



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년06월10일  
 (11) 등록번호 10-1404038  
 (24) 등록일자 2014년05월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G01V 8/10 (2006.01) G01B 11/00 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2013-0148572  
 (22) 출원일자 2013년12월02일  
 심사청구일자 2013년12월02일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2010197368 A\*  
 KR200341066 Y1\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 한국지질자원연구원  
 대전광역시 유성구 과학로 124 (가정동)  
 (72) 발명자  
 성기성  
 인천 부평구 마장로220번길 13, 105동 708호 (산곡동, 한신희아파트)  
 김정찬  
 대전 유성구 가정로 306-6, 8동 204호 (도룡동, 대덕연구단지타운하우스)  
 (74) 대리인  
 특허법인 대아

전체 청구항 수 : 총 6 항

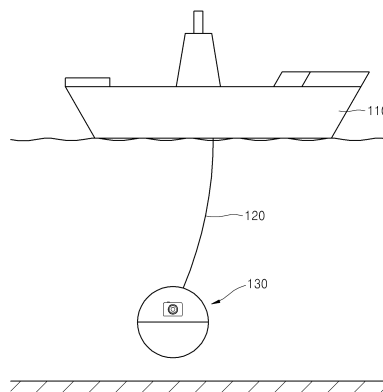
심사관 : 김창주

**(54) 발명의 명칭** 해저 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유출 감시를 위한 동영상 촬영 시스템 및 방법

**(57) 요약**

본 발명은 일정 깊이 이상의 해저 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유출 감시를 위한 동영상 촬영 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 모선; 상기 모선에 연결되는 와이어; 상기 와이어에 결합되고 모선의 이동에 따라 해저 심부 내에서 위치 이동되며, 해저 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유출 및 움직임 감시를 위해 해저 심부를 연속적으로 동영상 촬영하기 위한 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단; 을 포함하는 해저 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유출 감시를 위한 동영상 촬영 시스템 및 이를 이용하여 해저 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유출 감시를 위해 동영상을 촬영하는 방법에 관한 것이다.

**대표도** - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	GP2012-011
부처명	산업통상자원부
연구사업명	주요사업-기관고유업무형
연구과제명	심지층내 CO2거동 모니터링 요소기술 개발
기여율	1/1
주관기관	한국지질자원연구원
연구기간	2012.01.01 ~ 2014.12.31

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

모선;

상기 모선에 연결되는 와이어;

상기 와이어에 결합되고 모선의 이동에 따라 해서 심부 내에서 위치 이동되며, 해서 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유출 및 움직임 감시를 위해 해서 심부를 연속적으로 동영상 촬영하기 위한 해서 CO<sub>2</sub> 촬영수단; 을 포함하고,

상기 해서 CO<sub>2</sub> 촬영수단은,

상하 위치하는 상부와 하부가 이분되어 상호간에 결합되는 구형의 본체;

상기 본체 상에 1개 이상이 장착되며, 해서 심부의 CO<sub>2</sub>를 감지하기 위한 CO<sub>2</sub> 감지센서;

상기 본체의 상부와 하부 중 어느 하나의 내부에 1개 이상이 장착되는 카메라;

상기 카메라에 인접 배치되는 조명;

상기 본체의 상부와 하부 중 어느 하나에 장착되는 수심측정기;

상기 CO<sub>2</sub> 감지센서에 의한 감지신호, 카메라로부터 획득된 동영상에 의한 영상신호, 수심측정기에 의한 측정신호 중의 어느 하나 이상을 모선으로 송신 및 카메라 구동을 위한 제어신호를 모선으로부터 수신하기 위한 통신부; 를 포함하며,

상기 본체의 하부 내면 또는 양측부 외면에는 무게 중심 및 균형을 유지하기 위한 중량체가 장착되고, 본체의 소정 부위에는 무게 중심을 잡기 위한 자이로센서가 장착된 것을 특징으로 하는 해서 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유출 감시를 위한 동영상 촬영 시스템.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

제 1항에 있어서,

상기 카메라는 다수를 구비하여 방사상 구조로 배열하는 것을 특징으로 하는 해서 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유출 감시를 위한 동영상 촬영 시스템.

**청구항 6**

제 1항에 있어서,

상기 카메라는 적외선 카메라인 것을 특징으로 하는 해서 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유출 감시를 위한 동영상 촬영 시스템.

**청구항 7**

제 1항에 있어서,

상기 수심측정기는 음향측심기 또는 압력계인 것을 특징으로 하는 해저 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유출 감시를 위한 동영상 촬영 시스템.

**청구항 8**

제 1항에 있어서,

상기 CO<sub>2</sub> 감지센서, 카메라, 조명, 수심측정기, 통신부에 전원을 공급하기 위한 전원부; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 해저 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유출 감시를 위한 동영상 촬영 시스템.

**청구항 9**

제 1항에 있어서,

상기 본체는 빛의 투과성이 있는 투명한 부분이 구비되는 것을 특징으로 하는 해저 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유출 감시를 위한 동영상 촬영 시스템.

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 해저 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유출 감시를 위한 동영상 촬영 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는 일정 깊이 이상의 심도를 갖는 해저 심부 내에서 동영상 촬영을 수행할 수 있도록 하고 해저 심부 내에서 이산화탄소가 유출되는지 여부를 감지할 수 있도록 하며, 해저 심부 내 이산화탄소의 움직임을 연속적으로 동영상 촬영할 수 있도록 하기 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)는 온실 기체중의 하나로서, 대기중에 그 농도가 높아지면 지구 대기의 온도가 올라가고 반대로 농도가 낮아지면 기온도 낮아지게 된다. 또한, 바닷물에 잘 녹으며 일정 깊이까지는 침전되어 쌓이게 된다.

[0003] 대기중의 이산화탄소 압력(분압)이 바닷물 속의 이산화탄소 압력보다 높으면 이산화탄소는 바닷물에 녹아 들어가고, 이와는 반대로 바닷물 속의 이산화탄소 압력이 높으면 바닷물에서 대기중으로 이산화탄소가 방출된다.

[0004] 이는, 해저 산맥을 형성하는 등의 지각 순환활동을 지칭하는데, 이산화탄소가 침전된 지각을 지구 내부로 끌어들여 화산활동이나 해저 화산을 통해 다시 내뿜어주고, 이때 이산화탄소는 기체의 형태로 분출되어 바닷물 속에 녹아 들어가게 되며 바닷물의 이산화탄소 압력을 높여주는 역할을 한다.

[0005] 이러한 지각 순환활동에 의해 바닷속 이산화탄소의 압력이 유지되고 대기과 바다간의 이산화탄소량이 균형을 이루게 된다.

- [0006] 즉, 바닷물 속에는 이산화탄소가 존재하는데, 상술한 바와 같이 지각 순환활동에 의해 대기 중의 이산화탄소가 녹아 들어가는 경우가 있고, 해양 생물의 호흡에서 생성되는 경우가 있다.
- [0007] 이와 같이, 이산화탄소의 움직임을 통해 이루어지고 있는 지각 순환활동 등을 조사 및 연구하는데 유용하게 활용할 수 있도록 하며, 특히 본 발명에서는 해저 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유동 및 유출 등을 감시할 수 있도록 동영상 촬영하는 기술을 모색하고자 한다.
- [0008] 이를 통해, 해저 시추공 등을 위한 해저 지질 탐사 및 조사에도 유용하게 활용할 수 있도록 하고자 한다.
- [0009] 한편, 선행기술에 있어, 해저 심부에서 발생하는 이산화탄소의 감시를 위해 연속적으로 동영상 촬영하는 기술은 쉽게 찾아볼 수가 없었으며, 아래 선행기술의 특허문헌은, pH 측정용 지시약을 섞은 물에 이산화탄소 가스를 주입하고 이를 디지털 이미지화함으로써 비접촉 방식으로 이산화탄소가 녹아든 탄산수의 정확한 국부적 pH 측정은 물론 이산화탄소의 거동을 포함한 상태 변화에 대하여 정량화된 정보를 얻어낼 수 있는 이산화탄소 거동 모니터링 시스템 및 방법의 구성에 대해서 개시하고 있다.

**선행기술문헌**

- [0010] [특허문헌] 대한민국 등록특허 제10-1225508호(2013.01.23. 공고)(발명의 명칭 : 이산화탄소 거동 모니터링 시스템 및 방법)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0011] 본 발명은 6000~7000m의 깊은 심도를 갖는 해저 심부 내에 투입 및 동영상 촬영을 수행할 수 있도록 하고, 이를 통해 심도가 깊은 해저 심부에서 이산화탄소가 유출되는지 여부를 감시할 수 있도록 하며, 심도가 깊은 해저 심부 내에서의 이산화탄소의 움직임을 연속적으로 동영상 촬영할 수 있도록 한 해저 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유출 감시를 위한 동영상 촬영 시스템 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0012] 본 발명은 일정 깊이 이상의 심도를 갖는 해저 심부를 보다 유용하게 촬영할 수 있도록 하면서 해저 심부 내 발생하는 이산화탄소의 움직임을 연속적으로 촬영함으로써 깊은 심도를 갖는 해저 심부 내 이산화탄소의 유출을 감시함은 물론 지각 순환활동 등의 조사 및 연구를 비롯하여 해저 시추공 등을 위한 해저 지질 탐사 및 조사에도 유용하게 활용할 수 있도록 한 해저 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유출 감시를 위한 동영상 촬영 시스템 및 방법을 제공하는데 다른 목적이 있다.
- [0013] 본 발명은 해저의 깊은 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유출 감시 또는 움직임을 연속적으로 촬영하는데 있어 효율성을 기할 수 있도록 한 해저 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유출 감시를 위한 동영상 촬영 시스템 및 방법을 제공하는데 또 다른 목적이 있다.
- [0014] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제(들)로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제(들)는 이하의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0015] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 해저 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유출 감시를 위한 동영상 촬영 시스템은, 모선; 상기 모선에 연결되는 와이어; 상기 와이어에 결합되고 모선의 이동에 따라 해저 심부 내에서 위치 이동되며, 해저 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유출 및 움직임 감시를 위해 해저 심부를 연속적으로 동영상 촬영하기 위한 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단; 을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 여기에서, 상기 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단은, 상하 위치하는 상부와 하부가 이분되어 상호간에 결합되는 구형의 본체; 상기 본체 상에 1개 이상이 장착되며, 해저 심부의 CO<sub>2</sub>를 감지하기 위한 CO<sub>2</sub> 감지센서; 상기 본체의 상부와 하부

중 어느 하나의 내부에 1개 이상이 장착되는 카메라; 상기 카메라에 인접 배치되는 조명; 상기 본체의 상부와 하부 중 어느 하나에 장착되는 수심측정기; 상기 CO<sub>2</sub> 감지센서에 의한 감지신호, 카메라로부터 획득된 동영상에 의한 영상신호, 수심측정기에 의한 측정신호 중의 어느 하나 이상을 모선으로 송신 및 카메라 구동을 위한 제어 신호를 모선으로부터 수신하기 위한 통신부; 를 포함하도록 구성할 수 있다.

- [0017] 이때, 상기 본체의 하부에는 중량체를 내재시키거나 매달아 무게 중심 및 균형을 유지할 수 있도록 구비할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 본체의 양측부 외면에 중량체를 장착하여 무게 중심 및 균형을 유지할 수 있도록 구비할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 카메라는 다수를 구비하여 방사상 구조로 배열할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 카메라는 적외선 카메라인 것이 바람직하다.
- [0021] 또한, 상기 수심측정기는 음향측심기 또는 압력계인 것이 바람직하다.
- [0022] 덧붙여, 상기 CO<sub>2</sub> 감지센서, 카메라, 조명, 수심측정기, 통신부에 전원을 공급하기 위한 전원부; 를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 본체는 빛의 투과성이 있는 투명한 부분이 구비되는 것이 바람직하다.

[0024] 한편, 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 해저 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유출 감시를 위한 동영상 촬영 방법은, (A) 모선에 연결된 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단을 해저 심부에 투입하는 단계; (B) 상기 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단에 구비된 카메라를 통해서 해저 심부를 동영상 촬영하는 단계; (C) 상기 모선을 이동하여 해저 심부에 투입한 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단을 위치 이동해가면서 해저 심부를 연속적으로 동영상 촬영하는 단계; (D) 상기 해저 심부의 동영상 촬영중, CO<sub>2</sub> 감지센서에 CO<sub>2</sub> 감지신호가 있는지를 확인하는 단계; (E) 상기 CO<sub>2</sub> 감지센서에 의한 감지신호시, 해저 심부의 CO<sub>2</sub> 발생지점 및 주변을 연속적으로 동영상 촬영하는 단계; (F) 상기 (B)단계, (C)단계, (E)단계를 통하여 촬영된 동영상은 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단에 저장됨과 동시에 모선으로 실시간 전송하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 여기에서, 상기 (B)단계, (C)단계, (E)단계의 동영상 촬영에 있어서는, 방사상 구조로 배열된 다수의 카메라를 통하여 해저 심부에 대해 여러 방향에서 동시 다발적으로 동영상을 촬영하도록 구성할 수 있다.

[0026] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 첨부 도면들에 포함되어 있다.

[0027] 본 발명의 이점 및/또는 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다.

**발명의 효과**

[0028] 본 발명에 따르면, 모선의 위치에 따라 해저 심부에 투입되는 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단의 촬영 위치를 다르게 할 수 있고, 6000~7000m 심도를 갖는 해저 심부 내에 구형 본체를 포함하는 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단을 무난하게 투입할 수 있으며, 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단에 구비된 카메라를 통하여 6000~7000m 심도를 갖는 해저 심부에 대해 연속적으로 동영상 촬영을 실시할 수 있고 이를 실시간으로 모선 측에 전송할 수 있으며, 이를 통해 해저의 깊은 심부에서 CO<sub>2</sub>가 유출되고 있는지 여부 및 해저 심부에서 발생하는 CO<sub>2</sub>의 움직임을 모선에서 용이하게 감시할 수 있게 하는 유용함을 달성할 수 있다.

[0029] 본 발명은 6000~7000m 심도를 갖는 해저 심부에 대해 여러 방향에서 동시 다발적으로 동영상을 촬영할 수 있으며, 심도가 깊은 해저 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유출 감시 또는 움직임을 연속적으로 촬영하는데 효율성

을 도모할 수 있다.

[0030] 본 발명은 심도가 깊은 해저 심부에서 발생하는 CO<sub>2</sub>의 움직임을 감시할 수 있으며, 6000~7000m 심도를 갖는 해저 심부 내 물성변화를 예측할 수 있고 해저 지질구조 등을 파악하는데 유용하게 활용할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0031] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 해저 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유출 감시를 위한 동영상 촬영 시스템을 나타낸 개략적 구성도.

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 해저 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유출 감시를 위한 동영상 촬영 시스템을 나타낸 블록 구성도.

도 3은 본 발명에 있어 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단을 설명하기 위해 나타낸 사시도.

도 4는 본 발명에 따른 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단에 있어 본체의 분리상태를 나타낸 사시도.

도 5는 본 발명에 따른 해저 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유출 감시를 위한 동영상 촬영 시스템에 있어 구성요소간의 신호체계를 설명하기 위해 나타낸 블록도.

도 6은 본 발명에 있어 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단의 무게 중심 및 균형을 위한 구조를 설명하기 위해 나타낸 일 예시도.

도 7은 본 발명에 있어 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단의 무게 중심 및 균형을 위한 구조를 설명하기 위해 나타낸 다른 예시도.

도 8은 본 발명에 있어 카메라 설치의 일 예시를 나타낸 도면.

도 9는 본 발명에 있어 카메라 설치의 다른 예시를 나타낸 도면.

도 10은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 해저 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유출 감시를 위한 동영상 촬영 방법을 설명하기 위해 나타낸 블록 흐름도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0032] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0033] 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 해저 심부에서 발생하는 이산화탄소의 감시를 위한 동영상 촬영 시스템은, 6000~7000m 심도를 갖는 해저 심부 내에 투입할 수 있고 깊은 심도 내에서 작용하는 압력에 견딜 수 있도록 한 것으로서, 모선(110)과, 상기 모선(110)에 연결되는 와이어(120), 및 상기 와이어(120)에 결합되고 모선(110)의 이동에 따라 해저 심부 내에서 위치 이동되며 해저 심부에서 발생하는 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)의 유출 및 움직임 등을 감시하기 위해 해저 심부를 연속적으로 동영상 촬영하기 위한 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단(130)을 포함하여 이루어진다.

[0034] 상기 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단(130)은, 도 2 내지 도 9에 나타낸 바와 같이, 상하 위치하는 상부(131a)와 하부(131b)가 이분되어 상호간에 결합되는 구조를 갖는 본체(131)와, 상기 본체(131) 상에 1개 이상이 장착되며 해저 심부의 CO<sub>2</sub>를 감지하기 위한 CO<sub>2</sub> 감지센서(132)와, 상기 본체(131)의 상부(131a)와 하부(131b) 중 어느 하나의 내부에 1개 이상이 장착되는 카메라(133)와, 상기 카메라(133)에 인접 배치되는 조명(134)과, 상기 본체(131)의 상부와 하부 중 어느 하나에 장착되는 수심측정기(135)와, 상기 CO<sub>2</sub> 감지센서(132)에 의한 감지신호, 카메라(133)로부터 획득된 동영상에 의한 영상신호, 수심측정기(135)에 의한 측정신호 중의 어느 하나 이상을 모선으로 송신 및 카메라(133) 구동을 위한 제어신호를 모선(110)으로부터 수신하기 위한 통신부(136)를 포함하도록 구성할 수 있다.

[0035] 이때, 상기 CO<sub>2</sub> 감지센서(132), 카메라(133), 조명(134), 수심측정기(135), 통신부(136)에 전원을 공급하기 위한 전원부(137)를 더 포함한다.



- [0036] 상기 전원부(137)는 본체(131) 내에 장착되어 구비되는 배터리가 바람직하다 할 수 있는데, 때로는 모선(110)으로부터 전원을 공급받을 수 있도록 모선에 연결되는 전원케이블일 수도 있다.
- [0037] 상기 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단(130)은 와이어(120)와 함께 모선(110)의 내부에 비치할 수 있도록 구비함으로써 필요에 따라 해저에 투입하여 사용할 수 있도록 구성함이 바람직하다.
- [0038] 여기서, 상기 본체(131), 즉 상부(131a)와 하부(131b)에는 그 내부에 카메라(133)와 조명(134), 수심측정기(135), 통신부(136) 등의 구성요소를 용이하게 장착 및 고정 설치하기 위하여 프레임이나 브래킷(미 도시됨) 등이 구비될 수 있다.
- [0039] 상기 본체(131)의 상부(131a)와 하부(131b)는 세퍼레이터 구조로 상호 대응하는 압수 결합구조를 갖는다 할 것이며, 결합상태에서 밀폐성 및 방수성을 갖도록 구비함이 바람직한데, 결합부위에 오링 등이 사용될 수 있다.
- [0040] 상기 본체(131)의 하부(131b)에는 도 6에 나타난 예시에서와 같이, 중량체(142)를 내재시키거나 무게추 형태로 외측 하면에 매달아 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단(130)의 무게 중심 및 균형을 유지할 수 있도록 구비함이 바람직하다.
- [0041] 또한, 도 7에 나타난 예시에서와 같이, 상기 본체(131)의 양측부 외면에는 균등한 무게를 갖는 중량체(144)를 장착하여 무게 중심 및 균형을 유지할 수 있도록 구비할 수도 있다.
- [0042] 여기에서, 상술한 기재의 예시를 통해 알 수 있는 바와 같이, 중량체(142)(144)의 구성을 통해서는 6000~7000m의 심도를 갖는 해저 심부 내에 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단(130)을 보다 용이하게 투입하여 배치할 수 있도록 하며, 기구적 결합을 통해 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단(130)에 대한 무게 중심 및 균형을 유지할 수 있도록 함으로써 깊은 심도의 해저 심부 내 동영상 촬영을 보다 유용하게 실시할 수 있도록 한 것이다.
- [0043] 즉, 본체(131)가 해저 심부에 위치되어도 상부(131a)가 항상 위쪽에 위치하도록 무게 중심 및 균형을 잡아주기 위한 것으로서, 카메라(133)가 어느 한 방향으로 기울어지는 쏠림 현상을 방지하기 위한 것이다.
- [0044] 나아가, 상기 하부(131b) 자체를 중량체로 구성할 수도 있다 할 것이다.
- [0045] 덧붙여, 상기 본체(131)는 자이로센서 등의 센서를 장착함에 따라 무게 중심을 잡을 수 있도록 구성할 수도 있다 할 것이다.
- [0046] 상기 본체(131)는 도시한 바와 같이, 심도가 깊은 해저 심부 내에 작용되는 압력에 잘 견딜 수 있으면서도 6000~7000m가 되는 해저 심부 내에서의 위치 이동에 따른 저항을 극소화하여 이동의 용이함 또한 구현할 수 있도록 구형의 형태로 구성함이 바람직하다.
- [0047] 상기 본체(131)는 카메라(133)의 내재를 통한 동영상 촬영의 용이함을 위해 빛의 투과성이 있는 투명한 부분이 구비되도록 한다.
- [0048] 일 예로, 상기 본체(131)는 해저 심부 내에 작용하는 수압 등의 압력에 잘 견딜 수 있도록 구형 압력용기의 형태를 갖되, 카메라(133)가 장착되는 위치의 전방(前方)에 빛의 투과성을 갖는 투명부가 포함되도록 구성할 수 있다.
- [0049] 상기 CO<sub>2</sub> 감지센서(132)는 본체(131) 상에 장착하되 본체의 외측에 노출되도록 장착하며, 해저 심부 내 CO<sub>2</sub> 감지 효율을 높이기 위하여 다수 개를 설치함이 바람직하다.
- [0050] 상기 카메라(133)는 본체(131)의 상부(131a)와 하부(131b) 중 어느 하나의 내부에 장착할 수 있으나, 상부(131a)에 장착함이 더욱 바람직하다 할 수 있으며, 다수를 구비하여 동서남북의 사방위에 대해 최대한 많은 방위를 커버할 수 있도록 배열함이 바람직하다.
- [0051] 이러한 다수 배열을 통해서는 해저 심부에 대해 여러 방향에서 동시 다발적으로 동영상을 촬영할 수 있게 하므로 이산화탄소의 유출 감시를 위한 효율성을 높일 수 있다.
- [0052] 이때, 상기 카메라(133)는 다수를 구비하되 원주방향에 대해 방사상 구조로 배열할 수 있는데, 도 8의 예시에서와 같이 3개의 카메라를 삼각형태로 배치할 수 있고, 때로는 도 9의 예시에서와 같이 4개의 카메라를 사각형태로 배치할 수 있는 등 다양한 배치가 가능하다 할 것이다.
- [0053] 덧붙여, 상기 카메라(133)는 해저 심부의 어두운 상황을 고려하여 선명한 화질을 획득하고 식별력을 구현할 수 있도록 적외선 카메라를 사용함이 바람직하다 할 수 있다.



- [0054] 상기 조명(134)은 카메라(133)의 주변을 밝게 비쳐주어 동영상 촬영의 해상도를 더욱 높여주기 위한 것으로서, LED가 바람직하다.
- [0055] 상기 조명(134)은 카메라(133)의 설치개수에 대응하게 구비된다.
- [0056] 상기 수심측정기(135)는 해저 심부의 수심을 측정하고 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단(130)의 투입 위치를 지정 및 파악하기 위한 것으로서, 음파를 이용하여 수심을 측정하는 음향측심기 또는 해저 심부 내 작용하는 압력을 이용하여 수심을 측정하는 압력계로 구성할 수 있다.
- [0057] 이때, 상기 수심측정기(135)는 본체(131)의 내부 또는 본체 상에 장착하되 본체의 외측에 노출되도록 장착할 수 있다.
- [0058] 상기 통신부(136)는 유선방식 또는 무선방식으로 구성할 수 있다.
- [0059] 한편, 도 10은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 해저 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유출 감시를 위한 동영상 촬영 방법을 설명하기 위한 나타낸 블록 흐름도로서, 상술한 구성으로 이루어진 해저 심부에서 발생하는 이산화탄소의 유출 감시를 위한 동영상 촬영 시스템을 이용하는 것이다.
- [0060] 도 10에서와 같이, 와이어(120)를 통해 모선(110)에 연결된 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단(130)을 해저 6000~7000m의 심도에 위치되게 투입한다(S10).
- [0061] 이때, 모선(110)에서는 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단(130)에 구비되어 작동하는 수심측정기(135)에서의 신호를 통해 수심을 파악하여 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단(130)을 해저 심부의 원하는 위치에 투입하게 된다.
- [0062] 상기 모선(110)에 연결된 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단(130)을 해저 심부에 투입한 상태에서는 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단(130)에 구비된 카메라(133)에 구동신호를 전송함으로써 카메라(133)를 구동하여 심도 6000~7000m가 되는 해저 심부를 동영상 촬영한다(S20).
- [0063] 이때, 카메라(133)를 통한 해저 심부의 동영상 촬영시 조명(134)을 밝힐 수 있도록 제어한다.
- [0064] 이어, 상기 카메라(133)를 이용한 해저 심부의 동영상 촬영은 모선(110)을 이동함으로써 해저 심부에 투입한 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단(130)의 위치를 이동해가면서 해저 심부를 연속적으로 동영상 촬영한다(S30).
- [0065] 이때, 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단(130)은 와이어(120)를 통해 모선(110)에 연결된 상태로 모선(110)의 이동에 따라 가이드되어 심도 6000~7000m가 되는 해저 심부 내를 이동하게 된다.
- [0066] 상기 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단(130)에 구비된 카메라(133)를 통해 해저 심부의 동영상을 촬영하는 중에, 모선(110)에서는 CO<sub>2</sub> 감지센서(132)로부터 해저 심부에서 발생하는 CO<sub>2</sub>에 대한 감지신호가 있는지를 확인한다(S40).
- [0067] 상기 CO<sub>2</sub> 감지센서(132)에 의한 감지신호가 발생되면, 모선(110)에서는 이동을 일시 정지한 상태에서 CO<sub>2</sub>가 감지된 해저 심부의 CO<sub>2</sub> 발생지점 및 그 주변을 연속적이면서 집중적으로 동영상 촬영한다(S50).
- [0068] 이때, 모선(110)에서는 감지된 CO<sub>2</sub>의 농도에 따라 동영상 촬영 정도를 결정하게 되며, 해저 심부에서 발생하는 CO<sub>2</sub>의 유출 정도나 움직임을 감시하게 된다.
- [0069] 또한, 해저 심부의 CO<sub>2</sub> 발생지점 및 그 주변에 대한 동영상 촬영 데이터를 통해 해저 지각순환활동을 비롯하여 해저 지질 상태 등을 확인할 수 있다.
- [0070] 상기 S20단계, S30단계, S50단계를 통하여 연속적으로 촬영되는 동영상은 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단(130)에 저장됨과 동시에 통신부(136)를 통하여 모선(110)으로 실시간 전송한다(S60).
- [0071] 여기에서, 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단(130)에 카메라(133)가 방사상 구조로 다수 배열된 구조설계를 갖는 경우에는 해저 심부에 대해 여러 방향에서 동시 다발적으로 동영상을 촬영하므로 해저 심부에 대한 동영상 촬영에 따른 효율성을 높일 수 있다.

[0072] 이와 같이, 본 발명에서는 모선(110)의 위치에 따라 일정 깊이 이상의 해저 심부에 투입된 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단(130)의 촬영 위치가 달라지게 되며, 해저 CO<sub>2</sub> 촬영수단(130)에서는 카메라(133)를 통하여 해저 심부에 대해 연속적으로 동영상 촬영을 실시할 수 있고 이를 실시간으로 모선(110) 측에 전송하는 시스템 및 방법을 제공하는 것으로서, 모선(110)에서 모니터링을 통해 심도가 깊은 해저 심부 내에서 CO<sub>2</sub>가 유출되고 있는지 여부 및 해저 심부에서 발생하는 CO<sub>2</sub>의 움직임을 감시할 수 있다.

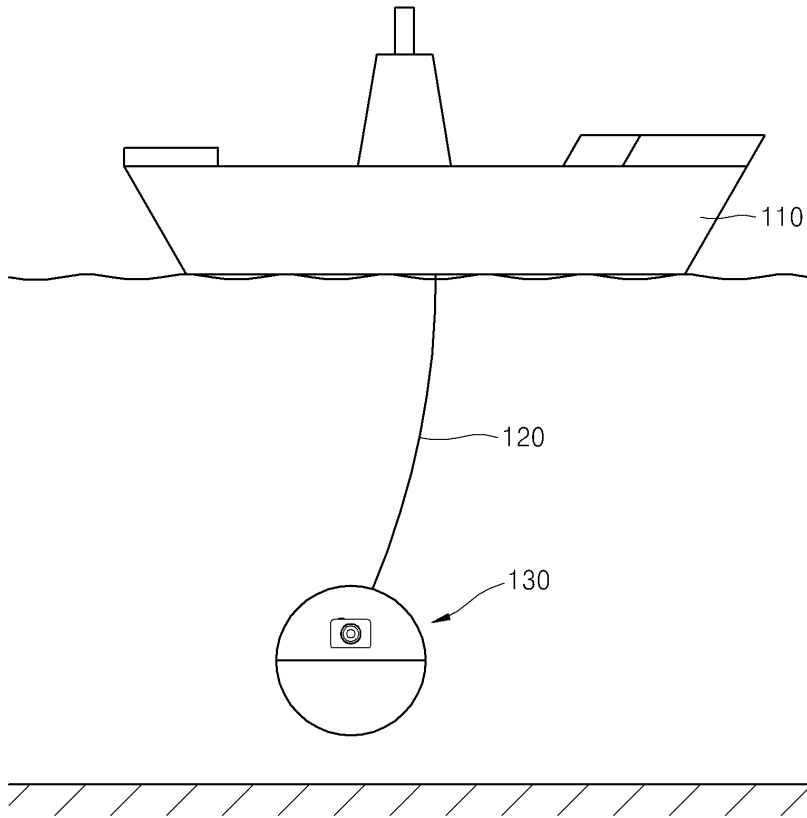
[0073] 이상, 일부 실시예를 들어서 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 설명하였지만, 이와 같은 설명은 예시적인 것에 불과한 것으로서, 어떠한 의미로도 이에 의해 본 발명이 제한되는 것으로 해석될 수 없다 할 것이며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이상의 설명으로부터 본 발명을 다양하게 변형 또는 수정하여 실시하거나 본 발명과 균등한 실시를 행할 수 있다는 점을 잘 이해하고 있을 것이다.

**부호의 설명**

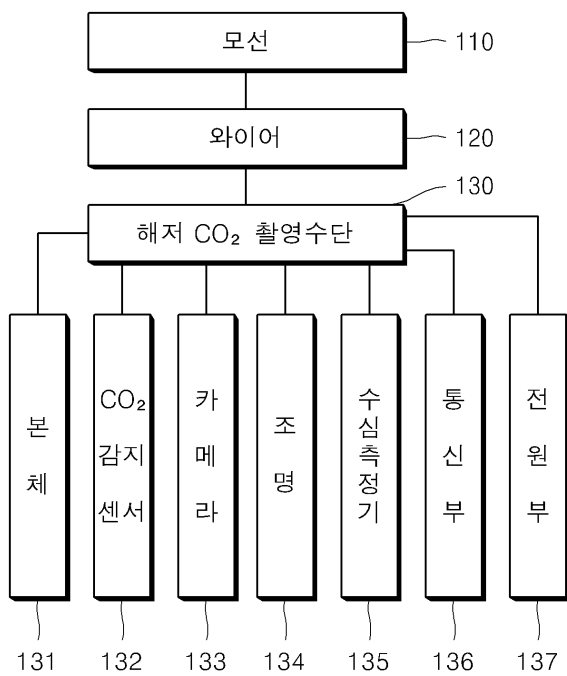
- |        |                              |            |
|--------|------------------------------|------------|
| [0074] | 110: 모선                      | 120: 와이어   |
|        | 130: 해저 CO <sub>2</sub> 촬영수단 | 131: 본체    |
|        | 131a: 상부                     | 131b: 하부   |
|        | 132: CO <sub>2</sub> 감지센서    | 133: 카메라   |
|        | 134: 조명                      | 135: 수심측정기 |
|        | 136: 통신부                     | 137: 전원부   |
|        | 142, 144: 중량체                |            |

도면

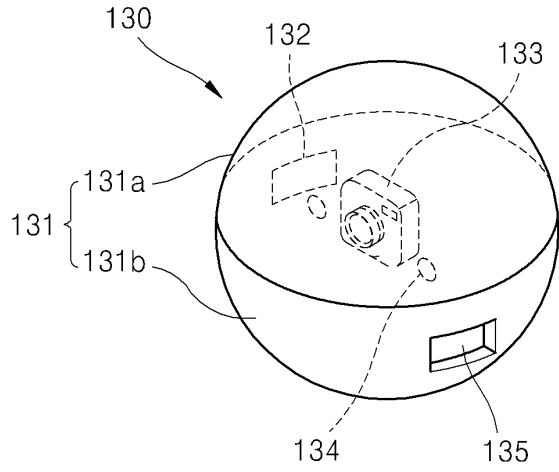
도면1



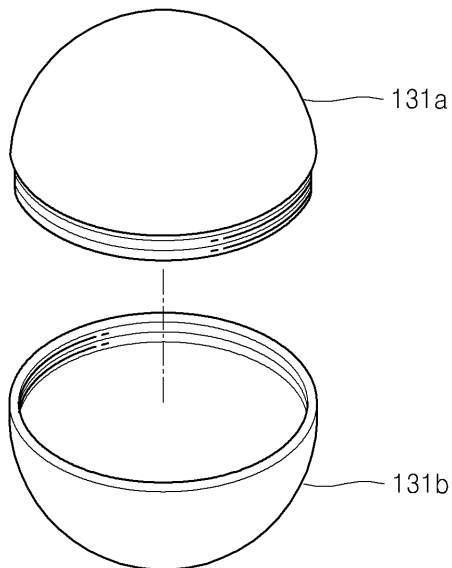
도면2



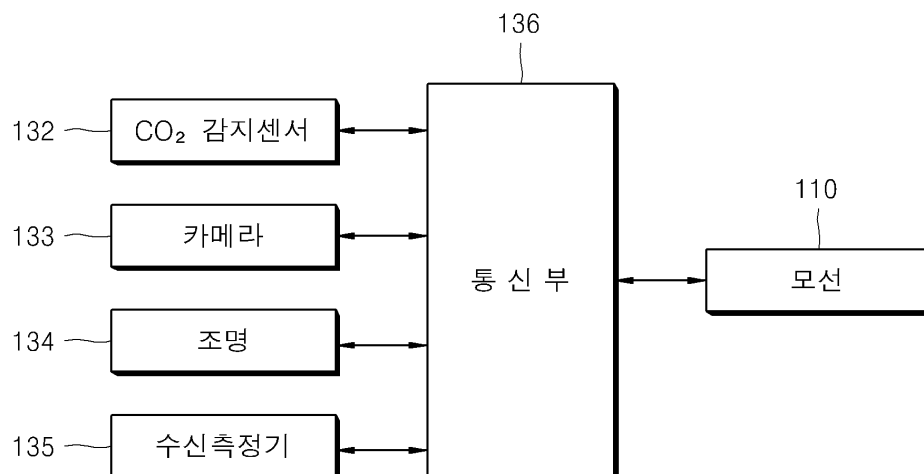
도면3



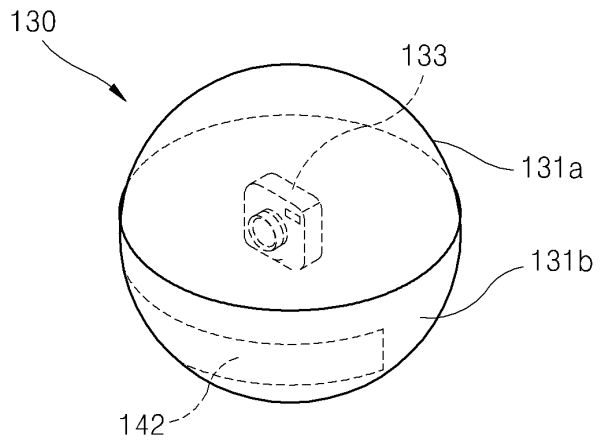
도면4



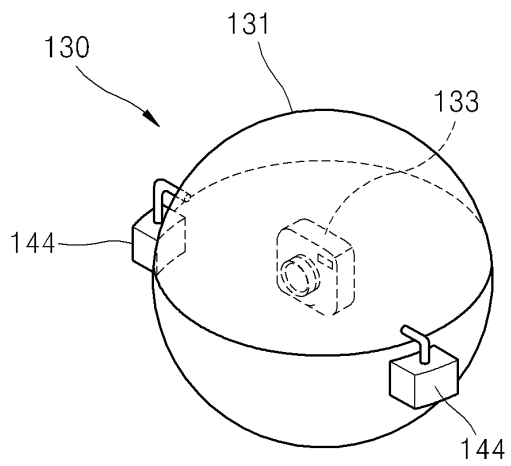
도면5



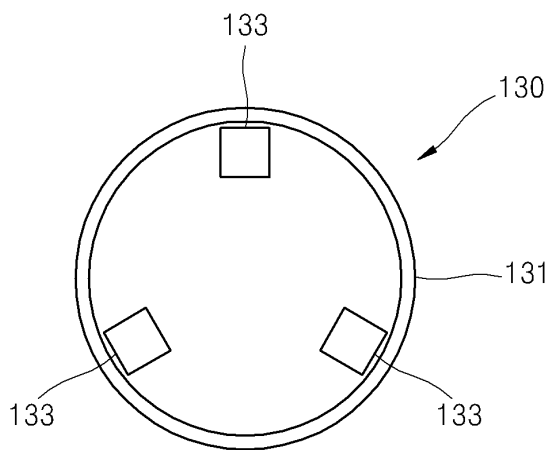
도면6



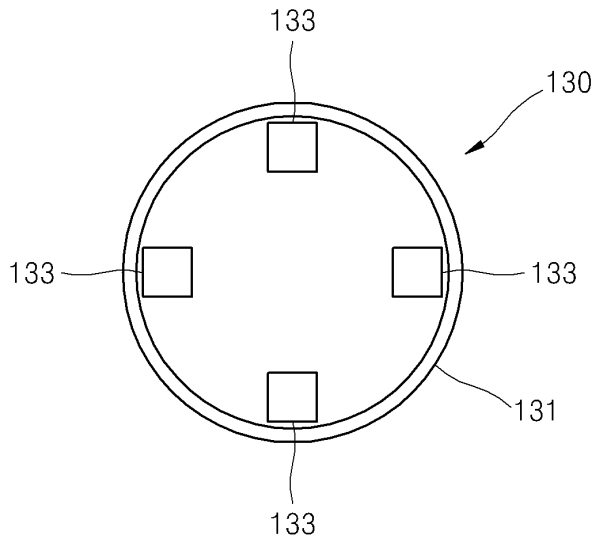
도면7



도면8



도면9



도면10

