



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0097396
(43) 공개일자 2023년07월03일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>A01M 29/18</i> (2011.01) <i>A01M 29/32</i> (2011.01)
 <i>A01M 31/00</i> (2006.01) <i>G06T 7/00</i> (2017.01)
 <i>H04N 7/18</i> (2023.01) <i>H04R 1/32</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>A01M 29/18</i> (2013.01)
 <i>A01M 29/32</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2021-0186861
 (22) 출원일자 2021년12월24일
 심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인
 현대모비스 주식회사
 서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)</p> <p>(72) 발명자
 이재영
 경기도 용인시 기흥구 마북로240번길 17-2</p> <p>(74) 대리인
 특허법인아주</p> |
|---|--|

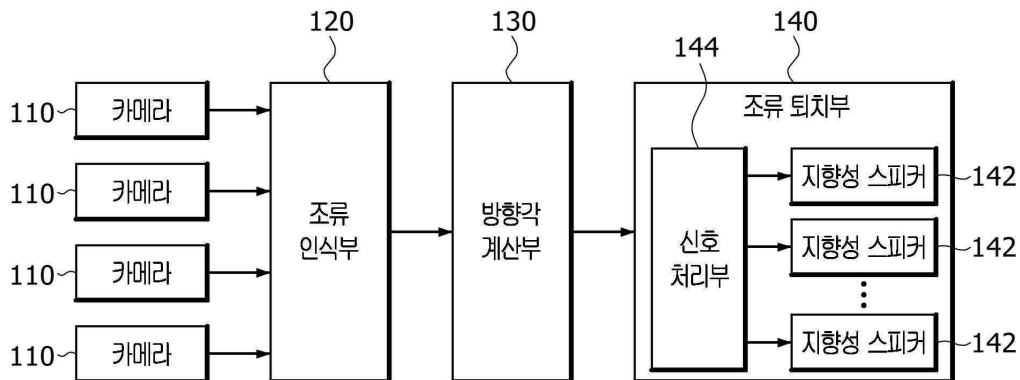
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 조류 퇴치 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명의 조류 퇴치 장치는 비행체의 주변을 촬영하는 카메라; 카메라에 의해 촬영된 영상을 분석하여 조류를 인식하는 조류 인식부; 조류 인식부에 의해 인식된 조류를 기반으로 조류 방향에 대응되는 방향각을 계산하는 방향각 계산부; 및 방향각 계산부에 의해 계산된 방향각에 따라 기 설정된 음성을 출력하는 조류 퇴치부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A01M 31/002 (2013.01)

G06T 7/00 (2013.01)

H04N 7/18 (2023.01)

H04R 1/323 (2013.01)

A01M 2200/00 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

비행체의 주변을 촬영하는 카메라;

상기 카메라에 의해 촬영된 영상을 분석하여 조류를 인식하는 조류 인식부;

상기 조류 인식부에 의해 인식된 조류를 기반으로 조류 방향에 대응되는 방향각을 계산하는 방향각 계산부; 및

상기 방향각 계산부에 의해 계산된 방향각에 따라 기 설정된 음성을 출력하는 조류 퇴치부를 포함하는 조류 퇴치 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 비행체는 도심형 항공 모빌리티(Urban Air Mobility; UAM)를 포함하는 것을 특징으로 하는 조류 퇴치 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 조류 인식부는

객체 인식 네트워크를 이용하여 조류를 인식하는 것을 특징으로 하는 조류 퇴치 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 방향각 계산부는

상기 조류 인식부에 의해 인식된 조류의 바운딩 박스의 좌표와 상기 카메라의 화각과 해상도를 이용하여 조류의 방향각을 계산하는 것을 특징으로 하는 조류 퇴치 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 조류 퇴치부는

지향성 스피커; 및

상기 지향성 스피커를 통해 상기 음성을 상기 방향각 계산부에 의해 계산된 방향각으로 집속시켜 출력하는 신호 처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 조류 퇴치 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 신호 처리부는

상기 음성을 초음파 대역으로 AM(Amplitude Modulation) 변조하고, 변조된 음성이 조류에 동일 위상으로 중첩되게 도달하도록 상기 지향성 스피커에 입력되는 신호를 지연시키는 것을 특징으로 하는 조류 퇴치 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서, 상기 지향성 스피커는

환형 어레이 형태로 배치되는 것을 특징으로 하는 조류 퇴치 장치.

청구항 8

카메라가 비행체의 주변을 촬영하는 단계;

조류 인식부가 상기 카메라에 의해 촬영된 영상을 분석하여 조류를 인식하는 단계;

방향각 계산부가 상기 조류 인식부에 의해 인식된 조류를 기반으로 조류 방향에 대응되는 방향각을 계산하는 단

계; 및

조류 퇴치부가 상기 방향각 계산부에 의해 계산된 방향각에 따라 기 설정된 음성을 출력하는 단계를 포함하는 조류 퇴치 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 조류 인식부가 상기 카메라에 의해 촬영된 영상을 분석하여 조류를 인식하는 단계에서, 상기 조류 인식부는 객체 인식 네트워크를 이용하여 조류를 인식하는 것을 특징으로 하는 조류 퇴치 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서, 상기 방향각 계산부가 상기 조류 인식부에 의해 인식된 조류를 기반으로 조류 방향에 대응되는 방향각을 계산하는 단계에서,

상기 방향각 계산부는 상기 조류 인식부에 의해 인식된 조류의 바운딩 박스의 좌표와 상기 카메라의 화각과 해상도를 이용하여 조류의 방향각을 계산하는 것을 특징으로 하는 조류 퇴치 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서, 상기 조류 퇴치부가 상기 방향각 계산부에 의해 계산된 방향각에 따라 기 설정된 음성을 출력하는 단계에서,

상기 조류 퇴치부는 환형 어레이 형태의 지향성 스피커를 통해 상기 음성을 상기 방향각 계산부에 의해 계산된 방향각으로 집속시켜 출력하는 것을 특징으로 하는 조류 퇴치 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 조류 퇴치부가 상기 방향각 계산부에 의해 계산된 방향각에 따라 기 설정된 음성을 출력하는 단계에서,

상기 조류 퇴치부는 상기 음성을 초음파 대역으로 AM(Amplitude Modulation) 변조하고, 변조된 음성이 조류에 동일 위상으로 중첩되게 도달하도록 상기 지향성 스피커에 입력되는 신호를 지연시키는 것을 특징으로 하는 조류 퇴치 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 조류 퇴치 장치 및 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 지향성 스피커를 이용하여 경로상의 조류를 퇴치하는 조류 퇴치 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 항공기 조류 충돌이란 운행 중인 항공기와 새가 충돌하는 현상이다.

[0003] 항공기 조류 충돌은 이착륙시에 항공기 엔진이 최대로 가동되어 새가 항공기에 가까이 접근할 경우 새가 항공기의 엔진으로 빨려들어가 발생한다.

[0004] 최근 제안된 도심형 항공 모빌리티(Urban Air Mobility;UAM)도 시속 290km/h로 일반적인 항공기(약 900km/h)보다 느리지만 다수의 로터를 사용하기 때문에 조류 충돌 위험이 있다.

[0005] 본 발명의 배경기술은 대한민국 공개특허공보 10-2020-0050559호(2020.05.12)의 '공항 활주로의 조류 충돌 방지 장치'에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 종래의 조류 충돌 예방법으로는 폭음기, 경보기, 새소리 방송, 총포류 사용 등의 음향 효과를 이용한 방법, 및

방제, 삭초, 새둥지 제거, 유해조류 포획 등의 환경 정비 작업이 있다.

[0007] 그러나, 조류는 조류 위협을 느끼지 못하는 대책을 학습하므로 아직도 국내에서 매년 50 ~ 60건의 충돌 사고가 발생하고 있다.

[0008] 특히 도심형 항공 모빌리티의 경우, 낮은 고도로 도심을 비행하므로 이착륙 할 때 외에도 조류 충돌 위험이 항상 존재하는 위험이 있다.

[0009] 그러나, 폭음기 등의 음향 효과를 사용하여 조류를 회피하는 방법을 도심형 항공 모빌리티에 적용할 경우, 탑승자에게 소음이 전달되며 도시 소음 수준도 증가시키게 된다. 따라서 소음을 유발시키지 않으면서 조류와의 충돌을 회피할 수 있는 방법이 필요한 실정이다.

[0010] 본 발명은 전술한 문제점을 개선하기 위해 창안된 것으로서, 본 발명의 일 측면에 따른 목적은 도심형 항공 모빌리티에 장착된 카메라의 영상을 분석하여 조류 방향을 인식하고 인식된 조류 방향으로 초음파 대역으로 변조된 맹금류 소리를 전달하여 도심형 항공 모빌리티의 주변에 존재하는 조류를 퇴치할 수 있도록 한, 조류 퇴치 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 측면에 따른 조류 퇴치 장치는 비행체의 주변을 촬영하는 카메라; 상기 카메라에 의해 촬영된 영상을 분석하여 조류를 인식하는 조류 인식부; 상기 조류 인식부에 의해 인식된 조류를 기반으로 조류 방향에 대응되는 방향각을 계산하는 방향각 계산부; 및 상기 방향각 계산부에 의해 계산된 방향각에 따라 기 설정된 음성을 출력하는 조류 퇴치부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명의 상기 비행체는 도심형 항공 모빌리티(Urban Air Mobility; UAM)을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명의 상기 조류 인식부는 객체 인식 네트워크를 이용하여 조류를 인식하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명의 상기 방향각 계산부는 상기 조류 인식부에 의해 인식된 조류의 바운딩 박스의 좌표와 상기 카메라의 화각과 해상도를 이용하여 조류의 방향각을 계산하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명의 상기 조류 퇴치부는 지향성 스피커; 및 상기 지향성 스피커를 통해 상기 음성을 상기 방향각 계산부에 의해 계산된 방향각으로 집속시켜 출력하는 신호 처리부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명의 상기 신호 처리부는 상기 음성을 초음파 대역으로 AM(Amplitude Modulation) 변조하고, 변조된 음성이 조류에 동일 위상으로 중첩되게 도달하도록 상기 지향성 스피커에 입력되는 신호를 지연시키는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명의 상기 지향성 스피커는 환형 어레이 형태로 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0018] 본 발명의 일 측면에 따른 조류 퇴치 방법은 카메라가 비행체의 주변을 촬영하는 단계; 조류 인식부가 상기 카메라에 의해 촬영된 영상을 분석하여 조류를 인식하는 단계; 방향각 계산부가 상기 조류 인식부에 의해 인식된 조류를 기반으로 조류 방향에 대응되는 방향각을 계산하는 단계; 및 조류 퇴치부가 상기 방향각 계산부에 의해 계산된 방향각에 따라 기 설정된 음성을 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명의 상기 조류 인식부가 상기 카메라에 의해 촬영된 영상을 분석하여 조류를 인식하는 단계에서, 상기 조류 인식부는 객체 인식 네트워크를 이용하여 조류를 인식하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 본 발명의 상기 방향각 계산부가 상기 조류 인식부에 의해 인식된 조류를 기반으로 조류 방향에 대응되는 방향각을 계산하는 단계에서, 상기 방향각 계산부는 상기 조류 인식부에 의해 인식된 조류의 바운딩 박스의 좌표와 상기 카메라의 화각과 해상도를 이용하여 조류의 방향각을 계산하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 본 발명의 상기 조류 퇴치부가 상기 방향각 계산부에 의해 계산된 방향각에 따라 기 설정된 음성을 출력하는 단계에서, 상기 조류 퇴치부는 환형 어레이 형태의 지향성 스피커를 통해 상기 음성을 상기 방향각 계산부에 의해 계산된 방향각으로 집속시켜 출력하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 본 발명의 상기 조류 퇴치부가 상기 방향각 계산부에 의해 계산된 방향각에 따라 기 설정된 음성을 출력하는 단계에서, 상기 조류 퇴치부는 상기 음성을 초음파 대역으로 AM(Amplitude Modulation) 변조하고, 변조된 음성이 조류에 동일 위상으로 중첩되게 도달하도록 상기 지향성 스피커에 입력되는 신호를 지연시키는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명의 일 측면에 따른 조류 퇴치 장치 및 방법은 도심형 항공 모빌리티에 장착된 카메라의 영상을 분석하여 조류 방향을 인식하고 인식된 조류 방향으로 초음파 대역으로 변조된 맹금류 소리를 전달하여 도심형 항공 모빌리티의 주변에 존재하는 조류를 퇴치할 수 있도록 한다.
- [0024] 본 발명의 다른 측면에 따른 조류 퇴치 장치 및 방법은 경로상에 존재하는 조류를 퇴치하여 비행체의 조류 충돌 위험을 감소시킨다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 조류 퇴치 장치의 블록 구성도이다.
- 도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 도심형 이동 모빌리티를 도시한 도면이다.
- 도 3 은 본 발명의 일 실시예에 따른 앵커 박스 기반 영상에서 조류 위치 학습 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 4 는 본 발명의 일 실시예에 따른 카메라 영상 및 네트워크 출력을 나타낸 도면이다.
- 도 5 는 본 발명의 일 실시예에 따른 맹금류 소리 신호를 나타낸 도면이다.
- 도 6 은 본 발명의 일 실시예에 따른 환경 어레이 스피커 기반의 빔 집속 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 7 은 본 발명의 일 실시예에 따른 시간 지연 기반 송신 고정 집속 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 8 은 본 발명의 일 실시예에 따른 조류 퇴치 방법의 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 조류 퇴치 장치 및 방법을 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 이러한 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서, 이는 이용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0027] 도 1 을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 조류 퇴치 장치는 카메라(110), 조류 인식부(120), 방향각 계산부(130), 및 조류 퇴치부(140)를 포함한다.
- [0028] 카메라(110)는 비행체에 설치되어 비행체 주변을 촬영한다.
- [0029] 비행체는 드론이나 도심형 항공 모빌리티(Urban Air Mobility; UAM)(100)일 수 있으나, 특별히 한정되는 것은 아니다.
- [0030] 도심형 항공 모빌리티(100)는 수직 이착륙이 가능한 개인 항공기(PAV, Personal Air Vehicle)이다. 도시형 항공 모빌리티는 300~600m의 낮은 고도를 적은 비용으로 비행할 수 있다.
- [0031] 이러한 도심형 항공 모빌리티(100)는 내부의 GPS(Global Positioning System) 수신기를 통해 수신되는 위성 정보를 이용한 현재의 위치좌표를 계산하고 이를 기초로 착륙장으로 이동한다.
- [0032] 본 실시예에서는 도심형 항공 모빌리티(100)를 예시로 설명한다.
- [0033] 카메라(110)는 복수 개가 설치될 수 있으며 그 설치 위치에 따라 다양한 방향의 영상을 촬영할 수 있다.
- [0034] 도 2 를 참조하면, 카메라(110)는 도심형 항공 모빌리티(100)에 4방향에 각각 하나씩 총 4개가 설치되고 각각이 기 설정된 방향의 영상을 촬영한다. 이를 통해, 카메라(110)는 도심형 항공 모빌리티(100)에 접근하거나 경로상에 비행하는 조류를 촬영할 수 있다.
- [0035] 조류 인식부(120)는 카메라(110)에 의해 촬영된 영상을 분석하여 조류를 인식한다. 이 경우, 조류 인식부(120)는 객체 인식 네트워크를 이용하여 영상 내 조류를 인식할 수 있다.
- [0036] 도 3 내지 도 4 를 참조하면, 조류 인식부(120)는 카메라(110) 각각으로부터 영상을 입력받는다.
- [0037] 조류 인식부(120)의 객체 인식 네트워크는 카메라(110)로부터 입력된 영상 상에서 조류의 위치를 인식하기

위해, 도 3 에 도시된 바와 같이 영상과 라벨(box 좌표)를 입력하여 중첩된 앵커 박스(anchor box)가 새 영상을 인식하도록 학습한다.

[0038] 객체 인식 네트워크의 출력은 아래의 수학적 식 1과 같이 5채널 값을 갖는다.

수학적 식 1

$$\left(\frac{x-x_a}{w_a}, \frac{y-y_a}{h_a}, \log \frac{w}{w_a}, \log \frac{h}{h_a}, c \right)$$

[0040] 여기서, 여기서 x와 y는 조류를 감싸는 바운딩 박스(bounding box)의 중심점의 좌표이고, w와 h는 바운딩 박스의 가로와 세로의 길이이다.

[0041] x_a 와 y_a 는 앵커 박스의 중심점의 좌표이고, w_a 와 h_a 는 앵커 박스의 가로와 세로의 길이이다.

[0042] 객체 인식 네트워크는 출력 위치별 정의된 앵커 박스 중 라벨 위치와 근접한 박스에 대해서만 추론된 x, y, w, h 값이 라벨과 같아지도록 학습을 수행한다.

[0043] 객체 인식 네트워크는 수학적 식 1에서 평균 제곱근 오차(mean square error)를 사용하여 위치와 크기 항목의 손실(loss)을 구한다.

[0044] c는 클래스이며, c가 0이면 배경이고, 1이면 새 또는 새 떼이다.

[0045] 객체 인식 네트워크는 c의 cross entropy loss를 더하여 확률적 경사하강법(stochastic gradient descent)을 사용하여 학습을 수행한다.

[0046] 이에 조류 인식부(120)는 상기한 바와 같이 학습이 완료된 객체 인식 네트워크에 도 4 에 도시된 바와 같이 영상을 입력하면 영상 내 조류의 위치를 검출한다.

[0047] 방향각 계산부(130)는 조류 인식부(120)에 의해 인식된 조류를 기반으로 조류 방향에 대응되는 방향각을 계산한다.

[0048] 방향각 계산부(130)는 조류 인식부(120)에 의해 인식된 조류의 바운딩 박스의 좌표와 카메라(110)의 화각 및 해상도를 이용하여 조류의 방향각을 계산한다.

[0049] 즉, 방향각 계산부(130)는 조류(새 떼)의 중심은 바운딩 박스의 크기를 사용하여 아래의 수학적 식 2와 같이 가중합을 통해 산출한다.

수학적 식 2

$$(x, y) = \frac{\sum_i w_i h_i (x_i, y_i)}{\sum_i w_i h_i}$$

[0051] 이에, 방향각 계산부(130)는 상기한 조류의 바운딩 박스의 좌표와 카메라(110)의 화각 및 카메라(110)의 해상도를 이용하여 아래의 수학적 식 3을 통해 방향각을 계산한다.

수학적 식 3

$$(0.5\theta_x(0.5W - x), 0.5\theta_y(0.5H - y))$$

[0053] 여기서, (θ_x, θ_y) 는 카메라(110)의 화각이며 사전에 정의된다. (W, H)는 영상의 해상도이며 사전에 정의된다.

[0054] 조류 퇴치부(140)는 방향각 계산부(130)에 의해 계산된 방향각에 따라 기 설정된 음성을 조류를 향해 출력한다.

- [0055] 음성은 도 5 에 도시된 같이 맵금류의 울음소리 등이 채용될 수 있으나, 조류를 퇴치할 수 있는 음성이라면 특별히 한정되는 것은 아니다.
- [0056] 조류 퇴치부(140)는 지향성 스피커(142) 및 신호 처리부(144)를 포함한다.
- [0057] 지향성 스피커(142)는 초음파 주파수로 AM(Amplitude Modulation) 변조된 음성을 공간상으로 출력한다. 이러한 지향성 스피커(142)는 초음파 주파수로 소리를 AM 변조하여 공간상으로 출력하면 매질의 비선형 특성에 의하여 원 거리에서는 가청 주파수 대역의 소리로 변환되어 전달된다.
- [0058] 지향성 스피커(142)는 도 6 에 도시된 바와 같이 환형 어레이(annular array) 형태로 배치된다.
- [0059] 신호 처리부(144)는 지향성 스피커(142)를 통해 음성을 방향각 계산부(130)에 의해 계산된 방향각으로 집속시켜 출력한다.
- [0060] 일반적인 가청 주파수의 소리는 주파수가 낮으므로 모든 방향으로 전파되나 주파수가 높을수록 특정 방향으로만 파동이 전달된다.
- [0061] 신호 처리부(144)는 음성을 지향성이 높은 초음파 대역으로 AM 변조하고, 변조된 음성을 지향성 스피커(142)에 입력한다.
- [0062] 이때, 신호 처리부(144)는 조류 방향에 모든 지향성 스피커(142)에 출력된 음성이 동일 위상으로 도달하도록 도 7 에 도시된 바와 같이, 환형 어레이 초음파 변환자별로 지연 시간을 설정하고, 지향성 스피커(142)에 입력되는 초음파 변환시 신호 각각에 지연 시간을 인가한다.
- [0063] 이에 따라, 도시나 탑승자가 아닌 새 떼에만 맵금류 소리가 증폭되어 전달될 수 있다.
- [0064] 여기서, 지향성 스피커(142)에 따라 각 초음파 변환자에서 송신되는 신호는 아래의 수학적 식 4와 같다.

수학적 식 4

$$p(t) = P_0 \sqrt{1 + m \int \int g(t) dt^2} \sin(w_0 t)$$

- [0065]
- [0066] 여기서, $p(t)$ 는 새를 향해 송출되는 소리이고, t 는 시간이며, P_0 는 초기 음압 레벨이며, w_0 는 초음파 주파수이며, m 은 상수이다.
- [0067] 이에, 도 5 에 도시된 바와 같이 음성(맵금류 소리 $g(t)$)를 입력하면, 초음파 신호로 새 떼가 위치한 방향으로 전달되고, 도 5 의 포컬 포인트에서는 새 떼가 들을 수 있는 맵금류 소리 $g(t)$ 가 생성된다.
- [0068] 상기한 바와 같이, 신호 처리부(144)는 지향성 스피커(142)를 통해 빔 집속 기법을 사용하여 음성을 출력함으로써, 각 지향성 스피커(142)를 통해 음압이 작더라도 조류 방향으로서는 동일한 위상의 파형이 전달되므로 중첩의 원리에 의하여 큰 맵금류 울음소리 전달이 가능하다.
- [0069] 이에, 도심형 항공 모빌리티(100)와 같이 비행 고도가 낮은 비행체라 하더라도, 도시나 탑승자에 대한 부작용없이 조류와의 충돌이 예방될 수 있다.
- [0070] 이하 본 발명의 일 실시예에 따른 조류 퇴치 방법을 도 8 을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0071] 도 8 은 본 발명의 일 실시예에 따른 조류 퇴치 방법의 순서도이다.
- [0072] 도 8 을 참조하면, 먼저 카메라(110)는 비행체, 예컨대 도심형 항공 모빌리티(100)의 주변을 촬영한다(S10). 이때, 카메라(110)는 비행체의 전후좌우 방향을 촬영할 수 있다.
- [0073] 카메라(110)로부터 영상이 입력됨에 따라, 조류 인식부(120)는 객체 인식 네트워크를 이용하여 영상 내 조류를 인식한다(S20).
- [0074] 이어, 조류 인식부(120)는 학습이 완료된 객체 인식 네트워크에 영상을 입력하여 영상 내 조류의 위치를 검출한다.

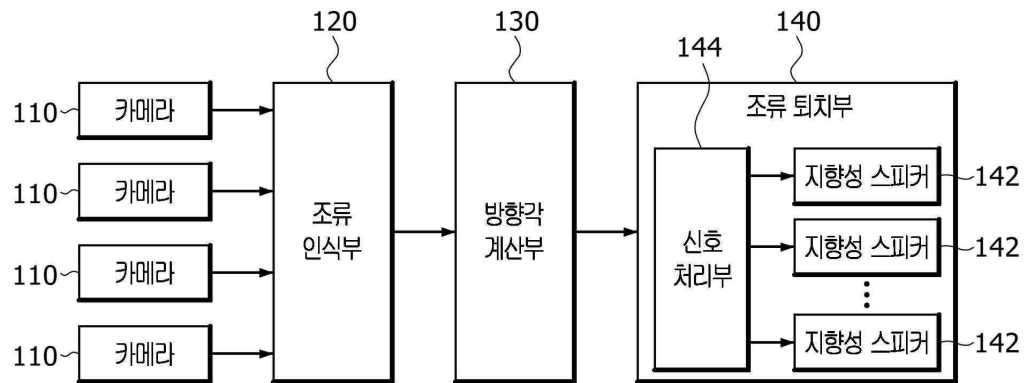
- [0075] 다음으로, 방향각 계산부(130)는 조류 인식부(120)에 의해 인식된 조류를 기반으로 조류 방향에 대응되는 방향각을 계산하는데, 조류 인식부(120)에 의해 인식된 조류의 바운딩 박스의 좌표와 카메라(110)의 화각 및 카메라(110)의 해상도를 이용하여 조류의 방향각을 계산한다(S30).
- [0076] 방향각 계산부(130)에 의해 방향각이 계산됨에 따라, 신호 처리부(144)는 기 설정된 음성, 예컨대 땡금류의 울음소리를 초음파 대역으로 AM 변조한다(S40).
- [0077] 이어, 신호 처리부(144)는 모든 지향성 스피커(142)에 출력된 음성이 동일 위상으로 도달하도록 환형 어레이 초음파 변환자별로 지연 시간을 설정하고, 지향성 스피커(142)에 입력되는 초음파 변환시 신호 각각에 지연 시간을 인가한다(S60).
- [0078] 지향성 스피커(142)는 상기한 초음파 주파수로 AM(Amplitude Modulation) 변조된 음성을 빔 집속시켜 공간상으로 출력한다(S60).
- [0079] 이 경우, 지향성 스피커(142)를 통해 빔 집속 기법을 사용하여 음성이 출력됨으로써, 동일한 위상의 파형이 중첩되고, 그 결과 원거리의 조류에게 땡금류의 울음 소리가 전달되게 된다.
- [0080] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 조류 퇴치 장치 및 방법은 도심형 항공 모빌리티에 장착된 카메라의 영상을 분석하여 조류 방향을 인식하고 인식된 조류 방향으로 초음파 대역으로 변조된 땡금류 소리를 전달하여 도심형 항공 모빌리티의 주변에 존재하는 조류를 퇴치할 수 있도록 한다.
- [0081] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 조류 퇴치 장치 및 방법은 경로상에 존재하는 조류를 퇴치하여 비행체의 조류 충돌 위험을 감소시킨다.
- [0082] 본 명세서에서 설명된 구현은, 예컨대, 방법 또는 프로세스, 장치, 소프트웨어 프로그램, 데이터 스트림 또는 신호로 구현될 수 있다. 단일 형태의 구현의 맥락에서만 논의(예컨대, 방법으로서만 논의)되었더라도, 논의된 특징의 구현은 또한 다른 형태(예컨대, 장치 또는 프로그램)로도 구현될 수 있다. 장치는 적절한 하드웨어, 소프트웨어 및 펌웨어 등으로 구현될 수 있다. 방법은, 예컨대, 컴퓨터, 마이크로프로세서, 집적 회로 또는 프로그래밍가능한 로직 디바이스 등을 포함하는 프로세싱 디바이스를 일반적으로 지칭하는 프로세서 등과 같은 장치에서 구현될 수 있다. 프로세서는 또한 최종-사용자 사이에 정보의 통신을 용이하게 하는 컴퓨터, 셀 폰, 휴대용/개인용 정보 단말기(personal digital assistant: "PDA") 및 다른 디바이스 등과 같은 통신 디바이스를 포함한다.
- [0083] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 기술이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야할 것이다.

부호의 설명

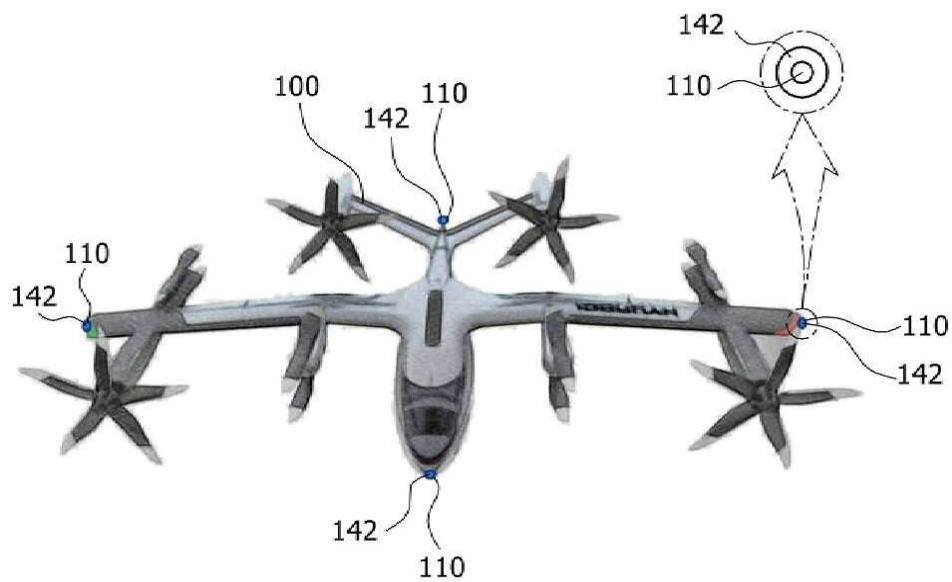
- [0084] 100: 도심형 항공 모빌리티 110: 카메라
120: 조류 인식부 130: 방향각 계산부
140: 조류 퇴치부 142: 지향성 스피커
144: 신호 처리부

도면

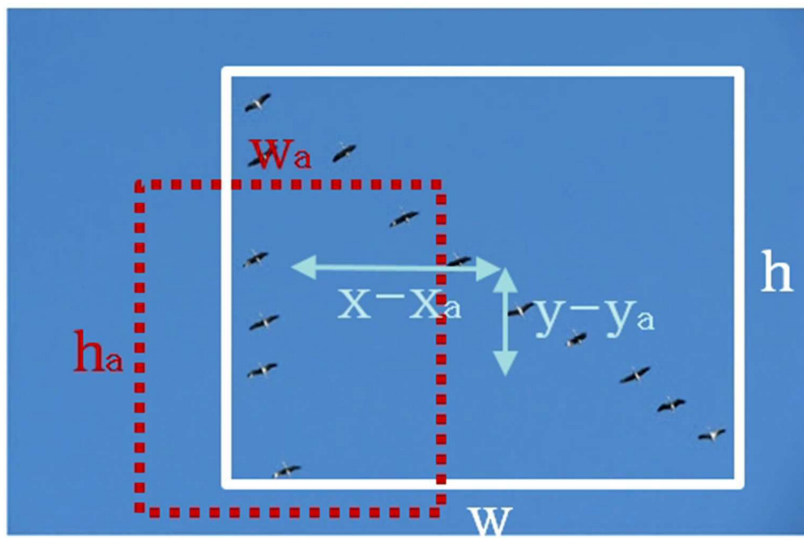
도면1



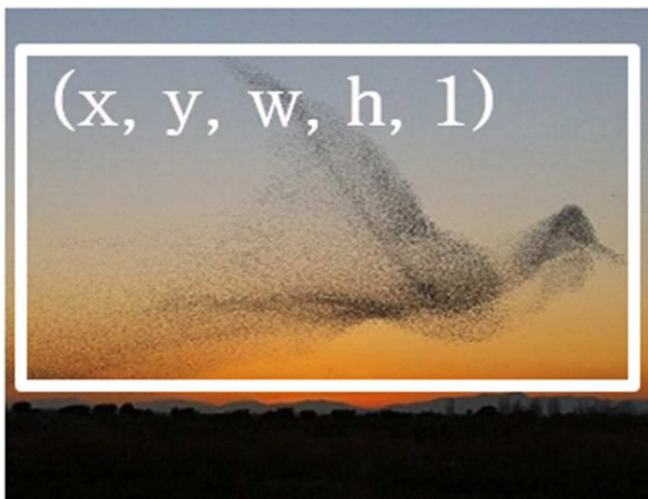
도면2



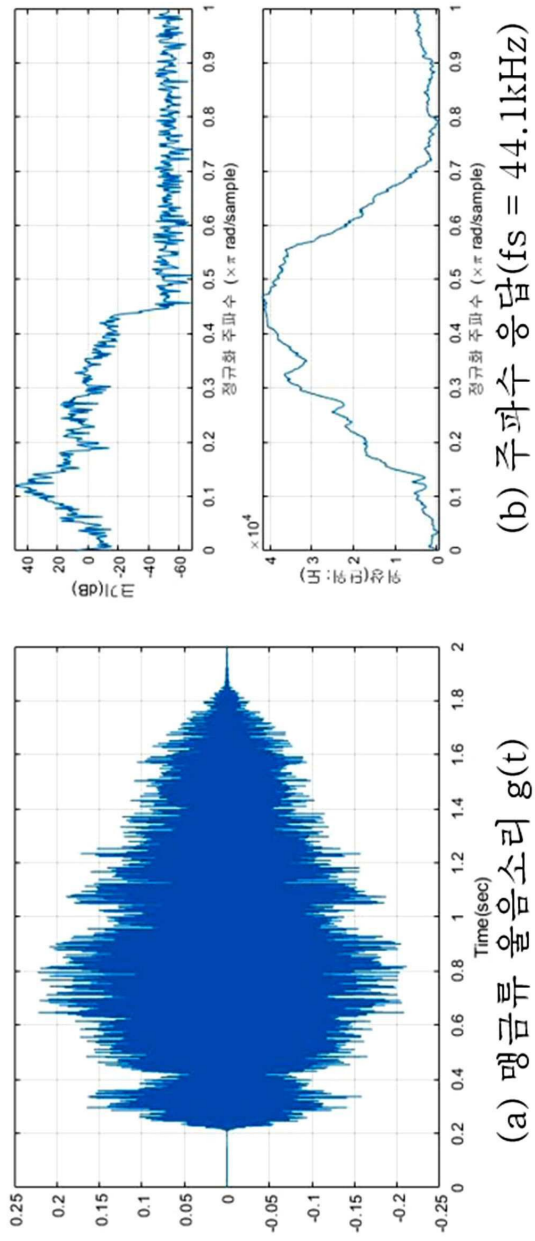
도면3



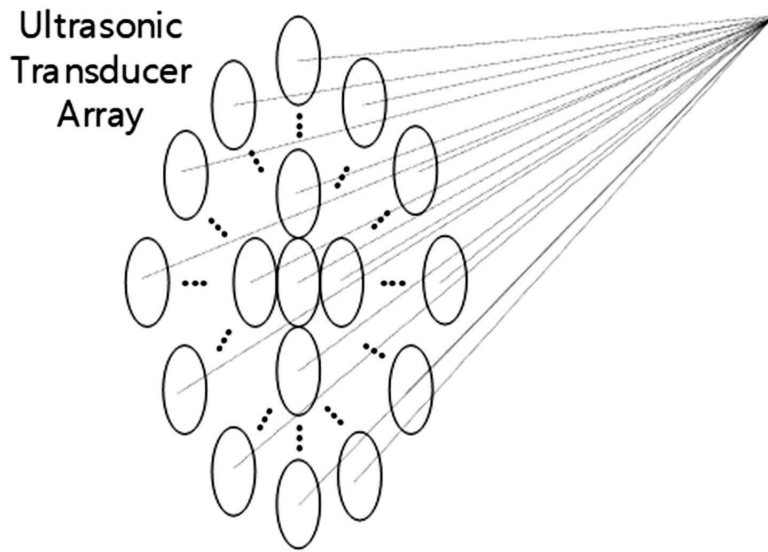
도면4



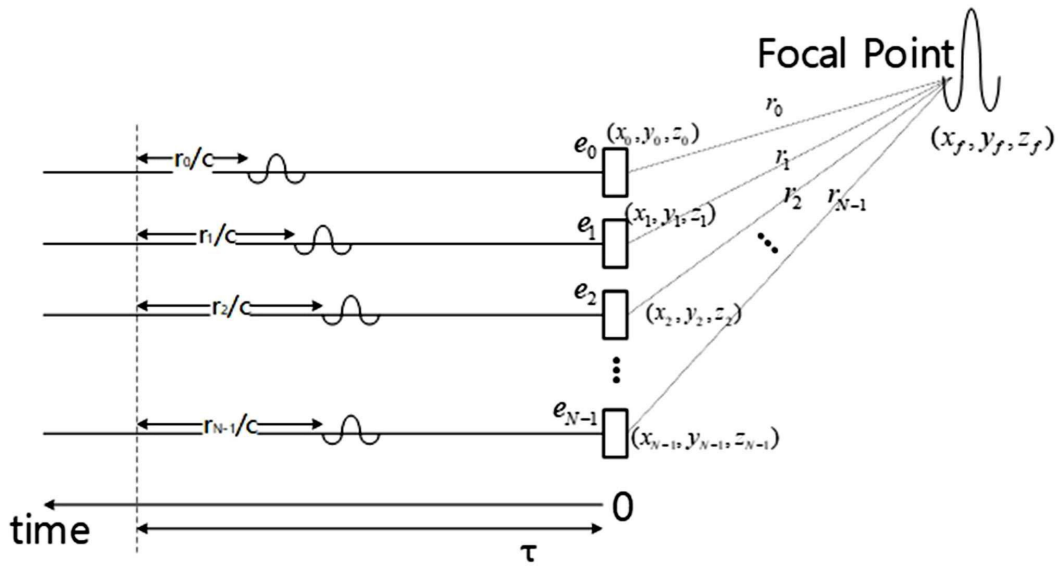
도면5



도면6



도면7



도면8

