

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7257828号
(P7257828)

(45)発行日 令和5年4月14日(2023.4.14)

(24)登録日 令和5年4月6日(2023.4.6)

(51)国際特許分類	F I			
A 6 3 H 33/00 (2006.01)	A 6 3 H 33/00			P
G 1 0 L 25/66 (2013.01)	G 1 0 L 25/66			
A 6 3 H 5/00 (2006.01)	A 6 3 H 5/00			A

請求項の数 8 (全17頁)

(21)出願番号	特願2019-48139(P2019-48139)	(73)特許権者	000006013
(22)出願日	平成31年3月15日(2019.3.15)		三菱電機株式会社
(65)公開番号	特開2020-146340(P2020-146340 A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43)公開日	令和2年9月17日(2020.9.17)	(74)代理人	100095407
審査請求日	令和4年1月7日(2022.1.7)		弁理士 木村 満
		(74)代理人	100131152
			弁理士 八島 耕司
		(74)代理人	100147924
			弁理士 美恵 英樹
		(72)発明者	花井 諭司
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
			三菱電機株式会社内
		(72)発明者	竹村 龍一
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
			三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 啼泣抑制装置、啼泣抑制システム、啼泣抑制方法、及び、プログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

乳幼児の啼泣音を入力する音入力手段と、
前記音入力手段が入力した前記啼泣音に対応付けられた啼泣抑制音のうち、前記乳幼児の啼泣を抑制する効果に基づいて、1つの啼泣抑制音を選定する選定手段と、
前記選定手段によって選定された前記啼泣抑制音を出力する音出力手段と、
前記音入力手段が入力した環境音に従って、特定の環境音を検出する検出手段と、を備え、
前記選定手段は、前記検出手段によって検出された前記特定の環境音に応じた啼泣抑制音を選定し、
前記音出力手段は、前記乳幼児が啼泣する前に、前記選定手段によって選定された前記啼泣抑制音を出力する、
啼泣抑制装置。

【請求項2】

前記音入力手段が入力した前記啼泣音を分析する分析手段と、
前記分析手段による分析結果に従って、前記乳幼児の啼泣要因を判定する判定手段と、
を更に備え、
前記選定手段は、前記判定手段により判定された前記啼泣要因に対応付けられた啼泣抑制音のうち、前記効果に基づいて、1つの啼泣抑制音を選定する、
請求項1に記載の啼泣抑制装置。

【請求項 3】

前記分析手段は、前記啼泣音を分析することにより、前記啼泣音の特徴量を抽出し、
前記判定手段は、前記分析手段が抽出した前記特徴量と、啼泣要因に応じて規定された特徴量を管理する管理テーブルとに基づいて、前記啼泣要因を判定する、
請求項 2 に記載の啼泣抑制装置。

【請求項 4】

前記音出力手段が前記啼泣抑制音を出力している際に、前記音入力手段が入力した前記乳幼児の音声に基づいて、出力している前記啼泣抑制音を評価する評価手段を更に備え、
前記評価手段は、前記啼泣抑制音の評価結果に従って、前記効果を更新する、
請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載の啼泣抑制装置。

10

【請求項 5】

振動を発生させる振動手段と、
前記音出力手段が前記啼泣抑制音を出力している際に、前記振動手段を制御して、前記乳幼児に振動を与える振動制御手段と、を更に備える、
請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の啼泣抑制装置。

【請求項 6】

啼泣抑制装置が、操作端末と通信可能に接続された啼泣抑制システムであって、
前記啼泣抑制装置は、
乳幼児の啼泣音を入力する音入力手段と、
前記音入力手段が入力した前記啼泣音に従って、前記乳幼児の啼泣要因を判定する判定手段と、
前記判定手段により判定された前記啼泣要因を前記操作端末に送信し、前記操作端末から修正された啼泣要因を受信する通信手段と、
前記判定手段により判定された前記啼泣要因、若しくは、前記操作端末から修正された前記啼泣要因の何れかに対応付けられた啼泣抑制音のうち、前記乳幼児の啼泣を抑制する効果に基づいて、1 つの啼泣抑制音を選定する選定手段と、
前記選定手段によって選定された啼泣抑制音を出力する音出力手段と、
前記音入力手段が入力した環境音に従って、特定の環境音を検出する検出手段と、を備え、
前記選定手段は、前記検出手段によって検出された前記特定の環境音に応じた啼泣抑制音を選定し、
前記音出力手段は、前記乳幼児が啼泣する前に、前記選定手段によって選定された前記啼泣抑制音を出力する、
啼泣抑制システム。

20

30

【請求項 7】

乳幼児の啼泣音を入力する音入力ステップと、
前記音入力ステップにて入力した前記啼泣音に対応付けられた啼泣抑制音のうち、前記乳幼児の啼泣を抑制する効果に基づいて、1 つの啼泣抑制音を選定する選定ステップと、
前記選定ステップにて選定された前記啼泣抑制音を出力する音出力ステップと、
前記音入力ステップにて入力した環境音に従って、特定の環境音を検出する検出ステップと、を備え、
前記選定ステップでは、前記検出ステップにて検出された前記特定の環境音に応じた啼泣抑制音を選定し、
前記音出力ステップでは、前記乳幼児が啼泣する前に、前記選定ステップにて選定された前記啼泣抑制音を出力する、
啼泣抑制方法。

40

【請求項 8】

コンピュータを、
乳幼児の啼泣音を入力する音入力部、
前記音入力部が入力した前記啼泣音に対応付けられた啼泣抑制音のうち、前記乳幼児の

50

啼泣を抑制する効果に基づいて、１つの啼泣抑制音を選定する選定部、
前記選定部によって選定された前記啼泣抑制音を出力する音出力部、
前記音入力部が入力した環境音に従って、特定の環境音を検出する検出部、として機能
させ、
前記選定部は、前記検出部によって検出された前記特定の環境音に応じた啼泣抑制音を
選定し、
前記音出力部は、前記乳幼児が啼泣する前に、前記選定部によって選定された前記啼泣
抑制音を出力する、
ように機能させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【０００１】

本発明は、啼泣抑制装置、啼泣抑制システム、啼泣抑制方法、及び、プログラムに關する。

【背景技術】

【０００２】

従来より、啼泣している乳幼児に対して、例えば、母親、父親等の保護者がその乳幼児を抱き上げてあやすことにより、啼泣を徐々に抑制し、やがて泣き止ませている。それでも、例えば、ベビーカーに乳幼児を乗せて外出し、バス内、電車内といった公共の場で乳幼児が泣き出すと、安全のため、保護者が乳幼児を抱き上げられない場合もあり、なかなか啼泣を抑制できないことがあった。

20

【０００３】

このような課題に対して、例えば、特許文献１には、乳幼児に、動物の鳴声、自然音、音楽等を聴かせることで、乳幼児の感情を緩和する養育補助装置の発明が開示されている。この発明では、マイクから入力した乳幼児の声を分析して、声に表された乳幼児の感情を判定する。そして、判定した感情に対応付けられた音をスピーカから出力し、乳幼児の感情を緩和している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

30

【文献】特開２００５－１８５６３０号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、上述した特許文献１の発明では、判定された感情に対して一意に決まる音が、スピーカから出力されるため、同じ音が繰り返し出力されることも多く、乳幼児がその音に飽きることで効果が低減してしまうことが懸念される。

また、乳幼児期において、感情は発達段階にあり、啼泣の要因を感情で分類することがそもそも難しく、そのような分類に応じて出力される音では、十分な効果が得られない虞もある。

40

さらに、乳幼児の啼泣には、空腹、排泄等を伝える重要な役割を担うものも含まれているため、感情として一意に啼泣を抑制することには問題があった。

【０００６】

本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、飽きによる効果の低減を回避しつつ、乳幼児の啼泣を適切に抑制することのできる啼泣抑制装置、啼泣抑制システム、啼泣抑制方法、及び、プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

上記目的を達成するため、本発明に係る啼泣抑制装置は、
乳幼児の啼泣音を入力する音入力手段と、

50

前記音入力手段が入力した前記啼泣音に対応付けられた啼泣抑制音のうち、前記乳幼児の啼泣を抑制する効果に基づいて、１つの啼泣抑制音を選定する選定手段と、

前記選定手段によって選定された前記啼泣抑制音を出力する音出力手段と、

前記音入力手段が入力した環境音に従って、特定の環境音を検出する検出手段と、を備え、

前記選定手段は、前記検出手段によって検出された前記特定の環境音に応じた啼泣抑制音を選定し、

前記音出力手段は、前記乳幼児が啼泣する前に、前記選定手段によって選定された前記啼泣抑制音を出力する。

【発明の効果】

10

【０００８】

本発明に係る啼泣抑制装置において、音入力手段は、乳幼児の啼泣音を入力する。選定手段は、音入力手段が入力した啼泣音に対応付けられた啼泣抑制音のうち、乳幼児の啼泣を抑制する効果の値に基づいて、１つの啼泣抑制音を選定する。そして、音出力手段は、選定手段によって選定された啼泣抑制音を出力する。

この結果、飽きによる効果の低減を回避しつつ、乳幼児の啼泣を適切に抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】本発明の実施形態１に係る啼泣抑制システムの全体構成の一例を示すブロック図

20

【図２】啼泣抑制装置の制御部における機能構成の一例を示すブロック図

【図３】啼泣要因別特徴量管理テーブルの一例を示す模式図

【図４】本発明の実施形態１に係る啼泣抑制装置が実行する啼泣抑制処理の一例を説明するためのフローチャート

【図５】本発明の実施形態２に係る啼泣抑制システムの全体構成の一例を示すブロック図

【図６】啼泣抑制装置の制御部における機能構成の一例を示すブロック図

【図７】本発明の実施形態３に係る啼泣抑制システムの全体構成の一例を示すブロック図

【図８】啼泣抑制装置の制御部における機能構成の一例を示すブロック図

【図９】本発明の他の実施形態に係る啼泣抑制システムの全体構成の一例を示すブロック図

【発明を実施するための形態】

30

【００１０】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。なお、以下の実施形態では、乳幼児の啼泣を抑制する啼泣抑制装置について説明するが、単独の啼泣抑制装置に限られず、他の装置に啼泣抑制装置の機能が組み込まれていてもよい。すなわち、以下に述べる実施形態は説明のためのものであり、本発明の範囲を制限するものではない。従って、当業者であればこれらの各要素または全要素をこれと均等なものに置換した実施形態を採用することが可能であるが、これらの実施形態も本発明の範囲に含まれる。つまり、本発明は、以下に説明する実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。

また、以下の実施形態で説明する各図においては、共通する要素に同一の符号を付けるものとする。

40

【００１１】

（実施形態１）

図１は、本発明の実施形態１に係る啼泣抑制システム１の全体構成の一例を示すブロック図である。

図示するように、啼泣抑制システム１は、啼泣抑制装置１００と、操作端末２００とを含んでいる。この啼泣抑制装置１００と操作端末２００とは、無線通信、若しくは、有線通信によって、通信可能に接続されている。そして、啼泣抑制装置１００は、乳幼児の近傍に配置されて使用され、また、操作端末２００は、乳幼児の母親、父親等の保護者によって使用される。

50

【 0 0 1 2 】

啼泣抑制装置 1 0 0 は、例えば、乳幼児のベビーベッド、ベビーカー等に取り付け可能なスマートスピーカであり、制御部 1 1 0 と、音入力手段の一例である音入力部 1 2 0 と、音出力手段の一例である音出力部 1 3 0 と、通信手段の一例である通信部 1 4 0 と、を含んでいる。

なお、啼泣抑制装置 1 0 0 は、汎用のスマートスピーカに限られず、例えば、乳幼児の衣服、乳幼児の寝具、乳幼児用のぬいぐるみ等に装着可能、若しくは、内蔵可能な専用のスマートスピーカであってもよい。

また、啼泣抑制装置 1 0 0 は、ベビーベッド、ベビーカー等に組み込まれてもよい。つまり、ベビーベッド、ベビーカー等の製品が、啼泣抑制装置 1 0 0 を含んでいてもよい。

10

さらに、啼泣抑制装置 1 0 0 は、一体型のスマートスピーカに限られず、例えば、スピーカ機能とマイク機能とが分離されたスマートスピーカであってもよい。一例として、啼泣抑制装置 1 0 0 は、肩掛けタイプのスピーカ、若しくは、帽子タイプのスピーカと、マイクとを組み合わせた装置でもよく、また、乳幼児用のヘッドフォン、若しくは、イヤフォンと、マイクとを組み合わせた装置であってもよい。

【 0 0 1 3 】

制御部 1 1 0 は、一例として、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)、計時ユニット等を備えており、啼泣抑制装置 1 0 0 全体を制御する。

なお、制御部 1 1 0 の詳細については、後述する。

20

【 0 0 1 4 】

音入力部 1 2 0 は、例えば、マイクであり、乳幼児の啼泣音を含む、音情報を取得する。

具体的に、音入力部 1 2 0 は、啼泣時における乳幼児の音声を入力する。また、音入力部 1 2 0 は、後述する音出力部 1 3 0 が啼泣抑制音を出力している際にも、乳幼児の音声を入力する。この他にも、音入力部 1 2 0 は、啼泣前、若しくは、啼泣時における周囲の環境音を入力してもよい。

【 0 0 1 5 】

音出力部 1 3 0 は、例えば、スピーカであり、乳幼児の啼泣を抑制するための啼泣抑制音を出力する。

なお、啼泣抑制音は、例えば、乳幼児の啼泣を抑制するのに効果が見込まれる音声、ノイズ、楽曲、生活音等であり、後述するように、制御部 1 1 0 によって適宜選定される。

30

【 0 0 1 6 】

通信部 1 4 0 は、例えば、無線通信ユニットであり、操作端末 2 0 0 との間で、必要な情報を送受信する。

具体的に、通信部 1 4 0 は、後述するように、制御部 1 1 0 にて判定された啼泣要因を操作端末 2 0 0 に送信する。また、通信部 1 4 0 は、操作端末 2 0 0 にて修正された啼泣要因を受信する。

なお、通信部 1 4 0 は、有線通信によって、操作端末 2 0 0 と通信するようにしてもよい。

【 0 0 1 7 】

40

以下、図 2 を参照して、制御部 1 1 0 の詳細について説明する。図 2 は、制御部 1 1 0 の機能構成の一例を示すブロック図である。

制御部 1 1 0 は、機能的に、分析手段の一例である啼泣音分析手段 1 1 1 と、判定手段の一例である啼泣要因判定手段 1 1 2 と、啼泣要因報知手段 1 1 3 と、啼泣抑制音生成手段 1 1 4 と、啼泣抑制音管理手段 1 1 5 と、選定手段の一例である啼泣抑制音選定手段 1 1 6 と、評価手段の一例である啼泣抑制効果評価手段 1 1 7 と、を備える。これらの機能は、例えば、制御部 1 1 0 が備える CPU が、RAM をワークメモリとして用い、ROM に記憶されている各種プログラムを適宜実行することにより、実現される。

【 0 0 1 8 】

啼泣音分析手段 1 1 1 は、音入力部 1 2 0 を介して取得した音情報の分析を行う。

50

例えば、啼泣音分析手段 1 1 1 は、音入力部 1 2 0 が入力した乳幼児の啼泣音进行分析し、特徴量の抽出を行う。具体的に、啼泣音分析手段 1 1 1 は、啼泣音について、スペクトル分析、および、F F T (Fast Fourier Transform) 処理を施し、特徴量を抽出する。

より詳細に、啼泣音分析手段 1 1 1 は、啼泣音をスペクトル分析することにより、例えば、啼泣音の発音時間、息継ぎのための停止時間等について、特徴量を抽出する。また、啼泣音分析手段 1 1 1 は、啼泣音を F F T 処理することにより、例えば、2 k H z 以下におけるピーク位置、2 k H z 以下におけるピーク幅、2 k H z 以上における強度、2 k H z 以下との差等について、特徴量を抽出する。

なお、啼泣音分析手段 1 1 1 は、このような音についての特徴量を抽出するだけでなく、音に付帯する付帯情報についても、特徴量を抽出してもよい。

10

例えば、啼泣音分析手段 1 1 1 は、時刻、前回の授乳又は食事からの経過時間、場所、気温・湿度、若しくは、体温を分析して、それらの特徴量を抽出するようにしてもよい。なお、場所、気温・湿度については、例えば、通信部 1 4 0 を通じて、操作端末 2 0 0 から位置情報、温湿度情報を取得することにより得ることができる。また、体温については、例えば、啼泣抑制装置 1 0 0 と通信可能な体温センサから体温情報を取得することにより得ることができる。

【0019】

啼泣要因判定手段 1 1 2 は、上記の啼泣音分析手段 1 1 1 の分析結果に応じて啼泣要因を判定する。例えば、啼泣要因判定手段 1 1 2 は、啼泣音分析手段 1 1 1 が抽出した特徴量に基づいて、啼泣要因を判定する。

20

具体的に、啼泣要因判定手段 1 1 2 は、啼泣音分析手段 1 1 1 が抽出した特徴量と、図 3 に示すような啼泣要因別特徴量管理テーブルの値とに基づいて、乳幼児の啼泣要因を判定する。つまり、啼泣要因判定手段 1 1 2 は、啼泣音分析手段 1 1 1 が抽出した啼泣音の発音時間、停止時間等についての特徴量、及び、2 k H z 以下におけるピーク位置、2 k H z 以下におけるピーク幅、2 k H z 以上における強度、2 k H z 以下との差等についての特徴量を、図 3 の啼泣要因別特徴量管理テーブルの値と比較して、啼泣要因を判定する。

【0020】

啼泣要因報知手段 1 1 3 は、啼泣要因判定手段 1 1 2 による啼泣要因の判定結果を、通信部 1 4 0 を介して操作端末 2 0 0 に送信することで、保護者に啼泣要因を報知する。なお、後述するように、操作端末 2 0 0 の保護者は、報知された啼泣要因とは異なる啼泣要因を操作端末 2 0 0 から入力し、修正することも可能となっている。その場合、上記の啼泣要因判定手段 1 1 2 は、保護者によって修正された方の啼泣要因を採用することになる。

30

【0021】

啼泣抑制音生成手段 1 1 4 は、啼泣抑制音として、啼泣要因に対応した発話音声を生成する。

例えば、啼泣抑制音生成手段 1 1 4 は、音入力部 1 2 0 からサンプリングした母親の音声データを保持しており、規定の発話フレーズに対し、母親の音声データに基づいて周波数・リズム・強弱を加工し、マザリーズの発話音声を生成する。なお、マザリーズとは、母親語とも呼ばれ、乳幼児に向けて話かける際の独特な話し方である。

【0022】

40

啼泣抑制音管理手段 1 1 5 は、上記の啼泣抑制音生成手段 1 1 4 によって生成された発話音声を含む啼泣抑制音を管理する。例えば、啼泣抑制音管理手段 1 1 5 は、音声、ノイズ、楽曲、及び、生活音といった啼泣抑制音を、啼泣要因に対応付けて管理している。

なお、啼泣抑制音管理手段 1 1 5 は、乳幼児の飽きによって変動するパラメータとして、啼泣抑制音毎に、例えば、出力頻度、最終出力からの経過時間、及び、啼泣抑制効果のうち、少なくとも一つ以上の値を管理する。例えば、各啼泣抑制音に対して啼泣抑制効果の値が管理されている場合に、その啼泣抑制効果の値は、後述する啼泣抑制効果評価手段 1 1 7 が啼泣抑制音について啼泣抑制の効果を評価する際に、適宜更新される。

【0023】

啼泣抑制音選定手段 1 1 6 は、啼泣抑制音管理手段 1 1 5 によって管理される啼泣抑制

50

音の中から、啼泣要因に応じた啼泣抑制音を選定する。

例えば、啼泣抑制音選定手段 1 1 6 は、啼泣要因判定手段 1 1 2 により判定された啼泣要因に対応する啼泣抑制音のうち、乳幼児が飽きていない啼泣抑制音を選定する。上述したように、啼泣抑制音管理手段 1 1 5 は、各啼泣抑制音に対し、乳幼児の飽きによって変動するパラメータとして、出力頻度、最終出力からの経過時間、及び、啼泣抑制効果のうち、少なくとも一つ以上の値を管理している。そのため、啼泣抑制音選定手段 1 1 6 は、啼泣要因判定手段 1 1 2 により判定された啼泣要因に対応する啼泣抑制音のうち、パラメータの値に従って、乳幼児が飽きていない啼泣抑制音を選定する。例えば、各啼泣抑制音に対して啼泣抑制効果の値が管理されている場合に、啼泣抑制音選定手段 1 1 6 は、啼泣要因判定手段 1 1 2 により判定された啼泣要因に対応する啼泣抑制音のうち、啼泣抑制効果の値が最も高い啼泣抑制音を選定する。

10

このように啼泣抑制音選定手段 1 1 6 によって選定された啼泣抑制音は、音出力部 1 3 0 から乳幼児に向けて出力される。

【 0 0 2 4 】

啼泣抑制効果評価手段 1 1 7 は、啼泣抑制音を出力した際に収録した乳幼児の音声に基づいて、啼泣抑制音を評価する。

上述したように、音入力部 1 2 0 は、音出力部 1 3 0 が啼泣抑制音を出力している際にも、乳幼児の音声を入力する。そのため、啼泣音分析手段 1 1 1 は、啼泣抑制音を出力した際における乳幼児の音声を分析する。例えば、啼泣音分析手段 1 1 1 は、乳幼児の音声について、音量の変化、周波数の変化等を分析する。

20

そして、啼泣抑制効果評価手段 1 1 7 は、啼泣音分析手段 1 1 1 が分析した音量の変化、周波数の変化等を基準に、啼泣抑制音を評価する。なお、上述した啼泣抑制音管理手段 1 1 5 が、各啼泣抑制音に対して啼泣抑制効果の値を管理している場合に、啼泣抑制効果評価手段 1 1 7 は、対応する啼泣抑制音について、評価に応じた啼泣抑制効果の値を更新する。

【 0 0 2 5 】

図 1 に戻って、操作端末 2 0 0 は、乳幼児の保護者によって使用される端末であり、例えば、スマートフォン、タブレット、パーソナルコンピュータ等である。操作端末 2 0 0 は、啼泣抑制装置 1 0 0 と通信可能であり、操作端末 2 0 0 から送信された情報を保護者に提示したり、保護者が入力した情報を啼泣抑制装置 1 0 0 に設定することが可能となっている。

30

操作端末 2 0 0 は、例えば、啼泣要因表示部 2 1 0 と、啼泣要因入力部 2 2 0 と、を含んでいる。

【 0 0 2 6 】

啼泣要因表示部 2 1 0 は、例えば、液晶ディスプレイであり、乳幼児の啼泣時に啼泣抑制装置 1 0 0 によって判定された啼泣要因を表示する。つまり、啼泣要因表示部 2 1 0 に啼泣要因が表示されることによって、保護者に対して、乳幼児が啼泣している理由が報知される。

【 0 0 2 7 】

啼泣要因入力部 2 2 0 は、例えば、タッチパネル、キーボード、マウス等であり、上記の啼泣要因表示部 2 1 0 に表示された啼泣要因が誤っている場合に、保護者によって入力される正しい啼泣要因を取得する。つまり、啼泣要因入力部 2 2 0 は、保護者によって修正された啼泣要因を入力する。

40

啼泣要因入力部 2 2 0 から修正された啼泣要因は、啼泣抑制装置 1 0 0 に送信され、啼泣音声の特徴量と啼泣要因との対応関係の学習に使用される。例えば、修正された啼泣要因に応じて、上述した図 3 のような啼泣要因別特徴量管理テーブルの値が、適宜更新される。

【 0 0 2 8 】

以下、このような構成の啼泣抑制装置 1 0 0 の動作について、図 4 を参照して説明する。図 4 は、本発明の実施形態 1 に係る啼泣抑制装置 1 0 0 が実行する啼泣抑制処理の一例

50

を説明するためのフローチャートである。

なお、図 4 に示す啼泣抑制処理は、例えば、音入力部 1 2 0 から乳幼児の啼泣音が入力されるのを契機に実行される。

【 0 0 2 9 】

まず、啼泣抑制装置 1 0 0 は、乳幼児の啼泣音から啼泣要因を推定する（ステップ S 1 1 ）。

すなわち、啼泣音分析手段 1 1 1 は、音入力部 1 2 0 が入力した乳幼児の啼泣音を分析し、特徴量の抽出を行う。具体的に、啼泣音分析手段 1 1 1 は、啼泣音をスペクトル分析することにより、啼泣音の発音時間、息継ぎのための停止時間等について、特徴量を抽出する。また、啼泣音分析手段 1 1 1 は、啼泣音を F F T 処理することにより、2 k H z 以下におけるピーク位置、2 k H z 以下におけるピーク幅、2 k H z 以上における強度、2 k H z 以下との差等について、特徴量を抽出する。

10

そして、啼泣要因判定手段 1 1 2 は、啼泣音分析手段 1 1 1 が抽出した特徴量を元に啼泣要因を判定する。具体的に、啼泣要因判定手段 1 1 2 は、啼泣音分析手段 1 1 1 が抽出した、啼泣音の発音時間、停止時間等についての特徴量、及び、2 k H z 以下におけるピーク位置、2 k H z 以下におけるピーク幅、2 k H z 以上における強度、2 k H z 以下との差等についての特徴量を、図 3 の啼泣要因別特徴量管理テーブルの値と比較して、啼泣要因を判定する。

【 0 0 3 0 】

啼泣抑制装置 1 0 0 は、ステップ S 1 1 にて判定された啼泣要因を保護者に報知する（ステップ S 1 2 ）。

20

すなわち、啼泣要因報知手段 1 1 3 は、啼泣要因判定手段 1 1 2 による啼泣要因の判定結果を、通信部 1 4 0 を介して操作端末 2 0 0 に送信することで、保護者に啼泣要因を報知する。

【 0 0 3 1 】

啼泣抑制装置 1 0 0 は、啼泣要因の修正指示があったか否かを判別する（ステップ S 1 3 ）。

つまり、啼泣抑制装置 1 0 0 は、ステップ S 1 2 にて報知した啼泣要因が、操作端末 2 0 0 から修正されたかどうかを判別する。

啼泣抑制装置 1 0 0 は、啼泣要因の修正指示がなかったと判別すると（ステップ S 1 3 ; N o ）, 後述するステップ S 1 5 に処理を進める。

30

【 0 0 3 2 】

一方、啼泣要因の修正指示があったと判別した場合（ステップ S 1 3 ; Y e s ）に、啼泣抑制装置 1 0 0 は、啼泣要因を修正する（ステップ S 1 4 ）。

すなわち、啼泣要因判定手段 1 1 2 は、保護者によって修正された方の啼泣要因を採用する。そして、啼泣要因判定手段 1 1 2 は、修正された啼泣要因に応じて、上述した図 3 のような啼泣要因別特徴量管理テーブルの値を適宜更新する。

【 0 0 3 3 】

啼泣抑制装置 1 0 0 は、啼泣抑制音を選定する（ステップ S 1 5 ）。

すなわち、啼泣抑制音選定手段 1 1 6 は、啼泣抑制音管理手段 1 1 5 によって管理される啼泣抑制音の中から、啼泣要因に応じた啼泣抑制音を選定する。具体的に、啼泣抑制音選定手段 1 1 6 は、啼泣要因判定手段 1 1 2 により判定された啼泣要因に対応する啼泣抑制音のうち、乳幼児が飽きていない啼泣抑制音を選定する。

40

例えば、各啼泣抑制音に対して啼泣抑制効果の値が管理されている場合に、啼泣抑制音選定手段 1 1 6 は、啼泣要因判定手段 1 1 2 により判定された啼泣要因に対応する啼泣抑制音のうち、啼泣抑制効果の値が最も高い啼泣抑制音を選定する。

【 0 0 3 4 】

啼泣抑制装置 1 0 0 は、啼泣抑制音を出力する（ステップ S 1 6 ）。

すなわち、音出力部 1 3 0 は、ステップ S 1 5 にて選定された啼泣抑制音を乳幼児に向けて出力する。

50

【 0 0 3 5 】

啼泣抑制装置 1 0 0 は、乳幼児の音声进行分析する（ステップ S 1 7 ）。

すなわち、音入力部 1 2 0 が、啼泣抑制音の出力時にも、乳幼児の音声を入力するため、啼泣音分析手段 1 1 1 は、啼泣抑制音を出力した際における乳幼児の音声进行分析する。例えば、啼泣音分析手段 1 1 1 は、乳幼児の音声について、音量の変化、周波数の変化等进行分析する。

【 0 0 3 6 】

啼泣抑制装置 1 0 0 は、啼泣抑制効果を評価する（ステップ S 1 8 ）。

すなわち、啼泣抑制効果評価手段 1 1 7 は、啼泣音分析手段 1 1 1 が分析した音量の変化、周波数の変化等を基準に、啼泣抑制音を評価する。例えば、各啼泣抑制音に対して啼泣抑制効果の値を管理している場合に、啼泣抑制効果評価手段 1 1 7 は、対応する啼泣抑制音について、啼泣抑制効果の値を更新する。

10

【 0 0 3 7 】

このような啼泣抑制処理によって、啼泣音が分析されて、啼泣要因が判定される。そして、啼泣要因に対応する啼泣抑制音のうち、パラメータに従って乳幼児が飽きていない啼泣抑制音が選定され、乳幼児に向けて出力される。なお、乳幼児に向けて出力された啼泣抑制音については、乳幼児の音声分析に基づいて啼泣抑制効果が評価され、パラメータが適宜更新される。

【 0 0 3 8 】

この結果、飽きによる効果の低減を回避しつつ、乳幼児の啼泣を適切に抑制することができる。

20

【 0 0 3 9 】

上記の実施形態 1 では、啼泣抑制装置 1 0 0 が、操作端末 2 0 0 と通信する場合について説明したが、ある程度の期間をかけて学習が行われ、図 3 のような啼泣要因別特微量管理テーブルが乳幼児に適合するように更新された後では、啼泣抑制装置 1 0 0 を単独で使用するようにしてもよい。

【 0 0 4 0 】

（実施形態 2 ）

上記の実施形態 1 では、音出力部 1 3 0 から啼泣抑制音を出力することで、啼泣を抑制する場合について説明したが、啼泣抑制音に加えて、乳幼児に振動を与えたり、乳幼児を揺り動かすことにより、啼泣を抑制するようにしてもよい。

30

以下、本発明の実施形態 2 に係る啼泣抑制システムについて、図面を参照して説明する。

【 0 0 4 1 】

図 5 は、本発明の実施形態 2 に係る啼泣抑制システム 2 の全体構成の一例を示すブロック図である。

図示するように、啼泣抑制システム 2 は、啼泣抑制装置 3 0 0 と、操作端末 2 0 0 とを含んでいる。この啼泣抑制装置 3 0 0 と操作端末 2 0 0 とも、無線通信、若しくは、有線通信によって、通信可能に接続されている。

なお、操作端末 2 0 0 は、上述した実施形態 1 に係る操作端末 2 0 0 の構成と同じである。

40

【 0 0 4 2 】

啼泣抑制装置 3 0 0 は、例えば、上述した実施形態 1 の啼泣抑制装置 1 0 0 と同様のスマートスピーカであり、制御部 3 1 0 と、音入力手段の一例である音入力部 1 2 0 と、音出力手段の一例である音出力部 1 3 0 と、振動手段の一例である振動部 3 2 0 と、通信手段の一例である通信部 1 4 0 と、を含んでいる。

なお、音入力部 1 2 0 、音出力部 1 3 0 、及び、通信部 1 4 0 は、上述した実施形態 1 に係る啼泣抑制装置 1 0 0 の構成と同じである。

【 0 0 4 3 】

制御部 3 1 0 は、一例として、CPU、ROM、RAM、計時ユニット等を備えており、啼泣抑制装置 3 0 0 全体を制御する。

50

【 0 0 4 4 】

振動部 3 2 0 は、例えば、共振アクチュエータ、 piezo アクチュエータ等であり、制御部 3 1 0 からの制御に基づいて振動する。この振動部 3 2 0 は、例えば、乳幼児の衣服、寝具、クッション等に装着され、振動が乳幼児に伝わるように配置されている。

なお、振動部 3 2 0 は、自ら振動する以外にも、例えば、ベビーベッド、ベビーカーに設けられている可動機構に信号を供給し、乳幼児を揺り動かしてもよい。

【 0 0 4 5 】

以下、図 6 を参照して、制御部 3 1 0 の詳細について説明する。図 6 は、制御部 3 1 0 の機能構成の一例を示すブロック図である。

制御部 3 1 0 は、機能的に、分析手段の一例である啼泣音分析手段 1 1 1 と、判定手段の一例である啼泣要因判定手段 1 1 2 と、啼泣要因報知手段 1 1 3 と、啼泣抑制音生成手段 1 1 4 と、啼泣抑制音管理手段 1 1 5 と、選定手段の一例である啼泣抑制音選定手段 1 1 6 と、評価手段の一例である啼泣抑制効果評価手段 1 1 7 と、振動制御手段 3 1 1 と、を備える。これらの機能は、例えば、制御部 3 1 0 が備える CPU が、RAM をワークメモリとして用い、ROM に記憶されている各種プログラムを適宜実行することにより、実現される。

なお、啼泣音分析手段 1 1 1 から啼泣抑制効果評価手段 1 1 7 までは、上述した図 2 の実施形態 1 に係る制御部 1 1 0 の構成と同じである。

【 0 0 4 6 】

振動制御手段 3 1 1 は、音出力部 1 3 0 が啼泣抑制音を出力する際に、振動信号を振動部 3 2 0 に供給して、振動部 3 2 0 を振動させる。

例えば、振動制御手段 3 1 1 は、音出力部 1 3 0 から出力される啼泣抑制音のリズム、音の強弱等に同調するように、振動部 3 2 0 を振動させる。また、振動制御手段 3 1 1 は、啼泣抑制音によらず、例えば、1 / f ゆらぎの振動となるように、振動部 3 2 0 を振動させてもよい。

【 0 0 4 7 】

このような構成の啼泣抑制装置 3 0 0 でも、上述した啼泣抑制装置 1 0 0 と同様に、啼泣音分析手段 1 1 1 が啼泣音を分析し、そして、啼泣要因判定手段 1 1 2 が啼泣要因を判定する。そして、啼泣抑制音選定手段 1 1 6 が、啼泣要因に対応する啼泣抑制音のうち、パラメータに従って乳幼児が飽きていない啼泣抑制音を選定し、選定された啼泣抑制音が音出力部 1 3 0 から出力される。さらに、啼泣抑制装置 3 0 0 は、啼泣抑制音の出力時に、振動部 3 2 0 から乳幼児に振動を与える。なお、乳幼児に向けて出力された啼泣抑制音は、乳幼児の音声分析に基づいて、振動と共に、総合的に啼泣抑制効果が評価され、パラメータが適宜更新される。

【 0 0 4 8 】

この結果、飽きによる効果の低減を回避しつつ、乳幼児の啼泣を適切に抑制することができる。

【 0 0 4 9 】

(実施形態 3)

上記の実施形態 1 , 2 では、音入力部 1 2 0 が乳幼児の啼泣音を入力したことを契機として、啼泣抑制音を音出力部 1 3 0 から出力する場合について説明したが、乳幼児が啼泣する前に特定の環境音を入力したことを契機として、啼泣抑制音を出力するようにしてもよい。つまり、乳幼児が啼泣する可能性のある特定環境音を検出すると、乳幼児が啼泣しないように、若しくは、啼泣してもより早く啼泣を抑制できるように、すぐさま啼泣抑制音を出力する。

以下、本発明の実施形態 3 に係る啼泣抑制システムについて、図面を参照して説明する。

【 0 0 5 0 】

図 7 は、本発明の実施形態 3 に係る啼泣抑制システム 3 の全体構成の一例を示すブロック図である。

図示するように、啼泣抑制システム 3 は、啼泣抑制装置 4 0 0 と、操作端末 2 0 0 とを

10

20

30

40

50

含んでいる。この啼泣抑制装置 400 と操作端末 200 とも、無線通信、若しくは、有線通信によって、通信可能に接続されている。

なお、操作端末 200 は、上述した実施形態 1 に係る操作端末 200 の構成と同じである。

【0051】

啼泣抑制装置 400 は、例えば、上述した実施形態 1 の啼泣抑制装置 100 と同様のスマートスピーカであり、制御部 410 と、音入力手段の一例である音入力部 120 と、音出力手段の一例である音出力部 130 と、通信手段の一例である通信部 140 と、を含んでいる。

なお、音入力部 120、音出力部 130、及び、通信部 140 は、上述した実施形態 1 に係る啼泣抑制装置 100 の構成と同じである。また、啼泣抑制装置 400 は、上述した実施形態 2 に係る啼泣抑制装置 300 のように、振動部 320 を更に備えていてもよい。

【0052】

制御部 410 は、一例として、CPU、ROM、RAM、計時ユニット等を備えており、啼泣抑制装置 400 全体を制御する。

以下、図 8 を参照して、制御部 310 の詳細について説明する。図 8 は、制御部 410 の機能構成の一例を示すブロック図である。

制御部 410 は、機能的に、分析手段の一例である啼泣音分析手段 111 と、判定手段の一例である啼泣要因判定手段 112 と、啼泣要因報知手段 113 と、啼泣抑制音生成手段 114 と、啼泣抑制音管理手段 115 と、選定手段の一例である啼泣抑制音選定手段 116 と、評価手段の一例である啼泣抑制効果評価手段 117 と、検出手段の一例である特定環境音検出手段 411 と、を備える。これらの機能は、例えば、制御部 410 が備える CPU が、RAM をワークメモリとして用い、ROM に記憶されている各種プログラムを適宜実行することにより、実現される。

なお、啼泣音分析手段 111 から啼泣抑制効果評価手段 117 までは、上述した図 2 の実施形態 1 に係る制御部 110 の構成と同じである。

【0053】

特定環境音検出手段 411 は、乳幼児が啼泣していない状態で、音入力部 120 が入力する環境音を逐次分析し、特定環境音の有無を検出する。

例えば、特定環境音検出手段 411 は、車のホーンの音、玄関のチャイムの音、飛行機のジェット音、犬の吠える音等といった特定環境音を検出する。なお、これらの特定環境音は、事前に設定されていてもよく、また、乳幼児の啼泣時に、例えば、数秒前までに溯って環境音を分析し、規定された音量以上の環境音を特定環境音として自動的に登録するようにしてもよい。

【0054】

啼泣抑制音選定手段 116 は、特定環境音検出手段 411 が特定環境音を検出すると、例えば、図 3 の啼泣要因別特徴量管理テーブルにおける「イライラ」の啼泣要因に対応する啼泣抑制音のうち、パラメータに従って乳幼児が飽きていない啼泣抑制音を選定する。

なお、啼泣抑制音選定手段 116 は、特定環境音の検出時に対応した啼泣抑制音を、図 3 のような啼泣要因別特徴量管理テーブルにて別途管理するようにしてもよい。

そして、音出力部 130 は、啼泣抑制音選定手段 116 に選定された啼泣抑制音を乳幼児に向けて出力する。

【0055】

このような構成の啼泣抑制装置 400 では、乳幼児が啼泣する前であっても、特定環境音を検出した際に啼泣抑制音を出力することで、乳幼児が啼泣しないように、若しくは、啼泣してもより早く啼泣を抑制することができる。

【0056】

(他の実施形態)

上記の実施形態 1～3 では、啼泣抑制装置 100、300、400 側に、全ての構成を持たせる場合について説明したが、一部の構成を外部のサーバに持たせた上で、協働させ

10

20

30

40

50

てもよい。

以下、本発明の他の実施形態に係る啼泣抑制システムについて、図面を参照して説明する。

【 0 0 5 7 】

図 9 は、本発明の他の実施形態に係る啼泣抑制システム 4 の構成を示すブロック図である。

図示するように、啼泣抑制システム 4 は、啼泣抑制装置 5 0 0 と、操作端末 2 0 0 と、クラウドサーバ 6 0 0 とを含んでいる。なお、啼泣抑制装置 5 0 0 と、操作端末 2 0 0 及びクラウドサーバ 6 0 0 とは、インターネット N を介して通信可能に接続されている。

なお、操作端末 2 0 0 は、上述した実施形態 1 に係る操作端末 2 0 0 の構成と同じである。

10

【 0 0 5 8 】

啼泣抑制装置 5 0 0 は、音入力手段の一例である音入力部 1 2 0 と、音出力手段の一例である音出力部 1 3 0 と、通信手段の一例である通信部 1 4 0 と、を含んでいる。

なお、音入力部 1 2 0、音出力部 1 3 0、及び、通信部 1 4 0 は、上述した実施形態 1 に係る啼泣抑制装置 1 0 0 の構成と同じである。また、啼泣抑制装置 5 0 0 は、上述した実施形態 2 に係る啼泣抑制装置 3 0 0 のように、振動部 3 2 0 を更に備えていてもよい。

【 0 0 5 9 】

また、クラウドサーバ 6 0 0 は、例えば、サーバ装置であり、通信部 6 1 0 と、制御部 6 2 0 とを備える。

20

【 0 0 6 0 】

通信部 6 1 0 は、啼泣抑制装置 5 0 0 との間で種々の情報を送受信する。例えば、通信部 6 1 0 は、音入力部 1 2 0 が入力した音情報を受信する。また、通信部 6 1 0 は、制御部 6 2 0 が選定した啼泣抑制音の情報を啼泣抑制装置 5 0 0 に送信して、音出力部 1 3 0 から出力させる。

【 0 0 6 1 】

制御部 6 2 0 は、一例として、CPU、ROM、RAM、計時ユニット等を備えており、クラウドサーバ 6 0 0 全体を制御する。

なお、制御部 6 2 0 は、例えば、上述した図 2、6、8 に示す制御部 1 1 0、3 1 0、4 1 0 の何れかと同じ構成である。

30

【 0 0 6 2 】

このように、啼泣抑制装置 1 0 0、3 0 0、4 0 0 側の一部の構成をクラウドサーバ 6 0 0 に持たせた場合でも、啼泣抑制装置 5 0 0 とクラウドサーバ 6 0 0 とが協働して、啼泣音が分析されて、啼泣要因が判定される。そして、啼泣要因に対応する啼泣抑制音のうち、パラメータに従って乳幼児が飽きていない啼泣抑制音が選定され、乳幼児に向けて出力される。なお、乳幼児に向けて出力された啼泣抑制音については、乳幼児の音声分析に基づいて啼泣抑制効果が評価され、パラメータが適宜更新される。

【 0 0 6 3 】

この結果、飽きによる効果の低減を回避しつつ、乳幼児の啼泣を適切に抑制することができる。

40

【 0 0 6 4 】

また、上記の実施形態 1～3 において、啼泣抑制装置 1 0 0、3 0 0、4 0 0 にて実行されるプログラムは、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory)、DVD (Digital Versatile Disc)、MO (Magneto-Optical Disk)、USBメモリ、メモリカード等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納して配布することも可能である。そして、係るプログラムを特定の又は汎用のコンピュータにインストールすることによって、当該コンピュータを上記の実施形態 1～3 において、啼泣抑制装置 1 0 0、3 0 0、4 0 0 として機能させることも可能である。

【 0 0 6 5 】

また、上記のプログラムをインターネットといった通信ネットワーク上のサーバ装置が

50

有するディスク装置に格納しておき、例えば、搬送波に重畳させて、コンピュータにダウンロードするようにしてもよい。また、通信ネットワークを介してプログラムを転送しながら起動実行することによっても、上述の処理を達成することができる。さらに、プログラムの全部又は一部をサーバ装置上で実行させ、その処理に関する情報をコンピュータが通信ネットワークを介して送受信しながらプログラムを実行することによっても、上述の処理を達成することができる。

【 0 0 6 6 】

なお、上述の機能を、OS (Operating System) が分担して実現する場合、OS とアプリケーションとの協働により実現する場合等には、OS 以外の部分のみを上記の記録媒体に格納して配布してもよく、また、コンピュータにダウンロードしてもよい。

10

【 0 0 6 7 】

本発明は、広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施形態及び変形が可能である。また、上述した実施形態は、本発明を説明するためのものであり、本発明の範囲を限定するものではない。つまり、本発明の範囲は、実施形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。そして、特許請求の範囲内及びそれと同等の発明の意義の範囲内で施される様々な変形が、本発明の範囲内とみなされる。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 8 】

1 , 2 , 3 , 4 啼泣抑制システム、1 0 0 , 3 0 0 , 4 0 0 , 5 0 0 啼泣抑制装置、
1 1 0 , 3 1 0 , 4 1 0 制御部、1 1 1 啼泣音分析手段、1 1 2 啼泣要因判定手段、
1 1 3 啼泣要因報知手段、1 1 4 啼泣抑制音生成手段、1 1 5 啼泣抑制音管理手段、
1 1 6 啼泣抑制音選定手段、1 1 7 啼泣抑制効果評価手段、4 1 1 特定環境音検出手
段、1 2 0 音入力部、1 3 0 音出力部、1 4 0 通信部、3 1 1 振動制御手段、3 2
0 振動部、2 0 0 操作端末、2 1 0 啼泣要因表示部、2 2 0 啼泣要因入力部、6 0
0 クラウドサーバ、6 1 0 通信部、6 2 0 制御部

20

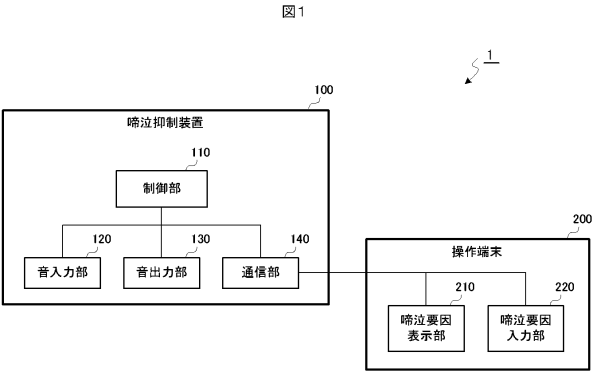
30

40

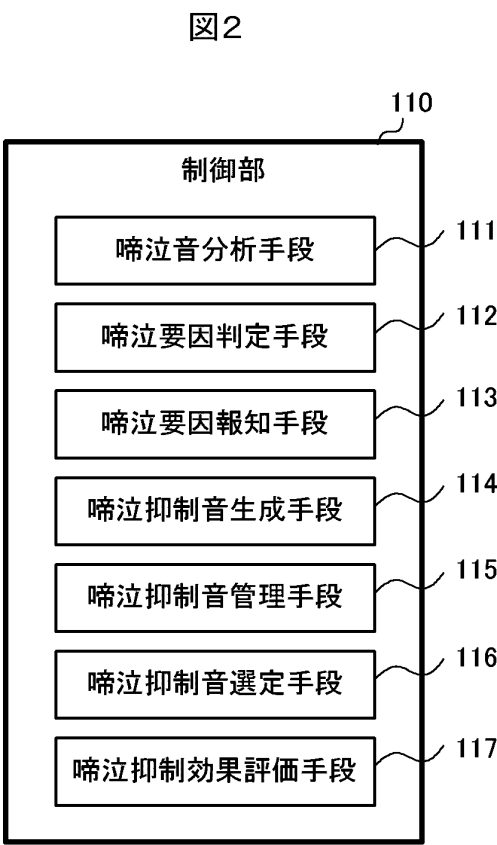
50

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】

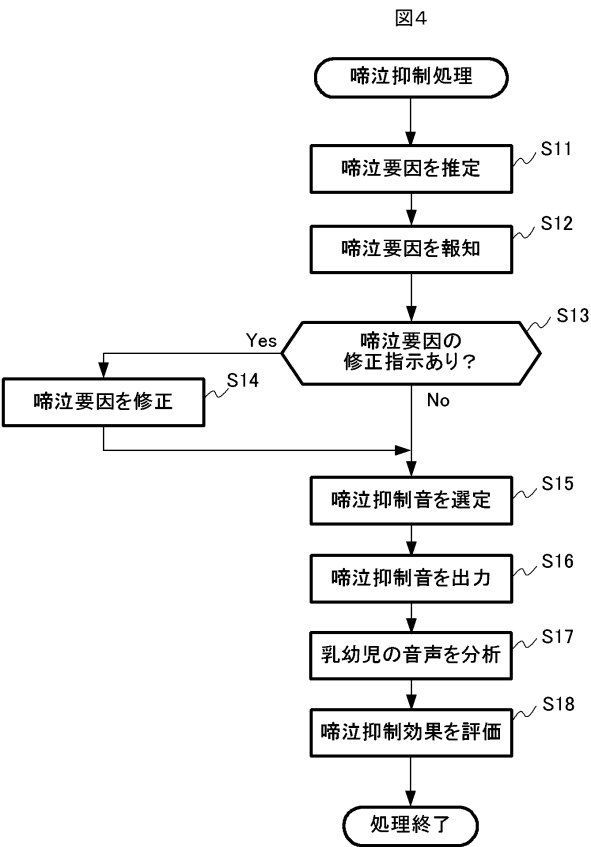


【 図 3 】

図3

啼泣要因	周波数スペクトル		FFT波形(時間平均)			
	発声時間 [sec]	停止時間 (息継ぎ) [sec]	2kHz以下 (しゃべる声の帯域)		2kHz以上 (金切り声)	
			ピーク位置	ピーク幅[Hz]	強度	2kHz以下との差
寂しい	ばらばら	・	500Hzの 1～3次	狭い (400～450)	低	30dB前後
空腹	1.0±α	0.2	↑	広い (300～500)	低	30dB前後
イライラ	0.8±α	0.2	↑	狭い (300～350)	中	20dB前後
眠い	徐々に短くなる 2.0→1.5→1.0	0.5～1.0	↑	広い (400～530)	高	10dB以下
夜泣き	3.0±α	3.0	↑	狭い (380～480)	高	10dB以下

【 図 4 】



10

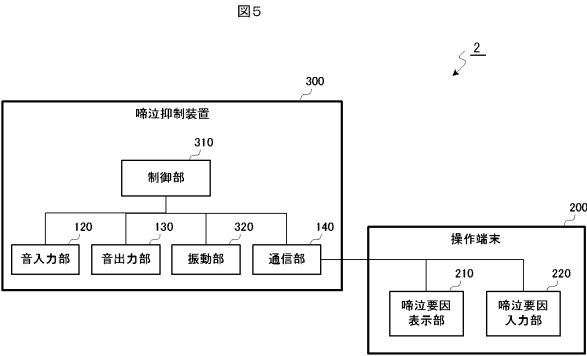
20

30

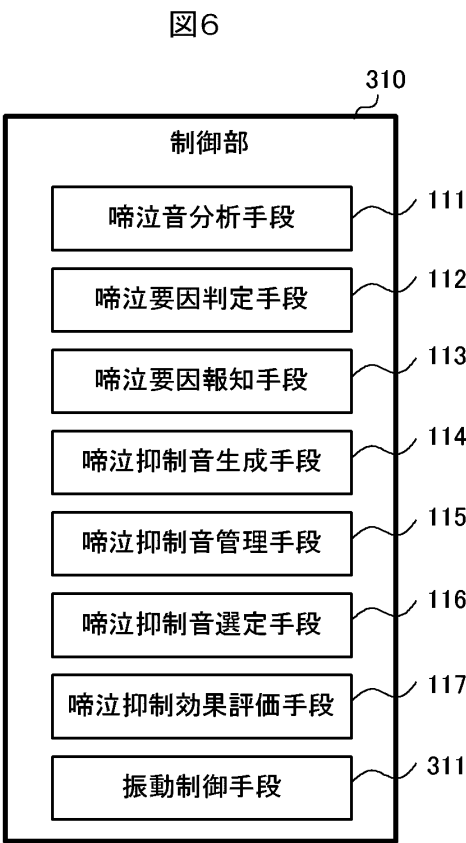
40

50

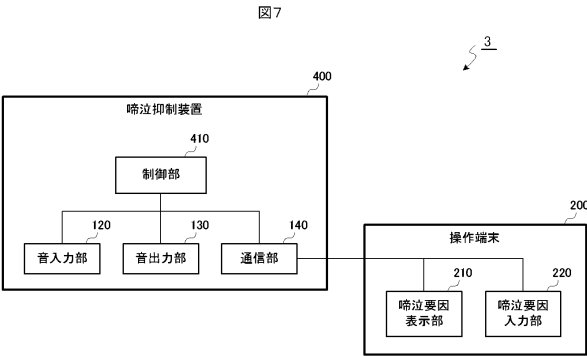
【図 5】



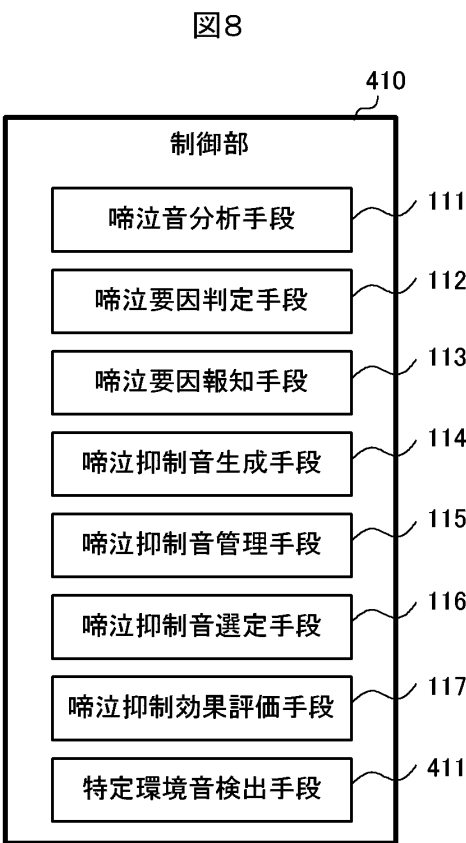
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

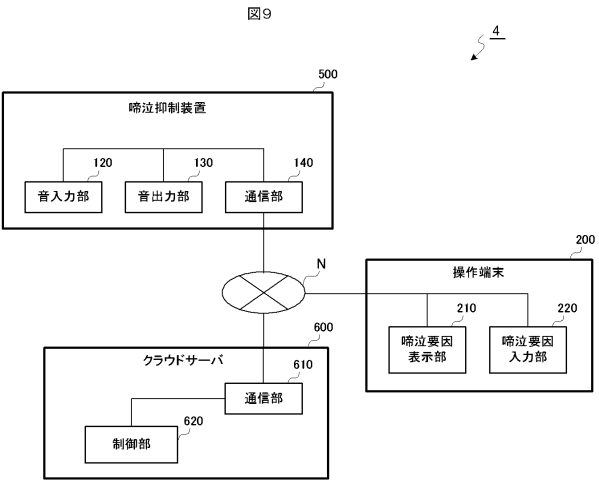
20

30

40

50

【図 9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

審査官 池田 剛志

- (56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 1 8 5 6 3 0 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 3 2 4 7 4 2 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 3 3 7 5 9 1 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 1 2 6 3 6 7 (J P , A)
特表平 0 1 - 5 0 3 6 8 7 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 0 2 9 3 0 9 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 9 / 0 0 7 6 0 9 4 (U S , A 1)
韓国公開特許第 1 0 - 2 0 1 3 - 0 1 4 2 5 5 7 (K R , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
A 6 3 H 1 / 0 0 - 3 7 / 0 0
G 1 0 L 1 3 / 0 0 - 9 9 / 0 0