



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2017년02월03일  
 (11) 등록번호 10-1702820  
 (24) 등록일자 2017년01월26일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B01D 63/02* (2006.01) *B01D 63/04* (2006.01)  
*B01D 69/04* (2006.01) *B01D 69/08* (2006.01)  
*C02F 1/44* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*B01D 63/02* (2013.01)  
*B01D 63/021* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-0135886(분할)
- (22) 출원일자 2016년10월19일  
 심사청구일자 2016년10월19일
- (65) 공개번호 10-2016-0125328
- (43) 공개일자 2016년10월31일
- (62) 원출원 특허 10-2014-0162484  
 원출원일자 2014년11월20일  
 심사청구일자 2014년11월20일
- (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020120122381 A\*  
 KR1020120122408 A\*  
 KR101373938 B1  
 JP평성08285792 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
**롯데케미칼 주식회사**  
 서울특별시 동작구 보라매로5길 51 (신대방동)
- (72) 발명자  
**장홍진**  
 서울특별시 서대문구 가재울로 12길 34, 2층 (남가좌2동)  
**김중표**  
 대전광역시 유성구 가정로 63, 102동 905호 (신성동, 럭키하나아파트)
- (74) 대리인  
**박상훈**

전체 청구항 수 : 총 7 항

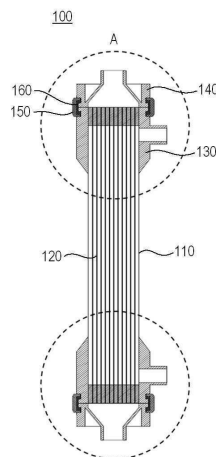
심사관 : 김대영

**(54) 발명의 명칭 가압식 증공사형 막모듈 및 이를 포함하는 여과장치**

**(57) 요약**

본 발명은 가압식 증공사형 막모듈에 관한 것으로, 내부에 증공사형 분리막을 포함한 하우징과; 상기 하우징에 접합되며, 외측에 둘레방향을 따라 제1요홈이 구비되는 사이드 캡과; 상기 사이드 캡의 외경과 상응하는 외경을 갖고 상기 사이드 캡의 단부에 배치되며, 외측에 둘레방향을 따라 제2요홈이 형성되는 엔드 캡과; 상기 제1요홈 (뒷면에 계속)

**대표도** - 도3



과 상기 제2요홈에 양단이 결합되는 압착고정대; 및 상기 사이드 캡 및 상기 엔드 캡의 외측에 위치하여 연결 부위를 차단하도록 상기 압착고정대의 내측에 개재되되, 양단은 상기 제1요홈과 상기 제2요홈에 삽입되는 누수방지링을 포함하고, 상기 누수방지링은 탄성 재질로 이루어져 상기 엔드 캡과 다른 배관의 연결시 상기 엔드 캡이 상기 사이드 캡에 대해 좌우로 유동 가능하게 하는 것을 특징으로 하는 가압식 중공사형 막모듈에 있어서, 상기 제1요홈과 상기 제2요홈의 단면 구조는 내향 경사진 사각형인 것을 특징으로 하는 가압식 중공사형 막모듈을 제공한다.

(52) CPC특허분류

- B01D 63/04** (2013.01)
- B01D 69/04** (2013.01)
- B01D 69/08** (2013.01)
- C02F 1/44** (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	GT-14-B-01-002-0
부처명	환경부
연구관리전문기관	하폐수고도처리기술개발사업단
연구사업명	글로벌담환경기술개발사업
연구과제명	생물오염제어 기능성 복합 분리막 기반의 하폐수 재이용 공정개발
기여율	1/1
주관기관	롯데케미칼주식회사
연구기간	2014.05.01 ~ 2015.04.30

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

내부에 중공사형 분리막을 포함한 하우징과;

상기 하우징에 접합되며, 외측에 둘레방향을 따라 제1요홈이 구비되는 사이드 캡과;

상기 사이드 캡의 외경과 상응하는 외경을 갖고 상기 사이드 캡의 단부에 배치되며, 외측에 둘레방향을 따라 제2요홈이 형성되는 엔드 캡과;

상기 제1요홈과 상기 제2요홈에 양단이 결합되는 압착고정대; 및

상기 사이드 캡 및 상기 엔드 캡의 외측에 위치하여 연결 부위를 차단하도록 상기 압착고정대의 내측에 개재되며, 양단은 상기 제1요홈과 상기 제2요홈에 삽입되는 누수방지링을 포함하고,

상기 누수방지링은 탄성 재질로 이루어져 상기 엔드 캡과 다른 배관의 연결시 상기 엔드 캡이 상기 사이드 캡에 대해 좌우로 유동 가능하게 하는 것을 특징으로 하는 가압식 중공사형 막모듈에 있어서,

상기 제1요홈과 상기 제2요홈의 단면 구조는 내향 경사진 사각형인 것을 특징으로 하는 가압식 중공사형 막모듈.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 하우징과, 상기 사이드 캡 및 상기 엔드 캡의 단면 구조는 원형 또는 다각형인 것을 특징으로 하는 가압식 중공사형 막모듈.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서,

상기 사이드 캡과 상기 엔드 캡은 상기 하우징과 다른 단면 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 가압식 중공사형 막모듈.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,

상기 누수방지링 및 상기 압착고정대는 상기 사이드 캡 및 상기 엔드 캡과 동일한 단면 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 가압식 중공사형 막모듈.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,

상기 사이드 캡과 상기 엔드 캡의 연결 부분에는 둘레방향을 따라 제3요홈이 형성되고, 상기 누수방지링은 상기 제3요홈에도 삽입되는 것을 특징으로 하는 가압식 중공사형 막모듈.

**청구항 6**

제 1 항에 있어서,

상기 사이드 캡과 상기 엔드 캡의 경계면에는 누수방지링이 추가로 설치되는 것을 특징으로 하는 가압식 중공사형 막모듈.

**청구항 7**

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 따른 가압식 증공사형 막모듈을 포함하는 여과장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 가압식 증공사형 막모듈 및 이를 포함하는 여과장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 엔드 캡의 개폐가 용이하고, 누수를 효과적으로 차단할 수 있을 뿐 아니라 타 배관과의 접합 오차를 최소화할 수 있는 가압식 증공사형 막모듈 및 이를 포함하는 여과장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 막여과 기술은 분리막(Membrane)을 여재로 하여 오염수를 통과시키고, 원수 중의 불순물질을 분리막의 공극 크기에 따라 정밀하게 제거하여 깨끗한 여과수를 얻는 방법으로, 안정성이 우수하며, 설치 면적이 작은 현대 기술의 집약체이다.

[0003] 깨끗한 여과수를 얻기 위한 막모듈로는 흡입 펌프로 음압을 발생시켜 여과수를 생산하는 침지식 막모듈과, 가압 펌프로 양압을 발생시켜 여과수를 생산하는 가압식 막모듈이 있다. 즉, 침지식 막모듈은 오염수가 저장된 원수조에 분리막을 설치한 후 흡입 펌프로 당겨주어 여과수를 생산하는 방식을 의미하고, 가압식 막모듈은 압력 용기에 오염수를 가압 펌프로 밀어주어 여과수를 생산하는 방식을 의미한다.

[0004] 이 경우, 분리막의 형태는 증공사형(hollow fiber type), 평판형(flat sheet type), 관형(tubular type), 와권형(spiral wound type)으로 구별된다. 이 중에서 압력 용기에 장입할 수 있는 분리막은 증공사형, 관형, 와권형이 있지만, 동일 설치 면적 대비 분리막 면적이 가장 넓은 증공사형 분리막이 이점이 많으며, 이러한 증공사형 분리막을 압력 용기에 장입하여 양단을 포팅(접착)한 후 사용하는 형태를 가압식 증공사형 막모듈이라고 한다.

[0005] 일반적인 가압식 증공사형 막모듈이 여과 장치로 사용될 경우 운전 방법은 급수-여과-역세-배출의 4가지 단계로 구분되며, 각 공정은 연속적으로 이루어진다. 이하, 각 공정에 대해 도 1을 참조하여 설명하도록 한다.

[0006] 급수 단계는 가압식 증공사형 막모듈에 오염된 원수를 충전하는 공정으로 유입수 밸브를 열어 가압 펌프로 원수를 밀어주고, 동시에 농축수 밸브를 열어 막모듈 내부의 공기를 빼면서 원수를 충전한다. 급수 단계의 일반적인 동작시간은 20~60초 사이이다.

[0007] 여과 단계는 가압식 증공사형 막모듈을 통해 오염된 원수를 여과하는 공정으로 유입수 밸브를 열어 가압 펌프로 오염된 원수를 강제로 분리막에 밀어주고, 동시에 농축수 밸브를 닫고 처리수 밸브를 열어 여과수를 생산한다. 여과 단계의 일반적인 동작시간은 20~40분 사이이다.

[0008] 역세 단계는 여과 단계에서 여과수를 생산하는 시간만큼 오염된 분리막의 사용된 면을 세척하고, 세척한 물을 배출하는 공정으로 처리수 밸브를 열어 역으로 깨끗한 물을 역세용 가압 펌프로 밀어주어 분리막의 사용된 면을 세척하고, 동시에 역세용 에어(air) 밸브를 열어 적절한 공기의 양으로 분리막을 흔들어 줌으로써 분리막을 한 번 더 세척한다. 여기에서 사용된 세정수와 공기는 상술한 각 밸브와 함께 농축수 밸브를 열어 농축수 배관을 통해서 연속적으로 배출된다. 역세 단계의 일반적인 동작시간은 30~90초 사이이다.

[0009] 배출 단계는 여과/역세 단계에서 잔존하고 있는 고농도의 원수를 막모듈 외부로 배출시키는 공정으로 농축수 밸브를 열어 막모듈 내부에 압력이 생기지 않게 하고, 동시에 배출수 밸브를 열어 고농도의 원수를 막모듈 외부로 배출한다. 배출 단계의 일반적인 동작시간은 30~90초 사이이다.

[0010] 일반적인 가압식 증공사형 막모듈이 여과장치로 사용될 경우에는 상술한 방법으로 연속 운전을 하고, 평균 1~3kg/cm<sup>2</sup>의 압력이 막모듈에서 발생되기 때문에 내구성이 있어야 하며, 특히, 누수에 의한 문제가 발생하지 않으려면 엔드 캡(end cap)과 사이드 캡(side cap)이 잘 접합되어 있어야 한다. 또한, 분리막 수리 시에는 엔드 캡을 개방해야 하므로 엔드 캡의 개폐 용이성까지 있어야 한다.

[0011] 아울러, 수십에서 수천 개의 가압식 증공사형 막모듈을 도 2에 도시된 바와 같이 실제 현장에 설치할 경우 각 모듈의 배관과 연결되는 공동중앙배관을 세밀하게 접합해야 하는데, 실제 현장에서는 공동중앙배관과 각 막모듈의 처리/배출관의 접합시 1~2mm 정도의 오차가 생기게 마련이다.

[0012] 기존 가압식 증공사형 막모듈을 설치할 경우 이러한 접합 오차로 인하여 막모듈에 가해지는 힘이 시간이 갈수록 누적되고, 이를 장기간 방치하면 엔드 캡과 사이드 캡 사이에서 누수가 발생하는 것은 물론 막모듈 내부의 포팅

된 부분이 미세한 균열을 보일 수도 있다.

- [0013] 한편, 일반적인 가압식 중공사형 막모듈에서 엔드 캡과, 하우징이 접촉된 사이드 캡의 접합방식은 스크류 형태와 클램프 형태로 구별된다.
- [0014] 스크류 형태는 엔드 캡 혹은 엔드 캡 고정대에 나사선이 형성되고, 이를 이용하여 회전을 통해 접합하는 방식이지만 엔드 캡의 회전이 적절하게 이루어지지 않으면 분리막 모듈의 파손 및 누수가 발생할 수 있고, 높낮이가 달라져 타 배관과 연결시 실패할 가능성도 있다. 이 경우, 엔드 캡을 용이하게 회전시키기 위해 엔드 캡 회전장치를 제작하여 사용하기도 하나, 이는 부피가 크고 막모듈을 개별적으로 분리해서 사용해야 하므로 불편이 따를 수 밖에 없다. 또한, 이러한 스크류 형태의 경우 대부분 누수 방지를 위한 고무링이 엔드 캡과 사이드 캡의 내측에 형성된다.
- [0015] 클램프 형태는 엔드 캡과 사이드 캡을 클램프로 서로 가압하여 조이는 방식으로, 이러한 클램프 형태의 경우에도 누수 방지용 고무링은 스크류 형태와 마찬가지로 엔드 캡과 사이드 캡의 내측에 존재한다. 클램프 형태는 스크류 형태에 비해 엔드 캡의 개폐가 수월한 장점이 있지만 클램프를 오래 사용하다 보면 엔드 캡과 사이드 캡에서 클램프에 의해 조여지는 부분의 파손 가능성이 있고, 누수가 발생할 수도 있다. 또한, 실제 막모듈 설치시 앞서 설명한 타 배관과의 접합 부분의 위치 오차는 해결하지 못한다.
- [0016] 상술한 스크류 형태나 클램프 형태 외에 기타 다른 형태도 있지만, 대부분 타 배관과의 접합 부분의 위치 오차는 해결하지 못하고 있는 실정이다.
- [0017] 참고적으로, 본 발명의 배경이 되는 기술은 공개특허 제10-2014-0014595호, 등록특허 제10-1212800호 등에 개시되어 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0018] 본 발명은 전술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 엔드 캡의 개폐가 용이하게 이루어지고, 누수 방지 효과가 우수할 뿐 아니라 실제 막모듈 설치시 다른 배관과의 접합 오차를 최소화할 수 있는 가압식 중공사형 막모듈 및 이를 포함하는 여과장치를 제공하는 데 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0019] 전술한 기술적 과제를 해결하기 위한 수단으로서,
- [0020] 본 발명은 내부에 중공사형 분리막을 포함한 하우징과; 상기 하우징에 접합되며, 외측에 둘레방향을 따라 제1요홈이 구비되는 사이드 캡과; 상기 사이드 캡의 외경과 상응하는 외경을 갖고 상기 사이드 캡의 단부에 배치되며, 외측에 둘레방향을 따라 제2요홈이 형성되는 엔드 캡과; 상기 제1요홈과 상기 제2요홈에 양단이 결합되는 압착고정대; 및 상기 사이드 캡 및 상기 엔드 캡의 외측에 위치하여 연결 부위를 차단하도록 상기 압착고정대의 내측에 개재되며, 양단은 상기 제1요홈과 상기 제2요홈에 삽입되는 누수방지링을 포함하고, 상기 누수방지링은 탄성 재질로 이루어져 상기 엔드 캡과 다른 배관의 연결시 상기 엔드 캡이 상기 사이드 캡에 대해 좌우로 유동 가능하게 하는 것을 특징으로 하는 가압식 중공사형 막모듈에 있어서, 상기 제1요홈과 상기 제2요홈의 단면 구조는 내향 경사진 사각형인 것을 특징으로 하는 가압식 중공사형 막모듈을 제공한다.
- [0021] 이 경우, 상기 누수방지링의 양단은 상기 제1요홈과 상기 제2요홈에 삽입될 수 있다.
- [0022] 이 경우, 상기 하우징과, 상기 사이드 캡 및 상기 엔드 캡의 단면 구조는 원형 또는 다각형일 수 있다.
- [0023] 이 경우, 상기 사이드 캡과 상기 엔드 캡은 상기 하우징과 다른 단면 구조를 가질 수 있다.
- [0024] 이 경우, 상기 누수방지링 및 상기 압착고정대는 상기 사이드 캡 및 상기 엔드 캡과 동일한 단면 구조를 가질 수 있다.
- [0025] 이 경우, 상기 사이드 캡과 상기 엔드 캡의 연결 부분에는 둘레방향을 따라 제3요홈이 형성되고, 상기 누수방지링은 상기 제3요홈에도 삽입될 수 있다.
- [0026] 이 경우, 상기 사이드 캡과 상기 엔드 캡의 경계면에는 누수방지링이 추가로 설치될 수 있다.
- [0027] 이 경우, 상기 누수방지링은 탄성 재질로 이루어져 상기 엔드 캡과 다른 배관의 연결시 상기 엔드 캡이 상기 사

이드 캡에 대해 좌우로 유동 가능하게 할 수 있다.

[0028] 또한, 본 발명은 상술한 가압식 중공사형 막모듈을 포함하는 여과장치를 제공한다.

**발명의 효과**

[0029] 본 발명에 따르면, 누수방지링이 사이드 캡과 엔드 캡의 외측에 형성되고, 대략 C자 등의 단면 구조를 가짐으로써 엔드 캡과 다른 배관의 접합시 엔드 캡의 유동성을 확보할 수 있다.

[0030] 또한, 누수방지링과 압착고정대의 결합 구조로 인해 엔드 캡의 개폐가 용이하게 이루어질 수 있을 뿐 아니라 유체의 누수도 효과적으로 방지할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0031] 도 1은 일반적인 가압식 중공사형 막모듈 여과장치의 운전방법을 나타낸 도면,
- 도 2는 일반적인 가압식 중공사형 막모듈이 실제 현장에 설치된 모습을 나타낸 도면,
- 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 가압식 중공사형 막모듈의 단면도,
- 도 4는 도 3에 도시된 가압식 중공사형 막모듈의 A 부분 확대도,
- 도 5는 도 3에 도시된 가압식 중공사형 막모듈의 단면 구조와, 누수방지링 및 압착고정대의 단면 구조를 나타낸 도면,
- 도 6은 도 4에 도시된 가압식 중공사형 막모듈의 요홈 및 누수방지링의 변형예를 나타낸 단면도,
- 도 7은 도 4에 도시된 가압식 중공사형 막모듈의 내부에 누수방지링이 추가적으로 구비된 형태를 나타낸 단면도,
- 도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 가압식 중공사형 막모듈과 다른 배관의 접합 상태를 나타낸 도면.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0032] 이하에서는, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙여 설명한다.

[0033] 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 가압식 중공사형 막모듈의 단면도이고, 도 4는 도 3에 도시된 가압식 중공사형 막모듈의 A 부분 확대도이다.

[0034] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 가압식 중공사형 막모듈(100)은 하우징(110)과, 중공사형 분리막(120)과, 사이드 캡(130)과, 엔드 캡(140)과, 압착고정대(150) 및 누수방지링(160)을 포함한다.

[0035] \*하우징(110)은 오염된 원수가 유입되는 공간으로 중공의 원통형 구조를 가진다.

[0036] 중공사형 분리막(120)은 하우징(110)으로 공급되는 오염수를 여과하기 위한 것으로 하우징(110)의 내부에 길이 방향을 따라 설치된다. 이 경우, 중공사형 분리막(120)의 양단은 사이드 캡(130)에 일정한 두께로 포팅(potting)됨으로써 탈리가 방지된다. 중공사형 분리막(120)의 포팅 두께는 후술하는 사이드 캡(130)의 포트(131)를 통해 유출입되는 유체의 흐름을 방해하지 않도록 포트(131)의 직상방에서 사이드 캡(130)의 끝단까지 형성되는 것이 바람직하다.

[0037] 사이드 캡(130)은 엔드 캡(140)의 설치를 위한 것으로 하우징(110)의 양단 외측에 접합된다. 사이드 캡(130)의 일측에는 각종 유체의 유입 또는 배출을 위한 포트(131)가 형성되며, 이러한 포트(131)가 하우징(110)과 연통되는 것은 물론이다. 한편, 사이드 캡(130)의 상단 외측에는 둘레방향을 따라 제1요홈(132)이 형성된다. 제1요홈(132)은 압착고정대(150) 및 누수방지링(160)의 삽입 설치를 위한 것으로 후술하여 상세히 설명하도록 한다.

[0038] 엔드 캡(140)은 타 배관과의 연결을 위한 것으로 사이드 캡(130)의 단부에 배치되며, 상방 또는 하방에 각종 유

체의 유출입을 위한 포트(141)가 형성된다. 이 경우, 엔드 캡(140)의 외측에는 사이드 캡(130)과 마찬가지로 둘레방향을 따라 제2요홈(142)이 형성되는데, 이에 대해서도 후술하여 상세히 설명하도록 한다.

- [0039] 압착고정대(150)는 사이드 캡(130)과, 엔드 캡(140) 및 누수방지링(160)을 접합, 고정, 보호하기 위한 것으로 누수방지링(160)을 감싸는 형태로 제1요홈(132)과 제2요홈(142)에 삽입 체결된다. 이러한 압착고정대(150)는 볼트와 너트 등의 단순한 빗장 역할을 하는 고정키 개념을 가진다.
- [0040] 누수방지링(160)은 사이드 캡(130)과 엔드 캡(140)의 접합 부위에서 발생하는 누수를 방지하기 위한 것으로 본 발명에서는 이러한 누수방지링(160)이 사이드 캡(130)과 엔드 캡(140)의 외측에 형성되는 것을 기술적 특징으로 한다.
- [0041] 구체적으로, 누수방지링(160)은  $\square$ 자의 단면 구조를 가지고 사이드 캡(130)의 제1요홈(132)과 엔드 캡(140)의 제2요홈(142)에 삽입되어 사이드 캡(130)과 엔드 캡(140)의 접합 부위를 완전히 차단한다. 다만, 누수방지링(160)의 형상이 반드시  $\square$ 자의 단면 구조를 가지는 것은 아니며, 후술하는 바와 같이 단순히 압착고정대(150)의 내측에 개재되거나 변형된  $\square$ 자 또는  $\triangle$ 자 단면 구조를 가지는 것도 물론 가능하다.
- [0042] 상술한 바와 같이 누수방지링(160)이 사이드 캡(130)과 엔드 캡(140)의 외측에 형성되면 압착고정대(150)에 의한 사이드 캡(130)과 엔드 캡(140)의 접합 부분의 손상을 방지할 수 있을 뿐 아니라 엔드 캡(140)과 다른 배관의 연결시 1~2mm 정도의 접합 오차를 극복할 수 있어 바람직하다.
- [0043] 이상으로 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 가압식 중공사형 막모듈에 대해 설명하였다. 본 발명은 상술한 구성으로 한정되지 않고 다양한 형태로 변형 가능한 바 이하에서는 본 발명의 변형예에 대해 도면을 참조하여 상세히 설명하도록 한다.
- [0044] 도 5는 도 3에 도시된 가압식 중공사형 막모듈의 단면 구조와, 누수방지링 및 압착고정대의 단면 구조를 나타낸 단면도이다.
- [0045] 도 5에 도시된 바와 같이, 하우징(110)과, 사이드 캡(130) 및 엔드 캡(140)의 단면 구조는 삼각형, 사각형, 육각형, 팔각형, 십이각형과 같은 다각형이나 원형일 수 있으며, 필요에 따라 사이드 캡(130)과 엔드 캡(140)의 단면 구조를 하우징(110)과 다르게 구성하는 것도 가능하다. 이 경우, 압착고정대(150)와 누수방지링(160)은 사이드 캡(130)과 엔드 캡(140)의 형태에 따라 동일한 단면 구조로 변형되어야 함은 물론이다.
- [0046] 도 6은 도 4에 도시된 가압식 중공사형 막모듈의 요홈 및 누수방지링의 변형예를 나타낸 단면도이고, 도 7은 도 4에 도시된 가압식 중공사형 막모듈의 내부에 누수방지링이 추가적으로 구비된 형태를 나타낸 단면도이다.
- [0047] 먼저, 도 6에 도시된 바와 같이 사이드 캡(130)의 제1요홈(132)과 엔드 캡(140)의 제2요홈(142)은 다양한 단면 구조를 가질 수 있다.
- [0048] 구체적으로, 요홈(132)(142)의 단면 구조는 깊이가 증가할수록 내측면이 경사진 사각형(도 6의 (c) 참조)으로 이루어질 수 있다. 이 경우, 누수방지링(160)은 요홈(132)(142)의 형상에 따라 내측이 테이퍼진  $\square$ 자의 단면 구조를 가지고 양단이 요홈(132)(142)에 삽입되는데, 이와 같이 구성하면 누수방지링(160)이 요홈(132)(142)에 더욱 견고하게 압착되어 이탈 및 누수가 효과적으로 방지될 수 있다.
- [0049] 또한 요홈(132)(142)의 단면 구조는 정사각형이나 직사각형(도 6의 (a), (b) 참조)으로 이루어질 수 있다. 이 경우, 누수방지링(160)은 단순히 사이드 캡(130)과 엔드 캡(140)의 연결 부위를 차단하도록 압착고정대(150)의 내측에 개재되거나, 앞서 설명한 바와 동일하게  $\square$ 자의 단면 구조를 가지고 양단이 요홈(132)(142)에 삽입될 수 있다.
- [0050] 아울러, 제1요홈(132) 및 제2요홈(142)과 더불어 제3요홈(143)을 추가적으로 형성(도 6의 (d) 참조)하는 것도 가능하다. 제3요홈(143)은 사이드 캡(130)과 엔드 캡(140)의 연결 부분 외측에 둘레방향을 따라 형성되는데, 이 경우 누수방지링(160)은 제1요홈(132), 제2요홈(142) 및 제3요홈(143)에 삽입 설치될 수 있도록  $\triangle$ 자 단면 구조를 가진다. 이와 같이 구성하면, 누수방지링(160)의 가운데 돌출 부분이 사이드 캡(130)과 엔드 캡(140)의 접촉 부위를 가압하기 때문에 2중의 누수 차단 효과를 얻을 수 있다.
- [0051] 한편, 누수 방지 효과를 더욱 극대화하기 위해 도 7에 도시된 바와 같이 사이드 캡(130)과 엔드 캡(140)의 내측, 보다 상세하게는 사이드 캡(130)과 엔드 캡(140)의 접합 부위, 즉, 경계면에 누수방지링(161)이 추가적으로 설치되는 것도 가능하다.
- [0052] 도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 가압식 중공사형 막모듈과 다른 배관의 접합 상태를 나타낸

도면이다.

[0053] 본 발명에서 누수방지링(160)은 앞서 설명한 바와 같이 사이드 캡(130)과 엔드 캡(140)의 외측에 대략 L자 구조로 결합되는데, 이러한 누수방지링(160)의 재질은 유연한 탄성 소재로 이루어진다. 이처럼 누수방지링(160)의 위치, 형태, 소재를 조절하면 도 8에 도시된 바와 같이 엔드 캡(140)의 상부에 다른 배관(200)을 접합할 경우 엔드 캡(140)이 사이드 캡(130)에 대해 좌우방향으로 유동 가능하기 때문에 1~2mm 정도의 접합 오차를 극복할 수 있어 설치가 매우 용이해질 수 있다.

[0054] 이상으로 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 가압식 중공사형 막모듈에 대해 설명하였다. 이러한 본 발명의 가압식 중공사형 막모듈을 여과장치에 적용하면 전술한 구성에 따른 제반 효과를 그대로 얻을 수 있어 바람직하다.

[0055] 이상으로 본 발명의 바람직한 실시예를 도면을 참고하여 상세하게 설명하였다. 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

[0056] 따라서 본 발명의 범위는 상술한 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미, 범위, 및 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

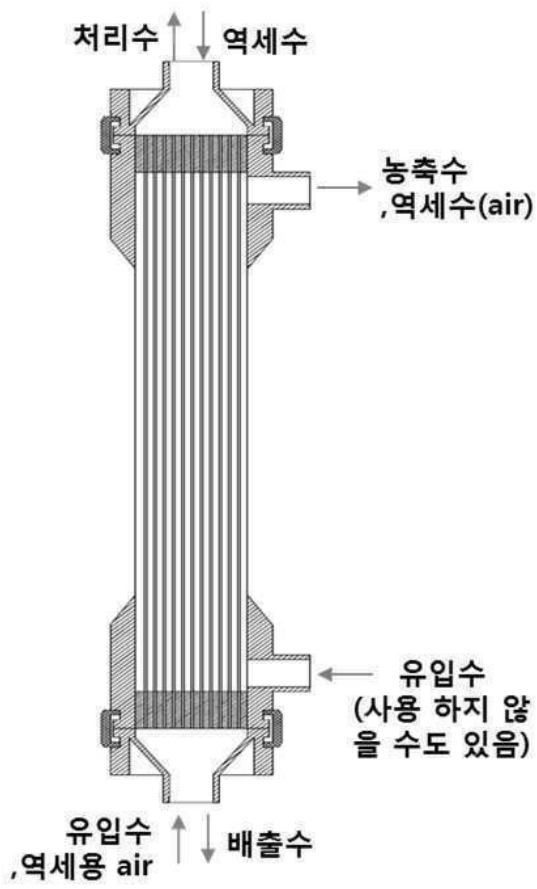
부호의 설명

[0057]	100 : 가압식 중공사형 막모듈	110 : 하우징
	120 : 중공사형 분리막	130 : 사이드 캡
	131 : 포트	132 : 제1요홈
	140 : 엔드 캡	141 : 포트
	142 : 제2요홈	143 : 제3요홈
	150 : 압착고정대	160, 161 : 누수방지링
	200 : 배관	

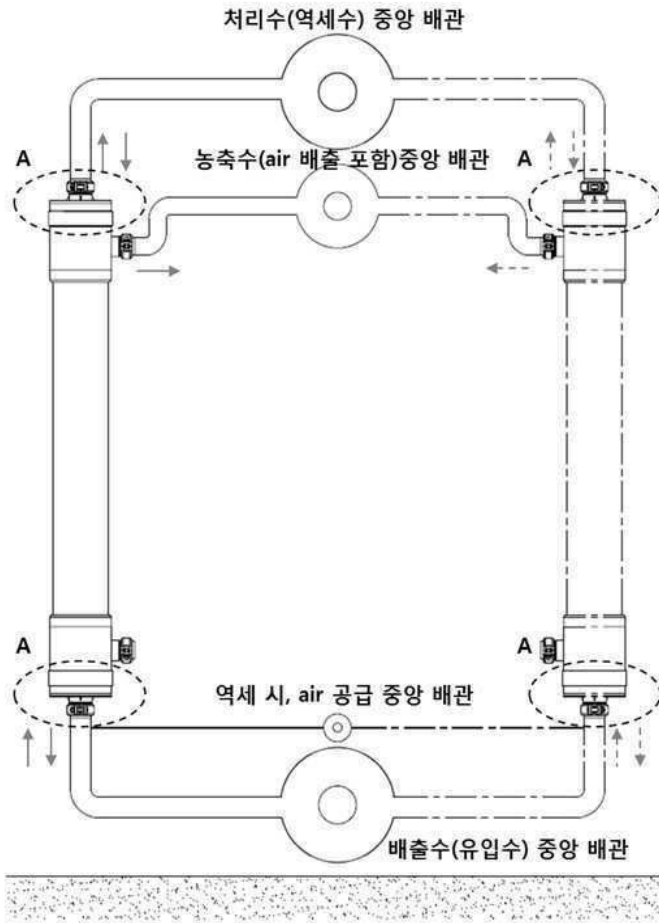


도면

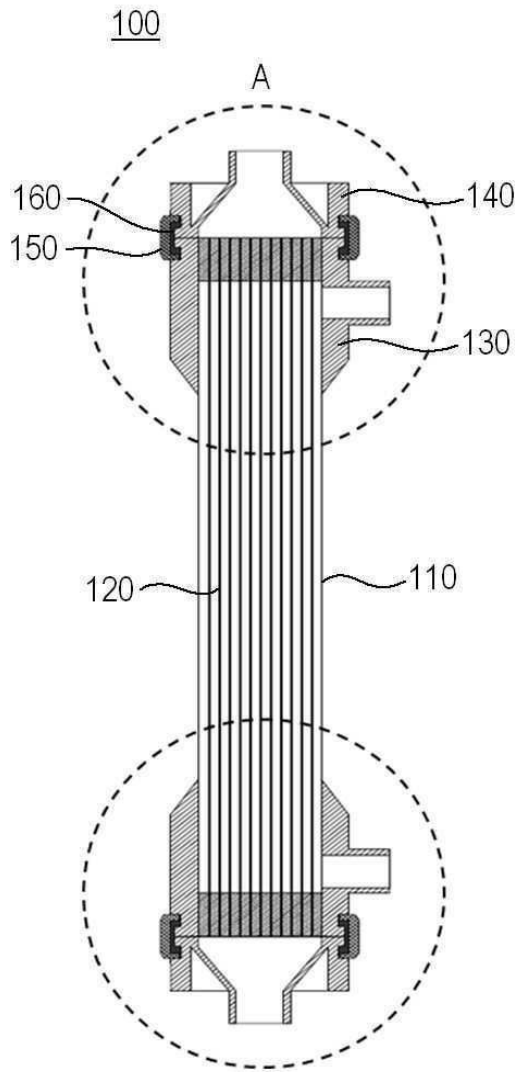
도면1



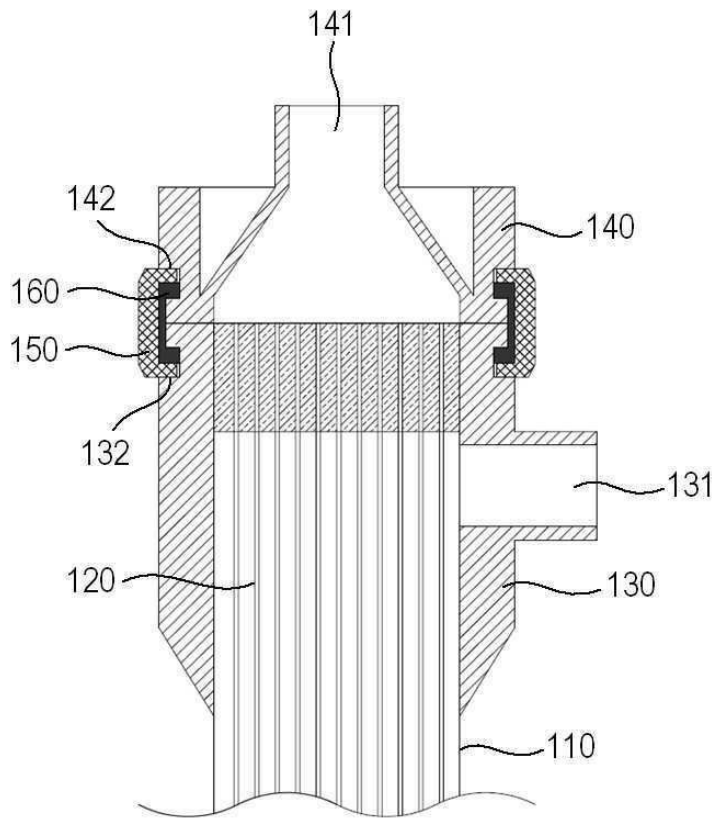
도면2



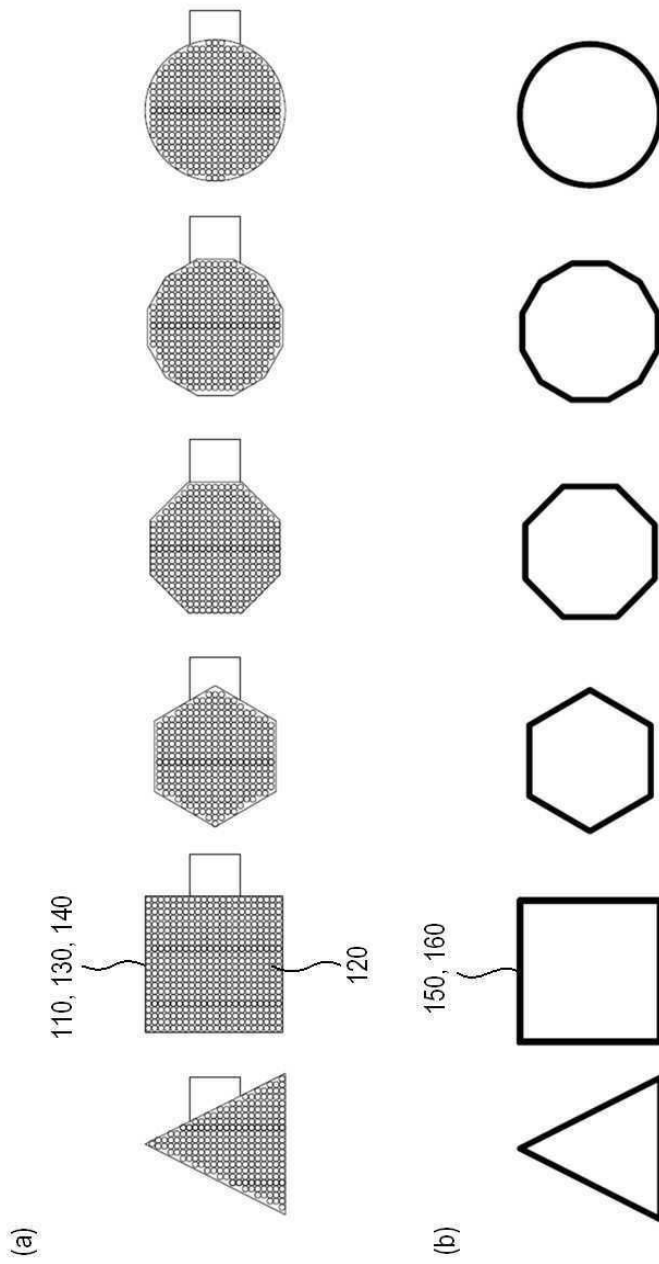
도면3



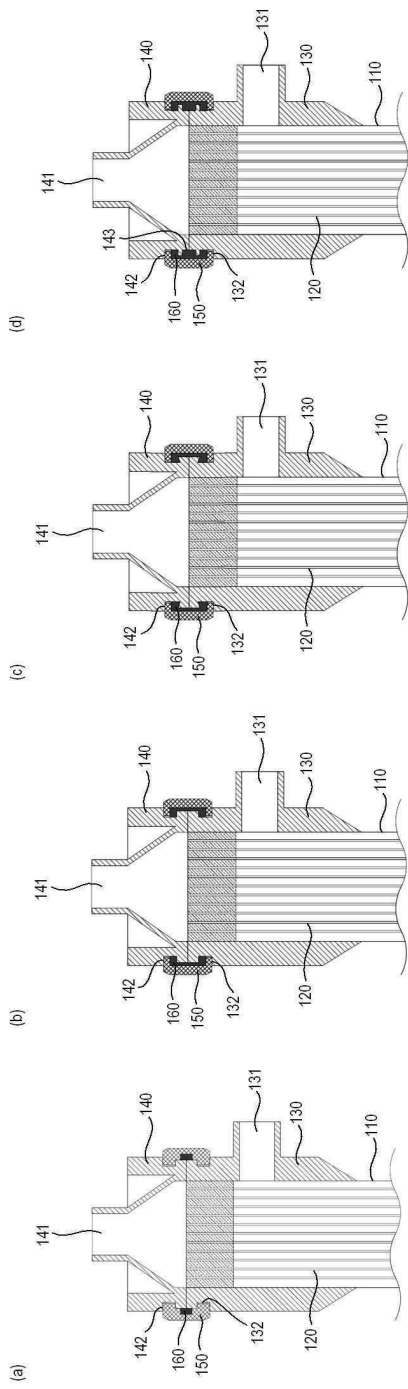
도면4



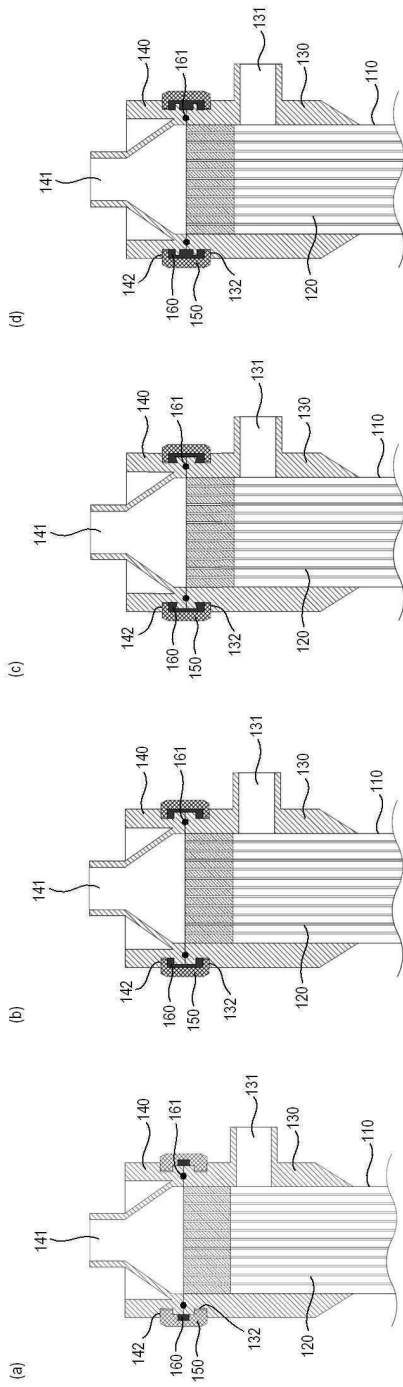
도면5



도면6



도면7



도면8

