

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁶ C02F 1/44 C02F 1/48	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년07월07일 10-0500038 2005년06월29일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-1999-7006255	(65) 공개번호	10-2000-0070036
(22) 출원일자	1999년07월09일	(43) 공개일자	2000년11월25일
번역문 제출일자	1999년07월09일		
(86) 국제출원번호	PCT/GB1998/000054	(87) 국제공개번호	WO 1998/30501
국제출원일자	1998년01월09일	국제공개일자	1998년07월16일

(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바르바도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 가나, 감비아, 기니 비사우, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기스스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베리아, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨,

AP ARIPO특허 : 가나, 감비아, 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 짐바브웨,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기스스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고,

(30) 우선권주장 97/0187 1997년01월09일 남아프리카(ZA)

(73) 특허권자 가필드 인터내셔널 인베스트먼트 리미티드
영령버진군도 토토리 로드 타운 위크함 케이 4

(72) 발명자 그라함, 윌리엄
남아프리카공화국웨스턴케이프7600스텔른보쉬디본벨리산타겐스트리트

(74) 대리인 김학제
 문혜정

심사관 : 홍순철

(54) 수 처리

요약

해수 및 염수에서 용존 고체를 제거하는 탈염기가 개시됨. 탈염기(10)는 모터(16)에 의해 구동된 펌프(14)압력하에서 해수 또는 염수를 펌핑하는 케이싱(12)을 구비한다. 케이싱(12)내의 탈염 카트리지(76)는 반 삼투 멤브레인으로서 동작하는 반 삼투 물질을 포함하며, 상기 멤브레인을 통해서 해수 또는 염수에서 삼투물이 분리되도록 부세된다. 해수 또는 염수에

용해된 고체는 카트리지(76)의 염 유지 통로내에 유지된다. 3개의 전기 코일(94,96,98)이 카트리지(76)를 에워싸며, 케이싱(12)의 벽내에 매설된다. 상기 코일은 바람직하기로 50헤르츠, 380볼트 삼상 전원(112)로부터 전류를 공급받는다. 이 코일을 또한 순서적으로 상기 모터(16)에 접속된 조정가능 AC 드라이브(110)에 라인(108)에 의해 접속된다. 코일(94,96,98)은 물이 상기 역 삼투 멤브레인을 통해 삼투하는 속도를 향상시키고 파울링을 막는 염 유지 통로내에서 해수 또는 염수에 자체를 부과한다. 또한 상기 코일(94,96,98)은 모터(16)용의 쇼크로서 동작한다.

명세서

기술분야

본 발명은 용존 고체를 제거하기 위한 수 처리에 관한 것이다.

배경기술

해수 및 염수는 그로부터 제거된 용존 고체를 가질 수 있다. 즉 이들은 역삼투라하는 공지의 방법으로 탈염화될 수 있다. 물은 반 삼투 멤브레인으로서 복합 중합체를 사용하는 탈염 카트리지를 통해서 12내지 70바의 압력하에서 펌핑된다. 사용된 압력은 급수의 자연 역삼투압을 이기기 위해 필요시 된다. 상기 범위에서 하단의 압력은 염수용으로 이용되며, 고압은 해수용으로 이용된다.

탈염화에 가장 넓게 사용된 카트리지 타입은 복합 중합체로된 다수의 미세 중공 섬사를 구비하며, 물은 상기 섬사사이의 공간으로 펌핑된다. 상기 섬사는 거의 사람의 머리카락과 같은 단면적을 가진다. 삼투 물(생산된 물)은 상기 섬사의 벽을 통해 그들의 보어(bore)로 흐른다. 루멘스(lumens)라고도하는 이들 보어는 삼투 통로를 형성한다. 이러한 형태의 카트리지에 있어서, 섬사의 외방으로 염 유지 통로가 있게되며, 전술한 바와 같이 상기 삼투 물 통로는 섬사로된 보어에 의해 형성된다.

넓게 사용되는 두 번째 타입의 카트리지로 나선형으로 감겨진 타입이 있다. 이러한 형태의 카트리지에 있어서, 복합 중합체로된 평형 시트가 내부에 다수의 홀을 가지는 중공 튜브형태로된 중심 코어상에 나선형으로 감겨진다. 복합 중합체 시트의 각각의 인접쌍 사이에 그리드가 있는데 이 그리드는 시트를 이격지게 유지하는 스페이서로서 동작하며, 시트사이의 염 유지 통로 및 삼투 통로를 번갈아 형성하며, 상기 염 유지 통로내의 그리드는 물 흐름에 난류를 유도하도록 부가적으로 의도된다. 예를 들면, 사이에 스페이서를 가지는 8 내지 12 시트의 스택이 코어상에 동시에 감겨진다. 상기 삼투 통로는 상기 코어쪽 내방으로 나선형을 그린다.

이전의 탈염설비는 섬사를 가지는 카트리지를 이용하도록 되어 있다. 보다 최근에 설치된 설비는 나선형으로 감겨진 카트리지를 이용한다. 최근에 사용되는 나선형으로 감겨진 카트리지의 총수는 섬사를 이용하는 카트리지의 총수이하이다. 그러나 최근에 설치된 탈염 설비가 나선형으로 감겨진 카트리지를 이용하므로 수의 불균형이 끝나고 있으며 이는 앞으로 지속될 전망이다.

탈염에서의 중요한 문제는 반 삼투 멤브레인의 오염이다. 오염은 3가지에 기인한다. 주요원인은 소금층으로된 염 유지 통로와 마그네슘 및 칼슘같은 다른 고체를 경계짓는 중합체 시트 또는 중합체 섬사의 표면상의 침전이다. 서서히 녹은 염 및 다른 고체는 물이 염 유지 통로로부터 삼투 통로로 반 삼투 멤브레인을 통해서 흐르는 경우 침전한다. 이러한 물의 흐름으로 용존 고체의 농도가 잔여 물이 용해시 모든 용존 고체를 유지하기에 불충분한 정도로 증가된다.

제2의 오염원은 유기물이다. 예를 들어, 조류, 박테리아 및 반 삼투 멤브레인에서 성장하는 그와 유사한 것들이다. 제 3의 오염원은 고체 입자를 제거하도록 탈염 카트리지 앞에 통상적으로 사용된 필터가 급수로부터 제거하지 못한 고체이다.

상기 중합체가 네트 부 전하를 그리고 박테리아가 네트 양 전하를 가지므로 오염이 촉진된다. 따라서 이러한 상기 멤브레인에 우선적으로 유인되며, 상기 멤브레인에 상기 유기체가 용착되며, 군체를 형성한다. 유사하게 용존 고체의 분해의 결과 해수에 있는 양 이온(캐티온) 또한 상기 멤브레인에 우선적으로 유인된다.

카트리지의 오염률은 삼투 유량과 더불어 비선형적으로 증가하는 것이 알려져 있다. 따라서 유량이 배가되면, 탈염 카트리지 오염화율은 그 이상으로 된다. 오염은 멤브레인을 통해서 물이 흐르는 속도를 낮춘다. 명백히 삼투율은 카트리지가 화학적 처리에 의해 오염제거되어야 하는 정도로 감소한다. 과도하게 오염된 카트리지는 오염제거이후에도 오염전의 상태와 같은 유량을 생성하지 못한다.

전술한 바와 같이, 중합체 시트를 구비하는 종래의 탈염 카트리지의 오염을 최소화하기 위해서 상기 염 유지 통로에 스페이서를 유도하는 난류가 제공된다. 상기 스페이서는 염 유지 통로에서 흐르는 물의 믹싱을 향상시킴으로써 농축 극성화 층의 형성을 막는다. 이 층은 멤브레인에 바로 인접해 있어서 멤브레인 내에서 용존 고체의 농도가 최대가된다. 상기 층은 멤브레인을 통해서 물의 흐름에 장벽을 형성할 뿐만아니라, 멤브레인을 오염시키는 용존 고체의 침전이 주로 이 층으로부터 유도된다. 더욱이 고 농도를 가지는 상기 층이 존재하므로 역삼투압이 증가된다. 스페이서를 유도하는 상기의 난류는 단지 오염 문제에 부분적인 해결책을 제공한다.

대량의 섬사에 있어서 섬사간의 매우 미세한 틈이 있는 경우에 섬사를 포함하는 탈염 카트리지에서 오염은 심각한 문제가 된다. 대량의 섬사 그 자체가 아주 효과적인 필터로서 작용하므로 급수내의 임의의 고체 물질을 차단해서 분리시킨다. 그러한 고체 물질이 섬사내에 유지되어, 삼투 물의 유량의 감소를 촉진한다.

본 출원인의 PCT명세서 W097/21630호에서 본 출원인은 연속적인 오염으로 농축 극성화 층의 형성을 막기 위해 염 유지 통로로 들어가는 급수에 난류를 도입하는 구조를 제안했다.

본 발명의 주 목적은 탈염 카트리지의 성능을 향상시키는 데 있다.

본 발명의 다른 목적은 탈염 카트리가 오염화되는 유량을 막아서 장 시간에 걸쳐서 보다 큰 생성 유량을 얻는 데 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 한 특징에 따르면, 역삼투 멤브레인 그리고 그 각 측면상의 유체를 변동자계에 놓는 단계를 포함하는 방법이 제공된다.

본 발명은 또한 물로부터 용존 고체를 제거하는 방법을 제공하는데, 상기 방법은 역 삼투 멤브레인에 의해 경계진 염 유지 통로를 통해 물을 공급해서 상기 멤브레인, 염 유지 통로내의 물 그리고 상기 멤브레인을 통과한 물을 상기 변동 자계에 놓는 단계를 포함한다.

바람직한 실시예에서 상기 방법은 코일을 통해 변하는 전류량을 가지는 전류를 공급해서 변동자계를 생성하는 단계를 포함한다.

본 발명의 제 2의 특징에 따르면, 사이드에 유체 통로를 구비한 역삼투 멤브레인 그리고 상기 멤브레인 및 상기 통로에 변동자계를 공급하는 수단을 구비하는 장치가 제공된다.

상기 장치가 물로부터 용존 고체를 제거하기 위한 것일 경우, 이 장치는 상기 역삼투 멤브레인에 의해 경계진 염 유지 통로 및 물이 상기 염 유지 통로를 따라 흐르도록 상기 염 유지 통로에 급수하는 수단을 구비하는데, 상기 염 유지 통로는 사용에 있어서 그에 있는 물이 상기 변동자계를 받도록 상기 자계에 놓여진다.

바람직한 실시예에 있어서, 상기 장치는 코일 그리고 그 코일에 가변 크기의 전압을 제공하는 수단을 구비하여 상기 코일은 변동자계를 생성할 수 있다. 코일은 상기 염 유지 통로를 에워쌀 수 있다. 이러한 형태에서 기다란 형태의 케이싱, 상기 케이싱 내의 기다란 형태의 카트리지가 있게되며, 상기 카트리는 다수의 염 유지 통로를 경계하는 반 삼투 멤브레인 그리고 적어도 두 개의 코일을 구비하며, 상기 코일은 케이싱의 길이를 따라 이격된다.

본 발명에 따른 장점을 가지는 형태에 있어서, 상기 케이싱의 길이를 따라 이격된 3개의 코일이 설치되며, 3상 AC전원이 있게되며, 각각의 코일은 그에 접속된 상층 하나의 상을 가지게되어, 상기 3상 코일에 의해 생성된 자계들은 서로 이상에 있게된다.

장치의 성능을 향상시키기 위하여, 상기 장치는 상기 급수 수단과 상기 카트리지가 내부에 복수의 홀을 구비하는 판을 가지며, 상기 판내의 홀은 물을 엽 스트림으로 나누어 카트리의 단부쪽으로 지향시켜서 상기 염 유지 통로를 통과하는 물이 그 내부에 와류를 갖게되어 상기 판에 압력 강하가 걸리게된다.

본 발명의 제 3 특징에 따르면, 역삼투 수단에 의해 상기 염 유지 통로내의 물에서 용존 고체를 제거하는 카트리의 동작을 향상시키는 개장 장치가 제공되는데, 상기 장치는 상기 코일에 변동전류를 인가하는 수단 및 상기 카트리를 에워싸는 코일을 구비하여 상기 코일이 염 유지 통로내의 물이 받는 변동장도를 가지는 자계를 생성할 수 있다.

본 발명의 제 4의 특징에 따르면, 물로부터 용존 고체를 제거하는 다른 방법이 제공되는데, 이 방법은 역삼투 멤브레인에 의해 경계진 염 유지 통로를 통해 물을 공급하여, 이 염 유지 통로내의 물이 변동자계를 받게하는 단계를 포함한다.

본 발명의 제 5의 특징에 따르면, 물로부터 용존 고체를 제거하는 다른 장치가 제공되는데, 이 장치는 역삼투 멤브레인에 의해 경계진 염 유지 통로, 물이 상기 통로를 따라 흐르도록 상기 통로에 급수하는 수단 및 강도에 있어서 변동하는 자계를 생성하는 수단을 구비하며, 상기 염 유지 통로가 상기 자계내에 놓여서 사용시 상기 통로내의 물이 상기 변동 자계를 받는 다.

도면의 간단한 설명

본 발명을 잘 이해하기 위해서 그리고 본 발명이 효과적으로 어떻게 실시되는가를 보여주기 위해서 이하 첨부도면을 참고하여 본 발명을 상세히 설명한다.

도 1은 탈염 카트리지 및 3코일을 포함하는 물 탈염기의 측방향 단면도이다.

도 2는 라지 스케일로 상기 탈염기의 물 입단부를 부분적으로 도시한 단면도이다.

도 3은 상기 탈염기의 물 출단부를 도 2 보다는 큰 스케일로 부분적으로 도시한 단면도이다.

도 4는 탈염 카트리의 단면도이다.

도 5는 도 1내지 3의 탈염기의 부분을 형성하는 케이싱의 상세도이다.

도 6은 상기 탈염 카트리지 부분에 대한 확대 스케일의 선도이다.

도 7은 코일에 의해 발생한 자계가 상호작용하는 방식을 나타낸 도면이다.

도 8은 다른 탈염 카트리지가 및 3 코일을 나타내는 선도이다.

도 9는 도 8의 IX-IX라인에 따른 단면도이다.

도 10은 평평한 형태의 덮개 부분에 대한 선도이다.

도 11은 다른 덮개부분에 대한 선도이다.

실시예

도 1에 도시한 물 탈염기는 10으로 도시되며, 수평의 기다란 원통형 케이싱(12)를 구비하며, 이 케이싱(12)은 비 금속물 질로되며, 바람직하기로 회전 맨드릴상에서 이동하는 형태의 와인딩 글라스 파이버로 제조된다. 세트가능한 수지가 상기 맨드릴에 동시에 인가되어 평활한 내측 면을 가지는 중공 글라스 파이버 강화 원통형 케이싱이 얻어진다. 상기 수지는 맨드릴 및 부분적으로 제조된 케이싱의 최하단부를 수지통에 담그므로써 인가될 수 있으며, 초과된 수지는 닥터 블레이드에 의해 제거된다. 상기 케이싱은 70바를 초과하는 내부압을 충분히 견딜 수 있다.

펌프(14) 및 전기모터(16)는 상기 케이싱(12)의 입단부에 부착되며, 통상 약 50서 60바의 압력에서 탈염화되는 물을 상기 케이싱으로 펌핑한다. 상기 모터(16)는 바람직하기로 3상 AC 모터이며, 상기 펌프는 미국 미네소타 미니어폴리스 소재 Warren Engineering에서 제조된 D10 하이드라-셀 펌프이다.

상기 펌프(14) 및 모터(16)는 단부 링(특히 도 2참조) 및 장착 판(20)에 의해 케이싱(12)에 고정된다. 단부 링(18)은 케이싱(12)의 내부의 원통형 부분(12.1)을 먼저 제조하고 이어서 링(18)을 부분 제조된 케이싱(12)상에서 슬라이딩하고 케이싱의 외부 부분(12.2)을 제조함으로써 케이싱(12)에 고정되어 상기 내부 케이싱(12.1)과 외부 케이싱(12.2) 사이에 매설된다. 상기 링(18)이 상기 내부와 외부 케이싱 사이에 있는 단부 존으로부터 이격되어 상기 내부와 외부 케이싱(12.1,12.2)이 그들간의 단절없이 일체의 원 피스의 케이싱을 형성한다. 상기 링(18)은 일련의 원주상으로 연장하는 외부 립(22)을 구비하는데, 이들이 링(18)의 케이싱(12)에의 결합을 지원한다.

링(18)은 일련의 블라인드, 탭식 볼트 구멍(24)을 가지는데, 그 각각은 링(18)의 단부면을 통해 개방한다. 판(20)은 상기 탭식 볼트 구멍(24)과 연결된 쓰루 플레인(평평한 관통)보어를 구비한다. 상기 보어(26)를 통과한 볼트(28)는 상기 단부 링(18)에 상기 장착 판(20)을 어태치하도록 상기 홀(24)에 스크류된다.

펌프(14) 및 모터(16)는 그 플랜지(32,34)를 각각 통과한 볼트(30)에 의해 고정된다.

펌프(14)의 플랜지(38)를 통과하여 판(20)의 탭식 볼트 구멍(40)을 통과한 볼트(36)는 판(20) 및 펌프(14)를 고정한다. 펌프(14)의 압력 포트는 판(20)을 통과하는 통로(42)와 연결되며, 펌프(14)의 흡입 포트는 판(20)의 입구(46)로부터 방사상 외방으로 연장하여 그와 일치되도록 축방향으로 이어지는 입구 통로(44)와 연결된다.

판(20)은 펌프(14)로부터 떨어진 그 측면상에서 외주에 내부 트레딩(50)을 가지는 원통형 벽(48)과 함께 형성된다. 외방으로 트레딩된 난류 유도 판(52)은 복수의 관통 홀(54)을 구비하며, 상기 벽(48)으로 경계된 원통형 스페이스내에서 스크류된다. 판(20, 52)은 그사이의 캐비티(56)를 형성하며, 통로(42)가 캐비티(56)에서 개방된다.

판(52)의 관통 홀(54)은 임의의 소정의 패턴으로 배치될 수 있으며, 예를 들어 원형 배열의 홀이 있을 수 있다. 상기 홀은 다르게 판(52)의 중심으로부터 방사하는 다수의 라인을 따라 배치될 수 있으며, 또는 상기 중심에서 그 중심을 가지는 나선형 배열로 될 수 있다.

O-링(58)이 상기 벽(48)을 에워싸며, 판(20)과 케이싱(12)의 내면사이를 밀봉한다.

케이싱(12)의 다른 단부(도 3참조)에 단부 판(60)이 있다. 단부 판(60)은 62 및 64로 도시된 한 쌍의 상호 동작 링에 의해 상기 케이싱(12)내에 유지된다. 링(62)은 케이싱(12)의 제조가 시작되기 이전에 맨드릴 둘레에 위치한다. 따라서 케이싱의 벽에 매설되어 케이싱(12)을 에워싸는 외부 립(66)을 형성케 한다. 탈염기가 조립된 이후, 이하에서 상세히 기술되는 바와 같이, 링(64)은 감소된 외경을 가지고 케이싱내에 삽입되어서 도시된 바와 같이, 링(62)과 상호 동작관계에 있게되어서 내부 케이싱 압의 영향하에서 판(60)이 케이싱(12) 밖으로 부세되는 것이 방지된다.

판(60)내의 축방향 보어(68)는 정화(삼투)수용의 출구를 그리고 상기 보어(68)의 한 측면상에 오프셋된 보어(70)는 염수용의 출구를 형성한다. U-실(도시않음)은 판(60)내의 그로브(72)에 삽입된다. O-링(74)은 상기 그로브(72)바로 결의 판(60)을 에워싸는 다른 그로브내에 설치된다. 상기 U-실 및 O-링은 케이싱(12)과 판(60)사이의 누출을 방지한다.

원통 형의 탈염 카트리지가(76)는 판(60)이 링(62, 64)에 의해 위치적으로 고정되기 이전에 케이싱(12)내에 슬라이드된다.

전술한 바와 같이, 감겨진 복수의 스페이스 및 중합체 시트를 구비하는 카트리지가(76)를 이하 상세히 설명한다. 상기 시트 및 스페이스는 중심 튜브(78)상에 나선형으로 감겨진다. 탈염기의 출단부에서 상기 튜브(78)는 감겨진 시트 및 스페이스로부터 돌출하여, 보어(68)내로 들어간다. 본 발명에서의 사용에 적합한 타입의 카트리지가(76)는 Dow Chemical Company의 전 소유 자회사인 Filmtech Corporation에 의해 제조 및 시판되는 것이다. 상기 카트리지는 FT30으로 명명되 있다. 미

국특허 제4,277,344호가 역삼투 원리를 상세히 기술하고 있다. 상기 필터 카트리지(76)는 일반적으로 원통형이며, 케이싱(12)에 타이트하게 고정된 부품이다. U-실(도시않음)이 카트리지(76)의 단부 캡(82,도 4참조)을 에워싸는 그로브(80;특히 도 2 및 3 참조)에 제공되며, 케이싱(12)과 카트리지(76)사이의 물의 누설을 방지하도록 케이싱(12)의 내면상에 유지된다.

상기 시트 및 스페이서(도 4)는 파이버 글라스같은 물질로된 얇은 덮개(86)내에 있다. 상기 덮개(86)는 단부 캡(82)을 서로 연결한다. 덮개(86)는 쪼개지지 않고 그 내측면에 인가된 압력을 견딜수 있도록 충분히 강하지 못하다. 따라서 케이싱(12)내에서 그에 의해 지지된 폐쇄 고정부이다. 상기 그로브(80)내의 U-실은 덮개(86)와 케이싱(12)사이의 물 흐름을 방지한다.

각 단부 캡(82)은 스포크(92)에 의해 결합된 내부 링(88) 및 외부 링(90)을 가지는 스파이더(도 4참조)형태로 된다. 튜브(78)는 카트리지(76)의 출단부에서 내부링(88)을 통과하며, 그로브(80)는 링(90)의 외부면내에 있다.

3코일(94,96,98)은 케이싱(12)이 제조된 경우 케이싱(12)내에 감겨진다. 특히, 케이싱(12)의 비교적 얇은 내부부분(12.3;도 5)이 제조되고 상기 코일(94,96,98)이 내부부분(12.3)상에 감겨진다. 이어서 케이싱(12)의 나머지가 제조되어서 코일(94,96,98)이 그들과 카트리지(76)사이 그리고 그 외방의 두꺼운 외부 케이싱 부분(12.4)와 함께 케이싱내에 매설된다. 상기 코일은 고 전도성의 탄소 섬유 또는 구리 와이어로 될 수 있다. 상기 섬유 및 와이어는 서로 전기적으로 절연되도록 코팅된다.

상기 코일(94,96,98)을 보호하기 위하여, 소프트 겔(도 5참조)의 층(100)이 코일들이 감겨지지 이전에 케이싱(12)의 제조된 내부 부분(12.3)상에 코팅된다. 이어서 겔로된 제 2층(102)이 상기 코일에 인가된다. 상기 두개의 층이 세팅되어도 강성이 되지않는다. 겔 층은 코일(94,96,98)과 케이싱의 내부사이에 놓여진 케이싱(12)의 부분(12.3)에서 임의의 크랙을 통해 물이 스며드는 것에 대해 코일(94,96,98)을 보호한다. 겔의 내부층(100)은 압력 변화로서 케이싱(12)상에 부과되는 지수변화를 흡수하여 코일(94,96,98)상에 지워진 방사상 힘을 방지한다.

코일이 일단 감겨지면, 피더 와이어가 케이싱 부분(12.3)의 외부면을 따라 피더 와이어로부터 상기 탈염기의 입단부와 인접한 접합 박스(104;도 1 및 도 2)가 될 수 있는 공통 점으로 이어진다. 물론 상기 피더 와이어는 외부 케이싱 부분(12.4)이 제조되는 경우 상기 케이싱(12)내에 매설될 수 있다. 도 1 및 도 3에 있어서, 도시의 간략화의 목적으로 피더 와이어(106) 및 다른 와이어(108)은 상기 코일(94,96,98)을 조정가능 주파수 AC 드라이브(110)에 접속하며, 상기 케이싱(12)을 코일의 영역으로 들어보내 위치시키는 것으로 도시된다. 도 3에 있어서 코일(94)이 개략적으로 도시되는데, 케이싱(12)의 외부상에 감겨진다.

상기 코일(94,96,98) 각각은 그 피더 공급 와이어(106)에 의해 3상 AC전원(112;도 1참조)의 한 상에 접속된다. 예를 들어 브레이딩(braiding)의 형태로 필요한 차폐가 케이싱(12)의 외부적으로 느껴지는 자계의 영향을 방지하도록 이용될 수 있다.

상기 드라이브(110)는 모터(16)에 접속되며, 바람직한 타입의 드라이브는 미국 밀워키 53204 사우스 세컨드 스트리트 1201의 Allen Brady(Rockwell Group 계열)제조의 1336 플러스이다.

압력 센서(114; 도 1 및 2)는 통로(42)와 소통하는 통로(116)을 통해 판(20)내로 삽입되는데, 상기 통로는 순서적으로 펌프(14)의 압력 포트와 소통한다.

상기 압력센서(114)는 라인 (118;도 1)에 의해 조정가능 AC 드라이브(110)에 접속되며, 그를 위해 제어신호를 제공한다. 상기 제어신호는 모터 구동의 출력 주파수 그리고 모터(16)의 속도를 제어하도록 이용되어 펌프(14)의 압력포트에서 일정한 압력을 유지한다.

케이싱(12)에 단일 카트리지(76)가 도시되지만, 둘 이상의 카트리지를 단말 대 단말로 둘 수 있다. 물은 각각의 카트리지를 통해 순서적으로 흐른다. 각각의 카트리지는 전술한 바와 같이 그와 관련된 3 코일을 가질 수 있다. 또한 도 1에 파선으로 도시한 바와 같이, 두 개의 카트리지(76.1,76.2)가 제공되는 경우, 센터 코일(96)은 상기 카트리지에 걸리는 브리지를 가질 수 있다.

카트리지(76)의 일부의 구조는 도 6에 있어서 매우 확장된 스케일로 도시된다.도 6에 있어서, 참조번호(120.1 내지 120.5)는 복합 중합체 필름을 도시한다. 상기 필름(120.2)와 필름(120.3)사이에는 제 1의 염 유지 통로가 있으며, 120.4와 120.5 사이에는 다른 염 유지 통로(124)가 있다. 각각의 통로(122,124)에 그리드(126)가 있으며, 이 그리드는 난류 유도 요소로서 동작한다. 상기 그리드(126)는 예를 들어 플라스틱 물질로된 섬사로 이루어지며, 상기 물질은 수평 연장의 섬사가 종으로 연장하는 섬사와 상호작용하는 점에서 웰드(weld)를 구비한다. 상기 그리드(126)는 상기 염 유지 통로(122,124)가 그사이의 물흐름이 불가능하게되는 점까지 접근하는 것을 방지하는 추가의 기능을 가진다.

필름(120.1)과 필름(120.2)사이에는 삼투 통로(128)가 위치한다. 유사하게 120.3과 120.4 사이에는 삼투 통로(130)가 위치한다. 통로(128,130)에 그리드(132)가 있으며, 이 그리드는 통로(128,130)에서의 삼투에 난류를 유도하도록 의도되지는 않지만 간단히 물이 상기 통로들 사이에서 흐를 수 없는 점까지 인가된 압력에 의해 접근하는 것을 방지한다. 카트리지내에 복수의 필름, 복수의 염 유지 통로 그리고 복수의 삼투 통로가 있는 것을 알 수 있을 것이다. 따라서 도 6에 도시한 카트리지 단부의 각 사이드상에 다른 필름, 통로 그리고 스페이서가 있게된다.

카트리지(76)의 입단부에서 통로(128,130)가 폐쇄되며, 통로(122,124)는 개방되어 급수가 통로(122,124)에는 들어가지만 통로(128,130)에는 들어가지 못한다. 중심 튜브(78)의 영역에서 상기 염 유지 통로(122,124)는 막혀지고 삼투통로(128,130)는 개방되어서 염수가 아닌 삼투물이 튜브(78)내로 흐를 수 있다.

따라서 지금까지 기술된 탈염기의 동작은 복잡하여 당업자에게 완전히 이해되지는 못한다. 다음의 설명은 실험적인 작업을 통해서 지금까지 관찰된 것을 기반으로 한다. 추가의 실험적인 작업은 당업자가 현재 인식하지 못하는 것을 포함한 다른 요인 및 메카니즘이 있음을 보여줄 것이다.

나선형으로 감겨진 탈염기 카트리지가 제조되는 경우, 필름 및 스페이서가 상기 튜브(78)상에 감겨지는 경우 그상에 일정한 텐션을 유지하는 것이 바람직하다. 이는 감기 동작의 초기의 부분동안 보다 쉽게 구현된다. 카트리지의 직경이 증가하면 느낌적으로 "스폰지"가 되어 정확한 텐션하에 상기 필름 및 스페이서를 유지하는 것이 어렵게 된다. 따라서 카트리지의 턴수는 외부 덮개(86)에 인접하여서보다 중심 튜브(78)에 인접하여 보다 타이트하게 패킹되는 성향을 가진다. 종래의 탈염 시스템에 있어서, 물은 탈염 카트리지의 입단부에 인접한 스페이스(134)로 흐르며, 관(52)을 통해서 흐르지 않는다. 카트리지의 방사상으로는 고려할 만한 커다란 압력차는 없다. 특히, 카트리지의 중심에 가까운 압력과 카트리지의 외주부에 가까운 압력은 같다. 따라서 필름 및 스페이서가 보다 타이트하게 감겨진 염 유지 통로의 방사상 내부로 들어가는 것보다 많은 물이 염 유지 통로의 개방된 방사상 외부로 들어간다.

관(52)은 카트리지(976)의 단부쪽으로 많은 물 스트림을 지향시키며, 카트리지(76)의 노출단부 전체에 걸쳐서 물 흐름을 분배한다. 이로써 카트리지의 방사상 내부가 보다 완전히 이용될 수 있다. 스포크(92)는 물 흐름을 방해하지 않도록 제조사에 의해 가능한 한 작게 만들어져 감겨진 필름의 및 스페이서의 아주 일부를 커버하며, 임의의 측정가능한 효과는 가지지 않는다. 특히 스페이서(134)의 입구와 염 유지 통로의 출구간의 임의의 압력강화를 일으키지 않는다.

해수 및 더 작은 정도로 염수는 용존 가스를 포함하며 또한 중탄산염을 포함하고 있다. 관(54)에는 거의 2바의 압력강화가 걸리며, 이는 급수내의 약간의 산소 및 이산화탄소가 기포상태로 용액에서 나오게 하는 것으로 이해된다. 기포가 아직 실질적인 압력하에 있으므로 이들은 매우 작다. 그러나 이들은 농축 극성화 층상에서 세척 효과를 가질 수 있어서 상기 층이 그들의 형성을 차단하여 카트리지의 동작을 향상시킨다.

상기 탈염기로부터 빠져나와 탱크로 들어가는 염수를 보면 염수가 공기를 받는 것을 알 수 있다. 한 실험에 있어서, 상기 염수 및 삼투수는 대형 저장 탱크에 공급되며, 여기에서 이들은 서로 혼합된다. 상기 탱크는 또한 급수원을 이룬다. 이에 의해 탈염기는 해수를 추가적으로 필요로 하지 않고 일정시간동안 실험적으로 가동될 수 있었다. 방출 파이프로부터 상기 탱크로 들어간 염수는 공기를 받는 것을 알 수 있다. 낮은 밀도를 가지는 해수에서 간단한 침지 대신에 염수는 방출 파이프 출구에서 약간의 거리를 생성한다. 관찰된 기포는 이산화 탄소 및 산소의 혼합물로 되는 것으로 나타났다.

관(54)내의 보어로부터 나와서 카트리지의 단부상에서 부딪치는 물 스트림은 염 유지 통로로 흘러서 이 스트림에는 와류가 검출된다. 이러한 와류는 염 유지 통로내의 일반적인 흐름 방향에 횡단하며, 염 유지 통로의 입 단부에서의 농축 극성화 층의 형성을 방지하는데 도움을 준다. 물론 이 와류는 염 유지 통로의 입단부로부터 거리가 증가하면 약해져서 농축 극성화 층상의 그 효과는 감소한다.

인가된 자계의 효과는 염 유지 통로의 길이를 통해서 물 스트림내에서 초기에 유도된 와류를 유지하는 것으로 나타났다.

상기의 장점이 있는 "세척"효과는 카트리지를 통해서 감지되며, 상기 염 유지 통로의 입단부로부터 비교적 짧은 거리동안 연장하는 영역에 걸쳐서는 바로 감지되지 않는다.

전술한 바와 같이, 많은 파울러트(foulant)는 양 전하를 가지는 반면, 반 삼투 멤브레인으로서 작용하는 복합 중합체는 네트 부 전하를 가진다. 따라서 파울러트와 중합체 간에는 약한 흡인력이 있게된다. 상기 자계에 의해 유지되는 와류는 이러한 약한 흡인력을 극복해서 중합체 상의 파울러트의 형성을 막기에 충분한 것으로 여겨진다.

자계가 중첩하도록 상기 코일을 감는 것이 바람직한 것으로 나타났다. 이러한 관점에서 두 개의 코일(96,98)을 나타내는 도 7을 참조하는데 상기 두 개의 코일은 그 자계 F1,F2,가 중첩하도록 충분히 밀접히 위치한다. 따라서 케이싱(12)의 길이를 따라 가우스가 한 코일의 최대 방사상 외부로부터 코일들 사이의 최소 통로까지 변하는 반면, 자계는 항상 존재한다. 간단한 예로 바로 인접한 각 코일에서 약 2,000의 최대 가우스를 가지는 자계를 생성하는 것이 발견되었다. 코일 사이의 중간에서 가우스는 1,600으로 떨어지며 물론 자계는 이상을 가진다.

도 7에 있어서, 코일은 카트리지(76)의 축에 비스듬하게 그 턴을 가지고 감겨진 것으로 도시되며, 케이싱(12)의 부분대신 필터 카트리지(76)의 부분으로서 감겨진 것으로 도시된다. 여기에서 코일은 덮개(86)의 방사상 내방으로 또는 외방으로 상기 카트리지 상에 감겨질 수 있다.

본 출원인은 50헤르츠 380볼트의 삼상 AC전원을 이용하여 특히 바람직한 탈염기가 구현될 수 있는 것을 알아냈다. 그러한 전원은 일반적인 것이며, 모터(16) 및 드라이브(110)는 상기 전원에 맞도록 설계된다. 출원인은 코일(94,96,98)을 통해 그러한 전원의 삼상을 공급함으로써 전술한바와 같은 바람직한 효과가 얻어지며, 또한 코일은 모터(16)의 쇼크로서 동작하는 것을 알 수 있었다. 이에 의하면, AC모터를 사용함으로써 불가피하게 초래되며 전력 손실을 나타내는 스파이크가 평탄하게 된다. 코일이 상기 회로에서 분리되는 경우에 모터(16)을 구동하는데 필요한 전류량은 코일이 회로내에 있는 경우 필요시되는 것 보다 많은 2암페어 정도이다.

종래의 탈염기에 있어서, 카트리지(76)에 걸리는 압력강하는 약 3바 정도이다. 따라서 해수가 탈염화되는 경우 적합한 입구압은 60바이며, 보어(70)내의 압력은 약 57바 인 것을 알 수 있었다. 코일(94,96,98)이 회로내에 있는 경우, 카트리지에 걸리는 압력강하는 없다. 사실상, 출단부에서의 압력은 입단부에서의 압력을 다소 초과한다. 본 출원인은 "후압"이 발생하는 경우에도 흐름이 지속되는 사실 또는 관찰된 현상 때문에 완전한 설명을 공식화하지 못했다. 가능한 설명은 코일로부터의 에너지의 입력의 결과로서 엔트로피에서의 증가가 생긴다는 것이다. 다른 가능한 이유는 고도로 농축된 염수가 솔레노이드의 코어와 같은 방식으로 동작하며, 인가된 힘에 의해 염 유지 통로의 출단부를 향해 트러스트된다는 것이다.

본 출원인의 실험작업은 코일에 제공된 전류가 주기적으로 변하여서 변동 자계가 생성된다면, 상기 전류의 진폭 및 주파수는 임계적이 된다는 것을 나타낸다. 5헤르츠에서 7000헤르츠까지의 주파수를 가지는 실험작업은 변동 자계하에서 큰 삼투율이 얻어질 수 있으며, 상당히 작은 파울링이 발생한다는 것을 개시하고 있다.

코일에 가해진 전류 타입 또는 주파수가 드라이브 (110) 및 모터(16)과 호환되지 않는 경우 모터 전원 및 코일 전원은 다른 소스로부터 얻어져야함을 알 수 있다. 가변 전압을 가지는 DC 전류는 또한 삼투 유량 및 파울링의 감소에 커다란 개선을 일으킨다. 전압 및 전류는 사인 함수적으로 변화하거나 방형파형이 이용될 수 있다.

도 8 및 9는 다른 탈염기(136)를 개략적으로 도시한다. 탈염기(136)는 회수 물 용의 출구(140) 및 염수가 흐르는 챔버(142)를 가지는 외부 케이싱(138)을 구비한다. 케이싱(138)으로 경계진 메인 스페이스(144)와 출구(140)사이에는 파티션(146)이 설치된다. 상기 파티션(146)내에는 역삼투 멤브레인으로서 기능할 수 있는 복합 중합물질로된 다수의 중공 섬유(148)의 단부가 매설된다. 출구(140)는 상기 섬유의 중공 내부와 소통하는 챔버(150)로부터 연장하는데 상기 내부에서 섬유의 단부가 파티션(146)을 통해 돌출한다. 각각의 섬유는 사실상 그 전체 길이에서 상기 케이싱을 따라서 상기 파티션(146)으로부터 연장하여 헤어핀 밴드(152)에서 그 자체로 턱백해서 상기 파티션(146)으로 연장한다.

튜브(154)는 파티션(146)을 통과해서 상기 챔버(150)를 경계짓는 횡단벽(156)을 통과하며 도 8에서 볼수 있는 바와같이, 그 우측 단부에서 플러그(158) 그리고 그 벽에 복수의 홀을 구비한다. 용존 고체를 함유하는 물은 튜브(154)쪽으로 부세되어서 그로부터 염 유지 통로를 구성하는 섬유간(inter-space) 스페이스로 흐른다. 상기 통로는 챔버(142)와 소통하여서 염수가 이들 통로로부터 챔버(142)로 흐르며, 이어서 염수 출구(160)를 통해 설비에서 빠져나온다.

도 8 및 9와 관련하여 지금까지 기술된 구조는 탈염 산업에서 널리 사용되는 통상의 것중 하나이다.

삼상 코일(162,164,166)은 다수의 중공 섬유(148)로 구성된 탈염 카트리지를 에워싸는 것으로 도시된다. 이들 코일은 도 1에 도시된 코일과 같으며, 섬유 간에 존재하는 염 유지 통로에서 와류를 유도하도록 동일한 방식으로 여자된다. 그 효과는 상기 염 유지 통로(122,124)와 관련하여 위에서 기술된 것과 같다.

마지막으로 도 10을 참조하면, 도시된 구조는 원통형 덮개의 형태로 롤링될 수 있는 물질로된 장방형 시트(168)를 구비한다. 임의의 적합한 타입, 예를 들어, "Velcro"로 공지된 물질의 "팝" 스투드 또는 피스이 패스너(170)가 상기 시트의 두개의 기다란 연부를 따라 제공되어 덮개의 형태로 일단 롤링되어 그형태로 고착될 수 있다. 시트 합성 플라스틱 물질이 적합하다. 상기 플라스틱 물질은 탄성적으로 가요성이지만 충분한 강성을 가져서 롤링시 롤링이 해제되는 성향을 가져 원통형 형태를 유지한다. 또한 상기 물질은 자체 지지기 아닌 블랭킷 형태로 될 수 있다.

와이어(172)의 직렬길이는 시트(168)가 덮개의 형태로 롤링되는 경우 그 내면이되는 시트의 면에 부착되거나 그에 다르게 고정된다. 커넥터(174)는 와이어(172)의 각 길이의 각 단부에 제공된다. 시트(168)가 덮개의 형태로 롤링되는 경우, 시트의 한 연부를 따르는 커넥터(174)는 시트의 다른 연부를 따르는 커넥터에 부착되어 와이어의 길이가 단말-대-단말로 결합되어 코일을 구성한다.

상기 덮개는 개장 구조로서 현재의 탈염기 즉 탈염 카트리지에 둘러질 수 있다. 변동전류원에 와이어 장으로 이루어진 코일을 접촉함으로써 염 유지 통로에 자계가 가해질 수 있어서, 상술한 바와 같은 효과를 얻을수 있다. 다수의 코일이 설치될 수도 있다.

시트를 형성하도록 현재의 탈염기에 둘러질 수 있는 얇힘 평형 시트의 설비는 코일로서 강성 슬리브의 활용을 방해하는 어떠한 파이핑 등에 거의 무관하게 코일의 사용을 가능하게 하므로 장점을 갖는다. 그러나 상기 탈염기가 코일 이송 슬리브가 탈염기상에서 슬라이드되는 것을 방지하는 장애물이 없는 식으로 구성되어야 하는 경우, 그러한 구성은 상술한 바와 같은 장점을 제공하도록 이용될 수 있다.

각각의 코일은 상기 카트리지와 동축인 것이 바람직하지만 코일은 다른 식으로 배치될 수도 있다. 예를 들어 맨드릴에 감겨지는 대신에 코일은 케이싱의 벽내에 예비성형되어 매설될 수 있어서, 각각은 축과 더불어 케이싱의 외주로 다소 연장되며, 축에 대해 코일은 축방향 대신 방사상으로 연장하게 감겨진다. 이러한 배치가 개장 시트에 적용되는 경우, 도 11에 도시한 바와 같은 구조가 얻어진다. 이러한 형태에 있어서, 시트(168)는 그에 고착된 이격된 한쌍의 코일(176)을 가진다. 각 코일(176)의 축은 시트(168)의 평면에 대해 직각에 있다. 상기 시트가 관형 형태로 롤링되는 경우, 코일(176)은 카트리지의 대향 측에 위치를 가지며, 그들 축은 일반적으로 방사상이 된다. 코일(176)의 각각의 턱은 시트(168)가 롤링되는 경우 뒤틀려져서 덮개의 원통형상에 맞게된다.

산업상 이용 가능성

본 발명은 물의 염분 제거 즉 해수 및 소금기를 함유한 물에서 용존 고체를 용이하게 제거할수 있는 기술이므로 물자원 확보에 기여할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

역삼투 멤브레인에 의해 경계진 염유지 통로를 통해 물을 공급하고, 상기 멤브레인, 염유지 통로 내의 물 및 상기 멤브레인을 통과한 물을 변동자계에 놓이게 하여,

상기 염유지 통로의 길이를 따라 이격진 두 개의 코일(96, 98) 각각에 변동크기의 상전류를 공급하는 단계를 특징으로 하며, 상기 염유지 통로 내의 물이 상기 코일의 자계 내에, 그리고 코일의 중첩에 의해 생성된 자계 내에 존재하는 것을 특징으로 하는 물에서 용존 고체를 제거하는 방법.

청구항 2.
삭제

청구항 3.
삭제

청구항 4.
삭제

청구항 5.

제 1항에 있어서, 상기 염유지 통로의 길이를 따라 이격진 세 개의 코일(94, 96, 98 - 162, 164, 166)에 3상 AC 전류를 공급하는 단계를 포함하며, 각각의 코일은 거기에 공급된 상기 상들 중 각각의 상을 가지는 것을 특징으로 하는 물에서 용존 고체를 제거하는 방법.

청구항 6.

역삼투 멤브레인에 의하여 경계진 긴 염유지 통로; 및 물이 상기 염유지 통로를 따라 흐르도록 물을 상기 염유지 통로에 공급하는 수단(14, 16);을 포함하는 장치로서,

상기 장치는 염유지 통로의 길이를 따라 이격진 두 개의 코일(96, 98) 및 변동크기의 상 전압을 상기 코일 각각에 공급하는 수단(112)에 의하여 각 코일이 변동자계 생성을 야기하는 것을 특징으로 하며,

자계들은 다른 상에 있으며 중첩되고, 상기 장치의 사용에 의하여, 상기 염유지 통로 내의 물이 상기 코일의 변동자계에 놓이도록 하는 것을 특징으로 하는 물에서 용존 고체를 제거하는 장치.

청구항 7.
삭제

청구항 8.
삭제

청구항 9.

제 6항에 있어서, 긴 형태의 케이싱(12) 및 상기 케이싱 내의 긴 형태의 카트리지(76)를 포함하며, 상기 카트리지는 다수의 염유지 통로를 경계짓는 반삼투 멤브레인을 포함하며, 상기 코일은 케이싱의 길이를 따라 이격지는 것을 특징으로 하는 물에서 용존 고체를 제거하는 장치.

청구항 10.

제 9항에 있어서, 케이싱의 길이를 따라 이격진 3개의 코일(94, 96, 98 - 162, 164, 166), 및 3상 AC 전원을 공급하는 수단을 포함하며, 각각의 코일은 그에 접속된 상 중 하나의 상을 가지게 되어, 상기 3상 코일에 의해 생성된 자계들은 서로 다른 상에 있는 것을 특징으로 하는 물에서 용존 고체를 제거하는 장치.

청구항 11.

제 10항에 있어서, 상기 급수 수단은 3상 모터(16)에 의해 구동되는 펌프(14)를 포함하며, 상기 모터(16)는 모터를 위한 쇼크로서 동작하는 상기 코일을 통해 3상 AC 전원(112)에 접속되는 것을 특징으로 하는 물에서 용존고체를 제거하는 장치.

청구항 12.

제 11항에 있어서, 상기 코일과 상기 모터 사이에 조정가능한 주파수 AC 드라이브(110)를 포함하는 것을 특징으로 하는 물에서 용존 고체를 제거하는 장치.

청구항 13.

제 12항에 있어서, 펌프 압력 포트에서 압력을 감지해서 제어신호를 상기 드라이브(110)에 공급하는 압력 센서(114)를 포함하며, 상기 드라이브가 상기 압력 포트에서 일정 압력을 공급하기 위한 방식으로 상기 모터를 제어하는 것을 특징으로 하는 물에서 용존 고체를 제거하는 장치.

청구항 14.

제 9항에 있어서, 상기 급수 수단(14)과 상기 카트리지(76) 간에서 내부의 복수의 홀(54)을 구비하는 판(52)을 포함하며, 상기 판내의 홀은 물을 업 스트림으로 나누어 카트리지(76)의 단부쪽으로 지향시켜서, 상기 염유지 통로를 통과하는 물이 그 내부에 와류를 갖게되어 상기 판에 압력 강하가 걸리게 되는 것을 특징으로 하는 물에서 용존 고체를 제거하는 장치.

청구항 15.

제 9항에 있어서, 상기 케이싱(12)은 강화 섬유 세트가능 수지로 된 원통형 벽을 가지며, 상기 코일은 상기 원통형 벽에 매설되는 것을 특징으로 하는 물에서 용존 고체를 제거하는 장치.

청구항 16.

제 15항에 있어서, 각각의 코일을 보호 및 충격흡수를 위해 상기 코일의 방사상 내/외방의 겔층(100, 102)을 포함하는 것을 특징으로 하는 물에서 용존 고체를 제거하는 장치.

청구항 17.

삭제

청구항 18.

삭제

청구항 19.

삭제

청구항 20.

삭제

청구항 21.

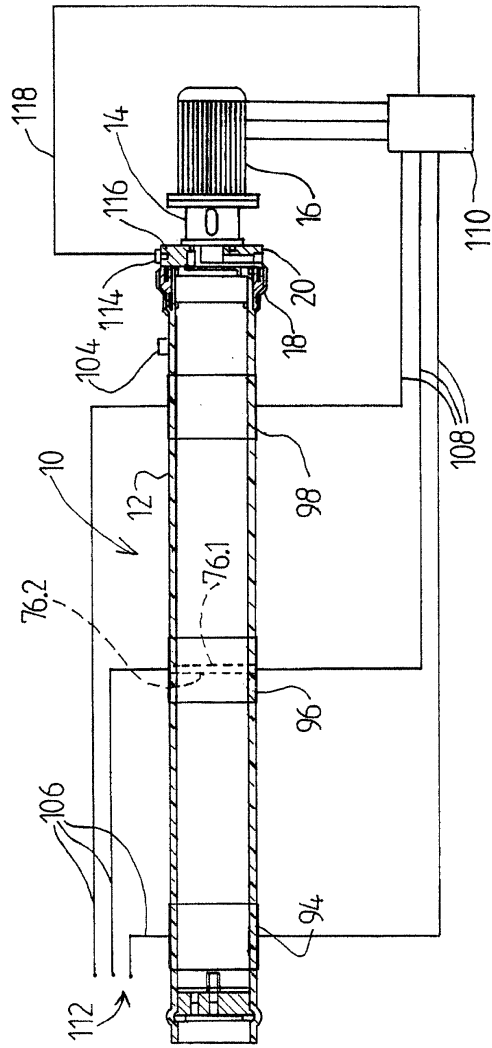
삭제

청구항 22.

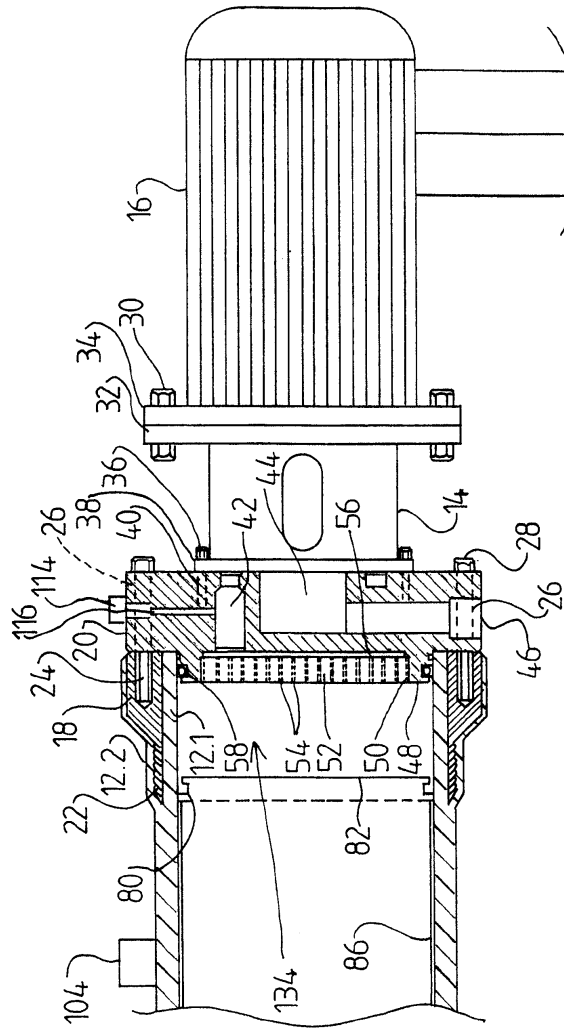
삭제

도면

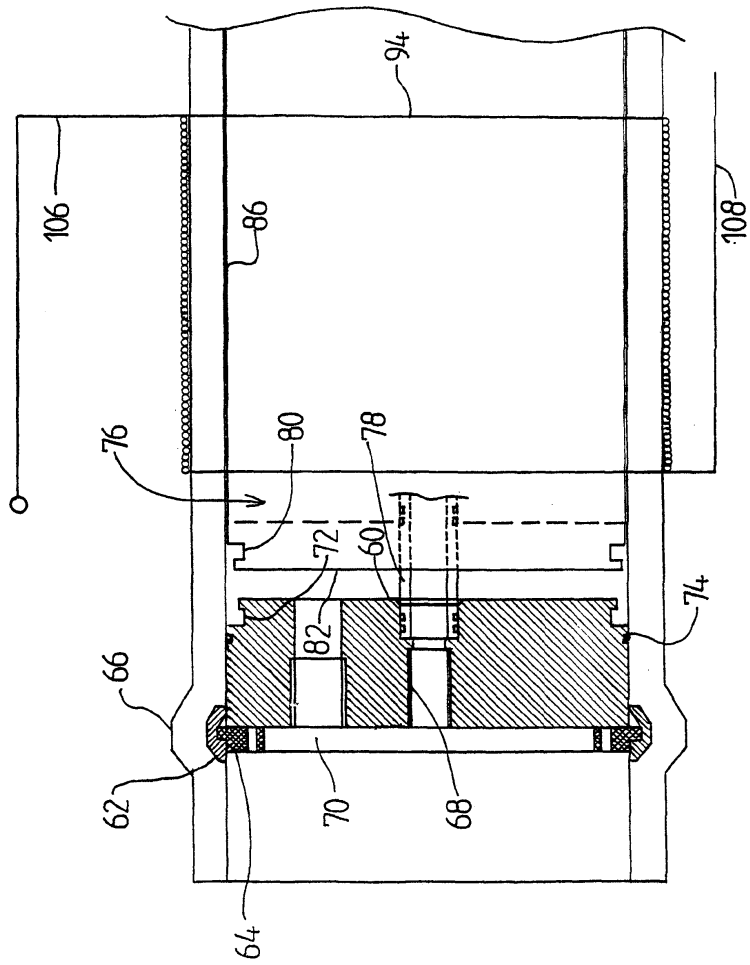
도면1



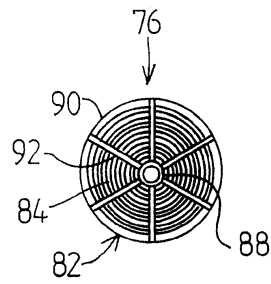
도면2



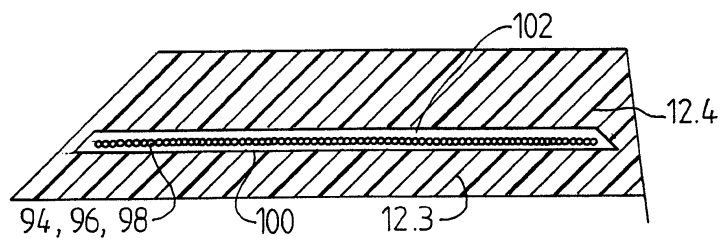
도면3



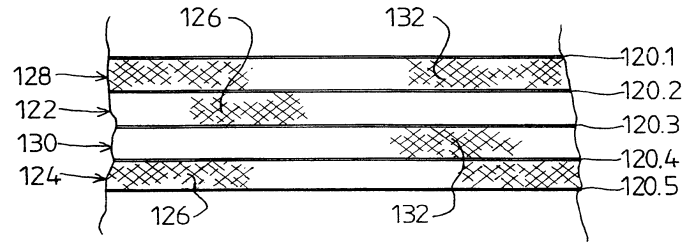
도면4



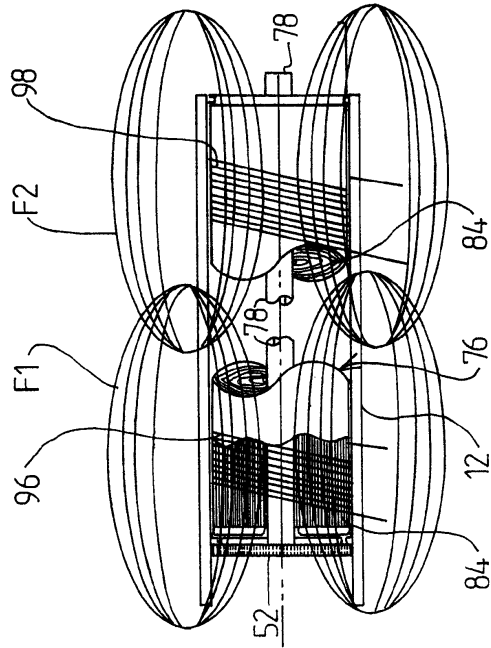
도면5



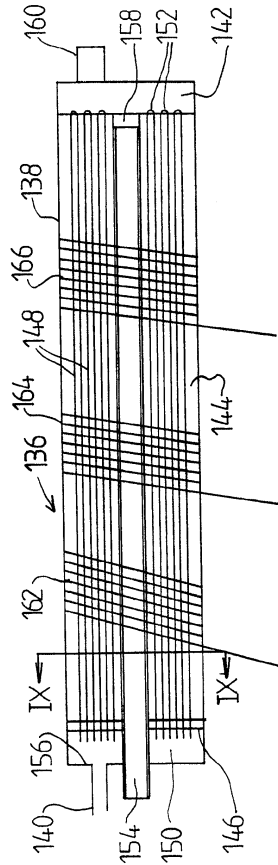
도면6



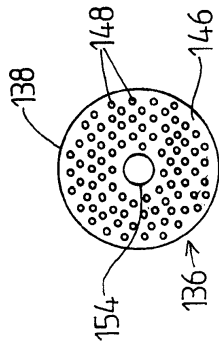
도면7



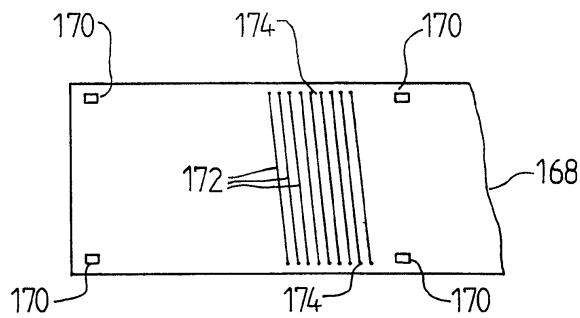
도면8



도면9



도면10



도면11

