



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0058097
(43) 공개일자 2016년05월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F17C 11/00 (2006.01) F17C 13/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F17C 11/007 (2013.01)
F17C 13/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7005625
(22) 출원일자(국제) 2014년08월02일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2016년03월02일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/049507
(87) 국제공개번호 WO 2015/017845
국제공개일자 2015년02월05일
(30) 우선권주장
61/861,467 2013년08월02일 미국(US)

(71) 출원인
얼터너티브 퓨얼 컨테이너스 엘엘씨
미국 미시간 48076 사우스필드 에버그린 로드
26261 스위트 415
(72) 발명자
이중규
캐나다 온타리오 엔7엘5엘6 채텀 델리아 드라이브
15
(74) 대리인
송봉식, 정삼영

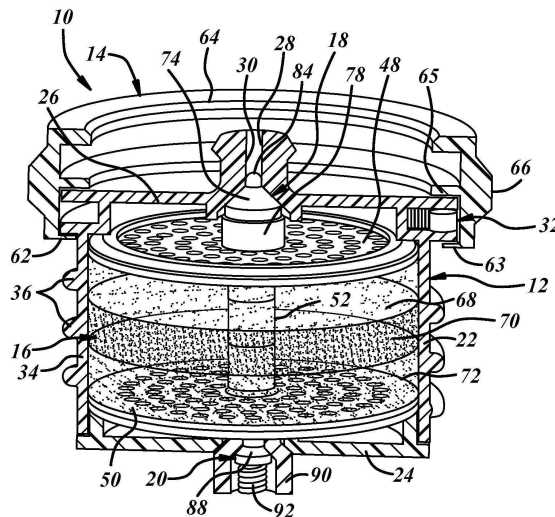
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 차량 연료 가스 프리 필터 유닛

(57) 요약

차량용 연료 가스 프리 필터 유닛은 하우징, 필터 및 입구 밸브를 포함할 수 있다. 하우징은 출구 밸브를 포함하는 차량 구조물에 장착된다. 필터는 프리 필터 유닛을 통한 연료 가스 유동에 대하여 입구 밸브와 출구 밸브 사이에서 하우징 안에 위치되어 있다. 입구 밸브는 하우징 속으로의 가스 유동을 허용하거나 차단하고, 입구 포트를 개방하거나 폐쇄하는 밸브 헤드를 가진다. 출구 밸브는 하우징을 벗어나는 가스 유동, 결과적으로는 차량 연료 가스 저장 탱크 쪽으로의 가스 유동을 허용하거나 차단한다. 출구 밸브는 출구 포트를 개방하거나 폐쇄하는 밸브 헤드를 가진다.

대표도



(52) CPC특허분류
B60K 2015/03019 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

입구 포트와 출구 개구를 가지고 있는 하우징;

입구 포트와 출구 개구 사이에서 하우징 안에 위치되어 있는 필터;

입구 포트 근처에 놓여있는 제 1 밸브 헤드로서, 제 1 밸브 헤드가 폐쇄 상태가 될 때 입구 포트와 맞닿는, 제 1 밸브 헤드; 및

제 1 밸브 헤드로부터 뻗어있고 밸브 바디의 출구 포트를 폐쇄하는 제 2 밸브 헤드와 맞물림가능한 밸브 스템으로서, 제 2 밸브 헤드와 밸브 바디는 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛을 벗어나는 가스 유동을 허용하거나 차단하는, 밸브 스템;

을 구비하는 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛으로서,

하우징의 출구 개구는 장착시 밸브 바디와 맞닿게 되고,

제 1 밸브 헤드가 조작시 개방 상태가 되는 경우, 제 2 밸브 헤드도 밸브 스템과 제 2 밸브 헤드 사이의 맞물림을 이용하여 개방 상태가 되는 것을 특징으로 하는 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

하우징은, 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛을 차량 구조물에 고정하는데 사용될 뿐만 아니라 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛을 차량 구조물로부터 고정해제하는데 사용되는, 세트를 이루는 나사산을 가지는 것을 특징으로 하는 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

하우징은 출구 개구가 형성되어 있는 엔드 커버를 포함하고, 엔드 커버는 필터를 하우징으로부터 제거하기 위하여 하우징의 바디로부터 분리가능한 것을 특징으로 하는 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

차량용 연료 가스 프리 필터 유닛은 차량 구조물로부터 장착해제가능하고, 장착해제될 때 밸브 스템과 제 2 밸브 헤드는 서로 맞물리지 않게 되고 제 2 밸브 헤드는 그 폐쇄 상태로 바이어스되는 것을 특징으로 하는 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

하우징은 복수의 천공이 있는 제 1 플레이트를 포함하고 복수의 천공이 있는 제 2 플레이트를 포함하고, 필터는 제 1 플레이트와 제 2 플레이트 사이에 개재되어 있고, 조작시, 연료 가스가 입구 포트로부터 출구 포트 쪽으로 이동함에 따라 연료 가스는 제 1 플레이트의 천공을 통과하고 필터를 통과하고 제 2 플레이트의 천공을 통과하는 것을 특징으로 하는 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

필터는 상이한 필터 재료로 된 적어도 2개의 레이어를 포함하고, 실린더형 필터이고, 또는 주름진 필터인 것을

특징으로 하는 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

하우징은 입구 포트에 인접한 위치와 출구 개구에 인접한 위치 사이에서 하우징의 벽을 통해 뚫어있는 통로를 가지고, 통로는 차량용 연료 가스 저장 탱크를 빠져나가는 가스 유동을 위한 경로를 제공하는 것을 특징으로 하는 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

사용자가 파지하기 위하여 그리고 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛을 차량 구조물에 장착하기 위하여 그리고 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛을 차량 구조물로부터 장착해제하기 위하여 하우징에 상호연결되는 캡을 더 구비하고, 캡은 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛을 차량 구조물에 장착할 때 오버 토킹(over-torquing)을 예방하도록 하우징과 상호작용하는 적어도 하나의 스프링을 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

하우징은 엔드 커버를 포함하고, 엔드 커버는 가스 유동에 대하여 필터 하류에 위치되어 있는 저장소가 존재하고, 저장소는 필터에 의해 가스 유동으로부터 제거된 오염물질을 받아들이고, 엔드 커버는 하우징의 바디로부터 분리가능한 것을 특징으로 하는 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

폐쇄 상태에서 밸브 스템과 제 2 밸브 헤드는 맞물림이 없고, 제 1 밸브 헤드는 압축가능한 시일에 의해 폐쇄 상태로 입구 포트에 대하여 바이어스되는 것을 특징으로 하는 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛.

청구항 11

차량에 장착되는 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛으로서,

프리 필터 유닛과 출구 밸브를 구비하고,

상기 프리 필터 유닛은:

차량 구조물 안에 장착가능하고 차량 구조물로부터 장착해제가능한 하우징;

하우징 속으로의 가스 유동을 허용하거나 차단하는 입구 밸브로서, 하우징의 입구 포트를 개방하거나 폐쇄하는 입구 밸브 헤드를 가지고 있는, 입구 밸브; 및

하우징 내부에 위치되어 있고 입구 밸브 하류의 가스 유동을 수용하는 필터;

를 구비하고,

상기 출구 밸브는 필터 하류에서 하우징을 벗어나는 가스 유동을 허용하거나 차단하고, 출구 포트를 개방하거나 폐쇄하는 출구 밸브 헤드를 가지고 있고, 출구 포트를 폐쇄하도록 출구 밸브 헤드를 바이어스하는 스프링을 가지고 있고,

하우징이 차량 구조물로부터 장착해제될 때, 출구 밸브 헤드는 스프링을 이용하여 출구 포트를 폐쇄하도록 바이어스되는 것을 특징으로 하는 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

하우징은 고정되는 나사산을 이용하여 차량 구조물 안에 장착되고 고정해제되는 나사산을 이용하여 차량 구조물

로부터 장착해제되는 것을 특징으로 하는 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

하우징은 하우징의 바디로부터 분리가능한 엔드 커버를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

입구 밸브는 입구 밸브 헤드로부터 뺄어있는 입구 밸브 스템을 가지고, 입구 밸브 스템은 입구 밸브가 입구 포트를 개방하도록 움직일 때 출구 밸브 헤드와 맞물리는 말단부를 가지고, 입구 밸브 헤드와 출구 밸브 헤드는 입구 밸브 스템의 말단부와 출구 밸브 헤드 사이의 맞물림을 이용하여 다수의 개방 움직임과 폐쇄 움직임 내내 조화롭게 움직이는 것을 특징으로 하는 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

입구 밸브는 출구 밸브 헤드와 맞물림가능한 입구 밸브 스템을 가지고, 하우징이 차량 구조물로부터 장착해제될 때 입구 밸브 스템과 출구 밸브 헤드는 서로 맞물리지 않고 출구 밸브 헤드는 스프링을 이용하여 출구 포트를 폐쇄하도록 바이어스되는 것을 특징으로 하는 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

출구 밸브는 하우징의 출구 개구와 함께 작좌되어 있는 출구 밸브 바디를 가지고, 출구 밸브 바디는 출구 포트가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛.

청구항 17

제 11 항에 있어서,

하우징은 복수의 천공이 있는 제 1 플레이트를 포함하고 복수의 천공이 있는 제 2 플레이트를 포함하고, 필터는 제 1 플레이트와 제 2 플레이트 사이에 위치되어 있고, 가스가 입구 포트로부터 출구 포트 쪽으로 이동함에 따라 가스 유동은 제 1 플레이트의 천공을 통과하고 필터를 통과하고 제 2 플레이트의 천공을 통과하는 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛.

청구항 18

제 11 항에 있어서,

사용자가 파지하기 위하여 그리고 하우징을 차량 구조물에 장착하기 위하여 그리고 하우징을 차량 구조물로부터 장착해제하기 위하여 하우징에 상호연결되는 캡을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛.

청구항 19

바디와 엔드 커버를 가지고 있는 하우징으로서, 엔드 커버는 바디로부터 분리가능하고 저장소가 형성되어 있는, 하우징;

하우징 속으로의 가스 유동을 허용하거나 차단하기 위하여 입구 포트를 개방하거나 폐쇄하는 입구 밸브 헤드;

입구 밸브 헤드로부터 뺄어있는 입구 밸브 스템으로서, 하우징을 벗어나는 가스 유동을 허용하거나 차단하기 위하여 출구 포트를 개방하거나 폐쇄하는 출구 밸브 헤드와 맞물림가능해서, 입구 밸브 헤드가 입구 포트를 개방하도록 움직일 때 출구 밸브 헤드도 출구 포트를 개방하도록 움직이는, 입구 밸브 스템; 및

하우징의 바디에 위치되어 있는 필터로서, 바디를 통한 가스 유동으로부터 오염물질들을 제거하고, 제거된 오염

물질들 중 적어도 일부는 엔드 커버의 저장소 안에 수용되고, 오염물질들은 엔드 커버가 바디로부터 분리될 때 저장소로부터 비워질 수 있고, 엔드 커버가 바디로부터 분리될 때 바디로부터 제거가능한, 필터;

를 구비하는 것을 특징으로 하는 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

하우징은 세트를 이루는 나사산을 이용하여 차량 구조물로부터 장착해제되고, 장착해제될 때 출구 밸브 헤드와 입구 밸브 스템은 서로 맞물리지 않고 출구 밸브 헤드는 출구 포트를 폐쇄하도록 바이어스되는 것을 특징으로 하는 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

사용자가 파지하기 위하여 그리고 하우징을 차량 구조물에 장착하기 위하여 그리고 하우징을 차량 구조물로부터 장착해제하기 위하여 하우징에 상호연결되는 캡을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2013년 8월 2일자로 출원된 미국 가출원 제61/861,467호의 이익을 주장한다.

[0002] 본 발명의 기술 분야는 대체로 차량 안에 설치된 대체 연료 가스 저장 시스템에 관한 것이고, 보다 상세하게는 탱크를 충전할 때 연료 가스를 저장 탱크 속으로 안내하기 위한 구성에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 천연 가스나 수소와 같은 대체 연료 가스는 자동차에서 사용되는 전통적인 석유 기반 에너지원의 기대되는 대안이다. 이들은 석유 기반 가솔린 및 디젤 보다 깨끗하게 연소되므로 환경에 더욱 좋다. 연료 가스를 압축된 상태로 차량에 싣거나 가스 저장 용구(gas storage material)에 저장하기 위한 2가지 기술이 존재한다. 예를 들어, 압축 천연 가스는 표준 온도와 압력에서 정상적으로 차지하는 부피의 1% 미만으로 고압 상태로 저장된다. 천연 가스는 또한 흡착된 상태로 저장 용구(ANG 저장 용구)에 저장될 수 있다. 이러한 ANG 저장 용구의 매력은, 압축 천연 가스와 비슷한 에너지 밀도 상태이지만 훨씬 낮은 탱크 압력 상태에서 천연 가스를 가역적으로 흡착할 수 있다는 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] ANG 기술에서, 예시적인 ANG 저장 용구는 활성탄, 금속 유기 골격(metal-organic framework; MOFs) 및 다공성 중합체 네트워크(porous polymer networks; PPNs)를 포함한다. ANG 용구는 보통 흡착용 천연 가스로 충전되고 재충전되는 차량용 저장 탱크 안에 포함되어 있다. 재충전이 일어나는 동안 존재하는 한가지 문제점은 질저하에 대한 특정 ANG 용구의 취약성을 수반한다. 일부 오염물질은 가능성 있는 역효과들 중에서 ANG 용구의 흡착 성능을 감소시키는 것으로 나타나 있다. 차량용 저장 탱크를 천연 가스로 재충전할 때 마주치게 되는 오염물질은 수분, 노후된 파이프라인으로부터의 먼지, 컴프레서와 같은 사전 가공 설비로부터의 오일과 윤활제, 및 잠재적인 다른 물질을 포함한다. 필터는 가스가 차량 저장 탱크로 들어가기 전에 재충전된 천연 가스로부터 오염물질을 제거하기 위해서 천연 가스 디스펜서와 같은 상류의 설비에서 이용되어 왔다. 그러나 지금까지의 여과 구성은 특정 적용처에서 바람직하지 않게 되거나 적합하지 않게 되는 단점을 보인다.

[0005] 수소 가스를 수소 저장 용구에 저장하는 것은 천연 가스를 ANG 저장 용구에 저장하는 것과 열역학적으로 유사한데, 이는 수소 흡수가 실제로 화학적인 것인 경우, 즉 흡착제와 대조적으로 수소가 수소화물로서 저장되는 경우 일지라도 그러하다. 예를 들면, 수소 가스는 가역적으로 채워지거나, 여러 가지 공지의 알라네이트(alanate), 붕화수소 및 아미드를 포함하는, 예컨대 복합 금속 수소화물과 같은 수소 저장 용구로부터 분리될 수 있다. 일

부 특정 복합 금속 수소화물은 나트륨 알라네이트(NaAlH_4), 리튬 알라네이트(LiAlH_4), MgH_2 가 있거나 없는 리튬 붕화수소(LiBH_4), MgH_2 가 있거나 없는 칼슘 붕화수소(CaBH_4), 및 리튬 아미드(LiNH_2)를 포함한다. MOPs와 PPNs는 또한 수소 가스를 저장하는데 사용될 수 있다. 물론, 상업적으로 입수가 가능한 다수의 다른 수소 저장 용구도 있을 수 있다. 그리고, ANG 저장 용구와 매우 유사하게도, 수소 저장 용구는 수소 저장 용구를 포함하는 수소 가스 저장 탱크에 전달되는 수소 가스 속에 들어갈 수 있는, 예컨대 황화수소와 같은 오염물질에 노출되는 경우라면 수소 흡수 성능이 저하되기 쉬울 수 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 일 실시예에서, 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛은 하우징, 필터, 제 1 밸브 헤드 및 밸브 스템을 포함한다. 하우징은 입구 포트 및 출구 개구를 가진다. 필터는 입구 포트와 출구 개구 사이에서 하우징 안에 위치되어 있다. 제 1 밸브 헤드는 입구 포트 근처에 놓여있고, 제 1 밸브 헤드가 폐쇄 상태가 될 때 입구 포트와 맞닿는다. 밸브 스템(valve stem)은 제 1 밸브 헤드로부터 뻗어있고, 밸브 바디의 출구 포트를 폐쇄하는 제 2 밸브 헤드와 맞물림가능하다. 제 2 밸브 헤드와 밸브 바디는 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛을 벗어나는 가스 유동을 허용하거나 차단한다. 하우징의 출구 개구는 장착될 때 밸브 바디와 맞닿게 된다. 그리고 제 1 밸브 헤드가 조작시 사용되는 경우, 즉 개방 상태가 되는 경우, 제 2 밸브 헤드도 밸브 스템과 제 2 밸브 헤드 사이의 맞물림을 통하여 개방 상태가 된다.

[0007] 다른 실시예에서, 차량에 장착된 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛은 프리 필터 유닛과 출구 밸브를 포함한다. 프리 필터 유닛은 하우징, 입구 밸브 및 필터를 포함한다. 하우징은 차량 구조물에 장착될 수 있고, 차량 구조물로부터 장착해제될 수 있다. 입구 밸브는 하우징 속으로의 가스 유동을 허용하거나 차단하고, 하우징의 입구 포트를 개방하거나 폐쇄하는 입구 밸브 헤드를 가진다. 필터는 하우징 내부에 위치되어 있고, 입구 밸브 하류의 가스 유동을 수용한다. 출구 밸브는 필터 하류에서 하우징을 벗어나는 가스 유동을 허용하거나 차단한다. 출구 밸브는 출구 포트를 폐쇄하도록 출구 밸브를 바이어스하는 스프링을 가진다. 하우징이 차량 구조물로부터 장착 해제될 때, 출구 밸브 헤드는 스프링을 통하여 출구 포트를 폐쇄하도록 바이어스된다.

[0008] 또 다른 실시예에서, 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛은 하우징, 입구 밸브 헤드, 입구 밸브 스템 및 필터를 포함한다. 하우징은 바디와 엔드 커버를 가진다. 엔드 커버는 바디로부터 분리될 수 있고, 저장소가 형성되어 있다. 입구 밸브 헤드는 하우징 속으로의 가스 유동을 허용하거나 차단하기 위하여 입구 포트를 개방하거나 폐쇄한다. 입구 밸브 스템은 입구 밸브 헤드로부터 뻗어있다. 입구 밸브 스템은 하우징을 벗어나는 가스 유동을 허용하거나 차단하기 위하여 출구 포트를 개방하거나 폐쇄하는 출구 밸브 헤드와 맞물림가능하다. 입구 밸브 헤드가 입구 포트를 개방하도록 움직일 때, 출구 밸브 헤드도 출구 포트를 개방하도록 움직인다. 필터는 하우징의 바디에 위치되어 있다. 필터는 바디를 통해 이동하는 가스 유동으로부터 오염물질들을 제거하고, 제거된 오염물질들 중 적어도 일부는 저장소 안에 수용된다. 엔드 커버는 저장소로부터 오염물질들을 비우기 위하여 바디로부터 분리된다. 그리고 필터는 엔드 커버가 바디로부터 분리될 때 바디로부터 제거될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛의 일 실시예에 관한 사시도이고, 차량용 연료 가스 프리 필터는 캡이 있는 것으로 도시되어 있다.

도 2는 도 1의 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛의 사시도인데, 이 도면에는 캡이 생략되어 있다.

도 3은 도 1의 화살표 3-3에서 절단된 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛의 단면도이다.

도 4는 폐쇄된 상태로 나타나 있는 도 1의 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛의 단면도이다.

도 5는 개방된 상태로 나타나 있는 도 1의 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛의 단면도이다.

도 6은 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛의 다른 실시예에 관한 단면도이다.

도 7은 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛의 또 다른 실시예에 관한 단면도이다.

도 8은 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛의 추가 실시예에 관한 단면도이다.

도 9는 도 8의 화살표 9-9에서 절단된 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛의 단면도이다.

도 10은 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛의 다른 실시예에 관한 단면도이다.

도 11은 도 10의 화살표 11-11에서 절단된 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛에 관한 단면도이다.

도 12는 도 10의 화살표 12-12에서 절단된 차량용 연료 가스 프리 필터 유닛에 관한 단면도이다.

도 1 내지 도 12 중 일부는 구성요소가 단면선들로 나타나 있는 단면도이다. 이러한 도면에 도시되어 있는 단면선들은 나타나 있는 구성요소들을 시각적으로 구별하는 것을 돕기 위한 것이고, 절단된 구성요소의 재료를 지시하거나 본 명세서에서 기술된 것을 넘어 다른 목적을 가지는 것을 의도하지는 않는다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 개시된 연료 가스 프리 필터 유닛은 차량용 가스 저장 탱크를, 예컨대 천연 가스나 수소로 재충전하는 경우 이전에 알려진 연료 가스 여과 구성이 보이는 단점을 해결한다. 아래에서 보다 상세하게 기술되어 있지만, 연료 가스 프리 필터 유닛은 차량 구조물에 용이하게 장착될 수 있다. 이들은 필터를 교체하기 위해서 그리고 유닛 안쪽에 축적되어 있을 수 있는 액체를 비우기 위해서 장착해제될 수 있다. 일부 경우, 장착해제 절차는 전문적으로 훈련받지 않은 사용자가 공구 없이도 용이하게 실행할 수 있다. 그리고 장착해제될 때, 충전이 일어나는 동안 연료 가스가 프리 필터 유닛을 통과하는 것을 허용하는 출구 포트는 독립적인 작동없이 자동적으로 폐쇄된다. 연료 가스 프리 필터 유닛은 자동차뿐만 아니라 연료 가스로 재충전되는 저장 탱크를 가지고 있는 다른 차량에 설치될 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이 "프리 필터(pre-filter)"라는 용어는 단지 연료 가스가 차량 가스 저장 탱크에 공급되기 전에 행해지는 유닛의 여과 기능을 지칭한다. 그리고, 이와 달리 특정되지 않는 한, "반경방향으로(radially)", "축방향으로(axially)", 및 "원주방향으로(circumferentially)"라는 용어는 대체로 실린더형이면서 원형 형상인 연료 가스 프리 필터 유닛 및 그 구성요소들에 대한 방향을 지칭한다.

[0011] 도면에 나타나 있고 아래에서 기술되는 프리 필터 유닛은 적용가능한 대체 연료 가스로서 천연 가스를 참조하여 논의된다. 연료 가스 프리 필터 유닛의 바람직한 예시적인 실시예에 관한 다음에 오는 발명의 상세한 설명이 ANG를 저장하기 위해서 설치되는 차량용 가스 저장 탱크 및 천연 가스와 관련하여 기술된다는 사실에도 불구하고, 당해 기술분야에서의 통상의 기술자라면 도시되고 기술된 프리 필터 유닛이 수소 가스 및 수소 가스를 저장하기 위해서 설치되는 차량용 가스 저장 탱크와 관련하여 기능하기에 적합하다는 것을 인식하고 이해할 것이다. 천연 가스와 수소 가스 모두는 ANG 및 수소 저장 용구에 각각 저장될 수 있는 대체 연료 가스이다. 본 명세서에 기술된 프리 필터 유닛은 사용가능한 양의 각각의 연료 가스를 저장하는 가스 저장 용구의 성능을 개선하고 유지하는데 도움이 된다.

[0012] 도 1 내지 도 5에는 차량용 저장 탱크에 공급되는 천연 가스를 여과하는데 사용되는 천연 가스 프리 필터 유닛(10)(이하 "프리 필터 유닛"이라 함)의 일 실시예가 도시되어 있다. 천연 가스는 주요 가스 성분이 메탄(CH_4)인 가연성 연료이다. 여기에서 사용되는 바람직한 타입은 정제된 천연 가스인데, 이 정제된 천연 가스는 90 wt.% 이상, 바람직하게는 95 wt.% 이상이 메탄이다. 5 wt.% 이하로 남아있는 것은 다른 고분자량 알칸, 이산화탄소 및 질소와 같이 양이 변하는 천연 불순물 및/또는 추가되는 불순물이다. 프리 필터 유닛(10)은 수분(즉 확산되거나 혼입되는 물), 황화수소(H_2S), 노후된 파이프라인으로부터의 먼지, 컴프레서와 같은 상류의 가공 설비로부터의 오일과 윤활제 뿐만 아니라 원치않는 물질과 같이 천연 가스에 존재할 수 있는 오염물질을 제거한다. 프리 필터 유닛(10)은 유닛이 설치되는 적용처에 따라 다양한 디자인, 구성 및 구성요소를 가질 수 있다. 본 명세서에 있는 실시예에서, 프리 필터 유닛(10)은 하우징(12), 캡(14), 필터(16) 및 입구 밸브(18)를 포함한다. 출구 밸브(20)는 차량에서 지지되고, 유닛(10)이 차량에 장착될 때 프리 필터 유닛(10)에 의해 수용된다.

[0013] 하우징(12)은 첨부된 차량에 장착되고, 필터(16)를 지지한다. 이 실시예에서, 하우징(12)은 바디(22)와 엔드 커버(24)를 포함하는 멀티 피스 구성을 가진다. 정상 벽(12)에서, 바디(22)는 재충전 노즐로부터 천연 가스를 수용하기 위한 입구 포트(28)를 가진다. 입구 포트(28)는 천연 가스 유체 유동이 하우징(12) 속으로 들어가게 하기 위한 통로가 존재하고, 실린더형 윤곽을 가지고 있는 표면(30)에 의해 부분적으로 확장된다. 정상 벽(26)의 외주 둘레에서, 바디(22)는, 캡(14)에 관하여 아래에서 보다 상세하게 기술된 바와 같이 캡(14)의 오버 토크킹(over-torquing; 과도한 토크 발생하거나 걸리는 것을 의미하며, 이는 명세서 전체로 동일함)을 예방하도록 캡(14)과 상호작용하고 이와 동시에 프리 필터 유닛(10)이 충분히 조여져 있다는 주의(예컨대 찰칵 소리 또는 두드러진 슬립)를 사용자에게 제공하는, 구성을 가질 수 있다. 측벽(34)에서, 바디(22)는 프리 필터 유닛(10)을 차량 구조물(38)에 고정하거나 차량 구조물(38)로부터 고정해제하기 위하여 세트를 이루는 외부 나사산(36)을 가진다. 프리 필터 유닛(10)은 나사산(36)을 이용하여 차량 구조물(38)에 장착되거나 장착해제된다. 더욱이, 나사산은 차량 구조물(38)에 제공될 수 있는데, 이 경우 바디(22)는 대응하는 그루브를 가질 수 있고 또는 프리 필터 유닛(10)은 다른 구성을 통하여 장착되거나 장착해제될 수 있다. 차량 구조물(38)은 차량 프레임일 수 있

고 필터 넥(filler neck) 또는 탑재된 천연 가스 저장 탱크로 이어지는 다른 도관과 통하게 되어 있을 수 있고, 또는 천연 가스 저장 탱크 그 자체의 부분 또는 저장 탱크에 이어지는 중간 구조물일 수 있다.

[0014] 하우징(22)의 엔드 커버(24)는 바디(22)의 다른 개방 단부를 부분적으로 폐쇄한다. 특히 도 3과 도 4를 참조하면, 엔드 커버(24)는 바디(22)와의 부착을 위하여 바디(22)의 개방 단부에 삽입될 수 있는 디스크와 유사한 형상을 가진다. 엔드 커버(24)와 바디(22) 사이의 부착은 영구적인 것이 아니어서, 엔드 커버(24)는 필터(16)를 제거하거나 교체하기 위하여 그리고 축적된 오염물질을 비우기 위하여 바디(22)로부터 분리될 수 있고, 그리고 나서 다시부착될 수도 있다. 이 부착은 나사산 또는 영구적이지 않은 부착을 허용하는 다른 기법을 포함하는 다양한 방식으로 이행될 수 있다. 또한, 천연 가스가 하우징(12)에서 새어 나가는 것을 차단하기 위해서 엔드 커버(24)의 부착시 바디(22)와 엔드 커버(24) 사이에 시일이 형성될 수 있다.

[0015] 게다가, 나타나 있는 실시예에서, 저장소(40)는 엔드 커버(24)의 기립된 벽(42)과 경사진 벽(44)에 의해 부분적으로 획정되어 있다. 저장소(40)는 물 또는 여과된 천연 가스로부터 제거된 다른 액체와 같은 축적된 오염물질을 담아두기 위한 환경 공간을 제공한다. 저장소(40)가 출구 밸브(20)의 출입구 아래에 놓여 있기 때문에, 모이게 되는 액체는 프리 필터 유닛(10)을 지나는 천연 가스 유동과 간섭할 수 있는 경우에 출구 밸브(20)의 출입구 쪽으로 나아가는 대신 출구 밸브(20) 둘레와 저장소(40)에 정착되는 경향이 있다. 저장소(40)는 엔드 커버(24)의 분리시 축적된 오염물질이 비워질 수 있다. 저장소(40) 안쪽에서, 엔드 커버(24)는 출구 개구(46)가 형성되어 있다. 출구 개구(46)는 도 4와 도 5에 가장 잘 나타나 있는 바와 같이 출구 밸브(20)의 부분적인 삽입을 수용하고, 경사진 벽(44)의 밑면은 출구 밸브(20)와 맞닿고 출구 밸브와 함께 표면 대 표면 밀착을 형성한다.

[0016] 하우징(12)은 필터(16)를 지지하는 추가되는 지지를 제공하기 위한 내부 구조물을 포함한다. 여기에 나타나 있는 실시예에서, 제 1 플레이트(48)와 제 2 플레이트(50)는 필터(16)를 적소에 보유하고, 슬리브(52)는 제 1 플레이트(48)와 제 2 플레이트(50) 사이에 뻗어있다. 제 1 플레이트는 필터(16)로 들어가는 천연 가스를 위한 통로가 존재하는 세트를 이루는 천공(54)을 가지고, 제 2 플레이트(50)는 이와 유사하게 필터(16)를 빠져나가는 천연 가스를 위한 통로가 존재하는 세트를 이루는 천공(56)을 가진다. 천공들(54, 56), 특히 제 2 플레이트(50)의 천공들은 저장소(40) 위에 위치결정될 수 있어서, 제거된 오염물질은 저장소(40)로 전달된다. 플레이트(48, 50)는 디스크와 유사한 형상을 가진다. 그리고, 슬리브(52)는 입구 밸브(18)와 출구 밸브(20)의 직선 왕복 운동을 수용하는 실린더형 공간(58)이 형성되어 있다. o-링의 형태인 시일(60)은 플레이트(48, 50)들 사이 및 바디(22)와 커버(24) 사이 뿐만 아니라 다른 위치에 제공될 수 있다.

[0017] 캡(14)은 하우징(12)에 연결되어서, 사용자는 프리 필터 유닛(10)을 차량 구조물(38)에 고정하거나 차량 구조물(38)로부터 고정해제할 수 있다. 도 1과 도 3을 참조하면, 캡(14)은 개방형 바닥부(62)와 개방형 정상부(64)를 가진다. 이 실시예에서, 제 1 플랜지(63)는 개방형 바닥부(62)에 인접하고, 제 2 플랜지(65)는 개방형 바닥부(62)와 개방형 정상부(64) 사이의 중간쯤에서 캡(14)의 벽으로부터 돌출되어 있다. 플랜지(63, 65)는 반경방향 안쪽으로 뻗어있고, 정상 벽(26)을 포함하는 하우징(12)의 상부 구조물이 축방향으로 끼워져있다. 개방형 정상부(64)는 입구 포트(28)와 입구 밸브(18)가 드러나 보이고, 재충전 노즐을 위한 접근을 허용한다. 플랜지(63, 65) 맞은편에서, 캡(14)은 고정되거나 고정해제될 때 사용자에게 의해 파지되도록 의도되어 있는 세트를 이루는 파지 구조물(66)을 가진다. 파지 구조물(66)은 도 1에 나타나 있는 바와 같이 캡(14) 둘레에 배치된 세트를 이루는 리브(rib)일 수 있다.

[0018] 캡(14)은 하우징(12)에 상호연결되어 있어서, 사용자가 캡을 파지하고 회전시킬 때 하우징(12)은 캡(14)과 동시에 회전한다. 하우징(12)이 완전히 고정된 상태에 도달하는 경우, 스프링 및 핀 어셈블리(32)는 회전을 중지하도록 사용자에게 대한 지시로서 찰칵 거리거나 슬립이 생길 수 있다. 스프링 및 핀 어셈블리(32)는 프리 필터 유닛(10)을 고정하거나 고정해제하기 위해서 캡(14)과 하우징(12) 사이에 상호연결을 허용하도록 설계될 수 있다. 환언하자면, 하우징(12)이 완전히 고정되고 회전에 대한 저항에 마주치게 되면, 어셈블리(32)는 찰칵 거리거나 슬립이 생기고 하우징(12)의 추가 조임을 예방하는 한편, 이와 동시에 특유의 찰칵 소리와 함께 캡(14)이 하우징(12)에 대하여 회전하게 할 수 있다. 다른 실시예에서는 다른 표시나 부수적인 구성도 가능하다.

[0019] 필터(16)는 하우징(12) 안에 위치되어 있고, 프리 필터 유닛(10)을 통과하는 천연 가스로부터의 오염물질을 제거하는데 사용된다. 필터(16)는 다양한 디자인을 가질 수 있고, 다른 고려사항들 중에서도 프리 필터 유닛(10)이 사용되는 적용처, 원하는 정도의 여과, 필터(16)를 통과하는 천연 가스 유동의 속도, 및 여과시 마주치게 되는 오염물질의 예상되는 양과 타입에 따라 다양한 매체와 재료로 구성될 수 있다. 필터(16)에 의해 제거되는 오염물질은 수분(즉 물), 황화수소, 및 다른 것들 중에서 컴프레서에서 발견되는 특정 펜탄 플러스 물질(pentane-plus material)(즉 C5 이상의 탄화수소)을 포함할 수 있다.

- [0020] 필터(16)는 합체형(coalescing) 필터 재료, 흡습성(desiccant) 필터 재료 또는 이들 모두를 포함할 수 있다. 각각의 타입의 필터 재료는 물 뿐만 아니라 통과하는 천연 가스 유동으로부터의 다른 오염물질을 정화시킨다. 합체형 필터 재료는, 매우 미세하게 확산된 물 입자를 일단 형성되면 중력에 의해 필터 재료로부터 떨어지는 큰 물방울로 합체하는 것이다. 적합한 합체형 필터의 예시는 극세사 유리, 붕규산 유리, 셀룰로오스 및 다른 재료들을 포함하는 것들인데, 이들 중 대부분은 상업적으로 입수가 가능하다. 흡습성 필터 재료는 그 재료 구조 내부의 물 분자를 수소측면에서(hygroscopically) 흡수(흡수 내지 흡착)해버린 것이다. 적합한 흡습성 필터 재료의 일부 예시에는 실리카 또는 규산염 기반 흡습제 뿐만 아니라, 예컨대 ZSM-5와 같은 친수성 제올라이트가 있다. 합체형 필터 재료와 같이, 흡습성 필터 재료는 널리 상업적으로 입수가 가능하다. 더욱이, 합체형 필터 재료 및/또는 흡습성 필터 재료에 추가하여, 필터는 천연 가스 유동으로부터 습기를 반드시 제거할 필요가 없는 기계식 필터도 포함할 수 있다.
- [0021] 도 3 내지 도 5의 실시예에서, 필터(16)는 멀티 레이어 구성을 포함한다. 멀티 레이어 구성은, 품질이 양호하게 제어될 수 있는 상업적인 주유소의 천연 가스와는 대조적으로 집에서 재충전하는 것과 같이 천연 가스 품질에 더 큰 불확실성이 있는 재충전 적용처에 적합할 수 있다. 멀티 레이어 구성은 또한 밤새 집에서 재충전하는 것과 같이 긴 시간의 재충전이 용인 가능한 재충전 적용처에 적합할 수 있다. 더욱이, 멀티 레이어 구성은 이러한 적용처로 제한되지 않는다.
- [0022] 멀티 레이어 필터 구성은 도시된 바와 같이 제 1 필터 레이어(68), 제 2 필터 레이어(70) 및 제 3 필터 레이어(72)를 포함할 수 있다. 필터 레이어(68, 70, 72)는 원하는 경우라면 제 1 필터 레이어(68)로부터 제 3 필터 레이어(72)에 걸쳐 움직이면서 연속적으로 더 양질의 여과를 제공하도록 선택될 수 있지만, 그래야만 하는 것은 아니다. 이 멀티 레이어 구성이 이용되는 경우, 천연 가스 유동은 처음에는 제 1 필터 레이어(68)로 들어가고, 이후 제 2 필터 레이어(70)를 통과하고, 결국에는 제 3 필터 레이어(72)에 이르러 통과한다. 제 1 필터 레이어(68), 제 2 필터 레이어(70) 및 제 3 필터 레이어(72)는 서로에 대하여 상이한 매체와 재료로 이루어질 수 있고, 서로에 대하여 상이한 두께를 가질 수 있다. 예를 들어, 제 1 필터 레이어(68)는 유리 섬유 재료로 이루어질 수 있고, 제 2 필터 레이어(70)는 합체형 필터 재료 또는 흡습성 필터 재료로 이루어질 수 있고, 제 3 필터 레이어(72)는 제 1 필터 레이어(68)와 같이 동일한 유리 섬유 재료나 다른 유리 섬유 재료로 이루어질 수 있다. 더욱이, 단일의 레이어 또는 2개의 레이어 또는 4개의 레이어와 같은 상이한 수량의 필터 레이어가 있을 수 있고, 상이한 필터 레이어는 고체 제거를 위한 하나의 레이어, 윤활제 제거를 위한 다른 레이어, 및 물 제거를 위한 또다른 레이어와 같이 상이한 오염물질을 여과할 수 있다. 더불어, 제 1 필터 레이어(68), 제 2 필터 레이어(70), 제 3 필터 레이어(72)는 대체로 고체 실린더형 형상을 이루고 있고, 그 중심에 있는 실린더형 공간은 슬리브(52) 둘레에 있다. 제 1 레이어(68), 제 2 레이어(70) 및 제 3 레이어(72)는 이 실시예에서 제 1 플레이트(48)와 제 2 플레이트(50) 사이에 모두 개재되어 있다.
- [0023] 입구 밸브(18)는 재충전 노즐로부터 하우징(12) 속으로의 천연 가스 유동을 허용하거나 차단한다. 입구 밸브(18)는 천연 가스가 입구 밸브(18)를 통해 유동하지 않는 폐쇄 상태(도 4)와, 천연 가스가 입구 밸브(18)를 자유롭게 통과하는 개방 상태(도 5) 사이에서 움직일 수 있다. 입구 밸브(18)는 부분적으로 하우징(12)의 디자인과 구성 및 출구 밸브(20)의 디자인과 구성에 기초하여 다양한 디자인, 구성 및 구성요소를 가질 수 있다. 도 3 내지 도 5를 참조하면, 예를 들어 여기에 나타나 있는 실시예에서, 입구 밸브(18)는 밸브 헤드(74), 밸브 스템(76) 및 압축가능한 시일(78)을 가진다.
- [0024] 밸브 헤드(74)는 입구 밸브(18)가 그 폐쇄 상태에 있는 경우 거기에 표면 대 표면 밀착을 형성하기 위해서 입구 포트(28)와 맞닿고 입구 포트(28)의 표면(80)에 대하여 착좌되어 있다. 그러므로 밸브 헤드(74)는 입구 포트(28)를 폐쇄 상태로 틀어막는데 이용된다. 밸브 헤드(74)의 외측 표면(82)은 원뿔형이고, 마찬가지로 원뿔형인 입구 포트(28)의 표면(80)에 들어맞는다. 이 상호작용에 의하여, 바디(22)의 정상 벽(26)은 입구 밸브(18)의 밸브 바디로서 이용된다. 그 말단부에서, 밸브 헤드(74)는 약간 뾰족하고 뻗어있는 돌출부(nose)(84)를 가지는데, 이 돌출부는 입구 밸브(18)가 완전 충전 동안 강제로 개방되는 경우 재충전 노즐에 의해 작동될 수 있다. 밸브 스템(76)은 밸브 헤드(74)의 이면으로부터 축방향으로 뻗어있다. 도면에 도시된 바와 같이, 밸브 스템(76)은 밸브 헤드(74)의 기다란 단일의 연장부일 수 있고, 밸브 헤드(74)로부터 출구 밸브(20) 쪽으로 하우징(12)의 대부분의 전체 범위에 걸쳐있을 수 있다. 슬리브(52)는 실린더형 공간(58)을 통해 밸브 스템(76)을 수용한다.
- [0025] 밸브 스템(76)의 말단부(86)는 입구 밸브(18)가 개방 상태로 움직이는 경우 표면 대 표면 맞물림을 이용하여 출구 밸브(20)에 직접 맞물린다. 이 맞물림은 아래에서 보다 상세하게 기술된 바와 같이 입구 밸브(18)와 출구 밸브(20) 사이에 실질적으로 동시다발적이면서 대응하는 개방 및 폐쇄 움직임을 제공한다. 폐쇄 상태에서, 말단부(86)는 출구 밸브(20)와 정확한 맞댐 상태일 필요가 없고, 그 대신 도 4에 도시된 바와 같이 약간 이격될 수 있

다. 이 공간배치는, 입구 밸브(18)가 너무 긴 밸브 스템(76) 때문에 폐쇄되는 경우라도 출구 밸브(20)를 개방상태로 유지시키는 밸브 스템(76)에 불완전한 제조상태가 초래될 수 있는 상황에 바람직할 수 있다. 그러나, 이 공간배치는 약간이라도 제공되는 경우라면 입구 밸브(18)가 그 개방 움직임을 시작할 때 그리고 출구 밸브(20)가 그 개방 움직임을 시작할 때부터 약간의 지연을 초래할 수 있다.

[0026] 압축가능한 시일(78)은 밸브 헤드(74)의 이면에서 밸브 스템(76) 위에 삽입된다. 시일(78)은 고무 재료 또는 몇몇 다른 재료로 이루어질 수 있고, 밸브 개방 동안 압축되고 압착될 수 있어서, 밸브 움직임과 간섭하지 않는다. 적소에 있는 경우, 시일(78)은 실린더형 공간(58)을 통한 가스 유동을 막는다. 더불어, 가스가 입구 밸브(18)로부터 출구 밸브(20) 쪽으로 하우징(12)을 통해 유동함에 따라, 시일(60, 78)은 천연 가스가 필터(16)를 바이패스하는 것을 예방한다. 이러한 방식으로, 차량용 저장 탱크를 재충전하는 천연 가스는 필터(16)를 통해 강제된다. 밸브 스템(76)과 출구 밸브(20) 사이에 간격이 존재하는 경우라면, 밸브 스템(76)이 출구 밸브(20)에 의해 강제로 폐쇄되지 않을지라도 시일(78)은 밸브 헤드(74)를 바이어스하고 그 폐쇄 상태로 유지시킨다.

[0027] 출구 밸브(20)는 천연 가스 저장 탱크 쪽으로의 하류 및 하우징(12)을 벗어나는 천연 가스 유동을 허용하거나 차단한다. 출구 밸브(20)는 천연 가스가 출구 밸브(20)를 통해 유동하지 않는 폐쇄 상태(도 4)와 천연 가스가 출구 밸브(20)를 자유롭게 통과하는 개방 상태(도 5) 사이에서 움직인다. 출구 밸브(20)는 부분적으로 하우징(12)의 디자인과 구성 및 입구 밸브(18)의 디자인과 구성에 기초하여 다양한 디자인, 구성 및 구성요소를 가질 수 있다. 도 3 내지 도 5를 참조하면, 예를 들어 여기에 나타나 있는 실시예에서, 출구 밸브(20)는 밸브 헤드(88), 밸브 바디(90) 및 스프링(92)을 가진다.

[0028] 밸브 헤드(88)는 천연 가스 유체 유동이 하우징(12)을 벗어나 빠져나가기 위한 통로가 존재하는 출구 포트(94)와 맞닿는다. 출구 포트(94)는 도 4에 나타나 있는 바와 같이 밸브 바디(90)의 표면(96)에 의해 적어도 부분적으로 획정되어 있다. 그리고, 출구 밸브(20)가 그 폐쇄 상태에 있는 경우, 밸브 헤드(88)는 거기에 표면 대 표면 밀착을 형성하기 위해서 밸브 바디(90)의 표면(96)에 대하여 착좌되어 있다. 그러므로 밸브 헤드(88)는 출구 포트(94)를 폐쇄 상태로 틀어막는데 이용된다. 실시예에 따르면, 출구 포트(94)는 차량용 저장 탱크의 입구 포트를 구성할 수도 있다.

[0029] 밸브 헤드(88)의 외측 표면(98)은 원뿔형이고, 마찬가지로 원뿔형인 밸브 바디(90)의 표면(96)에 들어맞는다. 이 말단부에서, 밸브 헤드(88)는 돌출부(100)를 가지는데, 이 돌출부는 약간 뭉툭하고 출구 밸브(20)가 입구 밸브(18)에 의하여 강제로 개방되는 경우에 밸브 스템(76)에 의해 맞물리게 된다. 밸브 바디(90)는 밸브 헤드(88)의 개방 움직임과 폐쇄 움직임 내내 정지상태로 남아있고, 차량 구조물(38)의 연장부일 수 있고 또는 그 대신 차량 구조물(38) 상에 장착되는 별개의 구성요소일 수 있다. 표면(96) 맞은편에서, 밸브 바디(90)는 표면(102)을 가지는데, 이 표면(102)은 이 실시예에서 원뿔형이고 마찬가지로 원뿔형인 경사진 벽(44)의 표면(104)에 들어맞는다. 밸브 바디(90)는 출구 개구(46) 안에 수용되고, 표면들(102, 104)은 도 4와 도 5에 도시된 바와 같이 표면 대 표면 밀착을 형성한다.

[0030] 스프링(92)은 밸브 헤드를 밸브 바디(90)를 향하여 바이어스하도록 밸브 헤드(88)에 대하여 힘을 가한다. 출구 밸브(20)는 결과적으로 강제로 그 폐쇄된 상태를 향하게 된다. 스프링(92)의 탄성력은 재충전 노즐이 입구 밸브(18)를 개방할 때 입구 밸브(18)의 밸브 스템(76)에 의해 가해지는 반대방향 힘으로 항복하도록 선택될 수 있다. 여기에 나타나 있는 실시예에서, 스프링(92)은 밸브 헤드 밑에서 밸브 헤드(88)와 벽(106) 사이에 뻗어있고, 이들 모두를 맞대고 있다. 벽(106)은 차량 구조물(38)의 부분이나 밸브 바디(90)의 부분일 수 있고, 또는 다른 구조물일 수 있다. 스프링(92)에 인접해 있는 적용처나 구성요소나 구성에 따라, 스프링(92)은 코일 스프링, 헬리컬 스프링, 웨이브 스프링, 벨빌 와셔(Belleville washer), 리프 스프링 또는 다른 타입의 스프링일 수 있다.

[0031] 차량용 저장 탱크를 천연 가스로 재충전하는 경우, 사용자는 재충전 노즐을 프리 필터 유닛(10)으로 가져가서, 재충전 노즐의 단부를 입구 밸브(18)에 맞물리고, 그것을 강제로 개방한다. 이때, 밸브 헤드(74)는 도 4와 도 5에 형성되어 있는 방향에 대하여 축방향 아래쪽으로 밀리고, 압축가능한 시일(78)은 밸브 헤드(74)가 입구 포트(28)의 표면(80)으로부터 착좌되지 않게 되거나 들어맞지 않게 되는 경우 제 1 플레이트(48)에 대하여 그리고 밸브 헤드(74)의 이면에 의해 압착된다. 이러한 동작이 일어나고 있는 동안, 밸브 스템(76)의 말단부(86)는 출구 밸브(20)의 밸브 헤드(88)의 돌출부(100)와 표면 대 표면이 직접 맞물리게 된다. 밸브 헤드(88)는 이때 출구 포트(94)의 표면(96)으로부터 착좌되지 않게 되거나 들어맞지 않게 된다. 따라서, 재충전 노즐이 입구 밸브(18)와 맞물리게 됨에 따라, 출구 밸브(20)도 강제로 재충전 노즐에 의해 간접적으로 그 개방 상태에 있게 된다. 도 5에는 그 개방 상태에 있는 입구 밸브(18)와 출구 밸브(20) 모두가 나타나 있다.

- [0032] 입구 밸브(18)가 강제로 그 개방 상태에 있게 되는 경우, 재충전 노즐로부터의 천연 가스는 입구 포트(28)로부터 출구 포트(94) 쪽으로 프리 필터를 통해 이동한다. 천연 가스의 유체 유동은 알파벳 F로 표시된 화살표 있는 라인으로 도 5에 표현되어 있다. 유체 유동(F)은 입구 포트(28)로 들어가고, 제 1 플레이트(48)의 천공(54)을 통과하고, 필터(16) 속으로 지나간다. 유체 유동(F)이 필터(16)를 통해 나아감에 따라, 특정 오염물질은 필터의 매체와 재료에 따라 천연 가스로부터 제거된다. 특히 합체형 필터 재료가 필터(16) 안에 포함되어 있는 경우라면, 특정 액체, 특히 물과 같은 제거된 오염물질들 중 일부는 저장소(40) 속으로 떨어져서 저장소(40) 안에 수집될 수 있다. 제거된 오염물질은 알파벳 R로 표시된 아이টে็ม으로 도 5에 표현되어 있다. 유체 유동(F)은 필터(16)를 지나서 제 2 플레이트(50)의 천공(56)을 통해 계속된다. 마지막으로, 이제 막 여과된 유체 유동(F)은 출구 포트(94)를 빠져나가고, 차량용 천연 가스 저장 탱크 쪽으로 하류로 이동한다.
- [0033] 프리 필터 유닛(10)은 공구를 사용하지 않으면서도 전문적으로 훈련받지 않은 사용자에게 의해 조종될 수 있도록 설계되고 구성되어 있다. 환언하자면, 자동차의 평균적인 소비자는, 예컨대 차량용 저장 탱크를 재충전하는데 필요한 동작을 이행할 것이고 필터(16)를 교체할 것이며 필요한 만큼 저장소(40)를 비울 것이다. 프리 필터 유닛(10)을 차량 구조물(38)로부터 장착해제하기 위하여, 사용자는 파지 구조물(66)을 손으로 파지하고, 캡(14)을 고정해제 회전 방향(예컨대 반시계방향)으로 회전시킨다. 하우징(12)은 캡(14)과 회전되고, 그 외부 나사산(36)은 차량 구조물(38)로부터 고정해제된다. 하우징(12), 캡(14), 필터(16) 및 입구 밸브(18)가 출구 밸브(20)로부터 멀어지는 방향으로 회전되고 있음에 따라, 출구 밸브(20)는 추가적이면서 적극적인 작동없이 폐쇄상태가 유지되는데, 그 이유는 밸브 헤드(88)가 밸브 스템(76)에 의해 더 이상 맞물리지 않으면 스프링(92)이 밸브 헤드(88)를 밸브 바디(90)에 대하여 힘을 가할 수 있기 때문이다. 이러한 방식으로, 프리 필터 유닛(10)이 장착해제되는 경우, 천연 가스는 출구 포트(94)에서 새어 나갈 수 없다. 이는 장착해제 절차가 개시되기 전에 하류의 셔트 오프(shut-off) 밸브의 독립적인 작동을 이용하는 이미 알려진 여과 구성과 상이하다.
- [0034] 프리 필터 유닛(10)이 차량 구조물(38)로부터 떨어져 있는 경우라면, 엔드 커버(24)는 필터(16)를 교체하기 위하여 그리고/또는 축적된 오염물질(R)이 있는 저장소(40)를 비우기 위하여 하우징(12)의 바디(22)로부터 분리될 수 있다. 나사산 연결에 관한 예시에서, 엔드 커버(24)는 손으로 바디(22)로부터 고정해제된다. 저장소(40)에 축적된 오염물질(R)은 적합한 방식으로 배치될 수 있고, 필터(16)는 바디(22)의 개방 단부에서 바디(22)로부터 잡아당겨질 수 있다. 필터(16)는 계속되는 사용을 위하여 재정비되고 하우징(12) 속에 다시 놓여질 수 있고, 또는 필터(16)는 다른 필터로 교체될 수 있다. 나사산 연결이 엔드 커버(24)와 바디(22) 사이에 제공되는 경우라면, 엔드 커버(24)는 다시 손으로 고정하여 바디(22)에 재부착될 수 있다. 사용자는 이때 파지 구조물(66)을 파지하고 나서 캡(14)을 고정 회전 방향(예컨대 시계방향)으로 회전시킴으로써 프리 필터 유닛(10)을 차량 구조물(38) 안에 장착할 수 있다. 하우징(12)은 캡(14)과 함께 회전되고, 그 외부 나사산(36)은 차량 구조물(38)과 고정된다. 하우징(12)이 완전히 고정된 상태에 도달할 때, 스프링 핀 어셈블리(32)은 슬립이 생기고 찰칵 거리고, 사용자는 회전을 중지해야되는 것을 알게 된다. 이제, 프리 필터 유닛(10)은 계속되는 사용을 위하여 준비된다.
- [0035] 도 6에는 천연 가스 프리 필터 유닛(110)의 다른 실시예가 도시되어 있다. 프리 필터 유닛(110)은 도 1 내지 도 5를 참조하여 기술된 프리 필터 유닛(10)과 여러 가지 측면에서 유사하지만, 모든 유사한 점들이 여기에서 반복되는 것은 아니다. 프리 필터 유닛(110)은 도 1 내지 도 5의 필터(16)와 상이한 구성을 가지는 필터(116)를 포함한다. 도 6의 필터(116)는 1차 수준의 여과를 제공하는 단일의 레이어 구성을 가진다. 필터(116)는 나타나 있는 바와 같이 개방 정상부(117)와 개방 바닥부(119)가 있는 중공 실린더형 형상을 가진다. 개방 정상부(117)는 제 1 플레이트(148)의 밑면에 붙어 자리잡고 있는 한편, 개방 바닥부(119)는 제 2 플레이트(150)의 상부면에 붙어 자리잡고 있다. 실린더 형상은 하우징(112)의 바디(122)의 직경보다 작은 직경을 가져서, 필터(116)는 바디(122)의 내부를 인보드 공간(123)과 아웃보드 공간(125)으로 구획한다('인보드 공간(inboard space)'과 '아웃보드 공간(outboard space)'은 각각 프리 필터 유닛의 '안쪽 공간'과 '바깥쪽 공간'을 말하며 이는 명세서 전체로 동일함). 이 실시예와의 다른 차이점은 제 1 플레이트(148)와 제 2 플레이트(150)와 관련되어 있다. 제 1 플레이트(148)의 천공(154)들은 필터(116)의 직경의 반경방향 안쪽에 놓여 있으므로, 천연 가스 유체 유동(F)을 인보드 공간(123) 속에 이르게 한다. 제 2 플레이트(150)의 천공(156)들은 이와 대조적으로 필터(116)의 직경의 반경방향 바깥쪽에 놓여 있으므로, 아웃보드 공간(125)으로부터의 천연 가스 유체 유동(F)을 수용한다. 이 위치에 있는 천공(154, 156)에 있어서, 천연 가스 유체 유동(F)은 프리 필터 유닛(110)에 걸쳐 이동함에 따라 필터(116)를 통해 강제된다. 도 6의 실시예는 천연 가스 품질이 양호하게 제어될 뿐만 아니라 재충전 시간이 단축되는 재충전 적용처에 적합할 수 있되, 이러한 예시들은 상업적인 주유소를 포함할 수 있다. 이 적용처는 1차 수준 이상의 여과를 필요로 하지 않을 것이다.
- [0036] 도 7에는 천연 가스 프리 필터 유닛(210)의 또 다른 실시예가 도시되어 있다. 프리 필터 유닛(210)은 도 6의 프

리 필터 유닛(110)과 여러 가지 측면에서 유사하지만, 모든 유사한 점들이 여기에서 반복되는 것은 아니다. 프리 필터 유닛(210)은 1차 수준의 여과를 제공하는 단일의 레이어 구성을 가진 필터(216)를 포함한다. 필터(216)는 개방 정상부(217)와 폐쇄 바닥부(221)가 있는 중공 실린더형이면서 양동이 같은(bucket-like) 형상을 가진다. 개방 정상부(217)는 제 1 플레이트(248)의 밑면에 붙어 자리잡고 있는 반면, 폐쇄 바닥부(221)는 제 2 플레이트(250)의 상부면 위에 약간 이격되어 있다. 전처럼 유사하게도, 필터(216)의 형상은 인보드 공간(223)과 아웃보드 공간(225)이 형성되어 있는 형상이다. 제 1 플레이트(248)의 천공(254)들은 천연 가스가 인보드 공간(223)과 직접 유동적으로 통하게 되어 있고, 제 2 플레이트(250)의 천공(256)들은 아웃보드 공간(225)과 유동적으로 통하게 되어 있다. 여기에서 다시, 천연 가스 유체 유동(F)은 프리 필터 유닛(210)에 걸쳐 이동함에 따라 필터(216)를 통해 강제된다. 도 7의 실시예는 상업적인 주유소 적용처에 적합할 수 있다.

[0037] 도 8과 도 9에는 천연 가스 프리 필터 유닛(310)의 추가 실시예가 도시되어 있다. 프리 필터 유닛(310)은 도 6의 프리 필터 유닛(110)과 여러 가지 측면에서 유사하지만, 모든 유사한 점들이 여기에서 반복되는 것은 아니다. 프리 필터 유닛(310)은, 단일의 레이어가 있을 뿐만 아니라 1차 수준의 여과를 제공하는 주름진 구성을 가지는 필터(316)를 포함한다. 8개의 외부 주름(P)과 8개의 내부 주름(P')은 여기의 도면에 주름진 구성을 형성하지만, 다른 실시예에서는 그 이상의 다수를 포함하는 상이한 수량의 주름이 있을 수 있다. 외부 주름(P)은 하우징의 바디(322)의 내측 표면(327)에 붙어 자리잡고 있다. 주름 및 그 결과 생기는 주름진 구성은 천연 가스가 통과하는 더 많은 표면적이 존재하므로, 작은 표면적을 가진 다른 구성 보다 더 많은 양의 천연 가스 유체 유동을 처리할 수 있다.

[0038] 도면에 나타나 있는 바와 같이, 필터(316)는 개방 정상부(317)와 개방 바닥부(319)가 있되 단면 프로파일이 대체로 별 모양을 가진다. 개방 정상부(317)는 제 1 플레이트(348)의 밑면에 붙어 자리잡고 있는 한편, 개방 바닥부(319)는 제 2 플레이트(350)의 상부면에 붙어 자리잡고 있다. 별 모양은 바디(322)의 내부를 인보드 공간(323)과 아웃보드 공간(325)로 구획한다. 이 실시예에서, 아웃보드 공간(325)은 언제나 그럴 필요는 없지만 내측 표면(327)과의 맞닿과 외부 주름(P)에 의해 별개의 섹션으로 나뉜다. 필터(316)를 적소에 보유하는 것을 돕기 위하여 플레이트(349)가 제공될 수 있다. 플레이트(349)는 제 1 플레이트(348)와 제 2 플레이트(350) 사이에 축방향으로 뻗어있고, 들어오는 천연 가스 유체 유동에 의해 가해지는 힘과 압력에 대하여 필터(316)의 외측 표면(351)을 떠받친다. 플레이트(349)는 도 9에 도시된 바와 같이 v자 형상의 단면 프로파일을 가진 개별적인 플레이트로 이루어질 수 있고, 또는 필터(316)의 형상과 들어맞는 별 모양의 단면 프로파일을 가진 원피스 구조일 수 있다. 여기의 실시예에서, 플레이트(349)는 필터(316)를 빠져나가거나 아웃보드 공간(325)으로 들어가는 천연 가스를 위한 통로가 존재하는 그 범위의 적어도 일부에 걸쳐 세트를 이루는 천공(미도시)을 가진다. 그리고, 도 6과 도 7의 실시예와 유사하게도, 제 1 플레이트(348)의 천공(354)들은 천연 가스가 인보드 공간(323)과 직접 유동적으로 통하게 되어 있고, 제 2 플레이트(350)의 천공(356)들은 아웃보드 공간(325)과 직접 유동적으로 통하게 되어 있다. 천연 가스 유체 유동은 프리 필터 유닛(310)을 통해 이동함에 따라 필터(316)를 통해 강제된다. 도 8과 도 9의 실시예는 상업적인 주유소 적용처에 적합할 수 있다.

[0039] 도 10 내지 도 12에는 천연 가스 프리 필터 유닛(410)의 또 다른 추가 실시예가 도시되어 있다. 프리 필터 유닛(410)은 도 8과 도 9의 프리 필터 유닛(310)과 여러 가지 측면에서 유사하지만, 모든 유사한 점들이 여기에서 반복되는 것은 아니다. 프리 필터 유닛(410)은, 단일의 레이어가 있을 뿐만 아니라 도 8과 도 9를 참조하여 기술된 주름진 구성을 가지는 필터(416)를 포함한다. 이전과 마찬가지로, 필터(416)는 단면 프로파일이 대체로 별 모양을 가진다. 그러나, 프리 필터 유닛(410)은 폐쇄 루프 재충전 절차의 기능을 제공하도록 탱크를 재충전할 때 차량용 저장 탱크를 빠져나가는 천연 가스 유체 유동을 위한 경로가 존재하는 통로(429)를 포함한다. 폐쇄 루프 충전 절차는 프리 필터 유닛(410)을 이용하여 동시에 차량용 저장 탱크를 빠져나가는 차량용 저장 탱크로 들어가는 천연 가스와 관련되어 있고, 즉 천연 가스 유체 유동(F)은 유닛(410)의 입구 포트(428)를 통해 탱크로 들어가고 앞서 기술된 바와 같이 유닛(410)의 출구 포트(494)를 벗어나서 필터(416)를 통해 유동하는 한편, 천연 가스 유체 유동(F')은 동시에 통로(429)를 통해 탱크를 빠져나간다. 이 과정은 이용되는 경우 더욱 신속한 재충전 시간을 달성한다.

[0040] 여기에 나타나 있는 실시예에서, 통로(429)의 입구(431)는 밸브 바디(490)에 위치되어 있고, 통로(429)의 출구(433)는 입구 포트(428) 근처에 위치되어 있다. 입구(431)는 차량용 저장 탱크를 빠져나가는 천연 가스 유체 유동을 운반하는 하류의 구성요소와 유동적으로 통하게 되어 있을 수 있고, 출구(433)는 재충전 노즐의 통로와 유동적으로 통하게 되어 있을 수 있다. 입구(431)와 출구(433) 모두는 특정 적용처 및 하류나 상류의 구성요소에 따라 상이한 위치를 가질 수 있다. 여기서 입구(431)와 출구(433) 사이에서, 통로(429)는 밸브 바디(490)의 벽에 걸쳐, 엔드 커버(424)의 벽에 걸쳐, 그리고 바디(422)의 벽에 걸쳐 형성되어 있다. 도 11에 도시된 바와 같

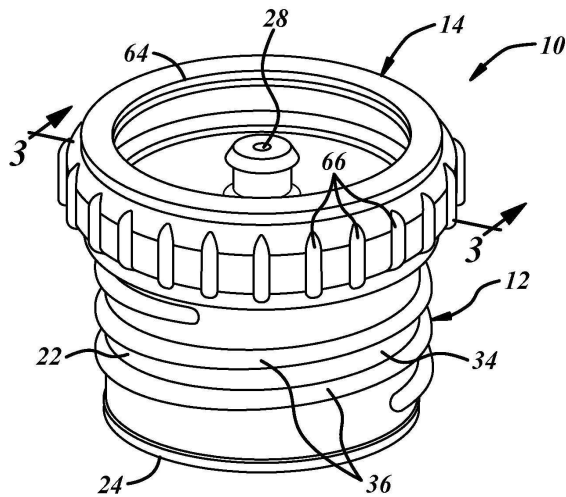
이, 프리 필터 유닛(410)은 차량용 저장 탱크를 빠져나가는 천연 가스 유체 유동을 위한 별개의 경로가 존재하는 다수의 통로를 포함할 수 있다. 다수의 통로(429, 429', 429'', 429''')는 프리 필터 유닛 둘레의 상이한 원주방향 위치에 있는 프리 필터 유닛(410)의 상이한 벽들에 걸쳐 형성되어 있을 수 있다.

[0041] 도 12에 도시된 바와 같이, 통로(429, 429', 429'', 429''')는 출구(433)로부터 입구(431) 쪽으로 또 추가적인 통로 속으로의 범위를 따라 분산되어 있을 수 있다. 바꿔말하자면, 통로(429, 429', 429'', 429''')는 입구(431)로부터 출구(433) 쪽으로의 그 범위를 따라 분산되어 있을 수 있다. 분산 및/또는 집중은 통로의 범위를 따라 상이한 위치에서 일어날 수 있고, 적용처에 따라 한번 이상 일어날 수 있다. 통로(429, 429', 429'', 429''')가 도 11에서는 4개의 떨어져 있는 통로로 집중되어 있되 도 12에서는 8개의 떨어져 있는 통로로 나타나 있지만, 8개 이상 또는 8개 이하를 포함하는 다수의 통로가 있을 수 있고 그 범위를 따라 분산되어 있거나 집중되어 있을 필요는 없다. 더욱이, 통로(429)(들)는 도 1 내지 도 5, 도 6 및 도 7의 실시예를 포함하되 도 10 내지 도 12의 실시예 이외의 다른 실시예에 제공될 수 있다.

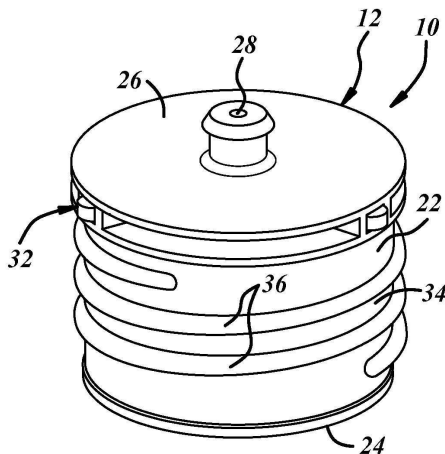
[0042] 바람직한 예시적인 실시예들 및 관련 예시들에 관한 위의 발명의 상세한 설명은 실제로 단지 설명하기 위한 것이고, 다음에 오는 청구범위의 범위를 제한하려고 의도된 것은 아니다. 첨부된 청구범위에서 사용된 각각의 용어들은 특별히 명백하게 본 명세서와 달리 언급되지 않는 한 보통의 일반적인 통상적인 의미로 주어진 것이다.

도면

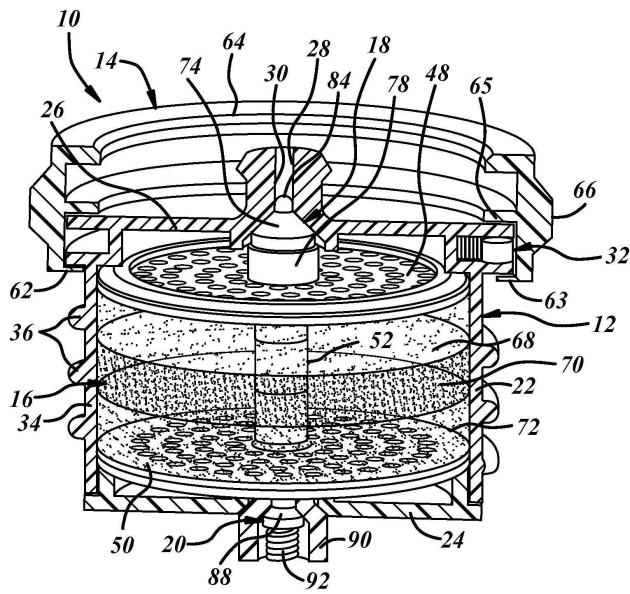
도면1



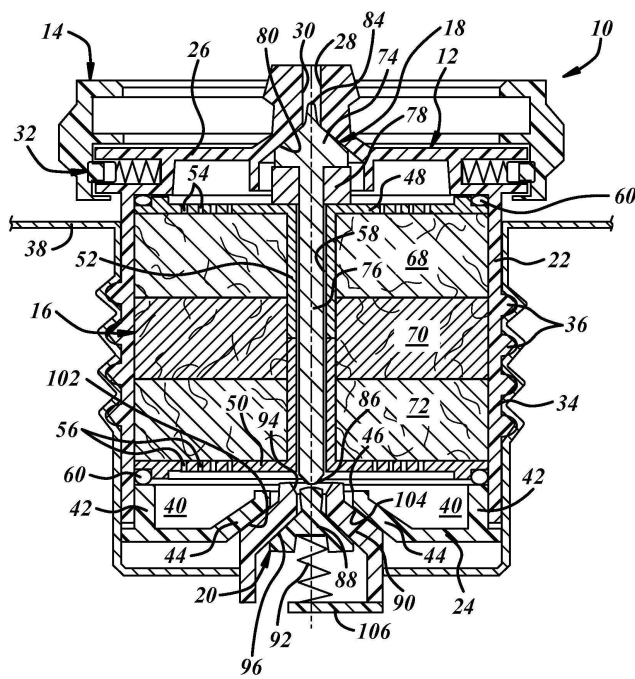
도면2



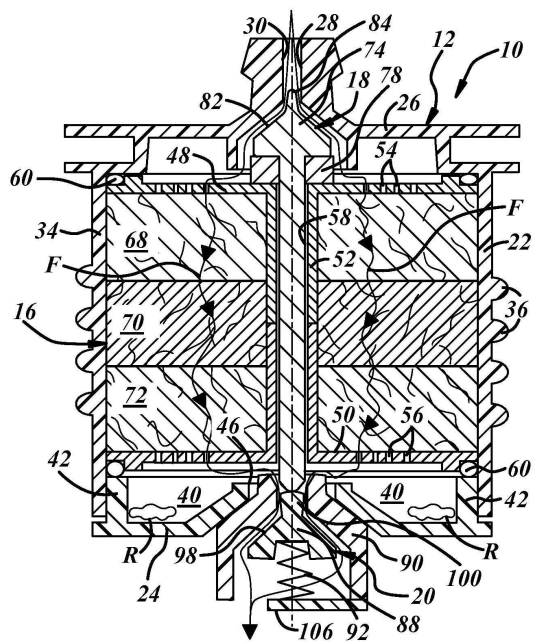
도면3



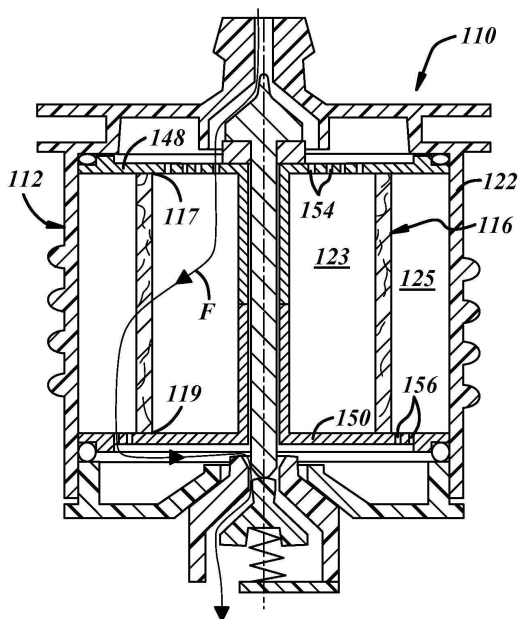
도면4



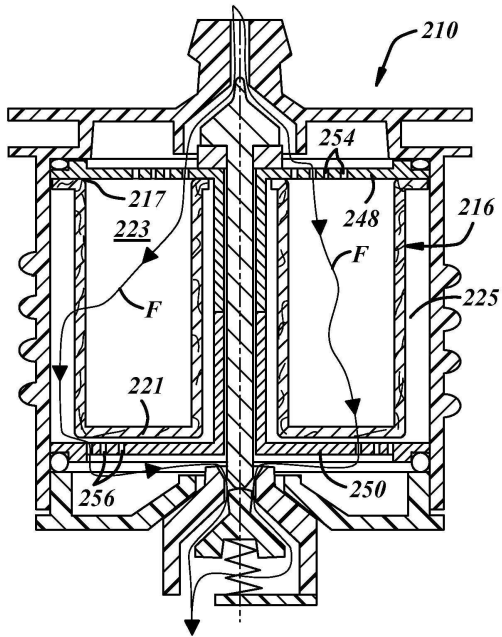
도면5



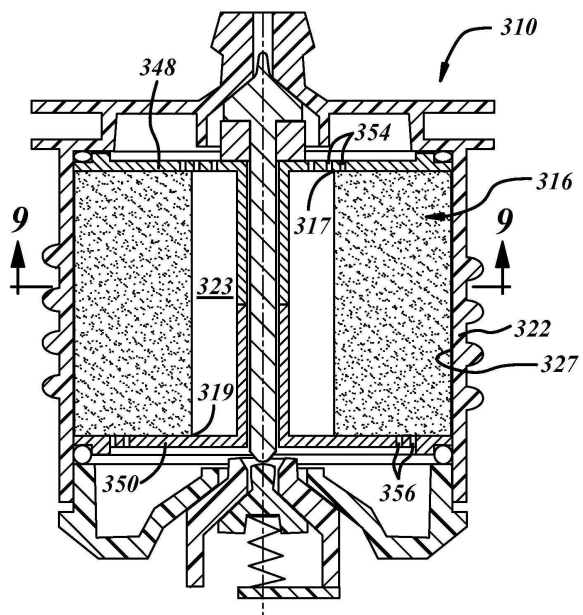
도면6



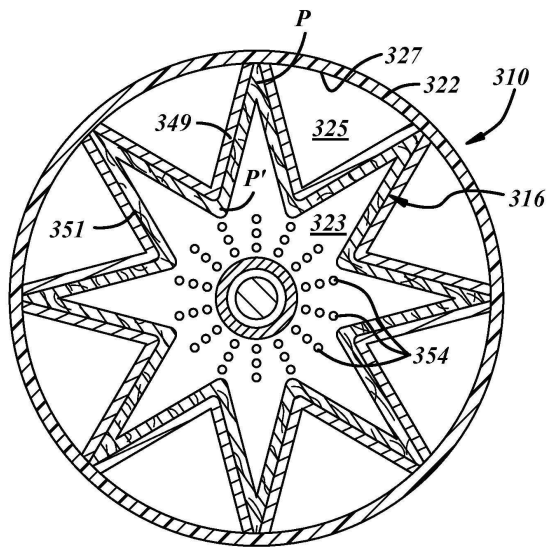
도면7



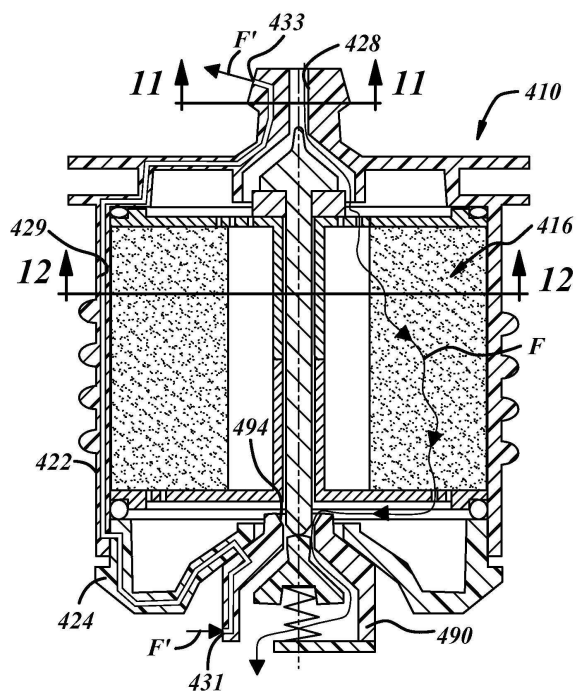
도면8



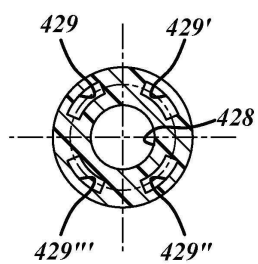
도면9



도면10



도면11



도면12

