(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
B01D 46/54
B01D 46/24
B01D 53/22

(45) 공고일자 1997년02월06일
(11) 공고번호 특1997-0001436

(21) 출원번호	특1988-0014567	(65) 공개번호	특1989-0007785
(22) 출원일자	1988년11월05일	(43) 공개일자	1989년07월05일
(30) 우선권주장	117,667 1987년11월05일 미국(US)		

엘 앤드 에이취 테크놀러지스, 인코포레이티드 클리프톤 비. 반, III
미합중국, 노르스 캐롤리나 28217, 챠로테, 윌마 블루바드 11616
(73) 특허권자
미합중국 노르스 캐롤리나 28217 챠로테 윌마 블루바드 11616
(72) 발명자 클리프톤비. 반, III
(74) 대리인 강명구

심사관 : 김장강 (책자공보 제4808호)

(54) 미세다공성 필터 및 여과방법

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

미세다공성 필터 및 여과방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따른 필터의 분해사시도.

제2도는 필터다발의 사시도로 다발의 상부표면의 작은 단면을 확대하여 보이고 있는 도면.

제3도는 제2도에서 도시된 섬유다발의 측부단면도.

제4도는 제3도에서 도시된 원부분의 부분적 확대 가로단면도.

제5도는 필터의 설명도로 가스통고시 흐름을 보이는 도면.

제6도는 섬유측벽을 통과하는 가스의 통로를 보여주는 섬유다발분절의 극단적 부분확대도.

제7도는 필터모듈을 바꾸는데 유용한 밸브요소와 조합된 필터의 도식적도면.

제8도는 원통형 필터모듈에 대한 필터다발의 편심 관계를 보여주는 수평단면도.

제9도는 필터를 부분적으로 잘라낸 부분수직단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 필터	20 : 베이스
21 : 하우징	22 : 상부홀더
23 : 바닥홀더	24 : 개구부
25 : 캡	26 : 볼트
28 : 변부	29,30 : 도관
32 : 가스입구	33 : 가스출구
35 : 안전밸브	36 : 바닥다이아프램
37 : 스템	38 : 하부다이아프램
39 : 포트	40 : 모듈

41 : 요홈 42 : 몸체

43 : 상부캡 44 : 가스입구

45 : 가스출구 46 : 바닥갭

47,49 : 씨일(O-링) 51 : 첵크밸브

60 : 필터요소 61 : 섬유

62 : 레진 63 : 루맨(lumen)

80,81 : 차단밸브

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 가압된 연속가스흐름으로부터, 미크론 이하 및 분자입자를 제거할 수 있는 미세다공성입자필터에 관한 것이다. 이 필터는 의료분야, 치과분야, 식품공업 및 전자 제품제조분야 등의 넓은 응용범위를 가지고 있다. 공기와 의료 및 구강외과가스의 중요성은 심각한 공중 위생과 관계되는 후천성면역결핍증의 증가의 결과로 최근에 무척 심각하게 되었다. 전염방식이 아직 완전하게 이해되고 있지 못하고 있기 때문에 AIDS 혹은 기타 감염성질병으로 오염된 공기 혹은 가스가 환자의 피와 접촉하게 되는 모든 수단은 부주의로 감염을 일으킬 가능성을 줄이기 위해 세밀히 검시검사되어야 한다.

본 발명은 가스로부터 박테리아와 바이러스를 여과하는 특별한 장치에 관한 것이다. 예를 들면, 의로 및 치과분야에는, 진공시스템 유출물 방출로부터의 잠재적으로 위험한 감염성입자의 여과의 수집상태로, 호흡요법에서 사용되는 의료공기 및 가스흐름의 중앙집중 및 사용점 내과에서, 또 마취가스흐름의 중앙집중 및 사용점 여과에서 응용할 수 있다.

여과는 만일 여과되지 않은채 남아 있으면 환자를 감염시킬 위험을 증가시키게 되는 잠재적 위험을 가진 입자를 제거한다. 본 출원에서 발표된 필터의 일체성은 유출물의 잘못된 조작이나 폐기가 질병전염의 원인이 되는 가능성을 감소시킨다.

치과분야에서는 환자의 입으로 쏘는 공기를 순환, 압축 재사용하여 오염된 공기가 혈액속으로 들어갈지도 모르는 파악된 위험이 있다. 문제는 구강치료실 환경내로부터의 여과되지 않은 대기공기의 압축이 모든 오염물 현상을 농축하는 효과를 가지기 때문에 더욱 악화된다. 의료실 혹은 구강치료실 한경내의 공기여과는 또한 기구장치들의 내부 작동부품에 손상을 줄 수 있는 잠재적 마모입자물질을 제거하여 이들의 작동수명을 길게한다.

식품공업에서는 식품음료를 처리하고 분배하는데 사용되는 압축된 공기로부터 고형물과 잠재적 감염입자를 여과하는 것이 식품과 공기사이의 접촉에 의해 오염가능성을 줄여준다.

전자 공업에서는, 주변공기로부터의 미크론단위 및 미크론 이하 단위입자의 제거는 이들 입자가 반도체 및 유사요소들을 오염시킬 가능성을 줄여준다.

이 출원에 발표된 필터에 사용된 선호된 필터 메디움(medium)은 Celaness Corporation의 Questar division에 의해 제조된 Celgard (tm) 미세다공성 중공섬유같은 미세 다공성 섬유이다. 이 섬유에 관련된 기술정보, 제작 및 조작정보는 1985년 3월의 Celaness bulletin(인견사회보)의 **Technical Information, Fabrication & Handling—Hollow Fiber** 에서 찾아볼 수 있다. 이 섬유는 폴리에틸렌 폴리올레핀 섬유로 형성된다. 이 제품은 이때까지 전기화학적 장치, 밧데리, 전자장치, 소독포장, 의료장치 및 여러 가지 공업적 및 생물학적기술 응용 장치에서 사용되어 왔고, 또 부동화액과 얇은 필름막에서 지지체로서도 사용되어 왔다. 중공섬유는 비대칭 한외여과/마이크로여과마가에 비해 조절되고 비교적 균형잡힌 미세공급을 제공한다. 이 섬유는산과 염기에 저항성이 있고 가스와 증기를 투과시킬 수 있다. 중공섬유의 형은 그의 막표면의 높은 체적-대-면적 비율 때문에 칫수가 작게한다. 이 섬유는 섬유주변을 통한 흐름중에 발생하는 전달력 때문에 오염이 덜되고 자기-지지(self-supportion)가 된다.

이 섬유표면은 일련의 평행한 슬롯트-형 공극들로 되어 있다. 이들 공극은 섬유의 한 표면에서 다른 표면으로 가는 뒤틀리고 상호연결된 통로를 형성한다. 이 공극들은 가스와 공기의 흐름은 허용하지만 많은 박테리아, 콜로이드 및 기타 미크론 이하단위의 입자와 용액의 통과를 차단한다. 섬유의 공극구조는 섬유벽의 일측으로부터 다른 측까지 비교적 균일하고 균질성을 유지한다. 이는 공극이 막측으로부터 다른 측으로 진행함에 따른 크기의 정도에 의해 공극의 폭이 증가하는 비대칭 막과는 반대이다.

이 섬유가 증기는 통과시키지만 액체의 통과는 막기 때문에 이때까지 혈액으로부터 혈단백질, 거대분자 세포질을 분리하고 혈산화인자(blood oxygenators)내의 혈속으로 산소를 침투시키는데 사용되어 왔다. 또한 오염조절문제와, 부산물 회수에도 적용되어 왔다. 알려진 바로는, 이제까지 이 섬유가 가스들, 이들 테면, 공기의 로/치과용 가스같은 것으로부터 미크론단위 이하 및 분자물질을 여과하는데 사용되지 않았다.

많은 바이러스들이 중공섬유의 평균공극폭보다 훨씬 작은 크기-0.04-0.05 미크론을 가진다. 폴리오바이러스(polio virus)는 그의 극히 작은 크기 때문에, 바이러스를 여과하는 필터재료의 능력을 시험하는 양호한 시험재료로 생각된다. 놀랍게도, 본 발명에서 사용된 중공업섬유에 의해 폴리오바이러스가 극히 높은 정도의 효율로 여과됨이 실험식분석에 의해 판정되어졌다. 이는 섬유벽을 통한 비틀림, 3차원 통로에 의해서 뿐만 아니라 섬유벽막의 일측으로부터 다른 측으로 공급을 통과함에 따라 공극의 측벽을 치는 물질에 대한 섬유의 침화력에 의한 것으로 믿어진다.

본 발명은 필터의 안전한 작동과 배출을 허용하는 기계적 시스템과 조합하여 중공섬유의 특징을 효

과적으로 사용하게 만든다.

그러므로, 본 발명의 목적은 이동하는 가스흐름으로부터 마이크로단위이고분자크기의 입자를 여과하게 될 미세 다공성 필터를 구비하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 공기와 의료/치과용 가스로부터 바이러스와 기타 오염물을 여과하게 될 미세다공성 필터를 구비하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 안전하게 작동되고 사용후 안전하게 폐기시킬 수 있는 필터를 구비하는 것이다.

본 발명의 이런 목적과 기타 목적들은 하기에 발표된 선호된 실시예에서 보는 바와 같이 이동하는 가스흐름으로부터 미크론 및 이하의 분자크기의 입자물질을 제거하기위한 필터를 구비함에 의해 성취된다. 선호적으로 이 필터는 여과될 가스의 발생원에 연결하기 위한 가스 입구와 모듈로부터 여과된 가스를 방출하기위한 가스출구를 가진 폐쇄된 필터모듈을 포함한다. 필터요소는 필터모듈 내의 가스흐름내에 겹쳐진 관계로 가스입구아래와 가스출구 위에서 가스가 필터요소를 통과해야만 가스출구에 도달할 수 있도록 하는 방식으로 위치된다. 이 필터요소는 미세다공성 재료를 형성된 격막벽을 포함하고 여기서 가스가 격막벽의 상부측으로부터 그의 아래측으로 통과함에 의해 여과가 발생하게 된다.

선호적으로, 필터요소는 다양한 중공섬유들을 포함하며, 각 섬유들은 중앙으로 배열된 루맨을 둘러싸는 미세다공 재료로 형성된 격막벽(membrane wall)에 의해 형성된다. 여과는 가스가 중공섬유의 상부측으로부터 섬유의 격막벽을 통하여 그의 아래측으로 지나감에 의해 발생한다.

본 발명의 한 선호된 실시예에 따르면, 가스흐름이 섬유의 격벽을 통하여 아래로가 루맨속으로 들어간다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 가스흐름이 격벽을 통하여 루맨(lumen)으로부터 아래로가 섬유의 외부로 나간다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 격막은 편평쉬이트를 포함한다.

중공의 섬유는 폴리머를 포함하고, 격막벽내의 공극은 한표면으로부터 다른 표면까지 3차원으로 뒤틀린 흐름통로를 형성하여 공극의 공칭크기보다 작은 입자물질을 포획하고 여과한다.

선호적으로 섬유는 폴리프로필렌을 포함한다.

본 발명의 또 다른 선호된 실시예에 따르면, 필터는 이동 가스로부터 미크론 및 미크론 이하크기의 입자물질을 제거하기 위해 구비되고 여과될 가스의 발생원에 연결되어질 베이스가스입구와 여과된 가스를 방출하기 위한 베이스가스 출구를 가지는 베이스를 포함한다. 폐쇄되고, 바꾸고 폐기할 수 있는 필터모듈이 베이스속에 베이스에 의해 지지되어 떼어낼 수 있게 수용된다. 필터 모듈은 베이스가스입구에의 가스흐름연결을 밀봉하기 위한 모듈가스입구와 모듈과 베이스로부터 여과된 가스를 방출하도록 베이스가스출구에의 가스흐름연결을 밀봉하는 모듈 가스출구를 가진다.

필터요소는 필터모듈내에 가스흐름속에서 겹쳐진 관계로 모듈가스입구의 아래와 모듈가스출구의 위에서 가스가 모듈가스출구에 도달하기 위해서는 필터요소를 통하여 지나야만 하도록 기밀상태로 위치된다. 필터요소는 다양한 중공섬유들을 포함하고, 각각은 중앙에 배열된 루맨을 싸고 있는 미세다공성재료로 형성된 격막벽에 의해 형성된다. 여과는 가스를 중공섬유의 위측으로부터 섬유의 격막벽을 통하여 그의 아래층으로 자나가게함에 의해 발생된다.

선호적으로, 베이스는 필터모듈내의 압력이 대기압력과 균등하게 하여 필터모듈의 제거와 폐기를 할 수 있도록 하기 위한 압력도피밸브(pressure relief valve)를 포함한다.

본 발명의 선호된 실시예에 따르면, 필터모듈은 원통형이고, 모듈가스출구는 필터모듈의 한 단부에 동심으로 위치되며, 모듈가스입구는 필터모듈의 같은 한단부내에 편심되게 위치되어 필터모듈을 베이스내에 가스흐름방향에 거슬러 설치할 수 있게 한다.

선호적으로, 다양한 중공섬유들이 같은 종축상에 배열된 밀집된 다발상태로 보여 있고, 이 속에 섬유들은 다발의 한 단부에 의해 필터모듈내에 잡혀있다.

본 발명의 선호된 실시예에 따르면, 섬유들은 디스크-형태의 구조를 형성하도록 다발의 한단부를 담아 다발형태로 잡고 개개의 섬유들 사이의 공간을 밀봉하는 한편 루맨이 들어나도록 하여 모듈가스출구속으로 그를 통하여 가스가 흐르도록 한다.

선호적으로, 필터모듈은 모듈공기입구와 협동하는 첵크밸브를 포함하여 필터요소의 아래측상의 여과된 가스가 필터모듈의 교환중과 후에 대기속으로 날아가지 않도록 막아준다.

본 발명의 또 다른 선호된 실시예에 따르면, 베이스는 필터모듈에 세게 죄어져 필터모듈은 베이스와 밀봉정합하게 밀어주게 되고, 필터모듈은 떼어내고 바꾸기 위해 풀어지고 떼어낼 수 있는 나사나 단부캡을 포함한다.

선호적으로, 필터다발은 필터모듈내에서 필터모듈의 내벽에 이격된 관계로 그의 한단부로 매달려 섬유다발의모든 측부주위와 매달리지 않은 단부에 자유로운 가스흐름이 있게 한다.

본 발명의 방법에 따르면, 본 발명의 방법은 필터모듈내의 가스입구와 가스출구중간에 기밀유지되게 위치된 필터요소를 구비함을 포함하며, 전술한 필터요소는 미세다공성재료로 형성된 격막벽을 포함하여 여과가 격막벽의 상부측으로부터 그의 아래측으로 가스를 통과시킴에 의해; 미크론 및 미크론 아래단위의 분자크기입자물질을 함유하는 가스를 필터모듈속으로 또 필터를 통하여 일측으로부터 다른 측으로 압력하여 통과시키어 그로부터 입자물질을 여과함에 의해 발생함을 포함한다.

선호적으로 필터요소는 각기 중앙으로 배열된 루맨을 싸고 있는 미세다공성의 격막벽으로 형성되어 여과가 가스를 중공섬유의 상부측으로부터 섬유의 격막벽을 통하여 그의 아래측으로 통과시킴에 의해 발생하게 하는 다수의 중공섬유를 포함한다.

본 발명의 목적의 일부가 상기에서 설명되어졌다. 본 발명의 다른 목적과 장점은 첨부된 도면을 참조한 하기의 당세 설명이 진행됨에 따라 나타날 것이다.

지금부터 도면을 참조하면, 본 발명에 따른 필터가 제1도에서 도시되었으며 일반적으로 참조부호(10)으로 설명되었다. 필터(10)는 3개의 기본부품-베이스(20), 필터 모듈(40)과 필터 요소(60)-으로 구성되었다. 필터 요소(60)는 필터 모듈(40)내에 밀봉되어 있고, 양 부품다 필터 요소(60)의 여과능력이 소멸된 후에 함께 폐기될수 있다. 필터 모듈(40)은 베이스(20)내에 위치되어 가스공급원과 상호 연결된다.

특히, 베이스(20)는 벽, 캐비넷 혹은 어떤 다른 표면에 적당히 장착될 수 있는 하우징(21)을 포함한다. 상부홀터(22)는 하기에 설명되는 방식으로 필터 모듈(40)을 수용한다. 바닥홀더(23)은 볼트(26)에 의해 연결된 두조각 단부캡(25)을 수용하는 환상의 나사구멍(24)을 정의한다. 상부 홀더(22)와 바닥홀더(23)사이의 공간은 필터 모듈(40)이 맞추어지는 영역을 형성한다. 필터 모듈(40)은 이 영역속으로 측방으로 삽입되고 이후 단부캠(25)이 죄어진다. 베이스(20)내의 필터 모듈(40)의 적당한 회전정열은 필터 모듈(40)의 외표면에서 길죽한 요홈(41)을 하우징(21)의 종방향으로 연장하는 변부(28)에 맞춤에 의해 얻어진다.

가스공급 및 가스배출도관(29,30)은 그의 양측에서 상부 홀더(22)속으로 상호연결된다. 베이스(20)는 여러 가지 재료예를 들어, 알루미늄, 황동, 스텐레스 강 혹은 여러 가지 FDA승인 플라스틱을 포함하는 재료들로 구성되어도 좋다.

필터 모듈(40)은 원동형몸체(42)를 포함하고, 이의 상단부는 상부캡(43)에 의해 밀봉된다. 상부캡(43)은 필터모듈몸체(42)에 편심인 가스입구(44)를 포함하고 가스출구(45)는 필터몸체(42)와 동심이다. 필터 요소(60)는 바닥개구부를 통하여 필터 모듈(40)속으로 장착되고 이후 바닥개구부는 바닥캡(46)에 의해 영구적으로 밀봉 폐쇄된다. 가스입구(44)와 가스출구(45)는 각기 고무 O-링 씨일(47,49)을 구비하고 있으며, 하기에서 좀더 상세히 설명되는 바와 같이 상부홀더(22)의 접합표면에 다 밀봉한다.

제2도, 제3도 및 제4도를 참조하여, 필터 요소(60)가 더 상세히 설명된다. 사용될 수 있도록, 필터 다발이 한단부에 담아지고 섬유의 루맨과 외측사이에 밀봉된 영역을 구비하도록 한다. 제2도, 제3도 및 제4도에서 도시된 바와 같이, 필터 요소(60)는 다수의 개별섬유(61)를 포함하고 있고, 이는 필터를 통한 가스흐름속도, 입자크기 등을 고려하여 다양한 공극과 크기로 된다. 필터 요소(60)는 대표적으로 섬유들을 평행배열로 배열하고 다음 섬유전체의 한끝을 폴리에틸렌수지의 베드(62)에 담은 다발로 형성된다. 이 공정에 관한 완전한 상세설명은 상기에서 인용한 1985년 3월의 간행물의 7페이지에서, Technical Information, Fabrication & Handling—Hollow Fiber ,이란 제목하의 기록에서 찾아볼 수 있다. 수지가 적어도 부분적으로 경화되고 난 후, 수지(62)의 상부층을 얇게 썰어내어 수지(62)로 섬유들 사이의 공간이 채워지고 열린섬유(61)를 들어낸 표면을 남기게 한다. 이는 제2도에서 상세히 도시했다. 담금은 섬유(61)가 필요의 다발로 묶어지게할 뿐 아니라, 경화된 수지는 루맨(63)(섬유중앙의 중공코아)을 가진 개개의 섬유를 개방되고 실질적으로 원통형인 형상으로 지지하게 한다.

또한 수지(62)는 섬유벽의 쭈그러짐을 방지한다. 물론, 필터요소의 대향단부는 섬유단부를 통한 가스의 흐름을 막도록 밀봉된다.

제2도에서 도시된 확대도는 이상적인 것이고, 역시 섬유(61)가 한 배열로 한데 고착된 것이다. 제4도의 도면은 수지(62)를 통한 가스단면이 섬유(61)의 불균일배열을 나타낼 것임을 설명한다. 이는 역시 밀봉관계로 한데 고착된다.

지금부터 제5도를 참조한다. 간략한 가로단면은 가스입구(44)가 상부홀더(22)에서 가스입구(32)와 맞추어졌고 가스출구(45)가 상부홀더(22)에서 가스출구(33)와맞추어 졌음을 설명한다. 필터 요소(60)는 가스출구(45)에포위하는 관계로 필터 모듈(40)의 상부(43)에 밀봉부착된다. 필터 요소(60)는 필터 모듈(40)에 비대칭으로 배열되어 가스입구(44)를 위한 방을 구비하고 필터 모듈(40)내의 가스 순환과 확산을 위한 적당한 여유를 허용한단. 제8도를 참조. 압력에 반응하는 첵크밸브(51)가 필터 모듈(40)내의 가스입구(44)에 장치된다. 첵크밸브(51)는 압력하의가스가 밸브를 통하여 흐를 때만 열린다. 모든 압력손실은 대기속으로 오염된 공기가 누설되는데 대한 필터 모듈(40)의 내부를 밀봉한다.

제5도와 제9도에서도 보여진 바와 같이, 상부홀더(22)는 압력도피밸브(35)를 포함하여, 이것이 작동되면, 필터 모듈(40)내의 압력을 방출하여 필터(40)내의 압력이 외부환경과 균압시키도록 한다. 차단밸브(80과81)는 본 발명 자체의 부분이 아니라 그러나 필터(40)가 제거되고 교환되기 전에 여과된 공기와 오염된 공기가 분리되게 할 수 있다. 필터(61)의 물리적 특성은 상기에서 상세히 설명되어졌다. 제6도의 참조에 의해, 필터를 통한 가스의 기본흐름특성이 도시되었다. 상기에서 설명한데로, 각 섬유는 공극이 비틀린 통로를 형성하는 벽두께를 가진다. 통로의 비틀림과 선회는 밀접한 모서리와 직경이 감소된 꼬인 면적을 구비하여 섬유의 명목공극크기보다 훨씬 작은 입자를 포집하게 한다. 제6도에서 도시된 바와 같이, 흐름은 섬유(61)의 외측으로부터 측벽을 통과하여 루맨(63)속으로 간다. 이 흐름패턴을 성취하기 위한 배열은 제7도에서 도시되었는데, 여기서는, 진공펌프(82)가 진공압을 필터(60)를 통하여 섬유(61)의 상부에서 하부측으로 가한다. 양의 압력펌프를 상부측에 사용하여 가스가 필터 요소(60)를 통과하게 할 수도 있다. 부가하여, 오염된 공기가 섬유(60)의 루맨(63)속으로 보내어져 가스가 섬유(61)의 바깥으로 감에 따라 여과가 발생하도록 가스흐름이 역으로 될 수도 있다. 섬유벽의 일측으로부터 다른 측부로의 특이하고, 균일한 공극크기는 여과가 어느 방향에

서나 일어날 수 있게 한다.

필터 모듈(40)이 교환되어야 하는 주기를 판정하는 것은 필터(10)를 통하여 여과된 가스를 측정함에 의하여, 혹은 단순히 미리 정해진 시간간격마다 필터모듈을 교환해줌에 의해 성취될 수 있다. 필터 모듈을 교환하기 위해서는, 먼저 필터모듈내와 외부대기사이의 압력을 같게 해야한다. 다시 제5도를 참조하면, 밸브(80)를 먼저 닫아 오염된 가스의 흐름을 끊는다. 이들 또 첵크밸브(51)는 닫게되고, 필터모듈을 밀봉하여 입구(44)를 통하여 오염된 공기가 달아나지 못하게 한다. 필터의 아래측에 진공압을 계속가하면, 나머지 오염된 공기가 필터요소를 통하여 빨려나간다. 그러므로, 진공 혹은 양의 압력 어느쪽이 필터 모듈(40)속에 남게된다. 압력도피밸브(35)가 눌려지고 압력을 같게한다. 필터 모듈(40)내에 잡힌 양의 압력이 필터요소로부터 아래흐름으로 방출된다. 그러므로, 배출된 가스는 여과된, 오염되지 않은 가스이다.

압력도피밸브(35)는 2-방향 혹은 3-방향 모우드로 작동하게 되는 험프리 제품(Humphrey Procucts)모델 NO. 125 INS-P2-10 카트리지밸브이다. 제9도에서 도시된 바와 같이, 밸브바닥에 들어온 압력은 바닥다이아프램(36)이 밸브를 폐쇄하는 위치에 앉아 있게 잡아둔다. 메인 스템(main stem) (37)의 상부에 가해진 힘은 바닥다이아프램(36)이 자리에서 떨어지게 하고 상부다이아프램(38)은 그의 원추형 씨이트로 낮추어 배기를 차단밀봉하게 한다. 가스흐름은 바닥다이아프램(36)내의 천공부를 통하여 씨이트를 지나상부홀더(22)내의포트(39)와 통하는 가스로 뚫린 포트를 통하여 나가도록 흐른다. 필터 모듈(40)내의 압력이 풀린 후, 단부캡(25)이 풀어진다. 이는 필터 모듈(40)이 하우징(21)내에서 미끌어져 상부홀더(22)를 비우기에 충분할 정도로 내려가게 허용한다. 이 후 필터 모듈(40)은 이를 잡고 측방바깥으로 당김에 의해 하우징(21)으로부터 빼내진다. 제1도의 기록에서 필터 모듈(40)의 측벽에서의 요흠(41)이 하우징(21)의 변부(28)를 따라 미끌어지고 이들 두 요소 사이의 정상적배열을 유지함을 알 수 있다. 이는 가스입구(44)와 가스출구(45)가정상적으로 앉도록 하는데 필수적이다. 전체 모듈(40)이 폐기된다.

신규의 필터요소(40)은 요흠(41)을 변부(28)와 정렬시키고 필터(40)를 측방으로 하우징(21)속으로 삽입함에 의해 설치된다. 이 필터모듈(40)이 정상적으로 맞추어진 것을 확인한 후 단부캡(25)이 죄어진다. 단부캡(25)에 의해 가해진 압력은 O-링(47)과 (49)을 상부홀더(22)의 가수입구(32)와 가스출구(33)에 각각 눌러준다.

가스의 정밀여과를 위한 방법과 장치가 상기에서 설명되었다. 본 발명의 여러 상세부분은 그의 범위를 벗어남이 없이 변화될 수 있다. 더구나, 본 발명에 따른 선호된 실시예의 전술한 설명은 설명을 위한 것일 뿐 본 발명을 제한할 목적이 이니다-본 발명은 청구범위에 의해서 정의 되어 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

가스흐름으로부터 미크론 및 미크론이하의 분자크기 입자물질을 제거하기 위한 필터에 있어서, (a) 여과 될 가스공급원에 연결되어질 가스입구와 방출하기 위한 가스출구를 가진 껍질로 둘러싸인 필터모듈을 포함하고; (b) 전술한 필터모듈내의 가스흐름속에 전술한 가스입구의 하류흐름측과 전술한 가스출구의 상류흐름 사이에 끼워진 관계로, 가스가 전술한 가스출구에 도달하기 위해서는 전술한 필터요소를 통과해야만 하도록 하는 방식으로 위치된 필터요소를 포함하고, 전술한 필터요소는 미세다공성재료(microporous material)로 형성된 격막벽(menbrane wall)을 포함하여 가스를 전술한 격막벽의 상류층으로부터 그의 하류측으로 통과시킴에 의해 여과가 일어나도록 함을 포함하는 필터.

청구항 2

제1항에 있어서, 전술한 필터요소가 중앙으로-배열된 루맨(lumen)을 싸고 있는 미세다공성재료로 형성된 격막벽에 의해 각기 형성된 다수의 중공섬유를 포함하고, 가스를 중공섬유의 상류측으로부터 섬유의 격막벽을 통과하여 그의 하류측으로 통과시킴에 의해 여과가 발생함을 포함하는 필터.

청구항 3

제2항에 있어서, 전술한 가스흐름이 섬유의 격막벽을 통하여 하류로 루맨속으로 흐름을 포함하는 필터.

청구항 4

제2항에 있어서, 전술한 가스흐름이 루맨으로부터 격막벽을 통하여 하류로 흘러 섬유의 밖으로 가는 필터.

청구항 5

제1항에 있어서, 전술한 격막이 편평한 쉬이트인 필터.

청구항 6

제1항과 제2항에 있어서, 전술한 중공섬유가 폴리머를 포함하고 전술한 격막벽 속의 공극(pores)이 한표면으로부터 다른 표면으로 관통하는 3차원의 비틀림흐름 통로(three-dimensional tortuous flow path)를 형성하여 공극의 명목크기보다 더 작은 입자물질을 잡고 여과할 수 있도록 함을 포함하는 필터.

청구항 7

제6항에 있어서, 전술한 필터가 폴리프로필렌을 포함하는 필터.

청구항 8

흐르는 가스흐름으로부터 미크론 및 미크론 이하의 분자크기 입자물질을 제거하기 위한 필터에 있어서, (a)여과될 가스공급원에 연결하기 위한 베이스가스입구(base gas inlet)과 여과된 가스를 방출하기 위한 베이스가스출구(base gas oulet)를 가지는 베이스를 포함하고; (b) 전술한 베이스에 의해 지지되고 속에 풀어낼 수 있게 수용되어지도록 된 껍질속에 싸여진 교환가능하고 폐기가능한 필터모듈을 포함하고 전술한 필터모듈은 전술한 베이스가스입구에 가스흐름연결을 밀봉하도록 된 모듈입구와 전술한 베이스가스출구에 가스흐름 연결을 밀봉하도록 된 모듈출구를 가지고 있어 모듈과 베이스로부터 여과된 가스를 방출하도록 하며; (c) 전술한 필터 모듈내의 전술한 모듈가스의 하류와 전술한 모듈가스출구의 상류에 끼인 관계로 가스흐름속에, 가스가 전술한 모듈가스출구에 도달하려면 전술한 필터요소를 통하여 자나가야만하도록 밀봉하여 위치된 필터요소를 포함하고, 전술한 필터요소가 준앙으로 배열된 루맨을 사는 미세디공성재료로 형성된 격막벽에 의해 각각 형성된 다수의 중공섬유들을 포함하여, 중공섬유의 상류측으로부터 섬유들의 격막벽을 통하여 그의 하류측으로 가스를 통과시킴에 의해 여과가 발생하도록 함을 특징으로 하는 필터.

청구항 9

제8항에 있어서, 전술한 베이스가 전술한 필터모듈의 제거와 폐기를 위해 전술한 필터모듈내의 압력이 대기압과 같아지도록 할 수 있게 하는 압력도피밸브(pressure relief valve)를 포함하는 필터.

청구항 10

제8항에 있어서 전술한 필터모듈이 원통형이고, 전술한 모듈가스출구가 전술한 필터모듈의 한단부에 동심으로 위치되고, 전술한 모듈가스입구가 전술한 필터모듈의 동일단부에 편심으로 위치되어 전술한 베이스에 전술한 필터모듈이 역방향가스흐름방향으로 설치되지 않게 함을포함하는 필터.

청구항 11

제10항에 있어서, 전술한 다수의 중공섬유가 동일 종축상에 배열된 밀집된 섬유다발에 모여있고 전술한 섬유가 전술한 한단부에 의해 전술한 필터모듈에 잡혀있음을 포함하는 필터.

청구항 12

제11항에 있어서, 전술한 섬유다발이 개별의 섬유들 사이의 공간을 밀봉하면서 가스흐름이 관통하여 전술한 모듈가스출구속으로 흐르도록 하는 루맨을 들어내도록 하는 디스크-형태의 구조물을 형성하도록 다발의 한단부를 묶음에 의해 다발형태로 잡아줌을 특징으로 하는 필터.

청구항 13

제11항에 있어서, 전술한 중공섬유가 폴리프로필렌을 포함하는 필터.

청구항 14

제11항 혹은 제12항에 있어서, 전술한 필터모듈이 전술한 모듈공기입구와 협동하는 첵크밸브를 포함하여 전술한 필터요소의 상류측의 여과안된 가스가 전술한 필터 모듈의 교환중과 후에 대기속으로 도망가지 못하게 막아주는 필터.

청구항 15

제14항에 있어서, 전술한 베이스가 전술한 필터모듈에 대고 죄고 또 전술한 필터모듈을 밀어 전술한 베이스와 밀봉정합하게 하고, 또 전술한 필터모듈을 제거하고 교환하기 위해 풀어지고 제거되어 지도록된 나사 단부캡을 포함하는 필터.

청구항 16

제12항에 있어서, 전술한 섬유다발이 전술한 필터 모듈내에서 필터모듈의 내벽에 이격된 관계로 그의 하단부로부터 매달려 섬유다발의 매달리지 않은 단부와 모든 측면 주위로 가스흐름이 자유롭도록 함을 포함하는 필터.

청구항 17

제8항에 있어서, 격막(membrane)내의 공극(pores)의 평균공극칫수폭이 0.03~0.05 미크론인 필터.

청구항 18

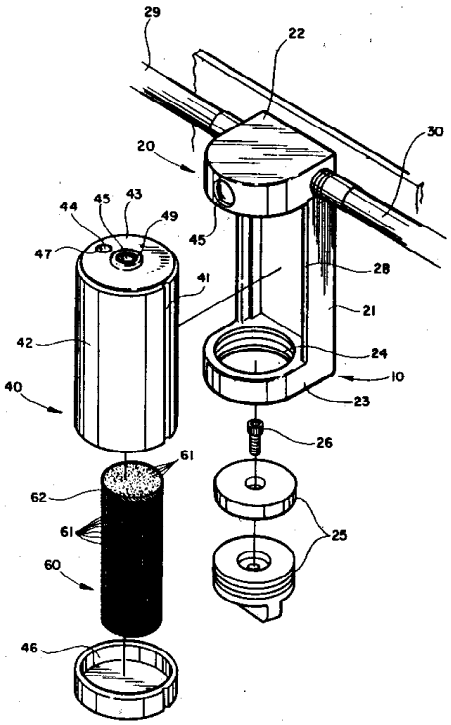
유동가스흐름으로부터 미크론 및 미크론 이하의 분자크기 입자물질을 제거하기 위한 방법에 있어서, (a) 필터모듈내의 가스입구와 가스출구 중간에 밀봉적으로 위치된 필터요소를 구비하고, 전술한 필터요소가 미세 다공성재료(microporous material)로 형성된 격막벽(membrane wall)을 포함하여 격막벽의 상류측으로부터 그의 하류측으로 가스를 통과시킴에 의해 여과가 일어나게 하는 과정과; (b) 미크론 및 미크론 이하 분자크기 입자물질을 함유하는 가스를 전술한 필터모듈속으로 들어가 압력하에서 일측으로부터 다른 측으로 전술한 필터를 통하여 지나가게 하여 가스로부터 입자물질을 여과하게 하는 과정을 포함하는 방법.

청구항 19

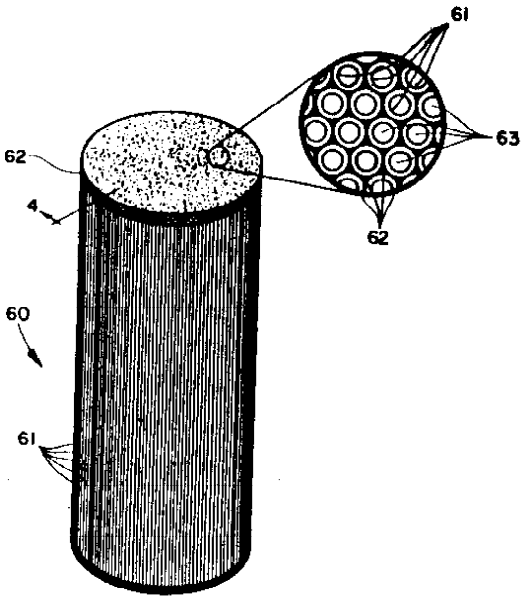
제18항에 있어서, 전술한 필터요소가 중앙으로-배열된 루맨(lumen)을 싸고 있는 미세다공성재료로 형성된 격막벽에 의해 각기 형성된 다수의 중공섬유를 포함하여, 중공섬유의 상류측으로부터 섬유의 격막벽을 통하여 그 하류측으로 가스를 통과시킴에 의해 여과가 일어나게 함을 포함하는 방법.

도면

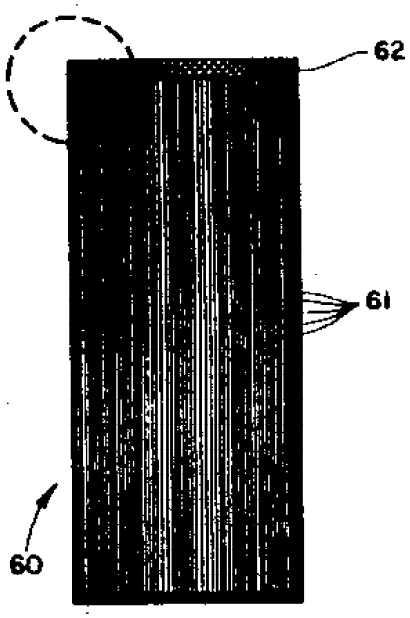
도면1


29
22
30
20
44
45
43
49
45
47
41
28
21
42
24
10
40
23
26
61
62
61
25
60
46

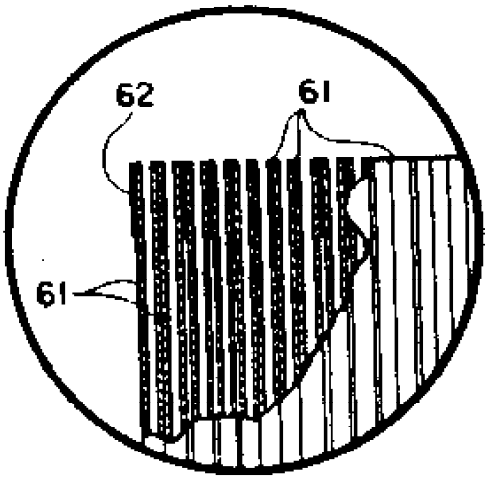
도면2


61
63
62
4
62
60
61

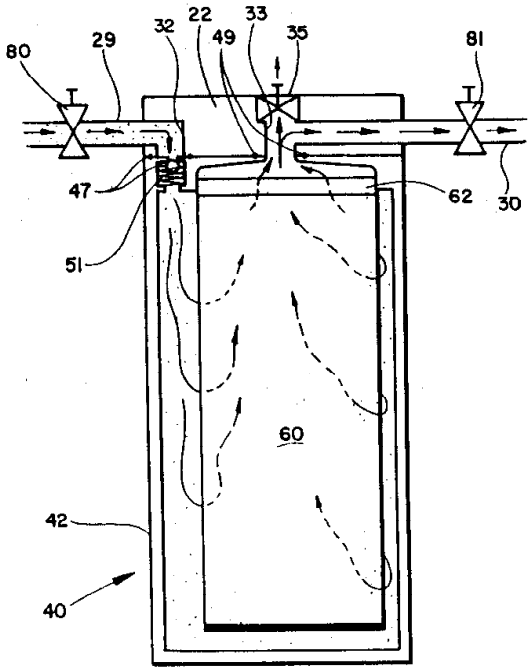
도면3



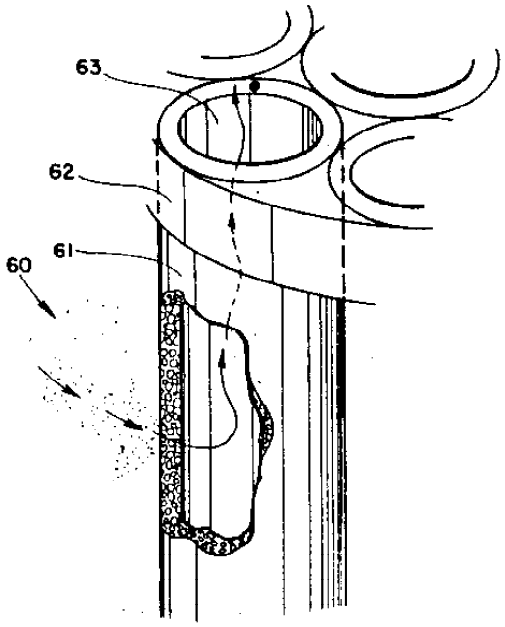
도면4



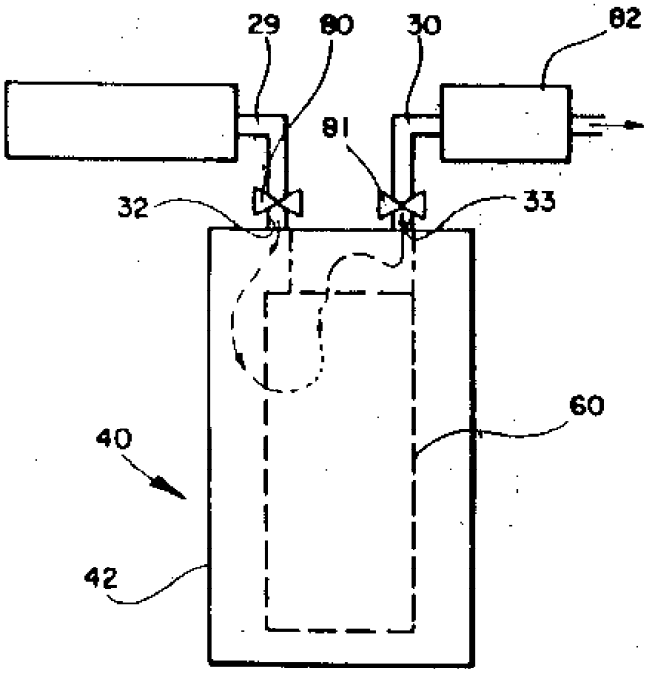
도면5



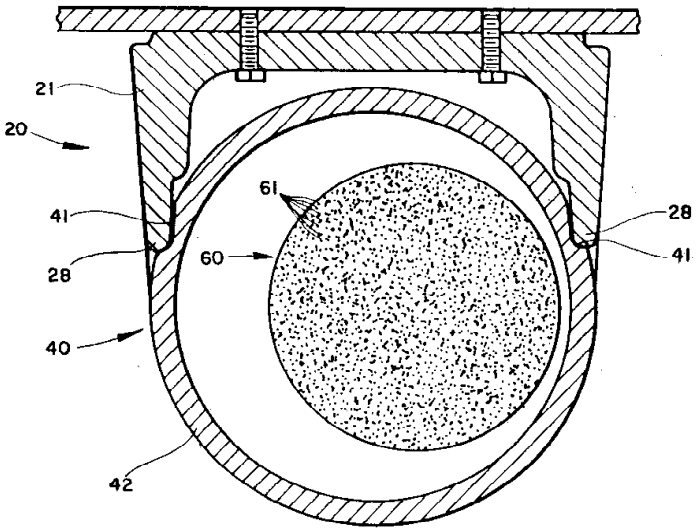
도면6



도면7



도면8



도면9

