



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0070325
(43) 공개일자 2010년06월25일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) Int. Cl.
 B01D 35/30 (2006.01) B01D 27/08 (2006.01)
 B01D 27/14 (2006.01) B01D 21/00 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2010-7005527</p> <p>(22) 출원일자(국제출원일자) 2008년08월15일
 심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2010년03월12일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2008/073311</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2009/023832
 국제공개일자 2009년02월19일</p> <p>(30) 우선권주장
 11/839,303 2007년08월15일 미국(US)
 12/014,888 2008년01월16일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
 몬테코 엘티디.
 캐나다 온타리오 토론토 스위트 2100 웨스트 세인트 클레어 애브뉴 2 (우:엠4브이 1엘5)</p> <p>(72) 발명자
 머레이, 크리스토퍼, 아담
 캐나다 엘6엘 5피2 온타리오 오크빌 찰머스 스트리트 105
 로레스, 다렌, 프란시스, 케빈
 캐나다 엘6엠 4시4 온타리오 오크빌 페블스톤 코트 2440
 (뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
 남상선</p> |
|--|---|

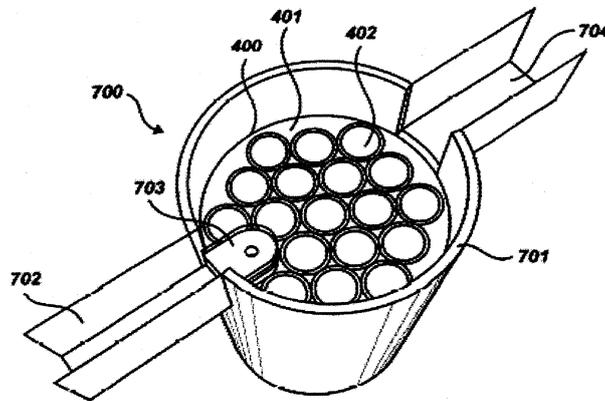
전체 청구항 수 : 총 53 항

(54) 물로부터 침전물을 제거하기 위한 필터

(57) 요약

물로부터 침전물을 제거하기 위한 시스템이 설명되어 있다. 본 발명에 설명된 예시적인 실시예는 필터 챔버, 및 상기 필터 챔버를 상부 챔버와 하부 챔버로 분할하도록 내측에 위치되는 데크를 포함한다. 상기 데크는 여과 요소를 유지하기 위한 복수의 구멍을 가질 수 있으며 또한 리지 또는 스킵트 또는 이들 두 구성요소를 가질 수 있다. 입구 라인은 필터 챔버에 접선 방향으로 연결될 수 있으며 데크의 아래 및 스킵트의 외측의 필터 챔버의 내측으로 유입 액체를 도입한다.

대표도 - 도7



(72) 발명자

윌리엄스, 그레고리, 리차드

캐나다 엔6제이 3씨5 온타리오 런던 가든밸리 코트
94

브라운, 스티븐, 에릭

캐나다 엘6엠 3씨5 온타리오 오크빌 바리스터 플레
이스 2243

가본, 조엘, 안토니

미국 97239 오레곤 포트랜드 에스.더블유. 코벳 애
브뉴 3811

특허청구의 범위

청구항 1

관형 필터 조립체로서,
지지 부재, 및
상기 지지 부재를 에워싸는 여과가능한 요소를 포함하며,
상기 여과가능한 요소가,
배면 메쉬, 및
섬유 솜을 포함하는,
관형 필터 조립체.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 지지 부재는 가요성 관형 코어를 포함하는,
관형 필터 조립체.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 지지 부재는 원통형 코일을 포함하는,
관형 필터 조립체.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 배면 메쉬는 플라스틱 메쉬를 포함하는,
관형 필터 조립체.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
상기 섬유 솜은 복수의 개별 섬유를 포함하는,
관형 필터 조립체.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
상기 복수의 개별 섬유는 섬유유리인,

관형 필터 조립체.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
상기 지지 부재, 상기 배면 메쉬, 및 섬유 스펀 중 하나 이상에는 항균제가 제공되는,
관형 필터 조립체.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
상기 여과가능한 요소를 전체적으로 에워싸도록 구성되는 외부 케이싱을 더 포함하는,
관형 필터 조립체.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
상기 외부 케이싱은 와이어 메쉬 및 나일론 메쉬 스크린 중 하나 이상인,
관형 필터 조립체.

청구항 10

액체로부터 부유 입자를 제거하기 위한 시스템으로서,
내부에 부유 입자를 갖는 액체를 수용하도록 구성되는 필터 챔버와,
상기 필터 챔버 내부에 수용되는 하나 이상의 여과 카트리지를 포함하며,
상기 여과 카트리지가,
지지 부재, 및
내부 코어를 에워싸도록 구성되는 여과가능한 매체를 각각 포함하는 하나 이상의 긴 여과가능한 요소를 포함하
는,
액체로부터 부유 입자를 제거하기 위한 시스템.

청구항 11

제 10 항에 있어서,
상기 하나 이상의 여과 카트리는 제거가능한 밸브 조립체와 끼워 맞춰지는,
액체로부터 부유 입자를 제거하기 위한 시스템.

청구항 12

제 10 항에 있어서,
상기 하나 이상의 긴 여과가능한 요소로부터 상당한 양의 포획된 침전물을 제거하기 위한 요동 기구를 더 포함

하는,
액체로부터 부유 입자를 제거하기 위한 시스템.

청구항 13

제 12 항에 있어서,
상기 밸브 조립체는 상기 하나 이상의 여과 카트리지가 역류세정될 수 있도록 구성되는 해제 밸브와 플로트를 포함하는,
액체로부터 부유 입자를 제거하기 위한 시스템.

청구항 14

액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 방법으로서,
필터 챔버로 부유 입자들을 함유하는 액체를 수용하는 단계로서, 상기 필터 챔버가 상기 필터 챔버를 통해 상기 액체를 구동시키기에 충분한 압력차를 생성하도록 위치되는 입구 및 출구를 포함하는, 액체를 수용하는 단계와,
하나 이상의 긴 여과가능한 요소를 통해 상기 액체로부터 상기 부유 입자들을 여과하는 단계, 및
여과된 상기 액체를 방출하는 단계를 포함하는,
액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,
상기 하나 이상의 긴 여과가능한 요소를 역류세정하는 단계를 더 포함하는,
액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서,
상당한 양의 여과된 입자들을 제거하기 위해 상기 긴 여과가능한 요소들을 요동시키는 단계를 더 포함하는,
액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 방법.

청구항 17

물로부터 침전물을 제거하기 위한 방법으로서,
우수 유거수를 수용하도록 구성되는 필터 챔버와,
상기 필터 챔버 내에 수용되는 하나 이상의 여과 카트리지를 포함하며,
상기 여과 카트리지가,
지지 부재, 및
내부 코어를 에워싸도록 구성되는 여과가능한 매체를 각각 포함하는 하나 이상의 긴 여과가능한 요소를 포함하는,
는,

물로부터 침전물을 제거하기 위한 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,
상기 필터 챔버의 내측으로 물을 지향시키기 위한 입구 장치를 더 포함하는,
물로부터 침전물을 제거하기 위한 방법.

청구항 19

제 17 항에 있어서,
상기 여과 카트리지는 상기 긴 여과가능한 요소 중의 하나 이상을 부착시키기 위한 복수의 구멍을 갖는 중앙 매니폴드를 더 포함하는,
물로부터 침전물을 제거하기 위한 방법.

청구항 20

제 17 항에 있어서,
상기 하나 이상의 여과 카트리지는 불투과성 데크에 제거가능하게 부착되는,
물로부터 침전물을 제거하기 위한 방법.

청구항 21

제 17 항에 있어서,
상기 긴 여과가능한 요소는 외부 케이싱을 더 포함하는,
물로부터 침전물을 제거하기 위한 방법.

청구항 22

제 17 항에 있어서,
상기 긴 여과가능한 요소는 캡을 더 포함하는,
물로부터 침전물을 제거하기 위한 방법.

청구항 23

제 17 항에 있어서,
상기 지지 부재는 관형, 가요성 내부 코어인,
물로부터 침전물을 제거하기 위한 방법.

청구항 24

제 17 항에 있어서,
상기 지지 부재는 가요성 코일인,
물로부터 침전물을 제거하기 위한 방법.

청구항 25

제 17 항에 있어서,
상기 유체 투과성 여과가능한 매체는 부직포, 플라스틱 배면 메쉬에 부착되는 섬유유리 솜을 포함하는 필터 매트인,
물로부터 침전물을 제거하기 위한 방법.

청구항 26

제 17 항에 있어서,
상기 하나 이상의 여과 카트리지는 해제가능한 밸브 조립체와 끼워 맞춰지는,
물로부터 침전물을 제거하기 위한 방법.

청구항 27

제 26 항에 있어서,
상기 밸브 조립체는 상기 하나 이상의 여과 카트리지가 역류세정될 수 있도록 구성되는 해제 밸브와 플로트를 포함하는,
물로부터 침전물을 제거하기 위한 방법.

청구항 28

물로부터 침전물을 제거하기 위한 방법으로서,
필터 챔버의 내측으로 침전물을 가진 우수를 도입하는 단계로서, 상기 필터 챔버가 하나 이상의 여과 카트리지에 제거가능하게 부착되는 복수의 긴 여과가능한 요소들을 수용하는, 우수를 도입하는 단계와,
상기 복수의 긴 여과가능한 요소들을 통해, 상기 침전물을 가진 우수를 투과시키는 단계로서, 상기 복수의 긴 여과가능한 요소들이 상당한 양의 침전물을 포획하는, 침전물을 가진 우수를 투과시키는 단계, 및
상기 필터 챔버로부터 여과액을 방출시키는 단계를 포함하는,
물로부터 침전물을 제거하기 위한 방법.

청구항 29

제 28 항에 있어서,
상기 복수의 긴 여과가능한 요소를 역류세정하는 단계를 더 포함하는,
물로부터 침전물을 제거하기 위한 방법.

청구항 30

제 28 항에 있어서,
 상당한 양의 포획된 침전물을 제거하기 위해 상기 긴 여과가능한 요소들을 요동시키는 단계를 더 포함하는,
 물로부터 침전물을 제거하기 위한 방법.

청구항 31

분리기 탱크로서,
 입구 및 출구를 갖는 탱크와,
 상기 탱크를 처리부와 우회부로 분할하는 분할기와,
 상기 처리부와 우회부 사이의 통행을 가능하게 하며 상기 탱크 입구 근처의 상기 분할기 내부에 있는 제 1 개구와,
 상기 처리부와 우회부 사이의 통행을 가능하게 하며 상기 탱크 출구 근처의 상기 분할기 내부에 있는 제 2 개구와,
 상기 제 1 개구와 제 2 개구 사이에 수두를 생성하도록 작동하며 상기 제 1 개구와 제 2 개구 사이에 배열되는 웨어(weir), 및
 복수의 긴 여과가능한 요소들을 포함하며 상기 분할기에 부착되는 하나 이상의 여과 카트리지를 포함하는,
 분리기 탱크.

청구항 32

액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 시스템으로서,
 내부 챔버를 형성하는 필터 챔버와,
 상기 내부 챔버 내에 위치되며 상기 필터 챔버를 상부 챔버와 하부 챔버로 분할하는 데크로서, 상기 데크가 내부에 형성되는 복수의 구멍을 가지며, 상기 각각의 구멍이 내부에 여과 요소를 수용하도록 구성되는, 데크, 및
 상기 데크의 아래에 있는 위치에서 유입 액체를 상기 필터 챔버로 통행시키기 위한 입구 라인을 포함하며,
 상기 입구 라인은 상기 유입 액체가 상기 필터 챔버의 내측으로 접선 방향으로 도입되도록 위치되는,
 액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 시스템.

청구항 33

제 32 항에 있어서,
 상기 여과 소자는 하나 이상의 긴 여과가능한 요소 및 리드를 포함하는,
 액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 시스템.

청구항 34

제 32 항에 있어서,
 상기 여과 소자는 여과 카트리지를 포함하는,
 액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 시스템.

청구항 35

제 32 항에 있어서,
상기 테크는 상기 불투과성 테크의 상부 표면에 부착되는 리지를 더 포함하는,
액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 시스템.

청구항 36

제 35 항에 있어서,
상기 리지는 상기 여과 카트리지가 중 하나 이상을 에워싸는 주변부를 형성하는,
액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 시스템.

청구항 37

제 32 항에 있어서,
상기 테크는 상기 테크의 바닥 표면에 부착되는 스키투를 더 포함하는,
액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 시스템.

청구항 38

액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 시스템으로서,
내부 챔버를 형성하는 필터 챔버와,
상기 내부 챔버 내에 위치되며 상기 필터 챔버를 상부 챔버와 하부 챔버로 분할하는 테크로서, 상기 테크가 내부에 형성되는 복수의 구멍을 가지며, 상기 각각의 구멍이 내부에 여과 요소를 수용하도록 구성되는, 테크와,
유입 액체를 상기 필터 챔버로 통행시키기 위한 입구 라인, 및
상기 테크의 상부 표면에 위치되는 리지를 포함하며,
상기 리지가 상기 테크의 상부 표면에 주변부를 형성하는,
액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 시스템.

청구항 39

제 38 항에 있어서,
상기 여과 요소들 중의 하나 이상은 상기 주변부 내측에 위치되는,
액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 시스템.

청구항 40

제 38 항에 있어서,
상기 여과 요소들 중의 하나 이상은 상기 주변부 외측에 위치되는,
액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 시스템.

청구항 41

제 38 항에 있어서,
상기 여과 요소는 하나 이상의 긴 여과가능한 요소 및 리드를 포함하는,
액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 시스템.

청구항 42

제 38 항에 있어서,
상기 여과 요소는 여과 카트리지를 포함하는,
액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 시스템.

청구항 43

제 38 항에 있어서,
상기 데크 아래로 액체를 도입하기 위한 접선 방향의 입구 라인을 더 포함하는,
액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 시스템.

청구항 44

제 38 항에 있어서,
상기 데크 위에 위치되는 출구를 더 포함하는,
액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 시스템.

청구항 45

제 38 항에 있어서,
상기 데크는 상부 챔버로부터 하부 챔버로의 접근로를 포함하는,
액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 시스템.

청구항 46

액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 시스템으로서,
내부 챔버를 형성하는 필터 챔버와,
상기 내부 챔버 내에 위치되며 상기 필터 챔버를 상부 챔버와 하부 챔버로 분할하는 데크로서, 상기 데크가 내부에 형성되는 복수의 구멍을 가지며, 상기 각각의 구멍이 내부에 여과 요소를 수용하도록 구성되는, 데크와,
유입 액체를 상기 필터 챔버로 통행시키기 위한 입구 라인, 및
상기 데크의 바닥 표면에 위치되는 스킴트를 포함하는,
액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 시스템.

청구항 47

제 46 항에 있어서,

상기 입구 라인은 상기 스키프의 외측에 있는 상기 필터 챔버의 내측으로 접선방향으로 액체를 도입하는, 액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 시스템.

청구항 48

제 47 항에 있어서,

상기 입구 라인은 상기 필터 챔버에 연결되며, 상기 필터 챔버 위에서 상기 스키프가 상기 하부 챔버 내에서 종결하는,

액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 시스템.

청구항 49

제 47 항에 있어서,

상기 테크는 상기 테크의 상부 표면에 위치되는 리지를 포함하며, 상기 리지는 상기 테크의 상부 표면에 주변부를 형성하는,

액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 시스템.

청구항 50

제 49 항에 있어서,

상기 여과 요소들 중의 하나 이상은 상기 주변부 내측에 위치되는,

액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 시스템.

청구항 51

제 49 항에 있어서,

상기 여과 요소들 중의 하나 이상은 상기 주변부 외측에 위치되는,

액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 시스템.

청구항 52

제 46 항에 있어서,

상기 스키프는 상기 여과 요소들 중의 하나 이상을 에워싸는,

액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 시스템.

청구항 53

제 46 항에 있어서,

상기 스키프는 모든 상기 여과 요소들을 에워싸는,

액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 시스템.

명세서

기술분야

- [0001] 본 발명은 "물로부터 침전물을 제거하기 위한 필터"란 발명의 명칭으로 2007년 8월 15일자로 출원된 미국 특허 출원 번호 11/839,303호의 일부 연속 출원이며, 상기 출원의 내용은 본 발명에 참조되었다.
- [0002] 본 발명은 일반적으로, 물로부터 침전물을 제거하기 위한 장치, 시스템 및 방법에 관한 것이며, 특히 우수(stormwater)로부터 침전물을 제거하는데 사용되는 긴 여과가능 요소에 관한 것이다.

배경기술

- [0003] 우수 유거수(流去水)는 지면 또는 불투과성 표면-빌딩, 집 및 창고의 지붕들, 도로들, 주차장들, 인도들 그리고 차도들- 위를 이동하여 자연 또는 인공 배수구로 배수되는 빗물 또는 눈 녹은 물이다. 몇몇 경우에, 우수 유거수는 수역(bodies of water)으로 직접 배수된다. 우수 유거수는 하천, 호수, 및 다른 지표수(surface water)로 유입되기 이전에 보통 어떠한 처리도 수반되지 않으며 이는 물 오염의 주요 원인이다. 예를 들어, 살충제, 비료, 쓰레기, 자동차 오일, 박테리아, 미량 금속(trace metals), 및 침전물과 같은 다양한 유해 오염원들이 우수 유거수에 의해 우수로 씻겨 내려오거나 하천, 강, 및 호수로 직접 유입된다.
- [0004] 주요 관심 대상인 유해 오염원 중의 하나가 침전물이다. 침전물은 우수 유거수에 의해 이동되어 하천, 호수, 및 강에 퇴적되는 강독, 공사 현장, 및 기타 지역으로부터의 토양 입자이다. 침전물은 수중에 모이게 되어 수생 생활을 위한 공급 기반의 파괴, 물고기 아가미의 막힘, 빛의 차단, 수온의 상승, 및 기타 환경 악영향의 원인이 된다.
- [0005] 현재, 우수 유거수에 의해 이동되는 침전물의 대부분을 제거하기 위해 침전-기반 탱크(sedimentation-based tank)가 사용된다. 그러나, 침전-기반 탱크는 미세 침전물들을 우수로부터 제거하기 위해 침전 시간을 요하기 때문에 우수로부터 모든 미세 침전물을 완전히 제거할 수 없다. 예를 들어, 우수 내의 미세 침전물을 침전시켜 제거하기 위해서는 크고 비경제적인 침전-기반 탱크를 필요로 한다. 그러므로, 침전-기반 탱크 이외에도, 과립형 매체(granular media) 필터 시스템이 미세 침전물을 제거하기 위해 침전-기반 탱크의 하류에 사용된다. 과립형 매체 필터 시스템은 과립형 매체 사이에 형성된 틈새 간극 내에 미세 침전물을 포획하기 위해 상이한 형태의 과립형 매체를 사용한다. 그러나, 미세 침전물이 계속해서 모임에 따라 틈새 간극은 결국 막히게 되어 자주 재충전되어야 한다. 과립형 매체 필터 시스템은 가압 역류세정을 통해 부분적으로 재충전될 수 있으나, 가압 역류세정 배관 및 제어가 복잡하고 고가이다.
- [0006] 과립형 매체 필터 시스템 이외에도, 다수의 다른 시스템들이 오염된 유체를 여과하기 위해 이용가능하다. 예를 들어, 미국 특허 제 6,103,132호에 설명된 파일 쓰레드(pile threads)로 구성되는 여과포가 사용될 수 있으며, 상기 특허는 본 발명에 참조되었다. 이들 형태의 필터 등은 장점을 갖지만, 이들 필터들은 또한 단점들 가진다. 예를 들어, 상기 필터들은 미세 침전물을 포획하는데 이용가능한 소량의 표면적을 가진다. 그 결과, 침전물 함량이 높은 유동(high flow) 중에 필터 시스템이 빠르게 막혀, 우수 유거수의 역류의 원인이 된다. 여과포 이외에도, 미국 특허 제 4,163,724호에 설명된 가요성 호스형 필터 요소가 사용되어왔으며, 상기 특허는 본 발명에 참조되었다. 그러나, 그와 같은 호스형 필터 요소는 분리를 실행하기 위해 가압 유동에 의존한다.

발명의 내용

- [0007] 물로부터 침전물을 제거하기 위한 장치, 시스템 및 방법이 설명된다. 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 장치는 지지 부재를 포함하는 관형 필터와, 상기 지지 부재를 에워싸며 배면 메쉬를 포함하는 여과가능 요소, 및 섬유 솜(fibrous batting)을 포함한다.
- [0008] 물로부터 침전물을 제거하기 위한 시스템이 설명된다. 일 실시예에 따라, 상기 시스템은 내부에 부유 입자들을 갖는 액체를 수용하기 위한 필터 챔버와, 상기 필터 챔버 내에 수용되며 각각 지지 부재를 포함하는 하나 이상의 여과 카트리지가, 및 내부 코어를 에워싸도록 구성되는 여과가능 매체를 포함한다.
- [0009] 본 발명의 다른 실시예에 따라, 상기 시스템은 우수 유거수를 수용하도록 구성되는 필터 챔버와; 상기 필터 챔

버 내부에 수용되며, 하나 이상의 긴 여과가능한 요소를 포함하고 각각 지지 부재를 포함하는 하나 이상의 여과 카트리지가; 및 상기 내부 코어를 에워싸도록 구성되는 여과가능한 매체를 포함한다.

- [0010] 물로부터 침전물을 제거하기 위한 방법이 설명된다. 일 실시예에 따라, 액체로부터 부유 입자들을 제거하기 위한 방법은 (1) 부유 입자를 함유하는 액체를 필터 챔버 내측에 수용하는 단계와, (2) 하나 이상의 긴 여과가능한 요소를 통해 상기 액체로부터 부유 입자를 여과하는 단계, 및 (3) 여과된 액체를 방출하는 단계를 포함한다.
- [0011] 본 발명의 다른 실시예에 따라, 상기 방법은 (1) 침전물을 지닌 우수를 필터 챔버의 내측으로 도입하는 단계로서, 상기 필터 챔버가 하나 이상의 여과 카트리지에 제거가능하게 부착되는 복수의 긴 여과가능한 요소를 수용하는 도입 단계와, (2) 상기 침전물을 지닌 우수가 상기 복수의 긴 여과가능한 요소를 통해 투과시키는 단계로서, 상기 복수의 긴 여과가능한 요소가 상당한 양의 침전물을 포획하는 투과 단계, 및 (3) 상기 필터 챔버로부터 침전물을 방출하는 단계를 포함한다.
- [0012] 본 발명의 다른 실시예를 따라, 분리기 탱크가 설명된다. 상기 분리기 탱크는 입구 및 출구를 갖는 탱크와, 상기 탱크를 처리부와 우회부로 분할하는 분할기와, 상기 처리부와 우회부 사이의 통행을 가능하게 하며 상기 탱크의 입구에 근접한 상기 분할기 내의 제 1 개구와, 상기 처리부와 우회부 사이의 통행을 가능하게 하며 상기 탱크의 출구에 근접한 상기 분할기 내의 제 2 개구와, 상기 제 1 개구와 제 2 개구 사이에 배열되며 상기 제 1 개구와 제 2 개구 사이에 수두(hydraulic head)를 생성하도록 작동하는 웨어(weir), 및 상기 분할기에 부착되며 복수의 긴 여과가능한 요소를 포함하는 하나 이상의 여과 카트리지를 포함한다.
- [0013] 물로부터 침전물을 제거하기 위한 시스템이 설명된다. 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 시스템은 내부 챔버를 형성하는 필터 챔버와, 상기 내부 챔버 내에 위치되고 상기 필터 챔버를 상부 챔버와 하부 챔버로 분할하며 각각 내부에 필터 요소를 수용하도록 구성되는 내부에 형성된 복수의 구멍을 가지는 데크, 및 유입 액체가 상기 필터 챔버의 내측으로 접선 방향으로 도입되도록 위치되며 상기 데크 아래의 위치에서 상기 유입 액체를 상기 필터 챔버로 통행시키기 위한 입구 라인을 포함한다.
- [0014] 본 발명의 다른 실시예에 따라, 상기 시스템은 내부 챔버를 형성하는 필터 챔버와, 상기 내부 챔버 내에 위치되고 상기 필터 챔버를 상부 챔버와 하부 챔버로 분할하며 각각 내부에 필터 요소를 수용하도록 구성되는 내부에 형성된 복수의 구멍을 가지는 데크와, 유입 액체를 상기 필터 챔버로 통행시키기 위한 입구 라인, 및 상기 데크의 상부 표면 상에 위치되며 상기 데크의 상부 표면 상에 주변부를 형성하는 리지를 포함한다.
- [0015] 본 발명의 다른 실시예에 따라, 상기 시스템은 내부 챔버를 형성하는 필터 챔버와, 상기 내부 챔버 내에 위치되고 상기 필터 챔버를 상부 챔버와 하부 챔버로 분할하며 각각 내부에 필터 요소를 수용하도록 구성되는 내부에 형성된 복수의 구멍을 가지는 데크와, 유입 액체를 상기 필터 챔버로 통행시키기 위한 입구 라인, 및 상기 데크의 바닥 표면 상에 위치되는 스커트(skirt)를 포함한다.
- [0016] 본 발명의 더욱 완전한 이해와 본 발명의 목적 및 장점들의 이해를 위해, 첨부도면과 관련한 다음의 설명들이 참조되었다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 긴 여과가능한 요소의 사시도이며,
- 도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 긴 여과가능한 요소의 사시도이며,
- 도 1c는 본 발명의 일 실시예에 따른 여과가능한 요소를 포함하는 각각의 부품에 대한 사시도이며,
- 도 1d는 본 발명의 일 실시예에 따른 부분 조립된 필터가능한 요소의 사시도이며,
- 도 1e는 본 발명의 일 실시예에 따른 완전 조립된 여과가능한 요소의 사시도이며,
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 선조립된 필터 매트 of 사시도이며,
- 도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 일 실시예에 따른 필터 매트의 확대 부분들에 대한 사시도이며,
- 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일 실시예에 따른 여과 카트리지의 사시도이며,
- 도 5a 및 도 5b는 본 발명의 일 실시예에 따른 여과 카트리지의 사시도이며,
- 도 5c 및 도 5d는 본 발명의 일 실시예에 따른 여과 카트리지의 사시도이며,

- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 진동 기구의 사시도이며,
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 여과 시스템의 사시도이며,
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 입구 장치의 사시도이며,
- 도 9a 및 도 9b는 본 발명의 일 실시예에 따른 여과 시스템의 사시도이며,
- 도 10a 및 도 10b는 본 발명의 일 실시예에 따른 여과 시스템의 사시도이며,
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 역류세정 기구를 갖는 여과 시스템의 사시도이며,
- 도 12a 및 도 12b는 본 발명의 일 실시예에 따른 밸브 조립체의 사시도이며,
- 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 각각의 밸브 위에 축적 필터가 있는, 파티션을 갖춘 역류세정 기구를 구비한 여과 시스템의 사시도이며,
- 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따라 각각의 긴 여과가능한 요소가 역류세정된 역류세정 기구를 구비한 여과 시스템의 사시도이며,
- 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 여과 시스템용 데크의 사시도이며,
- 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 여과 시스템의 측면도이며,
- 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 여과 시스템의 평면도이며,
- 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 여과 시스템의 저면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 발명이 우수 여과와 관련하여 설명하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 오히려, 본 발명은 물을 포함한 다수 형태의 액체를 위한 필터 매체로서 적용될 수 있다. 우수 유거수는 일반적으로 "유기질 성분"과 "수성 성분(aqueous portion)"을 가진다. 우수 유거수의 유기질 성분은 통상적으로 예를 들어, 강독, 건설 현장, 및 기타 지역으로부터 이동되는 토양 입자뿐만 아니라, 유기물일 수 있거나 그렇지 않을 수 있는 기타 부유 입자를 포함하는 상당히 많은 양의 침전물을 가진다. 우수의 수성 성분은 주로 물이다. 본 발명에서 사용된 바와 같이, 처리 시스템에서의 용어 "하류"는 일반적인 처리 또는 유체 흐름 방향에서 더 늦은 쪽을 의미하며, 용어 "상류"는 일반적인 처리 또는 유체 흐름 방향에서 더 빠른 쪽을 의미한다.
- [0019] 본 발명의 설명된 실시예와 이들의 장점들은 동일한 참조 부호가 동일한 구성 요소를 지칭하는 도 1 내지 도 14를 참조함으로써 이해될 수 있다.
- [0020] 본 발명의 실시예에 따라서 여기서 설명되는 것은 우수로부터 상당한 양의 미세 침전물을 여과하기 위한 커다란 표면적을 갖는 긴 여과가능한 요소이다. 설명된 여과가능한 요소는 개별적으로 또는 다른 여과가능한 요소와 조합하여 사용될 수 있다. 또한, 여과가능한 요소들은 효율을 개선하기 위해 현재의 여과 시스템과 조합될 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따라서, 긴 여과가능한 요소는 가요성 내부 코어를 에워싸는 투과가능한 섬유유리 필터 매체를 갖는 관형 요소 또는 중공형 튜브일 수 있다. 상기 섬유유리 필터 매체는 우수의 수성 성분이 통과할 수 있게 하지만 침전물은 포획할 수 있는 다공도를 가질 수 있다.
- [0022] 도 1a 내지 도 1e를 참조하면, 긴 여과가능한 요소(100) 및 그의 구성 요소의 사시도가 도시되어 있다. 도 1a를 참조하면, 일 실시예에 따라 각각의 긴 여과가능한 요소(100), 또는 촉수(tentacle)는 3 개의 일반적인 구성 요소, 즉 지지 부재(101), 필터 매트(102), 및 외부 케이싱(103)을 포함한다. 일반적으로, 지지 부재(101)는 주변 필터 매트(102)가 붕괴되는 것을 방지한다. 필터 매트(102)는 내부 코어(101)를 에워싸는 어떤 투과성 여과가능한 재료로 구성된다. 필터 매트(102)는 우수 유거수로부터 상당한 양의 미세 침전물을 여과하도록 구성될 수 있다. 외부 케이싱(103)은 필터 매트(102)가 마모되는 것을 보호한다.
- [0023] 일 실시예에서, 지지 부재(101)는 긴 여과가능한 요소(100)를 위한 프레임으로서의 역할을 하는 내부 코어가 되도록 구성될 수 있으며 긴 여과가능한 요소(100)가 스스로 붕괴되는 것을 방지하도록 제공될 수 있다. 지지 부재(101)는 폴리머 막과 같은 어떤 물 투과성 부재로 제조되는 가요성 지지 튜브를 포함한다. 어떤 물 투과성 폴리머 재료가 사용될 수 있지만, 일 실시예에서 지지 부재(101)는 폴리우레탄, 아크릴레이트, 폴리프로필렌 또

는 폴리에틸렌과 같은 플라스틱으로 제조될 수 있다.

- [0024] 다른 실시예에서, 지지 부재(101)는 어떤 물 불투과성 부재로 제조될 수 있다. 지지 부재(101)는 침전물 제거에 대한 무시해도 될 정도의 효과를 가지며 통상적인 흐름 하에서 침전물 제거와 관련된 무시해도 될 정도의 손실 수두(head loss)를 갖도록 구성될 수 있다.
- [0025] 또 다른 실시예에서, 지지 부재(101)는 우수의 통행을 허용하도록 구성되는 금속 또는 플라스틱으로 제조되는 더 경질의, 심지어 불요성의 지지 구조물을 포함할 수 있다. 지지 부재(101)는 본 기술 분야에 잘 공지된 플라스틱 사출 성형에 의해 제작될 수 있다.
- [0026] 또 다른 실시예에서, 지지 부재(101)는 지지 링 또는 로드, 또는 이들 둘의 조합으로 구성되는 내부 프레임일 수 있다. 또 다른 실시예에서, 지지 부재(101)는 필터 매트(102)의 일체 구성 요소로서 형성될 수 있다. 지지 부재(101)는 어떤 적합한 형상일 수 있으며, 예를 들어 등골거나, 정방형 또는 장방형 형상일 수 있다. 지지 부재(101)는 본 기술 분야에 잘 공지된 바와 같이, 내식성 재료로 제조될 수 있다. 다른 크기, 형상 또는 재료도 필요에 따라 및/또는 바람직하다면 지지 부재(101)를 위해 사용될 수 있다.
- [0027] 도 1b를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 지지 부재(101)가 도시된다. 본 실시예에서, 지지 부재(101)는 긴 여과가능한 요소(101)를 위한 토대의 역할을 하는 가요성 코일일 수 있다.
- [0028] 필터 매트(102)는 우수 내의 침전물과 기타 입자들을 여과 및 포획하는 역할을 한다. 일 실시예에서, 필터 매트(102)는 제공된다면, 지지 부재(101)를 에워싸는 부직포 여과 매체의 튜브를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 도 2에 도시된 필터 매트(102)는 두 개의 부품, 즉 배면 메쉬(202) 및 섬유유리 슝(201)으로 구성될 수 있다. 배면 메쉬(202)는 비교적 거칠고, 부직포 플라스틱 지지 층을 포함할 수 있으며, 섬유유리 슝(201)은 복수의 개별 섬유유리 섬유를 포함할 수 있다.
- [0029] 섬유유리 슝(201)의 사용은 여러 가지 장점을 제공한다. 예를 들어, 섬유유리 슝(201)은 표면적이 크고, 자체 세정가능하며, 쉽게 유지되며, 내구성을 가지며 경제적이다.
- [0030] 필터 매트(102)를 생성하기 위해, 동일 또는 상이한 직경 및/또는 길이의 복수의 섬유유리 섬유가 배면 메쉬(202)에 부착될 수 있다. 다른 실시예에서, 필터 매트(101)는 어떤 천연 필라멘트 또는 합성 필라멘트로 구성될 수 있다. 예를 들어, 필터 매트(102)는 흑연 필라멘트, 금속 필라멘트, 유리 필라멘트, 폴리머 섬유, 또는 필요 및/또는 바람직하다면 어떤 다른 적합한 재료를 포함할 수 있다.
- [0031] 일 실시예에서, 필터 매트(102)는 비교적 높은 다공도를 가질 수 있다(즉, 이는 비교적 큰 입자가 통과될 수 있게 한다). 예를 들어, 배면 메쉬(202)는 약 200 μm 보다 큰 개구를 형성하는 10 내지 20 μm 의 플라스틱 섬유로 구성될 수 있으며, 섬유유리 슝(201)은 느슨하게 채워지는 1 μm 보다 적은 섬유유리 섬유로 구성될 수 있다.
- [0032] 다른 실시예에서, 필터 매트(102)는 비교적 낮은 다공도를 가질 수 있다(즉, 이는 단지 비교적 적은 입자만이 통과될 수 있게 한다). 본 실시예에서, 배면 메쉬(202)는 약 200 μm 보다 적은 개구를 형성하는 10 내지 20 μm 의 플라스틱 섬유로 구성될 수 있으며, 섬유유리 슝(201)은 밀집되게 채워지는 1 μm 보다 적은 섬유유리 섬유로 구성될 수 있다.
- [0033] 본 기술 분야의 당업자들 중의 하나는 예상된 우수의 유속 및 침전물 입자 크기에 따라 필터 매트(102)을 위한 적절한 섬유 길이, 직경, 및 다공도를 쉽게 결정할 수 있다.
- [0034] 도 3a를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 필터 매트(102)의 확대부가 도시되어 있다. 일 실시예에서, 어떤 적합한 재료로 제조되는 개개의 필터 매체 필라멘트(301)가 배면 메쉬(202)에 부착된다. 그 집합체에서, 개개의 필라멘트(301)는 섬유유리 슝(201)을 포함한다. 필터 매트(102)가 우수 흐름에 노출되면, 도 3b에 도시한 바와 같이 섬유유리 슝(201)은 조밀하지만 아직 투과성을 갖는 섬유유리 필터 층을 생성하도록 배면 메쉬(202)에 대해 가압될 수 있다. 필터 매트(102)가 역류 세정되면, 도 3c에 도시되어 있으며 이후에 상세히 설명되는 바와 같이 여과액이 반대 방향으로 각각의 여과가능한 요소(100)를 통해 흘러, 섬유유리 슝(201)의 필라멘트(301)가 배면 메쉬(202)로부터 멀어지도록 강요된다. 역류세정은 상당한 양의 포획된 침전물을 제거함으로써 각각의 요소(100)를 재생한다.
- [0035] 도 1c 내지 도 1e를 참조하면, 필터 매트(102)는 튜브 내측에 형성될 수 있다. 필터 매트(102)는 배면 메쉬(202)가 지지 부재(101)를 향하거나 접촉하도록 지지 부재(101)를 에워싸도록 구성될 수 있다. 필터 매트(102)는 두 개의 하프-실린더(half-cylinder)로 구성될 수 있다. 상기 하프-실린더는 힌지에 의해 연결될 수 있다. 일 예로서, 필터 매트(102)는 도 1d에 도시한 바와 같이, 지지 부재(101) 위에 스냅 결합될 수 있다. 필

터 매트(102)도 경질 소자가 아니어서 지지 부재(101) 위에서 접힐 수 있도록 구성될 수 있다. 외부 케이싱(103)은 필터 매트(102)를 에워싸도록 구성될 수 있다. 일 실시예에서, 외부 케이싱(103)은 두 개의 하프-실린더로 구성될 수 있다. 상기 하프-실린더는 힌지에 의해 연결될 수 있다. 일 예로서, 외부 케이싱(103)은 도 1e에 양호하게 도시한 바와 같이 필터 매트(102) 위에 스냅 결합될 수 있다.

- [0036] 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 스페이서(105)가 지지 부재(101)와 필터 매트(102) 사이에 배열될 수 있다. 스페이서(105)는 필터 매트(102)를 지지 부재(101)에 체결 또는 부착하는데 사용될 수 있다. 스페이서(105)는 또한 우수의 수성 성분이 필터 매트(102)를 통해 자유롭게 투과될 수 있게 할 수 있다. 스페이서(105)는 지지 부재(101)와 동일한 재료, 또는 어떤 다른 적합한 재료로 제조될 수 있다. 스페이서(105)의 크기, 형상, 수, 및 위치는 필요 및/또는 바람직하다면 변경될 수 있다.
- [0037] 본 발명의 일 실시예에 따라, 외부 케이싱(103)은 필터 매트(102) 및 섬유유리 솜(201)이 마모되는 것을 보호한다. 우수 유거수가 상당한 양의 침전물을 포함하기 때문에, 우수 유거수가 필터 매체를 통과하면서 비보호 필터 매체를 마모 및 파괴하는 경향이 있다. 외부 케이싱(103)은 또한, 커다란 파편에 의해 유발될 수 있거나 통상적인 패키징, 이송, 및 설치 작업과 같은 여과가능한 요소(100) 또는 일군의 요소들의 정상적인 취급 중에 발생하는 마모로부터 필터 매트(102)를 보호한다. 일 실시예에서, 외부 케이싱(103)은 와이어 메쉬 스크린일 수 있다. 다른 실시예에서, 외부 케이싱(103)은 나일론 스크린일 수 있다. 외부 케이싱(103)의 메쉬 크기는 스크린이 침전물을 포획하지 못할 뿐만 아니라 막히지도 않도록 구성될 수 있다. 본 기술 분야의 당업자 중 하나는 적절한 메쉬 크기를 쉽게 결정할 수 있다. 게다가, 마모로부터 필터 매트(102)의 보호 이외에도, 외부 케이싱(103)은 긴 여과가능한 요소(100)의 안정성과 강도를 부가시킨다.
- [0038] 일 실시예에서, 긴 여과가능한 요소(100)는 외부 케이싱(103) 없이 구성될 수 있다. 몇몇 흐름 조건과 우수 유거수에서 예상되는 침전물의 양에 따라, 외부 케이싱(103)은 불필요할 수 있다. 게다가, 필터 매트(102)는 마모 위험을 감소시키는 재료로 구성될 수 있으며 외부 케이싱(103)의 필요성을 제거한다. 본 기술 분야의 당업자들 중에 하나는 외부 케이싱에 대한 필요성을 쉽게 결정할 수 있다.
- [0039] 일 실시예에서, 지지 부재(101), 필터 매트(102), 및 외부 케이싱(103)은 항균제로 코팅 또는 처리될 수 있다. 항균제는 미생물, 예를 들어 박테리아, 효모, 곰팡이의 성장을 감소 또는 제거할 수 있는 물질이다. 미처리 상태로 남아 있다면, 미생물은 여과가능한 긴 요소(100)의 분리 효율을 감소시켜 종국에는 필터 매체를 막히게 할 수 있다. 일 실시예에서, 키토산이 미생물 분해를 방지 또는 감소시키기 위해 우수에 도입될 수 있거나 필터가 가능한 요소(100)를 코팅하는데 사용될 수 있다. 키토산은 미세 침전물 입자들이 서로 결합되게 하며 또한 인, 중광물(heavy mineral), 및 오일을 우수로부터 제거할 수 있다. 다른 항균제도 필요 및/또는 바람직하다면 사용될 수 있다.
- [0040] 긴 여과가능한 요소(100)는 침전물을 제거하는데 이용할 수 있는 표면적을 증가시키도록 구성될 수 있다. 일 실시예에서, 이러한 방법에는 긴 여과가능한 요소(100)의 표면을 플리팅(pleating), 크리핑(crimping), 또는 피닝(finning)하는 것이 포함될 수 있다. 표면적을 증가시키는 다른 방법도 필요 및/또는 바람직하다면 사용될 수 있다.
- [0041] 일 실시예에서, 긴 여과가능한 요소(100)에는 우수 내에 존재할 수 있는 오염물을 흡수하기 위해 예를 들어, 모래, 폴리에틸렌 비드, 진흙, 펄라이트(perlite) 등의 패키징 또는 과립형 여과 매체가 제공될 수 있다.
- [0042] 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 여과 카트리지(400)가 도시되어 있다. 여과 카트리지(400)는 두 개의 일반적인 구성 요소, 즉 중앙 매니폴드(401) 및 복수의 긴 여과가능한 요소(100)를 포함할 수 있다. 중앙 매니폴드(401)는 복수의 긴 여과가능한 요소(100)를 수용하도록 구성된, 복수의 구멍(402)을 갖는 데크일 수 있다. 중앙 매니폴드(401)는 또한 관을 고려할 수도 있다. 중앙 매니폴드(401)는 또한, 갭 만큼 분리된 상부 및 바닥 관을 갖는 튜브일 수 있다. 상기 튜브는 어떤 적합한 형상일 수 있다. 예를 들어, 이는 원통형 또는 입방체일 수 있다.
- [0043] 일 실시예에서, 중앙 매니폴드(401)는 불투과성 플라스틱으로 구성될 수 있으며 어떤 적합한 형상일 수 있다. 예를 들어, 중앙 매니폴드는 원형, 정방형 또는 장방형 형상일 수 있다. 일 실시예에서, 중앙 매니폴드(401)의 형상은 내부에 놓이게 될 개구에 대응되게 선택될 수 있다.
- [0044] 일 실시예에서, 중앙 매니폴드(401)는 전술한 바와 같이, 원하지 않는 미생물 성장을 방지하도록 항균제로 코팅될 수 있다.
- [0045] 중앙 매니폴드(401)는 복수의 구멍(402)을 포함할 수 있으며, 각각의 구멍(402)은 적어도 하나의 긴 여과가능한

요소(100)을 수용할 수 있는 크기로 구성된다.

- [0046] 본 발명에 따른 도 5a 및 도 5b를 참조하면, 여과 카트리지의 중앙 매니폴드(401)는 적어도 하나의 노치(403)를 갖는 측벽을 가질 수 있다. 노치(403)는 중앙 매니폴드(401)가 우수 여과 시스템 내측에 쉽게 끼워 맞춰질 수 있도록 제공될 수 있다.
- [0047] 도 5c 및 도 5d를 참조하면, 여과 카트리지(400)는 리드(404)와 끼워 맞춰질 수 있다. 리드(404)는 중앙 매니폴드(406)에 부착되는 긴 여과가능한 요소(100)를 통한 흐름을 제한하기 위한 적어도 하나의 구멍(406)을 가질 수 있다. 일 실시예에서, 리드(404)는 단지 하나의 구멍(406)을 가질 수 있다. 다른 실시예에서, 리드(404)는 두 개의 구멍(406)을 가질 수 있다. 구멍(406)의 다른 수와 다른 배열도 필요 및/또는 바람직하다면 사용될 수 있다.
- [0048] 리드(404)는 치형 벽을 가질 수 있다. 각각의 여과 카트리지(400)는 리드(404)가 카트리지(400)에 부착될 수 있도록 카트리지(400) 주위에 끼워 맞춰지는 링(도시 않음)을 가질 수 있다. 그에 부착되는 리드(404)를 갖는 각각의 여과 카트리지(400)가 여과 시스템 내에 설치될 수 있다. 리드(404)는 어떤 적합한 형상일 수 있다. 게다가, 여과 카트리지(400)의 상부와 리드(400)의 바닥 사이의 공간의 크기는 필요 및/또는 바람직하다면 변경될 수 있다.
- [0049] 도 1, 도 4a, 도 4b, 도 5a 및 도 5b를 참조하면, 각각의 긴 여과가능한 요소(100)는 각각의 긴 여과가능한 요소(100)를 중앙 매니폴드(401)에 부착하기 위해 캡(104)에 끼워 맞춰질 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서 구멍(402)은 1 인치 직경의 긴 여과가능한 요소(100)를 유지할 수 있는 크기일 수 있다. 다른 실시예에서, 각각의 구멍(402)은 하나보다 많은 긴 여과가능한 요소(100)를 유지할 수 있도록 구성될 수 있다. 게다가, 구멍(402)의 형상은 다른 형상의 긴 여과가능한 요소(100)를 수용하도록 변경될 수 있다.
- [0050] 일 실시예에서, 구멍(402)은 추가적인 막힘 가능성을 감소시키도록 개방되고 덮히지 않는다. 다른 실시예에서 구멍(402)에는 필터가 제공되지만, 추가의 여과를 제공하기 위해 예를 들어 다공성 매체 층이 제공될 있다. 상기 다공성 매체도 물의 용해된 성분들을 흡수하거나 그 성분들과 반응할 수 있다.
- [0051] 일 실시예에서, 여과 카트리지(400)는 상당한 수의 여과가능한 요소(100)를 포함할 수 있다. 단지 설명으로, 100 개보다 많은 긴 여과가능한 요소(100)들이 제공될 수 있다. 다소간의 여과가능한 요소(100)들이 제공될 수 있다. 각각의 긴 여과가능한 요소(100)는 약 1 인치의 직경을 가질 수 있지만, 각각의 여과가능한 요소(100)는 상이한 직경, 길이 및/또는 형상을 가질 수 있다.
- [0052] 여과 카트리지(400)는 상이한 작동 조건을 수용할 수 있는 어떤 크기 및 형상일 수 있다. 여과 카트리지(400)는 긴 여과가능한 요소(100)가 카트리지(400)로부터 자유롭게 매달릴 수 있도록 조립될 수 있다. 각각의 긴 요소(100)들이 가용성을 가지며 카트리지(400)로부터 자유롭게 매달리기 때문에, 여과 카트리지(400)는 진공 및/또는 요동과 같은 기계적 수단에 의해 쉽게 유지될 수 있다. 게다가, 하나의 긴 여과가능한 요소(100)가 막히거나 손상된다면, 여과 카트리지(401)는 개별적으로 교체될 수 있다.
- [0053] 도 6a 내지 도 6d를 참조하면, 여과 카트리지(400)을 위한 요동 기구가 본 발명의 일 실시예에 따라 도시된다. 일 실시예에서, 요동 기구(600)는 핸드 크랭크(601), 샤프트(602), 베이스(603), 및 바아(604)를 포함하는 접근 가능한 수동 작동식 기구일 수 있다. 요동 기구(600)는 적어도 하나의 여과 카트리지(400)가 회전됨으로써 각각의 긴 요소(100)로부터 어떤 포획된 침전물을 제거하도록 설계될 수 있다. 핸드 크랭크(601)는 여과 카트리지(603) 위로 연장되도록 구성되며 쉽게 회전될 수 있다. 핸드 크랭크(601)의 회전으로 샤프트(400)가 베이스(603)를 회전하게 된다. 바아(604)는 여과 카트리지(400)가 내부에 설치될 수 있는 데크에 베이스(603)를 연결한다. 여과 카트리지(400)의 회전 운동으로 자유롭게 매달린 긴 여과가능한 요소(100)를 요동시킴으로써 포획된 침전물을 제거할 수 있게 한다. 다른 실시예에서, 요동 기구(600)는 자동화될 수 있다. 다른 요동 및/또는 진동 기구들도 필요 및/또는 바람직하다면 사용될 수 있다.
- [0054] 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 여과 시스템(700)이 도시되어 있다. 여과 시스템(700)은 5 개의 일반적인 구성 요소, 즉 여과 챔버(701), 입구 라인(702), 입구 장치(703), 하나 또는 그보다 많은 여과 카트리지(400), 및 출구 라인(704)을 포함할 수 있다. 일반적으로, 하나 또는 그보다 많은 여과 카트리지(400)가 여과 챔버(701) 내에 놓일 수 있다. 하나 보다 많은 여과 카트리지(400)가 여과 챔버(701) 내에 놓이면, 데크가 사용될 수 있다. 입구 라인(702)은 우수를 입구 장치(703)를 통해 여과 챔버(701)의 내측으로 도입하고 출구 라인(704)은 그 여과액을 방출한다.
- [0055] 일 실시예에서, 여과 챔버(701)는 단일 여과 카트리지(400)를 수용할 수 있다. 여과 챔버(701)는 대기로 개방

되거나 밀폐될 수 있다. 게다가, 여과 챔버(701)는 지상 또는 지하에 위치될 수 있다. 여과 챔버(701)는 어떤 종래 형태 또는 종래 형상일 수 있으며 스틸, 섬유유리, 콘크리트, 플라스틱, 또는 다른 적합한 재료로 구성될 수 있다.

[0056] 여과 카트리지가(400)는 여과 카트리지가(400)와 여과 챔버(701) 사이에서 상류로 우수가 누수되는 것을 방지하도록 여과 챔버(701)의 벽과 같은 높이일 수 있다. 여과 카트리지가(400)는 누수를 방지하기 위해 여과 챔버(701)의 측벽과 접촉되게 정합 시일로 끼워 맞춰질 수 있다.

[0057] 다른 실시예에서, 여과 챔버(701)는 데크를 사용하여 복수의 여과 카트리지가(400)를 수용할 수 있다. 본 기술 분야의 당업자들 중 하나는 여과 카트리지의 수를 쉽게 결정할 수 있으며, 그에 따라 주어진 작동에 필요한 긴 여과가능한 요소(100)의 수도 쉽게 결정할 수 있다. 복수의 여과 카트리지가(400)를 갖는 여과 챔버(701)의 하나의 장점은 더 많은 여과 카트리지가(400)가 더 많은 여과가능한 표면적을 제공함으로써, 여과 시스템(700)의 작동 수명과 유속을 증가시킨다는 점이다. 다른 실시예에서, 여과 카트리지가(400)는 다른 배열로 구성되거나 끼워 맞춰질 수 있다. 예를 들어, 여과 카트리지가(400)는 수평 또는 거꾸로 구성될 수 있다. 추가의 여과 카트리지가(400)가 입구 라인(702)의 내측에 위치될 수 있다. 여과 카트리지가(400)에 대한 다른 구성 및 위치도 필요 및/또는 바람직하다면 사용될 수 있다.

[0058] 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 입구 장치(703)가 도시되어 있다. 입구 장치(703)는 메쉬 스크린(804), 데크(805), 웨어(803), 및 베이스(801)로 구성된다. 베이스(801)는 부양성 불투과 재료로 구성될 수 있다. 베이스(801)는 우수가 여과 챔버(701)를 채울 수 있도록 베이스를 관통 형성되는 구멍(807)을 가진다. 다른 실시예에서, 베이스(801)는 구멍을 갖는 대신에 다공성 재료로 제조될 수 있다. 일 실시예에서, 웨어(803)는 베이스(801)에 부착되고 베이스의 상방향으로 연장할 수 있다. 웨어(803)는 물-불투과성 재료로 구성될 수 있다. 메쉬 스크린(804)은 베이스(801)에 부착되며 웨어(803)의 외측 및 상방향 위로 연장될 수 있다. 메쉬 스크린(804)은 다공성 벽을 형성한다. 일 실시예에서, 메쉬 스크린(804)은 와이어 또는 나일론 메쉬 스크린일 수 있으며 메쉬의 크기는 예상 침전물 입자 크기보다 더 크다. 불투과성 데크(805)는 웨어(703)의 상부 위에서 메쉬 스크린(804)에 부착될 수 있다. 데크(805)는 불투과성 데크를 형성하며 우수가 흐를 수 있는 작은 입구 구멍(806)을 가진다. 우수는 입구 라인(702)으로부터 입구 장치(703)를 통해 여과 챔버(701)로 도입될 수 있다. 일 실시예에서, 데크(805)는 유입 우수가 구멍(806) 쪽으로 지향되도록 경사질 수 있다.

[0059] 입구 장치(703)는 여과 시스템(700) 내의 우수의 높이로 이동되도록 구성될 수 있다. 작동 중에, 입구 장치(703)는 베이스(801)의 상부가 입구 라인(702)의 바닥과 같은 높이가 되도록 위치될 수 있다. 이러한 배열에서, 유입 우수는 구멍(807)을 통해 여과 챔버(701)의 내측으로 지향될 수 있다. 웨어(803)는 여과되지 않은 우수가 입구 장치(703)를 우회하는 것을 방지할 수 있다. 웨어(803)는 또한 여과되지 않은 우수가 입구 장치(703)의 내측으로의 백업도 방지한다. 홍수 또는 느우 또는 빠른 유거수와 같은 드문 작동 조건에 일반적으로 대응하는 높은 유속 중에 물은 여과 시스템의 백업을 방지하도록 메쉬 스크린(804)을 통해 입구 장치(703) 위로 통과하여 하류로 흐를 수 있다.

[0060] 도 8 및 도 9a를 참조하면, 입구 장치(703)는 데크(805)가 입구 라인(702)의 바닥과 같은 높이가 되도록 위치될 수도 있다. 이러한 배열에서, 유입 우수는 구멍(806)을 통해 여과 챔버(701)로 동시에 유동되며 또한 메쉬 스크린(804)과 요소(100)를 통해 여과 챔버(701)로, 그에 따라 역류세정 요소(100)로 흐른다. 도 8 및 도 9b를 참조하면, 여과 챔버 내의 물의 높이가 상승하면서, 베이스(801)의 상부가 유입 라인(702)의 바닥과 같은 높이가 될 때까지 입구 장치(703)가 상승할 수 있다. 유입 우수가 구멍(807)을 통해 여과 챔버(701)의 내측으로 지향될 수 있으며 정상적인 여과 작동이 진행된다.

[0061] 정상적인 작동에서, 우수는 입구 라인(702)을 경유하여 여과 시스템(700)으로 도입된다. 우수는 입구 장치(703)를 통해 흐르며 여과 챔버(701)를 채운다. 여과 챔버(701)가 물로 채워지면, 우수의 수성 성분이 각각의 긴 여과가능한 요소(100)를 통해 투과한다. 우수에 노출되는 섬유유리 솜(201)은 우수 내의 상당한 양의 침전물을 포획한다. 수성 성분이 각각의 긴 여과가능한 요소(100)를 통해 흐르면, 유리섬유 솜(201)은 배면 메쉬(202)에 대해 가압되어 투과성 필터 층을 형성한다. 데크(1000)는 여과 시스템(700)을 두 부분, 즉 하부 하우징과 상부 하우징으로 분리한다. 일 실시예에서, 데크(1000)는 불투과성일 수 있다. 여과 시스템(700)의 하부 하우징이 우수로 완전히 채워진 후에, 유입 우수는 입구 장치(703)에 싸여 우수가 각각의 긴 여과가능한 요소(100)를 통해 투과할 수 있게 하는 구동력을 생성한다. 필터 매트(102)를 통해 투과한 후에 수성 성분은 긴 여과가능한 요소(100)를 통해 상방향으로 이동하며 여과 카트리지가(400) 내의 구멍(402)을 빠져 나간다. 데크(1000)는 여과액으로부터 유입 우수를 분리한다. 여과액은 그 후 여과 시스템(700)으로부터 멀리 하류로 흐른

다.

- [0062] 도 10a를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 역류세정 기구를 갖춘 여과 시스템이 도시되어 있다. 본 실시예에서, 여과 시스템(700)은 입구 불투과성 웨어(1001) 및 출구 불투과성 웨어(1002)를 가진다. 작동시, 우수는 불투과성 웨어(1001)에 의해 생성된 입구 개구를 통해 흘러 여과 챔버(701)를 채운다. 불투과성 웨어(1001)는 여과액으로부터 유입 우수를 분리한다. 여과 챔버(701)가 물로 채워진 후에, 우수의 수성 성분은 각각의 긴 여과가능한 요소(100)를 통해 투과된다. 여과액은 그 후에 출구 불투과성 웨어(1002)를 넘쳐 흘러 시스템(1000)을 빠져 나갈 때까지 데크 위에 모인다. 출구 불투과성 웨어(1002)는 여과액이 데크(1000) 위에 모일 수 있게 한다. 흐름이 멈추면, 여과 시스템(700)의 하부 챔버 내에 남아 있는 우수가 침투를 통해 아래로 배수되거나 건조 웰(well)에 연결되거나 어떤 다른 배수 기구에 연결된다. 하부 챔버 내의 물의 높이가 하강하면, 데크(100) 위에 모인 여과액이 각각의 여과 카트리지(400)를 통해 하류로 흘러 각각의 긴 여과가능한 요소(100)를 역류세정하여 어떤 포획된 침전물을 제거한다.
- [0063] 도 10b를 참조하면, 다른 실시예에서 입구 라인(702)은 데크(1000) 아래에 있는 여과 챔버(701)의 내측으로 직접 공급될 수 있다. 본 실시예에서, 입구 라인(702)은 우수가 긴 여과가능한 요소(100)를 통해 흘러 출구 라인(704)을 빠져 나가기에 충분한 수두가 생성되도록 여과 챔버(701)와 관련하여 위치될 것이다. 일반적으로, 이는 입구 라인(702)이 여과 챔버(701)와 출구 라인(704) 위의 높이에 위치될 것을 요구할 것이다. 예를 들어, 입구 라인(702)은 여과 챔버(701) 상류의 몇몇 지점에서 여과 챔버(701) 위로 상승할 수 있으며 데크(1000) 아래로 하방향으로 기울어져 여과 챔버(701)에 연결된다.
- [0064] 도 11을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 역류세정 기구를 갖춘 여과 시스템이 도시되어 있다. 본 실시예에서, 여과 시스템(700)은 복수의 여과 카트리지(400)를 가지며, 각각의 카트리지(400)는 자체 역류세정 밸브 조립체(1200)를 갖추고 있다. 도 12a를 참조하면, 밸브 조립체(200)는 일반적으로 5 개의 구성 요소, 즉, 카트리지 커버(1201), 해제 밸브(1202), 플로트(1203), 구멍(1204), 및 테더(1205: tether)를 포함할 수 있다. 일반적으로, 밸브 조립체(1200)는 각각의 긴 여과가능한 요소(100)가 포획된 침전물을 제거하기 위해 비가 오고 난 후와 다음 비가 오기 전에 역류세정될 수 있게 한다.
- [0065] 카트리지 커버(1201)는 여과 시스템(700) 내의 각각의 여과 카트리지(400)를 밀봉가능하고 제거가능하게 커버할 수 있도록 구성될 수 있다. 테더(1205)는 카트리지 커버(1201)에 피봇가능하게 부착될 수 있는 해제 밸브(1202)를 플로트(1203)에 부착한다. 해제 밸브(1202)는 구멍(1204)에 끼워 맞춰지는 플러그를 가질 수 있다. 밸브 조립체(1200)는 두 개의 주요 작동 위치, 즉 도 12a에 도시한 바와 같은 일반적으로 폐쇄 위치, 및 도 12b에 도시한 바와 같은 개방 위치를 가진다.
- [0066] 도 13 및 도 14를 참조하면, 여과 시스템(700)은 우수가 하부 하우징을 완전히 채우고 작은 양의 여과액이 각각의 밸브 조립체(1200) 위에 모인 작동 위치에 있다. 역류세정 작동이 없는 정상적인 작동에서, 해제 밸브(1200)는 출구(704)를 통해 여과 시스템(700)으로부터 흐르기 이전에 여과액이 데크(1000) 상에 모이도록 여과 카트리지(400)를 통해 상방향으로 유동하는 여과액에 의해 개방되도록 약간 압박될 수 있다. 일 실시예에서, 도 13에 도시된 바와 같이 각각의 밸브 조립체(200)는 각각의 여과 카트리지(400)가 역류세정 중에 후 사용을 위해 여과액의 자체 "탱크"를 가질 수 있도록 격실(1300)을 사용하여 분리될 수 있다. 본 실시예에서, 출구 라인(704)(도시 않음)은 격실(1300)의 상부 높이에 있을 수 있다.
- [0067] 정상적인 작동 중에, 여과액은 평소대로 각각의 긴 여과가능한 요소(100)를 통해 흐른다. 유입 우수의 흐름이 멈추면, 해제 밸브(1202)는 여과 시스템(700)의 상부 하우징 상에 모인 어떤 여과액이 각각의 여과 카트리지(400)를 통해 배수되는 것을 방지하기 위해 폐쇄된다. 흐름이 멈추면, 여과 시스템(700)의 하부 챔버 내에 남아 있는 우수가 침투를 통해 배수되며 건조 웰, 또는 어떤 다른 배수 기구에 연결된다. 플로트(1203)는 하부 하우징 내의 우수가 배수될 때 하방향으로 이동한다. 하부 챔버 내의 물의 높이가 소정의 높이로 하강하면, 해제 밸브(1202)는 테더(1205)를 경유하여 플로트(1203)에 의해 개방되게 당겨질 수 있다. 일 실시예에서, 테더(1205)는 플로트(1203)가 각각의 긴 여과가능한 요소(100) 아래의 높이에 도달하기에 충분히 길 수 있다. 해제 밸브(1202)가 개방되면, 각각의 여과 카트리지(400) 위에 모인 여과액의 "탱크"가 하방향으로 쏟아져 나와 각각의 여과가능한 요소(100)를 역류세정하여 어떤 포획된 침전물을 제거한다.
- [0068] 도 15를 참조하면, 본 발명에 따른 여과 시스템(700)을 위한 데크(1000)가 도시되어 있다. 본 실시예에서, 데크(1000)는 여과 챔버(701)의 내측에 단단히 끼워 맞춤되는 인서트로서 일반적으로 설명될 수 있다. 데크(1000)는 여과 챔버(701)를 데크(1000) 위의 상부 챔버와 데크(1000) 아래의 하부 챔버로 분할할 수 있다. 데크(1000)는 하나 또는 그보다 많은 여과 카트리지(도시 않음)를 장착하기 위한 하나 또는 그보다 많은 구멍을

가질 수 있다. 게다가, 데크(1000)는 불투과성 데크(1000)의 상부 표면에 부착되거나 상부 표면에 일체로 형성되는 리지(1404)를 가질 수 있다. 리지(1404)는 데크(1000) 상에 주변부를 형성할 수 있다. 리지(1404)는 일반적으로 구멍(1402)을 에워쌀 수 있다. 리지(1404)는 각각의 여과 카트리지(400)를 통해 여과되는 여과된 물을 위한 출구 웨어로서 작용한다. 리지(1404)는 어떤 적합한 높이와 두께를 가질 수 있다. 물은 리지(1404) 위와 데크(1000)의 다른 부분으로 흐름으로써 여과 시스템(700)을 빠져나가 출구 라인(704)을 경유하여 하류로 진행한다.

[0069] 데크(1000)는 또한 스커트(1406)도 가질 수 있다. 스커트(1406)는 데크(1000)의 바닥 표면에 부착되거나 바닥 표면에 일체로 형성될 수 있다. 스커트(1406)는 약간의 거리로 데크(1000) 아래로 연장할 수 있다. 스커트(1406)는 여과 시스템(700)의 하부 챔버에 잔류하는 긴 여과가능한 요소(100)를 상당히 에워싸거나 전체적으로 에워쌀 수 있다. 스커트(1406)는 어떤 적합한 길이를 가질 수 있으며 긴 여과가능한 요소(100)와 동일한 길이 또는 여과가능한 요소보다 짧은 길이로 연장할 수 있다.

[0070] 도 16을 참조하면, 일 실시예에 따른 여과 시스템(700)의 다른 실시예가 도시되어 있다. 본 실시예에서, 리지(1404)와 스커트(1406)를 갖는 데크(1000)가 여과 챔버(701) 내측에 설치될 수 있다. 데크(1000)는 실질적으로 원형의 외측 주변부를 가질 수 있으며 여과 챔버(701)의 벽 내부에 끼워 맞춰질 수 있는 크기일 수 있다. 데크(1000)는 또한 유지보수를 위한 접근을 제공하기 위한 형상일 수 있다. 상기 접근로는 어떠한 형상과 깊이를 가질 수 있다. 상기 접근로는 여과 시스템(700)을 검사 및 유지보수할 수 있게 한다. 예를 들어, 래더 또는 래더 링(ladder rung)이 상기 접근로 내에 위치될 수 있다.

[0071] 본 실시예에서, 입구 라인(702)은 데크(1000) 아래에 위치될 수 있다. 입구 라인(702)은 스커트(1406)의 바닥 위에 위치될 수 있다. 입구 라인(702)은 여과 챔버(701)에 접선 방향일 수 있다. 그러므로, 유입수가 데크(1000) 아래로 여과 챔버(701)의 내측으로 접선 방향으로 도입될 수 있다. 유입수는 스커트(1406) 주위로 원형 통로로 지향될 수 있으며, 이는 거친 침전물들이 여과 챔버(701)의 바닥에 가라앉게 하며 부유가능한 오염물이 상승되어 데크(1000) 아래에 그리고 스커트(1406)의 외측에 포획될 수 있게 한다. 환언하면, 유입수는 접선 방향의 입구 라인(702)을 경유하여 여과 시스템(700)의 내측으로 도입된다. 이러한 배열은 유입수가 스커트 주위에서 "소용돌이"를 일으키게 하여 중국에는 스커트(1406) 아래로 흐른 후에 긴 여과 요소(100)를 통해 상방향으로 흐르게 한다. 본 실시예에서, 각각의 여과 카트리지(400)는 리드(406)에 의해 덮여 있는 것으로 도시되어 있다. 수성 성분은 각각의 긴 여과가능한 요소(100)와 구멍(406)을 통해 데크(1000) 상으로 흐른다. 여과된 물은 리지(1404)를 넘쳐 흐르는 높이에 도달할 때까지 데크(1000) 위에 모인다. 물은 그 후에 출구 라인(704)을 통해 여과 시스템(700)을 빠져 나간다.

[0072] 도 17을 참조하면, 하나 또는 그보다 많은 여과 카트리지(400)가 리지(1404)의 외측에 설치될 수 있다. 예를 들어, 여과 카트리지(410)는 리지(1404)의 외측에 위치될 수 있다. 이러한 실시예는 긴 여과가능한 요소(100)의 역류세정을 가능하게 한다. 흐름이 입구(702)로부터 진정될 때, 데크(1000)의 상부 및 리지(1404)의 내측에 모인 물은 리지(1404)의 내측에 위치한 여과 카트리지(400)를 통해 역방향으로 흐른다. 그 물은 각각의 긴 여과가능한 요소(100)를 통해 그리고 여과 챔버(701)의 하부로 하방향으로 흐른다. 리지(1404)의 외측에 위치한 하나 또는 그보다 많은 여과 카트리지(400)가 있기 때문에, 물은 리지(1404)의 외측에 설치된 하나 또는 그보다 많은 여과 카트리지(400)를 통해 상방향으로 흐른다. 그러므로, 본 실시예는 리지(1404)의 내측에 위치한 여과 카트리지(400)가 여과된 물로 역류세정될 수 있게 한다.

[0073] 도 18을 참조하면, 여과 시스템(700)의 일 실시예의 저면도가 도시되어 있다. 본 실시예는 리지(1404)의 외측에 설치될 수 있는 각각의 여과 카트리지(400), 심지어 하나 또는 그보다 많은 여과 카트리지(400)로부터 요소(100)를 에워싸는 것으로 도시하고 있다. 다른 실시예에서, 스커트(1406)는 각각의 여과 카트리지로부터 여과가능한 요소(100)를 에워싸지 않는다. 스커트(1406)의 일부분도 접근로를 형성할 수 있다.

[0074] 예

[0075] 5 개의 여과 카트리지를 사용하여 실험이 수행되었으며, 각각의 여과 카트리지는 총 90 개의 요소를 위해 18 개의 긴 여과가능한 요소를 가진다. 각각의 긴 여과가능한 요소는 가요성 내부 코어 주위를 필터 매트로 감싸고 그 필터 매트를 나일론 스크린 내에 동봉함으로써 구성되었다. 각각의 여과가능한 요소는 0.75 인치의 직경과 48 인치의 길이를 가진다. 테스트된 긴 여과가능한 요소는 약 90 제곱 피트의 표면을 가진다. 여과 카트리지는 3 인치 직경의 여과 챔버 내측에 놓인다. 5 인치 미만의 손실 수두의 경우에, 원형(prototype)의 여과 시스템은 1 L/초의 유속과 300 mg/L의 침전물 농도를 갖는 유입수로부터 5 kg 이상의 sil-co-sil 106(표준 미세 침전 혼합물: a standard fine sediment mixture)이 제거할 수 있었다. 여과 카트리지는 여과된 물과 여과되지

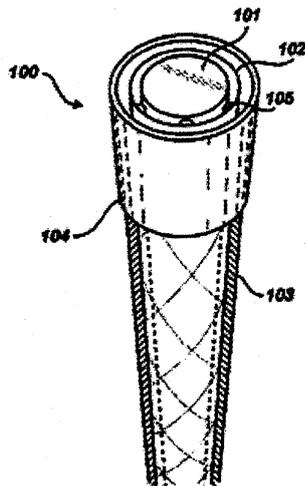
많은 물을 분리하는 불투과성 데크 내에 약 1 제곱 피트의 면적을 점유했다. 유출수 스트림은 유입수 농도의 20 % 미만의 침전물 농도를 가진다. 이들 결과를 기초로, 이러한 형태의 장치는 직경 10 피트 미만의 챔버 내에 포함되며 필터가 막히거나 교체가 필요해지기 전에 1년 이상의 기간 후에 1 에이커의 불침투성 지역에 의해 발생된 유거수에 대한 미세 침전물을 제거한다고 가정하는 것이 적절하다. 총 부유 고형물 제거, 또는 침전물 제거 효율은 90 내지 92%였다.

[0076] 본 발명의 유용성과 적용성을 넓힐 수 있다는 것은 본 기술 분야의 당업자들에게 용이하게 이해될 것이다. 여기서 설명한 것과 다른 본 발명의 많은 실시예와 적용예뿐만 아니라 많은 변형예, 변경예 및 균등 배열이 본 발명의 실체나 범주로부터 이탈함이 없이, 본 발명과 전술한 설명으로부터 분명해지거나 적절하게 제안될 수 있을 것이다.

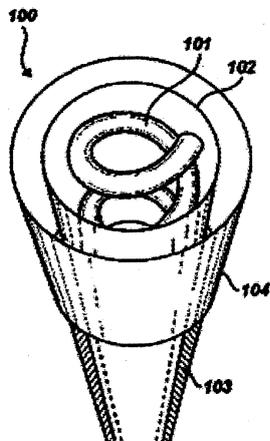
[0077] 따라서, 본 발명이 예시적인 실시예와 관련하여 여기서 상세히 설명되었지만, 이러한 설명은 단지 본 발명의 설명과 예시를 위한 것이며 본 발명의 합법적인 공개를 제공하도록 기재된 것이라고 이해되어야 한다. 따라서, 전술한 설명은 본 발명을 추론 또는 제한하려는 의도가 아니며 어떤 다른 그와 같은 실시예, 적용예, 변경예, 변형예 또는 균등 배열을 배제하려는 것이 아니다.

도면

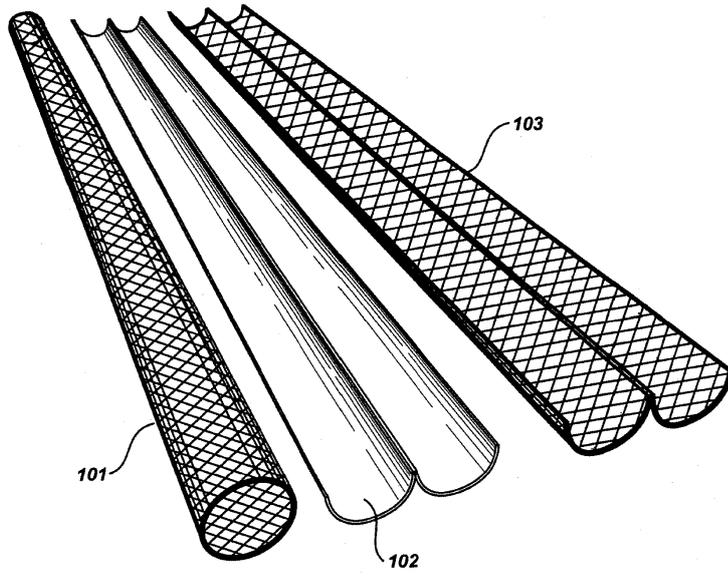
도면1a



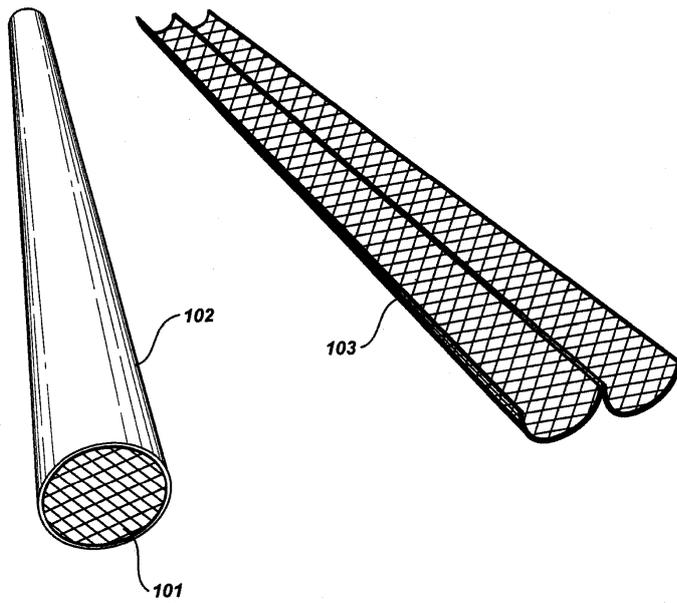
도면1b



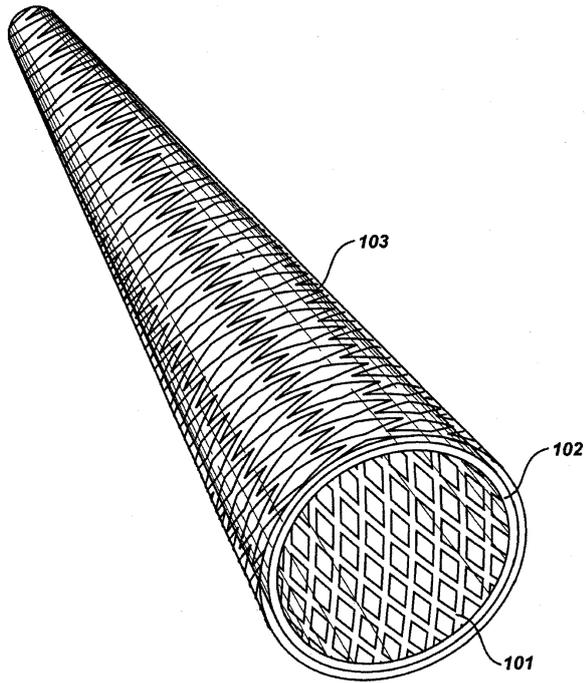
도면1c



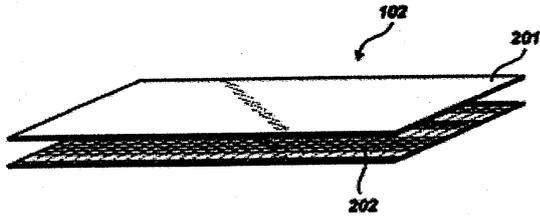
도면1d



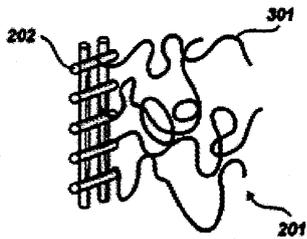
도면1e



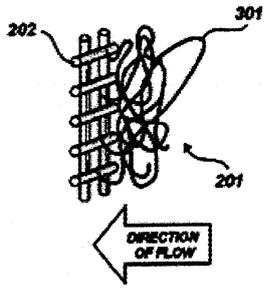
도면2



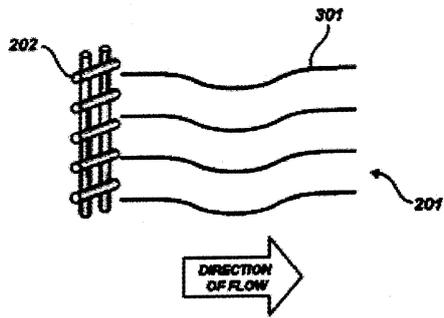
도면3a



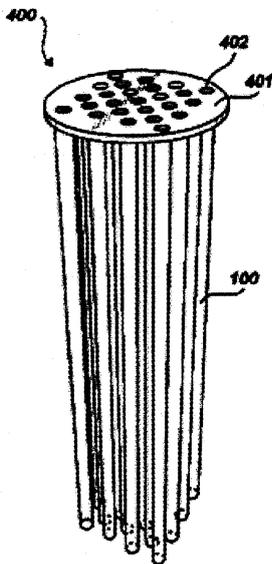
도면3b



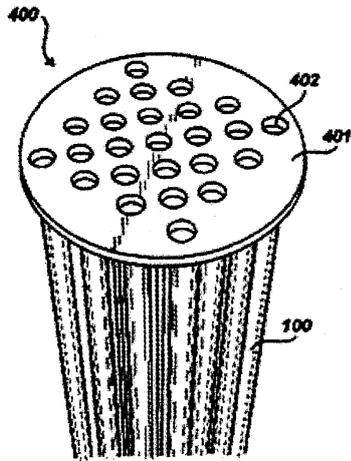
도면3c



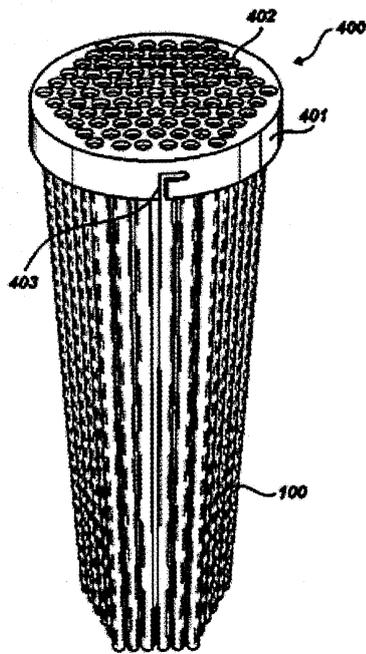
도면4a



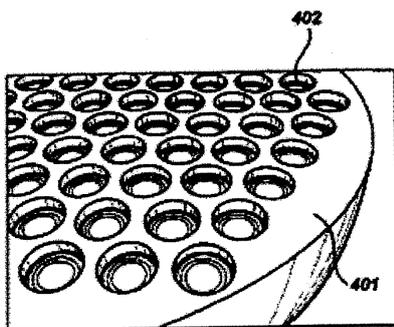
도면4b



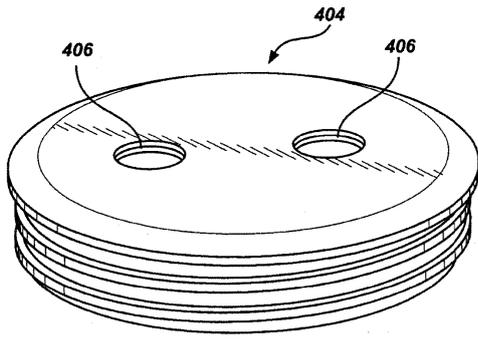
도면5a



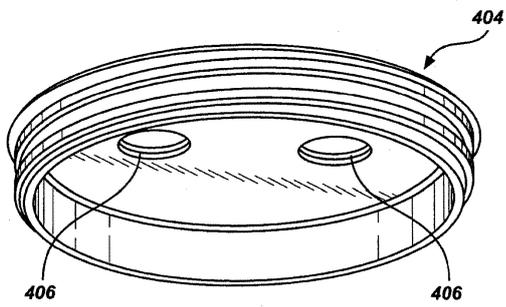
도면5b



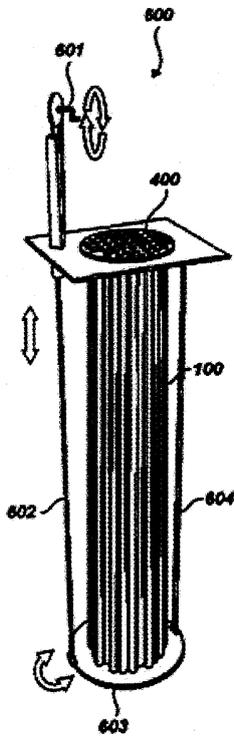
도면5c



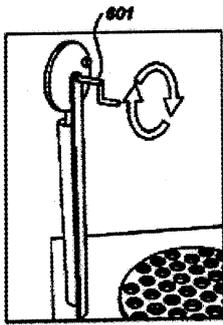
도면5d



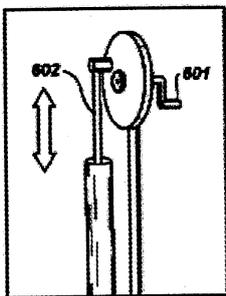
도면6a



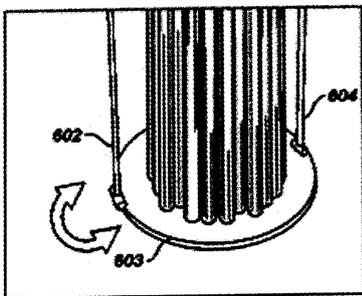
도면6b



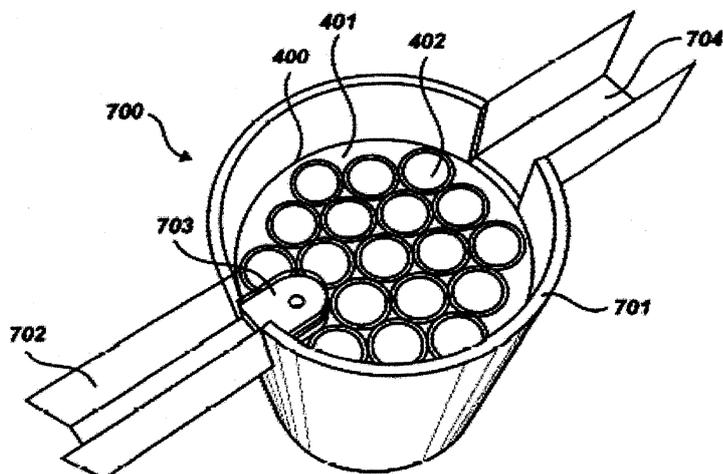
도면6c



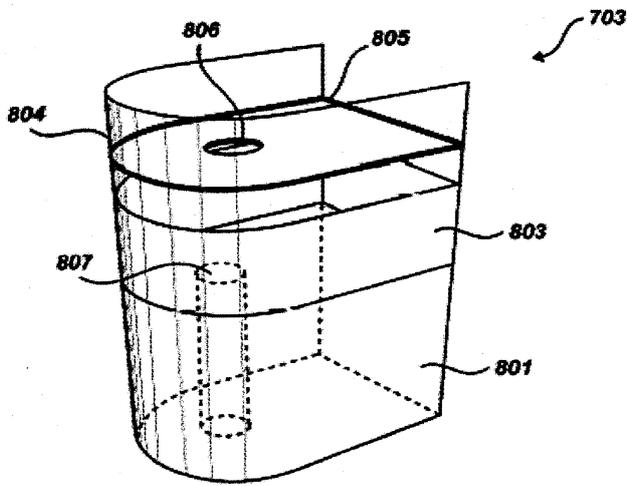
도면6d



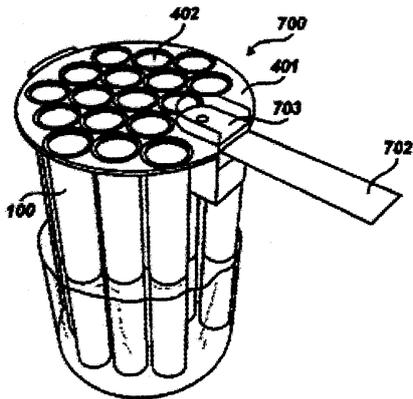
도면7



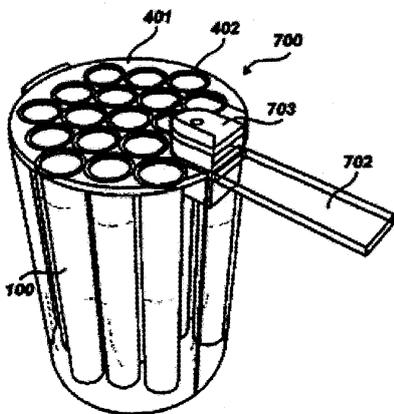
도면8



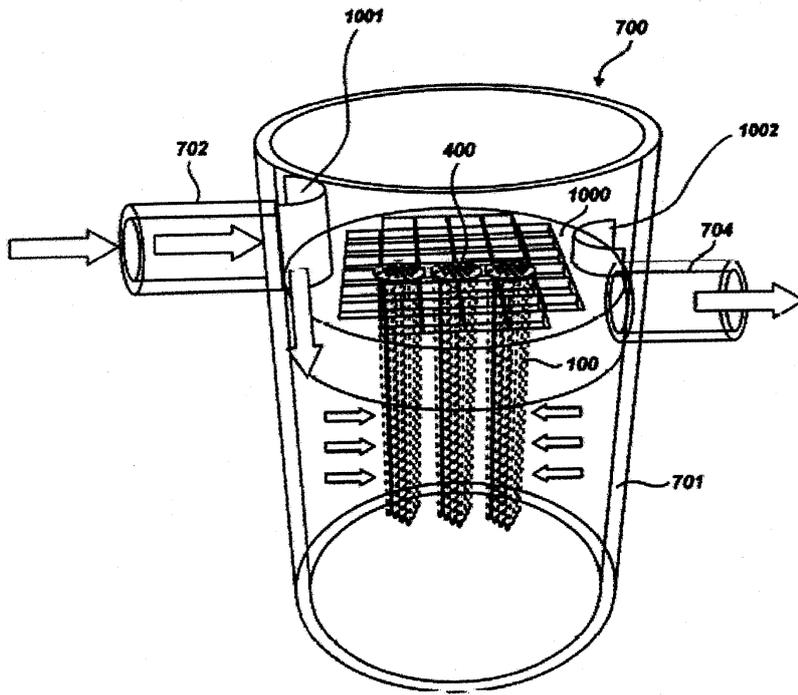
도면9a



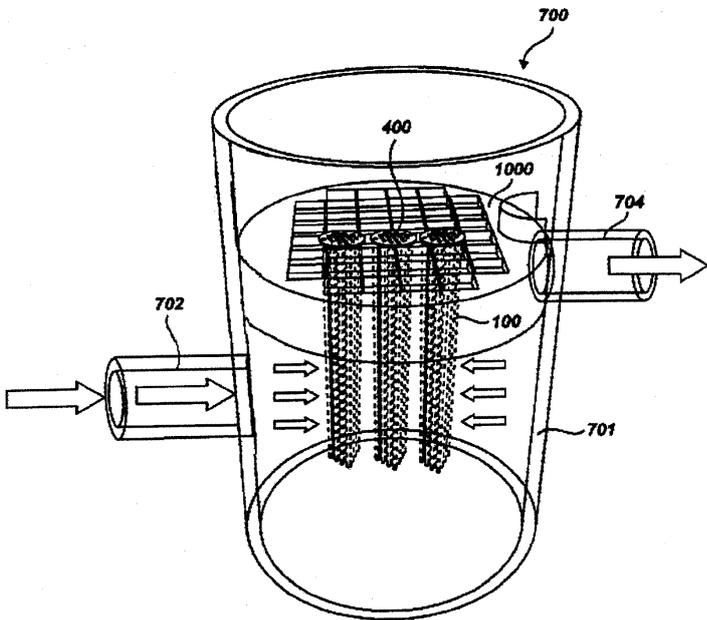
도면9b



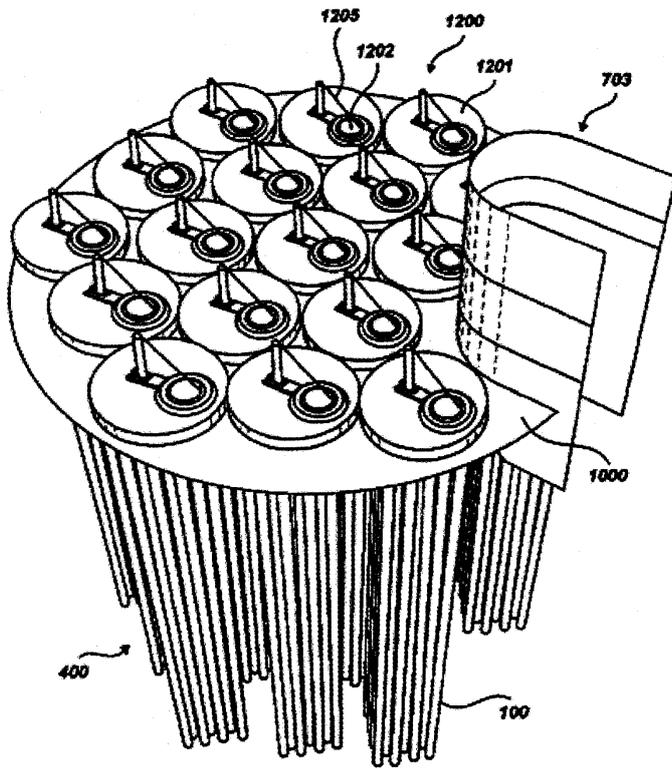
도면10a



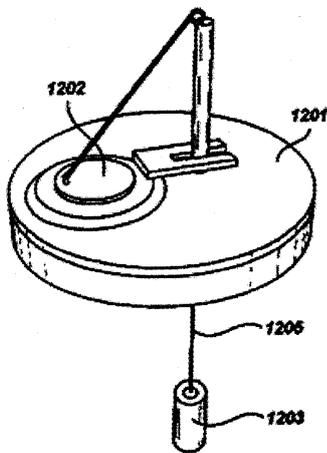
도면10b



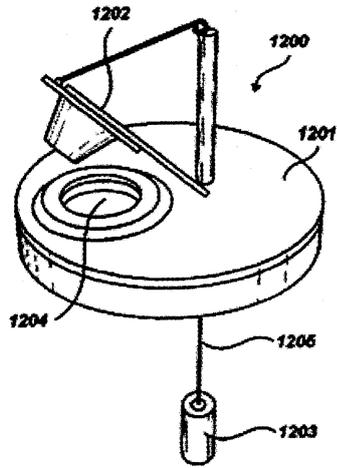
도면11



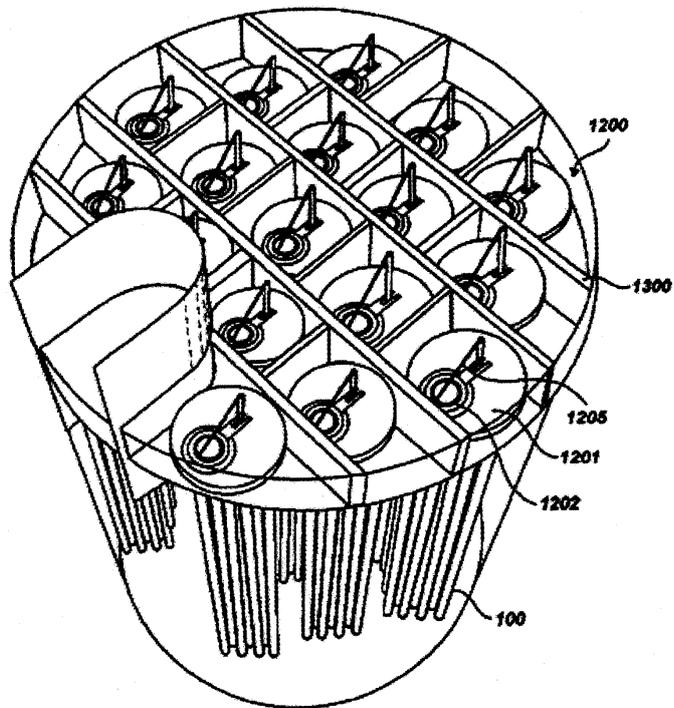
도면12a



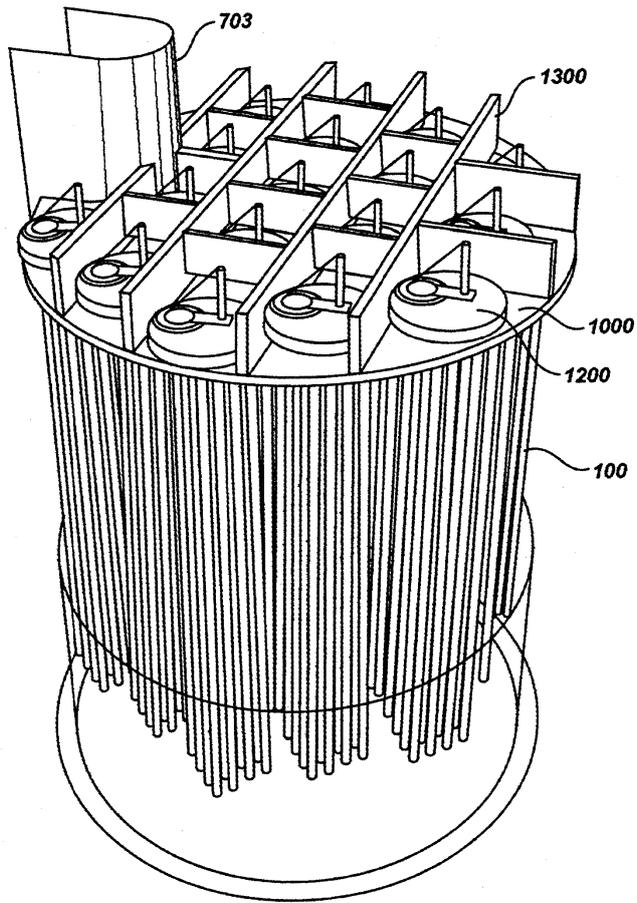
도면12b



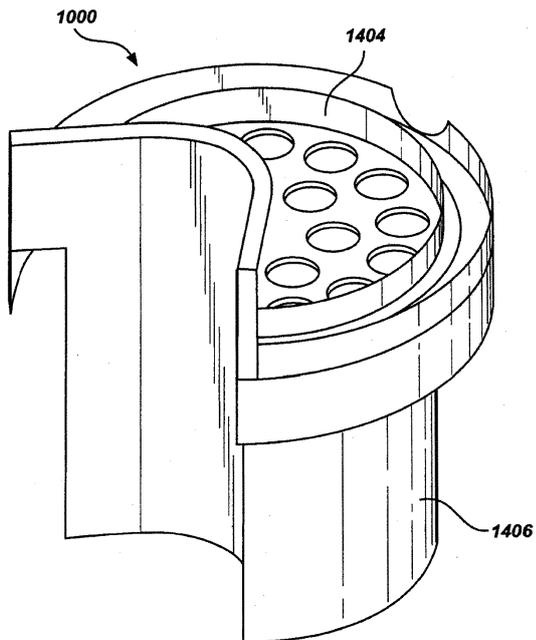
도면13



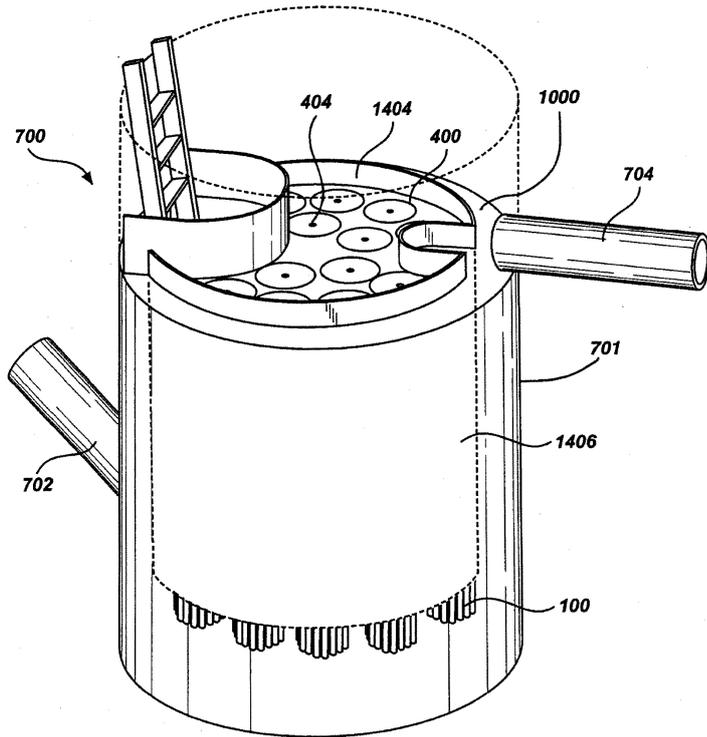
도면14



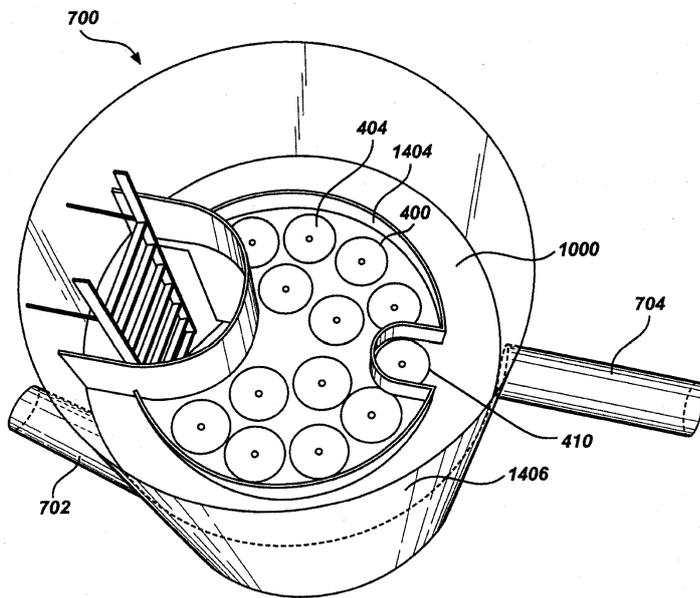
도면15



도면16



도면17



도면18

