



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0151330
(43) 공개일자 2021년12월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C12M 1/12 (2006.01) C02F 1/40 (2006.01)
C02F 3/34 (2017.01) C12M 1/09 (2006.01)
C12M 3/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

C12M 23/04 (2013.01)
C02F 1/40 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0067994

(22) 출원일자 2020년06월05일

심사청구일자 2020년06월05일

(71) 출원인

인천대학교 산학협력단

인천광역시 연수구 아카데미로 119 (송도동)

(72) 발명자

이도균

인천광역시 연수구 아카데미로 119, 28호관 401호(송도동)

김성욱

인천광역시 계양구 임학서로6번길 14, 가동 504호(임학동, 인우아파트)

(74) 대리인

특허법인이름리온

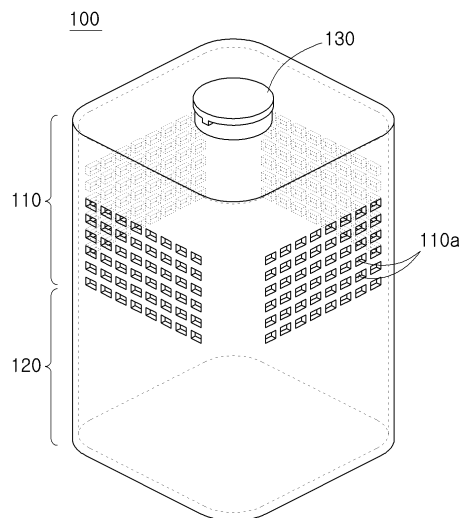
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기 및 이를 이용한 녹조 제거방법

(57) 요약

본 발명은 생분해성 물질로 구성되는 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기 및 이를 이용한 하천 등에서의 녹조 제거방법에 관한 것이다. 본 발명의 동물플랑크톤 배양용기는 녹조가 발생한 수역에 투입 후 별도의 조작없이 생물학적 기작을 통해 효과적으로 녹조를 제거하면서도 기능을 다한 뒤 생분해되어 추후 수거 등의 별도의 관리 없이도 2차적 오염 문제가 전혀 발생하지 않아 효율적인 녹조 제거 장치로 유용하게 이용될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C02F 3/34 (2013.01)

C12M 23/48 (2013.01)

C12M 23/56 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

다음을 포함하는 동물플랑크톤 배양 용기:

- (a) 측면에 녹조가 유입될 수 있고 동물플랑크톤 또는 이의 내구란의 유출이 차단되는 다수의 관통구를 포함하며 상면에 동물플랑크톤, 이의 내구란 또는 이의 배양액을 투입할 수 있는 배양액 투입구를 포함하는 상단부;
- (b) 상기 배양액 투입구를 폐쇄할 수 있도록 탈착 가능하게 결합되고, 상기 배양 용기가 대상 수체에 침수될 때 상기 배양 용기의 상단부가 수면 아래에 고정되도록 하는 무게추; 및
- (c) 상기 관통구의 하단에 형성되고 대상 수체에 침수된 후에는 상기 무게추에 의해 수면 방향으로 고정되는 하단부.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 하단부는 대상 수체에 침수되기 전에는 성체 동물플랑크톤, 이의 내구란(resisting egg, cyst) 또는 이의 배양액의 수용공간이 형성되는 것을 특징으로 하는 배양 용기.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 배양 용기는 생분해성 중합체인 것을 특징으로 하는 배양 용기.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 생분해성 중합체는 전분, 셀룰로오스, 키틴, 키토산, PLA(Polylactic acid), PHA(polyhydroxyalkanoates), PEF(polyethylen furanoate) 및 PCL(Poly(caprolactone))로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 배양 용기.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 배양 용기의 상단부의 높이는 상기 배양 용기의 하단부 높이에 1.5 내지 2.5배인 것을 특징으로 하는 배양 용기.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 무게추는

천연추(natural weight)를 수용하는 내부 공간이 형성되고, 상방이 개방된 수납부;

상기 수납부의 상부 일측에 형성되고, 상기 내부 공간에 수용된 천연추의 용출을 차단하는 개폐 가능한 덮개부; 및

상기 무게추 하부 외측면에 형성되고, 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기의 배양액 투입구에 체결되는 결합부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 수납부는 개방된 상단 테두리 외측으로 걸림턱이 형성되고;

상기 덮개부는 상기 걸림턱에 대응하는 후크부재가 형성된 것을 특징으로 하는 배양 용기.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 결합부는 상기 배양액 투입구에 나사 체결되는 것을 특징으로 하는 배양 용기.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 무게추는 생분해성 중합체인 것을 특징으로 하는 배양 용기.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 하단부에 영양원 캡슐이 추가적으로 수용되는 것을 특징으로 하는 배양 용기.

청구항 11

1) 제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항의 동물플랑크톤 배양 용기 내에 상기 투입구를 통해 동물플랑크톤, 이의 내구란 또는 이의 배양액을 투입하는 단계; 및

2) 상기 동물플랑크톤, 이의 내구란 또는 이의 배양액이 투입된 배양 용기를 대상 수체에 투입하는 단계를 포함하는 녹조 제거방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 동물플랑크톤은 물벼룩인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 13

i) 제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항의 동물플랑크톤 배양 용기 내에 상기 투입구를 통해 동물플랑크톤 또는 이의 내구란과 이의 배양액을 투입하여 배양하는 단계; 및

ii) 상기 동물플랑크톤, 이의 내구란 또는 이의 배양액이 투입된 배양 용기를 대상 수체에 투입하는 단계를 포함하는 녹조 제거방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 i) 단계는 15 내지 30 ℃에서, 1 내지 20일 동안 수행되는 것을 특징으로 하는 녹조 제거방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기 및 이를 이용한 녹조 제거방법에 관한 것으로, 수중에 부유해 이동 가능하며, 생체적합 소재를 사용하여 2차 오염을 방지한 친환경적인 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 강, 호수나 유속이 느린 하천이 부영양화되어 부유성의 녹조류 등이 대량 증식되어 집적됨으로써 수면을 녹색으로 변화시키는 녹조현상은 전 세계적인 환경문제이다. 녹조현상은 인체에는 크게 위협되지 않으나, 독소가 있는 남조류가 많은 하천의 물을 마실 경우, 간이 손상되거나, 구토 또는 복통을 일으킬 수 있고, 수중 산소가 고갈되어 물고기와 수중생물이 죽어 악취가 나며, 그 지역의 수중 생태계가 파괴되는 문제들이 야기된다.

[0003] 이를 해결하기 위하여, 황토를 살포하는 방법이 공지된 바 있다. 황토는 수면에 떠서 햇빛을 차단해 녹조 번식을 막거나 녹조와 뒤엉켜 바닥으로 가라앉히는 역할을 한다. 그러나 황토를 이용한 방법은 일시적인 방편일 뿐

이고, 오히려 수중 생물들에 영향을 미쳐 생태계를 교란하는 2차적 문제를 야기한다.

[0004] 이러한 문제를 해결하기 위하여, 환경친화적인 녹조 제거방법들이 개발되었다. 일례로 호수의 물을 뒤섞어 호수의 밑바닥까지 공기를 넣어줄 수 있는 물 순환용 수차를 사용하는 방법 또는 녹조 제거선을 운행하는 방법 등이 있다. 그러나 상기 방법들 역시 효율 및 광범위 지역에서의 적용이 어렵고, 유실에 의한 2차 오염이 발생할 수 있으며, 처리비용이 높다는 등의 문제들이 존재한다.

[0005] 한편, 녹조의 방제를 위해서 녹조의 천적인 동물플랑크톤을 이용하는 방제방법이 공지된 바 있다. 동물플랑크톤을 살포하기 위해, 동물플랑크톤을 증식시키기 위한 배양 용기가 이용되는데(특허문헌 1), 이는 식물플랑크톤 배양조와 동물플랑크톤 배양조가 각각 별개로 구비되어야 하므로, 대형의 시설을 구비하기 위한 부지가 필요하며, 공정과 구조가 복잡하여 유지관리가 어렵고 적용이 제한적이라는 한계가 있으며, 하중이 커서 구조적 안정성을 확보하기 어렵다는 단점이 있다.

[0006] 또한 동절기 등으로 동물플랑크톤이 죽지않도록 보온시설이 요구되며, 만일 동물플랑크톤이 죽으면 다시 배양하여 투입해야 하는 문제가 있다.

[0007] 따라서, 본 발명자는 유해녹조를 제거할 수 있고, 2차 오염을 나타내지 않는 친환경적 방법을 개발하기 위해 노력한 결과, 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기를 녹조 수역 현장에 적용할 수 있음에 착안하여 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

[0008] 본 명세서 전체에 걸쳐 다수의 논문 및 특허문헌이 참조되고 그 인용이 표시되어 있다. 인용된 논문 및 특허문헌의 개시 내용은 그 전체로서 본 명세서에 참조로 삽입되어 본 발명이 속하는 기술 분야의 수준 및 본 발명의 내용이 보다 명확하게 설명된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 특허문헌 1. 한국등록특허 제10-0903691호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명자들은 친환경적이면서도 경제적인 방법으로 하천이나 바다 등의 수생 환경에서 생태계 교란의 주요 원인이 되는 녹조를 효율적으로 제거할 수 있는 방법을 개발하기 위하여 예의 연구 노력하였다. 그 결과, 관통구 및 무게추를 가지는 생분해성의 단일 용기 내에서 녹조의 천적인 동물플랑크톤의 배양과 녹조 제거가 동시에 수행될 경우, 수면에 투입 후 별도의 조작없이 동물플랑크톤의 수용공간이 수면 아래에 위치되어 효과적으로 녹조를 제거할 수 있으면서도 생분해되어 추후 수거 등의 별도의 관리 없이도 2차적 오염 문제가 전혀 발생하지 않는 효율적인 녹조 제거 장치로 유용하게 이용될 수 있음을 발견함으로써, 본 발명을 완성하였다.

[0011] 따라서 본 발명의 목적은 동물플랑크톤 배양 용기를 제공하는 데 있다.

[0012] 또한, 본 발명의 목적은 상술한 구조의 동물플랑크톤 배양 용기를 이용한 녹조 제거방법을 제공하는데 있다.

[0013] 본 발명의 다른 목적 및 이점은 하기의 발명의 상세한 설명, 청구범위 및 도면에 의해 보다 명확하게 된다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명은 다음을 포함하는 동물플랑크톤 배양 용기를 제공한다:

[0015] (a) 측면에 녹조가 유입될 수 있고 동물플랑크톤 또는 이의 내구란의 유출이 차단되는 다수의 관통구를 포함하고 상면에 동물플랑크톤, 이의 내구란 또는 이의 배양액을 투입할 수 있는 배양액 투입구를 포함하는 상단부;

[0016] (b) 상기 배양액 투입구를 폐쇄할 수 있도록 탈착 가능하게 결합되고, 상기 배양 용기가 대상 수체에 침수될 때 상기 배양 용기의 상단부가 수면 아래에 고정되도록 하는 무게추; 및

[0017] (c) 상기 관통구의 하단에 형성되고 대상 수체에 침수된 후에는 상기 무게추에 의해 수면 방향으로 고정되는 하

단부

- [0018] 본 발명에서 용어 "대상 수체(water body, water mass)"는 처리대상 수체로, 녹조가 발생한 수역 또는 녹조가 발생할 가능성이 있는 담수, 해수, 인공수 등의 수역을 의미한다.
- [0019] 본 발명에서 용어 "수역"은 물이 고여있거나 일정 유속 이하의 느린 흐름으로 인해 수질의 교환이 원활하지 못한 지역을 의미한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기의 사시도이다.
- [0021] 본 발명에 따른 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)는 다음을 포함한다.
- [0022] (a) 측면에 녹조가 유입될 수 있고 동물플랑크톤 또는 이의 내구란의 유출이 차단되는 다수의 관통구를 포함하고 상면에 동물플랑크톤 또는 이의 내구란 또는 이의 배양액을 투입할 수 있는 배양액 투입구를 포함하는 상단부;
- [0023] (b) 상기 배양액 투입구를 폐쇄할 수 있도록 탈착 가능하게 결합되고, 상기 배양 용기가 대상 수체에 침수될 때 상기 배양 용기의 상단부가 수면 아래에 고정되도록 하는 무게추; 및
- [0024] (c) 상기 관통구의 하단에 형성되고 대상 수체에 침수된 후에는 상기 무게추에 의해 수면 방향으로 고정되는 하단부.
- [0025] 본 발명에 따른 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)의 형태는 원형, 사각형, 육각형 등과 같이 다양하게 형성할 수 있다.
- [0026] 상기 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)은 생분해성 물질일 수 있으며, 다수의 관통구를 포함하는 상단부(110); 상기 상단부에 결합된 무게추(130) 및 하단부(120)로 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0027] 상기 상단부(110)는 관통구(110a)가 위치하는 부분부터 상면의 배양액 투입구(140)까지를 가리키며, 측면에 녹조가 유입될 수 있으면서 동물플랑크톤 또는 이의 내구란의 유출이 차단되도록 하는 크기를 가지는 다수의 관통구(110a)를 포함하고, 상면에 동물플랑크톤 또는 이의 내구란 또는 이의 배양액을 투입할 수 있는 배양액 투입구(140)를 포함한다.
- [0028] 상기 상단부(110)는 대상 수체 내에서 잠김 상태로 이동함으로써 투과되는 물에 포함된 조류를 동물플랑크톤이 섭식하여 제거하도록 구성된다.
- [0029] 본 발명의 상기 상단부(110)에는, 녹조가 관통구(110a)를 통해 상단부(110) 내로 유입되어 동물플랑크톤과 접촉하는 시간을 충분히 확보하기 위해, 적당한 적어도 하나 이상의 격벽을 더 포함할 수 있다. 상기 격벽은 특별히 제한되지 않으나, 1 내지 5개의 격벽을 설치하는 것이 바람직하다.
- [0030] 상기 관통구(110a)는 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)를 대상 수체에 투입 또는 설치하였을 때, 녹조는 유입될 수 있고, 동물플랑크톤 또는 이의 내구란의 유출은 차단되는 크기라면 특별히 이에 제한되지 않으나, 바람직하게 상기 관통구(110a)의 평균 직경은 0.1 내지 0.5 mm인 것이 바람직하다. 이를 통해 동물플랑크톤 또는 이의 내구란이 외부로 유실되는 것을 방지하고 어류의 공격으로부터 보호할 수 있다.
- [0031] 상기 무게추(130)는 상기 상단부(110)의 배양액 투입구(140)를 폐쇄할 수 있도록 탈착 가능하게 결합되고, 상기 배양 용기(100)가 대상 수체에 침수될 때, 상기 배양 용기(100)의 상단부(110)가 수면 아래에 고정되도록 한다.
- [0032] 상기 무게추(130)는 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)가 수면에 일정 깊이 이상 수중에 잠겨있도록, 하단부(110)를 고정하기 위해 설치된다.
- [0033] 상기 무게추(130)는 상기 상단부(110)의 밀폐성을 높이기 위해, 상기 무게추(130)의 하부 외주면에, 상기 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)의 상단부(110)에 구비된 배양액 투입구(140)와 스크류 결합하기 위한 결합홈(141)이 형성될 수 있으며, 스크류 결합의 회전 방향에 따라 상기 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)의 상단부(110) 배양액 투입구(140)를 폐쇄할 수 있도록 분리 또는 결합 즉, 탈착 가능하다.
- [0034] 상기 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100) 내에 동물플랑크톤 또는 내구란(resisting egg, cyst) 또는 이의 배양액을 주입하거나, 첨가하기 위해서, 상기 무게추(130)를 분리하여 개방시키고, 주입한 후에는, 상기 무게추(130)를 배양액 투입구(140)와 결합시켜, 상기 동물플랑크톤 배양 용기(100)를 밀폐할 수 있다.
- [0035] 상기 배양액 투입구(140)에는 무게추(130)와 나사 체결하기 위한 목부가 형성될 수 있고, 상기 목부에는 무게추

(130)를 나사 체결하기 위한 체결홈(141)이 형성될 수 있다.

- [0036] 상기 무게추(130)는 무독성 물질로 부식이 발생하지 않고 내구성이 있는 물질로서 본 발명의 배양 용기를 대상 수체에 투여시 상단부와 하단부의 반전이 일어날 수 있을 정도의 무게를 가진 모든 물질이 사용될 수 있으며, 예를 들어 자연석이 사용될 수 있다. 보다 바람직하게는 자갈, 쇄석, 난석 및 화산석으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 자연석일 수 있다.
- [0037] 또한, 상기 무게추(130)는 자연석 그 자체를 직접 성형하여 활용하거나, 생분해성 중합체를 성형하여 사용할 수 있다.
- [0038] 상기 무게추(130)를 생분해성 중합체로 성형하여 제조될 경우, 형상 및 구조는 도 3에 도시되는 바와 같이 형성될 수 있으나, 특별히 제한되지 않으며, 다종 다양한 형상 및 배치가 가능하다. 예를 들어 무게추(130)는 천연추(natural weight)를 수용하는 내부 공간이 형성되고, 상방이 개방된 수납부(131); 상기 수납부(131)의 상부 일측에 형성되고, 천연추의 용출을 차단하는 개폐 가능한 덮개부(133); 및 상기 무게추 하부 외측면에 형성되고, 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기의 배양액 투입구(140)에 체결되는 결합부(136);를 포함할 수 있다.
- [0039] 구체적인 구현예에 따르면, 상기 수납부(131)는 개방된 상단 테두리 외측으로 걸림턱(135)이 형성되고; 상기 덮개부(133)는 상기 걸림턱에 대응하는 후크부재(134)가 형성될 수 있다.
- [0040] 구체적인 구현예에 따르면, 상기 결합부(136)는 상기 배양액 투입구(140)에 나사 체결될 수 있다.
- [0041] 즉, 무게추(130)의 수납부(131)과 덮개부(133)의 개폐 구조는, 도 3에 나타난 바와 같이, 외주면에 형성된 걸림턱(135)을 포함하는 상방이 개방된 수납부(131);와, 상기 걸림턱(135)에 대응하는 후크부재(134)가 형성되어, 덮개부(133)의 하강에 따라 상기 후크부재(134)가 상기 걸림턱(135)에 걸쳐져 상기 수납부(131)의 상방을 폐쇄시키는 덮개부(133); 및 상기 무게추(130)를 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)의 배양액 투입구(140)와 나사 체결하기 위한 결합부(136)로 구성될 수 있다.
- [0042] 상기 무게추(130)는 성형성 등을 고려하여 원형을 기본으로 하나, 필요에 따라서는 정사각형 또는 정육각형 등의 다각형으로 제작될 수 있으며, 그 형상에 제한되지 않는다.
- [0043] 상기 수납부(131)는 무게추(130)의 중량을 제공하기 위한 것으로, 모래 또는 자연석과 같은 내부 충전물(132)을 수용할 수 있는 내부 공간이 형성되어 있다. 상기 수납부(131)는 상방이 개방되어 있고, 상기 상방으로부터 하측으로 소정거리 이격된 외주면에 도 3과 같이 걸림턱(135)이 형성되어 있다.
- [0044] 상기 걸림턱(135)의 단면 형상은 도 3과 같이 두 경사면을 포함하여 형성되는 것으로, 상기 수납부(131)의 상방에 인접한 측에 완만한 경사면이 형성되고, 그 반대측에는 대략 수직면 또는 수직면에 가깝도록 급한 기울기를 가진 경사면이 형성된다. 이와 같이 걸림턱(135)의 경사면 각도를 서로 다르게 형성하는 이유는, 덮개부(133)에 의한 수납부(131)의 밀봉은 부드럽게 이루어지는 반면, 덮개부(133)의 개봉은 그보다 큰 작용력이 요구되도록 하기 위한 것이다.
- [0045] 상기 걸림턱(135)은 상기 수납부(131)의 개방된 상방의 외주면을 일주하여 형성될 수도 있고, 필요에 따라 둘 이상으로 분리 형성될 수도 있다.
- [0046] 상기 덮개부(133)는 대략 수평한 면을 포함하여 도면상 대략 상기 수납부(131)의 상방에 위치하는 것으로, 상기 수납부(131)와 일체로 성형된 것일 수 있다. 상기 덮개부(133)의 저면은 상기 수납부(131)의 상방을 실질적으로 개폐하는 구성이다.
- [0047] 상기 덮개부(133)의 저면이 상기 수납부(131)의 상방으로부터 이격되면 상기 수납부(131)의 상방이 개방되고, 반대로 상기 덮개부(133)의 저면이 상기 수납부(131)의 상방에 접촉함으로써 상기 수납부(131)의 상방을 밀폐시킬 수 있다.
- [0048] 상기 덮개부(133)의 하단 외주면에는 도면상 하측을 향하여 연장되어 반경 방향 내측을 향하여 돌출된 고리 형상의 후크부재(134)가 형성되어 있어, 상기 덮개부(133)의 위치에 따라, 상기 후크부재(134)가 상술한 수납부(131)에 선택적으로 걸쳐질 수 있게 된다.
- [0049] 이를 위해, 상기 수납부(131) 상방으로부터 상기 걸림턱(135)까지의 거리에 대응하는 길이로 상기 덮개부(133)의 후크부재(134)가 형성될 필요가 있다. 도면상에는 하나의 덮개부(133)에 1개의 후크부재(134)가 형성된 것을 예시하였지만, 필요에 따라 1 개 이상 혹은 4 개를 초과하는 후크부재(134)가 형성될 수도 있다.

- [0050] 상기 무게추(130)의 하부에는 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기의 배양액 투입구(140)에 나사 체결되어, 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)를 개폐할 수 있는, 외측면이 나사산으로 형성된 결합부(136);를 포함할 수 있다. 상기 결합부(136)는 상기 무게추(130)의 수납부(131)와 연결되되, 기동형태로 형성되고, 외측면이 나사산으로 형성되는 것으로, 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기의 배양액 투입구(140)의 체결홈(141)에 체결될 수 있다. 상기 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기의 배양액 투입구(140)의 체결홈(141)은 상기 결합부(136)와 대응되는 형태로 형성된다.
- [0051] 본 명세서에서 용어 "천연중(natural weight)"는 본 발명의 배양 용기(100)가 수면에 일정 깊이 이상 수중에 잠겨있도록 무게추(130)에 충전되어 일정한 무게를 제공하는 천연의 추를 의미하며, 배양용기 상단부가 수면 아래에 고정될 수 있을 정도의 중량을 제공하는 자연석, 자갈, 모래, 진흙 및 나무를 포함하는 일체의 천연물을 의미한다.
- [0052] 상기 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)의 하단부(120)는 대상 수체에 침수된 후, 수면 방향으로 반전되면서 부력을 제공할 수 있다. 이때 하단부(120)에서 발생하는 부력의 크기와 무게추(130)의 무게에 따라 본 발명의 배양 용기는 수중에 부유상태로 존재할 수도 있고 또는 수면 아래로 가라앉을 수도 있다. 구체적으로 상기 하단부(120)는 관통구(110a) 하단에 존재하는 삼면이 밀폐된 구조로, 대상 수체에 침수된 후, 무게추(130)에 의해 수면을 기준으로 상단부(110)가 수면 아래로 이동하면서 상기 하단부(120)는 수면 방향으로 향하며, 이때 상기 상단부(110) 내부에 공기가 충전되어 부력을 제공하는 것을 특징으로 한다.
- [0053] 상기 하단부(120)는 대상 수체에 침수, 투입 또는 설치되기 전에는 동물플랑크톤, 이의 내구란 또는 이의 배양액을 수용할 수 있는 수용공간을 갖는 배양조로써 사용될 수 있다. 대상 수체에 설치하여 뒤집어지기 전 형태에서, 하단부(120)는 동물플랑크톤을 수용하고, 배양할 수 있다.
- [0054] 본 발명의 구체적인 구현예에 따르면, 상기 하단부(120)에 영양원 캡슐이 추가적으로 수용될 수 있다. 상기 영양원 캡슐은 동물플랑크톤의 영양물질, 먹이 또는 이들의 혼합물을 농축하거나 동결건조하여 얻은 영양원을 캡슐형태로 제공하는 것이다.
- [0055] 본 발명에서 제거하고자 하는 녹조는 수면으로부터 1 내지 5 m 깊이의 수면에 가까운 위치에 대부분 존재하기 때문에, 본 발명의 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)가 5 m보다 더 깊은 수심으로 가라앉게 되면 녹조를 효과적으로 제거할 수 없으므로, 도 2에 도시된 바와 같이, 수면에서 물의 흐름에 무관하게 녹조를 제거할 수 있도록 수면을 기준으로 관통구(110a) 구비된 상단부(110)는 수면 아래(H₁)로 잠기고, 하단부(120)는 수면 위(H₂)로 충분한 높이를 가지도록 설치되거나, 또는 전체 용기가 물속에 잠기되 5 m 미만의 수심을 유지하는 것이 바람직하다.
- [0056] 구체적으로 본 발명의 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)의 상단부(110)는 수면 아래(H₁) 1 내지 5 m 잠기고, 하단부(120)가 수면 위(H₂)로 0.1 내지 2.5 m 노출되도록 설치되는 것이 바람직하다.
- [0057] 상기 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100) 상단부(110)의 높이는 하단부(120) 높이에 1.5 내지 2.5배일 수 있는데, 상기 범위를 벗어날 경우, 수압에 의한 저항으로 조류제거가 어려워지거나, 수역의 흐름에 의해 넘어져 조류제거효과가 저해되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0058] 본 발명에서 용어 "동물플랑크톤"은 식물플랑크톤인 조류를 섭식하는 것이라면 특별히 제한되지 않으나, 구체적으로 절지동물 양갑목 물벼룩과의 갑각류일 수 있으며, 이는 민물에 살며 몸길이가 약 0.1 내지 10 mm로 수질의 독성테스트용 시험생물로 널리 사용되고 있다. 본 발명에서 동물플랑크톤은 물벼룩일 수 있다.
- [0059] 본 발명에서 용어 "내구란"은 동물플랑크톤의 알로, 두꺼운 외피(外皮)가 있어 겨울철의 저온이나 장기간의 건조한 환경에서도 오래 견딜 수 있다.
- [0060] 상기 물벼룩으로는 다프니아 마그나(Daphnia Magna), 시모세팔러스 믹스터스(*Simocephalus mixtus*), 다프니아 플렉스(*Daphnia pulex*), 모니아(Monia) 등과 같은 물벼룩이 사용될 수 있다. 상기 물벼룩이 성체로 성장하게 되면, 그 크기는 대략 5 mm 내지 10 mm 정도의 길이를 가진다. 한편, 상기 물벼룩의 새끼로서 수질 독성 시험에 사용하는 생후 24시간 이내의 네오네이트의 크기는 3 mm 이하이다.
- [0061] 본 발명에서 용어 "이의 배양액"은 동물플랑크톤 또는 이의 내구란을 배양하여 수득된 배양액 자체를 지칭한다. 상기 배양액은 해수, 담수 또는 기수(汽水; brackish water) 등의 액체를 들 수 있다. 배양액의 종류는 배양하는 동물 플랑크톤의 종류에 따라서 다르다. 배양하는 동물플랑크톤의 종류에 따른 배양액은 당업자에 의해 적절

하게 선택될 수 있다.

- [0062] 상기 배양액에는 동물플랑크톤의 증식에 관련되는 영양물질을 포함하는 것일 수 있고, 상기 영양물질은 동물플랑크톤의 영양성분이 될 수 있는 물질을 말하고, 예를 들면, 수용성 유기물, 비타민, 미네랄, 인산, 암모니아 등을 들 수 있다.
- [0063] 상기 배양액에는 동물플랑크톤의 먹이가 포함되어 있을 수 있고, 상기 먹이로는 배양할 동물플랑크톤에 따라서 적절하게 선택될 수 있다. 일례로, 클로렐라(담수 클로렐라(크기 3 내지 10 μm), 해산 클로렐라(크기 2 내지 6 μm), 효모(크기 5 내지 10 μm), 테트라셀미스(크기 10 내지 20 μm), 페오다크틸럼(Phaeodactylum)(크기 3 내지 30 μm) 등을 들 수 있다. 배양액 중에 포함되는 동물플랑크톤의 먹이는 동물플랑크톤의 성장 및 생존에 영향을 주지 않는 정도라면, 특별히 제한되지 않는다. 동물플랑크톤의 먹이의 양도 또한, 배양할 동물 플랑크톤의 종류에 따라서 다르기 때문에, 특별히 제한되지 않는다. 이 먹이의 양은 배양할 동물플랑크톤의 종류에 따라서, 당업자에 의해 적절하게 선택될 수 있다.
- [0064] 상기 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)의 하단부(120)가 수면 위에 뜨도록 하기 위하여, 길이방향을 따라 적어도 하나 이상의 부유체를 더 포함할 수 있다.
- [0065] 본 발명에 따른 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)는 녹조가 발생한 수역 내에 설치되므로, 그 수역의 규모에 따라 크기 또는 수를 적절히 선택할 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)는 수역의 크기에 상관없이 간편하게 설치 및 녹조 제거를 수행할 수 있으므로 매우 용이하다.
- [0066] 본 발명의 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)는 녹조가 발생한 수역을 그 현장에서 바로 정화할 수 있으며, 동물플랑크톤의 배양을 위해 별도의 장소나 장치를 구비하지 않아도 되는 장점을 갖는다.
- [0067] 상기 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)는 생분해성 중합체일 수 있고, 상기 생분해성 중합체는 미생물 등에 의한 생물학적 작용에 의해 쉽게 분해되는 재료로, 기존 플라스틱 또는 금속 재료의 사용으로 인한 환경문제를 크게 개선할 수 있다.
- [0068] 본 명세서에서 용어 "중합체"는 동일하거나 상이한 종류의 단량체가 연속적으로 결합된 합성 또는 천연 고분자 화합물을 지칭한다. 따라서, 중합체에는 단독 중합체(한 종류의 단량체가 중합화된 중합체)와 적어도 2종의 상이한 단량체의 중합에 의해 제조된 혼성중합체를 포함하며, 혼성중합체에는 공중합체(2종의 상이한 단량체로부터 제조된 중합체)와 2종 초과 상이한 단량체로부터 제조된 중합체를 모두 포함한다.
- [0069] 생분해성 중합체는 미생물 등에 의해 자연적으로 분해되는 것이라면 특별히 제한되지 않으나, 바람직하게는 상기 생분해성 소재는 전분, 셀룰로오스, 키틴, 키토산, PLA(Polylactic acid), PHA(polyhydroxyalkanoates), PEF(polyethylen furanoate) 및 PCL(Poly(caprolactone))로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상일 수 있으며, 보다 바람직하게는 키토산 또는 PEF(polyethylen furanoate)일 수 있다.
- [0070] 상술한 구성을 갖는 본 발명에 따른 무게추(130)의 동작과정을 도 3을 참조로 설명한다.
- [0071] 상기와 같이 구성된 본 발명의 무게추(130)는 덮개부(133)와 수납부(131)의 원터치 개폐 구조를 가지며, 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)와 결합할 수 있는 결합부(136)로 구성된다.
- [0072] 이러한 상태에서 무게추(130)의 수납부(131) 내부에 도 3에서와 같이 덮개부(133)가 열린 상태에서, 모래 또는 자연석과 같은 천연물로 이루어진 내부 충전물(132)을 넣게 된다. 이후 덮개부(133)를 누르면, 덮개부(133)가 하강하여 수납부(131) 상방을 덮게 되며, 이에 따라 상기 덮개부(133)의 후크부재(134)가 수납부(131)의 걸림턱(135)에 걸려 고정되게 된다.
- [0073] 덮개부(133)의 개봉 시에는, 상기 엄지 손가락으로 덮개부(133)의 상측면을 하향지지하는 상태에서 검지와 중지를 이용하여 덮개부의 하단을 상향 이동시킬 수 있다. 그 결과, 상기 덮개부(133)가 상기 수납부(131)을 기준으로 개봉되며, 덮개부(133)의 후크부재(134)가 수납부(131)의 걸림턱으로부터 빠져나와 수납부(131)가 개봉될 수 있게 된다.
- [0074] 상술한 바와 같이, 무게추(130)의 수납부(131)는 덮개부(133)에 의해 손쉽게 개폐가 가능하다.
- [0075] 상술한 구성을 갖는 본 발명에 따른 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)의 동작과정을 도 2 및 도 4를 참조로 설명한다.
- [0076] 녹조가 발생한 수역에 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)를 설치하기 전에, 동물플랑크톤 또는 이의 내

구란 또는 이의 배양액을 투입하는 과정을 먼저 수행할 수 있다. 본 발명의 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)는 동물플랑크톤 또는 이의 내구란 또는 이의 배양액을 투입한 후, 바로 대상 수체에 투입될 수 있고, 충분히 동물플랑크톤을 배양한 다음 대상 수체에 투입될 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)는 배양을 위한 별도의 장비, 장소 등이 요구되지 않으므로, 시간 및 비용을 크게 절감할 수 있다.

- [0077] 우선, 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)의 배양액 투입구(140)가 개방된 상태에서, 상기 배양액 투입구(140)로 동물플랑크톤 또는 이의 내구란 또는 이의 배양액을 투입한다. 투입이 완료되면, 무게추(140)의 결합부(136)가 배양액 투입구(140) 방향으로 향하도록 올려 놓고, 결합부(136)의 나사산이 배양액 투입구(140)의 체결홈(141)을 따라, 나사 체결 방향으로 회동시켜(통상적으로, 시계 방향), 나사 결합(screw forward)시킨다. 역방향으로 회동시키는 경우(통상적으로 반시계 방향), 배양액 투입구(140)로부터 무게추(130)를 분리할 수 있다.
- [0078] 상기 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)를 대상 수체에 투입할 경우, 상기 상단부(110)가 수면을 기준으로 수면 아래에 잠기고, 상기 하단부(120)는 수면을 기준으로 수면 위로 노출된다.
- [0079] 대상 수체 내에서 잠김 상태로 이동하는 상기 상단부(110)에 물이 투되고, 투과되는 물에 포함된 조류는 상기 상단부(110)에 존재하는 동물플랑크톤에 의해 섭식되어 제거된다.
- [0080] 본 발명의 다른 측면에 따르면 본 발명은 하기 단계를 포함하는 녹조 제거방법을 제공한다:
- [0081] 1) 본 발명의 동물플랑크톤 배양 용기(100) 내에 상기 투입구(140)를 통해 동물플랑크톤, 이의 내구란 또는 이의 배양액을 투입하는 단계; 및
- [0082] 2) 상기 동물플랑크톤, 이의 내구란 또는 이의 배양액이 투입된 배양 용기(100)를 대상 수체에 투입하는 단계.
- [0083] 먼저, i) 본 발명의 동물플랑크톤 배양 용기(100)의 하단부(120)에 동물플랑크톤, 이의 내구란 또는 이의 배양액을 투입한다. 이후 ii) 상기 동물플랑크톤, 이의 내구란 또는 이의 배양액이 투입된 배양 용기(100)를 대상 수체에 투입한다.
- [0084] 상기 대상 수체는 녹조가 발생한 수역뿐만 아니라, 녹조가 발생할 가능성이 있는 수역 모두를 의미한다. 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)는 호수, 강과 같은 담수는 물론 해수에서도 사용가능하다.
- [0085] 본 발명에 따른 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)를 대상 수체에 설치하면 상단부(110)에 구비된 무게추(130)로 인해, 별다른 외력, 장치없이 상단부(110)가 수면 아래로 침수되는 형태로 배치되게 된다.
- [0086] 본 발명에 따른 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)의 상단부(110)에 구비된 관통구(110a)로 인해, 대상 수체가 유입되고, 이로 인해 상기 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)의 상단부(110)에 투입된 동물플랑크톤 배양과 동시에 대상 수체 내에 존재하는 녹조가 제거될 수 있다. 물의 순환이 반복되면서 대상 수체 내에 존재하는 녹조가 지속적으로 제거될 수 있다.
- [0087] 본 발명에 따른 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)는 동물플랑크톤의 배양과 녹조제거를 동시에 수행할 수 있어, 별다른 장치, 장비 및 부대시설 등이 요구되지 않는다. 게다가, 수일 내에 생분해되어 제거되므로, 녹조 발생의 예방뿐만 아니라, 2차 오염이 발생하지 않으며, 회수하지 않아도 되어 관리 및 사용이 매우 용이하다.
- [0088] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면 본 발명은 하기 단계를 포함하는 녹조 제거방법을 제공한다:
- [0089] i) 본 발명의 동물플랑크톤 배양 용기(100) 내에 상기 투입구(140)를 통해 동물플랑크톤 또는 이의 내구란과 이의 배양액을 투입하여 배양하는 단계; 및
- [0090] ii) 상기 동물플랑크톤, 이의 내구란 또는 이의 배양액이 투입된 배양 용기(100)를 대상 수체에 투입하는 단계
- [0091] 본 발명의 방법은 동물플랑크톤이나 이의 내구란, 특히 건조상태의 내구란이 하단부에 수용된 상태로 직접 대상 수체에 투입할 수도 있고, 투입과 동시에 신속한 정화 효과를 발휘하기 위해 어느 정도 배양되어 녹조 제거 활성을 가지는 상태의 성체 동물플랑크톤 상태로 투입될 수도 있다. 대상 수체 투입 전 배양단계를 거치는 경우, 상기 배양 단계는 15 내지 30 ℃에서, 1 내지 20일 동안 수행되는 것이 바람직하다.
- [0092] ii) 상기 동물플랑크톤, 이의 내구란 또는 이의 배양액이 투입된 배양 용기(100)를 대상 수체에 설치한다. 대상 수체 투입 이후의 작동원리는 이미 상술하였으므로, 과도한 중복을 피하기 위해 그 기재를 생략한다.
- [0093] 본 발명에 따른 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기(100)는 수일 내에 생분해되어 제거되고, 동물플랑크톤도

외부로 방출됨으로써 녹조 발생을 예방하거나, 어류의 먹이활동으로 제거되므로, 2차 오염이 발생하지 않을 뿐만 아니라, 회수하지 않아도 되기 때문에 관리 및 사용이 매우 용이하다.

발명의 효과

[0094]

본 발명의 특징 및 이점을 요약하면 다음과 같다:

[0095]

(a) 본 발명은 생분해성 물질로 구성되는 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기 및 이를 이용한 하천 등에서의 녹조 제거방법을 제공한다.

[0096]

(c) 본 발명의 동물플랑크톤 배양용기는 녹조가 발생한 수역에 투입 후 별도의 조작없이 생물학적 기작을 통해 효과적으로 녹조를 제거하면서도 기능을 다한 뒤 생분해되어 추후 수거 등의 별도의 관리 없이도 2차적 오염 문제가 전혀 발생하지 않아 효율적인 녹조 제거 장치로 유용하게 이용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0097]

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기의 사시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기의 동작원리를 나타낸 평면도이다.

도 3은 본 발명에 따른 무게추(130)의 일 실시예를 나타낸 단면 사시도이다.

도 4는 본 발명에 따른 무게추(130)와 동물플랑크톤 배양 용기(100)의 결합 구조를 나타낸 단면 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0098]

이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 요지에 따라 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되지 않는다는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에 있어서 자명할 것이다.

[0099]

시험예

[0100]

수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기의 녹조 제거 효과

[0101]

본 발명에 따른 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기가 녹조제거에 어느 정도의 역할을 할 수 있는지 확인하고자 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기에 0.143g/L =DB(1 Daphnia Box) 농도의 물벼룩을 배양하였다. 그 결과 10^8 cell/hr-DB의 속도로 녹조가 효율적으로 제거됨을 확인하였다.

부호의 설명

[0102]

100: 수중 부유형 동물플랑크톤 배양 용기

110: 상단부 110a: 관통구

120: 하단부 130: 무게추

131: 수납부 132: 내부 충전물

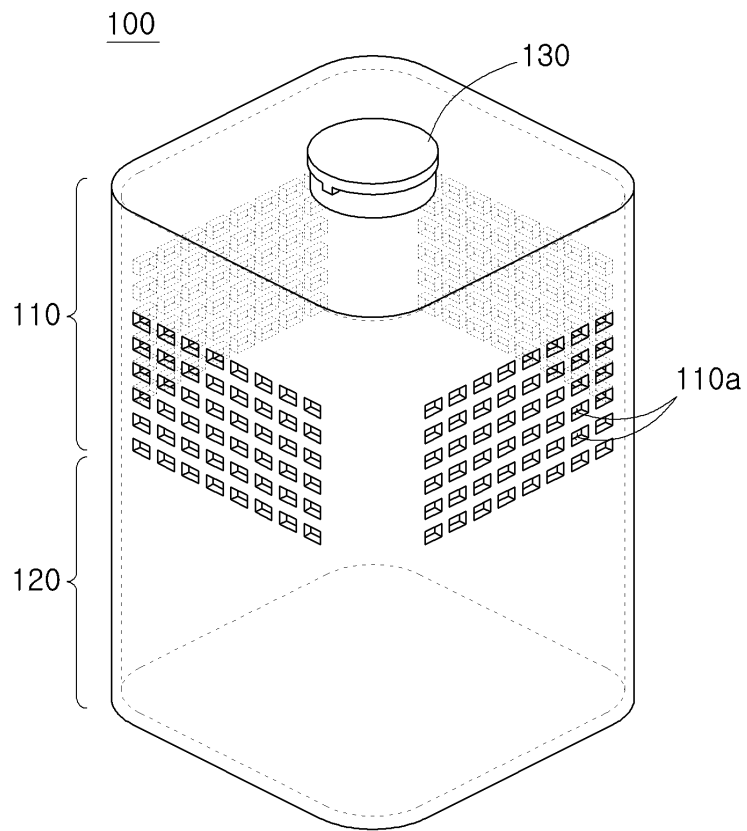
133: 덮개부 134: 후크부재

135: 걸림턱 136: 결합부

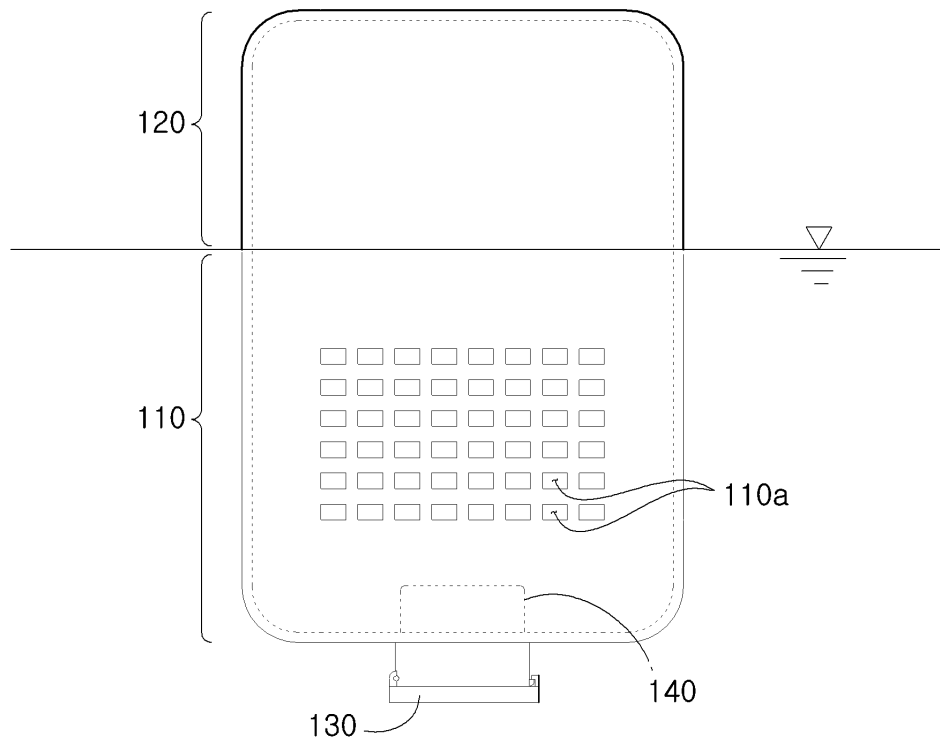
140: 배양액 투입구 141: 체결홈

도면

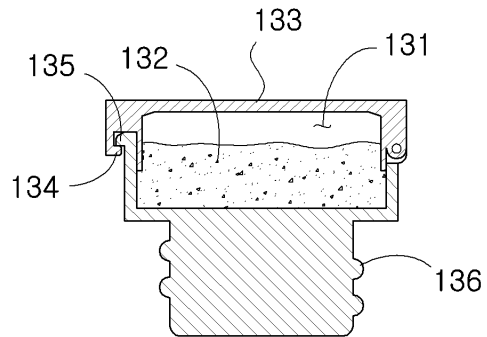
도면1



도면2



도면3



도면4

