



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0098606  
(43) 공개일자 2018년09월04일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**F02M 35/022** (2006.01) **B01D 45/12** (2006.01)  
**B01D 46/00** (2006.01) **B01D 46/52** (2006.01)  
**B01D 50/00** (2006.01) **F02B 63/02** (2006.01)  
**F02M 35/02** (2006.01) **F02M 35/024** (2006.01)  
**F02M 35/04** (2006.01) **F02M 35/08** (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
**F02M 35/0223** (2013.01)  
**B01D 45/12** (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7021371
- (22) 출원일자(국제) 2017년01월06일  
 심사청구일자 2018년07월24일
- (85) 번역문제출일자 2018년07월24일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2017/000336
- (87) 국제공개번호 WO 2017/130664  
 국제공개일자 2017년08월03일
- (30) 우선권주장  
 JP-P-2016-011699 2016년01월25일 일본(JP)

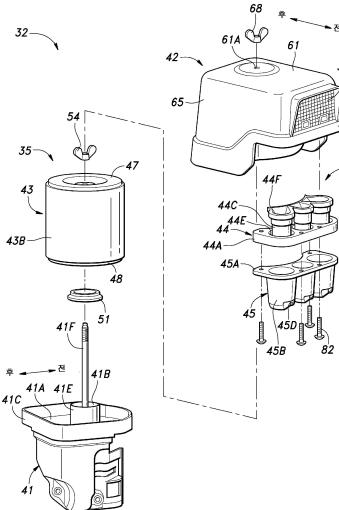
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **에어 클리너**

### (57) 요 약

에어 클리너(32)에서, 3개의 사이클론 집진 유닛(34)이, 서로 평행 관계로, 필터 집진 유닛(35)의 하나의 측부에 배열된다. 사이클론 집진 유닛들은, 필터 집진 유닛의 둘레 방향을 따라 배열되며, 그리고 중앙의 사이클론 집진 유닛은, 중앙의 사이클론 집진 유닛의 양측부에 배치되는 나머지 사이클론 집진 유닛들보다 더 작은 직경을 갖고, 따라서 집진 유닛들은, 고도로 공간 효율적인 방식으로 직사각형 윤곽 내에 수용될 수 있다.

**대 표 도 - 도4**



(52) CPC특허분류

*B01D 46/0024* (2013.01)

*B01D 46/521* (2013.01)

*B01D 50/002* (2013.01)

*F02B 63/02* (2013.01)

*F02M 35/0201* (2013.01)

*F02M 35/0216* (2013.01)

*F02M 35/02483* (2013.01)

*F02M 35/048* (2013.01)

*F02M 35/084* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

내연 기관을 위한 에어 클리너로서:

환형 여과 요소를 포함하는 필터 집진 유닛; 및

상기 필터 집진 유닛의 상류측에 서로 병렬로 연결되는 3개의 원통형 사이클론 집진 유닛

을 포함하고,

상기 사이클론 집진 유닛들은, 서로 그리고 상기 필터 집진 유닛의 중심 축선에 평행하게 놓이는 중심 축선들을 가지며, 그리고 상기 필터 집진 유닛의 하나의 측부에 상기 필터 집진 유닛의 둘레 방향을 따라 배열되고, 중앙의 사이클론 집진 유닛은, 중앙의 사이클론 집진 유닛의 양 측부에 배치되는 나머지 사이클론 집진 유닛들보다 더 작은 직경을 갖는 것인, 에어 클리너.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 사이클론 집진 유닛들은, 상기 필터 집진 유닛의 중심 축선 및 중앙의 사이클론 집진 유닛의 중심 축선을 통과하는 종방향 선에 대해 대칭 방식으로 배열되고 치수 결정되는 것인, 에어 클리너.

#### 청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 사이클론 집진 유닛들은, 상기 필터 집진 유닛의 횡방향 폭과 실질적으로 동등한, 조합된 횡방향 폭을 갖는 것인, 에어 클리너.

#### 청구항 4

제 2항에 있어서,

에어 클리너는, 종방향 선을 따라 길쭉한 실질적으로 직사각형 하우징을 포함하며, 그리고 상기 하우징은, 아치형 격벽으로서, 상기 필터 집진 유닛을 그 내부에 수용하기 위해 격벽의 오목측에 한정되는 제1 챔버 및 상기 사이클론 집진 유닛들을 그 내부에 수용하기 위해 격벽의 볼록측에 한정되는 제2 챔버로, 상기 하우징의 내부공간을 분리하는 것인, 아치형 격벽을 포함하고, 상기 제1 챔버와 상기 제2 챔버는, 상기 격벽의 상측 에지와 상기 하우징의 상벽의 내측 표면 사이에 확정되는 통로를 통해 서로 소통 상태에 놓이는 것인, 에어 클리너.

#### 청구항 5

제 4항에 있어서,

각 사이클론 집진 유닛은, 상기 환형 여과 요소의 외부에 위치하게 되는, 상기 제1 챔버의 일부와 소통 상태에 놓이는 통로를 한정하는, 공기 배출 파이프, 상기 공기 배출 파이프의 외부에 위치하게 되는, 상기 제2 챔버의 일부와 소통 상태에 놓이며 그리고 상기 하우징 내에 형성되는, 공기 유입구, 상기 공기 배출 파이프의 하측 부분의 외주와 상기 격벽 및 상기 하우징에 의해 제공되는 둘레 벽 사이에 확정되는 환형 틈새 내에 제공되는, 가이드 베인들, 및 상기 공기 배출 파이프의 하측 단부에 연결되며 그리고 상기 가이드 베인들을 통해 상기 공기 배출 파이프 외부에 위치하게 되는 상기 제2 챔버의 부분과 소통 상태에 놓이는, 분리 챔버를 포함하고, 먼지 배출 구멍이, 상기 분리 챔버의 하측 단부 내에 형성되는 것인, 에어 클리너.

#### 청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 공기 배출 파이프들은, 각각의 공기 배출 파이프가, 상기 통로 부재 내에 형성되는 대응하는 구멍 내에 배

치되며 그리고 상기 가이드 베인들을 통해 상기 구멍의 내측 둘레 표면에 연결되고, 그리고 상기 공기 배출 파이프들의 상측 단부들은, 상기 격벽의 상측 단부 및 상기 하우징의 대응하는 부분이 함께 확정하는, 상측 쇼울더 표면에 접경하는 방식으로, 공통의 플레이트-형 통로 부재 상에 제공되는 것인, 에어 클리너.

### 청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 3개의 사이클론 집진 유닛의 상기 분리 챔버들은, 개별적으로, 공통 플랜지로부터 하방으로 돌출하는 3개의 컵 부재에 의해 한정되며, 그리고 상기 공통 플랜지의 상측 단부가, 상기 공기 배출 파이프들 및 상기 가이드 베인들과 조합된 상기 통로 부재가 위쪽 환형 쇼울더 표면과 상기 공통 플랜지의 상측 단부 사이에 개재되는 방식으로, 상기 격벽의 수직 중간 부분에 의해 한정되는 아래쪽 환형 쇼울더 표면, 상기 하우징의 다른 대응하는 부분 및 상기 통로 부재의 아래쪽 표면의 둘레 부분과 접경하는 것인, 에어 클리너.

### 청구항 8

제 1항에 있어서,

공기 배출구가, 상기 환형 여과 요소의 중앙에 위치하게 되는, 바닥벽의 일부분 내에 형성되는 것인, 에어 클리너.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 내연 기관을 위한 에어 클리너에 관한 것으로, 더욱 구체적으로, 복수의 사이클론 집진 유닛 및 필터 집진 유닛을 갖도록 제공되는 에어 클리너에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 내연 기관을 위한 공기의 에어 클리너가, 비교적 큰 입자 직경을 갖는 먼지가 사이클론 집진 유닛 내에서 흡입 공기로부터 제거되며, 그리고 사이클론 집진 유닛으로부터 방출되는 흡입 공기가 이어서, 비교적 작은 입자 직경의 먼지가 전달된 흡입 공기로부터 제거되도록, 여과 집진 유닛으로 전달되는 방식으로, 별도로 연결되는 사이클론 집진 유닛 및 여과 집진 유닛을 갖도록 제공된다. 예를 들어, JP S61-108861 A를 참조한다. 이러한 양태에 따르면, 여과 집진 유닛 내의 여과 요소의 막힘이 감소되며, 그리고 여과 요소를 교환하는 간격이, 그로 인해 연장될 수 있다.

[0003] 그러나, JP S61-108861 A에 개시된 장비에서, 비교적 큰 크기를 갖는 사이클론 집진 유닛은, 필터 집진 유닛으로부터 측면으로 돌출하며, 그리고 에어 클리너의 횡방향 치수는, 원치 않게 증가하게 된다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0004] 종래기술의 그러한 문제점의 관점에서, 본 발명의 1차적 목적은, 사이클론 집진 유닛 및 필터 집진 유닛을 갖는 에어 클리너의 크기를 최소화하는 것이다.

#### 과제의 해결 수단

[0005] 본 발명에 따르면, 그러한 목적은, 환형 여과 요소(43)를 포함하는 필터 집진 유닛(35); 및 상기 필터 집진 유닛의 상류측에 서로 병렬로 연결되는 3개의 원통형 사이클론 집진 유닛(34)을 포함하고, 상기 사이클론 집진 유닛들은, 서로 그리고 상기 필터 집진 유닛의 중심 축선에 평행하게 놓이는 중심 축선들을 가지며, 그리고 상기 필터 집진 유닛의 하나의 축부에 상기 필터 집진 유닛의 둘레 방향을 따라 배열되고, 중앙의 사이클론 집진 유닛은, 중앙의 사이클론 집진 유닛의 양 축부에 배치되는 나머지 사이클론 집진 유닛들보다 더 작은 직경을 갖는 것인, 내연 기관(1)을 위한 에어 클리너(32)를 제공함에 의해 달성될 수 있다.

[0006] 이러한 배열에 기인하여, 사이클론 집진 유닛들은, 콤팩트한 패턴으로 배열될 수 있고, 따라서 에어 클리너의 외측 윤곽이, 유리한 방식으로 성형되고 최소화될 수 있다. 전형적으로, 사이클론 집진 유닛들은, 필터 집진 유

낫의 중심 축선 및 중앙의 사이클론 집진 유닛의 중심 축선을 통과하는 종방향 선에 대해 대칭 방식으로 배열되고 치수 결정된다. 바람직하게, 사이클론 집진 유닛들은, 필터 집진 유닛의 횡방향 폭과 실질적으로 동등한 조합된 횡방향 폭을 갖는다.

[0007] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 에어 클리너는, 종방향 선을 따라 길쭉한 실질적으로 직사각형 하우징(41, 42)을 포함하며, 그리고 하우징은, 아치형 격벽(66)으로서, 필터 집진 유닛을 그 내부에 수용하기 위해 격벽의 오목측에 한정되는 제1 챔버(70) 및 사이클론 집진 유닛들을 그 내부에 수용하기 위해 격벽의 볼록측에 한정되는 제2 챔버(75, 76)로, 하우징의 내부공간을 분리하는 것인, 아치형 격벽(66)을 포함하고, 제1 챔버와 제2 챔버는, 격벽의 상측 에지와 하우징의 상벽의 내측 표면 사이에 확정되는 통로를 통해 서로 소통 상태에 놓인다.

[0008] 그로 인해, 에어 클리너는, 대부분의 적용들에서 바람직한 직사각형 구성을 갖도록 주어질 수 있으며, 그리고 필터 집진 유닛 및 사이클론 집진 유닛들은, 고도로 효율적인 방식으로 직사각형 윤곽 내에 수용될 수 있다.

[0009] 본 발명의 특히 바람직한 실시예에 따르면, 각 사이클론 집진 유닛은, 환형 여과 요소의 외부에 위치하게 되는, 제1 챔버의 일부와 소통 상태에 놓이는 통로를 한정하는, 공기 배출 파이프(44C), 공기 배출 파이프의 외부에 위치하게 되는, 제2 챔버의 일부와 소통 상태에 놓이며 그리고 하우징 내에 형성되는, 공기 유입구(31), 공기 배출 파이프의 하측 부분의 외주와 격벽 및 하우징에 의해 제공되는 둘레 벽 사이에 확정되는 환형 틈새 내에 제공되는, 가이드 베인들(44D), 및 공기 배출 파이프의 하측 단부에 연결되며 그리고 가이드 베인들을 통해 공기 배출 파이프 외부에 위치하게 되는 제2 챔버의 부분과 소통 상태에 놓이는, 분리 챔버(45C)를 포함하고, 면지 배출 구멍(45D)이, 분리 챔버의 하측 단부 내에 형성된다.

[0010] 이러한 배열은, 사이클론 집진 유닛들을 구성하기 위한 구성 부품들의 개수가 최소화되는 것을 허용한다.

[0011] 바람직하게, 공기 배출 파이프들은, 각각의 공기 배출 파이프가, 통로 부재 내에 형성되는 대응하는 구멍 내에 배치되며 그리고 가이드 베인들을 통해 구멍의 내측 둘레 표면에 연결되고, 그리고 공기 배출 파이프들의 상측 단부들은, 격벽의 상측 단부 및 하우징의 대응하는 부분이 함께 확정하는, 상측 쇼울더 표면에 접경하는 방식으로, 공통의 플레이트-형 통로 부재 상에 제공된다.

[0012] 그로 인해, 사이클론 집진 유닛들을 위한 공기 배출 파이프들의 제조 및 조립이, 단순화될 수 있다.

[0013] 바람직하게, 3개의 사이클론 집진 유닛의 분리 챔버들은, 개별적으로, 공통 플랜지로부터 하방으로 돌출하는 3개의 컵 부재에 의해 한정되며, 그리고 공통 플랜지의 상측 단부가, 공기 배출 파이프들 및 가이드 베인들과 조합된 통로 부재가 위쪽 환형 쇼울더 표면과 공통 플랜지의 상측 단부 사이에 개재되는 방식으로, 격벽의 수직 중간 부분에 의해 한정되는 아래쪽 환형 쇼울더 표면, 하우징의 다른 대응하는 부분 및 통로 부재의 아래쪽 표면의 둘레 부분과 접경한다.

[0014] 그로 인해, 사이클론 집진 유닛들을 위한 분리 챔버들을 한정하는 컵 부재들의 제조 및 조립이, 단순화될 수 있다.

[0015] 전형적으로, 공기 배출구가, 환형 여과 요소의 중앙에 위치하게 되는, 바닥벽의 일부분 내에 형성된다.

[0016] 그에 따라, 본 발명의 가장 바람직한 실시예에서, 공기 유입구로부터 도입되는 공기는, 가이드 베인들을 통해 하방으로 통과되며, 그리고 분리 챔버에 도달한 이후에, 공기 배출 파이프들을 통해 상방으로 유동하고, 따라서 비교적 무거운 입자들이, 분리 챔버 내로 낙하한다. 공기 배출 파이프들을 통해 상방으로 유동한 공기는, 제2 챔버 내로 도입되며, 그리고 여과 요소를 통과한 이후에, 하우징의 바닥벽 내에 형성되는 공기 배출구를 통해, 에어 클리너로부터 방출된다. 분리 챔버 내에 수집된 먼지는, 면지 배출 구멍으로부터 방출된다.

### 도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명을 실시하는 에어 클리너를 갖도록 제공되는 범용 기관의 측면도이다.

도 2는 기관의 평면도이다.

도 3은 도 1의 III-III 선을 따라 취해진 단면도이다.

도 4는 에어 클리너의 분해 사시도이다.

도 5a는, 도시 생략된 자체의 플랜지 부분을 갖는, 에어 클리너의 통로 부재의 사시도이다.

도 5b는, 도시 생략된 자체의 플랜지 부분을 갖는, 통로 부재의 평면도이다.

도 6은 에어 클리너의 수직 단면도이다.

도 7은 도 6의 VII-VII 선을 따라 취해진 단면도이다.

도 8은 도 6의 VIII-VIII 선을 따라 취해진 단면도이다.

도 9는 가이드 베인들의 장착 각도에 대한 흡입 유동 속도 및 면지 제거 비율의 관계를 도시하는 그래프이다.

도 10은, 예시된 실시예의 기관을 갖도록 조립되는 콘크리트 절단기를 도시하는, 단순화된 측면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018]

본 발명의 바람직한 실시예가, 첨부 도면들을 참조하여 이하에 설명된다.

[0019]

도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 기관(1)은, 후방 경사 실린더 축선을 갖는 기관 본체(2)를 구비하는, 단일 실린더 기관으로 구성된다. 기관 본체(2)는, 크랭크 케이스 챔버(3)를 내부적으로 한정하는 크랭크 케이스(4), 크랭크 케이스(4)의 상측 후방 부분으로부터 뒤쪽 방향 및 위쪽 방향으로 연장되며 그리고 크랭크 케이스 챔버(3)와 소통하는 실린더(5)를 내부적으로 한정하는 실린더 블록(6), 실린더 블록(6)의 상측 단부에 연결되며 그리고 실린더(5)의 상측 단부를 폐쇄하는 실린더 헤드(7), 및 실린더 헤드(7)와 함께 밸브 구동 챔버를 한정하도록 실린더 헤드(7)에 연결되는 헤드 커버(9)를 포함한다. 횡방향으로 연장되는 크랭크 샤프트(10)가, 크랭크 케이스(4)에 의해 회전 가능하게 지지되며, 그리고 커넥팅 로드(12)를 통해 크랭크 샤프트(10)에 연결되는 피스톤(13)이, 그 자체로 공지된 방식의 실린더 축선을 따르는 왕복 운동을 위해, 실린더(5) 내에 수용된다. 복수의 다리(4)가, 기관(1)의 출력을 활용하는 장치의 기관 장착부 상에서 기관 본체(2)를 지지하기 위해, 크랭크 케이스(4)의 바닥 부분 상에 제공된다.

[0020]

실린더 헤드(7)는, 실린더(5)와 소통하는, 흡입 포트(15) 및 배기 포트(16)를 갖도록 형성된다. 흡입 포트(15)는, 실린더(5)로부터 우측으로 연장되며 그리고 실린더 헤드(7)의 우측면 상에서 개방되며, 그리고 배기 포트(16)는, 실린더(5)로부터 좌측으로 연장되며 그리고 실린더 헤드(7)의 좌측면 상에서 개방된다. 흡입 포트(15) 및 배기 포트(16)는, 개별적으로, 밸브 구동 챔버 내에 주로 배치되는 밸브 구동 메커니즘(17)을 통해 크랭크 샤프트(10)에 의해 구동되는, 흡기 밸브(18) 및 배기 밸브(19)를 갖도록 제공된다. 밸브 구동 메커니즘(17)은, 그 자체로 공지된 OHV(오버헤드 밸브) 메커니즘으로 구성될 수 있을 것이다.

[0021]

크랭크 샤프트(10)의 좌측 단부 및 우측 단부는, 크랭크 케이스(4)의 측벽 밖으로 통과되며 그리고 외향으로 돌출한다. 크랭크 샤프트(10)의 좌측 단부는, 기관(1)의 출력 단부에 상응하며, 그리고 크랭크 샤프트(10)의 우측 단부는, 디스크 부재로 구성되는 플라이휠(21)과 조립된다. 플라이휠(21)의 외측 단부 표면 또는 우측 단부 표면은, 복수의 베인(21A)을 갖도록 제공되며, 그리고 그로 인해 기관(1)을 냉각하기 위한 원심형 팬을 형성한다.

[0022]

크랭크 케이스(4) 및 실린더 블록(6)의 우측 단부는, 크랭크 케이스(4) 및 실린더 블록(6)과 함께 냉각 공기 통로(22)를 한정하는, 기관 커버(23)에 의해 커버되며, 그리고 플라이휠(21)은, 이러한 냉각 공기 통로(22) 내에 수용된다. 기관 커버(23)의 전방측 에지 및 하측 에지는, 크랭크 케이스(4)의 외측 표면에 인접하게 배치되며, 그리고 기관 커버(23)의 상측 에지 및 후방측 에지는, 실린더 헤드(7)에 인접하게 배치된다. 기관 커버(23)는, 비교적 작은 틈새를 갖도록 플라이휠(21) 및 연관된 구성요소들을 따라 연장되지만, 전후 방향으로 그리고 냉각 펀들을 갖도록 제공되는 실린더 블록(6) 둘레로 연장되는, 비교적 큰 단면적의 공기 유동 통로를 한정한다. 냉각 공기 배출구(23A)가, 기관 커버(23)의 상측 후방 에지와 실린더 블록(6) 사이의 틈새에 의해 한정된다. 플라이휠(21)과 동심으로 대향하는 환형 구역이, 냉각 공기 유입구(23B)로서 역할을 하는, 복수의 관통 구멍을 갖도록 형성된다. 그에 따라, 기관(1)이 작동 상태에 놓일 때, 그리고 플라이휠(21)이 회전하게 있을 때, 냉각 공기는, 냉각 공기 유입구(23B)를 통해 냉각 공기 통로(22) 내로 도입되며, 그리고 도 3에 흰색 화살표들에 의해 지시되는 바와 같이 위쪽 방향 및 뒤쪽 방향으로, 냉각 공기 배출구(23A)로부터 방출되기 이전에, 뒤쪽 방향으로 유동한다.

[0023]

기관 커버(23)는, 기관 커버(23)의 배면 측부 상에 동축으로 그리고 회전 가능하게 지지되는 풀리(25A), 풀리(25A)에 부착되는 하나의 단부를 구비하며 그리고 풀리(25A) 둘레에 감기는 로프(25B), 기관 커버(23) 내에 형성되는 작은 구멍을 통해 통과하게 되는 로프(25B)의 외측 단부에 부착되는 파지구(25C), 풀리(25A) 둘레에서 로프(25B)를 감는 방향으로 풀리(25A)를 압박하기 위해 기관 커버(23)와 풀리(25A) 사이에 개재되는 나선형 스프링(25D), 풀리(25A)로부터 플라이휠(21)로 토크를 전달하지만 반대 방향으로 전달하지 않는 일-방향 클러치

(25E)를 포함하는, 리코일 스타터(25)와 함께 조립된다. 파지구(25C)는, 로프(25B)가 뒤쪽 방향 및 위쪽 방향으로 지향되는 풀리(25A)의 접선 방향으로 당겨질 수 있도록, 배치된다.

[0024] 실질적으로 직사각형의 연료 탱크(27)가, 크랭크 케이스(4) 및 기관 커버(23) 상부에 배치되도록 하기 위해, 지지 아암들(부호 부여되지 않음)을 통해, 크랭크 케이스(4)에 의해 지지된다. 연료 탱크(27)의 횡방향 폭은, 크랭크 케이스(4) 및 기관 커버(23)의 조합된 횡방향 폭과 실질적으로 동등하며, 따라서 실질적으로 직사각형의 외측 윤곽이 협력하여 한정될 수 있을 것이다.

[0025] 배기 포트(16)와 소통하는 배기 시스템(28)이, 실린더 헤드(7)의 좌측부에 연결된다. 배기 시스템(28)은, 배기 통로를 내부적으로 한정하며, 그리고 소음기(28A)가, 그의 하류측 단부에 연결된다. 소음기(28A)는, 실질적으로 직사각형의 보호 커버(28B)에 의해 둘러싸이며, 그리고 실린더 헤드(7) 상부에 그리고 연료 탱크(27)의 좌측 절반부의 후방부에 배치되고, 따라서 배기 가스가 뒤쪽 방향으로 방출된다.

[0026] 흡입 포트(15)와 소통하는 흡입 시스템(30)이, 실린더 헤드(7)의 우측에 연결된다. 흡입 시스템(30)은, 흡입 통로를 내부적으로 한정한다. 공기 유입구(31)를 구비하는 에어 클리너(32)가, 흡입 통로의 상류측 단부에 연결되며, 그리고 기화기(33)가, 에어 클리너(32)와 흡입 포트(15) 사이에 연결된다. 기화기(33)는, 실린더 헤드(7)의 우측부에 그리고 기관 커버(23)의 후방부에 배치된다. 에어 클리너(32)는, 실린더 헤드(7) 상부이자 우측부에, 그리고 기화기(33)의 상부에 배치된다. 또한, 에어 클리너(32)는, 연료 탱크(27)의 우측 절반부의 후방부에 그리고 소음기(28A)의 우측부에 배치된다. 에어 클리너(32), 소음기(28A)(보호 커버(28B)) 및 연료 탱크(27)는, 함께, 기관(1)의 실질적으로 수평의 상측 윤곽을 한정한다.

[0027] 도 4 내지 도 8에 도시된 바와 같이, 에어 클리너(32)는, 서로 별별로 공기 유입구(31)에 연결되는 3개의 사이클론 집진 유닛(34), 및 사이클론 집진 유닛들(34)의 하류측 단부들에 연결되는 여과 집진 유닛(35)을 포함한다. 각 사이클론 집진 유닛(34)은, 공급된 공기를 나선형 유동으로 안내하며, 그리고 원심력에 의해 공기로부터 먼지를 분리한다. 여과 집진 유닛(35)은, 여과에 의해, 사이클론 집진 유닛들(34)을 통과한 공기로부터 추가로 먼지를 분리한다.

[0028] 도 4에 도시된 바와 같이, 에어 클리너(32)는, 베이스 부재(41), 커버 부재(42), 여과 요소(43), 통로 부재(44) 및 케이스 부재(45)를 포함한다. 베이스 부재(41), 커버 부재(42) 및 여과 요소(43)는 함께, 여과 집진 유닛(35)을 형성한다. 커버 부재(42), 통로 부재(44) 및 케이스 부재(45)는 함께, 사이클론 집진 유닛들(34)을 통과한 공기로부터 추가로 먼지를 분리한다.

[0029] 도 4 및 도 6에 도시된 바와 같이, 베이스 부재(41)는 수직으로 연장되어 그리고 평면형 베이스 벽(41A)을 한정한다. 베이스 부재(41)는, 수직으로 연장되는 배출 통로(41B)를 내부적으로 한정한다. 배출 통로(41B)의 상측 단부는, 베이스 벽(41A) 내의 중앙에 제공되는 원형 개구에 의해 형성되며, 그리고 배출 통로(41B)의 하측 단부는, 베이스 부재(41)의 하측 전방 부분으로 개방된다. 베이스 벽(41A)은, 규정된 높이를 갖는 수직으로 연장되는 환형 둘레 벽(41C)에 의해 둘러싸이며, 그리고 둘레 벽(41C)은, 베이스 벽(41A)의 후방 에지를 따라 횡방향으로 선형으로 연장되는 후방 섹션, 베이스 벽(41A)의 양 측부를 따라 전후 방향으로 선형으로 연장되는 한 쌍의 측방 섹션, 및 배출 통로(41B)의 상측 단부에 대해 동축 상에 놓이는 호를 따라 연장되는 전방 섹션을 구비한다. 둘레 벽(41C)의 상측 단부는, 그의 전체 길이를 따라 연장되는 맞물림 홈(41D)을 갖도록 제공된다. 원통형 벽(41E)이, 둘레 벽(41C)보다 위로 배출 통로(41B)를 둘러싸도록, 베이스 벽(41A)의 부분으로부터 돌출한다. 연결 샤프트(41F)의 하측 단부가, 베이스 부재(41)의 수직 중간 부분에서 수평으로 연장되는 내벽에 고정되며, 그리고 연결 샤프트는, 배출 통로(41B)의 상측 단부의 중심을 통해 수직으로 연장된다. 연결 샤프트(41F)는, 규정된 길이만큼 베이스 벽(41A) 밖으로 연장되며, 그리고 그의 상측단 부분에 수나사를 갖도록 제공된다.

[0030] 도 1에 도시된 바와 같이, 베이스 부재(41)의 하방 우측 부분이, 기화기(33)의 초크 밸브(도면들에 도시 안됨)를 작동시키기 위한 초크 레버(57) 및 연료 탱크(27)와 기화기(33) 사이의 소통을 선택적으로 차단하기 위한 연료 차단 밸브(도면들에 도시 안됨)를 작동시키기 위한 연료 차단 레버(58)를 통과시키기 위한, 개구들(59)을 갖도록 제공된다. 초크 레버(57) 및 연료 차단 밸브 레버(58)는, 기관(1)의 우측부로부터 돌출한다.

[0031] 파지구(25C), 초크 레버(57) 및 연료 차단 밸브 레버(58)는 그에 따라, 기관(1)의 우측 후방에 서 있게 되는 기관(1)의 작업자에게 최적으로 접근 가능하게 되도록, 배치된다.

[0032] 여과 요소(43)는, 원통형이자 환형의 제1 여과 요소(43A) 및, 제1 여과 요소(43A)의 외부에 동심으로 배치되는 원통형이자 환형의 제2 여과 요소(43B)를 포함한다. 제1 여과 요소(43A) 및 제2 여과 요소(43B)는, 그들의 제1 축방향 단부들에서 제1 단부 플레이트(47)에 의해 그리고 그들의 제2 축방향 단부들에서 제2 단부 플레이트(4

8)에 의해 서로 연결된다. 단부 플레이트(47) 및 단부 플레이트(48)는 각각, 원형 디스크에 의해 형성되며, 그리고 제1 여과 요소(43A) 및 제2 여과 요소(43B)의 내부를 그들의 상응하는 단부들로부터 폐쇄한다. 제1 단부 플레이트(47)는, 중앙에 제1 개구(47A)를 갖도록 형성되며, 그리고 제2 단부 플레이트(48) 또한, 중앙에 실질적으로 더 작은 제2 개구(48A)를 갖도록 형성된다. 여과 요소(43)는, 원통형 벽(41E)이 제1 개구(47A) 내로 조립되며 그리고 연결 샤프트(41F)가 제2 개구(48A)를 통해 중앙으로 연장되도록, 베이스 벽(41A)의 상부 상에 배치된다. 환형의 제1 밀봉 부재(51)가, 원통형 벽(41E) 상에 조립되고, 따라서 제1 단부 플레이트(47)의 아래쪽 표면과 베이스 벽(41A)은, 여과 요소(43)의 외부로부터 제1 개구(47A)를 밀봉하도록 하기 위해, 서로 접경한다. 환형의 제2 밀봉 부재(52)가, 제2 개구(48A)를 둘러싸는 제2 단부 플레이트(48)의 부분 상에 배치되며, 그리고 연결 샤프트(41F)는, 기밀 방식으로 제2 개구(48A)를 폐쇄하도록 제2 밀봉 부재(52)의 중앙 개구를 통해 통과된다. 제1 날개 너트(54)가, 연결 샤프트(41F)의 수나사 상에 나사 체결되며, 그리고 와셔(53)를 경유하여 제2 밀봉 부재(52)의 위쪽 표면과 접경하고, 따라서 제1 단부 플레이트(47), 제2 단부 플레이트(48) 및 여과 요소(43)는, 베이스 부재(41)에 확고하게 고정된다.

[0033] 도 4 그리고 도 6 내지 도 8에 도시된 바와 같이, 커버 부재(42)는, 직사각형 상벽(61) 및, 상벽(61)의 직사각형 외측 에지로부터 늘어지는 튜브형 측벽을 포함하고, 측벽은, 전방벽(62), 후방벽(63), 좌측벽(64) 및 우측벽(65)을 포함한다. 커버 부재(42)는, 좌측벽(64)과 우측벽(65) 사이에서 연장되는 격벽(66)을 더 포함한다. 격벽(66)의 상측 에지는, 상벽(61)으로부터 이격된다. 격벽(66)의 하측 에지는, 격벽(66)의 후방에 위치하게 되는 측벽의 부분(후방벽(63), 좌측벽(64)의 후방 부분 및 우측벽(65)의 후방 부분)의 하측 에지와 실질적으로 동일한 높이에 놓인다. 측벽의 나머지 부분(전방벽(62), 좌측벽(64)의 전방 부분 및 우측벽(65)의 전방 부분)의 하측 에지는, 격벽(66)의 후방에 위치하게 되는 측벽의 부분의 하측 에지보다 더 높은 높이에 위치하게 된다. 달리 표현하면, 측벽의 전방 하측 부분은, 측벽의 후방 하측 부분과 반대로, 잘려 나간다.

[0034] 측벽의 후방 부분, 격벽(66) 및 상벽(61)은 함께, 하방으로 개방되는 리세스 또는 여과 챔버(70)를 한정하며, 그리고 베이스 부재(41)의 베이스 벽(41A)은, 여과 챔버(70)의 바닥벽으로서 역할을 한다. 격벽(66)의 후방에 위치하게 되는 측벽의 부분의 하측 에지는, 베이스 부재(41)의 둘레 벽(41C)의 상측 에지와 합치하며, 베이스 부재(41)의 둘레 벽(41C)의 상측 에지 내에 형성되는 맞물림 홈(41D) 내로 끼워진다. 연결 샤프트(41F)의 상측 단부는, 상벽(61) 내에 형성되는 개구(61A)를 통해 연장되며, 그리고 커버 부재(42)로부터 상방으로 돌출한다. 연결 샤프트(41F)의 수나사 상에 나사 체결되는 제2 날개 너트(68)가, 커버 부재(42)를 베이스 부재(41)에 확고하게 고정한다.

[0035] 측벽의 후방 부분, 격벽(66) 및 상벽(61)이 함께 확정하는 여과 챔버(70)는, 그 내부에 여과 요소(43)를 수용한다. 격벽(66)은, 여과 요소(43)의 중심 축선 또는 연결 샤프트(41F)의 중심 축선에 중심을 두는 호로서 형성되는 곡선을 갖도록 제공되며, 그리고 여과 요소(43)의 외측 둘레 표면으로부터 이격된다.

[0036] 격벽(66)의 상측 에지는, 전방으로 돌출하며 그리고 격벽(66)의 길이를 따라 연장되는, 플랜지(66A)를 갖도록 제공된다. 플랜지(66A)의 아래쪽 표면은, 평면형 쇼울더 표면을 한정한다. 실질적으로 전방으로 연장되는 3개의 돌출부(lobe)를 갖도록 평면도 상에서 만곡되는 통로벽(71)이, 상벽(61)의 아래쪽 표면의 전방 부분 또는 격벽(66)과 전방벽(62) 사이에 위치하게 되는 상벽(61)의 아래쪽 표면의 일부분으로부터 늘어진다. 통로벽(71)의 2개의 횡방향 단부는, 뒤쪽 방향으로 연장되며, 그리고 격벽(66)에 연결된다. 플랜지(66A) 및 통로벽(71)은 함께, 수직으로 연장되는 소통 통로(72)를 한정하며, 그리고 플랜지(66A)의 아래쪽 표면 및 통로벽(71)의 하측 에지는 함께, 하방으로 지향하는 연속적인 환형의 쇼울더 표면(73)을 한정한다.

[0037] 상벽(61) 및 통로벽(71)은 함께, 뒤쪽 방향 및 아래쪽 방향 양자 모두로 개방되는 연결 챔버(75)를 한정한다. 연결 챔버(75)가 여과 챔버(70)의 상측 전방 단부로부터 전방으로 연장됨에 따라, 연결 챔버(75)는, 여과 챔버(70)의 연장부로서 간주될 수 있을 것이다. 통로 챔버(76)가, 전방벽(62), 격벽(66), 좌측벽(64)의 전방 부분 및 우측벽(65)의 전방 부분에 의해 한정된다.

[0038] 공기 유입구(31)는, 전방벽(62) 내에 형성되며, 그리고 통로 챔버(76)와 소통한다. 예시된 실시예에서, 공기 유입구(31)는, 전방벽(62)을 통해 전후 방향으로 관통하며, 그리고 메시(mesh)를 형성하는 다수의 작은 구멍에 의해 형성된다.

[0039] 도 4 내지 도 8을 참조하면, 통로 부재(44)는, 통로 챔버(76)의 하측 단부를 폐쇄하도록 하기 위해 수평으로 연장되는 플레이트-형 베이스 부분(44A)을 갖도록 제공된다. 베이스 부분(44A)은, 통로 챔버(76)의 단면 형상과 합치하는, 직선형 전방 에지 및 아치형 후방 에지를 갖도록 제공된다. 특히, 후방 에지의 횡방향 단부 부분들은, 후방 에지의 중간 부분과 비교하여 후방으로 돌출한다. 횡단 방향으로 따라 배열되는 3개의 원형 구

명(44B)이, 베이스 부분(44A)을 통해 관통하게 된다. 중간 원형 구멍(44B)은, 상대적으로 큰 직경을 가지며 그리고 중간 원형 구멍(44B)의 중심 축선 및 여과 요소들(43A 및 43B)의 중심 축선을 통과하는 선에 대해 대칭으로 배열되는, 나머지 2개의 원형 구멍(44B)보다 상대적으로 작은 직경을 갖는다.

[0040] 공기 배출 파이프(44C)가, 각 원형 구멍(44B)의 중심에 배치되며 그리고, 공기 배출 파이프(44C)의 외측 둘레 표면과 대응하는 원형 구멍(44B)의 대향하는 내측 둘레 표면 사이에서 반경 방향으로 연장되는, 복수의 가이드 베인(44D)을 통해 베이스 부분(44A)에 의해 지지된다. 그에 따라, 환형 공기 유입 통로(44E)가, 모두 동심 배열 상태인 공기 배출 파이프(44C)와 원형 구멍(44B) 사이에 확정된다. 각 가이드 베인(44D)은, 공기 유입 통로(44E) 내에서 하방으로 유동하는 공기가, 상부로부터 볼 때 공기 유입 통로(44E)의 중심 축선을 중심으로 시계 방향으로 회전하게 되도록 하는 방식으로, 공기 유입 통로(44E)의 축선에 대해 기울어지게 된다.

[0041] 공기 배출 파이프(44C)의 상측 단부들은, 수평의 위쪽 표면을 한정하는 플랜지(44F)에 공통적으로 연결된다. 플랜지(44F)의 위쪽 표면의 둘레 부분은, 커버 부재(42) 및 격벽(66)의 쇼울더 표면(73)과 접경하며, 따라서 각 공기 배출 파이프(44C)의 내부 공간은, 연결 챔버(75)와 소통되며, 그리고 통로 챔버(76)는, 공기 배출 파이프들(44C)에 의해 연결 챔버(75)와 분리된다. 예시된 실시예에서, 베이스 부분(44A), 가이드 베인들(44D) 및 공기 배출 파이프들(44C)은, 일체형으로 성형되는 플라스틱 부재에 의해 형성되며, 그리고 플랜지(44F)는, 별도로 성형되는 플라스틱 부재이다. 공기 배출 파이프들(44C)의 상측 단부들은, 기밀 방식으로, 플랜지(44F)의 대응하는 구멍들 내에 압입되거나, 대응하는 구멍들에 용접되거나, 또는 대응하는 구멍들에 달리 연결된다. 대안적으로, 베이스 부분(44A), 가이드 베인들(44D), 공기 배출 파이프들(44C) 및 플랜지(44F)는, 일체형으로 성형되는 플라스틱 부재에 의해 형성된다.

[0042] 도 4 및 도 6에 도시된 바와 같이, 케이스 부재(45)는, 베이스 부분(44A)의 아래쪽 표면과 접경하는 위쪽 표면을 구비하는, 상측 플레이트 부분(45A) 및, 개별적인 공기 유입 통로들(44E)의 하측 단부들에 대응하는 위치들에서 하방으로 만입되며 그리고 상방으로 개방되는, 3개의 컵 부분(45B)을 포함한다. 각각의 컵 부분(45B)은, 하향의 좁아짐을 갖는 원추 형상을 갖도록 제공될 수 있을 것이다. 상측 플레이트 부분(45A)의 둘레 부분은, 베이스 부분(44A)의 둘레 에지 약간 너머로 외향으로 연장된다. 하향으로 지향하는 환형 쇼울더 표면(78)이, 전방 벽(62)의 후방 표면, 좌측벽(64)의 우측 표면, 우측벽(65)의 좌측 표면 및 격벽(66)의 전방 표면 내에 형성된다. 상측 플레이트 부분(45A)의 위쪽 표면의 둘레 부분이 쇼울더 표면(78)과 밀접한 접촉 상태에 놓임과 더불어, 복수의 스크류(82)가, 상측 플레이트 부분(45A) 및 베이스 부분(44A)의 둘레 부분들 내에 형성되는 구멍들을 통해 관통되며, 그리고 전방벽(62) 및 격벽(66)에 확고하게 고정되는 대응하는 플레이트형 너트들(81)내로 나사 체결된다. 그로 인해, 케이스 부재(45) 및 통로 부재(44)는, 커버 부재(42)에 확고하게 고정된다. 통로 부재(44)는 그에 따라, 통로벽(71)의 아래쪽 표면 및 플랜지(66A)의 아래쪽 표면이 함께 형성하는 쇼울더 표면(73)과 상측 플레이트 부분(45A)의 위쪽 표면 사이에 개재된다.

[0043] 각 컵 부분(45B)의 내부 공간은, 분리 챔버(45C)를 한정하며, 그리고 각 컵 부분(45B)의 바닥 부분의 둘레 좌측 전방 부분이, 접선 방향으로 연장되는 먼지 배출 구멍(45D)을 갖도록 형성된다. 케이스 부재(45)는, 투명 플라스틱 재료로 이루어지며, 따라서 분리 챔버(45C)의 내부 공간은, 외부로부터 시인 가능하다.

[0044] 도 4 내지 도 8에 도시된 바와 같이, 3개의 사이클론 집진 유닛(34)은, 통로 부재(44)에 의해 형성되는, 개별적인 공기 유입 통로들(44E), 가이드 베인들(44D) 및 공기 배출 파이프들(44C), 그리고 케이스 부재(45)에 의해 형성된다. 3개의 사이클론 집진 유닛(34)은 횡방향으로 배열되며, 그리고 중간의 사이클론 집진 유닛(34)은, 횡단 방향에 대해 베이스 부분(44A)의 중앙에 위치하게 되는 가운데, 나머지 2개의 사이클론 집진 유닛(34)은, 중앙의 사이클론 집진 유닛(34)에 대해 서로 대칭으로 위치하게 된다. 중앙의 사이클론 집진 유닛(34)의 중심 축선 및 여과 요소(43)의 중심 축선은, 전후 방향으로 연장되는 에어 클리너의 중심 라인 상에 위치하게 된다. 각 사이클론 집진 유닛(34)에서, 원형 구멍(44B), 공기 유입 통로(44E), 분리 챔버(45C) 및 공기 배출 파이프(44C)는, 서로 동축으로 배치된다. 3개의 사이클론 집진 유닛(34)은, 에어 클리너(32)의 전방 단부에 위치하게 되며, 그리고 3개의 사이클론 집진 유닛(34)의 중심 축선들은, 여과 요소(43)의 축선과 평행하게 연장되며 그리고 여과 요소(43)의 둘레 방향을 따라 배열된다.

[0045] 중앙의 사이클론 집진 유닛(34)은, 에어 클리너(32)의 직사각형 외측 윤곽과 여과 요소(43)의 원형 외측 윤곽 사이에 확정되는 공간이 충분히 활용될 수 있도록 하는 방식으로, 나머지 2개의 사이클론 집진 유닛들(34)보다 더 작은 직경을 갖는다. 각 사이클론 집진 유닛(34)의 공기 유입 통로(44E), 공기 배출 파이프(44C) 및 컵 부분(45B)의 직경들은, 사이클론 집진 유닛(34)의 전체 직경에 비례하여 치수 결정된다.

[0046] 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 중앙의 사이클론 집진 유닛(34)의 중심 축선 및 여과 요소(43)의 중심 축선

은, 서로 평행하게 수직으로 연장되며, 그리고 전후 방향으로 연장되는 에어 클리너의 중심 라인 상에 위치하게 된다. 3개의 사이클론 집진 유닛(34)의 전방 단부들은, 전후 방향에 대해 서로 정렬되는 가운데, 중앙의 사이클론 집진 유닛(34)의 중심 축선은, 나머지 사이클론 집진 유닛들(34)의 중심 축선들에 대해 전방으로 치우치게 된다. 그에 따라, 중앙의 사이클론 집진 유닛(34)의 후단부는, 나머지 사이클론 집진 유닛들(34)의 후단부들에 대해 전방으로 약간 치우치게 된다.

[0047] 3개의 사이클론 집진 유닛(34)의 조합된 횡방향 폭은, 커버 부재(42)의 내부 횡방향 폭(좌측벽(64)과 우측벽(65) 사이의 거리)과 실질적으로 동등하다. 바람직한 실시예에서, 3개의 사이클론 집진 유닛(34)의 조합된 횡방향 폭은, 여과 요소(43)의 직경과 실질적으로 동등하다.

[0048] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 에어 클리너(32)의 후단부는, 전후 방향에 대해 기관 본체(2)의 후단부와 실질적으로 동일 위치에 위치하게 된다. 소음기(28A)의 보호 커버(28B)의 후단부 또한, 전후 방향에 대해 기관 본체(2)의 후단부와 실질적으로 동일 위치에 위치하게 된다. 에어 클리너(32)의 우측 단부는, 기관 커버(23)의 우측 단부의 약간 좌측에 위치하게 된다. 에어 클리너(32)의 상측 단부는, 연료 탱크(27)의 상측 단부와 실질적으로 동일 높이에 위치하게 된다. 달리 표현하면, 에어 클리너(32)는, 기관(1)의 대략적으로 직사각형의 외측 윤곽 너머로 돌출하지 않도록 배치된다.

[0049] 이상에 설명된 에어 클리너(32)의 작동의 모드가 이하에서 논의된다. 기관(1)의 작동 도중에, 실린더(5) 내에 생성되는 음압이, 배출 통로(41B)에 전달되며, 따라서 흡입 공기가, 공기 유입구(31)를 통해 에어 클리너(32)의 통로 챔버(76) 내로 흡인된다. 통로 챔버(76) 내로 도입되는 흡입 공기는, 사이클론 집진 유닛들(34) 중의 하나를 통과한다. 각 사이클론 집진 유닛(34) 내에서, 공기가 공기 유입 통로(44E)로부터 분리 챔버(45C)로 하방으로 유동함에 따라, 가이드 베인들(44D)은, 위에서 볼 때 시계 방향으로 회전하는 그리고 사이클론 집진 유닛(34)의 축 방향 중심에 중심을 두는, 소용돌이 유동을 생성한다. 분리 챔버(45C) 내에서, 공기 중의 먼지가, 원심력에 의해 반경 방향 외향으로 힘을 받게 되며, 그리고 먼지 배출 구멍(45D)으로부터 외부로 방출되도록 하방으로 낙하하는 가운데, 먼지로부터 해방된 공기는, 공기 배출 파이프(44C)를 통해 분리 챔버(45C)로부터 연결 챔버(75)로 상방으로 유동한다. 사이클론 집진 유닛들(34)을 통해 통과한 공기는, 연결 챔버(75) 내에서 합류하며, 그리고 여과 집진 유닛(35)의 여과 챔버(70) 내로 유동한다. 여과 챔버(70) 내에서, 공기는 여과 요소(43)를 통해 반경 방향 내향의 방향으로 통과하며, 그리고 공기 중의 이물질들이, 여과 요소(43)에 의해 포획된다. 여과 요소(43)를 통과한 공기는, 배출 통로(41B)를 통해 기화기(33)로 전달된다.

[0050] 예시된 실시예에서, 각각의 공기 유입 통로(44E) 내에 둘레 방향을 따라 규칙적인 간격으로 배열되는 8개의 가이드 베인(44D)이 존재한다. 가이드 베인들(44D)은, 제조의 편의성을 위해 축 방향에서 볼 때, 비-중첩 관계로 배열된다. 축선에 수직인 수평 평면에 대한 각 가이드 베인(44D)의 각도(장착 각도)는, 30° 내지 37°의 범위 내에 놓인다. 도 9는, 이러한 장착 각도에 관련한 공기 유동 속도 및 먼지 제거 비율의 변화를 도시한다. 이러한 그래프는, 베인들(44D)의 외경, 내경, 및 길이는 개별적으로 40 mm, 27 mm 및 10 mm이며, 공기 배출 파이프(44C)의 내경 및 길이는 개별적으로 24 mm 및 34 mm이고, 분리 챔버(45C)의 직경 및 길이는 개별적으로 40 mm 및 40 mm이며, 그리고 공기 배출 파이프의 하류측에서의 압력은 - 400 Pa 인, 가정에 기초하게 되는 컴퓨터 분석에 의해 획득되었다. 도 9에서 확인될 수 있는 바와 같이, 공기 유동 속도는, 짐작하건데 가이드 베인들(44D)의 유동 저항은 장착 각도의 증가와 더불어 감소하기 때문에, 가이드 베인들(44D)의 장착 각도의 증가와 더불어 증가한다. 한편, 먼지 제거 비율은, 장착 각도가 37° 미만일 때 장착 각도에 관하여 실질적으로 일정하지만, 장착 각도가 37° 너머로 증가할 때 급격하게 내려가기 시작한다. 장착 각도를 증가시키는 것은, 공기 유입 통로(44E)를 통과하는 공기의 원주 방향 속도를 감소시키며, 그리고 그에 따라 공기로부터 먼지를 분리하는데 효과적인 원심력을 감소시킨다는 것이, 추정될 수 있다. 이러한 인자들에 기초하여, 비교적 높은 공기 유동 속도를 유지하는 가운데, 높은 먼지 제거 비율을 달성한다는 관점에서, 37° 를 초과하지 않도록 가이드 베인들(44D)의 장착 각도를 증가시키는 것이, 예를 들어, 30° 내지 37°의 범위에서 장착 각도를 선택하는 것이, 바람직하다.

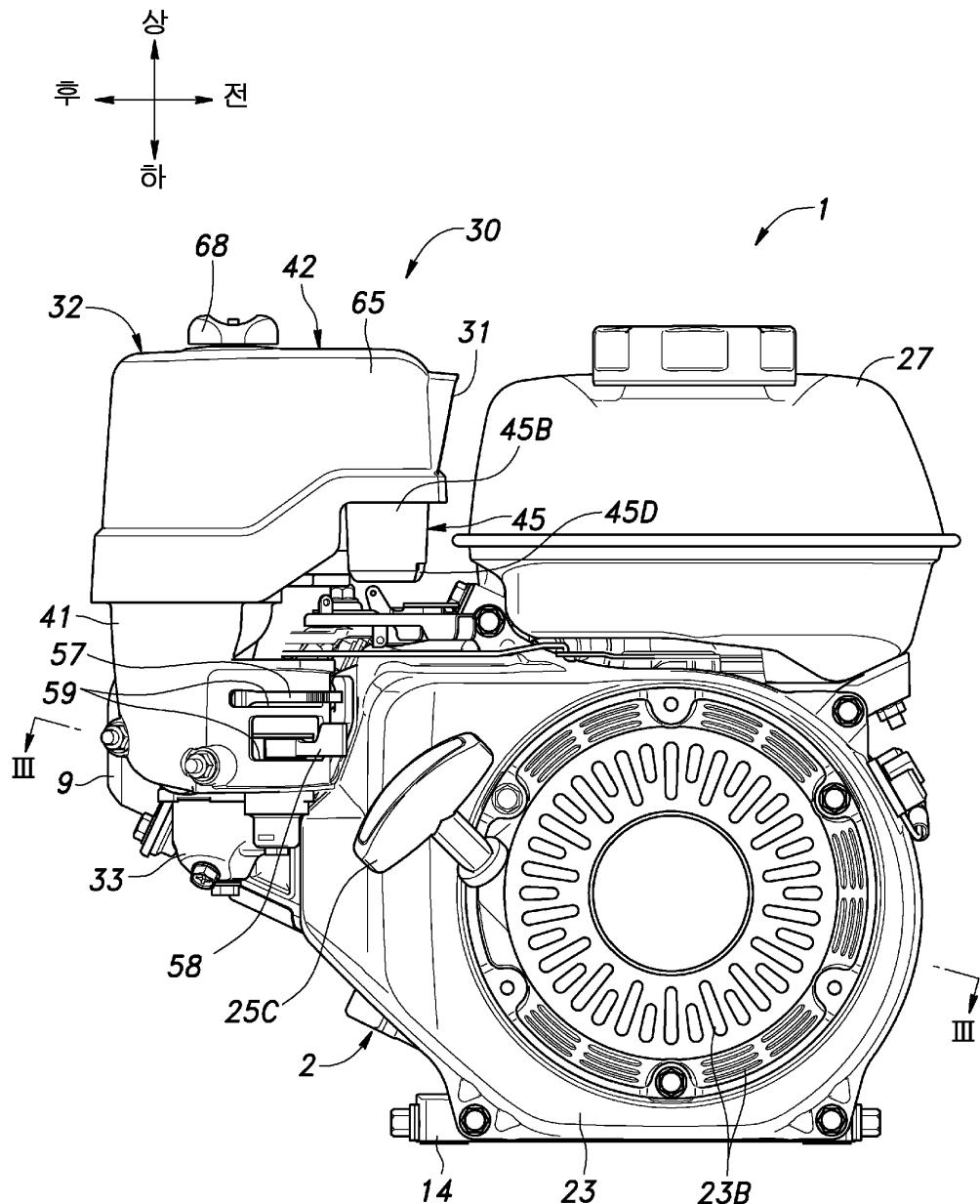
[0051] 예시된 실시예의 에어 클리너(32)가, 환형의 여과 요소(43)를 갖도록 제공되는 단일의 여과 집진 유닛(35)을 위해 3개의 사이클론 집진 유닛(34)을 갖도록 제공되며, 그리고 중간의 사이클론 집진 유닛(34)이, 양측의 나머지 사이클론 집진 유닛들(34)보다 직경이 더 작기 때문에, 여과 집진 유닛(35) 및 사이클론 집진 유닛들(34)은, 효율적인 방식으로 직사각형 공간 내에 수용될 수 있으며, 그리고 이는, 규정된 성능 레벨을 갖는 에어 클리너의 콤팩트한 설계에 기여한다. 에어 클리너(32)의 외측 윤곽이 직사각형임에 따라, 연료 탱크(27) 및 소음기(28A)와 같은 기관(1)의 다양한 연관된 구성요소들의 레이아웃이 최적화될 수 있으며, 그리고 기관(1)은, 매우 콤팩트

트한 유닛으로 설계될 수 있다.

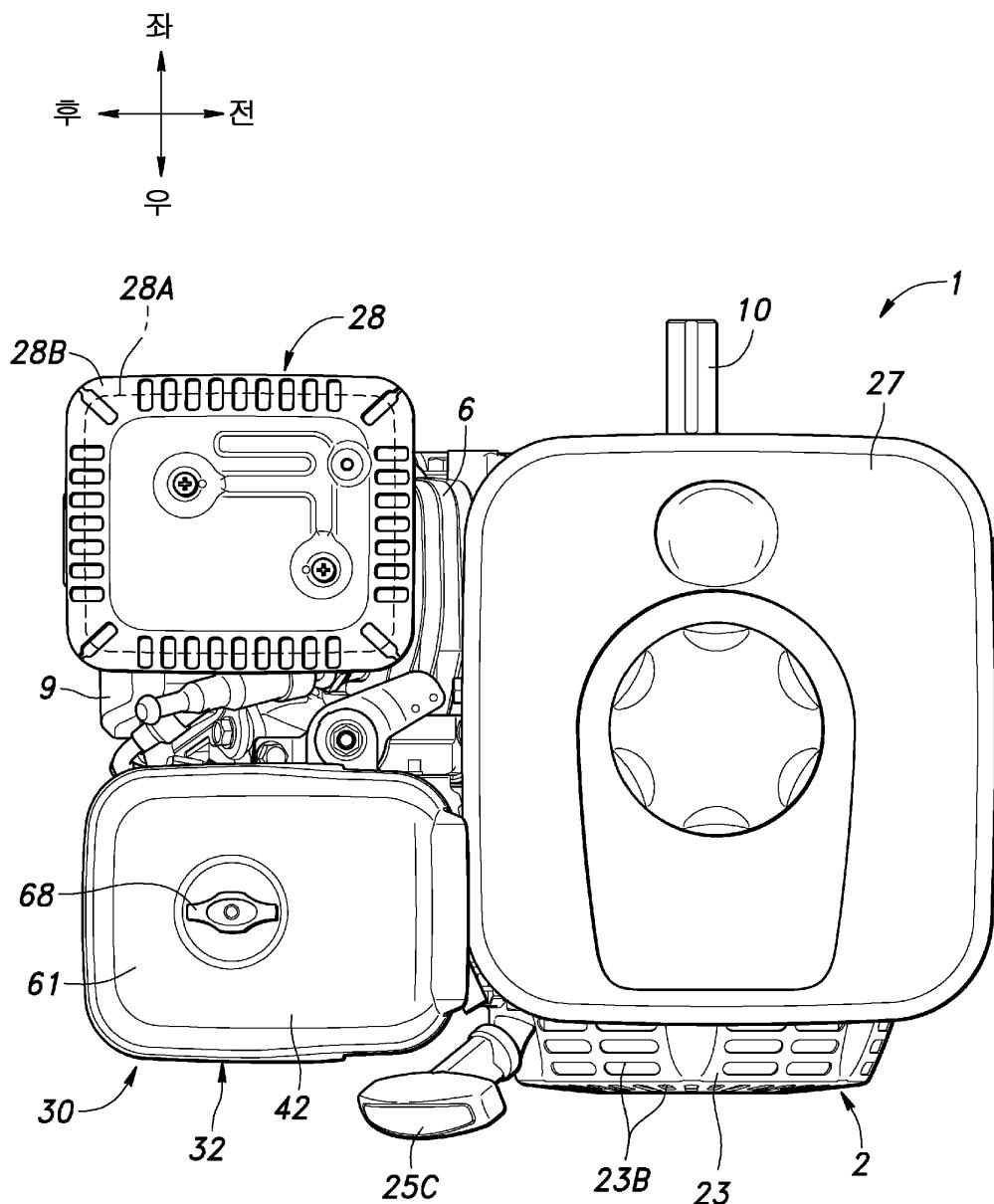
- [0052] 사이클론 집진 유닛들(34)의 먼지 배출 구멍들(45D)이 모두 전방 우측 방향을 지향하기 때문에, 개별적인 먼지 배출 구멍들(45D)로부터 방출되는 먼지는, 먼지의 개별적인 유동들이 서로 간섭하지 않는 가운데, 측면으로 기관(1)으로부터 멀어지게 부드럽게 안내될 수 있다. 먼지가 사이클론 집진 유닛들(34)로부터 방출되는 전방 우측 방향은, 기관(1)의 작업자가 위치하게 되는 후방 우측 방향으로부터 멀어지게 지향하며, 따라서 사이클론 집진 유닛들(34)로부터 방출되는 먼지는, 작업자에게 불편함을 야기하지 않는다.
- [0053] 냉각 공기 배출구(23A)는 사이클론 집진 유닛들(34)의 아래에 배치되며, 그리고 공기 유동은 그로 인해 기관 본체(2)의 위쪽 표면을 따라 생성되기 때문에, 사이클론 집진 유닛들(34)로부터 방출되는 먼지는, 기관 본체(2)의 위쪽 표면 상에 축적되는 것이 방지된다.
- [0054] 예시된 실시예에 따르면, 사이클론 집진 유닛들(34)이, 3개의 부재, 즉 커버 부재(42), 통로 부재(44) 및 케이스 부재(45)를 조합함에 의해 형성되기 때문에, 사이클론 집진 유닛들(34)의 조립 및 분해가 단순화될 수 있다. 케이스 부재(45)가 투명 재료로 이루어질 때, 각 분리 챔버(45C) 내에 수집되는 먼지의 양이, 외부로부터 시작적으로 검사될 수 있다.
- [0055] 이상에 논의된 바와 같이 구성되는 기관(1)은 유리하게, 예를 들어, 콘크리트 절단기(100)에 적용될 수 있을 것이다. 도 10에 도시된 바와 같이, 콘크리트 절단기(100)는, 전후 방향으로 연장되는 프레임(101), 프레임(101)의 후단부에 제공되는 한 쌍의 바퀴(102), 횡방향으로 연장되는 회전 중심선을 중심으로 회전 가능하도록 프레임(101)의 전방 단부에 의해 지지되는 절단 디스크(103), 절단 디스크(103)의 상측 부분을 덮도록 프레임(101)에 부착되는 절단 디스크 커버(104), 및 프레임(101)의 후방 부분의 상면 상에서 지지되는 물 탱크를 포함한다. 기관(1)은, 크랭크 샤프트(10)가 횡방향으로 연장되며, 그리고 크랭크 케이스(4)가 실린더 헤드(7)의 앞쪽에 위치하게 되도록 하는 방식으로, 프레임(101)의 전방 부분의 상면 상에서 지지된다. 기관(1)의 크랭크 샤프트(10)의 출력 단부는, 벨트-풀리 시스템과 같은 동력 전달 장치(106)를 통해, 절단 디스크(103)의 중심 샤프트에 연결된다. 예시된 실시예의 기관(1)에서, 에어 클리너(32)는, 기관 본체(2)의 후단부로부터 돌출하지 않도록 배치된다. 그로 인해, 기관(1)의 전후 길이는, 최소화될 수 있을 것이다. 그에 따라, 물 탱크(105)가 프레임(101)의 후방 부분에 배치될 때에도, 그리고 기관(1)을 위해 이용 가능한 공간이 제한될 수 있을 때에도, 공간적으로 효율적인 방식으로 프레임 상에 기관을 설치하는 것이 가능하다.
- [0056] 본 발명의 에어 클리너는, 콘크리트 절단기들과 함께하는 경우에서와 같이, 기관(1)이 먼지가 많은 환경에 종속될 수 있는 경우의 적용들을 위해, 특히 유리하다. 에어 클리너(32)에서의 사이클론 집진 유닛들(34)의 사용은, 신선한 흡입 공기가 여과 요소 내로 도입되기 이전에, 먼지를 수집하는데 매우 효과적이며, 따라서 여과 요소의 빈번한 교체 및 연관되는 비용을 요구하지 않는 가운데, 여과 요소의 서비스 수명이 연장될 수 있으며 그리고 기관(1)의 성능이 연장된 기간의 시간에 걸쳐 유지될 수 있다.
- [0057] 비록 본 발명은, 그의 바람직한 실시예의 관점에서 설명되었지만, 다양한 변경 및 수정이, 첨부 청구범위에 기술되는 본 발명의 범위로부터 벗어남 없이, 가능하다는 것이, 당업자에게 명백하다. 그에 관한 파리 조약 우선 주장이 본 출원에 대해 이루어지는 원 일본 특허 출원의 내용뿐만 아니라, 본 출원에서 언급되는 종래기술 참조 문헌의 내용이, 참조로 본 출원에 통합된다.

도면

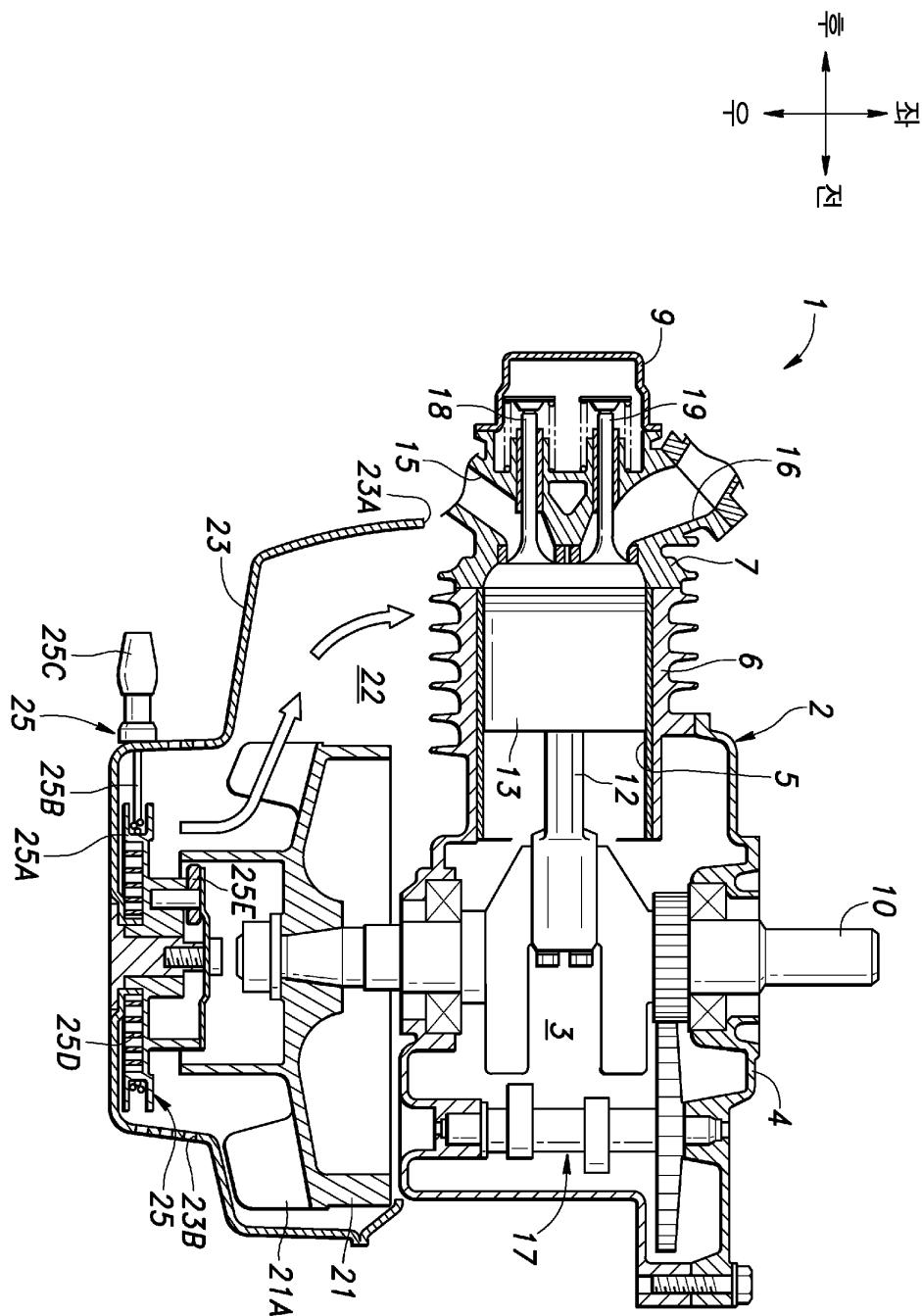
도면1



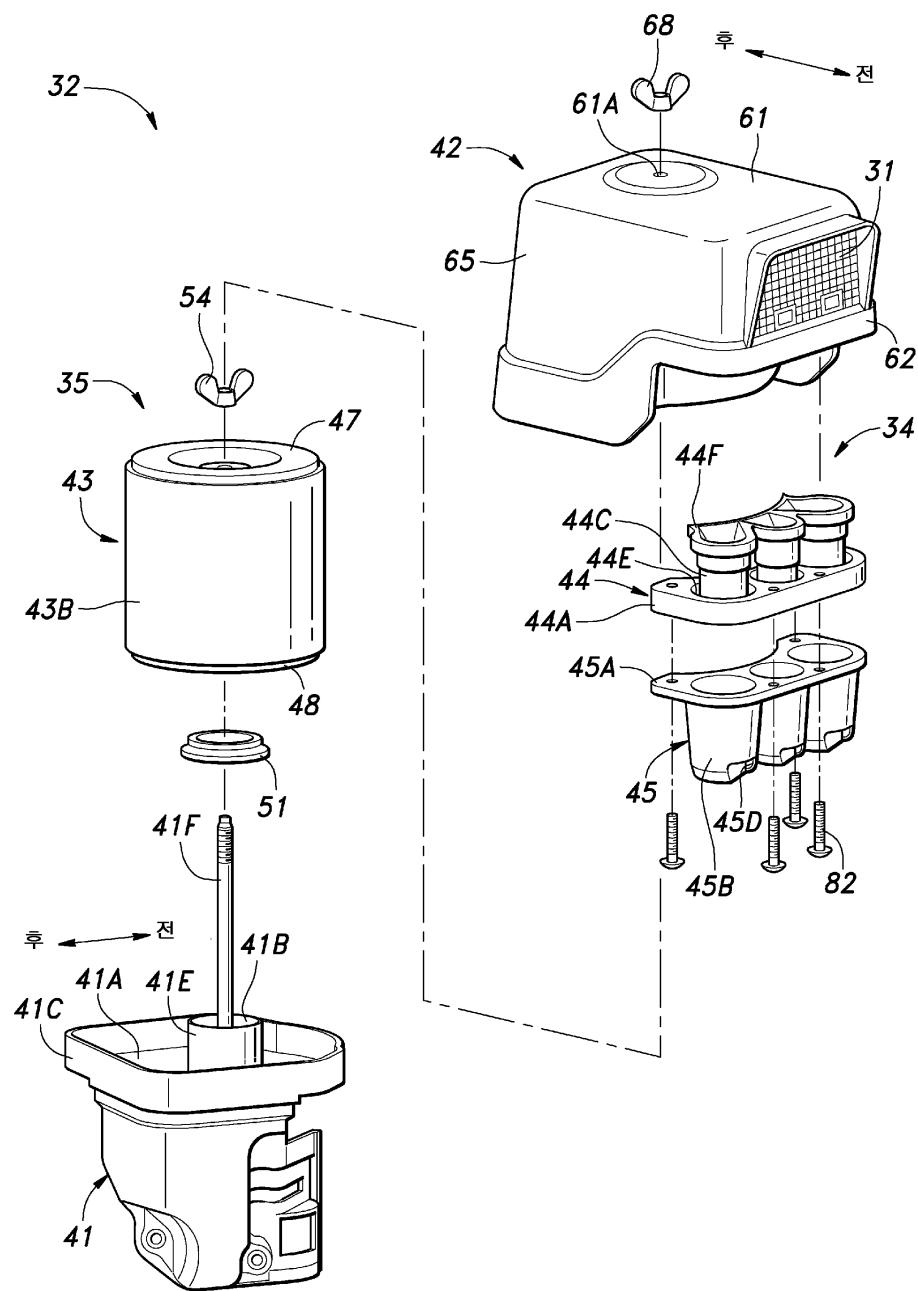
## 도면2



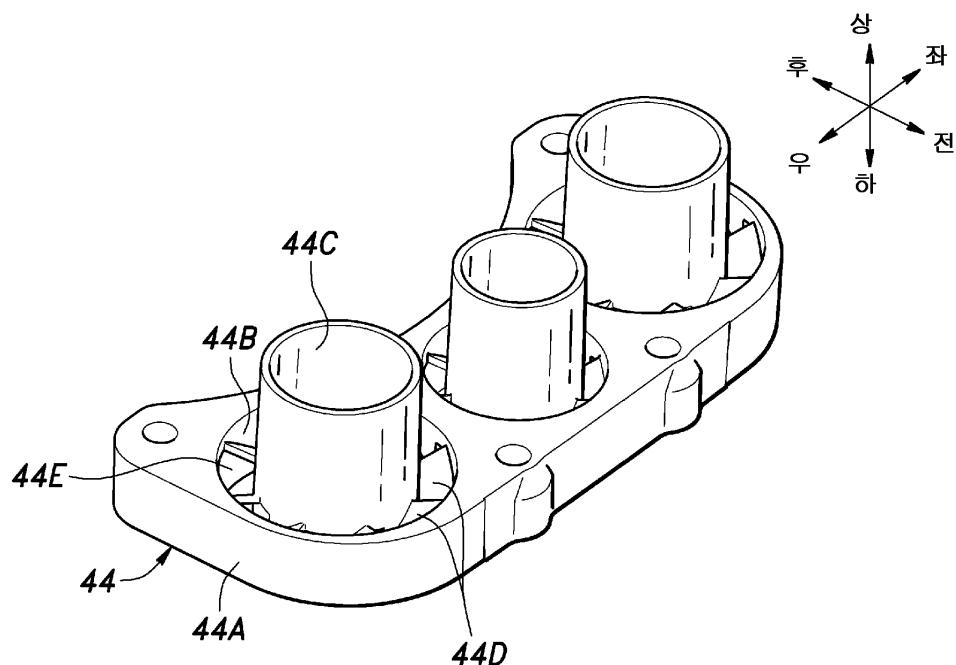
도면3



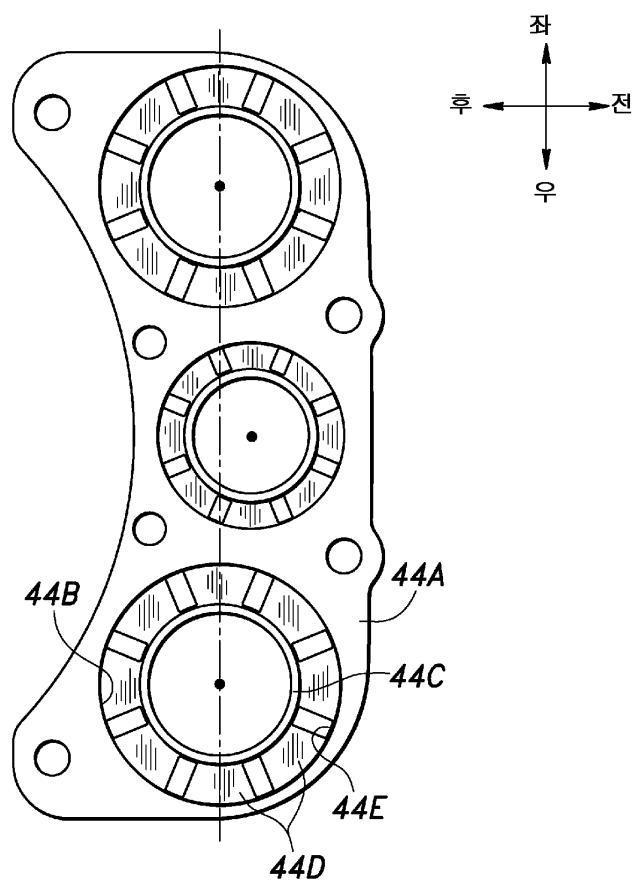
## 도면4



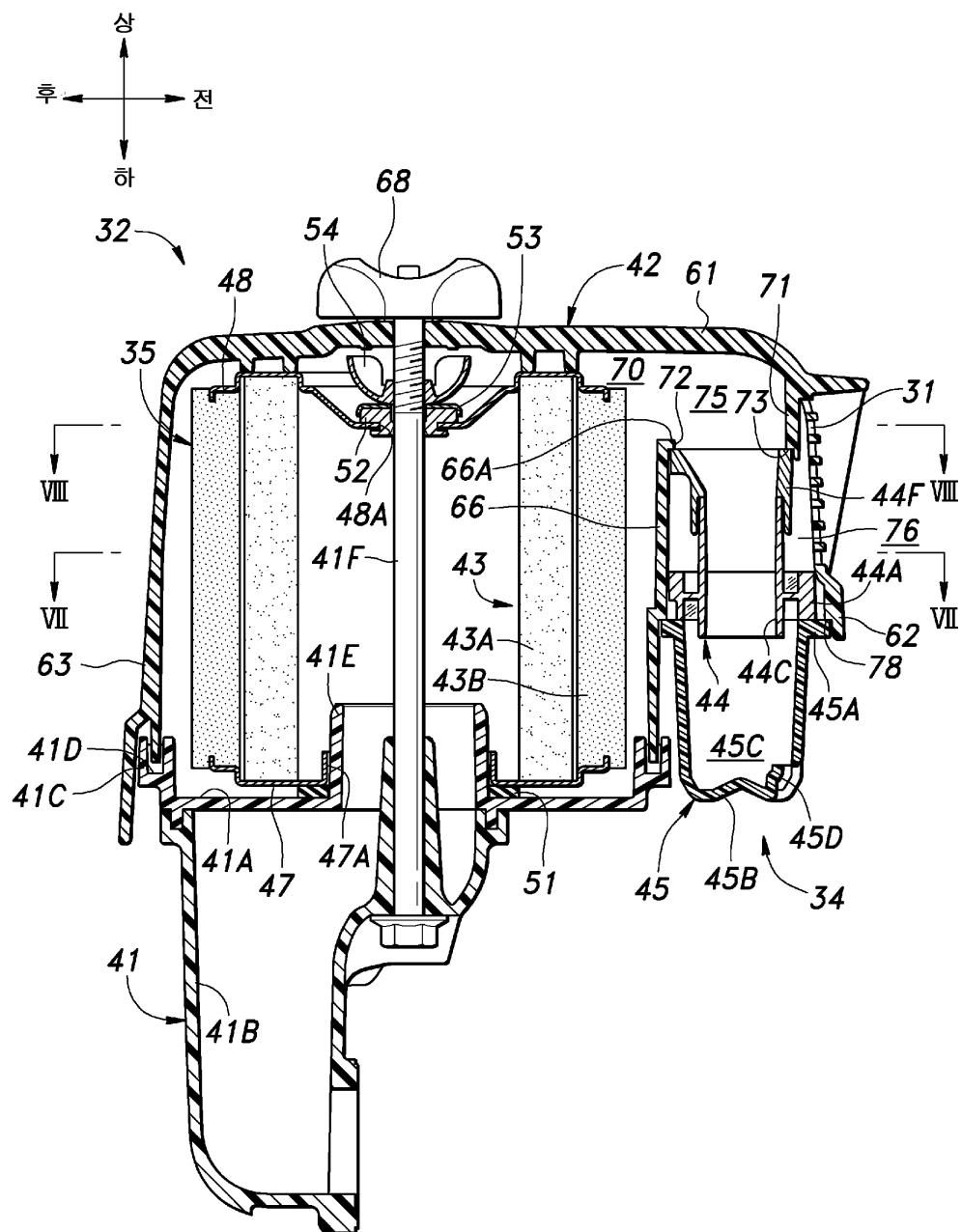
도면5a



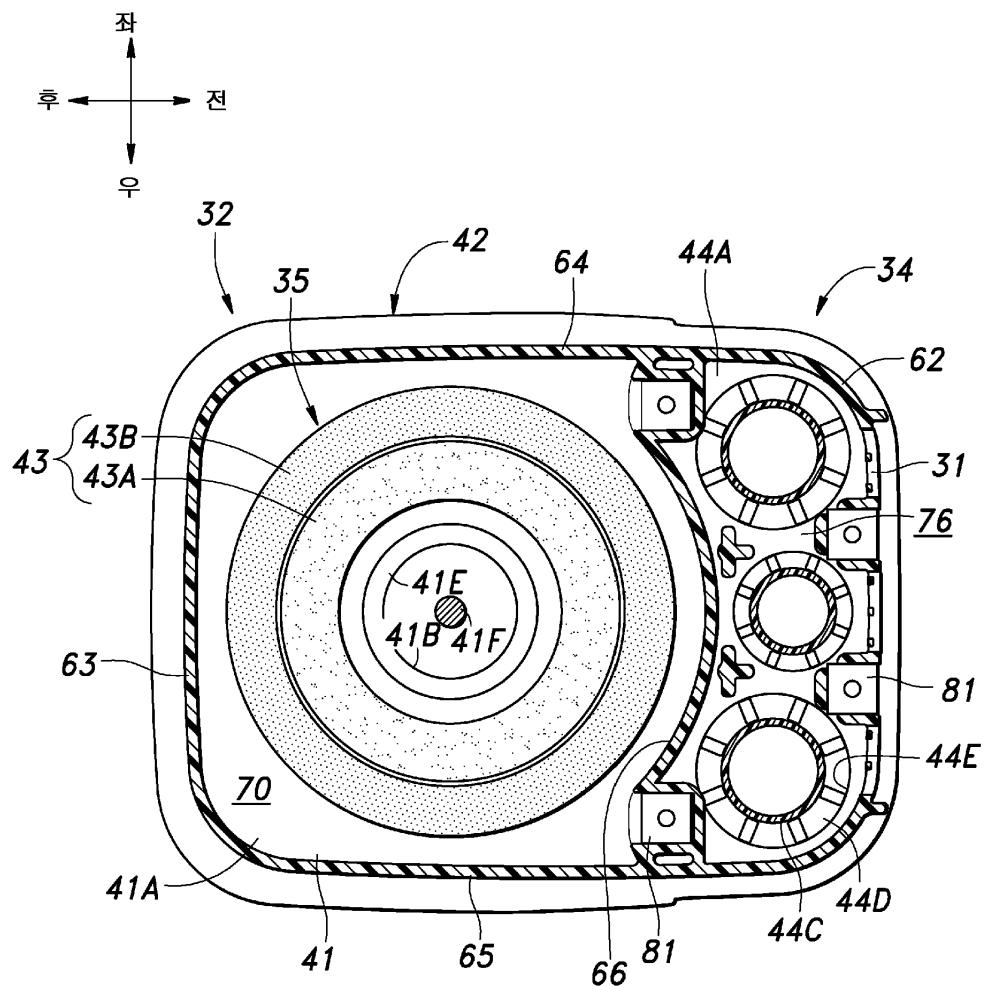
도면5b



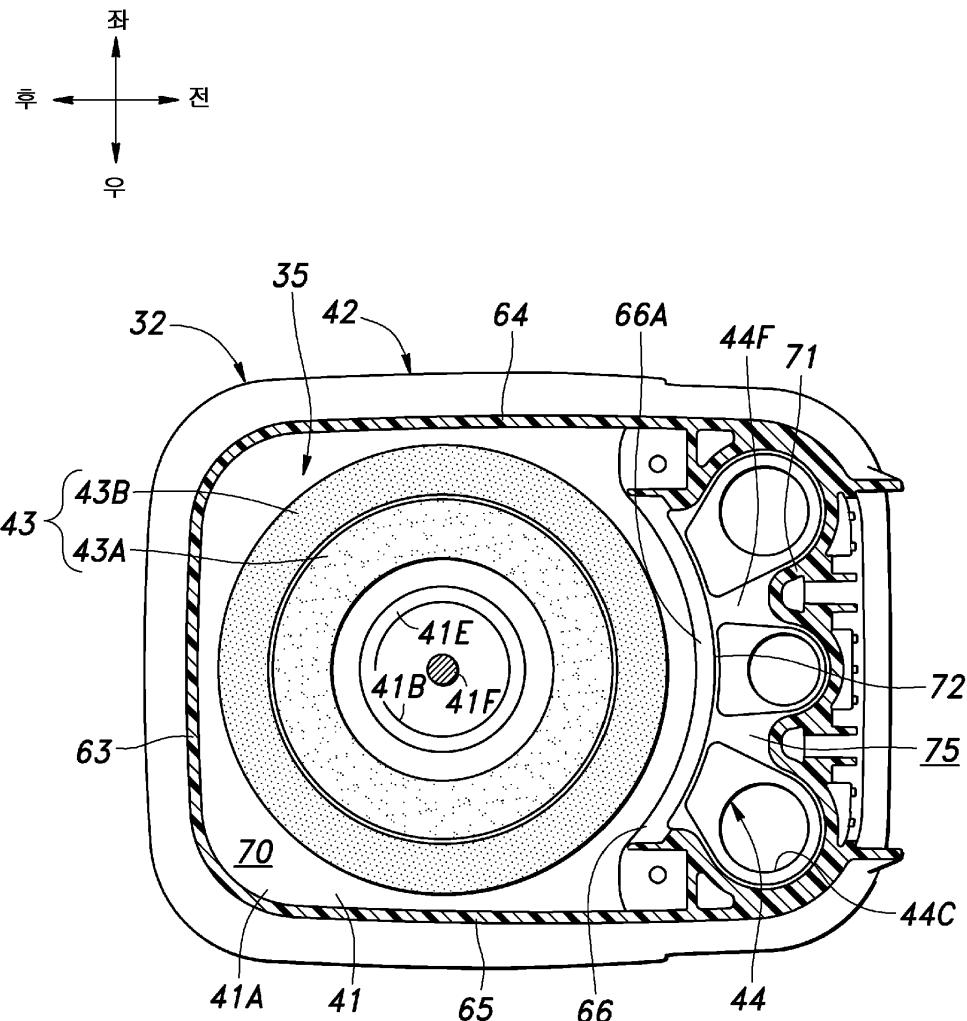
도면6



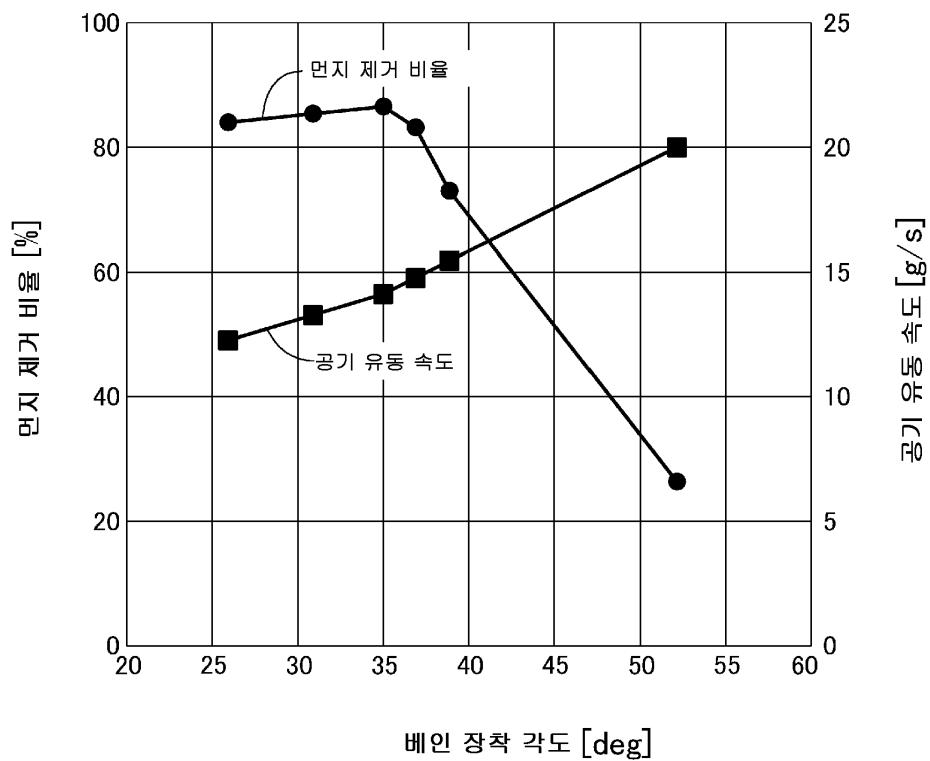
도면7



## 도면8



도면9



도면10

