



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년08월21일  
(11) 등록번호 10-1298710  
(24) 등록일자 2013년08월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F27B 21/08 (2006.01) F27B 21/12 (2006.01)  
C22B 1/16 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-0099121  
(22) 출원일자 2011년09월29일  
심사청구일자 2011년09월29일  
(65) 공개번호 10-2013-0034940  
(43) 공개일자 2013년04월08일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP11137945 A\*  
JP2002155309 A\*  
JP2010142697 A\*  
KR1020100116195 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
현대제철 주식회사  
인천광역시 동구 중봉대로 63 (송현동)  
(72) 발명자  
조찬용  
전라북도 익산시 영등동 부영3차아파트 305-1307  
최상문  
전라남도 순천시 조례동 주공6차아파트 603-403  
(74) 대리인  
특허법인아주양현

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 성언수

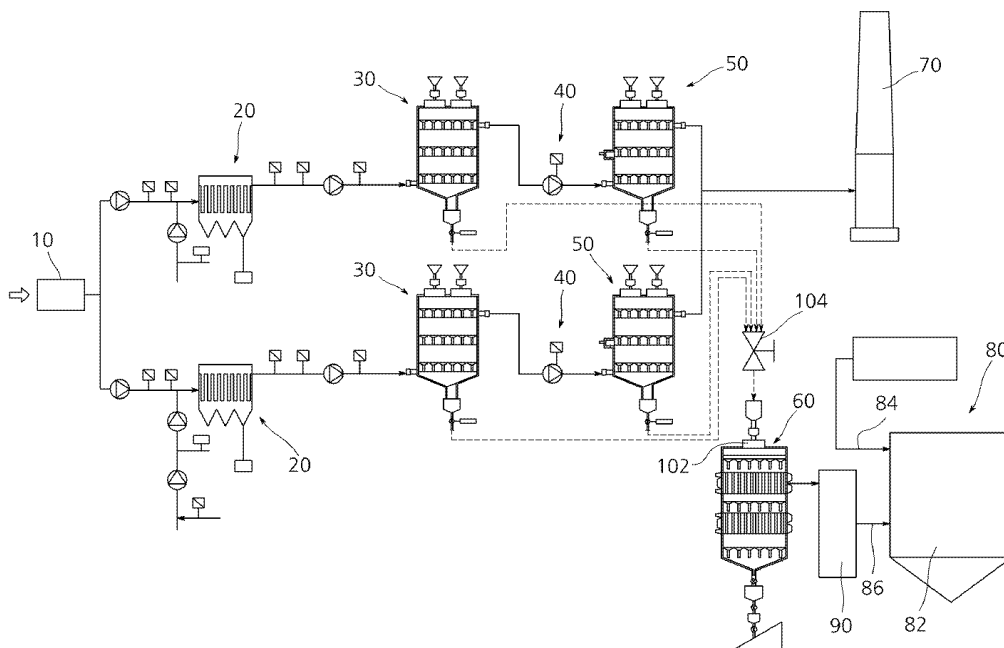
(54) 발명의 명칭 소결기용 배출가스 처리장치

(57) 요약

본 발명은 소결기용 배출가스 처리장치에 관한 것으로서, 특히, 소결기 배출가스에서 SOX, NOX 성분을 제거한 활성탄을 재생탑에 안정적으로 공급하여 재생효율을 향상시킬 수 있는 소결기용 배출가스 처리장치에 관한 것이다.

본 발명은, 흡착부를 통과하면서 소결기로부터 배출되는 배출가스 중에 포함되는 SOX 및 NOX를 포집하는 활성탄이 충전되어 재생공정이 이루어지는 재생탑과, 흡착부에서 공급되는 활성탄을 저장하고 재생탑에 연속하여 활성탄을 공급하는 공급부와, 재생탑에서 배출되는 활성탄의 양을 조절하는 배출부를 포함하는 소결기용 배출가스 처리장치를 제공한다.

대표도



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

흡착부를 통과하면서 소결기로부터 배출되는 배출가스 중에 포함되는 SOX 및 NOX를 포집하는 활성탄이 충전되어 재생공정이 이루어지는 재생탑;

상기 흡착부에서 공급되는 활성탄을 저장하고 상기 재생탑에 연속하여 활성탄을 공급하는 공급부;

상기 재생탑에서 배출되는 활성탄의 양을 조절하는 배출부;

상기 재생탑에서 배출되는 재생탑 배출가스를 포집하는 저장탱크; 및

상기 저장탱크로부터 공급되는 재생탑 배출가스에 세척수를 분사하여 재생탑 배출가스를 중화시키는 다운커머를 포함하는 것을 특징으로 하는 소결기용 배출가스 처리장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 공급부는,

상기 재생탑의 유입구에 설치되는 저장고;

상기 흡착부로부터 배출되어 상기 저장고로 공급되는 활성탄의 공급여부 및 공급량을 결정하는 제1밸브; 및

상기 저장고에 수납되는 활성탄의 적층 높이를 감지하는 레벨센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 소결기용 배출가스 처리장치.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 배출부는,

상기 재생탑의 토출구에 설치되어 활성탄의 배출여부를 결정하는 제2밸브; 및

상기 토출구에 설치되어 활성탄의 배출량을 일정하게 유지하는 재생로터리밸브를 포함하는 것을 특징으로 하는 소결기용 배출가스 처리장치.

### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제2밸브는,

상기 토출구와 간격을 유지하며 이동 가능하게 설치되는 재생수납부; 및

상기 재생수납부에 연결되고 상기 재생수납부의 위치를 가변시키는 재생실린더를 포함하는 것을 특징으로 하는 소결기용 배출가스 처리장치.

### 청구항 5

제3항 또는 제4항에 있어서, 상기 배출부는,

상기 제2밸브의 상부에 설치되고 상기 재생탑의 토출구를 개폐하는 재생나이프밸브; 및

상기 제2밸브와 상기 재생로터리밸브 사이에 설치되는 재생슬라이딩게이트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 소결기용 배출가스 처리장치.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 소결기용 배출가스 처리장치에 관한 것으로서, 특히, 소결기 배출가스에서 SOX, NOX 성분을 제거한 활성탄을 재생탑에 안정적으로 공급하여 재생효율을 향상시킬 수 있는 소결기용 배출가스 처리장치에 관한 것이다.

### 배경기술

- [0002] 일반적인 철강제조는 용선을 생산하는 제선공정, 용선에서 불순물을 제거하는 제강공정, 액체 상태의 철이 고체가 되는 연주공정, 철을 강판이나 선재로 만드는 압연공정으로 이루어진다.
- [0003] 연주공정은 액체 상태인 용강을 주형(Mold)에 주입한 후 연속 주조기를 통과시키면서 냉각, 응고시켜 연속적으로 슬래브(Slab)나 블룸(Bloom) 등의 중간 소재로 만들어내는 공정이다.
- [0004] 이 과정에서 블룸은 다시 강편 압연기를 거쳐 빌릿(Billet)으로 변하며 선재 압연기를 통해 선재로 가공된다.
- [0005] 또한, 슬래브는 후판 압연기를 거쳐 후판으로 생산되거나 열간 압연장치를 통과하면서 열연코일이나 열연강판 등으로 만들어진다.
- [0006] 용선을 제조하는 제선공정은 철광석으로부터 용선을 생산하는 고로에 의해 이루어질 수 있으며, 코크스오븐에서 건류된 코크스와 소결원료를 소결기에 장입하고 소결공정을 행하여 고로에 장입되는 소결광을 제조한다.
- [0007] 소결기에서 발생하는 배출가스는 소결기용 배출가스 처리장치를 통과하면서 SOX성분 및 NOX성분이 제거되어 배출되고, SOX성분 및 NOX성분을 제거하는 활성탄은 재생탑을 통과하면서 재생되어 재활용된다.
- [0008] 본 발명의 배경기술은 대한민국 공개특허공보 10-2011-0022306호(2011년 3월 7일 공개, 발명의 명칭 : 소결 공정의 배가스를 이용한 재생방법)에 개시되어 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 소결기의 배출가스에서 SOX, NOX 성분을 제거한 활성탄을 재생탑에 안정적으로 공급하여 재생효율을 향상시킬 수 있는 소결기용 배출가스 처리장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

#### 과제의 해결 수단

- [0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 흡착부를 통과하면서 소결기로부터 배출되는 배출가스 중에 포함되는 SOX 및 NOX를 포집하는 활성탄이 충전되어 재생공정이 이루어지는 재생탑; 상기 흡착부에서 공급되는 활성탄을 저장하고 상기 재생탑에 연속하여 활성탄을 공급하는 공급부; 및 상기 재생탑에서 배출되는 활성탄의 양을 조절하는 배출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 소결기용 배출가스 처리장치를 제공한다.
- [0011] 또한, 상기 공급부는, 상기 재생탑의 유입구에 설치되는 저장고; 상기 흡착부로부터 배출되어 상기 저장고로 공급되는 활성탄의 공급여부 및 공급량을 결정하는 제1밸브; 및 상기 저장고에 수납되는 활성탄의 적층 높이를 감지하는 레벨센서를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기 배출부는, 상기 재생탑의 토출구에 설치되어 활성탄의 배출여부를 결정하는 제2밸브; 및 상기 재생탑의 토출구에 설치되어 활성탄의 배출량을 일정하게 유지하는 재생로터리밸브를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기 제2밸브는, 상기 토출구와 간격을 유지하며 이동 가능하게 설치되는 재생수납부; 및 상기 재생수납부에 연결되고 상기 재생수납부의 위치를 가변시키는 재생실린더를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 배출부는, 상기 제2밸브의 상부에 설치되고 상기 재생탑의 토출구를 개폐하는 재생나이프밸브; 및 상기 제2밸브와 상기 재생로터리밸브 사이에 설치되는 재생슬라이딩게이트를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0015] 본 발명에 따른 소결기용 배출가스 처리장치는 재생탑으로부터 배출되는 활성탄의 배출량을 조절할 수 있으므로 재생탑에 공급되는 활성탄의 공급 속도가 일정 범위 내로 유지되고 재생탑 내부의 온도, 압력 및 질소 함유량이 균일하게 유지되어 재생탑의 재생효율이 향상되는 이점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 소결기용 배출가스 처리장치가 도시된 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 소결기용 배출가스 처리장치의 제1흡착부가 도시된 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 소결기용 배출가스 처리장치의 제2흡착부가 도시된 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 소결기용 배출가스 처리장치의 재생탑이 도시된 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 소결기용 배출가스 처리장치가 도시된 블록도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 소결기용 배출가스 처리방법이 도시된 순서도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 소결기용 배출가스 처리방법의 흡착방법이 도시된 순서도이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 소결기용 배출가스 처리방법의 활성탄 재생방법이 도시된 순서도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0017] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 소결기용 배출가스 처리장치의 일 실시예를 설명한다.
- [0018] 이러한 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다.
- [0019] 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로써, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다.
- [0020] 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 소결기용 배출가스 처리장치가 도시된 구성도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 소결기용 배출가스 처리장치의 제1흡착부가 도시된 단면도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 소결기용 배출가스 처리장치의 제2흡착부가 도시된 단면도이다.
- [0022] 또한, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 소결기용 배출가스 처리장치의 재생탑이 도시된 단면도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 소결기용 배출가스 처리장치가 도시된 블록도이다.
- [0023] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 소결기용 배출가스 처리장치는 소결기(10)로부터 배출되는 가스 중에 포함되는 분진을 제거하는 필터부(20)와, 활성탄이 충전되고 필터부(20)를 통과한 가스 중에 SOX 및 NOX를 제거하는 흡착부(30, 40, 50)와, 흡착부(30, 50)에서 배출되는 활성탄을 가열하여 재생공정을 행하는 재생탑(60)과, 흡착부(30, 50)에서 공급되는 활성탄을 저장하고 재생탑(60)에 연속하여 활성탄을 공급하는 공급부(100)와, 재생탑(60)에서 배출되는 활성탄의 양을 조절하는 배출부(136)와, 재생탑(60)에서 배출되는 재생탑 배출가스를 포집하는 저장탱크(90)와, 저장탱크(90)로부터 공급되는 재생탑 배출가스에 세척수를 분사하여 재생탑 배출가스를 중화시키는 다운커머(Down Comer : 80)를 포함한다.
- [0024] 소결기(10)의 배출가스는 필터부(20)를 통과하면서 분진이 제거되고, 흡착부(30, 40, 50)를 통과하면서 SOX 및 NOX가 제거된 후에 굴뚝(70)을 통해 배출된다.
- [0025] 이때, 흡착부(30, 50)에는 SOX 및 NOX를 포집하기 위한 활성탄이 충전되며, 흡착부(30, 50)를 통과하며 SOX 및 NOX를 흡착하여 배출되는 활성탄은 재생탑(60)에서 가열되어 재생된 후에 다시 흡착부(30, 50)에 공급된다.

- [0026] 재생탑(60)에서 배출되는 가스는 저장탱크(90) 및 다운커머(80)를 통과하면서 이물질이 제거되어 배출된다.
- [0027] 흡착부(30, 40, 50)는 필터부(20)를 통과한 가스 중에 SOX를 제거하는 제1흡착부(30)와, 제1흡착부(30)를 통과한 가스를 압송하여 가스를 산노점 이상으로 가열시키는 메인팬(40)과, 메인팬(40)에 의해 압송되는 가스 중에 포함되는 NOX를 제거하는 제2흡착부(50)를 포함한다.
- [0028] 제2흡착부(50)에는 제2흡착부(50)를 통과하는 가스에 촉매제를 분사하는 반응부(58)가 설치된다.
- [0029] 소결기(10)로부터 배출되는 배출가스는 필터부(20)를 통과하면서 분진이 제거되고, 제1흡착부(30)를 지나면서 SOX가 제거된다.
- [0030] 제1흡착부(30)는, 소결기(10)의 배출가스가 통과되는 제1흡기구(32a), 제1배기구(32b) 및 제1가이드부(32c)가 구비되는 제1본체(32)와, 제1본체(32)에 공급되는 활성탄의 양을 조절하는 제1투입부(34)와, 제1본체(32)로부터 배출되는 활성탄의 양을 조절하는 제1토출부(36)를 포함한다.
- [0031] 제1본체(32)의 상면에는 제1투입부(34)가 설치되고, 제1본체(32)의 저면에는 제1토출부(36)가 설치되므로 제1본체(32) 내부로 공급되는 활성탄은 제1투입부(34)에 의해 일정한 투입량을 유지하며 제1본체(32)로 공급되고 제1토출부(36)에 의해 일정한 양의 활성탄이 제1본체(32) 외부로 배출된다.
- [0032] 이렇게 제1본체(32)를 통과하는 활성탄이 일정한 양을 유지하며 제1본체(32)를 통과하므로 제1본체(32) 내부에는 활성탄이 충전되지 않는 빈 공간이 감소하게 된다.
- [0033] 제1가이드부(32c)는 깔때기 모양의 부재로서 다수 개가 연속되게 설치되므로 제1가이드부(32c)의 상측에 떨어지는 활성탄은 다수 개의 제1가이드부(32c)를 따라 하측 방향으로 고르게 분산되면서 떨어지게 된다.
- [0034] 제1본체(32)의 하측으로부터 상측으로 상승되는 배출가스는 제1가이드부(32c) 사이의 간격을 통해 상측으로 이동된다.
- [0035] 따라서 제1흡기구(32a)를 통해 제1본체(32) 내부로 유입되어 상승한 후에 제1배기구(32b)를 통해 제1본체(32) 외부로 배출되는 배출가스와 활성탄 사이의 접촉량이 증가되므로 SOX를 효과적으로 제거할 수 있게 된다.
- [0036] 제2흡착부(50)는, 메인팬(40)에 의해 공급되는 배출가스가 통과되는 제2흡기구(52a), 제2배기구(52b) 및 제2가이드부(52c)가 구비되는 제2본체(52)와, 제2본체(52)에 공급되는 활성탄의 양을 조절하는 제2투입부(54)와, 제2본체(52)로부터 배출되는 활성탄의 양을 조절하는 제2토출부(56)와, 제2본체(52)를 통과하는 배출가스에 촉매제를 분사하는 반응부(58)를 포함한다.
- [0037] 제2본체(52)의 상면에는 제2투입부(54)가 설치되고, 제2본체(52)의 저면에는 제2토출부(56)가 설치되므로 제2본체(52) 내부로 공급되는 활성탄은 제2투입부(54)에 의해 일정한 투입량을 유지하며 제2본체(52)로 공급되고 제2토출부(56)에 의해 일정한 양의 활성탄이 제2본체(52) 외부로 배출된다.
- [0038] 이렇게 제2본체(52)를 통과하는 활성탄이 일정한 양을 유지하며 제2본체(52)를 통과하므로 제2본체(52) 내부에는 활성탄이 충전되지 않는 빈 공간이 감소하게 된다.
- [0039] 제2가이드부(52c)는 제1가이드부(32c)와 형상 및 설치구조가 동일하다.
- [0040] 따라서 제2흡기구(52a)를 통해 제2본체(52) 내부로 유입되어 상승한 후에 제2배기구(52b)를 통해 제2본체(52) 외부로 배출되는 배출가스와 활성탄 사이의 접촉량이 증가되므로 NOX를 효과적으로 제거할 수 있게 된다.
- [0041] 또한, 제2흡착부(50)를 통과하는 배출가스에는 촉매제가 분사되므로 NOX와 촉매가 반응하여 염으로 제거되므로 제2흡착부(50)에서 NOX를 효과적으로 제거할 수 있게 된다.
- [0042] 반응부(58)는, 제2본체(52)를 구획하는 차단패널(58a)과, 차단패널(58a)에 의해 구획되는 공간을 서로 연결하는 우회통로부(58b)와, 우회통로부(58b)를 통과하는 배출가스에 촉매제를 분사하는 분사부(58c)를 포함한다.
- [0043] 우회통로부(58b)를 통과하는 배출가스는 제2본체(52)와 비교하여 좁은 통로를 통과하게 되므로 분사부(58c)에 의해 분사되는 촉매제와 배출가스가 효과적으로 반응될 수 있게 된다.
- [0044] 또한, 우회통로부(58b)는 제2본체(52)의 일측면에 형성되고, 차단패널(58a)에 의해 구획되는 제2본체(52)의 상부와 하부를 연결할 수 있도록 'ㄷ' 모양으로 절곡된다.
- [0045] 따라서 배출가스와 촉매제가 반응하여 발생하는 염이 활성탄과 접촉되지 않고, 우회통로부(58b)에서 쉽게 제거

될 수 있게 된다.

- [0046] 여기서, 촉매제는 암모니아를 포함하여 이루어지며, 소결기용 배출가스와 암모니아가 반응하여 염으로 석출되는 화학반응의 반응식은 아래에 기재한 것과 같다.
- [0047] <반응식>
- [0048]  $6\text{NO}_2 + 8\text{NH}_3 \rightarrow 7\text{N}_2 + 12\text{H}_2\text{O}$
- [0049]  $6\text{NO}_2 + 4\text{NH}_3 \rightarrow 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- [0050] 투입부(34, 54)는, 제1흡착부(30) 및 제2흡착부(50)의 투입구에 설치되는 흡착저장고(34a, 54a)와, 흡착저장고(34a, 54a)로 공급되는 활성탄의 공급여부 및 공급량을 결정하는 흡착밸브(34c, 54c)와, 흡착저장고(34a, 54a)에 수납되는 활성탄의 적층 높이를 감지하는 흡착레벨센서(34b, 54b)를 포함한다.
- [0051] 여기서, 흡착레벨센서(34b, 54b)로부터 수신되는 활성탄의 적층 높이가 설정치 이하이면 제어부(108)에서 흡착밸브(34c, 54c)에 개방신호를 송신하게 된다.
- [0052] 토출부(36, 56)는, 제1흡착부(30) 또는 제2흡착부(50)의 토출구에 설치되어 활성탄의 배출여부를 결정하는 개폐밸브(38, 58)와, 제1흡착부(30) 및 제2흡착부(50)의 토출구에 설치되어 활성탄의 배출량을 일정하게 유지하는 로터리밸브(36a, 56a)를 포함한다.
- [0053] 개폐밸브(38, 58)가 개방되면 제1흡착부(30) 및 제2흡착부(50)의 토출구를 통해 활성탄이 배출되고, 개폐밸브(38, 58)가 폐쇄되면 토출구를 따라 배출되는 활성탄의 배출이 차단된다.
- [0054] 개폐밸브(38, 58)의 작동에 의해 활성탄이 배출되기 시작하며, 로터리밸브(36a, 56a)에 의해 토출구를 통해 배출되는 활성탄의 배출량이 일정하게 유지된다.
- [0055] 활성탄의 배출을 중단할 때에는 개폐밸브(38, 58)가 구동되어 토출구를 통해 배출되는 활성탄의 배출을 정지시키므로 이루어진다.
- [0056] 개폐밸브(38, 58)는, 토출구와 간격을 유지하며 이동 가능하게 설치되는 수납부(38a, 58a)와, 수납부(38a, 58a)에 연결되고 수납부(38a, 58a)의 위치를 가변시키는 수납실린더(38b, 58b)를 포함한다.
- [0057] 수납실린더(38a, 58a)로부터 로드가 돌출되면 오목한 그릇 모양으로 형성되는 수납부(38a, 58a)가 토출구에 대향되게 배치되므로 토출구를 따라 배출되는 활성탄이 수납부(38a, 58a)에 의해 차단되므로 활성탄의 배출이 중단된다.
- [0058] 또한, 본 실시예의 토출부(36, 56)는, 제1흡착부(30) 및 제2흡착부(50)의 토출구에 설치되고 오작동이 감지되는 경우에 작업자에 의해 수동으로 제1흡착부(30) 및 제2흡착부(50)의 토출구를 폐쇄할 수 있도록 하는 나이프밸브(37, 57)와, 개폐밸브(38, 58)와 로터리밸브(36a, 56a) 사이에 설치되고 활성탄의 배출여부를 결정하는 슬라이딩게이트(39, 59)를 더 포함한다.
- [0059] 따라서 토출부(36, 56)가 오작동되어 활성탄이 필요 이상으로 배출되는 경우에는 작업자가 나이프밸브(37, 57) 또는 슬라이딩게이트(39, 59)를 폐쇄하여 활성탄의 배출을 정지시킬 수 있게 된다.
- [0060] 개폐밸브(38, 58)에 막힘이 발생하는 경우에는 나이프밸브(37, 57)를 폐쇄하여 개폐밸브(38, 58)를 수리할 수 있도록 하고, 로터리밸브(36a, 56a)에 막힘이 발생하는 경우에는 슬라이딩게이트(39, 59)를 폐쇄하여 로터리밸브(36a, 56a)를 수리할 수 있도록 한다.
- [0061] 흡착저장고(34a, 54a)에 수납되는 활성탄의 적층 높이가 설정치 이하이면, 제어부(108)의 신호에 따라 흡착밸브(34c, 54c)가 개방되므로 흡착저장고(34a, 54a)에 활성탄이 공급된다.
- [0062] 흡착저장고(34a, 54a)는 제1본체(32) 및 제2본체(52)의 상면에 설치되어 제1본체(32) 및 제2본체(52) 내부로 공급되는 활성탄이 수납되므로 흡착저장고(34a, 54a)에 수납되는 활성탄의 적층 높이가 일정하게 유지되면 제1본체(32) 및 제2본체(52)에 공급되는 활성탄의 공급량이 일정하게 유지된다.
- [0063] 또한, 흡착저장고(34a, 54a)에 수납되는 활성탄의 적층 높이가 최저치까지 하강하면 제어부(108)에서 송신되는 신호에 따라 개폐밸브(38, 58)가 작동되어 제1본체(32) 및 제2본체(52)로부터 배출되는 활성탄의 배출량을 줄일 수 있게 된다.

- [0064] 따라서 제1본체(32) 및 제2본체(52)의 내부에는 일정량 이상의 활성탄이 충전된 상태를 이루게 되므로 제1본체(32) 및 제2본체(52)를 통과하는 배출가스와 활성탄 사이의 접촉량이 감소되는 것을 방지할 수 있게 된다.
- [0065] 상기한 바와 같이 제1흡착부(30)에는 활성탄이 충전되므로 배출가스 중에 포함된 SOX가 흡착되는데, 제1흡착부(30)를 통과하는 배출가스는 산노점 이하의 온도를 유지하도록 하여 액체 상태를 이루므로 활성탄에 용이하게 흡착된다.
- [0066] 제1흡착부(30)를 통과한 배출가스는 메인팬(40)에 의해 제2흡착부(50)로 압송되며, 이송관 내부가 메인팬(40)에 의해 가압되므로 배출가스의 압력이 상승되면서 온도가 산노점 이상으로 상승된다.
- [0067] 산노점 이상으로 온도가 상승된 배출가스에는 암모니아가 분사되고 활성탄이 충전된 제2흡착부(50)를 통과하게 되므로 활성탄에 NOX가 흡착된다.
- [0068] 제2흡착부(50)를 통과한 배출가스는 SOX 및 NOX가 제거된 상태로 굴뚝(70)을 통해 대기로 배출된다.
- [0069] 제1흡착부(30) 및 제2흡착부(50)로부터 배출되는 활성탄은 수거되어 공급부(100)에 저장되고 공급부(100)의 작동에 의해 재생탑(60)에 활성탄이 연속하여 공급된다.
- [0070] 재생탑(60)에 공급되는 활성탄은 재생탑(60) 내부로 분사되는 고온의 열풍에 노출되므로 활성탄에 흡착되었던 NOX가 연소된다.
- [0071] 공급부(100)는, 재생탑(60)의 유입구에 설치되는 저장고(102)와, 제1흡착부(30) 및 제2흡착부(50)로부터 배출되어 저장고(102)로 공급되는 활성탄의 공급여부 및 공급량을 결정하는 제1밸브(104)와, 저장고(102)에 수납되는 활성탄의 적층 높이를 감지하는 레벨센서(106)를 포함한다.
- [0072] 여기서, 레벨센서(106)로부터 수신되는 활성탄의 적층 높이가 설정치 이하이면 제어부(108)에서 제1밸브(104)에 개방신호를 송신하게 된다.
- [0073] 제1흡착부(30) 및 제2흡착부(50)에서 배출되는 활성탄은 저장고(102)에 공급되고, 저장고(102)에 임시 저장된 활성탄은 재생탑(60) 내부로 유입된다.
- [0074] 저장고(102) 내부에 적층되는 활성탄의 적층 높이는 레벨센서(106)에 의해 감지되는데, 활성탄의 적층 높이가 설정치 이하로 낮아지면 레벨센서(106)에서 제어부(108)로 전기적 신호를 송신하고 제어부(108)로부터 개방신호가 제1밸브(104)에 송신되어 저장고(102)로 활성탄의 공급이 이루어지게 된다.
- [0075] 따라서 저장고(102)에는 항상 설정치를 초과하는 양의 활성탄이 저장되므로 재생탑(60) 내부로 균일한 양의 활성탄을 연속하여 공급할 수 있게 된다.
- [0076] 또한, 배출부(136)는, 재생탑(60)의 토출구에 설치되어 활성탄의 배출여부를 결정하는 제2밸브(138)와, 재생탑(60)의 토출구에 설치되어 활성탄의 배출량을 일정하게 유지하는 재생로터리밸브(136a)를 포함한다.
- [0077] 제2밸브(138)가 개방되면 재생탑(60)의 토출구를 통해 활성탄이 배출되고, 제2밸브(138)가 폐쇄되면 토출구를 따라 배출되는 활성탄의 배출이 차단된다.
- [0078] 제2밸브(138)의 작동에 의해 활성탄이 배출되기 시작하며, 재생로터리밸브(136a)에 의해 토출구를 통해 배출되는 활성탄의 배출량이 일정하게 유지된다.
- [0079] 활성탄의 배출을 중단할 때에는 제2밸브(138)가 구동되어 토출구를 통해 배출되는 활성탄의 배출을 정지시키므로 이루어진다.
- [0080] 제2밸브(138)는, 토출구와 간격을 유지하며 이동 가능하게 설치되는 재생수납부(138a)와, 재생수납부(138a)에 연결되고 재생수납부(138a)의 위치를 가변시키는 재생실린더(138b)를 포함한다.
- [0081] 재생실린더(138b)로부터 로드(138b)가 돌출되면 오목한 그릇 모양으로 형성되는 재생수납부(138a)가 토출구에 대향되게 배치되므로 토출구를 따라 배출되는 활성탄이 재생수납부(138a)에 의해 차단되므로 활성탄의 배출이 중단된다.
- [0082] 또한, 본 실시예의 배출부(136)는, 재생탑(60)의 토출구에 설치되고 오작동이 감지되는 경우에 작업자에 의해 수동으로 재생탑(60)의 토출구를 폐쇄할 수 있도록 하는 재생나이프밸브(137)와, 제2밸브(138)와 재생로터리밸브(136a) 사이에 설치되고 활성탄의 배출여부를 결정하는 재생슬라이딩게이트(139)를 더 포함한다.
- [0083] 따라서 배출부(136)가 오작동되어 활성탄이 필요 이상으로 배출되는 경우에는 작업자가 재생나이프밸브(137) 또

는 재생슬라이딩게이트(139)를 폐쇄하여 활성탄의 배출을 정지시킬 수 있게 된다.

- [0084] 제2밸브(138)에 막힘이 발생하는 경우에는 재생나이프밸브(137)를 폐쇄하여 제2밸브(138)를 수리할 수 있도록 하고, 재생로터리밸브(136a)에 막힘이 발생하는 경우에는 재생슬라이딩게이트(139)를 폐쇄하여 재생로터리밸브(136a)를 수리할 수 있도록 한다.
- [0085] 저장고(102)에 수납되는 활성탄의 적층 높이가 설정치 이하이면, 제어부(108)의 신호에 따라 제1밸브(104)가 개방되므로 저장고(102)에 활성탄이 공급된다.
- [0086] 저장고(102)는 재생탑(60)의 본체(62) 상면에 설치되어 본체(62) 내부로 공급되는 활성탄이 수납되므로 저장고(102)에 수납되는 활성탄의 적층 높이가 일정하게 유지되며, 본체(62)에 공급되는 활성탄의 공급량이 일정하게 유지된다.
- [0087] 또한, 저장고(102)에 수납되는 활성탄의 적층 높이가 최저치까지 하강하면 제어부(108)에서 송신되는 신호에 따라 제2밸브(138)가 작동되어 본체(62)로부터 배출되는 활성탄의 배출량을 줄일 수 있게 된다.
- [0088] 따라서 본체(62)의 내부에는 일정량 이상의 활성탄이 충전된 상태를 이루게 되므로 본체(62)를 통과하는 배출가스와 활성탄 사이의 접촉량이 감소되는 것을 방지할 수 있게 된다.
- [0089] 또한, 재생탑(60) 내부에서 고온의 열풍이 분사되는 가열부(64)를 통과하는 활성탄이 일정한 시간 동안 가열구간을 통과하므로 NOX가 효과적으로 연소되어 재생효율이 보다 효과적으로 향상된다.
- [0090] 재생탑(60)에서는 SOX 성분이 농축된 재생탑 배출가스가 발생되는데, 재생탑 배출가스는 저장탱크(90)에 충전된 후에 다운커머(80)로 이동되어 중화된다.
- [0091] 다운커머(80)는 재생탑 배출가스와 세척수가 혼합되는 반응탱크(82)와, 반응탱크(82)에 연결되고 세척수를 반응탱크(82)에 공급하는 제1주입관(84)과, 제1주입관(84)과 비교하여 하측에 위치되도록 반응탱크(82)에 연결되고 재생탑 배출가스를 반응탱크(82)에 공급하는 제2주입관(86)을 포함한다.
- [0092] 재생탑(60)에서 배출되는 재생탑 배출가스는 저장탱크(90)와 제2주입관(86)을 따라 반응탱크(82) 내부로 공급되고, 세척수는 제1주입관(84)을 따라 반응탱크(82) 내부로 공급된다.
- [0093] 제1주입관(84)은 제2주입관(86)과 비교하여 상측에 배치되므로 반응탱크(82) 내부로 주입되는 재생탑 배출가스에 세척수가 분사된다.
- [0094] 반응탱크(82) 내부에는 재생탑 배출가스와 세척수가 반응하여 염이 생성되므로 SOX가 중화되는 효과가 나타나게 된다.
- [0095] 본 실시예의 다운커머(80)는 소결공장에 설치되는 별도의 다운커머(80)에 대하여 기재하였으며, 소결공장에 별도의 다운커머(80)를 설치하지 않고 화성공장에 코크스오븐 배출가스를 처리하는 다운커머(80)에 제2주입관(86)을 연결하여 재생탑 배출가스를 처리할 수 있다.
- [0096] 화성공장의 다운커머(80)에 제2주입관(86)이 연결될 때에는 제1주입관(84) 및 산성가스를 공급하는 주입관의 하측에 제2주입관(86)이 설치된다.
- [0097] 이는 본 발명의 기술구성을 인지한 당업자가 용이하게 변경하여 실시할 수 있는 것이므로 다른 실시예에 대한 구체적인 도면이나 설명은 생략하기로 한다.
- [0098] 미설명 부호 68은 재생탑(60) 내부로 질소가 공급되고 재생탑 외부로 질소가 배출되는 질소공급유로(68)이다.
- [0099] 상기와 같이 구성된 본 발명의 일 실시예에 따른 소결기용 배출가스 처리방법을 살펴보면 다음과 같다.
- [0100] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 소결기용 배출가스 처리방법이 도시된 순서도이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 소결기용 배출가스 처리방법의 흡착방법이 도시된 순서도이고, 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 소결기용 배출가스 처리방법의 활성탄 재생방법이 도시된 순서도이다.
- [0101] 도 1 내지 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 소결기용 배출가스 처리방법은 소결기(10)의 배출가스 중에 포함된 분진을 제거하는 단계(S10)와, 활성탄을 촉매로 사용하여 배출가스 중에 포함된 SOX를 제거하는 단계(S20)와, 배출가스를 산노점 이상으로 가열하는 단계(S30)와, 활성탄을 촉매로 사용하여 가열된 배출가스 중에 포함된 NOX를 제거하는 단계(S40)와, NOX를 제거하는 단계(S40)가 진행되는 배출가스에 촉매제를 분사하는



단계(S50)와, 활성탄을 재생탑(60)에서 가열하여 재생하는 단계(S60)와, 재생탑(60)에서 배출되는 재생탑 배출가스를 저장탱크(90)에 충전하는 단계(S70)와, 저장탱크(90)에서 공급되는 재생탑 배출가스에 세척수를 분사하여 재생탑 배출가스를 중화시키는 단계(S80)를 포함한다.

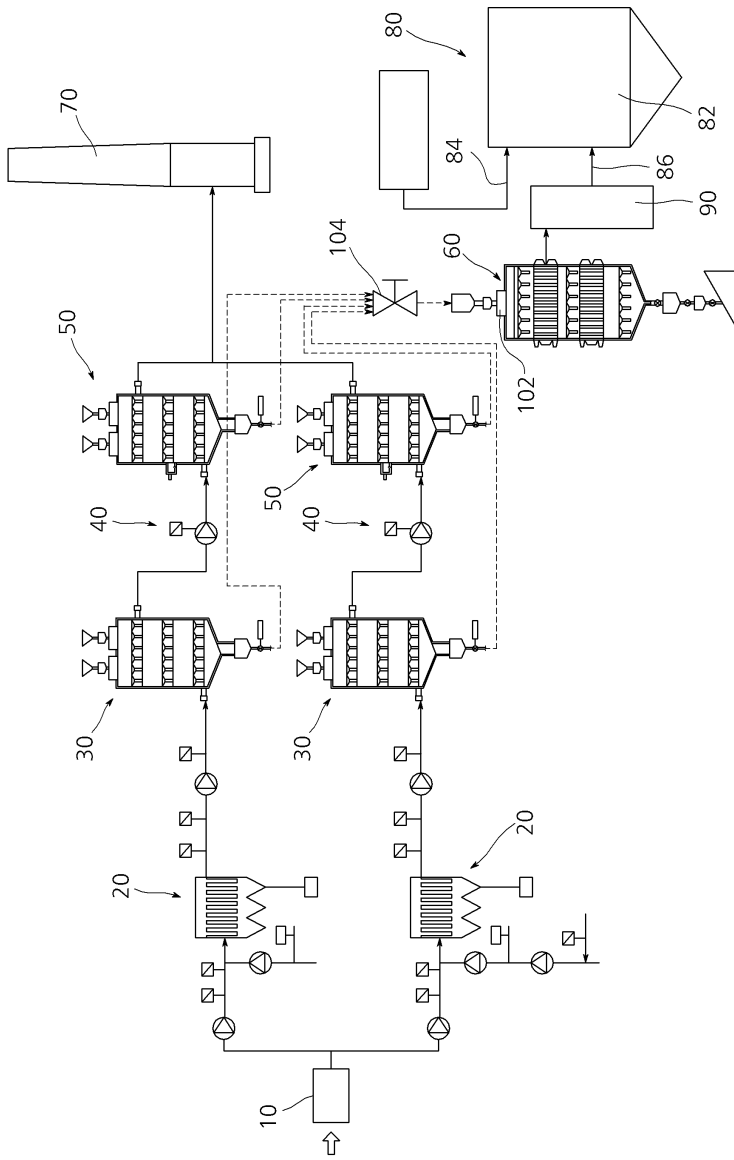
- [0102] 소결기(10)로부터 배출되는 배출가스는 필터부(20)를 통과하면서 분진이 제거되고, 제1흡착부(30)를 통과하면서 SOX가 제거되고, 메인팬(40)을 통과하면서 산노점 이상으로 가열된 후에 제2흡착부(50)를 통과하면서 NOX가 제거되어 굴뚝(70)을 통해 대기로 방출된다.
- [0103] 제1흡착부(30) 및 제2흡착부(50)를 통과하는 배출가스는 활성탄에 의해 SOX 및 NOX가 흡착되는데, 제1흡착부(30)를 지나는 배출가스는 산노점 이하의 온도를 유지하여 액체 상태이므로 활성탄에 용이하게 흡착된다.
- [0104] 제2흡착부(50)를 통과하는 배출가스는 산노점 이상으로 가열되어 통과되므로 NOX의 특성에 의해 활성탄에 용이하게 흡착된다.
- [0105] 메인팬(40)에 의해 배출가스를 가열하는 단계(S30)는 배출가스를 메인팬(40)으로 압송하여 이송관 내부의 압력이 상승되도록 하므로 배출가스의 온도가 산노점 이상으로 상승되도록 한다.
- [0106] SOX를 제거하는 단계(S20) 및 NOX를 제거하는 단계(S40)는 흡착부(30, 50)의 투입구에 설치되는 흡착저장고(34a, 54a)의 활성탄 적층 높이가 설정치 이하인지 판단하는 단계(S22)와, 활성탄의 적층 높이가 설정치 이하이면 흡착저장고(34a, 54a)에 공급되는 활성탄의 공급여부를 결정하는 흡착밸브(34c, 54c)를 개방하여 활성탄을 흡착저장고(34a, 54a)에 공급하는 단계(S24)를 포함한다.
- [0107] 흡착저장고(34a, 54a)는 일정 높이 이상의 활성탄이 적층된 상태를 유지하기 때문에 흡착저장고(34a, 54a)에서 제1본체(32) 및 제2본체(52) 내부로 공급되는 활성탄의 공급량이 일정하게 유지된다.
- [0108] 따라서 제1본체(32) 및 제2본체(52) 내부의 온도 및 압력이 일정하게 유지되고, 제1본체(32) 및 제2본체(52) 내부를 통과하는 배출가스와 활성탄의 접촉량이 감소되는 것을 방지할 수 있으므로 SOX 및 NOX를 효과적으로 포집할 수 있게 된다.
- [0109] 활성탄의 적층 높이를 판단하는 단계(S22)에서 활성탄의 적층 높이가 설정치를 초과하면 흡착밸브(34c, 54c)를 폐쇄하는 단계(S26)가 진행되고, 흡착밸브(34c, 54c)의 개방 또는 폐쇄가 진행된 후에는 활성탄의 적층 높이를 판단하는 단계(S22)가 진행된다.
- [0110] 따라서 흡착저장고(34a, 54a)에 수납되는 활성탄의 적층 높이를 지속적으로 감지하여 제1본체(32) 및 제2본체(52)로 공급되는 활성탄의 공급량을 조절할 수 있게 된다.
- [0111] 개폐밸브(38, 58)가 개방되면 제1본체(32) 및 제2본체(52)에서 활성탄이 배출되는데, 수납실린더(38b) 내부로 로드가 삽입되면 수납부(38a)가 회전되면서 제1본체(32) 및 제2본체(52)를 개방하여 활성탄이 하측으로 떨어지게 된다.
- [0112] 개폐밸브(38, 58)를 통과한 활성탄은 로터리밸브(36a, 56a)에 의해 일정한 배출량을 유지하며 배출된다.
- [0113] 이후에, 제1본체(32) 및 제2본체(52)로부터 배출되는 활성탄을 재생탑(60)에 충전시킨 후에 열풍으로 가열하여 활성탄에 흡착된 SOX 및 NOX를 활성탄으로부터 분리시켜 활성탄을 재생하는 단계(S60)가 진행된다.
- [0114] 활성탄을 재생하는 단계(S60)는 재생탑(60)의 유입구에 설치되는 저장고(102)의 활성탄 적층 높이가 설정치 이하인지 판단하는 단계(S62)와, 활성탄의 적층 높이가 설정치 이하이면 제1흡착부(30) 및 제2흡착부(50)와 저장고(102) 사이에 설치되는 제1밸브(104)를 개방하여 제1흡착부(30) 및 제2흡착부(50)에서 배출되는 활성탄을 저장고(102)에 공급하는 단계(S64)와, 활성탄의 적층 높이가 설정치 이하이면 재생탑의 배출구에 설치되는 제2밸브(138)의 개방량을 조절하는 단계(S66)를 포함한다.
- [0115] 저장고(102)에 적층되는 활성탄은 설정치 이상의 적층 높이가 유지되므로 저장고(102)에서 재생탑(60) 내부로 공급되는 활성탄의 양을 일정하게 유지할 수 있게 된다.
- [0116] 또한, 활성탄의 적층 높이가 설정치를 초과하면 제1밸브(104)를 폐쇄하는 단계(S68)가 진행되고, 제1밸브(104)의 폐쇄가 진행된 후에는 저장고(102)의 활성탄 적층 높이가 설정치 이하인지 판단하는 단계(S62)가 진행된다.
- [0117] 따라서 저장고(102)의 활성탄 적층 높이가 설정치 이하이면 제1밸브(104)가 개방되어 저장고(102)에 활성탄을 공급하고, 활성탄의 적층 높이가 설정치를 초과하면 제1밸브(104)를 폐쇄하는 공정이 지속적으로 이루어지게 된다.



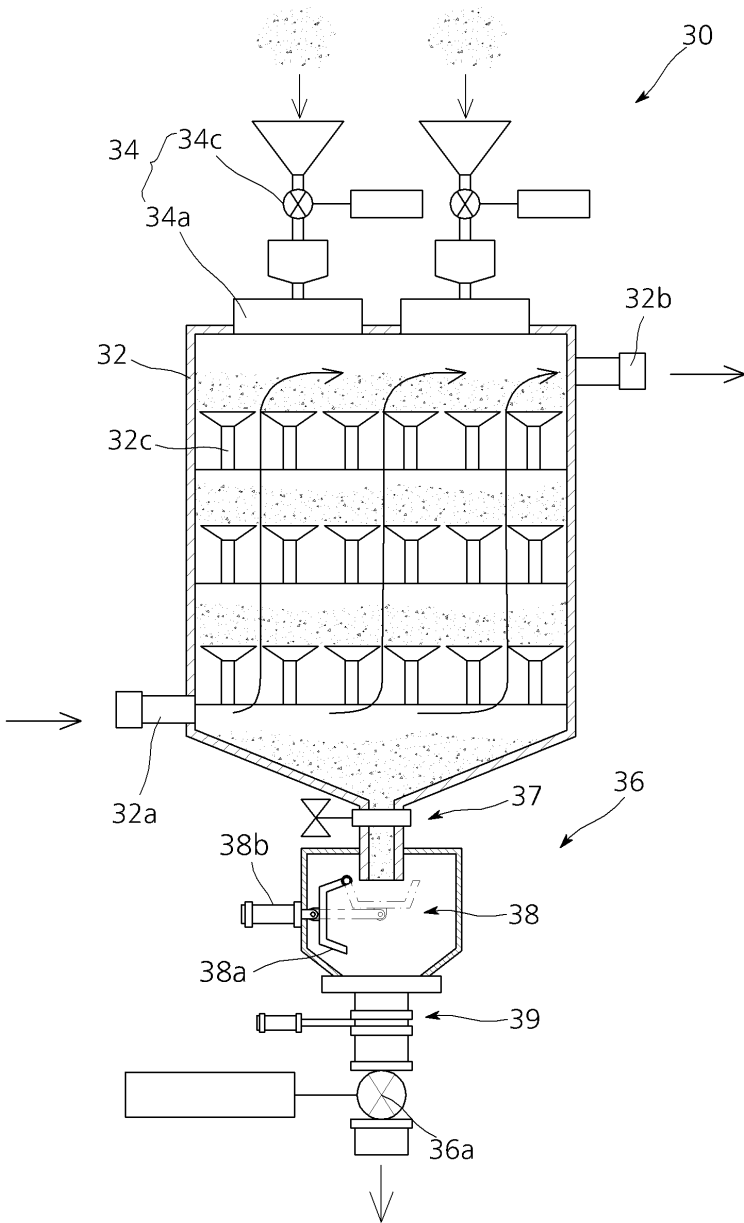
- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| 50 : 제2흡착부      | 52 : 제2본체      |
| 52a : 제2흡기구     | 52b : 제2배기구    |
| 52c : 제2가이드부    | 54 : 제2투입구     |
| 54a : 제2흡착저장고   | 54b : 제2흡착레벨센서 |
| 54c : 제2흡착밸브    | 56 : 제2토출부     |
| 56a : 제2로터리밸브   | 58 : 반응부       |
| 58a : 차단패널      | 58b : 우회통로부    |
| 58c : 분사부       | 60 : 재생탑       |
| 62 : 본체         | 64 : 가열부       |
| 66 : 냉각부        | 70 : 굴뚝        |
| 80 : 다운커머       | 82 : 반응탱크      |
| 84 : 제1주입관      | 86 : 제2주입관     |
| 90 : 저장탱크       | 100 : 공급부      |
| 102 : 저장고       | 104 : 제1밸브     |
| 106 : 레벨센서      | 108 : 제어부      |
| 136 : 배출부       | 136a : 재생로터리밸브 |
| 137 : 재생나이프밸브   | 138 : 제2밸브     |
| 138a : 재생수납부    | 138b : 재생실린더   |
| 139 : 재생슬라이딩게이트 |                |

도면

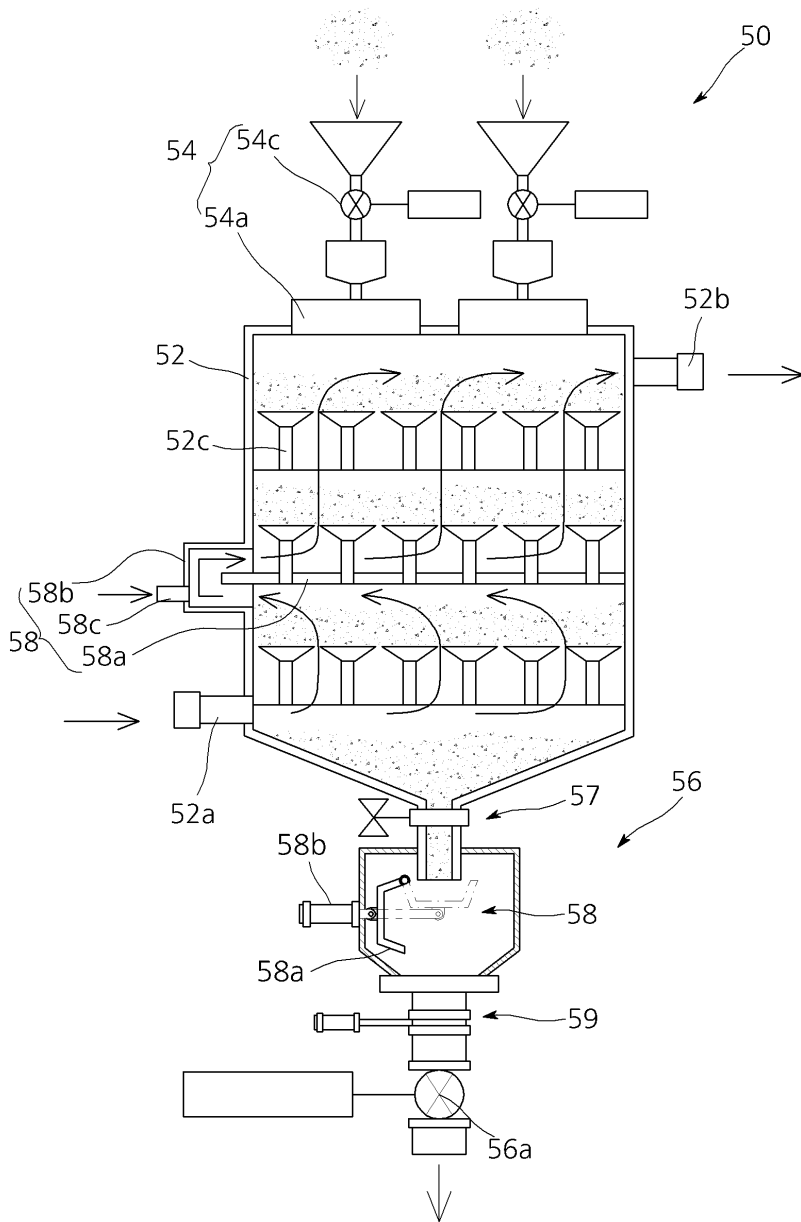
도면1



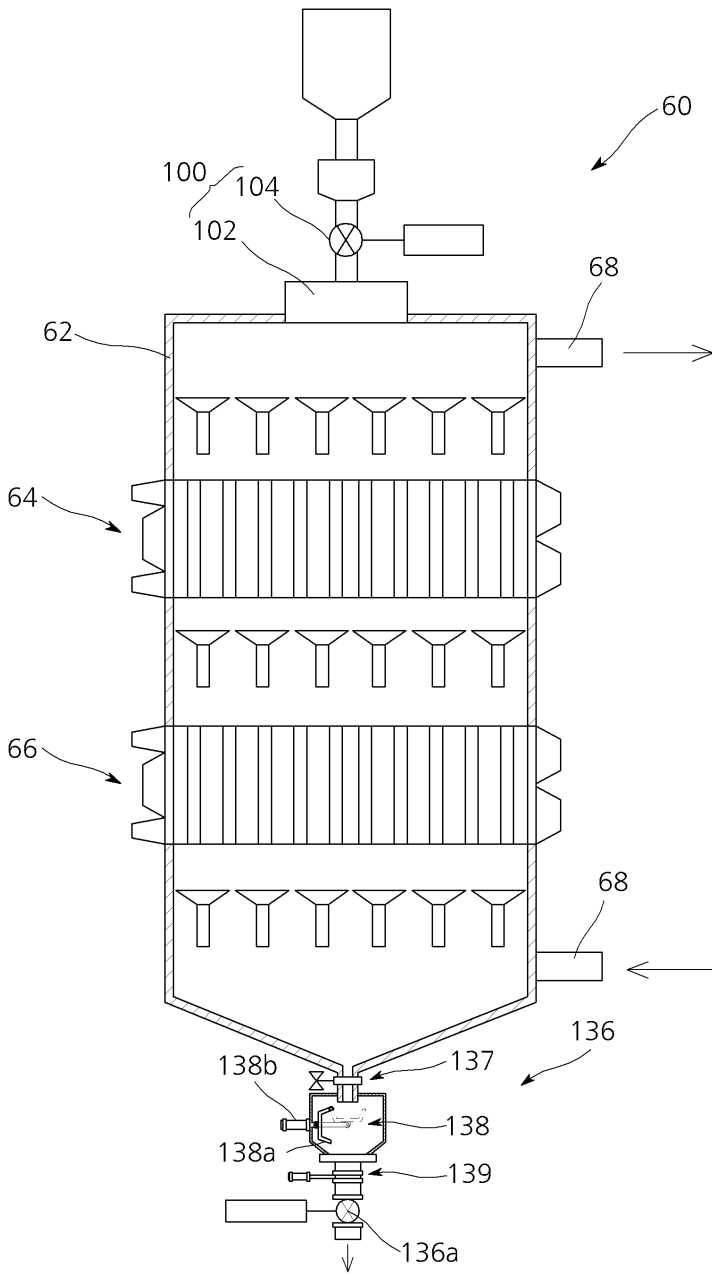
도면2



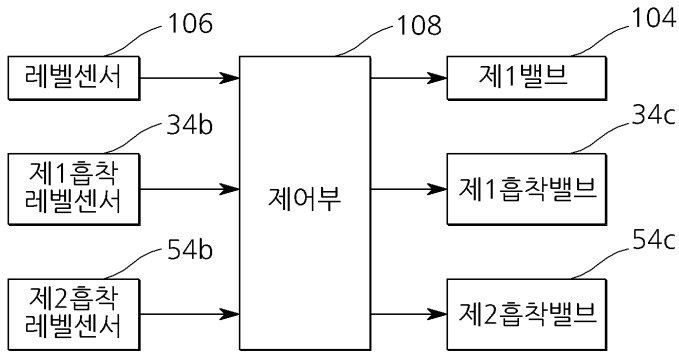
도면3



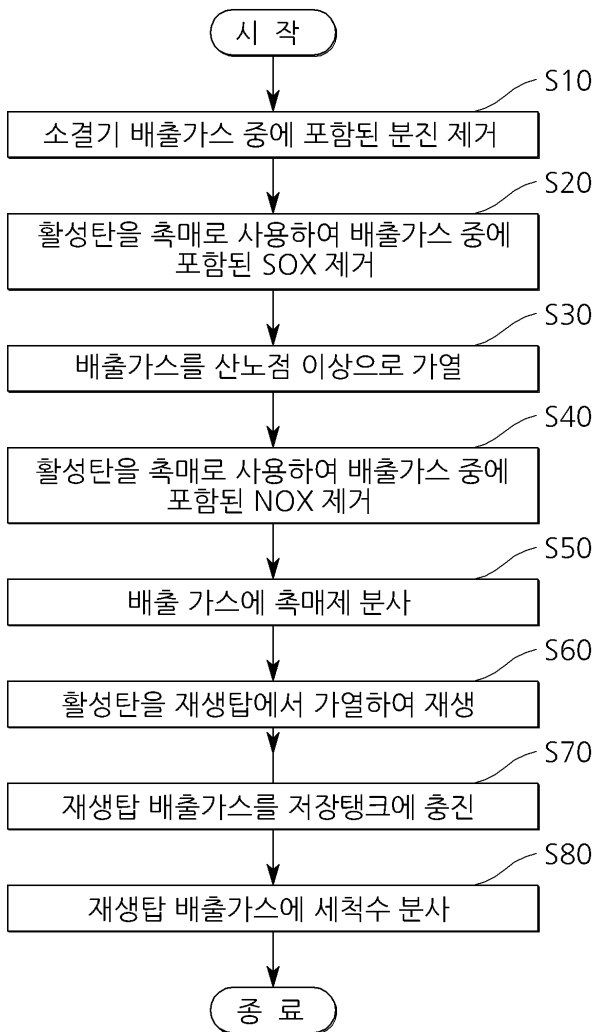
도면4



도면5

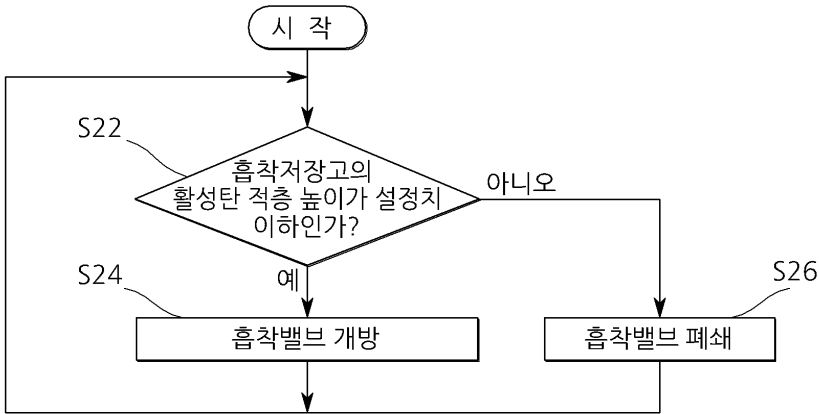


도면6





도면7



도면8

