(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2013-504937
(P2013-504937A)
(43)公表日　平成25年2月7日(2013.2.7)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H04R 1/10	***(2006.01)***	H04R	1/10	104E	5D005
H04R 3/12	***(2006.01)***	H04R	3/12	Z	5D220
H04L 12/28	***(2006.01)***	H04L	12/28	200Z	5K033

審査請求 未請求　予備審査請求 有　（全 19 頁）

(21)出願番号　特願2012-528913 (P2012-528913)
(86)(22)出願日　平成22年9月10日 (2010.9.10)
(85)翻訳文提出日　平成24年4月20日 (2012.4.20)
(86)国際出願番号　PCT/US2010/048337
(87)国際公開番号　WO2011/031910
(87)国際公開日　平成23年3月17日 (2011.3.17)
(31)優先権主張番号　61/276,266
(32)優先日　平成21年9月10日 (2009.9.10)
(33)優先権主張国　米国 (US)

(71)出願人　506236233
コス　コーポレイション
アメリカ合衆国　５３２１２　ウィスコンシン，　ミルウォーキー、ノース　ポート　ワシントン　ロード　４１２９
(71)出願人　512061722
ディネスク，ミハイル　シー.
アメリカ合衆国　イリノイ，シャンバーグ
(71)出願人　512061733
マッツァ，ジョセフ
アメリカ合衆国　イリノイ，ウォーレンビル
(71)出願人　512061744
クジャンスキー，アダム
アメリカ合衆国　イリノイ，バートレット
最終頁に続く

(54)【発明の名称】同期ワイヤレスイヤホン

(57)【要約】
【解決手段】音源から受信したオーディオを同期再生する電子音響スピーカデバイスである。ある実施形態では、一一方スピーカは、マスターとしての機能を果たし、他方のスピーカは、スレーブとしての機能を果たす。マススピーカは、音源からデジタルオーディオデータを受信し、更に、音源から受信したデジタルオーディオを再生し、マススピーカは、デジタルオーディオをスレーブスピーカに再送信する。マススピーカは更に、、バッファステータス又はマススピーカの再生位置を示すデータのような同期データを、スレーブスピーカに送信する。スレーブスピーカは、マススピーカからの同期データを利用して、例えば、そのバッファステータス又は再生位置を調節し、２つのスピーカが同期して(例えば、３０ミリ秒以内に)オーディオを再生できるようにする。ある実施形態において、マススピーカは、例えばＴＣＰ／ＩＰ等のコネクション型プロトコルを用いて、バッファリングされたオーディオデータをスレーブスピーカに送信し、例えば、ＵＤＰ又はＩＣＭＰ等のコネクションレス型プロトコルを同期データ用

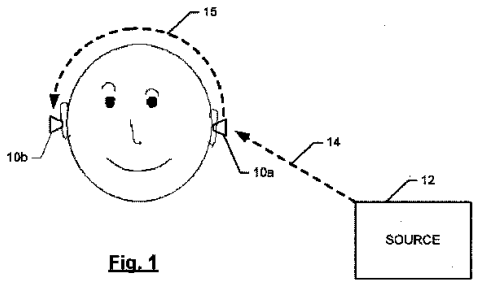


Fig. 1

【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１音響トランスデューサと、ワイヤレス信号を送受信をする第１トランシーバとを備える第１音響スピーカデバイスと、
第２音響トランスデューサと、ワイヤレス信号を送受信をする第２トランシーバとを備える第２音響スピーカデバイスとを備えており、
前記第１音響スピーカデバイスと第２音響スピーカデバイスは、ワイヤレスに通信し、
前記第１音響スピーカデバイスは、(１)デジタルオーディオデータと(２)同期データとを含むデータを、前記第２音響スピーカデバイスにワイヤレスに送信し、
前記第１音響スピーカデバイスは、コネクション型通信プロトコルを介して、前記第２音響スピーカへワイヤレスに前記デジタルオーディオデータを送信し、
前記第１音響スピーカデバイスは、コネクションレス型通信プロトコルを介して、前記第２音響スピーカに前記同期データをワイヤレスに送信する装置。
【請求項２】
前記コネクション型通信プロトコルを介して送信される前記デジタルオーディオデータは、ＴＣＰ／ＩＰプロトコルデータパケットを含む、請求項１に記載の装置。
【請求項３】
前記コネクション型通信プロトコルを介して送信される前記同期データは、ＵＤＰプロトコルデータパケットを含む、請求項１に記載の装置。
【請求項４】
前記コネクション型通信プロトコルを介して送信される前記同期データは、ＩＣＭＰメッセージを含む、請求項１に記載の装置。
【請求項５】
コネクション型通信プロトコルを介して送信される前記デジタルオーディオデータは、ＴＣＰ／ＩＰプロトコルデータパケットを含み、
コネクション型通信プロトコルを介して送信される前記同期データは、ＵＤＰプロトコルデータパケットを含む、請求項１に記載の装置。
【請求項６】
前記第１音響スピーカデバイスは、第１イヤホンを含み、前記第２音響スピーカデバイスは、第２イヤホンを含む、請求項１に記載の装置。
【請求項７】
第１音響スピーカデバイスによって第２音響スピーカデバイスに送信される前記デジタルオーディオデータは、第１音響オーディオデバイスの第１バッファにバッファリングされて、第１ワイヤレス通信リンクを介してワイヤレスデジタル音源から受信した受信デジタルオーディオデータを含む、請求項１に記載の装置。
【請求項８】
前記第１音響スピーカデバイスは、第２ワイヤレス通信リンクを介して、ワイヤレスに前記第２音響スピーカデバイスへ送信する、請求項７に記載の装置。
【請求項９】
前記第１ワイヤレス通信リンクは、Ｗｉ－Ｆｉ通信リンクを含み、前記第２ワイヤレス通信リンクは、Ｗｉ－Ｆｉ通信リンクを含む、請求項８に記載の装置。
【請求項１０】
前記同期データは、前記第１音響スピーカデバイスのオーディオ再生データを含む、請求項１に記載の装置。
【請求項１１】
前記同期データは、クロック同期データを含む、請求項１に記載の装置。
【請求項１２】
前記クロック同期データは、ハートビート信号を含む、請求項１１に記載の装置。
【請求項１３】
前記同期データは、前記第１音響スピーカデバイスの前記第１バッファのバッファステ

ータスデータを含む、請求項７に記載の装置。
【請求項１４】
前記第２音響スピーカデバイスは、前記第１音響スピーカデバイスから受信した前記デジタルオーディオデータをバッファリングするための第２バッファを備える、請求項７に記載の装置。
【請求項１５】
前記第１音響スピーカデバイスは、前記第２音響スピーカデバイスへ前記同期データを周期的に送信する、請求項１４に記載の装置。
【請求項１６】
前記第２音響スピーカデバイスは、前記第１音響スピーカデバイスからの同期データの受信間の時間間隔をトラッキングするように構成されている、請求項１５に記載の装置。
【請求項１７】
前記第２音響スピーカデバイスは、前記第１音響スピーカデバイスからの同期データの受信間のトラッキングされた時間間隔に基づいて、前記第２音響スピーカデバイスの前記第２バッファのステータス調節を計算するように構成されている、請求項１６に記載の装置。
【請求項１８】
前記第１音響スピーカデバイスと第２音響スピーカデバイスは、動作期間の後、前記第２音響スピーカデバイスが、(１)コネクション型通信プロトコルを介してデジタルオーディオデータを、(２)コネクションレス型通信プロトコルを介して同期データを、前記第１音響スピーカデバイスへワイヤレスに送信するように構成されている、請求項１に記載の装置。
【請求項１９】
ワイヤレスに通信する第１音響スピーカデバイスと第２音響スピーカデバイスとによるオーディオ再生を同期するための方法であって、
(１)デジタルオーディオデータと(２)同期データとを含むデータを、前記第１音響スピーカデバイスが、ワイヤレスに前記第２音響スピーカデバイスへ送信する工程を含んでおり、
前記第１音響スピーカデバイスは、コネクション型通信プロトコルを介して、前記第２音響スピーカへ前記デジタルオーディオデータをワイヤレスに送信し、
前記第１音響スピーカデバイスは、コネクションレス型通信プロトコルを介して、前記第２音響スピーカへ前記同期データをワイヤレスに送信する方法。
【請求項２０】
前記コネクション型通信プロトコルを介して送信される前記デジタルオーディオデータは、ＴＣＰ／ＩＰプロトコルデータパケットを含む、請求項１９に記載の方法。
【請求項２１】
前記コネクション型通信プロトコルを介して送信される前記同期データは、ＵＤＰプロトコルデータパケットを含む、請求項１９に記載の方法。
【請求項２２】
前記コネクション型通信プロトコルを介して送信される前記同期データは、ＩＣＭＰメッセージを含む、請求項１９に記載の方法。
【請求項２３】
前記コネクション型通信プロトコルを介して送信される前記デジタルオーディオデータは、ＴＣＰ／ＩＰプロトコルデータパケットを含み、
前記コネクション型通信プロトコルを介して送信される前記同期データは、ＵＤＰプロトコルデータパケットを含む，請求項１９に記載の方法。
【請求項２４】
前記第１音響スピーカデバイスは、第１イヤホンを含み、前記第２音響スピーカデバイスは、第２イヤホンを含む、請求項１９に記載の方法。
【請求項２５】

前記第１音響スピーカデバイスが、第１ワイヤレス通信リンクを介して、ワイヤレスデジタル音源からのデジタルオーディオデータをワイヤレスで受信する工程と、
前記第１音響スピーカデバイスが、前記ワイヤレスデジタル音源からの前記デジタルオーディオデータを、前記第１音響スピーカデバイスの第１バッファにバッファリングする工程とを含み、
前記第１音響スピーカデバイスによって、前記第２音響スピーカデバイスへ送信される前記デジタルオーディオデータは、前記第１音響スピーカデバイスの前記第１バッファにバッファリングされるデジタルオーディオデータを含む、請求項１９に記載の方法。
【請求項２６】
前記第１音響スピーカデバイスは、第２ワイヤレス通信リンクを介して、前記第２音響スピーカデバイスへワイヤレスに送信する、請求項２５に記載の方法。
【請求項２７】
前記第１のワイヤレス通信リンクは、Ｗｉ－Ｆｉ通信リンクを含み、前記第２ワイヤレス通信リンクは、Ｗｉ－Ｆｉ通信リンクを含む、請求項２６に記載の方法。
【請求項２８】
前記同期データは、前記第１音響スピーカデバイスのオーディオ再生データを含む、請求項１９に記載の方法。
【請求項２９】
前記同期データは、クロック同期データを含む、請求項１９に記載の方法。
【請求項３０】
前記クロック同期データは、ハートビート信号を含む、請求項２９に記載の方法。
【請求項３１】
前記同期データは、前記第１音響スピーカデバイスの前記第１バッファのバッファステータスデータを含む、請求項２５に記載の方法。
【請求項３２】
前記第２音響スピーカデバイスは、前記第１音響スピーカデバイスから受信した前記デジタルオーディオデータをバッファリングするための第２バッファを含む、請求項２５に記載の方法。
【請求項３３】
前記第１音響スピーカデバイスは、前記第２音響スピーカデバイスへ前記同期データを周期的に送信する、請求項３２に記載の方法。
【請求項３４】
前記第２音響スピーカデバイスが、前記第１音響スピーカデバイスからの前記同期データの受信間の時間間隔をトラッキングする工程を更に含む、請求項３３に記載の方法。
【請求項３５】
前記第２音響スピーカデバイスが、前記第１音響スピーカデバイスからの前記同期データの受信間のトラッキングされた時間間隔に基づいて、前記第２音響スピーカデバイスの前記第２バッファのステータス調節を計算する工程を更に含む、請求項３４に記載の方法。
【請求項３６】
動作期間の後、前記第２音響スピーカデバイスによって、(１)コネクション型通信プロトコルを介してデジタルオーディオデータを、(２)コネクションレス型通信プロトコルを介して同期データを、前記第１音響スピーカデバイスへワイヤレスに送信する工程を更に含む、請求項１９に記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
発明者：
ディネスク，ミハエル　シー．、住所イリノイ，シャンバーグ
マッツァ　ジョセフ、住所イリノイ，ウォーレンビル

クジャンスキー　アダム、住所イリノイ，バートレット
ガザ，ブライアン、住所イリノイ，ナパビープル
サガン，マイケル、住所ウィスコンシン，マーシャル

【背景技術】

【０００２】

ワイヤレスイヤホン又はワイヤレスヘッドセットが知られている。例えば、引用を以てその全てが本願に組み込まれるＰＣＴ出願ＰＣＴ／ＵＳ０９／３９７５４号は、デジタルオーディオストリーミングを受信し、再生するワイヤレスイヤホンを開示している。ユーザが、彼又は彼女の両耳にワイヤレスイヤホンを装着したときに、デジタルオーディオストリームの再生は、ハース効果を減少又はなくすように同期するのが好ましい。ハース効果は、聴覚的現象のグループに関する心理音響効果の一つであって、先行音効果又は第１波面の法則として知られている。これらの効果は、感知される音の間におけるその他の物理的な差異(例えば、位相の違い)に対する知覚反応と共に、リスナーが、その周辺から来る正確な音の場所を２つの耳で特定する能力に関係している。２つの同一の音(例えば、同じ知覚強度の同一の音波)が、リスナーからの距離が異なる２つの音源から生成される場合、最も近い場所で生成された音が最初に聞こえる(到達する)。これによって、リスナーには、後に到着したものの知覚を抑えるという点で「無意識な知覚抑制(involuntary sensory inhibition)」と表現され得る現象によって、その音は１つの場所から来るという印象が与えられる。ハース効果は、音の到着時間が３０から４０ミリ秒を超えて異なる場合に生じる。２つの音源の(リスナーに関する)到着時間の差が４０ミリ秒を超えて増加すると、それらの音は、違った音として聞こえ始める。これは、リスナーが、一組のイヤホンで音声を聞くときに、望ましい効果ではない。

【発明の概要】

【０００３】

ある一般的な態様では、本発明は、音源から受信したオーディオを同期再生するような、イヤホンや他の種類のラウドスピーカ等の電子音響スピーカを対象とする。ある実施形態において、一方のスピーカ(例えば、イヤホン)は、マスターとして機能し、他方のスピーカ(例えば、イヤホン)は、スレーブとして機能する。マスタースピーカは、音源からデジタルオーディオデータを受信し、音源から受信したデジタルオーディオデータを再生し、デジタルオーディオデータをスレーブスピーカに再送信する。マスタースピーカは、マスタースピーカのバッファステータスや再生位置を示すデータのような同期データを送信する。スレーブスピーカが、マスタースピーカからの同期データを用いて、例えば、バッファステータス又は再生位置を調節することで、２つのスピーカは、(例えば、３０ミリ秒以内で)オーディオを同期的に再生する。ある実施形態において、マスタースピーカは、例えばＴＣＰ／ＩＰ等の接続型通信プロトコルを利用し、バッファリングされたオーディオデータをスレーブスピーカに送信し、かつ、同期データのために、例えば、ＵＤＰ、ＩＣＭＰ、又はその他の高速で低オーバーヘッドのプロトコルのようなコネクションレス型プロトコルを利用する。更に、スピーカは、マスター及びスレーブとしての役割を転換できる。

【図面の簡単な説明】

【０００４】

本発明の様々な実施形態が、以下の図面と組み合わせて、例示を目的として、本明細書に記載される。

【図１】図１は、本発明の様々な実施形態に従った一組のワイヤレスイヤホンを図示する。

【図２Ａ】図２Ａは、本発明の様々な実施形態に従ったワイヤレスイヤホンの実施形態を図示する。

【図２Ｂ】図２Ｂは、本発明の様々な実施形態に従ったワイヤレスイヤホンの実施形態を図示する。

【図２Ｃ】図２Ｃは、本発明の様々な実施形態に従ったワイヤレスイヤホンの実施形態を

図示する。
【図２Ｄ】図２Ｄは、本発明の様々な実施形態に従ったワイヤレスイヤホンの実施形態を図示する。
【図３】図３は、本発明の様々な実施形態に従ったワイヤレスイヤホンのブロック図である。
【発明を実施するための形態】
【０００５】
本発明の様々な実施形態は、同期データを交換する電気音響スピーカデバイスを対象としており、そのスピーカデバイスは、音源から受信したオーディオを同期再生する。本発明の様々な実施形態は、スピーカデバイスとしてのワイヤレスイヤホンについて本明細書に記載されているが、本発明は、それらに限定されるものではなく、イヤホン以外に、その他の様々なタイプのスピーカも、他の実施形態で用いることができると理解されるべきである。さらに、イヤホン(又は他のタイプのスピーカ)は、ワイヤレスである必要はない。
【０００６】
図１は、ユーザが、各耳に１つずつ、２つのワイヤレスイヤホンを装着している略図である。本明細書に記載されている様に、イヤホン(10a)(10b)は、ストリーミング又はノンストリーミングのデジタルオーディオ等のデジタルオーディオデータを受信して、同期再生することができる。本発明の様々な実施形態において、動作中、イヤホンの一方はマスターとして機能し、他方は、スレーブとして機能してよい。それらの実施形態において、マスターイヤホン、つまり、本願におけるイヤホン(10a)は、通信リンク(14)を介して、デジタル音源からデジタルオーディオデータを受信する。通信リンク(14)は、ワイヤレス又は有線通信リンクであってよい。次に、マスターイヤホン(10a)は、受信したストリーミングオーディオデータを、ワイヤレス通信リンク(15)を介してスレーブイヤホン(10b)にワイヤレスに送信する。２つのイヤホン(10a)(10b)は、ユーザに対してオーディオをほぼ同期して再生する。例えば、到着時間の差は、４０ミリ秒又はそれ未満であるのが好ましく、３０ミリ秒又はそれ未満であるのが好ましい。
【０００７】
様々な実施形態において、引用によりその全てが本明細書に組み込まれるＰＣＴ／ＵＳ０９／３９７５４号のＰＣＴ出願に記載されているように、音源(12)は、ｍｐ３プレイヤ又はｉＰｏｄなどデジタルオーディオプレイヤ(ＤＡＰ)、或いは、ラップトップ又はパーソナルコンピュータなどのような、デジタルオーディオファイル等を記録及び／又は再生するその他の適当なデジタルオーディオ音源であってよく、かつデータ通信リンク(14)を介して、マスターイヤホン(10a)と通信できる。例えば、データ通信リンク(14)がワイヤレスである実施形態では、任意の適切なワイヤレス型通信プロトコルが用いられてよい。ワイヤレスリンク(14)は、Ｗｉ－Ｆｉ(例えば、ＩＥＥＥ８０２．１１ａ／ｂ／ｇ／ｎ)通信リンクであることが好ましいが、他の実施形態においては、例えば、ＷｉＭＡＸ(ＩＥＥＥ８０２．１６)Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）、Ｚｉｇｂｅｅ（登録商標）やＵＷＢなどの様々なワイヤレス通信プロトコルが利用されてよい。例えば、データ通信リンク(14)が有線リンクである実施形態では、イーサネット（登録商標）などの任意の適切な通信プロトコルが利用されてよい。また、音源(12)は、リモートサーバ、例えば、インターネットに接続された(ストリーミング又はノンストリーミング)デジタルオーディオコンテンツ用リモートサーバであってよく、ワイヤレスネットワークのアクセスポイント又は有線接続を介して、マスターイヤホン(10a)と接続してよい。データ通信リンク(14)がワイヤレスである実施形態では、マスターイヤホン(10a)とスレーブイヤホン(10b)の間のワイヤレス通信リンク(15)は、ワイヤレス通信リンク(14)と同じネットワークプロトコルを使用して、マスターイヤホン(10a)からスレーブイヤホン(10ｂ)にオーディオを再送信してよい。
【０００８】
ある実施形態では、動作中、イヤホンは、マスターとスレーブとしての役割を切り替え

てよい。例えば、何時でもイヤホン(10a)がマスターとして機能し、イヤホン(10b)がスレーブとして機能するようにイヤホン(10a)(10b)がプログラムされるが、その後、イヤホン(10a)がスレーブとして切り替えられて、イヤホン(10b)がマスターとしての機能の役割を担ってもよい。送信する(例えば、マスター)イヤホンは、通常、スレーブイヤホンよりも電力を消費するので、役割を切り替えることにより、２つのイヤホン(10a)(10b)の電源(例えばバッテリー)の消費を等しくする効果がある。

【０００９】

どのようにしてオーディオ再生の同期をなし得るかについて、さらに詳細に説明する前に、まず、本発明の様々な実施形態による例示のイヤホン(10a)(10b)について、詳細に説明する。図２Ａ及び図２Ｂは、イヤホン(10)の異なる２つの実施形態を示す。図２Ａ及び図２Ｂに示す例に限定される訳ではなく、その他の構成も本発明の範囲内である。図２Ａ及び図２Ｂで示すように、イヤホン(10)は本体部(20)を有してよい。本体(20)は、イヤホンユーザの外耳道に挿入されるイヤーカナル部分(22)を有してよい。様々な実施形態において、本体部(20)は、ユーザの外耳道内に挿入されない外側部(24)も有してよい。外側部(24)は、イヤーカナル部分(24)の形状を調節するつまみ部(26)又はその他の同様なユーザコントロール(ダイアル、圧力作動スイッチ、レバーなど)を含んでよい。つまり、様々な実施形態において、つまみ部(26)の動作(例えば、回転)により、イヤーカナル部(24)の形状が変化して、例えば、放射状に広げて、ユーザの外耳の全側面にぴたりとフィットするようにされてよい。イヤホン形状が変化するイヤホンに関する更なる詳細は、引用を以て本明細書に全てが組み込まれる、２００８年１２月３１日出願のＰＣＴ／ＵＳ０８／８８６５６号、発明の名称「形状調節可能なイヤホン」に記載されている。イヤホン(10)には、本体(20)内に収容されるトランシーバ回路も含んでよい。以下に説明されるトランシーバ回路は、ワイヤレス信号を送受信できる。トランシーバ回路は、イヤホンの外側部(24)及び／又はイヤーカナル部(22)に収納されてよい。

【００１０】

図２Ａ及び図２Ｂに示される例示のイヤホン(10)は、イヤーカナル部(22)の形状を調節するためのつまみ部(26)を備えているが、本願はそれに限定されるものではなく、他の実施形態として、つまみ部(26)以外の様々な手段がイヤーカナル部(22)を調節するために、用いられてよい。さらに、他の実施形態において、イヤホン(10)は、形状変化するイヤーカナル部(22)を備えてなくとも良い。

【００１１】

他の実施形態では、図２Ｃ及び図２Ｄの例示の実施形態で示すように、イヤホン(10)は、ハンガーバー(17)を備えてよく、それにより、イヤホン(10)を、ユーザの耳に引っかけるか、又は吊るすことができる。図２Ｃは、ある実施形態に係るイヤホンの斜視図であり、図２Ｄは側面図である。例示の実施形態に示すように、イヤホン(10)は、デュアルスピーカエレメント(30)(32)を備えてよい。スピーカエレメント(30)の一方(小さい方)は、リスナーの耳の耳甲介腔内にフィットするような大きさにされ、他方(32)(大きい方)は、そのような大きさにはされない。リスナーは、ハンガーバーを使用して、リスナーの耳にイヤホンを配置してよい。それに関連して、ハンガーバーは、耳介(又は耳翼)の上部の裏にて、ユーザの耳の上側の外側湾曲部分に載る水平部分を有してよい。イヤホンは、刻み付きノブ(knurled knob)を備えており、ユーザはハンガーバーとスピーカエレメントの間の距離を細かく調節できる。それにより、このような実施形態では、更なる調節手段が与えられる。デュアルエレメントの調節可能なイヤホンに関する詳細については、引用によりその全てが本明細書に組み込まれるＰＣＴ出願番号ＰＣＴ／ＵＳ０９／４４３４０号で得られる。

【００１２】

図３は、本発明の様々な実施形態によるイヤホン(10a)(10b)の一方のブロック図である。様々な実施形態において、イヤホン(10a)(10b)はマスターとスレーブとしての役割を交換できる様にプログラムされるので、イヤホン(10a)(10b)の構成要素は同じにできる。例示の実施形態では、イヤホン(10)は、トランシーバ回路(100)と、関連する周辺構成要素

とを備えている。イヤホン(10)の周辺構成要素は、電源(102)と、１又は複数の音響トランスデューサ(106)(例えば、スピーカ)と、１又は複数のアンテナ(108)とを含む。トランシーバ回路(100)と幾つかの周辺構成要素(例えば、電源(102)と音響トランスデューサ(106))とは、イヤホン(10)の本体部(12)内に収容されてよい(図２Ａ-２Ｄ参照)。他の実施形態では、イヤホンは、例えばマイクロフォン等の更なる周辺構成要素を含んでよい。

【００１３】

様々な実施形態において、トランシーバ回路(100)は、システム-オン-チップ(ＳｏＣ)等の１つの集積回路(ＩＣ)として実装されてよく、これは、イヤホン(10)の構成要素の小型化に繋がり、イヤホン(10)をイン－イヤーイヤホン(例えば、図２Ａ-２Ｂ参照)のような比較的小さなサイズにする必要がある場合に有利になる。しかしながら、他の実施形態において、トランシーバ回路(100)の構成要素は、２又は３以上の別個のＩＣｓで、例えば、プロセッサ、メモリやＷｉ－Ｆｉモジュール等の別々のＩＣで実現されてよい。

【００１４】

電源(102)は、例えば、充電式又は非充電式のバッテリー(又は複数のバッテリー)であってよい。他の実施形態では、電源(102)は、主電源によって充電される１又は複数のウルトラキャパシタ(スーパーキャパシタと称されることもある)であってよい。電源(102)が充電可能なバッテリセル又はウルトラキャパシタである実施例では、バッテリセル又はウルトラキャパシタは、場合によっては、例えば、イヤホン(10)が、有線又は無線でドッキングステーションに接続されたときなどに、使用のために充電されてよい。ドッキングステーションは、ラップトップコンピュータ又はＰＣ等のコンピュータデバイスに接続されるか、又はそれらの一部とすることができる。再充電可能な電源(102)を充電することに加えて、ドッキングステーションは、イヤホン(10)へ、及び／又はイヤホン(10)から、データのダウンロードを手助けしてよい。他の実施形態では、電源(102)は、米国特許第７，０２７，３１１号に記載されているような、ＲＦ波で受動的に充電されるコンデンサであってよい。電源(102)は、トランシーバ回路(100)の電源制御モジュール(103)と接続されてよい。電源制御モジュール(103)は、電源(102)を制御し、監視する。

【００１５】

音響トランスデューサ(106)は、イヤホン(10)のユーザに音を伝達するスピーカエレメントであってよい。様々な実施形態において、イヤホン(10)は、１又は複数の音響トランスデューサ(106)を備えてよい。複数のトランスデューサを備える実施例では、１つのトランスデューサは、他のトランスデューサよりも大きくてよく、クロスオーバー回路(図示せず)は、より高い周波数を小さい方のトランスデューサに送り、より低い周波数を、大きい方のトランスデューサに送ってよい。デュアルエレメントイヤホンに関する詳細は、Ｋｏｓｓ　Ｃｏｒｐｏｒａｔｉｏｎに譲渡された米国特許第５，３３３，２０６号に開示されており、引用を以てその全体が本明細書に組み込まれる。

【００１６】

マスターイヤホンのケースでは、アンテナ(108)は、ワイヤレス通信リンク(14)を介して、電源(12)からワイヤレスシグナルを受信できる。アンテナ(108)は、ワイヤレス通信リンク(15)を介して、スレーブイヤホン(106)に信号を発することもできる。他の実施形態において、セパレートアンテナが用いられてよい。

【００１７】

通信リンク(14)(15)が、Ｗｉ－Ｆｉリンクである実施例では、アンテナ(108)と繋がったＷｉ－Ｆｉモジュール(110)のトランスデューサ回路(100)は、特に、アンテナ(108)から送受信される信号を変復調する。Ｗｉ－Ｆｉモジュール(110)は、ベースバンドプロセッサ(112)と通信し、それは、イヤホン(10)がＷｉ－Ｆｉ(又は他の通信)プロトコルを用いて通信するために必要な他の機能を実行する。

【００１８】

ベースバンドプロセッサ(112)は、マイクロプロセッサ(116)及びデジタル信号プロセッサ(ＤＳＰ)(118)を含むプロセッサユニット(114)と通信できる。マイクロプロセッサ(116)は、トランシーバ回路(100)の様々な構成要素を制御してよい。例えば、ＤＳＰ(114)は

、バンドベースプロセッサ(112)によって受信したデジタルオーディオに対して、ノイズキャンセル及びサウンドイコライゼーションを含む様々な音質向上を実行してよい。プロセッサユニット(114)は、揮発性メモリ部(120)及び不揮発性メモリ部(122)と通信してよい。メモリマネジメントユニット(124)は、プロセッサユニットのメモリユニット(120)(122)へのアクセスを制御できる。揮発性メモリ(120)は、例えば、ランダムアクセスメモリ(ＲＡＭ)回路であってよい。不揮発性メモリ回路(122)は、リードオンリーメモリ(ＲＯＭ)及び／又はフラッシュメモリ回路であってよい。メモリユニット(120)(122)は、プロセッサユニット(114)によって実行されるファームウェアを記憶できる。プロセッサユニット(114)によるファームウェアの実行は、本明細書に記載されている機能を含む、イヤホン(10)に様々な機能を提供してよく、その中には、一組のイヤホンの間でオーディオを同期再生することが含まれる。

【００１９】

音響トランスデューサと連結するために、デジタル－アナログコンバータ(ＤＡＣ)(125)は、プロセッサユニット(114)からのデジタルオーディオをアナログ形式に変換できる。I^2Sインターフェイス(126)、或いは、他の適切なシリアル又はパラレルパスインターフェイスが、プロセッサユニット(114)とＤＡＣ(125)の間のインターフェイスを提供してよい。

【００２０】

トランシーバ回路(100)は、ＵＳＢ又はその他の適切なインターフェイス(130)を含んでよく、イヤホン(10)は、ＵＳＢケーブル又は他の適切なリンクを介して外部装置と接続できる。

【００２１】

マスターとしての機能を担うイヤホン(10a)は、再生の為にデジタルオーディオデータをトランスデューサ(106)に送信する前に、入力デジタルオーディオデータをバッファ(140)にバッファリングできる。バッファ(140)は、図３に示すように、揮発性メモリユニット(120)の一部であってよく、又は、揮発性メモリユニットとは別にされてもよい。様々な実施形態において、数秒分、例えば３秒分又はその他の量のオーディオについて、バイト数で表されるデータが、バッファ(140)でバッファリングされてよく、バッファ(140)は、循環バッファとされてよい。マスターイヤホン(10a)はまた、通信リンク(15)を介してスレーブイヤホン(10b)に入力デジタルオーディオを転送する。スレーブイヤホン(10b)に転送されるデータは、送信用バッファから送信されてよく、当該送信用バッファは、バッファ(140)と同じであるか、又は異なっていてもよい。

【００２２】

更に、マスターイヤホン(10a)は、スレーブイヤホン(10b)に同期データを送信できる。同期データには、例えばマスターイヤホン(10b)のバッファ(140)の現在のバイト位置がある。同期データは、スレーブイヤホン(10b)が、マスターイヤホンのデジタルオーディオの再生に、スレーブイヤホンのデジタルオーディオの再生を同期させることを可能にする。同期データは、マスターイヤホン(10a)のバッファ(140)のバッファステータス又は再生位置を示すデータを含んでよい。バッファステータスデータは、例えば、バッファの読み出し及び/又は書き込みのカウント用のインデックスを示すデータを含んでもよい。

【００２３】

ある実施形態では、マスターイヤホン(10a)は、コネクション型通信プロトコルを用いて、バッファリングされたオーディオデータを送信し、同期データにはコネクションレス型プロトコルを使用する。例えば、マスターイヤホン(10a)は、ＴＣＰ/ＩＰプロトコルを用いて、バッファリングされたオーディオデータのデータパケットをスレーブイヤホン(10b)に送信してよい。マスターイヤホン(10a)は、ＵＤＰプロトコルを用いて、同期データのデータパケットをスレーブイヤホン(10b)に送信してよい。マスターイヤホン(10a)は、毎０．５秒、１秒、３秒、５秒、１０秒、又はその他の間隔で、ＵＤＰデータパケットを周期的に送信できる。不揮発性メモリユニット(122)のようなマスターイヤホン(10a)のメモリユニットに記憶されたコード又はファームウェアを用いて、オーディオＴＣＰ/ＩＰ

パケットとＵＤＰ同期データパケットをスレーブイヤホン(10b)に送信するように、マスターイヤホン(10a)のプロセッサユニット(114)がプログラムされてもよい。

【００２４】

スレーブとして機能する場合、イヤホン(10)は、スレーブイヤホン(10b)の不揮発性メモリユニット(122)に記憶されたコード又はファームウェアに基づいて、マスターイヤホン(10a)から受信したオーディオＴＣＰ/ＩＰパケットを、スレーブイヤホン(10b)のバッファ(140)に記憶するようにプログラムされてよい。スレーブイヤホン(10b)が、マスターイヤホン(10a)からＵＤＰ同期データを受信すると、スレーブイヤホン(10b)は、バッファ(140)のバッファステータス又は再生位置をアップデート若しくは調節して、マスターイヤホンのバッファステータスと合わせることができる。そのバッファ位置の調節の後、スレーブイヤホン(10b)は、調節されたバッファ位置を用いて、バッファ(140)に記憶され、バッファリングされたオーディオを再生する。

【００２５】

マスターイヤホン(10a)からスレーブイヤホン(10b)へのＵＤＰバッファステータスパケットの送信時間は常に一定ではないので、様々な実施形態において、不揮発性メモリユニット(122)に記憶されたコード又はファームウェアを実行することにより、スレーブイヤホン(10b)は、マスターイヤホン(10a)から送られるＵＤＰバッファステータスパケットの受信間の時間間隔をトラッキングしてよい。時間間隔の履歴(又はログ)が、スレーブイヤホン(10b)の不揮発性メモリユニット(120)に記憶されて、プロセッサユニット(114)は、時間間隔の現在の統計値を、絶対平均時間間隔及び移動平均時間間隔を、絶対時間間隔中央値及び移動時間間隔中央値を、又は、絶対標準偏差及び移動標準偏差などを計算して保存してよい。

【００２６】

スレーブイヤホン(10b)は、そのバッファステータスをどの程度調節するかを決定するために、時間間隔の統計値を用いてよい。例えば、マスターイヤホン(10a)から送られたあるＵＤＰバッファパケットを受信するのに、ＵＤＰバッファステータスパケット間の平均時間間隔よりも大幅に長い時間がかかる場合、スレーブイヤホン(10b)は、ＵＤＰバッファステータスパケットがほぼ平均時間間隔で受信される場合のバッファステータスよりも小さくなるように、そのバッファステータスを調節してよい。或いはまた、マスター(10a)からの同期データが、予定又は予期された間隔から大幅に異なる場合には、スレーブイヤホン(10b)は、それを削除してよい。

【００２７】

他の実施例では、時間間隔の統計値をトラッキングすることに加えて、スレーブイヤホン(10b)は、バッファに調節をなす毎にその調節をトラッキングし、ログすることができる。そして、スレーブイヤホン(10b)は、マスターイヤホン(10a)から、次に受信されるＵＤＰバッファステータスパケットに基づいて調節するのに必要とされる調節量を推定し、さらに、次のＵＤＰステータスパケットを受信するまでの時間に渡って、そのバッファ位置の調節を行って、マスターイヤホン(10a)から次のＵＤＰバッファステータスパケットを受信する際に必要とされる調節量を減らしてよい。例えば、動作期間にわたって、スレーブイヤホン(10b)がマスターイヤホン(10a)からＵＤＰバッファステータスを受信する毎に、スレーブイヤホン(10b)が、約Ｎユニット(例えばデータバイト)分、そのバッファ(140)の位置を継続的に調節する必要がある場合には、スレーブイヤホン(10b)は、それを、ＵＤＰバッファステータスパケット間の平均ｘ秒で割って計算してよい。Ｎ／ｘポジション毎秒として、バッファ位置を調節することができ、それにより、マスターイヤホン(10a)からの次のＵＤＰバッファステータスパケットが受信された際に、スレーブイヤホン(10b)がバッファ位置を調節するのに必要とされる調節量を減らすことができる。

【００２８】

ＵＤＰに加えて、適切な任意の低オーバーヘッド通信プロトコルが、マスターからスレーブへ同期データを送信するために使われてよい。例えば、他の実施形態では、ＵＤＰバッファステータスパケットをスレーブイヤホン(10b)に送信する代わりに、イヤホン(10)

は、インターネット制御通知プログラム(ＩＣＭＰ)メッセージ等のピングメッセージ(ping message)を交換してよい。ＩＣＭＰメッセージは、例えば「エコーリクエスト(Echo request)」や「エコーリプライ(echo reply)」メッセージなどであってよい。例えば、マスターイヤホン(10a)は、「エコーリクエスト」ＩＣＭＰメッセージを送信し、スレーブイヤホン(10b)は、「エコーリプライ」ＩＣＭＰメッセージを、マスターイヤホン(10a)へ返信してよい。スレーブイヤホン(10b)は、ＩＣＭＰメッセージに基づいて、そのバッファ位置を調節することができ、マスターと同期することができる。他の実施形態において、イヤホンは、マスターについて、メッセージを送信した時とスレーブから応答を受信した時との時間差に基づいて、内部時計の調節量を計算してよい。スレーブは、応答を送信した時とマスターから次のリクエストを受け取った時との時間間隔に基づいて、その内部時計を調節してよい。

【００２９】

上述したように、マスターイヤホンとスレーブイヤホンは、動作中、マスターとスレーブとしての役割を交替することができる。ある実施形態では、イヤホンの一方は、電源が入れられるとマスターとして開始するようにプログラムされて、他方のイヤホンは、スレーブとして機能して、例えば、電源が入れられると、ＩＰアドレス等のマスターイヤホン(10a)のアドレスを探してよい。ある実施形態では、イヤホンは、ある所定の動作時間間隔の後で、マスターとスレーブとの間の役割を交替してよい。この実施形態では、所定の時間間隔の後で、スレーブイヤホンはマスターとしての役割を担い、マスターイヤホンはスレーブとしての役割を担ってよい。他の実施形態では、イヤホンユーザの操作が、役割交替をトリガーしてよい。例えば、ユーザが、音源を変更するように一方のイヤホンの操作つまみを操作すると、その利用者の操作つまみの操作に起因して、イヤホンが役割を交替してよい。他の実施形態において、イヤホンは、イヤホン電源(例えばバッテリーユニット)のリアルタイムのバッテリ寿命又はバッテリ電圧をモニタする電気回路を備えてよい。イヤホン(10a)(10b)は、イヤホンのリアルタイムバッテリ寿命の残りに基づいて、役割を交替してよい。イヤホンが役割を交替することを可能にするコード又はファームウェアは、イヤホンの不揮発性メモリユニットに記憶され、プロセッサユニット(114)によって実施されてよい。

【００３０】

他の実施形態では、イヤホンを同期させるために、マスターからスレーブへバッファステータスパケットを送信するのではなく、イヤホンは、それらの内部時計を同期して、同期された時計を利用して、共通の予定時間で再生を開始することで、デジタルオーディオの同期再生を実現する。再生が同じ時間で開始される場合には、イヤホンは同期状態を維持し続ける。なぜなら、それらの内部時計は、再生が継続している期間、同期され続けるからである。デジタルオーディオ再生を同期するためには、内部時計の間の時間差が、３０ミリ秒、好ましくは５００マイクロ秒未満であれば、それらは同期されていると考えられる。

【００３１】

時計の同期は、デジタル又はアナログの「ハートビート(heart beat)」無線パルス又は信号を用いて実現されてよく、当該信号は、２つの時計の間の望ましい時間差(好ましくは一桁)よりも高い周期で、外部音源又は一方のイヤホンによって送信される。ある実施形態では、ハートビート信号は、イヤホン間でのオーディオデータを送信するのに用いられるのと同じ無線モジュールによって送信されてよいが、他の実施形態では、各イヤホンは第２の無線モジュールを含んでよい。つまり、１つはハートビート信号用のものであり、もう１つはデジタルオーディオ用とされてよい。ハートビート信号用無線モジュールは、低電力消費の低バンド幅モジュールであり、好ましくはショートレンジである。既に存在しているＷｉ－Ｆｉの実施形態では、マスターイヤホン(10a)は、第２無線モジュールによって提供される第２無線チャネル上のスレーブイヤホン(10b)にハートビート信号を送信してよく、第２無線チャネルは、Ｗｉ－Ｆｉ無線チャンネルとは異なっている。

【００３２】

このように、様々な実施形態において、本願発明は、第１及び第２音響スピーカデバイス(例えば、イヤホン)を備える装置を対象としている。第１音響スピーカデバイスは、第１音響トランスデューサと第１トランシーバとを備え、第１トランシーバは、ワイヤレス信号を送受信する。第２音響スピーカデバイスは、第２音響トランスデューサと第２トランシーバと備えており、第２トランシーバは、ワイヤレス信号を送受信する。第１及び第２スピーカデバイスは、ワイヤレスで通信する。第１音響スピーカデバイスは、(１)デジタルオーディオデータと(２)同期データとを含むデータを、第２音響スピーカデバイスに、ワイヤレスに送信する。デジタルオーディオデータは、コネクション型通信プロトコルを介して送信され、同期データは、コネクションレス型通信プロトコルを介して送信される。

【００３３】

様々な実施形態では、コネクション型通信プロトコルを介して送信されるデジタルオーディオデータは、ＴＣＰ／ＩＰプロトコルデータパケットを含む。コネクション型通信プロトコルを介して送信される同期データは、ＵＤＰプロトコルデータパケット又はＩＣＭＰメッセージを含む。第１音響スピーカデバイスによって、第２音響スピーカデバイスに送信されるデジタルオーディオデータは、第１音響オーディオデバイスの第１バッファでバッファリングされ、第１ワイヤレス通信リンクを介してワイヤレスデジタル音源から受信した受信デジタルオーディオデータを含んでよい。第１音響スピーカデバイスは、第２ワイヤレス通信リンクを介して、第２音響スピーカデバイスにワイヤレス送信してよい。第１ワイヤレス通信リンクは、Ｗｉ－Ｆｉ通信リンクを含み、第２ワイヤレス通信リンクは、Ｗｉ－Ｆｉ通信リンクを含んでよい。同期データは、第１音響スピーカデバイスのオーディオ再生データ、又はクロック同期データ(例えば、ハートビート信号)を含んでよい。同期データは、第１音響スピーカデバイスの第１バッファのバッファステータスデータを含んでよい。第２音響スピーカデバイスは、第１音響スピーカデバイスから受信したデジタルオーディオデータをバッファリングするための第２バッファを備えてよい。第１音響スピーカデバイスは、第２音響スピーカデバイスに同期データを周期的に送信してよい。第２音響スピーカデバイスは、第１音響スピーカデバイスからの同期データの受信の間の時間間隔をトラッキングするように構成されてよい。第２音響スピーカデバイスは、第１音響スピーカデバイスからの同期データの受信の間のトラッキングされた時間間隔に基づいて、第２音響スピーカデバイスの第２バッファのステータス調節を計算するように構成されてよい。第１及び第２音響スピーカデバイスは、動作期間の後、第２音響スピーカデバイスが、(１)コネクション型通信プロトコルを介したデジタルオーディオデータ及び(２)コネクションレス型通信プロトコルを介した同期データを、 第１音響スピーカデバイスにワイヤレスで送信するように構成されてよい。

【００３４】

他の実施形態において、本願発明は、第１及び第２音響スピーカデバイス(例えばイヤホン)によってオーディオ再生を同期する方法を対象としており、第１及び第２音響スピーカはワイヤレスで通信する。この方法は、(１)デジタルオーディオデータと(２)同期データとを含むデータを、第１音響スピーカデバイスが第２音響スピーカデバイスに送信する工程を含んでよい。

【００３５】

様々な実施形態では、この方法は更に、ワイヤレスデジタル音源から第１ワイヤレス通信リンクを介して、第１音響スピーカデバイスがデジタルオーディオデータをワイヤレス受信する工程と、ワイヤレスデジタル音源からのデジタルオーディオデータを、第１音響スピーカデバイスが第１音響スピーカデバイスの第１バッファにバッファリングする工程とを含んでよい。第１音響スピーカデバイスが第２音響スピーカデバイスに送信するデジタルオーディオデータは、第１音響スピーカデバイスの第１バッファにバッファリングされたデジタルオーディオデータを含んでよい。本発明の方法はまた、第１音響スピーカデバイスからの同期データの受信間の時間間隔を、第２音響スピーカデバイスがトラッキングする工程を含んでよい。本発明の方法は、更に、第１音響スピーカデバイスからの同期

データの受信間のトラッキングされた時間間隔に基づいて、第２音響スピーカデバイスが、第２音響スピーカデバイスの第２バッファのためのステータス調節を計算する工程を含んでよい。本発明の方法は、動作期間の後、(１)コネクション型通信プロトコルを介したデジタルオーディオデータと、（２）コネクションレス型通信プロトコルを介した同期データとを、第２音響スピーカデバイスが第１音響スピーカデバイスにワイヤレスに送信する工程を含んでよい。

【００３６】

本明細書の例は、実施例について、可能性があり、且つ具体的な実施形態を説明することを意図している。それらの例は、当該分野の通常の知識を有する者には、主として説明を目的としていると理解される。それらの例の特有の特徴は、説明されている実施例の範囲を限定することを意図していない。実施例の図及び説明は、実施例を明確に理解するために関係する要素を説明するために簡単化され、一方で、明確化のために他の要素が削除されていることが理解されるべきである。

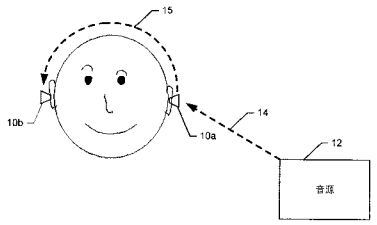
【００３７】

本明細書で開示した様々な実施の形態において、所定の機能を果たすためには、１つの構成要素は、複数の構成要素に置き換えられてもよく、複数の構成要素は、１つの構成要素に置き換えられてもよいそのような置換が有効でない場合を除き、そのような置換は、本発明の実施形態の意図する範囲内である。

【００３８】

本明細書では様々な実施形態を説明したが、これらの実施形態に様々な変更、改変、変形を施し、少なくともいくつかの利点をもたらすことが可能であることは、当業者にとって自明であろう。したがって、開示した実施の形態は、ここで述べた実施の形態の範囲から逸脱することなく行われるあらゆるそのような変更、改変、変形を含むことが意図されている。

【図１】



【図２Ａ】

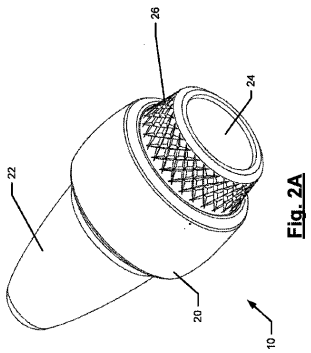


Fig. 2A

【図２Ｂ】

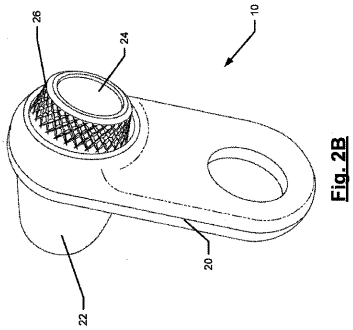


Fig. 2B

【図２Ｃ】

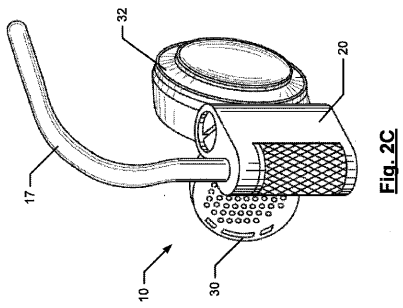


Fig. 2C

【図２Ｄ】

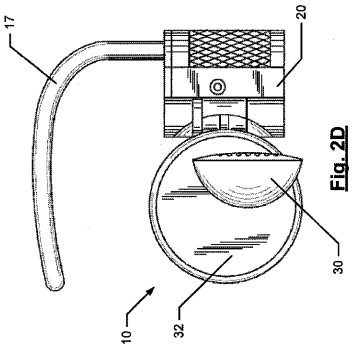
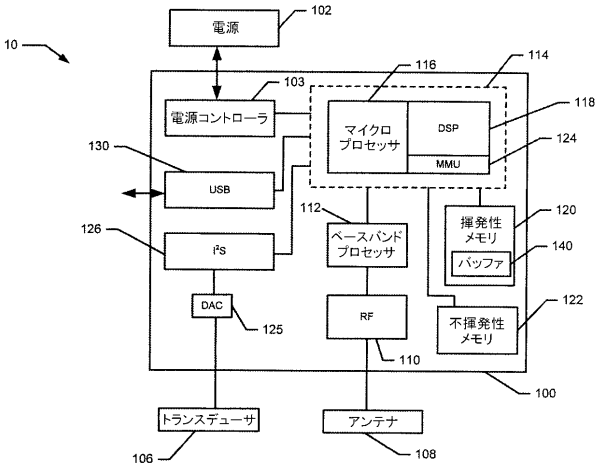


Fig. 2D

【図３】



【手続補正書】
【提出日】平成23年4月21日(2011.4.21)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１音響トランスデューサと、ワイヤレス信号を送受信をする第１トランシーバとを備える第１音響スピーカデバイスと、
第２音響トランスデューサと、ワイヤレス信号を送受信をする第２トランシーバとを備える第２音響スピーカデバイスとを備えており、
前記第１音響スピーカデバイスと第２音響スピーカデバイスは、ワイヤレスに通信し、
前記第１音響スピーカデバイスは、(１)デジタルオーディオデータと(２)同期データとを含むデータを、前記第２音響スピーカデバイスにワイヤレスに送信し、
前記第１音響スピーカデバイスは、コネクション型通信プロトコルを介して、前記第２音響スピーカへワイヤレスに前記デジタルオーディオデータを送信し、
前記第１音響スピーカデバイスは、コネクションレス型通信プロトコルを介して、前記第２音響スピーカに前記同期データをワイヤレスに送信する装置。
【請求項２】
前記コネクション型通信プロトコルを介して送信される前記デジタルオーディオデータは、ＴＣＰ／ＩＰプロトコルデータパケットを含む、請求項１に記載の装置。
【請求項３】
前記コネクションレス型通信プロトコルを介して送信される前記同期データは、ＵＤＰ

プロトコルデータパケットを含む、請求項１に記載の装置。
【請求項４】
前記コネクションレス型通信プロトコルを介して送信される前記同期データは、ＩＣＭＰメッセージを含む、請求項１に記載の装置。
【請求項５】
コネクション型通信プロトコルを介して送信される前記デジタルオーディオデータは、ＴＣＰ／ＩＰプロトコルデータパケットを含み、
コネクションレス型通信プロトコルを介して送信される前記同期データは、ＵＤＰプロトコルデータパケットを含む、請求項１に記載の装置。
【請求項６】
前記第１音響スピーカデバイスは、第１イヤホンを含み、前記第２音響スピーカデバイスは、第２イヤホンを含む、請求項１に記載の装置。
【請求項７】
第１音響スピーカデバイスによって第２音響スピーカデバイスに送信される前記デジタルオーディオデータは、第１音響オーディオデバイスの第１バッファにバッファリングされて、第１ワイヤレス通信リンクを介してワイヤレスデジタル音源から受信した受信デジタルオーディオデータを含む、請求項１に記載の装置。
【請求項８】
前記第１音響スピーカデバイスは、第２ワイヤレス通信リンクを介して、ワイヤレスに前記第２音響スピーカデバイスへ送信する、請求項７に記載の装置。
【請求項９】
前記第１ワイヤレス通信リンクは、Ｗｉ－Ｆｉ通信リンクを含み、前記第２ワイヤレス通信リンクは、Ｗｉ－Ｆｉ通信リンクを含む、請求項８に記載の装置。
【請求項１０】
前記同期データは、前記第１音響スピーカデバイスのオーディオ再生データを含む、請求項１に記載の装置。
【請求項１１】
前記同期データは、クロック同期データを含む、請求項１に記載の装置。
【請求項１２】
前記クロック同期データは、ハートビート信号を含む、請求項１１に記載の装置。
【請求項１３】
前記同期データは、前記第１音響スピーカデバイスの前記第１バッファのバッファステータスデータを含む、請求項７に記載の装置。
【請求項１４】
前記第２音響スピーカデバイスは、前記第１音響スピーカデバイスから受信した前記デジタルオーディオデータをバッファリングするための第２バッファを備える、請求項７に記載の装置。
【請求項１５】
前記第１音響スピーカデバイスは、前記第２音響スピーカデバイスへ前記同期データを周期的に送信する、請求項１４に記載の装置。
【請求項１６】
前記第２音響スピーカデバイスは、前記第１音響スピーカデバイスからの同期データの受信間の時間間隔をトラッキングするように構成されている、請求項１５に記載の装置。
【請求項１７】
前記第２音響スピーカデバイスは、前記第１音響スピーカデバイスからの同期データの受信間のトラッキングされた時間間隔に基づいて、前記第２音響スピーカデバイスの前記第２バッファのステータス調節を計算するように構成されている、請求項１６に記載の装置。
【請求項１８】
前記第１音響スピーカデバイスと第２音響スピーカデバイスは、動作期間の後、前記第

２音響スピーカデバイスが、(１)コネクション型通信プロトコルを介してデジタルオーディオデータを、(２)コネクションレス型通信プロトコルを介して同期データを、前記第１音響スピーカデバイスへワイヤレスに送信するように構成されている、請求項１に記載の装置。

【請求項１９】

ワイヤレスに通信する第１音響スピーカデバイスと第２音響スピーカデバイスとによるオーディオ再生を同期するための方法であって、

(１)デジタルオーディオデータと(２)同期データとを含むデータを、前記第１音響スピーカデバイスが、ワイヤレスに前記第２音響スピーカデバイスへ送信する工程を含んでおり、

前記第１音響スピーカデバイスは、コネクション型通信プロトコルを介して、前記第２音響スピーカへ前記デジタルオーディオデータをワイヤレスに送信し、

前記第１音響スピーカデバイスは、コネクションレス型通信プロトコルを介して、前記第２音響スピーカへ前記同期データをワイヤレスに送信する方法。

【請求項２０】

前記コネクション型通信プロトコルを介して送信される前記デジタルオーディオデータは、ＴＣＰ／ＩＰプロトコルデータパケットを含む、請求項１９に記載の方法。

【請求項２１】

前記コネクションレス型通信プロトコルを介して送信される前記同期データは、ＵＤＰプロトコルデータパケットを含む、請求項１９に記載の方法。

【請求項２２】

前記コネクションレス型通信プロトコルを介して送信される前記同期データは、ＩＣＭＰメッセージを含む、請求項１９に記載の方法。

【請求項２３】

前記コネクション型通信プロトコルを介して送信される前記デジタルオーディオデータは、ＴＣＰ／ＩＰプロトコルデータパケットを含み、

前記コネクションレス型通信プロトコルを介して送信される前記同期データは、ＵＤＰプロトコルデータパケットを含む，請求項１９に記載の方法。

【請求項２４】

前記第１音響スピーカデバイスは、第１イヤホンを含み、前記第２音響スピーカデバイスは、第２イヤホンを含む、請求項１９に記載の方法。

【請求項２５】

前記第１音響スピーカデバイスが、第１ワイヤレス通信リンクを介して、ワイヤレスデジタル音源からのデジタルオーディオデータをワイヤレスで受信する工程と、

前記第１音響スピーカデバイスが、前記ワイヤレスデジタル音源からの前記デジタルオーディオデータを、前記第１音響スピーカデバイスの第１バッファにバッファリングする工程とを含み、

前記第１音響スピーカデバイスによって、前記第２音響スピーカデバイスへ送信される前記デジタルオーディオデータは、前記第１音響スピーカデバイスの前記第１バッファにバッファリングされるデジタルオーディオデータを含む、請求項１９に記載の方法。

【請求項２６】

前記第１音響スピーカデバイスは、第２ワイヤレス通信リンクを介して、前記第２音響スピーカデバイスへワイヤレスに送信する、請求項２５に記載の方法。

【請求項２７】

前記第１のワイヤレス通信リンクは、Ｗｉ－Ｆｉ通信リンクを含み、前記第２ワイヤレス通信リンクは、Ｗｉ－Ｆｉ通信リンクを含む、請求項２６に記載の方法。

【請求項２８】

前記同期データは、前記第１音響スピーカデバイスのオーディオ再生データを含む、請求項１９に記載の方法。

【請求項２９】

前記同期データは、クロック同期データを含む、請求項１９に記載の方法。
【請求項３０】
前記クロック同期データは、ハートビート信号を含む、請求項２９に記載の方法。
【請求項３１】
前記同期データは、前記第１音響スピーカデバイスの前記第１バッファのバッファステータスデータを含む、請求項２５に記載の方法。
【請求項３２】
前記第２音響スピーカデバイスは、前記第１音響スピーカデバイスから受信した前記デジタルオーディオデータをバッファリングするための第２バッファを含む、請求項２５に記載の方法。
【請求項３３】
前記第１音響スピーカデバイスは、前記第２音響スピーカデバイスへ前記同期データを周期的に送信する、請求項３２に記載の方法。
【請求項３４】
前記第２音響スピーカデバイスが、前記第１音響スピーカデバイスからの前記同期データの受信間の時間間隔をトラッキングする工程を更に含む、請求項３３に記載の方法。
【請求項３５】
前記第２音響スピーカデバイスが、前記第１音響スピーカデバイスからの前記同期データの受信間のトラッキングされた時間間隔に基づいて、前記第２音響スピーカデバイスの前記第２バッファのステータス調節を計算する工程を更に含む、請求項３４に記載の方法。
【請求項３６】
動作期間の後、前記第２音響スピーカデバイスによって、(１)コネクション型通信プロトコルを介してデジタルオーディオデータを、(２)コネクションレス型通信プロトコルを介して同期データを、前記第１音響スピーカデバイスへワイヤレスに送信する工程を更に含む、請求項１９に記載の方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US 10/48337

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC(8) - H04R 5/033 (2010.01)
USPC - 381/309
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
USPC: 381/309

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
USPC: 381/74, 77, 79, 300, 309, 370 (see terms below)

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
PubWEST(PGPB,USPT,USOC,EPAB,JPAB), GOOGLE SCHOLAR
terms: TCP/IP, UDP, ICMP, Wi-Fi, heartbeat, buffer status, protocol, audio, connectionless, earphone, earpiece, near field communication, synchronization, master, slave, battery, track, interval, playback, position, pointer, index, indicative.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2008/0226094 A1 (Rutschman) 18 September 2008 (18.09.2008), fig. 1, 3, 7-8, para [0029]-[0089].	1-36
Y	US 2009/0052667 A1 (Iwamura) 26 February 2009 (26.02.2009), fig. 1, 4, para [0013], [0026]-[0027].	1-36
Y	US 2009/0083372 A1 (Teppler) 26 March 2009 (26.03.2009), para [0227]-[0231].	4, 22
Y	US 2009/0106357 A1 (Igelman et al.) 23 April 2009 (23.04.2009), fig. 4, para [0042].	10, 13, 28, 31
Y	US 7,277,692 B1 (Jones et al.) 02 October 2007 (02.10.2007), fig. 3, col 6, ln 29-46.	18, 36

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
06 November 2010 (06.11.2010)	23 NOV 2010
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201	Authorized officer: Lee W. Young PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(71)出願人 512061755
ガザ，ブライアン
アメリカ合衆国 イリノイ，ナパービル
(71)出願人 512061766
サガン，マイケル
アメリカ合衆国 ウィスコンシン，マーシャル
(74)代理人 100066728
弁理士 丸山 敏之
(74)代理人 100141841
弁理士 久徳 高寛
(74)代理人 100119596
弁理士 長塚 俊也
(74)代理人 100100099
弁理士 宮野 孝雄
(74)代理人 100100114
弁理士 西岡 伸泰
(72)発明者 ディネスク，ミハイル シー.
アメリカ合衆国 イリノイ，シャンバーグ
(72)発明者 マッツァ，ジョセフ
アメリカ合衆国 イリノイ，ウォーレンビル
(72)発明者 クジャンスキー，アダム
アメリカ合衆国 イリノイ，バートレット
(72)発明者 ガザ，ブライアン
アメリカ合衆国 イリノイ，ナパービル
(72)発明者 サガン，マイケル
アメリカ合衆国 ウィスコンシン，マーシャル

Ｆターム(参考) 5D005 BB08
5D220 AA11 DD03
5K033 AA02 BA15 CA11 CB14 CB15 CC01 DA01 DA17 DB21

【要約の続き】
に用いる。更に、スピーカは、マスター及びスレーブとしての役割を交替できる。
【選択図】図１