



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년06월02일

(11) 등록번호 10-2117809

(24) 등록일자 2020년05월27일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02M 35/12 (2006.01) **F16L 55/027** (2019.01)
F16L 55/033 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
F02M 35/1244 (2013.01)
F02M 35/1211 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7014992
- (22) 출원일자(국제) 2014년12월09일
 심사청구일자 2019년11월21일
- (85) 번역문제출일자 2016년06월03일
- (65) 공개번호 10-2016-0093014
- (43) 공개일자 2016년08월05일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2014/069279
- (87) 국제공개번호 WO 2015/089030
 국제공개일자 2015년06월18일
- (30) 우선권주장
 61/913,668 2013년12월09일 미국(US)
 61/971,008 2014년03월27일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
 DE102006016937 A1*
 JP54091510 U*
 US03898063 A*
 US03698510 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
데이코 아이피 홀딩스 엘엘시
 미국 미시간주 48083 트로이 스위트 200 리서치
 드라이브 1650
- (72) 발명자
햄튼, 키스
 미국 미시간주 앤 아버, 바턴 드라이브 415 (우편
 번호: 48105)
플레처, 데이비드
 미국 미시간주 플린트, 더블류. 리드 로드 1480
 (우편번호: 48507)
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
김명신, 박장규

전체 청구항 수 : 총 19 항

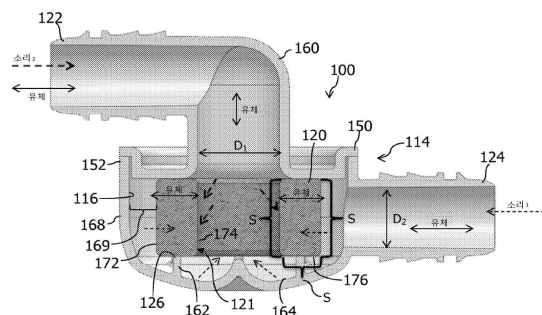
심사관 : 임충환

(54) 발명의 명칭 엔진 시스템용 소음 감쇠 유닛

(57) 요약

본 발명은 시스템에서 유체 흐름 경로의 일부로서 연결될 수 있는 소음 감쇠 유닛이 개시된다. 본 명세서의 소음 감쇠 유닛들은 내부 캐비티를 형성하고, 각각 유체 흐름 경로에 연결될 수 있으며 내부 캐비티를 통해 서로 유체 소통하는 제 1 포트와 제 2 포트를 가지는 하우징; 및 제 1 포트와 제 2 포트 사이에서 유체 소통하는 흐름 내에서 하우징의 내부 캐비티에 안착된 소음 감쇠 부재를 포함한다. 소음 감쇠 부재에 의하여 제 1 포트와 제 2 포트 사이에서 유체 소통하여, 소음 감쇠 부재를 통해 흐를 수 있게 된다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

F02M 35/1272 (2013.01)

F16L 55/02745 (2013.01)

F16L 55/0336 (2013.01)

(72) 발명자

그라이첸, 브라이언 엠.

미국 미시간주 레오나드, 갈랜드 레인 890 (우편번호: 48367)

브라보, 렉스

미국 미시간주 디트로이트, 아파트먼트 212, 더블 유. 포트 스트리트 1915(우편번호: 48216)

명세서

청구범위

청구항 1

유체 흐름 경로의 일부가 되도록 연결될 수 있는 소음 감쇠 유닛으로서,

내부 캐비티를 형성하고, 각각 유체 흐름 경로에 연결 가능하고 상기 내부 캐비티를 통해 서로 유체 소통하는 제 1 포트와 제 2 포트를 가지는 하우징; 및

다공성 재료를 포함하고, 상기 제 1 포트와 상기 제 2 포트 사이의 유체 소통의 흐름 내에서 상기 하우징의 내부 캐비티에 안착된 소음 감쇠 부재;

를 포함하며,

상기 제 1 포트와 상기 제 2 포트 사이의 유체 소통은 상기 소음 감쇠 부재를 통한 유체 흐름과, 상기 소음 감쇠 부재의 하나 이상의 외부 측면 둘레의 제 2 유체 흐름 경로를 포함하고,

상기 소음 감쇠 부재를 통한 유체 흐름의 적어도 일부는 상기 제1 포트에 수직인 제1 방향에 있고, 상기 소음 감쇠 부재를 통한 유체 흐름의 적어도 다른 일부는 상기 제2 포트에 대해 수직인 제2 방향에 있으며,

상기 제1 포트 및 상기 제2 포트는 상기 하우징의 상이한 표면을 통해 상기 내부 캐비티에 연결되고,

상기 내부 캐비티는 그 내부 바닥부로부터 위로 상기 내부 캐비티 내로 연장하여 제1 시트를 집합적으로 형성하는 복수의 이격된 지지 부재들을 포함하고,

상기 소음 감쇠 부재는 상기 제1 시트 위에 안착되고, 상기 소음 감쇠 부재와 상기 내부 캐비티의 내부 바닥부 사이의 유체 흐름을 위한 복수의 경로를 집합적으로 형성하는, 소음 감쇠 유닛.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 소음 감쇠 부재는 상기 제 1 포트와 상기 제 2 포트 중 적어도 하나와 유체 소통하도록 정렬된 하나 이상의 관통하는 보어들을 구비하는, 소음 감쇠 유닛.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 소음 감쇠 부재는 상기 제 1 포트와 상기 제 2 포트 중 적어도 하나와 유체 소통하도록 정렬된 하나 이상의 관통하는 보어들을 구비하고, 상기 하나 이상의 보어들은 상기 다공성 재료의 미세 구멍들보다 더 큰, 소음 감쇠 유닛.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 내부 캐비티는 복수의 위치설정 부재를 포함하고,

상기 복수의 위치설정 부재들 각각은 상기 복수의 지지 부재들 각각보다 더 길고 상기 소음 감쇠 부재와 나란히 위치되는, 소음 감쇠 유닛.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 소음 감쇠 부재는 상기 내부 캐비티의 내부 벽들로부터 이격된 위치에 상기 내부 캐비티 내부에 배치되고 이에 의해 상기 소음 감쇠 부재와 상기 내부 벽들 사이의 유체 흐름 통로를 형성하며,

상기 유체 흐름 통로는 상기 소음 감쇠 부재의 표면과 직접 유체 소통하고 상기 소음 감쇠 부재 아래의 복수의 경로와 유체 소통하며, 상기 경로들은 상기 소음 감쇠 부재의 다른 표면과 직접 유체 소통하는, 소음 감쇠 유닛.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 소음 감쇠 부재는 하나 이상의 관통하는 보어를 포함하며,

상기 내부 바닥부는, 상기 소음 감쇠 부재의 아래의 상기 하나 이상의 보어 중 하나의 아래에 중심을 두고, 횡단면에서 볼 때 뿔 원환체(horn torus)의 절반의 내부로서 형상화되는, 소음 감쇠 유닛.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 소음 감쇠 부재는 상기 하우징 내에 압입 맞춤(tight fit)되는 치수를 갖고, 이에 의해 상기 소음 감쇠 부재를 통한 유체 흐름만을 한정하는, 소음 감쇠 유닛.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제1 포트 및 상기 제2 포트는 서로 대향하도록 정렬되는, 소음 감쇠 유닛.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 포트와 상기 제 2 포트 중 하나 이상은 엘보우(elbow)를 포함하는, 소음 감쇠 유닛.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 하우징은 상기 제 1 포트와 상기 제 2 포트 중 상기 엘보우를 포함하는포트를 갖는 제 1 부분, 및 상기 제 1 포트와 상기 제 2 포트 중 다른 하나를 가지는 제 2 부분을 포함하며,

상기 엘보우가 상기 제 1 포트와 상기 제 2 포트 중 상기 다른 하나에 대해 360도 반경 내의 어느 각도로 배향되는 상태에서, 상기 하우징의 제 1 부분은 상기 제 2 부분에 밀봉 부착하도록 위치될 수 있는, 소음 감쇠 유닛.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제1 포트와 상기 제2 포트 중 하나는 상기 하우징의 상부 또는 바닥부로부터 상기 내부 캐비티에 진입하고, 다른 하나는 상기 하우징의 측면으로부터 진입하는, 소음 감쇠 유닛.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 포트와 상기 제 2 포트 중 상기 측면으로부터 상기 하우징에 진입하는 포트는 상기 하우징의 중심으로부터 벗어나는, 소음 감쇠 유닛.

청구항 14

유체 흐름 경로의 일부가 되도록 연결될 수 있는 소음 감쇠 유닛으로서,

내부 캐비티를 형성하고, 각각 유체 흐름 경로에 연결 가능하고 상기 내부 캐비티를 통해 서로 유체 소통하는 제1 포트와 제2 포트를 가지는 하우징; 및

다공성 재료를 포함하고, 상기 제 1 포트와 상기 제 2 포트 사이의 유체 소통의 흐름 내에서 상기 하우징의 내부 캐비티에 안착된 소음 감쇠 부재;

를 포함하며;

상기 소음 감쇠 부재는 내부에 개방된 제 1 단부와 폐쇄된 제 2 단부를 가지는 중공 부분을 가지고, 상기 중공 부분은 상기 다공성 재료의 미세 구멍들보다 더 크며,

상기 제 1 포트와 상기 제 2 포트 사이의 유체 소통은 상기 소음 감쇠 부재를 통한 유체 흐름과 상기 소음 감쇠 부재의 하나 이상의 외부 측면 둘레의 제2 유체 흐름 경로를 포함하며,

상기 제1 포트 및 상기 제2 포트는 상기 하우징의 다른 표면을 통해 상기 내부 캐비티에 연결되고,

상기 내부 캐비티는 그 내부 바닥부로부터 위로 상기 내부 캐비티 내로 연장하여 제1 시트를 집합적으로 형성하는 복수의 이격된 지지 부재들을 포함하고,

상기 소음 감쇠 부재는 상기 제1 시트 위에 안착되고, 상기 소음 감쇠 부재와 상기 내부 캐비티의 내부 바닥부 사이의 유체 흐름을 위한 복수의 경로를 집합적으로 형성하는, 소음 감쇠 유닛.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 중공 부분은 원추 형상인, 소음 감쇠 유닛.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 소음 감쇠 부재는 상기 중공 부분을 집합적으로 형성하는 복수의 적층 플러그에 의해 형성되며,

상기 복수의 플러그들 중 하나는 오목부를 가지고 다른 플러그들은 관통하는 보어들을 가지는, 소음 감쇠 유닛.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 소음 감쇠 부재는 상기 다공성 재료의 복수의 적층된 플러그들을 포함하는, 소음 감쇠 유닛.

청구항 18

제 1 항에 의한 소음 감쇠 유닛을 포함하는 내연 기관 내의 유체 흐름 시스템.

청구항 19

유체 흐름 경로의 일부가 되도록 연결될 수 있는 소음 감쇠 유닛으로서,

내부 캐비티를 형성하고, 각각 유체 흐름 경로에 연결 가능하고 상기 내부 캐비티를 통해 서로 유체 소통하는 제 1 포트와 제 2 포트를 가지는 하우징; 및

다공성 재료를 포함하고, 상기 제 1 포트와 상기 제 2 포트 사이의 유체 소통의 흐름 내에서 상기 하우징의 내부 캐비티에 안착된 소음 감쇠 부재를 포함하고,

상기 내부 캐비티는 그 내부 바닥부로부터 위로 상기 내부 캐비티 내로 연장하여 제1 시트를 집합적으로 형성하는 복수의 이격된 지지 부재들을 포함하고,

상기 소음 감쇠 부재는 상기 제1 시트 위에 안착되고, 상기 소음 감쇠 부재와 상기 내부 캐비티의 내부 바닥부 사이의 유체 흐름을 위한 복수의 경로를 집합적으로 형성하고,

상기 소음 감쇠 부재는 하나 이상의 관통하는 보어를 포함하고, 상기 내부 바닥부는, 상기 소음 감쇠 부재의 아래의 상기 하나 이상의 보어 중 하나의 아래에 중심을 두고, 횡단면에서 볼 때 뿔 원환체(horn torus)의 절반의

내부로서 형상화되고,

상기 제 1 포트와 상기 제 2 포트 사이의 유체 소통은 상기 소음 감쇠 부재를 통한 유체 흐름과 상기 소음 감쇠 부재의 하나 이상의 외부 측면 둘레의 제2 유체 흐름 경로를 포함하며,

상기 제1 포트 및 상기 제2 포트는 상기 하우징의 다른 표면을 통해 상기 내부 캐비티에 연결되는, 소음 감쇠 유닛.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 소음 감쇠 부재는 상기 내부 캐비티의 내부 벽들로부터 이격된 위치에 상기 내부 캐비티 내부에 배치되고 이에 의해 상기 소음 감쇠 부재와 상기 내부 벽들 사이의 유체 흐름 통로를 형성하며, 상기 유체 흐름 통로는 상기 소음 감쇠 부재 아래의 복수의 경로와 유체 소통하는, 소음 감쇠 유닛.

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2013년 12월 9일 출원된 미국 가특허출원 제61/913,668호, 및 2014년 3월 27일 출원된 미국 가특허출원 제61/971,008호의 우선권의 이익을 주장한다.

[0002] 본 출원은 내연 기관과 같은 엔진 시스템에서의 소음 감쇠에 관한 것으로, 보다 구체적으로, 엔진의 유체 흐름 경로에 삽입하도록 구성된 하우징에 다공 부재를 포함시키는 것에 대한 것이다.

배경 기술

[0003] 엔진, 예컨대, 차량 엔진은 종종 아스피레이터(aspirators) 및/또는 체크 밸브를 포함하였다. 통상적으로, 아스피레이터는 벤투리를 통해 엔진 공기의 일부를 이송하도록 유도함으로써 엔진 매니폴드의 진공보다 작은 진공을 발생하기 위하여 사용된다. 아스피레이터가 내부에 체크 밸브들을 포함할 수 있거나, 또는 시스템이 별도의 체크 밸브들을 포함할 수 있다. 체크 밸브들이 별도로 있을 때, 그들은 진공소스와 진공을 사용하는 장치 사이의 하류에 포함된다.

[0004] 아스피레이터 또는 체크 밸브의 대부분의 작동 상태 동안의 흐름은 난류(turbulent)로 분류된다. 이는, 공기의 대량 운동에 부가해서 난류가 중첩되는 것을 의미한다. 이들 난류는 유체 역학 분야에서 잘 알려져 있다. 작동 상태에 따라, 이들 난류의 수, 물리적 크기, 및 위치가 연속적으로 변한다. 임시적으로 존재하는 이들 난류의 하나의 결과는, 난류가 유체에 압력파(pressure wave)를 생성하는 것이다. 이들 압력파는 일정 진동수 범위 및 크기에 걸쳐 생성된다. 이들 압력파가 연결 구멍들을 통해 이러한 진공 이용 장치로 이동할 때, 다른 고유 진동수들이 여기될 수 있다. 이들 고유 진동수들은 공기 또는 주위 구조물의 진동이다. 이들 고유 진동수들이 가청 범위이고 충분한 크기이면, 이어서 난류 생성 소음이 후드 아래 및/또는 승객실에서 들릴 수 있다. 그러한 소음은 바람직하지 않으며, 난류 공기 흐름으로부터 발생한 소음을 제거하거나 감소시키기 위하여 새로운 장치가 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명에서 일 측면에 따라, 시스템에서 유체 흐름 경로의 일부로서 연결될 수 있는 소음 감쇠 유닛이 제공된다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명에 따른 유닛들은 내부 캐비티를 형성하고, 각각 유체 흐름 경로(path)에 연결될 수 있으며 상기 내부 캐비티를 통해 서로 유체 소통(fluid communication)하는 제 1 포트와 제 2 포트를 가지는 하우징; 및 상기 제 1 포트와 상기 제 2 포트 사이에서 유체 소통하는 흐름 내에서 하우징의 내부 캐비티에 안착된 소음 감쇠 부재를 포함한다. 소음 감쇠 부재에 의하여 제 1 포트와 제 2 포트 사이에서 유체 소통되어 소음 감쇠 부재를 통해 흐를 수 있다. 일 실시예에서, 제 1 포트와 제 2 포트는 서로 대향하여 정렬된다.

[0007] 또 다른 실시예에서, 제 1 포트와 제 2 포트의 하나 이상은 엘보우(elbow)를 포함한다. 엘보우를 가지는 하우징 부분은, 다른 부분에 포함된 포트에 대해 상기 엘보우가 360도 반경 내에서 임의의 각도로 배향되는 다른 부분에 밀봉 부착되도록 위치될 수 있다. 일 실시예에서, 제 1 포트와 제 2 포트 중 하나는 하우징의 상부 또는 바닥부로부터 내부 캐비티로 진입하고, 다른 하나는 하우징의 측면으로부터 진입하며, 선택적으로 엘보우를 포함한다. 또한, 측면으로부터 하우징에 진입하는 제 1 포트와 제 2 포트 중 어느 하나는 통상적으로 하우징의 중심으로부터 어긋난다.

[0008] 일 실시예에서, 소음 감쇠 부재는 다공성 재료(porous material)를 포함한다. 부가적으로, 소음 감쇠 부재는 제 1 포트 또는 제 2 포트의 적어도 하나와 유체 소통하도록 정렬된 하나 이상의 관통 보어들(bore therethrough)을 포함할 수 있다. 소음 감쇠 부재의 하나 이상의 보어들은 다공성 재료의 미세 구멍들(pores)보다 더 크다.

[0009] 또 다른 실시예에서, 소음 감쇠 부재는 제 1 포트와 제 2 포트의 적어도 하나와 유체 소통하도록 정렬된 하나 이상의 관통 보어를 포함한다. 제 1 포트와 제 2 포트 사이의 유체 소통은 소음 감쇠 부재의 하나 이상의 외측면들 둘레의 2차 유체 흐름 경로를 포함할 수 있다. 소음 감쇠 부재의 하나 이상의 측면 둘레의 흐름 경로 형성을 촉진하기 위하여, 내부 캐비티는 내부 바닥부로부터 내부 캐비티로 위로 신장하는 복수의 지지 부재들을 포함하여, 전체적으로 소음 감쇠 부재그 위에 안착하는 제 1 시트를 형성할 수 있다. 또한, 내부 캐비티는 복수의 위치설정(positioning) 부재들을 포함할 수 있다. 복수의 위치설정 부재들은 통상적으로 각각 복수의 지지 부재들의 각각보다 더 길며 소음 감쇠 부재와 겹치도록 위치된다. 또한, 복수의 지지 부재들은 소음 감쇠 부재의 아래에서 유체 흐름을 위한 복수의 경로들(pathway)을 형성하도록 서로 이격될 수 있다.

[0010] 일 실시예에서, 소음 감쇠 부재는 내부 캐비티의 벽들로부터 이격된 위치에서 내부 캐비티 내에 배치되고 이로써 소음 감쇠 부재와 내부 벽의 사이로 유체 흐름 통로(passage)를 형성하며, 이는 소음 감쇠 부재 아래의 복수의 경로들과 유체 소통한다. 소음 감쇠 부재 아래의 내부 바닥부는 횡단면으로 보면 뿔 원환체(horn torus)의 절반부의 내부로서 일반적으로 형상화될 수 있다.

[0011] 또 다른 실시예에서, 소음 감쇠 부재는 하우징 내에 압입 고정되도록 형성되고, 이에 의해 소음 감쇠 부재를 관통하는 유체 흐름을 형성한다. 이 실시예에서, 소음 감쇠 부재는 개방 제 1 단부와 폐쇄 제 2 단부를 가지는 중공 부분을 그 내부에 포함할 수 있다. 중공 부분은 소음 감쇠 부재를 형성하는 다공성 재료의 미세구멍보다 더 큰 구멍들을 가진다. 일 실시예에서, 중공 부분은 일반적으로 원추-형상이며 복수의 적층된 플러그들에 의하여 형성될 수 있으며, 상기 플러그 중 하나는 오목부(depression)를 가지며, 다른 것들은 관통 보어들을 가진다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 유체 흐름 경로의 일부가 되도록 연결될 수 있는 소음 감쇠 유닛의 전면 사시도이다.

도 2는 도 1의 소음 감쇠 유닛의 길이방향 단면도이다.

도 3a는 관통하는 중심 보어를 가지는 소음 감쇠 부재의 일 실시예의 상부 사시도이다.

도 3b는 다공 소음 감쇠 부재의 상부 사시도이다.

도 3c는 관통하는 복수의 보어들을 가지는 소음 감쇠 부재의 또 다른 실시예의 상부 평면도이다.

도 3d는 원추 또는 깔대기 형상의 중심 보어를 가지는 소음 감쇠 부재의 일 실시예의 상부 사시도이다.

도 3e는 내부에 리세스를 가진 소음 감쇠 부재의 하나의 실시예의 상부 사시도이다.

도 4는 유체 흐름 경로의 일부가 되도록 연결될 수 있는 소음 감쇠 유닛의 제 2 실시예의 정면 사시도이다.

도 5a와 5b는 제 2 포트에 대해 제 1 포트가 대체적인 위치들에 있는, 도 4의 소음 감쇠 유닛의 상부 평면도들이다.

도 6은 대체적인 상부 부분이 직선 구조의 제 1 포트를 가지는, 도 4에 유사한 소음 감쇠 유닛의 정면 사시도이다.

도 7은 도 4의 소음 감쇠 유닛의 길이방향 단면도이다.

도 8은 내부에 소음 감쇠 유닛이 안착된 도 4의 소음 감쇠 유닛의 바닥 부분의 상부 평면도이다.

도 9는 소음 감쇠 부재가 내부에 안착되지 않은 도 4의 소음 감쇠 유닛의 대체적인 바닥 부분의 상부 평면도이다.

도 10은 내부에 적층된 복수의 다공성 소음 감쇠 부재들을 가지는 소음 감쇠 유닛의 일 실시예의 길이방향 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하의 상세한 설명은 본 발명의 일반 원리를 설명하며, 그 예들은 첨부 도면들에 추가적으로 도시된다. 도면들에서, 유사한 참조 부호들은 동일하거나 기능상으로 유사한 요소들을 표시한다.

[0014] 여기 사용된 "유체"는 액체, 현탁액(suspension), 콜로이드, 가스, 플라즈마, 또는 그 조합을 의미한다.

[0015] 도 1은 엔진, 예컨대, 차량 엔진에 사용하기 위한, 참조 부호(10)로 일반적으로 표시되는 소음 감쇠 유닛의 외면도이다. 엔진은 내연기관일 수 있으며, 차량 및/또는 엔진은 진공을 요하는 장치를 포함할 수 있다. 체크 밸브 및/또는 아스피레이터(aspirators)는 종종 엔진 스로틀의 전후에서 내연 기관에 연결된다. 엔진 및 모든 이들 부품들 및/또는 보조 시스템들이 도면들에 도시되지 않지만, 엔진 부품들 및/또는 보조 시스템들은 내연 기관에 공통인 어떠한 부품들도 포함할 수 있다고 이해될 것이다. 브레이크 부스트 시스템은 아스피레이터 및/또는 체크 밸브에 연결될 수 있는 보조 시스템의 일 예이다. 또 다른 실시예에서, 연료 증기 정화 시스템, 배기가스 재순환 시스템, 크랭크케이스 환기(ventilation) 시스템 및/또는 진공 증폭기의 어느 하나가 아스피레이터 및/또는 체크 밸브에 연결될 수 있다. 특히, 벤츄리 부분이 포함될 때, 아스피레이터 및/또는 체크 밸브 내의 유체 흐름은 일반적으로 난류(turbulent)로서 분류된다. 이는, 공기나 배기 가스와 같은 유체 흐름의 대량 운동(bulk motion)에 추가해서, 조립체를 관통하여 이동하는 압력파들이 존재하고, 다른 고유 진동수들이 여기되어 난류 유발 소음을 발생한다. 본 명세서에 개시된 소음 감쇠 유닛(10)은 이러한 난류 유발 소음을 감쇠시킨다.

[0016] 도 1과 도 2를 참조하면, 소음 감쇠 유닛(10)은 소음 감쇠를 위하여 엔진 내의 유체 흐름 경로(들)에 배치되고, 이에 의해 그 일부를 구성할 수 있으며, 통상적으로는 소음 소스의 흐름 경로 하류에 위치된다. 소음 감쇠 유닛(10)은 내부에 소음 감쇠 부재(20)를 수용하는 내부 캐비티(16)를 형성하는 하우징(14)을 포함한다. 소음 감쇠 부재(20)는 통상적으로 제 1 시트(seat)(26)와 제 2 시트(28) 사이에 끼워진 내부 캐비티 내에 확실히 맞추어진다. 하우징은 내부 캐비티(16)와 유체 소통하는 제 1 포트(22), 및 내부 캐비티(16)와 유체 소통하는 제 2 포트(24)를 형성한다. 제 1 포트 및 제 2 포트(22, 24)를 모두 형성하는 하우징(14)의 외면들은, 엔진의 유체 흐름 경로 내에 소음 감쇠 유닛(10)을 결합하기 위한 밀착 구조부들(fitting features)(32, 34)을 포함한다. 예컨대, 일 실시예에서, 밀착 구조부들(32, 34)은 모두 호스 또는 도관 내에 삽입가능하고, 밀착 구조부들은 확실한 유체-기밀식 밀봉(fluid-tight seal)을 제공한다.

[0017] 도 2에 도시된 바와 같이, 하우징(14)은, 복수의 부재들이 같이 유체-기밀 시일에 연결된 다수 부재의(multiple pieces) 하우징일 수 있다. 다수 부재들은 제 1 포트(22)와 수 단부(male end)(23)를 포함하는 제 1 하우징 부분(50)과, 제 2 포트(24)와 암 단부(female end)(25)를 포함하는 제 2 하우징 부분(52)을 포함할 수 있다. 수 단부(23)는 부분들(50, 52) 사이에 유체-기밀식 밀봉을 제공하기 위하여, 그 사이에 실링 부재(18)를 두고 암 단부(25) 내에 수용된다. 다른 실시예들에서, 제 1 하우징 부분(50)과 제 2 하우징 부분(52)은 도 4 도시 및 이하에 설명되는 바와 같은 용기 및 캡 형의 구조를 가진다.

[0018] 도 2에서, 소음 감쇠 부재(20)는 하우징 내에 압입 맞춤(tight fit)되는 크기로 구성되어, 내부 캐비티(16)을

통해 흐르는 유체는 단지 소음 감쇠 부재(20) 자체, 및 이것이 포함할 수 있는 일정한 보어들을 통해서만 유용하게 된다.

[0019] 도 2의 실시예에서, 제 1 포트(22)와 제 2 포트(24)는 서로 대향하여 위치되어 소음 감쇠 유닛(10)을 관통하는 거의 선형의 경로를 형성하나, 이러한 구조에 제한되지는 않는다. 또 다른 실시예에서, 제 1 포트 및 제 2 포트들(22, 24)은 서로에 대해 180도보다 작은 각도로 위치될 수 있으며, 이는 도 4 내지 도 6에 유사한 구조들을 포함할 수 있다.

[0020] 도 2를 참조하면, 소음 감쇠 부재(20)는 다공성이므로 유닛(10)을 통해 흐르는 유체는 가능한 최소 양으로 제한되나, 소음(난류 유발 소음)은 감쇠된다. 다공성 소음 감쇠 부재(20)는 금속, 플라스틱, 세라믹, 또는 유리를 포함하는 다양한 물질로 제조될 수 있다. 소음 감쇠 부재들은, 직조되거나 매트로 제조된 와이어, 소결된 입자, 직조되거나 매트로 제조된 섬유들로 제조될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 소음 감쇠 부재들의 다공성 특성에 의하여 소음 압력차가 자체로 간섭이 일어나 감쇠되며, 예컨대, 시스템을 통해 흐르는 공기 흐름과 같이, 유체 흐름을 방해하거나 부당하게 제한되지 않도록 충분한 크기와 형상을 가져야 한다. 일 실시예에서, 소음 감쇠 부재들은 엔진 시스템의 유닛의 배치를 기초로 한 엔진의 작동 온도에 의하여 손상되지(악화되지) 않는다. 추가적으로, 소음 감쇠 부재들은 엔진의 작동 상태 동안 발생하는 진동에 의하여 손상되지 않는다.

[0021] 도 3b에 도시된 바와 같이, 다공성 소음 감쇠 부재는 참조 부호(30)로 일반적으로 표시된 바와 같은 다공성 물질의 연속적인 플러그일 수 있으며, 유일한 관통하는 통로들은 고유의 다공성에 의하여 형성된 채널들이며, 즉, 도 3a, 3c, 및 3d에 도시된 바와 같은 확장된 보어 구멍들은 없다. 연속적인 플러그는 소음 감쇠 유닛(10)의 공동(16) 내에 맞는 일정한 형상과 구조일 수 있으나, 도시한 바와 같은 디스크-형상일 수 있다.

[0022] 도 3a에 도시된 바와 같이, 다공성 소음 감쇠 유닛(20)은 하나의 보어 구멍(21)을 포함하나, 도 3c에 도시된 바와 같이, 제2의 다공성 소음 감쇠 유닛(40)은 하나 이상의 보어 구멍(42)을 포함할 수 있다. 보어 구멍들은 소음 감쇠 유닛(10) 내의 바람직하지 않은 대량 흐름 제한을 최소화하는 이점을 제공한다. 보어 구멍들(21, 42)은 단면이 원형일 수 있으며, 도 3a에 도시한 바와 같은 규칙적인 원통형 구멍을 관통하여 형성하거나, 또는 도 3d의 다공 소음 감쇠 부재(20')에 도시된 바와 같이 관통하는 깔대기-형상의 구멍(55)을 형성할 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 또 다른 실시예에서, 보어 구멍들(21, 42)은 단면이 타원 또는 다각형일 수 있다. 구멍의 축(들)은 일반적으로 제 1 포트(22) 또는 제 2 포트(24) 중 적어도 하나로부터 유출되거나 유입되는 흐름 방향에 평행할 것이다.

[0023] 도 3a에 도시된 바와 같이, 단일 보어 구멍(21)이 존재하면, 이는 소음 감쇠 부재(20) 내에 거의 중앙에 위치될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 보어 구멍(21)의 치수는 통상적으로 제 1 포트(22)의 내부 치수보다 작으나, 그에 한정되지는 않는다. 보어 구멍(21)의 단면이 원형이면, 보어 구멍(21)의 직경은 약 8mm 내지 약 14mm일 수 있다. 도 3c에 도시한 바와 같이, 복수의 보어 구멍들(42)이 존재하며, 다공성 소음 감쇠 부재(20) 내에서 서로에 대해 대칭적으로 위치된다. 이들 보어 구멍들(42)은 도시한 바와 같이 단면이 원형일 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 도 3a에 대해 설명된 바와 같이, 여기서 보어 구멍(42)의 직경은 제 1 포트(22)의 내부 치수보다 더 작다. 보어 구멍들(42)의 단면이 원형일 때, 각 구멍의 직경은 약 3mm 내지 약 5mm일 수 있다.

[0024] 다공성 소음 감쇠 부재를 관통 보어 구멍에 대안적으로 또는 부가해서, 소음 감쇠 부재의 주요 면들 중 하나, 바람직하게 상류에 대향하는 주요면은 내부에 오목부(depression)를 포함할 수 있다. 예컨대, 도 3e의 다공성 소음 감쇠 부재(20')는 오목부(56)를 포함한다. 오목부(56)는 도 10에 가장 잘 도시된 바와 같이 원추-형상일 수 있다. 또 다른 실시예에서, 오목부(56)는 시스템 내의 난류 소음을 감쇠시키기에 적합한 깔대기 형상 또는 어느 다른 형상일 수 있다.

[0025] 이제 도 4 내지 도 9를 참조하면, 소음 감쇠 유닛(100(도 4), 100'(도 6)) 및 이의 대안적인 부품들의 다른 실시예들이 도시된다. 도 7의 길이방향 단면도와 도 4를 보면, 유체 흐름 경로의 일부를 구성하도록 연결되는 소음 감쇠 유닛(100)은 내부 캐비티(116), 및 유체 흐름 경로(도시 없음)에 각각 연결되며 내부 캐비티(116)을 통해 서로 유체 소통하는 제 1 포트(122)와 제 2 포트(124)를 가지는 하우징(114)을 포함하는 것으로 도시된다. 제 1 포트(122)와 제 2 포트(124) 사이의 유체 소통하는 경로 내에 안착된 소음 감쇠 부재(120)는, 내부 캐비티(116) 내에 안착된다. 소음 감쇠 부재(120)에 의하여 유체는 제 1 포트로부터 제 2 포트, 또는 그 반대로 흐를 수 있으며, 소음을 감쇠시킨다.

[0026] 소음 감쇠 부재(120)는 도 2 내지 도 3e와 관련해서 상기에서 논의한 물질로 제조되고 형상화될 수 있다.

- [0027] 도 4에 도시된 하우징(114)은, 유체-기밀식 밀봉에 의하여 함께 연결된 다수의 부재들을 가진 다수 부재 하우징일 수 있다. 다수 부재들은 제 1 포트(122)를 포함하는 제 1 하우징 부분(150)과, 제 2 포트(124)를 포함하는 제 2 하우징 부분(152)을 포함할 수 있다. 도 4에서, 제 1 하우징 부분(150)은 거의 캡-형상이며, 유체-기밀식 밀봉에 의하여 거의 컵 또는 그릇 형상의 제 2 하우징 부분(152)을 폐쇄한다. 제 1 하우징 부분(150)과 제 2 하우징 부분(152) 사이에 안착된 실링 부재가 도시되지는 않았지만, 위에 설명된 바와 같이 하나의 실링 부재가 포함될 수 있다. 제 1 포트 및 제 2 포트(122, 124)의 외면들은, 모두 소음 감쇠 유닛(100)을 유체 흐름 경로에 연결하기 위한 밀착 구조부들(132, 134)을 포함한다. 예컨대, 일 실시예에서, 밀착 구조부들(132, 134)은 모두 호스 또는 도관에 삽입될 수 있으며, 밀착 구조부들은 그에 대한 확실한 유체-기밀식 연결부를 제공한다.
- [0028] 도 4에 도시된 바와 같이, 제 1 포트(122)와 제 2 포트(124) 중 하나 이상은 엘보우(elbow)를 포함한다. 여기서, 캡-형상의 제 1 하우징 부분(150) 상의 제 1 포트(122)는 엘보우(160)를 포함한다. 제 1 하우징 부분(150)은 제 2 포트(124)에 대해 상기 엘보우(160)가 360도 반경 내에서 임의의 각도로 배향되는 제 2 하우징 부분(152)에 부착되도록 위치될 수 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 제 1 포트(122)는 제 2 포트(124)로부터 180도로 배향하여, 대향하는 방향으로 개방된다. 도 5a에서, 제 1 포트(122)는 제 2 포트(124)에 대해 90도로 배향된다. 도 5b에서, 제 1 포트(122)는 제 2 포트(124)에 대해 약 60도로 배향된다. 이들 실시예들은 단지 제 2 포트(124)에 대한 제 1 포트(122)의 가능한 배향들의 예들이며, 이들은 360도 내에서 제 1 하우징 부분(150)이 그 돌레를 회전한 후, 제 2 하우징 부분(152)에 고정될 수 있는 매우 많은 가능성들을 포함한다.
- [0029] 도 4에 도시된 바와 같이, 엘보우(160)를 포함하는 제 1 포트(122)는, 하우징(114)의 상부로부터 내부 캐비티(116)로 진입하거나 (또는 바닥부로부터 진입할 수 있고), 제 2 포트(124)는 하우징(114)의 측면으로부터 진입한다. 도 6에 도시된 바와 같이, 소음 감쇠 유닛(100')은 그로부터 신장하는 직선형 제 1 포트(122')를 가지는 대안적인 제 1 하우징 부분(150')을 포함한다. 직선형 제 1 포트(122')는 하우징(114')의 상부로부터 내부 캐비티(116)로 진입하거나 (또는 하우징(114')의 바닥부로부터 진입하고), 제 2 포트(124)는 하우징(114')의 측면으로부터 진입한다. 도 9에 도시한 바와 같이, 측면으로부터 진입하는 제 2 포트(124')를 가지는 제 2 하우징 부분(152')은 제 2 하우징 부분(152')의 중심으로부터 벗어난 제 2 포트(124')를 가질 수 있다. 도 9에서, 내부 캐비티(116)를 형성하는 제 2 하우징 부분(152')은 상부 평면으로부터 보면 거의 원형이므로, 제 2 포트(124')는 이러한 거의 원 형상의 코드(chord)와 정렬된다. 도 9에서 제 2 포트(124')의 위치는 일부 시스템들에서 개선된 소음 감쇠를 제공하거나 및/또는 유체가 소음 감쇠 유닛을 통해 흐름에 따라 발생하는 압력 강하의 양을 감소시킬 수 있다.
- [0030] 이제 도 7 내지 도 9를 참조하면, 제 2 하우징 부분(152, 152')에 의하여 주로 형성되는 내부 캐비티(116)은, 그 위에 소음 감쇠 부재(120)가 안착되는 제 1 시트(126)를 집합적으로 형성하도록, 그의 내부 바닥부(164)로부터 내부 캐비티(116, 116') 내로 위로 신장하는 복수의 지지 부재들(162)을 포함한다(도 7 및 도 9). 복수의 지지 부재들(162)은 소음 감쇠 부재(120) 아래, 즉, 제 2 하우징 부분(152, 152')의 내부 바닥부(164)와 소음 감쇠 부재(120)의 사이로 유체가 흐르기 위한 복수의 경로들(163)을 형성하도록 서로 이격된다(도 9).
- [0031] 내부 캐비티(116, 116')은 또한 복수의 위치설정 부재들(166)을 포함한다(도 8 및 도 9). 복수의 위치 설정 부재들(166)의 각각은 복수의 지지부재들(162) 각각보다 더 길고, 그와 나란히 배치된 위치들에서 소음 감쇠 부재(120) 돌레에서 서로 이격되어, 제 2 하우징 부분(150, 152')의 내벽(들)(168)으로부터 이격된 거리에 소리 감쇠 부재(120)를 유지한다. 따라서, 유체 흐름 통로(169)는 소음 감쇠 부재(120)와 내벽(들)(168) 사이에 형성되어, 소음 감쇠 부재의 하나 이상의 외측면들 돌레의 이러한 제 2 유체 흐름 경로를 통해 제 1 포트(122)와 제 2 포트(124) 사이의 유체 소통을 제공한다. 유체 흐름 통로(169)는 소음 감쇠 부재(120) 아래에서 복수의 경로들(163)과 유체 소통한다. 복수의 위치설정 부재들(166)은 유체 흐름 중에 추가적인 난류 발생을 피하기 위하여, 제 2 포트(124)에 도달하는 흐름 경로와 제 2 포트(124)로부터 시작하는 흐름 경로 내에 없는 위치들에 통상적으로 위치된다.
- [0032] 도 7 내지 도 9에 도시한 바와 같이, 제 2 하우징 부분(152, 152')의 내부 바닥부(164)는 소음 감쇠 유닛(100, 100')을 통한 유체 흐름을 개선하고, 또한 압력 강하를 감소시키도록 형성될 수 있다. 도시된 실시예들에서, 소음 감쇠 부재(120) 아래의 내부 바닥부(164)는 일반적으로 횡단면으로 볼 때 뿔 원환체의 절반부의 내부로서 형성되며, 이는 일반적으로 관통하는 하나의 보어(121)를 포함하는 소음 감쇠 부재(120) 아래 중심에 위치한다. 소음 감쇠 부재가 도 3b와 도 3c에 도시한 바와 같은 하나의 보어 또는 복수의 보어들을 포함하지 않는 실시예들에서, 이 기술 분야의 통상의 전문가에 자명한 바와 같이, 제 2 하우징 부분(152, 152')의 내부 바닥부(164)의 다른 형상은 유체 흐름을 개선하고 압력 강하를 감소시키기 위하여 더욱 유익할 것이다.

- [0033] 본 명세서에 개시된 실시예들의 각각에서, 유체 흐름은 제 1 포트를 통해 유입하고 제 2 포트를 통해 유출되거나, 또는 그의 반대일 수 있다. 도 7을 참조하면, 이러한 개념은 "유체"로서 표시된 화살표들로 도시된다. 제 1 포트(122)가 유입 유체이면, 소리는 통상적으로 제 2 포트(124)로부터 소음 감쇠 유닛(100)으로 진입하며, 이는 "소리 1(Sound₁)"로서 표시된다. 반대로, 제 2 포트(124)가 유체용 유입구이면, 소리는 통상적으로 제 1 포트(122)로부터 진입하고, 이는 "소리 2(Sound₂)"로서 표시된다. 도 7의 소음 감쇠 유닛(100)에서, 복수의 경로들(163)을 형성하기 위하여 복수의 지지 부재들(162)과, 유체 흐름 통로(169)를 형성하기 위하여 소음 감쇠 유닛(120)의 치수를 포함하면, 소리와 소음 감쇠 부재(120)의 접촉 표면적을 증가시키는 이점이 얻어진다. 도 7에서, 표면적(S)이 표시된다. 여기, 소음은 소음 감쇠 부재(120)의 외면(172), 내면(174), 및 바닥면(176)에 접촉할 수 있다. 비교를 위하여, 도 2의 실시예의 소음은 대등한 크기의 소음 감쇠 부재를 이용할 때 더 작은 접촉 표면적(S)을 가지며, 이는 내면과 가능하게는 상부 면 및/또는 하부 면의 일부를 포함할 수 있다. 도 2의 실시예와 동일한 표면적을 제공하기 위하여, 소음 감쇠 유닛(100)의 전체 치수는 더 큰 것이 필요로 될 것이다. 이와 같이, 도 4 내지 도 9의 실시예들의 하나의 이점은 전체적으로 더 작은 패키지인데, 이로써 엔진의 유체 흐름 경로 내에 더욱 용이하게 고정할 수 있을 것이다.
- [0034] 도 2와 도 7의 실시예들의 또 다른 차이는, 도 2의 소음 감쇠 유닛(10)을 바로 관통하는 통로에 의하여 유체가 관통하여 흐르면서 최소의 압력 강하가 발생하며, 한편 도 7의 소음 감쇠 유닛(100)을 통과하는 유체는 일정한 압력 강하를 경험하는 것이다. 특별한 소음 감쇠 유닛을 사용하는지 여부에 따라서, 둘 중 하나가 바람직할 수 있다. 그러나, 도 7에 도시한 바와 같이, 소음 감쇠 부재(120) 아래 내부 바닥부(164)의 형상, 소음 감쇠 부재(120)를 관통 보어(121)의 증가된 치수, 다른 것에 비해 더 큰 제 1 포트(122) 또는 제 2 포트(124)용 내부 치수(예컨대, D2와 비교한 D1), 유체 흐름 통로(169)의 존재, 또는 이들의 조합이, 유체가 소음 감쇠 유닛(100)을 관통하여 흐름에 따라 압력 강하를 감소시키거나 최소화하기 위하여 도입될 수 있다.
- [0035] 이제 도 10을 참조하면, 도 1과 도 2의 실시예들과 많은 유사한 특징들을 가진 소음 감쇠 유닛(10')의 또 다른 실시예가 설명된다. 따라서, 유사한 참조 부호들이 도 10에서 반복된다. 소음 감쇠 유닛(10')은 복수의 소음 감쇠 부재(20', 20'a, 및 20'')를 수용하는 내부 캐비티(16)를 형성하는 하우징(14)을 포함한다. 소음 감쇠 부재(20', 20'a, 및 20'')는 통상적으로 서로에 대해 적층된 관계로 내부 캐비티 내에 확실히 고정되어, 하우징(14)에 의하여 형성된 제 1 시트(26)와 제 2 시트(28) 사이에 복수의 부재들이 끼워진다. 도 10에 전체적으로 도시된 바와 같이, 복수의 소음 감쇠 부재들(20', 20'a, 및 20'')은 적층되어, 내부의 보어들 및 오목부들의 조합은 완전히 관통하거나 적어도 부분적으로 관통할 수 있는 거의 원추형 또는 깔대기-형상의 보어들을 형성한다. 그러한 형상을 전체적으로 형성하기 위하여, 최상부 소음 감쇠 부재(20')(페이지 도시의 배향에 대해 최상부)는 중간 소음 감쇠 부재(20'a)의 깔대기-형상의 보어보다 일반적으로 더 큰 깔대기-형상의 보어를 가지며, 최하부의 소음 감쇠 부재(20'')는 중간 소음 감쇠 부재(20'a)의 보어보다 치수가 더 작은 원추형 또는 깔대기-형상의 보어 또는 오목부를 가진다. 복수의 소음 감쇠 부재들(20', 20'a, 및 20'')의 각각은 적층된 때 전체 보어 또는 오목부의 넓은 단부(60)로부터 더 좁은 단부(62)를 향하여 완만한 점진적인 테이퍼를 형성하도록 매끈하게 형성된다.
- [0036] 하우징은 내부 캐비티(16)과 유체 소통하는 제 1 포트(22), 및 내부 캐비티(16)과 유체 소통하는 제 2 포트(24)를 형성한다. 제 1 포트 및 제 2 포트(22, 24)를 형성하는 하우징(14)의 외면들은, 모두 소음 감쇠 유닛(100)을 엔진의 유체 흐름 경로 내에 연결하기 위한 밀착 구조부들(32, 34)을 포함한다. 예컨대, 일 실시예에서, 밀착 구조부들(32, 34)은 모두 호스 및 도관에 삽입될 수 있으며, 밀착 구조부는 거기에 대한 확실한 유체-기밀식 연결을 제공한다.
- [0037] 도 10에 도시된 바와 같이, 하우징(14)은 유체-기밀식 밀봉에 의하여 같이 연결된 복수의 부재들을 가진 다수 부재 하우징일 수 있다. 다수 부재들은 제 1 포트(22)와 압 단부(27)를 포함하는 제 1 하우징 부분(50')과, 제 2 포트(24')와 수 단부(29)를 포함하는 제 2 하우징 부분(52')을 포함할 수 있다. 수 단부(29)는 부분들(50, 52) 사이에 유체-기밀식 밀봉을 제공하기 위하여 압 단부(27)에 수용된다.
- [0038] 도 10에서, 소음 감쇠 부재(20', 20'a, 및 20'')는 하우징 내에 압입 고정되도록 형성되고, 이에 의해 내부 캐비티(16)를 통한 유체 흐름은 소음 감쇠 부재들과 그의 내부에 포함될 수 있는 일정한 보어들을 통해서만 유용해진다.
- [0039] 도 10의 실시예에서, 제 1 포트(22)와 제 2 포트(24')는 서로 대향하게 위치되어, 소음 감쇠 유닛(10)을 관통하는 거의 선형의 흐름 경로를 형성하나, 이러한 구조에 한정되지는 않는다. 소음 감쇠 부재(20', 20'a, 및 2

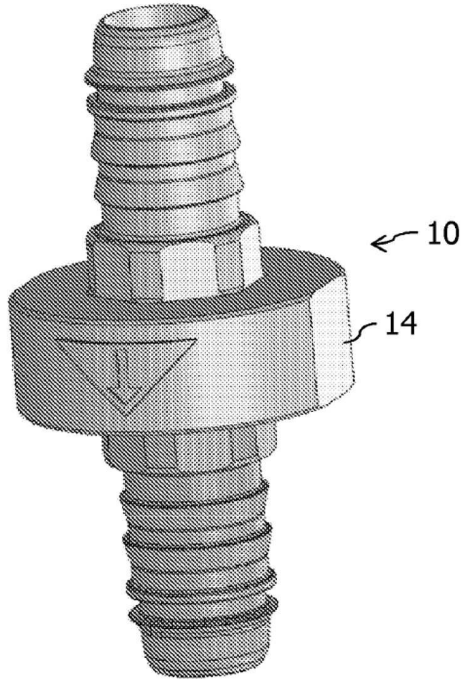
0")는 통상적으로 상기에서 설명된 바와 같은 다공성 물질로 제조된다.

[0040]

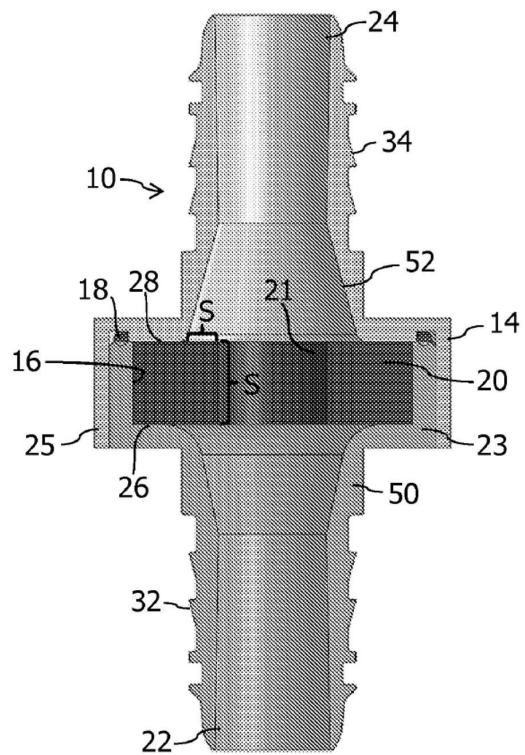
본 발명은 특정 실시예를 참조하여 상세하게 설명되었지만, 하기의 특허청구범위에 규정된 바와 같은 본 발명의 사상으로부터 벗어나지 않은 수많은 수정예와 변형예가 가능한 것은 명백할 것이다.

도면

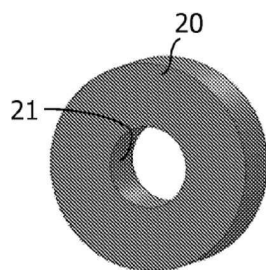
도면1



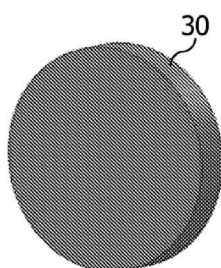
도면2



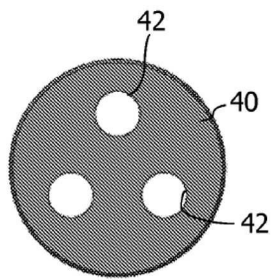
도면 3a



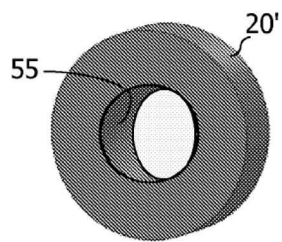
도면 3b



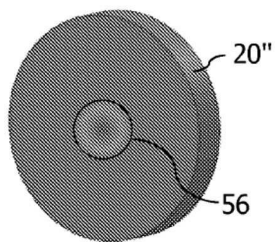
도면3c



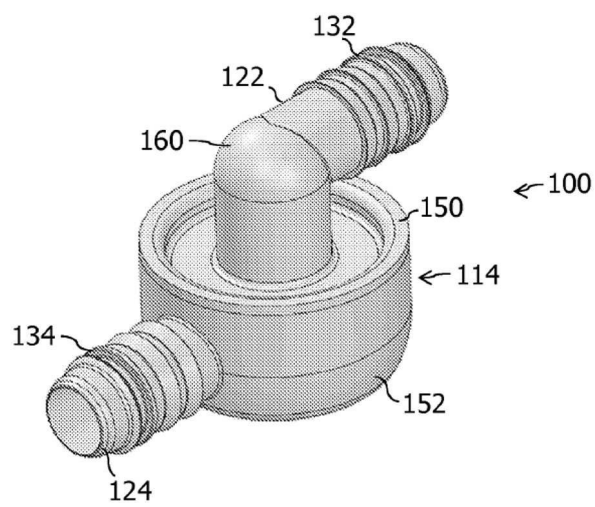
도면3d



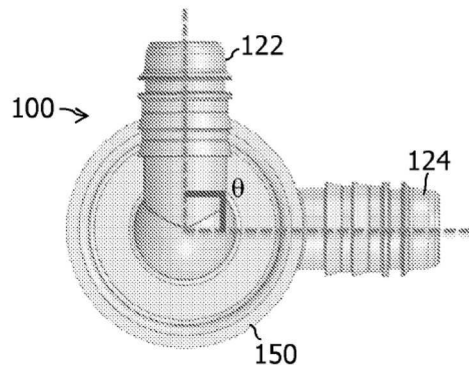
도면3e



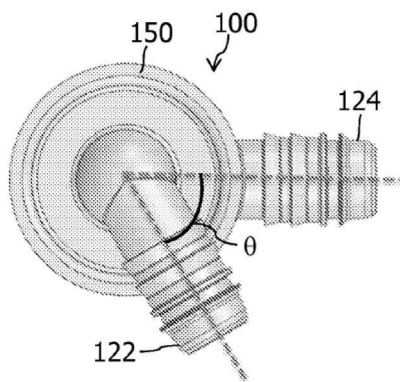
도면4



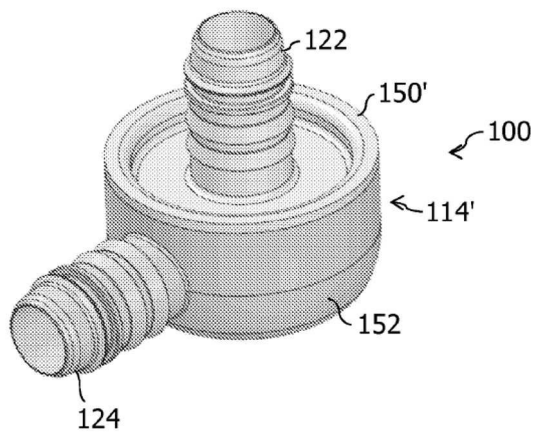
도면5a



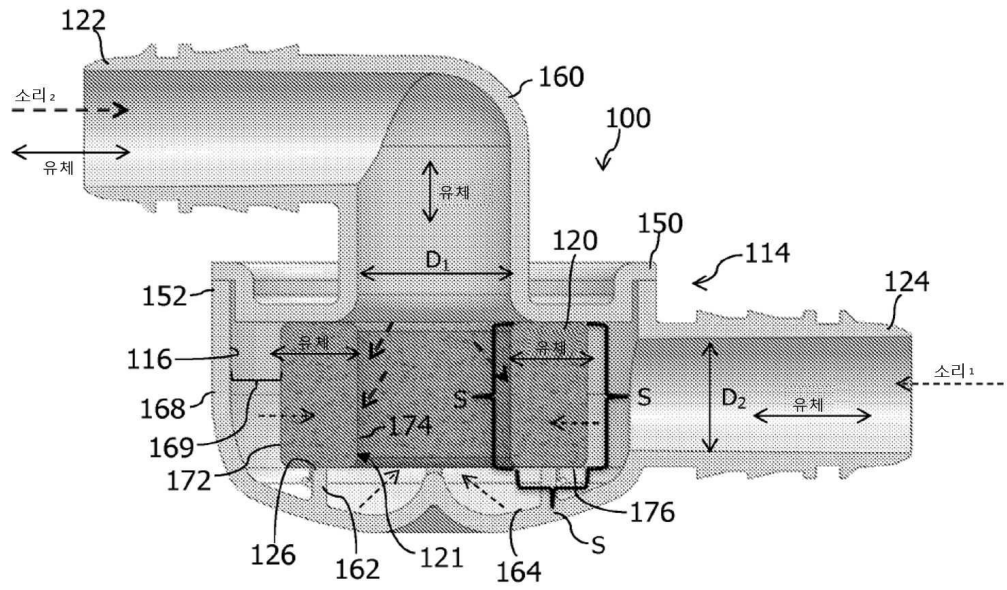
도면5b



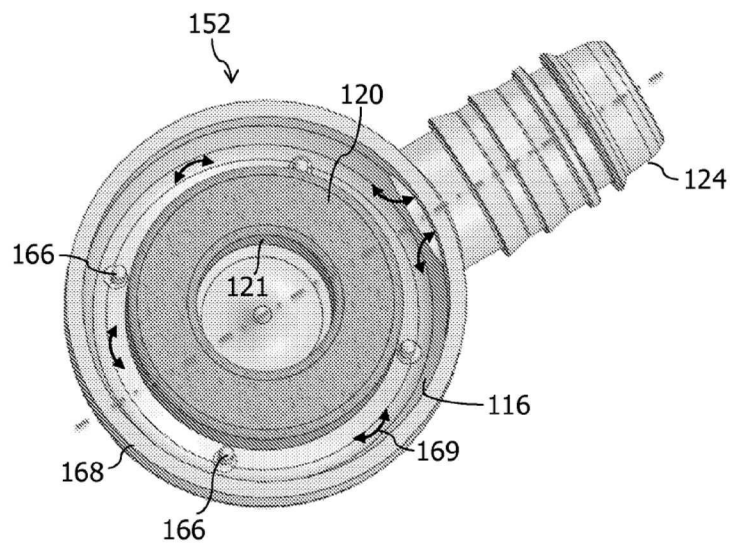
도면6



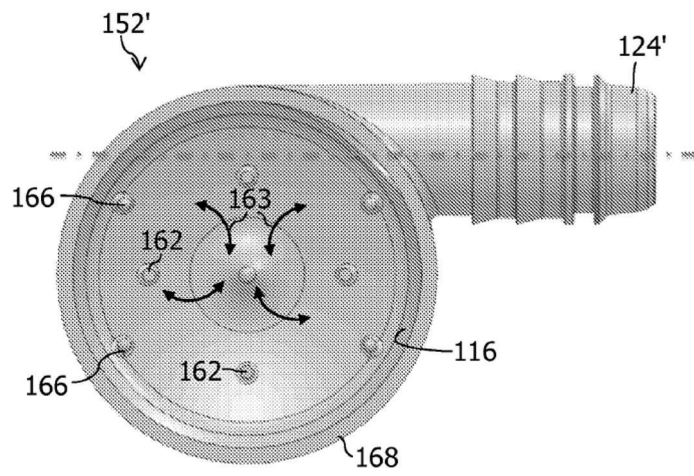
도면7



도면8



도면9



도면10

