



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년02월03일
 (11) 등록번호 10-1357415
 (24) 등록일자 2014년01월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B29C 47/68 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2008-7016018
 (22) 출원일자(국제) 2007년02월09일
 심사청구일자 2012년02월07일
 (85) 번역문제출일자 2008년06월30일
 (65) 공개번호 10-2008-0092349
 (43) 공개일자 2008년10월15일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2007/003628
 (87) 국제공개번호 WO 2007/095145
 국제공개일자 2007년08월23일
 (30) 우선권주장
 11/353,294 2006년02월10일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌
 US20030106597 A1
 WO2007095145 A3
 US6514323 A

(73) 특허권자
 엔테그리스, 아이엔씨.
 미국 01821-4600 매사추세츠주 빌러리카 콩코드
 로드 129
 (72) 발명자
 디프리지오 엔소니
 미국 뉴햄프셔주 03033 브루클린 비르치 힐 로드
 6
 애보트 나탄
 미국 뉴햄프셔주 03416 린지 메인 스트리트 210-1
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 신정건, 김태홍

전체 청구항 수 : 총 26 항

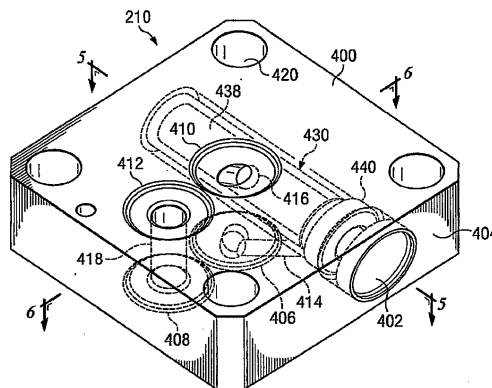
심사관 : 신귀임

(54) 발명의 명칭 **로우 프로파일 표면 장착 필터**

(57) 요약

본 발명의 실시예는 로우 프로파일 표면 장착 필터를 비롯한 표면 장착 필터를 제공한다. 본 발명의 하나의 실시예는, 기관 블록 상에 장착하도록 되어 있는 한편, 복수의 유동 경로 및 내부에 형성된 필터 공동을 구비하고 있는 필터 하우징을 포함한다. 필터 공동은 로우 프로파일 필터가 사용 중에 있는 경우에 대체로 수평 방향으로 연장하도록 형성된다. 필터 하우징의 입구를 필터 공동의 제1 섹션에 연결하도록 제1 유로가 형성되며, 필터 공동의 제2 섹션을 필터 하우징의 출구에 연결하도록 제2 유로가 형성된다. 필터 조립체가 필터 공동 내에 배치되고 필터 공동의 표면에 대해 밀봉되어, 필터 공동, 필터 공동의 제1 섹션 및 필터 공동의 제2 섹션을 포함하는 인접 섹션들로 분할한다.

대표도 - 도4a



(72) 발명자

보르만 크리스토퍼

미국 매사추세츠주 01545 쉬레즈버리 헌터 서클 14

파텔 라이칸트 비

미국 매사추세츠주 01876 트웍스버리 브레첸리지
로드 22

멕나마라 에릭

미국 뉴햄프셔주 03064 나쉬아 하이랜드 스트리트
#2

특허청구의 범위

청구항 1

로우 프로파일 필터(low-profile filter)로서:

표면 장착 기관과 이 표면 장착 기관 상에 장착하는 장치 사이에 장착하도록 되어 있는 한편, 복수의 유동 경로 및 필터 공동이 내부에 형성된 필터 하우징으로서,

상기 필터 공동이 로우 프로파일 필터의 사용시에 수평 방향으로 연장하도록 형성되고,

제1 유로가 필터 하우징의 제1 측부의 입구를 필터 공동의 제1 섹션에 연결하도록 형성되며,

제2 유로가 필터 공동의 제2 섹션을 필터 하우징의 제2 측부의 출구에 연결하도록 형성되어 있고, 상기 제1 측부와 제2 측부는 상기 필터 하우징에서의 서로 반대되는 측부들이며,

제1 관통 유로 개구 및 제2 관통 유로 개구를 갖는 관통 유로가 상기 필터 하우징의 제1 측부에서부터 상기 필터 하우징의 제2 측부까지 연장하고 상기 필터 공동을 우회하게 형성되며,

상기 입구, 상기 출구, 상기 제1 관통 유로 개구 및 상기 제2 관통 유로 개구는 상기 표면 장착 기관 및 단일 가스 장치의 해당 포트들과 인터페이스(interfacing)하도록 구성되고 서로 간격을 두고 배치되는

것인 필터 하우징; 및

필터를 포함하는 한편, 상기 필터 공동 내에 배치되고 필터 공동의 표면에 대해 밀봉되어, 이 필터 공동을 상기 제1 섹션 및 상기 제2 섹션을 포함한 서로 인접한 섹션들로 분할하는 필터 조립체

를 포함하는 로우 프로파일 필터.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 필터 조립체는, 필터 및 필터 공동의 표면과 결합되는 고 필터를 통한 흐름을 허용하도록 구성된 어댑터를 더 포함하는 것인 로우 프로파일 필터.

청구항 3

삭제

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 필터는 튜브 필터 또는 디스크 필터인 것인 로우 프로파일 필터.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 어댑터는 상기 필터 공동의 표면에 결합되어 억지끼워맞춤 밀봉부(interference seal)를 형성하는 것인 로우 프로파일 필터.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제4항에 있어서, 상기 입구는 상기 필터 하우징의 저부에 있고 상기 출구는 상기 필터 하우징의 상부에 있는 것인 로우 프로파일 필터.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제1 관통 유로 개구는 상기 필터 하우징의 상부의 관통 유로 입구이며, 상기 제2 관통 유

로 개구는 상기 필터 하우징의 저부의 관통 유로 출구인 것인 로우 프로파일 필터.

청구항 10

제4항에 있어서, 상기 입구는 상기 필터 하우징의 상부에 있고 상기 출구는 상기 필터 하우징의 저부에 있는 것인 로우 프로파일 필터.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 제1 관통 유로 개구는 상기 필터 하우징의 저부의 관통 유로 입구이며, 상기 제2 관통 유로 개구는 상기 필터 하우징의 상부의 관통 유로 출구인 것인 로우 프로파일 필터.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

제1항에 있어서, 상기 필터 조립체는, 제1 필터를 포함하고 제1 필터 공동 내에 배치되는 제1 필터 조립체이며, 상기 로우 프로파일 필터는,

제2 필터를 포함하는 한편, 상기 필터 하우징에 형성된 제2 필터 공동 내에 배치되어 제2 필터 공동을 서로 인접한 섹션들로 분할하는 제2 필터 조립체

를 더 포함하는 것인 로우 프로파일 필터.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 제1 필터 조립체는, 제1 필터에 결합되고 제1 필터 공동의 표면에 대해 밀봉되는 제1 어댑터를 더 포함하며,

상기 제2 필터 조립체는, 제2 필터에 결합되고 제2 필터 공동의 표면에 대해 밀봉되는 제2 어댑터를 더 포함하는 것인 로우 프로파일 필터.

청구항 19

삭제

청구항 20

제17항에 있어서, 상기 제1 필터 및 제2 필터는 튜브 필터 또는 디스크 필터인 것인 로우 프로파일 필터.

청구항 21

제18항에 있어서, 상기 제1 유로는 상기 입구에서부터 상기 제1 필터 공동의 제1 섹션 및 제2 필터 공동의 제1 섹션에 이르게 되며, 상기 제2 유로는 제1 필터 공동의 제2 섹션에서부터 상기 출구에 이르게 되고,

상기 필터 하우징은 제2 필터 공동의 제2 섹션에서부터 상기 출구에 이르는 제3 유로를 형성하며, 상기 입구는

상기 필터 하우징의 저부에 있고 상기 출구는 상기 필터 하우징의 상부에 있는 것인 로우 프로파일 필터.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 제1 관통 유로 개구는 상기 필터 하우징의 상부의 관통 유로 입구이며, 상기 제2 관통 유로 개구는 상기 필터 하우징의 저부의 관통 유로 출구인 것인 로우 프로파일 필터.

청구항 23

제18항에 있어서, 상기 제1 유로는 상기 입구에서부터 제1 필터 공동의 제1 섹션 및 제2 필터 공동의 제1 섹션에 이르게 되며, 상기 제2 유로는 제1 필터 공동의 제2 섹션에서부터 상기 출구에 이르게 되고,

상기 필터 하우징은 제2 필터 공동의 제2 섹션에서부터 상기 출구에 이르는 제3 유로를 형성하며, 상기 입구는 상기 필터 하우징의 상부에 있고 상기 출구는 상기 필터 하우징의 저부에 있는 것인 로우 프로파일 필터.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 제1 관통 유로 개구는 상기 필터 하우징의 저부의 관통 유로 입구이며, 상기 제2 관통 유로 개구는 상기 필터 하우징의 상부의 관통 유로 출구인 것인 로우 프로파일 필터.

청구항 25

삭제

청구항 26

로우 프로파일 필터를 이용하여 가스를 여과하는 방법으로서:

필터를 기판에 장착하는 단계;

상기 필터에 표면 장착 가스 장치를 장착하는 단계;

필터 하우징의 입구에서부터 수평한 제1 필터 공동으로 가스를 안내하는 단계;

가스가 상기 가스 장치를 통과하기 전 또는 후에 여과되도록, 가스를 수평한 방향으로 제1 필터 조립체 안으로 유입하여 제1 필터를 통해 흐르게 하여 가스를 여과하는 단계;

상기 제1 필터 공동에서부터 필터 하우징의 출구로 가스를 안내하는 단계; 및

여과 전에 상기 가스를 상기 기판으로부터 관통 유로를 통해 상기 가스 장치로 안내하거나, 여과 후에 상기 가스를 상기 가스 장치로부터 상기 관통 유로를 통해 상기 기판으로 안내하는 단계

를 포함하며, 상기 관통 유로는 필터의 제1 측부 상의 제1 관통 유로 개구로부터 필터의 제2 측부 상의 제2 관통 유로 개구로 연장하며, 상기 제1 측부와 제2 측부는 상기 필터에 있어서의 서로 반대되는 측부들인 것인 가스 여과 방법.

청구항 27

삭제

청구항 28

제26항에 있어서, 상기 가스를 제1 필터 조립체를 통해 흐르게 하는 단계는 가스를 튜브 필터 또는 디스크 필터를 통해 흐르게 하는 것을 더 포함하는 것인 가스 여과 방법.

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

제28항에 있어서, 상기 입구에서부터 수평한 제2 필터 공동으로 가스를 안내하는 단계; 및 가스를 여과하도록 가스를 수평한 방향으로 제2 필터 조립체 안으로 유입하여 제2 필터를 통해 흐르게 하는 단계; 및 상기 제2 필터 공동에서부터 필터 하우징의 출구로 가스를 안내하는 단계를 더 포함하는 것인 가스 여과 방법.

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

로우 프로파일 필터를 제조하는 방법으로서:
 상부면 및 저부면을 갖는 필터 하우징을 형성하는 단계;
 상기 필터 하우징 내에, 사용시에 수평 방향으로 배향되는 필터 공동을 기계 가공하는 단계;
 상기 필터 하우징 내에 필터 하우징의 제1 측부 상의 입구에서부터 필터 공동까지 연장하는 제1 유로를 기계 가공하고, 상기 필터 하우징 내에 상기 필터 공동에서부터 상기 필터 하우징의 제2 측부 상의 출구에 이르는 제2 유로를 기계 가공하는 단계로서, 상기 제1 측부와 제2 측부는 상기 필터 하우징에 있어서의 서로 반대되는 측부들인 것인, 제1 및 제2 유로를 기계 가공하는 단계;
 제1 관통 유로 개구 및 제2 관통 유로 개구를 갖는 관통 유로를, 상기 필터 하우징의 제1 측부에서부터 상기 필터 하우징의 제2 측부까지 연장하고 상기 필터 공동을 우회하게 형성하는 단계로서, 상기 입구, 상기 출구, 상기 제1 관통 유로 개구 및 상기 제2 관통 유로 개구는 상기 표면 장착 기관 및 단일 가스 장치의 해당 포트들과 인터페이스하도록 구성되고 서로 간격을 두고 배치되는 것인, 관통 유로를 형성하는 단계;
 필터 조립체를 형성하는 단계와,
 상기 제1 유로가 필터 공동으로 들어가게 되는 제1 섹션과, 상기 제2 유로가 필터 공동으로 들어가게 되는 제2 섹션으로 이루어진 인접한 섹션들로 상기 필터 공동을 분할하도록 필터 공동의 표면에 대해 필터 조립체를 밀봉하는 단계를 포함하는 로우 프로파일 필터 제조 방법.

청구항 36

제35항에 있어서, 상기 필터 조립체를 형성하는 단계는 필터를 어댑터에 결합하는 것을 더 포함하며, 이 어댑터는 필터 공동의 표면에 대해 밀봉되고 필터를 통한 흐름을 허용하도록 구성된 것인 로우 프로파일 필터 제조 방법.

청구항 37

삭제

청구항 38

제36항에 있어서, 상기 필터는 튜브 필터 또는 디스크 필터인 것인 로우 프로파일 필터 제조 방법.

청구항 39

제38항에 있어서, 상기 필터는 금속 튜브 필터이며, 상기 어댑터는 스테인레스강 어댑터이며, 상기 필터를 어댑터에 결합하는 단계는 필터를 어댑터에 용접하는 것을 포함하는 것인 로우 프로파일 필터 제조 방법.

청구항 40

제35항에 있어서, 상기 밀봉은 상기 필터 조립체와 상기 필터 공동의 표면 사이에 억지끼워맞춤 밀봉부를 포함하는 것인 로우 프로파일 필터 제조 방법.

청구항 41

제40항에 있어서, 억지끼워맞춤 밀봉부를 생성하기에 충분한 힘으로 상기 필터 조립체를 필터 공동 안에 압입하여 억지끼워맞춤 밀봉부를 생성하는 것을 더 포함하는 것인 로우 프로파일 필터 제조 방법.

청구항 42

제40항에 있어서, 상기 필터 공동을 팽창시키도록 필터 하우징을 가열하고,
상기 필터 조립체를 냉각시키며,
상기 필터 조립체를 필터 공동 내에 삽입하고, 그리고
상기 필터 하우징 및 필터 조립체를 상온으로 되게 함으로써,
억지끼워맞춤 밀봉부를 생성하는 것을 더 포함하는 것인 로우 프로파일 필터 제조 방법.

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

제35항에 있어서, 상기 필터 하우징은 단일체의 재료 블록인 것인 로우 프로파일 필터 제조 방법.

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

청구항 54

삭제

청구항 55

삭제

청구항 56

삭제

청구항 57

삭제

청구항 58

삭제

청구항 59

삭제

청구항 60

삭제

청구항 61

삭제

청구항 62

삭제

청구항 63

삭제

청구항 64

삭제

청구항 65

삭제

청구항 66

삭제

청구항 67

삭제

청구항 68

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 일반적으로는 필터에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 로우 프로파일 표면 장착 필터에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 수많은 제조 공정에서는 비교적 고순도의 가스를 조절된 유량 및 압력으로 급송할 필요가 있다. 예를 들면, 반도체 제조에서 가스의 순도 및 유량은 웨이퍼 상의 결함을 방지하도록 주의하여 조절되어야 한다. 결함으로 인한 웨이퍼의 손실은 비용과 시간 모두를 소비하게 된다.

[0003] 반도체 제조에서, 가스는 "가스 스틱(gas stick)"을 통해 처리 챔버에 제공된다. 가스 스틱은, 필터, 밸브, 질량 유량 제어기, 압력 변환기, 또는 가스를 정화하거나 가스 흐름을 조절하거나 가스의 특성 또는 가스 흐름의 특성을 모니터링하기 위한 기타 구성 요소와 같은 각종 구성 요소를 포함할 수 있다. 전통적으로, 그러한 구성 요소들은 각 구성 요소가 VCR 커넥터에 의해 다음의 구성 요소에 연결되는 "일렬(in-line)" 방식으로 연결되었다. 보다 최근 들어서, 반도체 산업은 모듈형 구조(modular architecture)로 이동하였다. 모듈형 구조에서, 가스 구성 요소들은 모듈형 기관 블록에 장착된다. 기관 블록의 유로는 흐름을 기관 블록들 간에 및 나아가서는 가스 구성 요소들 간에 안내한다. 모듈형 구조는 인터페이스의 풋프린트(footprint)의 감소 및 표준화의 이점을 제공한다.

[0004] 도 1에는 모듈형 구조를 이용하는 가스 스틱(100)의 하나의 실시예가 도시되어 있다. 도 1의 예에서, 압력 변환기(102)는 기관 블록(104)에 장착되며, 필터(106)는 기관 블록(108)에 장착된다. 가스 스틱(100)은 독립형 필터(106)를 수용하도록 기관(108)을 필요로 한다. 이 추가적인 기관(108)은 가스 스틱(100)을 보다 길고 보다 무거우며 보다 비싸게 한다.

[0005] 적재형 필터를 이용함으로써 가스 스틱을 짧게 하려는 여러 시도가 있어왔다. 종래의 필터는 정화 요소가 블록의 2개의 섹션 사이에 끼여 있거나, 정화 요소가 기관 내외로 또는 필터의 상부에 적재된 구성 요소 내외로의 다양한 유로와 수직으로 정렬되어 있는 형태로 이루어 졌었다. 첫 번째 형태의 필터는 필터 블록의 여러 섹션들 사이에 복수의 밀봉부를 필요로 하는 단점이 있다. 추가적인 기계적 밀봉부는 유동 경로를 가로막고, 접수 표면(wetted surface)을 증가시키며, 데드 스페이스를 증가시킬 수 있다. 또한, 밀봉부는 필터 블록의 섹션들의 밀봉 표면들 간의 치수 또는 표면 다듬질의 불규칙으로 인해 누설을 초래할 수 있다. 두 번째 형태의 필터(예를 들면, 정화 요소가 유로와 정렬되어 있는 필터)는 정화 요소를 수용하기 위한 추가적인 높이를 요구한다.

[0006] 따라서, 모듈형 기관의 풋프린트에 맞으면서 기계적 밀봉부, 가스 스틱의 길이 및 높이를 최소화하는 로우 프로파일 필터가 필요하다.

발명의 상세한 설명

[0007] 본 발명의 실시예는 종래에 개발된 필터 시스템 및 방법의 단점을 실질적으로 제거 또는 감소시키는 로우 프로파일 필터를 위한 시스템 및 방법을 제공한다. 보다 구체적으로, 본 발명의 실시예는, 모듈형 가스 패널 구조에 사용하는 로우 프로파일 필터를 제공한다. 본 발명의 하나의 실시예는, 기관 블록 상에 장착하도록 되어 있는 한편, 복수의 유동 경로 및 내부에 형성된 필터 공동을 구비하고 있는 필터 하우징을 포함한다. 필터 공동은 로우 프로파일 필터가 사용 중에 있는 경우에 대체로 수평 방향으로 연장하도록 형성된다. 필터 하우징의 입구를 필터 공동의 제1 섹션에 연결하도록 제1 유로가 형성되며, 필터 공동의 제2 섹션을 필터 하우징의 출구에 연결하도록 제2 유로가 형성된다. 필터 및 어댑터를 포함하는 필터 조립체가 필터 공동 내에 배치되고 필터 공동의 표면에 대해 밀봉되어, 필터 공동, 필터 공동의 제1 섹션 및 필터 공동의 제2 섹션을 포함하는 인접 섹션들로 분할한다. 다른 실시예에서, 높이를 유지하는 능력을 희생할 수 있지만 수직으로 배향된 필터가 이용될 수 있다.

[0008] 필터 하우징은 단일편 재료로 이루어질 수 있다. 필터는 니켈, 강, 세라믹, 테프론 또는 기타 재료로 된 디스크 또는 튜브 필터를 포함할 수 있다. 본 발명의 여러 실시예에 따르면, 유로는 가스가 필터의 상부에 장착된 구성 요소로 보내지기 전이나 그 구성 요소로부터 되돌아온 후에 그 가스를 여과하도록 배치된다. 다른 실시예에 따르면, 필터는 가스를 기관 블록으로부터 받아들여 여과하여 기관 블록으로 돌려보내는 독립형 필터로서 기

능을 할 수 있다.

- [0009] 본 발명의 다른 실시예는, 기관 블록에 필터를 장착하는 단계와, 가스를 필터 하우징의 입구로부터 대체로 수평한 제1 필터 공동 안으로 안내하는 단계와, 가스가 여과되도록 가스를 제1 필터 조립체 안으로 대체로 수평 방향으로 유입하여 제1 필터를 통과하게 하는 단계와, 가스를 제1 필터 공동으로부터 필터 하우징의 출구로 안내하는 단계를 포함하는, 로우 프로파일 필터를 이용하여 가스를 여과하는 방법을 포함할 수 있다. 또한, 가스는 가스가 로우 프로파일 필터 상에 장착된 구성 요소로 보내지기 전에 또는 그 후에 여과될 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 가스는 기관 블록으로부터 받아들여져 여과되어 기관 블록으로 돌려보내질 수 있다.
- [0010] 본 발명의 또 다른 실시예는, 상부면 및 저부면을 갖는 필터 하우징을 형성하는 단계와, 사용시에 대체로 수평 방향으로 배향되는 필터 공동을 필터 하우징 내에 기계 가공하는 단계와, 필터 하우징의 입구에서부터 필터 공동까지 연장하는 제1 유로를 필터 하우징에 기계 가공하고, 필터 공동에서부터 필터 하우징의 출구에 이르는 제2 유로를 필터 하우징 내에 기계 가공하는 단계와, 필터 조립체를 형성하는 단계와, 제1 유로가 필터 공동 안으로 들어가게 되는 제1 섹션과 제2 유로가 필터 공동 안으로 들어가게 되는 제2 섹션으로 된 인접한 섹션들로 필터 공동을 분할하도록 필터 조립체를 필터 공동의 표면에 대해 밀봉하는 단계를 포함하는 로우 프로파일 필터를 제조하는 방법을 포함한다.
- [0011] 본 발명의 실시예들은, 높이를 최소화하면서, 반도체 제조 용례를 위해 충분한 압력 강하를 생성하고 충분한 대수 감소 값(LRV)을 갖는 표면 장착형 로우 프로파일 필터를 제공함으로써 종래에 개발된 필터에 비해 기술적 이점을 제공한다.
- [0012] 본 발명의 바람직한 실시예들은, 유동 경로 내의 밀봉부의 개수를 감소시켜, 필터 내의 접수 표면적 및 데드 스페이스를 감소시킴으로써 다른 이점을 제공한다. 즉, 필터를 건조시키는 데에 걸리는 시간을 감소시키고[즉, 건조 다운 타임(dry down time)을 감소시킴], 표유 입자(stray particle)가 데드 스페이스로부터 제거되어 가스 스트림 안으로 들어갈 가능성을 최소화할 수 있다.
- [0013] 본 발명 및 그 이점은, 동일 도면 부호가 동일 구성을 나타내고 있는 첨부 도면과 함께 이하의 상세한 설명을 참조함으로써 보다 완벽하게 이해할 수 있을 것이다.

실시예

- [0029] 본 발명의 바람직한 실시예들이 도면에 도시되어 있으며, 도면에서 동일한 도면 부호는 여러 도면에서 동일 및 상응하는 부분을 나타내는 데에 사용되고 있다.
- [0030] 본 발명의 실시예들은 로우 프로파일 필터를 위한 시스템 및 방법을 제공한다. 하나의 실시예에 따르면, 로우 프로파일 필터는 가스 유입/유출용 포트들을 상부 및 저부에 갖고 있는 필터 하우징을 포함한다. 필터 본체는 필터 본체를 통해 대체로 수평 방향으로 연장하는 필터 공동을 형성한다. 이 필터 공동은 필터 조립체의 의해 2개의 수평 방향으로 인접한 섹션들로 분할된다. 제1 유로가 필터 본체의 상부 또는 저부의 포트로부터 제1 섹션에 이르게 되는 한편, 제2 유로는 필터 본체의 상부 또는 저부의 다른 하나의 포트로부터 제2 섹션에 이르게 된다. 이러한 포트 및 유로의 구성을 기반으로, 가스는 가스가 로우 프로파일 필터의 상부에 장착된 구성 요소로 흐르기 전에 또는 그 후에 여과될 수 있다. 다른 실시예에서, 높이를 유지하는 능력을 희생할 수 있지만 수직으로 배향된 필터가 이용될 수 있다.
- [0031] 하나의 실시예에 따르면, 필터 조립체는 튜브 필터 및 어댑터를 포함할 수 있다. 어댑터는 튜브 필터에 결합되고 필터 공동의 표면에 대해 밀봉되는 링 또는 기타 형상일 수 있다. 필터 조립체는 필터 공동 내에 안착되는 경우에 필터 공동을 2개의 수평 방향으로 인접한 섹션들로 분할하며, 이들 섹션 중 하나의 안으로 필터 튜브가 돌출하게 된다. 가스는 제1 유로를 통해 제1 섹션으로 유입되어, 어댑터의 중앙부를 통해 흘러, 튜브 필터를 통과해 제2 섹션으로 나오게 된다. 이 가스는 이어서 제2 유로를 통해 필터 공동의 제2 섹션으로부터 배출될 수 있다.
- [0032] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 필터 조립체는 필터 공동을 가로질러(예를 들면, 필터 공동의 수평 주축선에 대해 수직인 평면에서) 밀봉된 하나 이상의 수직 디스크 멤브레인을 포함할 수 있다. 이 예에서, 가스는 제1 유로를 통해 제1 섹션 안으로 유입되어, 디스크 멤브레인을 통과해 필터 공동의 제2 섹션으로 흘러 제2 유로를 통해 필터 공동으로부터 배출된다.
- [0033] 유로들의 구성 및 포트의 배치는 가스가 로우 프로파일 필터의 상부에 적재된 구성 요소로 흐르기 전에 또는, 로우 프로파일 필터의 상부에 적재된 구성 요소로부터 흘러나온 후에 여과되도록 이루어질 수 있다. 추가로,

유로 및 포트는 로우 프로파일 필터가 독립형 필터로서 기능을 하도록 구성될 수 있다.

- [0034] 도 2에는 본 발명의 실시예에 따른 로우 프로파일 필터(210)의 일례를 갖고 있는 가스 스틱(200)의 실시예가 도시되어 있다. 도 2의 예에서, 로우 프로파일 필터(210)는 기관 블록(212)과 압력 변환기(214) 사이에 장착된다. 도 1에 비교하여, 하나의 기관 블록을 제거함으로써, 가스 스틱이 짧아졌다. 추가로, 필터(210)는 필터(106)보다 현저히 짧다. 로우 프로파일 필터(210)는 가스가 압력 변환기(214)로 흐르기 전에, 가스가 압력 변환기(214)를 떠난 후에 또는 이들 두 경우 모두에 대해 가스를 여과하도록 구성될 수 있다.
- [0035] 작동시에, 가스는 기관 블록(212)을 통해 로우 프로파일 필터(210)의 저부로 유입된다. 이 가스는 여과되어 압력 변환기(214)로 보내지거나, 압력 변환기(214)로 보내졌다가 기관 블록(212)으로 돌아오는 중에 여과될 수 있다. 로우 프로파일 필터(210)는 각종 기관 블록에 맞도록 구성될 수 있는 것으로, K1S, K1, K1H, C-Seal, W-Seal, CS-Seal 또는 당업계에서 공지되어 있거나 개발된 기타 가스 패널 기관 블록에 부합하도록 형성될 수 있다. 추가로, 압력 변환기(214) 외에 로우 프로파일 필터(210) 상에 장착될 수 있는 다른 구성 요소로는 질량 유량 제어기, 디스플레이 장치, 습도 모니터, 게이지, 밸브, 확산기, 압력 조절기, 또는 당업계에서 공지되어 있거나 개발된 기타 구성 요소가 있으며, 이들에 한정되지는 않는다.
- [0036] 도 3에는 기관 블록(312)에 장착된 로우 프로파일 필터(310)의 실시예를 이용하는 가스 스틱(300)의 다른 실시예가 도시되어 있다. 도 3의 예에서, 로우 프로파일 필터(310)는 독립형 필터이다. 그러나, 도 2의 예에서와 같이 로우 프로파일 필터(310)는 필터(106)보다 현저히 짧다. 이 예에서, 가스는 기관 블록(312)을 통해 로우 프로파일 필터(310) 안으로 유입되어 필터를 통과하고, 기관 블록(312)으로 되돌아온다.
- [0037] 도 4a 및 도 4b에는 로우 프로파일 필터(210)의 하나의 실시예가 개략적으로 도시되어 있다. 로우 프로파일 필터(210)는 대체로 수평한 필터 공동(402)을 내부에 갖고 있는 필터 하우징(400)을 포함한다. 필터 공동(402)은 표면(404)에서부터 시작하는 것으로만 도시하고 있지만, 필터 조립체(430)(후술함)의 삽입을 용이하게 하도록 필터 하우징(400)의 추가적인 외면으로부터 시작할 수 있다. 필터 하우징(400)의 상부면 및 저부면 상의 하나 이상의 포트[예를 들면, 포트(406), 포트(408), 포트(410), 포트(412)]가 로우 프로파일 필터(210)에 대한 입구 또는 출구로서 기능을 한다. 필터 하우징(400) 내에 형성된 유로는 가스를 필터 공동(402) 내외로 및 입구/출구 포트 내외로 안내한다. 예를 들면, 유로(414)는 저부 포트(406)에서부터 필터 공동(402)까지 연장하는 한편, 유로(416)는 필터 공동(402)에서부터 상부 포트(410)까지 연장한다. 유로(418)는 저부 포트(408)와 상부 포트(412) 사이에서 연장하는 관통 유로이다. 필터 하우징(400)은 필터 하우징(400)을 기관 블록에 연결할 수 있도록 여러 커넥터 홀[이들 중 하나를 도면 부호 420으로 표기함]을 더 포함할 수 있다.
- [0038] 필터 하우징(400)은 기타 재료가 사용될 수 있지만, 스테인레스강과 같이 가스 흐름을 안내하는 데에 적합한 재료로 이루어질 수 있다. 필터 하우징(400)의 여러 특징들은 로우 프로파일 필터(210)가 각종 기관 블록 및 구성 요소에 부합할 수 있도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 로우 프로파일 필터(210)는 C-Seal 구조에 부합할 수 있다. 따라서, 필터 하우징(400)은 1.125인치 폭과 1.125인치의 깊이를 가질 수 있으며(즉, C-Seal 기관 블록과 대략 동일한 풋프린트를 가질 수 있음), 높이가 0.375인치일 수 있다. 이 예에서, 포트(406)는 로우 프로파일 필터(210)에 대한 입구 포트로서 기능을 할 것이며, 포트(410)는 로우 프로파일 필터(210)의 상부에 적재된 구성 요소에 가스를 제공하기 위한 출구 포트로서 기능을 할 것이며(즉, C-Seal 구조에 따르면, 중앙 포트가 구성 요소의 입구 포트임), 포트(410)는 적재된 구성 요소에 여과된 가스를 제공할 것이며, 포트(408)는 기관 블록에 대한 출구 포트일 것이다. 따라서, 로우 프로파일 필터(210)의 상부에 적재된 구성 요소에 대해, 필터 하우징(400)은 C-Seal 기관 블록과 동일한 포트 배치를 제공할 수 있다.
- [0039] 하나의 실시예에 따르면, 필터 하우징(400)은 단일체의 스테인레스강 블록이다. 필터 공동(402) 및 포트(406, 408, 410, 412)는 공지의 기계 가공 기법을 의해 스테인레스강 블록 내에 기계 가공된다. 예를 들면, 필터 공동(402)은 직경이 0.276인치일 수 있다. 그 후에, 여러 유로 및 장착 홀이 천공될 수 있다. 몇몇 반도체 제조업자들은 유로에 이르는 C-Seal 포트의 중앙의 홀이 0.180인치보다 크지 않는 주직경(major diameter)을 가질 수 있음을 규정하고 있다는 점을 유념해야 할 것이다. 유로의 각도 및 유로의 직경은 유로 입구에서의 원 또는 타원(소정 각도로 천공되는 경우)이 규정된 크기(예를 들면, 0.180인치)보다 크지 않도록 선택될 수 있다. 타원형 입구를 형성하도록 유로(416)가 필터 하우징(400)의 상부면에 대해 소정 각도로 천공되는 경우, 필터 공동(402)에서부터 포트(410)까지 연장하는 유로(416)의 각도 및 직경은 입구의 주직경이 0.180 인치 또는 기타 규정된 크기보다 크지 않도록 선택될 수 있다.
- [0040] 하나의 실시예에 따르면, 포트(406)에서부터 필터 공동(402)에 이르는 유로(414)는 두 단계로 기계 가공된다. 제1 부분은 입구 포트(406)에서 필터 하우징(400) 안으로 기계 가공된다. 또한 유로(416)의 각도 및 반경은 유

로(416)에 대한 타원형 입구가 규정된 치수를 초과하지 않도록 선택될 수 있다. 유로(416)의 제2 부분은 유로(414)의 제1 부분과 만나도록 공동(402)의 표면에서부터 소정 각도로 내측으로 기계 가공된다. 첫 번째로 기계 가공된 유로(414)의 부분은 통상 두 번째로 기계 가공된 부분보다 약간 큰 직경을 가져, 제2 부분이 기계 가공 중에 제1 부분과 깔끔하게 만나도록 하는 것을 보다 용이하게 보장한다. 예를 들면, 유로(414)의 제1 부분은 직경이 0.125 인치인 반면, 제2 부분(보다 작은 부분)의 직경은 0.94인치일 수 있다. 하나의 실시예에 따르면, 유로(416)도 직경이 약 0.125인치인 반면, 유로(420)는 본 예에서 0.180인치 이하의 직경을 가질 수 있다. 그러나, 필터 하우스(400)를 형성하는 데에 임의의 기계 가공 기법이 사용될 수 있다는 것을 유념해야 할 것이다.

[0041] 필터 조립체(430)가 필터 공동(402) 내에 배치되어, 그 필터 공동(402)을 대체로 도면 부호 432 및 434로 나타낸 2개의 수평 방향으로 인접한 섹션들로 분할한다(도 5 참조). 유로(414)는 섹션(432)에서 필터 공동(402) 안으로 들어가며, 유로(416)는 섹션(434)에서 필터 공동 안으로 들어간다. 따라서, 입구 포트(406)에서 필터 공동(402)에 이르는 유로[즉, 유로(414)]와 필터 공동(402)에서 출구 포트(410)에 이르는 유로가 필터 조립체(430)에 의해 분리된다.

[0042] 도 4의 실시예에 따르면, 필터 조립체(430)는 어댑터(440)에 결합된 튜브 필터(438)를 포함한다. 그러나, 필터 조립체(430)는 필터 공동(402)을 분할하여 그 섹션들 사이에서 가스가 여과되도록 하는 임의의 필터 기구를 포함할 수 있다. 튜브 필터(438)는 일련의 처리 요건에 적합한 임의의 튜브 필터를 포함할 수 있다. 예를 들면, 튜브 필터(438)는 0.003미크론의 스테인레스강 또는 니켈 필터일 수 있으며 이에 한정되지는 않는다. 강 및 니켈 튜브 필터의 일례로는 각각 Mykrolis Corp.사의 Wafergard SL Gas Filter인 WGSLSFC1M 및 WGSLSNFC1M이 있다. 이들 일례에서, 벽두께는 약 0.20 내지 0.65인치이고 기공 크기가 5 내지 10 미크론이다(Mykrolis Corp.사는 미국 매사추세츠주 빌레리카에 소재하는 것으로, 미국 미네소타주 차스카에 소재한 Entegris Corp.사와 합병되었음). 필터 재료의 다른 예로는 세라믹, 테프론(TEFLON) 및 기타 필터 재료가 있다(TEFLON은 미국 델라웨어주 월밍톤 소재의 E.I. du Pont de Nemours and Company의 등록 상표임). 어댑터(440)는 스테인레스강 또는 기타 재료로 이루어질 수 있다.

[0043] 튜브 필터(438)는 필터 조립체(430)를 형성하도록 어댑터(440)에 용접 또는 기타의 방식으로 결합될 수 있다. 필터 조립체는 필터 공동(402) 내에 삽입되어, 필터 조립체(430)와 필터 공동(402)의 벽 사이에 밀봉부를 형성한다. 하나의 실시예에서, 밀봉부는 어댑터(440)와 필터 공동(402)의 벽 간의 억지끼워맞춤을 통해 형성된다. 이 실시예에 따르면, 어댑터(440)의 반경 또는 외부 치수는 어댑터(440)가 필터 공동(402)의 벽에 대해 밀봉되는 영역에서의 필터 공동(402)의 반경 또는 외부 치수보다 약간 더 크다. 예를 들면, 상온에서 어댑터(440)는 밀봉부가 형성될 영역에서의 필터 공동(402)의 반경보다 0.0005 내지 0.0015 인치 더 큰 반경을 가질 수 있다. 필터 조립체(430)는 프레스를 이용하여 필터 공동(402) 내에 압입되어, 어댑터(440)와 필터 공동(402) 사이에 억지끼워맞춤 밀봉부(interference seal)를 형성할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 필터 조립체(430)는 냉각(예를 들면, 액체 질소 또는 기타 냉각 방법을 이용)되고, 필터 하우스(400)는 가열될 수 있다. 필터 조립체(430)는 냉각으로 인해 수축되어 있고 필터 공동(402)은 가열로 인해 팽창되어 있는 동안에, 필터 조립체(430)가 필터 공동(402) 내에 배치된다. 필터 조립체(430) 및 필터 하우스(400)가 상온으로 되면, 필터 어댑터(440)와 필터 공동(402)의 벽 사이에 억지끼워맞춤 밀봉부가 형성될 것이다. 또 다른 실시예에서, 필터 조립체(430)는 필터 공동(402)에 전자 비임, 레이저, TIG 또는 플라즈마 용접을 이용하여 용접될 수 있다.

[0044] 필터 공동(402)은 밀봉 버튼, 플러그, 또는 기타 재료편(424)을 이용하여 표면(404)에서 밀봉될 수 있다(도 4b 및 도 5 참조). 밀봉 버튼은 스테인레스강으로 이루어지거나, 의도하는 처리 가스와 반응성이 없거나 최소의 반응성을 갖는 것이 바람직한 기타 재료로 이루어질 수 있다. 하나의 실시예에 따르면, 밀봉 버튼은 용접(fusion weld)을 이용하여 필터 하우스(400)에 밀봉된다.

[0045] 작동시에, 로우 프로파일 필터(210)는 도 2에 도시한 바와 같이 기관에 장착된다. 가스는 포트(406)를 통해 유로(414)로 유입되어, 필터 공동(402)의 섹션(432)으로 흐른다. 이 가스는 이어서 어댑터(440)의 중앙부를 통해 튜브 필터(438) 안으로 흘러, 튜브 필터(438)의 벽을 통과해 필터 공동(402)의 섹션(434)으로 들어오게 된다. 여과된 가스는 유로(416)를 통해 필터 공동(402)에서부터 포트(410)까지 흘러, 로우 프로파일 필터(210) 상에 장착된 구성 요소로 보내진다.

[0046] 다른 실시예에 따르면, 유로(414)는 섹션(434)에서 필터 공동(402) 안으로 들어갈 수 있고, 유로(416)는 섹션(432)에서 필터 공동(402) 안으로 들어갈 수 있다. 따라서, 가스는 튜브 필터(438)의 외부에서 튜브 필터(438)의 내부로 보내짐으로써 여과될 것이다.

[0047] 도 5에서는 로우 프로파일 필터(210)를 절단하여 필터 공동(402)을 측면에서 본 것을 개략적으로 나타내고

있다. 도 5에서는 저부 포트(406), 상부 포트(410, 412) 및 필터 공동(402)을 포함하는 필터하우징(400)이 도시되어 있다. 도 5에서는 또한 튜브 필터(438) 및 어댑터(440)를 포함하는 필터 조립체(430)가 도시되어 있다. 밀봉 버튼(424) 역시 도시되어 있다. 도 5에서 확인할 수 있는 바와 같이, 필터 조립체(430)는 필터 공동(402)을 수평 방향으로 인접한 섹션(432)과 섹션(434)으로 분할한다. 유로(414)는 저부 포트(406)에서부터 필터 공동(402)까지 연장하는 한편, 유로(416)는 포트(410)에서부터 필터 공동(402)까지 연장한다. 이 예에서, 가스는 기관 블록으로부터 포트(406) 안으로 유입되어, 유로(414)를 통해 섹션(432)에서 필터 공동(402) 안으로 들어간다. 이 가스는 어댑터(440)의 중앙부를 통해 튜브 필터(438)의 중앙부 안으로 흘러, 튜브 필터(438)에서부터 섹션(434)으로 들어오게 된다. 이어서, 가스는 필터 공동(402)에서부터 유로(416) 및 포트(410)를 통해, 로우 프로파일 필터(210) 상에 장착된 구성 요소로 흐른다. 이 가스는 구성 요소로부터 포트(412)를 통해 되돌아와, 기관 블록으로 다시 보내진다. 이 예에서, 가스는 구성 요소에 유입되기 전에 여과된다.

[0048] 도 6에서는 도 4a의 로우 프로파일 필터(210)를 절단하여 개략적으로 도시하고 있다. 도 6에는 필터하우징(400), 포트(406), 포트(408), 포트(410), 포트(412), 유로(416), 유로(418) 및 튜브 필터(438)가 도시되어 있다. 하나의 실시예에 따르면, 유로(416)는 튜브 필터(438)에 의해 여과된 가스를 로우 프로파일 필터(210) 상에 장착된 구성 요소로 안내한다. 구성 요소로부터 되돌아오는 가스는 포트(412)에서 필터하우징(400) 안으로 유입된다. 유로(418)는 가스를 포트(412)에서부터 포트(408) 및 하부의 기관 블록으로 안내하는 관통 유로이다.

[0049] 상기한 실시예들에서, 로우 프로파일 필터(210)는, 로우 프로파일 필터(210) 상에 장착된 구성 요소에 가스를 제공하기 전에 가스를 여과한다. 그러나, 다른 실시예에서, 로우 프로파일 필터(210)는 가스가 구성 요소에 의해 다시 로우 프로파일 필터(210)로 배출된 후에 여과될 수 있다. 도 7은 구성 요소의 출구 측에서 가스를 여과하기 위한 로우 프로파일 필터(210)가 개략적으로 도시되어 있다. 도 7의 실시예에 따르면, 로우 프로파일 필터(210)는 대체로 수평한 필터 공동(702)을 내부에 갖고 있는 필터하우징(700)을 포함한다. 필터 공동(702)은 표면(704)에서부터 시작하는 것으로만 도시하고 있지만, 필터 조립체(730)(후술함)의 삽입을 용이하게 하도록 필터하우징(700)의 추가적인 외면으로부터 시작할 수 있다. 필터하우징(700)의 상부면 및 저부면 상의 하나 이상의 포트[예를 들면, 포트(706), 포트(708), 포트(710), 포트(712)][포트(706, 708)는 도 8에서 더 잘 확인할 수 있음]가 로우 프로파일 필터(210)에 대한 입구 또는 출구로서 기능을 한다. 필터하우징(700) 내에 형성된 유로는 가스를 필터 공동(702) 내외로 및 입구/출구 포트 내외로 안내한다. 예를 들면, 유로(714)는 저부 포트(706)에서부터 상부 포트(710)까지 연장한다. 유로(716)는 상부 포트(712)에서부터 필터 공동(702)까지 연장하는 한편, 유로(718)(도 8 참조)는 필터 공동(702)에서부터 저부 포트(708)까지 연장한다. 필터하우징(700)은 이 필터하우징(700)을 기관 블록에 연결할 수 있도록 여러 커넥터 홀[도면 부호 720으로 표기함]을 더 포함할 수 있다. 필터하우징(700)은 단일체의 블록 재료로 이루어질 수 있는 것으로, 도 4a 및 도 4b의 필터하우징(400)과 관련하여 설명한 것과 유사한 방식으로 치수 설정되어 기계 가공될 수 있지만, 유로는 출구측 여과를 제공하도록 배치된다.

[0050] 필터 조립체(730)가 필터 공동(702) 내에 배치되어, 그 필터 공동(702)을 대체로 도면 부호 732 및 734로 나타낸 2개의 수평 방향으로 인접한 섹션들로 분할한다(도 8 참조). 유로(716)는 섹션(732)에서 필터 공동(702) 안으로 들어가며, 유로(718)는 섹션(734)에서 필터 공동 안으로 들어간다. 따라서, 상부 입구 포트(712)에서부터 필터 공동(702)에 이르는 유로[즉, 유로(716)]와 필터 공동(702)에서부터 저부 출구 포트(708)에 이르는 유로가 필터 조립체(730)에 의해 분리된다.

[0051] 도 7의 실시예에 따르면, 필터 조립체(730)는 어댑터(740)에 결합된 튜브 필터(738)를 포함한다(도 8에 보다 잘 확인할 수 있음). 그러나, 필터 조립체(730)는 필터 공동(702)을 분할하여 그 섹션들 사이에서 가스가 여과되도록 하는 임의의 필터 기구를 포함할 수 있다. 튜브 필터(738)는 일련의 처리 요건에 적합한 임의의 튜브 필터를 포함할 수 있다. 예를 들면, 튜브 필터(738)는 0.003미크론의 스테인레스강 또는 니켈 필터일 수 있으며 이에 한정되지는 않는다. 어댑터(740)는 스테인레스강 또는 기타 재료로 이루어질 수 있다.

[0052] 필터 조립체(730)는 도 4a의 필터 조립체(430)와 유사한 방식으로 형성될 수 있으며, 필터하우징(700)에 결합되어, 역지끼워맞춤 밀봉부 또는 기타 밀봉부를 형성할 수 있다. 필터 공동(702)은 밀봉 버튼(724)(도 8 참조) 또는 기타 재료편을 이용하여 표면(704)에서 밀봉될 수 있다. 버튼(724)은 스테인레스강으로 이루어지거나, 의도하는 처리 가스와 반응성이 없거나 최소의 반응성을 갖는 것이 바람직한 기타 재료로 이루어질 수 있다. 하나의 실시예에 따르면, 밀봉 버튼(724)은 용접을 이용하여 필터하우징(700)에 밀봉된다.

[0053] 작동시에, 로우 프로파일 필터(210)는 도 2에 도시한 바와 같이 기관에 장착된다. 가스는 포트(706)를 통해 유

로(714)로 유입되어, 포트(710)를 통해 로우 프로파일 필터(210)의 상부에 장착된 구성 요소로 흐른다. 이 구성 요소는 가스를 포트(712)를 통해 로우 프로파일 필터(210)로 돌려보낸다. 이 가스는 유로(716)를 통해 필터 공동(702)으로 흐른다. 이어서, 가스는 어댑터(740)의 중앙부를 통해 튜브 필터(738) 안으로 흘러, 튜브 필터(738)의 벽을 통과해 필터 공동(102)의 섹션(734)으로 들어오게 된다. 여과된 가스는 유로(718)를 통해 필터 공동(702)에서부터 포트(708)로 흘러, 로우 프로파일 필터(210)가 장착되어 있는 기관으로 다시 보내진다.

[0054] 다른 실시예에 따르면, 유로(716)는 섹션(734)에서 필터 공동(702) 안으로 들어갈 수 있고, 유로(718)는 섹션(732)에서 필터 공동(702) 안으로 들어갈 수 있다. 따라서, 가스는 튜브 필터(738)의 외부에서부터 튜브 필터(738)의 내부로 보내짐으로써 여과될 것이다. 여하튼, 장착된 구성 요소의 출구측에서의 가스의 여과는 그 구성 요소에 의해 유입된 임의의 오염물질이 가스를 다른 구성 요소로 보내기 전에 여과된다는 이점을 제공한다.

[0055] 도 8에서는 도 7의 로우 프로파일 필터(210)를 절단하여 개략적으로 나타내고 있다. 도 8에서는 저부 포트(706, 708), 상부 포트(710, 712) 및 필터 공동(702)을 포함하는 필터 하우징(700)이 도시되어 있다. 또한, 튜브 필터(738) 및 어댑터(740)를 포함하는 필터 조립체(730)가 도시되어 있다. 도 8에는 또한 밀봉 버튼(724)이 도시되어 있다. 도 8에서 확인할 수 있는 바와 같이, 필터 조립체(730)는 필터 공동(702)을 수평 방향으로 인접한 섹션(732)과 섹션(734)으로 분할한다. 유로(716)는 상부 포트(712)에서부터 필터 공동(702)까지 연장하는 한편, 유로(718)는 필터 공동(702)에서부터 저부 포트(708)까지 연장한다. 이 예에서, 가스는 기관 블록으로부터 포트(706)로 유입되어, 포트(710)에 이르게 된다. 로우 프로파일 필터(210)에 장착된 구성 요소로부터의 복귀 경로에서, 가스는 포트(712)로부터 필터 공동(702)으로 흘러, 어댑터(740)의 중앙부를 통해 튜브 필터(738)의 중앙부로 흘러, 튜브 필터(738)로부터 섹션(734)으로 들어오게 된다. 이어서, 가스는 포트(708)를 통해 로우 프로파일 필터(210)로부터 기관 블록으로 흐른다. 하지만, 또한 유로의 방향은 반대로 되어, 튜브 필터(738)의 외부에서부터 튜브 필터(738)의 중앙부로 가스를 보냄으로써 가스가 여과되도록 할 수 있다.

[0056] 본 발명의 전술한 실시예들은 단일 필터를 이용하고 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 복수의 필터가 사용될 수 있다. 도 9a 및 도 9b에 이중 필터 구성의 로우 프로파일 필터(210)의 하나의 실시예가 개략적으로 도시되어 있다. 도 9a 및 도 9b의 실시예에 따르면, 로우 프로파일 필터(210)는 한쌍의 대체로 수평한 필터 공동(902, 903)을 내부에 갖고 있는 필터 하우징(900)을 포함한다. 필터 공동(902, 903)은 표면(904)에서부터 시작하는 것으로만 도시하고 있지만, 필터 조립체(930, 931)의 삽입을 용이하게 하도록 필터 하우징(900)의 추가적인 외면으로부터 시작할 수 있다. 필터 하우징(900)의 상부면 및 저부면 상의 하나 이상의 포트가 로우 프로파일 필터(210)의 입구 또는 출구로서 기능을 한다. 도 9a 및 도 9b의 사시도에서는 단지 상부 포트(910, 912)만이 도면 부호로 지시되어 있다. 필터 하우징(900) 내에 형성된 유로는 가스를 필터 공동(902, 903) 내외로 및 입구/출구 포트 내외로 안내한다. 예를 들면, 유로(914)는 저부 포트에서부터 필터 공동(902) 및 필터 공동(903)까지 연장한다. 또한, 하나의 유로가 필터 공동(902)에서부터 포트(910)에 이르는 한편, 다른 하나의 유로가 필터 공동(903)에서부터 포트(910)까지 연장한다. 포트(912)에서 저부 출구 포트에 이르는 유로는 관통 유로로서 기능을 한다.

[0057] 필터 조립체(930)가 제1 필터 공동(902) 내에 배치되며, 다른 필터 조립체(931)가 필터 공동(903) 내에 배치된다. 필터 조립체(930)는 필터 공동(902)을 2개의 수평 방향으로 인접한 섹션들로 분할하는 한편, 필터 조립체(931)는 필터 공동(903)을 2개의 수평 방향으로 인접한 섹션들로 분할한다. 유로(914)는 필터 공동(902)의 제1 섹션에서 필터 공동(902)에 들어가는 한편, 필터 공동(903)의 제1 섹션에서 필터 공동(903)에 들어간다. 출구 유로[예를 들면, 필터 공동(902)에서 포트(910)까지 연장하는 유로]는 필터 공동(902)의 제2 섹션에서 필터 공동(902)에 들어가는 한편, 필터 공동(903)의 출구 유로[예를 들면, 필터 공동(903)에서 포트(910)까지 연장하는 유로]는 필터 공동(903)의 제2 섹션에서 필터 공동(903)에 들어간다. 따라서, 유로(914)는 필터 조립체(930)에 의해서는 필터 공동(902)의 출구로부터, 필터 조립체(931)에 의해서는 필터 공동(903)의 출구로부터 분리된다.

[0058] 도 9a 및 도 9b의 실시예에 따르면, 필터 조립체(930) 및 필터 조립체(931)는 전술한 필터 조립체들과 유사할 수 있는 것으로, 어댑터 및 튜브 필터를 포함할 수 있다. 그러나, 어느 필터 조립체든 해당 필터 공동을 섹션들로 분할하여 이들 섹션 사이에 가스가 여과되게 하는 임의의 필터 기구를 포함할 수 있다. 예를 들면, 튜브 필터는 0.003미크론의 스테인레스강 또는 니켈 필터일 수 있는 한편, 어댑터는 스테인레스강 또는 기타 재료로 이루어질 수 있으며, 이에 한정되지는 않는다.

[0059] 필터 조립체(930, 931)는 도 4a 및 도 4b의 필터 조립체(430)와 유사한 방식으로 형성될 수 있는 것으로, 필터 하우징(900)에 결합되어 역지키워맞춤 밀봉부 또는 기타 밀봉부를 형성할 수 있다. 필터 공동(902) 및 필터 공동(903)은, 스테인레스강으로 이루어지거나, 의도하는 처리 가스와 반응성이 없거나 최소의 반응성을 갖는 것이

바람직한 기타 재료로 이루어지는 밀봉 버튼 또는 플러그를 이용하여 표면(904)에서 밀봉될 수 있다. 플러그 또는 밀봉 버튼은 용접을 이용하여 필터 하우징(900)에 밀봉될 수 있다.

[0060] 작동시에, 로우 프로파일 필터(210)는 도 2에 도시한 바와 같이 기관에 장착된다. 가스는 저부 포트를 통해 유로(914) 안으로 유입되어, 필터 공동(902, 903)으로 흐른다. 이 가스는 필터 조립체(930, 931)의 중앙부를 통과하여, 필터 공동(902, 903) 각각의 다른 섹션들로 들어오게 된다. 그러나, 또한 가스 흐름이 반대로 되어, 튜브 필터 밖으로 흐르기보다는 그 튜브 필터 안으로 흐름으로써 여과될 수 있다. 유로들은 가스를 필터 공동(902) 및 필터 공동(903)에서부터 포트(910)로 안내한다. 가스는 포트(912)를 통해 구성 요소로부터 복귀하여, 관통 유로를 거쳐 필터 하우징(900)의 저부의 출구 포트를 빠져간다. 따라서, 유동 경로는 로우 프로파일 필터(210)의 상부에 적재된 구성 요소로 가스를 보내기 전에 가스를 여과하도록 가스가 병렬로 2개의 필터 공동으로 안내된다는 점을 제외하면, 도 4a, 도 4b 및 도 5와 관련하여 설명한 것과 유사하다.

[0061] 도 9a 및 도 9b의 예에서 로우 프로파일 필터(210)는 입구 필터로서 기능을 한다. 그러나, 로우 프로파일 필터(210)는 구성 요소의 출구측을 위한 이중 필터로서 구성될 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 하나의 필터는 구성 요소의 입구측에서 작동하고, 다른 필터는 구성 요소의 출구측에서 작동할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 두 필터 모두가 동일한 필터 공동 내에 배치되고(예를 들면, 각 단부로부터 삽입됨), 이 필터 공동을 통해 가스가 재순환될 수 있다.

[0062] 이중 필터를 사용하게 되면, 이중 필터가 작은 직경을 이용하여 보다 큰 표면적을 제공할 수 있기 때문에, 단일 필터에 비해 이점을 제공한다. 이는 단일 필터보다 크거나 유사한 압력 강하를 가능하게 하면서, 필터 하우징(900)의 높이를 감소시킬 수 있게 한다. 추가로, 복수의 소직경 필터는 포트의 배치가 보다 큰 필터를 장착할 수 없는 필터 하우징에 대해 이용될 수 있다.

[0063] 도 10에는 로우 프로파일 필터(210)의 또 다른 실시예가 개략적으로 도시되어 있다. 로우 프로파일 필터(210)는 대체로 수평한 필터 공동(1002)을 내부에 갖고 있는 필터 하우징(1000)을 포함한다. 필터 공동(1002)은 하나의 표면에서부터 시작하는 것으로만 도시하고 있지만, 필터 조립체(1030)(후술함)의 삽입을 용이하게 하도록 필터 하우징(1000)의 추가적인 외면으로부터 시작할 수 있다. 필터 하우징(1000)의 상부면 및 저부면 상의 하나 이상의 포트[예를 들면, 포트(1006), 포트(1008), 포트(1010), 포트(1012)]가 로우 프로파일 필터(210)에 대한 입구 또는 출구로서 기능을 한다. 필터 하우징(1000) 내에 형성된 유로는 가스를 필터 공동(1002) 내외로 및 입구/출구 포트 내외로 안내한다. 예를 들면, 유로(1014)는 저부 포트(1006)에서부터 필터 공동(1002)까지 연장하는 한편, 유로(1016)는 필터 공동(1002)에서부터 상부 포트(1010)까지 연장한다. 유로(1018)는 저부 포트(1008)와 상부 포트(1012) 사이에서 연장하는 관통 유로이다. 필터 하우징(1000)은 이 필터 하우징(1000)을 기관 블록에 연결할 수 있도록 여러 커넥터 홀을 더 포함할 수 있다.

[0064] 필터 조립체(1030)가 필터 공동(1002) 내에 배치되어, 그 필터 공동(1002)을 2개의 수평 방향으로 인접한 섹션들로 분할한다. 유로(1014)는 제1 섹션에서 필터 공동(1002) 안으로 들어가며, 유로(1016)는 제2 섹션에서 필터 공동 안으로 들어간다. 따라서, 입구 포트(1006)에서부터 필터 공동(1002)에 이르는 유로[즉, 유로(1014)]와 필터 공동(1002)에서부터 출구 포트(1010)에 이르는 유로가 필터 조립체(1030)에 의해 분리된다.

[0065] 도 10의 실시예에 따르면, 필터 조립체(1030)는 어댑터(1040)에 결합된 튜브 필터(1038)를 포함한다. 그러나, 필터 조립체(1030)는 필터 공동(1002)을 분할하여 그 섹션들 사이에서 가스가 여과되도록 하는 임의의 필터 기구를 포함할 수 있다. 튜브 필터(1038)는 일련의 처리 요건에 적합한 임의의 튜브 필터를 포함할 수 있다. 본 발명의 하나의 실시예에 따르면, 튜브 필터(1038)는 제1 섹션으로 개방된 복수의 테프론 튜브(예를 들면, 중공 섬유)를 포함하는 테프론 필터이다. 이 테프론 튜브는 선택적으로는 직선형 튜브이거나, 예를 들면 "U"형 튜브일 수 있다. 어댑터(1040)는 스테인레스강 링일 수 있다. 유사한 테프론 튜브의 일례는 Mykrolis Corp.사의 pHAsor Membrane Contactor PH2005F0F에서 확인할 수 있다. 기공 크기, 튜브 길이 및 벽 두께가 튜브의 제조 공정 중에 조절될 수 있지만, 본 발명의 하나의 실시예에 따르면 테프론 튜브는 약 5미크론의 기공 크기와 0.006 내지 0.012인치의 벽 두께를 갖는다. 테프론 층이 테프론 튜브들 사이의 간극 및 테프론 튜브와 어댑터(1040) 사이의 간극을 밀봉한다. 필터 조립체(1030)를 형성하는 하나의 실시예에 대해서는 도 11과 관련하여 보다 상세하게 설명한다.

[0066] 필터 조립체는 필터 공동(1002) 내에 삽입되어, 필터 조립체(1030)와 필터 공동(1002)의 벽 사이에 밀봉을 형성한다. 하나의 실시예에 따르면, 밀봉은 어댑터(1040)와 필터 공동(1002)의 벽 간의 억지끼워맞춤을 통해 형성된다. 이 실시예에 따르면, 어댑터(1040)의 반경 또는 외부 치수는 어댑터(1040)가 필터 공동(1002)의 벽에 대해 밀봉되는 영역에서의 필터 공동(1002)의 반경 또는 외부 치수보다 약간 더 크다. 예를 들면, 상온에서 어댑

터(1040)는 밀봉부가 형성될 영역에서의 필터 공동(1002)의 직경보다 0.001 내지 0.002인치 더 큰 직경을 가질 수 있다. 필터 조립체(1030)는 프레스를 사용하여 필터 공동(1002) 내에 압입되어, 어댑터(1040)와 필터 공동(1002) 사이에 억지끼워맞춤 밀봉부를 형성할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 필터 조립체(1030)는 냉각(예를 들면, 액체 질소 또는 기타 냉각 방법을 이용)되고, 필터 하우징(1000)은 가열될 수 있다. 필터 조립체(1030)는 냉각으로 인해 수축되어 있고 필터 공동(1002)은 가열로 인해 팽창되어 있는 동안에, 필터 조립체(1030)가 필터 공동(1002) 내에 배치된다. 필터 조립체(1030) 및 필터 하우징(1000)이 상온으로 되면, 필터 어댑터(1040)와 필터 공동(1002)의 벽 간에 억지끼워맞춤 밀봉부가 형성될 것이다.

[0067] 필터 공동(1002)은 밀봉 버튼(1024) 또는 기타 재료편을 이용하여 필터 하우징(1000)의 표면에서 밀봉될 수 있다. 밀봉 버튼(1024)은 스테인레스강으로 이루어지거나, 의도하는 처리 가스와 반응성이 없거나 최소의 반응성을 갖는 것이 바람직한 기타 재료로 이루어질 수 있다. 하나의 실시예에 따르면, 밀봉 버튼(1024)은 용접을 이용하여 필터 하우징(1000)에 밀봉된다.

[0068] 작동시에, 로우 프로파일 필터(210)는 도 2에 도시한 바와 같이 기관에 장착된다. 가스는 포트(1006)를 통해 유로(1014)로 안으로 유입되어, 필터 공동(1002)의 제1 섹션으로 흐른다. 이 가스는 이어서 필터 공동(1002)의 제1 섹션으로 노출된 테프론 튜브의 개방단을 통과해 흘러, 그 튜브의 벽을 통과해 필터 공동(1002)의 제2 섹션 안으로 들어오게 된다. 여과된 가스는, 유로(1016)를 통해 필터 공동(1002)에서부터 포트(1010)로 흘러, 로우 프로파일 필터(210) 상에 장착된 구성 요소로 보내진다. 다른 실시예에 따르면, 유로는 가스가 튜브 필터(1038)의 외부에서 테프론 튜브의 내부로 보내짐으로써 여과되도록 배치될 수 있다.

[0069] 도 10의 예에서, 가스는 로우 프로파일 필터(210)에 장착된 구성 요소의 입구측에서 여과된다. 다른 실시예에 따르면, 가스는 구성 요소의 출구측에서 여과되거나, 입구측 및 출구측 모두에서 여과될 수 있다. 추가로, 복수의 테프론(또는 기타 재료) 필터가 입구측, 출구측 또는 이들 둘 모두에서 여과하는 데에 사용될 수 있다.

[0070] 도 11에는 필터 조립체(1030)를 형성하는 하나의 실시예가 도시되어 있다. 어댑터(1040) 및 복수의 테프론 튜브[예를 들면, 튜브(1102)]가 도가니(1103) 내에 배치된다. 작은 테프론 비드[예를 들면, 비드(1104)]가 충전 재료로서 기능을 하도록 튜브들 사이에 산재된다. 바람직하게는, 비드(1104)는 테프론 튜브 및 어댑터(1040)보다 용융 온도가 낮다. 예를 들면, 테프론 튜브는 PFA 테프론인 반면, 테프론 비드는 MFA 테프론일 수 있다. 도가니는 비드(1104)는 용융시키지만, 테프론 튜브 또는 어댑터(1040)는 용융시키지 않는 온도로 가열된다. 비드가 용융되어 튜브들 사이의 간극 및 튜브와 어댑터(1040) 사이의 간극에 채워지게 되면, 도가니는 용융된 테프론이 냉각되어 테프론 시일(1106)로 될 수 있도록 냉각될 수 있다. 이어서, 테프론 튜브의 단부는 튜브가 테프론 시일(1106)에 의해 막히지 않도록 하는 것을 보장하도록 절단될 수 있다. 예를 들면, 튜브는 어댑터(1040)와 동일면으로 맞춰질 수 있다. 테프론 시일(1106)은 어댑터(1040)와 완전히 접합되지 않을 수 있지만(예를 들면, 테프론과 어댑터의 각각의 재료 특성으로 인해), 필터 하우징(1000)과의 억지끼워맞춤을 형성하여 어댑터(1040)를 변형시키는 경우(즉, 어댑터가 필터 공동의 벽에 의해 "압착"되어 억지끼워맞춤을 형성하는 경우)에 테프론 시일(1106)과 어댑터(104) 사이에 기계적 밀봉이 완성될 수 있다.

[0071] 지금까지, 기관 블록과 구성 요소 사이에 위치하는 필터와 관련하여 로우 프로파일 필터에 대해 설명하였다. 그러나, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 로우 프로파일 필터는 독립형 필터[예를 들면, 도 3의 로우 프로파일 필터(310)]일 수 있다. 도 12에서는 로우 프로파일 필터(310)의 하나의 실시예를 절단하여 개략적으로 나타내고 있다. 로우 프로파일 필터(310)는 대체로 수평한 필터 공동(1202)을 내부에 갖고 있는 필터 하우징(1200)을 포함한다. 필터 공동(1202)은 하나의 표면에서부터 시작하는 것으로만 도시하고 있지만, 필터 조립체(1230)의 삽입을 용이하게 하도록 필터 하우징(1200)의 추가적인 외면으로부터 시작할 수 있다. 필터 하우징(1200)의 저부면 상의 하나 이상의 포트[예를 들면, 포트(1206), 포트(1208)]가 로우 프로파일 필터(310)에 대한 입구 또는 출구로서 기능을 한다. 필터 하우징(1200) 내에 형성된 유로는 가스를 필터 공동(1202) 내외로 및 입구/출구 포트 내외로 안내한다. 예를 들면, 유로(1214)는 저부 포트(1206)에서부터 필터 공동(1202)까지 연장하는 한편, 유로(1216)는 필터 공동(1202)에서부터 저부 포트(1208)까지 연장한다. 필터 하우징(1200)은 이 필터 하우징(1200)을 기관 블록에 연결할 수 있도록 여러 커넥터 홀[도면 부호 1220으로 표기함]을 더 포함할 수 있다.

[0072] 필터 하우징(1200)은 기타 재료가 사용될 수 있지만 스테인레스강과 같은 가스 흐름을 안내하기에 적합한 재료로 이루어진다. 필터 하우징(1200)의 각종 특징은 로우 프로파일 필터(310)가 각종 기관 블록 및 구성 요소에 부합할 수 있게 하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 로우 프로파일 필터(310)는 C-Seal 구조와 부합할 수 있다.

[0073] 필터 조립체(1230)가 필터 공동(1202) 내에 배치되어, 그 필터 공동(1202)을 대체로 도면 부호 1232 및 1234로

나타낸 2개의 수평 방향으로 인접한 섹션들로 분할한다. 유로(1214)는 섹션(1232)에서 필터 공동(1202) 안으로 들어가며, 유로(1216)는 섹션(1234)에서 필터 공동 안으로 들어온다. 따라서, 입구 포트(1206)에서 필터 공동(1202)에 이르는 유로[즉, 유로(1214)]와 필터 공동(1202)에서 출구 포트(1208)에 이르는 유로가 필터 조립체(1230)에 의해 분리된다. 필터 조립체(1230)는 필터 조립체(430, 730, 930, 931, 1030)와 유사한 필터 조립체 또는 기타 필터 조립체를 포함할 수 있다.

[0074] 작동시에, 로우 프로파일 필터(310)는 도 3에 도시한 바와 같이 기관에 장착된다. 가스는 포트(1206)를 통해 유로(1214)로 유입되어, 필터 공동(1202)의 섹션(1232)으로 흐른다. 이 가스는 이어서 어댑터(1240)의 중앙부를 통해 튜브 필터(1238) 안으로 흘러, 튜브 필터(1238)의 벽을 통과해 필터 공동(1202)의 섹션(1234) 안으로 들어오게 된다. 여과된 가스는, 유로(1216)를 통해 필터 공동(1202)에서부터 포트(1208)로 흘러 기관 블록으로 다시 보내진다.

[0075] 다른 실시예에 따르면, 유로(1214)는 섹션(1234)에서 필터 공동(1202) 안으로 들어가고, 유로(1216)는 섹션(1232)에서 필터 공동(1202) 안으로 들어갈 수 있다. 따라서, 가스는 튜브 필터(1238)의 외부에서 튜브 필터(1238)의 내부로 보내짐으로써 여과될 것이다. 추가로, 필터(310)는 가스를 병렬 또는 직렬로 여과하는 복수의 필터 공동을 포함할 수 있음을 이해할 것이다.

[0076] 도 13에는 본 발명의 또 다른 실시예가 개략적으로 도시되어 있다. 도 13의 실시예에 따르면, 로우 프로파일 필터(210)는 대체로 수평한 필터 공동(1302)을 내부에 갖고 있는 필터 하우스(1300)를 포함한다. 필터 공동(1302)은 하나의 표면에서 개방되는 것으로만 도시하고 있지만, 필터 하우스(1300)의 추가적인 외면으로부터 시작할 수 있다. 여러 포트 및 유로(도시 생략)가 전술한 것과 동일한 방식으로 또는 기타 적절한 구성으로 배치될 수 있다.

[0077] 필터 조립체(1330)는 필터 공동(1302) 내에 배치되어, 그 필터 공동(1302)을 대체로 도면 부호 1332, 1334 및 1335로 나타낸 3개의 수평 방향으로 인접한 섹션들로 분할한다. 필터 공동(1302)에 대한 입구는 섹션(1332)에서 들어가며, 출구는 섹션(1335)에서 나간다. 가스는 필터 공동(1302)으로 들어가, 필터 조립체(1330)를 통해 흘러, 필터 공동(1302)을 빠져나간다.

[0078] 도 13의 실시예에 따르면, 필터 조립체(1330)는 필터 공동(1302)을 가로지르는 하나 이상의 디스크 필터[예를 들면, 디스크 필터(1342, 1344)]를 포함하고 있어, 그 디스크 필터를 통과해 가스가 대체로 수평 방향으로 흐르게 된다. 각 디스크 필터는 강 디스크 필터, 세라믹 디스크 필터, 니켈 디스크 필터, 또는 기타 디스크 필터를 비롯하여 이들에 한정되지 않는 일련의 처리 요건에 적합한 임의의 필터를 포함할 수 있다. 어댑터(1340)는 밀봉부를 형성하도록 디스크 필터에 용접되거나 기타 방식으로 결합된다. 전술한 바와 같이 어댑터(1340)는 억지 끼워맞춤 또는 다른 밀봉 방식을 사용하여 필터 하우스(1300)에 대해 밀봉될 수 있다. 상기한 예에서, 단일 어댑터가 복수의 디스크를 안착시키지만, 다른 실시예에서는 복수의 어댑터가 사용될 수 있다.

[0079] 필터 공동(1302)은 밀봉 버튼(1324) 또는 기타 재료편을 이용하여 밀봉될 수 있다. 버튼(1324)은 스테인레스강으로 이루어지거나, 의도하는 처리 가스와 반응성이 없거나 최소의 반응성을 갖는 것이 바람직한 기타 재료로 이루어질 수 있다. 하나의 실시예에 따르면, 버튼(1324)은 용접을 이용하여 필터 하우스(1300)에 밀봉된다. 따라서, 본 발명의 실시예는 가스를 여과하는 데에 하나 이상의 디스크 필터를 사용하는 로우 프로파일 필터를 제공할 수 있다.

[0080] 전술한 실시예에서, 어댑터와 필터 하우스 간의 밀봉은, 기타 밀봉 방식이 사용될 수 있지만, 어댑터와 필터 공동의 크기 차이에 의해 생성되는 억지끼워맞춤 밀봉으로서 주로 설명하였다. 도 14에는 사용될 수 있는 기계적 밀봉의 다른 예가 개략적으로 도시되어 있다. 도 14의 실시예에서, 금속 또는 기타 재료의 가스켓(1402)(예를 들면, 강제 링 또는 기타 가스켓)이 필터 하우스(1406)와 어댑터(1404) 사이에 배치된다. 필터 하우스(1406)와 어댑터(1404)는 각각 얇은 돌출 예지[예를 들면, 예지(1408) 및 예지(1410)]를 포함할 수 있다. 어댑터(1404)가 필터 공동 내에 압입되는 경우, 각 예지는 가스켓(1402) 내로 파고들어, 기계적 밀봉을 형성한다.

[0081] 따라서, 본 발명의 실시예는 가스 스틱의 전체 높이에 최소의 영향을 미치면서 가스 스틱의 구성 요소들 사이에 설치하거나 독립형 필터로서 기능을 할 수 있는 로우 프로파일 필터를 제공한다. 이 로우 프로파일 필터는 그 상에 장착된 구성 요소의 입구측, 출구측 또는 이들 둘 모두에서 여과를 할 수 있다. 치수 및 필터의 특징예가 이용되고 있지만, 그러한 예들은 예시를 위한 것이다. 기타 적절한 치수 및 재료가 이용될 수 있다. 또한, 주름 필터(pleated filter)와 같은 임의의 적절한 필터가 사용될 수 있다.

[0082] 본 발명의 다양한 실시예의 필터 공동 및 필터는 수직으로 배향되어 필터의 입구측, 출구측 또는 이들 둘 모두

에서 흐름을 여과할 수 있다는 것을 유념해야할 것이다. 수직 필터를 사용하게 되면, 필터가 더 길어지게 하여, 주어진 여과량에 대해 보다 큰 표면적 및 보다 큰 흐름을 가능하게 한다. 그러나, 수직으로 배향된 필터는 보다 높이가 높은 필터 하우징을 필요로 할 수 있다. 예를 들면, 도 15는 필터 공동(1502, 1503) 및 필터(1530, 1532)를 포함하는 필터(1500)의 또 다른 실시예를 제공하고 있다. 필터(1500)의 조립체는 필터 공동 및 필터가 공동을 통한 대체로 수직 방향 흐름을 가능하게 하도록 배치되어 있다는 점을 제외하면, 도 9a 및 도 9b의 실시예와 유사할 수 있다. 이중 필터 구성으로 도시하고 있지만, 단일 수직 필터가 이용될 수도 있다.

[0083] 본 발명의 다양한 실시예는 요구되는 구성 부품의 개수를 감소시키고, 필터당 요구되는 밀봉부의 개수를 감소시킴으로써, 종래 기술의 필터에 비해 이점을 제공하고 있다. 이는 가스의 유동 경로를 차단할 가능성이 있는 밀봉부의 개수를 감소시켜, 내부의 접수 표면을 최소화하며, 내부 데드 스페이스를 최소화하고, 누설의 가능성을 저감시키며, 필터의 높이를 감소시킨다.

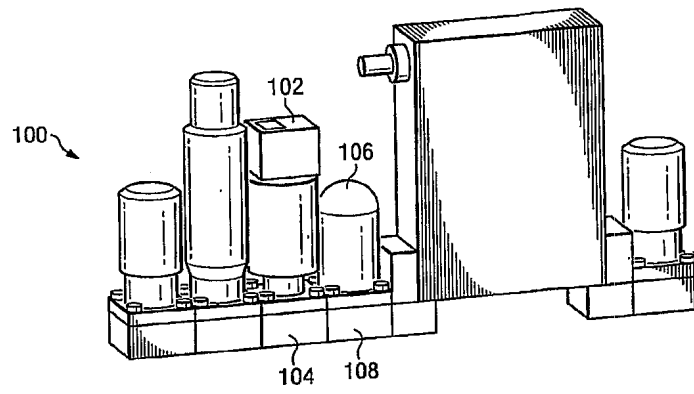
[0084] 본 발명을 도시한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 그 상세한 설명은 단지 예를 들고자하는 것이지 한정적인 의미로서 해석되어서는 안될 것이라는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 실시예들의 세부 사항에 대한 변경 및 본 발명의 추가적인 실시예가 당업자들에게는 자명한 것으로 상세한 설명을 참조하여 이루어질 수 있다는 점 또한 이해할 것이다. 그러한 변경 및 추가적인 실시예는 모두 이하의 청구 범위에 기재된 바와 같은 본 발명의 범위 내에 있다는 점을 알 것이다.

도면의 간단한 설명

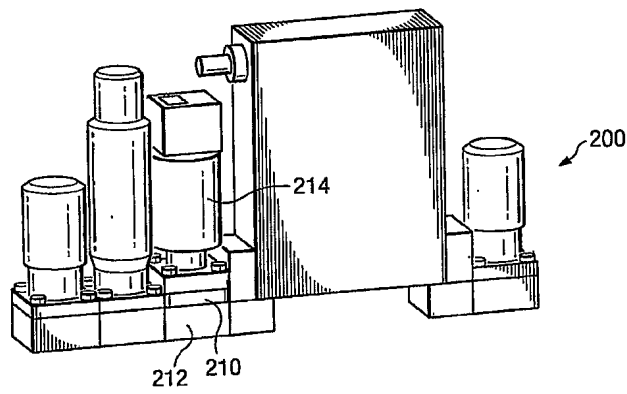
- [0014] 도 1은 모듈형 구조 및 요구되는 기관을 갖는 독립형 필터를 이용하고 있는 가스 스틱을 도시한 도면이며,
- [0015] 도 2는 기관 블록과 구성 요소 사이에 장착된 로우 프로파일 필터를 이용한 짧아진 가스 스틱의 실시예를 도시하는 도면이고,
- [0016] 도 3은 독립형 필터로서 기능을 하는 로우 프로파일 필터를 갖는 가스 스틱의 실시예를 도시하는 도면이며,
- [0017] 도 4a 및 도 4b는 로우 프로파일 필터를 개략적으로 도시한 도면이고,
- [0018] 도 5는 도 4a에 따른 로우 프로파일 필터의 실시예를 절단하여 개략적으로 도시한 도면이며,
- [0019] 도 6은 도 4a에 따른 로우 프로파일 필터의 실시예를 달리 절단하여 개략적으로 도시한 도면이고,
- [0020] 도 7은 로우 프로파일 필터의 다른 실시예를 개략적으로 도시한 도면이며,
- [0021] 도 8은 도 7의 로우 프로파일 필터를 절단하여 개략적으로 도시한 도면이고,
- [0022] 도 9a 및 도 9b는 로우 프로파일 필터의 또 다른 실시예를 개략적으로 도시한 도면이며,
- [0023] 도 10은 로우 프로파일 필터의 또 다른 실시예를 개략적으로 도시한 도면이고,
- [0024] 도 11은 필터 조립체를 제조하는 실시예를 개략적으로 도시한 도면이며,
- [0025] 도 12는 로우 프로파일 필터의 또 다른 실시예를 절단하여 도시한 도면이고,
- [0026] 도 13은 로우 프로파일 필터의 또 다른 실시예를 절단하여 도시한 도면이며,
- [0027] 도 14는 로우 프로파일 필터용 밀봉 기구를 개략적으로 도시한 도면이고,
- [0028] 도 15는 필터의 또 다른 실시예를 개략적으로 도시한 도면이다.

도면

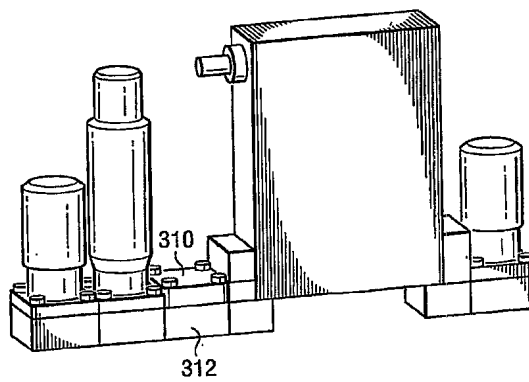
도면1



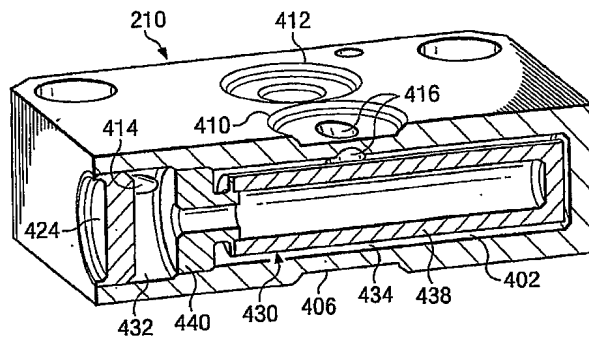
도면2



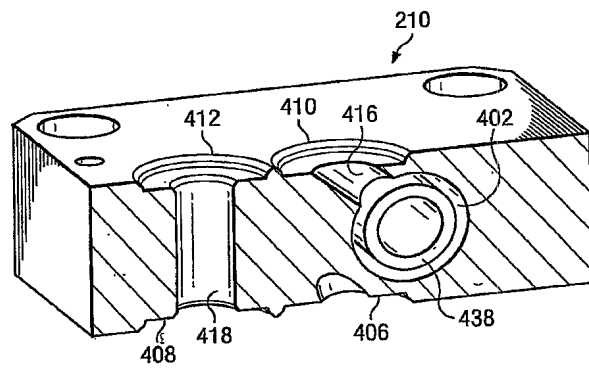
도면3



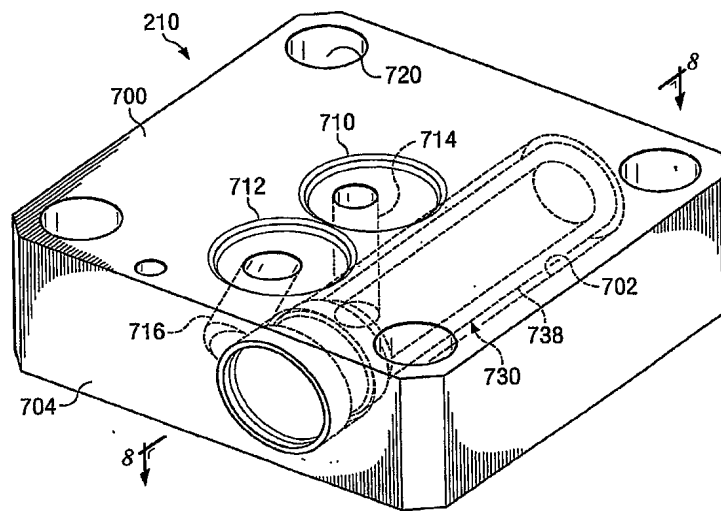
도면5



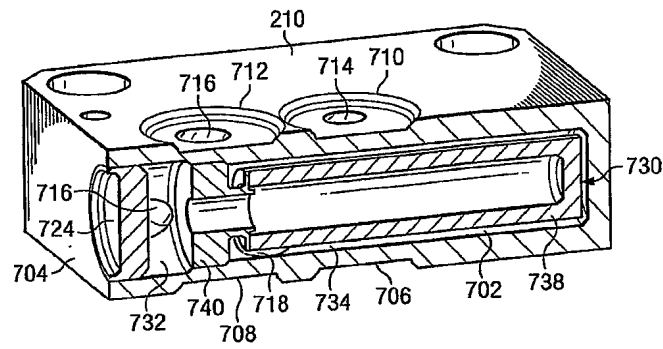
도면6



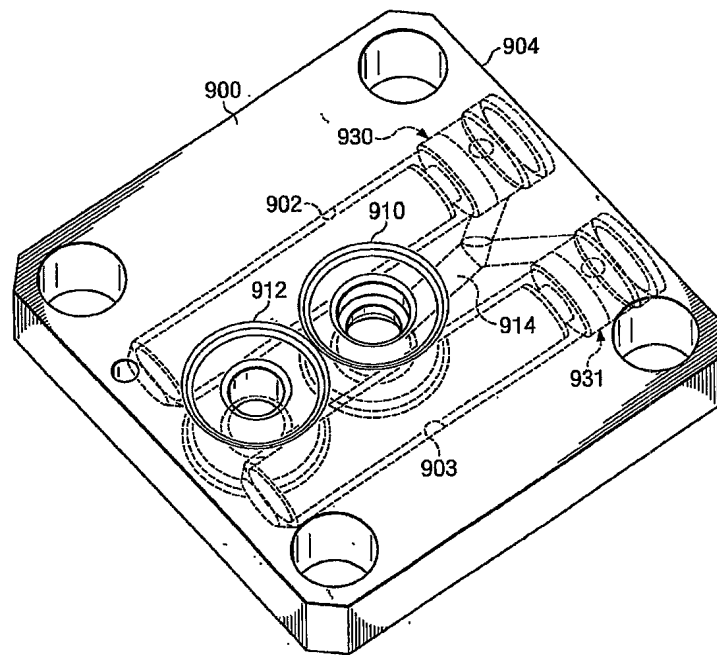
도면7



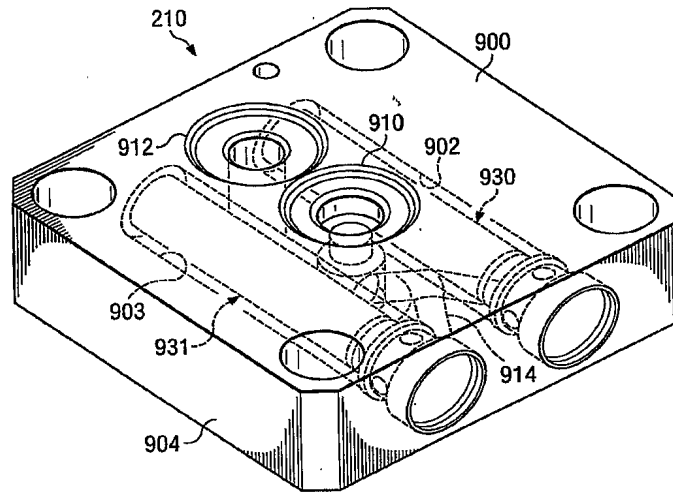
도면8



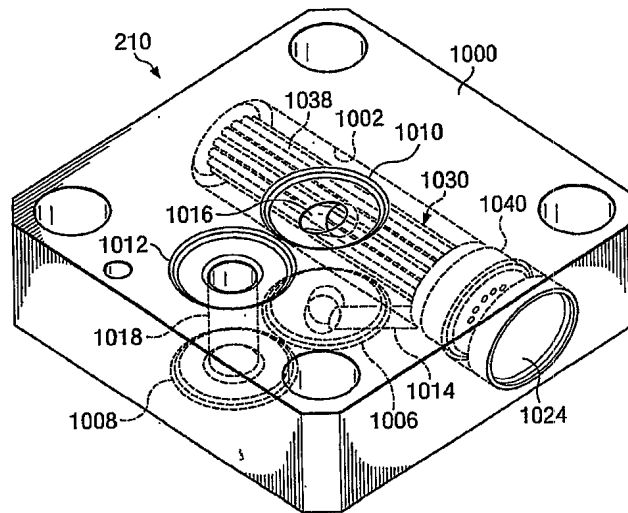
도면9a



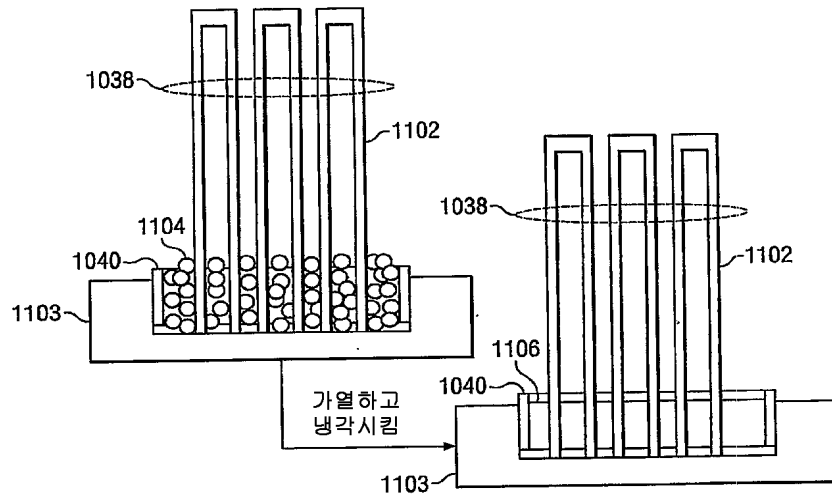
도면9b



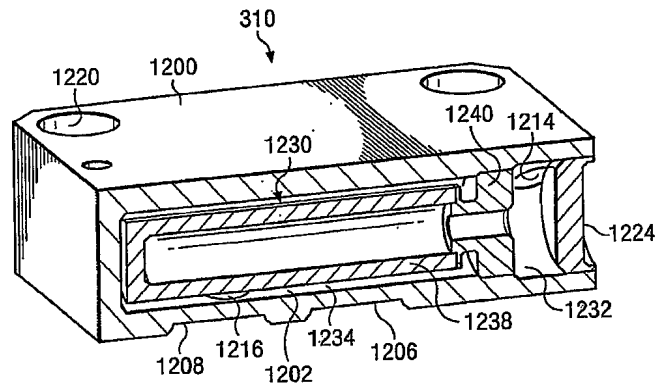
도면10



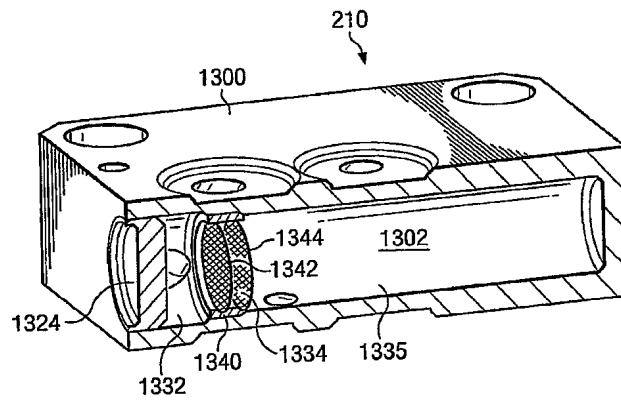
도면11



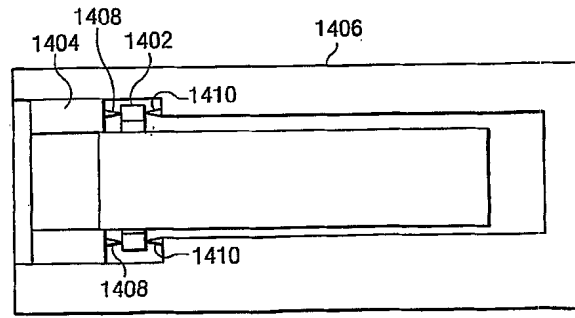
도면12



도면13



도면14



도면15

