(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0087428
(43) 공개일자 2015년07월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C02F 1/32 (2006.01) *B63J 4/00* (2006.01)
C02F 103/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C02F 1/32 (2013.01)
B63J 4/002 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7018452(분할)
(22) 출원일자(국제) 2011년09월02일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2013-7008530
원출원일자(국제) 2011년09월02일
심사청구일자 2013년04월03일
(85) 번역문제출일자 2015년07월09일
(86) 국제출원번호 PCT/SE2011/051059
(87) 국제공개번호 WO 2012/030294
국제공개일자 2012년03월08일
(30) 우선권주장
1000897-7 2010년09월03일 스웨덴(SE)

(71) 출원인
알파발 악티에볼라그
스웨덴 툼바 한스 슈탈레스 베크 7 (우: 147 41)
(72) 발명자
베르그 마그너스
스웨덴 에스-128 69 스콴달 콘디톨스뵈겐 1
(74) 대리인
양영준, 백만기

전체 청구항 수 : 총 1 항

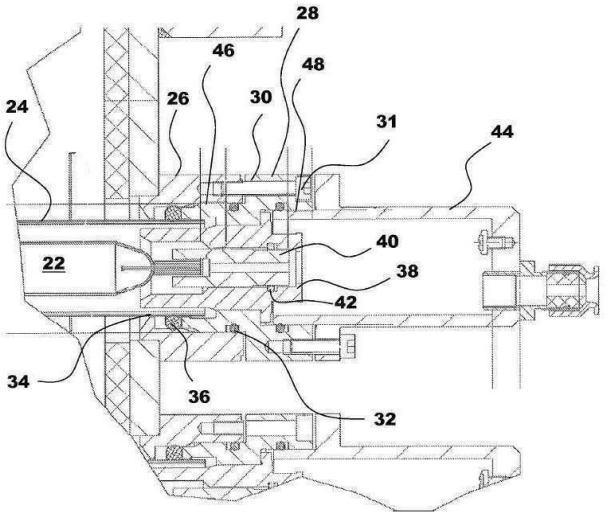
(54) 발명의 명칭 **액체 처리용 방염 반응기 및 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 밸러스트수와 같은 액체 처리용 방염 자외선 반응기(16)로서 반응기 벽을 구비하는 반응기 하우스와, 처리될 액체를 위한 입구 파이프(14) 및 출구 파이프(18)와, 상기 반응기 하우스 내부에 자외선을 제공하기 위한 자외선 발생기(22)를 포함하는 상기 반응기 하우스 내부에 부착된 복수의 자외선 처리 유닛을 포함하는 액체 처

(뒷면에 계속)

대 표 도



리용 방염 자외선 반응기에 관한 것이다. 본 발명은 또한 방염 자외선 반응기(16)를 포함하는 액체 처리용 방염 시스템에 관한 것이다. 또한 상기 자외선 처리 유닛 각각은 내부 폭발 압력을 견디기 위해 하나 이상의 자외선 발생기 연결 수단, 바람직하게는 두 개의 자외선 발생기 연결 수단을 포함하고, 상기 자외선 발생기 연결 수단은 소켓과 캡을 포함하고, 반응기(16) 주변의 대기에 도달하기 전에 폭발을 진정시키는 방염 간극(46, 48)을 포함한다. 또는 하나 이상의 체크 밸브(54)가 반응기(16)가 처리될 액체로 충전되는 것을 보장하기 위해 액체용 입구 파이프(14) 상에 배열되고, 액체는 폭발이 반응기(16) 내부에서 발생할 경우 방염기로서 기능을 한다.

(52) CPC특허분류
C02F 2103/008 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

액체 처리용 방염 자외선 반응기.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 액체 처리용 방염 반응기 및 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 예컨대, 밸러스트수(ballast water) 처리 같은 해로운 물질 및 유기체를 제거하고 정화하기 위한 액체 처리에 관하여 많은 발전이 있었다. 시스템은 밸러스팅(ballasting) 및 디밸러스팅(de-ballasting) 동안 밸러스트수를 처리하기 위해 선박의 밸러스트수 시스템에 통합되도록 발전하였다.

[0003] 그러한 일 시스템이 본 특허 출원의 출원인에 의해 발전되었다. 시스템은 물 처리를 위해 고도 산화 기술(Advanced Oxidation Technology; AOT)을 활용하고, 유기질과 반응하는 단수명(短壽命)의 라디칼을 생산한다.

[0004] 도 1은 본 발명이 사용될 수 있는 시스템을 도시한다. 도 1에 도시된 시스템은 선박의 밸러스트수를 정화하기 위해 이용된다. 파이프(10)는 밸러스팅시 해수용 입구 또는 디밸러스팅시 밸러스트수 탱크에 연결될 수 있다. 밸러스팅시, 물은 더 큰 입자 및 유기체를 제거하기 위해 필터(12)를 통과하고, 이후 입구 파이프(14)를 지나 밸러스트수의 처리를 위한 다수의 AOT 반응기(16)로 공급되며, 각각의 반응기는 다수의 자외선 발생 램프를 포함한다. 처리 이후에 물은 파이프(18)를 지나 밸러스팅시에는 밸러스트 탱크로, 디밸러스팅시에는 바다로 공급된다. 구동 유닛이 그 작동을 위해 반응기 각각의 자외선 램프에 연결되며, 구동 유닛은 각각의 반응기에 인접한 램프 구동 캐비닛(20)에 위치된다. 자외선 램프의 작동은 각각의 구동 유닛이 충분한 동력을 램프에 제공하는 것을 필요로 한다. 이는 결국 구동 유닛이 캐비닛 내부에서 상당히 많은 열을 방사하는 것을 의미하며, 열이 캐비닛 내부 부품을 과열하지 않도록 주의가 필요하다.

[0005] 또한, 반응기 내부의 자외선 램프는 밸러스트수 처리시 많은 에너지를 방사하며, 에너지는 또한 반응기 내부에서 많은 열을 생성시킨다. 반응기 내부의 열은 소정 온도 레벨을 초과해서는 안 되고, 그렇지 않으면 반응기가 과열될 수 있다. 많은 경우에 자외선 램프의 온도는 약 800℃일 수 있고, 따라서 램프 내부에서 잠재적인 점화원이 될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 램프 구동부 및 반응기로부터의 총 열은 밸러스트수 탱크와 함께 배열된 선박의 내부 같은 가연성 또는 폭발 기체 또는 액체를 포함하는 위험한 환경에서 위험할 수 있으며, 많은 경우에 캐비닛 또는 반응기를 위험하다고 여겨지는 선박의 격실에 위치시키는 것이 불가능하다. 따라서, 밸러스트수 처리 시스템의 필수 부품이 방폭(explosion proof; ex proof)으로 설계될 필요가 있다.

[0007] 그러므로 본 발명의 일 문제는, 위험 기체가 반응기 내의 자외선 램프 및 다른 전원으로부터의 발화로 인해 쉽게 폭발할 수 있기 때문에, 위험한 구역으로 간주되는 자외선 반응기를 둘러싸는 환경이다. 상술한 바와 같이, 자외선 램프는 그들이 작동 동안 약 800℃의 고온이므로 잠재적인 점화원이다. 제정법 역시 사람들이 점유하는 구역에서 안전 장치 설비가 없다면 그러한 위험한 장비의 이용을 제한한다.

과제의 해결 수단

[0008] 따라서, 본 발명은 새롭게 변경된 자외선 반응기 및 자외선 반응기를 포함하는 새로운 시스템을 통해 상기 기술적 문제에 대한 해결책을 제공한다.

[0009] 본 발명의 목적은 폭발 또는 방폭으로 분류될 수 있는 밸러스트수 처리를 위한 반응기, 즉 폭발 위험 때문에 위험하다고 여겨지는 환경에 위치될 수 있는 반응기를 제공하는 것이다.

[0010] 이러한 목적은 본 발명에 따른 독립 특허 청구항의 특성을 포함하는 시스템으로 달성된다. 본 발명의 바람직한 실시예가 종속 특허 청구항의 태양을 형성한다.

[0011] 본 발명은 밸러스트수와 같은 액체 처리용 방염 자외선 반응기에 관한 것이다. 방염 자외선 반응기는 반응기 벽을 구비하는 반응기 하우스와, 처리될 액체를 위한 입구 및 출구와, 상기 반응기 하우스 내부에 부착된 복수의 자외선 처리 유닛을 포함한다. 자외선 처리 유닛은 상기 반응기 하우스의 내부에 자외선을 제공하기 위한 자외선 발생기(UV-generator)를 포함한다. 또한 자외선 처리 유닛 각각은 내부 폭발 압력을 견디기 위해 바람직하게는 두 개의 자외선 발생기 연결 수단인 자외선 발생기 연결 수단을 포함한다. 반응기는 내부 폭발 압력을 견디기 위해 반응기 벽의 보강재를 포함한다. 자외선 발생기 연결 수단은 소켓과 캡을 포함한다. 각각의 자외선 발생기 연결 수단은 방염 간극을 포함하고, 자외선 발생기 연결 수단은 상기 반응기 하우스 내의 각각의 자외선 발생기의 인접 측면에 위치된다.

[0012] 본 발명에 따른 방염 자외선 반응기에서 자외선 처리 유닛은 또한 상기 자외선 발생기를 둘러싸는 보호 부재와, 두 개의 자외선 발생기 연결 수단 및 자외선 발생기를 반응기 하우스 내의 액체로부터 밀폐시키기 위해 O링, 부싱(bushings) 등의 밀폐 수단을 포함한다. 바람직하게는 보호 부재는 석영 유리 또는 유리로 이루어진다.

[0013] 내부 폭발 압력은 1.5 x 위험 기체의 압력, 바람직하게는 1.5 x 수소 기체 압력으로 정의되며, 내부 폭발 압력은 20 Bar까지, 바람직하게는 16 Bar까지 될 수 있다.

[0014] 또한 본 발명은 밸러스트수와 같은 액체 처리용 방염 시스템에 관한 것이며, 시스템은 본 발명에 따른 방염 자외선 반응기, 하나 이상의 램프 구동 캐비닛과 반응기가 처리될 액체로 충전되는 것을 보장하기 위해 하나 이상의 체크 밸브를 액체용 입구 상에 포함하고, 램프 캐비닛은 상기 자외선 처리 유닛에 동력을 제공하기 위해 자외선 발생기 연결 수단에 연결된 구동 수단을 포함한다.

[0015] 본 발명에 따른 시스템에서, 하나 이상의 가압 기체원(source of pressurized gas)이 과압을 발생시키기 위해 상기 램프 구동 캐비닛에 배열되거나, 가압 기체가 중앙 가압 기체원으로부터 램프 구동 캐비닛에 제공된다.

[0016] 시스템은 방염 반응기 내부에서 액체의 레벨을 검출하기 위한 하나 이상의 액체 레벨 센서 및/또는 방염 반응기 내부에서 액체의 온도를 검출하기 위한 하나 이상의 온도 스위치를 더 포함한다. 상기 램프 구동 캐비닛으로의 기체의 유동을 제어하고 감시하기 위한 제어 수단이 시스템에 더 포함된다. 본 발명에 따른 시스템에서, 하나 이상의 온도 스위치 및/또는 하나 이상의 액체 레벨 센서가 고장시에 시스템을 정지시키는 하드와이어드 안전 제어 시스템(hardwired safe control system) 및/또는 제어 유닛에 신호를 전송하도록 배열된다.

[0017] 따라서, 밸러스트수는 폭발이 석영 슬리브(quartz sleeve) 내부에서 발생할 경우 방염기(flame arrestor)와 같은 역할을 한다. 시스템이 체크 밸브를 입구 파이프상에 구비하는 덕분에 물 레벨이 허용 가능하게 되는 것, 즉 반응기 하우스가 충전되는 것을 보장하는 것이 가능하다. 반응기 내의 물 레벨이 너무 낮거나 또는 온도가 너무 높으면, 램프는 즉시 정지된다. 바람직하게는 두 개의 온도 스위치인 온도 스위치는 반응기가 밸러스트수에 의해 적절하게 냉각되는 것을 보장한다.

[0018] 본 발명은 반응기가 과열되지 않도록 보장하기 위해 설계된 안전 제어 시스템을 포함한다. 이것은 일반 제어 시스템과 분리되어 별개의 시스템으로서 작동하고 일반 제어 시스템이 반응기를 정지시키는 것에 실패하면 정지시킨다. 퓨어 밸러스트 제어 시스템(pure ballast control system)은 소프트웨어의 개별 확인의 필요를 피하기 위해 안전 계전기를 기반으로 할 수 있고 하드와이어드될 수 있다. 안전 시스템의 모든 기능은 내고장성(耐故障性)을 보장하기 위해 리던던시(redundancy)를 이용한다.

[0019] 퓨어 밸러스트는 UV 램프를 갖춘 AOT 시스템이다. 램프를 둘러싸는 석영 슬리브는 밸러스트수로부터의 냉각이 필요하다. 또한, 밸러스트수는 폭발이 석영 슬리브 내부에서 발생할 경우 방염기로서 역할을 한다. 시스템은 램프가 켜질 때 반응기 내부에 물이 있는 것을 보장하기 위해 모든 반응기에 체크 밸브와 이중 물 레벨 스위치를 구비한다. 두 개의 온도 스위치는 반응기가 적절하게 밸러스트수에 의해 냉각되는 것을 보장한다. 반응기 내의 물 레벨이 너무 낮거나 온도가 너무 높으면, 램프는 즉시 정지될 것이다. 정지는 내고장성을 갖는 하드와이어드 안전 제어 시스템 및 일반 제어 시스템 모두에 의해 처리된다.

[0020] 램프 구동 캐비닛은 위험 기체가 그것을 관통하지 못하게 보장하는 가압 인클로저(enclosure)이다. 인클로저는 누설이 없는 인클로저를 요구하는 일정한 과압으로 가압될 수 있다. 일반적으로 불활성 기체가 이용되지만, 공

기 또한 이용 가능하다. 인클로저를 가압하는 다른 방법은 누설 보상(leakage compensation)이다. 외부 위험 구역으로부터 취해진 공기 또는 불활성 기체의 작은 유동이 인클로저를 통해 흐른다. 스파크 방지기(spark arrestor)가 출구에 적용될 수 있다. 가압을 처리하고 감시하기 위해, 보증된 Exp 제어 유닛을 이용하는 것이 바람직하다. 이러한 유닛은 이어서 인클로저의 보증하는 부분이 된다.

[0021] 시스템 시동시 가압이 시작될 때, 우선 인클로저가 세척되어야 한다. 인클로저 부피의 5배 이상의 부피가 내부 부품으로의 동력이 켜질 때 인클로저 내에 위험 기체가 존재하지 않도록 보장하기 위해 이용될 것이다. 세척 동안의 압력은 약 10 mbar이다. 정상 작동 동안 인클로저 내부의 과압은 약 2 mbar이다. 인클로저는 최대 과압의 1.5배의 압력 또는 최소 2 mbar의 압력을 견디도록 설계되어야 한다. 세척은 내부 격실 전체가 통기되도록 보장하기 위해 수행되어야 한다. 20 cm^3 미만의 자유 내부 부피를 갖는 부품은 그러한 모든 부품 전체의 총 부피가 가압 장비의 자유 내부 부피의 1 % 이하인 이상, 세척이 요구되는 내부 격실로 간주되지 않는다.

[0022] 인클로저 내부에서, 부품은 외부 대기(온도 클래스로 한정됨)보다 고온일 수 있다. 인클로저가 더 고온인 부품을 포함한다면, 그들이 보증된 온도 한계 아래로 냉각되기 전까지 인클로저를 개봉하는 것이 허락되지 않는다.

[0023] 가압 손실의 경우, 인클로저로의 동력은 즉시 차단된다. 주변 대기는 서서히 캐비닛으로 관통할 것이다.

[0024] 자외선 발생기 연결 수단은 방염이어야 하고, 주변 폭발성 대기를 점화하는 위험 없이 내부 폭발을 견뎌야 한다. 따라서, 발생기 연결 수단은 견고한 방식으로 내장되어야 하고, 필요한 경로는 자외선 발생기 연결 수단 주변의 대기에 도달하기 전에 폭발을 진정시키기에 충분히 길고 좁은 화염 통로 또는 방염 간극을 포함할 것이다. 또한, 반응기는 점화원으로서 램프를 갖춘 석영 슬리브 내부의 내부 폭발을 견디도록 설계된다. 반응기는 항상 물로 충전되고 그 물은 파이프에서 방염기처럼 작동할 것으로 추정된다. 그것은 체크 밸브와 이중 레벨 스위치에 의해 보장된다.

[0025] 본 발명의 일 태양은 밸러스트수와 같은 액체 처리용 시스템을 특징으로 하고, 시스템은 처리될 액체를 위한 입구와 출구를 포함하는 처리 반응기, 상기 반응기 내부에 상기 액체의 처리에 활성인 자외선을 제공하기 위한 자외선 발생기를 포함하는 상기 반응기 내부에 부착된 다수의 자외선 처리 유닛, 상기 자외선 처리 유닛에 동력을 공급할 수 있는 구동 수단을 포함하고, 상기 반응기는 반응기 내부의 폭발로 인해 반응기 밖으로 배출되는 급격한 기체 압력 상승을 방지하기 위해 설계된 것을 특징으로 한다.

[0026] 본 발명의 또 다른 태양에 따르면, 상기 자외선 처리 유닛은 반응기 벽을 통해 연장하고 반응기 부착 수단과 함께 제공되며, 상기 부착 수단은 반응기 내부의 높게 가압된 기체를 처리할 수 있는 복수의 방염 간극과 함께 배열된다.

[0027] 본 발명의 다른 태양에 따르면, 상기 자외선 처리 유닛은 상기 자외선 발생기를 둘러싸는 보호 석영 유리 또는 유리 부재를 더 포함하며, 또한 상기 반응기 부착 수단은 상기 유리 부재의 부착을 위해 배열되고, 상기 부착 수단은 상기 유리 부재 내부의 높게 가압된 기체를 처리할 수 있는 복수의 방염 간극과 함께 배열된다.

[0028] 본 발명의 또 다른 태양에 따르면, 상기 자외선 처리 유닛에 동력 제공을 위해 상기 구동 수단은 상기 반응기 근처에 위치된 인클로저 내부에 위치되고, 위험 기체가 상기 인클로저로 유입되는 것을 방지하기 위해 과압을 발생시키기 위한 수단을 인클로저 내부에 포함한다.

[0029] 본 발명의 다른 태양에 따르면, 가압 기체원은 과압을 생성하기 위해 상기 인클로저에 배열된다.

[0030] 본 발명의 다른 태양에 따르면, 기체의 상기 인클로저에의 유동을 제어하고 감시하기 위한 제어 수단을 더 포함한다.

발명의 효과

[0031] 본 발명에는 다양한 장점이 있다. 처리 시스템이 소위 위험 구역에 위치될 수 있게 설계함으로써, 시스템과 부품은 방폭이 된다. 다음으로, 일 수단은 반응기 내부에서의, 특히 자외선 처리 유닛 내부에서의 폭발로 인한 아주 높은 압력의 증가를 견디도록 반응기의 벽을 보강함으로써 반응기 자체를 강화하기 위한 것이다.

[0032] 자외선 발생 수단이 반응기 내부에 위치되고 반응기 벽을 통해 연장되어 그곳에 부착되기 때문에, 이러한 자외선 발생 수단 및 그 부착부들은 또한 16 bar까지 도달할 수 있는 고압을 견딜 수 있어야 한다. 이러한 태양에서, 부착 수단의 방염 간극은 필요한 안정성을 제공한다. 이것은 또한 자외선 발생 수단을 둘러싸고 보호하는 보호 튜브를 위한 경우이다. 이러한 튜브 내부에서, 폭발이 자외선 발생 수단의 고온으로 인해 발생할 수

있고, 튜브의 부착부는 또한 방염 간극과 함께 배열된다.

[0033] 시스템의 안전성을 더 증대시키기 위해, 자외선 발생 수단을 위한 구동 유닛을 포함하는 인클로저 또는 캐비닛이 또한 방폭으로 설계되며, 이는 이러한 인클로저가 또한 위험 구역의 반응기 근처에 종종 위치되기 때문에 특히 그렇다. 위험 기체를 처리할 수 있도록, 인클로저는 인클로저 내부에 과압을 발생키기 위한 수단을 구비하며, 이로써 기체가 인클로저로 유입되는 것을 방지한다. 이것은 바람직하게는 각각의 인클로저에 부착된 추가 유닛에 의해 수행된다. 또한, 시스템은 시스템의 안전을 보장하는 다른 기능을 처리할 수 있는 적절한 제어 및 감시 시스템을 구비할 수 있다.

[0034] 물론, 본 발명은 반응기뿐만 아니라 방폭 시스템의 부품으로서 설계된 인클로저를 더 포함한다.

[0035] 본 발명의 이러한 태양 또는 다른 태양 및 장점은 다음의 발명의 상세한 설명과 첨부 도면으로부터 분명하다.

도면의 간단한 설명

[0036] 다음의 본 발명의 상세한 설명에서, 첨부 도면에 대해 기재한다.

도 1은 본 발명이 통합된 밸러스트수를 처리하기 위한 유닛의 개략도이다.

도 2는 본 발명에 따른 밸러스트수를 처리하기 위한 반응기의 개략도를 도시한다.

도 3은 본 발명에 따라 변경된 도 1에 따른 유닛의 반응기 내에서 이용되는 자외선 램프 부착부의 상세도를 도시한다.

도 4는 본 발명에 따라 변경된 자외선 램프 구동 선실의 상세도를 도시한다.

도 5는 본 발명에 따른 밸러스트수 처리를 위한 유닛의 개략도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 본 발명은 도 1에 개략적으로 도시된 밸러스트수 같은 액체용 처리 시스템에 관한 것이며, 밸러스트수 처리를 위해 선박에서 성공적으로 이용된다.

[0038] 본 발명에 따르면, 자외선 램프 AOT 반응기(16)는 반응기(16) 벽이 폭발로 인해 발생할 수 있는 내부 고압에 저항할 수 있게 제조되도록 변경된다. 이것은 도 2에서 바람직하게는 벽을 두껍게 및/또는 고강도 물질로 제조함으로써 수행된다. 또한, 다른 용접 또는 다른 접합 기술이 반응기(16)의 접합 구역의 파손 없이 그러한 고압을 처리하기 위해 사용될 수 있다. 반응기(16) 내부로 유입하는 폭발 기체의 위험을 최소화하도록, 도 5에 도시된 체크 밸브(54)는 반응기(16)가 항상 액체로 충전되는 것을 판단하기 위해 반응기(16)의 입구 파이프(14)에 위치된다. 체크 밸브(54)의 제어는 적절한 제어 시스템에 의해 수행된다(미도시).

[0039] 도 5에 개략적으로 도시된 액체(밸러스트수 같은 액체)의 처리를 위한 시스템은 방염 자외선 반응기(16), 램프 구동 캐비닛(20)을 포함하며, 램프 구동 캐비닛(20)은 상기 자외선 처리 유닛에 동력 제공을 위해 자외선 발생기 연결 수단에 연결된 구동 수단을 포함한다. 처리될 액체는 이 경우 펌프(56)에 의해 밸러스트수 탱크(BWT)로부터 흡입된 밸러스트수이다.

[0040] 시스템은 방염 반응기(16) 내부에서 액체의 레벨을 검출하기 위한 (하나 또는) 두 개의 액체 레벨 센서(LS) 및/또는 방염 반응기(16) 내부에서 액체의 온도를 검출하기 위한 (하나 또는) 두 개의 온도 스위치(TT)를 더 포함한다. 또한, 제어 수단은 상기 램프 구동 캐비닛(20)으로의 기체 유동을 제어하고 감시하기 위해 시스템에 포함된다. 본 발명에 따른 시스템에서 하나 이상의 온도 스위치(TT) 및/또는 하나 이상의 액체 레벨 센서(LS)는 고장시에 시스템을 정지시키는 하드와이어드 안전 제어 시스템 및/또는 제어 유닛으로 신호를 전송하기 위해 배열된다.

[0041] 따라서, 밸러스트수는 폭발이 석영 슬리브 내부에서 발생할 경우 방염와 같은 역할을 한다. 시스템이 입구 파이프(10)에서 체크 밸브(54)를 구비하는 덕분에 물 레벨이 허용 가능하게 되는 것, 즉 반응기 하우스(16)가 충전되는 것을 보장하는 것이 가능하다. 반응기 내의 물 레벨이 너무 낮거나 또는 온도가 너무 높으면, 램프(22)는 즉시 정지된다. 바람직하게는 두 개의 온도 스위치인 온도 스위치(TT)는 반응기(16)가 밸러스트수에 의해 적절하게 냉각되는 것을 보장한다.

[0042] 본 발명은 반응기가 과열되지 않도록 보장하기 위해 설계된 안전 제어 시스템을 포함한다. 이것은 일반 제어 시스템과 분리되어 별개의 시스템으로서 작동하고, 일반 제어 시스템이 반응기(16)를 정지시키는 것에 실패하면

정지시킨다. 제어 시스템은 소프트웨어의 개별 확인의 필요를 피하기 위해 안전 계전기를 기반으로 할 수 있고 하드와이어드될 수 있다. 안전 시스템의 모든 기능은 내고장성(耐故障性)을 보장하기 위해 리던던시를 이용한다.

[0043] 또한, 반응기(16) 내부에서 액체를 처리하기 위한 자외선 램프(22)는 일반적으로 세장형(elongated)으로 설계되고 반응기(16) 벽에 부착되며 반응기 벽의 개구를 통해 통과한다. 램프(22)는 바람직하게는 석영 유리인 세장형 유리 튜브(24)인 보호 부재에 의해 보호되며, 또한 도 3에 도시된 바와 같이 유리 튜브(24)는 반응기(16)의 벽에 부착된다. 상술한 반응기(16)의 예에서, 램프(22)는 일반적으로 처리될 액체의 유동에 직각으로 위치되지만(도 2), 다른 구성이 동일하게 사용될 수 있음이 이해되어야 한다.

[0044] 본 발명에 따르면, 유리와 램프의 부착부는 반응기 벽의 외부 표면에 고정된 튜브형 부착 포스트(tubular attachment post; 26)를 포함한다. 부착 포스트(26)의 내경보다 약간 작은 제1 직경을 갖는 일반적으로 튜브형인 홀더 부재(28)를 포함하는 램프/유리 홀더 유닛이 더 배열된다. 홀더 부재(28)는 홀더 부재(28)가 볼트(31)로 부착 포스트(26)에 접합될 수 있도록 다수의 나사 홀에 대응하는 다수의 보어(30)와 함께 배열된다. 0링(32) 형태의 밀폐 수단이 부착 포스트(26)와 홀더 부재(28) 사이에 배열된다. 홀더 부재(28)가 보호 유리 튜브(24)의 단부를 수용하기 위한 환형 시트(annular seat; 34)와 함께 더 배열되고, 후자는 0링(36)에 의해 유리 튜브(24)의 외부 표면과 부착 포스트(26) 사이의 장소에 고정된다.

[0045] 홀더 유닛은 중앙 접촉 부재(40)와 함께 램프(22)를 위한 상기 홀더 부재(28) 내부에 위치된 중앙 튜브형 램프 유지 슬리브(38)를 더 포함한다. 진동 감쇄 부재(42)는 중앙 접촉 부재(40)와 램프 유지 슬리브(38)의 사이에 배열된다. 램프 유지 슬리브(38)는 램프 유지 슬리브(38)를 가압하는 단부 표면을 갖는 커버(44)에 의해 제자리에 더 고정된다. 커버(44)는 홀더 부재(28)에 볼트 접합되고 밀폐식 0링(58)이 둘 사이에 위치된다.

[0046] 방염 자외선 반응기(16)는 반응기 벽을 구비하는 반응기 하우스, 처리될 액체용 입구 파이프(14) 및 출구 파이프(18), 상기 반응기 하우스 내부에 부착된 다수의 자외선 처리 유닛을 더 포함한다. 자외선 처리 유닛은 상기 반응기 하우스 내부에 자외선을 제공하기 위한 자외선 발생기, 즉 자외선 램프(22)를 포함한다. 또한 각각의 자외선 처리 유닛은 내부 폭발 압력을 견디기 위해 바람직하게는 두 개의 자외선 발생기 연결 수단인 자외선 발생기 연결 수단을 포함한다. 반응기(16)는 내부 폭발 압력을 견디기 위해 반응기 벽의 보강재를 포함한다. 자외선 발생기 연결 수단은 소켓과 캡을 포함한다. 자외선 발생기 연결 수단은 상기 반응기 하우스 내의 각각의 자외선 발생기의 인접 측면에 위치된다.

[0047] 내부 폭발 압력은 1.5 x 위험 기체의 압력, 바람직하게는 1.5 x 수소 기체 압력으로 정의되며, 내부 폭발 압력은 20 Bar까지, 바람직하게는 16 Bar까지 될 수 있다.

[0048] 이제 폭발이 반응기(16) 내부에서, 특히 유리 튜브(24) 내부에서 발생한다면, 도 3에 도시된 바와 같이 램프 부착부의 설계는 소정 필요 길이의 방염 간극(46)이 부착 포스트(26)와 홀더 부재(28) 사이에 구비되도록 방염 간극(46)을 구비한다. 또한, 소정 필요 길이의 방염 간극(48)은 보호 유리 내부에서 폭발 기체를 처리하기 위해 홀더 부재(28)와 커버(44) 사이에 구비된다. 또한, 어떠한 폭발 기체라도 액체가 유리 튜브를 유지하는 0링(36)의 내측상에 존재하는 덕분에 반응기 격실로의 유입이 방지되며, 이로써 방염기가 제공된다.

[0049] 이러한 배열에서는, 보호 유리 내부에서의 또는 압력 증가가 반응기(16) 내부로 전파될 경우 종국적으로 반응기(16) 내부에서의 어떠한 압력 증가도 처리될 수 있는데, 이는 반응기(16) 자체가 보강되고 자외선 램프(22)의 부착부가 Ex-분류된 방염 간극(46, 48)을 구비하기 때문이다. 각각의 방염 간극(46, 48)은 서로 가압하는 연결 수단의 인접한 두 개의 부분{부착 포스트(26)와 홀더 부재(28) 및/또는 홀더 부재(28)와 커버(44) 각각}의 접촉 지역에 의해 형성되고, 통로는 반응기(16) 내부에서 폭발이 있을 경우 폭발 기체를 안내하고, 반응기(16) 내부로부터 주변으로 연장되며, 폭발 기체가 대기에 도달하기 전에 냉각되도록 충분히 길고 좁다.

[0050] 또한, 본 발명의 시스템은 다수의 반응기(16)에 대응하는 다수의 램프 구동 캐비닛(20)을 포함하며, 각각의 캐비닛(20)은 밸러스트수 처리를 위해 반응기(16) 내부에서 자외선을 방사하도록 램프(22)에 동력을 전달할 수 있는 다수의 램프 구동 유닛을 포함한다. 캐비닛(20)은 일반적으로 반응기(16)에 인접하며, 즉 위험 환경에 위치되고 또한 방폭될 필요가 있다. 이것을 처리하기 위해, 각각의 캐비닛(20)은 적절한 가압 공기의 입구를 구비한다. 이것은 바람직하게는 캐비닛(20) 내부에 과압을 발생시키기 위해 팬(fan; 52) 또는 캐비닛(20) 내부와 연통되는 그 밖의 유사한 것과 같은 다양하고 적절한 해결책을 제시한다. 또한, 내부로의 입구를 갖는 캐비닛(20)에 연결된 공기 도관(50)을 배열하는 것이 가능하며, 여기서 가압 공기는 중앙 가압 공기원으로부터 제공된다. 캐비닛(20) 내부의 과압은 위험 기체가 내부로 유입되지 못하게 보장하고, 따라서 기체가 캐비닛(20) 내부

의 고온 부품과 접촉할 수 있는 위험을 최소로 한다.

[0051] 바람직하게는 과압 유닛은 공기 유동을 제어하기 위한 제어 수단 및 밸브, 공기 유동을 감시하기 위한 유량계, 스파크 방지기 등과 함께 배열되며, 이 모두는 위험 기체가 캐비닛 내부로 유입되는 위험의 최소화를 제공하고 보장하도록 배열된다.

[0052] 도면에 도시되고 상술한 실시예는 본 발명의 단지 비한정적인 예시이며 특허 청구항의 범위 내에서 다양한 방법으로 변경될 수 있음이 이해된다.

부호의 설명

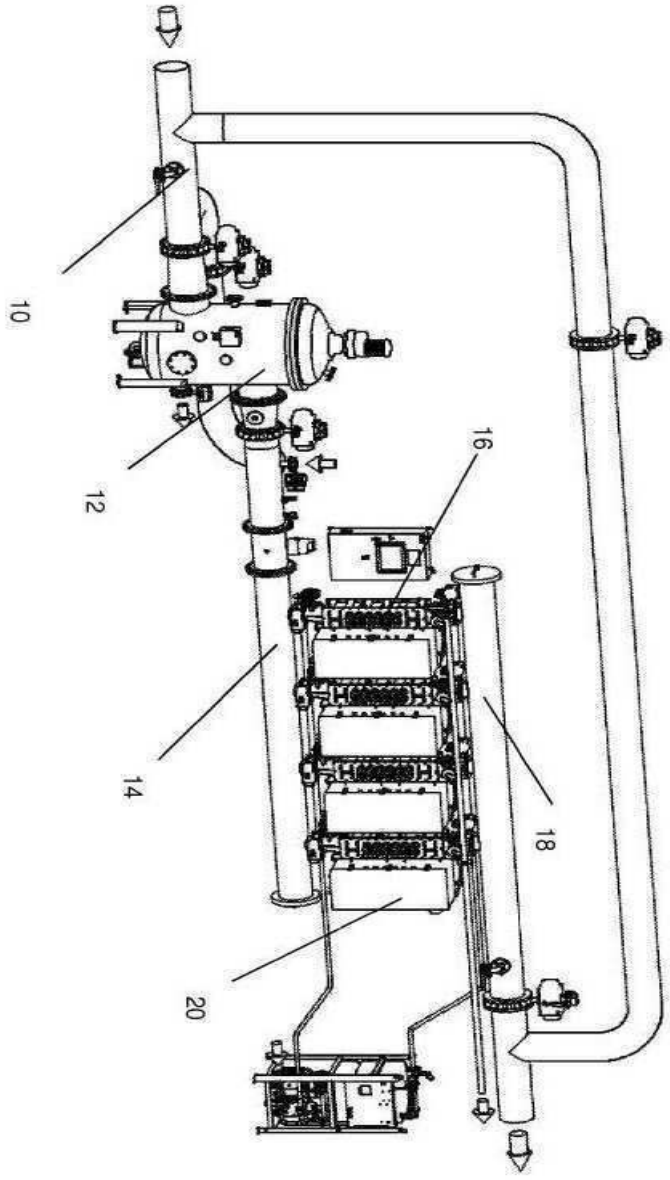
[0053] 16: 자외선 램프 AOT 반응기

54: 체크 밸브

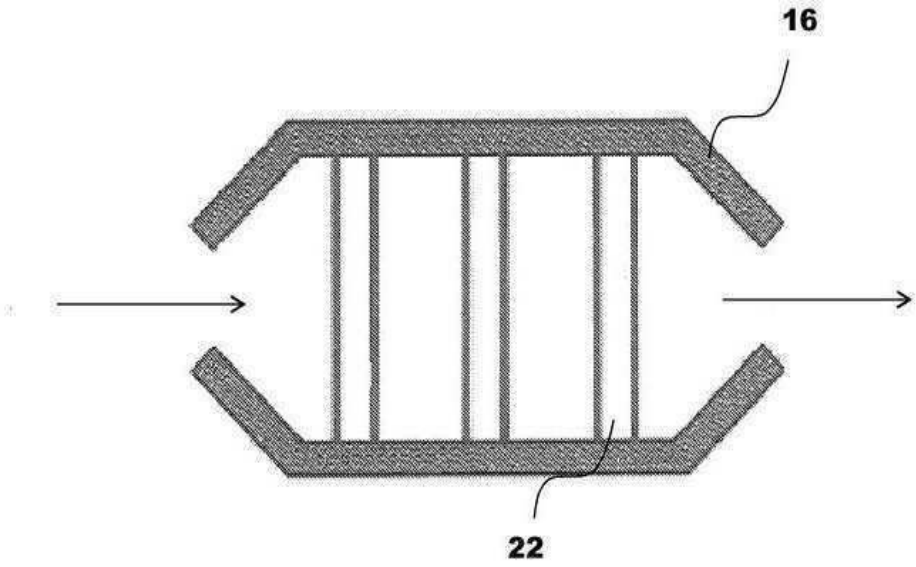
14: 입구 파이프

도면

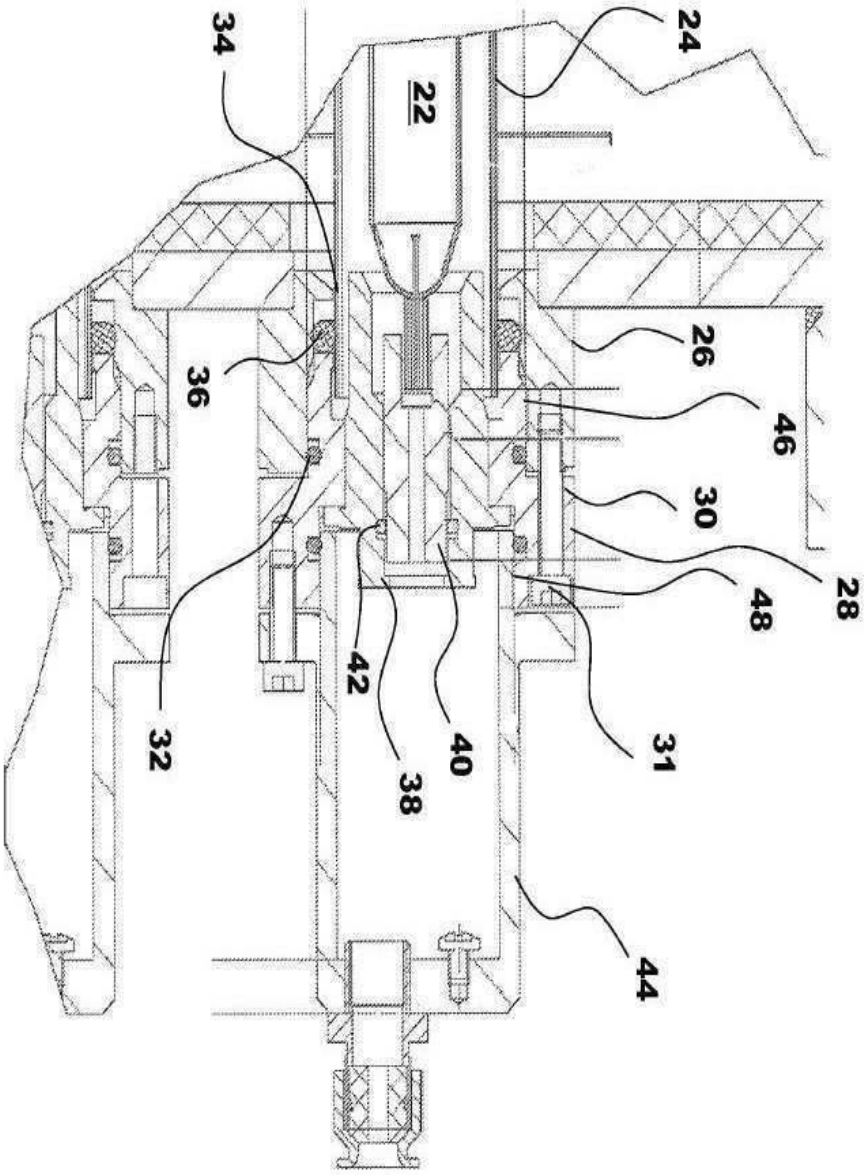
도면1



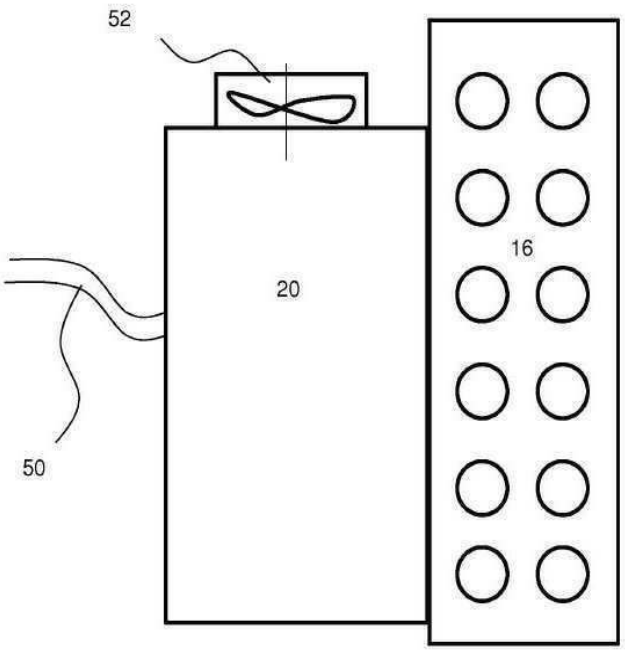
도면2



도면3



도면4



도면5

