



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년05월07일  
(11) 등록번호 10-1975932  
(24) 등록일자 2019년04월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/01 (2006.01)  
A61B 5/024 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
A61B 5/4803 (2013.01)  
A61B 5/0024 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0181200  
(22) 출원일자 2017년12월27일  
심사청구일자 2017년12월27일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2006042670 A\*  
KR101108114 B1\*  
KR101006049 B1  
JP2005073589 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
주식회사 빅오이  
서울특별시 구로구 디지털로 242, 10층 1011호 (구로동, 한화비즈메트로)  
(72) 발명자  
주진성  
서울특별시 관악구 관악로 263, 103동 901호  
곽승준  
서울특별시 구로구 구로중앙로18길 68, 1동 705호  
(74) 대리인  
여인재, 서교준

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 이봉수

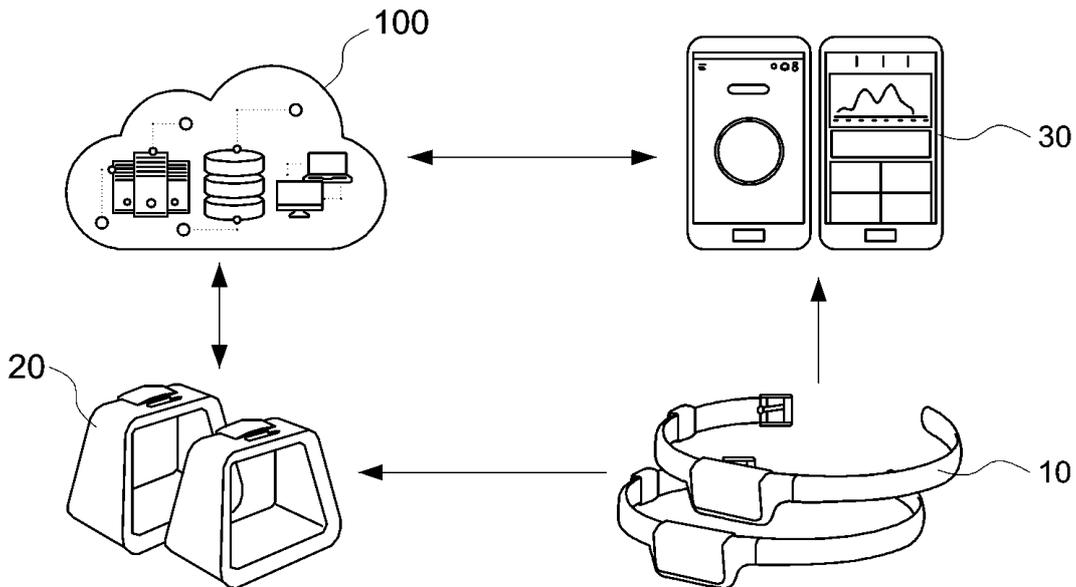
(54) 발명의 명칭 반려동물의 상태 분석 방법

(57) 요약

본 발명의 상태분석 방법은, 반려동물이 착용하고, 상기 반려동물의 체온 및 심박수를 확인할 수 있는 반려동물 센서부와, 상기 반려동물의 울음 소리를 음성 데이터로 수신하는 중계 스테이션 장치와, 상기 중계 스테이션 장치로부터 전달되는 음성 데이터를 수신하고, 수신된 음성 데이터를 분석하여 상기 반려동물의 상태 정보를 확인

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



및 분석하는 관리 서버와, 상기 관리 서버로부터 전달되는 상기 반려동물의 상태 정보를 확인할 수 있는 스마트 기기를 포함하는 시스템을 이용한 상태 분석 방법으로서, 수신된 상기 음성 데이터에 대해서 노이즈 제거 또는 전처리 과정을 수행하는 단계와, 상기 음성 데이터를 변환하여 주파수별 진폭 그래프를 생성하고, 미리 저장된 복수의 기준 클러스터들과 비교하는 단계와, 상기 음성 데이터와 유사도가 가장 높은 클러스터를 나타내는 상태 정보를 상기 반려동물의 1차 상태 분석 결과로서 상기 스마트 기기로 전달하는 단계와, 상기 센서부를 통하여 수신된 상기 반려동물의 체온 및 심박수 정보를 이용하여 상기 반려동물에 대한 2차 상태 분석을 수행하고, 2차 상태 분석 결과를 상기 스마트 기기로 전달하는 단계를 포함한다.

(52) CPC특허분류

- A61B 5/01* (2013.01)
- A61B 5/024* (2013.01)
- A61B 5/7235* (2013.01)
- A61B 5/7275* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415151242
부처명	산업통상자원부
연구관리전문기관	한국산업기술평가관리원
연구사업명	센서산업고도화전문기술개발사업
연구과제명	반려견 케어를 위한 멀티모달 센서 시스템 기술개발
기 여 율	1/1
주관기관	주식회사빅오이
연구기간	2017.01.01 ~ 2017.12.31

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

반려동물이 착용하고, 상기 반려동물의 체온 및 심박수를 확인할 수 있는 반려동물 센서부와, 상기 반려동물의 울음 소리를 음성 데이터로 수신하는 중계 스테이션 장치와, 상기 중계 스테이션 장치로부터 전달되는 음성 데이터를 수신하고, 수신된 음성 데이터를 분석하여 상기 반려동물의 상태 정보를 확인 및 분석하는 관리 서버와, 상기 관리 서버로부터 전달되는 상기 반려동물의 상태 정보를 확인할 수 있는 스마트 기기를 포함하는 시스템을 이용한 상태 분석 방법으로서, 상기 관리 서버에 의한 상태 분석은,

수신된 상기 음성 데이터에 대해서 노이즈 제거 또는 전처리 과정을 수행하는 단계와,

상기 음성 데이터를 변환하여 주파수별 진폭 그래프를 생성하고, 미리 저장된 복수의 기준 클러스터들과 비교하는 단계와,

상기 음성 데이터와 유사도가 가장 높은 클러스터를 나타내는 상태 정보를 상기 반려동물의 1차 상태 분석 결과로서 상기 스마트 기기로 전달하는 단계와,

상기 센서부를 통하여 수신된 상기 반려동물의 체온 및 심박수 정보를 이용하여 상기 반려동물에 대한 2차 상태 분석을 수행하고, 2차 상태 분석 결과를 상기 스마트 기기로 전달하는 단계를 포함하고,

상기 음성 데이터를 상기 관리 서버가 수신하기 이전에, 상기 기준 클러스터를 생성하는 단계를 더 포함하고, 상기 기준 클러스터를 생성하는 단계는,

복수의 샘플 데이터들에 대해서 기준 주파수 초과와 주파수에 대한 데이터는 삭제하고,

기준 주파수 이하의 데이터들에 대해서 복수개의 주파수 구간으로 구분하고,

구분된 각각의 주파수 구간별로 진폭 크기의 평균값을 산출하고,

각각의 주파수 구간별로 상태분석점들을 표현하는 단계를 포함하는 반려동물의 상태 분석 방법.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 음성 데이터를 변환하여 주파수별 진폭 그래프를 생성하고, 미리 저장된 복수의 기준 클러스터들과 비교하는 단계는,

상기 음성 데이터에 대해서 기준 주파수를 초과하는 주파수에 대한 데이터를 삭제하고, 기준 주파수 이하의 데이터들에 대해서 상기 기준 클러스터와 동일한 복수개의 주파수 구간으로 구분하고,

상기 음성 데이터의 구분된 각각의 주파수 구간별로 진폭 크기의 평균값을 산출하고,

상기 음성 데이터의 각각의 주파수별로 상태분석점들을 표현하고,

상기 음성 데이터의 상태분석점들과, 상기 기준 클러스터의 상태분석점들 사이의 거리를 측정하는 것을 특징으로 하는 반려동물의 상태 분석 방법.

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 반려동물의 상태를 반려동물이 내는 소리, 음성데이터를 수집하고, 수집된 음성데이터를 이용하여 반려동물의 상태를 파악하기 위하여 클러스터링 방법과 반려동물의 활동 데이터를 이용한 분석 방법을 이용한다.

**배경 기술**

[0002] 최근 애완동물에 대한 관심이 높아지고 있으며, 가정에서의 위치가 애완동물에서 가족의 개념인 반려 동물로 변화하고 있다. 이러한 반려 동물은 주인과 함께 일상생활을 즐기기도 한다.

[0003] 특히, 반려 동물은 고령화, 핵가족화 등으로 외로움을 대체하기 위한 가족개념으로 변화하고 있다. 아울러 반려 동물의 건강에 대한 관심이 역시 높아지고 있는 추세이며, 반려 동물의 질병 예방차원에서 예방접종, 치석 제거, 구충제 투여, 정기검진 등 여러 가지 예방을 위한 노력을 기울이고 있다.

[0004] 인간과 같은 공간에서 거주하는 반려 동물의 수는 점점 증가하는 상태 이 고, 운동량 및 식습관의 문제로 인해 비만동물도 점점 늘어나는 추세이다.

[0005] 특히, 도심에서는 시골에 비하여 반려 동물의 활동영역제한으로 인해 운동량의 부족으로 점점 비만동물이 늘어나고 있다. 비만동물은 운동부족일 경우도 많으나, 음식물의 종류와 섭취량에 좌우되는 경우도 많다. 반려 동물이 강아지일 경우, 귀여운 모습에 대부분 주인은 마음이 약해져서 이것저것 많이 챙겨 주게 된다. 이는 소화불량, 영양 불균형을 유발하고, 결국 비만으로 발전하며, 식탐과 편식 등 나쁜 식습관까지 유발시킨다.

[0006] 비만 반려 동물들도 인간과 유사하게, 심장질환, 관절이상, 당뇨, 지방간, 호흡장애, 생식 능력 저하 등 여러가지 질병을 갖게 되며, 비만은 다양한 합병증도 유발한다. 따라서 반려 동물의 식습관 개선, 운동량 증가 등을 통해 비만이 되는 것을 억제하고, 합병증을 유발하는 원인도 제거하여 건강하게 수명 을 연장할 수 있도록 하는 다양한 방법의 연구가 요구된다.

[0007] 하기의 특허 문헌 1 및 특허 문헌 2에 반려 동물의 건강을 관리하기 위 한 종래의 기술이 개시된다.

[0008] 특허 문헌 1에 개시된 종래 기술은 단말기로 이루어지는 입력부; 상기 입 력부와 무선통신을 통해 연결되며, 스피커가 내장되는 출력부; 및 상기 입력부에 다운로드된 애플리케이션을 실행함과 아울러 입력된 반려 동물의 해당 데이터를 상기 출력부에 음성으로 출력 제어해주는 제어부를 포함한다. 이렇게 구성 된 종래 기술은 단말기 에 설치된 애플리케이션의 실행을 통해 반려 동물의 각종정보, 예방접종일 및 각종 스케줄 등을 음성으로 출력 한다.

[0009] 특허 문헌 2에 개시된 종래 기술은 반려 동물에 착용되어 위치 및 식별 정보를 제공하는 정보제공 모듈, 상기 반려 동물의 위치 정보와 이력 정보를 저 장하는 관리 서버, 상기 반려 동물의 위치를 확인하고, 상기 관리 서 버에 상기 반려 동물의 이력 정보를 입력 또는 전송받는 사용자 단말을 포함하는 반려 동물 관리 시스템을 구축 한다.

[0010] (특허문헌 1) KR10-2014-0146806 A

[0011] (특허문헌 2) KR10-2015-0029057 A

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0012] 본 발명은 반려동물이 내는 소리 내지는 음성데이터를 분석하여 반려동물의 상태 정보를 제공하기 위한 것으로서, 반려동물의 울음소리에 대해서 상황별 특징정보를 이용한 클러스터링 과정을 통해서 신속하게 반려동물의 1 차 상태를 확인하고, 반려동물의 활동데이터를 이용하여 추가적으로 상세한 반려동물의 상태 정보를 확인할 수 있는 방법을 제안하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

[0013] 본 발명의 상태분석 방법은, 반려동물이 착용하고, 상기 반려동물의 체온 및 심박수를 확인할 수 있는 반려동물 센서부와, 상기 반려동물의 울음 소리를 음성 데이터로 수신하는 중계 스테이션 장치와, 상기 중계 스테이션 장 치로부터 전달되는 음성 데이터를 수신하고, 수신된 음성 데이터를 분석하여 상기 반려동물의 상태 정보를 확인 및 분석하는 관리 서버와, 상기 관리 서버로부터 전달되는 상기 반려동물의 상태 정보를 확인할 수 있는 스마트 기기를 포함하는 시스템을 이용한 상태 분석 방법으로서, 수신된 상기 음성 데이터에 대해서 노이즈 제거 또는

전처리 과정을 수행하는 단계와, 상기 음성 데이터를 변환하여 주파수별 진폭 그래프를 생성하고, 미리 저장된 복수의 기준 클러스터들과 비교하는 단계와, 상기 음성 데이터와 유사도가 가장 높은 클러스터를 나타내는 상태 정보를 상기 반려동물의 1차 상태 분석 결과로서 상기 스마트 기기로 전달하는 단계와, 상기 센서부를 통하여 수신된 상기 반려동물의 체온 및 심박수 정보를 이용하여 상기 반려동물에 대한 2차 상태 분석을 수행하고, 2차 상태 분석 결과를 상기 스마트 기기로 전달하는 단계를 포함한다.

**발명의 효과**

- [0014] 제안되는 바와 같은 반려동물의 상태 분석 방법을 통해서, 반려동물의 울음소리, 음성 데이터에 대한 특징 정보를 추출하고, 추출한 특징 정보를 클러스팅하여 미리 정의된 상태 정보중 해당하는 상태를 빠르게 확인할 수 있다.
- [0015] 또한, 반려동물의 활동데이터를 이용하여 좀 더 정확한 상태 정보에 대해서는 추가적으로 분석하도록 함으로써, 데이터 분석에 따라 소요되는 시간을 분리/절약할 수 있는 장점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0016] 도 1은 본 발명의 반려동물 모니터링 시스템의 전체 구성을 보여주는 도면이다.
- 도 2는 본 실시예의 반려동물 모니터링 시스템을 구성하는 반려동물 센서부의 구성도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따라 반려동물의 상태를 분석하는 방법을 설명하는 흐름도이다.
- 도 4는 본 실시예에 따라 반려동물의 디지털 음성 데이터에 대해서 반복되는 동일 패턴을 차감하는 방법으로 노이즈를 제거한 것을 보여주는 도면이다.
- 도 5는 STFT 처리시의 진폭 및 주파수 변화량에 따라 음성 데이터를 분류하는 것을 보여주는 그래프이다.
- 도 6과 도 7은 본 실시예에 따라 특징 정보를 추출하는 예를 보여주는 도면이다.
- 도 8 내지 도 13은 샘플 데이터를 이용하여 반려동물의 상태를 분류하기 위한 클러스터링 과정을 설명하는 도면들이다.
- 도 14는 본 실시예에 따라 음성 데이터를 분류된 기준 클러스터들과 매칭하는 과정을 보여주는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0017] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는 적절하게 설명된다면 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.
- [0018] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0019] 한편, 본 발명에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 또한, 본 발명에서 "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [0020] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않아야 한다.
- [0021] 이하 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 하기 위하여, 본 발명의 바람직한 실시예들에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 반려동물 모니터링 시스템의 전체 구성을 보여주는 도면이다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 본 실시예의 시스템은 반려견이 착용하는 반려동물 센서부(10)와, 반려동물의 음성 데이터를 수신받는 중계 스테이션 장치(20)와, 사익 중계 스테이션 장치(20)를 통하여 수집된 음성 데이터를 유선 또는 무선으로 전달받아 반려동물의 상태를 체크하는 관리 서버(100)와, 상기 관리 서버(100)와 통신 연결되어 반려동물의 상태를 사용자가 확인할 수 있는 스마트 기기(30)를 포함한다.
- [0024] 먼저, 반려동물이 착용하는 센서부에 대해서는 도 2와 함께 참조하여 본다. 도 2는 본 실시예의 반려동물 모니터링 시스템을 구성하는 반려동물 센서부의 구성도이다.
- [0025] 반려동물 센서부(10)는 반려동물의 목에 착용할 수 있도록 목걸이 형태로 구성될 수 있으나, 반드시 이러한 구성에 한정되는 것은 아니며 반려동물의 얼굴, 심장 근처의 배나 등, 다리에 착용할 수 있는 것으로도 구성될 수 있다.
- [0026] 반려동물 센서부(10)는 통신 모듈(11), 마이크(12), 활동량 센서(13), 심박수 센서(14), 온도 센서(15)와 위치 센서(16)를 포함할 수 있으며, 반드시 이러한 센서들을 구비해야만 하는 것은 아니며, 실시예에 따라서 센서를 제외하거나 다른 센서를 더 추가할 수 있을 것이다.
- [0027] 반려동물 센서부(10)는 반려동물이 착용하도록 구성되기 때문에, 장시간 착용하는 경우에 배터리 소진으로 인해 정상적인 센싱이 이루어지지 않을 수 있기 때문에, 전력 소모가 큰 센서의 경우에는 필요에 따라 동작되도록 할 수 있다.
- [0028] 반려동물 센서부(10)의 통신 모듈(11)은 반려동물의 활동량 정보, 심박수 정보, 체온 정보, 위치 정보를 상기 중계 스테이션 장치(20)로 전달하는 역할을 수행한다.
- [0029] 상기 마이크(12)는 반려동물의 울음소리를 수신할 수 있으며, 수신한 음성 데이터는 상기 통신 모듈(11)을 통하여 상기 중계 스테이션 장치(20)로 전달된다. 다만, 본 발명의 실시예에서는, 반려동물의 울음소리, 즉, 음성 데이터를 상기 반려동물 센서부(10)의 마이크가 수신하는 것이 아니라 상기 중계 스테이션 장치(20)를 통하여 수신할 수 있다.
- [0030] 상기 중계 스테이션 장치(20)는 반려동물의 울음소리를 음성 데이터로 수신한 다음, 유선 또는 무선으로 연결된 상기 관리 서버(100)로 전달한다.
- [0031] 상기 관리 서버(100)는 수신한 반려동물의 음성 데이터를 분석하는 역할을 수행하며, 분석되는 과정 내지는 분석 결과에 해당하는 반려동물의 상태 정보를 상기 스마트 기기(30)로 전달한다.
- [0032] 상기 관리 서버(100)에 의하여 반려동물의 울음소리, 즉, 음성 데이터를 분석하여 반려동물의 상태를 분석하는 과정에 대해서 상세히 설명하여 본다.
- [0033] 도 3은 본 발명의 실시예에 따라 반려동물의 상태를 분석하는 방법을 설명하는 흐름도이다.
- [0034] 먼저, 상기 관리 서버(100)에서는 상기 중계 스테이션 장치(20)로부터 수신된 반려동물의 울음소리, 즉, 음성 데이터를 수신한다(S10).
- [0035] 그리고, 수신한 아날로그 음성 데이터를 디지털로 변환한다(S11). 디지털 변환시, 샘플링 레이트가 클수록 더 정교하게 아날로그 데이터를 따르기 때문에, 음성 품질이 더 좋아질 수 있다.
- [0036] 그 다음, 디지털 변환된 음성 데이터에 대해서 노이즈 제거 및 전처리 과정을 수행한다(S12).
- [0037] 디지털 음성 데이터에 대한 노이즈 제거는 지속적으로 동일하게 반복되는 소리를 차감하는 방법을 통하여 잡음을 제거한다.

- [0038] 도 4는 본 실시예에 따라 반려동물의 디지털 음성 데이터에 대해서 반복되는 동일 패턴을 차감하는 방법으로 노이즈를 제거한 것을 보여주는 도면이다. 즉, 노이즈로 추정되는 구간을 선택하고, 선택된 구간을 확대하여 확대된 구간 내에서 반복되는 패턴을 선택하고, 선택된 반복 패턴의 소리 크기를 저감시키는 방법으로 수행된다.
- [0039] 노이즈로 추정되는 구간을 선택하는 것은 울음 소리로 판별되는 음성 데이터의 소리 크기 보다 작은 경우들이 선택될 수 있다.
- [0040] 그리고, 전처리 과정으로는 추후에 수행되는 특징 정보 추출을 용이하게 하기 위한 것으로, 짧은 시간 동안의 DFT(Discrete Fourier Transform)를 수행하는데, 이러한 DFT를 수차례 반복하는 것을 나타내는 STFT(Short Time Fourier Transform) 처리를 수행한다. STFT 처리는 시간에 따라 소리 구성요소인 주파수, 진폭, 파형이 변화하는 경우에 분석에 용이하다.
- [0041] 도 5는 STFT 처리시의 진폭 및 주파수 변화량에 따라 음성 데이터를 분류하는 것을 보여주는 그래프이다.
- [0042] 도 5에 도시된 예와 같이, 본 실시예에서는 상대적 진폭의 변화가 기준값 보다 큰 경우를 분석 대상의 소리로 판단하거나, 주파수 또는 파형의 변화량이 기준값 보다 큰 경우를 기준으로 분석 대상의 소리로 분류할 수 있다. 예를 들면, 음성 데이터의 진폭 변화가 기준값 보다 커지는 시점을 기준으로 진폭이 큰 구간의 음성 데이터를 반려동물의 상태 분석을 위한 데이터로 이용할 수 있다.
- [0043] 또한, 고주파의 경우에 시간의 흐름에 민감하게 반응하는 특징을 갖고 있기 때문에, 주파수가 클수록 시간 해상도를 높이는 것이 필요하며, 상기의 STFT 처리시 진폭 변화량을 분석하는 때에, 주파수가 큰 경우에 해상도를 높인 다음 진폭 변화량을 분석할 수 있다.
- [0044] 상기와 같은 전처리 과정을 거친 다음에는, 관리 서버(100)에서 상황별 특징 정보를 선정한다(S14).
- [0045] 특징 정보 선정 과정은 반려 동물의 울음소리를 학습 데이터로 변환하는 과정으로서, 특징 정보는 주파수 정보, 진폭 정보 및 파형 정보 중 적어도 어느 하나가 선정되며, 상황에 따라 다른 특징 정보가 결정될 수 있다.
- [0046] 여기서, 상황이라고 함은 수신된 음성 데이터의 시간에 따른 주파수 정보, 주파수가 일정값 이상이 연속되는 시간(울음소리 길이), 울음소리와 울음소리 사이의 시간, 주파수별 진폭 정보, 시간에 따른 파형이 될 수 있으며, 해당 음성 데이터의 특징 정보를 선정하기 위하여 이러한 상황 정보가 참조되며, 상황별로 서로 다른 특징 정보가 추출될 수 있다.
- [0047] 상황별 특징 정보를 추출하기 위한 방안 중 하나로, 주파수-진폭 그래프를 생성하고, 진폭 변화량이 많은 구간의 주파수에 해당하는 울음 소리를 특징 정보로 선정할 수 있다.
- [0048] 도 6과 도 7은 본 실시예에 따라 특징 정보를 추출하는 예를 보여주는 도면이다. 도 6의 경우, 특징 정보를 추출하기 위하여 반려동물의 음성 데이터를 전처리한 다음, 주파수와 진폭 관계 그래프로 표시하고, 반려 동물의 울음소리 A와 B 들에 대한 특징 정보를 선정한다.
- [0049] 예를 들면, 진폭 변화량이 가장 높은 주파수에 해당하는 600Hz와, 그때의 진폭값 또는 진폭 변화량을 특징 정보로 선정할 수 있다.
- [0050] 또한, 도 7의 경우, 반려동물의 울음소리 C,D,E에 대해서도, 주파수별 진폭 크기를 나타내는 그래프를 생성하고, 진폭이 가장 높은 1700Hz를 특징 정보로 선정하고, 그때의 진폭값 또는 진폭 변화량 역시 특징 정보로 선정할 수 있다.
- [0051] 이와 같이 선정된 특징 정보 및 그 값은 클러스터링을 통한 1차 상태 분석(S15)을 수행한다. 본 실시예에서 1차 상태 분석과, 2차 상태 분석을 수행하는 이유는 울음소리의 음성 데이터를 주파수 변환한 다음, 주파수별 진폭값으로부터 신속하게 특징 정보를 추출하고, 사용자에게 정보의 빠른 제공이 이루어지도록 하기 위함이다.
- [0052] 즉, 분석 대상의 음성 데이터에 대해서 미리 분류되어 있는 그룹들중 어느 그룹과 유사도가 가장 높은지를 먼저 판단하게 된다.
- [0053] 이에 앞서, 본 실시예의 관리 서버(100)는 정규화된 기준 데이터가 그룹화되어 있는데, 반려동물별 울음소리에 대해서 기준이 되는 클러스터링을 수행하는 방법에 대해서 먼저 설명하여 본다. 다만, 이러한 클러스터링이 완료된 상태에서, 실시간으로 수신되는 음성 데이터에 대해서는 노이즈 제거나 전처리 후 곧바로 클러스터링을 수행함으로써, 1차 상태 분석을 매우 신속하게 수행해 나갈 수 있다.
- [0054] 기준이 되고 미리 설정되는 그룹화/클러스터링 방법에 대해서 설명하여 본다.

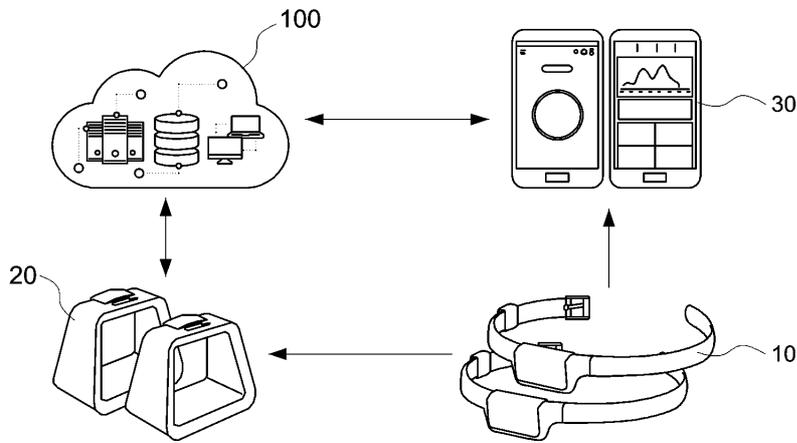
- [0055] 관리 서버(100)에 저장되는 기준 그룹 또는 기준 클러스터링은 샘플 데이터들을 이용하여 반려동물의 상태에 대해서 미리 그룹화된 것이다.
- [0056] 도 8 내지 도 13은 샘플 데이터를 이용하여 반려동물의 상태를 분류하기 위한 클러스터링 과정을 설명하는 도면들이다. 도 8 내지 도 13에 도시된 기준 클러스터 생성 과정은 분석 대상의 음성 데이터를 수신하기 이전에 상기 관리 서버에 생성/저장되어 있는 것이다.
- [0057] 도 8에 도시된 바와 같이, 샘플 데이터를 주파수별 소리 세기(진폭)으로 변환하고, 변환된 그래프에 대해서는, 도 9에 도시된 바와 같은 정규화(Normalization) 과정을 수행한다.
- [0058] 즉, 샘플 데이터에 대해서 주파수 크기가 8000Hz 이상의 데이터들에 대해서는 삭제하고, 8000Hz 이하의 데이터로 추출한다. 다만, 8000Hz 기준은 실시예에 따라 변경할 수 있는 수치라고 할 것이다.
- [0059] 그리고, 각 주파수 구간의 크기를 예를 들어 100Hz 로 설정하고, 이 경우, 80개의 구간으로 나타낼 수 있다. 그리고, 각 구간의 세기는 구간 내의 각 주파수의 세기를 평균한 값으로 대체한다.
- [0060] 이러한 방법을 통해서, 80개의 구간에 소리 세기(진폭)의 평균값이 하나씩 매핑되며, 80개의 점으로 표현될 수 있다. 도 9에의 그래프 중 우측에 도시된 그래프에 점이 표현되어 있다.
- [0061] 이러한 예에서는, 하나의 학습 데이터는 80개의 점(주파수 구간 및 소리 세기)으로 구성된다.
- [0062] 도 10에는 85개의 샘플 데이터들 사이의 거리를 연산하여 클러스터링(Agglomerative Clustering) 수행한 결과의 그래프가 도시된다. 각각의 학습 데이터들은 80개의 점으로 표현되므로, 두 점 사이의 거리는 각 점들 사이의 차이의 제곱을 모두 합한 후 제곱근을 연산하면 된다.
- [0063] 이러한 과정으로 각각의 학습 데이터들에 대해서는 그 유사도에 따라 군집화/클러스터링하며, 그 예는 도 11에 도시된다. 상기 유사도의 기준은 다양하게 변경할 수 있을 것이다.
- [0064] 유사도에 따라 분류한 클러스터들은 도 12와 도 13에 도시된다. 도 12의 경우, 학습 데이터들이 5개의 클러스터로 분류된 경우이다. 클러스터 1의 경우, 학습 데이터가 1개로 분류되었기 때문에, 그 의미가 낮다고 할 수 있다. 다만, 클러스터 2와 3은 매우 유사하게 분포되고 있으며, 클러스터 4와 5의 경우도 데이터 갯수에 비하여 매우 유사하게 분포되고 있다.
- [0065] 도 13의 경우, 클러스터 1과 2는 다른 클러스터와 큰 차이를 보이고 있으며, 클러스터 4와 5는 그 차이가 아주 작게 나타난다. 학습 데이터들 대다수가 클러스터 4와 5에 분포되는 것으로 나타나는 경우이고, 많은 데이터가 유사하다고 판단되는 경우이다.
- [0066] 전술한 바와 같이, 관리 서버에는 복수의 학습 데이터들을 이용하여 미리 클러스터링된 샘플들이 저장되어 있으며, 중계 스테이션 장치를 통하여 실시간으로 수신되는 음성 데이터에 대해서는 노이즈 제거 또는 전처리 과정을 거친 다음, 저장되어 있는 클러스터들 중 가장 유사도가 높은 그룹을 확인하는 과정을 수행한다. 즉, 클러스터링을 통한 1차 상태 분석을 수행한다.
- [0067] 도 14는 본 실시예에 따라 음성 데이터를 분류된 기준 클러스터들과 매칭하는 과정을 보여주는 도면이다.
- [0068] 예를 들면, 음성 데이터에 대해서, 매칭을 위해 제거하는 기준 주파수(8000Hz) 이상의 데이터는 삭제하고, 8000Hz 이하의 데이터를 이용하여 주파수와 소리 크기(진폭) 데이터를 이용해 미리 분류된 클러스터들과 매칭하는 과정을 수행한다.
- [0069] 그 결과, 그 유사도가 가장 높은 기준 클러스터를 반려동물의 1차 상태로 파악하는데, 예를 들면, 화나는 소리로 분류된 클러스터 4와 가장 유사도가 높은 음성 데이터로 판단된다. 본 실시예에서는, 수신되는 음성 데이터에 대해서 주파수 및 진폭 그래프로 변환된 데이터를 이용하여 그 변환된 데이터가 미리 분류된 기준 클러스터들 중 가장 유사한 과형을 보이는 클러스터를 선택하고, 선택된 클러스터가 나타내는 상태를 수신된 음성 데이터에 대해서 1차 상태 분석한다.
- [0070] 여기서, 음성 데이터와 기준 클러스터 들 사이의 유사도는 각 그래프에 표시된 상태분석점(예를 들면, 80개의 점)들 사이의 거리를 연산함으로써, 연산된 거리들의 평균값이 가장 작은 경우의 클러스터를 유사도가 가장 높은 클러스터로 판단한다.
- [0071] 샘플 데이터와 분석 대상의 음성 데이터 모두 주파수와 진폭 관계의 그래프로 변환하고, 기준 주파수를 초과하는 데이터에 대해서는 삭제하고, 삭제되고 남은 기준 주파수 이하의 데이터에 대해서 주파수 구간별로 상태분석

점을 마킹한다.

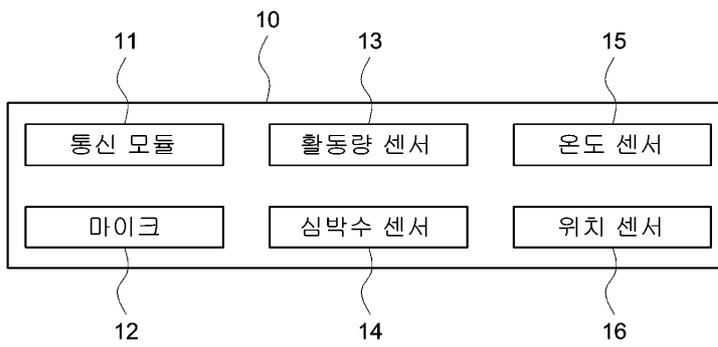
- [0072] 그리고, 마킹되는 점들은 상태분석점이 되고, 상태분석점들을 이용하여 클러스터링하거나, 클러스터링된 각각의 클러스터와 음성 데이터 사이의 유사도를 상기 상태분석점들 사이의 거리를 이용하여 판단한다. 예를 들어, 제 1 클러스터의 제 1 상태분석점과, 음성 데이터의 제 1 상태분석점 사이의 거리를 측정하고, 제 1 클러스터의 제 2 상태분석점과 음성 데이터의 제 2 상태분석점 사이의 거리를 측정한다. 이러한 과정을 거치면서, 상태분석점들의 거리 평균값이 연산되고, 나머지 클러스터에 대해서도 음성 데이터의 유사도가 분석된다.
- [0073] 두 점 사이의 거리는 각 점들 사이의 차이의 제곱을 모두 합한 후 제곱근을 연산하면 된다.
- [0074] 다만, 반려동물의 1차 상태 분석을 더욱 빨리 판단하기 위하여, 미리 분류된 각각의 클러스터들과 대비하는 것 대신에, 클러스터와 음성 데이터 사이의 평균 거리가 미리 설정된 기준 평균거리 보다 작은 경우에는 해당 클러스터를 선택하는 것도 가능하다.
- [0075] 즉, 제 1 클러스터와 음성 데이터를 구성하는 각각의 상태분석점들 사이의 거리를 연산한 결과, 기준값 이하가 되면 신속하게 해당 제 1 클러스터의 상태에 해당하는 것으로 상태를 분석할 수 있다. 이 경우 보다 빠른 1차 분석 결과를 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0076] 반려동물의 음성 데이터를 관리 서버에서 매우 정확하게 분석하기 위하여 많은 시간을 소비않아도 되며, 사용자는 1차적인 상태 분석의 결과이지만 간단히 반려동물의 상태를 빠르게 받아볼 수 있다.
- [0077] 예를 들어, 반려동물의 울음소리가 몸이 좋지 않은 상태, 예를 들면, 아프거나 배가 고픈 등의 몸상태가 좋지 않은 것에 대해서 1차적으로 분석 결과를 받아볼 수 있으며, 추후에 반려동물의 상태가 다쳐서 아파서 내는 울음소리인지 아니면 배가 고파서 내는 울음소리인지에 대한 구체적인 상태 분석은 2차 상태 분석을 통하여 추가적으로 제공된다.
- [0078] 즉, 1차 상태 분석 후에, 본 실시예에 따라 활동 데이터를 이용한 2차 상태 분석을 수행하고, 그 분석 결과를 사용자에게 전달한다(S16).
- [0079] 활동 데이터는 반려동물이 착용하는 센서부(10)를 통하여 수집되는 데이터로서, 반려동물의 체온, 심박수 및 활동량 정보 등을 포함한다.
- [0080] 예를 들어, 반려동물의 음성 데이터를 이용하여 1차 상태 분석한 결과 제 1 클러스터와 가장 높은 유사도를 갖는 경우, "우울" 또는 "아픔" 등의 상태로 판단되고, 이때 센서부(10)를 통하여 측정된 반려동물의 체온 및 심박수 정보가 중계 스테이션 장치(20)를 거쳐 관리 서버(100)로 전달되면, 관리 서버(100)에서는 체온 및 심박수 정보를 이용하여 반려동물의 구체적인 상태를 2차 분석한다.
- [0081] 1차 상태 분석 결과, "우울" 또는 "아픔"으로 판단되었으나, 체온 및 심박수가 정상인 경우라면 "배고픔"으로 상태 분석을 할 수 있고, 반대로 체온 및 심박수가 비정상적으로 판단하는 경우에는 반려동물이 다쳤거나 병을 앓는 경우로 판단하여 "병원 치료 요구"로 상태 분석을 할 수 있다.
- [0082] 즉, 반려동물의 좀 더 구체적인 상태 정보를 분석하기 위해서는, 센서부(10)에 의하여 측정되는 반려동물의 상태 정보(체온, 심박수 및 활동량 등)를 확인하여야 하는데, 센서부(10)에서 측정된 정보를 중계 스테이션 장치(20)가 수신하고, 상기 중계 스테이션 장치(20)는 수신한 정보를 다시 관리 서버(100)로 전송하는데 시간이 소요된다. 따라서, 1차 상태 분석을 수행하는 동안 이러한 데이터 송수신이 이루어지고, 1차 상태 분석 후 이어서 2차 상태 분석을 수행하게 되면, 사용자는 반려동물의 대략적인 상태를 신속하게 알 수 있을 뿐만 아니라, 어떠한 조치를 취하는데 소요되는 시간 동안 구체적인 상태가 전달되므로 시간을 효율적으로 활용할 수 있다는 장점이 있다.

도면

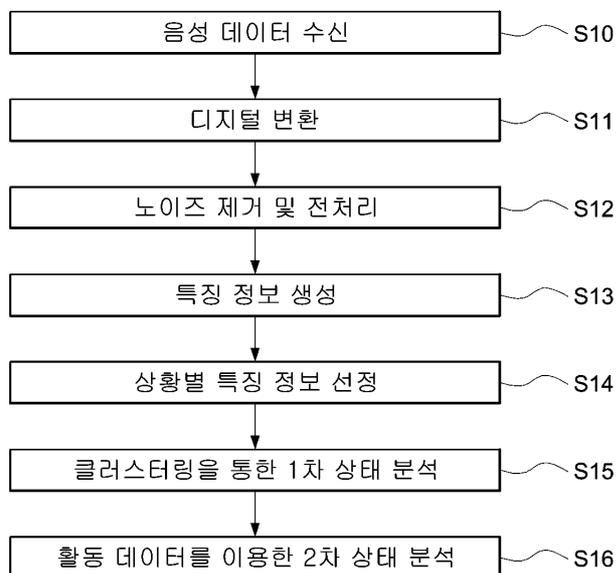
도면1



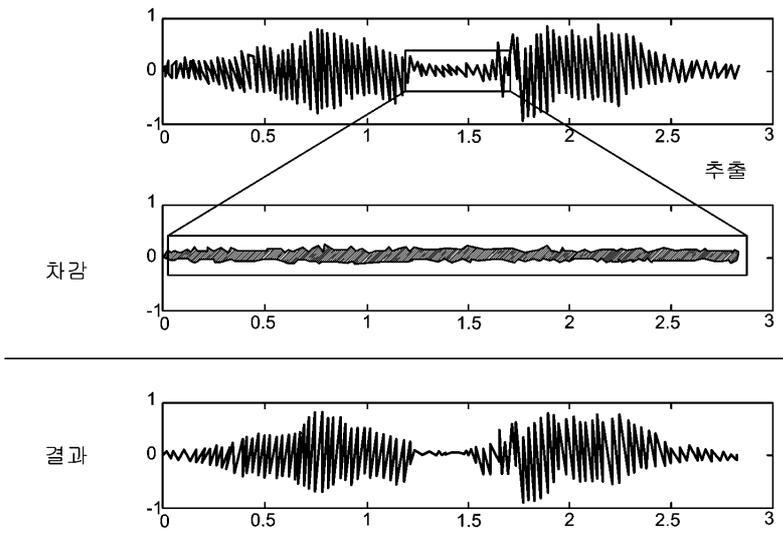
도면2



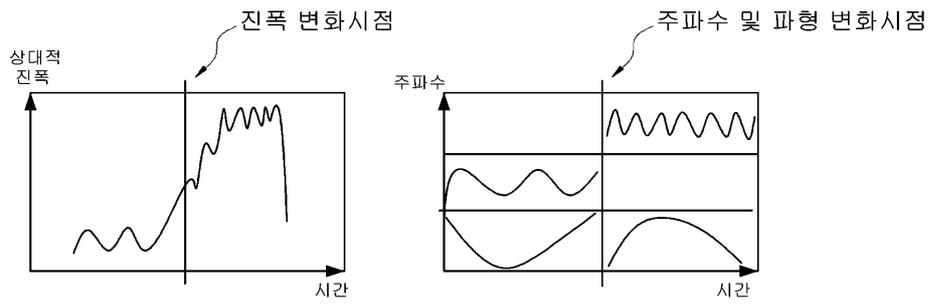
도면3



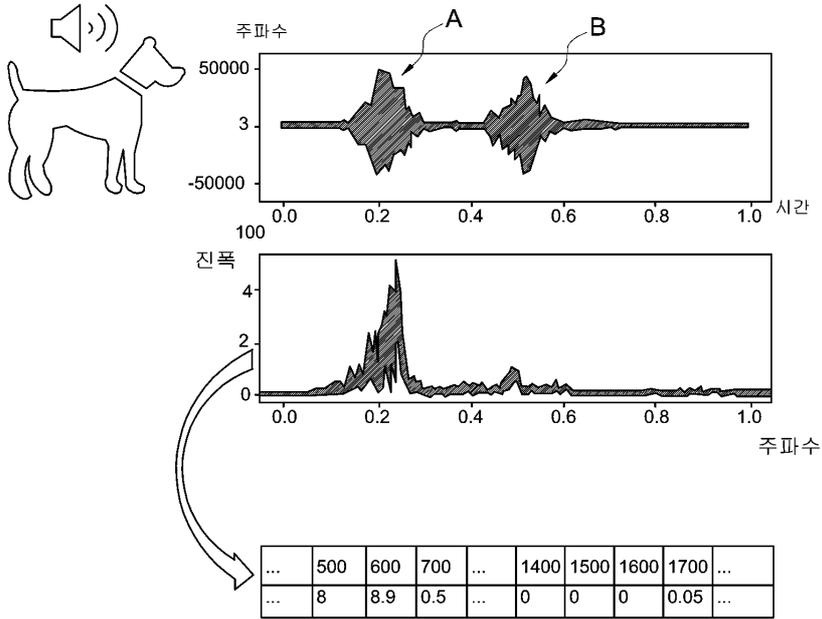
도면4



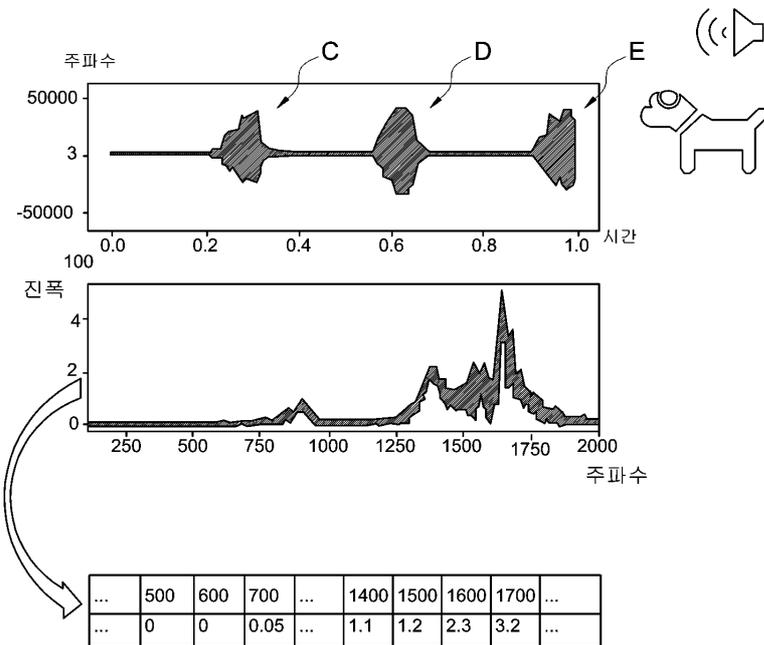
도면5



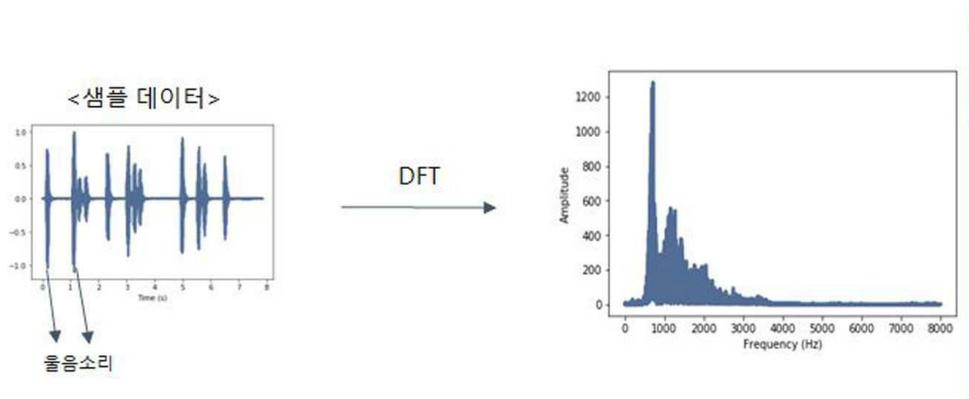
도면6



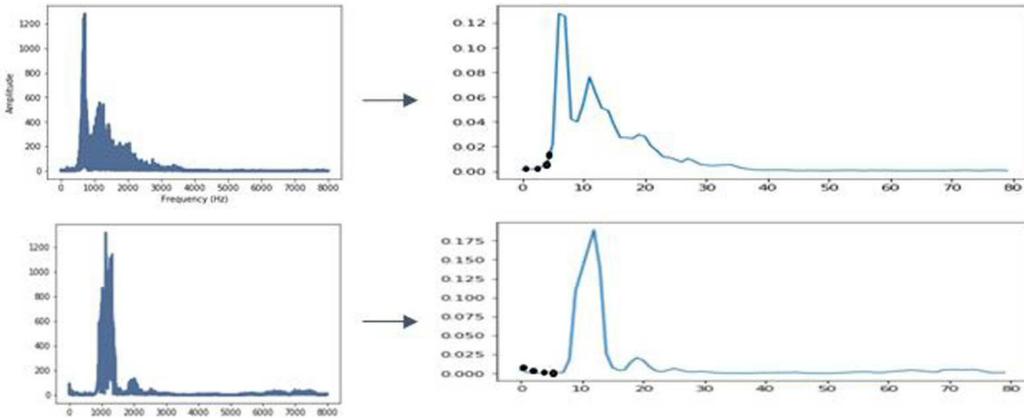
도면7



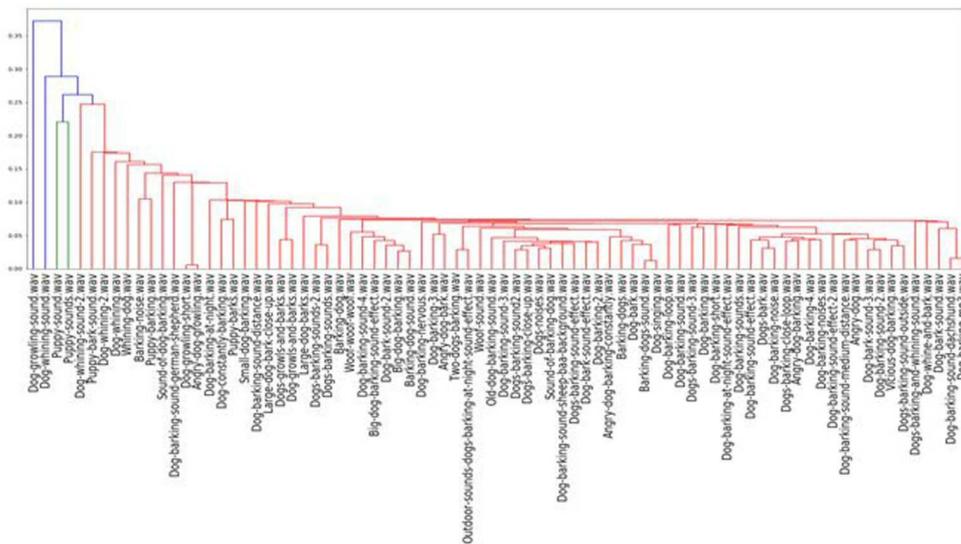
도면8



도면9



도면10

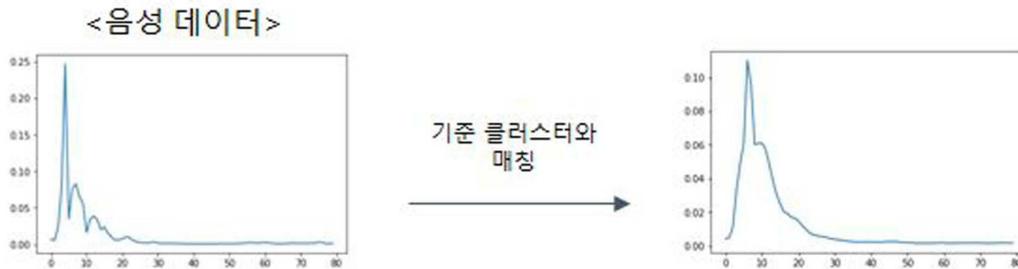




도면13

	클러스터 1	클러스터 2	클러스터 3	클러스터 4	클러스터 5
클러스터 1	1	0.35070303	0.35388474	0.3664468	0.35123769
클러스터 2	0.35070303	1	0.86532792	0.76243013	0.79748684
클러스터 3	0.35388474	0.86532792	1	0.92672378	0.9110504
클러스터 4	0.3664468	0.76243013	0.92672378	1	0.90406163
클러스터 5	0.35123769	0.79748684	0.9110504	0.90406163	1

도면14



专利名称(译)	如何分析伴侣动物的状况		
公开(公告)号	<a href="#">KR101975932B1</a>	公开(公告)日	2019-05-07
申请号	KR1020170181200	申请日	2017-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	big52有限公司		
申请(专利权)人(译)	大黄瓜有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	大黄瓜有限公司		
[标]发明人	주진성 박승준		
发明人	주진성 박승준		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/01 A61B5/024		
CPC分类号	A61B5/4803 A61B5/0024 A61B5/01 A61B5/024 A61B5/7235 A61B5/7275		
代理人(译)	在人才		
审查员(译)	이봉수		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明提供了一种用于分析伴侣动物状况的方法，该方法通过分析伴侣动物的语音数据或声音来提供关于伴侣动物的状况信息。根据本发明，用于分析伴侣动物的状况的方法使用系统。该系统包括：能够检查伴侣动物的体温和心率的伴侣动物传感器单元，其中，伴侣动物佩戴伴侣动物传感器单元；以及中继站设备接收伴侣动物的吠声作为语音数据；管理服务器接收从中继站设备发送的语音数据，并通过分析接收到的语音数据来检查和分析关于伴侣动物的状况信息；该智能设备能够检查从管理服务器发送来的关于伴侣动物的状况信息。分析伴侣动物的状况的方法包括：对接收到的语音数据执行噪声去除处理或预处理处理的步骤；通过转换语音数据并通过将生成的幅度图与预先存储的多个参考簇进行比较来通过频率生成幅度图的步骤；作为陪伴动物的第一条件分析结果，将指示与语音数据的相似度最高的聚类的条件信息发送至智能设备的步骤；利用传感器单元接收的伴侣动物的体温和心率对伴侣动物进行第二条件分析，并将第二条件分析结果发送至智能设备的步骤。

