



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

(45) 공고일자 2014년09월23일  
 (11) 등록번호 10-1434731  
 (24) 등록일자 2014년08월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B01D 65/02* (2006.01) *B01D 63/04* (2006.01)  
*C02F 1/44* (2006.01) *B01D 69/08* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0060549  
 (22) 출원일자 2012년06월05일  
 심사청구일자 2012년06월05일  
 (65) 공개번호 10-2013-0136839  
 (43) 공개일자 2013년12월13일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP03165818 A\*  
 JP2003340250 A\*  
 KR100741851 B1\*  
 US20020179517 A1\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**김정학**  
 경기 수원시 영통구 영통로 111, 303동 706호 (망포동, 엘지동수원자이아파트)  
 (72) 발명자  
**김정학**  
 경기 수원시 영통구 영통로 111, 303동 706호 (망포동, 엘지동수원자이아파트)  
 (74) 대리인  
**특허법인태백**

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 김민조

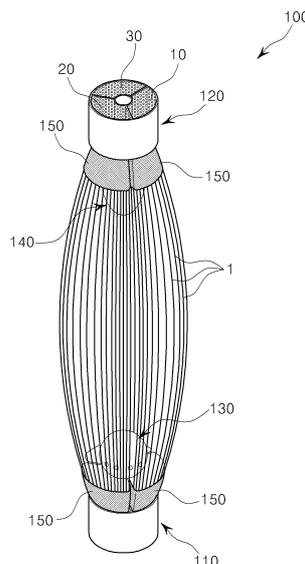
(54) 발명의 명칭 **분리막모듈 및 이를 이용한 여과장치**

**(57) 요약**

본 발명의 일측면에 의하면, 본 발명은 오페수를 여과하는 분리막번들의 하단부가 결합하는 하부캡; 상기 하부캡의 상측에 이격되게 위치하여 상기 분리막번들의 상단부가 결합하는 상부캡; 및 상기 하부캡의 중앙부에 결합되고, 상기 분리막번들이 외측방향으로 벌어지게 하고, 내부가 비어 있고 복수개의 공기배출구가 형성되어 외부로부터 공급된 공기를 상기 공기배출구로 배출시켜 상기 분리막번들의 표면을 세정하는 공기분사부재를 포함하는 분리막모듈을 제공한다.

따라서 번들형태의 분리막모듈에서 내부의 분리막에도 공기가 효과적으로 접촉되게 하여 분리막모듈의 외측뿐만 아니라 내측까지도 골고루 세정되도록 할 수 있으며, 슬러지 배출을 원활하여 세정효율을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 운전 중 분리막의 파손 및 단사 발생율을 저하시켜 수명을 연장시킬 수 있다.

**대표도 - 도1**



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 T112-00112-B0003-0

부처명 환경부

연구관리전문기관 하 폐수고도처리기술개발 사업단

연구사업명 하 폐수고도처리기술개발사업(환경부 글로벌탑 환경기술개발사업)

연구과제명 UF/NF 분리막 기반의 하수 재이용 공정기술 표준화와 실증화 기술개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국농어촌공사 농어촌 연구원

연구기간 2012.05.01 ~ 2013.04.30

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

오페수를 초과하는 분리막번들의 하단부가 결합하는 하부캡;

상기 하부캡의 상측에 이격되게 위치하여 상기 분리막번들의 상단부가 결합하는 상부캡; 및

상기 하부캡의 중앙부에 결합되고, 상기 분리막번들이 외측방향으로 벌어지게 하고, 내부가 비어 있고 복수개의 공기배출구가 형성되어 외부로부터 공급된 공기를 상기 공기배출구로 배출시켜 상기 분리막번들의 표면을 세정하는 공기분사부재를 포함하되,

상기 상부캡은,

하측 중앙부에 결합하여 하부로부터 상승 유동하는 유체가 상기 분리막번들의 외측방향으로 퍼져나가도록 유도하는 유도부재를 더 구비하는 분리막모듈.

**청구항 2**

청구항 1에 있어서,

상기 분리막번들의 일부 또는 전부를 감싸도록 상기 상부캡 또는 상기 하부캡에 결합하여, 상기 분리막번들을 보호하는 보호네트를 더 포함하는 분리막모듈.

**청구항 3**

청구항 2에 있어서,

상기 보호네트는,

상기 상부캡과 상기 하부캡과 결합되는 상기 분리막번들의 상하단부를 보호하도록, 상기 분리막번들의 상단부 및 하단부를 감싸는 분리막모듈.

**청구항 4**

청구항 1에 있어서,

양단부가 상기 상부캡과 상기 하부캡에 각각 결합하여 상기 분리막번들 표면의 이물질을 제거하는 복수개의 세정사를 더 포함하는 분리막모듈.

**청구항 5**

청구항 4에 있어서,

상기 세정사는 아크릴사, 섬유사, 직물 중 선택된 어느 하나인 분리막모듈.

**청구항 6**

청구항 1에 있어서,

상기 공기분사부재는,

표면이 곡면으로 이루어진 분리막모듈.

**청구항 7**

청구항 6에 있어서,

상기 공기분사부재는,

외측면에 방사상으로 서로 이격된 복수개의 홈부가 형성된 분리막모듈.

**청구항 8**

청구항 1에 있어서,

상기 하부캡은,

원통관형상의 몸체와,

상기 몸체의 중앙부에 구비되고, 상기 공기분사부재가 결합되는 중앙결합부가 형성되고,

상기 중앙결합부를 중심으로 방사상으로 서로 이격되게 배치되고 양측부가 상기 중앙결합부와 상기 몸체의 내측면에 결합하여, 상기 분리막번들 복수개가 분배되어 결합되게 하는 하부칸막이들을 구비하는 분리막모듈.

#### 청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 상부캡은,

상기 하부칸막이들과 대응되게 방사상으로 서로 이격되게 배치되는 복수개의 상부칸막이들을 구비하는 분리막모듈.

#### 청구항 10

삭제

#### 청구항 11

청구항 1에 있어서,

상기 유도부재는,

하부면이 유선형상으로 형성된 분리막모듈.

#### 청구항 12

오펜수를 여과하는 분리막번들의 하단부가 결합하는 하부캡과, 상기 하부캡의 상측에 이격되게 위치하여 상기 분리막번들의 상단부가 결합하는 상부캡 및 상기 하부캡의 중앙부에 결합하여 상기 분리막번들이 외측방향으로 벌어지게 하고 내부가 비어 있고 복수개의 공기배출구가 형성되어 외부로부터 공급된 공기를 상기 공기배출구로 배출시켜 상기 분리막번들의 표면을 세정하는 공기분사부재를 포함하는 분리막모듈 복수개가 이격되게 배치되도록 상기 하부캡이 연통되게 삽입되는 복수개의 제1삽입구가 형성되고 일측에 공기유입구가 형성된 하부헤더와, 상기 하부헤더의 상측에 위치하여 상기 상부캡이 연통되게 삽입되는 복수개의 제2삽입구가 형성된 상부헤더를 포함하는 분리막모듈 유닛;

상기 분리막모듈 유닛 복수개가 병렬로 이격되게 배치되도록 상기 하부헤더와, 상기 상부헤더가 결합하는 프레임;

상기 하부헤더와 연결되어 상기 공기유입구로 상기 공기를 공급하는 공기공급부; 및

상기 분리막모듈 유닛 하부에 배치되어 상기 분리막모듈 유닛으로 공기를 분사하는 산기관을 포함하되,

상기 하부헤더는,

상기 산기관으로부터 배출되는 상기 공기의 흐름을 분배하도록 외측에 돌출되고, 경사진 복수개의 베플을 구비하는 침지형 여과장치.

#### 청구항 13

삭제

#### 청구항 14

청구항 12에 있어서,

상기 하부헤더와 상기 상부헤더 각각은, 상기 프레임과 대면하는 측면에 길이방향으로 돌출된 T형의 슬라이딩부를 구비하고,

상기 프레임은, 상기 슬라이딩부가 슬라이딩 결합할 수 있는 슬라이딩홈이 형성된 침지형 여과장치.

**청구항 15**

청구항 12에 있어서,

상기 하부헤더는,

내측 상면이 상기 공기유입구로부터 멀어질수록 상향 경사지게 형성된 침지형 여과장치.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 분리막모듈 및 이를 이용한 침지형 여과장치에 관한 것으로서, 세정효율이 우수한 분리막모듈 및 이를 이용한 침지형 여과장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 분리막(중공사막) 모듈을 이용한 침지형 여과장치는 반응조 내부에 설치되며, 분리막모듈의 투수성을 이용하여 오페수를 여과시키는 장치로서, 분리막모듈의 투수율을 높이기 위하여 크로스 플로우 여과법, 역세정법 또는 공기세정법 등을 이용하여 상기 분리막모듈에 부착되는 불순물을 일정한 주기로 제거한다.

[0003] 한편, 상기한 분리막모듈을 이용한 침지형 여과장치로서 대한민국 등록특허 제0646001호는, 다수개의 중공사막 모듈과, 중공사막 모듈의 상단을 지지하는 여과액 포집 이송블록과, 중공사막 모듈의 하단을 지지하며 공기 주입구가 구비된 공기 주입 이송블록과, 스크린 필터를 포함하는 침지형 여과장치가 개시된 바 있다.

[0004] 그런데, 상기한 종래의 분리막모듈 및 이를 이용한 여과장치는, 분리막모듈을 세정하기 위하여 공기를 분사할 시, 번들형태로 이루어진 분리막모듈의 특성 상 공기가 주로 외부에 노출된 분리막의 표면에만 접촉되어 세정되기 때문에, 내부에 위치하는 분리막의 세정은 이루어지지 않아 분리막모듈 전체에 걸쳐 골고루 세정되지 못하여 유효 분리막 면적감소로 인하여 분리막모듈의 수명을 단축시키는 문제점이 있었다.

[0005] 또한, 종래의 분리막모듈 및 이를 이용한 여과장치는, 제거된 슬러지가 분리막모듈의 상하단부에 축적되는 등 분리막모듈에서 원활하게 배출되지 않아 세정효율 및 성능이 저하되고, 운전 중 분리막이 파손 및 절단되는 문제점이 있었다.

[0006] 또한, 종래의 분리막모듈 및 이를 이용한 여과장치는, 분리막모듈 각각으로 일정한 양의 공기가 주입되지 않기 때문에 전체 여과장치로 볼 때 부위별로 공기세정효과가 다르고, 이로 인하여 공기세정이 잘 되지 않는 부위에 슬러지가 축적되는 현상이 발생하면서 분리막의 성능이 급격하게 저하되는 문제점이 있었다.

[0007] 또한, 종래의 분리막모듈 및 이를 이용한 여과장치는, 복수개의 분리막모듈을 주로 볼트, 너트 등을 이용한 나사체결하는 방식으로 프레임에 결합하기 때문에, 작업이 어렵고 작업시간 및 숙련된 기술이 요구되는 문제점이 있었다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 본 발명은, 번들형태의 분리막모듈에서 내부의 분리막에도 공기가 효과적으로 접촉되게 하여 분리막모듈의 외측뿐만 아니라 내측까지도 골고루 세정되도록 하고 파손 등을 예방하여 수명을 연장시킬 수 있으며, 슬러지 배출을 원활하게 함으로써 세정효율을 향상시킬 수 있고, 분리막모듈과 프레임의 조립이 용이하도록 하여 작업성을 향상시킬 수 있는 분리막모듈 및 이를 이용한 여과장치를 제공하는데 목적이 있다.

[0009] 또한, 본 발명은 분리막모듈 각각으로 골고루 공기가 공급되도록 하여 전체 여과장치의 공기세정효과를 균등하게 하고, 분리막모듈과 프레임의 조립이 간단하여 작업성이 좋은 분리막모듈 및 이를 이용한 여과장치를 제공하는데 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 본 발명의 일측면에 의하면, 본 발명은 오페수를 여과하는 분리막번들의 하단부가 결합하는 하부캡; 상기 하

부캡의 상측에 이격되게 위치하여 상기 분리막번들의 상단부가 결합하는 상부캡; 및 상기 하부캡의 중앙부에 결합되고, 상기 분리막번들이 외측방향으로 벌어지게 하고, 내부가 비어 있고 복수개의 공기배출구가 형성되어 외부로부터 공급된 공기를 상기 공기배출구로 배출시켜 상기 분리막번들의 표면을 세정하는 공기분사부재를 포함하는 분리막모듈을 제공한다.

[0011] 또한, 본 발명은 상기 분리막번들의 일부 또는 전부를 감싸도록 상기 상부캡 또는 상기 하부캡에 결합하여, 상기 분리막번들을 보호하는 보호네트를 더 포함하며, 이때 상기 보호네트는, 상기 상부캡과 상기 하부캡과 결합되는 상기 분리막번들의 상단부를 보호하도록, 상기 분리막번들의 상단부 또는 하단부를 감싸는 것이 바람직하다.

[0012] 나아가, 본 발명은 양단부가 상기 상부캡과 상기 하부캡에 각각 결합하여 상기 분리막번들 표면의 이물질을 제거하는 복수개의 세정사를 더 포함하며, 상기 세정사는 아크릴사, 섬유사, 직물 중 선택된 어느 하나로 할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 공기분사부재는, 표면이 곡면으로 이루어질 수 있으며, 외측면에 방사상으로 서로 이격된 복수개의 홈부가 형성되는 것이 바람직하다.

[0014] 또한, 상기 하부캡은, 원통관형상의 몸체와, 상기 몸체의 중앙부에 구비되고, 상기 공기분사부재가 결합되는 중앙결합부가 형성되고, 상기 중앙결합부를 중심으로 방사상으로 서로 이격되게 배치되고 양측부가 상기 중앙결합부와 상기 몸체의 내측면에 결합하여, 상기 분리막번들 복수개가 분배되어 결합되게 하는 하부칸막이들을 구비할 수 있다.

[0015] 여기서, 상기 상부캡은, 상기 하부칸막이들과 대응되게 방사상으로 서로 이격되게 배치되는 복수개의 상부칸막이들을 구비할 수 있으며, 하측 중앙부에 결합하여 하부로부터 상승 유동하는 유체가 상기 분리막번들의 외측방향으로 퍼져나가도록 유도하는 유도부재를 더 구비할 수 있다. 이때, 상기 유도부재는, 하부면이 유선형상으로 형성될 수 있다.

[0016] 본 발명의 다른 측면에 의하면, 본 발명은 오폐수를 여과하는 분리막번들의 하단부가 결합하는 하부캡과, 상기 하부캡의 상측에 이격되게 위치하여 상기 분리막번들의 상단부가 결합하는 상부캡 및 상기 하부캡의 중앙부에 결합하여 상기 분리막번들이 외측방향으로 벌어지게 하고 내부가 비어 있고 복수개의 공기배출구가 형성되어 외부로부터 공급된 공기를 상기 공기배출구로 배출시켜 상기 분리막번들의 표면을 세정하는 공기분사부재를 포함하는 분리막모듈 복수개가 이격되게 배치되도록 상기 하부캡이 연통되게 삽입되는 복수개의 제1삽입구가 형성되고 일측에 공기유입구가 형성된 하부헤더와, 상기 하부헤더의 상측에 위치하여 상기 상부캡이 연통되게 삽입되는 복수개의 제2삽입구가 형성된 상부헤더를 포함하는 분리막모듈 유닛; 상기 분리막모듈 유닛 복수개가 병렬로 이격되게 배치되도록 상기 하부헤더와, 상기 상부헤더가 결합하는 프레임; 상기 하부헤더와 연결되어 상기 공기유입구로 상기 공기를 공급하는 공기공급부; 및 상기 분리막모듈 하부에 배치되어 상기 분리막모듈 유닛으로 공기를 분사하는 산기관을 포함한다.

[0017] 여기서, 상기 하부헤더는, 상기 산기관으로부터 배출되는 상기 공기의 흐름을 분배하도록 외측에 돌출되고, 경사진 복수개의 베플을 구비할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 하부헤더와 상기 상부헤더 각각은, 상기 프레임과 대면하는 측면에 길이방향으로 돌출된 T형의 슬라이딩부를 구비하고, 상기 프레임은, 상기 슬라이딩부가 슬라이딩 결합할 수 있는 슬라이딩홈이 형성되는 것이 바람직하다.

[0019] 또한, 상기 하부헤더는, 내측 상면이 상기 공기유입구로부터 멀어질수록 상향 경사지게 형성되는 것이 바람직하다.

**발명의 효과**

[0020] 본 발명에 따른 분리막모듈 및 이를 이용한 여과장치는 다음과 같은 효과를 제공한다.

[0021] 첫째, 번들형태의 분리막모듈에서 내부의 중공사막에도 세정용 공기가 효과적으로 접촉되게 하여 분리막모듈의 외측뿐만 아니라 내측까지도 골고루 세정되도록 할 수 있다.

[0022] 둘째, 분리막모듈 내에 슬러지가 밀집 또는 정체되어 있지 않도록 슬러지 배출을 원활하여 세정효율을 향상시킬 수 있다.

[0023] 셋째, 운전 중 중공사막의 파손 및 단사 발생율을 저하시켜 수명을 연장시킬 수 있다.

[0024] 넷째, 분리막모듈 각각으로 공기가 골고루 공급되도록 하여 전체 여과장치의 공기세정효율을 균등하게 할 수 있다.

[0025] 다섯째, 프레임에 분리막모듈을 조립하는 데 있어서 볼트 등을 이용하지 않고 레일방식으로 조립되는 구조이기 때문에 탈부착이 용이하여 조립성 및 작업성을 향상시킬 수 있으며, 작업시간 및 소요비용 등을 저감시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 분리막모듈을 나타내는 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 하부캡의 구조를 나타내는 사시도이다.
- 도 3은 도 2의 하부캡과 하부캡에 결합하는 공기분사부재를 나타내는 사시도이다.
- 도 4는 도 3의 하부캡에 분리막변들이 결합된 상태를 나타내는 사시도이다.
- 도 5는 도 3의 공기분사부재를 나타내는 정면도이다.
- 도 6은 도 5의 공기분사부재와 분리막변들을 나타내는 평단면도이다.
- 도 7 내지 도 10은 도 5 및 도 6의 공기분사부재의 다른 실시예에 따른 정면도와 평단면도이다.
- 도 11은 도 1의 상부캡의 구조를 나타내는 사시도이다.
- 도 12는 도 1에 세정사가 구비된 경우를 나타내는 사시도이다.
- 도 13은 도 12의 세정사의 형상을 확대하여 나타내는 도면이다.
- 도 14는 도 1의 분리막모듈에서 공기 및 슬러지의 배출을 나타내는 사시도이다.
- 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 여과장치를 나타내는 사시도이다.
- 도 16은 도 15의 분리막모듈 유닛을 나타내는 사시도이다.
- 도 17은 도 16의 하부헤더를 나타내는 정면도이다.
- 도 18은 도 16의 하부헤더의 우측면도이다.
- 도 19는 도 16의 하부헤더의 평면도이다.
- 도 20은 도 16의 하부헤더의 다른 실시예를 나타내는 정단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0027] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0028] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 분리막모듈을 나타내는 사시도이고, 도 2는 도 1의 하부캡의 구조를 나타내는 사시도이며, 도 3은 도 2의 하부캡과 하부캡에 결합하는 공기분사부재를 나타내는 사시도이다. 도 4는 도 3의 하부캡에 분리막변들이 결합된 상태를 나타내는 사시도이고, 도 5는 도 3의 공기분사부재를 나타내는 정면도이며, 도 6은 도 5의 공기분사부재와 분리막변들을 나타내는 평단면도이다. 또한, 도 7 내지 도 10은 도 5 및 도 6의 공기분사부재의 다른 실시예에 따른 정면도와 평단면도이며, 도 11은 도 1의 상부캡의 구조를 나타내는 사시도이다. 또한, 도 12는 도 1에 세정사가 구비된 경우를 나타내는 사시도이며, 도 13은 도 12의 세정사의 형상을 확대하여 나타내는 도면이며, 도 14는 도 1의 분리막모듈에서 공기 및 슬러지의 배출을 나타내는 사시도이다.

[0029] 먼저, 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 분리막모듈(100)은, 하부캡(110)과, 상부캡(120)과, 공기분사부재(130)와, 유도부재(140)를 포함한다.

[0030] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 상기 하부캡(110)은, 오페수를 여과하는 분리막변들(10,20,30)의 하단부가 결합하며, 몸체(111)와, 중앙결합부(112)와, 하부칸막이(113)들을 포함한다.

[0031] 먼저, 상기 분리막변들(10,20,30)은, 투수성이 있는 복수개의 중공사막(1)이 집속된 변들로서, 하단부가 상기

하부캡(110)에 삽입 결합한다. 여기서, 상기 분리막번들(10,20,30)과 상기 하부캡(110)의 결합은, 상기 하부캡(110)에 끼워져 접촉되며 접촉제나 결합할 수 있는 별도의 부재를 통하여 이루어 질 수 있으며, 이에 대한 상세한 설명은 공지의 중공사막 번들과 상기 중공사막 번들과 캡의 결합구조와 기술적으로 대응되므로 생략하기로 한다.

- [0032] 상기 몸체(111)는, 전체적인 형상이 원통관 형상으로 되어 있으며, 상하부가 개방되게 세워져 있다.
- [0033] 상기 중앙결합부(112)는, 상기 몸체(111)의 중앙부에 위치하며, 중공의 관형상으로 상측으로 상기 공기분사부재(130)가 끼움 결합되고, 하측으로부터 공기가 유입되어 상기 공기분사부재(130)로 공급할 수 있는 구조로 되어 있다.
- [0034] 상기 하부칸막이(113)는, 상기 하부캡(110)에 결합 고정되며, 상기 분리막번들(10,20,30) 복수개가 분배되어 결합되도록 상기 하부캡(110)의 삽입공간을 구분하는 역할을 한다. 상세하게, 상기 하부칸막이(113)는 상기 중앙결합부(112)를 중심으로 방사상으로 서로 이격되게 배치되고 양측부가 상기 중앙결합부(112)와 상기 몸체(111)의 내측면에 결합하는 구조로 되어 있다.
- [0035] 한편, 도면에서 상기 하부칸막이(113)는, 3개로 이루어져 상기 분리막번들(10,20,30) 3개가 분배되어 결합되는 경우를 나타내었으나, 이는 일 실시예로 상기 하부캡(110)에 결합하는 상기 분리막번들(10,20,30)의 개수를 다양하게 할 수 있음은 물론 이에 대응하여 상기 하부칸막이(113)의 개수 또한 다양하게 할 수 있다.
- [0036] 나아가, 상기 하부캡(110)은, 상기 몸체(111)와, 상기 중앙결합부(112)와, 상기 하부칸막이(113)가 모두 일체로 형성되어 단일바디로 제조될 수 있으며, 내부식성이 강한 합성수지 재질로 형성되어 사출성형될 수 있는 등 다양한 방법으로 제조될 수 있다.
- [0037] 상기 상부캡(120)은, 상기 하부캡(110)의 상측에 이격되게 위치하여 상기 분리막번들(10,20,30)의 상단부가 결합하며, 상기 하부칸막이(113)들과 대응되게 방사상으로 서로 이격되게 배치되는 복수개의 상부칸막이(122;도 11참조)들을 구비하고 있다. 여기서, 상기 상부캡(120)과 상기 분리막번들(10,20,30) 상단부의 결합구조는 상기 하부캡(110)과 상기 분리막번들(10,20,30) 하단부의 결합구조와 대응되므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0038] 상기 공기분사부재(130)는, 상기 하부캡(110)의 중앙부에 결합되어 상기 분리막번들(10,20,30)이 외측방향으로 벌어지게 함과 동시에 외부로부터 공급된 공기를 배출되게 하여 상기 분리막번들(10,20,30)의 내부 중공사막(1)까지 세정하는 역할을 한다.
- [0039] 이에 대하여 도 5 및 도 6을 참조하여 상세하게 살펴보면, 상기 공기분사부재(130)는 우선 외부표면이 중공사막(1)과 접촉 시 중공사막(1)의 파손을 방지할 수 있도록 표면이 곡면으로 이루어져 있다. 그리고, 상기 공기분사부재(130)는, 상기 분리막번들(10,20,30)의 중공사막(1)이 벌어지도록 일정 부피를 갖는 형상으로서, 구형의 형상으로 하는 것이 바람직하지만, 이에 한정하지는 않는다. 한편, 미설명부호 132는 상기 중앙결합부(112)와 끼움결합하는 끼움부를 나타낸다.
- [0040] 도 7 내지 도 10을 참조하면, 상기 공기분사부재(130a,130b)는 구형 외 다양한 형상의 실시예를 적용할 수 있다. 먼저, 도 7 및 도 8을 참조하면, 상기 공기분사부재(130a)는, 구형의 몸체부(131a)와, 상기 몸체부(131a)의 상단부에 일체로 형성되어 공기의 상승 유동을 유도할 수 있도록 상부가 유선형으로 돌출된 돌출부(132a)를 포함하는 구조로 되어 있다.
- [0041] 또한, 다른 실시예로 도 9 및 도 10을 참조하면, 상기 공기분사부재(130b)는, 몸체부(131b)와, 상기 몸체부(131b)의 상측에 유선형으로 돌출형성된 돌출부(132b)를 포함하고, 이때 상기 몸체부(131b)는 외측면에 방사상으로 서로 이격된 복수개의 홈부(133b)가 형성되어 있다. 상기 홈부(133b)는, 그 위치와 개수가 상기 분리막번들(10,20,30)의 개수와 위치에 대응하여 형성되는 것이 바람직하며, 상기 분리막번들(10,20,30)이 안착될 수 있도록 하여, 운전 시 분리막번들(10,20,30)의 흔들림을 저하시키는 효과를 제공할 수 있다.
- [0042] 한편, 상기 공기분사부재(130)는, 내부가 비어 있어 외부로부터 공기를 공급받을 수 있고, 외측에 상기 공기를 배출시키기 위한 복수개의 공기배출구(131)가 관통되게 형성되어 상기 분리막번들(10,20,30)의 내부 중공사막(1)으로도 공기를 배출하여 상기 분리막번들(10,20,30)의 내부 중공사막(1)까지 세정하는 효과를 제공한다. 여기서, 상기 공기배출구(131)는 상기 공기분사부재(130)의 외측에 상기 분리막번들(10,20,30)에 효과적으로 공기를 분사할 수 있다면 그 형성위치와 개수를 다양하게 할 수 있다.
- [0043] 상기 분리막모듈(100)은, 보호네트(150)와 세정사(160)를 더 포함한다.

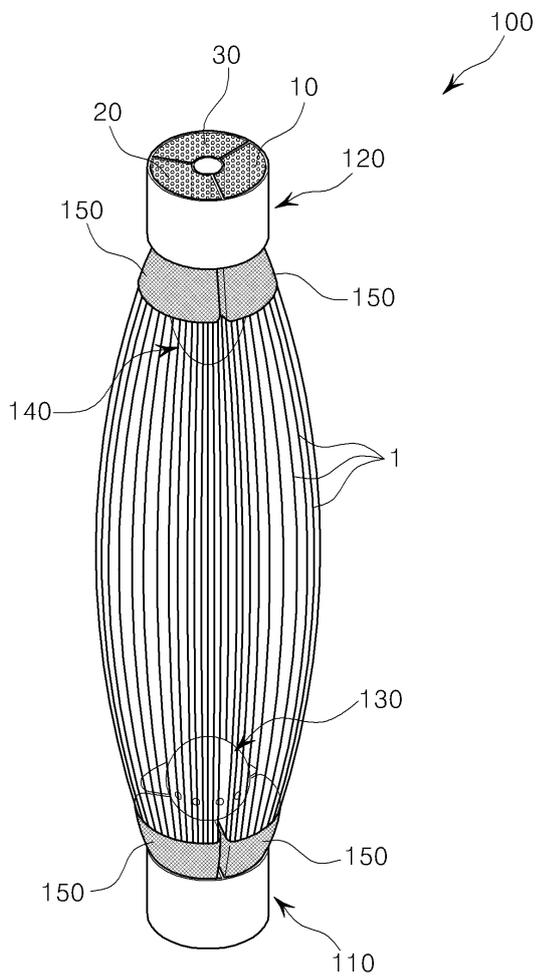
- [0044] 상기 보호네트(150)는, 상기 분리막번들(10,20,30)의 일부 또는 전부를 감싸도록 상기 상부캡(120) 또는 상기 하부캡(110)에 결합하여, 상기 분리막번들(10,20,30)을 보호하는 역할을 한다.
- [0045] 상기 보호네트(150)는, 운전 시 파손이 심한 상기 상부캡(120)과 상기 하부캡(110)과 결합되는 상기 분리막번들(10,20,30)의 상하단부를 보호하도록, 상기 분리막번들(10,20,30)의 상단부 또는 하단부를 감싸도록 되어 있는 것이 바람직하다. 하지만, 이는 일 실시예로, 상기한 바와 같이 상기 분리막번들(10,20,30)의 상하단부만이 아닌, 상기 분리막번들(10,20,30) 전체를 감싸도록 할 수 있음은 물론이다.
- [0046] 상기 보호네트(150)는, 상기 중공사막(1)과의 마찰 시 파손을 방지하고, 운전 시 흔들림에 대하여 유연하도록 연결의 재질로 형성되는 것이 바람직하며, 이러한 연결의 재료는 내수성 및 내구성이 강한 PE, LDPE, PU, 연결 PVC 등 메쉬(Mesh)구조의 연결망 또는 부드러운 직물 등이 이용될 수 있다.
- [0047] 도 12를 참조하면, 상기 세정사(160)는, 운전 시 흔들리면서 상기 분리막번들(10,20,30)의 표면과 접촉하면서 상기 분리막번들(10,20,30) 표면의 슬러지 등의 이물질들을 제거하는 역할을 하며, 부가적으로 상기 중공사막(1)이 끊어지는 것을 방지하여 중공사막(1)의 강도를 보강해주는 역할을 한다. 여기서, 상기 세정사(160)는, 복수개로 양단부가 상기 상부캡(120)과 상기 하부캡(110)에 각각 결합하여 운전 시 중공사막(1)과 함께 흔들려 상기 중공사막(1)과의 접촉마찰을 유도하는 것이 바람직하지만, 상기 분리막번들(10,20,30)에 전체가 접촉될 수도 있음은 물론이다.
- [0048] 한편, 세정사(160)는 내수성 및 내구성이 강한 아크릴사를 적용하는 것이 바람직하지만, 이외 섬유사, 털실, 직물 등 중공사막(1)의 투수성을 저해시키지 않으면서 상기한 목적을 달성할 수 있다면 다양한 실시예가 가능함은 물론이다.
- [0049] 도 13을 참조하면, 상기 세정사(160)는 접촉으로 인한 분리막번들(10,20,30)의 표면 세정효과를 높일 수 있도록 표면이 거친 구조로 형성되는 것이 좋으며, 이러한 형상은 도시된 바와 같은 형상 등 다양한 구조가 적용 가능하다.
- [0050] 상기 유도부재(140)는, 상기 상부캡(120)의 하측 중앙부에 형성된 유도부재 결합부(121;도 11참조)에 결합하여 하부로부터 상승 유동하는 유체 및 슬러지가 분리막번들(10,20,30)의 내부에 정체되지 않게 상기 분리막번들(10,20,30)의 외측방향으로 퍼져나가도록 유도하는 역할을 한다. 여기서 상기 유도부재(140)는, 하부면이 상기 유체 및 슬러지의 외측으로의 배출을 용이하게 하도록 유선형상으로 형성되어 있다.
- [0051] 상기한 바와 같이, 복수개의 분리막번들(10,20,30)이 묶여진 형태로 이루어진 상기 분리막모듈(100)은, 도 14에 나타난 바와 같이 상기 공기분사부재(130)를 통하여 상기 분리막번들(10,20,30)을 벌어지게 하여 상기 공기의 접촉면적을 늘리고, 분리막번들(10,20,30)의 내부 및 상측에 밀집 또는 정체되어 있는 슬러지의 배출효과를 높일 뿐만 아니라 상기 공기배출구(131)로 공기를 배출시켜 분리막번들(10,20,30)의 내측 중공사막(1)까지 세정함으로써, 전체 분리막번들(10,20,30)의 세정효과를 향상시킬 수 있다. 여기서 속이 빈 점선의 화살표는 공기의 이동을 나타내며, 속이 찬 화살표는 슬러지의 이동을 나타낸다.
- [0052] 이하, 상기 분리막모듈(100)을 이용한 분리막모듈 유닛 및 여과장치에 대하여 살펴보기로 한다.
- [0053] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 여과장치를 나타내는 사시도이고, 도 16은 도 15의 분리막모듈 유닛을 나타내는 사시도이며, 도 17은 도 16의 하부헤더를 나타내는 정면도이다. 또한, 도 18은 도 16의 하부헤더의 우측면도이고, 도 19는 도 16의 하부헤더의 평면도이며, 도 20은 도 16의 하부헤더의 다른 실시예를 나타내는 정단면도이다.
- [0054] 먼저, 도 15를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 여과장치(500)는, 분리막모듈 유닛과, 프레임(300)과, 공기공급부(미도시)와, 산기관(400)을 포함한다.
- [0055] 도 16을 참조하면, 상기 분리막모듈 유닛(200)은, 분리막모듈(100)과, 하부헤더(210)와, 상부헤더(220)를 포함한다. 상기 분리막모듈(100)은 도 1의 분리막모듈(100)의 구성과 동일하므로 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0056] 도 17 및 도 18을 참조하면, 상기 하부헤더(210)는, 상기 분리막모듈(100) 복수개가 길이방향으로 이격되게 배치되도록 상측에 상기 하부캡(110)이 연통되게 삽입되는 복수개의 제1삽입구(211)가 형성되어 있으며, 내측으로는 상기 제1삽입구(211)와 연통되는 구조로 일측에 상기 제1삽입구(211)와 연통되고 외부로부터 공기를



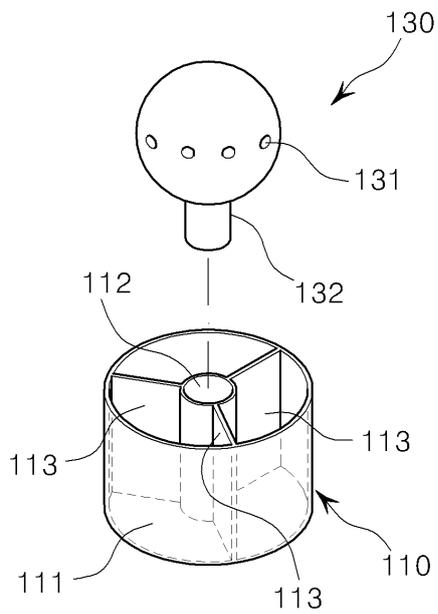
- 131... 공기배출구
- 150... 보호네트
- 200... 분리막모듈 유닛
- 212,252... 공기유입구
- 230... 베플
- 300... 프레임
- 500... 여과장치
- 140... 유도부재
- 160... 세정사
- 210,250... 하부헤더
- 220... 상부헤더
- 240... 슬라이딩부
- 400... 산기관

**도면**

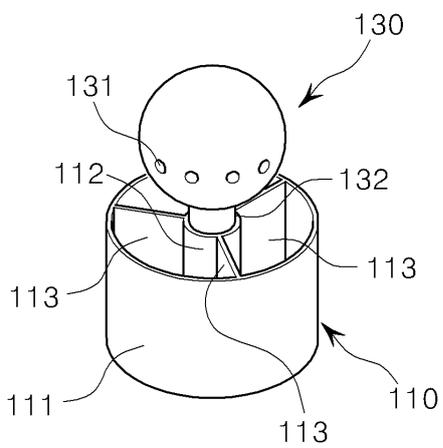
**도면1**



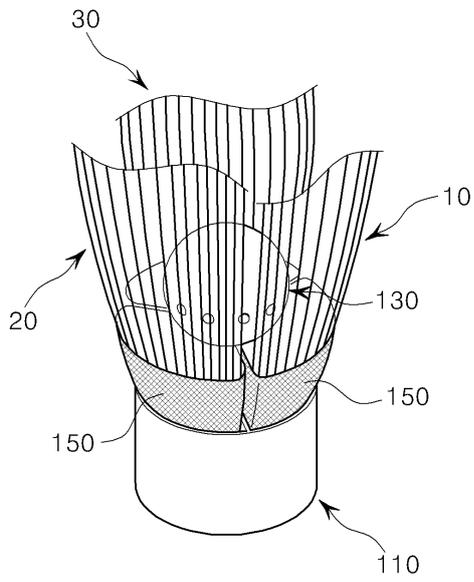
도면2



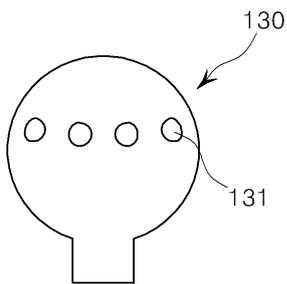
도면3



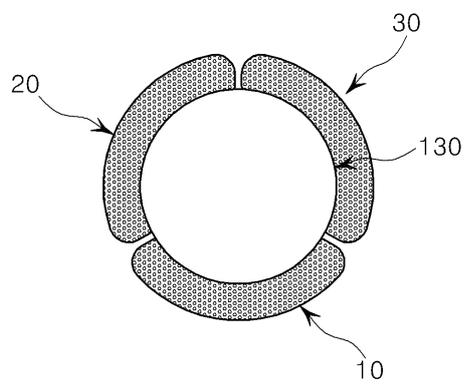
도면4



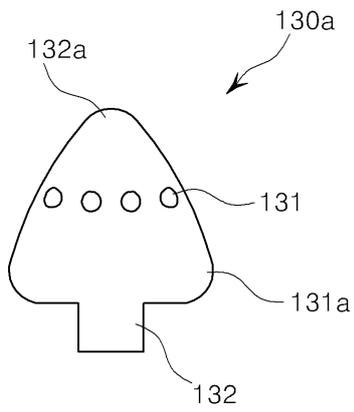
도면5



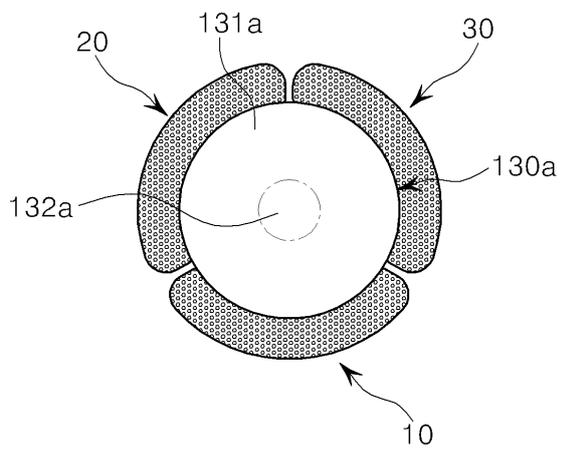
도면6



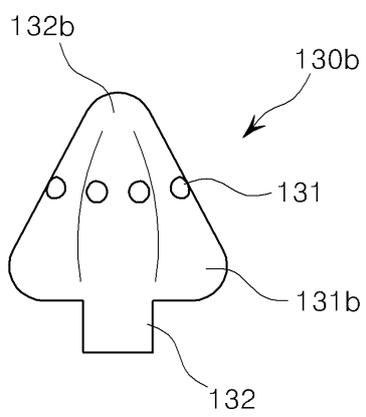
도면7



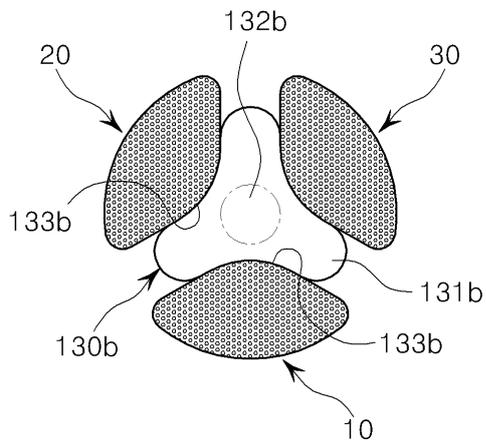
도면8



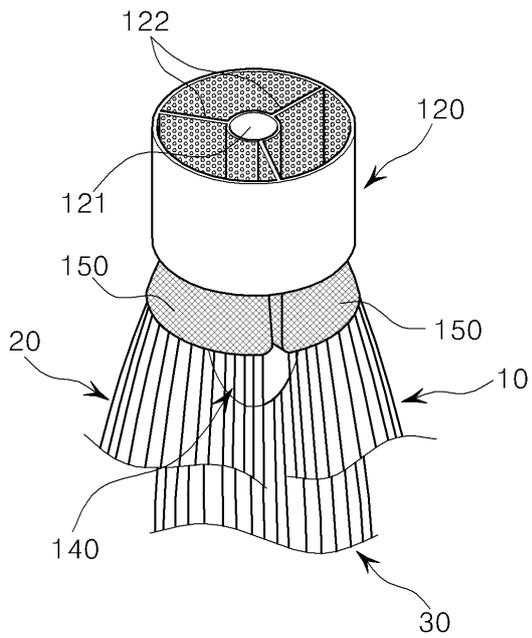
도면9



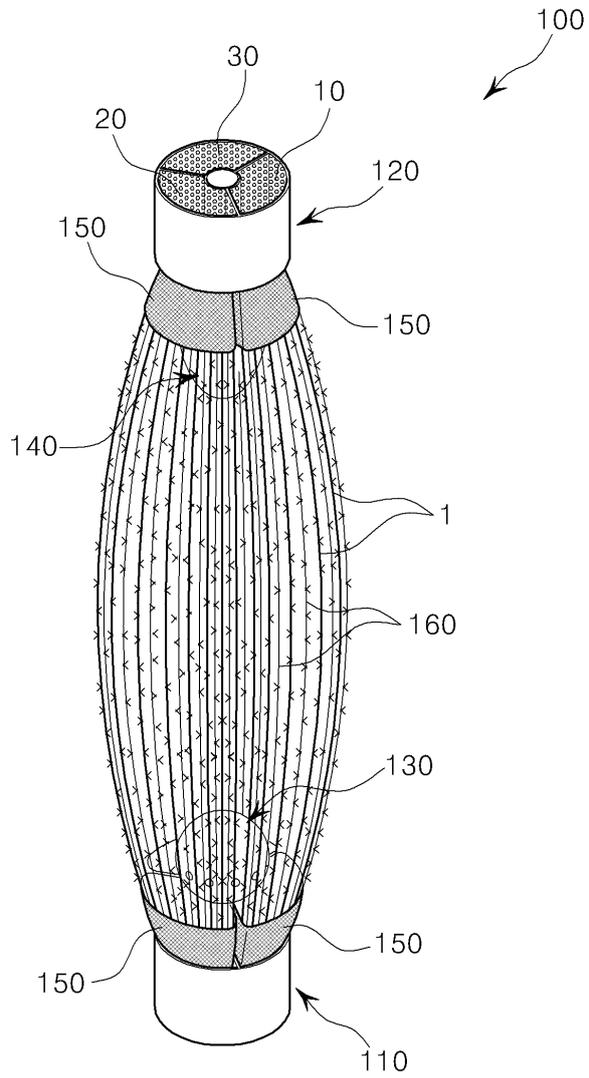
도면10



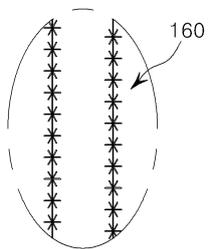
도면11



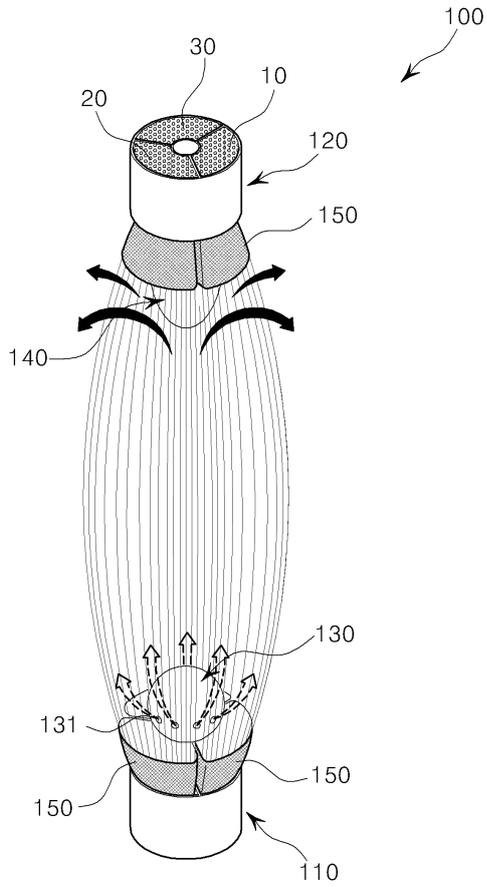
도면12



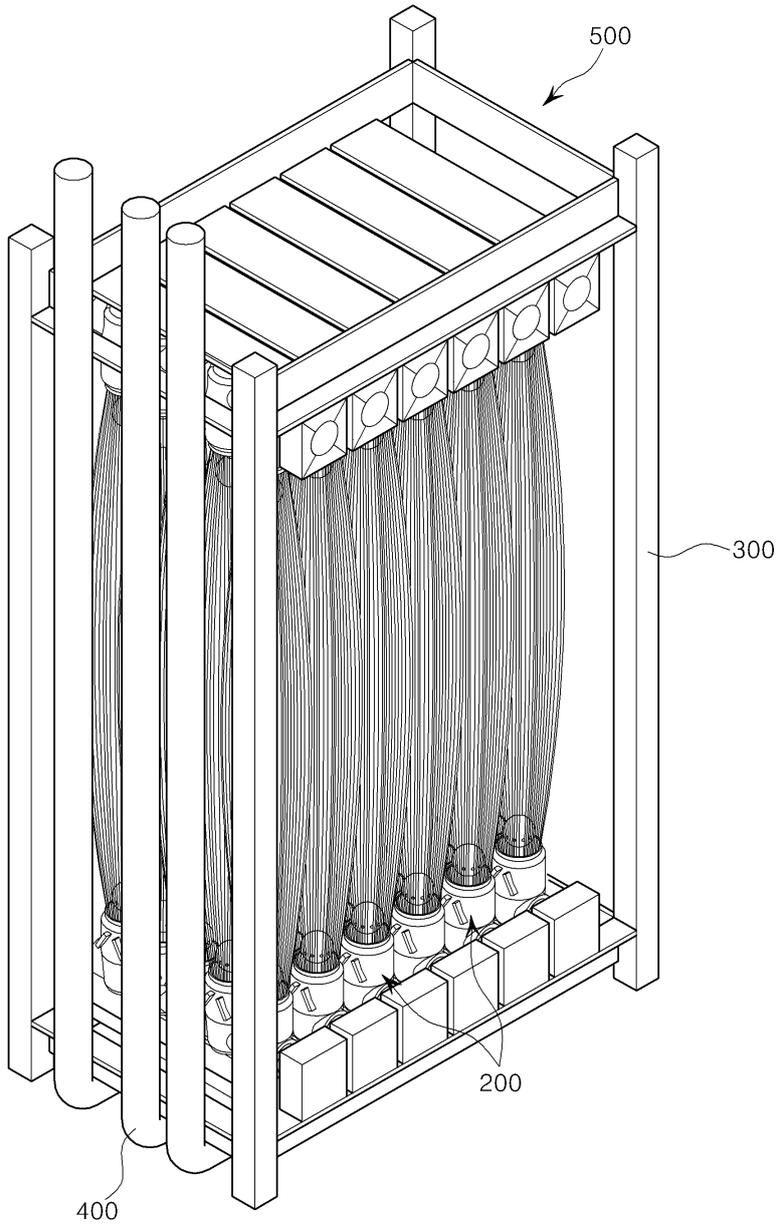
도면13



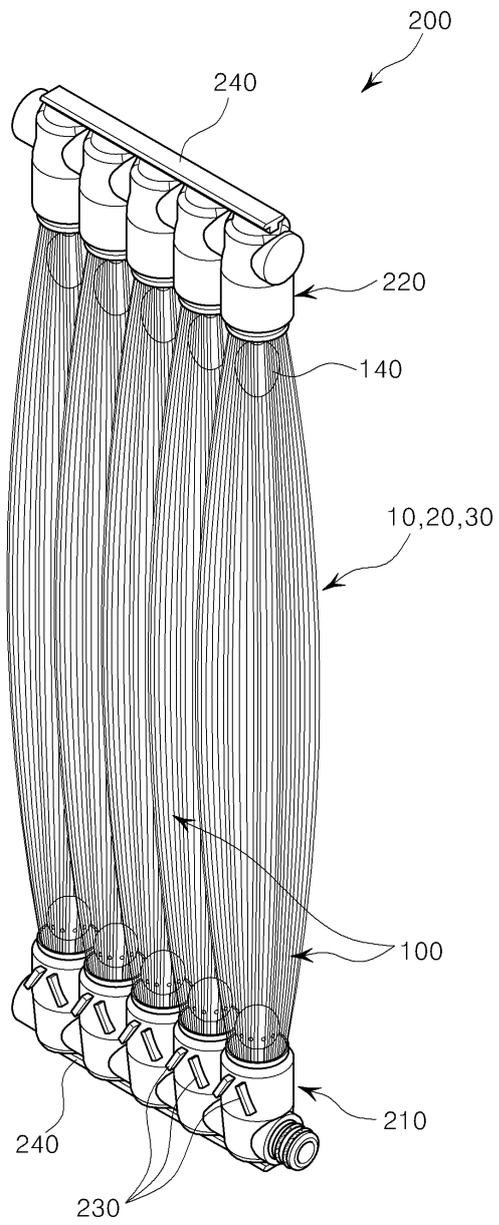
도면14



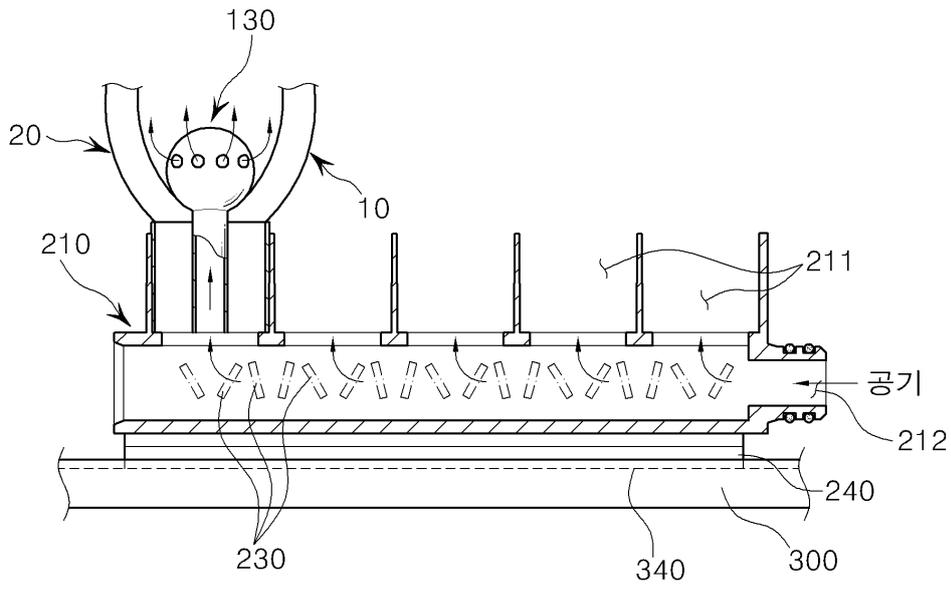
도면15



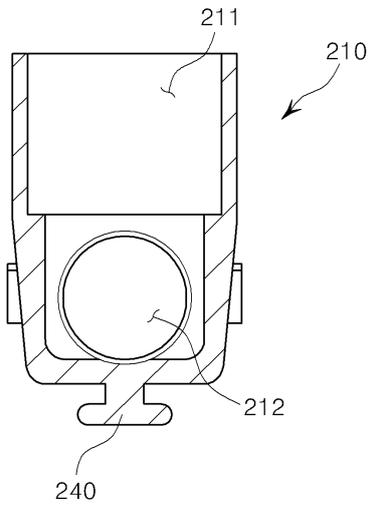
도면16



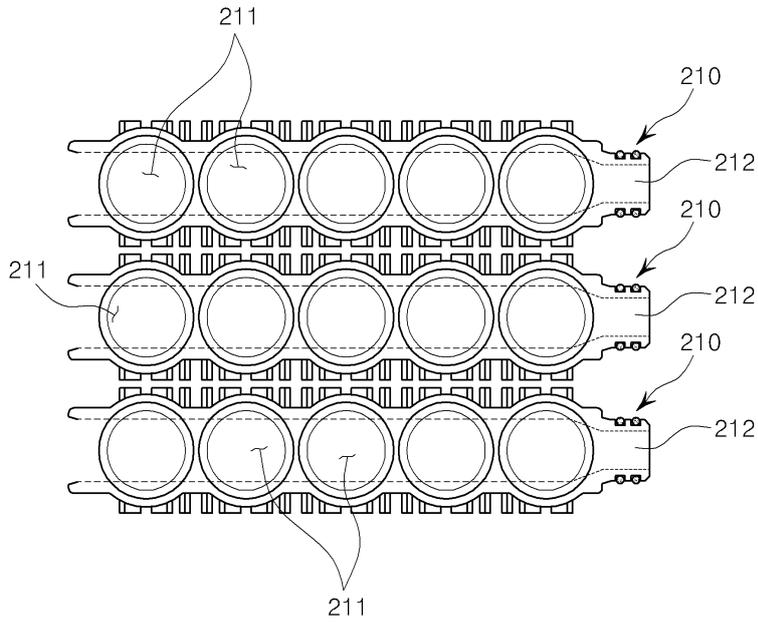
도면17



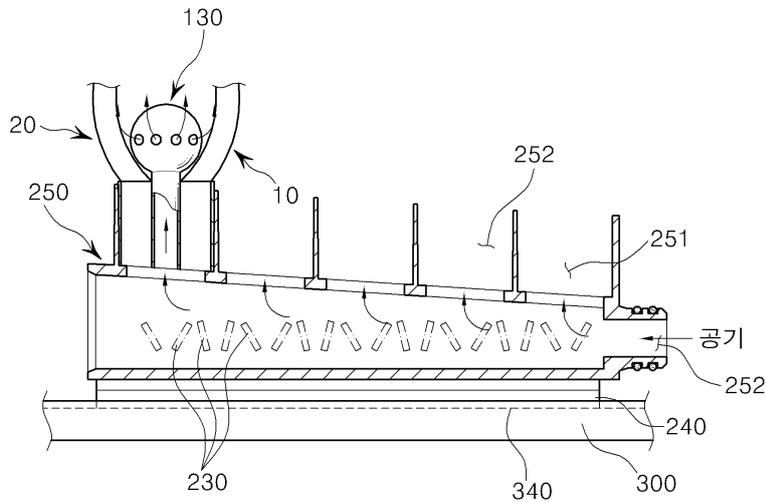
도면18



도면19



도면20



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제12항

【변경전】

상기 분리막모듈 하부에

【변경후】

상기 분리막모듈 유닛 하부에

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제3항

**【변경전】**

상단부 또는 하단부를

**【변경후】**

상단부 및 하단부를