基づき信号を演算する。前記機器であるアクセサリ機器に接続されるホスト
端末であり、前記中間パラメータは、前記情報処理装置の前記調整パラメータに基づき信
号を演算する信号演算部の伝達関数に関するパラメータと、前記アクセサリ機器の物理的
特性に関するパラメータとを含む。

【 0 0 3 0 】

10

20

30

40

50

本技術の一側面においては、自身の前記情報処理装置に固有のパラメータであって、複数の機器に共通のフォーマットの中間パラメータを前記機器に供給し、前記機器において、前記中間パラメータから生成された前記機器に適した調整パラメータに基づき演算された演算信号を、前記機器から受信する。前記情報処理装置は、前記機器であるホスト端末に接続されるアクセサリ機器であり、前記中間パラメータは、前記機器の前記調整パラメータに基づき信号を演算する信号演算部の伝達関数に関するパラメータと、前記アクセサリ機器の物理的特性に関するパラメータとを含む。

【発明の効果】

【0031】

以上のように、本技術の一側面によれば、多くの種類の情報処理装置において所定の機能を実現できる。

【0032】

なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって、限定されるものではなく、また付加的な効果があってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】従来のノイズキャンセリングシステムの構成を示す図である。

【図2】本技術のノイズキャンセリング機能の原理を説明する回路図である。

【図3】本技術の基本的構成を示すブロック図である。

【図4】本技術のシステムの一実施の形態の使用状態を説明する図である。

【図5】本技術のシステムの一実施の形態の使用状態を説明する図である。

【図6】本技術のシステムの一実施の形態の使用状態を説明する図である。

【図7】トランスレータの基本的動作を説明する図である。

【図8】本技術のシステムの一実施の形態のより詳細な構成を示すブロック図である。

【図9】中間パラメータのフォーマットを説明する図である。

【図10】ホスト端末とヘッドフォンの基本的動作を説明する図である。

【図11】NCフィルタの構成を示すブロック図である。

【図12】中間パラメータの例を示す図である。

【図13】中間パラメータの記述例を示す図である。

【図14】UNCモードの処理を説明するフローチャートである。

【図15】ヘッドフォンの動作を説明するフローチャートである。

【図16】モード選択処理を説明するフローチャートである。

【図17】モード選択処理を説明するフローチャートである。

【図18】モード選択処理を説明するフローチャートである。

【図19】コンピュータのハードウェアの構成例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0034】

以下、本技術を実施するための形態（以下、実施の形態と称する）について説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. キャンセル処理の原理
2. 本技術の基本的構成
3. 本技術のシステムの一実施の形態の使用状態
4. トランスレータの基本的動作
5. 本技術のシステムの一実施の形態の構成
6. 本技術のシステムの一実施の形態の動作
7. ヘッドフォンの処理
8. モード選択処理
9. 変形例
10. その他

【0035】

< 1 . キャンセル処理の原理 >

図 2 は、本技術のノイズキャンセリング機能の原理を説明する回路図である。図 2 に示されるように、情報処理システム 5 1 は、一方の情報処理装置としてのアクセサリ機器であるヘッドフォン 6 1 と、他方の情報処理装置としてのホスト端末 6 2 により構成されている。この実施の形態の場合、ホスト端末 6 2 はスマートフォンにより構成されている。

【 0 0 3 6 】

ヘッドフォン 6 1 は、マイク 7 1 (マイクアンプも含む)、スピーカ (もしくはドライバ) 7 2、加算器 7 3、および記憶部 7 4 により構成されている。ヘッドフォン 7 1 はユーザ 9 3 の耳に装着され、マイク 7 1 は周囲の騒音を收音し、電気信号に変換して出力する。すなわち周囲の環境の状態に対応する信号が出力される。スピーカ 7 2 は入力された電気信号に対応する音を出力する。加算器 7 3 は実際にはユーザ 9 3 の耳とそれを覆うヘッドフォン 6 1 の空間により構成される。つまり加算器 7 3 は、所定のノイズ源より発生されたノイズ成分である騒音をスピーカ 7 2 より出力された音に合成する。この合成音がユーザに実際の音響として聴取される。記憶部 7 4 は中間パラメータを記憶している。中間パラメータの詳細については後述する。

【 0 0 3 7 】

ホスト端末 6 2 は、フィルタ 8 1、加算器 8 2、パワーアンプ 8 3 を有している。フィルタ 8 1 は記憶部 7 4 に記憶されている中間パラメータからネイティブパラメータを生成する。このネイティブパラメータにはフィルタ係数が含まれており、そのフィルタ係数がフィルタ 8 1 に設定される。加算器 8 2 はフィルタ 8 1 の出力するノイズキャンセル信号を、本来ユーザ 9 3 が聴取する信号である音楽等の信号に加算する。パワーアンプ 8 3 は加算器 8 2 の出力信号をネイティブパラメータで指定される所定のゲインで増幅し、スピーカ 7 2 に出力する。

【 0 0 3 8 】

つまり、マイク 7 1 により收音されたノイズのマイク信号は、ネイティブパラメータが設定されたフィルタ 8 1 により演算された信号であるノイズキャンセリング信号となる。この環境信号としてのノイズキャンセリング信号は、加算器 8 2 を介してパワーアンプ 8 3 に供給され、そこで増幅された後、スピーカ 7 2 から出力される。また音楽等のソース信号も、加算器 8 2 を介してパワーアンプ 8 3 に供給され、そこで増幅された後、スピーカ 7 2 から出力される。すなわちノイズキャンセリング信号とソース信号を加算した信号に対応する音が、ユーザの耳の空間に供給される。一方ノイズ源からのノイズは直接ユーザの耳の空間に供給される。そしてこれらの音が、ユーザの耳の空間に形成される加算器 7 3 により加算され、ユーザの耳の鼓膜を振動させる。

【 0 0 3 9 】

加算器 7 3 の出力を P、音楽等のソース信号を S、ノイズを N とし、マイク 7 1、フィルタ 8 1、パワーアンプ 8 3、およびスピーカ 7 2 の伝達関数をそれぞれ M、 $\frac{1}{M}$ 、A、H とする。さらに、ノイズ源から加算器 7 3 までの音響空間とマイク 7 1 までの音響空間の伝達関数をそれぞれ F、F' とする。このとき次式が成立する。

$$P = F' A H M N + F N + A H S \quad (1)$$

さらにフィルタ 8 1 のフィルタ係数を所定の値に調整することにより、次式を成立させる。

$$F = (F' A H M) \quad (2)$$

これにより、式 (1) は、次式で表すことができる。

$$P = A H S \quad (3)$$

すなわち、ノイズキャンセリング信号が鼓膜の位置で打ち消し合うようにノイズキャンセリング演算が行われる。

【 0 0 4 0 】

< 2 . 本技術の基本的構成 >

図 3 は、本技術の基本的構成を示すブロック図である。図 3 に示されるように本技術の情報処理システム 1 0 1 は、アクセサリ機器 1 1 1 と、それに有線または無線で接続され

10

20

30

40

50

るホスト端末 1 1 2 により構成される。

【 0 0 4 1 】

アクセサリ機器 1 1 1 は例えば不揮発性メモリなどにより構成される記憶部 1 2 1 を有している。記憶部 1 2 1 にはアクセサリ機器 1 1 1 の中間パラメータが記憶される。

【 0 0 4 2 】

中間パラメータは、アクセサリ機器 1 1 1 に固有のパラメータであって、複数のホスト端末 1 1 2 に共通のフォーマットのノイズキャンセル処理のためのパラメータである。つまりノイズキャンセリングコアやホスト端末の仕様に依存しない形式のパラメータである。このパラメータは、最終的により詳細なネイティブパラメータに変換されるという意味では中間パラメータと言える。また中間パラメータは、複数のホスト端末 1 1 2 に共通のフォーマットのパラメータであるという意味では共通パラメータといえることができる。逆に、ネイティブパラメータは、特定のホスト端末 1 1 2 とそのノイズキャンセリングコアの仕様に則した形式に特化して調整されたパラメータであるので調整パラメータといえることができる。

10

【 0 0 4 3 】

中間パラメータは記憶部 1 2 1 に直接記憶させることもできるが、例えばURL(Uniform Resource Locator)等の中間パラメータにアクセスするのに必要な情報を記憶させ、そこから中間パラメータが提供できるようにしてもよい。

【 0 0 4 4 】

ホスト端末 1 1 2 はパラメータ変換部 1 3 1 と演算部 1 3 2 を有している。パラメータ変換部 1 3 1 はアクセサリ機器 1 1 1 の記憶部 1 2 1 から供給された中間パラメータをネイティブパラメータに変換する。つまりネイティブパラメータが生成される。演算部 1 3 2 はパラメータ変換部 1 3 1 から供給されたネイティブパラメータに基づいて、ノイズキャンセル処理に必要な演算を行う。

20

【 0 0 4 5 】

中間パラメータは、複数のホスト端末 1 1 2 に共通のフォーマットのノイズキャンセル処理のためのパラメータである。これに対してネイティブパラメータは、ホスト端末 1 1 2 に内蔵されているノイズキャンセル処理部（例えば後述する図 4 のノイズキャンセリングコア 2 3 3）やその周辺回路部の特性にあったパラメータであって、ホスト端末 1 1 2 に固有のフォーマットのパラメータである。

30

【 0 0 4 6 】

中間パラメータのフォーマットは、複数のアクセサリ機器 1 1 1 のメーカーやホスト端末 1 1 2 のメーカーが協議し、規格化するなどして各社に共通のフォーマットにされている。アクセサリ機器 1 1 1 側の規格には、定められた内容の中間パラメータとして記述する必要があるパラメータの内容やドライバ感度などが規定される。ホスト端末 1 1 2 側の規格には、パラメータ変換部（トランスレータ）1 3 1 の搭載、中間パラメータからノイズキャンセルフィルタリング特性を演算するノイズキャンセリングコアの搭載などが規定される。

【 0 0 4 7 】

アクセサリ機器 1 1 1 のメーカーは、そのフォーマットに従ってノイズキャンセル処理のためのパラメータ（つまり、中間パラメータ）を記述するだけでよい。ホスト端末 1 1 2 やそのノイズキャンセル処理部の構成、仕様等に依存するネイティブパラメータは、ホスト端末 1 1 2 のメーカーにより、具体的にはパラメータ変換部 1 3 1 により生成される。その結果、アクセサリ機器 1 1 1 は、その規格を満足する全てのホスト端末 1 1 2 との間においてノイズキャンセリング機能を実現することができる。

40

【 0 0 4 8 】

この情報処理システム 1 0 1 は、分離した 2 つの装置から構成される。アクセサリ機器 1 1 1 にはホスト端末 1 1 2 から電力を供給することができるので、電池を搭載しなくてもよく、安価に製造することが可能になる。

【 0 0 4 9 】

50

< 3 . 本技術のシステムの一実施の形態の使用状態 >

図 4 は、本技術のシステムの一実施の形態の使用状態を説明する図である。この情報処理システムとしてのノイズキャンセリングシステム 201 は、アクセサリ機器としてのヘッドフォン 211 と、それがプラグ 223 を介して接続されるスマートフォンからなるホスト端末 212 とにより構成されている。なお、ヘッドフォン 211 は、回路分離型ノイズキャンセリング (NC) 機能に対応しているヘッドフォンである。そこで図 4 ではヘッドフォン 211 を NC ヘッドフォン 211 と表記している (図 4 以降の図でも同様である) が、必要に応じて単にヘッドフォン 211 とも表記する。プラグ 223 は、後述する図 8 のプラグ 523 に対応している。

【 0050 】

ヘッドフォン 211 は不揮発性メモリ 221、多重化データインターフェース 222、およびプラグ 223 を有している。ホスト端末 212 は多重化データインターフェース 231、トランスレータ 232、およびノイズキャンセリングコア (NC Core) 233 を有している。図示はしていないが、ホスト端末 212 は、ヘッドフォン 211 のプラグ 223 が接続されるジャック (後述する図 8 のジャック 514 に対応するジャック) を有している。

【 0051 】

ヘッドフォン 211 のプラグ 223 をホスト端末 212 に接続すると、ヘッドフォン 211 とホスト端末 212 は、それぞれの多重化データインターフェース 222 と多重化データインターフェース 231 を介して多重化データ通信を行うことができる。この多重化通信を利用して、ノイズキャンセル処理が行われる。

【 0052 】

多重化データ通信によりデジタル音響信号とデータとを重畳して、ヘッドフォン 211 からホスト端末 212 に供給することができる。後述する図 8 のマイク端子 TP3 とマイク端子 TJ3 を結ぶ線 (多極プラグ) により、多重化データ通信が行われる。またホスト端末 212 からヘッドフォン 211 に電力とクロックを供給することができる。既存の多重化データ通信構造を利用することで、新たなプラグ等の構成を追加すること無く、ノイズキャンセリング機能を実現することができる。

【 0053 】

図 3 の記憶部 121 に対応する不揮発性メモリ 221 には、製品情報として製品 ID、製品機種名などの他、ノイズキャンセル処理に必要なアクセサリ機器としてのヘッドフォン 211 に固有のパラメータが、中間パラメータとして記憶されている。ヘッドフォン 211 からホスト端末 212 に、それぞれの多重化データインターフェース 222 と多重化データインターフェース 231 を介して多重化データ通信により中間パラメータが供給される。

【 0054 】

ホスト端末 212 においては、図 3 のパラメータ変換部 131 に対応するトランスレータ 232 が、ヘッドフォン 211 から供給された中間パラメータをネイティブパラメータに変換する。図 3 の演算部 132 に対応する、ノイズキャンセリング演算部であるノイズキャンセリングコア 233 は、トランスレータ 232 からネイティブパラメータの供給を受けると、それを利用してノイズキャンセル処理を行う。すなわち、ホスト端末 212 からヘッドフォン 211 に供給されるソース音としての例えば音楽信号には、ノイズを相殺する信号が加算される。その結果、ヘッドフォン 211 のユーザ 93 は、ノイズがキャンセルあるいは抑制された音楽を聴取することができる。

【 0055 】

ヘッドフォン 211 は A 社製、ホスト端末 212 は S 社製、トランスレータ 232 は Y 社製であるが、それぞれは各社により規格に従って製造されている。従ってヘッドフォン 211 は、ホスト端末 212 からのソース音のノイズをキャンセルし、良好な品質で聴取することができる。

【 0056 】

10

20

30

40

50

以下、このように、中間パラメータを用いた規格に基づくノイズキャンセリングを、UNC(Universal Noise Canceling)という。またこの規格をUNC規格と記述する。

【 0 0 5 7 】

図 5 は、本技術のシステムの一実施の形態の使用状態を説明する図である。図 5 の実施の形態においては、情報処理システムとしてのノイズキャンセリングシステム 2 0 1 A は、1 台のヘッドフォン 2 1 1 A と、3 台のホスト端末 2 1 2 A , 2 1 2 B , 2 1 2 C により構成されている。もちろん使用時には、ヘッドフォン 2 1 1 A は、3 台のホスト端末 2 1 2 A , 2 1 2 B , 2 1 2 C のいずれか 1 台に選択的に接続される。

【 0 0 5 8 】

UNC規格に従って製造されているヘッドフォン 2 1 1 A は A 社の製品であり、不揮発性メモリ 2 2 1 A、多重化データインターフェース 2 2 2 A、およびプラグ 2 2 3 A を有している。不揮発性メモリ 2 2 1 A には製品情報が記憶されている。これには、製品 ID、製品機種名などの他、アプリケーション ID、ダウンロード URL などが含まれる。さらに製品情報としてヘッドフォン 2 1 1 A に固有のノイズキャンセルのためのパラメータが中間パラメータとして記憶されている。

【 0 0 5 9 】

ホスト端末 2 1 2 A とホスト端末 2 1 2 B は、それぞれ S 社と T 社の製品である。ホスト端末 2 1 2 A には Y 社製のトランスレータ 2 3 2 A とノイズキャンセリングコア 2 3 3 A が、ホスト端末 2 1 2 B には Z 社製のトランスレータ 2 3 2 B とノイズキャンセリングコア 2 3 3 B が、それぞれ組み込まれている。これらはいずれも UNC 規格に従って製造されている。またホスト端末 2 1 2 A とホスト端末 2 1 2 B は、それぞれ多重化データインターフェース 2 3 1 A , 2 3 1 B を有している。

【 0 0 6 0 】

ヘッドフォン 2 1 1 A とホスト端末 2 1 2 A は、UNC 規格に従って製造されている。従って、ヘッドフォン 2 1 1 A のプラグ 2 2 3 A がホスト端末 2 1 2 A に接続された場合、不揮発性メモリ 2 2 1 A に保持されている中間パラメータが多重化データインターフェース 2 3 1 A を介してトランスレータ 2 3 2 A に供給される。そしてトランスレータ 2 3 2 A により中間パラメータがホスト端末 2 1 2 A 専用のネイティブパラメータに変換される。そしてノイズキャンセリングコア 2 3 3 A は、そのネイティブパラメータを利用してノイズキャンセル処理を実行する。その結果、ノイズキャンセリング信号を含むソース信号に対応する音がホスト端末 2 1 2 A からヘッドフォン 2 1 1 A のユーザに提供され、周囲からのノイズ音がキャンセルされる。

【 0 0 6 1 】

ホスト端末 2 1 2 B も UNC 規格に従って製造されている。従って、ヘッドフォン 2 1 1 A のプラグ 2 2 3 A がホスト端末 2 1 2 B に接続された場合、不揮発性メモリ 2 2 1 A に保持されている中間パラメータが多重化データインターフェース 2 3 1 B を介してトランスレータ 2 3 2 B に供給される。そしてトランスレータ 2 3 2 B により中間パラメータがホスト端末 2 1 2 B 専用のネイティブパラメータに変換される。ノイズキャンセリングコア 2 3 3 B は、そのネイティブパラメータを利用してノイズキャンセル処理を実行する。このようにして、ホスト端末 2 1 2 A の場合と同様に、ホスト端末 2 1 2 B からヘッドフォン 2 1 1 A のユーザに、ノイズがキャンセルされた音が提供される。

【 0 0 6 2 】

ただし、ヘッドフォン 2 1 1 A の不揮発性メモリ 2 2 1 A に記憶されているのは、1 セットの中間パラメータだけである。つまり、ホスト端末 2 1 2 A 用の中間パラメータの 1 セットと、ホスト端末 2 1 2 B 用の中間パラメータの 1 セットという、合計 2 セットの中間パラメータが保存されているわけではない。トランスレータ 2 3 2 A がトランスレータ 2 3 2 B と異なっているので、それぞれにより同じ中間パラメータが異なるネイティブパラメータに変換されるのである。つまり、中間パラメータを用いることで、ホスト端末 2 1 2 A , 2 1 2 B とヘッドフォン 2 1 1 A との相互接続の互換性が実現される。

【 0 0 6 3 】

10

20

30

40

50

従って不揮発性メモリ 2 2 1 A に保持させておく中間パラメータのデータ量を小さくし、不揮発性メモリ 2 2 1 A の容量を小さくすることができる。また、データ量が少ないのでパラメータをアプリケーションに記憶させずに不揮発性メモリ 2 2 1 A に直接保持しておくことができる。その結果、ネットワークを介してアプリケーションをダウンロードする必要が無く、ネットワークに接続可能な環境になくても、初回起動時からノイズキャンセリング機能を実現できる。

【 0 0 6 4 】

一方、ホスト端末 2 1 2 C は重化データインターフェース 2 3 1 C と X 社製のノイズキャンセリングコア 2 3 3 C を有している。ホスト端末 2 1 2 C は S 社の製品であるが、UNC 規格に従って製造されていないので、トランスレータを有していない。

10

【 0 0 6 5 】

ヘッドフォン 2 1 1 A のプラグ 2 2 3 A がホスト端末 2 1 2 C に接続された場合、ノイズキャンセリングコア 2 3 3 C は、多重化データ通信によりヘッドフォン 2 1 1 A の不揮発性メモリ 2 2 1 A に保持されているダウンロード URL とアプリケーション ID を読み出す。アプリケーション ID に基づいて対応するヘッドフォン 2 1 1 A とホスト端末 2 1 2 C を特定することができる。そして、ホスト端末 2 1 2 C は、ネットワーク（図示せず）を介してその URL にアクセスし、アプリケーション ID に対応するアプリケーションを取得する。

【 0 0 6 6 】

このようにして取得された A 社製のアプリケーションには、ヘッドフォン 2 1 1 A 専用のノイズキャンセル処理のためのネイティブパラメータが含まれている。このネイティブパラメータは X 社のノイズキャンセリングコア（NC Core）により、S 社のホスト端末 2 1 2 C を対象として、ヘッドフォン 2 1 1 A におけるノイズキャンセル処理のためチューニングされた専用のパラメータである。ノイズキャンセリングコア 2 3 3 C は、このアプリケーションに含まれるネイティブパラメータによりノイズキャンセル処理を実行する。

20

【 0 0 6 7 】

パラメータにアクセスするための URL を保持しておく、ネットワークに接続する機能が必要になる。これに対して中間パラメータを直接保持している場合、ネットワークに接続する環境は不要となる。

【 0 0 6 8 】

30

このように図 5 のヘッドフォン 2 1 1 A においては、ノイズキャンセルのための規格を満足するホスト端末 2 1 2 A , 2 1 2 B と、満足しないホスト端末 2 1 2 C のいずれとの間においてもノイズキャンセリング機能を実現することができる。以下、不揮発性メモリに中間パラメータではなく、ネイティブパラメータ（それを取得するための URL や、アプリケーション ID 等を含む）を保持させて行うノイズキャンセリングを、SNC (Specialized Noise Canceling) という。

【 0 0 6 9 】

すなわち、ヘッドフォン 2 1 1 A は、UNC モードと SNC モードの両方のモードによるノイズキャンセリング処理が可能なように、中間パラメータとネイティブパラメータ、またはそれらにアクセスするための情報を有している。

40

【 0 0 7 0 】

ただし、ヘッドフォン 2 1 1 A が S 社製のホスト端末 2 1 2 C 用のためにチューニングしたネイティブパラメータまたはそれを取得するための URL、アプリケーション ID 等を保持していない場合には、ヘッドフォン 2 1 1 A はホスト端末 2 1 2 C との間でノイズキャンセル処理を実行することができない。

【 0 0 7 1 】

ノイズキャンセリングコア 2 3 3 A , 2 3 3 B , 2 3 3 C は、ハードウェアによって構成される。そのノイズキャンセルフィルタの係数、データのビット長、精度はそれぞれによって異なる。またそれぞれに性能向上のため独自に開発された機能などもあり、仕様も異なっており、ノイズキャンセリングのためのパラメータは、形式、種類、数も異なって

50

いる。

【 0 0 7 2 】

ネイティブパラメータは各機種専用のパラメータであるのでヘッドフォン 2 1 1 A が多くの種類のホスト端末とノイズキャンセリング機能を実現しようとする、各機種毎にチューニングを行い、各機種毎のネイティブパラメータを生成する必要がある。そしてそのネイティブパラメータまたはそれにアクセスするためのURL、アプリケーションID等を不揮発性メモリ 2 2 1 A に保持させる必要がある。そうするとデータ量が多くなり、不揮発性メモリ 2 1 2 A の容量を大きくする必要が生じ、高価となる。

【 0 0 7 3 】

さらにユーザはヘッドフォンを新たに購入しようとする場合、そのヘッドフォンがユーザ所有のホスト端末との間でノイズキャンセリング機能を実現できる機種であるかどうかを予め確認しなければならない。逆に、既にヘッドフォンを所有している場合において、新たなホスト端末を購入しようとする場合にも同様の確認作業が必要となり、不便である。ネイティブパラメータではなく中間パラメータを保持させるようにすれば、このような不都合が生じない。

【 0 0 7 4 】

図 6 は、本技術のシステムの一実施の形態の使用状態を説明する図である。図 5 の実施の形態は、1 台のヘッドフォンに複数のホスト端末が接続される例を示しているが、図 6 の実施の形態は、1 台のホスト端末に複数のヘッドフォンが接続される例を表している。

【 0 0 7 5 】

図 6 の情報処理システムとしてのノイズキャンセリングシステム 2 0 1 B は、1 台のホスト端末 2 1 2 E と 4 台のヘッドフォン 2 1 1 E , 2 1 1 F , 2 1 1 G , 2 1 1 H とにより構成されている。

【 0 0 7 6 】

ヘッドフォン 2 1 1 E , 2 1 1 F , 2 1 1 G , 2 1 1 H は、それぞれ不揮発性メモリ 2 2 1 E , 2 2 1 F , 2 2 1 G , 2 2 1 H、多重化データインターフェース 2 2 2 E , 2 2 2 F , 2 2 2 G , 2 2 2 H、プラグ 2 2 3 E , 2 2 3 F , 2 2 3 G , 2 2 3 H を有している。UNC規格を満足するホスト端末 2 1 2 E は、多重化データインターフェース 2 3 1 E、X社製のトランスレータ 2 3 2 E、およびX社製のノイズキャンセリングコア 2 3 3 E を有している。もちろん図示はしないが、ホスト端末 2 1 2 E は、プラグ 2 2 3 E , 2 2 3 F , 2 2 3 G , 2 2 3 H に接続するジャックを有している。

【 0 0 7 7 】

ヘッドフォン 2 1 1 E , 2 2 1 F の不揮発性メモリ 2 2 1 E , 2 2 1 F には、製品情報として、製品ID、製品機種名その他、アプリケーション ID、ダウンロード用URLが記憶されている。またヘッドフォン 2 1 1 E , 2 2 1 F はUNC規格を満足しているので、少なくともノイズキャンセル用の中間パラメータが記憶されている。従って、ヘッドフォン 2 1 1 E , 2 2 1 F とホスト端末 2 1 2 E との間では、図 5 のヘッドフォン 2 1 1 A とホスト端末 2 1 2 A , 2 1 2 B の間における場合と同様にノイズキャンセル処理、つまりUNCが実行される。

【 0 0 7 8 】

一方、ヘッドフォン 2 1 1 G , 2 1 1 H は、UNC規格を満足していない。従って、それらの不揮発性メモリ 2 2 2 G , 2 2 2 H の製品情報には、製品ID、製品機種名その他、アプリケーション ID、ダウンロード用URLが記憶されているが、ノイズキャンセル用の中間パラメータは記憶されていない。

【 0 0 7 9 】

ヘッドフォン 2 1 1 G の不揮発性メモリ 2 2 1 G に記憶されているダウンロード用URLによりダウンロードされるアプリケーション IDのA社製のアプリケーションには、S社製のホスト端末 2 1 2 E 用のネイティブパラメータが含まれている。このネイティブパラメータは、G社製のヘッドフォン 2 1 1 G で、X社製のノイズキャンセリングコア 2 3 3 E が組み込まれたホスト端末 2 1 2 E からの信号に対してノイズキャンセルできるように

10

20

30

40

50

、X社製のノイズキャンセリングコア233Eでチューニングすることで生成されたものである。従って、図5のヘッドフォン211Aとホスト端末212Cとの間で行われる場合と同様に、SNCが実行される。

【0080】

同様に、ヘッドフォン211Hの不揮発性メモリ221Hに記憶されているダウンロード用URLによりダウンロードされるアプリケーションIDのD社製のアプリケーションには、S社製のホスト端末212E用のネイティブパラメータが含まれている。このネイティブパラメータは、D社製のヘッドフォン211Hで、X社製のノイズキャンセリングコア233Eが組み込まれたホスト端末212Eからの信号に対してノイズキャンセルできるように、X社製のノイズキャンセリングコア233Eでチューニングすることで生成されたものである。従って、図5のヘッドフォン211Aとホスト端末212Cとの間、およびヘッドフォン211Gとホスト端末212Eとの間で行われる場合と同様に、SNCが実行される。

10

【0081】

<4. トランスレータの基本的動作>

図7は、トランスレータの基本的動作を説明する図である。以下、図7を参照してトランスレータ301(図3のパラメータ変換部131、図4のトランスレータ232、図5のトランスレータ232A、232B、図6のトランスレータ232Eに対応する)の基本的動作について説明する。図7に示されるように、中間パラメータは、伝達関数情報と物理的特性情報とにより構成されている。この実施の形態の場合、伝達関数情報には、s

20

【0082】

トランスレータ301は、伝達関数情報から伝達関数を復元し、復元した伝達関数をZ変換し、それからさらにフィルタ係数を算出する。算出したフィルタ係数がネイティブパラメータの一部を構成する。

【0083】

トランスレータ301はまた、マイク感度、ドライバ感度、およびヘッドフォンのインピーダンス等のヘッドフォン211(211Aないし211H)の物理的特性情報、さら

30

に出力インピーダンス等の情報からパラメータを算出する。これにより、ヘッドフォンアンプ(図2のパワーアンプ83、後述する図8のパワーアンプ532、アンプ582₀、582₁、582₂、582₃、582₄に対応する)のゲイン、リミッタの設定値、ノイズ

【0084】

<5. 本技術のシステムの一実施の形態の構成>

【0085】

図8は、本技術のシステムの一実施の形態のより詳細な構成を示すブロック図である。

【0086】

この情報処理システムとしてのノイズキャンセリングシステム501では、ジャック514及びプラグ523として、それぞれ、例えば、4極のジャック及びプラグ(多極プラグ)を採用することとする。ここではホスト端末510にアクセサリ機器としてのヘッドフォン520が接続されている。

40

【0087】

すなわち、ジャック514は、2つ(ステレオ)の音響信号端子TJ1及びTJ2、1つのマイク端子TJ3、並びに、1つのグランド端子TJ4を有し、プラグ523も、2つの音響信号端子TP1及びTP2、1つのマイク端子TP3、並びに、1つのグランド端子TP4を有する。

【0088】

音響信号端子TJ1及びTJ2、並びに、TP1及びTP2は、2チャンネルのアナログの音響信号をやりとりするための端子である。音響信号端子TJ1及びTP1は、L(Left)チャンネル用の端子であり、音響信号端子TJ2及びTP2は、R(Right)チャンネル用の端子である。

50

【 0 0 8 9 】

すなわち、音響信号端子TJ1は、Lチャンネルの音響信号を出力する端子であり、音響信号端子TJ2は、Rチャンネルの音響信号を出力する端子である。音響信号端子TP1は、Lチャンネルの音響信号の供給を受ける端子であり、音響信号端子TP2は、Rチャンネルの音響信号の供給を受ける端子である。

【 0 0 9 0 】

マイク端子TJ3及びTP3は、マイク（後述するマイク 5 8 1 0ないし 5 8 1 4のうちの1つである、例えば、マイク 8 1 0）から得られるアナログの音響信号をやりとりするための端子である。

【 0 0 9 1 】

グラウンド端子TJ4及びTP4は、グラウンド(GND)に接続される端子である。

【 0 0 9 2 】

プラグ 5 2 3 がジャック 5 1 4 に挿入されたとき、音響信号端子TJ1とTP1とが接続され、音響信号端子TJ2とTP2とが接続され、マイク端子TJ3とTP3とが接続され、グラウンド端子TJ4とTP4とが接続される。

【 0 0 9 3 】

ここで、既存のヘッドセットの中には、L及びRチャンネルの音響を出力する音響出力部としてのドライバ（ヘッドフォンドライバ）（例えば、コイルと振動板等で構成される、音響信号を、空気の振動としての音響（音波）に変換するトランスデューサ）（スピーカと呼ばれることもある）と、マイクとが設けられ、4極のプラグを有するヘッドセットがある。

【 0 0 9 4 】

プラグ 5 2 3 としては、上述のような既存のヘッドセットが有する4極のプラグと同一のプラグを採用することができ、ジャック 5 1 4 としては、上述のような既存のヘッドセットが有する4極のプラグに対応する4極のジャックを採用することができる。

【 0 0 9 5 】

この場合、プラグ 5 2 3 は、4極の（プラグを有する）既存のヘッドセットを使用することができる、既存の音楽プレーヤ等のジャックデバイスのジャック（4極のジャック）に挿入することができる。また、ジャック 5 1 4 には、4極の既存のヘッドセットのプラグ（4極のプラグ）を挿入することができる。

【 0 0 9 6 】

なお、プラグ 5 2 3 は、マイク端子TJ3に相当するマイク端子がない3極のジャックに挿入した場合に、プラグ 5 2 3 の音響信号端子TP1及びTP2と、3極のジャックの音響信号端子とが接続されるとともに、プラグ 5 2 3 のグラウンド端子TP4と、3極のジャックのグラウンド端子とが接続され、プラグ 5 2 3 のマイク端子TJ3は、端子どうしをショートさせないように構成されている。ジャック 5 1 4 も同様である。

【 0 0 9 7 】

また、プラグ 5 2 3 は、既存のヘッドセットが有する4極のプラグと同一のプラグに限定されるものではなく、さらに、4極のプラグに限定されるものではない。すなわち、プラグ 5 2 3 としては、例えば、1つ（モノラル）の音響信号端子TP1、1つのマイク端子TP3、及び、1つのグラウンド端子TP4を有する3極のプラグや、2つの音響信号端子TJ1及びTJ2、1つのマイク端子TJ3、並びに、1つのグラウンド端子TJ4の他に、別個のマイク端子や、所定の信号用の端子を有する5極以上のプラグを採用することができる。但し、極数（端子数）の多いプラグは、構成が複雑になるので、プラグ 5 2 3 としては、4極や5極、6極等の、極端に多くない極数のプラグを採用することができる。

【 0 0 9 8 】

以上の点、ジャック 5 1 4 についても、同様である。

【 0 0 9 9 】

ここで、図 8 では、図を簡略化するため、4極のプラグ 5 2 3 が、ヘッドフォン 5 2 0 の本体に、いわば直接設けられているが、4極のプラグ 5 2 3 は、4芯のケーブルを介して

10

20

30

40

50

、ヘッドフォン520の本体に接続することができる。

【0100】

スマートフォンとしてのホスト端末510において、アナログ音響インターフェース512は、DAC(Digital Analog Converter)531、パワーアンプ(ヘッドフォンアンプ)532、及び、抵抗(R)533を有する。

【0101】

DAC531には、信号処理ブロック511から、L及びRチャンネルのデジタルの音響信号、すなわち、例えば、音楽プレーヤとして機能するホスト端末510において再生された楽曲の音響信号や、ホスト端末510が電話機として受信した、電話の相手の音声の音響信号等が供給される。

10

【0102】

DAC531は、信号処理ブロック511からのL及びRチャンネルのデジタルの音響信号をDA変換することにより、L及びRチャンネルのアナログの音響信号を得て、パワーアンプ532に供給する。

【0103】

パワーアンプ532は、DAC531からのL及びRチャンネルのアナログの音響信号を必要に応じて増幅し、それぞれ、ジャック514の音響信号端子TJ1及びTJ2に出力する。

【0104】

プラグ523がジャック514に挿入されている場合、上述したように、音響信号端子TJ1とTP1とが接続され、音響信号端子TJ2とTP2とが接続されるので、ジャック514の音響信号端子TJ1及びTJ2に出力されたL及びRチャンネルのアナログの音響信号は、それぞれ、プラグ523の音響信号端子TP1及びTP2に出力される。

20

【0105】

抵抗533の一端は、電源VDに接続され、他端は、スイッチ541の端子541Aに接続されている。

【0106】

スマートフォンとしてのホスト端末510において、多重化データインターフェース513は、スイッチ541、コンデンサ543、マイク検出部544、対応検出部545、インタラプタ546、送受信処理部547、レジスタ548、及び、I2Cインターフェース(I/F)549を有する。

30

【0107】

スイッチ541は、端子541A及び541Bを有し、ジャック514のマイク端子TJ3に接続されている。スイッチ541は、端子541A又は541Bを選択することで、ジャック514のマイク端子TJ3と、端子541A又は541Bとを接続する。

【0108】

スイッチ541は、デフォルト、すなわち、初期状態、待機状態、ジャック514に何も挿入されていない状態、及び、スイッチ541が端子541Bを選択するように切り替えが行われない状態では、端子541A及び541Bのうちの端子541Aを選択している。

【0109】

端子541Aには、上述したように、抵抗533の他端が接続されている他、後述するマイク5810が出力するアナログの音響信号#0を受信するための信号線である音響信号線JAが接続されている。

40

【0110】

音響信号線JAは、端子541Aと信号処理ブロック511とを接続しており、スイッチ541が、端子541A(ひいては、端子541Aに接続された音響信号線JA)を選択すると、信号処理ブロック511は、端子541Aに接続された音響信号線JA、及び、スイッチ541を介して、ジャック514のマイク端子TJ3に接続される。

【0111】

なお、上述したように、端子541Aには、一端が電源VDに接続された抵抗533の他

50

端も接続されており、スイッチ 5 4 1 が、端子 5 4 1 A を選択すると、電源 VD も、抵抗 5 3 3、及び、スイッチ 5 4 1 を介して、ジャック 5 1 4 のマイク端子 TJ3 に接続される。

【 0 1 1 2 】

端子 5 4 1 B には、ヘッドフォン 5 2 0 から送信されてくる多重化データを受信するための多重化データ信号線 JB が接続されている。

【 0 1 1 3 】

多重化データ信号線 JB には、端子 5 4 1 B の他、電源 VD と送受信処理部 5 4 7 とが接続しており、したがって、スイッチ 5 4 1 が、端子 5 4 1 B (ひいては、端子 5 4 1 B に接続された多重化データ信号線 JB) を選択すると、電源 VD、及び、送受信処理部 5 4 7 は、多重化データ信号線 JB、及び、スイッチ 5 4 1 を介して、ジャック 5 1 4 のマイク端子 TJ 10 3 に接続される。

【 0 1 1 4 】

コンデンサ 5 4 3 は、その一端が、ジャック 5 1 4 のマイク端子 TJ3 に接続され、他端が、対応検出部 5 4 5 に接続されており、コンデンサ 5 4 3 を通る信号の直流成分をカットする。

【 0 1 1 5 】

マイク検出部 5 4 4 は、ジャック 5 1 4 のマイク端子 TJ3 の電圧を監視している。

【 0 1 1 6 】

プラグ 5 2 3 がジャック 5 1 4 に挿入されると、マイク端子 TJ3 と TP3 とが接続し、ヘッドフォン 5 2 0 のマイク 5 8 1 0 が、スイッチ 5 7 1、プラグ 5 2 3 のマイク端子 TP3、ジャック 5 1 4 のマイク端子 TJ3、スイッチ 5 4 1、及び、抵抗 5 3 3 を介して、電源 VD に接続する。 20

【 0 1 1 7 】

この場合、ヘッドフォン 5 2 0 のマイク 5 8 1 0 は、ホスト端末 5 1 0 にとって、数 k オームの直流抵抗 (成分) になり、ジャック 5 1 4 のマイク端子 TJ3 の電圧が変化する。マイク検出部 5 4 4 は、その電圧の変化によって、マイクが接続されたこと、すなわち、4 極のプラグを有するヘッドセット等のマイクを有するプラグデバイス (のプラグ) が、ジャック 5 1 4 に挿入されたことを検出する。なお、マイク検出部 5 4 4 では、マイク端子 TJ3 の電圧の他、マイク端子 TJ3 に流れる電流等の、電圧以外の信号の変化に基づいて、マイクが接続されたことを検出することができる。 30

【 0 1 1 8 】

マイク検出部 5 4 4 は、マイクが接続されたことを検出すると、マイクの検出を表すマイク検出信号を、対応検出部 5 4 5 に供給する。

【 0 1 1 9 】

対応検出部 5 4 5 は、マイク検出部 5 4 4 からマイク検出信号が供給されると、すなわち、マイクを有するプラグデバイスのプラグが、ジャック 5 1 4 に挿入されると、そのプラグデバイスが対応デバイスであるかどうかを検出するためのハンドシェーク信号を出力する。

【 0 1 2 0 】

対応検出部 5 4 5 が出力するハンドシェーク信号は、コンデンサ 5 4 3 を介して、ジャック 5 1 4 のマイク端子 TJ3 に供給される。 40

【 0 1 2 1 】

ここで、ハンドシェーク信号としては、例えば、数十ないし数百 kHz の正弦波等を採用することができる。

【 0 1 2 2 】

対応検出部 5 4 5 は、以上のように、マイク検出部 5 4 4 からマイク検出信号が供給され、ハンドシェーク信号を出力した後、ジャック 5 1 4 のマイク端子 TJ3 から、コンデンサ 5 5 4 3 を介して、ハンドシェーク信号に応答する所定の信号を受信した場合、ジャック 5 1 4 にプラグが挿入されたプラグデバイスが対応デバイスであることを検出する。

【 0 1 2 3 】

ジャック 5 1 4 にプラグが挿入されたプラグデバイスが対応デバイスであることが検出されると、対応検出部 5 4 5 は、端子 5 4 1 A を選択しているスイッチ 5 4 1 を、端子 5 4 1 B を選択するように切り替えるとともに、そのスイッチ 5 4 1 の切り替えの旨を、インタラプタ 5 4 6 に供給する。

【 0 1 2 4 】

インタラプタ 5 4 6 は、対応検出部 5 4 5 から、スイッチ 5 4 1 が端子 5 4 1 B を選択するように切り替えられた旨が供給されると、対応デバイス（のプラグ）が、ジャック 5 1 4 に挿入された旨を、信号処理ブロック 5 1 1 に供給する。

【 0 1 2 5 】

なお、ここでは、対応検出部 5 4 5 からインタラプタ 5 4 6 に対して、スイッチ 5 4 1 が端子 5 4 1 B を選択するように切り替えられた旨が供給された場合に、インタラプタ 5 4 6 が、対応デバイスがジャック 5 1 4 に挿入された旨を、信号処理ブロック 5 1 1 に供給することとしたが、対応デバイスがジャック 5 1 4 に挿入されたがどうかについては、信号処理ブロック 5 1 1 から、インタラプタ 5 4 6 に対して、定期的に（又は不定期に）、ポーリングをかけることにより、問い合わせるようにすることができる。

【 0 1 2 6 】

信号処理ブロック 5 1 1 は、インタラプタ 5 4 6 から、対応デバイスが、ジャック 5 1 4 に挿入された旨が供給されると、対応デバイス用の信号処理を行う。

【 0 1 2 7 】

送受信処理部 5 4 7 には、クロック生成部 5 1 5 からクロックが供給され、送受信処理部 5 4 7 は、クロック生成部 5 1 5 からのクロックに同期して動作する。

【 0 1 2 8 】

そして、送受信処理部 5 4 7 は、スイッチ 5 4 1 が端子 5 4 1 B を選択しているときに、ジャック 5 1 4 のマイク端子 TJ3、スイッチ 5 4 1、及び、多重化データ信号線 JB を介して供給される多重化データを受信する。

【 0 1 2 9 】

さらに、送受信処理部 5 4 7 は、多重化データの多重化を解く（デシリアラズ）（復調）等の多重化データに適切な処理を行って、多重化データに含まれる元のデータとしての、例えば、デジタルの音響信号 #0, #1, #2, #3, #4、及び、付加データを分離する。

【 0 1 3 0 】

ここで、本実施の形態では、多重化データには、例えば、デジタルの音響信号 #0, #1, #2, #3, #4、及び、付加データが含まれる。

【 0 1 3 1 】

デジタルの音響信号 #0, #1, #2, #3, #4 は、それぞれ、後述するマイク 5 8 1 0, 5 8 1 1, 5 8 1 2, 5 8 1 3, 5 8 1 4 で収音される音響に対応するデジタルの音響信号である。

【 0 1 3 2 】

また、付加データには、後述するスイッチ 5 8 0 の操作を表すスイッチ (SW) 信号や、後述するデバイス情報、その他のデータが含まれる。

【 0 1 3 3 】

送受信処理部 5 4 7 は、デジタルの音響信号 #0, #1, #2, #3, #4、及び、付加データに含まれるスイッチ信号を、信号処理ブロック 5 1 1 に供給するとともに、付加データに含まれるデバイス情報やその他のデータを、レジスタ 5 4 8 に供給し、又は、I2C インターフェース 5 4 9 を介して、信号処理ブロック 5 1 1 に供給する。

【 0 1 3 4 】

ここで、信号処理ブロック 5 1 1 は、送受信処理部 5 4 7 から供給されるデジタルの音響信号 #0, #1, #2, #3, #4、及び、スイッチ信号や、I2C インターフェース 5 4 9 を介して供給されるデータ（情報）を必要に応じて用いて、デバイス情報に応じた様々な信号処理を行うことができる。

【 0 1 3 5 】

10

20

30

40

50

すなわち、信号処理ブロック 11 は、例えば、デジタルの音響信号#1ないし#4を用い、DAC 531 に供給される楽曲の音響信号について、後述するようなNC(Noise Cancel)の処理を、デバイス情報に応じた信号処理として行うことができる。その他、信号処理ブロック 511 は、例えば、デジタルの音響信号#01ないし#4を用い、ビームフォーミング等の処理を、デバイス情報に応じた信号処理として行うことができる。

【0136】

送受信処理部 547 は、スイッチ 541 が端子 541 B を選択しているときに、上述したように、多重化データを受信する他、信号処理ブロック 511 から、I2C インターフェース 549 を介して供給される要求に応じて、対応デバイスに対するコマンドを、多重化データ信号線 JB、スイッチ 541、及び、ジャック 514 のマイク端子 TJ3 を介して、ジャック 514 にプラグが挿入された対応デバイスであるプラグデバイスに送信する。

10

【0137】

レジスタ 548 は、送受信処理部 547 から供給されるデバイス情報等を一時記憶する。

【0138】

I2C インターフェース 549 は、送受信処理部 547 と信号処理ブロック 511 との間を、I2C(Inter-Integrated Circuit)の仕様に接続するインターフェースとして機能する。

【0139】

ヘッドセットとしてのヘッドフォン 520 において、アナログ音響インターフェース 521 は、ドライバ 561 L 及び 561 R、スイッチ(ボタン) 580、並びに、マイク 581₀を有する。

20

【0140】

ドライバ 561 L 及び 561 R は、音響を出力する音響出力部としてのドライバ(ヘッドフォンドライバ)(例えば、コイルと振動板等で構成される、音響信号を、空気の振動としての音響(音波)に変換するトランスデューサ)であり、それぞれ、プラグ 523 の音響信号端子 TP1 及び TP2 から供給される音響信号に対応する音響を出力(放音)する。

【0141】

上述したように、プラグ 523 がジャック 514 に挿入されている場合には、音響信号端子 TJ1 と TP1 とが接続され、音響信号端子 TJ2 と TP2 とが接続され、例えば、ホスト端末 510 において再生された楽曲の音響信号等が、信号処理ブロック 511 から、DAC 531、パワーアンプ 532、及び、ジャック 514 を介して、プラグ 523 の音響信号端子 TP1 及び TP2 に出力される。

30

【0142】

その結果、ドライバ 561 L 及び 561 R では、ホスト端末 510 において再生された楽曲等の音響信号に対応する音響が出力される。

【0143】

スイッチ 580 は、ユーザによって操作され、操作されている場合と、操作されていない場合とで、スイッチ 580 が接続している接続点 PS の(直流)電圧としてのスイッチ信号(接続点 PS から見たスイッチ 80 のインピーダンス)を変化させる。スイッチ 580 のスイッチ信号(H又はLレベル)は、スイッチ 571 の端子 571 A、及び、送信処理部 578 に供給される。

40

【0144】

マイク 581₀は、物理量である音響(音波)を、電気信号である音響信号に変換するトランスデューサであり、マイク 581₀に入力する音響に対応するアナログの音響信号を出力する。

【0145】

ここで、マイク 581₀は、例えば、ヘッドセットとしてのヘッドフォン 520 を装着するユーザの音声の収音を目的とする音声用マイクとして使用することができる。

【0146】

50

マイク 5 8 1₀ の出力端子は、アンプ 5 8 2₀、抵抗(R) 5 8 3₀、及び、スイッチ 5 8 0 のスイッチ信号が出力される接続点PSに接続されており、接続点PSは、スイッチ 5 7 1 の端子 5 7 1 A に接続されている。

【 0 1 4 7 】

したがって、接続点PSにおいて、スイッチ 5 8 0 のスイッチ信号は、マイク 5 8 1₀ が出力するアナログの音響信号に重畳され、スイッチ 5 7 1 の端子 5 7 1 A に供給される。

【 0 1 4 8 】

なお、スイッチ 5 8 0、及び、マイク 5 8 1₀ は、上述のように、アナログ音響インターフェース 5 2 1 を構成するが、後述するように、多重化データインターフェース 5 2 2 をも構成する。

【 0 1 4 9 】

ヘッドセットとしてのヘッドフォン 5 2 0 において、多重化データインターフェース 5 2 2 は、スイッチ 5 7 1、コンデンサ 5 7 2、対応検出部 5 7 3、LDO(Low Drop-Out regulator) 5 7 4、制御部 5 7 5、PLL(Phase Lock Loop) 5 7 7、送信処理部 5 7 8、スイッチ 5 8 0、マイク 5 8 1₀、5 8 1₁、5 8 1₂、5 8 1₃、及び、5 8 1₄、アンプ 5 8 2₀、5 8 2₁、5 8 2₂、5 8 2₃、及び、5 8 2₄、抵抗 5 8 3₀、5 8 3₁、5 8 3₂、5 8 3₃、及び、5 8 3₄、ADC(Analog Digital Converter) 5 8 4₀、5 8 4₁、5 8 4₂、5 8 4₃、及び、5 8 4₄、並びに、不揮発性メモリ 5 8 5 を有する。

【 0 1 5 0 】

スイッチ 5 7 1 は、端子 5 7 1 A 及び 5 7 1 B を有し、プラグ 5 2 3 のマイク端子 TP3 に接続されている。スイッチ 5 7 1 は、端子 5 7 1 A 又は 5 7 1 B を選択することで、プラグ 5 2 3 のマイク端子 TP3 と、端子 5 7 1 A 又は 5 7 1 B とを接続する。

【 0 1 5 1 】

スイッチ 5 7 1 は、デフォルトでは、端子 5 7 1 A 及び 5 7 1 B のうちの端子 5 7 1 A を選択している。

【 0 1 5 2 】

端子 5 7 1 A には、マイク 5 8 1₀ が出力するアナログの音響信号 #0 を送信するための信号線である音響信号線 PA が接続されている。

【 0 1 5 3 】

音響信号線 PA は、端子 5 7 1 A と接続点 PS とを接続しており、スイッチ 5 7 1 が、端子 5 7 1 A (ひいては、端子 5 7 1 A に接続された音響信号線 PA) を選択すると、接続点 PS は、端子 5 7 1 A に接続された音響信号線 PA、及び、スイッチ 5 7 1 を介して、プラグ 5 2 3 のマイク端子 TP3 に接続される。

【 0 1 5 4 】

したがって、接続点PSにおいて、スイッチ 5 8 0 のスイッチ信号が重畳された、マイク 5 8 1₀ が出力するアナログの音響信号は、音響信号線 PA、及び、端子 5 7 1 A を選択しているスイッチ 5 7 1 を介して、プラグ 5 2 3 のマイク端子 TP3 に出力される。

【 0 1 5 5 】

端子 5 7 1 B には、ホスト端末 5 1 0 に、送信処理部 5 7 8 が出力する多重化データを送信するための多重化データ信号線 PB が接続されている。

【 0 1 5 6 】

多重化データ信号線 PB には、端子 5 7 1 B の他、制御部 5 7 5、PLL 5 7 7、及び、送信処理部 5 7 8 が接続しており、したがって、スイッチ 5 7 1 が、端子 5 7 1 B (ひいては、端子 5 7 1 B に接続された多重化データ信号線 PB) を選択すると、制御部 5 7 5、PLL 5 7 7、及び、送信処理部 5 7 8 は、多重化データ信号線 PB、及び、スイッチ 5 7 1 を介して、プラグ 5 2 3 のマイク端子 TP3 に接続される。

【 0 1 5 7 】

また、端子 5 7 1 B には、多重化データ信号線 PB の他、LDO 5 7 4 が接続しており、スイッチ 5 7 1 が、端子 5 7 1 B を選択すると、LDO 5 7 4 も、スイッチ 5 7 1 を介して、プラグ 5 2 3 のマイク端子 TP3 に接続される。

10

20

30

40

50

【 0 1 5 8 】

コンデンサ 5 7 2 は、その一端が、プラグ 5 2 3 のマイク端子 TP3 に接続され、他端が、対応検出部 5 7 3 に接続されており、コンデンサ 5 7 2 を通る信号の直流成分をカットする。

【 0 1 5 9 】

対応検出部 5 7 3 は、プラグ 5 2 3 のマイク端子 TP3 から、コンデンサ 5 7 2 を介して、ハンドシェーク信号を受信すると、プラグ 5 2 3 が挿入されたジャックを有するジャックデバイスが対応デバイスであることを検出する。

【 0 1 6 0 】

プラグ 5 2 3 にジャックが挿入されたジャックデバイスが対応デバイスであることが検出されると、対応検出部 5 7 3 は、端子 5 7 1 A を選択しているスイッチ 5 7 1 を、端子 5 7 1 B を選択するように切り替えるとともに、ヘッドフォン 5 2 0 が対応デバイスであることを、プラグ 5 2 3 が挿入されたジャックを有するジャックデバイスに報知するために、コンデンサ 5 7 2 を介して、プラグ 5 2 3 のマイク端子 TP3 に、受信したハンドシェーク信号と同様の、又は、周波数が異なるハンドシェーク信号を出力する。

10

【 0 1 6 1 】

LD0 5 7 4 は、電圧レギュレータであり、プラグ 5 2 3 のマイク端子 TP3 からスイッチ 5 7 1 を介して供給される信号から、所定の電圧を生成し、電源となる電力を、抵抗 5 8 3 i を介して、アンプ 5 8 2 i 等に供給するとともに、制御部 5 7 5 や、送信処理部 5 7 8、ADC 5 8 4 i、その他の電源を必要とする多重化データインターフェース 5 2 2 のブロックに供給する。

20

【 0 1 6 2 】

したがって、ヘッドフォン 5 2 0 の多重化データインターフェース 5 2 2 は、ホスト端末 5 1 0 (の電源 VD) から、電源となる電力の供給を受けて動作する。

【 0 1 6 3 】

なお、LD0 5 7 4 が各ブロックに電源となる電力を供給するための信号線は、図が煩雑になるのを避けるために、適宜省略してある。

【 0 1 6 4 】

制御部 5 7 5 は、レジスタ 7 6 を内蔵しており、そのレジスタ 5 7 6 の記憶値に従った処理を行う。

30

【 0 1 6 5 】

また、制御部 5 7 5 は、プラグ 5 2 3 のマイク端子 TP3 から、(端子 5 7 1 B を選択している) スwitch 5 7 1、及び、多重化データ信号線 PB を介して供給される信号 (コマンド) に応じて、レジスタ 5 7 6 へのデータの書き込みや、レジスタ 5 7 6、及び、不揮発性メモリ 5 8 5 からのデータの読み出し、その他の処理を行う。

【 0 1 6 6 】

ここで、レジスタ 5 7 6 からのデータの読み出しでは、制御部 5 7 5 は、レジスタ 5 7 6 からデータを読み出し、送信処理部 5 7 8 に供給する。送信処理部 5 7 8 では、制御部 5 7 5 からのデータが、多重化データに含められ、多重化データ信号線 PB、及び、スイッチ 5 7 1 を介して、プラグ 5 2 3 のマイク端子 TP3 から送信される。

40

【 0 1 6 7 】

また、不揮発性メモリ 5 8 5 からのデータの読み出しでは、制御部 5 7 5 は、送信処理部 5 7 8 を制御することにより、不揮発性メモリ 5 8 5 からデータを読み出させ、多重化データに含めて、多重化データ信号線 PB、及び、スイッチ 5 7 1 を介して、プラグ 5 2 3 のマイク端子 TP3 から送信させる。

【 0 1 6 8 】

なお、制御部 5 7 5 は、その他、必要に応じて、ヘッドフォン 5 2 0 の必要なブロックの制御を行う。制御部 5 7 5 が、必要なブロックの制御を行うための信号線は、図が煩雑になるのを避けるために、適宜省略してある。

【 0 1 6 9 】

50

PLL 5 7 7 には、スイッチ 5 7 1 が端子 5 7 1 B を選択しているときに、プラグ 5 2 3 のマイク端子 TP3、スイッチ 5 7 1、及び、多重化データ信号線 PB を介して、プラグ 5 2 3 が挿入されているジャックを有するジャックデバイス（対応デバイス）から信号が供給される。

【 0 1 7 0 】

PLL 5 7 7 は、プラグ 5 2 3 のマイク端子 TP3、スイッチ 5 7 1、及び、多重化データ信号線 PB を介して供給される信号に同期したクロックを生成し、送信処理部 5 7 8、その他の必要なブロックに供給する。

【 0 1 7 1 】

送信処理部 5 7 8 には、スイッチ 5 8 0 からスイッチ信号（スイッチ 5 8 0 が操作されているか否かを表す H 又は L レベル）が供給されるとともに、ADC 5 8 4_i ($i=0,1,2,3,4$) から、マイク 5 8 1_i で収音された音響の、例えば、1 ビットのデジタル信号である音響信号 #i が供給される。

10

【 0 1 7 2 】

送信処理部 5 7 8 は、PLL 5 7 7 から供給されるクロックに同期して動作し、スイッチ 5 8 0 からのスイッチ信号、ADC 5 8 4_i からのデジタルの音響信号 #i、レジスタ 5 7 6 から読み出されたデータ、及び、不揮発性メモリ 5 8 5 から読み出されたデータ（デバイス情報）を（時分割）多重化（シリアルイズ）（変調）し、その他必要な処理を施して、その結果得られる多重化データを、多重化データ信号線 PB、及び、スイッチ 5 7 1 を介して、プラグ 5 2 3 のマイク端子 TP3 から送信する。

20

【 0 1 7 3 】

ここで、上述したように、多重化データには、デジタルの音響信号 #0, #1, #2, #3, #4、及び、付加データが含まれる。スイッチ信号、レジスタ 5 7 6 から読み出されたデータ、及び、不揮発性メモリ 5 8 5 から読み出されたデータが、付加データである。

【 0 1 7 4 】

マイク 5 8 1_i は、物理量である音響（音波）を、電気信号である音響信号に変換するトランスデューサであり、マイク 5 8 1_i に入力する音響 #i に対応するアナログの音響信号 #i を出力する。

【 0 1 7 5 】

ここで、マイク 5 8 1₀ は、例えば、上述したように、ヘッドセットとしてのヘッドフォン 5 2 0 を装着するユーザの音声の収音を目的とする音声用マイクとして使用することができる。

30

【 0 1 7 6 】

また、マイク 5 8 1₁ ないし 5 8 1₄ は、例えば、ホスト端末 5 1 0 の信号処理ブロック 5 1 1 で行われる NC の処理に用いるノイズ等の音響の収音を目的とする NC 用マイクとして使用することができる。

【 0 1 7 7 】

マイク 5 8 1_i が出力するアナログの音響信号 #i は、アンプ 5 8 2_i に供給される。

【 0 1 7 8 】

アンプ 5 8 2_i は、マイク 5 8 1_i からのアナログの音響信号 #i を増幅し、ADC 5 8 4_i に供給する。

40

【 0 1 7 9 】

抵抗 5 8 3_i は、LDO 5 7 4 の出力端子と、マイク 5 8 1_i とアンプ 5 8 2_i との接続点との間に接続されている。

【 0 1 8 0 】

ADC 5 8 4_i は、アンプ 5 8 2_i からのアナログの音響信号 #i の AD 変換を行い、その結果得られるデジタルの音響信号 #i を、送信処理部 5 7 8 に供給する。

【 0 1 8 1 】

ここで、ADC 5 8 4_i の AD 変換としては、例えば、1 ビットの AD 変換としての変調を採用することができる。

50

【 0 1 8 2 】

不揮発性メモリ 5 8 5 は、例えば、OTP(One Time Programmable)メモリや、EPROM(Erasable Programmable Read Only Memory)等であり、不揮発性メモリ 5 8 5 には、デバイス情報が記憶される。

【 0 1 8 3 】

デバイス情報とは、ヘッドフォン 5 2 0 に関する情報であり、デバイス情報には、ヘッドフォン 5 2 0 の製造会社等を特定するベンダID(Identification)や、ヘッドフォン 5 2 0 (個体)の機種等を特定するプロダクトIDを含めることができる。さらにUNC用の中間パラメータ、SNC用のパラメータ(アプリケーションID等)も含めることができる。

【 0 1 8 4 】

さらに、デバイス情報には、ヘッドフォン 5 2 0 の構成や機能、用途を表す構成機能情報を含めることができる。

【 0 1 8 5 】

構成機能情報としては、例えば、ヘッドフォン 5 2 0 がヘッドセット等である旨や、ヘッドフォン 5 2 0 に設けられているマイク 5 8 1_i等のトランスデューサの数等を採用することができる。

【 0 1 8 6 】

また、デバイス情報には、ヘッドフォン 5 2 0 のプラグ 5 2 3 を、ホスト端末 5 1 0 のジャック 5 1 4 に挿入して、ヘッドフォン 5 2 0 を使用する場合に、信号処理ブロック 5 1 1 において、ヘッドフォン 5 2 0 にとって最適(又は適切)な処理が行われるようにするための処理情報等を含めることができる。

【 0 1 8 7 】

処理情報としては、例えば、音楽プレーヤとして機能するスマートフォンとしてのホスト端末 5 1 0 の信号処理ブロック 5 1 1 で、NCの処理が行われる場合において、ヘッドセットとしてのヘッドフォン 5 2 0 にとって最適なNCの処理が行われるようにするための、NCの処理のアルゴリズムや、NCの処理で用いられるフィルタのフィルタ係数、そのフィルタ係数を求めるのに用いることができるマイク 5 8 1_iの特性や、ドライバ 5 6 1 L 及び 5 6 1 R の特性等を採用することができる。

【 0 1 8 8 】

なお、図 8 では、ヘッドフォン 5 2 0 に、1つのスイッチ 5 8 0 が設けられているが、ヘッドフォン 5 2 0 には、2つ以上のスイッチを(接続点PSに並列に)設けることができる。また、ヘッドフォン 5 2 0 は、スイッチを設けずに構成することができる。

【 0 1 8 9 】

さらに、図 8 では、ヘッドフォン 5 2 0 に、5つのマイク 5 8 1₀ないし 5 8 1₄が設けられているが、ヘッドフォン 5 2 0 には、5つ以外の数の複数のマイクを設けることができる。

【 0 1 9 0 】

また、ヘッドフォン 5 2 0 には、マイク以外の、物理量を電気信号に変換するトランスデューサ、すなわち、例えば、加速度センサや、タッチセンサ、体温や脈拍等の生体に関する物理量をセンシングする生体センサ等を設けることができる。

【 0 1 9 1 】

図 8 のホスト端末 5 1 0 の多重化データインターフェース 5 1 3 は、それぞれ図 4 のホスト端末 2 1 2 の多重化データインターフェース 2 3 1、図 5 のホスト端末 2 1 2 A、2 1 2 B、2 1 2 C の多重化データインターフェース 2 3 1 A、2 3 1 B、2 3 1 C、図 6 のホスト端末 2 1 2 E の多重化データインターフェース 2 3 1 E にそれぞれ対応する。これらはマスターコア(Master Core)とも称する。

【 0 1 9 2 】

図 8 のヘッドフォン 5 2 0 の多重化データインターフェース 5 2 2 は、それぞれ図 4 のアクセサリ機器としてのヘッドフォン 2 1 1 の多重化データインターフェース 2 2 2、図 5 のアクセサリ機器としてのヘッドフォン 2 1 1 A の多重化データインターフェース 2 2

10

20

30

40

50

2 A、図 6 のアクセサリ機器としてのヘッドフォン 2 1 1 E , 2 1 1 F , 2 1 1 G , 2 1 1 H の多重化データインターフェース 2 2 2 E , 2 2 2 F , 2 2 2 G , 2 2 2 H にそれぞれ対応する。これらはスレーブコア (Slave Core) とも称する。

【 0 1 9 3 】

なお図 4、図 5 および図 6 の実施の形態においては、多重化データインターフェース 2 2 2 , 2 2 2 A , 2 2 2 E , 2 2 2 F , 2 2 2 G , 2 2 2 H の外に、対応する不揮発性メモリ 2 2 1 , 2 2 1 A , 2 2 1 E , 2 2 1 F , 2 2 1 G , 2 2 1 H が示されている。これに対して図 8 においては、不揮発性メモリ 5 8 5 が多重化データインターフェース 5 2 2 の内部に収容した状態で示されている。

【 0 1 9 4 】

< 6 . 本技術のシステムの一実施の形態の動作 >

UNC対応のヘッドフォン 5 2 0 には、ネイティブパラメータを算出するため、多重化データインターフェース 5 2 2 (Slave Core) 内の不揮発性メモリ 5 8 5 に記憶させる中間パラメータとして、NCフィルタ特性が必要となる。中間パラメータは信号処理ブロック 5 1 1 に含まれるノイズキャンセリングコアやホスト端末 5 1 0 の仕様の影響を排除するため、s 平面における特性とされる。また、フィルタ構成の影響を排除するため、伝達関数の零点と極が記憶される。伝達関数を次式に示す。

【 数 1 】

$$F(s) = \frac{(s-z_1)(s-z_2)}{(s-p_1)(s-p_2)} \cdots \frac{(s-z_8)}{(s-p_8)} \cdots (4)$$

【 0 1 9 5 】

式 (4) においては、例として零点が最大 8 個、極が最大 8 個で記述されている。

【 0 1 9 6 】

不揮発性メモリ 5 8 5 に記憶させるフォーマットの例を図 9 に示す。ここでは「中間パラメータ」というひとつのチャンクが定義される。もちろん、例えばホスト端末 5 1 0 が、接続されたNCヘッドフォンの機種に対応する中間パラメータを取得できればチャンク構造でなくともよいし、また不揮発性メモリ 5 8 5 が所持していなくとも、ネットワーク上のサーバーに取得しに行くなどしてもよい。

【 0 1 9 7 】

図 9 は、中間パラメータのフォーマットを説明する図である。図 9 に示されるように、中間パラメータのチャンクの先頭の 8 ビットのヘッダには、ファンクション ID (Function ID) が、次のヘッダにはチャンク長 (Chunk Length) が配置される。続いてノイズキャンセリングの s 平面における伝達関数のゲイン K の上位 8 ビットと下位 8 ビットが順次配置される。さらにノイズキャンセリングの s 平面における伝達関数の零点の実数根の数 (4 ビット) と複素根の数 (3 ビット)、極の実数根の数 (4 ビット) と複素根の数 (3 ビット) が配置される。

【 0 1 9 8 】

その後続けて、決められた順番で零点の実数根の上位 8 ビットと下位 8 ビットが記憶される。さらに零点の複素根の実数部の上位 8 ビットと下位 8 ビットと、虚数部の上位 8 ビットと下位 8 ビットが順次記憶される。さらに極の実数根の上位 8 ビットと下位 8 ビットが記憶される。続いて極の複素根の実数部の上位 8 ビットと下位 8 ビットと、虚数部の上位 8 ビットと下位 8 ビットが順次記憶される。

【 0 1 9 9 】

UNC対応のノイズキャンセリング機能つきホスト端末 5 1 0 には、中間パラメータをネイティブパラメータに変換してノイズキャンセリングコア (ノイズキャンセリングコア) に設定するトランスレータが搭載されている。また、ノイズキャンセリングコアに関しても中間パラメータを許容する程度の仕様が求められる。なお、図 8 の実施の形態では、これらはいずれも信号処理ブロック 5 1 1 内に含まれている。

【 0 2 0 0 】

10

20

30

40

50

例えば、規格における零点と極の数から自動的にNCフィルタに必要な次数が決定される。この実施の形態では零点と極ともに最大8個としているため、NCフィルタは8次相当の性能が必要になる。

【0201】

図10は、ホスト端末とヘッドフォンの基本的動作を説明する図である。図10においては、音楽再生信号については本技術の本質と関わらないため簡略化のため図示は省略している。図10において、ドライバ605はノイズキャンセル処理を制御するドライバである。マネージャ603は、接続されたアクセサリ機器としてのヘッドフォン520に応じて対応する専用NCHPデバイスサービス607を起動し、その起動から終了までのライフサイクルを管理する。なお、図10において、専用NCHPデバイスサービス607は、ノイズキャンセリングヘッドフォン(NCHP)用のデバイスサービスであるため、NCHPデバイスサービスと表記されている。専用NCHPデバイスサービス607は、必要に応じて単に専用デバイスサービス607とも表記する。

10

【0202】

専用NCHPデバイスサービス607は、主にヘッドフォン520の制御を行い、アプリケーション601に対してヘッドフォン520の機能を提供する。共通NCHPデバイスサービス602は、デバイスサービスのうち、UNCに関連する機能を提供する。共通NCHPデバイスサービス602も、ノイズキャンセリングヘッドフォン(NCHP)用の共通デバイスサービスであるため、図10において共有NCHPデバイスサービスと表記されている。共通NCHPデバイスサービス602は、必要に応じて単に共通デバイスサービス602とも表記する。専用デバイスサービス607は、デバイスサービスのうち、主にSNCに関連する機能を提供する。アプリケーション601は、ヘッドフォン520を使ったアプリケーションを実現する。

20

【0203】

トランスレータ604の入力はヘッドフォン520の不揮発性メモリ575に記憶してある中間パラメータであり、出力はホスト端末510に搭載されているノイズキャンセリングコア608に対応したネイティブパラメータである。

【0204】

トランスレータ604はまず、中間パラメータに記述された零点と極、ゲインの情報から、s平面における伝達関数を復元する。この伝達関数は上記式(4)で表される。トランスレータ604は、この伝達関数(式(4))を基に、ホスト端末510に搭載されているノイズキャンセリングコア608に対応したネイティブパラメータを生成する。

30

【0205】

例えば、零点と極の最大個数が8個、並びにそれから求められる最低限のNCフィルタの構成から逸脱するが、説明のための簡単な例として、ノイズキャンセリングコア608のフィルタが、図11に示されるような構成であるとする。

【0206】

図11は、NCフィルタの構成を示すブロック図である。このNCフィルタ801は、入力に係数(ゲイン) a_0, a_1, a_2, b_1, b_2 を乗算して加算器813に出力する乗算器811₁, 811₂, 811₃, 811₄, 811₅と、入力を1クロック分遅延して出力する遅延回路812₁, 812₂, 812₃, 812₄とにより構成されている。遅延回路812₁は、NCフィルタ801への入力を遅延して乗算器811₂に出力する。遅延回路812₂は、遅延回路812₁からの入力を遅延して乗算器811₃に出力する。遅延回路812₃は、加算器813からの出力を遅延して乗算器811₄に出力する。遅延回路812₄は、遅延回路812₃からの入力を遅延して乗算器811₅に出力する。加算器813は各乗算器811₁, 811₂, 811₃, 811₄, 811₅からの出力を加算して、NCフィルタ801の出力とする。

40

【0207】

いま図11に示されるNCフィルタ801により処理される中間パラメータとして、図12に示される中間パラメータを想定する。もちろん実際には、図11のNCフィルタではノ

50

イズキャンセリングを実現することはできないが、中間パラメータとトランスレータ 6 0 4 の動作を簡単に説明するためにこれを例とする。

【 0 2 0 8 】

図 1 2 は、中間パラメータの例を示す図である。図 1 2 の例においては、チャンクヘッダの先頭に 8 ビットのファンクション ID (Function ID) が、次のチャンクヘッダに 8 ビットのチャンク長 (Chunk Length) が配置されている。続く 8 × 2 ビットには、ノイズキャンセリングゲイン (K) の値が配置されている。さらに零点の実数根の数が 4 ビット、零点の複素根の数が 3 ビット、極の実数根の数が 4 ビット、極の複素根の数が 3 ビット配置されている。続いて 2 個の零点 z_0 , z_1 と 2 個の極 p_0 , p_1 が、8 × 2 ビットずつ配置されている。

10

【 0 2 0 9 】

図 1 2 の例では、零点の実数根が 2 個、極の実数根が 2 個となっているため、伝達関数は次の式のように表すことができる。

$$\begin{aligned} F(s) &= \frac{(s-z_1)(s-z_2)}{(s-p_1)(s-p_2)} = \frac{s^2 + (-z_1 - z_2)s + z_1 z_2}{s^2 + (-p_1 - p_2)s + p_1 p_2} \\ &= \frac{A_0 s^2 + A_1 s + A_2}{s^2 + B_1 s + B_2} \quad \dots (5) \end{aligned}$$

20

【 0 2 1 0 】

上記式 (5) から、デジタルフィルタの伝達関数となる式 (6) を生成する。

【 数 3 】

$$F(z) = \frac{a_0 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}}{1 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}} \quad \dots (6)$$

【 0 2 1 1 】

トランスレータ 6 0 4 は、既知であるノイズキャンセリングコア 6 0 8 のサンプリング周波数 f_s を用いて、式 (5) の双一次変換 (式 (7)) 等の z 変換を行い、式を変形することで、式 (6) の係数 (ゲイン) a_0 , a_1 , a_2 , b_1 , b_2 を求めることができる。

30

【数 4】

$$s = \frac{2}{T} \frac{1-z^{-1}}{1+z^{-1}} = \alpha \frac{1-z^{-1}}{1+z^{-1}} \quad \dots (7)$$

$$a_0 = \frac{A_0 \alpha^2 + A_1 \alpha + A_2}{\alpha^2 + B_1 \alpha + B_2} \quad \dots (8)$$

$$a_1 = \frac{-2A_0 \alpha^2 + 2A_2}{\alpha^2 + B_1 \alpha + B_2} \quad \dots (9)$$

$$a_2 = \frac{A_0 \alpha^2 - A_1 \alpha + A_2}{\alpha^2 + B_1 \alpha + B_2} \quad \dots (10)$$

$$b_1 = \frac{-2\alpha^2 + 2B_2}{\alpha^2 + B_1 \alpha + B_2} \quad \dots (11)$$

$$b_2 = \frac{\alpha^2 - B_1 \alpha + B_2}{\alpha^2 + B_1 \alpha + B_2} \quad \dots (12)$$

【0 2 1 2】

以上より求めたデジタルフィルタの伝達関数 $F(z)$ に、Noise Canceling Gain (K) をかけ、所望のノイズキャンセリングフィルタ特性を得ることができる。

【0 2 1 3】

もちろん実際には、ノイズキャンセリングコア 6 0 8 は、図 1 1 と異なる NC フィルタ構成を持つので、上記した例とは異なるネイティブパラメータ算出方法をノイズキャンセリングコア 6 0 8 の仕様に合わせてトランスレータ 6 0 4 に組み込む必要がある。

【0 2 1 4】

以上、トランスレータ 6 0 4 により、中間パラメータをノイズキャンセリングコア 6 0 8 に適したネイティブパラメータに変換する方法について説明したが、次に中間パラメータの作成方法について説明する。

【0 2 1 5】

2 次 Biquad IIR フィルタ 1 つを例に挙げる。その伝達関数は、次の式で表される。この式 (1 3) は、式 (5) と同じである。

【数 5】

$$F(s) = \frac{A_0 s^2 + A_1 s + A_2}{s^2 + B_1 s + B_2} \quad \dots (13)$$

【0 2 1 6】

式 (1 3) の伝達関数から次のような零点 z と極 p を求める。

10

20

30

40

【数 6】

$$z = \frac{-A_1 \pm \sqrt{A_1^2 - 4A_0A_2}}{2A_0} \quad \dots (14)$$

$$p = \frac{-B_1 \pm \sqrt{B_1^2 - 4B_2}}{2} \quad \dots (15)$$

【0217】

10

零点と極ともに複素根に成り得るが、そのときは複素共役数となる。例えば零点は実数根が2つ、極は複素根が2つとなった場合、中間パラメータを図13に示されるようにヘッドフォン520の不揮発性メモリ585に記憶させる。

【0218】

図13は、中間パラメータの記述例を示す図である。実数根はそのまま不揮発性メモリ585に記憶させるため、実数根の数もそのまま不揮発性メモリ585に記憶される。図13の例においては、零点の実数根の数と極の実数根の数が、4ビットずつ記憶されている。複素根の場合、複素共役数となるため不揮発性メモリ585には虚数成分のプラスのもののみが記憶される。そのため、複素根の数は、実際の根の数の半分の値が不揮発性メモリ585に記憶される。

20

【0219】

図13の例においては、零点の複素根の数と、極の複素根の数が、3ビットずつ記憶されている。さらに2個の零点 z_1, z_2 と2個の極 p_0, p_1 の実数部 $\text{Re}(p_0), \text{Re}(p_1)$ 、虚数部 $\text{Im}(p_0), \text{Im}(p_1)$ が配置されている。トランスレータ604は中間パラメータに複素根が存在する場合、複素共役数に展開して処理を行う。

【0220】

零点と極が取得できたら、例えば前述の式(5)のように、トランスレータ604はs平面での伝達関数を復元し、式(7)でz変換を行い、デジタルフィルタの伝達関数(式(6))および係数(式(8)~式(12))を得る。係数はノイズキャンセリングコア608の係数フォーマットに従って変換する。例えば係数ビット長24ビットは、(3, 21)のように変換される。(3, 21)の「3」は整数のビット数を表し、「21」は小数のビット数を表す。変換後、その値がノイズキャンセリングコア608に設定される。

30

【0221】

さらに図10のホスト端末510とヘッドフォン520におけるUNCモードの処理についてフローチャートに示して説明すると次のようになる。図14は、UNCモードの処理を説明するフローチャートである。

【0222】

ステップS1においてホスト端末510のマネージャ603は、トランスレータ604を起動する。このときホスト端末510からの指示に基づいて、ヘッドフォン520の不揮発メモリ585に記憶されている中間パラメータが読み出され、送受信処理部578を介して多重化データ通信によりホスト端末510の送受信処理部547に供給される。送受信処理部547に供給された中間パラメータは、さらにドライバ605、マネージャ603、共通デバイスサービス602を介してトランスレータ604に供給される。

40

【0223】

ステップS2においてトランスレータ604は、伝達関数 $F(s)$ (式(4))を復元する。ステップS3においてトランスレータ604は、ノイズキャンセリングコア(NC Core)608の仕様や構成に合わせてz変換し(式(6))、ノイズキャンセル用の係数(NC係数)を算出する(式(7)~式(12))。つまりネイティブパラメータが算出される。

50

【0224】

ステップS4においてトランスレータ604は、ステップS3で算出したノイズキャンセル用の係数を16進数(HEX)に変換する。さらにステップS5においてトランスレータ604は、ノイズキャンセリングコア608の仕様に合わせてゲイン(ノイズキャンセリングゲイン(K))を算出する。これもネイティブパラメータである。

【0225】

ステップS6においてトランスレータ604は、ステップS5、S6の処理で算出されたネイティブパラメータを共通デバイスサービス602に出力する。ステップS7において共通デバイスサービス602は、ノイズキャンセリングコア608を設定する。すなわちステップS3、S4の処理で得られたノイズキャンセリング係数がドライバ605を介してノイズキャンセリングコア608に設定される。さらにステップS8においてデバイスサービス607は、ゲインを設定する。すなわちノイズキャンセリングゲイン(K)がドライバ605を介してノイズキャンセリングコア608に設定され、ヘッドフォンアンプ(パワーアンプ532)のゲインが設定される。

【0226】

<7.ヘッドフォンの処理>

次にUNCモードが設定された場合のヘッドフォン520の処理について説明する。図15は、ヘッドフォンの動作を説明するフローチャートである。

【0227】

ステップS31において不揮発性メモリ585は中間パラメータを記憶する。この処理はユーザがヘッドフォン520を購入する前に事前に行われる。ステップS32において送信処理部578は、中間パラメータを読み出し、出力する。すなわちホスト端末510からの指示に基づいて、不揮発性メモリ578に記憶されている中間パラメータが読み出される。そして上述したように、この中間パラメータに基づいてホスト端末510のノイズキャンセリングコア608やヘッドフォンアンプ532の設定が行われる。

【0228】

ステップS33においてヘッドフォン520は、マイク581(581₀, 581₁, 581₂, 581₃, 581₄)からの信号を出力する。すなわちヘッドフォン520のマイク581により収音された音に対応するマイク信号(音響信号)が送信処理部578からホスト端末510に多重化データ通信により供給される。ホスト端末510の送受信処理部547は入力されたマイク信号を、パラメータが設定されているノイズキャンセリングコア608に出力する。

【0229】

また、ステップS34においてヘッドフォン520のドライバ561(561L, 561R)は、ホスト端末510から入力されたソース信号を出力する。すなわち図2を参照して説明したように、ノイズキャンセル信号がソース信号と加算され、ヘッドフォンアンプ(HP AMP)532を介してヘッドフォン520のドライバ561(561L, 561R)に供給される。ドライバ561はホスト端末510から受信した信号に対応する音を出力する。この音がユーザの耳に直接入力されるノイズ音と合成され、ノイズキャンセル処理が行われる。

【0230】

ユーザにとって、購入しようとしている商品が自分の所有している機器に接続した際に目的の機能を実現できるかどうか(対応しているかどうか)を確認することは非常に煩わしい作業であり、また不安を払しょくできない。例えば多重化データ通信機能を有し、そのノイズキャンセリングヘッドフォン機種に固有のパラメータを保持している、上述してきたような回路分離型のノイズキャンセリングヘッドフォンにおいても同様のことが言える。

【0231】

本技術により、上記のようにユーザは自身が所有する機器の対応状況を調べる必要がなく、ただUNC対応商品であるかどうかを確認すればよくなるため、ユーザに安心感を与え

10

20

30

40

50

ると共に、購買意欲を促進することができる。

【0232】

アクセサリ機器を開発するベンダにおいても同様のことが言える。SNCの機能しか有しないアクセサリ機器の場合、各ホスト端末、ノイズキャンセリングコアの仕様に合わせたネイティブパラメータを作成する必要がある。このため、対応機種を増やすには各ホスト端末、信号処理演算部ハードウェアに関する知識が求められると共に、作成にも時間や手間を要する。その結果、すべてのホスト端末に対応するのは技術的に可能としても現実的に困難であった。

【0233】

本技術により、アクセサリ機器のベンダは、中間パラメータをアクセサリ機器に保持させることにより、例えばヘッドフォンであれば、UNC対応のノイズキャンセリング機能を搭載するホスト端末すべてとの組み合わせにおいて、ノイズキャンセリング機能を実現できる。ホスト端末がどのベンダから発売されたものでも、またホスト端末に搭載されるノイズキャンセリングコアがどのベンダ製のものでも対応でき、より多くのユーザに購入してもらい機会が得られることになる。

【0234】

< 8 . モード選択処理 >

ホスト端末510とヘッドフォン520には、SNCとUNCのうちの一方だけのモードを持たせることが可能である。しかしその場合、ユーザの使い勝手が悪くなる。

【0235】

そこで、ホスト端末510とヘッドフォン520をSNCとUNCの両方のモードで使用可能にすることが望まれる。例えば図5のヘッドフォン211A、ホスト端末212A、212B、図6のヘッドフォン211E、211F、ホスト端末212Eがその例である。つまり、ヘッドフォン520の不揮発性メモリ585や、ヘッドフォン211A、211E、211Fの不揮発性メモリ221A、221E、221F等には、中間パラメータとネイティブパラメータ（またはこれらにアクセスし、取得するために必要な情報）の両方を記憶している。この場合、一方のモードが他方のモードより自動的に優先的に設定されるようにすることができると、より便利となる。以下、この場合の処理について、図16ないし図18を参照して説明する。

【0236】

図16ないし図18は、モード選択処理を説明するフローチャートである。ステップS51においてホスト端末510は、アクセサリ接続を検知する。すなわちヘッドフォン520が接続されたことが検知される。この検知は、具体的には上述したように、マイク検出部544によりマイク581が接続されたことで検知される。

【0237】

ステップS52においてホスト端末510のマネージャ603は、スレーブコアからアクセサリ情報を取得する。すなわちホスト端末510からアクセサリ機器としてのヘッドフォン520に対して要求が出され、ヘッドフォン520の不揮発メモリ585からアクセサリ情報としての製品情報が読み出される。例えば機種名、中間パラメータ、SNC用のアプリケーションの情報等が読み出される。ステップS53においてマネージャ603はアクセサリ機種情報を抽出する。すなわちステップS52の処理で取得されたアクセサリ情報の中から、アクセサリ機種情報が抽出される。

【0238】

ステップS54においてマネージャ603は、専用NCHPデバイスサービスID情報を抽出する。専用NCHPデバイスサービスとは、特定のヘッドフォン520とホスト端末510の組み合わせに専用のネイティブパラメータを処理する（SNCを実現する）専用NCHPデバイスサービス607のことである。この処理によりステップS52の処理で取得されたアクセサリ情報の中から専用NCHPデバイスサービスID情報として専用NCHPデバイスサービス607のID情報が抽出される。

【0239】

ステップS 5 5 においてマネージャ 6 0 3 は、専用NCHP アプリケーション ID情報を抽出する。専用NCHP アプリケーションとは、特定のヘッドフォン 5 2 0 とホスト端末 5 1 0 の組み合わせに専用のネイティブパラメータを処理する（SNCを実現する）専用NCHP アプリケーション 6 0 6 のことである。なお専用NCHP アプリケーション 6 0 6 は、ノイズキャンセリングヘッドフォン（NCHP）用のアプリケーションであるため、NCHP アプリケーションと表記されている。専用NCHP アプリケーション 6 0 6 は、必要に応じて単に専用アプリケーション 6 0 6 とも表記する。この処理によりステップS 5 2 の処理で取得されたアクセサリ情報の中から専用NCHP アプリケーション ID情報として専用NCHP アプリケーション 6 0 6 のID情報が抽出される。

【 0 2 4 0 】

10

専用NCHPデバイスサービスID情報や専用NCHP アプリケーション ID情報から、専用NCHP デバイスサービスや専用NCHP アプリケーションの種類や存在の有無を判定することができる。

【 0 2 4 1 】

ステップS 5 6 においてマネージャ 6 0 3 は、専用NCHPデバイスサービス ID情報があるかを判定する。つまりステップS 5 4 において専用NCHPデバイスサービス ID情報が抽出されたかが判定される。

【 0 2 4 2 】

ステップS 5 6 において専用NCHPデバイスサービス ID情報が存在しないと判定された場合、処理はステップS 5 7 に進む。ステップS 5 7 においてマネージャ 6 0 3 は、共通NCHPデバイスサービス 6 0 2 を起動する。ステップS 5 8 においてマネージャ 6 0 3 は、UNCフラグをオンにする。UNCフラグがオンにされると、その後、SNCモードが設定されなければ、後述するステップS 8 1 , S 8 3 , S 8 4 , S 8 5 , S 8 6 においてUNCモードが設定される。

20

【 0 2 4 3 】

一方、ステップS 5 6 において専用NCHPデバイスサービス ID情報が存在すると判定された場合、ステップS 5 9 において、マネージャ 6 0 3 は専用NCHPデバイスサービスがインストール済みであるかを判定する。専用NCHPデバイスサービスがインストール済みである場合、ステップS 6 2 においてマネージャ 6 0 3 は、専用NCHPデバイスサービス 6 0 7 を起動する。

30

【 0 2 4 4 】

ステップS 6 3 において専用NCHPデバイスサービス 6 0 7 は、SNC対応のホスト装置とアクセサリ機器の組み合わせであるかを判定する。現在のホスト端末 5 1 0 とヘッドフォン 5 2 0 がSNC対応の組み合わせでない場合、SNCを利用することはできない。そこでステップS 6 4 においてマネージャ 6 0 3 は、UNCフラグをオンにする。UNCフラグがオンにされると、その後、SNCモードが設定されなければ、後述するステップS 8 1 , S 8 3 , S 8 4 , S 8 5 , S 8 6 においてUNCモードが設定される。

【 0 2 4 5 】

ステップS 6 3 においてホスト端末 5 1 0 とヘッドフォン 5 2 0 がSNC対応の組み合わせであると判定された場合、ステップS 6 5 において専用NCHPデバイスサービス 6 0 7 は、ノイズキャンセリングの設定をする。つまり、ノイズキャンセリングコア 6 0 8 にネイティブパラメータが設定される。ステップS 6 6 において専用NCHPデバイスサービス 6 0 7 は、ノイズキャンセリングをオンにする。そしてステップS 6 7 においてネイティブパラメータを用いたノイズキャンセル処理、すなわちSNCが開始される。

40

【 0 2 4 6 】

ステップS 5 9 において専用NCHPデバイスサービスID情報が存在するが、専用NCHPデバイスサービスがインストール済みではないと判定された場合、ステップS 6 0 においてマネージャ 6 0 3 は、UNCフラグをオンにする。UNCフラグがオンにされると、その後、SNCモードが設定されなければ、後述するステップS 8 1 , S 8 3 , S 8 4 , S 8 5 , S 8 6 においてUNCモードが設定される。さらにステップS 6 1 においてマネージャ 6 0 3 は、

50

誘導フラグをオンにする。これにより、後述するように、ステップS 8 7 , S 8 9 以降の処理により、ユーザによる共通NCHPデバイスサービスのインストールが誘導される。

【 0 2 4 7 】

ステップS 5 8 , S 6 1 , S 6 4 の処理の後、ステップS 6 8 においてマネージャ 6 0 3 は、専用NCHP アプリケーション ID情報があるかを判定する。専用NCHP アプリケーション ID情報が存在しない場合、すなわちステップS 5 5 の処理で専用NCHP アプリケーション ID情報が抽出できなかった場合、ステップS 6 9 においてマネージャ 6 0 3 は、UNCフラグをオンにする。UNCフラグがオンにされると、その後、SNCモードが設定されなければ、後述するステップS 8 1 , S 8 3 , S 8 4 , S 8 5 , S 8 6 においてUNCモードが設定される。

10

【 0 2 4 8 】

一方、ステップS 6 8 において専用NCHP アプリケーション ID情報が存在すると判定された場合、ステップS 7 0 において、マネージャ 6 0 3 は専用NCHP アプリケーションがインストール済みであるかを判定する。専用NCHP アプリケーションがインストール済みである場合、ステップS 7 1 においてマネージャ 6 0 3 は、専用NCHP アプリケーション 6 0 6 を起動する。

【 0 2 4 9 】

ステップS 7 2 において専用NCHP アプリケーション 6 0 6 は、SNC対応のホスト装置とアクセサリ機器の組み合わせであるかを判定する。現在のホスト端末 5 1 0 とヘッドフォン 5 2 0 がSNC対応の組み合わせでない場合、SNCを利用することはできない。そこでステップS 7 3 においてマネージャ 6 0 3 は、UNCフラグをオンにする。UNCフラグがオンにされると、その後、SNCモードが設定されなければ、後述するステップS 8 1 , S 8 3 , S 8 4 , S 8 5 , S 8 6 においてUNCモードが設定される。

20

【 0 2 5 0 】

ステップS 7 2 においてホスト端末 5 1 0 とヘッドフォン 5 2 0 がSNC対応の組み合わせであると判定された場合、ステップS 7 4 において専用NCHP アプリケーション 6 0 6 は、ノイズキャンセリングの設定をする。つまり、ノイズキャンセリングコア 6 0 8 にネイティブパラメータが設定される。ステップS 7 5 において専用NCHP アプリケーション 6 0 6 は、ノイズキャンセリングをオンにする。つまり、SNCが実行される。

【 0 2 5 1 】

この場合、SNCが実行されることになるので、ステップS 7 6 においてマネージャ 6 0 3 は、UNCフラグをオフにする。またマネージャ 6 0 3 はステップS 7 7 において誘導フラグをオフにする。そしてステップS 7 8 においてネイティブパラメータを用いたノイズキャンセル処理、すなわちSNCが開始される。

30

【 0 2 5 2 】

ステップS 7 0 において、専用NCHP アプリケーションがインストール済みではないと判定された場合、ステップS 7 9 においてマネージャ 6 0 3 は、UNCフラグをオンにする。UNCフラグがオンにされると、その後、SNCモードが設定されなければ、後述するステップS 8 1 , S 8 3 , S 8 4 , S 8 5 , S 8 6 においてUNCモードが設定される。さらにステップS 8 0 においてマネージャ 6 0 3 は、誘導フラグをオンにする。これにより、後述するように、ステップS 8 7 , S 8 9 以降の処理により、ユーザによる共通NCHPデバイスサービスのインストールが誘導される。すなわちステップS 6 0 , S 6 1 における場合と同様の処理が行われる。

40

【 0 2 5 3 】

ステップS 6 9 , S 7 3 , S 8 0 の処理の後、ステップS 8 1 において共通NCHPデバイスサービス 6 0 2 は、UNCフラグがオンであるかを判定する。UNCフラグがオンではない(オフである)場合とは、ステップS 6 5 , S 6 6 , S 6 7 の処理、またはステップS 7 4 , S 7 5 , S 7 6 , S 7 7 , S 7 8 の処理でSNC処理が既に実行されている場合である。そこでUNCフラグがオンではない(オフである)場合、ステップS 8 2 においてノイズキャンセル処理は実行されない。

50

【 0 2 5 4 】

ステップ S 8 1 において UNC フラグがオンであると判定された場合、処理はステップ S 8 3 に進む。UNC フラグがオンである場合とは、専用 NCHP デバイス サービス ID 情報が存在しない場合（ステップ S 5 6 で FALSE と判定された場合）か、専用 NCHP デバイス サービスがインストールされていない合（ステップ S 5 9 で FALSE と判定された場合）である。または、専用 NCHP アプリケーション ID 情報が存在しない場合（ステップ S 6 8 で FALSE と判定された場合）か、専用 NCHP アプリケーションがインストールされていない場合（ステップ S 7 0 で FALSE と判定された場合）である。すなわち、ステップ S 6 7 またはステップ S 7 8 において SNC モードが実行されていない場合である。

【 0 2 5 5 】

10

ステップ S 8 1 において UNC フラグがオンであると判定された場合、ステップ S 8 3 において マネージャ 6 0 3 は、トランスレータ 6 0 4 を起動する。ステップ S 8 4 において トランスレータ 6 0 4 は、中間パラメータを ノイズキャンセリングコア 6 0 8 の仕様に則した形式のネイティブパラメータに変換し、共通 NCHP デバイス サービス 6 0 2 に出力する。ステップ S 8 5 において 共通 NCHP デバイス サービス 6 0 2 は、ノイズキャンセル処理の設定をする。つまり、ノイズキャンセリングコア 6 0 8 にネイティブパラメータが設定される。ステップ S 8 6 において 共通 NCHP デバイス サービス 6 0 2 は、ノイズキャンセル処理をオンにする。すなわち UNC が実行される。

【 0 2 5 6 】

ステップ S 8 7 において マネージャ 6 0 3 は、誘導フラグがオンであるかを判定する。専用 NCHP デバイス サービス ID 情報が存在するにも拘わらず専用 NCHP デバイス サービスがインストールされていない場合、ステップ S 6 1 で誘導フラグがオンにされている。同様に、専用 NCHP アプリケーション ID 情報が存在するにも拘わらず専用 NCHP アプリケーションがインストールされていない場合、ステップ S 8 0 で誘導フラグがオンにされている。

20

【 0 2 5 7 】

誘導フラグがオンではない（オフである）場合、ステップ S 8 8 において UNC モードが維持される。すなわちステップ S 8 3 , S 8 4 , S 8 5 , S 8 6 の処理で設定された UNC がそのまま保持される。

【 0 2 5 8 】

ステップ S 8 7 において 誘導フラグがオンであると判定された場合、処理はステップ S 8 9 に進む。この場合は、専用 NCHP デバイス サービス ID 情報が存在するにも拘わらず専用 NCHP デバイス サービスがインストールされていない場合、および専用 NCHP アプリケーション ID 情報が存在するにも拘わらず専用 NCHP アプリケーションがインストールされていない場合である。

30

【 0 2 5 9 】

ステップ S 8 9 において 共通 NCHP デバイス サービス 6 0 2 は、ユーザをダウンロード URL に誘導する。つまり、例えばユーザにダウンロードサイトにアクセスさせるための所定の表示を行うなどして、ユーザに URL にアクセスして、専用 NCHP デバイス サービスまたは専用 NCHP Application をダウンロードするように促す。

【 0 2 6 0 】

40

ユーザがダウンロードを指示すると、ステップ S 9 0 においてダウンロードが行われ、ステップ S 9 1 においてそのインストールが行われる。

【 0 2 6 1 】

ステップ S 9 2 において マネージャ 6 0 3 は、専用 NCHP デバイス サービス 6 0 7 または専用 NCHP アプリケーション 6 0 6 を起動する。すなわち、インストールされた専用 NCHP デバイス サービス 6 0 7 または専用 NCHP アプリケーション 6 0 6 が起動される。ステップ S 9 3 において 専用 NCHP デバイス サービス 6 0 7 または専用 NCHP アプリケーション 6 0 6 は、対応機種をチェックする。

【 0 2 6 2 】

ステップ S 9 4 において 専用 NCHP デバイス サービス 6 0 7 または専用 NCHP アプリケー

50

ション 606 は、SNC対応のホスト装置とアクセサリ機器の組み合わせであるかを判定する。現在のホスト端末 510 とヘッドフォン 520 がSNC対応の組み合わせではない場合、SNCを利用することはできない。そこでステップ S95 においてマネージャ 603 は、メッセージを通知する。つまりユーザにSNCは非対応であることが通知される。そしてステップ S96 においてUNCモードが維持される。すなわちステップ S83, S84, S85, S86 の処理で設定されたUNCがそのまま維持される。

【0263】

ステップ S94 においてホスト端末 510 とヘッドフォン 520 がSNC対応の組み合わせであると判定された場合、ステップ S97 において専用NCHPデバイスサービス 607 または専用NCHP アプリケーション 606 は、ノイズキャンセリングコア 608 を設定する。つまりネイティブパラメータに基づく設定が行われる。ステップ S98 において専用NCHPデバイスサービス 607 または専用NCHP アプリケーション 606 は、ノイズキャンセリングをオンする。そしてステップ S99 においてSNCモードが設定される。

10

【0264】

以上のように、図 16 ないし図 18 のモード選択処理においては、専用NCHPデバイスサービス 607 または専用NCHP アプリケーション 606 がインストール済みの場合には、UNCモードとSNCモードのうち、SNCモードが優先的に設定される。専用に用意されたネイティブパラメータが用いられるので、SNCモードにおける方がUNCモードにおける場合より、より効果的なノイズキャンセル処理が可能になる。そこで自動的にSNCモードを設定させた方が、ユーザはより早く高品位の音を聴取することができる。

20

【0265】

もちろん、逆に、UNCモードを優先させるようにすることもできる。例えば初回接続時に先ずUNCモードで起動するようにすれば、専用NCHPデバイスサービスまたは専用NCHP アプリケーションがインストールされるまでにおいても、ノイズキャンセリング効果を得ることが可能となる。

【0266】

UNCモードとSNCモードのいずれを優先的に設定するかをユーザに選択させるようにしてもよい。つまりユーザにより選択された方を優先的に設定するようにしてもよい。ユーザは例えばUNCモードを優先させることで、所定の環境下でのUNCモードによるノイズキャンセリング効果を試すことができる。さらにUNCモードとSNCモードのいずれを設定するかをユーザに選択させるようにしてもよい。

30

【0267】

本技術により、ヘッドフォンにおいて、相互接続互換性を実現するUNCと、特定の組み合わせ故に高い性能を期待できるSNCの優先度をつけた自動切り替えを可能にすることで、ユーザにいち早くノイズキャンセリング効果の体験をしてもらうことが可能になる。

【0268】

< 9 . 変形例 >

なお、アクセサリ機器とホスト端末の間で行われる中間パラメータの伝送は、多重化データ通信に限らず、また有線・無線を問うものではない。

【0269】

40

また本技術は、イコライザや、補聴器、音楽用、その他のモニタにも適用することができる。例えばイコライザやモニタの中間パラメータをアクセサリ機器が保持し、イコライザやモニタのトランスレータをホスト端末が搭載しているような形態も、本技術によって実現が可能となる。規格の下で共通の中間パラメータが定められる機能であれば、機能の内容を問うものではない。そのため、本技術ではさまざまなアクセサリ機器とホスト端末との間において、対象の機能の相互接続互換性を実現し、ユーザの購入商品選択の幅を広げ、ベンダにとっても対応機器を数多く持ち、対象となるユーザ層を広げることが可能となる。

【0270】

さらに本技術は、携帯音楽プレーヤ（例えばWalkman（登録商標））、モバイルゲーム

50

機（例えばPlaystation Vita（登録商標））、ゲーム機のコントローラ（例えばPlay Station4（登録商標））等にも適用することができる。つまり、ヘッドフォンが接続される各種の情報処理装置に適用することができる。

【0271】

ネットワークとは、少なくとも2つの装置が接続され、ある装置から、他の装置に対して、情報の伝達をできるようにした仕組みをいう。ネットワークを介して通信する装置は、独立した装置どうしであっても良いし、1つの装置を構成している内部ブロックどうしであっても良い。

【0272】

また、通信とは、無線通信および有線通信は勿論、無線通信と有線通信とが混在した通信、即ち、ある区間では無線通信が行われ、他の区間では有線通信が行われるようなものであっても良い。さらに、ある装置から他の装置への通信が有線通信で行われ、他の装置からある装置への通信が無線通信で行われるようなものであっても良い。

【0273】

また、本明細書において、システムとは、複数の構成要素（装置、モジュール（部品）等）の集合を意味し、すべての構成要素が同一筐体中にあるか否かは問わない。したがって、別個の筐体に収納され、ネットワークを介して接続されている複数の装置、及び、1つの筐体の中に複数のモジュールが収納されている1つの装置は、いずれも、システムである。

【0274】

なお、本技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

【0275】

例えば、本技術は、1つの機能をネットワークを介して複数の装置で分担、共同して処理するクラウドコンピューティングの構成をとることができる。

【0276】

また、上述のフローチャートで説明した各ステップは、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

【0277】

さらに、1つのステップに複数の処理が含まれる場合には、その1つのステップに含まれる複数の処理は、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

【0278】

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行することもできるし、ソフトウェアにより実行することもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行する場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、コンピュータにインストールされる。ここで、コンピュータには、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータや、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどが含まれる。

【0279】

図19は、上述した一連の処理をプログラムにより実行するコンピュータのハードウェアの構成例を示すブロック図である。

【0280】

コンピュータにおいて、CPU（Central Processing Unit）921、ROM（Read Only Memory）922、RAM（Random Access Memory）923は、バス924により相互に接続されている。

【0281】

バス924には、さらに、入出力インターフェース925が接続されている。入出力インターフェース925には、入力部926、出力部927、記憶部928、通信部929、及びドライブ210が接続されている。

【 0 2 8 2 】

入力部 9 2 6 は、キーボード、マウス、マイクロフォンなどよりなる。出力部 9 2 7 は、ディスプレイ、スピーカなどよりなる。記憶部 9 2 8 は、ハードディスクや不揮発性のメモリなどよりなる。通信部 9 2 9 は、ネットワークインターフェースなどよりなる。ドライブ 9 3 0 は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、又は半導体メモリなどのリムーバブルメディア 9 3 1 を駆動する。

【 0 2 8 3 】

以上のように構成されるコンピュータでは、CPU 9 2 1 が、例えば、記憶部 9 2 8 に記憶されているプログラムを、入出力インターフェース 9 2 5 及びバス 9 2 4 を介して、RAM 9 2 3 にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。

10

【 0 2 8 4 】

コンピュータでは、プログラムは、例えば、パッケージメディア等としてのリムーバブルメディア 9 3 1 をドライブ 9 3 0 に装着することにより、入出力インターフェース 9 2 5 を介して、記憶部 9 2 8 にインストールすることができる。また、プログラムは、有線または無線の伝送媒体を介して、通信部 9 2 9 で受信し、記憶部 9 2 8 にインストールすることができる。その他、プログラムは、ROM 9 2 2 や記憶部 9 2 8 に、あらかじめインストールしておくことができる。

【 0 2 8 5 】

なお、コンピュータが実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであっても良いし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであっても良い。

20

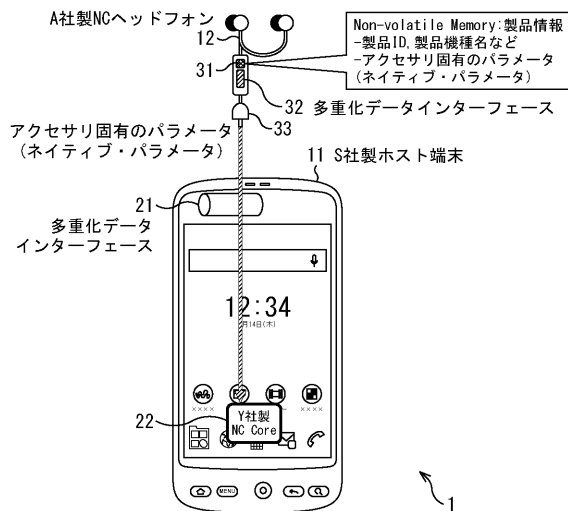
【符号の説明】

【 0 2 8 7 】

5 1 情報処理システム, 6 1 ヘッドフォン, 6 2 ホスト端末, 2 0 1 ノイズキャンセリングシステム, 2 1 1 ヘッドフォン, 2 1 2 ホスト端末, 2 2 1 不揮発性メモリ, 2 2 2, 2 3 1 多重化データインターフェース, 2 3 2 トランスレータ, 2 3 3 ノイズキャンセリングコア

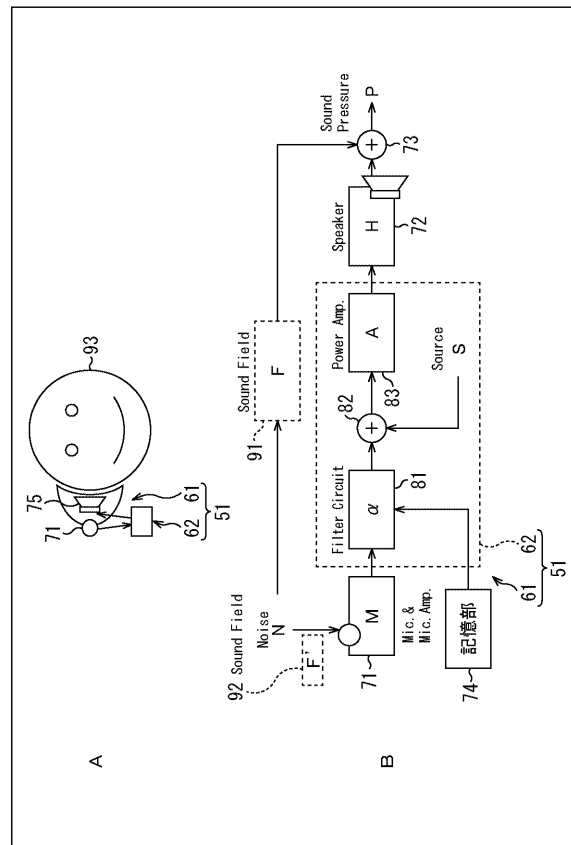
【図 1】

図1



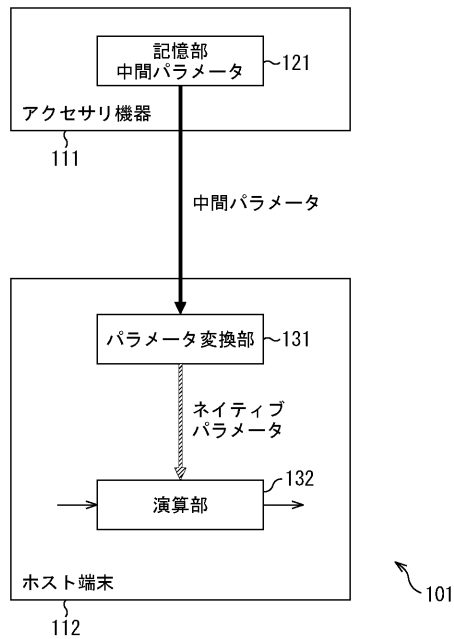
【図 2】

図2



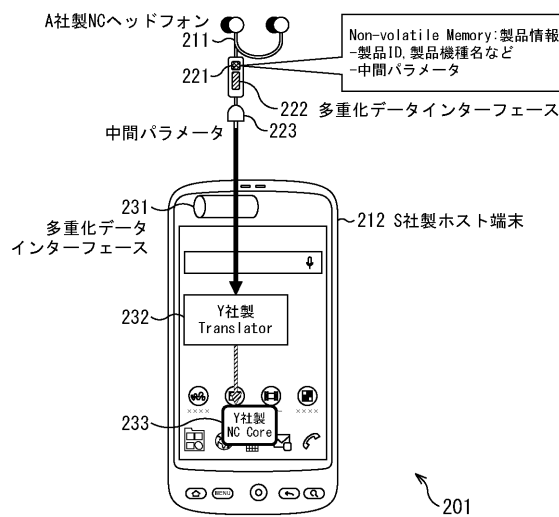
【図 3】

図3



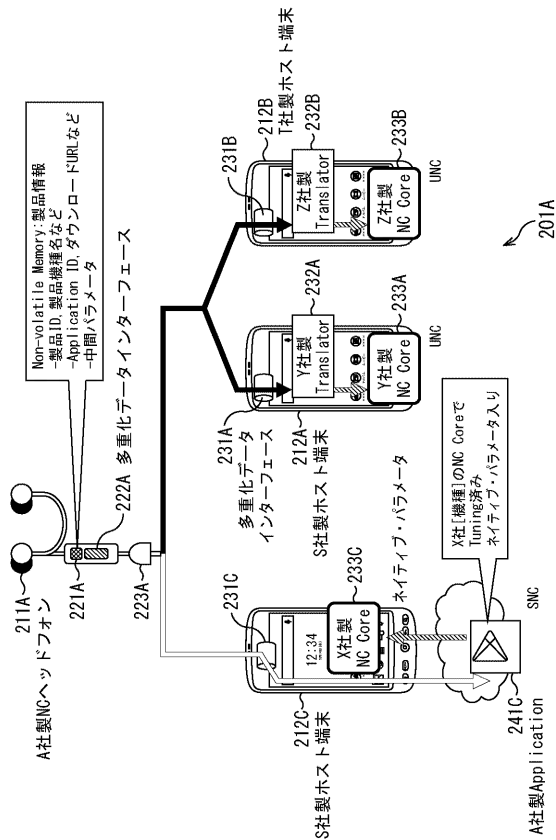
【図 4】

図4



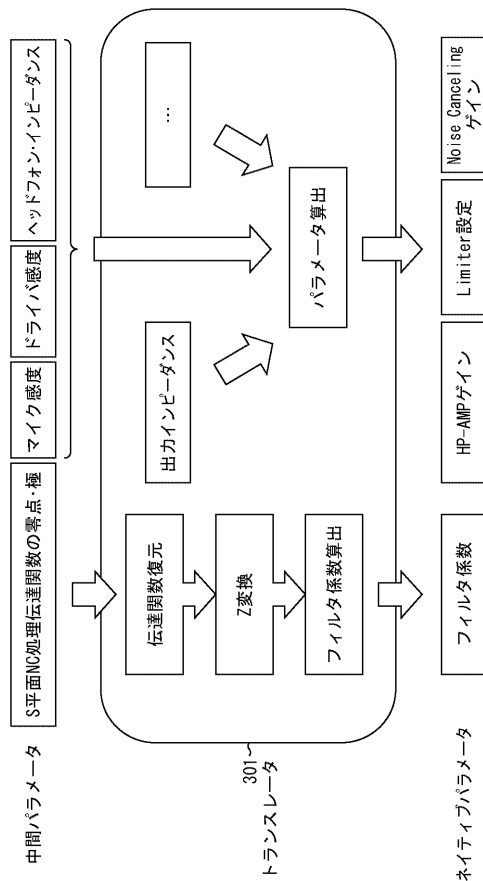
【 図 5 】

图5



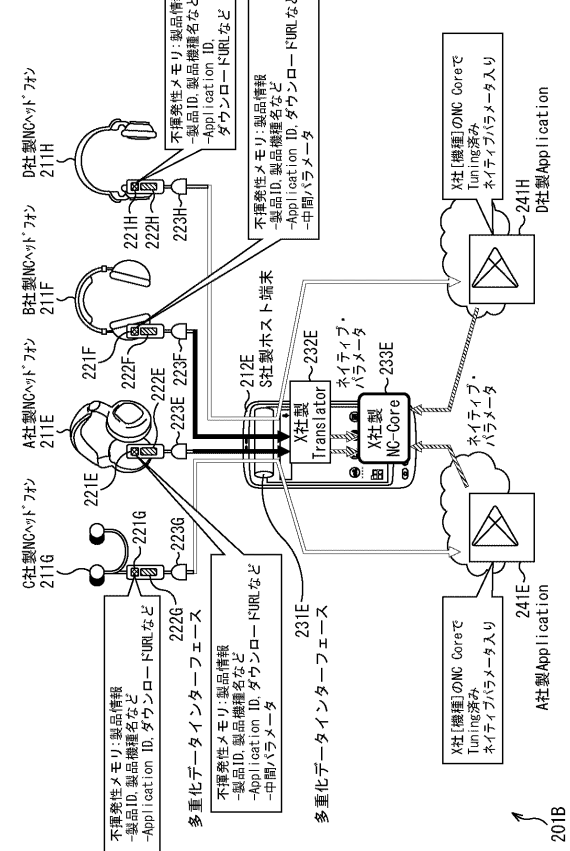
【 図 7 】

图7



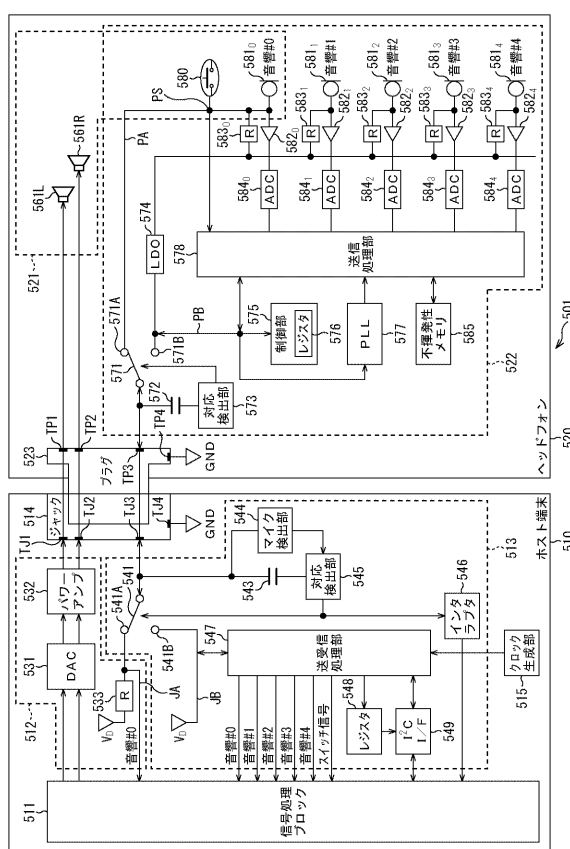
【 図 6 】

图6



【 図 8 】

图8



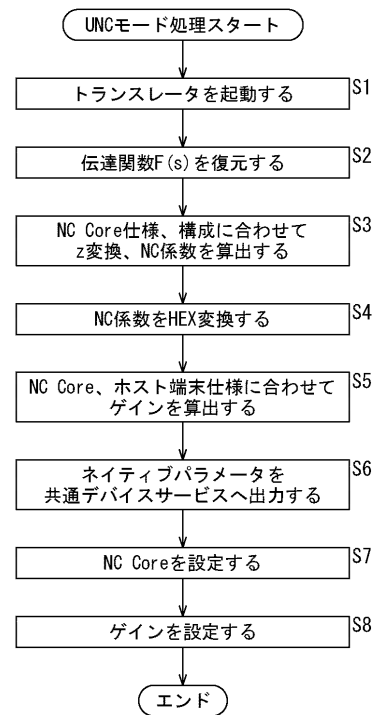
【図 13】

図13

	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
0x04	NNumber of Zero Real root = 0010b				Reserved	Number of Zero Complex root = 000b		
0x05	Number of Pole Real root = 0000b				Reserved	Number of Pole Complex root = 001b		
0x06	z ₁							
0x07								
0x08	z ₂							
0x09								
0x0A	Re (p ₀)							
0x0B								
0x0C	Im (p ₀)							
0x0D								
0x0E	Re (p ₁)							
0x0F								
0x11	Im (p ₁)							
0x11								

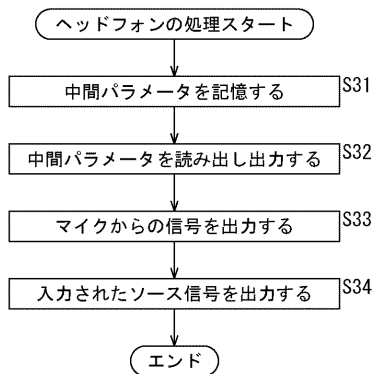
【図 14】

図14



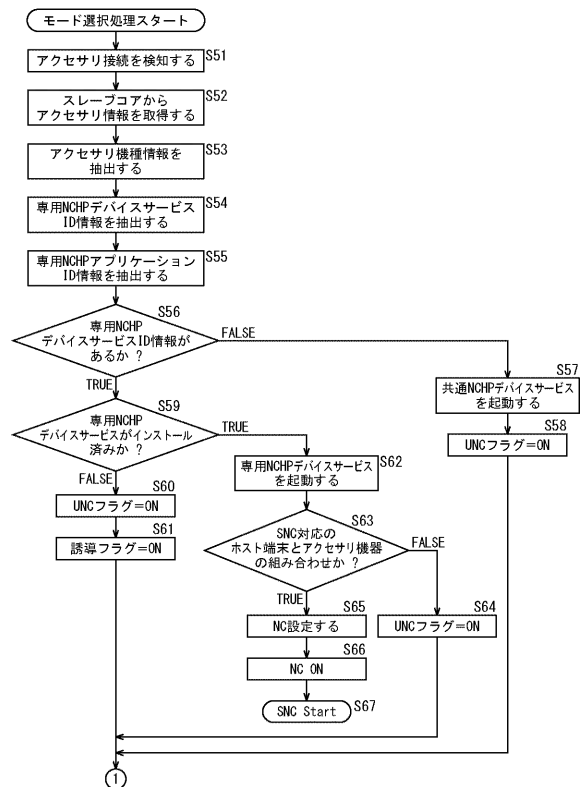
【図 15】

図15



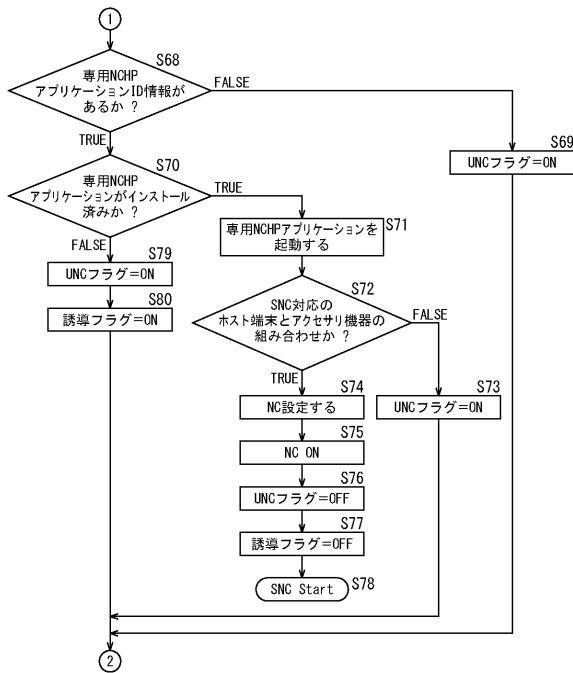
【図 16】

図16



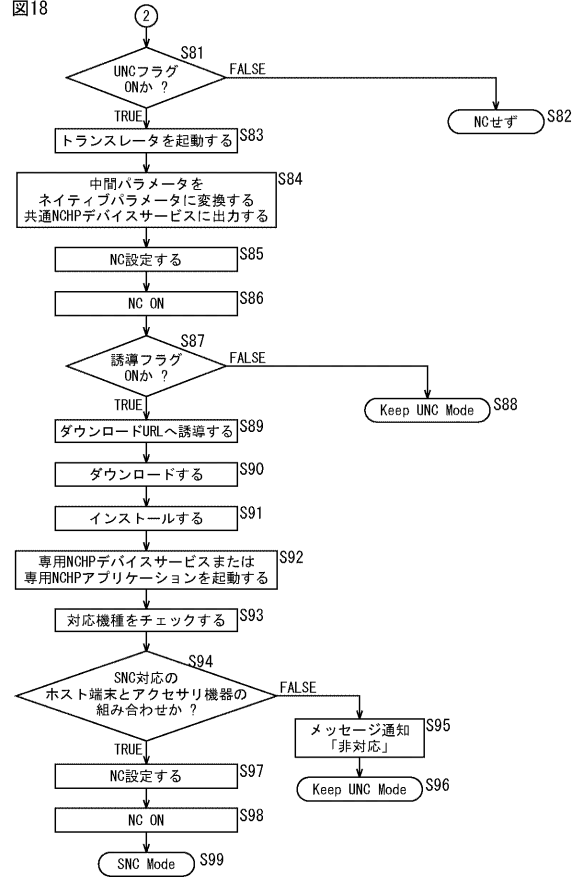
【図 17】

図17



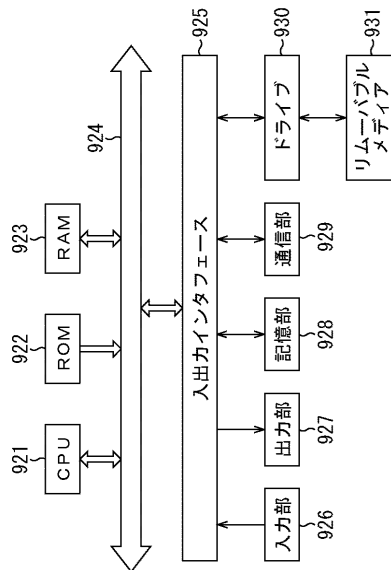
【図 18】

図18



【図 19】

図19



フロントページの続き

- (72)発明者 鈴木 三博
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 板橋 徹徳
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 五十嵐 剛
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

審査官 大石 剛

- (56)参考文献 特開2009-200902(JP,A)
国際公開第2014/196399(WO,A1)
特開2009-212772(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|------|
| H04R | 1/10 |
| H04R | 3/00 |