



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년09월09일
(11) 등록번호 10-2299007
(24) 등록일자 2021년09월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 21/33 (2006.01) B08B 17/02 (2006.01)
B63B 59/04 (2006.01) G01N 21/31 (2006.01)
G01N 21/49 (2006.01) G01N 21/53 (2006.01)
G01N 21/552 (2014.01) G01N 21/64 (2006.01)
G01N 21/84 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 21/33 (2013.01)
B08B 17/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-7031286
(22) 출원일자(국제) 2017년03월23일
심사청구일자 2020년03월20일
(85) 번역문제출일자 2018년10월29일
(65) 공개번호 10-2018-0125001
(43) 공개일자 2018년11월21일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2017/056899
(87) 국제공개번호 WO 2017/167629
국제공개일자 2017년10월05일
(30) 우선권주장
16163248.4 2016년03월31일
유럽특허청(EPO)(EP)
(56) 선행기술조사문헌
W02007093374 A1*
W02016000980 A1*
W02016001227 A1
W02014060562 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
코닌클리케 필립스 엔.브이.
네덜란드 아인트호벤 5656 에이지 하이 테크 캠퍼스 52
(72) 발명자
파울루센 엘비라 조한나 마리아
네덜란드 아인트호벤 5656 에이이 하이 테크 캠퍼스 5
솔터스 바트 안드레
네덜란드 아인트호벤 5656 에이이 하이 테크 캠퍼스 5
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
장훈

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 장일석

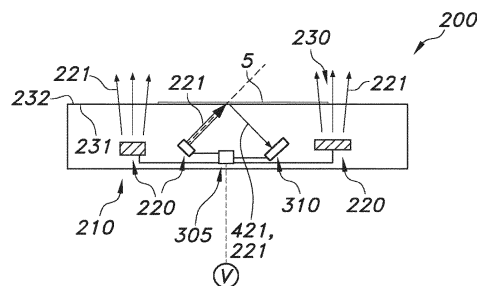
(54) 발명의 명칭 실시간 오존-방지 및 생물오존 모니터링을 위한 통합 시스템

(57) 요약

본 발명은 UV-방출 요소(210)를 포함하는 생물오존-방지 시스템(200)으로서, UV-방출 요소(210)는 UV 방사선 출구 윈도우(230)를 포함하고, UV-방출 요소(210)는 UV 방사선(221)을 제공하도록 구성되는 광원(220)을 적어도 부분적으로 둘러싸며, UV 방사선 출구 윈도우(230)는 광원(220)의 UV 방사선(221)의 적어도 일부를 투과시키도록

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1a



구성되고, UV 방사선 출구 윈도우(230)는 상류 윈도우 면(231) 및 하류 윈도우 면(232)을 포함하며, UV-방출 요소(210)는 또한, 하류 윈도우 면(232)으로부터 나오는 방사선(421)을 감지하도록 구성되고, 대응하는 광학 센서 신호를 제공하도록 구성되는 광학 센서(310)를 적어도 부분적으로 둘러싸며, 생물오손-방지 시스템(200)은 또한 광학 센서 신호에 따라 상기 UV 방사선(221)을 제공하도록 구성되는, 생물오손-방지 시스템(200)을 제공한다.

(52) CPC특허분류

B63B 59/04 (2013.01)

G01N 21/49 (2013.01)

G01N 21/53 (2020.05)

G01N 21/552 (2013.01)

G01N 21/6486 (2013.01)

G01N 2021/3155 (2013.01)

G01N 2021/3181 (2013.01)

G01N 2021/8416 (2013.01)

(72) 발명자

보그 허마너스 요하네스

네덜란드 아인트호벤 5656 에이이 하이 테크 캠퍼스 5

헤이트브링크 로엘란트 바우더베인

네덜란드 아인트호벤 5656 에이이 하이 테크 캠퍼스 5

니센 에드워드 마테우스 요하네스

네덜란드 아인트호벤 5656 에이이 하이 테크 캠퍼스 5

명세서

청구범위

청구항 1

UV-방출 요소(210)를 포함하는 생물오손-방지 시스템(anti-biofouling system)(200)으로서,
 상기 UV-방출 요소(210)는 UV 방사선 출구 윈도우(window)(230)를 포함하고, 상기 UV-방출 요소(210)는 UV 방사선(221)을 제공하도록 구성되는 광원(220)을 적어도 부분적으로 둘러싸며,
 상기 UV 방사선 출구 윈도우(230)는 상기 광원(220)의 상기 UV 방사선(221)의 적어도 일부를 투과시키도록 구성되고, 상기 UV 방사선 출구 윈도우(230)는 상류 윈도우 면(231) 및 하류 윈도우 면(232)을 포함하며,
 상기 UV-방출 요소(210)는 또한, 상기 하류 윈도우 면(232)으로부터 나오고 상기 광원(220)으로부터 발생하는 방사선(421)을 감지하도록 구성되고, 대응하는 광학 센서 신호를 제공하도록 구성되는 광학 센서(310)를 적어도 부분적으로 둘러싸며,
 상기 생물오손-방지 시스템(200)은 또한 상기 광학 센서 신호에 따라 상기 UV 방사선(221)을 제공하도록 구성되는, 생물오손-방지 시스템(200).

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 생물오손-방지 시스템(200)은 상기 광학 센서 신호에 따라 상기 UV 방사선(221)의 세기를 제어하도록 구성되는, 생물오손-방지 시스템(200).

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 광원(220)은 상기 UV 방사선(221)의 가변 스펙트럼 분포를 갖고, 상기 생물오손-방지 시스템(200)은 상기 광학 센서 신호에 따라 상기 UV 방사선(221)의 상기 스펙트럼 분포를 제어하도록 구성되는, 생물오손-방지 시스템(200).

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 광학 센서(310)는 상기 UV 방사선 출구 윈도우(230)에 의해 반사되는 UV 방사선(221)을 감지하도록 구성되고, 상기 생물오손-방지 시스템(200)은 상기 광학 센서(310)가 UV 방사선(221)의 감소를 감지할 때 상기 UV 방사선(221)의 세기를 증가시키도록 구성되는, 생물오손-방지 시스템(200).

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 광원(220)은 상기 방사선 출구 윈도우(230)와의 내부 전반사 임계각(total internal reflection critical angle) 내에서 상기 UV 방사선(221)의 적어도 일부를 제공하도록 구성되고, 상기 광학 센서(310)는 산란된 UV 방사선(221)을 감지하도록 구성되며, 상기 생물오손-방지 시스템(200)은 상기 광학 센서(310)가 UV 방사선(221)의 증가를 감지할 때 상기 UV 방사선(221)의 세기를 증가시키도록 구성되는, 생물오손-방지 시스템(200).

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 광원(220)은 가시 및 적외선 방사선 중 하나 이상과 UV 방사선(221)을 제공하도록 구성되는, 생물오손-방지 시스템(200).

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 광학 센서(310)는 상기 UV 방사선(221)을 감지하도록 구성되는, 생물오손-방지 시스템(200).

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 광학 센서(310)는 가시 및 적외선 방사선(421) 중 하나 이상을 감지하도록 구성되는, 생물오손-방지 시스템(200).

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 생물오손-방지 시스템(200)은 또한 상기 수광된 방사선(421)의 스펙트럼 분포에 따라 상기 UV 방사선(221)의 스펙트럼 분포 및 세기 중 하나 이상을 제어하도록 구성되는, 생물오손-방지 시스템(200).

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서, (i) 상기 광원(220)의 상기 UV 방사선 세기에 대한 의존성에 대해 상기 센서 신호를 보정하도록 구성되고/되거나 (ii) 상기 광원(220)의 상기 UV 방사선 세기의 변화를 최소화시키도록 구성되는 제어 요소(320)를 추가로 포함하는, 생물오손-방지 시스템(200).

청구항 11

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 UV-방출 요소(210)에 의해 둘러싸이는 제어 시스템(300)을 추가로 포함하는, 생물오손-방지 시스템(200).

청구항 12

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 생물오손-방지 시스템은 복수의 광원(220)들을 포함하고, 상기 광원(220)들은 LED(225)들을 포함하는, 생물오손-방지 시스템(200).

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 LED(225)들은 상기 UV 방사선(221)을 생성하도록 구성되고, 상기 LED들은 LED 다이(die)(226)들을 포함하며, 이웃한 LED(225)들의 상기 LED 다이(226)들은 0.5 내지 200 mm의 범위로부터 선택되는 상호 광원 거리(d1)를 갖고, 상기 생물오손-방지 시스템(200)은 복수의 광학 센서(310)들을 추가로 포함하며, 이웃한 광학 센서들은 4cm 이상의 범위로부터 선택되는 상호 광학 센서 거리(d2)를 갖고, 상기 생물오손-방지 시스템(200)은 광원(220)들과 광학 센서(310)들의 복수의 서브세트(subset)(330)들을 포함하며, 각각의 서브세트(330)는 하나 이상의 광원(220)들과 하나 이상의 광학 센서(310)들을 포함하고, 각각의 서브세트(330)는 상기 서브세트(330) 내의 상기 하나 이상의 광학 센서(310)들의 광학 센서 신호에 따라 상기 서브세트(330) 내의 상기 하나 이상의 광원(220)들의 상기 UV 방사선(221)을 제공하도록 구성되는, 생물오손-방지 시스템(200).

청구항 14

사용 동안에 물 속에 적어도 부분적으로 잠수되는 물체(10)로서,

상기 물체(10)는 제1항 또는 제2항에 따른 생물오손-방지 시스템(200)을 포함하고,

상기 UV-방출 요소(210)는 조사 단계(irradiation stage) 동안에 UV 방사선(221)으로 (i) 상기 물체(10)의 외부 표면(11)의 부분(111) 및 (ii) 상기 외부 표면(11)의 상기 부분(111)에 인접한 물 중 하나 이상을 조사하도록 구성되고,

상기 물체(10)는 선박(1) 및 기반시설 물체(infrastructural object)(15)로 이루어진 군으로부터 선택되는, 물체(10).

청구항 15

제1항 또는 제2항에 한정된 생물오손-방지 시스템(200)을, 사용 동안에 물에 적어도 일시적으로 노출되는 물체(10)에 제공하는 방법으로서,

상기 UV-방출 요소(210)가 상기 UV 방사선(221)을 상기 물체(10)의 외부 표면(11)의 부분(111) 및 상기 부분(111)에 인접한 물 중 하나 이상에 제공하도록 구성되는 상태로 상기 생물오손-방지 시스템(200)을 상기 물체(10)에 제공하는 단계를 포함하는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 생물오손-방지 시스템(anti-biofouling system)에 관한 것이다. 본 발명은 또한 그러한 생물오손-방지 시스템을 포함하는, 사용 동안에 물 속에 적어도 부분적으로 잠수되는 물체, 특히 선박 또는 기반시설 물체(infrastructural object)에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 그러한 생물오손-방지 시스템을 물체, 특히 선박 또는 기반시설 물체에 제공하기 위한 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 생물오손-방지 방법이 당업계에 알려져 있다. 예를 들어, 미국 특허 출원 공개 제2013/0048877호는 보호 표면의 생물오손-방지를 위한 시스템을 기재하는데, 이 시스템은 자외선 광을 생성하도록 구성되는 자외선 광원, 및 보호 표면에 근접하게 배치되어 자외선 광을 수광하도록 결합되는 광학 매체를 포함하고, 광학 매체는 보호 표면에 수직인 두께 방향을 가지며, 두께 방향에 직교하는 광학 매체의 두 직교 방향이 보호 표면에 평행하고, 광학 매체는 자외선 광이 두께 방향에 직교하는 두 직교 방향 중 적어도 하나의 방향으로 광학 매체 내에서 이동하도록 그리고 광학 매체의 표면을 따른 지점들에서, 자외선 광의 각각의 부분들이 광학 매체를 빠져나가도록 자외선 광의 전파 경로를 제공하도록 구성된다.
- [0003] 미국 특허 출원 공개 제2012/050520호는 물로부터 광학 시스템을 제거함이 없이 그리고 물 속으로의 화학 물질의 방출 없이, 압력 용기 내로부터 그리고 광학계 윈도우(optics window)를 통해 생성되는 자외선 광을 사용하여 수중 광학 시스템의 생물오손을 방지하는 장치 및 방법을 기재한다.
- [0004] 국제 출원 공개 W02016/000980호는 사용 동안에 액체에 적어도 일시적으로 노출되는 물체의 오손 표면 상의 생물오손을, 상기 오손 표면에 오손-방지 광을 제공함으로써 방지하거나 감소시키도록 구성되는 오손-방지 조명 시스템을 기재하는데, 오손-방지 조명 시스템은 오손-방지 광을 생성하도록 구성되는 광원을 포함하는 조명 모듈; 및 국소적으로 에너지를 수집하도록 구성되고 상기 광 조명 모듈에 전력을 제공하도록 구성되는 에너지 시스템을 포함하고, 에너지 시스템은 (i) 희생 전극, 및 (ii) 제2 에너지 시스템 전극을 포함하며, 에너지 시스템은 희생 전극과 제2 에너지 시스템 전극이 액체와 전기적으로 접촉할 때 조명 모듈에 전력을 제공하도록 구성된다.
- [0005] 국제 출원 공개 W02007/093374 A1호는 선박 벽의 내면 상에 축적되는 침착물의 특성을 결정하기 위한 측정 시스템을 기재하는데, 측정 시스템은 (a) 선박 벽 내에 통합되고 선박 내로 광을 방출하여, 상기 광이 임의의 침착물이 존재하면 상기 침착물에 의해 산란 및/또는 반사되도록 하는 제1 구조체를 포함하는 적어도 하나의 발광 유닛, 및 (b) 선박 벽 내에 통합되고, 침착물이 존재하면 침착물에 의해 산란 및/또는 반사되는 광의 적어도 일부분이 선박의 내부로부터 선박의 외부로 향해 통과할 수 있게 하는 방식으로 설계되는 제2 구조체, 및 감광 표면이 제2 구조체에 대면하도록 배치되는 광 검출기를 포함하는 검출 유닛을 포함한다.
- [0006] 국제 출원 공개 W02014/060562 A1호는, 특히 오일 및 가스 파이프라인, 라이저(riser), 정두(well head) 등과 같은 해저 설비에 대해, 수중 검사(underwater survey)를 수행하기 위한 방법 및 시스템을 기재한다. 또한, 이 문헌은 광 모듈, 이미지 처리 모듈 및 카메라 모듈을 포함하는 수중 이미지 형성 시스템을 사용한 수중 검사에 사용하기 위한, 장면(scene)의 증강 수중 이미지를 기재하는데, 이때 광 모듈은 복수의 발광체 부류(light class)를 포함하고, 각각의 발광체 부류는 하나 이상의 광원을 갖는다. 이 문헌은 증강 출력 이미지를 제공하기 위한 순차적 이미지 형성을 기재한다.
- [0007] 미국 특허 제5308505 A호는 따개비 유생(barnacle larva)을 사멸시켜 수중 표면에 대한 따개비 유생의 부착을 방지하기 위해 물을 자외선 광으로 조사하고 자외선 광의 세기를 조절함으로써 해양 유기체에 의한 수중 표면의 생물오손의 방지를 기재한다. 물은 $4000 \mu \text{ watt/cm}^2$ 이상의 세기의 자외선 광원을 갖는 살생물 챔버(biocidal chamber)를 통해, 그리고 살생물 챔버 상에서 1분 이상의 체류 시간을 제공하는 속도로 통과한다.

발명의 내용

- [0008] 생물오손 또는 생물학적 오손(biological fouling)(본 명세서에서 또한 "오손" 또는 "생물오손"으로 나타냄)은 표면 상에의 미생물, 식물, 조류(algae), 및/또는 동물의 축적이다. 생물오손 유기체들의 종류는 매우 다양하며, 따개비 및 해초의 부착을 훨씬 넘어 확대된다. 일부 추정에 따르면, 4000가지를 넘는 유기체를 포함한 1700가지를 넘는 종(species)이 생물오손의 원인이다. 생물오손은 생물막 형성 및 박테리아 부착을 포함하는

미세 오손(micro fouling), 및 보다 큰 유기체의 부착인 거대 오손(macro fouling)으로 나뉜다. 유기체가 침전되는 것을 방지하는 것을 결정하는 별개의 화학적 특성 및 생물학적 특징으로 인해, 이들 유기체는 또한 경질 또는 연질 오손 유형으로 분류된다. 석회질(경질) 오손 유기체는 따개비, 피각화 이끼벌레, 연체동물, 다모류 및 다른 서관충, 및 얼룩무늬 홍합을 포함한다. 비-석회질(연질) 오손 유기체의 예는 해초, 히드로충, 조류 및 생물막 "점액(slime)"이다. 이들 유기체는 함께 오손 군집체(fouling community)를 형성한다.

[0009] 몇몇 정황에서, 생물오손은 상당한 문제를 일으킨다. 기계가 작동을 멈추고, 물 입구가 막히고, 배의 선체가 증가된 항력을 겪는다. 따라서, 오손-방지의 주제, 즉 오손을 제거하거나 오손이 형성되는 것을 방지하는 공정이 잘 알려져 있다. 산업 공정에서, 생물 분산제(bio dispersant)가 생물오손을 제어하는 데 사용될 수 있다. 제어가 부족한 환경에서, 유기체는 살생물제를 사용한 코팅, 열처리 또는 에너지의 펄스로 사멸되거나 억제된다. 유기체가 부착되는 것을 방지하는 무독성 기계적 전략은 미끄러운 표면을 갖는 재료 또는 코팅을 선택하는 것, 또는 단지 불량한 고정점을 제공하는 상어 및 돌고래의 피부와 유사한 나노스케일 표면 토폴로지(topology)의 생성을 포함한다. 배의 선체 상의 생물오손은 항력을 크게 증가시켜서, 연료 소비를 증가시킨다. 연료 소비량의 최대 40%의 증가가 생물오손에 기인할 수 있는 것으로 추정된다. 대형 유조선 또는 컨테이너 수송선이 하루 최대 €200.000의 연료를 소비할 수 있기 때문에, 효과적인 생물오손-방지 방법으로 상당한 절감이 가능하다.

[0010] 놀랍게도, UV 방사선을 효과적으로 사용하여 해수 또는 호수, 강, 운하 등의 물과 접촉하는 표면 상의 생물오손을 실질적으로 방지할 수 있는 것으로 보인다. 이에 따라, 특히 자외선 광 또는 방사선(UV)을 사용하는 광학적 방법에 기초한 접근법이 제시된다. 충분한 UV 광으로 대부분의 미생물이 사멸되거나, 비활성 상태로 되거나, 번식할 수 없게 되는 것으로 보인다. 이러한 효과는 주로 UV 광의 총 선량(dose)에 의해 좌우된다. 소정 미생물의 90%를 사멸시키는 전형적인 선량은 10 mW/h/m^2 이다.

[0011] UV LED 또는 UV원이 제한된 벽 플러그 효율(wall plug efficiency) 및 제한된 수명을 갖고서 작동할 수 있다. 이는 그러한 광원의 사용을 제한할 수 있다.

[0012] 따라서, 본 발명의 태양은, 바람직하게는 전술된 단점들 중 하나 이상을 적어도 부분적으로 또한 제거하는, 생물오손을 방지하거나 감소시키는 대안적인 시스템 또는 방법을 제공하는 것이다. 에너지 절감과 수명을 위해, UV 방사선의 양을 오손의 정도 및/또는 심지어 다양한 유형의 오손 중에 맞추는 것이 바람직한 것으로 보인다. 특히, 본 명세서에서, 오손의 양 및/또는 종류를 모니터링하고 그에 따라 오손-방지를 위한 UV원의 출력 전력을 조정하는 것이 제안된다. 예를 들어, 검출은 별개의 LED 시스템, 또는 오손-방지를 위해 사용되는 광원의 동일한 방사선 출력의 일부분을 이용하여 수행될 수 있다. 다른 실시예에서, 방출된 방사선은 특정 유기체에 따라 오손의 유형을 구별하고 오손-방지를 위한 출력 전력을 조정하기 위해 다수의 파장으로 이루어진다. 또 다른 실시예에서, 센서는 LED 전력을 직접 제어한다.

[0013] 특정 구현에는 오손-방지를 위해 사용되는 LED를 센서로서 사용하는 것이다.

[0014] 특히, 본 발명은 오손 센서 시스템을 오손방지 시스템 측 내에 통합시키는 해법, 및 센서 출력을 이용하여 오손-방지 시스템을 제어하기 위한 새로운 방법론을 제공한다.

[0015] 제1 태양에서, 본 발명은 방사선 방출 요소(이때 방사선은 UV, 가시선 및 IR 중 하나 이상으로부터 선택됨), 특히 UV-방출 요소를 포함하는 생물오손-방지 시스템("시스템")으로서, 방사선 방출 요소, 특히 UV-방출 요소는 방사선 출구 윈도우, 특히 UV 방사선 출구 윈도우("출구 윈도우" 또는 "윈도우")를 포함하고, 방사선 방출 요소, 특히 UV-방출 요소는 방사선(UV, 가시선 및 IR 중 하나 이상으로부터 선택됨), 특히 (적어도) UV 방사선을 제공하도록 구성되는 광원을 적어도 부분적으로 둘러싸며, 방사선 출구 윈도우, 특히 UV 방사선 출구 윈도우는 광원의 방사선, 특히 UV 방사선의 적어도 일부를 투과시키도록 구성되고, 방사선 출구 윈도우, 특히 UV 방사선 출구 윈도우는 상류 윈도우 면 및 하류 윈도우 면을 포함하며, 방사선 방출 요소, 특히 UV-방출 요소는 또한 하류 윈도우 면으로부터 나오는 방사선을 감지하도록 구성되고 대응하는 광학 센서 신호를 제공하도록 구성되는 광학 센서("센서")를 적어도 부분적으로 둘러싸고, 특히 생물오손-방지 시스템은 또한 침부의 청구범위에 추가로 한정되는 바와 같이, 상기 광학 센서 신호에 따라 상기 방사선, 특히 상기 UV 방사선을 제공하도록 구성되는, 생물오손-방지 시스템을 제공한다. 방사선 방출 요소는 또한 "요소", 또는 "조명 모듈"로 나타내어질 수 있다. 용어 "UV-방출 요소"는 특히 UV-방사선 방출 요소, 즉 UV 방사선을 제공하도록 구성되는 요소를 지칭한다.

[0016] 또 다른 태양에서, 본 발명은 또한 본 명세서에 기술된 바와 같은 생물오손-방지 시스템을 포함하고 사용 동안

에 물 속에 적어도 부분적으로 잠수되는 물체로서, 방사선 방출 요소, 특히 UV-방출 요소는 조사 단계 (irradiation stage) 동안에 방사선(UV, 가시선 및 IR 중 하나 이상으로부터 선택됨), 특히 (적어도) UV 방사선으로 (i) 상기 물체의 외부 표면(의 부분) 및 (ii) 상기 외부 표면의 상기 부분에 인접한 물 중 하나 이상을 조사하도록 구성되는, 물체를 제공한다. 실시예에서, 물체는 선박 및 기반시설 물체로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 물체와 조합하여 생물오손-방지 시스템에 관하여 본 발명이 추가로 특별히 설명된다.

[0017] 본 생물오손-방지 시스템에 의해, 에너지 소비가 감소될 수 있고, 시스템, 특히 광원(들)의 수명이 개선될 수 있다. 본 시스템에 의해, 대향될 (그리고/또는 방지될) 또는 검출될, 특히 적어도 대향될 (그리고/또는 방지될) 오손 종의 함수로서 (UV) 광의 스펙트럼 분포 및/또는 (UV) 광의 세기를 제어하는 것이 또한 가능할 수 있다. 이러한 방식으로, 생물오손이 더욱 효율적으로 감소될 수 있다. 또한, 본 발명은 실시예에서 UV 요소가 제공되는 위치에 따라, 또는 심지어 국소 생물오손에 따라 UV 방사선을 제공할 수 있는 UV-방출 요소를 제공한다. 역시 이러한 방식으로, 생물오손이 더욱 효율적인 방식으로 감소될 수 있다. 따라서, 최적화된 생물오손-방지 시스템이 제공된다.

[0018] 위에 명시된 바와 같이, 생물오손-방지 시스템은 UV-방출 요소를 포함한다. 용어 "UV-방출 요소"는 또한 복수의 UV-방출 요소를 지칭할 수 있다. 따라서, 시스템은 복수의 그러한 요소를 포함할 수 있다. 시스템은 전기 에너지를 포함할 수 있지만, 시스템은 (사용 동안에) 또한 전기 에너지원과 기능적으로 결합될 수 있다. 실시예에서, 각각의 UV-방출 요소는 에너지원과 기능적으로 결합될 수 있다. 이는 UV-방출 요소의 탈중앙 집중 (decentral powering)을 허용한다. 에너지원은 특히 광원(들)의 급전을 위해 사용된다.

[0019] 여기에서, UV-방출 요소는 또한 "조명 모듈"로 나타내어질 수 있다. UV-방출 요소는 플레이트-유사 모듈 (plate-like module)(본 명세서에서 또한 "광학 매체"로 나타내어짐)일 수 있는데, 이때 하나 이상의 관련 요소가 내부에 적어도 부분적으로, 또는 심지어 완전히 매립된다. 따라서, 실시예에서, UV-방출 요소는 실리콘 등과 같은 광 투과성 (고체) 재료를 포함한다. 그러나, UV 요소는 또한 하나 이상의 관련 요소를 적어도 부분적으로, 또는 심지어 완전히 둘러싸는 하우징을 포함할 수 있다. 하나 이상의 관련 요소는 적어도 광원 광, 특히 UV 방사선을 제공하도록 구성되는 광원을 포함한다. UV-방출 요소는 편평하거나 만곡된 방사선 출구 윈도우를 구비할 수 있다. 용어 "UV-방출 요소"는 요소가 특히 요소의 사용 동안에 UV 방사선을 제공하도록 구성됨을 가리킨다.

[0020] UV-방출 요소는 UV 방사선 출구 윈도우를 포함한다. UV 방사선 출구 윈도우는 광원의 UV 방사선의 적어도 일부를 투과시키도록 구성된다. 따라서, 출구 윈도우는 UV 방사선에 대해 투과성이다. 일반적으로, 윈도우는 또한 가시 광에 대해 투과성일 것이다. 위에 명시된 바와 같이 그리고 아래에서 추가로 설명되는 바와 같이, 실시예에서, 요소는 방사선 투과성 플레이트일 수 있다. 그러한 경우에, 윈도우는 요소의 면(또는 평면)일 수 있다. 또 다른 실시예에서, 요소는 하우징을 포함하며, 이러한 하우징은 그러한 윈도우를 포함한다. 그러한 실시예에서, 방사선 출구 윈도우는 (또한) 실리콘 등과 같은 광 투과성 (고체) 재료를 포함한다. 용어 "방사선 투과성"은 방사선에 대해, 특히 UV 방사선에 대해 그리고 선택적으로 또한 가시 방사선에 대해 투과성인 것을 지칭한다.

[0021] UV 방사선 출구 윈도우는 상류 윈도우 면 및 하류 윈도우 면을 포함한다. 용어 "상류"와 "하류"는 광 생성 수단(여기에서 특히 광원)으로부터의 광의 전파에 대한 물품 또는 특징부의 배열에 관한 것이며, 여기에서 광 생성 수단으로부터의 광 빔(beam) 내의 제1 위치에 대해, 광 생성 수단에 더 가까운 광 빔 내의 제2 위치가 "상류"이고, 광 생성 수단으로부터 더욱 멀리 떨어진 광 빔 내의 제3 위치가 "하류"이다. 따라서, 상류 윈도우 면("상류 면")은 특히 요소의 내부로 지향되고, 광원 광을 바로, 또는 내부 반사 후에 수광할 수 있다. 하류 윈도우 면("하류 면")은 특히 요소의 외부로 지향될 수 있다. 이러한 윈도우 면은 예컨대 시스템의 사용 동안에 물과 (일시적으로) 접촉할 수 있다. 요소의 플레이트-유사 실시예에서, 상류 윈도우 면과 하류 윈도우 면이 (동일한) 예지(또는 평면)의 양면일 수 있음에 유의한다. 하우징이 적용되는 실시예에서, 윈도우는 상류 윈도우 면과 하류 윈도우 면 사이의 0이 아닌 두께를 가질 수 있다.

[0022] 요소는 또한 광학 센서를 포함한다. 센서는 요소에 의해 적어도 부분적으로 둘러싸이지만, 실시예에서 심지어 내부에 완전히 매립될 수 있다. 따라서, 광학 센서는 광원처럼, 요소의 상류 윈도우 면에 구성된다. 광학 센서("센서")는 하류 윈도우 면으로부터 (요소 내로) 나오는 방사선을 감지하도록 구성된다. 또한, 용어 "센서"는 또한 복수의 센서를 지칭할 수 있으며, 이러한 복수의 센서 중 선택적으로 2개 이상이 상이한 특성을 감지하도록 구성될 수 있다.

[0023] 센서는 요소 내에서 방사선을 감지하도록 구성될 수 있으며, 이러한 방사선은 광원으로부터 발생한다.

- [0024] 실시예에서, 시스템은 내부 전반사(Total Internal Reflection, TIR)의 원리에 기초할 수 있다. 광원은 내부 전반사의 원리에 기초하여 UV 방사선(및/또는 다른 유형의 방사선; 아래 참조)을 방사선 출구 윈도우에 제공하도록 구성될 수 있다. 따라서, 실시예에서, 광학 센서는 상기 UV 방사선 출구 윈도우에 의해 반사되는 UV 방사선(및/또는 다른 유형의 방사선; 아래 참조)을 감지하도록 구성된다. 생물오손이 방사선 출구 윈도우 상에, 특히 하류 윈도우 면 상에 있을 때, 더욱 많은 UV 방사선(및/또는 다른 유형의 방사선; 아래 참조)이 요소로부터 빠져나갈 수 있다. 따라서, 보다 적은 UV 방사선(및/또는 다른 유형의 방사선; 아래 참조)이 광학 센서에 도달할 수 있다. 보다 적은 UV 방사선(및/또는 다른 유형의 방사선; 아래 참조)이 센서에 의해 수광될 때, 시스템은 (가능하다면) UV 방사선에 의한 생물오손-방지를 위해 세기를 증가시킬 수 있다. 따라서, 훨씬 더 특별하게는, 생물오손-방지 시스템은 광학 센서가 UV 방사선(및/또는 다른 유형의 방사선; 아래 참조)의 감소를 감지할 때 상기 UV 방사선의 세기를 증가시키도록 구성될 수 있다. (UV) 방사선은 (방사선 출구 윈도우의 하류 면에서) 생물오손으로 인한 "불충분한 TIR"의 결과로서 감소될 수 있다. 생물오손은 광 출구 윈도우로부터 광을 추출한다. 따라서, 실시예에서, (감지된) 방사선은 광원으로부터 발생한다.
- [0025] 실시예에서, 시스템은 표면 산란에 기초할 수 있다. 광원은 UV 방사선(및/또는 다른 유형의 방사선; 아래 참조)을, 이러한 방사선이 임계각(critical angle) 내에서(즉, 임계각과 동일하거나 그보다 작은, 특히 그보다 작은, 방사선 출구 윈도우의 법선과의 일정 각도에서) 제공될 때 방사선 출구 윈도우에 직접 제공하도록 구성될 수 있다. 내부 전반사가, 전파되는 파가 표면의 법선에 대한 임계각보다 큰 각도로 매질 경계와 충돌할 때 발생하는 현상임에 유의한다. 따라서, 실시예에서, 광원은 상기 방사선 출구 윈도우와의 내부 전반사 임계각 내에서 상기 UV 방사선(및/또는 다른 유형의 방사선; 아래 참조)의 적어도 일부를 제공하도록 구성되고, 광학 센서는 산란된 UV 방사선(및/또는 다른 유형의 산란된 방사선; 아래 참조)(상기 (UV) 방사선 출구 윈도우에서 생물오손에 의해 산란됨)을 감지하도록 구성된다. 생물오손이 방사선 출구 윈도우 상에, 특히 하류 윈도우 면 상에 있을 때, 더욱 많은 UV 방사선(및/또는 다른 유형의 방사선; 아래 참조)이 요소 내로 다시 산란될 수 있다. 따라서, 보다 많은 UV 방사선(및/또는 다른 유형의 방사선; 아래 참조)이 광학 센서에 도달할 수 있다. 보다 많은 UV 방사선(및/또는 다른 유형의 방사선; 아래 참조)이 센서에 의해 수광될 때, 시스템은 (가능하다면) UV 방사선에 의한 생물오손-방지를 위해 세기를 증가시킬 수 있다. 따라서, 훨씬 더 특별하게는, 생물오손-방지 시스템은 광학 센서가 UV 방사선(및/또는 다른 유형의 방사선; 아래 참조)의 증가를 감지할 때 상기 UV 방사선의 세기를 증가시키도록 구성된다. 따라서, 실시예에서, (감지된) 방사선은 광원으로부터 발생한다. (산란 방사선의 세기 및 스펙트럼 분포 중 하나 이상처럼) 산란은 생물오손 중에 대한 특성일 수 있다. 예를 들어 청조류는 이들이 청색 광을 산란시키기(그리고 다른 파장을 흡수하기) 때문에 청색이다.
- [0026] 대안적으로 또는 추가적으로, 광학 센서는 방사선 출구 윈도우, 특히 하류 윈도우 면에 인접하거나 그에 부착된 층으로부터 발광(luminescence)(때때로 또한 "형광"으로 나타내어짐)을 감지하도록 구성될 수 있다. 이들 층은 광원의 UV 방사선에 의한 조사로 인해 가시선 또는 적외선(IR) 내의 방사선을 방출할 수 있다. 이러한 발광은 방사선 출구 윈도우를 통해 요소에 들어가고 또한 상류 윈도우 면으로부터 나올 수 있다. 센서가 가시선 내의 광을 감지하도록 구성되면, 또한 방사선 출구 윈도우는 특히 가시 광에 대해 투과성이고/이거나, 센서가 IR을 감지하도록 구성되면, 또한 방사선 출구 윈도우는 특히 IR에 대해 투과성이다. 따라서, 실시예에서, 센서는 생물오손의 자가-형광(auto-fluorescence) 방출을 측정하도록 구성된다. 발광은 생물오손 중에 대한 특성일 수 있다. 일반적으로, "형광" 또는 "자가-형광 방출"은 본 명세서에서 발광으로 나타내어진다. 보다 많은 발광이 센서에 의해 수광될 때, 시스템은 (가능하다면) UV 방사선에 의한 생물오손-방지를 위해 세기를 증가시킬 수 있다. 따라서, 훨씬 더 특별하게는, 생물오손-방지 시스템은 광학 센서가 발광(및/또는 다른 유형의 방사선; 아래 참조)의 증가를 감지할 때 상기 UV 방사선의 세기를 증가시키도록 구성된다. 대안적으로 또는 추가적으로, UV 방사선의 증가 또는 감소는 (또한) 발광의 스펙트럼 분포(의 변화)에 의존할 수 있다.
- [0027] 요소는 적어도 UV 방사선을 위한 광원을 포함한다. 이러한 UV 방사선은 생물오손-방지를 위해 사용된다. 따라서, UV 방사선은 생물오손-방지 방사선으로서 사용된다. 이러한 방사선은 또한 센서를 위한 기준일 수 있는데, 그 이유는 센서가 반사된 UV 방사선, 산란된 UV 방사선, 및 (방사선 출구 윈도우에 인접하거나 그에 부착된 층으로부터의) 발광 중 하나 이상을 감지하도록 구성될 수 있기 때문이다. 따라서, 실시예에서, LED를 사용할 때, 동일한 LED 파장이 모니터링과 오손-방지를 위해 사용된다. 따라서, 센서 시스템의 소스(source)는 실시예에서 또한 생물오손-방지를 위해 사용되는 UV LED일 수 있다.
- [0028] 그러나, 대안적으로 또는 추가적으로, 제2 광원 방사선("제2 방사선")을 생성하도록 구성되는, 본 명세서에서 또한 제2 광원으로 나타내어지는 별개의 광원이 센서를 위한 기준일 수 있다. 그러한 실시예에서, 센서는 제2 방사선에 의한 여기로 인해, 반사된 제2 방사선, 산란된 제2 방사선, 및 (방사선 출구 윈도우에 인접하거나 그

에 부착된 종으로부터의) 발광 중 하나 이상을 감지하도록 구성될 수 있다. 따라서, 센서 시스템의 소스는 실질적으로 생물오손-방지를 위해 사용되지 않는 UV LED(또는 레이저)일 수 있다. 센서 시스템의 소스는 또한 가시 LED(또는 레이저)일 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 센서 시스템의 소스는 적외선 LED(또는 레이저)일 수 있다. 따라서, 상기 실시예에서, 이는 UV 방사선 및/또는 다른 유형의 방사선으로 지칭된다.

[0029] 여기에서, 광원 및 유사한 용어 내의 용어 "광"은 따라서 또한 UV 방사선 및/또는 IR 방사선(그리고 물론 가시광)을 지칭할 수 있다. 이는 문맥으로부터 명백할 것이다.

[0030] 위에 명시된 바와 같이, 센서는 대응하는 광학 센서 신호를 제공하도록 구성된다. 따라서, 센서 신호는 특히 센서에 의해 감지되고 센서가 구성되게 하는 대상이 되는 방사선과 관련된다. 예를 들어, 반사된 (UV) 방사선의 증가가 예컨대 보다 큰 센서 신호와 관련될 수 있다. 또한, 예를 들어, 산란된 (UV) 광의 증가가 예컨대 보다 큰 센서 신호와 관련될 수 있다. 그러나, 아래에 명시되는 바와 같이, 센서 신호는 또한 감지된 광의 스펙트럼 분포(의 변화)에 의존할 수 있다. 특히, 생물오손-방지 시스템은 또한 상기 광학 센서 신호에 따라 (생물오손-방지를 위한) 상기 UV 방사선을 제공하도록 구성된다. 따라서, 센서 신호에 기초하여, 시스템이 생물오손이 있거나, 또는 생물오손(의 양)이 증가하고 있다고 결정할 때, 생물오손-방지 광이 (시스템에 의해) 제공 및/또는 증가될 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 또한 생물오손-방지 광의 스펙트럼 분포가 센서 신호에 따라 변화될 수 있다(또한 아래 참조).

[0031] 본 명세서에 기술된 제어 루프는 요소 내에 통합될 수 있거나 요소로부터 외부에 구성될 수 있는 제어 시스템을 포함할 수 있다. 후자의 실시예에서, 이는 요소와 제어 시스템 사이의 유선 또는 무선 통신을 의미한다. 따라서, 특히 물체, 또는 생물오손-방지 시스템은 제어 시스템을 추가로 포함할 수 있다. 따라서, 물체는 선택적으로 생물오손-방지 시스템 내에, 또는 물체 내의 다른 곳에 통합될 수 있는 그러한 제어 시스템을 포함한다. 따라서, 실시예에서, 생물오손-방지 시스템은 UV-방출 요소에 의해 둘러싸이는 제어 시스템을 추가로 포함할 수 있다.

[0032] 일 실시예에서, 제어 시스템은 복수의 제어 시스템을 포함한다. 예를 들어, 선박은 마스터(master) 제어 시스템으로서 제어 시스템을 포함할 수 있는데, 이때 각각의 생물오손-방지 시스템은 슬레이브(slave) 제어 시스템을 포함한다. 선택적으로, 제어 시스템은 물체로부터 외부에, 즉 물체로부터 멀리 떨어져 구성될 수 있다. 특정 실시예에서, 물체로부터 멀리 떨어진 마스터 제어 시스템이 물체에 의해 포함되는 슬레이브 제어 시스템(예를 들어, 생물오손-방지 시스템)을 제어한다. 따라서, 예를 들어, (마스터) 제어 시스템은 멀리 떨어져 있을 수 있거나; 선상이 아니라 해안에, 예를 들어 선박 회사의 제어실 내에 있을 수 있다. 그러한 마스터 제어 시스템은 복수의 물체의 생물오손-방지 시스템을 제어하도록 구성될 수 있다.

[0033] 본 명세서에 기술된 제어 루프는 대안적으로 또는 추가적으로 또한 (비교적 간단한) 전자 장치((임시) 메모리가 없음)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 시스템은 방사선 감응 저항(radiation sensitive resistance)을 포함할 수 있다. 그러한 방사선 감응 저항은, 생물오손-방지 시스템이 상기 광학 센서 신호에 따라 상기 UV 방사선을 제공하게 구성되도록, 광원을 비롯한 전기 회로 내에 구성될 수 있다. 여기에서, 센서 신호는 방사선 감응 저항의 저항(의 변화)일 수 있다. 광학 센서는 UV 방사선, 가시 방사선 및 IR 방사선 중 하나 이상을 감지할 수 있다. 그러한 감도는 파장들 중 하나(또는 그 초과) 내의 파장들의 부분범위(subrange)를 지칭할 수 있는데, 예를 들어 광학 센서는 200 내지 300 nm의 파장 범위에서만 실질적으로 감응한다.

[0034] 이하에서는, 몇몇 다른 실시예가 더욱 상세히 논의된다.

[0035] 위에 명시된 바와 같이, 생물오손-방지를 위해 사용되는 UV 방사선은 또한 방사선 출구 윈도우 상의 생물오손의 정도를 감지하기 위해 사용될 수 있다. 따라서, 실시예에서, 생물오손-방지 시스템은 또한 상기 광학 센서 신호에 따라 상기 UV 방사선의 세기를 제어하도록 구성된다.

[0036] 생물오손-방지 시스템은 센서에 의해 감지되는 방사선의 세기 및 센서에 의해 감지되는 방사선의 스펙트럼 분포 중 하나 이상에 따라 UV 방사선을 제어할 수 있다. 따라서, 생물오손-방지 시스템은 또한 방사선 출구 윈도우에 인접한 또는 그 상의 생물오손의 유형을 결정하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 반사된 또는 산란된 광의 스펙트럼 분포는 생물오손 종에 의존할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 발광(예컨대, 가시선 및/또는 IR)의 스펙트럼 분포는 생물오손 종을 가리킬 수 있다. 따라서, 광원이 또한 가변 스펙트럼 분포를 가질 때, 이는 특정 생물오손 종을 다루기 위해 사용될 수 있는데, 그 이유는 상이한 종들이 상이한 흡수 스펙트럼들(및(따라서) 종들이 (UV) 방사선에 영향을 받기 쉬울 수 있는 상이한 스펙트럼 위치들)을 가질 수 있기 때문이다. 용어 "광원"이 또한 복수의 (상이한) 광원과 관련될 수 있고, 이것이 따라서 2가지 이상의 상이한 스펙트럼 분

포를 제공함으로써 (방사선 파장의) 조정성(tunability)을 허용할 수 있음에 유의한다. 따라서, 실시예에서, 광원은 UV 방사선의 가변 스펙트럼 분포를 갖고, 생물오손-방지 시스템은 또한 상기 광학 센서 신호에 따라 상기 UV 방사선의 스펙트럼 분포를 제어하도록 구성된다. 추가적으로(또는 대안적으로), 실시예에서, 광원은 가변 전력을 갖는다.

[0037] 위에 명시된 바와 같이, UV 방사선이 센서의 기준으로서 사용될 수 있을 뿐만 아니라, 대안적으로 또는 추가적으로, 다른 유형의 방사선이 적용될 수 있다. 이러한 방사선은 UV 방사선을 제공하는 동일한 광원에 의해 또는 별개의 광원(제2 광원)에 의해 제공될 수 있다. 따라서, 실시예에서 (i) 광원은 가시 및 적외선 방사선 중 하나 이상과 UV 방사선을 제공하도록 구성되고/되거나, (ii) UV-방출 요소는 가시 및 적외선 방사선 중 하나 이상을 생성하도록 구성되는 제2 광원을 포함하며, 여기에서 광학 센서는 가시 및 적외선 방사선 중 하나 이상을 감지하고 상기 대응하는 센서 신호를 제공하도록 구성된다. 특히, 실시예에서, 생물오손-방지 시스템은 또한 수광된 방사선의 스펙트럼 분포에 따라 상기 UV 방사선(및/또는 가시 및 적외선 방사선 중 하나 이상)의 스펙트럼 분포 및 세기 중 하나 이상을 제어하도록 구성된다. 이러한 센서는 산란되고/되거나 반사된 가시 및/또는 IR 방사선을 측정할 수 있다. 본 명세서에 명시된 바와 같이, 센서가 이러한 광원으로부터의 직접 광원 광을 수광하는 것을 방지하기 위해, 센서와 광원 사이에 (물리적) 차단물이 있을 수 있다.

[0038] 따라서, 실시예에서, 광학 센서는 상기 UV 방사선을 감지하도록 구성된다. 대안적으로 또는 추가적으로, 실시예에서, 광학 센서는 가시 및 적외선 방사선 중 하나 이상을 감지하도록 구성된다.

[0039] 특히, 시스템은 복수의 UV 광원을 포함한다. 훨씬 더 특별하게는, 이들은 본질적으로 규칙적인 패턴으로 배열될 수 있다. 마찬가지로, 시스템은 복수의 센서(이는 본질적으로 규칙적인 패턴으로 배열될 수 있음)를 포함할 수 있다. 일반적으로, 요소는 센서들보다 많은 광원, 예를 들어 복수의 광원, 그러나 단일 센서를 포함할 수 있지만, 선택적으로 요소는 또한 복수의 센서를 포함할 수 있다. 광원들 사이의 거리는 센서들 사이의 거리보다 작을 수 있다.

[0040] 특히, 시스템은 복수의 서브세트(subset)를 포함할 수 있는데, 이때 각각의 서브세트는 복수의 광원 및 하나 이상의 센서를 포함한다. 따라서, 실시예에서, 생물오손-방지 시스템은 복수의 광원을 포함하며, 여기에서 이웃한 광원들은 0.5 내지 200 mm, 예를 들어 2 내지 100 mm의 범위로부터 선택되는 상호 광원 거리(d_1)를 갖고, 생물오손-방지 시스템은 복수의 광학 센서를 추가로 포함하며, 이웃한 광학 센서들은 0.5 mm 이상, 예를 들어 2 mm 이상, 예를 들어 1 cm 이상, 예를 들어 4 cm 이상, 예를 들어 0.5 내지 200 mm의 범위와 같은 범위로부터 선택되는 상호 광학 센서 거리(d_2)를 갖는다. 특정 실시예에서, 생물오손-방지 시스템은 광원들과 광학 센서들의 복수의 서브세트를 포함하며, 여기에서 각각의 서브세트는 하나 이상의 광원과 하나 이상의 광학 센서를 포함하고, 각각의 서브세트는 서브세트 내의 하나 이상의 광학 센서의 광학 센서 신호에 따라 서브세트 내의 하나 이상의 광원의 상기 UV 방사선을 제공하도록 구성된다. 또 다른 실시예에서, 생물오손 시스템은 복수의 LED를 포함하며, 여기에서 LED는 상기 UV 방사선을 생성하도록 구성되고, LED는 LED 다이(die)를 포함하며, 이웃한 LED들의 LED 다이들은 0.5 내지 200 mm의 범위로부터 선택되는 상호 광원 거리(d_1)를 갖고, 생물오손-방지 시스템은 복수의 광학 센서를 추가로 포함하며, 이웃한 광학 센서들은 0.5 mm 이상, 예를 들어 2 mm 이상, 예를 들어 1 cm 이상, 예를 들어 4 cm 이상, 예를 들어 0.5 내지 200 mm의 범위와 같은 범위로부터 선택되는 상호 광학 센서 거리(d_2)를 갖고, 생물오손-방지 시스템은 광원들과 광학 센서들의 복수의 서브세트를 포함하며, 각각의 서브세트는 하나 이상의 광원과 하나 이상의 광학 센서를 포함하고, 각각의 서브세트는 서브세트 내의 하나 이상의 광학 센서의 광학 센서 신호에 따라 서브세트 내의 하나 이상의 광원의 상기 UV 방사선을 제공하도록 구성된다. 특히, $d_2 > d_1$ 이며, 예를 들어 $d_2/d_1 > 2$ 이다.

[0041] 위에 명시된 바와 같이, 다른 태양에서, 본 발명은 본 명세서에 한정된 바와 같은 생물오손-방지 시스템을 포함하고, 사용 동안에 물 속에 적어도 부분적으로 잠수되는 물체로서, UV-방출 요소는 조사 단계 동안에 UV 방사선으로 (i) 상기 물체의 외부 표면의 부분 및 (ii) 상기 외부 표면의 상기 부분에 인접한 물 중 하나 이상을 조사하도록 구성되는, 물체를 제공한다. 위에 명시된 바와 같이, 물체는 특히 선박 및 기반시설 물체로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다.

[0042] 여기에서, 어구 "사용 동안에 물 속에 적어도 부분적으로 잠수되는 물체"는 특히 수중 응용물을 갖는, 선박 및 기반시설 물체와 같은 물체를 지칭한다. 따라서, 사용 동안에, 그러한 물체는 일반적으로 바다, 호수, 운하, 강, 또는 다른 수로 등에서의 선박과 같이 물과 접촉할 것이다. 용어 "선박"은 예컨대 보트 또는 배 등, 예를 들어 범선(sail boat), 탱커(tanker), 유람선(cruise ship), 요트(yacht), 페리(ferry), 잠수함(submarine) 등을 지칭할 수 있다. 용어 "기반시설 물체"는 특히 댐(dam), 수문(sluiice), 수상 플랫폼(pontoon), 석유 굴착

장치(oilrig) 등과 같은, 일반적으로 실질적으로 고정되어 배열되는 수중 응용물을 지칭할 수 있다. 용어 "기반시설 물체"는 또한 (예컨대 해수를 가령 발전소(power plant)로 양수하기 위한) 파이프, 및 (수력) 발전소의 다른 부분, 예를 들어 냉각 시스템, 터빈 등을 지칭할 수 있다. 용어 "외부 표면"은 특히 물과 물리적으로 접촉할 수 있는 표면을 지칭한다. 파이프의 경우에, 이는 내부 파이프 표면 및 외부 파이프 표면 중 하나 이상에 적용될 수 있다. 따라서, 용어 "외부 표면" 대신에, 또한 용어 "오손 표면"이 적용될 수 있다. 또한, 그러한 실시예에서, 용어 "수위선(water line)"은 또한 예컨대 충전 수위(filling level)를 지칭할 수 있다. 특히, 물체는 해양 응용, 즉 바다 또는 대양에서의 또는 그 부근에서의 응용을 위해 구성되는 물체이다. 그러한 물체들은 그들의 사용 동안에 적어도 일시적으로, 또는 실질적으로 항상 물과 적어도 부분적으로 접촉한다. 물체는 사용 동안에 적어도 부분적으로 물(수위선) 아래에 있을 수 있거나, 잠수함 응용에 대해서와 같이 실질적으로 항상 물(수위선) 아래에 있을 수 있다. 본 발명은 예컨대 젖은 표면을 청결하게 유지시키는 해양 오손-방지를 위해, 해양 응용을 위해, 바다(해저) 응용을 위해, 시추 플랫폼(drilling platform)을 위해, 기타 등등을 위해 적용될 수 있다.

[0043] 이러한 물과의 접촉으로 인해, 위에 명시된 단점과 함께, 생물오손이 발생할 수 있다. 생물오손은 그러한 물체의 외부 표면의 표면("표면")에서 발생할 것이다. 보호될 물체(의 요소)의 표면은 강철을 포함할 수 있지만, 예컨대 목재, 폴리에스테르, 복합재, 알루미늄, 고무, 하이팔론(hypalon), PVC, 유리 섬유 등으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것과 같은 다른 재료를 선택적으로 또한 포함할 수 있다. 따라서 강철 선체 대신에, 선체는 또한 PVC 선체 또는 폴리에스테르 선체 등일 수 있다. 강철 대신에, 또한 다른 철 재료, 예를 들어 (다른) 철 합금이 사용될 수 있다.

[0044] 여기에서, 용어 "오손" 또는 "생물오손" 또는 "생물학적 오손"은 상호교환 가능하게 사용된다. 위에서, 오손의 몇몇 예가 제공된다. 생물오손은 물 속에 있거나 물에 근접하고 일시적으로 물(또는 다른 전기 전도성 수성 액체)에 노출되는 임의의 표면 상에서 발생할 수 있다. 그러한 표면 상에서, 생물오손은 요소가 물 속에 있거나 물 근처에, 예를 들어 수위선 (바로) 위에 있을 때(예컨대 선수파(bow wave)로 인한 것과 같은 튀는 물로 인한 것처럼) 발생할 수 있다. 열대 지방 사이에서는, 생물오손이 수 시간 내에 발생할 수 있다. 중간의 온도에서도, 첫번째 오손(오손의 첫번째 단계)이 수 시간 내에 당류 및 박테리아의 제1 (분자) 수준으로서 발생할 것이다.

[0045] 생물오손-방지 시스템은 적어도 하나의 UV-방출 요소를 포함한다. 또한, 생물오손-방지 시스템은 제어 시스템 (또한 아래 참조), 전기 에너지 공급 장치 등을 포함할 수 있다.

[0046] 용어 "생물오손-방지 시스템"은 또한, 선택적으로 기능적으로 서로 결합되는, 예를 들어 단일 제어 시스템을 통해 제어되는 복수의 그러한 시스템을 지칭할 수 있다. 또한, 생물오손-방지 시스템은 복수의 그러한 UV-방출 요소를 포함할 수 있다. 여기에서, 용어 "UV-방출 요소"는 (따라서) 복수의 UV-방출 요소를 지칭할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 복수의 UV-방출 요소는 선체와 같은 물체의 외부 표면에 연관될 수 있거나, 그러한 표면에 의해 포함될 수 있는 반면에(또한 아래 참조), 예컨대 제어 시스템이 물체 내의 어딘가에, 예를 들어 선박의 제어실 또는 조타실(wheel house) 내에 구성될 수 있다.

[0047] 오손이 발생할 수 있는 표면 또는 영역은 본 명세서에서 또한 오손 표면으로 나타내어진다. 이는 예컨대 배의 선체 및/또는 광학 매체의 방출 표면일 수 있다(또한 아래 참조). 이를 위해, UV-방출 요소는 생물오손의 형성을 방지하고/하거나 생물오손을 제거하기 위해 적용되는 UV 방사선(오손-방지 광)을 제공한다. 이러한 UV 방사선(오손-방지 광)은 특히 적어도 UV 방사선(또한 "UV 광"으로 나타내어짐)을 포함한다. 따라서, UV-방출 요소는 특히 UV 방사선을 제공하도록 구성된다. 게다가 또, UV-방출 요소는 광원을 포함한다. 용어 "광원"은 또한 2개 내지 20개의 (고체) LED 광원과 같은 복수의 광원과 관련될 수 있지만, 더욱 많은 광원이 또한 적용될 수 있다. 따라서, 용어 LED는 또한 복수의 LED를 지칭할 수 있다. 특히, UV-방출 요소는 복수의 광원을 포함할 수 있다. 따라서, 위에 명시된 바와 같이, UV-방출 요소는 하나 이상의 (고체) 광원을 포함한다. LED는 (OLED 또는) 고체 LED(또는 이들 LED의 조합)일 수 있다. 특히, 광원은 고체 LED를 포함한다. 따라서, 특히, 광원은 UV-A 및 UVC 광 중 하나 이상을 제공하도록 구성되는 UV LED를 포함한다(또한 아래 참조). UV-A는 세포 벽을 손상시키는 데 사용될 수 있는 반면에, UVC는 DNA를 손상시키는 데 사용될 수 있다. 따라서, 광원은 특히 UV 방사선을 제공하도록 구성된다. 여기에서, 용어 "광원"은 특히 고체 광원(solid state light source)을 지칭한다. 광원(들)은 또한 고체 레이저(들)를 포함할 수 있다.

[0048] 특히, 센서는 광원(또는 복수의 광원)과 방사선 결합된다. 용어 "방사선 결합되는"은 특히 광원에 의해 방출되는 방사선의 적어도 일부가 (방사선 출구 윈도우에서의) 내부 반사를 통해 센서에 의해 수광될 수 있도록 광원

과 센서가 서로 연관됨을 의미한다. 대안적으로 또는 추가적으로, 용어 "방사선 결합되는"은 특히 광원에 의해 방출되는 방사선의 적어도 일부가 (방사선 출구 윈도우에서의) 산란을 통해 센서에 의해 수광될 수 있도록 광원과 센서가 서로 연관됨을 의미한다. 대안적으로 또는 추가적으로, 용어 "방사선 결합되는"은 특히 방사선이 광원에 의해 방출될 때 생물오손 중에 의해 생성되는 발광의 적어도 일부가 (방사선 출구 윈도우를 통해) 센서에 의해 수광될 수 있도록 광원과 센서가 서로 연관됨을 의미한다. 따라서, 본 발명은 센서와 광원을 포함하는 센서 시스템을 제공하며, 이러한 광원은 실시예에서 UV 방사선(및 선택적으로 다른 유형의 방사선)을 생성하기 위해 사용되는 광원일 수 있고/있거나, 이러한 광원은 제2 광원(생물오손-방지 방사선을 제공하도록 특별히 전용되지 않음)일 수 있다. 사용 동안에, 센서를 위한 기준일 수 있는 광원의 방사선의 세기가 시간에 따라(예컨대, 감소하는 성능) 그리고/또는 온도 등에 따라 변할 수 있다. 따라서, 이러한 영향을 보정하는 것이 바람직할 수 있다. 따라서, 실시예에서, 생물오손-방지 시스템은 (i) 광원의 방사선 세기에 대한 의존성에 대해, 예를 들어 UV 광원의 UV 방사선 세기에 대한 의존성에 대해 센서 신호를 보정하도록 구성되고/되거나 (ii) 광원의 방사선 세기의 변화를 최소화시키도록, 예를 들어 UV 광원의 UV 방사선 세기의 변화를 최소화시키도록 구성되는 제어 요소를 추가로 포함한다. 예를 들어, 센서를 위해 사용되는 광원의 방사선의 세기가 시간에 따라 감소할 때, 센서 시스템이 이를 보정할 수 있다. 후자의 변형에서, 생물오손-방지 시스템이 예컨대 광원 세기의 감소를 검출할 때, 시스템은 그의 세기를 미리 결정된 수준으로 증가시킬 수 있다. 그러한 제어는 특히 세기 변화가 노화(aging)가 아니라 예컨대 온도 차이에 기인할 때 사용될 수 있다. 실시예에서, 광원과 센서는 서로의 직접적인 시선 내에 있지 않다. 따라서, 실시예에서, 광원의 방사선은 단지 적어도 1회의 반사 후에 센서에 도달할 수 있다. 예를 들어, 센서 상에의 광원의 직사 광을 방지하기 위해, 물리적 차단물이 광원과 센서 사이에 구성될 수 있다.

[0049] 특히, 광원 또는 광원들은 LED들이다. 따라서, 실시예에서, 생물오손-방지 시스템은 복수의 광원을 포함하며, 여기에서 광원은 LED를 포함한다. 대안적으로 또는 추가적으로, 광원은 고체 레이저를 포함한다.

[0050] 자외선(UV)은 가시 스펙트럼과 X-선 방사선 대역의 보다 낮은 파장 극한에 의해 경계지어지는 전자기 광의 부분이다. UV 광의 스펙트럼 범위는 정의상 약 100 내지 400 nm($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$)이고, 사람의 눈에 보이지 않는다. CIE 분류를 사용하여, UV 스펙트럼은 3개의 대역, 즉 315 내지 400 nm의 UVA(장파); 280 내지 315 nm의 UVB(중파); 및 100 내지 280 nm의 UVC(단파)로 세분된다. 실제로, 많은 광생물학자들이 흔히 UV 노출에 기인한 피부 영향을 320 nm 초과 및 미만의 파장의 가중된 영향으로서 증명하여, 대안적인 정의를 제공한다.

[0051] 단파 UVC 대역 내의 광에 의해 강력한 살균 효과가 제공된다. 게다가, 홍반(피부의 붉어짐)과 결막염(눈의 점막의 염증)이 또한 이러한 형태의 광에 의해 유발될 수 있다. 이 때문에, 살균 UV-광 램프가 사용될 때, UVC 누출을 배제하여서 이들 영향을 피하도록 시스템을 설계하는 것이 중요하다. 수중 광원의 경우에, 물에 의한 UV 광의 흡수는 UVC 누출이 액체 표면 위의 사람에게 문제가 되지 않을 만큼 충분히 강할 수 있다. 따라서, 일 실시예에서, UV 방사선(오손-방지 광)은 UVC 광을 포함한다. 또 다른 실시예에서, UV 방사선은 100 내지 300 nm, 특히 200 내지 300 nm, 예를 들어 230 내지 300 nm의 파장 범위로부터 선택되는 방사선을 포함한다. 따라서, UV 방사선은 특히 UVC 및 최대 약 300 nm의 파장의 다른 UV 방사선으로부터 선택될 수 있다. 100 내지 300 nm, 예를 들어 200 내지 300 nm의 범위 내의 파장으로 우수한 결과가 얻어진다.

[0052] 위에 명시된 바와 같이, UV-방출 요소는 (조사 단계 동안에) 상기 UV 방사선으로 (i) 상기 외부 표면의 상기 부분 및 (ii) 상기 외부 표면의 상기 부분에 인접한 물 중 하나 이상을 조사하도록 구성된다. 용어 "부분"은 예를 들어 선체 또는 수문(문)과 같은 물체의 외부 표면의 부분을 지칭한다. 그러나, 용어 "부분"은 또한 선체 또는 수문의 외부 표면과 같은 실질적으로 전체 외부 표면을 지칭할 수 있다. 특히, 외부 표면은 하나 이상의 광원의 UV 광으로 조사될 수 있거나 하나 이상의 UV-방출 요소의 UV 방사선으로 조사될 수 있는 복수의 부분을 포함할 수 있다. 각각의 UV-방출 요소는 하나 이상의 부분을 조사할 수 있다. 또한, 선택적으로, 2개 이상의 UV-방출 요소의 UV 방사선을 수광하는 부분들이 있을 수 있다.

[0053] 일반적으로, 2가지 주요 실시예가 구별될 수 있다. 이러한 실시예들 중 하나는, 적어도 조사 단계 동안에, 광원과 UV-방출 요소 사이에 해수와 같은 물(또는 수위선 위일 때 공기)이 있는 상태에서 외부 표면의 부분이 UV 방사선으로 조사되는 것을 포함한다. 그러한 실시예에서, 이러한 부분은 특히 물체의 "원래" 외부 표면에 의해 포함된다. 그러나, 또 다른 실시예에서, "원래" 외부 표면은 (선박의 선체와 같은) 물체의 "원래" 외부 표면에 부착되는 모듈, 특히 비교적 평평한 모듈로 연장될 수 있음으로써, 모듈 그 자체가 실제로 외부 표면을 형성한다. 예를 들어, 그러한 모듈은 선박의 선체에 연관될 수 있음으로써, 모듈이 외부 표면(의 적어도 일부)을 형성한다. 두 실시예에서, UV-방출 요소는 특히 방사선 출구 표면을 포함한다(추가로 또한 아래 참조). 그러나,

특히 UV-방출 요소가 상기 외부 표면의 부분을 제공할 수 있는 후자의 실시예에서, 그러한 방사선 출구 윈도우는 상기 부분을 제공할 수 있다(그 이유는 제1 부분 및 방사선 출구 윈도우가 본질적으로 일치할 수 있으며; 특히 동일한 표면일 수 있기 때문이다).

- [0054] 따라서, 실시예에서, UV-방출 요소는 상기 외부 표면에 부착된다. 또 다른 특정 실시예에서, 생물오손-방지 시스템의 방사선 출구 윈도우는 상기 외부 표면의 부분으로서 구성된다. 따라서, 실시예들 중 일부에서, 물체는 선체를 포함하는 선박을 포함할 수 있고, UV-방출 요소는 상기 선체에 부착된다. 용어 "방사선 출구 윈도우"는 또한 복수의 방사선 출구 윈도우를 지칭할 수 있다(또한 아래 참조).
- [0055] 둘 모두의 일반적인 실시예에서, UV-방출 요소는 (조사 단계 동안에) 상기 UV 방사선으로 상기 외부 표면의 상기 부분에 인접한 물을 조사하도록 구성된다. 모듈 그 자체가 실제로 외부 표면을 형성하는 실시예에서, UV-방출 요소는 적어도, (조사 단계 동안에) 상기 UV 방사선으로 실제로 상기 외부 표면의 부분인 상기 외부 표면의 상기 부분과, 선택적으로 또한 상기 외부 표면의 상기 부분에 인접한 물을 조사하도록 구성된다. 이에 의해, 생물오손이 방지 및/또는 감소될 수 있다.
- [0056] 일 실시예에서, 오손으로부터 청결하게 유지될 상당한 양의 보호 표면, 바람직하게는 전체 보호 표면, 예컨대 배의 선체가 살균 광("오손-방지 광"), 특히 UV 광을 방출하는 층으로 덮일 수 있다.
- [0057] 또 다른 실시예에서, UV 방사선(오손-방지 광)은 섬유와 같은 도파관(waveguide)을 통해 보호될 표면에 제공될 수 있다.
- [0058] 따라서, 실시예에서, 오손-방지 조명 시스템은 광학 매체를 포함할 수 있으며, 여기에서 광학 매체는 오손 표면에 상기 UV 방사선(오손-방지 광)을 제공하도록 구성되는, 광섬유와 같은 도파관을 포함한다. UV 방사선(오손-방지 광)이 빠져나오는, 예컨대 도파관의 표면은 본 명세서에서 또한 방출 표면으로 나타내어진다. 일반적으로, 도파관의 이러한 부분은 적어도 일시적으로 잠수될 수 있다. 방출 표면으로부터 빠져나가는 UV 방사선(오손-방지 광)으로 인해, 사용 동안에 (해수와 같은) 액체에 적어도 일시적으로 노출되는 물체의 요소가 조사되고 이에 의해 오손-방지될 수 있다. 그러나, 방출 표면 그 자체가 또한 오손-방지될 수 있다. 이러한 효과는 후술되는 광학 매체를 포함하는 UV-방출 요소의 실시예들 중 일부에서 사용된다.
- [0059] 광학 매체를 갖는 실시예들이 또한 국제 출원 공개 W02014188347호에 기재되어 있다. 국제 출원 공개 W02014188347호의 실시예들은 그들이 제어 유닛 및/또는 물 스위치, 및 본 명세서에 기술된 다른 실시예와 조합 가능하기 때문에 본 명세서에 또한 참고로 포함된다.
- [0060] 위에 명시된 바와 같이, UV-방출 요소는 특히 UV 방사선 출구 윈도우를 포함할 수 있다. 따라서, 특정 실시예에서, UV-방출 요소는 UV 방사선 출구 윈도우를 포함하는데, 이때 UV-방출 요소는 특히 상기 UV-방출 요소의 상기 UV 방사선 출구 윈도우로부터 하류에 상기 UV 방사선을 제공하도록 구성된다. 그러한 UV 방사선 출구 윈도우는 방사선이 UV-방출 요소로부터 빠져나와 통과하는 광학 윈도우일 수 있다. 선택적으로 또는 추가적으로, UV 방사선 출구 윈도우는 도파관의 표면일 수 있다. 따라서, UV 방사선은 UV-방출 요소 내에서 도파관 내에 결합될 수 있고, 도파관의 면(의 일부)을 통해 요소로부터 빠져나갈 수 있다. 또한 위에 명시된 바와 같이, 실시예에서, 방사선 출구 윈도우는 선택적으로 물체의 외부 표면의 부분으로서 구성될 수 있다.
- [0061] 특히, (고체) 광원은 적어도 제1 UV 방사선 수준과 제2 UV 방사선 수준 사이에서 제어가능하며, 여기에서 제1 UV 방사선 수준은 제2 UV 방사선 수준보다 크다(그리고 여기에서 제2 UV 방사선 수준은 제1 방사선 수준보다 작거나 심지어 0일 수 있음). 따라서, 실시예에서, 광원은 오프(off) 상태로 전환될 수 있고 (방사 단계 동안에) 온(on) 상태로 전환될 수 있다. 더욱이, 선택적으로 또한 UV 방사선의 세기는 예를 들어 단계적 또는 연속 UV 방사선 세기 제어와 같이, 이들 두 단계 사이에서 제어될 수 있다. 따라서, 광원(및 따라서 그의 UV 방사선 세기)은 특히 제어가능하다.
- [0062] 위에 명시된 바와 같이, 물체 또는 생물오손-방지 시스템은 복수의 방사선 출구 윈도우를 포함할 수 있다. 실시예에서, 이는 복수의 생물오손-방지 시스템을 지칭할 수 있다. 그러나, 대안적으로 또는 추가적으로, 실시예에서, 이는 복수의 UV 방사선 방출 요소를 포함하는 생물오손-방지 시스템을 지칭할 수 있다. 따라서, 그러한 생물오손-방지 시스템은 특히 UV 방사선을 제공하기 위한 복수의 광원을 포함할 수 있다. 그러나, 대안적으로 또는 추가적으로, 실시예에서, 이는 (또한) UV 방사선을 제공하도록 구성되는 복수의 광원을 포함하는 UV-방출 요소를 지칭할 수 있다. 단일 UV 방사선 출구 윈도우를 갖는 UV-방출 요소가 (여전히) 복수의 광원을 포함할 수 있음에 유의한다.
- [0063] 특히, UV-방출 요소가 복수의 광원과 복수의 UV 방사선 출구 윈도우를 포함하되, 특히 그러한 표면 각각이 하나

이상의 광원에 의해 어드레스되는(addressed) 상태로 포함할 때, 그리고/또는 생물-오존 시스템이 복수의 UV-방출 요소를 포함할 때, 광원의 제어에 의해, 외부 표면의 상이한 부분들을 독립적으로 어드레스하는 것이 가능하다. 따라서, 상이한 UV 방사선 출구 윈도우들을 물체의 상이한 높이들(이때 높이는 특히 물체의 사용 동안에 규정됨)에 배열함으로써, 그들 부분들만을 UV 방사선으로 실질적으로 조사하는 것만이 가능하며, 이에 대해 상기 부분과 UV 방사선 출구 윈도우 중 하나 이상이 물(수위선) 아래에 있는 것에 적용된다.

[0064] 따라서, 특정 실시예에서, 생물오존-방지 시스템은 복수의 광원, 복수의 방사선 출구 윈도우, 및 복수의 상기 부분을 포함하며, 여기에서 복수의 광원은 상기 UV 방사선을 상기 복수의 방사선 출구 윈도우를 통해 상기 복수의 부분에 제공하도록 구성되고, 상기 복수의 부분은 물체의 상이한 높이들에서 구성된다. 특히, 제어 시스템은 (고체) 광원을 개별적으로 상기 입력 정보의 함수로서 제어하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 특정 실시예에서, 제어 시스템은 광원들을 개별적으로 물(즉, 수위선)에 대한 외부 표면의 부분들의 위치들의 함수로서 제어하도록 구성될 수 있다.

[0065] 생물오존-방지 시스템은 특히 물체의 부분 또는 이러한 부분에 인접한 물에 UV 방사선을 제공하도록 구성된다. 이는 특히 조사 단계 동안에 UV 방사선이 적용됨을 의미한다. 따라서, 선택적으로 또한 UV 방사선이 전혀 적용되지 않는 기간이 있을 수 있다. 이는 (따라서) 예컨대 UV-방출 요소들 중 하나 이상의 UV-방출 요소의 제어 시스템 전환에 기인할 수 있을 뿐만 아니라, 또한 예컨대 주간 및 야간 또는 수온 등과 같은 사전규정된 설정에 기인할 수 있다. 예를 들어, 실시예에서, UV 방사선은 펄스 방식으로 적용된다.

[0066] 따라서, 특정 실시예 또는 태양에서, 생물오존-방지 시스템은 사용 동안에 물에 적어도 일시적으로 노출되는 물체의 오존 표면 상의 생물오존을, 상기 오존 표면 또는 그에 인접한 물에 오존-방지 광(즉, UV 방사선)을 제공함으로써 방지하거나 감소시키도록 구성된다. 특히, 생물오존-방지 시스템은 상기 오존-방지 광을 광학 매체를 통해 상기 오존 표면에 제공하도록 구성될 수 있으며, 여기에서 UV-방출 요소는 (ii) UV 방사선(오존-방지 광)의 적어도 일부를 수광하도록 구성되는 상기 광학 매체를 추가로 포함하는데, 이때 광학 매체는 상기 UV 방사선(오존-방지 광)의 적어도 일부를 제공하도록 구성되는 방출 표면을 포함한다. 또한, 특히 광학 매체는 도파관 및 광섬유 중 하나 이상을 포함하며, 여기에서 UV 방사선(오존-방지 광)은 특히 UVB 및 UVC 광 중 하나 이상을 포함한다. 이들 도파관 및 광학 매체는 본 명세서에서 추가로 상세히 논의되지 않는다.

[0067] 광학 매체는 또한 보호 표면에 적용하기 위한 (실리콘) 포일(foil)로서 제공될 수 있는데, 이때 포일은 오존-방지 광을 생성하기 위한 적어도 하나의 광원, 및 포일에 걸쳐 UV 방사선을 분배하기 위한 시트-유사(sheet-like) 광학 매체를 포함한다. 실시예에서, 포일은 0.2 내지 2 cm와 같이, 0.1 내지 5 cm와 같은, 수 밀리미터 내지 수 센티미터 정도의 크기의 두께를 갖는다. 실시예에서, 포일은 두께 방향에 수직인 임의의 방향으로 실질적으로 제한되지 않아, 수십 또는 수백 제곱 미터 정도의 크기를 갖는 상당히 큰 포일을 제공한다. 포일은 오존-방지 타일을 제공하기 위해, 포일의 두께 방향에 수직인 두 직교 방향으로 실질적으로 크기-제한될 수 있고; 다른 실시예에서, 포일은 오존-방지 포일의 기다란 스트립을 제공하기 위해, 포일의 두께 방향에 수직인 하나의 방향으로만 실질적으로 크기-제한된다. 따라서, 광학 매체, 및 심지어 UV-방출 요소는 타일 또는 스트립으로서 제공될 수 있다. 타일 또는 스트립은 (실리콘) 포일을 포함할 수 있다.

[0068] 일 실시예에서, UV-방출 요소는 UV 방사선을 생성하기 위한 광원의 2차원 격자를 포함하고, 광학 매체는 광원의 2차원 격자로부터의 UV 방사선의 적어도 일부를 광학 매체에 걸쳐 분배하여, 광 모듈의 광 방출 표면으로부터 빠져나가는 UV 방사선의 2차원 분포를 제공하도록 배열된다. 광원들의 2차원 격자는 치킨-와이어(chicken-wire) 구조, 밀접 패킹된(close-packed) 구조, 행/열 구조, 또는 임의의 다른 적합한 규칙적 또는 불규칙적 구조로 배열될 수 있다. 격자 내의 이웃한 광원들 사이의 물리적 거리는 격자에 걸쳐 고정될 수 있거나, 예를 들어 오존-방지 효과를 제공하는 데 필요한 광 출력 전력의 함수로서 또는 보호 표면 상에서의 UV-방출 요소의 위치(예컨대, 배의 선체 상에서의 위치)의 함수로서 변할 수 있다. 광원의 2차원 격자를 제공하는 이점은, UV 방사선이 UV 방사선 조명으로 보호될 영역에 근접하게 생성될 수 있다는 것, 및 이것이 광학 매체 또는 도광체의 손실을 감소시킨다는 것과 이것이 광 분배의 균질성을 증가시킨다는 것을 포함한다. 바람직하게는, UV 방사선은 일반적으로 방출 표면에 걸쳐 균질하게 분포되며; 이는 오존이 달리 발생할 수 있는 과소 조명 영역(under-illuminated area)을 감소시키거나 심지어 방지함과 동시에, 오존-방지에 필요한 것보다 많은 광으로 다른 영역을 과도-조명하는 것에 의한 에너지 낭비를 감소시키거나 방지한다. 일 실시예에서, 격자는 광학 매체 내에 포함된다. 또 다른 실시예에서, 격자는 (실리콘) 포일에 의해 포함될 수 있다.

[0069] 또한, 실시예에서, 광학 매체는 보호 표면에 근접하게 배치되고(선택적으로 그에 부착되는 것을 포함함) 자외선 광을 수광하도록 결합될 수 있으며, 여기에서 광학 매체는 보호 표면에 수직인 방향으로 두께를 갖고, 두께 방

향에 직교하는 광학 매체의 두 직교 방향이 보호 표면에 평행하며, 광학 매체는 자외선 광이 두께 방향에 직교하는 두 직교 방향 중 적어도 하나로 광학 매체 내에서 이동하도록 그리고 광학 매체의 표면을 따른 지점에서, 자외선 광의 각각의 부분들이 광학 매체를 빠져나가도록 자외선 광의 전파 경로를 제공하도록 구성된다.

[0070] 다른 태양에서, 본 발명은 또한 사용 동안에 물에 적어도 일시적으로 노출되는 물체의 외부 표면(의 일부)의 (생물)오손-방지 방법을 제공하며, 이 방법은 본 명세서에 한정된 바와 같은 생물오손-방지 시스템을 물체에 제공하는 단계, (물체의 사용 동안에) UV 방사선을 선택적으로 (i) 피드백 신호, 및 (ii) UV 방사선(오손-방지 광)의 세기를 (주기적으로) 변화시키기 위한 타이머 중 하나 이상의 함수로서 생성하는 단계, 및 (조사 단계 동안에) 상기 UV 방사선을 외부 표면(의 부분)에 제공하는 단계를 포함한다. 그러한 피드백 신호는 센서에 의해 제공될 수 있다.

[0071] 또 다른 태양에서, 본 발명은 또한 사용 동안에 물에 적어도 일시적으로 노출되는 물체에 생물오손-방지 시스템을 제공하는 방법을 제공하며, 이 방법은 생물오손-방지 시스템을 선택과 같은 물체에 제공하는, 예를 들어 물체 내에 통합시키고/시키거나 외부 표면에 부착시키는 단계를 포함하는데, 이때 UV-방출 요소는 침부의 청구범위에 추가로 한정된 바와 같이, 상기 UV 방사선을 물체의 외부 표면의 부분 및 (사용 동안에) 상기 부분에 인접한 물 중 하나 이상에 제공하도록 구성된다. 특히, UV-방출 요소는 외부 표면에 부착되거나, 심지어 외부 표면의 (제1) 부분으로서 구성될 수 있다.

[0072] 용어 "가시선", "가시 광" 또는 "가시 방출"은 약 380 내지 780 nm의 범위 내의 파장을 갖는 광을 지칭한다.

[0073] 따라서, 본 발명은 실시예에서 투명한 도광체의 표면 상의 생물오손을 모니터링하고 제어하기 위한 생물오손 센서 시스템을 제공하며, 여기에서 센서 시스템은 오손-방지를 위한 방사선을 운반하는 동일한 도광체 내에 매립된다. 센서 시스템의 소스는 UV 광원일 수 있다. 센서 시스템의 소스는 가시 LED일 수 있다. 센서 시스템의 소스는 다수의 LED(즉, 청색 및 녹색)를 포함할 수 있다. 센서 시스템의 소스는 하나 이상의 적외선 LED(들)일 수 있다. 또한, 센서 시스템의 소스는 본질적으로 다수의 파장을 제공할 수 있는데, 이때 센서는 생물오손의 방출(특히 형광), 반사 및/또는 산란 스펙트럼을 측정하도록 구성된다.

[0074] 특정 실시예에서, 동일한 유형의 LED가 센서로서 사용될 수 있다. 따라서, 오손-방지가 적용될 수 있고 방사선이 동일한 LED(들)에 의해 신호로 변환될 수 있는 방식으로 하나 이상의 LED 소스가 구성될 수 있다. 이는 소정 기간 동안에, LED가 하나의 모드(예컨대, 방출)에 있고, 다른 기간 동안에, LED가 '감지 모드'에 있음을 의미할 수 있다. 따라서, 감지와 방출이 시간에 따라 주기적으로 교번할 수 있다. LED는 소정 시간 구간에서 방사선 방출 모드로 기능하고, 다른 시간 구간에서 방사선 검출 모드로 기능한다. 검출 모드에서의 파장 감도가 약간 더 높은 파장(10 내지 30 nm)으로 이동될 수 있으며, 이는 형광을 감지하는 데 도움을 줄 수 있다.

[0075] 다른 실시예에서, 오손-방지 표면의 다양한 영역 상에서의 오손 수준이 별도로 검출되고 제어될 수 있다.

[0076] 또 다른 실시예에서, 모니터링은 실시간으로 행해지고, 센서로부터의 오손 신호는 오손-방지 시스템의 UV 방사선을 제어하기 위해 사용된다.

[0077] 따라서, 생물오손-방지 방사선은 특히 UV 방사선을 포함한다. 센서에 의한 검출(반사, 산란, 발광)을 위해 사용되는 방사선은 UV, 가시선 및 IR 중 하나 이상, 즉 특히 약 200 내지 1500 nm의 실질적으로 임의의 방사선일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0078] 이제 본 발명의 실시예가, 대응하는 도면 부호가 대응하는 부품을 가리키는 첨부 개략도를 참조하여, 단지 예로서 기술될 것이다.

도 1a 내지 도 1h는 몇몇 일반적인 태양을 개략적으로 도시한 도면.

도 2a 내지 도 2d는 몇몇 실시예 및 변형을 개략적으로 도시한 도면.

도 3a와 도 3b는 몇몇 다른 실시예 및 변형을 개략적으로 도시한 도면.

도 4a와 도 4b는 몇몇 다른 실시예 및 변형을 개략적으로 도시한 도면.

이러한 도면은 반드시 축척에 맞게 도시된 것은 아니다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0079] 도 1a는 UV-방출 요소(210)를 포함하는 생물오손-방지 시스템(200)의 일 실시예를 개략적으로 도시한다. UV-방출 요소(210)는 UV 방사선 출구 윈도우(230)를 포함한다. UV-방출 요소(210)는 UV 방사선(221)을 제공하도록 구성되는 광원(220)을 적어도 부분적으로 둘러싼다. 여기에서, 예로서 3개의 광원(220)이 도시되어 있다. 여기에서, UV-방출 요소(210)는 요소들이 내부에 매립된 도파관으로서 구성된다. 따라서, 광원(220)들은 도파관 내에 매립된다. UV 방사선 출구 윈도우(230)는 광원(220)의 UV 방사선(221)의 적어도 일부를 투과시키도록 구성된다. UV 방사선 출구 윈도우(230)는 여기에서 광원(들)으로 지향되는 상류 윈도우 면(231) 및 하류 윈도우 면(232)을 포함한다. UV-방출 요소(210)는 또한 하류 윈도우 면(232)으로부터 나오는 방사선(421)을 감지하도록 구성되는 광학 센서(310)를 적어도 부분적으로 둘러싼다. 여기에서, 센서(310)가 또한 도파관 내에 매립된다. 센서(310)는 하류 면으로부터 나오는 방사선(421)에 대응하는 대응 광학 센서 신호를 제공하도록 구성된다. 또한, 생물오손-방지 시스템(200)은 또한 상기 광학 센서 신호에 따라 상기 UV 방사선(221)을 제공하도록 구성된다. 방사선(421)은 (하류 윈도우 면(232)에서 생물오손에 의한) 광원 방사선(221)의 산란, (상류 윈도우 면(231)에서의) 광원 방사선(221)의 반사, 및 도면 부호 5로 표시된, (하류 윈도우 면(232)에서의) 생물오손의 발광 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0080] 여기에서, 이러한 개략적으로 도시된 실시예에서, 동일한 유형의 광원이 생물오손-방지 방사선(221)을 위해 그리고 센서(310)를 갖는 제어 루프를 위해 사용되지만, 이는 반드시 그렇지는 않다. 도면 부호 305는 광원(220)의 방사선(221)을 광학 센서(310)의 함수로서 제어하기 위한 전자 장치 또는 제어 요소(또한 아래 참조)를 가리킨다. 여기에서, 제어하는 것은 세기의 제어 및 스펙트럼 분포의 제어 중 하나 이상을 지칭할 수 있다. 직접적으로 또는 간접적으로, 예를 들어 반사, 산란, 발광에 의해 사용되는 방사선을 생성하는 광원과 센서(310)의 조합은 본 명세서에서 또한 센서 시스템으로 나타내어진다. 광원은 본 명세서에서 또한 센서 시스템의 소스로 나타내어진다.
- [0081] 용어 "제어하는 것"은 특히 광원의 거동을 결정하거나, 광원의 운영, 특히 따라서 세기 및 스펙트럼 분포 중 하나 이상, 특히 적어도 세기를 관리하는 것을 지칭한다.
- [0082] 도 1b에 개략적으로 도시된 실시예 및 또한 본 명세서에 기술되고/되거나 본 명세서에 도시된 다른 실시예가 광원과 센서를 적어도 부분적으로, 또는 심지어 실질적으로 완전히 둘러싸는 방사선 방출 요소, 특히 여기에서 따라서 UV 방출 요소(220)를 포함하는 것에 유의한다.
- [0083] 도 1b 내지 도 1d는 사용 동안에 물(2) 속에 적어도 부분적으로 잠수되는 물체(10)(수위선(13) 참조)의 실시예를 개략적으로 도시한다. 선박 또는 수문(또한 아래 참조)과 같은 물체(10)는, 특히 UV 방사선(221)을 선체 또는 선체의 일부와 같은, 물체(10)의 외부 표면(11)의 일부(111)에 적용하기 위한, UV-방출 요소(210)를 포함하는 생물오손-방지 시스템(200)을 추가로 포함한다. 여기에서, 생물오손-방지 시스템(200), 또는 보다 특별하게는 UV-방출 요소(210)가 외측 표면의 일부이어서 실제로 외측 표면의 일부를 형성하거나(도 1a) 또는 UV-방출 요소(210)가 외측 표면을 조사하도록 구성되지만 반드시 배의 선체와 같은, 외측 표면의 일부를 형성하지는 않는 2가지 실시예가 도시된다(도 1c). 예를 들어, 물체(10)는 선박(1) 또는 기반시설 물체(15)(또한 아래 참조)로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0084] UV-방출 요소(210)는 하나 이상의 광원(220)을 포함하며, 따라서 특히 조사 단계 동안에 상기 UV 방사선(221)으로 (i) 상기 외부 표면(11)의 상기 부분(111) 및 (ii) 상기 외부 표면(11)의 상기 부분(111)에 인접한 물을 조사하도록 구성될 수 있다. 전자의 변형은 특히 도 1c의 실시예에 적용되고, 후자의 실시예는 특히 도 1b 및 도 1c의 둘 모두의 실시예에 적용된다. 그러나, UV-방출 요소(210)의 외부 표면이 물체(10)의 외부 표면으로서 구성될 때, 당연히 부분(111)이 본질적으로 UV 방사선(21)으로 조사되는 것에 유의한다.
- [0085] 따라서, UV-방출 요소(210)는 UV 방사선 출구 윈도우(230)를 포함하고, UV-방출 요소(210)는 상기 UV 방사선(221)을 상기 UV-방출 요소(210)의 상기 UV 방사선 출구 윈도우(230)로부터 하류에 제공하도록 구성된다.
- [0086] 특히, 광원(220)은 적어도 제1 UV 방사선 수준과 제2 UV 방사선 수준 사이에서 제어가능하며, 여기에서 제1 UV 방사선 수준은 제2 UV 방사선 수준보다 크다(그리고 여기에서 제2 UV 방사선 수준은 제1 방사선 수준보다 작다(예컨대 0을 포함함)).
- [0087] 위에 나타난 바와 같이, 도면 부호 1로 표시되는 용어 "선박"은, 도 1d에 개략적으로 표시된 바와 같이, 예를 들어 예컨대 보트 또는 배(도 1d의 도면 부호 10a) 등, 예를 들어 범선, 탱커, 유람선, 요트, 페리, 잠수함(도 1d의 도면 부호 10d) 등을 지칭할 수 있다. 도면 부호 15로 표시되는 용어 "기반시설 물체"는 특히 댐/수문(도 1d의 도면 부호 10e/10f), 수상 플랫폼(도 1d의 도면 부호 10c), 석유 굴착 장치(도 1d의 도면 부호 10b) 등과

같은, 일반적으로 실질적으로 고정되어 배치되는 수상 응용물을 지칭할 수 있다.

- [0088] 도 1e는 여기에서 예로서 통합 제어 시스템(300) 및 통합 센서(310)를 포함하는, 생물오손-방지 시스템(200)의 일 실시예를 더욱 상세히 개략적으로 도시한다.
- [0089] 도 1f는 예로서 복수의 UV-방출 요소(210)(여기에서 선펅(1)의 선체(21)에 연관됨)를 갖는, 선펅 벽 또는 기반 시설 물체의 벽과 같은, 물체(10)의 외부 표면(11)을 개략적으로 도시한다. 대안적으로 또는 추가적으로, 복수의 기능적으로 결합된 또는 독립적으로 기능하는 생물오손-방지 시스템(200)이 적용될 수 있다.
- [0090] 도 1f는 또한 생물오손-방지 시스템(200)이 (복수의 광원을 갖는) 복수의 UV-방출 요소(210), 복수의 방사선 출구 윈도우(230), 및 복수의 상기 부분(111)을 포함하는 실시예를 개략적으로 도시하며, 여기에서 복수의 광원(220)은 상기 UV 방사선(221)을 상기 복수의 방사선 출구 윈도우(23)를 통해 상기 복수의 부분(111)에 제공하도록 구성되고, 상기 복수의 부분(111)은 물체(10)의 상이한 높이들에 구성되며, 제어 시스템(300)은 광원(220)들을 개별적으로 상기 입력 정보의 함수로서 제어하도록 구성된다. 예를 들어, 일 실시예에서, 제어 시스템(300)은 광원(220)들을 물에 대한 외부 표면(11)의 부분(111)들의 위치들의 함수로서 개별적으로 제어하도록 구성될 수 있다.
- [0091] 도 1g는 물체(10)의 실시예로서의 선펅(1)이 복수의 생물오손-방지 시스템(200) 및/또는 복수의 UV-방출 요소(210)를 포함하는 그러한 생물오손-방지 시스템(200)들 중 하나 이상을 포함하는 일 실시예를 개략적으로 도시한다. 예를 들어 물(수위선)에 대한, 특정한 그러한 생물오손-방지 시스템(200)의 높이 및/또는 UV-방출 요소(210)의 높이에 따라, 각각의 UV-방출 요소(210)가 온 상태로 전환될 수 있다.
- [0092] 도 1h는 UV LED와 같은 광원(210)들이 격자로 배열되고 일련의 병렬 연결로 연결되는 치킨-와이어 실시예를 도시한다. LED는 납땜, 접착, 또는 LED를 치킨 와이어에 연결하기 위한 임의의 다른 알려진 전기 연결 기술을 통해 노드(node)에 장착될 수 있다. 하나 이상의 LED가 각각의 노드에 배치될 수 있다. DC 또는 AC 구동이 구현될 수 있다. AC가 사용되는 경우에, 역평행(anti parallel) 구성의 한 쌍의 LED가 사용될 수 있다. 당업자는 각각의 노드에서 역평행 구성의 한 쌍 초과 LED가 사용될 수 있음을 알고 있다. 치킨-와이어 격자의 실제 크기와 격자 내의 UV LED들 사이의 거리는 하모니카 구조를 신장시킴으로써 조절될 수 있다. 치킨-와이어 격자는 광학 매체 내에 매립될 수 있다. 위에서, 특히 능동 방지(active prevention) 응용이 기술되었으며, 여기에서 생물오손-방지 시스템(200)은 물과의 접촉, 센서의 신호 등에 따라 오프 상태로 전환되거나 특정 UV-방출 요소(210) 또는 특정 광원(220)을 오프 상태로 전환시킨다. 그러나, 대안적으로 또는 추가적으로, 또한 경고 신호 또는 메시지가 사람에게 위험을 경고하기 위해 사용될 수 있다.
- [0093] 도 2a와 도 2b는 센서(310)에 대한 입력으로서 각각 내부 전반사(TIR)가 사용되는 변형 및 산란이 사용되는 변형을 개략적으로 도시한다. 내부 전반사는 생물오손(5)이 증가함에 따라 감소할 수 있다. 산란은 생물오손이 증가함에 따라 증가할 수 있다. 여기에서, 예로서, 또한 생물오손-방지 광원으로서의 UV 방사선의 생성을 위해 사용되는 광원(220)이 (센서 시스템에서) 적용되지만, 또한 대안적인 광원이 적용될 수 있다(또한 도 2d 참조). 도 2a와 도 2b는 예로서 또한 도면 부호 221로 표시되는 광원 방사선이 센서(310)에 직접 도달하지 못하게 방지하도록 구성되는, 도면 부호 217로 표시되는 차단 요소 또는 물리적 차단물(physical blockade)을 포함한다. 또한, 도 2b는 방사선 출구 윈도우(230)의 범선을 개략적으로 도시한다. 임계각이 θ 로 표시되고; 광원 방사선(221)의 광축이 각도 θ_1 을 가지고, 따라서 임계각 내에 있다. 도 2a에서, 이러한 각도는 TIR이 이용되기 때문에 (상당히) 더 클 수 있다.
- [0094] 도 2c는 생물오손(5)의 발광이 사용되는 일 실시예를 개략적으로 도시한다. 이러한 발광은 가시선 및/또는 적외선일 수 있다. 여기(excitation)가 광원(220) 또는 대안적인 광원(또한 도 2d 참조)으로 행해질 수 있다.
- [0095] 여기에서, 예로서, 다른 개략도들 중 많은 도면에 사용되는 바와 같은 도파관 플레이트 대신에, 별개의 방사선 출구 윈도우(230)를 갖는 하우징이 개략적으로 도시된다. 따라서, UV-방출 요소는 플레이트-유사 모듈일 수 있는데, 이때 하나 이상의 관련 요소가 내부에 적어도 부분적으로, 또는 심지어 완전히 매립된다. 그러나, UV 요소는 또한 하나 이상의 관련 요소를 적어도 부분적으로, 또는 심지어 완전히 둘러싸는 하우징을 포함할 수 있다. 하나 이상의 관련 요소는 적어도 광원 방사선, 특히 UV 방사선을 제공하도록 구성되는 광원을 포함한다.
- [0096] 도 2d는 시스템(200)이 본 명세서에서 제2 광원 광(281)으로 나타내어지는, 가시 및 적외선 방사선 중 하나 이상을 생성하도록 구성되는 제2 광원(280)을 포함하고, 광학 센서(310)는 가시 및 적외선 방사선 중 하나 이상을 감지하고 상기 대응하는 센서 신호를 제공하도록 구성되는 일 실시예를 개략적으로 도시한다. 여기에서, 예로서, 2개의 제2 광원(280)이 적용되어, 예컨대 청색 및 녹색, 또는 가시 및 IR 등과 같은, 상이한 유형의 광을

제공한다. 광학 센서(310)는 가시 및 적외선 방사선 중 하나 이상을 감지하고 상기 대응하는 센서 신호를 제공하도록 구성될 수 있다.

[0097] 게다가 센서 시스템에 대한 입력으로서 가시 또는 IR 방사선이 요구될 때, 또한 가시 및 적외선 방사선 중 하나 이상과 UV 방사선(221)을 제공하도록 구성되는 광원(220)을 사용할 수 있음에 유의한다.

[0098] 생물오손-방지 시스템(200)은 광원(220)의 UV 방사선 세기에 대한 의존성에 대해 센서 신호를 보정하도록 구성되는 제어 요소(320)를 추가로 포함할 수 있다. 제어 요소(320)는 또한 도 3a에 개략적으로 도시된 바와 같이, 광원(220)의 UV 방사선 세기의 변화를 최소화시키도록 구성될 수 있다. 실시예에서, 제어 요소(320)는 제어 시스템(300)(이러한 개략도에 도시되지 않음)에 의해 포함될 수 있다.

[0099] 도 2a 내지 도 2d 및 도 3a와 도 3b, 및 도시되지 않은 본 명세서에 기술된 다른 실시예를 참조하면, 광원과 센서는 특히 방사선 출구 윈도우(230)의 동일 측에 구성된다. 도 2a 내지 도 2d 및 도 3a와 도 3b, 및 도시되지 않은 본 명세서에 기술된 다른 실시예를 참조하면, 광원과 센서는 특히 상류 윈도우 면(231)의 동일 측에 구성된다.

[0100] 또한, (따라서) 광원 및 광학 센서 둘 모두가 발광 요소 내에, 훨씬 더 특별하게는 도파관, 예를 들어 실리콘 도파관 내에 매립될 수 있음에 유의한다.

[0101] 도파관은 특히 방사선 투과성 재료, 예를 들어 유리, 석영, (용융) 실리카, 실리콘, 불소중합체 등을 포함한다.

[0102] 도 4a는 복수의 광원(220)을 포함하는 생물오손-방지 시스템(200)의 일 실시예를 개략적으로 도시한다. 여기에서, 광원(220)은 LED(225)를 포함한다. LED는 LED 다이(226)를 포함한다. 이웃한 LED(225)들의 LED 다이(226)들은 특히 0.5 내지 200 mm의 범위로부터 선택되는 상호 광원 거리 d1을 갖는다. 도시된 바와 같이, 생물오손-방지 시스템(200)은 복수의 광학 센서(310)를 추가로 포함한다. 이웃한 광학 센서들은 특히 4 cm 이상의 범위로부터 선택되는, 예를 들어 10 내지 100 cm의 범위 내의 상호 광학 센서 거리 d2를 갖는다. 여기에서, 생물오손-방지 시스템(200)은 광원(220)들과 광학 센서(310)들의 복수의 서브세트(330)를 포함하며, 여기에서 각각의 서브세트(330)는 하나 이상의 광원(220) 및 하나 이상의 광학 센서(310)를 포함한다. 특히, 각각의 서브세트(330)는 서브세트(330) 내의 하나 이상의 광학 센서(310)의 광학 센서 신호에 따라 서브세트(330) 내의 하나 이상의 광원(220)의 상기 UV 방사선(221)을 제공하도록 구성된다. 제어 시스템이 하나 이상의 요소(210) 내에 포함될 수 있거나, 예컨대 파선 정사각형으로 개략적으로 표시된 중앙 제어 시스템(300)이 있을 수 있다. 제어 시스템(300)이 또한 요소(210)로부터 멀리 떨어질 수 있음에 유의한다.

[0103] 도 4b는 광원(220), 즉 여기에서 고체 광원이 센서로서 구성되는 일 실시예를 개략적으로 도시한다. 이를 위해, 전자 장치 또는 제어 요소(305)가 고체 광원을 센서(310)로서 기능하게 하도록 포함될 수 있다. 선택적으로, 이러한 광원은 전자 장치 또는 제어 요소(305)에 의해 감지 단계와 방사 단계 사이에서 전환하도록 제어될 수 있다.

[0104] 전자 장치 또는 제어 요소(305)는 제어 시스템(300)(여기에서 도시되지 않음)에 의해 포함될 수 있다.

[0105] 본 명세서에서 예를 들어 "실질적으로 모든 광" 또는 "~으로 실질적으로 이루어진"에서의 용어 "실질적으로"는 당업자에 의해 이해될 것이다. 용어 "실질적으로"는 또한 "전적으로", "완전히", "모두" 등을 갖는 실시예를 포함할 수 있다. 따라서, 실시예에서, 형용사 "실질적으로"는 또한 제거될 수 있다. 적용가능한 경우, 용어 "실질적으로"는 또한 100%를 비롯해, 90% 이상, 예컨대 95% 이상, 특히 99% 이상, 훨씬 더 특히 99.5% 이상에 관련될 수 있다. 용어 "포함하다"는 또한, 용어 "포함하다"가 "~으로 이루어지다"를 의미하는 실시예를 포함한다. 용어 "및/또는"은 특히, "및/또는" 전후에서 언급되는 항목들 중 하나 이상과 관련된다. 예를 들어, 어구 "항목 1 및/또는 항목 2" 및 유사 어구는 항목 1과 항목 2 중 하나 이상과 관련될 수 있다. 용어 "포함하는"은 일 실시예에서 "~으로 이루어진"을 지칭할 수 있지만, 다른 실시예에서는 또한 "적어도 규정된 종(species) 및 선택적으로 하나 이상의 다른 종을 포함하는"을 지칭할 수 있다.

[0106] 또한, 명세서 및 청구범위에 있어서 용어 "제1", "제2", "제3" 등은 유사한 요소들 사이의 구별을 위해 사용되고, 반드시 순차적 또는 발생 시간 순서를 기술하기 위한 것은 아니다. 이렇게 사용된 용어들이 적당한 상황 하에서 상호교환가능하다는 것과, 본 명세서에 기술된 본 발명의 실시예가 본 명세서에 기술되거나 예시된 것과는 다른 시퀀스로 작동할 수 있다는 것이 이해될 것이다.

[0107] 본 발명의 장치는, 그 중에서도, 작동 동안에 기술된다. 당업자에게 명확하게 되는 바와 같이, 본 발명은 작동 방법 또는 작동 중인 장치로 제한되지 않는다.

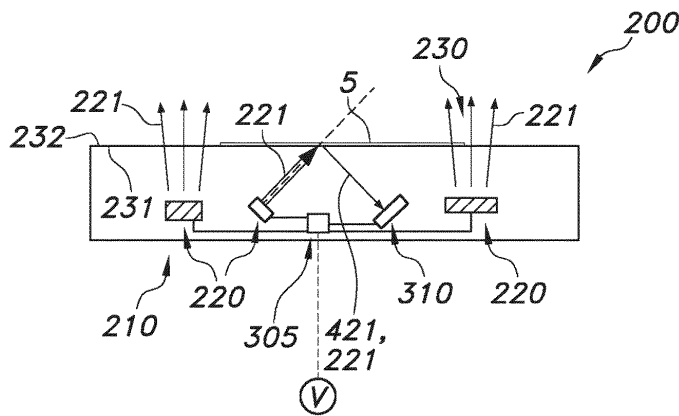
[0108] 전술된 실시예가 본 발명을 제한하기보다는 예시하고, 당업자가 첨부된 청구범위의 범주로부터 벗어남이 없이 많은 대안적인 실시예를 설계할 수 있을 것에 유의하여야 한다. 청구범위에서, 괄호 안에 기재된 임의의 도면 부호는 청구범위를 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다. 동사 "포함하도록" 및 그의 동사 활용형의 사용은 청구범위에 언급된 것들 이외의 요소 또는 단계의 존재를 배제하지 않는다. 요소에 선행하는 단수형 관사("a" 또는 "an")는 복수의 그러한 요소의 존재를 배제하지 않는다. 본 발명은 수 개의 별개 요소를 포함하는 하드웨어에 의해, 그리고 적합하게 프로그래밍된 컴퓨터에 의해 구현될 수 있다. 수 개의 수단을 열거하는 장치 청구항에서, 이들 수단 중 몇몇이 하드웨어의 하나의 동일한 아이템에 의해 구현될 수 있다. 소정의 수단들이 서로 상이한 종속항들에 열거된다는 단순한 사실이, 이들 수단의 조합이 유리하게 사용될 수 없다는 것을 나타내지는 않는다.

[0109] 본 발명은 또한, 명세서에 기술되고/되거나 첨부 도면에 도시된 특징적인 특징부들 중 하나 이상을 포함하는 장치에 적용된다. 본 발명은 또한, 명세서에 기술되고/되거나 첨부 도면에 도시된 특징적인 특징부들 중 하나 이상을 포함하는 방법 또는 공정에 관련된다.

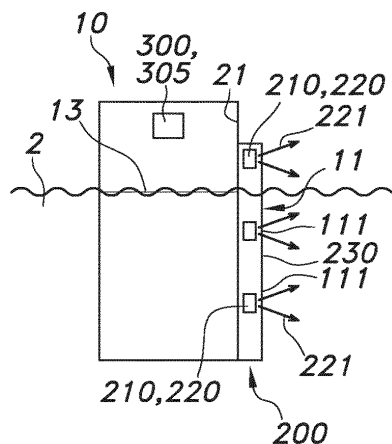
[0110] 본 특허에서 논의된 다양한 태양들이 조합되어 추가의 이점들을 제공할 수 있다. 또한, 특징부들 중 일부가 하나 이상의 분할 출원을 위한 기초를 형성할 수 있다.

도면

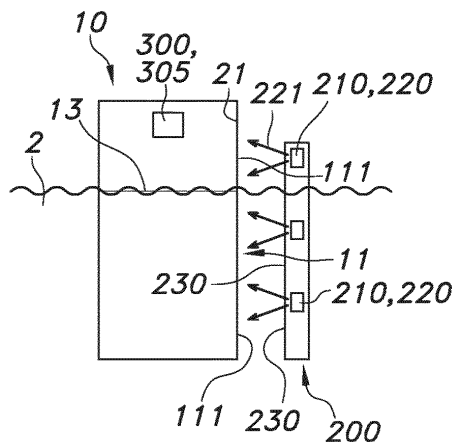
도면1a



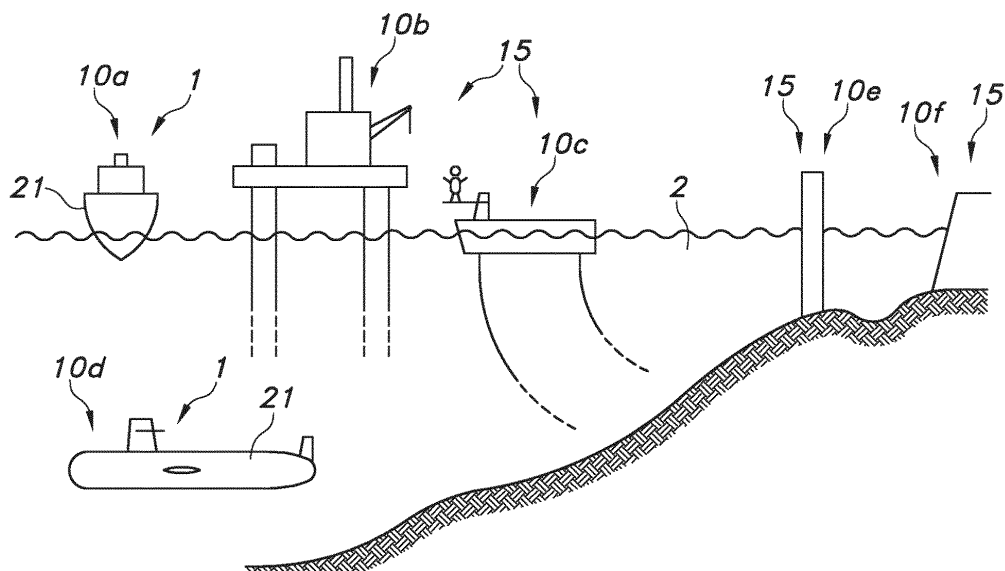
도면1b



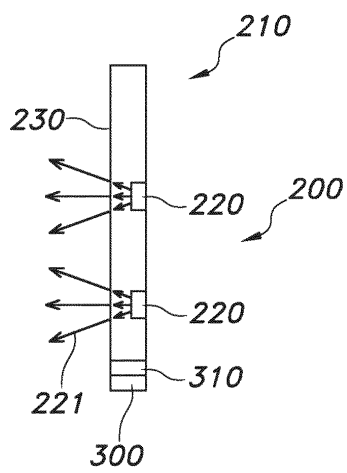
도면1c



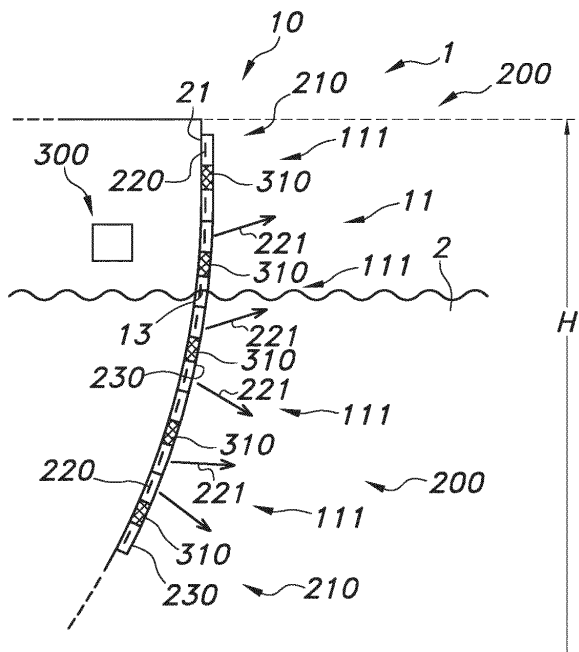
도면1d



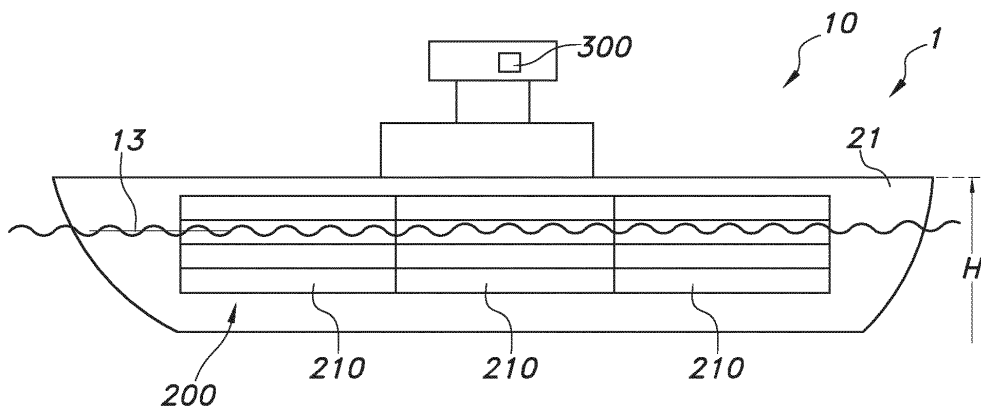
도면1e



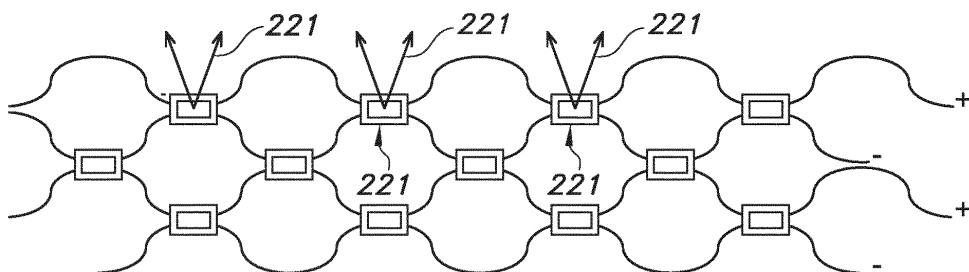
도면1f



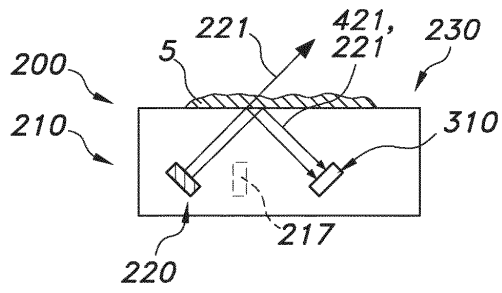
도면1g



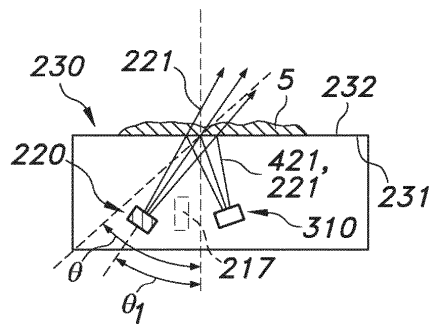
도면1h



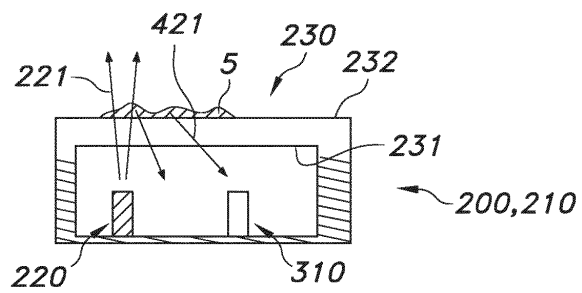
도면2a



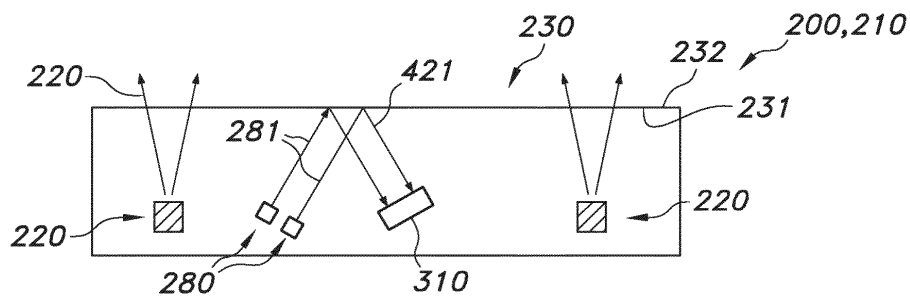
도면2b



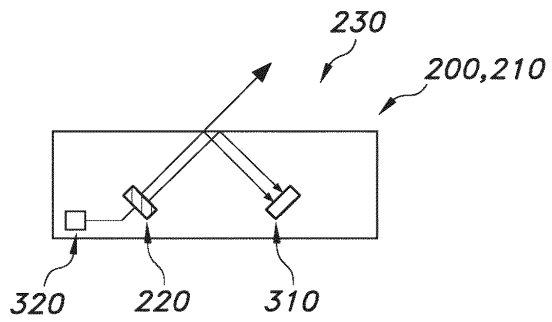
도면2c



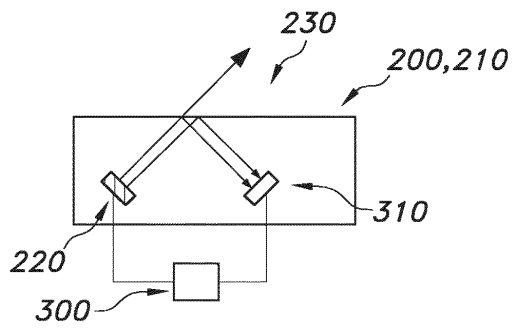
도면2d



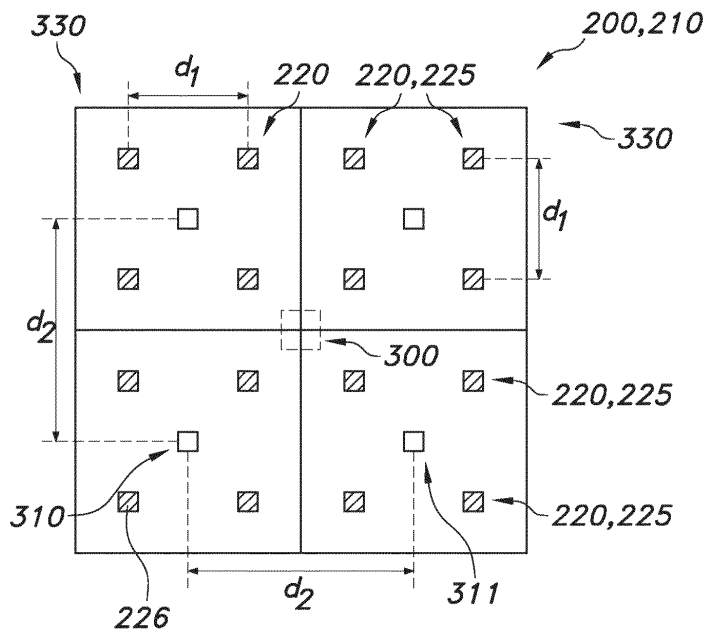
도면3a



도면3b



도면4a



도면4b

