



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년08월25일  
(11) 등록번호 10-2436946  
(24) 등록일자 2022년08월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B01D 45/08 (2006.01) B01D 45/16 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B01D 45/08 (2013.01)  
B01D 45/16 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2020-7012782  
(22) 출원일자(국제) 2018년11월01일  
심사청구일자 2020년05월04일  
(85) 번역문제출일자 2020년05월04일  
(65) 공개번호 10-2020-0058544  
(43) 공개일자 2020년05월27일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/058686  
(87) 국제공개번호 WO 2019/099207  
국제공개일자 2019년05월23일  
(30) 우선권주장  
62/586,479 2017년11월15일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
US20140033921 A1\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
커민즈 필터레이션 아이피, 인크.  
미국 47201 인디애나주 콜럼버스시 잭슨 스트리트 500  
(72) 발명자  
세켈, 벤자민 엘.  
미국 53589 위스콘신주 스톤 웨스트 제퍼슨 스트리트 840  
리, 미아오  
미국 53558 위스콘신주 맥팔랜드 와일드 플라워 코트 6209  
스미스, 브래들리 에이.  
미국 47203 인디애나주 콜럼버스 리전시 드라이브 6046  
(74) 대리인  
양영준, 이상남

전체 청구항 수 : 총 21 항

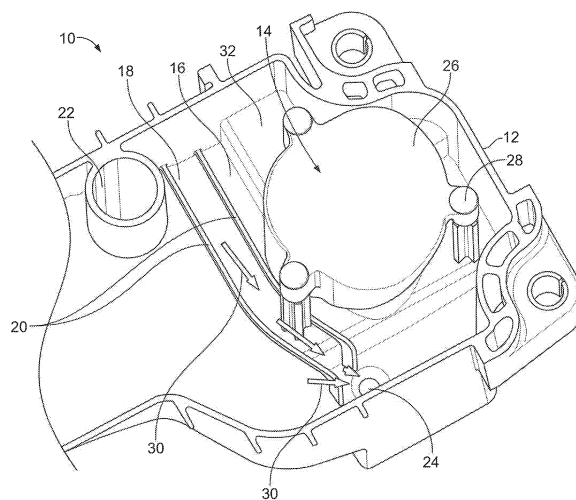
심사관 : 이선옥

(54) 발명의 명칭 크랭크케이스 환기에서의 오일 관리 구조

(57) 요약

기액 분리기는 하우징을 포함한다. 하우징은 크랭크케이스로부터 블로바이 가스 스트림을 수용하도록 구조화된 입구, 정화된 공기 출구, 및 액체 출구를 포함한다. 커버가 입구로부터 하류에 그리고 액체 출구로부터 상류에 배치된다. 커버는 입구로부터의 블로바이 가스 스트림 유동 경로 위에 배치되는 배플을 포함한다. 블로바이 가스 스트림은 배플에 충돌하고, 블로바이 가스 스트림 내에 포함된 액체 및 에어로졸을 분리시킨다. 플랜지가 배플의 측부로부터 실질적으로 측방향 하향으로 연장된다. 플랜지는 실질적으로 측방향 하향으로 테이퍼져 내부 표면을 형성한다. 내부 표면은 분리된 액체를 액체 출구를 향해 보내도록 구조화된다. 내부 표면은 분리된 액체를 정화된 공기 출구를 향한 방출(shedding)로부터 멀어지게 편이시킨다.

대표도 - 도1a



(56) 선행기술조사문헌

US20140033922 A1\*

US06290738 B1\*

US20110210061 A1\*

FR3033503 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기액 분리기(gas-liquid separator)로서,

하우징 - 상기 하우징은:

크랭크케이스로부터 블로바이(blowby) 가스 스트림을 수용하도록 구조화된 입구;

정화된 공기 출구(cleaned air outlet); 및

액체 출구를 포함함 -; 및

상기 하우징에 결합되고, 상기 입구로부터 하류에 그리고 상기 액체 출구로부터 상류에 배치되는 커버를 포함하고, 상기 커버는:

상기 입구로부터의 상기 블로바이 가스 스트림 유동 경로 위에 배치되는 배플(baffle) - 따라서, 상기 블로바이 가스 스트림은 상기 배플에 충돌하고, 상기 블로바이 가스 스트림 내에 포함된 액체 및 에어로졸을 분리시킴 - 을 포함하고,

상기 배플은 상기 배플의 방사상 측부 에지의 일부로부터만 측방향 하향으로 연장되고 상기 블로바이 가스 스트림 유동 경로를 부분적으로 둘러싸는 플랜지를 포함하고, 상기 플랜지는 측방향 하향으로 테이퍼져 내부 표면을 형성하며, 상기 내부 표면은 상기 분리된 액체를 상기 액체 출구를 향해 보내고 분리된 액체를 상기 정화된 공기 출구를 향한 방출(shedding)로부터 멀어지게 편이시키도록 구조화되는, 기액 분리기.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 배플의 내부 표면으로부터 돌출되는 복수의 돌출부(extrusion)를 추가로 포함하며, 상기 복수의 돌출부는 분리된 액체 유동에 직교하고 상기 내부 표면으로부터 상기 입구를 향해 반경방향으로 연장되는, 기액 분리기.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 내부 표면 내에 한정되는 복수의 홈을 추가로 포함하고, 상기 복수의 홈은 상기 분리된 액체 유동에 직교하는, 기액 분리기.

#### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 복수의 홈을 상기 플랜지의 내부 표면 사이에 한정하도록 상기 플랜지의 내부 표면으로부터 돌출되는 복수의 리브(rib)를 추가로 포함하며, 상기 복수의 리브는 상기 분리된 액체 유동에 직교하고 상기 내부 표면으로부터 상기 입구를 향해 반경방향으로 연장되는, 기액 분리기.

#### 청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 하우징 내에 형성되는 리브를 추가로 포함하고, 상기 리브는 분리된 액체를 상기 커버로부터 상기 액체 출구를 향해 그리고 상기 정화된 공기 출구로부터 멀어지게 안내하기 위해 상기 액체 출구를 향해 지향되는 채널을 형성하는, 기액 분리기.

#### 청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 입구로부터 하류에 그리고 상기 커버로부터 상류에 배치되는 적어도 하나의 오리피스 및 적어도 하나의 유동 경로를 추가로 포함하고, 상기 적어도 하나의 유동 경로는 상기 입구로부터 상기 블로바이 가스 스트림을 수용하고 상기 블로바이 가스 스트림을 상기 적어도 하나의 오리피스의 대응하는 오리피스를 통해 하류 방향으로 가속시키도록 구성되는, 기액 분리기.

**청구항 7**

제6항에 있어서, 상기 입구와 상기 커버 사이에 배치되는 노즐 판을 추가로 포함하고, 상기 적어도 하나의 오리피스는 상기 노즐 판 내에 한정되는, 기액 분리기.

**청구항 8**

제7항에 있어서, 상기 적어도 하나의 오리피스는 벤츄리(venturi)를 포함하거나 절두원추형 형상을 한정하고, 상기 적어도 하나의 오리피스는 블로바이 가스를 상기 배플을 향해 가속시키도록 구조화되는, 기액 분리기.

**청구항 9**

제6항에 있어서, 상기 배플은 상기 오리피스 하류로 그리고 상기 오리피스와 일렬로 이격되는 관성 충돌 판(inertial impaction plate)을 추가로 포함하고, 상기 관성 충돌 판은 상기 블로바이 가스 스트림의 액체 및 기체 분리를 유발하도록 구성되는, 기액 분리기.

**청구항 10**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 배플 아래에 배치되고 상기 블로바이 가스 스트림을 여과하도록 구성되는 섬유질 매체를 추가로 포함하는, 기액 분리기.

**청구항 11**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 플랜지는 테이퍼진 플랜지를 포함하는, 기액 분리기.

**청구항 12**

제11항에 있어서, 상기 테이퍼진 플랜지는 상기 배플로부터 원위에 있는 그의 축방향 단부에 한정되는 복수의 둥근 돌기(protrusion)를 포함하는, 기액 분리기.

**청구항 13**

제11항에 있어서, 상기 테이퍼진 플랜지는 상기 액체 출구를 향하는 방향으로 상기 하우징의 저부를 향해 경사지는, 기액 분리기.

**청구항 14**

크랭크케이스 환기 시스템(crankcase ventilation system)의 액체 출구로부터 상류에 그리고 입구로부터 하류에 배치되며 크랭크케이스 환기 시스템의 하우징에 결합되는 커버로서,

상기 입구로부터의 블로바이 가스 스트림 유동 경로 위에 배치되는 배플 - 따라서, 상기 블로바이 가스 스트림은 상기 배플에 충돌하고, 상기 블로바이 가스 스트림 내에 포함된 액체 및 에어로졸을 분리시킴 - 을 포함하고,

상기 배플은 상기 배플의 방사상 측부 에지의 일부로부터만 축방향 하향으로 연장되고 상기 블로바이 가스 스트림 유동 경로를 부분적으로 둘러싸는 플랜지를 포함하고, 상기 플랜지는 축방향 하향으로 테이퍼져 내부 표면을 형성하며, 상기 내부 표면은 상기 분리된 액체를 상기 액체 출구를 향해 보내고 분리된 액체를 상기 크랭크케이스 환기 시스템의 정화된 공기 출구를 향한 방출로부터 멀어지게 편이시키도록 구조화되는, 커버.

**청구항 15**

제14항에 있어서, 상기 배플의 내부 표면으로부터 돌출되는 복수의 돌출부를 추가로 포함하며, 상기 복수의 돌출부는 상기 분리된 액체 유동에 직교하고 상기 내부 표면으로부터 상기 입구를 향해 반경방향으로 연장되는, 커버.

**청구항 16**

제14항 또는 제15항에 있어서, 상기 내부 표면 내에 한정되는 복수의 홈을 추가로 포함하고, 상기 복수의 홈은 상기 분리된 액체 유동에 직교하는, 커버.

**청구항 17**

제14항 또는 제15항에 있어서, 복수의 홈을 사이에 한정하도록 상기 내부 표면으로부터 돌출되는 복수의 리브를 추가로 포함하며, 상기 복수의 리브는 상기 분리된 액체 유동에 직교하고 상기 내부 표면으로부터 상기 입구를 향해 반경방향으로 연장되는, 커버.

**청구항 18**

제14항 또는 제15항에 있어서, 상기 배플 아래에 배치되고 상기 블로바이 가스 스트림을 여과하도록 구성되는 섬유질 매체를 추가로 포함하는, 커버.

**청구항 19**

제14항 또는 제15항에 있어서, 상기 플랜지는 테이퍼진 플랜지를 포함하는, 커버.

**청구항 20**

제19항에 있어서, 상기 테이퍼진 플랜지는 상기 배플로부터 원위에 있는 그의 축방향 단부에 한정되는 복수의 등근 돌기를 포함하는, 커버.

**청구항 21**

제19항에 있어서, 상기 테이퍼진 플랜지는 상기 액체 출구를 향하는 방향으로 상기 하우징의 저부를 향해 경사지는, 커버.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 그 개시 내용이 전체적으로 본 명세서에 참고로 포함되는, 2017년 11월 15일자로 출원되고 발명의 명칭이 "Oil Management Structures in Crankcase Ventilation"인 미국 가출원 제62/586,479호에 대한 우선권 및 그의 이익을 주장한다.

[0003] 기술 분야

[0004] 본 출원은 크랭크케이스 환기 시스템(crankcase ventilation system)에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0005] 내연 기관의 작동 동안, 연소 가스의 일부가 연소 실린더 밖으로 그리고 엔진의 크랭크케이스 내로 유동할 수 있다. 이들 가스는 흔히 "블로바이(blowby)" 가스로 불리운다. 블로바이 가스 스트림은 에어로졸, 오일, 및 공기의 혼합물을 포함한다. 주변으로 직접 배기되는 경우, 블로바이 가스 스트림은 잠재적으로 환경에 해를 끼칠 수 있고/있거나 정부 배출 규제를 받을 수 있다. 따라서, 블로바이 가스 스트림은 전형적으로 크랭크케이스 환기 시스템을 통해 크랭크케이스 밖으로 보내진다. 크랭크케이스 환기 시스템은 블로바이 가스 스트림을 분리기를 통해 통과시켜, 블로바이 가스 스트림 내에 포함된 에어로졸 및 오일을 제거할 수 있다. 이어서, 여과된 블로바이 가스 스트림은 (개방식 크랭크케이스 환기 시스템에서) 주변으로 배기되거나, (밀폐식 크랭크케이스 환기 시스템에서) 추가의 연소를 위해 내연 기관을 위한 공기 흡입구로 다시 보내진다.

[0006] 하나의 유형의 분리기는 블로바이 가스 스트림을 노즐 또는 오리피스를 통해 고속으로 가속시키고 이를 임팩터(impactor)에 대해 지향시켜, 오일 분리를 일으키는 급격한 방향 변화를 유발함으로써, 크랭크케이스 블로바이 가스로부터 오일 입자를 제거하기 위해 관성 충돌(inertial impaction) 공기-오일 분리를 사용한다. 다른 유형의 분리기는 유적(oil droplet)을 제거하기 위해 응집형 필터(coalescing filter)에서의 응집을 사용한다. 다른 배열에서, 분리기는 여과 동안 필터 요소를 회전시킴으로써 응집형 필터 요소의 필터 효율을 증가시키기 위해 회전할 수 있다.

**발명의 내용**

[0007] 소정 세트의 실시예들에 따르면, 기액 분리기(gas-liquid separator)는 하우징을 포함한다. 하우징은 크랭크케이스로부터 블로바이 가스 스트림을 수용하도록 구조화된 입구, 정화된 공기 출구(cleaned air outlet), 및 액체 출구를 포함한다. 커버가 하우징에 결합된다. 커버는 입구로부터 하류에 그리고 액체 출구로부터 상류에 배치된다. 커버는 입구로부터의 블로바이 가스 스트림 유동 경로 위에 배치되는 배플(baffle)을 포함한다. 블로바이 가스 스트림은 배플에 충돌하고, 블로바이 가스 스트림 내에 포함된 액체 및 에어로졸을 분리시킨다. 플랜지가 배플의 측부로부터 측방향 하향으로 연장된다. 플랜지는 측방향 하향으로 테이퍼져 내부 표면을 형성한다. 내부 표면은 분리된 액체를 액체 출구를 향해 보내도록 구조화된다. 내부 표면은 분리된 액체를 정화된 공기 출구를 향한 방출(shedding)로부터 멀어지게 편이시킨다.

[0008] 다른 세트의 실시예들에 따르면, 크랭크케이스 환기 시스템의 액체 출구로부터 상류에 그리고 입구로부터 하류에 배치되는 커버가 제공된다. 커버는 입구로부터의 블로바이 가스 스트림 유동 경로 위에 배치되는 배플을 포함한다. 블로바이 가스 스트림은 배플에 충돌하고, 블로바이 가스 스트림 내에 포함된 액체 및 에어로졸을 분리시킨다. 플랜지가 배플의 측부로부터 측방향 하향으로 연장된다. 플랜지는 측방향 하향으로 테이퍼져 내부 표면을 형성한다. 내부 표면은 분리된 액체를 액체 출구를 향해 보내도록 구조화된다. 내부 표면은 분리된 액체를 크랭크케이스 환기 시스템의 정화된 공기 출구를 향한 방출로부터 멀어지게 편이시킨다.

[0009] 이들 및 다른 특징부는, 그의 구성 및 작동 방식과 함께, 아래에서 설명되는 여러 도면 전체에 걸쳐 동일 요소가 동일 도면 부호를 갖는 첨부 도면과 함께 취해질 때 하기의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

**도면의 간단한 설명**

[0010] 도 1a는 예시적인 실시예에 따른 기액 분리기의 일부분의 사시도를 도시한다.

도 1b는 도 1a의 기액 분리기의 일부분의 측단면도를 도시한다.

도 2는 도 1a의 기액 분리기의 오일 관리 커버의 사시도를 도시한다.

도 3은 다른 예시적인 실시예에 따른, 벽 돌출부(wall extrusion)를 갖는 오일 관리 커버를 포함하는 기액 분리기의 일부분의 단면도를 도시한다.

도 4는 추가의 예시적인 실시예에 따른, 벽 홈을 갖는 오일 관리 커버를 포함하는 기액 분리기의 일부분의 단면도를 도시한다.

도 5a는 다른 예시적인 실시예에 따른 오일 관리 커버의 사시도를 도시한다.

도 5b는 또 다른 예시적인 실시예에 따른 오일 관리 커버의 사시도를 도시한다.

하기의 상세한 설명 전체에 걸쳐 첨부 도면을 참조한다. 도면에서, 유사한 부호는 문맥이 달리 지시하지 않는 한, 전형적으로 유사한 구성요소를 식별한다. 상세한 설명, 도면, 및 청구범위에서 설명되는 예시적인 구현에는 제한적인 것으로 의도되지 않는다. 본 명세서에 제시된 요지의 사상 또는 범주로부터 벗어남이 없이, 다른 구현예가 이용될 수 있고, 다른 변경이 이루어질 수 있다. 본 발명의 태양이 본 명세서에서 대체적으로 설명되고 도면에 예시된 바와 같이, 매우 다양한 상이한 구성으로 배열, 치환, 조합, 및 설계될 수 있으며, 이들 모두가 명백히 고려되고 본 발명의 일부를 이룬다는 것이 쉽게 이해될 것이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0011] 대체적으로 도면을 참조하면, 크랭크케이스 환기에서의 오일 관리 커버의 다양한 실시예가 도시되고 설명된다. 오일 관리 커버는 내연 기관의 크랭크케이스로부터의 기액 스트림(예컨대, 블로바이 가스 스트림)으로부터 액체 입자(예컨대, 오일 입자/유적)를 제거하도록 구성되는 기액 분리기 내에 배치된다. 오일 관리 커버는, 분리된 액체를 수용하고 분리된 액체를 하우징 출구로부터 멀어지게 지향시켜 배액(drainage)을 용이하게 하도록 구성되는 리브(rib) 및 배플을 비롯한 다양한 배열체를 포함한다. 오일 관리 커버는 밀폐식 크랭크케이스 환기(closed crankcase ventilation, CCV) 시스템 및 개방식 크랭크케이스 환기(open crankcase ventilation, OCV) 시스템뿐만 아니라 또한 다른 관성 기액 분리기 응용에 사용될 수 있다. 오일 관리 커버 내의 배플 및 리브의 형상 및 특징을 변화시킴으로써, 응집된 오일의 유동은 특정 위치로 지향되고, 캐리오버(carryover)를 감소시키며, 분리된 액체의 재혼입을 제한한다.

[0012] 도 1a, 도 1b 및 도 2는 예시적인 실시예에 따른, 오일 관리 커버(14)를 포함하는 기액 분리기(10)의 다양한 부분의 사시도를 도시한다. 기액 분리기(10)는, 블로바이 가스 스트림(230)을 수용하기 위한 입구(206), 분리된

깨끗한 공기 스트림(40)을 배출하기 위한 정화된 공기 출구(22), 및 분리된 액체(30)를 배출하기 위한 배출구(24)(예컨대, 액체 출구)를 갖는 하우징(12), 복수의 리브(20), 및 오일 관리 커버(14)를 포함한다. 하우징(12)은 단일 또는 다수의 피스로부터 형성될 수 있다. 오일 관리 커버(14)는 복수의 포스트(post)(28)를 통해 기액 분리기(10)에 제거가능하게 결합될 수 있다. 다른 실시예에서, 오일 관리 커버(14)는 복수의 포스트(28)에서 기액 분리기(10) 상에 성형/용접된다. 대체적으로, 블로바이 가스 스트림(230)은 입구(206)를 통해 기액 분리기(10)로 들어가고, 입구 유동 부재(202)를 통과한다. 입구 유동 부재(202)는 기액 분리기(10)의 하우징(12) 내에 형성될 수 있거나, 제거가능하게 결합될 수 있다. 대체적으로, 블로바이 가스 스트림(230)은 입구 유동 부재(202)를 통과하면서 가속되고, 입구 유동 부재(202) 위에 배치된 오일 관리 커버(14)에 충돌하여, 액체 입자 분리를 겪는다(예컨대, 분리 구역). 분리된 깨끗한 공기(40) 및 분리된 액체(예컨대, 유적)(30)는 서로 분기된다. 오일 관리 커버(14)는, (재혼입을 방지하기 위해) 정화된 공기 출구(22)로부터 멀어지는 그리고 기액 분리기(10)로부터 배출되기 위해 배출구(24)를 향하는 분리된 액체(30)의 유동 경로를 용이하게 한다. 오일 관리 커버(14)에 더하여, 복수의 리브(20)는 배출구(24)를 향하는 그리고 정화된 공기 출구(22)를 향하지 않는 분리된 액체(30) 유동 경로의 추가의 방향을 제공한다.

[0013] 기액 분리기(10)는 크랭크케이스 또는 유사한 구조물로부터 블로바이 가스 스트림(230)을 수용하도록 구성되는 입구 유동 부재(202)를 포함한다. 입구 유동 부재(202)는 제2 유동 경로(232), 제1 유동 경로(234), 및 노즐 판(208)을 포함한다. 2개의 유동 경로(232, 234)를 포함하는 것으로 도시되어 있지만, 일부 실시예에서, 입구 유동 부재(202)는 단일 유동 경로 또는 다수의 유동 경로를 포함할 수 있다. 입구 유동 부재(202)는 엔진 크랭크케이스와 같은 구성요소에 밀봉 장착하기 위한 O-링과 같은 개스킷을 포함할 수 있다. 노즐 판(208)은 입구(206)와 오일 관리 커버(14) 사이에 배치된다. 노즐 판(208)은, 각각이 입구(206)로부터의 블로바이 가스 스트림(230)을 수용하고 블로바이 가스 스트림(230)을 오리피스(216, 214)를 통해 그리고 오일 관리 커버(14)에 대해 하류 방향으로 가속시키도록 구성되는 제2 오리피스(214) 및 제1 오리피스(216)를 포함한다. 제2 오리피스(214) 및 제1 오리피스(216)는 블로바이 가스 스트림(230)의 가속을 용이하게 하기 위해 벤츄리(venturi) 또는 절두원추형 형상을 가질 수 있다. 제2 유동 경로(232) 및 제1 유동 경로(234) 각각은 입구(206)와 제2 오리피스(214) 및 제1 오리피스(216)와 각각 유체 연통한다. 단면도에 단일 오리피스로서 도시되어 있지만, 다수의 오리피스가 각각 제2 유동 경로(232) 및 제1 유동 경로(234) 위의 제2 오리피스(214) 및 제1 오리피스(216)를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 입구 유동 부재(202)는 2개의 영역, 즉 개방 노즐 영역(예컨대, 제1 유동 경로(234)) 및 가변 노즐 영역(예컨대, 제2 유동 경로(232))을 갖는 가변 임팩터이다. 하나의 그러한 가변 임팩터가, 예를 들어, 미국 특허 제8,118,909호(그 내용이 본 명세서에 참고로 포함됨)에 기재되어 있다. 일부 실시예에서, 입구 유동 부재(202)는 입구(206)로부터 노즐 판(208)으로의 단일 유동 경로(예컨대, 가변 임팩터에서와 같이 2개의 영역이 아님)를 포함한다. 하나의 그러한 고정 임팩터가, 예를 들어, 미국 특허 제6,290,738호(그 내용이 본 명세서에 참고로 포함됨)에 기재되어 있다.

[0014] 제2 유동 경로(232)는 입구(206)로부터 하류에 그리고 제2 오리피스(214)로부터 상류에 밸브(212) 및 편 의 부재(210)를 포함한다. 밸브(212) 및 편 의 부재(210)는 블로바이 가스 스트림(230)의 압력에 응답한다. 밸브(212)는 편 의 부재(210)의 편 의력(bias)을 극복하는 블로바이 가스 스트림(230)의 압력에 응답하여 개방 위치로 상향으로 축방향으로 이동가능하여, 그에 의해 블로바이 가스 스트림(230)이 그를 통해 유동하도록 허용한다. 밸브 시트(226)와 맞물림 상태로의 그리고 그와 맞물림해제 상태로의 밸브(212)의 축방향 이동은 각각 제2 유동 경로(232)를 폐쇄하고 개방하여, 블로바이 가스 스트림(230)이 제2 오리피스(214)에 도달하도록 허용한다. 밸브(212)는 밸브 시트(226)와 밀봉식으로 맞물리기 위한 개스킷을 포함할 수 있다. 제1 유동 경로(234)는 제2 유동 경로(232)에 평행하다. 제2 유동 경로(232)와는 대조적으로, 제1 유동 경로(234)는 블로바이 가스 스트림(230)이 그를 통해 그리고 제1 오리피스(216)를 통해 연속적으로 유동할 수 있도록 연속적으로 개방된다.

[0015] 블로바이 가스 스트림(230)은 제2 오리피스(214) 및/또는 제1 오리피스(216)를 통해 축방향으로 가속되고, 오리피스(216, 214) 위에 배치된 오일 관리 커버(14)에 충돌한다. 오일 관리 커버(14)는 오리피스(216, 214) 위에 축방향으로(예컨대, 수직으로) 일정 거리만큼 이격되는 배플(예컨대, 관성 충돌 판)(26), 및 배플(26) 아래에 배치되는 섬유질 매체(204)를 포함한다. 배플(26)은 섬유질 매체(204) 위에 축방향으로 위치되고, 배플(26)의 측부로부터 축방향 하향으로 연장되는 플랜지(218)를 포함한다. 플랜지(218)는 정화된 공기 출구(22)에 가장 가까운 배플(26)의 측부 상에서 배플(26)로부터 초승달 방식으로 연장되어, 내부 표면(예컨대, 테이퍼진 벽)을 형성한다. 일부 실시예에서, 플랜지(218)는 배출구(24)로부터 멀리 떨어진 측부 상에 배치되고, 제1 유동 경로(234)의 측과 부분적으로 정렬될 수 있다. 이해되는 바와 같이, 플랜지(218)는 하우징(12)의 저부 상의 용기 부분(32)(예컨대, 하우징 단차부)에 상보적인 방식으로 분리 구역으로부터 배출구(24)를 향해 실질적으로 테이퍼져 있다(예컨대, 벌어져 있음). 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "테이퍼진"은, 플랜지(218)가 배플

(26)로부터 멀어짐에 따라 플랜지(218)의 감소하는 단면을 지칭한다. 일부 실시예에서, 용기 부분(32)은 하우징(12)의 일부가 아니며, 예를 들어, 입구(206)는 밸브(212) 및 편 의 부재(210) 바로 아래에서 저부로부터 생성되었다. 배플(26)이 비대칭적으로 도시되어 있지만, 대칭적인 배플을 비롯한 다른 배플(26) 구성이 분리된 액체(30)를 배출구(24)를 향해 그리고 정화된 공기 출구(22)로부터 멀어지게 편 의시키기 위한 가능한 배열이다. 또한, 플랜지(218)는 분리된 액체(30)를 배출구(24)를 향해 그리고 정화된 공기 출구(22)로부터 멀어지게 편 의시키기 위한 매우 다양한 피크(peak) 및 밸리(valley) 구성을 포함할 수 있다.

[0016] 도 1a, 도 1b, 및 도 2에 도시된 바와 같이, 배플(26)은 실질적으로 디스크 형상이지만, 배플(26)은 기액 분리기(10) 및/또는 원하는 유동 경로 방향을 수용하도록 상이하게 형상화될 수 있다. 따라서, 플랜지(218)는 분리된 액체(30)를 배플(예컨대, 관성 충돌 판)(26)로부터 배출구(24)로 지향시키고 기액 분리기(10)의 구성을 수용하기 위한 매우 다양한 형상 및 각도를 가질 수 있다. 또한, 내부 표면(220)은 분리된 액체(30)의 배액을 용이하게 하기 위해, 도 3 및 도 4에 더 상세히 후술되는 바와 같이, 홈, 돌출부, 텍스처, 또는 다른 특징부를 포함할 수 있다. 하나 이상의 표면에 의해 형성되는 내부 표면(220)은 매우 다양한 통로 단면 형상을 포함할 수 있는데, 예를 들어, 내부 표면(220)은 원형, 직사각형, 난형 등의 단면 형상을 갖는다. 섬유질 매체(204)는 블로바이 가스 스트림(230) 내에 포함된 오일 및 에어로졸을 응집시키고 분리함으로써 필터 매체를 통과하는 블로바이 가스 스트림(230)을 여과하도록 구조화된다. 예를 들어, 섬유질 매체(204)는 응집형 섬유질 필터 매체일 수 있다. 또한, 섬유질 매체(204)는, 블로바이 가스 스트림(230)이 섬유질 매체(204)를 통해 유동할 때, 블로바이 가스 스트림(230)으로부터 액체(예컨대, 오일)를 격리(sequester)시킬 수 있다. 일부 실시예에서, 섬유질 매체(204)는 플랜지(218) 상에만 배치된다(예컨대, 배플(26) 상에는 배치되지 않음). 다른 실시예에서, 섬유질 매체(204)는 플랜지(218) 및 배플(26) 둘 모두 상에 배치된다. 또 다른 실시예에서, 섬유질 매체(204)가 사용되지 않는다.

[0017] 가속된 블로바이 가스 스트림(230)의 경로를 따른 배플(26)의 배치는 충돌 구역에서의 블로바이 가스 스트림(230)의 유동의 급격한 방향 변화(예컨대, 스위핑 각도(swept angle))를 통해 액체 입자 분리를 야기한다. 배플(26)은, 분리된 깨끗한 공기(40) 및 분리된 액체(30)로의 블로바이 가스 스트림(230)의 분리를 용이하게 하기 위해, 거친 다공성 수집 표면, 매끄러운 불투과성 표면 등을 비롯한 매우 다양한 표면을 가질 수 있다. 분리된 액체(30)는 플랜지(218)와 접촉하고, 플랜지(218)의 테이퍼진 형상으로 인해, 내부 표면(220)에 의해 배출구(24)를 향해 지향된다. 복수의 리브(20)는 분리된 액체(30)를 오일 관리 커버(14)로부터 배출구(24)를 향해 지향시키도록 구조화되는 제1 채널(16) 및 제2 채널(18)을 형성한다. 제1 채널(16) 및 제2 채널(18)은 분리된 액체(30)의 배액을 추가로 용이하게 하기 위해 배출구(24)를 향해 경사질 수 있다. 분리된 액체(30)를 배출하는 데 있어서 더 큰 효율을 제공하기 위해, 복수의 리브(20)는 추가의 리브 또는 채널을 포함할 수 있고, 상이한 리브 및 채널 높이를 가질 수 있으며, 배플(26)에 대해 하우징(12) 상에 매우 다양한 위치 또는 배향으로 배치될 수 있다. 분리된 깨끗한 공기(40)는 오일 관리 커버(14) 주위로 이동한다. 이해되는 바와 같이, 오일 관리 커버(14)가 없으면, 분리된 액체(30)는 입구 유동 부재(202)로부터 방출될(예컨대, 전단될(shear off)) 수 있고, 정화된 공기 출구(22)에 도달할(예컨대, 재혼입할) 가능성이 더 클 수 있다.

[0018] 도 3을 참조하면, 예시적인 실시예에 따른, 내부 표면(220) 상에 복수의 돌출부(302)를 갖는 오일 관리 커버(300)를 포함하는 기액 분리기(10)의 일부분의 단면도가 도시되어 있다. 오일 관리 커버(300)는 오일 관리 커버(14)와 유사하다. 오일 관리 커버(300)와 오일 관리 커버(14) 사이의 차이는 오일 관리 커버(300)의 내부 표면(220) 상에의 복수의 돌출부(302)의 배치이다. 따라서, 동일 도면 부호가 오일 관리 커버(300)와 오일 관리 커버(14) 사이의 동일 부분들을 가리키는 데 사용된다. 오일 관리 커버(300)는 내부 표면(220) 상에 배치되는 복수의 돌출부(302)를 포함하여 복수의 돌출부(302) 상에의 분리된 액체(30)의 충돌 및 수집을 향상시키고, 그에 의해 배플(26)의 수집 효율을 증가시킨다.

[0019] 복수의 돌출부(302)는 분리된 액체(30)의 유동에 실질적으로 직교하게 내부 표면(220)으로부터 돌출되고, 내부 표면(220)으로부터 입구 유동 부재(202)를 향해 반경방향으로 연장된다. 복수의 돌출부(302)는 분리된 액체(30)의 관성 충돌을 증가시키고 분리된 액체(30)를 배출구(24)를 향해 지향시키도록 구조화된다. 복수의 돌출부(302)는 디미스터(de-mister), 작은 관성 임팩터(예컨대, 관성 충돌 판의 소형 형태), 또는 관성 충돌을 야기할 정도로 충분히 크지만 과도한 압력 강하를 야기하지 않을 정도로 충분히 작은 유사한 구조물을 포함할 수 있다. 추가의 관성 충돌 표면은, 오일 관리 커버(14)에 비해, 오일 관리 커버(300) 전체에 걸쳐 더 많은 충돌 구역, 및 그에 따른 분리 구역을 제공한다. 따라서, 복수의 돌출부(302) 각각은 분리된 액체(30)의 캐리오버를 감소시키고, 배출구(24)를 향하는 분리된 액체(30)의 유동 방향을 용이하게 한다. 복수의 돌출부(302)가 도 3에 도시되어 있지만, 단일 돌출부가 사용될 수 있다. 유익하게는, 복수의 돌출부(302)는 분리된 액체(30) 유동



이 분리된 깨끗한 공기(40) 유동 내로 방출되고 정화된 공기 출구(22)에 도달하는(예컨대, 재혼입하는) 것을 추가로 방지한다. 바꾸어 말하면, 복수의 돌출부(302)는 분리된 액체(30)가 내부 표면(220)으로부터 전단되어 정화된 공기 출구(22)를 향해 유동하는 것을 방지한다.

[0020] 도 4를 참조하면, 예시적인 실시예에 따른, 내부 표면(220) 상에 복수의 홈(402)을 갖는 오일 관리 커버(400)를 포함하는 기액 분리기(10)의 일부분의 단면도가 도시되어 있다. 오일 관리 커버(400)는 오일 관리 커버(14)와 유사하다. 오일 관리 커버(400)와 오일 관리 커버(14) 사이의 차이는 오일 관리 커버(400)의 내부 표면(220) 상에 복수의 홈(402)의 배치이다. 따라서, 동일 도면 부호가 오일 관리 커버(400)와 오일 관리 커버(14) 사이의 동일 부분을 가리키는 데 사용된다. 오일 관리 커버(400)는 내부 표면(220) 상에 배치되는 복수의 홈(402)을 포함하여 복수의 홈(402) 상에서의 분리된 액체(30)의 수집을 향상시키고, 그에 의해 배플(26)의 수집 효율을 증가시킨다. 분리된 액체(30)를 지향시키고 그의 수집을 향상시키기 위한 복수의 홈의 하나의 그러한 홈 구조물이, 예를 들어, 미국 특허 제9,194,265호(그 내용이 본 명세서에 참고로 포함됨)에 기재되어 있다.

[0021] 복수의 홈(402)은 내부 표면(220) 내에 분리된 액체(30) 유동의 스트림라인을 따라 한정된다. 복수의 홈(402)은, 분리된 액체(30)의 수집을 증가시키고 배출구(24)를 향하는 분리된 액체(30)의 유동의 방향 제어를 향상시키도록 구조화된다. 복수의 홈(402)은, 분리된 액체(30)의 수집을 증가시키고 배출구(24)를 향하는 더 집중되고 지향된 유동 경로를 제공하기 위해 테이퍼진 내부 표면(220)을 따라 나선형 홈, 베인(vane), 또는 함입부(indentation)를 포함할 수 있다. 내부 표면(220)을 따라 복수의 홈(402)에 의해 제공되는 추가의 유동 경로는, 오일 관리 커버(14)에 비해, 오일 관리 커버(400)에 대해 더 많은 양의 분리된 액체(30)를 포획한다. 따라서, 복수의 홈(402) 각각은 분리된 액체(30)의 캐리오버를 감소시키고, 배출구(24)를 향하는 분리된 액체(30)의 유동 방향을 용이하게 한다. 유익하게는, 복수의 홈(402)은 분리된 액체(30) 유동이 분리된 깨끗한 공기(40) 유동 내로 방출되고 정화된 공기 출구(22)에 도달하는 것을 추가로 방지한다. 바꾸어 말하면, 복수의 홈(402)은 분리된 액체(30)가 내부 표면(220)으로부터 전단되어 정화된 공기 출구(22)를 향해 유동하는 것을 방지한다.

[0022] 일부 실시예에서, 복수의 리브가 내부 표면(220)으로부터 돌출되어, 복수의 홈(402)이 복수의 리브들 사이에 한정되는 유동 채널을 포함하도록 할 수 있다. 그러한 실시예에서, 복수의 리브는 분리된 액체(30) 유동의 스트림라인을 따르고, 내부 표면(220)으로부터 입구 유동 부재(202)를 향해 돌출된다. 일부 실시예에서, 복수의 리브 내의 각각의 리브는 다른 실시예에서 서로 평행하다. 복수의 리브 내의 각각의 리브는 서로 평행하지 않거나 방사상이 아니다. 일부 실시예에서, 복수의 홈(402) 및 복수의 리브는 오일 관리 커버(400)의 수집 효율을 향상시키기 위해 사용될 수 있다.

[0023] 도 5a는 다른 예시적인 실시예에 따른 오일 관리 커버(502)의 사시도를 도시한다. 오일 관리 커버(502)는 오일 관리 커버(14)와 유사하다. 오일 관리 커버(502)와 오일 관리 커버(14) 사이의 차이는 오일 관리 커버(502)의 테이퍼진 플랜지(504)의 구성이다. 따라서, 동일 도면 부호가 오일 관리 커버(502)와 오일 관리 커버(14) 사이의 동일 부분을 가리키는 데 사용된다. 테이퍼진 플랜지(504)는 복수의 실질적으로 둥근 돌기(protrusion)를 가지며, 이때 각각의 둥근 돌기는 배출구(24)를 향하는 분리된 액체(30) 유동을 용이하게 하도록 크기설정되고 경사진다. 도 5a가 3개의 둥근 돌기를 갖는 테이퍼진 플랜지(504)를 도시하고 있지만, 다른 실시예는 상이한 개수의 둥근 돌기를 포함한다. 또한, 나선형, 타원형, 뾰족한 형상 등과 같은 유사한 만곡된 형상이 테이퍼진 플랜지(504)에 대해 사용될 수 있다.

[0024] 도 5b를 참조하면, 또 다른 예시적인 실시예에 따른 오일 관리 커버(512)의 사시도가 도시되어 있다. 오일 관리 커버(512)는 오일 관리 커버(14)와 유사하다. 오일 관리 커버(512)와 오일 관리 커버(14) 사이의 차이는 오일 관리 커버(512)의 테이퍼진 플랜지(514)의 구성이다. 따라서, 동일 도면 부호가 오일 관리 커버(512)와 오일 관리 커버(14) 사이의 동일 부분을 가리키는 데 사용된다. 테이퍼진 플랜지(514)는 오일 관리 커버(512)의 배플(26)에 대해 경사진 표면을 갖는다. 일부 실시예에서, 테이퍼진 플랜지(514)는 배출구(24)의 방향으로 하우징(12)의 저부를 향해 실질적으로 경사진다. 예를 들어, 테이퍼진 플랜지(514)는 오일 관리 커버(512)의 중심을 향해 실질적으로 45도 각도로 경사져서, 테이퍼진 플랜지(514)의 기부(예컨대, 밸리)에 실질적으로 90도 각도가 형성되도록 한다. 테이퍼진 플랜지(514)가 실질적으로 중심에 있는 밸리를 갖는 것으로 도시되어 있지만, 배출구(24)로의 분리된 액체(30)의 배액을 용이하게 하기 위해 밸리의 상이한 위치 및 각도가 가능하다. 또한, 테이퍼진 플랜지(514)는 테이퍼진 플랜지(514)의 길이를 따라 추가의 피크 및 밸리를 포함할 수 있다.

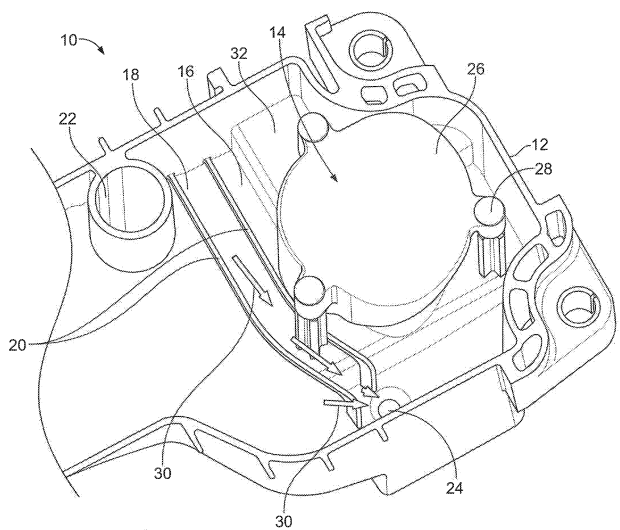
[0025] 다수의 실시예가 다양한 치수 및 구성의 오일 관리 커버 및 복수의 리브를 설명하고 있지만, 오일 관리 커버 및 복수의 리브는 매우 다양한 목표 형상 및 크기의 단면을 가질 수 있고, 매우 다양한 기액 분리기에서 분리된 액

체의 배역을 용이하게 하기 위해 매우 다양한 위치에 배치될 수 있을 것으로 예상된다.

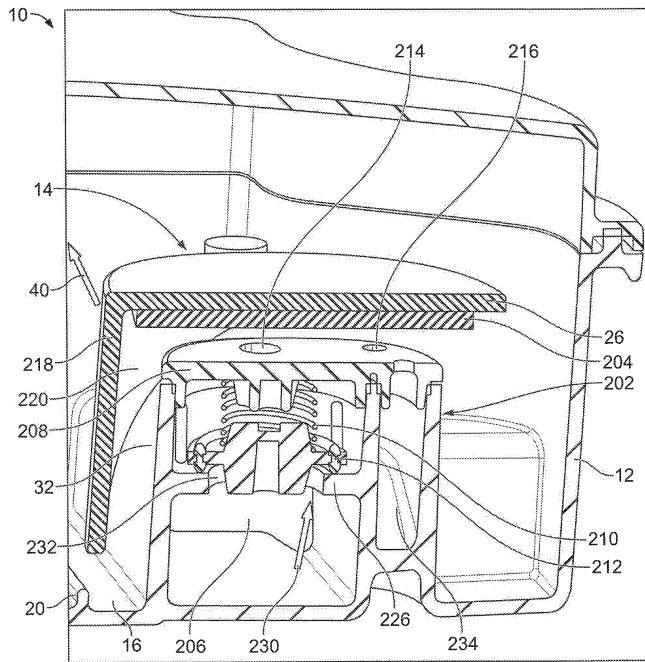
- [0026] 요소의 위치(예컨대, "상부", "하부", "위", "아래" 등)에 대한 본 명세서에서의 언급은 단지 도면에서의 다양한 요소의 배향을 설명하기 위해 사용된다. 다양한 요소의 배향이 다른 예시적인 실시예에 따라 상이할 수 있고, 그러한 변형이 본 발명에 의해 포함되도록 의도된다는 것에 유의하여야 한다.
- [0027] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "실질적으로" 및 유사한 용어는 본 발명의 요지가 속하는 기술 분야의 당업자에 의한 통상적이고 용인된 사용과 조화되어 넓은 의미를 갖는 것으로 의도된다. 본 발명을 검토하는 당업자는 이들 용어가, 설명되고 청구되는 소정 특징부의 범주를 제공된 정확한 수치 범위로 제한함이 없이 이들 특징부의 설명을 허용하도록 의도된다는 것을 이해하여야 한다. 따라서, 이들 용어는 설명되고 청구되는 요지의 (예컨대, 주어진 각도 또는 다른 값의  $\pm 5$  퍼센트 내의) 비실질적인 또는 중요하지 않은 수정 또는 변경이 첨부된 청구범위에 언급된 바와 같은 본 발명의 범주 내에 있는 것으로 간주됨을 나타내는 것으로 해석되어야 한다. 값에 대해 사용될 때 용어 "대략"은 연관된 값의  $\pm 5$  퍼센트를 의미한다.
- [0028] 본 명세서에 사용되는 바와 같은 용어 "결합된(coupled)" 등은 2개의 부재를 서로 직접적으로 또는 간접적으로 결합시키는 것을 의미한다. 그러한 결합은 고정적(예컨대, 영구적)이거나 이동가능(예컨대, 제거가능 또는 해제가능)할 수 있다. 그러한 결합은, 2개의 부재 또는 2개의 부재 및 임의의 추가의 중간 부재가 서로 하나의 단일체로서 일체로 형성되거나 2개의 부재 또는 2개의 부재 및 임의의 추가의 중간 부재가 서로 부착되어 달성될 수 있다.
- [0029] 다양한 예시적인 실시예의 구성 및 배열이 단지 예시적이라는 것에 유의하는 것이 중요하다. 본 발명에서는 단지 몇 가지 실시예만이 상세히 설명되었지만, 본 발명을 검토하는 당업자는 본 명세서에서 설명되는 요지의 신규한 교시내용 및 이점으로부터 실질적으로 벗어남이 없이 많은 수정(예컨대, 크기, 치수, 구조, 다양한 요소의 형상 및 비율, 파라미터의 값, 장착 배열, 재료의 사용, 색상, 배향 등의 변화)이 가능하다는 것을 쉽게 인식할 것이다. 예를 들어, 일체로 형성된 것으로 도시된 요소는 다수의 부품 또는 요소로 구성될 수 있고, 요소의 위치는 역전되거나 달리 변화될 수 있으며, 별개의 요소들 또는 위치들의 특성 또는 개수는 변경되거나 변화될 수 있다. 임의의 공정 또는 방법 단계의 순서 또는 시퀀스(sequence)는 대안적인 실시예에 따라 변화되거나 재순서화될 수 있다. 또한, 특정 실시예로부터의 특징들은 당업자에 의해 이해될 바와 같은 다른 실시예로부터의 특징들과 조합될 수 있다. 본 발명의 범주로부터 벗어남이 없이 다양한 예시적인 실시예의 설계, 작동 조건 및 배열에 있어서 다른 치환, 수정, 변경 및 생략이 또한 이루어질 수 있다.

**도면**

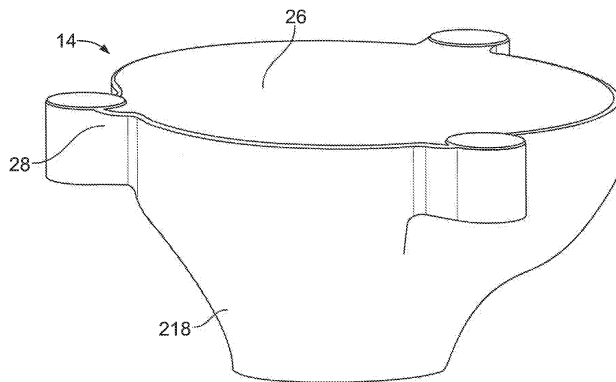
**도면 1a**



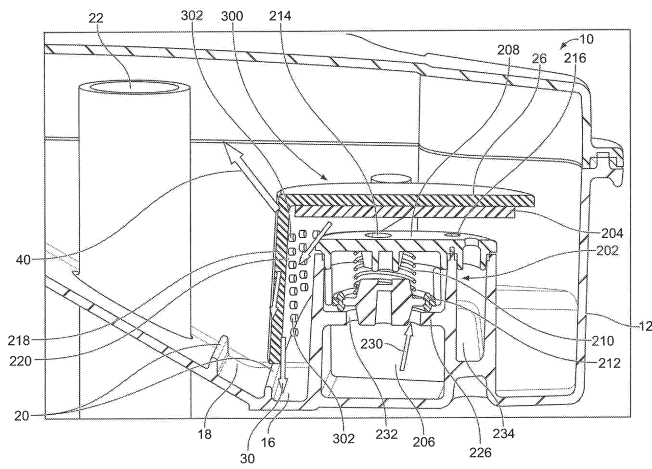
도면1b



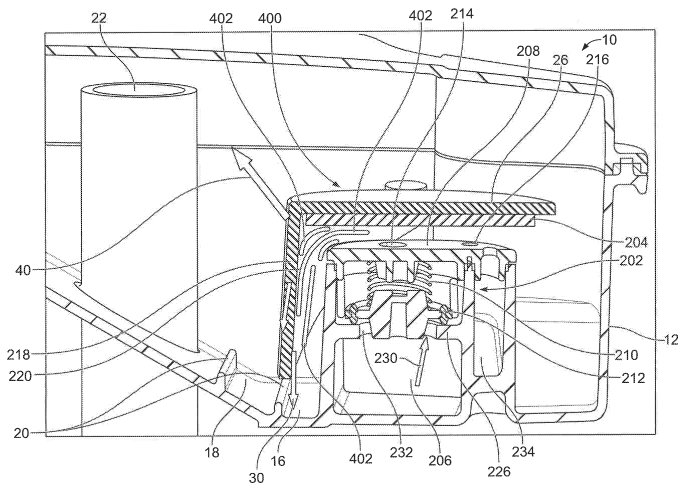
도면2



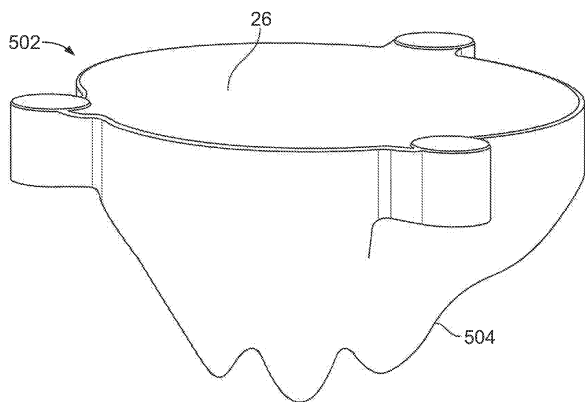
도면3



도면4



도면5a



도면5b

