



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년01월08일
(11) 등록번호 10-2063723
(24) 등록일자 2020년01월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09B 23/36 (2006.01) G06Q 50/10 (2012.01)
G09B 5/06 (2006.01) H01L 27/146 (2006.01)
H04B 11/00 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)
H04N 5/33 (2006.01) H04N 5/374 (2011.01)
H04N 7/18 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09B 23/36 (2013.01)
G06Q 50/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0098179
(22) 출원일자 2019년08월12일
심사청구일자 2019년08월12일
(56) 선행기술조사문헌
KR101743756 B1*
KR1020020026785 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
국립생태원
충청남도 서천군 마서면 금강로 1210 ()
김선숙
인천광역시 서구 승학로402번길 33-4, 402호 (김
압동, 하늘마루)
(72) 발명자
김선숙
인천광역시 서구 승학로402번길 33-4, 402호 (김
압동, 하늘마루)
최유성
인천광역시 옹진군 대청면 소청동로 69-91
(뫼뫼에 계속)
(74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 18 항

심사관 : 김소희

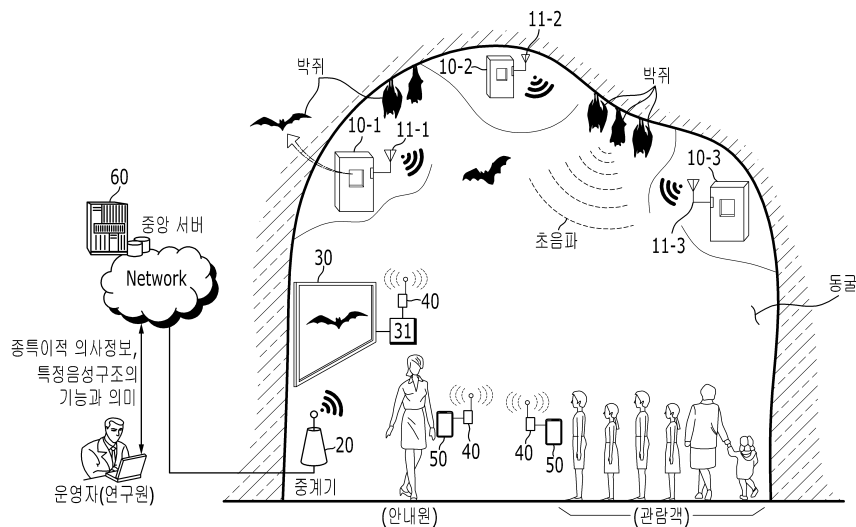
(54) 발명의 명칭 박쥐의 전시 관람 시스템 및 그 방법

(57) 요약

박쥐의 전시 관람 시스템 및 그 방법이 개시된다.

본 발명의 실시 예에 따른 서식지 기반 박쥐의 생태 관람 콘텐츠를 제공하는 박쥐의 전시 관람 시스템은, 박쥐의 초음파 신호를 탐지하고 및 내부에서 생성된 초음파 신호를 외부로 방사하는 초음파 통신 모듈, 상기 탐지된 상기 박쥐의 초음파 신호를 가청대의 소셜 콜(Social call)로 변환하는 신호 변환 모듈 및 외부의 정보통신 단말기와 통신을 연결하여 상기 신호 변환 모듈에서 수신된 데이터를 전달하는 인터페이스 모듈을 포함하는 박쥐 탐지기 및 상기 정보통신 단말기에 설치되어 상기 소셜 콜에 따른 박쥐의 소리를 청각적으로 출력하고, 미리 학습된 박쥐의 종특이적 의사정보에서 상기 소셜 콜에 매칭된 의사정보를 추출하여 시각적 표시하는 관람 콘텐츠 제공부를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G09B 5/06 (2013.01)
H01L 27/146 (2018.08)
H04B 11/00 (2013.01)
H04B 7/2606 (2013.01)
H04N 5/33 (2013.01)
H04N 5/374 (2019.01)
H04N 7/18 (2013.01)

(72) 발명자

김련

강원도 원주시 관부면 시청로 264, 107동 1002호(
원주 더샵아파트)

김벼리

전라북도 군산시 상신3길 20-1(나운동)

명세서

청구범위

청구항 1

서식지 기반 박쥐의 생태 관람 콘텐츠를 제공하는 박쥐의 전시 관람 시스템에 있어서,
 박쥐의 초음파 신호를 탐지하고 및 내부에서 생성된 초음파 신호를 외부로 방사하는 초음파 통신 모듈; 상기 탐지된 상기 박쥐의 초음파 신호를 가청대의 소셜 콜(Social call)로 변환하는 신호 변환 모듈; 및 외부의 정보통신 단말기와 통신을 연결하여 상기 신호 변환 모듈에서 수신된 데이터를 전달하는 인터페이스 모듈;을 포함하는 박쥐 탐지기;
 상기 정보통신 단말기에 설치되어 상기 소셜 콜에 따른 박쥐의 소리를 청각적으로 출력하고, 미리 학습된 박쥐의 종특이적 의사정보에서 상기 소셜 콜에 매칭된 의사정보를 추출하여 시각적 표시하는 관람 콘텐츠 제공부;
 출입구가 구비된 박스 형태로 제작되어 박쥐의 영상과 초음파 신호를 포함하는 박쥐의 생태정보를 획득하는 관찰 장비가 탑재된 박쥐집;
 상기 박쥐의 생태활동에 따른 종특이적 의사정보를 학습하여 DB화하고, 이를 기반으로 전시장 내에서의 현장 관람 콘텐츠와 전시장 밖에서의 온라인 전시 콘텐츠를 제공하는 중앙 서버; 및
 상기 관찰 장비와 무선통신으로 연결되어 상기 정보통신 단말기 및 중앙 서버와의 통신을 중계하는 중계기;
 를 포함하는 박쥐의 전시 관람 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 정보통신 단말기는 관람객이 소지한 사용자 단말기이며,
 상기 박쥐 탐지기는 상기 사용자 단말기와 통신을 연결하여 상기 신호 변환 모듈에서 수신된 데이터를 사용자 단말기로 전송하거나 상기 사용자 단말기에서 수신된 데이터를 상기 신호 변환 모듈로 전달하는 인터페이스 모듈을 더 포함하는 박쥐의 전시 관람 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 신호 변환 모듈은,
 탐지된 상기 박쥐의 초음파 신호를 증폭 및 노이즈를 제거하여 소노그램 패턴 데이터를 생성하고, 상기 정보통신 단말기로부터 입력되는 소노그램 파형에 따른 초음파 신호를 생성하는 박쥐의 전시 관람 시스템.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 관찰 장비는,
 초음파 수신기와 초음파 발신기를 포함하는 초음파 통신 모듈;
 고유식별정보(ID)를 통해 사용자 단말기 및 중앙 서버 중 적어도 하나의 정보 통신 단말기와 통신하는 무선 통신 모듈;
 상기 박쥐집내 서식하는 박쥐의 생태정보를 촬영하기 위한 적어도 하나의 이미지 센서를 포함하는 카메라 모듈;

동일한 시점에 상기 초음파 통신 모듈과 카메라 모듈에서 수집된 정보를 저장하는 메모리; 및
상기 중계기를 통해 연결된 상기 정보통신 단말기의 요청에 따라 상기 박쥐의 생태정보를 전송하는 제어 모듈;
을 포함하는 박쥐의 전시 관람 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 이미지 센서는,
사진 및 동영상 촬영이 가능한 CMOS 이미지 센서 및 야간촬영이 가능한 적외선 이미지 센서를 포함하는 박쥐의
전시 관람 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 관람 콘텐츠 제공부는,
상기 박쥐집에서 촬영된 박쥐의 생태영상을 라이브로 표시하는 박쥐 관찰 모듈;
상기 가청대로 변환된 박쥐의 소리를 청각적으로 출력하는 박쥐의 소리 체험 콘텐츠를 제공하는 박쥐소리 출력
모듈;
상기 박쥐의 초음파에 기초한 소노그램 파형을 분석하고 분석된 파형의 패턴을 상기 종특이적 의사정보와 비교
하여 확인된 의사정보를 표시하는 소노그램 표시모듈; 및
상기 관람 콘텐츠 제공부의 각 모듈을 활용하여 관람객이 직접 박쥐와 초음파를 통해 소통할 수 있도록 하는 메
신저 UI(User Interface)를 제공하는 박쥐 메신저 모듈;
을 포함하는 박쥐의 전시 관람 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,
상기 박쥐 관찰 모듈은,
상기 박쥐집의 선택적 ID 입력에 대응되는 상기 관찰 장비로부터 수신된 실시간 박쥐의 생태영상 콘텐츠를 표시
하거나 상기 중앙 서버의 접속을 통해 스트리밍되는 실시간 박쥐의 생태영상 콘텐츠를 표시하는 박쥐의 전시 관
람 시스템.

청구항 9

제7항에 있어서,
상기 소노그램 표시모듈은,
상기 박쥐가 방향을 탐지하거나 먹이사냥을 할 때 이용하는 반향정위(Echolocation)의 소노그램 파형을 분석하
여 박쥐의 종을 동정하는 박쥐의 전시 관람 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,
상기 소노그램 표시모듈은
상기 소노그램 파형의 패턴을 통해 박쥐의 박쥐 집단 내 개체간 의사정보를 파악하여 특정 음성구조의 특성, 소
셜 콜의 기능과 의미를 표출함으로써 박쥐의 행동과 그에 대한 의사소통을 인식할 수 있는 체험 콘텐츠를 제공
하는 박쥐의 전시 관람 시스템.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 박쥐 메신저 모듈은

상기 관람객으로부터 입력된 소정 의사소통의 소노그램 파형을 상기 박쥐 탐지기를 통해 초음파로 변환하여 송신하고, 상기 초음파 송신에 반응하는 박쥐의 행동이나 반향정위의 소리와 의사소통을 관찰할 수 있는 박쥐와의 의사소통 체험 콘텐츠를 제공하는 박쥐의 전시 관람 시스템.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 중앙 서버는

상기 박쥐집과 관람객 정보를 매칭하여 등록하고 온라인 접속을 관리하는 관람객 관리부;

상기 박쥐집의 관찰 장비로부터 박쥐의 영상과 초음파를 포함하는 생태정보를 수집하여 저장하는 생태정보 수집부;

수집된 상기 박쥐의 생태정보를 분석하여 박쥐의 종류, 가정대의 소셜 콜 및 소노그램 패턴을 도출하는 생태정보 분석부;

상기 박쥐의 생태정보를 합성신경망을 통해 연계 학습하여 소노그램의 의사정보를 판별하는데 기준이 되는 상기 종특이적 의사정보를 도출하는 박쥐의사 학습부;

상기 박쥐의사 학습부에서 학습된 상기 종특이적 의사정보가 지속적으로 업데이트되는 데이터베이스부; 및

관람객의 방문 관람 시 상기 관찰 장비에서 수신된 생태정보를 토대로 라이브 박쥐영상과 의사소통 정보를 상기 관람 콘텐츠 제공부를 통해 접속된 사용자 단말기로 전송하는 제어부;

를 포함하는 박쥐의 전시 관람 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 박쥐의사 학습부는,

상기 생태정보 분석부에서 수신된 박쥐의 영상 정보와 소노그램 정보를 입력인자로 박쥐의 종별 초음파 신호에 대한 의사정보를 분석하는 합성 신경망을 통해 학습시키는 박쥐의 전시 관람 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 상기 합성 신경망은,

상기 박쥐의 의사정보 분석을 위해 미리 다양한 종특이적 박쥐 영상 정보의 행동특성 파라미터와 다양한 소노그램 패턴에 따른 의사정보 파라미터가 매칭되도록 학습하는 박쥐의 전시 관람 시스템.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 관찰 장비를 통해 박쥐집을 모니터링하여 획득된 박쥐의 입주, 출산생일, 새끼의 첫 비행과 먹이활동 성공 및 동면 중 적어도 하나의 생태 이벤트 정보를 매칭하여 등록된 관람객의 사용자 단말기로 전송하고, 인터넷 또는 상기 관람 콘텐츠 제공부를 통해 온라인 접속된 상기 관람객의 요청 시 상기 생태 이벤트 정보에 따른 콘텐츠를 제공하는 박쥐의 전시 관람 시스템.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 박쥐집의 제작에 참여한 관람객 등록정보를 그룹핑하여 관심 박쥐의 커뮤니티 사이트를 생성하고, 상기 커뮤니티 사이트를 통해 박쥐의 생태활동에 따른 라이브 영상과 생태 이벤트 정보를 제공하는 박쥐의 전시 관람 시스템.

청구항 17

박쥐의 전시 관람 시스템을 기반으로 박쥐의 생태활동에 따른 관람 콘텐츠를 제공하는 박쥐의 전시 관람 방법에 있어서,

- a) 관람객의 사용자 단말기에 연결된 박쥐 탐지기를 통해 박쥐의 초음파 신호를 탐지하는 단계;
 - b) 상기 박쥐 탐지기가 수집한 상기 박쥐의 초음파 신호를 반향정위(echolocation)와 소셜 콜(Social call)로 구분하여 가청대 소리로 변환하는 단계;
 - c) 상기 사용자 단말기에 설치된 관람 콘텐츠 제공부(APP)가 가청대의 소셜 콜(Social call)로 변환된 신호를 수신하여 박쥐의 소리를 청각적으로 출력하는 단계; 및
 - d) 상기 관람 콘텐츠 제공부가 미리 학습된 박쥐의 종특이적 반향정위와 집단 내 개체간 의사소통을 하는 소셜 콜 데이터에서 상기 탐지된 소셜 콜과 매칭되는 의사정보를 추출하여 시각적으로 표시하는 단계를 포함하되,
- 상기 d) 단계 이후에, 박쥐와의 의사소통을 위한 소노그램 파형을 상기 박쥐 탐지기를 통해 초음파로 송신하는 단계 및 상기 초음파 송신에 반응하는 박쥐의 행동 및 반향정위에 따른 초음파를 분석하여 박쥐의 소리 및 의사정보를 표출하여 실시간 양방향 의사소통 체험 콘텐츠를 제공하는 단계를 더 포함하는 박쥐의 전시 관람 방법.

청구항 18

삭제

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 a) 단계이전에,

중앙 서버가 방문 관람객의 참여로 제작된 박쥐집과 관람객 정보를 매칭하여 저장하는 단계;

상기 관람 콘텐츠 제공부가 상기 사용자 단말기를 통해 선택된 상기 박쥐집의 관찰 장비와 통신을 연결하는 단계; 및

상기 관람 콘텐츠 제공부가 상기 관찰 장비로부터 영상정보를 수신하여 상기 박쥐집에 있는 박쥐의 영상 콘텐츠를 제공하는 단계;

를 더 포함하는 박쥐의 전시 관람 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 관람객의 방문 이후에,

상기 중앙 서버는 상기 관찰 장비를 통한 상기 박쥐집을 모니터링 중 박쥐의 입주, 출산, 생일 및 동면 중 적어도 하나의 생태 이벤트 정보를 검출하는 단계;

상기 박쥐집의 ID에 매칭된 관람객 정보의 사용자 단말기로 상기 생태 이벤트 정보를 전송하는 단계; 및

상기 생태 이벤트 정보의 전송으로 온라인에 접속된 관람객 정보를 인증하고, 상기 생태 이벤트 정보 시점에 기록된 박쥐의 영상, 소리 및 의사소통 콘텐츠를 제공하는 단계;

를 더 포함하는 박쥐의 전시 관람 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 박쥐의 전시 관람 시스템 및 그 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 전시장에 방문한 관람객의 참여를 유도하여 박쥐의 생태활동을 직접 체험 및 관찰할 수 있도록 지원하는 박쥐의 전시 관람 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 동물원, 식물원 및 생태공원 등의 전시장에서는 다양한 야생동물이나 식물의 서식환경을 조성하고 방문한 관람객이 관람할 수 있도록 제공하고 있다.

[0003] 예를 들어, 동물의 전시관람은 동물 별로 나고 자라는 생애주기와 계절적 주변환경에 적응하는 등의 생태교육 및 전시 콘텐츠를 일정한 장소에 마련하고 관람하도록 하고 있다.

[0004] 이러한 종래의 전시관람은 고정된 공간에서 동물을 보여줄 수 있으나 실제 자연생태환경에서 동물이 나고 자라는 시간적 공간적 생태활동을 보여주는 데 한계가 있다. 그러므로, 대부분이 생태환경에 맞게 준비된 영상자료, 사진/그림 안내판 및 책자 등에 의존되는 실정이며, 관람객은 일방적으로 제공되는 콘텐츠를 경험하고 체험해야 하기에 수동적인 전시관람이라는 점에서 한계를 가진다.

[0005] 특히, 박쥐의 전시관람은 고정된 공간에 관람객의 방문으로만 이루어지며 야행성 활동과 은둔하는 특성상 박쥐의 직접적인 관찰이 어렵기 때문에 미리 준비된 모형이나 전시 콘텐츠에만 의존되는 문제점이 있다. 또한, 야생동물의 서식지 내에서 진행되는 생태 현장 체험 활동은 생태계 내 생물들에게 간섭 요인으로 작용된다는 한계를 지니고 있다.

[0006] 한편, 인간과 야생동물이 공존하는 우리 사회의 생태환경 보존의식과 교육의 중요성이 높아지면서 종래 관람위주의 전시에서 탈피하여 방문한 관람객의 적극적인 참여전시 패러다임으로의 방향전환에 따른 개선된 교육 및 전시 콘텐츠 개발이 요구되고 있다.

[0007] 이 배경기술 부분에 기재된 사항은 발명의 배경에 대한 이해를 증진하기 위하여 작성된 것으로서, 이 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래기술이 아닌 사항을 포함할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 실시 예는 박쥐의 서식지에 방문한 관람객들의 참여를 통한 생태환경 구축하여 전시하고 박쥐의 초음파 인식을 통한 의사소통과 행동을 직접 관찰할 수 있는 박쥐의 전시 관람 시스템 및 그 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 또한, 본 발명의 다른 목적은 관람객이 언제 어디서나 박쥐의 생태정보를 확인할 수 있도록 생태활동 콘텐츠를 제공하여 고정된 공간의 전시패러다임에서 탈피하여 개방된 형식의 박쥐 생태 전시 관람 시스템 및 그 방법을 제공하는데 있다.

[0010] 또한, 본 발명의 또 다른 목적은 전시활동에 참가한 관람객의 체험활동을 토대로 생태 연구 자료를 구축하고 이를 정교화하며 다시 새로운 전시 콘텐츠를 생산하는 크리에이터의 기능을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 측면에 따르면, 서식지 기반 박쥐의 생태 관람 콘텐츠를 제공하는 박쥐의 전시 관람 시스템은, 박쥐의 초음파 신호를 탐지하고 및 내부에서 생성된 초음파 신호를 외부로 방사하는 초음파 통신 모듈; 상기 탐지된 상기 박쥐의 초음파 신호를 가청대 소리로 변환하는 신호 변환 모듈; 및 외부의 정보통신 단말기와 통신을 연결하여 상기 신호 변환 모듈에서 수신된 데이터를 전달하는 인터페이스 모듈을 포함하는 박쥐 탐지기; 및 상기 정보통신 단말기에 설치되어 상기 소셜 콜에 따른 박쥐의 소리를 청각적으로 출력하고, 미리 학습된 박쥐의 종특이적 의사정보에서 상기 소셜 콜에 매칭된 의사정보를 추출하여 시각적 표시하는 관람 콘텐츠 제공부를 포함한다.

- [0012] 또한, 상기 정보통신 단말기는, 관람객이 소지한 사용자 단말기이며, 상기 박쥐 탐지기는 상기 사용자 단말기와 통신을 연결하여 상기 신호 변환 모듈에서 수신된 데이터를 사용자 단말기로 전송하거나 상기 사용자 단말기에서 수신된 데이터를 상기 신호 변환 모듈로 전달하는 인터페이스 모듈을 더 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 신호 변환 모듈은, 탐지된 상기 박쥐의 초음파 신호를 증폭 및 노이즈를 제거하여 소노그램 패턴 데이터를 생성하고, 상기 정보통신 단말기로부터 입력되는 소노그램 파형에 따른 초음파 신호를 생성할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 박쥐의 전시 관람 시스템은, 출입구가 구비된 박스 형태로 제작되어 박쥐의 영상과 초음파 신호를 포함하는 박쥐의 생태정보 획득하는 관찰 장비가 탑재된 박쥐집; 및 상기 박쥐의 생태활동에 따른 종특이적 의사정보를 학습하여 DB화하고, 이를 기반으로 전시장 내에서의 현장 관람 콘텐츠와 전시장 밖에서의 온라인 전시 콘텐츠를 제공하는 중앙 서버; 및 상기 관찰 장비와 무선통신으로 연결되어 상기 정보통신 단말기 및 중앙 서버와의 통신을 중계하는 중계기;를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 관찰 장비는, 초음파 수신기와 초음파 발신기를 포함하는 초음파 통신 모듈; 고유식별정보(ID)를 통해 사용자 단말기 및 중앙 서버 중 적어도 하나의 정보 통신 단말기와 통신하는 무선 통신 모듈; 상기 박쥐집내 서식하는 박쥐의 생태정보를 촬영하기 위한 적어도 하나의 이미지 센서를 포함하는 카메라 모듈; 동일한 시점에 상기 초음파 통신 모듈과 카메라 모듈에서 수집된 정보를 저장하는 메모리; 및 상기 중계기를 통해 연결된 상기 정보통신 단말기의 요청에 따라 상기 박쥐의 생태정보를 전송하는 제어 모듈을 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 이미지 센서는, 사진 및 동영상 촬영이 가능한 CMOS 이미지 센서 및 야간촬영이 가능한 적외선 이미지 센서를 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 관람 콘텐츠 제공부는, 상기 박쥐집에서 촬영된 박쥐의 생태영상을 라이브로 표시하는 박쥐 관찰 모듈; 상기 가청대로 변환된 박쥐의 소리를 청각적으로 출력하는 박쥐의 소리 체험 콘텐츠를 제공하는 박쥐소리 출력 모듈; 상기 박쥐의 초음파에 기초한 소노그램 파형을 분석하고 분석된 파형의 패턴을 상기 종특이적 의사정보와 비교하여 확인된 의사정보를 표시하는 소노그램 표시모듈; 및 상기 관람 콘텐츠 제공부의 각 모듈을 활용하여 관람객이 직접 박쥐와 초음파를 통해 소통할 수 있도록 하는 메신저 UI(User Interface)를 제공하는 박쥐 메신저 모듈을 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 박쥐 관찰 모듈은, 상기 박쥐집의 선택적 ID 입력에 대응되는 상기 관찰 장비로부터 수신된 실시간 박쥐의 생태영상 콘텐츠를 표시하거나 상기 중앙 서버의 접속을 통해 스트리밍되는 실시간 박쥐의 생태영상 콘텐츠를 표시할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 소노그램 표시모듈은, 상기 박쥐가 방향을 탐지하거나 먹이사냥을 할 때 이용하는 반향정위(Echolocation)의 소노그램 파형을 분석하여 박쥐의 중을 동정할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 소노그램 표시모듈은 상기 소노그램 파형의 패턴을 통해 박쥐의 박쥐 집단 내 개체간 의사정보를 파악하여 특정 음성구조의 특성, 소셜 콜의 기능과 의미를 표출함으로써 박쥐의 행동과 그에 대한 의사소통을 인식할 수 있는 체험 콘텐츠를 제공할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 박쥐 메신저 모듈은, 상기 관람객으로부터 입력된 소정 의사소통의 소노그램 파형을 상기 박쥐 탐지기를 통해 초음파로 변환하여 송신하고, 상기 초음파 송신에 반응하는 박쥐의 행동이나 반향정위의 소리와 의사소통을 관찰할 수 있는 박쥐와의 의사소통 체험 콘텐츠를 제공할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 중앙 서버는, 상기 박쥐집과 관람객 정보를 매칭하여 등록하고 온라인 접속을 관리하는 관람객 관리부; 상기 박쥐집의 관찰 장비로부터 박쥐의 영상과 초음파를 포함하는 생태정보를 수집하여 저장하는 생태정보 수집부; 수집된 상기 박쥐의 생태정보를 분석하여 박쥐의 종류, 가청대의 소셜 콜 및 소노그램 패턴을 도출하는 생태정보 분석부; 상기 박쥐의 생태정보를 합성신경망을 통해 연계 학습하여 소노그램의 의사정보를 판별하는데 기준이 되는 상기 종특이적 의사정보를 도출하는 박쥐의사 학습부; 상기 박쥐의사 학습부에서 학습된 상기 종특이적 의사정보가 지속적으로 업데이트되는 데이터베이스부; 및 관람객의 방문 관람 시 상기 관찰 장비에서 수신된 생태정보를 토대로 라이브 박쥐영상과 의사소통 정보를 상기 관람 콘텐츠 제공부를 통해 접속된 사용자 단말기로 전송하는 제어부를 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 박쥐의사 학습부는 상기 생태정보 분석부에서 수신된 박쥐의 영상 정보와 소노그램 정보를 입력인자로 박쥐의 종별 초음파 신호에 대한 의사정보를 분석하는 합성 신경망을 통해 학습시킬 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 상기 합성 신경망은, 상기 박쥐의 의사정보 분석을 위해 미리 다양한 종특이적 박쥐 영상 정보의 행

동특성 파라미터와 다양한 소노그램 패턴에 따른 의사정보 파라미터가 매칭되도록 학습할 수 있다.

- [0025] 또한, 상기 제어부는 상기 관찰 장비를 통해 박쥐집을 모니터링하여 획득된 박쥐의 입주, 출산, 생일 및 동면 중 적어도 하나의 생태 이벤트 정보를 매칭하여 등록된 관람객의 사용자 단말기로 전송하고, 인터넷 또는 상기 관람 콘텐츠 제공부를 통해 온라인 접속된 상기 관람객의 요청 시 상기 생태 이벤트 정보에 따른 콘텐츠를 제공할 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 제어부는 상기 박쥐집의 제작에 참여한 관람객 등록정보를 그룹핑하여 관심 박쥐의 커뮤니티 사이트를 생성하고, 상기 커뮤니티 사이트를 통해 박쥐의 생태활동에 따른 라이브 영상과 생태 이벤트 정보를 제공할 수 있다.
- [0027] 한편, 본 발명의 일 측면에 따른, 박쥐의 전시 관람 시스템을 기반으로 박쥐의 생태활동에 따른 관람 콘텐츠를 제공하는 박쥐의 전시 관람 방법은, a) 관람객의 사용자 단말기에 연결된 박쥐 탐지기를 통해 박쥐의 초음파 신호를 탐지하는 단계; b) 상기 박쥐 탐지기가 수집한 상기 박쥐의 초음파 신호를 반향정위(echolocation)와 소셜 콜(social call)로 구분하여 가청대의 소리로 변환하는 단계; c) 상기 사용자 단말기에 설치된 관람 콘텐츠 제공부(APP)가 가청대의 소셜 콜(Social call)로 변환된 신호를 수신하여 박쥐의 소리를 청각적으로 출력하는 단계; 및 d) 상기 관람 콘텐츠 제공부가 미리 학습된 박쥐의 종특이적 반향정위와 집단 내 개체간 의사소통을 하는 소셜 콜 데이터에서 상기 탐지된 소셜 콜과 매칭되는 의사정보를 추출하여 시각적으로 표시하는 단계를 포함한다.
- [0028] 또한, 상기 d) 단계 이후에, 박쥐와의 의사소통을 위한 소노그램 파형을 상기 박쥐 탐지기를 통해 초음파로 송신하는 단계; 및 상기 초음파 송신에 반응하는 박쥐의 행동 및 반향정위에 따른 초음파를 분석하여 박쥐의 소리 및 의사정보를 표출하여 실시간 양방향 의사소통 체험 콘텐츠를 제공하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 a) 단계 이전에, 중앙 서버가 방문 관람객의 참여로 제작된 박쥐집과 관람객 정보를 매칭하여 저장하는 단계; 상기 관람 콘텐츠 제공부가 상기 사용자 단말기를 통해 선택된 상기 박쥐집의 관찰 장비와 통신을 연결하는 단계; 및 상기 관람 콘텐츠 제공부가 상기 관찰 장비로부터 영상정보를 수신하여 상기 박쥐집에 있는 박쥐의 영상 콘텐츠를 제공하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0030] 또한, 상기 관람객의 방문 이후에, 상기 중앙 서버는 상기 관찰 장비를 통한 상기 박쥐집을 모니터링 중 박쥐의 입주, 출산생일, 새끼의 첫 비행과 먹이활동성공 및 동면 중 적어도 하나의 생태 이벤트 정보를 검출하는 단계; 상기 박쥐집의 ID에 매칭된 관람객 정보의 사용자 단말기로 상기 생태 이벤트 정보를 전송하는 단계; 및 상기 생태 이벤트 정보의 전송으로 온라인에 접속된 관람객 정보를 인증하고, 상기 생태 이벤트 정보 시점에 기록된 박쥐의 영상, 소리 및 의사소통 콘텐츠를 제공하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0031] 본 발명의 실시 예에 따르면, 관람객이 직접 서식지의 박쥐를 라이브로 보고, 듣고, 소통할 수 있는 다양한 체험 콘텐츠를 제공함으로써 기존 박쥐의 이미지 재고와 생태학습에 대한 흥미를 유발할 수 있는 효과가 있다.
- [0032] 또한, 관람객이 박쥐집의 제작에 직접 참여하고 온라인을 통해 박쥐집에 서식하는 관심 박쥐의 나고 자라는 생태활동을 관찰할 수 있도록 지원함으로써 시간적 공간적 한계를 극복한 박쥐의 관람 콘텐츠를 제공할 수 있는 효과가 있다.
- [0033] 또한, 관람객의 참여를 통해 박쥐집을 제작하여 서식지 확장이 용이한 박쥐 관람 인프라를 구축과 동시에 박쥐의 생태연구를 위한 인프라 자원으로 활용할 수 있는 효과가 있다.
- [0034] 또한, 관람객의 참여로 새로운 의사정보를 수집하여 추가 학습으로 보완된 다양한 콘텐츠를 제공함으로써 기존 수동적인 관람객이 전시의 주체가 되어 크리에이터로 활동할 수 있으며, 축적된 정보를 통하여 생태적 정보의 보다 정밀한 해석이 가능하고 전시 콘텐츠가 자가 발전하여 순화되는 시스템을 구축할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 박쥐의 전시 관람 시스템의 네트워크 구조를 나타낸다.
- 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 박쥐의 전시 관람 시스템의 구성을 개략적으로 나타낸다.
- 도 3은 본 발명의 하나의 실시 예에 따른 박쥐집의 설치 예시를 나타낸다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 관찰 장비의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 휴대용 박쥐 탐지기와 사용자 단말기의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.

도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 집박쥐의 초음파를 탐지하여 가청대로 변환한 소절 꼴을 나타낸다.

도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 박쥐의 방향탐지 혹은 먹이탐색시의 소노그램을 나타낸다.

도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 중앙 서버의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.

도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 다양한 박쥐의 종특이적 의사정보를 학습하는 방법을 나타낸다.

도 10 내지 도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 다양한 박쥐의 소노그램 패턴 분석에 따른 종특이적 의사정보를 나타낸다.

도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 전시장에 방문한 관람객에게 박쥐의 전시 관람 콘텐츠를 제공하는 방법을 나타낸 흐름도이다.

도 16은 본 발명의 실시 예에 따른 온라인으로 접속된 관람객에게 박쥐의 전시 관람 콘텐츠를 제공하는 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0037] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0038] 명세서 전체에서, 제1 또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채, 제1구성요소는 제2구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2구성요소는 제1구성요소로도 명명될 수 있다.
- [0039] 이제 본 발명의 실시 예에 따른 박쥐의 전시 관람 시스템 및 그 방법에 대하여 도면을 참조로 하여 상세하게 설명한다.
- [0040] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 박쥐의 전시 관람 시스템의 네트워크 구조를 나타낸다.
- [0041] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 박쥐의 전시 관람 시스템의 구성을 개략적으로 나타낸다.
- [0042] 도 3은 본 발명의 하나의 실시 예에 따른 박쥐집의 설치 예시를 나타낸다.
- [0043] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 박쥐의 전시 관람 시스템은 관람객들의 참여를 통해 박쥐의 서식지에 생태환경을 구축하여 전시하고 초음파 인식을 통해 생생한 박쥐의 의사소통과 생태행동을 직접 관찰할 수 있도록 다양한 관람 콘텐츠를 제공한다.
- [0044] 이를 위해, 박쥐의 전시 관람 시스템은 서식지에 부착된 박쥐집(10, Bat-Box), 중계기(20), 디스플레이(30), 박쥐 탐지기(40) 및 중앙 서버(60)를 포함한다.
- [0045] 먼저, 중앙 서버(60)는 지역적으로 혹은 다양한 생태 환경을 기반으로 마련된 전시장과 네트워크를 통해 연결되어 각 전시장의 전시 콘텐츠를 중앙에서 관리 및 지원하기 위한 관제 시스템으로 구축될 수 있다. 또한, 이에 한정되지 않으며 중앙 서버(60)는 하나의 전시장을 운영하기 위한 로컬 서버로서도 구성될 수 있다.
- [0046] 박쥐집(10)은 박스형태로 출입구가 구비된 박쥐의 잠자리이며, 여기에 입주하여 서식하는 박쥐의 생태정보 획득을 위한 관찰 장비(11)가 탑재된다.

- [0047] 박쥐집(10)은 박쥐의 서식 및 관찰 장비(11)의 탑재를 위한 공간이 구비된 다양한 소재와 디자인의 조립식 모델로 규격화될 수 있다. 이러한 박쥐집(10)은 관람객의 참여로 조립되어 동굴과 같은 서식지에 부착될 수 있다.
- [0048] 여기서, 박쥐집(10)은 동굴에 한정되지 않고 산립, 습지, 민가 및 하천 등에 부착하여 전시공간을 형성할 수 있다. 예컨대, 도 2에서와 같이 박쥐집(10)을 국립 생태원 일대의 숲이나, 습지 및 건물의 벽면 등 다양한 장소에 박쥐집(10)을 설치함으로써 박쥐의 전시공간 확대 및 박쥐의 연구 인프라를 구축할 수 있다.
- [0049] 한편, 상기 관찰 장비(11)는 박쥐의 영상과 소리(초음파)를 포함하는 생태정보 획득 장비로써 아래의 도 4을 통해 자세히 설명한다.
- [0050] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 관찰 장비의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- [0051] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 관찰 장비(11)는 초음파 통신 모듈(11a), 무선 통신 모듈(11b), 카메라 모듈(11c), 메모리(11d) 및 제어 모듈(11e)을 포함한다.
- [0052] 초음파 통신 모듈(11a)은 초음파 수신기와 초음파 발신기를 포함하며, 박쥐에서 발생된 초음파를 수신하거나 외부의 수신신호에 따른 초음파를 출력할 수 있다.
- [0053] 무선 통신 모듈(11b)은 중계기(20)와 무선통신으로 연결되고 고유식별정보(ID)를 통해 사용자 단말기(50) 및 중앙 서버(60) 중 적어도 하나의 정보통신 단말기와 무선통신을 한다.
- [0054] 카메라 모듈(11c)은 박쥐집(10)내 서식하는 박쥐의 생태정보를 촬영하기 위한 적어도 하나의 이미지 센서를 포함한다. 상기 이미지 센서는 사진 및 동영상 촬영이 가능한 일반 CMOS 이미지 센서 및 야간촬영이 가능한 적외선 이미지 센서를 포함할 수 있다.
- [0055] 메모리(11d)는 동일한 시점에 초음파 통신 모듈(11a)과 카메라 모듈(11c)에서 수집된 정보를 저장한다.
- [0056] 제어 모듈(11e)은 관리 장비(11)의 운영을 위한 상기 각 모듈의 동작을 제어하고, 그 운영에 따라 생성되는 박쥐의 생태정보를 메모리(11d)에 저장한다.
- [0057] 또한, 제어 모듈(11e)은 중계기(20)를 통해 연결된 정보통신 단말기의 요청에 따라 상기 박쥐의 생태정보를 전송할 수 있다.
- [0058] 관찰 장비(11)는 각각 설치된 박쥐집 ID 별 잠자리에서 생활하고 성장하는 박쥐의 생태정보를 관람객(연구원)이 선택적으로 취득할 수 있도록 지원하는 역할을 한다.
- [0059] 중계기(20)는 박쥐집(10)의 관찰 장비(11)와 무선통신으로 연결되어 사용자 단말기(50) 및 중앙 서버(60)와의 통신을 중계한다.
- [0060] 중계기(20)는 무선랜(wireless LAN/WiFi)나 이동통신망을 연결하기 위한 기지국으로 구성될 수 있으며, 이 밖에도 공지된 무선인터넷을 지원하는 다양한 무선 통신 중계기로 구성될 수 있다.
- [0061] 디스플레이(30)는 중앙 서버(60)와의 연동으로 적어도 하나의 박쥐집(10)의 관찰 장비(11)에서 실시간으로 획득된 박쥐의 영상과 박쥐의 초음파를 가청대로 변환한 소리를 시각적 및 청각적으로 표출할 수 있다.
- [0062] 디스플레이(30)는 대형 모니터나 빔프로젝터를 통해 구성되며, 중계기(20)를 통해 박쥐집(10)의 관찰 장비(11) 및 중앙 서버(60)에서 수신된 데이터를 처리하여 디스플레이(30)를 통해 표출하는 정보통신 단말기(31)를 포함한다.
- [0063] 정보통신 단말기(31)는 컴퓨터, 노트북, 테블릿 및 스마트폰 등으로 박쥐의 관람 콘텐츠 제공 프로그램을 포함하며, 이는 뒤에서 설명되는 사용자 단말기(50)의 세부구성과 유사하므로 후술되는 설명을 참조한다.
- [0064] 이러한, 디스플레이(30)는 동굴과 같이 한정된 공간에서 관람객에 박쥐의 영상을 표출하는 공용화 설비로써 개방된 야외 전시장에서는 생략되고 관람객이 소지한 사용자 단말기(50)에 의해 대체될 수 있다.
- [0065] 한편, 박쥐는 생태활동 시 방향탐지와 먹이탐색 및 집단 내 의사소통을 위하여 다양하게 구조화된 초음파 이용한다. 예컨대, 박쥐는 15~120kHz까지 높은 주파수를 이용하며 펄스음은 1초당 1번에서 다양한 속도로 반복되는 데 목표물에 근접되면 1초당 수백 번에 이르는 것으로 알려져 있다.
- [0066] 또한, 박쥐의 초음파는 종특이성을 나타내며, 그 초음파 구조를 통해 소통, 사회구조, 번식 및 서식지특성 등의 박쥐의 생태를 이해할 수 있는 단서를 제공하므로 이를 연구 및 활용하여 전시 콘텐츠로 제공할 수 있다. 특히, 포유류 중 유일하게 날수 있는 박쥐의 초음파를 이용한 실제 야간비행과 의사소통은 관람객이 쉽게 접할 수 없

는 흥미로운 주제의 전시 콘텐츠로써 적합하다.

- [0067] 다만, 박쥐의 초음파는 가청주파수(Audio Frequency)가 아니므로 관람객이 그 소리를 청취할 수 없기 때문에 박쥐의 초음파를 탐지할 수 있는 박쥐 탐지기(40)를 사용자 단말기(50)와 연동시켜 박쥐의 초음파를 가청대의 변환된 소리로 청취할 수 있도록 한다.
- [0068] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 휴대용 박쥐 탐지기와 사용자 단말기의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- [0069] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 박쥐 탐지기(40)는 안내원이나 관람객이 소지한 사용자 단말기(50)와 연결되어 박쥐의 초음파를 탐지하는 역할을 하며, 초음파 통신 모듈(41), 신호 변환 모듈(42), 인터페이스 모듈(43)을 포함한다.
- [0070] 초음파 통신 모듈(41)은 박쥐의 초음파를 수신하여 신호 변환 모듈(42)로 전달하고, 신호 변환 모듈(42)에서 수신된 초음파 신호를 외부로 방사한다.
- [0071] 신호 변환 모듈(42)는 초음파 통신 모듈(41)에서 수신된 박쥐의 초음파 신호를 가청대의 소셜 콜로 변환한다.
- [0072] 또한, 신호 변환 모듈(42)은 설정된 프로그램에 따라 수신된 박쥐의 초음파에 기초한 소노그램 패턴 데이터를 생성한다. 신호 변환 모듈(42)은 분석을 위해 초음파를 증폭 및 노이즈를 제거하여 선명한 소노그램 패턴이 나타나도록 가공할 수 있다.
- [0073] 또한, 신호 변환 모듈(42)은 사용자 단말기(50)로부터 입력되는 소노그램 파형에 따른 초음파 신호를 생성할 수 있다.
- [0074] 인터페이스 모듈(43)은 사용자 단말기(50)와 통신을 연결하여 신호 변환 모듈(42)에서 수신된 데이터를 사용자 단말기(50)로 전송하거나 사용자 단말기(50)로부터 수신된 데이터를 신호 변환 모듈(42)로 전달할 수 있다.
- [0075] 인터페이스 모듈(43)은 사용자 단말기(50)와 양단에 커넥터가 구비된 통신라인으로 연결될 수 있으나 이에 한정되지 않으며, 블루투스(Bluetooth)와 같은 근거리 무선통신으로 연결될 수 있다.
- [0076] 한편, 사용자 단말기(50)는 무선 통신 모듈(51), 외부 통신 모듈(52) 및 관람 콘텐츠 제공부(53, APP)을 포함하는 스마트폰으로 구성될 수 있다.
- [0077] 무선 통신 모듈(51)은 중계기(20)를 통해 박쥐집(10)의 관찰 장비(11) 및 중앙 서버(60)와 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0078] 외부 통신 모듈(52)은 박쥐 탐지기(40)와 통신을 연결하여 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0079] 관람 콘텐츠 제공부(53)는 본 발명의 실시 예에 따른 박쥐의 현장 및 온라인 관람을 위해 설치된 어플리케이션 프로그램(APP)이며, 상기 초음파 분석에 따른 박쥐의 소셜 콜(Social call)을 소리로 출력하고, 미리 학습된 박쥐의 의사소통 정보에서 상기 소셜 콜에 매칭된 의사정보를 추출하여 표출할 수 있다.
- [0080] 이를 위해, 관람 콘텐츠 제공부(53)는 박쥐관찰 모듈(53a), 박쥐소리 출력 모듈(53b), 소노그램 표시모듈(53c) 및 박쥐 메신저 모듈(53d)을 포함한다.
- [0081] 박쥐관찰 모듈(53a)은 박쥐집(10)의 관찰 장비(11)와 연결되어 촬영된 박쥐의 생태영상을 표시하거나 중앙 서버(60)를 통해 수신된 박쥐의 생태영상을 표시할 수 있다.
- [0082] 박쥐집(10)의 ID 입력에 대응되는 관찰 장비(11)로부터 수신된 박쥐의 생태영상을 표시할 수 있다. 또한, 박쥐 관찰 모듈(53a)은 인터넷을 통해 중앙 서버(60)에 접속하여 관람객의 관심 박쥐 별칭이나 박쥐집(10)의 ID를 입력하여 스트리밍 방식으로 실시간 영상을 표시할 수 있다.
- [0083] 박쥐소리 출력 모듈(53b)은 박쥐 탐지기(40)에서 초음파가 가청대로 변환된 박쥐의 소리(음향)를 스피커로 출력하는 박쥐의 소리 체험 콘텐츠를 제공한다.
- [0084] 예컨대, 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 집박쥐의 초음파를 탐지하여 가청대로 변환한 소셜 콜을 나타낸다.
- [0085] 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 안내원이나 관람객이 소지한 사용자 단말기(50)는 박쥐 탐지기(40)를 통해 박쥐의 초음파를 탐지하고 가청대의 소셜 콜로 변환된 소리를 출력한다.
- [0086] 여기서, 소셜 콜은 박쥐의 행동이나 의사소통 시 발생하는 초음파를 사람이 귀로 들을 수 있는 가청대의 주파수

로 변환한 음향신호로써, 실질적으로 사람이 들을 수 있는 박쥐의 소리를 의미한다.

- [0087] 예컨대, 소셜 콜은 포육기간동안 어미와 새끼간의 학습, 집단 내 의사소통을 위한 콜, 먹이사냥, 스트레스 및 아이솔레이션(isolation) 상황 등의 다양한 박쥐의 독특한 소리로 표출될 수 있다.
- [0088] 일반적으로 박쥐는 어둡고 사람과는 친숙하지 않은 이미지를 갖지만, 실제 박쥐의 소리를 들어보면 마치 새가 지저귀는 듯이 귀엽고 아름다운 소리로 들리는 반전의 매력에 있다. 그러므로, 박쥐 탐지기(40)를 활용한 체험 콘텐츠로 박쥐의 라이브(live) 소셜 콜을 관람객에 직접 들려줌으로써 기존 박쥐의 이미지 재고, 생태학습 및 관심 등을 유도할 수 있다.
- [0089] 소노그램 표시모듈(53c)은 박쥐 탐지기(40)와 연동하여 박쥐의 초음파에 기초한 소노그램 파형을 분석하고, 분석된 파형의 패턴분석에 따른 의사정보를 표시한다. 이러한 소노그램 표시모듈(53c)은 박쥐의 초음파를 생태연구로 미리 학습된 박쥐의 의사정보로 변환하는 박쥐 해석기 혹은 번역기로써의 역할을 한다.
- [0090] 예컨대, 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 박쥐의 방향탐지 혹은 먹이탐색시의 소노그램을 나타낸다.
- [0091] 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 집박쥐와 문둥이 박쥐의 소노그램에 따른 방향탐지 혹은 먹이 탐색의 의사정보를 보여주며 세로방향의 굵은 라인들이 소노그램의 패턴을 의미한다.
- [0092] 이때, 박쥐가 방향을 탐지하거나 먹이사냥을 할 때 이용하는 반향정위(Echolocation)는 중간 차이를 나타내므로 상기 소노그램 파형의 분석을 통해 박쥐의 종을 동정할 수 있다.
- [0093] 또한, 소노그램 표시모듈(53c)은 박쥐 탐지기(40)에서 분석된 소노그램 파형의 다양한 패턴을 통해 박쥐의 종특이적 의사정보, 박쥐 집단 내 개체간 의사정보를 파악하여 해당하는 특정 음성구조의 특성, 소셜 콜의 기능과 의미를 표출함으로써 박쥐의 행동과 그에 대한 의사소통을 인식할 수 있는 체험 콘텐츠를 제공할 수 있다.
- [0094] 여기서, 상기 의사정보는 박쥐의 생태연구를 통해 종별 특이 행동 시 수집된 소노그램 파형의 패턴 데이터를 누적하고, 누적된 정보를 인공지능을 통해 학습하여 박쥐의 생태학적 의사소통으로 도출된 정보를 의미한다.
- [0095] 박쥐 메신저 모듈(53d)은 상술한 모듈 중 적어도 하나의 기능을 활용하여 관람객이 직접 박쥐와 초음파를 통해 소통할 수 있도록 하는 메신저 UI(User Interface)를 제공한다.
- [0096] 예컨대, 박쥐 메신저 모듈(53d)은 관람객으로부터 입력된 특정 의사소통(예; 위험상황 경고)의 소노그램 파형을 박쥐 탐지기(40)를 통해 초음파로 변환하여 송신하고, 관람객의 초음파 송신에 반응하는 박쥐의 행동(예; 위험상황 알람 및 군집 비행 등) 및 반향정위를 관찰할 수 있는 박쥐와의 의사소통 체험 콘텐츠를 제공할 수 있다.
- [0097] 이러한, 관람 콘텐츠 제공부(53)는 사용자 단말기(50)의 터치스크린을 통해 입출력 되고, 중앙 서버(60)에서 학습된 박쥐의 종특이적 의사정보가 업데이트되어 다양한 의사소통이 가능해 진다.
- [0098] 중앙 서버(60)는 본 발명의 실시 예에 따른 박쥐의 전시 관람 시스템의 전반적인 동작을 제어하는 컴퓨팅 시스템이다.
- [0099] 중앙 서버(60)는 박쥐의 생태활동에 따른 종특이적 의사정보, 박쥐의 특정 음성구조의 기능과 의미를 학습하여 데이터(DB)하고, 이를 기반으로 전시장 내에서의 현장 관람 콘텐츠와 전시장 밖에서의 온라인 전시 콘텐츠를 제공한다.
- [0100] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 중앙 서버의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- [0101] 도 8을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 중앙 서버(60)는 관람객 관리부(61), 생태정보 수집부(62), 생태정보 분석부(63), 박쥐의사 학습부(64), 데이터베이스부(65) 및 제어부(66)를 포함한다.
- [0102] 관람객 관리부(61)는 관람객의 참여로 제작된 박쥐집(10)과 관람객 정보(예; 전화번호, 이메일 등)를 매칭하여 등록하고, 인터넷 사이트 또는 관람 콘텐츠 제공부(53)를 통한 온라인 접속을 관리한다.
- [0103] 생태정보 수집부(62)는 박쥐집(10)의 관찰 장비(11)로부터 박쥐의 영상과 초음파를 포함하는 생태정보를 수집하여 저장한다.
- [0104] 생태정보 분석부(63)는 생태정보 수집부(62)에서 수집된 박쥐의 생태정보를 분석하여 박쥐의 종류, 가청대의 소셜 콜 및 의사신호를 포함하는 소노그램을 도출한다. 생태정보 분석부(63)는 분석을 위해 초음파를 증폭 및 노이즈를 제거하여 선명한 소노그램 패턴이 나타나도록 가공할 수 있다.
- [0105] 박쥐의사 학습부(64)는 생태정보 분석부(63)에서 입력된 박쥐의 생태정보를 기반으로 합성신경망을 통해 연계

학습하여 소노그램의 의사정보를 판별하는데 기준이 되는 종특이적 의사정보를 도출하여 DB화 한다.

- [0106] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 다양한 박쥐의 종특이적 의사정보를 학습하는 방법을 나타낸다.
- [0107] 도 9를 참조하면, 박쥐의사 학습부(64)는 생태정보 분석부(63)에서 수집된 박쥐 영상 정보와 소노그램 정보를 입력인자로 박쥐의 종별 초음파 신호에 대한 의사정보를 분석하는 합성 신경망에 학습시킨다.
- [0108] 여기서, 상기 합성 신경망은 박쥐의 의사정보 분석을 위해 미리 다양한 종특이적 박쥐 영상 정보의 행동특성 파라미터와 다양한 소노그램 패턴에 따른 의사정보 파라미터가 매칭되도록 학습한다. 이를 통해 박쥐의사 학습부(64)는 미리 학습된 박쥐의 종특이적 의사정보 모델이 누적될수록 다양한 종별 소노그램 패턴에 대한 의사정보의 도출이 가능하다.
- [0109] 이렇게 DB화된 종특이적 의사정보는 생태정보 분석부(63)의 소노그램 분석에 활용될 수 있다.
- [0110] 예컨대, 도 10 내지 도 14의 본 발명의 실시 예에 따른 다양한 박쥐의 소노그램 패턴 분석에 따른 종특이적 의사정보를 나타낸다.
- [0111] 먼저, 도 10을 참조하면, 관박쥐의 반향정위(Echolocation)에 따른 초음파를 분석한 다양한 소노그램 패턴을 보여준다.
- [0112] 도 10(A)의 소노그램 패턴은 관박쥐가 취식지에서 프리 플라이트(Free Flight)하는 것을 인식될 수 있고, 도 10(B) 내지 도 10(D)는 관박쥐의 디스트레스 콜(Distress call)로써 곤경 또는 위험한 상황에 빠진 것으로 인식될 수 있다.
- [0113] 다음, 도 11을 참조하면, 집박쥐의 반향정위에 따른 초음파를 분석한 다양한 소노그램 패턴을 보여준다.
- [0114] 도 11(A)의 소노그램 패턴은 집박쥐가 취식지에서 프리 플라이트(Free Flight)하는 것으로 인식될 수 있고, 도 11(B)의 소노그램 패턴은 집박쥐가 잠자리에서 깨어나 먹이활동 직전인 것으로 인식될 수 있다. 도 11(C)의 소노그램 패턴은 집박쥐가 그물에 걸렸을 때의 디스트레스로 인식될 수 있고, 도 11(D)의 소노그램 패턴으로 집박쥐가 잠자리에서 출산을 하는 것으로 인식될 수 있다.
- [0115] 다음, 도 12를 참조하면, 물수염박쥐의 반향정위에 따른 초음파를 분석한 다양한 소노그램 패턴을 보여준다.
- [0116] 도 12(A)의 소노그램 패턴은 물수염박쥐가 동굴에서 프리 플라이트(Free Flight)하는 것으로 인식될 수 있고, 도 12(B) 내지 도 12(D)의 소노그램 패턴은 물수염박쥐가 동굴에서 잠자리에서 위험한 상황에 대해 반응하는 것으로 인식될 수 있다.
- [0117] 다음, 도 13를 참조하면, 붉은박쥐의 반향정위에 따른 초음파를 분석한 다양한 소노그램 패턴을 보여준다.
- [0118] 도 13(A)의 소노그램 패턴은 붉은박쥐가 취식지에서 프리 플라이트(Free Flight)하는 것으로 인식될 수 있고, 도 13(B)의 소노그램 패턴은 붉은박쥐가 그물이나 백에 갇혀 있을 때의 디스트레스로 인식될 수 있으며, 도 13(C) 및 도 13(D)는 붉은박쥐가 잠자리 주변에서 위험인지를 교환하는 것으로 인식될 수 있다.
- [0119] 다음, 도 14를 참조하면, 토끼박쥐의 반향정위에 따른 초음파를 분석한 다양한 소노그램 패턴을 보여준다.
- [0120] 도 14(A)의 소노그램 패턴은 토끼박쥐가 취식지에서 프리 플라이트(Free Flight)하는 것으로 인식될 수 있고, 도 14(B)의 소노그램 패턴은 토끼박쥐가 개체인식을 위한 가락지 부착 후 내는 다양한 형태의 소셜 콜을 의미한다. 도 14(C) 및 도 14(D)의 소노그램 패턴은 토끼박쥐가 잠자리 주변에서 위험인지를 교환하는 것으로 인식될 수 있다.
- [0121] 이 밖에도 박쥐의사 학습부(64)는 국내 서식하는 박쥐뿐만 아니라 전세계 각지의 연구단체에서 박쥐의 생태정보의 수집하고, 그에 따른 종특이적 의사정보를 학습하여 데이터(DB)화 할 수 있다. 따라서, 전세계 분포된 다양한 박쥐의 초음파로 의사소통을 확인할 수 있는 빅데이터(Big Data)를 구축할 수 있으며 이를 통해 다양한 박쥐의 종별 의사정보 인식기반 생태연구에 활용할 수 있는 이점이 있다.
- [0122] 데이터베이스부(65)는 중앙 서버(60)의 운영을 위한 각종 프로그램 및 데이터를 저장하며, 그 운영에 따라 생성되는 데이터를 저장 및 관리한다.
- [0123] 데이터베이스부(65)는 박쥐의사 학습부(64)에서 DB화된 박쥐의 종특이적 의사정보를 지속적으로 업데이트 할 수 있다.
- [0124] 제어부(66)는 본 발명의 실시 예에 따른 중앙 서버(60)의 운영을 위한 상기 각 부의 동작을 제어하는 중앙처리

장치이다.

- [0125] 제어부(66)는 관람객의 방문 관람 시 박쥐집(10)의 관찰 장비(11)에서 수신된 생태정보를 토대로 라이브 박쥐영상과 의사소통 정보를 디스플레이(30) 또는 관람 어플리케이션프로그램(APP)을 통해 접속된 사용자 단말기(50)에 전송할 수 있다.
- [0126] 또한, 제어부(66)는 인터넷 사이트 또는 관람 콘텐츠 제공부(53)를 통해 접속된 관람객의 요청 시 관람객 정보에 매칭된 박쥐집(10)의 생태정보를 제공할 수 있다.
- [0127] 제어부(66)는 관찰 장비(11)를 통해 박쥐집(10)을 모니터링하여 획득된 박쥐의 입주, 출산생일, 새끼의 첫 비행과 먹이활동 성공 및 동면 등의 생태 이벤트 정보를 사용자 단말기(50)로 전송할 수 있다.
- [0128] 이 때, 제어부(66)는 상기 박쥐집(10)의 제작에 참여한 등록 관람객들을 그룹핑하여 관심 박쥐의 별칭(예; 박돌이와 귀순이네)의 커뮤니티 사이트를 생성하고 이를 통해 박쥐의 생태활동에 따른 라이브 영상과 생태 이벤트 정보(예; 개체 증가, 결혼, 출산 등)를 제공하여 공유할 수 있다. 예컨대, 상기 커뮤니티 사이트는 박쥐집(10)별로 가족, 학교, 동아리, 함께한 관람기수, 동호회, 후원회 등의 그룹으로 구축될 수 있으며 제작에 참여하지 않더라도 후속 관람객의 요청에 따른 추가 가입이 가능하도록 한다. 이를 통해, 박쥐집(10)에 서식하는 박쥐들과 관람객들을 연계된 공동체 커뮤니티를 통해 전시장 밖에서도 온라인 박쥐생태 콘텐츠를 제공할 수 있다.
- [0129] 또한, 제어부(63)는 종류별 박쥐의 행동, 가정대의 소셜 콜 및 그 소노그램을 매칭하여 온라인 콘텐츠로 제공하고, 그 중 어느 하나가 선택되면 매칭된 정보를 전송하여 표시할 수 있다. 가령, 특정 의사소통을 갖는 소노그램이 선택되면 이에 매칭된 박쥐의 행동영상과 소리를 함께 제공할 수 있다.
- [0130] 이와 같이, 중앙 서버(60)는 관람객이 직접 방문하여 현장에서의 박쥐의 행동과 소리를 라이브로 보고, 듣고, 소통하는 콘텐츠를 체험할 수 있도록 제공하고, 관람객이 박쥐집(10)의 제작과 서식지의 구축에 참여할 수 있을 뿐만 아니라 집에 돌아가서도 서식지에 살고 있는 관심 박쥐의 생태활동을 체험할 수 있도록 지원할 수 있다.
- [0131] 또한, 관람객의 참여를 통해 박쥐의 서식지 확장이 용이한 박쥐 관람 인프라를 구축함과 동시에 이를 박쥐의 생태연구 인프라 자원으로 활용할 수 있는 이점이 있다.
- [0132] 한편, 전문화된 박쥐의 전시관람 시스템을 바탕으로 본 발명의 실시 예에 따른 박쥐의 전시 관람 제공 방법을 전시장의 방문 관람과 이후의 온라인 관람으로 이어지는 하나의 시나리오를 가정하여 설명한다.
- [0133] 먼저, 도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 전시장에 방문한 관람객에게 박쥐의 전시 관람 콘텐츠를 제공하는 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0134] 도 15를 참조하면, 중앙 서버(60)는 전시장에 방문한 관람객 정보(전화번호/이메일 등)를 등록한다(S11). 이때, 중앙 서버(60)는 관람객의 참여로 제작된 박쥐집(10)의 ID에 매칭된 하나 이상의 관람객 정보(예; 전화번호, 이메일 등)를 그룹핑하여 커뮤니티 사이트를 생성할 수 있다.
- [0135] 관람객의 사용자 단말기(50)에는 현장 관람 시 지급된 박쥐 탐지기(40)가 연결되고, 관람 콘텐츠 제공부(53)가 설치되어 관람을 위해 실행된다(S12). 이때, 관람 콘텐츠 제공부(53)는 사용자 단말기(50)를 기반으로 다음과 같이 동작된다.
- [0136] 관람 콘텐츠 제공부(53)는 사용자 단말기(50)를 통해 선택된 박쥐집(10)의 관찰 장비(11)와 통신이 연결되면(S13; 예), 상기 관찰 장비(11)로부터 영상정보를 수신하여 상기 박쥐집(10)에 서식하고 있는 박쥐의 영상 콘텐츠를 제공한다(S14). 그리고, 관람 콘텐츠 제공부(53)는 상기 관찰 장비(11)로부터 상기 박쥐집(10)내 박쥐의 초음파 신호를 수신하여(S15), 후술되는 다양한 관람 콘텐츠를 제공할 수 있다.
- [0137] 반면, 관람 콘텐츠 제공부(53)는 상기 박쥐집(10)과 연결되지 않으면(S13; 아니오), 사용자 단말기(50)에 연결된 박쥐 탐지기(40)를 통해 박쥐의 초음파 신호를 탐지한다(S15).
- [0138] 관람 콘텐츠 제공부(53)는 박쥐 탐지기(40)를 통해 수집한 박쥐의 초음파 신호를 반향정위(echolocation)와 소셜 콜(Social call)로 구분하여 가정대 소리로 변환하고 박쥐의 소리를 출력하는 박쥐의 소리 인식 체험 콘텐츠로 제공한다(S16). 이때, 관람 콘텐츠 제공부(53)는 상기 초음파 신호 분석에 따른 박쥐의 소셜 콜을 관람객이 들을 수 있게 청각적으로 출력함으로써 박쥐의 소리 인식 체험 콘텐츠로 제공할 수 있다.
- [0139] 또한, 관람 콘텐츠 제공부(53)는 박쥐 탐지기(40)를 통해 상기 초음파 주파수에 기초한 소노그램 파형을 분석하고, 분석된 파형의 패턴분석에 따른 의사정보를 시작적으로 표시하는 박쥐의 반향정위 인식 체험 콘텐츠를 제공

한다(S17). 이때, 관람 콘텐츠 제공부(53)는 상기 소노그램 파형의 패턴을 통해 파악된 박쥐의 종특이적 의사정보를 시각적으로 표출함으로써 관람객이 현장에서 라이브로 박쥐의 행동과 그에 대한 의사소통을 인식할 수 있도록 할 수 있다.

- [0140] 또한, 관람 콘텐츠 제공부(53)는 박쥐와의 의사소통을 위한 소노그램 파형을 박쥐 탐지기(40)를 통해 초음파로 송신하고, 상기 초음파 송신에 반응하는 박쥐의 행동 및 반향정위(Echolocation)를 관찰할 수 있는 실시간 양방향 의사소통 체험 콘텐츠를 제공한다(S18). 이때, 관람 콘텐츠 제공부(53)는 박쥐와의 의사소통을 위해 소셜 콜들을 합성하여 트리거로 이용하고 실제 박쥐의 반응하는 행동과 소셜 콜을 분석하여 표출할 수 있다.
- [0141] 위 과정에서 전시 관람객은 새로운 의사정보를 수집하여 중앙 서버(60)의 추가학습을 위해 제공할 수 있고, 중앙 서버(60)에서는 학습을 통해 보완된 다양한 콘텐츠를 제공할 수 있다. 이에 기존 수동적인 관람객이 전시의 주체가 되어 크리에이터로 활동할 수 있으며, 따라서 축적된 정보를 통하여 생태적 정보의 보다 정밀한 해석이 가능하고 전시 콘텐츠가 자가 발전하여 순화되는 시스템을 구축할 수 있다.
- [0142] 이상의 전시 관람 콘텐츠 제공 방법은 하나의 관람 시나리오를 가정한 것으로 그 콘텐츠의 제공 순서가 위에 한정되는 것은 아니며, 상기 S13 단계 내지 S18 단계는 박쥐집의 변경 및 서식지 장소의 이동 등으로 필요에 따라 반복적으로 수행될 수 있다.
- [0143] 다음, 도 16은 본 발명의 실시 예에 따른 온라인으로 접속된 관람객에게 박쥐의 전시 관람 콘텐츠를 제공하는 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0144] 도 16을 참조하면, 중앙 서버(60)는 박쥐집(10)의 관찰 장비(11)로부터 박쥐의 영상과 초음파를 포함하는 박쥐의 생태정보를 수집하여 저장한다(S21).
- [0145] 중앙 서버(60)는 수집된 박쥐의 생태정보를 분석하여 시간에 따른 박쥐의 생태활동을 모니터링 한다(S21). 상기 모니터링은 박쥐집 ID 별로 수행될 수 있으며, 평상시 박쥐의 생태정보를 분석하여 박쥐의 종류, 가청대의 소셜 콜 및 의사신호를 학습하는 과정에서 자연스럽게 박쥐의 생태활동이 모니터링 된다.
- [0146] 중앙 서버(60)는 관찰 장비(11)를 통한 박쥐집(10)을 모니터링 중 박쥐의 입주, 출산생일, 새끼의 첫 비행과 먹이활동성공 및 동면 등의 생태 이벤트 정보가 검출되면(S23; 예), 해당 박쥐집 ID에 매칭된 관람객 정보의 사용자 단말기(50)로 상기 생태 이벤트 정보를 전송한다(S24). 이때, 중앙 서버(60)는 상기 박쥐집 ID에 매칭된 커뮤니티 사이트에 상기 생태 이벤트 정보를 게시하고, 그 게시물의 링크를 사용자 단말기(50)로 전송할 수 있다.
- [0147] 중앙 서버(60)는 상기 생태 이벤트 정보의 전송으로 접속된 관람객의 접속을 인증하고(S25), 상기 박쥐의 입주, 출산, 생일 및 동면 등에 해당되는 이벤트 시점에 기록된 박쥐 콘텐츠를 제공한다(S26). 가령, 상기 기록된 콘텐츠는 박쥐집에 처음 박쥐가 입주하는 등의 이벤트 발생 시점에 수집하여 기록된 하이라이트 영상, 소셜 콜 및 의사소통 정보를 포함할 수 있다.
- [0148] 또한, 중앙 서버(60)는 사용자 단말기(50)의 요청에 따른 박쥐집 ID에 매칭된 관찰 장비(11)로부터 수신된 박쥐의 생태정보를 토대로 라이브 박쥐의 영상, 소셜 콜 및 의사소통 정보 중 적어도 하나를 포함하는 라이브 콘텐츠를 제공할 수 있다(S27).
- [0149] 이후, 중앙 서버(60)는 사용자 단말기(50)의 접속이 끊기면 온라인 관람 콘텐츠의 제공을 종료할 수 있다.
- [0150] 이와 같이, 본 발명의 실시 예에 따르면, 관람객이 직접 서식지의 박쥐를 라이브로 보고, 듣고, 소통할 수 있는 다양한 체험 콘텐츠를 제공함으로써 기존 박쥐의 이미지 재고와 생태학습에 대한 흥미를 유발할 수 있다.
- [0151] 또한, 관람객이 박쥐집의 제작에 직접 참여하고 온라인을 통해 박쥐집에 서식하는 관심 박쥐의 나고 자라는 생태활동을 관찰할 수 있도록 지원함으로써 시간적 공간적 한계를 극복한 박쥐의 관람 콘텐츠를 제공할 수 있다.
- [0152] 또한, 관람객의 참여를 통해 박쥐집을 제작하여 서식지 확장이 용이한 박쥐 관람 인프라를 구축할 수 있으며 동시에 박쥐의 생태연구를 위한 인프라 자원으로 활용할 수 있다.
- [0153] 이상에서는 본 발명의 실시 예에 대하여 설명하였으나, 본 발명은 상기한 실시 예에만 한정되는 것은 아니며 그 외의 다양한 변형이 가능하다.
- [0154] 예컨대, 도 5에 도시한 본 발명의 실시 예에서는 박쥐의 전시 관람을 위해 박쥐 탐지기(40)에 관람 콘텐츠 제공부(53)가 설치된 사용자 단말기(50)를 연결하여 연동시키는 것으로 설명하였다.
- [0155] 그러나, 본 발명의 실시 예는 이에 한정되지 않으며, 박쥐 탐지기(40)를 적어도 관람 콘텐츠 제공부(53)를 실행

및 콘텐츠를 출력할 수 있는 정보통신 단말기로 구성할 수 있다. 따라서, 사용자 단말기(50)와의 연계 없이도 박쥐의 전시 관람을 제공할 수 있는 이점이 있다.

[0156] 본 발명의 실시 예는 이상에서 설명한 장치 및/또는 방법을 통해서만 구현이 되는 것은 아니며, 본 발명의 실시 예의 구성에 대응하는 기능을 실현하기 위한 프로그램, 그 프로그램이 기록된 기록 매체 등을 통해 구현될 수도 있으며, 이러한 구현은 앞서 설명한 실시 예의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야의 전문가라면 쉽게 구현할 수 있는 것이다.

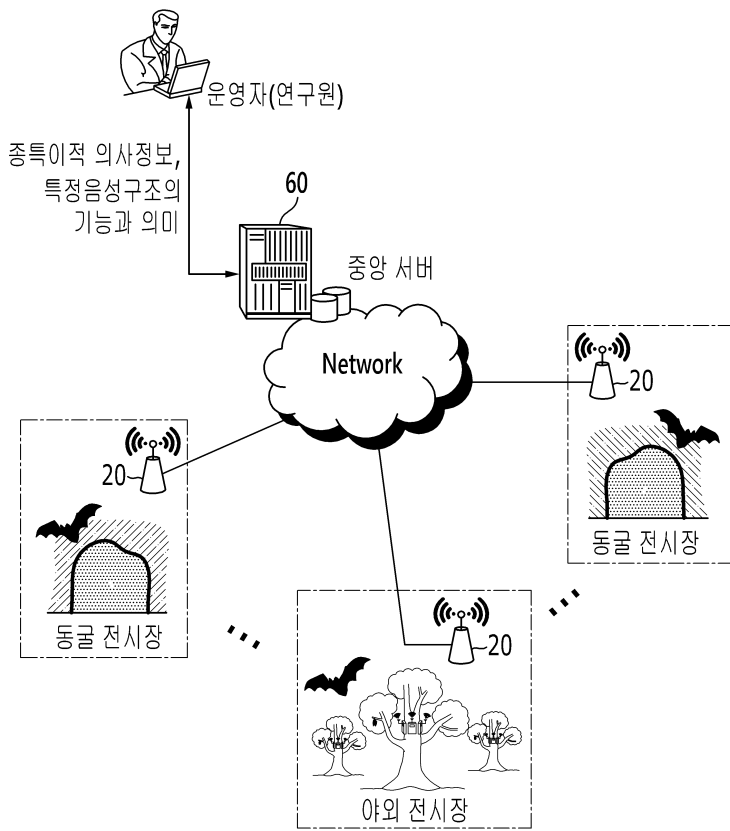
[0157] 이상에서 본 발명의 실시 예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

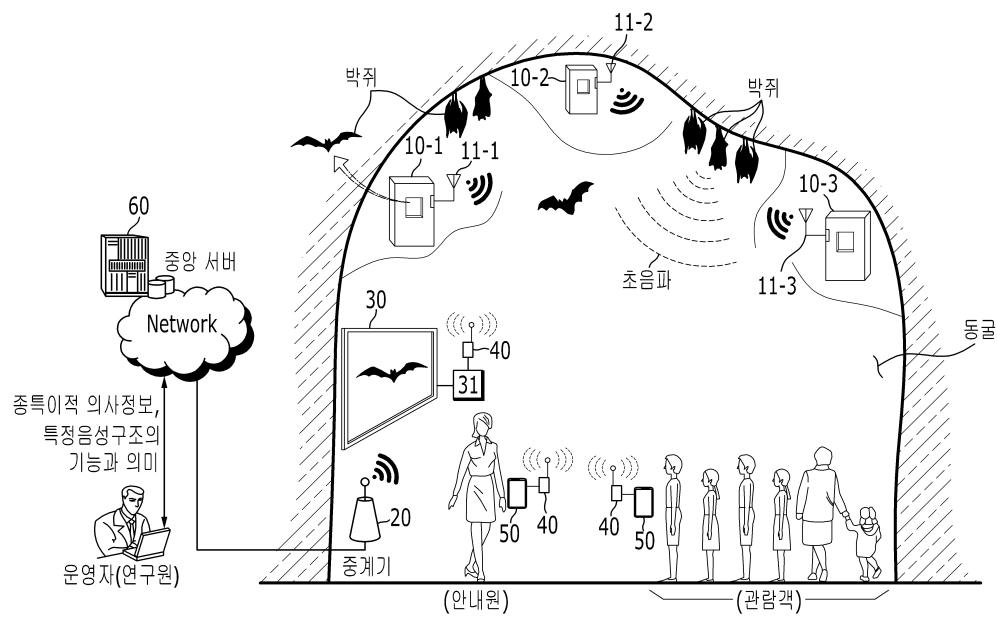
- | | | |
|--------|-----------------|-----------------|
| [0158] | 10: 박쥐집 | 11: 관찰 장비 |
| | 11a: 초음파 통신 모듈 | 11b: 무선 통신 모듈 |
| | 11c: 카메라 모듈 | 11d: 메모리 |
| | 11e: 제어 모듈 | 20: 중계기 |
| | 30: 디스플레이 | 40: 관찰 단말기 |
| | 41: 초음파 통신 모듈 | 42: 신호 변환 모듈 |
| | 43: 인터페이스 모듈 | 50: 사용자 단말기 |
| | 51: 무선 통신 모듈 | 52: 외부 통신 모듈 |
| | 53: 관람 콘텐츠 제공부 | 53a: 박쥐관찰 모듈 |
| | 53b: 박쥐소리 출력 모듈 | 53c: 소노그램 표시 모듈 |
| | 53d: 박쥐 메신저 모듈 | 60: 중앙 서버 |
| | 61: 관람객 관리부 | 62: 생태정보 수집부 |
| | 63: 생태정보 분석부 | 64: 박쥐의사 학습부 |
| | 65: 데이터베이스부 | 66: 제어부 |

도면

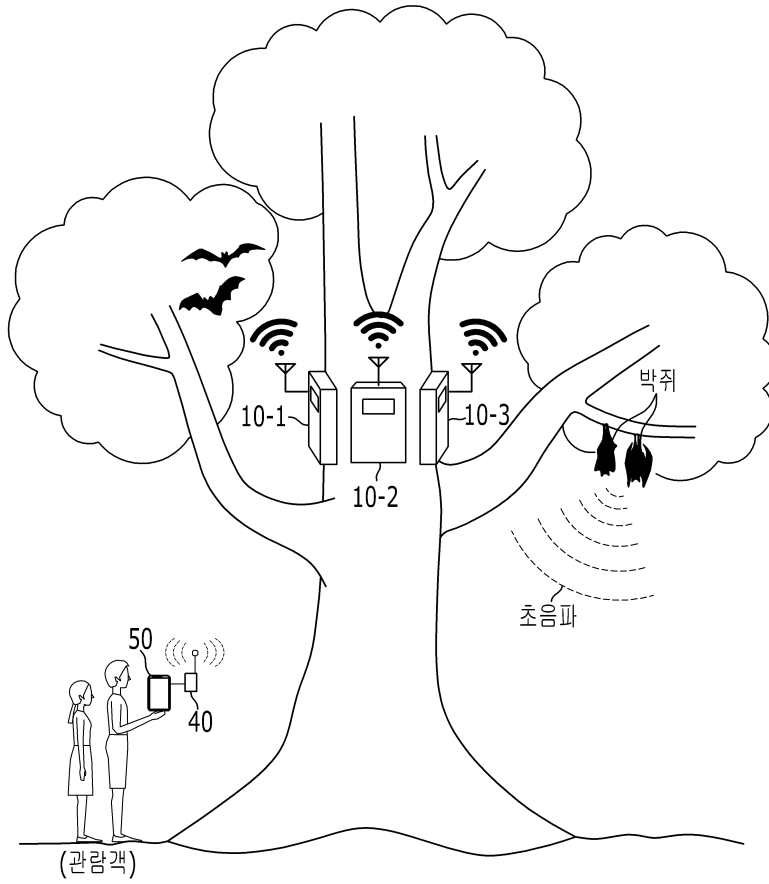
도면1



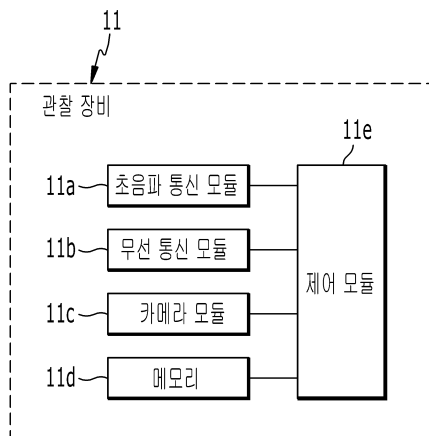
도면2



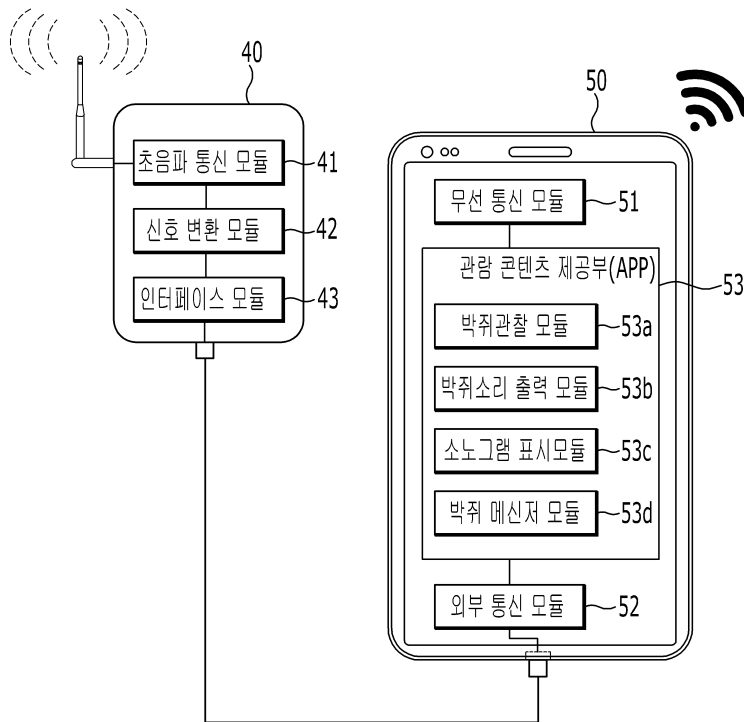
도면3



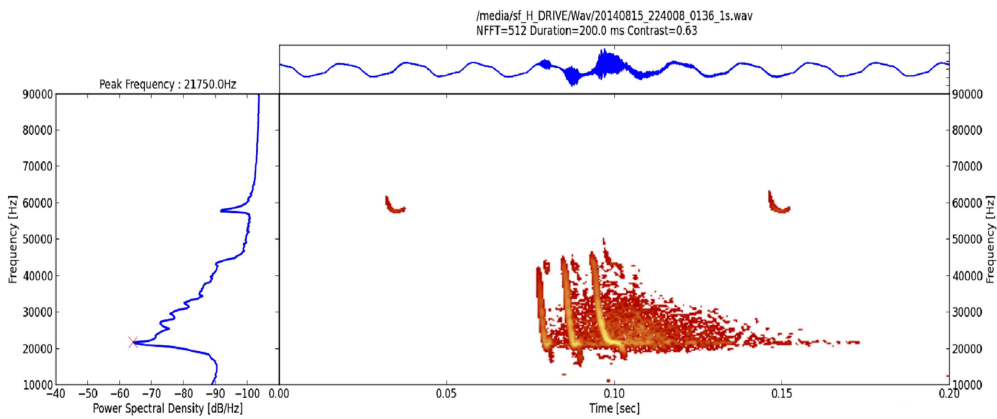
도면4



도면5

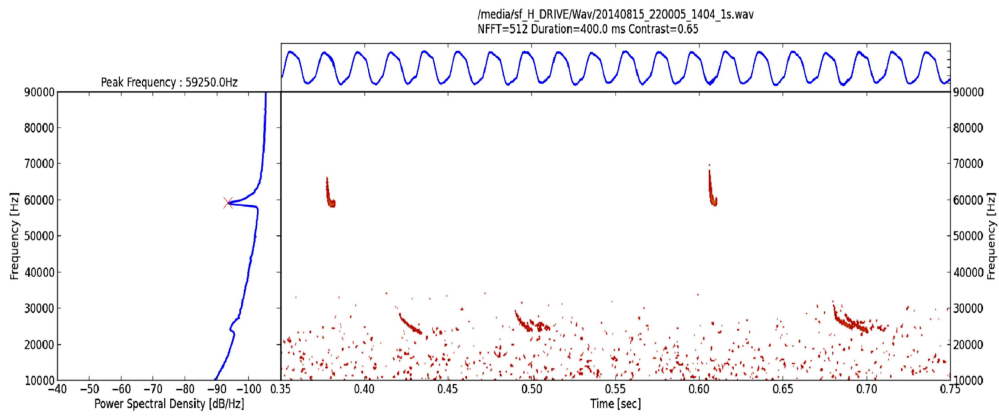


도면6



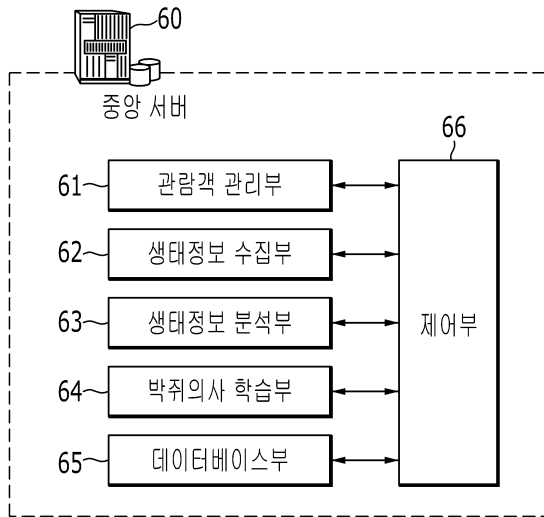
<박쥐의 social call>

도면7

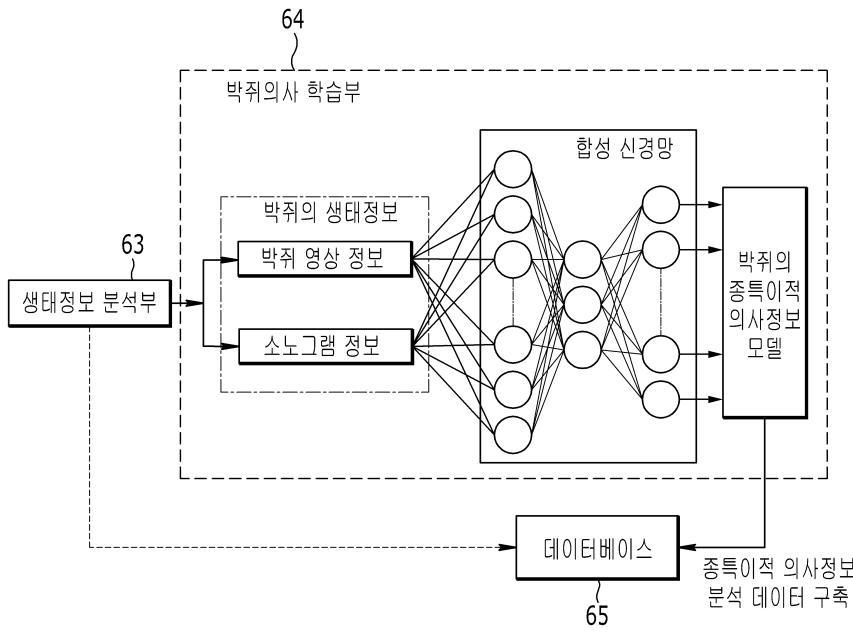


<박쥐의 방향탐지 혹은 먹이탐색시의 소노그램>

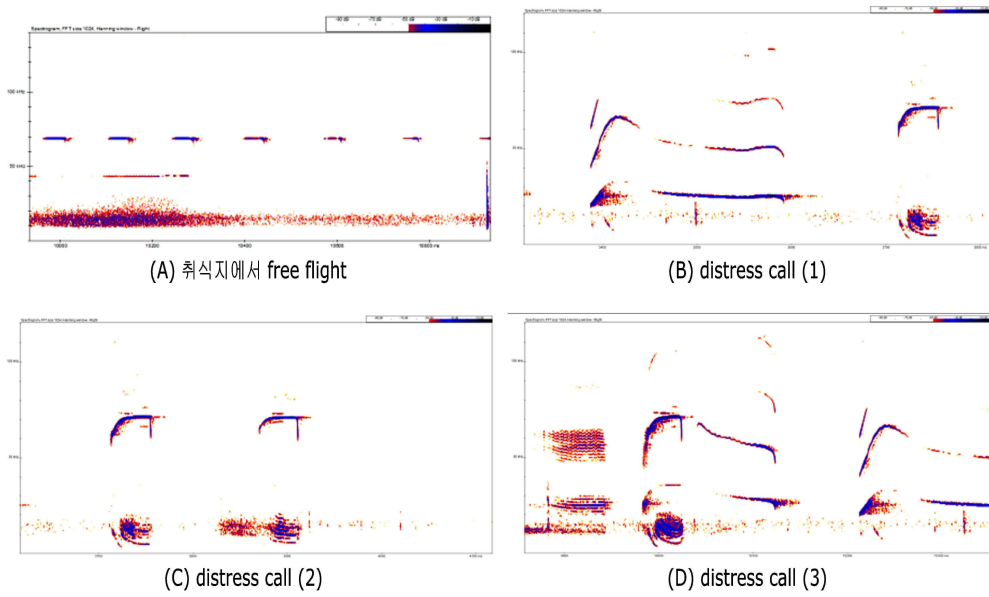
도면8



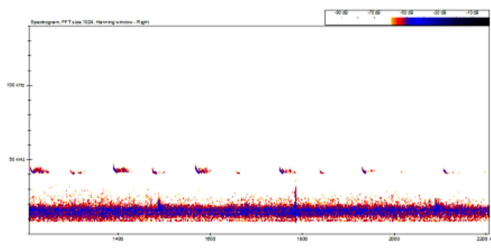
도면9



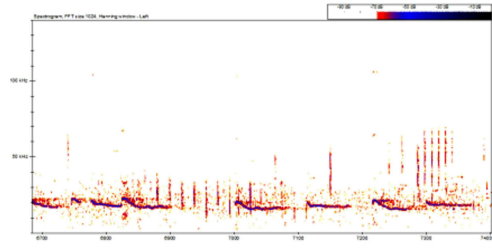
도면10



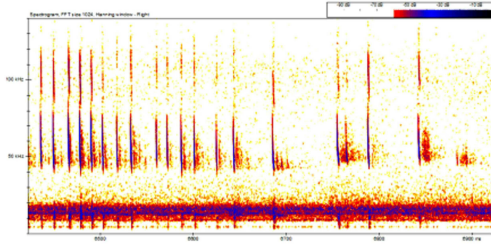
도면11



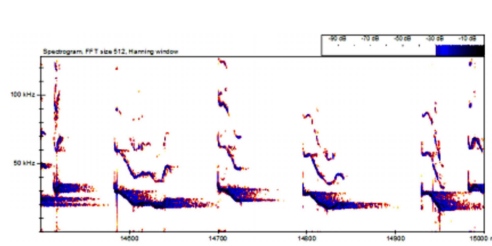
(A) 취식지에서 free flight



(B) free flight + social call

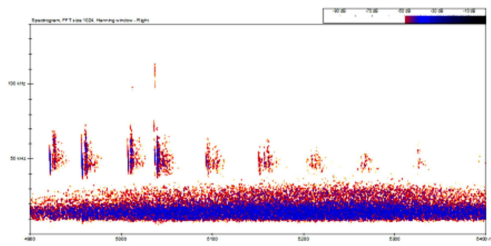


(C) 그물에 걸렸을때

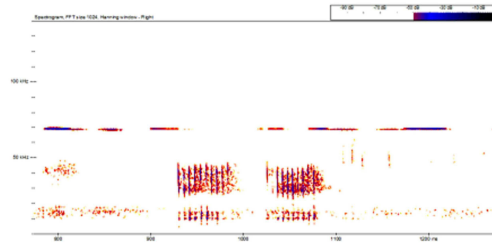


(D) 잠자리에서 출산

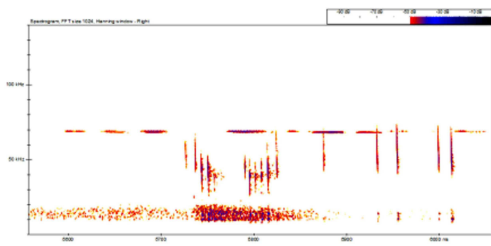
도면12



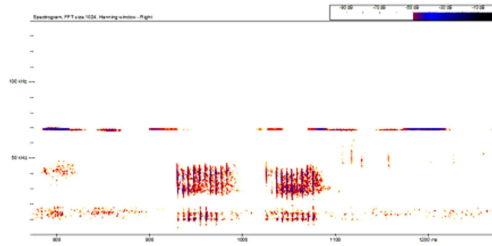
(A) free flight call



(B) 잠자리에서 위험상황에 대한 반응 (1)

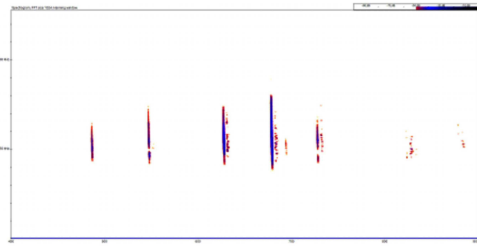


(C) 잠자리에서 위험상황에 대한 반응 (2)

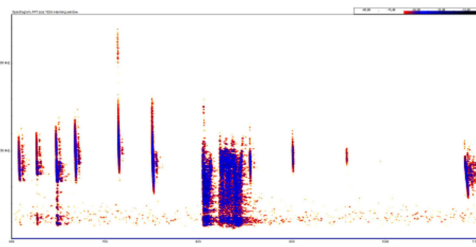


(D) 잠자리에서 위험상황에 대한 반응 (3)

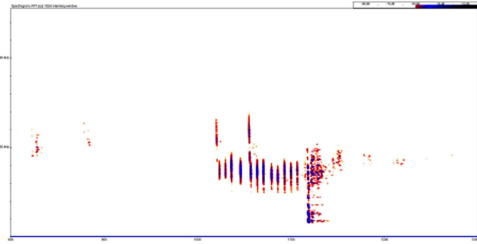
도면13



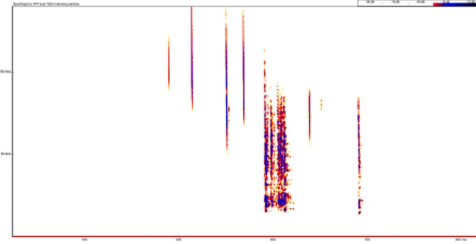
(A) 취식지에서 free flight call



(B) 감혀있을 때 반응

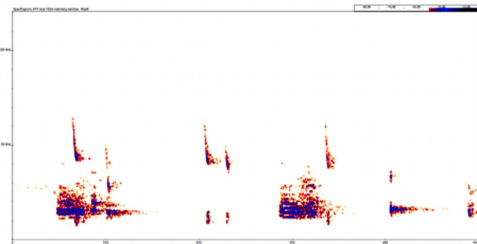


(C) 잠자리 주변에서 위험인지 정보교환 (1)

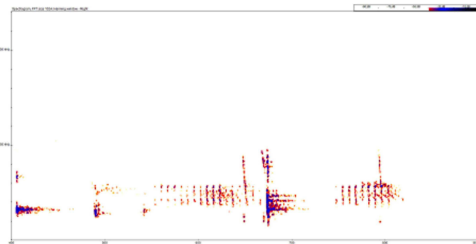


(D) 잠자리 주변에서 위험인지 정보교환 (2)

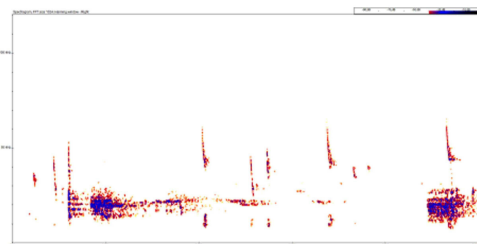
도면14



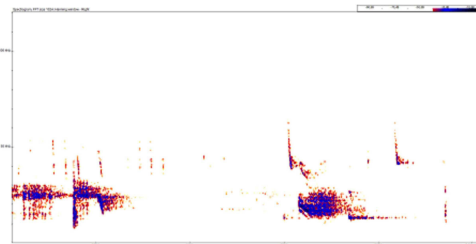
(A) free flight call 과 social call



(B) 가락지 부착후 내는 다양한 형태의 social call

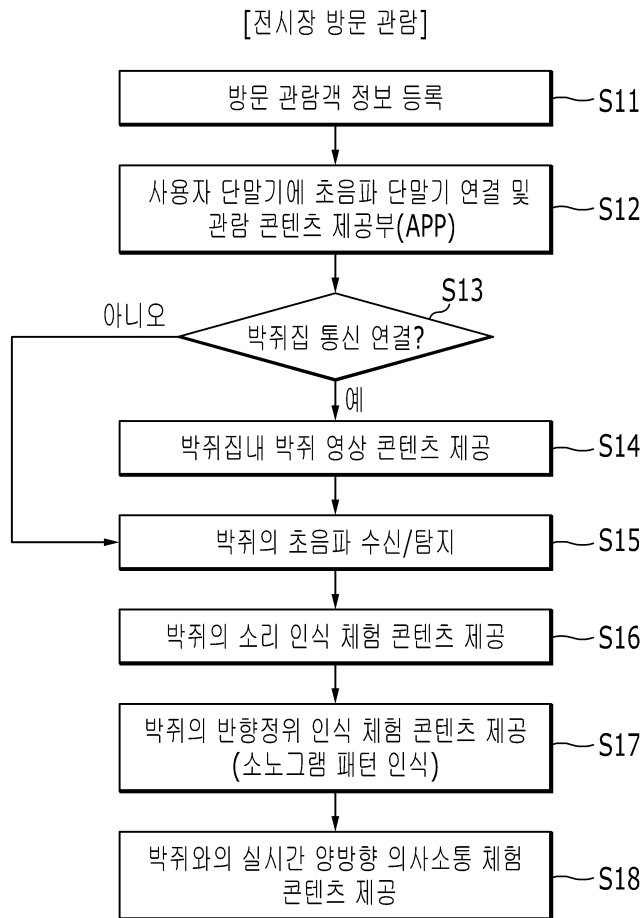


(C) 잠자리 주변에서 위험인지 정보교환 (1)



(D) 잠자리 주변에서 위험인지 정보교환 (2)

도면15



도면16

