

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5760867号
(P5760867)

(45) 発行日 平成27年8月12日 (2015. 8. 12)

(24) 登録日 平成27年6月19日 (2015. 6. 19)

(51) Int. Cl.

F I

H04R 1/10 (2006.01)
G10K 11/178 (2006.01)H04R 1/10 I04E
G10K 11/16 H

請求項の数 2 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2011-189553 (P2011-189553)
 (22) 出願日 平成23年8月31日 (2011. 8. 31)
 (65) 公開番号 特開2013-51625 (P2013-51625A)
 (43) 公開日 平成25年3月14日 (2013. 3. 14)
 審査請求日 平成26年8月11日 (2014. 8. 11)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100086841
 弁理士 脇 篤夫
 (74) 代理人 100114122
 弁理士 鈴木 伸夫
 (74) 代理人 100167704
 弁理士 中川 裕人
 (72) 発明者 小澤 範之
 神奈川県藤沢市辻堂新町3丁目3番1号
 ソニーエンジニアリング株式会社内
 (72) 発明者 鬼頭 和久
 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】 音響再生装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

Lチャンネル側音声信号とRチャンネル側音声信号が入力されるプラグ部と、

上記Lチャンネル側音声信号に基づくLチャンネル音を放音するLチャンネル側ドライバユニットと、外部音を收音するLチャンネル側マイクロフォンと、上記Lチャンネル側マイクロフォンの收音信号に基づくノイズキャンセリング処理についての設定制御を行うLチャンネル側マイクロコンピュータとが少なくとも収納されたLチャンネル側ハウジング部と、

上記Rチャンネル側音声信号に基づくRチャンネル音を放音するRチャンネル側ドライバユニットと、外部音を收音するRチャンネル側マイクロフォンと、上記Rチャンネル側マイクロフォンの收音信号に基づくノイズキャンセリング処理についての設定制御を行うRチャンネル側マイクロコンピュータとが少なくとも収納されたRチャンネル側ハウジング部と、

上記プラグ部より入力される信号を上記Lチャンネル側ハウジング部、上記Rチャンネル側ハウジング部に供給するための配線コード上に挿入されるように形成されたコード上ハウジング部と

を備えると共に、

上記コード上ハウジング部に、

上記Lチャンネル側マイクロコンピュータ、及び上記Rチャンネル側マイクロコンピュータと外部装置との間でデータ通信を可能とするための通信用端子が設けられている

10

20

音響再生装置。

【請求項 2】

上記 L チャンネル側ハウジング部、上記 R チャンネル側ハウジング部のそれぞれに電池が収納されている請求項 1 に記載の音響再生装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、ノイズキャンセリング機能を有する音響再生装置に関する。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0002】

【特許文献 1】特開 2003 - 47083 号公報

【背景技術】

【0003】

ノイズキャンセリング機能を有するイヤホン装置（以下、NC イヤホン装置とも表記する）が広く一般に普及している。

NC イヤホン装置は、ノイズキャンセリング処理をイヤホン装置自体が行うため、通常のオーディオプレーヤに接続して用いても使用者はノイズキャンセリング効果を楽しむことができる。

【0004】

20

図 13 は、従来の NC イヤホン装置 100 の外観図である。

この図 13 に示す NC イヤホン装置 100 は、いわゆる耳孔挿入型のイヤホン装置とされる。

ここで、耳孔挿入型のイヤホン装置とは、放音部が使用者の耳孔内に挿入されて聴取が行われるイヤホン装置を総称したものである。例えば、カナル型やインナーイヤ型のイヤホン装置は、当該耳孔挿入型のイヤホン装置に該当する。

この図 13 に示す NC イヤホン装置 100 は、カナル型の NC イヤホン装置とされる。

【0005】

図示するように NC イヤホン装置 100 は、Lch（ch：チャンネル）出力部 101 L、Rch 出力部 101 R、プラグ部 102、及びコード上ハウジング部 103 を有する。

30

プラグ部 102 とコード上ハウジング部 103 の間、及びコード上ハウジング部 103 と Lch 出力部 101 L、Rch 出力部 101 R のそれぞれとの間は、図のようにコードで結ばれている。

【0006】

Lch 出力部 101 L、Rch 出力部 101 R には、それぞれプラグ部 102 から入力される音声信号に応じた放音を行うドライバユニットと、ノイズキャンセリング機能の実現のため外部音を收音するためのマイクロフォンとがそれぞれ設けられている。

【0007】

コード上ハウジング部 103 の内部には、ノイズキャンセリング機能を実現するための電気回路部（ノイズキャンセリング処理部）が設けられている。

40

このノイズキャンセリング処理部は、プラグ部 102 から入力される Lch 音声信号と Lch 出力部 101 L 内のマイクロフォンからの收音信号とに基づき Lch 側ノイズキャンセリング信号を生成すると共に、同様にプラグ部 102 から入力される Rch 音声信号と Rch 出力部 101 R 内のマイクロフォンからの收音信号とに基づき Rch 側ノイズキャンセリング信号を生成する。そしてノイズキャンセリング処理部は、上記 Lch 側ノイズキャンセリング信号に基づき Lch 出力部 101 L 内のドライバユニットを駆動すると共に、上記 Rch 側ノイズキャンセリング信号に基づき Rch 出力部 101 R 内のドライバユニットを駆動する。これにより、当該 NC イヤホン装置 100 の装着者にノイズがキャンセルされた音声を知覚させることができる。

50

【 0 0 0 8 】

また、コード上ハウジング部 1 0 3 には、上記のようなノイズキャンセリング処理に必要とされる電力を供給するための電池が収納されるべき電池ボックス 1 0 3 A が形成されている。

【 0 0 0 9 】

ところで、N C イヤホン装置 1 0 0 については、工場出荷時などの所定のタイミングで、個体ごとのばらつき吸収のために、音響検査を行い、その結果に応じてノイズキャンセリング処理の設定値を調整するということが行われる。

具体的には、L c h 出力部 1 0 1 L、R c h 出力部 1 0 1 R を所定の調整用治具にセットした状態にて音響再生を行い、その出力音を解析した結果からその個体に応じたノイズキャンセリング処理の設定値を求める。このように求めた設定値を、N C イヤホン装置 1 0 0 に指示して設定させる。

10

このとき、設定値の指示入力は、予め設定値を入力するための通信用端子をコード上ハウジング部 1 0 3 に設けておき、当該通信用端子を通じて行うようにされている。このような通信用端子は、コード上ハウジング部 1 0 3 の一部を剥離するなどして外部に露出するようにされており、使用者（エンドユーザ）による使用は想定されていない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

ここで、上記説明からも理解されるように、従来の N C イヤホン装置 1 0 0 では、コード上ハウジング部 1 0 3 内にノイズキャンセリング処理や各種設定制御を行うための電気回路が形成されている。具体的には、ノイズキャンセリング処理等を実行するマイクロコンピュータが実装されている。

20

【 0 0 1 1 】

このようなマイクロコンピュータが実装されることから、コード上ハウジング部 1 0 3 にはこれに対する給電を行う電池を収納するための電池ボックス 1 0 3 A も形成されている。これらの点より、従来の N C イヤホン装置 1 0 0 は、コード上ハウジング部 1 0 3 のサイズや重量が大きくなってしまう。

【 0 0 1 2 】

コード上ハウジング部 1 0 3 が重くなることによると、使用者に装着された L c h 出力部 1 0 1 L、R c h 出力部 1 0 1 R が下方に引っ張られ易くなり、結果、装着感が損なわれてしまうという問題がある。

30

なお、この対策として従来では、胸ポケットの縁部等の適当な場所にコード上ハウジング部 1 0 3 を係止するためのクリップ等を設けて、コード上ハウジング部 1 0 3 の重量による出力部 1 0 1 の引っ張りを防止し装着感の安定性向上を図るようにしたものもある。しかしながらこの構成ではそもそもクリップの形成が必要であるし、また使用者にクリップ止めの手間を強いむという問題もある。

【 0 0 1 3 】

そこで、L c h 出力部 1 0 1 L、R c h 出力部のハウジング内に、ノイズキャンセリング処理のためのマイクロコンピュータや電池を収納するという構成が考えられる。これにより、コード上ハウジング部 1 0 3 を大幅に小型・軽量化でき、上記の問題点を解消することができる。

40

【 0 0 1 4 】

しかしながら、出力部 1 0 1 L、1 0 1 R にノイズキャンセリング用のマイクロコンピュータを搭載する構成としてしまうと、以下のような問題が生じる。

すなわち、従来においては、音響検査時に用いる通信用端子を、マイクロコンピュータが搭載されるハウジング部に対して設けるという構成を採っているが、出力部 1 0 1 L、1 0 1 R にノイズキャンセリング用のマイクロコンピュータを搭載する場合において、このような構成を踏襲してしまうと、音響検査時に通信用端子を露出させるために、出力部 1 0 1 L、1 0 1 R のハウジングの一部をそれぞれ分解しなければならないこととなる。

50

このように出力部 1 0 1 L, 1 0 1 R の一部を分解した状態としてしまうと、実際の使用時と音響特性が異なるものとなってしまう、結果、調整処理において正しい設定値を求めることができなくなってしまう。すなわち、ノイズキャンセリング処理の設定値を正しく調整することができないものとなってしまう。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 5 】

本技術では上記の問題点を解消すべく、音響再生装置として以下のように構成することとした。

すなわち、本技術の音響再生装置は、Lチャンネル側音声信号とRチャンネル側音声信号が入力されるプラグ部を備える。

10

また、上記Lチャンネル側音声信号に基づくLチャンネル音を放音するLチャンネル側ドライバユニットと、外部音を收音するLチャンネル側マイクロフォンと、上記Lチャンネル側マイクロフォンの收音信号に基づくノイズキャンセリング処理についての設定制御を行うLチャンネル側マイクロコンピュータとが少なくとも収納されたLチャンネル側ハウジング部を備える。

また、上記Rチャンネル側音声信号に基づくRチャンネル音を放音するRチャンネル側ドライバユニットと、外部音を收音するRチャンネル側マイクロフォンと、上記Rチャンネル側マイクロフォンの收音信号に基づくノイズキャンセリング処理についての設定制御を行うRチャンネル側マイクロコンピュータとが少なくとも収納されたRチャンネル側ハウジング部を備える。

20

また、上記プラグ部より入力される信号を上記Lチャンネル側ハウジング部、上記Rチャンネル側ハウジング部に供給するための配線コード上に挿入されるように形成されたコード上ハウジング部を備える。

そして、上記コード上ハウジング部に、上記Lチャンネル側マイクロコンピュータ、及び上記Rチャンネル側マイクロコンピュータと外部装置との間でデータ通信を可能とするための通信用端子が設けられているものである。

【 0 0 1 6 】

上記のように本技術では、ドライバユニットを有して音声出力（音響再生）を行う音声出力部のハウジング内に、ノイズキャンセリング処理用のマイクロコンピュータを収納した構成を採っている。そして、このような構成を採った上で、コード上ハウジング部に対し、上記マイクロコンピュータとの間でデータ通信を行うための通信用端子を設けるものとしている。

30

このような構成とすることで、音響検査時に通信用端子を露出させるにあたって音声出力部のハウジングの一部を分解するという必要がなくなり、実際の使用時と同様の状態で音響検査を行うことができる。この結果、ノイズキャンセリング処理の設定値の調整が適正に行われるようにできる。

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

上記のように本技術によれば、ノイズキャンセリング処理の設定値の調整を適正に行うことのできる音響再生装置を提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

【図 1】実施の形態のNCイヤホン装置の外観図である。

【図 2】実施の形態のLch出力部の分解斜視図である。

【図 3】ハウジング内に収納されたマイクロフォン、ドライバユニット、電池の位置関係を表した図である。

【図 4】実施の形態のNCイヤホン装置の内部構成を示したブロック図である。

【図 5】通信用端子の具体的な形成態様について説明するための図である。

【図 6】通信用端子を利用してユーザ側で各種設定を行うとしたときの具体的な接続態様を例示した図である。

50

【図 7】 L c h 側マイクロコンピュータ、 R c h 側マイクロコンピュータが有する各種機能について説明するための図である。

【図 8】 N C モード同期制御機能部に対応する処理動作について説明するためのフローチャートである。

【図 9】 異常検知・制御機能部に対応する処理動作について説明するためのフローチャートである。

【図 10】 L R 同時オフ制御機能部に対応する処理動作について説明するためのフローチャートである。

【図 11】 残量確認後同時オン制御機能部に対応する処理動作について説明するためのフローチャートである。

10

【図 12】 残量表示制御機能部に対応する処理動作について説明するためのフローチャートである。

【図 13】 従来の N C イヤホン装置の外観図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 9 】

以下、本技術に係る実施の形態について説明する。

なお、説明は以下の順序で行う。

< 1 . 実施の形態としての装置構造 >

< 2 . 実施の形態としての装置内部構成 >

20

< 3 . 外部装置との通信について >

< 4 . 各種機能 >

< 5 . 処理手順 >

< 6 . まとめ >

< 7 . 変形例 >

【 0 0 2 0 】

< 1 . 実施の形態としての装置構造 >

図 1 は、本技術の一実施形態としての N C イヤホン装置 1 (N C : ノイズキャンセリング) の外観図である。

30

ここで、 N C イヤホン装置とは、 N C 機能を有するイヤホン装置を意味するものである。 N C イヤホン装置は、ノイズキャンセリング処理をイヤホン装置自体が行うため、通常のオーディオプレーヤに接続して用いても使用者は N C 効果を楽しむことができる。

【 0 0 2 1 】

本実施の形態の N C イヤホン装置 1 は、いわゆる耳孔挿入型のイヤホン装置とされる。

「耳孔挿入型」のイヤホン装置とは、放音部が使用者の耳孔内に挿入されて聴取が行われるイヤホン装置を総称したものである。例えば、カナル型やインナーイヤ型のイヤホン装置は、耳孔挿入型のイヤホン装置に該当する。

図 1 に示す N C イヤホン装置 1 は、カナル型のイヤホン装置とされる。

【 0 0 2 2 】

40

図示するように N C イヤホン装置 1 は、プラグ部 2、 L c h (c h : チャンネル) 出力部 3 L、 R c h 出力部 3 R、及びコード上ハウジング部 4 を有する。また、プラグ部 2 とコード上ハウジング部 4 の間を結ぶ入力側コード C i と、コード上ハウジング部 4 と L c h 出力部 3 L との間を結ぶ L c h 側コード C l と、コード上ハウジング部 4 と R c h 出力部 3 R との間を結ぶ R c h 側コード C r とを有する。

【 0 0 2 3 】

プラグ部 2 は、当該 N C イヤホン装置 1 が接続されたオーディオプレーヤからの出力音声信号を入力するために設けられる。本例におけるプラグ部 2 には L c h、 R c h、 G N D (グランド) の 3 端子が形成されており、入力側コード C i 内にはこれら L c h、 R c h、 G N D の各端子に対応する 3 つの配線が形成されている。

50

【 0 0 2 4 】

L c h出力部 3 Lは、プラグ部 2を介して入力されるL c h信号（音声信号）に基づく音声を出力するための部位であり、またR c h出力部 3 Rは、同様にプラグ部 2を介して入力されるR c h信号に基づく音声を出力するための部位となる。

L c h出力部 3 Lは、筐体としてのハウジング 3 L hと、これに着脱可能に装着されたイヤーピース 3 L pとを有して成る。同様にR c h出力部 3 Rは、筐体としてのハウジング 3 R hと、これに着脱可能に装着されたイヤーピース 3 R pとを有して成る。

L c h出力部 3 Lについてはイヤーピース 3 L pが、R c h出力部 3 Rについてはイヤーピース 3 R pがそれぞれ使用者の対応する側の耳孔に挿入され、その状態にて出力音の聴取が行われる。

10

【 0 0 2 5 】

ここで、ノイズキャンセリング機能の実現にあたっては、外部音（外部ノイズ音）を收音することが要請される。このため、L c h出力部 3 L、R c h出力部 3 Rのそれぞれには、外部音を收音するためのマイクロフォン（後述するマイクロフォン 1 1 l, 1 1 r）が設けられる。

【 0 0 2 6 】

コード上ハウジング部 4は、本例の場合、ノイズキャンセリング機能のオン/オフ（N Cイヤホン装置 1の電源オン/オフ）操作を可能とするための操作部として設けられたものとなる。

具体的に、コード上ハウジング部 4には、図のように操作ボタン 4 Aが設けられ、使用者は当該操作ボタン 4 Aを通じてN Cイヤホン装置 1にオン/オフ指示を行うことができる。本例の場合、操作ボタン 4 Aの押圧によりオン/オフ指示が実現されるように構成されている。オフ状態での押圧はオン指示、オン状態での押圧はオフ指示となる。

20

【 0 0 2 7 】

また本例の場合、コード上ハウジング部 4において、配線がL c h側とR c h側に分岐するようにされている。

具体的に、コード上ハウジング部 4内においては、入力側コード C iに含まれるL c h、R c h、G N Dの配線が、L c h・G N Dの組とR c h・G N Dの組とに分けられ、前者の組がL c h側コード C lを通じてL c h出力部 3 Lまで到達し、後者の組がR c h側コード C rを通じてR c h出力部 3 Rに到達するようにされている。

30

なお、L c h側コード C l内、R c h側コード C r内に含まれる配線の詳細については後述する。

【 0 0 2 8 】

続いて、図 2 及び図 3 により、本実施の形態のL c h出力部 3 L、R c h出力部 3 Rのハウジング内の構造について説明する。

図 2 は、L c h出力部 3 Lの分解斜視図を示している。

ここで、R c h出力部 3 Rの構造に関しては、L c h出力部 3 Lの構造を左右反転させたものとなる（但しR c h出力部 3 RにはL E D 1 5 が設けられる点は異なる）ことから、図示による説明は省略する。

図 2 においては、L c h出力部 3 Lと共にL c h側コード C lも併せて示されている。

40

なお、R c h出力部 3 Rに設けられるL E D 1 5（図 4 を参照）は、N Cイヤホン装置 1のオン/オフ状態や電池残量を表すインジケータとして機能するものである。

【 0 0 2 9 】

図示するようにL c h出力部 3 Lは、図 1 に示したハウジング 3 L hを構成するハウジングフロントピース 3 L h-f及びハウジングリアピース 3 L h-rと、同じく図 1 に示したイヤーピース 3 L pと、L c h側コード C l内の配線をハウジング 3 L h内部に導くためのスリーブ 2 0とを有する。

【 0 0 3 0 】

そして、本実施の形態のL c h出力部 3 Lにおいては、ハウジングフロントピース 3 L h-fとハウジングリアピース 3 L h-rとで構成されるハウジング 3 L hの内部空間に、マ

50

イクロフォン 1 1 1、ドライバユニット 1 2 1、回路基板 2 1、及び電池 1 3 1 が収納される。

【 0 0 3 1 】

マイクロフォン 1 1 1 は、外部音を收音するために設けられる。カナル型の場合、ノイズキャンセリング方式としていわゆる F F 方式（フィードフォワード方式）が採用されるため、マイクロフォン 1 1 1 は、ハウジング外部の音を收音すべく、その收音面がドライバユニット 1 2 1 の放音方向とは逆側を向くように配置される。本例の場合、マイクロフォン 1 1 1 は M E M S（Micro Electro Mechanical Systems）マイクロフォンとされる。

【 0 0 3 2 】

回路基板 2 1 は、ノイズキャンセリング機能や後述する各種機能を実現するための電気回路部が形成された基板となる。後述する L c h 側マイクロコンピュータ 1 0 1（R c h 出力部 3 R においては R c h 側マイクロコンピュータ 1 0 r）は、当該回路基板 2 1 上に形成される。

10

【 0 0 3 3 】

電池 1 3 1 は、回路基板 2 1 上に形成された電気回路部の動作電源として設けられたものである。本例の場合、ボタン型の二次電池が採用される。

【 0 0 3 4 】

ドライバユニット 1 2 1 は、音声信号に基づく放音（音響再生）を行う。本例の場合、ドライバユニット 1 2 1 としては B A 型（B A：バランスド・アーマチュア）のものをを用いるものとしている。

20

【 0 0 3 5 】

なお、本例の場合、イヤピース 3 L p は、ハウジングフロントピース 3 L h-f に形成されている筒状部（その先端に放音口を有する）に対してその穴部が嵌合されることで、ハウジング 3 L h に対して装着される。

【 0 0 3 6 】

確認のため、図 3 に、ハウジング 3 L h 内に収納されたマイクロフォン 1 1 1、ドライバユニット 1 2 1、電池 1 3 1 の位置関係を表す。図 3 A、図 3 B、図 3 C は L c h 出力部 3 L の透視図であり、それぞれ斜視図、正面図、上面図である。

【 0 0 3 7 】

ここで、図 2 や図 3 を参照して分かるように、本例においては、ドライバユニット 1 2 1 が収納される空間とは別に、略円柱状の空間が形成されるようにハウジング 3 L h を設計している。そしてこの略円柱状の空間に、回路基板 2 1 やボタン型の電池 1 3 1 を収納するように設計している。

30

このような設計としたことで、耳孔挿入型のイヤホン装置としての、音声出力部のハウジングサイズを比較的小型とすることが要請されるイヤホン装置において、ハウジング 3 L h 内に電池 1 3 1 等を効率的に収納することができる。

【 0 0 3 8 】

また本例では、マイクロフォン 1 1 1 として M E M S マイクロフォンを用いるものとしている。M E M S マイクロフォンは小型であるため、ハウジング 3 L h 内に電池 1 3 1 等を収納する設計の容易性を増すことができる。或いは、設計の自由度を増すことができる。

40

【 0 0 3 9 】

また本例では、ドライバユニット 1 2 1 として B A 型のものをを用いるものとしているが、B A 型のドライバユニットはダイナミック型などと比較して小型であるので、この点においても、電池 1 3 1 等を収納するためのハウジング 3 L h の設計が容易となり、又は設計の自由度を増すことができる。

【 0 0 4 0 】

ここで、上記により説明した N C イヤホン装置 1 によれば、ノイズキャンセリング機能の実現のために必要とされる電池 1 3 が L c h / R c h の双方のハウジング部内に収納されるので、従来の N C イヤホン装置 1 0 0 のようにコード上ハウジング部 1 0 3 に対して

50

電池ボックス 103A を設ける必要がなくなる。これにより、コード上ハウジング部 4 を大幅に小型・軽量化でき、コード上ハウジング部 4 の重量により Lch/Rch の音声出力部の装着感が損なわれるといった問題を解消することができる。

【0041】

また、本実施の形態の NC イヤホン装置 1 は、Lch/Rch の音声出力部を左右対称構造としている（除く LED15）。この結果、左右の重量バランスが良く装着感に優れるイヤホン装置を実現できる。

【0042】

また、左右対称構造とすれば、Lch/Rch のハウジング部内の空き容積が同じになるため、音響特性が左右で同じとなり、結果、自然な聞き心地を実現できる。

10

【0043】

なお確認のために述べておくと、LED15 は極めて小型・軽量であるため、その有無による重量・音響特性の差は極めて微小である。

【0044】

また、電池 13 の収納位置をコード上ハウジング部 4 以外とする構成としては、電池 13 を Lch/Rch の何れか一方のハウジング部に移設する構成も考えられるが、そのような片チャンネル寄せの構成とすると、左右でハウジング部の設計を別々に行わなければならない。これに対し、左右対称構造とする本実施の形態によれば、Lch/Rch の音声出力部の設計は片チャンネル側のみを行うことで、他方のチャンネル側の設計はこれを反転させればよいものとなり、この点で設計の容易性を格段に増すことができる。

20

【0045】

また、片チャンネル寄せの構成とせず、左右に分散させた構成としたことで、音声出力部のサイズを左右で均等とできる。

【0046】

< 2. 実施の形態としての装置内部構成 >

図 4 は、NC イヤホン装置 1 の内部構成を示したブロック図である。

なお図 4 ではプラグ部 2 に形成される各端子（Lch、Rch、GND）の図示は省略している。

【0047】

30

まず、プラグ部 2 を介して入力された Lch 信号、Rch 信号は、それぞれコード上ハウジング部 4 を介して、ハウジング 3Lh、ハウジング 3Rh の内部に入力される。

ハウジング 3Lh 内において、Lch 信号は、Lch 側マイクロコンピュータ 101、及び充電部 14l に供給される。本例の場合、Lch 側マイクロコンピュータ 101 には、Lch 信号としてコンデンサ Ccl を介した信号と介さない信号との 2 系統が入力される。

同様に、ハウジング 3Rh 内においては、Rch 信号が Rch 側マイクロコンピュータ 10r、及び充電部 14r に供給される。そして Rch 側マイクロコンピュータ 10r には、Rch 信号としてコンデンサ Ccr を介した信号と介さない信号との 2 系統が入力される。

40

コンデンサ Ccl、Ccr は、直流成分カットのために設けられたものである。コンデンサ Ccl を介した Lch 信号、コンデンサ Ccr を介した Rch 信号は、それぞれマイクロコンピュータ 10 によるノイズキャンセリング処理（或いは NC 機能がオフ時はドライバユニット 12 の駆動のため）に用いられることになる。

【0048】

ここで、本例において、各マイクロコンピュータ 10 にコンデンサ Cc を介さない信号（直流カット無しの信号）も併せて入力するようにしているのは、本例では電池 13 に対する充電を Lch、Rch の配線を介して行うことを前提としているためである。

この場合、充電時には、Lch、Rch の配線を介して直流電流が供給されることになるが、各マイクロコンピュータ 10 は、コンデンサ Cc を介さない側の配線の信号をモニ

50

タし、直流電流が供給されているか否かを判定する。そして、直流電流が供給された場合には、充電部 14 に指示を出し、電池 13 に対する充電が行われるようにする（後述する充電制御機能部 F n 4 ）。

なお図から明らかなように、充電部 14 l は、当該充電部 14 l に接続される L c h の配線を介して供給される直流電流を電池 13 l に供給して充電を行う。同様に、充電部 14 r は、当該充電部 14 r に接続される R c h の配線を介して供給される直流電流を電池 13 r に供給して充電を行う。

【 0 0 4 9 】

各マイクロコンピュータ 10 は、それぞれ後述する各機能部 F n（図 7）としての処理を実行する。

10

例えば、ノイズキャンセリング機能を実現するための処理を実行する（後述するノイズキャンセリング処理機能部 F n 1）。

具体的に、L c h 側マイクロコンピュータ 10 l は、コンデンサ C c l を介して入力される L c h 信号とマイクロフォン 11 l による収音信号とに基づき、外部音（ノイズ音）がキャンセルされたものと知覚させるためのノイズキャンセリング信号を生成し、当該ノイズキャンセリング信号に基づきドライバユニット 12 l を駆動する。

これにより、N C イヤホン装置 1 の装着者には、外部音がキャンセルされた L c h 音声を聴取させることができる。すなわち、ノイズキャンセリング効果が得られる。

なお、R c h 側マイクロコンピュータ 10 r によるノイズキャンセリング処理は、上記による L c h 側の処理と L / R の符号を反転させたものとなるので、重複説明は避ける。

20

【 0 0 5 0 】

また本例の場合、R c h 側のハウジング部 3 R h 内には L E D 15 が設けられ、これに対応し R c h 側マイクロコンピュータ 10 r は当該 L E D 15 の発光駆動制御も行うようにされる（後述するインジケータ表示制御機能部 F n 6）。

【 0 0 5 1 】

また、本実施の形態では、L c h 側マイクロコンピュータ 10 l と R c h 側マイクロコンピュータ 10 r とが、互いにデータ通信可能に構成されている。具体的に本例の場合、これら L c h 側マイクロコンピュータ 10 l と R c h 側マイクロコンピュータ 10 r とが有線接続されることで、データ通信が可能とされている。

この場合、データ通信方式としては、I 2 C（Inter-Integrated Circuit）によるシリアル通信方式が採用され、L c h 側マイクロコンピュータ 10 l と R c h 側マイクロコンピュータ 10 r とはデータ（D A T A）、クロック（C L K）、及びグランド（G N D）の各配線で接続されている。

30

【 0 0 5 2 】

図示するように、これらデータ、クロック、グランドの各配線は、コード上ハウジング部 4 内を経由して L c h 側マイクロコンピュータ 10 l と R c h 側マイクロコンピュータ 10 r とを接続するものとなる。つまりこのことから理解されるように、前述した L c h 側コード C l、R c h 側コード C r 内には、これらデータ、クロック、グランドの各配線も含まれるものである。

なお本例の場合、グランド線は音声信号についてのグランド線と共用とされる。

40

【 0 0 5 3 】

コード上ハウジング部 4 には、前述した操作ボタン 4 A と連動するスイッチ S W が設けられている。このスイッチ S W は、操作ボタン 4 A の押圧の有無をマイクロコンピュータ 10 に対して通知するように構成される。具体的に本例の場合、各マイクロコンピュータ 10 に対しては、スイッチ S W から延びるオン / オフ制御線（O N / O F F）が接続されており、スイッチ S W は、操作ボタン 4 A の押圧により、当該オン / オフ制御線とグランド線とを結線するように構成されている。

なお、上記オン / オフ制御線としても、L c h 側コード C l、R c h 側コード C r を通じて L c h 側マイクロコンピュータ 10 l、R c h 側マイクロコンピュータ 10 r に接続されている。

50

【 0 0 5 4 】

< 3 . 外部装置との通信について >

ここで、通常、N C イヤホン装置については、工場出荷時などの所定のタイミングで、個体ごとのばらつきを吸収するため、音響検査を行い、その結果に応じてノイズキャンセリング処理の設定値を調整するということが行われる。

【 0 0 5 5 】

本実施の形態のN C イヤホン装置 1 では、このような設定値等の外部からの入力を可能とするための通信用端子を、コード上ハウジング部 4 に対して設けるものとしている。

【 0 0 5 6 】

図 5 は、通信用端子の具体的な形成態様について説明するための図である。

図 5 A に示されるように、通信用端子 T は、コード上ハウジング部 4 における操作ボタン 4 A が形成される面（表面とする）とは逆側となる裏面に露出可能に形成されている。

具体的には、コード上ハウジング部 4 の裏面に対して開口部 4 B が設けられ、当該開口部 4 B 内に通信用端子 T が露出されるように構成されている。

本例の場合、前述のようにマイクロコンピュータ 1 0 のデータ通信方式としては I 2 C 方式が採用されるので、これに対応し通信用端子 T としては、データ端子 T d、クロック端子 T c、グランド端子 T g を形成する。先の図 4 に示しているように、データ端子 T d はデータ線（D A T A）、クロック端子 T c はクロック線（C L K）、グランド端子 T g はグランド線（G N D）にそれぞれ接続された端子となる。

【 0 0 5 7 】

上記開口部 4 B は、製品として出荷される段階では、図 5 B に示すようにオーナメント 4 C で覆われることになる。換言すれば、エンドユーザが購入した際には、各端子 T は外部に露出されていないものである。

【 0 0 5 8 】

上記のように本実施の形態では、音声出力部（出力部 3）のハウジング内にノイズキャンセリング処理用のマイクロコンピュータ 1 0 をそれぞれ収納した構成において、コード上ハウジング部 4 に対し、各マイクロコンピュータ 1 0 との間でデータ通信を行うための通信用端子 T を設けるものとしている。

このような構成とすることで、音響検査時に通信用端子 T を露出させるにあたって音声出力部のハウジングの一部を分解するという必要がなくなり、実際の使用時と同様の状態で音響検査を行うことができる。この結果、ノイズキャンセリング処理の設定値の調整が適正に行われるようにできる。

【 0 0 5 9 】

ここで、通信用端子 T を利用したマイクロコンピュータ 1 0 に対する設定は、工場出荷時に行う以外に、ユーザ側で行うことも考えられる。

ユーザ側で各種設定を行うとしたときには、例えば図 6 に示されるように、パーソナルコンピュータ 3 1 などの所定の情報処理装置に接続可能な専用（又は汎用でも良い）のクレードル 3 0 を用いる。

具体的に、この場合のクレードル 3 0 は、図のようにコード上ハウジング部 4 を嵌合可能な嵌合部を有し、当該嵌合部に、コード上ハウジング部 4 が嵌合された際にデータ端子 T d、クロック端子 T c、グランド端子 T g とそれぞれ接続される端子が形成されている。

【 0 0 6 0 】

ユーザは、クレードル 3 0 を接続したパーソナルコンピュータ 3 1 を操作することで、クレードル 3 0 にコード上ハウジング部 4 が嵌合された N C イヤホン装置 1（マイクロコンピュータ 1 0）に各種の設定を行うことができる。

【 0 0 6 1 】

具体的な設定内容としては、例えば、N C フィルタのフィルタ特性の設定（カスタマイズ）、N C フィルタの最適ゲインの設定等を挙げることができる。或いは、マイクロコン

10

20

30

40

50

ピュータ 10 のファームウェアのアップデートや、イコライザの周波数特性の設定等が可能となるようにしてもよい。

【 0 0 6 2 】

< 4 . 各種機能 >

ここで、本実施の形態の N C イヤホン装置 1 において、 L c h 側マイクロコンピュータ 10 l、 R c h 側マイクロコンピュータ 10 r が有する各種機能について図 7 を参照して説明しておく。

なお図 7 では、 L c h 側マイクロコンピュータ 10 l、 R c h 側マイクロコンピュータ 10 r のソフトウェア処理により実現されるそれぞれの機能を、機能ごとにブロック化して示している。以下では便宜上、ソフトウェア処理で実現される各種機能について、その機能を実現するハードウェア（機能部 F n）が構成されているものと擬製して説明を行う。

10

【 0 0 6 3 】

図 7 において、 L c h 側マイクロコンピュータ 10 l は、ノイズキャンセリング処理機能部 F n 1、 N C モード判定処理機能部 F n 2、電池残量検知機能部 F n 3、充電制御機能部 F n 4、外部入力設定対応処理機能部 F n 5 を有する。

なお、 N C モード同期制御機能部 F n 7 ~ 残量確認後同時オン制御機能部 F n 10 については後に改めて説明する。

【 0 0 6 4 】

ノイズキャンセリング処理機能部 F n 1 については、先の図 4 において説明した通りであり、マイクロフォン 11 l による收音信号とプラグ部 2 を介して入力される L c h 信号とに基づきノイズキャンセリング信号を生成し、当該ノイズキャンセリング信号に基づきドライバユニット 12 l を駆動することでノイズキャンセリング効果を実現する機能部となる。

20

【 0 0 6 5 】

また N C モード判定処理機能部 F n 2 は、外部の騒音状況に応じて適切とされる N C モードを判定する機能部となる。

具体的に、本例においては、 N C モード（ N C フィルタの特性）として A モード：飛行機、 B モード：バス・電車、 C モード：オフィスの各モードが予め定められており、 N C モード判定処理機能部 F n 2 は、マイクロフォン 11 l による收音信号に基づき、これらのモードのうち現在の外部騒音状況に応じて設定されるべき適切なモードを判定する。

30

【 0 0 6 6 】

また、電池残量検知機能部 F n 3 は、電池 13 l の残量を検知する。

また充電制御機能部 F n 4 は、先の図 4 にて説明した通り、 L c h 配線を介して充電のための直流電流が供給されているか否かを判定した結果に基づき、充電部 14 l の電池 13 l に対する充電動作を制御する機能部となる。

【 0 0 6 7 】

また外部入力設定対応処理機能部 F n 5 は、前述した通信用端子 T を介した外部装置からの設定入力の受付や入力値に応じた設定を行う機能部となる。例えば、通信用端子 T を介して外部装置より N C フィルタのフィルタ係数が設定値として入力された場合は、当該係数を N C フィルタのフィルタ係数として設定する処理を実行する。

40

【 0 0 6 8 】

一方、 R c h 側マイクロコンピュータ 10 r は、 L c h 側マイクロコンピュータ 10 l が有する上記のノイズキャンセリング処理機能部 F n 1 ~ 外部入力設定対応処理機能部 F n 5 のうち、 N C モード判定処理機能部 F n 2 を除いた 4 つの機能部 F n を有する。

なお、ここでは各機能部 F n について L c h 側と R c h 側とで同一符号を付しているが、 R c h 側の場合、上記による L c h 側についての説明において L / R の符号を反転させたものとなることは言うまでもない。

【 0 0 6 9 】

50

さらに、R c h側マイクロコンピュータ10 rは、上記4つの機能部F n (F n 1 , 3 , 4 , 5)と共に、ハウジング3 R h内にL E D 1 5が形成されることに対応して、インジケータ表示制御機能部F n 6を有する。

このインジケータ表示制御機能部F n 6は、R c h側マイクロコンピュータ10 rがL E D 1 5の発光駆動制御機能を有することを確認的に示したものである。

【0070】

続いて、L c h側マイクロコンピュータ10 lが有するN Cモード同期制御機能部F n 7、異常検知・制御機能部F n 8、L R同時オフ制御機能部F n 9、残量確認後同時オン制御機能部F n 10について説明する。

ここで、これらN Cモード同期制御機能部F n 7～残量確認後同時オン制御機能部F n 10としての処理については、L c h側マイクロコンピュータ10 lとR c h側マイクロコンピュータ10 rのうち、L c h側マイクロコンピュータ10 lがマスターコンピュータとして動作することになる。

【0071】

まず、N Cモード同期制御機能部F n 7は、N CモードをL c h / R c h側で同期させるための処理を実行する。すなわち、L c h側とR c h側とで設定されるN Cモードが、前述のN Cモード判定処理機能部F n 2により判定された同一のN Cモードで統一されるようにするものである。

【0072】

ここで、N Cモードの設定状態が左右で異なると、ユーザに聴取上の違和感を与えることになってしまう。このためN Cモード同期制御機能部F n 7は、N Cモードの切り替えタイミングについても、L c h側とR c h側とで同期がとられるように（つまり切り替えタイミングが同時となるように）制御を行う。

【0073】

続いて、異常検知・制御機能部F n 8は、他方のc hであるR c h側に異常が生じていることを検知し、それに応じた対応処理を実行する。

具体的に本例では、R c h側マイクロコンピュータ10 rが何らかの異常により動作を停止している（つまりN C処理がオフ状態）ことを検知し、動作を停止している場合は、自らをシャットダウン（オフ状態へ移行）する。本例の場合、R c h側が動作停止状態にあるか否かの判別は、R c h側との定期通信時に逐次行うものとしている。

【0074】

このような異常検知・制御機能部F n 8としての処理により、左右で動作状態がちぐはぐになる事態を効果的に回避できる。具体的には、L c h側のみがオン状態とされて左右の聴取音に差が生じてユーザに違和感を与えてしまうことを効果的に回避できる。

なお確認のため述べておくと、マイクロコンピュータ10がオフ状態においては、ノイズキャンセリング機能のみがオフとなり、音声信号に基づく放音自体は継続されるものとなる。

【0075】

また、L R同時オフ制御機能部F n 9は、何れか一方のc hの電池残量が不十分（所定量以下）となった場合に、他方の残量が十分であっても、両c hを同時にオフする処理を実行する。

これによっても、左右で動作が揃わないことによりユーザが違和感を感じてしまうことを効果的に回避できる。つまりこの場合としても、片c h側のみがオン状態とされて左右の聴取音に差が生じユーザに違和感を与えてしまうことを効果的に回避できる。

【0076】

また、残量確認後同時オン制御機能部F n 10は、操作ボタン4 Aによりユーザからの電源オン指示が為されたことに応じ、L c h側、R c h側の双方の電池残量を確認し、双方のc hで電池残量が十分（所定量以上）である場合のみ、L c h側とR c h側が同時に起動するように制御を行う。

【0077】

10

20

30

40

50

ここで、何れか一方のc hの電池残量が不十分である場合に起動を試みてしまうと、片c h側のみが起動し他方のc hが起動しないという状況に陥る可能性がある。すなわち、左右で聴取音に差が生じてユーザに違和感を与えてしまう虞がある。

そこで、双方のc hの残量が十分な場合にのみ両c hの起動を試みるようにすることで、そのような違和感の発生を効果的に防止することができる。

【0078】

また、R c h側マイクロコンピュータ10 rは、残量表示制御機能部F n 1 1を有する。

本例の場合、この残量表示制御機能部F n 1 1としての処理については、R c h側マイクロコンピュータ10 rがマスターとして動作することになる。

10

【0079】

残量表示制御機能部F n 1 1は、L c h側・R c h側の電池残量のうち、少ない方の電池残量がL E D 1 5により表示されるように制御を行う。

ここで、本例においては、L E D 1 5としての発光部は1つのみが設けられており、従ってL E D 1 5によっては、オン/オフ状態の表示と共に、当該電池残量についての表示も行うことが要請される。

そこで本例では、L E D 1 5によるこれらの表示を時間軸上で区切って行うという手法を採るものとしている。具体的には、電源オン時においてL E D 1 5を電池残量表示のためのインジケータとして機能させ、それ以降はオン/オフ状態の表示のためのインジケータとして機能させるというものである。

20

【0080】

このことに対応して、本例の残量表示制御機能部F n 1 1は、R c h側マイクロコンピュータ10 rの起動に応じて、自c h(つまりR c h)側の電池残量と他c h(L c h)側の電池残量とを確認し、それらのうち少ない方の電池残量に応じた表示が為されるようにL E D 1 5の発光状態を制御する。

ここで、電池残量の表示態様としては、点滅速度や発光輝度等によるものを挙げることができる。

なお言うまでも無いが、上記のような電池残量表示を実行させた後は、L E D 1 5の発光状態がオン状態を表すものとなるように制御を行うことになる。

【0081】

30

ここで、本例においては、前述したL R同時オフ制御機能部F n 9により、何れか一方のc hの電池残量が不十分である場合には、他方のc hの残量が十分であっても両c hが強制的にオフとされる。この点を考慮すれば、上記のような残量表示制御機能部F n 1 1により、適切な電池残量をユーザに通知できることが分かる。

【0082】

また、上記ように本例では、電源オン時に対応してのみL E D 1 5を電池残量表示に用いるものとしているが、このことによれば、オン/オフ状態の表示と電池残量の表示とを行うにあたって設けるべき発光部を、1つのみとすることができる(つまり共用できる)。

【0083】

40

< 5 . 処理手順 >

続いて、図8～図12のフローチャートにより、N Cモード同期制御機能部F n 7～残量表示制御機能部F n 1 1として説明した各種機能を実現するために実行されるべき具体的な処理の手順について説明する。

なおこれら図8～図12において、「L c h」と表記する処理はL c h側マイクロコンピュータ10 lが実行し、「R c h」と表記する処理はR c h側マイクロコンピュータ10 rが実行するものである。

【0084】

図8は、N Cモード同期制御機能部F n 7に対応する処理動作について説明するための

50

フローチャートである。

まず、L c h側において、ステップS 1 0 1では、N Cモードが変化するまで待機する。すなわち、先のN Cモード判定処理機能部F n 2としての処理により新たなN Cモードが判定されるまで待機する。

【0085】

ステップS 1 0 1においてN Cモードが変化したとされた場合は、ステップS 1 0 2において、R c h側に対してN Cモードを通知する。すなわち、新たに判定されたN Cモードを通知するものである。

【0086】

このN Cモードの通知に応じ、R c h側は、ステップS 2 0 1においてL c h側に返信を行う。なおこの返信は、上記通知を受けたことを確認するための返信となる。

10

【0087】

L c h側では、上記R c h側からの返信をステップS 1 0 3にて待機している。

ステップS 1 0 3において、R c h側からの返信があった場合は、ステップS 1 0 4においてR c h側にモード切替え指示を行う。

そしてその後、ステップS 1 0 5にてN Cモード切替えを行う。つまりN Cモード（例えばN Cフィルタのフィルタ特性）を新たに判定されたN Cモードに切替えるものである。

【0088】

R c h側では、上記ステップS 1 0 4のモード切替え指示に応じ、ステップS 2 0 2にて、通知されたN Cモードに切替える処理を実行する。すなわち、先のステップS 2 0 1にて通知されたN Cモードへの切替えを行うものである。

20

【0089】

ここで、上記のようにL c h側が行ったN Cモードの通知に応じR c h側から返信が行われるのを待って、L c h側が自身のN Cモード切替えを行うようにしていることで、N Cモードの切り替えタイミングが同期するように図られている。

【0090】

なお、上記では、N Cモードの変化タイミングにおいて、左右のN Cモード設定の同期を図るものとしたが、N Cモードの同期処理としては、定期的にL c h側（マスター側）がR c h側に現在のN Cモードを通知して同期を図るということを併せて行うようにしてもよい。

30

【0091】

図9は、異常検知・制御機能部F n 8に対応する処理動作について説明するためのフローチャートである。

図9において、L c h側は、ステップS 3 0 1において定期通信タイミングとなるまで待機する。すなわち、R c h側との定期通信を行うべきタイミングとなるまで待機するものである。

【0092】

そして、定期通信タイミングに至ったことに応じ、ステップS 3 0 2にてR c h側に定期通知を行う。

40

この定期通知に応じ、R c h側はステップS 4 0 1にてL c h側に返信を行う。

【0093】

L c h側では、上記ステップS 4 0 1による返信が行われたか否かを、ステップS 3 0 3にて判別する。

ステップS 3 0 3において、上記返信があったとして肯定結果が得られた場合は、先のステップS 3 0 1に戻る。すなわち、このように返信がある場合にステップS 3 0 1に戻ること、R c h側の動作停止状態（異常状態）が検知されるまで待機するループ処理が形成されているものである。

【0094】

ステップS 3 0 3において、R c h側からの上記返信がないとして否定結果が得られた

50

場合は、ステップ S 3 0 4 において、自らをシャットダウンする。これにより、R c h 側が動作停止状態にあるとされる場合に対応して、自 c h 側もオフ状態に移行することができる。

【 0 0 9 5 】

図 1 0 は、L R 同時オフ制御機能部 F n 9 に対応する処理動作について説明するためのフローチャートである。

図 1 0 において、L c h 側は、ステップ S 5 0 1 において残量確認タイミングとなるまで待機する。ここで言う残量確認タイミングとは、電池残量を確認すべきとして予め定められた所定のタイミングを指すものである。例えば、所定時間ごとのタイミングとすればよい。

10

【 0 0 9 6 】

残量確認タイミングとなったことに応じては、ステップ S 5 0 2 において、R c h 側に残量通知要求を行う。

当該残量通知要求に応じ、R c h 側は、ステップ S 6 0 1 にて L c h 側に電池 1 3 r についての残量通知を行う。

【 0 0 9 7 】

L c h 側では、上記ステップ S 6 0 1 による残量通知を、ステップ S 5 0 3 にて待機している。そして、当該残量通知があった場合は、ステップ S 5 0 4 において、双方とも残量が十分であるか否かを判別する。すなわち、先の電池残量検知機能部 F n 3 により検知された電池 1 3 l の残量と、R c h 側から通知された電池 1 3 r の残量の双方ともが十分である、すなわち所定の残量以上であるか否かを判別する。

20

【 0 0 9 8 】

ステップ S 5 0 4 において、双方とも残量が十分であるとして肯定結果が得られた場合は、先のステップ S 5 0 1 に戻る。このようにステップ S 5 0 4 にて肯定結果が得られた場合にステップ S 5 0 1 に戻るようにされることで、ステップ S 5 0 4 にて否定結果が得られる状態、すなわち双方とも残量が十分であるとの条件を満たさない状態となるまで待機するループ処理が形成されるものとなる。

【 0 0 9 9 】

ステップ S 5 0 4 において、双方とも残量が十分であるとの条件を満たさないとして否定結果が得られた場合は、ステップ S 5 0 5 に進み、R c h 側にオフ指示（シャットダウン指示）を行う。

30

そしてその後、ステップ S 5 0 6 にてオフ状態に移行する。

【 0 1 0 0 】

R c h 側では、上記ステップ S 5 0 5 で為されたオフ指示に応じ、ステップ S 6 0 2 にてオフ状態に移行する。

【 0 1 0 1 】

上記のような一連の処理により、何れか一方でも電池残量が不十分とされた場合は、L c h / R c h の双方が同時にオフ状態に移行することになる。

【 0 1 0 2 】

図 1 1 は、残量確認後同時オン制御機能部 F n 1 0 に対応する処理動作について、また図 1 2 は残量表示制御機能部 F n 1 1 に対応する処理動作についてそれぞれ説明するためのフローチャートである。

40

なお先の説明からも理解されるように、本例では、残量表示制御機能部 F n 1 1 に係る処理は電源オン時に対応して実行するものとしていることから、図 1 2 の処理は図 1 1 の処理と連続した処理となる。

【 0 1 0 3 】

先ず、図 1 1 において、L c h 側は、ステップ S 7 0 1 にてオン操作が行われるまで待機する。すなわち、本例の場合は操作ボタン 4 A の押圧が検知されるまで待機する。

ステップ S 7 0 1 にてオン操作が行われたとした場合は、ステップ S 7 0 2 の残量検知処理として、電池 1 3 l の残量検知を行った後、ステップ S 7 0 3 において R c h 側に残

50

量通知要求を行う。

【 0 1 0 4 】

R c h 側では、上記ステップ S 7 0 3 にて行われた残量通知要求に応じ、ステップ S 8 0 1 の残量検知処理として、電池 1 3 r の残量検知を行った後、ステップ S 8 0 2 にて当該検知した残量を L c h 側に通知する。

【 0 1 0 5 】

ここで、L c h 側では、ステップ S 7 0 3 による残量通知要求を行った後、ステップ S 7 0 4 においてタイムカウントをスタートする。このタイムカウントは、ステップ S 7 0 3 による要求を行ってからの経過時間をカウントするために行われる。

【 0 1 0 6 】

L c h 側では、ステップ S 7 0 4 でタイムカウントをスタートした後、ステップ S 7 0 5 及びステップ S 7 0 6 の処理により、R c h 側からの残量通知の受信、又はタイムアウトの何れかの条件が成立するまで待機する。

すなわち、ステップ S 7 0 4 においては、R c h 側からの残量通知の有無を判別し、R c h 側からの残量通知が為されていないとして否定結果が得られた場合は、ステップ S 7 0 6 に進んでタイムアウトであるか否か、つまりステップ S 7 0 4 で開始したタイムカウント値が所定値に達したか否かを判別する。そして、当該ステップ S 7 0 6 にてタイムアウトではないとして否定結果が得られた場合は、上記ステップ S 7 0 5 に戻るようにされる。

【 0 1 0 7 】

ここで、ステップ S 7 0 6 にてタイムアウトであるとの肯定結果が得られた場合は、R c h 側が何らかの異常状態（例えば電池 1 3 r の残量が枯渇して返信をできない状態等）にあると推測することができる。

そこで、ステップ S 7 0 6 にて肯定結果が得られた場合は、ステップ S 7 0 7 に進んでタイムカウントをリセットし、図のように処理動作を終了する。これにより、R c h 側が起動不能とされる場合に L c h 側のみが起動してしまうといった事態の発生を防止でき、左右の動作状態を揃えることができる。

【 0 1 0 8 】

一方、上記ステップ S 7 0 5 において、R c h 側からの残量通知があったとして肯定結果が得られた場合は、ステップ S 7 0 8 に進み、双方とも残量が十分であるか否かを判別する。

ステップ S 7 0 8 において、双方とも残量が十分であるとの条件が満たされずに否定結果が得られた場合は、ステップ S 7 0 9 に進み、R c h 側に対して終了通知を行った後、処理動作を終了する。

【 0 1 0 9 】

R c h 側では、上記ステップ S 7 0 9 による L c h 側からの終了通知に応じて、図のように処理動作を終了するようにされる。

【 0 1 1 0 】

このように、何れか一方の c h の電池残量が不十分であるとされた場合には、双方の c h とも起動はしないようにされる。このことで、片 c h 側のみが起動し他方の c h が起動しないという状況に陥ることが効果的に回避され、結果、左右で聴取音に差が生じてユーザに違和感を与えてしまうことがないようにできる。

【 0 1 1 1 】

また、ステップ S 7 0 8 において、双方とも残量が十分であるとして肯定結果が得られた場合は、ステップ S 7 1 0 に進んで R c h 側にオン指示（起動指示）を行った後、ステップ S 7 1 1 にてオン状態に移行する（つまり起動する）処理を実行する。

【 0 1 1 2 】

R c h 側では、上記ステップ S 7 1 0 のオン指示に応じ、ステップ S 8 0 3 にてオン状態に移行する処理を実行する。

【 0 1 1 3 】

10

20

30

40

50

このように、双方の c h の残量が十分な場合にのみ、両 c h が同時に起動することとなる。

【 0 1 1 4 】

続いて、図 1 2 に示す処理について説明する。

図 1 2 において、R c h 側は、先のステップ S 8 0 3 により起動した後は、ステップ S 8 0 4 において L c h 側に残量通知要求を行う。

【 0 1 1 5 】

L c h 側では、このような R c h 側からの残量通知要求に応じ、ステップ S 7 1 2 において R c h 側に残量通知を行う。

【 0 1 1 6 】

R c h 側では、上記ステップ S 7 1 2 による L c h 側からの残量通知を、ステップ S 8 0 5 にて待機している。

そして、L c h 側からの残量通知があった場合は、ステップ S 8 0 6 にて残量比較を行った後、ステップ S 8 0 7 において、少ない方の残量を表示するための処理を実行する。すなわち、電池 1 3 l と電池 1 3 r のうち少ない方の残量を表す発光状態が得られるように、L E D 1 5 の発光動作を制御するものである。

【 0 1 1 7 】

なお、残量表示制御について、上記説明では、L c h 側が残量を R c h 側に通知して R c h 側が少ない方の残量を選択して表示制御を行うものとしたが、逆に、L c h 側が R c h 側からの残量通知を受け、L c h 側が少ない方の残量を選択し、その結果を R c h 側に送信して残量表示制御を実行させるようにすることもできる。

【 0 1 1 8 】

< 6 . まとめ >

上記により説明してきたように、本実施の形態では、ノイズキャンセリング機能の実現のために必要とされる電池 1 3 を L c h / R c h の双方のハウジング部内に収納するものとしたことで、従来の N C イヤホン装置 1 0 0 のようにコード上ハウジング部 1 0 3 に対して電池ボックス 1 0 3 A を設ける必要がなくなる。これにより、コード上ハウジング部 4 を大幅に小型・軽量化でき、当該コード上ハウジング部 4 の重量により L c h / R c h の出力部 3 の装着感が損なわれるといった問題を解消することができる。

【 0 1 1 9 】

また、本実施の形態の N C イヤホン装置 1 によれば、L c h / R c h の出力部 3 を左右対称構造としているので、左右の重量バランスが良く装着感に優れるイヤホン装置を実現できる。

【 0 1 2 0 】

また、左右対称構造とすれば、L c h / R c h のハウジング部内の空き容積が同じになるため、音響特性が左右で同じとなり、結果、自然な聞き心地を実現できる。

【 0 1 2 1 】

また、電池 1 3 の収納位置をコード上ハウジング部以外とする構成としては、電池 1 3 を L c h / R c h の何れか一方の出力部 3 のハウジング部に移設する構成も考えられるが、そのような片チャンネル寄せの構成とすると、左右でハウジング部の設計を別々に行わなければならない。これに対し、左右対称構造とすれば、L c h / R c h の出力部 3 の設計は片チャンネル側のみを行うことで、他方のチャンネル側の設計はこれを反転させればよいものとなり、この点で設計の容易性を格段に増すことができる。

【 0 1 2 2 】

また、本実施の形態では、回路基板 2 1 (マイクロコンピュータ 1 0) を L c h / R c h の出力部 3 内にそれぞれ収納するものとしている。

このことによると、ノイズキャンセリング処理を実行する回路基板 2 1 が、マイクロフォン 1 1 と同じハウジング内に収納されることになる。そしてこれによれば、マイクロフォン 1 1 - 回路基板 2 1 間の配線距離は、従来のようにコード上ハウジング部 1 0 3 に回

10

20

30

40

50

路基板を設ける場合と比較して格段に短くすることができる。

この結果、マイクロフォン 11 の收音信号に生じるノイズの低減効果が得られる。

また、マイクロフォン 11 と回路基板 21 との間の配線から生じる不要輻射の低減効果も得られる。

【0123】

また、本例のNCイヤホン装置 1 において、従来のように回路基板 21 をコード上ハウジング部内に形成するものとしてしまうと、当該回路基板 21 への電力供給のために出力部 3 内に収納された電池からコード上ハウジング部 4 まで電力供給配線を延ばさなくてはならず、その分、配線数が増えコード径が大きくなってしまふ等の問題がある。

これに対し、回路基板 21 を出力部 3 内に収納するものとした本例のNCイヤホン装置 1 によれば、そのような問題を効果的に回避できる。

【0124】

また、本実施の形態では、音声出力部（出力部 3）のハウジング内にノイズキャンセリング処理用のマイクロコンピュータ 10 をそれぞれ収納した構成において、コード上ハウジング部 4 に対し、各マイクロコンピュータ 10 との間でデータ通信を行うための通信用端子 T を設けるものとしている。

このような構成とすることで、音響検査時に通信用端子 T を露出させるにあたって音声出力部のハウジングの一部を分解するという必要がなくなり、実際の使用時と同様の状態で音響検査を行うことができる。この結果、ノイズキャンセリング処理の設定値の調整が適正に行われるようにできる。

【0125】

また、本実施の形態では、Lch側マイクロコンピュータ 10l とRch側マイクロコンピュータ 10r とがデータ通信可能となるように構成している。このことで、Lch側、Rch側の一方が他方の動作状況を容易に把握することができる。

これにより、Lch側とRch側とが互いの動作状況を把握できずに左右で動作がちぐはぐになるといった不具合の発生を効果的に防止でき、両チャンネルで動作を揃えることができる。

結果、Lch側とRch側とで動作が異なることにより使用者が違和感を感じるといった事態の発生を効果的に防止できる。

【0126】

< 7 . 変形例 >

以上、本技術に係る実施の形態について説明したが、本技術としてはこれまでに説明した具体例に限定されるべきものではない。

例えばこれまでの説明では、電池 13 がLch/Rchの出力部 3 内に収納される場合を例示したが、本技術において、電池 13 はコード上ハウジング部に収納することもできる。

【0127】

また本技術は、イヤホン装置のみでなく、例えばオーバーヘッド型等のヘッドホン装置にも好適に適用することができる。

【0128】

また、本技術は、ノイズキャンセリング方式としてFF方式のみでなく、FB方式を採用する場合にも好適に適用できる。特に、オーバーヘッド型のヘッドホン装置とする場合には、FB方式を好適に適用できる。なおFB方式の場合、マイクロフォン 11 は使用者の耳との間の空間に生じる音（ドライバユニットが発する音と使用者の耳に漏れ込む外部ノイズ音の双方）を收音できる位置に設置することになる。

【0129】

また、本技術は以下に示す構成とすることも可能である。

(1)

Lチャンネル側音声信号とRチャンネル側音声信号が入力されるプラグ部と、

10

20

30

40

50

上記 L チャンネル側音声信号に基づく L チャンネル音を放音する L チャンネル側ドライバユニットと、外部音を收音する L チャンネル側マイクロフォンと、上記 L チャンネル側マイクロフォンの收音信号に基づくノイズキャンセリング処理についての設定制御を行う L チャンネル側マイクロコンピュータとが少なくとも収納された L チャンネル側ハウジング部と、

上記 R チャンネル側音声信号に基づく R チャンネル音を放音する R チャンネル側ドライバユニットと、外部音を收音する R チャンネル側マイクロフォンと、上記 R チャンネル側マイクロフォンの收音信号に基づくノイズキャンセリング処理についての設定制御を行う R チャンネル側マイクロコンピュータとが少なくとも収納された R チャンネル側ハウジング部と、

10

上記プラグ部より入力される信号を上記 L チャンネル側ハウジング部、上記 R チャンネル側ハウジング部に供給するための配線コード上に挿入されるように形成されたコード上ハウジング部と

を備えと共に、

上記コード上ハウジング部に、

上記 L チャンネル側マイクロコンピュータ、及び上記 R チャンネル側マイクロコンピュータと外部装置との間でデータ通信を可能とするための通信用端子が設けられている音響再生装置。

(2)

上記 L チャンネル側ハウジング部、上記 R チャンネル側ハウジング部のそれぞれに電池が収納されている上記 (1) に記載の音響再生装置。

20

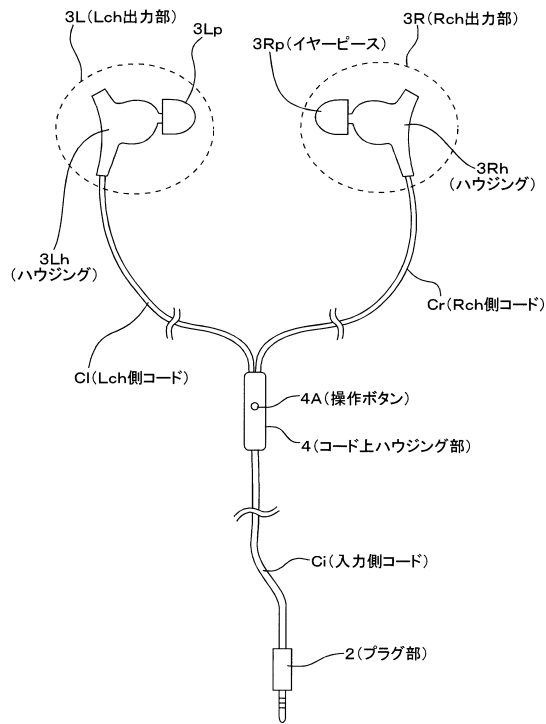
【符号の説明】

【 0 1 3 0 】

1 NCイヤホン装置、2 プラグ部、3 L L c h 出力部、3 R R c h 出力部、3 L h , 3 R h ハウジング、3 L p , 3 R p イヤーピース、4 コード上ハウジング部、4 A 操作ボタン、4 B 開口部、4 C オーナメント、C i 入力側コード、C l L c h 側コード、C r R c h 側コード、1 0 l L c h 側マイクロコンピュータ、1 0 r R c h 側マイクロコンピュータ、1 1 l , 1 1 r マイクロフォン、1 2 l , 1 2 r ドライバユニット、1 3 l , 1 3 r 電池、1 4 l , 1 4 r 充電部、1 5 LED、2 0 スリーブ、2 1 回路基板、3 0 クレードル、3 1 パーソナルコンピュータ

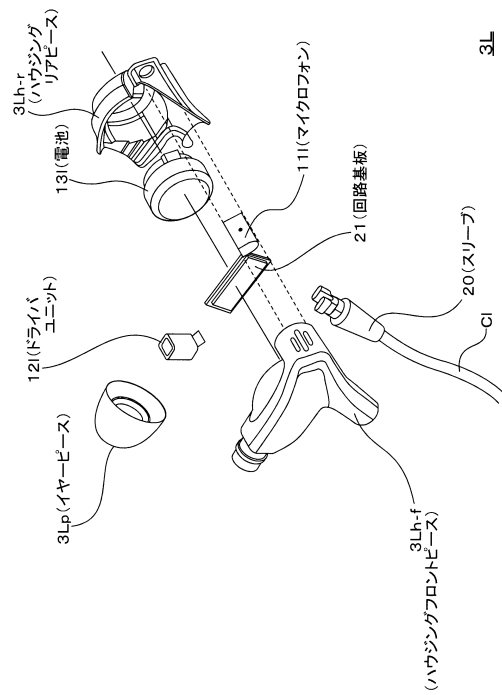
30

【図 1】

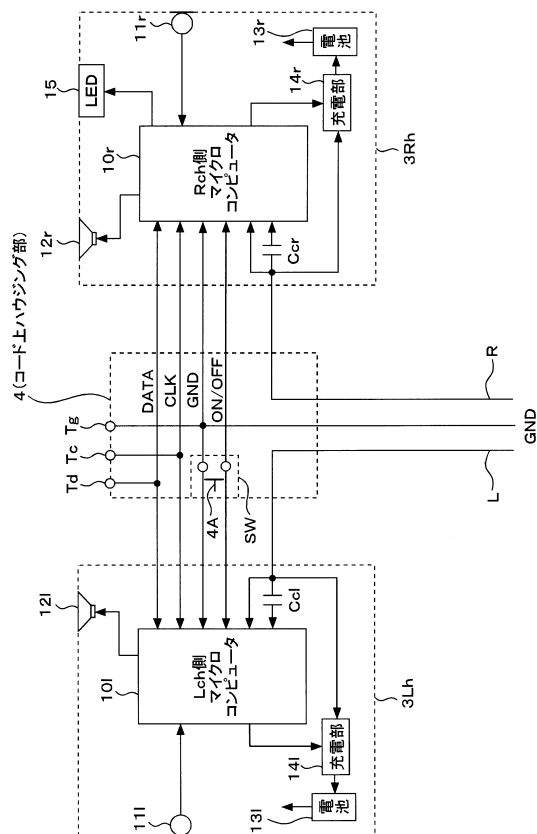


1(NCイヤホン装置)

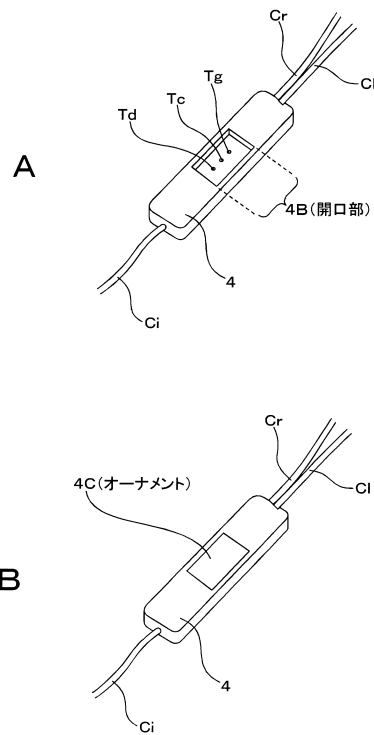
【図 2】



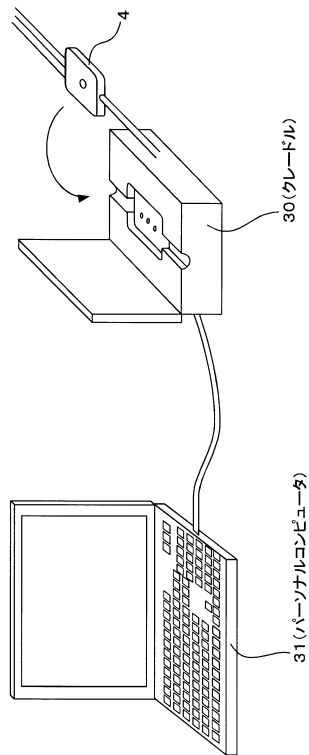
【図 4】



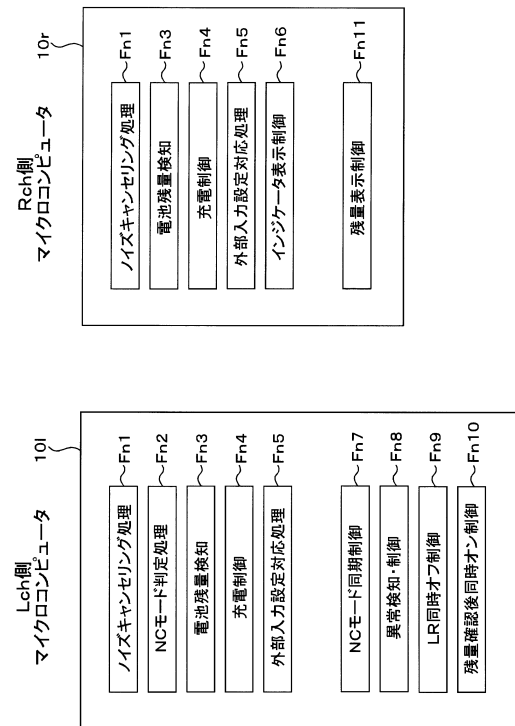
【図 5】



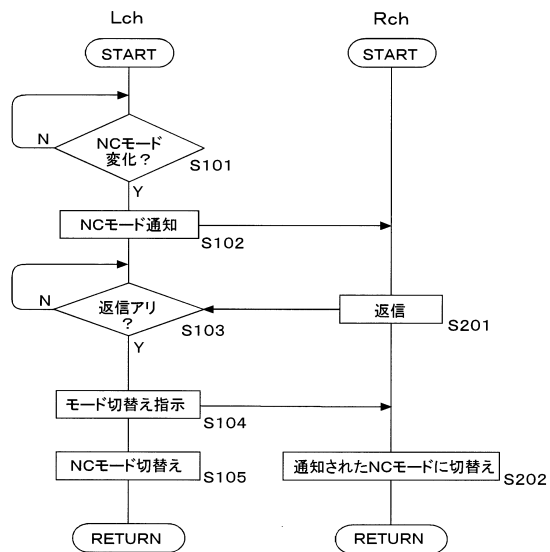
【図 6】



【図 7】

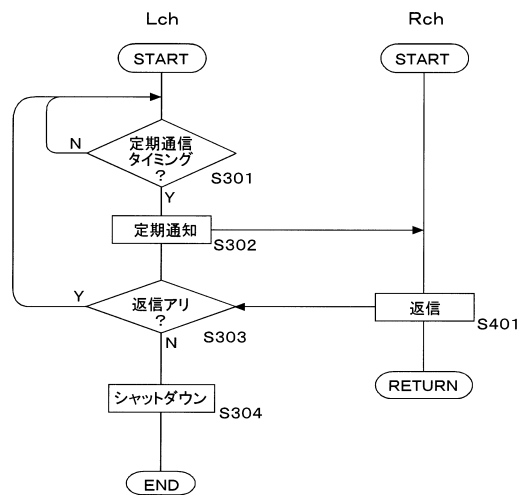


【図 8】



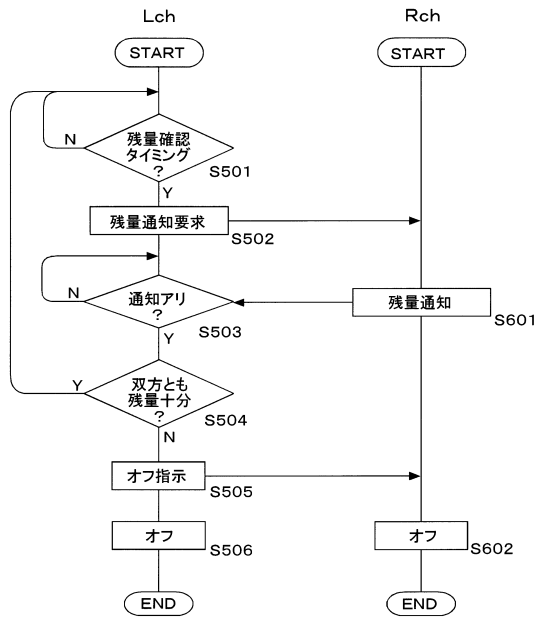
NCモード同期制御

【図 9】



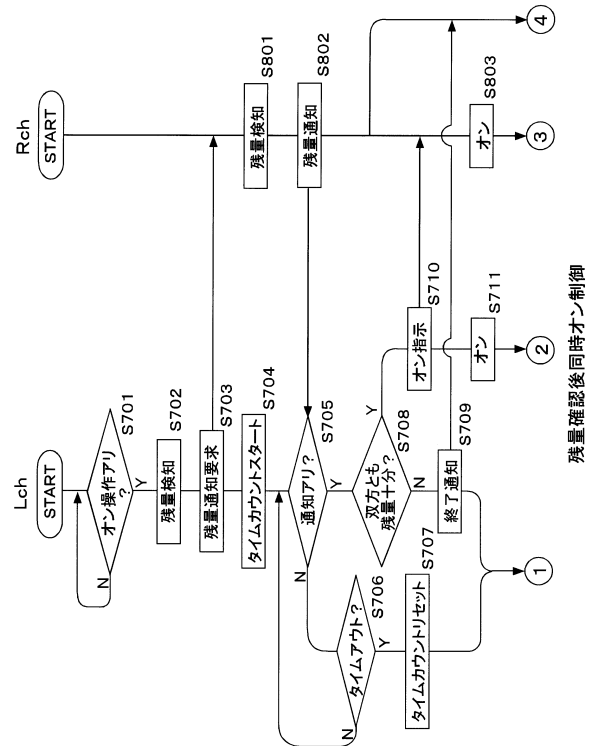
異常検知・制御

【図 10】



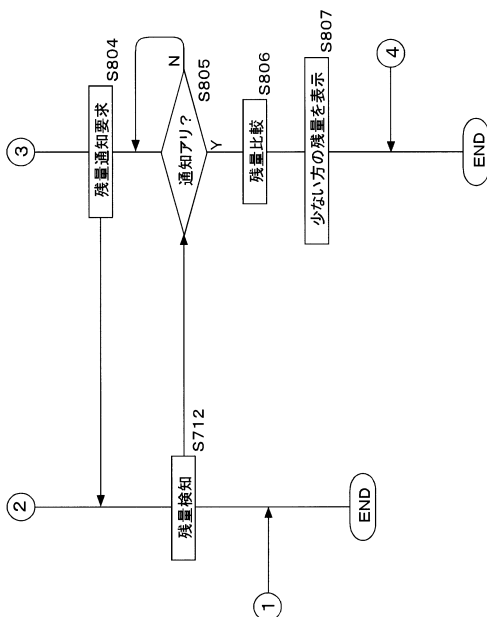
LR同時オフ制御

【図 11】



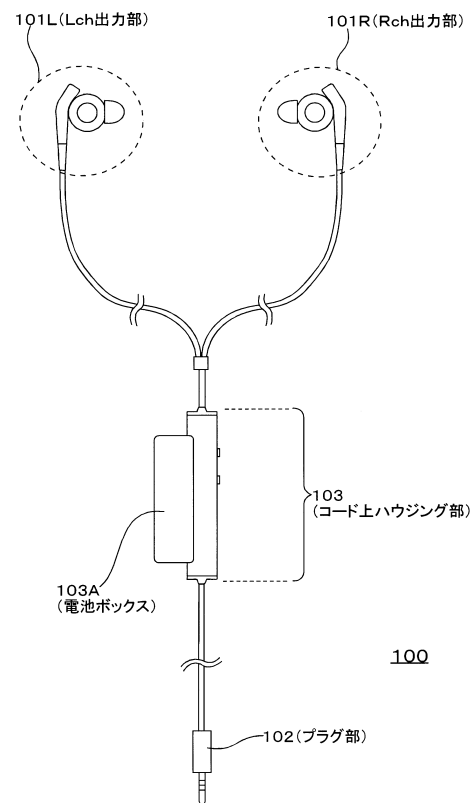
残量確認後同時オン制御

【図 12】

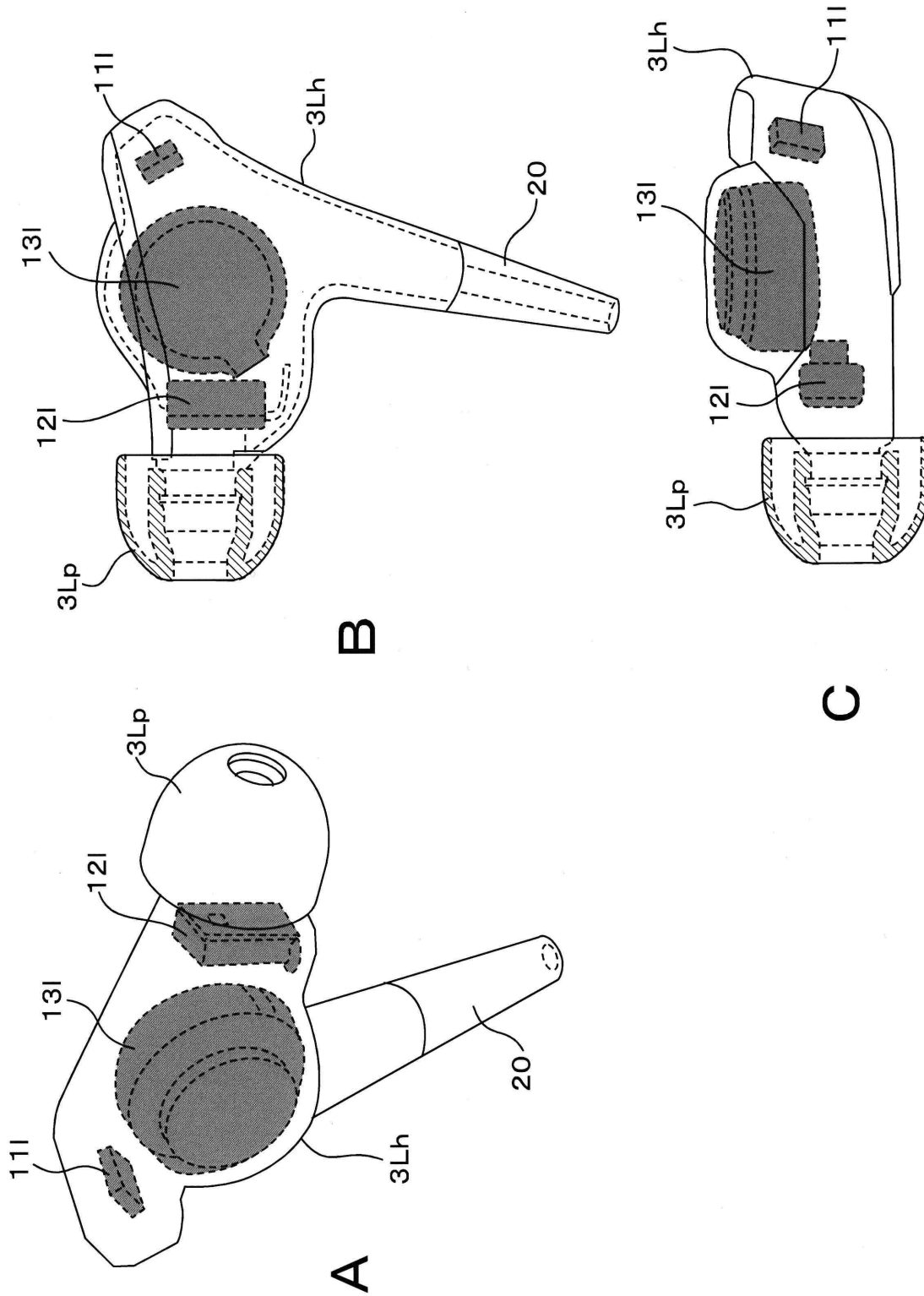


残量表示制御

【図 13】



【図3】



フロントページの続き

- (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
- (72)発明者 角田 直隆
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 下林 義明

- (56)参考文献 特開2009-212772(JP,A)
特開2011-015080(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04R 1/10
H04R 29/00
G10K 11/00 - 13/00