

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5085556号
(P5085556)

(45) 発行日 平成24年11月28日(2012.11.28)

(24) 登録日 平成24年9月14日(2012.9.14)

(51) Int. Cl.	F I	
HO4R 3/02 (2006.01)	HO4R 3/02	
HO4B 3/23 (2006.01)	HO4B 3/23	
HO4M 1/00 (2006.01)	HO4M 1/00	J
HO4M 1/60 (2006.01)	HO4M 1/60	C

請求項の数 17 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2008-541198 (P2008-541198)	(73) 特許権者	500046438
(86) (22) 出願日	平成18年10月30日 (2006.10.30)		マイクロソフト コーポレーション
(65) 公表番号	特表2009-518880 (P2009-518880A)		アメリカ合衆国 ワシントン州 9805
(43) 公表日	平成21年5月7日 (2009.5.7)		2-6399 レッドモンド ワン マイ
(86) 国際出願番号	PCT/US2006/042505		クロソフト ウェイ
(87) 国際公開番号	W02007/061583	(74) 代理人	100077481
(87) 国際公開日	平成19年5月31日 (2007.5.31)		弁理士 谷 義一
審査請求日	平成21年9月30日 (2009.9.30)	(74) 代理人	100088915
(31) 優先権主張番号	11/281,000		弁理士 阿部 和夫
(32) 優先日	平成17年11月17日 (2005.11.17)	(72) 発明者	ウィリアム エル. ルーニー
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国 98052 ワシントン
			州 レッドモンド ワン マイクロソフト
			ウェイ マイクロソフト コーポレーシ
			ョン インターナショナル パテンツ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エコー除去の構成

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マイクロホンおよび拡声器と接続されたコンピュータシステム内でエコー除去を適用するかどうかを判断する方法であって、

リアルタイム通信セッションに先立って、

サンプル音声信号から生成されるサンプルサウンドを、前記拡声器を介して出力するステップと、

キャプチャ音声信号を生成するために前記マイクロホンを介して前記サンプルサウンドをキャプチャするステップと、

前記拡声器によって出力されたサンプルサウンドに起因する前記キャプチャ音声信号が、前記キャプチャ音声信号の1つまたは複数の特徴と前記サンプル音声信号の1以上の対応する特徴とを比較することにより、前記サンプル音声信号から生成されたことを判断するステップと、

前記キャプチャ音声信号が前記サンプル音声信号に関連したエコー効果を含むことを判断するために、前記キャプチャ音声信号および前記サンプル音声信号を解析するステップと、

前記解析するステップにおいてエコー効果を含むと判断した場合、エコー除去アルゴリズムを有効化するように前記コンピュータシステムを自動的に設定するステップと、

前記解析するステップの解析結果に基づき前記エコー除去アルゴリズムの1つまたは複数の初期パラメータを計算するステップであって、前記初期パラメータは、環境内での変

化によりシフトし変化しうるエコー効果に関して前記リアルタイム通信セッション中に更新されるパラメータの初期値を定義し、前記1つまたは複数の初期パラメータは、前記エコー除去アルゴリズムに関して前記サンプル音声信号と前記キャプチャ音声信号との間のスライディングウィンドウのサイズを同期化するために使用されて前記キャプチャ音声信号内のエコー効果を除去し、前記スライディングウィンドウのサイズはエコー数、遅延経路および反射経路の少なくとも1つに基づきパラメータ化される、ステップと、

前記1つまたは複数の初期パラメータを前記コンピュータシステムが有するメモリに保存するステップと

を備えることを特徴とする方法。

【請求項2】

前記メモリから前記保存された初期化パラメータにアクセスするステップと、

前記初期化パラメータを使用して前記エコー除去アルゴリズムを活性化するステップと

前記エコー除去アルゴリズムを使用する前記リアルタイム通信セッション中に前記マイクロホンを介してキャプチャされた前記キャプチャ音声信号をフィルタリングするステップと

をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記フィルタリング動作中に、前記エコー除去アルゴリズム内の前記初期化パラメータを、前記リアルタイム通信セッション中に前記エコー除去アルゴリズムによって動的に作成された追加のパラメータと交換するステップ

をさらに備えることを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記サンプル音声信号と前記キャプチャ音声信号とを共通の形式に変換するステップをさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項5】

請求項1に記載の方法を実装するコンピュータ処理を実行するためのコンピュータ実行可能命令を有することを特徴とするコンピュータ可読記録媒体。

【請求項6】

マイクロホンおよび拡声器と接続されたコンピュータシステム内でエコー除去アルゴリズムを構成する方法であって、

リアルタイム通信セッションに先立って、

サンプル音声信号から生成されるサンプルサウンドを、前記拡声器を介して出力するステップと、

キャプチャ音声信号を生成するために前記マイクロホンを介して前記サンプルサウンドをキャプチャするステップと、

前記拡声器によって出力されたサンプルサウンドに起因する前記キャプチャ音声信号が、前記キャプチャ音声信号の1つまたは複数の特徴と前記サンプル音声信号の1以上の対応する特徴とを比較することにより、前記サンプル音声信号から生成されたことを判断するステップと、

前記キャプチャ音声信号内で検出されかつ前記サンプル音声信号に関連するエコー効果を打ち消す前記エコー除去アルゴリズムのための、1つまたは複数の初期化パラメータを計算するステップであって、前記初期パラメータは、環境内での変化によりシフトし変化しうるエコー効果に関して前記リアルタイム通信セッション中に更新されるパラメータの初期値を定義する、ステップと

を備えることを特徴とする方法。

【請求項7】

前記エコー効果を検出すると前記エコー除去アルゴリズムを有効化するように前記コンピュータシステムを自動的に設定するステップをさらに備えることを特徴とする請求項6に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 8】

前記サンプル音声信号と前記キャプチャ音声信号を共通形式に変換するステップをさらに備えることを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 9】

前記初期化パラメータを使用して前記エコー除去アルゴリズムを活性化するステップと、
前記エコー除去アルゴリズムを介して追加のキャプチャ音声信号をフィルタリングするステップと
をさらに備えることを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 10】

前記コンピュータシステム内のメモリ内に前記初期化パラメータを保存するステップをさらに備えることを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 11】

前記メモリからの前記初期化パラメータにアクセスするステップと、
前記初期化パラメータを使用して前記エコー除去アルゴリズムを活性化するステップと、
前記エコー除去アルゴリズムを介して追加のキャプチャ音声信号をフィルタリングするステップと
をさらに備えることを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記フィルタリング動作中に、前記エコー除去アルゴリズム内の前記初期化パラメータを、前記エコー除去アルゴリズムによって動的に作成された追加のパラメータと交換するステップ
をさらに備えることを特徴とする請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

請求項 6 に記載の方法を実装するコンピュータ処理を実行するためのコンピュータ実行可能命令を有することを特徴とするコンピュータ可読記録媒体。

【請求項 14】

エコー除去アルゴリズムを構成するコンピュータシステムであって、
プロセッサと、
前記プロセッサによってアクセス可能であり、サンプル音声信号を具現化するサンプル音声ファイルを有するメモリと、
前記プロセッサの制御下であり、前記サンプル音声信号に対応するサンプルサウンドを出力することができる拡声器と、
前記プロセッサの制御下であり、前記サンプルサウンドも含めてキャプチャサウンドを受信し、対応するキャプチャ音声信号を生成することができるマイクロホンと、
前記拡声器によって出力されたサンプルサウンドに起因する前記キャプチャ音声信号が、前記キャプチャ音声信号の 1 つまたは複数の特徴と前記サンプル音声信号の 1 以上の対応する特徴とを比較することにより、前記サンプル音声信号から生成されたことを判断することができる、前記プロセッサの制御下の信号検出モジュールと、
前記キャプチャ音声信号内で見いだされ前記サンプル音声信号に関連するエコー効果を打ち消す前記エコー除去アルゴリズムのための、1 つまたは複数の初期化パラメータを計算するエコー除去モジュールであって、前記初期パラメータは、環境内での変化によりシフトし変化しうるエコー効果に関して前記リアルタイム通信セッション中に更新されるパラメータの初期値を定義する、エコー除去モジュールと
を備えることを特徴とするコンピュータシステム。

【請求項 15】

前記信号検出モジュールは、前記サンプル音声信号および前記キャプチャ音声信号の両方を受信し、前記キャプチャ音声信号が前記サンプル音声信号に関連するエコー効果を含むかどうかを判断するために前記サンプル音声信号を前記キャプチャ信号と比較するよう

10

20

30

40

50

に構成されていることを特徴とする請求項 1 4 に記載のコンピュータシステム。

【請求項 1 6】

前記メモリは前記初期化パラメータをさらに格納することを特徴とする請求項 1 4 に記載のコンピュータシステム。

【請求項 1 7】

前記プロセッサは、

前記メモリから前記初期化パラメータにアクセスし、

前記初期化パラメータを使用して前記エコー除去アルゴリズムを活性化し、

前記エコー除去アルゴリズムを介して追加のキャプチャ音声信号をフィルタリングすることを特徴とする請求項 1 6 に記載のコンピュータシステム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エコー除去機能方法及びエコー除去機能を有するコンピュータシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

ネットワーク接続のコンピューティング装置を使用するリアルタイム (real-time) 通信がますます人気になってきている。例えば、これはボイスオーバーネットプロトコル (voice over Internet protocol) (VOIP) 電話、音声可能なチャットプログラム (chat program)、ならびに音声およびビデオストリーミング (video streaming) の形をとることができる。最高品質の音声および/またはビデオ体験を提供することは、リアルタイム通信の音声クライアントを提供する多くの会社の中における差別化要因でありうる。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

オーディオコンポーネント (audio component) に関する通信体験の品質に対する 1 つの要因は、エコー (echo) の除去の可用性および有効性である。ネットワーク化されたコンピュータシステム間での音声通信のために設計された多くのソフトウェアアプリケーション (software application) はエコー除去機能を提供する。しかし、概してこれらのエコー除去機能はユーザによって手動で有効化されなければならない。さらに、エコー除去アルゴリズムが通信セッション内でサウンド (sound) 出力からのエコーを効果的に低減するまたは除去するまでには、概して遅延時間がある。この遅延時間は、拡声器から出力され、マイクロホン (microphone) でキャプチャ (capture) されるサウンドがスピーカ (speaker) に入力される音声信号と比較され、何らかのエコー効果が除去される間に半分間以上続きうる。したがって、エコー除去が有効化されるときでさえ、ユーザは通信セッションの最初の期間中に好ましくない体験を依然としてする可能性がある。

30

【0004】

本明細書の背景技術の項に含まれる情報は、技術的参照の目的のために含まれているものであり、本発明の範囲を限定するべきものと見なされるべきではない。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

本明細書で説明され特許請求される技術は、エコー除去がリアルタイム通信セッションまたは他の音声通信の前に特定のオーディオ機器構成のために必要であるかどうかを検出することに関する。エコー除去が必要であると判断される場合、通信セッションの開始時に、任意の必要な継続的調整を行うのに十分な音声情報をアルゴリズムが受信するまで、エコー除去アルゴリズムはオーディオ機器構成に対応する 1 組の格納されたパラメータを使用することができる。コンピュータシステムとのリアルタイム音声通信または他の音声

50

通信を行うための装置を構成するとき、コンピュータシステム上のメモリ内に格納されたモデルサンプル(model sample)音声ファイルは、コンピュータシステムと接続された拡声器出力装置を介して再生される。それによって生成されるサウンドは、コンピュータシステムと接続されたマイクロホン入力装置によってキャプチャされ変換されてキャプチャ音声信号を生成し、キャプチャ音声信号は入力装置またはコンピュータシステムによって処理されるためにデジタル化される。キャプチャ音声信号は、サンプル音声信号と対応されてキャプチャ音声信号内の任意のエコー効果の存在を判断する。キャプチャ音声信号内の任意のエコーの特徴(例えば、周波数、遅延時間、および利得)が、エコー除去アルゴリズムによって使用されるための初期値としてパラメータ化され格納される。

10

【0006】

この要約は、発明を実施するための最良の形態で下記にさらに説明される概念の選択を簡略化した形で紹介するために提供されている。この要約は特許請求された主題の重要な特徴または不可欠な特徴を特定するものではなく、特許請求された主題の範囲を限定するために使用されるものでもない。

【0007】

いくつかの実装形態では、製品はコンピュータプログラム(computer program)製品として提供される。コンピュータプログラム製品の1つの実装形態は、コンピュータシステムによって可読のコンピュータプログラムを符号化するコンピュータプログラム記憶メディアを提供する。コンピュータプログラム製品の他の実装形態は、コンピュータシステムによって搬送波内に具現化され、コンピュータプログラムを符号化するコンピュータデータ信号内で提供されることができる。特許請求された主題の他の特徴、詳細、ユーティリティ(utility)、および利点は、添付図面でさらに示され、添付の特許請求の範囲で定義される様々な実施形態および実装形態の下記のより特定して記載された発明を実施するための最良の形態から明らかである。

20

【発明を実施するための最良の形態】**【0008】**

本明細書で説明された技術の実装形態は、コンピュータシステム上で動作するソフトウェアアプリケーション内でのエコー除去の自動的有効化および設定をもたらす。この技術は、音声通信セッションを行うコンピュータシステムのユーザが、この種のセッションを行うために使用されるオーディオ機器によってもたらされるサウンド出力でのエコー効果を容易に識別しより迅速に軽減するのを助ける。

30

【0009】

例えば、電話会議(例えば、パーソナルコンピュータシステムを使用するVOIP電話呼)を行うとき、音声入力装置(例えば、マイクロホン)および音声レンダリング装置(例えば、1つまたは複数の拡声器)の両方が通信セッションを行うために必要である。図1に示されるように、パーソナルコンピュータシステム100は、オーディオ機能を含むことができる様々な周辺装置を装備してよい。典型的なパーソナルコンピュータシステム100は、コンピュータ102ならびにコンピュータ102に接続されたビデオモニター(video monitor)104、キーボード106、およびマウス108を含むことができる。コンピュータ102は、サウンドを生成するために内蔵の拡声器118を有することができる。ビデオモニター104は、1対の拡声器110を装備していてもよい。さらに、パーソナルコンピュータシステム100のユーザは、1組の外部拡声器112をコンピュータ102に取り付けることもできる。パーソナルコンピュータシステム100は、インターネットビデオ会議を行うために組合せのビデオカメラ(video camera)およびマイクロホン114を含むこともできる。ユーザは、VOIP会議またはインターネットビデオ会議に参加するためにイヤホン(ear phone)拡声器とマイクロホンを組み合わせるヘッドセット(head set)116を取り付けることもできる。

40

【0010】

50

拡声器からのサウンド出力は、マイクロホンによってしばしばキャプチャされる。このようなサウンド出力を含むマイクロホンからの入力信号は、該サウンド出力に対応する元の音声信号から時間的にわずかに遅延する。したがって、元の音声信号のソース (s o u r c e) に送信されソース位置で拡声器上に出力される、マイクロホンからキャプチャされたサウンドは、エコー効果を生成し、これはソース位置における当事者には不快である。したがって、エコー除去アルゴリズムは、キャプチャされた信号を出力する前にキャプチャされた信号内の元の音声信号の残余物を除去するために提供される。本明細書で説明されるシステムおよび方法は、エコー除去の必要性を判断し、必要な場合にエコー除去を有効化し、エコー除去アルゴリズムのインスタンス化での初期パラメータを提供するコンピュータシステムのコーザに対する自動支援の役割を果たす。

10

【 0 0 1 1 】

1つの例示の場合では、結合したマイクロホンと拡声器の構成を有するコンピュータシステムは、音声クライアントがリアルタイム通信セッションを実行すると共にエコー除去アルゴリズムが必要であるかどうかを判断するために試験される。そうである場合、エコー除去アルゴリズムの自動有効化が実施される。エコー除去が特定のオーディオ構成のために必要であるかどうかを判断するために、コンピュータシステムに関連したメモリ内に格納されたサンプル音声ファイルを、コンピュータシステムに接続された拡声器を介して出力することができる。サンプル音声ファイルは、アナログ (a n a l o g) 信号に変換され、拡声器に送信される。拡声器は、大気中で音波を生成するためにアナログ音声信号を音響エネルギーに変換する。

20

【 0 0 1 2 】

サンプル音声ファイルに対応するサウンドを含む何らかの音波がマイクロホンによって受信され、アナログ音声信号に変換される。サンプル音声ファイルが拡声器によって再生される期間と同一の期間中にマイクロホンによって受信されるサウンドが記録される。アナログ音声信号は、マイクロホンまたはコンピュータシステムによってデジタルデータ (d i g i t a l d a t a) 形式に変換される。1つの実装形態では、マイクロホンからのキャプチャされた音声データおよびサンプル音声ファイルは、必要ならば共通のデータ形式に変換される。キャプチャされたサウンドからの音声データは、エコー信号の存在を示す音声データ間に相関関係があるかどうかを判断するために既知のサンプル音声ファイルからの音声データと比較される。

30

【 0 0 1 3 】

エコー相関関係がある場合、エコー除去アルゴリズムは活性化されてキャプチャされた音声データとサンプル音声データとを比較し、音声クライアントの今後のインスタンス化に際して使用するための1組の初期パラメータを計算する。通信セッションが開始するとき、エコー除去アルゴリズムは、格納された初期パラメータを使用してキャプチャ音声信号を処理する。取るに足りないほどの相関関係がある場合は、コンピュータシステムは、特定のオーディオ機器構成を用いてエコー除去アルゴリズムを使用することは不必要であり、処理リソースの非効率な使用であると判断することができる。この場合には、エコー除去アルゴリズムを無効化することができる。

【 0 0 1 4 】

エコー除去活性化技術を実現するためのコンポーネントおよびモジュール (m o d u l e) を備える例示のコンピュータシステム 200 が図 2 に示されている。2つの例示の周辺装置 (マイクロホン 202 および拡声器 204) がコンピュータシステム 200 に接続されている。マイクロホン 202 はコンピュータシステム 200 に内在するハードウェア (h a r d w a r e) 機器であってよい、またはマイクロホン 202 は有線もしくは無線接続を介してコンピュータシステム 200 に接続された外部装置であってよい。同様に、拡声器 204 はコンピュータシステム 200 に内在するハードウェア機器であってよい、または拡声器 204 は有線もしくは無線接続を介してコンピュータシステム 200 に接続された外部装置であってよい。拡声器 204 は単一のスピーカ、1対のスピーカであってよい、または拡声器 204 は、例えば「サラウンドサウンド (s u r r o u n d s o u

40

50

nd)」構成の複数のスピーカのシステムであってよい。あるいは、マイクロホン202および拡声器204は、単一の機器(例えば、電話の送受話器またはヘッドセット)内に組み合わされてよい。マイクロホン202は、音声キャプチャモジュール206に対する入力装置としてコンピュータシステム200に接続される。拡声器204は、音声レンダリングモジュール208に対する出力装置としてコンピュータシステム200に接続される。

【0015】

拡声器204からマイクロホン202への矢印によって示されるように、拡声器204によって放射されたサウンドはマイクロホン202によって受信されることができる。これがエコー効果の元である。

【0016】

図2に示されるように、自動エコー除去判断機能は、破線210によって示されるようにコンピュータシステム200のカーネル(kernel)およびユーザモード(user-mode)の両方でのリソースを用いて実現することができる。他のオペレーティングシステム(operating system)およびコンピューティング環境では、この種のコンポーネントおよびモジュールはソフトウェアアーキテクチャ(software architecture)の他のレベルで制御することができる。この例示の実装形態ではカーネルは、プロセッサおよびメモリを含んで装置のハードウェアリソースならびに低いレベルのハードウェアインターフェース(hardware interface)を管理し、他のソフトウェアコンポーネント(例えば、ユーザモードコンポーネント)が、例えばデバイスドライバ(device driver)、メモリ管理ルーチン、スケジューラ(scheduler)およびシステムコール(system call)を介してこれらのリソースにアクセスすることができる方法を制御する。

【0017】

音声キャプチャモジュール206および音声レンダ(出力:render)モジュール208の両方をカーネル内に存在させることができる。音声キャプチャモジュール206は、コンピュータシステム200によってさらに処理するためにマイクロホン202によって音波から生成されるアナログ音声信号をデジタルデータ信号(例えば、パルス符号変調(PCM)されたデータ形式、コンパクトディスク(compact disc)未処理(CDR)データ形式、または他の共通のデータ形式)に変換する。PCMデータは、様々な品質のもの(例えば、PCM16、PCM32、またはPCM48)があってよい。音声レンダリングモジュール208は、例えば、波形音声形式(WAV)、MPEG1、デジタルサウンドモジュール(digital sound module)(DCM)音声形式、または他の共通のデータ形式のデジタル音声ファイルを拡声器204によって音響レンダリングするためのアナログ音声信号に変換する。他の形では、拡声器014およびマイクロホン202のそれぞれまたは両方がデジタル拡声器またはデジタルマイクロホンであってよく、デジタルアナログ変換の音声レンダリング機能およびアナログデジタル変換の音声キャプチャリング機能が、拡声器およびマイクロホン自体でそれぞれ行われる。したがって、そのような形では、音声レンダリングモジュール208および音声キャプチャモジュール206はカーネル内に存在する必要はない。

【0018】

追加の機能が、例えば、マイクロホン202および音声キャプチャモジュール206によって受信される音声データならびに他のデータに対して動作するソフトウェア処理ルーチンとしてユーザモード内に実装される。エコーパラメータ化モジュール212は、サンプル音声ファイル214、信号処理プロセッサ216、信号検出モジュール218、およびエコー除去モジュール220を含む。サンプル音声ファイル214は、エコーパラメータ化モジュール212によって行われる動作によってアクセスされ、音声レンダリングモジュール208および信号処理プロセッサ216のいずれかまたは両方に送信されることができる。サンプル音声ファイル214は、エコー効果が生成されるかどうかを判断するように拡声器204およびマイクロホン202の構成を試験するために拡声器204への

10

20

30

40

50

出力用の既知の音声サンプルとして音声レンダリングモジュール 208 に送信される。

【0019】

サンプル音声ファイル 214 は、生成されるサウンドの属性のために選択されるデジタル音声ファイル（例えば、WAV ファイルまたは他のファイル形式）であってよい。例えば、サンプル音声ファイル 214 は、マイクロホン 202 を介して検出することが容易な特定の周波数範囲を含むサウンドを生成することができる。さらに、サンプル音声ファイル 214 は、ユーザによって聴くことが喜ばれるサウンド（例えば、音楽シーケンス）を生成する、またはユーザにとって貴重な情報（例えば、構成命令または広告）を提供するために選択されてよい。あるいは、サンプル音声ファイル 214 を使用するのではなく 1 組のトーン（tone）が、エコー効果に関する試験を行うために拡声器で出力されるためにコンピュータシステムによって生成されてよい。他の場合にはサンプル音声ファイルは、コンピュータシステム 200 と接続されたネットワークを介して他のソースからコンピュータシステム 200 に提供されることができる。いずれの場合でも拡声器 204 によって出力されるサンプル音声信号を備える音声データは、キャプチャ音声信号との比較のために信号処理プロセッサ 216 を介して信号検出モジュール 218 およびエコー除去モジュール 220 に入力するために利用可能であるべきである。

10

【0020】

マイクロホン 202 から受信された音声信号は、音声キャプチャモジュール 206 から信号処理プロセッサ 216 にも送信される。音声キャプチャモジュール 206 からの音声信号およびサンプル音声ファイル 214 のいずれかまたは両方が、音声信号の比較のために音声信号を共通のデータ形式に変換するために信号処理プロセッサ 216 によって処理されることができる。例えば、音声キャプチャモジュール 206 からの音声信号が PCM 形式であり、音声サンプルファイル 214 が WAV 形式である場合、音声サンプルファイル 214 は、信号処理プロセッサ 216 によって PCM 形式に変換することができる。あるいは、音声キャプチャモジュール 206 からの音声信号は、信号処理プロセッサによって WAV 形式に変換することができる。他の場合では、音声キャプチャモジュール 206 からの音声信号および音声サンプルファイル 214 の両方が、この種の形式がデバイス検出モジュール 212 によってさらなる処理を助ける場合に信号処理プロセッサ 216 によって第 3 の形式（例えば、オーディオインターチェンジファイル（audio interchange file）（AIFF）形式または他のあるデータ形式）に変換されてもよい。さらに、音声データに関する任意の所望のファイル形式が使用されてよい。

20

30

【0021】

音声キャプチャモジュール 206 からの音声信号およびサンプル音声ファイル 214 のいずれかまたは両方が信号処理プロセッサ 216 によって処理されると、キャプチャ音声信号およびサンプル音声ファイル 214 は信号検出モジュール 218 によって比較される。サンプル音声ファイル 214 に直接アクセスすることによって信号処理プロセッサ 216 によって処理される信号の検出は、サンプル音声ファイル 214 が、内部に依然として格納され、エコーパラメータ化モジュール 212 によってアクセス可能であり、破損していない、削除されていない、除去されていない、または移動されていないことを確認するために 1 つのレベルで望ましい。サンプル音声ファイル 214 がアクセスできなかった場合、試験音声サウンドは、マイクロホン 202 で検出されるために拡声器 204 によって生成はされないことになる。したがって、最初に、サンプル音声ファイル 214 から直接のデータの検出は、デバイス検出モジュール 212 およびキャプチャ音声信号を既知のサンプル音声信号と比較するその能力の保全性のチェックの役割を果たすことができる。

40

【0022】

音声キャプチャモジュール 206 からの音声信号と音声サンプルファイル 214 との比較が、拡声器 204 が実際に動作しており、試験がサンプル音声ファイル 214 を使用して実際に行われていることを確認するために使用されてもよい。例えば、概してある周辺サウンドがマイクロホン 202 によって受信されるが、サンプル音声ファイル 214 は拡声器 204 に出力されなかった場合、エコー除去モジュール 218 は、エコー効果が存在

50

せず、エコー除去アルゴリズムを作動させる必要がないと誤った結論を下しうる。マイクロホン202によって変換されるサウンドが拡声器204で創出したかどうかを識別する能力は、サンプル音声ファイル214が、拡声器204によって再生されるべきである特定の期間中にマイクロホン202からの音声信号をキャプチャし記録することによって支援することができる。したがって、信号検出モジュール218は、データ内で合致しているかどうかを判断するために音声キャプチャモジュール206からの音声信号に対応するデータの特徴(例えば、周波数、強度、およびタイミング)を音声サンプルファイル214からのデータと比較する。データが対応する場合、信号検出モジュール218は、サンプル音声ファイルがマイクロホンによって確かにキャプチャされ、エコー除去モジュール220によって行われるエコー効果試験に関する基準であることを確認する。

10

【0023】

信号検出モジュール218に加えて信号処理プロセッサ216は、キャプチャ音声信号およびサンプル音声信号をエコー除去モジュール220にも送る。試験中、エコー除去モジュール220は、著しいエコー効果が存在するかどうかを判断するためにキャプチャ音声信号とサンプル音声信号とを比較し解析する。場合によってはエコー効果がなく、したがってエコー除去アルゴリズムによりキャプチャ音声信号をフィルタリングする必要がない。エコー効果がない場合、この種のフィルタリングは、処理リソースを十分に使用していないことになる。例えば、いくつかのヘッドセット、電話送受話器、およびスピーカホン(speaker phone)はエコー除去のソフトウェアおよびハードウェアをすでに含み、したがってコンピュータシステム200のエコー除去モジュール220による

20

【0024】

概してエコー効果の重要性は、キャプチャ音声信号内のエコー信号の強度によって判断される。エコー効果の例示の概略図が図3に示される。グラフ300は、元の音声信号302、またはこの試験シナリオ(scenario)の場合ではサンプル音声信号の単一の周波数波形を実線としてプロットし、キャプチャ音声信号内のエコー信号304を破線としてプロットする。エコー信号304は、わずかに遅延し、元の音声信号302に続く。概してエコー信号304の振幅は、元の音声信号302の振幅より小さく、したがってより弱い信号を示す。しかし、エコー信号304の強度は、ユーザの通信セッションの品質、したがってエコー除去に関する品質に著しく影響を与えると判断される閾値レベルを越えるのに十分でありうる。次いで、概してエコー信号304の除去は、エコー信号の影響を打ち消すために、対応する周波数であるが逆の振幅の干渉信号を導入することによって行われる。

30

【0025】

キャプチャ音声信号内でエコー効果があるかどうかを単に判断することに加えてエコー除去モジュール220は、キャプチャ音声信号とサンプル音声信号との比較からのデータをさらに使用して実際のリアルタイム通信セッションの最初でエコー除去モジュール220によって使用されるべき1組の初期化パラメータを計算する。エコー除去モジュール220は、エコー除去アルゴリズムの特定の実装形態で複数の異なるパラメータ(例えば、推定のスピーカ対マイクロホン利得の統計値、スピーカからマイクロホンへの推定遅延時間の統計値、およびキャプチャされた音声の周波数特性)を使用することができる。周波数特性は、よく知られているフーリエ(Fourier)変換関数によって、または他の共通の方法によって比較されることができる。

40

【0026】

これらのパラメータは、拡声器を介して再生されるサンプル音声信号とマイクロホンによってキャプチャされる音声との間でエコー除去モジュール220内の「スライディングウィンドウ(sliding window)」を同期化するために使用される。スライディングウィンドウは、連続的に更新される期間およびその特定の期間中に再生されキャプチャされる対応するサウンドとして理解することができる。エコー除去モジュール22

50

0 は、キャプチャ音声信号に対応するスライディングウィンドウ内で取り消すべきものを決定するために出力されるサンプル音声信号のスライディングウィンドウを使用し、調査を限定するためにキャプチャ音声信号のスライディングウィンドウを使用する。これらのスライディングウィンドウは、遅延経路および反射経路に基づいて時間的に同期化される必要がある。スライディングウィンドウのサイズは、エコー除去モジュールによって費やされる番号処理サイクルを低減するためにできるだけ少ないキャプチャ音声信号ストリームを調査するためのエコー数ならびに遅延経路および反射経路での変動に基づいてもパラメータ化される。

【0027】

初期化パラメータがサンプル音声信号試験に基づいて計算されると、初期化パラメータはデータ記憶モジュール222内に保存される。初期化パラメータは、下記でさらに説明されるように実際のリアルタイム通信セッションの最初で再呼出しされる。

【0028】

図2に示されるように、コンピュータシステム200は、ユーザモード内で動作するオーディオアプリケーション226も含む。オーディオアプリケーション226は、通信セッションを行うように構成された入力装置および出力装置（例えば、マイクロホン202および拡声器204）を制御するユーザによってインスタンス化されるソフトウェアプログラムであってよい。例示のオーディオアプリケーションは、VOIPクライアントまたは音声可能なチャットプログラムであってよい。

【0029】

「エコー除去選択」224のアプリケーションプログラムインターフェース（API）は、エコーパラメータ化モジュール212とオーディオアプリケーション226との間のインターフェースとして働いて、オーディオアプリケーション226が、サンプル音声ファイル214と共にエコー除去モジュール220による試験結果に基づいて通信セッション中にエコー除去を有効化するまたは無効化するべきであるかどうかを示すデータを転送する。あるいは、オーディオアプリケーション226は、オーディオアプリケーション226内でエコー除去を手動で有効化するまたは無効化するためにグラフィカルユーザインターフェース（graphical user interface）（GUI）内でのメッセージを介してユーザに警告を行うことができる（例えば、「ポップアップ（pop-up）」ウィンドウがディスプレイモニタ（display monitor）上に表示されてよい）。

【0030】

第2のAPIのオーディオ機器選択API228は、オーディオアプリケーション226ともインターフェースし、マイクロホン202および拡声器204がコンピュータシステムに接続されている入力ポートおよび出力ポートともさらにインターフェースされる。（図2に示さないが、さらにオーディオアプリケーション226は、拡声器204でオーディオアプリケーション226によって行われる通信セッション（例えば、VOIP電話呼）からサウンドを生成するために個別のAPIを有する音声レンダリングモジュール208とインターフェースすることができる。）

【0031】

オーディオ機器選択API228は、オーディオアプリケーション226と共に使用するために望ましいオーディオ機器と接続された入力ポートまたは出力ポートを活性化する。例えば、ユーザのコンピュータシステム200は、複数のマイクロホン202（例えば、ディスプレイモニタ内に一体化された第1のマイクロホンおよびウェブカメラ内に一体化された第2のマイクロホン）、および複数の拡声器204（例えば、コンピュータシステム200に接続されている第1の組の拡声器およびディスプレイモニタ内に一体化された第2の組の拡声器）を有することができる。オーディオアプリケーション226は、どのマイクロホンおよびどの拡声器の組をユーザが音声通信のために使用したいかをユーザに質問することができる。オーディオ機器選択API228を介してオーディオアプリケーション226は、所望のマイクロホン202および拡声器204の組合せを活性化する

10

20

30

40

50

ために適切なデータポート (d a t a p o r t) を開閉することになる。

【 0 0 3 2 】

自動エコー除去判断を行うためにコンピュータシステムによって実行される動作の例示のシリーズが図 4 に示される。図 2 のコンピュータシステムの例示の構成のコンテキストではエコーパラメータ化モジュールは、サンプル音声ファイルに対応するエコー効果の存在を検出し、エコー除去ルーチンが特定のコンピュータシステム環境および周辺オーディオ機器構成のために必要とされるかどうかを判断し、エコー除去アルゴリズムのための初期化パラメータを計算するように構成される。図 2 のコンピュータシステムのコンテキストで説明されているが、本明細書で説明されるこれらの動作および他の動作は図 2 のコンピュータシステム以外のシステム上で実行されることができる。一部のまたは全部の動作が、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはその任意の組合せによって実行されることができる。

10

【 0 0 3 3 】

最初に、選択動作 4 0 2 ではオーディオアプリケーションは、音声通信セッションに関するオーディオ機器構成をユーザが選択し構成するようにプロンプト (p r o m p t) する、または自動的に選択する。オーディオ機器構成が決定されると再生動作 4 0 8 が開始される。再生動作 4 0 8 ではサンプル音声ファイルが、選択された拡声器により再生するために音声レンダリング装置に送信される。この種のプロンプトまたは要求は、ディスプレイモニタ上に G U I メッセージを介して表示することができる。次いでキャプチャ動作 4 0 6 は、拡声器によって生成され、サンプル音声ファイルに対応されるサウンドを含んで、マイクロホンによって受信された音波を記録する。音波は、マイクロホンによってアナログ信号に変換され、アナログ信号は音声キャプチャモジュールによってデジタル音声形式にさらに変換される。

20

【 0 0 3 4 】

サンプル音声ファイルは、信号処理プロセッサによってもアクセスされ、変換動作 4 0 8 内でキャプチャされた音声データの形式と容易に比較され得るデータ形式に変換される。例えば、キャプチャされた音声データが P M C 形式であり、サンプル音声ファイルが W A V 形式である場合、サンプル音声ファイルは W A V から P M C に変換されることができる。代替動作 (図 4 には図示せず) ではキャプチャされた音声データは、信号処理プロセッサによってサンプル音声ファイルの形式に変換することができる。他の代替動作 (図 4 に図示せず) では、キャプチャされた音声データおよびサンプル音声ファイルの両方のデータ形式が第 3 の共通形式に変換されることができる。

30

【 0 0 3 5 】

サンプル音声ファイルおよびキャプチャされた音声データが共通の形式であると第 1 の解析動作 4 1 0 は、変換されたサンプル音声ファイルに対応するサンプル音声信号の周波数範囲、時間署名、エネルギーレベル、および他の任意の所望の特徴を解析する。第 2 の解析動作 4 1 2 は、キャプチャされた音声データに対応するキャプチャ音声信号の周波数範囲、時間署名、エネルギーレベル、および他の任意の所望の特徴を解析する。

【 0 0 3 6 】

次いで判断動作 4 1 4 は、サンプル音声ファイルがキャプチャ音声信号内で見いだされる任意のエコー効果に関する基準を形成することを保証するためにキャプチャ音声信号の特徴をサンプル音声信号と比較する。判断動作 4 1 4 は、キャプチャされた音声データをサンプル音声データと対応する助けをするために連続的にキャプチャされた音声データのウィンドウまたはスナップショット (s n a p s h o t) を解析することができる。判断動作 4 1 4 は、サンプル音声ファイルが拡声器によって再生された期間に対応する特定の期間からウィンドウを選択することによって相関のために調査されるキャプチャ音声信号のウィンドウを限定することができる。したがって、妥当な相関が、キャプチャ音声信号のウィンドウごとの周波数範囲およびエネルギーレベルとサンプル音声信号に関する周波数範囲およびエネルギーレベルとの間でなされる。これは、エコー除去モジュールによって計算される任意の初期化パラメータが、マイクロホンによって受信された周囲のバック

40

50

グラウンドノイズ (background noise) ではなくサンプル音声ファイルの解析に基づいていることをさらに保証するために品質制御機能として見なすことができる。音声信号は、同一である必要はなく、単に適度に類似していればよい。適度に類似していると考えられる値の差分の閾値または範囲は、予め決められていてもよく、またはユーザ設定可能であってよい。

【0037】

判断動作414は内容の相関のために、キャプチャ音声信号とサンプル音声信号とを比較し、処理動作416はエコー除去アルゴリズムによりキャプチャ音声信号およびサンプル音声信号を処理する。エコー除去アルゴリズムはよく知られており、任意の例示のエコー除去アルゴリズムはこの動作で使用することができる。例えば、コンピュータシステムと共に使用されるもっとも現今の音声通信プログラム（例えば、MSN Messenger（登録商標）、AOL（登録商標）Instant Messenger、Skype（商標）、Google（登録商標）Talk、および他）は、ユーザによって手動で有効化されることができるエコー除去アルゴリズムを使用する。概してエコー除去アルゴリズムは、動的であり、変化している環境（例えば、様々なユーザの声または物理的位置）に基づいて変化しうるエコー効果を除去するように絶えず調整または「コンバージ（converge）」する。処理動作416は最初に、エコー効果がある場合にそれが除去に値するのに十分な著しいレベルであるかどうかの閾値判断を行う。そうである場合、処理動作416は、エコー効果を低減するまたは除去するためにエコー除去アルゴリズムによりキャプチャ音声信号およびサンプル音声信号をさらに処理する。

【0038】

計算動作418は、サンプル音声ファイルに対応するエコー効果を取り消すためにエコー除去アルゴリズムによって使用される1組のパラメータを決定する。サンプル音声ファイルは、コンピュータシステムの環境および付属の周辺オーディオ機器の構成に起因する任意のエコー効果を取り消す1組のパラメータを計算するためにエコー除去アルゴリズムにとって十分な時間の長さのサンプル音声信号を生成するために選択される。計算動作418によって計算されるパラメータの組は、保存動作420でデータ記憶モジュールに保存される。保存されたパラメータは、エコー除去アルゴリズムがコンピュータシステムによってホスト（host）されるリアルタイム通信セッションをフィルタリングするためにインスタンス化されるときに初期化パラメータとして使用される。

【0039】

図5は、ネットワーク518を介してリアルタイム通信セッションに關与するように構成されたコンピュータシステム500を示す。通信セッションが始まる前にエコー除去モジュール520は、データ記憶モジュール522からの初期化パラメータにアクセスする。これらの初期化パラメータは、図4の例示の動作を介してサンプル音声ファイルに対して計算されたパラメータである。したがって、リアルタイム通信セッションが開始され、他の当事者524からの音声信号がコンピュータシステム500に接続されたネットワーク518を介してユーザのコンピュータシステム500に到達するとき、エコー除去モジュール520は、ユーザによって何らかの感知できる遅延時間なしに任意のエコー効果をすぐに効果的に取り消すことができる。

【0040】

典型的なリアルタイム通信セッション中、他の当事者524からの音声信号は、ネットワーク518を介してコンピュータシステム500に送信されることができる。着信音声信号は、デコーダ（decoder）514によって処理されて着信音声信号を復調し、そうでない場合はデコードする。次いで着信音声信号は、エコー除去モジュール520および音声レンダリングモジュール508の両方に送信される。着信音声信号は、拡声器504によって出力されるために音声レンダリングモジュール508によってデジタルデータからアナログ信号に変換される。拡声器504によって生成される着信音声信号に対応する音波は、拡声器504からマイクロホン502への矢印によって示されるようにマイクロホン502によって受信される。

【 0 0 4 1 】

マイクロホン 5 0 2 は、ユーザによって生成される任意のサウンド（例えば、音声）および任意の環境的ノイズに加えて着信音声サウンドをキャプチャする。キャプチャされた音声はアナログ信号に変換され、そのアナログ信号は音声キャプチャモジュール 5 0 6 によってデジタルのキャプチャ音声信号に変換される。キャプチャ音声信号は、エコー除去モジュール 5 2 0 に送られる前に着信音声信号として共通のデジタルデータ形式に変換されるために信号処理プロセッサ 5 1 6 に送信される。あるいは、着信音声信号はデコーダ 5 1 4 から信号処理プロセッサ 5 1 6 に送信されることができ、キャプチャ音声信号は、音声キャプチャモジュール 5 0 6 からエコー除去モジュール 5 2 0 に直接送信されることができる。さらに、着信音声信号およびキャプチャ音声信号の両方は、エコー除去モジュール 5 2 0 によってさらに処理されるために信号処理プロセッサ 5 1 6 によって共通のデータ形式に処理されることができる。

10

【 0 0 4 2 】

データ記憶モジュール 5 2 2 からの初期化パラメータを使用してエコー除去モジュール 5 2 0 は、着信音声信号に対応する任意のエコー効果を除去するためにキャプチャ音声信号をフィルタリングする。前述のように、使用されるエコー除去アルゴリズムは、動的であり、環境内での変化によりシフトし変化しうるエコー効果に関してキャプチャ音声信号を絶えずモニタする。したがって、着信音声信号は、エコー効果でのシフトに対応し、継続するコンバージェンス（convergence）を保証するためにキャプチャ音声信号と比較するためのデータとしてエコー除去モジュール 5 2 0 に入力される。したがって、着信音声信号は、サンプル音声データが初期化パラメータを生成するために使用された方法とほとんど同じ方法で通信セッション中に更新されたパラメータ値を作成するためにエコー除去モジュール 5 2 0 によって使用される。しかし、初期化パラメータを使用することにより、効果的なエコー除去が通信セッションの最初に行われ、エコー効果が存在していたであろう遅延期間がなくなる。

20

【 0 0 4 3 】

キャプチャ音声信号がフィルタリングされるとキャプチャ音声信号は、ネットワーク 5 1 8 を越えて通信セッションに対する他の当事者に伝達するための変調および他の必要なデータ変換のためにエンコーダ（encoder）モジュール 5 1 2 に送信される。この処理は通信セッションの期間中継続する。したがって、各新しい通信セッションが開始されるとき、サンプル音声ファイルを用いて試験処理中に構築される初期化パラメータは、効果的で迅速なエコー除去を行うためにエコー除去モジュールによってアクセスされることができる。初期化パラメータは、構成または環境を変更しないコンピュータシステムにとってもっとも効果的である。コンピュータシステムが様々な環境にしばしば移動した状態（例えば、しばしば旅行するラップトップ（laptop）コンピュータユーザまたはユーザによって交互に選択される複数の周辺オーディオ機器を有するコンピュータシステム）ではユーザは、迅速なエコー除去の利点を利用するために通信セッションを開始する前にその環境に特有の新しい初期化パラメータを確立するために新しい環境で試験プログラムを実行することができる。

30

【 0 0 4 4 】

図 6 は、通信セッションの最初にコンピュータシステムによって行われる一連の動作を示し、その中にはエコー除去プログラムに関する初期化パラメータが以前に計算され保存されている。インスタンス化動作 6 0 2 ではオーディオアプリケーションは、コンピュータシステム上でリアルタイム音声通信セッションを行うために活性化される。ローディング（loading）動作 6 0 4 では、以前に保存されたエコー除去パラメータが、データ記憶位置から取り出され、エコー除去モジュールに入力される。アプリケーション動作 6 0 6 ではオーディオアプリケーションは、初期化パラメータを使用するエコー除去を有効化し、すぐにキャプチャ音声信号に適用する。通信セッションが進むと、調整動作 6 0 8 は、着信音声信号内での変動を計算するために会議中に必要なエコー除去パラメータを調整し、エコー除去アルゴリズムの効果を最大限にするためにキャプチャ音声信号に影響

40

50

を及ぼしうる環境を変更する。

【0045】

図7は、ネットワークを介してリアルタイム通信セッションを行うために使用されることができ、本明細書で説明される検出技術が動作することができる例示のコンピュータシステム700を示す。1つの実装形態では、コンピュータシステム700はデスクトップ (desktop) コンピュータまたはラップトップコンピュータによって具現化されることができ、他の実装形態 (例えば、ビデオゲーム機、セットトップボックス (set top box)、ポータブルゲームシステム (portable gaming system)、携帯情報端末、および携帯電話) は説明された技術を組み込むことができる。典型的には、コンピュータシステム700は少なくとも1つの処理ユニット702 およびメモリ704を含む。コンピュータシステム700の正確な構成および種類に応じてメモリ704は、揮発性 (例えば、RAM)、不揮発性 (例えば、ROMおよびフラッシュメモリ (flash memory))、または両方のある組合せであってよい。コンピュータシステム700のもっとも基本的な構成は、破線706によって示されるように処理ユニット702およびメモリ704だけを含む必要がある。

10

【0046】

コンピュータシステム700は、メモリ格納または取り出しのための追加の装置をさらに含むことができる。これらの装置は、リムーバブル (removable) 記憶装置708またはノンリムーバブル (non-removable) 記憶装置710 (例えば、磁気メディアおよび光メディア上でメモリ格納および取り出しのための磁気ディスクドライブ (disk drive)、磁気テープドライブ、および光学式ドライブ) であってよい。記憶メディアは、揮発性メディアおよび不揮発性メディア、リムーバブルおよびノンリムーバブルの両方を含むことができ、いくつかの構成のうちのいずれか (例えば、RAM、ROM、EEPROM、フラッシュメモリ、CD-ROM、DVD、もしくは他の光学式記憶メディア、磁気カセット、磁気テープ、磁気ディスク、もしくは他の磁気記憶装置、またはデータを格納するために使用され、処理ユニット702によってアクセスされることができる他の任意のメモリ技術もしくはメディア) で提供されることができる。情報は、データの記憶のための任意の方法または技術 (例えば、コンピュータ可読命令、データ構造、プログラムモジュール (program module)) を使用して記憶メディア上に格納されることができる。

20

30

【0047】

コンピュータシステム700は、システム700が他の装置と通信することを可能にする1つまたは複数の通信インターフェース712も有することができる。通信インターフェース712は、ローカルエリアネットワーク (local area network) (LAN)、ワイドエリアネットワーク (wide area network) (WAN)、電話網、ケーブルネットワーク (cable network)、インターネット、直接配線接続、無線ネットワーク (例えば、無線周波数、赤外線、マイクロ波、または音響)、または装置間のデータ転送を可能にする他のネットワークと接続されることができる。概してデータは、変調されたデータ信号 (例えば、搬送波または他のトランスポートメディア (transport medium)) を用いてネットワークを介して通信インターフェース712に送信され、通信インターフェース712から送信される。変調されたデータ信号は、信号内でデータをエンコードするような方法で設定または変更されることができる特徴を有する電磁波信号である。

40

【0048】

コンピュータシステム700は、様々な入力装置714および出力装置716をさらに有することができる。例示の入力装置714は、キーボード、マウス、タブレット (tablet)、タッチスクリーン (touch screen) 装置、スキャナ、視覚入力装置、およびマイクロホンまたは他のサウンド入力装置を含むことができる。例示の出力装置716は、ディスプレイモニタ、プリンタ、およびスピーカを含むことができる。この種の入力装置714および出力装置716はコンピュータシステム700と一体化され

50

ることができる、またはそれらは配線を介してもしくは無線で（例えば、ブルートゥースプロトコル（Bluetooth protocol）を介して）コンピュータシステム700に接続されることができる。概して、これらの一体化された入力および出力装置または周辺入力および出力装置はよく知られており、本明細書ではさらに議論されない。1つの実装形態では、例えば、サンプル音声ファイルを含んでエコー除去を構成するための方法またはモジュールを実行するプログラム命令は、メモリ704ならびに記憶装置708および710内で具現化され、処理ユニット702によって実行される。例えば音声レンダリングモジュールおよび音声キャプチャモジュールによって実行される他の機能は、コンピュータシステム700の不揮発性メモリ704内のオペレーティングシステムによって実行されることができる。

10

【0049】

本明細書で説明された技術は、1つまたは複数のシステム内で論理動作および/またはモジュールとして実装される。論理動作は、1つまたは複数のコンピュータシステム内で実行するプロセッサ実行ステップのシーケンスとしておよび1つまたは複数のコンピュータシステム内の相互接続装置または回路モジュールとして実装されることができる。同様に、様々なコンポーネントモジュール（component module）の説明が、モジュールによって実行されるまたは影響を及ぼされる動作に関して提供されることができる。結果として表れる実装形態は、説明された技術を実装する基本的なシステムの性能の要請に依存する、選択の問題である。したがって、本明細書で説明された技術の実施形態を構成する論理動作は、動作、ステップ、オブジェクト（object）、またはモジュールと様々に呼ばれる。さらに、論理動作は、他の方法で明白に特許請求されないまたは特定の順序がクレーム文言によって固有に必要とされない限り任意の順序で実行されることができることは理解されよう。

20

【0050】

上述の明細書、例およびデータは、本発明の例示の実施形態の構造および使用の完全な説明を提供する。本発明の様々な実施形態が、ある程度の特異性を備えて、あるいは1つまたは複数の個別の実施形態を参照して上述されているが、当業者は、本発明の精神または範囲から逸脱することなく開示された実施形態に対する多くの代替形態を作成することができる。具体的には、説明された技術はパーソナルコンピュータと無関係に使用されることができることが理解されよう。したがって、他の実施形態が企図される。上述の説明に含まれ添付図面に示されるすべての事柄は、特定の実施形態の単に例示として解釈され、限定されているものではない。詳細または構造の変更は、下記の特許請求の範囲で定義される本発明の基本的要素から逸脱することなく行われることができる。

30

【図面の簡単な説明】**【0051】**

【図1】複数の付属のオーディオ機器を備える例示のパーソナルコンピュータシステムを示す図である。

【図2】エコー効果を検出し、エコー除去パラメータを定義するためのコンピュータシステム内の例示のモジュールを示す図である。

【図3】キャプチャ音声信号内でのエコー効果を示す図である。

40

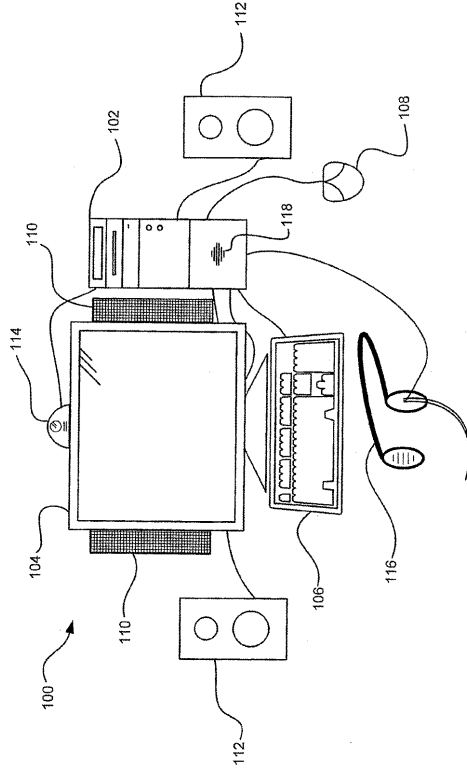
【図4】装置構成を検出するために図1のモジュールによって実行される一連の例示の動作を示す図である。

【図5】格納されたパラメータを使用してエコー除去モジュールを起動するためのコンピュータシステム内での例示のモジュールを示す図である。

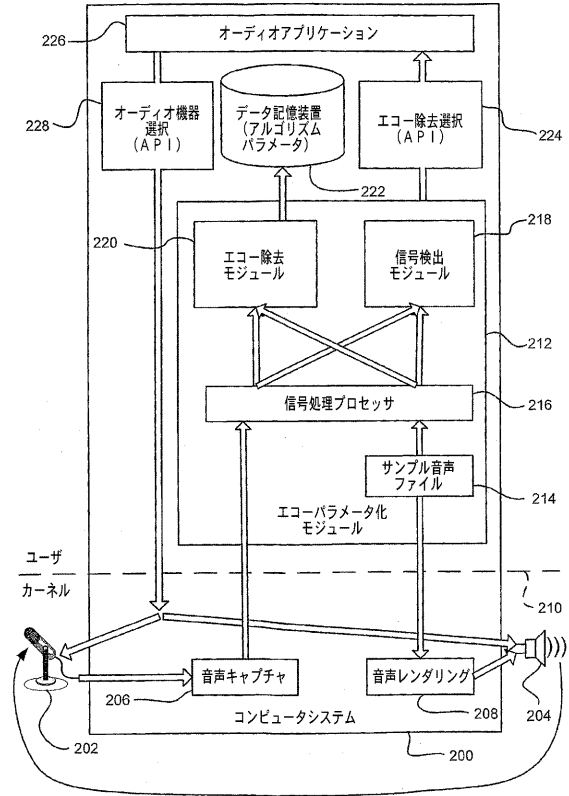
【図6】エコー除去モジュールを起動するために図3のモジュールによって実行される、他の一連の例示の動作を示す図である。

【図7】リアルタイム通信セッションならびに他の音声入力および出力機能を行うための例示のコンピュータシステムを示す図である。

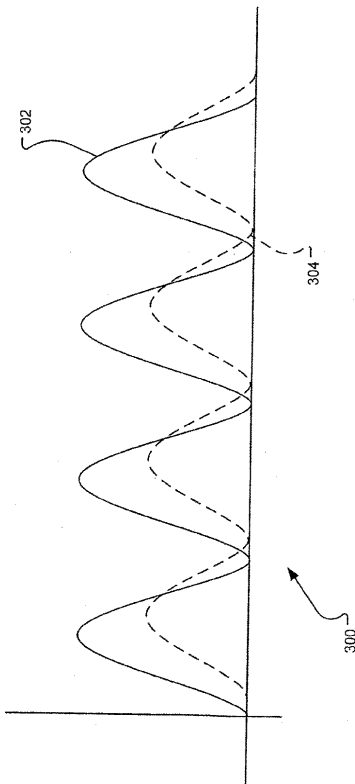
【図1】



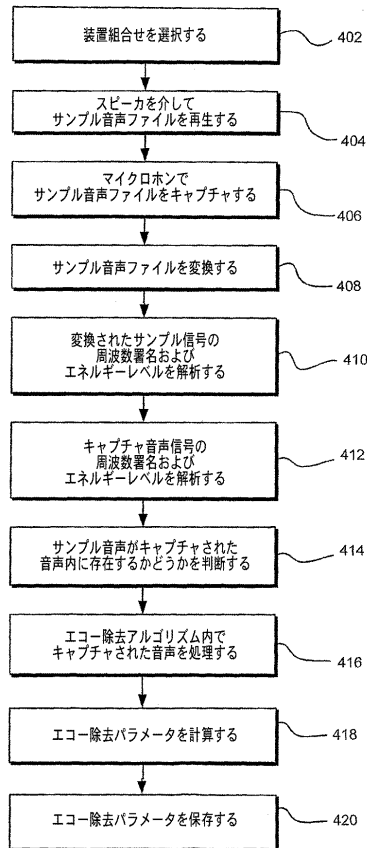
【図2】



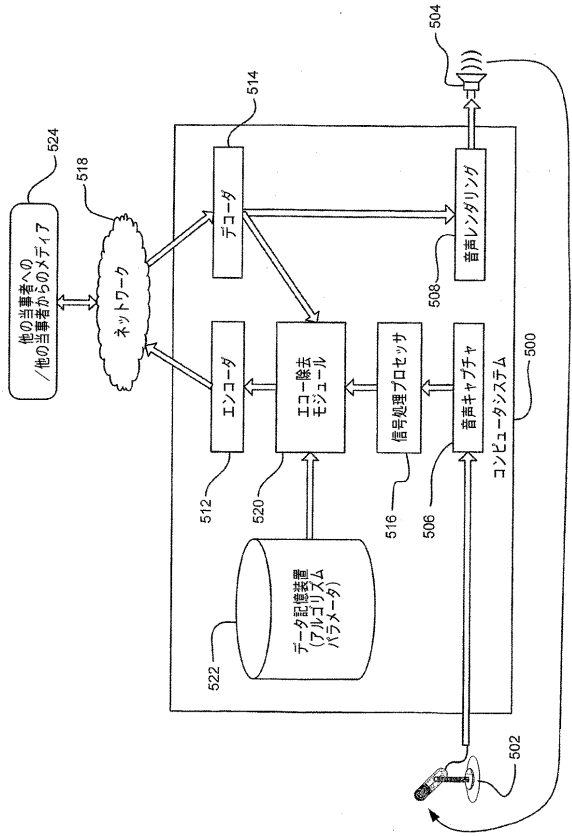
【図3】



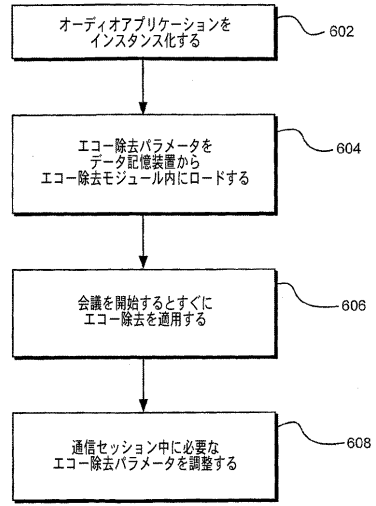
【図4】



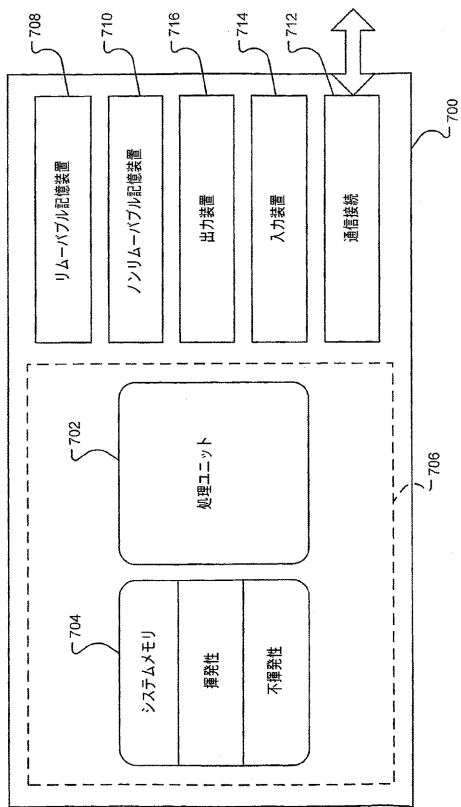
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 アントン ダブリュ. クランツ
アメリカ合衆国 98052 ワシントン州 レッドモンド ワン マイクロソフト ウェイ マ
イクロソフト コーポレーション インターナショナル パテント内

審査官 柴垣 俊男

(56)参考文献 特開2001-036625(JP,A)
特開平09-238096(JP,A)
特開2002-204187(JP,A)
特開2000-324234(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04R 3/02
H04B 3/23
H04M 1/00
H04M 1/60