



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년06월13일

(11) 등록번호 10-2820249

(24) 등록일자 2025년06월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F01N 3/24 (2006.01) F01N 3/035 (2006.01)(52) CPC특허분류
F01N 3/24 (2013.01)
F01N 3/035 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-7024003

(22) 출원일자(국제) 2020년03월05일

심사청구일자 2023년01월05일

(85) 번역문제출일자 2021년07월28일

(65) 공개번호 10-2021-0141450

(43) 공개일자 2021년11월23일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2020/009337

(87) 국제공개번호 WO 2020/195664

국제공개일자 2020년10월01일

(30) 우선권주장

JP-P-2019-054476 2019년03월22일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP6731876 B2

JP2016075213 A

JP2010022244 A

(73) 특허권자

얀마 파워 테크놀로지 가부시키키가이샤

일본국 오사카후 오사카시 기타쿠 차야마찌 1-32

(72) 발명자

우치보리 마사타카

일본국 오사카후 오사카시 기타쿠 차야마찌 1-32

얀마 가부시키키가이샤 나이

(74) 대리인

하영욱

전체 청구항 수 : 총 4 항

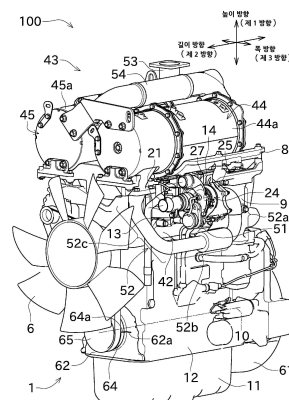
심사관 : 신명섭

(54) 발명의 명칭 엔진

(57) 요약

엔진(100)은 엔진 본체(1)와, 크랭크축(10)과, 냉각팬(6)과, 배기 매니폴드(42)와, 과급기(24)와, 배기 가스를 정화하는 ATD(43)와, 제 2 배기관(52)을 구비한다. 크랭크축(10)은 엔진(100)의 높이 방향을 제 1 방향이라고 했을 때, 제 1 방향과 수직한 방향인 제 2 방향으로 연장된다. 냉각팬(6)은 제 2 방향에 있어서의 엔진 본체(1)의 일방측에 배치된다. 과급기(24)는 배기 매니폴드(42)로부터의 배기 가스에 의해 구동된다. 제 2 배기관(52)은 과급기(24)와 ATD(43)를 접속한다. ATD(43)는 길이 방향이 제 2 방향과 평행이 되는 자세로 배치된다. 제 2 배기관(52)은 ATD(43)의 제 2 방향에 있어서의 냉각팬(6)측과 연결되어 있다. 제 2 배기관(52)은 배기 매니폴드(42)의 측방이며 과급기(24)의 하방을 통과하도록 배치되어 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

엔진 본체와,
 높이 방향을 제 1 방향이라고 했을 때, 상기 제 1 방향과 수직한 방향인 제 2 방향으로 연장되는 크랭크축과,
 상기 제 2 방향에 있어서의 상기 엔진 본체의 일방측에 배치된 냉각팬과,
 배기 매니폴드와,
 상기 배기 매니폴드로부터의 배기 가스에 의해 구동되는 과급기와,
 상기 배기 매니폴드로부터의 배기 가스를 정화하는 배기 가스 정화 장치와,
 상기 과급기와 상기 배기 가스 정화 장치를 접속하는 접속관을 구비하고,
 상기 배기 가스 정화 장치는 길이 방향이 상기 제 2 방향과 평행이 되는 자세로 배치되고,
 상기 접속관은 상기 배기 가스 정화 장치의 상기 제 2 방향에 있어서의 상기 냉각팬측과 연결되어 있고,
 상기 접속관은 상기 배기 매니폴드의 측방이며 상기 과급기의 하방을 통과하도록 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 엔진.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 접속관은 상기 제 2 방향과 평행하게 연장되는 직선부를 갖고,
 상기 배기 매니폴드 및 상기 과급기는 상기 직선부의 하단보다 상측에 배치 되어 있는 것을 특징으로 하는 엔진.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
 상기 제 1 방향 및 상기 제 2 방향 중 어느 것과도 수직한 방향을 제 3 방향이라고 했을 때, 상기 과급기는 상기 제 3 방향에 있어서의 상기 엔진 본체의 일방측에 배치되고,
 상기 제 3 방향을 따르는 방향에서 봤을 때, 상기 직선부는 적어도 일부가 상기 배기 매니폴드와 겹치도록, 또한 상기 과급기와 상하로 인접해서 배치됨과 아울러,
 상기 제 2 방향을 따르는 방향에서 봤을 때, 상기 직선부는 상기 배기 매니폴드와 상기 제 3 방향으로 서로 인접해서 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 엔진.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 제 1 방향 및 상기 제 2 방향 중 어느 것에나 수직한 방향을 제 3 방향이라고 했을 때, 상기 과급기는 상기 제 3 방향에 있어서의 상기 엔진 본체의 일방측에 배치되고,
 상기 접속관은 상기 과급기의 상기 제 3 방향에 있어서의 상기 엔진 본체로부터 먼 측의 단부보다 상기 제 3 방향에 있어서 상기 엔진 본체에 가까운 측에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 엔진.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 과급기 및 배기 가스 정화 장치를 구비하는 엔진에 관한 것이다. 상세하게는, 과급기와 배기 가스 정화 장치를 접속하는 접속관의 배치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 종래부터, 배기 가스 정화 장치가 엔진 본체의 상방에 배치된 엔진이 알려져 있다. 특허문헌 1은 이 종류의 엔진을 개시한다.

[0003] 특허문헌 1의 엔진은 배기 가스 정화 장치로서의 DPF의 배기 가스 입구가 과급기의 배기 가스 출구에 가까운 측에 설치되고, 과급기와 DPF 사이의 배기 가스 통로를 짧게 형성하는 구성으로 되어 있다. DPF는 Diesel Particulate Filter의 약칭이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 2012-72722호 공보

발명의 내용

[0005] 그러나, 배기 가스의 온도는 일반적으로 높기 때문에, 상기 특허문헌 1의 구성에서는 배기 가스 통로를 구성하는 DPF의 배기 가스 입구관 및 하우징 지지체의 각각에 있어서 열팽창이 발생하고, 다른 부분과의 연결부 등에 있어서 파손이 생길 우려가 있다.

[0006] 한편, DPF의 배기 가스 입구를 과급기의 배기 가스 출구와 다른 측에 설치하는 경우, 과급기와 DPF를 접속하는 배기 가스 통로 부분을 길게 형성함으로써 배기 가스에 의한 열팽창을 흡수할 수 있다. 그러나, 이 경우, 엔진의 콤팩트화를 배려하면서, 상기 배기 가스 통로 부분을 합리적으로 레이아웃하는 것이 곤란하다.

[0007] 본 발명은 이상의 사정을 감안하여 이루어진 것이며, 그 목적은 열팽창에 의한 부품 등의 파손을 회피하면서 콤팩트한 엔진을 제공하는 것에 있다.

[0008] 본 발명의 해결하려고 하는 과제는 이상과 같으며, 이어서 이 과제를 해결하기 위한 수단과 그 효과를 설명한다.

[0009] 본 발명의 관점에 의하면, 이하의 구성의 엔진이 제공된다. 즉, 이 엔진은 엔진 본체와, 크랭크축과, 냉각팬과, 배기 매니폴드와, 과급기와, 배기 가스 정화 장치와, 접속관을 구비한다. 상기 크랭크축은 상기 엔진의 높이 방향을 제 1 방향이라고 했을 때, 상기 제 1 방향과 수직한 방향인 제 2 방향으로 연장된다. 상기 냉각팬은 상기 제 2 방향에 있어서의 상기 엔진 본체의 일방측에 배치된다. 상기 과급기는 상기 배기 매니폴드로부터의 배기 가스에 의해 구동된다. 상기 배기 가스 정화 장치는 상기 배기 매니폴드로부터의 배기 가스를 정화한다. 상기 접속관은 상기 과급기와 상기 배기 가스 정화 장치를 접속한다. 상기 배기 가스 정화 장치는 길이 방향이 상기 제 2 방향과 평행이 되는 자세로 배치된다. 상기 접속관은 상기 배기 가스 정화 장치의 상기 제 2 방향에 있어서의 상기 냉각팬측과 연결되어 있다. 상기 접속관은 상기 배기 매니폴드의 측방이며 상기 과급기의 하방을 통과하도록 배치되어 있다.

[0010] 이것에 의해, 접속관을 과급기보다 외측으로 돌출되지 않도록 배치할 수 있어, 엔진의 콤팩트화를 도모하면서, 보다 합리적인 접속관의 레이아웃을 얻을 수 있다. 또한, 접속관을 상대적으로 길게 형성할 수 있으므로, 고온의 배기 가스에 의한 열팽창을 흡수할 수 있다.

[0011] 상기 엔진에 있어서, 이하의 구성으로 하는 것이 바람직하다. 즉, 상기 접속관은 상기 제 2 방향과 평행하게 연장되는 직선부를 갖는다. 상기 배기 매니폴드 및 상기 과급기는 상기 직선부의 하단보다 상측에 배치되어 있다.

[0012] 이것에 의해, 외형이 상대적으로 큰 과급기를 상측에 배치함으로써, 그 하방에 접속관 및 다른 기기류를 배치하는 스페이스를 용이하게 확보할 수 있다.

[0013] 상기 엔진에 있어서, 이하의 구성으로 하는 것이 바람직하다. 즉, 상기 제 1 방향 및 상기 제 2 방향 중 어느 것에나 수직한 방향을 제 3 방향이라고 했을 때, 상기 과급기는 상기 제 3 방향에 있어서의 상기 엔진 본체의 일방측에 배치된다. 상기 제 3 방향을 따르는 방향에서 봤을 때, 상기 직선부는 적어도 일부가 상기 배기 매니

폴드와 겹치도록, 또한 상기 과급기와 상하로 인접해서 배치된다. 상기 제 2 방향을 따르는 방향에서 봤을 때, 상기 직선부는 상기 배기 매니폴드와 상기 제 3 방향으로 서로 인접해서 배치되어 있다.

[0014] 이와 같이, 접속관, 과급기 및 배기 매니폴드를 제 1 방향에 있어서의 엔진의 중간부의 정리된 스페이스에 배치함으로써 엔진의 제 3 방향에서의 길이를 콤팩트하게 수용할 수 있다. 또한, 접속관의 하방에 다른 기기류를 배치하는 스페이스를 넓게 확보할 수 있다.

[0015] 상기 엔진에 있어서, 이하의 구성으로 하는 것이 바람직하다. 즉, 상기 제 1 방향 및 상기 제 2 방향 중 어느 곳이나 수직한 방향을 제 3 방향이라고 했을 때, 상기 과급기는 상기 제 3 방향에 있어서의 상기 엔진 본체의 일방측에 배치된다. 상기 접속관은 상기 과급기의 상기 제 3 방향에 있어서의 상기 엔진 본체로부터 먼 측의 단부보다 상기 제 3 방향에 있어서 상기 엔진 본체에 가까운 측에 배치되어 있다.

[0016] 이것에 의해, 제 3 방향에 있어서 접속관을 과급기보다 내측에 수용하도록 배치할 수 있다. 따라서, 제 3 방향에 있어서의 엔진의 콤팩트화를 도모할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 의한 엔진의 구성을 나타내는 사시도이다.

도 2는 엔진의 폭 방향을 따르는 방향에서 본 측면도이다.

도 3은 플라이휠 하우징측으로부터 본 엔진의 측면도이다.

도 4는 엔진에 있어서의 흡기 및 배기의 흐름을 나타내는 개념도이다.

도 5는 오일 보급구를 나타내는 사시도이다.

도 6은 오일 시일 및 시일 커버를 나타내는 부분 단면도이다.

도 7은 크랭크축 위상용 눈금을 나타내는 부분 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이어서, 도면을 참조해서 본 발명의 실시형태를 설명한다. 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 의한 엔진(100)의 구성을 나타내는 사시도이다. 도 2는 엔진(100)의 폭 방향을 따르는 방향에서 본 측면도이다. 도 3은 플라이휠 하우징(61)측으로부터 본 엔진(100)의 측면도이다. 도 4는 엔진(100)에 있어서의 흡기 및 배기의 흐름을 나타내는 개념도이다. 도 5는 오일 보급구(90)를 나타내는 사시도이다.

[0019] 도 1에 나타내는 엔진(100)은 디젤 엔진이고, 예를 들면 트랙터 등의 농업 기계 및 스키드 스티어 로더 등의 건설 기계 등에 탑재된다. 엔진(100)은, 예를 들면 4개의 기통을 갖는 직렬 4기통 엔진으로서 구성된다. 또한, 기통의 수는 4개에 한정되지 않는다.

[0020] 처음에, 엔진(100)이 구비하는 엔진 본체(1)의 기본적인 구성에 대해서 설명한다. 또한, 이하의 설명에서는 도 1에 나타내는 엔진(100)의 상하 방향을 높이 방향이라고 칭한다. 엔진(100)은 평면으로 보아 가늘고 긴 대략 직사각형으로 되어 있고, 그 길이 방향은 크랭크축(10)이 연장되는 방향과 일치하고 있다. 이하의 설명에서는, 엔진(100)의 길이 방향이라고 하는 경우에는 크랭크축(10)의 축 방향을 의미한다. 또한, 높이 방향 및 길이 방향 중 어느 것과도 직교하는 방향을 엔진(100)의 폭 방향이라고 칭한다. 엔진(100)의 높이 방향은 제 1 방향에 상당하고, 길이 방향은 제 2 방향에 상당하고, 폭 방향은 제 3 방향에 상당한다.

[0021] 엔진 본체(1)는 도 1 등에 나타내는 바와 같이, 주로 아래부터 순서대로 배치된 오일 팬(11)과, 실린더 블록(12)과, 실린더 헤드(13)와, 헤드 커버(14)로 구성되어 있다.

[0022] 오일 팬(11)은 엔진(100)의 하부(하측의 단부)에 설치되어 있다. 오일 팬(11)은 상부가 개방된 용기 형상으로 형성되어 있다. 오일 팬(11)의 내부에는 엔진(100)을 윤활하기 위한 엔진 오일이 저류되어 있다.

[0023] 오일 팬(11)에 저류되는 엔진 오일은 엔진 본체(1)에 설치된 도시생략의 엔진 오일 펌프에 의해 흡입된 후에 엔진 본체의 각 부에 공급되어 엔진 본체(1)를 윤활한 후, 오일 팬(11)으로 되돌려져 저류된다.

[0024] 그런데, 엔진(100)이 탑재된 차량이 사용되지 않고 장기에 걸쳐 보관된 경우, 엔진 오일이 중력에 의해 하부로 이동하여, 윤활 대상의 각각의 가동부에 있어서의 오일막의 양이 불충하게 되어 버리는 현상이 있다.

[0025] 이 현상의 대책으로서, 엔진(100)이 장기에 걸쳐 가동하고 있지 않았던 경우, 시동 전에 있어서 상대적으로 높

은 위치로부터 엔진 오일을 보급함으로써 엔진(100)의 시동 시에 있어서, 엔진(100)의 각 부에 있어서 충분히 윤활 가능한 오일막의 양을 단시간에 달성하는 방법이 있다.

- [0026] 본 실시형태의 엔진(100)에 있어서는 엔진 오일을 보급하기 위한 오일 보급 구(90)가 복수 형성되어 있다. 구체적으로는, 도 5에 나타내는 바와 같이 엔진(100)의 길이 방향에 있어서의 헤드 커버(14)의 양측의 각각에 오일 보급구(90)가 형성되고, 폭 방향에 있어서의 플라이휠 하우징(61)의 상측의 양 사이드의 각각에 오일 보급구(90)가 형성되어 있다. 즉, 본 실시형태의 엔진(100)에 있어서는 길이 방향에 있어서의 다른 위치, 및 폭 방향에 있어서의 다른 위치의 각각에, 합쳐서 4개의 오일 보급구(90)가 형성되어 있다.
- [0027] 이것에 의해, 엔진(100)이 탑재되는 차체의 자세 및 주위의 장애물의 배치 위치에 따라, 엔진 오일을 보급하기 쉬운 오일 보급구(90)를 선택가능하게 되어 엔진(100)의 편리성을 향상시킬 수 있다.
- [0028] 실린더 블록(12)은 오일 팬(11)의 상측에 부착되어 있다. 실린더 블록(12)의 하부에는 크랭크축(10) 등을 수용하기 위한 오목부가 형성되어 있다. 도 1에 있어서는 생략되어 있지만, 실린더 블록(12)의 상부에는 도 3 및 도 4에 나타내는 바와 같이 복수의 실린더(30)가 형성되어 있다. 4개의 실린더(30)는 크랭크축(10)의 축방향을 따라 나란히 배치되어 있다.
- [0029] 각각의 실린더(30)에는 피스톤이 수용되어 있다. 실린더(30)의 내부의 피스톤은 상하 방향으로 이동할 수 있다. 피스톤은 도시생략의 콘 로드를 통해서 크랭크축(10)과 연결되어 있다. 크랭크축(10)은 각각의 실린더(30)에 있어서 피스톤이 왕복 운동함으로써 회전한다.
- [0030] 도 2 등에 나타내는 바와 같이, 실린더 헤드(13)는 실린더 블록(12)의 상측에 부착되어 있다. 실린더 헤드(13) 및 실린더 블록(12)에 의해, 도 4에 나타내는 연소실(31)이 각각의 실린더(30)에 대응해서 형성된다.
- [0031] 헤드 커버(14)는 실린더 헤드(13)의 상측에 설치되어 있다. 헤드 커버(14)의 내부에는 도시생략의 흡기 밸브 및 배기 밸브를 동작시키기 위한 도시생략의 푸시 로드 및 로커 암 등으로 이루어지는 다이내믹 밸브 기구가 수용되어 있다.
- [0032] 엔진(100)의 길이 방향에 있어서의 엔진 본체(1)의 일방측에는 냉각팬(6)이 회전가능하게 부착되어 있다. 냉각팬(6)은 크랭크축(10)으로부터의 동력이 전달됨으로써 회전한다. 냉각팬(6)은 회전함으로써 공기의 흐름을 발생시키고, 엔진(100)의 냉각수를 냉각하기 위한 라디에이터(도시하지 않음)에 공기를 통과시킴과 아울러, 엔진(100)에 바람을 맞게 한다. 이 결과, 엔진(100)이 냉각된다.
- [0033] 엔진(100)의 길이 방향에 있어서, 냉각팬(6)과 반대측에는 플라이휠 하우징(61)이 배치되어 있다. 도시하지 않지만, 플라이휠 하우징(61)의 내부에는 엔진(100)의 플라이휠이 배치되어 있다.
- [0034] 계속해서, 흡기 및 배기의 흐름에 착안하면서, 본 실시형태의 엔진(100)의 구성에 대해서, 도 4 등을 참조해서 간단히 설명한다.
- [0035] 도 4에 나타내는 바와 같이, 엔진(100)은 흡기부(2)와, 동력 발생부(3)와, 배기부(4)를 주요한 구성으로서 구비하고 있다.
- [0036] 흡기부(2)는 외부로부터 공기를 흡입한다. 흡기부(2)는 흡기관(21)과, 스로틀 밸브(22)와, 흡기 매니폴드(23)와, 과급기(24)를 구비한다.
- [0037] 흡기관(21)은 흡기 통로를 구성하여 외부로부터 흡입된 공기를 내부에 흘릴 수 있다.
- [0038] 스로틀 밸브(22)는 흡기 통로의 중도부에 배치되어 있다. 스로틀 밸브(22)는 도시생략의 제어 장치로부터의 제어 지령을 따라서 그 개도를 변경함으로써, 흡기 통로의 단면적을 변화시킨다. 이것에 의해, 흡기 매니폴드(23)에 공급하는 공기량을 조절할 수 있다.
- [0039] 흡기 매니폴드(23)는 흡기가 흐르는 방향에 있어서, 흡기관(21)의 하류측 단부에 접속되어 있다. 흡기 매니폴드(23)는 흡기관(21)을 통해서 공급된 공기를 실린더(30)의 수에 따라 분배하고, 각각의 실린더(30)에 형성된 연소실(31)로 공급한다.
- [0040] 흡기 매니폴드(23)는 도 3에 나타내는 바와 같이, 대략 직육면체 형상으로 형성되는 실린더 헤드(13)의 횡 방향의 면에 부착되어 있다. 크랭크축(10)의 회전중심과, 4개의 실린더(30)를 포함하는 가상 평면(P1)을 도 3과 같이 고려했을 때에, 흡기 매니폴드(23)는 상기 가상 평면(P1)보다 일측에 배치되어 있다.
- [0041] 실린더 헤드(13)가 갖는 횡 방향의 면 중, 흡기 매니폴드(23)가 부착되는 측과 반대측의 면에는 후술하는 배기

매니폴드(42)가 부착되어 있다. 배기 매니폴드(42)는 가상 평면(P1)을 기준으로 해서 흡기 매니폴드(23)와 반대 측에 배치되어 있다. 이하의 설명에서는 엔진(100)의 폭 방향에 있어서, 흡기 매니폴드(23)가 배치되는 측을 흡기측이라고 부르고, 배기 매니폴드(42)가 배치되는 측을 배기측이라고 부르는 경우가 있다. 도 2에는 엔진(100)의 배기측의 측면이 그려져 있다.

- [0042] 동력 발생부(3)는 복수(본 실시형태에 있어서는 4개)의 실린더(30)로 구성된다. 동력 발생부(3)는 각 실린더(30)에 형성된 연소실(31)에 있어서, 연료를 연소 시킴으로써 피스톤을 왕복 운동시키는 동력을 발생한다.
- [0043] 구체적으로는, 각 연소실(31)에서는 흡기 매니폴드(23)로부터 공급된 공기가 압축된 후에 도시생략의 연료 공급 부로부터 공급된 연료가 분사된다. 이것에 의해, 연소실(31)에서 연소가 발생하고, 피스톤을 상하 왕복 운동시킬 수 있다. 이렇게 해서 얻어진 동력은 크랭크축(10) 등을 통해서 동력 하류측의 적절한 장치로 전달된다.
- [0044] 과급기(24)는 도 4에 나타내는 바와 같이, 터빈(25)과, 샤프트(26)와, 콤프레서(27)를 구비한다. 콤프레서(27)는 샤프트(26)를 통해서 터빈(25)과 연결되어 있다. 이와 같이, 연소실(31)로부터 배출된 배기 가스를 이용해서 회전하는 터빈(25)의 회전에 따라 콤프레서(27)가 회전함으로써 도시생략의 에어클리너에 의해 정화된 공기가 압축되어 강제적으로 흡입된다.
- [0045] 과급기(24)는 도 1 등에 나타내는 바와 같이, 배기 매니폴드(42)의 상측에 배치되어 있다. 과급기(24)는 도 2에 나타내는 측면(배기측의 측면)에 있어서, 배기 매니폴드(42)와 후술의 ATD(43) 사이에 배치되어 있다. 또한, 도 3에 나타내는 바와 같이, 엔진(100)의 길이 방향을 따르는 방향에서 봤을 때, 과급기(24)는 배기 매니폴드(42)보다 엔진(100)의 폭 방향 외측에 위치한다.
- [0046] 과급기(24)는 도 3에 나타내는 바와 같이, 엔진(100)의 길이 방향을 따르는 방향에서 봤을 때, 적어도 일부가 ATD(43)(구체적으로는 후술의 DPF 장치(44))의 하측에 위치하도록 배치되어 있다. 이것에 의해, 엔진(100)을 폭 방향으로 콤팩트하게 할 수 있다.
- [0047] 과급기(24)는 샤프트(26)의 회전축이 엔진(100)의 길이 방향을 따라 연장되도록 배치되어 있다. 도 2에 나타내는 바와 같이, 과급기(24)가 구비하는 터빈(25)은 플라이휠 하우징(61)에 가까운 측에 배치되고, 콤프레서(27)는 냉각팬(6)에 가까운 측에 배치되어 있다.
- [0048] 도 4에 나타내는 배기부(4)는 연소실(31) 내에서 발생한 배기 가스를 외부로 배출한다. 배기부(4)는 배기관(41)과, 배기 매니폴드(42)와, ATD(배기 가스 정화 장치)(43)를 구비한다. ATD란 After Treatment Device의 약칭이다.
- [0049] 배기관(41)은 배기 가스 통로를 구성하고, 그 내부에는 연소실(31)로부터 배출된 배기 가스를 흘릴 수 있다. 배기관(41)은 제 1 배기관(51)과, 제 2 배기관(접속관)(52)과, 제 3 배기관(53)을 구비한다. 제 1 배기관(51), 제 2 배기관(52) 및 제 3 배기관(53)은 금속관에 의해 구성되어 있다.
- [0050] 제 1 배기관(51)은 배기 매니폴드(42)와 과급기(24)를 접속하고, 배기 매니폴드(42)로부터의 배기 가스를 과급기(24)의 터빈(25)으로 안내한다. 제 2 배기관(52)은 과급기(24)와 ATD(43)를 접속하고, 과급기(24)의 터빈(25)을 통과한 배기 가스를 ATD(43)로 안내한다. 제 3 배기관(53)은 ATD(43)를 통과한 배기 가스를 외부로 안내한다.
- [0051] 배기 매니폴드(42)는 배기 가스가 흐르는 방향에 있어서, 배기관(41)(즉, 제 1 배기관(51))의 상류측 단부에 접속되어 있다. 배기 매니폴드(42)는 각 연소실(31)에서 발생한 배기 가스를 합해서 제 1 배기관(51)으로 안내한다.
- [0052] ATD(43)는 실린더(30)로부터 배출된 배기 가스의 후처리를 행하는 장치이다. ATD(43)는 도 4에 나타내는 바와 같이, 배기 가스의 흐름에 있어서 제 2 배기관(52)의 출구측에 배치되어 있다. ATD(43)는 배기 가스 내에 포함되는 NOx(질소산화물), CO(일산화탄소), HC(탄화수소) 등의 유해 성분 및 입자상 물질(Particulate Matter)을 제거함으로써 배기 가스를 정화한다.
- [0053] ATD(43)는 DPF 장치(44)와, SCR 장치(45)를 구비하고 있다. SCR은 Selective Catalytic Reduction의 약칭이다. DPF 장치(44)와 SCR 장치(45)는 연결관(54)에 의해 서로 접속된다.
- [0054] DPF 장치(44)는 도 1 등에 나타내는 DPF 케이스(44a) 내에 수용되어 있는 도시생략의 산화 촉매, 필터를 통해서 배기 가스에 포함되는 일산화탄소, 일산화질소, 입자상 물질 등을 제거한다. 산화 촉매는 백금 등으로 구성되고, 배기 가스에 포함되는 미연 연료, 일산화탄소, 일산화질소 등을 산화(연소)하기 위한 촉매이다. 필터

는 산화 촉매보다 배기 가스의 하류측에 배치되고, 예를 들면 폴 플로우형 필터로서 구성된다. 필터는 산화 촉매로 처리된 배기 가스에 포함되는 입자상 물질을 포집한다.

- [0055] DPF 케이스(44a)는 도 1 및 도 2에 나타내는 바와 같이, 가늘고 긴 대략 원통 형상의 중공 부재로 구성되어 있다. DPF 케이스(44a)는 엔진(100)의 길이 방향으로 연장되도록 엔진 본체(1)의 상측에 부착되어 있다. DPF 케이스(44a)는 후술의 SCR 케이스(45a)보다 엔진(100)의 폭 방향에 있어서, 배기측(과급기(24) 및 배기 매니폴드(42)가 위치하는 측)에 부착되어 있다.
- [0056] 도 2에 나타내는 바와 같이, DPF 케이스(44a)에 있어서의 배기 가스의 입구(즉, 배기관(41)과 접속하는 부분)가 상기 DPF 케이스(44a)의 길이 방향에 있어서의 냉각팬(6)에 가까운 측의 단부에 형성되어 있다.
- [0057] 이와 같이, DPF 장치(44)의 배기 가스의 입구와 과급기(24)의 배기 가스의 출구는 엔진(100)의 길이 방향에 있어서, 서로 다른 측에 위치한다. 이것에 의해, DPF 장치(44)와 과급기(24)를 접속하는 제 2 배기관(52)을 상대적으로 길게 형성할 수 있다.
- [0058] DPF 장치(44) 내의 내부에 있어서는 배기 가스가 냉각팬(6)에 가까운 측으로부터 플라이휠 하우스(61)에 가까운 측을 향해서 흐른다. DPF 장치(44)를 통과한 배기 가스는 연결관(54)으로 흐른다. 연결관(54)은 DPF 장치(44) 및 SCR 장치(45)와 대략 평행하게 배치된 직선 형상의 부분을 갖고 있다. 배기 가스는 연결관(54)에 있어서, 플라이휠 하우스(61)에 가까운 측으로부터 냉각팬(6)에 가까운 측을 향해서 흐른다. 배기 가스는 연결관(54)에 있어서, 도시생략의 요소 공급 장치로부터 공급된 요소와 혼합된다. 그 후, 배기 가스는 연결관(54)으로부터 SCR 장치(45)로 흐른다.
- [0059] SCR 장치(45)는 도 1 등에 나타내는 SCR 케이스(45a) 내에 수용되어 있는 SCR 촉매, 슬립 촉매를 통해서 배기 가스에 포함되는 NOx를 제거한다. SCR 촉매는 암모니아를 흡착하는 세라믹 등의 소재로 구성된다. 배기 가스에 포함되는 NOx는 암모니아를 흡착한 SCR 촉매에 접촉함으로써 환원되어 질소와 물로 변화된다. 슬립 촉매는 암모니아가 외부로 방출되는 것을 방지하기 위해서 사용된다. 슬립 촉매는 암모니아를 산화시키는 백금 등의 촉매이며, 암모니아를 산화시켜서 질소와 물로 변화시킨다.
- [0060] SCR 케이스(45a)는 도 1에 나타내는 바와 같이, DPF 케이스(44a)와 마찬가지로 가늘고 긴 대략 원통 형상의 중공 형상 부재로 구성되어 있다. SCR 케이스(45a)는 엔진(100)의 길이 방향으로 연장되도록 엔진 본체(1)의 상측에 부착되어 있다. SCR 케이스(45a)는 DPF 케이스(44a)보다 엔진(100)의 폭 방향에 있어서 흡기측에 부착되어 있다. 즉, DPF 케이스(44a)와 SCR 케이스(45a)는 엔진(100)의 폭 방향으로 나란히 부착되어 있다.
- [0061] 도 1에 나타내는 바와 같이, SCR 케이스(45a)에 있어서의 배기 가스의 입구는 상기 SCR 케이스(45a)의 길이 방향에 있어서의 냉각팬(6)에 가까운 측의 단부에 형성되어 있다. SCR 케이스(45a)에 있어서의 배기 가스의 출구는 상기 SCR 케이스(45a)의 길이 방향에 있어서의 플라이휠 하우스(61)에 가까운 측의 단부에 형성되어 있다.
- [0062] SCR 장치(45)의 내부에 있어서는 배기 가스가 냉각팬(6)에 가까운 측으로부터 플라이휠 하우스(61)에 가까운 측을 향해서 흐른다. SCR 장치(45)를 통과한 배기 가스는 SCR 케이스(45a)의 배기 가스의 출구에 접속된 제 3 배기관(53)을 통해서 외부로 배출된다.
- [0063] DPF 케이스(44a)와 SCR 케이스(45a)는 엔진(100)의 폭 방향으로 나란히 배치되어 있다. DPF 케이스(44a) 및 SCR 케이스(45a) 중 어느 것이나 헤드 커버(14)의 상측에 배치된 지지대(8) 상에 부착되어 있다. 지지대(8)는 지지 브래킷(9)을 통해서 엔진 본체(1)에 부착되어 있다.
- [0064] 이와 같이, ATD(43)(DPF 장치(44) 및 SCR 장치(45))는 그 길이 방향이 엔진(100)의 길이 방향과 평행이 되는 자세(즉, 크랭크축(10)과 평행한 자세)로 엔진 본체(1)의 상측에 부착된다. 상기한 바와 같이, 가늘고 긴 ATD(43)를 엔진(100)의 길이 방향을 따라 배치함으로써, 가령 엔진(100)의 사양에 따라 ATD(43)의 길이가 변화되어도 엔진(100)의 폭 방향을 짧게 할 수 있다. 따라서, 본 실시형태의 엔진(100)은 폭 방향에 있어서의 콤팩트화를 실현할 수 있고, 예를 들면 좁은 보닛의 내부에 엔진을 수용하는 것이 필요한 소형 트랙터 등에 적용하는 것이 적합하다.
- [0065] 계속해서, 과급기(24)와 ATD(43)의 DPF 장치(44)를 접속하는 제 2 배기관(52)의 구성 및 배치에 대해서 도 1~도 3을 참조해서 설명한다.
- [0066] 제 2 배기관(52)은 도 1 및 도 2에 나타내는 바와 같이, 과급기(24)의 하측을 우회하도록 형성된다. 제 2 배기관(52)은 상류부(52a)와, 중간부(직선부)(52b)와, 하류부(52c)를 구비한다.

- [0067] 상류부(52a)는 도 2에 나타내는 바와 같이, 엔진(100)의 폭 방향을 따르는 방향에서 봤을 때, 횡 방향 U자 형상의 구부러진 형상으로 되어 있다. 상류부(52a)의 길이 방향 일측의 단부는 과급기(24)의 터빈(25)측에 접속되고, 길이 방향 타측의 단부는 중간부(52b)에 접속되어 있다. 상류부(52a)는 과급기(24)의 터빈(25)을 통과한 배기 가스를 중간부(52b)로 안내한다.
- [0068] 상류부(52a)는 엔진(100)의 길이 방향에 있어서, 과급기(24)보다 플라이휠 하우징(61)에 가까운 측에 배치되어 있다. 상류부(52a)는 도 3에 나타내는 바와 같이, 엔진(100)의 길이 방향을 따르는 방향에서 봤을 때, 엔진(100)의 높이 방향 성분을 포함하는 방향으로 연장되도록 배치되어 있다.
- [0069] 중간부(52b)는 상류부(52a)와 하류부(52c)를 접속하는 부분이며, 상류부(52a)로부터 안내된 배기 가스를 하류부(52c)로 안내한다. 중간부(52b)는 직선 상의 배관으로 구성되어 있다. 중간부(52b)는 엔진(100)의 길이 방향으로 연장되도록 배치되어 있다. 중간부(52b)의 배기 가스는 플라이휠 하우징(61)에 가까운 측으로부터 냉각팬(6)에 가까운 측으로 흐른다.
- [0070] 중간부(52b)는 도 1 및 도 2에 나타내는 바와 같이, 실린더 블록(12)의 상단부의 근방이며 과급기(24)의 하방에 배치되어 있다. 중간부(52b)는 엔진(100)의 폭 방향을 따르는 방향에서 봤을 때, 도 2에 나타내는 바와 같이 과급기(24)의 하방 근방에 배치되어 있다. 즉, 과급기(24)와 중간부(52b)는 상하 방향으로 서로 인접해서 배치되어 있다.
- [0071] 중간부(52b)는 도 3에 나타내는 바와 같이, 엔진(100)의 길이 방향을 따르는 방향에서 봤을 때, 과급기(24)보다 내측에 배치되어 있다. 제 3 방향에서의 과급기(24)의 양단 중, 실린더(30)로부터 먼 측의 단부(24a)에 착안하면, 중간부(52b)는 상기 단부(24a)보다 실린더(30)에 가까운 측에 배치되어 있다. 따라서, 엔진(100)의 높이 방향을 따라 상방으로부터 봤을 때(즉, 엔진(100)의 평면으로 봤을 때에), 중간부(52b)는 과급기(24)에 의해 완전히 가려진 부분을 갖는다.
- [0072] 중간부(52b)는 도 1 및 도 3에 나타내는 바와 같이, 과급기(24)보다 하방에 위치하는 배기 매니폴드(42)의 측방에 배치되어 있다. 중간부(52b)는 엔진(100)의 폭 방향에 있어서, 배기 매니폴드(42)보다 외측에 배치되어 있다.
- [0073] 중간부(52b)는 도 3에 나타내는 바와 같이, 엔진(100)의 폭 방향에 있어서 배기 매니폴드(42)와 서로 인접해서 배치되어 있다. 엔진(100)의 폭 방향을 따르는 방향에서 엔진(100)의 배기측의 측면을 봤을 때, 도 2에 나타내는 바와 같이 중간부(52b)는 배기 매니폴드(42)의 일부와 겹쳐 있다. 즉, 배기 매니폴드(42)의 일부(하부)가 중간부(52b)에 의해 가려져 있다.
- [0074] 구체적으로는, 중간부(52b)의 하단은 배기 매니폴드(42)의 하단보다 하측에 위치한다. 중간부(52b)의 상단은 배기 매니폴드(42)의 상단보다 하측에 위치한다. 즉, 과급기(24) 및 배기 매니폴드(42)는 중간부(52b)의 하단보다 상측에 배치되어 있다.
- [0075] 하류부(52c)는 도 2에 나타내는 바와 같이, 엔진(100)의 폭 방향을 따르는 방향에서 봤을 때, 대략 L자 형상으로 구부러진 형상으로 되어 있다. 하류부(52c)의 길이 방향 일측의 단부는 중간부(52b)에 접속되고, 타측의 단부는 DPF 장치(44)의 배기 가스의 입구에 접속되어 있다. 하류부(52c)는 중간부(52b)를 통과한 배기 가스를 DPF 장치(44)로 안내한다.
- [0076] 하류부(52c)는 엔진(100)의 길이 방향에 있어서, 과급기(24)보다 냉각팬(6)에 가까운 측에 배치되어 있다. 하류부(52c)는 하류부(52c)는 도 2에 나타내는 바와 같이, 엔진(100)의 높이 방향 성분을 포함하는 방향으로 연장되도록 배치되어 있는 부분을 갖는다.
- [0077] 상기와 같은 구성으로 함으로써, 배기 매니폴드(42)의 근방에 있어서 과급기(24) 및 제 2 배기관(52)을 콤팩트하게 배치할 수 있고, 엔진(100)의 폭 방향의 길이를 콤팩트하게 할 수 있다.
- [0078] 또한, 도 1 및 도 3에 나타내는 바와 같이, 제 2 배기관(52)을 실린더 블록(12)의 상단부 근방에 배치함으로써, 과급기(24) 및 제 2 배기관(52)의 하방에 있어서 다른 기기류를 배치 가능한 스페이스가 넓게 형성된다. 이 밖의 기기류는, 예를 들면 에어 콤프레서 등의 보기류를 예로서 들 수 있다. 이것에 의해, 엔진(100)의 폭 방향의 길이가 거의 변화되지 않는 전제 하에 있어서도, 필요에 따라 각종 보기류를 엔진(100)의 엔진 본체(1)에 부착할 수 있으므로, 엔진(100)의 주변의 부품 레이아웃의 자유도를 높일 수 있다.
- [0079] 계속해서, 본 실시형태의 엔진(100)에 있어서의 오일 시일(63)의 보호 구성에 대해서 도 6 및 도 7을 참조해서 설명한다. 도 6은 오일 시일(63) 및 시일 커버(64)를 나타내는 부분 단면도이다. 도 7은 크랭크축(10)의 위상의

식별용 눈금을 나타내는 부분 사시도이다.

- [0080] 도 6에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태의 엔진(100)에 있어서는 크랭크축(10)의 외주면과, 실린더 블록(12)에 부착되는 크랭크 케이스(62) 사이의 간극을 메우기 위한 오일 시일(63)이 설치되어 있다. 오일 시일(63)은, 예를 들면 수지(고무)로 구성되어 있다.
- [0081] 이 오일 시일(63)을 설치함으로써, 크랭크 케이스(62) 내의 엔진 오일이 크랭크축(10)의 회전에 의해 외부로 비산하는 것을 방지할 수 있다.
- [0082] 본 실시형태의 엔진(100)에는 상기 오일 시일(63)을 보호하기 위한 시일 커버(64)가 설치되어 있다. 이 시일 커버(64)는 도 2 및 도 6에 나타내는 바와 같이, 크랭크축(10)의 축 방향에 있어서 오일 시일(63)을 사이에 두고 실린더 블록(12)과는 반대측에 설치되어 있다. 시일 커버(64)는 크랭크 케이스(62)의 근방에 배치되어 있다.
- [0083] 이것에 의해, 외부로부터의 먼지나, 엔진(100)의 도장 시에 있어서의 도료 등이 오일 시일(63)에 부착하는 것을 회피할 수 있으므로, 오일 시일(63)의 열화를 억제할 수 있고, 그 수명을 길게 유지할 수 있다.
- [0084] 시일 커버(64)는 도 6에 나타내는 바와 같이, 크랭크축(10)으로부터의 동력을 냉각팬(6)에 전달하기 위한 폴리(65)과 함께, 볼트 등을 통해서 크랭크축(10)에 고정되어 있다. 즉, 시일 커버(64)는 크랭크축(10)의 회전에 따라 회전한다.
- [0085] 시일 커버(64)의 외주면에는 도 7에 나타내는 바와 같이, 크랭크축(10)의 위상을 외부로부터 확인하기 위한 눈금인 회전축 눈금(64a)이 형성되어 있다. 이것에 의해, 크랭크 케이스(62)에 형성된 고정축 눈금(62a)에 가까운 위치에, 회전축 눈금(64a)을 형성할 수 있고, 고정축 눈금(62a)과 회전축 눈금(64a)의 위치 어긋남을 확인하기 쉬워져 시인성을 향상시킬 수 있다. 이 결과, 엔진(100)의 조립 및 메인テナンス 시에 있어서, 크랭크축(10)의 위상을 용이하게 확인할 수 있고, 작업성을 향상시킬 수 있다.
- [0086] 이상으로, 설명한 바와 같이 본 실시형태의 엔진(100)은 엔진 본체(1)와, 크랭크축(10)과, 냉각팬(6)과, 배기 매니폴드(42)와, 과급기(24)와, ATD(43)와, 제 2 배기관(52)을 구비한다. 엔진(100)의 높이 방향을 제 1 방향이라고 했을 때, 크랭크축(10)은 제 1 방향과 수직한 제 2 방향으로 연장된다. 냉각팬(6)은 제 2 방향에 있어서의 엔진 본체(1)의 일방측에 배치된다. 과급기(24)는 배기 매니폴드(42)로부터의 배기 가스에 의해 구동된다. ATD(43)는 배기 매니폴드(42)로부터의 배기 가스를 정화한다. 제 2 배기관(52)은 과급기(24)와 ATD(43)를 접속한다. ATD(43)는 길이 방향이 제 2 방향과 평행이 되는 자세로 배치된다. 제 2 배기관(52)은 ATD(43)의 제 2 방향에 있어서의 냉각팬(6)측과 연결되어 있다. 제 2 배기관(52)은 배기 매니폴드(42)의 측방이며 과급기(24)의 하방을 통과하도록 배치되어 있다.
- [0087] 이것에 의해, 제 2 배기관(52)을 과급기(24)보다 외측으로 돌출되지 않도록 배치할 수 있어, 엔진(100)의 콤팩트화를 도모하면서, 보다 합리적인 제 2 배기관(52)의 레이아웃을 얻을 수 있다. 또한, 제 2 배기관(52)을 상대적으로 길게 형성할 수 있으므로, 고온의 배기 가스에 의한 열팽창을 흡수할 수 있다.
- [0088] 또한, 본 실시형태의 엔진(100)에 있어서, 제 2 배기관(52)은 제 2 방향과 평행하게 연장되는 중간부(52b)를 갖는다. 배기 매니폴드(42) 및 과급기(24)는 중간부(52b)의 하단보다 상측에 배치되어 있다.
- [0089] 이것에 의해, 외형이 상대적으로 큰 과급기(24)를 상측에 배치함으로써, 그 하방에 제 2 배기관(52) 및 다른 기기류를 배치하는 스페이스를 용이하게 확보할 수 있다.
- [0090] 또한, 본 실시형태의 엔진(100)에 있어서, 제 1 방향 및 제 2 방향 중 어느 것이라도 수직한 방향을 제 3 방향이라고 했을 때, 과급기(24)는 제 3 방향에 있어서의 엔진 본체(1)의 일방측에 배치된다. 제 3 방향을 따르는 방향에서 봤을 때, 중간부(52b)는 적어도 일부가 배기 매니폴드(42)와 겹치도록, 또한 과급기(24)와 상하로 인접해서 배치된다. 제 2 방향을 따르는 방향에서 봤을 때, 중간부(52b)는 배기 매니폴드(42)와 제 3 방향으로 서로 인접해서 배치되어 있다.
- [0091] 이와 같이, 제 2 배기관(52), 과급기(24) 및 배기 매니폴드(42)를 제 1 방향에 있어서의 엔진(100)의 중간부의 정리된 스페이스에 배치함으로써 엔진(100)의 제 3 방향에서의 길이를 콤팩트하게 수용할 수 있다. 또한, 제 2 배기관(52)의 하방에 다른 기기류를 배치하는 스페이스를 넓게 확보할 수 있다.
- [0092] 또한, 본 실시형태의 엔진(100)에 있어서, 과급기(24)는 제 3 방향에 있어서의 엔진 본체(1)의 일방측에 배치된다. 제 2 배기관(52)은 과급기(24)의 제 3 방향에 있어서의 엔진 본체(1)로부터 먼 측의 단부(24a)보다 제 3 방향에 있어서 엔진 본체(1)에 가까운 측에 배치되어 있다.

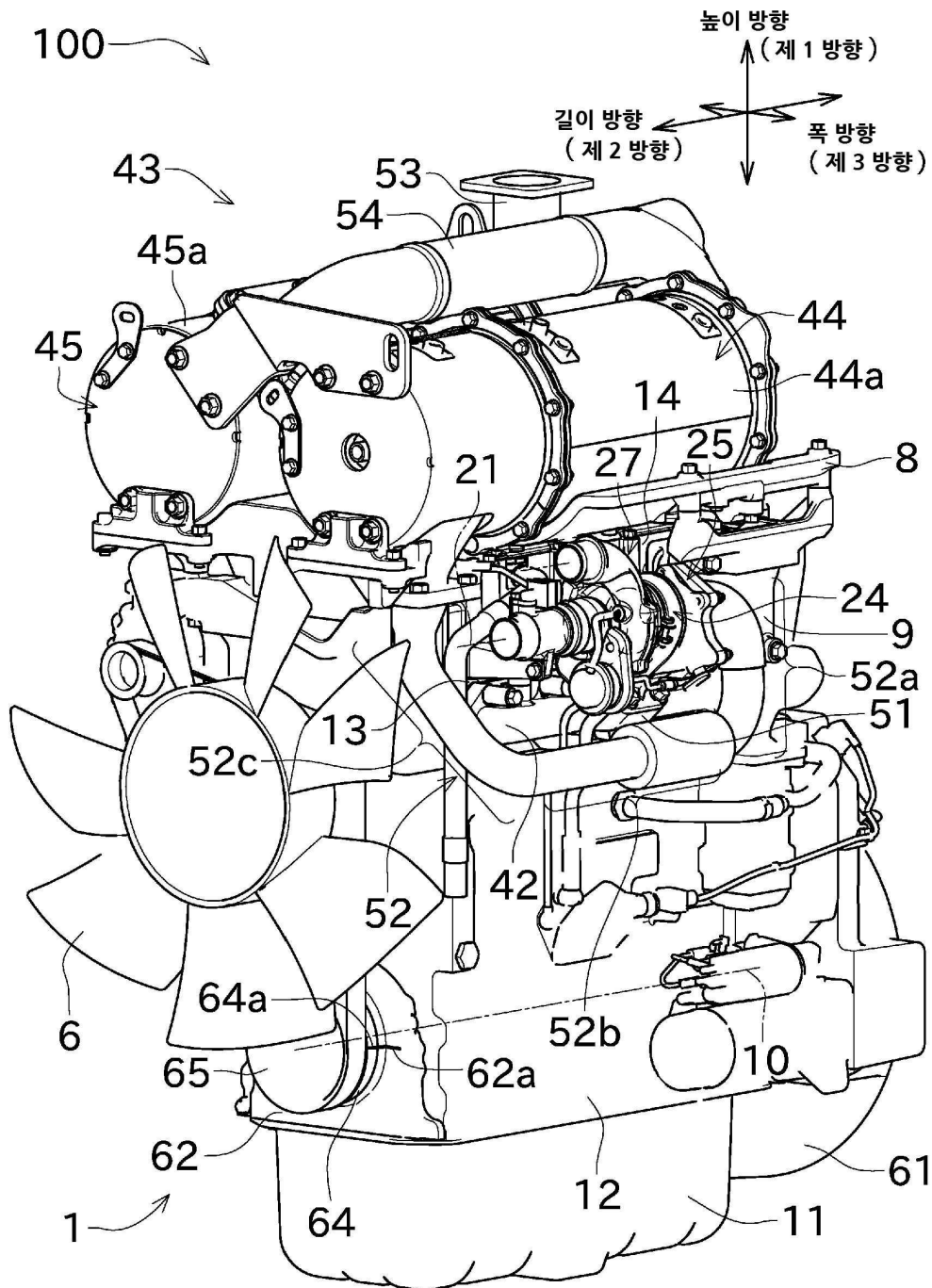
- [0093] 이것에 의해, 제 3 방향에 있어서 제 2 배기관(52)을 과급기(24)보다 내측에 수용하도록 배치할 수 있다. 따라서, 제 3 방향에 있어서의 엔진(100)의 콤팩트화를 도모할 수 있다.
- [0094] 이상으로, 본 발명의 적합한 실시형태를 설명했지만, 상기 구성은 예를 들면, 이하와 같이 변경할 수 있다.
- [0095] 제 2 배기관(52)의 중간부(52b)가 제 2 방향과 평행하지 않고, 제 2 방향의 성분을 포함하는 경사 방향으로 연장되도록 배치되어도 좋다.
- [0096] ATD(43)는 DPF 장치(44)만 구비해도 좋다. 이 경우, 제 2 배기관(52)의 중간부(52b)가 과급기(24)의 상방을 통과하도록 제 2 배기관(52)을 배치해도 좋다.
- [0097] 엔진(100)의 폭 방향을 따르는 방향에서 엔진(100)의 배기측의 측면을 봤을 때, 배기 매니폴드(42)의 전부가 중간부(52b)에 의해 가려지도록 배치해도 좋다. 환언하면, 중간부(52b)의 상단이 배기 매니폴드(42)의 상단보다 상측에 위치해도 좋다.
- [0098] 평면으로 봤을 때에, 엔진(100)의 대략 직사각형의 길이 방향은 크랭크축(10)이 연장되는 방향과 수직이어도 좋다. 또한, 평면으로 봤을 때에, 엔진(100)이 대략 정사각형이어도 좋다.

부호의 설명

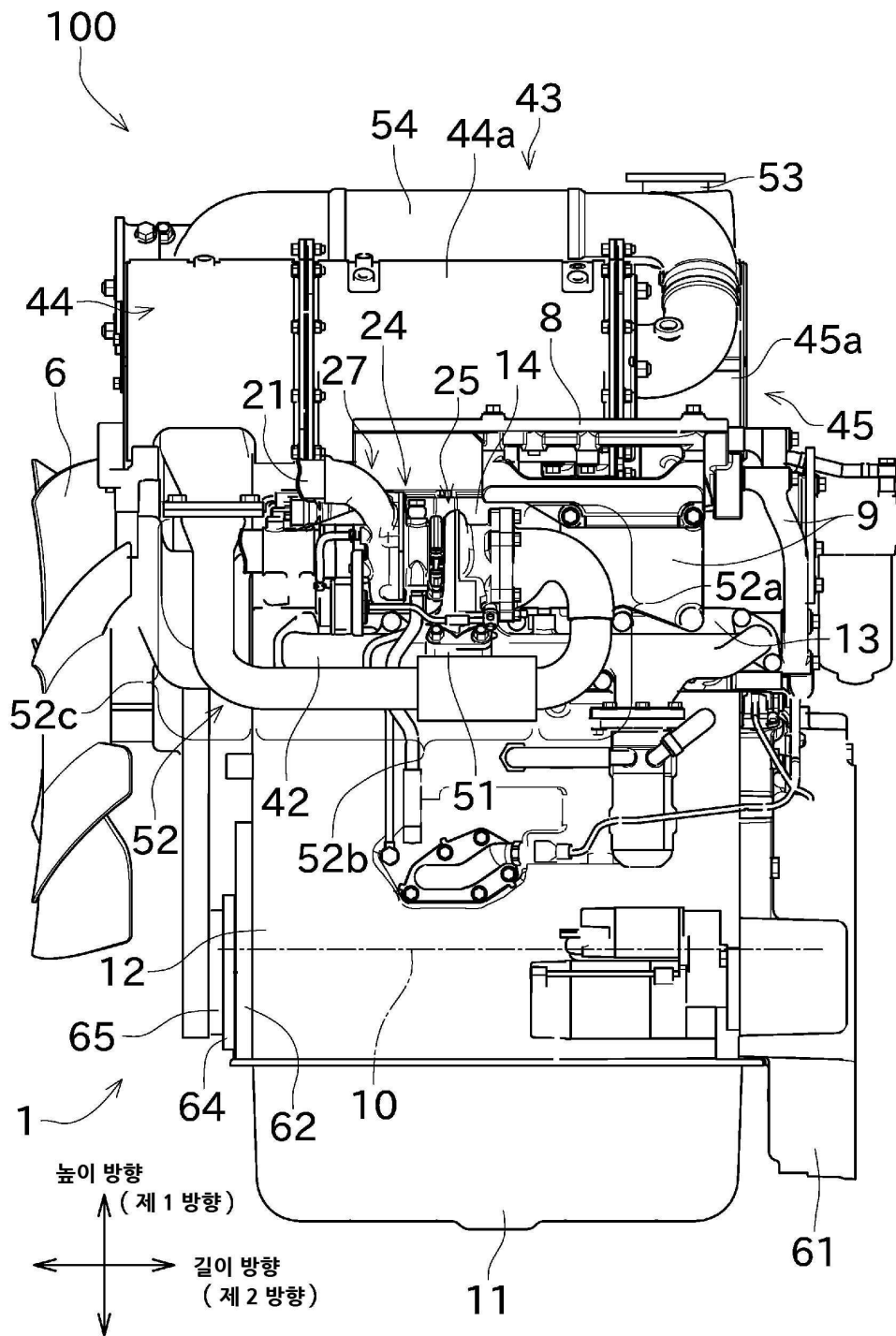
- [0099]
- | | |
|----------------------|------------------|
| 6: 냉각팬 | 10: 크랭크축 |
| 24: 과급기 | 42: 배기 매니폴드 |
| 43: ATD(배기 가스 정화 장치) | 52: 제 2 배기관(접속관) |
| 100: 엔진 | |

도면

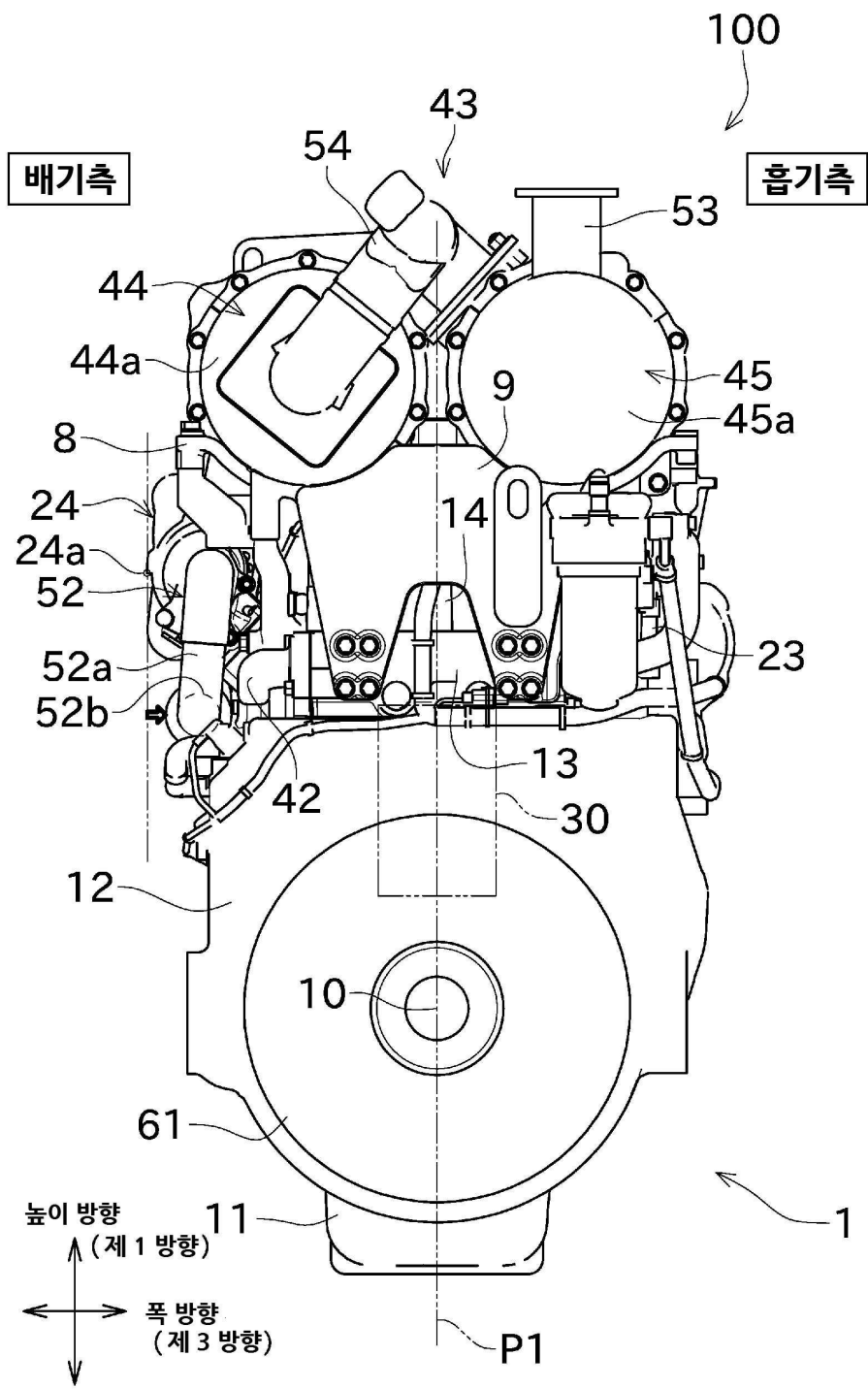
도면1



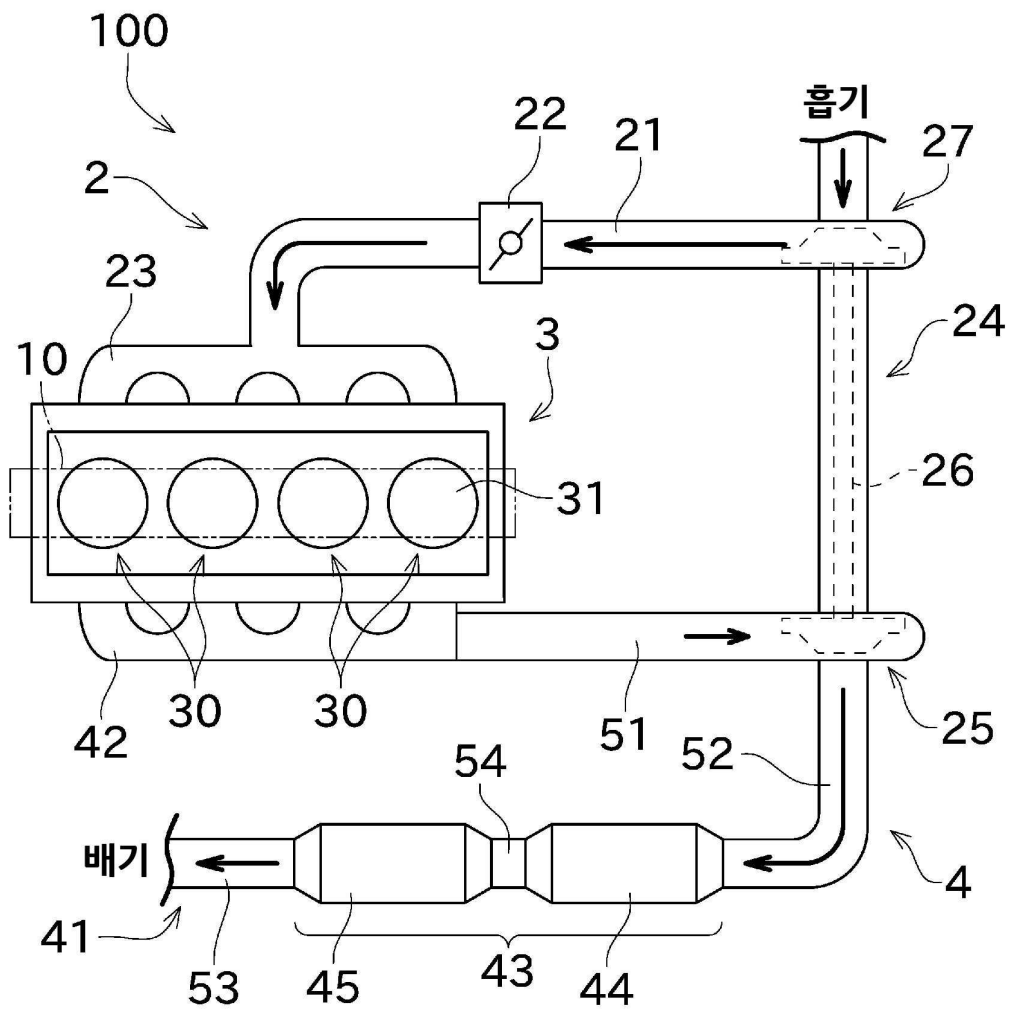
도면2



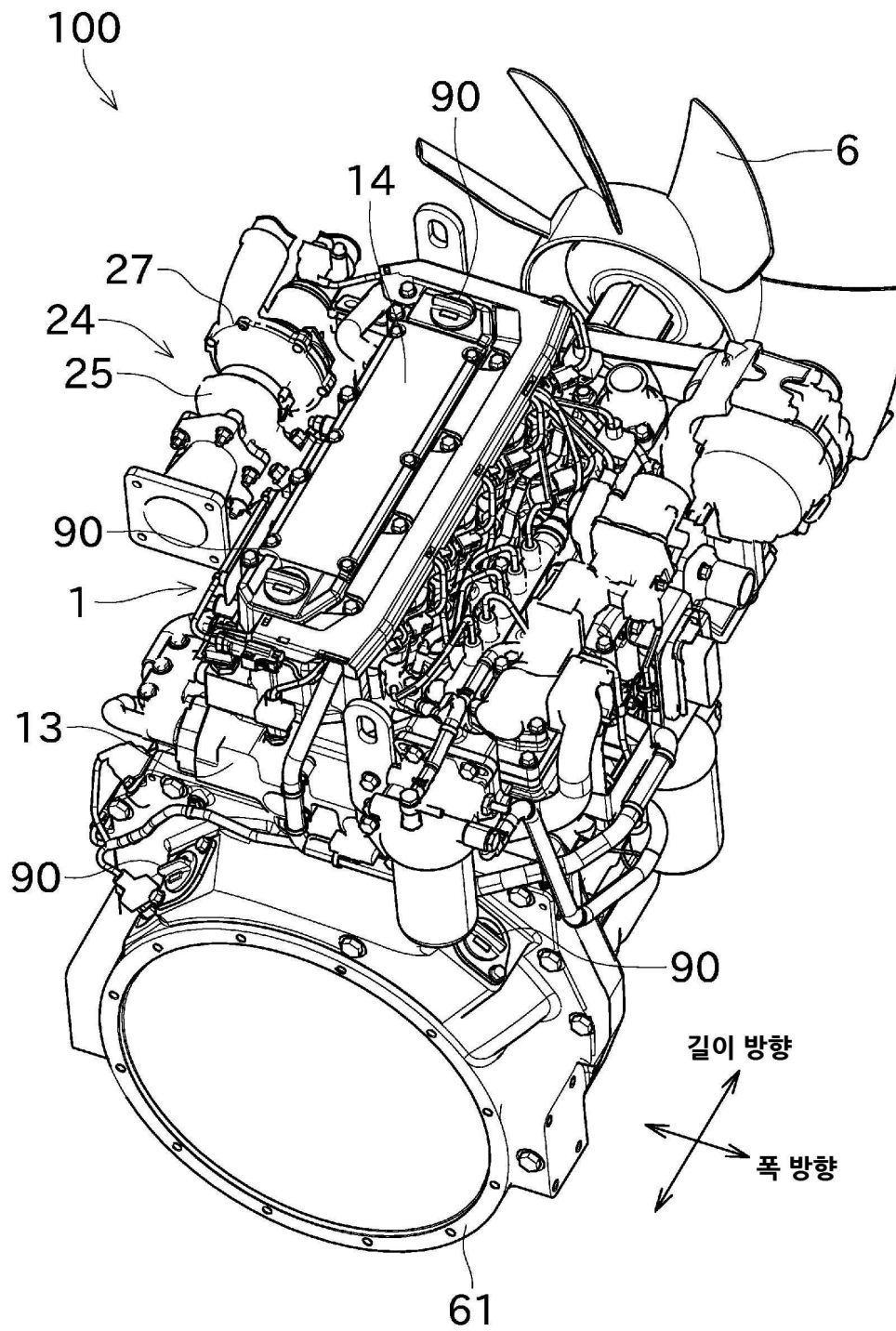
도면3



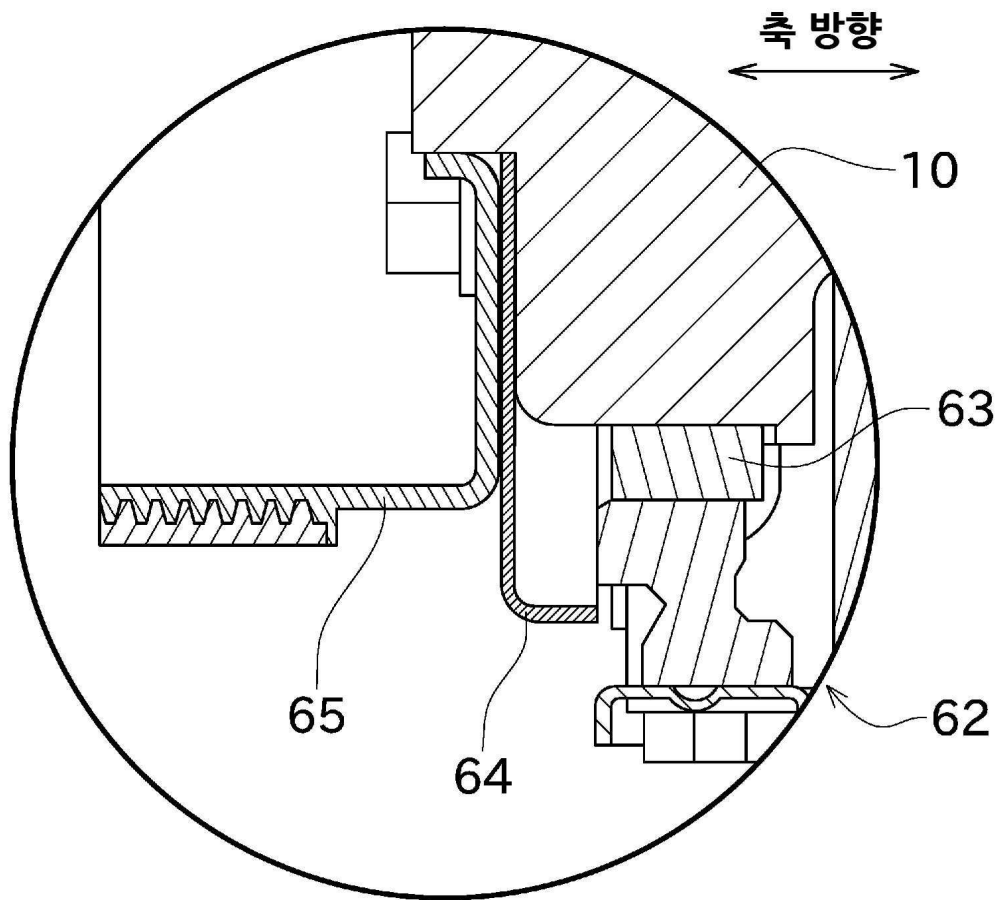
도면4



도면5



도면6



도면7

