



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0025966
(43) 공개일자 2022년03월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01N 1/14 (2006.01) G01N 1/10 (2006.01)
G01N 1/20 (2006.01) G01N 1/40 (2006.01)
G01N 33/18 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G01N 1/14 (2013.01)
G01N 1/2035 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0105928

(22) 출원일자 2020년08월24일

심사청구일자 2020년08월24일

(71) 출원인

경상국립대학교산학협력단

경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)

(72) 발명자

김기범

경상남도 통영시 광도면 죽림2로 76-58, 205동
1303호 (푸르지오2차아파트)

장유리

경남 통영시 평인일주로 28 사또네빌 201호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

정병홍

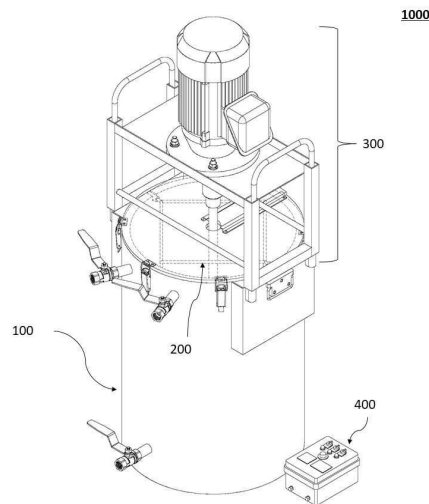
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 수직형 난분해성 유기오염물질 채집장치

(57) 요약

본 개시의 실시예에 따른 수직형 난분해성 유기오염물질 흡수장치는, 유기오염물질이 포함된 유체에 대한 자유용존농도를 측정할 수 있도록 상기 유체를 평형도달시간에 도달되게 저장하는 본체부(100); 상기 본체부(100)에 결합되며, 상기 본체부(100)에 저장된 유체에 대한 자유용존농도 측정을 위한 유기오염물질을 흡수하는 채집부(200); 및 상기 본체부(100)와 결합되며, 상기 본체부(100)에 저장된 유체를 회전시켜 난류를 형성함으로써 상기 유기오염물질이 상기 채집부(200)에 신속하게 흡수되도록 하는 회전동력부(300); 를 포함하는 것을 특징으로 하여 구성될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G01N 1/405 (2013.01)

G01N 33/1826 (2013.01)

G01N 2001/1031 (2013.01)

G01N 2001/205 (2013.01)

(72) 발명자

정해진

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

정다영

경남 창원시 의창구 도계두리길 6번길 19(
우정빌라)

김나영

경상남도 밀양시 백민로 33-5

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 99882

과제번호 PE99882

부처명 해양수산부

과제관리(전문)기관명 한국해양과학기술원(KIOST)

연구사업명 연구선 산학연 공동활용 과제

연구과제명 고속회전형 수동형채집기를 활용한 자유용존상 난분해성 오염물질 측정

기 여 율 100/100

과제수행기관명 경상대학교

연구기간 2020.01.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

유기오염물질이 포함된 유체에 대한 자유용존농도를 측정할 수 있도록 상기 유체를 평형도달시간에 도달되게 저장하는 본체부(100);

상기 본체부(100)에 결합되며, 상기 본체부(100)에 저장된 유체에 대한 자유용존농도 측정을 위한 유기오염물질을 흡수하는 채집부(200); 및

상기 본체부(100)와 결합되며, 상기 본체부(100)에 저장된 유체를 회전시켜 난류를 형성함으로써 상기 유기오염물질이 상기 채집부(200)에 신속하게 흡수되도록 하는 회전동력부(300); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 수직형 난분해성 유기오염물질 채집장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 본체부(100)는,

상부가 개방된 원통형으로 구비되며 상기 유체를 공급받아 내부에 저장하는 저장용기(101)와, 상기 저장용기(101)의 하부측 측면에 구비되어 상기 유체를 내부로 유입되게 하는 유입구연결모듈(102)과, 상기 저장용기(101)의 상부측 측면에 구비되어 상기 유체가 일정 수위 이상으로 유입될 시 배출되게 하는 방출구연결모듈(103)과, 상기 저장용기(101)의 측면에 상호 대향되게 한 쌍으로 구비되어 상기 회전동력부(300)와 결합되는 회전동력부 결합모듈(104) 및 상기 저장용기(101)의 상측에 결합되는 덮개(105)를 포함하되,

상기 저장용기(101)는 상기 채집부(200)와 결합되는 적어도 하나 이상의 결합홈을 구비하고,

상기 회전동력부 결합모듈(104)은 적어도 하나 이상의 결합구를 구비하여 상기 결합구에 상기 회전동력부(300)가 끼움결합되는 것을 특징으로 하는 수직형 난분해성 유기오염물질 채집장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 덮개(105)는 상기 저장용기(101)의 내부를 확인할 수 있도록 투명한 재질로 형성되는 것을 특징으로 하는 수직형 난분해성 유기오염물질 채집장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 채집부(200)는,

상기 본체부(100) 내부에서 길이방향으로 위치되는 복수개의 지지체(201)와, 상기 복수개의 지지체(201) 상부를 결합하여 하나로 고정시키는 상부결합프레임(202)과, 상기 복수개의 지지체(201) 하부를 결합하여 하나로 고정시키는 하부결합프레임(203)과, 상기 본체부(100) 내부의 유기오염물질을 흡수하는 적어도 하나 이상의 채집기(204)와, 상기 채집기(204)를 상기 지지체(201)에 결합시키는 결합모듈(205)을 포함하되,

상기 상부결합프레임(202)은 상기 본체부(100)에 결합되는 결합돌기가 적어도 하나 이상 형성되는 것을 특징으로 하는 수직형 난분해성 유기오염물질 채집장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 결합모듈(205)은 튜브관 형태로 형성되고 측면에 길이방향을 따라 끼움홈이 구비되어 상기 끼움홈을 통해 상기 지지체(201)와 결합되며,

상기 채집기(204)는 상기 결합모듈(205)과 상기 지지체(201) 사이에 상기 지지체(201)의 외주면을 둘러싸도록 위치되어 상기 결합모듈(205)에 의해 밀착되어 고정되는 것을 특징으로 하는 수직형 난분해성 유기오염물질 채집장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 결합모듈(205)은 고무재질로 형성되는 것을 특징으로 하는 수직형 난분해성 유기오염물질 채집장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 회전동력부(300)는,

상기 본체부(100)와 결합되어 상기 본체부(100)의 상부에 위치되는 지지프레임(301)과, 상기 지지프레임(301)에 결합되어 회전동력을 제공하는 모터(302)와, 상기 모터(302)에 결합되어 상기 모터(302)의 동력에 의해 회전되는 프로펠러(303)를 포함하는 것을 특징으로 하는 수직형 난분해성 유기오염물질 채집장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 프로펠러(303)는 상기 모터(302)와 탈부착 가능하도록 결합되는 막대유닛과, 상기 막대유닛에 결합되는 적어도 하나 이상의 팬 유닛을 포함하되,

상기 회전동력부(300)가 상기 본체부(100)에 결합되면 상기 팬유닛이 상기 본체부(100) 내부에 위치되는 것을 특징으로 하는 수직형 난분해성 유기오염물질 채집장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 회전동력부(300)와 연결되어 상기 회전동력부(300)를 제어하는 컨트롤러(400); 를 더 포함하고, 상기 컨트롤러(400)에 의해 상기 모터(302)의 전원, 작동시간, 회전수가 제어되는 것을 특징으로 하는 수직형 난분해성 유기오염물질 채집장치.

발명의 설명

기술 분야

본 명세서에 개시된 내용은 수직형 난분해성 유기오염물질 채집장치에 관한 것으로, 특히, 채집기 주변에 난류를 형성시켜 해수 등의 유체에서 소수성 유기오염물질의 자유용존상 형태를 보다 빠르게 흡수시킴으로써 오염물

[0001]

질 검출 및 측정을 신속하고 정확하게 하기 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 μ 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 정확하게 하기 위해 자유용존상농도를 파악하는 것이 매우 중요하다.
- [0008] 일반적으로 해수에서 난분해성유기오염물질의 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 device)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) KR 1020160121739 A
(특허문헌 0002) KR 1020120041096 A
(특허문헌 0003) KR 1020100007622 A

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0020] 본 개시의 실시예에 따른 수직형 난분해성 유기오염물질 채집장치는 상기한 바와 같은 종래의 문제점들을 개선하기 위해 창출된 것으로,
- [0021] 대용량의 해수를 채운 용기에 실행보정물질이 흡수된 수동형채집기와 용기 안의 유체를 회전시키는 장치를 결합함으로써, 수동형채집기 주변에 난류를 형성시켜 해수에서의 소수성 유기오염물질의 자유용존상 형태를 보다 빠르게 흡수시키고, 평형상태에 빠르게 도달할 수 있게 하며 동시에 실행보정물질을 이용해 보다 정확한 자유용존상농도 값을 도출할 수 있는 수직형 난분해성 유기오염물질 채집장치를 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0023] 상기의 과제를 해결하기 위한 본 개시의 실시예에 의한 수직형 난분해성 유기오염물질 채집장치는,
- [0024] 유기오염물질이 포함된 유체에 대한 자유용존상농도를 측정할 수 있도록 상기 유체를 평형도달시간에 도달되게 저장하는 본체부(100); 상기 본체부(100)에 결합되며, 상기 본체부(100)에 저장된 유체에 대한 자유용존상농도 측정을 위한 유기오염물질을 흡수하는 채집부(200); 및 상기 본체부(100)와 결합되며, 상기 본체부(100)에 저장된 유체를 회전시켜 난류를 형성함으로써 상기 유기오염물질이 상기 채집부(200)에 신속하게 흡수되도록 하는 회전동력부(300); 를 포함하는 것을 특징으로 하여 구성될 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 본체부(100)는,
- [0027] 상부가 개방된 원통형으로 구비되며 상기 유체를 공급받아 내부에 저장하는 저장용기(101)와, 상기 저장용기(101)의 하부측 측면에 구비되어 상기 유체를 내부로 유입되게 하는 유입구연결모듈(102)과, 상기 저장용기(101)의 상부측 측면에 구비되어 상기 유체가 일정 수위 이상으로 유입될 시 배출되게 하는 방출구연결모듈(103)과, 상기 저장용기(101)의 측면에 상호 대향되게 한 쌍으로 구비되어 상기 회전동력부(300)와 결합되는 회전동력부 결합모듈(104) 및 상기 저장용기(101)의 상측에 결합되는 덮개(105)를 포함하되, 상기 저장용기(101)는 상기 채집부(200)와 결합되는 적어도 하나 이상의 결합홈을 구비하고, 상기 회전동력부 결합모듈(104)은 적어도 하나 이상의 결합구를 구비하여 상기 결합구에 상기 회전동력부(300)가 끼움결합되는 것을 특징으로 하여 구성될 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 덮개(105)는 상기 저장용기(101)의 내부를 확인할 수 있도록 투명한 재질로 형성되는 것을 특징으로 하여 구성될 수 있다.
- [0031] 또한, 상기 채집부(200)는,
- [0032] 상기 본체부(100) 내부에서 길이방향으로 위치되는 복수개의 지지체(201)와, 상기 복수개의 지지체(201) 상부를 결합하여 하나로 고정시키는 상부결합프레임(202)과, 상기 복수개의 지지체(201) 하부를 결합하여 하나로 고정시키는 하부결합프레임(203)과, 상기 본체부(100) 내부의 유기오염물질을 흡수하는 적어도 하나 이상의 채집기

(204)와, 상기 채집기(204)를 상기 지지체(201)에 결합시키는 결합모듈(205)을 포함하되, 상기 상부결합프레임(202)은 상기 본체부(100)에 결합되는 결합돌기가 적어도 하나 이상 형성되는 것을 특징으로 하여 구성될 수 있다.

[0034] 또한, 상기 결합모듈(205)은 튜브관 형태로 형성되고 측면에 길이방향을 따라 끼움홈이 구비되어 상기 끼움홈을 통해 상기 지지체(201)와 결합되며, 상기 채집기(204)는 상기 결합모듈(205)과 상기 지지체(201) 사이에 상기 지지체(201)의 외주면을 둘러싸도록 위치되어 상기 결합모듈(205)에 의해 밀착되어 고정되는 것을 특징으로 하여 구성될 수 있다.

[0036] 또한, 상기 결합모듈(205)은 고무재질로 형성되는 것을 특징으로 하여 구성될 수 있다.

[0038] 또한, 상기 회전동력부(300)는,

[0039] 상기 본체부(100)와 결합되어 상기 본체부(100)의 상부에 위치되는 지지프레임(301)과, 상기 지지프레임(301)에 결합되어 회전동력을 제공하는 모터(302)와, 상기 모터(302)에 결합되어 상기 모터(302)의 동력에 의해 회전되는 프로펠러(303)를 포함하는 것을 특징으로 하여 구성될 수 있다.

[0041] 또한, 상기 프로펠러(303)는 상기 모터(302)와 탈부착 가능하도록 결합되는 막대유닛과, 상기 막대유닛에 결합되는 적어도 하나 이상의 팬 유닛을 포함하되, 상기 회전동력부(300)가 상기 본체부(100)에 결합되면 상기 팬유닛이 상기 본체부(100) 내부에 위치되는 것을 특징으로 하여 구성될 수 있다.

[0043] 또한, 상기 회전동력부(300)와 연결되어 상기 회전동력부(300)를 제어하는 컨트롤러(400); 를 더 포함하고, 상기 컨트롤러(400)에 의해 상기 모터(302)의 전원, 작동시간, 회전수가 제어되는 것을 특징으로 하여 구성될 수 있다.

발명의 효과

[0045] 이에 따라, 본 개시의 실시예에 따른 수직형 난분해성 유기오염물질 채집장치는 수동형채집기의 현장노출시간을 단축할 수 있고, 이를 통해 분석이 어려운 초저농도 수준의 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.

[0046] 또한, 모터를 저장용기 상부에 노출하여 위치시켜 모터의 과열을 방지하고, 모터와 직접연결되는 프로펠러를 통해 회전시킴으로써 회전효율을 향상시키는 장점이 있으며, 저장용기 내부를 쉽게 확인할 수 있도록 구성되어 작동 상황을 쉽게 모니터링할 수 있다는 장점을 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0048] 도 1은 본 개시의 실시예에 따른 수직형 난분해성 유기오염물질 채집장치를 나타낸 도면,
 도 2는 본 개시에 따른 본체부를 구체적으로 설명하기 위한 도면,
 도 3은 본 개시에 따른 채집부를 구체적으로 설명하기 위한 도면,
 도 4는 도 3에 도시된 a부분을 확대하여 채집부의 결합모듈을 구체적으로 설명하기 위한 도면,
 도 5는 본 개시에 따른 회전동력부를 구체적으로 설명하기 위한 도면,

도 6은 본 개시에 따른 회전동력부의 프로펠러를 구체적으로 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0049] 이하에서는, 본 발명의 기술적 사상을 도면을 참조하여 설명하지만, 이는 더욱 용이한 이해를 위한 것으로, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0050] 본 발명의 실시예를 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이며, 명세서 전체에 걸쳐 동일 도면부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0052] 도 1은 본 개시의 실시예에 따른 수직형 난분해성 유기오염물질 채집장치를 나타낸 도면, 도 2는 본 개시에 따른 본체부를 구체적으로 설명하기 위한 도면, 도 3은 본 개시에 따른 채집부를 구체적으로 설명하기 위한 도면, 도 4는 도 3에 도시된 a부분을 확대하여 채집부의 결합모듈을 구체적으로 설명하기 위한 도면, 도 5는 본 개시에 따른 회전동력부를 구체적으로 설명하기 위한 도면, 도 6은 본 개시에 따른 회전동력부의 프로펠러를 구체적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [0054] <본 개시의 실시예에 따른 수직형 난분해성 유기오염물질 채집장치>
- [0055] 도 1 내지 도 6을 참조하면, 본 개시의 실시예에 따른 수직형 난분해성 유기오염물질 채집장치는, 본체부(100), 채집부(200) 및 회전동력부(300)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0057] 상기 본체부(100)는 유기오염물질이 포함된 유체에 대한 자유용존농도를 측정할 수 있도록 상기 유체를 평형 도달시간에 도달되게 저장하기 위한 것으로, 도 2에 도시된 것과 같이, 저장용기(101), 유입구연결모듈(102), 방출구연결모듈(103), 회전동력부 결합모듈(104) 및 덮개(105)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0058] 상기 저장용기(101)는 상부가 개방된 원통형으로 구비되며 유체를 공급받아 내부에 저장한다. 이러한 저장용기(101)는 해수펌프 등을 통해 해수를 공급받으며, 압력이나 온도, 부식 및 소수성 유기오염물질의 흡착에 영향을 주지 않는 스테인리스 소재의 금속재질로 구비될 수 있다.
- [0059] 또한, 상기 저장용기(101)는 소정의 위치에 후술될 채집부(200)의 결합돌기와 결합되는 결합홈이 적어도 하나 이상 구비될 수 있다.
- [0060] 한편, 상기 저장용기(101)는 전술한 내용에 한정되는 것은 아니며 분석대상 물질에 따라 테프론 등의 소재가 사용될 수 있고, 원통형 이외에 다양한 형태를 가질 수 있음은 물론이다.
- [0061] 상기 유입구연결모듈(102)은 상기 저장용기(101)의 하부측 측면에 구비될 수 있으며 유체를 내부로 유입되게 한다.
- [0062] 이러한 유입구연결모듈(102)은 해수펌프 등과 연결된 호스 등과의 연결이 용이하도록 테프론 재질의 튜브 형태로 구성될 수 있으며, 연결을 위해 외주면에 호스의 내주연이나 외주연에 대응되는 나사부가 구비되어 스크류 체결을 통해 결합되도록 구성될 수 있다.
- [0063] 한편, 상기 유입구연결모듈(102)은 도 2에 도시된 것과 같이 하나로 구비될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니고 다수 구비될 수 있음은 물론이다.
- [0064] 또한, 상기 유입구연결모듈(102)의 단부측에는 유입구연결모듈(102)을 개방하거나 폐쇄할 수 있는 밸브가 구비될 수 있으며, 이를 통해 유입되는 유체의 유량을 조절하도록 구성될 수 있다.
- [0065] 상기 방출구연결모듈(103)은 상기 저장용기(101)의 상부측 측면에 구비될 수 있으며 유체가 일정 수위 이상으로 유입될 시 배출되게 한다.
- [0066] 상기 방출구연결모듈(103)은 오버플로(overflow) 시스템으로서 유체가 기설정된 양보다 많을 경우 저장용기(101)의 외부로 배출되도록 구성될 수 있다.
- [0067] 이러한 방출구연결모듈(103)은 석션펌프 등과 연결된 호스 등과의 연결이 용이하도록 테프론 재질의 튜브 형태

로 구성될 수 있으며, 연결을 위해 외주면에 호스의 내주면이나 외주면에 대응되는 나사부가 구비되어 스크류 체결을 통해 결합되도록 구성될 수 있다.

- [0068] 한편, 상기 방출구연결모듈(103)은 빠른 배출을 위해 도 2에 도시된 것과 같이 수평방향으로 이격되어 다수로 구비될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니고 하나 또는 세로방향으로 다수 구비될 수 있음은 물론이다.
- [0069] 또한, 상기 방출구연결모듈(103)의 단부측에는 방출구연결모듈(103)을 개방하거나 폐쇄할 수 있는 밸브가 구비될 수 있으며, 이를 통해 선택적인 배출을 할 수 있음은 물론이며 세로방향으로 방출구연결모듈(103)이 다수 구비된 경우 상부측에서 하부측 또는 하부측에서 상부측으로 순차 개방 및 폐쇄하여 유체의 수위를 조절하도록 구성될 수 있다.
- [0070] 상기 회전동력부 결합모듈(104)은 상기 저장용기(101)의 측면에 상호 대향되게 한쌍으로 구비되어 상기 회전동력부(300)와 결합되도록 구성될 수 있다.
- [0071] 이러한 회전동력부 결합모듈(104)은 도 2에 도시된 것과 같이 적어도 하나 이상의 결합구를 구비할 수 있으며, 상기 결합구에 상기 회전동력부(300)가 끼움결합되도록 구성될 수 있다.
- [0072] 한편, 상기 회전동력부 결합모듈(104)은 손잡이가 더 구비될 수 있으며, 이에 의해 상기 저장용기(101)를 측정하고자 하는 장소로 이동하거나 보관을 위한 목적으로 이동시 손쉽게 이동시킬 수 있다는 이점을 가질 수 있다.
- [0073] 이러한 손잡이는 상하방향으로 회동 가능하게 구비되어 측면으로의 돌출 부위를 줄이고 사용시에만 파지하여 사용할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0074] 상기 덮개(105)는 상기 저장용기(101)와 결합되는 것으로, 상기 저장용기(101)에 결합되는 직경을 갖는 원형 단면 형태로 구비될 수 있으며, 상기 저장용기(101)의 상측에 결합되도록 구성될 수 있다.
- [0075] 이를 위해, 상기 저장용기(101)와 상기 덮개(105)는 대응되는 위치에 각각 결합수단이 구비될 수 있는데, 예를 들어 도 2에 도시된 것과 같이 상기 저장용기(101)의 상단측 측면에는 둘레방향을 따라 적어도 하나 이상의 결합수단이 구비될 수 있고, 상기 덮개(105)에도 대응되는 위치에 결합수단이 구비될 수 있다.
- [0076] 이러한 상기 저장용기(101)와 상기 덮개(105)의 결합수단은 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 방식으로 구성될 수 있음은 물론이다.
- [0077] 상기 덮개(105)는 소정의 위치에 상기 덮개(105)를 관통하는 관통공이 형성되며, 상기 관통공을 통해 후술될 회전동력부(300)의 모터(302)와 프로펠러(303)가 결합되도록 구성될 수 있다.
- [0078] 한편, 상기 덮개(105)는 상기 저장용기(101)와 결합 시 상기 저장용기(101)의 내부를 확인할 수 있도록 투명한 재질의 플라스틱으로 형성되는 것이 바람직하나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0080] 도 3을 참조하면, 상기 채집부(200)는 상기 본체부(100)에 결합되어 상기 본체부(100)에 저장된 유체에 대한 자유용존농도 측정을 위한 유기오염물질을 흡수하기 위한 것으로, 지지체(201), 상부결합프레임(202), 하부결합프레임(203), 채집기(204) 및 결합모듈(205)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0081] 상기 지지체(201)는 상기 본체부(100) 내부에서 길이방향으로 위치되는 것으로 복수개로 구비될 수 있다. 구체적으로 상기 지지체(201)는 봉상으로 형성되어 상기 저장용기(101)의 내부에서 길이방향으로 직립된 상태로 이격되어 구비될 수 있다.
- [0082] 도 3에는 상기 지지체(201)가 4개인 것으로 도시되어 있으나 이는 하나의 예시일 뿐이며 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0083] 상기 상부결합프레임(202)은 전술한 복수개의 지지체(201) 상부를 결합하여 하나로 고정되도록 구성될 수 있다. 도 3에는 상기 상부결합프레임(202)이 사각틀 형태로 도시되어 있으나, 상기 상부결합프레임(202)은 상기 채집부(200)가 상기 저장용기(101)에 결합시 후술될 회전동력부(300)의 프로펠러(303)가 상기 저장용기(101)의 내부에 위치될 수 있도록 관통구멍이 구비되지만 하면 형태는 문제되지 않는다.
- [0084] 이러한 상부결합프레임(202)은 상기 본체부(100)에 결합되는 결합돌기가 적어도 하나 이상 형성될 수 있으며,

구체적으로 전술한 저장용기(101)의 결합홈에 상기 결합돌기가 결합하게 된다.

- [0085] 상기 하부결합프레임(203)은 전술한 복수개의 지지체(201) 하부를 결합하여 하나로 고정하기 위한 것으로, 구체적으로 도 3에 도시된 것과 같이 상기 지지체(201) 각각의 하부측 단부가 모두 결합되는 판상체로 형태로 구성될 수 있다.
- [0086] 한편, 상기 지지체(201), 상기 상부결합프레임(202), 상기 하부결합프레임(203)은 일체하여 하나로 형성되어도 무방하다.
- [0087] 상기 채집기(204)는 상기 지지체(201)에 결합되어 상기 본체부(100) 내부의 유기오염물질을 흡수하도록 구성될 수 있다. 구체적으로 상기 채집기(204)는 소수성 유기오염물질을 흡수하여 채집하기 위한 측정샘플러로서 폴리 에틸렌계로 구비됨이 바람직하나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0088] 이러한 채집기(204)를 높은 농도의 실행보정물질 용매에 담근 후 교반시켜 충분한 양의 실행보정물질을 흡수시킨 다음 상기 지지체(201)에 결합하여 사용할 수 있음은 물론이다.
- [0089] 한편, 후술될 모터(302)에 의해 상기 저장용기(101) 내부에 위치한 프로펠러(303)가 회전하면서 유체를 교반시켜 와류가 형성됨에 따라 상기 채집기(204)는 소수성 유기오염물질을 보다 빠르게 흡수할 수 있다. 이에 의해 종래 샘플러를 한달 정도 물속에 담구어 회수한 후 측정하는 방식에 따라 시간이 많이 소요되는 기존의 수동형 채집기의 단점이 보완된다.
- [0090] 상기 결합모듈(205)에 의해 상기 채집기(204)가 상기 지지체(201)에 결합되도록 구성될 수 있다.
- [0091] 도 4는 도 3에 도시된 a부분을 확대하여 상기 결합모듈(205)을 구체적으로 설명하기 위한 도면으로, 도 4를 참조하면, 상기 결합모듈(205)은 튜브관 형태로 형성될 수 있으며, 측면에 길이방향을 따라 끼움홈이 구비될 수 있다.
- [0092] 상기 끼움홈을 통해 상기 지지체(201)와 결합되며, 이때 상기 채집기(204)는 상기 결합모듈(205)과 상기 지지체(201) 사이에 상기 지지체(201)의 외주면을 둘러싸도록 위치되어 상기 결합모듈(205)에 의해 밀착되어 고정되도록 구성될 수 있다.
- [0093] 이러한 결합모듈(205)은 고무재질로 형성되어 상기 끼움홈의 크기가 변경되도록 구성되는 것이 바람직하나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0095] 상기 회전동력부(300)는 상기 본체부(100)와 결합되어 상기 본체부(100)에 저장된 유체를 회전시켜 난류를 형성함으로써 유기오염물질을 상기 채집부(200)에 신속하게 흡수되도록 한다.
- [0096] 도 5에 도시된 것과 같이, 상기 회전동력부(300)는 지지프레임(301), 모터(302), 프로펠러(303)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0097] 상기 지지프레임(301)은 상기 본체부(100)와 결합되며 상기 본체부(100)의 상부에 위치되도록 구성될 수 있다.
- [0098] 상기 모터(302)는 상기 지지프레임(301)에 결합되어 회전동력을 제공하도록 구성될 수 있다.
- [0099] 구체적으로 도 1, 도 5 및 도 6을 참조하면, 상기 모터(302)는 상기 지지프레임(301)의 상부에 결합되어, 상기 지지프레임(301)이 상기 본체부(100)의 회전동력부 결합모듈(104)에 결합 시 상기 모터(302)의 회전축이 상기 저장용기(101)의 길이방향과 평행하게 위치되도록 구성될 수 있다.
- [0100] 한편, 상기 모터(302)가 상기 지지프레임(301)에 결합되면, 상기 모터(302)가 외부에 노출되도록 구성됨에 따라, 상기 모터(302)의 장시간 가동에 따른 모터의 과열 및 감전을 예방하고 모터의 효율을 높일 수 있다는 이점이 있다.
- [0101] 상기 프로펠러(303)는 상기 모터(302)에 직접 결합되어 상기 모터(302)의 동력에 의해 회전되도록 구성될 수 있다. 이러한 프로펠러(303)는 도 5 및 도 6에 도시된 것과 같이 상기 모터(302)와 탈부착 가능하도록 결합되는 막대유닛과, 상기 막대유닛에 결합되는 적어도 하나 이상의 팬 유닛을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0102] 이에 따라 상기 프로펠러(303)를 상기 모터(302)와 분리시켜 상기 본체부(100)의 저장용기(101) 내부에 먼저 위치시키고, 이후에 상기 모터(303)와 결합함으로써 상기 프로펠러(303)의 팬 유닛이 상기 본체부(100)의 저장용기(101) 내부에 위치될 수 있게 된다.

- [0104] 한편, 본 개시의 실시예에 따른 수직형 난분해성 유기오염물질 채집장치는 상기 회전동력부(300)와 연결되어 상기 회전동력부(300)를 제어하는 컨트롤러(400)를 더 포함할 수 있다.
- [0105] 구체적으로 상기 컨트롤러(400)는 상기 모터(302)의 전원의 On/Off를 제어하고, 소정시간 동안 작동되도록 작동시간을 제어하고, 상기 모터(302)를 제어하여 회전수가 변경되도록 구성될 수 있을 것이다.
- [0106] 또한, 상기 컨트롤러(400)는 상기 모터(302)의 이상유무를 감지하는 이상감지모듈(미도시)을 포함할 수 있으며, 상기 이상감지모듈은 릴레이유닛, 과전류감지유닛, 판단유닛, 모터구동차단유닛을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0107] 상기 릴레이유닛은 일측의 입력단에 상기 모터(302)의 구동전원이 인가되고 타측의 입력단에는 모터제어신호가 입력되며, 일측의 출력단에는 상기 모터(302)의 일측과 결선되고 타측의 출력단은 접지되도록 구성될 수 있다.
- [0108] 상기 과전류감지유닛은 상기 모터(302)의 타측에 결선되어 상기 모터(302)에 과전류가 흐르는지를 감지하도록 구성될 수 있다.
- [0109] 상기 판단유닛은 상기 과전류감지유닛에 의해 상기 모터(302)의 과전류가 감지된 경우에 이상으로 판단하도록 구성될 수 있다.
- [0110] 상기 모터구동차단유닛은 상기 판단유닛에서 상기 모터(302)의 이상으로 판단한 경우 상기 모터(302)의 구동을 정지시키도록 구성될 수 있다.
- [0111] 이에 따라 상기 모터(302)를 장시간 구동하는 경우라도 상기 모터(302)의 이상을 효과적으로 감지하여, 이상이 감지된 경우 신속하게 상기 모터(302)를 정지하여 보호할 수 있을 것이다.
- [0113] 전술된 바에 따른 본 개시의 수직형 난분해성 유기오염물질 채집장치는, 선박, 연안 부두가에 설치될 수 있고, 선박 등을 이용할 시 넓은 지역을 이동하면서 바닷물을 채집할 수 있다.
- [0114] 한편, 언급되지 않은 소수성 유기오염물질로는 농약, HDA, 둘 이상의 벤젠고리를 가진 다환 방향족탄화수소 화합물 등을 포함할 수 있다.
- [0115] 이상에서와 같은 수직형 난분해성 유기오염물질 채집장치는, 소수성 유기오염물질 흡수속도를 빠르게 하여 수동형채집기의 현장노출시간을 단축할 수 있고, 이를 통해 분석이 어려운 초저농도의 해수에서의 자유용존농도를 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.
- [0116] 또한, 모터를 저장용기 상부에 노출하여 위치시켜 모터의 과열을 방지하고, 모터와 직접연결되는 프로펠러를 통해 회전시킴으로써 회전효율을 향상시키는 장점이 있으며, 저장용기 내부를 쉽게 확인할 수 있도록 구성되어 작동 상황을 쉽게 모니터링할 수 있다는 장점을 갖는다.
- [0118] 이상 본 개시의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주 내에서 다양한 응용, 변형 및 개작을 행하는 것이 가능할 것이다.

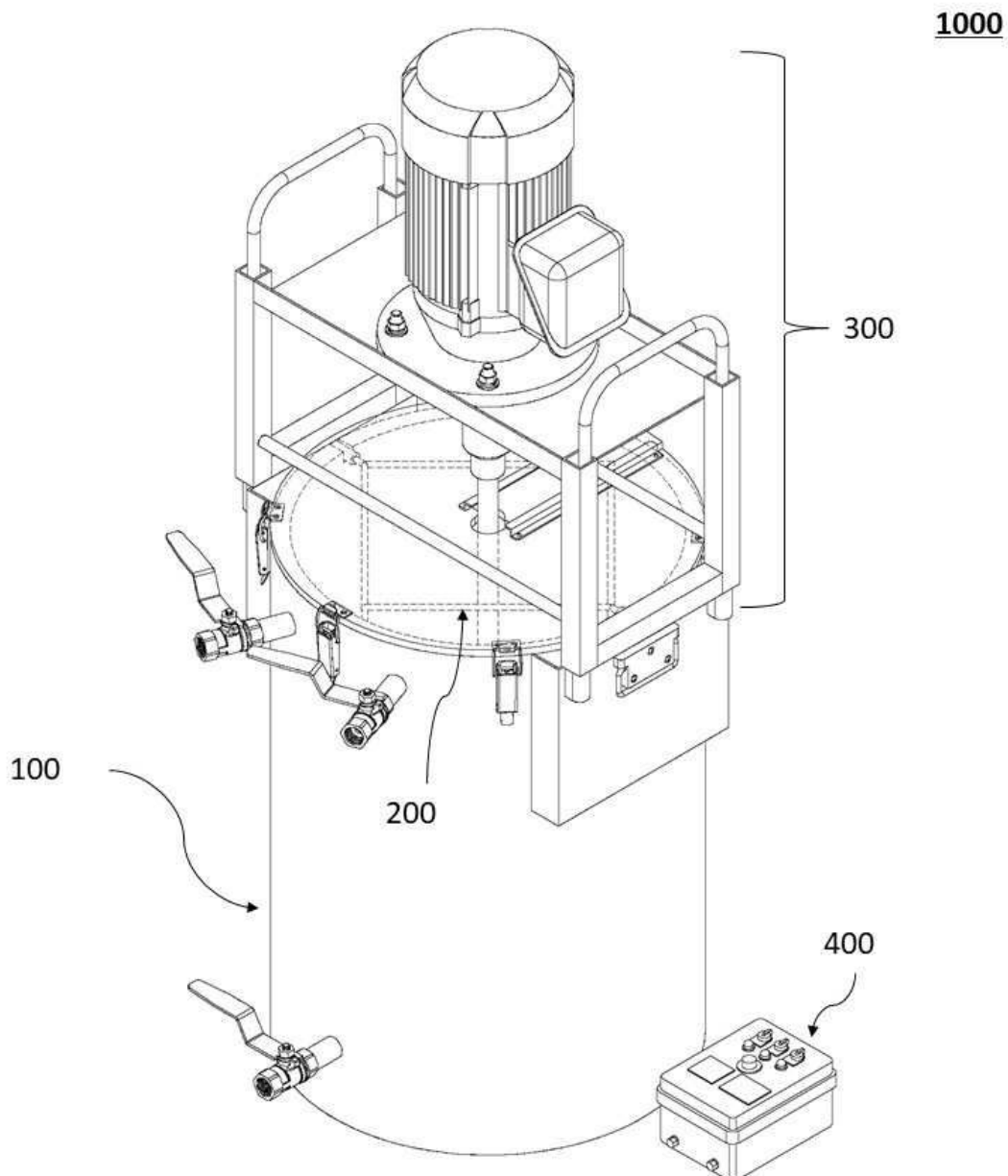
부호의 설명

- [0120] 1000 : 본 개시에 따른 수직형 난분해성 유기오염물질 채집장치
- 100 : 본체부 101 : 저장용기
- 102 : 유입구연결모듈 103 : 방출구연결모듈
- 104 : 회전동력부 결합모듈 105 : 덮개
- 200 : 채집부 201 : 지지체

202 : 상부결합프레임 203 : 하부결합프레임
 204 : 채집기 205 : 결합모듈
 300 : 회전동력부 301 : 지지프레임
 302 : 모터 303 : 프로펠러
 400 : 컨트롤러

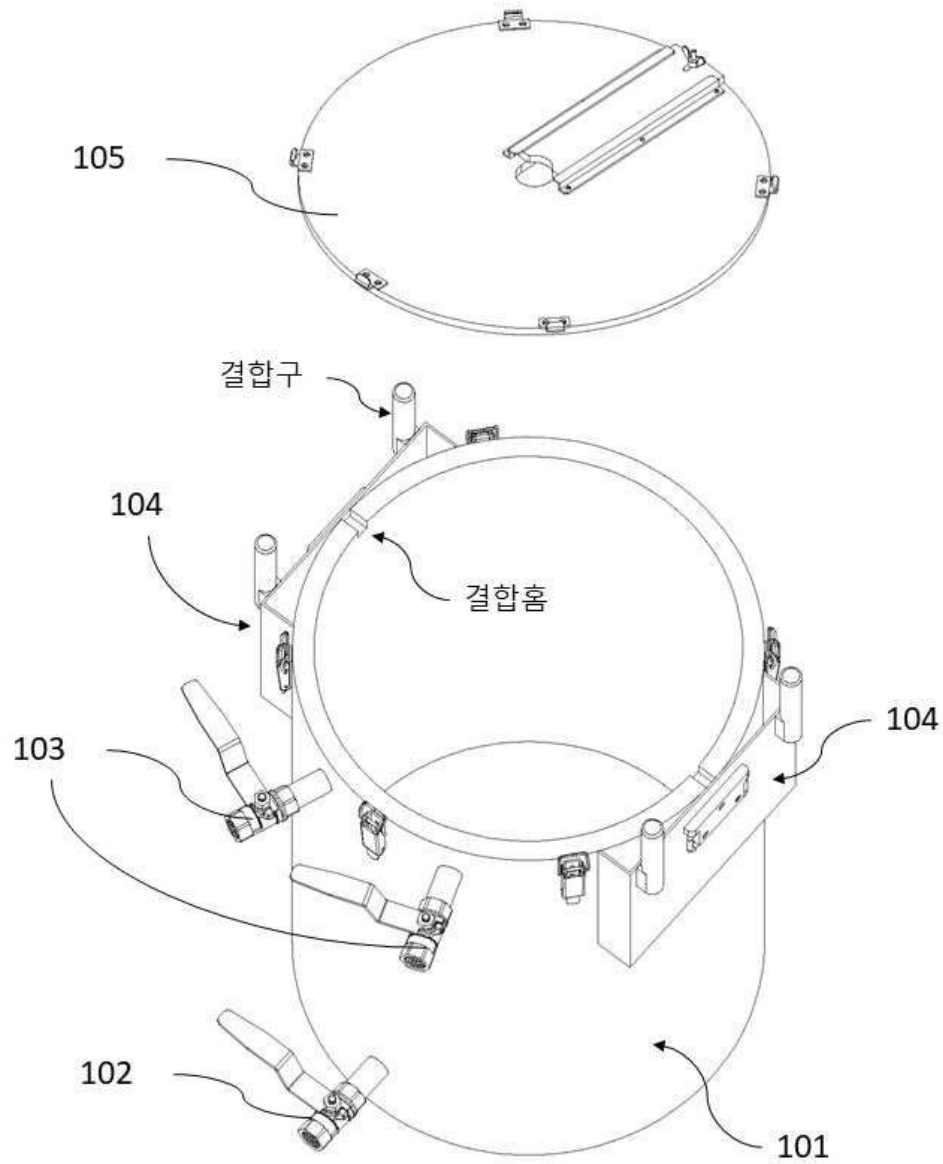
도면

도면1



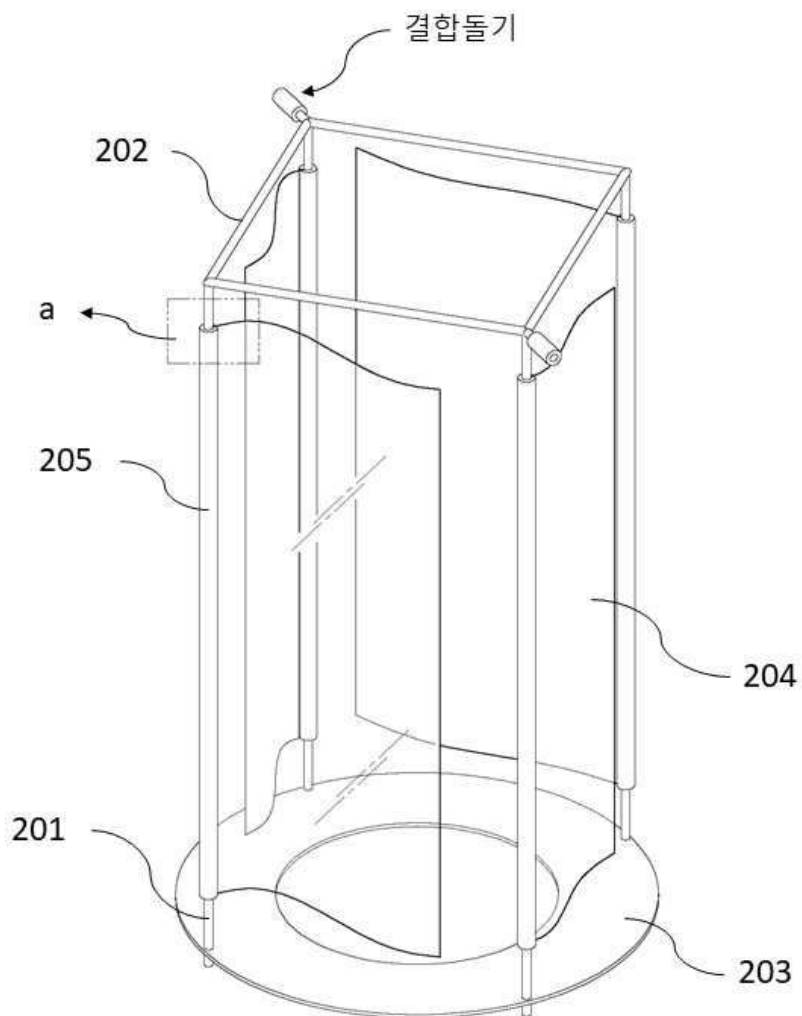
도면2

100

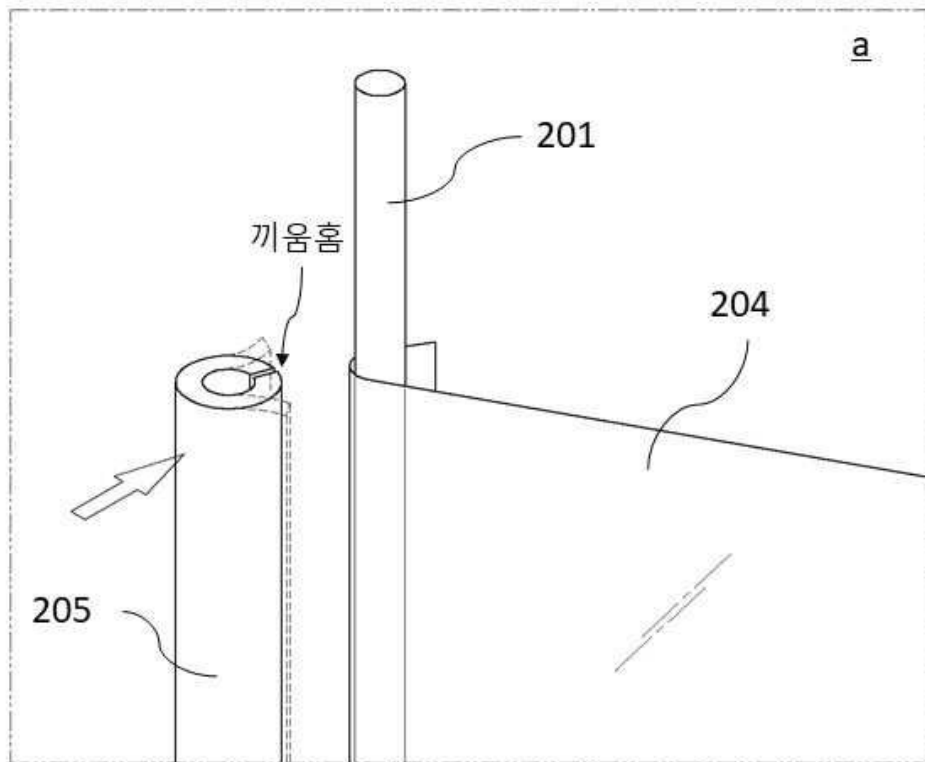


도면3

200

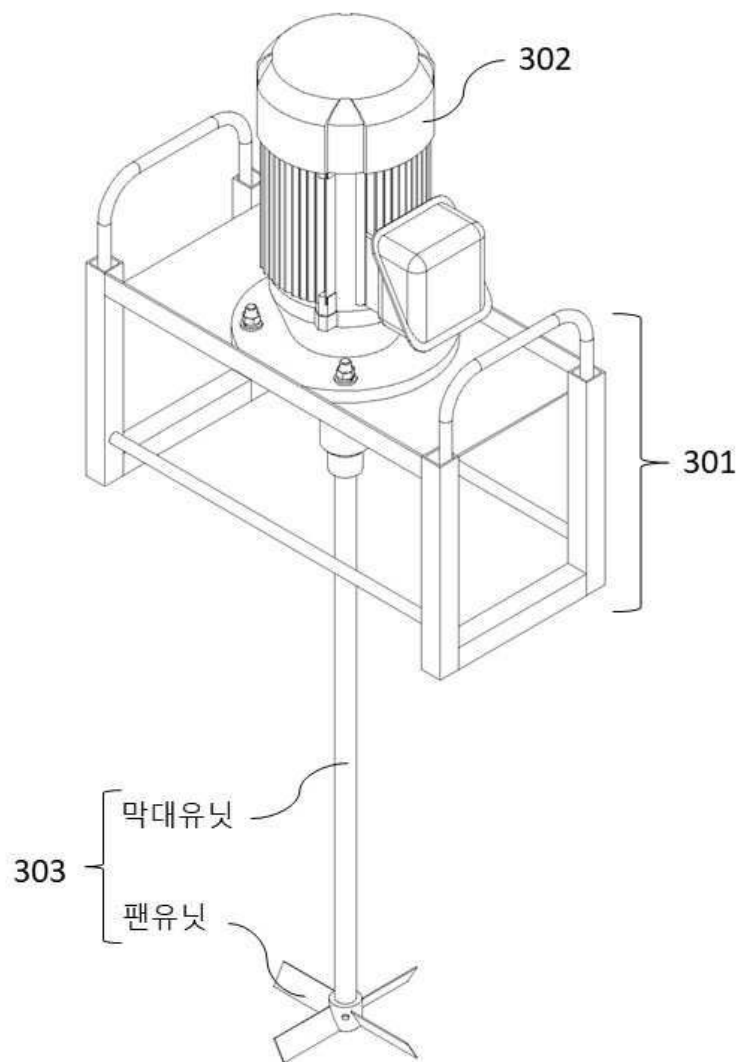


도면4



도면5

300



도면6

