



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년03월08일
 (11) 등록번호 10-1956250
 (24) 등록일자 2019년03월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G06T 7/246 (2017.01) G06T 5/40 (2006.01)
 G06T 7/136 (2017.01) G06T 7/90 (2017.01)
 (52) CPC특허분류
 G06T 7/246 (2017.01)
 G06T 5/40 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2017-0022332
 (22) 출원일자 2017년02월20일
 심사청구일자 2017년02월20일
 (65) 공개번호 10-2018-0096096
 (43) 공개일자 2018년08월29일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020100016278 A*
 KR1020160143087 A*
 KR1020160016286 A*
 KR1020150119736 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한국해양과학기술원
 부산광역시 영도구 해양로 385(동삼동)
 (72) 발명자
 양현
 경기도 부천시 평천로 679, 부천아이파크아파트
 106동 1101호 (약대동)
 (74) 대리인
 특허법인다래

전체 청구항 수 : 총 2 항

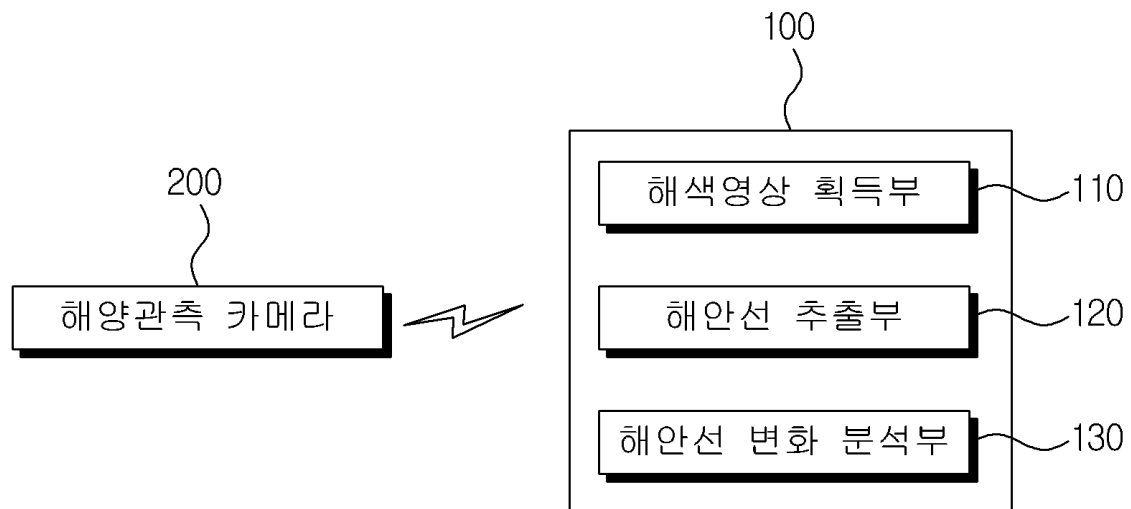
심사관 : 김창원

(54) 발명의 명칭 **해색 영상을 이용한 해안선 모니터링 장치 및 방법**

(57) 요약

해양 지역에서의 해양 상태를 나타내는 해색 영상을 획득하는 해색 영상 획득부, 상기 해색 영상을 구성하는 픽셀 데이터로부터 획득된 히스토그램이 바이모달 분포를 갖는 경우, 상기 해색 영상에 k-평균 분류법을 적용하여 해안선을 추출하는 해안선 추출부 및 상기 해안선을 기설정된 시간마다 획득하여, 획득된 제1 해안선과 상기 제1 해안선 다음에 획득된 제2 해안선의 차이를 산출하고, 상기 차이가 기설정된 값 이상인 경우 해안선 변화 정보를 생성하는 해안선 변화 분석부를 포함하는 해색 영상을 이용한 해안선 모니터링 장치가 개시된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06T 7/136 (2017.01)

G06T 7/90 (2017.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 PE99448

부처명 해양수산부

연구관리전문기관 한국해양과학기술원

연구사업명 해양센서라이제이션 기반 여객선관리정보시스템 개발

연구과제명 해양센서라이제이션 기반 여객선관리정보시스템 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국해양과학기술원

연구기간 2016.06.01 ~ 2017.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

해양 지역에서의 해양 상태를 나타내는 해색 영상을 획득하는 해색 영상 획득부;

상기 해색 영상을 구성하는 픽셀 데이터로부터 획득된 히스토그램이 바이모달 분포를 갖는 경우, 상기 해색 영상에 k-평균 분류법을 적용하여 해안선을 추출하는 해안선 추출부; 및

상기 해안선을 기설정된 시간마다 획득하여, 획득된 제1 해안선과 상기 제1 해안선 다음에 획득된 제2 해안선의 차이를 산출하고, 상기 차이가 기설정된 값 이상인 경우 해안선 변화 정보를 생성하는 해안선 변화 분석부를 포함하고,

상기 차이는 촬영 지점으로부터 해색 영상 피사체의 실제 위치까지의 거리에 따른 원근 비율에 기반하여 조정되고,

상기 해안선 변화 정보는 해양 침식정보를 포함하고,

상기 해안선 변화 분석부는 해안선 변화가 기 설정된 길이 이상으로 발생할 경우 상기 해양 침식정보가 포함된 해안선 변화 정보를 생성하고,

상기 해안선 추출부는,

상기 해색 영상에 미디언 필터를 적용하여 상기 해색 영상에 포함되어 있는 잡음을 제거하는 잡음 제거부;

상기 잡음이 제거된 해색 영상에 대하여 상기 히스토그램을 획득하는 히스토그램 획득부;

상기 히스토그램이 상기 바이모달 분포를 갖는지 여부를 판단하는 히스토그램 판단부;

상기 히스토그램이 상기 바이모달 분포를 갖는 경우, 상기 잡음이 제거된 해색 영상에 k-평균 분류법을 적용하여 상기 잡음이 제거된 해색 영상을 구성하는 픽셀 값들을 클러스터들로 분류하는 클러스터 분류부;

상기 클러스터들 간의 경계선을 검출하는 경계선 검출부; 및

기설정된 시간 동안 복수로 검출된 상기 경계선의 평균값으로 상기 해안선을 결정하는 해안선 결정부를 포함하는 해색 영상을 이용한 해안선 모니터링 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

해양 지역에서의 해양 상태를 나타내는 해색 영상을 획득하는 해색 영상 획득단계;

상기 해색 영상을 구성하는 픽셀 데이터로부터 획득된 히스토그램이 바이모달 분포를 갖는 경우, 상기 해색 영상에 k-평균 분류법을 적용하여 해안선을 추출하는 해안선 추출단계; 및

상기 해안선을 기설정된 시간마다 획득하여, 획득된 제1 해안선과 상기 제1 해안선 다음에 획득된 제2 해안선의 차이를 산출하고, 상기 차이가 기설정된 값 이상인 경우 해안선 변화 정보를 생성하는 해안선 변화 분석단계를 포함하고,

상기 차이는 촬영 지점으로부터 해석 영상 피사체의 실제 위치까지의 거리에 따른 원근 비율에 기반하여 조정되고,

상기 해안선 변화 정보는 해양 침식정보를 포함하고,

상기 해안선 변화 분석단계에서는 해안선 변화가 기 설정된 길이 이상으로 발생할 경우 상기 해양 침식정보가 포함된 해안선 변화 정보를 생성하고,

상기 해안선 추출단계는,

상기 해석 영상에 미디언 필터를 적용하여 상기 해석 영상에 포함되어 있는 잡음을 제거하는 잡음 제거단계;

상기 잡음이 제거된 해석 영상에 대하여 상기 히스토그램을 획득하는 히스토그램 획득단계;

상기 히스토그램이 상기 바이모달 분포를 갖는지 여부를 판단하는 히스토그램 판단단계;

상기 히스토그램이 상기 바이모달 분포를 갖는 경우, 상기 잡음이 제거된 해석 영상에 k-평균 분류법을 적용하여 상기 잡음이 제거된 해석 영상을 구성하는 픽셀 값들을 클러스터들로 분류하는 클러스터 분류단계;

상기 클러스터들 간의 경계선을 검출하는 경계선 검출단계; 및

기설정된 시간 동안 복수로 검출된 상기 경계선의 평균값으로 상기 해안선을 결정하는 해안선 결정단계를 포함하는 해석 영상을 이용한 해안선 모니터링 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 해석 영상을 이용한 해안선 모니터링 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 해양 지역의 해양 상태를 색의 강도로 나타내는 해석 영상을 이용하여 해안선을 추출하고 해안선의 변화를 모니터링하여 다양한 관련 정보를 분석하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 해안선이란 육지면과 해수면이 교차하는 선을 말한다. 해수면은 조석, 파랑 등에 의하여 계속해서 승강하므로 해안선의 위치는 일정하지 않다. 고조시의 해안선은 고조해안선이라 하고, 저조시의 해안선은 저조해안선이라 하지만, 일반적으로 해안선은 평균해면과 육지와의 경계선을 의미한다.

[0003] 근래에는 기후 변화나 개발 등과 같은 원인에 의하여 해안 침식이 가속화되어 문제가 되고 있다. 이에 따라 해안선의 변화를 모니터링하고 이를 이용하여 다양한 정보를 분석할 필요성이 있으나, 현재 해안선의 상태를 파악하고 그 변화를 모니터링하는 기술이 개발되어 있지 않다는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-0654368호(등록일자: 2006년 11월 29일, 명칭: 정지궤도 해양관측 카메라의 해석정보 최적화 검출방법)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 해양 지역의 해양 상태를 색의 강도로 나타내는 해색 영상으로부터 해안선을 정확하게 추출하고, 해안선의 변화를 모니터링하여 다양한 관련 정보를 분석하는 해색 영상을 이용한 해안선 모니터링 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기와 같은 목적을 이루기 위하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 해색 영상을 이용한 해안선 모니터링 장치는 해양 지역에서의 해양 상태를 나타내는 해색 영상을 획득하는 해색 영상 획득부, 상기 해색 영상을 구성하는 픽셀 데이터로부터 획득된 히스토그램이 바이모달 분포를 갖는 경우, 상기 해색 영상에 k-평균 분류법을 적용하여 해안선을 추출하는 해안선 추출부 및 상기 해안선을 기설정된 시간마다 획득하여, 획득된 제1 해안선과 상기 제1 해안선 다음에 획득된 제2 해안선의 차이를 산출하고, 상기 차이가 기설정된 값 이상인 경우 해안선 변화 정보를 생성하는 해안선 변화 분석부를 포함한다.

[0007] 상기 해안선 추출부는, 상기 해색 영상에 미디언 필터를 적용하여 상기 해색 영상에 포함되어 있는 잡음을 제거하는 잡음 제거부, 상기 잡음이 제거된 해색 영상에 대하여 상기 히스토그램을 획득하는 히스토그램 획득부, 상기 히스토그램이 상기 바이모달 분포를 갖는지 여부를 판단하는 히스토그램 판단부, 상기 히스토그램이 상기 바이모달 분포를 갖는 경우, 상기 잡음이 제거된 해색 영상에 k-평균 분류법을 적용하여 상기 잡음이 제거된 해색 영상을 구성하는 픽셀 값들을 클러스터들로 분류하는 클러스터 분류부 및 상기 클러스터들 간의 경계선을 검출하는 경계선 검출부를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 해안선 추출부는 기설정된 시간 동안 복수로 검출된 상기 경계선의 평균값으로 상기 해안선을 결정하는 해안선 결정부를 더 포함할 수 있다.

[0009] 상기 차이는 촬영 지점으로부터 상기 해색 영상 피사체의 실제 위치까지의 거리에 따른 원근 비율에 기반하여 조정될 수 있다.

[0010] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 해색 영상을 이용한 해안선 모니터링 방법은 해양 지역에서의 해양 상태를 나타내는 해색 영상을 획득하는 해색 영상 획득단계, 상기 해색 영상을 구성하는 픽셀 데이터로부터 획득된 히스토그램이 바이모달 분포를 갖는 경우, 상기 해색 영상에 k-평균 분류법을 적용하여 해안선을 추출하는 해안선 추출단계 및 상기 해안선을 기설정된 시간마다 획득하여, 획득된 제1 해안선과 상기 제1 해안선 다음에 획득된 제2 해안선의 차이를 산출하고, 상기 차이가 기설정된 값 이상인 경우 해안선 변화 정보를 생성하는 해안선 변화 분석단계를 포함한다.

[0011] 상기 해안선 추출단계는 상기 해색 영상에 미디언 필터를 적용하여 상기 해색 영상에 포함되어 있는 잡음을 제거하는 잡음 제거단계, 상기 잡음이 제거된 해색 영상에 대하여 상기 히스토그램을 획득하는 히스토그램 획득단계, 상기 히스토그램이 상기 바이모달 분포를 갖는지 여부를 판단하는 히스토그램 판단단계, 상기 히스토그램이 상기 바이모달 분포를 갖는 경우, 상기 잡음이 제거된 해색 영상에 k-평균 분류법을 적용하여 상기 잡음이 제거된 해색 영상을 구성하는 픽셀 값들을 클러스터들로 분류하는 클러스터 분류단계 및 상기 클러스터들 간의 경계선을 검출하는 경계선 검출단계를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 해안선 추출단계는 기설정된 시간 동안 복수로 검출된 상기 경계선의 평균값으로 상기 해안선을 결정하는 해안선 결정단계를 더 포함할 수 있다.

[0013] 상기 차이는 촬영 지점으로부터 상기 해색 영상 피사체의 실제 위치까지의 거리에 따른 원근 비율에 기반하여 조정될 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 일 실시 예에 따른 해색 영상을 이용한 해안선 모니터링 장치 및 방법은 해양 지역의 해양 상태를 색의 강도로 나타내는 해색 영상으로부터 해안선을 정확하게 추출하고, 해안선의 변화를 모니터링하여 다양한 관련 정보를 분석할 수 있는 효과를 가진다. 해안의 침식을 정량적으로 평가할 수 있는 효과를 가진다.

[0015] 또한, 해안선의 변화를 정량적으로 측정할 수 있으므로, 해수욕장과 같은 해안가의 변화로 인한 인근 상권의 경

제성을 예측할 수 있는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 상세한 설명이 제공된다.
 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 해색 영상을 이용한 해안선 모니터링 장치의 간략한 구성도이다.
 도 2는 도 1의 해양관측 카메라가 촬영한 영상의 한 예를 도시한 도면이다.
 도 3은 도 1의 해안선 추출부의 블록도이다.
 도 4는 도 1의 해안선 추출부에 의한 해안선 추출 과정을 예시적으로 도시한 도면이다.
 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 해색 영상을 이용한 해안선 모니터링 방법을 나타낸 순서도이다.
 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 해색 영상을 이용한 해안선 모니터링 방법에 포함된 해안선 추출 단계를 예시적으로 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시 예들에 한정되지 않는다.
- [0018] 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서에서 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 특정한 개시 형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.
- [0019] 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 벗어나지 않은 채, 제1구성 요소는 제2구성 요소로 명명될 수 있고 유사하게 제2구성 요소는 제1구성 요소로도 명명될 수 있다.
- [0020] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성 요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0021] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로서, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 본 명세서에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0022] 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 나타낸다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 해색 영상을 이용한 해안선 모니터링 장치의 간략한 구성도이다.
- [0025] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 해색 영상을 이용한 해안선 모니터링 장치(100)는 해색 영상 획득부(110), 해안선 추출부(120) 및 해안선 변화 분석부(130)를 포함한다.

- [0026] 예를 들어, 해색 영상 획득부(110), 해안선 추출부(120) 및 해안선 변화 분석부(130)를 포함하는 해안선 모니터링 장치(100)의 구성 전체 내지는 적어도 일부는, 프로세서(Processor)에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈 형태 또는 하드웨어 모듈 형태로 구현되거나, 소프트웨어 모듈과 하드웨어 모듈이 조합된 형태로 구현될 수 있다.
- [0028] 해색 영상 획득부(110)는 해양 지역에서의 해양 상태를 나타내는 해색 영상(ocean color image)을 획득하는 기능을 수행한다.
- [0029] 예를 들어, 해색 영상 획득부(110)는 해양관측 카메라(200)로부터 제공되는 영상으로부터 컬러 영상인 해색 영상을 획득할 수 있다. 해양관측 카메라(200)는 해안을 촬영하는 cctv 등으로 구성될 수 있다. 해양관측 카메라(200)는 하나의 카메라일 수도 있고, 여러 개의 카메라로 구성될 수도 있다.
- [0030] 도 2는 도 1의 해양관측 카메라(200)가 촬영한 영상의 한 예를 도시한 도면이다. 도 2에 도시된 것과 같이 해양관측 카메라(200)를 통하여 해안가를 촬영한 영상을 획득할 수 있다. 해색 영상 획득부(110)는 해양관측 카메라(200)로부터 획득한 영상에서 해안선이 포함된 부분의 해색 영상을 획득할 수 있다. 도 2의 확대된 부분이 해안선이 포함된 부분의 해색 영상의 한 예가 될 수 있다.
- [0031] 복수의 카메라를 이용하여 해색 영상을 획득하는 경우에는 한 지점에 대하여 다각도로 촬영된 영상을 획득할 수 있으므로 해안선 추출에 있어서 정확도를 높일 수 있다. 즉, 복수의 해색 영상을 이용하여 해안선을 추출하여, 추출 과정에서의 오류를 제거할 수 있다.
- [0033] 해안선 추출부(120)는 해색 영상을 구성하는 픽셀 데이터로부터 획득된 히스토그램(histogram)이 바이모달 분포(bimodal distribution)를 갖는 경우, 해색 영상에 k-평균(k-means) 분류법을 적용하여 해안선을 추출하는 기능을 수행한다. 해안선 추출부(120)는 아래에서 도 3 과 도 4를 참조하여 보다 상세히 설명한다.
- [0034] 도 3은 도 1의 해안선 추출부(120)의 블록도이다. 도 4는 도 1의 해안선 추출부에 의한 해안선 추출 과정을 예시적으로 도시한 도면이다.
- [0035] 이하 도 3 내지 도 4를 더 참조하여, 해안선 추출부(120) 및 해안선 추출 과정을 상세히 설명한다.
- [0036] 해안선 추출부(120)는, 잡음 제거부(1210), 히스토그램 획득부(1220), 히스토그램 판단부(1230), 클러스터 분류부(1240) 및 경계선 검출부(1250)를 포함할 수 있다. 또한, 해안선 추출부(120)는 해안선 결정부(1260)를 더 포함할 수 있다.
- [0037] 잡음 제거부(1210)는 해색 영상에 미디언 필터(median filter)를 적용하여 해색 영상에 포함되어 있는 잡음을 제거하는 기능을 수행한다. 도 4의 (a)는 해색 영상 획득부(110)로부터 전달받은 해색 영상을 나타내고, 도 4의 (b)는 잡음 제거부(1210)에 잡음이 제거된 해색 영상을 나타낸다.
- [0038] 히스토그램 획득부(1220)는 잡음이 제거된 해색 영상에 대하여 히스토그램을 획득하는 기능을 수행한다. 도 4의 (c)는 히스토그램 획득부(1220)에 의해 획득된 히스토그램을 나타낸다. 예를 들어, 이러한 히스토그램은 영상 안에서 픽셀들에 대한 명암 값의 분포를 나타낸 것일 수 있으며, 히스토그램에서 가로축은 해색 영상의 픽셀 값을 나타내고, 세로축은 각 픽셀 값의 빈도를 나타낼 수 있다.
- [0039] 히스토그램 판단부(1230)는 히스토그램이 바이모달 분포를 갖는지 여부를 판단하는 기능을 수행한다. 바이모달 분포는 최고점이 두 개인 빈도 분포를 가리키며, 이는 전체 데이터 집합 내에 성질을 달리하는 두 개의 그룹이 있다는 사실을 가리킨다. 만약, 히스토그램이 바이모달 분포를 갖지 않는 경우 해안선이 아니라고 유추할 수 있다.
- [0040] 클러스터 분류부(1240)는 히스토그램이 바이모달 분포를 갖는 경우, 잡음이 제거된 해색 영상에 k-평균(k-means) 분류법을 적용하여 잡음이 제거된 해색 영상을 구성하는 픽셀 값들을 클러스터들(clusters)로 분류하는 기능을 수행한다. 도 4의 (d)는 클러스터 분류부(1240)에 의해 2개의 클러스터로 분류된 결과를 나타낸다.
- [0041] 경계선 검출부(1250)는 클러스터들 간의 경계선을 검출하는 기능을 수행한다. 예를 들어, 경계선 검출부(1250)는 공지된 다양한 경계 검출 알고리즘을 적용하여 경계선을 검출할 수 있으며, 도 5의 (e)는 경계선 검출부(1250)에 의해 검출된 경계선을 나타낸다.
- [0042] 해안선 결정부(1260)는 경계선을 이용하여 해안선을 결정할 수 있다. 해안선 결정부(1260)는 기설정된 시간 동안 복수로 검출된 경계선의 평균값으로 해안선을 결정할 수 있다. 예컨대, 해안선 결정부(1260)는 1분의 시간 동안 10초마다 검출한 6개의 경계선 값 들의 평균을 내어 해안선으로 결정할 수 있다. 이러한 해안선 결정 과정을 통하여 파도에 따라 순간적으로 달라지는 경계로 인한 오차를 감소시키고 정확한 해안선을 추출할 수 있다.

또는, 경계선의 최댓값과 최솟값을 배제하고 나머지 값들의 평균을 내어 해안선으로 결정할 수도 있다.

- [0044] 다시 도 1을 참조하여, 해안선 변화 분석부(130)는 해안선 추출부(120)로부터 추출된 해안선을 이용하여, 해안선 변화를 모니터링 할 수 있다.
- [0045] 해안선 변화 분석부(130)는 해안선을 기설정된 시간마다 획득하여, 획득된 제1 해안선과 그 다음에 획득된 제2 해안선의 차이를 산출하고, 그 차이가 기설정된 값 이상인 경우 해안선 변화 정보를 생성할 수 있다.
- [0046] 예컨대, 기 설정된 값이 0.5미터인 경우 0.5미터 이상의 차이가 발생하면 해안선 변화 정보를 생성할 수 있다.
- [0047] 본 발명에서 해안선 변화 정보란 해안선의 변화와 관련된 정보로서, 해안선의 변화량 그 자체 또는 실질적으로 해안선이 변화하였음을 나타내는 정보를 의미할 수 있다. 또한, 해안선 변화 정보는 해안선 변화에 따라 해안이 침식하고 있음을 알려주는 해양 침식정보 또는 해안의 토지면이 확장되고 있음을 알려주는 토지면 확장정보를 포함할 수 있다.
- [0048] 또한, 해안선 변화 정보는 해양 침식정보에 기반하여 침식 경고 정보를 포함할 수 있다. 본 발명에서 침식 경고 정보란 해안이 침식하고 있음을 알려주는 일종의 알람 정보라 할 수 있다. 침식 경고 정보가 생성되면, 알람장치(미도시) 또는 표시장치(미도시) 등을 통하여 관리자 등에게 안내될 수 있다.
- [0049] 해안선의 차이를 산출할 때 해석 영상을 촬영하는 촬영 지점으로부터 해석 영상 위치까지의 거리에 따른 원근 비율에 기반하여 조정될 수 있다. 즉, 해석 영상을 촬영하는 해양관측 카메라(200)로부터 해석 영상 피사체의 실제 위치까지의 거리에 따른 원근 비율에 기반하여 해안선의 차이 값 산출이 조정될 수 있다. 위와 같은 조정이 필요한 이유는 촬영 지점으로부터 해석 영상 피사체의 실제 위치까지의 거리가 멀수록 원근감의 의해 해안선의 차이 값이 작게 나타나기 때문이다.
- [0050] 본 발명에서 원근 비율은 미리 계산되거나 연산장치에 의해 산출된 값이 될 수 있다. 예컨대, 촬영 지점으로부터 해석 영상 피사체의 실제 위치까지 가까운 경우에는 실측 1미터의 거리가 해석 영상에서 0.2미터로 측정되고, 촬영 지점으로부터 해석 영상 피사체의 실제 위치까지 먼 경우에는 실측 1미터의 거리가 해석 영상에서 0.1미터로 측정된다면, 0.2미터와 0.1미터가 동일한 값으로 인식되도록 조정할 수 있다. 이러한 경우 0.1미터로 측정되는 해석 영상에서 산출된 해안선의 차이는 10배를 곱하고 0.2미터로 측정되는 해석 영상에서 산출된 해안선의 차이는 5배를 곱하여 조정할 수 있다.
- [0051] 해안선 변화 정보를 이용하여 해안선 변화를 장기간으로 모니터링하는 한 예를 설명한다. 1달을 기준으로 1달간의 평균 해안선 값을 획득하고, 각 달의 평균 해안선 값의 차이를 도출한다. 값의 차이가 기 설정된 값 이상일 경우 해안선이 변화한 것으로 인식할 수 있다. 예컨대, 1월의 평균 해안선 값과 2월의 평균 해안선 값을 비교할 수 있다. 또는, 이러한 과정을 몇 년에 걸쳐 각 달의 값을 비교하여 수행할 수 있다.
- [0052] 해양 침식정보를 생성하는 한 예를 설명한다. 해안선 변화 분석부(130)는 상술한대로 해안선 변화를 모니터링 할 수 있는데, 위와 같은 과정에서 해안선 변화가 기 설정된 길이 이상으로 발생할 경우 해양 침식정보를 생성할 수 있다. 예컨대, 해안선 변화 분석부(130)는 해수면이 늘어나는 방향으로 1미터 이상 해안선이 변화하였으면 해양 침식정보를 생성할 수 있다. 또한, 해양 침식정보에 기반하여 침식 경고 정보를 생성할 수도 있다. 예컨대, 해양 침식정보가 2번 이상 생성되는 경우 침식 경고 정보를 생성할 수 있다.
- [0053] 해양 침식정보와 동일한 원리에 의하여 토지면 확장정보를 생성할 수 있다. 예컨대, 해안선 변화 분석부(130)는 해수면이 줄어드는 방향으로 1미터 이상 해안선이 변화하였으면 토지면 확장정보를 생성할 수 있다.
- [0055] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 해석 영상을 이용한 해안선 모니터링 방법을 나타낸 순서도이다. 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 해석 영상을 이용한 해안선 모니터링 방법에 포함된 해안선 추출 단계를 예시적으로 나타낸 순서도이다.
- [0056] 본 발명의 일 실시 예에 따른 해석 영상을 이용한 해안선 모니터링 방법은 앞서 상세히 설명한 본 발명의 일 실시 예에 따른 해석 영상을 이용한 해안선 모니터링 장치(100)와 비교하여 발명의 카테고리는 상이하나 그 기술적 사상이 실질적으로 동일하기 때문에, 장치 발명에 대한 모든 설명이 방법 발명에도 적용될 수 있다.
- [0058] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 해석 영상을 이용한 해안선 모니터링 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0059] 도 1 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 해석 영상을 이용한 해안선 모니터링 방법은 해석 영상 획득단계(S10), 해안선 추출단계(S20) 및 해안선 변화 분석단계(S30)를 포함한다.

- [0061] 해색 영상 획득단계(S10)에서는, 해색 영상 획득부(110)가 해양 지역에서의 해양 상태를 나타내는 해색 영상(ocean color image)을 획득하는 과정이 수행된다.
- [0062] 예를 들어, 해색 영상 획득단계(S10)에서는, 해색 영상 획득부(110)가 해양관측 카메라(200)로부터 제공되는 영상으로부터 컬러 영상인 해색 영상을 획득할 수 있다.
- [0064] 해안선 추출단계(S20)에서는, 해안선 추출부(120)가 해색 영상을 구성하는 픽셀 데이터로부터 획득된 히스토그램(histogram)이 바이모달 분포(bimodal distribution)를 갖는 경우, 해색 영상에 k-평균(k-means) 분류법을 적용하여 해안선을 추출하는 과정이 수행된다.
- [0065] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 해색 영상을 이용한 해안선 모니터링 방법에 포함된 해안선 추출 단계를 예시적으로 나타낸 순서도이다.
- [0066] 도 3, 도 4 및 도 6을 추가적으로 참조하면, 해안선 추출단계(S20)는, 잡음 제거단계(S210), 히스토그램 획득단계(S220), 히스토그램 판단단계(S230), 클러스터 분류단계(S240) 및 경계선 검출단계(S250)를 포함한다. 또한, 해안선 추출단계(S20)는 해안선 결정단계(S260)를 더 포함할 수 있다.
- [0067] 잡음 제거단계(S210)에서는, 잡음 제거부(1210)가 해색 영상에 미디언 필터(median filter)를 적용하여 해색 영상에 포함되어 있는 잡음을 제거하는 과정이 수행된다. 도 4의 (a)는 해색 영상 획득부(110)로부터 전달받은 해색 영상을 나타내고, 도 4의 (b)는 잡음 제거부(1210)에 잡음이 제거된 해색 영상을 나타낸다.
- [0068] 히스토그램 획득단계(S220)에서는, 히스토그램 획득부(1220)가 잡음이 제거된 해색 영상에 대하여 히스토그램을 획득하는 과정이 수행된다. 도 4의 (c)는 히스토그램 획득부(1220)에 의해 획득된 히스토그램을 나타낸다. 예를 들어, 이러한 히스토그램은 영상 안에서 픽셀들에 대한 명암 값의 분포를 나타낸 것일 수 있으며, 히스토그램에서 가로축은 해색 영상의 픽셀 값을 나타내고, 세로축은 각 픽셀 값의 빈도를 나타낼 수 있다.
- [0069] 히스토그램 판단단계(S230)에서는, 히스토그램 판단부(1230)가 히스토그램이 바이모달 분포를 갖는지 여부를 판단하는 과정이 수행된다. 바이모달 분포는 최고점이 두 개인 빈도 분포를 가리키며, 이는 전체 데이터 집합 내에 성질을 달리하는 두 개의 그룹이 있다는 사실을 가리킨다. 만약, 히스토그램이 바이모달 분포를 갖지 않는 경우 해안선이 아니라고 유추할 수 있다.
- [0070] 클러스터 분류단계(S240)에서는, 클러스터 분류부(1240)가 히스토그램이 바이모달 분포를 갖는 경우, 잡음이 제거된 해색 영상에 k-평균(k-means) 분류법을 적용하여 잡음이 제거된 해색 영상을 구성하는 픽셀 값들을 클러스터들(clusters)로 분류하는 과정이 수행된다. 도 4의 (d)는 클러스터 분류부(1240)에 의해 2개의 클러스터로 분류된 결과를 나타낸다.
- [0071] 경계선 검출단계(S250)에서는, 경계선 검출부(1250)가 클러스터들 간의 경계선을 검출하는 과정이 수행된다. 예를 들어, 경계선 검출부(1250)는 공지의 다양한 경계 검출 알고리즘을 적용하여 경계선을 검출할 수 있으며, 도 4의 (e)는 경계선 검출부(1250)에 의해 검출된 경계선을 나타낸다.
- [0072] 해안선 결정단계(S260)에서는 경계선을 이용하여 해안선을 결정하는 과정이 수행된다. 해안선 결정단계(S260)에서는 기설정된 시간 동안 복수로 검출된 경계선의 평균값으로 해안선을 결정할 수 있다. 예컨대, 해안선 결정부(1260)는 1분의 시간 동안 10초마다 검출한 6개의 경계선 값들의 평균을 내어 해안선으로 결정할 수 있다. 이러한 해안선 결정 과정을 통하여 파도에 따라 순간적으로 달라지는 경계로 인한 오차를 감소시키고 정확한 해안선을 추출할 수 있다. 또는, 경계선의 최댓값과 최솟값을 배제하고 나머지 값들의 평균을 내어 해안선으로 결정할 수도 있다.
- [0074] 다시 도 5를 참조하여, 해안선 변화 분석단계(S30)에서는, 해안선 변화 분석부(130)가 해안선 추출부(120)로부터 추출된 해안선을 이용하여, 해안선 변화를 모니터링하는 과정이 수행된다.
- [0075] 해안선 변화 분석단계(S30)에서는 해안선 변화 분석부(130)가 해안선을 기설정된 시간마다 획득하여, 획득된 제1 해안선과 그 다음에 획득된 제2 해안선의 차이를 산출하고, 그 차이가 기설정된 값 이상인 경우 해안선 변화 정보를 생성할 수 있다.
- [0076] 예컨대, 기 설정된 값이 0.5미터인 경우 0.5미터 이상의 차이가 발생하면 해안선 변화 정보를 생성할 수 있다.
- [0077] 본 발명에서 해안선 변화 정보란 해안선의 변화와 관련된 정보로서, 해안선의 변화량 그 자체 또는 실질적으로 해안선이 변화하였음을 나타내는 정보를 의미할 수 있다. 또한, 해안선 변화 정보는 해안선 변화에 따라 해안이 침식하고 있음을 알려주는 해양 침식정보 또는 해안의 토지면이 확장되고 있음을 알려주는 토지면 확장정보를

포함할 수 있다.

- [0078] 또한, 해안선 변화 정보는 해양 침식정보에 기반하여 침식 경고 정보를 포함할 수 있다. 본 발명에서 침식 경고 정보란 해양이 침식하고 있음을 알려주는 일종의 알람 정보라 할 수 있다. 침식 경고 정보가 생성되면, 알람장치(미도시) 또는 표시장치(미도시) 등을 통하여 관리자 등에게 안내될 수 있다.
- [0079] 해안선의 차이를 산출할 때 해석 영상을 촬영하는 촬영 지점으로부터 해석 영상 위치까지의 거리에 따른 원근 비율에 기반하여 조정될 수 있다. 즉, 해석 영상을 촬영하는 해양관측 카메라(200)로부터 해석 영상 피사체의 실제 위치까지의 거리에 따른 원근 비율에 기반하여 해안선의 차이 산출이 조정될 수 있다. 위와 같은 조정이 필요한 이유는 촬영 지점으로부터 해석 영상 피사체의 실제 위치까지의 거리가 멀수록 원근감의 의해 해안선의 차이가 작게 나타나기 때문이다.
- [0080] 본 발명에서 원근 비율은 미리 계산되거나 연산장치에 의해 산출된 값이 될 수 있다. 예컨대, 촬영 지점으로부터 해석 영상 피사체의 실제 위치까지 가까운 경우에는 실측 1미터의 거리가 해석 영상에서 0.2미터로 측정되고, 촬영 지점으로부터 해석 영상의 실제 위치까지 먼 경우에는 실측 1미터의 거리가 해석 영상에서 0.1미터로 측정된다면, 0.2미터와 0.1미터가 동일한 값으로 인식되도록 조정할 수 있다. 이러한 경우 0.1미터로 측정되는 해석 영상에서 산출된 해안선의 차이는 10배를 곱하고 0.2미터로 측정되는 해석 영상에서 산출된 해안선의 차이는 5배를 곱하여 조정할 수 있다.
- [0081] 해안선 변화 정보를 이용하여 해안선 변화를 장기간으로 모니터링하는 한 예를 설명한다. 1달을 기준으로 1달간의 평균 해안선 값을 획득하고, 각 달의 평균 해안선 값의 차이를 도출한다. 값의 차이가 기 설정된 값 이상일 경우 해안선이 변화한 것으로 인식할 수 있다. 예컨대, 1월의 평균 해안선 값과 2월의 평균 해안선 값을 비교할 수 있다. 또는, 이러한 과정을 몇 년에 걸쳐 각 달의 값을 비교하여 수행할 수 있다.
- [0082] 해양 침식정보를 생성하는 한 예를 설명한다. 해안선 변화 분석부(130)는 상술한대로 해안선 변화를 모니터링할 수 있는데, 위와 같은 과정에서 해안선 변화가 기 설정된 길이 이상으로 발생할 경우 해양 침식정보를 생성할 수 있다. 예컨대, 해안선 변화 분석부(130)는 해수면이 늘어나는 방향으로 1미터 이상 해안선이 변화하였으면 해양 침식정보를 생성할 수 있다. 또한, 해양 침식정보에 기반하여 침식 경고 정보를 생성할 수도 있다. 예컨대, 해양 침식정보가 2번 이상 생성되는 경우 침식 경고 정보를 생성할 수 있다.
- [0083] 해양 침식정보와 동일한 원리에 의하여 토지면 확장정보를 생성할 수 있다. 예컨대, 해안선 변화 분석부(130)는 해수면이 줄어드는 방향으로 1미터 이상 해안선이 변화하였으면 토지면 확장정보를 생성할 수 있다.
- [0085] 앞선 실시 예에 대한 설명에서 참조된 도면 각각은 설명의 편의를 위해 도시된 일 실시 예에 불과하며, 각 화면에 표시된 정보들의 항목, 내용과 이미지들은 다양한 형태로 변형되어 표시될 수 있다.
- [0086] 본 발명은 도면에 도시된 일 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

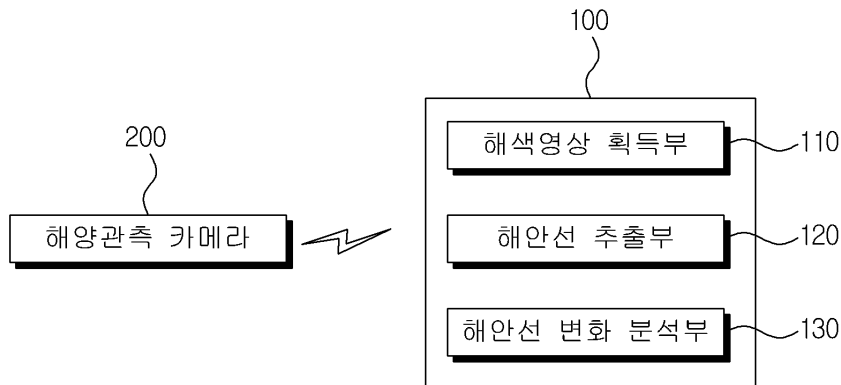
부호의 설명

- [0087] 100: 해안선 모니터링 장치
- 110: 해석 영상 획득부
- 120: 해안선 추출부
- 130: 해안선 변화 분석부
- 200: 해양관측 카메라
- 1210: 잡음 제거부
- 1220: 히스토그램 획득부
- 1230: 히스토그램 판단부
- 1240: 클러스터 분류부
- 1250: 경계선 검출부

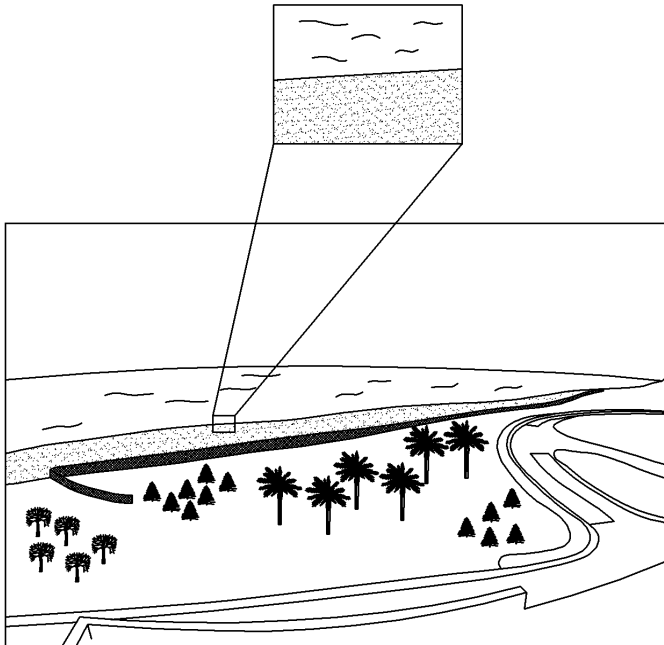
- 1260: 해안선 결정부
- S10: 해색 영상 획득단계
- S20: 해안선 추출단계
- S30: 해안선 변화 분석단계
- S210: 잡음 제거단계
- S220: 히스토그램 획득단계
- S230: 히스토그램 판단단계
- S240: 클러스터 분류단계
- S250: 경계선 검출단계
- S260: 해안선 결정단계

도면

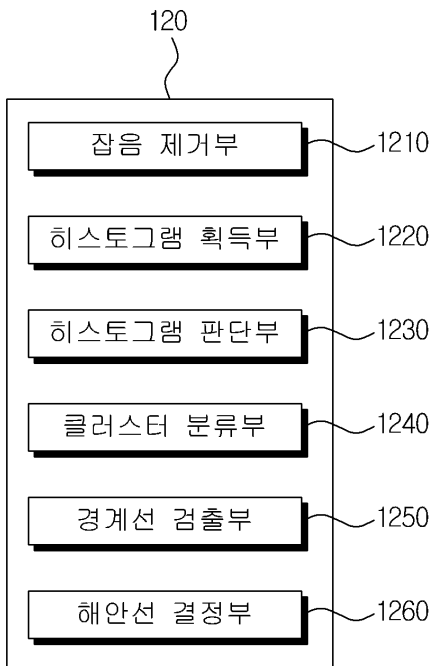
도면1



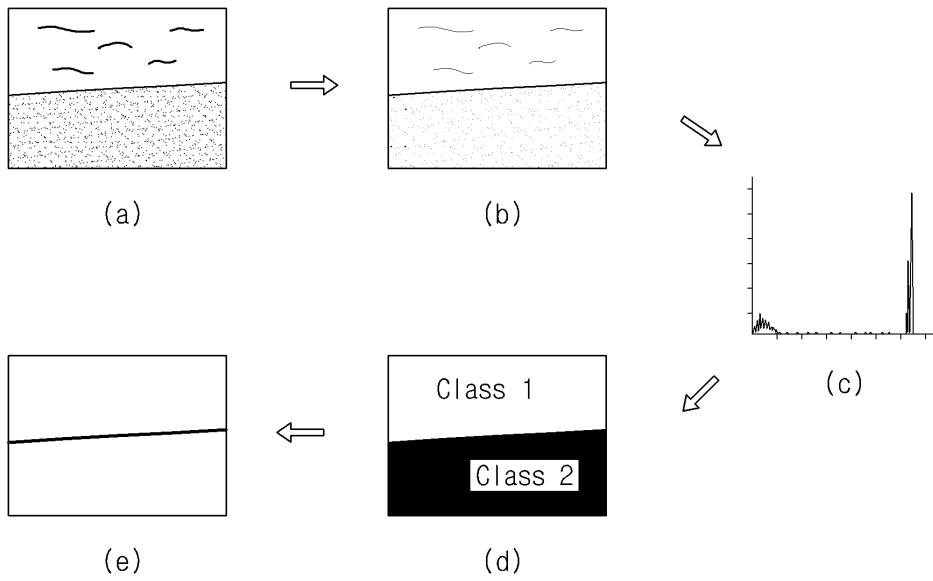
도면2



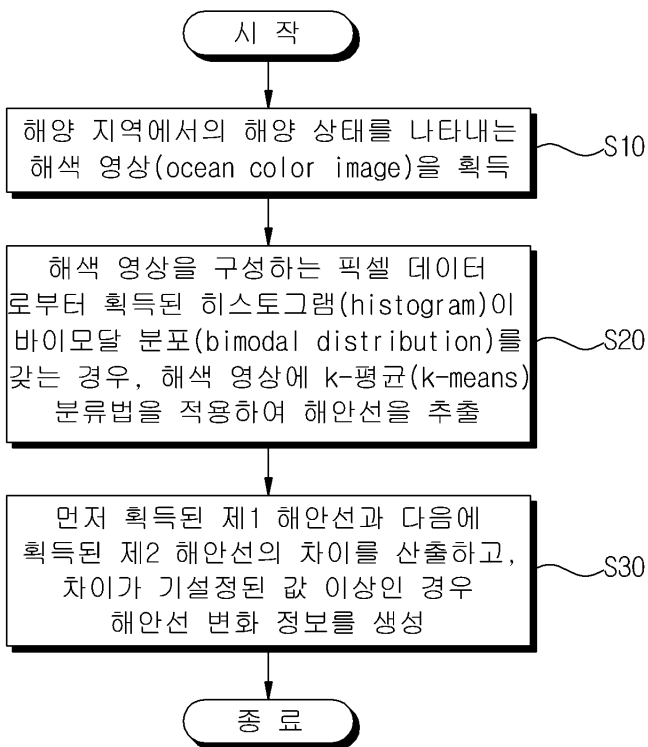
도면3



도면4



도면5



도면6

