(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년02월26일
(11) 등록번호 10-1595695
(24) 등록일자 2016년02월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 11/14 (2006.01) *B64C 39/02* (2006.01)
G06T 7/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01S 11/14 (2013.01)
B64C 39/024 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0045247
(22) 출원일자 2015년03월31일
심사청구일자 2015년03월31일
(56) 선행기술조사문헌
JP2004077391 A
JP2008145206 A
JP2009069109 A
KR1020120118381 A

기술이전 희망 : **기술양도**

(73) 특허권자
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93
(72) 발명자
정의필
울산광역시 남구 신복로 79번길 14, 101동 1201호 (무거동, 무거동롯데캐슬)
이정철
부산광역시 수영구 광안해변로 418, 110동 601호 (민락동, 센텀비치푸르지오)
(74) 대리인
김종선, 이형석

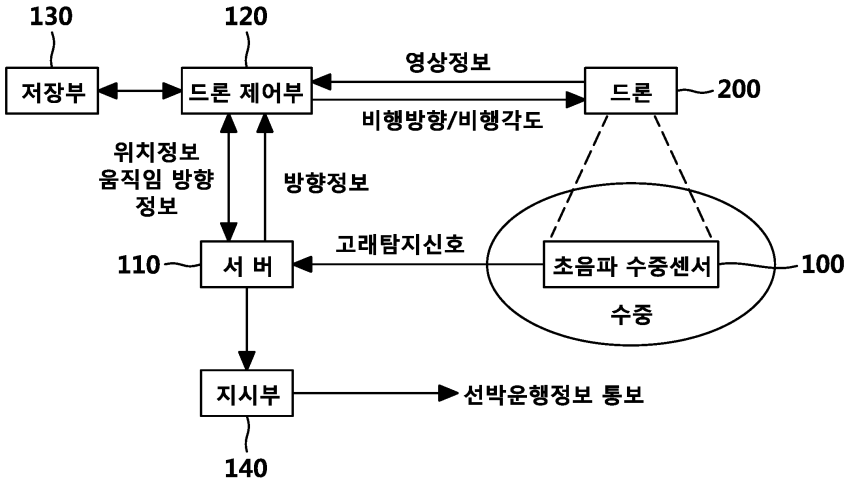
전체 청구항 수 : 총 6 항 심사관 : 정소연

(54) 발명의 명칭 **초음파 수중센서를 이용한 고래 탐지 시스템장치**

(57) 요 약

본 발명은 고래 탐지 시스템장치에 관한 것이다. 본 발명은 고래 탐지를 위하여 수중에 마련된 센서들과, 상기 센서들의 센싱 신호들 중 가장 먼저 센싱 신호를 전달한 센서가 위치한 서브 탐지영역을 드론의 비행방향 영역으로 결정하고, 선박 운항과 관련된 경로정보를 제공하는 서버와, 상기 비행방향 영역 사이에서 상기 드론이 비행할 비행각도 정보를 계산하여 비행을 제어하도록 하면서 상기 드론이 전달하는 해수면의 영상정보를 분석하여 고래의 출현 여부를 분석하는 드론 제어부, 및 상기 드론 제어부의 제어에 따라 비행하며, 해당 서브 탐지영역에서는 해수면을 촬영하는 드론을 포함하고 있다. 이와 같은 본 발명에 따르면, 고래 탐지 확률을 향상시키며, 아울러 고래가 이동하는 방향으로 선박을 운항시킬 수 있어 고래를 지속적으로 관람할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06T 7/20 (2013.01)
B64C 2201/127 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

고래 탐지를 위하여 수중에 마련된 센서들;

상기 센서들의 센싱 신호들 중 가장 먼저 센싱 신호를 전달한 센서가 위치한 서브 탐지영역을 드론의 비행방향 영역으로 결정하고, 선박 운항과 관련된 경로정보를 제공하는 서버;

상기 비행방향 영역 사이에서 상기 드론이 비행할 비행각도 정보를 계산하여 비행을 제어하도록 하면서 상기 드론이 전달하는 해수면의 영상정보를 분석하여 고래의 출현 여부를 분석하는 드론 제어부; 및

상기 드론 제어부의 제어에 따라 비행하며, 해당 서브 탐지영역에서는 해수면을 촬영하는 드론을 포함하는 고래 탐지 시스템장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 센서는 초음파 수중센서들이고,

상기 해수면에서 동일한 깊이에 위치하는 것을 특징으로 하는 고래 탐지 시스템장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 초음파 수중센서는 4개이고,

상기 선박을 중심으로 정사각형의 형상으로 4개의 서브 탐지영역이 제공되는 것을 특징으로 하는 고래 탐지 시스템장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 서버는,

초음파 수중 센서들의 위치를 제어하는 것을 특징으로 하는 고래 탐지 시스템장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

고래의 전체 영상 또는 고래의 일부 영상 정보를 저장하는 저장부를 더 포함하고,

상기 드론 제어부는, 상기 저장부에 저장된 정보와 상기 해수면의 영상정보 비교하여 고래의 출현 여부를 분석하는 것을 특징으로 하는 고래 탐지 시스템장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 드론 제어부는,

상기 서브 탐지영역 내를 적어도 3개 이상의 비행각도로 구분하는 비행방향 정보를 제공하는 것을 특징으로 하는 고래 탐지 시스템장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 고래 탐지 시스템장치 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 초음파 수중센서를 이용하여 잠영중인 고래를 탐지하고, 고래가 해수면에 나타나면 위치정보와 움직임 방향을 확인하여 선박의 운행정보로 활용할 수 있도록 하는 초음파 수중센서를 이용한 고래 탐지 시스템장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 레저산업의 확산으로 최근 고래 투어나 관람에 대한 관심이 증가하고 있다.

[0003] 고래에는 돌고래와 같은 중소형 고래 및 대형 고래로 구분할 수 있다. 그 중 돌고래는 수면 위로 점프하면서 이동을 하기 때문에 직접 돌고래가 이동하는 것을 어렵지 않게 관찰할 수 있다.

[0004] 그러나 대형고래는 돌고래와 달리 수중에서 오랫동안 잠영을 하여 이동하기 때문에 수면 위로 이동하는 대형고래를 쉽게 관찰하지 못하였다. 경우에 따라서는 고래 투어를 나가더라도 전혀 고래를 보지 못하는 일도 빈번하게 발생하며, 고래가 나타날 때까지 장시간 대기하는 일도 발생하고 있다.

[0005] 그러기 때문에, 수중에서 잠영하는 고래를 탐지하고, 해수면에 나타날 경우 선박이 빠르게 이동할 수 있도록 하여 고래를 볼 수 있도록 하는 필요가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국등록특허 10-1236970(2013. 02. 14. 수중물체 탐지시스템 및 그 방법)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서 본 발명의 목적은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 수중에 설치된 수중센서를 이용하여 수중에 위치하거나 수중에서 이동하는 고래를 빠르게 탐지하도록 하는 고래 탐지 시스템장치 및 그 방법을 제공하는 것이다.

[0008] 또한 본 발명은 고래가 해수면에 나타날 경우 해당 위치로 선박이 운행되게 하여 고래 투어에 대한 효율성을 향상시키고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 고래 탐지를 위하여 수중에 마련된 센서들; 상기 센서들의 센싱 신호들 중 가장 먼저 센싱 신호를 전달한 센서가 위치한 서브 탐지영역을 드론의 비행방향 영역으로 결정하고, 선박 운항과 관련된 경로정보를 제공하는 서버; 상기 비행방향 영역 사이에서 상기 드론이 비행할 비행각도 정보를 계산하여 비행을 제어하도록 하면서 상기 드론이 전달하는 해수면의 영상정보를 분석하여 고래의 출현 여부를 분석하는 드론 제어부; 및 상기 드론 제어부의 제어에 따라 비행하며, 해당 서브 탐지영역에서는 해수면을 촬영하는 드론을 포함하는 고래 탐지 시스템장치를 제공한다.

[0010] 상기 센서는 초음파 수중센서들이고, 상기 해수면에서 동일한 깊이에 위치한다.

[0011] 상기 초음파 수중센서는 4개이고, 상기 선박을 중심으로 정사각형의 형상으로 4개의 서브 탐지영역이 구획된다.

[0012] 상기 서버는, 상기 초음파 수중센서들의 위치를 제어한다.

[0013] 본 발명은 고래의 전체 영상 또는 고래의 일부 영상 정보를 저장하는 저장부를 더 포함하고, 상기 드론 제어부는, 상기 저장부에 저장된 정보와 상기 해수면의 영상정보 비교하여 고래의 출현 여부를 분석한다.

[0014] 상기 드론 제어부는, 상기 서브 탐지영역 내를 적어도 3개 이상의 비행각도로 구분하는 비행방향 정보를 제공한다.

발명의 효과

[0015] 이와 같은 본 발명에 따른 초음파 수중센서를 이용한 고래 탐지 시스템장치는 다음과 같은 효과가 있다.

[0016] 본 발명은 초음파 수중 센서를 이용하여 수중에 있는 고래를 탐지함은 물론 드론을 제어하여 고래가 출현하는 해수면을 촬영하여 고래의 위치정보 및 이동방향을 획득하고, 이를 선박의 운항정보로 활용한다.

[0017] 이에 고래 탐지 확률을 향상시킬 수 있기 때문에 국내외 고래 관광 산업의 활성화를 기대할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 초음파 수중센서를 이용한 고래 탐지 시스템장치에 대한 전체 구성도

도 2는 초음파 수중센서에 따른 탐지영역을 표시하는 예시도면

도 3은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 고래 탐지방법을 설명하는 흐름도

도 4는 드론의 비행방향을 결정하도록 제공된 레이더 지시기의 화면 예시도

도 5는 본 발명에 따라 고래의 이동방향, 이동속도를 제공하는 과정을 보인 흐름도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 발명은 수중센서를 이용하여 고래를 탐지하고, 고래가 해수면에 나타날 경우 이를 즉각 확인하여 고래가 출현한 위치로 선박이 운행되게 함으로써 고래 관찰 및 관광 효율성을 높일 수 있도록 하는 것을 기술적 요지로 한다.

[0020] 이하 본 발명에 의한 초음파 수중센서를 이용한 고래 탐지 시스템장치 및 그 방법의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0021] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 초음파 수중센서를 이용한 고래 탐지 시스템장치에 대한 전체 구성도이고, 도 2는 초음파 수중센서에 따른 탐지영역을 표시하는 예시도면이다.

[0022] 선박을 중심으로 수중에 고래 탐지를 위한 탐지영역이 형성되도록 초음파 수중센서(100)가 제공된다. 고래 탐지를 위한 센서로서 초음파 센서를 사용하는 이유는 초음파가 공기보다 수중에서 속도 약 5배(초속 1500m) 정도 더 빠르기 때문이다. 초음파 수중센서(100)는 아래에서 설명하는 서브 탐지영역(Ⅰ ~ Ⅳ)들과 대응되게 선박을 중심으로 제1 초음파 수중센서 내지 제4 초음파 수중센서(100: S1, S2, S3, S4)가 제공되며, 이때 초음파 수중센서들(S1, S2, S3, S4)은 모두 해수면에서 동일한 깊이에 위치한다.

[0023] 상기 탐지영역은 하나의 정사각형 내에 동일한 크기로 구획된 서브 탐지영역이 존재하게 된다. 실시 예에서는 도 2에 도시한 바와 같이 상기 서브 탐지영역은 제1 서브 탐지영역 내지 제4 서브 탐지영역(Ⅰ~ Ⅳ)으로 구분된다.

[0024] 선박에는 서버(110)가 구성된다. 서버(110)는 초음파 수중센서(S1, S2, S3, S4)의 센싱 결과에 따라 대응하는 서브 탐지영역으로 비행하게 될 비행체(즉, 드론)(200)의 비행방향 등의 정보를 제공한다. 또한 서버(110)는 아래에서 설명하는 드론 제어부(120)가 전달하는 정보를 기반으로 하여 지시부(140)에 고래 발생정보를 표시하고, 고래의 위치 및 이동방향에 따라 선장/항해사가 선박의 운행 경로를 결정하도록 관련 정보를 제공하는 역할도 함께 수행한다.

[0025] 서버(110)가 제공하는 상기 비행방향에 따라 드론(200)의 비행운전을 제어하는 드론 제어부(120)가 구성된다. 구체적으로 드론 제어부(120)는 비행방향 결정 알고리즘에 따라 고래가 탐지된 어느 하나의 서브 탐지영역으로 드론(200)을 이동시키고, 해당 서브 탐지영역에 위치하면서 해수면을 촬영하고 그 촬영된 영상 정보를 서버(110)로 전달하는 기능을 수행한다. 여기서, 드론 제어부(120)는 반드시 구성될 필요는 없다. 즉, 상술한 서버(110)가 초음파 수중센서(S1, S2, S3, S4)의 센싱 결과에 따라 해당 서브 탐지영역으로 드론(200)을 비행시키고, 드론(200)에서 영상정보를 전달받을 수 있기 때문이다. 한편, 드론 제어부(120)는 드론이 촬영하는 모든 영상정보(즉, 해수면 정보)를 서버(110)로 전달할 필요는 없고, 고래가 해수면에 출현한 영상만을 전달하는 것이 바람직할 것이다. 예컨대 고래가 나타난 시점의 전/후의 영상정보 일부, 또는 고래가 나타난 시점 이후의 영상정보를 전달한다. 이는 고래가 오랫동안 잠영을 하기 때문에, 고래가 출현하지 않는 정보까지 모두 서버

(110)로 제공할 경우 영상처리 시간이 더 소요될 수 있기 때문이다. 여기서 해수면에 고래가 출현했는지에 대한 여부는 드론 제어부(120)가 고래의 특징을 파악할 수 있도록 저장부(130)에 미리 저장된 영상정보(ex, 머리, 고래 등, 꼬리)와 촬영된 영상정보를 비교하는 과정에 의해 수행될 것이다.

[0026] 상기 비행방향 결정 알고리즘은 4개의 초음파 수중센서(S1, S2, S3, S4) 중 가장 빨리 고래를 탐지한 초음파 수중센서(S1 or S2 or S3 or S4)가 위치한 서브 탐지영역을 비행방향 영역으로 결정한다. 여기서 드론(200)의 비행방향 영역은 도 2와 같이 제1 서브 탐지영역 내지 제4 서브 탐지영역(Ⅰ~ Ⅳ)으로 정형화된 영역이 될 수도 있고 또는 그러지 않을 수 있다. 예컨대, 서브 탐지영역 Ⅰ과 서브 탐지영역 Ⅱ 사이가 될 수도 있다. 상기 비행방향 결정 알고리즘에 따른 드론(200)의 비행방향, 특히 비행각도는 후술하여 상세하게 설명하기로 한다.

[0027] 이어서는 고래 탐지방법에 대해 도 3 및 도 4를 함께 참조하면서 설명한다. 도 3은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 고래 탐지방법을 설명하는 흐름도이고, 도 4는 드론의 비행방향을 결정하도록 제공된 레이더 지시기의 화면 예시도이다.

[0028] 고래가 나타날 후보 지역을 선정한다(s100). 후보 지역은 과거 자료나 선박용 레이더를 이용할 수 있다. 이때까지 고래 탐지시스템 장치는 미구동 상태이다.

[0029] 선박이 후보 지역에 위치하면(s102), 고래 탐지시스템 장치를 온 구동시킨다. 이에 선박을 중심으로 정사각형으로 마련된 4개의 초음파 수중센서(S1, S2, S3, S4)는 수중에 있는 고래를 지속적으로 탐지하게 된다(s104). 그리고 초음파 수중센서(S1, S2, S3, S4)의 탐지 결과는 계속 서버(110)로 전달된다(s106). 이때 초음파 수중센서들(S1, S2, S3, S4)은 해수면에서 동일한 깊이에 위치해야 한다. 만약 초음파 수중센서들(S1, S2, S3, S4)이 서로 다른 깊이에 위치할 경우 비행방향 결정 알고리즘이 잘못 결정될 수 있기 때문이다. 따라서 초음파 수중센서(S1, S2, S3, S4)마다 자신의 위치정보를 서버(110)로 전달하고, 초음파 수중센서(S1, S2, S3, S4)의 위치가 다른 경우 서버(110)가 이를 조절할 수 있도록 하는 것이 바람직할 것이다.

[0030] 서버(110)는 초음파 수중센서(S1, S2, S3, S4)가 전달하는 센싱 신호에 따라 고래가 있는 서브 탐지영역(Ⅰor Ⅱ or Ⅲ or Ⅳ)을 드론(200)의 비행방향으로 결정한다(s108). 여기서 드론(200)의 비행방향을 결정하는 방법은 서버(110)에게 고래를 탐지한 센싱 신호를 가장 빨리 전달한 초음파 수중센서(S1 or S2 or S3 or S4)가 위치한 서브 탐지영역이 된다. 예를 들어, 제1 초음파 수중센서(S1)가 센싱 신호를 가장 빨리 서버(110)에게 전달하면 서버(110)는 제1 서브 탐지영역(Ⅰ)을 드론(200)의 비행방향으로 결정하는 것이다.

[0031] 서버(110)는 드론(200)의 비행방향 등에 대한 정보를 드론 제어부(120)로 전달한다.

[0032] 드론 제어부(120)는 서버(110)가 전달한 드론(200)의 비행방향을 기초로 하여 드론(200)을 비행시킨다(s110). 여기서 초음파 수중센서(S1, S2, S3, S4)의 센싱 동작에 따라 드론(200)의 비행방향 각도를 결정하는 예는 도 4를 참조하여 더 상세하게 설명한다.

[0033] 도 4는 레이더 지시기 화면을 보인 예시 도면이다.

[0034] 이를 보면, 레이더 지시기의 화면 역시 제1 서브 탐지영역 내지 제 4 서브 탐지영역(Ⅰ~ Ⅳ)과 같이 선박을 중심으로 4개의 비행방향 영역으로 구분되어 표시된다. 그리고 드론(200)의 비행방향, 특히 비행각도를 결정하는 과정은 제1 서브 탐지영역 내지 제4 서브 탐지영역(Ⅰ~ Ⅳ)별로 각각 구분하기로 한다.

[0035] 첫 번째, 제1 서브 탐지영역(Ⅰ)에 위치한 초음파 수중센서(S1)가 고래를 탐지한 경우이다. 이 경우 드론 제어부(120)는 드론(200)을 제1 서브 탐지영역(Ⅰ)으로 비행하도록 비행방향을 결정하지만, 더 구체적으로 비행방향을 결정할 수 있다.

[0036] $\frac{Ts2}{Ts4}$ = α1이라 했을 때, 상기 α1의 크기에 따라 비행방향은 구체화된다. 여기서, Tsi(i= 1, 2, 3, 4)는 센서 si(i= 1, 2, 3, 4)에 센싱 신호가 도착한 시간을 말한다.

[0037] 따라서 상기 α1이 1인 경우(α1= 1), 비행방향 각도(Θi)는 제1 서브 탐지영역(Ⅰ)의 중앙이 된다. 즉 Θi은 45° 방향이다. 그러나 α1가 1보다 큰 경우(α1 > 1)에는 비행방향 각도(Θi)는 0 ~ 45° 이고, α1가 1보다 작은 경우(α1 < 1)에는 비행방향 각도(Θi)는 45° ~ 90° 가 된다. 이처럼 비행방향 각도(Θi)는 결정된 서브 탐지영역(Ⅰ)과 인접하고 있는 다른 서브 탐지영역(Ⅱ와 Ⅳ)에 위치한 초음파 수중센서(S2, S4)들이 센싱 신호를 전달받은 시간 비(比)를 이용하여 결정하는 것이다.

[0038] 두 번째, 제2 서브 탐지영역(Ⅱ)에 위치한 초음파 수중센서(S2)가 고래를 탐지한 경우이다. 이 경우도 마찬가지로 드론 제어부(120)는 드론(200)을 제2 서브 탐지영역(Ⅱ)으로 비행하도록 비행방향을 결정하겠지만 상기와 같이 구체적인 비행방향을 결정하게 된다.

[0039] 즉, 제2 서브 탐지영역(Ⅱ)에서는 제1 서브 탐지영역(Ⅰ)에 위치한 초음파 수중센서(S1)와 제3 서브 탐지영역(Ⅲ)에 위치한 초음파 수중센서(S3)의 시간 정보를 이용한다. 따라서 제2 서브 탐지영역(Ⅱ)에서는 $\frac{Ts1}{Ts3}$ = α2로 정의할 수 있으며, 상기 α2의 크기에 따라 비행방향 각도를 결정한다.

[0040] 그 결과 α2가 1인 경우(α2= 1)에는 비행방향 각도(Θi)는 제2 서브 탐지영역(Ⅱ)의 중앙이 되고 이는 0° 을 기준으로 135° 방향이 된다. 또한 α2가 1보다 큰 경우(α2 > 1)에는 비행방향 각도(Θi)는 90° ~ 135° 이고, α2가 1보다 작은 경우(α2 < 1)에는 비행방향 각도(Θi)는 135° ~ 180° 가 된다.

[0041] 세 번째, 제3 서브 탐지영역(Ⅲ)에 위치한 초음파 수중센서(S3)가 고래를 탐지한 경우이다.

[0042] 이때는 $\frac{Ts2}{Ts4}$ = α3이라 했을 때, α3이 1인 경우(α3= 1)는 비행방향 각도(Θi)는 225° 가 되고, α3가 1보다 큰 경우(α3 > 1)에는 비행방향 각도(Θi)는 180° ~ 225° 이고, α3가 1보다 작은 경우(α3 < 1)에는 비행방향 각도(Θi)는 255° ~ 270° 가 된다.

[0043] 네 번째, 제4 서브 탐지영역(Ⅳ)에 위치한 초음파 수중센서(S4)가 고래를 탐지한 경우이다.

[0044] 이때는 $\frac{Ts1}{Ts3}$ = α4로 할 수 있고, α4가 1인 경우(α4 = 1)는 비행방향 각도(Θi)는 315° 가 되고, α4가 1보다 큰 경우(α4 > 1)에는 비행방향 각도(Θi)는 270° ~ 315° 이고, α4가 1보다 작은 경우(α4 < 1)에는 비행방향 각도(Θi)는 315° ~ 360° 가 된다.

[0045] 상기와 같이 드론 제어부(120)가 비행방향 각도를 결정하면 드론(200)은 드론 제어부(120)의 제어동작에 따라 임의의 서브 탐지영역 중에서 실질적으로 고래가 탐지된 영역으로 비행하게 된다.

[0046] 이후 드론(200)이 서브 탐지영역에 도착한다(s112). 서브 탐지영역으로의 비행은 드론(200)이 비행하면서 계속 자신의 위치좌표를 드론 제어부(120)에게 전달하기 때문에, 드론 제어부(120)는 드론(200)의 현재 위치를 실시간으로 인지할 수 있다.

[0047] 드론(200)이 해당 서브 탐지영역에 도착하면 드론 제어부(120)는 그 서브 탐지영역에서만 드론(200)이 비행되게 제어한다. 아울러 드론 제어부(120)는 드론(200)에 장착된 카메라를 조작하여 해수면을 촬영하도록 한다(s114). 드론(200)에 의해 촬영되는 해수면에 대한 영상 정보는 현재의 비행위치 정보와 함께 드론 제어부(120)로 전달된다.

[0048] 드론 제어부(120)는 드론(200)이 전달한 해수면에 대한 영상정보를 분석한다. 상기 분석은 해수면에 고래가 출현했는지를 판단하는 과정이다(s116). 즉 드론 제어부(120)는 기 저장된 고래에 대한 영상정보로서, 예를 들면 고래의 전체 영상, 고래의 일부 영상 정보(머리, 등, 꼬리)와 드론(200)에 장착된 카메라에 의해 촬영된 해수면에 대한 영상 정보를 비교하고, 해당 서브 탐지영역의 해수면에 고래가 출현했는지를 판단하는 것이다.

[0049] 드론 제어부(120)의 분석 결과, 해수면에 고래가 출현했다고 판단되면, 드론 제어부(120)는 드론(200)의 위치정보와 고래의 움직임 방향 정보를 서버(110)에게 전달한다(s118). 고래의 움직임 방향정보는, 촬영된 영상정보들을 확인하면 알 수 있다. 영상정보들은 정지영상 또는 동영상일 수 있다. 정지영상의 경우 시간 흐름에 따라 전송되는 각각의 영상들을 분석하면 고래의 이동방향을 쉽게 판단 가능하다.

[0050] 이에 서버(110)는 고래가 출현한 위치로 선박이 이동될 수 있도록 선박 운행을 결정하는 선장이나 항해사에게 이를 통보한다(s120). 그 결과 고래가 위치하면서 이동하는 방향으로 선박을 운행할 수 있다(s122).

[0051] 한편, 상기한 고래의 이동방향과 속도 정보는 다음의 방법을 통해 선장/항해사에게 통보할 수도 있다. 이때 상술한 실시 예의 해수면 촬영단계(s144)까지는 동일하며 이후의 단계가 상이하기 때문에 이를 중점적으로 설명하

기로 한다.

[0052] 도 5와 같이 드론은 해수면을 촬영하는 동영상(또는 정지영상)을 드론 제어부(120) 또는 서버(110)로 전달한다(이하에서는 서버가 처리하는 것으로 설명)(s200).

[0053] 그러면 서버(110)는 실시간으로 전송되는 동영상의 전후 영상들을 비교한다(s202). 영상 비교는 N번째 프레임 대비 그 이전 N-1번째 프레임을 비교하는 방법들이 이용되는데, 영상을 비교하는 다른 방법들도 얼마든지 적용할 수 있을 것이다.

[0054] 상기 영상 비교를 통해 서버(110)는 고래의 움직임 방향 벡터를 추출한다(s204). 움직임 방향 벡터는 고래의 이동방향, 이동속도 등을 산출할 수 있는 정보가 된다. 그러면 서버(110)는 상기 움직임 방향 벡터를 통해 고래의 이동방향 및 이동속도를 계산할 수 있다. 예컨대 영상의 전후 방향을 통해 고래가 어느 방향으로 이동하는지를 알 수 있으며, 또한 영상 분석을 통해 이동하는 고래의 이동속도도 알 수 있다.

[0055] 이를 통해 서버(110)는 고래의 이동방향과 이동속도를 고려하여 고래가 있는 위치로 선박이 제때 도착할 수 있도록 선장/항해사에게 통보한다(s206).

[0056] 이와 같이 본 실시 예는 수중에 위치하는 고래가 탐지되면 비행체(드론)를 해당 해상으로 이동시켜 비행하게 하고, 고래가 해수면에 나타나면 위치정보와 고래의 움직임 방향정보를 선박의 운행정보로 활용하도록 구성됨을 기술적 요지로 제공한다.

[0057] 이상과 같이 본 발명의 도시된 실시 예를 참고하여 설명하고 있으나, 이는 예시적인 것들에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진자라면 본 발명의 요지 및 범위에 벗어나지 않으면서도 다양한 변형, 변경 및 균등한 타 실시 예들이 가능하다는 것을 명백하게 알 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 청구범위의 기술적인 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

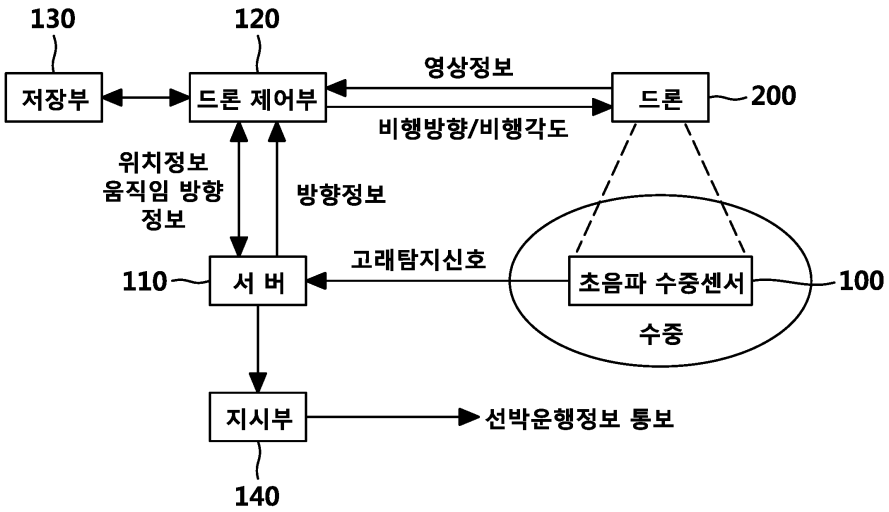
부호의 설명

[0058]

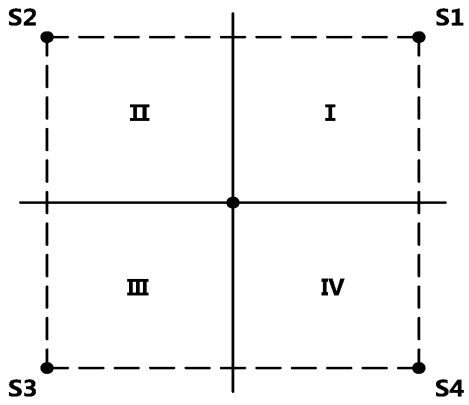
100 : 초음파 수중 센서	110 : 서버
120 : 드론 제어부	130 : 저장부
140 : 지시부	200 : 드론

도면

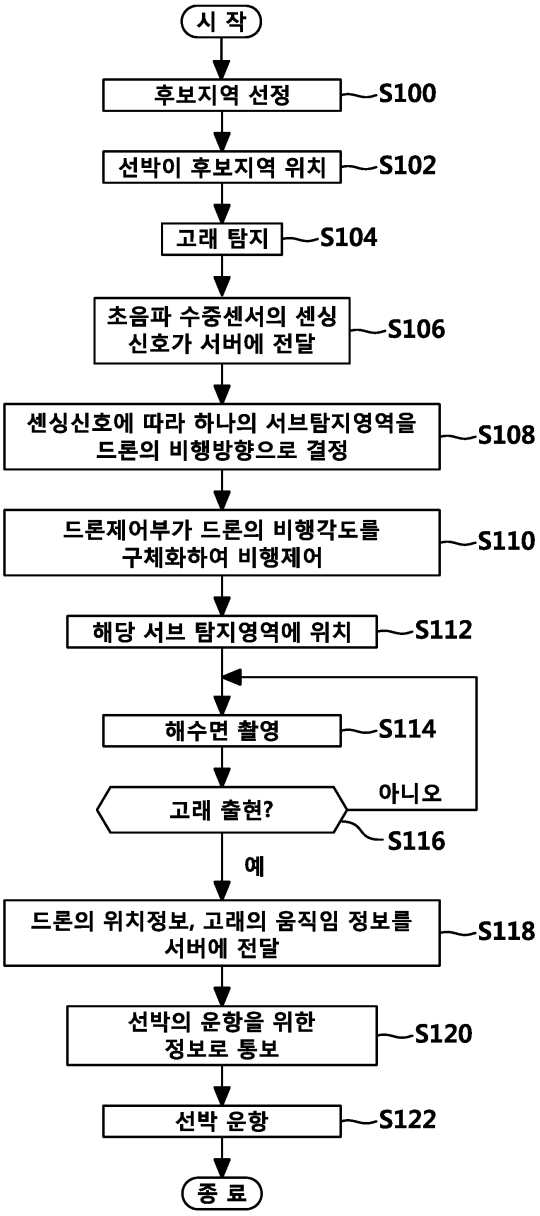
도면1



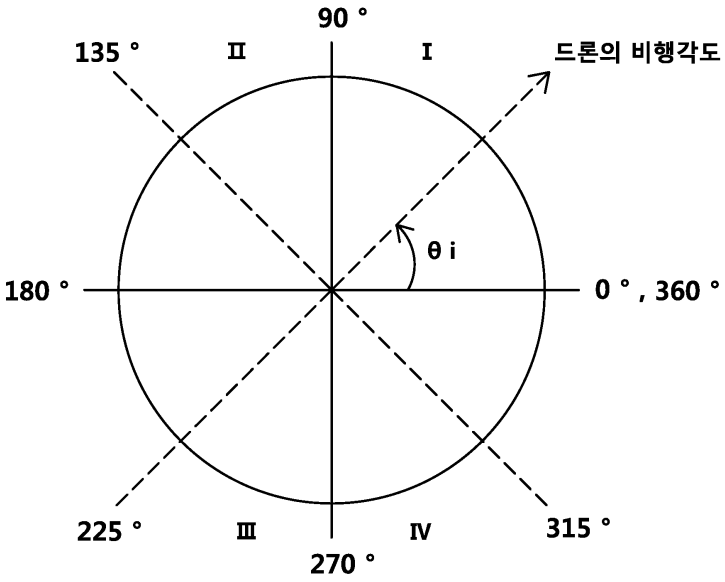
도면2



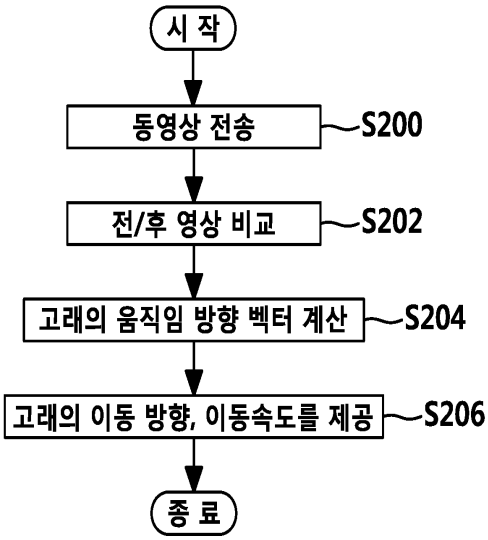
도면3


시 작
후보지역 선정
S100
선박이 후보지역 위치
S102
고래 탐지
S104
초음파 수중센서의 센싱 신호가 서버에 전달
S106
센싱신호에 따라 하나의 서브탐지영역을 드론의 비행방향으로 결정
S108
드론제어부가 드론의 비행각도를 구체화하여 비행제어
S110
해당 서브 탐지영역에 위치
S112
해수면 촬영
S114
고래 출현?
아니오
S116
예
드론의 위치정보, 고래의 움직임 정보를 서버에 전달
S118
선박의 운항을 위한 정보로 통보
S120
선박 운항
S122
종 료

도면4



도면5



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제4항

【변경전】

상기 초음파 수중센서들의 위치를 제어하는

【변경후】

초음파 수중 센서들의 위치를 제어하는