

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁷ B01D 53/34	(45) 공고일자 2000년09월 15일	(11) 등록번호 10-0266098
(21) 출원번호 10-1998-0006780	(24) 등록일자 2000년06월20일	(65) 공개번호 특1998-0079806
(22) 출원일자 1998년03월02일	(43) 공개일자 1998년11월25일	
(30) 우선권주장 63882/1997 1997년03월03일 일본(JP) 207254/1997 1997년07월 16일 일본(JP) 207254/1997 1997년07월 16일 일본(JP)		
(73) 특허권자 미츠비시 슈교교 가부시카가이샤 마스다 노부유키 일본 도쿄도 치요다구 마루노우치 2초메5반1고		
(72) 발명자 오카조에 기요시 일본 도쿄 찌요다구 마루노우찌 2-쫘메 5-1 미쓰비시헤비 인더스트리즈, 리미티드 내 이와시따 고이찌로 일본 도쿄 찌요다구 마루노우찌 2-쫘메 5-1 미쓰비시헤비 인더스트리즈, 리미티드 내 기무라 가주아끼 일본 도쿄 찌요다구 마루노우찌 2-쫘메 5-1 미쓰비시헤비 인더스트리즈, 리미티드 내 나카가와 도요시 일본 도쿄 찌요다구 마루노우찌 2-쫘메 5-1 미쓰비시헤비 인더스트리즈, 리미티드 내 우가와 나오히꼬 일본 히로시마켄 히로시마시 니시구 간-온-신마찌 4-쫘메 6-22 미쓰비시 헤비 인더스트리즈, 리미티드 히로시마리서치 앤드 디벨럽먼트 센타 내 오끼노 수수무 일본 히로시마켄 히로시마시 니시구 간-온-신마찌 4-쫘메 6-22 미쓰비시 헤비 인더스트리즈, 리미티드 히로시마리서치 앤드 디벨럽먼트 센타 내		
(74) 대리인 박장원		

심사관 : 장정숙

(54) 배연처리방법및설비

요약

배연내 SO₃에 대한 대응책이 암모니아를 주입하지 않고도 쉽게 달성될 수 있고, 주입된 물질을 처리된 배연내에 잔류하게 하는 단점 없이 배연이 정화될 수 있도록, 본 발명은, 배연을 흡수 탑(12,13)내의 흡수 유체(D)와 접촉하는 가스-액체 상태로 되게 한 다음 흡수에 의해서 배연내에 있는 적어도 SO₃를 흡수 유체(D)내로 이동시키는 흡수 공정을 구성하고 있는 배연 처리 방법을 제공하는 것이고, 흡수 공정내에서 집진될 수 있는 분체[즉, 분쇄된 석회석(G)]를 배연내에 분사하는 분체 첨가 공정이 상기 흡수 공정 이전에 제공되어 있는 것을 특징으로 한다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 첫 번째 실현화에 따른 배연처리 설비의 구조물을 설명한 개략도;
도 2는 본 발명의 두 번째 실현화에 따른 배연처리 설비의 구조물을 설명한 개략도;
도 3은 본 발명의 세 번째 실현화에 따른 배연처리 설비의 구조물을 설명한 개략도;
도 4는 본 발명의 네 번째 실현화에 따른 배연처리 설비의 구조물을 설명한 개략도;

- 도 5는 본 발명의 다섯 번째 실현화에 따른 배연처리 설비의 구조물을 설명한 개략도;
 도 6은 본 발명의 원리를 설명하기 위한 데이터를 나타낸 그래프;
 도 7은 본 발명의 원리를 설명하기 위한 다른 데이터를 나타낸 그래프; 및
 도 8은 종래 배연처리 설비의 구조물을 설명한 개략도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유황 산화물로서 SO_2 및 SO_3 를 함유한 배연(排煙)(예를들면, 중유-연소 보일러로부터 발생된 배연)의 정화처리 기술에 관한 것이다. 특히, 이것은 응축하는 일에 따라 유해한 유황의 연무(fume)로 되는 배연중 SO_3 의 대응책이 저 비용 및 단순 조작 또는 장치 구성에서 실현되는 배연처리 기술에 관한 것이다.

일반적으로, 화력발전 플랜트 등에 있어서, 예를들면, 중유-연소 보일러의 배연으로는 유황 산화물로서 SO_2 (이산화 유황)외에 SO_3 (삼산화 유황)이 함유된다. 따라서, 전체 유황 산화물량(예를들면, 1500ppm)에 대한 SO_3 량은 보일러의 연소온도, 버너의 종류, 연소 촉매의 종류에 따라서 변하게 되지만, 어떤 일로는 수 퍼센트정도로 배합된다. 즉, SO_3 는 비교적으로 미량인, 예를들면, 약 30ppm정도이다. 결과적으로, 이 종의 배연의 탈황처리에 있어서는 중요한 기본적 성능으로 SO_2 의 흡수 성능이다. 그러나, 배연중의 SO_3 는 연무화할 경우, 그들은 부식성이 강하고 스케일 형성의 요소를 구성하는 유해한 H_2SO_4 안개(mist)를 형성한다. 또한, 그들은 흡수액과 접촉하여 단순한 가스-액체로 거의 포집할 수 없는 초 미세한 입자를 구성한다. 이 이유에 있어서, SO_3 의 제거를 위한 처리가 장비의 부식 및 스케일의 형성을 방지하고 또는 배연의 추가적인 정화를 성취하기 위해서 필요되어진다.

따라서, 중유-연소 보일러용의 배연처리 설비에서는, 이것은 종래 장비의 상부 흐름 위치에서 배연내부로 암모니아를 주입하고, 그것에 의해 배연중의 SO_3 를 암모늄 유화물 $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$ 로 포집하는 일을 보통 실행하였다.

종래 배연 처리방법 및 장치의 일례가 도 8을 참고로 아래에 기술되었다.

도 8에서, 인공부호 1은 배기가스의 열을 이용하므로써 보일러(미도시)에 공급되는 연소 공기를 가열하기 위한 공기 가열기(보일러측 장비)를 나타내었다. 이 경우에서, 이 공기 가열기 1을 따른 상기 장치 및 공정은 본 발명의 범주안에 있다.

첫째, 공기 가열기 1의 잔물인 미처리된 배연 A는 유입 도관 2에서 분사 노즐 2로부터 분사된 암모니아(NH_3)와 접촉을 일으킨다. 이와같이, 배연중의 SO_3 는 암모니아 유화물을 형성하기 위해 암모니아 및 배연중의 수분과 반응한다.

그후에, 배기가스 A는 건식 정전 침전기 3으로 도입되고 떠있는 재와 같은 먼지 B가 제거된다. 이 분진 B는 미연소된 탄소를 필수적으로 구성하고 및, 중유-연소 보일러의 경우에는, 추가적으로 바나듐 및 마그네슘과 같은 불순물을 함유한다. 또한, 대부분 전술한 암모늄 유화물은 이 정전 침전기 3내에 포집되고, 분진 B중에 함유되어 배출되고, 일례로, 산업 폐기물로서 처리된다.

그 후, 대기안으로 배출되기 위한 가열 처리된 배연 C를 위해서, 나중에 기술되는 것 처럼 가스-가스 가열기(GGH)의 재가열부 5중에, 배기가스 A는 이런 GGH의 열 회수부 4내부로 도입되고, 이것은 열 회수되고 그것에 의해 냉각된다(열 회수 단계). 예를들면, 배연 A의 온도는 약 160°C 에서 100°C 로 감소된다. 그 결과로서, 적은 SO_2 및 약간 잔류한 적은 양의 분진은 탈황 장치 10의 흡수탑 12 및 13중의 배연 A로부터 제거되고(흡수공정), 대기내부로 배출되기 위해 적당한 온도로 GGH의 재가열부 5에서 가열되고 및 그 후에 처리된 배연 C로써 연돌(煙突)(미도시)로부터 대기안으로 배출된다. 상기 재가열부 5는 배기가스 규정, 연돌의 높이 등에 따라 생략될 수 있다.

이 과정에서, 탈황장치 10은 액체 기동 형태의 두 개의 흡수탑 12 및 13(병유 및 향유 흡수탑)은 흡수 현탁액(slurry)을 저장하기 위해 탱크 11 위에 병렬되어 있고 배연은 연속적으로 이러한 흡수탑으로 도입되고, 각각의 흡수탑중의 탱크 11내부에 상기 현탁액과 가스-액체 접촉을 구성한다. 각각의 흡수탑 12 및 13은 다수의 분사 파이프 15 및 16을 구비하고 있다. 순환 펌프 17 및 18에 의해 흡수된 현탁액은 액체 기동의 형태인 이러한 분사파이프 15 및 16으로부터 위쪽으로 주입된다. 또한, 혼합된 안개를 제거 및 포집하기 위한 안개 제거기 20은 상기 흡수탑의 하류에 장착되어 있다. 이런 안개 제거기에 의해 포집된 상기 안개는 하부 깔대기 모양의 상자(미도시)안에 축적되고 상기 깔대기 모양의 상자 바닥으로부터 연장한 배수관을 통하여 탱크 11로 다시 돌아간다.

또한, 이 장치는 상기 현탁액을 휘젓는 동안 미세한 공기 거품의 형태내에 탱크 11 내부의 상기 현탁액 안으로 산화 공기를 불어 넣기 위해 소위 회전-암(arm) 공기 분사기 21을 장착하고 있고, 그 안에 흡수된 이산화 유화물을 가진 흡수 현탁액은 탱크 11안에 공기와 효율적인 접촉을 구성하고, 그것에 의해 완전하게 석고 형태로 산화된다.

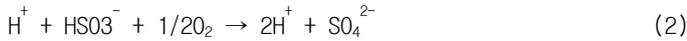
더욱 명료하게, 이 장치에서 흡수 탑 12 또는 13 내부로 분사 파이프 15 또는 16으로부터 주입된 상기 흡수 현탁액은 배연과 가스-액체 접촉의 결과로써 이산화 유황 및 분진을 흡수하는 동안 아래로 흐르고, 탱

크 11로 들어가고, 이것은 공기 분사기 21로 휘젓는 동안 공기 탱크안으로 불어 넣어진 많은 수의 공기 거품과 접촉하므로써 산화되고 및 그 후 석고 형성에 대해 중화반응을 일으킨다. 이러한 처리의 과정에서 발생한 주요한 반응은 다음 반응식(1) 내지 (3)으로 나타났다.

(흡수탑의 배연 유입부)



(탱크)



이러한, 석고, 적은 양의 석회석(흡수재로써 사용됨) 및 적은 양의 분진은 탱크 11내부에서 상기 현탁액에 꾸준히 부유되어 있다. 이 과정에서, 탱크 11 내부의 상기 현탁액은 현탁액 펌프 22의 수단에 의해 고체-액체 분리기 23으로 공급된다. 이 현탁액은 낮은 수분 함량을 가지는 석고 E로 회수되도록 고체-액체 분리기 23내에서 여과된다. 한편, 고체-액체 분리기 23으로부터 여과의 부분 F1은 여과 탱크 24 및 여과 펌프 25의 수단에 의해 현탁액 준비 탱크 26으로 공급되고 및 흡수 현탁액 D를 구성한 물로써 재사용된다.

현탁액 준비 탱크 26은 교반기를 구비하고 있고 여과탱크 24로부터 공급되는 물과함께 사일로(silo)로부터 도입된 석회석 G의 혼합에 의해 흡수 현탁액 D를 준비하기 위해 사용된다. 현탁액 준비 탱크 26 안의 흡수 현탁액 D는 현탁액 탱크 27의 수단에 의해 탱크 11로 적절하게 공급된다. 흡수탑 12 및 13에서 증발로 인하여 점차적으로 손실된 물을 보충하기 위해서, 보충 물(공업용수와 같은)은 탱크 11로 적절하게 공급된다. 석회석 G는 약 100 μm 의 입자 직경으로 채석된 석회석을 분쇄하므로써 얻어진 보통 분체의 형태로 사용된다.

더욱 추가적으로, 탈황 장치 10을 통하여 순환하는 물내에 불순물의 축적을 방지하기 위해서, 여과탱크 24 내부에 여과의 잔여물은 소위 탈황 폐기물 수분 F2처럼 폐기물 수분 처리 과정(미도시)으로 이동된다.

상기 기술된 배연처리 방법에 따라서, 정전 침전기 3의 배연 잔류물은 적은 양의 SO_3 를 함유하고, 따라서, 상기 기술된 불리점을 피할 수 있다.

즉, 만약 이것이 SO_3 처리를 위해 암모니아를 주입하지 않았다면, 이 SO_3 는 유황산의 관정을 기초로하여 상기 장비에서 응축될지 모르며, 그것에 의해 상기에 기술된 것처럼 연무를 발생시킨다. 일반적으로, 대부분의 SO_3 는 GGH의 상기 열 회수부 4에서 냉각의 결과로써 연무로 응축된다.

결과적으로, 적어도 GGH의 열 회수부 4 및 그 부분들이 하부에 위치되어 있고, 장비 구성요소의 부식으로 인하여 상기 배연 흐름통로의 막힘과 같은 고장 또는 스케일의 형성을 일으키고, 이러한 것은 장비 비용 및 유지 비용을 증가시키는 원인이 된다. 또한, 상기 처리된 배연 C에 남아 있는 그런 SO_3 연무는 탈황장치 10으로부터 배출되고, 상기 배연의 높은 정화 수준을 달성하기 위해 GGH의 상기 재가열부 5의 상부 및 흡수탑 13의 하부위치에 습식 분진 포집기가 설치될 필요가 있다. 이것은 또한 비용 및 장비 크기를 증가시키는 원인이 된다.

그러나, 만약 암모니아 주입이 도 8에서 설명된 것 처럼 수행된다면, 배연내 SO_3 는 상기에 기술된 것 처럼 정전 침전기 3의 상부 위치에서 암모니아 유화물로 변화되고 및 얻어진 암모니아 유화물은 정전 침전기 3내에 분진 B로써 포집된다. 이러한 것은, SO_3 를 함유한 상기 기술된 문제들은 시험적으로 해결되었다.

석탄 연소 보일러용 배연처리 설비에서, GGH의 열 회수부 4는 전기 분진 집진에 앞서 열 회수 공정을 실행하기 위해 정전 침전기 3의 상부측에 장착되어 있는 설비(즉, 상기 소위 높은 수분 설비)가 폭 넓게 사용되고 있다. 이 설비는 상기 사실에 주의를 기울이므로써 단순하고 적은 크기의 장비 구조로 높은 탈분진 수행을 달성하기 위한 의도이고, 상기 배연의 온도가 낮을 때, 전기 집진기의 단위당 분진 포집 능력은 분진의 저항력을 바탕으로 개선되었다. 그러나, 오일 연료가 사용된 경우에, 이 설비는 배연내 분진의 특성(예를들면, 전기저항)차이로 인하여 적은 잇점을 가진다.

따라서, 이것은 도 8에 설명된 것 처럼 장비 구조를 사용하므로써 상기 전술한 암모니아 주입을 수행하기 위해 보통 실행하였다.

그러나, 상기 기술된 종래 배연 방법 또는 설비는 상기 전술한 암모니아 주입으로 인하여 다음과 같은 다양한 문제를 수반한다.

우선적으로, 이것은 고가인 암모니아를 구입하여 공급하는 필요성을 가진다. 이것은 조업 비용의 관점에서 불릿점이 있다. 또한, 이것은 암모니아를 주입하고 확산할 수 있도록 유입 도관 2를 길게 할 필요가 있다. 이것은 장비 크기의 감소에 방해가 된다.

또한, 약간의 암모니아가 정전 침전기 3의 하류측에 잔류할 때, 질소의 구성요소는 탈황 폐기물 수분 F2에 함유된다. 결과적으로, 질소를 제거하기 위한 힘든 처리, 예를들면, 세균에 의한 탈질화는 상기 탈황 폐기물 수분 처리 이전에 요구된다. 이것은 또한 조업 비용 및 장비 크기를 증가시키는 원인이 된다.

또한, 암모니아는 처리된 배연 C내로 함유되고 대기로 배출된다. 암모니아 방출은 아직 일본에서 규정되지는 않았지만, 이것은 배연의 추가적인 정화의 관점에서부터 바람직하지 못하다. 만약 이것이 장래에 규정된다면, 약간의 암모니아 제거를 위한 측정기(예를들면, 부가적인 장비의 사용)가 요구되어 질 것이다. 이것은 또한 비용과 같은 관점에서 문제를 발생시킨다.

더욱 추가적으로, 암모니아는 또한 부산물로써 형성된 석고 E내에 함유된다. 따라서, 석고에 대한 수용

표준에 의존하여, 이것은 불쾌한 냄새 등을 제거하기 위한 목적으로 상기 석고를 수세할 필요가 있다.

또한, 정전 침전기 3의 하류측에 잔류한 암모니아 유화물 분진은 비교적 적은 입자 직경을 가지고 흡수탑 12 및 13내 가스-액체 접촉에 의해 충분히 포집되지 못한다. 결과적으로, 그런 암모니아 유화물 분진은 처리된 배연 C내에 잔류하고 또한 배연의 추가적인 정화의 관점에서 문제가 된다.

이와 같이, 종래 배연 처리기술은 점점 높은 실행이 최근에 질적이고 양적인 관점에서부터 요구되어진 배연 정화를 위한 기술로써 사용하는데 있어 불만족하고 및, 특히, 단순하고 저비용 배연 처리 기술용으로 적은 규모의 전력 플랜트 및 독립적인 전력 플랜트가 최근에 보급되었다. 결과적으로, 거기에는 배연 처리 기술에 있어서 추가적으로 개선될 필요가 있다.

따라서, 본 발명의 첫 번째 목적은 배연내에 SO₃에 반대한 대응책으로 암모니아 주입없이 용이하게 달성될 수 있고, 상기 배연이 상기 처리된 배연내에 잔류하는 상기 주입된 물질에 의한 불리점 없이 추가적으로 정화될 수 있는 배연 처리 방법 및 설비를 제공하는 것이다.

본 발명의 두 번째 목적은 배연내에 SO₃에 반대한 대응책과 추가적으로 배연의 정화를 용이하게 할 수 있고, 충분히 단순한 조업 및 장비구조를 달성할 수 있는 배연 처리 방법 및 설비를 제공하는 것이다.

본 발명의 세 번째 목적은 배연중의 SO₂ 등의 흡수공정으로써 석회-석고법을 채용할 경우에, 부산물로서 존재한 석고의 순도를 높게 확보하는 일, 또는 산업 폐기물의 배출량을 감량할 수 있는 일을 목적으로 한다.

상기 기술된 목적을 성취하기 위해서, 본 발명가들은 집중적으로 연구를 실행하였고 경험적인 사실을 발견하였으며, 심지어 암모니아 주입이 수행되지 않았더라도, SO₃를 가진 상기 기술된 문제들은 독점적인 석탄-연소 보일러용 배연 처리 설비내에서는 발생되지 않았다. 상기 이유에 있어서 날아 오르는 재와 같은 많은 양의 분진을 함유한 독점적인 석탄-연소 보일러로부터 발생된 배연이 발견되었다(예를들면, 이것의 함량은 오일-연소 보일러의 배연과 비교하여 10 내지 100배 높다.).

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명가들에 의해 이루어진 연구에 따라서, 이것은 부유하는 재와 같은 분체가 배연내에 함유될 때, GGH의 상기 열 회수 공정부 4에서 냉각의 결과로써 배연중의 SO₃의 응결은 전술한 분체의 입자 표면에서 발생하고, SO₃가 응결하므로써 형성된 H₂SO₄의 입자는 전술한 분체의 입자와 일체가 되어 존재한 유해한 연무(유산 안개)를 발생시키지 않는다.

또한, 이것은 만약 배연이 상기 배연의 단위 부피내에서 SO₃의 양(S)에 대한 상기 배연의 단위부피내에서 분체의 양(D)의 중량비(D/S)가 약 2 이상인 그런 비율내에서 분체를 함유하는 것이 경험에 의해 발견되었고, 상기 스케일의 형성 및 SO₃로 인한 장비 구성요소의 부식은 거의 발생되지 않았다.

본 발명은 이러한 발견된 것들을 기본으로 완성되었고, 아래에 기술된 형태에 의해 상기 기술된 문제들을 해결하였다.

본 발명에 따라서, 거기에는 적어도 SO₂ 및 SO₃를 함유한 배연 처리를 위한 배연처리 방법이 제공되었고, 상기 배연(排煙)내에 분체를 분사시키는 분체 첨가 공정 및 배연을 흡수 탑내에 있는 흡수 유체와 접촉하는 가스-액체 상태로 되게 한 다음, 흡수유체 내부로의 흡수에 의해서 배연내에 있는 적어도 SO₂를 제거하고 분체를 포집하는 일련의 흡수 공정을 구성하고 있다.

또한, 본 발명에 따라서, 거기에는 적어도 SO₂ 및 SO₃를 함유한 배연 처리를 위한 배연처리 방법이 제공되었고, 배연 내부에 분체를 분사하는 분체 첨가 공정, 배연을 집진기내로 안내하여 배연 내에 있는 적어도 분체만을 집진 하는 일련의 집진 공정 및 배연을 흡수 탑내에 있는 흡수 유체와 접촉하는 가스-액체 상태로 되게 한 다음, 흡수유체 내부로의 흡수에 의해서 배연내에 있는 적어도 SO₂를 제거하는 일련의 흡수 공정을 구성하고 있다.

더욱 추가적으로, 본 발명에 따라서, 거기에는 적어도 SO₂ 및 SO₃를 함유한 배연 처리를 위한 배연처리 방법이 제공되었고, 열 교환기의 수단에 의해 상기 배연으로부터 열을 회수하기 위한 열회수 공정 및 그것에 의해 상기 배연을 냉각 및 연속적으로 흡수탑내에서 흡수 유체와 가스-액체 접촉내부에 상기 배연을 가져오기 위한 흡수공정, 상기 흡수유체 내부에서 흡수에 의해 배연내 SO₂를 제거하는 공정을 구성하고, 상기 배연내부로 상기 흡수공정에서 포집 가능한 분체를 분사하기 위한 분체 첨가공정이 상기 열회수 공정 이전에 제공되어 있는 것을 특징으로 하였다.

본 발명에서, 흡수탑내 포집할 수 있는 분체를 분사하기 위한 분체 첨가공정 또는 배연내부에 분진 포집기는 상기 흡수탑을 사용한 상기 흡수공정 또는 상기 분진 포집기를 사용한 포집공정 이전에 제공되어 있다.

결론적으로, 심지어 상기 배연내 SO₃는 응축되고 또는 이 분체 첨가 공정후에 응축할지라도, 이 응축은 단지 전술한 분체의 입자 표면위에서 발생한다. 결론적으로, SO₃의 응축에 의해 형성된 H₂SO₄ 입자들은 전술한 분체의 입자에 대해 결합된 상태로 존재하고, 유해한 연무(또는 유황산 안개)의 발생이 감소하는 결과를 가져온다.

또한, 이 분말이 상기 흡수공정 또는 상기 분진 포집 공정에서 포집될 때, 상기 H₂SO₄ 입자들은 이러한 공정의 어떤 것에서 상기 분체와 함께 포집된다. 결론적으로, 상기 분체는 없고 H₂SO₄ 입자들은 적어도 상기

처리된 배연내에 남아 있다.

본 발명에서는, 상기 배연 내부에 상기 흡수공정에서 포집할 수 있는 분체를 분사하기 위한 분체 첨가공정은 열 교환기를 사용한 상기 열 회수공정에 앞서 제공될 수 있다. 결론적으로, 심지어 상기 배연내 SO₃는 응축되고 또는 이 분체 첨가 공정후에 응축(예를들면, 전술한 열 회수 공정에서 냉각의 결과로써)할지라도, 이 응축은 단지 전술한 분체의 입자 표면위에서 발생한다. 결론적으로, SO₃의 응축에 의해 형성된 H₂SO₄ 입자들은 전술한 분체의 입자에 대해 결합된 상태로 존재하고, 유해한 연무(또는 유황산 안개)의 발생이 감소하는 결과를 가져온다. 또한, 이 분체가 상기 흡수탑에 포집된 상기 분체와 함께 전술한 H₂SO₄ 입자들은 상기 흡수탑내에 포집될 수 있다. 결론적으로, 상기 분체는 없고 H₂SO₄ 입자들은 적어도 상기 처리된 배연내에 남아 있다.

이와 같이, 본 발명에 따라서, 배연내 SO₃에 반대한 대응책은 암모니아 주입에 의존하지 않고 용이하게 달성될 수 있고 상기 배연은 추가적으로, 상기 처리된 배연내에 잔류한 상기 주입 물질 발생으로 인한 불일점 없이 정화될 수 있다.

특히, 상기 전술한 분체가 배연이 상기 배연내 SO₃의 양(S)에 대한 상기 전술한 분체를 함유한 분진의 양(D)의 중량비(D/S)가 약 2 이상(즉, D/S ≥ 2)인 그런 비율내에서 분사될 때, 대부분의 SO₃의 응축은 전술한 분체의 입자 표면위에서 발생한다. 이것은 실질적인 확실성을 가지고 유해한 연무(또는 유황산 안개)의 발생을 피하고 신뢰성 있게 높은 스케일 형성 및 부식을 유발한 SO₃를 방지하는 것이 가능하게 되었다. 결과적으로, 암모니아 주입은 다음의 실질적인 바람직한 효과를 갖기 위해 완전하게 제거되었다.

- (1) 암모니아의 소비량은 0으로 감소되었고, 가동 비용을 절감하는 결과를 가져왔다.
- (2) 암모니아 주입을 위한 장비가 필요없게 되었고 도관은 장비비용 및 장비크기에 있어서 감소에 일치하여 성취될 수 있도록 확산에 대한 암모니아를 인가하기 위하여 특별하게 길게 할 필요는 없다.
- (3) 질소 성분이 탈황 폐기물 수분내에 함유되지 않아 질소 제거에 대한 곤란한 처리의 필요성이 상기 탈황 폐기물 수분의 처리 이전에 제거되었다. 이러한 관점에서, 장비 비용 및 장비크기의 감소 또한 성취될 수 있었다.
- (4) 처리된 배연내에 함유되고 대기안으로 배출된 암모니아의 양은 0으로 감소되었다. 이것은 배연의 추가적인 정화에 대해 커다란 공헌 뿐만아니라 장애에 암모니아 방출 규정에 대처하는데 있어서 용이하게 만들었다.
- (5) 상기 석회-석고방법이 사용될 때, 상기 석고는 암모니아를 함유하지 않은 부산물으로써 형성되었다. 결과적으로, 상기 석고는 불쾌한 냄새를 제거하기 위하여 세정할 필요는 없다.
- (6) 유황산 안개를 구성한 분진은 없었고 암모늄 황화물 분진은 종래 기술과 대조된 것으로써 상기 처리된 배연내에 잔재하고, 설비의 전체에 걸친 탈 분진 실행은 상기 흡수탑의 하류측위에 설치된 습식 분진 포집기와 같은 수단에 의존하지 않고 개선되었다. 이것은 또한 배연의 추가적인 정화에 공헌하였다.

또한, 배연내부로 분사된 상기 분체의 온도는 상기 배연의 온도보다 낮고, SO₃는 상기 분체의 상기 입자표면 위에 더욱 효율적으로 압축하기 위해 인가되었다. 결과적으로, 유해한 SO₃안개의 생산물은 더욱 만족스럽고 더욱 용이하게 방지될 수 있다.

또한, 상기 분체는 현탁액을 형성하기 위해 액체내에 부유(浮遊)되었고, 현탁액, 현탁액 펌프의 준비를 위해 휘젓는 탱크 및 상기 현탁액을 분사하기 위한 노즐과 같은 탈황 설비에 사용된 종래의 장치 및 설비는 어떠한 변경없이 사용될 수 있다. 이것은 장비 비용 및 설비 가동의 관점으로부터 유리하다. 또한, 이것은 SO₃로 인한 곤란이 더욱 효율적으로 방지될 수 있도록 공기 작용에 의한 전달과 비교되어 배연내에서 상기 분체의 균일한 분사를 위해 용이하게 제조되었다.

또한, 이 경우에서, 석탄 분진 H의 입자들은 상기 배연내부에 상기 현탁액의 액체에 대한 증발에 의해서 발생된 상기 냉각효과 때문에 저온에서 유지된다(또는 상기 현탁액의 액체에 의해 발생된 냉각효과를 유지). 결과적으로, 석탄 분진 H의 상기 입자 표면위의 SO₃의 농축은 상기 분체로써 사용된 석탄 분진 H의 상기 SO₃포착 작용이 더욱 만족스럽게 수행될 수 있도록 촉진된다.

또한, 상기 배연의 높은 수준의 정화는 석탄(즉, 석탄 분진)의 상기 연소 배기가스에 함유된 분진이 상기 전술한 분체로 사용될 때 성취될 수 있다. 즉, 그런 석탄 분진이 몇 수십의 마이크로미터의 비교적 큰 입자 직경을 가질 때, 이것은 종래에 마주친 유황산 안개 뿐만아니라 종래에 마주친 암모늄 황화물 분진과 비교되므로써 비교적 높은 수준의 포집을 가진 상기 흡수탑내에 포집될 수 있다. 결과적으로, 적은 양의 석탄 분진은 최종 처리된 배연내에 잔재한다.

석고와 유사한 석탄 분진은 배연처리 설비내에서 친밀하게 취급된 종래 알려진 재료이며, 현재 장비 및 취급 기술은 어떠한 변경없이 사용될 수 있다. 이와 같이, 석탄 분진은 용이하게 취급되고 얻어질 수 있고, 추가적으로 가동 비용 및 장비 비용을 절감하는 결과를 가져온다. 특히, 석탄 분진은 독점적인 석탄 연소 전력 플랜트내서 산업 폐기물으로써 보통 처리되고, 이것은 어떠한 상당한 비용없이 유리하게 얻어질 수 있다.

또한, 상기 분진 포집공정에서 포집된 적은 양의 분진은 상기 배연내부로 분사된 분체로써 다시 사용되고, 다음과 같은 효과가 전술한 기본적인 효과에 첨가되어 발생한다.

이 경우에서, 상기 분진(석탄 분진 및 다른 것과 비교)은 SO₃를 포집하는 상기 분진으로써 재생된다. 결과적으로, 새롭게 공급된 분진(석탄 분진 및 다른 것과 비교)의 양은 감소될 수 있고 상기 설비의 외부로 배출된 분진(석탄 분진 및 다른 것과 비교)의 양은 감소될 수 있다. 또한, 상기 설비의 외부로 배출되기

위한 분진(석탄 분진 및 다른 것과 비교)은 나중에 기술되겠지만 석회-석고방법에 따라 형성된 상기 석고와 혼합되고, 분진의 양이 높은 수준에서 상기 순수한 석고를 유지하기 위해 최소화될 수 있는 점에서 유일한 효과를 생산한다.

더욱 추가적으로, 건식 정전 침전기의 수단에 의해 상기 배연내에서 포집 분진을 위한 분진 포집 공정은 상기 열 회수공정(상기 열 교환기)후 및 상기 흡수공정(상기 흡수탑)이전에 제공되고, 이 분진 포집공정에서 포집된 적은 양의 분진은 전술한 분체로써 재 사용되고, 다음과 같은 유일한 효과가 상기 기술된 기본적인 효과에 첨가하여 생산된다.

명료하게, 이 경우에서, 상기 정전 침전기의 단위당 수행능력이 개선될 수 있도록 열 교환기가 정전 침전기의 상류에 설치되는 소위 높은 수행 설비를 의미한다. 결과적으로, 작은 크기의 정전 침전기를 사용함으로써, 첨가된 석탄 분진은 높은 수준의 포집과 함께 배연으로부터 제거될 수 있다. 또한, 상기 미처리된 배연내에 처음부터 함유된 분진은 이 정전 침전기 및 상기 흡수탑에 거의 완전하게 포집되고, 드물게 상기 얻어진 처리된 배연내에 잔류한다.

또한 이 경우에서, 따라서, SO_3 로 인한 스케일 형성 및 부식은 쉽게 방지되고, 예를들면, 전술한 열 교환기 및 도관은 하류 및 상기 전기 집진기의 깔대기 모양의 장치내에 장착된다. 또한, 이전에 기술된 효과 (1) 내지 (6)과 같은 동등한 효과가 발생되었다.

또한, 이 경우에서, 포착물 SO_3 에 사용된 분체(석탄 분진 및 다른 것과 비교)는 재생되었다. 결과적으로, 공급되기 위한 새로운 석탄 분진의 양은 감소되었고 상기 설비의 외부로 배출되기 위한 분진(석탄 분진 및 다른 것과 비교)의 양은 감소되었다. 또한, 상기 설비의 외부로 배출된 분진(석탄 분진 및 다른 것과 비교)은 나중에 기술된 것 처럼 상기 석회-석고 방법에 따라 형성된 상기 석고와 함께 혼합되었고, 이것은 상기 석고와 함께 혼합된 분진의 양이 높은 수준에서 순수한 석고를 유지하기 위해 최소로 될 수 있는 점에서 유일한 효과를 가진다.

더욱 추가적으로, 상기 분진 포집공정[즉, 상기 설비의 외부로 배출된 분진(석탄 분진 및 다른 것과 비교)]에서 포집된 적은 양의 분진은 상기 석회-석고 방법에 따라서 부산물로서 형성된 상기 석고와 함께 혼합되었고, 산업 폐기물로 배출된 분진의 양은 0으로 감소되었다. 이것은 또한 가동비용을 절감하는데 기여하였다.

더욱 추가적으로, 가루로 분쇄된 석회석은 전술한 분체로써 사용되었고, 첨가된 석회석은 $100\mu m$ 의 큰 입자 직경을 가지고, 따라서, 이것은 종래에 마주친 유황산 안개 뿐만아니라 종래에 마주친 암모니아 유화물 분진과 비교되므로써 뚜렷하게 높은 수준의 포집을 가진 상기 흡수탑(또는 상기 흡수공정)내에 포집될 수 있다.

결과적으로, 적은 양의 석회석은 얻어진 처리된 배연내에 잔존한다. 이와 같이, 특히 배연의 높은 수준의 정화가 이루어 질 수 있다.

더욱 추가적으로, 석회석은 배연처리 설비에서 친밀하게 취급된 종래에 알려진 재료이고, 상기 현 장비 및 취급 기술이 어떠한 변경없이 사용될 수 있다. 이와 같이, 석회석은 용이하게 취급되고 얻어질 수 있으며, 추가적으로 가동비용 및 장비비용의 절감의 결과를 가져온다.

석회석은 또한 배연에 첨가되더라도 상기 전체 설비의 조업의 영향에 반대없이 발휘할 수 있는 잇점을 가진다. 특히, 이 경우에서, 상기 흡수탑에 포집된 석회석은 용해되지 않고 또는 상기 흡수 유체내에서 부유하게 되고 상기 흡수 유체를 중화시키기 위해 흡수재(알카리성의 작용제)로써 작용하며, 이와 반대로 상기 유산화물 흡수 반응을 촉진한다.

더욱 추가적으로, 상기 석회-석고 방법에서 석회석은 흡수재로써 사용되었고 상기 흡수된 유산화물로부터 형성된 석고가 사용되었고, 실현되는 배연에 첨가되고 상기 분체로써 사용된 석회석은 순수한 석고의 영향에 반대없이 발휘되고, 첨가된 석회석의 전체양은 보통 제어된다. 또한, 상기 첨가된 석회석은 산업 폐기물의 양에서 어떠한 증가없이 유용한 석고내부로 변환된다.

더욱 추가적으로, 배연으로부터 SO_2 와 같은 것을 제거하기 위한 상기 흡수공정은 상기 석회-석고 방법에 따라서 실행되고, 이 흡수공정에서 상기 흡수재로 사용하기 위해 요구된 석회석의 전체 양은 전술한 분체로써 배연에 첨가되었고, 현탁액을 준비하므로써 상기 흡수탑의 탱크로 석회석을 공급하기 위해 사용된 종래 장비는 전체적으로 불필요하게 되었다. 이와 같이, 추가적으로 장비의 비용 절감을 달성할 수 있었다.

본 발명에 따라서, 거기에는 적어도 SO_2 및 SO_3 를 함유한 배연 처리용 배연처리 설비가 제공되고, 흡수 유체와 함께 가스-액체 접촉 내부로 상기 배연을 가져오고 상기 흡수 유체내부의 흡수재에 의해서 배연내 적어도 SO_2 를 제거하기 위한 흡수탑을 구성하고 및 상기 배연 내부로 분체를 분사하기 위한 분체 첨가 수단은 상기 흡수탑의 상류에 제공되어 있다.

본 발명에 따라서, 거기에는 적어도 SO_2 및 SO_3 를 함유한 배연 처리용 배연 처리설비가 또한 제공되고 상기 배연으로부터 열을 회수하고 그것에 의해 상기 배연을 냉각하기 위한 열 교환기 및 흡수 유체와 함께 가스-액체접촉 내부로 가져오고 상기 흡수 유체 내부로 흡수에 의하여 적어도 상기 배연내 SO_2 를 제거하기 위한 열 교환기의 하류에 배치된 흡수탑을 구성하고, 상기 배연내부로 분체를 분사하기 위한 분체 첨가 수단이 상기 열 교환기의 상류에 제공되는 특징이 있다.

본 발명의 배연처리 설비에 있어서, 이것은 상기 분체를 함유한 상기 배연내 분진 포집용 건식 정전 침전기가 상기 흡수탑의 상류 및 상기 열 교환기의 하류에 제공된 실현화를 고용하는 것이 가능하고, 이 전기 집진기에 의해 포집된 적은 양의 분진은 상기 분체로써 재사용되었다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 몇 가지 실현화가 수반된 도면을 참고로 아래에 기술되었다. 도 8의 종래 설비에 포함된 것으로서 같은 요소들이 같은 인용부호로써 도시되었고, 그것에 대한 설명은 생략되었다.

(첫 번째 실현화)

본 발명의 첫 번째 실현화는 도 1을 참고로 설명되었다. 이 실현화는 상기 암모니아 주입이 생략되고, 배연내부로 분체를 분사하기 위한 분체 첨가 수단(미도시)이 상기 정전 침전기 3에 앞서 제공되고 및 상기 분체 첨가 수단을 사용함으로써 배연 A내부로 분체를 분사하기 위한 공정이 상기 정전 침전기 3를 사용한 상기 분진 포집 공정에 앞서 제공되어 있는 점에서 도 8의 종래 배연처리 설비로부터 구별된다.

전술한 석탄 분진 H에 있어서, 예를들면, 거기에서는 독점적인 석탄 전소(專燒)발전 플랜트의 상기 배연처리 설비에 포함된 상기 정전 침전기에 의해 포집된 석탄 분진이 사용될 수 있다. 그러한 석탄 분진은 보통 산업 폐기물로서 처리되고, 따라서, 실질적으로 운송 비용의 유일한 비용에서 매우 싸게 얻어질 수 있다.

전술한 분체 첨가 수단으로써, 예를들면, 어떠한 적절한 수단은 기류반송을 위한 전달로써 나타내어 져고 또는 현탁액 전달이 사용될 수 있다. 기류반송을 위한 나타낸 쓰기에 편리한 분체 첨가 수단의 일례는 하나로 구성된 송풍기 또는 공기 압축기 및 공기의 흐름내에 상기 분체를 전달하기 위한 운송관과, 기류반송된 분체를 배연의 도관내에 주입 및 분사시킨 고정식 노즐로 되는 것이 사용될 수 있다. 또한, 현탁액 반송에 따른 것으로서는, 예를들면, 분체를 액중에 혼합시켜 현탁액으로 하는 교반탱크와, 이 교반탱크에서 생성된 현탁액을 압송하기 위한 현탁액 펌프와, 압송된 현탁액을 배연의 도관내에 주입 및 분사시킨 고정식 노즐로 되는 것이 사용될 수 있다.

여기서 상기 분체는 현탁액의 형태로 분사되고, 이것은 상기 분체의 상기 입자 표면위의 포착 SO₃의 효과를 효율적으로 성취하기 위해서 상기 배연의 열에 의해 즉시 증발되는 현탁액을 구성한 액체가 바람직하다. 보통 물(예를들면, 산업용수)은 이 액체로써 사용하기 위해 적절하다. 배연 A의 온도가 약 160°C 정도로 높을 때, 상기 분사 현탁액내 물은 즉시 증발된다.

상기 현탁액의 고체 농도는 탈황장치 10에 있어서 상기 흡수재 현탁액의 고형분 농도와 같은 정도(예를들면, 약 20 내지 30 중량% 정도)이다. 본 발명가들에 의해 만들어진 시험 계산이 상기 분체가 현탁액의 형태로 분사되고, 이것의 양이 후에 기술된 것 처럼 상기 배연에 비교하여 근소한 것을 나타내었다. 따라서, 상기 배연의 온도는 몇도 정도로 감소되었고 그 후에 GGH내에서 실질적인 열 회수에 대한 영향에 반대없이 발휘된다.

상기 분체로 사용된 석탄 분진 H는 현탁액의 형태로 분사되고, 석탄 분진 H는 상기 배연의 단위 체적당 SO₃의 양(S)에 대한 상기 배연의 단위 체적당 분체의 양(D)의 중량비율(D/S)이 후에 기술된 도 7에 나타낸 관계를 만족하는 그런 비율로 첨가되었다. 예를들면, 이것은 SO₃의 제거율을 70%정도 도달할 필요가 있는 경우에는, D/S의 값이 25보다 적어야 한다. 예를들면, 상기 SO₃ 농도는 50 mg/m³ N이고, 석탄 분진 H는 상기 배연내 분진을 포함하는 상기 분체의 양이 1250 mg/m³ N이 이상이 되는 그런 양에서 사용되어야 한다.

예를들면, 상기 분체로 사용된 석탄 분진 H는 현탁액의 형태로 분사되고, 이것은 상기 배연의 단위 체적당 SO₃의 양(S)에 대한 상기 배연의 단위 체적당 분체의 양(D)의 중량비율(D/S)이 그런 낮은 비율로 첨가되었고, 예를들면, 2이상이다(즉, D/S ≥ 2). 예를들면, 상기 SO₃농도가 50 mg/m³ N이일 때, 석탄 분진 H는 100mg/m³ N이이상의 양으로 첨가되었다. 이 방법에서, 상기에 기술된 분체의 효과는 배연내 SO₃반대한 대응책이 단순한 조업 또는 암모니아 주입의 복구없이 장비구조와 함께 저비용으로 성취될 수 있도록 명확하고 만족스럽게 생산되어졌다.

더욱 특이하게, 심지어 상기 배연내 SO₃가 GGH의 상기 열 회수부 4에서 냉각의 결과로서 응축되고, 대부분의 이러한 응축은 배연내 분체(전술한 석탄분진 및 다른 것을 구성)의 상기 입자 표면위에서 발생한다. 결과적으로, SO₃의 응축에 의해 형성된 H₂SO₄ 입자들은 상기 전술한 분체의 상기 입자들의 결합된 상태로 존재하고, 유해한 연무(또는 황산 안개)의 적은 생산량이 얻어진다.

또한, 상기 첨가된 석탄이 10μm정도의 비교적으로 큰 입경을 가질 때, 대부분 이것은 비교적으로 높은 수준의 포집을 구비한 정전 침전기 3내에 포집될 수 있고 및 상기 정전 침전기 3내에 포집되지 않은 나머지는 종래 마주친 유허산 안개 뿐만아니라 종래 마주친 암모니아 유화물 분진과 비교되므로써 거의 완전하게 탈황 장치 10의 흡수탑 12 및 13내에 포집될 수 있다. 결과적으로, 적은 양의 석탄 분진은 최종 처리된 배연 C내에 잔존한다.

흡수탑 12 및 13내에 포집된 상기 석탄 분진은 용해되고 또는 상기 순환하는 현탁액내에 부유되고, 결국 부산물로서 형성된 상기 석고 E내에 함유된다. 그러나, 이것의 함유량은 몇 퍼센트로 낮고 대부분의 경우에서 문제를 발생시키지 않는다. 한편, 상기 석탄분진의 상기 표면위에 응축된 상기 유허산은 상기 석탄 분진과 함께 흡수탑 12 및 13내에 포집되고, 마침내 부산물로서 형성된 일부의 석고를 생산하기 위해 상기 흡수탑의 탱크 11내에서 석회석과 함께 상기에 기술된 중화반응(3)을 겪게된다.

이 실현화에서, 정전 침전기 3를 사용한 분진 포집공정에서 포집된 일부 B1의 분진(배연내부로 분사되기 위한 분체 및 배연내 분진을 구성)은 상기 배연내부로 분사되기 위한 본 발명의 분체로써 재생된다. 정전 침전기 3내에 포집된 일부 B1의 분진은 분체 사일로 30안으로 공급되고, 분체 사일로 30 내에 새로운 석탄분진과 혼합되고 및 그런 후 다시 상기 분체 첨가 수단에 의해 정전 침전기 3의 상류 위치로 분사된다. 이렇게, 일부 B1의 분진은 재생된다. 이 실현화에서, 미처리된 배연 A에 함유된 부유한 재와 같은 분진은 외부로부터 공급되는 석탄 분진과 마찬가지로 공기 가열기 1로부터 배출되고 상기 배연내부로 분사되기 위한 상기 분체안에 포함된다.

또한, 이 실현화에서, 건식 정전 침전기 3에 의해 포집된 다른 부분 B2의 분진은 탈황장치 10내에 부산물

로써 생산된 석고 E와 함께 균일하게 혼합되고, 상기 설비의 외부로 배출된다.

이 실현화에서, 이것은 분사되기 위한 분체의 전체양은 상기에 정의된 D/S비율을 만족하기 위해 요구된 최소 양으로 되는 것이 바람직하다. 또한, 이것은 재생되기 위한 분진 B1의 양은 상기 분사된 분체가 S03를 포착하기 위한 능력을 가진 한계로 증가되고, 첨가되기 위한 석탄 분진 H 및 배출되기 위한 분진 B2의 양이 그들이 요구한 최소 수준으로 감소되는 것이 바람직하다. 이 방법에서, 석고 E중에 혼합시킨 분진 B2의 양을 적게하는 것이 가능하여 석고 E의 순도를 높게 확보할 수 있는 것과 동시에, 새롭게 추가하는 석탄 분진 H의 양을 감량시켜 석탄분진 H의 취급을 용이화할 수 있다.

이러한 본 발명에 따라서, S03로 인한 스케일 형성 및 부식은 GGH의 열 회수부 4 및 그것의 하류에 위치한 도관내에서 쉽게 방지된다. 또한, 다음 실질적인 우수한 효과 (1) 내지 (9)를 얻었다.

(1) 암모니아의 소비량이 0으로 감소되었고, 결과적으로 가동 비용은 뚜렷히 절감되었다.

(2) 암모니아 주입용 장비가 불필요하게 되었고, 암모니아 확산을 위해서 상기 도관을 특별히 길게할 필요가 없게되어, 장비 비용의 절감 및 장비의 소형화가 이루어졌다.

(3) 탈황 배수내에 질소 성분이 함유되지 않기 때문에 질소 제거를 위한 곤란한 처리의 필요성이 탈황배수 F2의 처리 이전에 제거되었다. 이러한 관점으로부터 장비 비용의 절감 및 장비의 소형화가 이루어질 수 있다.

(4) 상기 처리된 배연내에 함유된 암모니아 양 및 대기로 배출된 암모니아의 양은 0으로 감소되었다. 이것은 배연의 추가적인 정화에 대해 크게 공헌 할 뿐만아니라 장래에 암모니아 배출 규정에도 용이하게 대응할 수 있다.

(5) 부산물로서 형성된 상기 석고는 암모니아를 함유하지 않는다. 결과적으로, 상기 석고는 불쾌한 냄새를 제거하기 위해서 세정될 필요가 없다.

(6) 종래의 형태에서 처리된 배연중에 잔류하는 유산 안개 및 암모니아 황화물 안개를 구성한 분진은 없고, 상기 설비의 전체 탈분진 수행력은 흡수탑의 하류측위에 설치된 습식 안개 포집기와 같은 장치를 보강하지 않고 개선되었다. 이것은 또한 배연의 추가적인 정화에 기여하였다.

(7) 상기 분체로써 사용된 석탄분진 H는 현탁액의 형태로 분사되었고, 현탁액 준비를 위한 교반탱크, 현탁액 펌프 및 현탁액을 분사하기 위한 노즐과 같은 탈황 설비로 종래에 사용된 장비 및 장치가 어떠한 변경없이 사용되었다. 이것은 장비 비용 및 설비 가동의 관점으로부터 유리하다. 또한, 이것은 공기 전달과 비교되므로써 상기 배연내에 상기 분체를 균일하게 분사하는 것을 용이하게 만들었고, S03로 인한 곤란한 점을 더욱 효율적으로 방지할 수 있다.

또한, 이 경우에서, 석탄분진 H의 입자들은 배연내부의 상기 현탁액에 대한 액체의 증발에 의해 발생된 상기 냉각효과 때문에 낮은 온도로 유지되었다(또는 상기 현탁액의 액체에 의해 발생된 냉각효과를 유지). 결과적으로, 석탄분진 H의 입자 표면위의 S03의 농도는 상기 분체로써 사용된 석탄분진의 S03포착 작용이 더욱 만족스럽게 수행될수록 촉진되었다.

(8) 이 실현화에서, S03를 포집하여 가능한한 분체로써 사용된 석탄 분진 H를 구성한 분진은 재생되었다. 결과적으로, 이 실현화는 공급될 새로운 석탄 분진의 양이 감소될 수 있고 석고 E와 함께 혼합되기 위한 분진 B2의 양이 석고 E의 순도를 개선시키기 위해 최소화될 수 있는 점에서 유일한 효과를 가진다.

(9) 이 실현화에서, 분진 B2가 석고 E와 혼합되기 때문에 산업폐기물로서 배출되는 분진의 양은 0으로 될 수 있다. 결과적으로, 가동비용이 절감될 수 있다. 석고의 순도는 높게되는 것이 요구될 때는, 일부 또는 모든 분진 B2는 석고 E와 혼합되지 않는다.

(두 번째 실현화)

다음은, 본 발명의 두 번째 실현화가 도 2를 참고로하여 설명되었다. 이 실현화에서는, 흡수탑 12 및 13의 상류 위치에 분체를 분사하기 위한 분체 첨가 장치가 설치되었고, 분쇄 석회석(CaCO₃)에 의해 얻어진 상기 기술된 석회석 G와 같은 분체는 분체 첨가장치에 의해 본 발명의 분체로써 배연 A내부로 분사되었다.

또한, 이 실현화에서, 분쇄된 석탄분진은 공기 작용에 의한 전달에 의해 상기 배연내부로 분사될 수 있고, 또는 현탁액의 형태로 분사될 수 있다.

또한, 이 실현화에서, 도 1에서 나타난 현탁액 조제 탱크 26 및 현탁액 펌프 27는 생략되었고, 여과 F1은 상기 흡수탑의 탱크 11로 직접적으로 되돌아왔다. 탈황장치 10에서 상기 흡수공정내 및 석고의 형태에서 흡수재로써 사용하기 위해 요구된 석회석의 전체 양은 상기 흡수재가 탈황장치 10의 탱크 11 내부로 상기 현탁액을 간접적으로 공급되도록 전술한 분체로써 배연에 첨가되었다.

이 경우에서, 상기 흡수재로 사용하기 위해 요구된 석회석 G의 양은 기본적으로 상기 배연내 황산의 양에 대한 화학양론 비율이다. 배연 A는 보통 연소 배기가스를 구성하고(예를들면, 중유와 같은 오일 연료로부터 생산된 배연), 상기 배연내 단위 체적당 SO₃의 양(S)에 대한 상기 배연의 단위 체적당 분체의 양(D)의 중량 비율(D/S)로 나타난 본 발명가들에 의해 만들어진 시험적 계산은 약 28로 동등하다.

따라서, 이 실현화에서는, 상기 분체의 종래에 기술된 효과는 배연내 SO₃에 반대하는 대응책이 저 비용 및 단순 조업 또는 암모니아 주입의 도움없이 장비구조가 성취될 수 있도록 실제적이고 만족스럽게 생산되었다.

더욱 특이하게, 심지어 상기 배연내 SO₃가 응축되었다 할지라도, 대부분의 이러한 농도는 상기 배연내 상기 분체(전술한 석회석 및 그외 것들로 구성)의 입자 표면위에서 발생한다. 결과적으로, SO₃의 응축에 의

해 형성된 H_2SO_4 입자들은 상기 전술한 분체의 상기 입자들의 결합된 상태로 존재하고, 유해한 연무(또는 황산 안개)의 적은 생산량이 얻어진다.

또한, 상기 첨가된 석회석은 $100\mu m$ 정도의 큰 직경을 가지며, 따라서, 종래에 마주친 황산 안개 뿐만 아니라 종래 마주친 암모니아 황화물 분진과 비교되었던 것 처럼, 뚜렷하게 높은 수준의 포집능력을 가진 탈황 장치의 흡수탑 12 및 13내에 포집될 수 있다. 결과적으로, 적은 양의 석회석은 최종 처리 배연 C내에 잔류한다.

흡수탑 12 및 13내에 포집된 상기 석회석은 용해되었고 또는 순환 현탁액내에 부유하게 되고, 부산물로서 석고를 형성하기 위한 현탁액을 중화하기 위해 전술한 흡수재(또는 알칼리성)로써 작용한다. 한편, 상기 석회석의 표면에 응축된 황산은 상기 석회석과 함께 포집되었고 부산물로서 형성된 상기 석고의 일부분을 생산하기 위해 상기 흡수탑의 탱크 11내에 석회석과 함께 상기에 기술된 중화반응(3)을 겪게된다.

또한 이 실현화에서, SO_3 로 인한 스케일 형성 및 부식은 쉽게 방지되고, 상기 첫 번째 실현화와 관계에서 종래에 기술된 효과 (1) 내지 (7) 처럼 동등한 효과가 얻어졌다.

더욱 추가적으로, 이 실현화에서, 탈황장치 10내의 상기 흡수공정에 사용하기 위해 요구된 석회석의 전체 양은 전술한 분체로써 공급되었고 및 종래 사용된 현탁액 제조 탱크 26 및 현탁액 펌프 27은 생략되었다. 이렇게, 이 실현화는 추가적으로 장비 비용 감소 및 장비 소형화를 성취할 수 있는 점에서 유일한 효과를 가진다.

(제 3 실시 예)

본 발명의 제 3 실시 예는 제 3 도를 참조하여 설명한다. 본 실시 예는, 암모니아 주입 공정이 생략된다는 점과, 분체를 분사하기 위한 분체 첨가 수단(미 도시)이 GGH의 열 회수부 4의 상류 위치에 장착되어 있고, 상기 분체 첨가 수단을 사용함으로써 분체[예를 들면, 석탄의 연소 배출 가스 내에 포함되어 있는 분진(즉, 소위 석탄 분진 H)]를 배연내로 분사하는 공정이 상기 열 회수부 4를 사용하는 열 회수 공정 이전에 제공된다는 점에서 도 8의 일반적인 배연 처리 설비와 다르다.

상기 제 1 실시 예와 연관되어 이미 기술된 효과들 (1) 내지 (7)과 동일한 효과들이 생성된다. 더욱, 아래의 효과(8)는 또한 본 실시 예에서 생성된다. (8) 건식 정전 침전기 3 및 다른 장치의 배치 및 구조와 탈황 장치 10의 구조는 도 8에 도시된 일반적인 설비와, 석탄 분진 H를 첨가하는 수단을 제외하고는, 동일하다. 결과적으로, 본 실시 예는 배연 처리 설비가 본 발명의 응용에 매우 쉽게 적용된다는 점에서 단일 효과를 갖는다.

도 6은 본 발명의 원리를 나타내고 있는 측정된 데이터를 나타낸다.

상기 데이터는, 배연 가스 내에 있는 석탄 분진 농도가 변수로서 사용될 때, GGH의 입구(또는 열 회수부의 입구)에 있는 SO_3 가스 농도와 GGH의 출구(또는 재가열부의 출구)(즉, SO_3 의 제거도)에 있는 SO_3 안개 농도 사이의 관계를 나타낸다. 도 6에서, 굵은 데이터 점들은, 열 회수부 4와 같은 장치의 내부 표면에 있는 황산의 침전물이 육안으로 관찰되는 실질 측정 데이터를 나타내는 반면에, 개방 데이터 점들은 황산 안개의 침전물이 관찰되지 않는 실제 측정 데이터를 나타낸다.

SO_3 의 약 90%는 심지어 약 1.5의 D/S 값에서 제거되고, 장비 표면상에는 SO_3 안개의 침전물이 없는 것으로 관찰되며, 배출되는 배연내에 남아 있는 SO_3 안개의 양은 약 10%만큼 적다는 것을 상기 데이터로부터 알 수 있다. 따라서, 만약, 석탄 분진이 배연에, 예를 들면, D/S가 적어도 2 인 비율로, 첨가된다면, SO_3 안개는 거의 대부분 제거되어서 처리된 배연내에 거의 남지 않게 되며, 안개의 침전물에 기인한 부식 또는 산화물 조각 형성이 방지된다는 것은 명백하다.

석탄 분진의 상기 안개 제거 효과는 SO_3 가 배연내에 있는 입자들의 표면에 응축되는 물리적 현상이기 때문에, 석탄 분진(즉, 분쇄된 석회석)과는 다른 분체들은 유사한 효과들을 낳는다.

(제 4 실시 예)

다음으로, 본 발명의 제 4 실시 예를 제 4 도를 참조하여 설명한다. 기본적으로, 본 실시 예는 석탄 분진이 본 발명의 분체로서 사용되고, GGH의 열 회수부 4의 상류 위치에 분사된다는 점에서 제 3 실시 예와 유사하다. 그러나, 본 실시 예는, 건식 정전 침전기 3이 열 회수부 4의 흐름 측부에 장착되어 있고, 상기 정전 침전기 3에 의해서 배연내에 있는 분진을 모으는 포집 공정이 상기 열 회수부 4를 사용하는 열 회수 공정 이후 및 탈황 장치 10를 사용하는 흡수 공정 이전에 제공되는 것을 특징으로 한다.

또한 본 실시 예에서, 석탄 분진은 공기 작용에 의한 전달에 의해서 배연내로 분사될 수 있거나 현탁액으로 형태로 분사될 수 있다.

더욱, 본 실시 예는, 정전 침전기 3을 사용하는 포집 공정에서 모아진 적어도 분진의 일부 B1이 열 회수부 4의 상류 위치에 분사되는 본 발명의 분체로서 재생되는 방식으로 구성되어 있다. 특히, 이 경우, 정전 침전기 3내에 모여 있는 분진의 일부 B1는 새로운 석탄 분진 H가 첨가되는 분체 사일로 30로 먼저 공급된다. 그러면, 상기 분진은 열 회수부 4의 상류 위치에 그것을 다시 분사하는 이미 언급한 분체 첨가 수단을 사용함으로써 재 사용된다. 본 실시 예에서, 열 회수부 4의 상류 위치에서 분사되는 분체는, 외부에서 공급된 석탄 분진 H외에도, 공기 가열기 1에 남아 있는 미처리 배연 A내에 있는 처음의 분진(즉, 비회(飛灰))를 포함하고 있다.

더욱, 본 실시 예에서, 건식 정전 침전기 3내에 모인 분진의 잔여물은 부산물로서 탈황 장치 10내에서 형성된 석고 E와 균일하게 혼합되어 설비 밖으로 배출된다.

본 실시 예에서, 분체의 양이 필요한 최소 양으로 분사되는 것은 바람직하다.(즉, 위에서 정의된 D/S 비가 약 2 정도의 값을 가지는 양만큼) 더욱, 분진의 양 B1은, 분사된 분체가 SO_3 를 포획할 수 있는 능력을 가지고, 첨가된 새로운 석탄 분진 H의 양과 분진 B2가 그것의 필요한 최초 수준까지 감소될 수 있도록 배출되는 정도까지 증가될 수 있도록 재생하는 것 또한 바람직하다. 이 같은 방식으로, 석고 E와 혼합되어

있는 분진 B2의 양은 높은 수준의 석고 E의 순도를 유지하기 위하여 최소화될 수 있고, 첨가된 새로운 석탄 분진 H의 양은 석탄 분진 H의 취급을 용이하게 할 수 있도록 감소될 수 있다.

또한 본 실시 예에서, 분체의 이미 언급된 효과들은 제 3 실시 예와 같은 동일한 방식으로 실제적으로 만족스럽게 생성되는데, 이는 배연내에 있는 SO₃에 대한 대응책이 암모니아를 주입하지 않고도 값싼 비용과 단순한 조작 또는 장비 구조로 성취될 수 있기 위한 것이다.

더욱, 본 실시 예의 시스템은, 열 회수부 4가 정전 침전기 3의 흐름 반대 방향에 장착되어 있는 이미 언급된 고 효율 설비를 나타내는데, 이는 정전 침전기 3의 단위 용량 당 능률이 증가될 수 있도록 하기 위한 것이다. 결과적으로, 작은 크기의 정전 침전기 3를 사용함으로써, 첨가된 석탄 분진 H는 고 집진도를 가지고서 배연로부터 제거될 수 있다. 더욱, 미 처리된 배연 A내에 처음 포함되어 있는 분진은 상기 정전 침전기 3 및 탈황 장치 10의 흡수 탑 12 및 13 내에서 거의 완전하게 모이고, 최종적으로 처리된 배연 C내에 거의 남지 않는다.

또한 본 실시 예에서, SO₃에 기인한 산화물 조각 형성 및 부식은, 예를 들면, GGH와 그의 흐름 방향에 위치한 도관의 열 회수부 4와 정전 침전기 3의 갈때기 내에서 신뢰할 수 있을 정도로 방지된다. 더욱, 제 1 실시 예와 연관되어 이미 기술된 효과 (1) 내지 (7)과 같은 동일한 효과가 생성된다.

더욱, 본 실시 예에서, SO₃를 포착하기 위해서 사용되는 분체(석탄 분진 H와 다른 것을 포함하고 있는)는 재생된다. 이는, 공급된 새로운 석탄 분진 H의 양이 감소될 수 있고, 더욱, 석고 E와 혼합되어 있는 분진 B2의 양이 높은 수준의 석고 E의 순도를 유지하기 위하여 최소화될 수 있다는 점에서 단일 효과를 갖는다. 더욱, 분진 B2은 석고 E와 섞여 있기 때문에, 산업 폐기물로서 배출되는 분진의 양은 0으로 감소될 수 있다. 이는 또한, 예를 들면, 조업 비용을 줄이는 역할을 한다. 만약 높은 순도를 가지고 있는 석고를 필요로 한 경우, 분진 B2의 모두 또는 부분이 석고 E와 섞이지 않는다는 것은 말할 필요가 없다.

(제 5 실시 예) 다음으로, 본 발명의 제 5 실시 예를 제 5도를 참조하여 설명하기로 한다. 본 실시 예는 분체를 분사하는 분체 첨가 수단이 GGH의 열 회수부 4의 상류 위치에 장착되어 있고, 상기 분체 첨가 수단을 사용함으로써, 석회석(CaCO₃)(즉, 상기 석회석 G)을 분쇄함으로써 생성된 분체는 본 발명의 분체로서 배연 A내로 분사된다는 점에서 상기 제 3 실시 예와 유사하다.

또한 본 실시 예에서, 분쇄된 석회석은 공기의 작용에 의한 전달에 의해서 배연내로 분사될 수 있고, 현탁액 형태로서 분사될 수 있다.

더욱, 본 실시 예에서, 도 8에 도시된 현탁액 조제 탱크 26과 현탁액 펌프 27은 생략되어 있고, 여과액 F1은 흡수 탑의 탱크 11로 직접 복귀한다. 탈황 장치 내에서의 흡수 공정에서 그리고 석고의 형성에 있어서 흡수제로 사용하기 위해 필요한 석회석의 전체 양은, 열 회수부 4의 상류 위치에 있는 상기 분체로서 배연에 첨가되는데, 이는, 탈황 장치 10의 탱크 11내에서 현탁액에 흡수제를 간접적으로 공급하기 위한 것이다.

이 경우, 흡수제로서 사용하는데 필요한 석회석 G의 양은 기본적으로 배연내에 있는 황의 양에 화학량론적으로 근본적으로 비례한다. 배연 A가 일반적인 연소 배출 가스(즉, 중유와 같은 오일 연료로부터 생성되는 배연)를 포함할 때, 본 발명자들에 의해서 산출된 시험 계산은, 배연의 단위 체적 내에 있는 분체 양 D와 배연의 단위 체적 내에 있는 SO₃의 양 (S)의 무게 비(D/S)는 약 28인 것을 보여준다.

그러나, 본 실시 예에서, 상기 분체의 앞에서 기술된 효과는 긍정적으로 그리고 만족스럽게 나타나는데, 이는 배연내에 있는 SO₃에 대한 대응책은 암모니아를 주입하지 않고 저가로 그리고 단순한 작동 및 장비 구조로 성취될 수 있다.

특히, 배연내에 있는 SO₃가, 예를 들면, GGH의 열 회수부 4내에서의 냉각의 결과로서, 응축될 지라도, 이 같은 응축의 대부분은 배연 내에 있는 분체의 입자 표면(상기 석회석 및 다른 것을 포함하고 있는)상에서 일어난다. 결과적으로, SO₃의 응축에 의해서 형성된 H₂SO₄ 입자들은 상기 분체의 입자에 결합된 상태로 존재하여서, 약간의 유해한 연무(또는 황산 안개)를 낳는다.

더욱, 첨가된 석회석은 100 μ m 정도의 큰 입자 직경을 가지고 있어서, 일반적으로 생기는 황산 안개뿐만 아니라 일반적으로 생기는 암모늄 황산염과 비교하였을 때, 높은 집진도를 가지고 있는 탈황 장치 10의 흡수 탑 12 및 13내에 집진 될 수 있다. 결과적으로, 석회석은 최종 처리 배연 C내에 거의 남지 않는다.

흡수 탑 12 및 13내에 모인 석회석은 순환 현탁액 내에서 용해되거나 떠 있게 되고, 부산물로서 석고를 형성하는 현탁액을 중화하는 상기 흡수제(또는 알칼리성 약품)로서 작용한다. 다른 한편으로, 석회석 등의 표면상에서 응축되고, 석회석 등과 같은 것과 함께 모이는 황 산은 최종적으로, 예를 들면, 부산물로서 형성된 석고의 일부를 산출하기 위하여 흡수 탑내의 탱크 11내에서, 석회석과 함께 위에서 언급된 중화 반응을 겪는다.

또한, 본 실시 예에서, SO₃에 의한 산화물 조각 형성 및 부식은, 예를 들면, GGH의 열 회수부 4와 그 흐름 방향에 위치한 도관내에서 방지된다. 더욱, 제 1 실시 예와 연관되어 미리 언급된 효과 (1) 내지 (7)과 같은 동일한 효과들이 생성된다.

더욱, 본 실시 예에서, 탈황 장치 10내의 흡수 공정에서 사용되는데 필요한 석회석의 총량은 상기 분체로서 공급되고, 일반적으로 사용되는 현탁액 조제 탱크 26 및 현탁액 펌프 27은 제거된다. 따라서, 본 실시 예는 장비 비용과 장비 크기의 감소가 성취될 수 있다는 점에서 단일의 효과를 갖는다.

도 7은 본 발명의 원리(특히, 석회석의 첨가)를 나타내는 실질적으로 측정된 데이터를 보여주고 있다.

상기 데이터는, 분쇄된 석회석 및 물로 구성되어 있는 현탁액이 약 3.7-11.5PPM의 SO₃를 포함하고 있는 배연내로 단순히 분사되어 배연으로 부터의 일련의 열 회수가 실행되지 않을 때, 석회석의 입자 표면상에

서 응축에 의해서 더해지는 석회석의 양과 SO₃의 비율 사이의 관계를 나타낸다. 상기 데이터는 SO₃가 석회석의 현탁액을 배연내로 단순히 분사시킴으로서 효과적으로 제거될 수 있다는 것을 보여준다. 결과적으로, 열 회수는 SO₃가 실제로 응축될 수 있도록 분체의 첨가 후에 실행된다는 본 발명에 의하면, SO₃의 높은 제거도는 심지어 낮은 D/S 값에서도 얻을 수 있다는 것을 알 수 있다.

본 발명은 본 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 다른 방법으로도 실행될 수 있다는 것을 알아야 한다. 예를 들면, 본 발명의 분체는 석회석 또는 석탄 분진에 한정되는 것이 아니라, SO₃가 그의 입자 표면상에서 응축되어서 일반적인 정전 침전기 또는 탈황 장치의 흡수 탑에 모일 수 있는 분체를 사용할 수 있을 것이다. 그러나, 상기 석회석 또는 석탄 분진들은, 배연 처리 설비내에서 이상 없이 처리되는 물질로 알려져 있어서, 현재의 장비 및 조작 기술들은 어떠한 변경도 없이 사용될 수 있다. 따라서, 손쉽게 얻을 수 있고 조작할 수 있고, 전체 시스템의 작동에 어떠한 불리함도 없으며, 다른 한편으로는, 흡수 탑의 탱크에 석회석을 공급하는 어려움이 위에서 언급한 것과 같이 줄어들 수 있는 장점들을 가지고 있다.

더욱, 분체의 입자 표면상에서의 SO₃의 응축을 향상시키기 위하여, 배연의 온도보다 낮은 온도를 가지고 있는 분체(또는 그의 현탁액)[즉, 필요할 때 강제로 냉각되는 분체(또는 그의 현탁액)]는 배연내로 분사될 수 있다. 이는 SO₃가 분체의 입자 표면상에서 더욱 효과적으로 응축될 수 있도록 하는데, 이는 유해한 SO₃ 안개의 생성을 만족스럽고 더욱 용이하게 방지하기 위한 것이다.

더욱, 본 발명의 분체는 석회석과 석탄 분진을 둘 다 포함할 수 있고, 그것들은 혼합물로 또는 개별적으로 첨가될 수 있다. 심지어 석회석만이 단지 사용되는 곳에서, SO₃를 포착하기 위해서 필요로 하는 그것의 일부분만이 배연 내로 분사되고 나머지는 정상시처럼 탈황 장치의 흡수 탑의 탱크에 직접적으로 공급되는 방식으로 첨가될 수 있다.

또한, 제 1 실시 예에서, 본 발명의 분체처럼 정전 침전기 3내에 모이는 분체를 포함하고 있는 분진을 재 사용하는 대신에, 모든 분진은 정상시처럼 산업 폐기물로 배출될 수 있다.

더욱, 본 발명의 흡수 공정 또는 흡수 탑의 구조는 본 실시 예에 한정되는 것이 아니라는 것은 말할 필요가 없다. 예를 들면, 흡수 탑은 단 하나의 흡수 탑을 포함할 수 있고, 충전 탑, 분무 탑 또는 거품 탑을 포함하고 있는 다양한 흡수 탑들(또는 가스-액체 접촉 장치)이 사용될 수 있다. 더욱, 본 발명은 흡수제로서 칼슘 혼합물(즉, 석회석)의 사용에 한정되는 것이 아니라, 예를 들면, 나트륨 수산화물 또는 마그네슘 수산화물을 사용하는 석출 방법이 또한 사용될 수 있다.

비록, 본 발명은, 중유, 올레멀션(olemulson), VR 및 CWM/중유와 같은 다양한 오일 연료를 사용하는 보일러로부터의 배연용으로 사용될 때 우수한 효과를 특별히 나타내지만, 유사한 효과들 또한 그것이 석탄/중유 연료 보일러에 적용될 때 얻을 수 있다. 심지어 전문 석탄 연료 보일러에 있어서, 오일 연료는, 예를 들면, 시작 시간 또는 시험 작동 동안에 연소될 수 있다. 본 발명은 그러한 경우에 효과적으로 적용될 수 있다.

발명의 효과

본 발명은 배연내에 SO₃대한 대응책으로 암모니아 주입없이 용이하게 달성될 수 있고, 상기 배연이 상기 처리된 배연내에 잔류하는 상기 주입된 물질에 의한 불리점 없이 추가적으로 정화될 수 있으며, 충분히 단순 조업 및 장비구조를 달성할 수 있는 배연 처리 방법 및 설비를 제공하는 것이고, 배연중의 SO₂ 등의 흡수공정으로써 석회-석고법을 채용할 경우에, 부산물로서 존재한 석고의 순도를 높게 확보하는 일, 또는 산업 폐기물의 배출량을 감량할 수 있는 일 등의 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

배연으로부터 SO₃를 제거하기 위해 공기 가열기와 정전 침전기의 하류 배연내에 분체를 첨가하는 분체 첨가 공정, 및

배연을 흡수 탑내에 있는 흡수 유체와 접촉하는 가스-액체 상태로 되게 한 다음, 흡수 유체내로의 흡수에 의해서 배연내에 있는 SO₂를 제거하는 흡수 공정을 구성하고 있는 것을 특징으로 하는 SO₂ 및 SO₃를 함유하고 있는 배연 처리에 적합한 배연처리 방법.

청구항 2

배연으로부터 SO₃를 제거하기 위해 공기 가열기와 정전 침전기의 하류 배연내에 분체를 첨가하는 분체 첨가 공정,

배연을 분진 집진기내로 안내하여 배연 내에 있는 분진 및 분체를 집진 하는 일련의 집진 공정, 및

배연을 흡수 탑내에 있는 흡수 유체와 접촉하는 가스-액체 상태로 되게 한 다음, 흡수 유체내로의 흡수에 의해서 배연 내에 있는 SO₂를 제거하는 일련의 흡수 공정을 구성하고 있는 것을 특징으로 하는 SO₂ 및 SO₃를 함유하고 있는 배연 처리에 적합한 배연 처리 방법.

청구항 3

열 교환기에 의해서 배연으로부터 열을 회수하고 그것에 의해 배연을 냉각시키는 열 회수 공정, 및 배연을 흡수 탑내에 있는 흡수 유체와 접촉하는 가스-액체상태로 되게 한 다음, 흡수유체 내부로의 흡수에 의해서 배연내에 있는 적어도 SO₂를 제어하는 일련의 흡수공정으로 이루어지는 SO₂ 및 SO₃를 함유하는 배연을

처리하기 위한 배연처리 방법에 있어서,

상기 흡수 공정에서 포집할 수 있는 분체를 상기 배연내에 분사하는 분체 첨가 공정이 상기 열 회수 공정 이전에 제공되는 것을 특징으로 하는 SO₂ 및 SO₃을 함유하고 있는 배연 처리에 적합한 배연 처리 방법.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 분체 첨가 공정에서, 상기 분체의 온도는 배연의 온도보다 낮은 것을 특징으로 하는 배연 가스 처리 방법.

청구항 5

제 2 항에 있어서, 상기 포집 공정에서 집진 되는 상기 분체의 일부분은 상기 분체 첨가 공정에서 배연내부에 분사되는 분체로 재사용되는 것을 특징으로 하는 배연 처리 방법.

청구항 6

제 3 항에 있어서, 석탄의 연소 배출 가스에 포함되어 있는 분진이 상기 분체로 사용되는 것을 특징으로 하는 배연 처리 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 건식 정전 침전기(dry electrostatic precipitator)에 의해서 배연 내에 있는 분진을 집진 하는 포집 공정은 상기 열 흡수 공정 후 및 상기 흡수 공정 이전에 제공되고, 상기 포집 공정 내에서 집진 되는 분진의 일부분은 상기 분체로 재사용되는 것을 특징으로 하는 배연 처리 방법.

청구항 8

제 2 항 또는 제 10 항에 있어서, 상기 흡수공정은 흡수제로서 부유하는 석회석을 구비하고 있는 흡수 유체가 부산물로서의 석고를 형성하는데 사용되는 석회-석고 방법에 따라서 실행되고, 상기 포집 공정에서 집진된 분진의 일 부분은 상기 흡수 공정 내에서 부산물로서 형성된 석고와 혼합되어 상기 설비의 밖으로 배출되는 것을 특징으로 하는 배연 처리 방법.

청구항 9

상기 배연을 흡수 유체와 접촉하는 가스-액체 상태로 되게 한 다음 흡수유체내부로의 흡수에 의해서 배연 내에 있는 SO₂를 제거하기 위한 흡수 탑 및 상기 흡수탑의 상류로 제공되는 배연 내로 분체를 분사하는 분체 첨가 수단으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 SO₂ 및 SO₃을 함유하고 있는 배연 처리에 적합한 배연 처리 설비.

청구항 10

제 9항에 있어서, 배연 내에서 분체를 집진 하는 집진기는 상기 흡수 탑의 상류 위치에 제공되고, 배연 내에 분체를 분사하는 분체 첨가 수단은 상기 집진기의 상류 위치에 제공되는 것을 특징으로 하는 배연 처리 설비.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 집진기에 집진되는 분체의 일부분은 분체 첨가 수단에 의해서 배연 내부로 분사되는 분체로서 재생하여 사용되는 것을 특징으로 하는 배연 처리 설비.

청구항 12

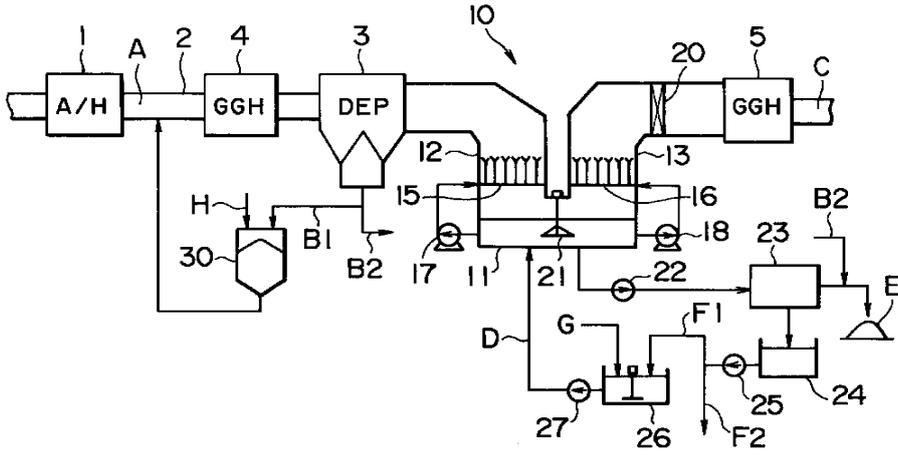
제 14 항에 있어서, 배연으로부터 열을 회수하여 배연을 냉각시키는 열교환기는 상기 흡수 탑의 상류 위치 및 분체 첨가 수단의 하류 위치에 제공되는 것을 특징으로 하는 배연 처리 설비.

청구항 13

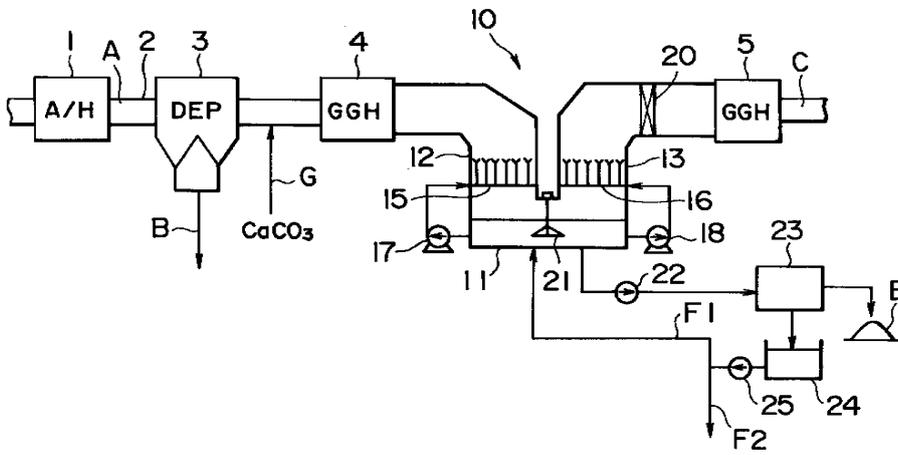
제 12 항에 있어서, 상기 분체를 포함하고 있는 배연 내에 있는 분진을 집진하는 건식 정전 침전기는 상기 열 교환기의 하류 및 상기 흡수 탑의 상류에 제공되고, 상기 정전 침전기에 의해서 집진된 분진의 일부분은 상기 분체로 재사용되는 것을 특징으로 하는 배연 처리 설비.

도면

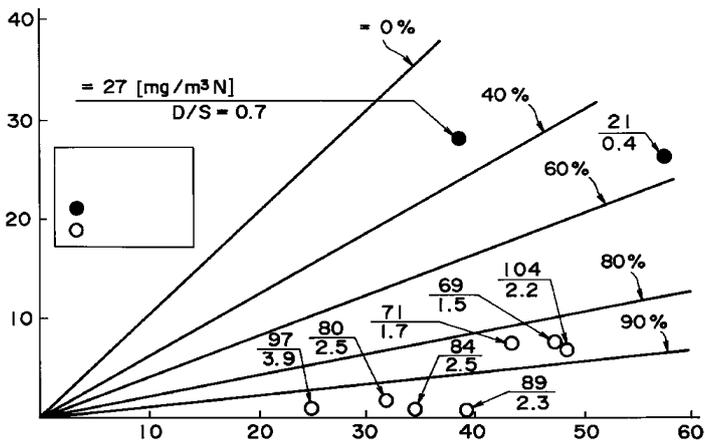
도면4



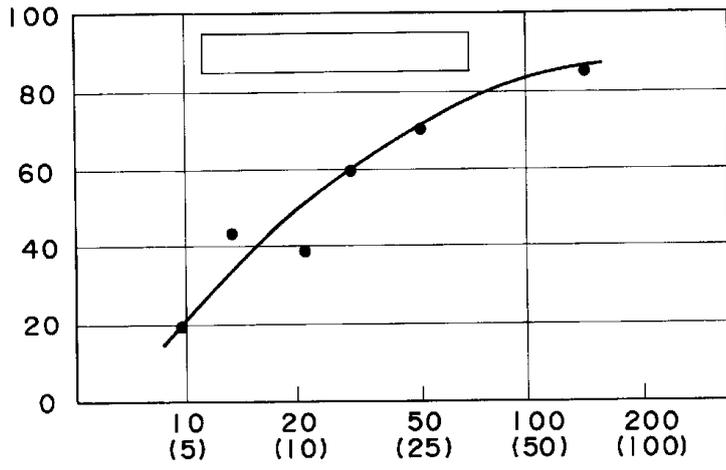
도면5



도면6



도면7



도면8

