(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
2008 年9 月18 日 (18.09.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/111158 A1

(51) 国際特許分類:
G10L 19/00 (2006.01) *H04L 12/56* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/054849

(22) 国際出願日: 2007 年3 月12 日 (12.03.2007)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 松本 智佳子 (MATSUMOTO, Chikako) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 青木 篤, 外(AOKI, Atsushi et al.); 〒1058423 東京都港区虎ノ門三丁目５番１号 虎ノ門３７森ビル青和特許法律事務所 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

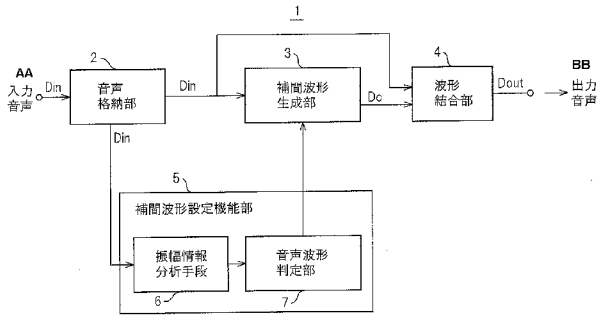
[続葉有]

WO 2008/111158 A1

(54) Title: VOICE WAVEFORM INTERPOLATING DEVICE AND METHOD

(54) 発明の名称: 音声波形補間装置および方法

[図1] FIG.1



AA INPUT VOICE
2 VOICE STORAGE UNIT
3 INTERPOLATED WAVEFORM GENERATION UNIT
4 WAVEFORM COMBINING UNIT
BB OUTPUT VOICE
5 INTERPOLATED WAVEFORM SETTING FUNCTION UNIT
6 AMPLITUDE INFORMATION ANALYZING MEANS
7 VOICE WAVEFORM DETERMINING SECTION

(57) Abstract: Provided is a voice waveform interpolating device for generating audio data (D_c) in which a part of stored voice data (D_{in}) is interpolated by other part of the stored voice data. The voice waveform interpolating device comprises a voice storage unit (2), an interpolated waveform generation unit (3) for generating the interpolated voice data (D_c), and a waveform combining unit (4) for outputting voice data (D_{out}), a part of which has been replaced by the voice data (D_c). The voice waveform interpolating device further comprises an interpolated waveform setting function unit (5) for determining whether or not other part of the voice data is appropriate as the interpolated voice data (D_c) to be generated in the interpolated waveform generation unit (3) and selecting appropriate voice data.

(57) 要約: 記憶した音声データ（D_{in}）の一部を、その音声データの他の一部で補間した音声データ（D_c）を生成する音声波形補間装置である。このために、音声格納部（２）と、補間音声データ（D_c）を生成する補間波形生成部（３）と、音声データD_cによって一部が置換された音声データ（D_{out}）を出力する波形結合部（４）とを有し、さらに、上記の音声データの他の一部が、補間

[続葉有]

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明 細 書

音声波形補間装置および方法

技術分野

[0001] 本発明は、音声波形の補間装置、例えばパケット通信システムにおいて音声パケットの伝送途中で消失した音声パケットに相当する音声波形を受信側において再生する場合に使用される音声波形補間装置に関する。また例えば、蓄積した音声素片のデータを編集あるいは加工して新たな音声データを生成するような音声編集／加工処理システムに使用可能な音声波形補間装置に関する。

[0002] なお以下においては、前者の音声パケット通信システムを代表例として説明する。

背景技術

[0003] 近年、インターネットの普及を背景に、IP(Internet Protocol)ネットワークを介して、音声データをパケット化した音声パケットを伝送する、いわゆるVoIP(Voice over IP)通信システムが急速に普及しつつある。

[0004] このようにPCMデータをパケット単位で伝送するIPネットワークにおいては、受信すべき音声パケットの一部が消失したりあるいは欠落したりすると、当該音声パケットにより再生される音声の音声品質を劣化させる原因となる。このため、その音声パケットの消失等による音声品質の劣化を、ユーザに極力気付かせないようにする方法が従来より種々提案されている。

[0005] この音声パケット消失隠蔽方法の一つとして、ITU－T(International Telecommunication Union:国際電気通信連合)勧告G．711 Appendix Iが既に知られている。このG．711 Appendix Iにおいて規定されるパケット消失隠蔽方法においては、まず、音声の物理的特性の一つであるピッチ周期を、波形相関を用いることによって抽出する。そしてこの抽出したピッチパターンを、消失した音声パケットに相当する部分に対して繰り返して配置することによって、消失隠蔽信号を生成する。なお、連続して音声パケットの消失が生じるような場合には、その消失隠蔽信号を徐々に減衰させるようにする。

[0006] さらにまたいくつかの消失音声の補間再生方法が提案されており、例えば、下記の

〔特許文献1〕～〔特許文献3〕がある。

[0007] 〔特許文献1〕においては、パケット消失前の、正常に受信した音声データから推定した、ピッチ周期の揺らぎと、パワー変動とを付与して消失隠蔽信号を生成する方式が開示されている。また、〔特許文献2〕においては、パケット消失前および消失後のパケットのうちの少なくとも一方を参照し、そのピッチ変動特性と、パワー変動特性とを利用して、音声消失区間のピッチ変動およびパワー変動を推定する。そしてこの推定した特性を用いることによって、音声消失区間の音声波形を再生する方式が開示されている。さらにまた、〔特許文献3〕においては、欠落以前に入力した音声パケットの信号との最適マッチング波形の算出を非規格化差分演算処理により行い、算出結果の最小値に基づいて、欠落以前に入力した音声パケットの信号から補間する補間信号を決定する方式が開示されている。

[0008] 特許文献1:特開2001－228896号公報

特許文献2:WO2004／068098号公報

特許文献3:特開平2－4062号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0009] 上述した従来における消失音声の波形補間方法によれば、消失パケットの直前もしくは直後の波形を抜き出してそのピッチ周期を抽出し、そのピッチ波形を繰り返すことによって補間音声波形を生成している。この場合、その消失パケットの直前もしくは直後の波形が抜き出されるため、その抜き出した波形の如何に拘らず、全て同じようにピッチ波形の繰り返しが行われ、補間音声波形が生成される。

[0010] 上記の補間音声の波形の生成に用いる直前の波形が、例えば母音の中間付近のように、振幅が一定以上あって、かつ振幅変動も少ないような安定した波形であるならば、音質劣化がほとんどない音声波形の生成が可能である。しかし、例えば母音から子音にフォルマントが大きく変化する渡り部分や、呼気段落末等でパケット消失が生じたような場合には、上記の補間音声波形の生成に用いる波形が、自己相関度の高い周期性波形であっても、ブザー音のような再生音となり、音質劣化をひき起こす場合がある。これを図で示す。

[0011] 図14は、送信音声波形(A)と、その送信された音声波形(A)のうち、音声パケットの消失による波形の欠落部分を補間した補間音声波形(B)を示す図である。本図の(A)において、一連の音声波形のうち、パケット消失(パケットロス)があったために音声パケットに欠落が生じた部分をP_aとして示す。上述した従来の方法によれば、その欠落部分P_aの常に直前のパケットP_bを抜き出し、これを同図(B)に示すように、繰り返したパケットP_b'として、その欠落部分P_aに挿入配置している。

[0012] このP_b'の波形は一見きれいな波形であるが、実際の音声として再生すると、ユーザにとって不快なブザー音となってしまう、という問題がある。

[0013] したがって本発明は、上記問題点に鑑み、不快な再生音を生じさせない、音声波形補間装置を提供することを目的とするものである。

[0014] また、そのための音声波形補間方法ならびに、コンピュータのための音声波形補間プログラムを提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0015] 本発明に基づく音声波形補間装置は、後に図を用いて説明するとおり、

(i)音声データを記憶する音声格納部と、

(ii)前記音声データの一部を、該音声データの他の一部で補間した音声データを生成する補間波形生成部と、

(iii)前記音声格納部からの音声データと、その一部を代替する前記補間波形生成部からの補間音声データとを結合する波形結合部と、

(iv)前記音声データの一部が、前記補間波形生成部にて補間すべき補間音声データとして適切か否かを判定し、適切と判定された音声データを選択して、これを前記補間音声データとして設定する補間波形設定機能部と、

から構成する。このうち、本発明を最も特徴づけるのは、上記(iv)の補間波形設定機能部である。

[0016] この補間波形設定機能部(iv)は、さらに具体的には、前記音声格納部からの前記音声データについてその振幅情報を分析する振幅情報分析手段と、その分析結果に基づいて前記補間音声データとして適切か否かを判定する音声波形判定部とを含んでなる。

[0017] さらに詳細には、音声データの単位フレーム当たりの振幅情報を算出して、時間方向の振幅値から振幅包絡を求め、その振幅包絡を元にして波形補間に用いるべき近傍の波形の、振幅包絡上の位置を特定する。この特定した位置の振幅情報から、前述の繰り返しに適した波形か否かを上記音声波形判定部にて判定する。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]図1は、本発明の基本構成を示す図である。

[図2]図2は、図1の基本構成をさらに具体的に示す図である。

[図3]図3は、図14(A)の波形と同様の波形(A)と、波形(A)を中間に含む長時間の音声波形(B)と、波形(B)の振幅値計算により得た振幅包絡(C)を示す図である。

[図4]図4は、パケット通信システムの音声波形補間装置の第1例を示す図である。

[図5]図5は、図14(A)の波形と同様の波形(A)と、背景雑音区間により補間された音声波形(B)を示す図である。

[図6]図6は、図14(A)の波形と同様の波形(A)と、後方音声データにより補間された音声波形(B)を示す図である。

[図7]図7は、音声波形補間装置の第2例を示す図である。

[図8]図8は、図7に示す音声波形補間装置の動作を示すフローチャートである。

[図9]図9は、図8に示すステップS19をさらに詳細に示すフローチャートである。

[図10]図10は、音声波形補間装置の第3例を示す図である。

[図11]図11は、音声波形補間装置の第4例を示す図である。

[図12]図12は、図14(A)の波形を変形した一例(A)と、前方音声データにより補間された音声波形(B)を示す図である。

[図13]図13は、図6および図12に示すような波形補間を行うときの動作を表すフローチャートである。

[図14]図14は、送信音声波形(A)と、その送信された音声波形(A)のうち、音声パケットの消失による波形の欠落部分を補間した補間音声波形(B)を示す図である。

符号の説明

[0019] 1 音声波形補間装置

2 音声格納部

3 補間波形生成部

4 波形結合部

5 補間波形設定機能部

6 振幅情報分析部

7 音声波形判定部

8 振幅値算出部

9 振幅情報格納部

11 有声／無声判定部

12 判定閾値判定部

13 振幅使用範囲設定部

14 話者識別部

15 判定閾値格納部

16 振幅使用範囲格納部

発明を実施するための最良の形態

[0020] 図1は本発明の基本構成を示す図である。本図に示すとおり、本発明に係る音声波形補間装置1は、音声データD_{in}を記憶する音声格納部2と、音声データD_{in}の一部を、この音声データD_{in}の他の一部で補間した音声データD_cを生成する補間波形生成部3と、音声格納部2からの音声データD_{in}と、その一部を代替する補間波形生成部3からの補間音声データD_cとを結合して音声データD_{out}として出力する波形結合部4と、上記の音声データD_{in}の一部が、補間波形生成部3にて補間すべき補間音声データとして適切か否かを判定し、適切と判定された音声データを選択して、これを補間音声データD_cとして設定する補間波形設定機能部5と、からなる。

[0021] ここに補間波形設定機能部5は、音声格納部2からの音声データD_{in}についてその振幅情報を分析する振幅情報分析手段6と、その分析結果に基づいて補間音声データD_cとして適切か否かを判定する音声波形判定部7とを含んでなる。

[0022] 図2は図1の基本構成をさらに具体的に示す図である。なお、全図を通じて同様の構成要素には同一の参照番号または記号を付して示す。

[0023] 図2においては、図1の振幅情報分析手段6を一層具体的に示す。すなわち、振幅

情報分析手段6は、音声データD_{in}の振幅値を計算して時間方向の振幅値を得る振幅値算出部8と、その算出した振幅値を振幅情報として一旦記憶する振幅情報格納部9とを有してなる。この振幅値算出部8は、振幅包絡や、その振幅の最大値および最小値も算出する。

[0024] ここに音声波形判定部7は、上記の時間方向の振幅情報から特定される振幅包絡上の位置から、補間音声データD_cとして適切か否かを判定する。なお、本図の右上に示すSWは、出力音声データD_{out}として、入力音声データD_{in}をそのまま通過させるか、または補間により得た波形結合部5からの補間音声データD_cを含む音声データを、択一的に切り換えるスイッチである。ここで本発明の原理を容易に理解するために図3を参照する。

[0025] 図3は、図14(A)と同様の波形(A)と、波形(A)を中間に含む長時間の音声波形(B)と、波形(B)の振幅値計算(8)により得た振幅包絡(C)を示す図である。本図(A)のP_aの部分に音声パケットの消失が生じた場合に、その消失パケットの直前のパケットに相当する音声波形P_bが補間波形(D_c)として適切か否か、音声波形判定部7にて判定する。

[0026] この音声波形判定部7での判定手法を説明するために図3の(B)および(C)を参照する。音声波形判定部7は、アナログ波形で表すと同図(B)のようになる入力音声データD_{in}を振幅情報分析部6にて分析した結果、すなわちアナログで示すと同図(C)のようになる振幅包絡EVを入力として、補間波形として適切か否か、その補間波形としてのいくつかの候補について判定する。

[0027] この場合、振幅包絡EV上のどの位置にその候補が位置しているか、をその判定基準とする。ここで本図(C)の振幅包絡EVを分析すると、P_bの部分の音声波形は、振幅が局所的に小さくなった位置にあり、上記の補間波形の候補にはならない。また、P_{c1}の部分やP_{c2}の部分の各音声波形は、振幅包絡の極小値をとる位置にあり、上記の補間波形の候補にはならない。さらにまた、P_dの部分音声波形は、振幅包絡上の無声音区間Sの直前に位置しており、補間波形の候補にはならない。これらP_b, P_{c1}, P_{c2}, P_dのいずれかに位置する音声波形を補間波形として用いたとすると、例えば既述したブザー音のような音声が再生されてしまう。そこで本発明は、補間波形生成部

3にて補間波形として使用しようとする図3(C)の振幅包絡(EV)上の波形として、これらP_b, P_{c1}, P_{c2}, P_d等に位置しない波形を選択することとする。

[0028] 上述した本発明の原理によって、音声編集／加工処理システムに使用される音声補間装置や、パケット通信システムに使用される音声波形補間装置が実現される。

[0029] 前者の音声編集／加工処理システムに使用される音声波形補間装置にあっては、

多数の音声素片を蓄積して保持する音声格納部2と、一連の音声データD_{in}の一部を、その音声素片の繰り返し使用により補間した音声データD_cを生成する補間波形生成部3と、音声格納部2に格納された音声データと、その一部を代替する補間波形生成部4からの補間音声データとを結合する波形結合部4と、音声データの一部が、補間波形生成部3にて補間すべき補間音声データとして適切か否かを判定し、適切と判定された音声データを選択して、これを補間音声データとして設定する補間波形設定機能部5と、から構成する。この音声波形補間装置を用いれば、例えば音声合成波形のラベリングにおける子音の音素境界の決定処理を行うときに、また音声合成時における音声素片の配置処理を行うときに、あるいは、話速変換処理を行う際、音声素片長が伸ばされる音声素片を決定するときに、該当の音素片が適切か否かを判定することができる。

[0030] 一方後者のパケット通信システムに使用される音声波形補間装置にあっては、

逐次受信する各パケットのうち、正常に受信した各パケットが有する音声データを順次記憶する音声格納部2と、パケットの消失(破棄又は遅延)により音声データD_{in}の一部に欠落を生じたとき、その欠落部を音声データD_{in}の他の一部で補間した音声データD_cを生成する補間波形生成部3と、音声格納部2に格納された音声データD_{in}と、その一部を代替する補間波形生成部3からの補間音声データD_cとを結合する波形結合部4と、音声データD_{in}の一部が、補間波形生成部3にて補間すべき補間音声データD_cとして適切か否かを判定し、適切と判定された音声データを選択して、これをその補間音声データとして設定する補間波形設定機能部5と、から構成する。

[0031] 図4は上記のパケット通信システムの音声波形補間装置の第1例を示す図である。本図において、参照記号“F”は、パケット通信ネットワークから音声パケットを正常受信しているときに活性化されるブロックを示し、一方、参照記号“G”は、パケット通信

ネットワークからの一連の音声パケットの中に欠落した音声パケットがあることを検出したときに活性化されるブロックを示す。ただし、これらブロックFおよびG内の構成は、図2に示した構成と同じである。

[0032] 本発明の主要部である補間波形設定機能部5は、振幅値算出部8と、振幅情報格納部9と、音声波形判定部7からなる。上記のパケット通信ネットワークにおけるパケット通信において、パケット正常受信区間では、入力音声データD_{in}は、音声格納部2に保存される。振幅値算出部8では、音声格納部2にある音声データD_{in}から、フレーム単位での振幅値を算出し、振幅包絡情報や、振幅最大値、振幅最小値等の振幅情報を算出する。振幅情報格納部9では、振幅値算出部8で算出した振幅情報を保存しておく。

[0033] パケット消失(パケットロス)が発生した場合には、音声波形判定部7では、その消失したパケットの前方または後方の波形箇所が、音声格納部2から入力されると、その部分の振幅包絡(EV)上の位置を特定する。補間波形の候補とすべき波形が、振幅包絡(EV)上の極小位置、あるいは、無声音区間Sの直前部分P_dであるか否かの判定を行い、補間波形生成部3にその判定結果が通知される。

[0034] 補間波形生成部3では、その判定結果に従ってパケット消失した区間の波形を生成する。さらに波形結合部4では、正常受信された区間の音声波形と、補間波形生成部3で生成された補間区間の波形とを、これら波形のつながり部分が滑らかになるように結合して、出力音声データD_{out}とする。

[0035] かくして音声波形判定部7は、代替の候補としての補間音声データD_cの振幅包絡(EV)上における位置が、少なくとも、振幅極小位置P_{c1}, P_{c2}かあるいは無声音区間の直前位置P_dであると判定したときに、当該部分の音声データを補間音声データD_cとして採用せず、当該部分の音声データ以外の位置での別の音声データを探索するあるいは背景雑音区間を探索する(図5参照)。

[0036] 図5は図14(A)の波形と同様の波形(A)と、背景雑音区間により、補間された音声波形(B)を示す図である。本図(B)の参照記号P_nがその背景雑音区間を示す。パケット消失区間(P_a)の直前区間が波形の繰り返しに不適当と判定された場合、その繰り返しによる波形生成は行わずに、これに代えて背景雑音データをパケット消失区間

P_aに配置することもできる。この背景雑音区間の音声データは、音声格納部2に格納された音声データと、有声／無声の判定結果（図7の有声／無声判定部11参照）とを利用して無声の雑音のみの音声データを取り出して使用するものである。なお、背景雑音データも時々刻々と変化するので、使用する区間は、できるだけ消失パケットP_aに近い音声データを使用するのが望ましい。

[0037] さらにまた音声波形判定部7は、補間されるべき音声データD_{in}において時間軸上の前方に順次現れる前方音声データのいずれかおよび、その補間されるべき音声データD_{in}において時間軸上の後方に順次現れる後方音声データのいずれか、の少なくとも一方を、上述した代替の候補としての補間音声データD_cとする（図6参照）。

[0038] 図6は図14（A）の波形と同様の波形（A）と、上記の後方音声データ（P_r）により補間された音声波形（B）を示す図である。本図の補間波形生成の例は、消失パケットの前方だけではなく、消失パケットの後方の音声データも判定して、補間波形を生成した例である。消失パケットの直前のパケットが繰り返しに不適切と判定され、一方消失パケットの直後のパケットが繰り返しに適すると判定された場合、その適すると判定された後方パケットの音声データを繰り返し配置することで、補間区間の波形D_cを生成する。ただし、後方音声データが利用できるのは、音声の若干の遅延が許容される場合である。

[0039] なお、補間波形の生成方法は、当然、組み合わせることも可能で、波形の繰り返しによる補間波形に、雑音波形を重畳させたり、パケットの消失が連続して長く生じた場合に、消失パケット区間の前半と後半とに分けて波形生成の方法を変更することも可能である。

[0040] 図7は音声波形補間装置の第2例を示す図である。本図と図4（第1例）との相違は、有声／無声判定部11が追加されたことである。すなわちこの第2例に基づく音声波形補間装置1は、音声格納部2に記憶された音声データD_{in}を有声部分と無声部分とに分類して判定する有声／無声判定部11をさらに備え、判定された有声部分についてはその振幅最大値と振幅変動率を振幅算出部8にて算出してその結果を振幅情報格納部9に保持し、判定された無声部分についてはその振幅平均値を振幅算出部8にて算出してその結果を振幅情報格納部9に保持するようにする。さらに詳しく

は、次のとおりである。

[0041] 入力音声データD_{in}は有声／無声判定部11に入力されて、音声区間と無声区間に分類される。次段の振幅値算出部8では音声格納部2に格納された入力音声データD_{in}から、フレーム単位（例えば4msec）で音声の振幅値を算出する。この振幅値の時間方向の変化を表す振幅包絡（EV）の情報の他に、上記の有声／無声判定部11で分類された結果を元に、有声区間における振幅の最大値と最小値、音声区間の平均振幅をそれぞれ算出する。そして振幅情報格納部9では、上記のように振幅値算出部8で算出した振幅情報と、有声／無声の判定結果とを保存しておく。

[0042] パケットロス（消失）が発生した場合には、音声波形判定部7では、消失したパケットの前方（または後方）の波形箇所が音声格納部2から入力されると、その部分の振幅包絡（EV）上の位置を特定する。補間の候補とすべき波形が、振幅包絡（EV）上の極小位置であるか、あるいは、無声音区間Sの直前部分であるかの判定を行う。実際の音声波形を用いた説明は前述の図5を参照して行ったとおりである。

[0043] 上記の有声／無声判定部11を導入すると、最大値、最小値、極小値の算出精度が向上するのみならず、振幅値算出部8での演算負荷が軽くなる、という利点が得られる。以下に、この有声／無声判定部11を導入したときの動作フローを説明する。

[0044] 図8は図7に示す音声波形補間装置の動作を表すフローチャートである。本図において、

ステップS11：パケットを正常受信したか否か判定する。

ステップS12：上記の正常受信が行われると（YES）、その1パケットデータ（音声データ）を取り込み、

ステップS13：その入力音声データD_{in}を音声格納部2に格納する。

[0045] ステップS14：さらに上記の有声／無声判定部11は、音声データD_{in}について有声部分と無声部分との分別処理を行い、

ステップS15：その分別結果による判定を行う。

[0046] ステップS16：上記の判定により有声であると判定されると、音声データの振幅包絡（EV）と、その振幅の最大値とが算出され、

ステップS17：一方、上記の判定により無声であると判定されると、その無声音声の

振幅の平均値(すなわち、有声音声の振幅の最小値)が算出されて、

ステップS18:これらの算出データが振幅情報格納部9に保持される。

[0047] ステップS19:上記の初期ステップS11においてパケットの正常受信が行われなかった旨(パケット消失)の判定がなされると、ステップS18で保持している振幅情報を元に上記音声波形判定部7による判定を行い、

ステップS20:上述したとおりの、補間波形生成部3による補間音声データD_cの生成を行う。

[0048] ステップS21:さらに入力音声データD_{in}と補間音声データD_cとの滑らかな結合を波形結合部4にて行い、

ステップS22:出力音声データD_{out}を得る。ここで、上記のステップS19についてさらに詳しく説明する。

[0049] 図9は図8のステップS19をさらに詳細に示すフローチャートである。本図において、

ステップS31:音声波形判定部7は、補間音声波形の候補としようとしている、振幅包絡EV(図3)上における位置での振幅変化率を調べる。この振幅変化率の小さいところには、補間波形としては不適切な箇所が含まれている。

[0050] ステップS32:しかし振幅変化率の小さい箇所の中から、以下の3段階の判定で補間波形として不適切な箇所の判定を行う。まず(振幅値－振幅最小値)＜無声音直前区間判定閾値ならば、即座に補間波形としては不適当とし、判定フラグをOFF(使用不可)とする。

[0051] ステップS33:上記の不等式の成立が「否」であれば、次に、(振幅値－振幅最小値)＜極小値判定閾値1の不等式が成立するか調べ、

ステップS34:その不等式が成立すると(YES)、さらに(振幅最大値－振幅値)＜極小値判定閾値2の不等式が成立するか調べて、

ステップS35:この不等式が成立すると(YES)、最終的に当該音声データの補間波形としての使用は不可とされる(判定フラグ＝OFF)。要するに、前述の図3を参照すると、例えば本図中の振幅範囲“TH”内に入ったときは、使用不可とする。

[0052] ステップS36:したがって上記ステップS31, S33およびS34の判定結果のいずれ

かが“NO”であれば、当該音声データは補間波形として使用が許可される(判定フラグ＝ON)。

[0053] 図10は音声波形補間装置の第3例を示す図であり、

図11は音声波形補間装置の第4例を示す図である。

[0054] 要約すればこれら第3例と第4例は、音声格納部2に記憶された音声データD_{in}と振幅情報格納部9に格納された振幅情報とを元に、音声波形判定部7において補間音声データD_cとして適切か否かの判定をする際の振幅判定閾値T1を設定する判定閾値設定部12をさらに備える音声波形補間装置を示すと共に、

話者識別部14をさらに備え、上記の振幅判定閾値T1を、識別された話者ごとに設定するようにした音声波形補間装置(図11)を示し、また

振幅使用範囲設定部13をさらに備え、この振幅使用範囲設定部13は、音声波形判定部7において使用する振幅情報のうちのどの範囲を使用すべきかを設定するようにした音声波形補間装置(図10、図11)を示す。

[0055] 判定閾値設定部12は、時々刻々と変化する音声データD_{in}に対応するために、音声波形判定を行う際の判定閾値T1を、音声格納部2の音声データと、振幅情報格納部9の振幅情報を元にして算出して、判定閾値格納部15に格納する。なお、各種判定閾値の具体例を以下に示す。

[0056] ・呼気段落末判定閾値＝(無声音区間)振幅平均値×1．2

・極小値判定閾値1＝(有声音声区間)振幅最小値×1．2(図9のS33参照)

・極小値判定閾値2＝(有声音声区間)振幅最大値×0．8(図9のS34参照)

[0057] 一方、図10と図11の振幅使用範囲設定部13では、音声波形判定部7で使用する振幅情報の使用範囲を設定する。振幅情報の使用範囲の設定の仕方としては、(i)時間の範囲として設定したり、(ii)有声／無声判定部11の判定結果を参照して、2つの無声音区間で挟まれた有声音区間を振幅の使用範囲として設定したり、(iii)有声／無声判定部11の判定結果を参照して、一呼気段落を振幅の使用範囲として設定することが考えられる。

[0058] 上記(i)～(iii)をさらに詳しく説明すると、

(i)例えばパケットロス消失前の3秒間といった時間を指定し、

(ii)有声／無声判定部11の判定結果より、無声と無声とで挟まれた区間を振幅使用範囲に設定するが、無声は、背景雑音だけの区間だけでなく、摩擦音(例えば「サ行」の音の子音部分)や、破裂音(例えば「タ行」の音の子音部分)も含むものとし、

(iii)有声／無声判定部11の判定結果より、一呼気段落すなわち一息でしゃべる範囲を振幅使用範囲に設定する。

[0059] 図10および図11の音声波形判定部7では、振幅情報格納部9の振幅情報、判定閾値格納部15の判定閾値、振幅使用範囲格納部16の振幅使用範囲を用いて、音声波形が繰り返して使用可能な音声波形か否かの判定を行う。

[0060] また、振幅使用範囲格納部16内に保持された振幅使用範囲内にある振幅情報を振幅情報格納部9から得て、振幅最小値、振幅最大値等を算出する。さらに、判定閾値格納部15の判定閾値を用いて判定するが、このときの判定方法については、図9に示すフローチャートのとおりである。

[0061] 図11の第4例における話者識別部14は、音声格納部2の音声データD_{in}を元に、話者の識別を行う。話者の識別方法については、音声データをFFT(Fast Fourier Transform)によって周波数変換し、その平均周波数や、フォルマントを調べることによって識別することが可能である。話者によって、母音から子音に移行するときの振幅変化率は異なるし、極小値部分の子音の振幅平均値もまた異なるし、さらにまた振幅最大値と振幅最小値の差も異なる。そこで、判定閾値格納部15には、話者別の閾値情報を格納するものとする。

[0062] 音声パケットの消失が生じた場合には、音声格納部2の音声データから話者識別を行い、音声波形判定部7では、判定閾値格納部15内に保持された話者別の閾値情報を使用することにより、波形の判定を行うが、このとき話者別の閾値を用いることによって、判定性能をさらに向上させることができる。

[0063] 波形補間の方法は前述したとおり種々考えられる。例えば前述の図5や図6に示す方法であるが、さらにもう1つの態様を示しておく。

[0064] 図12は図14(A)の波形を変形した一例(A)と、前方音声データにより補間された音声波形(B)を示す図である。本図の波形生成の例は、消失パケットP_aの前方音声波形データのみを用いて、補間区間(W区間)の波形生成を行う例である。パケットロ

ス区間(P_a)の直前区間(U区間)の音声波形が波形の繰り返し使用には不適当と判定された場合に、さらに前方パケット(V区間)の判を行い、その結果、波形繰り返し使用として適切と判定された場合には、V区間の波形をW区間に繰り返して配置し、さらにU区間の波形を続けて配置することによって、補間区間Wの波形PVを生成する。

[0065] さらに別の態様として、消失パケットの後方の音声波形データを用いる場合において、その消失パケット区間の直後の区間が波形の繰り返し使用に不適当と判定されたときには、さらにその後方のパケットの判定を行い、そこが繰り返し使用として適切と判定された場合には、まず繰り返し使用が適当とされた上記の区間の波形を一度だけ配置し、上記の後方パケットの波形を繰り返し使用してつなげることにより、補間区間Wの波形を生成することもできる。

[0066] 図13は図6および図12に示すような波形補間を行うときの動作を表すフローチャートである。本図において、

ステップS41:補間波形設定機能部5において、判定の対象となる入力音声信号(D_{in})を得る。

[0067] ステップS42:その入力音声信号をなすパケットは、消失パケットの前方パケットか後方パケットかを判定し、

ステップS43:前方パケットであれば、その波形(図12のU区間参照)について判定する。

[0068] ステップS44:その判定結果により、その前方パケットが補間区間での繰り返し使用に不適当とされると(NO)、

ステップS45:さらに1つ前方のパケット(図12のV区間)を判定の対象として、同様の操作を繰り返し、

ステップS46:ステップS44にて、補間区間での繰り返し使用として適切と判定されると(YES)、その適切とされた前方波形によりその補間区間での波形が生成される。また別の補間の仕方は次のとおりである。

[0069] ステップS47:上記ステップS42において、入力音声信号をなすパケットが、消失パケットの前方パケットか後方パケットかを判定し、後方パケットであれば、その波形(図

6のP_r参照）について判定する。

[0070] ステップS48：その判定結果により、その後方パケットが補間区間での繰り返し使用に不適当とされると（NO）、

ステップS49：さらに1つ後方のパケットを判定の対象として、同様の操作を繰り返し、

ステップS50：ステップS48にて、補間区間での繰り返し使用として適切と判定されると（YES）、その適切とされた後方波形によりその補間区間での波形が生成される。

[0071] 以上詳述した本発明の音声波形補間装置は、方法のステップとして表現することもできる。すなわち、記憶した音声データD_{in}の一部を、該音声データの他の一部で補間した音声データを生成する音声波形補間方法であって、(i)音声データD_{in}を記憶する第1ステップと、(ii)その音声データの一部が、補間すべき補間音声データD_cとして適切か否かを判定し、適切と判定された音声データを選択して、これを補間音声データD_cとして設定する第2ステップと、(iii)第1ステップ(i)で記憶した音声データと、第2ステップ(ii)で設定された補間音声データD_cとを結合する第3ステップと、を有する音声波形補間方法である。

[0072] さらに第2ステップ(ii)において、第1ステップ(i)で記憶された音声データD_{in}についてその振幅情報を分析する分析ステップと、その分析結果に基づいて補間音声データD_cとして適切か否かを判定する音声波形判定ステップを含む音声波形補間方法である。

[0073] また本発明は音声波形補間プログラムとしても表現でき、コンピュータに、記憶した音声データD_{in}の一部を該音声データの他の一部で補間した音声データを生成させるようにした音声波形補間プログラムであって、(i)音声データD_{in}を記憶する第1ステップと、(ii)その音声データの一部が、補間すべき補間音声データD_cとして適切か否かを判定し、適切と判定された音声データを選択して、これを補間音声データD_cとして設定する第2ステップと、(iii)第1ステップ(i)で記憶した音声データと、第2ステップ(ii)で設定された補間音声データとを結合する第3ステップと、を実行させる音声波形補間プログラムである。

請求の範囲

[1] 音声データを記憶する音声格納部と、

前記音声データの一部を、該音声データの他の一部で補間した音声データを生成する補間波形生成部と、

前記音声格納部からの音声データと、その一部を代替する前記補間波形生成部からの補間音声データとを結合する波形結合部と、

前記音声データの一部が、前記補間波形生成部にて補間すべき補間音声データとして適切か否かを判定し、適切と判定された音声データを選択して、これを前記補間音声データとして設定する補間波形設定機能部と、

を有することを特徴とする音声波形補間装置。

[2] 前記補間波形設定機能部は、

前記音声格納部からの前記音声データについてその振幅情報を分析する振幅情報分析手段と、

その分析結果に基づいて前記補間音声データとして適切か否かを判定する音声波形判定部とを含むことを特徴とする請求項1に記載の音声波形補間装置。

[3] 前記振幅情報分析手段は、前記音声データの振幅値を計算して時間方向の振幅値を得る振幅値算出部と、その算出した振幅値を振幅情報として一旦記憶する振幅情報格納部とを有し、

前記音声波形判定部は、前記時間方向の振幅情報から特定される振幅包絡上の位置から前記補間音声データとして適切か否かを判定することを特徴とする請求項1に記載の音声波形補間装置。

[4] 前記音声波形判定部は、代替の候補としての前記補間音声データの前記振幅包絡上における位置が、少なくとも、振幅極小位置かあるいは無声音区間の直前位置であると判定したときに、当該部分の音声データを前記補間音声データとして採用せず、当該部分の音声データ以外の位置での別の音声データか、あるいは背景雑音区間を探索することを特徴とする請求項3に記載の音声波形補間装置。

[5] 前記音声波形判定部は、補間されるべき前記音声データにおいて時間軸上の前方に順次現れる前方音声データのいずれかおよび、補間されるべき前記音声データ

において時間軸上の後方に順次現れる後方音声データのいずれか、の少なくとも一方を、前記代替の候補としての前記補間音声データとすることを特徴とする請求項4に記載の音声波形補間装置。

[6] 前記音声格納部に記憶された前記音声データを有声部分と無声部分とに分類して判定する有声／無声判定部をさらに備え、判定された有声部分についてはその振幅最大値と振幅変動率を前記振幅算出部にて算出してその結果を前記振幅情報格納部に保持し、判定された無声部分についてはその振幅平均値を前記振幅算出部にて算出してその結果を前記振幅情報格納部に保持することを特徴とする請求項3に記載の音声波形補間装置。

[7] 前記音声格納部に記憶された前記音声データと前記振幅情報格納部に格納された振幅情報とを元に、前記音声波形判定部において前記補間音声データとして適切か否かの判定をする際の振幅判定閾値を設定する判定閾値設定部をさらに備えることを特徴とする請求項3に記載の音声波形補間装置。

[8] 話者識別部をさらに備え、前記振幅判定閾値を、識別された話者ごとに設定することを特徴とする請求項7に記載の音声波形補間装置。

[9] 振幅使用範囲設定部をさらに備え、該振幅使用範囲設定部は、前記音声波形判定部において使用する前記振幅情報のうちのどの範囲を使用すべきかを設定することを特徴とする請求項6に記載の音声波形補間装置。

[10] 前記の振幅使用範囲は、時間の範囲として設定することを特徴とする請求項9に記載の音声波形補間装置。

[11] 前記の振幅使用範囲は、前記有声／無声判定部の判定結果を参照して、2つの無声音区間で挟まれた有声音区間を振幅の使用範囲として設定することを特徴とする請求項9に記載の音声波形補間装置。

[12] 前記の振幅使用範囲は、前記有声／無声判定部の判定結果を参照して、一呼気段落を振幅の使用範囲として設定することを特徴とする請求項9に記載の音声波形補間装置。

[13] パケット通信システムに使用される音声波形補間装置であって、

逐次受信する各パケットのうち、正常に受信した各パケットが有する音声データを

順次記憶する音声格納部と、

パケットの消失により前記音声データの一部に欠落を生じたとき、該欠落部を前記音声データの他の一部で補間した音声データを生成する補間波形生成部と、

前記音声格納部に格納された音声データと、その一部を代替する前記補間波形生成部からの補間音声データとを結合する波形結合部と、

前記音声データの一部が、前記補間波形生成部にて補間すべき補間音声データとして適切か否かを判定し、適切と判定された音声データを選択して、これを前記補間音声データとして設定する補間波形設定機能部と、

を有することを特徴とする音声波形補間装置。

[14] 音声編集／加工処理システムに使用される音声波形補間装置であって、

多数の音声素片を蓄積して保持する音声格納部と、

一連の音声データの一部を、前記音声素片の繰り返し使用により補間した音声データを生成する補間波形生成部と、

前記音声格納部に格納された音声データと、その一部を代替する前記補間波形生成部からの補間音声データとを結合する波形結合部と、

前記音声データの一部が、前記補間波形生成部にて補間すべき補間音声データとして適切か否かを判定し、適切と判定された音声データを選択して、これを前記補間音声データとして設定する補間波形設定機能部と、

を有することを特徴とする音声波形補間装置。

[15] 記憶した音声データの一部を、該音声データの他の一部で補間した音声データを生成する音声波形補間方法において、

前記音声データを記憶する第1ステップと、

前記音声データの一部が、前記の補間すべき補間音声データとして適切か否かを判定し、適切と判定された音声データを選択して、これを前記補間音声データとして設定する第2ステップと、

前記第1ステップで記憶した音声データと、前記第2ステップで設定された前記補間音声データとを結合する第3ステップと、

を有することを特徴とする音声波形補間方法。

[16] 前記第2ステップは、

前記第1ステップで記憶された前記音声データについてその振幅情報を分析する分析ステップと、

その分析結果に基づいて前記補間音声データとして適切か否かを判定する音声波形判定ステップを含むことを特徴とする請求項15に記載の音声波形補間方法。

[17] コンピュータに、記憶した音声データの一部を該音声データの他の一部で補間した音声データを生成させるようにした音声波形補間プログラムであって、

前記音声データを記憶する第1ステップと、

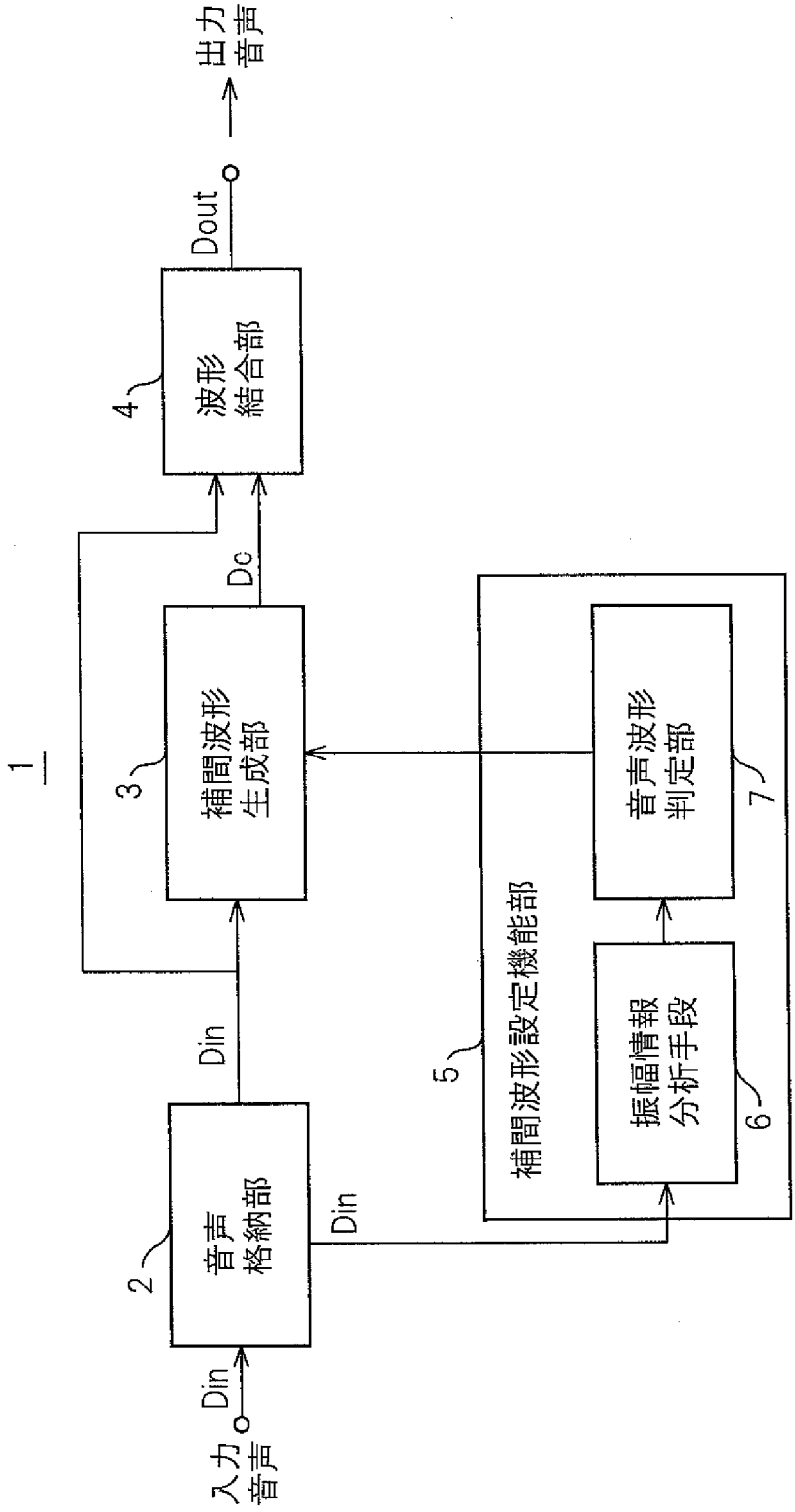
前記音声データの一部が、前記の補間すべき補間音声データとして適切か否かを判定し、適切と判定された音声データを選択して、これを前記補間音声データとして設定する第2ステップと、

前記第1ステップで記憶した音声データと、前記第2ステップで設定された前記補間音声データとを結合する第3ステップと、

を実行させることを特徴とする音声波形補間プログラム。

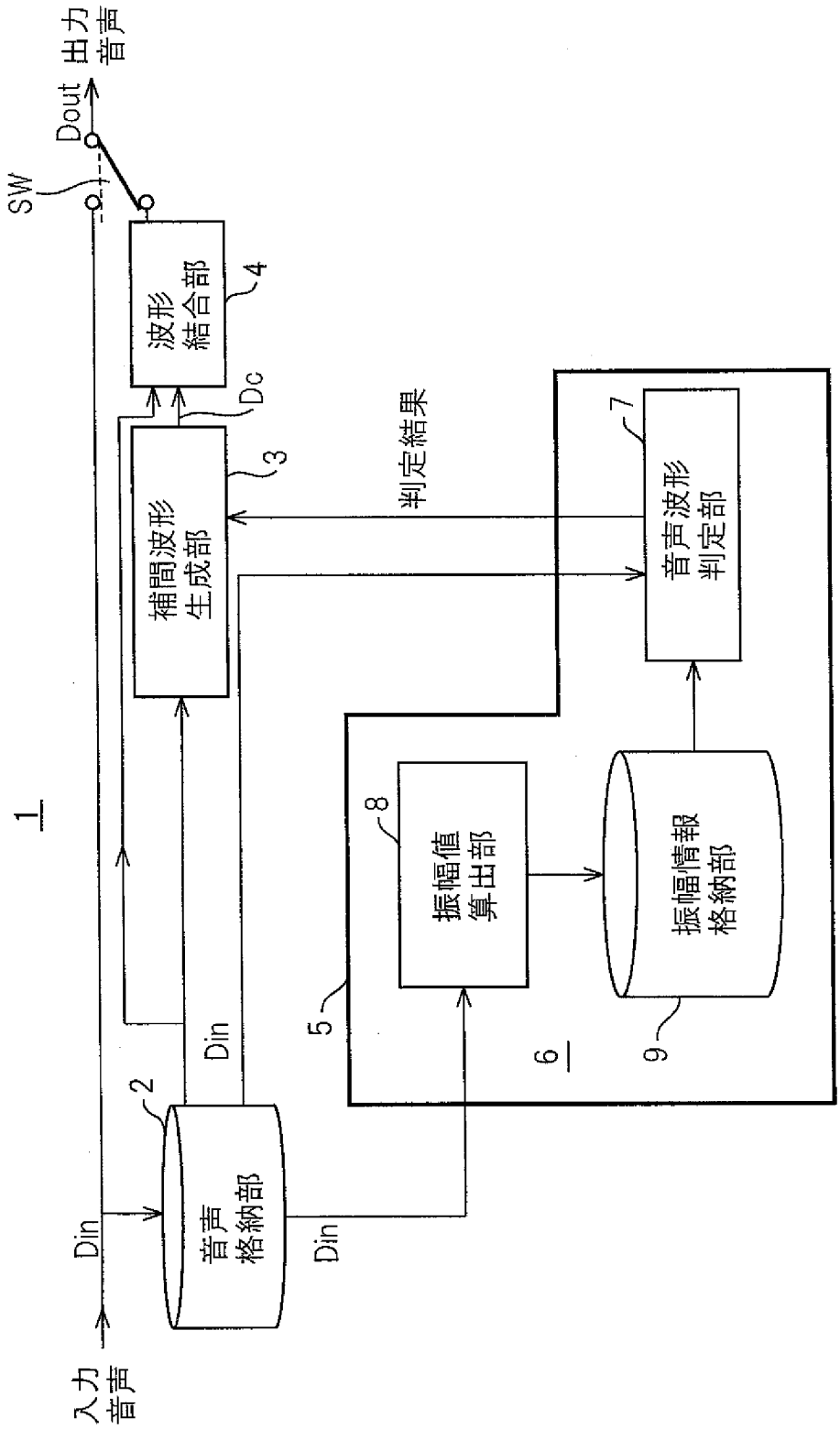
[図1]

FIG.1


出力音声
Dout
4
波形結合部
Do
3
補間波形生成部
1
Din
2
音声格納部
Din
入力音声
Din
5
補間波形設定機能部
音声波形判定部
7
振幅情報分析手段
6

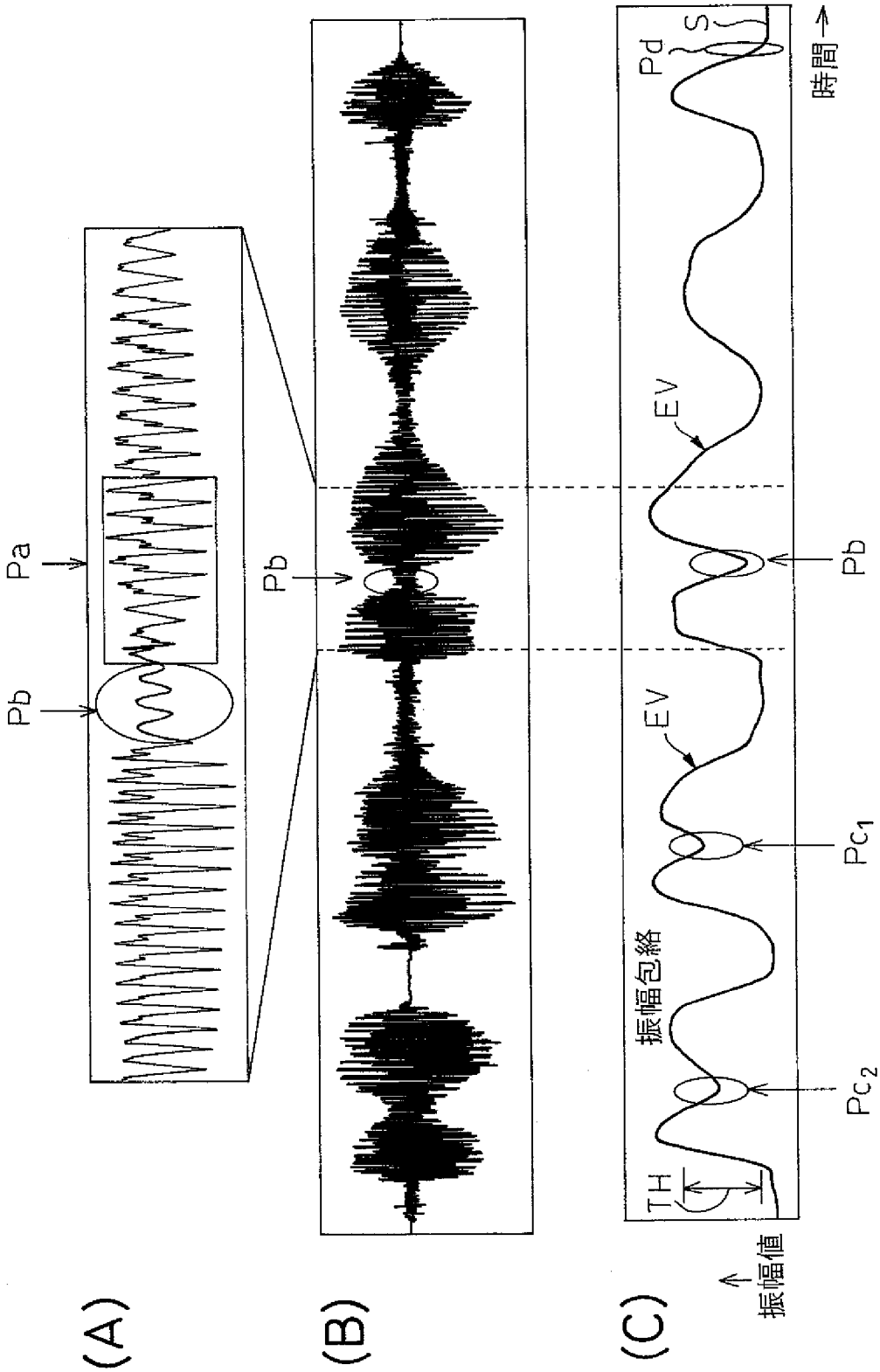
[図2]

FIG.2


出力音声
Dout
SW
波形結合部
4
Dc
補間波形生成部
3
判定結果
音声波形判定部
7
振幅情報格納部
9
振幅値算出部
8
5
6
1
2
Din
音声格納部
Din
Din
入力音声

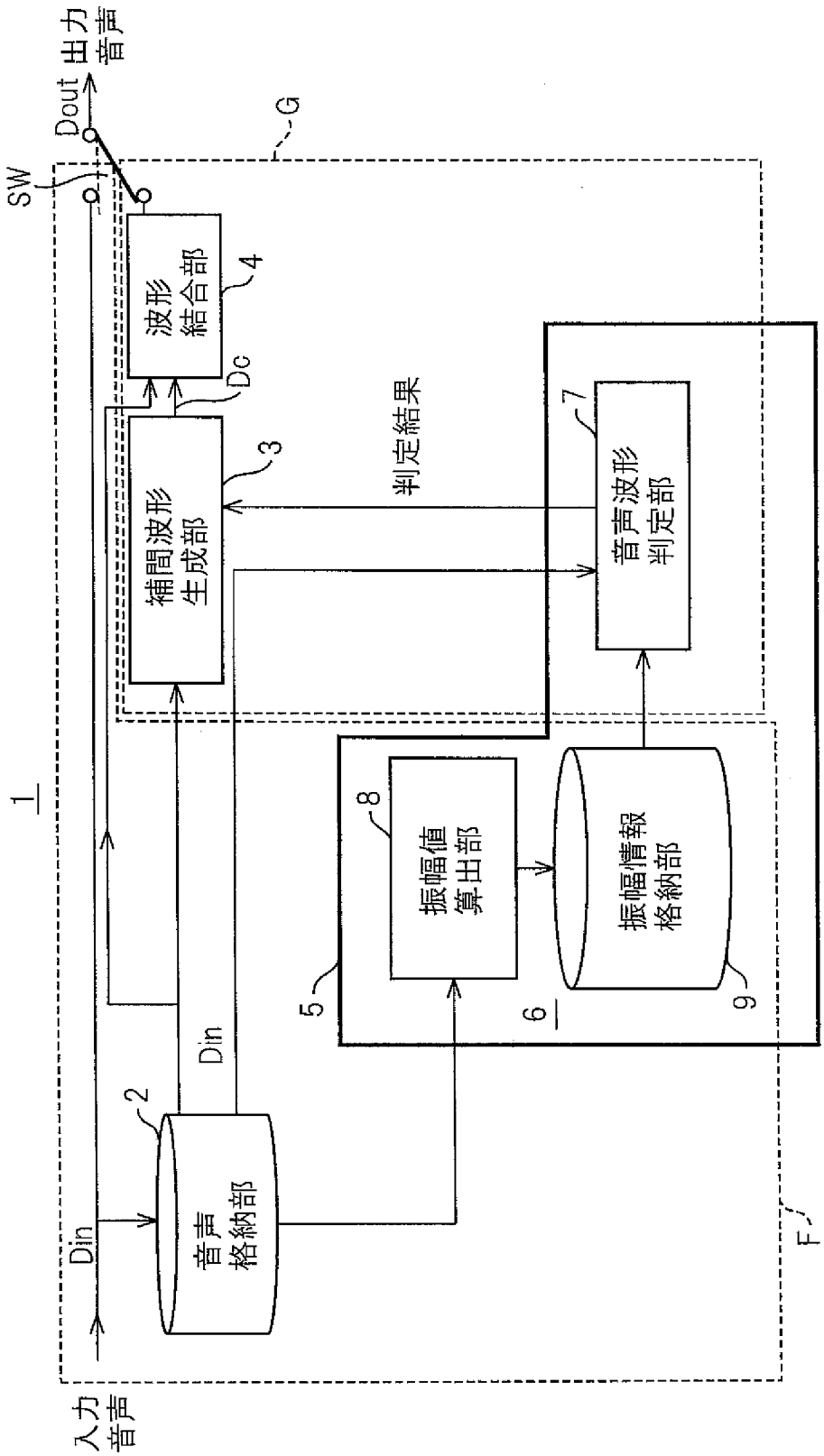
[図3]

FIG.3



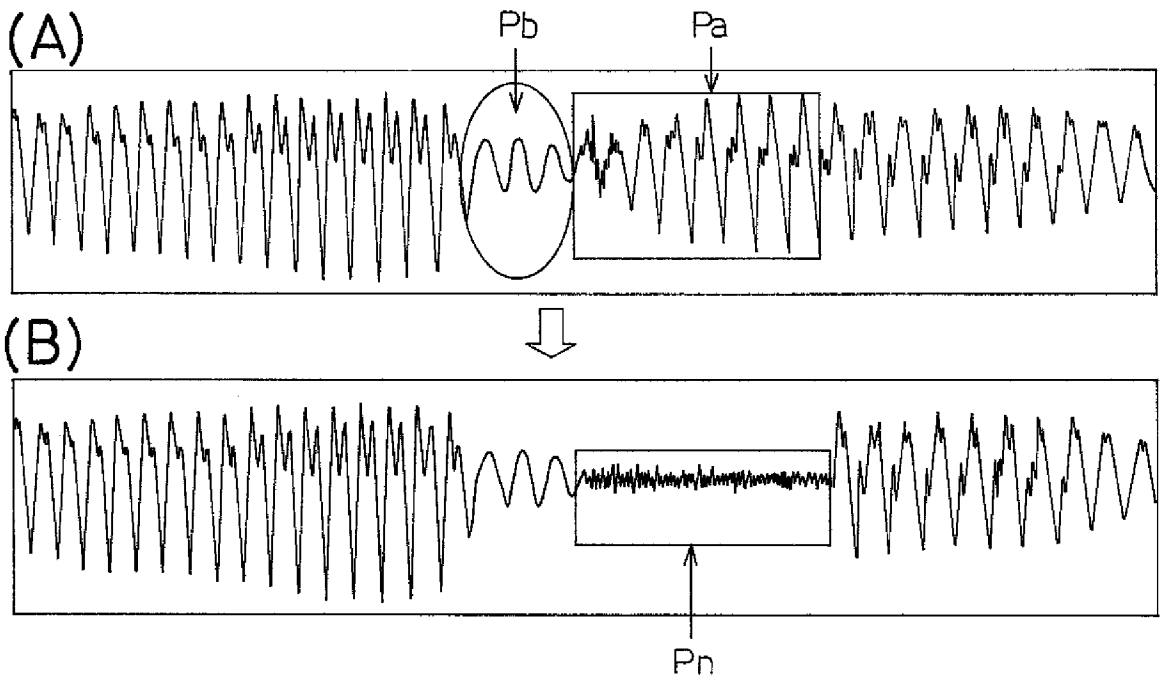
[図4]

FIG.4


出力音声
Dout
SW
G
波形結合部
4
Dc
補間波形生成部
3
判定結果
音声波形判定部
7
振幅値算出部
8
振幅情報格納部
9
5
6
1
Din
2
音声格納部
Din
入力音声
F

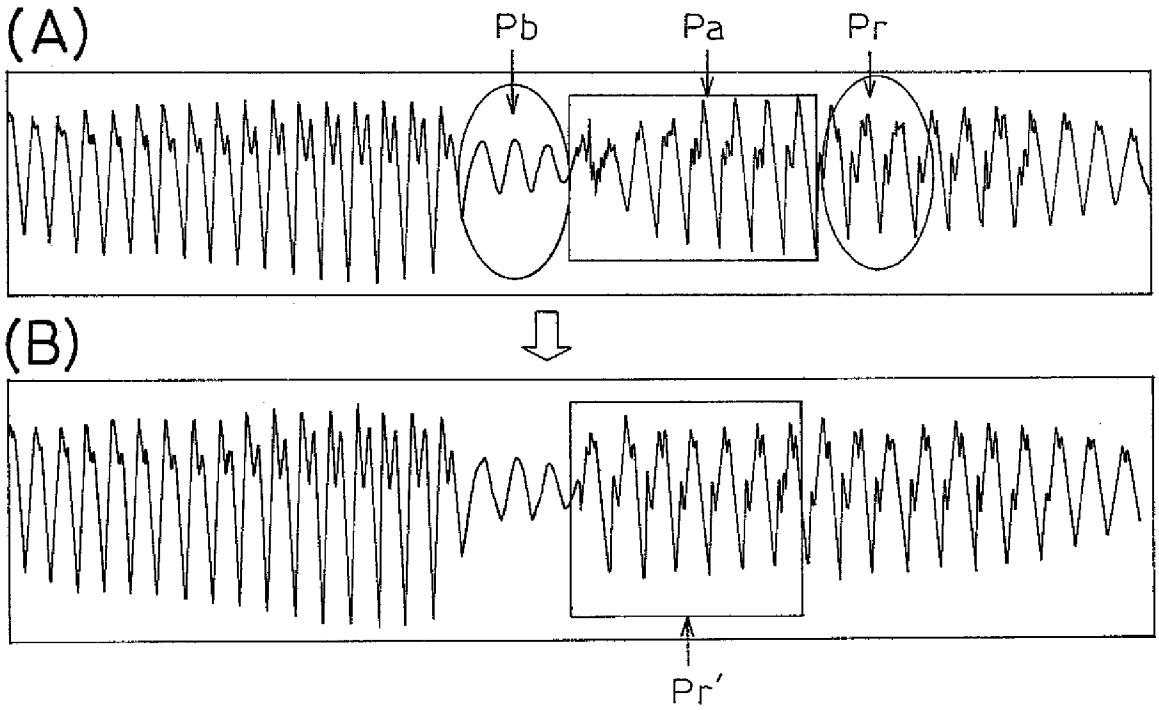
[図5]

FIG. 5



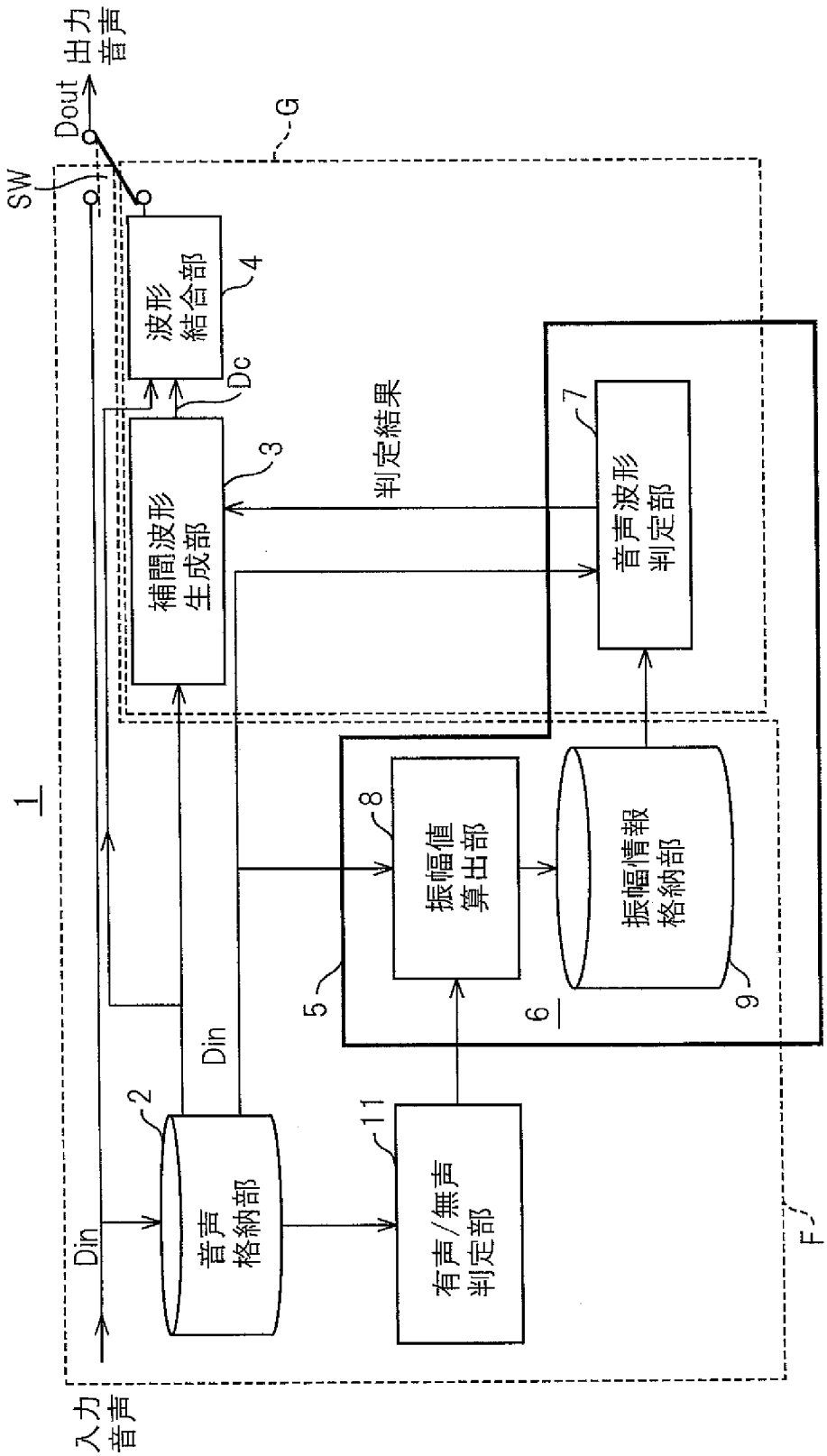
[図6]

FIG. 6



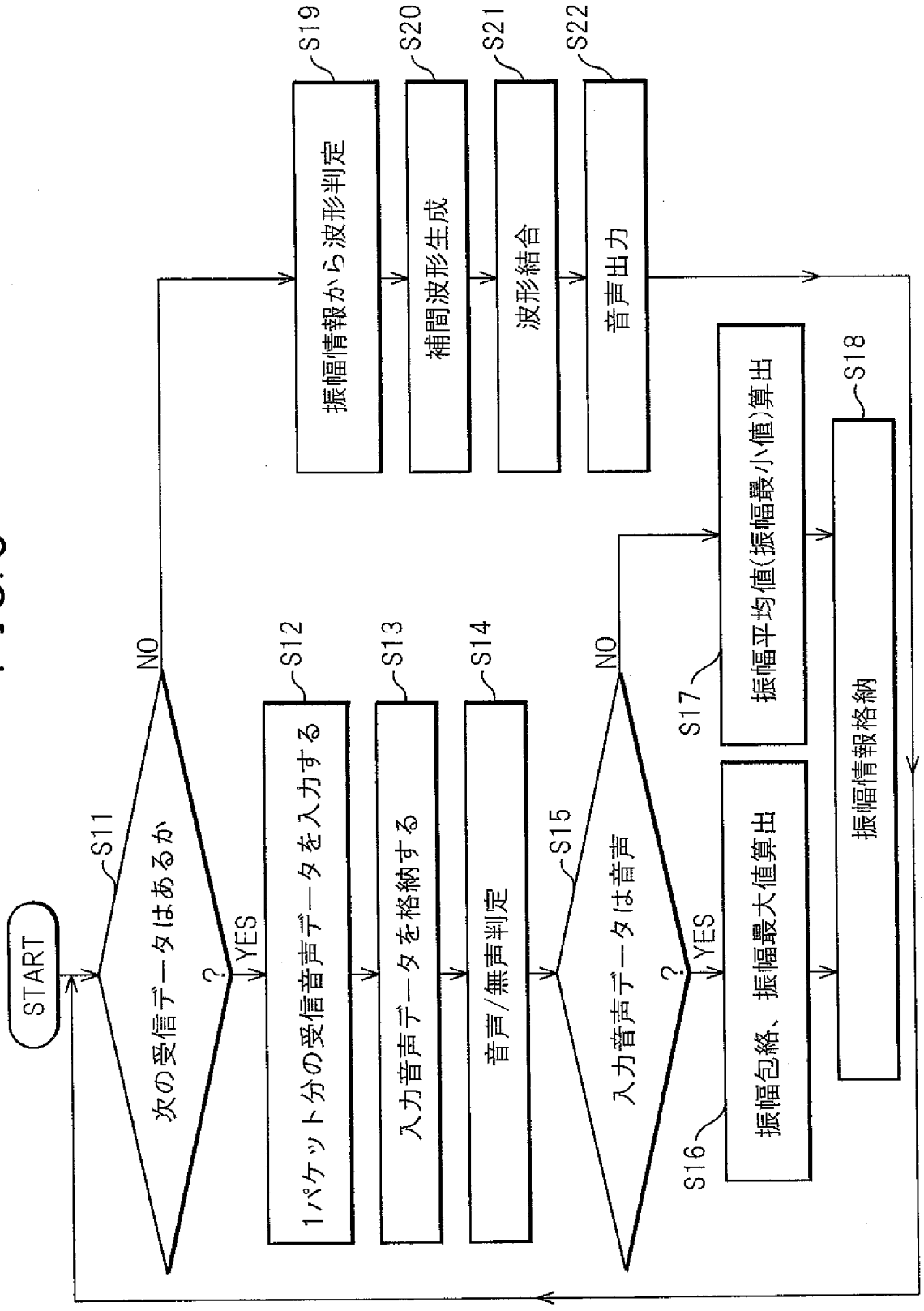
[図7]

FIG.7


出力音声
Dout
SW
G
波形結合部
4
Dc
補間波形生成部
3
判定結果
音声波形判定部
7
振幅値算出部
8
振幅情報格納部
9
5
6
1
Din
音声格納部
2
有声/無声判定部
11
F
入力音声

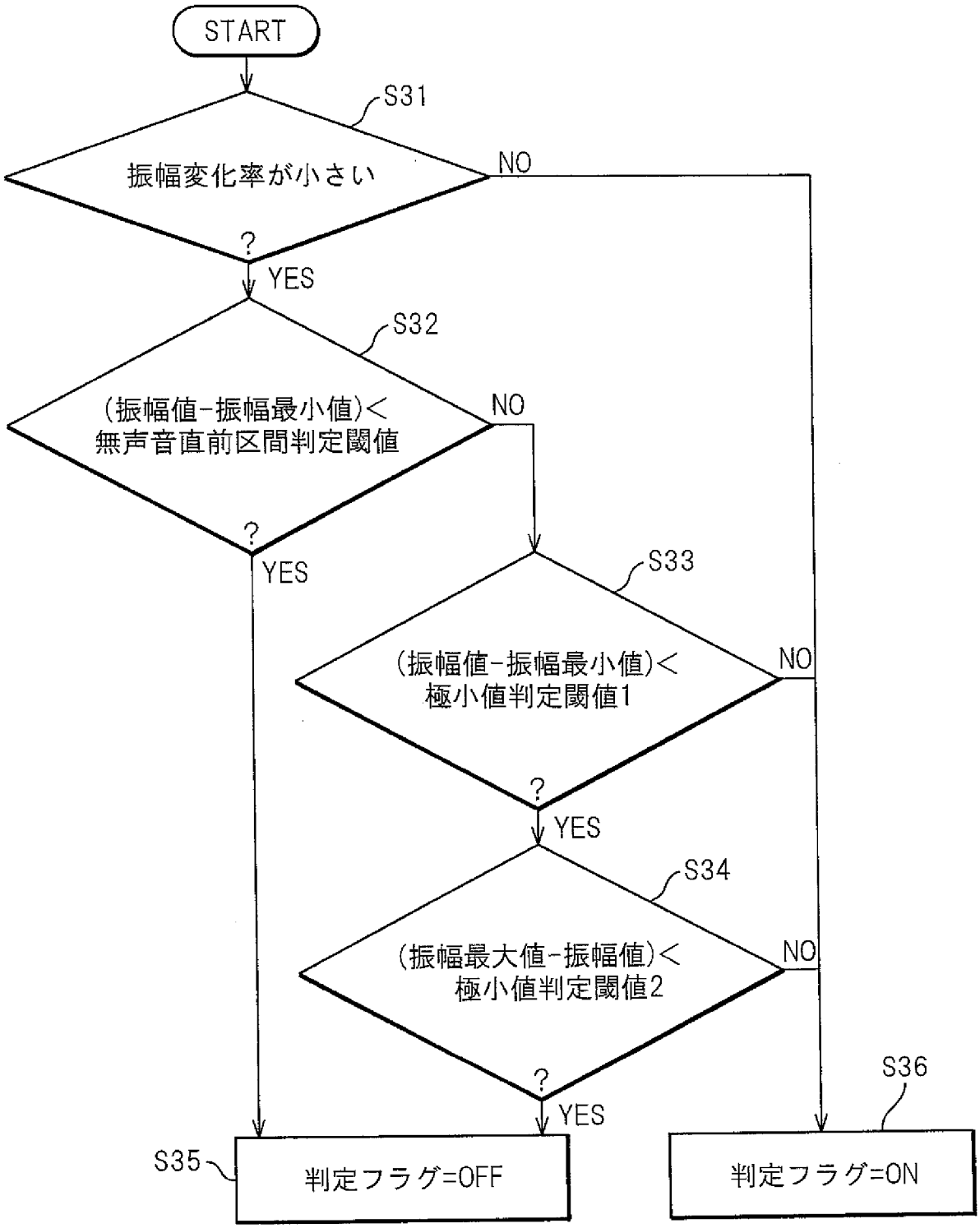
[図8]

FIG.8


START
S11
次の受信データはあるか
?
NO
YES
S12
1パケット分の受信音声データを入力する
S13
入力音声データを格納する
S14
音声/無声判定
S15
入力音声データは音声
?
NO
YES
S16
振幅包絡、振幅最大値算出
S17
振幅平均値(振幅最小値)算出
S18
振幅情報格納
S19
振幅情報から波形判定
S20
補間波形生成
S21
波形結合
S22
音声出力

[図9]

FIG.9


START
S31
振幅変化率が小さい
?
NO
YES
S32
(振幅値-振幅最小値)<
無声音直前区間判定閾値
?
NO
YES
S33
(振幅値-振幅最小値)<
極小値判定閾値1
?
NO
YES
S34
(振幅最大値-振幅値)<
極小値判定閾値2
?
NO
YES
S35
判定フラグ=OFF
S36
判定フラグ=ON

[図10]

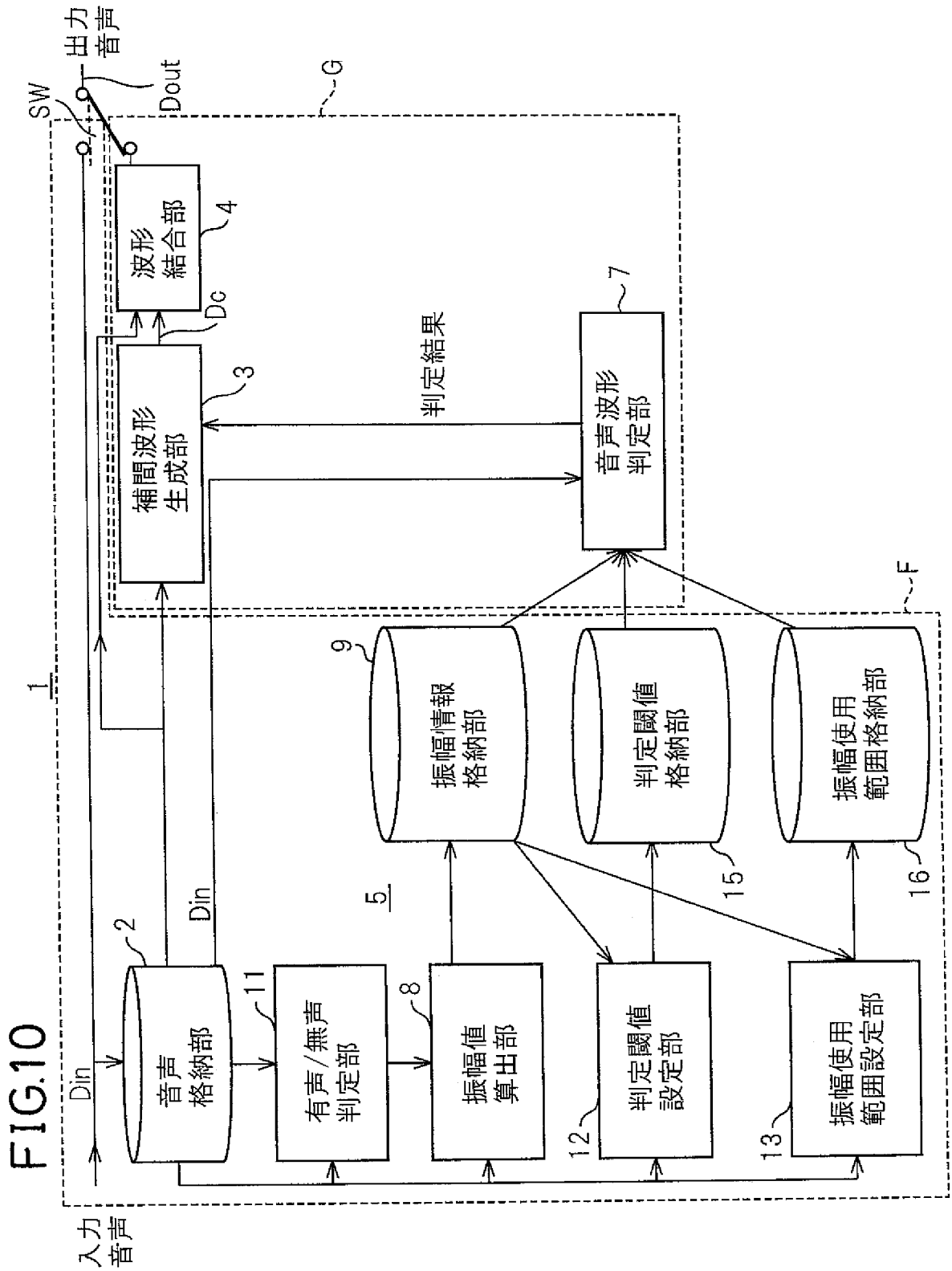

出力音声
SW
Dout
G
波形結合部
4
Dc
補間波形生成部
3
判定結果
音声波形判定部
7
1
F
9
振幅情報格納部
判定閾値格納部
振幅使用範囲格納部
15
16
5
Din
2
音声格納部
11
有声/無声判定部
8
振幅値算出部
判定閾値設定部
12
振幅使用範囲設定部
13
Din
入力音声

FIG.10

[図11]

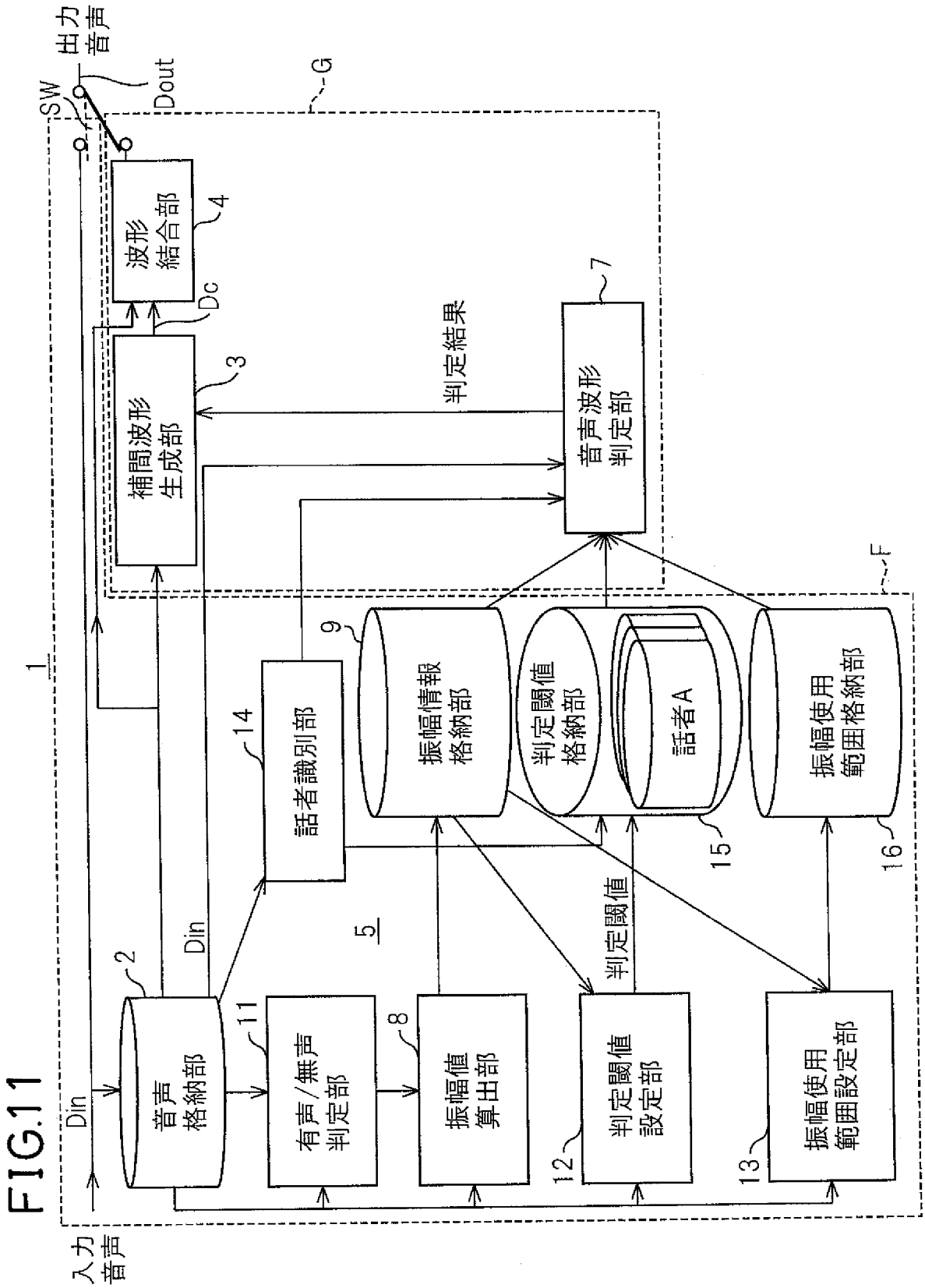
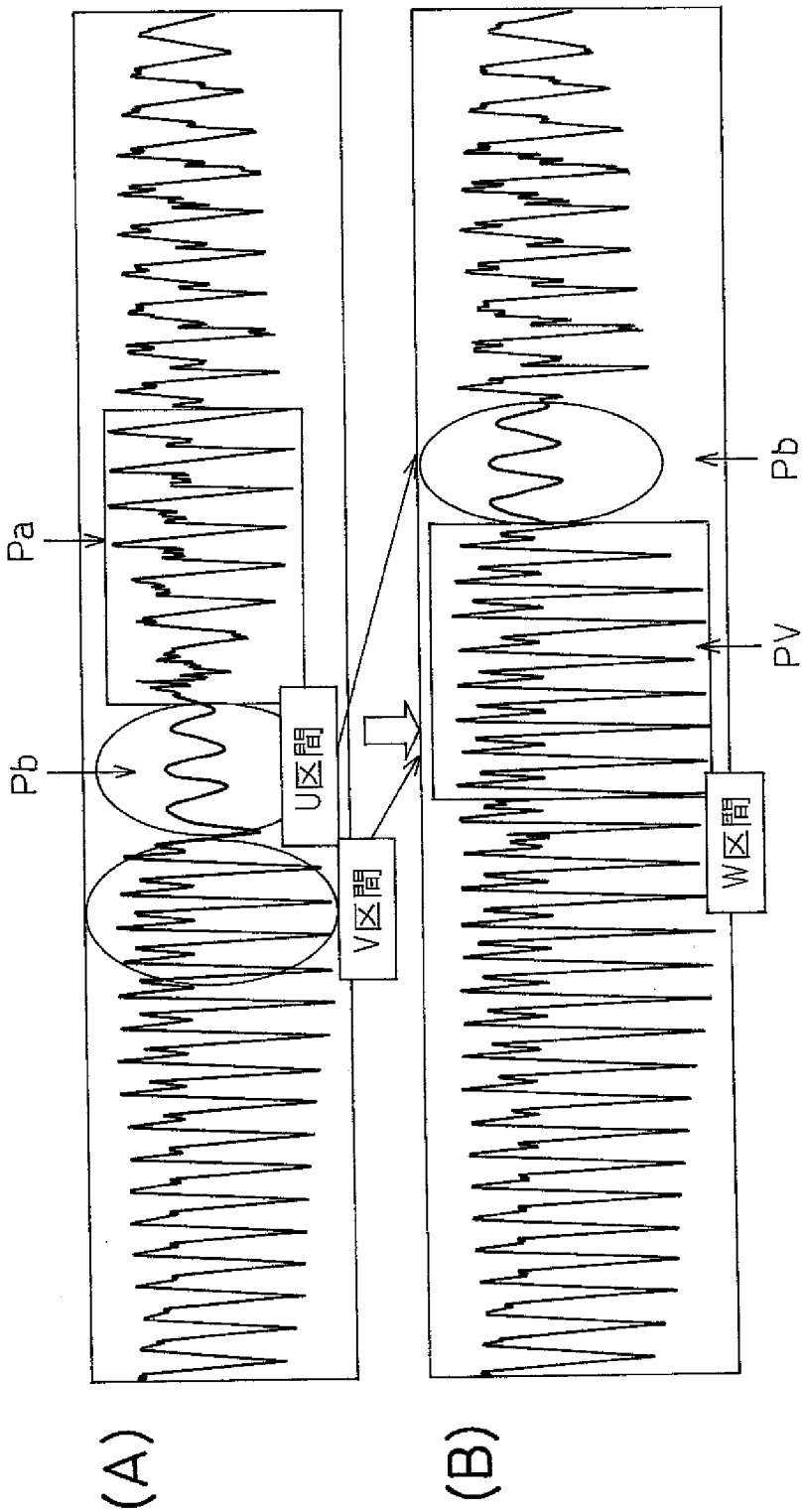

出力音声
SW
Dout
G
波形結合部
4
Dc
補間波形生成部
3
判定結果
音声波形判定部
7
F
1
9
振幅情報格納部
判定閾値格納部
話者A
振幅使用範囲格納部
15
16
話者識別部
14
5
Din
2
音声格納部
11
有声/無声判定部
8
振幅値算出部
判定閾値
判定閾値設定部
12
振幅使用範囲設定部
13
入力音声

FIG.11

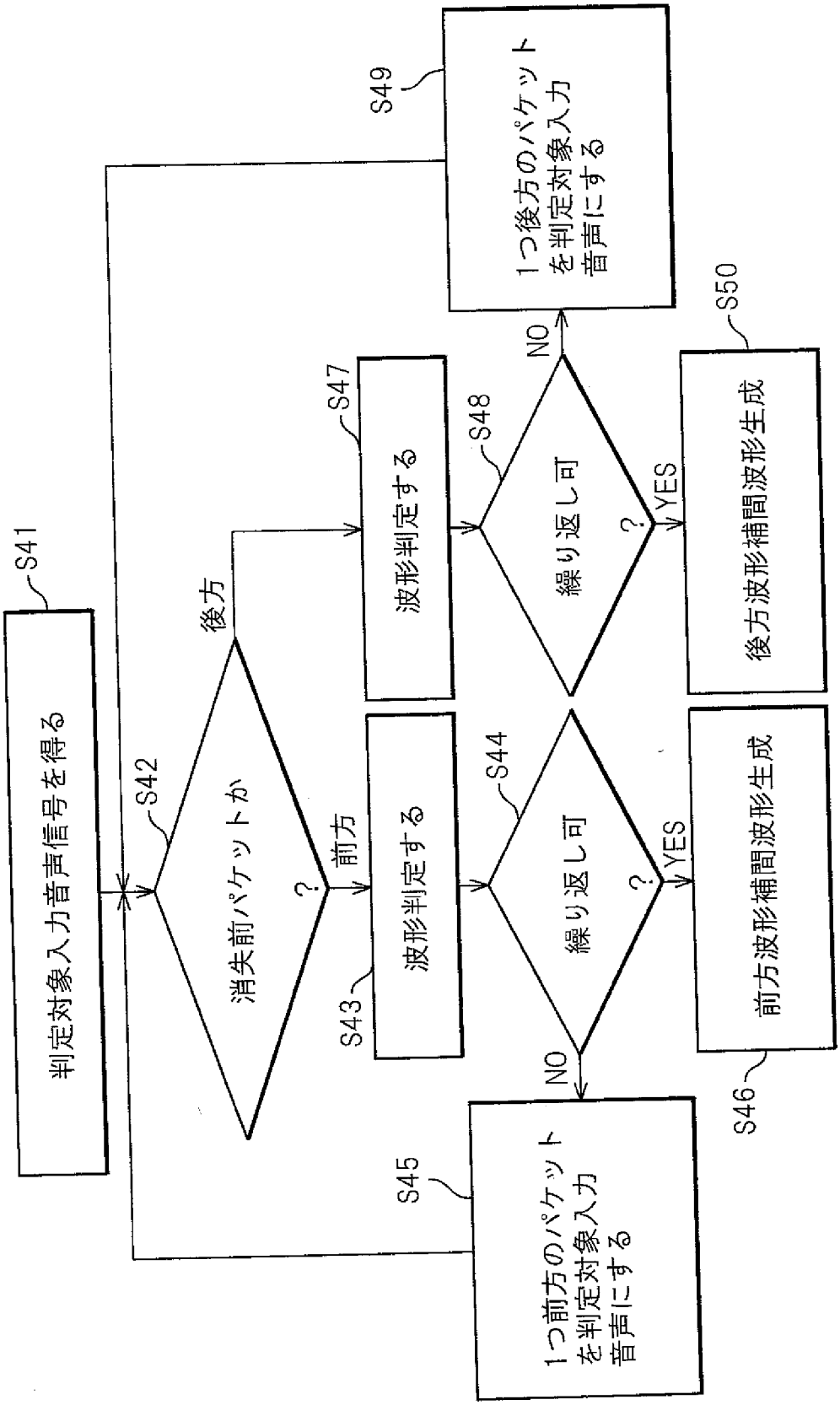
[図12]

FIG.12



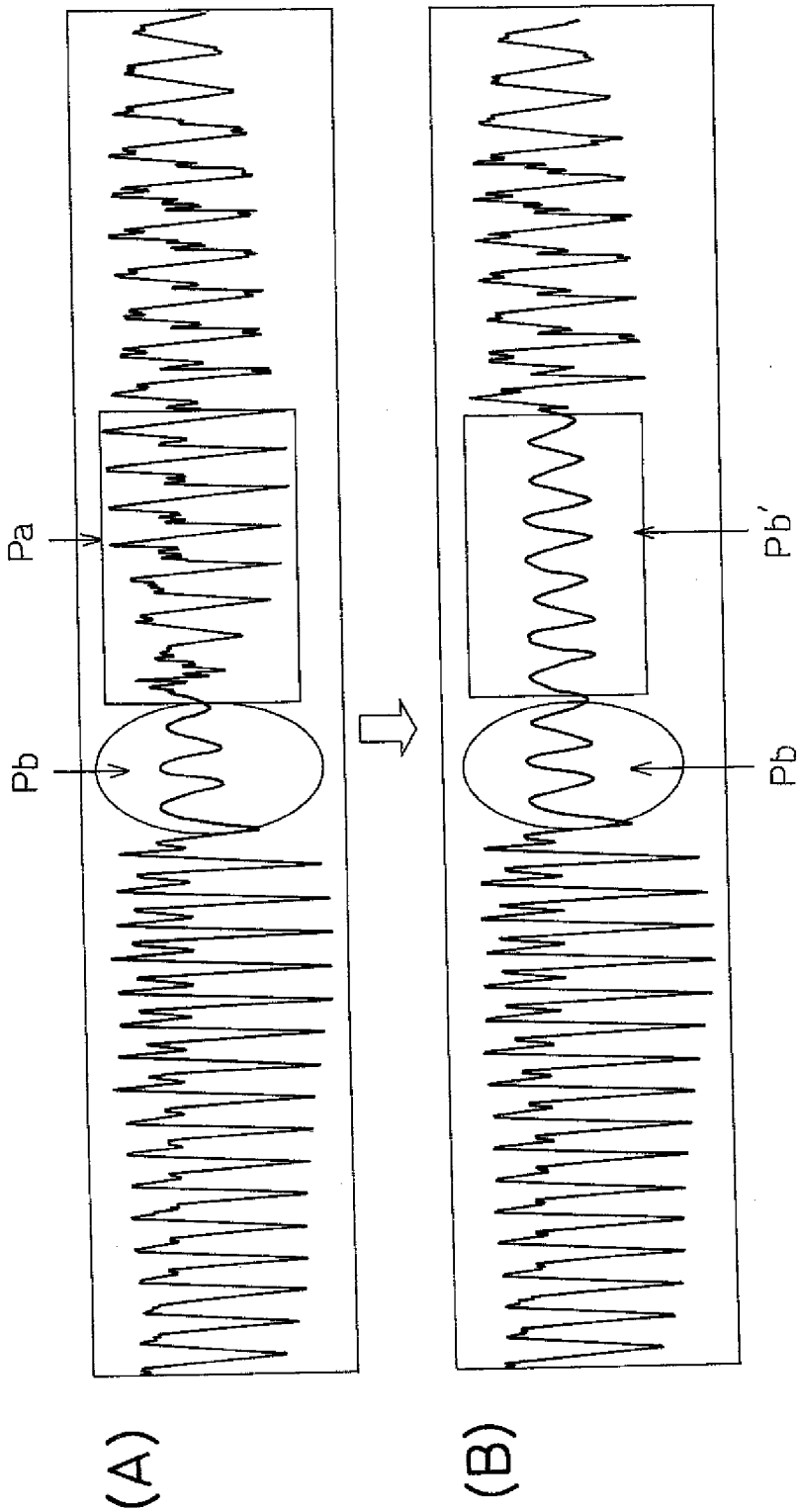
[図13]

FIG.13


S41
判定対象入力音声信号を得る
S42
消失前パケットか
後方
前方
?
S43
波形判定する
S44
繰り返し可
?
YES
NO
S45
1つ前方のパケット
を判定対象入力
音声にする
S46
前方波形補間波形生成
S47
波形判定する
S48
繰り返し可
?
YES
NO
S49
1つ後方のパケット
を判定対象入力
音声にする
S50
後方波形補間波形生成

[図14]

FIG.14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/054849

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G10L19/00(2006.01)i, *H04L12/56*(2006.01)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)
G10L11/00-21/06, H04L12/56

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 1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JSTPlus(JDream2)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2002-271397 A (NEC Corp.), 20 September, 2002 (20.09.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-4,7,13-17 5
Y	JP 2005-233993 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 02 September, 2005 (02.09.05), Full text; all drawings (Family: none)	5
A	JP 2005-274917 A (Mitsubishi Electric Corp.), 06 October, 2005 (06.10.05), Full text; all drawings (Family: none)	1-17

☒ 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	Date of mailing of the international search report
19 April, 2007 (19.04.07)	15 May, 2007 (15.05.07)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/054849

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-27051 A (Alps Electric Co., Ltd.), 27 January, 2005 (27.01.05), Full text; all drawings & EP 1494404 A2 & US 2005/0005228 A1	1-17
A	WO 2004/068098 A1 (Fujitsu Ltd.), 12 August, 2004 (12.08.04), Full text; all drawings & EP 1589330 A1 & US 2005/0166124 A1	1-17

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００７／０５４８４９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G10L19/00(2006.01)i, H04L12/56(2006.01)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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G10L11/00-21/06, H04L12/56

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００７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）

JSTPlus(JDream2)

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	関連する請求の範囲の番号
X	JP 2002-271397 A(日本電気株式会社) 2002.09.20,全文,全図(ファミリーなし)	1-4,7,13-17
Y		5
Y	JP 2005-233993 A(松下電器産業株式会社) 2005.09.02,全文,全図(ファミリーなし)	5
A	JP 2005-274917 A(三菱電機株式会社) 2005.10.06,全文,全図(ファミリーなし)	1-17

☑　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 １９．０４．２００７	国際調査報告の発送日 １５．０５．２００７
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 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）　５Ｚ　９５６８ 涌井　智則 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５４１

Ｃ（続き）．　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	関連する請求の範囲の番号
A	JP 2005-27051 A(アルプス電気株式会社) 2005.01.27,全文,全図 & EP 1494404 A2 & US 2005/0005228 A1	1-17
A	WO 2004/068098 A1(富士通株式会社) 2004.08.12,全文,全図 & EP 1589330 A1 & US 2005/0166124 A1	1-17