(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0091903
(43) 공개일자 2019년08월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01D 53/14 (2006.01) *B01D 47/06* (2006.01)
B01D 53/78 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B01D 53/1481 (2013.01)
B01D 47/063 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0011048
(22) 출원일자 2018년01월30일
심사청구일자 2018년01월30일

(71) 출원인
두산중공업 주식회사
경상남도 창원시 성산구 두산볼보로 22 (귀곡동)
(72) 발명자
김유석
경기도 용인시 수지구 진산로 90, 504동 903호 (풍덕천동, 진산마을삼성래미안5차아파트)
(74) 대리인
특허법인 정안

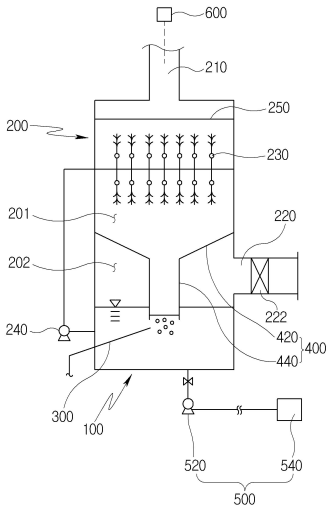
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 **습식배연 탈황장치**

(57) 요 약

본 발명은 흡수탑으로 유입되는 배기가스가 스프레이에 의해 분사되는 흡수용액과 1차로 기액접촉되며, 가이드부에 의해 흡수탱크 내로 유동되어 흡수탱크 내 흡수용액과 2차로 기액접촉됨에 따라, 배기가스에 포함된 황산화물을 2차로 제거 가능하여 탈황 효율이 증대될 수 있는 습식배연 탈황장치를 제공한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B01D 53/78 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

알칼리성 흡수제를 포함하는 흡수용액이 저장된 흡수탱크;

상기 흡수탱크의 상부로 연장되는 흡수탑;

상기 흡수탑의 일측에 구비되는 배기가스 입구덕트;

상기 흡수탑의 타측에 구비되는 배기가스 출구덕트;

상기 흡수탑 내에 설치되어 상기 흡수용액을 분사하기 위한 스프레이;

상기 흡수탱크 내의 흡수용액을 상기 스프레이에 공급하기 위한 순환 펌프;

상기 흡수탱크에 산소 함유 가스를 공급하는 산소공급관; 및

상기 입구덕트를 통해 흡수탑 내로 유입되어 상기 스프레이를 통과한 배기가스를 상기 흡수탱크 내 흡수용액으로 유입시키기 위한 가이드부;

를 포함하는, 습식배연 탈황장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 흡수탑은 상기 가이드부에 의해 각각 상기 흡수탱크 내 흡수용액과 연통되는 제1 영역과 제2 영역으로 나뉘며, 상기 제1 영역과 제2 영역에 각각 상기 입구덕트와 출구덕트가 구비되는, 습식배연 탈황장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 가이드부의 일단은 상기 흡수탱크 내 흡수용액 내부로 연장되는, 습식배연 탈황장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 가이드부는,

상기 흡수탑의 내부를 상하로 분리하기 위한 분리판; 및

상기 분리판에서 상기 흡수탱크 내 흡수용액 내부로 연장되는 가이드덕트;

를 포함하는, 습식배연 탈황장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 분리판은 상기 흡수탑의 단면과 동일한 형상을 갖도록 형성되는, 습식배연 탈황장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 분리판은 상기 입구덕트를 통해 유입된 배기가스가 상기 흡수탱크 내 흡수용액으로 유동되는 방향을 따라 단면적이 좁아지도록 형성되는, 습식배연 탈황장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 가이드덕트는 상기 분리판의 중심부에 형성되는, 습식배연 탈황장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 가이드덕트는 상기 분리판의 상부 영역과 상기 흡수탱크 내 흡수용액을 연통시키는, 습식배연 탈황장치.

청구항 9

제4항에 있어서,

상기 가이드덕트는 복수개로 이루어지는, 습식배연 탈황장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 입구덕트는 상기 흡수탑의 상부에 구비되며, 상기 출구덕트는 상기 흡수탑의 하부 측면에 구비되는, 습식배연 탈황장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 입구덕트로 유입되는 배기가스의 압력을 높이기 위한 가압 송풍기(booster fan);

를 더 포함하는, 습식배연 탈황장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

배기가스가 상기 가이드덕트를 통해 상기 흡수탱크 내 흡수용액으로 유입되며 기포를 형성하는, 습식배연 탈황장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 흡수탑 내부에 설치되는 역류방지판;

을 더 포함하는, 습식배연 탈황장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 역류방지판은 상기 입구덕트와 상기 스프레이 사이에 구비되는, 습식배연 탈황장치.

청구항 15

제4항에 있어서,

상기 산소공급관의 일단부는 상기 가이드덕트의 출구 측에 배치되는, 습식배연 탈황장치.

청구항 16

제9항에 있어서,

상기 산소공급관은 복수의 분기유로를 갖도록 형성되며, 상기 각각의 분기유로의 일단부는 상기 각각의 가이드덕트의 출구 측에 배치되는, 습식배연 탈황장치.

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 스프레이는 흡수용액을 상기 흡수탑의 상하 양방향으로 분사하는, 습식배연 탈황장치.

청구항 18

제1항에 있어서,

상기 입구덕트를 통해 흡수탑 내부로 유입된 배기가스는 상기 스프레이에 의해 분사되는 흡수용액과 1차 기액접촉되며, 상기 스프레이를 통과한 배기가스는 상기 가이드부에 의해 상기 흡수탱크 내 흡수용액과 2차 기액접촉된 후 상기 출구덕트를 통해 배출되는, 습식배연 탈황장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 습식배연 탈황장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 배기가스에 포함된 황산화물을 2차로 제거 가능하여 탈황 효율이 증대될 수 있는 습식배연 탈황장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 황을 함유한 연료가 연소될 때, 황은 재에 붙은 것을 제외하고 이산화황(SO2)의 형태로 대기로 방출된다. 이러한 이산화황은 대기오염을 유발하며 지구상에 산성비를 내리게 하여 인체 및 동물 뿐만 아니라 환경에 상당히 해로운 영향을 미친다.

[0003] 이를 위해, 환경보호 차원에서 대규모의 소각 시설 및 발전소에는 통상적으로 배기가스 탈황장치가 설치되어 왔는데, 그들 중 대부분은 습식배연 탈황장치이다.

[0004] 습식 탈황 공정에 있어서, 배기 가스는 석회와 같은 알칼리를 함유한 흡수 유체와 기체-액체 접촉(gas-liquid contact)하게되고, 그에 따라 이산화황이 배기 가스로부터 흡수되고 제거된다. 이때, 배기가스와 흡수유체의 기액접촉방법에 따라 여러 가지로 분류되지만 분무방식의 접촉방법이 세계적으로 많이 채용되고 있다.

[0005] 그 결과, 배기가스로부터 흡수된 이산화황은 흡수 유체에 아황산염(Sulfite)을 형성하며, 이러한 아황산염은 통상적으로 공기를 흡수 유체 내로 불어넣는 것에 의해 산화되어 부산물인 석고를 형성하게 된다.

[0006] 즉, 습식배연 탈황장치는 이른바 산화 탱크의 유형이며, 공기가 탱크 내로 불어넣어지면, 상기 탱크에서 공기는 탱크 내부의 흡수된 이산화황을 갖는 흡수 유체와 접촉하게 된다.

[0007] 대한민국 공개실용신안공보 제1998-0030926호에 개시된 종래의 습식배연 탈황장치를 살펴보면, 배기가스가 입구덕트를 통해 흡수탑(1)에 유입되고, 상기 흡수탑(1)에서는 순환펌프(3)에 의해 공급되는 탄산칼슘을 함유한 흡수액이 분무노즐(2)에서 분무되어 흡수액과 배기가스의 기액접촉이 이루어지게 된다. 상기 흡수액은 배기가스 중의 이산화황을 선택적으로 흡수하여 아황산칼슘을 생성하고, 공기 흡입관(6)에 의해 흡수탑 순환탱크(4) 내로 공급되는 공기 중의 산소에 의해 상기 흡수액 중의 아황산칼슘(CaSO3)이 산화되어 석고를 생성하게 된다.

[0008] 하지만, 종래의 습식배연 탈황장치에 있어서, 상기와 같은 Open Spray Type의 흡수탑(1)에서 벽면 혹은 상기 분무노즐(2)에 의해 흡수액이 분사되는 분사영역이 일정하지 않은 부분에서는 배기가스에 포함된 이산화황이 충분히 제거되지 않거나 탈황율이 일정하지 않다는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 대한민국 공개실용신안공보 제1998-0030926호(1998.08.17 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 배기가스에 포함된 황산화물을 2차로 제거 가능하여 탈황 효율이 증대될 수 있는 습식배연 탈황장치를 제공하는 것에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기의 과제를 해결하기 위한 본 발명은, 알칼리성 흡수재를 포함하는 흡수용액이 저장된 흡수탱크와, 상기 흡수탱크의 상부로 연장되는 흡수탑과, 상기 흡수탑의 일측에 구비되는 배기가스 입구덕트와, 상기 흡수탑의 타측에 구비되는 배기가스 출구덕트와, 상기 흡수탑 내에 설치되어 상기 흡수용액을 분사하기 위한 스프레이와, 상기 흡수탱크 내의 흡수용액을 상기 스프레이에 공급하기 위한 순환 펌프와, 상기 흡수탱크에 산소 함유 가스를 공급하는 산소공급관 및 상기 입구덕트를 통해 흡수탑 내로 유입되어 상기 스프레이를 통과한 배기가스를 상기 흡수탱크 내 흡수용액으로 유입시키기 위한 가이드부를 포함하는, 습식배연 탈황장치를 제공한다.

[0012] 상기 흡수탑은 상기 가이드부에 의해 각각 상기 흡수탱크 내 흡수용액과 연통되는 제1 영역과 제2 영역으로 나뉘며, 상기 제1 영역과 제2 영역에 각각 상기 입구덕트와 출구덕트가 구비될 수 있다.

[0013] 상기 가이드부의 일단은 상기 흡수탱크 내 흡수용액 내부로 연장될 수 있다.

[0014] 상기 가이드부는, 상기 흡수탑의 내부를 상하로 분리하기 위한 분리판 및 상기 분리판에서 상기 흡수탱크 내 흡수용액 내부로 연장되는 가이드덕트를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 분리판은 상기 흡수탑의 단면과 동일한 형상을 갖도록 형성될 수 있다.

[0016] 상기 분리판은 상기 입구덕트를 통해 유입된 배기가스가 상기 흡수탱크 내 흡수용액으로 유동되는 방향을 따라 단면적이 좁아지도록 형성될 수 있다.

[0017] 상기 가이드덕트는 상기 분리판의 중심부에 형성될 수 있다.

[0018] 상기 가이드덕트는 상기 분리판의 상부 영역과 상기 흡수탱크 내 흡수용액을 연통시킬 수 있다.

[0019] 또는, 상기 가이드덕트는 복수개로 이루어질 수 있다.

[0020] 상기 입구덕트는 상기 흡수탑의 상부에 구비되며, 상기 출구덕트는 상기 흡수탑의 하부 측면에 구비될 수 있다.

[0021] 또한, 상기 입구덕트로 유입되는 배기가스의 압력을 높이기 위한 가압 송풍기(booster fan)를 더 포함할 수 있다.

[0022] 배기가스가 상기 가이드덕트를 통해 상기 흡수탱크 내 흡수용액으로 유입되며 기포를 형성할 수 있다.

[0023] 또한, 상기 흡수탑 내부에 설치되는 역류방지판을 더 포함할 수 있다.

[0024] 상기 역류방지판은 상기 입구덕트와 상기 스프레이 사이에 구비될 수 있다.

[0025] 상기 산소공급관의 일단부는 상기 가이드덕트의 출구 측에 배치될 수 있다.

[0026] 또는, 상기 산소공급관은 복수의 분기유로를 갖도록 형성되며, 상기 각각의 분기유로의 일단부는 상기 각각의 가이드덕트의 출구 측에 배치될 수 있다.

[0027] 상기 스프레이는 흡수용액을 상기 흡수탑의 상하 양방향으로 분사할 수 있다.

[0028] 상기 입구덕트를 통해 흡수탑 내부로 유입된 배기가스는 상기 스프레이에 의해 분사되는 흡수용액과 1차 기액접촉되며, 상기 스프레이를 통과한 배기가스는 상기 가이드부에 의해 상기 흡수탱크 내 흡수용액과 2차 기액접촉된 후 상기 출구덕트를 통해 배출될 수 있다.

발명의 효과

[0029] 본 발명에 따르면, 흡수탑으로 유입되는 배기가스가 스프레이에 의해 분사되는 흡수용액과 1차로 기액접촉되며, 가이드부에 의해 흡수탱크 내로 유동되어 흡수탱크 내 흡수용액과 2차로 기액접촉됨에 따라, 배기가스에 포함된 황산화물을 2차로 제거 가능하여 탈황 효율이 증대되는 효과가 있다.

[0030] 또한, 배기가스가 흡수탱크 내 흡수용액을 통과하면서 더스트(dust)가 제거될 수 있다.

[0031] 또한, 흡수탑으로 유입되는 배기가스의 압력을 높이기 위한 가압 송풍기(Booster fan)에 의해 배기가스가 흡수탱크 내 흡수용액으로 용이하게 유입될 수 있으며, 기포(bubble) 형성에 의해 흡수용액과 높은 표면적으로 접촉이 가능하다.

[0032] 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 상세한 설명 또는 특허청구범위에 기재된 발명의 구성으로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 습식배연 탈황장치를 도시한 개략도.

도 2는 도 1에서 가이드부를 분리하여 도시한 사시도.

도 3은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 습식배연 탈황장치를 도시한 개략도.

도 4는 도 3에서 가이드부를 분리하여 도시한 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 이하, 본 발명의 습식배연 탈황장치에 대한 바람직한 실시예를 첨부된 도 1 내지 4를 참조하여 설명하도록 한다.

[0035] 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로써 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있으며, 아래의 실시 예는 본 발명의 권리범위를 한정하는 것이 아니라 본 발명의 청구범위에 제시된 구성요소의 예시적인 사항에 불과하다.

[0036] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다. 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 구비할 수 있다는 것을 의미한다.

[0038] 본 발명의 습식배연 탈황장치는, 특히 보일러 등의 배기 가스로부터 습식 탈황에 의해 황산화물, 대부분 이산화황(SO_2)을 제거하기 위한 것이다.

[0039] 우선, 도 1 및 2를 참고하여 본 발명의 제1 실시 예에 따른 습식배연 탈황장치에 관하여 살펴보도록 한다.

[0040] 본 발명의 제1 실시 예에 따른 습식배연 탈황장치는 크게, 흡수탱크(100), 흡수탑(200), 배기가스 입구덕트(210), 배기가스 출구덕트(220), 스프레이(230), 순환 펌프(240), 산소공급관(300), 가이드부(400) 및 부산물 배출부(500)를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0041] 구체적으로 살펴보면, 상기 흡수탱크(100)에는 알칼리성 흡수재를 포함하는 흡수용액이 저장되며, 본 실시 예에서는 알칼리성 흡수재로 석회석(CaCO3)이 사용되고 있다. 상기 흡수탱크(100)는 원형 또는 사각형 등 다양한 단면을 갖도록 형성될 수 있으며, 본 실시 예에서는 원통형의 흡수탱크를 기준으로 설명하도록 한다.

[0042] 상기 흡수탑(200)은 상기 흡수탱크(100)의 상부로 연장되는 것으로, 상기 흡수탱크(100)와 일체로 형성될 수 있다.

[0043] 상기 흡수탑(200)의 일측에는 배기가스가 유입되기 위한 배기가스 입구덕트(210)가 구비되며, 상기 흡수탑(200)의 타측에는 정화된 배기가스가 배출되기 위한 배기가스 출구덕트(220)가 구비되고 있다. 상기 출구덕트(220)에는 습분제거기(Mist Eliminator; 222)가 설치되어 흡수용액 상에 존재하는 습분을 제거할 수 있도록 한다.

[0044] 본 실시 예에서 상기 입구덕트(210)는 도 1을 기준으로 상기 흡수탑(200)의 상측에 구비되고 있으며, 상기 출구덕트(220)는 상기 흡수탑(200)의 하부 측면에 구비되고 있다.

[0045] 상기 입구덕트(210)와 출구덕트(220)의 위치는 이에 한정되는 것은 아니나, 상기 입구덕트(210)를 통해 유입되는 배기가스가 후술할 스프레이(230)에 의해 분사되는 흡수용액과 접촉된 후 상기 출구덕트(220)를 통해 배출될 수 있도록 구비되는 것이 바람직하다.

[0046] 더욱이, 상기 흡수탑(200)은 후술할 가이드부(400)에 의해 각각 상기 흡수탱크(100) 내 흡수용액과 연통되는 제1 영역(201)과 제2 영역(202)으로 나뉘며, 상기 제1 영역(201)과 제2 영역(202)에 각각 상기 입구덕트(210)와 출구덕트(220)가 구비된다.

[0047] 본 실시 예에서는 상기 흡수탑(200)의 내부가, 상부에 형성되어 상기 흡수탱크(100) 내 흡수용액과 연통되는 제1 영역(201)과, 하부에 형성되어 상기 흡수탱크(100) 내 흡수용액과 연통되는 제2 영역(202)으로 나뉘고 있으며, 상기 제1 영역(201)에는 상기 배기가스 입구덕트(210)가, 상기 제2 영역(202)에는 상기 배기가스 출구덕트(220)가 구비되고 있다. 이는 아래에서 더 자세히 설명하도록 한다.

[0048] 상기 흡수탑(200) 내에는 상기 흡수용액을 분사하기 위한 스프레이(230)가 설치되며, 상기 순환펌프(240)는 상기 흡수탱크(100) 내의 흡수용액을 회수하여 상기 스프레이(230)로 공급하기 위한 것이다.

[0049] 본 실시 예에서 상기 스프레이(230)는 상기 제1 영역(201)에 설치되되 상기 입구덕트(210)보다 하측에 구비되어, 상기 입구덕트(210)를 통해 흡수탑(200)으로 유입되는 배기가스가 흡수탑의 하부로 유동되면서 상기 스프레이(230)를 통과하게 된다.

[0050] 상기 스프레이(230)는 흡수용액을 상기 흡수탑(200)의 상하 양방향으로 분사할 수 있으며, 이에 따라 배기가스가 상기 스프레이(230)를 통과하면서 스프레이의 상측과 하측에서 모두 흡수용액과 접촉할 수 있어 접촉면적과 접촉시간이 증가하는효과를 얻을 수 있다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 스프레이는 한방향으로만 분사할 수도 있음은 물론, 상기 스프레이가 흡수탑에 다단으로 설치되어 서로 마주보는 방향으로 흡수용액을 분사할 수도 있다.

[0051] 이에 따라, 상기 순환 펌프(240)에 의해 상승되어 상기 스프레이(230)를 통해 분무되는 흡수 용액과 상기 입구덕트(210)를 통해 유입되는 배기가스가 기체-액체 접촉하게 되고, 상기 흡수 용액이 배기가스 내에 존재하는 이산화황을 흡수하게 된다.

[0052] 구체적으로, 흡수탑(200)에서는 아래와 같은 반응이 이루어지게 된다.

[0053] (1) SO2 + H2O + CaCO3 → CaSO3 + H2O + CO2

[0054] 이때, 상기 스프레이(230)는 상기 흡수탑(200)을 통과하는 배기가스가 흡수용액과 접촉되지 않고 지나가는 부분이 생기지 않도록 상기 흡수탑(200)의 단면에 있어서 모든 위치에 균일하게 형성되는 것이 바람직하다.

[0055] 하지만, 그럼에도 불구하고 상기 흡수탑(200)의 벽면을 따라 통과하는 배기가스 혹은 상기 스프레이(230)에 의해 흡수용액이 충분히 분사되지 않는 영역을 통과하는 배기가스의 경우에는, 배기가스에 포함된 이산화황이 충분히 제거되지 않아 탈황율이 낮아질 수 있다.

[0056] 이에 따라 상기와 같이 탈황율이 낮아지는 것을 방지하기 위해, 본 발명의 습식배연 탈황장치에는 상기 입구덕트(210)를 통해 흡수탑(200) 내로 유입되어 상기 스프레이(230)를 통과한 배기가스를 상기 흡수탱크(100) 내 흡수용액으로 유입시키기 위한 가이드부(400)가 구비되고 있다.

[0058] 상기 가이드부(400)는, 상기에서 살펴본 바와 같이 상기 흡수탑(200)을 제1 영역(201)과 제2 영역(202)으로 분리하기 위한 것으로, 본 실시 예에서는 상기 흡수탑(200)의 상부에 제1 영역(201)을, 하부에 제2 영역(202)을 형성하고 있다.

[0059] 이때, 상기 제1 영역(201)과 제2 영역(202)은 각각 상기 흡수탱크(100) 내 흡수용액과 연통되는 바, 상기 가이드부(400)의 일단은 상기 흡수탱크(100) 내 흡수용액 내부로 연장될 수 있다.

[0060] 구체적으로, 상기 가이드부(400)는, 상기 흡수탑(200)의 내부를 상하로 분리하기 위한 분리판(420) 및 상기 분리판(420)에서 상기 흡수탱크(100) 내 흡수용액 내부로 연장되는 가이드덕트(440)를 포함할 수 있다.

[0061] 본 실시 예에서, 상기 가이드덕트(440)는 상기 분리판(420)의 중심부에 형성되고 있으며, 상기 분리판(420)에 의해 나뉘는 상기 제1 영역(201)과 상기 흡수탱크(100) 내의 흡수용액을 연통시키고 있다.

[0062] 상기 분리판(420)은 상기 흡수탑(200)의 단면과 동일한 형상을 갖도록 형성되어 상기 제1 영역(201)과 제2 영역(202)이 서로 연통되지 않도록 분리할 수 있으며, 상기 분리판(420)은 상기 흡수탑(200)의 내부에 용접 등에 의해 고정 결합되거나 별도의 결합부에 의해 결합될 수 있다.

[0063] 또한, 상기 분리판(420)은 상기 입구덕트(210)를 통해 유입된 배기가스가 상기 흡수탱크(100) 내 흡수용액으로 유동되는 방향을 따라 단면적이 좁아지도록 형성될 수 있다.

[0064] 즉, 도 2에 도시된 바와 같이 본 실시 예에서 상기 흡수탑(200)은 원통형으로 형성되므로 상기 분리판(420) 또한 원형의 플레이트로 형성되되, 상기 분리판(420)의 외측 둘레에서 상기 가이드덕트(440)가 형성되는 중심부로 갈수록 흡수탑의 하측으로 기울어지는 테이퍼면을 갖도록 형성될 수 있으며, 이에 따라 상기 제1 영역(201)의 배기가스가 분리판(420)을 따라 상기 가이드덕트(440)로 유동될 수 있다.

[0065] 이와 같이, 상기 입구덕트(210)를 통해 흡수탑(200)으로 유입되는 배기가스는 상기 스프레이(230)에 의해 분사되는 흡수용액과 1차로 기액접촉하게 되며, 상기 스프레이(230)를 통과한 배기가스는 상기 가이드부(400)에 의해 상기 흡수탱크(100) 내로 유동되어 이에 저장된 흡수용액과 2차로 기액접촉하게 되는바, 배기가스에 포함된 황산화물을 2차로 제거 가능하므로 탈황 효율이 증대되는 효과가 있다.

[0066] 또한, 배기가스가 상기 흡수탱크(100) 내 흡수용액을 통과하면서 더스트(dust)가 제거될 수 있다.

[0068] 흡수용액과의 2차의 기액접촉을 통해 이산화황이 제거된 배기 가스는 상기 제2 영역(202)으로 빠져나와 상기 출구덕트(220)를 통해 흡수탑의 외부로 배출되며, 이산화황을 흡수한 흡수 용액은 상기 흡수탱크(100)의 내부에 남아있게 된다.

[0069] 이때, 이산화황이 흡수되어 생성된 흡수용액의 아황산염, 본 실시 예에서는 CaSO3를 산화시키기 위해, 상기 흡수탱크(100)에는 산소 함유 가스, 본 실시 예에서는 공기를 공급하기 위한 산소공급관(300)이 설치된다.

[0070] 본 실시 예에서, 상기 산소공급관(300)의 일단부는 상기 가이드덕트(440)의 출구 측에 배치되고 있다. 이에 따라, 상기 가이드덕트(440)를 통해 상기 흡수탱크(100) 내 흡수용액으로 유입되는 배기가스와 상기 산소공급관(300)에 의해 공급되는 공기가 서로 충돌하며 더욱 미세한 입자로 분할될 수 있어 흡수용액과의 접촉 표면적이 넓어지게 된다. 결과적으로, 배기가스의 이산화황 제거효율과 산소의 이용효율이 높아질 수 있다.

[0071] 또한, 상기 흡수탱크(100) 내 흡수용액의 교반을 위한 교반기(미도시)를 더 포함할 수도 있다.

[0072] 상기 산소공급관(300)에 의해 흡수탱크(100)의 흡수용액 내로 공기가 공급됨에 따라 상기 흡수탱크(100) 내에서는 CaSO3의 산화 반응이 이루어지게 되며, 이에 따라 부산물로서 석고($CaSO4 \cdot 2H2O$)가 형성된다. 이와 같이 형성된 석고는 상기 흡수용액 내에서 부유되며 상기 흡수 탱크(100)의 하측으로 가라앉게 된다.

[0073] 이하, 상기 흡수탱크(100)에서는 아래와 같은 반응이 이루어지게 된다.

[0074] (2) $CaSO3 + 2H2O + 1/2\ O2 \rightarrow CaSO4 \cdot 2H2O$

[0075] 상기 흡수탱크(100)의 하부에는 상기와 같이 생성된 석고가 배출되기 위한 부산물 배출부(500)가 구비된다. 상기 부산물 배출부(500)는 배출펌프(520)와 고-액분리기(540)를 포함하여, 석고를 함유하는 흡수 용액이 상기 배출펌프(520)에 의해 회수되어 상기 고-액분리기(540)로 도입될 수 있으며, 이에 따라 고체물질인 석고와 여과액으로 분리됨으로써 흡수된 이산화황이 완전하게 제거될 수 있다.

[0076] 더욱이, 상기 여과액은 여과탱크(미도시)로 전달되어 석회와 혼합된 뒤 다시 상기 흡수탱크(100)로 복귀될 수 있다.

[0078] 또한, 상기 입구덕트(210)로 유입되는 배기가스의 압력을 높이기 위한 가압 송풍기(booster fan; 600)를 더 포함할 수 있다. 상기 가압 송풍기(600)는 본 발명의 습식배연 탈황장치의 전단에 설치될 수도 있으며, 상기 입구덕트(210) 상에 설치될 수도 있다.

[0079] 상기 가압 송풍기(600)에 의해 상기 입구덕트(210)를 통해 흡수탑(200)으로 유입되는 배기가스의 압력이 상압보다 높은 조건으로 운전됨에 따라 상기 제1 영역(201)의 배기가스가 상기 가이드부(400)에 의해 상기 흡수탱크(100) 내 흡수용액으로 용이하게 유입될 수 있다. 즉, 상기 제1 영역(201)의 배기가스가 상기 유입덕트(210)를 통해 다시 배출되지 않고 상기 가이드부(400)에 의해 흡수탱크(100) 측으로 유동되도록 한다.

[0080] 또한, 배기가스가 상기 흡수탱크(100) 내 흡수용액으로 유입되며 기포(bubble)를 형성함에 따라 보다 높은 표면적으로 접촉이 가능하도록 한다.

[0081] 더욱이, 상기 흡수탑 내부에 설치되는 역류방지판(250)을 더 포함할 수 있으며, 상기 역류방지판(250)은 상기 입구덕트(210)를 통해 흡수탑의 제1 영역(201)으로 유입된 배기가스가 다시 입구덕트(210)를 통해 배출되지 않도록 한다.

[0082] 본 실시 예에서 상기 역류방지판(250)은 상기 제1 영역(201)에서 상기 입구덕트(210)와 스프레이(230) 사이에 설치되고 있다.

[0084] 다음으로는, 도 3 및 4를 참고하여 본 발명의 제2 실시 예에 따른 습식배연 탈황장치에 관하여 살펴보도록 한다.

[0085] 제2 실시 예에 따른 습식배연 탈황장치는 상기에서 설명한 제1 실시 예에 따른 습식배연 탈황장치와 산소공급관 및 가이드부의 구조만 상이하게 형성되며 나머지는 모두 동일하게 형성되는 바, 상이한 부분에 대해서만 설명하도록 한다.

[0086] 본 실시 예에 있어서, 가이드부(1400)는 상기 흡수탑(200)의 내부를 제1 영역(201)과 제2 영역(202)으로 분리하되, 상기 제1 영역(201)은 흡수탑의 상부에, 상기 제2 영역(202)은 흡수탑의 하부에 형성되고 있다.

[0087] 구체적으로, 상기 가이드부(1400)는, 상기 흡수탑(200)의 내부를 상하로 분리하기 위한 분리판(1420) 및 상기 분리판(1420)에서 상기 흡수탱크(100) 내 흡수용액 내부로 연장되는 복수의 가이드덕트(1440)를 포함할 수 있다.

[0088] 상기 분리판(1420)은 상기 흡수탑(200)의 단면과 동일한 형상을 갖도록 형성되어 상기 제1 영역(201)과 제2 영역(202)이 서로 연통되지 않도록 분리할 수 있으며, 상기 분리판(1420)은 상기 흡수탑(200)의 내부에 용접 등에 의해 고정 결합되거나 별도의 결합부에 의해 결합될 수 있다.

[0089] 본 실시 예에서, 상기 가이드덕트(1440)는 복수개로 이루어지며, 상기 분리판(1420)에 의해 나뉘는 상기 제1 영역(201)과 상기 흡수탱크(100) 내의 흡수용액을 연통시키고 있다.

[0090] 즉, 도 4에 도시된 바와 같이 본 실시 예에서 상기 흡수탑(200)은 원통형으로 형성되므로 상기 분리판(1420) 또한 원형의 플레이트로 형성되되, 상기 분리판(1420)에는 복수의 가이드덕트(1440)가 배치되어 각각의 덕트를 통해 상기 제1 영역(201)의 배기가스가 상기 흡수탱크(100) 내로 유동될 수 있도록 한다.

[0091] 이때, 상기 복수의 가이드덕트(1440)의 개수는 다양하게 형성될 수 있으며, 본 실시 예와 같이 상기 복수의 가이드덕트(1440)가 일렬로 나란하게 배치될 수도 있으나, 상기 분리판(1420)의 어느 위치에 형성되어도 무관하다.

[0092] 이에 따라, 상기 제1 실시 예와 동일한 효과를 얻을 수 있으며, 더욱이 상기 제1 영역(201) 내의 배기가스가 상기 복수의 가이드덕트(1440)를 통해 상기 흡수탱크(100) 내 흡수용액으로 유입됨에 따라 흡수탱크의 모든 영역으로 균일하게 공급 가능하다.

[0093] 또한, 본 실시 예에서 상기 산소공급관(1300)의 일단부는 상기 가이드덕트(1440)의 출구 측에 배치되되, 본 실시 예에서는 복수의 가이드덕트(1440)가 구비되고 있으므로, 상기 산소공급관(1300) 또한 복수의 분기유로를 갖도록 형성되어 각 분기유로의 단부가 상기 각각의 가이드덕트(1440)의 출구단에 배치될 수 있다.

[0095] 본 발명은 상술한 특정의 실시예 및 설명에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능하며, 그와 같은 변형은 본 발명의 보호 범위 내에 있게 된다.

부호의 설명

[0096] 100: 흡수탱크 200: 흡수탑

201: 제1 영역 202: 제2 영역

210: 입구덕트 220: 출구덕트

222: 습분제거기 230: 스프레이

240: 순환펌프　　250: 역류방지판

300, 1300: 산소공급관　　400, 1400: 가이드부

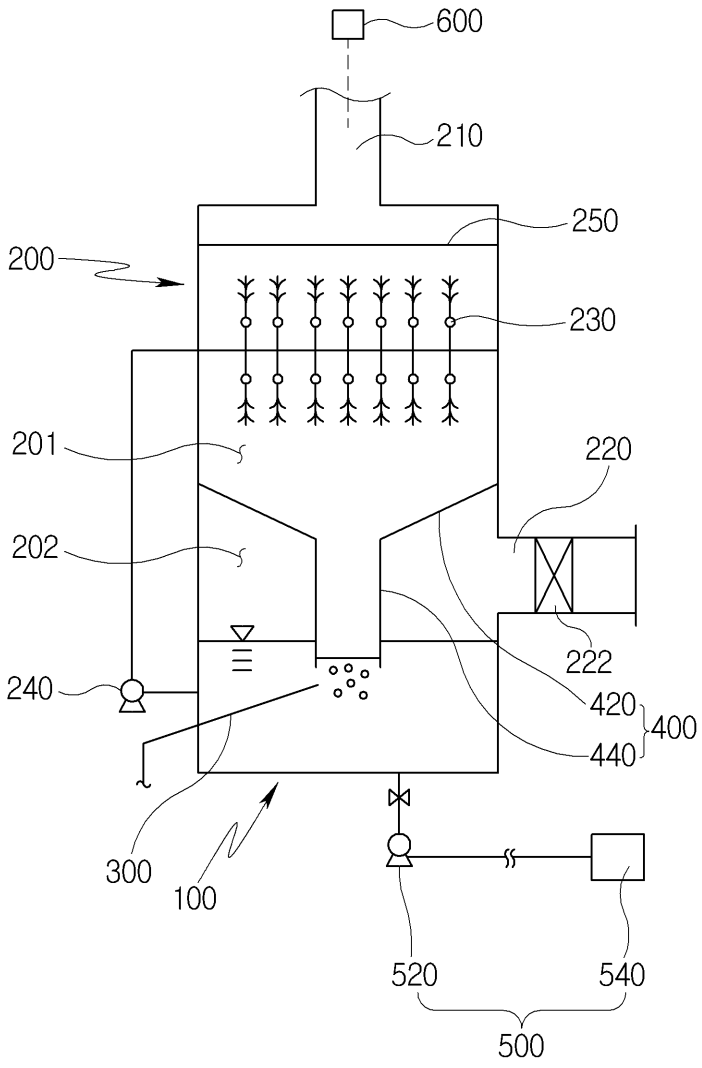
420, 1420: 분리판　　440, 1440: 가이드덕트

500: 부산물 배출부　　520: 배출펌프

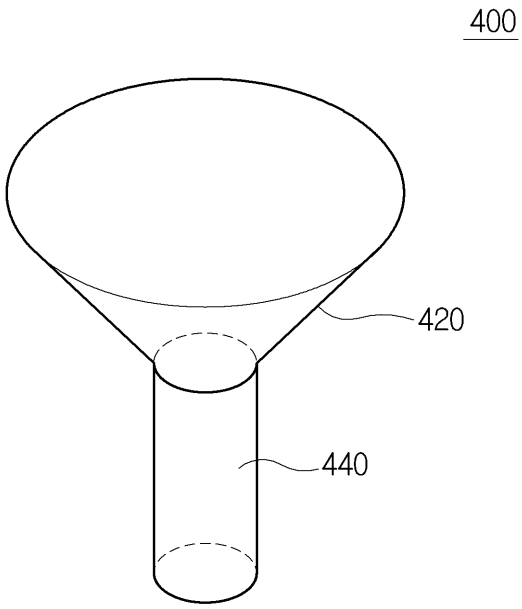
540: 고액분리기　　600: 가압 송풍기

도면

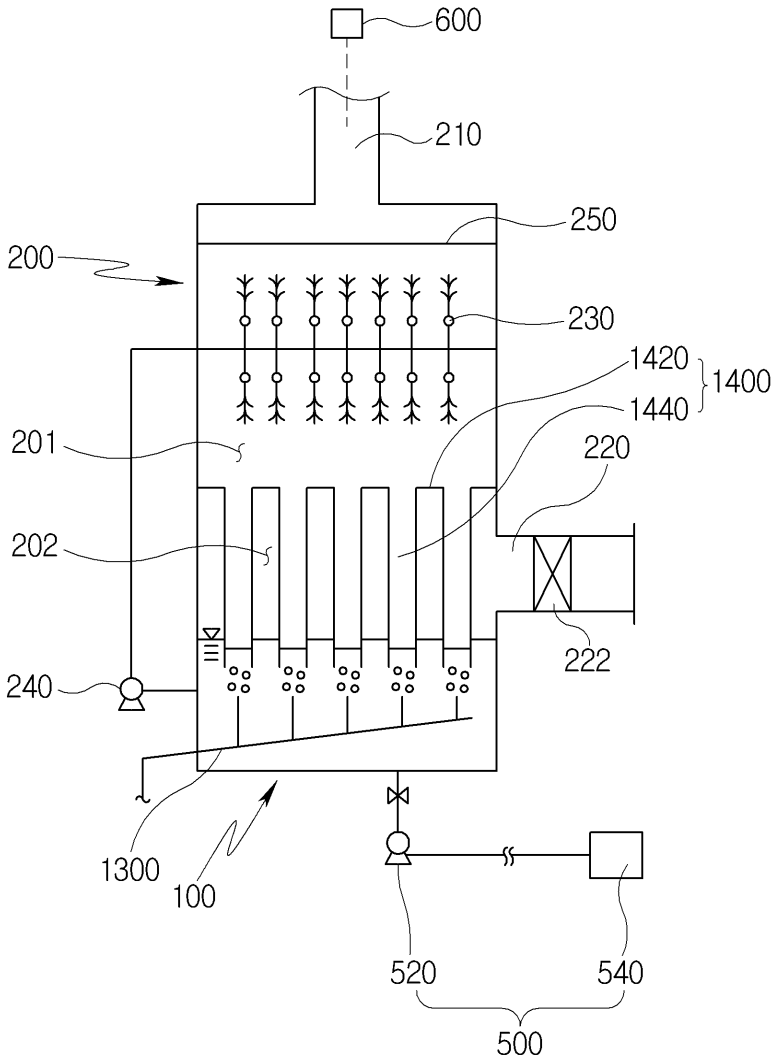
도면1



도면2



도면3


600
210
250
200
230
1420
1400
1440
201
220
202
222
240
1300
100
520
540
500

도면4

