



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년08월22일

(11) 등록번호 10-2697018

(24) 등록일자 2024년08월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B08B 17/02 (2006.01) *B08B 7/00* (2006.01)

B63B 59/04 (2006.01) *H01M 6/34* (2006.01)

(52) CPC특허분류

B08B 17/02 (2013.01)

B08B 7/0057 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-7000087

(22) 출원일자(국제) 2016년05월26일

심사청구일자 2021년05월24일

(85) 번역문제출일자 2018년01월02일

(65) 공개번호 10-2018-0015715

(43) 공개일자 2018년02월13일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2016/061895

(87) 국제공개번호 WO 2016/193114

국제공개일자 2016년12월08일

(30) 우선권주장

15170616.5 2015년06월03일

유럽특허청(EPO)(EP)

(56) 선행기술조사문헌

KR101482005 B1*

US05308505 A*

US20100155339 A1*

WO2014188347 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

코닌클리케 필립스 엔.브이.

네덜란드 아인트호벤 5656 에이취 하이 테크 캠퍼스 52

(72) 발명자

살테르스 바르트 안드레

네덜란드, 아인트호벤 5656 에이이, 하이 테크 캠퍼스 5 내

히에트브랑크 로렌트 부데베인

네덜란드, 아인트호벤 5656 에이이, 하이 테크 캠퍼스 5 내

(74) 대리인

장훈

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 김정현

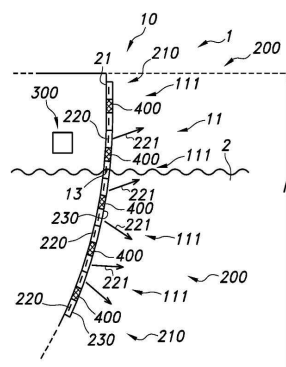
(54) 발명의 명칭 수중 애플리케이션들에서 UV 복사에 대한 안전성 개선들

(57) 요약

본 발명은 사용하는 동안 적어도 부분적으로 물에 잠기는 오브젝트(10)를 제공하며, 상기 오브젝트(10)는 UV 방출 요소(210)를 포함한 안티-바이오파울링 시스템(200)을 추가로 포함하고, 여기에서 상기 UV 방출 요소(210)는 하나 이상의 광원들(220)을 포함하며 조사 스테이지 동안 UV 복사(221)로 (i) 상기 오브젝트(10)의 외부 표면

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2e



(11)의 부분(111) 및 (ii) 상기 외부 표면(11)의 상기 부분(111)에 인접한 물 중 하나 이상을 조사하도록 구성되고, 여기에서 상기 오브젝트(10)는 선박(1) 및 기반설비 오브젝트(15)로 이루어진 그룹으로부터 선택되며, 상기 오브젝트(10)는 물 스위치(400)를 더 포함하고, 상기 안티-바이오파울링 시스템(200)은 물 스위치(400)가 물과 물리적으로 접촉하는 것에 따라 상기 UV 복사(221)를 상기 부분(111)에 제공하도록 구성된다.

(52) CPC특허분류

B63B 59/04 (2013.01)

H01M 6/34 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

사용하는 동안 적어도 부분적으로 물에 잠기는 오브젝트(10)에 있어서,

상기 오브젝트(10)는 UV 방출 요소(210)를 포함한 안티-바이오파울링 시스템(anti-biofouling system)(200)을 추가로 포함하고, 상기 UV 방출 요소(210)는 하나 이상의 광원들(220)을 포함하며 조사 스테이지 동안 (i) 상기 오브젝트(10)의 외부 표면(11)의 부분(111) 및 (ii) 상기 외부 표면(11)의 상기 부분(111)에 인접한 물(water) 중 하나 이상을 UV 복사(221)로 조사하도록 구성되고, 상기 오브젝트(10)는 선박(1) 및 기반설비 오브젝트(15)로 이루어진 그룹으로부터 선택되고, 상기 오브젝트(10)는 물 스위치(water switch)(400)를 추가로 포함하며, 상기 안티-바이오파울링 시스템(200)은 상기 물 스위치(400)가 상기 물과 물리적으로 접촉하는 것에 따라 상기 UV 복사(221)를 상기 부분(111)에 제공하도록 구성되고, 상기 물 스위치(400)는 상기 물과 접촉시 전기 장치를 스위치 온(on) 또는 오프(off)하는 전기 스위치이고,

상기 오브젝트(10)는 전기 에너지를 포집하며 상기 에너지를 상기 안티-바이오파울링 시스템(200)에 제공하도록 구성된 국소적 에너지 포집 시스템(local energy harvesting system)(500)을 더 포함하고, 상기 국소적 에너지 포집 시스템(500)은 (i) 상기 광원(220)의 제 1 전극과 전기적으로 연결한 희생 전극(510), 및 (ii) 상기 광원(220)의 제 2 전극과 전기적으로 연결한 제 2 에너지 시스템 전극(570)을 포함하고, 상기 국소적 에너지 포집 시스템(500)은 상기 희생 전극(510) 및 상기 제 2 에너지 시스템 전극(570)이 상기 물과 전기적으로 접촉할 때 상기 안티-바이오파울링 시스템(200)으로 전기적 전력을 제공하도록 구성되고, 상기 희생 전극(510)은 상기 물 스위치(400)에 의해 구성되고, 상기 안티-바이오파울링 시스템(200)은 상기 희생 전극(510)이 상기 물과 물리적으로 접촉하는 것에 따라 상기 UV 복사(221)를 상기 부분(111)으로 제공하도록 구성되는, 오브젝트.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 UV 방출 요소(210)는 UV 복사 탈출 표면(UV radiation escape surface)(230)을 포함하며 상기 UV 방출 요소(210)는 상기 UV 방출 요소(210)의 상기 UV 복사 탈출 표면(230)으로부터 아래쪽으로 상기 UV 복사(221)를 제공하도록 구성되고, 상기 안티-바이오파울링 시스템(200)은 복수의 광원들(220), 복수의 복사 탈출 표면들(230), 및 복수의 상기 부분들(111)을 포함하고, 상기 복수의 광원들(220)은 상기 복수의 복사 탈출 표면들(230)을 통해 상기 UV 복사(221)를 상기 복수의 부분들(111)에 제공하도록 구성되며, 상기 복수의 부분들(111)은 상기 오브젝트(10)의 상이한 높이들에서 구성되고, 상기 복수의 부분들(111)의 높이들에서 구성된, 복수의 상기 물 스위치들(400)을 더 포함하며, 상기 안티-바이오파울링 시스템(200)은 상기 각각의 물 스위치들(400)이 상기 물과 물리적으로 접촉할 때 상기 UV 복사(221)를 상기 부분들(111)에 제공하도록 구성되는, 오브젝트.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 국소적 에너지 포집 시스템(500)은 상기 안티-바이오파울링 시스템(200)에 의해 구성되며, 상기 국소적 에너지 포집 시스템(500)은 태양 전지, 물로 동작하는 터빈, 파도들의 압력으로 동작하는 압전기 요소로 이루어진 그룹으로부터 선택되는, 오브젝트.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 UV 방출 요소(210)는 상기 외부 표면(11)에 부착되는, 오브젝트.

청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 UV 방출 요소(210)는 UV 복사 탈출 표면(230)을 포함하며 상기 UV 방출 요소(210)는 상기 UV 방출 요소(210)의 상기 UV 복사 탈출 표면(230)으로부터 아래쪽으로 상기 UV 복사(221)를 제공하도록 구성되고, 상기 안티-바이오파울링 시스템(200)의 복사 탈출 표면(230)은 상기 외부 표면(11)의 부분으로서 구성되는, 오브젝트.

청구항 8

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 오브젝트(10)는 선체(hull)(21)를 포함한 선박(1)을 포함하며, 상기 UV 방출 요소(210)는 상기 선체(21)에 부착되는, 오브젝트.

청구항 9

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 UV 방출 요소(210)는 UV 복사 탈출 표면(230)을 포함하며 상기 UV 방출 요소(210)는 상기 UV 방출 요소(210)의 상기 UV 복사 탈출 표면(230)으로부터 아래쪽으로 상기 UV 복사(221)를 제공하도록 구성되고, 상기 부분(111)은 상기 복사 탈출 표면(230)을 포함하는, 오브젝트.

청구항 10

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 UV 방출 요소(210)는 상기 UV 복사(221)의 부분을 흡수하며 가시 발광 재료 광(visible luminescent material light)(261)으로 변환하도록 구성된 발광 재료(260)를 포함하고, 상기 광원(220) 및 상기 발광 재료(260)는 상기 외부 표면(11)으로부터 떨어진 방향에서 나오는 상기 가시 발광 재료 광(261)을 제공하도록 구성되는, 오브젝트.

청구항 11

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 물과 물리적으로 접촉하는 상기 부분(111) 및/또는 센서(310)에 대해 나타내는 센서 신호를 제공하도록 구성된 상기 센서(310), 및 제어 시스템(300)을 더 포함하며, 상기 제어 시스템(300)은 상기 센서 신호의 함수로서 상기 UV 복사(221)를 제공하도록 구성되는, 오브젝트.

청구항 12

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

(i) 상기 안티-바이오파울링 시스템(200)이 또한 상기 외부 표면(11)으로부터 떨어진 방향에서 광 빔(292)으로서 나온 가시 광(291)을 제공하도록 구성되며, 상기 광 빔(292)은 경고 표시의 형태를 가진 단면을 갖는다는 것, 및 (ii) 상기 UV 방출 요소(210)가 그 중 적어도 부분이 상기 외부 표면(11)으로부터 떨어진 방향에서 나오는 가시의 제 2 광원 광(281)을 제공하도록 구성된 제 2 광원(280)을 포함한다는 것 중 하나 이상이 적용되는, 오브젝트.

청구항 13

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 UV 방출 요소(210)는 UV 복사 탈출 표면(230)을 포함하며 상기 UV 방출 요소(210)는 상기 UV 방출 요소(210)의 상기 UV 복사 탈출 표면(230)으로부터 아래쪽으로 상기 UV 복사(221)를 제공하도록 구성되고, 상기 오브젝트(10)는 선박(1)을 포함하고, 상기 UV 복사 탈출 표면(230)은 상기 오브젝트(10)의 사용 동안 영구적으로

물(선)(water(line)) 아래에 있는 위치에서 상기 오브젝트(10)의 외부 표면(11)에 대해 구성되는, 오브젝트.

청구항 14

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 UV 방출 요소(210)는 그 사용 동안 오브젝트(10)에 대해, 지표면에 수직으로부터 0 내지 90°의 각도 내에서의 방향으로 및 상기 오브젝트(10) 아래의 방향으로 상기 UV 복사의 전력의 적어도 80%를 제공하도록 구성되는, 오브젝트.

청구항 15

제 1 항 또는 제 2 항에서 정의된 바와 같은 안티-바이오파울링 시스템(200)을, 사용하는 동안 적어도 일시적으로 물에 노출되는 오브젝트(10)에 제공하는 방법에 있어서,

상기 오브젝트(10)의 외부 표면(11)의 부분(111) 및 상기 부분(111)에 인접한 물 중 하나 이상에 상기 UV 복사(221)를 제공하도록 구성된 UV 방출 요소(200)를 가진 오브젝트에 상기 안티-바이오파울링 시스템(200)을 제공하는 단계를 포함하는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 사용하는 동안 적어도 부분적으로 물에 잠기는 오브젝트, 특히 선박 또는 기반설비 오브젝트에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 안티-바이오파울링 방법들이 이 기술분야에서 알려져 있다. US2013/0048877은, 예를 들면, 보호 표면을 안티-바이오파울링하기 위한 시스템을 설명하며, 상기 시스템은 자외선 광을 발생시키도록 구성된 자외선 광원, 및 보호 표면에 근접하여 배치되며 자외선 광을 수용하기 위해 결합된 광학 매체를 포함하고, 상기 광학 매체는 보호 표면에 수직인 두께 방향을 갖고, 상기 두께 방향에 직교하는 광학 매체의 두 개의 직교 방향들은 보호 표면에 평행하고, 상기 광학 매체는 자외선 광이 두께 방향에 직교하는 두 개의 직교 방향들 중 적어도 하나로 광학 매체 내에서 이동하도록, 및 광학 매체의 표면을 따르는 포인트들에서, 자외선 광의 각각의 부분들이 광학 매체를 빠져나가도록 자외선 광의 전파 경로를 제공하기 위해 구성된다.

[0003] US5308505는 수중 표면에 그 부착을 방지하기 위해 파개비 유생들을 죽이도록 자외선 광으로 물을 조사하며 자외선 광의 강도를 조정함으로써 해양 생물들에 의한 수중 표면들의 바이오파울링이 방지되는 것을 설명한다. 또한, 이 문서는 물이 적어도 4000 $\mu\text{watts}/\text{cm}^2$ 의 강도에서 및 살균 챔버 상에서 적어도 1분의 상주 시간을 제공하기 위한 레이트로 자외선 광의 소스를 가진 살균 챔버를 통해 통과된다는 것을 설명한다. 이 문서는 또한 어셈블리 및 그레이팅(grating) 사이에서의 해수의 혼탁도가 변함에 따라, 자외선 센서, 예를 들면 자외선 감지 다이오드가 강도 변화들을 검출하며, 케이블을 통해 대응하는 신호들을 센서 제어 유닛으로 제공한다는 것을 설명한다. 자외선 광 강도 변동들은 램프 강도 유닛으로 피드백 신호를 제공하기 위해 프로세싱된다. 그레이팅에서 자외선 램프들로부터의 강도는 조사 영역에 걸쳐 최소 20 $\mu\text{watt}/\text{cm}^2$ 분포를 유지하기 위해 이러한 방식으로 자동으로 조정된다. 또한, 이 문서는 사람 눈에 해로울 수 있는 자외선 광이 빠져나가지 못하게 하기 위해 부두로부터 보트 밖으로 연장된 가요성 불투명 커버를 설명한다. 자외선 광/반사기 어셈블리들의 어레이는 보트의 선체 가까이에 있는 부두에 부착된 위치 결정 메커니즘에 의해 올바른 위치로 이동된다. 어레이 상에서의 접촉 센서들은 선체로의 정확한 자외선 강도의 인가를 위해 어레이의 적절한 위치를 결정한다.

US2012/050520은 물로부터 수중 광학 시스템을 제거하지 않고 물속으로 화학 물질을 지출하지 않고서 압력 용기(pressure vessel) 내에서 광학 윈도우를 통해 생성된 자외선 광을 사용하여 수중 광학 시스템의 바이오파울링을 방지하는 장치 및 방법을 기술한다.

US5929453은 수중 환경에서의 오일 유출을 검출하기에 적합한 분광 검출기를 기술하며, 상기 분광 검출기는 광학 윈도우를 갖는 부력 컨테이너; 상기 윈도우를 통해 광 에너지 빔을 유도하기 위해 상기 컨테이너에 장착된 광 에너지 발생기; 상기 윈도우를 통해 상기 컨테이너 내에 수용된 제 2 광 에너지 빔을 검출하는 것에 응답하

여 출력 신호를 생성하는 광 검출기; 및 상기 제 2 광 에너지 빔을 상기 광 검출기로 안내하는 빔 스플리터를 포함한다. 상기 광 에너지 빔의 생성 및 상기 광 검출기의 동작은 열 잡음을 감소시키고 샘플링된 광 에너지를 배경 광으로부터 분리하기 위해 시간 게이팅(time gated)될 수 있다. 광 에너지 빔은 바람직하게는 광학 윈도우 상의 생물학적 유기체의 형성을 억제하는 UV 성분을 갖는다.

US2006/086302는 커버 및 유체 배출 장치를 포함하는 선박 보호 장치를 기술한다. 유체 내에서 선박을 주위에서 둘러싸여 위치되고 상기 선박에만 부착되는 커버는 유체에서 연장되는 선박 부분을 둘러싸고 있다. 커버와 선박 사이의 유체를 제거하기 위해 상기 커버와 상기 선박 사이에 위치된 유체 배출 장치는 상기 선박으로부터 상기 커버를 제거하지 않고 적용가능하다. 또한, 유체 내의 선박과 상기 선박 둘레에서 그 외부에 배치된 커버 사이로부터 유체를 이송하기 위한 유체 배출 장치를 위치시키는 위치 설정 부재가 기술된다. 상기 위치 설정 부재는 제 1 단부, 제 2 단부, 및 유체 배출 장치를 위한 부착 포인트를 갖는 실질적으로 수직으로 위치할 수 있는 제 1 부재와, 상기 제 1 부재로부터 연장되며 제 1 단부로부터 떨어져 있는 상기 제 1 부재의 제 2 단부에 작동 가능하게 연결된 제 2 부재를 포함한다.

US2014/196745는 UV 광원 및 상기 UV 광원으로부터 UV 광을 수용하도록 결합 된 광학 매체를 포함하는 시스템을 기술한다. 상기 광학 매체는 바이오파울링이 보호된 표면에 부착되면 바이오파울링이 제거되어야 할 표면에 근접하게 UV 광을 방출하도록 구성된다. 또한 상기 시스템에 대응하는 방법이 개시된다.

US152121은 전해질로서 바다에 잠기고 상당한 양의 전기량을 제공할 수 있는 상이한 전위 특성의 전극을 포함하는 갈바니 전지를 기술하며, 적어도 애노드가 큰 면적에 걸쳐 해수에 노출된다.

US3129403은 전해수에 잠기게 될 때 전류원을 형성할 수 있는 제 1 전극 세트, 하우징의 벽에 장착된 적어도 하나의 수용성 시일을 포함하는 밀봉 하우징을 포함하며, 상기 하우징은 개방된 캐비티를 형성하고, 상기 캐비티는 상기 캐비티 내의 물 성분을 전기 분해하여 폭발성 가스 혼합물로 분해하고 상기 전류원에 의해 에너지가 공급되는 수단을 포함하고, 상기 캐비티는 내부에 장착되고 상기 전류원과 전기 회로를 형성하도록 연결된 제 2 전극 세트를 포함하며, 그 내부에서 생성된 가스 혼합물을 점화하기 위한 상기 캐비티 내의 수단을 포함한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 바이오파울링(biofouling) 또는 생물학적 파울링(biological fouling)(여기에서 또한 "파울링"으로서 표시된)은 표면들 상에서의 미생물들, 식물들, 조류들, 및/또는 동물들의 축적이다. 바이오파울링 유기체들의 종류는 매우 다양하며 파개비들 및 해초들의 부착을 훨씬 넘어 확대된다. 몇몇 추정치들에 따르면, 4000개가 넘는 유기체들로 구성된 1700개가 넘는 종들이 바이오파울링의 원인이 된다. 바이오파울링은 생물막 형성 및 박테리아 부착을 포함하는 마이크로파울링, 및 보다 큰 유기체들의 부착인 매크로파울링으로 나뉜다. 유기체들이 자리를 잡는 것을 방지하는 것을 결정하는 별개의 화학 및 생물학으로 인해, 이들 유기체들은 또한 하드 또는 소프트 파울링 유형들로 분류된다. 석회질(하드) 파울링 유기체들은 파개비들, 외피 덮기 이끼벌레들, 연체동물들, 다모류 동물들 및 다른 서관충들, 및 얼룩무늬 홍합을 포함한다. 비-석회질(소프트) 파울링 유기체들의 예들은 해초, 히드로충들, 조류들 및 생물막 "슬라임"이다. 함께, 이들 유기체들은 파울링 커뮤니티를 형성한다.

[0005] 여러 상황들에서, 바이오파울링은 상당한 문제들을 발생시킨다. 기계류는 작동을 멈추고, 물 유입구들은 막히게 되며, 배들의 선체들은 증가된 항력을 받게 된다. 그러므로, 안티-파울링, 즉 파울링을 제거하거나 또는 그것이 형성되는 것을 방지하는 프로세스의 주제는 잘 알려져 있다. 산업적 프로세스들에서, 생물 분산제들은 바이오파울링을 억제하기 위해 사용될 수 있다. 억제가 덜 된 환경들에서, 유기체들은 살생제들, 열 처리들 또는 에너지의 펄스들을 사용하여 죽여지거나 또는 코팅이 제거된다. 유기체들이 부착되는 것을 방지하는 무독성 기계적 전략들은 재료를 고르거나 또는 미끄러운 표면으로 코팅하는 것, 또는 단지 열악한 앵커 포인트만을 제공하는 상어들 및 돌고래들의 피부와 유사한 나노 규모 표면 토폴로지들의 생성을 포함한다. 배들의 선체 상에서의 바이오파울링은 항력의 심각한 증가, 및 그에 따라 증가된 연료 소비를 야기한다. 연료 소비의 최대 40%까지의 증가가 바이오파울링에 기인할 수 있다는 것이 추정된다. 대형 유조선들 또는 컨테이너 수송 배들이 연료를 하루에 €200.000까지 소비할 수 있으므로, 상당한 절감들이 안티-바이오파울링의 효과적인 방법으로 가능하다.

[0006] 놀랍게도 그것은 호수들, 강들, 운하들 등에서의 물 또는 해수와 접촉하는 표면들 상에서 바이오파울링을 상당히 방지하기 위해 UV 복사를 효과적으로 사용할 수 있는 것이 명백하다. 여기에서, 접근법은 광학적 방법들에 기초하여, 특히 자외선 광 또는 복사(UV)를 사용하여 제공된다. 대부분의 미생물은 충분한 UV 광으로 죽여지고,

비활성으로 되거나 또는 재생할 수 없다는 것이 명백하다. 이러한 효과는 주로 UV 광의 총선량(total dose)에 의해 통제된다. 특정한 미생물의 90%를 죽이기 위한 통상적인 선량은 10 mW/h/m^2 이다. 그러나, 이들 실시예들의 대부분에서, 의도하지 않은 곳까지 도달할 수 있는 몇몇 UV 복사가 있을 수 있다. 이것은 기본적으로 흡수선 위의 모든 것, 및 특히 수중 애플리케이션에 매우 근접한 사람들을 포함한다. 공해에서의 항해 동안, 이것은 일어나지 않을 수 있지만(선박의 갑판 상에서의 인원이 여전히 (아주 작은) 위험에 직면할 수 있다고 언급될지라도), 예로서, 항구에 들어가지는 동안, 더욱 많은 사람들이 보트 가까이에서 이동함에 따라, 위험은 더 크다. 이것은 부두 작업자들, 크레인 조작자들, 배 가까이(부두가 아닌 측 상에서) 정박한 공급 선박들 등을 포함할 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 그러므로, 본 발명의 양상은, 바람직하게는 또한 상기 설명된 결합들 중 하나 이상을 적어도 부분적으로 제거하는, 바이오파울링의 방지 또는 감소를 위한 대안적인 시스템 또는 방법을 제공하는 것이다.
- [0008] 제 1 양상에서, 본 발명은 사용하는 동안 적어도 부분적으로 물에 잠기는 오브젝트를 제공하며, 상기 오브젝트는 UV 복사의 인가를 위한 UV 방출 요소(또한 "안티-파울링 광"으로서 표시될 수 있는)(오브젝트의 외부 표면의 부분으로)를 포함한 안티-바이오파울링 시스템(anti-biofouling system)(또한 "안티-파울링 조명 시스템"으로 표시될 수 있는)을 추가로 포함하고, 상기 UV 방출 요소는 특히 하나 이상의 광원들, 더욱 특별하게는 하나 이상의 고체 상태 광원들을 포함하며, 상기 UV 복사로(조사 스테이지 동안) (i) 상기 외부 표면의 (상기) 부분 및 (ii) 상기 외부 표면의 상기 부분에 인접한 물(water) 중 하나 이상을 조사하도록 구성되고, 상기 오브젝트는 특히 선박 및 기반설비 오브젝트로 이루어진 그룹으로부터 선택된다.
- [0009] 추가 양상에서, 본 발명은 또한 안티-바이오파울링 시스템 그 자체, 즉 UV 복사의 인가(오브젝트의 외부 표면의 부분으로)를 위한 UV 방출 요소를 포함한 안티-바이오파울링 시스템을 제공하며, 상기 UV 방출 요소는 하나 이상의 광원들을 포함하고 상기 UV 복사로(조사 스테이지 동안) (i) 상기 외부 표면의 상기 부분 및 (ii) 상기 외부 표면의 상기 부분에 인접한 물 중 하나 이상을 조사하도록 구성된다. 본 발명은 특히 오브젝트와 조합한 바이오-안티파울링 시스템을 참조하여 추가로 설명된다.
- [0010] 추가의 특정 실시예에서, 상기 오브젝트는 물 스위치(water switch)를 추가로 포함하며, 상기 안티-바이오파울링 시스템은 상기 물 스위치가 물, 특히 해수와 같은 전기적 전도성 물과 접촉할 때 상기 UV 복사를 상기 부분으로 제공하도록 구성된다. 상기 물 스위치는 특히 여기에서 물과의 접촉 시 전기 디바이스를 스위치 온(on) 또는 오프(off)할 수 있는, 특히 스위치 온(switch on)할 수 있는 전기 스위치로서 정의된다. 그러므로, 상기 물 스위치는 특히 전기적 물 스위치이다. 상기 용어("물 스위치")는 또한 복수의 물 스위치들을 나타낼 수 있다. 일반적으로 각각의 물 스위치는 단일의 광원에 또는 광원들의 서브세트에 또는 UV 방출 요소에 또는 UV 방출 요소들의 서브세트에 기능적으로 결합될 수 있다. 그러므로, 물 스위치가 물과 물리적으로 접촉하지 않는 실시예들에서, (각각의) 안티-바이오파울링 시스템은 UV 복사를 제공하지 않을 수 있다. 물 스위치가 물과 물리적으로 접촉할 때, (각각의) 안티-바이오파울링 시스템은 UV 복사를 제공할 수 있다(실시예들에서 제어 시스템이 이것을 (일시적으로) 무효로 할 수 있지만)(또한 이하를 참조).
- [0011] 물 스위치의 추가 이점은, 예로서, 제어 시스템과 조합할 수 있다. 이러한 제어 시스템은 예로서, UV 복사를 제공하도록 UV 방출 요소에 지시할 수 있다. 상기 물 스위치는 그 후, 단지 사실상 물 스위치가 물과 물리적으로 접촉할 때 UV 복사를 제공하는 것을 허용하는, 부가적인 안전 밸브일 수 있다. 그러므로, 추가 양상에서 본 발명은 사용하는 동안 적어도 부분적으로 물에 잠기는 오브젝트를 제공하며, 상기 오브젝트는 UV 방출 요소를 포함한 안티-바이오파울링 시스템을 추가로 포함하고, 상기 UV 방출 요소는 하나 이상의 광원들을 포함하며 조사 스테이지 동안 UV 복사로 (i) 상기 오브젝트의 (상기) 외부 표면의 부분 및 (ii) 상기 외부 표면의 상기 부분에 인접한 물 중 하나 이상을 조사하도록 구성되고, 상기 오브젝트는 선박 및 기반설비 오브젝트로 이루어진 그룹으로부터 선택되고, 상기 오브젝트는 물 스위치를 추가로 포함하며, 상기 안티-바이오파울링 시스템은 상기 물 스위치가 상기 물과 물리적으로 접촉하는 것에 따라 상기 부분에 상기 UV 복사를 제공하도록 구성된다.
- [0012] 특히 예로서, 상기 부분 및 상기 물 스위치는 동일한 높이에서 구성될 수 있다. 이러한 방식으로, 상기 부분이 잠길 때, 상기 물 스위치는 UV 방출 요소를 스위치 온할 수 있는 반면, 상기 부분이 잠기지 않을 때, 상기 물 스위치는 UV 방출 요소를 스위치 오프할 수 있다. 이러한 바이오-안티파울링 시스템을 갖고, 상기 UV 복사는 UV 복사가 위험하다고 고려될 수 있는 상황들 또는 애플리케이션들에서 최소화될 수 있는 반면, UV 복사의 인가가 덜 위험하거나 또는 위험하지 않은 상황들 또는 애플리케이션들에서, UV 복사가 인가될 수 있다. 상기 표시된

바와 같이, 상기 안티-바이오파울링 시스템은 복수의 광원들, 복수의 복사 탈출 표면들(radiation escape surface), 및 복수의 상기 부분들을 포함할 수 있으며, 상기 복수의 광원들은 상기 복수의 복사 탈출 표면들을 통해 상기 UV 복사를 상기 복수의 부분들로 제공하도록 구성되며, 상기 복수의 부분들은 오브젝트의 상이한 높이들에서 구성된다. 또한, 특히 상기 안티-바이오파울링 시스템은 상기 복수의 부분들의 높이들에서 구성된, 복수의 상기 물 스위치들을 추가로 포함할 수 있으며, 상기 안티-바이오파울링 시스템은 각각의 물 스위치들이(전기적 전도성) 물과 물리적으로 접촉할 때 상기 UV 복사를 상기 부분들로 제공하도록 구성된다. 그러므로, 이러한 방식으로, 실질적으로 흡수(draft) 또는 물(선)(water(line))에 관계없이, 단지 UV 복사가 물(선)(water(line)) 아래에 있는 외부 표면 부분들에 제공될 것이므로 원하는 안전이 보장될 수 있다. 그러므로, 상기 오브젝트는 상이한 높이들에서 구성된, 복수의 UV 방출 요소들을 포함할 수 있다. 또한, 상기 오브젝트는, 또한 상이한 높이들에서 구성되며 실질적으로 물 스위치들과 동일한 높이에서 각각의 UV 방출 요소들의 광원(들)을 스위치 온하도록 구성된, 복수의 물 스위치들을 포함할 수 있다. 실시예에서, 상기 오브젝트는 외부 표면의 상이한 높이들에서 인가된, 복수의 UV 방출 요소들, 및 상이한 높이들에서 배열된 복수의 물 스위치들을 포함할 수 있으며, 상기 UV 방출 요소들 및 물 스위치들은 기능적으로 연결되고, 상기 높이들은 상기 오브젝트의 사용 동안 외부 표면에 대해 정의되며, 상기 안티-바이오파울링 시스템은 관련된 하나 이상의 물 스위치들이 전기적 전도성 물과 물리적으로 접촉하는 것에 따라 하나 이상의 UV 방출 요소들에 상기 UV 복사를 제공하도록 구성된다.

[0013] 물 스위치를 사용할 때, 이러한 물 스위치는 복사 탈출 표면에 가깝게 구성될 수 있지만, 상기 표면보다 20 내지 50cm 더 높은 것처럼(사용하는 동안 오브젝트에 대해), 10 내지 100cm 이상의 범위에서와 같은, 적어도 10cm 이상, 특히 적어도 20cm 이상과 같이, 더 높게 구성될 수 있다. 이러한 방식으로, UV 복사는 단지 물 스위치, 및 그에 따라 복사 탈출 표면이 물(선) 아래에 있을 때만 발생할 수 있다(또한 이하를 추가로 참조).

[0014] 이러한 방식으로, 따라서 UV 광이 적어도 예로서 흡수선 50cm 아래에서 방출될 것임이 보장될 수 있으며; 이것은 광의 상당한 부분을 흡수하기에 충분하다. '온(on)' 레벨의 절대 강도에 의존하여, 50cm보다 낮거나 또는 더 높은 값이, 본질적으로 안전한 시스템을 달성하기 위해서와 같이, 설계될 수 있다.

[0015] 물 스위치는 실시예에서(전기적) 전도성 물과 물리적으로 접촉할 때 전자 회로를 폐쇄하도록 구성될 수 있다. 대안적인 또는 부가적인 실시예에서, 상기 물 스위치는 물을 감지하도록 구성되며 센서가 물과 물리적으로 접촉할 때 센서 신호를 제공하도록 구성된 센서를 포함할 수 있다.

[0016] 특히, 상기 오브젝트, 또는 상기 안티-바이오파울링 시스템은, 제어 시스템을 추가로 포함할 수 있다. 그러므로, 상기 오브젝트는 이러한 제어 시스템을 포함하며, 이것은 선택적으로 안티-바이오파울링 시스템에 통합되거나, 또는 오브젝트에서의 어딘가에 있을 수 있다. 특정 실시예에서, 상기 제어 시스템은 특히 (i) 오브젝트의 위치, (ii) 오브젝트의 움직임, (iii) 제 2 오브젝트에 대한 오브젝트의 거리(d), 및 (iv) 물에 대한 외부 표면의 부분의 위치 중 하나 이상의 정보를 포함한 입력 정보의 함수로서 상기 UV 복사를 제어하도록 구성된다. 그러므로, 특히 상기 안티-바이오파울링 시스템은 사람 UV 복사 노출 위험의 정보를 포함한 입력 정보의 함수로서 상기 UV 복사를 제어하도록 구성된다.

[0017] 이러한 안티-바이오파울링 시스템을 갖고, 상기 UV 복사는 UV 복사가 위험하다고 고려될 수 있는 상황들 또는 애플리케이션들에서 최소화될 수 있는 반면, UV 복사의 인가가 덜 위험하거나 또는 위험하지 않은 상황들 또는 애플리케이션들에서, 상기 UV 복사가 인가될 수 있다. 예를 들면, 바이오파울링 유닛은 단지 공해에서만, 또는 오브젝트가 향해 속도로 이동 중일 때, 또는 어떤 사람도 오브젝트 또는 바이오-안티파울링 시스템의 부근에서 검출되지 않을 때, 또는 바이오-안티파울링 시스템의 관련 부분이 흡수선 아래에 있을 때에만 UV 복사를 제공하도록 구성될 수 있다(또한 이하를 추가로 참조).

[0018] 여기에서, 구절 "사용하는 동안 적어도 부분적으로 물에 잠긴 오브젝트"는 특히 수중 애플리케이션들을 갖는 기반설비 오브젝트들 및 선박들과 같은 오브젝트들을 나타낸다. 그러므로, 사용하는 동안 이러한 오브젝트는 일반적으로, 바다, 호수, 운하, 강, 또는 또 다른 수로 등에서의 선박처럼, 물과 접촉할 것이다. 용어 "선박"은, 예로서, 범선, 대형 선박, 유람선, 요트, 페리, 잠수함 등과 같은, 보트 또는 배 등을 나타낼 수 있다. 용어 "기반설비 오브젝트"는 특히 일반적으로, 댐, 수문, 폰툰(pontoon), 석유 굴착 장치 등과 같은, 실질적으로 고정되어 배열되는 수중 애플리케이션들을 나타낼 수 있다. 용어 "기반설비 오브젝트"는 또한 파이프들(예로서, 발전 장치로 바다 물을 주입하기 위한), 및 냉각 시스템들, 터빈들 등과 같은, (수력-전기) 발전 장치들의 다른 부분들을 나타낼 수 있다. 용어 "외부 표면"은 특히 물과 물리적으로 접촉할 수 있는 표면을 나타낸다. 파이프들의 경우에, 이것은 내부 파이프 표면 및 외부 파이프 표면 중 하나 이상에 적용할 수 있다. 그러므로, 용어 "외부

표면" 대신에, 또한 용어 "파울링 표면"이 이용될 수 있다. 또한, 이러한 실시예들에서, 용어 "홀수선(water line)"은 또한 "만수위(filling level)"를 나타낼 수 있다. 특히, 상기 오브젝트는 해양 애플리케이션들, 즉 바다 또는 대양에 있는 또는 그 가까이에 있는 애플리케이션을 위해 구성된 오브젝트이다. 이러한 오브젝트들은 그것들의 사용 동안 적어도 일시적으로, 또는 대체로 항상, 적어도 부분적으로 물과 접촉한다. 상기 오브젝트는 사용하는 동안 적어도 부분적으로 물(선) 아래에 있을 수 있거나, 또는 해저 애플리케이션들을 위해서와 같은, 대체로 항상 물(선) 아래에 있을 수 있다.

[0019] 이러한 물과의 접촉으로 인해, 바이오파울링이 상기 표시된 단점들을 가진 채 발생할 수 있다. 바이오파울링은 이러한 오브젝트의 외부 표면의 표면("표면")에서 발생할 것이다. 보호될 오브젝트(의 요소)의 표면은 스틸을 포함할 수 있지만, 선택적으로 또한, 예로서 나무, 폴리에스테르, 합성물, 알루미늄, 고무, 하이팔론, PVC, 유리 섬유 등으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 것과 같은, 또 다른 재료를 포함할 수 있다. 그러므로, 스틸 선체 대신에, 상기 선체는 또한 PVC 선체 또는 폴리에스테르 선체 등일 수 있다. 스틸 대신에, 또한 (다른) 철 합금들과 같은, 또 다른 철 재료가 사용될 수 있다.

[0020] 여기에서, 용어 "파울링" 또는 "바이오파울링" 또는 "생물학적 파울링"은 상호 교환 가능하게 사용된다. 위에서, 파울링의 몇몇 예들이 제공된다. 바이오파울링은 물에서, 또는 물에 가까우며 일시적으로 물(또는 또 다른 전기적 전도성 수성 액체)에 일시적으로 노출되는 임의의 표면상에서 발생할 수 있다. 이러한 표면상에서 바이오파울링은 홀수선 (바로) 위에서와 같은(예로서, 예를 들면 선수파로 인해서와 같은, 튀기는 물로 인해서 처럼), 요소가 물에 있거나 또는 물 가까이에 있을 때 발생할 수 있다. 회귀선 사이에서, 바이오파울링은 수 시간 내에 발생할 수 있다. 보통의 온도에서도, 당들 및 박테리아의 제 1 (분자) 레벨로서 제 1 파울링(의 스테이지들)은 수 시간 내에 발생할 것이다; .

[0021] 상기 안티-바이오파울링 시스템은 적어도 UV 방출 요소를 포함한다. 또한, 상기 안티-바이오파울링 시스템은 제어 시스템(또한 이하를 참조), 국소적 에너지 포집 시스템(또한 이하를 참조)과 같은, 전기 에너지 공급 장치들을 포함할 수 있다.

[0022] 용어 "안티-바이오파울링 시스템"은 또한 예로서, 단일 제어 시스템을 통해 제어되는 것과 같은, 선택적으로 서로에 기능적으로 결합된, 복수의 이러한 시스템들을 나타낼 수 있다. 또한, 안티-바이오파울링 시스템은 복수의 이러한 UV 방출 요소들을 포함할 수 있다. 여기에서, 용어 "UV 방출 요소"는 (따라서) 복수의 UV 방출 요소들을 나타낼 수 있다. 예를 들면, 실시예에서 복수의 UV 방출 요소들이 선체와 같은, 오브젝트의 외부 표면에 연관될 수 있거나, 또는 이러한 표면에 의해 포함될 수 있는(또한 이하를 참조), 반면에, 예로서 제어 시스템은 선박의 제어실 또는 조타실에서와 같은, 오브젝트 내에서의 어딘가에서 구성될 수 있다.

[0023] 파울링이 발생할 수 있는 표면 또는 영역은 여기에서 또한 파울링 표면으로 표시된다. 그것은 예로서, 배의 선체 및/또는 광학 매체의 방출 표면일 수 있다(또한 이하를 참조). 이를 위해, UV 방출 요소는 바이오파울링의 형성을 방지하기 위해 및/또는 바이오파울링을 제거하기 위해 인가되는 UV 복사(안티-파울링 광)를 제공한다. 이러한 UV 복사(안티-파울링 광)는 특히 적어도 UV 복사(또한 "UV 광"으로서 표시된)를 포함한다. 그러므로, UV 방출 요소는 특히 UV 복사를 제공하도록 구성된다. 그에 따라, UV 방출 요소는 광원을 포함한다. 용어 "광원"은 또한 2 내지 20개의 (고체 상태) LED 광원들과 같은, 2 내지 512개와 같은, 복수의 광원들과 관련될 수 있지만, 더 많은 광원들이 또한 이용될 수 있다. 그러므로, 용어 LED는 또한 복수의 LED들을 나타낼 수 있다. 특히, UV 방출 요소는 복수의 광원들을 포함할 수 있다. 그러므로, 상기 표시된 바와 같이, UV 방출 요소는 하나 이상의 (고체 상태) 상태 광원들을 포함한다. 상기 LED들은 (OLED들 또는) 고체 상태 LED들(또는 이들 LED들의 조합)일 수 있다. 특히, 광원은 고체 상태 LED들을 포함한다. 그러므로, 특히, 광원은 UV-A 및 UVC 광 중 하나 이상을 제공하도록 구성된 UV LED를 포함한다(또한 이하를 참조). UV-A는 세포 벽들을 손상시키기 위해 사용될 수 있는 반면, UVC는 DNA를 손상시키기 위해 사용될 수 있다. 그러므로, 광원은 특히 UV 복사를 제공하도록 구성된다. 여기에서, 광원은 특히 UV 복사를 제공하도록 구성된다. 여기에서, 용어 "광원"은 특히 고체 상태 광원을 나타낸다.

[0024] 자외선(UV)은 가시 스펙트럼 및 X-선 복사 대역의 하부 파장 극단에 의해 경계를 이룬 전자기 광의 상기 부분이다. UV 광의 스펙트럼 범위는, 정의에 의해 약 100 및 400nm($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$) 사이에 있으며 사람 눈들에 보이지 않는다. CIE 분류를 사용하여, UV 스펙트럼은 3개의 대역들로 다시 나뉜다: 315 내지 400nm까지의 UVA(장파); 280 내지 315nm까지의 UVB(중간파); 및 100 내지 280nm까지의 UVC(단파). 사실상 많은 광생물학자들은 종종 320nm 이상 및 이하의 파장의 가중 효과로서 UV 노출에 기인한 표피 효과들을 증명하며, 그러므로 대안적인 정의를 제공한다.

- [0025] 강한 살균 효과가 단파 UVC 대역에서의 광에 의해 제공된다. 또한 홍반(피부의 적색화) 및 결막염(눈의 점막의 염증)은 또한 이러한 광의 형성에 의해 야기될 수 있다. 이 때문에, 살균 UV-광 램프들이 사용될 때, UVC 누출을 제외시키며 따라서 이들 효과들을 회피하도록 시스템들을 설계하는 것이 중요하다. 잠입형 광원들의 경우에, 물에 의한 UV 광의 흡수는 UVC 유출이 액체 표면 위에서 사람들에게 대해 문제가 없도록 충분히 강할 수 있다. 그러므로, 실시예에서 UV 복사(안티-파울링 광)는 UVC 광을 포함한다. 또 다른 실시예에서, 상기 UV 복사는 230 내지 300nm와 같은, 100 내지 300nm, 특히 200 내지 300nm의 파장 범위로부터 선택된 복사를 포함한다. 그러므로, UV 복사는 특히 UVC 및 약 300nm의 파장까지의 다른 UV 복사로부터 선택될 수 있다. 양호한 결과들이 200 내지 300nm와 같은, 100 내지 300nm의 범위 내에서의 파장들로 획득된다. 특히, 상기 UV 복사는 380nm 이하의 파장을 갖는다.
- [0026] 상기 표시된 바와 같이, 상기 UV 방출 요소는 상기 UV 복사로 (조사 스테이지 동안) (i) 상기 외부 표면의 상기 부분 및 (ii) 상기 외부 표면의 상기 부분에 인접한 물 중 하나 이상을 조사하도록 구성된다. 용어 "부분"은 예로서, 선체 또는 수문(문)과 같은, 오브젝트의 외부 표면의 부분을 나타낸다. 그러나, 용어 "부분"은 또한 선체 또는 수문의 외부 표면과 같은, 대체로 전체 외부 표면을 나타낼 수 있다. 특히, 상기 외부 표면은 하나 이상의 광원들의 UV 광으로 조사될 수 있거나, 또는 하나 이상의 UV 방출 요소들의 UV 복사로 조사될 수 있는, 복수의 부분들을 포함할 수 있다. 각각의 UV 방출 요소는 하나 이상의 부분들을 조사할 수 있다. 또한, 선택적으로 둘 이상의 UV 방출 요소들의 UV 복사를 수용하는 부분들이 있을 수 있다.
- [0027] 일반적으로, 두 개의 주요 실시예들이 구별될 수 있을 것이다. 실시예들 중 하나는, 적어도 조사 스테이지 동안, 광원 및 해수와 같은, UV 방출 요소 물(또는 흡수선 위에 있을 때 공기) 사이에서 UV 복사로 조사되는 외부 표면의 부분을 포함한다. 이러한 실시예에서, 상기 부분은 특히 오브젝트의 "원래" 외부 표면에 의해 구성된다. 그러나, 또 다른 실시예에서, "원래" 외부 표면은, 오브젝트(선박의 선체와 같은)의 "원래" 외부 표면에 부착되는, 모듈, 특히 비교적 편평한 모듈을 갖고 연장될 수 있으며, 그에 의해 모듈 자체는 사실상 외부 표면을 형성한다. 예를 들면, 이러한 모듈은 선박의 선체에 연관될 수 있으며, 그에 의해 모듈은 외부 표면(의 적어도 부분)을 형성한다. 양쪽 실시예들 모두에서, UV 방출 요소는 특히 복사 출구 표면을 포함한다(또한 이하를 추가로 참조). 그러나, 특히 UV 방출 요소가 상기 외부 표면의 부분을 제공할 수 있는 후자의 실시예에서, 이러한 복사 탈출 표면은 상기 부분을 제공할 수 있다(제 1 부분 및 복사 탈출 표면이 근본적으로 일치할 수 있으므로; 특히 동일한 표면일 수 있다).
- [0028] 그러므로, 실시예에서, UV 방출 요소는 상기 외부 표면에 부착된다. 추가의 특정 실시예에서, 안티-바이오파울링 시스템의 복사 탈출 표면은 상기 외부 표면의 부분으로서 구성된다. 그러므로, 실시예들 중 일부에서, 상기 오브젝트는 선체를 포함한 선박을 포함할 수 있으며, 상기 UV 방출 요소는 상기 선체에 부착된다. 용어 "복사 탈출 표면(radiation escape surface)"은 또한 복수의 복사 탈출 표면들을 나타낼 수 있다(또한 이하를 참조).
- [0029] 양쪽 일반적인 실시예들 모두에서, 상기 UV 방출 요소는 상기 외부 표면의 상기 부분에 인접한 물을 상기 UV 복사로 조사하도록 구성된다(조사 스테이지 동안). 모듈 자체가 사실상 외부 표면을 형성하는 실시예들에서, 상기 UV 방출 요소는 적어도, 그것이 사실상 상기 외부 표면의 부분임에 따라, 상기 외부 표면의 상기 부분, 및 선택적으로 또한 상기 외부 표면의 상기 부분에 인접한 물을 상기 UV 복사로 조사하도록 구성된다(조사 스테이지 동안). 이에 의하여, 바이오파울링이 방지되고 및/또는 감소될 수 있다.
- [0030] 실시예에서, 파울링으로부터 깨끗하게 유지될 상당한 양의 보호 표면, 바람직하게는 전체 보호 표면, 예로서 선박의 선체는 살균 광("안티-파울링 광"), 특히 UV 광을 방출하는 층으로 커버될 수 있다.
- [0031] 또 다른 실시예에서, 상기 UV 복사(안티-파울링 광)는 섬유와 같은, 도파관을 통해 보호될 표면에 제공될 수 있다.
- [0032] 그러므로, 실시예에서 상기 안티-파울링 조명 시스템은 광학 매체를 포함할 수 있으며, 여기에서 상기 광학 매체는 상기 UV 복사(안티-파울링 광)를 상기 파울링 표면에 제공하도록 구성된, 광 섬유와 같은, 도파관을 포함한다. 예로서, 상기 UV 복사(안티-파울링 광)가 빠져나가는 도파관의 표면은 여기에서 또한 방출 표면으로서 표시된다. 일반적으로, 상기 도파관의 이러한 부분은 적어도 일시적으로 잠길 수 있다. 방출 표면에서 빠져나간 UV 복사(안티-파울링 광)로 인해, 사용하는 동안 적어도 일시적으로 액체(해수와 같은)에 노출되는 오브젝트의 요소가 조사될 수 있으며, 그에 의해 안티-파울링될 수 있다. 그러나, 상기 방출 표면 자체가 또한 안티-파울링될 수 있다. 이러한 효과는 이하에서 설명되는 광학 매체를 포함한 UV 방출 요소의 실시예들 중 일부에서 사용된다.

- [0033] 광학 미디어를 가진 실시예들이 또한 W02014188347에서 설명된다. W02014188347에서의 실시예들은 또한 여기에서 그것들이 제어 유닛 및/또는 물 스위치와 조합 가능함에 따라 참조로서, 및 여기에서 설명된 다른 실시예들에 통합된다.
- [0034] 상기 표시된 바와 같이, 상기 UV 방출 요소는 특히 UV 복사 탈출 표면을 포함할 수 있다. 그러므로, 특정 실시예에서, 상기 UV 방출 요소는 UV 복사 탈출 표면을 포함하며, 상기 UV 방출 요소는 특히 상기 UV 방출 요소의 상기 UV 복사 탈출 표면으로부터 아래쪽으로 상기 UV 복사를 제공하도록 구성된다. 이러한 UV 복사 탈출 표면은 그것을 통해 상기 복사가 UV 방출 요소에서 빠져나오는 광학 윈도우일 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 상기 UV 복사 탈출 표면은 도파관의 표면일 수 있다. 그러므로, UV 복사는 UV 방출 요소에서 상기 도파관으로 결합될 수 있으며, 상기 도파관의 면(의 부분)을 통해 상기 요소에서 빠져나올 수 있다. 또한 상기 표시된 바와 같이, 실시예들에서, 상기 복사 탈출 표면은 선택적으로 상기 오브젝트의 외부 표면의 부분으로서 구성될 수 있다.
- [0035] 용어들 "위쪽으로" 및 "아래쪽으로"는 광 발생 수단들(여기에서 특히 제 1 광원)로부터 광의 전파에 대한 아이템들 또는 특징들의 배열과 관련되며, 여기에서 상기 광 발생 수단들로부터 광의 빔 내에서의 제 1 위치에 대해, 상기 광 발생 수단들에 더 가까운 광의 빔에서의 제 2 위치는 "위쪽"이며, 상기 광 발생 수단으로부터 더 멀리 떨어진 광의 빔 내에서의 제 3 위치는 "아래쪽"이다.
- [0036] 특히, (고체 상태) 광원은 적어도 제 1 UV 복사 레벨 및 제 2 UV 복사 레벨 사이에서 제어 가능하며, 상기 제 1 UV 복사 레벨은 상기 제 2 UV 복사 레벨보다 크다(및 제 2 UV 복사 레벨은 제 1 복사 레벨보다 작거나 또는 심지어 0일 수 있다). 그러므로, 실시예에서 상기 광원은 스위치 오프될 수 있으며 스위치 온될 수 있다(복사 스테이지 동안). 또한, 선택적으로 또한 상기 UV 복사의 강도는, 단계식 또는 연속적 UV 복사 강도 제어와 같은, 이들 두 개의 스테이지들 사이에서 제어될 수 있다. 그러므로, 상기 광원이 특히 제어 가능하다(및 따라서 그것의 UV 복사 강도가 제어 가능하다).
- [0037] 상기 표시된 바와 같이, 상기 제어 시스템은 특히 (i) 상기 오브젝트의 위치, (ii) 상기 오브젝트의 움직임, (iii) 제 2 오브젝트에 대한 상기 오브젝트의 거리(d), 및 (iv) 상기 물에 대한 상기 외부 표면의 부분의 위치 중 하나 이상의 정보를 포함한 입력 정보의 함수로서 상기 UV 복사를 제어하도록 구성된다.
- [0038] 실시예에서, 상기 제어 시스템은 상기 오브젝트의 위치가 제 1 미리 결정된 위치를 따를 때 상기 제 1 UV 복사 레벨로, 및 상기 오브젝트의 위치가 제 2 미리 결정된 위치를 따를 때 상기 제 2 UV 복사 레벨로 상기 UV 방출 요소를 제어하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 위성 내비게이션의 도움으로와 같은, 위치 날짜에 기초하여, 오브젝트의 위치가 알려질 수 있으며 상기 제어 시스템은 그 후 이러한 위치가 예로서, 항구에서와 같은, 사람들의 UV 노출에 대해 강화된 위험, 또는 강에서 또는 바다에서와 같은, 감소된(또는 무) 위험을 갖는지를 결정할 수 있다. 용어 "미리 결정된 위치"는 또한 "공해", "1마일 이상 해안에서 떨어져" 등처럼, 지리적 영역들과 같은, 복수의 미리 결정된 위치들을 나타낼 수 있다.
- [0039] 추가 실시예에서, 상기 제어 시스템은 상기 오브젝트가 적어도 미리 결정된 최소 속도의 속도를 가질 때 제 1 UV 복사 레벨로, 및 상기 오브젝트들의 속도가 상기 미리 결정된 최소 속도 미만일 때 상기 제 2 UV 복사 레벨로 상기 UV 방출 요소를 제어하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 상기 오브젝트의 속도가 0일 때, 오브젝트가, 예로서 유지 보수 중일 수 있거나, 또는 선박이 항구에 있을 수 있거나 또는 사람들이 수문에 걸쳐 걸을 수 있기 때문에, 사람들의 UV 노출의 위험이 더 높을 수 있는 가능성이 있다. 그러나, 속도가 0이 아니거나, 또는 특정한 임계치 이상일 때, 이러한 위험들은 일반적으로 사람들이 그 후, 홀수선 이하에서, 일반적으로 수(선) 바로 위에 있을, 외부 표면의 관련 부분(들)의 부근(또는 단지 짧은 시간 기간들 동안)에 있지 않을 것이므로 상당히 감소될 것이다.
- [0040] 추가 실시예에서, 상기 제어 시스템은 상기 제 2 오브젝트로의 오브젝트의 거리(d)가 적어도 미리 정의된 임계값을 충족시킬 때 상기 제 1 UV 복사 레벨로, 및 상기 제 2 오브젝트로의 오브젝트의 거리(d)가 미리 정의된 임계값 미만일 때 상기 제 2 UV 복사 레벨로 상기 UV 방출 요소를 제어하도록 구성될 수 있다. 상기 제 2 오브젝트는, 일반적으로 적어도 약 1 dm^3 의 볼륨을 가진, 사람 또는 임의의 다른 생물 또는 무생물 오브젝트일 수 있다. 일반적으로, 이 실시예는 다른 오브젝트들을 감지하도록 구성된, 센서를 포함할 수 있다. 그러므로, 상기 오브젝트 또는 실시예에서 안티-바이오파울링 시스템(또는 양쪽 모두)은 (i) 제 2 오브젝트 및 (ii) 상기 제 2 오브젝트의 움직임 중 하나 이상을 감지하도록 구성되며 대응하는 센서 신호를 발생시키도록 구성된 센서를 추가로 포함할 수 있으며, 상기 제어 시스템은 상기 센서 신호의 함수로서 상기 UV 복사를 제어하도록 구성된다.

그러므로, 예로서 공해에서, 또는 강에서, 어떤 제 2 오브젝트도 (종종) 감지되지 않을 수 있는 반면, 항구에서 사람들이 감지될 수 있다. 전자의 상황에서, 상기 UV 복사가 인가될 수 있으며; 후자의 상황에서 상기 UV 복사는 감소되거나 또는 스위치 오프될 수 있다. 상기 센서는 예로서, 열 센서 또는 모션 센서 등을 포함할 수 있다. 또한, 상기 용어 "센서"는 또한 복수의 센서들을 나타낼 수 있으며, 그 중 선택적으로 둘 이상은 상이한 속성들을 감지하도록 구성될 수 있다. 그러므로, 실시예들에서, 상기 센서는 사람을 감지하도록 구성된 바와 같은, 모션 센서를 포함할 수 있다.

[0041] 실시예에서, 상기 제어 시스템은 복수의 제어 시스템들을 포함한다. 예를 들면, 상기 선박은 각각 슬레이브 제어 시스템을 포함한 안티-바이오파울링 시스템을 갖고, 마스터 제어 시스템으로서, 제어 시스템을 포함할 수 있다. 선택적으로, 상기 제어 시스템은 상기 오브젝트로부터 외부에, 즉 오브젝트로부터 원격에 구성될 수 있다. 특정 실시예에서, 상기 오브젝트로부터 원격에 있는, 마스터 제어 시스템은 상기 오브젝트에 의해 구성된 슬레이브 제어 시스템(안티-바이오파울링 시스템과 같은)을 제어한다. 그러므로, 예를 들면, (마스터) 제어 시스템은 멀리 떨어져 있을 수 있거나; 또는 선박 상에 있지 않고, 운송 회사의 제어실에서와 같이, 해안에 있을 수 있다. 이러한 마스터 제어 시스템은 복수의 오브젝트들의 안티-바이오파울링 시스템들을 제어하도록 구성될 수 있다.

[0042] 사람들의 바람직하지 않은 UV 복사 노출의 위험을 감소시키기 위한 비교적 간단한 방식은 물(선) 아래에만 UV 복사를 인가할 수 있다. 그러므로, 실시예에서 상기 제어 시스템은 상기 부분 및 상기 UV 복사 탈출 표면 중 하나 이상이 물(선) 아래에 있을 때 상기 제 1 UV 복사 레벨로, 및 상기 부분 및 상기 UV 복사 탈출 표면 중 하나 이상이 물(선) 위에 있을 때 상기 제 2 UV 복사 레벨로 상기 UV 방출 요소를 제어하도록 구성된다. 이것은 (i) 물(선)을 감지하도록 구성된 센서, 및 (ii) 적재에 대한 정보 중 하나 이상의 사용을 포함할 수 있다. 그것에 기초하여, 상기 제어 시스템은 UV 복사가 단지 실질적으로 물(선) 아래에 있는 외부 표면의 부분에만 인가될 수 있는지 또는 인가될 것인지를 결정할 수 있다. 이 실시예에서, 복사가 일반적으로 그 후 상기 부분이 물(선) 아래에 있을 때만 인가될 수 있지만, 선택적으로 UV 복사 탈출 표면이 상기 물(선) 위에 있을 수 있거나, 또는 또한 수(선) 아래에 있을 수 있으므로 복수의 변형들이 여전히 있을 수 있다는 것을 주의하자. 후자의 변형에서, 위험은 심지어 추가로 최소화될 수 있다. 그러므로, 특히 상기 제어 시스템은 상기 UV 복사 탈출 표면이 상기 물(선) 아래에 있을 때 상기 제 1 UV 복사 레벨로 및 상기 UV 복사 탈출 표면이 상기 물(선) 위에 있을 때 상기 제 2 UV 복사 레벨로 상기 UV 방출 요소를 제어하도록 구성된다. 대안적으로 또는 부가적으로, 특히 실시예에서 상기 제어 시스템은 상기 부분(및 상기 UV 복사 탈출 표면)이 물(즉, 특히 흘수선) 아래에 있을 때 상기 제 1 UV 복사 레벨로, 및 상기 부분이 물(즉, 특히 흘수선) 위에 있을 때 상기 제 2 UV 복사 레벨로 상기 UV 방출 요소를 제어하도록 구성된다. 물을 감지하도록 구성된 센서를 사용할 때, 이러한 센서는 복사 탈출 표면에 가깝게 구성될 수 있지만, 상기 표면보다 20 내지 50cm 더 높게(사용하는 동안 오브젝트에 대해)처럼, 10 내지 100cm 이상의 범위에서와 같은, 적어도 10cm 이상, 특히 적어도 20cm 이상과 같이, 더 높게 구성될 수 있다. 이러한 방식으로, 상기 UV 복사는 단지 상기 센서, 및 그에 따라 상기 복사 탈출 표면이 물(선) 아래에 있을 때 발생할 수 있다(또한 이하를 추가로 참조). 이러한 방식으로, 따라서 UV 광은 단지 적어도 예로서 흘수선 50cm 아래에서 방출될 것이라는 것이 보장될 수 있으며, 이것은 광의 상당한 부분을 흡수하기에 충분하다. '온' 레벨의 절대 강도에 의존하여, 50cm보다 낮거나 또는 높은 값이, 본질적으로 안전한 시스템을 달성하기 위해서와 같이, 설계될 수 있다.

[0043] 상기 표시된 바와 같이, 상기 오브젝트 또는 상기 안티-바이오파울링 시스템은 복수의 복사 탈출 표면들을 포함할 수 있다. 실시예들에서, 이것은 복수의 안티-바이오파울링 시스템들을 나타낼 수 있다. 그러나, 대안적으로 또는 부가적으로, 실시예들에서 이것은 복수의 UV 복사 방출 요소들을 포함한 안티-바이오파울링 시스템을 나타낼 수 있다. 이러한 안티-바이오파울링 시스템은 따라서 특히 UV 복사를 제공하기 위한 복수의 광원들을 포함할 수 있다. 그러나, 대안적으로 또는 부가적으로, 실시예들에서 이것은 (또한) UV 복사를 제공하도록 구성된 복수의 광원들을 포함한 UV 방출 요소를 나타낼 수 있다. 단일 UV 복사 탈출 표면을 가진 UV 방출 요소는 (여전히) 복수의 광원들을 포함할 수 있다는 것을 주의하자.

[0044] 특히, UV 방출 요소가 복수의 광원들 및 복수의 UV 복사 탈출 표면들로서, 특히 이러한 표면의 각각이 하나 이상의 광원들에 의해 어드레싱되는, 상기 복수의 UV 복사 탈출 표면들을 포함할 때, 및/또는 상기 바이오-파울링 시스템이 복수의 UV 방출 요소들을 포함할 때, 광원들의 제어에 의해, 외부 표면의 상이한 부분들을 독립적으로 어드레싱하는 것이 가능하다. 그러므로, 오브젝트의 상이한 높이들에서(높이는 특히 오브젝트의 사용 동안 정의된다) 상이한 UV 복사 탈출 표면들을 배열함으로써, 실질적으로 단지 상기 부분 및 상기 UV 복사 탈출 표면 중 하나 이상이 물(선) 아래에 있을 때 인가하는 UV 복사로서 단지 이들 부분들만을 조사하는 것이 가능하다.

- [0045] 그러므로, 특정 실시예에서, 상기 안티-바이오파울링 시스템은 복수의 광원들, 복수의 복사 탈출 표면들, 및 복수의 상기 부분들을 포함하며, 상기 복수의 광원들은 상기 복수의 복사 탈출 표면들을 통해 상기 UV 복사를 상기 복수의 부분들에 제공하도록 구성되며, 상기 복수의 부분들은 오브젝트의 상이한 높이들에서 구성된다. 특히, 상기 제어 시스템은 상기 입력 정보의 함수로서 (고체 상태) 광원들을 개별적으로 제어하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 특정 실시예에서, 상기 제어 시스템은 상기 물(즉, 홀수선)에 대해 상기 외부 표면의 부분들의 위치들의 함수로서 광원들을 개별적으로 제어하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 상기 안티-바이오파울링 시스템은 관련 복사 탈출 표면 및/또는 부분의 부근에 있는 물을 감지하기 위해 센서 또는 또 다른 요소를 포함할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 상기 복사 탈출 표면은 상기 부분을 포함할 수 있다는 것이 다시 주의된다. 대안적으로 또는 부가적으로, 상기 물에 대한 외부 표면의 위치의 정보를 포함한 상기 입력 정보는 선박의 적재에 기초한다. 또한 이러한 방식으로, 상기 제어 시스템은, 예를 들면, 예로서 상기 물에 대한 상기 외부 표면의 부분들의 위치들의 함수로서, 상기 UV 복사를 제어할 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 상기 제어 시스템은, 예를 들면, 예로서 물에 대한 UV 복사 탈출 표면들의 위치들의 함수로서, 상기 UV 복사를 제어할 수 있다. 그러나, 상기 제어 시스템은 또한 특히 상기 오브젝트가 선박일 때, 상기 오브젝트의 드래프트(홀수)를 산출하며, 및/또는 상기 드래프트에 대한 외부 소스 정보로부터 수신하도록 구성될 수 있다. 그러므로, 추가 실시예에서, 상기 입력 정보는 산출된 상기 오브젝트의 드래프트를 포함한다. 다른 실시예들에서, 상기 오브젝트가 선박이 아닐 때, 상기 물에 대한 외부 표면의 위치의 정보를 포함한 입력 정보는 상기 기반설비 오브젝트에 대한 홀수선(또는 물 레벨)에 기초할 수 있다.
- [0046] 선박들에 대해, 파도들은 빠르게 변화하는 홀수선 및 기반설비 오브젝트들 쪽으로 갈 수 있으며, 선택적으로 조수들(또는 만수위)은 홀수선에서의 차이를 만들 수 있다. 그러므로, 특히 상기 제어 유닛 및 상기 선택적 센서는 이들 변화들을 따르도록(따를 수 있도록) 구성된다. 예를 들면, 상기 센서는 이러한 변화들을 따를 수 있는 빈도를 갖고 연속해서, 또는 주기적으로 감지하도록 구성될 수 있다.
- [0047] 추가 실시예에서, 상기 오브젝트 또는 상기 안티-바이오파울링 시스템은 전기 에너지를 포집하며 상기 에너지를 상기 안티-바이오파울링 시스템으로 제공하도록 구성된 국소적 에너지 포집 시스템을 추가로 포함할 수 있다. 이러한 방식으로, 예로서, 상기 안티-바이오파울링 시스템은, 본선들, 심지어 예로서 선박에서의 국소적 본선들에 실질적으로 독립적일 수 있다. 특정 실시예에서, 상기 국소적 에너지 포집 시스템은 상기 안티-바이오파울링 시스템에 의해 구성될 수 있다. 실시예에서, 상기 국소적 에너지 포집 시스템은 태양 전지, 물로 동작하는 터빈, 파도들의 압력으로 동작하는 압전기 요소 등으로 이루어진 그룹으로부터 선택된다.
- [0048] 예를 들면, 실시예에서 태양 전지들은 건현(freeboard)에서 구성될 수 있으며, UV 방출 요소들은 건현 아래에 구성될 수 있다.
- [0049] 또 다른 실시예에서, 물 움직임 등으로 인한 물의 흐름 또는 압력 변화들로부터 에너지를 도출할 수 있는 터빈 및/또는 요소, 뿐만 아니라 UV 방출 요소는 건현 아래에 구성된다.
- [0050] 용어 "국소적 에너지 포집 시스템"은 또한 복수의 이러한 국소적 에너지 포집 시스템들을 나타낼 수 있다. 이러한 국소적 포집 시스템의 각각은 하나 이상의 안티-바이오파울링 시스템들과 기능적으로 결합될 수 있다. 대안적으로, 이러한 국소적 포집 시스템의 각각은 기능적으로 하나 이상의 UV 방출 요소들과 결합될 수 있다. 특히, 또한 물 스위치들에 관하여 상기 표시된 바와 같이, 특히 상기 국소적 에너지 포집 시스템들은 복수의 부분들 또는 UV 복사 탈출 표면의 높이들에서 구성될 수 있다. 이러한 방식으로, 단지 상기 부분 및/또는 상기 UV 복사 탈출 표면이 잠길 때만, 특히 적어도 상기 UV 복사 탈출 표면이 잠길 때, 에너지가 포집될 수 있다. 이러한 방식으로, 자동으로 상기 UV 복사는 단지 조건들이 비교적 안전할 때만 스위치 온될 수 있다.
- [0051] 또 다른 실시예에서, 상기 에너지는 희생 전극의 사용에 의해 물로부터 포집될 수 있다. 특히, 이러한 희생 전극은 상기 부분의 또는 상기 UV 복사 탈출 표면의 높이에서 구성될 수 있다. 실시예에서, 상기 국소적 에너지 포집 시스템은 (i) 상기 광원의 제 1 전극과 전기적으로 연결한 희생 전극, 및 (ii) 상기 광원의 제 2 전극과 전기적으로 연결한 제 2 에너지 시스템 전극을 포함하며, 상기 에너지 시스템은 상기 희생 전극 및 상기 제 2 에너지 시스템 전극이 (전기적 전도성) 물과 전기적으로 접촉할 때 전기적 전력을 상기 안티-바이오파울링 시스템으로 제공하도록 구성된다. 용어 "희생 전극"은 또한 복수의 희생 전극들과 관련될 수 있다.
- [0052] 그러므로, 추가 실시예에서, 상기 희생 전극은 물 스위치에 의해 구성되며, 상기 안티-바이오파울링 시스템은 상기 희생 전극이 상기 물과 물리적으로 접촉하는 것에 따라 상기 부분으로 상기 UV 복사를 제공하도록 구성된다. 그러므로, 상기 물 스위치 및 에너지 포집 시스템은 적어도 부분적으로 통합될 수 있으며, 상기 희생 전극은 희생 전극으로서 및 특히 상기 희생 전극이 물과 물리적으로 접촉할 때만 폐쇄된 전기 회로를 제공할 수 있

는 물 스위치에서의 필요한 요소로서 구성된다.

- [0053] 특정 실시예에서, 상기 회생 전극은 아연 및 마그네슘 중 하나 이상을 포함한다. 상기 회생 전극은 각각 상기 광원, UV 방출 디바이스, 안티-바이오파울링 시스템의 제 1 극 또는 전극 또는 단자와 전기적으로 연결될 것이며, 상기 국소적 에너지 포집 시스템의 제 2 전극(또한 "제 2 에너지 시스템 전극"으로서 표시된)은 각각, 상기 광원, UV 방출 디바이스, 안티-바이오파울링 시스템의 제 2 극 또는 전극 또는 단자와 전기적으로 연결될 것이다.
- [0054] 추가 실시예에서, 상기 제 2 에너지 시스템 전극은, 스틸과 같은 스틸 철을 포함한다. 그러나, 예로서, 스틸 대신에 또는 그 외에, 특히 탄소, 흑연, 코크스, 백금, 스틸 상에서의 흑피, 고규소주철, 구리, 황동, 청동, 납, 및 주철(흑연화되지 않은) 중 하나 이상처럼, 다른 재료들이 또한 이용될 수 있다. 구절 "상기 회생 전극은 아연 및 마그네슘 중 하나 이상을 포함한다"는 또한 아연 및/또는 마그네슘을 포함한 합금을 포함한 회생 전극들을 나타낼 수 있다. 그러나, 상기 회생 전극은 또한 실질적으로 아연 및/또는 마그네슘으로 이루어질 수 있다. 몇몇 종류들의 알루미늄 또는 알루미늄 합금들과 같은, 다른 재료들이 또한 이용될 수 있다.
- [0055] 예를 들면, 각각이 LED의 상이한 단자에 연결되며 양쪽 모두가 물에 잠긴, 하나의 구리 전극 및 하나의 아연 전극은 전압(및 그에 따라 전류)을 발생시킬 수 있다. 일단 물 위에 있다면, 전류의 발생은 자동으로 및 즉각적으로 멈출 것이다.
- [0056] 추가 실시예들에서, UV 복사는 경고 정보에 의해 성취될 수 있다. 예를 들면, UV 복사가 특히, 물(선) 위에서, 스위치 온될 때, 사운드 신호 및 광 신호 중 하나 이상이 제공될 수 있다. 상기 사운드 신호 및/또는 광 신호는 음성 텍스트, 투사된 텍스트, 또는 정보를 포함하는 광의 구성(디스플레이와 유사한)과 같은, 경고 정보를 포함할 수 있다.
- [0057] 특정 실시예에서, 상기 UV 방출 요소는 UV 복사의 부분을 흡수하며 가시 발광 재료 광(visible luminescent material light)(즉, UV 복사로의 여기 시 발광 재료에 의해 발생된 가시 광)으로 변환하도록 구성된 발광 재료를 포함하며, 여기에서 상기 광원 및 상기 발광 재료는 외부 표면으로부터 떨어진 방향에서 나오는 상기 가시 발광 재료 광을 제공하도록 구성된다. 선택적으로, 상기 안티-바이오파울링 시스템은 필싱 방식으로 상기 발광 재료 광을 제공하도록 구성된다. 그러므로, 이러한 방식으로, 상기 오브젝트로부터 떨어져 있는(및 그에 따라 오브젝트로부터 외부에 있는) 사람은 발광, 예로서 적색 명멸 광을 지각할 수 있다.
- [0058] 대안적으로 또는 부가적으로, 상기 UV 방출 요소는 그것의 적어도 부분이 외부 표면으로부터 떨어진 방향에서 나오는 가시의 제 2 광원 광을 제공하도록 구성된 제 2 광원을 포함한다. 다시, 선택적으로 상기 안티-바이오파울링 시스템은 필싱 방식으로 상기 가시의 제 2 광원 광을 제공하도록 구성될 수 있다. 그러므로, 이러한 방식으로, 상기 오브젝트로부터 떨어져 있는(및 그에 따라 오브젝트로부터 외부에 있는) 사람은 가시의 제 2 광원 광, 예로서 적색 명멸 광을 지각할 수 있다.
- [0059] 추가 실시예에서, 상기 안티-바이오파울링 시스템은 추가로 상기 외부 표면으로부터 떨어진 방향으로 광 빔으로서 나오는 가시 광을 제공하도록 구성될 수 있으며, 여기에서 상기 광 빔은 경고 표시의 형태를 가진 단면을 갖는다. 이러한 가시 광은 실시예들에서 제 2 광원 및 발광 재료 중 하나 이상에 의해 제공될 수 있다. 그러므로, 상기 제 2 광원들은 경고 신호 구성에서 구성될 수 있으며, 이것은 특히 제 2 광원들이 스위치 온될 때 가시적일 수 있다.
- [0060] 추가 실시예들에서, 상기 안티-바이오파울링 시스템은 (i) 물과 물리적으로 접촉하는 센서 및 (ii) 상기 물과 물리적으로 접촉하는 부분 중 하나 이상에 대해 나타내는 센서 신호를 제공하도록 구성된 센서, 및 제어 시스템을 추가로 포함할 수 있으며, 상기 제어 시스템은 상기 센서 신호의 함수로서 상기 UV 복사를 제공하도록 구성된다.
- [0061] 더욱이, 그것은 또한 상기 오브젝트의 몇몇 부분들이 실질적으로 항상 물(선) 아래에 있을 수 있다는 사실을 고려할 수 있다. 실시예에서, 상기 오브젝트가 선박을 포함하고, 상기 UV 복사 탈출 표면이 상기 오브젝트의 사용 동안 물(선) 아래에서 영구적인 위치에서 오브젝트의 외부 표면에 대해 구성될 수 있다. 예를 들면, 이것은 제로 적재에서 선박의 만재 흡수선일 수 있다. 그러나, 이 실시예는 또한 기반설비 오브젝트에 적용될 수 있다. 이것은 그러나 때때로 여름에 더 낮은 레벨들(및 겨울에서 더 높은 레벨들)을 고려해야 한다. UV 복사 탈출 표면은 실질적으로 항상 물(선) 아래에 있을 수 있으며, 이것은 전체 안티-바이오파울링 시스템이 물(선) 아래에 있어야 함을 의미하지 않는다는 사실을 주의하자.
- [0062] 취해질 수 있는 추가의 예방 조치는 UV 복사의 방향에 관련될 수 있다. 특정 실시예에서, 상기 UV 방출 요소는

그것의 사용 동안 오브젝트에 대해, 지표면의 수직으로부터 0 내지 45°의 각도 내에서의와 같은 0 내지 90°의 각도 내에서의 방향으로 및 오브젝트 아래 방향으로 UV 복사의 전력의 적어도 90%와 같은, 적어도 80%, 또는 심지어 실질적으로 모두를 제공하도록 구성된다.

[0063] 상기 안티-바이오파울링 시스템은 특히 오브젝트의 부분으로 또는 이러한 부분에 인접한 물로 UV 복사를 제공하도록 구성된다. 이것은 특히 조사 스테이지 동안, 상기 UV 복사가 인가됨을 의미한다. 그러므로, 선택적으로 또한 어떤 UV 복사고 전혀 인가되지 않는 기간들이 있을 수 있다. 이것은 (따라서) 예로서, UV 방출 요소들 중 하나 이상의 제어 시스템 스위칭 때문일뿐만 아니라, 예로서 주야 또는 물 온도 등과 같은 미리 정의된 설정들 때문일 수 있다. 예를 들면, 실시예에서 상기 UV 복사는 펄싱 방식으로 인가된다.

[0064] 그러므로, 특정 실시예 또는 양상에서, 상기 안티-바이오파울링 시스템은, 안티-파울링 광(즉, UV 복사)을 상기 파울링 표면 또는 그것에 인접한 물에 제공함으로써, 사용하는 동안 적어도 일시적으로 물에 노출되는, 오브젝트의 파울링 표면상에서 바이오파울링을 방지하거나 또는 감소시키기 위해 구성되며, 상기 안티-파울링 조명 시스템은 (i) 상기 안티-파울링 광을 발생시키도록 구성된 광원을 포함한 조명 모듈; 및 (ii) (i) 바이오파울링 위험에 관련된 피드백 신호 및 (ii) 안티-파울링 광의 강도를 시간-기반 변경하기 위한 타이머 중 하나 이상의 함수로서 상기 안티-파울링 광의 강도를 제어하도록 구성된 제어 시스템을 포함한다. 특히, 상기 안티-바이오파울링 시스템은 광학 매체를 통해 상기 안티-파울링 광을 상기 파울링 표면에 제공하도록 구성될 수 있으며, 여기에서 상기 조명 모듈은 (ii) 상기 UV 복사(안티-파울링 광)의 적어도 부분을 수용하도록 구성된 광학 매체를 추가로 포함하며, 상기 광학 매체는 상기 UV 복사(안티-파울링 광)의 적어도 부분을 제공하도록 구성된 방출 표면을 포함한다. 또한, 특히 상기 광학 매체는 도파관 및 광 섬유 중 하나 이상을 포함하며, 상기 UV 복사(안티-파울링 광)는 특히 UVB 및 UVC 광 중 하나 이상을 포함한다. 이들 도파관들 및 광학 미디어는 여기에서 추가로 상세히 논의되지 않는다.

[0065] 상기 광학 매체는 또한 보호 표면에 도포하기 위한 (실리콘) 포일로서 제공될 수 있으며, 상기 포일은 안티-파울링 광을 발생시키기 위한 적어도 하나의 광원 및 상기 포일에 걸쳐 상기 UV 복사를 분배하기 위한 시트-형 광학 매체를 포함한다. 실시예들에서, 상기 포일은 0.2 내지 2cm처럼, 0.1 내지 5cm와 같은, 몇 밀리미터들 내지 수 센티미터들의 자릿수에서의 두께를 갖는다. 실시예들에서, 상기 포일은 실질적으로 수십 또는 수백의 제곱 미터들의 자릿수에서의 크기들을 가진 상당히 큰 포일을 제공하도록 두께 방향에 수직인 임의의 방향으로 제한되지 않는다. 상기 포일은 실질적으로, 안티-파울링 타일을 제공하도록, 상기 포일의 두께 방향에 수직인 두 개의 직교 방향들로 크기-제한될 수 있으며; 또 다른 실시예에서 상기 포일은 실질적으로 안티-파울링 포일의 가늘고 긴 스트립을 제공하도록, 상기 포일의 두께 방향에 수직인 단지 하나의 방향으로 크기-제한된다. 그러므로, 상기 광학 매체, 및 심지어 또한 조명 모듈은 타일로서 또는 스트립으로서 제공될 수 있다. 타일 또는 스트립은 (실리콘) 포일을 포함할 수 있다.

[0066] 실시예에서 상기 조명 모듈은 UV 복사를 발생시키기 위한 광원들의 2-차원 그리드를 포함하며 상기 광학 매체는 상기 광 모듈의 광 방출 표면을 빠져나오는 UV 복사의 2-차원 분배를 제공하도록 상기 광학 매체에 걸쳐 광원들의 2-차원 그리드로부터 상기 UV 복사의 적어도 부분을 분배하도록 배열된다. 상기 광원들의 2-차원 그리드는 육각형 철조망(chicken-wire) 구조, 조밀 구조, 로우들/컬럼들 구조, 또는 임의의 다른 적절한 규칙적 또는 불규칙적 구조로 배열될 수 있다. 그리드에서 이웃하는 광원들 사이의 물리적 거리는 그리드에 걸쳐 고정될 수 있거나 또는 예를 들면, 안티-파울링 효과를 제공하기 위해 요구된 광 출력 전력의 함수로서 또는 보호 표면 상에서 조명 모듈의 위치(예로서, 배의 선체 상에서의 위치)의 함수로서 달라질 수 있다. 광원들의 2-차원 그리드를 제공하는 이점들은 상기 UV 복사가 UV 복사 조명으로 보호될 영역들에 가깝게 발생될 수 있으며 그것은 광학 매체 또는 광 유도에서의 손실들을 감소시키며 그것은 광 분배의 균질성을 증가시킨다는 것을 포함한다. 바람직하게는, 상기 UV 복사는 일반적으로 방출 표면에 걸쳐 균질로 분배되며; 이것은, 파울링이 그 외 발생할 수 있는, 불충분하게 조명된 영역들을 감소시키거나 또는 심지어 방지하며, 동시에 안티-파울링을 위해 요구된 것보다 많은 광을 갖고 다른 영역들의 과도-조명에 의한 에너지 낭비를 감소시키거나 또는 방지한다. 실시예에서, 상기 그리드는 광학 매체에 포함된다. 또 다른 실시예에서, 상기 그리드는 (실리콘) 포일에 의해 구성될 수 있다.

[0067] 또한, 실시예에서 상기 광학 매체는 보호 표면에 근접하여(선택적으로 그것에 부착되는 것을 포함한) 배치되며 자외선 광을 수용하기 위해 결합될 수 있고, 여기에서 상기 광학 매체는 상기 보호 표면에 수직인 두께 방향을 가지며, 상기 두께 방향에 직교하는 광학 매체의 두 개의 직교 방향들은 상기 보호 표면에 평행하며, 상기 광학 매체는 상기 자외선 광이 상기 두께 방향에 직교하는 두 개의 직교 방향들 중 적어도 하나로 상기 광학 매체 내에서 이동하도록, 및 상기 광학 매체의 표면을 따르는 포인트들에서, 자외선 광의 각각의 부분들이 광학 매체를

빠져나오도록 상기 자외선 광의 전파 경로를 제공하기 위해 구성된다.

[0068] 추가 양상에서, 본 발명은 또한 사용하는 동안 적어도 일시적으로 물에 노출되는 오브젝트의 외부 표면(의 부분)을 안티-(바이오)파울링하는 방법을 제공하며, 상기 방법은: 여기에서 정의된 바와 같이 상기 안티-파울링 시스템을 상기 오브젝트에 제공하는 단계, 선택적으로 (i) 피드백 신호(바이오파울링 위험 및/또는 사람 UV 복사 노출 위험에 관련된 바와 같은), 및 (ii) 상기 UV 복사(안티-파울링 광)의 강도를 (주기적으로) 변경하기 위한 타이머 중 하나 이상의 함수로서, 상기 UV 복사를 발생시키는 단계(상기 오브젝트의 사용 동안), 및 상기 UV 복사를 상기 외부 표면(의 부분)에 제공하는 단계(조사 스테이지 동안)를 포함한다.

[0069] 추가 양상에서, 본 발명은 또한 사용하는 동안, 적어도 일시적으로 물에 노출되는, 오브젝트에 안티-바이오파울링 시스템을 제공하는 방법을 제공하며, 상기 방법은, 상기 오브젝트의 외부 표면의 부분 및 (사용하는 동안) 상기 부분에 인접한(인접하는) 물 중 하나 이상에 상기 UV 복사를 제공하도록 구성된 상기 UV 방출 요소를 갖고, 상기 오브젝트에 통합하고 및/또는 외부 표면에 부착하는 것과 같이, 상기 안티-바이오파울링 시스템을 선박과 같은, 상기 오브젝트에 제공하는 단계를 포함한다. 특히, 상기 UV 방출 요소는 상기 외부 표면에 부착되거나, 또는 심지어 상기 외부 표면의 (제 1) 부분으로서 구성될 수 있다.

[0070] 용어들 "가시", "가시 광" 또는 "가시 방출"은 약 380 내지 780nm의 범위에서의 파장을 가진 광을 나타낸다. 특히, 상기 가시 광은 380nm 이상의 파장을 갖는다.

발명의 효과

[0071] 본 발명은 바이오파울링의 방지 또는 감소를 위한 대안적인 시스템 또는 방법을 제공한다. 본 발명에 따른 광학 및/또는 전기적 접근법들은 UV 복사를 사용할 때 추가적 안전을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0072] 본 발명의 실시예들이 이제, 단지 예로서, 대응하는 참조 심볼들이 대응하는 부분들을 나타내는 수반되는 개략도들을 참조하여 설명될 것이다:

도 1a 내지 도 1c는 몇몇 일반적인 양상들을 개략적으로 도시한다;

도 2a 내지 도 2f는 몇몇 실시예들 및 변형들을 개략적으로 도시한다;

도 3a 및 도 3b는 몇몇 추가 실시예들 및 변형들을 개략적으로 도시한다;

도 4a 내지 도 4e는 몇몇 추가 실시예들 및 변형들을 개략적으로 도시한다; 및

도 5a 내지 도 5c는 몇몇 추가 실시예들 및 변형들을 개략적으로 도시한다.

도면들은 반드시 일정한 비율인 것은 아니다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0073] 도 1a 및 도 1b는 사용하는 동안, 적어도 부분적으로 물(2)에 잠기는 오브젝트(10)의 실시예들을 개략적으로 도시하며, 흡수선(13)을 참조하자. 선박 또는 수문(또한 이하를 참조)과 같은, 오브젝트(10)는 특히, 선체 또는 선체의 부분과 같은, 오브젝트(10)의 외부 표면(11)의 부분(111)으로의 UV 복사(221)의 인가를 위해, UV 방출 요소(210)를 포함한 안티-바이오파울링 시스템(200)을 추가로 포함한다. 여기에서, 두 개의 실시예들이 도시되며 여기에서 상기 안티-바이오파울링 시스템(200), 또는 보다 특히 상기 UV 방출 요소(210)는 외부 표면의 부분이며, 그에 의해 사실상 외부 표면의 부분을 형성하거나(도 1a) 또는 여기에서 상기 UV 방출 요소(210)는 외부 표면을 조사하도록 구성되며 배의 선체와 같은, 외부 표면의 부분을 반드시 형성하는 것은 아니다(도 1b). 예를 들면, 상기 오브젝트(10)는 선박(1) 및 기반설비 오브젝트(15)로 이루어진 그룹으로부터 선택된다(또한 이하를 참조).

[0074] UV 방출 요소(210)는 하나 이상의 광원들(220)을 포함하며 따라서 특히 (i) 상기 외부 표면(11)의 상기 부분(111) 및 (ii) 상기 외부 표면(11)의 상기 부분(111)에 인접한 물 중 하나 이상을 조사 스테이지 동안 상기 UV 복사(221)로 조사하도록 구성될 수 있다. 전자의 변형은 특히 도 1b의 실시예에 적용하며, 후자의 실시예는 특히 도 1a 및 도 1b의 양쪽 실시예들 모두에 적용한다. 그러나, UV 방출 요소(210)의 외부 표면이 오브젝트(10)의 외부 표면으로서 구성될 때, 물론 부분(111)은 그 자체가 UV 복사(221)로 조사된다는 것을 주의하자.

[0075] 그러므로, UV 방출 요소(210)는 UV 복사 탈출 표면(230)을 포함하며 UV 방출 요소(210)는 상기 UV 방출 요소

(210)의 상기 UV 복사 탈출 표면(230)으로부터 아래쪽으로 상기 UV 복사(221)를 제공하도록 구성된다.

- [0076] 특히, 광원(220)은 적어도 제 1 UV 복사 레벨 및 제 2 UV 복사 레벨 사이에서 제어 가능하며, 여기에서 상기 제 1 UV 복사 레벨은 상기 제 2 UV 복사 레벨보다 크다(및 제 2 UV 복사 레벨은 제 1 복사 레벨보다 작다(예로서, 0을 포함)).
- [0077] 특정 실시예에서, 오브젝트(10)는 (i) 오브젝트(10)의 위치, (ii) 오브젝트(10)의 움직임, (iii) 제 2 오브젝트(20)에 대한 오브젝트(10)의 거리(d), 및 (iv) 물에 대한 외부 표면(11)의 부분(111)의 위치 중 하나 이상의 정보를 포함한 입력 정보의 함수로서 상기 UV 복사(22)를 제어하도록 구성된 제어 시스템(300)을 추가로 포함한다. 이것은 다른 도 2a 내지 도 2f 간에 추가로 설명된다.
- [0078] 상기 표시된 바와 같이, 참조 번호 1로 표시된, 용어 "선박"은, 예로서 도 1c에서 개략적으로 표시된 바와 같이, 범선, 대형 선박, 유람선, 요트, 페리, 잠수함(도 1c에서 참조 번호 10d) 등과 같은, 보트 또는 배(도 1c에서 참조 번호 10a) 등을 나타낼 수 있다. 참조 번호 15로 표시된, 용어 "기반설비 오브젝트"는 특히 일반적으로, 댐/수문(도 1c에서 참조 번호들 10e/10f), 폰툰(도 1c에서 참조 번호 10c), 석유 굴착 장치(도 1c에서 참조 번호 10b) 등과 같은, 실질적으로 고정되어 배열되는 수중 애플리케이션들을 나타낼 수 있다.
- [0079] 상기 표시된 바와 같이, 오브젝트(10)는 (i) 오브젝트(10)의 위치, (ii) 오브젝트(10)의 움직임, (iii) 제 2 오브젝트(20)에 대한 오브젝트(10)의 거리(d), 및 (iv) 물에 대한 외부 표면(11)의 부분(111)의 위치 중 하나 이상의 정보를 포함한 입력 정보의 함수로서 상기 UV 복사(221)를 제어하도록 구성된 제어 시스템(300)을 추가로 포함할 수 있다.
- [0080] 예를 들면, 오브젝트의, 특히 선박(10)의 위치는 개수면에 있을 때 UV 복사를 스위치 온할 수 있는 반면, UV 방출 요소(210)는 항구에서 스위치 오프될 수 있다. 위성 내비게이션이, 예로서 사용될 수 있다(오브젝트의 위치의 결정을 위해). 그러므로, 실시예에서 제어 시스템(300)은 오브젝트(10)의 위치가 제 1 미리 결정된 위치를 따를 때 제 1 UV 복사 레벨로, 및 오브젝트(10)의 위치가 제 2 미리 결정된 위치를 따를 때 제 2 UV 복사 레벨로 UV 방출 요소(210)를 제어하도록 구성된다.
- [0081] 대안적으로 또는 부가적으로, 상기 제어 시스템(300)은 오브젝트(10)가 적어도 미리 결정된 최소 속도의 속도를 가질 때 제 1 UV 복사 레벨로, 및 오브젝트들(10)의 속도가 상기 미리 결정된 최소 속도 미만일 때 제 2 UV 복사 레벨로 UV 방출 요소(210)를 제어하도록 구성될 수 있다. 낮은 속도는 높은 속도보다 UV 방출 요소(210)의 부근에 있는 사람들의 보다 높은 가능성을 나타낼 수 있다.
- [0082] 대안적으로 또는 부가적으로, 상기 제어 시스템(300)은 제 2 오브젝트(20)에 대한 오브젝트(10)의 거리(d)가 적어도 미리 정의된 임계 값을 충족시킬 때 제 1 UV 복사 레벨로, 및 제 2 오브젝트(20)에 대한 오브젝트(10)의 거리(d)가 미리 정의된 임계 값 미만일 때 제 2 UV 복사 레벨로 UV 방출 요소(210)를 제어하도록 구성될 수 있다. 이것은 도 2a에서 개략적으로 도시된다.
- [0083] 여기에서 표시된 파라미터들 중 하나 이상의 함수로서 UV 방출 요소(210)를 제어하기 위해, 오브젝트(10)는 (i) 제 2 오브젝트(20) 및 (ii) 제 2 오브젝트(20)의 움직임 중 하나 이상을 감지하도록 구성되며 대응하는 센서 신호를 발생시키도록 구성된, 센서(310)를 추가로 포함할 수 있으며, 예로서 도 2a를 참조하자. 제어 시스템(300)은 특히 상기 센서 신호의 함수로서 상기 UV 복사(221)를 제어하도록 구성될 수 있다. 제 2 오브젝트는 고정되거나 또는 이동할 수 있다. 또한 제 2 오브젝트는 예로서, 사람(도 2a에서의 예를 참조), 또는 부두(또한 도 2a를 참조)와 같은, 비-이동일 수 있다. 센서는 선택적으로 안티-바이오-파울링 시스템(200)에 의해 구성될 수 있다(예로서, 도 2b를 참조).
- [0084] 도 2b는 여기에서 예로서, 통합 제어 시스템(300) 및 통합 센서(310)를 포함한, 안티-바이오파울링 시스템(200)의 실시예를 보다 상세하게 개략적으로 도시한다.
- [0085] 도 2c는 예로서, 복수의 UV 방출 요소들(210)(여기에서 선박(1)의 선체(hull)(21)에 연관된)을 갖고, 기반설비 오브젝트의 벽 또는 선박 벽과 같은, 오브젝트(10)의 외부 표면(11)을 개략적으로 도시한다. 대안적으로 또는 부가적으로, 복수의 기능적으로 결합된 또는 독립적으로 기능하는 안티-바이오파울링 시스템들(200)이 이용될 수 있다.
- [0086] 예를 들면, 예로서, 종속된 슬레이브 제어 시스템들(도시되지 않음)을 가진 마스터 제어 시스템일 수 있고, 예로서 부분(111) 및 UV 복사 탈출 표면(230) 중 하나 이상이 흡수선(13) 아래에 있을 때 제 1 UV 복사 레벨로, 및 부분(111) 및 UV 복사 탈출 표면(230) 중 하나 이상이 흡수선(13) 위에 있을 때 제 2 UV 복사 레벨로 UV 방

출 요소(210)를 제어하도록 구성될 수 있는 단일 제어 시스템(300)을 가정하자. 예를 들면, 물(선) 아래에 있는 모든 UV 방출 요소들(210)은 스위치 온될 수 있는 반면, 물(선) 위에 있는 모두는 스위치 오프될 수 있다. 개략적인 도면(2c)에서 또한 흡수선(3) 위에 있는 UV 방출 요소들(210) 중 하나는, 예로서 제어 시스템이 이러한 UV 방출 요소들(210)을 스위치 온하는 것이 안전하다고 결정하는 경우에, 스위칭된다는 것을 주의하자. 물 스위치와 같은, 부가적인 보호 장치의 사용은 대안적인 또는 부가적인 제어로서 사용될 수 있다(또한 이하를 참조).

[0087] 도 2c는 또한 안티-바이오파울링 시스템(200)이 복수의 UV 방출 요소들(210)(복수의 광원들을 가진), 복수의 복사 탈출 표면들(230), 및 복수의 상기 부분들(111)을 포함하는 실시예를 개략적으로 도시하며, 여기에서 상기 복수의 광원들(220)은 상기 복수의 복사 탈출 표면들(230)을 통해 상기 복수의 부분들(111)로 상기 UV 복사(221)를 제공하도록 구성되고, 상기 복수의 부분들(111)은 오브젝트(10)의 상이한 높이들에서 구성되며, 상기 제어 시스템(300)은 상기 입력 정보의 함수로서 광원들(220)을 개별적으로 제어하도록 구성된다. 예를 들면, 실시예에서 제어 시스템(300)은 물에 대한 외부 표면(11)의 부분들(111)의 위치들의 함수로서 광원들(220)을 개별적으로 제어하도록 구성될 수 있다. 제 1 변형에서, 물에 대한 외부 표면(11)의 위치의 정보를 포함한 입력 정보는 선박(1)의 적재에 기초한다(도 2c에서 개략적으로 도시됨). 제 2 변형에서, 물에 대한 외부 표면(11)의 위치의 정보를 포함한 입력 정보는 기반설비 오브젝트(15)에 대한 흡수선에 기초한다.

[0088] 도 2d는 대안적으로 또는 부가적으로 오브젝트(10)가 물 스위치(400)를 추가로 포함하는 실시예를 개략적으로 도시하며, 여기에서 상기 안티-바이오파울링 시스템(200)은 물 스위치가 물과 물리적으로 접촉하는 것에 따라 상기 UV 복사(221)를 상기 부분(111)에 제공하도록 구성된다. 도 2d에서, 물 스위치는 물과 접촉한다. 예를 들면, 해수의 전기적 전도성에 의해, 전기 회로가 폐쇄될 수 있으며, 그에 의해 광원(220)은 UV 복사를 제공할 수 있다. 안티-바이오파울링 시스템은 이러한 물 스위치들(400) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 선택적으로, 물 스위치(400) 및 광원(220)은 신호 등을 증폭시키기 위해 예로서 전자 장치를 가진 보다 큰 회로의 부분일 수 있다. 다른 도면들처럼, 도 2d는 개략적인 도면이다.

[0089] 도 2e는 실시예를 개략적으로 도시하며, 여기에서 안티-바이오파울링 시스템(200)은 복수의 UV 방출 요소들(210)(복수의 광원들을 가진), 복수의 복사 탈출 표면들(230), 및 복수의 상기 부분들(111)을 포함하며, 상기 복수의 광원들(220)은 상기 복수의 복사 탈출 표면들(230)을 통해 상기 UV 복사(221)를 상기 복수의 부분들에 제공하도록 구성되고, 상기 복수의 부분들(111)은 오브젝트(10)의 상이한 높이들에서 구성되며, 복수의 부분들(111)의 높이들에서 구성된, 복수의 상기 물 스위치들(400)을 추가로 포함하고, 상기 안티-바이오파울링 시스템(200)은 각각의 물 스위치들(400)이 물과 물리적으로 접촉할 때 상기 UV 복사(221)를 상기 부분들(111)에 제공하도록 구성된다. 물론, 도 2e의 실시예는 선택적으로 도 2c에 개략적으로 도시된 실시예와 조합될 수 있다.

[0090] 도 2f는 오브젝트(10)의 실시예처럼, 선박(1)이 복수의 안티-바이오파울링 시스템들(200) 및/또는 복수의 UV 방출 요소들(210)을 포함한 이러한 안티-바이오파울링 시스템들(200) 중 하나 이상을 포함하는 실시예를 개략적으로 도시한다. 물(선)에 대해서와 같은, 특정 이러한 안티-바이오파울링 시스템(200)의 높이 및/또는 UV 방출 요소들(210)의 높이에 의존하여, 각각의 UV 방출 요소들(210)이 스위치 온될 수 있다.

[0091] 도 3a는 오브젝트, 여기에서 특히 안티-바이오파울링 시스템(200)은, 전기 에너지를 포집하며 상기 에너지를 상기 안티-바이오파울링 시스템(200)에 제공하도록 구성된 국소적 에너지 포집 시스템(500)을 추가로 포함하는 실시예를 개략적으로 도시한다. 여기에서, 예로서 선박이 물에서 이동 중일 때 전기 에너지를 제공할 수 있는 터빈이 도시된다. 그러므로, 실시예들에서 국소적 에너지 포집 시스템(500)은 상기 안티-바이오파울링 시스템(200)에 의해 구성된다. 국소적 에너지 포집 시스템(500)은 예로서 태양 전지, 물로 동작하는 터빈, 파도들의 압력으로 동작하는 압전기 요소 등을 포함할 수 있다.

[0092] 특히, 물과의 접촉 시 전기 에너지를 제공하는 국소적 에너지 포집 시스템들, 특히 물에 잠기며 물의 움직임에 겪을 때 전기 에너지를 제공하는 에너지 포집 시스템들이 이용될 수 있다. 도 3b는 물(선)에 대해서와 같은, 특정 안티-바이오파울링 시스템(200)의 높이 및/또는 UV 방출 요소들(210)의 높이에 의존하여, 각각의 UV 방출 요소들(210)이 국소적 에너지 포집 시스템(500)으로부터 전기 에너지를 수용할 수 있는 실시예를 개략적으로 도시한다. 그러므로, 특히 국소적 에너지 포집 시스템(500)은 물로 동작하는 터빈 및 파도들의 압력으로 동작하는 압전기 요소 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0093] 대안적으로 또는 부가적으로, 국소적 에너지 포집 시스템은 (i) 광원(220)의 제 1 전극과 전기적으로 연결한 회생 전극 및 (ii) 광원(220)의 제 2 전극과 전기적으로 연결한 제 2 에너지 시스템 전극을 포함하며, 여기에서 상기 에너지 시스템은 회생 전극 및 제 2 에너지 시스템 전극이 물과 전기적으로 접촉할 때 전기적 전력을 상기 안티-바이오파울링 시스템(200)에 제공하도록 구성된다. 또한 이러한 실시예는 도 3b의 구성에서 구현될 수 있

다(이 실시예를 위해 도 5a 내지 도 5c를 추가로 참조). 물론, 도 3b의 실시예는 선택적으로 도 2c 및 도 2e 중 하나 이상에서 개략적으로 도시된 실시예들과 조합될 수 있다.

[0094] 도 4a는 UV LED들과 같은, 광원들(210)이 그리드에 배열되며 병렬 연결들의 시리즈로 연결되는 육각형-철조망 실시예를 도시한다. LED들은 LED들을 육각형 철조망들에 연결하기 위해 솔더링, 접착 또는 임의의 다른 알려진 전기적 연결 기술을 통해 노드들에서 장착될 수 있다. 하나 이상의 LED들이 각각의 노드에 위치될 수 있다. DC 또는 AC 구동이 구현될 수 있다. AC가 사용되면, 역평행 구성에서의 몇 개의 LED들이 사용될 수 있다. 이 기술 분야의 숙련자는 각각의 노드에서 역평행 구성에서의 하나 이상의 LED들이 사용될 수 있다는 것을 알고 있다. 육각형-철조망 그리드의 실제 크기 및 그리드에서 UV LED들 사이에서의 거리는 하모니카 구조를 신장시킴으로써 조정될 수 있다. 육각형-철조망 그리드는 광학 매체에 내장될 수 있다. 위에서, 특히 활성 방지 애플리케이션들이 설명되며, 여기에서 안티-바이오파울링 시스템(200)은 물과의 접촉, 센서의 신호 등에 의존하여, 스위치 오프하거나, 또는 특정 UV 방출 요소들(210) 또는 특정 광원들(220)을 스위치 오프한다. 그러나, 대안적으로 또는 부가적으로, 또한 경고 신호들 또는 메시지들이 사람에게 위험을 경고하기 위해 사용될 수 있다.

[0095] 그러므로, 본 발명은 또한 사용하는 동안 적어도 부분적으로 물에 잠기는 오브젝트(10)를 제공하며, 상기 오브젝트(10)는, 특히 오브젝트(10)의 외부 표면(11)의 부분(111)으로의 UV 복사(221)의 인가를 위해, UV 방출 요소(210)를 포함한 안티-바이오파울링 시스템(200)을 추가로 포함하고, 상기 UV 방출 요소(210)는 하나 이상의 광원들(220)을 포함하며 조사 스테이지 동안 (i) 상기 외부 표면(11)의 상기 부분(111) 및 (ii) 상기 외부 표면(11)의 상기 부분(111)에 인접한 물 중 하나 이상을 상기 UV 복사(221)로 조사하도록 구성되고, 상기 UV 방출 요소(210)는 UV 복사 탈출 표면(230)을 포함하고 상기 UV 방출 요소(210)는 상기 UV 방출 요소(210)의 상기 UV 복사 탈출 표면(230)으로부터 아래쪽으로 상기 UV 복사(221)를 제공하도록 구성되며, 상기 기능들 중 하나 이상은 이하에서 표시된다.

[0096] 예를 들면, 실시예에서 UV 방출 요소(210)는 UV 복사(221)의 부분을 흡수하고 가시 광(261)으로 변환하도록 구성된 발광 재료(260)를 포함하며, 상기 광원(220) 및 상기 발광 재료(260)는 외부 표면(11)으로부터 떨어진 방향에서 나오는 상기 가시 광(261)(도 4a 내지 도 4b 참조)을 제공하도록 구성된다(도 4b 참조). 가시 광은 일반적으로 참조 부호(291)로 표시되며, 가시에서의 발광 재료 광은 참조 부호(261)로 표시된다. 예를 들면, 대안적으로 또는 부가적으로, UV 방출 요소(210)는, 특히 그것의 적어도 부분이 외부 표면(11)으로부터 떨어진 방향에서 나오는(또한 도 4a에서 도시된 이러한 변형을 참조), 적색 광과 같은, 가시의 제 2 광원 광(281)을 제공하도록 구성된 제 2 광원(280)을 포함한다. 도 4a는 예로서, UV 복사(221)(및 그에 따라 선택적으로 또한 가시 광(291))를 제공하기 위해 UV 방출 요소(210)에서 사용될 수 있는 LED 그리드를 개략적으로 도시한다.

[0097] 도 4b 및 도 4d에서(그러나 선택적으로 암시적으로 또한 도 4c에서) 개략적으로 도시된, 특정 실시예에서, 안티-바이오파울링 시스템(200)은 또한 외부 표면(11)으로부터 떨어진 방향에서 광 빔(292)으로서 나온 가시 광(291)을 제공하도록 구성될 수 있으며, 상기 광 빔(292)은 경고 표시의 형태를 가진 단면을 갖는다. 도 4c는 이러한 경고 신호를 제공할 수 있는, 광원들(290)의 배열을 개략적으로 도시한다(도 4d 참조). 도 4c는 가시 광(291)을 발생시키도록 구성된 광원들(280)을 개략적으로 도시한다는 것을 주의하자(도 4d 참조). UV 광원들(220)은 영역의 나머지를 채운다. 광원(280)은 경고 신호 구성으로 배열된다(및 예로서 도 4d에 도시된 빔을 야기할 수 있다). 가시 광 방출 광원들(280) 대신에, 또한 발광 재료와 조합한 UV 방출 광원들(220)이 이용될 수 있다는 것, 또는 이러한 변형들의 조합을 주의하자.

[0098] 추가의 특정 실시예에서, 오브젝트(10)는 예로서 선박(1)을 포함하며, 여기에서 상기 UV 복사 탈출 표면(230)은 오브젝트(10)의 사용 동안 물(선) 아래에서 영구적인 위치에서 오브젝트(10)의 외부 표면(11)에 대해 구성된다. 예를 들면, 선박을 가정하면, UV 방출 요소(들)는 열대 담수 만재 흡수선(TF) 아래에, 또는 심지어 담수 만재 흡수선(F) 아래에, 또는 열대 지역 만재 흡수선(T) 아래에, 또는 여름철 만재 흡수선(S) 월선 아래에, 또는 겨울철 만재 흡수선(W) 월선 아래에, 심지어 단지 동기 북대서양 만재 흡수선(WNA) 아래에서만 구성될 수 있다. 그러므로, 실시예들에서, 건현은 UV 복사로부터(및 UV 방출 요소(들)로부터) 안전해질 수 있다.

[0099] 도 4e에서 개략적으로 도시된, 또 다른 실시예에서, UV 방출 요소(210)는 그것의 사용 동안 오브젝트(10)에 대해, 지표면에 수직(P)으로부터 0 내지 90°의 각도(θ) 내에서의 방향으로 및 오브젝트(10) 아래의 방향으로 UV 복사의 전력의 적어도 80%를 제공하도록 구성된다.

[0100] 도 5a 내지 도 5c는 안티-바이오파울링 시스템 및 그것의 애플리케이션의 몇몇 양상들을 개략적으로 도시한다. 예를 들면, 본 발명의 양상은 UV LED들 및/또는 다른 광원들을(스틸) 외부 표면(11) 및 그것에 부착된 희생 전극(510)을 가진 오브젝트(10)에서 이미 이용 가능할 수 있는 전기 회로로 삽입하는 것이며, UV 방출 요소(210)

(도 5a 참조)가 없는, 및 광원을 가진(도 5b 및 도 5c) 상황 사이에서의 비교를 위해 도 5a 내지 도 5c를 참조하자. 파선은 예로서 스틸 외부 표면(11)을 통해 전기 복귀 경로를 나타낸다. 스틸 선체(21), 여기에서 외부 표면(11)은 제 2 에너지 소스 전극(570)으로서 동작할 수 있다. 이러한 방식으로, 광원 또는 UV 방출 요소(210)에 동력을 공급하기 위해 사용될 수 있는, 에너지 시스템(500)이 제공된다. 도 5b는 외부 표면(11)을 조사할 수 있으며, 에너지 시스템(500)에 의해 동력을 공급받을 수 있는 UV 방출 요소(210)의 도입을 도시한다.

[0101] 도 5c는 안티-바이오파울링 시스템(200)의 실시예(여기에서 또한 폐쇄 유닛의 실시예에서)를 보다 상세히 개략적으로 도시하며, 여기에서 예로서 UV 방출 요소(210)는 광학 매체(270)에 의해 구성된다. 안티-바이오파울링 시스템은 이 실시예에 대하여 다른 것들 중에서 추가로 설명되지만, 본 발명은 이 실시예에 제한되지 않는다. 도 5c는, 상기 외부 표면(11)에 UV 복사(안티-파울링 광)(221)를 제공함으로써, 사용하는 동안 적어도 일시적으로 전기적 전도성 수성 액체에 노출되는 오브젝트(10)의 외부 표면(11) 상에서 (물 관련) 바이오파울링을 방지하거나 또는 감소시키기 위해 구성된 안티-바이오파울링 시스템(200)을 개략적으로 도시한다.

[0102] 대안적으로 또는 부가적으로, 국소적 에너지 포집 시스템(500)은 (i) 광원 또는 시스템(200) 또는 UV 방출 요소(210)의 제 1 전극(도시되지 않음)과 전기적으로 연결한 희생 전극(510), 및 (ii) 광원 또는 시스템(200) 또는 UV 방출 요소(210)의 제 2 전극(도시되지 않음)과 전기적으로 연결한 제 2 에너지 시스템 전극(570)을 포함하며, 여기에서 상기 에너지 시스템(500)은 희생 전극(510) 및 제 2 에너지 시스템 전극(570)이 물과 전기적으로 접촉할 때 전기적 전력을 상기 안티-바이오파울링 시스템(200)에 제공하도록 구성된다.

[0103] 그러므로, 여기에서 광학 및/또는 전기적 접근법들은 UV 복사를 사용할 때 추가적 안전을 제공하기 위해 제안된다. 이들 접근법들 중 하나 이상은 동시에 이용될 수 있다.

[0104] 광학 접근법들은 다른 것들 중에서 다음을 포함한다:

[0105] UV LED와 직렬로 가시 LED들의 사용: UV 광은 사람들에게 해롭다. 그것을 보다 위험하게 만드는 것은, 그것이 눈에 보이지 않는다는 사실이다. 이것은 사람들이 그들이 UV 광에 노출될 때 눈에 보이고, 들을 수 있거나 또는 임의의 다른 경고 표시들을 갖지 않다는 것을 의미한다(이것은 또한 왜 일광 화상들이 일반적인지를 설명한다). 여기에서 제안된 안전 아이디어는 UV LED와 직렬로 가시 LED(예로서, 밝은 적색)를 갖는다는 것이다. 직렬 연결 때문에, 가시 LED는 UV LED가 온일 때 "항상" 온일 것이며, 따라서 명확하게 가시적인 경고 표시를 제공한다.

[0106] 직접 직렬 연결된 가시 + UV 광의 조합은 매우 기본적인 안전 빌딩 블록일 수 있다.

[0107] 대안적으로 또는 부가적으로, 가시 LED들의 수는 예로서, 삼각형 또는 느낌표처럼, 경고 심볼을 보여주기 위해, 배의 선체 상에서 패턴으로 조직될 수 있다.

[0108] 또 다른 접근법은, UV 소스 가까이에서, 코팅에 인광체를 내장하는 것이다. 이러한 인광체는 가시 광을 가시 광 파장으로 변환해야 한다. 다시, 인광체는 상기처럼, 경고를 운반하는 패턴으로 배열될 수 있다.

[0109] 전기적 접근법들은 다른 것들 중에서, 다음을 포함한다:

[0110] LED들은 단지 물과 접촉할 때만 스위치 온된다. 상이한 실시예들이 상상될 수 있다:

[0111] o 물과의 (일시적) 접촉은 스위치를 탁 누르며, LED들의 전체 시스템(또는 서브섹션)은 (미리 결정된 시간 기간 동안) 계속한다

[0112] o LED 레벨: LED의 제 2 전극은 물에 직접 연결되며, 이것은 LED가 잠길 때만 폐쇄 회로가 획득됨을 의미하며; 물은 복귀 전극이다.

[0113] o 대안적으로, 물은 각각의 개개의 LED(또는 LED들의 섹션)를 위한 회로에서 작은 갭을 폐쇄할 수 있다.

[0114] 또한, 기계적 및 시스템 접근법들이 여기에서 제안된다. 이들 접근법들 중 하나 이상은 동시에 이용될 수 있다. '시스템 접근법들'을 갖고, 특히 전체 애플리케이션(전체 선박과 같은)의 안전은 시스템 레벨에서 제어된다는 것이 의도된다. 즉, 전체 시스템(또는 큰 부분들 또는 서브섹션들)은 즉시 제어된다.

[0115] 시스템 접근법들은 다른 것들 중에서 다음을 포함한다:

[0116] UV 광이 주로 선체의 하부 측(및 바깥쪽) 상에서 방출됨에 따라, 배의 갑판에 있는 사람들은 거의 UV 방출 층들에 대한 가시선을 갖지 않는다. 그러므로, 그들은 UV 노출의 위험에 처하지 않는다. 이것은 보트의 밖에 있는 사람들에게 대해 상이하며; 보트가 항구에 들어갈 때 가장 관련 있다. 상기 시나리오에서, 사람들은 부두 위를 걷고 있으며, 작은 공급 선박들이 보트(연료 공급 배들 등) 주위를 항해하고 있다.

- [0117] 실시예는 움직임 및/또는 존재를 검출하는 센서를 사용하는 것이다(사람들 및 또는 작은 보트들 또는 자동차들의 작은 엔진들에 의해 발생된, 적외선 광을 통해). 움직임 또는 존재가 검출될 때, 전체 UV 시스템(또는 그것의 부분들)은 스위치 오프될 것이다(일시적으로). 아이디어는 유사하지만, 일반적인 가정용 시스템과 반대이며, 여기에서 집의 밖에 있는(즉, 현관에 있는) 등은 압력 또는 모션이 검출될 때 턴 온된다. 우리는 우리의 (UV) 광들을 스위치 오프한다.
- [0118] 선택적으로, 또한 타이머는 검출되는 움직임 없이 미리 결정된 시간 기간 후 광을 다시 스위치 온하기 위해 이용될 수 있다.
- [0119] 설계 접근법들은 다른 것들 중에서 다음을 포함한다:
- [0120] UV 광에 대한 물의 흡수가 매우 높으므로, 흡수선 위에 있는(또는 처음 ~ 0.50m 내에 있는) LED들만이 실제로 사람들에게 도달하는 광을 방출할 수 있다(그것들이 물 위에 있으며 보트 주위를 수영하고 있지 않다고 가정하면). 그러므로, 단지 LED들만이 보트의 '보다 깊은' 섹션들 상에서 구성될 수 있으며, 및/또는 단지 외해 상에서 항해할 때처럼, '본질적으로 안전한' 상황들에서 상부 섹션들(흡수선에 가까운)을 턴 온한다. 이것은 개별적으로 제어될 수 있는, 예로서 높이가 1 미터의 수평의, 줄무늬가 있는 섹션들에서 배열되도록 LED들에 요구할 수 있다. 실제로 배의 적재는 그 후 어떤 섹션들을 턴 온할지를 결정하기 위해 사용될 수 있다.
- [0121] 추가 실시예에서 LED들은 단지 보트의 최저 부분들 상에서만 이용되며; 흡수선 위에서 결코 얻을 수 없으며, 빈 선박에서도 얻을 수 없다.
- [0122] 광학 구조에서 LED들의 배치는 광이 주로 바깥쪽으로(모든 애플리케이션들에 대해 요구된 대로) 및 아래쪽으로 방출되도록 설계될 수 있다. 이것은 "흡수선 위로 빠져나오는" 임의의 UV 광을 완전히 제거하지 않을 수 있지만, 그것은 양을 엄격하게 제한할 것이다.
- [0123] 그러므로, UV 기반 안티-파울링 시스템을 위한 안전 개선들이 제안된다. 다양한 실시예들은 개별적으로 및/또는 하나 이상의 조합으로 사용될 수 있다. 따라서, 사람 눈들에 도달하는 UV 광의 위험은 상당히 감소될 수 있다(수용 가능한 레벨로).
- [0124] "실질적으로 모든 광"에서 또는 "실질적으로 이루어지는"에서와 같은, 여기에서의 용어 "실질적으로"는 이 기술분야의 숙련자에 의해 이해될 것이다. 용어 "실질적으로"는 또한 "전체적으로", "완전히", "모든" 등을 가진 실시예들을 포함할 수 있다. 그러므로, 실시예들에서, 형용사는 실질적으로 또한 제거될 수 있다. 적용 가능한 경우, 용어 "실질적으로"는 또한 100%를 포함하여, 95% 이상, 특히 99% 이상, 더욱 특별하게는 99.5% 이상과 같은, 90% 이상에 대해 언급할 수 있다. 용어 "포함하다"는 또한 여기에서 용어 "포함하다"가 "~로 이루어진다"를 의미하는 실시예들을 포함한다. 용어 "및/또는"은 특히 "및/또는" 이전 및 이후 언급된 아이템들 중 하나 이상과 관련된다. 예를 들면, 구절 "아이템 1 및/또는 아이템 2" 및 유사한 구절들은 아이템 1 및 아이템 2 중 하나 이상과 관련될 수 있다. 용어 "포함하는"은 실시예에서 "~로 이루어진"을 나타낼 수 있지만 또 다른 실시예에서 또한 "적어도 정의된 중들 및 선택적으로 하나 이상의 다른 중들을 포함한"을 나타낼 수 있다.
- [0125] 더욱이, 설명에서 및 청구항들에서 용어들 제 1, 제 2, 제 3 등은 유사한 요소들 사이를 구별하기 위해 사용되며 반드시 순차적 또는 연대순을 설명하기 위한 것은 아니다. 그렇게 사용된 용어들은 적절한 상황들하에서 상호 교환 가능하며 여기에서 설명된 본 발명의 실시예들은 여기에서 설명되거나 또는 예시된 것이 아닌 다른 시퀀스들에서 동작이 가능하다는 것이 이해될 것이다.
- [0126] 여기에서의 디바이스들은 동작 동안 설명된 다른 것들 중에 있다. 이 기술분야의 숙련자에게 명백할 바와 같이, 본 발명은 동작의 방법들 또는 동작 중인 디바이스들에 제한되지 않는다.
- [0127] 상기 언급된 실시예들은 본 발명을 제한하기보다는 예시하며, 이 기술분야의 숙련자들은 첨부된 청구항들의 범위로부터 벗어나지 않고 많은 대안적인 실시예들을 설계할 수 있을 것이라는 것이 주의되어야 한다. 청구항들에서, 괄호들 사이에 위치된 임의의 참조 부호들은 청구항을 제한하는 것으로 해석되어서는 안된다. 동사 "포함하기 위해" 및 그것의 활용형들의 사용은 청구항에서 서술된 것들이 아닌 요소들 또는 단계들의 존재를 배제하지 않는다. 요소에 앞선 관사("a" 또는 "an")는 복수의 이러한 요소들의 존재를 배제하지 않는다. 본 발명은 여러 개의 개별적인 요소들을 포함한 하드웨어에 의해, 및 적절하게 프로그램된 컴퓨터에 의해 구현될 수 있다. 여러 개의 수단들을 나열한 디바이스 청구항에서, 이들 수단들 중 여러 개는 하드웨어의 다름 아닌 바로 동일한 아이템에 의해 구체화될 수 있다. 특정한 수단들이 상호 상이한 종속 청구항들에서 나열되는 유일한 사실은 이들 조치들의 조합이 이용하기 위해 사용될 수 없음을 나타내지 않는다.

[0128] 본 발명은 또한 설명에서 설명되고 및/또는 부착된 도면들에서 도시된 특성화한 특징들 중 하나 이상을 포함한 디바이스에 적용한다. 본 발명은 또한 설명에서 설명되고 및/또는 첨부된 도면들에서 도시된 특성화한 특징들 중 하나 이상을 포함한 방법 또는 프로세스와 관련된다.

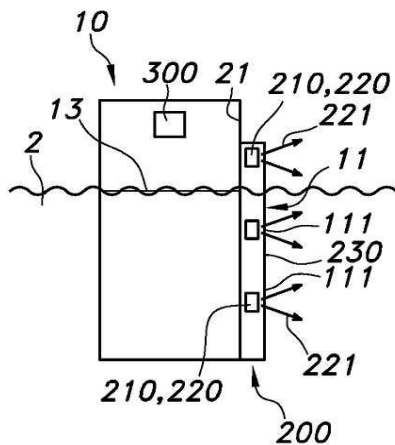
[0129] 본 특허에서 논의된 다양한 양상들은 부가적인 이점들을 제공하기 위해 조합될 수 있다. 더욱이, 특징들 중 일부는 하나 이상의 부문별 애플리케이션들을 위한 기초를 형성할 수 있다.

부호의 설명

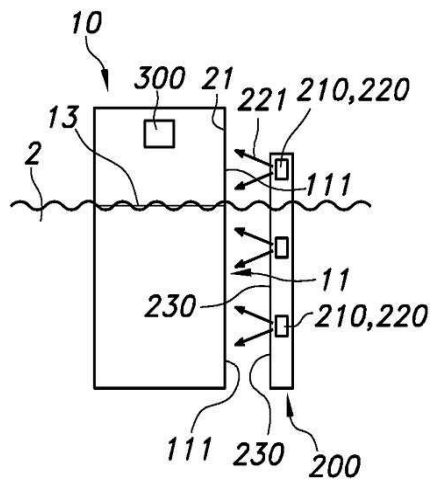
[0130]	1: 선박	2: 물
	10: 오브젝트	13: 흡수선
	15: 기반설비 오브젝트	21: 스틸 선체
	220: 안티-바이오파울링 시스템	210: UV 방출 요소
	220: 광원	221: UV 복사
	230: UV 복사 탈출 표면	260: 발광 재료
	261: 가시 광	270: 광학 매체
	280: 광원	292: 광 빔
	300: 제어 시스템	310: 센서
	400: 물 스위치	500: 국소적 에너지 포집 시스템
	510: 희생 전극	570: 제 2 에너지 시스템 전극

도면

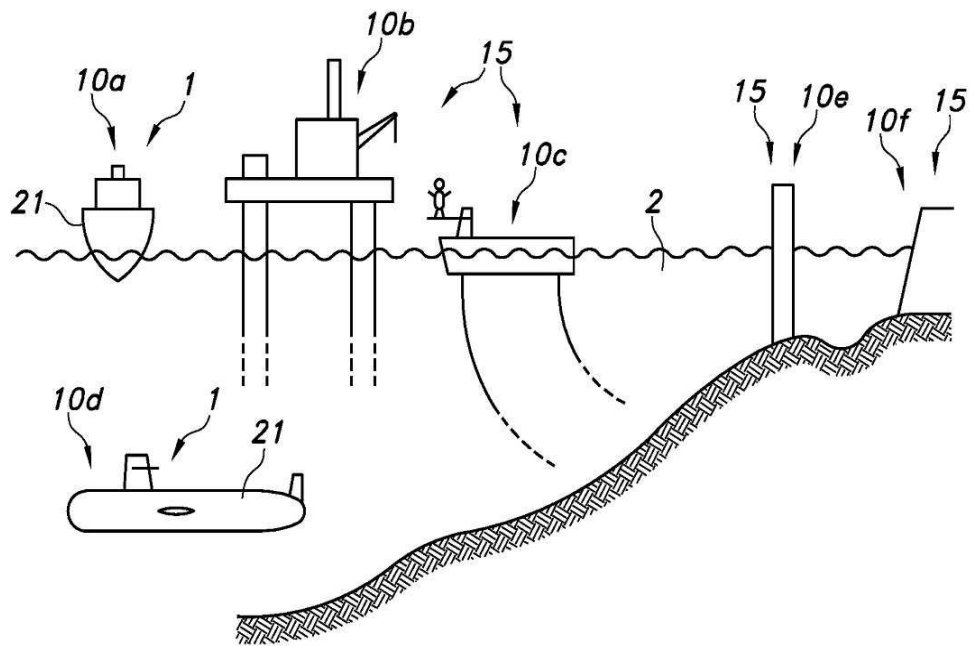
도면1a



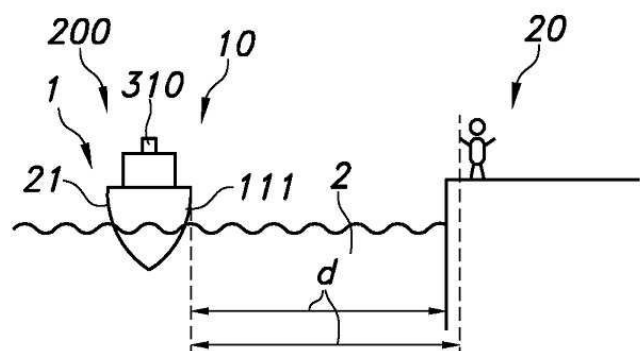
도면1b



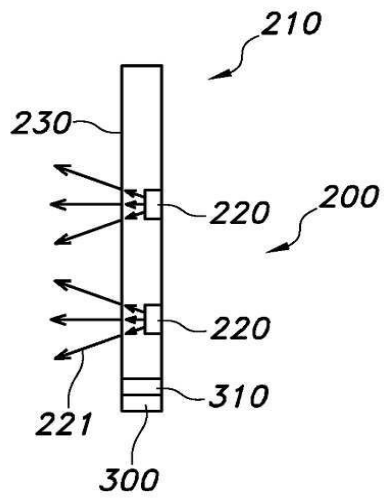
도면1c



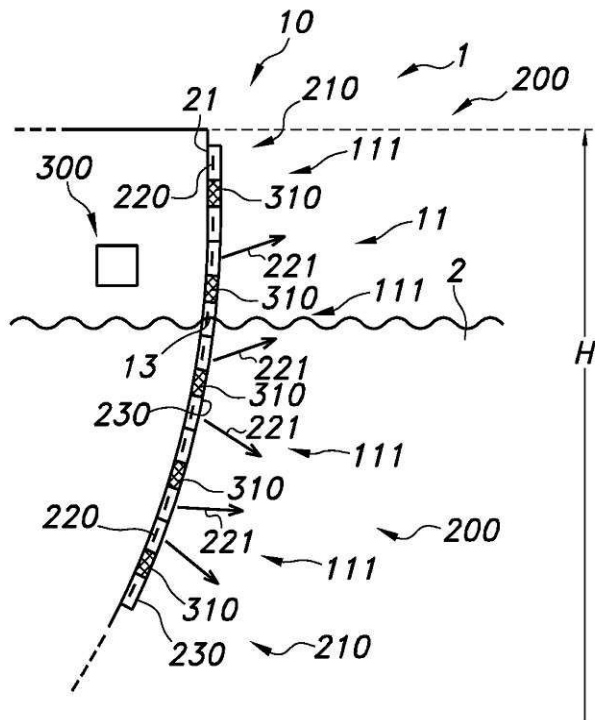
도면2a



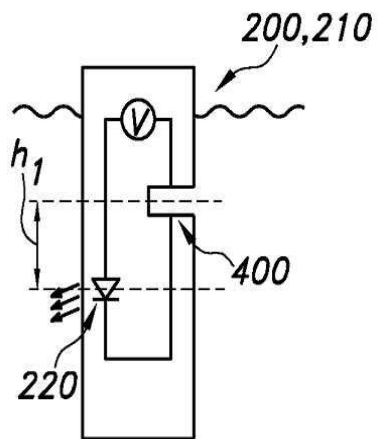
도면2b



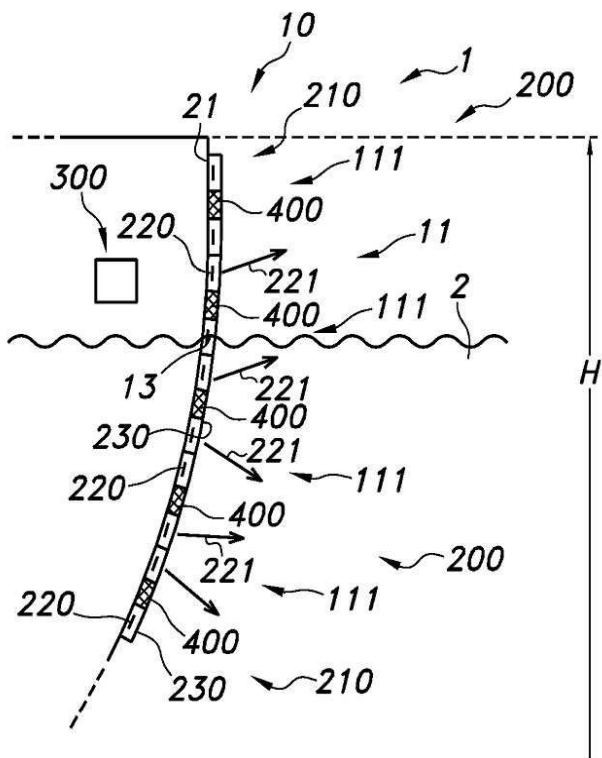
도면2c



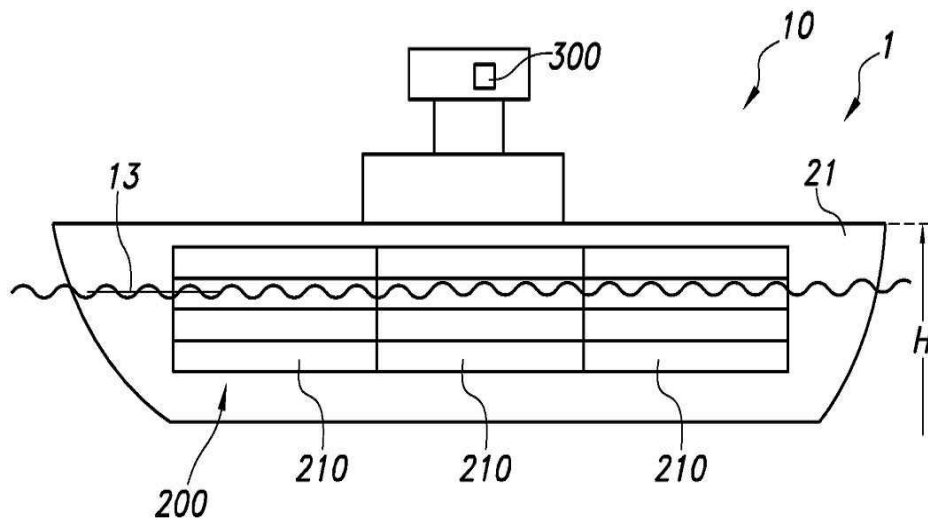
도면2d



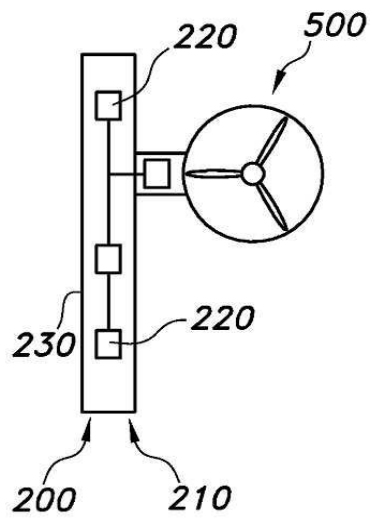
도면2e



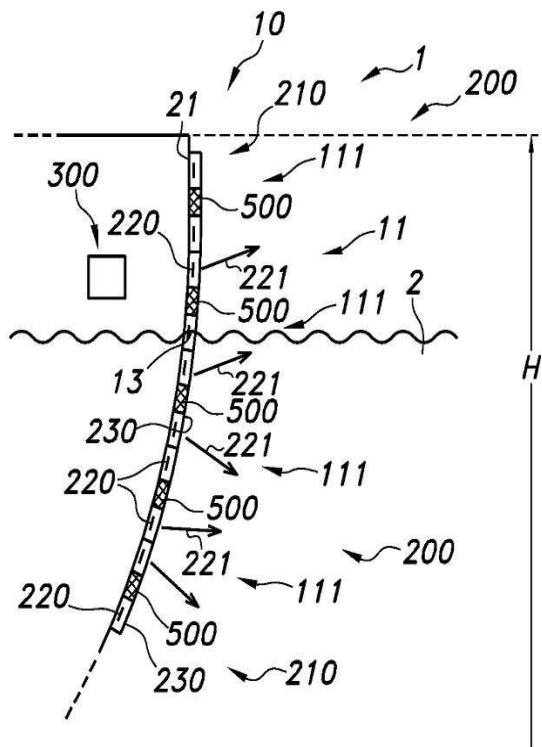
도면2f



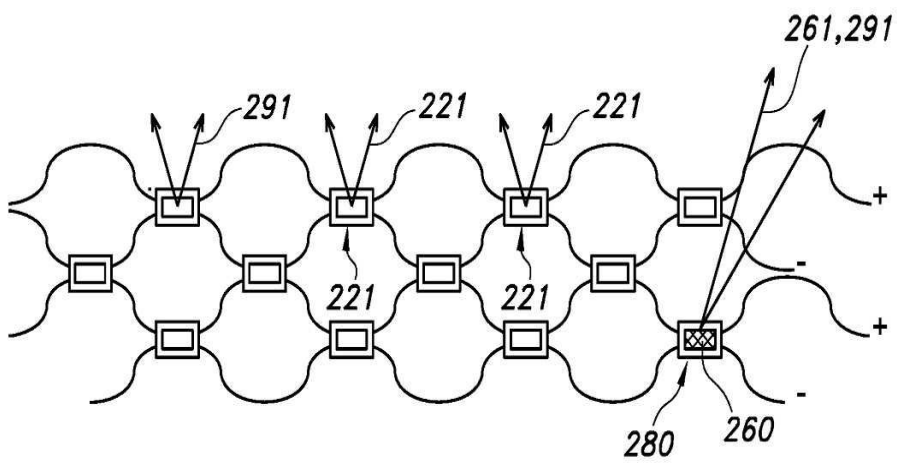
도면3a



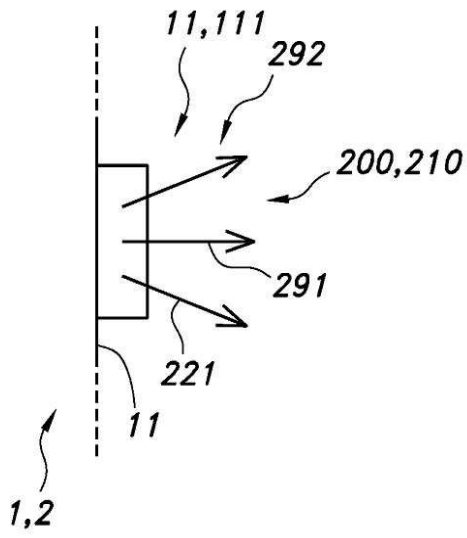
도면 3b



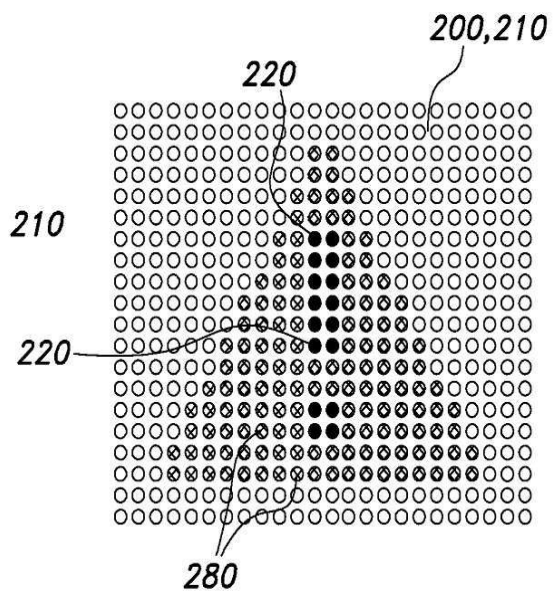
도면4a



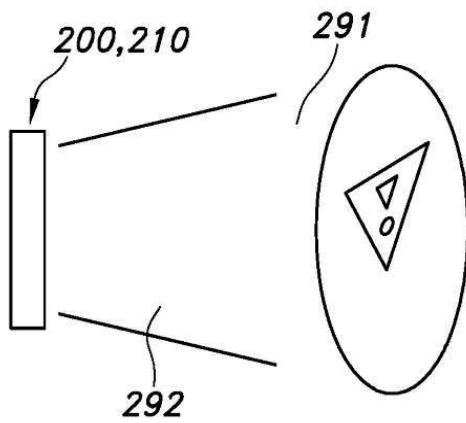
도면4b



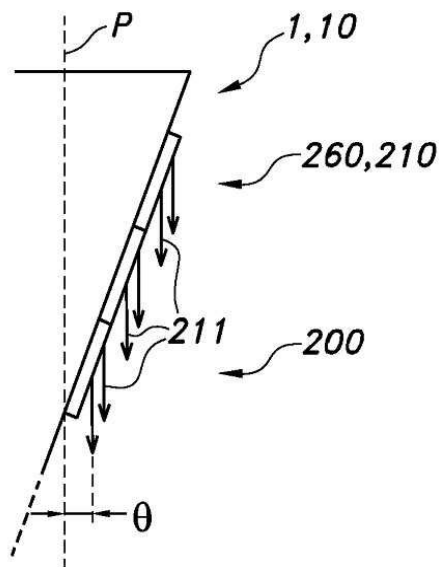
도면4c



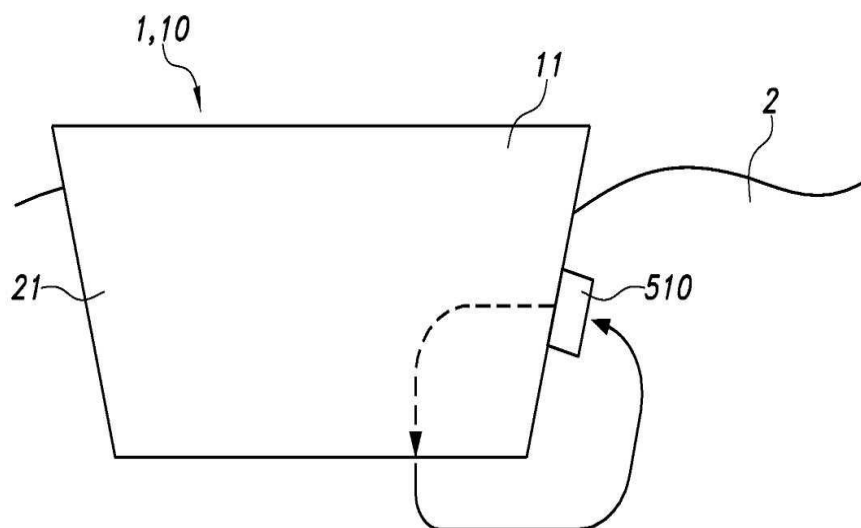
도면4d



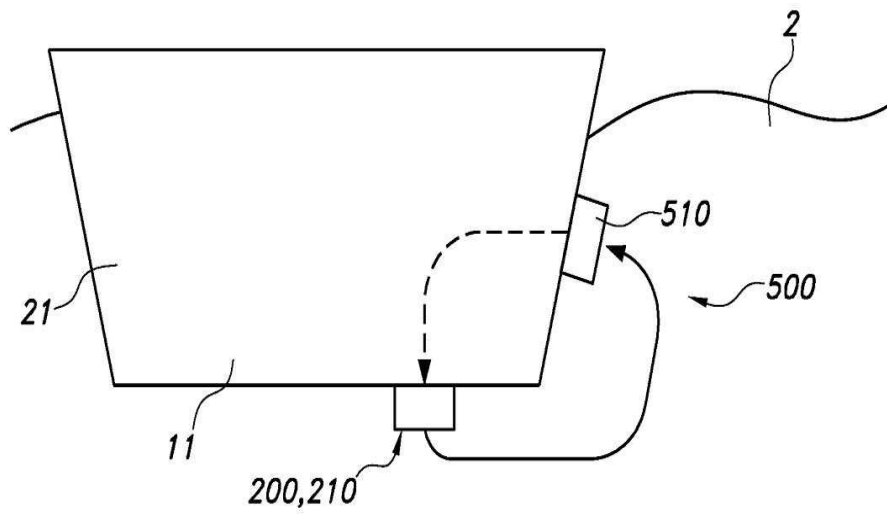
도면4e



도면5a



도면5b



도면5c

