



등록특허 10-2647280



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년03월14일
(11) 등록번호 10-2647280
(24) 등록일자 2024년03월08일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61L 2/10 (2006.01) *B08B 17/02* (2006.01)
B08B 7/00 (2006.01) *B63B 59/04* (2006.01)
E05B 1/00 (2018.01)
- (52) CPC특허분류
A61L 2/10 (2013.01)
B08B 17/02 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7037591
- (22) 출원일자(국제) 2018년05월17일
심사청구일자 2021년05월14일
- (85) 번역문제출일자 2019년12월19일
- (65) 공개번호 10-2020-0010403
- (43) 공개일자 2020년01월30일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2018/062829
- (87) 국제공개번호 WO 2018/215272
국제공개일자 2018년11월29일
- (30) 우선권주장
17172508.8 2017년05월23일
유럽특허청(EPO)(EP)

- (56) 선행기술조사문현
WO2016001227 A1
US20140131595 A1
US20110291995 A1

전체 청구항 수 : 총 15 항

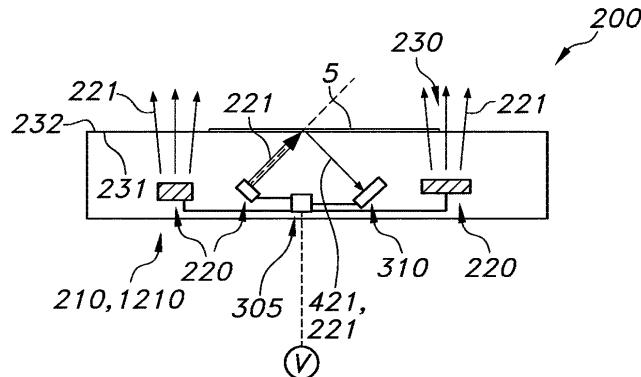
심사관 : 정재철

(54) 발명의 명칭 UV 아웃커플링 변화 모니터링을 통한 UV 안전성 개선 시스템 및 방법

(57) 요 약

본 발명은 시스템(200)으로서, (i) UV 방사선을 적어도 포함하는 방사선(221)을 제공하도록 구성되는 광원(220); (ii) 방사선 출구 윈도우(230)를 포함하는 도파관 요소(1210)로서, 도파관 요소(1210)는 (a) 방사선(221)의 적어도 일부를 수용하고, 방사선 출구 윈도우(230)를 통해 방사선(221)의 적어도 일부를 도파관 요소(1210)의 외부 (뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1a



로 방사하도록 구성되며, 방사선 출구 윈도우(230)에서 방사선(221)의 일부를 내부 반사하도록 구성되는, 상기 도파관 요소; (iii) 내부 반사된 방사선(221)의 내부 반사 세기(I)를 감지하도록 구성되는 광학 센서(310); 및 (iv) 광학 센서에 기능적으로 결합되고, 시간 경과에 따른 내부 반사 세기(I)의 감소의 미리 결정된 제1 임계치에 도달하는 함수로서 방사선(221)의 세기를 감소시키도록 구성되는 제어 시스템(300)을 포함하는, 시스템(200)을 제공한다.

(52) CPC특허분류

B08B 7/0057 (2013.01)

B63B 59/04 (2013.01)

E05B 1/0069 (2013.01)

A61L 2202/11 (2013.01)

A61L 2202/14 (2013.01)

A61L 2202/24 (2013.01)

A61L 2202/25 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

시스템(200)으로서,

- 방사선 출구 윈도우(radiation exit window)(230)를 포함하는 도파관 요소(waveguide element)(1210)로서, 상기 도파관 요소(1210)는 (a) UV 방사선을 포함하는 방사선(221)을 수용하도록 구성되고, (b) 상기 방사선(221)의 적어도 일부를 상기 방사선 출구 윈도우(230)를 통해 상기 도파관 요소(1210)의 외부로 방사하도록 구성되며, (c) 상기 방사선 출구 윈도우(230)에서 상기 방사선(221)의 일부를 내부 반사하도록 구성되는, 상기 도파관 요소;
 - 내부 반사된 방사선(221)의 내부 반사 세기(internal reflection intensity)(I)를 감지하도록 구성되는 광학 센서(310);
 - 상기 광학 센서에 결합되고, 시간 경과에 따른 상기 내부 반사 세기(I)의 감소의 미리 결정된 제1 임계치에 도달하는 함수로서 상기 방사선(221)의 세기를 감소시키도록 구성되는 제어 시스템(300)
- 을 포함하는, 시스템(200).

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제어 시스템(300)은, 미리 결정된 제어 주기에서 시간 경과에 따른 상기 내부 반사 세기(I)의 증가의 미리 결정된 제2 임계치가 일어나지 않을 때에만, 상기 방사선(221)의 세기를 감소시키도록 구성되며; 시간 경과에 따른 상기 내부 반사 세기(I)의 감소의 상기 미리 결정된 제1 임계치는 최대 1초에서 1% 이상의, 상기 광학 센서(310)에 의해 감지되는 상기 내부 반사 세기(I)의 감소인, 시스템(200).

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 미리 결정된 제1 임계치는 $0.1\%/s \leq |\Delta I/\Delta t| \leq 400\%/s$ 의 범위로부터 선택되며, 여기서 ΔI 는 퍼센트 단위의 내부 반사 세기(I)의 감소이고, $\Delta I < 0\%$ 이고, Δt 는 그러한 감소(ΔI)가 일어나는 기간이고, Δt 는 최대 1초인, 시스템(200).

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제어 시스템(300)은 시간 경과에 따른 상기 내부 반사 세기(I)의 증가의 미리 결정된 제2 임계치의 함수로서 상기 방사선(221)의 세기를 증가시키도록 구성되는, 시스템(200).

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 미리 결정된 제2 임계치는 $0.1\%/s \leq |\Delta I/\Delta t| \leq 100\%/s$ 의 범위로부터 선택되며, 여기서 ΔI 는 퍼센트 단위의 내부 반사 세기(I)의 증가이고, $\Delta I > 0\%$ 이고, Δt 는 그러한 증가(ΔI)가 일어나는 기간이고, Δt 는 최대 1초인, 시스템(200).

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제어 시스템은 시간 경과에 따른 상기 내부 반사 세기(I)의 상기 감소의 상기 미리 결정된 제1 임계치에 도달하는 함수로서 상기 방사선(221)을 0 W보다 큰 상기 방사선(221)의 제1 세기 수준으로 감소시키고, 시간 경과에 따른 상기 내부 반사 세기(I)의 상기 증가의 상기 미리 결정된 제2 임계치의 함수로서 상기 방사선(221)을 상기 방사선(221)의 미리 결정된 제2 세기 수준으로 증가시키도록 구성되며, 상기 방사선(221)의 상기 미리 결정된 제2 세기 수준은 상기 방사선(221)의 상기 제1 세기 수준으로의 감소 전의 상기 방사선(221)의 세기 수준의 +/-10%의 범위 내에 있는, 시스템(200).

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 시스템(200)은 상기 방사선(221)의 세기와 상기 광학 센서(310)에 의해 감지된 상기 내부

반사 세기(I) 사이의 미리 결정된 관계에 따라 상기 방사선(221)의 적어도 일부를 상기 도파관 요소(1210)의 외부로 방사하도록 구성되고, 상기 방사선(221)의 상기 미리 결정된 제2 세기 수준은 상기 광학 센서(310)에 의해 감지된 상기 내부 반사 세기(I)와 연관된 상기 방사선(221)의 세기 수준인, 시스템(200).

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 시스템은 사용자 인터페이스(340)를 포함하고, 상기 제어 시스템(300)은 안전 루틴을 추가로 포함하여, 상기 내부 반사 세기(I)의 상기 미리 결정된 제1 임계치에 도달하는 것으로 인한 상기 방사선(221)의 세기의 감소 후에, 상기 방사선(221)의 세기가 단지 상기 사용자 인터페이스(340)를 통한 명령시에 증가될 수 있도록 하는, 시스템(200).

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 시스템은,

- 상기 방사선(221)을 제공하도록 구성되는 광원(220)
- 을 추가로 포함하는, 시스템(200).

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 시스템은 하나 이상의 광원(220)들 및 하나 이상의 광학 센서(310)들의 복수의 서브세트(subset)(330)들로 구성되는 복수의 광원(220)들 및 복수의 광학 센서(310)들을 포함하고, 각각의 서브세트(330)의 상기 하나 이상의 광원(220)들은 상기 방사선 출구 윈도우(230)의 각자의 부분(233)들을 통해 방사선(221)을 방사하도록 구성되며, 상기 제어 시스템(300)은 하나 이상의 다른 서브세트(330)들과 독립적으로 하나 이상의 서브세트(330)들을 제어하도록 구성되는, 시스템(200).

청구항 11

제1항 또는 제2항에 따른 시스템(200)을 포함하는 물체(10)로서, 상기 물체(10)는 외부 표면(11)을 포함하고, 상기 방사선 출구 윈도우(230)는 상기 외부 표면(11)의 적어도 일부로서 구성되며, 상기 물체는 도어 손잡이(door knob), 수전 손잡이(tap knob), 변기 손잡이(toilet knob), 변기 시트(toilet seat), 난간(railing), 주방 도마(kitchen cutting board), 및 의료 장치를 포함하는 군으로부터 선택되는, 물체(10).

청구항 12

제1항 또는 제2항에 따른 시스템(200)을 포함하는 물체(10)로서, 상기 물체(10)는 외부 표면(11)을 포함하고, 상기 방사선 출구 윈도우(230)는 상기 외부 표면(11)의 적어도 일부로서 구성되며, 상기 물체는 테이블, 수술 테이블, 클린룸 벽, 수술실 벽, 및 주방 벽을 포함하는 군으로부터 선택되는, 물체(10).

청구항 13

사용 동안 물에 적어도 부분적으로 잠기는 물체(10)로서, 상기 물체(10)는 제1항 또는 제2항에 따른 시스템(200)을 포함하고, 상기 도파관 요소(1210)는 조사 단계(irradiation stage) 동안에 상기 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 구성되며, 상기 물체(10)는 선박(1) 및 기반시설 물체(infrastructural object)(15)로 이루어진 군으로부터 선택되는, 물체(10).

청구항 14

도파관 요소(1210)로부터 상기 도파관 요소(1210)의 외부로의 방사선(221)의 출사를 제어하는 방법으로서, 상기 방사선(221)은 UV 방사선을 포함하고, 상기 방법은 상기 도파관 요소(1210) 내에서 내부 반사된 방사선(221)의 내부 반사 세기(I)를 감지하는 단계, 및 시간에 따른 상기 내부 반사 세기(I)의 감소의 미리 결정된 제1 임계치에 도달하는 함수로서 상기 방사선(221)의 세기를 감소시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 15

제1항 또는 제2항에 한정된 시스템(200)을 물체(10)에 제공하는 방법으로서, 상기 방법은 상기 도파관 요소(1210)를 갖는 상기 시스템(200)을 상기 물체(10)에 제공하는 단계를 포함하고, 상기 물체는 선박 및 수중 응용

을 갖는 기반시설 물체로 이루어진 군으로부터 선택되는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 (생물오손-방지(anti-biofouling)) 시스템에 관한 것이다. 본 발명은 또한 그러한 (생물오손-방지) 시스템을 포함하는 물체에 관한 것이다. 본 발명은 또한 (그러한 (생물오손-방지) 시스템의) 도파관으로부터의 UV 방사선의 누출을 제어하기 위한 방법을 제공한다. 또한, 본 발명은 그러한 도파관 또는 (생물오손-방지) 시스템을 물체에 제공하기 위한 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 생물오손-방지 방법이 당업계에 알려져 있다. WO 2016192942 A1호(코닌클리케 필립스 엔.브이.(Koninklijke Philips N.V.))는, 예를 들어 사용 동안 물에 적어도 부분적으로 잡기는 물체를 기술하는데, 이 물체는 UV 방사선의 인가를 위한 UV 방출 요소를 포함하는 생물오손-방지 시스템을 추가로 포함하고, UV 방출 요소는 특히 하나 이상의 광원, 더욱 더 특히 하나 이상의 고체 광원(solid state light source)을 포함하고, (i) 상기 외부 표면의 (상기) 부분 및 (ii) 상기 외부 표면의 상기 부분에 인접한 물 중 하나 이상을 (조사 단계(irradiation stage) 동안) 상기 UV 방사선으로 조사하도록 구성되며, 이 물체는 특히 선박 및 기반시설 물체(infrastructural object)로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0003] 특히, 물체, 또는 생물오손-방지 시스템은 제어 시스템을 포함한다. 따라서, 물체는 선택적으로 생물오손-방지 시스템 내에, 또는 물체 내의 다른 곳에 통합될 수 있는 그러한 제어 시스템을 포함한다.

[0004] 특정 실시예에서, 제어 시스템은 특히, (i) 물체의 위치, (ii) 물체의 이동, (iii) 제2 물체까지의 해당 물체의 (상기 부분의) 거리(d), 및 (iv) 물에 대한 외부 표면의 부분의 위치 중 하나 이상의 정보를 포함하는 입력 정보의 함수로서 상기 UV 방사선을 제어하도록 구성된다. 따라서, 특히 생물오손-방지 시스템은 인간 UV 방사선 노출 위험의 정보를 포함하는 입력 정보의 함수로서 상기 UV 방사선을 제어하도록 구성된다.

WO2016/001227호는, 광학 매체를 통해 물체의 오손 표면에 오손-방지 광을 제공함으로써, 오손 표면 상의 생물 오손을 방지 또는 감소시키기 위한 오손-방지 조명 시스템으로서, (a) (i) 오손-방지 광을 발생시키도록 구성되는 광원, 및 (ii) 상기 오손-방지 광의 적어도 일부를 수용하도록 구성되는 상기 광학 매체로서, 광학 매체는 상기 오손-방지 광의 적어도 일부를 제공하도록 구성되는 방출 표면을 포함하는, 상기 광학 매체를 포함하는 조명 모듈; 및 (b) (i) 생물오손 위험에 관련된 피드백 신호 및 (ii) 오손-방지 광의 세기를 시간-기반으로 변화시키기 위한 타이머 중 하나 이상의 함수로서 오손-방지 광의 세기를 제어하도록 구성되는 제어 시스템을 포함하는, 오손-방지 조명 시스템을 기술한다.

독일 특히 제102008063887호는 수동으로 작동되는 요소, 예컨대 도어 핸들, 및 요소의 살균 UV 조사를 위해 형성된 UV 방사선원들을 갖는 피팅(fitting)을 구비하는 원도우 또는 도어를 기술한다. 이 요소는 UV 방사선에 대해 투과성인 재료를 갖고, UV 방사선원들은 요소 내에 배열되고 윙(wing) 요소, 예를 들어 문짝(door leaf)에 배열된다. UV 방사선원들은 UV 방사선원들 중 하나가 도어 핸들을 일정 방향으로부터 조사하고 다른 UV 방사선원이 도어 핸들을 반대 방향으로부터 조사하도록 제공된다.

미국 특히 출원 공개 제2014/131595호는 미생물 소스 및 비-미생물 소스를 비활성화시키기 위해 넓은 영역에 걸쳐 그리고 긴 거리에 걸쳐 UV 광을 투과시키기 위한 장치 및 상기 장치의 용도를 기술한다. 이 장치는 장치의 활성화를 제어하는 가변 또는 동적 로직 프로세서에 의해 활성화되어, 활성화가 자동적이도록 하고, 장치의 유효 범위 내에서의 작용 또는 활동의 부재 또는 미리 결정된 목표가 있을 때에만 이루어지도록 한다. 이 장치는 약 10 내지 400 나노미터 범위의 자외광을 방출하는 적어도 하나의 자외광 방출원, 및 자외광 투과성 재료로 형성된 렌즈를 포함한다. 적어도 하나의 자외광 방출원은 렌즈 내에 매립된다. 렌즈는 기능적 또는 장식적 형상으로 형성될 수 있고, 적어도 하나의 자외광 방출원으로부터 방출되는 자외광을 상당히 필터링하거나 굴절시키지 않는다.

미국 특히 출원 공개 제2011/291995호는 광 안내 부재 및 자외선(UV) 광원을 포함하는 멸균 장치를 기술한다. 광 안내 부재는 표면을 갖는다. UV 광원은 UV 광선을 방출하여, UV 광선이 내부 전반사(total internal reflection)에 기초하여 안내 부재 내로 안내되도록 한다. 물체가 표면과 접촉하거나 이에 가까워질 때, UV 광

선으로부터의 에바네센트 파(evanescent wave)가 물체 상에 조사된다.

국제특허 공개 WO2005/102401호는 UV-방사선에 의한 유체의 멸균을 위한 멸균 장치를 기술한다. 멸균 장치는 적어도 하나의 플랜지, 내측 및 외측 튜브를 갖는 모듈형 셋업을 갖고, UV-방사선을 방출하기 위한 적어도 하나의 UV-램프를 포함한다. 적어도 하나의 UV-램프에 부착되거나 그에 포함된 램프 태그는 UV-램프에 관한 정보를 포함한다. 램프 태그는 램프 센서 유닛 및/또는 제어 유닛과 상호연결되고, 멸균 공정을 제어하기 위한 센서들을 포함할 수 있다.

WO2015/199602호는 FTIR 기반 패널의 오염을 검출하기 위한 방법을 구현하는 장치를 기술한다. 이 기기는 투과성 패널 내부의 내부 전반사(TIR)에 의해 복수의 전파 경로 상에서 전파된 검출 라인들을 나타내는 투사 신호들을 발생시켜, 패널 표면 상의 오염이 투사 신호들 중 적어도 하나의 감쇠(미달)을 야기하도록 한다. 이 장치는 투과성 패널에서 각각의 검출 라인에 대한 투과율 값을 생성하고, 투과율 값을 제시된 비교 기술들 중 적어도 하나에 따라 비교함으로써 패널의 표면 상의 오염의 존재를 결정한다.

발명의 내용

[0005]

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. 몇몇 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 정착하는 것을 방지하는 것을 결정하는 별개의 화학적 특성 및 생물학적 특징으로 인해, 이를 유기체는 또한 경질 또는 연질 오손 유형으로 분류된다. 석회질(경질) 오손 유기체는 따개비, 피각화 이끼벌레, 연체동물, 다모류 및 다른 서관충, 및 얼룩무늬 흥합을 포함한다. 비-석회질(연질) 오손 유기체의 예는 해초, 히드로충, 조류 및 생물막 "점액(slime)"이다. 이를 유기체는 함께 오손 군집체(fouling community)를 형성한다. 본 명세서에서, "생물오손"은 실시예들에서 박테리아와 또한 관련될 수 있다.

[0006]

몇몇 상황에서, 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 토플로지(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.

[0007]

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.

[0008]

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.

[0009]

그러나, UV 방사선은 또한 수중(aquatic)(예를 들어, 해양) 물체의 오손-방지 이외의 응용들에 사용될 수 있다. UV 방사선은 또한 물체를 깨끗하게 하거나 물체를 박테리아 등으로부터 깨끗하게 유지하기 위해 사용될 수 있다.

[0010]

용어 "수중" 및 유사한 용어는 담수 응용 및 염수 응용 둘 모두(그리고 물론 또한 기수(brackish water) 응용)를 지칭할 수 있다.

[0011]

모든 그러한 예에서, 인간을 포함한 고등 유기체가 그러한 UV 방사선을 받을 수 있을 때, 특히 방사선 방출 표면과 물리적으로 접촉하는 것이 가능할 때, 특정 조치를 취하는 것이 필요할 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. 본 발명은 종래 기술의 단점들 중 적어도 하나를 극복하거나 개선하는, 또는 유용한 대안을 제공하는 목적을 가질 수 있다.
- [0013] 시스템은 박테리아 및/또는 다른 미생물을 중화시키기 위해, 또는 박테리아 및/또는 미생물의 부착을 방지하기 위해 사용될 수 있기 때문에, 생물오손-방지 시스템은 일반적으로 또한 "시스템"으로 그리고 특정 실시예에서 "미세 생물학적 오손-방지 시스템" 또는 "위생 시스템" 등으로 나타내어질 수 있다. 본 명세서에서, 시스템은 "생물오손-방지 시스템" 또는 "시스템"으로 또한 나타내어질 수 있다.
- [0014] 본 명세서에서, 광학 수단에 기초한 새로운 접근법이 제안된다. 다른 것들 중에서, 이러한 새로운 접근법은 하기의 태양들에 기초할 수 있다:
- '어떤 것'이 표면을 터치하는 경우, 광이 표면으로부터 커플링 아웃된다(coupled out). 이러한 아웃커플링(outcoupling) 수단은 더 적은 광이 도광체(light guide) 내부에 머무를 것임을 의미한다. 이는 모니터링될 수 있다.
- [0016] • 고등 유기체 및 물체, 예를 들어 표면을 터치하는 인간 손만큼, 오손은 광을 커플링 아웃시킬 것이다;
- [0017] • 오손은 표면을 점진적으로 덮을 것이고, 여기서 표면을 터치하는 손은 아웃커플링의 매우 급격한 즉각적인 변화를 야기한다.
- [0018] 따라서, 특히, 통합된 UV 센서에 의해 도광체 내에 머무르는 광의 총량을 시간 경과에 따라 모니터링하는 것이 본 명세서에서 제안된다. 아웃커플링된 광의 양의 변화가 느린 경우(신호의 1차 도함수가 작음), 이는 오손이 표면 전체에 걸쳐 점진적인 속도로 일어나고 있음을 암시한다. 그러나, 이러한 신호에서 큰 단차(step)가 관찰되는 경우(큰 1차 도함수), 큰 물체가 표면을 터치하였다. 이는 오손일 수 있으며, 따라서 무언가 - 예를 들어, 인간 - 가 표면을 터치하였음이 가정되어야 한다. 이는 가외의 광이 커플링 아웃됨을 암시하고, 그것은 인간이 가까이 있음을 동시에 의미하므로, 광을 적어도 일시적으로 차단하도록 결정이 이루어져야 한다.
- [0019] 일 태양에서, 본 발명은 생물오손-방지 시스템("시스템" 또는 "오손-방지 시스템" 또는 "조명 시스템")으로서, (i) 방사선 출구 윈도우(radiation exit window)를 포함하는 도파관 요소(waveguide element)(또는 "도파관" 또는 "도광체"); (ii) 내부 반사된 방사선의 내부 반사 세기(internal reflection intensity)(I)를 감지하도록 구성되는 광학 센서("센서"); (iii) 광학 센서에 기능적으로 결합되는 제어 시스템을 포함하는, 생물오손-방지 시스템을 제공한다. 특히, 도파관 요소는 (광원으로부터) UV 방사선을 적어도 포함하는 방사선을 수용하도록 구성되고, 방사선 출구 윈도우를 통해 방사선의 적어도 일부를 도파관 요소의 외부로 방사하도록 구성되며, 방사선 출구 윈도우에서 방사선의 일부를 내부 반사하도록 구성된다. 또한, 제어 시스템은 특히 시간 경과에 따른 내부 반사 세기(I)의 감소의 미리 결정된 제1 임계치에 도달하는 함수로서 방사선의 세기를 감소시키도록 구성될 수 있다. 따라서, 본 발명은 특히 생물오손-방지 시스템으로서, (i) 방사선 출구 윈도우를 포함하는 도파관 요소로서, 도파관 요소는 (a) (광원으로부터) UV 방사선을 적어도 포함하는 방사선을 수용하도록 구성되고, (b) 방사선 출구 윈도우를 통해 방사선의 적어도 일부를 도파관 요소의 외부로 방사하도록 구성되며, (c) 방사선 출구 윈도우에서 방사선의 일부를 내부 반사하도록 구성되는, 상기 도파관 요소; (ii) 내부 반사된 방사선의 내부 반사 세기(I)를 감지하도록 구성되는 광학 센서("센서"); (iii) 광학 센서에 기능적으로 결합되고, 시간 경과에 따른 내부 반사 세기(I)의 감소의 미리 결정된 제1 임계치에 도달하는 함수로서 방사선의 세기를 감소시키도록 구성되는 제어 시스템을 포함하는, 생물오손-방지 시스템을 제공한다. 특히, 그러한 시스템(들)은 방사선을 제공하도록 구성되는 광원을 추가로 포함할 수 있고, 방사선은 UV 방사선을 적어도 포함한다.
- [0020] 다른 태양에서, 본 발명은 생물오손-방지 시스템으로서, (i) UV 방사선을 적어도 포함하는 방사선을 제공하도록 구성되는 광원; (ii) 방사선 출구 윈도우를 포함하는 도파관 요소로서, 도파관 요소는 방사선의 적어도 일부를 수용하고, 방사선 출구 윈도우를 통해 방사선의 적어도 일부를 도파관 요소의 외부로 방사하도록 구성되며, 방사선 출구 윈도우에서 방사선의 일부를 내부 반사하도록 구성되는, 상기 도파관 요소; (iii) 내부 반사된 방사선의 내부 반사 세기(I)를 감지하도록 구성되는 광학 센서; 및 (iv) 광학 센서에 기능적으로 결합되는 제어 시스템을 포함하는, 생물오손-방지 시스템을 제공한다. 제어 시스템은 센서에 의해 감지되는 바와 같은 내부 반사의 세기가 (급격한 단차만큼) 감소될 때 방사선(특히, UV 방사선)의 세기를 감소시키도록 구성될 수 있다. 따라서, 특정 실시예에서, 제어 시스템은 시간 경과에 따른 내부 반사 세기(I)의 감소의 미리 결정된 제1 임계치에 도달하는 함수로서 방사선의 세기를 감소시키도록 구성될 수 있다.

[0021] 또 다른 태양에서, 본 발명은 또한 실시예에서 본 명세서에 한정된 바와 같은 생물오손-방지 시스템을 포함하고 사용 동안 물에 적어도 부분적으로 잠기는 물체로서, 도파관 요소가 조사 단계 동안에 방사선으로 (i) 상기 물체의 외부 표면의 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. 또 다른 태양에서, 본 발명은 본 명세서에 한정된 바와 같은 생물오손-방지 시스템을 포함하는 물체로서, 물체는 외부 표면을 포함하고, 방사선 출구 윈도우는 외부 표면의 적어도 일부로서 구성되며, 물체는 도어 손잡이(door knob), 수전 손잡이(tap knob), 변기 손잡이(toilet knob), 난간(railing), 주방 도마(kitchen cutting board), 및 의료 장치, 또는 (특히 가정 또는 사무실 등에서 사용될 수 있는) (다른) 통상의 가정용 물체, 기타 등등(예를 들어, 몇몇 다른 예가 본 명세서 내의 다른 곳에서 기술됨)을 포함하는 군으로부터 선택되는, 물체를 제공한다. 물체와 조합하여 생물오손-방지 시스템에 관하여 본 발명이 추가로 특별히 설명된다.

[0022] 본 발명의 생물오손-방지 시스템에 의하면, 오손-방지를 더 안전한 방식으로 실행하는 것이 가능할 수 있다. 손이 도파관의 표면을 터치할 때 또는 예컨대 돌고래가 선체에서 도파관의 표면을 터치할 때, 시스템은 UV 방사선을 감소시키거나 오프 상태로 절환할 수 있다. 특히, 시스템은 고등 유기체가 도파관을 터치하는 곳에서 UV 방사선을 오프 상태로 절환하거나 감소시킬 수 있다. 물론, UV 방사선은 고등 유기체가 도파관으로부터 제거될 때 다시 증가되거나 온 상태로 절환될 수 있다. 도파관과의 접촉으로 인해, 더 많은 방사선이 아웃커플링될 수 있으며, 이는 내부 반사의 감소로 이어지고, 이러한 효과는 충족되지 않는 내부 (전)반사와 관련하여 기술될 수 있다. 따라서, 센서는 윈도우 상의 요소의 존재를 (간접적인 방식으로) 감지한다. 물론, 오손의 축적은 (생물 오손이 오손-방지 방사선에 의해 제거되지 않는 것을 가정하면) 내부 반사의 점진적인 감소로 이어질 수 있다. 그러나, 이는 점진적인 축적일 것인 반면, 고등 유기체와의 접촉은 일반적으로 급격할 것이다. 그러한 접촉이 방사선의 급격한 누출로 인해 겹출될 때, 안전성 이유로 인해 UV 방사선 세기가 감소될 수 있다. 세기의 감소는 오프 상태로의 절환, 국부적으로 오프 상태로의 절환, 세기의 감소(그러나 0으로 감소하지 않음), 또는 국부적으로 세기의 감소(국부적으로 0으로 감소하지 않음)를 포함할 수 있다.

[0023] 용어 "도파관 요소" 대신에, 용어 "UV-방출 요소"가 사용될 수 있다. 특히, 도파관 요소는, 시스템의 사용 동안, UV 방사선을 제공하도록 구성된다.

[0024] 특히, 실시예에서, 접촉이 매우 일시적일 수 있기 때문에 제어 시스템이 UV 세기를 변화시키기 전에 짧은 지연을 고려하고, 내부 반사의 양이 빠르게 이전의 수준으로 복귀할 것임이 있을 수 있다. 그러한 경우에, UV 세기를 감소시키는 것이 필요하지 않을 수 있다. 따라서, 실시예에서, 제어 시스템은, 미리 결정된 제어 주기에서 (시간 경과에 따른) 내부 반사 세기(I)의 증가의 미리 결정된 제2 임계치가 일어나지 않을 때에만, 방사선의 세기를 감소시키도록 구성된다. 특히, 제어 시스템은 오직, 감소된 내부 반사 세기가 0.1초 이상, 예를 들어 0.5초 이상, 예를 들어 1초 이상 동안 지속될 때 방사선의 세기를 변화시킬 것이다. 이때, 우발적인 접촉이 아니라라는 것이 명백하다. 그러나, 내부 반사가 급격히 감소하지만 (짧은) 미리 결정된 시간 내에 (본질적으로 원래의 수준으로) 다시 증가할 때, 이는 우발적인 접촉일 수 있고, UV 세기가 반드시 감소되지는 않는다. 그럼에도 불구하고, 실시예에서 안전성 이유로 인해, 내부 반사의 임의의 (빠른) 감소에 이어 UV 세기의 감소가 뒤따를 수 있다.

[0025] 예를 들어, UV 방사선에 의해 도어 손잡이가 깨끗하게 유지되는 방사선 투과성 재료를 포함하는 도어 손잡이를 가정하면, 손으로 도어 손잡이(의 투과성 재료)를 터치할 때, UV 방사선이 오프 상태로 절환될 수 있다. 손을 놓은 후에, 세기가 다시 증가될 수 있다.

[0026] 제어 시스템은, 본질적으로 흑색인 요소가 도파관과 접촉하게 될 때 제어 시스템이 UV 세기를 감소시키도록 구성될 수 있다. 이러한 요소는 예컨대, 도파관의 10 cm², 예를 들어 도파관의 단지 4 cm², 예를 들어 도파관의 단지 1 cm²와 물리적으로 접촉할 수 있다. 이러한 종류의 언급은 제어 시스템이 시스템을 안전하게 작동시키도록 구성될 수 있는 방법을 보여준다. 따라서, 특정 실시예에서, 미리 결정된 제1 임계치는, 물체가 방사선 출구 윈도우와 접촉하게 되고 방사선 출구 윈도우의 1 cm²를 덮을 때 적어도 도달될 것이도록 정의되며, 여기서 방사선 출구 윈도우와 접촉하는 물체의 부분은 방사선 출구 윈도우로부터 커플링 아웃되는 방사선의 90% 이상을 흡수하고 있다.

[0027] 예를 들어, 특정 실시예에서, 시간 경과에 따른 내부 반사 세기(I)의 감소의 미리 결정된 제1 임계치는, 최대 0.05초(의 기간)에서, 예를 들어 최대 0.1초에서, 특히 최대 0.5초에서, 예를 들어 최대 1초에서, 예를 들어 최대 2초에서, 예를 들어 최대 5초에서, 예를 들어 최대 10초에서, 1% 이상, 예를 들어 2% 이상, 예를 들어 5% 이상, 예를 들어 10% 이상, 예를 들어 15% 이상, 예를 들어 20% 이상의, 광학 센서에 의해 감지되는 내부 반사 세

기(I)의 감소이다. 내부 반사 세기의 n% 이상, 예를 들어 10%만큼의 감소는, 출발 수준에 비해 내부 반사가 n%, 예를 들어 10%로 강하한다는 것을 암시한다.

[0028] 본 명세서에서, 특히 용어 "임계치"는 생성될 효과를 위해 도달(또는 통과)되어야 하는 수준을 지칭한다. 따라서, 예컨대 최대 0.1초에서 1% 이상의 감소의 제1 임계치, 예를 들어 예로서, 0.1초 내에 1%(정확한 제1 임계값), 또는 0.05초 내에 5%((세기가 더 크고 시간이 더 짧기 때문에) 제1 임계 값보다 더 큼)가 도달(통과)될 때, UV 방사선은 (제어 시스템에 의해) 감소될 것이다. 일례는 100 mW로부터 90 mW로의 감소(하기 예를 또한 참조) 또는 50 mW로부터 45 mW의 감소일 것이며, 이는 둘 모두 10%의 감소이다.

[0029] 임계치가 도달되거나 통과될 때, 임계치가 통과되고, (제1 임계치에 도달할 때) UV 방사선이 감소되거나 (제2 임계치에 도달할 때) 증가될 수 있다.

[0030] 따라서, 특정 실시예에서, 광학 센서에 의해 감지되는 내부 반사 세기(I)의 감소(ΔI), 및 그러한 감소가 일어나야 하는 기간(Δt)은 $0.1\%/s \leq |\Delta I/\Delta t| \leq 100\%/s$ (여기서, $\Delta I < 0\%$)의 범위로부터 선택되는 제1 임계치로 이어질 수 있다. 여기서, ΔI 는, 둘 모두 백분율로 표시되는, 최종 세기에서 기간의 시작에서의 세기를 뺀 것으로서 정의되며, 여기서 기간의 시작에서의 세기는 정의상 100%이다. 단지 예로서, 100 mW의 t=0에서의 신호 및 기간의 종료시(예컨대, 0.5초 후)에서의 90 mW의 신호를 가정한다. 이때, $\Delta I = -10\%$. 따라서, 정의에 의한 센서 신호의 감소(즉, 감소된 내부 반사)는 음의 ΔI 로 이어진다. 0초에서 100 mW로 시작하여, 0.5초에서의 10 mW 감소의 예시적인 감소는 $|\Delta I/\Delta t| = |-10\%/0.5 s| = 20\%/s$ 를 제공할 것이며, 이는 제1 임계치의 선택을 위한 범위 내에 있다. 따라서, 이는 제1 임계치를 위한 적합한 선택일 수 있다.

[0031] 임계치가 지시된 범위보다 더 크게 정의될 경우, 감도는 충분히 높지 않을 수 있다.

[0032] 그러한 미리 결정된 제1 임계치 이상의 임의의 감소는 UV 방사선의 세기의 감소로 이어질 수 있다. 특히 Δt 가 최대 2초, 예를 들어 최대 1초임에 주목한다. 따라서, 제1 임계치가, 예컨대 10초 초과에 도달된 경우, 이는 오손의 점진적인 축적으로서, 또는 적어도 방사선 출구 윈도우와의 인간과 같은 고등 유기체의 물리적 접촉이 아닌 것으로서 간주할 수 있다. 따라서, 그러한 반사 감소는 급격한 단차로서 간주되지 않을 것이다. 따라서, 예컨대 $|\Delta I/\Delta t| = 50\%/s$ 에서 결정된 제1 임계 수준을 가정하면, 이러한 제1 임계치, 예를 들어 예로서 1초 내에 50%(정확한 제1 임계 값) 또는 0.5초 내에 80%(제1 임계 값보다 더 큼)가 도달될 때, UV 방사선이 감소될 것이다.

[0033] 따라서, 실시예에서, 미리 결정된 제1 임계치는 $0.1\%/s \leq |\Delta I/\Delta t| \leq 100\%/s$ 의 범위로부터 선택되며, 여기서 ΔI 는 (광학 센서에 의해 감지되는) 퍼센트 단위의 내부 반사 세기(I)의 감소이고, $\Delta I < 0\%$ 이고, Δt 는 그러한 감소(ΔI)가 일어나는 기간이고, Δt 는 최대 1초와 같은 앞서 지시된 기간들 중 최대 기간이다. t=0에서의 내부 반사 세기는 100%로 정의된다.

[0034] 그러한 데이터에 의해, 도함수가 평가될 수 있다. 이는 역시, 점진적인 오손인지 또는 고등 유기체와 같은 다른 요소와의 접촉인지 여부를 평가하는 데 또한 사용될 수 있다.

[0035] 위에 나타낸 바와 같이, 고등 유기체가 도파관의 표면을 다시 떠날 때, 예를 들어 도어 손잡이에서 손을 놓은 후에, 세기가 다시 증가될 수 있다. 따라서, 특정 실시예에서, 제어 시스템은 시간 경과에 따른 내부 반사 세기(I)의 증가의 미리 결정된 제2 임계치의 함수로서 방사선의 세기를 증가시키도록 구성된다.

[0036] 대안적으로 또는 추가적으로, 미리 결정된 최소 센서 신호(강화)가 또한 내부 반사 세기(I)의 최소 감소로서 정의될 수 있다(예로서, -1 mV).

[0037] 제2 임계치의 경우, 표면을 터치하는 것이 감지된 내부 반사의 감소로 이어질 수 있고 표면의 물체의 제거가 감지된 내부 반사의 증가로 (다시) 이어질 수 있다는 것을 고려하여, 상기에 정의된 바와 본질적으로 동일한 숫자가 사용될 수 있다.

[0038] 마찬가지로, 따라서, 특정 실시예에서, 광학 센서에 의해 감지되는 내부 반사 세기(I)의 증가, 및 그러한 증가가 일어나야 하는 기간(Δt)은 $0.1\%/s \leq |\Delta I/\Delta t| \leq 400\%/s$ (여기서, $\Delta I > 0\%$)의 범위로부터 선택되는 제1 임계치로 이어질 수 있다. 위에 나타낸 바와 같이, 본 명세서에서, ΔI 는, 둘 모두 백분율로 표시되는, 최종 세기에서 기간의 시작에서의 세기를 뺀 것으로서 정의되며, 여기서 기간의 시작에서의 세기는 정의상 100%이다. 단지 예로서, 100 mW의 t=0에서의 신호 및 기간의 종료시(예컨대, 0.5초 후)에서의 110 mW의 신호를 가정한다. 이때, $\Delta I = +10\%$. 따라서, 센서 신호의 증가(즉, 증가된 내부 반사)는 정의상 양의 ΔI 로 이어진다.

[0039] 그러한 미리 결정된 제1 임계치 이상의 임의의 증가는 UV 방사선의 세기의 증가로 이어질 수 있다. 특히 Δt 가

최대 2초, 예를 들어 최대 1초임에 주목한다. 따라서, 제2 임계치가, 예컨대 10초 초과에 도달된 경우, 이는 오손의 점진적인 제거로서, 또는 적어도 방사선 출구 윈도우로부터의 인간과 같은 고등 유기체의 후퇴가 아닌 것으로서 간주할 수 있다. 따라서, 그러한 반사 증가는 급격한 단차로서 간주되지 않을 것이다. 따라서, 예컨대 $|\Delta I/\Delta t| = 50\%/s$ 에서 결정된 제2 임계 수준을 가정하면, 이러한 제1 임계치, 예를 들어 예로서 1초 내에 50%(정확한 제2 임계 값) 또는 0.5초 내에 80%(제2 임계 값보다 더 큼)가 도달될 때, UV 방사선이 (예컨대, 강하 전의 초기의 UV 방사선 세기로) (다시) 증가될 수 있다. $t=0$ 에서의 내부 반사 세기는 (세기가 0이 아닌 한) 100%로 정의된다.

[0040] 따라서, 미리 결정된 최소 센서 신호(증가)가 또한 내부 반사 세기(I)의 최소 증가로서 정의될 수 있다(예로서, 1 mV).

[0041] 따라서, 실시예에서, 미리 결정된 제2 임계치는 $0.1\%/s \leq |\Delta I/\Delta t| \leq 400\%/s$ 의 범위로부터 선택되며, 여기서 ΔI 는 (광학 센서에 의해 감지되는) 퍼센트 단위의 내부 반사 세기(I)의 증가이고, $\Delta I > 0\%$ 이고, Δt 는 그러한 감소(ΔI)가 일어나는 기간이고, Δt 는 최대 1초와 같은 앞서 지시된 기간들 중 최대 기간이다. 강하가 100%보다 클 수 없는 반면, 증가는 100%보다 클 수 있음에 주목한다.

[0042] 따라서, 특히, 제어 시스템은 시간 경과에 따른 내부 반사 세기(I)의 감소의 미리 결정된 제1 임계치에 도달하는 함수로서 방사선을 오프 상태로 절환하고 시간 경과에 따른 내부 반사 세기(I)의 증가의 미리 결정된 제2 임계치의 함수로서 방사선을 온 상태로 절환하도록 구성된다.

[0043] 따라서, 그러한 실시예에서, (단일) 광원의 UV 방사선이 전적으로 오프 상태(및 온 상태)로 절환된다. 그러나, 세기를, 예를 들어 50% 이하의 수준으로 감소시키는 것이 또한 가능할 수 있다. 따라서, 실시예에서, 제어 시스템은 시간 경과에 따른 내부 반사 세기(I)의 감소의 미리 결정된 제1 임계치에 도달하는 함수로서 방사선을 0 W보다 큰 방사선의 제1 세기 수준으로 감소시키고 시간 경과에 따른 내부 반사 세기(I)의 증가의 미리 결정된 제2 임계치의 함수로서 방사선을 방사선의 미리 결정된 제2 세기 수준으로 증가시키도록 구성된다.

[0044] 시스템이 "단순" 온/오프 시스템일 때, 시스템은 광원을 그의 미리 결정된 고정 수준으로 절환한다. 그러나, 광원의 세기가 제어 가능한 것이 또한 가능할 수 있다. 아래에서 추가로 설명되는 바와 같이, 세기는 오손 정도의 함수일 수 있는데, 이는 따라서 광학 센서로 측정될 수 있다. 이는, 세기의 감소 후에, 광원이 세기의 감소 전의 그의 이전의 수준으로 다시 절환되는 경우 바람직하다는 것을 또한 적용할 수 있다. 따라서, 특정 실시예에서, 방사선의 미리 결정된 제2 세기 수준은 방사선의 제1 세기 수준 $+/- 20\%$, 예를 들어 $+/- 10\%$ 로의 (가장 최근의) 감소(또는 "강하") 전의 방사선의 세기 수준이다. 따라서, 실시예에서, 방사선의 미리 결정된 제2 세기 수준은 방사선의 제1 세기 수준으로의 감소 전의 방사선의 세기 수준의 $+/- 10\%$ 의 범위 내에 있다.

[0045] 물론, 한편으로, 도파관의 표면이 추가로 생물오손되었거나, 예를 들어 자연적인 제거로 인해 오손이 제거되었음이 또한 가능할 수 있다. 따라서, 원래 값으로의 복귀는 그러한 경우에 덜 바람직할 수 있다. 따라서, 실시예에서, 생물오손-방지 시스템은 방사선의 세기와 광학 센서에 의해 감지된 내부 반사 세기(I) 사이의 미리 결정된 관계에 따라 방사선의 적어도 일부를 도파관 요소의 외부로 방사하도록 구성될 수 있다. 이는 (간접적으로) 감지된 생물오손의 함수로서 UV 방사선의 제어를 허용한다. 생물오손은 광학 센서에 의해 (간접적으로) 감지된다. 따라서, 그러한 실시예에서, 방사선의 미리 결정된 제2 세기 수준은 (단순히) 광학 센서에 의해 감지된 내부 반사 세기(I)와 (방사선의 세기와 광학 센서에 의해 감지된 내부 반사 세기(I) 사이의 미리 결정된 관계에 따라) 연관된 방사선의 세기 수준이다. 이를 위해, 제어 시스템은 방사선의 세기와 광학 센서에 의해 감지된 내부 반사 세기(I) 사이의 미리 결정된 관계(들)를 저장하는 메모리를 포함할 수 있다.

[0046] 안전성이 매우 중요할 수 있는 특정 응용의 경우, UV 방사선의 증가가 단지 인간의 지시시에 실행될 수 있는 것 이 가능할 수 있다. 따라서, 특정 실시예에서, 생물오손-방지 시스템은 사용자 인터페이스를 포함할 수 있으며, 여기서 제어 시스템은 안전 루틴을 추가로 포함하여, 내부 반사 세기(I)의 미리 결정된 제1 임계치에 도달하는 것으로 인한 방사선의 세기의 감소 후에, 방사선의 세기가 단지 사용자 인터페이스를 통한 명령시에 증가될 수 있도록 한다. 여기서, 제1 임계치는 또한 세기 임계치를 지칭할 수 있다.

[0047] 또 다른 실시예에서, 미리 정의된 제1 임계치 초과의 임의의 감소가 생물오손-방지 방사선의 감소로 이어질 수 있음에 주목한다. 예를 들어, 그러한 실시예들이 안전성 이유로 인해 선택될 수 있다.

[0048] 위에 나타낸 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 에너지원을 포함할 수 있지만, 시스템은 (사용 동안에) 또한 전기 에너지원과 기능적으로 결합될 수 있다. 실

시례에서, 각각의 UV-방출 요소는 에너지원과 기능적으로 결합될 수 있다. 이는 UV-방출 요소의 탈중심 급전(decentral powering)을 허용한다. 에너지원은 특히 광원(들)의 급전을 위해 사용된다.

[0049] 본 명세서에서, 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.

[0050] 도파관 요소는 플레이트, 선택적으로 만곡된 형상으로서 형상화될 수 있다. 그러나, 도파관 요소는 또한 다른 형상을 가질 수 있다. 이는 예컨대 응용에 의존할 수 있다. 예를 들어, 물체가 도어 손잡이, 수전 손잡이, 변기 손잡이, 난간, 주방 도마, 또는 의료 장치일 때, 도파관 요소의 형상은 플레이트와는 상이하거나 상이할 필요가 있을 수 있고, 하나 이상의 만곡된 면을 가질 수 있다.

[0051] UV-방출 요소는 UV 방사선 출구 윈도우를 포함한다. UV 방사선 출구 윈도우는 광원의 UV 방사선의 적어도 일부를 투과시키도록 구성된다. UV 방사선의 적어도 일부는 방사선 출구 윈도우를 통해 UV-방출 요소의 외부로 출사한다. 따라서, 출구 윈도우는 UV 방사선에 대해 투과성이다. 일반적으로, 윈도우는 또한 가시 광에 대해 투과성일 것이다. 위에 나타낸 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.

[0052] 용어 "방사선 투과성"은 방사선에 대해, 특히 UV 방사선에 대해 그리고 선택적으로 또한 가시 방사선에 대해 투과성인 것을 지칭한다.

[0053] 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, 여기서 광 생성 수단으로부터의 광 빔(bean) 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.

[0054] 요소는 특히 광학 센서를 또한 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 실시예에서 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.

[0055] 센서는 요소 내에서 방사선을 감지하도록 구성될 수 있으며, 이러한 방사선은 광원으로부터 발생한다.

[0056] 실시예에서, 시스템은 반사, 특히 내부 전반사(Total Internal reflection, TIR)의 원리에 기초할 수 있다. 광원은 UV 방사선(및/또는 다른 유형의 방사선; 아래 참조)을 내부 반사의 원리에 기초하여 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 출사할 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 면에서의) 생물오손으로 인한 "불충분한 TIR"의 결과로서 감소될 수 있다. 생물오손은 광 출구 윈도우로부터 광을 추출한다. 따라서, 실시예에서, (감지된) 방사선은 광원으로부터 발생한다.

- [0057] 요소는 실시예에서 UV 방사선을 위한 광원을 적어도 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 종으로부터의) 발광 중 하나 이상을 감지하도록 구성될 수 있기 때문이다.
- [0058] 따라서, 실시예에서, LED를 사용할 때, 동일한 LED 광장이 모니터링과 오손-방지를 위해 사용된다. 따라서, 센서 시스템의 소스(source)는 실시예에서 또한 생물오손-방지를 위해 사용되는 UV LED일 수 있다.
- [0059] 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 그에 부착된 종으로부터의) 발광 중 하나 이상을 감지하도록 구성될 수 있다.
- [0060] 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.
- [0061] 특히, 센서는 광원의 방사선의 반사, 특히 광 출구 윈도우에서의 반사를 감지하도록 구성된다.
- [0062] 본 명세서에서, 광원 및 유사한 용어 내의 용어 "광"은 따라서 또한 UV 방사선 및/또는 IR 방사선(그리고 물론 가시 광)을 지칭할 수 있다. 이는 문맥으로부터 명백할 것이다. 따라서, 실시예에서 UV 광원이 사용될 수 있다. 다른 실시예에서, 하나 이상의 UV 광원, 및 가시선 및 IR 중 하나 이상을 위한 하나 이상의 광원이 적용될 수 있다.
- [0063] 위에 나타낸 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 예전대 보다 큰 센서 신호와 관련될 수 있다.
- [0064] 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).
- [0065] 본 명세서에 기술된 제어 루프는 요소 내에 통합될 수 있거나 요소로부터 외부에 구성될 수 있는 제어 시스템을 포함하거나 암시할 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 그러한 제어 시스템을 포함할 수 있다. 실시예에서, 생물오손-방지 시스템은 제어 시스템을, 그러나 물체로부터 외부에서 포함한다. 따라서, 실시예에서, 생물오손-방지 시스템은 선택적으로 UV-방출 요소에 의해 둘러싸이는 제어 시스템을 추가로 포함할 수 있다. 제어 시스템이 하나 초과의 요소를 포함할 때, 하나 이상의 요소가 물체에 의해 포함될 수 있고/있거나 하나 이상의 요소가 물체로부터 외부에 구성될 수 있다.
- [0066] 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.
- [0067] 광학 센서는 UV 방사선, 가시 방사선 및 IR 방사선 중 하나 이상을 감지할 수 있다. 그러한 감도는 광장을 중 하나(또는 그 초과) 내의 광장들의 부분범위(subrange)를 지칭할 수 있는데, 예를 들어 광학 센서는 200 내지 300 nm의 광범위에서만 실질적으로 감응한다. 광학 센서는 사용되는 방사선을 감지하도록 구성될 수 있다.
- [0068] 이하에서는, 몇몇 다른 실시예가 더욱 상세히 논의된다.
- [0069] 위에 나타낸 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 신

호에 따라 상기 UV 방사선의 세기를 제어하도록 구성된다.

[0070] 위에 나타낸 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, 여기서 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.

[0071] 따라서, 실시예에서, 광학 센서는 상기 UV 방사선을 감지하도록 구성된다. 대안적으로 또는 추가적으로, 실시 예에서, 광학 센서는 가시 및 적외선 방사선 중 하나 이상을 감지하도록 구성된다.

[0072] 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.

[0073] 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, 여기서 이웃한 광원들은 0.5 내지 200 mm, 예를 들어 2 내지 100 mm의 범위로부터 선택되는 상호 광원 거리(d1)를 갖고, 생물 오손-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(d2)를 갖는다. 특정 실시예에서, 생물오손-방지 시스템은 광원들과 광학 센서들의 복수의 서브세트를 포함하며, 여기서 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, 여기서 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(d1)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(d2)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, d2>d1이며, 예를 들어 d2/d1>2이다.

[0074] 따라서, 특정 실시예에서, 시스템은 복수의 UV 방출 광원을 포함할 수 있지만, 다른 실시예에서, 시스템은 하나 이상의 UV 방출 광원, 및 가시선 또는 적외선에서 방출하는 하나 이상의 광원을 포함할 수 있다. 후자는 특정 실시예에서 내부 반사의 감지를 위해 그리고/또는 다른 목적을 위해 사용될 수 있다. 그러나, 또 다른 특정 실시예에서, 시스템은 복수의 광원을 포함하고, 하나 이상의 광원은 광의 적어도 일부가 내부 반사되고 광학 센서에 의해 감지될 수 있도록 구성된다.

[0075] 따라서, 특정 실시예에서, 시스템은 복수의 광원을 포함하며, 여기서 하나 이상의 광원은 가시 방사선을 제공하도록 구성되고, 하나 이상의 다른 광원은 UV 방사선을 제공하도록 구성된다.

[0076] 이미 위에 나타낸 바와 같이, 시스템은 또한 복수의 광원을 포함할 수 있으며, 여기서 각각의 광원은 방사선 출구 윈도우의 부분으로 주로 지향된다. 이러한 방식으로, 큰 도파관이 적용될 수 있다. 그러한 경우에, 또한 복수의 광학 센서가 적용될 수 있으며, 이는 도파관의 방사선 출구 윈도우의 전용 조사뿐만 아니라 고등 유기체가 출구 윈도우를 터치하든 그렇지 않든 간에 출구 윈도우의 부분들의 전용 제어를 허용한다. 따라서, 또 다른 특정 실시예에서, 생물오손-방지 시스템은 하나 이상의 광원 및 하나 이상의 광학 센서의 복수의 서브세트로 구성되는 복수의 광원 및 복수의 광학 센서를 포함할 수 있고, 여기서 각각의 서브세트의 하나 이상의 광원은 방

사선 출구 윈도우의 각자의 부분들을 통해 방사선을 방사하도록 구성되고, 제어 시스템은 하나 이상의 다른 서브세트들과 독립적으로 하나 이상의 서브세트들을 제어하도록 구성된다.

[0077] 위에 나타낸 바와 같이, 다른 태양에서, 본 발명은 본 명세서에 한정된 바와 같은 생물오손-방지 시스템을 포함하고, 사용 동안 물에 적어도 부분적으로 잡기는 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 나타낸 바와 같이, 물체는 특히 선박 및 기반시설 물체로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다.

[0078] 본 명세서에서, 어구 "사용 동안 물에 적어도 부분적으로 잡기는 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(slue), 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 "기반시설 물체"는 또한 석유 굴착 장치를 지칭할 수 있다. 용어 "기반시설 물체"는 또한 조석(tidal) 에너지를 획득하기 위한 그리고/또는 파도 에너지를 획득하기 위한 그리고/또는 해양 전류 유도 에너지를 획득하기 위한 구조물 등을 지칭할 수 있다.

[0079] 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 수중(예를 들어, 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 습윤된 표면을 깨끗한 상태로 유지하는 수중(예를 들어, 해양) 오손-방지를 위해, 연안 응용을 위해, 바다(해저) 응용을 위해, 시추 플랫폼(drilling platform)을 위해, 기타 등을 위해 적용될 수 있다.

[0080] 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.

[0081] 본 명세서에서, 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 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 발생 할 것이다.

[0082] 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.

[0083] 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. 본 명세서에서, 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.

[0084]

오손이 발생될 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 200개의 (고체) LED 광원과 같은 복수의 광원과 관련될 수 있지만, 더욱 많은 광원이 또한 적용될 수 있다. 따라서, 용어 "LED"는 또한 복수의 LED를 지칭할 수 있다. 특히, UV-방출 요소는 복수의 광원을 포함할 수 있다. 따라서, 위에 나타낸 바와 같이, UV-방출 요소는 하나 이상의 (고체) 상태 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 세포벽을 손상시키는 데 사용될 수 있는 반면에, UVC는 DNA를 손상시키는 데 사용될 수 있다. 따라서, 광원은 특히 UV 방사선을 제공하도록 구성된다. 본 명세서에서, 용어 "광원"은 특히 고체 광원을 지칭한다. 광원(들)은 또한 고체 레이저(들)를 포함할 수 있다.

[0085]

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 광원과 센서가 서로 연관됨을 의미한다.

[0086]

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

[0087]

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.

[0088]

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 배제하여 이들 영향을 피하도록 시스템을 설계하는 것이 중요하다. 잠긴 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.

[0089]

위에 나타낸 바와 같이, 실시예에서, 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 구성될 수 있다. 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.

[0090]

일반적으로, 특히 수중(예를 들어, 해양) 응용을 언급할 때, 2개의 주요 실시예들 사이에 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 편평한 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 출사 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 때문임).

- [0091] 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).
- [0092] 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.
- [0093] 일 실시예에서, 오손으로부터 깨끗한 상태로 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.
- [0094] 또 다른 실시예에서, UV 방사선(오손-방지 광)은 섬유와 같은 도파관을 통해 보호될 표면에 제공될 수 있다.
- [0095] 따라서, 실시예에서, 오손-방지 조명 시스템은 광학 매체를 포함할 수 있으며, 여기서 광학 매체는 오손 표면에 상기 UV 방사선(오손-방지 광)을 제공하도록 구성되는, 광섬유와 같은 도파관을 포함한다. UV 방사선(오손-방지 광)이 출사되어 나오는, 예컨대 도파관의 표면은 본 명세서에서 또한 방출 표면으로 나타내어진다. 일반적으로, 도파관의 이러한 부분은 적어도 일시적으로 잠길 수 있다. 방출 표면으로부터 출사하는 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.
- [0096] 광학 매체를 갖는 실시예들이 또한 WO2014188347호에 기재되어 있다. WO2014188347호의 실시예들은 그들이 제어 유닛 및/또는 물 스위치, 및 본 명세서에 기술된 다른 실시예와 조합가능하기 때문에 본 명세서에 또한 참고로 포함된다.
- [0097] 위에 나타낸 바와 같이, 본 발명은 또한 (도어) 손잡이 등과 같은 수중(예를 들어, 해양) 응용 이외의 다른 응용에 적용될 수 있다.
- [0098] 위에 나타낸 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 출사하여 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 출사할 수 있다. 또한 위에 나타낸 바와 같이, 실시예에서, 방사선 출구 윈도우는 선택적으로 물체의 외부 표면의 부분으로서 구성될 수 있다. "출사"에 대한 다른 용어는 "아웃커플링"일 수 있다.
- [0099] 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 짐지어 0일 수 있음). 따라서, 실시예에서, 광원은 오프 상태로 절환될 수 있고 (방사 단계 동안에) 온 상태로 절환될 수 있다. 더욱이, 선택적으로 또한 UV 방사선의 세기는 예를 들어 단계적 또는 연속 UV 방사선 세기 제어와 같이, 이를 두 단계 사이에서 제어될 수 있다. 따라서, 광원(및 따라서 그의 UV 방사선 세기)은 특히 제어가능하다.
- [0100] (수중(예를 들어, 해양)) 실시예에서, 생물오손-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 미리 규정된 설정에 기인할 수 있다. 예를 들어, 실시예에서, UV 방사선은 월스 방식으로 적용된다.
- [0101] 따라서, 특정 실시예 또는 태양에서, 생물오손-방지 시스템은 사용 동안에 물에 적어도 일시적으로 노출되는 물체의 오손 표면 상의 생물오손을, 상기 오손 표면 또는 그에 인접한 물에 오손-방지 광(즉, UV 방사선)을 제공

함으로써 방지하거나 감소시키도록 구성된다. 특히, 생물오손-방지 시스템은 상기 오손-방지 광을 광학 매체를 통해 상기 오손 표면에 제공하도록 구성될 수 있으며, 여기서 UV-방출 요소는 (ii) UV 방사선(오손-방지 광)의 적어도 일부를 수광하도록 구성되는 상기 광학 매체를 추가로 포함하며, 광학 매체는 상기 UV 방사선(오손-방지 광)의 적어도 일부를 제공하도록 구성되는 방출 표면을 포함한다. 또한, 특히 광학 매체는 도파관 및 광섬유 중 하나 이상을 포함하며, 여기서 UV 방사선(오손-방지 광)은 특히 UVB 및 UVC 광 중 하나 이상을 포함한다. 이들 도파관 및 광학 매체는 본 명세서에서 추가로 상세히 논의되지 않는다.

[0102] 광학 매체는 또한 보호 표면에 적용하기 위한 (실리콘) 포일(foil)로서 제공될 수 있는데, 이때 포일은 오손-방지 광을 생성하기 위한 적어도 하나의 광원, 및 포일에 걸쳐 UV 방사선을 분포시키기 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 오손-방지 타일을 제공하기 위해, 포일의 두께 방향에 수직인 두 직교 방향으로 실질적으로 크기-제한될 수 있고; 다른 실시예에서, 포일은 오손-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.

[0103] 따라서, 특정 실시예에서, 도파관 요소는 유리, 실리콘 및 광 투과성 중합체 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0104] 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 분포시켜, 광 모듈의 광 방출 표면으로부터 출사하는 UV 방사선의 2차원 분포를 제공하도록 배열된다. 광원들의 2차원 격자는 치킨-와이어(chicken-wire) 구조, 밀접 폐킹된(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 오손-방지 효과를 제공하는 데 필요한 광 출력 전력의 함수로서 또는 보호 표면/깨끗하게 유지될 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 분포의 균질성을 증가시킨다는 것을 포함한다. 바람직하게는, UV 방사선은 일반적으로 방출 표면에 걸쳐 균질하게 분포되며; 이는 오손이 달리 발생할 수 있는 과소 조명 영역(under-illuminated area)을 감소시키거나 심지어 방지함과 동시에, 오손-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.

[0105] 또한, 실시예에서, 광학 매체는 보호 표면에 근접하게 배치되고(선택적으로 그에 부착되는 것을 포함함) 자외선 광을 수광하도록 결합될 수 있으며, 여기서 광학 매체는 보호 표면에 수직인 방향으로 두께를 갖고, 두께 방향에 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 매체로부터 출사하도록 자외선 광의 전파 경로를 제공하도록 구성된다.

[0106] 다른 태양에서, 본 발명은 또한 물체의 외부 표면(의 일부)의 (생물)오손-방지의 방법을 제공한다. 그러한 물체는 도파관 요소를 포함하는데, 이는 수술 테이블 또는 주방용 도마와 같은 플레이트의 형태일 수 있지만, 또한 도어의 손잡이, 또는 변기를 작동시키기 위한 변기 손잡이, 또는 수전의 손잡이 등과 같은 다른 형상을 가질 수 있다. 또한 변기의 시트가 도파관 요소를 포함할 수 있다. 본 발명은 또한 수술실 벽(의 일부) 상에서의 생물오손을 감소시키는 데 사용될 수 있다. 따라서, 다른 태양 또는 실시예에서, 본 발명은 또한 본 명세서에 정의된 바와 같은 시스템을 포함하는 물체로서, 물체는 외부 표면을 포함하고, 방사선 출구 윈도우는 상기 외부 표면의 적어도 일부로서 구성되고, 물체는 테이블, 수술 테이블, 클린룸 벽, 수술실 벽, 및 주방 벽을 포함하는 군으로부터 선택되는, 물체를 제공한다.

[0107] 따라서, 실시예에서, 테이블, 수술 테이블, 클린룸 벽, 수술실 벽, 또는 주방 벽은 본 명세서에 기술된 도파관 요소를 포함할 수 있다.

[0108] 광원은 그러한 물체로부터 외부에 구성될 수 있고, 방사선은 예컨대 광섬유를 통해 도파관 요소 내로 제공될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 광원은 도파관 요소 내에 매립된다.

[0109] 본 명세서에서, 용어 "물체"는 특정 실시예에서, 특히 기능적으로 연결된 (상이한) 객체들의 배열을 지칭할 수

있다.

[0110] 또 다른 태양에서, 본 발명은 또한 도파관 요소로부터 도파관 요소의 외부로의 방사선의 출사를 제어하는 방법으로서, 방사선은 적어도 UV 방사선을 포함하고, 이 방법은 도파관 요소 내에서 내부 반사된 방사선의 내부 반사 세기(I)를 감지하는 단계, 및 시간에 따른 내부 반사 세기(I)의 감소의 미리 결정된 제1 임계치에 도달하는 함수로서 (적어도 UV 방사선을 포함하는 방사선을 제공하는 광원의) 방사선의 세기를 감소시키는 단계를 포함하는, 방법을 제공한다.

[0111] 특정 실시예에서, 물체는 사용 동안에 물에 적어도 일시적으로 노출되는 물체일 수 있고, 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. 따라서, 이 방법은 시간 경과에 따른 내부 반사 세기(I)의 감소의 미리 결정된 제1 임계치에 도달하는 함수로서 방사선의 세기를 감소시키는 것뿐만 아니라 시스템에 관하여 한정된 바와 같은 추가의 활동을 추가로 포함할 수 있다.

[0112] 또 다른 태양에서, 본 발명은 또한 생물오손-방지 시스템을 물체에 제공하는 방법을 제공하며, 이 방법은 첨부된 청구범위에서 추가로 한정되는 바와 같이 도파관 요소를 갖는 생물오손-방지 시스템을 물체에 제공하는 단계를 포함한다. 특히, 물체는 물체의 사용 동안 박테리아와 같은 유해한 미생물에 적어도 일시적으로 노출되도록 구성될 수 있다. 따라서, 실시예에서, 도파관 요소는 물체에 부착되어 도파관 요소를 포함하는 물체를 제공할 수 있다.

[0113] 실시예에서, 본 발명은 또한 사용 동안에 물에 적어도 일시적으로 노출되는 물체에 생물오손-방지 시스템을 제공하는 방법을 제공하며, 이 방법은 생물오손-방지 시스템을 선박과 같은 물체에 제공하는, 예를 들어 물체 내에 통합시키고/시키거나 외부 표면에 부착시키는 단계를 포함하는데, 이때 도파관 요소는 첨부의 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, 도파관 요소는 외부 표면에 부착되거나, 심지어 외부 표면의 (제1) 부분으로서 구성될 수 있다.

[0114] 용어 "가시선", "가시 광" 또는 "가시 방출"은 약 380 nm 내지 780 nm의 범위 내의 광을 지칭한다.

[0115] 다른 실시예에서, 오손-방지 표면의 다양한 영역 상에서의 오손 수준이 별도로 검출되고 제어될 수 있다.

[0116] 또 다른 실시예에서, 모니터링은 실시간으로 행해지고, 센서로부터의 오손 신호는 오손-방지 시스템의 UV 방사선을 제어하기 위해 사용된다.

[0117] 따라서, 생물오손-방지 방사선은 특히 UV 방사선을 포함한다. 센서에 의한 검출(반사, 산란, 발광)을 위해 사용되는 방사선은 UV, 가시선 및 IR 방사선 중 하나 이상, 즉 특히 약 200 nm 내지 1500 nm의 실질적으로 임의의 방사선일 수 있다.

[0118] 특히, 본 명세서에 기술된 임의의 동작은 인공 장치에 의해 실행될 수 있다. 예를 들어, 용어 "감지"는 센서에 의한 감지를 지칭할 수 있거나, "결정"과 같은 용어는 프로세서에 의한 결정을 지칭할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0119] 이제 본 발명의 실시예가 첨부 개략도를 참조하여 단지 예로서 기술될 것이며, 첨부 개략도에서 대응하는 도면 부호는 대응하는 부분을 지시한다.

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

도 2a 내지 도 2c는 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.

도 5a와 도 5b는 몇몇 가능한 계획안을 개략적으로 도시한 도면.

도 6a와 도 6b는 몇몇 다른 태양을 개략적으로 도시한 도면.

이러한 도면은 반드시 축척에 맞게 도시된 것은 아니다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0120] 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) 생물 오손의 발광 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0121] 특히, 방사선(421)은 (모든 방사선이 커플링 아웃되지 않을 것인 한) 광원 방사선(221)의 반사를 포함한다.
- [0122] 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.
- [0123] 용어 "제어하는 것"은 특히 광원의 거동을 결정하거나, 광원의 운영, 특히 이에 따라 세기 및 스펙트럼 분포 중 하나 이상, 특히 적어도 세기를 관리하는 것을 지칭한다.
- [0124] 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.
- [0125] 도 1b 내지 도 1d는 사용 동안에 물(2) 속에 적어도 부분적으로 잡수되는 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) 및 기반시설 물체(15)(또한 아래 참조)로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0126] 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 물 중 하나 이상을 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.
- [0127] 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.
- [0128] 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)).
- [0129] 위에 나타낸 바와 같이, 도면 부호 1로 표시되는 용어 "선박"은, 도 1d에 개략적으로 나타낸 바와 같이, 예를

들어 예컨대 보트 또는 배(도 1d의 도면 부호 10a) 등, 예를 들어 범선, 탱커, 유람선, 요트, 폐리, 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.

[0130] 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.

[0131] 도 1f는 예로서 복수의 UV-방출 요소(210)(여기에서 선박(1)의 선체(21)에 연관됨)를 갖는, 선박 벽 또는 기반시설 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.

[0132] 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, 여기서 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.

[0133] 도 1g는 물체(10)의 실시예로서의 선박(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 절환될 수 있다.

[0134] 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 구성의 한 쌍의 LED가 사용될 수 있다. 당업자는 각각의 노드에서 역평행 구성의 한 쌍 초과의 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, 여기서 생물오손-방지 시스템(200)은 물과의 접촉, 센서의 신호 등에 따라 오프 상태로 절환되거나 특정 UV-방출 요소(210) 또는 특정 광원(220)을 오프 상태로 절환시킨다. 그러나, 대안적으로 또는 추가적으로, 또한 경고 신호 또는 메시지가 사람에게 위험을 경고하기 위해 사용될 수 있다.

[0135] 도 2a는 센서(310)에 대한 입력으로서 각각 내부 반사(또는 내부 전반사(TIR))가 사용되는 변형을 개략적으로 도시한다. 내부 반사는 생물오손(5)이 증가함에 따라 감소할 수 있다. 여기에서, 예로서, 또한 생물오손-방지 광으로서의 UV 방사선의 생성을 위해 사용되는 광원(220)이 (센서 시스템에서) 적용되지만, 또한 대안적인 광원이 적용될 수 있다(또한 도 2c 참조). 도 2a는 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.

[0136] 도 2a에 개략적으로 도시된 바와 같이, 도파관 요소(1210)는 방사선(221)의 적어도 일부를 수용하고 방사선(221)의 적어도 일부를 방사선 출구 윈도우(230)를 통해 도파관 요소(1210)의 외부로 방사하도록 구성된다. 또한, 도파관 요소는 방사선 출구 윈도우(230)에서 방사선(221)의 일부를 내부적으로 반사하도록 구성될 수 있다. 이러한 반사된 방사선은 센서(310)에 의해 측정될 수 있다.

[0137] 도 2b는 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 2c 참조)으로 행해질 수 있다.

[0138] 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.

- [0139] 도 2c는 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.
- [0140] 계다가 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.
- [0141] 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.
- [0142] 도 2a 내지 도 2c 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 2c 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.
- [0143] 또한, (따라서) 광원 및 광학 센서 둘 모두가 발광 요소 내에, 훨씬 더 특별하게는 도파관, 예를 들어 실리콘 도파관 내에 매립될 수 있음에 유의한다.
- [0144] 도파관은 특히 방사선 투과성 재료, 예를 들어 유리, 석영, (용융) 실리카, 실리콘, 불소중합체 등을 포함한다.
- [0145] 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.
- [0146] 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 절환하도록 제어될 수 있다.
- [0147] 전자 장치 또는 제어 요소(305)는 제어 시스템(300)(여기에서 도시되지 않음)에 의해 포함될 수 있다.
- [0148] 도 5a는 x-축 상에 시간을, 좌측 y-축 상에 F_1 로 표시된 연속선에 의한 오손-방지 광의 세기를, 그리고 우측 y-축 상에 센서 신호를 나타내고 도면 부호 I_1 로 표시된 점선 곡선에 의한, 반사된 광을 감지하는 센서 신호를 가지고서 계획안을 개략적으로 도시한다. 인간과 같은 물체가 방사선 출구 윈도우(도파관의 표면)를 한동안 터치할 때, t1에서와 같이 내부 반사된 광에서 급격한 강하가 있을 것이다. 직후에, UV 방사선의 세기가 제어 시스템에 의해 강하된다. 여기서, 세기는 t2에서 0으로 강하된다. 물체가 도파관으로부터 제거될 때, 여기서 t3에서, 내부 반사된 광은 I_1 의 본질적으로 원래의 수준으로의 증가에 의해 보여지는 바와 같이 증가한다. 직후에, t4에서, UV 방사선의 세기가 F_1 의 본질적으로 원래의 수준으로 증가된다. (예를 들어, 제어 시간이 최소로 유지될 때) 제어 시스템이 본질적으로 즉시 반응할 수 있으므로, (각각 t1과 t2, 또는 t3과 t4 사이의) 시간 경과에 따른 차이가 매우 짧을 수 있다.
- [0149] 도 5b는 유사한 그러나 몇몇 변화를 갖는 예를 개략적으로 도시한다. 여기서, 명백하게, 내부 반사(I_1)가 감소

함에 따라 생물오손이 증가한다. 이러한 증가는 UV 방사선(F_1)의 세기를 또한 증가시킴으로써 정지되도록 시도될 수 있다(도시된 시간 척도에서, 이는 명백히 아직도 바람직한 효과를 갖지 않는다). 사람 또는 다른 물체와의 접촉은 상기와 동일한 결과를 가질 수 있다. 그러나, 이러한 개략적인 예에서, 예로서 UV 방사선 세기(F_1)는 0으로 강하되지 않는다. 물체가 제거될 때, UV 방사선 세기는, UV 세기와 내부 반사 세기 사이의 미리 정의된 관계에 따라, 이때 측정된 내부 반사 세기(I_1)와 연관될 수 있는 수준으로 증가될 수 있다.

[0150] UV 방사선(F_1)이 변화됨에 따라, 도 5a와 도 5b의 예들에서 제1 및 제2 임계치들에 도달되었음이 명확하다.

[0151] 실시예들에서, 제1 임계치에 도달될 때, 시스템은 또한 음향 신호, 광 신호, 및 진동 신호 중 하나 이상을 제공할 수 있다. 이는 고등 유기체가 방사선 출구 윈도우를 터치함을 경고할 수 있다. 광 신호는 특히, 가시 및 IR 방사선 중 하나 이상, 특히 적어도 가시 방사선에 관한 것이다.

[0152] 도 6a는 사용자 인터페이스(340)를 또한 포함하는 시스템을 개략적으로 도시한다. 사용자 인터페이스는 실시예들에서 그래픽 사용자 인터페이스일 수 있다. 사용자 인터페이스는 특히 도파관 요소(1210)의 외부에 있을 수 있지만, 이는 반드시 그렇지는 않다.

[0153] 도 6b는 변기 시트를 포함한 변기, 수전 손잡이를 갖는 수전을 구비하는 싱크(sink)뿐만 아니라, 내부 손잡이와 외부 손잡이를 갖는 도어를 구비하는 욕실을 개략적으로 도시한다. 여기서, 예로서, 내부 손잡이, 외부 손잡이, 수전 손잡이, 및 변기 시트는 모두 본 명세서에 정의된 바와 같은 물체이다.

[0154] 실시예들에서, 광은 미리 결정된 시간 후에, 또는 심지어 더 좋게는, 아웃커플링에서의 유사하지만 음인 단차가 관찰된 후에, 다시 온 상태로 절환될 수 있다. 이는 표면을 터치하는 물체가 남아 있음을 암시한다.

[0155] 실시예들에서, UV 보호된 표면의 크기에 따라, 다수의 센서들이 UV 방출의 국지적 구동과 함께 통합될 수 있다. 따라서, 국소 '교란(disturbance)'에 응답하여, UV원을 국소적으로 오프 상태로 절환할 수 있다.

[0156] 생물학적 "안전성 이유"로 인해 UV 방출을 사용하는 임의의 '활성 표면'은 이러한 아이디어로부터 이익을 얻을 수 있다. 공용 화장실의 도어 손잡이, 주방 내의 도마, 수술실에서 사용되는 병원 설비 또는 테이블 등을 생각할 수 있다.

[0157] 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 실시 형태를 포함할 수 있다. 따라서, 실시예에서, 형용사 "실질적으로"는 또한 제거될 수 있다. 적용 가능한 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 용어 "포함하다"가 "~으로 이루어지다"를 의미하는 실시예를 또한 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 "적어도 규정된 종 및 선택적으로 하나 이상의 다른 종을 포함하는"을 또한 지칭할 수 있다.

[0158] 또한, 명세서 및 청구범위에 있어서 용어 '제1', '제2', '제3' 등은 유사한 요소들 사이에서의 구별을 위해 사용되고, 반드시 순차적 또는 발생 시간 순서를 기술하기 위한 것은 아니다. 그렇게 사용되는 용어들은 적절한 상황 하에서 상호교환이 가능하고, 본 명세서에 기술된 본 발명의 실시예가 본 명세서에 기술되거나 예시된 것과는 다른 시퀀스로 작동할 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0159] 본 명세서에서의 장치는 특히 작동 동안에 기술된다. 당업자에게 명확할 바와 같이, 본 발명은 작동 방법 또는 작동 중인 장치로 제한되지 않는다.

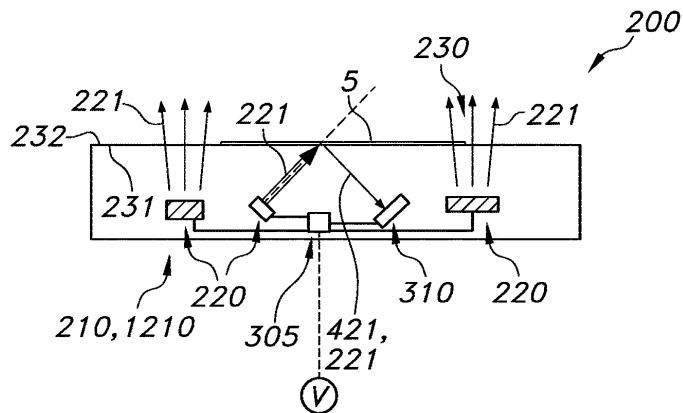
[0160] 전술된 실시예는 본 발명을 제한하기보다는 예시하고, 당업자가 첨부된 청구범위의 범위로부터 벗어남이 없이 많은 대안적인 실시예를 설계할 수 있을 것에 유의하여야 한다. 청구범위에서, 팔호 안에 기재된 임의의 도면 부호는 청구항을 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다. 동사 "포함하도록" 및 그의 동사 활용형의 사용은 청구범위에 언급된 것들 이외의 요소 또는 단계의 존재를 배제하지 않는다. 요소에 선행하는 단수형 관사("a" 또는 "an")는 복수의 그러한 요소의 존재를 배제하지 않는다. 본 발명은 수 개의 별개 요소를 포함하는 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. 단순히 소정의 수단이 서로 상이한 종속항에 열거된다는 사실이 이들 수단의 조합이 유리하게 사용될 수 없다는 것을 나타내지는 않는다.

[0161] 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.

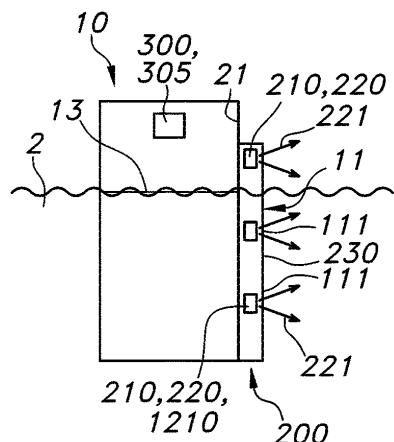
[0162] 본 특허에서 논의되는 다양한 태양들이 조합되어 추가의 이점들을 제공할 수 있다. 또한, 특징부들 중 일부가 하나 이상의 분할 출원을 위한 기초를 형성할 수 있다.

도면

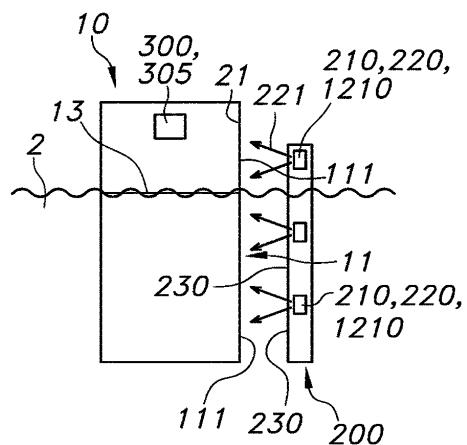
도면 1a



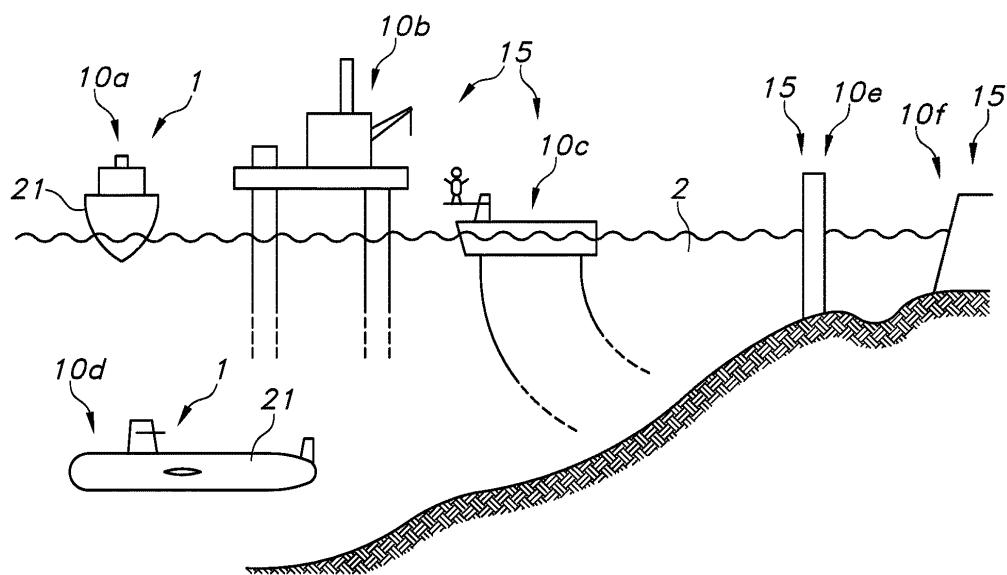
도면 1b



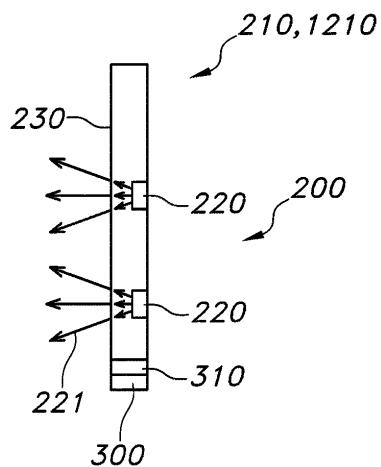
도면1c



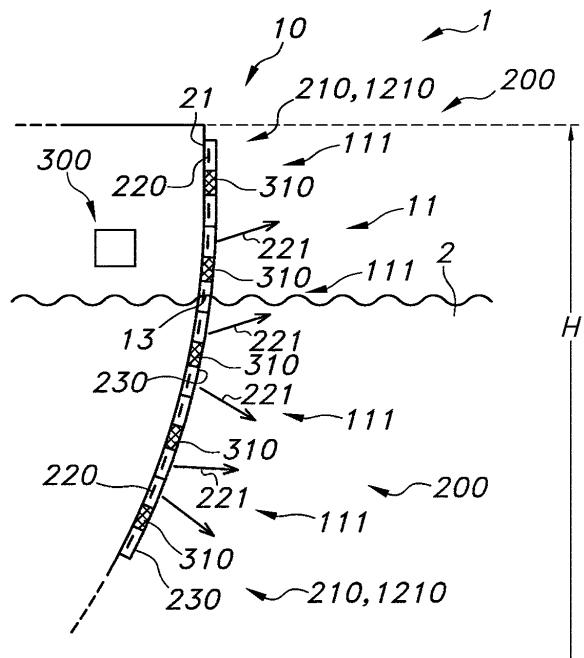
도면1d



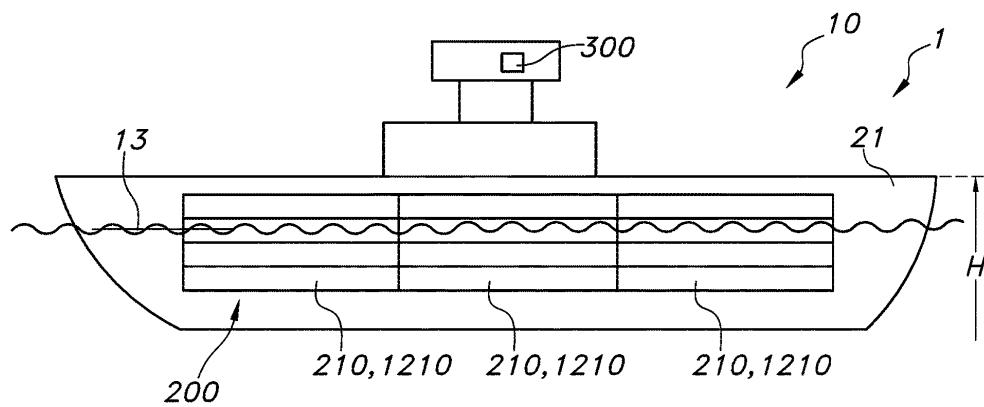
도면1e



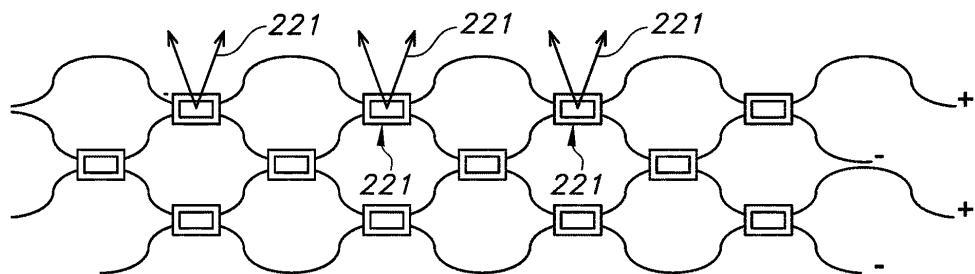
도면1f



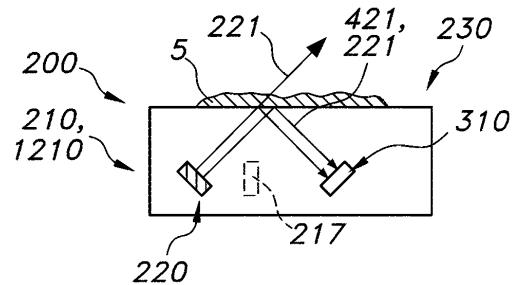
도면1g



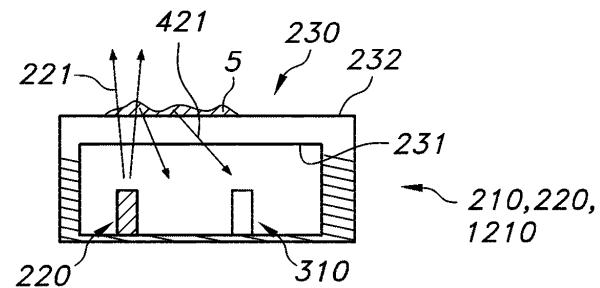
도면1h



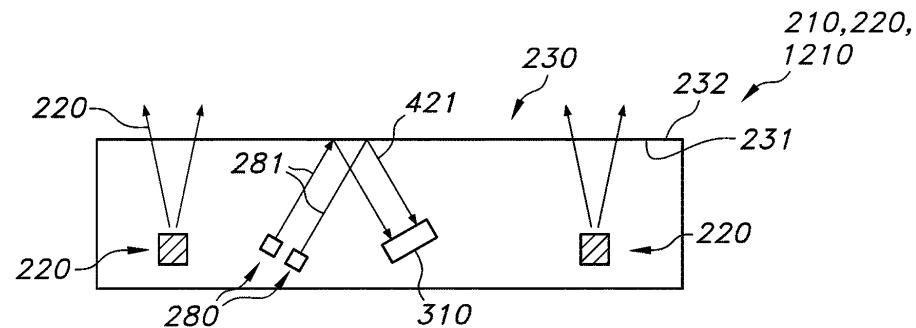
도면2a



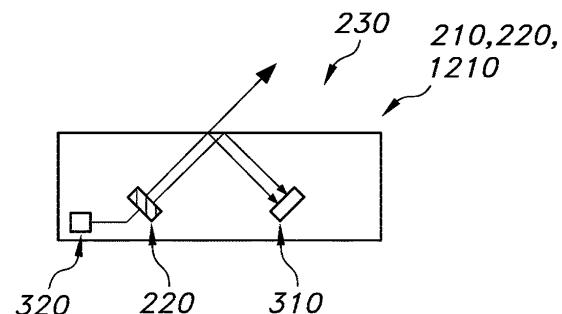
도면2b



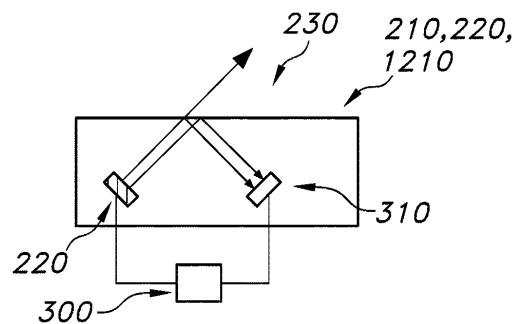
도면2c



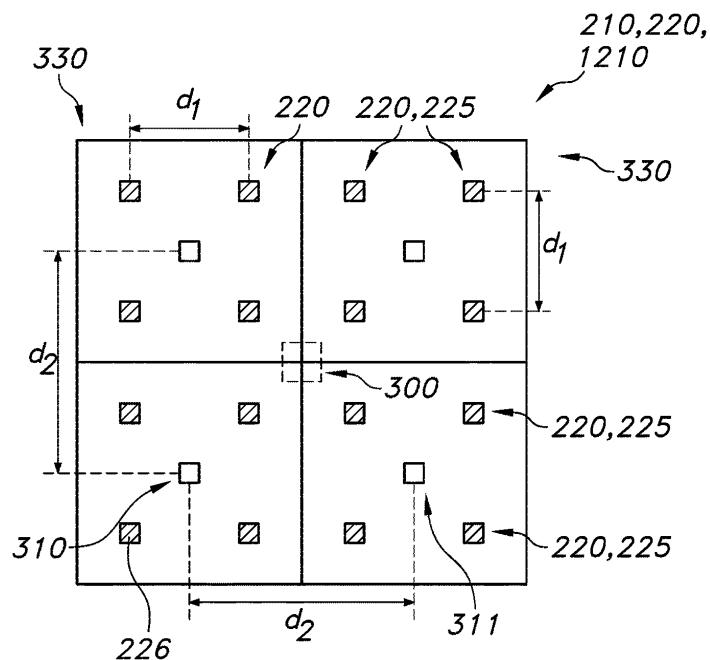
도면3a



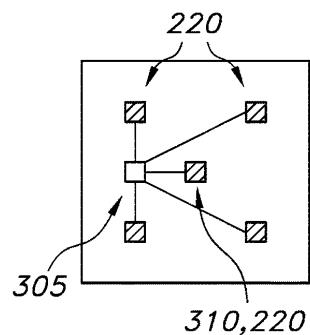
도면3b



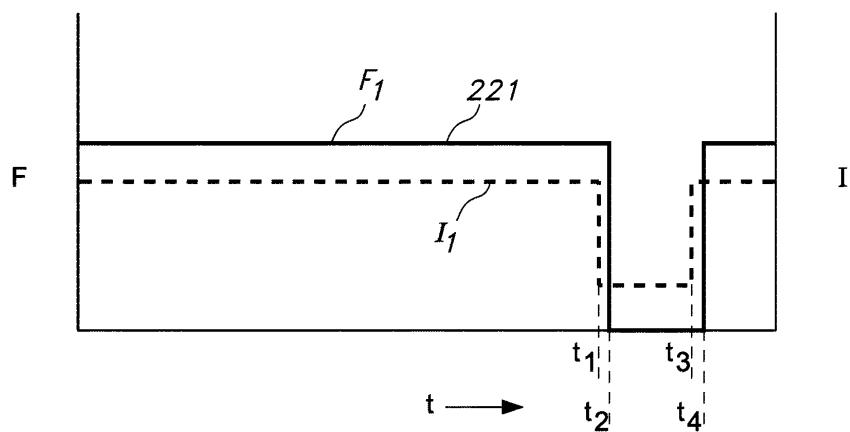
도면4a



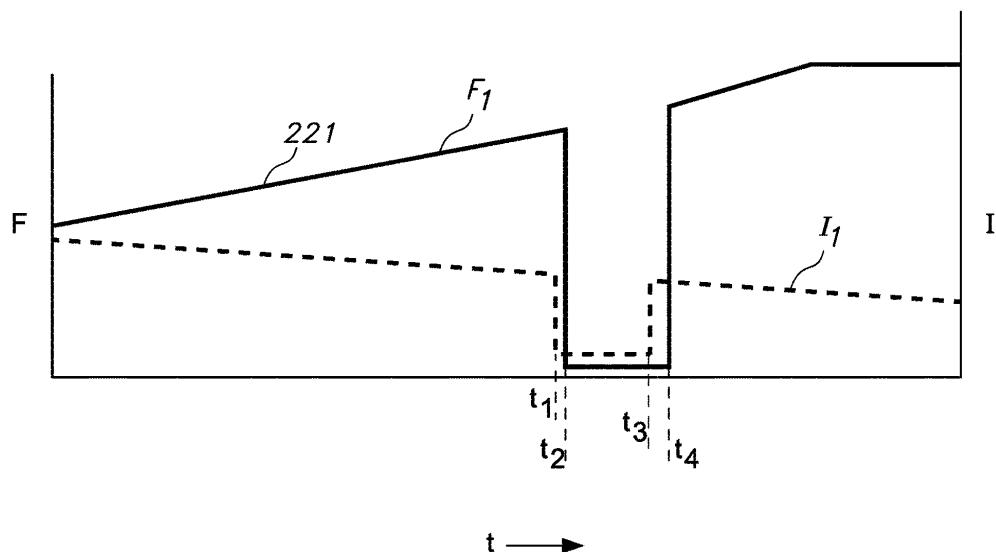
도면4b



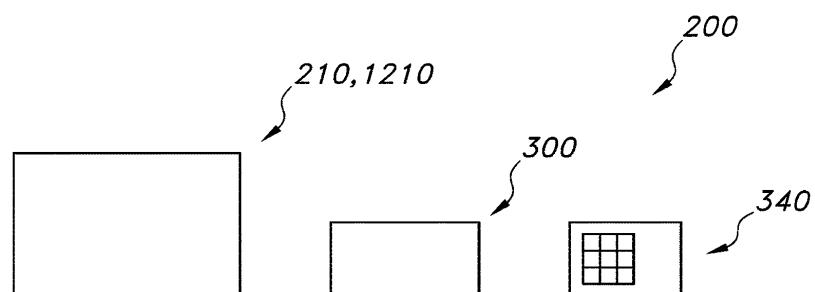
도면5a



도면5b



도면6a



도면6b

