

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 4 月 3 日(03.04.2014)

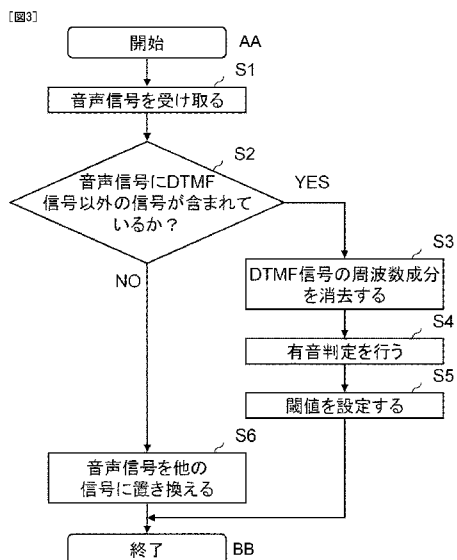


(10) 国際公開番号
WO 2014/049996 A1

- (51) 国際特許分類:
H04M 3/56 (2006.01) *G10L 25/78* (2013.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/005395
- (22) 国際出願日: 2013 年 9 月 12 日(12.09.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-214872 2012 年 9 月 27 日(27.09.2012) JP
- (71) 出願人: 日本電気株式会社(NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 二瓶 浩一(NIHEI, Koichi); 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 森 久幸(MORI, Hisayuki); 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 下坂 直樹(SHIMOSAKA, Naoki); 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: DTMF SIGNAL STRIPPING DEVICE, DTMF SIGNAL STRIPPING METHOD, AND DTMF SIGNAL STRIPPING PROGRAM

(54) 発明の名称: DTMF 信号消去装置、DTMF 信号消去方法、および DTMF 信号消去プログラム



S1 Receive audio signal
S2 Does audio signal include signal other than DTMF signal?
S3 Strip DTMF signal frequency components
S4 Perform sound determination
S5 Set threshold value
S6 Replace audio signal with another signal
AA Start
BB End

(57) Abstract: When DTMF signals are stripped, the number of conferences that can be processed simultaneously by a teleconference server is reduced. This DTMF signal stripping device determines, on the basis of a comparison of the signal level of the audio signal to a threshold value, whether a signal other than a DTMF signal is included in the audio signal; in the event that a signal other than a DTMF signal is included, outputs a first signal from which the DTMF signal frequency components have been stripped from the audio signal, or in the event that no signal other than a DTMF signal is contained, outputs a second signal in which the audio signal is replaced by another signal; and performs a sound determination of the first signal, setting the threshold value on the basis of the result of the sound determination and the signal level of the audio signal.

(57) 要約: DTMF 信号の消去を行うと、電話会議サーバが同時に処理できる会議数が減少してしまう。本発明の DTMF 信号消去装置は、音声信号に DTMF 信号以外の信号が含まれているか否かを、音声信号の信号レベルとしきい値との比較に基づいて判定し、DTMF 信号以外の信号が含まれている場合に、音声信号から DTMF 信号の周波数成分が消去された第 1 の信号を出力し、DTMF 信号以外の信号が含まれていない場合に、前述の音声信号を他の信号に置き換えた第 2 の信号を出力し、前述の第 1 の信号の有音判定を行い、有音判定の結果と音声信号の前述の信号レベルとに基づいて前述のしきい値を設定する。

明 細 書

発明の名称：

DTMF信号消去装置、DTMF信号消去方法、およびDTMF信号消去プログラム 技術分野

[0001] 本発明は、DTMF信号消去装置に関し、特にDTMF信号消去時の処理負荷を軽減するDTMF信号消去装置に関する。

背景技術

[0002] DTMF (Dual-Tone Multi-Frequency) 信号は、電話機が備えるプッシュボタンが押下されることによって生成される信号である。DTMF信号の通信方式として、DTMF信号を音声信号として通信するin-band方式と、DTMF信号を制御信号として通信するout-of-band方式とがある。

[0003] in-band方式の場合に使用されるDTMF信号の仕様はITU-T (International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector) 勧告 Q.24などで規定されている。この仕様は、低群周波数である697Hz、770Hz、852Hz、941Hzから1つ、高群周波数である1209Hz、1336Hz、1447Hz、1644Hzから1つの周波数を選択し、それらの周波数の正弦波を合成することで、16種類の信号を表すことを規定している。

[0004] 図19は低群周波数と高群周波数の組み合わせに対応するDTMF信号を表した図である。例えば、697Hzと1209Hzの正弦波を合成したものは「1」を表し、941Hzと1477Hzを合成したものは「#」を表す。

[0005] また、out-of-band方式の場合に使用されるDTMF信号の仕様はIETF (Internet Engineering Task Force) RFC (Request for Comments) 2833で規定されている。

[0006] DTMF信号は、電話会議システムにおいて、会議参加端末（電話機）から会議サーバへの、会議参加端末数の取得要求、個別ミュート要求、会議延長要求などのコマンド送信などに利用されている。

[0007] 本発明に関連する電話会議システムの一例が特許文献1に記載されている。

特許文献1に記載の電話会議システムは、各端末から受信した音声信号のレベルを調整後、配信先の端末以外から受信した音声信号を合成して、それを当該配信先の端末に配信している。例えば、端末A、B、CおよびDが電話会議を行っている場合、電話会議システムは、端末Aに端末B、CおよびDの音声信号を合成したものを配信する。ここで、端末Dが、電話会議システムを構成する電話会議サーバに対して、in-band方式のDTMF信号によるコマンド送信を行なった場合、このDTMF信号は端末A、BおよびCに送信されることになる。しかし、この信号は各端末A、BおよびCには不要な情報である。これらの端末がこの信号によって誤動作する可能性もあるため、電話会議サーバでこの信号を消去する必要がある。

[0008] 本発明に関連するin-band方式DTMF信号の消去方法の一例が特許文献2に記載されている。なお、特許文献2の技術はリングバックトーンとビジートーンを対象としているが、DTMF信号も同様に消去可能である。特許文献2に記載のDTMF信号消去方法は、DTMF信号で使用される周波数以外を通過させるバンドパスフィルタによりDTMF信号を消去する。

[0009] また、特許文献3には、無音声区間を特定し、無音声区間の雑音特性を音声信号波の一部又は全体から推定し、雑音特性に基づいて計算されるしきい値によって音声区間と無音声区間とを特定する技術の一例が記載されている。

[0010] また、特許文献4には、音声信号に含まれるDTMF信号を消去するDTMF信号消去方法技術の一例が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0011] 特許文献1：特開2007-096555号公報

特許文献2：特開2005-143003号公報

特許文献3：特公平1-014599号公報

特許文献4：特開2007-049762号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0012] 関連技術における第1の問題点は、DTMF信号の消去を行うと、電話会議サーバが同時に処理できる会議数が減少してしまうことである。
- [0013] その理由は、DTMF信号の消去のために行われるバンドパスフィルタ処理の演算量が大きいためである。
- [0014] 本発明の主たる目的は、電話会議サーバが同時に処理できる会議数を増加させるDTMF信号消去信号装置、DTMF信号消去方法及びプログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0015] 本発明の一態様におけるDTMF信号消去装置は、音声信号にDTMF信号以外の信号が含まれているか否かを、当該音声信号の信号レベルとしきい値との比較に基づいて判定する処理方法判定部と、DTMF信号以外の信号が含まれている場合に、前記音声信号からDTMF信号の周波数成分が消去された第1の信号を出力する周波数成分消去部と、DTMF信号以外の信号が含まれていない場合に、前記音声信号を他の信号に置き換えた第2の信号を出力する信号置換部と、前記周波数成分消去部が前記第1の信号の有音判定を行う有音判定部と、を備え、前記処理方法判定部は、前記有音判定部の有音判定の結果と音声信号の前記信号レベルとに基づいて前記しきい値を設定する。
- [0016] 本発明の一態様における電話会議サーバ装置は、音声信号にDTMF信号以外の信号が含まれているか否かを、当該音声信号の信号レベルとしきい値との比較に基づいて判定する処理方法判定部と、DTMF信号以外の信号が含まれている場合に、前記音声信号からDTMF信号の周波数成分が消去された第1の信号を出力する周波数成分消去部と、DTMF信号以外の信号が含まれていない場合に、前記音声信号を他の信号に置き換えた第2の信号を出力する信号置換部と、前記周波数成分消去部が前記第1の信号の有音判定を行う有音判定部と、を備え、前記処理方法判定部は、前記有音判定部の有音判定の結果と音声信号の前記信号レベルとに基づいて前記しきい値を設定する、DTMF信号消去装置と、端末から音声信号を受信する音声信号受信部と、受信した音声信号に含

まれるDTMF信号を検出し、当該DTMF信号に対応する処理を行い、当該音声信号と当該DTMF信号とを前記DTMF信号消去装置に出力するDTMF信号検出部と、前記DTMF信号消去装置が前記DTMF信号を消去した前記音声信号を合成する音声信号合成部と、合成した音声信号を前記端末へ送信する音声信号送信部と、を備える。

[0017] 本発明の一態様におけるDTMF信号変換装置は、音声信号にDTMF信号以外の信号が含まれているか否かを、当該音声信号の信号レベルとしきい値との比較に基づいて判定する処理方法判定部と、DTMF信号以外の信号が含まれている場合に、前記音声信号からDTMF信号の周波数成分が消去された第1の信号を出力する周波数成分消去部と、DTMF信号以外の信号が含まれていない場合に、前記音声信号を他の信号に置き換えた第2の信号を出力する信号置換部と、前記周波数成分消去部が前記第1の信号の有音判定を行う有音判定部と、を備え、前記処理方法判定部は、前記有音判定部の有音判定の結果と音声信号の前記信号レベルとに基づいて前記しきい値を設定する、DTMF信号消去装置と、音声信号を受信する音声信号受信部と、受信した音声信号に含まれるDTMF信号を検出し、前記音声信号と前記DTMF信号とをDTMF信号消去装置へ出力するDTMF信号検出部と、前記DTMF信号消去装置が前記DTMF信号を消去した音声信号を送信する音声信号送信部と、前記DTMF信号を送信する制御信号送信部と、を備える。

[0018] 本発明の一態様におけるDTMF信号消去方法は、音声信号にDTMF信号以外の信号が含まれているか否かを、当該音声信号の信号レベルとしきい値との比較に基づいて判定し、DTMF信号以外の信号が含まれている場合に、前記音声信号からDTMF信号の周波数成分が消去された第1の信号を出力し、DTMF信号以外の信号が含まれていない場合に、前記音声信号を他の信号に置き換えた第2の信号を出力し、前記第1の信号の有音判定を行い、前記有音判定の結果と音声信号の前記信号レベルとに基づいて前記しきい値を設定する。

[0019] 本発明の一態様におけるDTMF信号消去プログラムは、コンピュータに、音声信号にDTMF (Dual-Tone Multi-Frequency)信号以外の信号が含まれている

か否かを、当該音声信号の信号レベルとしきい値との比較に基づいて判定する処理と、DTMF信号以外の信号が含まれている場合に、前記音声信号からDTMF信号の周波数成分が消去された第1の信号を出力する処理と、DTMF信号以外の信号が含まれていない場合に、前記音声信号を他の信号に置き換えた第2の信号を出力する処理と、前記第1の信号の有音判定を行う処理と、前記有音判定の結果と音声信号の前記信号レベルとに基づいて前記しきい値を設定する処理と、を実行させる。

[0020] また、本発明の目的は、上記のプログラムが格納されたコンピュータ読み取り可能な記憶媒体によっても達成される。

発明の効果

[0021] 本発明における第1の効果は、電話会議サーバが同時に処理できる会議数を増加させる点である。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]図1は、本発明の第1の実施の形態におけるDTMF信号消去装置1の構成を示すブロック図である。

[図2]図2は、本発明の第1の実施の形態におけるDTMF信号消去装置1とその周辺装置のハードウェア構成を示す図である。

[図3]図3は、本発明の第1の実施の形態におけるDTMF信号消去装置1の動作を示すフローチャートである。

[図4]図4は、本発明の第2の実施の形態におけるDTMF信号消去装置2の構成を示すブロック図である。

[図5]図5は、信号情報記憶部28が記憶する情報の一例を示す図である。

[図6]図6は、本発明の第2の実施の形態におけるDTMF信号消去装置2の動作を示すフローチャートである。

[図7]図7は、信号レベルとしきい値との関係を表すグラフである。

[図8]図8は、本発明の第4の実施の形態における電話会議サーバ装置40の構成の一例を示すブロック図である。

[図9]図9は、本発明の第4の実施の形態における電話会議サーバ装置40の構成

の他の一例を示すブロック図である。

[図10]図10は、信号情報記憶部28が記憶する情報の他の一例を示す図である。

[図11]図11は、本発明の第5の実施の形態におけるDTMF信号変換装置50の構成の一例を示すブロック図である。

[図12]図12は、処理方法判定部22が信号情報記憶部28へ保存する情報の一例を示す図である。

[図13]図13は、有音判定部25が信号情報記憶部28へ保存する情報の一例を示す図である。

[図14]図14は、信号情報記憶部28が記憶する情報の一例である。

[図15]図15は、信号情報記憶部28が記憶する情報の一例である。

[図16]図16は、処理方法判定部22がしきい値を80.0に更新した際の信号情報記憶部28に記憶されている情報の一例を示す図である。

[図17]図17は、信号情報記憶部28が記憶する情報の一例を示す図である。

[図18]図18は、処理判定方法判定部22が信号情報記憶部28へ保存する情報の一例を示す図である。

[図19]図19は低群周波数と高群周波数の組み合わせに対応するDTMF信号を表した図である。

発明を実施するための形態

[0023] 次に、本発明を実施するための形態について図面を参照して詳細に説明する。なお、各図面及び明細書記載の各実施の形態において、同様の機能を備える構成要素には同様の符号が与えられている。

[0024] <第1の実施の形態>

図1は、本発明の第1の実施の形態におけるDTMF信号消去装置1の構成を示すブロック図である。

[0025] 図1を参照すると、本発明の第1の実施の形態におけるDTMF信号消去装置1は、処理方法判定部12と、周波数成分消去部14と、信号置換部16と、有音判定部15と、を備える。

[0026] 第1の実施の形態におけるDTMF信号消去装置1は、音声信号にDTMF信号以外の信号が含まれているか否かを、前述の音声信号の信号レベルとしきい値との比較に基づいて判定する。そしてDTMF信号消去装置1は、DTMF信号以外の信号が含まれていないと判定した場合に、前述の音声信号を他の信号に置き換える処理を行う。

[0027] つまり、第1の実施の形態におけるDTMF信号消去装置1は、音声信号の信号レベルがしきい値と比較した結果、所定の条件を満たす場合に、バンドパス処理を行わずにその音声信号を他の信号に置き換える処理を行う。よって、DTMF信号消去装置1は、DTMF信号の消去処理に必要であったバンドパスフィルタなど演算量の大きな信号処理の回数および演算量を削減できるので、電話会議サーバが同時に処理できる会議数を増加させることが可能となる。

[0028] 以下、第1の実施の形態におけるDTMF信号消去装置1が備える各構成要素について説明する。

[0029] ===処理方法判定部12===

処理方法判定部12は、音声信号を受け取り、音声信号にDTMF(Dual-Tone Multi-Frequency)信号以外の信号が含まれているか否かを、当該音声信号の信号レベルとしきい値との比較に基づいて判定する。

[0030] 例えば、処理方法判定部12は、受け取った音声信号の信号レベルとしきい値との大小関係に基づいて、音声信号にDTMF信号以外の信号が含まれているか否かを判定してよい。この場合処理方法判定部12は、受け取った音声信号の信号レベルがしきい値より大きい場合に、音声信号にDTMF信号以外の信号が含まれていると判定してもよい。また処理方法判定部12は、受け取った音声信号の信号レベルがしきい値以下である場合に、音声信号にDTMF信号以外の信号が含まれていないと判定してもよい。

[0031] 処理方法判定部12は、受け取った音声信号にDTMF信号以外の信号が含まれていると判定した場合、音声信号からDTMF信号の周波数成分を消去することを音声信号の処理方法として決定する。そして処理方法判定部12は、音声信号を後述の周波数成分消去部14に渡す。

[0032] 一方、処理方法判定部12は、受け取った音声信号にDTMF信号以外の信号が含まれていないと判定した場合、音声信号を他の信号に置き換えることを音声信号の処理方法として決定する。そして処理方法判定部12は、音声信号を後述の信号置換部16に渡す。

[0033] また、処理方法判定部12は、受け取った音声信号の信号レベルと後述の有音判定部15が判定する有音判定の結果とに基づいて前述のしきい値を設定する。この方法については後述される。

[0034] ===周波数成分消去部14===

周波数成分消去部14は、処理方法判定部12から音声信号を受け取り、受け取った音声信号からDTMF信号の周波数成分を消去する。

[0035] 例えば、周波数成分消去部14は受け取った音声信号とともにその音声信号に含まれるDTMF信号の種類を受け取り、受け取った種類に対応する周波数成分を、音声信号から消去しても良い。

[0036] 周波数成分消去部14は、DTMF信号の周波数成分を消去した音声信号である第1の信号を出力し、後述の有音判定部15に渡す。

[0037] ===有音判定部15===

有音判定部15は、周波数成分消去部14から受け取った第1の信号が、有音であるか否かを判定する。有音判定部15における有音判定の具体的な方法は後述される。

[0038] 有音判定部15は、有音判定の結果を処理方法判定部12に渡す。

[0039] ===信号置換部16===

信号置換部16は、処理方法判定部12から音声信号を受け取り、受け取った音声信号を他の信号と置き換えた信号である第2の信号を出力する。

[0040] 他の信号とは、具体的には無音信号又は雑音信号が挙げられるが、他の信号は、これらの形態の信号には限定されない。

[0041] 信号置換部16は、具体的には、受け取った音声信号の長さを特定し、その長さに相当する他の信号を生成する。そして信号置換部16は、生成した信号を、受け取った音声信号と置き換えた第2の信号を出力する。

[0042] 図2は、本発明の第1の実施の形態におけるDTMF信号消去装置1とその周辺装置のハードウェア構成を示す図である。図2に示されるように、DTMF信号消去装置1は、CPU(Central Processing Unit)191、ネットワーク接続用の通信I/F192（通信インターフェース192）、メモリ193、およびプログラムを格納するハードディスク等の記憶装置194を含む。また、DTMF信号消去装置1は、バス197を介して入力装置195および出力装置196に接続されている。

[0043] CPU191は、オペレーティングシステムを動作させて本発明の第1の実施の形態に係るDTMF信号消去装置1の全体を制御する。また、CPU191は、例えばドライブ装置などに装着された記録媒体からメモリ193にプログラムやデータを読み出し、これにしたがって第1の実施の形態におけるDTMF信号消去装置1は、処理方法判定部12、周波数成分消去部14、有音判定部15および、信号置換部16として各種の処理を実行する。

[0044] 記憶装置194は、例えば光ディスク、フレキシブルディスク、磁気光ディスク、外付けハードディスク、または半導体メモリ等であって、コンピュータプログラムをコンピュータ読み取り可能に記録する。また、コンピュータプログラムは、通信網に接続されている図示しない外部コンピュータからダウンロードされてもよい。

[0045] 入力装置195は、例えばマウス、キーボード、または内蔵のキーボタンなどで実現され、入力操作に用いられる。入力装置195は、マウス、キーボード、または内蔵のキーボタンに限らず、例えばタッチパネル、加速度計、ジャイロセンサ、またはカメラなどでもよい。

[0046] 出力装置196は、例えばディスプレイで実現され、出力を確認するために用いられる。

[0047] なお、第1の実施の形態の説明において利用されるブロック図（図1）には、ハードウェア単位の構成ではなく、機能単位のブロックが示されている。これらの機能ブロックは図2に示されるハードウェア構成によって実現される。ただし、DTMF信号消去装置1が備える各部の実現手段は特に限定されない。すなわち、DTMF信号消去装置1は、物理的に結合した一つの装置により実現さ

れてもよいし、物理的に分離した二つ以上の装置を有線または無線で接続し、これら複数の装置により実現されてもよい。

[0048] また、CPU191は、記憶装置194に記録されているコンピュータプログラムを読み込み、そのプログラムにしたがって、処理方法判定部12、周波数成分消去部14、有音判定部15および、信号置換部16として動作してもよい。

[0049] また、前述のプログラムのコードを記録した記録媒体（または記憶媒体）が、DTMF信号消去装置1に供給され、DTMF信号消去装置1が記録媒体に格納されたプログラムのコードを読み出し実行してもよい。すなわち、本発明は、第1の実施の形態におけるDTMF信号消去装置1が実行するためのソフトウェア（情報処理プログラム）を一時的に記憶するまたは非一時的に記憶する記録媒体198も含む。

[0050] 図3は、本発明の第1の実施の形態におけるDTMF信号消去装置1の動作を示すフローチャートである。

[0051] DTMF信号消去装置1の処理方法判定部12は、音声信号を受け取る（ステップS1）。そして処理方法判定部12は、音声信号の信号レベルとしきい値とを比較することによって音声信号にDTMF信号以外の信号が含まれているか判定する（ステップS2）。処理方法判定部12における判定方法の詳細は後述する。

[0052] 判定の結果、音声信号にDTMF信号以外の信号が含まれていると判定された場合（ステップS2においてYES）、周波数成分消去部14は、処理方法判定部12から受け取った音声信号からDTMF信号の周波数成分を消去する（ステップS3）。そして周波数成分消去部14は、DTMF信号の周波数成分を消去した音声信号である第1の信号を出力する。

[0053] 有音判定部15は、前述の第1の信号の有音判定を行う（ステップS4）。

[0054] 処理方法判定部12は、有音判定部15の有音判定結果及び受け取った音声信号の信号レベルに基づいてしきい値を設定する（ステップS5）。

[0055] 一方、判定の結果、音声信号にDTMF信号以外の信号が含まれていないと判定された場合（ステップS2においてNO）、信号置換部16は、処理方法判定部12から受け取った音声信号の長さの他の信号を生成し、音声信号と置き換える

(ステップS6)。そして信号置換部16は、音声信号を前述の他の信号と置き換えた第2の信号を出力する。このとき生成される他の信号は、無音信号であってもよいし、雑音信号であってもよい。

[0056] 次にステップS2における、DTMF信号消去方法を処理方法判定部12が判定する方法を説明する。DTMF信号消去装置1が受け取る音声信号は、DTMF信号のみを含む場合と、DTMF信号以外の信号（人の声またはBGM（Background Music）などの信号）を含む場合がある。ここで、DTMF信号の信号レベルがほぼ同一ならば、DTMF信号以外の他の音声信号を含んでいる音声信号の信号レベルのほうが、その他の音声信号の信号レベルの分だけ大きくなる。

[0057] そこで、DTMF信号以外の音声信号の有無を判定するため、処理方法判定部12は、受け取った音声信号の信号レベルとしきい値とを比較する。そして処理方法判定部12は、信号レベルがしきい値より大きい場合には、音声信号にDTMF信号以外の音を示す信号が含まれていると判定する。そして処理方法判定部12は、DTMF信号以外の音声信号のみを残すために、受け取った音声信号を周波数成分消去部14に渡す(ステップS2においてYES)。周波数成分消去部14は、DTMF信号の周波数成分を消去する(ステップS3)。

[0058] 一方、音声信号の信号レベルがしきい値未満の場合、処理方法判定部12は、音声信号にはDTMF信号のみが含まれていると判定し、DTMF信号を消去するために、受け取った音声信号を信号置換部16に渡す(ステップS2においてNO)。信号置換部16は受け取った音声信号を他の信号に置き換える(ステップS6)。そして信号置換部16は、音声信号を前述の他の信号と置き換えた第2の信号を出力する。

[0059] しきい値は、有音判定部15が行った有音判定の結果と処理方法判定部12が受け取る音声信号の信号レベルとに基づいて設定される。有音判定部15が音声信号を有音と判定した場合、その音声信号にはDTMF信号以外の音を示す信号が含まれていることを意味する。有音判定部15が、音声信号を有音でないと判定した場合、その音声信号にはDTMF信号以外の音を示す信号が含まれていないことを意味する。

[0060] 有音判定部15が、周波数成分消去部14から受け取った第1の信号が有音でないという判定を行った場合、処理方法判定部12は、受け取った音声信号の信号レベルとしきい値とを比較し、それらの値に基づいて新たなしきい値を特定する。例えば、処理方法判定部12は、受け取った音声信号の信号レベルとしきい値との平均値を新たなしきい値として特定してもよいし、受け取った音声信号の信号レベルとしきい値との最大値を新たなしきい値として特定してもよい。

[0061] ここでしきい値として大きな値が設定されるとDTMF信号以外の音を示す信号を含んでいる信号をDTMF信号のみであると誤判定されてしまう。またしきい値として小さな値が設定されると、DTMF信号のみが含まれる音声信号を、DTMF信号以外の音を示す信号を含んでいると誤判定されてしまう。そこで、しきい値は、有音判定部15が有音でないと判定した音声信号の信号レベルの中で最大の値付近にするのが望ましい。

[0062] 第1の実施の形態におけるDTMF信号消去装置1は、音声信号にDTMF信号以外の信号が含まれているか否かを、前述の音声信号の信号レベルとしきい値との比較に基づいて判定する。そしてDTMF信号消去装置1は、DTMF信号以外の信号が含まれていると判定した場合に、前述の音声信号からDTMF信号の周波数成分を消去する。一方、DTMF信号消去装置1は、DTMF信号以外の信号が含まれていないと判定した場合に、前述の音声信号を他の信号に置き換える。そしてDTMF信号消去装置1は、DTMF信号の周波数成分を消去した音声信号の有音判定を行う。そしてDTMF信号消去装置1は、前述の有音判定の結果と音声信号の信号レベルとに基づいて、前述のしきい値を設定する。

[0063] したがって第1の実施の形態におけるDTMF信号消去装置1は、音声信号の信号レベルがしきい値と比較した結果、所定の条件を満たす場合に、バンドパス処理を行わずにその音声信号を他の信号に置き換える処理を行う。よって、DTMF信号消去装置1は、DTMF信号の消去処理に必要であったバンドパスフィルタなど演算量の大きな信号処理の回数および演算量を削減できるので、電話会議サーバが同時に処理できる会議数を増加させることが可能となる。

[0064] <第2の実施の形態>

図4は、本発明の第2の実施の形態におけるDTMF信号消去装置2の構成を示すブロック図である。

[0065] 図4を参照すると、DTMF信号消去装置2は、信号入力部21と、処理方法判定部22と、信号レベル算出部23と、周波数成分消去部24と、有音判定部25と、無音信号生成部26と、信号出力部27と、信号情報記憶部28とを備える。

[0066] 第2の実施の形態におけるDTMF信号消去装置2は、音声信号にDTMF信号以外の信号が含まれているか否かを、前述の音声信号の信号レベルとしきい値との比較に基づいて判定する。そしてDTMF信号消去装置2は、DTMF信号以外の信号が含まれていないと判定した場合に、前述の音声信号を他の信号に置き換える処理を行う。

[0067] つまり第2の実施の形態におけるDTMF信号消去装置2は、音声信号の信号レベルがしきい値と比較した結果、所定の条件を満たす場合に、バンドパス処理を行わずにその音声信号を他の信号に置き換える処理を行う。よって、DTMF信号消去装置2は、DTMF信号の消去処理に必要であったバンドパスフィルタなど演算量の大きな信号処理の回数および演算量を削減できるので、電話会議サーバが同時に処理できる会議数を増加させることが可能となる。

[0068] 以下、第2の実施の形態におけるDTMF信号消去装置2が備える各構成要素について説明する。

[0069] ===信号入力部21===

信号入力部21は、音声信号とその音声信号に含まれるDTMF信号の種類を示す情報を受信する。そして信号入力部21は受信した音声信号を一意に識別する音声信号識別子を音声信号及びDTMF信号の種類を示す情報に付加し、それらを後述の処理方法判定部22へ送信する。

[0070] DTMF信号の種類を示す情報とは、図19で示される高群周波数と低群周波数とを示す情報であってもよいし、高群周波数と低群周波数との組合せによって表現される情報であってもよい。

[0071] ===処理方法判定部22===

処理方法判定部22は、信号入力部21から音声信号識別子と音声信号とDTMF信号の種類を示す情報を受信する。そして処理方法判定部22は、音声信号を後述の信号レベル算出部23に渡す。

[0072] 処理方法判定部22は、信号レベル算出部23から算出された信号レベルを受け取り、前述の音声信号識別子と、音声信号と、DTMF信号の種類を示す情報と、を関連付けて後述の信号情報記憶部に保存する。

[0073] また処理方法判定部22は、信号情報記憶部28からしきい値を取得し、受信した音声情報の信号レベルとしきい値とを比較することによって、音声信号にDTMF信号以外の信号が含まれるか否かを判定する。処理方法判定部22による音声信号にDTMF信号以外の信号が含まれるか否かの判定は、第1の実施の形態における処理方法判定部12による判定方法と同様であってもよい。

[0074] ===信号レベル算出部23===

信号レベル算出部23は、処理方法判定部22から音声信号を受信し、その音声信号の信号レベルを算出する。

[0075] ===周波数成分消去部24===

周波数成分消去部24は、処理方法判定部22から音声信号識別子と音声信号とDTMF信号の種類を示す情報を受信する。そして周波数成分消去部24は、音声信号からDTMF信号の周波数成分を消去する。そして周波数成分消去部24は、音声信号識別子とDTMF信号の周波数成分を消去した音声信号である第1の信号とを後述の有音判定部25に渡す。

[0076] ===有音判定部25===

有音判定部25は、音声信号識別子と第1の信号とを受信する。そして有音判定部25は、受け取った第1の信号が有音であるか否かを判定し、判定結果を信号情報記憶部28に記憶する。

[0077] ===無音信号生成部26===

無音信号生成部は、処理方法判定部22から音声信号を受け取り、その音声信号と置き換えるための無音信号を生成する。そして無音信号生成部26は音声信号を無音信号に置き換えた第2の信号を出力する。

[0078] ===信号出力部27===

信号出力部27は、有音判定部25又は無音信号生成部26から信号を受け取り、その信号を出力する。

[0079] ===信号情報記憶部28===

信号情報記憶部28は、音声信号識別子と、DTMF信号の種類を示す情報と、音声信号の信号レベルと、周波数成分消去部24によってDTMF信号の周波数成分が消去された第1の信号が有音であるか否かを示す有音判定部25の有音判定結果と、を関連付けて記憶する。

[0080] 図5は、信号情報記憶部28が記憶する情報の一例を示す図である。信号情報記憶部28が関連付けて記憶している情報は以下のとおりである。第一に、信号入力部21が生成した音声信号識別子281が記憶されている。第二に、音声信号に含まれるDTMF信号の種類を示す情報であるDTMF信号種別282が記憶されている。第三に、信号レベル算出部23が算出した各音声信号の音声信号レベル283が記憶されている。第四に、有音判定部25が行った有音判定結果284が記憶されている。

[0081] 有音判定結果284は、周波数成分消去部24が周波数成分の消去を行った信号についてのみ値を持つ。一方、有音判定結果284は、無音信号生成部26が音声信号に代えて無音信号に置き換えた場合には、値を持たない。

[0082] 図6は、本発明の第2の実施の形態におけるDTMF信号消去装置2の動作を示すフローチャートである。

[0083] DTMF信号消去装置2の信号入力部21は、音声信号とその音声信号に含まれるDTMF信号の種類を示す情報とを受信する（ステップS21）。そして信号入力部21は、音声信号及びDTMF信号の種類を示す情報に音声信号識別子を付加し、それらを処理方法判定部22に渡す。

[0084] 処理方法判定部22は、音声信号を信号レベル算出部23に渡す。信号レベル算出部23は、受け取った音声信号の信号レベルを算出し（ステップS22）、その算出結果を処理方法判定部22に返す。

[0085] 処理方法判定部22は、音声信号識別子と。音声信号に含まれるDTMF信号の

種類を示す情報と、信号レベル算出部23が算出した信号レベルとを関連付けて信号情報記憶部28に記憶する（ステップS23）。そして処理方法判定部22は、信号情報記憶部28から過去に保存した情報を取り出し、DTMF信号の消去方法を判定する（ステップS24）。ステップS24における判定方法の詳細は後述する。

[0086] ステップS24における判定の結果、DTMF信号の周波数成分を消去すると判定された場合（ステップS25においてYES）、周波数成分消去部24は、処理方法判定部22から受信したDTMF信号の種類を示す情報に基づいて消去すべき周波数を求め、受信した音声信号から求めた周波数の成分を消去する（ステップS27）。

[0087] 有音判定部25は、周波数成分消去部24がDTMF信号の周波数成分を消去した第1の信号の有音判定を行い、有音判定結果を、対応する音声信号を識別する音声信号識別子と関連付けて信号情報記憶部28に記憶する（ステップS28）。

[0088] 一方、ステップS24における判定の結果、DTMF信号の周波数成分を消去しないと判定された場合（ステップS25においてNO）、無音信号生成部26は、処理方法判定部22から受け取る音声信号の長さの無音信号を生成する（ステップS26）。なお、このとき無音信号生成部26が生成する信号は、無音信号ではなく、雑音信号であってもよい。そして無音信号生成部26は音声信号を無音信号に置き換えた第2の信号を出力する。

[0089] 信号出力部27は、周波数成分消去部24がDTMF信号の周波数成分を消去した第1の信号、または、無音信号生成部26が生成した第2の信号を出力する（ステップS29）。

[0090] 次にステップS24におけるDTMF信号消去方法の判定方法を説明する。DTMF信号消去装置2が受け取る音声信号は、DTMF信号のみを含む場合と、DTMF信号以外の信号（人の声またはBGM（Background Music）などの信号）を含む場合がある。ここで、DTMF信号の信号レベルがほぼ同一ならば、DTMF信号以外の他の音声信号を含んでいる音声信号の信号レベルのほうが、その他の音声信号の信号レベルの分だけ大きくなる。

[0091] そこで、DTMF信号以外の音声信号の有無を判定するため、処理方法判定部22は、受け取った音声信号の信号レベルとしきい値とを比較する。そして処理方法判定部22は、信号レベルがしきい値より大きい場合には、音声信号にDTMF信号以外の音を示す信号が含まれていると判定し、DTMF信号以外の音声信号のみを残すために、周波数成分消去部24にDTMF信号の周波数成分の消去を指示する(ステップS27)。

[0092] 一方、音声信号の信号レベルがしきい値以下の場合、音声信号にはDTMF信号のみが含まれていると判定し、DTMF信号を消去するために、無音信号生成部26に無音信号の生成を指示する(ステップS26)。

[0093] しきい値は、信号情報記憶部28に記憶されている情報を用いて決定される。信号情報記憶部28に記憶されている有音判定結果284は、ステップS27においてDTMF信号の周波数成分が消去された第1の信号が有音であるか否かを示す情報が記憶されているフィールドである。すなわち有音判定結果284の値が有音の場合、信号入力部21が受信した音声信号にはDTMF信号以外の音を示す信号が含まれていることを意味する。一方、有音判定結果284の値が無音の場合、音声信号にはDTMF信号以外の音を示す信号が含まれていないことを意味する。この有音判定結果284と、音声信号レベル283のフィールドの情報から、信号入力部21が受信した音声信号のレベルとDTMF信号以外の音を示す信号が含まれるか否かとの間の関係を明らかになりうる。

[0094] 例えば、図6で示される音声信号識別子「1」の信号は、信号レベルが「x1」で、DTMF信号以外の音を示す信号を含み、音声信号識別子「2」の信号は、信号レベルが「x2」で、DTMF信号以外の音を示す信号は含まない、ことを意味する。

[0095] 通信端末装置が送信するDTMF信号のデータは、その通信端末装置が備えるファイルやメモリ等に予め記憶されている場合が一般的である。また、同一端末装置から送信される同一種類のDTMF信号の信号レベルはおおよそ一定であるとみなすことができる。そのため、有音判定結果284が有音の場合の音声信号レベル283は、有音判定結果284が無音の場合の音声信号レベル283よりも

大きくなる。

[0096] 図7は、信号レベルとしきい値との関係を表すグラフである。図中の点 N_i ($i=1, 2, \dots$) は、有音判定部25による有音判定結果が「無音」となった音声信号の信号レベルを表しており、 $N_1 \geq N_2 \geq \dots$ とする。また、図中の点 A_i ($i=1, 2, \dots$) は有音判定部25による有音判定結果が「有音」となった音声信号の信号レベルを表しており、 $A_1 \leq A_2 \leq \dots$ とする。

[0097] ここでしきい値として大きな値が設定されるとDTMF信号以外の音を示す信号を含んでいる信号をDTMF信号のみであると誤判定されてしまう。またしきい値として小さな値が設定されると、DTMF信号のみが含まれる音声信号を、DTMF信号以外の音を示す信号を含んでいると誤判定されてしまう。そこで、しきい値は、 N_1 （無音の中でレベルが最大の点）の値付近にするのが望ましい。

[0098] 第2の実施の形態におけるDTMF信号消去装置2は、音声信号にDTMF信号以外の信号が含まれているか否かを、前述の音声信号の信号レベルとしきい値との比較に基づいて判定する。そしてDTMF信号消去装置2は、DTMF信号以外の信号が含まれていると判定した場合に、前述の音声信号からDTMF信号の周波数成分を消去する。一方、DTMF信号消去装置2は、DTMF信号以外の信号が含まれていないと判定した場合に、前述の音声信号を他の信号に置き換える。そしてDTMF信号消去装置2は、DTMF信号の周波数成分を消去した音声信号の有音判定を行う。そしてDTMF信号消去装置2は、前述の有音判定結果と音声信号の信号レベルとに基づいて、前述のしきい値を設定する。

[0099] したがって第2の実施の形態におけるDTMF信号消去装置2は、音声信号の信号レベルがしきい値と比較した結果、所定の条件を満たす場合に、バンドパス処理を行わずにその音声信号を他の信号に置き換える処理を行う。よって、DTMF信号消去装置2は、DTMF信号の消去処理に必要であったバンドパスフィルタなど演算量の大きな信号処理の回数および演算量を削減できるので、電話会議サーバが同時に処理できる会議数を増加させることが可能となる。

[0100] <第3の実施の形態>

次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。

[0101] 第3の実施の形態におけるDTMF信号消去装置2は、以下の2点において第2の実施の形態におけるDTMF信号消去装置2と異なる。第一の点は、信号入力部21が音声信号と音声信号に含まれるDTMF信号の種類を示す情報に加えて、DTMF信号の周波数強度を示す情報を受信し、処理方法判定部22へ送信する点である。第二の点は、ステップS24において処理方法判定部22がDTMF信号の消去方法を判定するためのしきい値の設定方法である。ここでDTMF信号の周波数強度とは、受信したDTMF信号の低群および高群それぞれの周波数成分の強度であり、例えばDTMF信号「1」の場合には、697Hzと1209Hzの周波数成分の強度である。

[0102] 次に、第3の実施の形態におけるしきい値の設定方法を説明する。処理方法判定部22は、信号入力部21から受信したDTMF信号の周波数強度からなるDTMF信号の音声信号を生成する。信号レベル算出部23は処理方法判定部22が生成した音声信号の信号レベルを算出する。算出された信号レベルは、受信した音声信号がDTMF信号のみの場合の信号強度の教師情報を表す。

[0103] すなわち、信号入力部21が受信する音声信号がDTMF信号以外の音を示す信号を含まない場合には、処理方法判定部22が生成した音声信号の信号レベルと、信号入力部21が受信する音声信号の信号レベルが一致する。そこで、処理方法判定部22が生成した音声信号の信号レベルを図7における N_i の一つ(N_x)とする。このとき、信号入力部21が受信する音声信号に雑音が含まれている可能性があることを考慮して、処理方法判定部22は、 N_x を、生成した音声信号の信号レベルより大きくしてもよい。以降の処理は第2の実施の形態と同様に、処理方法判定部22は、点 N_i と A_i をもとにしきい値を決定し、DTMF信号の消去方法を判定する。

[0104] 次に、第3の実施の形態の効果の説明する。第2の実施の形態におけるDTMF信号消去装置2は、有音判定部25で無音と判定されるまではしきい値を設定しないため、周波数成分消去部24が演算量の大きな周波数成分消去を行っていた。第3の実施の形態におけるDTMF信号消去装置2は、処理方法判定部22がDTMF信号の周波数強度を用いてしきい値を設定することにより、先頭のデータに

対してもしきい値を設定できる。したがって第3の実施の形態におけるDTMF信号消去装置2は、周波数成分消去の回数を削減でき、演算量を削減できる。

[0105] また第3の実施の形態におけるDTMF信号消去装置2は、DTMF信号の音声信号をその都度生成するのではなく、様々な強度の信号のレベルをあらかじめ算出しておくことで、さらなる演算量の削減が可能である。

[0106] <第4の実施の形態>

次に、本発明の第4の実施の形態について説明する。

[0107] 図8は、第4の実施の形態における電話会議サーバ装置40の構成の一例を示すブロック図である。図8を参照すると、第4の実施の形態のDTMF信号消去装置2は、電話会議サーバ装置40に含まれている。

[0108] 第4の実施の形態における電話会議サーバ装置40は、音声信号受信部41と、DTMF信号検出部42と、DTMF信号消去装置2と、音声信号合成部43と、音声信号送信部44とを備える。なお、音声信号受信部41、DTMF信号検出部42、DTMF信号消去装置2、音声信号送信部44は、会議に参加している端末数に対応する数だけ存在する。

[0109] ===音声信号受信部41===

音声信号受信部41は、会議に参加している各端末から音声信号を受信する。そして音声信号受信部41は、受信した音声信号をDTMF信号検出部42に渡す。

[0110] ===DTMF信号検出部42===

DTMF信号検出部42は、音声信号受信部41が受信した音声信号に含まれているDTMF信号を検出する。そしてDTMF信号検出部42は、音声信号にDTMF信号が含まれていると判定した場合に、音声信号と音声信号に含まれているDTMF信号の種類を示す情報とを少なくともDTMF信号消去装置2へ送信する。DTMF信号検出部42は、DTMF信号の周波数強度を示す情報をDTMF信号消去装置2に送信しても良い。

[0111] 一方、DTMF信号検出部42は、音声信号受信部41が受信した音声信号にDTMF信号が含まれていないと判定した場合、音声信号を音声信号合成部43に渡す

。

[0112] ===DTMF信号消去装置2===

DTMF信号消去装置2は、DTMF信号検出部42から音声信号を受け取り、DTMF信号を消去する。そしてDTMF信号消去装置2は、DTMF信号を消去した音声信号を音声信号合成部43に渡す。

[0113] DTMF信号消去装置2の構成及び動作は、第2又は第3の実施の形態におけるDTMF信号消去装置2の構成及び動作と同様である。

[0114] 図9は、第4の実施の形態における電話会議サーバ装置40の構成の他の一例を示すブロック図である。また図10は、信号情報記憶部28が記憶する情報の他の一例を示す図である。

[0115] 図9を参照すると、DTMF信号消去装置2は電話会議サーバ装置40に1つ含まれている。そしてDTMF信号消去装置2は、図9に示すように複数の端末から受け取る音声信号中のDTMF信号の消去を行ってもよい。このとき、DTMF信号消去装置2の信号情報記憶部28は、図10に示すように、端末ごとに情報を記憶してもよい。この場合、信号情報記憶部28は端末を識別する端末識別子と関連付けてそれぞれ音声信号識別子、DTMF信号種別、音声信号レベル及び有音判定結果を記憶してもよい。

[0116] またこのとき、信号入力部21から処理方法判定部22へ渡される情報、処理方法判定部22から周波数成分消去部24へ渡される情報、処理方法判定部22から無音信号生成部26へ渡される情報、周波数成分消去部24から有音判定部25へ渡される情報、有音判定部25から信号出力部27へ渡される情報、及び、無音信号生成部26から信号出力部27へ渡される情報は、それぞれ端末を識別できる端末識別子が含まれる。

[0117] 第4の実施の形態における電話会議サーバ装置40は、DTMF信号消去装置2がDTMF信号の消去処理に必要であったバンドパスフィルタなど演算量の大きな信号処理の回数および演算量を削減できるので、同時に処理できる会議数を増加させることが可能となる。

[0118] <第5の実施の形態>

次に、本発明の第5の実施の形態について説明する。図11は第5の実施の形態におけるDTMF信号変換装置50の構成の一例を示すブロック図である。図11を参照すると、第5の実施の形態におけるDTMF信号消去装置2は、DTMF信号変換装置50に含まれている。DTMF信号変換装置50は、音声信号として受信したDTMF信号を制御信号に変換する装置である。

[0119] 第5の実施の形態におけるDTMF信号変換装置50は、音声信号受信部51と、DTMF信号検出部52と、DTMF信号消去装置2と、音声信号送信部53と、制御信号送信部54とを備える。DTMF信号消去装置2の構成及び動作は、第2又は第3の実施の形態におけるDTMF信号消去装置2の構成及び動作と同様である。

[0120] ===音声信号受信部51===

音声信号受信部51は、端末などから音声信号を受信する。そして音声信号受信部51は、受信した音声信号をDTMF信号検出部52に渡す。

[0121] ===DTMF信号検出部52===

DTMF信号検出部52は、音声信号受信部51が受信した音声信号に含まれているDTMF信号を検出する。そしてDTMF信号検出部52は、音声信号にDTMF信号が含まれていると判定した場合に、少なくとも音声信号と音声信号に含まれているDTMF信号の種類を示す情報とをDTMF信号消去装置2へ送信する。DTMF信号検出部52は、DTMF信号の周波数強度を示す情報をDTMF信号消去装置2に送信しても良い。また、DTMF信号検出部52は、検出したDTMF信号を制御信号として送信するように制御信号送信部54に指示する。

[0122] DTMF信号消去装置2は、DTMF信号検出部52から音声信号を受け取り、その音声信号に含まれるDTMF信号を消去し、音声信号送信部53に渡す。

[0123] 一方、DTMF信号検出部52は、音声信号受信部51が受信した音声信号にDTMF信号が含まれていないと判定した場合、音声信号を音声信号送信部53に渡す。

[0124] ===音声信号送信部53===

音声信号送信部53は、DTMF信号消去装置2から渡される、DTMF信号が消去された第1の信号、又は、DTMF信号検出部52から渡される音声信号を端末等へ送

信する。

[0125] ===制御信号送信部54===

制御信号送信部54は、DTMF信号を制御信号として端末等に送信する。

[0126] <第2の実施の形態の具体例>

次に、具体例を用いて第2の実施の形態の動作を説明する。

[0127] 本具体例におけるDTMF信号消去装置2はサーバ装置であり、信号入力部21と信号出力部27はサーバ装置のネットワークインタフェースとCPUで実行するプログラムとの組み合わせで実現される。処理方法判定部22、信号レベル算出部23、周波数成分消去部24、有音判定部25および無音信号生成部26は、サーバ装置のCPUで実行するプログラムによって実現される。また、信号情報記憶部28は、サーバ装置の主記憶装置の一部によって実現される。

[0128] 信号入力部21は、8kHzでサンプリングされた音声信号と、音声信号中に含まれるDTMF信号の種類を受信する。ここでは、信号入力部21は、102サンプル（12.75秒）単位で音声信号を受信するものとする。信号入力部21は、受信した情報に音声信号識別子を付加し、処理方法判定部22へ送信する。本具体例では、音声信号識別子は1からの連番とする。

[0129] 処理方法判定部22は、受信した音声信号を信号レベル算出部23へ送信する。また処理方法判定部22は、信号レベル算出部23が算出した信号レベルを受け取り、音声信号識別子、DTMF信号種別、信号レベルを信号情報記憶部28へ保存する。

[0130] ここでは処理方法判定部22が受信する音声信号に含まれるDTMF信号のDTMF信号種別を「1」とする（図12）。また、信号レベル算出部23が算出する信号レベルは、各音声サンプルの強度の2乗和とする。他の信号強度算出方法としては、各音声サンプルの強度の絶対値和、強度の絶対値の最大値などでもよい。

[0131] 図12は、処理方法判定部22が信号情報記憶部28へ保存する情報の一例を示す図である。図12を参照すると、信号情報記憶部28は、音声信号識別子281として「1」、DTMF信号種別282として「1」、音声信号レベル283として「100.0

」をそれぞれ関連付けて記憶している。

[0132] 次に処理方法判定部22は、DTMF信号の消去方法を判定する。この時点では、有音判定部25が無音と判定した音声信号が存在しないため、処理方法判定部22はしきい値を決定できない。そこで、処理方法判定部22は、DTMF信号の消去方法として周波数成分消去を選択し、周波数成分消去部24へ音声信号識別子、音声信号、DTMF信号の種類であるDTMF信号種別を送信する。

[0133] 周波数成分消去部24は、図19のテーブルを参照し、受け取ったDTMF信号種別「1」は697Hzと1209Hzから構成されることを検知する。そして周波数成分消去部24は、バンドパスフィルタ等を用いて音声信号からこれらの周波数成分を消去し、音声信号識別子と消去後の音声信号を有音判定部25へ送信する。

[0134] 有音判定部25は、受信した音声信号が有音か否かを判定し、結果を信号情報記憶部28の有音判定結果284に保存する（図13）。有音判定方法としては、信号レベル算出部23と同様の方法で算出した信号レベルをしきい値と比較する方法、ITU-T G.729 Annex Bで規定された有音/無音を判定するためのVAD（Voice Activity Detection）アルゴリズムを使用する方法などが考えられる。

[0135] 図13は、有音判定部25が信号情報記憶部28へ保存する情報の一例を示す図である。図13を参照すると、信号情報記憶部28は、音声信号識別子281として「1」、DTMF信号種別282として「1」、音声信号レベル283として「100.0」、有音判定結果284として「有音」をそれぞれ関連付けて記憶している。

[0136] 有音判定部25による有音判定処理が終了した後の音声信号は、信号出力部27へ送られたのち、ネットワークインタフェースから外部へ送信される。

[0137] 以降の音声信号に対しても、しきい値を設定できるまで、すなわち、有音判定部25で無音と判定する音声信号が現れるまで同様の処理が行われる。音声信号識別子「6」の音声信号で初めて有音判定部25での有音判定結果が無音になったとすると（図14）、以降の音声信号に対しては、この音声信号の信号レベルである70.5を処理方法判定部22におけるしきい値とし、しきい値以

上ならば周波数成分の消去、しきい値未満ならば無音信号への置き換えとする。

[0138] 図14は、信号情報記憶部28が記憶する情報の一例である。図14を参照すると、信号情報記憶部28は、少なくとも3つの情報を記憶している。1つ目は、音声信号識別子281として「1」、DTMF信号種別282として「1」、音声信号レベル283として「100.0」、有音判定結果284として「有音」が関連付けられた情報である。2つ目は、音声信号識別子281として「5」、DTMF信号種別282として「1」、音声信号レベル283として「102.1」、有音判定結果284として「有音」が関連付けられた情報である。3つ目は、音声信号識別子281として「6」、DTMF信号種別282として「1」、音声信号レベル283として「70.5」、有音判定結果284として「無音」が関連付けられた情報である。

[0139] 次の音声信号識別子「7」の音声信号の信号レベルが66.0だった場合（図15）、この信号レベルはしきい値未満なので、処理方法判定部22は、無音信号への置き換えを選択し、無音信号生成部26は無音信号を生成し、信号出力部27から出力させる。このとき、周波数成分消去部24および有音判定部25は、それぞれ周波数成分消去と有音判定とを実施しないため、信号情報記憶部28の有音判定結果284は空欄になる。

[0140] 図15は、信号情報記憶部28が記憶する情報の一例である。図15を参照すると、信号情報記憶部28は、図14の場合に対してさらに1つの情報を記憶している。その情報は、音声信号識別子281として「7」、DTMF信号種別282として「1」、音声信号レベル283として「66.0」が関連付けられた情報である。この情報には、前述のとおり有音判定結果284が関連付けられていない。

[0141] また図16の音声信号識別子「8」の音声信号のように、その音声信号がしきい値70.5より音声信号の信号レベルは高いが、有音判定部25で無音と判定された場合には、処理方法判定部22は、しきい値を80.0に更新する。

[0142] 図16は、処理方法判定部22がしきい値を80.0に更新した際の信号情報記憶部28に記憶されている情報の一例を示す図である。図16を参照すると、信号情報記憶部28は、図15の場合に対してさらに1つの情報を記憶している。その

情報は、音声信号識別子281として「8」、DTMF信号種別282として「1」、音声信号レベル283として「80.0」、有音判定結果284として「無音」が関連付けられた情報である。処理方法判定部22は、現在のしきい値より大きい信号レベル「80.0」の音声信号が無音と判定されたのでしきい値を80.0に更新する。

[0143] 次に、DTMF信号消去装置2が図17の音声信号識別子「9」の信号を受信した場合を考える。音声信号識別子「9」は、DTMF信号種別がそれまでと異なる「2」である。一般的にはDTMF信号種別が異なっても端末から送信されるDTMF信号の強度はほぼ同一であるため、処理方法判定部22は、DTMF信号種別「1」の場合のしきい値をそのまま使用する。

[0144] 図17は、信号情報記憶部28が記憶する情報の一例を示す図である。図17を参照すると、信号情報記憶部28は、図16の場合に対してさらに1つの情報を記憶している。その情報は、音声信号識別子281として「9」、DTMF信号種別282として「2」、音声信号レベル283として「75.0」が関連付けられた情報である。音声信号識別子「9」の音声信号の信号レベルはしきい値の80.0未満なので、周波数成分消去部24および有音判定部25は、それぞれ周波数成分消去と有音判定とを実施しない。よって信号情報記憶部28の有音判定結果284は空欄になる。

[0145] ここで、処理方法判定部22は、DTMF信号種別ごとに異なるしきい値を使用してもよい。端末によっては、DTMF信号種別ごとに送信する音声信号の信号強度が異なる場合がある。処理方法判定部22が信号種別ごとに異なるしきい値を使用することで、前述のような場合であっても端末での誤検出を防止できる。

[0146] また、処理方法判定部22は、セッションの開始直後ではDTMF信号種別ごとに異なるしきい値を使用して、数種類のDTMF信号種別の音声信号を処理したあとに、それぞれのしきい値が近い値になっているかを判定し、それらを共通化するか否かを判定してもよい。処理方法判定部22は信号種別ごとに異なるしきい値を使用する場合、しきい値設定が終了するまでは処理量の大きな

周波数成分消去が必要になるが、途中でしきい値を共通化することにより、周波数成分消去の回数を削減し、負荷を軽減できる。

[0147] <第3の実施の形態の具体例>

次に、第3の実施の形態の具体例について説明する。

[0148] まず、信号入力部21は、DTMF信号種別が「1」で、周波数697Hzの周波数強度が-15dB、周波数1209Kzの周波数強度が-13dBの音声信号を受信したとする。信号入力部21は、受信した情報に音声信号識別子「1」を付加し、処理方法判定部22へ送信する。

[0149] 処理方法判定部22は、受信した音声信号を信号レベル算出部23へ送信する。また処理方法判定部22は、信号レベル算出部23が算出した信号レベルを受け取り、音声信号識別子、DTMF信号種別、及び、信号レベルを信号情報記憶部28へ保存する（図18）。図18は、処理方法判定部22が信号情報記憶部28へ保存する情報の一例を示す図である。図18を参照すると、信号情報記憶部28は、音声信号識別子281として「1」、DTMF信号種別282として「1」、音声信号レベル283として「100.0」をそれぞれ関連付けて記憶している。

[0150] 次に、処理方法判定部22は、周波数697Hzの周波数強度が-15dBの正弦波と、周波数1209Hzの周波数強度が-13dBの正弦波を合成した音声信号を生成し、信号レベル算出部23へ送信する。信号レベル算出部23は受信した音声信号の信号レベルを算出し、これを N_i とする。以降の処理は、第2の実施の形態の具体例と同様である。

[0151] <第4の実施の形態の具体例>

次に、第4の実施の形態の具体例について説明する。

[0152] 本具体例における電話会議サーバ装置40はサーバ装置であり、音声信号受信部41、音声信号送信部44はサーバ装置のネットワークインタフェースとCPUで実行するプログラムの組み合わせとで実現される。また、DTMF信号検出部42と音声信号合成部43は、サーバ装置のCPUで実行するプログラムとして実現される。

[0153] 本具体例のDTMF信号消去装置2は、ソフトウェアライブラリであり、信号入

力部21と信号出力部27がサーバ装置の主記憶装置の一部とCPUで実行するプログラムの組み合わせで実現される点が第2の実施の形態の具体例、第3の実施の形態の具体例と異なる。

[0154] その他の構成、動作は第2の実施の形態の具体例、第3の実施の形態の具体例と同様である。

[0155] <第5の実施の形態の具体例>

次に、第5の実施の形態の具体例について説明する。

[0156] 本具体例におけるDTMF信号変換装置50はサーバ装置であり、音声信号受信部51、音声信号送信部53、制御信号送信部54は、サーバ装置のネットワークインタフェースとCPUで実行するプログラムの組み合わせとで実現される。また、DTMF信号検出部52は、サーバ装置のCPUで実行するプログラムで実現される。

[0157] 本具体例のDTMF信号消去装置2も第4の実施の形態の具体例と同様に信号入力部21と信号出力部27がサーバ装置の主記憶装置の一部とCPUで実行するプログラムの組み合わせで実現される点が第2の実施の形態の具体例、第3の実施の形態の具体例と異なる。

[0158] その他の構成、動作は第2の実施の形態の具体例、第3の実施の形態の具体例と同様である。

[0159] 以上、各実施の形態および具体例を参照して本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではない。本発明の構成や詳細には、本発明のスコープ内で当業者が理解しえる様々な変更をすることができる。

[0160] また、本発明の各実施の形態における各構成要素は、その機能をハードウェア的に実現することはもちろん、コンピュータとプログラムとで実現することができる。プログラムは、磁気ディスクや半導体メモリなどのコンピュータ可読記録媒体に記録されて提供され、コンピュータの立ち上げ時などにコンピュータに読み取られる。この読み取られたプログラムは、そのコンピュータの動作を制御することにより、そのコンピュータを前述した各実施の形態における構成要素として機能させる。

[0161] 上記の各実施の形態の一部または全部は、以下の付記のようにも記載されるが、以下には限られない。

[0162] (付記 1)

音声信号にDTMF (Dual-Tone Multi-Frequency)信号以外の信号が含まれているか否かを、当該音声信号の信号レベルとしきい値との比較に基づいて判定する処理方法判定部と、

DTMF信号以外の信号が含まれている場合に、前記音声信号からDTMF信号の周波数成分が消去された第1の信号を出力する周波数成分消去部と、

DTMF信号以外の信号が含まれていない場合に、前記音声信号を他の信号に置き換えた第2の信号を出力する信号置換部と、

前記周波数成分消去部が前記第1の信号の有音判定を行う有音判定部と、を備え、

前記処理方法判定部は、前記有音判定部の有音判定の結果と音声信号の前記信号レベルとに基づいて前記しきい値を設定する、DTMF信号消去装置。

[0163] (付記 2)

付記1に記載のDTMF信号消去装置であって、

前記処理方法判定部は、前記DTMF信号の種別を受け取り、当該DTMF信号の種別毎に前記しきい値を設定する、DTMF信号消去装置。

[0164] (付記 3)

付記2に記載のDTMF信号消去装置であって、

前記処理方法判定部は、前記DTMF信号の種別毎のしきい値のいずれかが互いに近似している場合に、それらを共通化する、DTMF信号消去装置。

[0165] (付記 4)

付記1から3のいずれか 1 項に記載のDTMF信号消去装置であって、

前記処理方法判定部は、前記音声信号に含まれるDTMF信号の周波数成分の強度に基づいて前記しきい値を設定する、DTMF信号消去装置。

[0166] (付記 5)

付記4に記載のDTMF信号消去装置であって、

前記処理方法判定部は、前記DTMF信号の種別と前記DTMF信号の強度とに基づいて、当該DTMF信号の種別に対応する周波数成分からなる音声信号を生成し、生成した当該音声信号の信号レベルに基づいて前記しきい値を設定する、DTMF信号消去装置。

[0167] (付記6)

付記1から5のいずれか1項に記載のDTMF信号消去装置であって、
前記信号置換部は、前記音声信号を雑音信号または無音信号で置き換える、DTMF信号消去装置。

[0168] (付記7)

付記1から6のいずれか1項に記載のDTMF信号消去装置と、
端末から音声信号を受信する音声信号受信部と、
受信した音声信号に含まれるDTMF信号を検出し、当該DTMF信号に対応する処理を行い、当該音声信号と当該DTMF信号とを前記DTMF信号消去装置に出力するDTMF信号検出部と、
前記DTMF信号消去装置が前記DTMF信号を消去した前記音声信号を合成する音声信号合成部と、
合成した音声信号を前記端末へ送信する音声信号送信部と、
を備える電話会議サーバ装置。

[0169] (付記8)

付記1から6のいずれか1項に記載のDTMF信号消去装置と、
音声信号を受信する音声信号受信部と、
受信した音声信号に含まれるDTMF信号を検出し、前記音声信号と前記DTMF信号とをDTMF信号消去装置へ出力するDTMF信号検出部と、
前記DTMF信号消去装置が前記DTMF信号を消去した音声信号を送信する音声信号送信部と、
前記DTMF信号を送信する制御信号送信部と、
を備えるDTMF信号変換装置。

[0170] (付記9)

付記1から6のいずれか1項に記載のDTMF信号消去装置であって、

前記処理方法判定部は、DTMF信号以外の音が含まれるか否かを判定するためのしきい値を設定し、前記信号レベルが前記しきい値以上の場合にはDTMF信号以外の音が含まれると判定し、前記しきい値未満の場合にはDTMF信号以外の音が含まれないと判定する、DTMF信号消去装置。

[0171] (付記 1 0)

付記 1 から6及び9のいずれか1項に記載のDTMF信号消去装置であって、

前記有音判定部の有音判定の結果を記憶する信号情報記憶部を備え、

前記処理方法判定部は、前記信号情報記憶部に記憶されている前記有音判定の結果に基づいて前記しきい値を設定する、DTMF信号消去装置。

[0172] (付記 1 1)

付記1から6及び9から10のいずれか1項に記載のDTMF信号消去装置であって、

前記処理方法判定部は、前記有音判定部が有音でないと判定した際の前記音声信号の前記信号レベルと前記しきい値とのいずれかを新たなしきい値として設定する、DTMF信号消去装置。

[0173] (付記 1 2)

付記1から6及び9から11のいずれか1項に記載のDTMF信号消去装置であって、

前記処理方法判定部は、前記有音判定部が有音でないと判定した際の前記音声信号の前記信号レベルと前記しきい値とのうちで大きいほうの値を新たなしきい値として設定する、DTMF信号消去装置。

[0174] (付記 1 3)

音声信号にDTMF (Dual-Tone Multi-Frequency)信号以外の信号が含まれているか否かを、当該音声信号の信号レベルとしきい値との比較に基づいて判定し、

DTMF信号以外の信号が含まれている場合に、前記音声信号からDTMF信号の周波数成分が消去された第1の信号を出力し、

DTMF信号以外の信号が含まれていない場合に、前記音声信号を他の信号に置き換えた第2の信号を出力し、

前記第1の信号の有音判定を行い、

前記有音判定の結果と音声信号の前記信号レベルとに基づいて前記しきい値を設定する、DTMF信号消去方法。

[0175] (付記 1 4)

付記13に記載のDTMF信号消去方法であって、

前記DTMF信号の種別毎に前記しきい値を設定する、DTMF信号消去方法。

[0176] (付記 1 5)

付記14に記載のDTMF信号消去方法であって、

前記DTMF信号の種別毎のしきい値のいずれかが互いに近似している場合に、それらを共通化する、DTMF信号消去方法。

[0177] (付記 1 6)

付記13から15のいずれか 1 項に記載のDTMF信号消去方法であって、

前記音声信号に含まれるDTMF信号の周波数成分の強度に基づいて前記しきい値を設定する、DTMF信号消去方法。

[0178] (付記 1 7)

付記16に記載のDTMF信号消去方法であって、

前記DTMF信号の種別と前記DTMF信号の強度とに基づいて、当該DTMF信号の種別に対応する周波数成分からなる音声信号を生成し、生成した当該音声信号の信号レベルに基づいて前記しきい値を設定する、DTMF信号消去方法。

[0179] (付記 1 8)

付記13から17のいずれか 1 項に記載のDTMF信号消去方法であって、

DTMF信号以外の信号が含まれていない場合に、前記音声信号を雑音信号または無音信号で置き換える、DTMF信号消去方法。

[0180] (付記 1 9)

端末から音声信号を受信し、

受信した音声信号に含まれるDTMF信号を検出し、当該DTMF信号に対応する

処理を行い、当該音声信号と当該DTMF信号とに基づいて、付記13から18のいずれか1項に記載のDTMF信号消去方法によって当該DTMF信号を消去し、
前記DTMF信号を消去した前記音声信号を合成し、
合成した音声信号を前記端末へ送信する、電話会議サーバ制御方法。

[0181] (付記20)

音声信号を受信し、
受信した音声信号に含まれるDTMF信号を検出し、前記音声信号と前記DTMF信号とに基づいて、付記13から付記18のいずれか1項に記載のDTMF消去方法によって当該DTMF信号を消去し、
前記DTMF信号を消去した音声信号を送信し、
前記DTMF信号を送信する、DTMF信号変換方法。

[0182] (付記21)

付記13から18のいずれか1項に記載のDTMF信号消去方法であって、
DTMF信号以外の音が含まれるか否かを判定するためのしきい値を設定し、
前記信号レベルが前記しきい値以上の場合にはDTMF信号以外の音が含まれると判定し、前記しきい値未満の場合にはDTMF信号以外の音が含まれないと判定する、DTMF信号消去方法。

[0183] (付記22)

付記13から18及び21のいずれか1項に記載のDTMF信号消去方法であって、
前記有音判定の結果を信号情報記憶部に記憶し、
前記信号情報記憶部に記憶されている前記有音判定の結果に基づいて前記しきい値を設定する、DTMF信号消去方法。

[0184] (付記23)

付記13から18及び21から22のいずれか1項に記載のDTMF信号消去方法であって、
有音でないと判定した際の前記音声信号の前記信号レベルと前記しきい値とのいずれかを新たなしきい値として設定する、DTMF信号消去方法。

[0185] (付記24)

付記13から18及び21から23のいずれか1項に記載のDTMF信号消去方法であって、

有音でないと判定した際の前記音声信号の前記信号レベルと前記しきい値とのうちで大きいほうの値を新たなしきい値として設定する、DTMF信号消去方法。

[0186] (付記 2 5)

コンピュータに、

音声信号にDTMF (Dual-Tone Multi-Frequency)信号以外の信号が含まれているか否かを、当該音声信号の信号レベルとしきい値との比較に基づいて判定する処理と、

DTMF信号以外の信号が含まれている場合に、前記音声信号からDTMF信号の周波数成分が消去された第1の信号を出力する処理と、

DTMF信号以外の信号が含まれていない場合に、前記音声信号を他の信号に置き換えた第2の信号を出力する処理と、

前記第1の信号の有音判定を行う処理と、

前記有音判定の結果と音声信号の前記信号レベルとに基づいて前記しきい値を設定する処理と、を実行させるためのDTMF信号消去プログラム。

[0187] (付記 2 6)

付記25に記載のDTMF信号消去プログラムであって、

前記コンピュータに、

前記DTMF信号の種別毎に前記しきい値を設定する処理を実行させるためのDTMF信号消去プログラム。

[0188] (付記 2 7)

付記26に記載のDTMF信号消去プログラムであって、

前記コンピュータに、

前記DTMF信号の種別毎のしきい値のいずれかが互いに近似している場合に、それらを共通化する処理を実行させるためのDTMF信号消去方法。

[0189] (付記 2 8)

付記25から27のいずれか1項に記載のDTMF信号消去プログラムであって、
前記コンピュータに、
前記音声信号に含まれるDTMF信号の周波数成分の強度に基づいて前記しきい値を設定する処理を実行させるためのDTMF信号消去プログラム。

[0190] (付記29)

付記28に記載のDTMF信号消去プログラムであって、
前記コンピュータに、
前記DTMF信号の種別と前記DTMF信号の強度とに基づいて、当該DTMF信号の種別に対応する周波数成分からなる音声信号を生成し、生成した当該音声信号の信号レベルに基づいて前記しきい値を設定する処理を実行させるためのDTMF信号消去プログラム。

[0191] (付記30)

付記25から29のいずれか1項に記載のDTMF信号消去プログラムであって、
前記コンピュータに、
DTMF信号以外の信号が含まれていない場合に、前記音声信号を雑音信号または無音信号で置き換える処理を実行させるためのDTMF信号消去プログラム。

[0192] (付記31)

付記25から30のいずれか1項に記載のDTMF信号消去プログラムであって、
前記コンピュータに、
前記有音判定の結果を信号情報記憶部に記憶する処理と、
前記信号情報記憶部に記憶されている前記有音判定の結果に基づいて前記しきい値を設定する処理と、を実行させるためのDTMF信号消去プログラム。

[0193] (付記32)

付記25から31のいずれか1項に記載のDTMF信号消去プログラムであって、
前記コンピュータに、
有音でないと判定した際の前記音声信号の前記信号レベルと前記しきい値とのいずれかを新たなしきい値として設定する処理を実行させるためのDTMF

信号消去プログラム。

[0194] (付記 3 3)

付記25から32のいずれか1項に記載のDTMF信号消去プログラムであって、
前記コンピュータに、

有音でないと判定した際の前記音声信号の前記信号レベルと前記しきい値
とのうちで大きいほうの値を新たなしきい値として設定する処理を実行させ
るためのDTMF信号消去プログラム。

[0195] この出願は、2012年9月27日に提出された日本出願特願2012-
214872を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込
む。

[産業上の利用可能性]

本発明の活用例として、複数の端末で電話会議をするための電話会議サー
バ装置、in-band方式とout-of-band方式のDTMF信号の変換を行うDTMF信号変
換装置、端末からの音声を録音する留守番電話サーバ装置などがある。

符号の説明

- [0196] 1、2 DTMF信号消去装置
- 12、22 処理方法判定部
- 13 信号レベル算出部
- 14 周波数成分消去部
- 15 有音判定部
- 16 信号置換部
- 21 信号入力部
- 26 無音信号生成部
- 27 信号出力部
- 28 信号情報記憶部
- 40 電話会議サーバ装置
- 41、51 音声信号受信部
- 42、52 DTMF信号検出部

- 4 3 音声信号合成部
- 4 4、5 3 音声信号送信部
- 5 0 DTMF信号変換装置
- 5 4 制御信号送信部
- 1 9 1 C P U
- 1 9 2 通信 I / F
- 1 9 3 メモリ
- 1 9 4 記憶装置
- 1 9 5 入力装置
- 1 9 6 出力装置
- 1 9 7 バス
- 1 9 8 記録媒体
- 2 8 1 音声信号識別子
- 2 8 2 DTMF信号種別
- 2 8 3 音声信号レベル
- 2 8 4 有音判定結果

請求の範囲

- [請求項1] 音声信号にDTMF (Dual-Tone Multi-Frequency)信号以外の信号が含まれているか否かを、当該音声信号の信号レベルとしきい値との比較に基づいて判定する処理方法判定部と、
- DTMF信号以外の信号が含まれている場合に、前記音声信号からDTMF信号の周波数成分が消去された第1の信号を出力する周波数成分消去部と、
- DTMF信号以外の信号が含まれていない場合に、前記音声信号を他の信号に置き換えた第2の信号を出力する信号置換部と、
- 前記周波数成分消去部が前記第1の信号の有音判定を行う有音判定部と、を備え、
- 前記処理方法判定部は、前記有音判定部の有音判定の結果と音声信号の前記信号レベルとに基づいて前記しきい値を設定する、DTMF信号消去装置。
- [請求項2] 請求項1に記載のDTMF信号消去装置であって、
- 前記処理方法判定部は、前記DTMF信号の種別を受け取り、当該DTMF信号の種別毎に前記しきい値を設定する、DTMF信号消去装置。
- [請求項3] 請求項2に記載のDTMF信号消去装置であって、
- 前記処理方法判定部は、前記DTMF信号の種別毎のしきい値のいずれかが互いに近似している場合に、それらを共通化する、DTMF信号消去装置。
- [請求項4] 請求項1から3のいずれか1項に記載のDTMF信号消去装置であって、
- 前記処理方法判定部は、前記音声信号に含まれるDTMF信号の周波数成分の強度に基づいて前記しきい値を設定する、DTMF信号消去装置。
- [請求項5] 請求項4に記載のDTMF信号消去装置であって、
- 前記処理方法判定部は、前記DTMF信号の種別と前記DTMF信号の強度とに基づいて、当該DTMF信号の種別に対応する周波数成分からなる音

声信号を生成し、生成した当該音声信号の信号レベルに基づいて前記しきい値を設定する、DTMF信号消去装置。

[請求項6] 請求項1から5のいずれか1項に記載のDTMF信号消去装置であって、
、
前記信号置換部は、前記音声信号を雑音信号または無音信号で置き換える、DTMF信号消去装置。

[請求項7] 請求項1から6のいずれか1項に記載のDTMF信号消去装置と、
端末から音声信号を受信する音声信号受信部と、
受信した音声信号に含まれるDTMF信号を検出し、当該DTMF信号に対応する処理を行い、当該音声信号と当該DTMF信号とを前記DTMF信号消去装置に出力するDTMF信号検出部と、
前記DTMF信号消去装置が前記DTMF信号を消去した前記音声信号を合成する音声信号合成部と、
合成した音声信号を前記端末へ送信する音声信号送信部と、
を備える電話会議サーバ装置。

[請求項8] 請求項1から6のいずれか1項に記載のDTMF信号消去装置と、
音声信号を受信する音声信号受信部と、
受信した音声信号に含まれるDTMF信号を検出し、前記音声信号と前記DTMF信号とをDTMF信号消去装置へ出力するDTMF信号検出部と、
前記DTMF信号消去装置が前記DTMF信号を消去した音声信号を送信する音声信号送信部と、
前記DTMF信号を送信する制御信号送信部と、
を備えるDTMF信号変換装置。

[請求項9] 音声信号にDTMF (Dual-Tone Multi-Frequency)信号以外の信号が含まれているか否かを、当該音声信号の信号レベルとしきい値との比較に基づいて判定し、
DTMF信号以外の信号が含まれている場合に、前記音声信号からDTMF信号の周波数成分が消去された第1の信号を出力し、

DTMF信号以外の信号が含まれていない場合に、前記音声信号を他の信号に置き換えた第2の信号を出力し、

前記第1の信号の有音判定を行い、

前記有音判定の結果と音声信号の前記信号レベルとに基づいて前記しきい値を設定する、DTMF信号消去方法。

[請求項10]

コンピュータに、

音声信号にDTMF (Dual-Tone Multi-Frequency)信号以外の信号が含まれているか否かを、当該音声信号の信号レベルとしきい値との比較に基づいて判定する処理と、

DTMF信号以外の信号が含まれている場合に、前記音声信号からDTMF信号の周波数成分が消去された第1の信号を出力する処理と、

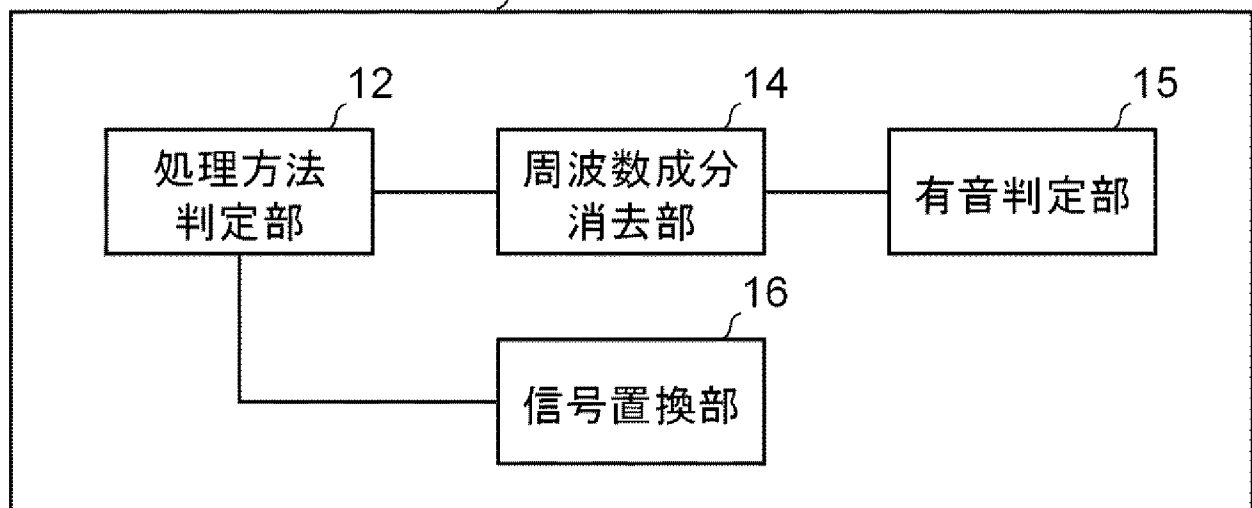
DTMF信号以外の信号が含まれていない場合に、前記音声信号を他の信号に置き換えた第2の信号を出力する処理と、

前記第1の信号の有音判定を行う処理と、

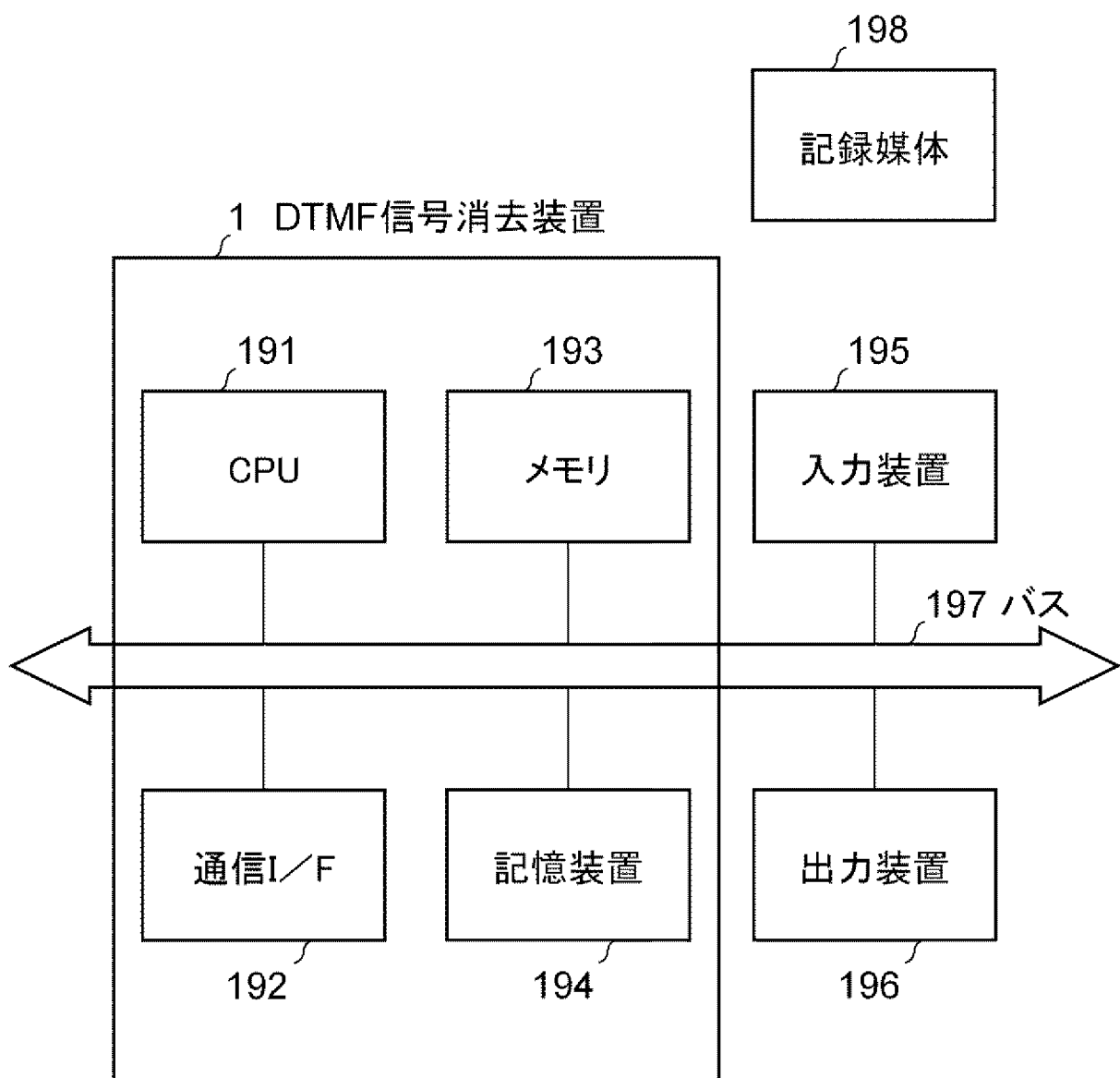
前記有音判定の結果と音声信号の前記信号レベルとに基づいて前記しきい値を設定する処理と、を実行させるためのDTMF信号消去プログラム。

[図1]

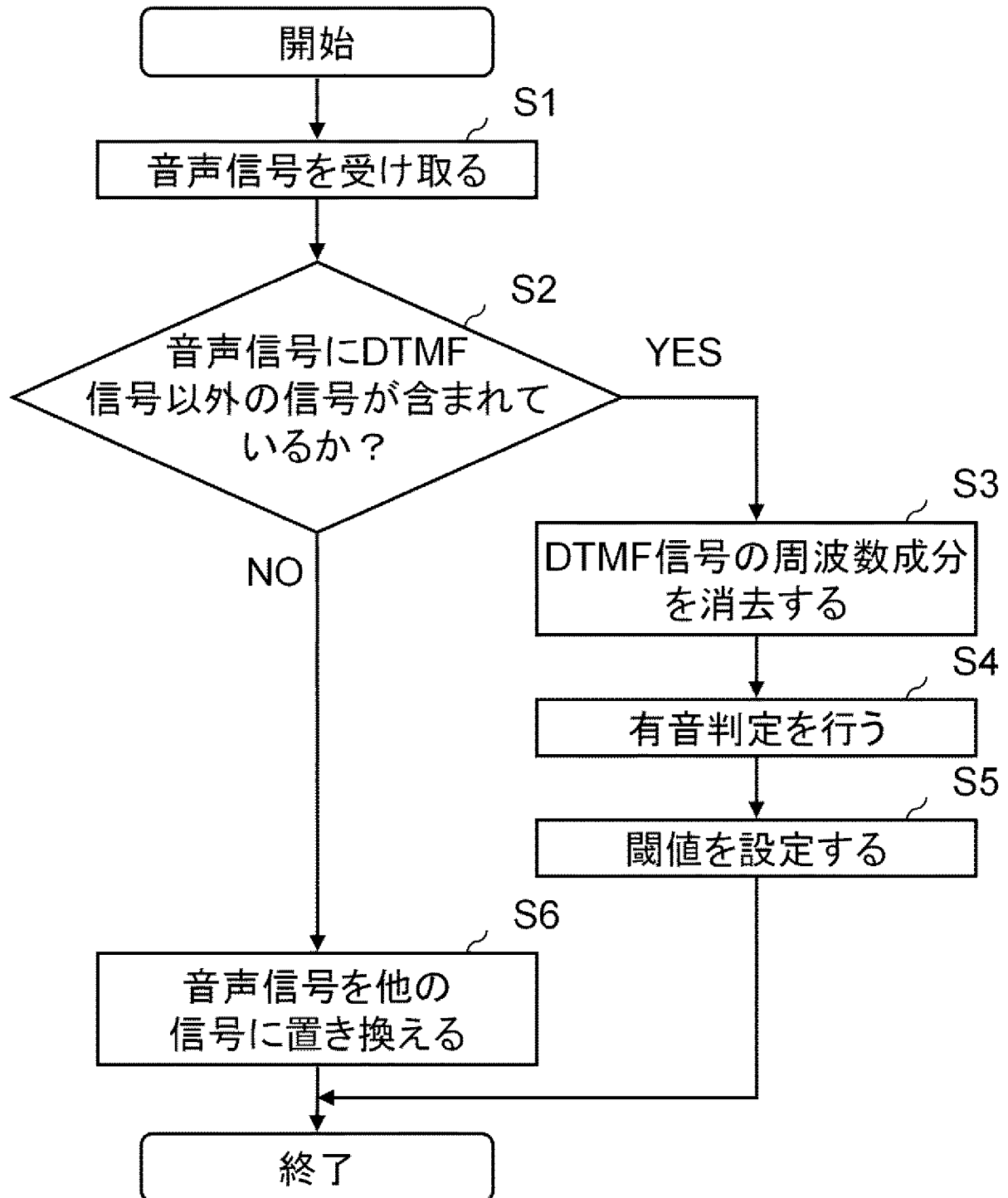
1 DTMF信号消去装置



[図2]

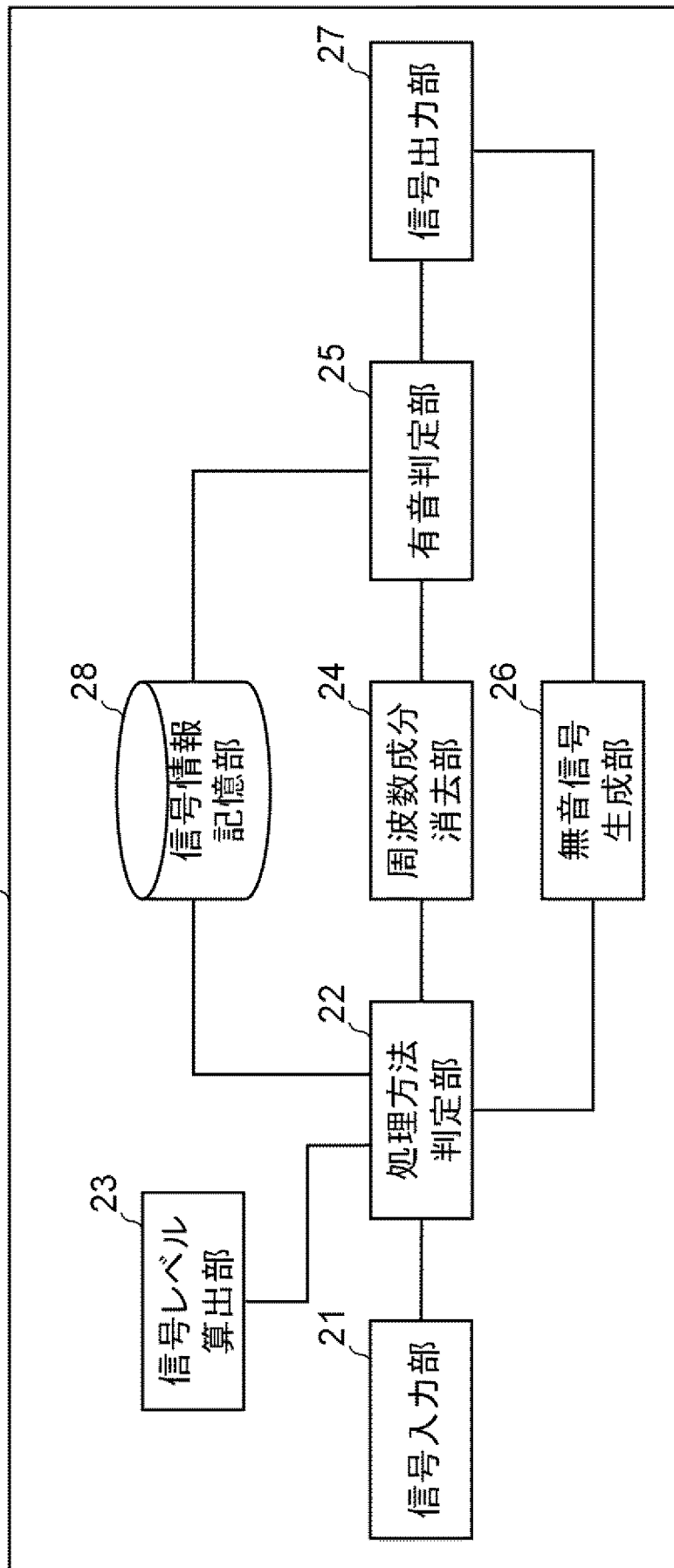


[図3]



[図4]

2 DTMF信号消去装置

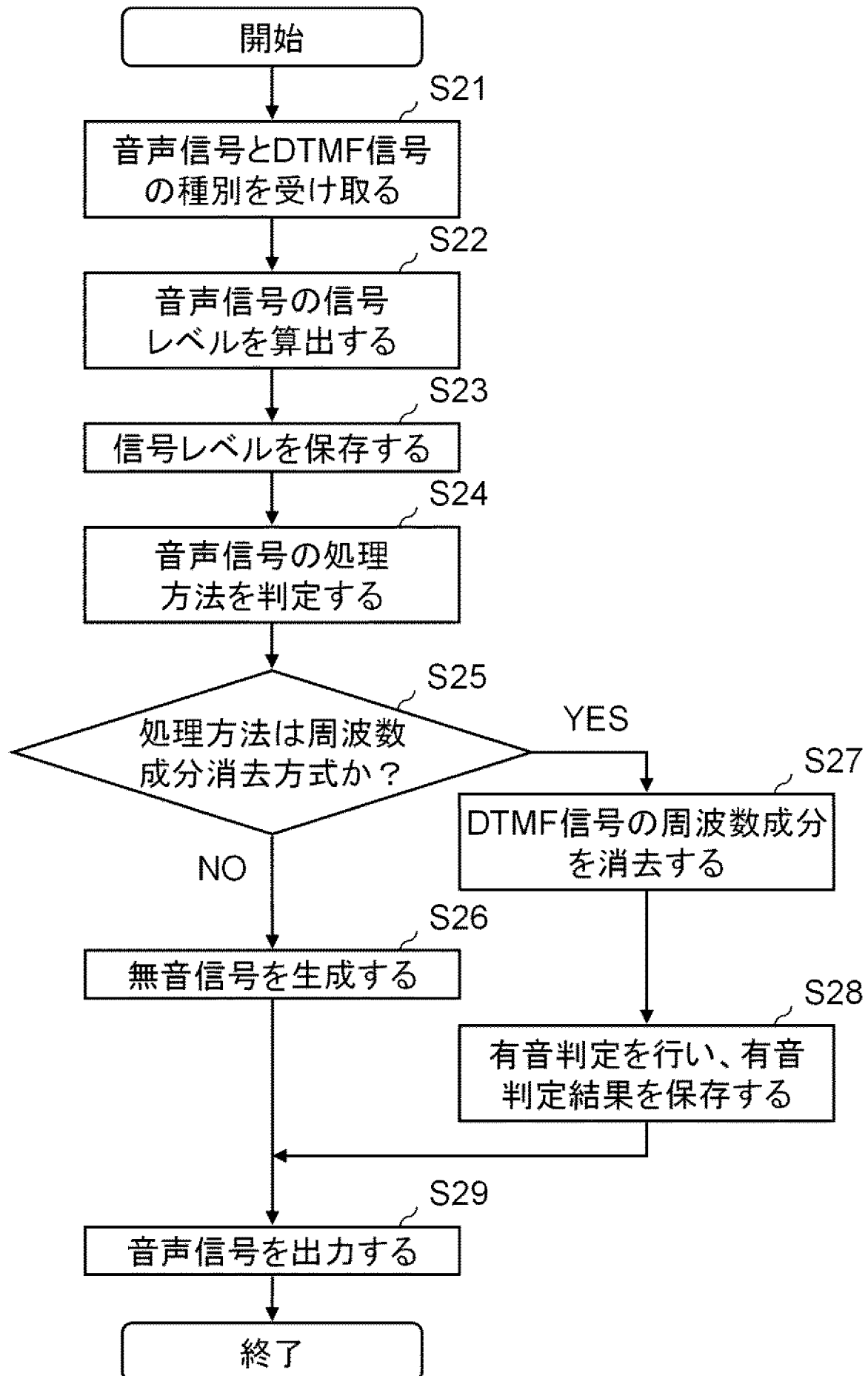


[図5]

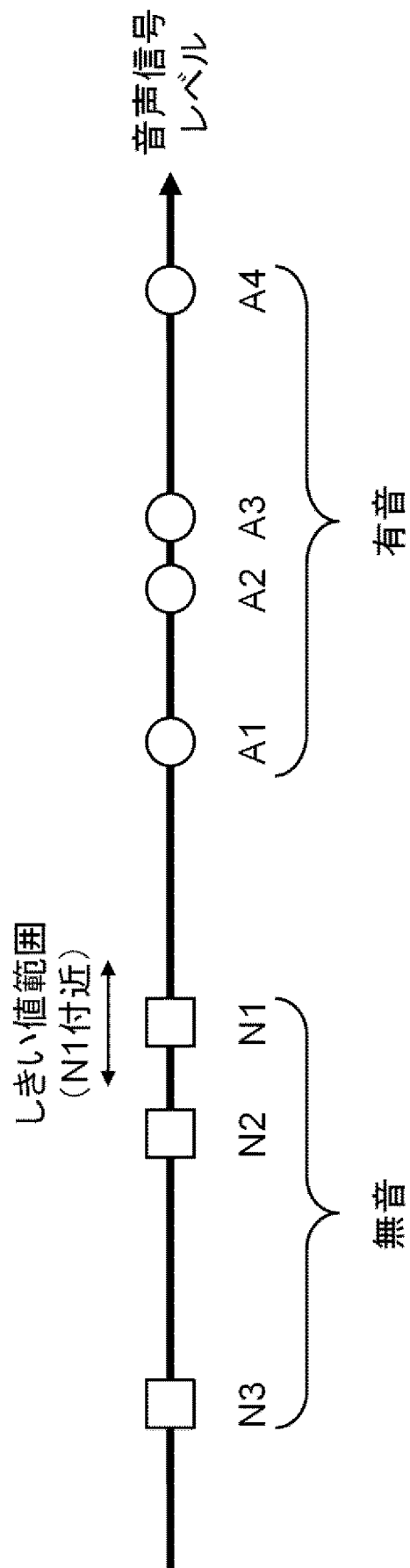
28 信号情報記憶部

281		282		283		284
音声信号識別子		DTMF信号種別		音声信号レベル		有音判定結果
1		1		x1		有音
2		1		x2		無音
3		1		x3		-
4		#		x4		有音
:		:		:		:
:		:		:		:

[図6]

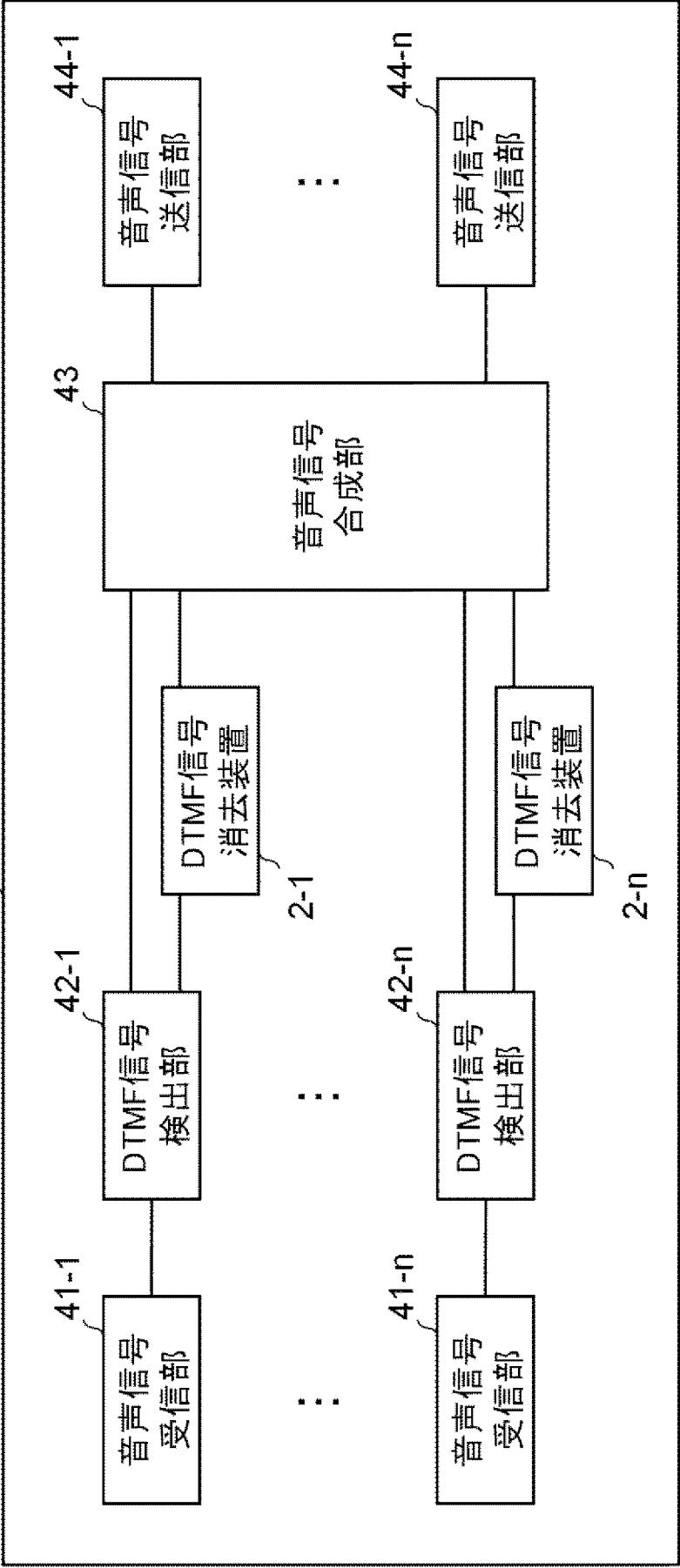


[図7]



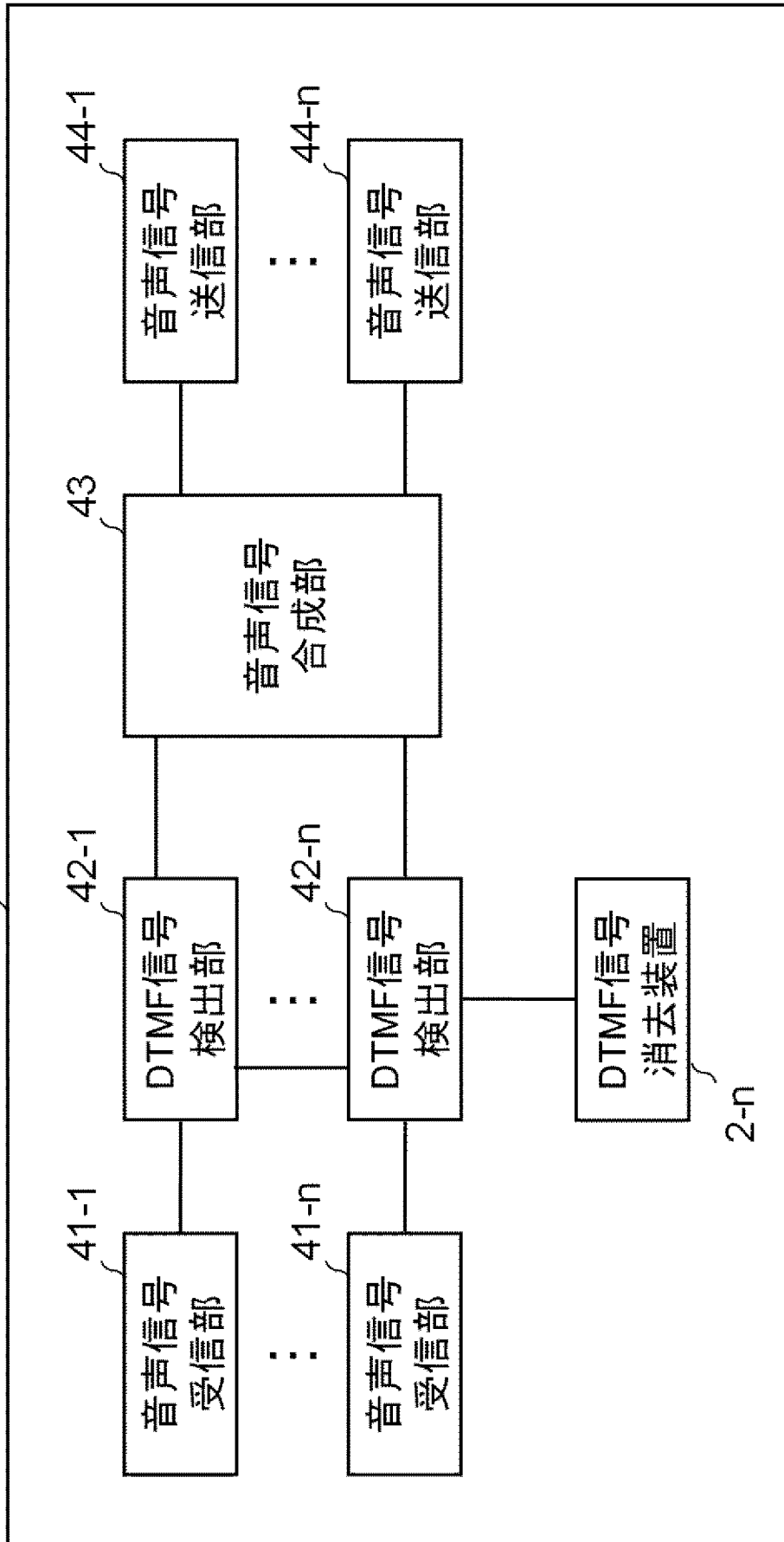
[図8]

40 電話会議サーバ装置



[図9]

40 電話会議サーバ装置



[図10]

28 信号情報記憶部

端末A 281

282

283

284

音声信号識別子	DTMF信号種別	音声信号レベル	有音判定結果
1	1	100.0	

端末B 281

282

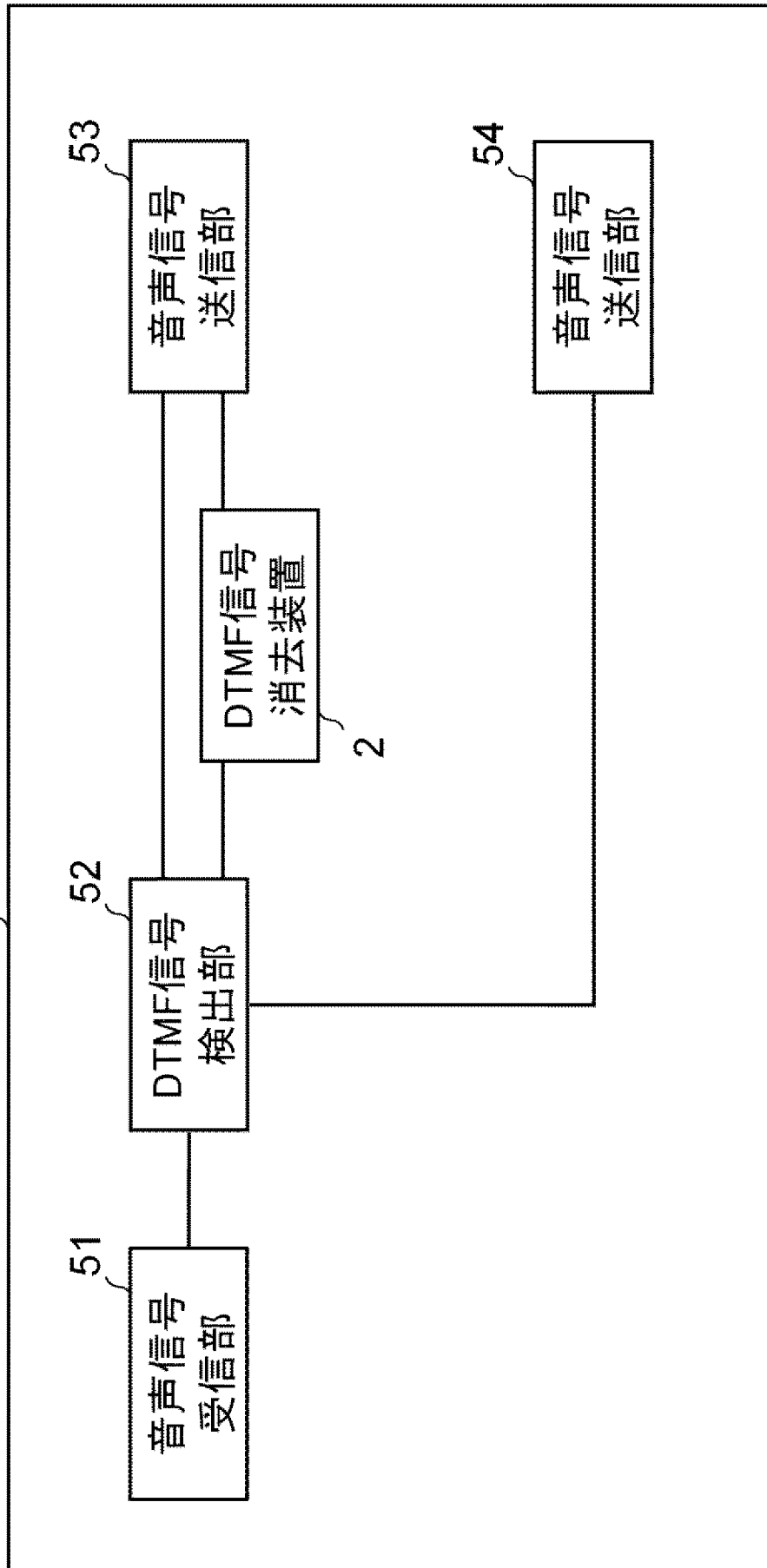
283

284

音声信号識別子	DTMF信号種別	音声信号レベル	有音判定結果
1	1	100.0	

...

[図11]



28 信号情報記憶部

[illegible]

28 信号情報記憶部

[illegible]

[図14]

28 信号情報記憶部

音声信号識別子	DTMF信号種別	音声信号レベル	有音判定結果
1	1	100.0	有音
⋮	⋮	⋮	⋮
5	1	102.1	有音
6	1	70.5	無音

[図15]

28 信号情報記憶部

281 音声信号識別子	282 DTMF信号種別	283 音声信号レベル	284 有音判定結果
1	1	100.0	有音
⋮	⋮	⋮	⋮
5	1	102.1	有音
6	1	70.5	無音
7	1	66.0	-

[図16]

28 信号情報記憶部

281 音声信号識別子	282 DTMF信号種別	283 音声信号レベル	284 有音判定結果
1	1	100.0	有音
⋮	⋮	⋮	⋮
5	1	102.1	有音
6	1	70.5	無音
7	1	66.0	-
8	1	80.0	無音

[図17]

28 信号情報記憶部

281 音声信号識別子	282 DTMF信号種別	283 音声信号レベル	284 有音判定結果
1	1	100.0	有音
⋮	⋮	⋮	⋮
5	1	102.1	有音
6	1	70.5	無音
7	1	66.0	-
8	1	80.0	無音
9	2	75.0	

28 信号情報記憶部

[illegible]

[図19]

	1209Hz	1336Hz	1477Hz	1633Hz
697Hz	1	2	3	A
770Hz	4	5	6	B
852Hz	7	8	9	C
941Hz	*	0	#	D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/005395

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04M3/56(2006.01)i, G10L25/78(2013.01)i

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)

H04M3/56, G10L25/78

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-222893 A (NEC Corp.), 24 August 2006 (24.08.2006), entire text; all drawings & US 2006/0182233 A1 & EP 1691561 A2 & KR 10-0733521 B1 & CN 1822681 A	1-10
A	JP 5-130271 A (Fujitsu Ltd., Fujitsu Kansai Tsushin System Kabushiki Kaisha), 25 May 1993 (25.05.1993), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 60-136464 A (Fujitsu Ltd.), 19 July 1985 (19.07.1985), entire text; all drawings (Family: none)	1-10

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

☐ See patent family annex.

* 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
05 December, 2013 (05.12.13)

Date of mailing of the international search report
17 December, 2013 (17.12.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04M3/56(2006.01)i, G10L25/78(2013.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04M3/56, G10L25/78

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2006-222893 A（日本電気株式会社）2006.08.24, 全文、全図 & US 2006/0182233 A1 & EP 1691561 A2 & KR 10-0733521 B1 & CN 1822681 A	1 - 1 0
A	JP 5-130271 A（富士通株式会社, 富士通関西通信システム株式会社） 1993.05.25, 全文、全図（ファミリーなし）	1 - 1 0
A	JP 60-136464 A（富士通株式会社）1985.07.19, 全文、全図（ファ ミリーなし）	1 - 1 0

☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 5 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 7 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

丸山 高政

5 G

9 5 7 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 2 6