(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
2003 年2 月20 日 (20.02.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/015076 A1

(51) 国際特許分類[7]: G10L 11/00, 15/00, 15/10, A01K 29/00

(21) 国際出願番号: PCT/JP02/00956

(22) 国際出願日: 2002 年2 月6 日 (06.02.2002)

(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2001-238389 2001 年8 月6 日 (06.08.2001) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社インデックス (INDEX CORPORATION) [JP/JP]; 〒154-0004 東京都 世田谷区太子堂 4 丁目 1 番 1 号 キャロットタワー 1 3 階 Tokyo (JP). 株式会社タカラ (TAKARA CO., LTD.) [JP/JP]; 〒125-8503 東京都 葛飾区青戸 4 丁目 1 9 番 1 6 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 鈴木 松美 (SUZUKI,Matsumi) [JP/JP]; 〒151-0063 東京都 渋谷区富ヶ谷 1 丁目 3 8 番 7 号 Tokyo (JP).

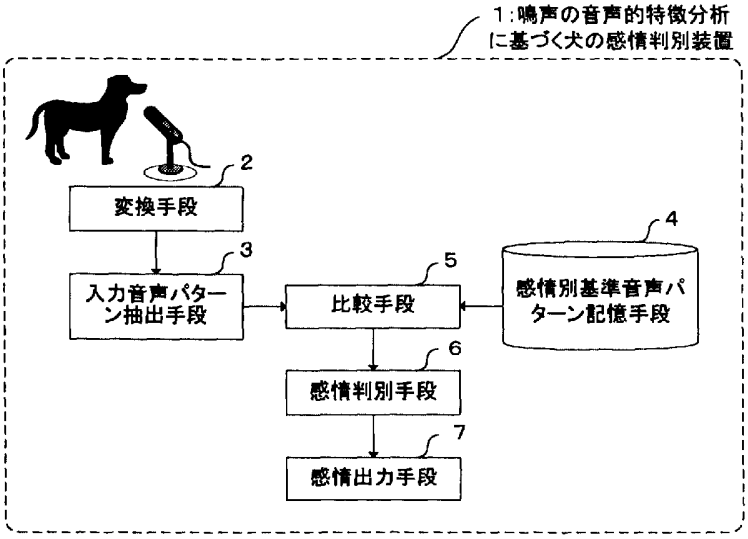
(74) 代理人: 中村 稔, 外(NAKAMURA,Minoru et al.); 〒100-8355 東京都 千代田区 丸の内 3 丁目 3 番 1 号 新東京ビル Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,

[続葉有]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR JUDGING DOG'S FEELING FROM CRY VOCAL CHARACTER ANALYSIS

(54) 発明の名称: 鳴声の音声的特徴分析に基づく犬の感情判別装置及びその方法



1...DEVICE FOR JUDGING FEELING OF DOG BY ANALYSIS OF VOCAL CHARACTARISTIC OF CRY
2...CONVERSION MEANS
3...INPUT VOICE PATTERN EXTRACTION MEANS
4...STORAGE MEANS WHERE REFERENCE VOICE PATTERNS BY FEELINGS ARE STORED
5...COMPARISON MEANS
6...FEELING JUDGE MEANS
7...FEELING OUTPUT MEANS

(57) Abstract: The feeling of a dog is objectively and specifically judged from the cry. The cry of a dog is converted into an electric voice signal, the feature of a relation map of the voice signal between the time and the frequency component are extracted as an input voice pattern, reference voice patterns by feelings which express, for each feeling of the dog, the feature of the relation map between the time and frequency component of the voice of the dog expressing its feelings characteristically, the input voice pattern is compared with the feeling reference voice patterns, and the feeling of the highest correlation with the input voice pattern is determined from the comparison. The reference voice patterns by feelings correspond to the feelings of "loneliness", "frustration", "threating", "self-expression", "delight" and "demand".

[続葉有]

WO 03/015076 A1

ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (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

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

本発明は、犬の鳴声に基づいて具体的な犬の感情を客観的に判別する。犬の鳴声を電気的な音声信号に変換し、音声信号の時間と周波数成分との関係マップの特徴を入力音声パターンとして抽出し、犬が各種感情を鳴声として特徴的に表現する音声の時間と周波数成分との関係マップの特徴を当該各種感情ごとに表わす感情別基準音声パターンを記憶し、入力音声パターンを感情別基準音声パターンと比較し、その比較により入力音声パターンに最も相関の高い感情を判別し、その感情別基準音声パターンは、「寂しさ」、「フラストレーション』、「威嚇」、「自己表現」、「楽しさ」、及び「要求」の感情に対応する。

明　細　書

鳴声の音声的特徴分析に基づく犬の感情判別装置及びその方法

技術分野

本発明は、音声的特徴分析に基づく感情判別装置に関し、より詳しくは鳴声の音声的特徴分析に基づく犬の感情判別装置に関する。

背景技術

動物、特に犬は、人類と永い期間に亘って密接に関わってきており、警備、救助等の作業目的だけでなく、ペットとして家族の一員のような重要な役を果たしてきている。そのため、犬とのコミュニケーションを確立することは永年の人類の夢と言っても過言ではなく、種々の試みがなされてきた。発明の名称が「動物等の意志翻訳方法および動物等の意志翻訳装置」である公開特許公報「特開平１０－３４７９」には、ペットや家畜等の動物等が発声する音声を受信して音声信号にし、その動物の動作を映像として受信して映像信号にし、これらの音声信号及び映像信号を、動物行動学等であらかじめ分析された音声と動作のデータと比較することによって、動物の意志を翻訳する方法及び装置が開示されている。この技術によれば、犬の鳴声及び動作に基づいて、犬の意志を翻訳することが可能であると考えられるが、具体的な犬の感情に対応する具体的な音声及び動作のデータは開示されていない。

このように、犬の具体的な感情と、その感情を有する犬が特徴的に発する鳴声との関係を明確に把握した上で、それらの感情に対応する基準音声パターンを設定し、犬の鳴声とその基準音声パターンとの比較による音声的特徴分析に基づいて犬の感情を客観的に判別する装置は存在していなかった。そのため、具体的な犬の感情を鳴声に基づいて客観的に判別することは、今まで事実上不可能であった。本発明は、従来技術の上述の諸問題を解決するためになされたものであり、犬の各種感情に対応する基準音声パターンを設定し、それを犬の鳴声の音声パタ

ーンと比較することによって、犬の鳴声から具体的な犬の感情を客観的に判別する感情判別装置を提供することを目的とする。

発明の開示

請求の範囲第１項に記載の発明は、犬の鳴声を電気的な音声信号に変換する変換手段と、前記音声信号の時間と周波数成分との関係マップの特徴を入力音声パターンとして抽出する入力音声パターン抽出手段と、犬が各種感情を鳴声として特徴的に表現する音声の時間と周波数成分との関係マップの特徴を当該各種感情ごとに表わす感情別基準音声パターンを記憶する感情別基準音声パターン記憶手段と、前記入力音声パターンを前記感情別基準音声パターンと比較する比較手段と、前記比較により、前記入力音声パターンに最も相関の高い感情を判別する感情判別手段と、を具備し、

前記感情別基準音声パターンは、

寂しさの感情に対して、５０００Hz付近に強い周波数成分を有し、３０００Hz以下の周波数成分を有しない、高調波成分を有しない、及び０．２～０．３秒間継続するような基準音声パターン、

フラストレーションの感情に対して、１６０～２４０Hzの基本波を有し、及び１５００Hzまで高調波を有する音声が０．３～１秒間継続した後、２５０～８０００Hzの、明確な基本波及び高調波を有しない、及び１０００Hz付近に強い周波数成分を有する音声が続くような基準音声パターン、

威嚇の感情に対して、２５０～８０００Hzの、明確な基本波及び高調波を有しない、及び１０００Hz付近に強い周波数成分を有する音声の後に、２４０～３６０Hzの基本波を有し、１５００Hzまで明確な高調波を有し、及び８０００Hzまで高調波を有する音声が０．８～１．５秒間継続するような基準音声パターン、

自己表現の感情に対して、２５０～８０００Hzの、明確な基本波及び高調波を有しない、並びに１０００Hz付近、２０００Hz付近及び５０００Hz付近に強い周波

数成分を有するような基準音声パターン、

楽しさの感情に対して、２５０～８０００Hzの、明確な基本波及び高調波を有しない、及び１０００Hz付近に強い周波数成分を有する音声の後に、２００～３００Hzの基本波を有し、１５００Hzまで高調波を有する音声が続くような基準音声パターン、及び

要求の感情に対して、２５０～５００Hzの基本波を有し、及び８０００Hzまで高調波を有する音声であって、基本波の周波数が変動するような基準音声パターンの内の少なくともいずれかを含むことを特徴とする。

請求の範囲第２項に記載の発明は、犬の鳴声を電気的な音声信号に変換するステップと、前記音声信号の時間と周波数成分との関係マップの特徴を入力音声パターンとして抽出するステップと、犬が各種感情を鳴声として特徴的に表現する音声の時間と周波数成分との関係マップの特徴を当該各種感情ごとに表わす感情別基準音声パターンを記憶するステップと、前記入力音声パターンを前記感情別基準音声パターンと比較するステップと、前記比較により、前記入力音声パターンに最も相関の高い感情を判別するステップと、を具備し、

前記感情別基準音声パターンは、

寂しさの感情に対して、５０００Hz付近に強い周波数成分を有し、３０００Hz以下の周波数成分を有しない、高調波成分を有しない、及び０．２～０．３秒間継続するような基準音声パターン、

フラストレーションの感情に対して、１６０～２４０Hzの基本波を有し、及び１５００Hzまで高調波を有する音声が０．３～１秒間継続した後、２５０～８０００Hzの、明確な基本波及び高調波を有しない、及び１０００Hz付近に強い周波数成分を有する音声が続くような基準音声パターン、

威嚇の感情に対して、２５０～８０００Hzの、明確な基本波及び高調波を有しない、及び１０００Hz付近に強い周波数成分を有する音声の後に、２４０～３６０

Hzの基本波を有し、１５００Hzまで明確な高調波を有し、及び８０００Hzまで高調波を有する音声が０．８～１．５秒間継続するような基準音声パターン、

自己表現の感情に対して、２５０～８０００Hzの、明確な基本波及び高調波を有しない、並びに１０００Hz付近、２０００Hz付近及び５０００Hz付近に強い周波数成分を有するような基準音声パターン、

楽しさの感情に対して、２５０～８０００Hzの、明確な基本波及び高調波を有しない、及び１０００Hz付近に強い周波数成分を有する音声の後に、２００～３００Hzの基本波を有し、１５００Hzまで高調波を有する音声が続くような基準音声パターン、及び

要求の感情に対して、２５０～５００Hzの基本波を有し、及び８０００Hzまで高調波を有する音声であって、基本波の周波数が変動するような基準音声パターンの内の少なくともいずれかを含むことを特徴とする。

図面の簡単な説明

図１は、本発明の一実施形態を表わすシステムの構成図である。

図２は、「寂しさ」の感情に対応する典型的な音声パターンを表わす「時間－周波数成分関係マップ」の図である（横軸の一目盛は０．０５秒、縦軸の一目盛は２５０Hzである。特徴的な部分は○で囲んでいる。）。

図３は、「フラストレーション」の感情に対応する典型的な音声パターンを表わす「時間－周波数成分関係マップ」の図である（横軸の一目盛は０．０２５秒、縦軸の一目盛は２５０Hzである。特徴的な部分は○で囲んでいる。）。

図４は、「威嚇」の感情に対応する典型的な音声パターンを表わす「時間－周波数成分関係マップ」の図である（横軸の一目盛は０．０５秒、縦軸の一目盛は２５０Hzである。特徴的な部分は○で囲んでいる。）。

図５は、「自己表現」の感情に対応する典型的な音声パターンを表わす「時間－周波数成分関係マップ」の図である（横軸の一目盛は０．０２秒、縦軸の一目

盛は２５０Hzである。特徴的な部分は○で囲んでいる。）。

図６は、「楽しさ」の感情に対応する典型的な音声パターンを表わす「時間－周波数成分関係マップ」の図である（横軸の一目盛は０．０５秒、縦軸の一目盛は２５０Hzである。特徴的な部分は○で囲んでいる。）。

図７は、「要求」の感情に対応する典型的な音声パターンを表わす「時間－周波数成分関係マップ」の図である（横軸の一目盛は０．１秒、縦軸の一目盛は２５０Hzである。特徴的な部分は○で囲んでいる。）。

図８は、感情別基準音声パターンの実際の記録状態の一例を表わす図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。図１は本発明に係る鳴声の音声的特徴分析に基づく犬の感情判別装置（以下、感情判別装置と略する）１の構成を示すブロック図である。感情判別装置１は、変換手段２、入力音声パターン抽出手段３、感情別基準音声パターン記憶手段４、比較手段５、感情判別手段６、及び感情出力手段７から構成される。

変換手段２は、犬の鳴声である音声を、それを表わすデジタルの音声信号に変換する構成要素である。変換手段２は、個別には図示していないが、マイクロフォン、Ａ／Ｄコンバータなどから構成される。犬の鳴声をマイクロフォンが受信し、それを電気信号に変換する。その電気信号をＡ／Ｄコンバータがデジタル化し、音声信号を生成する。なお、マイクロフォンをワイヤレスマイクロフォンとして分離独立させ、鳴声を分析しようとする犬に装着し易くするために小型にすることもできる。

入力音声パターン抽出手段３は、音声信号から特徴的なパターンを抽出する構成要素である。入力音声パターン抽出手段３は、個別には図示していないが、ＣＰＵ（ＤＳＰでもよい）、ＣＰＵを入力音声パターン抽出手段３として動作させるプログラムを記憶したＲＯＭ、ワークエリア用ＲＡＭなどから構成される。音

声パターンは、一般的に、音声信号の時間と周波数成分との関係マップの形で表現される。関係マップは、音声の時間的な周波数分布を、横軸を時間、縦軸を周波数として表現したものであって、好適にはそれを一定の時間間隔及び一定の周波数間隔で分割した個々のグリッド内の音声エネルギーの分布の形で表わされる。このように関係マップを表現することによって、音声信号の包括的かつ定量的な取扱いが可能となる。具体的には、関係マップは、周波数帯を複数のバンドに分割し、それぞれのバンドごとに音声エネルギーの分布を数値化したものとすることができる。バンド幅及びバンドの数は適切な値に定めることができる。好適には、音声エネルギーに適切な数学的処理を施し、時間的な特徴などをより明確に表わすことができるようにする。このような数学的処理には各種の演算を用いることができる。例えば、適切な窓関数の選択、適切な不感帯の設定、適切なＦＦＴ変換単位の設定、適切なリリース条件の設定、適切な参照方式の設定、適切なアタック条件の設定、及び適切な参照点条件の設定などを実施することによって、関係マップをより目的に適したものとすることができる。それらの数学的処理と同じ処理を、後述の感情別基準音声パターンを確立する際に実施する。このように、入力音声パターンに実施する数学的処理と、感情別基準音声パターンに実施しておく数学的処理とを同じものにしておくことで、後述のように比較手段５で入力音声パターンと感情別基準音声パターンとを比較する処理を簡単に実施することができる。

感情別基準音声パターン記憶手段４は、各種感情に対応する基準音声パターンを記憶する構成要素である。感情別基準音声パターン記憶手段４は、典型的には、上記の感情別基準音声パターンを記憶したＲＯＭである。ＲＯＭは、書換え可能なＦＬＡＳＨ ＲＯＭとすることができ、将来の基準音声パターンの更新、感情の数の追加などに対応して、データを書き換えられるようにすることができる。基準音声パターンは、一般的に、音声信号の時間と周波数成分との関係マップ

の形で表現される。関係マップは、音声の時間的な周波数分布を、横軸を時間、縦軸を周波数として表現したものであって、好適にはそれを一定の時間間隔及び一定の周波数間隔で分割した個々のグリッド内の音声エネルギーの分布の形で表わされる。また、基準音声パターンは、関係マップの普遍性の高い特徴的な部分に大きい重み付けをしたパターンとすることもできる。このようにすることによって、基準音声パターンと入力音声パターンとを比較する際に、多様な入力音声パターンであっても、その中に感情に対応した普遍性の高い特徴的な部分を有する限り、いずれかの感情に対応する基準音声パターンと対応づけることが可能になり、感情の判別の確実度を向上させることができる。具体的には、前述の入力音声パターン抽出手段３で入力音声パターンの関係マップを生成する際に実施する数学的処理と同じ処理を、基準音声パターンの確立にあたって実施しておくと好適である。図８は、感情別基準音声パターン記憶手段４に記憶された基準音声パターンの一例である。周波数帯は５つのバンドに分割されている。それぞれバンド毎に、音声エネルギーに時間的要素などを加味した適切な数学的処理を行うことによって得られた値が記憶されている。それらの値については、例えばｘ番目の値の組を、（αｘ、βｘ、γｘ、δｘ、εｘ）のように表わすことができる。なおそれらの値は、スカラー量に限られず、ベクトル量であってもよい。また、犬の鳴声の傾向は、犬種、犬の大きさなどによって変動するため、この例では犬種Ａ、犬種Ｂ、・・・のように、犬種ごとに基準音声パターンを定めることによって、より感情判定の精度を高めている。基準音声パターンは、それぞれの犬種について、感情ごと（感情ａ～ｆ）に対応するデータを有している。また、特定犬種の特定感情についても、例えば、犬種Ａの感情ａのように、ａ１、ａ２、・・・のような複数の典型的なデータを有している。このようにすることによって、特定犬種の犬が特定感情を有するときに発する鳴声が多様なものであっても正確に感情を判別することが可能になる。

犬の各種感情に対応する基準音声パターンの確立にあたっては、各種の感情を有する時に犬の発する鳴声のデータが多数の犬について採取された。鳴声の採取時の犬の感情は、動物行動学に基づき、その時の犬の行動、態度で判断された。採取された多数の鳴声のデータを感情別に分類し、それら感情別の鳴声のデータに共通する音声パターンを、その感情に対応する基準音声パターンとして定義した。なお、この基準音声パターンは、上述のように普遍性の高い特徴的な部分に大きい重み付けをしたものとすることもできる。基本的な感情として、「寂しさ」、「フラストレーション」、「威嚇」、「自己表現」、「楽しさ」、及び「要求」の６種類の感情が採用された。犬の行動及び態度と感情とは、動物行動学に基づいて以下のように対応づけられた。「寂しさ」の感情には、静止して鼻を上げてならし、一点を見つめるような行動が対応する。「フラストレーション」の感情には、憤りを感じているように、低い声を発してやり場の無いような態度が対応する。「威嚇」の感情には、人、物に対して、即かず離れずの状態で大袈裟に鳴くような態度が対応する。「自己表現」の感情には、注目をして欲しいように、高い声を連続してあげるような態度が対応する。「楽しさ」の感情には、飼い主に向かい、じゃれるように飛びついたり、まわりを走り回ったりして鳴声を発するような態度が対応する。「要求」の感情には、食事や散歩などの際に、待ちきれないように人に吠えて訴えかけ、急かせるような態度が対応する。以下、それぞれの感情に対する音声パターンの特徴を説明する。

「寂しさ」の感情に対しては、５０００Hz付近に強い周波数成分を有し、３０００Hz以下の周波数成分を有しない、高調波成分を有しない、及び０．２～０．３秒間継続するような音声パターンが対応する。この音声パターンは、「クーン」、「キューン」のように聞こえることが多い。図２は、「寂しさ」の感情に対応する典型的な音声パターンを表わす「時間－周波数成分関係マップ」の図である。

「フラストレーション」の感情に対しては、１６０～２４０Hzの基本波を有し、及び１５００Hzまで高調波を有する音声が０．３～１秒間継続した後、２５０～８０００Hzの、明確な基本波及び高調波を有しない、及び１０００Hz付近に強い周波数成分を有する音声が続くような音声パターンが対応する。この音声パターンは、「グルルルルル、ワン」のように聞こえることが多い。図３は、「フラストレーション」の感情に対応する典型的な音声パターンを表わす「時間－周波数成分関係マップ」の図である。

「威嚇」の感情に対しては、２５０～８０００Hzの、明確な基本波及び高調波を有しない、及び１０００Hz付近に強い周波数成分を有する音声の後に、２４０～３６０Hzの基本波を有し、１５００Hzまで明確な高調波を有し、及び８０００Hzまで高調波を有する音声が０．８～１．５秒間継続するような音声パターンが対応する。この音声パターンは、「ワン、ギャウーーーー」のように聞こえることが多い。図４は、「威嚇」の感情に対応する典型的な音声パターンを表わす「時間－周波数成分関係マップ」の図である。

「自己表現」の感情に対しては、２５０～８０００Hzの、明確な基本波及び高調波を有しない、並びに１０００Hz付近、２０００Hz付近及び５０００Hz付近に強い周波数成分を有するような音声パターンが対応する。この音声パターンは、「キャン」のように聞こえることが多い。図５は、「自己表現」の感情に対応する典型的な音声パターンを表わす「時間－周波数成分関係マップ」の図である。

「楽しさ」の感情に対しては、２５０～８０００Hzの、明確な基本波及び高調波を有しない、及び１０００Hz付近に強い周波数成分を有する音声の後に、２００～３００Hzの基本波を有し、１５００Hzまで高調波を有する音声が続くような音声パターンが対応する。この音声パターンは、「ワン、グーーー」のように聞こえることが多い。図６は、「楽しさ」の感情に対応する典型的な音声パターンを表わす「時間－周波数成分関係マップ」の図である。

「要求」の感情に対しては、２５０～５００Hzの基本波を有し、８０００Hzまで高調波を有する音声であって、基本波の周波数が変動するような音声パターンが対応する。この音声パターンは、「ギューーー」のように聞こえることが多い。図７は、「要求」の感情に対応する典型的な音声パターンを表わす「時間－周波数成分関係マップ」の図である。

比較手段５は、入力音声パターンを感情別基準音声パターンと比較する構成要素である。比較手段５は、個別には図示していないが、ＣＰＵ（ＤＳＰでもよい）、ＣＰＵを比較手段５として動作させるプログラムを記憶したＲＯＭ、ワークエリア用ＲＡＭなどから構成される。比較は、特徴づけをしたパターンをハミング処理によりパターンマッチングする手法などによって行うことができる。比較の結果は、相関の高低として出力される。例えば図８に記載の形式の基準音声パターンを使用する場合には、比較手段５は、入力音声パターン（αm、βm、γm、δm、εm）に対して、それぞれの基準音声パターンのデータ（αx、βx、γx、δx、εx）との間で距離Xm＝|αm－αx|＋|βm－βx|＋|γm－γx|＋|δm－δx|＋|εm－εx|を計算する。距離Xmは、入力音声パターンと、それと比較された基準音声パターンとの間の相関の程度を表わす指標である。その距離Xmが最少になるようなデータ（αm0、βm0、γm0、δm0、εm0）に対応する感情が、その入力音声パターンに最も相関の高い感情ということになる。このときの距離Xm＝|αm－αm0|＋|βm－βm0|＋|γm－γm0|＋|δm－δm0|＋|εm－εm0|が最少の距離となる。図８の例では、犬種Ｂの基準音声パターンａ１が（αm0、βm0、γm0、δm0、εm0）であるので、ここで距離Xmが最少となり、感情ａが入力音声パターンに対応する感情となる。なおこの場合、比較手段５は、入力音声パターンを、犬種に関わらず横断的に基準音声パターンのデータと比較してもよい。さらには、比較手段５は、事前に犬種を入力しておき、その犬種の範囲内で、基準音声パター

ンと入力音声パターンとを比較することによって、犬種を加味してより正確に感情を判別できるようにしたものでもよい。

感情判別手段６は、比較手段５による入力音声パターンと感情別基準音声パターンの比較により、最も相関が高いと判断された基準音声パターンに対応する感情を、その犬の感情であると判別する構成要素である。感情判別手段６は、個別には図示していないが、ＣＰＵ（ＤＳＰでもよい）、ＣＰＵを感情判別手段６として動作させるプログラムを記憶したＲＯＭ、ワークエリア用ＲＡＭなどから構成される。

感情出力手段７は、感情判別手段６により判別された感情を、外部に出力する構成要素である。感情出力手段７は、液晶表示画面及びそれの駆動回路のような文字・図形等による表示手段、スピーカ及び音声出力回路のような鳴音手段などとすることができる。また、感情出力手段７は、判別された感情をデジタルデータ等で出力し、それを受け取った他の機器で特定の動作をさせるようにすることもできる。例えば、犬形のロボットの動作制御部にその感情データを受け渡し、感情に応じた特徴的な動作をそのロボットに行わせることもできる。すなわち感情出力手段７は、判別された感情を、ロボットなどの動作として出力させることもできる。

これから、感情判別装置１の動作のフローを説明する。まず、変換手段２が、感情を判別しようとする犬の鳴声をデジタルの電気的な音声信号に変換する。次に、入力音声パターン抽出手段３が、変換された音声信号から特徴的な音声パターンを抽出する。音声パターンは関係マップの形で抽出され、ＲＡＭ上に展開される。次に、比較手段５が、感情別基準音声パターン記憶手段４に記憶されたそれぞれの感情に対応する基準音声パターンを読み出し、それをＲＡＭ上に展開された入力音声パターンと比較する。比較は、特徴づけをしたパターンをハミング処理によりパターンマッチングする手法などを用いることができる。この比較に

より、入力音声パターンとそれぞれの感情との相関が数値化される。次に、感情判別手段６が、最も相関の数値が大きい感情を、その犬の感情として判別する。最後に、感情出力手段７が、判別された感情を、文字、音声、デジタルデータ、及び動作等の形態で出力する。

請求の範囲第１項及び第２項に記載の発明は、犬の鳴声を電気的な音声信号に変換し、音声信号の時間と周波数成分との関係マップの特徴を入力音声パターンとして抽出し、犬が各種感情を鳴声として特徴的に表現する音声の時間と周波数成分との関係マップの特徴を当該各種感情ごとに表わす感情別基準音声パターンを記憶し、入力音声パターンを感情別基準音声パターンと比較し、その比較により入力音声パターンに最も相関の高い感情を判別するものであって、その感情別基準音声パターンは、「寂しさ」、「フラストレーション」、「威嚇」、「自己表現」、「楽しさ」、及び「要求」の感情に対応するため、犬の鳴声に基づいて具体的な犬の感情を客観的に判別できるという効果が得られる。

請求の範囲

１．犬の鳴声を電気的な音声信号に変換する変換手段と、

前記音声信号の時間と周波数成分との関係マップの特徴を入力音声パターンとして抽出する入力音声パターン抽出手段と、

犬が各種感情を鳴声として特徴的に表現する音声の時間と周波数成分との関係マップの特徴を当該各種感情ごとに表わす感情別基準音声パターンを記憶する感情別基準音声パターン記憶手段と、

前記入力音声パターンを前記感情別基準音声パターンと比較する比較手段と、

前記比較により、前記入力音声パターンに最も相関の高い感情を判別する感情判別手段と、を具備する鳴声の音声的特徴分析に基づく犬の感情判別装置において、

前記感情別基準音声パターンは、

寂しさの感情に対して、５０００Hz付近に強い周波数成分を有し、３０００Hz以下の周波数成分を有しない、高調波成分を有しない、及び０．２～０．３秒間継続するような基準音声パターン、

フラストレーションの感情に対して、１６０～２４０Hzの基本波を有し、及び１５００Hzまで高調波を有する音声が０．３～１秒間継続した後、２５０～８０００Hzの、明確な基本波及び高調波を有しない、及び１０００Hz付近に強い周波数成分を有する音声が続くような基準音声パターン、

威嚇の感情に対して、２５０～８０００Hzの、明確な基本波及び高調波を有しない、及び１０００Hz付近に強い周波数成分を有する音声の後に、２４０～３６０Hzの基本波を有し、１５００Hzまで明確な高調波を有し、及び８０００Hzまで高調波を有する音声が０．８～１．５秒間継続するような基準音声パターン、

自己表現の感情に対して、２５０～８０００Hzの、明確な基本波及び高調波を有しない、並びに１０００Hz付近、２０００Hz付近及び５０００Hz付近に強い周

波数成分を有するような基準音声パターン、

楽しさの感情に対して、２５０～８０００Hzの、明確な基本波及び高調波を有しない、及び１０００Hz付近に強い周波数成分を有する音声の後に、２００～３００Hzの基本波を有し、１５００Hzまで高調波を有する音声が続くような基準音声パターン、及び

要求の感情に対して、２５０～５００Hzの基本波を有し、及び８０００Hzまで高調波を有する音声であって、基本波の周波数が変動するような基準音声パターンの内の少なくともいずれかを含むことを特徴とする鳴声の音声的特徴分析に基づく犬の感情判別装置。

２．犬の鳴声を電気的な音声信号に変換するステップと、

前記音声信号の時間と周波数成分との関係マップの特徴を入力音声パターンとして抽出するステップと、

犬が各種感情を鳴声として特徴的に表現する音声の時間と周波数成分との関係マップの特徴を当該各種感情ごとに表わす感情別基準音声パターンを記憶するステップと、

前記入力音声パターンを前記感情別基準音声パターンと比較するステップと、

前記比較により、前記入力音声パターンに最も相関の高い感情を判別するステップと、を具備する鳴声の音声的特徴分析に基づく犬の感情判別方法において、

前記感情別基準音声パターンは、

寂しさの感情に対して、５０００Hz付近に強い周波数成分を有し、３０００Hz以下の周波数成分を有しない、高調波成分を有しない、及び０．２～０．３秒間継続するような基準音声パターン、

フラストレーションの感情に対して、１６０～２４０Hzの基本波を有し、及び１５００Hzまで高調波を有する音声が０．３～１秒間継続した後、２５０～８０００Hzの、明確な基本波及び高調波を有しない、及び１０００Hz付近に強い周波

数成分を有する音声が続くような基準音声パターン、

威嚇の感情に対して、２５０～８０００Hzの、明確な基本波及び高調波を有しない、及び１０００Hz付近に強い周波数成分を有する音声の後に、２４０～３６０Hzの基本波を有し、１５００Hzまで明確な高調波を有し、及び８０００Hzまで高調波を有する音声が０．８～１．５秒間継続するような基準音声パターン、

自己表現の感情に対して、２５０～８０００Hzの、明確な基本波及び高調波を有しない、並びに１０００Hz付近、２０００Hz付近及び５０００Hz付近に強い周波数成分を有するような基準音声パターン、

楽しさの感情に対して、２５０～８０００Hzの、明確な基本波及び高調波を有しない、及び１０００Hz付近に強い周波数成分を有する音声の後に、２００～３００Hzの基本波を有し、１５００Hzまで高調波を有する音声が続くような基準音声パターン、及び

要求の感情に対して、２５０～５００Hzの基本波を有し、及び８０００Hzまで高調波を有する音声であって、基本波の周波数が変動するような基準音声パターンの内の少なくともいずれかを含むことを特徴とする鳴声の音声的特徴分析に基づく犬の感情判別方法。

FIG. 1

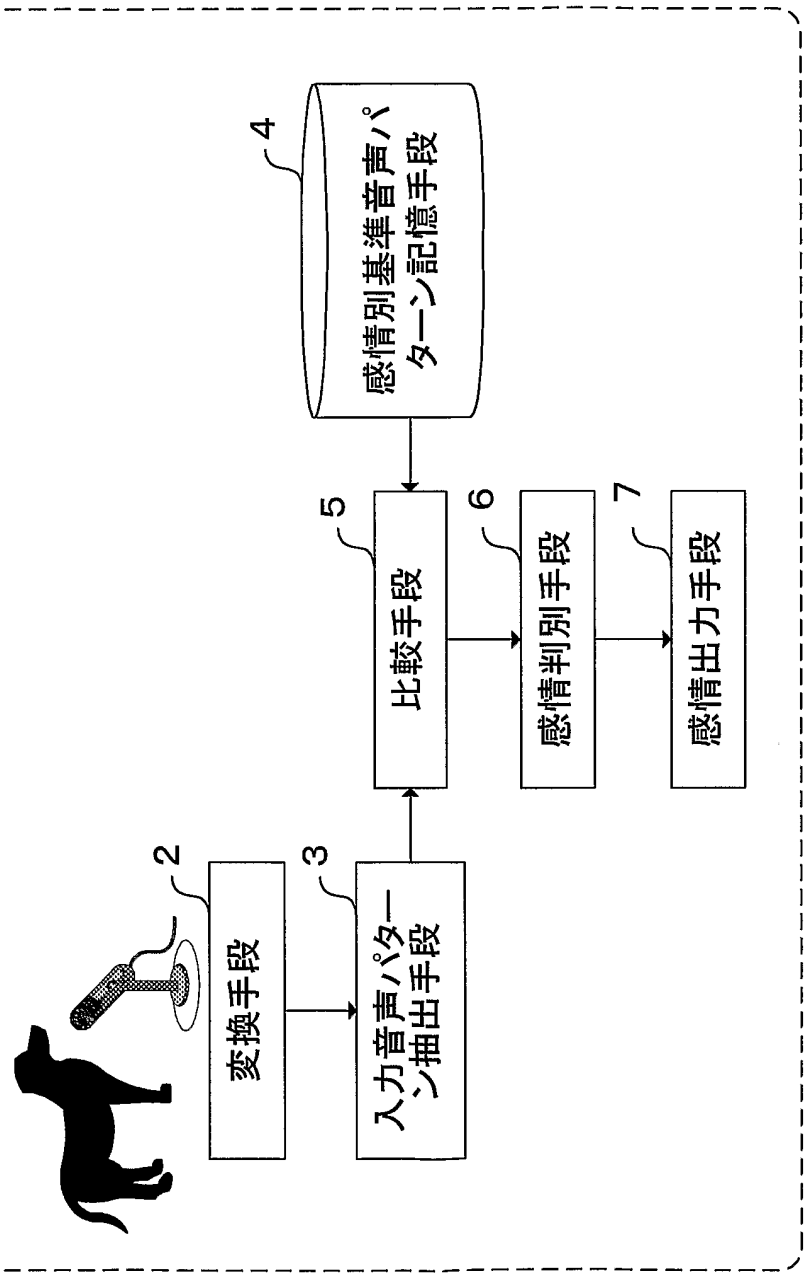

1:鳴声の音声的特徴分析に基づく犬の感情判別装置
2
変換手段
3
入力音声パターン抽出手段
4
感情別基準音声パターン記憶手段
5
比較手段
6
感情判別手段
7
感情出力手段

FIG. 2

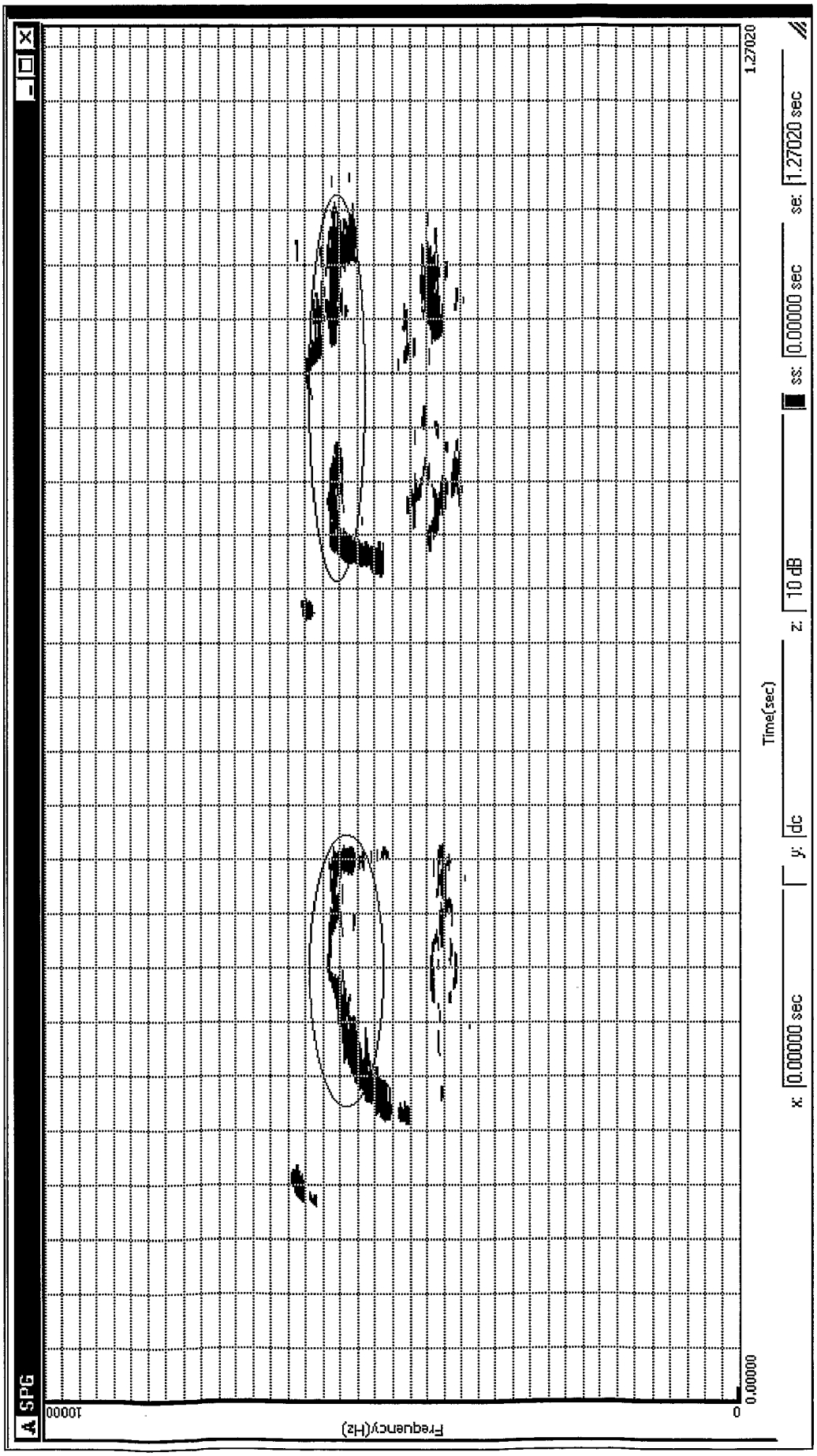

SPG
10000
0
Frequency(Hz)
0.00000
1.27020
Time(sec)
x: 0.00000 sec
y: dc
z: 10 dB
ss: 0.00000 sec
se: 1.27020 sec

FIG. 3

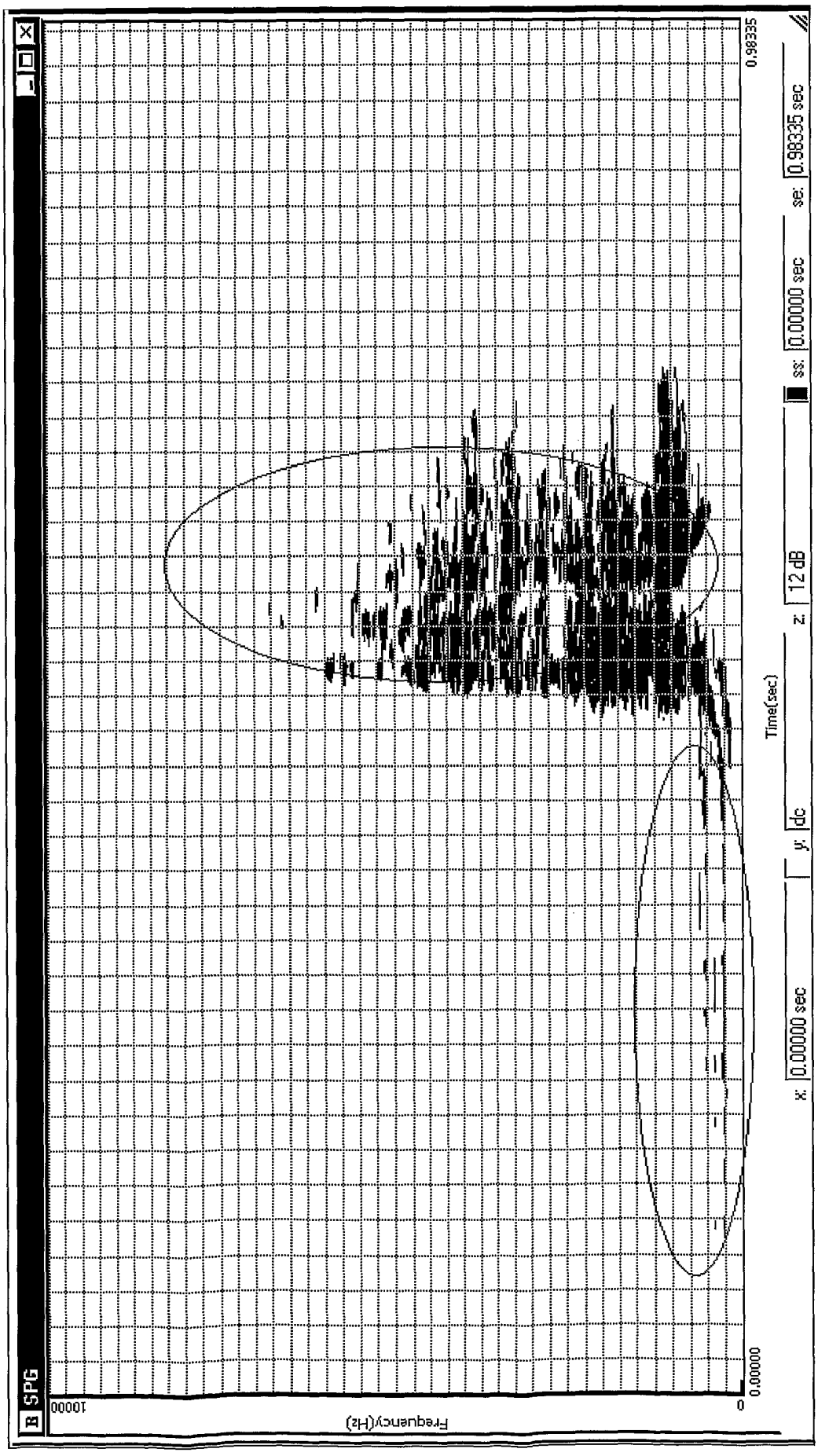

SPG
Frequency(Hz)
10000
0
0.00000
0.98335
Time(sec)
x: 0.00000 sec
y: dc
z: 12 dB
ss: 0.00000 sec
se: 0.98335 sec

FIG. 4

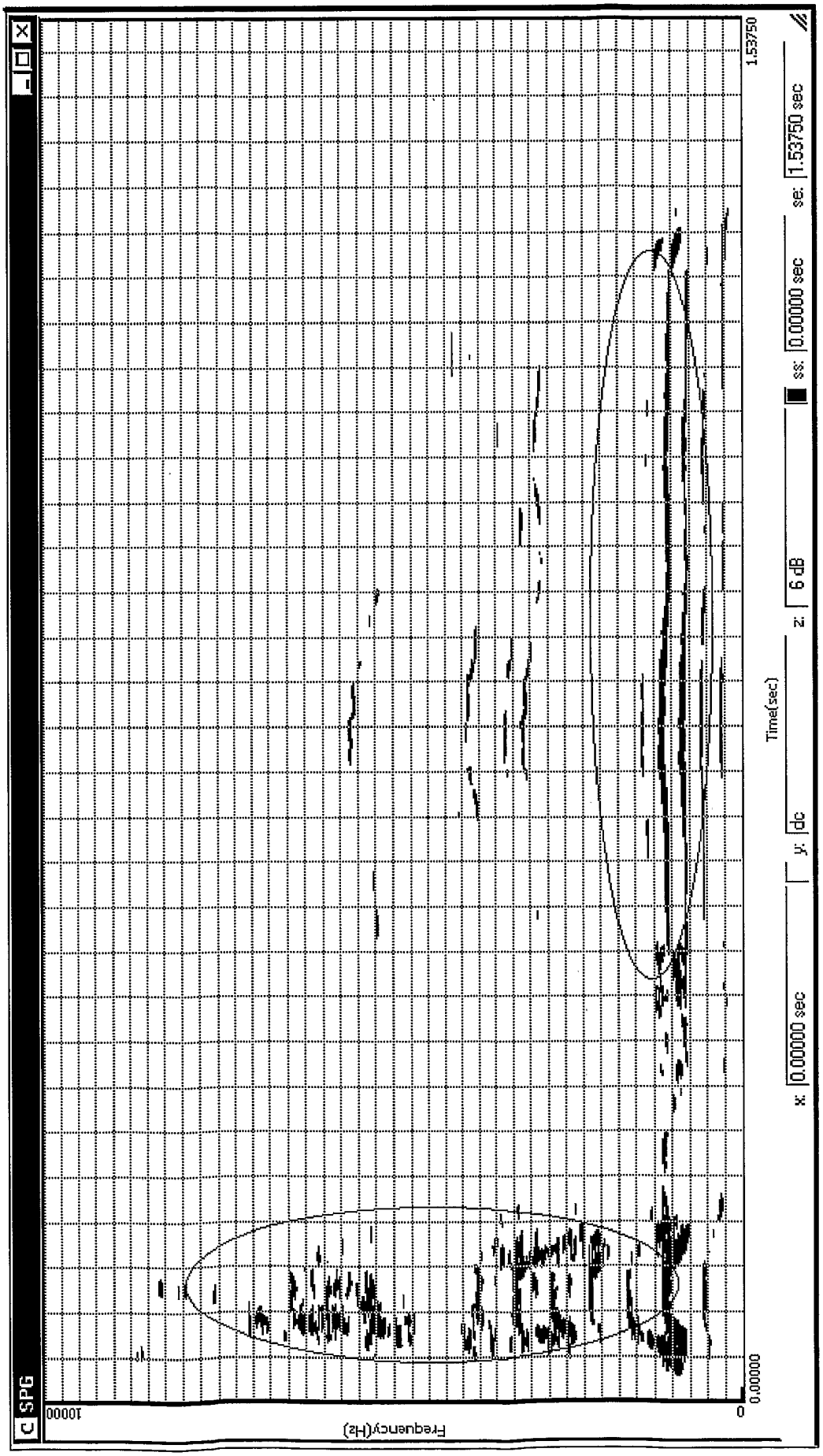

SPG
10000
0
Frequency(Hz)
0.000000
1.53750
Time(sec)
x: 0.00000 sec
y: dc
z: 6 dB
ss: 0.00000 sec
se: 1.53750 sec

FIG. 5

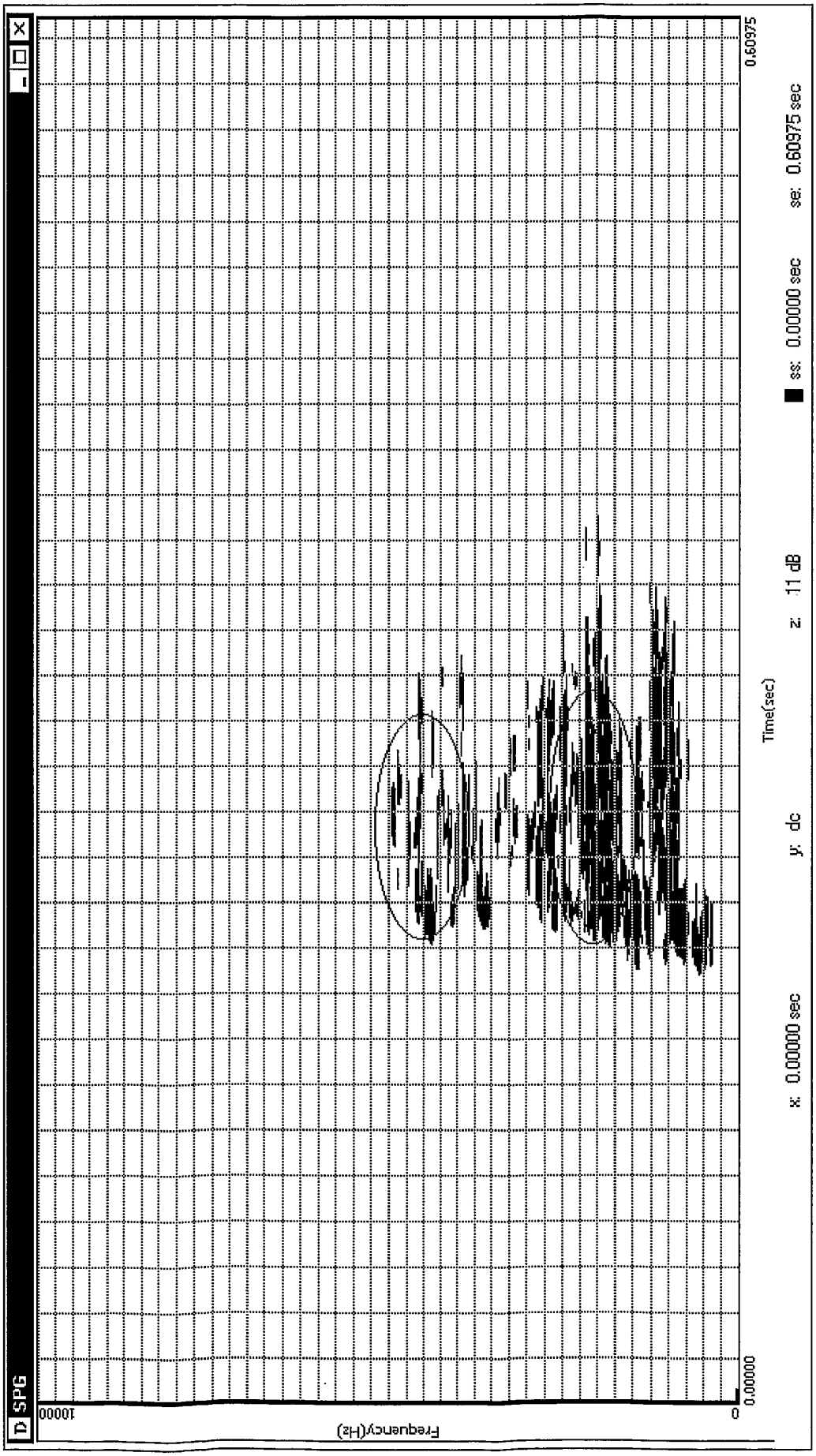

SPG
10000
0
Frequency(Hz)
0.00000
0.60975
Time(sec)
x: 0.00000 sec
y: dc
z: 11 dB
ss: 0.00000 sec
se: 0.60975 sec

FIG. 6

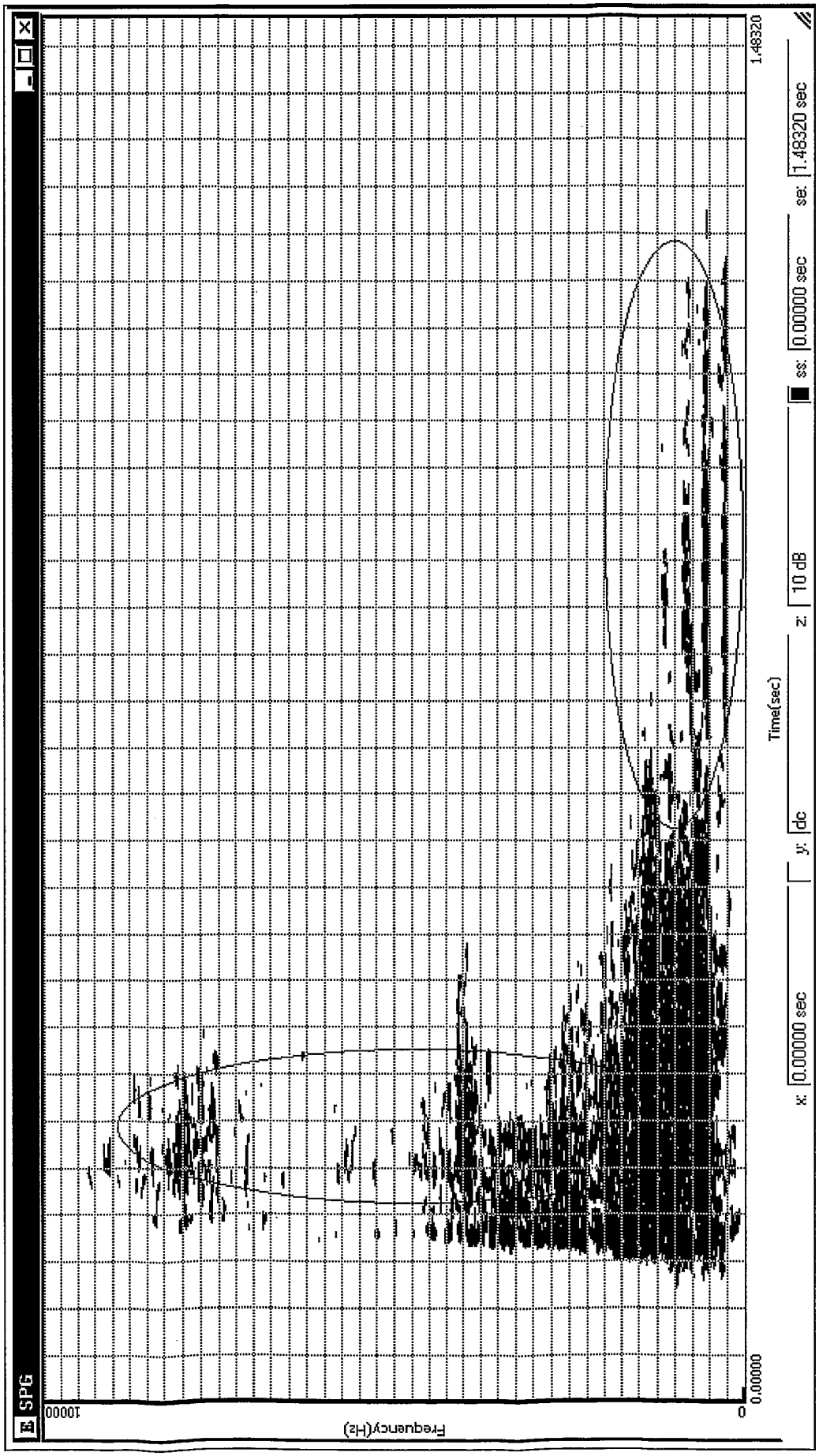

SPG
Frequency(Hz)
10000
0
0.00000
1.48320
Time(sec)
x: 0.00000 sec
y: dc
z: 10 dB
ss: 0.00000 sec
se: 1.48320 sec

FIG. 7

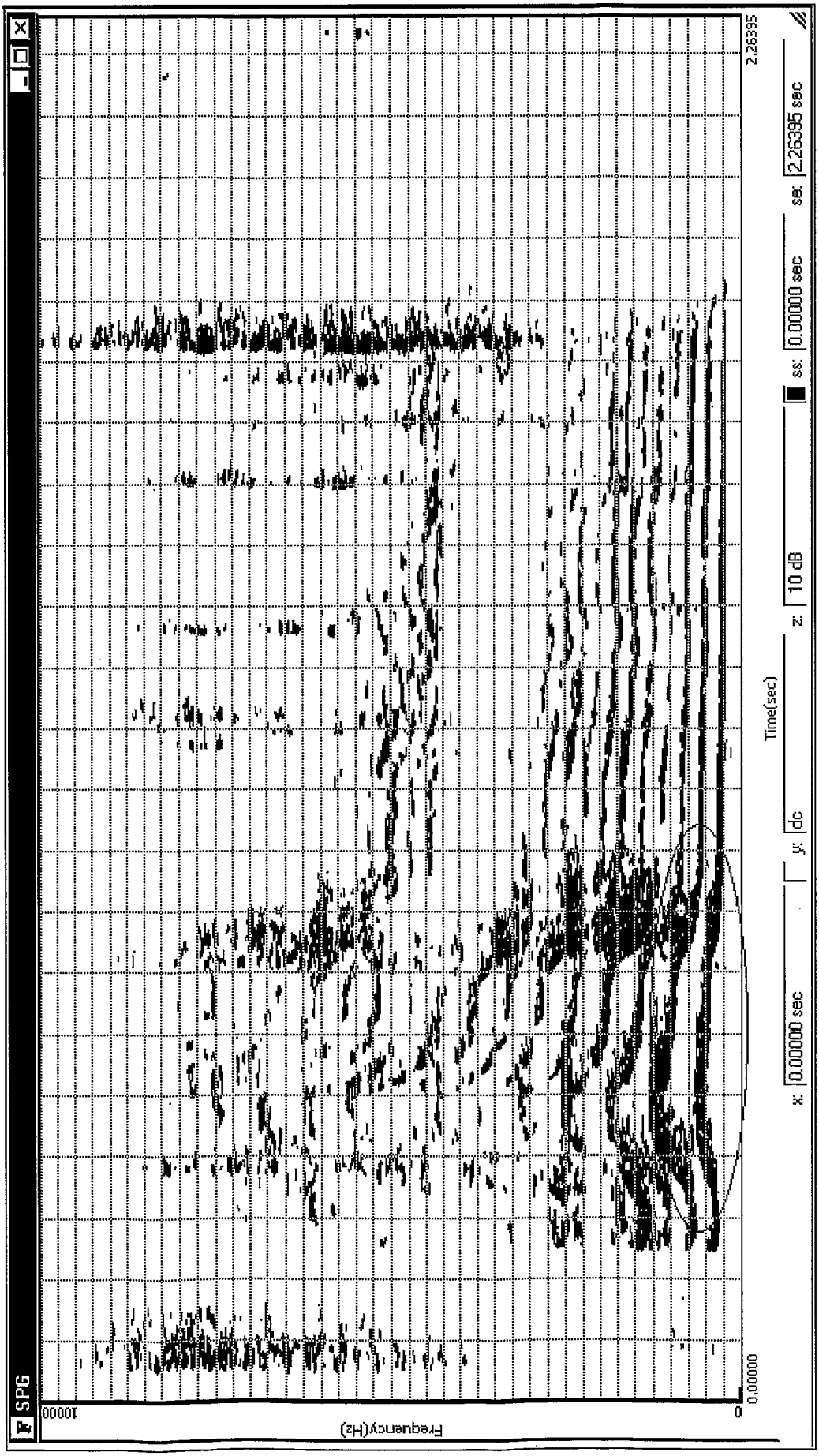

SPG
Frequency(Hz)
10000
0
0.00000
2.26395
Time(sec)
x: 0.00000 sec
y: dc
z: 10 dB
ss: 0.00000 sec
se: 2.26395 sec

FIG. 8

バンド	感情別基準音声パターン（犬種毎）											
	犬種A						犬種B					
	感情a			感情b	・・・	感情f	感情a			感情f	・・・	
	a1	a2	・・・	b1	・・・	f5	a1	・・・		f5	・・・	
1	α1	α2	・・・	・・・	・・・	・・・	αm0	・・・		・・・	・・・	
2	β1	β2	・・・	・・・	・・・	・・・	βm0	・・・		・・・	・・・	
3	γ1	γ2	・・・	・・・	・・・	・・・	γm0	・・・		・・・	・・・	
4	δ1	δ2	・・・	・・・	・・・	・・・	δm0	・・・		・・・	・・・	
5	ε1	ε2	・・・	・・・	・・・	・・・	εm0	・・・		・・・	・・・	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP02/00956

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] G10L11/00, G10L15/00, G10L15/10, A01K29/00

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)
Int.Cl[7] G10L11/00, G10L15/00, G10L15/10, A01K29/00

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 1996-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E,X	JP, 3083915, Y2 (K.K. Index, Takara Co., Ltd.), 22 February, 2002 (22.02.02), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-2
A	EP, 813186, A2 (Masaomi YAMAMOTO), 17 December, 1997 (17.12.97), Full text; Figs. 1 to 5 & JP 10-3479 A & US 5790033 A	1-2
A	JP, 5-282273, A (Nuclear Fuel Industrial Co., Ltd.), 29 October, 1993 (29.10.93), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-2
A	JP, 2-93861, A (Toshiba Corp.), 04 April, 1990 (04.04.90), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1-2

[X] 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 document 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
08 March, 2002 (08.03.02)	26 March, 2002 (26.03.02)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP02/00956

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, 2001-209820, A (NEC Corp.), 03 August, 2001 (03.08.01), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-2
A	JP, 11-119641, A (Casio Computer Co., Ltd.), 30 April, 1999 (30.04.99), Full text; Figs. 1 to 11 (Family: none)	1-2
A	JP, 61-295600, A (Mitsubishi Electric Corp.), 26 December, 1986 (26.12.86), Full text; Figs. 1 to 11 (Family: none)	1-2
A	JP, 59-174897, A (Citizen Watch Co., Ltd.), 03 October, 1984 (03.10.84), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-2
A	JP, 9-179579, A (Casio Computer Co., Ltd.), 11 July, 1997 (11.07.97), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-2
A	JP, 2000-157089, A (Yasuharu NISHIMURA), 13 June, 2000 (13.06.00), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-2
A	Makoto TATEMATSU, Inu to Neko no Kodojo no Chigai ni tsuite, Journal of Veterinary Medicine, 01 June, 1988 (01.06.88), No.803, pages 349 to 353	1-2

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ０２／００９５６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））
Ｉｎｔ．Ｃｌ⁷　Ｇ１０Ｌ１１／００，　Ｇ１０Ｌ１５／００，　Ｇ１０Ｌ１５／１０，　Ａ０１Ｋ２９／００

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．Ｃｌ⁷　Ｇ１０Ｌ１１／００，　Ｇ１０Ｌ１５／００，　Ｇ１０Ｌ１５／１０，　Ａ０１Ｋ２９／００

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　１９７１－２００２年
日本国実用新案登録公報　１９９６－２００２年
日本国登録実用新案公報　１９９４－２００２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）
ＪＩＣＳＴファイル（ＪＯＩＳ）

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
ＥＸ	ＪＰ　３０８３９１５　Ｙ２ （株式会社インデックス，株式会社タカラ） ２００２．０２．２２，全文，第１－７図（ファミリーなし）	１－２
Ａ	ＥＰ　８１３１８６　Ａ２（Ｙａｍａｍｏｔｏ　Ｍａｓａｏｍｉ） １９９７．１２．１７，全文，第１－５図　＆ ＪＰ　１０－３４７９　Ａ　＆ ＵＳ　５７９００３３　Ａ	１－２

☒ 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
０８．０３．０２

国際調査報告の発送日
26.03.02

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）　５Ｃ　３１４８
樫本　剛

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　５－２８２２７３　Ａ（原子燃料工業株式会社） １９９３．１０．２９，全文，第１－２図（ファミリーなし）	１－２
Ａ	ＪＰ　２－９３８６１　Ａ（株式会社東芝） １９９０．０４．０４，全文，第１図（ファミリーなし）	１－２
Ａ	ＪＰ　２００１－２０９８２０　Ａ（日本電気株式会社） ２００１．０８．０３，全文，第１－４図（ファミリーなし）	１－２
Ａ	ＪＰ　１１－１１９６４１　Ａ（カシオ計算機株式会社） １９９９．０４．３０，全文，第１－１１図（ファミリーなし）	１－２
Ａ	ＪＰ　６１－２９５６００　Ａ（三菱電機株式会社） １９８６．１２．２６，全文，第１－１１図（ファミリーなし）	１－２
Ａ	ＪＰ　５９－１７４８９７　Ａ（シチズン時計株式会社） １９８４．１０．０３，全文，第１－９図（ファミリーなし）	１－２
Ａ	ＪＰ　９－１７９５７９　Ａ（カシオ計算機株式会社） １９９７．０７．１１，全文，第１－６図（ファミリーなし）	１－２
Ａ	ＪＰ　２０００－１５７０８９　Ａ（西村泰治） ２０００．０６．１３，全文，第１－４図（ファミリーなし）	１－２
Ａ	立松誠，犬と猫の行動上の違いについて，獣医畜産新報， １９８８．０６．０１，第８０３号，ｐ．３４９－３５３	１－２