



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월23일
 (11) 등록번호 10-2002469
 (24) 등록일자 2019년07월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 C12M 1/12 (2006.01) A61L 9/04 (2006.01)
 A61L 9/18 (2006.01) C12M 1/00 (2006.01)
 C12M 1/26 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 C12M 37/00 (2013.01)
 A61L 9/04 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2018-0071158
 (22) 출원일자 2018년06월21일
 심사청구일자 2018년06월21일
 (56) 선행기술조사문헌
 US20170305804 A1*
 KR1020110065953 A*
 KR101639413 B1
 KR200387935 Y1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 주식회사 이시스
 경기도 안성시 일죽면 주래본죽로 368
 (72) 발명자
 문형호
 경기도 안성시 일죽면 서동대로 7416-10 102동
 1001호 (일죽IC타운아파트)
 (74) 대리인
 경일호

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 조상진

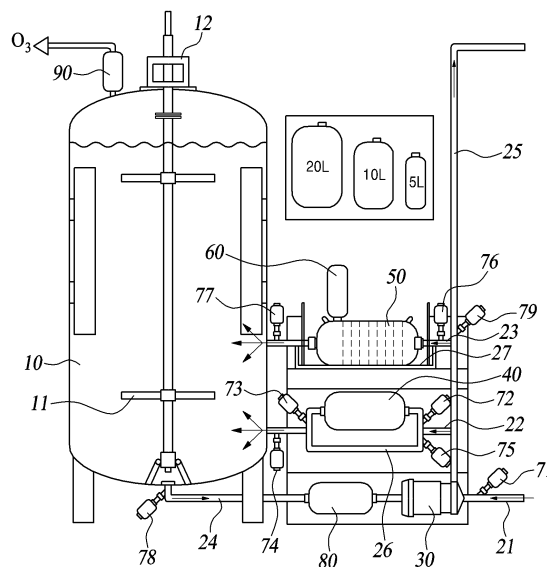
(54) 발명의 명칭 **비가열 멸균방식 미생물 배양장치**

(57) 요약

본 발명은 멸균 소독을 위해 배양탱크를 가열할 필요 없이 오존수를 이용하여 멸균 소독을 수행하는 비가열 멸균 방식 미생물 배양장치에 관한 것이다. 본 발명은, 배양용수 및 에어의 공급과 더불어 배지가 투입되어 미생물을 배양하는 배양탱크; 배양용수를 외부의 용수저장부로부터 도입하는 제1관로와, 도입된 배양용수를 배양탱크로 공

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



급하는 제2관로 및 제3관로와, 배양탱크로부터 배양용수를 회수하여 제2관로 및 제3관로로 재투입시키거나 배양 탱크 내에서 배양 완료된 미생물을 이송하는 제4관로와, 제4관로를 통해 이송되는 배양 완료된 미생물을 외부의 미생물 저장탱크로 이송시키는 제5관로를 구비한 파이프; 이 파이프를 통해 배양용수의 압송이 이루어지도록 구 동되는 모터펌프; 제2관로의 도중에 제2관로와 연통하도록 설치되며 멸균을 위한 오존을 생성하여 제2관로를 통 과하는 배양용수를 통해 배양탱크 안으로 공급하는 오존생성장치; 방사선 조사에 의해 멸균된 배지를 수용하면서 제3관로의 도중에 제3관로와 연통하도록 설치되어 제3관로를 통과하는 배양용수를 통해 배지를 배양탱크 안으로 공급하는 배지용기; 미생물 종균이 배지와 함께 배양탱크로 공급될 수 있도록 미생물 종균을 수용한 상태로 배지 용기에 결합되는 종균용기를 포함하여 이루어진 비가열 멸균방식 미생물 배양장치를 제공한다.

(52) CPC특허분류

A61L 9/18 (2013.01)

C12M 23/32 (2013.01)

C12M 33/00 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

배양용수 및 에어의 공급과 더불어 배지가 투입되어 미생물을 배양하는 배양탱크; 상기 배양용수를 외부의 용수 저장부로부터 도입하는 제1관로와, 도입된 상기 배양용수를 상기 배양탱크로 공급하는 제2관로 및 제3관로와, 상기 배양탱크로부터 상기 배양용수를 회수하여 상기 제2관로 및 제3관로로 재투입시키거나 상기 배양탱크 내에서 배양 완료된 미생물을 이송하는 제4관로와, 상기 제4관로를 통해 이송되는 배양 완료된 미생물을 외부의 미생물 저장탱크로 이송시키는 제5관로를 구비한 파이프; 상기 파이프를 통해 상기 배양용수의 압송이 이루어지도록 구동되는 모터펌프; 상기 제2관로의 도중에 상기 제2관로와 연통하도록 설치되며, 멸균을 위한 오존을 생성하여 상기 제2관로를 통과하는 배양용수를 통해 상기 배양탱크 안으로 공급하는 오존생성장치; 방사선 조사에 의해 멸균된 상기 배지를 수용하면서 상기 제3관로의 도중에 상기 제3관로와 연통하도록 설치되어, 상기 제3관로를 통과하는 배양용수를 통해 상기 배지를 상기 배양탱크 안으로 공급하는 배지용기; 미생물 종균이 상기 배지와 함께 상기 배양탱크로 공급될 수 있도록 상기 미생물 종균을 수용한 상태로 상기 배지용기에 결합되는 종균용기를 포함하며,

상기 모터펌프는 상기 제1관로와 제5관로 사이에 설치되고, 상기 제2관로에는 상기 오존생성장치를 회피하여 상기 배양탱크로 우회하는 제1우회관로가 구비되며, 상기 제3관로에는 상기 배지용기를 회피하여 상기 배양탱크로 우회하는 제2우회관로가 구비되어,

상기 오존생성장치로부터 상기 배양탱크로 일정 농도 이상의 오존이 생성 및 공급될 때까지, 상기 제1관로로부터 도입된 배양용수가 상기 제2관로를 통해 상기 오존생성장치를 경유하여 상기 배양탱크로 공급됨과 아울러 상기 제4관로와 상기 제5관로를 통해 회수되어 다시 상기 제2관로와 상기 제3관로의 제2우회관로로 도입되는 순환 과정이 반복되고,

상기 배양탱크 내에 일정 농도 이상의 오존이 공급된 이후에는, 상기 배양탱크 내의 배양용수가 상기 제1우회관로와 상기 제2우회관로를 통해 순환되며,

상기 배양탱크 내부의 미생물 배양 조건이 성립되면 상기 배양탱크 내부의 배양용수가 상기 제3관로를 통해 상기 배지용기를 경유하면서 배지와 함께 상기 배양탱크로 공급되는 것을 특징으로 하는 비가열 멸균방식 미생물 배양장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1관로에 설치되는 제1밸브;

상기 제2관로에서 상기 오존생성장치로 향하는 도중에 설치되는 제2밸브;

상기 제2관로에서 상기 오존생성장치로부터 상기 배양탱크로 향하는 도중에 설치되는 제3밸브;

상기 제3밸브 이후의 상기 제2관로에서 상기 배양탱크로 향하는 도중에 설치되는 제4밸브;

상기 제1우회관로에 설치되는 제5밸브;

상기 제3관로에서 상기 배지용기로 향하는 도중에 설치되는 제6밸브;

상기 제3관로에서 상기 배지용기로부터 상기 배양탱크로 향하는 도중에 설치되는 제7밸브;

상기 제4관로에 설치되는 제8밸브;

상기 제1관로로부터 상기 제2관로와 상기 제3관로 경유한 위치에서 상기 제5관로에 설치되는 제9밸브를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비가열 멸균방식 미생물 배양장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 배지용기는 상기 제3관로와 연통하면서 상기 배양용수가 유입 및 유출되는 유입부와 유출부를 각각 구비하되, 상기 유입부와 상기 유출부는 상기 배양용수가 상기 모터펌프에 의해 일정 압력 이상으로 압송될 때 파열되면서 상기 배양용수의 유입 및 유출이 이루어지게 되는 것을 특징으로 하는 비가열 멸균방식 미생물 배양장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 배지용기는 신축적으로 부피가 변화될 수 있는 주름 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 비가열 멸균방식 미생물 배양장치.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 제3관로는 신축적으로 길이가 변화될 수 있는 신축관으로 이루어진 것을 특징으로 하는 비가열 멸균방식 미생물 배양장치.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 종균용기는 상기 배지용기에 결합되는 부위의 크기는 동일하면서 용량이 상이한 복수 개로 구비되어, 선택적으로 상기 배지용기에 결합 사용되는 것을 특징으로 하는 비가열 멸균방식 미생물 배양장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 농축산업에서 퇴비나 토양 개질 또는 사료 제조에 유용한 각종 미생물을 배양하는 미생물 배양장치에 관한 것으로, 특히 멸균 소독을 위해 배양장치를 가열할 필요 없이 오존수를 이용하여 멸균 소독을 수행하는 비가열 멸균방식 미생물 배양장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 농업이나 축산업에서는 퇴비 제조나 토양 개질 또는 사료 제조시 미생물을 투입하여 작물의 생산을 촉진하거나 병충해를 방지하고 가축의 성장을 촉진시킴과 아울러 질병을 예방하는 효과를 기대하고 있다.

[0004] 이러한 미생물에는 광합성 미생물, 호기성 미생물, 혐기성 미생물 등 다양한 종류가 있는데, 통상적으로 다량의 미생물을 얻기 위해서는 미생물 배양장치를 이용하게 된다.

[0005] 현재 개발되어 있는 종래의 일반적인 미생물 배양장치는 배양탱크 내에 급수 및 배지를 투입하고 교반한 후, 배양탱크 내에 공급된 물을 간접 가열(예를 들면 121℃)하면서 일정시간 유지하는 고압증기멸균법을 사용하고, 멸균을 완료하면 이를 다시 냉각시켜 미생물이 배양되는 적절한 온도(예를 들면 30℃)로 맞추게 된다. 이때 멸균을 위한 배양탱크의 가열은 고압증기에 의해 간접 가열하는 방식을 사용하는 것이 일반적이다.

[0006] 하기 선행기술문헌의 특허문헌 1은 배양탱크(반응조)를 고온고압의 스팀으로 멸균하는 데에 따르는 배양탱크의

기계적 변형을 방지하고 배지의 성분을 유지하도록 하기 위해, 배양탱크의 외주면에 설치되는 온도조절용 자켓에 의해 배양탱크의 내부에 저장된 배지 속 잡균을 간접적으로 멸균시키는 기술을 개시하고 있다.

- [0007] 특허문헌 2는 배양탱크(배양조)의 측부에 가열유닛을 설치하여 배양탱크로 유입되는 물과 스팀을 가열함으로써 배양탱크의 내부 온도를 승온시킴에 따라 멸균이 이루어지도록 하는 기술을 개시하고 있다.
- [0008] 특허문헌 3은 배양탱크(배양조)의 외부에 전기히터가 구비된 배양액 가열기를 설치하되, 전기히터는 배양탱크와 이격되어 있는 가열원통 내부의 다공망통에 장치가 되어 배양액을 간접 접촉으로 가열하는 기술을 개시하고 있다.
- [0009] 상술한 바와 같은 종래의 미생물 배양장치들은 구체적인 구성에는 차이가 있으나, 모두 배양탱크를 가열하는 방식으로 멸균 대상물(배지, 물, 배양탱크 내부 구조물)을 멸균하고 있다. 그런데, 이러한 가열 멸균방식 미생물 배양장치는 간접 가열방식으로 인해 에너지 효율이 낮고, 멸균 공정에 많이 시간(약 4시간)이 소요되는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 대한민국 특허등록 제10-0821376호(2008.04.11. 공고)
- (특허문헌 0002) 대한민국 특허등록 제10-1446512호(2014.10.01. 공고)
- (특허문헌 0003) 대한민국 특허등록 제10-0729393호(2007.06.19. 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 종래의 가열 멸균방식 미생물 배양장치는 고압증기를 이용할 수 있도록 압력용기(배양탱크 및 배관)를 구비하여야 하므로 설비가 복잡해질 뿐만 아니라 압력용기에 대한 냉각 공정이 필요하고, 높은 전력량 사용에도 불구하고 에너지 효율이 낮으며, 멸균 공정에 많은 시간이 소요되는 문제가 있다. 또, 미생물을 배양할 때마다 배양탱크와 배지 및 물을 전체적으로 멸균하는 작업이 수행되어야 하기 때문에 사용 편의성이 크게 떨어지는 문제가 있다.
- [0013] 본 발명은 이러한 종래의 문제점들을 개선하기 위해 개발된 것으로, 멸균효과가 입증된 비가열식 멸균 수단을 사용하되, 압력용기의 사용 및 냉각 공정을 배제하여 설비의 간소화 및 소형화를 가능하게 하고, 에너지 효율이 높으며, 단시간에 멸균 공정을 수행할 수 있음은 물론, 미생물 배양시 배양탱크와 물만 멸균하도록 하여 사용 편의성이 향상되는 비가열식 미생물 배양장치를 제공하는 데에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 배양용수 및 에어의 공급과 더불어 배지가 투입되어 미생물을 배양하는 배양탱크; 배양용수를 외부의 용수저장부로부터 도입하는 제1관로와, 도입된 배양용수를 배양탱크로 공급하는 제2관로 및 제3관로와, 배양탱크로부터 배양용수를 회수하여 제2관로 및 제3관로로 재투입시키거나 배양탱크 내에서 배양 완료된 미생물을 이송하는 제4관로와, 제4관로를 통해 이송되는 배양 완료된 미생물을 외부의 미생물 저장탱크로 이송시키는 제5관로를 구비한 파이프; 이 파이프를 통해 배양용수의 압송이 이루어지도록 구동되는 모터펌프; 제2관로의 도중에 제2관로와 연통하도록 설치되며 멸균을 위한 오존을 생성하여 제2관로를 통과하는 배양용수를 통해 배양탱크 안으로 공급하는 오존생성장치; 방사선 조사에 의해 멸균된 배지를 수용하면서 제3관로의 도중에 제3관로와 연통하도록 설치되어 제3관로를 통과하는 배양용수를 통해 배지를 배양탱크 안으로 공급하는 배지용기; 미생물 중균이 배지와 함께 배양탱크로 공급될 수 있도록 미생물 중균을 수용한 상태로 배지용기에 결합되는 중균용기를 포함하여 이루어진 비가열 멸균방식 미생물 배양장치를 제공한다.
- [0016] 본 발명에 있어서, 상기 모터펌프는 제1관로와 제5관로 사이에 설치되고, 제2관로에는 오존생성장치를 회피하여 배양탱크로 우회하는 제1우회관로가 구비되며, 제3관로에는 배지용기를 회피하여 배양탱크로 우회하는 제2우회관로가 구비되어, 오존생성장치로부터 배양탱크로 일정 농도 이상의 오존이 생성 및 공급될 때까지 제1관로로부

터 도입된 배양용수가 제2관로를 통해 오존생성장치를 경유하여 배양탱크로 공급됨과 아울러 제4관로와 제5관로를 통해 회수되어 다시 제2관로와 제3관로의 제2우회관로로 도입되는 순환과정이 반복되고, 배양탱크 내에 일정 농도 이상의 오존이 공급된 이후에는 배양탱크 내의 배양용수가 제1우회관로와 제2우회관로를 통해 순환되며, 배양탱크 내부의 미생물 배양 조건이 성립되면 배양탱크 내부의 배양용수가 제3관로를 통해 배지용기를 경유하면서 배지와 함께 배양탱크로 공급되도록 구성될 수 있다.

- [0017] 본 발명에 있어서, 제1관로에 설치되는 제1밸브; 제2관로에서 오존생성장치로 향하는 도중에 설치되는 제2밸브; 제2관로에서 오존생성장치로부터 배양탱크로 향하는 도중에 설치되는 제3밸브; 제3밸브 이후의 제2관로에서 배양탱크로 향하는 도중에 설치되는 제4밸브; 제1우회관로에 설치되는 제5밸브; 제3관로에서 배지용기로 향하는 도중에 설치되는 제6밸브; 제3관로에서 배지용기로부터 배양탱크로 향하는 도중에 설치되는 제7밸브; 제4관로에 설치되는 제8밸브; 제1관로로부터 제2관로와 제3관로 경유한 위치에서 제5관로에 설치되는 제9밸브를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명에 있어서, 상기 배지용기는 제3관로와 연통하면서 배양용수가 유입 및 유출되는 유입부와 유출부를 각각 구비하되, 유입부와 유출부는 배양용수가 모터펌프에 의해 일정 압력 이상으로 압송될 때 파열되면서 배양용수의 유입 및 유출이 이루어지게 될 수 있다.
- [0019] 본 발명에 있어서, 상기 배지용기는 신축적으로 부피가 변화될 수 있는 주름 구조를 가질 수 있다.
- [0020] 본 발명에 있어서, 상기 제3관로는 신축적으로 길이가 변화될 수 있는 신축관으로 이루어질 수 있다.
- [0021] 본 발명에 있어서, 상기 종균용기는 배지용기에 결합되는 부위의 크기는 동일하면서 용량이 상이한 복수 개로 구비되어, 선택적으로 배지용기에 결합 사용될 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 위와 같이 구성된 본 발명은 다음과 같은 효과가 있다.
- [0024] 첫째, 본 발명은 멸균 대상을 모두 동시에 고온고압으로 멸균하는 것이 아니라, 멸균효과가 입증된 비가열식 멸균 수단인 방사선과 오존을 사용하여 멸균 대상을 별도로 멸균하게 된다. 즉, 방사선 멸균 설비에서 방사선 조사에 의해 배지용기에 담긴 배지를 높은 수준으로 멸균하여 미생물 배양장치에 투입할 수 있도록 하고, 배양탱크와 파이프 및 배양용수에 대한 멸균은 오존생성장치에서 생성된 오존에 의해 별도로 멸균 공정을 수행하게 된다. 따라서, 본 발명은 배양장치의 운전 비용과 시간을 절감할 수 있고, 배지의 영양소 파괴를 방지하는 효과가 있다.
- [0025] 둘째, 본 발명은 종래에 가열식 멸균 수단을 적용하는 배양장치에서 필요로 하던 압력용기의 사용 및 냉각 공정을 배제하게 되므로, 설비가 간소화 및 소형화되고, 배양장치의 원재료비를 절감하며, 에너지 효율이 향상되고, 단시간에 멸균 공정을 수행할 수 있는 효과가 있다.
- [0026] 셋째, 종래에는 미생물을 배양할 때마다 배양탱크와 배양용수는 물론 배지도 함께 멸균하여야 하는 데 비해, 본 발명은 방사선으로 멸균된 배지를 배지용기에 담아 공급하는 대신 미생물 배양시 배양탱크와 배양용수만 오존으로 멸균하면 되므로 사용편의성이 크게 향상되는 효과가 있다.
- [0027] 넷째, 배지용기가 신축적으로 부피를 변화시킬 수 있는 주름 구조로 제작됨으로써, 배지용기의 폐기시 주름 구조를 따라 부피를 최소화하게 되므로 물류 및 폐기처리에 용이한 효과가 있다.
- [0028] 다섯째, 배지용기와 연통하는 관로가 신축적으로 길이를 변화시킬 수 있는 신축관으로 이루어짐에 따라 다양한 용량의 배지를 적용할 수 있으며, 종균용기 역시 배지용기에 결합되는 부위의 크기는 동일하면서 용량이 상이한 복수 개로 구비되어 선택적으로 사용될 수 있으므로, 미생물 배양량에 따라 적절하게 배양장치를 운용할 수 있는 효과가 있다.
- [0029] 여섯째, 멸균된 상태의 배양용수가 공급될 때의 수압에 의해 배지용기의 유입부와 유출부를 파열시켜 배지 및 미생물 종균을 배양탱크 안으로 투입하게 되므로, 배지와 미생물 종균을 오염시키지 않고 투입할 수 있는 효과가 있다.
- [0030] 일곱째, 작업자의 손과 접촉하기 쉽고 배관과의 연결 또는 외부공기에 노출됨으로 인한 오염의 가능성이 높은 배지용기의 유입부와 유출부에 대하여 제2우회관로를 통해 오존으로 멸균하게 되므로, 배지와 미생물 종균의 오염을 차단할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 본 발명의 실시예에 대한 전체 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명에서 관로와 배지용기의 유입/유출부를 멸균하는 모습을 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명에서 배지용기의 유입/유출부를 파열시켜 배지를 이송하는 모습을 나타낸 도면이다.
- 도 4의 (a) 및 (b) 그림은 각각 본 발명에서 다양한 용량의 배지용기 내에 오존수를 공급하는 제3관로의 신축성을 보여주는 도면이다.
- 도 5는 본 발명에 적용되는 배지용기의 실시예를 나타낸 도면이다.
- 도 6은 도 5의 배지용기를 부피가 최소화된 상태로 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 그러나, 이하의 실시예는 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명이 충분히 이해되도록 제공되는 것으로서 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 다음에 기술되는 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0035] 먼저, 도 1은 본 발명의 실시예에 대한 전체 구성을 개략적으로 나타낸 도면으로서, 배양탱크(10)와 파이프(20), 모터펌프(30), 오존생성장치(40), 배지용기(50) 및 종균용기(60)를 포함하여 이루어진다.
- [0036] 상기 배양탱크(10)는 내부에 배양용수와 에어를 공급받음과 아울러 미생물을 배양하는 데에 필요한 영양소를 제공하는 배지가 투입되어 미생물을 배양하게 된다. 배양탱크(10)의 내부에는 배지와 종균 그리고 배양용수를 균일하게 교반하기 위한 교반기(11)가 설치되어 있고, 배양탱크(10) 상단에는 교반기(11)를 구동하는 교반모터(12)가 설치되어 있다.
- [0037] 상기 파이프(20)는 제1관로(21)와 제2관로(22), 제3관로(23), 제4관로(24) 및 제5관로(25)로 이루어져 있다. 제1관로(21)는 배양용수를 외부의 용수저장부(도시되지 않음)로부터 도입하는 파이프의 도입부분이 된다. 제2관로(22)와 제3관로(23)는 각각 제1관로(21)를 통해 도입된 배양용수를 배양탱크(10) 안으로 공급하는 관로들이다. 배양탱크(10) 내부로 배양용수가 일정량(예를 들면 1000리터) 유입되면, 제1관로(21)는 차단되고, 이후에는 후술하는 바와 같이 배양탱크(10) 내의 오존 농도를 높이고 파이프(20)의 멸균을 위해 배양탱크(10) 내부의 배양용수가 제1관로(21)를 통하지 않고 제2관로(22)와 제3관로(23)를 통해 순환된다. 또, 제4관로(24)는 배양탱크(10)로부터 배양용수를 회수하는 관로로서, 배양탱크(10)의 하단부쪽에 배관되어 있다. 멸균과정에서 제4관로(24)의 배양용수는 제5관로(25)를 통해 제2관로(22)와 제3관로(23)로 이송된다. 그리고, 미생물 배양이 완료되면 배양된 미생물은 배양탱크(10)로부터 제4관로(24)를 거쳐 제5관로(25)를 통해 외부의 미생물 저장탱크(미도시)로 이송된다.
- [0038] 상기 모터펌프(30)는 위와 같이 제1관로(21)~제5관로(25)로 구성된 파이프(20)를 통해 배양용수의 압송이 이루어지도록 구동되는 수단으로서, 본 실시예에서는 제1관로(21)와 제5관로(25)의 사이에 설치된 것으로 개시되어 있다. 도면상에는 모터펌프(30)가 제1관로(21)와 제4관로(24) 및 제5관로(25)에 연결된 것으로 보이지만, 실제로는 제1관로(21)와 제5관로(25)에 연결되며, 제4관로(24)는 배양탱크(10) 내의 배양용수를 흡입하여 제5관로(25)로 이송하는 위치에 있으며, 오존 농도 상승 및 파이프(20)의 멸균을 위해 배양탱크(10) 내의 배양용수를 순환할 경우 제4관로(24)를 통해 회수된 배양용수를 제2관로(22) 및 제3관로(23)로 이송하게 된다.
- [0039] 상기 오존생성장치(40)는 제2관로(22)의 도중에 제2관로(22)와 연통하도록 설치되는데, 멸균을 위한 오존(O₃)을 생성하여 모터펌프(30)의 구동에 따라 제2관로(22)를 통과하는 배양용수를 통해 배양탱크(10) 안으로 공급하게 된다.
- [0040] 상기 배지용기(50)는 미생물의 먹이(즉, 영양소 공급원)가 되는 배지를 수용하는 용기로서, 특히 본 발명에서 배지용기(50)에 담기는 배지는 20~30kGy의 선량으로 방사선(예컨대 감마선)을 조사하여 높은 수준의 멸균도를 달성한 것이 사용된다. 이렇게 배지를 배양탱크(10)로 공급하기 전에 미리 방사선에 의해 멸균을 수행하는 방식은, 배지가 포장된 상태에서도 멸균이 가능하고, 멸균 대상의 성분에 변화가 없으며, 멸균효과 또한 입증되어 있다는 장점이 있다. 배지용기(50)는 제3관로(23)의 도중에 제3관로(23)와 연통하도록 설치가 됨으로써, 모터펌프(30)의 구동에 따라 제3관로(23)를 통과하는 배양용수를 통해 배지를 배양탱크(10) 안으로 공급하게 된다.

- [0041] 상기 중공용기(60)는 미생물 중균을 수용하는 용기로서, 배지용기(50)에 구비되는 중균투입구(53)에 나선 결합 등의 방식에 의해 결합이 된다. 이에 따라, 미생물 중균이 배지와 함께 배양탱크(10)로 공급될 수 있게 된다.
- [0042] 한편, 제2관로(22)에는 오존생성장치(40)를 경유하지 않고 회피하여 배양탱크(10)로 우회하는 제1우회관로(26)가 구비될 수 있다. 이와 아울러, 도 2와 도 3에 보이는 바와 같이 제3관로(23)에는 배지용기(50)를 경유하지 않고 회피하여 배양탱크(10)로 우회하는 제2우회관로(27)가 구비될 수 있다. 이에 따라, 오존생성장치(40)에서 생성되어 배양탱크(10)로 공급된 오존이 일정 농도 이상이 될 때까지는, 제1관로(21)로부터 도입된 배양용수가 제2관로(22)를 통해 오존생성장치(40)를 경유하여 배양탱크(10)로 계속해서 공급됨과 아울러 제2우회관로(27)를 통해 배양탱크(10)로 공급된 다음에, 제4관로(24)와 제5관로(25)를 통해 회수되어 다시 제1관로(21)로 도입되는 순환과정이 반복된다. 즉, 제1관로(21)를 통해 도입된 배양용수가 제2관로(22)를 통해 오존생성장치(40)를 통과하면서 생성된 오존수는 배양탱크(10)에 저장된다. 이때 제3관로(23)로는 배양용수가 경유하지 않으며, 배양탱크(10) 내의 배양용수가 일정 수위(예를 들면 1000리터)가 되면 제1관로(21)가 차단되고, 배양탱크(10) 내부에 있는 오존수(오존이 포함된 배양용수)가 제4관로(24)를 통해 배출되어 제5관로(25)를 지나 제2관로(22)와 제3관로(23)의 제2우회관로(27)를 통해 순환하면서 오존의 농도를 높게 된다. 이러한 공정은 오존생성장치(40)를 한번만 통과하는 것만으로는 원하는 오존 농도를 맞출 수 없기 때문에, 오존수를 다시 오존생성장치(40)로 통과시켜 오존 농도를 높게 된다. 이때 제3관로(23)의 제2우회관로(27)를 통과시키는 이유는 배지용기(50)의 유입부(51)와 유출부(52) 외부 표면과 제3관로(23)를 멸균하기 위함이다.
- [0043] 또, 배양탱크(10) 내에 일정 농도 이상의 오존이 공급된 이후에, 후술하는 에어필터(90)를 개방하고 배양탱크(10) 내부의 배양용수를 제4관로(24)를 통해 열교환기(80)로 이송하여 가열하며, 가열된 배양용수를 제1우회관로(26)와 제2우회관로(27)로 이송하여 배양탱크(10) 내부로 투입하는 과정을 반복함으로써, 배양용수의 온도를 일정 온도로 높여 배양탱크(10) 내부의 배양용수 중의 오존을 분해한다. 이는 높은 온도에서 오존의 반응속도가 급격히 올라가 오존의 분해속도가 빨라지는 원리를 이용한 것이다. 배양용수 중의 오존 성분이 모두 제거되면, 모터펌프(30)의 압력을 증가시켜 제3관로(23)로 배양용수를 압송함으로써 배지용기(50)를 경유하면서 배지와 함께 배양탱크(10)로 공급되도록 한다.
- [0044] 위와 같이 제1관로(21)를 통해 도입된 배양용수가 오존생성장치(40) 및 배지용기(50)를 경유하거나 경유하지 않고 회피하도록 하는 제어를 위해, 그리고 제1관로(21)~제5관로(25) 및 제1우회관로(26)와 제2우회관로(27)의 개폐를 위해, 다음과 같이 밸브들이 구비된다. 제1관로(21)에는 제1밸브(71)가 설치되어 제1관로(21)를 개폐하게 되고, 제2관로(22)에서 오존생성장치(40)로 향하는 도중에는 제2밸브(72)가 설치되며, 제2관로(22)에서 오존생성장치(40)로부터 배양탱크(10)로 향하는 도중에는 제3밸브(73)가 설치된다. 또, 제3밸브(73) 이후의 제2관로(22)에서 배양탱크(10)로 향하는 도중에는 제4밸브(74)가 설치되고, 제1우회관로(26)에는 제5밸브(75)가 설치된다. 제3관로(23)에서 배지용기(50)로 향하는 도중에는 제6밸브(76)가 설치되며, 제3관로(23)에서 배지용기(50)로부터 배양탱크(10)로 향하는 도중에는 제7밸브(77)가 설치된다. 그리고, 제4관로(24)에는 제8밸브(78)가 설치되고, 제1관로(21)로부터 제2관로(22)와 제3관로(23)를 경유한 위치에서 제5관로(25)에는 제9밸브(79)가 설치된다.
- [0045] 다음으로, 배지용기(50)는 도 2 내지 도 3에 보이는 바와 같이 제3관로(23)와 연통하면서 배양용수가 유입 및 유출되는 유입부(51)와 유출부(52)를 각각 구비하게 되는데, 이들 유입부(51)와 유출부(52)는 배양용수가 모터펌프(30)에 의해 일정 압력 이상으로 압송될 때 과열되면서 배양용수의 유입 및 유출이 이루어지게 될 수 있다. 즉, 예를 들면 유입부(51)와 유출부(52)는 일정 수압까지만 과열되지 않고 견딜 수 있는 멤브레인이 부착된 구조일 수 있다.
- [0046] 본 발명에서는 다양한 용량의 배지용기(50)를 제3관로(23)의 도중에 설치할 수 있도록 하기 위해, 제3관로(23)는 신축적으로 길이가 변화될 수 있는 신축관으로 구성할 수 있다. 즉, 도 4의 (a) 및 (b) 그림은 각각 본 발명에서 배지용기 내에 오존수를 공급하는 제3관로(23)의 신축성을 보여주고 있는데, 특히 제2우회관로(27)와 간섭을 일으키지 않도록 제2우회관로(27) 양단의 사이에서 제3관로(23)가 신축적으로 연장되거나 감축될 수 있는 벨로우즈관으로 형성이 되는 것이 바람직하다.
- [0047] 또, 도 5에 도시된 바와 같이 배지용기(50)는 신축적으로 부피가 변화될 수 있는 주름 구조로 제작이 될 수 있다. 즉, 배지용기(50) 내의 배지를 배양탱크(10)로 모두 이송시킨 뒤에 배지용기(50)를 다른 것으로 교체하거나 제거하고자 할 때 제3관로(23)로부터 배지용기(50)를 탈거하게 되는데, 도 6의 모습과 같이 배지용기(50)를 주름 구조를 따라 찌그러뜨려서 부피를 최소화하면 물류 및 폐기처리에 용이하게 된다. 이러한 배지용기(50)에는 운반의 편리성을 위해 손잡이(53)가 구비되는 것이 바람직하다.

- [0048] 한편, 도 1에서 박스 내에 그려진 중균용기(60)들의 그림과 같이, 중균용기(60)는 배지용기(50)에 결합되는 부위의 크기는 동일하면서 용량이 상이한 복수 개(예를 들면 도 1의 박스 그림에 보이는 바와 같이 20리터, 10리터, 5리터 등)로 구비되어, 선택적으로 배지용기(50)에 결합 사용이 될 수 있다.
- [0049] 미설명 부호 80은 열교환기로서 본 발명에서는 배제될 수도 있으나, 제4관로(24)를 통해 회수된 오존이 포함된 배양용수를 배양온도(30~40℃) 보다 높은 온도(50℃)로 가열하여 분해하기 위해 설치될 수 있다.
- [0050] 미설명 부호 90은 배양탱크(10)의 상단에 설치되는 에어필터로서, 배양탱크(10) 내의 배양용수로부터 오존을 걸러서 외부로 배출하게 된다.
- [0051] 또, 도면에는 도시되지 않았지만, 배양탱크(10)에는 오존의 농도를 감지하는 오존농도센서가 설치된다.
- [0053] 다음에서는 상술한 바와 같이 구성된 본 발명의 비가열 멸균식 미생물 배양장치에서 멸균이 이루어지는 과정과 더불어 이후에 미생물 종균 및 배지가 투입되는 과정에 대하여 설명한다.
- [0054] 먼저, 배양장치에서의 오존에 의한 멸균 공정이 이루어지기 전에, 방사선(예를 들면, 감마선) 멸균 설비에서 배지가 담겨 배지용기(50)에 방사선을 조사하여 배지를 높은 수준으로 멸균하고, 이렇게 멸균된 배지용기(50)를 본 발명의 배양장치로 이송하여 제3관로(23)에 결합한다.
- [0055] 그리고, 배양탱크(10)와 배양용수 및 배지용기(50)의 유입부(51)/유출부(52)가 높은 수준으로 멸균이 되도록 하기 위해, 오존생성장치(40)에서 계속해서 오존을 생성하여 배양탱크(10) 내로 공급하되, 배양탱크(10) 내의 오존이 일정 농도 이상이 될 때까지 파이프(20)를 통해 배양용수가 순환되도록 한다.
- [0056] 이처럼 배양탱크(10) 내의 오존이 일정 농도 이상이 될 때까지 배양용수가 순환되도록 하기 위해서는 파이프(20)의 관로(21~27)들 중에 설치된 밸브(71~79)들을 다음과 같이 제어한다. 즉, 제1관로(21)에 설치된 제1밸브(71)를 개방하여 필요한 양의 배양용수가 배양탱크(10) 내로 도입된 이후에는 다시 폐쇄하고, 제2관로(22) 중의 제2밸브(72)와 제3관로(23) 중의 제3밸브(73), 제4관로(24) 중의 제4밸브(74)를 개방하며, 제1우회관로(26) 중의 제4밸브(74)와 제5관로(25) 중의 제5밸브(75)는 폐쇄한다. 또, 제3관로(23) 중의 제6밸브(76)와 제7관로(27) 중의 제7밸브(77)를 개방하고, 제4관로(24) 중의 제8밸브(78)를 개방함과 아울러, 제5관로(25) 중의 제9밸브(79)를 폐쇄한다.
- [0057] 그리고, 모터펌프(30)는 배지용기(50)의 유입구(51)와 유출구(52)가 과열되지 않을 정도의 저수압으로 배양용수를 압송하도록 구동된다.
- [0058] 그러면, 배양용수는 제2관로(22)를 통해 오존생성장치(40)를 경유하면서 오존생성장치(40)에서 생성된 오존을 배양탱크(10) 안으로 공급하게 되고, 도 2의 그림과 같이 제3관로(23)로 유입된 배양용수는 배지용기(50)를 관통하지 않은 채 제2우회관로(27)를 통해 배양탱크(10)로 향하게 된다. 이와 아울러, 오존생성장치(40)에서 생성된 오존이 함유된 배양용수는 배양탱크(10)로 공급된 상태에서 배양탱크(10) 내부를 멸균하기 시작하고, 다시 제4관로(24)를 경유하여 제2관로(22)와 제3관로(23)로 순환되는 과정이 반복된다.
- [0059] 이렇게 배양용수가 제2관로(22)를 통해 오존생성장치(40)를 경유하여 배양탱크(10)로 공급됨과 아울러 제3관로(23) 및 제2우회관로(27)를 통해 배양탱크(10)로 공급되었다가 제4관로(24)를 통해 회수되어 순환되는 과정이 배양탱크(10) 내의 오존이 일정 농도 이상이 될 때까지 반복된다.
- [0060] 이에 따라, 배양탱크(10)의 내부 및 배양탱크(10)로 공급되는 배양용수가 높은 수준으로 멸균이 이루어지고, 배지용기(50)의 유입부(51) 및 유출구(52)는 물론 제2관로(22), 제3관로(23), 제4관로(24), 제2우회관로(27) 등의 파이프도 높은 수준으로 멸균이 이루어지게 된다.
- [0061] 다음으로, 위와 같이 멸균이 달성된 이후에는, 배양용수를 미생물 배양온도 조건으로 가열하고 일정 시간 방치하여 배양용수 내의 오존을 모두 분해한 후, 배지용기(50)에 결합된 중균용기(60) 안의 미생물 종균이 배지용기(50) 안의 배지와 혼합된 상태에서 배양탱크(10) 안으로 투입되도록 한다. 이를 위해, 제1밸브(71)의 폐쇄로 제1관로(21)를 차단하고, 제2밸브(72)와 제3밸브(73) 및 제4밸브(74)와 제5밸브(75)를 폐쇄하여 제2관로(22)와 제1우회관로(26)를 차단하며, 제9밸브(79)의 폐쇄에 의해 제5관로(25) 역시 차단함과 아울러, 제3관로(23) 중의 제6밸브(76)와 제7관로(27) 중의 제7밸브(77)를 개방하고, 제4관로(24) 중의 제8밸브(78)를 개방한 상태에서, 모터펌프(30)에 의한 배양용수의 압송 압력을 고수압(즉, 배양용기의 유입부와 유출구가 과열될 정도의 수압)으로 변환시킨다. 그러면, 배양탱크(10) 안의 배양용수가 제4관로(24)를 지나 제3관로(23)를 통해 배지용기(50)로 향하는데, 이때 도 3의 그림과 같이 배지용기(50)의 유입구(51)와 유출구(52)가 수압에 의해 과열되면서 배지용기(50) 안의 배지와 미생물 종균이 배양용수와 함께 배양탱크(10) 안으로 투입된다.

[0062] 한편, 미생물 배양 작업이 종료된 이후에 배양탱크(10) 내에서 배양된 미생물을 외부의 미생물 저장탱크로 배출시킬 경우에는, 제4관로(24) 중의 제8밸브(78)와 제5관로(25) 중의 제9밸브(79)만을 개방하고 나머지 밸브들은 폐쇄함으로써, 제4관로(24)와 제5관로(25)를 통해 배양된 미생물이 미생물 저장탱크로 이송되도록 하면 된다.

[0064] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 비가열 멸균방식 미생물 배양장치는, 방사선 멸균 설비에서 방사선 조사에 의해 배지용기에 담긴 배지를 높은 수준으로 멸균하여 미생물 배양장치에 투입할 수 있도록 하고, 배양탱크(10)와 파이프(20) 및 배양용수에 대한 멸균은 오존생성장치(40)에서 생성된 오존에 의해 별도로 멸균 공정을 수행하게 된다. 따라서, 배양장치의 운전 비용과 원재료비를 절감할 수가 있고, 배지의 영양소 파괴를 방지할 수가 있다.

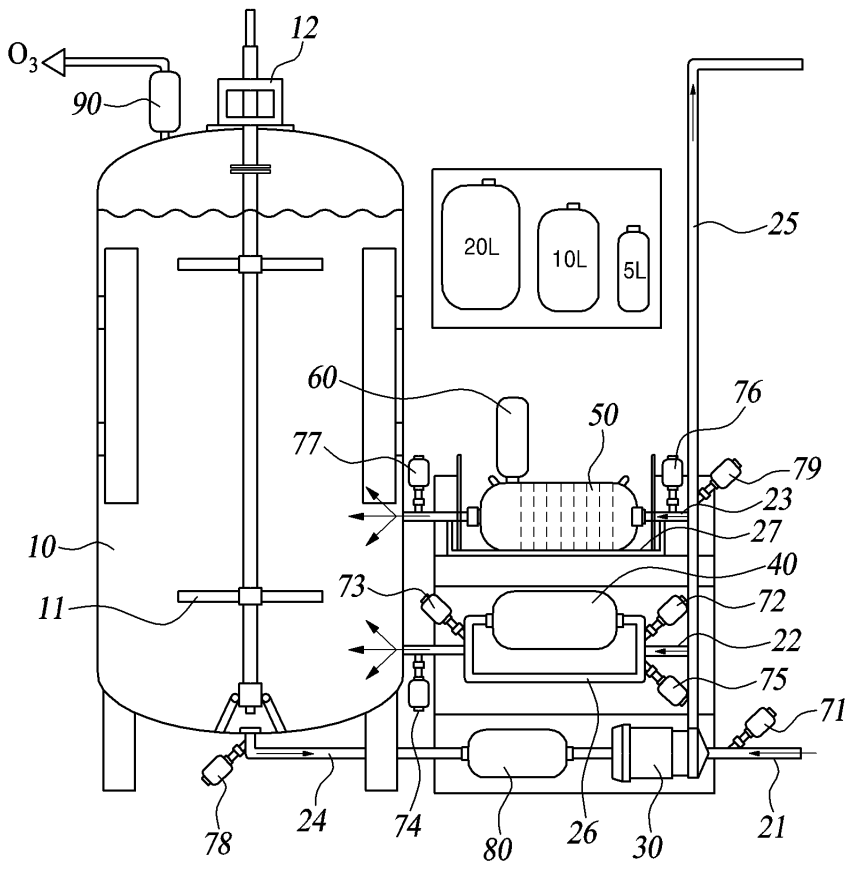
[0066] 이상에서는 본 발명을 바람직한 실시예에 의거하여 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러 가지 변형이 가능하다.

부호의 설명

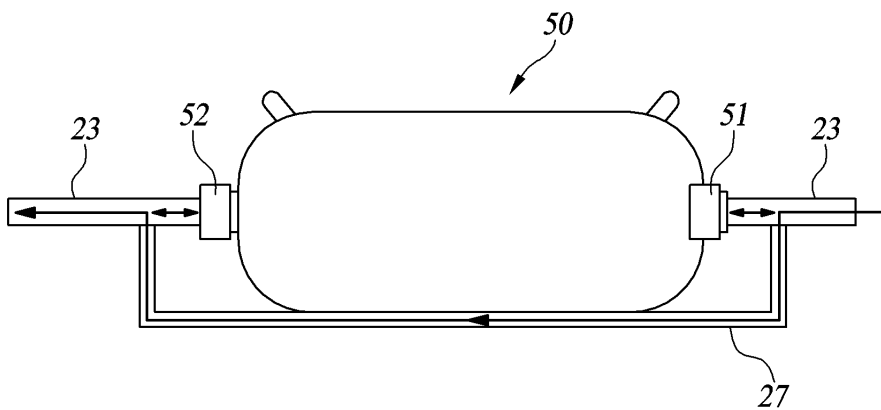
- | | | |
|--------|-------------|-------------|
| [0068] | 10 : 배양탱크 | 11 : 교반기 |
| | 12 : 교반모터 | 20 : 파이프 |
| | 21 : 제1관로 | 22 : 제2관로 |
| | 23 : 제3관로 | 24 : 제4관로 |
| | 25 : 제5관로 | 26 : 제1우회관로 |
| | 27 : 제2우회관로 | 30 : 모터펌프 |
| | 40 : 오존생성장치 | 50 : 배지용기 |
| | 51 : 유입부 | 52 : 유출부 |
| | 53 : 중균투입구 | 54 : 손잡이 |
| | 60 : 중균용기 | 71 : 제1밸브 |
| | 72 : 제2밸브 | 73 : 제3밸브 |
| | 74 : 제4밸브 | 75 : 제5밸브 |
| | 76 : 제6밸브 | 77 : 제7밸브 |
| | 78 : 제8밸브 | 79 : 제9밸브 |
| | 80 : 열교환기 | 90 : 에어필터 |

도면

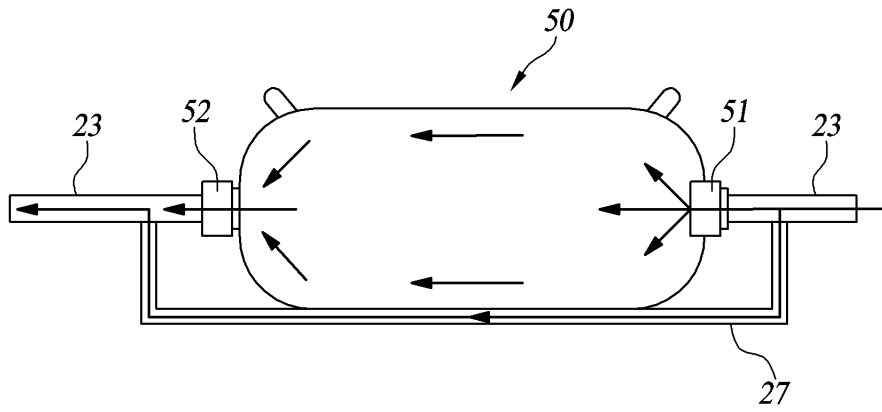
도면1



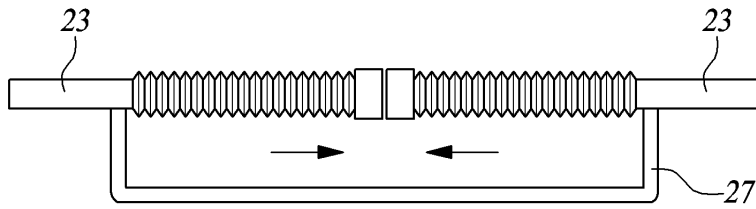
도면2



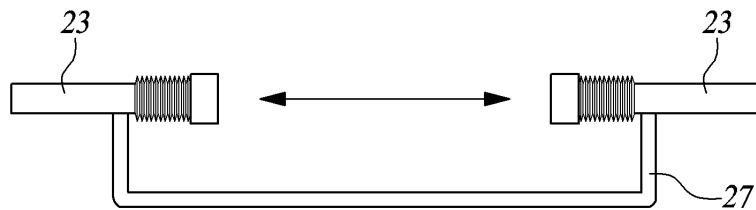
도면3



도면4

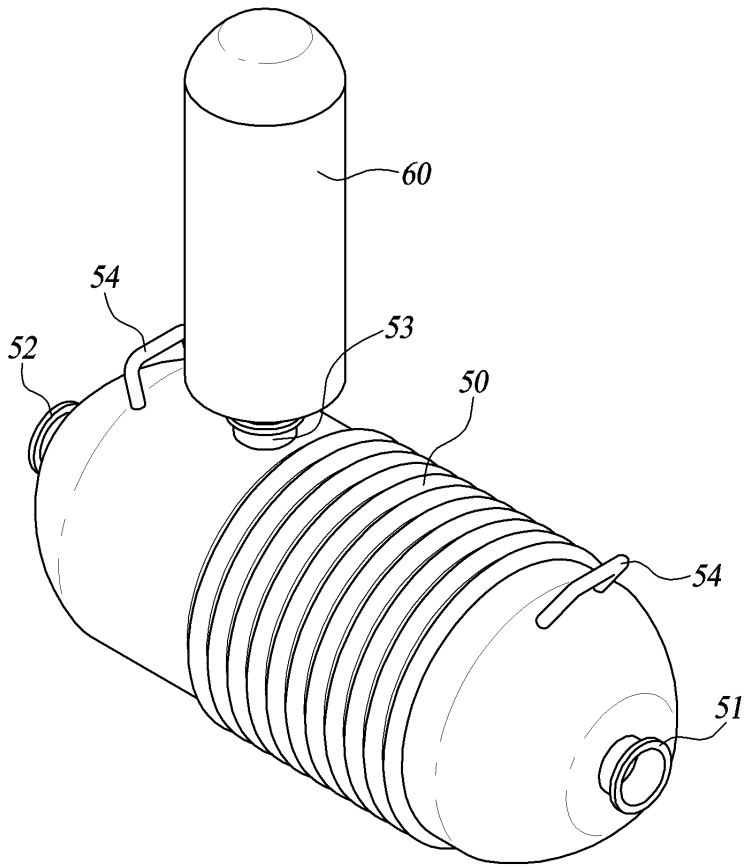


(a)



(b)

도면5



도면6

