(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
B01D 46/04

(45) 공고일자 2001년06월01일
(11) 등록번호 10-0291318
(24) 등록일자 2001년03월09일

(21) 출원번호	10-1995-0700347	(65) 공개번호	특1995-0702448
(22) 출원일자	1995년01월28일	(43) 공개일자	1995년07월29일
번역문제출일자	1995년01월28일		
(86) 국제출원번호	PCT/FI 93/00271	(87) 국제공개번호	WO 94/04248
(86) 국제출원일자	1993년06월24일	(87) 국제공개일자	1994년03월03일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 사이프러스 독일 덴마크 스페인 핀란드 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 국내특허 : 브라질 일본 대한민국		
(30) 우선권주장	7/931,400 1992년08월19일 미국(US)		

(73) 특허권자 포스터 휠러 에너지아 오와이 마티 힐투넨
핀랜드 에프아이엔-00440 헬싱키 세트네리쿠자 2포스터 휠러 에너지아 오와이 자르모쿨 헬름
핀랜드 에프아이엔-00440 헬싱키 세트네리쿠자 2
(72) 발명자 프로볼 스티븐 제이
미합중국 캘리포니아 92186-5480 산 디애고 피.오.박스 85480 아할스트롬 피로파워 내
(74) 대리인 박경재

심사관 : 홍순칠

(54) 연소 기체로부터 입자물질을 분리하기 위한 방법 및 장치

요약

입자들이 실린 연소 기체를 위한, 세라믹 또는 초합금 필터 관 등의 필터 어셈블리가 순수한 연소 기체의 역 압력 펄스를 제공하므로서 안전하게 소제된다. 메탄, 에탄, 프로판 또는 부탄 등의 순수한 연소 기체가 저장기 또는 탱크에 저장되거나, 그렇지 않으면 액체상태로 저장되어 사용전에 기체로 인화된다. 펄싱 기체는 벤투리를 통하여 통과하고 벤투리를 통하여 역 압력 기체를 제공하기 위한 간헐적 또는 주기적인 밸브제어가 제공될 수 있다. 소제된 연소 기체는 순수한 연소 기체와 혼합되고 필터 어셈블리를 통하여 기체가 연소될 연소기 등과 같은 사용 위치로 이동된다.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

연소 기체로부터 입자물질을 분리하기 위한 방법 및 장치

[발명의 상세한 설명]

[발명의 분야]

본 발명은 연소 가스로부터 입자 물질을 분리하기 위한 방법에 관한 것이다. 본 발명은 특히 기체 침투성 필터 요소 및 필터 요소를 주기적으로 소제(cleaning)하기 위한 수단을 포함하는 연소 기체 필터링 장치를 사용하는 것에 관련된 것이다.

[발명의 배경 및 요약]

석탄, 석유, 바이오매스(biomass) 또는 화석 연료의 기체화에, 또는 대기상태나 가압상태하에서 기타의 반응 기체를 소모하거나 발생시키는 기타 응용예에 있어서, 연소, 화학적 제조, 발생된 합성가스의 여과가 기타 활용에 기체를 사용하기에 앞서 필요하다.

현대의 기체화 방법은 특히 고온/고압 생성 기체인 것이 보통인 기체류로부터 입자 물질을 효율적 및 안정적으로 분리할 수 있는 입자 분리기를 요구하고 있다. 유동상 기체화 공정들에서 미세한 고체 상물질, 플라이 애시, 미반응 연료 및 활성 흡착제(예를들면 황 capture)와 같은 미세분진이 기체화실로부터의 폐기된 고온/고압 생성기체에 실리게 된다. 상기 고체들은 상기 기체들로부터 분리되어야 하며 보통은 기체화실로 재순환된다. 고온 가스가 기체 터빈으로 확산되는 현대의 복합 사이클 발전소(combined cycle power plants)에 있어서, 가스 터빈의 신뢰성있는 동작을 위해서는 기체에 대한 효율적인 클리닝 시스템

이 필수적인데 이는 기체내의 매우 미세한 입자물질이라도 터빈 블레이드에 심각한 부식 및 오염을 일으킬수 있기 때문이다.

한편, 대기오염에 관련된 오늘날의 관심도 또한 증대된 용적을 가지는 효과적인 집진 장치에 대한 필요를 창출한다. 보다 순수한 기체를 생성하기 위해서는 기체에 실린 입자들, 분무 또는 기체에 포함된 기타 고체들이나 액체를 집진할때 여과를 이용할 수 있다.

상기와 같이 요청되는, 기체로부터 고체입자를 신뢰성있게 분리하는 과제를 달성하기 위하여 다양한 종류의 막 필터가 사용된다. 최근 수년간 기체 침투성 세라믹 또는 초합금 필터들이 (주로 중간온도의 클리닝 기체에 사용되는 통상적인 백 하우스 등의) 종래의 분리기들에 확실한 대체물이 되어왔다. 세라믹 및 초합금 필터들로 인해서 고온/고압 기체로부터의 입자 물질 분리가 가능해졌다. 인 초합금이나 세라믹들로 이루어진 이 필터들이 초고온 상태하에 놓인 상당히 콤팩트하고 단순한 시스템에 내장될 수 있어서 냉각 표면들 또는 내화성 라이닝들로 보호될 필요가 없으며, 필터들이 매우 쉽게 가압 시스템내에 집적될 수 있다.

분진이 실린 가스로부터 입자들이 제거하기 위하여 통상적인 백 타입 필터들 뿐만아니라 막 필터들과 세라믹 필터들을 사용하는 것도 필터를 주기적으로 클리닝할 필요가 있다. 작동 중에 한덩어리의 분진이 필터매체의 표면상에 모인다. 분진 입자의 일부가 세공 또는 필터의 기체 통로를 막고 그 나머지가 필터 표면상에 급속히 쌓여서 견고한 덩어리를 형성하여서 효율성을 저하시키고 심지어는 여과작용을 중단시키기까지 한다. 다량의 분진이 필터표면에 적층됨에 따라, 필터의 양쪽면간에 커다란 압력차이가 형성되고 이곳을 기체가 통과하려면 증대된 압력, 즉 에너지가 필요하다. 필터 매체가 재생되기까지는 필터매체에 걸친 압력차가 증가할 것이고 여과 표면상에 모여진 물질들을 제거하여서 계속되는 작동 기간에 걸쳐 여과공정이 진행되도록 한다.

통상적인 백 여과기는 흔들거나 자극을 주거나 진동시키거나 솔질하든 긁어 내는 방법에 의하여 필터 매체상에 축적된 분진 층을 부드럽게함으로써 소제되었다. 길고 얇은 세라믹관 필터등과 같은 고온의 견고한 세라믹 필터들은 매우 쉽게 깨어지므로 그러한 방법으로 손상될 수 있다.

필터요소를 재생시키는 한가지 방법이 주기적으로 필터 요소에 기체의 짧거나 지속된 역 고압 펄스를 필터 내 기체의 정상 흐름에 가하는 것이나 기체유통 방향이나 부피에 순간적인 변화를 가져오는 이러한 역기체 흐름 또는 충격파로 인하여 분진 덩어리가 필터 표면으로부터 떨어져나와서 시스템으로부터 제거된다. 이러한 클리닝 시스템은 백-펄싱, 역 클리닝 또는 필터의 “슈트 블로윙(soot blowing)”으로 알려져 있다.

견고한 세라믹 여과기에 대하여 선택할 수 있는 클리닝 방법은 일반적으로 역 클리닝이거나 백-펄싱이 된다. 역 클리닝도중 소제될 필터요소부분내의 주분리공정이 단기간 중지되어서 소제된 기체가 필터를 통하여 역으로 유동하도록 한다.

압축 공기 또는 고압 증기는 백-펄싱에 사용되는 일반적인 물질이다. 필터관은 주기적으로 관에 압축 공기 펄스를 주입함으로써 소제된다. 압축 공기 펄스가 필터관의 외부표면으로부터 분진을 제거한다. 각 필터관은 자체적인 압축 공기 주입기를 가질수 있고, 또는 전 필터관들의 클리닝을 보장하기 위하여 여러개의 관을 위한 분리 가능한 공동의 주입기가 사용될 수 있다. 미합중국 특허 제 4,468,240호는 상기 언급한 유형의 필터 클리닝 장치를 가진 여과분리기를 기술한다. 유럽 특허 제 91113028.4호의 펄스 클리닝 시스템도 또한 참고가능하다.

공개 제 WO 91/00769호에는 고온 기체로부터 입자 물질을 분리하기 위한 방법 및 장치가 기재되어 있는데, 이는 필터 용기 내부에 백-펄싱 노즐을 위치시키는 것을 기술하고 있는 반면, 미반응 기체의 여과에 관한 고찰은 없다.

완전히 산화된 가스 또는 미반응가스에 여과가 이행될때, 필터의 백-펄싱에 있어서 대기나 증기가 매우 효과적일 수 있다. 그러나 반응 기체로부터 입자를 제거하는 등의 응용예에서는, 연소 합성 가스등의 것이 바이오매스, 석탄, 석유 또는 기타 물질로부터 유도되고 필터의 백-펄싱에 대기나 증기를 사용하는 것은 안전하지 않다. 공기는 특히 고온에서 제어가 불가능하게 격렬히 연소 기체와 반응할 수 있어서 화재나 폭발을 유발한다. 증기도 또한 기체와 반응하여서 필터에 사용된 특정 세라믹 물질에 파손을 가져올 수 있다.

기체성 여과 물질, 즉 필터에서 이미 클리닝된 기체가 백-워싱 매질(back-washing medium)으로 사용되는 백-워시 필터가 제안되었다. 그러한 공정에서는 오염된 기체의 필터장치로의 유동이 기계적으로 밸브를 사용하여 제어되고 여과액이 필터를 통하여 역류되어지기 직전에 차단된다. 소제된 기체를 시스템을 통하여 역류시키기 위해서는 복합 파이핑 및 밸브 시스템이 필요하고, 따라서 상업적으로 달성하기가 매우 어렵다. 오염 기체 공급 라인들 및 여과액 라인들을 빈번히 개방하고 폐쇄하는데 필요한 기계적 밸브와 관련하여 상당한 어려움이 수반된다. 만일 상이한 필터관들 또는 필터부들이 제각기 백-펄싱되는 경우, 매우 많은 수의 밸브들이 필요하고 필터시스템의 작동이 매우 복잡해진다. 다수의 밸브들을 사용하는 여과방법은 고온 동작시 사용될 수 없으며, 이는 마모 및 부식 때문이며 특히 기체가 저용융 알카라인 또는 금속 증기를 포함한다면 더욱 사용될 수 없다.

미합중국 특허 갱신 제24,954호를 통하여, 필터 매체의 하향측으로 대기의 약간량 및 폭발연소기체를 도입함으로써 견고한 필터들을 백워싱하고 이로써 필터매체 상에 축적된 덩어리를 밀어내기 위하여 격렬한 폭발을 유도하고 충격파를 구상하는 방법이 제안되었다. 이는 예를들어 콤비 사이클(combi-cycle) 발전소 등과 같은 여러 환경에 대하여 안전한 방법이 못된다.

본 발명은 연소 기체를 소제하는 경우에 있어서, 공지된 필터 표면 클리닝 시스템의 단점을 최소화함으로써 미세 입자들을 함유한 연소 기체들을 여과하기 위한 개선된 방법 및 장치를 제공하고자 한다. 본 발명은 연소기체의 여과에 사용되는 클리닝 필터 매체를 위한 안전한 방법 및 쉽게 기존의 필터들에 역이용될 수 있는 클리닝 연소 기체들에 대한 효과적인 방법을 제공하고자 한다.

[발명의 요약]

본 발명의 한가지 특성에 따라서, 필터를 가진 연소기체의 클리닝 및 필터를 깨끗하게 유지하는 방법이 제공된다. 상기방법은 이하의 단계를 포함한다 : (a) 제1 압력에서 필터를 통해 입자들이 실린 연소 기체를 통과시키고, 이때 소제될 필터를 통하여 기체의 최소한 일부분이 통과하고, 소제된 연소 기체가 필터의 깨끗한 표면을 통해 배출되는 동안 필터의 오염된 표면상에 입자들이 모이는 단계. (b) 제1 압력보다 높은 제2 압력에서 주기적으로 또는 간헐적으로 순수한 연소 기체를 필터의 깨끗한 표면을 통하여 가하여 필터의 오염된 표면상에 적층된 입자들을 떼어내는 단계, 및 (c) 순수한 연소 기체를 소제된 연소 기체와 결합하고 그의 혼합물을 사용 위치로 보내는 단계. 단계(b)는 메탄, 에탄, 프로판, 또는 부탄과 같은 짧은 고리의 탄산기체를 사용하여 실행된다.

또하나의 단계(d)가 있을수 있는데 압력하의 (액화메탄, 에탄 등과 같은) 액체를 순수한 연소 기체로 인화시키고 그런다음 그 기체를 가지고 단계(b)를 실행시키는 단계이다. 단계(b)는 벤투리를 통하여, 그런 다음 필터를 통하여 깨끗한 연소 기체를 가함으로써 실행될 수 있다. 벤투리를 위한 기체는 주기적으로 또는 간헐적으로 자동적으로 탱크와 벤투리간에 연결된 밸브를 개방함으로써 탱크(저장기)로부터 공급된다. 상기 순수한 연소 기체 및 소제된 연소 기체의 혼합물이 사용위치에서 연소된다.

본 발명은 오염된, 입자가 실린 연소 기체를 장기간에 걸쳐 여과하는 장치를 또한 포함한다. 상기 장치는 오염된 기체입구 및 순수한 연소 기체 출구를 가진 용기, 그 용기내에 위치되고 입구와 그의 제1 표면상에서 교통하는 다수의 필터 요소, 및 필터 요소를 통하여 그들을 소제할 목적으로 순수한 연소 기체를 주기적 간헐적으로 펄싱하는 수단으로서 상기 용기 내에 위치된 노즐, 용기 외부의 순수한 연소 압축기체의 초대기 압력 탱크 및 상기 노즐과 탱크 사이의 밸브를 갖는 수단을 포함한다.

상기 펄싱 수단은 노즐과 기능적 연결관계에 있는 용기내에 위치된 벤투리를 또한 포함할 수 있다. 상기 용기는 수직으로 위치될 수 있는데, 만일 그렇다면 노즐도 그러하고, 그러면 순수한 연소 기체가 벤투리를 통해 상향 관통하는 노즐로부터 배출된다. 다수의 호퍼가 용기의 내부에, 필터 요소 아래에 오염된 연소 기체로부터 분리된 입자들을 수거하기 위하여 위치될 수 있다. 상기 탱크는 콤프레서와 기능적으로 연결된 저장기를 포함할 수 있다. 상기 필터 요소들은 되도록이면 세라믹관 또는 초합금관들인 것이 바람직하다.

본 발명에 따르면, 필터를 소제하는 안전한 방법은 여과될 기체와 유사한 특성을 가지며 쉽게 그리고 경제적으로 구할수 있는 백-펄싱용 기체를 사용하는 것이다. 특히 연소 기체들을 처리하는데에 사용될 필터들을 클리닝하기 위하여 천연가스(메탄, 에탄, 프로판, 부탄, 액화 페트롤리움 가스(LPG) 또는 기타의 연소 기체등과 같은 물질들이 백-펄싱에 사용될 수 있다. 이러한 기체들은 백-펄싱 공정도중 여과된 기체와 혼합되고, 생성기체의 한 요소가 될 것이다.

백-펄싱에 사용되는 연소 기체는 필터내의 동작압력을 극복하고 필터매체의 클리닝을 성공적으로 수행하기에 충분한 압력으로 가압되어야 한다. 저장용기가 특정 압력기체의 재고를 보관하기 위한 저장기로서 사용될 수 있다. 볼 또는 솔레노이드 밸브등과 같은 급동작 밸브들이 사용되어 백-펄싱의 주파수 및 주기를 제어한다.

필터 표면상에 축적된 고체 물질때문에 필터 매체에 걸친 압력차가 재생/클리닝이 필요한 레벨에 도달하면, 백-펄싱이 개시되어 필터표면의 클리닝 및 필터의 계속적인 동작을 허용하는 압력차의 감소를 일으킨다. 필터 매체의 백-펄싱 클리닝은 상기 매체에 걸친 압력차가 정해진 값을 초과하여 증가할때 자동적으로 개시될 수 있다. 백-펄싱 공정은 필요한 간격마다 반복되어서 필터의 안정적인 지속동작을 유지하도록 한다.

본 발명의 중요한 특성은 관습적이 아닌 기체가 백-펄싱에 사용되는 점이다. 대기 및 증기가 이러한 경우에 사용되는 일반적인 물질이다. 본 발명에 따르면, 연소 또는 반응합성가스로부터 입자들을 제거하기 위하여 천연가스 또는 그를 대신하여 에탄, 프로판, 또는 기타 상업적으로 이용 가능한 짧은 고리 탄산가스 등과 같은 안정적이고 순수한 연소 기체가 필터를 소제하는데 사용된다. 산소는 전혀 소제될 생성기체에 첨가되지 않으며(현격한 양이 존재하지 않음), 이로써 예를들면 세라믹필터 요소등의 저하 또는 필터의 화재 및 폭발위험을 제거한다. 증기가 시스템에 첨가될 경우 증기는 기타의 공정 목적에 필요할 경우에만 첨가되고, 필터 클리닝 목적때문에 증가량이 증가되지는 않는다.

백-펄싱 공정도중, 사용될 천연가스 또는 기타 연소 기체가 생성기체와 혼합되고 결국은 연소되는 등으로 다르게 사용된다. 따라서 백-펄싱 기체의 열량이 생성기체가 연소되거나 사용될때 회수될 수 있다. 이로써 백-펄싱을 위하여 연소 기체를 경제적으로 사용할 수 있게 된다.

외부의 저장기로부터 필터 하우징의 순수한 기체 측의 주입기내로 기체를 백-펄싱하는 것이 매우 용이하게 달성되고 기존의 필터 시스템으로 쉽게 역이용 될수 있다. 백-펄싱 기체의 압력은 사용될 연소 기체의 요구 및 종류에 따라서 손쉽게 선택될 수 있다. 원한다면, 필터 하우징내의 개별구획내의 필터관들을 소제하기 위하여 개별적인 소형저장기가 손쉽게 배치될 수 있다.

본 발명의 주요한 목적은 연소 기체를 위한 세라믹 및 초합금 필터등과 같은 필터에 안전하고 효과적인 클리닝을 제공하는 것이다. 본 발명에 이러한 목적 및 기타의 목적이 발명의 상세한 설명 및 첨부된 특허청구 항들로부터 명백하다.

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 기술을 채용한 연소 생성 기체들을 소제하기 위한 필터 어셈블리의 개략적인 종 단면도이다.

제2도는 제1도의 필터 어셈블리 중앙에서 라인 2-2를 따라 취한 개략적인 횡 단면도이다.

제3도는 본 발명에 따른 필터 어셈블리의 제2 실시예의 개략적인 종 단면도이다.

[도면의 상세한 설명]

제1도 및 제2도에 참고번호(10)으로 표시된 것은 연소 생성 기체를 소제하기 위한 필터 어셈블리이다. 반응기(10)은 상부에 오염기체 입구(14) 및 오염기체 공간(16)를 가지며 하부에 개별적인 입자 출구(18) 및 소제된 기체 출구(20)를 가진 주 압력용기(12)를 포함한다. 압력용기내의 필터들은 양끝이 가는 구멍으로 개방된 종, 횡, 공동(空洞)의 관 필터요소(22)를 다수 포함한다. 필터요소의 구성물질은 세라믹 물질 초합금 또는 그의 화합물이 될 수 있으며 그러한 필터관들이 공지되어있다(유럽특허 출원 제 91113028.4 호를 참조).

필터요소(22)는 두개의 지지판(24, 26)에 의하여 지지된다. 필터요소(22)의 상단부(28)가 오염기체공간(16)내로 개방되어서 필터요소의 내부가 필터요소의 오염측면이 되도록 하고, 이와동시에 깨끗한 기체출구(20)는 필터요소의 외부측(30)에서 깨끗한 기체 공간과 연결된다.

용기의 하부에 환형 호퍼(32) 또는 다수의 반-환형 호퍼들(32)이 필터관(22)의 하위 개방단부들과 연결된다. 호퍼들(32)은 필터(10)내에서 오염기체와 분리된 입자들을 수거한다. 호퍼(32)는 수거된 입자들을 배출하기위한 출구(18)과 연결된다.

하위 지지판(26)의 중앙에 소거된 기체 출구 도관(34)이 여과실 또는 깨끗한 기체측면(30)내로 확장하여 배치된다. 소거된 기체 출구 도관(34)는 용기바닥에서 소거 기체용 출구(20)과도 또한 연결된다.

소거 기체 출구 도관(34)의 입구 단부는 스로트(throat) 부분을 가진 벤투리(36)로 형성된다. 기체 주입기(40)을 형성하는 비교적 소형인 파이프가 스로트(throat)(38)을 통하여 고압 백-펄싱 기체를 깨끗한 기체측(30)으로 간헐적으로 공급하기 위하여 소제된 기체 출구 도관(34)내에 배치된다. 고압기체 주입기(40)는 필터요소(22)를 통하여 클리닝 기체가 역 유동하도록 한다.

기체 주입기(40)이 파이프 및 밸브(44)를 통하여 천연가스 등의 고압, 연소 기체가 보관된 저장기(46)과 연결된다. 저장기(46)는 클리닝 기체를 압축하기 위하여 덕트(48)를 통하여 소형 콤프레서(50)와 연결된다. 입구 덕트(52)를 통하여 콤프레서로 기체가 도입된다.

본 발명에 따른 동작에 있어서, 제1 압력에서 일반적으로 지속적인 오염가스 이동이 입구(14)를 통하여 압력용기(12)내로 도입된다. 오염가스가 공간(16)으로부터 관 필터요소(22)내로 유동하고, 이로써 순수한 기체가 필터요소의 다공질 벽으로 침투하고 필터요소(22) 외부의 깨끗한 기체공간(30) 내로 유동한다. 필터요소(22)의 내부표면상에서 미세한 분진이 오염기체로 부터 분리되고 그의 일부가 표면에 축적되고, 일부는 용기(12)의 하부에 배치된 호퍼(32)내로 하향유동한다. 입자들이 출구(18)을 통하여 호퍼(32)로부터 배출된다.

소제된 기체가 소제기체 출구 도관(34)을 통하여 용기로부터 배출된다. 필터에 걸친 압력차가 특정 레벨을 초과하여 증가하면 (이는 자동적으로 측정될 수 있음), 밸브(44)가 개방되고 제1 압력보다 높은 (적어도 두배 가량 높은) 제2 압력에서 가압된 연소 기체가 저장기(46)으로부터 기체 주입기(40)을 통하여 소제 기체 출구 도관(34)의 벤투리 공간(38)내로 간헐적으로 주입된다. 말할것도 없이 편리한 기체의 백-펄싱이 압력차 제어없이 주기적 또는 간헐적으로 도입될 경우 일반적인 제어기(45)의 제어하에 놓일 수 있다. 주입된 기체로 인해서 기체 펄스가 필터요소를 통하여 깨끗한 기체측으로부터 오염된 기체측으로 전송되어지고, 이로써 오염가스측의 필터표면상에 축적된 입자들을 부드럽게 한다. 백-펄스는 보통 예를들면 0.05-1.0초(대략 0.3-0.5초가 바람직함)와 같은 매우 짧은 주기의 것이고 이 주기가 지나면 밸브(44)가 폐쇄된다. 클리닝에 필요한 기체량은 연소적으로 측정되는 총 기체유량 중 약 1-5%가 된다. 생성기체가 매우 더러우면 백 플러쉬가 더 많이 필요하고 총 생성기체의 약 20%인 최대량이 백 플러쉬 기체가 될 것이다.

백 플러쉬 기체의 온도는 중요하지 않다. 이는 단지 장치를 손상시키지 않고 또는 공정에 역 효과를 주지 않는 범위내이면 된다.

추가적인 압력기체가 콤프레서(50)으로부터 저장기(46)내로 도입될 수 있다. 에탄, 프로판 등등의 상업적 연소 기체들을 사용하는 경우, 미리 충전된 기체 저장기 또는 탱크를 사용하거나 필요에 따라 빈 탱크를 충전된 것과 교체할 수 있다 (제3도의 탱크(54) 참조).

소제된 생성 기체 및 백-펄싱 기체 양쪽 모두가 백-펄싱 중에 필터요소(22)를 통하여 유동한다. 백-펄싱을 사용된 연소 기체가 깨끗한 기체공간(30)내에서 생성기체와 혼합된다. 혼합된 기체는 예를 들면 그의 에너지를 회수하기 위하여 기체 터빈 또는 연소기내에서 연소되는 순수한 생성 기체와 혼합될 수 있다.

필요한 경우, 압력용기(12)는 여러개의 지지판들에 의하여 분할되고, 이로써 인접 지지판들 사이의 여과실 및 깨끗한 기체공간이 개별 저장기와 연결된 자체 기체주입기를 가진다. 저장기내의 기체압력은 필요에 따라 가변될 수 있다. 예를들면 제3도의 실시예로부터 알수 있는 바와 같이 (제1도 및 제2도의 부품에 해당하는 것들은 동일한 참고번호에다 1을 선행시켜 표시함), 수직으로 위치된 다수개 필터요소세트가 수직으로 위치된 반응 용기(112)내에 제공된다. 필터요소(122)의 오염된 표면상에 축적된 입자들을 제거하기 위하여 이들 각각은 순수한 연소 기체를 일단 수직 상향으로 향하게 하고 그런다음 필터요소의 깨끗한 표면을 통하여 가하기 위한 관련 노즐(140)을 가진다. 밸브(144)는 예시적으로 제어기(145)에 의하여 주기적 또는 간헐적으로 -- 때가되면 자동적으로, 또는 감지된 조건(필터 역 압력 등)에 응답하여 자동적으로 -- 탱크로부터 순수한 연소 기체의 펄스를 제공한다. 탱크(54)는 규격용기이거나 압력하의 연소 기체용기등일수 있다. 이를 대신하여 제3도 하부에 도시된 바와 같이 액화 연소 기체(LPG)용 탱크(56)이 밸브(57)에 의하여 노즐(140)과 연결된다. 밸브(57) 및/또는 노즐(140)은 필터요소(122)의 깨끗한 표면에 충격을 가하기 전에 기체로 인화되는 탱크(56)으로부터의 액화 기체를 견딜수 있도록 디자인 된다.

본 발명은 다양한 종류의 필터들에 이용가능한데 예를 들면 캔들형 필터요소를 가진 것 또는 모놀리딕 형 필터요소를 가진것 또는 백 하우스 필터들등이다.

본 발명은 현재로서 가장 실용적이고 바람직하다고 간주되는 하기 실시예들을 통하여 기술되나, 기재된 실시예만으로 한정되지 않으며 본 발명의 취지 및 첨부된 특허청구 범위내에서 다양한 변형 및 그 등가의 것들을 포괄하도록 의도된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

연소 기체 클리닝 방법에 있어서, (a) 제1 압력에서 필터를 통해 입자들이 실린 연소 기체를 통과시키고, 이때 소제될 필터를 통하여 기체의 최소한 일부분이 통과하고, 소제된 연소 기체가 필터의 깨끗한 표면을 통해 배출되는 동안 필터의 오염된 표면상에 입자들이 모이는 단계; (b) 제1 압력보다 높은 제2 압력에서 주기적으로 또는 간헐적으로 순수한 연소 기체를 필터의 깨끗한 표면을 통하여 가하여 필터의 오염된 표면상에 적층된 입자들을 떼어내는 단계; 및 (c) 순수한 연소 기체를 소제된 연소 기체와 결합하고 그의 혼합물을 사용 위치로 보내는 단계; 를 포함하고, 이때 상기 백-펄싱 기체가 순수한 연소 짧은 고리 탄산 가스인 것을 특징으로 하는 필터를 가지고 연소 기체를 클리닝하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 단계(b)가 본질적으로 메탄, 에탄, 프로판 및 부탄을 포함하는 그룹으로부터 선택된 순수한 연소 기체를 사용하여 실행하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 압력하에서 저장된 액체를 순수한 연소 기체로 인화하는 또 하나의 단계(d)를 포함하고 그런다음 그 기체를 가지고 단계(b)를 실행하는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 단계(d)가 본질적으로 LPG, 액화 메탄, 에탄, 프로판 및 부탄을 포함하는 그룹으로부터 선택된 액체를 기체로 인화함으로써 실행되는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 단계(b)가 순수한 연소 기체를 벤투리를 통하여 가하고 그런 다음 필터를 통하여 가함으로써 실행되는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 단계(b)가 탱크와 벤투리 사이에 연결된 밸브를 주기적 또는 간헐적으로 자동 개방함으로써 탱크에 저장된 기체를 사용하여 실행하는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 순수한 연소 기체를 압축하고 그것을 탱크내로 공급하는 또 하나의 단계를 포함하는 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 소제된 연소 기체 및 순수한 기체의 혼합물을 사용위치에서 연소시키는 또하나의 단계(d)를 포함하는 방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 단계들(a) 및 (b)가 제2 압력이 제1 압력보다 적어도 대략 2배가 되도록 실행되는 방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 단계(b)가 입자들이 실린 연소 기체 부피의 대략 1-20%량의 순수한 연소 기체를 사용하여 실행되는 방법.

청구항 11

제1항에 있어서, 단계(a) 및 (b)가 입자들이 실린 연소 기체 및 순수한 연소 기체를 세라믹필터 관을 통하여 보냄으로써 실행되는 방법.

청구항 12

제1항에 있어서, 단계(a) 및 (b)가 입자들이 실린 연소 기체 및 순수한 연소 기체를 초합금 필터 관을 통하여 보냄으로써 실행되는 방법.

청구항 13

오염기체 입구 및 소제된 연소 기체 출구를 가진 주 용기; 제1표면상에서 상기 입구와 기능상 교통하고 제2 표면상에서 상기 출구와 기능상 교통하는 상기 용기내에 배치된 다수의 필터 요소; 및 상기 필터 요소의 제1표면을 통하여 그를 소제하기 위하여 순수한 백-펄싱 기체를 주기적 간헐적으로 펄싱하는 수단으로서 상기 용기내에 배치된 노즐을 포함하는 수단; 을 포함하고, 상기 용기 외부의 순수한 연소 압축기체의 초 대기압력 보관 용기, 상기 노즐과 상기 보관 용기 사이의 밸브 및 상기 필터요소를 통과하기에 앞서 액화기체를 순수한 백-펄싱 기체로 인화하기 위한 수단을 특징으로 하는 장기간에 걸쳐 오염된, 입자가 실린 연소 기체를 여과하는 장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 펄싱 수단이 상기 노즐과 기능상 연결 관계에 있는 상기 용기내에 배치된 벤투리

를 또한 포함하는 장치.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 주 용기가 수직으로 배치되고 상기 노즐 또한 수직으로 배치될때 순수한 연소 기체가 상기 벤투리를 통하여 먼저 상향 통과하여 배출되는 장치.

청구항 16

제15항에 있어서, 오염된 연소 기체로부터 분리된 입자들을 수거하기 위하여, 상기 필터 요소 아래의 상기 용기 내부에 배치된 다수의 호퍼를 또한 포함하는 장치.

청구항 17

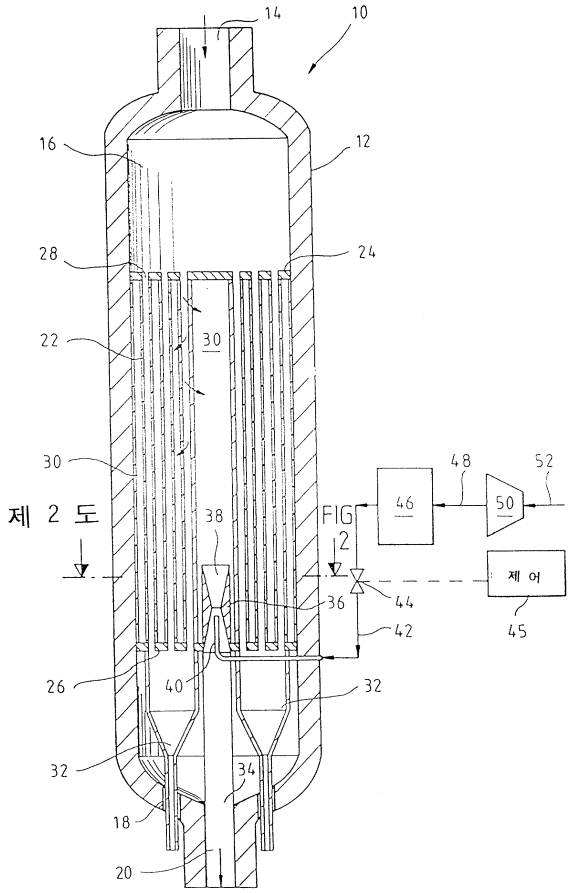
제13항에 있어서, 상기 탱크가 콤프레서와 기능상 연결된 저장기를 포함하는 방법.

청구항 18

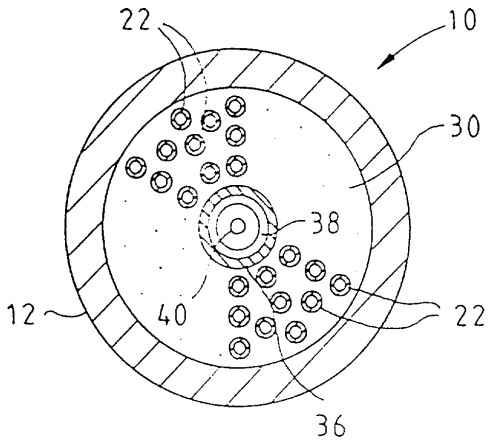
제13항에 있어서, 상기 필터 요소가 세라믹 관 및 초합금 관을 포함하는 그룹으로부터 선택되는 장치.

도면

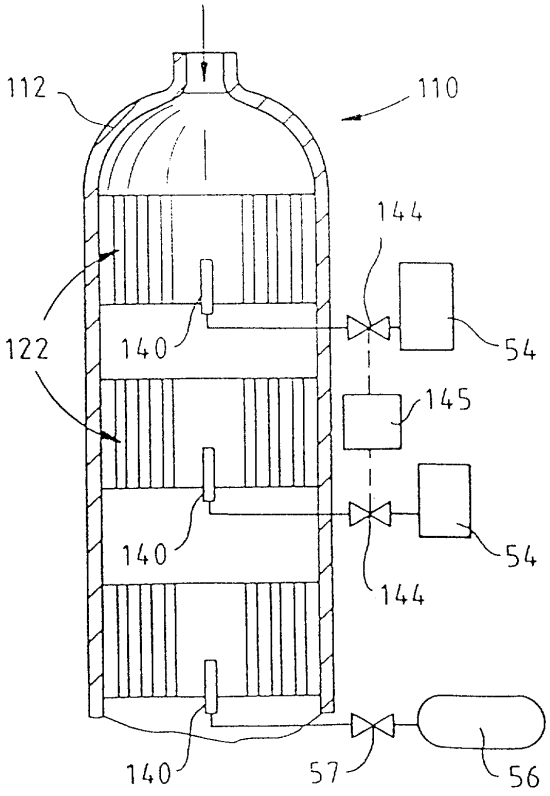
도면1



도면2


22
10
30
38
12
40
22
36

도면3


112
110
144
122
140
54
145
140
54
144
140
57
56