



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년06월10일  
(11) 등록번호 10-2263675  
(24) 등록일자 2021년06월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B09B 3/00 (2006.01) B02C 13/04 (2006.01)  
B02C 13/10 (2006.01) B02C 13/20 (2006.01)  
B02C 13/22 (2006.01) B02C 17/00 (2006.01)  
B02C 18/00 (2006.01) B07C 5/16 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
B09B 3/00 (2013.01)  
B02C 13/04 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0148344

(22) 출원일자 2020년11월09일  
심사청구일자 2020년11월09일

(56) 선행기술조사문헌  
JP11080761 A\*  
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 2 항

(73) 특허권자  
주식회사 주승  
세종특별자치시 부강면 부강금호로 359-3

(72) 발명자  
임승택  
세종특별자치시 부강면 부강금호로 359-3, 1동

(74) 대리인  
이정희

심사관 : 오정우

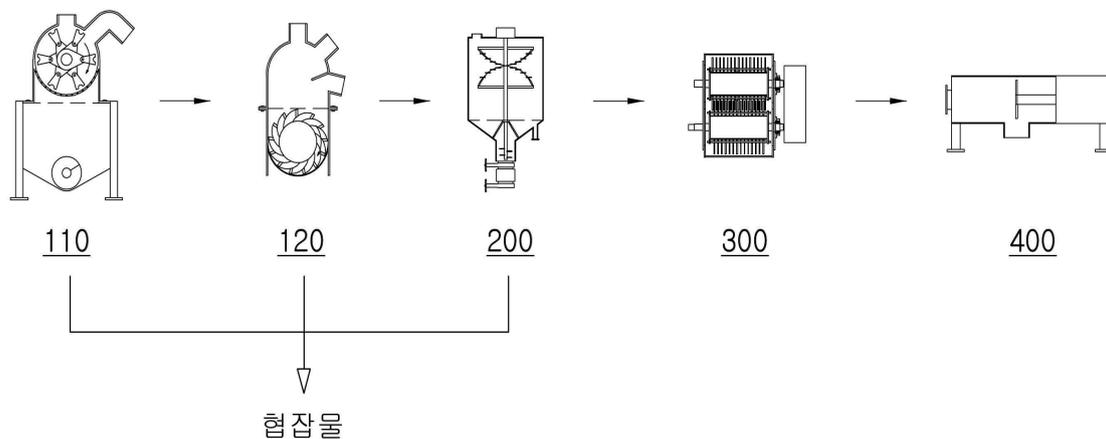
(54) 발명의 명칭 **음식물류 폐기물 복합처리 시스템**

(57) 요약

본 발명은 음식물류 폐기물이 파쇄 선별 공정, 비중 선별 공정, 미세 파쇄 공정 및 분쇄 공정을 거쳐 비닐, 뼈, 금속류 등의 헝잡물과, 고형물로 분리 선별하는 음식물류 폐기물 복합처리 시스템에 관한 것이다.

특히, 본 발명의 음식물류 폐기물 복합처리 시스템을 통해 분리 선별된 헝잡물이 매립 기준치 이하의 함수율을 갖도록 분리됨에 따라 매립이 가능한 효과가 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

*B02C 13/10* (2013.01)  
*B02C 13/20* (2013.01)  
*B02C 13/22* (2013.01)  
*B02C 17/002* (2013.01)  
*B02C 18/0084* (2013.01)  
*B07C 5/16* (2013.01)  
*B02C 2201/06* (2013.01)  
*Y02W 30/20* (2020.08)

(56) 선행기술조사문헌

KR101816065 B1\*  
 KR101977701 B1\*  
 KR1020020078961 A\*  
 KR1020190090947 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415168052
과제번호	20194110100100
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국에너지기술평가원
연구사업명	고효율바이오가스생산기반지역분산발전시스템구축사업(R&D)
연구과제명	도시·생활계 바이오매스 기반 바이오가스 생산 시설의 안정성 및 효율 향상 실증

연구

기여율	1/1
과제수행기관명	(주)주승
연구기간	2020.02.01 ~ 2021.03.31

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

음식물류 폐기물을 파쇄하거나, 협잡물을 제거하기 위해 해머 파쇄 선별기(110)를 이용하여 음식물류 폐기물을 파쇄하고, 협잡물이 선별되는 제1파쇄 선별 공정(S11) 및 블레이드 파쇄 선별기(120)를 이용하여 제1파쇄 선별된 음식물류 폐기물을 50mm 이하로 파쇄하고, 협잡물이 제거되는 제2파쇄 선별 공정(S12)이 순차적으로 수행되는 파쇄 선별 공정(S10);

비중 선별기(200)를 이용하여 파쇄 선별된 음식물류 폐기물에 비중 차이를 주어 비중이 높은 협잡물이 하부로 선별 배출되어 협잡물이 제거되고, 상부하우징(211) 내에서 교반날개(231)가 교반되어 수분과 고형물이 분리되는 것을 방지하여 고형물의 균질화와 펄프화가 이루어지는 비중 선별 공정(S20);

미세 파쇄기(300)에 포함된 나이프날개가 고속 회전하여 비중 선별된 음식물류 폐기물을 일정 크기 이하로 분쇄되는 미세 파쇄 공정(S30); 및

파쇄기(400)에 포함된 열십(十)자 형상으로 형성된 칼날(415)이 고속 회전되어 미세 파쇄된 음식물류 폐기물 입자의 입경 또는 구경이 10mm 이하로 분쇄되는 분쇄 공정(S40);을 포함하며,

제1파쇄 선별 공정(S11)은 해머 파쇄 선별기(110)의 해머(116)가 유입된 음식물류 폐기물을 타격하며, 상부하우징(111) 내부에서 고속 회전됨에 따라 발생하는 바람에 의해 합성수지류의 협잡물이 부유되어 혼합되지 않고, 하부하우징(117)에 스크루(119)가 회전되어 수분과 고형물이 분리되는 현상을 방지하며,

제2파쇄 선별 공정(S12)은 블레이드 파쇄 선별기(120)의 블레이드(128)가 하부하우징(126) 내부에서 회전되어 비닐과 같은 부유되는 협잡물은 제1배출구(123)로 배출되고, 금속류와 같은 튀어 오르는 협잡물은 제2배출구(124)로 배출되며,

제1파쇄 선별 공정(S11), 제2파쇄 선별 공정(S12) 및 비중 선별 공정(S20)을 통해 배출되는 협잡물은 함수율이 75중량% 이하가 되는 것을 특징으로 하는, 음식물류 폐기물 복합처리 시스템.

**청구항 2**

청구항 1에 있어서,

음식물류 폐기물 복합처리 시스템은 제1파쇄 선별 공정(S11), 제2파쇄 선별 공정(S12) 또는 비중 선별 공정(S20) 중 어느 하나 이상의 공정을 통해 배출되는 협잡물의 함수율이 매립 기준 값보다 초과하게 될 경우에 탈수 공정(S25)이 더 포함되는 것을 특징으로 하는, 음식물류 폐기물 복합처리 시스템.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 음식물류 폐기물 복합처리 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 음식물류 폐기물에 혼합된 비닐, 뼈, 금속류 등의 협잡물을 선별 및 제거하고, 음식물류 폐기물을 일정 크기 이하로 파쇄 시키는 음식물류 폐기물 복합처리 시스템에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 음식물류 폐기물은 일반적으로 음식물 쓰레기라고도 하며, 가정이나 음식점 등에서 식품의 조리 및 소비 후에 발생하는 쓰레기를 의미한다.

[0003] 음식물류 폐기물의 성상을 살펴보면, 곡류, 채소류, 어육류, 과일류 등으로 구성되며, 통상 함수율이 80~85%를 차지하고 있다. 특히, 음식물류 폐기물은 축산분뇨, 분뇨, 하수슬러지 등의 다른 유기성 폐기물에 비해 총 고형물(TS, Total Solid)의 함량이 15% 이상 높고, 분해율도 80% 이상으로 높은 특징을 가지고 있다.

[0004] 앞서 설명된 음식물류 폐기물은 자원화 시설로 반입되어 사료나 퇴비로 제조되어 사용되거나, 혐기소화를 통해 바이오가스를 생산하는 등의 방법으로 처리되고 있다.

[0005] 그러나 음식물류 폐기물에는 비닐, 뼈, 금속물 등의 협잡물이 혼합되어 있어 실질적으로 음식물류 폐기물을 재활용하여 자원화 되기 어려운 실정이다.

[0006] 다음은 음식물류 폐기물을 처리하는 기술에 관한 것으로, 공개특허공보 제10-2009-0026843호(이하, 문헌 1), 등록실용신안공보 제20-0486738호(이하, 문헌 2), 등록특허공보 제10-1478024호(이하, 문헌 3) 및 등록특허공보 제10-1501222호(이하, 문헌 4)가 있다.

[0007] 문헌 1은 상향류식 혐기성 소화조를 이용하여 유기물질을 메탄가스로 분해한 후, 발생 폐수가 폐수처리장에서 방류 가능한 수질로 정화 처리되고, 소화 잔류물이 탈수되어 건조됨으로써 최종발생 폐기물량을 최소화하는 상향류식 혐기성 소화조를 이용한 음식물류 폐기물 소화 및 바이오가스 생산 장치와 방법에 관한 것이다.

[0008] 문헌 1의 장치는 유입된 음식물류 폐기물을 일정크기 미만으로 파쇄 하여 선별하기 위해 파쇄선별기가 사용되고 있으나, 음식물류 폐기물이 5mm 이내의 입경으로 분쇄되어 소화 효율이 떨어질 수 있다.

[0009] 문헌 2는 음식물류 폐기물을 처리하여 퇴비로 만들거나, 발전용 가스로 재생산할 수 있는 가변운영형 음식물류 폐기물 처리설비에 관한 것이다.

[0010] 문헌 2의 전처리기는 음식물류 폐기물을 전처리하기 위해, 투입호퍼, 파봉 파쇄유닛, 파쇄 선별유닛, 컨베이어 탈수유닛, 선별 컨베이어, 미립자 분쇄유닛, 스크루 탈수유닛, 탈수계익 처리기가 포함되어 있으나, 파쇄 선별 유닛을 이용하여 금속류 이물질 제거하기 어려워 별도의 선별 컨베이어가 배치되는 구조이다.

[0011] 문헌 3은 음식물 및 각종 슬러지를 포함하는 폐기물을 펄프화 및 미립화하여 혐기 소화가 용이하게 이루어질 수 있는 음식물류 폐기물 혐기소화를 위한 전처리 펄프화 공정기술설비에 관한 것이다.

[0012] 문헌 3의 공정은 반입된 음식물류 폐기물이 저장호퍼, 파쇄 선별기, 미세 파쇄기 및 펄프 교반 탱크를 순차적으로 수행되나, 파쇄 선별기를 통해 제거된 협잡물의 함수율이 높아 별도의 탈수 작업이 필요하다.

[0013] 문헌 4는 음식물 쓰레기를 이용하여 퇴비화하거나, 발전용 가스화하기 위한 처리 과정 중 공정 라인으로 배출되는 탈수 여액의 양을 증가시켜 발전 효율이 향상될 수 있는 음식물 쓰레기 처리장치의 전처리에 관한 것이다.

[0014] 문헌 4의 장치는 음식물 쓰레기를 파봉, 1차 파쇄, 2차 파쇄 및 선별, 3차 분쇄하여 음식물을 미립자화 하고 있으나, 파쇄 선별 유닛만을 이용하여 상대적으로 비중이 무거운 금속과 같은 협잡물을 제거하기 어려울 수 있다.

[0015] <배경기술문헌>

[0016] (문헌 1) 공개특허공보 제10-2009-0026843호

[0017] (문헌 2) 등록실용신안공보 제20-0486738호

[0018] (문헌 3) 등록특허공보 제10-1478024호

[0019] (문헌 4) 등록특허공보 제10-1501222호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0020] 본 발명은 상기 배경기술의 문제점을 해결하고, 음식물류 폐기물에 포함된 비닐, 뼈, 금속물 등의 협잡물을 제거하여, 음식물류 폐기물의 처리 공정에 따라 사용되는 장치의 고장을 방지하는 것을 목적으로 한다.
- [0021] 또한, 본 발명은 음식물류 폐기물에서 분리된 협잡물의 함유율이 기준 이하의 값을 갖는 것을 목적으로 한다.
- [0022] 나아가, 본 발명은 최종 처리된 음식물 입자의 입경 또는 구경이 5mm 이하가 되는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0023] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 음식물류 폐기물 복합처리 시스템은 음식물류 폐기물을 파쇄하거나, 협잡물을 제거하는 파쇄 선별 공정(S10), 파쇄 선별된 음식물류 폐기물에 비중 차이를 주어 협잡물을 제거하는 비중 선별 공정(S20), 미세 파쇄기를 이용하여 비중 선별된 음식물류 폐기물을 일정 크기 이하로 분쇄되는 미세 파쇄 공정(S30) 및 파쇄기를 이용하여 미세 파쇄 된 음식물류 폐기물 입자의 입경 또는 구경이 10mm 이하로 분쇄되는 분쇄 공정(S40)을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 상기 파쇄 선별 공정(S10)은 해머 파쇄 선별기를 이용하여 음식물류 폐기물을 파쇄하고, 협잡물이 선별되는 제1 파쇄 선별 공정(S11) 및 블레이드 파쇄 선별기를 이용하여 제1파쇄 선별된 음식물류 폐기물을 50mm 이하로 파쇄하고, 협잡물이 제거되는 제2파쇄 선별 공정(S12)을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 상기 비중 선별 공정(S20)은 비중 선별기를 이용하여 비중이 높은 협잡물이 하부로 선별 배출되는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 상기 미세 파쇄 공정(S30)은 미세 파쇄기에 포함된 나이프날개가 고속 회전하여 협잡물이 제거된 음식물류 폐기물이 일정 크기 이하로 분쇄되는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 상기 분쇄 공정(S40)은 파쇄기에 포함된 고속 회전되는 칼날에 의해 음식물류 폐기물 입자의 입경 또는 구경이 10mm 이하로 분쇄되는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0028] 본 발명은 파쇄 선별, 비중 선별, 미세 파쇄, 분쇄 순서의 공정을 통해 협잡물이 제거된 음식물류 폐기물 즉, 고형물의 크기가 입경 또는 구경이 5mm 이하로 파쇄 되어 혐기 소화 시, 혐기 소화 효율이 극대화될 수 있는 효과가 있다.
- [0029] 또한, 본 발명은 음식물류 폐기물에서 분리 선별된 협잡물이 매립 기준 값 이하의 함유율을 갖도록 선별 분리하여 매립이 가능한 효과가 있다.
- [0030] 나아가, 본 발명은 혐기소화 설비 중 소화조의 시간에 따른 용량 부족 현상을 해소하여 소화 효율을 증가시켜 음식물류 폐기물을 이용하여 퇴비화, 사료화 등의 자원화에 접목이 가능한 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0031] 도 1은 본 발명에 따른 음식물류 폐기물 복합처리 시스템의 흐름도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 음식물류 폐기물 복합처리 시스템을 개략적으로 보여주는 구성도이다.
- 도 3은 본 발명의 파쇄 선별 공정에서 사용되는 해머 파쇄 선별기의 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 파쇄 선별 공정에서 사용되는 칼날 파쇄 선별기의 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 비중 선별 공정에서 사용되는 비중 선별기의 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 미세 파쇄 공정에서 사용되는 미세 파쇄기의 평면도이다.
- 도 7은 본 발명의 분쇄 공정에서 사용되는 파쇄기의 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 음식물류 폐기물 복합처리 시스템의 흐름도이다.

<부호의 설명>

100: 파쇄 선별기,



- [0034] 본 발명은 여기에서 개시되는 실시예들에 한정되지 않고, 다른 형태로 구체화될 수 있다. 여기에서 개시되는 실시예들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 사람에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위하여 제공되는 것이고, 본 발명의 기술적 사상 및 기술적 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0035] 따라서 이하의 실시예들에 의하여 본 발명이 제한되어서는 안 되며, 본 발명의 기술적 사상 및 기술적 범위에 포함되는 모든 변환이 포함되는 것으로 이해되어야 한다. 즉, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 사람이라면 청구범위에 기재된 본 발명의 사상으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서, 구성 요소의 부가, 변경, 삭제 또는 추가 등에 의해 본 발명을 다양하게 수정 또는 변경시킬 수 있을 것이며, 이 또한 본 발명의 권리범위 내에 포함된다고 할 것이다.
- [0036] 본 발명은 다양한 변환이 가해질 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명한다. 도면들에서 요소의 크기 또는 요소들 사이의 상대적인 크기는 본 발명에 대한 명확한 이해를 위해서 다소 과장되게 도시될 수 있다. 또한, 도면들에 도시된 요소의 형상이 제조 공정상의 변이 등에 의해서 다소 변경될 수 있다.
- [0037] 따라서 본 명세서에서 개시된 실시예들은 특별한 언급이 없는 한 도면에 도시된 형상으로 한정되어서는 안 되며, 어느 정도의 변형을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0038] 한편, 본 발명의 여러 가지 실시예들은 명확한 반대의 지적이 없는 한 그 외의 어떤 다른 실시예들과 결합될 수 있다. 특히 바람직하거나 유리하다고 지시하는 어떤 특징도 바람직하거나 유리하다고 지시한 그 외의 어떤 특징 및 특징들과 결합될 수 있다. 즉, 본 발명의 다양한 양상들, 특징들, 실시예들 또는 구현예들은 단독으로 또는 다양한 조합들로 사용될 수 있다.
- [0039] 본 명세서에 사용된 용어는 특정의 실시예를 기술하기 위한 것일 뿐 청구범위에 의해서 한정하려는 것은 아님을 이해하여야 하고, 본 명세서에 사용되는 모든 기술용어 및 과학용어는 다른 언급이 없는 한 통상의 기술을 가진 사람에게 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0040] 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0041] 본 발명에서 사용되는 음식물류 폐기물(음식물 쓰레기)이라는 용어는 식품의 생산, 유통, 가공, 조리 과정에서 발생하는 농산물, 수산물, 축산물류 폐기물과, 먹고 남는 것, 보관과정에서 유통기간 경과 혹은 부패하여 버려지는 음식찌꺼기를 의미한다.
- [0042] 본 발명에서 사용되는 고형물이라는 용어는 음식물류 폐기물에서 헝잡물을 제외한 소화되기 쉬운 유기물을 의미한다.
- [0043] 본 발명에서 사용되는 헝잡물이라는 용어는 음식물류 폐기물에서 소화되기 쉬운 유기물을 제외한 이물질질을 의미한다.
- [0044] 여기서, 이물질은 과일이나 채소의 딱딱한 껍데기, 핵과류의 씨, 왕겨, 축산물의 털이나 뼈, 갑각류나 어패류의 껍데기, 알 껍데기, 비닐, 병뚜껑, 나무이쑤시개, 종이, 호일, 빨대, 일회용 숟가락, 플라스틱, 고무장갑, 쇠붙이, 숟가락, 젓가락, 유리조각, 금속류 등이 포함될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0045] <실시예 1>
- [0046] 음식물류 폐기물 복합처리 시스템은 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 음식물류 폐기물을 고형물과 헝잡물로 분리 배출되기 위해, 파쇄선별기, 비중 선별기, 미세파쇄기 및 분쇄기가 순차적으로 배치될 수 있다.
- [0047] 먼저, 음식물류 폐기물을 파쇄하거나, 헝잡물을 제거하는 파쇄 선별 공정(S10)이 수행될 수 있다.
- [0048] 상기 파쇄 선별 공정(S10)은 파쇄 선별기(100)를 사용하여 음식물류 폐기물에 포함된 헝잡물을 선별하고, 동시에 고형물을 소정의 크기 이하로 파쇄시킬 수 있다.
- [0049] 바람직하게, 파쇄 선별 공정(S10)은 음식물류 폐기물에서 분리 배출되는 헝잡물이 매립될 수 있는 기준치 이하의 함수율을 갖기 위해, 제1파쇄 선별 공정(S11) 및 제2파쇄 선별 공정(S12)이 순차적으로 수행될 수 있다.
- [0050] 상기 제1파쇄 선별 공정(S11)은 도 3에 도시된 바와 같이, 해머 파쇄 선별기(110)를 이용하여 음식물류 폐기물

을 파쇄하고, 협잡물이 선별되어 앞서 설명된 고품물과 협잡물로 분리 배출될 수 있다.

- [0051] 상기 해머 파쇄 선별기(110)는 상부하우징(111) 상측에 음식물류 폐기물이 유입될 수 있는 유입구(112)가 형성되되, 유입된 음식물류 폐기물을 파쇄함과 동시에 협잡물이 분리되기 위해 상부하우징(111) 내부에 회전축(115)이 형성되고, 회전축(115)의 바깥 둘레에 복수개의 해머(116)가 형성되어 고속 회전될 수 있다.
- [0052] 복수개의 해머(116)는 회전축(115)의 표면 둘레를 따라 서로 소정의 거리를 두고 회전축(115)의 길이방향을 따라 형성될 수 있다.
- [0053] 또한, 상부하우징(111) 상부 내부에서 회전되는 상기 해머(116)는 상부하우징(111) 내부로 유입된 음식물류 폐기물을 타격할 수 있다.
- [0054] 보다 구체적으로 설명하면, 해머(116)가 상부하우징(111) 내부에서 고속 회전됨에 따라 발생하는 바람에 의해 비닐과 같은 합성수지류의 협잡물이 부유하게 되어 절단되지 않는 장점이 있다.
- [0055] 따라서 음식물류 폐기물에서 분리된 고품물 내에는 비닐과 같은 합성수지류의 협잡물이 혼합되지 않음으로써, 고품물의 소화 효율이 저하되는 문제가 개선될 수 있다.
- [0056] 상부하우징(111) 내부에 부유되는 협잡물을 배출시키기 위해, 상부하우징(111) 상부 측면에 협잡물 배출구(113)가 형성될 수 있다.
- [0057] 상기 협잡물 배출구(113)에 하우징이 형성된 이송컨베이어(미도시)가 연결되어 악취를 차단하여 협잡물을 외부로 배출시킬 수 있다.
- [0058] 또한, 상기 협잡물 배출구(113)를 통해 해머들(116) 사이에서 튀기는 금속류의 협잡물도 배출될 수 있음은 물론이다.
- [0059] 도 3에 도시된 바와 같이, 상부하우징(111) 저면에 타공망(114)이 형성되어, 해머(116)가 회전됨에 따라 파쇄된 음식물류 폐기물 즉, 고품물만이 상부하우징(111) 하부에 연결된 하부하우징(117)으로 배출될 수 있다.
- [0060] 이때, 상부하우징(111) 내부에서 해머(116)에 의해 음식물류 폐기물을 회전시켜 회전기류가 형성되고, 원심력에 의해 부유되는 협잡물이 협잡물 배출구(113)로 배출될 수 있다.
- [0061] 상기 하부하우징(117)은 상부하우징(111)에서 처리된 고품물을 저장하고, 내부 하부면에 회전축(118)의 바깥 둘레에 스크루(119)가 형성되어 회전됨에 따라 수분과 고품물이 분리되는 현상을 방지할 수 있다.
- [0062] 상기 스크루(119)는 회전축(118)의 표면 둘레와 길이방향을 따라 형성될 수 있다.
- [0063] 특히, 하부하우징(117)은 도 3에 도시된 바와 같이, 고품물이 하부하우징(117)의 중심 부분으로 모이기 위해 하부에 경사면을 갖는 V자형의 수용공간을 형성하여, 수분과 고품물이 분리되는 문제를 개선할 수 있다.
- [0064] 또한, 하부하우징(117)이 포함됨에 따라 분리된 고품물을 저장할 수 있는 별도의 장치가 불필요한 이점이 있다.
- [0065] 도면에 도시되지 않았지만, 상부하우징(111) 상부 측면에는 점검구가 포함되어, 해머 파쇄 선별기(110)의 작동 여부를 육안으로 확인할 수 있다.
- [0066] 또한, 하부하우징(117) 하부 측면에 배출구(미도시)가 포함되어, 하부하우징(117)에 저장되어 있던 고품물이 배출될 수 있다.
- [0067] 상기 배출구와 후단에 설명할 블레이드 파쇄 선별기(120)의 유입구(122) 사이에 이송관(미도시)이 연결되어 음식물류 폐기물에서 발생하는 악취를 차단하여 고품물이 이송될 수 있다.
- [0068] 상기 해머 파쇄 선별기(110)는 도면에 도시되지 않았지만, 회전축(115, 118)이 상부하우징(111)과 하부하우징(117) 내부에서 각각 회전되기 위해 모터와 전동기가 연결되어 구동될 수 있다.
- [0069] 앞서 설명된 상기 제1파쇄 선별 공정(S11)이 수행됨에 따라, 협잡물의 함수율이 낮아지는 장점이 있다.
- [0070] 특히, 제1파쇄 선별 공정(S11)은 블레이드 파쇄 선별기(120)를 단독으로 사용하였을 때 나타나는 협잡물의 함수율이 매립 기준치보다 높게 나오는 문제를 개선하기 위해, 블레이드 파쇄 선별기(120) 앞에 해머 파쇄 선별기(110)를 배치시킨 것이다.
- [0071] 다음으로, 제2파쇄 선별 공정(S12)이 수행될 수 있다.
- [0072] 상기 제2파쇄 선별 공정(S12)은 도 4에 도시된 바와 같이, 블레이드 파쇄 선별기(120)를 이용하여 제1파쇄 선별

된 음식물류 폐기물 즉, 고형물을 50mm 이하로 파쇄하고, 협잡물이 2차로 분리되어 제거될 수 있다.

- [0073] 상기 블레이드 파쇄 선별기(120)는 도 4에 도시된 바와 같이, 상부하우징(121)과 하부하우징(126)이 결합될 수 있다.
- [0074] 상기 상부하우징(121)은 앞서 설명된 고형물이 유입되기 위해 상측 중심에 유입구(122)가 형성되고, 앞서 설명된 제1파쇄 선별 공정(S11)에서 처리된 고형물 내에 분리되지 못한 협잡물이 배출되기 위해 상측 측면에 제1배출구(123)와 제2배출구(124)가 형성될 수 있다.
- [0075] 상기 하부하우징(126)은 유입된 고형물을 50mm 이하로 파쇄함과 동시에 제1파쇄 선별 공정(S11)에서 분리되지 못한 협잡물이 분리되기 위해, 회전축(127)의 바깥 둘레에 형성된 복수개의 블레이드(128)가 하부하우징(126) 내부에 형성될 수 있다.
- [0076] 하부하우징(126) 내부에 형성된 블레이드(128)에 의해 50mm 이하로 파쇄된 고형물이 배출되기 위해, 하부가 개방된 원통 형상의 하부하우징(126) 저면에 타공망(129)이 형성되어 U자형의 수용공간이 형성될 수 있다.
- [0077] 상기 하부하우징(126)의 하부와, 후단에 설명할 비중선별기(200)의 유입구(213) 사이에 이송관(미도시)이 연결되어 음식물류 폐기물에서 발생하는 악취를 차단하여 고형물이 이송될 수 있다.
- [0078] 상기 복수개의 블레이드(128)는 회전축(127)의 표면 둘레를 따라 서로 소정의 거리를 두고 회전축(127)의 길이 방향을 따라 형성될 수 있다.
- [0079] 블레이드(128)에 칼날이 고정 형성되어 있어, 하부하우징(126) 내부에서 고속 회전하여 고형물을 50mm 이하의 크기로 파쇄시킬 수 있는 것이다.
- [0080] 하부하우징(126) 내부에서 블레이드(128)가 회전함에 따라, 협잡물이 부유되거나, 튀어오를 수 있다. 따라서 협잡물의 중량에 따라 구분되어 배출될 수 있다.
- [0081] 이때, 비닐 등과 같은 부유되는 협잡물은 제1배출구(123)로 배출되며, 금속류 등과 같은 튀어 오르는 협잡물은 제2배출구(124)로 배출될 수 있다.
- [0082] 또한, 금속류 등과 같은 튀어 오르는 협잡물이 제1배출구(123)로 배출되는 것을 방지하기 위해, 제1배출구(123)와 제2배출구(124) 사이에 내측 방향으로 유도판(125)이 돌출되어 형성될 수 있다.
- [0083] 상기 제1배출구(123)와 제2배출구(124)에 각각 하우징이 형성된 이송컨베이어(미도시)가 연결되어 악취를 차단하여 협잡물을 외부로 배출시킬 수 있다.
- [0084] 상기 블레이드 파쇄 선별기(120)는 도면에 도시되지 않았지만, 회전축(127)이 하부하우징(126) 내부에서 회전되기 위해 모터와 전동기가 연결되어 구동될 수 있다.
- [0085] 앞서 설명된 상기 제2파쇄 선별 공정(S12)은 상기 제1파쇄 선별 공정(S11) 후단에 수행됨에 따라, 해머 파쇄 선별기(110)를 통해 음식물류 폐기물이 1차적으로 파쇄 및 협잡물의 선별이 수행되어, 협잡물에 의해 블레이드 파쇄 선별기(120)의 고장이 발생하는 문제가 개선되는 장점이 있다.
- [0086] 또한, 제1파쇄 선별 공정(S11) 및 제2파쇄 선별 공정(S12)을 통해, 협잡물의 함유율이 매립지 반입 기준치 이하가 되는 이점이 있다.
- [0087] 다음으로, 비중 선별 공정(S20)이 수행될 수 있다.
- [0088] 상기 비중 선별 공정(S20)은 도 5에 도시된 바와 같이, 비중 선별기(200)를 이용하여 제2파쇄 선별된 고형물에 비중 차이를 주어 비중이 높은 협잡물이 하부로 선별 배출되어 제거될 수 있다.
- [0089] 상기 비중 선별기(200)는 상부하우징(211)과 하부하우징(212)이 결합될 수 있다. 상부하우징(211)은 원통 형상으로 형성되며, 원뿔 형상으로 형성된 하부하우징(212)이 상부하우징(211) 하부에 결합되어 형성될 수 있다.
- [0090] 상기 상부하우징(211)은 제2파쇄 선별 공정(12)을 통해 처리된 고형물이 유입되기 위해, 상부에 유입구(213)가 포함될 수 있다.
- [0091] 또한, 상부하우징(211) 상부에 위치한 유입구(213)와 평행하게 점검구(미도시)가 포함될 수 있고, 육안 계측을 위한 투명한 아크릴 게이지로 구성된 레벨게이지, 플랜지가 더 포함될 수 있다.
- [0092] 또한, 상부하우징(211)은 도 5에 도시된 바와 같이, 유입된 고형물에서 비중협잡물(폐각류, 뼈, 나무젓가락, 모

래, 플라스틱류 및 금속류)을 하부하우징(212)으로 낙하시키고, 수분과 고형물이 분리되는 것을 방지하기 위한 제1회전축(230)이 상부하우징(211) 내부 중심에 배치될 수 있다.

- [0093] 이때, 고형물은 협잡물보다 상대적으로 가벼워 협잡물보다 위에 쌓이게 된다. 따라서 제2과쇄 선별 공정(S12)에서 미선별된 비중협잡물을 3차로 선별함으로써, 다음에 설명할 미세 과쇄기(300)의 협잡물 끼임으로 인한 고장을 사전에 차단할 수 있다.
- [0094] 상기 제1회전축(230)이 구동되기 위해, 상부하우징(211)의 상부 중심에 교반장치(220)가 포함될 수 있다.
- [0095] 유입된 고형물이 상부하우징(211)과 하부하우징(212) 내에서 침강에 의한 고액 분리 현상이 발생되지 않도록 연속적으로 균일하게 교반되기 위해, 제1회전축(230)에 교반날개(231)가 형성될 수 있다.
- [0096] 상기 교반날개(231)는 리본형으로, 상부하우징(211) 내에서 교반하여 고형물에 마찰을 주어 죽성화가 이루어질 수 있다.
- [0097] 또한, 앞서 설명된 50mm 이하 크기를 갖는 고형물을 보다 더 작은 입자로 과쇄하기 위해, 교반날개(231) 외측으로 다수개가 돌출되도록 과쇄날(232)이 형성될 수 있다. 이때, 과쇄날(232)은 제1회전축(230)을 기준으로 수직 방향으로 배치될 수 있으며, 다수개의 과쇄날(232)이 서로 동일한 각도를 유지할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0098] 상기 하부하우징(212)은 하부 방향으로 침강된 비중협잡물을 배출하기 위해 하부 중심에 제2배출구(215)가 형성되며, 고형물을 배출하기 위해 하부 경사면에 제1배출구(214)가 형성될 수 있다.
- [0099] 상기 제1배출구(214)와, 후단에 설명할 미세 과쇄기(300)의 하우징(310) 상부 사이에 이송관(미도시)이 연결되어 음식물류 폐기물에서 발생하는 악취를 차단하여 고형물이 이송될 수 있다.
- [0100] 상기 제2배출구(215)에 하우징이 형성된 이송컨베이어(미도시)가 연결되어 악취를 차단하여 협잡물이 외부로 배출될 수 있다.
- [0101] 도 5에 도시된 바와 같이, 하부하우징(212)의 제2배출구(215)로 고비중의 협잡물이 침강함에 따라 굳어지는 것을 방지하기 위해 제1회전축(230) 하단에 제2회전축(240)이 연장되어 형성될 수 있다.
- [0102] 이때, 제2배출구(215)에 침강된 협잡물을 교반시키기 위해, 제2회전축(240)에 복수개의 보조날개(242)가 형성될 수 있다.
- [0103] 또한, 제1회전축(230) 하단에 연장 형성된 제2회전축(240)이 하부하우징(212) 내에서 교반함에 따라 고비중의 협잡물에 의해 회전력이 저하되거나, 제1회전축(230)에서 연장된 제2회전축(240)이 이탈되는 것을 방지하기 위해, 제1회전축(230)과 제2회전축(240) 사이에 보조지지부(241)가 포함될 수 있다.
- [0104] 상기 보조지지부(241)는 제1회전축(230)과 제2회전축(240)이 연결되는 부분에 고정되며, 다리 부분이 하부하우징(212) 내부의 경사면을 지지하여 고정될 수 있다.
- [0105] 상기 비중 선별기(200)는 고비중의 협잡물을 하부로 선별 배출과, 고형물의 균질화와 펄프화를 위해 교반 작동이 동시에 이루어지기 위해, 제2배출구(215) 하부에 제1밸브(251)가 형성되고, 제1밸브(251) 하부에 제2밸브(252)가 형성될 수 있다.
- [0106] 이때, 비중 선별기(200)를 통해 고비중의 협잡물이 배출되는 방식은 최초 제1밸브(251)가 열린 상태이고, 제2밸브(252)가 닫힌 상태로 유지되다가, 제2배출구(215)를 통해 고비중 협잡물이 배출될 때 제1밸브(251)가 닫히고, 제2밸브(252)가 열리면서 고비중의 협잡물이 외부로 배출된다.
- [0107] 이후, 제2밸브(252)가 닫히고, 제1밸브(251)가 열리면, 비중 선별기(200)가 원상태로 유지되어 다시 교반을 통해 고비중의 협잡물이 비중 선별기(200) 하부 방향으로 침강과 고형물의 균질화와 펄프화가 이루어질 수 있다.
- [0108] 즉, 비중 선별기(200)는 상기 제1밸브(251)와 제2밸브(252)가 형성됨에 따라, 상부하우징(211) 내에 배치된 교반날개(231)를 회전시켜 고형물의 교반이 가능함과, 동시에 고비중의 협잡물을 외부로 배출시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0109] 비중 선별기(200)는 도면에 도시되지 않았지만, 저장량 확인 및 자동운전을 위해 레벨 스위치가 포함될 수 있고, 겨울철 동파방지를 위해서 상부하우징(211)과 하부하우징(212) 외부와 내부에 가온장치가 포함될 수 있다.

- [0110] 상기 비중 선별기(200)의 상부하우징(211)과 하부하우징(212)은 이중 격벽으로 형성되어 파쇄 및 교반 시에 발생하는 충격을 흡수할 수 있다.
- [0111] 또한, 비중 선별기(200)는 도면에 도시되지 않았지만, 제1회전축(230)과 제2회전축(240)이 상부하우징(211)과 하부하우징(212) 내부에서 회전되기 위해 교반장치(220)에 모터와 전동기가 포함될 수 있다.
- [0112] 앞서 설명된 상기 비중 선별 공정(S20)은 상기 제2파쇄 선별 공정(S12) 후단에 수행됨에 따라, 블레이드 파쇄 선별기(120)를 통해 고형물이 2차적으로 파쇄 및 협잡물의 선별이 수행되어, 협잡물의 함수율이 저하되어 매립지 반입 기준치 이하가 되는 장점이 있다.
- [0113] 또한, 비중 선별 공정(S20)은 고형물 내의 고비중의 협잡물을 제거함으로써, 음식물류 폐기물의 소화 효율이 향상될 수 있고, 앞서 설명된 제2파쇄 선별 공정(S12)을 통해 파쇄된 고형물의 크기가 보다 작은 크기로 3차 파쇄 되는 효과가 있다.
- [0114] 다음으로, 미세 파쇄 공정(S30)이 수행될 수 있다.
- [0115] 상기 미세 파쇄 공정(S30)은 도 6에 도시된 바와 같이, 미세 파쇄기(300)를 이용하여 비중 선별된 고형물을 일정 크기 이하로 분쇄시킬 수 있다.
- [0116] 상기 미세 파쇄기(300)는 상부가 개방된 사각기둥 형상의 하우징(310)이 형성되고, 하우징(310) 상부에 제1회전축(321)과 제2회전축(322)으로 2개의 축이 형성될 수 있다.
- [0117] 제1회전축(321)과 제2회전축(322)에 각각 복수 개의 타격날개(330)가 형성되어 고속 회전을 통해 고형물을 잘게 분쇄시켜 입자를 미세화시킬 수 있다.
- [0118] 상기 하우징(310) 하부에 미세화 된 고형물의 다음 공정으로 이송시키기 위한 스크루(미도시)가 포함될 수 있다.
- [0119] 상기 스크루와 후단에 설명할 파쇄기(400)의 유입구(412) 사이에 이송관(미도시)이 연결되어 음식물류 폐기물에서 발생하는 악취를 차단하여 고형물이 이송될 수 있다.
- [0120] 미세 파쇄기(300)의 타격날개(330)가 고속 회전되기 위해, 제1회전축(321) 일단에 모터(미도시)가 배치될 수 있다. 이때, 도면에 도시되지 않았지만, 제1회전축(321)과 모터 사이에 베어링, 플라이휠과 체인커플링이 순차적으로 배치될 수 있다.
- [0121] 상기 베어링은 제1회전축(321)을 일정한 위치에 고정시키고 축의 자중과 축에 걸리는 하중을 지지하면서 축을 회전시키기 위해 포함되며, 교체가 가능하고 누수에 직접 닿지 않아야하며 급유가 편리한 구조로 구성될 수 있다.
- [0122] 상기 플라이휠은 관성에너지를 저장하여 모터에 전달되는 순간부하를 저감하여 충격에 의한 파손을 방지하기 위해 포함될 수 있다.
- [0123] 도 6에 도시된 바와 같이, 제1회전축(321)과 제2회전축(322) 타단에 기어박스(340)가 배치되어, 모터에 의해 제1회전축(321)이 회전하게 되면, 기어박스(340) 내에 제1회전축(321)과 맞물려 배치된 제2회전축(322)이 같이 회전할 수 있다.
- [0124] 상기 미세 파쇄기(300)를 통해 분쇄된 고형물의 입자 크기는 상기 비중 선별기(200)에 의해 파쇄된 고형물의 입자 크기보다 작게 분쇄될 수 있다. 바람직하게는 고형물 입자의 입경 또는 구경이 10mm 이하로 분쇄될 수 있고, 가장 바람직하게는 고형물 입자의 입경 또는 구경이 5mm 이하로 분쇄될 수 있다.
- [0125] 앞서 설명된 상기 미세 파쇄 공정(S30)은 상기 비중 선별 공정(S20) 후단에 수행됨에 따라, 고형물 내의 협잡물이 제거되고 유기물로만 구성되는 장점이 있다.
- [0126] 다음으로, 분쇄 공정(S40)이 수행될 수 있다.
- [0127] 상기 분쇄 공정(S40)은 도 7에 도시된 바와 같이, 파쇄기(400)를 이용하여 미세 파쇄된 고형물 입자의 입경 또는 구경이 10mm 이하로 분쇄시킬 수 있다.
- [0128] 상기 파쇄기(400)는 원통 형상이 수평 방향으로 배치된 하우징(411)의 일단에 유입구(412)가 형성되고, 타단에 구동모터(416)가 결합될 수 있다.
- [0129] 도 7에 도시된 바와 같이, 회전축(414)이 구동모터(416) 일단에 결합되어 하우징(411) 내부 중심에 배치될 수

있다.

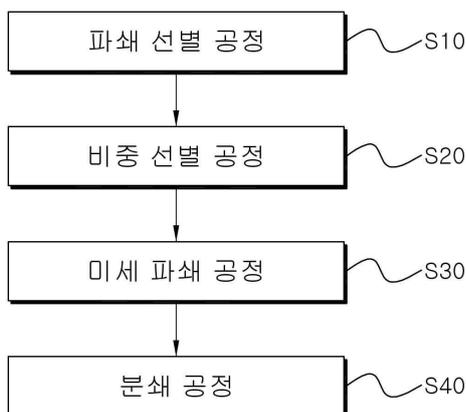
- [0130] 상기 회전축(414)의 일단에 칼날(415)이 열십(十)자 형상으로 형성되어 고속 회전됨에 따라 상기 미세 파쇄 공정(S30)에서 분쇄된 고휘물 입자의 입경 또는 구경이 10mm 이하로 분쇄될 수 있고, 바람직하게는 고휘물의 입자가 입경 또는 구경이 5mm 이하로 분쇄되어, 음식물류 폐기물의 혐기소화 효율이 향상되는 이점이 있다.
- [0131] 상기 분쇄된 고휘물은 하우징(411) 하부에 배치된 배출구(413)를 통해 배출될 수 있다.
- [0132] 앞서 설명된 상기 분쇄 공정(S40)을 통해 입자가 입경 또는 구경이 5mm 이하로 분쇄된 고휘물은 혐기소화 공정을 거칠 수 있다.
- [0133] 앞서 설명된 제1파쇄 선별 공정(S11), 제2파쇄 선별 공정(S12) 및 비중 선별 공정(S20)을 통해 배출되는 협잡물은 함수율이 75중량% 이하가 되어, 매립될 수 있는 기준 값(함수율 75중량% 이하)을 만족하여 매립지로 이송되어 매립될 수 있다.
- [0134] <실시에 2>
- [0135] 상기 실시예 1의 음식물류 폐기물 복합처리 시스템에 탈수 공정(S25)이 추가로 수행될 수 있다.
- [0136] 상기 탈수 공정(S25)을 제외한 음식물류 폐기물 복합처리 시스템은 앞서 설명된 실시예 1과 동일하게 수행될 수 있다.
- [0137] 상기 탈수 공정(S25)은 도 8에 도시된 바와 같이, 제1파쇄 선별 공정(S11), 제2파쇄 선별 공정(S12) 또는 비중 선별 공정(S20) 중 어느 하나 이상의 공정을 통해 배출되는 협잡물의 함수율이 앞서 설명된 매립 기준 값보다 초과하게 될 경우 비중 선별 공정(S20) 후에 추가로 수행될 수 있다.
- [0138] 탈수 공정(S25)은 탈수 장치(미도시)를 이용하여 제1파쇄 선별 공정(S11), 제2파쇄 선별 공정(S12) 또는 비중 선별 공정(S20) 중 어느 하나 이상의 공정을 통해 배출되는 협잡물을 유입시켜 협잡물 내의 수분이 제거될 수 있다.
- [0139] 상기 탈수 장치는 협잡물을 압착 또는 원심력을 이용한 고속 회전을 통해 협잡물에 포함된 수분이 제거될 수 있다.
- [0140] 따라서 상기 탈수 공정(S25)이 추가로 수행됨에 따라 협잡물 내의 함수율이 75중량% 이하가 되어 매립이 가능한 이점이 있다.

**산업상 이용가능성**

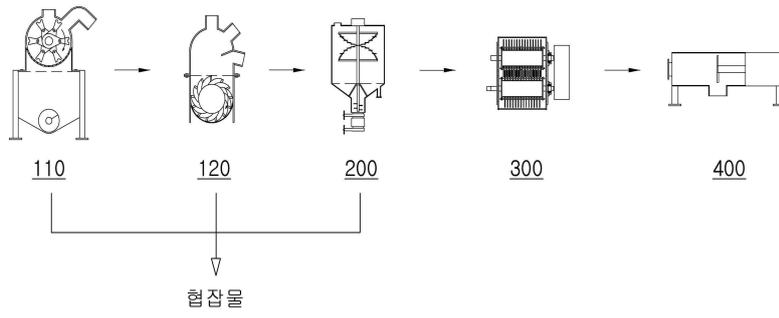
- [0141] 본 발명은 음식물류 폐기물 복합처리 시스템에 관한 것으로, 음식물류 폐기물에 혼합된 비닐, 뼈, 금속류 등의 협잡물을 선별 제거하여 협잡물 내의 함수율이 매립 기준 이하가 되어 매립이 가능하며, 음식물류 폐기물 입자의 입경 또는 구경이 5mm 이하로 파쇄 시켜 혐기소화 효율이 증대되는 산업상 이용가능한 발명이다.

**도면**

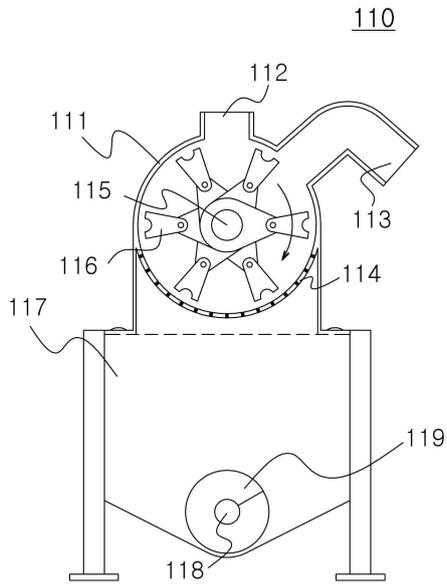
**도면1**



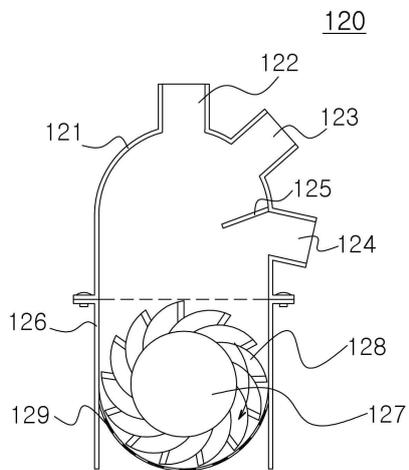
도면2



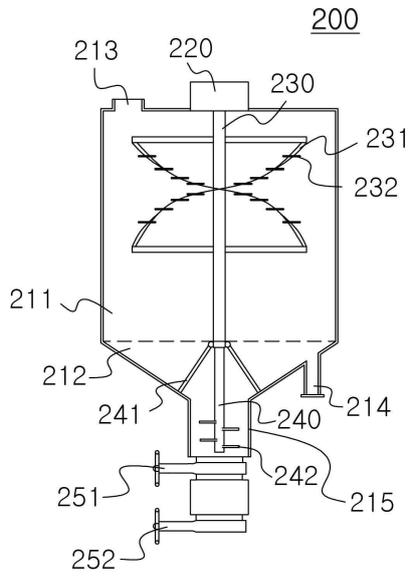
도면3



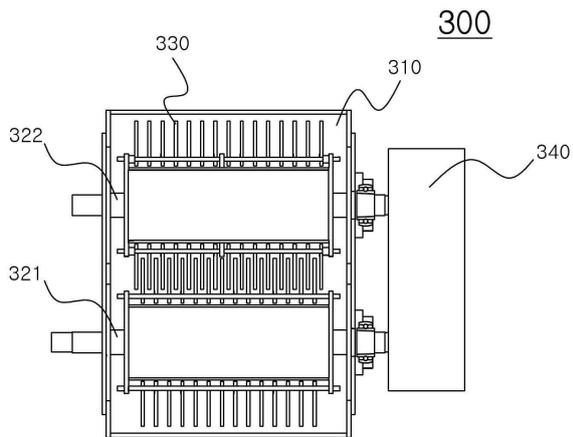
도면4



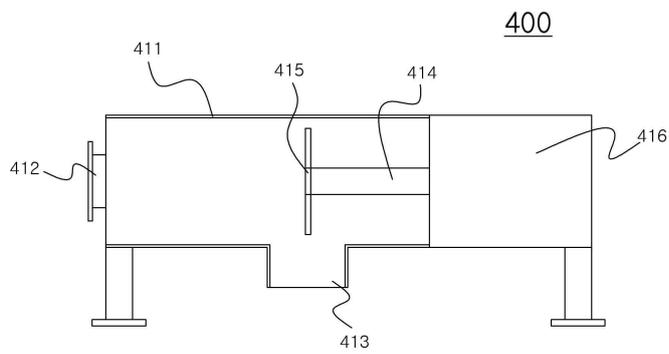
도면5



도면6



도면7



도면8

