



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0123043
(43) 공개일자 2019년10월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
FO1N 3/04 (2006.01) FO1N 3/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
FO1N 3/04 (2013.01)
FO1N 3/2066 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0046718
(22) 출원일자 2018년04월23일
심사청구일자 2018년04월23일

(71) 출원인
현대머티리얼 주식회사
서울특별시 강남구 테헤란로 512, 9층(대치동, 신안빌딩)
(72) 발명자
조옥제
경상남도 김해시 삼문로 334번길, 111동 801호 (신장유 일동미라쥬)
한승한
울산광역시 남구 팔등로 85, 103동 1505호 (신정동, 울산 신정푸르지오)
(74) 대리인
특허법인태하

전체 청구항 수 : 총 12 항

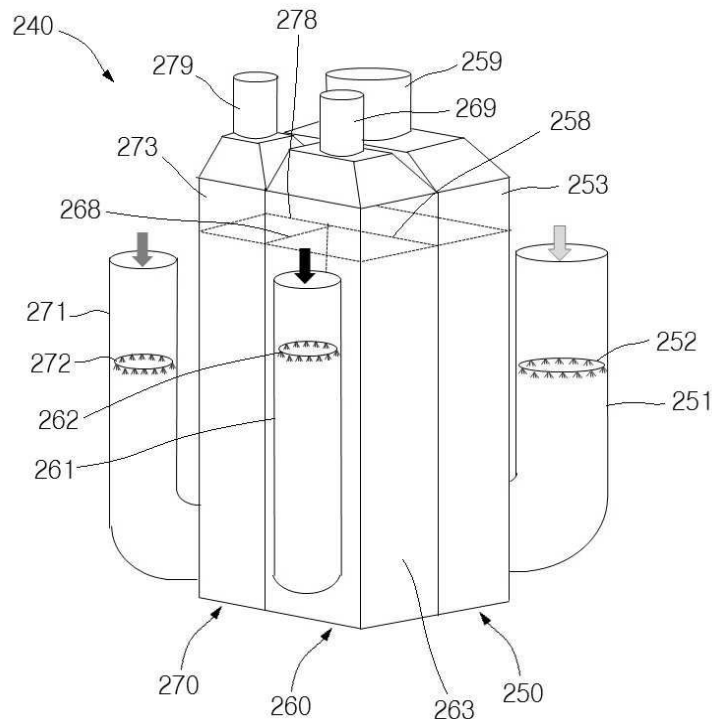
(54) 발명의 명칭 통합형 배기처리장치

(57) 요약

본 발명과 관련된 통합형 배기처리장치는, 제1엔진의 배기가스가 유입되는 제1인렛부와, 상기 제1인렛부로 유입된 배기가스에 세정수를 공급하여 황산화물을 제거할 수 있게 형성된 제1스크러버바디 및, 상기 제1스크러버바디에 연결되며 처리된 배기가스를 배출시키는 제1아웃렛부를 갖는, 제1스크러버; 제2엔진의 배기가스가 유입되는

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



제2인렛부와, 상기 제2인렛부로 유입된 배기가스에 세정수를 공급하여 황산화물을 제거할 수 있게 형성된 제2스크러버바디 및, 상기 제2스크러버바디에 연결되며 처리된 배기가스를 배출시키는 제2아웃렛부를 갖는, 제2스크러버; 및 제3엔진의 배기가스가 유입되는 제3인렛부와, 상기 제3인렛부로 유입된 배기가스에 세정수를 공급하여 황산화물을 제거할 수 있게 형성된 제3스크러버바디 및, 상기 제3스크러버바디에 연결되며 처리된 배기가스를 배출시키는 제3아웃렛부를 갖는, 제3스크러버를 포함하고, 상기 제1스크러버바디와 상기 제2스크러버바디는 상호 대면하며 탈착 가능하게 형성된 제1맞대기면을 각각 포함하고, 상기 제2스크러버바디와 상기 제3스크러버바디는 상호 대면하며 탈착 가능하게 형성된 제2맞대기면을 각각 포함하며, 상기 제1스크러버바디와 상기 제3스크러버바디는 상호 대면하며 탈착 가능하게 형성된 제3맞대기면을 각각 포함할 수 있다.

(52) CPC특허분류

F01N 2570/04 (2013.01)

F01N 2570/14 (2013.01)

F01N 2590/02 (2013.01)

(72) 발명자

손경빈

울산광역시 남구 팔등로 85, 106동 501호 (신정동, 울산 신정푸르지오)

조영진

울산광역시 남구 중앙로204번길 30, 201호 (신정동, 아로니아 하우스)

김낙근

부산광역시 해운대구 세실로 158, 101동 702호 (좌동, 동부아파트)

배예나

울산광역시 북구 명촌10길 22, 108동 903호 (명촌동, 평창리비에르 1차 아파트)

강진희

울산광역시 남구 대공원입구로 14, 903호 (옥동, 동성파크)

진민호

경상남도 창원시 진해구 동진로92번길 12, 401호 (이동)

명세서

청구범위

청구항 1

제1엔진의 배기가스가 유입되는 제1인렛부와, 상기 제1인렛부로 유입된 배기가스에 세정수를 공급하여 황산화물을 제거할 수 있게 형성된 제1스크러버바디 및, 상기 제1스크러버바디에 연결되며 처리된 배기가스를 배출시키는 제1아웃렛부를 갖는, 제1스크러버;

제2엔진의 배기가스가 유입되는 제2인렛부와, 상기 제2인렛부로 유입된 배기가스에 세정수를 공급하여 황산화물을 제거할 수 있게 형성된 제2스크러버바디 및, 상기 제2스크러버바디에 연결되며 처리된 배기가스를 배출시키는 제2아웃렛부를 갖는, 제2스크러버; 및

제3엔진의 배기가스가 유입되는 제3인렛부와, 상기 제3인렛부로 유입된 배기가스에 세정수를 공급하여 황산화물을 제거할 수 있게 형성된 제3스크러버바디 및, 상기 제3스크러버바디에 연결되며 처리된 배기가스를 배출시키는 제3아웃렛부를 갖는, 제3스크러버를 포함하고,

상기 제1스크러버바디와 상기 제2스크러버바디는 상호 대면하며 탈착 가능하게 형성된 제1맞대기면을 각각 포함하고,

상기 제2스크러버바디와 상기 제3스크러버바디는 상호 대면하며 탈착 가능하게 형성된 제2맞대기면을 각각 포함하며,

상기 제1스크러버바디와 상기 제3스크러버바디는 상호 대면하며 탈착 가능하게 형성된 제3맞대기면을 각각 포함하는, 통합형 배기처리장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1스크러버바디, 상기 제2스크러버바디 및 상기 제3스크러버바디는 각각 연직방향으로 배치된 통체 형태로 각각 형성되며,

상기 제1맞대기면과, 상기 제2맞대기면 및 제3맞대기면은 각각 연직면에 대하여 수직을 이루도록 형성된, 통합형 배기처리장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1스크러버바디, 상기 제2스크러버바디 및 상기 제3스크러버바디는 각각 부채꼴 형태의 횡단면 형상을 갖는, 통합형 배기처리장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1스크러버바디, 상기 제2스크러버바디 및 상기 제3스크러버바디는 조립됨으로써 전체 횡단면 형상이 원형을 이루도록 형성된, 통합형 배기처리장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 제1스크러버바디, 상기 제2스크러버바디 및 상기 제3스크러버바디는 각각 사각형 형태의 횡단면 형상을 갖는, 통합형 배기처리장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1스크러버바디, 상기 제2스크러버바디 및 상기 제3스크러버바디는 조립됨으로써 전체 횡단면 형상이 사각형을 이루도록 형성된, 통합형 배기처리장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1스크러버바디, 상기 제2스크러버바디 및 상기 제3스크러버바디의 하부에 구비되고, 상기 제1스크러버바디, 상기 제2스크러버바디 및 상기 제3스크러버바디로부터 각각 낙하되는 세정수가 공통적으로 모여질 수 있게 형성된 통합형 집수부를 더 포함하는, 통합형 배기처리장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1아웃렛부, 상기 제2아웃렛부 및 상기 제3아웃렛부는 각각 원통 형태로 형성된, 통합형 배기처리장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1아웃렛부, 상기 제2아웃렛부 및 상기 제3아웃렛부는 각각 부채꼴 형태의 횡단면 형상을 포함하고, 조립되었을 때 전체 횡단면 형상이 원형을 이루도록 형성된, 통합형 배기처리장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제1인렛부, 상기 제2인렛부 및 상기 제3인렛부는 배기가스가 위에서 하방으로 유입될 수 있는 'L'자 형태로 각각 형성되고,

상기 제1인렛부, 상기 제2인렛부 및 상기 제3인렛부에 배기가스의 온도를 낮추도록 제1스프레이, 제2스프레이 및 제3스프레이가 각각 설치된, 통합형 배기처리장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 제1맞대기면, 상기 제2맞대기면 및 상기 제3맞대기면은 배기가스의 이동을 차단하도록 차폐막 형태로 형성된, 통합형 배기처리장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 제1인렛부의 상류에 배치되며, 상기 제1엔진의 배기가스를 환원촉매에 의하여 질소산화물을 처리할 수 있게 형성된 제1반응기;

상기 제2인렛부의 상류에 배치되며, 상기 제2엔진의 배기가스를 환원촉매에 의하여 질소산화물을 처리할 수 있게 형성된 제2반응기; 및

상기 제3인렛부의 상류에 배치되며, 상기 제3엔진의 배기가스를 환원촉매에 의하여 질소산화물을 처리할 수 있게 형성된 제3반응기를 더 포함하는, 통합형 배기처리장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 통합형 배기처리장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 선박의 배기가스 규제는 최근 IMO 등의 국제기구 및 각국 정부를 중심으로 확대되고 있으며 기술적 대책 마련도 활발하게 진행중이다. 공해를 유발하는 선박의 배기가스 배출물에는 질소산화물(NOx), 황산화물(SOx), 일산화탄소(CO), PM, 메탄(CH₄), 매연 등 다양하다. 이중 질소산화물의 처리는 촉매없이 870 ~ 1200 °C 온도범위의 고온 배출가스에 암모니아 또는 암모니아수를 분사하는 무촉매환원법(Selective Non Catalytic Reduction; SNCR), 연소 온도를 낮추어 질소산화물을 저감하는 배기가스재순환 방식(Exhaust Gas Recirculation; EGR) 등을 포함하여 여러 방식이 제안되어 왔으며, 성능, 안전성 및 경제성이 검증된 선택적 촉매환원(Selective Catalytic Reduction; SCR) 시스템도 각광받고 있다.

[0004] 스크러버(Scrubber)는 황산화물(SOx)을 포함하는 다양한 오염물질을 제거하는 용도로 사용된다. 육상에서는 황산화물 뿐만 아니라, HCl, HBr, HF, N₂O 등 오염물질과 악취, 먼지 등의 제거에 다양한 산업분야에서 광범위하게 활용되고 있다. 반면 선박에서는 국제적 규제의 강화에 따라 비교적 최근부터 적용되고 있다. 실제로 2020년부터는 선박의 대양 항해구역에서는 연료의 황 함유량을 0.5% 이하 또는 이를 만족시킬 수 있는 후처리장치의 설치를 의무화하도록 하였다.

[0005] 선박의 배기가스 처리용 스크러버는 방식 면에서 습식(Wet)과 건식(Dry)으로 나뉘며, 전자의 경우도 해수를 세정수로 이용하는 개방루프(open loop) 방식과 청수를 이용하는 폐쇄 루프(closed loop) 방식 및 하이브리드 방식 등으로 나뉜다.

[0006] 질소산화물의 처리를 위한 SCR이나 스크러버 등 배기가스 처리 장치를 선박에 설치하기 위해서는 협소한 선박 내부 공간에 어떻게 설치하느냐가 문제가 된다. 자동차와 달리 선박 또는 플랜트 등 초대형 엔진이나 복수의 엔진을 갖는 경우에는 배기가스의 배출량도 급증하므로 배기처리장치의 규모도 그만큼 증가하게 되며, 복수의 엔진에서 배출되는 가스의 처리를 장치 면에서 어떻게 구성하는가도 효율 등에 영향을 미친다. 후자의 예로서, 하나의 스크러버에 복수의 인렛을 갖는 형태도 제안되어 왔다. 이 경우, 메인 엔진의 유량이 많으면 발전 엔진 또는 보일러의 압력이 부족하여 배기가스가 오히려 역류할 수 있다. 이를 방지하기 위하여 종래에는 배기팬(exhaust fan)을 설치하여 스크러버 내에 음압을 형성하여 배기가스 역류를 해결하기도 한다. 그러나, 이와 같은 방법은 비용을 증가시키며 특히 선박의 경우 팬은 이중화를 규정하고 있어 고가의 팬을 2개씩 설치해야 하는 번거로움이 발생하기도 한다. 또한, 엔진별로 스크러버를 설치할 경우, 공간제약이 클 뿐만 아니라 비용면에서도 불리한 단점이 있다.

[0007] * 관련 선행기술

[0008] 한국 등록특허 제10-1738726호(2017.05.16. 공고)

[0009] 유럽 공개특허 제2512627호(2012.10.24. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명의 목적은, 공간제약을 줄일 수 있으며, 모듈화가 가능한 분리형 스크러버를 갖는 통합형 배기가스처리 장치를 제시하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명과 관련된 통합형 배기처리장치는, 제1엔진의 배기가스가 유입되는 제1인렛부와, 상기 제1인렛부로 유입된 배기가스에 세정수를 공급하여 황산화물을 제거할 수 있게 형성된 제1스크러버바디 및, 상기 제1스크러버바디에 연결되며 처리된 배기가스를 배출시키는 제1아웃렛부를 갖는, 제1스크러버; 제2엔진의 배기가스가 유입되는 제2인렛부와, 상기 제2인렛부로 유입된 배기가스에 세정수를 공급하여 황산화물을 제거할 수 있게 형성된 제2스크러버바디 및, 상기 제2스크러버바디에 연결되며 처리된 배기가스를 배출시키는 제2아웃렛부를 갖는, 제2스크러버; 및 제3엔진의 배기가스가 유입되는 제3인렛부와, 상기 제3인렛부로 유입된 배기가스에 세정수를 공급하여 황산화물을 제거할 수 있게 형성된 제3스크러버바디 및, 상기 제3스크러버바디에 연결되며 처리된 배기가스를 배출시키는 제3아웃렛부를 갖는, 제3스크러버를 포함하고, 상기 제1스크러버바디와 상기 제2스크러버바디는 상호 대면하며 탈착 가능하게 형성된 제1맞대기면을 각각 포함하고, 상기 제2스크러버바디와 상기 제3스크러버바디는 상호 대면하며 탈착 가능하게 형성된 제2맞대기면을 각각 포함하며, 상기 제1스크러버바디와 상기 제3스크러버바디는 상호 대면하며 탈착 가능하게 형성된 제3맞대기면을 각각 포함할 수 있다.

[0014] 본 발명과 관련된 일 예로서, 상기 제1스크러버바디, 상기 제2스크러버바디 및 상기 제3스크러버바디는 각각 연직방향으로 배치된 통체 형태로 각각 형성되며, 상기 제1맞대기면과, 상기 제2맞대기면 및 제3맞대기면은 각각 연직면에 대하여 수직을 이루도록 형성될 수 있다.

[0015] 본 발명과 관련된 일 예로서, 상기 제1스크러버바디, 상기 제2스크러버바디 및 상기 제3스크러버바디는 각각 부채꼴 형태의 횡단면 형상을 가질 수 있다.

[0016] 본 발명과 관련된 일 예로서, 상기 제1스크러버바디, 상기 제2스크러버바디 및 상기 제3스크러버바디는 조립됨으로써 전체 횡단면 형상이 원형을 이루도록 형성될 수 있다.

[0017] 본 발명과 관련된 일 예로서, 상기 제1스크러버바디, 상기 제2스크러버바디 및 상기 제3스크러버바디는 각각 사각형 형태의 횡단면 형상을 가질 수 있다.

[0018] 본 발명과 관련된 일 예로서, 상기 제1스크러버바디, 상기 제2스크러버바디 및 상기 제3스크러버바디는 조립됨으로써 전체 횡단면 형상이 사각형을 이루도록 형성될 수 있다.

[0019] 본 발명과 관련된 일 예로서, 상기 통합형 배기처리장치는, 상기 제1스크러버바디, 상기 제2스크러버바디 및 상기 제3스크러버바디의 하부에 구비되고, 상기 제1스크러버바디, 상기 제2스크러버바디 및 상기 제3스크러버바디로부터 각각 낙하되는 세정수가 공통적으로 모여질 수 있게 형성된 통합형 집수부를 더 포함할 수 있다.

[0020] 본 발명과 관련된 일 예로서, 상기 제1아웃렛부, 상기 제2아웃렛부 및 상기 제3아웃렛부는 각각 원통 형태로 형성될 수 있다.

[0021] 본 발명과 관련된 일 예로서, 상기 제1아웃렛부, 상기 제2아웃렛부 및 상기 제3아웃렛부는 각각 부채꼴 형태의 횡단면 형상을 포함하고, 조립되었을 때 전체 횡단면 형상이 원형을 이루도록 형성될 수 있다.

[0022] 본 발명과 관련된 일 예로서, 상기 제1인렛부, 상기 제2인렛부 및 상기 제3인렛부는 배기가스가 위에서 하방으로 유입될 수 있는 'L'자 형태로 각각 형성되고, 상기 제1인렛부, 상기 제2인렛부 및 상기 제3인렛부에 배기가스의 온도를 낮추도록 제1스프레이, 제2스프레이 및 제3스프레이가 각각 설치될 수 있다.

[0023] 본 발명과 관련된 일 예로서, 상기 제1맞대기면, 상기 제2맞대기면 및 상기 제3맞대기면은 배기가스의 이동을 차단하도록 차폐막 형태로 형성될 수 있다.

[0024] 본 발명과 관련된 일 예로서, 상기 통합형 배기처리장치는, 상기 제1인렛부의 상류에 배치되며, 상기 제1엔진의 배기가스를 환원촉매에 의하여 질소산화물을 처리할 수 있게 형성된 제1반응기; 상기 제2인렛부의 상류에 배치되며, 상기 제2엔진의 배기가스를 환원촉매에 의하여 질소산화물을 처리할 수 있게 형성된 제2반응기; 및 상기

제3인렛부의 상류에 배치되며, 상기 제3엔진의 배기가스를 환원촉매에 의하여 질소산화물을 처리할 수 있게 형성된 제3반응기를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명과 관련된 통합형 배기처리장치에 의하면, 제1스크러버바디와 제2스크러버바디의 상호 대면하며 탈착 가능하게 형성된 제1맞대기면과, 제2스크러버바디와 제3스크러버바디의 상호 대면하며 탈착 가능하게 형성된 제2맞대기면 및, 제1스크러버바디와 제3스크러버바디의 상호 대면하며 탈착 가능하게 형성된 제3맞대기면을 포함함으로써, 상호 독립적이면서도 분리가능한 통합형 스크러버 시스템을 구현할 수 있게 된다. 즉, 제1스크러버 내지 제3스크러버는 공간적으로는 모여져 집중된 배치를 이루고 있으나, 개별 스크러버는 독립되어 있으므로 메인 엔진의 사용시와 같이 유량 차이가 큰 경우에도 음압의 형성을 위한 배기팬이 근본적으로 불필요하며, 그만큼 설치공간 및 비용을 절감할 수 있게 된다. 또한, 복수의 엔진에 대하여 하나의 통합형 스크러버를 사용하는 경우에 비해, 특정 엔진의 고장이 있는 경우라도 다른 엔진에 영향이 없으므로 보수나 유지 관리의 면에서 유리하다.
- [0027] 또한, 본 발명과 관련된 통합형 배기처리장치의 일 예에 의하면, 팬이 불필요한 인라인 타입의 장점과 함께, 배기가스가 위에서 하방으로 유입될 수 있는 'L'자 형태로 각각 형성된 제1인렛부 내지 제3인렛부를 포함함으로써 배기가스를 냉각시키거나 배기가스에 포함된 오염물을 미리 제거할 수 있는 장점도 보유할 수 있게 된다.
- [0028] 그리고, 본 발명과 관련된 통합형 배기처리장치에 의하면, 살수를 위한 노즐라인을 공통화함으로써 부품비용을 줄이고 및 운용을 간소화할 수 있으며, 스크러버를 규격화 및 통일된 카트리지 형태로 구성함으로써 설계 및 설치상의 장점을 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명과 관련된 통합형 배기처리장치(100)가 적용된 선박의 엔진 및 배기처리시스템을 개략적으로 보인 도면
- 도 2는 본 발명과 관련된 일 예에 따른 통합형 스크러버(140)를 개략적으로 보인 사시도
- 도 3은 본 발명과 관련된 다른 예에 따른 통합형 스크러버(240)를 개략적으로 보인 사시도
- 도 4는 본 발명과 관련된 또 다른 일 예에 따른 통합형 스크러버(340)를 개략적으로 보인 분리 사시도
- 도 5는 도 4의 통합형 스크러버(340)의 조립상태를 보인 결합 사시도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하, 본 발명과 관련된 통합형 배기처리장치를 첨부된 도면을 참조로 하여 상세히 설명한다.
- [0032] 도 1은 본 발명과 관련된 통합형 배기처리장치(100)가 적용된 선박의 엔진 및 배기처리시스템을 개략적으로 보인 도면이다.
- [0033] 선박은 배기가스를 배출하는 복수의 엔진을 가질 수 있다. 예를 들어, 제1엔진(10)은 주로 선박의 추진을 위한 메인 엔진이고, 제2엔진(20)은 발전기를 운용하는데 사용될 수 있으며, 제3엔진(30)은 보일러를 운용하는데 사용될 수 있다. 각 엔진이 배출하는 배기가스는 질소산화물(NOx)이나 황산화물(SOx)이 포함될 수 있고 이들은 본 발명과 관련된 통합형 배기처리장치(100)에 의하여 처리되어 대기로 배출된다. 여기서 '통합형 배기처리장치(100)'는 질소산화물의 처리를 위한 장치(111, 112, 113)와 스크러버(140)가 공간적으로 집중된 배치를 가지거나 구조적으로 일체화된 경우 또는, 복수의 엔진(10, 20, 30)으로부터의 배기가스를 처리하는 스크러버(140)가 공간적으로 집중된 배치를 가지거나 구조적으로 일체화된 경우를 의미하기 위해 사용되었다.
- [0034] 제1엔진(10)으로부터 나온 배기가스는 제1반응기(111)를 통하여 질소산화물이 제거된 형태로 통합형 스크러버(140)로 보내어지도록 구성될 수 있다. 마찬가지로 제2엔진(20)으로부터 나온 배기가스 및 제3엔진(30)으로부터 나온 배기가스는 제2반응기(112) 및 제3반응기(113)를 각각 경유하여 질소산화물이 제거되고 스크러버로 보내어질 수 있다. 이러한 반응기들(111, 112, 113)는 선택적 촉매환원법(Selective Catalytic Reduction; SCR)을 구현하기 위한 촉매들을 포함할 수 있다. 제1반응기(111)는 다른 제2반응기(112) 및 제3반응기(113)와 함께 통합

된 형태를 가질 수 있으며, 이들은 통합형 스크러버(140)의 일부 공간을 공통적으로 사용하도록 디자인될 수도 있다. 배기시스템은 운전 모드에 따라 반응기들(111, 112, 113)이나 통합형 스크러버(140)를 경유하지 않고 바이패스배관(121, 122, 123)을 통하여 배출되도록 구성될 수 있다.

[0035] 통합형 스크러버(140)는 복수의 스크러버가 공간적으로 집중되어 있는 형태이나, 각각의 스크러버는 상호간 분리가 용이하거나 모듈화되어 있는 독립형으로 구성된다. 즉, 통합형 스크러버(140)에는 제1엔진(10)의 배기가스가 유입되는 제1인렛부(151)와 제1인렛부(151)의 가스가 처리되어 배출되는 제1아웃렛부(159)가 연결되어 있고, 마찬가지로, 제2엔진(20)의 배기가스가 유입되는 제2인렛부(161)와 제2인렛부(161)의 가스가 처리되어 배출되는 제2아웃렛부(169)가 연결되어 있으며, 제3엔진(30)의 배기가스가 유입되는 제3인렛부(171)와 제3인렛부(171)의 가스가 처리되어 배출되는 제3아웃렛부(179)가 연결되어 있다. 이들의 구체적인 구성 및 작용을 도 2 이하를 참조로 설명한다.

[0036] 도 2는 본 발명과 관련된 일 예에 따른 통합형 스크러버(140)를 개략적으로 보인 사시도이다.

[0037] 통합형 스크러버(140)는 위에서 설명한 바와 같이, 제1스크러버(150)와, 제2스크러버(160) 및 제3스크러버(170)가 공간적으로 밀착되어 전체적으로는 하나의 통합형 스크러버와 유사한 외관을 가지고 있다. 그럼에도, 제1스크러버(150)와, 제2스크러버(160) 및 제3스크러버(170)는 상호 독립되어 설치되거나 독립된 운전이 가능한 형태로 되어 있다.

[0038] 제1스크러버(150)는 제1엔진(10)의 배기가스가 유입되는 제1인렛부(151)와, 제1인렛부(151)로 유입된 배기가스에 세정수를 공급하여 황산화물을 제거할 수 있게 형성된 제1스크러버바디(153) 및, 제1스크러버바디(153)에 연결되며 처리된 배기가스를 배출시키는 제1아웃렛부(159)를 갖는다. 이러한 제1스크러버(150)는 다른 제2스크러버(160) 및 제3스크러버(170)보다 큰 부피나 크기를 가질 수 있으며 이는 제1엔진(10)과 같이 배기 유량이 많은 경우일 수 있다.

[0039] 제2스크러버(160)는 제2엔진(20)의 배기가스가 유입되는 제2인렛부(161)와, 제2인렛부(161)로 유입된 배기가스에 세정수를 공급하여 황산화물을 제거할 수 있게 형성된 제2스크러버바디(163) 및, 제2스크러버바디(163)에 연결되며 처리된 배기가스를 배출시키는 제2아웃렛부(169)를 갖는다. 마찬가지로, 제3스크러버(170)는 제3엔진(30)의 배기가스가 유입되는 제3인렛부(171)와, 제3인렛부(171)로 유입된 배기가스에 세정수를 공급하여 황산화물을 제거할 수 있게 형성된 제3스크러버바디(173) 및, 제3스크러버바디(173)에 연결되며 처리된 배기가스를 배출시키는 제3아웃렛부(179)를 갖는다.

[0040] 제1인렛부(151), 제2인렛부(161) 및 제3인렛부(171)는 배기가스가 위에서 하방으로 유입될 수 있는 'L'자 형태로 형성될 수 있다. 다른 표현으로서, 통합형 스크러버(140)를 통과하는 기체는 제1인렛부(151), 제2인렛부(161) 및 제3인렛부(171)로 유입되어 제1아웃렛부(159), 제2아웃렛부(169) 및 제3아웃렛부(179)로 각각 배출되는 동안 'U' 형태의 유로를 가지는 것으로 이해될 수 있다. 이때, 제1인렛부(151), 제2인렛부(161) 및 제3인렛부(171)에 배기가스의 온도를 낮추거나 배기가스에 포함된 오염물질을 미리 제거할 수 있도록 제1스프레이(152), 제2스프레이(162) 및 제3스프레이(172)가 설치될 수 있다. 이 경우, 매 엔진마다 'I' 형태를 갖는 공탑 형식으로 스크러버를 구성하는 경우에 비해 높은 배기 처리 효율을 확보할 수 있다.

[0041] 제1스크러버바디(153), 제2스크러버바디(163) 및 제3스크러버바디(173)에서는 세정수를 공급하여 배기가스의 황산화물 등을 처리하는 습식 처리가 이루어진다. 이를 위하여, 제1스크러버바디(153), 제2스크러버바디(163) 및 제3스크러버바디(173)에는 다공성 플레이트(164, 165) 및 노즐부(166, 167)가 배치될 수 있다. 다공성 플레이트(164, 165) 및 노즐부(166, 167)는 복수의 층으로 구성될 수 있다. 세정수는 해수를 이용한 오픈루프, 청수를 이용하는 폐쇄루프 또는 이들의 결합(하이브리드 형식)이 활용될 수 있다. 다공성 플레이트(164, 165) 및 노즐부(166, 167)는 제1스크러버바디(153), 제2스크러버바디(163) 및 제3스크러버바디(173)에 국한되는 형태를 갖거나 제1스크러버바디(153), 제2스크러버바디(163) 및 제3스크러버바디(173)가 결합된 전체의 형상에 맞게 제작될 수 있다. 후자의 경우, 설치를 위한 재료 및 비용이나 운용시 에너지비용을 줄일 수 있다.

[0042] 제1스크러버바디(153)와 제2스크러버바디(163)는 상호 대면하며 탈착 가능하게 형성된 제1맞대기면(158)을 각각 가진다. 또한, 제2스크러버바디(163)와 제3스크러버바디(173)는 상호 대면하여 탈착 가능하게 형성된 제2맞대기면(168)을 가지며, 마찬가지로 제1스크러버바디(153)와 제3스크러버바디(173)는 상호 대면하여 탈착 가능하게 형성된 제3맞대기면(178)을 갖는다. 제1스크러버바디(153), 제2스크러버바디(163) 및 제3스크러버바디(173)는 각각 연직방향으로 배치된 통체 형태이며, 제1맞대기면(158), 제2맞대기면(168) 및 제3맞대기면(178)은 각각 연직면에 대하여 수직을 이루도록 형성되어 있다. 이러한 제1맞대기면(158), 제2맞대기면(168) 및 제3맞대기면

(178)은 제1스크러버바디(153), 제2스크러버바디(163) 및 제3스크러버바디(173)는 통합형의 기존의 스크러버와 같은 정도의 설치공간을 충족시키는데 유용하다. 제1맞대기면(158), 제2맞대기면(168) 및 제3맞대기면(178)은 탈착을 위하여, 체결수단 또는 화스너 장치를 가질 수 있다. 제1맞대기면(158)은 제1스크러버바디(153)를 통과하는 배기가스가 제2스크러버바디(163)로 이동 또는 반대방향으로 이동하는 것을 차단하는 차폐막 역할을 한다. 마찬가지로, 제2맞대기면(168) 및 제3맞대기면(178)도 각 스크러버바디를 통과하는 가스가 다른 스크러버바디로 넘어가는 것을 방지한다.

[0043] 제1스크러버바디(153), 제2스크러버바디(163) 및 제3스크러버바디(173)를 거친 각 배기가스는 제1아웃렛부(159), 제2아웃렛부(169) 및 제3아웃렛부(179)로 독립적으로 배출된다. 따라서, 통합형 스크러버(140)의 어느 하나의 스크러버를 통과하는 가스는 다른 스크러버의 압력이나 흐름에 영향을 주지 않는다. 이 점에서, 통합형 스크러버에 멀티 인렛을 설치하더라도 스크러버바디 내에서 수(wet) 처리 공간 및 아웃렛을 공유하는 형태와는 차이가 있다.

[0044] 형태 면에서, 제1스크러버바디(153), 제2스크러버바디(163) 및 제3스크러버바디(173)는 각각 부채꼴 형태의 횡단면 형상을 가질 수 있다. 경우에 따라, 제1스크러버바디(153), 제2스크러버바디(163) 및 제3스크러버바디(173)는 조립됨으로써 전체 횡단면 형상이 원형을 이루도록 형성될 수 있다. 이 경우, 통합형 스크러버(140)는 외형 면에서는 하나의 통체의 외관을 갖는 형태가 된다.

[0045] 제1스크러버바디(153), 제2스크러버바디(163) 및 제3스크러버바디(173)의 하부에는 통합형 집수부(180)가 포함될 수 있다. 통합형 집수부(180)는 제1스크러버바디(153), 제2스크러버바디(163) 및 제3스크러버바디(173)로부터 낙하되는 세정수가 공통적으로 모여지게 함으로써 집수부를 제1스크러버바디(153), 제2스크러버바디(163) 및 제3스크러버바디(173)에 각각 두는 것에 비하여 비용 및 재료의 절감시킬 수 있다. 다만, 도 4와 같이, 집수부를 개별적으로 두는 것도 가능하다.

[0046] 도 3은 본 발명과 관련된 다른 예에 따른 통합형 스크러버(240)를 개략적으로 보인 사시도이다.

[0047] 본 예에서도 통합형 스크러버(240)는 제1스크러버(250), 제2스크러버(260) 및 제3스크러버(270)가 수평공간에서 밀집된 구조를 가지고 있다. 또한, 제1스크러버(250)는 제1인렛부(251), 제1스크러버바디(253) 및 제1아웃렛부(259)를 가지며, 제2스크러버(260)는 제2인렛부(261), 제2스크러버바디(263) 및 제2아웃렛부(269)를 가지고 있고, 제3스크러버(270)는 제3인렛부(271), 제3스크러버바디(273) 및 제3아웃렛부(279)를 가진다. 제1스크러버바디(253), 제2스크러버바디(263) 및 제3스크러버바디(273)는 상호 밀착 또는 분리를 위한 제1맞대기면(258), 제2맞대기면(268) 및 제3맞대기면(278)을 갖는다.

[0048] 다만, 도 2와 달리 본 예에서는 제1스크러버바디(253), 제2스크러버바디(263) 및 제3스크러버바디(273)가 각각 사각형 형태의 횡단면을 갖는다. 특히, 제1스크러버바디(253), 제2스크러버바디(263) 및 제3스크러버바디(273)는 조립됨으로써 전체 횡단면 형상이 사각형을 이루도록 형성되어 있다. 이러한 사각형태의 형상과 배치는 구조적으로 제작이 용이할 뿐 아니라, 공간제약을 줄일 수 있는 장점도 있다.

[0049] 도 4는 본 발명과 관련된 또 다른 일 예에 따른 통합형 스크러버(340)를 개략적으로 보인 분리 사시도이고, 도 5는 도 4의 통합형 스크러버(340)의 조립상태를 보인 결합 사시도이다.

[0050] 본 예에서도 통합형 스크러버(340)는 제1스크러버(350), 제2스크러버(360) 및 제3스크러버(370)가 수평공간에서 밀집된 구조이다. 제1스크러버(350)는 제1인렛부(351), 제1스크러버바디(353) 및 제1아웃렛부(359)를 가지며, 제2스크러버(360)는 제2인렛부(361), 제2스크러버바디(363) 및 제2아웃렛부(369)를 가지고 있고, 제3스크러버(370)는 제3인렛부(371), 제3스크러버바디(373) 및 제3아웃렛부(379)를 가진다. 제1스크러버바디(353), 제2스크러버바디(363) 및 제3스크러버바디(373)는 상호 밀착 또는 분리를 위한 제1맞대기면(358), 제2맞대기면(368) 및 제3맞대기면(378)을 갖는다. 제1스크러버(350), 제2스크러버(360) 및 제3스크러버(370)는 독립적으로 제작될 수 있으며, 제1아웃렛부(359), 제2아웃렛부(369) 및 제3아웃렛부(379)는 각각 부채꼴 형태의 횡단면을 가지고 있고, 조립되었을 때 전체 횡단면 형상이 원형을 이루도록 형성될 수 있다. 이때, 제1아웃렛부(359), 제2아웃렛부(369) 및 제3아웃렛부(379)는 제1스크러버바디(353), 제2스크러버바디(363) 및 제3스크러버바디(373)와 독립적으로 모듈 형태로 제작된 후 제1스크러버바디(353), 제2스크러버바디(363) 및 제3스크러버바디(373)에 부착시켜 조립할 수도 있다.

[0051] 상기와 같이 설명된 통합형 배기처리장치는 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용되지 않는다. 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

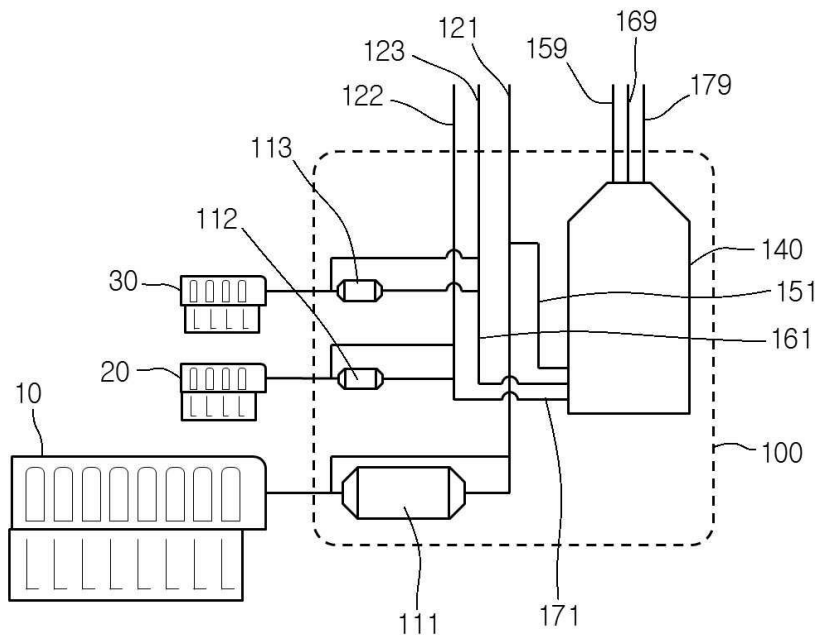
부호의 설명

[0053]

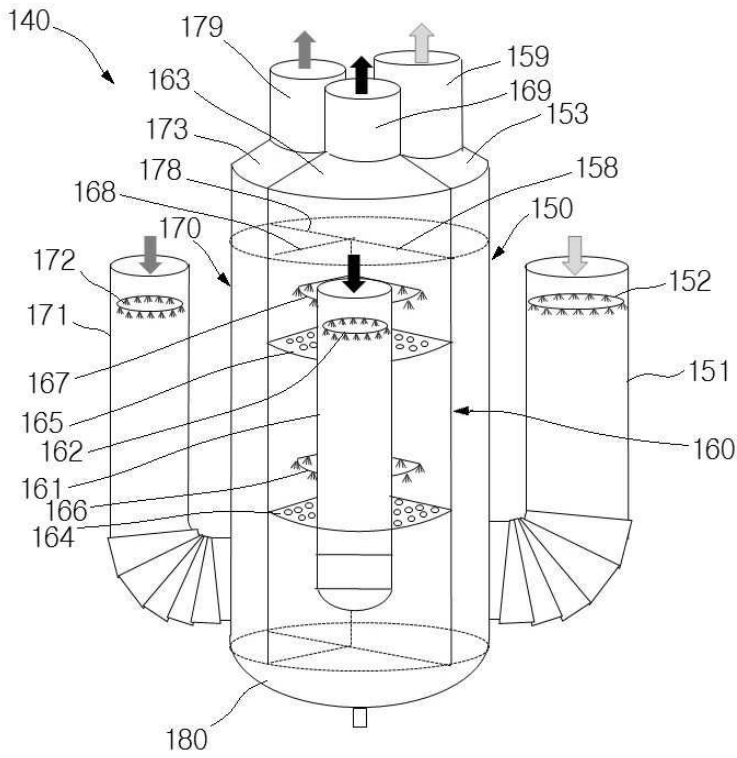
- 10: 제1엔진 20: 제2엔진
- 30: 제3엔진 100: 통합형 배기처리장치
- 111: 제1반응기 112: 제2반응기
- 113: 제3반응기 140: 통합형 스크러버
- 150: 제1스크러버 151: 제1인렛부
- 152: 제1스프레이 153: 제1스크러버바디
- 158: 제1맞대기면 159: 제1아웃렛부
- 160: 제2스크러버 161: 제2인렛부
- 163: 제2스크러버바디 164, 165: 다공성 플레이트
- 166, 167: 노즐부 169: 제2아웃렛부
- 170: 제3스크러버 171: 제3인렛부
- 172: 제3스프레이 173: 제3스크러버바디
- 178: 제3맞대기면 179: 제3아웃렛부
- 180: 통합형 집수부

도면

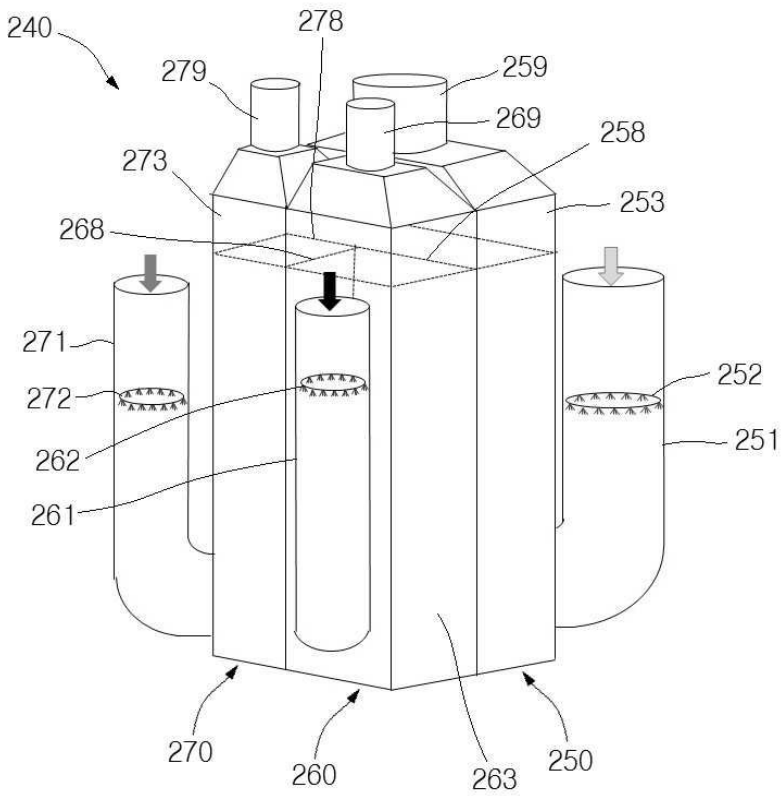
도면1



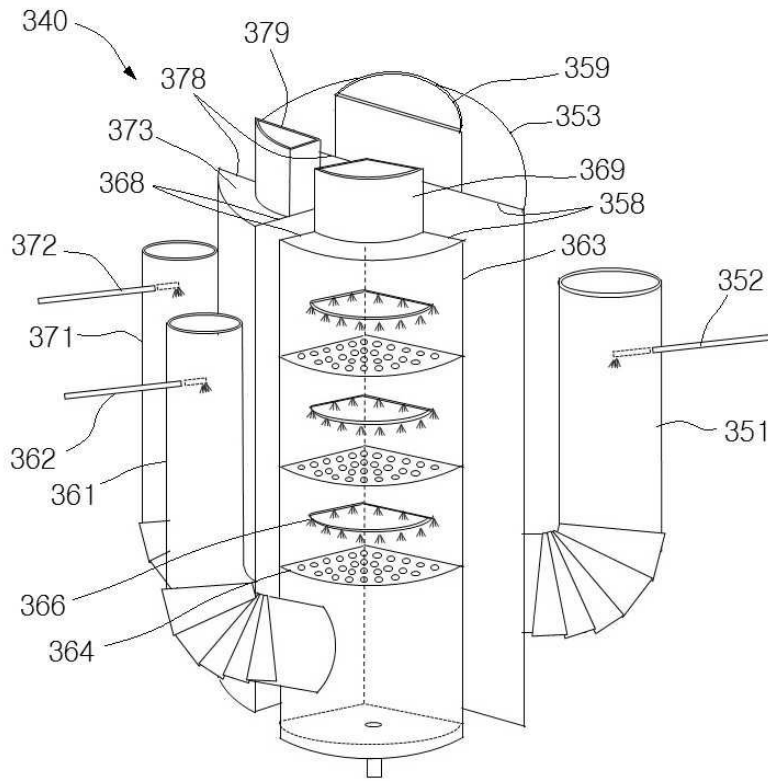
도면2



도면3



도면4



도면5

