



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년12월15일  
(11) 등록번호 10-2191214  
(24) 등록일자 2020년12월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F26B 17/20 (2006.01) F26B 15/18 (2006.01)  
F26B 17/30 (2006.01) F26B 23/00 (2006.01)  
F26B 25/00 (2006.01) F26B 25/04 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
F26B 17/20 (2013.01)  
F26B 15/18 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0103659

(22) 출원일자 2020년08월19일

심사청구일자 2020년08월19일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020150019062 A

KR100874160 B1

JP2018030106 A

(73) 특허권자

임대택

서울 강서구 강서로 532, 106동 1304호(가양동, 대아아파트)

이진석

경기도 시흥시 능곡로 120, 1104동 1303호 (능곡동, 신일해피트리아파트)

(72) 발명자

임대택

서울 강서구 강서로 532, 106동 1304호(가양동, 대아아파트)

이진석

경기도 시흥시 능곡로 120, 1104동 1303호 (능곡동, 신일해피트리아파트)

(74) 대리인

이동희

전체 청구항 수 : 총 18 항

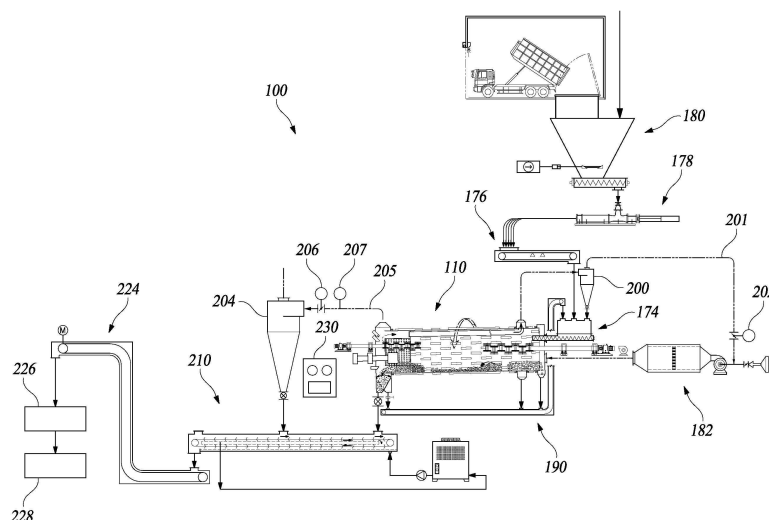
심사관 : 이해춘

(54) 발명의 명칭 건조장치

(57) 요약

본 발명에 따른 건조장치는, 건조실과 입구 및 출구를 갖는 건조 드럼을 구비하고, 드럼 회전장치로부터 회전력을 제공받아 회전하는 회전 드럼과, 건조실로 원료를 투입하는 원료 투입기와, 건조실의 원료를 파쇄하기 위한 파쇄기와, 탈취로 및 송풍기를 구비하고 열풍을 발생하는 열풍 공급기와, 회전 드럼과 열풍 공급기를 연결하는 열풍 공급덕트와, 출구로부터 배출되는 건조물을 외부로 배출시키기 위한 건조물 배출부를 갖는 건조물 배출덕트와, 건조 드럼을 감싸도록 설치되는 배기덕트와, 회전 드럼에 결합되고 건조물 배출덕트로 유입되는 배기 가스를 배기덕트로 유동시키는 폐열회수관과, 배기덕트의 배기 가스를 원심 분리하여 이물질을 제거하고 이물질이 제거된 배기 가스를 열풍 공급기에 공급하는 열회수용 집진기를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*F26B 17/30* (2013.01)

*F26B 23/001* (2013.01)

*F26B 25/007* (2013.01)

*F26B 25/04* (2013.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

원료를 건조하기 위한 건조실과 상기 건조실과 연결되도록 일단 및 타단에 각각 마련되는 입구와 출구를 갖는 건조 드럼을 구비하고, 드럼 회전장치로부터 회전력을 제공받아 회전하는 회전 드럼;

상기 입구를 통해 상기 건조실로 원료를 투입하는 원료 투입기;

상기 건조실의 원료를 파쇄하기 위해 상기 건조실에 배치되어 회전하는 복수의 블레이드를 구비하는 파쇄기;

내부에 연소실이 마련된 탈취로와, 상기 탈취로로 공기를 송풍하는 송풍기를 구비하고, 상기 건조실에 공급하기 위한 열풍을 발생하는 열풍 공급기;

상기 회전 드럼의 일단을 회전 가능하게 지지하고, 상기 열풍 공급기에서 공급되는 열풍을 상기 건조실로 유입시키기 위해 상기 회전 드럼과 상기 열풍 공급기를 연결하는 열풍 공급덕트;

상기 회전 드럼의 타단을 회전 가능하게 지지하고, 상기 출구와 연결되며, 상기 출구로부터 배출되는 건조물을 외부로 배출시키기 위한 건조물 배출부를 갖는 건조물 배출덕트;

상기 건조 드럼을 감싸도록 설치되는 배기덕트;

상기 회전 드럼과 함께 회전할 수 있도록 상기 회전 드럼에 결합되며, 일단에 상기 건조물 배출덕트의 내부와 연결되는 유입구가 구비되고 타단에 상기 배기덕트의 내부와 연결되는 유출구가 마련되어 상기 회전 드럼에서 상기 건조물 배출덕트로 유입되는 배기 가스를 상기 배기덕트로 유동시키는 폐열회수관; 및

상기 배기덕트의 배기 가스를 원심 분리하여 이물질 제거할 수 있도록 상기 배기덕트와 연결되고, 이물질이 제거된 배기 가스를 상기 열풍 공급기에 공급하는 열회수용 집진기;를 포함하고,

상기 열풍 공급기는 외기와 상기 열회수용 집진기에서 공급되는 배기 가스를 혼합하여 가열 후 상기 건조실에 공급하는 것을 특징으로 하는 건조장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 회전 드럼은 상기 출구가 상기 입구에 비해 낮게 위치하도록 기울어지게 배치되는 것을 특징으로 하는 건조장치.

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 폐열회수관은 상기 건조 드럼의 내주면에 인접하도록 설치되며, 복수 개가 상기 건조 드럼의 원주 방향으로 이격 배치되는 것을 특징으로 하는 건조장치.

**청구항 4**

제1항에 있어서,

상기 회전 드럼은,

상기 출구와 연결되도록 상기 건조 드럼의 타단에 배치되고, 사전 설정된 크기 이하의 건조물만 통과시킬 수 있는 복수의 배출공을 갖는 선별 드럼을 포함하는 것을 특징으로 하는 건조장치.

**청구항 5**

제4항에 있어서,

상기 회전 드럼의 회전 중심축과 평행하되 상기 회전 드럼의 회전 중심축과 편심된 회전 중심축을 중심으로 회전할 수 있도록 상기 회전 드럼의 내부에 설치되어 상기 선별 드럼의 건조물을 압착시키는 압착롤러; 및

상기 압착롤러에 회전력을 제공하는 구동기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 건조장치.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 압착롤러는 상기 배출공에 삽입될 수 있는 복수의 가압돌기를 구비하는 것을 특징으로 하는 건조장치.

**청구항 7**

제4항에 있어서,

상기 선별 드럼 내부의 건조물을 분쇄하기 위해 상기 선별 드럼의 내부에 배치되어 회전하는 복수의 블레이드를 구비하는 건조물 분쇄기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 건조장치.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 건조물 배출부에서 배출되는 건조물 중 재건조가 필요한 건조물을 상기 원료 투입기로 회송시키기는 회송 컨베이어;를 포함하는 것을 특징으로 하는 건조장치.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 건조물 배출부는,

건조 완료된 건조물을 배출하기 위한 정상 배출부와,

재건조가 필요한 건조물을 상기 회송 컨베이어로 배출시키기 위한 회송 배출부와,

건조물의 배출 방향을 상기 정상 배출부 또는 상기 회송 배출부로 전환시키기 위한 배출 전환부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 건조장치.

**청구항 10**

제1항에 있어서,

냉각실과, 상기 건조물 배출부에서 배출되는 건조물을 상기 냉각실로 투입시키기 위한 건조물 투입구와, 상기 냉각실에서 냉각된 건조물을 배출시키기 위한 건조물 배출구를 구비하는 냉각 하우징;

상기 냉각실에 설치되어 상기 건조물 투입구로 투입되는 건조물을 상기 건조물 배출구로 이송하는 이송 컨베이어; 및

상기 냉각 하우징에 냉각매체를 공급하는 냉각매체 공급기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 건조장치.

#### 청구항 11

제1항에 있어서,

상기 건조물 배출덕트에서 배출되는 배기 가스를 원심 분리하여 이물질을 제거할 수 있도록 상기 건조물 배출덕트와 연결되는 배기용 집진기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 건조장치.

#### 청구항 12

제1항에 있어서,

상기 건조실에서 상기 출구 쪽으로 이동하는 원료의 이동을 지연시키기 위해 상기 건조 드럼에 내주면에 결합되는 파티션;을 포함하는 것을 특징으로 하는 건조장치.

#### 청구항 13

제12항에 있어서,

상기 파티션은 상기 건조 드럼의 내주면으로부터 돌출되는 복수의 파티션판을 포함하고,

상기 복수의 파티션판은 상기 건조 드럼의 내주면에 원주 방향으로 배치되는 것을 특징으로 하는 건조장치.

#### 청구항 14

제12항에 있어서,

상기 파티션에는 사전 설정된 크기 이하의 원료만 통과시킬 수 있는 복수의 관통구가 마련되는 것을 특징으로 하는 건조장치.

#### 청구항 15

제12항에 있어서,

상기 건조 드럼의 내주면으로부터의 돌출 높이가 조절될 수 있도록 상기 파티션에 결합되는 체류조절판;을 포함하는 것을 특징으로 하는 건조장치.

#### 청구항 16

제1항에 있어서,

상기 집진기에서 걸러지는 이물질은 상기 원료 투입기를 통해 상기 건조 드럼의 내부로 재투입되는 것을 특징으로 하는 건조장치.

#### 청구항 17

제1항에 있어서,

원료의 중량을 측정하여 상기 원료 투입기에 공급하는 계량 공급기; 및

원료를 압출시켜 상기 계량 공급기에 공급하는 압출기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 건조장치.

**청구항 18**

제1항에 있어서,

상기 파쇄기는 상기 복수의 블레이드를 지지하고 내부에 공간이 형성된 샤프트를 포함하고,

상기 샤프트의 내부로 냉각 공기를 공급하여 상기 샤프트를 냉각시키는 냉각 공기 공급기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 건조장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 건조장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 음식물 잔반이나 슬러지 등 수분 함유율이 높고 점성이 강한 원료를 파쇄함과 동시에 폐열을 재활용한 열풍 공급을 통해 효과적으로 에너지를 절감하여 건조 공정을 수행할 수 있는 건조장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 최근 산업 발전과 인구 증가로 폐기물의 발생량이 날로 증가하고 있다. 폐기물은 환경오염을 유발하고, 그 중에 함유된 유용자원이 폐기되는 일도 있어서 이를 효율적으로 처리하여 회수하는 일이 중요시되고 있다.

[0004] 폐기물은 크게 생활 환경에서 발생하는 생활 폐기물과 산업 현장에서 발생하는 사업장 폐기물로 분류될 수 있다. 사업장 폐기물은 배출원에 따라 사업장 일반폐기물, 사업장 배출계 폐기물, 사업장 건설폐기물, 사업장 지정폐기물로 분류된다. 이들은 구성하고 있는 물질의 성상 면에서 유기성 폐기물과 무기성 폐기물로 구분이 가능하다.

[0005] 일반적으로 음식물 쓰레기, 축산 분뇨, 인분, 농·수산물 가공공정에서 배출되는 폐기물, 식품가공 공정에서 배출되는 폐기물, 도축공장에서 배출되는 폐기물 등이 유기성 폐기물에 해당된다. 이러한 유기성 폐기물은 수분함유율이 높으면서 배출되는 오염 물질의 농도가 높아서 처리에 어려움이 있고, 현재 소각, 매립, 사료화나 연료화 등의 방법으로 처리되고 있다.

[0006] 이 중에서 소각 처리의 경우 처리에 막대한 연료비용이 소요되고, 소각 시 발생하는 분진이나 다이옥신 등의 소각 잔재물이 2차적인 환경오염을 야기시키는 문제점이 있다. 매립의 경우에는 매립 부지의 확보가 어려워지고 있고, 폐기물로부터 발생하는 침출수에 의하여 주변 토양 및 하천이 오염되는 문제점이 있다. 이에 비해 사료화나 연료화는 폐기물을 원료로 재활용할 수 있는 처리 방법으로 이에 대한 다양한 연구가 이루어지고 있다.

[0007] 수분 함유율이 높은 원료를 퇴비나 사료, 또는 연료로 재활용하기 위해서는 무엇보다 원료의 수분을 감량시키는 작업이 선행되어야 한다. 원료가 함유하고 있는 수분을 신속하게 감량시키기 위해 현재 버너를 이용한 건조장치가 주로 이용되고 있다.

[0008] 현재 다양한 구조의 건조장치가 개발되어 다양한 분야에서 사용되고 있지만, 건조 효율을 높이고 에너지 소모량을 줄이기 위한 연구 개발이 지속적으로 이루어지고 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0010] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제1059894호 (2011. 08. 29.)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0011] 본 발명은 상술한 바와 같은 점을 감안하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 에너지 소모량을 줄이면서 수분

함유율이 높은 원료를 신속하고 효율적으로 건조시킬 수 있는 건조장치를 제공하는 것에 있다.

[0012] 본 발명의 목적은 상술한 것에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 목적들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0014] 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 건조장치는, 원료를 건조하기 위한 건조실과 상기 건조실과 연결되도록 일단 및 타단에 각각 마련되는 입구와 출구를 갖는 건조 드럼을 구비하고, 드럼 회전장치로부터 회전력을 제공받아 회전하는 회전 드럼; 상기 입구를 통해 상기 건조실로 원료를 투입하는 원료 투입기; 상기 건조실의 원료를 과쇄하기 위해 상기 건조실에 배치되어 회전하는 복수의 블레이드를 구비하는 과쇄기; 내부에 연소실이 마련된 탈취로와, 상기 탈취로로 공기를 송풍하는 송풍기를 구비하고, 상기 건조실에 공급하기 위한 열풍을 발생하는 열풍 공급기; 상기 회전 드럼의 일단을 회전 가능하게 지지하고, 상기 열풍 공급기에서 공급되는 열풍을 상기 건조실로 유입시키기 위해 상기 회전 드럼과 상기 열풍 공급기를 연결하는 열풍 공급덕트; 상기 회전 드럼의 타단을 회전 가능하게 지지하고, 상기 출구와 연결되며, 상기 출구로부터 배출되는 건조물을 외부로 배출시키기 위한 건조물 배출부를 갖는 건조물 배출덕트; 상기 건조 드럼을 감싸도록 설치되는 배기덕트; 상기 회전 드럼과 함께 회전할 수 있도록 상기 회전 드럼에 결합되며, 일단에 상기 건조물 배출덕트의 내부와 연결되는 유입구가 구비되고 타단에 상기 배기덕트의 내부와 연결되는 유출구가 마련되어 상기 회전 드럼에서 상기 건조물 배출덕트로 유입되는 배기 가스를 상기 배기덕트로 유동시키는 폐열회수관; 및 상기 배기덕트의 배기 가스를 원심 분리하여 이물질질을 제거할 수 있도록 상기 배기덕트와 연결되고, 이물질이 제거된 배기 가스를 상기 열풍 공급기에 공급하는 열회수용 집진기;를 포함하고, 상기 열풍 공급기는 외기와 상기 열회수용 집진기에서 공급되는 배기 가스를 혼합하여 가열 후 상기 건조실에 공급한다.

[0015] 상기 회전 드럼은 상기 출구가 상기 입구에 비해 낮게 위치하도록 기울어지게 배치될 수 있다.

[0016] 상기 폐열회수관은 상기 건조 드럼의 내주면에 인접하도록 설치되되, 복수 개가 상기 건조 드럼의 원주 방향으로 이격 배치될 수 있다.

[0017] 상기 회전 드럼은, 상기 출구와 연결되도록 상기 건조 드럼의 타단에 배치되고, 사전 설정된 크기 이하의 건조물만 통과시킬 수 있는 복수의 배출공을 갖는 선별 드럼을 포함할 수 있다.

[0018] 본 발명에 따른 건조장치는, 상기 회전 드럼의 회전 중심축과 평행하되 상기 회전 드럼의 회전 중심축과 편심된 회전 중심축을 중심으로 회전할 수 있도록 상기 회전 드럼의 내부에 설치되어 상기 선별 드럼의 건조물을 압착시키는 압착롤러; 및 상기 압착롤러에 회전력을 제공하는 구동기;를 포함할 수 있다.

[0019] 상기 압착롤러는 상기 배출공에 삽입될 수 있는 복수의 가압돌기를 구비할 수 있다.

[0020] 본 발명에 따른 건조장치는, 상기 선별 드럼 내부의 건조물을 분쇄하기 위해 상기 선별 드럼의 내부에 배치되어 회전하는 복수의 블레이드를 구비하는 건조물 분쇄기;를 포함할 수 있다.

[0021] 본 발명에 따른 건조장치는, 상기 건조물 배출부에서 배출되는 건조물 중 재건조가 필요한 건조물을 상기 원료 투입기로 회송시키는 회송 컨베이어;를 포함할 수 있다.

[0022] 상기 건조물 배출부는, 건조 완료된 건조물을 배출하기 위한 정상 배출부와, 재건조가 필요한 건조물을 상기 회송 컨베이어로 배출시키기 위한 회송 배출부와, 건조물의 배출 방향을 상기 정상 배출부 또는 상기 회송 배출부로 전환시키기 위한 배출 전환부재를 포함할 수 있다.

[0023] 본 발명에 따른 건조장치는, 냉각실과, 상기 건조물 배출부에서 배출되는 건조물을 상기 냉각실로 투입시키기 위한 건조물 투입구와, 상기 냉각실에서 냉각된 건조물을 배출시키기 위한 건조물 배출구를 구비하는 냉각 하우징; 상기 냉각실에 설치되어 상기 건조물 투입구로 투입되는 건조물을 상기 건조물 배출구로 이송하는 이송 컨베이어; 및 상기 냉각 하우징에 냉각매체를 공급하는 냉각매체 공급기;를 포함할 수 있다.

[0024] 본 발명에 따른 건조장치는, 상기 건조물 배출덕트에서 배출되는 배기 가스를 원심 분리하여 이물질질을 제거할 수 있도록 상기 건조물 배출덕트와 연결되는 배기용 집진기;를 포함할 수 있다.

[0025] 본 발명에 따른 건조장치는, 상기 건조실에서 상기 출구 쪽으로 이동하는 원료의 이동을 지연시키기 위해 상기 건조 드럼에 내주면에 결합되는 파티션;을 포함할 수 있다.

[0026] 상기 파티션은 상기 건조 드럼의 내주면으로부터 돌출되는 복수의 파티션판을 포함하고, 상기 복수의 파티션판

은 상기 건조 드럼의 내주면에 원주 방향으로 배치될 수 있다.

- [0027] 상기 파티션에는 사전 설정된 크기 이하의 원료만 통과시킬 수 있는 복수의 관통구가 마련될 수 있다.
- [0028] 본 발명에 따른 건조장치는, 상기 건조 드럼의 내주면으로부터의 돌출 높이가 조절될 수 있도록 상기 파티션에 결합되는 체류조절판;을 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 집진기에서 걸러지는 이물질은 상기 원료 투입기를 통해 상기 건조 드럼의 내부로 재투입될 수 있다.
- [0030] 본 발명에 따른 건조장치는, 원료의 중량을 측정하여 상기 원료 투입기에 공급하는 계량 공급기; 및 원료를 압출시켜 상기 계량 공급기에 공급하는 압출기;를 더 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 파쇄기는 상기 복수의 블레이드를 지지하고 내부에 공간이 형성된 샤프트를 포함하고, 본 발명에 따른 건조장치는, 상기 샤프트의 내부로 냉각 공기를 공급하여 상기 샤프트를 냉각시키는 냉각 공기 공급기;를 더 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0033] 상술한 바와 같은 본 발명에 따른 건조장치는 건조기를 통과하고 버려지는 뜨거운 상태의 배기 가스를 일정량 회수하여 탈취로에 보내어 악취 물질을 고온으로 태워 탈취하고, 다시 건조기에 유입시켜 건조기 열원으로 사용할 수 있다. 따라서 버려지는 에너지를 재사용하여 연료비를 대폭 절감할 수 있다.
- [0034] 또한, 본 발명에 따른 건조장치는 건조기에서 배출되는 배기 가스를 재사용하는 만큼 외부로 배출되는 배기 가스의 배기량을 줄일 수 있어 악취 처리 용량을 획기적으로 줄일 수 있다. 따라서 배기 가스의 후처리 비용이 절감되고, 대기 배출 물질의 양을 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0035] 또한, 본 발명에 따른 건조장치는 건조기를 통과한 건조물 중에서 함수율이 높은 건조물을 회수시켜 재건조시킬 수 있다.
- [0036] 본 발명의 효과는 상술한 것에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0038] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 건조장치를 개략적으로 나타낸 것이다.
- 도 2는 도 1에 나타낸 건조장치의 건조기를 나타낸 측면도이다.
- 도 3은 도 2에 나타낸 건조기의 일부분을 발췌하여 나타낸 것이다.
- 도 4는 도 2에 나타낸 건조기의 다른 일부분을 발췌하여 나타낸 것이다.
- 도 5는 도 2에 나타낸 건조기에 구비되는 건조 드럼의 일부분을 절단하여 나타낸 정면도이다.
- 도 6은 도 2에 나타낸 건조기에 구비되는 건조 드럼의 다른 일부분을 절단하여 나타낸 정면도이다.
- 도 7은 도 2에 나타낸 건조기에 구비되는 건조 드럼의 일부분을 나타낸 측면도이다.
- 도 8은 도 2에 나타낸 건조기의 파쇄기를 나타낸 것이다.
- 도 9는 도 2에 나타낸 건조기에 구비되는 건조물 분쇄기의 작용을 설명하기 위한 측면도이다.
- 도 10은 도 2에 나타낸 건조기에 구비되는 건조물 분쇄기의 작용을 설명하기 위한 정면도이다.
- 도 11은 도 1에 나타낸 건조장치의 일부 구성을 발췌하여 나타낸 것이다.
- 도 12는 도 1에 나타낸 건조장치의 열풍 공급기를 발췌하여 나타낸 것이다.
- 도 13은 도 1에 나타낸 건조장치의 다른 일부 구성을 발췌하여 나타낸 것이다.
- 도 14 및 도 15는 본 발명에 따른 건조장치의 변형예를 나타낸 것이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0039] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을



가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.

- [0040] 본 발명을 설명함에 있어서, 도면에 도시된 구성요소의 크기나 형상 등은 설명의 명료성과 편의를 위해 과장되거나 단순화되어 나타날 수 있다.
- [0041] 또한, 본 발명의 구성 및 작용을 고려하여 특별히 정의된 용어들은 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 이러한 용어들은 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다.
- [0042] 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 본 발명의 기술적 사상과 관계없는 부분의 설명은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다
- [0043] 또한, 여러 실시예들에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적인 실시예에서만 설명하고, 그 외의 다른 실시예에서는 대표적인 실시예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0044] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐만 아니라, 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 연결"된 것도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함하는 것을 의미할 수 있다.
- [0045] 도면에 나타난 것과 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 건조장치(100)는 건조기(110)와, 건조기(110)에 원료를 투입하기 위한 원료 투입기(174)와, 건조기(110)에 원료를 건조시키기 위한 열풍을 공급하는 열풍 공급기(182)와, 건조기(110)에서 배출되는 건조물을 원료 투입기(174)로 회송시키기 위한 회송 컨베이어(190)와, 건조기(110)에서 배출되는 공기를 원심 분리하기 위한 열회수용 집진기(200) 및 배기용 집진기(204)와, 건조기(110)에서 배출되는 건조물을 냉각시키기 위한 건조물 냉각기(210)와, 건조장치(100)의 전반적인 동작을 제어하는 제어부(230)를 포함한다. 이러한 건조장치(100)는 수분 함유율이 높은 원료를 건조기(110)의 회전 드럼(111)을 따라 이송시키면서 파쇄하고 효율적으로 건조시킬 수 있다.
- [0046] 본 발명에 따른 건조장치(100)는 주로 음식물 잔반, 음식물 쓰레기, 슬러지 등의 수분 함유율이 높은 유기성 폐기물을 건조하기 위한 것이나, 상기 유기성 폐기물 이외의 다른 대상물을 건조하는데 사용될 수도 있다. 즉, 본 발명에서의 건조 대상물인 원료는 유기성 폐기물 및 유기성 폐기물과 다른 성상을 갖는 다양한 다른 건조 대상물을 포함하는 개념이다.
- [0047] 건조기(110)는 회전 드럼(111)과, 회전 드럼(111)을 회전 가능하게 지지하는 열풍 공급덕트(135)와 건조물 배출덕트(139) 및 배기덕트(149)와, 회전 드럼(111)에 회전력을 제공하는 드럼 회전장치(153)와, 회전 드럼(111)으로 투입되는 원료를 파쇄하기 위한 파쇄기(158)와, 회전 드럼(111)에서 건조되는 건조물을 이차 파쇄하기 위한 건조물 분쇄기(163)와, 회전 드럼(111)에서 건조되는 건조물을 압착시키기 위한 익스트루더(extruder, 168)를 포함한다.
- [0048] 회전 드럼(111)은 건조 드럼(112)과, 연장 드럼(124)과, 선별 드럼(126)을 포함한다. 회전 드럼(111)은 드럼 회전장치(153)로부터 회전력을 제공받아 회전할 수 있다.
- [0049] 건조 드럼(112)에는 원료가 투입되는 건조실(113)과, 건조실(113)과 연결되는 입구(114) 및 출구(115)가 구비된다. 입구(114)는 원료와 열풍의 유입을 위해 건조 드럼(112)의 일단에 마련되고, 출구(115)는 원료가 건조된 건조물의 배출을 위해 건조 드럼(112)의 타단에 마련된다. 건조 드럼(112)의 일단은 열풍 공급덕트(135)에 회전 가능하게 지지된다.
- [0050] 건조 드럼(112)의 내주면에는 건조실(113)로 투입된 원료를 퍼올리기 위한 복수의 리프터(116)가 구비된다. 건조 드럼(112)이 회전하면 복수의 리프터(116)가 건조실(113) 하부의 원료를 상부 방향으로 퍼올리고, 리프터(116)에 의해 퍼올려진 원료는 건조실(113)의 상부에서 하부 방향으로 떨어지게 된다. 따라서 건조실(113) 내에서 원료가 고르게 분산될 수 있고, 원료가 건조실(113)로 공급되는 열풍과 접하는 면적이 증대되고 원료의 열풍과 접하는 면적이 증가하여 건조 효율이 향상될 수 있다.
- [0051] 도 2 및 도 5를 참조하면, 건조 드럼(112)의 내주면에는 파티션(117)이 설치된다. 파티션(117)은 파쇄기(158)가 원료를 파쇄하는 구간 끝부분 쪽에 배치된다. 파티션(117)은 건조 드럼(112)의 내주면으로부터 돌출되는 복수의 파티션관(118)을 포함한다. 복수의 파티션관(118)이 건조 드럼(112)의 내주면에 원주 방향으로 배치되어 링 형상의 파티션(117)을 형성한다. 파티션(117)의 중앙에는 원료가 통과할 수 있는 통로(120)가 마련된다. 파티션

(117)은 건조 드럼(112)의 내주면으로부터 돌출됨으로써 건조실(113)에서 출구(115) 쪽으로 이동하는 원료의 이동을 지연시키는 역할을 한다. 파티션(117)이 원료의 이동을 지연시킴에 따라 건조실(113)에서 원료의 체류 시간이 증대되어 원료의 건조가 더욱 안정적으로 이루어질 수 있다.

- [0052] 복수의 파티션판(118) 각각에는 복수의 관통구(119)가 구비된다. 관통구(119)는 사전 설정된 크기 이하의 미립화된 원료만 통과시킬 수 있는 크기로 형성될 수 있다. 따라서 건조실(113) 중 입구(114)와 파티션(117) 사이의 공간에 위치하는 원료 중 관통구(119)의 크기보다 큰 원료는 입구(114)와 파티션(117) 사이의 공간에 더욱 장시간 머무르면서 파쇄기(158)에 의해 파쇄될 수 있다.
- [0053] 파티션(117)은 도시된 구조 이외에, 건조 드럼(112)의 내주면으로부터 돌출되도록 설치되어 원료의 이동을 지연시킬 수 있는 다양한 다른 구조로 변경될 수 있다.
- [0054] 건조 드럼(112)의 외주면에는 복수의 회전 가이드(121)와, 보온재(122)가 설치된다. 회전 가이드(121)는 건조 드럼(112)의 외주면을 감싸는 링 형상으로 이루어져 회전 드럼(111)의 외측에 회전가능하게 설치되는 지지 롤러(133)에 회전 가능하게 지지된다. 보온재(122)는 건조 드럼(112)의 외주면을 덮음으로써 건조 드럼(112)을 단열시키는 역할을 한다.
- [0055] 연장 드럼(124)은 건조 드럼(112)의 타단에 연결되어 건조물 배출덕트(139)에 회전 가능하게 지지된다.
- [0056] 선별 드럼(126)은 연장 드럼(124)의 내측에 위치하도록 건조 드럼(112)의 타단에 연결된다. 선별 드럼(126)은 건조 드럼(112)의 출구(115)와 연결된다. 출구(115)를 통해 배출되는 원료가 선별 드럼(126)의 내부로 유입된다. 선별 드럼(126)에는 복수의 배출공(127)이 마련된다. 복수의 배출공(127)은 선별 드럼(126)을 관통하여 선별 드럼(126)의 내주면 및 외주면에 고르게 배치된다. 배출공(127)은 사전 설정된 크기 이하의 건조물만 통과시킬 수 있는 크기로 이루어진다.
- [0057] 예를 들어, 배출공(127)은 10mm의 직경 크기로 형성될 수 있다. 최근, 화력발전소에 보조 연료로 공급되고 있는 건조 원료는 그 입자 크기가 10mm이하로 규제되고 있다. 배출공(127)의 직경을 10mm로 하면 화력발전소용 보조 연료로 적합한 입자 크기 10mm 이하의 건조물만 선별하여 배출시킬 수 있다. 따라서 종래와 같이 별도로 선별기를 설치할 필요가 없으므로, 추가 비용을 줄이고, 설치 공간을 줄일 수 있다.
- [0058] 회전 드럼(111)에는 복수의 폐열회수관(129)이 결합된다. 도 2 내지 도 4 및 도 6을 참조하면, 복수의 폐열회수관(129)은 건조 드럼(112)의 내주면에 인접하도록 설치되고, 건조 드럼(112)의 원주 방향으로 이격 배치된다. 폐열회수관(129)의 일단에는 유입구(130)가 구비되고, 폐열회수관(129)의 타단에는 유출구(131)가 마련된다. 폐열회수관(129)의 유입구(130)는 건조물 배출덕트(139)의 내부와 연결되고 폐열회수관(129)의 유출구(131)는 배기덕트(149)의 내부와 연결된다. 폐열회수관(129)은 회전 드럼(111)에서 건조물 배출덕트(139)로 배출되는 배기 가스를 배기덕트(149)로 유동시킬 수 있다.
- [0059] 폐열회수관(129)의 내부로 고온의 배기 가스가 유동함으로써 폐열회수관(129)의 표면 온도는 고온으로 유지될 수 있다. 따라서 회전 드럼(111)이 회전하여 회전 드럼(111) 내부의 원료가 교반되는 과정에서 원료가 고온의 폐열회수관(129) 표면에 접함으로써 건조가 촉진될 수 있다. 또한, 폐열회수관(129)은 회전 드럼(111)과 함께 회전하면서 원료를 타격하여 원료를 파쇄할 수 있고, 이를 통해 원료의 건조가 더욱 촉진될 수 있다.
- [0060] 폐열회수관(129)의 형상이나, 설치 개수, 배치 구조는 도시된 것으로 한정되지 않고 다양하게 변경될 수 있다.
- [0061] 회전 드럼(111)은 고정 설치되는 열풍 공급덕트(135), 건조물 배출덕트(139) 및 배기덕트(149)에 회전 가능하게 지지된다. 열풍 공급덕트(135)는 회전 드럼(111)의 일단을 회전 가능하게 지지하고, 건조물 배출덕트(139)는 회전 드럼(111)의 타단을 회전 가능하게 지지한다. 배기덕트(149)는 회전 드럼(111)의 일단에 인접하는 중간 부분을 회전 가능하게 지지한다. 배기덕트(149)는 열풍 공급덕트(135)에 인접하여 배치된다. 회전 드럼(111)은 출구(115)가 마련된 타단이 입구(114)가 마련된 일단에 비해 낮게 위치하도록 기울어진 상태로 열풍 공급덕트(135)와 건조물 배출덕트(139) 및 배기덕트(149)에 의해 지지될 수 있다. 회전 드럼(111)의 출구(115) 쪽을 입구(114) 쪽보다 낮게 하면 건조실(113)로 투입되는 원료를 출구(115) 쪽으로 더욱 원활하게 이송시킬 수 있다.
- [0062] 열풍 공급덕트(135)는 회전 드럼(111)을 회전 가능하게 지지하면서 열풍 공급기(182)에서 발생한 열풍을 건조실(113)로 안내하는 역할을 한다. 즉 열풍 공급덕트(135)는 열풍 공급기(182)에서 공급되는 열풍을 건조실(113)로 유입시키기 위해 회전 드럼(111)과 열풍 공급기(182)를 연결한다. 열풍 공급덕트(135)에는 열풍 공급덕트 배출부(136)가 구비된다. 열풍 공급덕트 배출부(136)는 열풍 공급덕트(135)의 내부로 떨어지는 원료를 회송 컨베이어(190)로 배출시킨다. 도시된 것과 같이, 열풍 공급덕트 배출부(136)에는 제어부(230)에 의해 제어되는 배출

조절밸브(137)가 설치될 수 있다. 열풍 공급덕트(135)의 내부로 원료가 유입되는 경우, 제어부(230)가 배출 조절밸브(137)를 열림 작동시킴으로써 열풍 공급덕트(135)의 원료가 회송 컨베이어(190)로 배출될 수 있다. 배출 조절밸브(137)는 수동으로 조작되는 구조를 취할 수 있다.

- [0063] 파쇄기(158)와 원료 투입기(174)는 열풍 공급덕트(135)를 통과하여 회전 드럼(111)의 내부에 도달할 수 있다. 열풍 공급덕트(135)와 회전 드럼(111) 사이의 결합부와, 열풍 공급덕트(135)와 파쇄기(158) 사이의 결합부와, 열풍 공급덕트(135)와 원료 투입기(174) 사이의 결합부는 실링부재 등에 의해 실링될 수 있다.
- [0064] 건조물 배출덕트(139)는 회전 드럼(111)의 타단을 회전 가능하게 지지한다. 건조 드럼(112)의 출구(115)에서 배출되는 건조물이 선별 드럼(126)을 거쳐 건조물 배출덕트(139)의 내부로 유입된다. 회전 드럼(111)에서 건조물과 함께 건조물 배출덕트(139)로 배출되는 배기 가스 중 일부는 복수의 폐열회수관(129)을 통해 배기덕트(149)로 유동하고, 또 다른 일부는 배기용 집진기(204)로 배출될 수 있다. 건조물 배출덕트(139)는 건조물을 외부로 배출시키기 위한 건조물 배출부(140)를 갖는다. 건조물 배출부(140)는 정상 배출부(141)와, 회송 배출부(144)와, 배출 전환부재(147)를 포함한다.
- [0065] 정상 배출부(141)는 건조 완료된 건조물을 건조물 냉각기(210)로 배출시킨다. 회전 드럼(111)을 통과하면서 정상적으로 건조가 이루어져 더 이상의 건조 공정이 필요없는 건조물이 정상 배출부(141)를 통해 배출될 수 있다. 정상 배출부(141)에는 정상 배출부(141)를 통한 건조물의 배출을 단속하기 위한 배출 조절밸브(142)가 설치된다. 배출 조절밸브(142)는 제어부(230)에 의해 제어되거나 수동으로 조작될 수 있다.
- [0066] 회송 배출부(144)는 재건조가 필요한 건조물을 회송 컨베이어(190)로 배출시킨다. 회전 드럼(111)을 통과하면서 정상적으로 건조가 이루어지지 않아 추가적인 건조 공정이 필요한 건조물이 회송 배출부(144)를 통해 배출될 수 있다. 회송 배출부(144)에는 회송 배출부(144)를 통한 건조물의 배출을 단속하기 위한 배출 조절밸브(145)가 설치된다. 배출 조절밸브(145)는 제어부(230)에 의해 제어되거나 수동으로 조작될 수 있다.
- [0067] 배출 전환부재(147)는 건조물의 배출 방향을 정상 배출부(141) 또는 회송 배출부(144)로 전환시킨다. 배출 전환부재(147)는 제어부(230)에 의해 자동으로 제어되거나, 수동으로 조작될 수 있다.
- [0068] 건조물 배출덕트(139)에는 카메라(192)와, 조명장치(194)와, 적외선 카메라(196)가 설치될 수 있다.
- [0069] 조명장치(194)는 건조물 배출덕트(139)의 내부 및 회전 드럼(111)에서 배출되는 건조물을 조명할 수 있다.
- [0070] 카메라(192)는 건조물 배출덕트(139)의 내부 및 회전 드럼(111)에서 배출되는 건조물을 촬영할 수 있다. 카메라(192)에서 촬영되는 영상은 관리실이나 관리자에게 제공될 수 있다. 관리자는 카메라(192)가 촬영하는 영상을 통해 회전 드럼(111)에서 배출되는 건조물의 상태나 배출량 등을 확인할 수 있다. 관리자는 건조물의 상태에 따라 원료의 투입량 조절이나 열풍 공급량 조절 등 건조장치(100)의 운전 조건 등을 조절할 수 있다.
- [0071] 적외선 카메라(196)는 건조물 배출덕트(139)로 유입되는 건조물을 적외선 촬영할 수 있다. 적외선 카메라(196)를 통해 회전 드럼(111)에서 배출되는 건조물의 온도나 함수율 등의 건조 상태를 확인하는 것이 가능하다. 관리자는 건조물의 건조 상태에 따라 원료의 투입량 조절이나 열풍 공급량 조절 등 건조장치(100)의 운전 조건 등을 조절할 수 있다. 또한, 적외선 카메라(196)를 통해 검출되는 건조물의 온도나 함수율 등에 따라 제어부(230)가 건조장치(100)의 운전 조건을 자동으로 조절할 수 있다. 또한, 적외선 카메라(196)를 통해 검출되는 건조물의 함수율에 따라 제어부(230)가 배출 전환부재(147)를 제어하여 건조물의 배출 방향을 정상 배출부(141) 또는 회송 배출부(144)로 전환시킬 수 있다.
- [0072] 회전 드럼(111)에서 배출되는 건조물의 함수율을 검출하는 방법은 적외선 카메라(196)를 이용하는 방법 이외의 다양한 다른 방법이 이용될 수 있다.
- [0073] 건조물 분쇄기(163)와 익스트루더(168)는 건조물 배출덕트(139)를 통과하여 회전 드럼(111)의 내부에 도달할 수 있다. 건조물 배출덕트(139)와 회전 드럼(111) 사이의 결합부와, 건조물 배출덕트(139)와 건조물 분쇄기(163) 사이의 결합부와, 건조물 배출덕트(139)와 익스트루더(168) 사이의 결합부는 실링부재 등에 의해 실링될 수 있다.
- [0074] 배기덕트(149)는 열풍 공급덕트(135)와 건조물 배출덕트(139) 중 열풍 공급덕트(135)에 더 가까이 위치하도록 배치되어 회전 드럼(111)을 회전 가능하게 지지한다. 배기덕트(149)는 복수의 폐열회수관(129)과 연결된다. 즉 복수의 폐열회수관(129) 각각의 유출구(131)가 배기덕트(149)의 내부 공간과 연결된다. 따라서 복수의 폐열회수관(129)을 따라 유동하는 배기 가스가 배기덕트(149)로 유입될 수 있다. 배기덕트(149)로 유입되는 배기 가스는 열회수용 집진기(200)를 거쳐 열풍 공급기(182)에 공급될 수 있다. 배기덕트(149)와 회전 드럼(111) 사이의 결

합부는 실링부재 등에 의해 실링될 수 있다.

- [0075] 배기덕트(149)에는 배기덕트 배출부(150)가 구비된다. 배기덕트 배출부(150)는 배기덕트(149)의 내부로 떨어지는 원료를 회송 컨베이어(190)로 배출시킨다. 배기덕트 배출부(150)에는 제어부(230)에 의해 제어되는 배출 조절밸브(151)가 설치될 수 있다. 배기덕트(149)의 내부로 원료가 유입되는 경우, 제어부(230)가 배출 조절밸브(151)를 열림 작동시킴으로써 배기덕트(149)의 원료가 회송 컨베이어(190)로 배출될 수 있다. 배출 조절밸브(151)는 수동으로 조작되는 구조를 취할 수 있다.
- [0076] 도 6 및 도 7을 참조하면, 드럼 회전장치(153)는 건조 드럼(112)의 외주면에 결합되는 링 기어(154)와, 링 기어(154)와 맞물리는 구동기어(155)와, 구동기어(155)를 회전시키는 구동기(156)를 포함한다. 구동기(156)에 의해 구동기어(155)가 회전하면 구동기어(155)와 맞물린 링 기어(154)가 회전함으로써 건조 드럼(112)이 회전하게 된다. 본 발명에 있어서, 드럼 회전장치(153)의 구조는 도시된 것으로 한정되지 않고, 회전 드럼(111)을 회전시킬 수 있는 다양한 다른 구조로 변경될 수 있다.
- [0077] 도 2, 도 3 및 도 8을 참조하면, 파쇄기(158)는 일부분이 건조실(113) 내에 위치하여 건조실(113)로 유입되는 원료를 파쇄할 수 있다. 파쇄기(158)는 건조실(113)에 배치되는 복수의 블레이드(159)와, 복수의 블레이드(159)를 지지하는 샤프트(160)와, 샤프트(160)에 회전력을 제공하는 구동기(161)를 포함한다. 도시된 것과 같이, 블레이드(159)는 건조실(113) 내의 입구(114)와 파티션(117) 사이의 영역에 집중 배치될 수 있다. 구동기(161)는 회전 드럼(111)의 외부에 설치된다. 파쇄기(158)는 복수의 블레이드(159)가 고속으로 회전함으로써 건조실(113)의 원료를 파쇄할 수 있다.
- [0078] 샤프트(160)의 내부에는 냉각 공기가 유입되는 공간이 마련된다. 샤프트(160) 내부의 공간으로는 냉각 공기 공급기(162)에서 공급되는 냉각 공기가 유입되어 샤프트(160)를 냉각시킨다. 고온의 건조실(113) 내에 위치하여 회전하는 샤프트(160)는 고열로 인해 휨 변형이 발생할 수 있다. 특히, 건조기(110)를 운전 정지할 때에는 파쇄기(158)의 샤프트(160)가 충분히 냉각될 때까지 샤프트(160)를 회전시키지 않으면 가열된 샤프트(160)가 휨 변형되기 쉽다. 이러한 문제는 냉각 공기 공급기(162)로 샤프트(160)에 냉각 공기를 공급하는 것으로 해결할 수 있다. 즉, 냉각 공기 공급기(162)를 이용하여 샤프트(160)에 냉각 공기를 공급하면, 샤프트(160)를 일정 온도 이하로 유지시킬 수 있어 샤프트(160)의 휨 변형을 방지하고, 샤프트(160)를 최적의 상태로 유지시킬 수 있다. 샤프트(160)는 로터리 조인트를 통해 냉각 공기 공급기(162)와 연결될 수 있다. 냉각 공기 공급기(162)는 로터리 조인트를 통해 회전하는 샤프트(160)에 냉각 공기를 공급할 수 있다.
- [0079] 파쇄기(158)는 도시된 구조 이외에 건조실(113)의 원료를 파쇄할 수 있는 다양한 다른 구조로 변경될 수 있다.
- [0080] 도 2 및 도 4를 참조하면, 건조물 분쇄기(163)는 회전 드럼(111)의 출구(115) 쪽에 배치되어 건조 드럼(112)을 통과하면서 건조된 건조물을 분쇄할 수 있다. 건조물 분쇄기(163)는 회전 드럼(111)의 내측에 배치되는 복수의 블레이드(164)와, 복수의 블레이드(164)를 지지하는 샤프트(165)와, 샤프트(165)에 회전력을 제공하는 구동기(166)를 포함한다. 구동기(166)는 회전 드럼(111)의 외부에 설치된다. 건조물 분쇄기(163)는 복수의 블레이드(164)가 고속으로 회전함으로써 선별 드럼(126) 쪽으로 이동하는 건조물을 파쇄할 수 있다. 건조물 분쇄기(163)는 도시된 구조 이외에 건조물을 분쇄할 수 있는 다양한 다른 구조로 변경될 수 있다.
- [0081] 도 2, 도 4, 도 9 및 도 10을 참조하면, 익스트루더(168)는 선별 드럼(126)의 내부로 유입되는 건조물을 선별 드럼(126)의 내주면에 압착시킨다. 익스트루더(168)는 압착롤러(169)와, 압착롤러(169)를 지지하는 샤프트(171)와, 샤프트(171)에 회전력을 제공하는 구동기(172)를 포함한다.
- [0082] 압착롤러(169)는 선별 드럼(126)의 내부에 위치하고 구동기(172)는 회전 드럼(111)의 외부에 설치된다. 압착롤러(169)의 직경은 선별 드럼(126)의 직경보다 작다. 압착롤러(169)와 샤프트(171)는 회전 드럼(111)의 회전 중심축과 평행한 회전 중심축을 중심으로 회전한다. 압착롤러(169)의 회전 중심축은 회전 드럼(111)의 회전 중심축으로부터 편심되어 위치하고, 압착롤러(169)의 회전 방향은 회전 드럼(111)의 회전 방향과 같다.
- [0083] 압착롤러(169)의 외주면에는 선별 드럼(126)의 배출공(127)에 대응하는 복수의 가압돌기(170)가 돌출 구비된다. 복수의 가압돌기(170)는 배출공들(127)의 간격과 같은 간격으로 이격 배치된다. 가압돌기(170)는 선별 드럼(126) 내부의 건조물을 가압하면서 배출공(127)에 삽입될 수 있다. 압착롤러(169)는 그 외주면이 선별 드럼(126)의 내주면에 접촉 또는 인접하도록 선별 드럼(126)의 내부에 설치되어 회전함으로써 건조물을 배출공(127) 쪽으로 가압할 수 있다.
- [0084] 이러한 익스트루더(168)의 작용으로 선별 드럼(126)으로 유입되는 건조물이 배출공(127)에 대응하는 크기로 파쇄되고 배출공(127)을 통해 선별 드럼(126)의 외부로 원활하게 배출될 수 있다. 또한, 가압돌기(170)가 배출공



(127)에 삽입되면서 압착롤러(169)가 회전함으로써 배출공(127)이 막히는 문제를 줄일 수 있다.

- [0085] 익스트루더(168)는 도시된 구조 이외에, 선별 드럼(126)의 내부에 설치되어 선별 드럼(126)으로 유입되는 건조물을 배출공(127) 쪽으로 가압할 수 있는 다양한 다른 구조로 변경될 수 있다.
- [0086] 도 1 및 도 11을 참조하면, 원료 투입기(174)는 회전 드럼(111)의 입구(114)를 통해 건조실(113)로 원료를 투입한다. 원료 투입기(174)는 계량 공급기(176)를 통해 원료를 공급받는다. 계량 공급기(176)는 원료의 중량을 측정하여 원료를 일정 중량씩 원료 투입기(174)에 공급한다. 계량 공급기(176)에는 압출기(178)에서 배출되는 원료가 공급된다. 압출기(178)는 투입 호퍼(180)로 투입되는 원료를 압출시켜 계량 공급기(176)에 공급한다.
- [0087] 회전 드럼(111)에 원료를 투입하는 방법은 도시된 것과 같은 원료 투입기(174)와, 계량 공급기(176)와, 압출기(178)와, 투입 호퍼(180)를 이용하는 방법 이외의 다양한 다른 방법이 이용될 수 있다.
- [0088] 도 1 및 도 11을 참조하면, 열풍 공급기(182)는 열풍이 만들어지는 탈취로(183)과, 탈취로(183)의 내부로 공기를 송풍하는 송풍기(187)와, 외기를 송풍기(187)에 공급하는 외기 흡입기(188)를 포함한다. 송풍기(187)는 외기 흡입기(188)에서 공급되는 외기와 열회수용 집진기(200)를 통해 회수되는 배기 가스를 적절하게 혼합하여 탈취로(183)로 공급한다. 탈취로(183)의 내부에는 연소실(184)이 마련된다. 탈취로(183)의 내부에는 화염을 발생시키는 버너(미도시)가 설치된다. 연소실(184)의 중간에는 복수의 통공(186)이 구비된 타공판(185)이 배치된다. 타공판(185)은 연소실(184)에서 난류를 발생시킴으로써 연소실(184)로 공급되는 연료가스 및 약취물질의 완전 연소를 유도할 수 있다. 열풍 공급기(182)는 탈취로(183)에서 열풍을 만들어 회전 드럼(111)의 내부로 공급할 수 있다.
- [0089] 도 1을 참조하면, 회송 컨베이어(190)는 건조물 배출덕트(139)의 회송 배출부(144)를 통해 배출되는 건조물을 원료 투입기(174)로 회송시킨다. 회전 드럼(111)을 통과한 건조물 중에서 함수율이 높은 건조물 등 추가적인 건조 공정이 필요한 건조물을 회송 컨베이어(190)를 통해 회전 드럼(111)으로 재투입할 수 있다. 또한, 열풍 공급덕트(135)로 유입되는 원료가나 배기덕트(149)로 유입되는 원료도 회송 컨베이어(190)를 통해 원료 투입기(174)로 회송하여 회전 드럼(111)으로 투입할 수 있다.
- [0090] 도 1 및 도 12를 참조하면, 열회수용 집진기(200)는 배기덕트(149)와 연결되도록 설치되어 배기덕트(149)에서 배출되는 배기 가스를 원심 분리한다. 열회수용 집진기(200)에서 걸러지는 이물질은 원료 투입기(174)로 유입되어 회전 드럼(111)의 내부로 재투입되고, 이물질이 제거된 배기 가스는 연결관(201)을 통해 열풍 공급기(182)의 송풍기(187)로 공급된다. 연결관(201)에는 열풍 공급기(182)로의 배기 가스 공급량 조절을 위한 유량제어밸브(202)가 설치된다.
- [0091] 건조기(110)에서 원료의 건조가 이루어지면서 만들어지는 배기 가스에는 연료의 연소로 발생하는 각종 화합물과, 원료에서 발생하는 분진 및 원료에서 증발된 수분이 수증기 형태로 섞여 있다. 종래에는 원료의 건조 과정에서 발생하는 배기 가스를 배출하여 열교환기에서 일정량의 폐열을 회수하고, 분진과 수증기를 집진설비 등에서 제거한 후 대기로 배출하는 것이 일반적이었다.
- [0092] 본 발명의 일실시예에 따른 건조장치(100)는 원료의 건조 과정에서 만들어지는 뜨거운 상태의 배기 가스를 상당량 회수하여 탈취로(183)에 보내어 약취 물질을 고온으로 태워 탈취하고, 재가열된 배기 가스는 다시 건조기(110)에 유입시켜 건조 열원으로 재사용할 수 있다. 따라서 건조 효율을 높이고, 에너지 소모량을 줄일 수 있다.
- [0093] 도 1 및 도 13을 참조하면, 배기용 집진기(204)는 건조물 배출덕트(139)와 연결되도록 설치되어 건조물 배출덕트(139)에서 배출되는 배기 가스를 원심 분리한다. 배기용 집진기(204)에서 걸러지는 이물질은 건조물 냉각기(210)로 투입되고, 이물질이 제거된 배기 가스는 공기 여과설비(미도시)로 보내져 집진, 탈취 등의 처리 공정을 거친 후 대기 중으로 배출될 수 있다. 건조물 배출덕트(139)와 배기용 집진기(204)를 연결하는 연결관(205)에는 유량 조절을 위한 유량제어밸브(206)와 연결관(205)을 통과하는 배기 가스의 압력을 측정하기 위한 압력 센서(207)가 설치된다. 유량제어밸브(206)는 압력 센서(207)의 검출 신호에 따라 자동 제어되어 건조물 배출덕트(139)에서 배기용 집진기(204)로 유동하는 배기 가스의 유량을 조절할 수 있다.
- [0094] 건조물 냉각기(210)는 건조물 배출덕트(139)에서 배출되는 건조물을 냉각시킨다. 건조물은 온도가 높은 상태로 건조물 배출덕트(139)에서 배출되므로 포장이나 운반을 위해서 냉각 공정이 필요하다. 건조물 냉각기(210)는 냉각 하우스(211)과, 이송 컨베이어(219)와, 냉각매체 공급기(221)를 포함한다.
- [0095] 냉각 하우스(211)의 내측에는 냉각실(212)이 구비된다. 또한, 냉각 하우스(211)에는 건조물의 투입을 위한 건조

물 투입구(213)와, 배기용 집진기(204)에서 배출되는 이물질의 투입을 위한 보조 투입구(215)와, 냉각된 건조물을 배출하기 위한 건조물 배출구(214)와, 냉각매체의 유입을 위한 냉각매체 공급부(216)와, 냉각매체의 배출을 위한 냉각매체 배출부(217)가 마련된다. 건조물 투입구(213)와 건조물 배출구(214)는 냉각 하우징(211)의 양측 단부에 각각 인접하여 배치되고, 냉각매체 공급부(216)와 냉각매체 배출부(217)도 냉각 하우징(211)의 양측 단부에 각각 인접하여 배치된다.

- [0096] 이송 컨베이어(219)는 냉각실(212)에 설치되어 건조물 투입구(213)로 투입되는 건조물과 보조 투입구(215)로 투입되는 이물질을 건조물 배출구(214)로 이송한다. 냉각실(212)로 유입되는 건조물이 이송 컨베이어(219)에 의해 이송되면서 냉각매체 공급기(221)로부터 공급되는 냉각매체의 냉각 공기로 냉각될 수 있다. 이송 컨베이어(219)로는 도시된 것과 같은 컨베이어 등 다양한 구조의 컨베이어가 이용될 수 있다.
- [0097] 냉각매체 공급기(221)는 건조물을 냉각시키기 위한 냉각매체를 냉각 하우징(211)에 공급한다. 냉각매체 공급기(221)에서 공급되는 냉각매체는 냉각매체 공급부(216)를 통해 냉각 하우징(211)에 마련되는 워터 재킷(미도시)으로 유입될 수 있다. 그리고 냉각실(212)로 유입되는 건조물을 냉각시키면서 온도가 상승한 냉각매체는 냉각매체 배출부(217)를 통해 냉각매체 공급기(221)로 회수되어 냉각된 후 다시 냉각 하우징(211)으로 공급될 수 있다. 냉각 하우징(211)에서 냉각매체의 유동 구조는 건조물의 이송 방향과 건조물의 냉각 효율 등을 고려하여 다양한 구조로 설계될 수 있다.
- [0098] 건조물 냉각기(210)에서 냉각된 건조물은 배출 컨베이어(224)로 배출되어 배출 컨베이어(224)를 통해 건조물 성형기(226) 및 건조물 포장기(228)로 이송될 수 있다. 건조물 성형기(226)는 건조물을 사용하기 용이한 형태로 성형하고, 건조물 포장기(228)는 건조물 성형기(226)에서 만들어지는 성형물을 운반하기 용이하게 포장할 수 있다.
- [0099] 제어부(230)는 원료의 투입과, 원료의 건조, 원료의 냉각 등의 공정이 연속적이고 유기적으로 이루어질 수 있도록 건조장치(100)의 전반적인 동작을 제어한다.
- [0100] 상술한 것과 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 건조장치(100)는 건조기(110)를 통과하고 버려지는 뜨거운 상태의 배기 가스를 일정량 회수하여 탈취로(183)에 보내어 악취 물질을 고온으로 태워 탈취하고, 가열된 배기 가스는 다시 건조기(110)에 유입시켜 건조기 열원으로 사용할 수 있다. 따라서 버려지는 에너지를 재사용하여 연료비를 대폭 절감할 수 있다.
- [0101] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 건조장치(100)는 건조기(110)에서 배출되는 증발 잠열이 높은 수증기를 포함하는 배기 가스의 일부를 회수하여 건조 열원으로 재사용할 수 있다. 재사용되는 배기 가스 중 수증기에는 상당의 증발열(예컨대, 539kcal/kg)이 포함되어 있으며, 이 배기 가스를 탈취로(183)로 회수하여 가열하면 과열 증기가 만들어진다. 이 과열 증기는 같은 온도의 건공기보다 원료에 빠르게 침투되어 원료의 현열을 상승시키는데 더 효과적이다. 또한, 건조기(110)에 공급되는 과열 증기는 증발 잠열이 높아 원료의 건조 속도를 더욱 빠르게 할 수 있다.
- [0102] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 건조장치(100)는 건조기(110)에서 배출되는 배기 가스를 재사용하는 만큼 외부로 배출되는 배기 가스의 배기량을 줄일 수 있어 악취 처리 용량을 획기적으로 줄일 수 있다. 따라서 배기 가스의 후처리 비용이 절감되고, 대기 배출 물질의 양을 줄일 수 있다.
- [0103] 한편, 도 14 및 도 15는 본 발명에 따른 건조장치의 변형예를 나타낸 것이다.
- [0104] 도 14 및 도 15에 나타낸 변형예는 건조 드럼(112)의 내부에 복수의 체류조절판(240)이 설치된 것이다. 복수의 체류조절판(240)은 건조 드럼(112)의 내주면으로부터의 돌출 높이가 조절될 수 있도록 파티션(117)에 결합된다. 체류조절판(240)은 다양한 방식으로 높이 조절 가능하게 설치될 수 있다. 예를 들어, 건조 드럼(112)에 너트부를 고정 설치하고, 너트부에 나사 결합되는 조절 볼트를 건조 드럼(112)을 관통하도록 설치하여 체류조절판(240)에 결합하는 방식이 이용될 수 있다. 이 경우, 조절 볼트를 돌리면 체류조절판(240)의 높이를 조절할 수 있다.
- [0105] 이 밖에, 체류조절판(240)은 사용자에게 의해 수동으로 높이 조절되거나, 자동으로 높이 조절되는 구조를 취할 수 있다. 체류조절판(240)이 자동으로 높이 조절되는 구조인 경우, 건조 드럼(112)의 외부에 체류조절판(240)의 높이 조절을 위한 장치가 설치될 수 있고, 건조기(110)의 가동 중에 체류조절판(240)의 높이가 조절될 수 있다. 또한 체류조절판(240)은 파티션(117)에 결합되지 않고 높이 조절 가능한 구조를 취할 수 있다.
- [0106] 체류조절판(240)은 건조실(113)로 유입되는 원료의 함수율 등에 따라 높이 조절될 수 있다. 예를 들어, 건조실

(113)로 유입되는 원료의 함수율이 일반적인 경우, 건조 드럼(112)의 내주면으로부터의 돌출되는 체류조절판(240)의 높이를 최소로 조절할 수 있다. 이때, 체류조절판(240)의 돌출 높이는 파티션(117)의 돌출 높이보다 낮게 조절될 수 있다. 체류조절판(240)의 돌출 높이가 파티션(117)의 돌출 높이보다 낮게 조절되면 체류조절판(240)은 건조실(113)에서 원료의 이동에 영향을 주지 않는다.

[0107] 한편, 건조실(113)로 유입되는 원료의 함수율이 높은 경우, 도 14에 나타낸 것과 같이, 체류조절판(240)의 돌출 높이를 최대로 조절할 수 있다. 이 경우, 복수의 체류조절판(240)에 의해 둘러싸이는 통로의 크기가 좁혀지므로 원료의 이동 속도가 느려지고 건조실(113)에서 원료의 체류 시간이 길어지게 된다. 따라서 함수율이 높은 원료가 충분히 건조될 수 있는 건조 시간을 확보할 수 있다.

[0108] 도면에는 아치형으로 이루어지는 복수의 체류조절판(240)이 파티션(117)에 대응하는 링 형상을 이룰 수 있도록 배치된 것으로 나타냈으나, 체류조절판(240)의 형상이나, 개수, 설치 간격은 다양하게 변경될 수 있다.

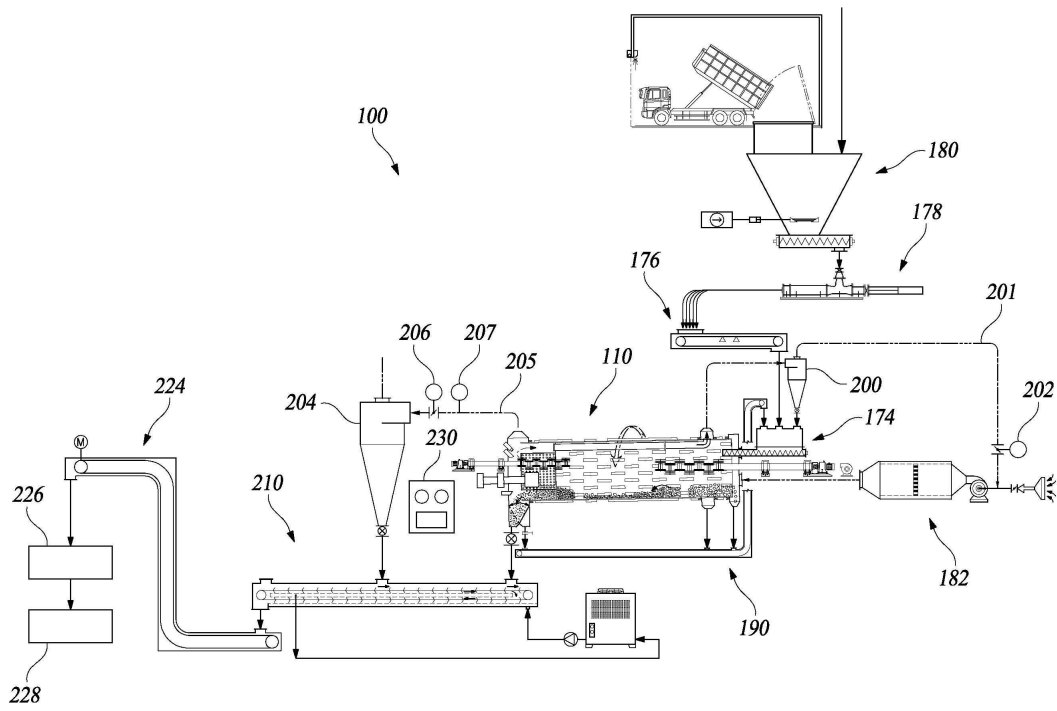
[0109] 지금까지, 본 발명을 본 발명의 원리를 예시하기 위한 바람직한 실시예와 관련하여 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 그와 같이 도시되고 설명된 그대로의 구성 및 작용으로 한정되는 것이 아니며, 첨부된 청구범위의 사상 및 범위를 일탈함이 없이 본 발명에 대한 다수의 변경 및 수정이 가능함을 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자들은 잘 이해할 수 있을 것이다.

**부호의 설명**

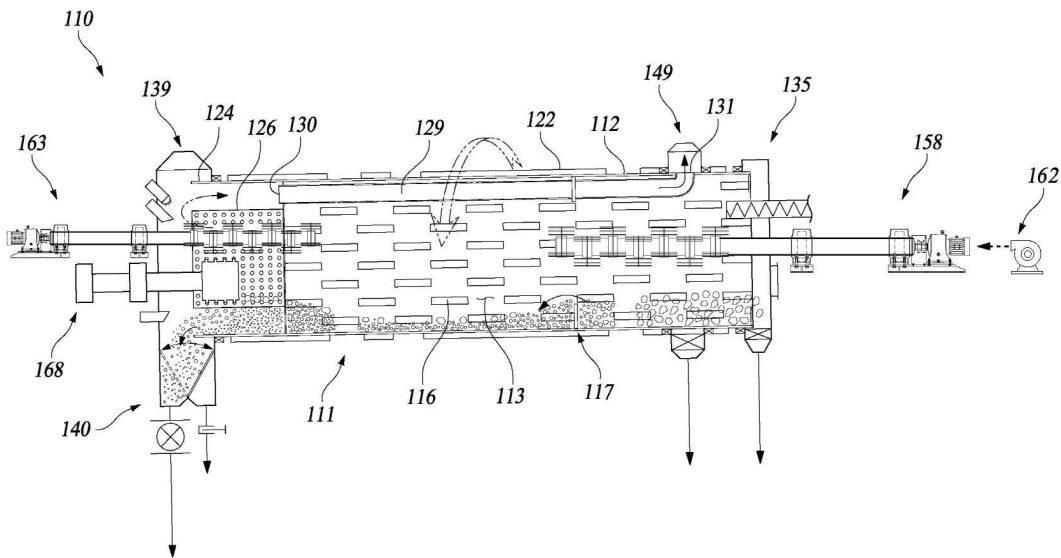
- |        |                |                |
|--------|----------------|----------------|
| [0111] | 100 : 건조장치     | 110 : 건조기      |
|        | 111 : 회전 드럼    | 112: 건조 드럼     |
|        | 113 : 건조실      | 116 : 리프터      |
|        | 117 : 파티션      | 124 : 연장 드럼    |
|        | 126 : 선별 드럼    | 129 : 폐열회수관    |
|        | 135 : 열풍 공급덕트  | 139 : 건조물 배출덕트 |
|        | 140 : 건조물 배출부  | 141 : 정상 배출부   |
|        | 144 : 회송 배출부   | 147 : 배출 절환부재  |
|        | 149 : 배기덕트     | 153 : 드럼 회전장치  |
|        | 158 : 파쇄기      | 163 : 건조물 분쇄기  |
|        | 168 : 익스트루더    | 169 : 압착롤러     |
|        | 174 : 원료 투입기   | 176 : 계량 공급기   |
|        | 178 : 압출기      | 180 : 투입 호퍼    |
|        | 182 : 열풍 공급기   | 183 : 탈취로      |
|        | 187 : 송풍기      | 188 : 외기 흡입기   |
|        | 190 : 회송 컨베이어  | 200 : 열회수용 집진기 |
|        | 204 : 배기용 집진기  | 210 : 건조물 냉각기  |
|        | 211 : 냉각 하우징   | 219 : 이송 컨베이어  |
|        | 221 : 냉각매체 공급기 | 224 : 배출 컨베이어  |
|        | 226 : 건조물 성형기  | 228 : 건조물 포장기  |
|        | 230 : 제어부      | 240 : 체류조절판    |

도면

도면1

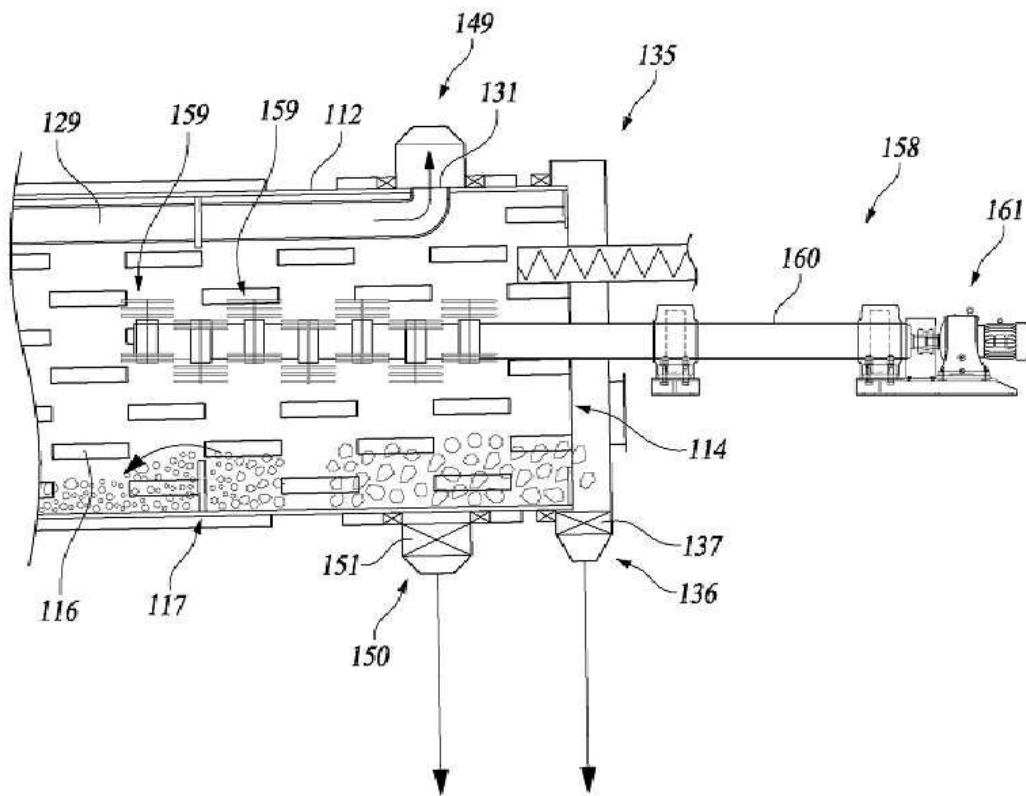


도면2

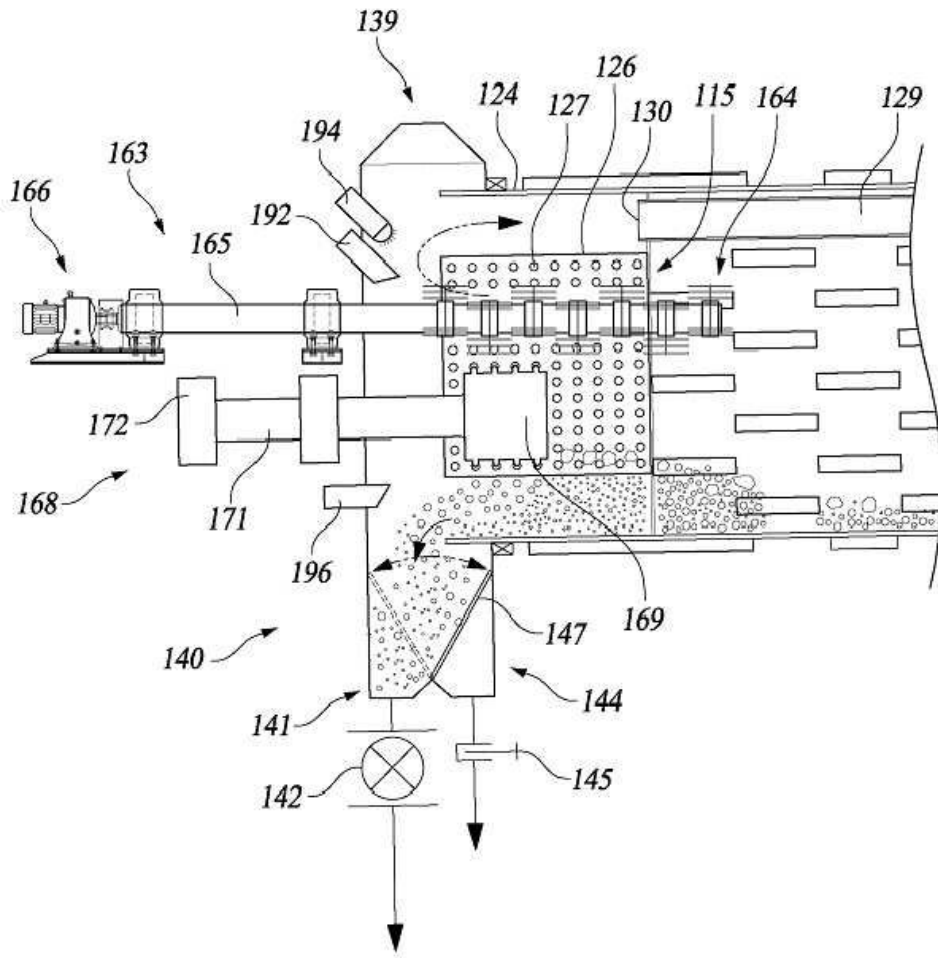




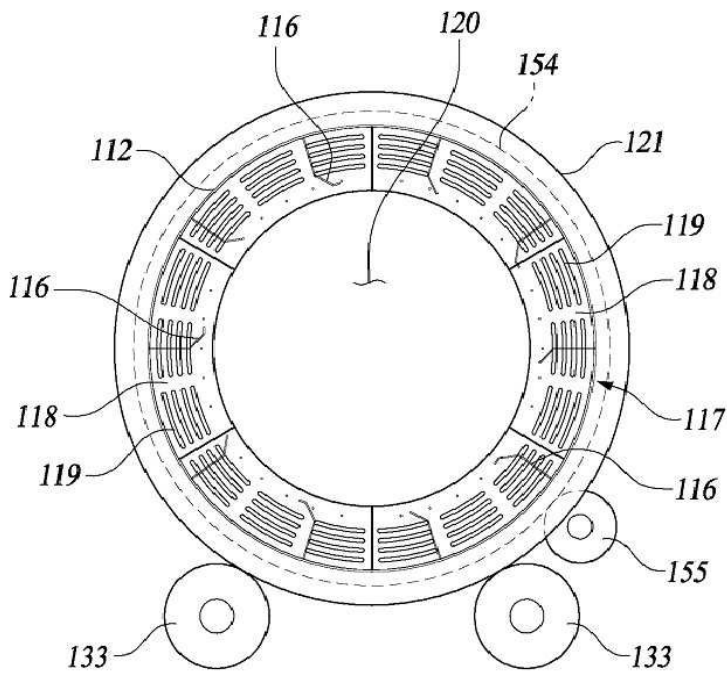
도면3



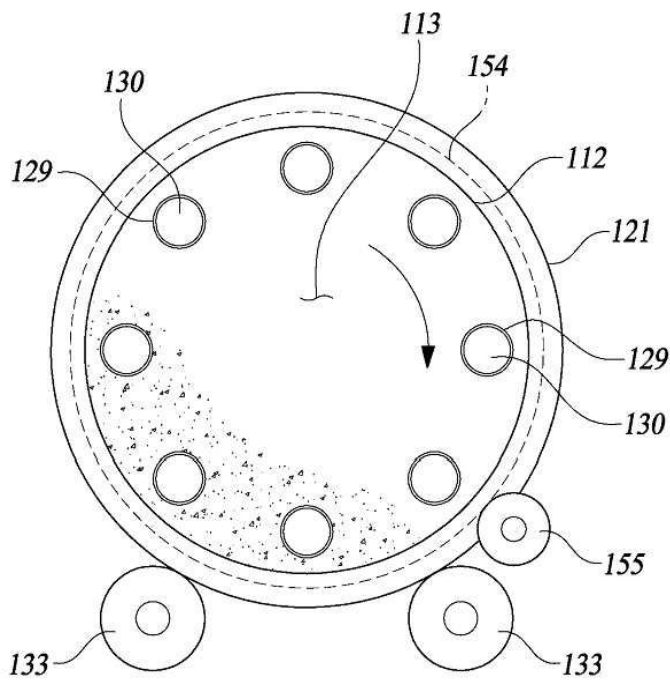
도면4



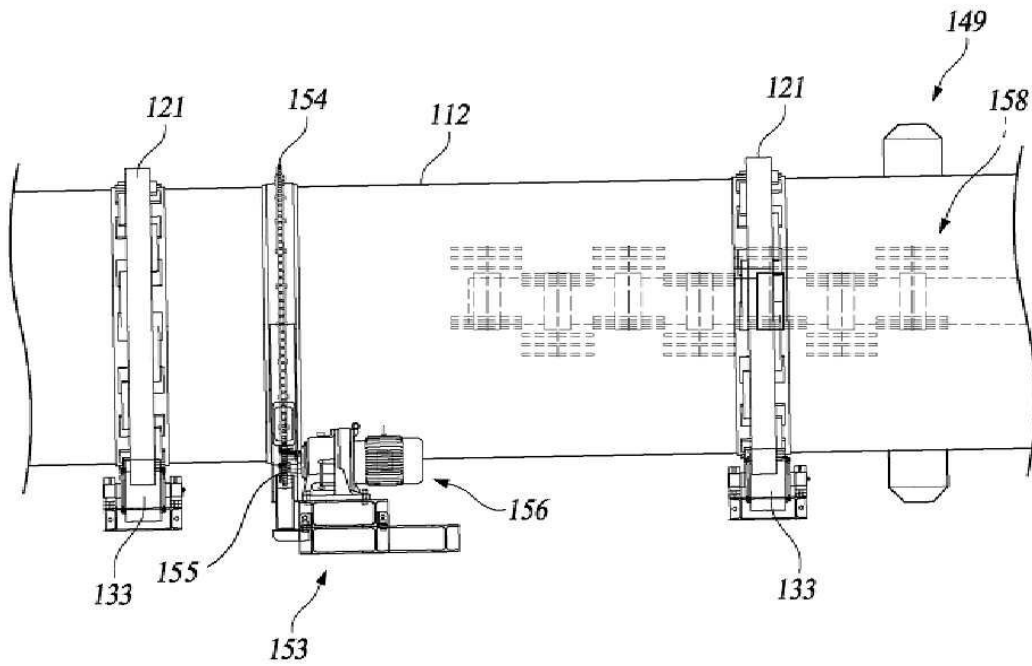
도면5



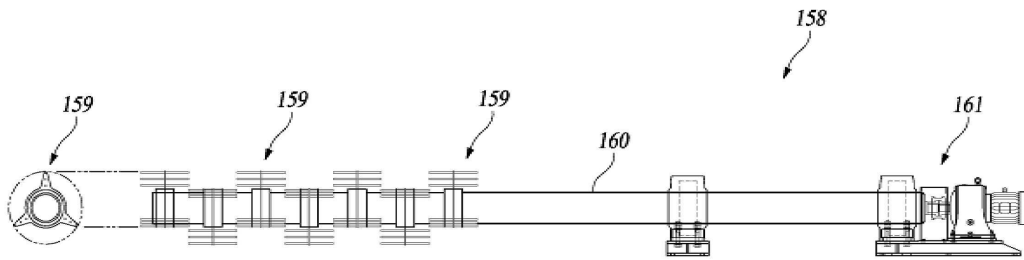
도면6



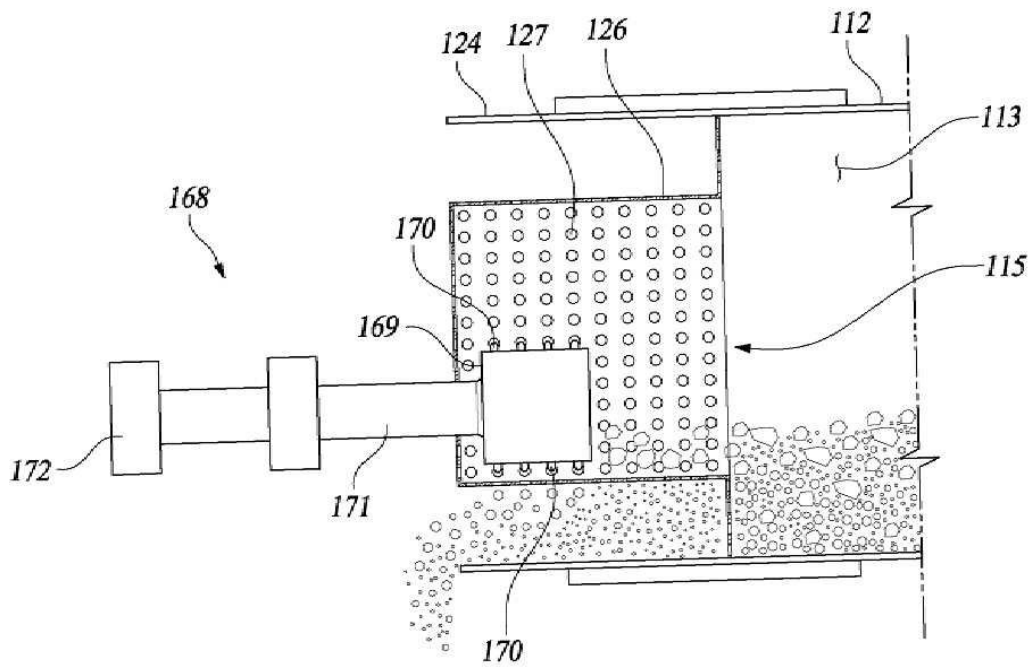
도면7



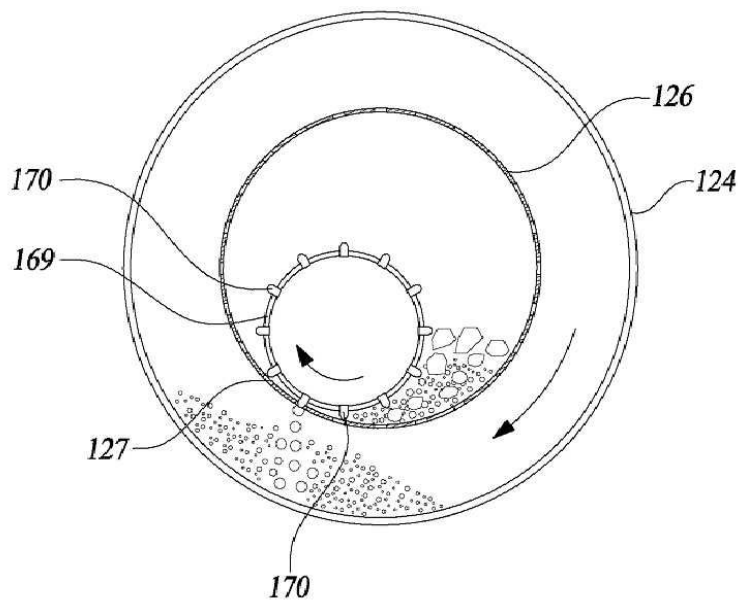
도면8



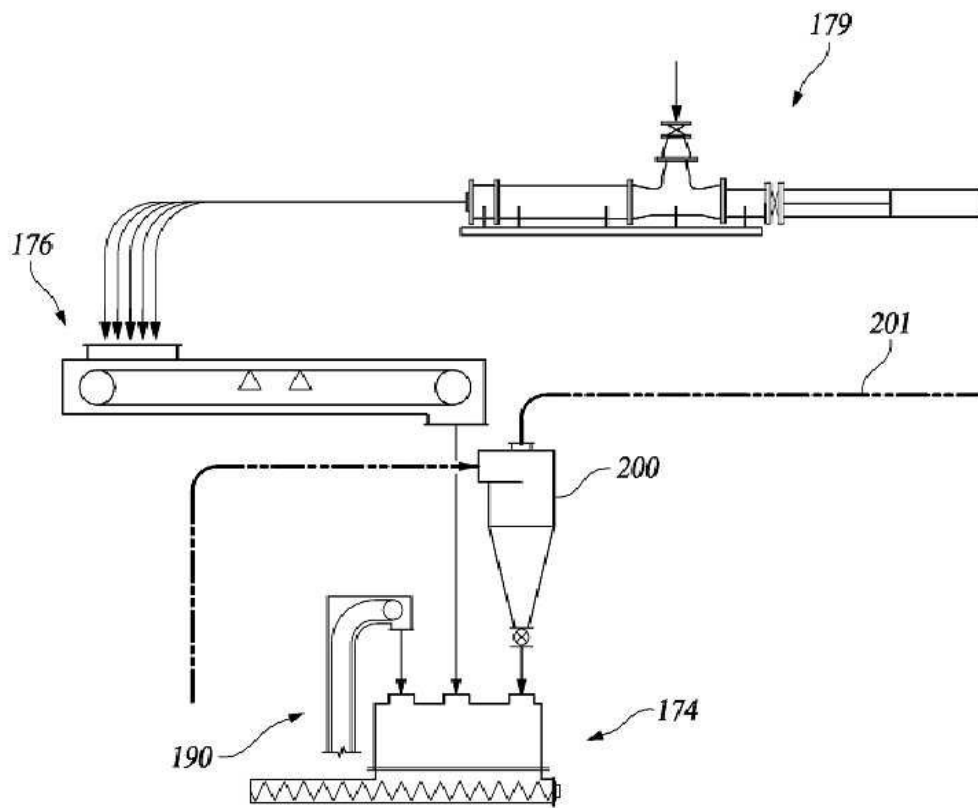
도면9



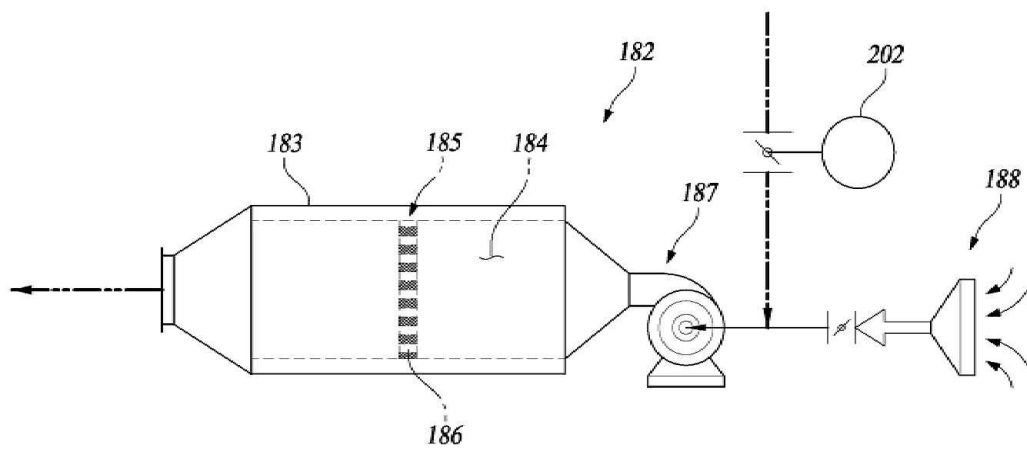
도면10



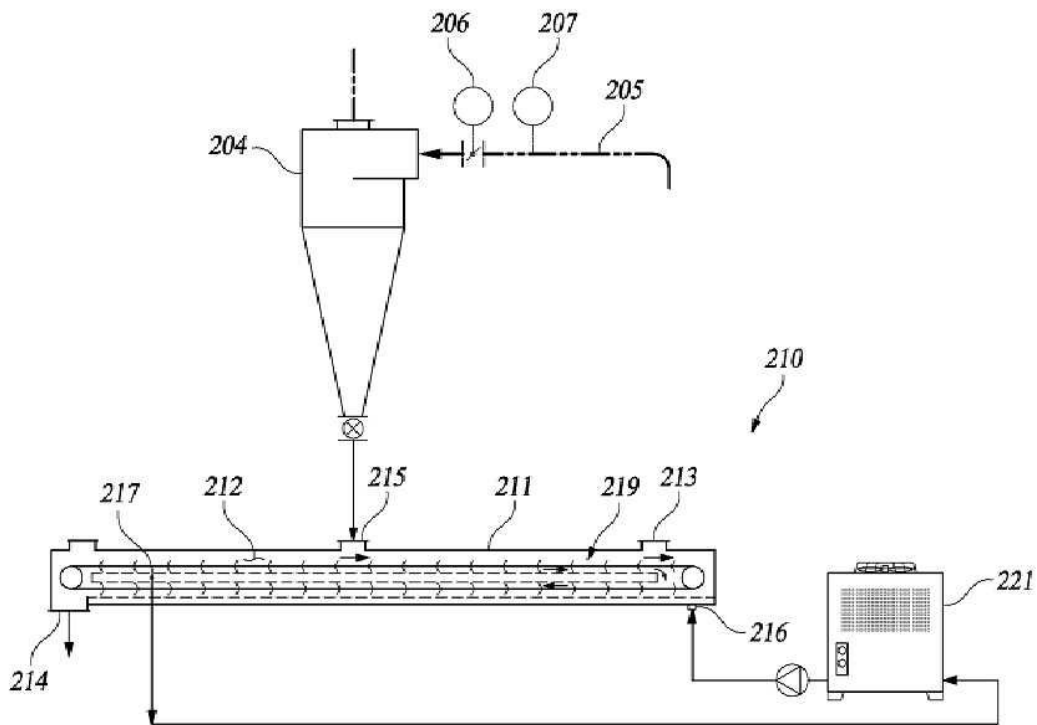
도면11



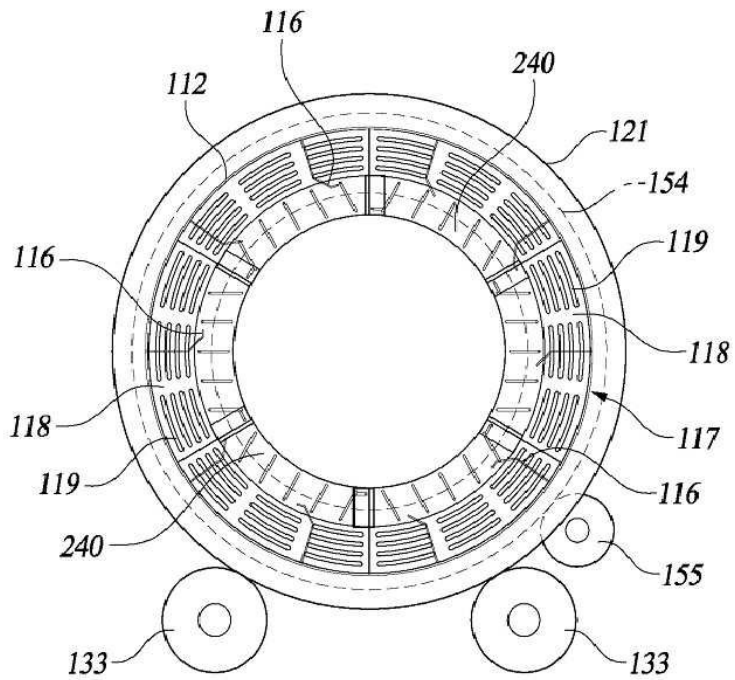
도면12



도면13



도면14



도면15

