



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0010646
(43) 공개일자 2017년02월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F17C 1/00 (2006.01) B01D 53/22 (2006.01)
C02F 11/04 (2006.01) F17C 13/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F17C 1/00 (2013.01)
B01D 53/22 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0102561
(22) 출원일자 2015년07월20일
심사청구일자 2015년07월20일

(71) 출원인
디에이치엠(주)
인천광역시 서구 신동안길 15-1 (금곡동)
(72) 발명자
탁봉열
경기도 부천시 원미구 상일로39번길 29-8 (상동)
(74) 대리인
이선행, 이현재

전체 청구항 수 : 총 5 항

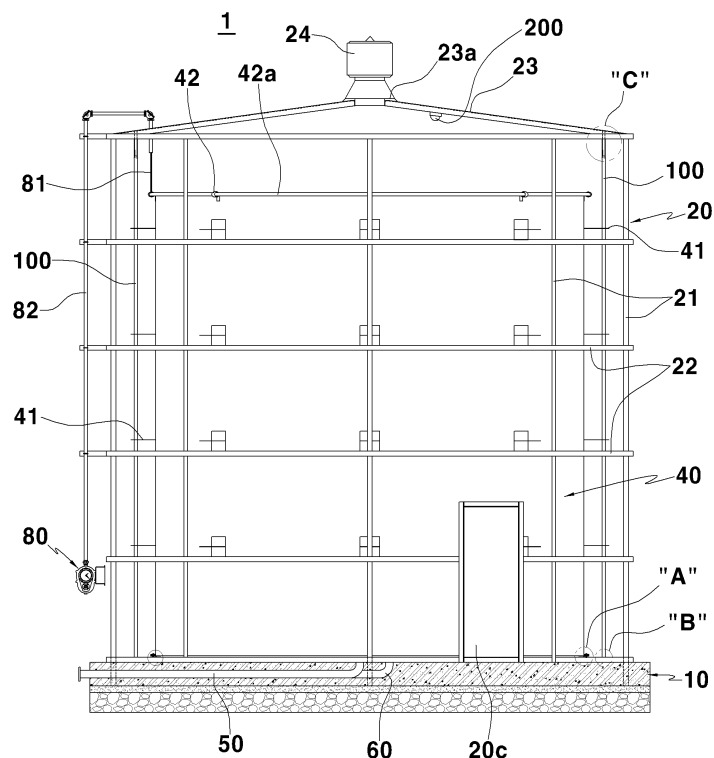
(54) 발명의 명칭 싱글 멤브레인 바이오가스 저장조

(57) 요약

본 발명은 멤브레인을 프레임의 내부에 설치하여 안전성을 확보할 수 있도록 하고, 또한 멤브레인을 외부로부터 가해지는 충격이나 풍하중 등으로부터 안전하게 보호하여 멤브레인의 파손을 방지할 수 있도록 하며, 그리고 바이오가스를 안정적으로 임시 저장한 상태에서 사용처로 안전하게 공급할 수 있도록 한 싱글 멤브레인 바이오가스

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



저장조에 관한 것이다.

본 발명은 지반에 수평으로 설치되어 양카레일(11)의 내측 절반이 원형으로 매립된 원형구조물(10a)을 구비하는 기초(10); 상기 기초(10)의 상부에 원통형으로 설치되어 멤브레인 지지틀을 형성하는 프레임(20); 상기 프레임(20)의 내부에 배치되어 양카레일(11)에 기밀하게 고정되는 바닥 멤브레인(30); 상기 바닥 멤브레인(30)의 상부에 기밀하게 고정되어 가스저장부를 형성하는 내부 멤브레인(40); 상기 내부 멤브레인(40)의 가스저장부와 통하도록 기초(10)에 각각 매립되는 가스인입관(50)과 가스공급관(60) 및 가스배출관(70); 상기 내부 멤브레인(40)의 상부에 와이어(81)로 연결되어 가스저장량을 측정하는 레벨게이지(80); 상기 가스배출관(70)에 연결되는 안전밸브(90)를 포함하여 구성된다.

(52) CPC특허분류

C02F 11/04 (2013.01)

F17C 13/00 (2013.01)

F17C 2205/0196 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 GT-11-B-02-008-4

부처명 환경부

연구관리전문기관 하 · 폐수고도처리기술개발 사업단

연구사업명 하 · 폐수고도처리기술개발사업(환경부 글로벌탑 환경기술개발사업)

연구과제명 이온교환섬유와 진공흡착공정에 의한 바이오가스 정제, 분리, 압축기술 국산화 및 열병합 발전 시스템 실증화

기 여 율 1/1

주관기관 디에이치엠 주식회사

연구기간 2011.08.01 ~ 2016.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

지반에 수평으로 설치되어 양카레일(11)의 내측 절반이 원형으로 매립된 원형구조물(10a)을 구비하는 기초(10);
상기 기초(10)의 상부에 원통형으로 설치되어 멤브레인 지지틀을 형성하는 프레임(20);
상기 프레임(20)의 내부에 배치되어 양카레일(11)에 기밀하게 고정되는 바닥 멤브레인(30);
상기 바닥 멤브레인(30)의 상부에 기밀하게 고정되어 가스저장부를 형성하는 내부 멤브레인(40);
상기 내부 멤브레인(40)의 가스저장부와 통하도록 기초(10)에 각각 매립되는 가스인입관(50)과 가스공급관(60) 및 가스배출관(70);
상기 내부 멤브레인(40)의 상부에 와이어(81)로 연결되어 가스저장량을 측정하는 레벨게이지(80);
상기 가스배출관(70)에 연결되는 안전밸브(90)를 포함하는 싱글 멤브레인 바이오가스 저장조.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 프레임(20)은 기초(10)에 동심원상으로 하부가 매립되는 수직틀(21)과, 상기 수직틀(21)에 다단으로 연결되는 원형틀(22)과, 상기 프레임(20)의 상부에 방사상으로 경사지게 연결되어 단부가 고정링(23a)을 통해 서로 연결되는 상부틀(23)과, 상기 고정링(23a)에 장착되는 벤츄레이터(24)로 구성된 것을 특징으로 하는 싱글 멤브레인 바이오가스 저장조.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 프레임(20)의 외부에는 측면커버(20a)와 천장커버(20b)가 각각 부착되고, 상기 프레임(20)의 일측에는 방화문(20c)이 설치된 것을 특징으로 하는 싱글 멤브레인 바이오가스 저장조.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 기초(10)와 프레임(20)의 상부틀(23) 사이에는 동심원상으로 다수의 가이드봉(100)이 수직으로 설치되고, 상기 내부 멤브레인(40)의 외주연에는 가이드봉(100)에 상하로 이동가능하게 끼워지는 연결링(41a)이 구비된 다수의 연결띠(41)가 다단으로 부착되고, 상기 내부 멤브레인(40)의 상부에는 원형링(42a)이 끼워지는 다수의 연결고리(42)가 부착된 것을 특징으로 하는 싱글 멤브레인 바이오가스 저장조.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 양카레일(11)의 상부에는 방수시트(S1), 고무판(S2), 바닥 멤브레인(30), 고무판(S3), 내부 멤브레인(40), 플랜지(S4)가 순차적으로 적층된 상태에서 다수의 볼트(B)와 너트(N)체결을 통해 기밀하게 고정된 것을 특징으로 하는 싱글 멤브레인 바이오가스 저장조.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 싱글 멤브레인 바이오가스 저장조에 관한 것으로, 더 상세하게는 바이오가스를 일시 저장하는 멤브레인을 프레임의 내부에 설치하여 안전성을 확보할 수 있도록 하고, 또한 멤브레인을 외부로 가해지는 충격이나 풍하중 등으로부터 안전하게 보호하여 멤브레인의 파손을 방지할 수 있도록 하며, 그리고 바이오가스를 안정적으로 임시 저장한 상태에서 사용처로 안전하게 공급할 수 있도록 한 싱글 멤브레인 바이오가스 저장조에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 가정, 축산농가, 산업현장 등에서 발생하는 하수, 오수 및 분뇨와 같은 폐수는 많은 양의 유기물을

함유하게 된다. 따라서, 유기물이 포함된 폐수를 생물학적 및 화학적 산소요구량, 부유물질함량 등이 환경 기준치에 도달하지 않은 상태에서 배출하게 되면 토양이나 수질이 오염되게 된다. 이에 따라 폐수 내의 유기물을 생물학적, 물리적, 화학적 처리를 통해 정화된 상태로 하천 등으로 방류함으로써 환경오염을 줄이게 된다.

- [0003] 그러나, 폐수 내 유기물을 물리적인 방법에 의해 처리시 그 처리효과가 미비하며, 화학적 처리는 수질오염과 더불어 처리비용이 많이 소요되므로, 최근에는 미생물을 이용하는 생물학적 방법이 주로 사용되고 있다.
- [0004] 이러한 생물학적 방법 중 하나인 혐기성 소화공정은 혐기성 미생물이 유기물을 섭취하여 분해하고 무기화합물과 소화가스(바이오가스)를 방출하는 반응이다. 혐기성 소화공정은 예전부터 확립되어 온 전통적인 기술로서, 일명 "메탄발효"라고도 한다. 혐기성 소화공정의 주된 목적은 유기성 폐기물 처리와 동시에 메탄이라는 에너지를 회수하기 위하여 적용된다. 일반적으로 혐기성 소화 처리는 크게 전처리공정, 혐기성 소화공정, 가스 포집 및 정제공정, 고형물 자원화공정으로 구분된다. 대부분의 혐기성 소화공정은 고형물의 함량이 10% 이내인 것에 적용되는데, 최근 기술발전에 따라서 고형물이 25% 전후인 고농도 유기성 폐기물에도 적용이 가능하다.
- [0005] 종래의 혐기성 소화조는 많은 양의 유기성 폐기물의 처리를 위해서는 그 용량을 증가시킬 수밖에 없는데, 소화조의 용량 증가에는 한계가 있으며, 설비 증가로 인한 비용 역시 기하급수적으로 증가하게 되는 문제점이 있다.
- [0006] 또한 최근 들어 정부의 축산진흥정책과 국민소득 증가로 인해 유제품과 육류의 소비가 증가하면서, 농촌지역에서의 가축분뇨 발생량이 증가되고 있다. 즉, 1990년대 이후, 가축사육두수의 증가로 사육규모가 전업화 및 대규모화되고 있으며, 이에 따라 환경오염을 유발하는 폐단이 증가하고 있다.
- [0007] 한편, 2012년부터 런던협약에 따른 가축분뇨의 해양배출 금지 등 가축분뇨에 대한 환경규제가 심해짐에 따라, 가축분뇨를 활용한 바이오가스 회수 및 에너지화에 대한 관심이 급증하고 있다.
- [0008] 국내의 경우에도, 바이오가스를 에너지화하는 것이, 장기적으로 온실가스를 감축하는 등 환경문제를 해소하는 방안으로서 부각되고 있다. 이에 따라, 지자체 및 일부 기업을 중심으로 가축분뇨 적정처리의 일환으로, 선진국 바이오가스 플랜트(Biogas plant) 도입 및 성능 검토에 돌입하고 있다.
- [0009] 유기폐기물의 재활용 기술들은 공통적으로 유기폐기물을 혐기소화조에서 발효하면서 바이오가스를 생성하는 것이고, 이때 생성된 바이오가스를 이용하여 열에너지나 전기에너지를 얻는 것이다.
- [0010] 이러한 바이오가스는 축산분뇨와 음식물쓰레기 등과 같은 유기폐기물을 혐기소화조에 투입하여 혐기상태에서 발효시키는 것에 의해 발생하고, 혐기소화조에서 발생된 바이오가스는 바이오가스 저장조에 임시 저장한 후, 바이오가스 저장조에 임시 저장된 바이오가스 중 불용성 가스를 정제하여 산업, 가정, 농축산용 등의 사용처로 공급하여 연료로 사용하고 있다.
- [0011] 이와 같이 혐기소화조에서 발생된 바이오가스를 저장하는 바이오가스 저장조는 안전하게 유지 관리할 수 있어야 한다.
- [0012] 이를 위해 하기 특허문헌인 국내 공개특허공보 제10-2012-0094207호에는 바이오가스를 저장하는 내부 멤브레인 과 내부 멤브레인을 보호하기 위한 외부 멤브레인이 PVC소재가 코팅된 폴리에스터 부직포로 이루어지고, 내부 멤브레인과 외부 멤브레인 사이에 에어 공간부가 형성된 이중밀폐구조로 되어 있으며, 에어블로어에 의해 에어가 에어 공간부에 소정의 압력으로 채워지는 것을 특징으로 하는 이중밀폐형 구조의 바이오가스 저장조가 기재되어 있다.
- [0013] 상기와 같은 종래의 이중밀폐형 구조의 바이오가스 저장조는 내부 멤브레인을 가압하는 가압판을 별도로 장착할 필요가 없어 구성이 간단하고, 부식에 의한 가스누출사고를 방지할 수 있으며, 보수 및 개선작업시 내부 멤브레인에 저장된 바이오가스를 완전히 빼냄으로써, 폭발 위험이 없고, 에어와 바이오가스를 완전히 배출하여 지상에서 보수 및 개선작업을 할 수 있는 효과가 있다.
- [0014] 그러나, 상기와 같이 구성된 종래의 이중밀폐형 구조의 바이오가스 저장조는 멤브레인이 외부로 그대로 노출되었기 때문에, 구조적으로 멤브레인의 안전성을 확보할 수 없는 문제점이 있었다.
- [0015] 또한 종래의 이중밀폐형 구조의 바이오가스 저장조는 외부로 노출된 멤브레인을 안전하게 보호할 수 없어 외부로부터 가해지는 충격이나 풍하중 등으로 인하여 멤브레인이 쉽게 파손되는 문제점이 있었다.
- [0016] 그리고 종래의 이중밀폐형 구조의 바이오가스 저장조는 상기와 같은 문제점 등으로 인하여 결과적으로 바이오가스를 안정적으로 임시 저장한 상태에서 사용처로 안전하게 공급할 수 없게 되는 등의 여러 가지 불편한 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0017] (특허문헌 0001) 특허문헌 : 공개특허공보 제10-2012-0094207호(공개일자 : 2012.08.24)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0018] 본 발명의 목적은 상기에서와 같은 종래의 결점을 해소하기 위해 발명한 것으로, 혐기소화조에서 발생한 바이오가스를 일시 저장하는 멤브레인을 프레임의 내부에 설치하여 안전성을 확보할 수 있도록 한 싱글 멤브레인 바이오가스 저장조를 제공하는 데 있다.
- [0019] 본 발명의 다른 목적은 멤브레인을 외부로부터 가해지는 충격이나 풍하중 등으로부터 안전하게 보호하여 멤브레인의 파손을 미연에 방지할 수 있도록 한 싱글 멤브레인 바이오가스 저장조를 제공하는 데 있다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 목적은 바이오가스를 안정적으로 임시 저장한 상태에서 사용처로 안전하게 공급할 수 있도록 한 싱글 멤브레인 바이오가스 저장조를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0021] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명은 지반에 수평으로 설치되는 기초의 상부에 양카레일의 내측 절반이 원형으로 매립된 원형구조물을 형성하고, 상기 기초의 상부에 멤브레인 지지틀을 형성하는 프레임을 원통형으로 설치하며, 상기 프레임의 내부에 바닥 멤브레인을 배치하여 양카레일에 기밀하게 고정하고, 상기 바닥 멤브레인의 상부에 가스저장부를 형성하는 내부 멤브레인을 기밀하게 고정하며, 상기 내부 멤브레인의 가스저장부와 통하도록 기초에 가스인입관과 가스공급관 및 가스배출관을 각각 매립하고, 상기 내부 멤브레인의 상부에 가스저장량을 측정하는 레벨게이지를 와이어로 연결하며, 상기 가스배출관에 내부 멤브레인의 가스압력이 규정 이상 압력 이상으로 상승시 가스를 대기로 배출시키는 안전밸브를 연결한 것이다.
- [0022] 또한 본 발명에서 상기 프레임은 기초에 동심원상으로 하부가 매립되는 수직틀과, 상기 수직틀에 다단으로 연결되는 원형틀과, 상기 프레임의 상부에 방사상으로 경사지게 연결되어 단부가 고정링을 통해 서로 연결되는 상부틀과, 상기 고정링에 장착되는 벤츄레이터로 구성한 것이다.
- [0023] 또한 본 발명에서 상기 프레임의 외부에는 측면커버와 천장커버를 각각 부착하고, 상기 프레임의 일측에는 방화문을 설치한 것이다.
- [0024] 또한 본 발명에서 상기 기초와 프레임의 상부를 사이에는 동심원상으로 다수의 가이드봉을 수직으로 설치하고, 상기 내부 멤브레인의 외주연에는 가이드봉에 상하로 이동가능하게 끼워지는 연결링이 구비된 다수의 연결띠를 다단으로 부착하고, 상기 내부 멤브레인의 상부에는 원형링이 끼워지는 다수의 연결고리를 부착한 것이다.
- [0025] 또한 본 발명에서 상기 양카레일의 상부에는 방수시트, 고무판, 바닥 멤브레인, 고무판, 내부 멤브레인, 플랜지가 순차적으로 적층된 상태에서 다수의 볼트와 너트결을 통해 기밀하게 고정한 것이다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 싱글 멤브레인 바이오가스 저장조에 따르면, 혐기소화조에서 발생한 바이오가스를 일시 저장하는 바닥 및 내부 멤브레인이 프레임의 내부에 설치되기 때문에, 구조적으로 바닥 및 내부 멤브레인의 안전성을 확보할 수 있는 효과가 있다.
- [0027] 또한 바닥 및 내부 멤브레인을 프레임의 내부에 설치하여 안전하게 보호할 수 있기 때문에, 구조적으로 충격이나 풍하중 등으로부터 바닥 및 내부 멤브레인이 파손되는 것을 미연에 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0028] 또한 바이오가스를 프레임의 내부에 설치된 내부 멤브레인에 안정적으로 임시 저장한 상태에서 내부 멤브레인에 저장된 바이오가스를 사용처로 안전하게 공급할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 외관을 보인 정면도.
 도 2는 본 발명의 내부를 보인 정면도.
 도 3은 도 2의 측면도.
 도 4는 본 발명에 따른 프레임을 보인 분해사시도.
 도 5는 본 발명에 따른 바닥 및 내부 멤브레인을 보인 분해사시도.
 도 6은 도 2의 "A"부 확대단면도.
 도 7은 도 2의 "B"부 확대단면도.
 도 8은 도 2의 "C"부 확대단면도.
 도 9는 본 발명에 따른 가이드봉의 고정판을 보인 사시도.
 도 10은 도 5의 "D"부 확대도.
 도 11은 본 발명에 따른 내부 멤브레인의 연결띠를 보인 단면도.
 도 12는 본 발명에 따른 내부 멤브레인의 연결고리를 보인 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하 첨부된 도면에 따라서 본 발명의 기술적 구성을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0031] 본 발명의 싱글 멤브레인 바이오가스 저장조(1)는 도 1 내지 도 12에 도시되는 바와 같이, 지반에 수평으로 설치되어 양카레일(11)의 내측 절반이 원형으로 매립된 원형구조물(10a)을 구비하는 기초(10); 상기 기초(10)의 상부에 원통형으로 설치되어 멤브레인 지지틀을 형성하는 프레임(20); 상기 프레임(20)의 내부에 배치되어 양카레일(11)에 기밀하게 고정되는 바닥 멤브레인(30); 상기 바닥 멤브레인(30)의 상부에 기밀하게 고정되어 가스저장부를 형성하는 내부 멤브레인(40); 상기 내부 멤브레인(40)의 가스저장부와 통하도록 기초(10)에 각각 매립되는 가스인입관(50)과 가스공급관(60) 및 가스배출관(70); 상기 내부 멤브레인(40)의 상부에 와이어(81)로 연결되어 가스저장량을 측정하는 레벨게이지(80); 상기 가스배출관(70)에 연결되는 안전밸브(90)를 포함하여 구성된 것을 그 기술적 구성상의 기본적인 특징으로 한다.
- [0032] 여기서, 본 발명의 바이오가스 저장조(1)는 혐기소화조에서 발생한 바이오가스를 일시 저장한 후, 바이오가스 저장조(1)에 임시 저장된 바이오가스를 산업, 가정, 농축산용 등의 사용처로 공급하는 것으로, 이러한 본 발명의 바이오가스 저장조(1)는 기초(10), 프레임(20), 바닥 멤브레인(30), 내부 멤브레인(40), 가스인입관(50), 가스공급관(60), 가스배출관(70), 레벨게이지(80) 및 안전밸브(90)로 이루어진다. 이때, 본 발명의 바이오가스 저장조(1)는 바이오가스를 원활히 사용하기 위해 바이오가스를 일시 저장하는 목적으로 사용되는 것으로, 공기압에 의하여 지지되는 영구적인 구조물로써 바이오가스를 에너지원으로 사용하기 위해 설치되는 시설이다.
- [0033] 상기 기초(10)는 지반에 수평으로 설치되어 프레임(20)과 바닥 멤브레인(30) 및 내부 멤브레인(40)을 견고하게 지지하는 것으로, 이러한 기초(10)는 철근콘크리트 구조물 등으로 이루어지고, 기초(10)의 상부에는 원형으로 돌출되는 원형구조물(10a)이 형성되며, 원형구조물(10a)에는 바닥 멤브레인(30)과 내부 멤브레인(40)을 기밀하게 고정하기 위한 양카레일(11)의 내측 절반이 원형으로 매립된다. 이때, 상기 기초(10)는 사각이나 원형 또는 다각형 등의 외관이 미려하도록 다양한 형상으로 형성되고, 상기 기초(10)는 지반에 매립함이 바람직하다.
- [0034] 상기 기초(10)는 바닥이 수평으로 평활하여야 하며 프레임(20)과 바닥 멤브레인(30) 및 내부 멤브레인(40)을 견고하게 고정할 수 있는 구조와 강도를 가져야 한다.
- [0035] 상기 프레임(20)은 기초(10)의 상부에 원통형으로 설치되어 멤브레인 지지틀을 형성하는 것으로, 이러한 프레임(20)은 기초(10)에 동심원상으로 하부가 매립되는 수직틀(21)과, 상기 수직틀(21)에 다단으로 연결되는 원형틀(22)과, 상기 프레임(20)의 상부에 방사상으로 경사지게 연결되어 단부가 고정링(23a)을 통해 서로 연결되는 상부틀(23)과, 상기 상부틀(23)의 고정링(23a)에 장착되는 벤츄레이터(24)로 구성된다.
- [0036] 상기 수직틀(21)은 다수의 'ㄴ'형 또는 'ㄷ'형 등의 앵글로 이루어지는 것으로, 이러한 수직틀(21)의 하부는 기초(10)에 적정 간격을 두고 동심원상으로 매립된다.
- [0037] 상기 원형틀(22)은 다수의 'ㄴ'형 또는 'ㄷ'형 등의 앵글로 이루어지는 것으로, 이러한 원형틀(22)은 수직틀

(21)에 적정 간격을 두고 다단의 수평상태로 연결된다. 이때, 상기 수직틀(21)과 원형틀(22)은 용접이나 볼트, 너트체결 등을 통해 견고하게 연결된다.

- [0038] 상기 상부틀(23)은 다수의 'ㄴ'형 또는 'ㄷ'형 등의 앵글로 이루어지는 것으로, 이러한 상부틀(23)은 수직틀(21)의 상부 또는 최상부에 위치하는 원형틀(22)의 상부에 그 일단이 적정 간격을 두고 방사상으로 용접이나 볼트, 너트체결 등을 통해 견고하게 경사지게 연결되고, 상부틀(23)의 중앙에는 상부틀(23)의 타단을 연결하는 고정링(23a)이 용접이나 볼트, 너트체결 등을 통해 견고하게 설치된다. 이때, 상기 고정링(23a)은 상부틀(23)의 타단을 지지함과 동시에 벤츄레이터(24)를 지지하는 역할을 수행한다.
- [0039] 상기 벤츄레이터(24)는 고정링(23a)에 장착되는 것으로, 이러한 벤츄레이터(24)는 별도의 전원을 사용하지 않고 바람에 의해 회전하면서 프레임(20)의 내부 공기를 환기시키는 역할을 수행한다.
- [0040] 본 발명에 따르면 도 1에서와 같이 상기 프레임(20)의 외부에는 측면커버(20a)와 천장커버(20b)가 각각 부착되고, 상기 프레임(20)의 일측에는 방화문(20c)이 설치된다. 이때, 상기 프레임(20)의 외부에는 측면커버(20a)와 천장커버(20b)가 각각 부착되기 때문에, 구조적으로 종래와 달리 프레임(20)의 내부에 설치되는 내부 멤브레인(40)이 외부로 노출되는 것을 차단함과 동시에 내부 멤브레인(40)을 외부에서 가해지는 충격이나 풍하중 등으로부터 보다 안전하게 보호할 수 있다. 또한, 상기 프레임(20)의 일측에는 방화문(20c)이 설치되므로 외부에서 프레임(20)의 내부 상태를 용이하게 확인할 수 있다.
- [0041] 상기 바닥 멤브레인(30)은 프레임(20)의 내부에 배치되는 것으로, 이러한 바닥 멤브레인(30)은 기초(10)의 양카레일(11)에 기밀하고도 견고하게 고정된다. 이때, 상기 바닥 멤브레인(30)은 원판형으로 형성된다.
- [0042] 상기 내부 멤브레인(40)은 바닥 멤브레인(30)의 상부에 기밀하고도 견고하게 고정되는 것으로, 이러한 내부 멤브레인(40)은 바이오가스를 임시 저장하는 가스저장부를 형성하는 역할을 수행한다. 이때, 상기 내부 멤브레인(40)은 하부가 개방되고 상부가 밀폐된 원통형으로 형성되기 때문에, 구조적으로 내부 멤브레인(40)의 내부에는 바이오가스를 저장할 수 있도록 가스저장부가 형성된다. 한편, 상기 내부 멤브레인(40)은 바이오가스 200m³을 저장할 수 있는 용량으로 제작함이 바람직하다.
- [0043] 상기 내부 멤브레인(40)은 고무풍선과 같이 가스저장부로 바이오가스가 공급되지 않을 경우 가스저장부는 압력이 없기 때문에 내부 멤브레인(40)은 자연적으로 수축된 상태를 유지하게 되고, 한편 상기 내부 멤브레인(40)의 가스저장부에 바이오가스를 공급하면 내부 멤브레인(40)은 가스저장부로 공급되는 바이오가스 압력에 의해 팽창하게 된다.
- [0044] 여기서, 본 발명에 따른 내부 멤브레인(40)은 원통형상이며 가스의 누설 및 저장기능을 위해 기초(10)의 바닥에 바닥 멤브레인(30)을 부착 설치하고, 그 위에 내부 멤브레인(40)을 설치한다. 이때, 부하가 집중되는 멤브레인의 끝단은 스테인레스 강선을 삽입하여 보강하고, 이 부위는 양카설치부, 계기류 등이 부착되는 멤브레인의 마감부위를 포함한다.
- [0045] 상기 바닥 멤브레인(30)과 내부 멤브레인(40)은 가스사용압, 저장용량 및 가스 생산량에 따라 적절하게 설계되고, 상기 바닥 멤브레인(30)과 내부 멤브레인(40)의 제작재료는 특수재료가 도포된 폴리에테르설폰(PES) 직물(FABRIC) 재질로서 강도, 가스투과율, 내구성 등이 관련 공인기관에서 인증된 재료를 사용하며 모든 연결부위는 고주파 용착으로 접착한다.
- [0046] 상기 바닥 멤브레인(30)과 내부 멤브레인(40)의 양면에는 마감재와 유연제를 도포하고, 자외선 차단기능과 미생물 증식 억제 기능과 규정에 따른 방염처리를 한다.
- [0047] 상기 바닥 멤브레인(30)과 내부 멤브레인(40)의 인장강도는 팽창구조를 위한 정적 설계(STATIC DESIGN) 계산에 따라 3000N/5cm 이상이어야 하고 메탄의 투과능력은 400m³/m².day.bar. 이하여야 한다.
- [0048] 상기 바닥 멤브레인(30)과 내부 멤브레인(40)의 단위중량은 최소 750g/m² 이상이어야 하고, 상기 바닥 멤브레인(30)과 내부 멤브레인(40)은 -30℃~70℃에서 경화, 변형 등이 없고 안전하게 운전될 수 있어야 한다.
- [0049] 상기 바닥 멤브레인(30)과 내부 멤브레인(40)은 가스압력이 규정 압력 이상으로 상승시 안전밸브(90)에 의하여 가스가 대기로 배출되어 가스저장부의 정상 압력을 유지할 수 있는 구조로 구성한다.
- [0050] 상기 바닥 멤브레인(30)과 내부 멤브레인(40)은 외부로부터 가해지는 충격, 풍하중 등으로부터 보호하기 위하여 가스저장부를 설치하기 위한 프레임(20)의 내부에 설치한다.
- [0051] 상기 가스인입관(50)은 내부 멤브레인(40)의 가스저장부와 통하도록 기초(10)에 매립 설치되는 것으로, 이러한

가스공급관(50)은 혐기소화조에서 발생된 바이오가스를 내부 멤브레인(40)의 가스저장부로 공급하여 저장하는 역할을 수행한다. 이때, 상기 가스인입관(50)의 입구는 혐기소화조에 연결되고, 상기 바닥 멤브레인(30)의 중앙부에는 가스인입관(50)의 출구를 기밀하게 관통 설치할 수 있도록 가스인입관홀(30a)이 형성된다.

[0052] 상기 가스공급관(60)은 내부 멤브레인(40)의 가스저장부와 통하도록 기초(10)에 매립 설치되는 것으로, 이러한 가스공급관(60)은 가스인입관(50)을 통해 내부 멤브레인(40)의 가스저장부에 임시 저장된 바이오가스를 사용처로 공급하는 역할을 수행한다. 이때, 상기 가스공급관(60)의 출구는 바이오가스를 사용하는 사용처에 연결되고, 상기 바닥 멤브레인(30)의 중앙부에는 가스공급관(60)의 입구를 기밀하게 관통 설치할 수 있도록 가스공급관홀(30b)이 형성된다.

[0053] 상기 가스배출관(70)은 내부 멤브레인(40)의 가스저장부와 통하도록 기초(10)에 매립 설치되는 것으로, 이러한 가스배출관(70)은 내부 멤브레인(40)의 가스저장부의 가스압력이 설정압력보다 높으면 가스저장부의 바이오가스를 안전밸브(90)를 통해 외부로 배출시키는 역할을 수행한다. 이때, 상기 가스배출관(70)의 출구는 안전밸브(90)에 연결되고, 상기 바닥 멤브레인(30)의 중앙부에는 가스배출관(70)의 입구를 기밀하게 관통 설치할 수 있도록 가스배출관홀(30c)이 형성된다.

[0054] 상기 레벨게이지(80)는 내부 멤브레인(40)의 상부에 와이어(81)로 연결되어 가스저장부의 가스저장량을 측정하는 것으로, 이러한 레벨게이지(80)는 내부 멤브레인(40)의 가스저장부에 저장되는 바이오가스의 압력에 따라 팽창 및 수축되는 내부 멤브레인(40)의 높이를 연산하여 바이오가스의 저장량을 측정하게 된다.

[0055] 상기 레벨게이지(80)는 프레임(20)의 일측에 설치되고, 상기 레벨게이지(80)의 상부에는 와이어(81)의 승강을 안내하는 안내관(82)이 구비되며, 상기 와이어(81)는 안내관(82)의 내부에 승강가능하게 내장되고, 상기 와이어(81)는 내부 멤브레인(40)의 상부에 연결되어 내부 멤브레인(40)의 팽창 또는 수축되는 높이에 따라 내부 멤브레인(40)과 같이 승강하면서 바이오가스의 저장량을 측정하도록 구성된다. 이때, 상기 와이어(81)는 내부 멤브레인(40)의 승강작동시 레벨게이지(80)의 내부에 감기거나 풀리도록 설치되고, 상기 안내관(82)은 프레임(20)에 다수의 앵글을 통해 고정된다.

[0056] 상기 안전밸브(90)는 가스배출관(70)에 연결되는 것으로, 이러한 안전밸브(90)는 내부 멤브레인(40)의 가스저장부의 가스압력이 규정 압력 이상으로 상승시 바이오가스를 외부로 배출시키는 역할을 수행한다.

[0057] 상기 안전밸브(90)의 재질은 내부식성 재료를 사용하여야 하고, 상기 안전밸브(90)는 내부 멤브레인(40)의 운전 압력보다 5Kpa를 초과하는 이상 압력에서 작동하도록 하며, 상기 안전밸브(90)는 영하 40℃까지 성능이 보장되는 글리콜 부동액 혼합물을 충전하여야 하고, 상기 안전밸브(90)는 충전물의 감시창, 충전물 수위계, 드레인 장치가 포함되어야 하며, 상기 안전밸브(90)는 가스저장조 보다 높게 벤트(91)가 설치되어야 하고, 상기 안전밸브(90)의 벤트(91)는 새, 곤충 등이 들어가지 못하는 구조로 되어야 한다.

[0058] 본 발명에 따르면 상기 기초(10)와 프레임(20)의 상부틀(23) 사이에는 동심원상으로 다수의 가이드봉(100)이 수직으로 설치되고, 상기 내부 멤브레인(40)의 외주연에는 가이드봉(100)에 상하로 이동가능하게 끼워지는 연결링(41a)이 구비된 다수의 연결띠(41)가 다단으로 부착되고, 상기 내부 멤브레인(40)의 상부에는 원형링(42a)이 끼워지는 다수의 연결고리(42)가 부착된다.

[0059] 상기 가이드봉(100)은 기초(10)와 프레임(20)의 상부틀(23) 사이에 동심원상으로 다수가 수직으로 설치되는 것으로, 이러한 가이드봉(100)은 내부 멤브레인(40)의 팽창 및 수축에 따른 승강작동을 안내하는 역할을 수행하고, 또한 가이드봉(100)은 내부 멤브레인(40)의 좌우유동을 방지하는 역할을 수행한다. 이때, 상기 기초(10)의 상부에는 다수의 고정판(110)이 양카볼트(120)로 고정 설치되고, 상기 고정판(110)에는 가이드봉(100)의 하부에 끼워지는 하부고정핀(111)이 구비되며, 상기 상부틀(23)에는 가이드봉(100)의 상부에 끼워지는 상부고정핀(130)이 설치된다.

[0060] 상기 연결띠(41)는 내부 멤브레인(40)의 외주연에 다수가 다단으로 부착되어 는 것으로, 이러한 연결띠(41)는 3겹으로 겹쳐서 융착된 구조로 이루어지고, 연결띠(41)에는 가이드봉(100)에 상하로 이동가능하게 끼워지는 연결링(40a)이 구비된다. 이때, 상기 연결띠(41)는 내부 멤브레인(40)을 가이드봉(100)에 안정적으로 지지시키는 역할을 수행하고, 또한 상기 연결띠(41)는 내부 멤브레인(40)의 팽창 및 수축에 따른 승강작동을 원활하게 이루어지도록 안내하는 역할을 수행한다.

[0061] 상기 연결고리(42)는 내부 멤브레인(40)의 상부에 다수가 적정 간격을 두고 부착되는 것으로, 이러한 연결고리(42)는 3겹으로 겹쳐서 융착된 구조로 이루어지고, 연결고리(42)에는 원형링(42a)이 끼워진다. 이때, 상기 다수의 연결고리(42)에는 원형링(42a)이 끼워지기 때문에, 상기 내부 멤브레인(40)의 팽창 및 수축에 따른 승강작동

시 원형링(42a)이 내부 멤브레인(40)의 상부가 전체적으로 균일하게 작동하도록 안정적으로 균형을 유지시키게 된다.

[0062] 본 발명에 따르면 도 6에서와 같이 상기 양카레일(11)의 상부에는 방수시트(S1), 고무판(S2), 바닥 멤브레인(30), 고무판(S3), 내부 멤브레인(40), 플랜지(S4)가 순차적으로 적층된 상태에서 다수의 볼트(B)와 너트(N)체결을 통해 기밀하게 고정된다. 이때, 상기 바닥 멤브레인(30)의 가장자리에는 볼트(B)가 끼워지는 다수의 볼트공(31)이 적정 간격을 두고 형성되고, 상기 내부 멤브레인(40)의 하부에는 외측으로 절곡된 플랜지(40a)가 형성되며, 상기 플랜지(40a)에는 볼트(B)가 끼워지는 다수의 볼트공(40b)이 적정 간격을 두고 형성된다.

[0063] 본 발명의 실시예에 따르면 도 2와 도 3에서와 같이 상기 프레임(20)의 상부틀(23) 하부에는 내부 멤브레인(40)의 가스저장부에 저장된 바이오가스가 누설되는 것을 감지하는 가스누설센서(200)가 설치되고, 상기 가스누설센서(200)는 검지된 바이오가스의 누설을 알리는 가스누설경보부를 포함한다. 이때, 상기 가스누설센서(200)는 바이오가스 저장부(1) 내 최상부에서 30cm의 높이로 설치하고, 상기 가스누설경보부는 현장과 운전감시실 내부에서 확인할 수 있도록 설치한다.

[0064] 따라서, 이러한 본 발명은 혐기소화조에서 발생한 바이오가스를 일시 저장하는 바닥 및 내부 멤브레인(30)(40)이 프레임(20)의 내부에 설치되기 때문에, 구조적으로 바닥 및 내부 멤브레인(30)(40)의 안전성을 확보할 수 있는 장점이 있다.

[0065] 또한 이러한 본 발명은 바닥 및 내부 멤브레인(30)(40)을 프레임(20)으로 안전하게 보호할 수 있기 때문에, 구조적으로 충격이나 풍하중 등으로부터 바닥 및 내부 멤브레인(30)(40)이 파손되는 것을 미연에 방지할 수 있는 장점이 있다.

[0066] 그리고 이러한 본 발명은 바이오가스를 프레임(20)의 내부에 설치된 바닥 및 내부 멤브레인(30)(40)에 안정적으로 임시 저장한 상태에서 내부 멤브레인(40)에 저장된 바이오가스를 사용처로 안전하게 공급할 수 있는 장점이 있다.

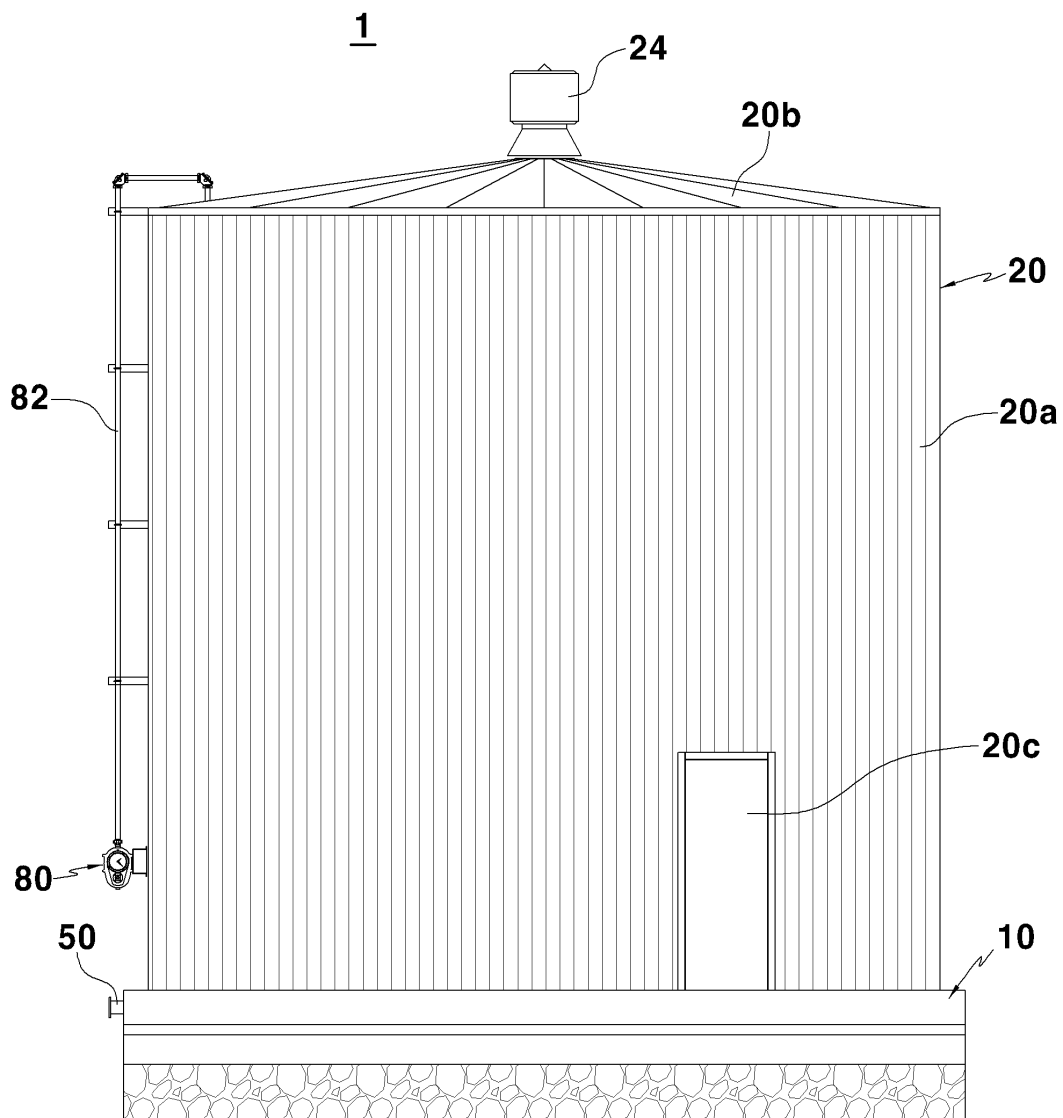
부호의 설명

[0067] 1 : 바이오가스 저장조

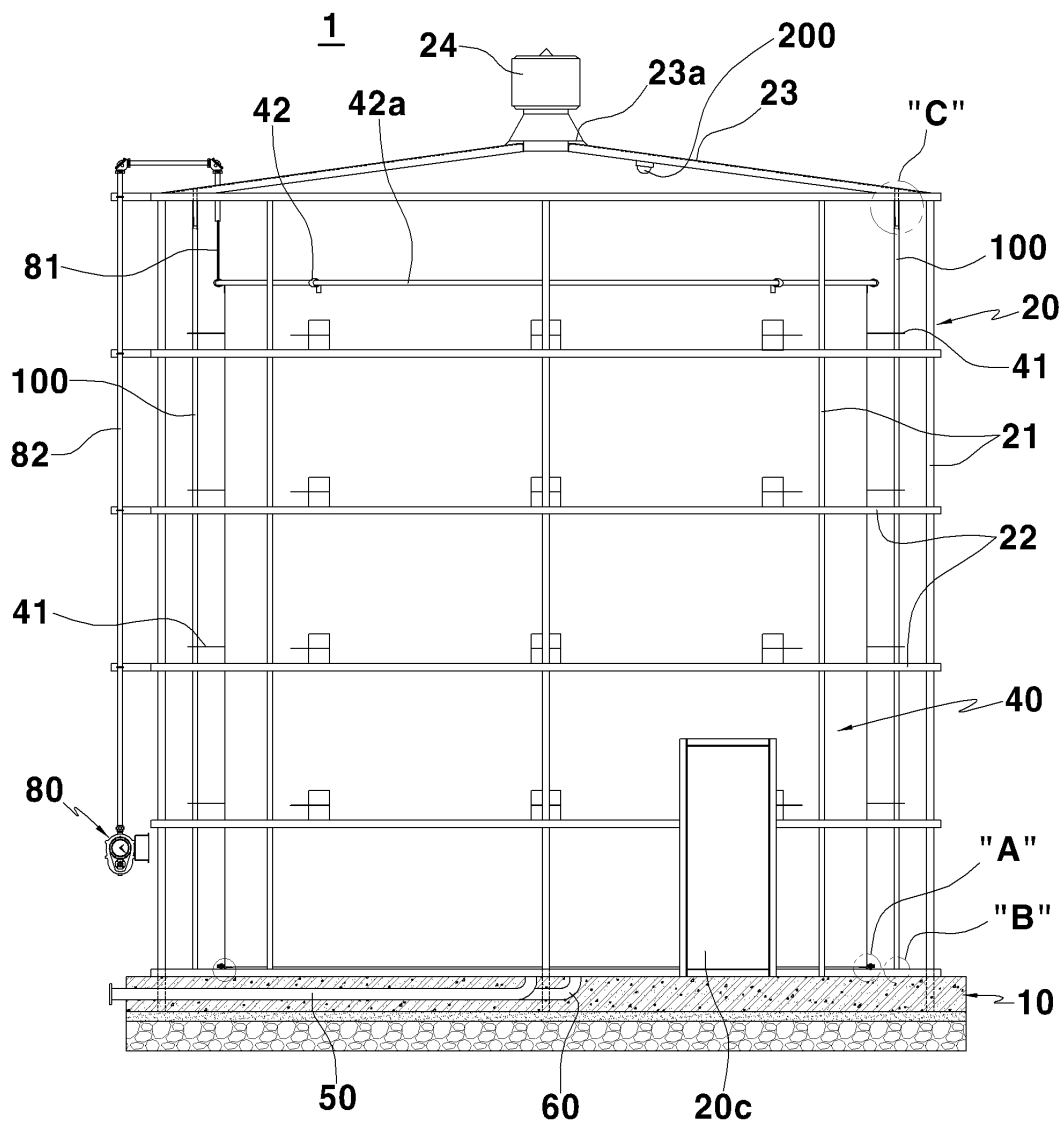
10 : 기초	10a : 원형구조물
11 : 양카레일	20 : 프레임
20a : 측면커버	20b : 천장커버
20c : 방화문	21 : 수직틀
22 : 원형틀	23 : 상부틀
23a : 고정링	24 : 벤츄레이터
30 : 바닥 멤브레인	40 : 내부 멤브레인
41 : 연결띠	41a : 연결링
42 : 연결고리	42a : 원형링
50 : 가스인입관	60 : 가스공급관
70 : 가스배출관	80 : 레벨게이지
81 : 와이어	90 : 안전밸브
100 : 가이드봉	

도면

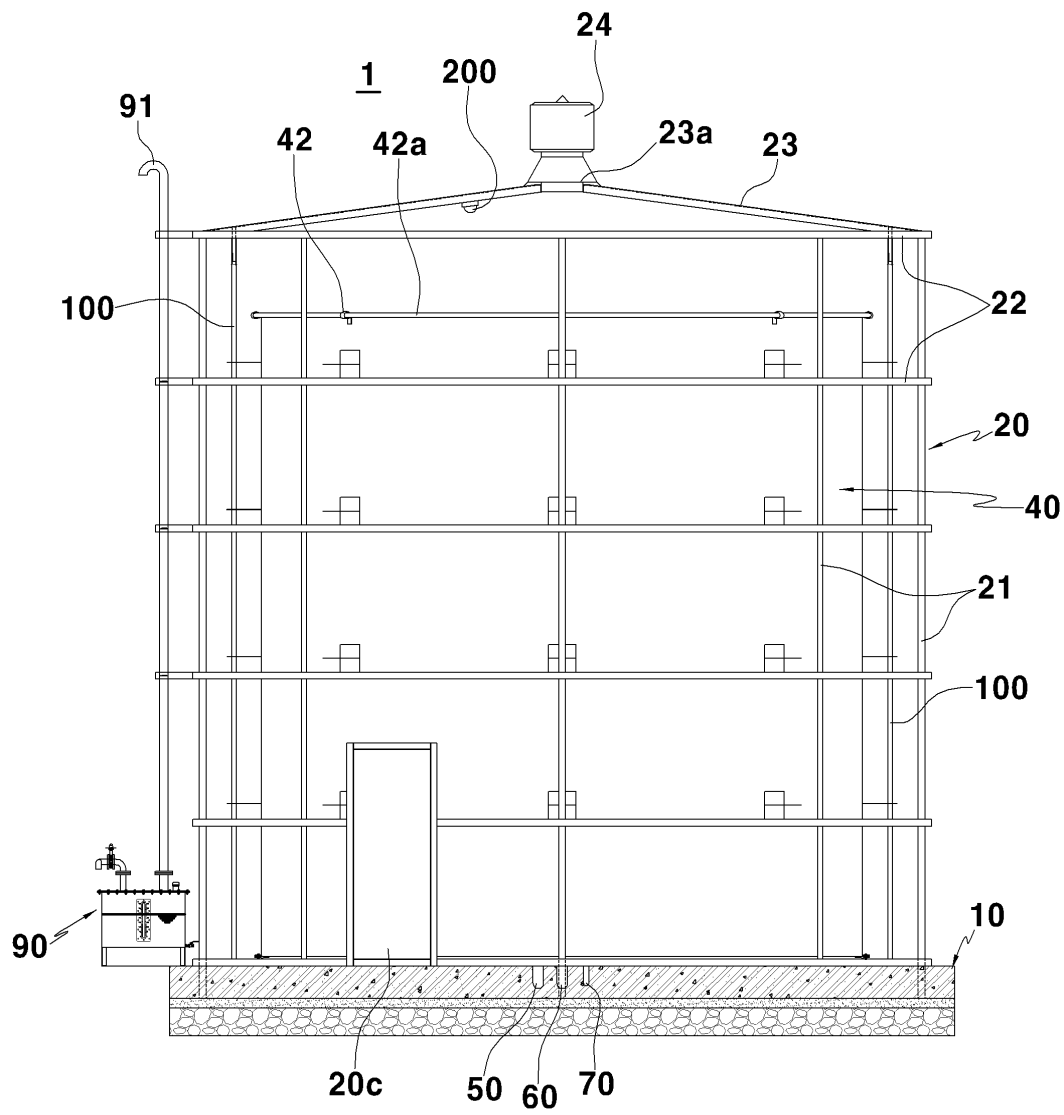
도면1



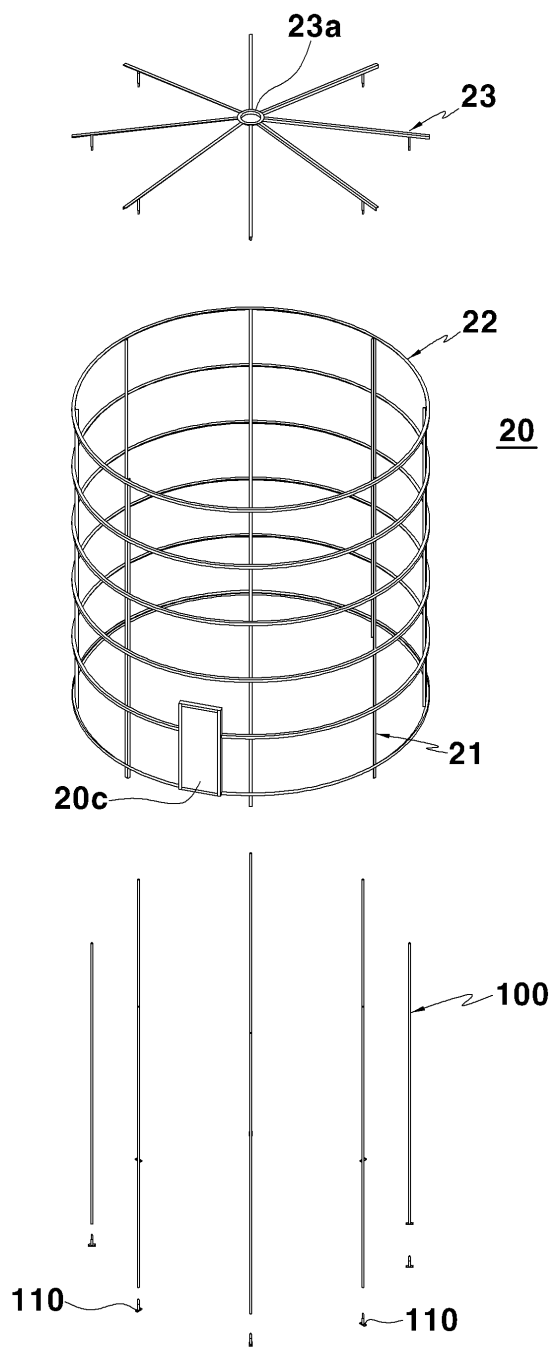
도면2



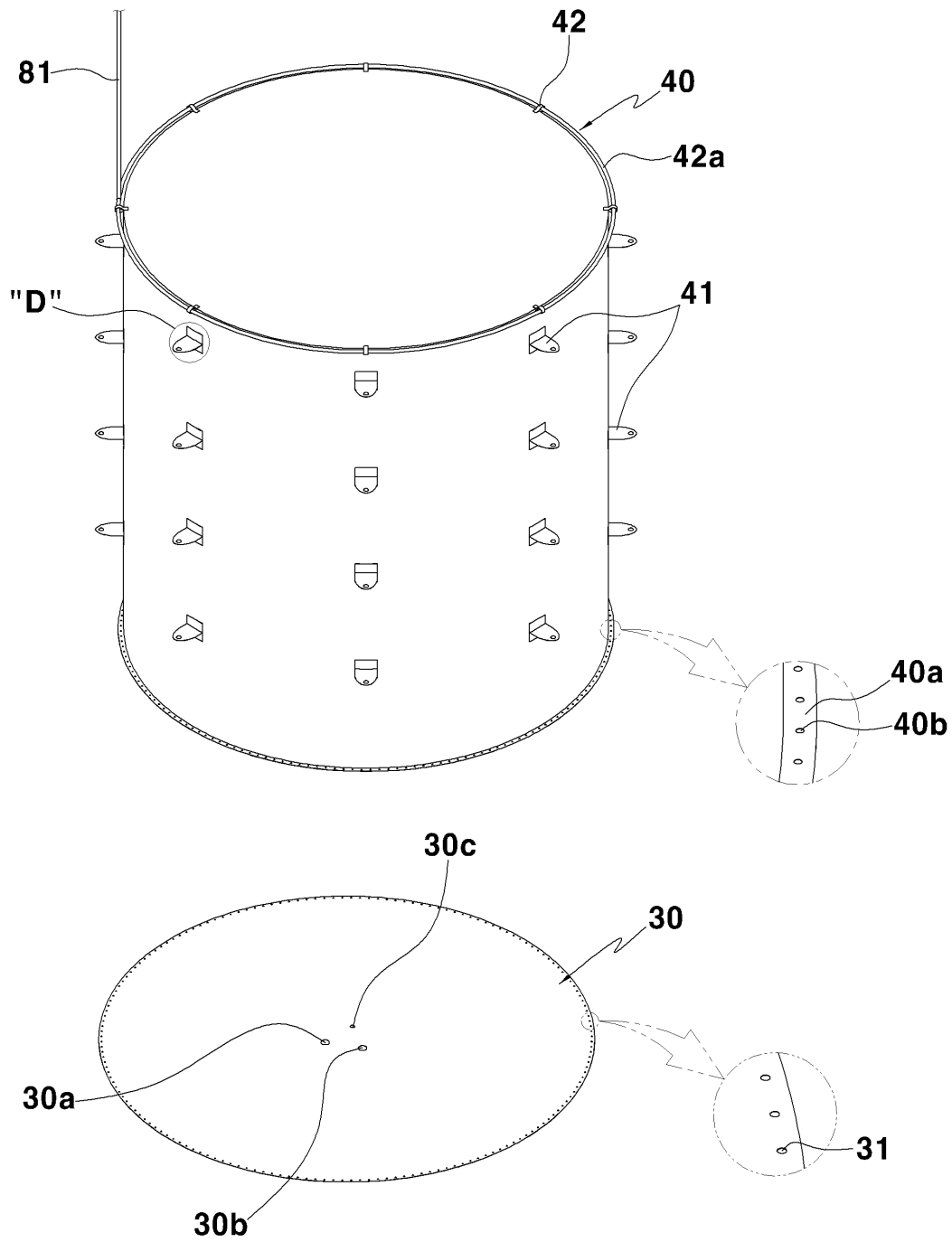
도면3



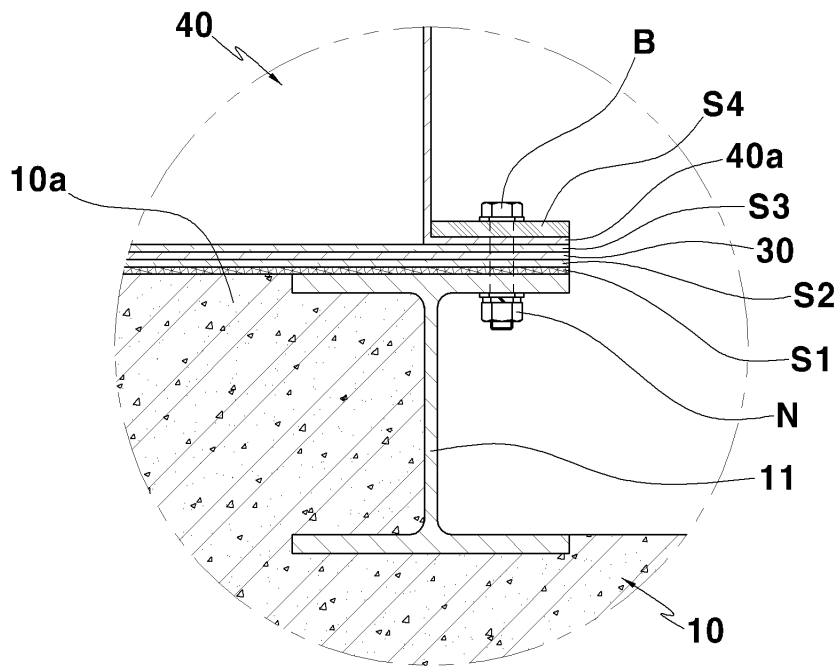
도면4



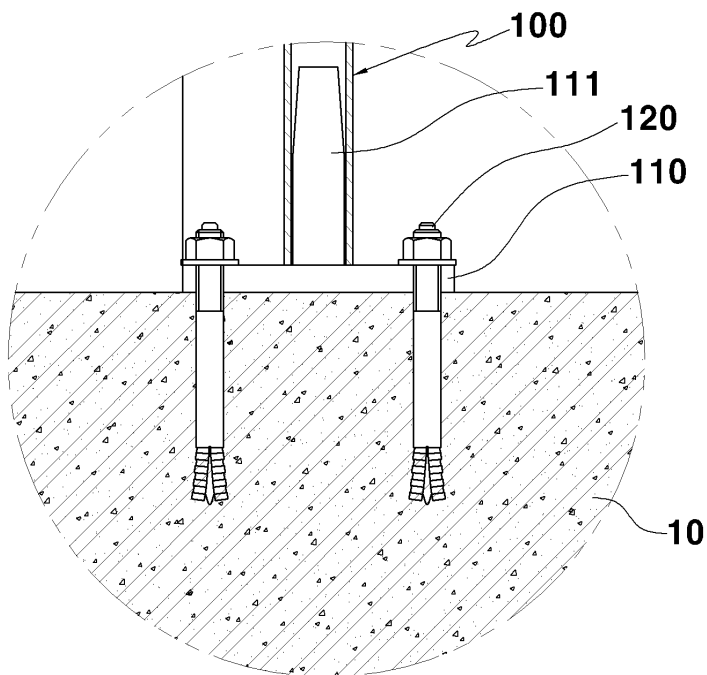
도면5



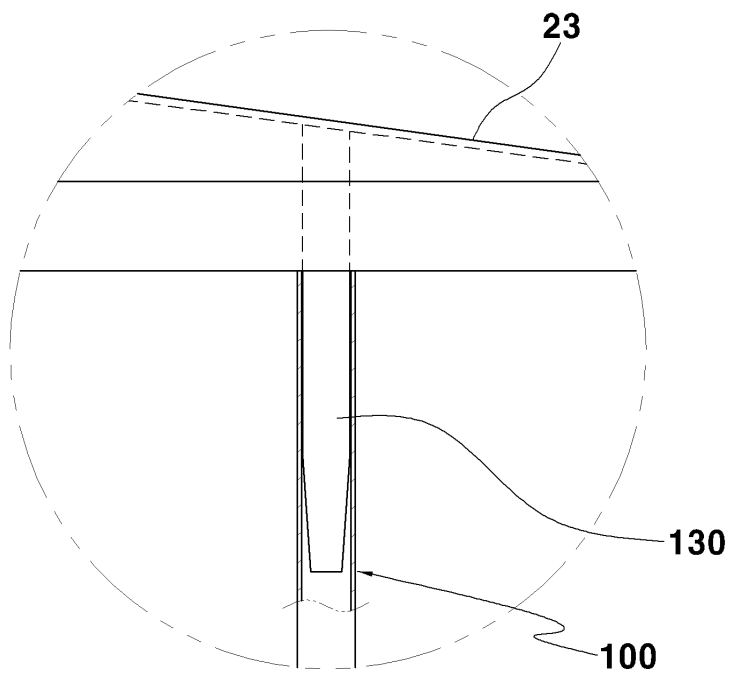
도면6



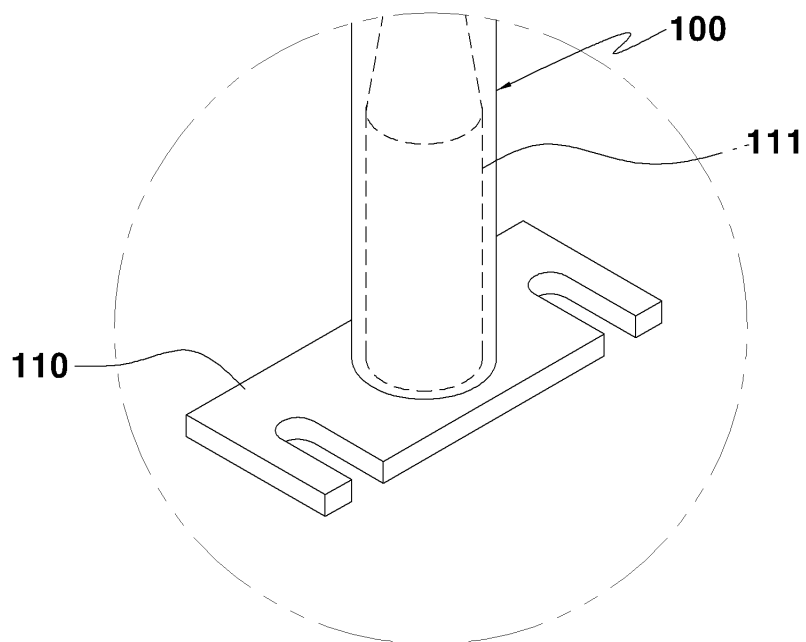
도면7



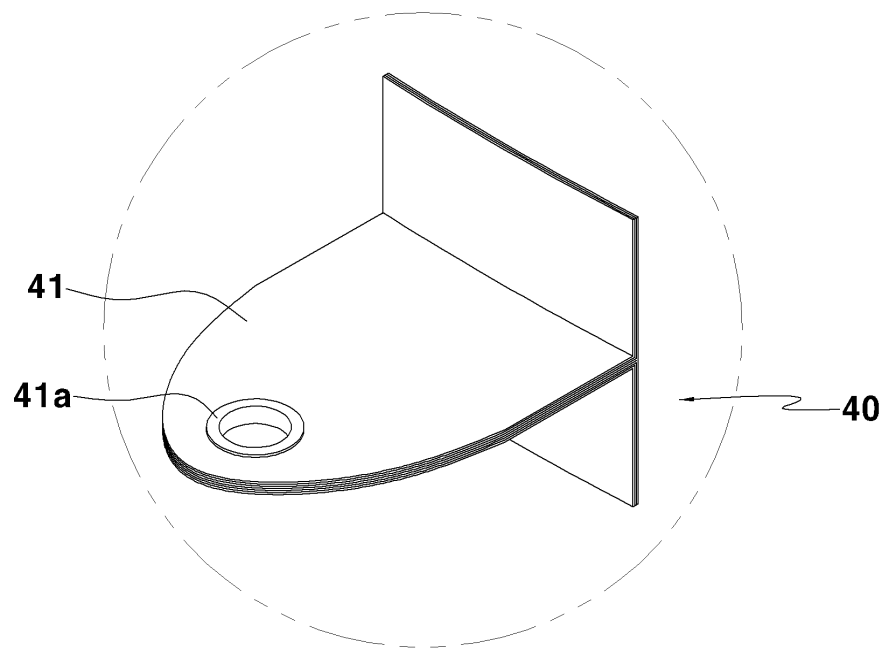
도면8



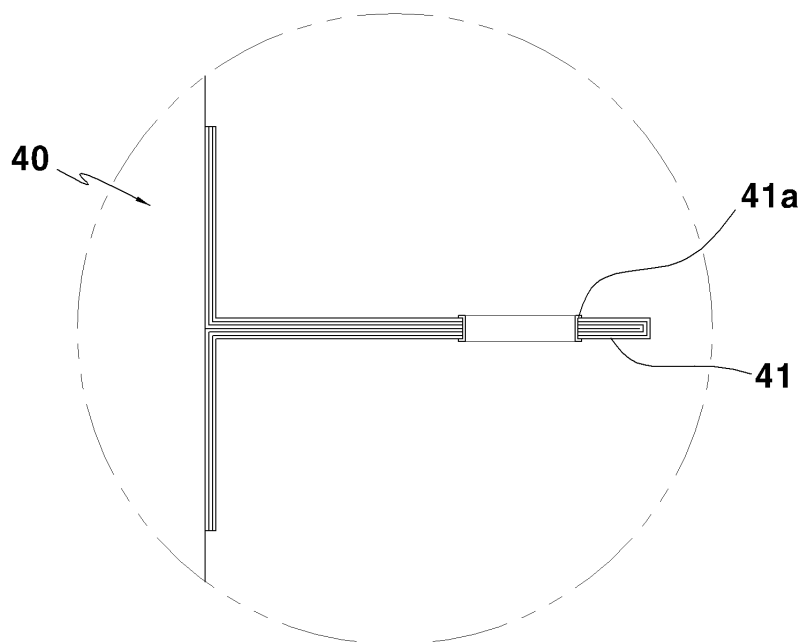
도면9



도면10



도면11



도면12

