



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년03월08일
(11) 등록번호 10-1822478
(24) 등록일자 2018년01월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C05F 17/02 (2006.01) B01F 15/00 (2006.01)
B01F 7/00 (2006.01) B02C 17/10 (2006.01)
B02C 17/18 (2006.01) C05F 3/06 (2006.01)
C05G 1/00 (2006.01) C05G 3/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C05F 17/02 (2013.01)
B01F 15/00175 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0062694
(22) 출원일자 2017년05월22일
심사청구일자 2017년05월22일
(56) 선행기술조사문헌
KR101045399 B1
KR1020020031957 A
KR1020030064161 A
KR1020140147520 A

(73) 특허권자
유태호
전라북도 전주시 덕진구 오송로 47, 115동103호(송천동1가, 송천아이파크)
(72) 발명자
유태호
전라북도 전주시 덕진구 오송로 47, 115동103호(송천동1가, 송천아이파크)
(74) 대리인
최훈식

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 신창훈

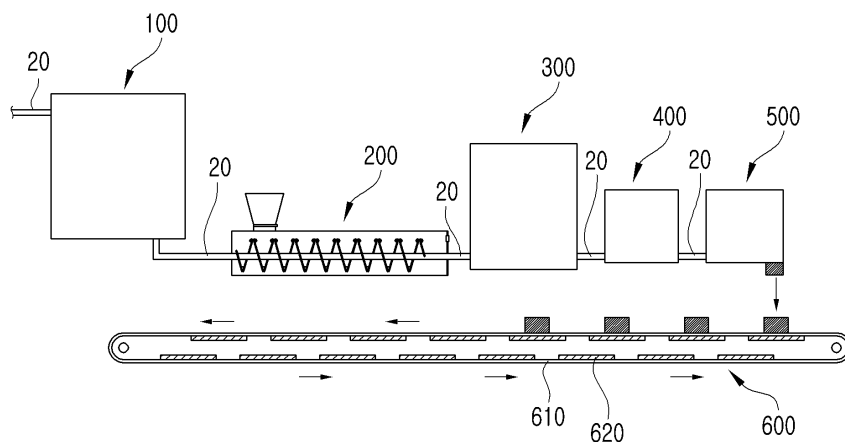
(54) 발명의 명칭 원료전처리탱크를 구비한 비료 제조장치

(57) 요약

본 발명은 기제조된 유기질비료와 동식물 폐기물을 원료를 혼합하여 유기질비료를 제조하는 장치로, 상기 기제조된 유기질비료를 숙성하여 유지시키는 원료전처리탱크; 상기 동식물 폐기물로부터 얻어진 원료와 상기 원료전처리부에서 숙성 및 유지된 유기질비료를 함께 수납하여 계량하는 원료준비부; 상기 원료준비부에 연결되어 상기 원료를 40℃ 내지 45℃의 온도로 가열하면서 전달하고 내부에는 상기 원료를 교반하면서 이송시키는 스크류교반기가 구비되는 이송혼합부; 상기 이송혼합부에서 전달받은 원료를 50℃ 내지 65℃의 온도로 가열하면서 분쇄 및 혼합하는 분쇄혼합부; 상기 분쇄혼합부에서 전달받은 원료를 후숙하는 후숙부; 상기 후숙부에서 원료를 전달받아 펠렛으로 성형하는 펠렛성형부; 및 상기 펠렛성형부에서 배출되는 펠렛을 이송하는 컨베이어이송부;를 포함한 원료전처리탱크를 구비한 유기질비료 제조장치에 관한 것이다.

대표도 - 도1

10



(52) CPC특허분류

B01F 15/00441 (2013.01)

B01F 7/00341 (2013.01)

B01F 7/00416 (2013.01)

B02C 17/10 (2013.01)

B02C 17/1815 (2013.01)

C05F 17/0282 (2013.01)

C05F 3/06 (2013.01)

C05G 1/00 (2013.01)

C05G 3/0058 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기제조된 유기질비료와 동식물 폐기물을 원료를 혼합하여 유기질비료를 제조하는 장치로,

상기 기제조된 유기질비료를 숙성하여 유지시키는 원료전처리탱크;

상기 동식물 폐기물로부터 얻어진 원료와 상기 원료전처리탱크에서 숙성 및 유지된 유기질비료를 함께 수납하여 계량하는 원료준비부;

상기 원료준비부에 연결되어 상기 원료를 40℃ 내지 45℃의 온도로 가열하면서 전달하고 내부에는 상기 원료를 교반하면서 이송시키는 스크류교반기가 구비되는 이송혼합부;

상기 이송혼합부에서 전달받은 원료를 50℃ 내지 65℃의 온도로 가열하면서 분쇄 및 혼합하는 분쇄혼합부;

상기 분쇄혼합부에서 전달받은 원료를 후숙하는 후숙부;

상기 후숙부에서 원료를 전달받아 펠렛으로 성형하는 펠렛성형부; 및

상기 펠렛성형부에서 배출되는 펠렛을 이송하는 컨베이어이송부;를 포함하고,

상기 원료준비부는 내부에 상기 원료를 수납하는 공간부를 구비하고 하부측에는 원료의 온도를 측정하는 온도센서가 구비된 원통형의 원료탱크, 상기 원료탱크의 중심부에 구비되어 회전하는 봉형상의 샤프트가 구비된 교반 샤프트부재 및 상기 온도센서가 측정한 원료의 온도를 전달받고 상기 샤프트의 회전을 제어하는 원료제어부를 포함하고,

상기 원료는 계분 30wt%, 돈분 15 wt%, 우분 5 wt%, 톱밥 15 wt%, 아주까리박 20 wt%, 주정박 10 wt%, 어박 5 wt%으로 이루어지고,

상기 기제조된 유기질비료는 질소의 함량이 3 wt% 이상이고, 질소, 인산, 칼륨의 총합계량이 7 wt% 이상이면서, 유기물은 60 wt% 내지 70 wt%이며, 수분은 20 wt% 이하이며,

상기 원료전처리탱크는 내부에 유기질비료를 수납하는 공간을 구비하고, 상기 유기질비료의 온도를 일정하게 유지시키도록 구비되는 단열부재 및 상기 유기질비료의 pH를 측정하는 pH센서를 포함하는 폐기물을 이용한 원료전처리탱크를 구비한 유기질비료 제조장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 원료탱크는 상부 측면에 구비되어 원료가 유입되는 제1 인렛, 하부면에 구비되어 원료가 유출되는 제1 아웃렛, 상기 원료탱크의 공간부를 상부공간과 하부공간으로 구획하도록 상기 원료탱크의 내면에서 연장되어 구비되는 탱크플레이트, 상기 상부공간에 구비되어 상기 원료탱크의 내면에서 플레이트형으로 돌출되어 말단이 톱니 형태로 구비되는 하나 이상의 절단플레이트, 및 상기 원료탱크의 하부공간에 구비되어 원료의 온도를 측정하는 온도센서를 포함하고,

상기 탱크플레이트는 중심부에 상기 샤프트가 통과하도록 구비되는 중심홀과, 상기 중심홀의 주변에 구비되는 하나 이상의 탱크원료홀을 포함하는 유기질비료 제조장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 교반샤프트부재는 상기 샤프트의 상부에 구비되어 상기 샤프트의 회전을 제어하는 모터, 상기 샤프트의 하부에 구비되어 상기 하부공간에 구비되는 원료를 혼합하는 한쌍의 임펠러, 상기 샤프트에 연결되어 상기 상부공간에 구비되어 말단이 톱니형태로 구비되고 단면이 원형인 하나 이상의 샤프트톱니, 상기 샤프트에 연결되어 상기 탱크플레이트의 인접한 상부에 구비되어 상기 탱크플레이트와 대면하되 하나 이상의 샤프트원료홀이 구비되

는 샤프트플레이트를 포함하고,

상기 샤프트원료홀은 상기 샤프트의 회전에 의하여 상기 탱크원료홀과 대면 및 상기 탱크플레이트와의 대면이 교대로 수행되어 상기 상부공간에 구비되는 원료를 하부공간으로 전달하고,

상기 샤프트톱니는 상기 절단플레이트와 교대로 배치되도록 구비되어 상기 절단플레이트의 적어도 일부와 대면하도록 구비되고,

상기 교반샤프트부재는 상기 샤프트의 하부에 구비되어 상기 임펠러를 연결시키는 힌지결합부를 더 포함하고, 상기 임펠러는 상기 힌지결합부에 의하여 상기 샤프트에 대하여 상하부 이동이 가능하도록 구비되는 유기질비료 제조장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 온도센서는 상기 하부공간에 구비되는 원료의 온도를 측정하여 상기 제어부로 전달하고, 상기 제어부는 전달된 원료의 온도와 상기 제어부에 기입력된 원료의 온도를 비교하여 상기 교반샤프트부재의 모터의 작동을 제어하며,

상기 제어부는 상기 온도센서에 의하여 측정된 온도가 낮은 경우 상기 모터를 작동시켜 샤프트의 회전을 유도하여 상기 임펠러의 회전에 의하여 발생하는 마찰열을 이용하여 상기 원료의 온도를 상승시키는 유기질비료 제조장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 이송혼합부는 서로 대면하는 단면이 원형이 양측면에 각각 구비되는 제2 인렛 및 제2 아웃렛과, 상기 제2 인렛 및 제2 아웃렛을 연결하고 내부에 공간을 구비하는 원통반응부와, 상기 원통반응부의 내부와 연통하도록 상기 원통반응부의 상부에 구비되는 호퍼를 포함하고,

상기 스크류교반기는 상기 원료를 상기 원통반응부의 제2 인렛 및 제2 아웃렛으로 이송시키며,

상기 스크류교반기는 상기 원통반응부의 제2 인렛에서 제2 아웃렛을 연결하도록 상기 원통반응부의 중심에 구비되어 회전하는 봉부재와, 상기 봉부재와 연결되어 원료를 혼합하는 헬리컬블레이드로 이루어지고, 상기 봉부재의 내부에는 열선이 구비되어 상기 봉부재의 온도를 제어하고,

상기 원통반응부의 외면 하부에는 상기 원통반응부의 내부로 열을 전달하는 열교환기가 구비되고,

상기 원통반응부의 내면 상부에는 상기 원통반응부의 내부 공간을 향하는 복수개의 리브가 구비되고, 상기 리브는 상기 원통반응부와 가역적으로 분리가능하도록 나사결합에 의하여 체결되고, 상기 리브의 내부에는 원료의 온도를 측정하는 센서가 구비되는 유기질비료 제조장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 분쇄혼합부는,

상부가 개구되고 상기 원료를 수납하여 원료를 가열하면서 분쇄스크류를 이용하여 상기 원료를 분쇄하는 원통형의 분쇄탱크;

상기 분쇄탱크의 하부와 연결되도록 구비되어 하부로 갈수록 폭이 감소하도록 원뿔대형으로 구비되고 내부에 원료를 혼합하는 파이프교반기가 구비되며, 하부 측면에는 원료가 배출되는 제3 아웃렛을 구비한 혼합탱크;

상기 분쇄탱크의 개구된 상부를 덮고 상기 이송혼합부에서 전달되는 원료가 유입되는 제3 인렛을 구비하는 상부커버;

상기 분쇄탱크의 하부와 상기 혼합탱크 사이에 개재되어 상기 분쇄탱크의 공간과 혼합탱크의 공간을 구획하고, 상기 분쇄스크류를 지지하는 지지격리판; 및

상기 분쇄탱크의 외면에 구비되어 상기 분쇄탱크 내로 열을 공급하는 열공급부;를 포함하고,
 상기 상부커버의 상부에는 리프트부재가 구비되어 상기 상부커버의 상하이동 및 회전이동을 제어하고,
 상기 지지격리판은 중심부에 원형의 관통공과 상기 관통공을 중심으로 이격되어 구비되는 복수개의 나사홈을 구비하고,
 상기 파이프교반기는 내부가 빈 관형태로 구비되는 파이프와 상기 파이프의 외면과 체결고정되어 원료를 혼합하는 복수개의 교반날개로 이루어지고, 상기 파이프의 일측은 상기 관통공에 대응하는 크기로 개구되고 상기 파이프의 타측은 상기 관통공보다 작은 크기인 직경인 8mm 내지 10mm로 구비되는 복수개의 파이프홀을 포함하며,
 상기 원료는 분쇄탱크에서 분쇄되어 상기 관통공을 통하여 파이프홀로 배출되고, 상기 혼합탱크에 구비된 분쇄된 원료는 상기 교반날개를 통하여 교반되고,
 상기 분쇄스크류의 말단에는 나사산이 구비되어 상기 지지격리판의 나사홈과 연결되며, 상기 지지격리판에서는 상기 나사홈에서 상기 관통공으로 연결되되 상기 나사홈에서 상기 관통공으로 갈수록 깊이가 깊어지도록 경사지게 연결되는 경사오목부가 구비되는 유기질비료 제조장치.

청구항 7

제1항에 있어서,
 상기 후숙부는,
 상부측에 구비되어 상기 원료를 28℃ 내지 32℃로 가열하면서 물을 주입하여 1차 후숙하는 제1 후숙기;
 상기 제1 후숙기의 하부에 구비되어 상기 제1 후숙기에서 전달되는 원료를 상온에서 2차 후숙하는 제2 후숙기;
 상기 제1 및 제2 후숙기 사이에 개재되어 상기 제1 후숙기에 구비되는 원료가 상기 제2 후숙기로 전달되는 통로로 작용하는 후숙도어;
 상기 제1 후숙기의 외면에 구비되어 상기 제1 후숙기의 내부로 열을 공급하는 열선; 및
 상기 제1 후숙기의 내부와 연동하도록 구비되어 물이 유입되는 워터파이프;를 포함하고,
 상기 제1 후숙기의 상부면에는 상기 후숙도어와 연결되어 상기 후숙도어의 개폐를 제어하도록 구비되는 타이머가 구비되는 유기질비료 제조장치.

청구항 8

제1항에 있어서,
 상기 펠렛성형부는,
 전체 함수율이 40wt% 내지 50wt%인 원료를 펠렛 밀에 투입하여 분쇄 및 혼합하여 직경이 5mm 내지 15mm인 다이(die)를 통하여 배출시켜 1차로 성형하여 펠렛으로 제조하는 제1 펠렛기;
 상기 제1 펠렛기에서 배출되는 펠렛을 20℃의 냉풍으로 건조시키는 저온건조기;
 상기 저온건조기에서 배출되는 원료를 펠렛 밀에 투입하여 분쇄 및 혼합하여 직경이 5mm인 다이(die)를 통하여 배출시켜 2차로 성형하는 제2 펠렛기; 및
 상기 제2 펠렛기에서 배출되는 펠렛을 30℃의 온도로 유지시키는 에이징기;를 포함하고,
 상기 저온건조기는 밀폐된 일정공간에 압풍기와 배풍기를 같이 설치하여, 강제로 공기를 투입하고 배출시키고, 상기 에이징기의 외면에는 단열재가 구비되어 내부 온도를 일정하게 유지시키는 유기질비료 제조장치.

청구항 9

제1항에 있어서,
 상기 컨베이어이송부는 상기 펠렛을 이송시키는 컨베이어벨트와 상기 컨베이어벨트의 일정간격 이격되어 구비되어 상기 펠렛의 중량을 측정하는 중량측정부를 포함하고,
 상기 중량측정부에는 펠렛의 중량범위가 기입력되어 측정된 펠렛의 중량과 비교하여 펠렛의 중량범위에 대한

in/out의 알람이 표시되는 유기질비료 제조장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 유기질비료는 상기 원료와 상기 기제조된 유기질비료를 이용하여 제조된 펠렛형태이고, 상기 기제조된 유기질비료와 동일한 성분으로 이루어지며, 질소의 함량이 3 wt% 이상이고, 질소, 인산, 칼륨의 총합계량이 7 wt% 이상이면서, 유기물은 60 wt% 내지 70 wt%이며, 수분은 20 wt% 이하인 유기질비료 제조장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 폐기물을 이용하고 생산성이 향상된 원료전처리탱크를 구비한 비료 제조장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 신규한 방법 및 장치를 이용하여 질소 등의 유기질 성분이 풍부하고 공정효율이 향상된 폐기물을 이용하여 원료전처리탱크를 구비한 비료 제조장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기존의 축산 분뇨 및 폐기물 및 배설물 처리 방법에 있어, 여러 가지 많은 공법이 있음에도 불구하고 현재까지 많은 투자비 투입에 대하여 완전한 처리에 문제점이 많고 유지 관리비가 과다하게 지출되어 설비 가동의 어려움에 의해 설비 가동을 중단하는 사례가 많이 발생, 축산 분뇨 및 폐기물 및 배설물에 의한 환경오염은 날로 증가하고 급기야는, 정부에서 해양투기 및 해양투기 중단 등 환경오염에 의한 극단의 조치가 이루어지고 있으나 저비용으로 대량의 처리가 어려운 실정이다.

[0003] 유기물을 함유한 고체, 액체 유기물 및 가축 분뇨, 폐기물을 약품처리 하여 하천에 방류 하거나 무 방류로 고품질의 유기질 비료를 생산하는 시스템은 많은 여러 가지 공법이 있으나 시설 가동에 있어서는 악취 발생 문제, 약품의 적정량 사용 부족으로 인한 방류 시 색깔 및 하천 오염, 해양 투기 시 연안 해안의 황폐화 및 적조 현상 발생, 고가의 배설물 처리에 의한 축산 농가의 처리 기피현상, 유기질 비료의 사용량 부족에 따른 토질의 산성화 촉진 등 문제점이 있고 설비 투자에서는 불필요한 설비의 중복에 의한 초기 투자비 증가 및 설비수의 증가로 시설유지비 증가 등 많은 문제가 있고 그 문제점을 해결 하려고 끊임없는 연구 개발이 현재에도 꾸준히 진행되고 있다.

[0004] 고체, 액체 유기물 및 가축 분뇨 폐기물의 처리 방법의 종래의 기술은 분뇨의 고형물에 다른 부재료를 혼합하여 비료를 생산하고 고형물 아닌 액체 배설물은 약품처리 하여 방류하는 방식이 있고, 무 방류 시스템에는 액체, 고체 유기물이나 가축분뇨 및 폐기물을 다른 부재료를 혼합하여 발효시켜 비료를 생산하는 방식 등 많은 종래의 기술이 있으나 상기와 같은 문제점은 항상 대두 되고 있어 왔다

[0005] 따라서, 이러한 공정을 개선 하고자 별도의 파일릿 설비에 장기간, 반복적인 실험을 통해 축산 분뇨 및 폐기물, 배설물 처리 방법에 있어서 초기 시설 투자비 및 시설 유지 보수비용을 대폭 절감하고 저비용에 의한 다량 처리 함은 물론 처리 공정에서 발생하는 고품질의 유기질 비료를 생산하여 경종 농가에 보급, 환경오염 없는 축산 분뇨, 폐기물, 배설물을 처리하고자 하는 목적을 가지는 방법과 장치에 대한 다양한 연구가 수행되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 유기성 폐기물을 원료로 이용하여 고품질의 유기질비료를 효율적으로 제조할 수 있는 원료전처리탱크를 구비한 비료 제조장치를 제공하기 위한 것이다.

[0007] 또한, 본 발명의 다른 목적은 별도의 부수적인 처리없이 제조된 그 상태로 비료로 이용할 수 있고, 원료로 사용되는 폐기물에 대한 별도의 처리 없이도 높은 품질의 유기질비료를 제조할 수 있는 원료전처리탱크를 구비한 비료 제조장치를 제공하기 위함이다.

[0008] 또한, 본 발명의 또 다른 목적은 생산비가 절감되고 공정효율이 향상된 폐기물을 원료로 이용한 원료전처리탱크를 구비한 비료 제조장치를 제공하기 위함이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일측면에 따르면, 본 발명의 실시예들은 기제조된 유기질비료와 동식물 폐기물을 원료를 혼합하여 유기질비료를 제조하는 장치로, 상기 기제조된 유기질비료를 숙성하여 유지시키는 원료전처리탱크; 상기 동식물 폐기물로부터 얻어진 원료와 상기 원료전처리부에서 숙성 및 유지된 유기질비료를 함께 수납하여 계량하는 원료준비부; 상기 원료준비부에 연결되어 상기 원료를 40℃ 내지 45℃의 온도로 가열하면서 전달하고 내부에는 상기 원료를 교반하면서 이송시키는 스크류교반기가 구비되는 이송혼합부; 상기 이송혼합부에서 전달받은 원료를 50℃ 내지 65℃의 온도로 가열하면서 분쇄 및 혼합하는 분쇄혼합부; 상기 분쇄혼합부에서 전달받은 원료를 후숙하는 후숙부; 상기 후숙부에서 원료를 전달받아 펠렛으로 성형하는 펠렛성형부; 및 상기 펠렛성형부에서 배출되는 펠렛을 이송하는 컨베이어이송부;를 포함하고, 상기 원료준비부는 내부에 상기 원료를 수납하는 공간부를 구비하고 하부측에는 원료의 온도를 측정하는 온도센서가 구비된 원통형의 원료탱크, 상기 원료탱크의 중심부에 구비되어 회전하는 봉형상의 샤프트가 구비된 교반샤프트부재 및 상기 온도센서가 측정한 원료의 온도를 전달받고 상기 샤프트의 회전을 제어하는 원료제어부를 포함하고, 상기 원료는 계분 30wt%, 돈분 15 wt%, 우분 5 wt%, 톱밥 15 wt%, 아주까리박 20 wt%, 주정박 10 wt%, 어박 5 wt%으로 이루어지고, 상기 기제조된 유기질비료는 질소의 함량이 3 wt% 이상이고, 질소, 인산, 칼륨의 총합계량이 7 wt% 이상인면서, 유기물은 60% 내지 70%이며, 수분은 20% 이하이며, 상기 원료전처리탱크는 내부에 유기질비료를 수납하는 공간을 구비하고, 상기 유기질비료의 온도를 일정하게 유지시키도록 구비되는 단열부재 및 상기 유기질비료의 pH를 측정하는 pH센서를 포함하는 폐기물을 이용한 원료전처리탱크를 구비한 유기질비료 제조장치를 포함한다.
- [0010] 상기 원료탱크는 상부 측면에 구비되어 원료가 유입되는 제1 인렛, 하부면에 구비되어 원료가 유출되는 제1 아웃렛, 상기 원료탱크의 공간부를 상부공간과 하부공간으로 구획하도록 상기 원료탱크의 내면에서 연장되어 구비되는 탱크플레이트, 상기 상부공간에 구비되어 상기 원료탱크의 내면에서 플레이트형으로 돌출되어 말단이 톱니형태로 구비되는 하나 이상의 절단플레이트, 및 상기 원료탱크의 하부공간에 구비되어 원료의 온도를 측정하는 온도센서를 포함하고, 상기 탱크플레이트는 중심부에 상기 샤프트가 통과하도록 구비되는 중심홀과, 상기 중심홀의 주변에 구비되는 하나 이상의 탱크원료홀을 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 교반샤프트부재는 상기 샤프트의 상부에 구비되어 상기 샤프트의 회전을 제어하는 모터, 상기 샤프트의 하부에 구비되어 상기 하부공간에 구비되는 원료를 혼합하는 한쌍의 임펠러, 상기 샤프트에 연결되어 상기 상부공간에 구비되어 말단이 톱니형태로 구비되고 단면이 원형인 하나 이상의 샤프트톱니, 상기 샤프트에 연결되어 상기 탱크플레이트의 인접한 상부에 구비되어 상기 탱크플레이트와 대면하되 하나 이상의 샤프트원료홀이 구비되는 샤프트플레이트를 포함하고, 상기 샤프트원료홀은 상기 샤프트의 회전에 의하여 상기 탱크원료홀과 대면 및 상기 탱크플레이트와의 대면이 교대로 수행되어 상기 상부공간에 구비되는 원료를 하부공간으로 전달하고, 상기 샤프트톱니는 상기 절단플레이트와 교대로 배치되도록 구비되어 상기 절단플레이트의 적어도 일부와 대면하도록 구비되고, 상기 교반샤프트부재는 상기 샤프트의 하부에 구비되어 상기 임펠러를 연결시키는 힌지결합부를 더 포함하고, 상기 임펠러는 상기 힌지결합부에 의하여 상기 샤프트에 대하여 상하부 이동이 가능하도록 구비될 수 있다.
- [0012] 상기 온도센서는 상기 하부공간에 구비되는 원료의 온도를 측정하여 상기 제어부로 전달하고, 상기 제어부는 전달된 원료의 온도와 상기 제어부에 기입력된 원료의 온도를 비교하여 상기 교반샤프트부재의 모터의 작동을 제어하며, 상기 제어부는 상기 온도센서에 의하여 측정된 온도가 낮은 경우 상기 모터를 작동시켜 샤프트의 회전을 유도하여 상기 임펠러의 회전에 의하여 발생하는 마찰열을 이용하여 상기 원료의 온도를 상승시킬 수 있다.
- [0013] 상기 이송혼합부는 서로 대면하는 단면이 원형인 양측면에 각각 구비되는 제2 인렛 및 제2 아웃렛과, 상기 제2 인렛 및 제2 아웃렛을 연결하고 내부에 공간을 구비하는 원통반응부와, 상기 원통반응부의 내부와 연통하도록 상기 원통반응부의 상부에 구비되는 호퍼를 포함하고, 상기 스크류교반기는 상기 원료를 상기 원통반응부의 제2 인렛 및 제2 아웃렛으로 이송시키며, 상기 스크류교반기는 상기 원통반응부의 제2 인렛에서 제2 아웃렛을 연결하도록 상기 원통반응부의 중심에 구비되어 회전하는 봉부재와, 상기 봉부재와 연결되어 원료를 혼합하는 헬리컬블레이드로 이루어지고, 상기 봉부재의 내부에는 열선이 구비되어 상기 봉부재의 온도를 제어하고, 상기 원통반응부의 외면 하부에는 상기 원통반응부의 내부로 열을 전달하는 열교환기가 구비되고, 상기 원통반응부의 내면 상부에는 상기 원통반응부의 내부 공간을 향하는 복수개의 리브가 구비되고, 상기 리브는 상기 원통반응부와 가역적으로 분리가능하도록 나사결합에 의하여 체결되고, 상기 리브의 내부에는 원료의 온도를 측정하는 센서가 구비될 수 있다.
- [0014] 상기 분쇄혼합부는, 상부가 개구되고 상기 원료를 수납하여 원료를 가열하면서 분쇄스크류를 이용하여 상기 원

료를 분쇄하는 원통형의 분쇄탱크; 상기 분쇄탱크의 하부와 연결되도록 구비되며 하부로 갈수록 폭이 감소하도록 원뿔대형으로 구비되고 내부에 원료를 혼합하는 파이프교반기가 구비되며, 하부 측면에는 원료가 배출되는 제3 아웃렛을 구비한 혼합탱크; 상기 분쇄탱크의 개구된 상부를 덮고 상기 이송혼합부에서 전달되는 원료가 유입되는 제3 인렛을 구비하는 상부커버; 상기 분쇄탱크의 하부와 상기 혼합탱크 사이에 개재되어 상기 분쇄탱크의 공간과 혼합탱크의 공간을 구획하고, 상기 분쇄스크류를 지지하는 지지격리판; 및 상기 분쇄탱크의 외면에 구비되어 상기 분쇄탱크 내로 열을 공급하는 열공급부;를 포함하고, 상기 상부커버의 상부에는 리프트부재가 구비되어 상기 상부커버의 상하이동 및 회전이동을 제어하고, 상기 지지격리판은 중심부에 원형의 관통공과 상기 관통공을 중심으로 이격되어 구비되는 복수개의 나사홈을 구비하고, 상기 파이프교반기는 내부가 빈 관형태로 구비되는 파이프와 상기 파이프의 외면과 체결고정되어 원료를 혼합하는 복수개의 교반날개로 이루어지고, 상기 파이프의 일측은 상기 관통공에 대응하는 크기로 개구되고 상기 파이프의 타측은 상기 관통공보다 작은 크기인 직경인 8mm 내지 10mm로 구비되는 복수개의 파이프홀을 포함하며, 상기 원료는 분쇄탱크에서 분쇄되어 상기 관통공을 통하여 파이프홀로 배출되고, 상기 혼합탱크에 구비된 분쇄된 원료는 상기 교반날개를 통하여 교반되고, 상기 분쇄스크류의 말단에는 나사산이 구비되어 상기 지지격리판의 나사홈과 연결되며, 상기 지지격리판에서는 상기 나사홈에서 상기 관통공으로 연결되되 상기 나사홈에서 상기 관통공으로 갈수록 깊이가 깊어지도록 경사지게 연결되는 경사오목부가 구비될 수 있다.

[0015] 상기 후속부는, 상부측에 구비되어 상기 원료를 28℃ 내지 32℃로 가열하면서 물을 주입하여 1차 후속하는 제1 후속기; 상기 제1 후속기의 하부에 구비되어 상기 제1 후속기에서 전달되는 원료를 상온에서 2차 후속하는 제2 후속기; 상기 제1 및 제2 후속기 사이에 개재되어 상기 제1 후속기에 구비되는 원료가 상기 제2 후속기로 전달되는 통로로 작용하는 후속도어; 상기 제1 후속기의 외면에 구비되어 상기 제1 후속기의 내부로 열을 공급하는 열선; 및 상기 제1 후속기의 내부와 연동하도록 구비되어 물이 유입되는 워터파이프;를 포함하고, 상기 제1 후속기의 상부면에는 상기 후속도어와 연결되어 상기 후속도어의 개폐를 제어하도록 구비되는 타이머가 구비될 수 있다.

[0016] 상기 펠렛성형부는, 전체 함수율이 40wt% 내지 50wt%인 원료를 펠렛 밀에 투입하여 분쇄 및 혼합하여 직경이 5mm 내지 15mm인 다이 (die)를 통하여 배출시켜 1차로 성형하여 펠렛으로 제조하는 제1 펠렛기; 상기 제1 펠렛기에서 배출되는 펠렛을 20℃의 냉풍으로 건조시키는 저온건조기; 상기 저온건조기에서 배출되는 원료를 펠렛 밀에 투입하여 분쇄 및 혼합하여 직경이 5mm인 다이 (die)를 통하여 배출시켜 2차로 성형하는 제2 펠렛기; 및 상기 제2 펠렛기에서 배출되는 펠렛을 30℃의 온도로 유지시키는 에이징기;를 포함하고, 상기 저온건조기는 밀폐된 일정공간에 압풍기와 배풍기를 같이 설치하여, 강제로 공기를 투입하고 배출시키고, 상기 에이징기의 외면에는 단열재가 구비되어 내부 온도를 일정하게 유지시킬 수 있다.

[0017] 상기 컨베이어이송부는 상기 펠렛을 이송시키는 컨베이어벨트와 상기 컨베이어벨트의 일정간격 이격되어 구비되어 상기 펠렛의 중량을 측정하는 중량측정부를 포함하고, 상기 중량측정부에는 펠렛의 중량범위가 기입력되어 측정된 펠렛의 중량과 비교하여 펠렛의 중량범위에 대한 in/out의 알람이 표시될 수 있다.

[0018] 상기 유기물비료는 펠렛형태로, 질소의 함량이 3 wt% 이상이고, 질소, 인산, 칼륨의 총합계량이 7 wt% 이상이면서, 유기물은 60% 내지 70%이며, 수분은 20% 이하일 수 있다.

발명의 효과

[0019] 이상 살펴본 바와 같은 본 발명에 따르면, 유기성 폐기물을 원료로 이용하여 고품질의 유기질비료를 효율적으로 제조할 수 있는 원료전처리탱크를 구비한 비료 제조장치를 제공할 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명에 따르면 별도의 부수적인 처리없이 제조된 그 상태로 비료로 이용할 수 있고, 원료로 사용되는 폐기물에 대한 별도의 처리 없이도 높은 품질의 유기질비료를 제조할 수 있는 원료전처리탱크를 구비한 비료 제조장치를 제공할 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명에 따르면 생산비가 절감되고 공정효율이 향상된 폐기물을 원료로 이용한 원료전처리탱크를 구비한 비료 제조장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 폐기물을 이용한 유기질비료 제조장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 2는 도 1의 원료준비부의 내부를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 3은 도 2의 원료준비부의 정면을 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 4는 도 2의 원료탱크를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 5는 도 2의 교반샤프트부재의 사시도이다.

도 6은 도 5의 교반샤프트부재의 임펠러의 이동모습을 나타낸 도면이다.

도 7은 도 2의 탱크플레이트와 샤프트플레이트의 상부면을 나타낸 도면이다.

도 8은 도 7의 탱크플레이트와 샤프트플레이트가 중첩되는 모습을 나타낸 도면이다.

도 9는 도 1의 이송혼합부를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 10a는 도 9의 온도센서의 사시도이다.

도 10b는 도 10a의 온도센서가 체결된 모습을 나타낸 도면이다.

도 11은 도 1의 분쇄혼합부의 사시도이다.

도 12는 도 11의 분쇄혼합부를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 13은 도 12의 분쇄스크류와 지지격리판이 체결되는 모습을 나타낸 도면이다.

도 14는 도 13의 A-A에 따른 단면도이다.

도 15는 도 11의 지지격리판과 파이프교반기의 분해사시도이다.

도 16은 도 1의 후숙부의 사시도이다.

도 17은 도 1의 펠렛성형부를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 18은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기질비료 제조방치를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 19는 도 18의 원료전처리탱크를 나타낸 사시도이다.

도 20은 본 발명의 다른 측면에 따른 폐기물을 이용한 유기질비료 제조방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.
- [0024] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 이하의 설명에서 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 다른 매체를 사이에 두고 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 도면에서 본 발명과 관계없는 부분은 본 발명의 설명을 명확하게 하기 위하여 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다.
- [0025] 이하, 첨부된 도면들을 참고하여 본 발명에 대해 설명하도록 한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 폐기물을 이용한 유기질비료 제조장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0027] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기질비료 제조장치 (10)는 동식물 폐기물을 원료로 이용하여 유기질비료를 제조하는 장치로, 상기 원료를 수납하여 계량하는 원료준비부 (100); 상기 원료준비부 (100)에 연결되어 상기 원료를 40 내지 45의 온도로 가열하면서 전달하고 내부에는 상기 원료를 교반하면서 이송시키는 스크류교반기가 구비되는 이송혼합부 (200); 상기 이송혼합부 (200)에서 전달받은 원료를 50 내지 65의 온도로 가열하면서 분쇄 및 혼합하는 분쇄혼합부 (300); 상기 분쇄혼합부 (300)에서 전달받은 원료를 후숙하는 후숙부 (400); 상기 후숙부 (400)에서 원료를 전달받아 펠렛으로 성형하는 펠렛성형부 (500); 및 상기 펠렛성형부 (500)에서 배출되는 펠렛을 이송하는 컨베이어이송부 (600);를 포함한다.
- [0028] 본 실시예에 따른 유기질비료 제조장치 (10)는 동물 및 식물성 폐기물을 수거하여 발효 및 교반 등을 수행하여 펠렛 형태로 유기질비료로 제조하는 장치로, 상기 원료는 계분 30 wt%, 돈분 15 wt%, 우분 5 wt%, 톱밥 15 wt%, 아주까리박 20 wt%, 주정박 10 wt%, 어박 5 wt%로 이루어지는 폐기물을 이용하고, 상기 유기질비료는 질소의 함량이 3 wt% 이상이고, 질소, 인산, 칼륨의 총합계량이 7 wt% 이상이면서, 유기물은 60 wt% 내지 70 wt%이며, 수

분은 20 wt% 이하일 수 있다.

- [0029] 본 실시예에 따른 유기질비료 제조장치 (10)는 입상형인 펠렛 형태로 유기질비료를 제조함으로써, 기계시비가 가능하고 유실이 적고 비효가 오래가는 유기질비료를 제공할 수 있다. 또한, 상기 유기질비료는 다량의 유용미생물을 포함하여 작물의 뿌리 활력을 향상시키고, 종합적인 영양 공급원으로 각종 미량요소 및 미네랄이 풍부하다. 또한, 상기 유기질비료 제조장치 (10)에 의하여 제조된 유기질비료는 친환경농산물 생산에 적합하고, 시비시 양질의 유기물을 지속적으로 공급할 수 있어 연작으로 저하된 지력을 용이하게 향상시킬 수 있다.
- [0030] 상기 유기질비료 제조장치 (10)에 의하여 제조된 유기질비료는 통상의 부산물퇴비와 비교시 유기물을 대략 2.5배 이상으로 포함하고, 비료의 다량성분, 예컨대 질소, 인산, 가리 등을 대략 4.7배 이상 포함하므로 통상의 부산물퇴비는 추가적으로 질소, 인산, 가리를 더 시비하여야 한다. 반면, 본 실시예에 따른 유기질비료 제조장치 (10)에 의하여 제조된 유기질비료는 추가적인 질소, 인산, 가리의 시비를 생략할 수 있으므로 영농비를 절감시킬 수 있다.
- [0031] 상기 유기질비료 제조장치 (10)는 최종적으로 펠렛 형태로 제조될 수 있는데, 상기 펠렛은 펠렛성형부 (500)에서 배출되어 상기 컨베이어이송부 (600)를 통하여 전달될 수 있다.
- [0032] 상기 컨베이어이송부 (600)는 상기 펠렛을 이송시키는 컨베이어벨트 (610)와 상기 컨베이어벨트 (610)의 일정간격 이격되어 구비되어 상기 펠렛의 중량을 측정하는 중량측정부 (620)를 포함하고, 상기 중량측정부 (620)에는 펠렛의 중량범위가 기입력되어 측정된 펠렛의 중량과 비교하여 펠렛의 중량범위에 대한 in/out의 알람이 표시되도록 구비될 수 있다.
- [0033] 상기 컨베이어이송부 (600)에서 컨베이어벨트 (610)는 일방향으로 이동하는 스크류방식 (screw-operated)에 의하여 수행될 수 있다. 또한, 상기 컨베이어벨트 (610)에 구비되는 중량측정부 (620)는 상기 컨베이어벨트 (610)상에 구비되어 이송되는 펠렛의 중량을 측정하여 상기 컨베이어벨트 (610)에 가해지는 하중을 변화시킴으로써 상기 펠렛의 중량범위에 대한 in/out를 표시할 수 있다. 상기 펠렛의 중량범위가 in인 경우에는 상기 컨베이어벨트 (610)는 상기 펠렛의 이송을 지속적으로 수행하나, 상기 펠렛의 중량범위가 out인 경우 상기 중량측정부 (620)는 상기 컨베이어벨트 (610)의 이송을 중단시키고, 상기 펠렛성형부 (500)의 아웃렛을 폐쇄시킬 수 있다.
- [0034] 도 2는 도 1의 원료준비부의 내부를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 3은 도 2의 원료준비부의 정면을 개략적으로 나타낸 도면이며, 도 4는 도 2의 원료탱크를 개략적으로 나타낸 도면이다. 도 5는 도 2의 교반샤프트부재의 사시도이고, 도 6은 도 5의 교반샤프트부재의 임펠러의 이동모습을 나타낸 도면이다. 도 7은 도 2의 탱크플레이트와 샤프트플레이트의 상부면을 나타낸 도면이고, 도 8은 도 7의 탱크플레이트와 샤프트플레이트가 중첩되는 모습을 나타낸 도면이다.
- [0035] 도 2 내지 도 8을 참조하면, 상기 원료는 원료준비부에서 숙성되고 균일하도록 교반될 수 있다. 상기 유기물비료 제조장치 (10)에서 원료준비부 (100)는 내부에 상기 원료를 수납하는 공간부 (111)를 구비하고 하부측에는 원료의 온도를 측정하는 온도센서 (116)가 구비된 원통형의 원료탱크 (110), 상기 원료탱크 (110)의 중심부에 구비되어 회전하는 봉형상의 샤프트 (131)가 구비된 교반샤프트부재 (130) 및 상기 온도센서 (116)가 측정한 원료의 온도를 전달받고 상기 샤프트 (131)의 회전을 제어하는 원료제어부 (12)를 포함한다.
- [0036] 상기 원료탱크 (110)는 상부 측면에 구비되어 원료가 유입되는 제1 인렛 (112), 하부면에 구비되어 원료가 유출되는 제1 아웃렛 (113), 상기 원료탱크 (110)의 공간부 (111)를 상부공간 (111a)과 하부공간 (111b)으로 구획하도록 상기 원료탱크 (110)의 내면에서 연장되어 구비되는 탱크플레이트 (115), 상기 상부공간 (111a)에 구비되어 상기 원료탱크 (110)의 내면에서 플레이트형으로 돌출되어 말단이 톱니형태 (114a)로 구비되는 하나 이상의 절단플레이트 (114), 및 상기 원료탱크 (110)의 하부공간 (111b)에 구비되어 원료의 온도를 측정하는 온도센서 (116)를 포함한다.
- [0037] 상기 원료탱크 (110) 내에서 상기 원료는 분쇄 및 혼합될 수 있는데, 상기 상부공간 (111a)에서는 원료는 분쇄와 혼합이 동시에 진행되고, 상기 하부공간 (111b)에서는 원료의 혼합 및 사이즈 제어가 수행될 수 있다.
- [0038] 상기 원료탱크 (110) 내로 유입되는 원료는 상기 원료탱크 (110)의 상부공간 (111a)에서 절단플레이트 (114)와 교반샤프트부재 (130)에 구비된 샤프트톱니 (134)에 의하여 분쇄되면서 1차적으로 혼합되고, 상기 원료탱크 (110)의 하부공간 (111b)에서는 상기 교반샤프트부재 (130)에 구비되는 임펠러 (133)에 의하여 2차적으로 혼합될 수 있다.

- [0039] 상기 탱크플레이트 (115)는 단면이 원형으로 구비되되 최외곽의 모서리가 상기 원료탱크 (110) 내부면에서 연장되도록 구비될 수 있다. 상기 탱크플레이트 (115)는 중심부에 상기 샤프트 (131)가 통과하도록 구비되는 중심홀 (115a)과, 상기 중심홀 (115a)의 주변에 구비되는 하나 이상의 탱크원료홀 (115b)을 포함한다. 상기 중심홀 (115a)은 상기 샤프트 (131)가 통과하도록 상기 샤프트 (131)보다 큰 크기로 구비되고, 상기 탱크원료홀 (115b)은 상기 상부공간 (111a)에서 분쇄 및 혼합된 원료가 통과하여 상기 하부공간 (111b)으로 전달되는 통로의 역할을 할 수 있다.
- [0040] 상기 교반샤프트부재 (130)는 상기 샤프트 (131)의 상부에 구비되어 상기 샤프트 (131)의 회전을 제어하는 모터 (132), 상기 샤프트 (131)의 하부에 구비되어 상기 하부공간 (111b)에 구비되는 원료를 혼합하는 한쌍의 임펠러 (133), 상기 샤프트 (131)에 연결되어 상기 상부공간 (111a)에 구비되되 말단이 톱니형태 (134a)로 구비되고 단면이 원형인 하나 이상의 샤프트톱니 (134), 상기 샤프트 (131)에 연결되되 상기 탱크플레이트 (115)의 인접한 상부에 구비되어 상기 탱크플레이트 (115)와 대면하되 하나 이상의 샤프트원료홀 (135a)이 구비되는 샤프트플레이트 (135)를 포함한다.
- [0041] 상기 샤프트원료홀 (135a)은 상기 샤프트 (131)의 회전에 의하여 상기 탱크원료홀 (115b)과 대면 및 상기 탱크플레이트 (115)와의 대면이 교대로 수행되어 상기 상부공간 (111a)에 구비되는 원료를 하부공간 (111b)으로 전달할 수 있다. 상기 샤프트플레이트 (135)는 상기 샤프트 (131)에 일체형으로 연결되어 상기 샤프트 (131)의 회전과 함께 회전할 수 있는데, 상기 샤프트플레이트 (135)의 회전에 따라 상기 샤프트플레이트 (135)의 샤프트원료홀 (135a)도 함께 회전한다. 이에 상기 샤프트플레이트 (135)에 대면하는 탱크플레이트 (115)는 소정간격 이격되어 대면하는데, 상기 샤프트플레이트 (135)가 회전에 의하여 교대로 상기 샤프트원료홀 (135a)은 상기 탱크플레이트 (115)에 구비되는 탱크원료홀 (115b)과 대면할 수 있다. 이때, 상기 샤프트원료홀 (135a)과 탱크원료홀 (115b)이 서로 대면함으로써 상기 원료탱크 (110)의 상부공간 (111a) 및 하부공간 (111b) 사이의 원료의 통로가 형성되어 상부공간 (111a)에서 분쇄 및 교반된 원료는 하부공간 (111b)으로 전달될 수 있다.
- [0042] 상기 샤프트톱니 (134)는 상기 절단플레이트 (114)와 교대로 배치되도록 구비되되 상기 절단플레이트 (114)의 적어도 일부 (a)와 대면하도록 구비될 수 있다. 상기 샤프트톱니 (134)는 상기 샤프트 (131)의 상부측에서 두개가 서로 이격되되 상기 샤프트톱니 (134) 사이 중심부에 상기 절단플레이트 (114)가 구비될 수 있다. 또한, 상기 샤프트톱니 (134) 중 상부측에 구비되는 샤프트톱니 (134)의 상부에는 절단플레이트 (114)가 구비될 수 있다.
- [0043] 예컨대, 상기 원료탱크 (110)의 상부공간 (111a) 내에는 상부에서 하부측으로 절단플레이트 (114), 샤프트톱니 (134), 절단플레이트 (114) 및 샤프트톱니 (134)가 교대로 구비되되 동일한 간격으로 이격되어 구비될 수 있다. 상기 원료탱크 (110)의 제1 인렛 (112)으로 유입되는 원료는 샤프트 (131)과 함께 회전하는 샤프트톱니 (134)에 의하여 교반되면서, 동시에 상기 절단플레이트 (114) 및 샤프트톱니 (134)의 말단에 각각 구비되는 톱니형상 (114a, 134a)에 의하여 분쇄될 수 있다. 이때, 상기 샤프트톱니 (134)와 절단플레이트 (114)의 적어도 일부 (a) 서로 중첩되도록 구비됨으로써, 상기 원료 중 큰 덩어리는 하부측으로 전달되지 않고 샤프트톱니 (134) 및 절단플레이트 (114)에 걸려서 추가적인 분쇄과정을 거치게 되고, 원료 중 작은 덩어리만이 하부측으로 전달되도록 할 수 있다.
- [0044] 상기 교반샤프트부재 (130)는 상기 샤프트 (131)의 하부에 구비되어 상기 임펠러 (133)를 연결시키는 힌지결합부 (133a)를 더 포함하고, 상기 임펠러 (133)는 상기 힌지결합부 (133a)에 의하여 상기 샤프트 (131)에 대하여 상하부 이동이 가능하도록 구비될 수 있다.
- [0045] 상기 교반샤프트부재 (130)는 상기 원료탱크 (110)의 상부측에 구비되어 상기 교반샤프트부재 (130)의 샤프트플레이트 (135)는 상기 원료탱크 (110)의 상부공간 (111a)에 구비되고 상기 임펠러 (133)는 상기 원료탱크 (110)의 하부공간 (111b)에 구비될 수 있다. 상기 교반샤프트부재 (130)를 상기 원료탱크 (110) 내에 배치하는 경우, 상기 임펠러 (133)는 힌지결합에 의하여 상부측 또는 하부측으로 수직방향으로 위치를 고정시킨 다음에 상기 탱크플레이트 (115)의 중심홀 (115a)을 통과하여 상기 원료탱크 (110)의 하부공간 (111b)에 구비시킬 수 있다. 이후, 상기 임펠러 (133)는 상기 샤프트 (131)의 회전에 의하여 발생하는 원심력에 의하여 수평방향으로 위치가 변형되어 상기 하부공간 (111b) 내에 구비되는 원료를 교반할 수 있다.
- [0046] 상기 원료탱크 (110)의 하부공간 (111b)에는 원료의 온도를 측정하는 온도센서 (116)이 더 구비될 수 있다. 상기 온도센서 (116)은 상기 하부공간 (111b)에 구비되는 원료의 온도를 측정하여 상기 제어부 (12)로 전달하고, 상기 제어부 (12)는 전달된 원료의 온도와 상기 제어부 (12)에 기입력된 원료의 온도를 비교하여 상기 교반샤프트

트부재 (130)의 모터 (132)의 작동을 제어할 수 있다.

- [0047] 상기 제어부 (12)는 상기 온도센서 (116)에 의하여 측정된 온도가 낮은 경우 상기 모터 (132)를 작동시켜 샤프트 (131)의 회전을 유도하여 상기 임펠러 (133)의 회전에 의하여 발생하는 마찰열을 이용하여 상기 원료의 온도를 상승시킬 수 있다. 예컨대, 상기 임펠러 (133)는 상기 원료를 균일하게 교반시킴과 동시에 상기 임펠러 (133)의 회전속도를 증가시킴으로써 원료와의 마찰열을 발생시켜 원료의 온도를 대략 3℃ 내지 5℃로 더 높은 온도로 상승시킬 수 있다. 교반에 의하여 균일하게 혼합되면서 동시에 온도가 상승되어 상기 원료의 발효가 균일하도록 제어할 수 있다.
- [0048] 본 실시예에 따른 유기질비료 제조장치 (10)에서, 동물 및 식물의 폐기물로 이루어진 원료는 상기 원료준비부 (100)에서 1차적으로 처리되는 데, 상기 원료는 노즐 (20)을 통하여 상기 원료탱크 (110)의 내부 공간부 (111)로 수납되어 상기 교반샤프트부재 (130)에 의하여 분쇄되면서 균일하도록 교반된 후 노즐 (20)의 통하여 배출되어 이송혼합부 (200)로 전달될 수 있다. 상기 노즐 (20)에는 각각 밸브 (30)가 구비되어 상기 원료탱크 (110)의 제1 인렛 (112)으로 유입되는 원료의 양과, 원료탱크 (110)의 제1 아웃렛 (113)으로 유출되는 원료의 양을 제어할 수 있다. 따라서, 상기 유기질비료 제조장치 (10)는 상기 원료준비부 (100)에서의 원료의 분쇄 및 교반 양이 일정하도록 제어하고, 동시에 상기 원료의 종류 및 양에 따라 분쇄의 정도 및 교반의 정도가 일정하도록 상기 원료탱크 (110)의 내부로 원료의 유입량 및 유출량을 용이하게 제어함으로써 제조된 유기질비료의 배치 (batch)당 차이가 없도록 일정한 품질을 유지하도록 할 수 있다.
- [0049] 도 9는 도 1의 이송혼합부를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 10a는 도 9의 온도센서의 사시도이며, 도 10b는 도 10a의 온도센서가 체결된 모습을 나타낸 도면이다.
- [0050] 도 9 내지 도 10b를 참조하면, 상기 원료준비부 (100)에서 분쇄 및 교반된 원료는 제1 아웃렛을 통하여 배출되어 노즐 (20)을 통하여 이송혼합부 (200)로 전달될 수 있다.
- [0051] 상기 이송혼합부 (200)는 서로 대면하는 단면이 원형이 양측면 (211, 212)에 각각 구비되는 제2 인렛 (211a) 및 제2 아웃렛 (212a)과, 상기 제2 인렛 (211a) 및 제2 아웃렛 (212a)을 연결하고 내부에 공간을 구비하는 원통반응부 (210)와, 상기 원통반응부 (210)의 내부와 연통하도록 상기 원통반응부 (210)의 상부에 구비되는 호퍼 (230)를 포함한다.
- [0052] 상기 원통반응부 (210)의 내부에는 제1 방향 (x)으로 진행하는 스크류교반기 (220)가 구비될 수 있다. 상기 스크류교반기 (220)는 회전에 의하여 상기 이송혼합부 (200) 중으로 투입된 원료를 제1 방향 (x)으로 진행시키면서, 상기 원료가 균일한 물성을 갖도록 교반할 수 있다.
- [0053] 상기 원통반응부 (210)의 상부 일측에는 상기 원통반응부 (210)와 연통하는 호퍼 (230)가 구비될 수 있다. 상기 호퍼 (230)는 상기 제1 방향 (x)에 대해서 전단부에 구비되며, 상기 호퍼 (230)를 통하여 물 또는 톱밥을 첨가할 수 있다. 상기 호퍼 (230)를 통하여 상기 원료 중으로 물 또는 톱밥을 추가적으로 첨가할 수 있는데, 상기 원료의 온도가 40℃ 내지 45℃보다 높은 경우에는 상기 호퍼 (230)를 통하여 물을 투입함으로써 원료의 온도를 낮출 수 있다. 또한, 상기 원료의 농도가 낮은 경우에는 상기 호퍼 (230)를 통하여 톱밥을 추가적으로 투입함으로써 상기 원료의 농도를 제어할 수 있다.
- [0054] 상기 스크류교반기 (220)는 상기 원통반응부 (210)의 내부에서 상기 원통반응부 (210)의 길이방향에 따라 구비되어 상기 원료를 교반시키면서 이송시킬 수 있다. 상기 스크류교반기 (220)는 상기 원료를 상기 원통반응부 (210)의 제2 인렛 (211a)에서 제2 아웃렛 (211b)로 이송시킬 수 있다. 상기 스크류교반기 (220)는 상기 원통반응부 (210)의 제2 인렛 (211a) 및 제2 아웃렛 (212a)을 연결하도록 상기 원통반응부 (210)의 양측면 (211, 212)의 중심에 구비되어 회전하는 봉부재 (221)와, 상기 봉부재 (221)와 연결되어 원료를 혼합하는 헬리컬블레이드 (222)로 이루어지고, 상기 봉부재 (221)의 내부에는 열선이 구비되어 상기 봉부재 (221)의 온도를 제어할 수 있다.
- [0055] 상기 원통반응부 (210)의 외면 하부에는 상기 원통반응부 (210)의 내부로 열을 전달하는 열교환기 (240)가 구비되고, 상기 원통반응부 (210)의 내면 상부에는 상기 원통반응부 (210)의 내부 공간을 향하는 복수개의 리브 (250)가 구비될 수 있다. 상기 리브 (250)는 상기 원통반응부 (210)와 가역적으로 분리가능하도록 나사결합에 의하여 체결되고, 상기 리브 (250)의 내부에는 원료의 온도를 측정하는 센서가 구비될 수 있다.
- [0056] 상기 스크류교반기 (220)는 상기 원통반응부 (210)의 내부에서 상기 원료를 40℃ 내지 45℃의 온도로 가열하면서 이송 및 교반시킬 수 있다. 상기 봉부재 (221)의 내부에 구비되는 열선은 상기 원료로 열을 전달하여 상기 원료의 온도가 40℃ 내지 45℃의 온도가 되도록 가열할 수 있고, 상기 원통반응부 (210)의 외면에 구비되는 열

교환기 (240)는 상기 원통반응부 (210) 내부의 온도가 일정하도록 유지하면서 상기 봉부재 (221)에 대해서 보조적으로 상기 원료로 열을 공급할 수 있다. 상기 봉부재 (221)에 구비된 열선은 상기 원료를 직접적으로 가열함으로써 온도를 유지시킴으로써 1차적으로 원료의 온도를 상승시킬 수 있고, 상기 열교환기 (240)는 상기 원통반응부 (210)의 외부에서 상기 원료로 열을 공급함으로써 미세하게 열을 전달하여 상기 원료가 일정한 온도를 유지하도록 할 수 있다. 또한, 상기 리브 (250)에 구비되는 센서에 의하여 원료의 온도를 실시간 측정함으로써 상기 원통반응부 (210) 내부의 온도가 원료 전체적으로 균일하도록 제어할 수 있다.

[0057] 또한, 상기 리브 (250)는 접착제 조성물의 온도를 측정하는 센서가 구비되는 센서부 (251)와 상기 센서부 (251)에서 연장되는 체결부 (252)로 이루어질 수 있다. 상기 센서부 (251)와 체결부 (252)는 일체로 구비될 수 있으며, 상기 센서부 (251)은 매끈한 표면으로 형성되고, 상기 체결부 (252)의 외면에는 나사산이 구비될 수 있다.

[0058] 상기 원통반응부 (210)의 내부에는 상기 리브 (250)의 체결부 (252)가 삽입되고 내면에 나사산이 구비되어 상기 리브 (250)의 체결부 (252)에 형합되는 체결홀 (214)이 구비될 수 있다. 상기 리브 (250)의 체결부 (252)는 상기 체결홀 (214)과 나사결합으로 체결될 수 있다.

[0059] 본 실시예에 따른 이송혼합부 (200)에서 원통반응부 (210)의 외부에는 상기 원통반응부 (210) 내에서 교반되고 균질화되는 원료로 열을 전달하는 열선이 구비된 봉부재 (221)와 열교환기 (240)가 구비될 수 있고, 상기 원통반응부 (210)의 내부에는 상기 원통반응부 (210)의 상부에서 제1 방향 (x)으로 정렬되어 서로 이격되어 구비되는 복수개의 리브 (250)가 구비될 수 있다. 상기 리브 (250)는 상기 원통반응부 (210)의 제1 방향으로 진행되는 원료의 온도를 측정하고, 상기 측정된 온도를 기반으로 열교환기 (240)를 통하여 상기 접착제 조성물의 온도가 일정한 범위로 유지할 수 있도록 제어할 수 있다.

[0060] 본 실시예에 따른 유기질비료 제조장치 (10)는 상기 원료를 연속적으로 이송시키면서 가열할 수 있다. 이때, 각각의 독립적인 반응/교반 등이 수행되는 단위장치 사이에서 원료의 온도차가 크지 않도록 단계별로 제어함으로써 원료가 서서히 발효되어 전체적으로 균질한 물성을 갖도록 할 수 있다. 예컨대, 상기 원료는 원료준비부 (100)에서 교반샤프트부 (130)의 회전에 의한 마찰열에 의하여 미세하게 온도가 상승되고, 이어지는 이송혼합부 (200)에서 40℃ 내지 45℃의 온도범위로 가열된 후, 분쇄혼합부 (300)에서 50℃ 내지 65℃의 온도로 가열됨으로써 원료의 발효가 서서히 진행되도록 할 수 있고, 원료를 전체적으로 균일하게 가열시킴으로써 유기물의 함량분포가 균일하도록 할 수 있다.

[0061] 도 11은 도 1의 분쇄혼합부의 사시도이고, 도 12는 도 11의 분쇄혼합부를 개략적으로 나타낸 도면이다. 도 13은 도 12의 분쇄스크류와 지지격리판이 체결되는 모습을 나타낸 도면이고, 도 14는 도 13의 A-A에 따른 단면도이며, 도 15는 도 11의 지지격리판과 파이프교반기의 분해사시도이다.

[0062] 도 11 내지 도 14를 참조하면, 상기 분쇄혼합부 (300)는, 상부가 개구되고 상기 원료를 수납하여 원료를 가열하면서 분쇄스크류 (340)를 이용하여 상기 원료를 분쇄하는 원통형의 분쇄탱크 (310); 상기 분쇄탱크 (310)의 하부와 연결되도록 구비되며 하부로 갈수록 폭이 감소하도록 원뿔대형으로 구비되고 내부에 원료를 혼합하는 파이프교반기 (322, 323)가 구비되며, 하부 측면에는 원료가 배출되는 제3 아웃렛 (321)을 구비한 혼합탱크 (320); 상기 분쇄탱크 (310)의 개구된 상부를 덮고 상기 이송혼합부 (200)에서 전달되는 원료가 유입되는 제3 인렛 (353)을 구비하는 상부커버 (351); 상기 분쇄탱크 (310)의 하부와 상기 혼합탱크 (320) 사이에 개재되어 상기 분쇄탱크 (310)의 공간 (300a)과 혼합탱크 (320)의 공간 (300b)을 구획하고, 상기 분쇄스크류 (340)를 지지하는 지지격리판 (330); 및 상기 분쇄탱크 (310)의 외면에 구비되어 상기 분쇄탱크 내로 열을 공급하는 열공급부 (360);를 포함한다.

[0063] 상기 상부커버 (350)의 상부에는 리프트부재 (352)가 구비되어 상기 상부커버 (352)의 상하이동 및 회전이동을 제어하고, 상기 지지격리판 (330)은 중심부에 원형의 관통공 (332)과 상기 관통공 (332)을 중심으로 이격되어 구비되는 복수개의 나사홈 (333)을 구비할 수 있다.

[0064] 상기 상부커버 (350)는 상기 분쇄탱크 (310)의 상부면을 덮도록 구비되는 탑플레이트 (351), 상기 탑플레이트 (351)의 일측에 구비되어 상기 원료가 유입되는 노즐 (20)이 연결되는 제3 인렛 (353), 및 상기 탑플레이트 (351)의 상부측과 연결되어 상기 탑플레이트 (351)의 상하이동 및 회전이동을 제어하는 리프트부재 (352)를 포함할 수 있다. 상기 리프트부재 (352)는 제어부 (12)와 연결되어 상하이동 및 회전이동이 제어될 수 있다.

[0065] 상기 상부커버 (350)에 구비되는 제2 인렛 (353)을 통하여 원료는 분쇄탱크 (310) 내로 유입될 수 있다. 상기 원료가 유입되는 과정에서 상기 리프트부재 (352)는 상기 탑플레이트 (351)를 회전이동시킬 수 있다. 회전하는

탭플레이트 (351)에 의하여 상기 분쇄탱크 (310) 내부로 유입되는 원료의 위치가 변경되고, 상기 원료는 분쇄탱크 (310) 내에서 어느 일측에 뭉치지 않고 균일하게 구비되어 효율적으로 혼합될 수 있다. 또한, 상기 상부커버 (350)에 구비되는 리프트부재 (352)는 상기 탭플레이트 (351)를 상하이동시킴으로써, 상기 분쇄탱크 (310) 내부의 유지보수가 용이하도록 할 수 있다.

[0066] 상기 분쇄혼합부 (300)는 원료가 분쇄되면서 혼합되는 제1 공간 (300a)과, 이어서 상기 원료가 보다 균일하게 혼합되는 제2 공간 (300b)으로 구분될 수 있으며, 상기 제1 및 제2 공간 (300a, 300b)은 사이는 지지격리판 (330)에 의하여 구비될 수 있으며, 상기 지지격리판 (330)의 상부측으로 일방향으로 연장된 외장재에 의하여 분쇄탱크 (310)가 구비되고, 상기 지지격리판 (330)의 하부측으로 연장되 폭이 감소되도록 연장된 외장재에 의하여 혼합탱크 (320)가 구비될 수 있다.

[0067] 상기 분쇄탱크 (310) 내부에는 하나 이상의 분쇄스크류 (340)가 구비될 수 있다. 상기 분쇄스크류 (340)는 지지격리판 (330)의 상부에 연결되어 지지될 수 있다. 상기 분쇄스크류 (340)는 상기 지지격리판 (330)의 나사홈 (333)과 연결되도록 말단에 나사산 (343)을 구비하는 분쇄봉 (341), 상기 분쇄봉 (341)을 따라서 구비되고 말단이 날카로운 칼날형태로 구비되는 칼날브레이드 (342)를 포함할 수 있다. 상기 분쇄탱크 (310)에 구비되는 원료는 상기 분쇄스크류 (340)를 통과하면서 분쇄될 수 있으며, 상기 지지격리판 (330)을 통하여 혼합탱크 (320)로 전달될 수 있다.

[0068] 상기 지지격리판 (330)의 나사홈 (333)과 연결되는 분쇄스크류 (340)는 상기 지지격리판 (330) 상에 회전하면서 지지할 수 있다. 예컨대, 상기 지지격리판 (330)에는 별도의 전원공급부 및 모터 (미도시)가 연결될 수 있으며, 상기 분쇄스크류 (340)의 회전을 제어할 수 있다.

[0069] 상기 분쇄탱크 (310) 내로 구비된 원료는 상기 상부커버 (350)의 회전에 의하여 분쇄탱크 (310) 내의 공간에 균일하게 분포되도록 공급되며, 상기 분쇄스크류 (340)의 회전에 의하여 분쇄 및 혼합될 수 있다.

[0070] 상기 분쇄스크류 (340)의 말단에는 상기 지지격리판 (330)의 나사홈 (333)과 연결되도록 나사산 (343)이 구비되어 상기 나사홈 (333)과 나사결합으로 지지되고, 상기 지지격리판 (330)에서는 상기 나사홈 (333)에서 상기 관통공 (332)으로 연결되되 상기 나사홈 (333)에서 상기 관통공 (332)으로 갈수록 깊이가 깊어지도록 경사지게 연결되는 경사오목부 (334)가 구비될 수 있다. 상기 경사오목부 (334)는 상기 나사홈 (333)에서 상기 관통공 (332)으로 연장되는 원료의 통로로 상기 나사홈 (333)에서 상기 관통공 (332)을 향하여 깊이가 증가하도록 경사지게 구비될 수 있다.

[0071] 상기 분쇄스크류 (340)에 의하여 분쇄된 원료는 지지격리판 (330)에 구비되는 중심부에 원형의 관통공 (332)을 통하여 혼합탱크 (320)로 배출될 수 있다. 또한, 상기 분쇄스크류 (340)에 의하여 분쇄된 원료의 일부가 분쇄스크류 (340)의 하부측에 퇴적되는 경우에는 분쇄스크류 (340)의 회전을 방해하고, 분쇄탱크 (310)의 오염의 원인이 된다. 반면, 본 실시예에 따른 유기질비료 제조장치 (10)는 상기 지지격리판 (330)에 분쇄스크류 (340)이 구비되는 나사홈 (333)과 상기 관통공 (332)을 연결시키는 경사오목부 (334)에 의하여 상기 분쇄스크류 (340)의 하부에 퇴적되지 않고 상기 관통공 (332)을 통하여 혼합탱크 (320)로 배출될 수 있다.

[0072] 상기 관통공 (332)에는 파이프교반기 (322, 323)가 연통되도록 구비될 수 있다. 상기 파이프교반기 (322, 323)는 내부가 빈 관형태로 구비되는 파이프 (322)와 상기 파이프 (322)의 외면과 체결고정 (324)되어 원료를 혼합하는 복수개의 교반날개 (323)로 이루어지고, 상기 파이프 (322)의 일측은 상기 관통공 (332)에 대응하는 크기로 개구되고 (322a), 상기 파이프 (322)의 타측은 상기 관통공 (332)보다 작은 크기인 직경인 8mm 내지 10mm로 구비되는 복수개의 파이프홀 (322b)을 포함할 수 있다. 상기 원료는 분쇄탱크 (310)에서 분쇄되어 상기 관통공 (332)을 통하여 파이프홀 (322b)로 배출되고, 상기 혼합탱크 (320)에 구비된 분쇄된 원료는 상기 교반날개 (322)를 통하여 교반될 수 있다.

[0073] 상기 파이프교반기 (322, 323)에 구비된 파이프홀 (322b)은 직경인 8mm 내지 10mm일 수 있다. 분쇄된 원료 중 파이프홀 (322b)을 통과한 크기의 원료만이 혼합탱크 (320)로 전달되어 혼합되므로, 상기 원료의 크기에 대한 별도의 선별과정을 생략할 수 있다. 예컨대, 상기 분쇄탱크 (310) 내에서 분쇄 및 교반된 원료는 상기 파이프교반기 (322, 323)의 하부측에 구비되는 파이프홀 (322b)을 통하여 크기가 선별되어 혼합탱크 (320)로 전달될 수 있다. 상기 파이프홀 (322b)은 시브 (sieve)의 기능을 할 수 있으며, 상기 파이프홀 (322b)이 구비되는 파이프교반기 (322, 323)는 타측은 가역적으로 분리가능하도록 구비될 수 있다. 따라서, 상기 파이프교반기 (322, 323)의 파이프홀 (322b)은 상기 원료의 종류에 따라 그 크기가 선별적으로 분리되도록 사이즈를 변형될 수 있으며, 사이즈가 변형된 파이프홀 (322b)이 구비된 타측은 상기 파이프교반기 (322, 323)에 설치될 수 있다.

- [0074] 상기 분쇄혼합부 (300)에서 원료는 분쇄탱크 (310) 내에 구비되어 열공급부 (360)에 의하여 50℃ 내지 65℃의 온도로 가열될 수 있다. 통상, 병원균들은 55℃ 내지 65℃의 온도에서 2일 내지 3일간이면 모두 사멸하게 되므로 유기물 분해에 적합한 유익한 고온성 발효 종균만 유기물의 분해를 위해 생존하고 나머지 유해균은 자연 사멸될 수 있다.
- [0075] 도 16은 도 1의 후숙부의 사시도이다.
- [0076] 도 16을 참조하면, 분쇄혼합부 (300)에서 소정의 크기로 분쇄되어 균일하게 혼합된 원료는 추가적으로 후숙부 (400)에서 후숙될 수 있다. 상기 후숙부 (400)는, 상부측에 구비되어 상기 원료를 28℃ 내지 32℃로 가열하면서 물을 주입하여 1차 후숙하는 제1 후숙기 (410); 상기 제1 후숙기 (410)의 하부에 구비되어 상기 제1 후숙기 (410)에서 전달되는 원료를 상온에서 2차 후숙하는 제2 후숙기 (420); 상기 제1 및 제2 후숙기 (410, 420) 사이에 개재되어 상기 제1 후숙기 (410)에 구비되는 원료가 상기 제2 후숙기 (420)로 전달되는 통로로 작용하는 후숙도어 (450); 상기 제1 후숙기 (410)의 외면에 구비되어 상기 제1 후숙기 (410)의 내부로 열을 공급하는 열선 (430); 및 상기 제1 후숙기 (410)의 내부와 연동하도록 구비되어 물이 유입되는 워터파이프 (440);를 포함한다. 또한, 상기 제1 후숙기 (410)의 상부면에는 상기 후숙도어 (450)와 연결되어 상기 후숙도어 (450)의 개폐를 제어하도록 구비되는 타이머 (412)가 구비될 수 있다.
- [0077] 본 실시예에 따른 유기질비료 제조장치 (10)는 상기 후숙부 (400)에서 추가적인 발효 및 에이징과, 후숙이 수행될 수 있다. 상기 후숙부 (400)는 노즐 (20)을 통하여 원료가 유입되는 인렛 (411)을 구비한 제1 후숙기 (410)과 상기 제1 후숙기 (420)에서 후숙도어 (450)를 통하여 배출되는 원료가 수납되는 제2 후숙기 (420)를 포함할 수 있다. 상기 제2 후숙기 (420)에서 소정 시간 유지된 원료는 노즐 (20)을 통하여 배출되어 이어지는 펠렛성형부 (500)로 전달될 수 있다.
- [0078] 상기 원료는 분쇄혼합부 (300)에서 분쇄 및 혼합과 함께 발효된다. 반면, 분쇄 및 혼합이 발효와 함께 진행되므로, 일부 미발효된 부분, 혹은 미숙성된 부분이 존재한다. 반면, 본 실시예에 따른 후숙부 (400)는 상기 원료를 추가적으로 발효시키는 제1 후숙기 (410)와 발효가 완료된 원료를 상온에서 에이징시키는 제2 후숙기 (420)를 포함할 수 있다.
- [0079] 상기 제1 후숙기 (410) 내부는 워터파이프 (440)를 통하여 물이 공급되어 상기 원료의 함수율이 40wt% 내지 50wt%로 제어하고, 열선 (430)에 의하여 열을 공급하여 제1 후숙기 (410) 내에 구비된 원료의 온도가 50℃ 내지 65℃로 유지될 수 있도록 할 수 있다. 상기 제1 후숙기 (410)에는 상기 분쇄탱크 (320)와 동일한 온도를 유지하면서 원료의 추가적인 발효가 진행되는데, 이때 상기 제1 후숙기 (410)에서 상기 원료는 교반기 등에 의한 운동 에너지/위치에너지의 변화가 발생하지 않으므로 안정적인 마무리 발효가 수행될 수 있다.
- [0080] 상기 제1 후숙기 (410)에 구비된 워터파이프 (440)에 의하여 상기 원료로 수분을 공급하므로, 발효가 충분히 진행되도록 할 수 있으며 상기 원료의 함수율을 40wt% 내지 50wt%로 제어하여 이어지는 펠렛성형부 (500)에서의 펠렛으로의 성형이 용이하도록 할 수 있다.
- [0081] 상기 제1 후숙기 (410)에는 타이머 (412)가 더 구비될 수 있다. 상기 타이머 (412)는 제1 및 제2 후숙기 (410, 420) 사이의 통로를 제어하는 후숙도어 (450)와 연결되어 후숙도어 (450)의 개폐를 제어할 수 있다. 상기 타이머 (412)를 소정 시간으로 세팅한 경우, 상기 소정 시간이 흐른 후 상기 후숙도어 (450)가 열리고 제1 후숙기 (410) 내의 원료는 상기 제2 후숙기 (420)로 전달된다. 상기 원료는 제2 후숙기 (420)에서 상온에서 10일~15일 동안 후숙될 수 있다. 상기 제1 후숙기 (410)에서 함수율이 40wt% 내지 50wt%로 제어되고, 제2 후숙기 (420)에서 추가적인 후숙이 수행된 원료는 펠렛성형부 (500)로 전달될 수 있다.
- [0082] 도 17은 도 1의 펠렛성형부를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0083] 상기 펠렛성형부 (500)는, 전체 함수율이 40wt% 내지 50wt%인 원료를 펠렛 밀에 투입하여 분쇄 및 혼합하여 직경이 5mm 내지 15mm인 다이 (die)를 통하여 배출시켜 1차로 성형하여 펠렛으로 제조하는 제1 펠렛기 (510); 상기 제1 펠렛기 (510)에서 배출되는 펠렛을 20℃의 냉풍으로 건조시키는 저온건조기 (520); 상기 저온건조기 (520)에서 배출되는 원료를 펠렛 밀에 투입하여 분쇄 및 혼합하여 직경이 5mm인 다이 (die)를 통하여 배출시켜 2차로 성형하는 제2 펠렛기 (530); 및 상기 제2 펠렛기 (530)에서 배출되는 펠렛을 30℃의 온도로 유지시키는 에이징기 (540);를 포함한다.
- [0084] 상기 원료는 펠렛성형부 (500)에서 펠렛의 형태로 성형될 수 있다. 상기 펠렛성형부 (500)는 제1 및 제2 펠렛기 (510, 530)를 구비하여 원료를 1차 및 2차로 구분하여 성형하므로 보다 균일한 크기로 균질한 물성을 갖는 펠렛

으로 제조할 수 있다. 또한, 상기 제1 및 제2 펠렛기 (510, 530) 사이에는 저온건조기 (520)를 더 포함할 수 있다. 상기 저온건조기 (520)는 밀폐된 일정공간에 압풍기 (522)와 배풍기 (521)를 같이 설치하여, 강제로 공기를 투입하고 배출시키면서 상기 원료를 저온에서 건조시킬 수 있다. 상기 에이징기 (540)의 외면에는 단열재 (541)가 구비되어 내부 온도를 일정하게 유지시킬 수 있다. 제2 펠렛기 (530)를 통하여 펠렛로 제조된 원료는 이어지는 에이징기 (540) 내에서 유지되어 수분 등이 충분히 균질하도록 숙성될 수 있다. 또한, 상기 에이징기 (540)의 외면에는 단열재 (541)가 구비됨으로써 외부 온도와 무관하게 상기 펠렛을 숙성시킬 수 있다. 분쇄혼합부 (300) 및 후숙부 (400)를 통하여 가축분퇴비인 원료는 충분하게 발효되어 다량의 유용미생물을 함유한 펠렛으로 제조될 수 있다.

[0085] 제조된 유기질비료는 입상형인 펠렛으로 시비가 간편하고, 친환경 고품질 농산물 생산에 적용이 가능하다. 또한, 작물에 필요한 유기물을 지속적으로 공급할 수 있고, 연작으로 저하된 지력을 향상시킬 수 있다. 본 실시예에 따른 유기질비료 제조장치에 의하여 제조된 유기질비료는 인위적인 발효가 필요없고, 토양 내에서 자연 분해되며 토양미생물 극대화할 수 있다.

[0087] 이하에서, 도 18 및 도 19를 참조하여, 본 발명의 다른 실시예에 대하여 설명한다. 후술할 내용을 제외하고는, 도 1 내지 도 17에서 설명한 실시예에 기재된 내용과 유사하므로 이에 대한 자세한 내용은 생략한다

[0089] 도 18은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기질비료 제조방치를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 19는 도 18의 원료전처리탱크를 나타낸 사시도이다.

[0090] 도 18을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기질비료 제조장치 (10a)는 기제조된 유기질비료와 동식물 폐기물을 원료를 혼합하여 유기질비료를 제조하는 장치로, 상기 기제조된 유기질비료를 숙성하여 유지시키는 원료전처리탱크 (40); 상기 동식물 폐기물로부터 얻어진 원료와 상기 원료전처리부 (40)에서 숙성 및 유지된 유기질비료를 함께 수납하여 계량하는 원료준비부 (100); 상기 원료준비부 (100)에 연결되어 상기 원료를 40 내지 45의 온도로 가열하면서 전달하고 내부에는 상기 원료를 교반하면서 이송시키는 스크류교반기가 구비되는 이송혼합부 (200); 상기 이송혼합부 (200)에서 전달받은 원료를 50 내지 65의 온도로 가열하면서 분쇄 및 혼합하는 분쇄혼합부 (300); 상기 분쇄혼합부 (300)에서 전달받은 원료를 후숙하는 후숙부 (400); 상기 후숙부 (400)에서 원료를 전달받아 펠렛으로 성형하는 펠렛성형부 (500); 및 상기 펠렛성형부 (500)에서 배출되는 펠렛을 이송하는 컨베이어이송부 (600);를 포함한다.

[0091] 상기 유기질비료 제조장치 (10a)는 각각의 단위 설비 사이에 노즐 (20)이 연결되어 원료가 전달되고, 상기 펠렛성형부 (500)를 통해서 배출되는 펠렛은 컨베이어이송부 (600)의 컨베이어벨트 (610)를 통하여 최종적으로 이송될 수 있다. 또한, 상기 컨베이어벨트 (610)에는 일정간격 이격되어 상기 펠렛의 중량을 측정하는 중량측정부 (620)가 구비되어 상기 펠렛성형부 (500)를 통하여 배출되는 펠렛의 중량을 실시간 측정하여 모니터링할 수 있다.

[0092] 상기 원료준비부 (100)는 내부에 상기 원료를 수납하는 공간부를 구비하고 하부측에는 원료의 온도를 측정하는 온도센서가 구비된 원통형의 원료탱크, 상기 원료탱크의 중심부에 구비되어 회전하는 봉형상의 샤프트가 구비된 교반샤프트부재 및 상기 온도센서가 측정한 원료의 온도를 전달받고 상기 샤프트의 회전을 제어하는 원료제어부를 포함한다. 상기 원료준비부 (100)의 원료탱크 내부로는 원료와 기제조된 유기질비료가 노즐을 통하여 투입될 수 있다.

[0093] 상기 원료는 계분 30wt%, 돈분 15 wt%, 우분 5 wt%, 톱밥 15 wt%, 아주까리박 20 wt%, 주정박 10 wt%, 어박 5 wt%으로 이루어지고, 상기 기제조된 유기질비료는 질소의 함량이 3 wt% 이상이고, 질소, 인산, 칼륨의 총합계량이 7 wt% 이상이면서, 유기물은 60% 내지 70%이며, 수분은 20% 이하일 수 있다.

[0094] 상기 원료는 원료준비부 (100)로 바로 투입되고, 상기 기제조된 유기질비료는 원료전처리탱크 (40)에서 준비되어 상기 원료준비부 (100)로 투입될 수 있다. 상기 원료전처리탱크 (40)는 내부에 유기질비료를 수납하는 공간을 구비하고, 상기 유기질비료의 온도를 일정하게 유지시키도록 구비되는 단열부재 (42) 및 상기 유기질비료의 pH를 측정하는 pH센서 (41)를 포함할 수 있다.

[0095] 본 실시예에 따른 유기질비료 제조장치 (10a)는 원료와 함께 소정범위의 온도 및 pH로 제어된 기제조된 유기질비료를 함께 혼합하여 제조함으로써 원료의 발효가 상기 기제조된 유기질비료에 대응하도록 그 수준을 유도할 수 있다. 또한, 상기 기제조된 유기질비료 중에 포함되는 유익한 미생물 등이 상기 원료로 전달되어 상기 원료의 품질을 보다 향상시킬 수 있으며, 상기 원료의 물성이 기제조된 유기질비료의 물성에 동일하도록 용이하게 유도할 수 있다.

- [0096] 상기 기제조된 유기질비료는 이미 제조되어 시간이 지난 것으로 일부 변질될 수 있으나, 본 실시예에 따른 유기질비료 제조장치 (10a)를 이용하는 경우 원료전처리탱크 (40) 내에서 에이징되면서 온도 및 pH가 제어되어 유기질비료의 변질을 회피 및 방지할 수 있다.
- [0097] 본 실시예에 따른 유기질비료 제조장치 (10a)는 기제조된 유기질비료를 원료와 일부 혼합하여 사용함으로써 동식물 폐기물로부터 얻어진 원료의 품질이 기제조된 유기질비료와 동일하도록 그 발효의 정도를 용이하게 유도할 수 있다. 또한 상기 기제조된 유기질비료는 온도 및 pH가 제어되어 상기 원료와 혼합되므로 상기 기제조된 유기질비료 중에 포함되 유익한 미생물 등이 상기 원료로 전달되어 상기 원료가 소정의 범위로 제어된, 예컨대 기제조된 유기질비료와 동일한 품질을 갖도록 유기질비료를 제조할 수 있다.
- [0099] 도 20은 본 발명의 다른 측면에 따른 폐기물을 이용한 유기질비료 제조방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0100] 도 20을 참조하면, 동식물 폐기물을 원료로 이용하여 유기질비료를 제조하는 방법으로, 상온에서 원료준비부를 이용하여 상기 원료를 수납하여 계량하는 원료준비단계; 준비된 원료를 40 내지 45의 온도로 가열하면서 내부에 스크류교반기가 구비된 이송혼합부를 이용하여 상기 원료를 교반 및 이송시키는 이송혼합단계; 전달받은 원료를 분쇄혼합부에서 50 내지 65의 온도로 가열하면서 분쇄 및 혼합하는 분쇄혼합단계; 분쇄 및 혼합된 원료를 후숙부에서 후숙시키는 후숙단계; 후숙된 원료를 전달받아 펠렛성형부에서 펠렛으로 성형하는 펠렛성형단계; 및 성형된 펠렛을 컨베이어이송부를 통하여 이송시키는 컨베이어이송단계;를 포함한다.
- [0101] 상기 원료준비부는 내부에 상기 원료를 수납하는 공간부를 구비하고 하부측에는 원료의 온도를 측정하는 온도센서가 구비된 원통형의 원료탱크, 상기 원료탱크의 중심부에 구비되어 회전하는 봉형상의 샤프트가 구비된 교반샤프트부재 및 상기 온도센서가 측정한 원료의 온도를 전달받고 상기 샤프트의 회전을 제어하는 원료제어부를 포함하고, 상기 원료는 계분 30wt%, 돈분 15 wt%, 우분 5 wt%, 톱밥 15 wt%, 아주까리박 20 wt%, 주정박 10 wt%, 어박 5 wt%으로 이루어질 수 있다.
- [0102] 상기 원료준비단계에는 기제조된 유기질비료를 상기 동식물 폐기물을 원료를 혼합하는 단계를 더 포함하고, 상기 기제조된 유기질비료는 상기 원료준비단계 이전에 원료전처리탱크 내에서 숙성하여 온도 및 pH를 제어하며, 상기 유기물비료는 질소의 함량이 3 wt% 이상이고, 질소, 인산, 칼륨의 총합계량이 7 wt% 이상이면서, 유기물은 60% 내지 70%이며, 수분은 20% 이하일 수 있다.
- [0103] 상기 기제조된 유기질비료는 상기 원료를 이용하여 제조하고자 하는 유기질비료와 동일한 성분 및 특성을 가진 것을 이용할 수 있고, 소정의 범위로 온도 및 pH가 제어된 기제조된 유기질비료를 준비한 후, 상기 원료와 함께 혼합하여 상기 원료를 준비함으로써 상기 기제조된 유기질비료 중의 유익한 미생물 등이 상기 원료로 전달되어 상기 원료의 발효가 소정의 방향으로 진행되도록 유도할 수 있다.
- [0104] 상기 원료준비단계에서, 상기 원료탱크 내면에서 연장되어 구비되는 탱크플레이트와 상기 원료탱크 내부에서 상기 원료를 분쇄 및 교반하는 교반샤프트부재에 구비되는 샤프트플레이트에 의하여 상기 원료탱크 내부에서 원료가 구비되는 공간이 상부공간 및 하부공간으로 분리되고, 상기 원료는 상기 상부공간에서 분쇄 및 교반된 후, 상기 교반샤프트부재가 회전하여 상기 탱크플레이트에 구비되는 탱크원료홀과 상기 샤프트플레이트에 구비되는 샤프트원료홀이 서로 대응하도록 구비되며, 상기 원료는 상기 탱크원료홀과 샤프트원료홀을 통과하여 상기 하부공간으로 이동하여 혼합되고, 상기 하부공간에는 상기 원료의 온도를 측정하는 온도센서가 구비되어 측정된 원료의 온도를 제어부로 전달할 수 있다.
- [0105] 상기 후숙단계에서, 상기 후숙부는 제1 후숙기, 제2 후숙기 및 상기 제1 및 제2 후숙기 사이에 구비되어 원료의 통로로 작용하는 후숙도어를 포함하고, 상기 원료는 제1 후숙기에서 내부로 물을 주입하면서 28℃ 내지 32℃로 3일 동안 가열하는 1차 후숙하고, 1차 후숙이 완료된 원료는 상온에서 10일 내지 15일 동안 2차 후숙할 수 있다.
- [0106] 상기 펠렛성형단계는 순차적으로 구비되는 제1 펠렛기, 저온건조기, 제1 펠렛기, 및 에이징기를 포함하는 펠렛성형부를 이용하여 상기 원료를 펠렛으로 성형하고, 상기 제1 펠렛기를 이용하여 전체 함수율이 40wt% 내지 50wt%인 원료를 펠렛 밀에 투입하여 분쇄 및 혼합하여 직경이 5mm 내지 15mm인 다이 (die)를 통하여 배출시켜 1차로 성형하여 펠렛으로 제조하고, 상기 제1 펠렛기에서 제조된 펠렛을 저온건조기 내부에서 20℃의 냉풍으로 10시간 동안 건조시키고, 상기 저온건조기에서 건조된 펠렛을 제2 펠렛기를 이용하여 상기 저온건조기에서 배출되는 원료를 펠렛 밀에 투입하여 분쇄 및 혼합하여 직경이 5mm인 다이 (die)를 통하여 배출시켜 2차로 성형하고, 2차로 성형된 펠렛을 에이징기 내부에서 30℃의 온도로 3일 내지 5일 동안 유지시킬 수 있다.

[0108] 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구의 범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구의 범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

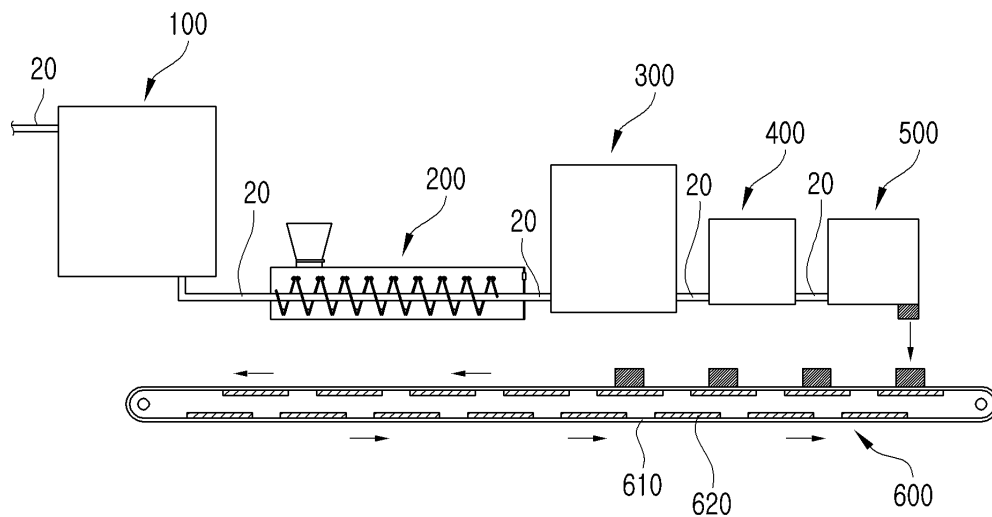
부호의 설명

[0109] 10 : 유기질비료 제조장치 100 : 원료준비부
200 : 이송혼합부 300 : 분쇄혼합부
400 : 후숙부 500 : 펠렛성형부
600 : 컨베이어이송부

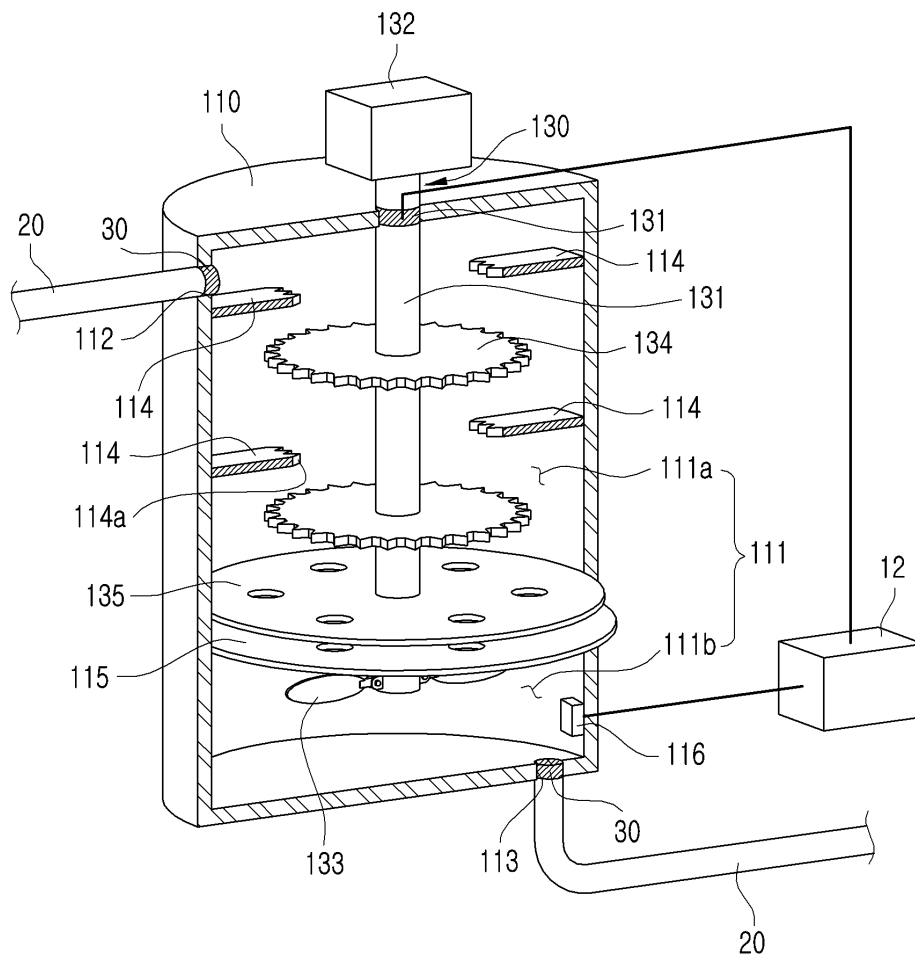
도면

도면1

10

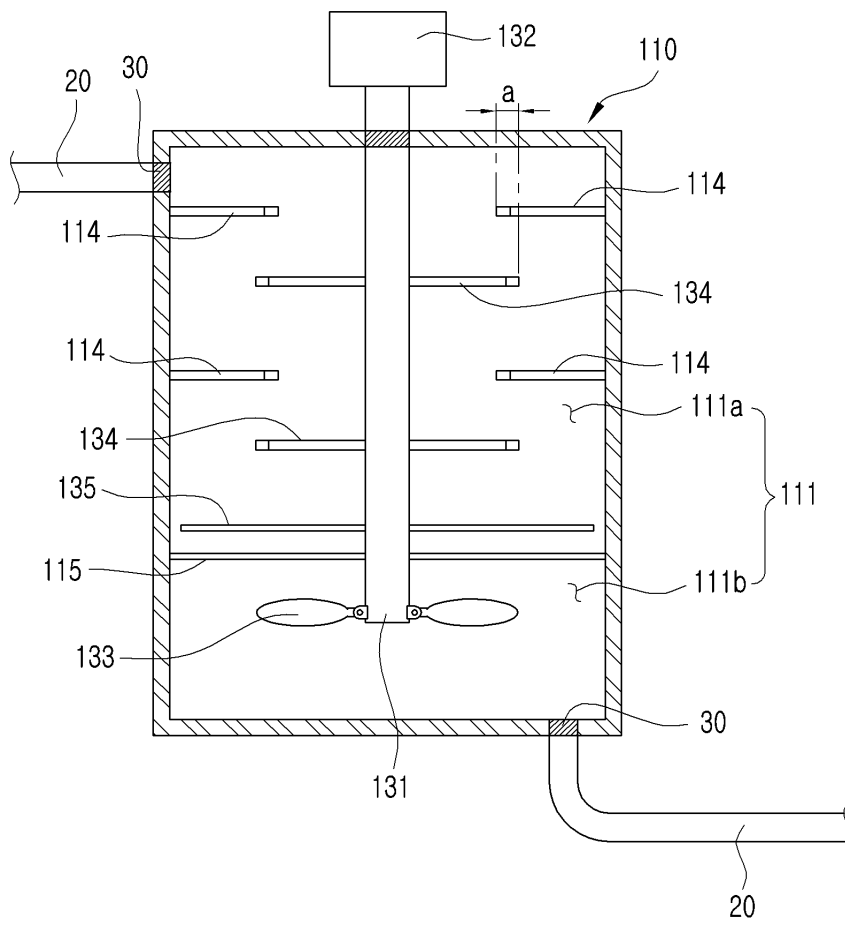


도면2

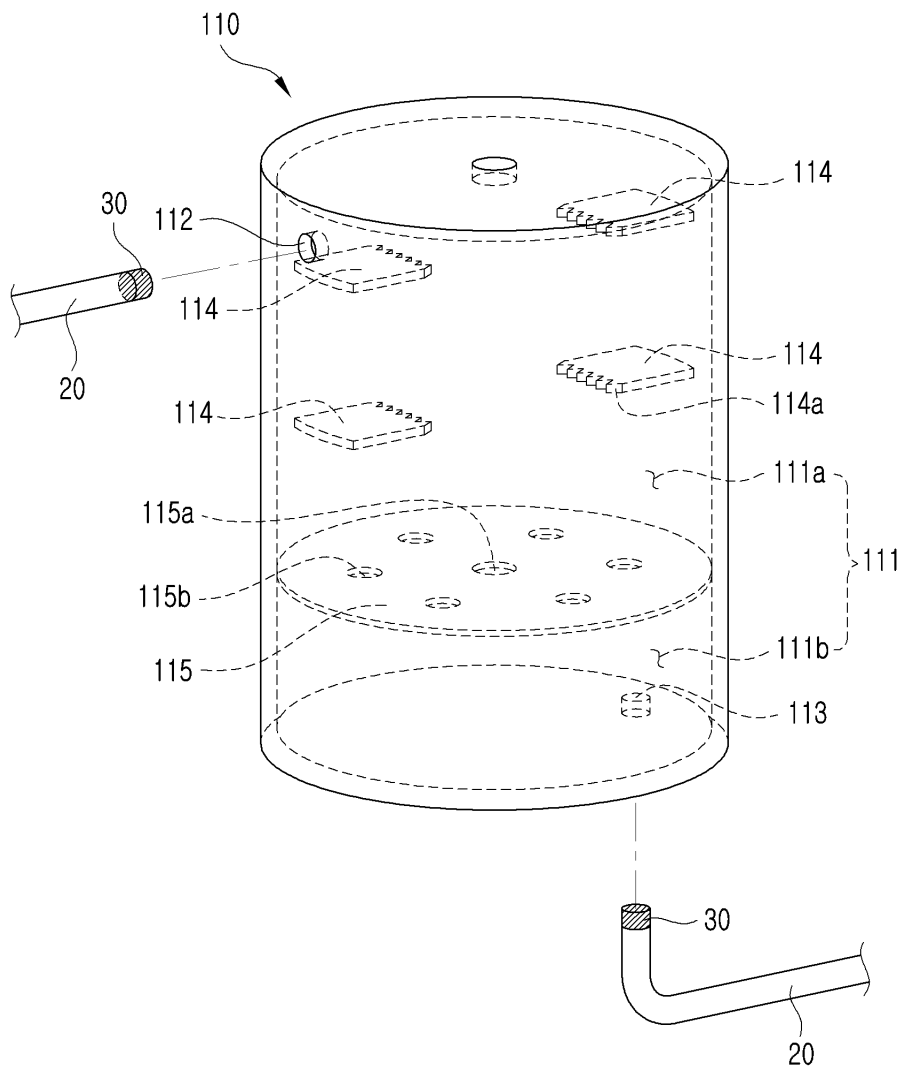


도면3

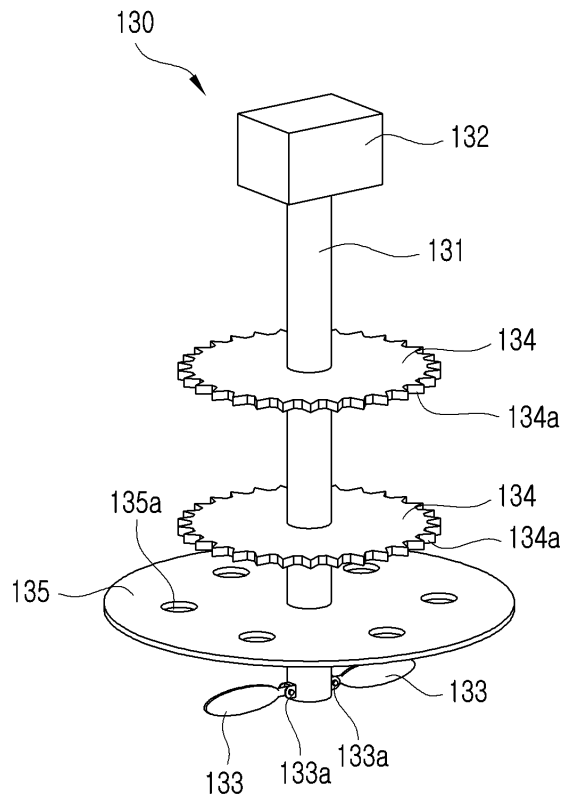
100



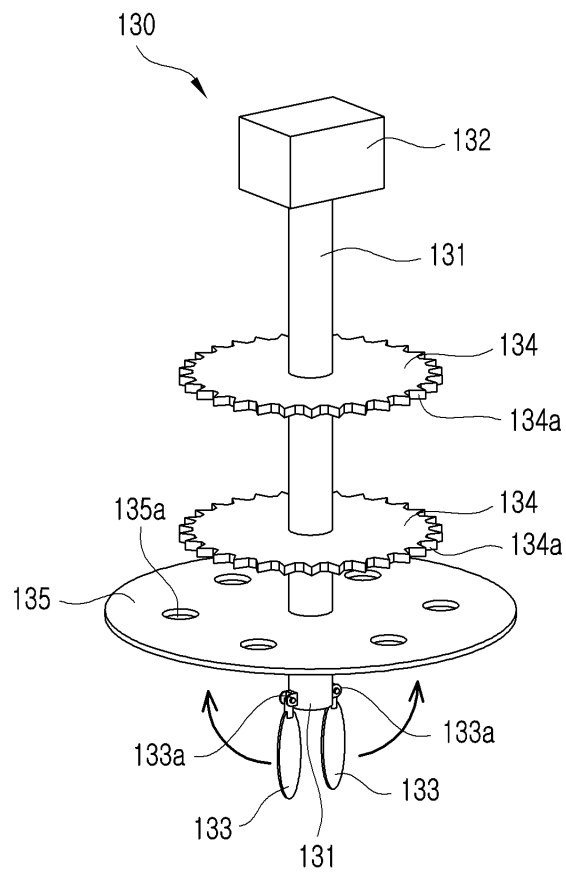
도면4



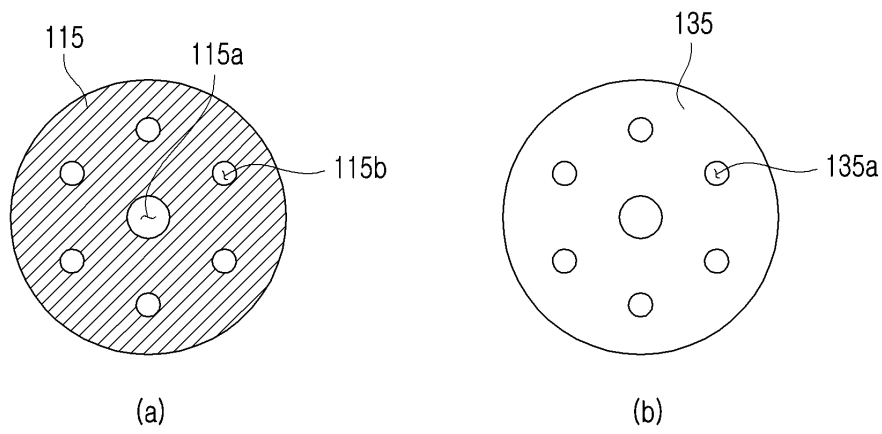
도면5



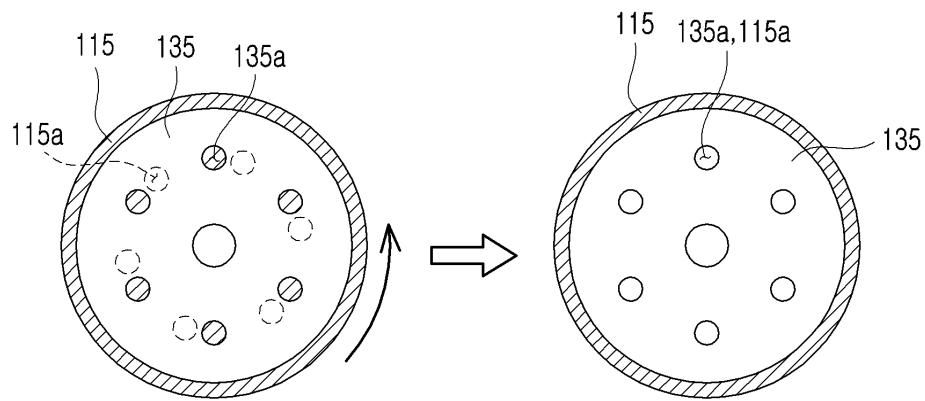
도면6



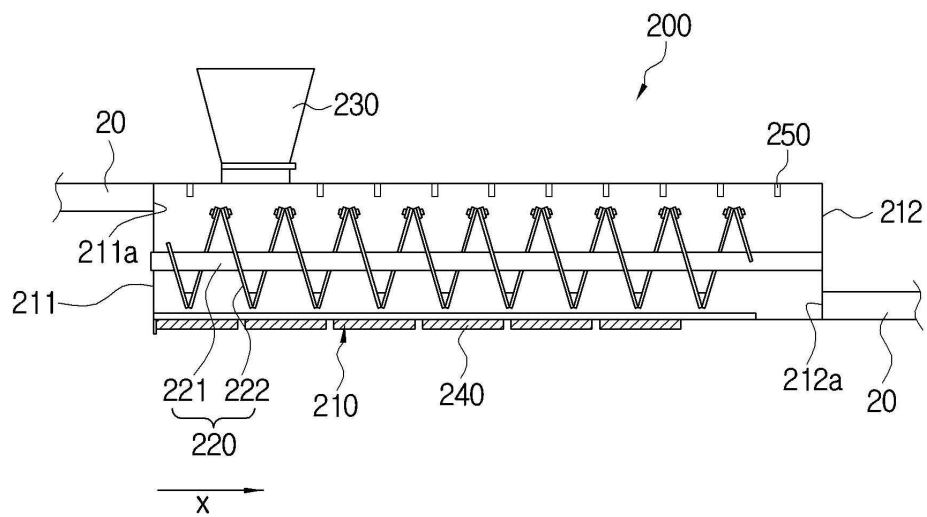
도면7



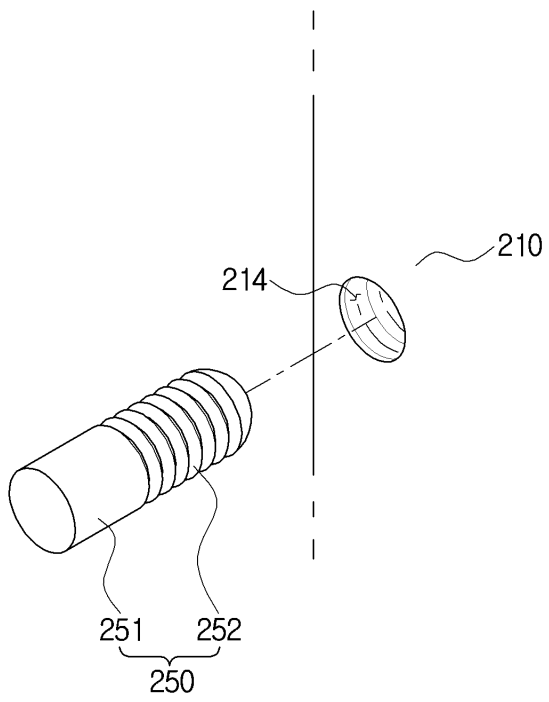
도면8



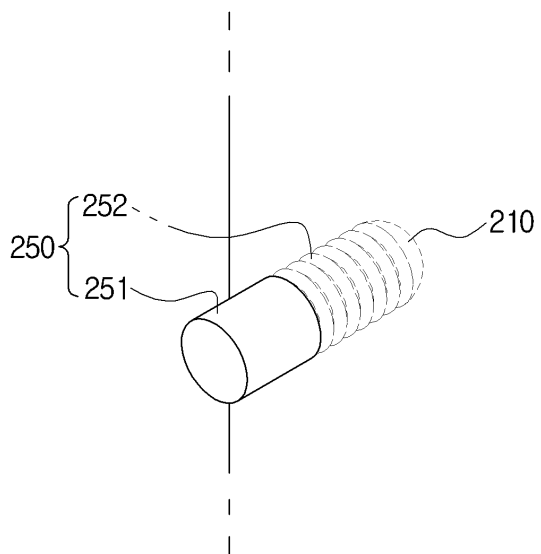
도면9



도면10a

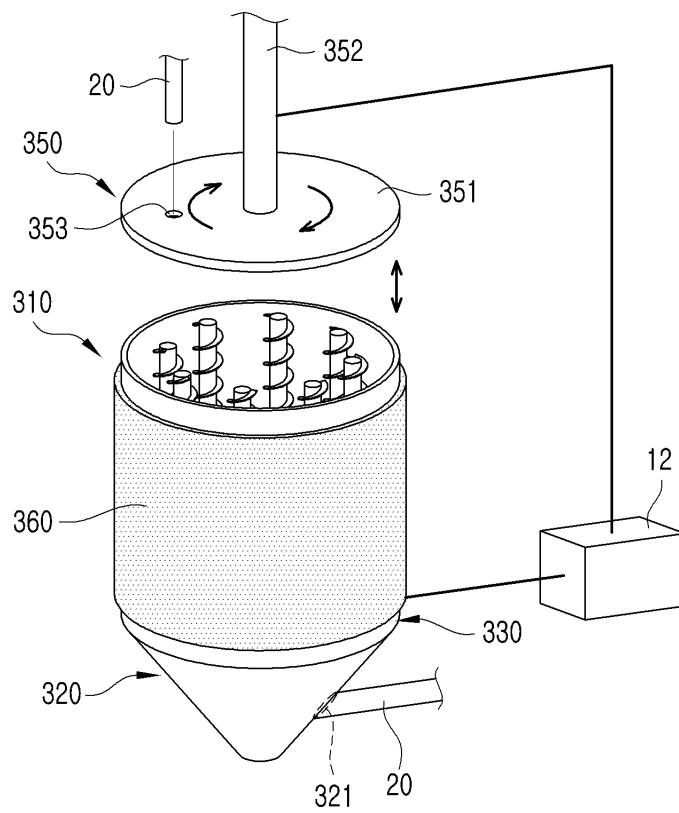


도면10b



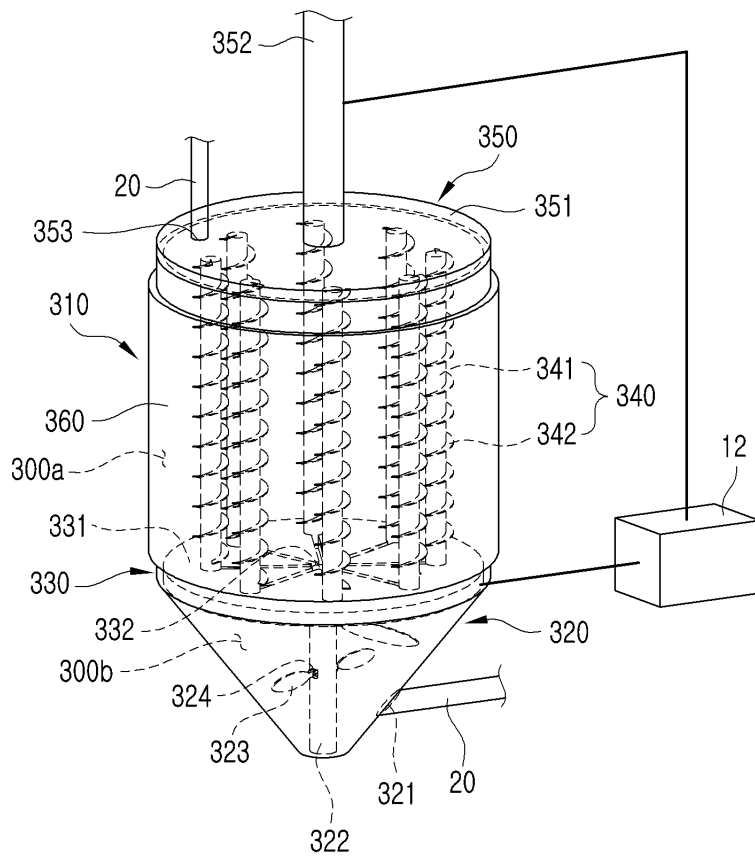
도면11

300

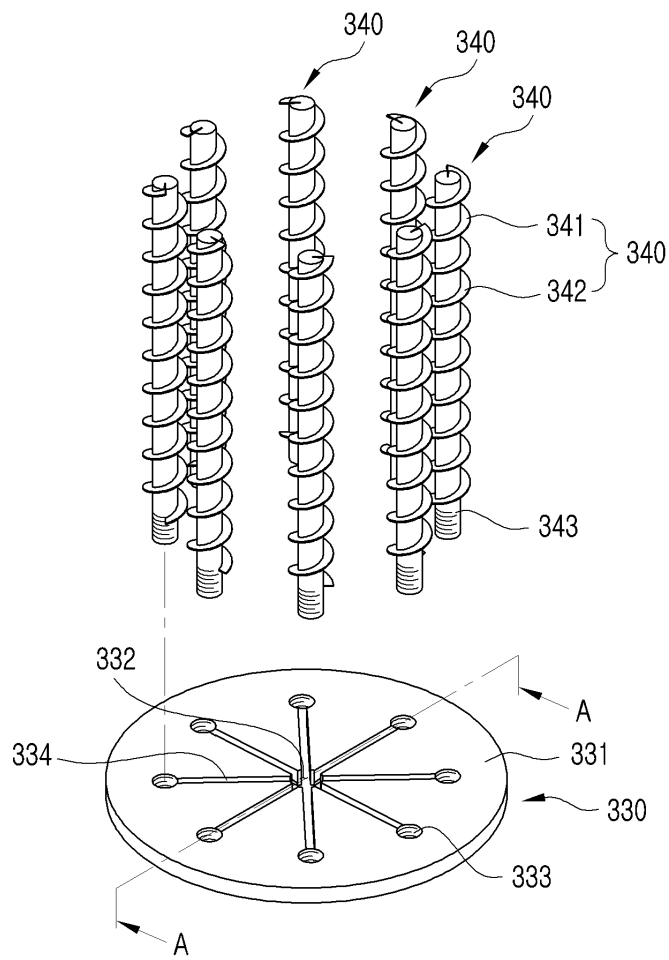


도면12

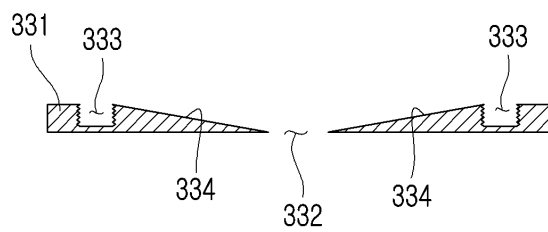
300



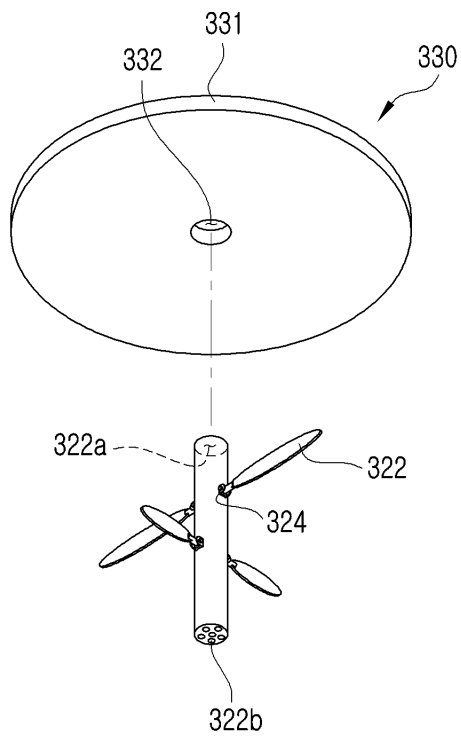
도면13



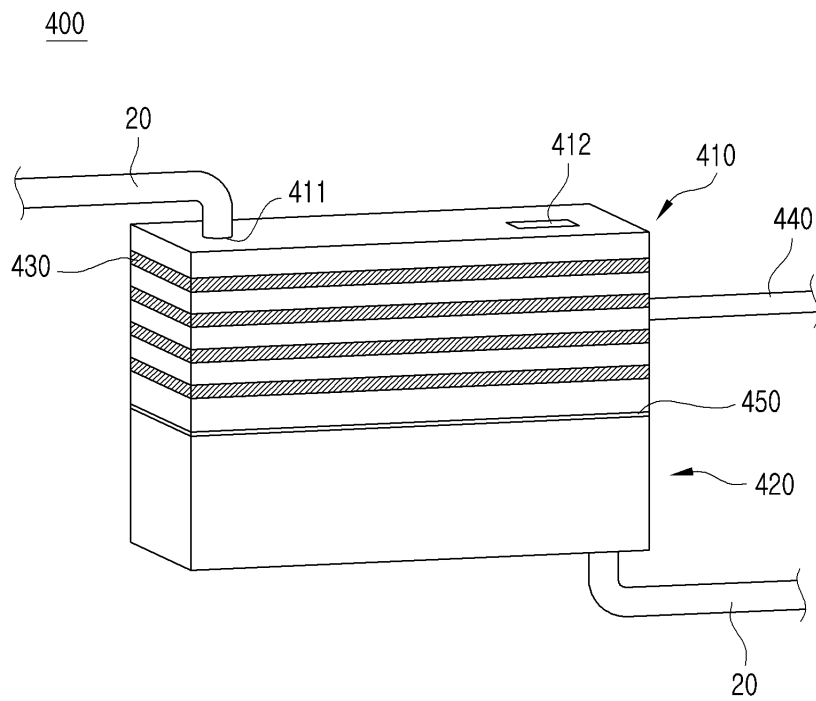
도면14



도면15

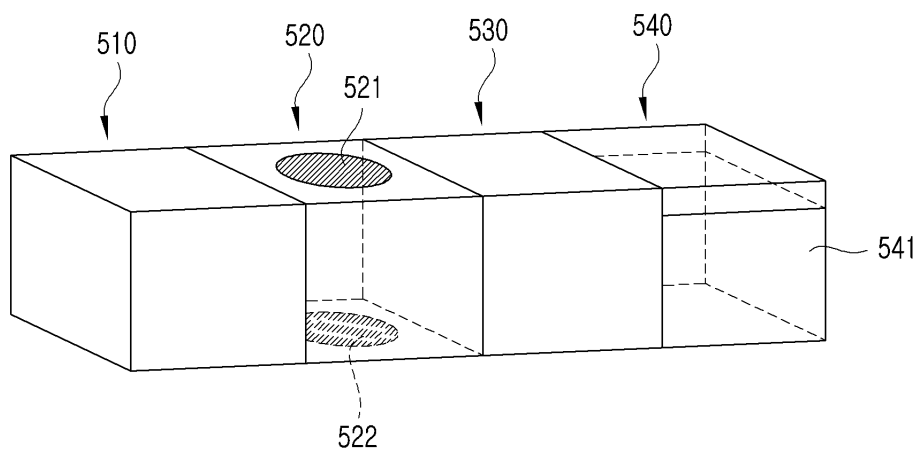


도면16



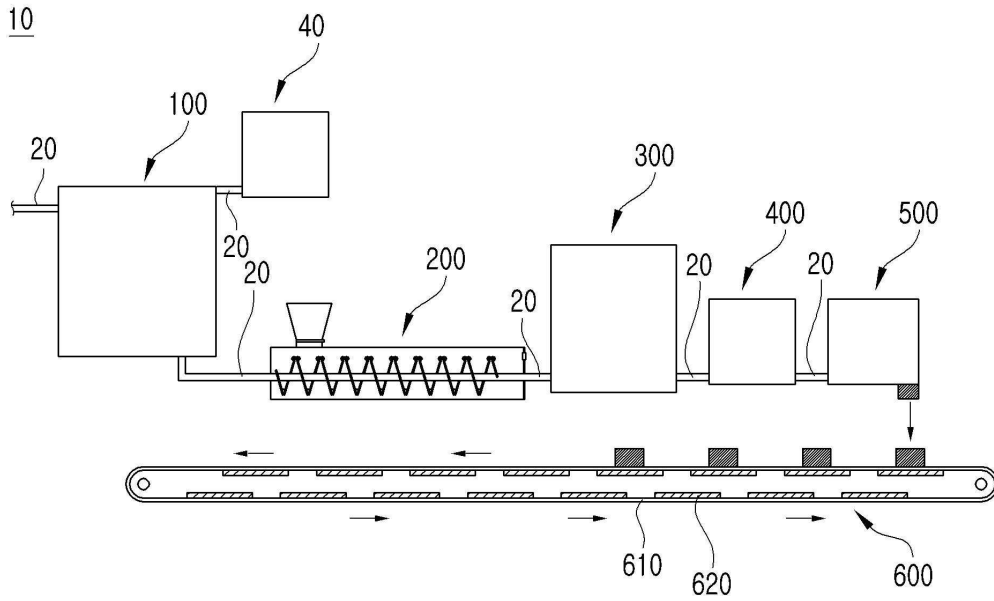
도면17

500

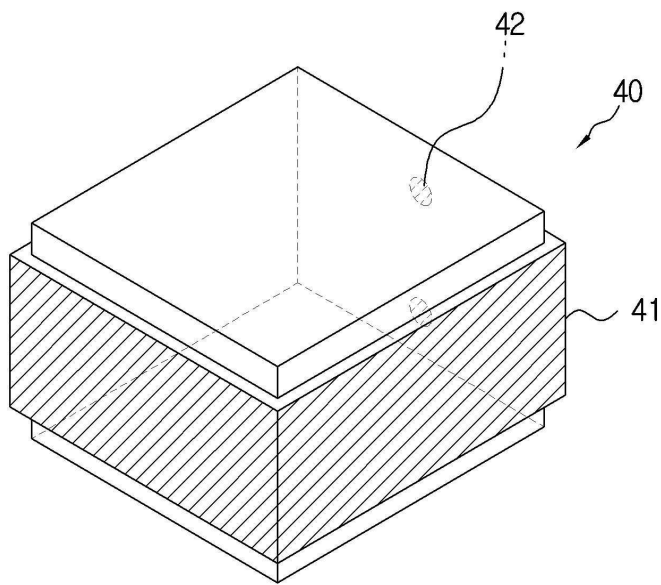


도면18

10



도면19



도면20



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제1항 넷째줄

【변경전】

상기 원료전처리부

【변경후】

상기 원료전처리탱크

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제10항

【변경전】

60% 내지 70%이며, 수분은 20%

【변경후】

60 wt% 내지 70 wt%이며, 수분은 20 wt%

【직권보정 3】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제10항 둘째, 셋째줄

【변경전】

'상기 유기물비료는 상기 원료와 상기 기제조된 유기물비료를 이용하여 제조된 펠렛형태이고, 상기 기제조된 유기물비료와'

【변경후】

'상기 유기질비료는 상기 원료와 상기 기제조된 유기질비료를 이용하여 제조된 펠렛형태이고, 상기 기제조된 유기질비료와'

【직권보정 4】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제1항

【변경전】

60% 내지 70%이며, 수분은 20%

【변경후】

60 wt% 내지 70 wt%이며, 수분은 20 wt%