



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0028828  
(43) 공개일자 2021년03월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G01N 1/14 (2006.01) G01N 1/30 (2006.01)  
G01N 33/18 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G01N 1/14 (2013.01)  
G01N 1/30 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-0109854  
(22) 출원일자 2019년09월05일  
심사청구일자 2019년09월05일

(71) 출원인  
경상국립대학교산학협력단  
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)  
(72) 발명자  
김기범  
경남 통영시 죽림2로 76-58 푸르지오 205동 1303호  
이효진  
경남 거제시 중곡로2길 12 고려 APT 704동 1001호  
(74) 대리인  
정병홍

전체 청구항 수 : 총 5 항

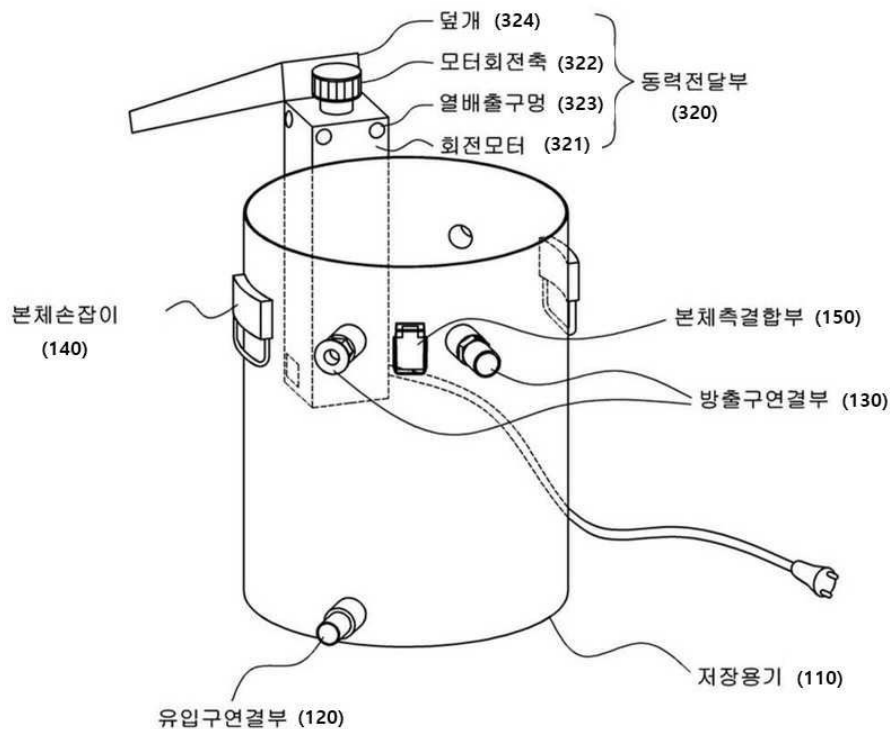
(54) 발명의 명칭 자유용존상 소수성 유기오염물질 흡수장치

(57) 요약

본 개시는 수동형채집기의 현장노출시간을 단축할 수 있고, 이를 통해 분석이 어려운 초저농도의 해수에서의 자유용존상농도를 손쉽게 파악할 수 있고, 흡수하는 데 걸리는 시간을 단축할 수 있어 수동형채집기의 현장에 장기간 노출되지 않고, 수동형채집기 표면에 생물부착(biofouling)으로 인한 오염물질의 흡수속도가 감소되거나 수동

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



형채집기의 유실 또는 흡수된 분석대상물질들이 분해되는 문제점이 발생되지 않으며, 샘플을 채집하기 위한 지역이 한정된 지역으로 협소되지 않아 표준화된 측정값을 얻기 쉽고, 넓은 지역을 이동하면서 채집할 수 있는 이동성 및 다양한 장소에서의 접목하여 설치가 가능한 편의성의 장점을 갖고, 또한, 퇴적물 환경관리를 위한 생물학적 영향 평가에 보다 정확한 화학 정보를 제공할 수 있는 장점을 갖는 자유용존상 소수성 유기오염물질 흡수장치에 관한 것이다.

본 개시의 실시예에 따른 소수성 유기오염물질 흡수장치는,

분석 대상 물질이 포함된 시료를 저장하는 본체부(100); 상기 저장된 시료에서 분석 대상 물질을 흡수하는 흡수부(200); 상기 흡수된 분석 대상 물질을 평형에 도달하게 하는 혼합부(300); 를 포함하는 것을 특징으로 하여 구성될 수 있다.

(52) CPC특허분류

**G01N 33/1826** (2013.01)

(72) 발명자

**장유리**

경남 김해시 가야로487번길 7 (동상동)

**정다영**

경남 창원시 의창구 도계두리길 6번길 19(우경빌라)

**정해진**

경남 통영시 평인일주로 82 (인평동, 충무인평주공아파트) 106동 502호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 PE9979B

부처명 해양수산부

과제관리(전문)기관명 한국해양과학기술원

연구사업명 연구선 산·학·연 공동활용 연구사업

연구과제명 연구선 활용을 통한 외해 생물이용성농도 측정법 개발

기 여 율 100/100

과제수행기관명 경상대학교 산학협력단

연구기간 2019.03.01 ~ 2019.07.31

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

분석 대상 물질이 포함된 시료를 저장하는 본체부(100);

상기 저장된 시료에서 분석 대상 물질을 흡수하는 흡수부(200);

상기 흡수된 분석 대상 물질을 평형에 도달하게 하는 혼합부(300); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 자유용존상 소수성 유기오염 물질 흡수장치.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 시료는 자유용존상 소수성 유기오염 물질이 포함된 유체인 것을 특징으로 하는 자유용존상 소수성 유기오염 물질 흡수장치.

#### 청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 본체부(100)는 상부가 개방된 원통형으로 구비되어 상기 유체를 공급받아 내부에 저장하는 저장용기(110)와, 상기 저장용기(110)의 하부측 측면에 구비되어 상기 유체를 내부로 유입되게 하는 유입구연결부(120)와, 상기 저장용기(110)의 상부측 측면에 구비되어 상기 유체가 일정 수위 이상으로 유입될 시 배출되게 하는 방출구연결부(130)와, 상기 저장용기(110)의 측면에 상호 대향되게 한 쌍으로 구비되어 상기 저장용기(110)의 이동시 파지하는 본체손잡이(140)를 포함하는 것을 특징으로 하는 자유용존상 소수성 유기오염물질 흡수장치.

#### 청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 흡수부(200)는 상기 혼합부(300)에 결합되어 회전되는 적어도 하나 이상의 채집기(210)를 포함하되, 상기 채집기(210)는 자유용존상 소수성 유기오염 물질을 흡수할 수 있는 유기 중합체(polymer)인 것을 특징으로 하는 자유용존상 소수성 유기오염 물질 흡수장치.

#### 청구항 5

청구항 2에 있어서,

상기 혼합부(300)는 상기 본체부(100)에 결합되어 상기 본체부(100)에 저장된 유체를 회전시키는 회전장치부(310)와 상기 회전장치부(310)에 동력을 제공하는 동력전달부(320)를 포함하는 것을 특징으로 하는 자유용존상 소수성 유기오염물질 흡수장치.

## 발명의 설명

### 기술 분야

본 명세서에 개시된 내용은 자유용존상 소수성 유기오염물질 흡수장치에 관한 것으로, 특히, 수동형채집기 주변

[0001]

에 난류를 형성시켜 해수 등의 유체에서 소수성 유기오염물질의 자유용존상 형태를 보다 빠르게 흡수시킴으로써 오염물질 검출 및 측정을 신속하고 정확하게하기 위한 장치에 관한 것이다.

## 배경 기술

- [0003] 본 명세서에서 달리 표시되지 않는 한, 이 섹션에 설명되는 내용들은 이 출원의 청구항들에 대한 종래 기술이 아니며, 이 섹션에 포함된다고 하여 종래 기술이라고 인정되는 것은 아니다.
- [0004] 소수성 유기오염물질(hydrophobic organic pollutants)은 화학적으로 매우 안정한 구조이며 화학적, 생물학적 분해에 강한 저항성을 가진다.
- [0005] 또한, 소수성(hydrophobic)으로 인하여 환경 중에 오래 잔류하며, 생물에게 높은 농도로 축적되고 먹이사슬을 통한 생물확대(biomagnification)로 인간에게까지 영향을 미칠 수 있다.
- [0006] 이러한, 오염물질은 해양환경 중에서 입자(0.45 $\mu$ m 이상), 콜로이드(colloid) 또는 용존유기탄소(dissolved organic carbon)에 흡착되어 있거나, 물속에서 자유롭게 용존 되어있는 자유용존상(freely dissolved phase)으로 존재하며, 이 중 해양생물이 실제로 이용할 수 있는 형태는 해수나 공극수 내에서의 자유용존상이며, 이는 생물독성과 밀접한 관련이 있다.
- [0007] 따라서, 해수에 존재하는 소수성 유기오염물질의 생물학적 영향 및 위험도 평가를 보다 정확하게하기 위해 자유용존상농도를 파악하는 것이 매우 중요하다.
- [0008] 일반적으로 해수에서 난분해성 유기오염물질의 농도는 pg/L ~ ng/L 수준으로 매우 낮으며, 특히 해수 중의 용존상 농도는 엄청난 양의 시료를 채취한 뒤, 여과, 액-액 추출 혹은 고정상 추출(solid phase extraction)하여 얻은 추출액을 분석하여 측정하였다.
- [0009] 그러나, 상기된 방법은 전처리 과정이 복잡하여 시간이 오래 소요되며 분석되더라도 종종 검출한계 이하 값으로 측정된다.
- [0010] 1990년대 이후부터 위와 같은 복잡한 절차를 줄이고 보다 정확한 생물학적 영향을 파악하기 위해 자유용존상농도 측정법의 필요성이 제기되었고, 이를 위해 수동형채집기(passive sampler)가 개발되었다.
- [0011] 수동형채집기란, 생물의 지방과 유사한 유기 물질이 분배평형 원리에 따라 유기오염물질을 흡수하는 성질을 이용한 생체모방형 장치로서, 용존유기탄소와 같은 거대분자는 흡수하지 않고 생물이 실제로 이용할 수 있는 자유용존상 유기오염물질만을 흡수한다.
- [0012] 따라서, 회수되어진 수동형채집기로부터의 자유용존상농도 측정은 기존의 분석법과 달리 정제과정이 필요하지 않아 화학분석이 용이하며, 낮은 검출한계로 pg/L 수준의 매우 낮은 농도까지 검출이 가능하다.
- [0013] 무엇보다도 수동형채집기를 이용해 얻은 자유용존상농도는 기존의 해수 분석방법에서 활용하고 있는 모든 존재 형태(입자태+용존태)를 합한 총 농도(total concentration)보다 생물농축 및 독성 결과에 대해 보다 정확한 정보를 제공해 준다.
- [0014] 해양환경에서의 자유용존상농도를 측정하기 위해서는 자유용존상의 오염물질이 수동형채집기와 매질 사이에서 평형에 도달할 때까지 수동형채집기를 현장에 설치하여야 한다.
- [0015] 수동형채집기로 가장 널리 사용되고 있는 저밀도폴리에틸렌(low density polyethylene)을 해수에 노출하였을 때 다환방향족탄화수소(polycyclic aromatic hydrocarbons의 경우, 해수에서 소수성이 낮은 나프탈렌(물-옥탄올 분배계수, logKow=3.4)의 평형도달시간은 각각 0.1일이지만, 소수성이 큰 벤조(a)피렌(logKow=6.3)의 경우 174일로 예측된다.
- [0016] 그런데, 상기된 바와 같은 종래의 수동형채집기는 해수에서의 자유용존상농도를 쉽고 보다 정확히 예측할 수 있는 방법 중 하나이긴 하나, 평형에 도달하는 시간이 길어져 수동형채집기가 현장에 장기간 노출될 경우, 수동형채집기 표면에 생물부착(biofouling)으로 인해 오염물질의 흡수속도가 감소되거나 수동형채집기의 유실 또는 흡수된 분석대상물질들이 분해되는 문제점이 발생되기도 한다.
- [0017] 그러므로 생물부착의 문제점이 없고, 짧은 시간 내에 자유용존상 소수성 유기오염물질을 흡수시킬 수 있는 장치의 개발이 필요하게 되었다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0019] (특허문헌 0001) 1. 한국 공개특허 제10-2016-0121739호(2016.10.20.)  
(특허문헌 0002) 2. 한국 공개특허 제10-2012-0041096호(2012.04.30.)  
(특허문헌 0003) 3. 한국 공개특허 제10-2010-0007622호(2010.01.22.)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0020] 대용량의 해수를 채운 용기에 실행보정물질이 흡수된 수동형채집기를 고정하여 회전시키는 장치를 제작함으로써, 수동형채집기 주변에 난류를 형성시켜 해수에서의 소수성 유기오염물질의 자유용존상 형태를 보다 빠르게 흡수시키고, 평형상태에 빠르게 도달할 수 있게 하며 동시에 실행보정물질을 이용해 보다 정확한 자유용존농도 값을 도출할 수 있는 자유용존상 소수성 유기오염물질 흡수장치를 제공하고자 한다.

### 과제의 해결 수단

- [0022] 실시예에 의한 자유용존상 소수성 유기오염물질 흡수장치는, 분석 대상 물질이 포함된 시료를 저장하는 본체부(100); 상기 저장된 시료에서 분석 대상 물질을 흡수하는 흡수부(200); 상기 흡수된 분석 대상 물질을 평형에 도달하게 하는 혼합부(300); 를 포함하는 것을 특징으로 하여 구성될 수 있다.
- [0023] 실시예에 의하면, 상기 시료는 자유용존상 소수성 유기오염 물질이 포함된 유체인 것을 특징으로 하여 구성될 수 있다.
- [0024] 실시예에 의하면, 상기 본체부(100)는 상부가 개방된 원통형으로 구비되어 상기 유체를 공급받아 내부에 저장하는 저장용기(110)와, 상기 저장용기(110)의 하부측 측면에 구비되어 상기 유체를 내부로 유입되게 하는 유입구 연결부(120)와, 상기 저장용기(110)의 상부측 측면에 구비되어 상기 유체가 일정 수위 이상으로 유입될 시 배출되게 하는 방출구 연결부(130)와, 상기 저장용기(110)의 측면에 상호 대향되게 한 쌍으로 구비되어 상기 저장용기(110)의 이동시 파지하는 본체손잡이(140)를 포함하는 것을 특징으로 하여 구성될 수 있다.
- [0025] 실시예에 의하면, 상기 흡수부(200)는 상기 혼합부(300)에 결합되어 회전되는 적어도 하나 이상의 채집기(210)를 포함하되, 상기 채집기(210)는 자유용존상 소수성 유기오염 물질을 흡수할 수 있는 유기 중합체(polymer)인 것을 특징으로 하여 구성될 수 있다.
- [0026] 실시예에 의하면, 상기 혼합부(300)는 상기 본체부(100)에 결합되어 상기 본체부(100)에 저장된 유체를 회전시키는 회전장치부(310)와 상기 회전장치부(310)에 동력을 제공하는 동력전달부(320)를 포함하는 것을 특징으로 하여 구성될 수 있다.

### 발명의 효과

- [0028] 이상에서와 같은 자유용존상 소수성 유기오염물질 흡수장치는 수동형채집기의 현장노출시간을 단축할 수 있고, 이를 통해 분석이 어려운 초저농도의 해수에서의 자유용존상 소수성 유기오염물질을 짧은 시간에 흡수시킬 수 있다. 그러므로 소수성 유기오염물질의 흡수속도를 증가시키고, 평형도달시간을 단축하여 수동형채집기가 현장에 장기간 노출되지 않고, 수동형채집기 표면에 생물부착(biofouling)으로 인한 오염물질의 흡수속도가 감소되거나 수동형채집기의 유실 또는 흡수된 분석대상물질들이 분해되는 문제점이 발생되지 않는 장점을 갖는다.

### 도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 개시의 실시예에 따른 자유용존상 소수성 유기오염물질 흡수장치를 간략히 나타낸 개념도.
- 도 2는 본 개시의 실시예에 따른 자유용존상 소수성 유기오염물질 흡수장치를 설명하기 위한 도면.
- 도 3은 본 개시의 실시예에 따른 자유용존상 소수성 유기오염물질 흡수장치의 본체부와 동력전달부를 설명하기 위한 도면.
- 도 4는 본 개시의 실시예에 따른 자유용존상 소수성 유기오염물질 흡수장치의 회전장치부를 설명하기 위한 도면.
- 도 5는 본 개시의 실시예에 따른 자유용존상 소수성 유기오염물질 흡수장치의 흡수부를 설명하기 위한 도면.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 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. 명세서 전체에 걸쳐 동일 도면부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0033] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0034] 한편, 본 개시의 실시예에 따른 소수성 유기오염물질 흡수장치는 수동형채집기 주변에 난류를 형성시켜 해수 등의 유체에서 소수성 유기오염물질의 자유용존상 형태를 보다 빠르게 흡수시킴으로써 소수성 유기오염물질 흡수가 신속하고 정확하게 이루어지도록 한 소수성 유기오염물질 흡수장치에 관한 것으로, 채집, 모터, 벨트 등 본 개시가 속한 관련기술에서 통상적으로 사용되는 구성요소 및 일반적인 기능에 대해서는 설명을 생략하기로 한다.
- [0035] 도 1은 본 개시의 실시예에 따른 자유용존상 소수성 유기오염물질 흡수장치를 간략히 나타낸 개념도, 도 2는 본 개시의 실시예에 따른 자유용존상 소수성 유기오염물질 흡수장치를 설명하기 위한 도면, 도 3은 본 개시의 실시예에 따른 자유용존상 소수성 유기오염물질 흡수장치의 본체부와 동력전달부를 설명하기 위한 도면, 도 4는 본 개시의 실시예에 따른 자유용존상 소수성 유기오염물질 흡수장치의 회전장치부를 설명하기 위한 도면, 도 5는 본 개시의 실시예에 따른 자유용존상 소수성 유기오염물질 흡수장치의 흡수부를 설명하기 위한 도면이다.
- [0036] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 본 개시의 실시예에 따른 자유용존상 소수성 유기오염물질 흡수장치는, 분석 대상 물질이 포함된 시료를 저장하는 본체부(100); 상기 저장된 시료에서 분석 대상 물질을 흡수하는 흡수부(200); 및 상기 흡수된 분석 대상 물질을 평형에 도달하게 하는 혼합부(300); 를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0037] 한편, 상기 분석 대상 물질이 포함된 시료는 지하수, 해수 또는 퇴적물 등이 될 수 있으나, 이하에서는 자유용존상 소수성 유기오염 물질이 포함된 유체로서 설명한다.
- [0038] 상기 본체부(100)는 저장용기(110), 유입구연결부(120), 방출구연결부(130), 본체손잡이(140)를 포함할 수 있다.
- [0039] 저장용기(110)는 상부가 개방된 원통형으로 구비되며 유체를 공급받아 내부에 저장한다.
- [0040] 이러한, 저장용기(110)는 펌프 등을 통해 유체를 공급받으며, 압력이나 온도, 부식 및 소수성 유기오염물질의 흡착에 영향을 주지 않은 스테인리스 소재의 금속재질로 구비됨이 바람직하고, 분석대상 물질에 따라 테프론 등의 소재가 사용될 수 있으며, 전술된 바에 따른 원통형 이외에 다양한 형태를 가질 수 있음은 물론이다.
- [0041] 유입구연결부(120)는 저장용기(110)의 하부측 측면에 구비되어 유체를 내부로 유입되게 한다.

- [0042] 유입구연결부(120)는 펌프 등과 연결된 호스 등과의 연결이 용이하도록 테프론 재질의 튜브 형태로 구비될 수 있으며, 연결을 위해 외주면에 호스의 내주연이나 외주연에 대응되는 나사부가 구비되어 스크류 체결을 통해 결합될 수 있다.
- [0043] 방출구연결부(130)는 저장용기(110)의 상부측 측면에 구비되어 유체가 일정 수위 이상으로 유입될 시 배출되게 한다.
- [0044] 이러한, 방출구연결부(130)는 오버플로(over-flow) 시스템으로서 유체가 기설정된 양보다 많을 경우 저장용기(110)의 외부로 배출되게 한다.
- [0045] 여기서, 방출구연결부(130)는 앞서 언급된 유입구연결부(120)에서와 같이 테프론 재질 및 나사부가 구비될 수 있다.
- [0046] 그리고, 방출구연결부(130)는 빠른 배출을 위해 도면에 도시된 바와 같이 수평방향으로 이격되며 다수로 구비될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니고 하나 또는 세로방향으로 다수 구비될 수 있음은 물론이다.
- [0047] 또한, 방출구연결부(130)의 단부측에는 방출구연결부(130)를 개방하거나 폐쇄할 수 있는 밸브가 구비될 수 있으며, 이를 통해 선택적인 배출을 할 수 있음은 물론이며 세로방향으로 방출구연결부(130)가 다수 구비된 경우 상부측에서 하부측 또는 하부측에서 상부측으로 순차 개방 및 폐쇄하여 유체의 수위를 조절할 수 있다.
- [0048] 본체손잡이(140)는 저장용기(110)의 측면에 상호 대향되게 한 쌍으로 구비되어 저장용기(110)의 이동시 파지하는 것으로서, 이를 통해 저장용기(110)를 측정하고자 하는 장소로 이동하거나 보관을 위한 목적으로 이동시 손쉽게 이동시켜 사용할 수 있다.
- [0049] 이러한, 본체손잡이(140)는 상하방향으로 회동 가능하게 구비됨으로써 측면으로의 돌출 부위를 줄일 수 있고 사용시에만 파지하여 사용할 수 있음은 물론이다.
- [0050] 한편, 본체부(100)는 본체측결합부(150)를 더 구비되며, 상기 본체측결합부(150)는 저장용기(110)의 상단측 측면에 둘레방향을 따라 적어도 하나 이상의 다수로 구비되어 후술될 회전장치부(310)가 본체부(100)에 결합될 시 분리 및 이탈되지 않도록 고정하는 역할을 한다.
- [0051] 흡수부(200)는 상기 저장된 시료에 포함된 분석 대상 물질을 흡수하는 채집기(210)를 적어도 하나 이상 포함하며, 상기 채집기(210)는 후술될 혼합부(300)에 결합된다.
- [0052] 이러한 채집기(210)로 자유용존상 소수성 유기오염 물질을 흡수할 수 있는 유기 중합체(polymer)를 사용할 수 있으며, 구체적으로 15~100  $\mu\text{m}$  두께의 얇은 막 형태의 저밀도폴리에틸렌(low density polyethylene, LDPE) 또는 폴리옥시메틸렌(polyoxymethylene, POM)을 사용함이 바람직하나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0053] 한편, 상기 채집기(210)는 실행보정물질(performance reference compounds, PRCs)을 더 포함할 수 있으며, 이에 의해 상기 채집기(210)가 평형에 도달하는 시간을 단축시킬 수 있을 것이다.
- [0054] 이러한 실행보정물질로 분석 대상 물질과 물리화학적성질과 유사한 화합물로서 분석 대상 물질의 안정성 동위원소로 치환된 화합물을 사용함이 바람직하나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0055] 혼합부(300)는 상기 본체부(100)에 결합되어 상기 본체부(100)에 저장된 유체를 회전시키는 회전장치부(310)와 상기 회전장치부(310)에 동력을 제공하는 동력전달부(320)를 포함할 수 있다.
- [0056] 이러한 회전장치부(310)는 커버(311), 커버회전축(312), 지지체(313), 회전판(314)으로 이루어진다.
- [0057] 커버(311)는 본체부(100)의 상측을 폐쇄하도록 결합된다. 이를 위해 커버(311)는 본체부(100)에 결합되는 직경을 갖는 원형 단면의 금속체로 구비되어 본체부(100)의 상측에 결합된다.
- [0058] 커버회전축(312)은 커버(311)의 중심측에 회전가능하게 결합된다.
- [0059] 커버회전축(312)은 일단이 커버(311)의 상측에 위치하고 타단이 커버(311)의 하측에 위치되게 커버(311)의 중심을 관통하여 구비되며, 후술될 동력전달부(320)와 연결되어서 회전력을 전달받아 회전된다.
- [0060] 이때, 커버회전축(312)의 상측 단부에는 동력전달부(320)와 연결을 위한 기어부가 외주면에 형성되며, 하측 단부는 후술될 회전판(314)과 같은 판상체로 구비될 수 있다.
- [0061] 지지체(313)는 커버회전축(312)에 연결되어 본체부(100)의 내부에서 회전되도록 적어도 하나 이상 구비되며, 상

기 지지체(313)에 전술한 자유용존상 소수성 유기오염물질이 흡수되는 채집기(210)가 탈부착된다.

- [0062] 이러한 지지체(313)는 봉상으로 구비되며, 저장용기(110)의 내부에서 세로방향으로 직립된 상태로 구비될 수 있도록 커버회전축(312)에 상호간 이격되며 다수로 구비된다. 이를 통해 커버회전축(312)이 회전되면 저장용기(110)의 내부에서 회전목마와 같이 회전을 하게 됨으로써 유체를 교반시켜 와류가 형성된다.
- [0063] 이때, 상기 지지체(313)에 결합된 채집기(210)는 저장용기(110)에서 회전되는 지지체(313)에 의해 저장용기(110)에서 회전됨으로써 보다 빠르게 소수성 유기오염물질을 흡수할 수 있어, 샘플러를 한달 정도 물속에 담구어 회수한 후 측정하는 방식에 따라 시간이 많이 소요되는 기존의 수정형채집기의 단점이 보완된다.
- [0064] 조금 더 구체적으로 설명하자면, 소수성 화합물의 경우 흡수속도는 물경계층에 의한 저항에 영향을 받게되는데, 상기 채집기(210) 주변의 물에 난류를 형성시키거나 유속을 높임으로써 물경계층에 의한 저항을 감소시킬 수 있고, 물경계층이 감소함에 따라 단시간에 많은 양의 오염물질이 흡수되게 된다.
- [0065] 한편 회전판(314)은 지지체(313)의 각각을 연결하며 커버회전축(312)의 회전시 본체부(100)에서 회전된다.
- [0066] 회전판(314)은 도 4에 도시된 바와 같이 지지체(313) 각각의 하부측 단부가 모두 결합되는 판상체로 형태로서 구비되어 저장용기(110)의 내부 하부측에서 커버회전축(312)에 의해 지지체(313)와 함께 회전된다.
- [0067] 이러한, 회전판(314)은 지지체(313)의 각각을 상부면에 고정되게 한 상태로 회전됨으로써 커버회전축(312)에 결합된 지지체(313) 상부측에 비해 취약한 하부측에 결합력을 제공하여 견고한 고정을 통한 안정적인 회전이 가능하도록 한다.
- [0068] 한편, 전술된 바에 따른 회전장치부(310)는 커버(311)의 측면에 회전장치측결합부(315)를 더 구비하는데, 이 회전장치측결합부(315)는 전술된 본체측결합부(150)에 대응되는 위치에 구비되어 커버(311)가 저장용기(110)에 결합되면 본체측결합부(150)와 함께 결합된다.
- [0069] 여기서, 회전장치측결합부(315)와 본체측결합부(150)의 결합은 어느 하나가 외측으로 돌출된 돌출부를 갖고, 다른 하나는 이 돌출부에 걸림되는 홈부를 가지되 래킷에 의해 반대방향으로 당겨 홈부가 돌출부에 견고히 고정되도록 하는 차량의 자동바와 같은 형태의 타입으로 구비될 수 있으나 볼트와 너트 등을 통한 볼팅 결합 등의 다양한 연결방법이 적용될 수 있다.
- [0070] 한편, 전술된 바에 따른 회전장치부(310)에는 회전장치손잡이(316)가 더 구비되는데, 이 회전장치손잡이(316)는 커버(311)의 측면에 상호 대향되게 한 쌍으로 구비되어 커버(311)의 이동시나 커버(311)를 저장용기(110)에 결합 및 분리시 파지하여 사용하며, 앞서 언급된 본체손잡이(140)와 같이 상하방향으로 회동 가능하게 구비됨으로써 측면으로의 돌출 부위를 줄일 수 있고 사용시에만 파지하여 사용할 수 있음은 물론이다.
- [0071] 한편, 회전장치부(310)에는 벨트텐션(317)이 구비될 수 있으며, 이 벨트텐션(317)은 커버회전축(312)으로 부터 이격된 커버(311)에 위치되어 커버회전축(312)과 후술될 동력전달부(320)를 연결시키는 매체에 함께 연결된 후 연결 매체의 장력이 조절되도록 함으로써 동력전달부(320)의 회전력이 커버회전축(312)에 원활하게 전달되도록 한다.
- [0072] 동력전달부(320)는 본체부(100)의 일측에 구비되어 회전장치부(310)와 연결되며, 회전장치부(310)를 본체부(100)에서 회전시켜 유체에 난류를 형성함으로써 유기오염물질을 흡수부(200)에 신속하게 흡수되도록 한다.
- [0073] 동력전달부(320)는, 회전모터(321), 모터회전축(322)으로 이루어진다.
- [0074] 회전모터(321)는 본체부(100)의 측면 일측에 구비되는 것으로서, 길이방향이 상하를 향하도록 저장용기(110)의 측면에 위치되며, 후술될 모터회전축(322)의 회전시키기 위한 동력을 전달한다.
- [0075] 이때, 회전모터(321)는 장기간 가동에 따른 열 발생 및 감소를 위한 배출 통로의 기능을 하도록 도 2에 도시된 바와 같이 케이싱의 상측부에 다수의 열배출구멍(323)이 구비된다.
- [0076] 모터회전축(322)은 회전모터(321)의 동력에 의해 회전모터(321)에서 회전되며 회전장치부(310)와 연결되어 회전을 통해 회전장치부(310)를 본체부(100)에서 회전되게 한다.
- [0077] 모터회전축(322)은 회전모터(321)에 의해 회전되되 단부가 회전모터(321)의 상측에 위치하여 커버회전축(312)과 평행을 이루도록 위치되며, 앞서 언급된 커버회전축(312)과 같이 상측 단부는 커버회전축(312)과 연결을 위한 기어부가 외주면에 형성된다.
- [0078] 전술된 바에 따른 동력전달부(320)는 벨트(325)를 통해 회전장치부(310)와 연결되어 회전력을 전달하는 것으로

서, 도 2에 도시된 바와 같이 커버회전축(312)과 모터회전축(322) 및 벨트텐션(317)이 하나의 벨트(325)로서 연결되어져 회전모터(321)의 구동력을 커버회전축(312)으로 전달되도록 한다.

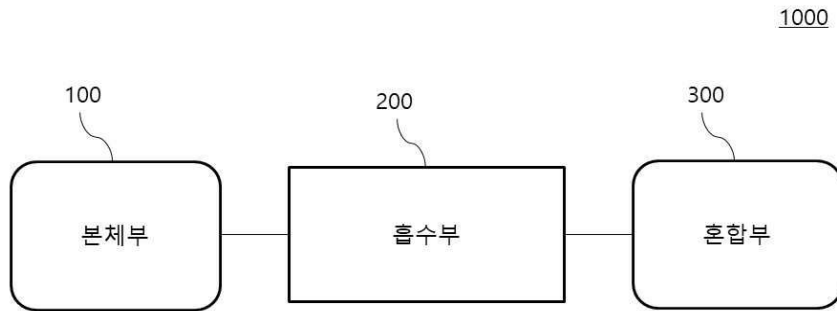
- [0079] 이러한, 벨트(325)는 커버회전축(312)과 모터회전축(322)의 외주면에 형성된 기어부에 대응되는 기어홈이 내주면에 형성된 고무체로서 구비될 수 있으나 이에 한정되지 않고 체인형의 형태 및 금속체 재질 등의 다양한 형태 및 재질로 구비될 수 있다.
- [0080] 한편, 전술된 바에 따른 회전모터(321)의 상측에는 커버회전축(312)과 모터회전축(322) 및 벨트텐션(317)을 보호하도록 결합되는 덮개(324)가 탈부착되며, 이를 통해 사용자의 안전 및 장치의 보호가 가능하다.
- [0081] 여기서, 덮개(324)는 역지끼움식으로 회전모터(321)의 케이싱에 끼워질 수 있으나, 회전모터(321) 케이싱의 일측에 힌지결합을 통해 회동가능하게 구비됨으로써 회전을 통해 열거나 닫도록 구비될 수 있음은 물론이다.
- [0082] 전술된 바에 따른 본 개시의 자유용존상 소수성 유기오염물질 흡수장치는, 선박, 연안 부두가에 설치될 수 있고, 선박 등을 이용할 시 넓은 지역을 이동하면서 바닷물을 채집할 수 있다.
- [0083] 한편, 언급되지 않은 소수성 유기오염물질로는 농약, HDA, 둘 이상의 벤젠고리를 가진 다환 방향족탄화수소 화합물 등을 포함할 수 있다.
- [0084] 이상에서와 같은 자유용존상 소수성 유기오염물질 흡수장치는, 자유용존상 소수성 유기오염물질 흡수속도를 빠르게 하여 수동형채집기의 현장노출시간을 단축할 수 있고, 이를 통해 분석이 어려운 초저농도의 해수에서의 자유용존상농도를 손쉽게 파악할 수 있어 수동형채집기가 현장에 장기간 노출되지 않아, 수동형채집기 표면에 생물부착(biofouling)으로 인한 오염물질의 흡수속도가 감소되거나 수동형채집기의 유실 또는 흡수된 분석대상물질들이 분해되는 문제점이 발생되지 않는 장점을 갖는다.
- [0085] 개시된 내용은 예시에 불과하며, 특허청구범위에서 청구하는 청구의 요지를 벗어나지 않고 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 다양하게 변경 실시될 수 있으므로, 개시된 내용의 보호범위는 상술한 특정의 실시예에 한정되지 않는다.

## 부호의 설명

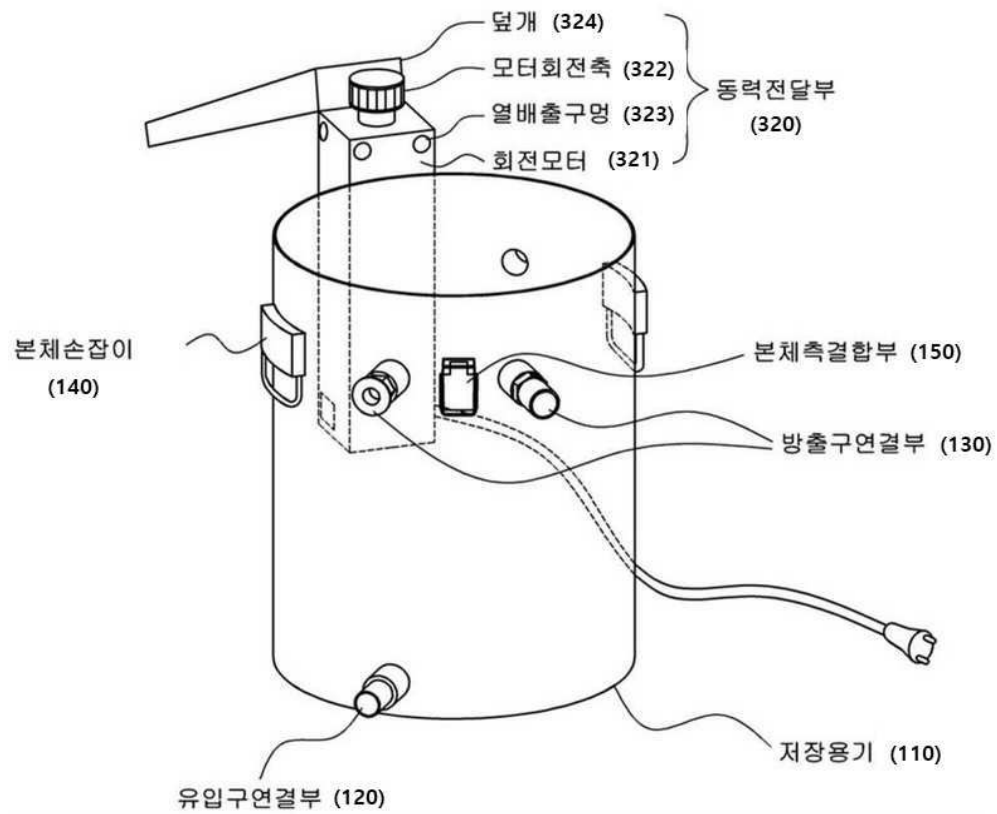
- [0087] 1000 : 자유용존상 소수성 유기오염 물질 흡수장치
- 100 : 본체부      110 : 저장용기
- 120 : 유입구연결부      130 : 방출구연결부
- 140 : 본체손잡이      150 : 본체측결합부
- 200 : 흡수부      210 : 채집기
- 300 : 혼합부      310 : 회전장치부
- 311 : 커버      312 : 커버회전축
- 313 : 지지체      314 : 회전판
- 315 : 회전장치측결합부      316 : 회전장치손잡이
- 317 : 벨트텐션      320 : 동력전달부
- 321 : 회전모터      322 : 모터회전축
- 323 : 열배출구멍      324 : 덮개
- 325 : 벨트

도면

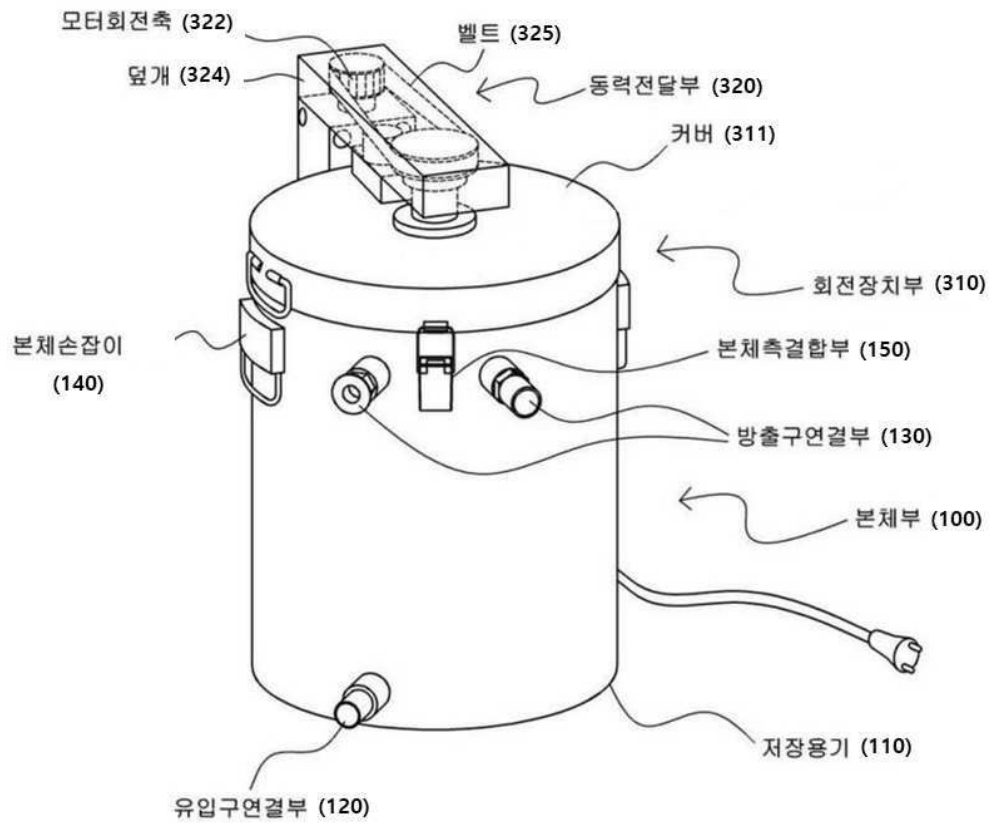
도면1



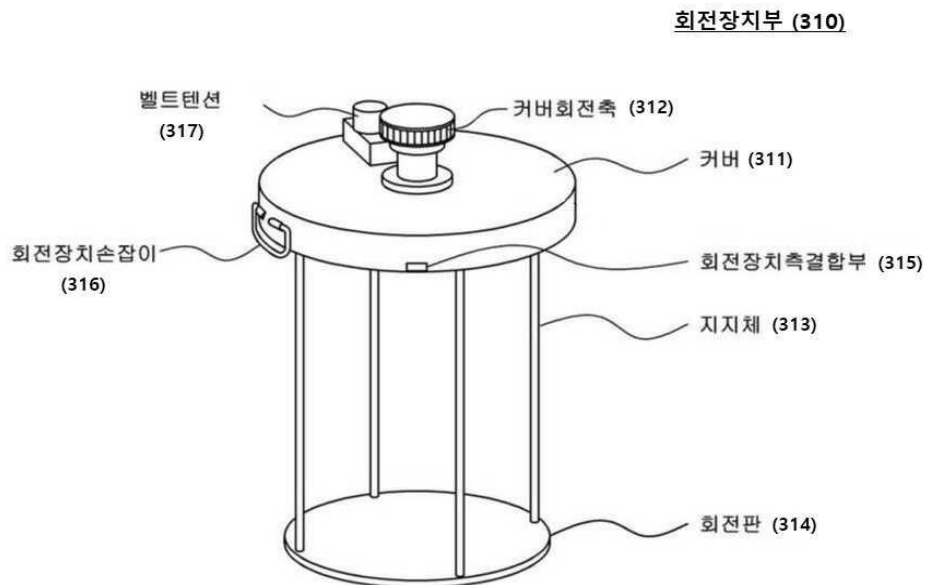
도면2



도면3



도면4



도면5

