



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0111651
(43) 공개일자 2007년11월22일

(51) Int. Cl.

C02F 11/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0044719

(22) 출원일자 2006년05월18일

심사청구일자 2006년05월18일

(71) 출원인

한밭대학교 산학협력단

대전 유성구 덕명동 산16-1

(72) 발명자

오세은

대전 서구 둔산동 크로바아파트 117-903

인영범

대전 대덕구 신탄진동 22-2 한신새여울아파트 30
6동 603호

(74) 대리인

권오식, 박창희, 김종관

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 유기성 폐기물 처리장치

(57) 요약

본 발명은 유기성 폐기물 처리 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 음식물쓰레기 및 하수슬러지등 유기성 폐기물을 초음파를 이용하여 분해가 용이한 용존성 물질로 변환시킨 후 혐기성 세균과 반응시켜 처리하도록 하는 것이다.

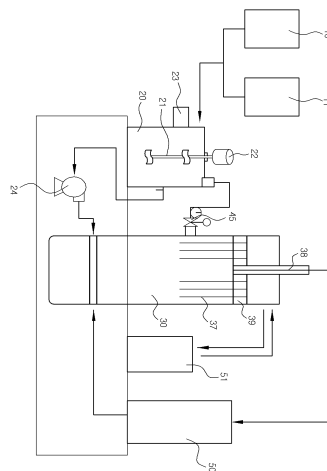
이에 본 발명의 유기성 폐기물 처리장치는 유기성 폐기물을 분해시켜 음식물 침출수와 교반되도록 하여 혐기소화조로 공급하는 전처리부; 상기 교반된 폐기물을 혐기성 세균과 반응시켜 발생하는 처리수와 메탄가스를 상기 교반된 폐기물에서 추출하는 혐기소화부; 상기 추출된 처리수와 메탄가스를 저장하는 저장부; 및 상기 각 구성요소를 연동시키는 유로로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

이에 따라, 음식물 쓰레기 및 하수 슬러지등 유기성 폐기물을 혐기소화조 내부에서 혐기성 세균에 의해 처리되어 지게 함으로써 안전하고, 친환경적이며, 위생적으로 유기성 폐기물을 처리할 수 있으며, 분리막을 이용하여 혐기소화조에서 발생하는 처리수와 메탄가스를 슬러지로부터 효과적으로 추출할 수 있다는 장점이 있다.

또한, 유기성 폐기물을 처리함에 있어 초음파를 이용하여 분해가 용이한 용존성 물질로 변환시킴으로써 폐기물의 처리시간을 단축시키고 처리효율을 증가시킬 수 있다는 장점이 있다.

아울러, 유기성 폐기물의 분해과정에서 생긴 부산물인 메탄가스를 추출할 수 있어 자원을 재활용할 수 있다는 장점이 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

유기성 폐기물을 처리하는 장치에 있어서,

유기성 폐기물을 분해시켜 음식물 침출수와 교반되도록 하여 혐기소화조로 공급하는 전처리부;

상기 교반된 폐기물을 혐기성세균과 반응시켜 발생하는 처리수와 메탄가스를 상기 교반된 폐기물에서 추출하는 혐기소화부;

상기 추출된 처리수와 메탄가스를 저장하는 저장부;

및 상기 각 구성요소를 연동시키는 유로로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기성 폐기물 처리장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 유기성 폐기물 처리장치는 각각의 구성요소를 제어하는 제어수단이 구비되는 것을 특징으로 하는 유기성 폐기물 처리장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 전처리부는, 초음파에 의해 유기성 폐기물이 분해되는 초음파처리조조와, 음식물 침출수가 저장된 침출수 저장조, 그리고 상기 초음파처리조와 침출수 저장조로부터 공급되는 폐기물이 교반되도록 교반기가 구비된 교반 탱크로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기성 폐기물 처리장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 교반탱크로부터 상기 혐기소화부로 상기 교반된 폐기물을 이동시키기 위해 정량펌프가 구비되는 것을 특징으로 하는 유기성 폐기물 처리장치.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 교반탱크의 일측에는 pH조절제가 충전된 약품투입기가 구비되는 것을 특징으로 하는 유기성 폐기물 처리장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 혐기소화부는 압력을 측정하는 압력센서와, 처리수를 추출하는 고액분리관과, 메탄가스를 추출하는 기액분리관을 포함하여 소정의 형상으로 형성된 혐기소화조로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기성 폐기물 처리장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 고액분리관은 상기 기액분리관의 주변에 방사상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기성 폐기물 처리장치.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 고액분리관은 다수개가 형성되는 것을 특징으로 하는 유기성 폐기물 처리장치.

청구항 9

제 6항에 있어서,

상기 혐기소화조에는 내부 압력의 변화에 따라 개폐되는 안전밸브가 구비되는 것을 특징으로 하는 유기성 폐기물 처리장치.

청구항 10

제 6항에 있어서,

상기 혐기소화조의 외부면 소정부위에 내부의 폐기물을 채취할 수 있도록 시료채취구가 형성되는 것을 특징으로 하는 유기성 폐기물 처리장치.

청구항 11

제 6항에 있어서,

상기 혐기소화조의 외부면 소정부위에 내부의 농축된 폐기물이 배출되도록 슬러지 배출구가 형성되는 것을 특징으로 하는 유기성 폐기물 처리장치.

청구항 12

제 6항에 있어서,

상기 혐기소화조의 내부온도가 30℃~40℃를 유지할 수 있도록 상기 혐기소화조에 온도 유지수단이 구비되는 것을 특징으로 하는 유기성 폐기물 처리장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <25> 본 발명은 유기성 폐기물 처리 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 음식물 쓰레기 및 하수 슬러지등 유기성 폐기물을 초음파를 이용하여 분해가 용이한 용존성 물질화 시킨 후 혐기성 세균과 반응시켜 처리하도록 하는 것이다.
- <26> 최근 음식물 쓰레기나 하수 슬러지등 유기성 폐기물의 증가에 따라 유기성 폐기물의 적절한 관리의 필요성이 대두되고 있다.
- <27> 현재 시행되고 있는 쓰레기 분리수거에 의해 생활 폐기물중 재활용이 가능한 것들은 분리되어 재활용 되고 있지만 유기성폐기물의 경우 아직도 매립되는 것이 대부분이다.
- <28> 유기성 폐기물을 매립 처분하게 되면 유기성 폐기물로부터 침출수가 발생되고 그에 따라 매립지의 지반 안정화에 악영향을 끼친다.
- <29> 이에 따라 유기성 폐기물을 매립하지 않고 퇴비화, 사료화 그리고 건조나 탈수를 통한 감량화 방법등이 사용되어지고 있는 추세이다.
- <30> 그러나 퇴비화의 경우 수요자에게 거부감이 있을 뿐만 아니라 상당기간 이 퇴비를 사용하였을 때 퇴비중의 염분이 토양에 미치는 효과가 아직 검증되지 않았으며, 사료화의 경우 사전 분리작업이 철저하게 이루어져야하며, 그렇다 하여도 음식물 쓰레기로 만든 사료가 가축에게 좋은 먹이가 될 수 없다는 문제점이 있다. 또한 건조나 탈수에 의한 감량화 방법은 중량을 감소시킬 수는 있으나 분해 가능한 유기물의 최종적인 처리방법이 아니라는 문제점이 있다.
- <31> 따라서, 유기성폐기물을 처리함에 있어 발생하는 슬러지의 양을 감소시키고 또한 메탄가스를 추출할 수 있는 혐

기소화 처리방법이 꾸준히 제기되어 왔다.

- <32> 이를 해결하기 위해 한국 등록특허 제 10-0311987-0000호(음식물 쓰레기와 하수슬러지의 병합처리 시스템)에서 음식물 쓰레기와 하수 슬러지를 혐기소화 하여 병합 처리하는 시스템을 제시한 바 있다.
- <33> 그런데, 상기 음식물 쓰레기와 하수 슬러지를 혐기소화 하여 병합 처리하는 시스템은 산발효균과 유기산이 서로 혼합되어 있어 이를 고액분리하기 어렵다는 문제점이 있다.
- <34> 또한, 유기성폐기물이 분해가 용이한 용존성 물질화 되어 있지 않고 고형화 되어 있어 혐기소화법으로 처리하는데 통상 10일 이상의 매우 긴 체류시간이 필요하다는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <35> 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 유기성 폐기물을 초음파를 이용하여 분해가 용이한 용존성 물질로 변환시켜 처리기간을 단축시키고 처리효율을 증가시킬 수 있는 유기성 폐기물 처리 장치를 제공하는 것이다.
- <36> 또한, 분리막을 통해서 고액분리 및 기액분리가 용이한 유기성 폐기물 처리 장치를 제공하는 것이다.
- <37> 아울러, 추출된 메탄가스를 역으로 혐기소화조로 유입시켜 폭기 시킴으로써 유기성폐기물의 처리효율을 증가시킬 수 있는 유기성 폐기물 처리 장치를 제공하는 것이다.
- <38> 또, 추출된 처리수를 역으로 혐기소화조로 유입시켜 분리막을 자가 세척할 수 있는 유기성 폐기물 처리 장치를 제공하는 것이다.
- <39> 또한, 환경을 보호하고 위생적으로 유기성 폐기물을 처리할 수 있는 혐기소화방법을 이용한 유기성 폐기물 처리 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <40> 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 유기성 폐기물 처리 장치는 유기성 폐기물을 분해시켜 음식물 침출수와 교반되도록 하여 혐기소화조로 공급하는 전처리부; 상기 교반된 폐기물을 혐기성 세균과 반응시켜 발생하는 처리수와 메탄가스를 상기 교반된 폐기물에서 추출하는 혐기소화부; 상기 추출된 처리수와 메탄가스를 저장하는 저장부; 및 상기 각 구성요소를 연통시키는 유로로 이루어진다.
- <41> 여기서, 상기 유기성 폐기물 처리장치는 각각의 구성요소를 제어하는 제어수단이 구비된다.
- <42> 또, 상기 전처리부는, 초음파에 의해 유기성 폐기물이 분해되는 초음파처리조와, 음식물 침출수가 저장된 침출수 저장조, 그리고 상기 초음파처리조와 침출수 저장조로부터 공급되는 폐기물이 교반되도록 교반기가 구비된 교반탱크로 형성되며 상기 교반탱크로부터 상기 혐기소화부로 상기 교반된 폐기물을 이동시키기 위해 정량 펌프가 구비되는 것을 특징한다.
- <43> 또한, 상기 교반탱크의 일측에는 pH조절제가 충전된 약품투입기가 구비되는 것이 바람직하다.
- <44> 또, 상기 혐기소화부는 압력을 측정하는 압력센서와, 처리수를 추출하는 고액분리관과, 메탄가스를 추출하는 기액분리관을 포함하여 소정의 형상으로 형성된 혐기소화조로 이루어지며 상기 고액분리관은 다수개 형성되어 상기 기액분리관의 주변에 방사상으로 형성된다.
- <45> 아울러, 상기 혐기소화조의 일측에는 내부 압력의 변화에 따라 개폐되는 안전밸브가 구비되는 것이 바람직하며, 상기 혐기소화조의 외부면 소정부위에 내부의 폐기물을 채취할 수 있도록 한 시료채취구와 농축된 폐기물이 배출되도록 슬러지 배출구가 형성되는 것을 특징으로 한다.
- <46> 또, 상기 혐기소화조의 내부온도가 30℃~40℃를 유지할 수 있도록 상기 혐기소화조에 온도 유지수단이 구비되는 것이 바람직하다.
- <47> 이하, 상기한 바와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 유기성 폐기물 처리장치를 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.
- <48> 도 1은 종래의 혐기소화 처리법에 의한 처리시스템을 나타낸 구성도이고, 도 2는 본 발명에 의한 유기성 폐기물 처리장치를 나타낸 구성도이며, 도 3은 본 발명에 의한 유기성 폐기물 처리장치 혐기소화조의 단면도이고, 도 4는 본 발명에 의한 유기성 폐기물 처리장치 혐기소화조의 A-A단면도이며, 도 5는 본 발명에 의한 유기성 폐기물

처리장치 혐기소화조의 B-B단면도이고, 도 6은 본 발명에 의한 유기성 폐기물 처리장치의 순서도이다.

- <49> 도시된 바와 같이, 본 발명에 의한 유기성 폐기물 처리장치는 유기성 폐기물이 쉽게 분해될 수 있도록 초음파를 이용하여 처리하고 초음파 처리된 유기성 폐기물과 음식물 침출수를 교반시켜 혐기소화조(30)로 공급하는 전처리단계를 거쳐, 혐기성 세균과 반응하여 처리수와 메탄가스가 발생하는 혐기소화단계를 거치고, 추출된 메탄가스와 침출수를 저장하는 저장단계로 이루어진다.
- <50> 여기서 상기 전처리단계는 도 2에서 보는 바와 같이 가축의 분뇨나 음식물 쓰레기 또는 하수슬러지를 포함한 유기성 폐기물을 초음파처리조(10)로 유입시켜 초음파를 이용하여 분해가 용이한 용존성 물질로 변환시킨다.
- <51> 이후 초음파 처리가 이루어진 슬러지는 배관을 통해 음식물 침출수와 함께 교반탱크(20)로 이동된다. 여기서, 상기 교반탱크(20)는 내부에 유입된 슬러지와 음식물 침출수가 교반될 수 있도록 교반기(21)가 구비되고, 일측에 교반되는 슬러지와 침출수의 pH를 조절할 수 있도록 pH조절제가 충전된 약품투입기(23)가 구비된다.
- <52> 상기 교반탱크로 유입된 슬러지와 음식물 침출수는 교반기(21)를 통해서 교반이 이루어진다. 이때, 교반된 슬러지와 음식물 침출수가 적정 pH를 유지할 수 있도록 약품투입기(23)로부터 pH조절제가 투입된다.
- <53> 상기 교반탱크(20)에서 교반된 슬러지는 혐기소화조(30)로 유입되어지는데 상기 교반된 슬러지는 교반탱크(20)와 혐기소화조(30) 사이에 위치한 정량펌프(24)에 의해 배관을 통해 혐기소화조(30)로 유입된다.
- <54> 상기 교반탱크(20)로부터 교반된 슬러지가 유입되는 혐기소화조(30)는 내부에 혐기성세균이 충전되어 있어 슬러지와 반응하여 처리수와 메탄가스를 발생시킨다.
- <55> 상기 혐기소화조(30)에서 발생된 처리수는 도 2에서 보는 바와 같이 혐기소화조(30) 내부의 상부에 위치하고 기액분리관(38)을 중심으로 방사상으로 형성된 다수개의 고액분리관(37)을 통해 걸러져 처리수 저장탱크(51)로 이동되어지고, 발생된 메탄가스는 고액분리관(37)의 상부에 위치한 기액분리관(38)을 통해 걸러져 메탄가스 저장탱크(50)로 이동되어진다.
- <56> 상기 혐기소화조(30)는 혐기성 세균과 반응하고 남은 슬러지가 혐기소화조(30)의 외부로 배출될 수 있도록 혐기소화조(30)의 하부에 슬러지 배출구(41)가 형성되어 있으며, 반응중인 슬러지의 시료를 채취할 수 있도록 혐기소화조(30)의 소정부위에 시료채취구(40)가 형성된다.
- <57> 또한, 상기 혐기소화조(30)의 내부에는 내부 압력을 측정할 수 있는 압력센서(35)가 구비되어 있어 혐기소화조(30) 내부의 압력이 상승하여 일정압력 범위를 벗어날 경우 혐기소화조(30)의 일측에 구비된 안전밸브(45)를 통해 내부에 충전된 슬러지를 교반탱크(20)로 배출시킨다.
- <58> 또, 상기 혐기소화조(30)의 내부에는 내부온도를 측정할 수 있는 온도센서가 구비되어 있어 혐기소화조(30)의 내부온도가 30℃~40℃범위를 벗어날 경우 혐기소화조(30)에 구비된 온도 조절수단을 통해 혐기소화조(30)의 온도를 제어한다. 이때 상기 혐기소화조(30) 내부의 적정온도는 혐기성 세균이 활동하기 알맞은 30℃~40℃가 적당하며 더욱 바람직하게는 35℃가 적당하다.
- <59> 상기 혐기소화조(30)의 하측에는 메탄가스 폭기노즐(44)이 형성되어 상기 메탄가스 저장탱크(50)에 저장된 메탄가스가 역으로 혐기소화조(30)로 유입되어 폭기 됨으로써 혐기성 세균과 슬러지 사이에 활발한 반응을 유도한다.
- <60> 상기 혐기소화조(30)의 상부에는 처리수 유입구가 형성되어 상기 처리수 저장탱크(51)에 저장된 처리수가 역으로 혐기소화조(30)로 유입되어 고액분리관(37)을 자가 세척한다.
- <61> 위의 유기물 폐수처리장치는 각각의 구성요소를 제어하는 제어수단을 통해 제어된다.

발명의 효과

- <62> 이상에서와 같이 본 발명에 의하면, 유기성 폐기물을 처리함에 있어 초음파를 이용하여 분해가 용이한 용존성 물질로 변환시킨 후 혐기소화법으로 처리하여 처리기간을 단축시키고 처리효율을 증가시킬 수 있다는 장점이있다.
- <63> 또한, 유기성 폐기물의 처리에 있어 혐기소화법을 사용하여 안전하고, 위생적으로 유기성 폐기물을 처리할 수 있으며, 분리막을 통해서 슬러지로부터 처리수와 메탄가스를 추출하여 재활용 할 수 있어 자원을 재활용할 수 있다는 장점이있다.

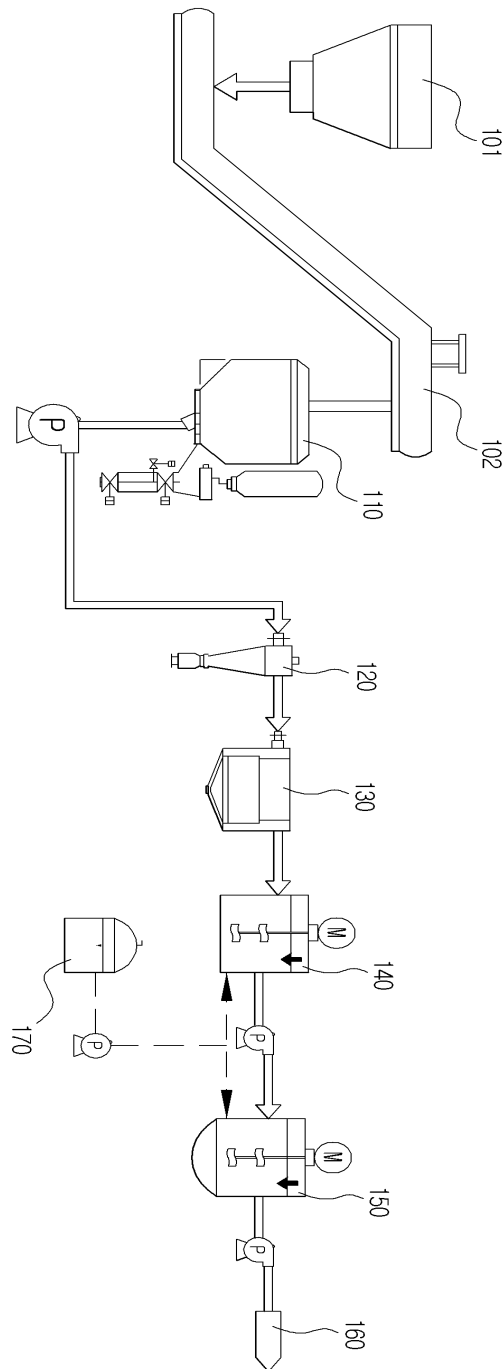
- <64> 아울러, 추출된 메탄가스를 역으로 혐기소화조로 유입시켜 폭기 시킴으로써 유기성 폐기물과 혐기성 세균과의 반응을 증대시켜 처리효율이 증가된다는 장점이 있다.
- <65> 또, 추출된 처리수를 역으로 혐기소화조로 유입시켜 분리막을 자가 세척할 수 있다는 장점이 있다.
- <66> 그리고, 종래의 유기성 폐기물 처리 장치에 비하여 효율은 증가하고 구성은 단순화되어 적은비용으로 단시간에 장치의 설치가 가능하다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

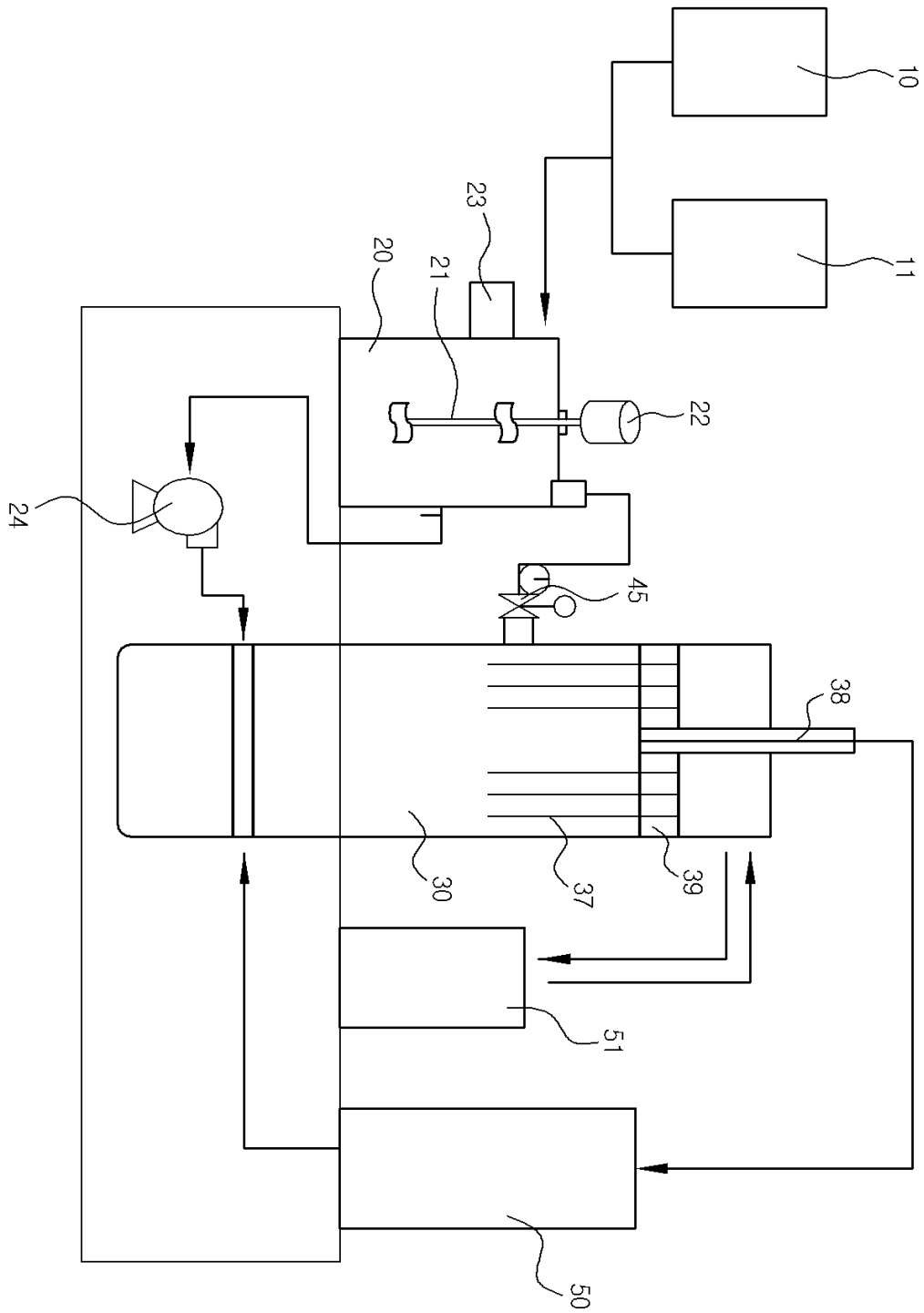
- <1> 도 1은 종래의 혐기소화 처리법에 의한 처리시스템을 나타낸 구성도.
- <2> 도 2는 본 발명에 의한 유기성 폐기물 처리장치를 나타낸 구성도.
- <3> 도 3은 본 발명에 의한 유기성 폐기물 처리장치 혐기소화조의 단면도.
- <4> 도 4는 본 발명에 의한 유기성폐기물 처리장치 혐기소화조의 A-A단면도.
- <5> 도 5는 본 발명에 의한 유기성폐기물 처리장치 혐기소화조의 B-B단면도.
- <6> 도 6는 본 발명에 의한 유기성폐기물 처리장치의 순서도.
- <7> **도면의 주요부분에 대한 부호의 설명**
- | | |
|-------------------|-----------------|
| <8> 10: 초음파처리조 | 11: 침출수 저장조 |
| <9> 20: 교반탱크 | 21: 교반기 |
| <10> 22: 모터 | 23: 약품투입기 |
| <11> 24: 정량펌프 | 30: 혐기소화조 |
| <12> 31: 슬러지유입구 | 32: 처리수유입구 |
| <13> 33: 메탄가스유입구 | 34: 슬러지분배노즐 |
| <14> 35: 압력센서 | 36: 온도센서 |
| <15> 37: 고액분리관 | 38: 기액분리관 |
| <16> 39: 분리관고정수단 | 40: 시료채취구 |
| <17> 41: 슬러지배출구 | 42: 메탄가스배출구 |
| <18> 43: 처리수배출구 | 44: 메탄가스폭기노즐 |
| <19> 45: 안전밸브 | 50: 메탄가스 저장탱크 |
| <20> 51: 처리수 저장탱크 | 101: 저장호퍼 |
| <21> 102: 이송컨베이어 | 110: 선별분쇄기 |
| <22> 120: 사이클론 | 130: 농축기 |
| <23> 140: 가수분해조 | 150: 산발효조 |
| <24> 160: 혐기소화조 | 170: 수산화나트륨저장탱크 |

도면

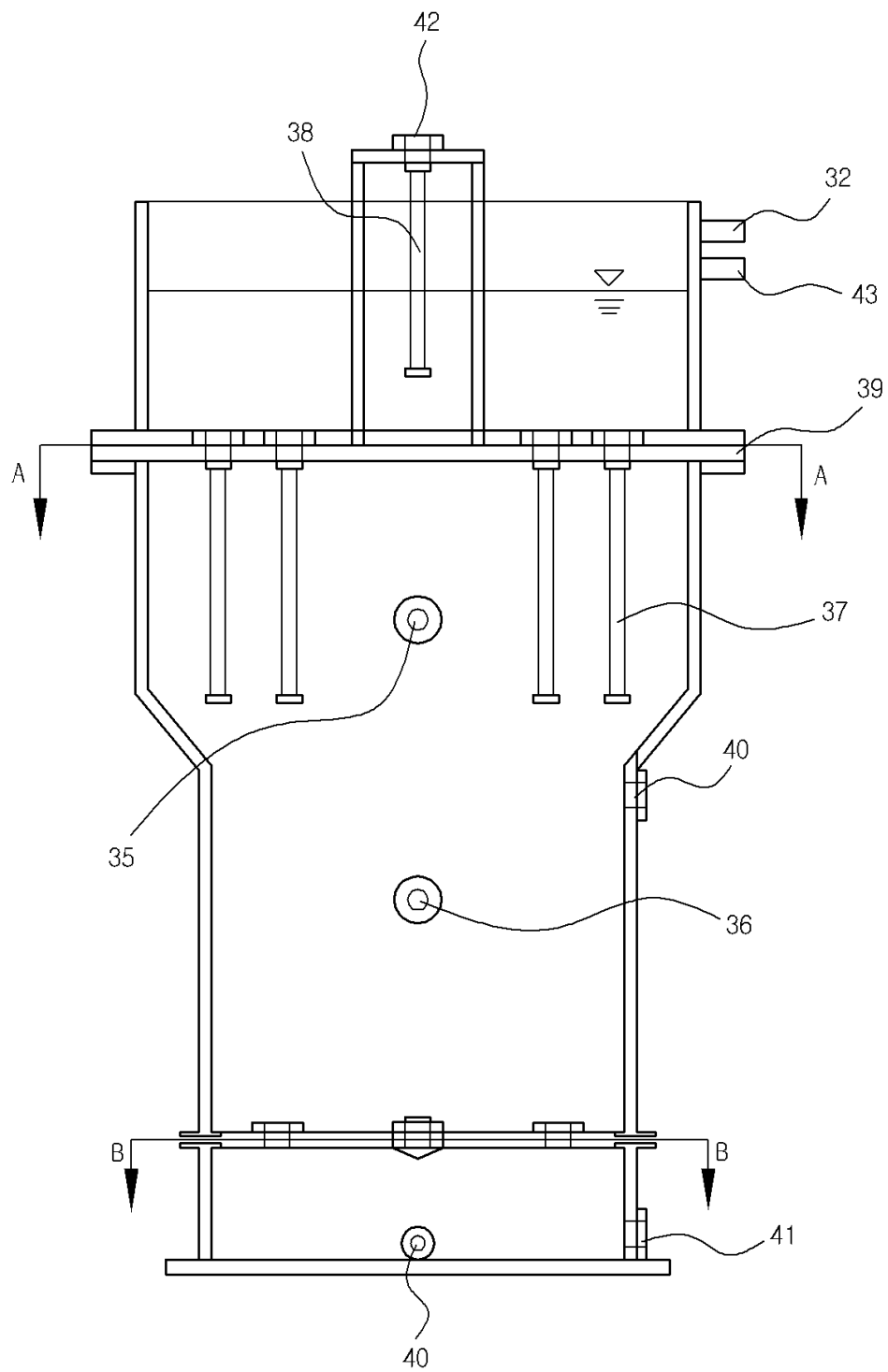
도면1



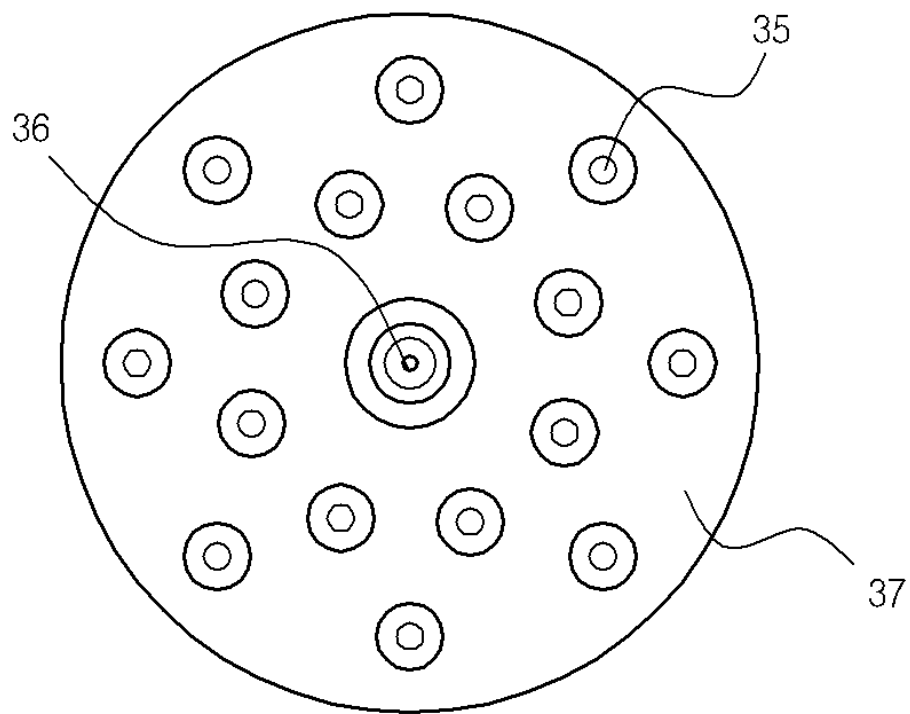
도면2



도면3

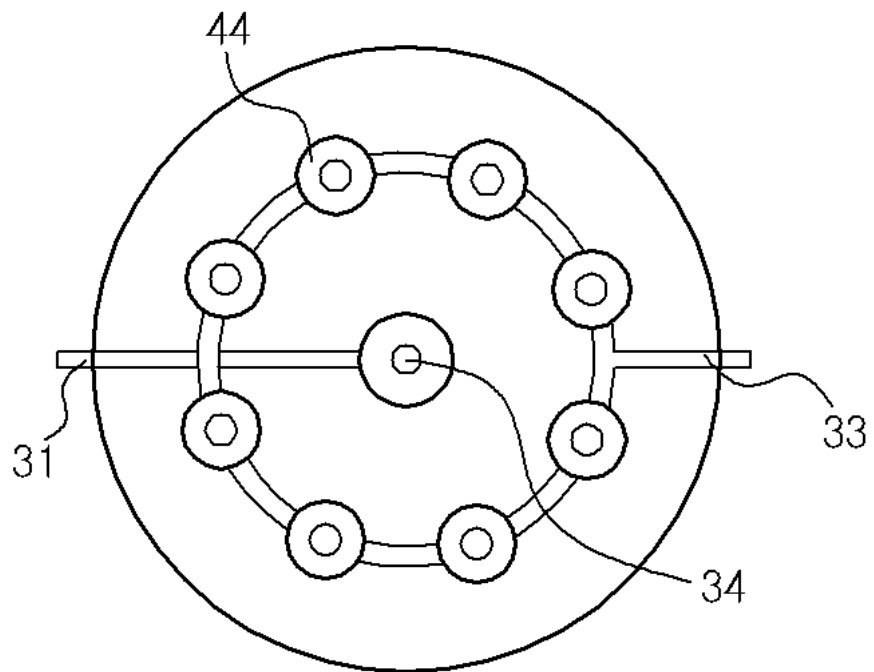


도면4



A - A

도면5



B - B

도면6

