(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0101031
(43) 공개일자 2024년07월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08G 3/02 (2006.01) *G01S 17/89* (2020.01)
G06N 3/08 (2023.01) *G06T 17/05* (2011.01)
H04N 23/50 (2023.01)
(52) CPC특허분류
G08G 3/02 (2013.01)
G01S 17/89 (2022.01)
(21) 출원번호 10-2022-0183276
(22) 출원일자 2022년12월23일
심사청구일자 2022년12월23일

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
강민구
대전광역시 유성구 대학로 99 충남대학교 공과대학 3호관 208호
최재하
대전광역시 유성구 대학로 99 충남대학교 공과대학 3호관 208호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
제일특허법인(유)

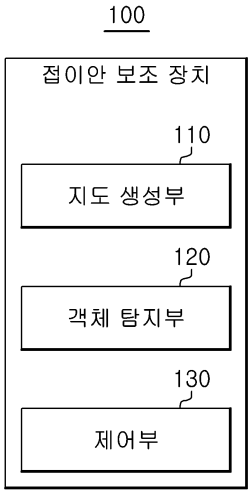
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **선박 접이안 보조 장치 및 방법**

(57) 요 약

일 실시예에 따른 선박의 접안 및 이안을 보조하는 장치는 라이다(LiDAR) 및 촬영 장치 중 적어도 하나를 이용하여 항만의 지형 지도를 생성하도록 구성되는 지도 생성부, 레이더(RaDAR)를 기반으로 딥러닝 모델을 이용하여 상기 항만 내 수상 객체를 탐지하도록 구성되는 객체 탐지부, 및 상기 지형 지도를 기반으로 인식된 상기 항만 내 수중 돌출 부분에 대한 정보와 상기 수상 객체에 대한 정보를 이용하여 상기 선박의 접안 및 이안을 보조하도록 구성되는 제어부를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06N 3/08 (2023.01)
G06T 17/05 (2013.01)
H04N 23/50 (2023.01)

(72) 발명자
윤원근
대전광역시 유성구 대학로 99 충남대학교 공과대학 3호관 207호
배영우
대전광역시 유성구 대학로 99 충남대학교 공과대학 3호관 208호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415177473
과제번호	P0017006
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술진흥원
연구사업명	산업혁신인재성장지원(R&D)
연구과제명	스마트야드전문인력양성
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(재)중소조선연구원
연구기간	2021.03.01 ~ 2021.12.31

방현태
대전광역시 유성구 대학로 99 충남대학교 공과대학 3호관 208호

명 세 서

청구범위

청구항 1

선박의 접안 및 이안을 보조하는 장치에 있어서,

라이다(LiDAR) 및 촬영 장치 중 적어도 하나를 이용하여 항만의 지형 지도를 생성하도록 구성되는 지도 생성부;

레이더(RaDAR)를 기반으로 딥러닝 모델을 이용하여 상기 항만 내 수상 객체를 탐지하도록 구성되는 객체 탐지부; 및

상기 지형 지도를 기반으로 인식된 상기 항만 내 수중 돌출 부분에 대한 정보와 상기 수상 객체에 대한 정보를 이용하여 상기 선박의 접안 및 이안을 보조하도록 구성되는 제어부

를 포함하는, 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 촬영 장치는,

비전 센서(vision sensor) 및 깊이 카메라(depth camera) 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는, 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 지도 생성부는,

상기 촬영 장치를 이용하여 수집된 상기 항만에 대한 지형 정보와 상기 라이다를 이용하여 수집된 상기 항만 내 수중 돌출 부분에 대한 정보를 기반으로 상기 지형 지도를 생성하는 것을 특징으로 하는, 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 객체 탐지부는,

상기 레이더에 의해 수집된 이미지 내 객체들을 상기 딥러닝 모델을 이용하여 픽셀 단위로 분류하고, 상기 분류된 객체들을 기반으로 상기 항만 내 수상 객체를 탐지하는 것을 특징으로 하는, 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 항만 내 수중 돌출 부분에 대한 정보와 상기 수상 객체에 대한 정보를 기반으로 상기 선박과 상기 항만 내 수중 돌출 부분 간의 거리 정보 및 상기 선박과 상기 항만 내 수상 객체 간의 거리 정보를 생성하는 것을 특징으로 하는, 장치.

청구항 6

선박의 접안 및 이안을 보조하는 방법에 있어서,

라이다(LiDAR) 및 촬영 장치 중 적어도 하나를 이용하여 항만의 지형 지도를 생성하는 단계;

레이더(RaDAR)를 기반으로 딥러닝 모델을 이용하여 상기 항만 내 수상 객체를 탐지하는 단계; 및

상기 지형 지도를 기반으로 인식된 상기 항만 내 수중 돌출 부분에 대한 정보와 상기 수상 객체에 대한 정보를 이용하여 상기 선박의 접안 및 이안을 보조하는 단계

를 포함하는, 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 생성하는 단계는,

상기 촬영 장치를 이용하여 수집된 상기 항만에 대한 지형 정보와 상기 라이다를 이용하여 수집된 상기 항만 내 수중 돌출 부분에 대한 정보를 기반으로 상기 지형 지도를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 탐지하는 단계는,

상기 레이더에 의해 수집된 이미지 내 객체들을 상기 딥러닝 모델을 이용하여 픽셀 단위로 분류하는 단계; 및

상기 분류된 객체들을 기반으로 상기 항만 내 수상 객체를 탐지하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 보조하는 단계는,

상기 항만 내 수중 돌출 부분에 대한 정보와 상기 수상 객체에 대한 정보를 기반으로 상기 선박과 상기 항만 내 수중 돌출 부분 간의 거리 정보 및 상기 선박과 상기 항만 내 수상 객체 간의 거리 정보를 생성하는 단계; 및

상기 항만 내 수중 돌출 부분 간의 거리 정보 및 상기 선박과 상기 항만 내 수상 객체 간의 거리 정보를 상기 선박에게 제공하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 10

컴퓨터 판독 가능 기록매체에 저장되는 컴퓨터 프로그램으로서,

상기 컴퓨터 프로그램은, 프로세서에 의해 실행되면,

라이다(LiDAR) 및 촬영 장치 중 적어도 하나를 이용하여 항만의 지형 지도를 생성하는 단계와,

레이더(RaDAR)를 기반으로 딥러닝 모델을 이용하여 상기 항만 내 수상 객체를 탐지하는 단계와,

상기 지형 지도를 기반으로 인식된 상기 항만 내 수중 돌출 부분에 대한 정보와 상기 수상 객체에 대한 정보를 이용하여 상기 선박의 접안 및 이안을 보조하는 단계를 포함하는 선박의 접안 및 이안을 보조하는 방법을 상기 프로세서가 수행하도록 하기 위한 명령어를 포함하는, 컴퓨터 프로그램.

청구항 11

컴퓨터 프로그램이 저장되어 있는 컴퓨터 판독 가능 기록매체로서,

상기 컴퓨터 프로그램은, 프로세서에 의해 실행되면,

라이다(LiDAR) 및 촬영 장치 중 적어도 하나를 이용하여 항만의 지형 지도를 생성하는 단계와,

레이더(RaDAR)를 기반으로 딥러닝 모델을 이용하여 상기 항만 내 수상 객체를 탐지하는 단계와,

상기 지형 지도를 기반으로 인식된 상기 항만 내 수중 돌출 부분에 대한 정보와 상기 수상 객체에 대한 정보를

이용하여 상기 선박의 접안 및 이안을 보조하는 단계를 포함하는 선박의 접안 및 이안을 보조하는 방법을 상기 프로세서가 수행하도록 하기 위한 명령어를 포함하는, 컴퓨터 판독 가능 기록매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 선박 접이안을 보조 장치 및 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 항만 내 수상에 존재하는 장애물과 수중에 존재하는 장애물을 모두 고려하여 선박의 접안 및 이안을 보조하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 선박의 접/이안은 도선사와 선장에 의해 수동으로 수행된다. 그러나, 최근 선박의 운항이 많아짐에 따라 복잡한 항만 내에서 선박의 접촉 사고가 빈번히 발생하고 있다. 신박의 접촉 사고는 주로 접안 및/또는 이안 시 선박 주변이나 항만 내의 상황을 정확하게 인지하지 못하여 발생한다. 국내의 경우 접안 관련 사고는 매년 평균 17건 발생하고 있는 것으로 파악되고 있으며, 이는 막대한 금전적 피해를 가져오고 있다.

[0003] 이에 따라 인공 신경망(Artificial Neural Network)을 이용하여 항만의 구조물을 인식하고 이를 선박의 접안 및 이안에 활용하고자 하는 연구가 진행되고 있다. 하지만, 선박의 접이안 과정에서 발생하는 사고는 수상 구조물뿐만 아니라 수중에서 돌출된 장애물과 충돌하여 발생하는 경우도 빈번하기 때문에 항만 내 수상 및 수중에 존재하는 장애물을 모두 고려하여 선박의 접이안을 보조할 수 있는 방법이 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1004126호, 등록일자 2010년 12월 20일.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 기술적 과제는 항만 내 수상 및 수중에 존재하는 장애물들을 모두 고려하여 선박의 접안 및 이안을 보조할 수 있는 선박 접이안 보조 장치 및 방법을 제공함에 있다.

[0006] 본 발명의 다른 기술적 과제는 수상 및 수중에 존재하는 장애물들에 대한 정보를 대상 선박에게 제공할 수 있는 선박 접이안 보조 장치 및 방법을 제공함에 있다.

[0007] 본 발명의 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 것으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 해결하고자 하는 과제는 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 선박의 접안 및 이안을 보조하는 장치는 라이다 및 촬영 장치 중 적어도 하나를 이용하여 항만의 지형 지도를 생성하도록 구성되는 지도 생성부, 레이더를 기반으로 딥러닝 모델을 이용하여 상기 항만 내 수상 객체를 탐지하도록 구성되는 객체 탐지부, 및 상기 지형 지도를 기반으로 인식된 상기 항만 내 수중 돌출 부분에 대한 정보와 상기 수상 객체에 대한 정보를 이용하여 상기 선박의 접안 및 이안을 보조하도록 구성되는 제어부를 포함할 수 있다.

[0009] 여기서, 상기 촬영 장치는 비전 센서(vision sensor) 및 깊이 카메라(depth camera) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 지도 생성부는 상기 촬영 장치를 이용하여 수집된 상기 항만에 대한 지형 정보와 상기 라이다를 이용하여 수집된 상기 항만 내 수중 돌출 부분에 대한 정보를 기반으로 상기 지형 지도를 생성할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 객체 탐지부는 상기 레이더에 의해 수집된 이미지 내 객체들을 상기 딥러닝 모델을 이용하여 픽셀

단위로 분류하고, 상기 분류된 객체들을 기반으로 상기 항만 내 수상 객체를 탐지할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 제어부는 상기 항만 내 수중 돌출 부분에 대한 정보와 상기 수상 객체에 대한 정보를 기반으로 상기 선박과 상기 항만 내 수중 돌출 부분 간의 거리 정보 및 상기 선박과 상기 항만 내 수상 객체 간의 거리 정보를 생성할 수 있다.

[0013] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 선박의 접안 및 이안을 보조하는 방법은 라이다 및 촬영 장치 중 적어도 하나를 이용하여 항만의 지형 지도를 생성하는 단계, 레이더를 기반으로 딥러닝 모델을 이용하여 상기 항만 내 수상 객체를 탐지하는 단계, 및 상기 지형 지도를 기반으로 인식된 상기 항만 내 수중 돌출 부분에 대한 정보와 상기 수상 객체에 대한 정보를 이용하여 상기 선박의 접안 및 이안을 보조하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 컴퓨터 판독 가능 기록매체에 저장되는 컴퓨터 프로그램은, 프로세서에 의해 실행되면, 라이다 및 촬영 장치 중 적어도 하나를 이용하여 항만의 지형 지도를 생성하는 단계와, 레이더를 기반으로 딥러닝 모델을 이용하여 상기 항만 내 수상 객체를 탐지하는 단계와, 상기 지형 지도를 기반으로 인식된 상기 항만 내 수중 돌출 부분에 대한 정보와 상기 수상 객체에 대한 정보를 이용하여 상기 선박의 접안 및 이안을 보조하는 단계를 포함하는 선박의 접안 및 이안을 보조하는 방법을 상기 프로세서가 수행하도록 하기 위한 명령어를 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 컴퓨터 프로그램이 저장되어 있는 컴퓨터 판독 가능 기록매체는, 프로세서에 의해 실행되면, 라이다 및 촬영 장치 중 적어도 하나를 이용하여 항만의 지형 지도를 생성하는 단계와, 레이더를 기반으로 딥러닝 모델을 이용하여 상기 항만 내 수상 객체를 탐지하는 단계와, 상기 지형 지도를 기반으로 인식된 상기 항만 내 수중 돌출 부분에 대한 정보와 상기 수상 객체에 대한 정보를 이용하여 상기 선박의 접안 및 이안을 보조하는 단계를 포함하는 선박의 접안 및 이안을 보조하는 방법을 상기 프로세서가 수행하도록 하기 위한 명령어를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 항만 내 수상에 존재하는 장애물들과 항만 내 수중에 존재하는 장애물들을 모두 고려하여 선박의 접안 및 이안을 보조할 수 있다.

[0017] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 수상 및 수중에 존재하는 장애물들을 탐지하여 그에 관한 정보를 대상 선박에게 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 접이안 보조 장치를 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 수상 객체 및 수중 돌출부를 탐지하는 방법을 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 수상 객체를 인식하는 방법을 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 수중 돌출 부분을 인식하는 방법을 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 선박에 제공되는 정보를 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 접이안 보조 방법을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0020] 본 문서에서 사용되는 용어에 대해 간략히 설명하고, 본 발명에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.

[0021] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 판례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상

세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.

[0022] 본 문서 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 있음을 의미한다.

[0023] 또한, 본 문서에서 사용되는 '부' 라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA나 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '부' 는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '부' 는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '부' 는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '부' 는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로 코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '부' 들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '부' 들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '부' 들로 더 분리될 수 있다.

[0024] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략한다.

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 접이안 보조 장치를 나타내는 도면이다.

[0026] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 접이안 보조 장치(100)는 지도 생성부(110), 객체 탐지부(120) 및 제어부(130)를 포함한다.

[0027] 지도 생성부(110)는 라이다(LiDAR: Light Detection And Ranging) 및 촬영 장치 중 적어도 하나를 이용하여 항만의 지형 지도를 생성할 수 있다. 여기서, 상기 촬영 장치는 비전 센서(vision sensor), 깊이 카메라(depth camera) 등을 포함할 수 있다.

[0028] 일 예로, 지도 생성부(110)는 비전 센서 및/또는 깊이 카메라를 사용하여 항만의 3차원 이미지를 획득하고, 다시점에서 촬영된 이미지들을 결합하여 항만 내 수상 및 수중에 대한 3차원 지형 지도를 생성할 수 있다. 지도 생성부(110)에 의해 생성된 3차원 지형 지도는 항만 지형 데이터베이스(도시되지 않음)에 저장될 수 있다. 접이안 보조 장치(100)는 상기 3차원 지형 지도를 기반으로 항만의 수상 지형뿐만 아니라 항만의 수중에서 돌출된 부분을 탐지 및/또는 인식할 수 있다.

[0029] 한편, 항만의 수상 및 수중에 대한 3차원 지형 지도를 생성함에 있어서 지도 생성부(110)는 추가적으로 라이다를 이용할 수 있다. 즉, 지도 생성부(110)는 촬영 장치를 이용하여 수집된 항만 지형 정보와 라이다를 이용하여 수집된 항만 내 수중 돌출 부분에 대한 정보를 기반으로 3차원 지형 지도를 생성할 수 있다.

[0030] 일반적으로 깊이 카메라는 실외의 경우 20m 거리 내에서 활용되나, 라이다는 100m까지도 활용 가능하다. 따라서, 지도 생성부(110)는 라이다에서 발사되는 레이저 펄스가 물체에 의해 반사되어 돌아오는 시간을 기반으로 수중 돌출 부분까지의 거리를 측정함으로써 수중 돌출 부분이 수중의 깊은 곳에 위치하더라도 그 크기, 높이 등을 보다 정확히 탐지할 수 있다. 이를 위하여 지도 생성부(110)는 자외선, 가시광선, 적외선 등을 라이다의 광원으로 사용할 수 있다.

[0031] 객체 탐지부(120)는 레이더(RaDAR: Radio Detection And Ranging)를 기반으로 딥러닝 모델을 이용하여 상기 항만 내 수상 객체를 탐지할 수 있다. 일 예로, 객체 탐지부(120)는 레이더를 사용하여 항만의 영상 정보를 획득하고, 상기 영상 정보를 딥러닝 모델에 입력하여 항만 내 수상에 존재하는 객체를 탐지하고 분류할 수 있다. 이 경우, 객체 탐지부(120)는 시맨틱 세그먼테이션(semantic segmentation)을 기반으로 상기 영상 정보에 포함된 객체들을 픽셀 단위로 분류할 수 있다.

[0032] 제어부(130)는 항만 지형 데이터베이스에 저장된 3차원 지형 지도를 기반으로 항만 구조, 항만 내 장애물, 항만 내 수중 돌출 부분 등을 인식할 수 있으며, 객체 탐지부(120)에 의해 탐지된 수상 객체를 인식할 수 있다. 그리고, 제어부(130)는 상기 수중 돌출 부분에 대한 정보, 상기 수상 객체에 대한 정보 등을 이용하여 대상 선박의 접안 및/또는 이안을 보조할 수 있다.

[0033] 일 예로, 제어부(130)는 항만 내 수중 돌출 부분에 대한 위치 정보와 상기 수상 객체에 대한 위치 정보를 기반으로 대상 선박과 항만 내 각 수중 돌출 부분 간의 거리 정보 및 대상 선박과 항만 내 각 수상 객체 간의 거리

정보를 생성할 수 있다. 그리고 각 거리 정보를 대상 선박 및/또는 도선사에게 제공할 수 있다.

[0034] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 수상 객체 및 수중 돌출부를 탐지하는 방법을 나타내는 도면이다.

[0035] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 접이안 보조 장치는 레이더(210), 딥러닝 모델(220), 촬영 장치(230), 라이다(240) 등의 다양한 센서들을 이용하여 수상에 존재하는 객체(250)와 수중에 존재하는 장애물을 포함하는 항만 지형(260)을 탐지할 수 있다.

[0036] 구체적으로 수상의 경우, 접이안 보조 장치는 레이더(210)를 이용하여 항만 내 수상에 존재하는 객체(250)를 실시간으로 탐지하고, 딥러닝 모델(220)을 이용하여 해당 객체(250)를 인식 및 분류할 수 있다. 이를 위하여 접이안 보조 장치는 레이더(210)에 의해 획득되는 영상 정보를 딥러닝 모델에 입력할 수 있다. 그리고, 접이안 보조 장치는 딥러닝을 활용한 시맨틱 세그먼테이션 기법을 이용하여 상기 영상 정보에 포함된 객체들을 픽셀 단위로 분류하고 상기 분류된 객체들을 기반으로 항만 내 각 수상 객체의 종류를 인식할 수 있다.

[0037] 또한 수중의 경우, 접이안 보조 장치는 비전 센서, 깊이 카메라 등의 촬영 장치(230) 및/또는 라이다(240)를 이용하여 항만 지형(260)에 대한 정보를 수집하여 항만 지형 데이터베이스를 구축할 수 있다. 이를 위하여 접이안 보조 장치는 촬영 장치(230) 및/또는 라이다(240)에 의해 획득된 항만 이미지를 3차원 좌표상에 매핑하여 항만에 대한 3차원 지형 지도를 생성할 수 있다. 접이안 보조 장치는 상기 3차원 지형 지도를 기반으로 항만 내 수중 돌출 부분의 위치를 인식할 수 있다.

[0038] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 수상 객체를 인식하는 방법을 나타내는 도면이다.

[0039] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 접이안 보조 장치는 딥러닝 모델을 사용하여 입력 이미지(310)에 대해 시맨틱 세그먼테이션을 수행하고, 이를 통해 입력 이미지에 포함된 수상 객체를 픽셀 단위로 분류하여 입력 이미지 내 객체들을 각각 실시간으로 인식할 수 있다. 일 예로, 접이안 보조 장치는 딥러닝 모델로서 BiseNet(Bilateral segmentation Network)을 이용하여 시맨틱 세그먼테이션을 수행할 수 있다. BiseNet 모델은 도 3에 도시된 것과 같이 입력 이미지(310)에 대해 시맨틱 세그먼테이션을 수행하여 입력 이미지(310) 내 객체들을 선박, 장애물, 바다, 부두 등으로 분류하고, 분류 결과(320)를 출력할 수 있다. 이를 위해 BiseNet은 사전에 훈련 데이터셋(training data set)을 기반으로 학습될 수 있다.

[0040] 기존의 딥러닝 모델은 계산 복잡도를 감소시키기 위해 입력 이미지에 대해 크로핑(cropping) 및/또는 리사이징(resizing)을 수행하기 때문에 이 과정에서 세부(detail) 정보들이 소실된다. 그러나, BiseNet은 입력 이미지에서 공간(spatial) 정보를 유지하면서 고해상도의 특징들을 추출할 수 있다.

[0041] 한편, 접이안 보조 장치는 BiseNet과 같은 딥러닝 모델을 기반으로 분류된 객체들의 움직임을 추적할 수 있다. 예를 들어, 접이안 보조 장치는 대상 선박의 접안 및/또는 이안 시 대상 선박 및/또는 주변 선박의 움직임을 추적하여 대상 선박과 주변 선박 간의 거리 정보, 대상 선박과 장애물 간의 거리 정보 등을 생성할 수 있으며, 이를 대상 선박 및/또는 도선사에게 제공할 수 있다.

[0042] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 수중 돌출 부분을 인식하는 방법을 나타내는 도면이다.

[0043] 도 4에는 항만 지형 데이터베이스에 저장되는 3차원 지형 지도의 일 예가 도시되어 있다. 도 4에 도시된 3차원 지형 지도는 상술한 바와 같이 라이다 및/또는 깊이 카메라 등과 같은 촬영 장치에 의해 수집된 정보를 기반으로 생성될 수 있으며, 본 발명의 일실시예에 따른 접이안 보조 장치는 도 4에 도시된 것과 같은 3차원 지형 지도를 기반으로 수상 뿐만 아니라 수중에 돌출된 장애물의 위치를 인식할 수 있다. 접이안 보조 장치는 대상 선박의 접안 및/또는 이안 시 도 4와 같은 3차원 지형 지도를 기반으로 대상 선박 및/또는 도선사에게 수중 장애물의 위치 정보 및/또는 대상 선박과 수중 장애물 간의 거리 정보를 제공할 수 있다.

[0044] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 선박에 제공되는 정보를 나타내는 도면이다.

[0045] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 접이안 보조 장치는 레이더와 딥러닝 모델을 이용하여 대상 선박과 장애물 간의 거리 정보를 포함하는 영상 정보(510)를 생성할 수 있다. 또한, 접이안 보조 장치는 라이다와 촬영 장치를 이용하여 수중 항만 돌출 부분에 대한 위치 정보를 생성할 수 있다.

[0046] 일 실시예로서, 접이안 보조 장치는 상기 대상 선박과 장애물 간의 거리 정보 및 상기 수중 항만 돌출 부분에 대한 위치 정보가 융합된 영상 정보(520)를 생성하여 대상 선박 및/또는 도선사에게 제공할 수 있다. 또는, 접이안 보조 장치는 상기 대상 선박과 장애물 간의 거리 정보 및 상기 수중 항만 돌출 부분에 대한 위치 정보를 각각 제공할 수도 있다.

[0047] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 접이안 보조 방법을 나타내는 도면이다.

[0048] 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 접이안 보조 장치는 라이다 및 비전 센서, 깊이 카메라 등의 촬영 장치 중 적어도 하나를 이용하여 항만의 지형 지도를 생성할 수 있다(S600). 이를 위하여 일 예로, 접이안 보조 장치는 비전 센서 및/또는 깊이 카메라를 사용하여 항만에 대한 이미지들을 획득하고, 이들을 3차원 좌표상에 매핑하여 3차원 지형 지도를 생성할 수 있다.

[0049] 한편, 접이안 보조 장치는 레이더를 기반으로 딥러닝 모델을 이용하여 항만 내 수상 객체를 탐지할 수 있다(S610). 일 예로, 접이안 보조 장치는 레이더를 사용하여 항만 이미지를 획득하고, 상기 항만 이미지를 딥러닝 모델에 입력하여 항만 내 수상에 존재하는 객체를 탐지하고 분류할 수 있다. 이를 위하여, 접이안 보조 장치는 딥러닝 모델을 기반으로 입력 이미지에 대한 시맨틱 세그먼테이션을 수행하여 항만 이미지 내 객체들을 픽셀 단위로 분류할 수 있으며, 상기 분류된 객체들을 기반으로 항만 내 각 수상 객체의 종류를 인식하고 그 움직임을 추적할 수 있다.

[0050] 접이안 보조 장치는 항만 지형 데이터베이스에 저장된 항만의 3차원 지형 지도를 기반으로 인식된 항만 내 수중 돌출 부분에 대한 정보와 상기 수상 객체에 대한 정보를 이용하여 대상 선박의 접안 및/또는 이안을 보조할 수 있다(S620).

[0051] 일 예로, 접이안 보조 장치는 항만 내 수중 돌출 부분에 대한 위치 정보와 대상 선박과 수상 객체(장애물)에 대한 정보를 기반으로 대상 선박과 항만 내 각 수중 돌출 부분 간의 거리 및 대상 선박과 항만 내 각 수상 객체 간의 거리를 실시간으로 추적하고, 각 객체 간의 거리 정보, 장애물의 위치 정보 등을 대상 선박 및/또는 도선사에게 제공할 수 있다.

[0052] 한편, 전술한 실시예에 따른 접이안 보조 장치가 수행하는 접이안 보조 방법에 포함된 각각의 단계는, 이러한 단계를 프로세서가 수행하도록 하기 위한 명령어를 포함하여 기록매체에 기록된 컴퓨터 프로그램으로 구현될 수 있다.

[0053] 또한, 전술한 실시예에 따른 접이안 보조 장치 장치가 수행하는 접이안 보조 방법에 포함된 각각의 단계는, 이러한 단계를 프로세서가 수행하도록 하기 위한 명령어를 포함하는 컴퓨터 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에서 구현될 수 있다.

[0054] 본 발명에 첨부된 각 흐름도의 각 단계의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수도 있다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 기록매체에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 기록매체에 저장된 인스트럭션들은 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

[0055] 또한, 각 단계는 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실시예들에서는 단계들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 단계들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 단계들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.

[0056] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 품질에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0057] 100: 접이안 보조 장치

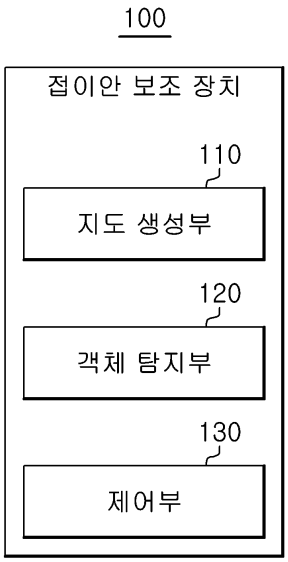
110: 지도 생성부

120: 객체 탐지부

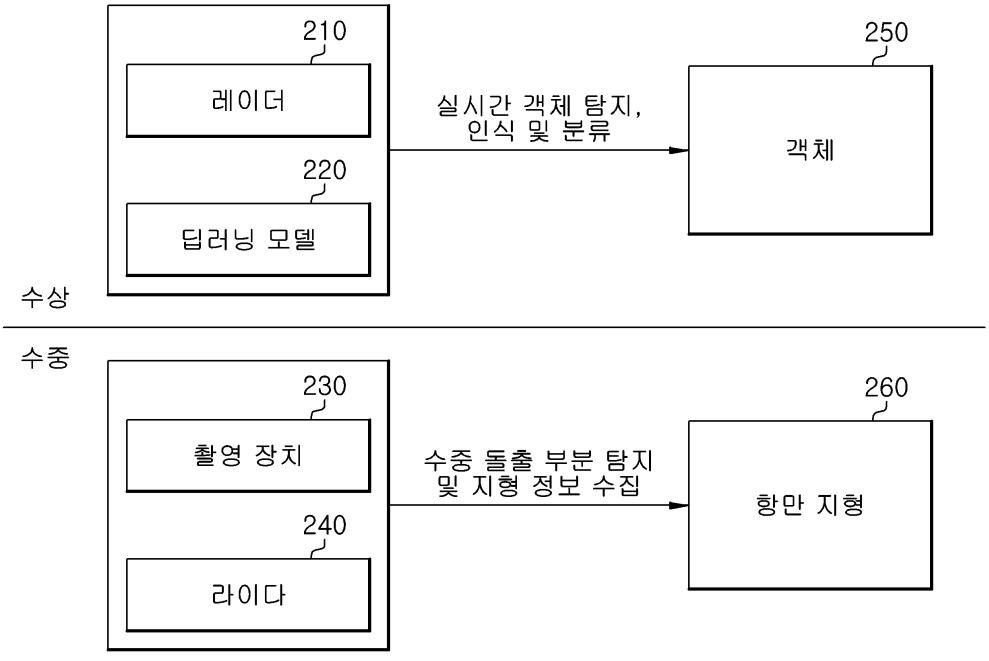
130: 제어부

도면

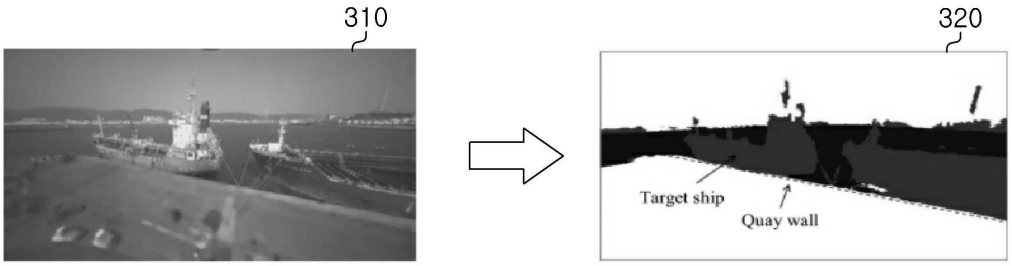
도면1



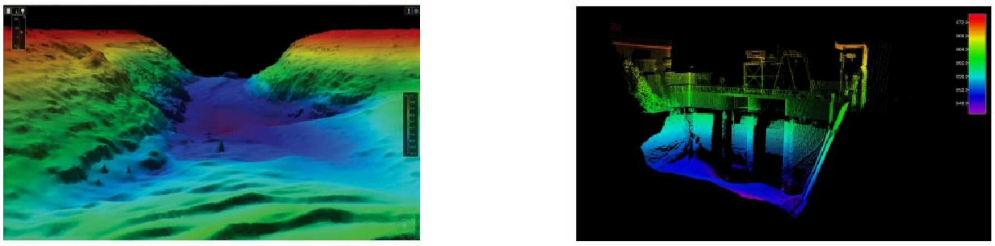
도면2



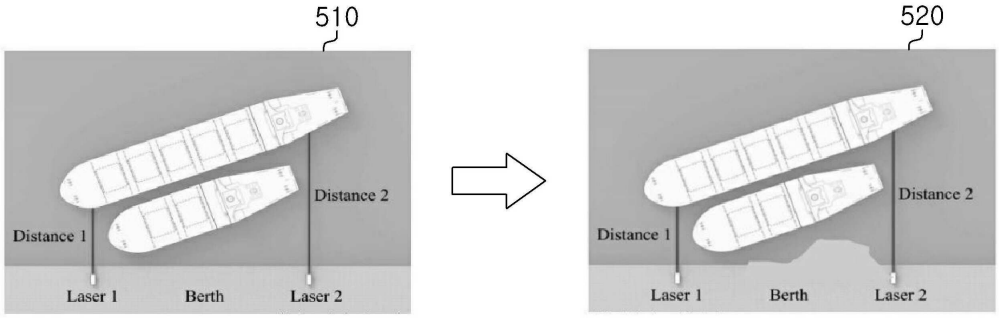
도면3



도면4



도면5



도면6

