



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2012-0092167  
(43) 공개일자 2012년08월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B01D 50/00 (2006.01) B01D 53/50 (2006.01)  
B01D 53/86 (2006.01) C10J 3/84 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-7017063  
(22) 출원일자(국제) 2010년11월13일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2012년06월29일  
(86) 국제출원번호 PCT/EP2010/006922  
(87) 국제공개번호 WO 2011/082729  
국제공개일자 2011년07월14일  
(30) 우선권주장  
10 2009 058 656.3 2009년12월16일 독일(DE)

(71) 출원인  
티센크루프 우데 게엠베하  
독일 데-44141 도르트문트 프리드리히-우데-슈트  
라쎬 15  
(72) 발명자  
파보네 도메니코  
독일 44797 보훔 포스쿨슈트라쎬 1  
아브라함 랄프  
독일 59192 베르그카멘 레쎝슈트라쎬 66  
(74) 대리인  
특허법인코리아나

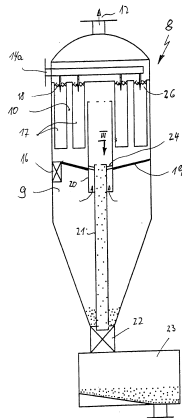
전체 청구항 수 : 총 10 항

**(54) 발명의 명칭 가스화 시설의 고온 가스로부터 산성 성분, 분진 및 타르를 분리하기 위한 방법 및 시설**

**(57) 요약**

본 발명은 가스화 시설의 고온 가스로부터 산성 성분, 분진 및 타르를 분리하기 위한 방법 및 시설에 관한 것이며, 가능한 가장 높은 온도범위에서 산성 화합물들 HF, HCl, H<sub>2</sub>S, 분진 및 타르의 신뢰성 있는 분리를 가능하게 하는 상응하는 시설을 이용한 경제적인 방법이 만들어져야 한다. 이는 가스화로부터 나오는 700℃ 를 넘는 뜨거운 매체 흐름이 첨가제들과 함께 탈황공정에 공급되고, 그리고 뒤따라, 하나의 공동의 용기 안에 할당되어 있는 필터 캔들 (17) 들을 가진 조합형 사이클론 (9) 에 공급되며, 그리고 상기 가스는 그 밖의 이용을 위해 상기 필터 캔들들의 하류에서 인출됨으로써 달성된다.

**대표도 - 도2**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

가스화 시설의 고온 가스로부터 산성 성분, 분진 및 타르를 분리하기 위한 방법에 있어서,

상기 가스화로부터 나오는 700℃ 를 넘는 뜨거운 매체 흐름은 첨가제들과 함께 탈황공정에 공급되고, 그리고 뒤따라, 하나의 공통의 용기 안에 할당되어 있는 필터 캔들들을 가진 조합형 사이클론에 공급되며, 그리고 상기 가스는 그 밖의 가공을 위해 상기 필터 캔들들의 하류에서 인출되는 것을 특징으로 하는, 가스화 시설의 고온 가스로부터 산성 성분, 분진 및 타르를 분리하기 위한 방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

산성 가스성분들의 분리, 예컨대 H<sub>2</sub>S 분리는 분진제거 전에 첨가제 첨가를 통해 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

타르 분리는 첨가제들 첨가를 통해 분진제거 전에 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

잔여 타르 분리는 상기 캔들 필터들 곁에서 및/또는 내부에서 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 5

특히 제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 따른 방법을 실행하기 위한 시설에 있어서,

사이클론 분리기 (9) 와 캔들 필터 (10) 는 한 용기 (8) 의 내부에 중력 방향으로 서로 포개어져 제공되어 있으며, 이때 상기 사이클론 분리기의 중앙관 (20) 은 필터 캔들 (17) 들을 갖추고 있는 필터 공간 (10) 안으로 이어져 있는 것을 특징으로 하는 시설.

### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 사이클론 분리기 (9) 와 상기 필터 공간 (10) 사이의 분리벽 (19) 은 깔때기 모양의 바닥으로서 형성되어 있으며, 상기 바닥은 상기 사이클론 분리기 (9) 의 상기 중앙관 (20) 에 의해 관통되어 있고, 이때 상기 중앙관 (20) 안에는, 미세분진을 위한 보다 작은 지름을 가진 다운파이프 (21) 가, 상기 깔때기형 바닥 (19) 으로부터 상기 다운파이프 (21) 안으로의 상기 미세분진을 위한 공급 요소 (24) 들과 함께 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 시설.

### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 공급 요소들은 바퀴살 모양으로 배치된 접합관 (24) 들로서 상기 다운파이프 (21) 의 머리 영역과 상기 깔때기형 바닥 (19) 의 최하점에서의 상기 중앙관 (20) 사이에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 시설.

### 청구항 8

제 5 항에 있어서,

중앙관 (20a) 에 대해 간격을 두고 필터 공간 (10a) 안에는, 경사진 바닥 (19a) 이 제공되어 있으며, 그리고 미

세분진을 위한 측면 배출부 (21a), 및 상기 중앙관 (20a) 을 관류하는 가스를 위한 편심 (eccentric) 통로 (25) 가 제공되어 있는 것을 특징으로 하는 시설.

**청구항 9**

제 5 항 또는 제 6 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 필터 캔들 (17, 17a) 들은 촉매 코팅 및/또는 촉매 충전물을 갖추고 있는 것을 특징으로 하는 시설.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,  
각각의 필터 캔들 (17, 17a) 은 촉매적으로 활성적인 안전필터 (26) 를 갖추고 있는 것을 특징으로 하는 시설.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 가스화 시설의 고온 가스로부터 산성 성분, 분진 및 타르를 분리하기 위한 방법 및 시설에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 화석 연료들, 예컨대 석탄 또는 갈탄, 바이오매스, 정제 찌꺼기들을 가스화할 때, 포함되어 있는 염소 또는 황은 산성가스들이 되도록 반응하고, 이는 하류에 접속되어 있는 시설 구성요소들에서 침식 또는 부식 문제를 초래한다. 또한, 바이오매스를 가스화할 때 상당한 양의 타르가 발생하고, 상기 타르는 제거되어야 하는데, 왜냐하면 타르 응축물들은 마찬가지로 하류에 접속되어 있는 시설들에서 큰 문제들을 초래할 수 있기 때문이다.

EP 1 870 444 A2 에는 목재 가스화기로부터의 가스들의 세정 방법이 공지되어 있으며, 상기 세정 방법은 필터 캔들들을 이용하고, 그리고 생성 가스에게, 상기 필터 캔들들의 상류에서의 화학 반응들을 위한 더 많은 시간을 허용한다. 사이클론 분리는 거기에 제공되어 있지 않다.

[0003] 산성 유해가스들의 가능한 분리는 습식 세척 방법이 이용됨으로써 수행될 수도 있으며, 하지만 이는 가스들이 크게 냉각되어야 한다는 단점을 갖는다. 타르 분리는 이른바 촉매 분리로서 별도의 촉매 (catalytic) 타르 분리기들 안에서 실행되며, 이때 이러한 유형의 장치는 일반적으로 H<sub>2</sub>S 분리 및 분진 제거부의 하류에 접속되어 있다. 상응하는 촉매가 필터의 상류에 접속되면, 합성가스가 열손실을 근거로 다시 800°C 와 1000°C 사이의 작동 온도로 가열되어야 하는 것이 필요하며, 이는 높은 효율손실 및 상응하여 높은 기술적 비용을 초래한다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 발명의 목적은, 가능한 가장 높은 온도범위에서 산성 화합물들 HF, HCl, H<sub>2</sub>S, 분진 및 타르의 신뢰성 있는 분리를 가능하게 하는 상응하는 시설을 이용한 경제적인 방법을 만들어내는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 이 목적은, 도입부에 설명된 유형의 방법에 있어서, 본 발명에 따르면 가스화로부터 나오는 700°C 를 넘는 뜨거운 매체 흐름이 첨가제 (additive) 들과 함께 탈황공정에 공급되고, 그리고 뒤따라, 하나의 공통의 용기 안에 할당되어 있는 필터 캔들 (filter candle) 들을 가진 조합형 사이클론 (cyclone) 에 공급되며, 그리고 상기 가스는 그 밖의 이용을 위해 상기 필터 캔들들의 하류에서 인출됨으로써 달성된다.

[0006] 본 발명을 갖고, 하나의 공통의 장치 안에서의 고체들의 조합된 분리 (combined separation) 를 통해 높은 온도에서 보다 적은 열손실이 달성될 수 있으며, 이때 동시에 첨가제 첨가는 방법에 따라 서로 다른 위치들에서 수행될 수 있다:

[0007] 첨가제들 첨가는 연료와 함께 동시에 수행되거나 또는 가스화 영역 안에서, 또는 리사이클링된 켄치 가스 (quench gas) 와 함께 예컨대 출원인의 DE 10 2008 049 579 에 기술되어 있는 바와 같이 수행될 수 있으며, 이

때 원칙적으로 첨가제들을 특히 분진제거 (dust removal) 전에 공정 진행에 따라 공급하는 가능성도 존재한다.

- [0008] 구현형태에 있어서, 본 발명에 따르면 산성 가스성분들의 분리, 특히 H<sub>2</sub>S 분리는 분진제거 전에 첨가제 첨가를 통해 수행된다.
- [0009] 본 발명의 그 밖에 구현형태에 있어서, 타르 분리는 첨가제들 첨가를 통해 분진제거 전에 수행되고 또는 잔여 타르 분리는 상기 캔들 필터들 곁에서 및/또는 내부에서 수행된다.
- [0010] 또한, 상기 설명된 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 가스화 시설들의 뜨거운 배기가스들로부터 산성 성분들, 분진 및 타르를 분리하기 위한 시설을 제공하며, 상기 시설은, 사이클론 분리기와 캔들 필터가 한 용기의 내부에 중력 방향으로 서로 포개어져 제공되어 있고, 이때 상기 사이클론 분리기의 중앙관 (central pipe) 은 상기 필터 캔들들을 갖추고 있는 필터 공간 (filter space) 안으로 이어져 있다는 점에 의해 탁월함을 나타낸다.
- [0011] 본 발명에 따른 상기 포지셔닝 (positioning) 과 더불어 한 용기의 내부에 상기 사이클론 분리기와 상기 캔들 필터들을 할당함은 적은 흐름손실을 초래하고, 또한 동시에 높은 효율성을 초래한다.
- [0012] 이 점에 있어서, 그 자체를 볼 때 필터와 사이클론으로 이루어진 조합형 장치들은 예컨대 독일 실용신안 1 879 283 에 공지되어 있으며, 여기에서는 특히 미세분진 (fine dust) 배출이 고려되지 않고 있다는 점에 주의하도록 한다. 상응하는 구조의 콤팩트한 필터를, 몇 개의 예를 들자면 DE 26 22 938 B, DE 32 30 709 A 또는 DE 34 22 592 A 도 보이고 있다. US 2 941 621 또는 W083/03556 은 변경된 설계들을 보이고 있다.
- [0013] 본 발명의 구현형태에 있어서, 상기 사이클론 분리기와 상기 필터 공간 사이의 분리벽 (separating wall) 은 깔때기 모양의 바닥으로서 형성되어 있으며, 상기 바닥은 상기 사이클론 분리기의 상기 중앙관에 의해 관통되어 있고, 이때 상기 중앙관 안에는, 미세분진을 위한 보다 작은 지름을 가진 다운파이프 (downpipe) 가, 상기 깔대기형 바닥으로부터 상기 다운파이프 안으로의 상기 미세분진을 위한 공급 요소들과 함께 배치되어 있다.
- [0014] 본 발명에 따른 시설의 이 특별한 구현형태는, 상기 공급 요소들이 바퀴살 모양으로 배치된 접합관들로서 상기 다운파이프의 머리 영역 (head area) 과 상기 깔때기형 바닥의 최하점 (lowest point) 에서의 상기 중앙관 사이에 형성되어 있음으로써 추가적으로 탁월함을 나타낸다.
- [0015] 상응하는 시설의 약간 변경된 실시형태에 있어서, 본 발명에 따르면 상기 중앙관에 대해 간격을 두고 상기 필터 공간 안에는, 경사진 바닥이 제공되어 있으며, 그리고 미세분진을 위한 측면 배출부, 및 상기 중앙관을 관류하는 가스를 위한 편심 (eccentric) 통로가 제공되어 있다.
- [0016] 또한, 본 발명에 따르면, 상기 장치 설계와 상관 없이 상기 필터 캔들들은 촉매 코팅 (catalytic coating) 및/또는 촉매 충전물 (catalytic filling) 을 갖추고 있다.
- [0017] 본 발명의 그 밖의 특징들, 상세 내용들 및 장점들은 하기의 설명 및 도면을 근거로 나타나 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0018] 도 1 은 본 발명에 따른 방법을 실행하기 위한 시설의 개략적인 접속도,
- 도 2 는 본 발명에 따른 장치 설계의 간략화된 단면도,
- 도 3 은 도 2 안의 화살표 (III) 를 따라 중앙관을 약간 확대시켜 보이고 있는 부분 평면도,
- 도 4 는 도 2 의 변경된 장치 설계를 보이고 있는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

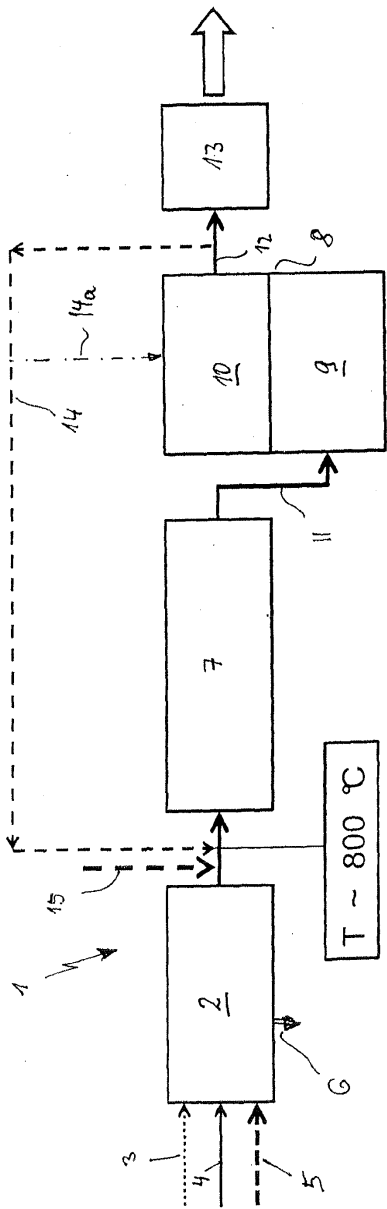
- [0019] 도 1 에 전체적으로 1 로 표시되어 있는 시설은 개략적인 접속도로 도시되어 있다. 가스화기 (2) 에게는 연료 (점선 화살표 (3)), 산소 (실선 화살표 (4)) 및 경우에 따라서는 첨가제들 (파선 화살표 (5)) 이 공급된다. 슬래그 배출은 6 으로 표시되어 있다. 가스화기 (2) 다음에는 탈황 (7) 이 뒤따르며, 그리고 그 다음에는 장치 (8) 가 뒤따르고, 상기 장치 안에는 사이클론 (9) 과 캔들 필터 영역 (10) 이 통합되어 있다. 사이클론 (9) 안으로의 가스 공급은 화살표 (11) 로 표시되어 있고, 캔들 필터 (10) 하류에서의 유용가스 배출은 화살표 (12) 로 표시되어 있다. 그 후, 전체적으로 13 으로 표시되어 있는 상기 유용가스 (useful gas) 는 그 밖의 가공에 공급된다.
- [0020] 흐름 (12) 으로부터 탈황 (7) 전의 영역으로의 쉐치 가스 리사이클링은 파선 화살표 (14) 로 표시되어 있다.

탈황 전의 이 영역에는 첨가제도 공급될 수 있으며, 이는 파선 화살표 (15) 로 암시되어 있다.

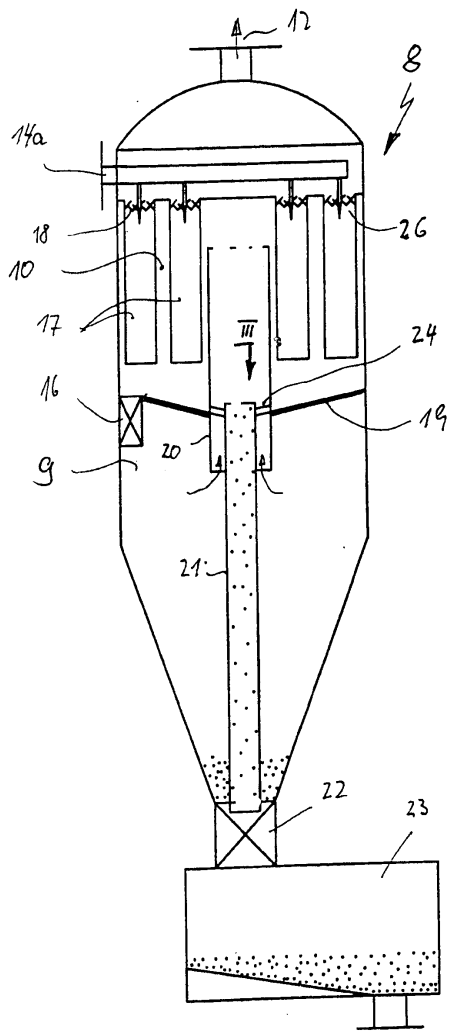
- [0021] 예컨대, 산성 가스성분들의 분리, 예컨대 H<sub>2</sub>S 분리는 분진제거 전에 첨가제 첨가를 이용해 (가스화기 및/또는 켄치 가스와 함께) 수행된다는 것을 알아볼 수 있다. 첨가제들을 통한, 분진제거 전의 타르 분리가 마찬가지로 가능하며, 이때 이 첨가제들과 분진의 사전 분리는 상기 사이클론 안에서 수행되고, 미세분진 분리는 상기 켄들 필터 안에서 수행된다.
- [0022] 상기 켄들 필터들 겹에서 및/또는 내부에서, 타르의 잔여 분리도 가능하며, 이때 상기 켄들 필터들의 하류에는 출구에, 예컨대 폼 세라믹 (foam ceramics) 으로 만들어진 안전필터 (safety filter) 가 접속되어 있을 수 있다. 이 안전필터들은 촉매적으로 (catalytically) 활성적 (active) 일 수 있다. 하기에서 설명되는 바와 같이, 예컨대 부분 흐름 (14a) 을 통해 암시되어 있는 켄치 가스는 상기 필터 켄들들을 세정하기 위해 사용될 수 있다.
- [0023] 도 2 에는 장치 (8) 가 단면으로 간략하게 도시되어 있으며, 상기 장치는 사이클론 (9) 과 켄들 필터 (10) 의 조합으로 형성되어 있다. 입자들로 뒤덮힌 가스들은 사이클론 입구 (16) 를 통해 사이클론 (9) 에게 공급되고, 이때 서로 다른 압력비들을 근거로 다수의 입자가 아래로 침전된다. 이렇게 사전 세정된 가스들은 사이클론 분리기 (9) 의 중앙관에서 위로 켄들 필터 영역 (10) 안으로 흐르며, 그리고 17 로 표시되어 있는 켄들 필터들을 이용해 세정된다. 이렇게 세정된 가스는 또한 상기 켄들 필터들의 머리부에 위치해 있는 안전필터 (18 로 표시되어 있음) 들을 관류하고, 그 후 화살표 (12) 를 따라 장치 (8) 를 떠나간다.
- [0024] 상기 켄들 필터들이 예컨대 라인 (14a) 을 통해 리사이클링된 켄치 가스를 이용해 세정되면, 상기 필터에 달라붙는 분진은 사이클론 (9) 과 켄들 필터 영역 (10) 사이의 비스듬히 아래로 경사져 있는 분리 바닥 (19) 에 떨어지고, 이때 상기 사이클론의 상기 중앙관 (20) 은 바닥 영역 (19) 안의 내부 장착물을 구비하고 있으며, 상기 장착물은 도 3 에 약간 확대되어 도시되어 있다.
- [0025] 바퀴살 모양으로 배치되어 있는 미세분진 배출관 (24) 들은 바닥 (19) 으로부터 중앙 배출관 (21) 안으로 이어지며, 상기 중앙 배출관은 사이클론 (9) 을 관통하고, 그리고 아래에서는 분진 배출부 (22) 안에서 끝나며, 이때 그곳에서는 상응하는 슬루스 (sluice) 들을 통하여 분진은 집진기 (23) 에게 공급된다.
- [0026] 도 4 에는 변경된 실시예가 도시되어 있다. 여기에서는, 장치 (8a) 의 필터 켄들 영역 (10a) 으로부터의 미세분진을 위한 배출관 (21a) 이 측면에 배치되어 있으며, 이때 이 예에서는 필터 켄들 (17a) 들의 아래에, 편심적인 (eccentric) 경사진 바닥판 (19a) 이 제공되어 있고, 필터 켄들 (17a) 들을 세정할 때 미세분진은 상기 바닥판에 떨어지며 그리고 측면으로 안내된다. 사이클론 (9a) 의 중앙관 (20a) 을 관류하는 가스는 편심적으로 배치된 통로 (25) 를 통해 필터 켄들 (17a) 들에게 공급된다. 필터 켄들 (17a) 들은 필터 켄들 (17) 들 (도 1) 과 마찬가지로 그들의 하류 단부 영역에, 촉매적으로 활성적인 안전필터 (26) 들을 갖추고 있다. 그 밖에는, 도 4 의 실시예에서의 기능적으로 동일한 요소들은 도 2 에서와 동일한 부호들을 지니고 있다.
- [0027] 물론 본 발명의 상기 기술된 실시예들은, 기본 사상에서 벗어나지 않으면서 여러 측면에서 변경될 수 있으며, 즉 도 2 내지 도 4 는 본 발명을 위해 본질적으로 조합형 분리기로서 설계되어 있는 상응하는 장치들 (8 또는 8b) 을 단지 매우 간략하게만 나타내고 있다.

도면

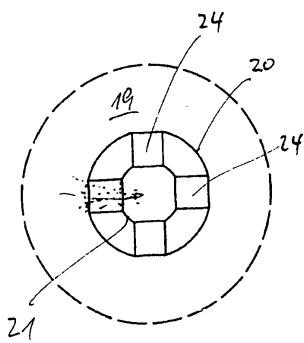
도면1



도면2



도면3



도면4

