



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0041359  
(43) 공개일자 2019년04월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B63B 35/32 (2006.01) E02B 15/10 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B63B 35/32 (2013.01)  
E02B 15/106 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0132856  
(22) 출원일자 2017년10월12일  
심사청구일자 2017년10월12일

(71) 출원인  
재단법인한국조선해양기자재연구원  
부산광역시 영도구 해양로 435(동삼동)  
(72) 발명자  
강동혁  
부산광역시 강서구 명지오션시티11로 51, 301동  
1205호 (명지동, 쿤덤1차 아인슈타인타운)  
(74) 대리인  
오위환, 나성곤, 정기택

전체 청구항 수 : 총 6 항

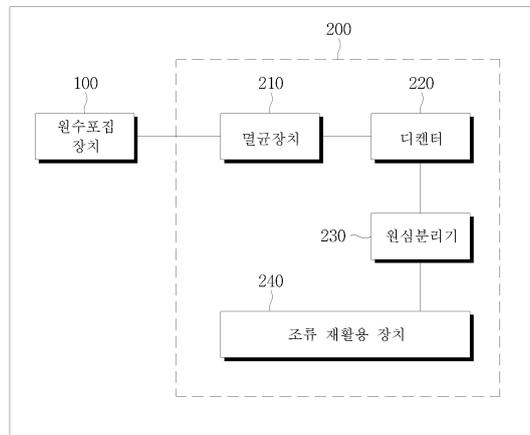
(54) 발명의 명칭 **녹조류 포집과 활용을 위한 친환경 선박 및 이를 포함하는 시스템**

**(57) 요약**

본 발명은 선박에서 조류를 수거 및 분리하고 수거된 조류를 자원으로써 재활용할 수 있는 녹조류 포집과 활용을 위한 친환경 선박 및 시스템에 관한 것으로, 본 발명의 실시예들에 따른 친환경 녹조류 포집 및 재활용 선박은 선박 본체, 상기 선박 본체 일측에 설치되어 조류(algae)를 포함하는 원수를 수집하는 원수수거장치, 상기 원수수거장치로 부터 수집된 원수에서 큰 입자상 조류를 분리하는 디켄터(Decanter), 상기 디켄터로부터 큰 입자상 조류가 분리된 처리수로부터 작은 입자상 조류를 분리하는 원심분리기 및 상기 큰 입자상 조류 및 작은 입자상 조류를 수집하여 사료 원료 또는 바이오매스 원료로 가공하는 조류 활용 장치를 포함한다.

**대표도 - 도1**

10



**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

선박 본체;

상기 선박 본체 일측에 설치되어 조류(algae)를 포함하는 원수를 수집하는 원수포집장치;

상기 원수포집장치로 부터 수집된 원수에서 큰 입자상 조류를 분리하는 디켄터(Decanter);

상기 디켄터로부터 큰 입자상 조류가 분리된 처리수로부터 작은 입자상 조류를 분리하는 원심분리기;를 포함하는 녹조류 포집과 활용을 위한 친환경 선박.

**청구항 2**

제 1항에 있어서,

상기 선박본체에는 담수 또는 해수의 온도, 색깔, 수심깊이 및 산소포화도를 측정할 수 있는 수심생태측정수단이 더 구비되는 녹조류 포집과 활용을 위한 친환경 선박.

**청구항 3**

제 2항에 있어서,

상기 원수포집장치는 상기 수심생태측정수단의 측정정보에 따라 원수 수집의 수심 깊이가 달라지는 녹조류 포집과 활용을 위한 친환경 선박.

**청구항 4**

제 3항에 있어서,

상기 원수포집장치는 구획된 다중 유로를 구비하여 상기 다중 유로중 어느하나에는 조류 유입을 유도하는 자기장발생수단이 구비되는 녹조류 포집과 활용을 위한 친환경 선박.

**청구항 5**

제 3항에 있어서,

상기 원수포집장치는 상기 선박 본체의 전방에 설치되어 수면내에 조류를 응집 부상시키는 미세 기포를 발생시키는 조류 응집 부상 수단을 더 포함하는 녹조류 포집과 활용을 위한 친환경 선박.

**청구항 6**

제 1항 내지 제6항의 어느 한항에 따른 녹조류 포집과 활용을 위한 친환경 선박; 및

상기 녹조류 포집과 활용을 위한 친환경 선박에서 포집되는 큰 입자상 조류 및 작은 입자상 조류를 수집하여 사료 원료 또는 바이오매스 원료로 가공하는 조류 재활용 장치;를 포함하는 녹조류 포집과 활용을 위한 친환경 시스템.

**발명의 설명**

**기술 분야**

본 발명은 녹조류 포집 및 활용 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 선박에서 녹조류를 수거 및 분리하고 수거된 조류를 자원으로써 활용할 수 있는 녹조류 포집과 활용을 위한 친환경 선박 및 이를 포함하는 시스템에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0001]

- [0002] 최근 들어 영양 염류 과다로 부영양화된 바다와 호수나 유속이 느린 하천에서 부유성의 녹조류가 대량 증식하여 녹색이나 적색으로 변화시키는 현상이 자주 발생하고 있다.
- [0003] 녹조와 적조의 대발생은 민물과 바다에서 남조류, 와편모조류 또는 규조류와 같은 광반응 생물인 식물성 플랑크톤의 대량 번식으로 인해 물의 색깔이 녹색, 적색, 황색, 적갈색 등으로 변색되는 비정상적인 대량증식으로 물 빛깔을 변화시키고, 발생 수역에서 물고기를 포함한 수생 종 다양성의 혼란을 초래하고 단일 종의 미세조류만이 대량 증식하면서 사회적, 경제적, 환경적인 측면에서 많은 피해를 유발하고 있다.
- [0004] 상기와 같이 대량으로 발생하는 이들 유해조류는 아직까지 효율적인 예방법이 없고, 재활용 방법이 없어 수질 개선 사업의 일환으로 응집 부상 또는 가압 부상을 이용한 조류 제거선을 이용하여 수거를 하고 있으며, 수거된 미세조류는 재활용 방안이 없는 유기성 폐기물로 전량 소각 후 매립지로 폐기한다. 특히, 황산알루미늄, PAC 등의 독성 무기계 응집제와 인공합성 고분자 응집제를 이용하여 수거한 미세조류는 고농도의 알루미늄이 함유되고, pH가 높아 산업적 재활용이 제한적이므로 전량 산업 폐기물로 처리하고 있는 실정이다.
- [0005] 하지만, 수중 광반응 생물인 미세조류는 지방을 자기 체중의 30% 이상까지 저장하는 종은 바이오디젤로, 탄수화물이 많은 종은 바이오에탄올로 변환이 가능하여 특정한 종을 인공적으로 재배한 경우 연간 1만㎡ 당 최대 약 10만ℓ에 달하는 바이오연료를 생산할 수 있다.
- [0006] 또한 이와 같은 조류는 단백질을 다수 포함하고 있어 최근들어서는 양식사료로의 이용도 연구되고 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0007] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1026122호(조류를 이용한 생물학적 인·질소 처리 및 바이오 매스 생산·회수 방법 및 그 장치)
- (특허문헌 0002) 한국등록특허 제10-1679047호(조류 제거용 수상콤바인 장치)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0008] 이에 본 발명은 상기와 같은 제반 사항을 고려하여 제안된 것으로, 본 발명은 해양의 녹조류를 효율적으로 수거 및 분리 한 후 이를 활용 할 수 있는 녹조류 포집과 활용을 위한 친환경 선박 및 이를 포함하는 시스템을 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0009] 본 발명에 따른 녹조류 포집과 활용을 위한 친환경 선박 및 이를 포함하는 시스템은 선박 본체, 상기 선박 본체 일측에 설치되어 조류(algae)를 포함하는 원수를 수집하는 원수포집장치, 상기 원수포집장치로 부터 수집된 원수에서 큰 입자상 조류를 분리하는 디켄터(Decanter), 상기 디켄터로부터 큰 입자상 조류가 분리된 처리수로 부터 작은 입자상 조류를 분리하는 원심분리기 및 상기 큰 입자상 조류 및 작은 입자상 조류를 수집하여 사료 원료 또는 바이오매스 원료로 가공하는 조류 재활용 장치를 포함한다.

**발명의 효과**

- [0010] 본 발명에 의한 녹조류 포집과 활용을 위한 친환경 선박 및 시스템은 조류의 사이즈 및 형상, 수면내 분포 위치에 따라 원활히 조류를 수집할 수 있는 효과가 있다.
- [0011] 또한 본 발명에 의한 녹조류 포집과 활용을 위한 친환경 선박 및 시스템은 분리된 조류를 해양양식장의 사료, 생활용품 재료 또는 바이오매스 원료 등으로서 재활용할 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0012] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 녹조류 포집과 활용을 위한 친환경 선박 및 이를 포함하는 시스템의 구성도이다.

도 2는 도 1에 따른 녹조류 포집과 활용을 위한 친환경 선박에 있어서 조류 처리장치의 구성 및 작동 흐름도이다.

도 3은 도 1에 따른 녹조류 포집과 활용을 위한 친환경 선박의 실시예를 나타낸 사시도이다.

도 4는 도 3에 따른 녹조류 포집과 활용을 위한 친환경 선박의 호퍼부 형상을 나타낸 단면도이다.

도 5는 도 3에 따른 녹조류 포집과 활용을 위한 친환경 선박의 조류 분리 절차를 나타낸 순서도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0013] 본 발명에 따른 실시예에 대하여 구체적으로 설명하기 전에, 본 발명은 이하의 상세한 설명 또는 첨부 도면에 도시된 구성에 한정되지 않으며 다양한 방식으로 사용되거나 수행될 수 있다.
- [0014] 또한, 본 명세서에 사용되는 표현이나 용어는, 단지 설명을 위한 것이며, 한정을 위한 것으로 간주되어서는 안 된다는 것을 알아야 한다.
- [0015] 즉, 본 명세서에 사용되는, "장착된", "설치된", "접속된", "연결된", "지지된", "결합된" 등의 표현은, 다른 것을 나타내는 것으로 지시하거나 한정하고 있는 않는 한, 직접적인 그리고 간접적인 장착, 설치, 접속, 연결, 지지, 및 결합을 모두 포함하는 광범위한 표현으로 사용되고 있다. "접속된", "연결된", "결합된"이라고 하는 표현은, 물리적인 또는 기계적인 접속, 연결 또는 결합에 한정되지 않는다.
- [0016] 그리고 본 명세서에서, 상부, 하부, 하향, 상향, 후방, 바닥, 전방, 후부 등과 같이 방향을 나타내는 용어는 도면을 설명하기 위해 사용되고 있지만, 이러한 용어는, 편의를 위해 도면에 대해 상대적인 방향(정상적으로 봤을 때)을 나타내는 것이다. 이러한 방향을 나타내는 용어는, 어떠한 형태로든 본 발명을 그 문자대로 한정하거나 제한하는 것으로 받아들여져서는 안 된다.
- [0017] 또한, 본 명세서에서 사용되는 "제1", "제2", "제3" 등의 용어는, 단지 설명을 위한 것이며, 상대적인 중요도를 의미하는 것으로 고려되어서는 안 된다.
- [0018] 이하에서는 본 발명의 실시예에 대하여 첨부된 도면을 참조로 하여 자세히 설명하기로 한다.
- [0019] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 녹조류 포집과 활용을 위한 친환경 선박 (10) 및 이를 포함하는 시스템은 크게 선박 본체(20), 원수 포집장치(100) 및 조류 처리장치(200)로 이루어지며 상기 조류 처리장치(200)는 다시 멸균장치(210), 디켄터(Decanter)(220), 원심분리기(230) 및 조류 재활용 장치(240)로 이루어진다.
- [0020] 먼저 상기 선박 본체(20)는 바다 또는 하천을 운행하며 조류를 수거 및 분리하기 위한 선박으로써 일반 선박에 상기 조류 처리장치(200)가 탑재하는 형태 또는 상기 조류 처리장치(200) 탑재를 위한 특수한 선박 형태 등 다양한 형태로 구성될 수 있다.
- [0021] 다만 바람직하기로는 선박의 앞부분이 개방되어 선박의 운행에 따라 조류를 원활히 포집될 수 있는 도 3에 도시된 카페리 형태의 선박 본체(20)로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0022] 상기 선박 본체(20)에는 원수 포집장치(100)가 구비되는데 상기 원수 포집장치(100)는 상기 선박 본체(20) 일측에 구비되어 조류를 함유하고 있는 해수 또는 담수를 포집하도록 이루어진다.
- [0023] 상기 원수 포집장치(100)는 다양한 형태로 이루어질 수 있는데 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 친환경 녹조류 포집 및 재활용 선박(10)에 구비되는 원수포집장치(100)의 경우 도 3 내지 도 4에 도시된 바와 같은 조류를 포집하기 위한 포집 수단 및 포집된 조류를 선박내로 수집하는 호퍼(120)로 구비될 수 있다.
- [0024] 먼저 상기 포집 수단은 다양한 형태로 구성가능한데 도 3에 도시된 바와 같이 조류가 응집되어 부상될 수 있는 구역을 설정하는 다수의 공기주머니가 연결되어 형성되는 응집 부상 구역 설정 수단(130), 상기 응집 부상 구역 설정 수단(130)내에서 수면 아래의 조류를 응집 부상시키기 위한 미세 기포를 분사하는 미세 기포 분사기 형태의 조류 응집 부상 수단(140)을 포함한다.
- [0025] 그리고 상기 조류 응집 부상 수단(140)에서 미세 기포를 발생시킬 수 있도록 공압을 제공하는 컴프레서(150)를 포함한다.
- [0026] 따라서 상기 조류 응집 부상 수단(140)에서 미세 기포를 발생시켜 주면 상기 미세 기포를 통해 수면 아래 있는 조류 까지 수면 위로 응집하여 부상하여 주기 때문에 상기 호퍼(120)에서 보다 용이하게 조류를 수집하여 줄 수

있다.

- [0027] 다음으로 상기 호퍼(120)에 대하여 설명하면 상기 호퍼(120)는 하천이나 해양에서 조류의 수심에 따른 분포 위치 또는 하천이나 해양의 수심에 따라 원수 수집 높이를 다르게 할 수 있도록 구비된다.
- [0028] 즉, 도 4에 도시된 바와 같이 상기 호퍼(120)의 전단부(126)는 링크부(120)를 통해 상하로 이동가능하게 구비된다. 그리고 상기 호퍼(20) 또는 상기 친환경 녹조류 포집 및 재활용 선박(10)에는 하천 또는 해양의 수심 깊이, 하천 또는 해양의 색깔, 온도, 산소농도등을 검출할 수 있는 센서를 포함하는 수심생태측정수단(도시하지 않음)을 구비하여 주며 상기 수심생태측정수단에서 측정된 측정 값에 따라 상기 호퍼(120)의 전단부(126)의 수심내의 위치를 조절하여 줄 수 있다.
- [0029] 이때 상기 호퍼(120)의 전단부(126)의 수심내 위치 조절은 부력조절수단(122)을 통하여 조절가능한데 상기 호퍼의 무게에 대비하여 상기 부력조절수단(122)내에 공급되는 공기의 양을 조절하여 줌으로써 상기 호퍼(120)의 전단부(126)의 수심내의 깊이별 위치를 조절하여 줄 수 있다.
- [0030] 그리고 상기 호퍼(120)의 중단부에는 별도의 교체 가능한 필터(128)를 구비하여 주어 사용자의 선택에 따라 이물질을 선별하여 유입을 방지하여 줄 수 있다.
- [0031] 그러나 사용자의 선택에 따라서는 상기 필터(128) 앞단에 회전하면서 이물질을 분쇄하는 분쇄장치(도시하지 않음)를 별도로 구비하여 주어 크기가 큰 이물질의 유입으로 인한 장치의 오작동을 방지하여 줄 수 있다.
- [0032] 다음으로 호퍼(120)의 후단부의 격벽(129)을 형성하여 유로를 2단으로 구성하여 주어 상단으로는 유체가 흐르면서 이물질은 하단으로 가라앉아 이물질이 많이 포함된 원수는 하단으로 유입되게 하며 이물질이 적게 포함된 원수는 상단으로 흐르게 하여 줄 수 있다.
- [0033] 그리고 하단의 유로에는 전자기장을 발생시키는 전자기장 발생수단(127)을 구비하여 줌으로써 조류를 포함한 이물질이 하단으로 더욱 많이 유입될 수 있도록 하여 줄 수 있다.
- [0034] 전자기장은 미세입자를 비롯한 다양한 입자상 물질을 포집 가능한 것으로 다양한 선행문헌을 통해 공개되어 있으므로 따라서 이와 같이 전자기장 발생수단(127)을 구비하여 주면 1차적으로 별다른 포집장치 없이 조류가 포함된 원수를 분리하여 주는데 효과적이다.
- [0035] 그리고 이와 같은 호퍼(120)의 후단부에는 진공식 탈수 방법으로 조류를 응집하기 위한 진공조 탈수기(160)를 구비하여 줄 수 있다.
- [0036] 이하에서는 상기 조류 처리 장치(200)에 대하여 설명하기로 한다. 상기 조류 처리장치(200)는 멸균장치(210), 디켄터(Decanter)(220), 원심분리기(230) 및 조류 재활용 장치(240)를 포함하여 이루어지는데 멸균장치(210)는 상기 호퍼(120)를 통해 유입된 원수에 포함되어 있는 미생물 및 균을 살균처리하기 위한 장치로서 원수가 유입되어 저장되거나 원수가 유입되어 통과하는 유로상에 살생약제(殺生藥劑)를 도포하기 위한 약제 도포수단, 초음파를 방출하여 미생물 또는 균을 살균처리하기 위한 초음파 방출 수단, 자외선을 방출하여 미생물 또는 균을 살균처리하기 위한 자외선 방출 수단, 미세한 전류를 발생시켜 미생물 또는 균을 살균처리하기 위한 미세 전류 발생 수단등 다양한 형태로 구비된다.
- [0037] 상기 멸균장치(210)를 통과함으로써 멸균된 1차 처리수는 조류의 사이즈 및 비중에 따라 조류가 분리될 수 있게 상기 디켄터(Decanter)(220) 및 원심분리기(230)로 이동된다.
- [0038] 상기 디켄터(Decanter)(220)는 원심침강기 형태로 상기 1차 처리수로부터 큰 입자 형태의 고체 물질 및 조류 입자(algae cell)를 분리한 2차 처리수를 상기 원심분리기(230)로 공급한다.
- [0039] 상기 원심분리기(230)로 공급된 2차 처리수는 원심분리기(230)를 거치면서 작은 입자 형태의 고체 물질 및 조류 입자(algae cell)를 분리한 3차 처리수가 되어 해양으로 배출된다.
- [0040] 상기 3차 처리수가 배출되기 전 다시한번 멸균처리장치(210)를 통과하여 멸균처리된 후 해양으로 배출될 수 있다.
- [0041] 상기 디켄터(220) 및 원심분리기(230)로부터 배출된 큰 입자 및 작은 입자 형태의 고체 물질 및 조류 입자(algae cell)는 상기 조류 재활용 장치(240)로 유입되어 육상 또는 해상에서 이용가능한 사료의 재료, 의복 또는 신발과 같은 생필품 재료 및 바이오 매스 원료 형태로 가공된다.
- [0042] 즉, 상기 큰 입자 및 작은 입자 형태의 고체 물질 및 조류 입자(algae cell)는 자연 건조 또는 인위 건조 과정

을 통하여 수분이 5 내지 10%로 조절된 분말화하는 단계를 거쳐 다양한 분야의 원료로 가공된다.

[0043] 본 발명에 따른 친환경 녹조류 포집 및 재활용 선박(10)은 이에 추가하여 상기 큰 입자 형태의 고체 물질 및 조류 입자(algae cell)를 저장하는 저장탱크(262)를 구비하여 주고 상기 저장탱크(262)에 정제수를 투입하여 준 후 이를 2차 디켄터(250)로 공급하여 준 후 추가적으로 큰 입자 형태의 고체 물질 및 조류 입자(algae cell)를 정제 및 분리하여 정제된 조류 입자(algae cell)만을 배출하여 줄 수 있도록 구성하여 줄 수 있다.

[0044] 그리고 상기 약품 투입을 위한 약품조(180)를 구비하여 줄 수 있으며 조류 입자 정제를 위해 미세 기포 필터(190)를 구성하여 줄 수 있다.

[0045] 상기 조류 재활용 장치(240)는 상기 선박 본체에 구비될 수 있지만 선박 본체와 분리되어 별도로 구성될 수 있다.

[0046] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였으나, 본 발명은 다양한 변화와 변경 및 균등물을 사용할 수 있다. 본 발명은 상기 실시예를 적절히 변형하여 동일하게 응용할 수 있음이 명확하다. 따라서 상기 기재 내용은 하기 특허청구범위의 한계에 의해 정해지는 본 발명의 범위를 한정하는 것이 아니다.

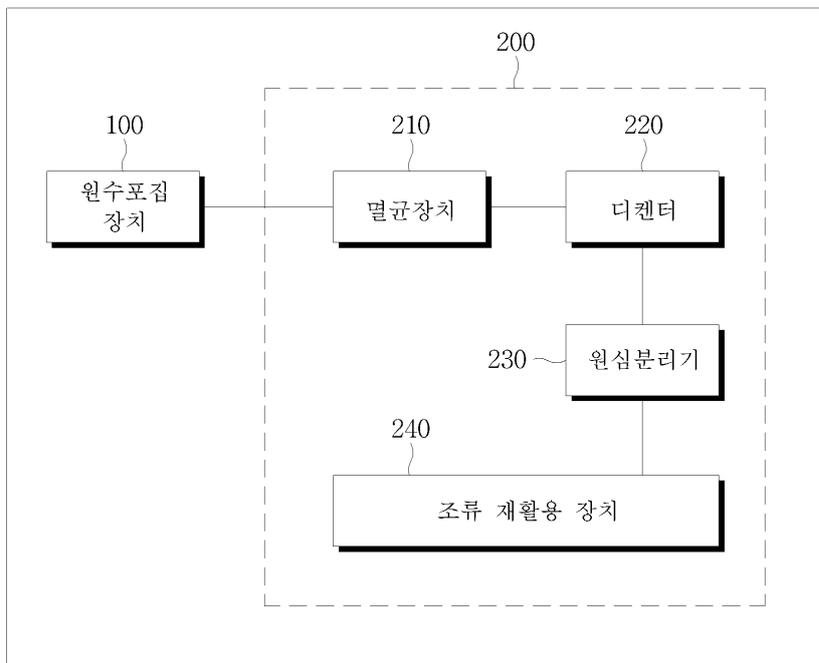
**부호의 설명**

- [0047] 10: 녹조류 포집과 활용을 위한 친환경 선박  
 200: 조류 처리 장치 210: 멸균장치 220: 디켄터 230: 원심분리기

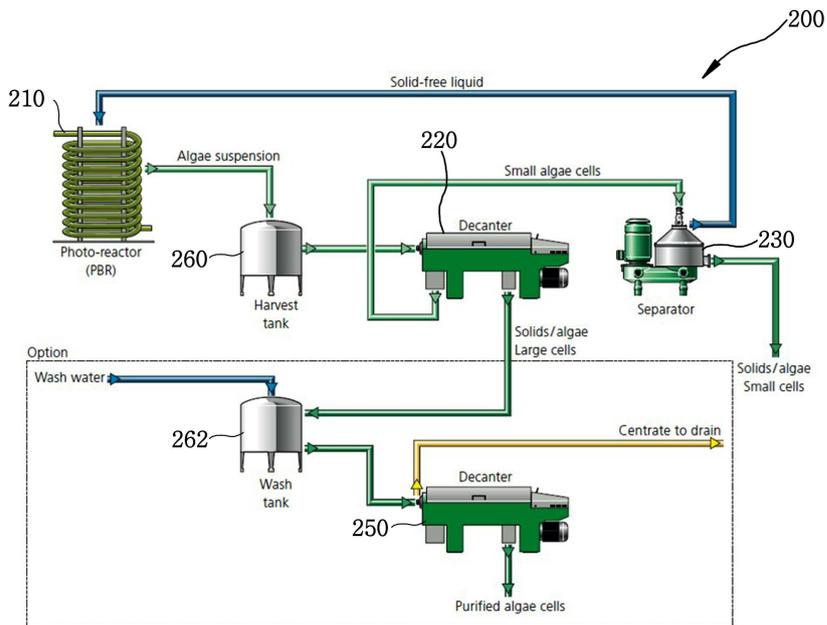
**도면**

**도면1**

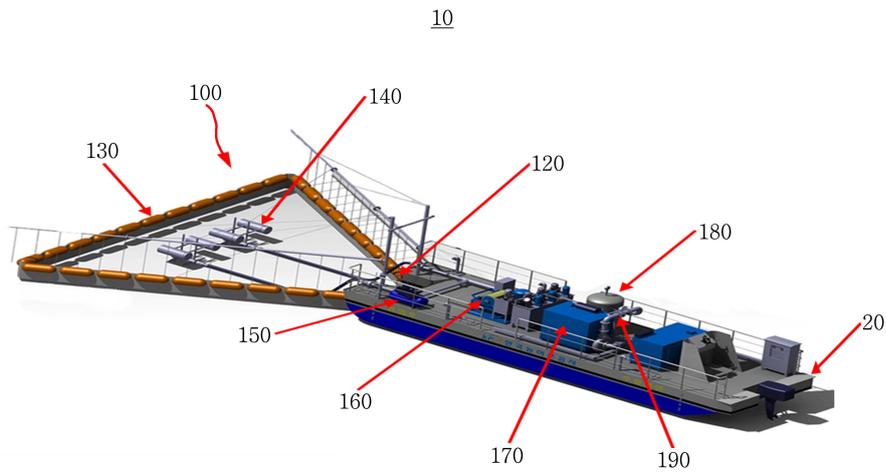
10



도면2

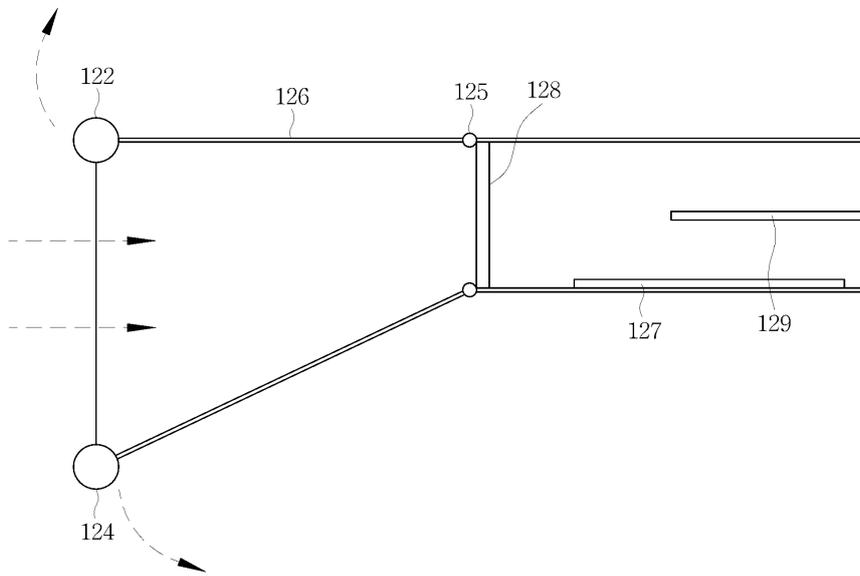


도면3



도면4

120



도면5

