



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0123397
(43) 공개일자 2010년11월24일

(51) Int. Cl.

G01C 13/00 (2006.01) G01C 11/00 (2006.01)
G01N 21/88 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0042608

(22) 출원일자 2009년05월15일

심사청구일자 2009년05월15일

(71) 출원인

한국해양연구원

경기 안산시 상록구 사동 1270번지

(72) 발명자

양찬수

경기도 안산시 상록구 사2동 1344 옥일아파트
509-504

(74) 대리인

특허법인아이엠

전체 청구항 수 : 총 7 항

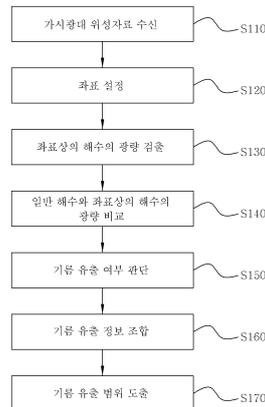
(54) 가시광대 위성자료를 이용한 기름 유출 탐지 방법

(57) 요약

본 발명은 가시광대 위성자료를 이용한 기름 유출 탐지 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 광학 인공 위성으로 촬영한 가시광대 데이터를 이용하여, 선박 등의 파손으로 기름이 유출되어 기름막 또는 기름띠가 해수 표면에 형성되는 지역의 기름 유출 범위를 도출하는 기름 유출 탐지 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 일반 해수와 기름이 유출된 해수를 구분하여 해양의 기름 유출 범위를 도출하고, 기름 유출 범위의 기름이 두꺼운 층을 형성하고 있는지, 또는 얇은 띠 형태로 해수의 표면에 위치하는지의 여부를 판단하는 기름 유출 탐지 방법을 제공한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

해양의 기름 유출 예상 구역에 관한 가시광대 위성 자료를 수신하는 제 1 단계;
상기 기름 유출 예상 구역 내에서 복수 개의 좌표를 설정하는 제 2 단계;
상기 가시광대 위성 자료를 이용하여 상기 복수 개의 좌표상에서 해수의 소정 범위의 파장 영역에 관한 광량을 검출하는 제 3 단계;
상기 소정 범위의 파장 영역 내에서 상기 복수 개의 좌표상의 해수의 광량을 일반 해수의 광량과 각각 비교하는 제 4 단계;
각각의 좌표상의 해수가 기름이 유출된 지역의 해수인지 일반 해수인지의 여부를 판단하는 제 5 단계;
및
상기 각각의 좌표상의 해수의 기름 유출 정보를 조합하여 상기 기름 유출 예상 구역의 기름 유출 범위를 도출하는 제 6 단계;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 가시광대 위성자료를 이용한 기름 유출 탐지 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
제 3 단계에서 상기 소정 범위의 파장 영역은 350 ~ 900 nm인 것을 특징으로 하는 가시광대 위성자료를 이용한 기름 유출 탐지 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
제 4 단계는,
소정 범위의 파장 영역 내에서 경계값의 파장을 설정하는 제 4-1 단계;
상기 경계값의 파장보다 파장이 짧은 영역에서 상기 일반 해수의 광량과 상기 좌표상의 해수의 광량을 비교하는 제 4-2 단계; 및
상기 경계값의 파장보다 파장이 긴 영역에서 상기 일반 해수의 광량과 상기 좌표상의 해수의 광량을 비교하는 제 4-3 단계;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 가시광대 위성자료를 이용한 기름 유출 탐지 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
상기 경계값은 상기 일반 해수의 광량과 상기 좌표상의 해수의 광량이 동일한 값을 가지는 지점의 파장의 값으로 설정되는 것을 특징으로 하는 가시광대 위성자료를 이용한 기름 유출 탐지 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 경계값은 550nm 내지 600nm 범위 내에서 설정되는 것을 특징으로 하는 가시광대 위성자료를 이용한 기름 유출 탐지 방법.

청구항 6

제 3 항에 있어서

상기 제 4-2 단계에서, 상기 경계값의 파장보다 파장이 짧은 영역의 80% 이상의 영역에서 상기 좌표상의 해수의 광량이 상기 일반 해수의 광량보다 높을 때 상기 좌표상의 해수가 기름이 유출된 지역의 해수인 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 가시광대 위성자료를 이용한 기름 유출 탐지 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서

상기 제 4-3 단계에서, 상기 경계값의 파장보다 파장이 긴 영역의 80% 이상의 영역에서 상기 좌표상의 해수의 광량이 상기 일반 해수의 광량보다 높을 경우 상기 좌표상의 해수의 표면에 짙은 막 형태의 기름이 위치하는 것으로 판단하고, 상기 장파장 영역의 80% 이상의 영역에서 상기 좌표상의 해수의 광량이 상기 일반 해수의 광량보다 낮을 경우 상기 좌표상의 해수의 표면에 얇은 띠 형태의 기름이 위치하는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 가시광대 위성자료를 이용한 기름 유출 탐지 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 가시광대 위성자료를 이용한 기름 유출 탐지 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 광학 인공위성으로 촬영한 가시광대 데이터를 이용하여, 선박 등의 파손으로 기름이 유출되어 기름막 또는 기름띠가 해수 표면에 형성되는 지역의 기름 유출 범위를 도출하는 기름 유출 탐지 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 선박은 엔진기관의 동력을 이용하여 추진되는 관계로 연료를 저장, 공급하기 위한 기름탱크가 구비되는 데, 이러한 선박이 암초에 부딪히거나 다른 선박과의 충돌 등에 의하여 기름탱크가 파손되어 기름이 외부로 유출되는 일이 발생한다. 이러한 기름의 유출은 해양을 오염시켜 해양의 생태계를 파괴하고 인근해 자원을 고갈 시키며 양식 어류들이 폐사시키는 등 심각한 문제를 일으키고 있다. 특히, 대형 선박, 유조선 등의 경우 상기와 같은 문제점이 더욱 심각하게 나타난다.

[0003] 상기와 같은 기름 유출에 의한 해양 오염을 줄이기 위하여 일반적으로 오일 펜스를 설치하여 기름의 확산을 억제하고, 유화제로 기름을 분해하여 침전시키는 대책 등이 수행하고 있다. 이러한 대책들을 수행하고, 기름의 확산 지역을 예상하기 위해서는 해양의 기름 유출 범위를 파악해야 한다.

[0004] 해양의 기름 유출 범위를 파악하는 방법으로서, 일반적으로 항공기나 인공위성으로부터 촬영된 광학 이미지 사진을 이용하여 일반 해수의 색상과 기름 유출된 지역의 해수의 색상을 직접 눈으로 관독하여 구분하는 방법을 사용하고 있다.

[0005] 그러나 옅은 기름띠가 형성된 해수의 경우 일반 해수와 구분이 모호하거나 어려운 경우가 많고, 또한 기름이 유출된 해수와 일반 해수의 구분이 육안에 의한 관별로 이루어지기 때문에 상기 구분 과정에서 시간 및 비용이 발생하며, 기름 유출 범위를 대략적으로 해수의 색을 보고 관독하기 때문에 정확한 범위를 도출하지 못하고 기름이 유출된 대략적인 범위만을 예상하여 기름 유출에 대한 대책을 실행하고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0006] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.
- [0007] 본 발명의 목적은 광학 인공위성에서 촬영된 가시광대 데이터를 이용하여 일반 해수와 기름이 유출된 해수를 구분하여 해양의 기름 유출 범위를 도출하는 방법을 제공하는 것이다.
- [0008] 또한, 본 발명의 목적은 기름 유출 지역에 기름이 두꺼운 층을 형성하고 있는지, 또는 얇은 띠 형태로 해수의 표면에 위치하는지의 여부를 판단하는 방법을 제공하는 것이다.

[0009]

과제 해결수단

- [0010] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 해양의 기름 유출 예상 구역에 관한 가시광대 위성 자료를 수신하는 제 1 단계, 상기 기름 유출 예상 구역 내에서 복수 개의 좌표를 설정하는 제 2 단계, 상기 가시광대 위성 자료를 이용하여 상기 복수 개의 좌표상에서 해수의 소정 범위의 파장 영역에 관한 광량을 검출하는 제 3 단계, 상기 소정 범위의 파장 영역 내에서 상기 복수 개의 좌표상의 해수의 광량을 일반 해수의 광량과 각각 비교하는 제 4 단계, 각각의 좌표상의 해수가 기름이 유출된 지역의 해수인지 일반 해수인지의 여부를 판단하는 제 5 단계, 및 상기 각각의 좌표상의 해수의 기름 유출 정보를 조합하여 상기 기름 유출 예상 구역의 기름 유출 범위를 도출하는 제 6 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 소정 범위의 파장 영역은 350 ~ 900 nm인 것을 특징으로 한다.
- [0012] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 제 4 단계는, 상기 소정 범위의 파장 영역 내에서 경계값의 파장을 설정하는 제 4-1 단계, 상기 경계값의 파장보다 파장이 짧은 영역에서 상기 일반 해수의 광량과 상기 좌표상의 해수의 광량을 비교하는 제 4-2 단계, 및 상기 경계값의 파장보다 파장이 긴 영역에서 상기 일반 해수의 광량과 상기 좌표상의 해수의 광량을 비교하는 제 4-3 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 경계값은 상기 일반 해수의 광량과 상기 좌표상의 해수의 광량이 동일한 값을 가지는 지점의 파장의 값으로 설정되는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 경계값은 550nm 내지 600nm 범위 내에서 설정되는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 제 4-2 단계에서, 상기 단파장 영역의 80% 이상의 영역에서 상기 좌표상의 해수의 광량이 상기 일반 해수의 광량보다 높을 때 상기 좌표상의 해수가 기름이 유출된 지역의 해수인 것으로 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 제 4-3 단계에서, 상기 장파장 영역의 80% 이상의 영역에서 상기 좌표상의 해수의 광량이 상기 일반 해수의 광량보다 높을 경우 상기 좌표상의 해수의 표면에 짙은 막 형태의 기름이 위치하는 것으로 판단하고, 상기 장파장 영역의 80% 이상의 영역에서 상기 좌표상의 해수의 광량이 상기 일반 해수의 광량보다 낮을 경우 상기 좌표상의 해수의 표면에 얇은 띠 형태의 기름이 위치하는 것으로 판단하는 것을 특징으로 한다.

효과

- [0017] 본 발명은 다음과 같은 우수한 효과를 가진다.
- [0018] 본 발명의 가시광대 위성자료를 이용한 기름 유출 탐지 방법은 광학 인공위성에서 촬영된 가시광대의 위성자료를 이용하여 일반 해수와 기름이 유출된 해수를 구분하여 해양의 기름 유출 범위를 도출하는 방법을 제공하는 효과가 있다.
- [0019] 또한, 본 발명의 가시광대 위성자료를 이용한 기름 유출 탐지 방법은 상기 기름 유출 지역 내에서 해수 표면의 기름이 두꺼운 기름층을 형성하고 있는지 또는 얇은 기름띠 형태로 형성되어 있는지의 여부를 판단할 수

있는 방법을 제공하는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0020] 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있는데 이 경우에는 단순한 용어의 명칭이 아닌 발명의 상세한 설명 부분에 기재되거나 사용된 의미를 고려하여 그 의미가 파악되어야 할 것이다.

[0021] 이하, 첨부한 도면에 도시된 바람직한 실시예들을 참조하여 본 발명의 기술적 구성을 상세하게 설명한다.

[0022] 그러나, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화 될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 참조번호는 동일한 구성요소를 나타낸다.

[0023] 도 1에는 광학 인공위성으로 기름 유출 예상 지역을 촬영하여 데이터처리 장치에 전송하는 구조의 모식도가 도시되어 있다.

[0024] 도 1을 참조하면, 광학 인공위성(100)을 이용하여 해수 표면의 기름 유출 예상 지역을 촬영하고, 촬영된 가시광대 위성자료를 데이터 처리장치(200)에 송신하면, 상기 데이터 처리장치(200)는 상기 가시광대 위성자료를 수신하여 일련의 처리 과정을 통해 상기 기름 유출 예상 지역 내에서의 기름 유출 범위를 도출한다.

[0025] 상기 광학 인공위성(100)은 지상 또는 해양을 촬영할 수 있는 광학 촬영장치(110)가 탑재된 인공위성을 의미하며, 상기 데이터 처리장치(200)는 도면 상에서 인공위성으로부터 직접 가시광대 위성자료를 수신하고 있으나, 인공위성 데이터 수신 장치가 별도로 존재하고, 상기 데이터 처리 장치(200)는 상기 인공위성 데이터 수신 장치를 경유하여 상기 가시광대 위성자료를 수신할 수도 있다.

[0026] 도 2에는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 가시광대 위성자료를 이용한 기름 유출 탐지 방법에 관한 흐름도가 도시되어 있다.

[0027] 도 2를 도 1과 함께 참조하면, 먼저 데이터 처리장치(200)는 광학 인공위성(100)으로부터 촬영된 가시광대 위성자료를 수신(S110)하고, 해양의 기름 유출 예상 구역에 복수 개의 좌표를 설정(S120)한다. 그 후 상기 가시광대 위성자료를 이용하여 상기 복수 개의 좌표에 대응하는 상기 가시광대 위성자료상의 해수의 소정 범위의 파장 영역에 관한 광량을 검출(S130)한다.

[0028] 상기 복수 개의 좌표상의 해수의 광량을 별도로 측정된 일반 해수의 광량과 각각 비교(S140)하여, 그 광량의 크기에 따라 각각의 좌표상의 해수가 기름이 유출된 지역의 해수인지 일반 해수인지의 여부를 판단(S150)한다.

[0029] 마지막으로 상기 각각의 좌표상의 해수의 기름 유출 정보를 조합(S160)하여 상기 기름 유출 예상 구역의 기름 유출 범위를 도출(S170)하고, 상기 기름 유출 범위가 표시된 해도를 작성한다.

[0030] 광량의 크기에 따라 해수가 기름이 유출된 지역의 해수인지 일반 해수인지의 여부를 판단하는 방법의 예를 도 3을 참조하여 설명하면, 도 3은 일반 해수와 기름이 유출된 해수의 파장에 따른 광량을 측정된 그래프로서, L₁은 일반 해수의 파장에 따른 광량, L₂는 짙은 막 형태로 기름이 유출된 해수의 광량, L₃은 옅은 띠 형태로 기름이 유출된 해수의 광량이다. 또한, 그래프의 가로축은 광량의 크기(nm 단위)이고, 세로축은 경계점(A)의 광량을 1로 설정하고, 350 내지 1050nm 의 파장 영역에 관한 광량의 크기를 상기 경계점(A)의 광량과 비교한 비율을 나타낸다.

[0031] 상기 경계점(A)은 상기 일반 해수의 광량과 상기 좌표상의 해수의 광량이 동일한 값을 가지는 지점으로 설정되며, 도 3의 그래프에 나타난 바와 같이 경계점(A)에서 상기 L₁, L₂, 및 L₃가 교차된다. 본 발명의 실시예에서, 상기 광학 데이터의 광량을 분석한 결과 상기 경계점의 파장값(경계값)은 550nm 내지 600nm 범위 내에서 설정되는 것을 발견하였다.

[0032] 상기 그래프를 이용하여 일반 해수와 기름이 유출된 해수를 구분하는 과정을 설명하면, 먼저, 상기 경계값보다 파장이 짧은 영역에서 상기 일반 해수의 광량과 상기 좌표상의 해수의 광량을 비교한다. 상기 경계값이 파장보다 파장이 짧은 영역에서는 기름이 유출된 해수의 광량이 일반 해수의 광량보다 높게 나타난다. 따라서, 상기 경계값의 파장보다 파장이 짧은 영역에의 광량을 일반 해수와 비교하여 광량이 높게 나타나면 그 좌표

상의 해수가 기름이 유출되었다고 판단한다. 예를 들어, 상기 경계값의 과장보다 과장이 짧은 영역의 80% 이상의 영역에서 상기 좌표상의 해수의 광량이 상기 일반 해수의 광량보다 높을 때 상기 좌표상의 해수가 기름이 유출된 지역의 해수인 것으로 판단할 수 있다.

[0033] 또한, 상기 경계값보다 과장이 긴 영역에서는 일반 해수보다 광량이 크면 짙은 막 형태의 기름이 유출된 해수로 판단하고, 상기 일반 해수보다 광량이 작으면 얇은 띠 형태의 기름막이 위치하는 해수로 판단할 수 있다.

[0034] 따라서, 상기 경계값을 기준으로 과장이 짧은 영역과 과장이 긴 영역의 광량을 분석하면 상기 경계값보다 과장이 짧은 영역에서 좌표 상의 해수가 일반 해수인지 기름이 유출된 해수인지를 판별할 수 있고, 상기 경계값보다 과장이 긴 영역에서 상기 기름이 유출된 해수에 기름이 두꺼운 막 형태인지 얇은 띠 형태인지를 구분할 수 있다.

[0035] 즉, 상기 그래프에서 L_1 은 일반 해수의 광량에 관한 그래프이고, L_2 및 L_3 은 상기 경계점보다 과장이 짧은 영역에서 L_1 보다 광량이 크므로 상기 L_2 및 L_3 가 기름이 유출된 지역의 해수로 판단할 수 있다. 또한, 상기 경계점보다 과장이 긴 영역에서 상기 L_2 는 일반 해수보다 광량이 크므로 짙은 막 형태의 기름막이 형성된 해수로 판단할 수 있고, 상기 L_3 는 일반 해수보다 광량이 작으므로 얇은 띠 형태의 기름띠가 형성된 해수로 판단할 수 있다.

[0036] 도 4는 해수의 기름 유출 정보를 조합하여 기름 유출 범위를 도출한 도면이다.

[0037] 도 4를 참조하면, 상기 도 3의 설명과 같이 기름 유출 예상 지역에서 좌표상의 해수가 일반 해수(310')인지 기름이 유출된 해수인지의 여부를 판단하고, 기름이 유출된 해수(320')인 경우 두꺼운 막 형태(322')인지 얇은 띠 형태(324')인지를 구분하는 과정을 각 좌표에 따라 수행하여 색상 또는 채도가 다른 픽셀의 조합으로 디스플레이함으로써 기름 유출 예상 지역에서 기름 유출 범위를 도출하고, 상기 기름 유출 범위에서 해수 상에 기름이 위치하는 형태를 판단할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0038] 도 1은 광학 인공위성으로 기름 유출 예상 지역을 촬영하여 데이터처리 장치에 전송하는 구조의 모식도이다;

[0039] 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 가시광대 위성자료를 이용한 기름 유출 탐지 방법에 관한 흐름도이다;

[0040] 도 3은 일반 해수와 기름이 유출된 해수의 과장에 따른 광량을 나타낸 그래프이다;

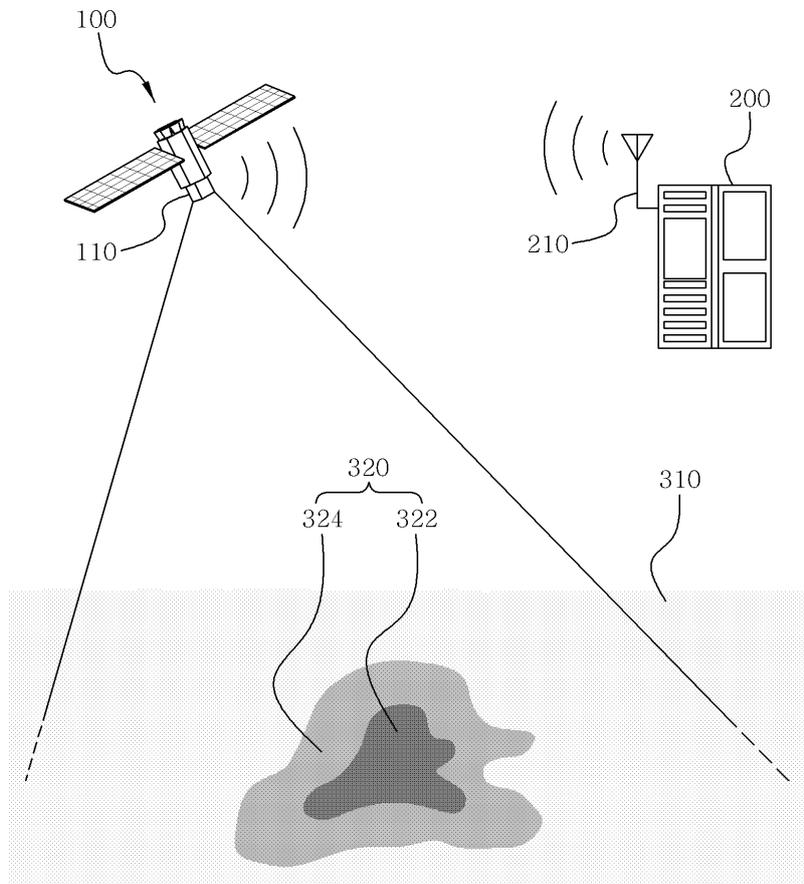
[0041] 도 4는 해수의 기름 유출 정보를 조합하여 기름 유출 범위를 도출한 도면이다.

[0042] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

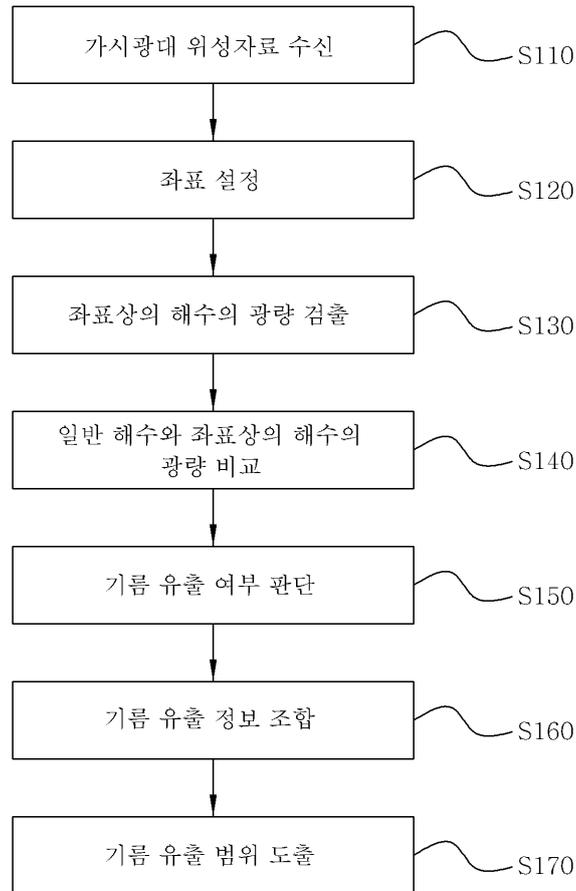
- | | | |
|--------|----------------|---------------|
| [0043] | 100 : 광학 인공위성 | 110 : 광학 촬영장치 |
| [0044] | 200 : 데이터 처리장치 | 310 : 일반 해수 |
| [0045] | 320 : 기름 유출 지역 | |

도면

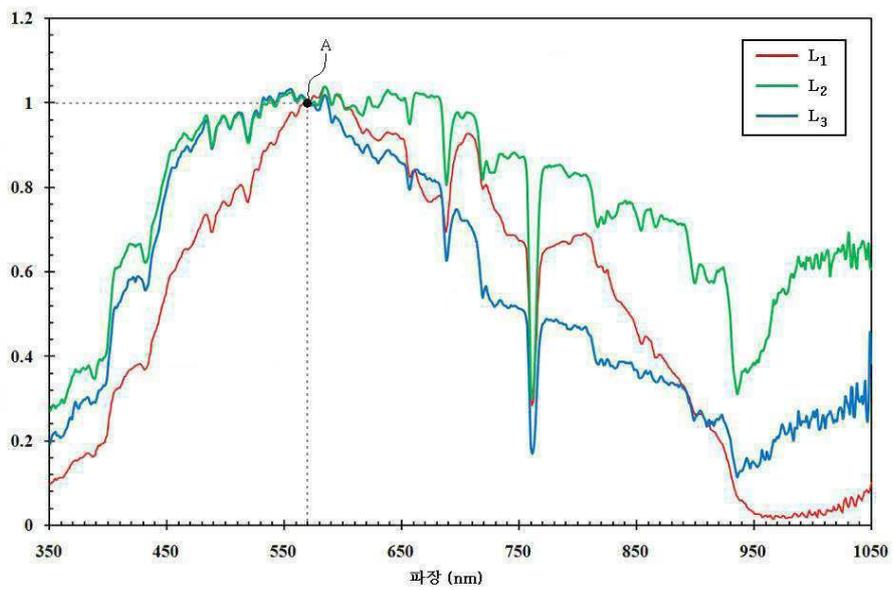
도면1



도면2



도면3



도면4

