



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년12월01일
(11) 등록번호 10-1797431
(24) 등록일자 2017년11월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F26B 3/28 (2006.01) B65G 37/00 (2014.01)
C10L 5/44 (2006.01) C10L 5/46 (2006.01)
F26B 3/347 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F26B 3/28 (2013.01)
B65G 37/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0049534
(22) 출원일자 2017년04월18일
심사청구일자 2017년04월18일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020020058136 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
엔디티엔지니어링(주)
경상남도 창원시 마산회원구 자유무역4길 11 (봉암동)
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
송대빈
경기도 과천시 별양로 164 주공아파트7단지 718-401
임기현
경상남도 창원시 성산구 대암로101번길 6-21
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
노대현

전체 청구항 수 : 총 4 항

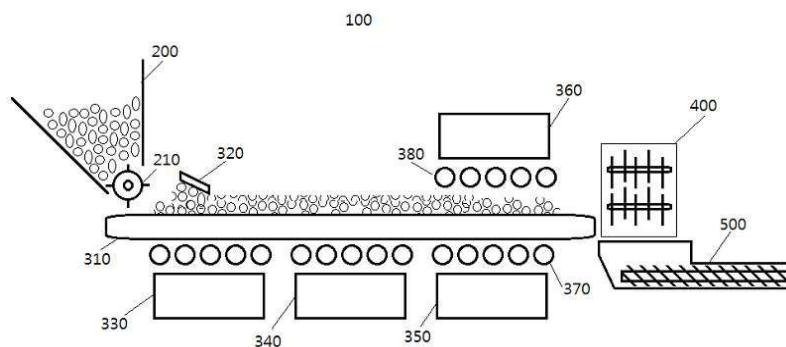
심사관 : 이병결

(54) 발명의 명칭 고수분 함유 바이오메스를 위한 연속식 다단 건조 및 열분해 장치

(57) 요약

본원 발명은 열풍을 활용하여 유기성 폐기물을 이용하는 고효율, 대용량 열분해 처리장치에 관한 것으로 건조 처리된 음식물 쓰레기, 농업 부산물 등 고형연료화가 가능한 유기성 폐기물을 연료로 사용하기 위한 전처리 공정에서 음식물 쓰레기 및 농업부산물과 같이 고함수율의 원료를 건조하여 열분해 장치에 공급하는 연속식 고함수율 바이오메스 건조기에 관한 것이다. 종래기술들은 고함수율 원료의 건조특성이 건조장치에 반영되지 아니하여 건조에 많은 에너지가 소모되고, 건조시간도 오래걸리는 단점이 있다. 본 발명은 이러한 문제를 해결하기 위하여 건조단계에 맞게 3단계로 구획을 구분하여 열풍의 양과 온도를 제어하는 연속식 연속식 고함수율 바이오메스 건조기를 제공함으로써 열에너지의 사용을 줄이고, 건조시간을 단축하는 효과가 있는 연속식 바이오메스 건조장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C10L 5/445 (2013.01)

C10L 5/46 (2013.01)

F26B 3/347 (2013.01)

B65G 2207/14 (2013.01)

C10L 2290/02 (2013.01)

C10L 2290/08 (2013.01)

(72) 발명자

정대홍

경상남도 창원시 의창구 소봉로 50, 104-302

윤종현

경상남도 창원시 성산구 창원천로210번길 1

(56) 선행기술조사문헌

KR1020020050947 A

JP04044686 B

KR100845886 B1

KR101003706 B1

JP03769471 B

KR200371387 Y1

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415146333

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국에너지기술평가원

연구사업명 신재생에너지핵심기술개발

연구과제명 고수분 폐기물(시설농업·음식물)을 이용 한 발열량 4,000/5,000 kcal/kg 이상의 연소용
고형연료 제조를 위한 소각장 폐열 이용 건조·열분해처리장치 및 고형연료 제조 플랜트 개발

기 여 율 1/1

주관기관 경상대학교산학협력단

연구기간 2016.06.01 ~ 2017.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

컨베이어벨트에 타공이 형성되어 상하로 공기가 통할 수 있는 타공컨베이어, 상기 타공컨베이어의 일측 상부에 구비되어 상기 타공컨베이어로 바이오메스 원료를 공급하는 원료공급사일로, 상기 원료공급사일로 끝단에는 상기 타공컨베이어로 원료가 원활히 공급될 수 있도록 스크류컨베이어가 구비되며, 상기 타공컨베이어의 일측에 상기 원료공급사일로에서 공급된 원료를 일정 높이로 고르게 높이를 맞춰주는 높이 고름막대가 구비되어, 원료의 퇴적고 차이에 의하여 열풍이 퇴적고가 낮은 지점으로 빠져나가는 것을 방지하고, 상기 타공컨베이어의 하부는 상부에있는 상기 바이오메스 원료의 성질에 따라 열풍의 온도와 풍속이 다른 열풍을 공급하기위하여 3개의 구획으로 나누며 첫 번째 구획은 상기 바이오메스 원료가 저온이며 가장 고함수율인 원료가 공급되는 구획이기 때문에 상기 원료가 가열될 수 있고 공기저항도 이길 수 있도록 가장 고온이면서도 중간정도의 압력을 가진 열풍을 공급하여 열풍의 열기로 상기 원료가 효과적으로 가열될 수 있도록 하는 제1열풍공급덕트, 두 번째 구획을 통과하는 상기 원료는 고온이지만 아직 함수율이 여전히 높은 상기 원료가 통과하게 되므로, 많은 풍량으로 고온의 상기 원료 표면의 수분을 제거하기 위하여 건조한 많은 량의 공기를 공급하기로 하며, 건조한 공기를 대량으로 공급하기 위하여 수분제거장치를 통과한 공기와 고온의 열풍을 혼합하여 온도는 낮지만 대량의 공기를 공급하는 건조된 중온의 고압공기가 공급되는 제2열풍공급덕트, 세 번째 구획은 상대적으로 온도가 내려간 상태이고, 건조로 인하여 상기 원료 사이에 공기가 통할 수 있는 공극이 많이 있기 때문에 공기저항이 적은 쪽으로 열풍이 모두 빠져나갈 수 있는 문제가 큰 건조구역이기 때문에 상기 세 번째 구획은 상기 원료와 3cm의 사이를 두고 흡입 덕트를 5개 구비하여 하부에서 공급되는 열풍이 상기 흡입덕트를 통해 배출되도록 함으로써 열풍이 상기 원료에 골고루 통과하도록 구성하며, 후단의 열분해장치로 공급되는 상기 원료의 온도를 높이고, 상기 원료 내부의 수분이 표면으로 빠르게 확산될 수 있도록 고온이며, 저압의 열풍을 공급하여 상기 원료를 가열하고 건조하는 제3열풍공급덕트를 포함하는 것을 특징으로 하는 고수분 함유 바이오메스를 위한 연속식 다단 건조장치

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 고수분 함유 바이오메스를 위한 연속식 다단 건조장치의 끝단에는 상기 바이오메스 원료를 분쇄하여 다음 단계에 사용할 수 있는 초퍼가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 고수분 함유 바이오메스를 위한 연속식 다단 건조장치

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 첫 번째 구획, 두번째 구획 및 세 번째 구획에는 상기 열풍을 타공컨베이어에 공급하기 위한 덕트를 통하여 열풍을 공급하는 것을 특징으로 하는 고수분 함유 바이오메스를 위한 연속식 다단 건조장치

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 초퍼의 후단에 원료 이송용스크류컨베이어가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 고수분 함유 바이오메스를 위한 연속식 다단 건조장치

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본원 발명은 열풍을 활용하여 유기성 폐기물을 이용하는 고효율, 대용량 열분해 처리장치에 관한 것으로 건조

처리된 음식물 쓰레기, 농업 부산물 등 고형연료화가 가능한 유기성 폐기물을 연료로 사용하기 위한 전처리 과정에서 음식물 쓰레기 및 농업부산물과 같이 고함수율의 원료를 건조하여 열분해 장치에 공급하는 연속식 고함수율 바이오메스 건조기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

종래의 기술로는 히트펌프 시스템을 이용한 연속식 농산물 건조기에 관한 발명이있다. 피건조물을 싣고 있는 건조대차를 이동시키도록 일렬로 배치되어 한쪽 끝단부는 투입부로 되고 다른 쪽 끝단부는 배출부로 되는 다수개의 컨베이어 이송부와, 상기 투입부와 배출부 사이의 다수개의 상기 각 컨베이어 이동부 상에 각각 설치되어 건조대차가 이동하는 이동통로가 형성된 다수개의 건조실로 이루어지되, 상기 다수개의 건조실 중 2조의 건조실마다 하나가 설치되어 냉매가 순환하면서 피건조물의 건조를 위해 응축열은 한쪽 건조실에, 증발잠열은 다른 쪽 건조실에 공급하도록 한 히트펌프 시스템; 상기 히트펌프 시스템이 설치된 2조의 건조실마다 하나가 설치되어 건조실 서로 간에 공기의 교반이 이루어지도록 한 열교반장치; 및 상기 다수개의 각 건조실의 상부에 설치한 복수개의 송풍기;를 포함하여 구성되어 있으나, 본 발명과 같이 고함수율의 원료 건조에는 적합하지 않은 문제가 있다.

[0003]

또 다른 종래의 기술로는 농수축산물을 열풍, 복사열 및 마이크로파 에너지를 이용하여 연속식으로 건조함으로써 건조시간과 건조비용을 줄일 수 있는 연속식 농수축산물 건조 시스템에 관한 것으로, 길이방향으로 양측에 투입구와 배출구가 구비된 제1건조실과, 상기 제1건조실의 투입구 측에서 배출구 측으로 피건조물을 이송시키기 위한 제1컨베이어와, 외부의 공기를 흡입하여 그 공기를 가열하여 제1건조실의 투입구 측에서 제1건조실의 내부로 배출하기 위한 열풍건조기와, 제1건조실의 배출구 측에서 제1건조실의 내부로 마이크로파를 방출하도록 구비된 제1마이크로파건조기가 포함된 제1건조 장치와; 길이방향으로 양측에 투입구와 배출구가 구비된 제2건조실과, 상기 제1건조실의 배출구로 배출되어 상기 제2건조실의 투입구로 투입된 피건조물을 제2건조실의 투입구 측에서 배출구 측으로 이송시키기 위한 제2컨베이어와, 제2건조실의 내부로 마이크로파를 방출하도록 구비된 제2마이크로파건조기가 포함된 제2건조장치와; 투입구와 배출구를 갖고 외부와 격리된 공간을 형성하기 위한 제3건조실과, 상기 제2건조실의 배출구로 배출되어 제3건조실의 투입구로 투입된 피건조물을 상기 투입구로부터 배출구로 이송시키기 위한 제3컨베이어와, 제3건조실의 내부의 공기를 흡입하여 냉각시키고 냉각된 공기를 가열하여 제3건조실의 내부로 공급하는 제습 및 온도조절기와, 상기 제3건조실 내부의 온도와 습도를 감지하여 상기 제습 및 온도조절기의 작동을 제어하는 제어기 등을 포함하여 구성되었으나, 다단으로 연결되어 있어 이송 간에 에너지 손실이 크고 다양한 에너지 형태를 사용하기 때문에 장비의 구성이 복잡하고 비용이 비싸지는 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004]

(특허문헌 0001) 공개특허공보 10-2013-0134556

(특허문헌 0002) 등록특허공보 10-0755384

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005]

농업부산물 및 음식물쓰레기를 여러 가지 원료로 사용하기 위해서는 건조가 필수적이다. 상기의 종래기술들은 에너지를 많이 이용하고 있을 뿐만 아니라, 농산물과 음식물쓰레기 등의 고함수율 원료의 건조특성이 반영되지 아니하여 건조에 많은 에너지가 소모되고, 건조시간도 오래걸리는 단점이 있다. 본 발명은 이러한 문제를 해결하기 위하여 건조단계에 맞게 열풍의 양과 온도를 제어하는 고수분 함유 바이오메스를 위한 연속식 다단 건조 및 열분해 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006]

본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여 컨베이어벨트에 타공이 형성되어 상하로 공기가 통할 수 있는 타공컨베이어(310), 상기 타공컨베이어(310)의 일측 상부에 구비되어 상기 타공컨베이어(310)로 바이오메스 원

료를 공급하는 원료공급사일(200)로, 상기 원료공급사일로 끝단에는 상기 타공컨베이어(310)로 원료가 원활히 공급될 수 있도록 스크류컨베이어(210)가 구비되며, 상기 타공컨베이어의 일측에 상기 원료공급사일로(200)에서 공급된 원료를 일정 높이로 고르게 높이를 맞춰주는 높이 고름막대(320)가 구비되어, 원료의 퇴적고 차이에 의하여 열풍이 퇴적고가 낮은 지점으로 빠져나가는 것을 방지하고, 상기 타공컨베이어(310)의 하부는 상부에 있는 상기 바이오메스 원료의 성질에 따라 열풍의 온도와 풍속이 다른 열풍을 공급하기 위하여 3개의 구획으로 나누며, 첫 번째 구획은 상기 바이오메스 원료가 저온이며 가장 고탐수율인 원료가 공급되는 구획이기 때문에 상기 원료가 가열될 수 있고 공기저항도 이길 수 있도록 가장 고온이면서도 중간 정도의 압력을 가진 열풍을 공급하여 열풍의 열기로 상기 원료가 효과적으로 가열될 수 있도록 하는 제1열풍덕트(330), 두 번째 구획을 통과하는 상기 원료는 고온이지만 아직 함수율이 여전히 높은 상기 원료가 통과하게 되므로, 많은 풍량으로 고온의 상기 원료 표면의 수분을 제거하기 위하여 건조한 많은 양의 공기를 공급하기 위하여, 건조한 공기를 대량으로 공급하기 위하여 수분제거장치를 통과한 공기와 고온의 열풍을 혼합하여 온도는 낮지만 대량의 공기(건조된 중온의 고압공기)를 공급하는 제2열풍공급덕트, 세 번째 구획을 통과하는 상기 원료는 약간의 수분이 아직 남아있고, 온도도 상대적으로 내려간 상태이고, 건조로 인하여 상기 원료 사이에 공기가 빠져나갈 수 있는 공극이 많이있기 때문에 공기저항이 적은 쪽으로 열풍이 모두 빠져나갈 수 있는 문제가 가 큰 건조구역이기 때문에 상기 세 번째 구획의 상단에는 원료와 3cm의 사이를 두고 흡입덕트를 5개 구비하여 하부에서 공급되는 열풍이 상기 흡입덕트를 통해 배출되도록 함으로써 열풍이 상기 원료에 골고루 통과하도록 구성하며, 후단의 열분해장치로 공급되는 상기 원료의 온도를 높이고, 상기 원료 내부의 수분이 표면으로 빠르게 확산될 수 있도록 고온이며, 저압의 열풍을 공급하여 상기 원료를 가열하고 건조하는 제3열풍공급덕트(350)를 포함하는 것을 특징으로 하는 고수분 함유 바이오메스를 위한 연속식 다단 건조 및 열분해 장치(100)를 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 본 발명은 상기 고수분 함유 바이오메스를 위한 연속식 다단 건조 및 열분해 장치(100)의 끝단에는 상기 바이오메스 원료를 분쇄하여 다음 단계에 사용할 수 있는 초퍼(400)가 더 구비되는 고수분 함유 바이오메스를 위한 연속식 다단 건조 및 열분해 장치(100)를 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 본 발명은 상기 첫 번째 구획, 두 번째 구획 및 세 번째 구획에는 상기 열풍을 타공컨베이어(310)에서 공급하기 위한 덕트를 통하여 열풍을 공급하는 고수분 함유 바이오메스를 위한 연속식 다단 건조 및 열분해 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 효과

[0007] 본 발명은 이러한 문제를 해결하기 위하여 건조단계에 맞게 열풍의 양과 온도를 제어하는 연속식 고탐수율 바이오메스 건조기를 제공하였으며, 첫 번째 구획, 두 번째 구획 및 세 번째 구획에 덕트를 통하여 열풍을 공급하는 방식을 사용하였고, 특히, 세 번째 구획의 상단에는 원료와 3cm의 사이를 두고 흡입덕트를 5개 구비하여 하부에서 공급되는 열풍이 상기 흡입덕트를 통해 배출되도록 함으로써 열풍이 원료에 골고루 통과하도록 구성하여, 하단에서 공급되는 공기는 열분해장치로 공급되는 원료의 온도를 높이고, 원료의 내부에 있는 수분이 표면으로 빠르게 확산될 수 있도록 고온이며, 저압의 열풍을 공급하여 원료에 열을 공급함으로써 열효율을 극대화할 수 있다.

[0008] 삭제

[0009] 삭제

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 전체시스템 구성도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 농업부산물 및 음식물쓰레기를 여러 가지 원료로 사용하기 위해서는 건조가 필수적이다.

또한, 많은 양의 건조를 작은 공간에서 처리하기 위해서는 타공컨베이어를 이용하여 원료를 이동하면서 건조하는 것이 필요하다. 이동식 건조는 배치식 건조와 비교하여 비교적 낮은 높이로 원료를 쌓아올리는 것이나, 하부

에서 열풍을 공급하여 건조하는 경우 먼저 열풍과 접촉하는 하부가 먼저 건조되고, 높이가 비교적 높게 쌓이는 경우 열풍이 하부를 지나면서 높은 함수율을 가지게 되어 하부에서 배출된 수분이 상대적으로 차가운 원료인 상부 원료에 쌓이는 경우도 있다.

이러한 문제를 해결하기 위하여 2단, 3단으로 타공컨베이어를 구성하는 경우도 있으나, 본 발명은 이러한 문제를 해결하기 위한 방법으로 하나의 타공 컨베이어 하부에 3개의 구획을 나누어 하부에서 상부로 불어올라오는 공기의 온도와 습도를 측정하여 각 구획별로 상이한 특성을 가지는 열풍을 공급하여, 타공컨베이어 벨트상의 원료의 적층 높이에 관계없이 상부와 하부가 모두 건조되어 열화기에 동시에 투입될 수 있는 고품수율 원료용 건조기를 제공하고자 한다.

이를 위하여, 길이 5~10m의 타공컨베이어(310), 상기 타공컨베이어(310)의 일측 상부에 구비되는 원료 투입구, 상기 원료투입구에서 원료가 원활히 공급될 수 있도록 원료를 공급하는 원료공급컨베이어, 상기 타공컨베이어(310)에는 공급된 원료를 일정 높이로 고르게 높이를 맞춰 하부에서 상부로 부는 열풍이 퇴적고 높이의 차이에 의하여 한곳으로 빠져나가는 것을 방지한다. 상기 타공컨베이어(310)의 하부는 3개의 구획으로 나누어 각각 온도와 풍속이 다른 열풍을 공급한다. 첫번째 구획은 저온이며 가장 고품수율인 원료가 공급되는 구획이기 때문에 풍속보다는 열풍의 열을 원료에 잘 전달하는 것이 목적이다. 따라서 가장 고온이고, 중간 정도의 압력을 가진 열풍이 공급된다. 두 번째 구획은 고온이지만 아직 함수율이 여전히 높은 원료가 통과하게 되므로, 많은 풍량으로 고온의 원료의 표면으로부터 수분을 제거하는 것을 목적으로 한다. 그러나, 빠른 건조를 위하여 건조한 많은 풍량의 공기를 공급한다. 즉, 수분제거장치를 통과한 공기와 고온의 열풍을 혼합하여 온도는 낮지만 대량의 공기를 공급한다. 따라서 중온, 고압의 공기가 사용된다. 마지막에 위치한 세 번째 구획은 약간의 수분이 아직 남아있고, 온도도 상대적으로 내려간 원료를 건조하는 것이고, 원료 사이에도 공극도 많기 때문에 공기저항이 작은 쪽으로 열풍이 모두 빠져나갈 수 있는 문제가 있다.

따라서, 세 번째 구획의 상단에는 원료와 3cm의 사이를 두고 흡입덕트를 5개 구비하여 하부에서 공급되는 열풍이 상기 흡입덕트를 통해 배출되도록 함으로써 열풍이 원료에 골고루 통과하도록 구성하였으며, 하단에서 공급되는 공기는 열분해장치로 공급되는 원료의 온도를 높이고, 원료의 내부에 있는 수분이 표면으로 빠르게 확산될 수 있도록 고온이며, 저압의 열풍을 공급하여 원료에 열을 가하고, 열효율을 극대화할 수 있다.

[0012] 삭제

[0013] 삭제

[0014] 삭제

[0015] 삭제

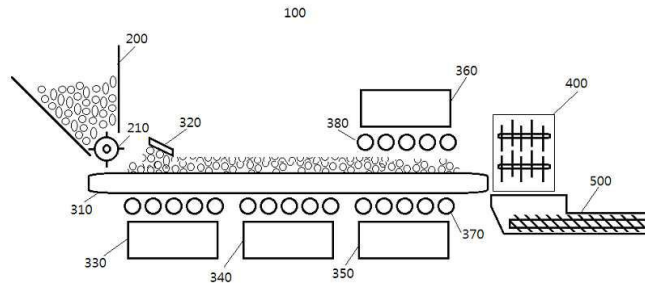
부호의 설명

- [0016] 100: 고수분 함유 바이오메스를 위한 연속식 다단 건조 및 열분해 장치
200: 원료공급사일로
210: 스크류컨베이어
310: 타공컨베이어
320: 높이 고름막대
330: 제1열풍공급덕트
340: 제2열풍공급덕트
350: 제3열풍공급덕트

- 360: 흡입덕트
- 370: 열풍공급덕트
- 380: 열풍흡입덕트
- 400: 초퍼
- 500: 이송용스크류컨베이어

도면

도면1



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 3

【변경전】

두번째 구획

【변경후】

두번째 구획

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항1

【변경전】

열풍이 튀적고

【변경후】

열풍이 튀적고