(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월11일
(11) 등록번호 10-2069161
(24) 등록일자 2020년01월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C02F 3/20 (2006.01) *B65D 88/10* (2006.01)
B65D 90/02 (2019.01) *B65D 90/10* (2006.01)
(52) CPC특허분류
C02F 3/20 (2013.01)
B65D 88/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0065471
(22) 출원일자 2019년06월03일
심사청구일자 2019년06월03일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020160126183 A*
KR2020110002158 U*
JP2000334439 A*
KR101850642 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성엔지니어링 주식회사
서울 강동구 상일로6길 26, (상일동)
(72) 발명자
현계강
경기도 평택시 고덕면 삼성로 41(통합사무실 D동 그린동)
최우석
경기도 평택시 고덕면 삼성로 41(통합사무실 D동 그린동)
(74) 대리인
리앤목특허법인

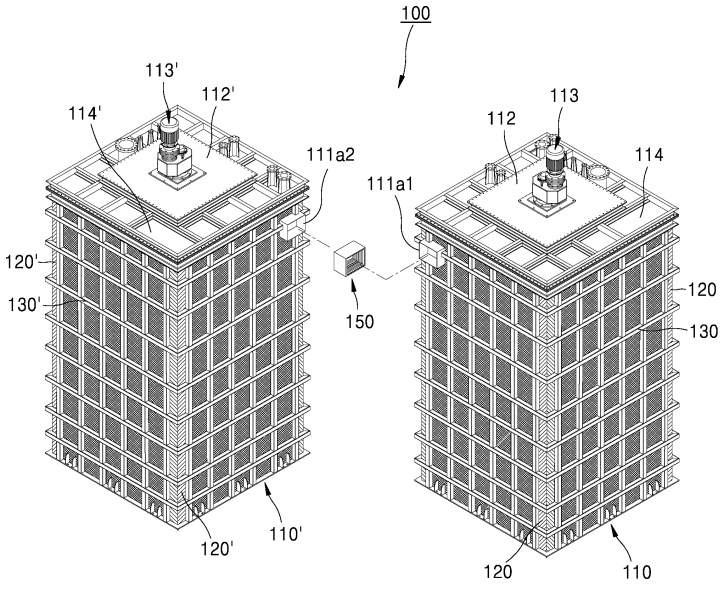
전체 청구항 수 : 총 8 항 심사관 : 이창주

(54) 발명의 명칭 **모듈형 수조 및 그의 제조방법, 및 상기 모듈형 수조를 포함하는 오폐수처리시설**

(57) 요 약

모듈형 수조 및 그의 제조방법, 및 상기 모듈형 수조를 포함하는 오폐수처리시설이 개시된다. 개시된 모듈형 수조는 사전 제작되어 오폐수처리시설 내에 설치되도록 구성된 것으로, 서로 인접되게 배치된 한쌍의 반응조 및 상기 한쌍의 반응조를 서로 유체 연통시키도록 구성된 트러프를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B65D 90/02 (2019.02)
B65D 90/10 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

사전 제작되어 오폐수처리시설 내에 설치되도록 구성된 것으로, 서로 인접되게 배치된 한쌍의 반응조 및 상기 한쌍의 반응조를 서로 유체 연통시키도록 구성된 트러프를 포함하고,

상기 각 반응조는 몸체의 외측면에 부착된 불연수지 및 몸체의 외측면에 결합된 보강재를 더 포함하고,

상기 불연수지는 상기 보강재를 상기 몸체에 고정하기 위한 용접 작업시 발생하는 열을 차단하여 상기 몸체가 열에 의해 연소되어 손상되는 것을 방지하는 역할을 수행하고,

상기 트러프는 한쌍의 서브 트러프를 포함하고, 상기 각 서브 트러프는 적어도 일부분이 밀폐형 덕트 구조를 가지며,

상기 각 서브 트러프는 일단부에 상부 개방형 덕트 구조를 갖는 안착부를 포함하고, 상기 한쌍의 서브 트러프는 각각의 안착부가 서로 마주 보도록 배치되고,

상기 한쌍의 서브 트러프 사이에 장착되어 유체의 누출을 방지하도록 구성된 실링부재를 더 포함하고,

상기 실링부재는 하부몸체 및 상부몸체를 포함하고,

상기 하부몸체는 상부 개방형 덕트 구조를 가지며, 상기 하부몸체의 내주면 중앙에 돌출되게 형성되어 상기 한쌍의 서브 트러프 사이에 삽입되도록 구성된 센터돌기를 포함하고,

상기 상부몸체는 서로 마주 보도록 배치된 상기 한쌍의 서브 트러프의 안착부 및 상기 하부몸체의 상면에 안착되어 상기 하부몸체를 밀폐시키도록 구성된 모듈형 수조.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 모듈형 수조는 적어도 일부분이 FRP(fiberglass reinforced plastic)로 형성된 모듈형 수조.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 각 반응조는 유체를 저장할 수 있도록 구성된 몸체 및 상기 몸체에 장착된 교반기를 포함하는 모듈형 수조.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 몸체는 사각형의 우물형 구조를 갖는 모듈형 수조.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 각 반응조는 상기 몸체의 상부에 배치되어 상기 몸체의 내부를 밀폐시키도록 구성된 상부 플레이트를 더 포함하는 모듈형 수조.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 각 반응조는 상기 상부 플레이트의 상면에 배치된 맨홀을 더 포함하는 모듈형 수조.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

복수개의 상부 개방형 반응조 몸체, 상기 각 반응조 몸체와 유체 연통되도록 구성된 서브 트러프, 상기 각 반응조 몸체의 개방된 상부를 밀폐시키도록 구성되고 맨홀을 포함하는 상부 플레이트 및 2개의 반응조 몸체 사이에 배치되어 이들을 서로 유체 연통시키도록 구성된 한쌍의 서브 트러프를 밀봉하는 실링부재를 제조하는 단계;

상기 각 반응조 몸체의 일측에 상기 서브 트러프를 배치하는 단계;

상기 반응조 몸체의 각 모서리부에는 불연 수지를 부착시키는 단계; 및

상기 불연수지가 부착된 상기 각 반응조 몸체의 외측면에 보강재를 격자형으로 밀착되어 용접으로 고정시키는 단계;

상기 각 서브 트러프끼리 연결되도록 상기 복수개의 반응조 몸체를 정렬하는 단계;

상기 각 반응조 몸체를 덮도록 상기 상부 플레이트를 배치하는 단계;

상기 상부 플레이트의 중앙에 상기 각 반응조 몸체의 내측으로 교반날개가 향하도록 교반기를 설치하는 단계; 및

상기 한쌍의 트러프 사이에 유체의 누출을 방지하도록 구성된 실링부재를 장착하는 단계를 포함하고,

상기 불연수지는 상기 보강재를 상기 몸체에 고정하기 위한 용접 작업시 발생하는 열을 차단하여 상기 몸체가 열에 의해 연소되어 손상되는 것을 방지하는 역할을 수행하고,

상기 실링부재는 하부몸체 및 상부몸체를 포함하고,

상기 하부몸체는 상부 개방형 덕트 구조를 가지며, 상기 하부몸체의 내주면 중앙에 돌출되게 형성되어 상기 한쌍의 서브 트러프 사이에 삽입되도록 구성된 센터돌기를 포함하고,

상기 상부몸체는 서로 마주 보도록 배치된 상기 한쌍의 서브 트러프의 안착부 및 상기 하부몸체의 상면에 안착되어 상기 하부몸체를 밀폐시키도록 구성된 모듈형 수조의 제조방법.

청구항 14

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 따른 모듈형 수조를 포함하는 오폐수처리시설.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 모듈형 수조 및 그의 제조방법, 및 상기 모듈형 수조를 포함하는 오폐수처리시설이 개시된다. 보다 상세하게는, 수조를 구성하는 장치들이 일체형으로 모듈화되어 제조된 것으로서 제조공정의 단순화로 인해 시공성이 향상될 뿐 아니라, 안전성이 향상된 모듈형 수조 및 그의 제조방법, 및 상기 모듈형 수조를 포함하는 오폐수처리시설이 개시된다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 오폐수처리시설은 오폐수에 포함되어 있는 각종 오염물질을 물리적, 화학적 및/또는 생물학적인 방법을 통해 제거하는 것으로, 오폐수가 유입되어 일정시간 체류하면서 각종 반응이 일어날 수 있도록 스크린조, 유량 조정조, 폭기조 및 미생물 침전조 등의 다수의 반응조를 구비한다.

[0003] 따라서, 오폐수처리시설을 설치할 경우에는 다수의 반응조를 설치하기 위한 굴착공사와 콘크리트 타설공사 등이 현장에서 이루어지게 된다.

[0004] 오폐수처리시설에 구비되는 반응조와 관련된 선행기술로는 대한민국 등록실용신안공보 제20-0332793호의 "오폐수처리시설용 이동식 콘크리트 모듈 반응조"가 있다.

[0005] 상기 등록고안은 철근 콘크리트로 이루어진 본체, 상기 본체의 상면 개방부에 결합되는 뚜껑 및 상기 본체의 측벽 또는 뚜껑에 관통된 하나 이상의 개구부를 포함하고, 공장에서 제작된 후 현장으로 이송되어 설치된다.

[0006] 그러나, 상기 등록고안의 경우와 같이 콘크리트 반응조의 내부에 교반기를 설치한 상태에서 현장으로 이송하게 되면, 이송과정에서 교반기의 변형이 발생하여 안전성 및 품질이 저하되는 문제점이 있다. 또한, 상기 등록고안의 경우에는 방수제를 이용하여 콘크리트 반응조의 내부 표면을 방수처리를 해야 하기 때문에 들뜸 및 손상 등으로 인해 내식성 및 내산성을 확보하기가 어려운 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 일 구현예는 시공성 및 안전성이 향상된 모듈형 수조를 제공한다.

[0008] 본 발명의 다른 구현예는 상기 모듈형 수조의 제조방법을 제공한다.

[0009] 본 발명의 또 다른 구현예는 상기 모듈형 수조를 포함하는 오폐수처리시설을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 측면은,

[0011] 사전 제작되어 오폐수처리시설 내에 설치되도록 구성된 것으로, 서로 인접되게 배치된 한쌍의 반응조 및 상기 한쌍의 반응조를 서로 유체 연통시키도록 구성된 트러프를 포함하는 모듈형 수조를 제공한다.

[0012] 상기 모듈형 수조는 적어도 일부분이 FRP(fiberglass reinforced plastic)로 형성된 것일 수 있다.

[0013] 상기 각 반응조는 유체를 저장할 수 있도록 구성된 몸체 및 상기 몸체에 장착된 교반기를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 몸체는 사각형의 우물형 구조를 갖는 것일 수 있다.

[0015] 상기 각 반응조는 상기 몸체의 상부에 배치되어 상기 몸체의 내부를 밀폐시키도록 구성된 상부 플레이트를 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 각 반응조는 상기 상부 플레이트의 상면에 배치된 맨홀을 더 포함할 수 있다.

[0017] 상기 각 반응조는 상기 몸체의 외측면에 부착된 불연수지를 더 포함할 수 있다.

[0018] 상기 각 반응조는 상기 몸체의 외측면에 결합된 보강재를 더 포함할 수 있다.

[0019] 상기 트러프는 한쌍의 서브 트러프를 포함하고, 상기 각 서브 트러프는 적어도 일부분이 밀폐형 덕트 구조를 가질 수 있다.

[0020] 상기 각 서브 트러프는 일단부에 상부 개방형 덕트 구조를 갖는 안착부를 포함하고, 상기 한쌍의 서브 트러프는

각각의 안착부가 서로 마주 보도록 배치될 수 있다.

[0021] 상기 모듈형 수조는 상기 한쌍의 서브 트러프 사이에 장착되어 유체의 누출을 방지하도록 구성된 실링부재를 더 포함할 수 있다.

[0022] 상기 실링부재는 하부몸체 및 상부몸체를 포함하고, 상기 하부몸체는 상부 개방형 덕트 구조를 가지며, 상기 하부몸체의 내주면 중앙에 돌출되게 형성되어 상기 한쌍의 서브 트러프 사이에 삽입되도록 구성된 센터돌기를 포함하고, 상기 상부몸체는 서로 마주 보도록 배치된 상기 한쌍의 서브 트러프의 안착부 및 상기 하부몸체의 상면에 안착되어 상기 하부몸체를 밀폐시키도록 구성될 수 있다.

[0023] 본 발명의 다른 측면은,

[0024] 복수개의 상부 개방형 반응조 몸체, 상기 각 반응조 몸체와 유체 연통되도록 구성된 서브 트러프, 상기 각 반응조 몸체의 개방된 상부를 밀폐시키도록 구성되고 맨홀을 포함하는 상부 플레이트 및 2개의 반응조 몸체 사이에 배치되어 이들을 서로 유체 연통시키도록 구성된 한쌍의 서브 트러프를 밀봉하는 실링부재를 제조하는 단계;

[0025] 상기 각 반응조 몸체의 일측에 상기 서브 트러프를 배치하는 단계;

[0026] 상기 각 서브 트러프끼리 연결되도록 상기 복수개의 반응조 몸체를 정렬하는 단계;

[0027] 상기 각 반응조 몸체를 덮도록 상기 상부 플레이트를 배치하는 단계;

[0028] 상기 상부 플레이트의 중앙에 상기 각 반응조 몸체의 내측으로 교반날개가 향하도록 교반기를 설치하는 단계; 및

[0029] 상기 한쌍의 트러프 사이에 실링부재를 장착하는 단계를 포함하는 모듈형 수조의 제조방법을 제공한다.

[0030] 본 발명의 또 다른 측면은,

[0031] 상기 모듈형 수조를 포함하는 오폐수처리시설을 제공한다.

발명의 효과

[0032] 본 발명의 일 구현예에 따른 모듈형 수조는 수조를 구성하는 장치들이 일체형으로 모듈화되어 제조된 것으로서 제조공정의 단순화로 인해 시공성이 향상될 뿐 아니라, 수조내 방수, 비계 설치 및 해체 등의 위험 작업을 없애 안전성이 향상될 수 있다.

[0033] 또한, 상기 모듈형 수조는 반응조의 모서리부에 불연수지를 부착하므로 보강재의 용접시 발생하는 열 전달을 차단하여 화재로 인한 반응조의 손상을 방지할 수 있다.

[0034] 또한, 상기 모듈형 수조는 반응조와 반응조 사이가 협소하더라도 서브 트러프와 서브 트러프 사이에 실링부재를 용이하게 장착할 수 있어서 시공성이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 모듈형 수조의 분리 사시도이다.

도 2는 본 발명의 일 구현예에 따른 모듈형 수조의 평단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 구현예에 따른 모듈형 수조의 측단면도이다.

도 4는 도 3의 모듈형 수조의 측단면도에서 1개의 반응조만을 발췌하여 도시한 도면이다.

도 5는 콘크리트 베이스 위에 설치된 상태의, 본 발명의 일 구현예에 따른 모듈형 수조의 평단면도이다.

도 6은 트러프에 실링부재를 장착하는 방법을 설명하기 위한 사시도이다.

도 7은 트러프에 실링부재가 장착된 상태를 나타낸 도면이다.

도 8은 본 발명의 다른 구현예에 따른 모듈형 수조의 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 일 구현예에 따른 모듈형 수조를 상세히 설명한다.

[0037] 본 명세서에서, "모듈형 수조가 사전 제작된다"는 것은 모듈형 수조가 현장 시공에 따라 오폐수처리시설 내부에 제작 및 설치되는 것이 아니라, 공장에서 제조된 후 오폐수처리시설 내에 설치되는 것을 의미한다.

[0038] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 모듈형 수조(100)의 분리 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 구현예에 따른 모듈형 수조(100)의 평단면도이고, 도 3은 본 발명의 일 구현예에 따른 모듈형 수조(100)의 측단면도이고, 도 4는 도 3의 모듈형 수조(100)의 측단면도에서 1개의 반응조(110)만을 발췌하여 도시한 도면이다.

[0039] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 구현예에 따른 모듈형 수조(100)는 공장에서 사전 제작되어 오폐수처리시설 내에 설치되도록 구성된다.

[0040] 본 발명의 일 구현예에 따른 모듈형 수조(100)는 적어도 한쌍의 반응조(110, 110') 및 트러프(111a)를 포함한다.

[0041] 적어도 한쌍의 반응조(110, 110')는 서로 인접되게 배치된다.

[0042] 트러프(111a)는 적어도 한쌍의 반응조(110, 110')를 서로 유체 연통(fluid communication)시키도록 구성된다. 구체적으로, 트러프(111a)는 적어도 한쌍의 반응조(110, 110')를 서로 연결하여 유체(예를 들어, 폐수)가 반응조(110)에서 반응조(110')로 또는 그 역방향으로 이동할 수 있게 하는 통로 역할을 수행한다.

[0043] 모듈형 수조(100)는 적어도 일부분이 FRP(fiberglass reinforced plastic)로 형성된 것일 수 있다. 예를 들어, 한쌍의 몸체(111, 111'), 트러프(111a) 및/또는 실링부재(150)는 FRP 로 형성될 수 있다.

[0044] 상기와 같이 적어도 일부분이 FRP로 형성된 모듈형 수조(100)는 기존 방법에 의해 방수 작업을 수행할 경우에 발생할 수 있는 들뜸 및 손상 등에 의한 내식 및 내산성 확보 불량 등의 품질상의 리스크를 배제할 수 있으며, 기계적인 측면에서도 몸체(111, 111'), 상부 플레이트(112, 112') 및 교반기(113, 113') 등을 구조 계산 및 강도계산 후 외부 공장에서 제작하여 일체로 조립함으로써 설치 현장에서의 시공성이 향상되고, 수명이 매우 길다는 장점이 있으며, 안정성 및 품질이 향상되는 효과를 갖는다.

[0045] 각 반응조(110, 110')는 몸체(111, 111') 및 교반기(113, 113')를 포함할 수 있다.

[0046] 몸체(111, 111')는 유체를 저장할 수 있도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 몸체(111, 111')는 사각형의 우물형 구조를 가질 수 있다.

[0047] 상기 유체는 물(예를 들어, 폐수)을 포함할 수 있다.

[0048] 교반기(113, 113')는 몸체(111, 111')에 장착될 수 있다.

[0049] 또한, 각 반응조(110, 110')는 상부 플레이트(112, 112')를 더 포함할 수 있다.

[0050] 상부 플레이트(112, 112')는 몸체(111, 111')의 상부에 배치되어 몸체(111, 111')의 내부를 밀폐시키도록 구성될 수 있다.

[0051] 또한, 각 반응조(110, 110')는 상부 플레이트(112, 112')의 상면에 배치된 맨홀(114, 114')을 더 포함할 수 있다.

[0052] 맨홀(114, 114')은 각 반응조(110, 110')의 유지보수를 위한 것으로, 작업자가 출입하거나, 장비 및/또는 부재를 반입 및 반출하기 위한 통로로 사용될 수 있다.

[0053] 구체적으로, 맨홀(114, 114')은 상부 플레이트(112, 112')의 상면 중 교반기(113, 113')의 일측에 배치될 수 있다.

[0054] 도 3 및 도 4를 참조하면, 상부 플레이트(112, 112')의 중앙에는 홀이 형성되어 있고, 이 홀을 통해 교반기(113, 113')가 설치되되, 교반날개(113c, 113c')가 몸체(111, 111')의 내측에 위치하도록 설치될 수 있다. 이후, 상부 플레이트(112, 112')를 몸체(111, 111')의 개구된 상부에 안착시킨 후 볼트 및 너트로 고정시켜 반응조(110, 110')의 제작을 완료한다.

[0055] 교반기(113, 113')는 모터(113a, 113a'), 회전축(113b, 113b') 및 교반날개(113c, 113c')를 포함할 수 있다.

[0056] 또한, 각 반응조(110, 110')는 몸체(111, 111')의 외측면에 부착된 불연수지(120, 120')를 더 포함할 수 있다.

[0057] 불연수지(120, 120')는 몸체(111, 111')의 외측면 모서리부에 부착되어 각 몸체(111, 111')로의 열전달을 방지하는 역할을 수행한다. 예를 들어, 불연수지(120, 120')는 추후 보강재(130, 130')를 몸체(111, 111')에 고정하

기 위한 용접 작업시 발생하는 열을 효과적으로 차단하여 FRP로 형성된 몸체(111, 111')가 고온의 열에 의해 연소되어 손상되는 것을 방지하는 역할을 수행한다.

[0058] 또한, 각 반응조(110, 110')는 몸체(111, 111')의 외측면에 결합된 보강재(130, 130')를 더 포함할 수 있다.

[0059] 보강재(130, 130')는 몸체(111, 111')의 내부에 유체(예를 들어, 폐수)가 저장될 경우, 상기 유체의 압력을 지지하기 위해 몸체(111, 111')의 외측면에 격자형으로 밀착되어 용접으로 고정될 수 있다.

[0060] 보강재(130, 130')는 1개 이상의 부분으로 분할 형성될 수 있다. 구체적으로, 보강재(130, 130')는 "1"자형 4개로 각각 분할 형성되어 몸체(111, 111')의 외측면에 "ㅁ"자 형상으로 밀착되어 용접으로 고정되거나, "ㄷ"자형과 "1"자형으로 각각 분할 형성되어 몸체(111, 111')의 외측면에 "ㅁ"자 형상으로 밀착되어 용접으로 고정되거나, "ㄴ"자형과 "ㄴ"자형으로 각각 분할 형성되어 몸체(111, 111')의 외측면에 "ㅁ"자 형상으로 밀착되어 용접으로 고정될 수 있다.

[0061] 도 5는 콘크리트 베이스(10) 위에 설치된 상태의, 본 발명의 일 구현예에 따른 모듈형 수조(100)의 평단면도이다.

[0062] 도 5를 참조하면, 공장에서 제작된 모듈형 수조(100)는 설치 현장으로 이송되어 콘크리트 베이스(10)상에 배치된다. 적어도 한쌍의 반응조(110, 110')는 일정 간격(예를 들어, 약 250㎜)으로 배열되어 그 사이에는 공간이 형성되며, 상기 공간은 작업자가 들어갈 수 없을 정도로 협소하다. 이와 같이 협소한 공간만 남게 될 경우, 작업자가 들어가 작업을 할 수는 없지만, 한쌍의 서브 트러프(111a1, 111a2) 사이에 실링부재(150)를 장착하는 것은 용이하게 할 수 있다.

[0063] 도 6은 트러프(111a)에 실링부재(150)를 장착하는 방법을 설명하기 위한 사시도이다.

[0064] 도 6을 참조하면, 트러프(111a)는 한쌍의 서브 트러프(111a1, 111a2)를 포함할 수 있다.

[0065] 또한, 각 서브 트러프(111a1, 111a2)는 적어도 일부분이 밀폐형 덕트 구조를 가질 수 있다.

[0066] 또한, 각 서브 트러프(111a1, 111a2)는 일단부에 상부 개방형 덕트 구조를 갖는 안착부(111a1', 111a2')를 포함할 수 있다.

[0067] 한쌍의 서브 트러프(111a1, 111a2)는 각각의 안착부(111a1', 111a2')가 서로 마주 보도록 배치될 수 있다.

[0068] 또한, 한쌍의 서브 트러프(111a1, 111a2) 사이에 실링부재(150)가 장착될 수 있다.

[0069] 실링부재(150)는 한쌍의 몸체(111, 111')를 서로 연결하는 유체 통로인 트러프(111a)로부터 유체의 누출을 방지하도록 구성될 수 있다.

[0070] 실링부재(150)는 하부몸체(151) 및 상부몸체(152)를 포함할 수 있다.

[0071] 하부몸체(151)는 상부 개방형 덕트 구조를 가질 수 있다.

[0072] 또한, 하부몸체(151)는 센터돌기(151a)를 포함할 수 있다.

[0073] 센터돌기(151a)는 하부몸체(151)의 내주면 중앙에 돌출되게 형성되어 한쌍의 서브 트러프(111a1, 111a2) 사이에 삽입되도록 구성될 수 있다.

[0074] 상부몸체(152)는 서로 마주 보도록 배치된 한쌍의 서브 트러프(111a1, 111a2)의 안착부(111a1', 111a2') 및 하부몸체(151)의 상면에 안착되어 하부몸체(151)를 밀폐시키도록 구성될 수 있다.

[0075] 도 7은 트러프(111a)에 실링부재(150)가 장착된 상태를 나타낸 도면이다. 구체적으로, 도 7의 (a)는 실링부재(150)가 트러프(111a)에 장착된 상태의 평단면도이고, 도 7의 (b)는 실링부재(150)가 트러프(111a)에 장착된 상태의 측단면도이다.

[0076] 이하, 도 5 내지 도 7을 참조하여 실링부재(150)를 트러프(111a)에 장착하는 방법을 보다 상세히 설명한다.

[0077] 먼저, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기와 같은 구성을 갖는 적어도 한쌍의 반응조(110, 110')를 공장에서 제조한 후 설치 현장으로 이송하여 콘크리트 베이스(10) 상에 배치한다.

[0078] 이후, 콘크리트 베이스(10)상에 위치한 반응조(110)의 일측에 형성된 서브 트러프(111a1)에 서브 트러프(111a1)와 동일 재질로 형성된 실링부재(150)를 결합시키되, 실링부재(150)의 일측이 서브 트러프(111a1)의 일단부를 감싸도록 결합시킨다. 이때, 실링부재(150)의 내주면에 형성된 센터돌기(151a)는 서브 트러프(111a1)의 단부에

밀착된 상태가 된다.

[0079] 상기와 같이 서브 트러프(111a1)에 실링부재(150)가 결합된 상태에서, 반응조(110)의 일측에 다른 반응조(110')를 위치시키되, 반응조(110')에 형성된 서브 트러프(111a2)에 실링부재(150)의 타측을 결합하게 되면, 실링부재(150)의 타측이 서브 트러프(111a2)의 단부를 감싸면서 결합되어 유체의 누출을 방지하게 된다.

[0080] 또한, 도 7에 도시된 바와 같이, 실링부재(150)는 하부몸체(151)와 상부몸체(152)로 분리되어 구성될 수도 있다. 이 경우, 서브 트러프(111a1, 111a2)에 하부몸체(151)를 결합시키되 하부몸체(151)의 일측이 서브 트러프(111a1, 111a2)의 일측면과 하면의 일부를 감싸도록 결합시킨 후, 내부의 3면을 FRP로 Overlay 작업하여 실링부재(150)와 하부몸체(151)를 서로 고정시킨다. 이때, 실링부재(150)의 내주면에 형성된 센터돌기(151a)는 서브 트러프(111a1, 111a2)의 단부에 밀착된 상태가 된다.

[0081] 상기와 같이 서브 트러프(111a1, 111a2)에 실링부재(150)가 결합된 상태에서, 서브 트러프(111a1, 111a2)의 일단부에 형성된 안착부(111a1', 111a2')로 상부몸체(152)를 안착시킨 후, 서브 트러프(111a1, 111a2), 하부몸체(151) 및 상부몸체(152)를 FRP로 Overlay 작업하여 서로 고정시킨다.

[0082] 상기와 같이 일정 간격으로 배열된 반응조들(110, 110') 사이에 위치하는 트러프(111a)에 실링부재(150)가 장착되면, 반응조들(110, 110') 사이의 공간에 콘크리트를 타설하여 반응조(110, 110')의 몸체(111)를 매립시켜 모듈형 수조(100)의 설치를 완료하게 된다.

[0083] 상기와 같은 구성을 갖는 본 발명의 일 구현예에 따른 모듈형 수조(100)는 적어도 한쌍의 반응조(110, 110')를 일체형으로 모듈화하여 제작하기 때문에 수조 내에서 이루어지는 제반 작업들이 불필요하게 되어 시공시간을 단축할 수 있으며, 반응조(110, 110')를 FRP로 제작하기 때문에 방수 방식의 품질상 리스크도 배제할 수 있을뿐만 아니라 현장내에서 이루어지는 위험작업을 삭제하여 인건비를 절감할 수 있다.

[0084] 이하, 본 발명의 일 구현예에 따른 모듈형 수조의 제조방법을 상세히 설명한다.

[0085] 본 발명의 일 구현예에 따른 모듈형 수조의 제조방법은 반응조 몸체, 서브 트러프, 상부 플레이트 및 실링부재를 제조하는 단계를 포함한다.

[0086] 상기 반응조 몸체는 복수개로서 상부 개방형일 수 있다. 예를 들어, 상기 반응조 몸체는 사각형의 우물형 구조를 가질 수 있다.

[0087] 또한, 상기 반응조 몸체는 몰드를 제작한 후, 상기 몰드를 이용하여 성형될 수 있다.

[0088] 상기 서브 트러프는 상기 각 반응조 몸체와 유체 연통되도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 한쌍의 서브 트러프가 2개의 반응조 몸체 사이에 배치되어 이들을 서로 유체 연통시키도록 구성될 수 있다.

[0089] 상기 상부 플레이트는 상기 각 반응조 몸체의 개방된 상부를 밀폐시키도록 구성되고, 일측에 관통 성형된 맨홀을 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 상부 플레이트는 상기 각 반응조 몸체의 개구된 상부를 밀폐시키도록 상기 각 반응조 몸체의 상단부 크기에 대응되는 크기로 제조될 수 있다.

[0090] 상기 실링부재는 한쌍의 서브 트러프 사이에 장착될 수 있다.

[0091] 상기 모듈형 수조의 제조방법은 공장에서 반응조 몸체, 서브 트러프, 상부 플레이트 및 실링부재를 제조하는 단계를 포함할 수 있다.

[0092] 상기 서브 트러프는 상기 반응조 몸체에 결합된 상태로 제조될 수 있다.

[0093] 이후, 공장에서, 상기 반응조 몸체의 각 모서리부에는 불연 수지가 부착되고, 상기 불연수지가 부착된 상기 각 반응조 몸체의 외측면에 보강재를 격자형으로 밀착 고정될 수 있다.

[0094] 현장 이송 후, 상기 모듈형 수조의 제조방법은 하기 단계들을 더 포함할 수 있다:

[0095] 상기 각 서브 트러프끼리 마주보도록 상기 복수개의 반응조 몸체를 정렬하는 단계;

[0096] 서로 마주보도록 배치된 두개의 서브 트러프들을 서로 연결하는 단계;

[0097] 상기 각 반응조 몸체를 덮도록 상기 상부 플레이트를 배치하는 단계;

[0098] 상기 상부 플레이트의 중앙에 상기 각 반응조 몸체의 내측으로 교반날개가 향하도록 교반기를 설치하는 단계; 및

[0099] 상기 한쌍의 트러프 사이에 실링부재를 장착하는 단계.

[0101] 따라서, 상기 모듈형 수조의 제조방법은 공정 단순화로 시공성이 향상될 수 있을 뿐만 아니라 수조내 방수 및 비계작업 등의 위험 작업을 없애 안전성을 향상시키는 효과가 있다. 또한, 반응조 몸체를 공장에서 제작하여 현장으로 이송한 후에 비로소 반응조 몸체에 교반기를 설치하기 때문에, 이송과정에서 교반기의 변형이 발생하여 안전성 및 품질이 저하되는 문제점을 미연에 방지할 수 있다. 기존 공법 대비 본 발명의 제조공정의 단순화에 따른 현장 투입인원과 시공기간 절감 내역은 하기 표 1에 나타낸 바와 같다.

표 1

[0102]

구 분	절감 내역		기존 공법		본 발명	
	소요일수	투입인원	소요일수	투입인원	소요일수	투입인원
토목공사	4	26	10	52	6	26
방수공사	19	68	19	68	-	-
비계설치/해체	7	65	7	65	-	-
기계공사	6	34	9	59	3	25
밀폐 감시자	-	84	-	84	-	-
반응조 1개당	36	277	45	328	9	51
절감효과(%)	80.0	84.4	-	-	-	-

[0104] 상기 표 1에서, 기존 공법은 콘크리트 구조물을 먼저 제작한 후, 인력을 수조 내부로 투입하여 방수, 비계 설치/해체, 기계 장치 조립, FRP Overlay 등의 작업을 진행하는 방식이다. 이 경우, 수조 내부 작업은 밀폐작업으로 분류되어 급배기 시설 설치, 밀폐 감시자 배치 및 가스 농도 측정 등의 별도 관리가 필요하다. 그러나, 본 발명은 구조물 역할을 하는 FRP 재질의 반응조와 필요한 모든 기계설비를 외부에서 모듈화하여 제작 및 조립한 후 설치하는 공법이어서, 기존 공법 대비 현장 투입인력과 시공시간을 단축할 수 있다.

[0105] 본 발명의 다른 구현예는 모듈형 수조(100)를 포함하는 오폐수처리시설(미도시)을 제공한다.

[0106] 상기 오폐수처리시설은 각종 오염물질을 제거하기 위한 반응이 일어날 수 있도록 스크린조, 유량조정조, 폭기조, 침전조 등 다수의 반응조를 포함한다. 상기 각 반응조는 일반적으로 폭이 협소하고 깊은 우물형 구조를 갖는다.

[0107] 이상에서 도면 및 구현예를 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 구현예가 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 구현예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 보호범위는 첨부된 특허청구범위에 의해서 정해져야 할 것이다.

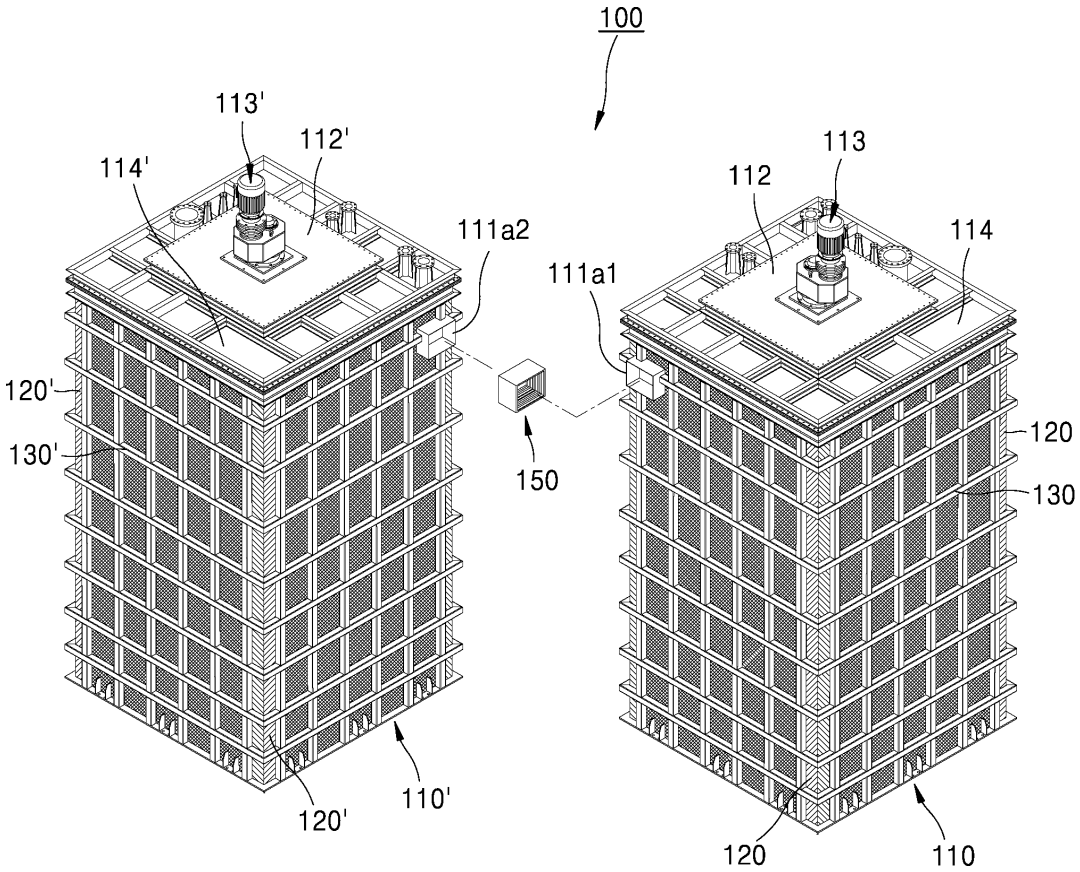
부호의 설명

[0108]

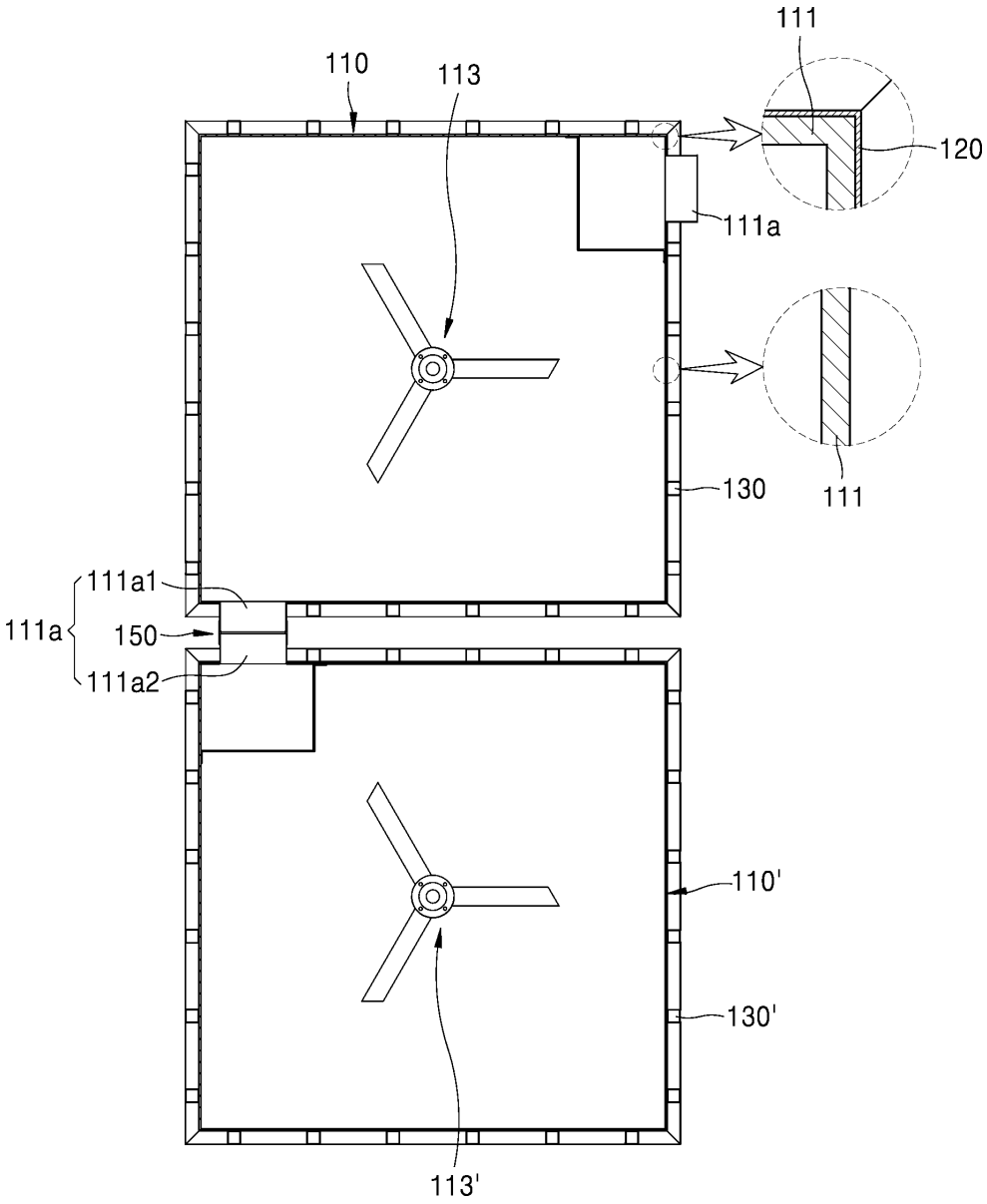
100: 모듈형 수조
110, 110': 반응조
111: 몸체
111a: 트러프
111a1, 111a2: 서브 트러프
111a1', 111a2': 안착부
112, 112': 상부 플레이트
113, 113': 교반기
113a, 113a': 모터
113b, 113b': 회전축
113c, 113c': 교반날개
114, 114': 맨홀
120, 120': 불연수지
130, 130': 보강재
140, 140':
150: 실링부재
151: 하부몸체
151a: 센터돌기
152: 상부몸체

도면

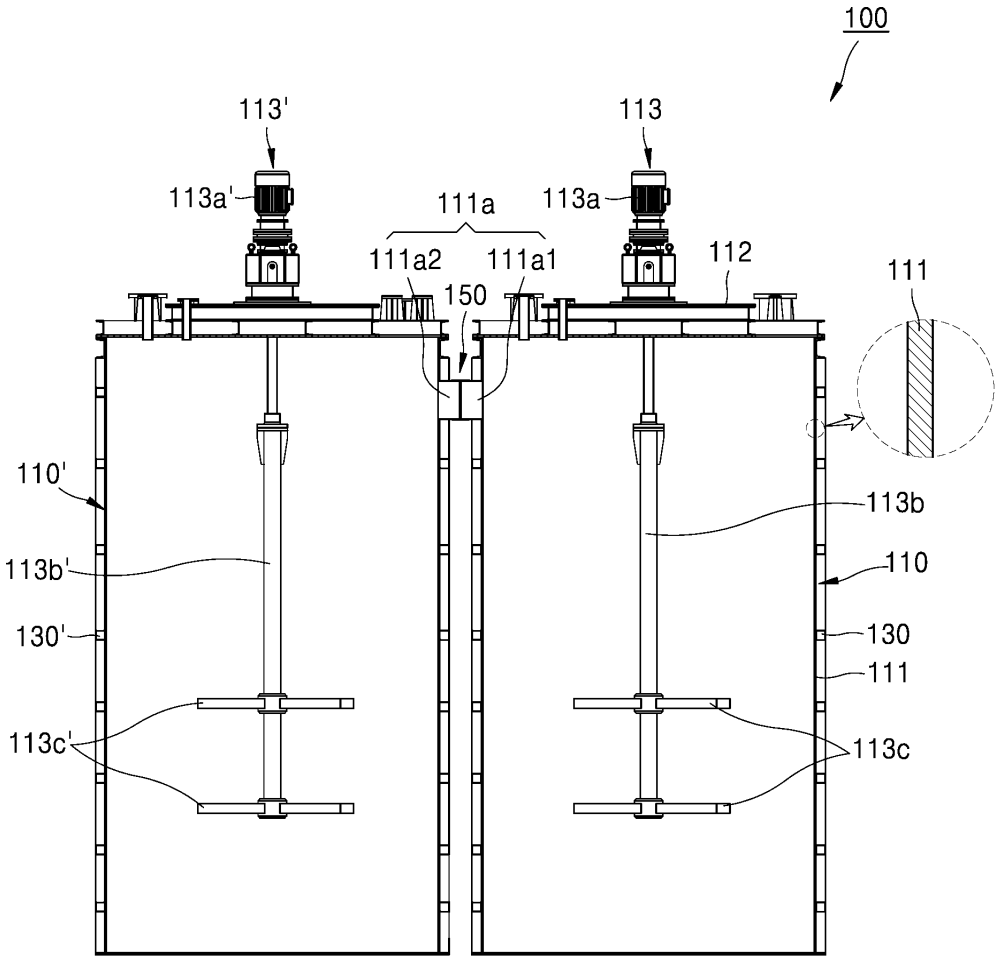
도면1


100
113'
112'
114'
111a2
120'
130'
150
120'
110'
113
112
111a1
114
120
130
120
110

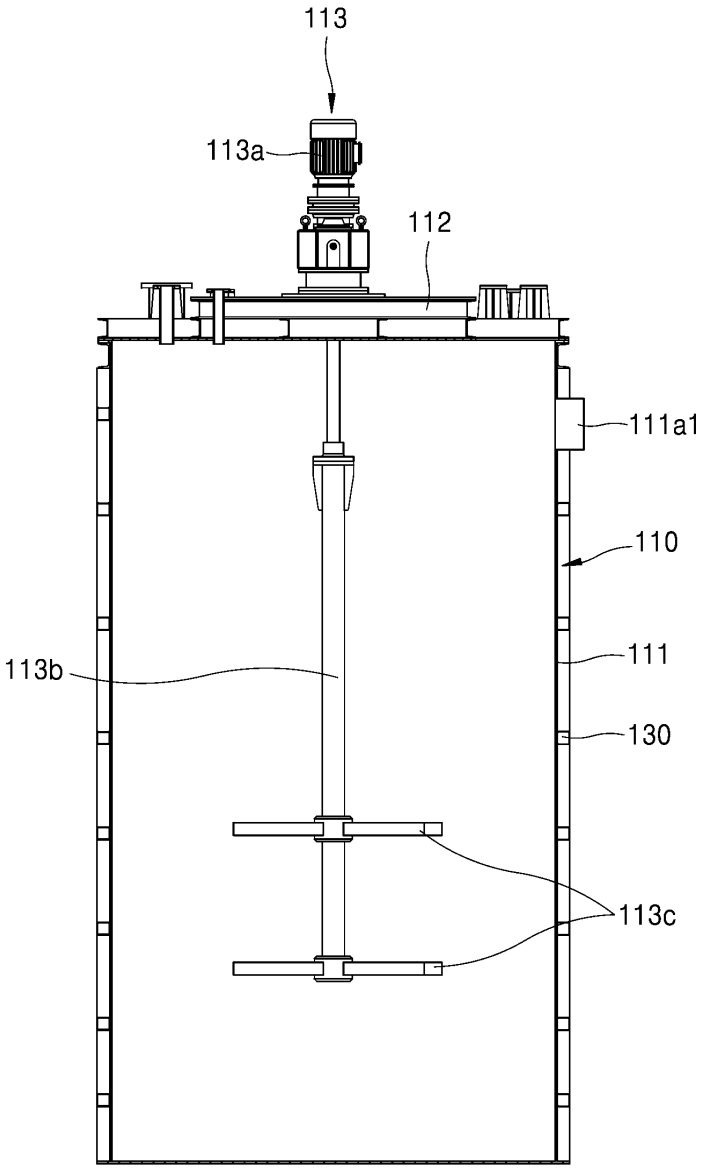
도면2



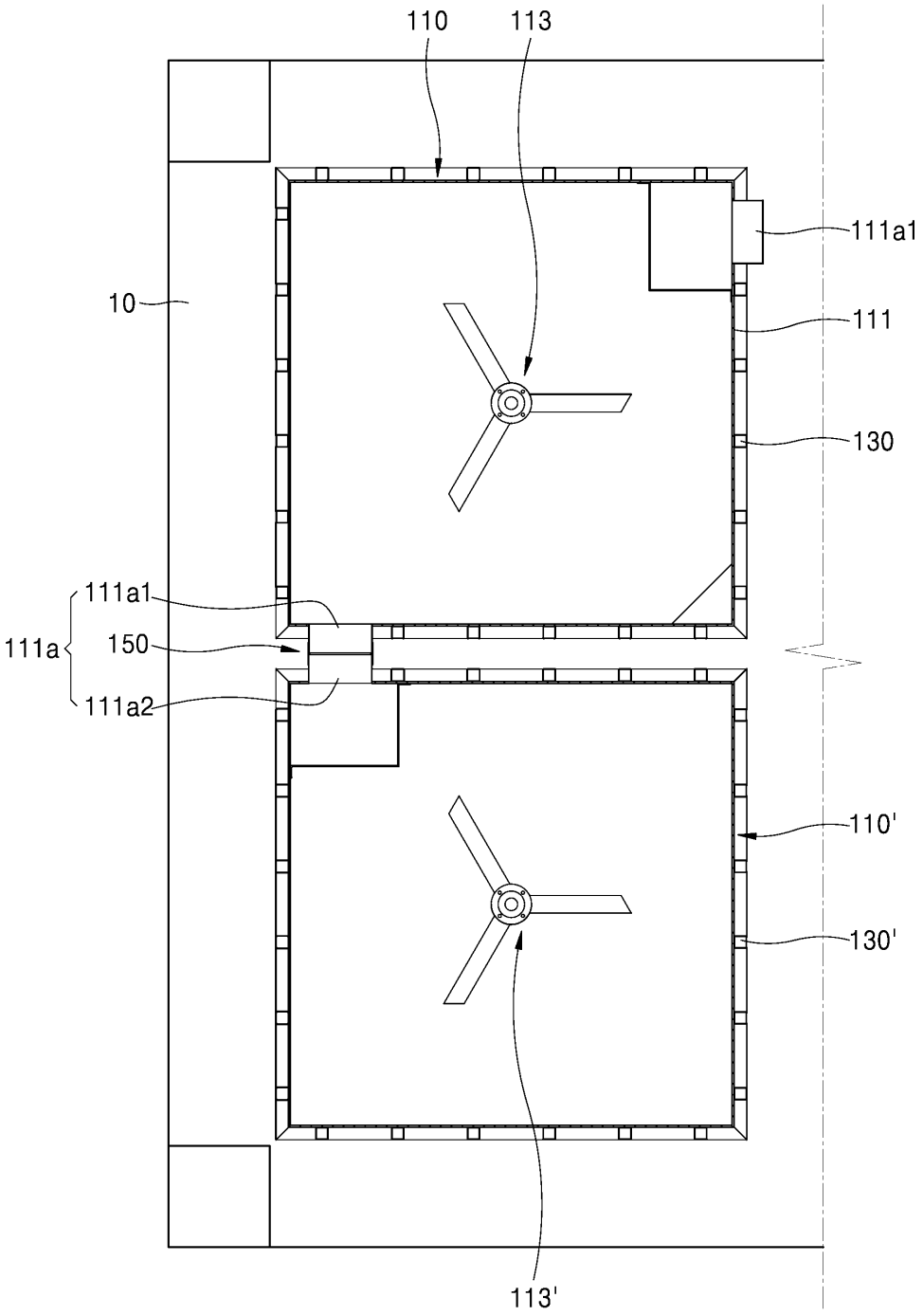
도면3


100
113'
113
113a'
111a
113a
111a2
111a1
112
111
150
110'
113b
113b'
110
130'
130
111
113c'
113c

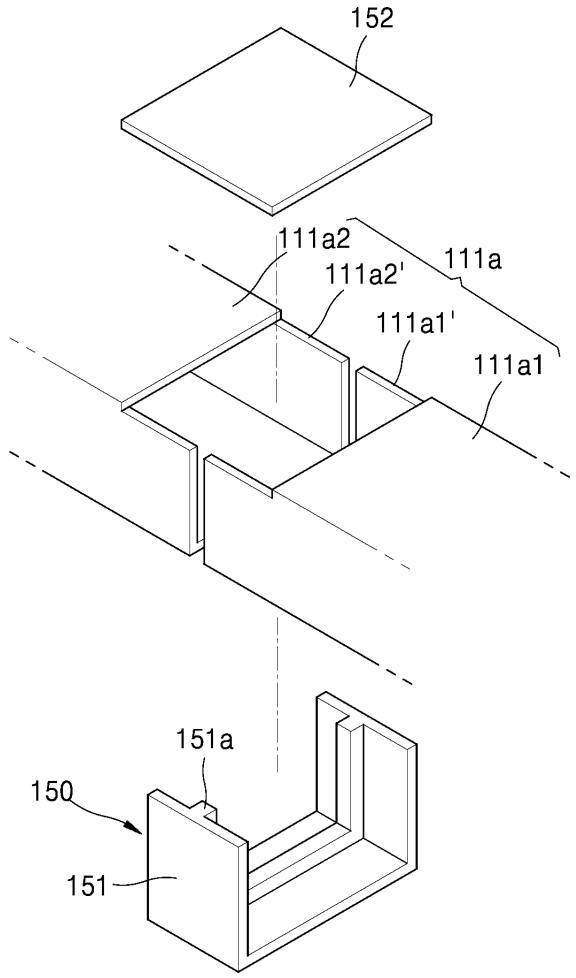
도면4



도면5

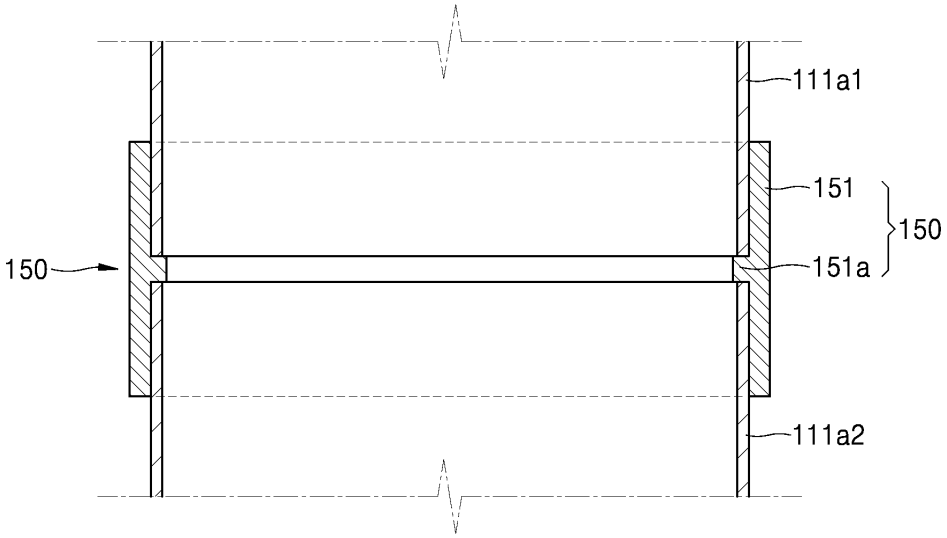


도면6

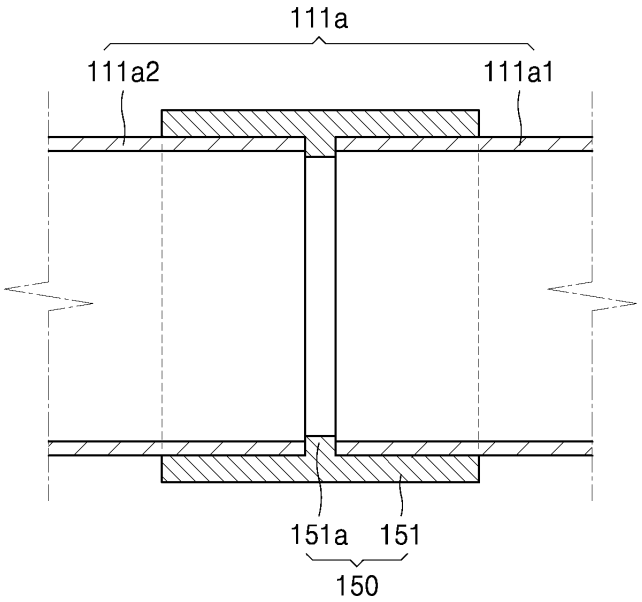


도면7

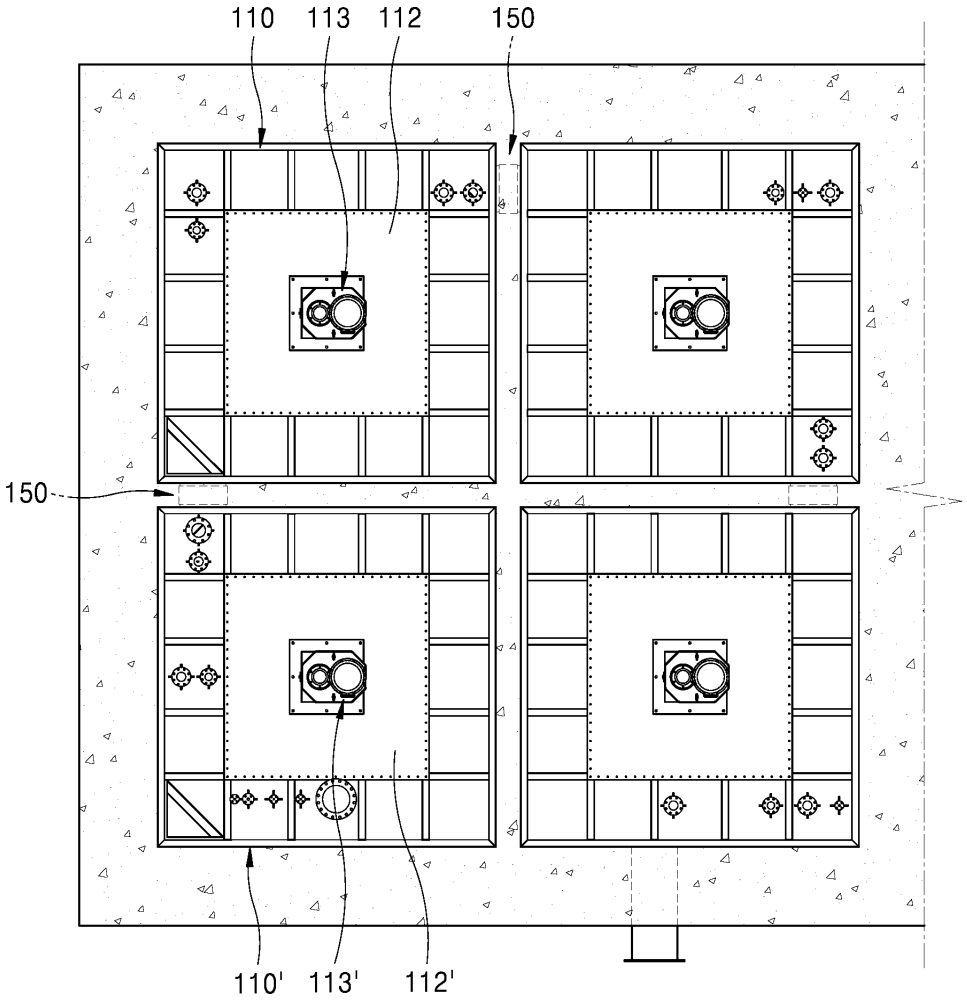
(a)



(b)



도면8



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제1항 4번재 줄

【변경전】

상기 몸체의

【변경후】

몸체의