



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년06월30일  
(11) 등록번호 10-0842635  
(24) 등록일자 2008년06월24일

- (51) Int. Cl.  
F02F 1/40 (2006.01) F01P 3/04 (2006.01)  
F02F 1/10 (2006.01) F01P 3/18 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2007-0085369
- (22) 출원일자 2007년08월24일  
심사청구일자 2007년08월24일
- (65) 공개번호 10-2008-0024966
- (43) 공개일자 2008년03월19일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2006-00250126 2006년09월14일 일본(JP)  
JP-P-2007-00168055 2007년06월26일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP58096121 A  
JP03235774 A  
JP02078751 A  
JP06247373 A

- (73) 특허권자  
혼다 기켄 교교 가부시키키가이샤  
일본국 도쿄도 미나토쿠 미나마미야오야마 2초메 1 반 1코
- (72) 발명자  
히라야마 슈지  
일본국 사이타마켄 와코시 츄오 1초메 4반 1코 가부시키키가이샤혼다 기즈즈 겐큐쇼 내  
야마니시 데루히데  
일본국 사이타마켄 와코시 츄오 1초메 4반 1코 가부시키키가이샤혼다 기즈즈 겐큐쇼 내
- (74) 대리인  
한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 6 항

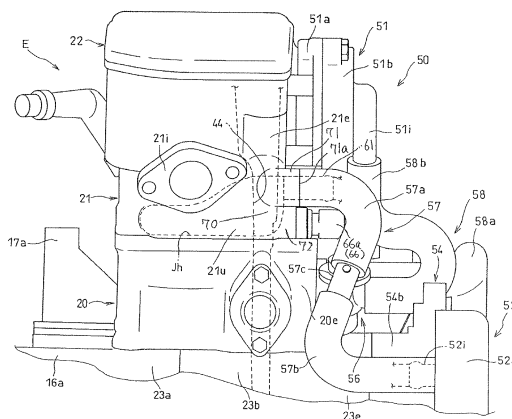
심사관 : 차영란

(54) 라디에이터를 구비한 수냉식 내연 기관

(57) 요약

실린더 블록에 있어서의 수류통 구조를 간소화하는 동시에 기관 본체와 라디에이터를 접속하는 배관의 레이아웃의 콤팩트화를 도모하는 것으로서, 수냉식 내연기관(E)은, 실린더 블록(20) 및 실린더 헤드(21)로 구성되는 기관 본체와, 라디에이터(52)를 구비한다. 라디에이터(52)는 기관 본체에 대해 소정 방향으로서의 우측 방향으로 이격되어 배치된다. 실린더 블록(20) 및 실린더 헤드(21)의, 우측 방향에서 라디에이터(52) 쪽의 단부(20e, 21e)에는, 체인을 구비하는 동벨브용 전동 기구가 수용되는 체인실(44)이 설치된다. 실린더 헤드(21)의 단부(21e)에는, 블록측 물 자켓으로부터 헤드측 물 자켓(Jh)으로 유입되는 냉각수를 라디에이터(52)로 안내하는 입구 배관(57)이 접속되는 냉각수 출구부(61)가 헤드측 물 자켓(Jh)으로 개구하여 설치된다. 냉각수 출구부(61)는 우측 방향에서 체인실(44)보다도 라디에이터(52)에 가까운 위치에 있다.

대표도



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

블록측 물 자켓이 설치된 실린더 블록 및 헤드측 물 자켓이 설치된 실린더 헤드로 구성되는 기관 본체와, 상기 양 물 자켓에 냉각수를 압송하는 물 펌프 및 상기 양 물 자켓의 냉각수가 유통하는 라디에이터를 구비하는 냉각 장치를 구비하는 수냉식 내연 기관으로서,

상기 라디에이터는 상기 기관 본체에 대해 소정 방향으로 이격되어 배치되고,

상기 기관 본체의, 상기 소정 방향에서 상기 라디에이터쪽의 단부에는, 상기 실린더 블록 및 상기 실린더 헤드를 지나 실린더 축선을 따라 배치되는 동벨브용 전동 기구가 수용되는 수용실이 설치되는 수냉식 내연 기관에 있어서,

상기 실린더 헤드에 있어서 상기 단부에는, 상기 블록측 물 자켓으로부터 상기 헤드측 물 자켓으로 유입된 냉각수를 상기 라디에이터에 안내하는 입구 배관이 접속되는 냉각수 출구부가 상기 헤드측 물 자켓에 개구하여 형성되고,

상기 냉각수 출구부는 상기 소정 방향에서 상기 수용실보다 상기 라디에이터에 가까운 위치에 있는 것을 특징으로 하는 수냉식 내연 기관.

**청구항 2**

청구항 1에 있어서,

상기 냉각수 출구부는 상기 헤드측 물 자켓의 상단부에 개구하고,

상기 라디에이터에서 방열한 냉각수가 상기 블록측 물 자켓에 유입되는 냉각수 입구부가 상기 실린더 블록의 하단부에 설치되는 것을 특징으로 하는 수냉식 내연 기관.

**청구항 3**

청구항 1 또는 청구항 2항에 있어서,

상기 냉각 장치는, 난기 상태에 따라 상기 라디에이터로의 냉각수의 유통 및 차단을 제어하는 서모스탯을 구비하고,

상기 물 펌프 및 상기 서모스탯은 모두 상기 소정 방향에서 상기 수용실보다 상기 라디에이터 쪽으로 상기 단부에 부착되는 것을 특징으로 하는 수냉식 내연 기관.

**청구항 4**

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 실린더 헤드에 있어서 상기 단부에 부착되어 냉각수의 온도를 검출하는 온도 센서가, 상기 실린더 헤드의 외부에서 상기 소정 방향으로 직교하는 방향으로 연장되는 것을 특징으로 하는 수냉식 내연 기관.

**청구항 5**

청구항 4에 있어서,

상기 직교 방향에서 보아 상기 실린더 블록의 실린더 축선 방향으로 연장되는 흡기 통로를 형성하는 흡기 장치를 구비하고,

상기 실린더 헤드에 있어서 상기 단부에는, 상기 냉각수 출구부가 형성되는 배관 접속부가 형성되고,

상기 온도 센서는 상기 소정 방향에서 상기 흡기 통로와, 상기 배관 접속부에 접속되어 냉각수가 유통하는 냉각수용 배관 사이에 배치되고, 상기 배관 접속부에 장착되는 것을 특징으로 하는 수냉식 내연 기관.

**청구항 6**

청구항 5에 있어서,

상기 소정 방향에서 상기 수용실보다 상기 라디에이터 쪽으로 상기 실린더 헤드에 있어서 상기 단부에 부착된 상기 물 펌프에 체류하는 에어를 빼기 위한 에어 블리딩 배관이, 상기 배관 접속부에 상기 소정 방향으로부터 접속되고, 상기 헤드측 물 자켓에 연통하는 것을 특징으로 하는 수냉식 내연 기관.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술 분야**

<1> 본 발명은 기관 본체를 구성하는 실린더 블록 및 실린더 헤드에 설치된 물 자켓의 냉각수가 유통되는 라디에이터를 구비하는 수냉식 내연 기관에 관한 것이다.

**배경 기술**

<2> 수냉식 내연 기관의 냉각 장치에 있어서, 실린더 블록 및 실린더 헤드로 구성되는 기관 본체에 설치되는 물 자켓의 냉각수가 유통되는 라디에이터가 기관 본체에 대해 소정 방향으로 이격되어 배치되고, 라디에이터에서 방열한 후에 물 펌프로 압송된 저온의 냉각수를 물 자켓으로 안내하는 공급 배관이 실린더 블록에 접속되고, 실린더 블록 및 실린더 헤드를 냉각한 후의 물 자켓으로부터의 냉각수를 라디에이터로 안내하는 입구 배관이 실린더 블록에 접속되는 것은 알려져 있다(예를 들면, 특허 문헌 1 참조).

<3> [특허 문헌 1 : 일본국 특허공개 2005-9499호 공보]

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

<4> 공급 배관 및 입구 배관이 실린더 블록에 접속되는 내연 기관에서는, 실린더 블록으로부터 실린더 헤드로 유입되어 상기 실린더 헤드를 냉각한 후의 냉각수를 실린더 블록으로 되돌리기 위한 복귀 수통로를 실린더 블록에 설치할 필요가 있으므로, 실린더 블록에 있어서의 냉각수의 수류통 구조가 복잡해지고, 또한 복귀 수통로가 설치되는 만큼, 실린더 블록이 대형화된다. 그리고, 실린더 블록에 서모스탯이 설치되는 경우에는, 실린더 블록에 있어서의 상기 수류통 구조가 한층 복잡하게 된다.

<5> 또한, 기관 본체의, 라디에이터쪽의 단부에, 예를 들면 동밸브 장치의 캠축을 회전 구동하는 전동 기구가 수용되는 수용실이 배치되는 내연 기관에서는, 물 자켓과 라디에이터 사이에 상기 수용실이 위치하게 되므로, 상기 수용실만큼, 기관 본체에 대해 소정 방향으로 이격되어 있는 라디에이터와 물 자켓의, 상기 소정 방향에서의 간격이 커지므로, 기관 본체와 라디에이터를 접속하는 냉각수용 배관의 관 길이가 길어져, 냉각수용 배관의 레이아웃의 콤팩트화가 곤란해진다.

<6> 또한, 기관 온도를 검출하기 위해 물 자켓의 냉각수의 온도를 검출하는 온도 센서가 설치되는 경우, 기관 본체 전체에서의 기관 온도 상태를 검출하기 위해서는, 기관 본체의 물 자켓에 있어서의 국소적인 수온의 영향이 적은 부위에 상기 온도 센서가 배치되는 것이 바람직하고, 또한 그 배치에 있어서는, 냉각수용 배관의 레이아웃의 콤팩트화를 방해하지 않도록 하는 것이 바람직하다.

<7> 또한, 물 펌프내의 에어를 배출하는 에어 블리딩(air-bleeding) 배관이 라디에이터에 접속되는 경우에는, 에어 블리딩 배관의 관 길이가 길어지는 것 및 긴 에어 블리딩 배관이 다른 냉각수용 배관의 레이아웃을 제약함으로써, 냉각수용 배관의 레이아웃이 번잡하게 된다.

<8> 본 발명은, 이러한 사정에 감안하여 이루어진 것으로서, 청구항 1~7기재의 발명은, 실린더 블록에 있어서의 수류통 구조를 간소화하는 동시에 기관 본체와 라디에이터를 접속하는 냉각수용 배관의 레이아웃의 콤팩트화를 도모하는 것을 목적으로 한다. 그리고, 청구항 2기재의 발명은, 또한, 냉각수용 배관의 위치를 연구함으로써 냉각 효율의 향상을 도모하는 것을 목적으로 하고, 청구항 4, 5기재의 발명은, 또한, 냉각수의 온도를 검출하는 온도 센서의 배치를 연구함으로써, 냉각수용 배관의 레이아웃의 콤팩트화를 촉진하는 것을 목적으로 하며, 청구항 5기재의 발명은, 또한, 기관 본체 전체에서의 기관 온도 상태의 검출 정밀도의 향상을 도모하고, 또한, 온도 센서를 콤팩트하게 배치하는 것을 목적으로 하며, 청구항 6기재의 발명은, 물 펌프에 접속되는 에어 블리딩 배

관의 관 길이를 짧게 함으로써, 냉각수용 배관의 레이아웃의 컴팩트화를 도모하는 것을 목적으로 한다.

**과제 해결수단**

- <9> 청구항 1기재의 발명은, 블록측 물 자켓이 설치된 실린더 블록 및 헤드측 물 자켓이 설치된 실린더 헤드로 구성되는 기관 본체와, 상기 양 물 자켓에 냉각수를 압송하는 물 펌프 및 상기 양 물 자켓의 냉각수가 유통되는 라디에이터를 구비하는 냉각 장치를 구비하는 수냉식 내연 기관으로서, 상기 라디에이터는 상기 기관 본체에 대해 소정 방향으로 이격되어 배치되고, 상기 기관 본체의, 상기 소정 방향에서 상기 라디에이터쪽의 단부에는, 상기 실린더 블록 및 상기 실린더 헤드를 지나 실린더 축선에 따라 배치되는 동밸브용 전동 기구가 수용되는 수용실이 설치되는 수냉식 내연 기관에 있어서, 상기 실린더 헤드에 있어서의 상기 단부에는, 상기 블록측 물 자켓으로부터 상기 헤드측 물 자켓으로 유입된 냉각수를 상기 라디에이터로 안내하는 입구 배관이 접속되는 냉각수 출구부가 상기 헤드측 물 자켓으로 개구하여 설치되고, 상기 냉각수 출구부는 상기 소정 방향에서 상기 수용실보다 상기 라디에이터에 가까운 위치에 있는 수냉식 내연 기관이다.
- <10> 청구항 2기재의 발명은, 청구항 1기재의 수냉식 내연 기관에 있어서, 상기 냉각수 출구부는 상기 헤드측 물 자켓의 상단부로 개구하고, 상기 라디에이터에서 방열된 냉각수가 상기 블록측 물 자켓으로 유입되는 냉각수 입구부가 상기 실린더 블록의 하단부에 설치된 것이다.
- <11> 청구항 3기재의 발명은, 청구항 1 또는 2기재의 수냉식 내연 기관에 있어서, 상기 냉각 장치는 난기(暖機) 상태에 따라 상기 라디에이터로의 냉각수의 유통 및 차단을 제어하는 서모스탯을 구비하고, 상기 물 펌프 및 상기 서모스탯은, 모두 상기 소정 방향에서 상기 수용실보다 상기 라디에이터 가까이에서 상기 단부에 장착된 것이다.
- <12> 청구항 4기재의 발명은, 청구항 1에서 3중 어느 한항 기재의 수냉식 내연 기관에 있어서, 상기 실린더 헤드에 있어서의 상기 단부에 장착되어 냉각수의 온도를 검출하는 온도 센서가, 상기 실린더 헤드의 외부에서 상기 소정 방향으로 직교하는 방향으로 연장된 것이다
- <13> 청구항 5기재의 발명은, 청구항 4기재의 수냉식 내연 기관에 있어서, 상기 직교 방향에서 봐서 상기 실린더 블록의 실린더 축선 방향으로 연장되는 흡기 통로를 형성하는 흡기 장치를 구비하고, 상기 실린더 헤드에 있어서의 상기 단부에는, 상기 냉각수 출구부가 설치되는 배관 접속부가 설치되고, 상기 온도 센서는, 상기 소정 방향에서, 상기 흡기 통로와, 상기 배관 접속부에 접속되어 냉각수가 유통되는 냉각수용 배관과의 사이에 배치되고, 상기 배관 접속부에 장착된 것이다.
- <14> 청구항 6기재의 발명은, 청구항 5기재의 수냉식 내연 기관에 있어서, 상기 소정 방향에서 상기 수용실보다 상기 라디에이터 가까이에서 상기 실린더 헤드에 있어서의 상기 단부에 장착된 상기 물 펌프에 체류하는 에어를 빼기 위한 에어 블리딩 배관이, 상기 배관 접속부에 상기 소정 방향으로 접속되고, 상기 헤드측 물 자켓에 연통된 것이다.

**효과**

- <15> 청구항 1기재의 발명에 의하면, 실린더 블록을 냉각한 후에 헤드측 물 자켓으로 유입되어 실린더 헤드를 냉각한 냉각수를, 라디에이터로 유출시키기 전에, 실린더 블록을 다시 유통시킬 필요가 없으므로, 실린더 블록에 있어서의 수류통 구조가 간소화되는 동시에 실린더 블록이 소형화된다. 또한, 냉각수 출구부는, 소정 방향에서 수용실보다 라디에이터에 가까운 위치에 있으므로, 입구 배관을 짧게 할 수 있어, 입구 배관의 관로 저항의 감소에 의해 냉각 효율이 향상되고, 입구 배관의 레이아웃이 컴팩트화된다.
- <16> 청구항 2기재의 사항에 의하면, 실린더 블록의 하단부로부터 유입된 냉각수가, 블록측 물 자켓을 유통하여 헤드측 물 자켓으로 유입되고, 헤드측 물 자켓의 상단부로부터 라디에이터로 유출되므로, 냉각수의 유통이 자연스럽게 되어, 실린더 및 실린더 헤드의 냉각 효율이 향상된다.
- <17> 청구항 3기재의 사항에 의하면, 기관 본체에 있어서, 소정 방향에서 양 물 자켓과 라디에이터 사이에 수용실이 배치됨에도 불구하고, 냉각수 출구부, 물펌프 및 서모스탯이 라디에이터에 가까운 부위에 집약되어 배치되므로, 냉각수용 배관을 짧게 할 수 있어, 냉각 효율이 향상되고, 냉각수용 배관의 레이아웃이 컴팩트화 된다.
- <18> 청구항 4기재의 사항에 의하면, 온도 센서는 실린더 헤드에 있어서의 단부에 장착됨에도 불구하고, 실린더 헤드의 외부에서 소정 방향으로 직교하는 방향으로 연장되므로, 온도 센서에 있어서 실린더 헤드의 외부에 노출되는 노출부가, 실린더 헤드에 있어서의 단부보다 라디에이터 가까이 배치되는 입구 배관 등의 냉각수용 배관의 레

이아웃을 제약하는 것이 방지되어, 냉각수용 배관의 레이아웃의 콤팩트화가 촉진된다.

- <19> 청구항 5기재의 사항에 의하면, 온도 센서는, 헤드측 물 자켓으로부터 라디에이터로의 냉각수의 출구인 냉각수 출구부가 설치되는 배관 접속부에 장착되므로, 물 자켓에 있어서 블록측 물 자켓 및 헤드측 물 자켓을 유통한 냉각수가 집합하여 기관 본체로부터 라디에이터로 유출하는 부위에 온도 센서가 배치된다. 이 때문에, 물 자켓에서의 국부적 수온의 영향이 적은 부위에서의 수온이 온도 센서에 의해 검출되므로, 기관 본체 전체에서의 기관 온도 상태의 검출 정밀도가 향상된다.
- <20> 또한, 온도 센서는, 소정 방향에서 흡기 통로와 배관 접속부에 접속되는 냉각수용 배관과의 사이에 형성되는 공간을 이용하여 배치되므로, 온도 센서를 콤팩트하게 배치할 수 있다.
- <21> 청구항 6기재의 사항에 의하면, 에어 블리딩 배관은 실린더 헤드에 있어서의 단부에 설치된 배관 접속부에 소정 방향으로 접속되므로, 에어 블리딩 배관이 라디에이터에 접속되는 경우에 비해 그 관 길이를 짧게 할 수 있어, 상기 에어 블리딩 배관을 포함해, 소정 방향에서 상기 단부보다 라디에이터 가까이 배치되는 냉각수용 배관의 레이아웃의 콤팩트화에 기여한다. 또한, 배관 접속부에는 온도 센서가 설치됨에도 불구하고, 온도 센서는 소정 방향으로 직교하는 방향으로 연장되므로, 상기 온도 센서에 방해되지 않고 에어 블리딩 배관을 배관 접속부에 접속할 수 있어, 이 점에서, 냉각수용 배관의 레이아웃의 콤팩트화에 기여한다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- <22> 이하, 본 발명의 실시 형태를 도 1~도 9를 참조하여 설명한다.
- <23> 도 1~7은, 제1 실시 형태를 설명하기 위한 도면이다.
- <24> 도 1을 참조하면, 본 발명이 적용된 수냉식 내연 기관(E)이 탑재되는 차량으로서의 스쿠터형의 자동 이륜차(1)는, 차체 프레임(F) 및 상기 차체 프레임(F)을 덮는 합성 수지제의 차체 커버(C)로 구성되는 차체를 구비한다. 차체 프레임(F)은 차체의 전단부에 위치하는 헤드 파이프(2)와, 헤드 파이프(2)로부터 후방이 경사지게 하방으로 연장되는 1개의 다운 튜브(3)와, 다운 튜브(3)의 하부인 수평부(3a)에 접속되고, 수평부(3a)의 좌우 양측에서 후방이 경사지게 상방으로 연장되는 좌우 한쌍의 리어 프레임(4)과, 좌우의 리어 프레임(4)을 연결하는 복수의 크로스 멤버(도시하지 않음)를 구비한다.
- <25> 또한, 명세서 또는 특허 청구의 범위에 있어서, 상하는 연직 방향에서의 상하를 의미한다. 또한, 실시 형태에 있어서, 전후 좌우는 자동 이륜차(1)의 전후 좌우에 일치하고, 우측 또는 좌측은 후술하는 캠축(40a)의 회전 중심선(La)의 방향에서의 한쪽 또는 다른쪽이다.
- <26> 헤드 파이프(2)에 회전 가능하게 지지되는 스티어링축(6)에는, 그 상단부에 조향 핸들(7)이, 그 하단부에 프론트 포크(8)가 각각 설치된다. 전륜(9)은 프론트 포크(8)의 하단부에 축으로 지지되고, 후륜(10)은, 상기 후륜(10)을 회전 구동하는 동력을 발생하는 파워 유닛(P)의 후단부에 축으로 지지된다. 파워 유닛(P)은 그 전단부에서 1쌍의 리어 프레임(4)의 전방부에 결합되는 지지 플레이트(11)에 링크(12)를 통해 지지되는 피벗축(13)에, 후술하는 크랭크 케이스(23)에 각각 설치되는 1쌍의 브래킷(17a, 17b)(도 2도 참조)에 있어서 피벗 지지되고, 그 후단부에서 리어 서스펜션(14)을 통해 좌측의 리어 프레임(4)의 후부에 지지된다. 이 때문에, 파워 유닛(P)은 상하 방향으로 요동 가능하게 차체 프레임(F)에 지지된다.
- <27> 도 2를 함께 참조하면, 차체 프레임(F)에 지지되어 차체의 좌부에 배치되는 파워 유닛(P)은, 크랭크축(26)이 좌쪽 방향(좌우 방향이기도 하다)으로 평행한 회전 중심선(Le)을 가지는 가로 배치의 내연 기관(E)과 내연 기관(E)이 발생하는 동력을 후륜(10)에 전달하는 동력 전달 장치(T)를 구비한다. 동력 전달 장치(T)는, 변속기로서의 벨트식 변속기(15)와, 상기 변속기(15)를 수용하는 변속기 케이스(16)를 구비한다. 변속기(15)는, 크랭크축(26)과 동축으로 일체 성형되어 크랭크축(26)에 의해 회전 구동되는 구동축(15a)에 설치되는 구동 폴리(15b)와, 증감속 기구를 통해 후륜(10)에 연결되는 출력축에 설치되는 피동 폴리(도시되지 않음)와, 구동 폴리(15b) 및 상기 피동 폴리에 걸쳐지는 V벨트(15c)를 구비한다. 그리고, 변속기(15)의 변속비는, 기관 회전 속도에 따라 이동하는 원심 웨이트(15d)에 의해 구동 폴리(15b)의 감김 반경이 변경되는 동시에 상기 피동 폴리의 감김 반경이 변경됨으로써 자동적으로 변경된다. 변속기 케이스(16)는 케이스 본체(16a)와, 케이스 본체(16a)의 좌단부에 결합되는 변속기 커버(16b)로 구성된다.
- <28> 도 1~도 4를 참조하면, 내연 기관(E)은, 피스톤(24)이 왕복 운동 가능하게 끼워지는 실린더 구멍(20b)이 형성된 1개의 실린더(20a)에 의해 구성되는 실린더 블록(20)과, 실린더 블록(20)의 전단부(또는, 실린더 축선 방향에서의 한쪽측 단부)에 결합되는 실린더 헤드(21)와, 실린더 헤드(21)의 전단부에 결합되는 헤드 커버(22)와, 실린

더 블록(20)의 후단부(또는, 실린더 축선 방향에서의 다른쪽측 단부)에 결합되는 크랭크 케이스(23)에 의해 구성되는 기관 본체를 구비한다. 실린더(20a)는, 그 실린더 축선(Ly)이 전방을 향해 약간 기울어져 상방으로 연장되도록, 수평면에 대해 약간 상향으로 경사진 상태, 따라서 크게 앞쪽으로 경사진 상태에서 차체 프레임(F)에 배치된다. 크랭크 케이스(23)는, 케이스 본체(16a)와 일체 성형되는 동시에 브래킷(17a)이 일체 성형되는 좌측의 케이스 반체(23a)와, 브래킷(17b)이 일체 성형된 케이스 반체(23b)가 결합되어 구성되는 좌우로 나누어진 크랭크 케이스이다. 피스톤(24)에 커넥팅 로드(25)를 통해 연결되는 크랭크축(26)은, 크랭크 케이스(23)에 의해 형성되는 크랭크실(27)에 배치되는 동시에, 양 케이스 반체(23a, 23b)에 각각 1쌍의 주 베어링(28)을 통해 회전 가능하게 지지된다.

<29> 도 2를 참조하면, 크랭크실(27)내로부터 좌측 방향으로 돌출하는 크랭크축(26)의 좌측 축단부는, 변속기 케이스(16) 내로 연장되어 구동축(15a)을 구성한다. 한편, 크랭크실(27)내에서 우측 방향으로 돌출하는 크랭크축(26)의 우측 축단부는, 교류 발전기(31) 및 냉각 팬(53)이 수용되는 보기실(補機室)(30)내로 연장하여, 교류 발전기(31) 및 냉각 팬(53)의 구동축(29)을 구성한다. 그러므로, 구동축(29)은 크랭크축(26)과 동축으로 일체 성형되어 크랭크축(26)에 의해 회전 구동된다. 보기실(30)은, 케이스 반체(23b)의 우단부(23e)와, 우단부(23e)에 결합되는 통 형상의 슈라우드(54)에 의해 형성된다.

<30> 보기실(30)은, 케이스 반체(23b)에 결합되어 교류 발전기(31)의 스테이터(31a)를 지지하는 부재인 격벽(32)에 의해, 상기 격벽(32)과 케이스 반체(23b)에 의해 형성되는 공간(R1)으로부터 멀어진다. 좌우 방향에서, 크랭크실(27)과 보기실(30) 사이에 위치하는 공간(R1) 내에는, 동밸브 장치(40)의 캠축(40a)을 구동하는 동밸브용 전동 기구(43)의 구동 스플로켓(43a) 및 오일 펌프(도시되지 않음)를 구동하는 보기용 전동 기구의 구동 기어(33)가 수용된다.

<31> 도 2, 도 4, 도 5를 참조하면, 실린더 헤드(21)에는, 실린더 축선 방향에서 실린더 구멍(20b)과 대향하는 위치에 오목부로 이루어진 연소실(35)과, 연소실(35)로 개구하는 흡기 포트(36) 및 배기 포트(37)와, 연소실(35) 내를 향하는 점화 플러그(38)가 설치된다. 실린더 헤드(21)와 헤드 커버(22)로 형성되는 동밸브실(39) 내에는, 흡기 포트(36)를 개폐하는 흡기 밸브(41) 및 배기 포트(37)를 개폐하는 배기 밸브(42)를 개폐 구동하는 동밸브 장치(40)가 수용된다. 헤드 상부 캠축형의 동밸브 장치(40)는, 동밸브 캠으로서의 흡기 캠(40a1) 및 배기 캠(40a2)이 설치되어 실린더 헤드(21)에 회전 가능하게 설치되는 캠축(40a)과, 로커축(40b)에 요동 가능하게 지지되어 흡기 캠(40a1) 및 배기 캠(40a2)에 의해 각각 구동되어 요동하는 흡기 로커 아암(40c) 및 배기 로커 아암(40d)을 구비한다. 회전 중심선(Le)과 평행한 회전 중심선(La)을 가지는 캠축(40a)은, 감김식의 전동 기구(43)를 통해 크랭크축(26)에 연결되고, 크랭크축(26)의 동력에 의해 그 1/2의 회전 속도로 회전 구동된다. 전동 기구(43)는 구동 기어(33)와 일체 성형되는 동시에 크랭크축(26)에 설치되는 구동체로서의 구동 스플로켓(43a)과, 캠축(40a)에 설치되는 피동체로서의 캠 스플로켓(43b)과, 양 스플로켓(43a, 43b)을 연결하는 무단 전동대로서의 무단 체인(43c)을 구비한다. 그리고, 회전하는 캠축(40a)의 흡기 캠(40a1) 및 배기 캠(40a2)이, 각각 흡기 로커 아암(40c) 및 배기 로커 아암(40d)을 통해, 크랭크축(26)의 회전에 동기하여 소정의 타이밍에서 흡기 밸브(41) 및 배기 밸브(42)를 개폐 작동시킨다.

<32> 크랭크 케이스(23), 실린더 블록(20) 및 실린더 헤드(21)를 건너 실린더 축선(Ly)에 따라 배치되는 전동 기구(43)는, 상기 전동 기구(43)에 의해 회전 구동되는 부재로서의 캠축(40a)의 회전 중심선 방향(이 실시 형태에서는 좌우 방향이기도 하다)에서의 1방향인 우측 방향에서의 기관 본체의 단부를 구성하는 크랭크 케이스(23)의 우단부(23e), 실린더 블록(20)의 우단부(20e) 및 실린더 헤드(21)의 우단부(21e)에, 실린더 축선(Ly)을 따라 설치되는 수용실로서의 체인실(44)에 수용된다.

<33> 체인실(44)은 우측 방향에서의 실린더 블록(20)의 단부인 우단부(20e)에 실린더 축선 방향으로 관통하여 설치된 공동으로 이루어진 공간(R2)과, 우측 방향에서의 실린더 헤드(21)의 단부인 우단부(21e)에 실린더 축선 방향으로 연장하여 동밸브실(39)과 연통하도록 설치된 공동으로 이루어진 공간(R3)과, 우측 방향에서의 크랭크 케이스(23)의 단부인 우단부(23e)에 설치된 공간(R1)이, 실린더 축선 방향에서 양 실간(R1, R3)이 공간(R2)을 사이에 두고 서로 연통하여 형성되는 공간이다. 이와 같이, 이 실시 형태에서는, 체인실(44)을 형성하는 실벽은, 실린더 블록(20), 실린더 헤드(21) 및 크랭크 케이스(23)의 각 우단부(20e, 21e, 23e)와 격벽(32)으로 구성된다.

<34> 그리고, 체인(43c)은 공간(R1)에 수용되는 구동 스플로켓(43a)과 공간(R3) 및 동밸브실(39)에 걸쳐 수용되는 캠 스플로켓(43b)에 놓여지고, 3개의 공간(R1, R2, R3)을 건너 실린더 축선(Ly)에 따라 체인실(44) 내에 수용된다.

<35> 도 1을 참조하면, 내연 기관(E)은, 에어 클리너(45a), 스로틀 밸브장치(45b) 및 실린더 헤드(21)의 접속부(21i)에 접속되는 흡기관(45c)을 구비하여 흡입 공기를 연소실(35)로 안내하는 흡기 장치(45)와, 흡기관(45c)에 장

착되는 동시에 흡입 공기에 연료를 공급하는 연료 분사 밸브(47)와, 배기 포트(37)로부터 유출되는 배기 가스를 내연 기관(E)의 외부로 안내하는 배기관(46a) 및 소음기(46b)를 구비하는 배기 장치(46)를 구비하고, 아울러 도 2, 도 4, 도 6을 참조하면, 또한, 실린더 블록(20) 및 실린더 헤드(21)를 냉각하는 냉각수를 유통시키는 냉각 장치(50)를 구비한다.

- <36> 흡기 장치(45)에 의해 형성되는 흡기 통로를 유통하는 흡입 공기는, 스로틀 밸브 장치(45b)에 설치되는 스로틀 밸브(45b1)에 의해 유량 제어된 후, 연료 분사 밸브(47)로부터 공급되는 연료와 혼합하여 혼합기를 형성한다. 상기 혼합기는, 흡기 밸브(41)를 열 때 흡기 포트(36)를 통과해 연소실(35)로 유입되고, 점화 플러그(38)에 의해 점화되어 연소한다. 그리고, 발생한 연소 가스의 압력에 의해 구동되는 피스톤(24)이 왕복 운동하여 크랭크 축(26)을 회전 구동한다. 그 후, 연소 가스는 배기 가스로서 배기 밸브(42)를 열 때 배기 포트(37)로 유출된다. 배기 포트(37)로부터의 배기 가스는, 배기 포트(37)의 출구가 개구하는 실린더 헤드(21)의 접속부(21t)에 접속되는 배기관(46a)을 유통하여 배기 장치(46)를 통해서 외부로 배출된다. 그리고, 크랭크축(26)의 동력이 변속기(15)에 의해 기관 회전 속도에 따라 자동적으로 변속되어 후륜(10)에 전달되어, 후륜(10)이 회전 구동된다.
- <37> 도 2, 도 4, 도 5를 참조하면, 냉각 장치(50)는, 실린더 구멍(20b)을 둘러싸도록 실린더 블록(20)에 설치된 블록측 물 자켓(Jb)과, 블록측 물 자켓(Jb)에 개스킷(49)에 설치된 연통 구멍을 통해 연통하는 동시에 연소실(35)을 덮도록 실린더 헤드(21)에 설치된 헤드측 물 자켓(Jh)으로 구성되는 물 자켓(Jb, Jh)에 대해 냉각수의 급배를 행한다.
- <38> 아울러, 도 3, 도 6, 도 7을 참조하면, 냉각 장치(50)는, 물 자켓(Jb, Jh)으로 냉각수를 압송하는 물 펌프(51)와, 물 자켓(Jb, Jh)의 냉각수가 유통하는 라디에이터(52)와, 라디에이터(52)를 유통하는 냉각수로부터의 방열을 촉진하기 위한 냉각풍을 발생시키는 냉각 팬(53)과, 냉각 팬(53)을 덮는 슈라우드(54)와, 라디에이터(52)의 방열 코어(52c)를 향해서 냉각풍을 안내하는 라디에이터 커버(55)와, 내연 기관(E)의 난기 상태에 따라 라디에이터(52)로의 냉각수의 유통 및 차단을 제어하기 위하여 라디에이터(52)와 물 펌프(51)와의 사이의 냉각수의 연통 및 차단을 행하는 서모스탯(56)과, 냉각수가 유통하는 복수의 냉각수용 배관으로 구성되는 배관군을 구비한다.
- <39> 실린더 헤드(21)에 있어서, 우측 방향에서 라디에이터(52)쪽의 단부인 우단부(21e)(체인실(44)의 실벽이기도 하다)에, 체인실(44)보다 우측 방향에서 라디에이터(52) 가까이에 장착되는 물 펌프(51)는, 우단부(21e)를 관통해 체인실(44) 내에 배치되는 통부를 가지는 동시에 우단부(21e)에 결합되는 보디(51a)와, 보디(51a)에 볼트에 의해 결합되는 동시에 흡입 포트부(51i) 및 토출 포트부(51e)가 설치되는 커버(51b)와, 보디(51a)에 회전 가능하게 지지되어 캠축(40a)의 축단부에 결합되는 펌프축(51c)과, 펌프축(51c)에 결합되어 보디(51a)와 커버(51b)에 의해 형성되는 펌프실(51p) 내에 배치되는 임펠러(51d)를 구비한다.
- <40> 라디에이터(52)는 기관 본체에 대해, 소정 방향으로서의 우측 방향으로 이격되어 배치된다. 라디에이터(52)의 거의 전체는, 전후 방향에서 실린더 블록(20) 및 실린더 헤드(21)의 후방에 배치되고(도 3 참조), 우측 방향에서 봐서(또는 냉각풍의 유입 방향으로 봐서) 크랭크 케이스(23)와 겹치는 위치에 배치된다. 그리고, 크랭크 케이스(23) 우측 방향에서, 체인실(44)과 라디에이터(52)와의 사이에는, 교류 발전기(31)와 냉각 팬(53)이 배치된다(도 2 참조).
- <41> 크랭크 케이스(23)에 있어서 우측 방향에서 라디에이터(52)쪽의 단부인 우단부(23e)(체인실(44)의 실벽이기도 하다)에, 슈라우드(54)를 통해 결합되는 라디에이터(52)는, 양 물 자켓(Jb, Jh)을 유통하여 실린더 블록(20) 및 실린더 헤드(21)를 냉각한 후의 고온의 냉각수를 실린더 헤드(21)로부터 라디에이터(52)로 안내하는 입구 배관(57)이 접속되는 입구 접속부(52i)가 설치되는 입구 탱크로서의 상부 탱크(52a)와, 상부 탱크(52a) 내의 냉각수가 유입되는 다수의 전열관(52c1)을 구비하는 방열 코어(52c)와, 방열 코어(52c)로 방열한 후의 저온이 된 냉각수가 각 전열관(52c1)으로부터 유입되어 집합하는 출구 탱크로서의 하부 탱크(52b)를 구비한다. 하부 탱크(52b)에는, 방열 후의 냉각수를 서모스탯(56)을 통해 물 펌프(51)의 흡입 포트부(51i)로 안내하는 출구 배관(58)이 접속되는 출구 접속부(52e)가 설치된다.
- <42> 입구 접속부(52i) 및 출구 접속부(52e)는, 각각 상부 탱크(52a) 및 하부 탱크(52b)에 있어서, 전후 방향(또는 실린더 축선 방향)에서 냉각수 출구부(61) 근처 및 냉각수 입구부(62) 근처 부위에 설치된다(도 3 참조).
- <43> 도 2를 참조하면, 교류 발전기(31)의 로터(31b)를 통해 구동축(29)에 결합되는 냉각 팬(53)은, 회전 중심선 방향에 있어서 로터(31b)와 방열 코어(52c) 사이에 배치된다. 다수의 날개(53a)를 구비하는 반경 흐름식의 냉각

팬(53)은, 라디에이터 커버(55) 및 슈라우드(54)에 의해 형성되는 냉각풍의 풍로에 있어서, 방열 코어(52c)의 하류에서, 방열 코어(52c)에 회전 중심선 방향으로 대면하도록 배치되고, 방열 코어(52c)를 통과한 공기를 흡인함으로써, 방열 코어(52c)에 그 상류(우방향)로부터 유입되는 냉각풍을 발생시킨다.

- <44> 슈라우드(54)는, 라디에이터(52)를 지지하는 지지부(54a)와, 냉각 팬(53)의 직경 방향 외측방을 덮는 통 형상의 덮개부(54b)를 구비하는 합성 수지체의 단일 부재이다. 덮개부(54b)에는, 둘레 방향으로 간격을 두고 회전 중심선(Le)에 거의 평행하게 형성된 복수의 슬릿으로 구성되는 배풍구(54e)가 형성되어 있고(도 2 참조), 냉각 팬(53)에 의해 보기실(30)로부터 외부로 밀려나오는 냉각풍이, 상기 배풍구(54e)를 거쳐 직경 방향 외방을 향해 배출된다.
- <45> 슈라우드(54)에 결합되어 라디에이터(52)의 외주를 덮는 동시에 방열 코어(52c)에 대면해 배치되는 라디에이터 커버(55)는, 격자 형상의 정류판을 가지는 그릴(55a)을 구비하고, 상기 그릴(55a)은 방열 코어(52c) 상류의 공기를 냉각풍으로 하여 방열 코어(52c)를 향하도록 안내한다.
- <46> 도 3~도 7을 참조하면, 실린더 블록(20)에 있어서, 우측 방향에서 라디에이터(52)쪽의 단부인 우단부(20e)(체인실(44)의 실벽이기도 하다)에, 체인실(44)보다 우측 방향에서 라디에이터(52) 가까이에 장착되는 서모스택(56)은, 전후 방향에서 물 펌프(51)와 라디에이터(52) 사이에 배치된다(도 3 참조). 서모스택(56)은 우단부(20e)에 결합되는 하우징(56a)과, 상기 하우징(56a) 내에 수용되는 감온 부재에 의해 작동하는 서모 밸브(도시되지 않음)를 구비한다. 하우징(56a)에는, 헤드측 물 자켓(Jh)으로부터의 냉각수가 유입되는 바이패스 포트부(56b)와, 라디에이터(52)로부터의 냉각수를 하우징(56a) 내로 안내하는 입구 포트부(56i)와, 라디에이터(52)로부터의 냉각수를 물 펌프(51)로 유출시키는 출구 포트부(56e)가 설치된다.
- <47> 상기 서모 밸브는, 내연 기관(E)의 난기시에는 바이패스 포트부(56b)와 출구 포트부(56e) 사이에서 냉각수를 유통시키는 동시에 입구 포트부(56i)와 출구 포트부(56e) 사이에서의 냉각수의 유통을 차단하고, 내연 기관(E)의 난기 완료 후에는 입구 포트부(56i)와 출구 포트부(56e) 사이에서 냉각수를 유통시키는 동시에 바이패스 포트부(56b)와 출구 포트부(56e) 사이에서의 냉각수의 유통을 차단한다.
- <48> 실린더 헤드(21)에는, 그 우단부(21e)이며, 또한 상단부(21u)에 있어서, 실린더 축선 방향에서 실린더 헤드(21)에 있어서의 실린더 블록(20) 쪽의 위치에 상방(또는, 우측 방향에서 봐서 실린더 축선(Ly)에 직교하는 방향(이하, 「직교 방향」이라고 한다)에서의 한방향)으로 용기하는 용기부로 이루어진 배관 접속부(70)가 실린더 헤드(21)에 일체 성형되어 설치된다.
- <49> 입구 배관(57)은, 우단부(21e)이며, 또한 상단부(21u)에 설치되는 냉각수 출구부(61)에 접속되고, 블록측 물 자켓(Jb)으로부터 헤드측 물 자켓(Jh)에 유입하여 실린더 헤드(21)를 냉각한 후의 냉각수를 라디에이터(52)에 안내한다. 우단부(21e) 또는 배관 접속부(70)에 있어서 우측 방향으로 돌출하는 냉각수 출구부(61)는 우측 방향에서 체인실(44)보다 라디에이터(52)에 가까운 위치에 있는(도 5, 도 7 참조) 동시에, 헤드측 물 자켓(Jh)의, 상방으로 돌출하는 상단부(Jh1)로 개구한다(도 5 참조). 이 상단부(Jh1)는, 배관 접속부(70)에 의해 형성된다. 그리고, 배관 접속부(70) 및 상단부(Jh1)의 적어도 일부가, 이 실시 형태에서는 상단부(Jh1)의 거의 전체가, 상방에서 봐서(이하, 「상측 평면에서 보다」라고 한다), 체인실(44)과 겹치는 위치에, 또는 좌우 방향에서의 위치에서, 체인실(44)과 동일한 위치에 배치된다(도 5, 도 7 참조).
- <50> 배관 접속부(70)는, 모두 상기 배관 접속부(70)에 일체 성형되어 설치되는 출구 형성부(71) 및 장착부(72)를 가진다. 냉각수 출구부(61)는, 출구 형성부(71)에 장착되어 설치되는 관 조인트에 의해 구성된다. 출구 형성부(71)는 우단부(21e)에 있어서, 배관 접속부(70)로부터 우측 방향으로 돌출하는 돌출부에 의해 구성되고, 또한 체인실(44)보다 우측 방향에 위치하고, 따라서, 체인실(44)보다 라디에이터(52)에 가까운 위치에 있다. 출구 형성부(71)는, 체인실(44)보다 라디에이터(52)에 가까운 위치에 있는 선단면(71a)을 가지고, 상기 선단면(71a)보다 우측 방향에 있어서 입구 배관(57)이 냉각수 출구부(61)에 우측 방향으로부터 접속된다.
- <51> 그리고, 냉각수 출구부(61)의 근방에는, 냉각수 온도를 검출하는 온도 센서(66)의 장착부(72)가 설치되고, 상기 온도 센서(66)의 검지부(66b)는 헤드측 물 자켓(Jh)의 상단부(Jh1) 근방을 향해 있다. 온도 센서(66)는 실린더 헤드(21)에 있어서의 우단부(21e), 보다 구체적으로는 배관 접속부(70)에 우측 방향으로부터 장착된다.
- <52> 냉각수 출구부(61)는 헤드측 물 자켓(Jh)으로부터 라디에이터(52)로의 냉각수의 출구이므로, 상단부(Jh1)는, 양 물 자켓(Jb, Jh)을 유통한 냉각수가 집합하여 기관 본체로부터 라디에이터(52)로 유출되는 부위이며, 따라서 각 물 자켓(Jb, Jh)에서의 국부적 수온의 영향이 적은 부위이므로, 이 온도 센서(66)에 의해 기관 본체 전체에서의 기관 온도 상태를 정밀도 좋게 검출할 수 있다.



- <53> 장착부(72)는, 출구 형성부(71)와 마찬가지로, 우단부(21e)에 있어서 우측 방향으로 돌출되고, 체인실(44)보다 우측 방향에 위치한다. 그리고, 온도 센서(66)는, 실린더 헤드(21)의 외부에 있어서, 우측 방향으로 연장되어 있는 노출부(66a)를 가진다.
- <54> 입구 배관(57)은 냉각수 출구부(61)에 접속되는 안내관(57a)과, 입구 접속부(52i)에 접속되는 안내관(57b)과, 양 안내관(57a, 57b)을 접속하는 분기부를 가지는 T자형 관 조인트(57c)에 의해 구성된다. 그리고, 입구 배관(57)에는 관 조인트(57c)에 있어서 분기하여 바이패스 포트부(56b)에 접속되는 안내관(59b)이 설치되고, 상기 안내관(59b)과 안내관(57a)과 관 조인트(57c)에 의해 헤드측 물 잭(Jh)에 연통하는 바이패스 배관(59)이 구성된다. 바이패스 배관(59)은 내연 기관(E)의 난기 시에 헤드측 물 잭(Jh)으로부터의 냉각수를 라디에이터(52)로 유입시키지 않고, 서모스탯(56)을 거쳐 물 펌프(51)로 안내한다.
- <55> 출구 배관(58)은, 전후 방향에서 라디에이터(52)를 향해 연장되는 흡입 포트부(51i)에 접속되고, 라디에이터(52)로부터의 저온의 냉각수를 서모스탯(56)을 통해 물 펌프(51)로 안내한다. 출구 배관(58)은, 출구 접속부(52e) 및 입구 포트부(56i)에 접속되는 도관(58a)과, 출구 포트부(56e) 및 흡입 포트부(51i)에 접속되는 도관(58b)에 의해 구성된다.
- <56> 토출 포트부(51e)에 접속되는 공급 배관(60)은, 실린더 블록(20)의 하단부(20d)에 설치되는 냉각수 입구부(62)에 접속되고, 라디에이터(52)로부터 유입하여 물 펌프(51)로부터 토출된 냉각수를 블록측 물 잭(Jb)에 안내한다. 냉각수 입구부(62)는, 블록측 물 잭(Jb)의 하단부(Jb1)에 개구한다(도 4 참조).
- <57> 여기서, 입구 배관(57), 출구 배관(58), 바이패스 배관(59) 및 공급 배관(60)은 모두 상기 냉각수용 배관이다. 그리고, 입구 배관(57), 출구 배관(58) 및 바이패스 배관(59)은 우측 방향에서, 실린더 헤드(21)의 우단부(21e)보다 라디에이터(52) 가까이에 배치된다.
- <58> 냉각 장치(50)에 의해, 물 펌프(51)에 의해 압송된 냉각수는, 공급 배관(60)을 거쳐 냉각수 입구부(62)로부터 블록측 물 잭(Jb)에 유입하여 실린더(20a)를 냉각하고, 이어서, 헤드측 물 잭(Jh)에 유입하여 실린더 헤드(21)를 냉각하고, 그 후, 헤드측 물 잭(Jh)으로부터 냉각수 출구부(61)로 유출하고, 바이패스 배관(59)을 유통하여 서모스탯(56)에 유입되고, 또한 흡입 포트부(51i)로부터 펌프실(51p)에 유입되어 임펠러(51d)에 의해 압송되고, 냉각수가 라디에이터(52)를 유통하지 않고 난기 시의 순환로를 순환하여, 내연 기관(E)의 난기가 촉진된다.
- <59> 그리고, 서모스탯(56)이 라디에이터(52)를 통해 헤드측 물 잭(Jh)과 물 펌프(51)를 연통시키는 한편 바이패스 배관(59)에 의한 헤드측 물 잭(Jh)과 물 펌프(51)와의 연통을 차단하는 내연 기관(E)의 난기 완료 후에는, 라디에이터(52)에서 방열하여 저온이 된 냉각수가 물 펌프(51)에 흡입되고, 임펠러(51d)에 의해 압송된 냉각수가, 공급 배관(60)을 거쳐 블록측 물 잭(Jb)에 유입되어 실린더 블록(20)을 냉각하고, 이어서 헤드측 물 잭(Jh)에 유입되어 실린더 헤드(21)를 냉각한 후, 헤드측 물 잭(Jh)으로부터 유출된 냉각수는, 냉각수 출구부(61)로부터 입구 배관(57)을 유통하여 라디에이터(52)의 상부 탱크(52a)에 유입되고, 방열 코어(52c)에서 냉각품에 의해 냉각된 후, 하부 탱크(52b)에 유입된다. 그리고, 하부 탱크(52b)로부터의 냉각수는, 출구 배관(58)을 유통하여 서모스탯(56)을 통과하여 펌프실(51p)로 유입되고, 임펠러(51d)에 의해 압송되어, 냉각수가 난기 후의 순환로를 순환하여, 실린더 블록(20) 및 실린더 헤드(21)가 냉각된다.
- <60> 다음에, 전술과 같이 구성된 실시 형태의 작용 및 효과에 대해 설명한다.
- <61> 라디에이터(52)가 기관 본체에 대해 소정 방향으로서의 우측 방향으로 이격되어 배치된 내연 기관(E)에 있어서, 실린더 헤드(21)의 우단부(21e)에는, 블록측 물 잭(Jb)으로부터 헤드측 물 잭(Jh)에 유입된 냉각수를 라디에이터(52)로 안내하는 입구 배관(57)이 접속되는 냉각수 출구부(61)가 헤드측 물 잭(Jh)에 개구하여 설치되고, 냉각수 출구부(61)는 우측 방향에서 체인실(44)보다 라디에이터(52)에 가까운 위치에 있으므로, 실린더 블록(20)을 냉각한 후에 헤드측 물 잭(Jh)에 유입되어 실린더 헤드(21)를 냉각한 냉각수를, 라디에이터(52)에 유출시키기 전에, 실린더 블록(20)을 다시 유통시킬 필요가 없으므로, 실린더 블록(20)에 있어서의 수류통 구조가 간소화되는 동시에 실린더 블록(20)이 소형화된다. 또한, 냉각수 출구부(61)는 우측 방향에서 체인실(44)보다 라디에이터(52)에 가까운 위치에 있으므로, 입구 배관(57)을 짧게 할 수 있어, 입구 배관(57)의 관로 저항의 감소에 의해 냉각 효율이 향상되고, 입구 배관(57)의 레이아웃이 컴팩트화된다. 또한, 냉각수 출구부(61)가, 우단부(21e)에 있어서 우측 방향으로 돌출되어 체인실(44)보다 라디에이터(52)에 가까운 위치에 있는 출구 형성부(71)에 설치되므로, 출구 형성부(71) 만큼, 입구 배관부(57)의 관 길이를 한층 짧게할 수 있어, 입구 배관(57)의 관로 저항을 더욱 감소시킬 수 있다.

- <62> 냉각수 출구부(61)는 헤드측 물 자켓(Jh)의 상단부(Jh1)에 개구하고, 라디에이터(52)에서 방열한 냉각수가 블록측 물 자켓(Jb)에 유입되는 냉각수 입구부(62)가 실린더 블록(20)의 하단부(20d)에 설치됨으로써, 하단부(20d)로부터 유입된 냉각수가, 블록측 물 자켓(Jb)을 유통하여 헤드측 물 자켓(Jh)에 유입되고, 헤드측 물 자켓(Jh)의 상단부(Jh1)로부터 라디에이터(52)에 유출되므로, 냉각수의 유통이 자연스럽게 되어, 실린더 블록(20) 및 실린더 헤드(21)의 냉각 효율이 향상된다. 또한, 상단부(Jh1)는 헤드측 물 자켓(Jh)에 있어서 상방으로 돌출하는 부분이므로, 헤드측 물 자켓(Jh) 내의 냉각수는 실린더 헤드(21) 전체를 모두 냉각한 후에 상단부(Jh1)를 거쳐 냉각수 출구부(61)에 유출되므로, 실린더 헤드(21)의 냉각 효율의 향상에 기여한다.
- <63> 냉각 장치(50)는 모두 체인실(44)보다 우측 방향에서 라디에이터(52)쪽의 우단부(21e, 20e)에 각각 장착된 물 펌프(51) 및 서모스탯(56)을 구비함으로써, 기관 본체에 있어서, 우측 방향에서 양 물 자켓(Jb, Jh)과 라디에이터(52) 사이에 체인실(44)이 배치됨에도 불구하고, 냉각수 출구부(61), 물 펌프(51) 및 서모스탯(56)이 라디에이터(52)에 가까운 부위에 집약되어 배치되므로, 입구 배관(57) 및 출구 배관(58)을 짧게 할 수 있어, 냉각 효율이 향상되고, 입구 배관(57) 및 출구 배관(58)의 레이아웃이 콤팩트화된다. 그리고, 라디에이터(52), 서모스탯(56) 및 물 펌프(51)가, 각각 크랭크 케이스(23), 실린더 블록(20) 및 실린더 헤드(21)에 나뉘어 장착됨으로써, 입구 배관(57) 및 출구 배관(58)의 단축화에 기여하고, 나아가서는 냉각 효율의 향상 및 입구 배관(61) 및 출구 배관(62)의 레이아웃의 콤팩트화에 기여한다.
- <64> 실린더 헤드(21)에 있어서의 우단부(21e)에는, 냉각수 출구부(61)가 설치되는 배관 접속부(70)가 설치되고, 온도 센서(66)가 배관 접속부(70)의 장착부(72)에 장착됨으로써, 온도 센서(66)는 헤드측 물 자켓(Jh)으로부터 라디에이터(52)로의 냉각수의 출구인 냉각수 출구부(61)가 설치되는 배관 접속부(70)에 장착되므로, 헤드측 물 자켓(Jh)에 있어서 양 물 자켓(Jb, Jh)을 유통한 냉각수가 집합하여 기관 본체로부터 라디에이터(52)에 유출되는 부위에 온도 센서(66)가 배치된다. 이 때문에, 각 물 자켓(Jb, Jh)에서의 국부적 수온의 영향이 적은 부위에서의 수온이 온도 센서(66)에 의해 검출되므로, 기관 본체 전체에서의 기관 온도 상태의 검출 정밀도가 향상된다.
- <65> 다음에, 도 8, 도 9를 참조하여, 본 발명의 제2 실시 형태를 설명한다. 이 제2 실시 형태는, 제1 실시 형태와는 냉각 장치(50)의 냉각용 배관 및 온도 센서(66)의 위치가 상이하고, 그 외는 기본적으로 동일한 구성을 가진다. 이 때문에, 동일한 부분에 대한 설명은 생략 또는 간략하게 하고, 다른 점을 중심으로 설명한다. 또한, 제1 실시 형태의 부재와 동일한 부재 또는 대응하는 부재 등에 대해서는, 도시되지 않은 부재를 포함해 동일한 부호를 사용했다.
- <66> 흡기 장치(45)는 에어 클리너(45a)(도 1 참조)에 접속되는 스로틀 보디(45b2)를 가지는 스로틀 밸브 장치(45b)와, 스로틀 밸브 장치(45b)를 유통한 흡입 공기를 흡기 포트(36)(도 4 참조)에 안내하는 흡기관(45c)과, 스로틀 밸브 장치(45b)와 흡기관(45c) 사이에 배치되어 양자를 접속하는 고무제의 휘어짐 가능한 관으로 이루어진 접속관(45d)을 구비한다. 흡입 공기를 흡기 포트(36), 또한 연소실(35)(도 4 참조)로 안내하는 흡기 통로(45p)는, 스로틀 밸브 장치(45b)의 보디인 스로틀 보디(45b2), 접속관(45d) 및 흡기관(45c)에 의해 형성되고, 상기 흡기 통로(45p)의 하류 단부가 흡기 포트(36)에 개구한다. 흡기관(45c)은 실린더 헤드(21)의 상단부(21u)에 설치되는 접속부(21i)에 볼트(18)에 의해 결합된다.
- <67> 그리고, 상기 직교 방향에서의 상기 한방향에 거의 평행한 방향에서 본 도면인 도 9에 도시된 바와 같이, 상측 평면에서 봐서(또는 상기 한방향에서 봐서), 흡기 통로(45p)는, 실린더 축선 방향이 길이 방향이 되도록, 실린더 축선 방향으로 연장되어 있다.
- <68> 우측 방향에서 우단부(21e) 및 체인실(44)보다 라디에이터(52) 가까이에, 우단부(21e)에 장착된 물 펌프(51)의 펌프실(51p)에 체류한 에어를 빼기 위한 에어 블리딩 배관(69)이 배치된다. 에어 블리딩 배관(69)은 그 상류 단부에서 물 펌프(51)의 커버(51b)에 설치된 접속부(51f)에 접속되고, 물 펌프(51)의 펌프실(51p)(도 2 참조)에 연통하는 한편, 그 하류 단부에서 배관 접속부(70)에 접속되고, 헤드측 물 자켓(Jh)의 상단부(Jh1)(도 5 참조)에 연통된다.
- <69> 제1 실시 형태와 동일한 위치에서 실린더 헤드(21)에 일체 성형되어 설치된 배관 접속부(70)는 모두 배관 접속부(70)에 일체 성형되어 설치되는 출구 형성부(71), 장착부(73) 및 에어 유입 형성부(74)를 가진다. 배관 접속부(70)는 제1 실시 형태와 동일하게, 헤드측 물 자켓(Jh)의 상단부(Jb1)를 형성하고, 또한 에어 유입 형성부(74)에는, 물 펌프(51) 내의 에어를 헤드측 물 자켓(Jh)에 안내하는 에어 블리딩 배관(69)이 접속된다.
- <70> 제1 실시 형태의 냉각수 출구부(61)에 대응하는 냉각수 출구부(67)는 출구 형성부(71)에 장착되어 설치되는 분기부를 가지는 T자형의 관 조인트에 의해 구성되고, 에어 유입부(68)는 에어 유입 형성부(74)에 장착되어 설치

되는 관 조인트에 의해 구성된다. 냉각수 출구부(67)의 1쌍의 분기부에는, 입구 배관(57) 및 바이패스 배관(59)이 각각 접속된다. 그리고, 냉각수 출구부(67)에 바이패스 배관(59)이 직접 접속됨으로써, 바이패스 배관이 입구 배관의 도중에 설치되는 경우에 비해 입구 배관(57)의 관 길이를 한층 더 단축, 입구 배관(57)의 레이아웃을 더욱 콤팩트화할 수 있게 된다.

- <71> 출구 형성부(71) 및 에어 유입 형성부(74)는, 우단부(21e)에 있어서, 배관 접속부(70)로부터 우측 방향으로 돌출하는 돌출부에 의해 구성되고, 또한 체인실(44)보다 우측 방향에 위치하고, 체인실(44)보다 라디에이터(52)에 가까운 위치에 있다. 출구 형성부(71) 및 에어 유입 형성부(74)는 각각, 체인실(44)보다 라디에이터(52)에 가까운 위치에 있는 선단면(71a, 74a)을 가지고, 선단면(71a)보다 우측 방향에 있어서 입구 배관(57)이 냉각수 출구부(67)에 우측 방향으로부터 접속되고, 선단면(74a)보다 우측 방향에 있어서 에어 블리딩 배관(69)이 에어 유입부(68)에 우측 방향으로부터 접속된다.
- <72> 그리고, 입구 배관(57)은, 냉각수 출구부(67)로부터 라디에이터(52)의 접속부(52i)까지 우측 방향과는 반대 방향(즉 좌측 방향)으로 굴곡되지 않으므로(도 9 참조), 이 점에서도, 입구 배관(57)의 관 길이의 감소 및 관로 저항의 감소가 가능하게 된다. 또한, 에어 블리딩 배관(69)은 입구 배관(57) 및 바이패스 배관(59)의 바로 밑에 배치되고, 상측 평면에서 봐서 입구 배관(57) 및 바이패스 배관(59)과 겹치는 위치에 배치된다.
- <73> 그리고, 배관 접속부(70)에 있어서, 출구 형성부(71), 냉각수 출구부(67), 에어 유입 형성부(74) 및 에어 유입부(68)의 근방에는, 상단부(Jh1) 근방을 향하는 검지부(66b)(도 5 참조)를 가지는 온도 센서(66)의 장착부(73)가 설치된다.
- <74> 장착부(73)는 우단부(21e)에 있어서 상향으로 돌출된다. 장착부(73)에 상방으로부터 장착되는 온도 센서(66)의 노출부(66a)는, 우측 방향으로 직교하는 방향으로서, 우측 방향에서 봐서(즉, 도 8과 동일하게, 우측 방향으로부터 측면에서 봐서), 상방(또는, 상기 직교 방향에서의 상기 한방향)으로 연장되어 있다.
- <75> 상측 평면에서 봐서, 온도 센서(66) 및 흡기 통로(45p)는 좌우 방향으로 나란히 배치된다. 구체적으로는, 상측 평면에서 봐서, 온도 센서(66)는, 흡기 통로(45p)에 대해 라디에이터(52)가 배치되는 방향과 같은 방향인 우측 방향에, 흡기 통로(45p)와 나란히 흡기 통로(45p)와, 배관 접속부(70)에 있어서 냉각수 출구부(67)에 접속되는 입구 배관(57) 및 바이패스 배관(59) 사이에 형성되는 공간을 이용하여 배치된다. 또한, 배관 접속부(70), 상단부(Jh1), 장착부(73) 및 노출부(66a)의 적어도 일부가, 이 실시 형태에서는 장착부(73), 상단부(Jh1) 및 노출부(66a)의 거의 전체가, 상측 평면에서 봐서 체인실(44)과 겹치는 위치에, 또는 좌우 방향에서의 위치에서, 체인실(44)과 같은 위치에 배치된다(도 9 참조). 그리고, 온도 센서(66)는 상하 방향(또는 상기 직교 방향)에서 스톱틀 보디(45b2) 및 접속관(45d)의 각각의 최상부보다 하부에 배치된다(도 8 참조).
- <76> 여기서, 에어 블리딩 배관(69)에 있어서는 에어와 함께 냉각수가 유통하므로, 에어 블리딩 배관(69)은 입구 배관(57) 등과 마찬가지로 냉각수용 배관이다.
- <77> 또한, 서모스탯(56)과 물 펌프(51)는, 서모스탯(56)의 하우징(56a)에 일체 성형된 플랜지(56n)와 물 펌프(51)에 커버(51b)에 일체 성형된 접속관(51m)의 플랜지(51n)가 볼트에 의해 결합되어 접속된다.
- <78> 이 제2 실시 형태에 의하면, 제1 실시 형태와 동일한 구성에 의해, 동일한 작용 및 효과가 발휘되는 외에, 다음의 작용 및 효과가 발휘된다.
- <79> 실린더 헤드(21)에 있어서의 우단부(21e)에 장착되는 온도 센서(66)가, 실린더 헤드(21)의 외부에서 우측 방향으로 직교하는 방향인 상방(또는 상기 직교 방향에서의 상기 한방향)으로 연장됨으로써, 온도 센서(66)는 우단부(21e)에 장착됨에도 불구하고, 실린더 헤드(21)의 외부에서 상방으로 연장되므로, 온도 센서(66)에 있어서 실린더 헤드(21)의 외부로 노출되는 노출부(66a)가, 우단부(21e)보다 라디에이터(52) 가까이에 배치되는 입구 배관(57)이나 바이패스 배관(59) 등의 냉각수용 배관의 레이아웃을 제약하는 것이 방지되어, 냉각수용 배관의 레이아웃의 콤팩트화가 촉진된다.
- <80> 흡기 장치(45)에 의해 형성되는 흡기 통로(45p)는, 상측 평면에서 봐서 실린더 블록(20)의 실린더 축선 방향으로 연장되고, 우단부(21e)에는, 냉각수 출구부(67)가 설치되는 배관 접속부(70)가 설치되고, 온도 센서(66)는 우측 방향에서, 흡기 통로(45p)와, 배관 접속부(70)에 있어서 냉각수 출구부(67)에 접속되어 냉각수가 유통되는 입구 배관(57) 및 바이패스 배관(59) 사이에 배치되고, 배관 접속부(70)의 장착부(73)에 장착됨으로써, 온도 센서(66)는 헤드측 물 자켓(Jh)으로부터 라디에이터(52)로의 냉각수의 출구인 냉각수 출구부(67)가 설치되는 출구 형성부(71)를 가지는 배관 접속부(70)에 장착되므로, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 기관 본체 전체에서의 기관

온도 상태의 검출 정밀도가 향상된다.

- <81> 또한, 온도 센서(66)는 우측 방향에서 흡기 통로(45p)와 배관 접속부(70)에 있어서 냉각수 출구부(67)에 접속되는 입구 배관(57) 및 바이패스 배관(59) 사이에 형성되는 공간을 이용하여 배치되므로, 온도 센서(66)를 콤팩트하게 배치할 수 있다.
- <82> 우측 방향에서 체인실(44)보다 라디에이터(52) 가까이에서 우단부(21e)에 장착된 물 펌프(51)에 체류한 에어를 빼내기 위한 에어 블리딩 배관(69)이, 우단부(21e)에 접속되고, 헤드측 물 자켓(Jh)에 연통함으로써, 에어 블리딩 배관(69)은 실린더 헤드(21)에 있어서 물 펌프(51)가 장착되는 것과 동일한 우단부(21e)에 접속되므로, 에어 블리딩 배관(69)이 라디에이터(52)에 접속되는 경우에 비해 그 관 길이를 짧게 할 수 있어, 상기 에어 블리딩 배관(69)을 포함해, 우측 방향에서 우단부(21e)보다 라디에이터(52) 가까이에 배치되는 입구 배관(57) 및 바이패스 배관(59)의 레이아웃의 콤팩트화에 기여한다.
- <83> 또한, 에어 블리딩 배관(69)이, 온도 센서(66)가 장착되는 장착부(73)를 가지는 배관 접속부(70)의 에어 유입 형성부(74)에 있어서 에어 유입부(68)에 우측 방향으로부터 접속되고, 헤드측 물 자켓(Jh)에 연통함으로써, 배관 접속부(70)에는 온도 센서(66)가 설치됨에도 불구하고, 온도 센서(66)는 상방으로 연장되므로, 상기 온도 센서(66)에 방해되지 않고, 에어 블리딩 배관(69)을 배관 접속부(70)에 접속할 수 있고, 이 점에서도, 에어 블리딩 배관(69) 및 입구 배관(57)의 레이아웃의 콤팩트화에 기여한다.
- <84> 장착부(73)는 상측 평면에서 봐서, 체인실(44)과 겹치는 위치에 배치되므로, 실린더 헤드(21)에 있어서 체인실(44)을 형성하는 부분을 이용해 장착부(73)가 배치되므로, 장착부(73)를 형성하기 위해 좌우 방향에서 실린더 헤드(21)가 대형화되는 것이 방지된다.
- <85> 이하, 전술한 실시 형태의 일부 구성을 변경한 실시 형태에 대해, 변경한 구성에 관해서 설명한다.
- <86> 냉각수 출구부(61, 67)는 실린더 헤드(21)에 일체 성형되어 설치되어도 된다.
- <87> 전동 기구(43)는 감김식의 것으로서, 무단 전동벨트로서의 벨트와 상기 벨트가 감기는 풀리로 구성되어도 되고, 또한, 예를 들면 기어열로 구성되는 감김식 이외의 전동 기구여도 된다.
- <88> 체인실(44)의 실벽은, 실린더 블록(20), 실린더 헤드(21) 및 크랭크 케이스(23)의 각 우단부(20e, 21e, 23e)와, 실린더 블록(20), 실린더 헤드(21) 및 크랭크 케이스(23)의 적어도 1개와는 별개 부재이며, 실린더 블록(20), 실린더 헤드(21) 또는 크랭크 케이스(23)에 장착되어 결합되는 부재, 예를 들면 커버여도 된다. 이 경우, 상기 부재(예를 들면, 커버)도 기관 본체의 구성 부재이다.
- <89> 전동 기구는, 동벨브 장치의 캠축 이외의 부재를 구동하는 것이어도 된다.
- <90> 내연 기관은, 차량 이외에 사용되는 것이어도 된다. 또한, 냉각 팬은 전동 모터에 의해 회전 구동되어도 된다. 내연 기관은 일체로 형성된 복수의 실린더에 의해 구성되는 실린더 블록을 구비하는 다기통 내연 기관이어도 된다. 변속기는, 기어식 변속기 등, 벨트식 변속기 이외의 변속기여도 된다.
- <91> 스로틀 밸브 장치는 기화기여도 된다.

**도면의 간단한 설명**

- <92> 도 1은 본 발명의 제1 실시 형태를 도시하고, 본 발명이 적용된 수냉식 내연기관이 탑재된 자동 이륜차의 좌측 면도이다.
- <93> 도 2는 도 1의 내연 기관의 실린더 축선을 포함하는 동시에 크랭크축의 회전 중심선에 평행한 평면을 주요 단면으로 했을 때의 주요부 단면도이다.
- <94> 도 3은 도 1의 내연 기관의 주요부 우측면도이다.
- <95> 도 4는 도 2의 IV-IV선에서의 주요부 단면도이다.
- <96> 도 5는 도 4의 V-V선에서 본 주요부 도면이다.
- <97> 도 6은 도 1의 내연 기관의 사시도이다.
- <98> 도 7은 도 1의 내연 기관의 상측 평면도이다.
- <99> 도 8은 본 발명의 제2 실시 형태를 나타내고, 본 발명이 적용된 수냉식 내연 기관의 도 3에 대응하는 도면이다.

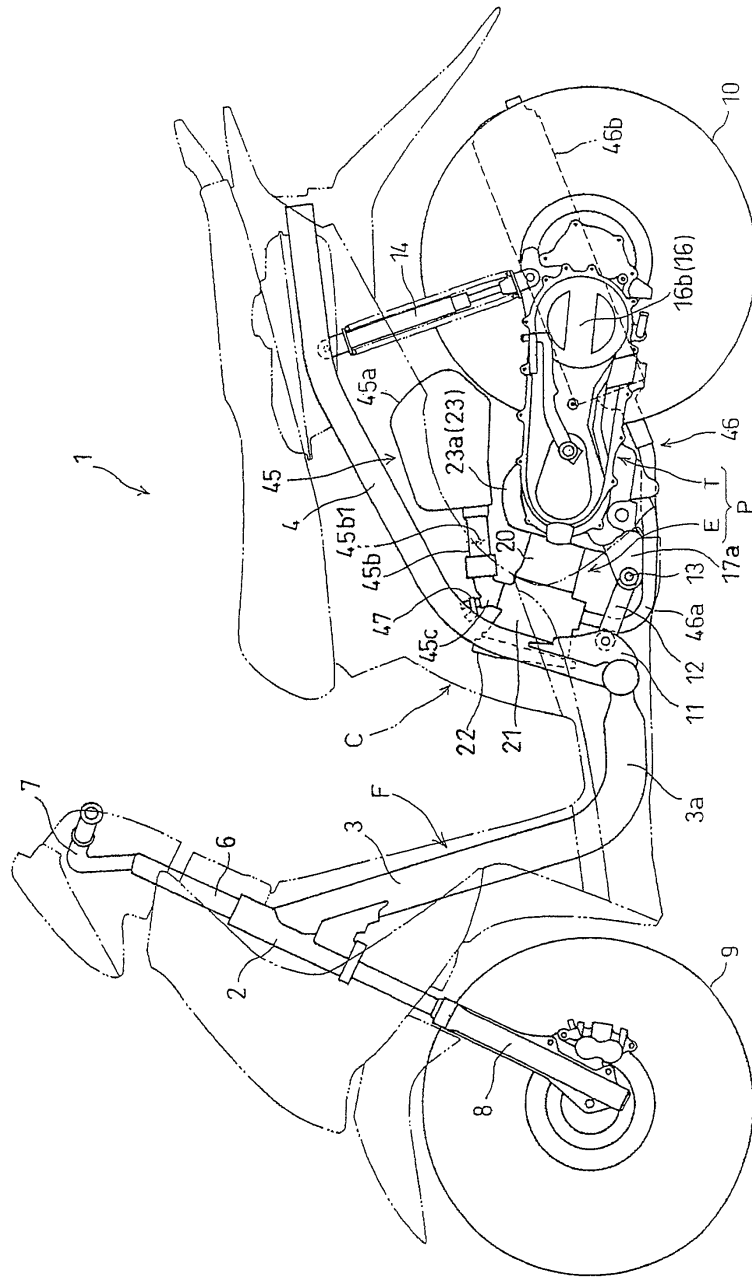
<100> 도 9는 도 8의 내연 기관의 거의 상측 평면도이다.

<101> <도면의 주요 부호에 대한 부호의 설명>

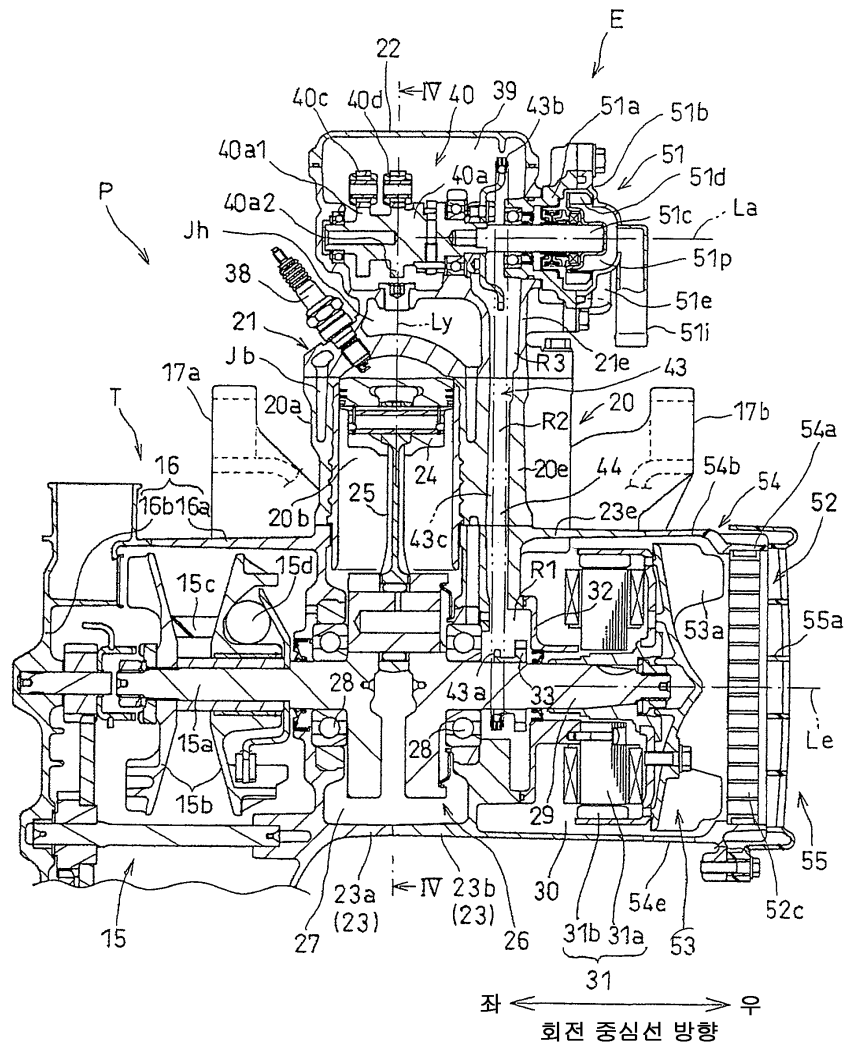
<102> 1 : 자동 이륜차	15 : 변속기
<103> 20 : 실린더 블록	21 : 실린더 헤드
<104> 23 : 크랭크 케이스	24 : 피스톤
<105> 26 : 크랭크축	40 : 동벨브 장치
<106> 43 : 전동 기구	44 : 체인실
<107> 50 : 냉각 장치	51 : 물 펌프
<108> 52 : 라디에이터	53 : 냉각 팬
<109> 56 : 서모스탯	57 : 입구 배관
<110> 58 : 출구 배관	59 : 바이패스 배관
<111> 60 : 공급 배관	61, 67 : 냉각수 출구부
<112> 62 : 냉각수 입구부	68 : 에어 유입부
<113> 69 : 에어 블리딩 배관	70 : 배관 접속부
<114> 71 : 출구 형성부	72, 73 : 장착부
<115> 74 : 에어 유입 형성부	P : 파워 유닛
<116> E : 내연 기관	T : 동력 전달 장치
<117> Jb, Jh : 물 자켓	

도면

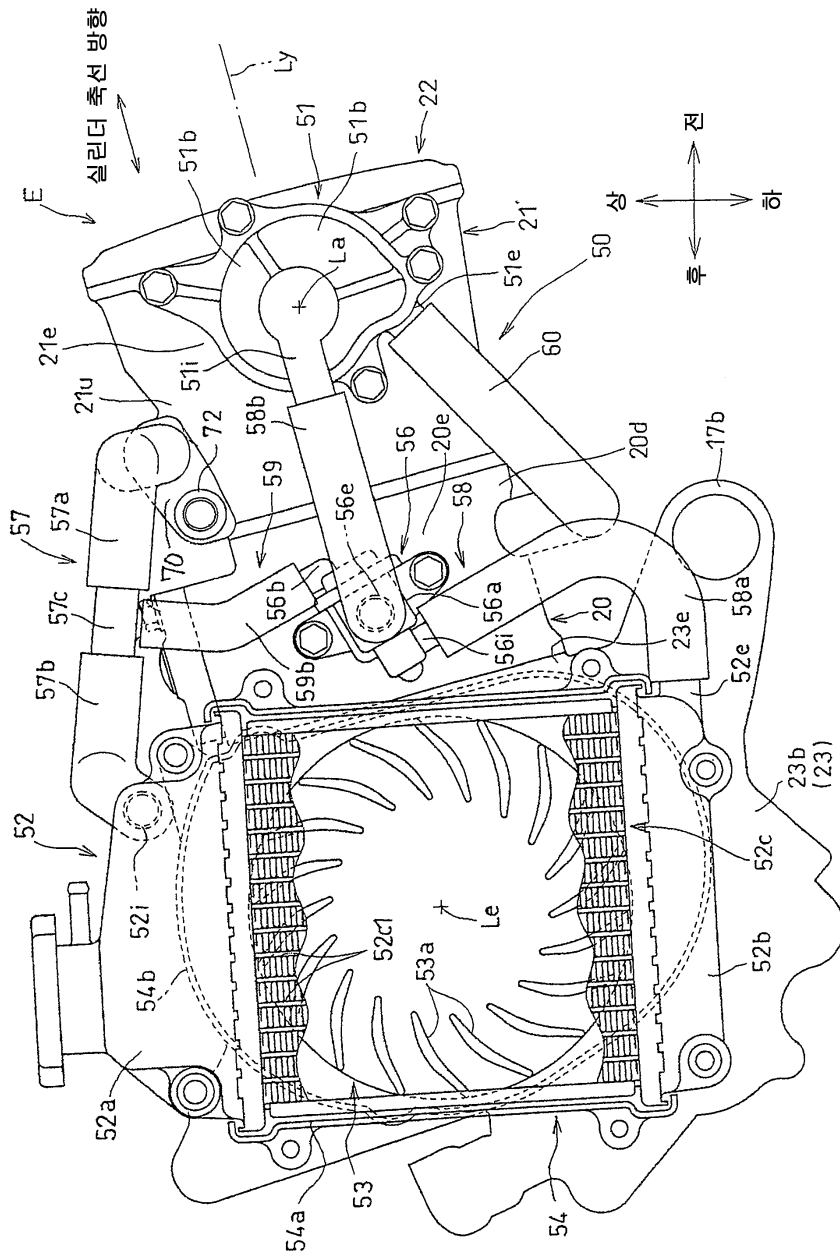
도면1



도면2

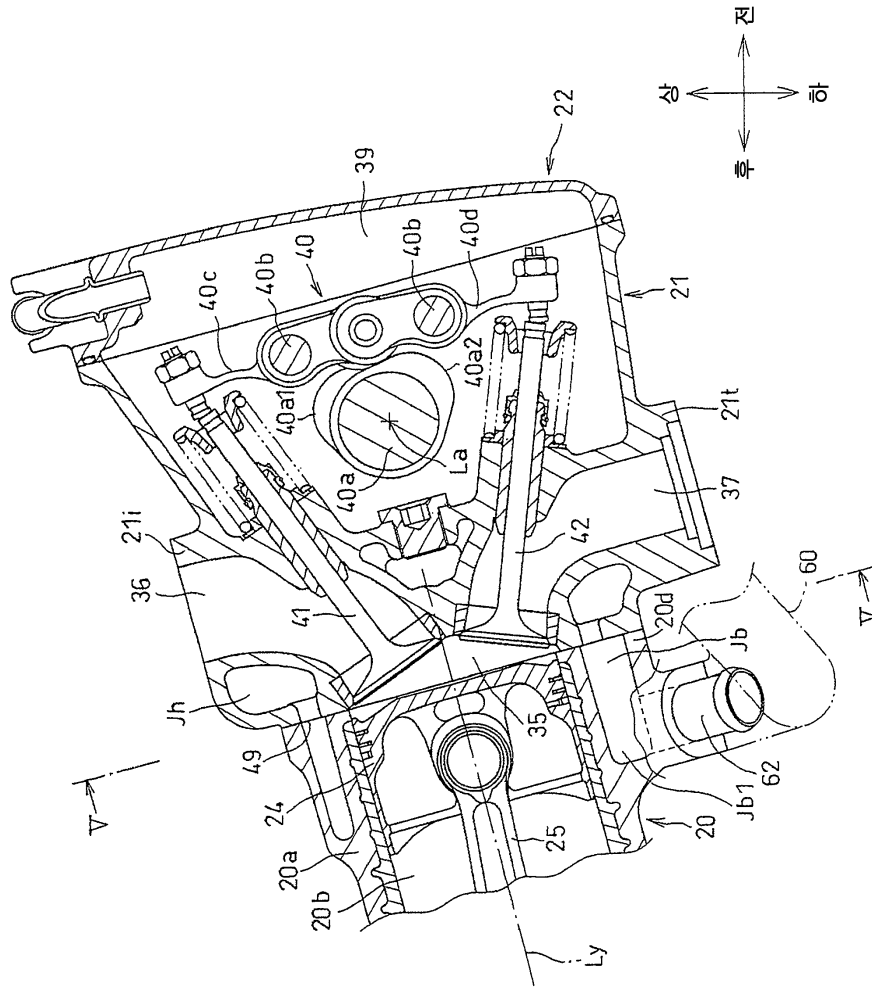


도면3

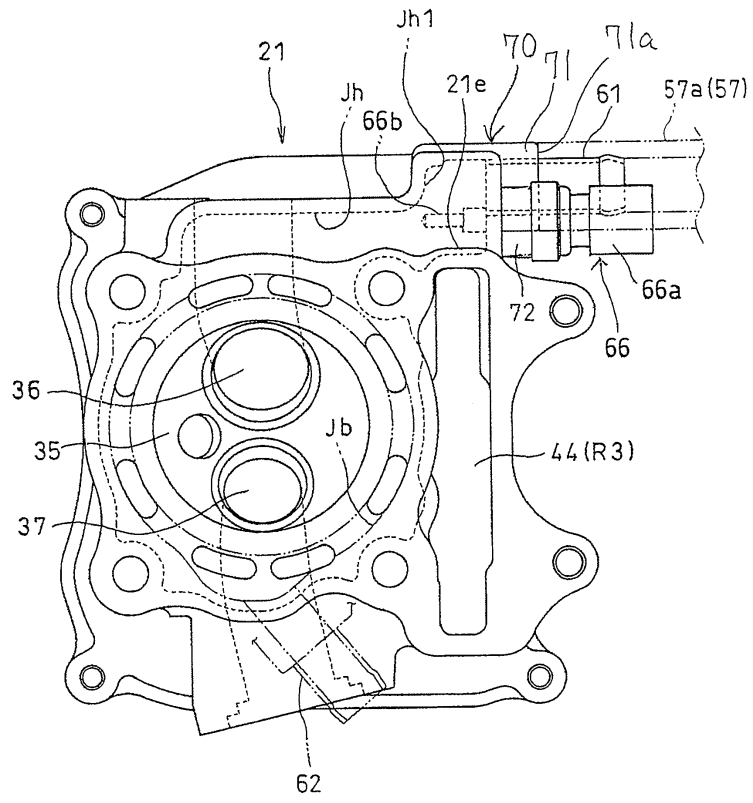




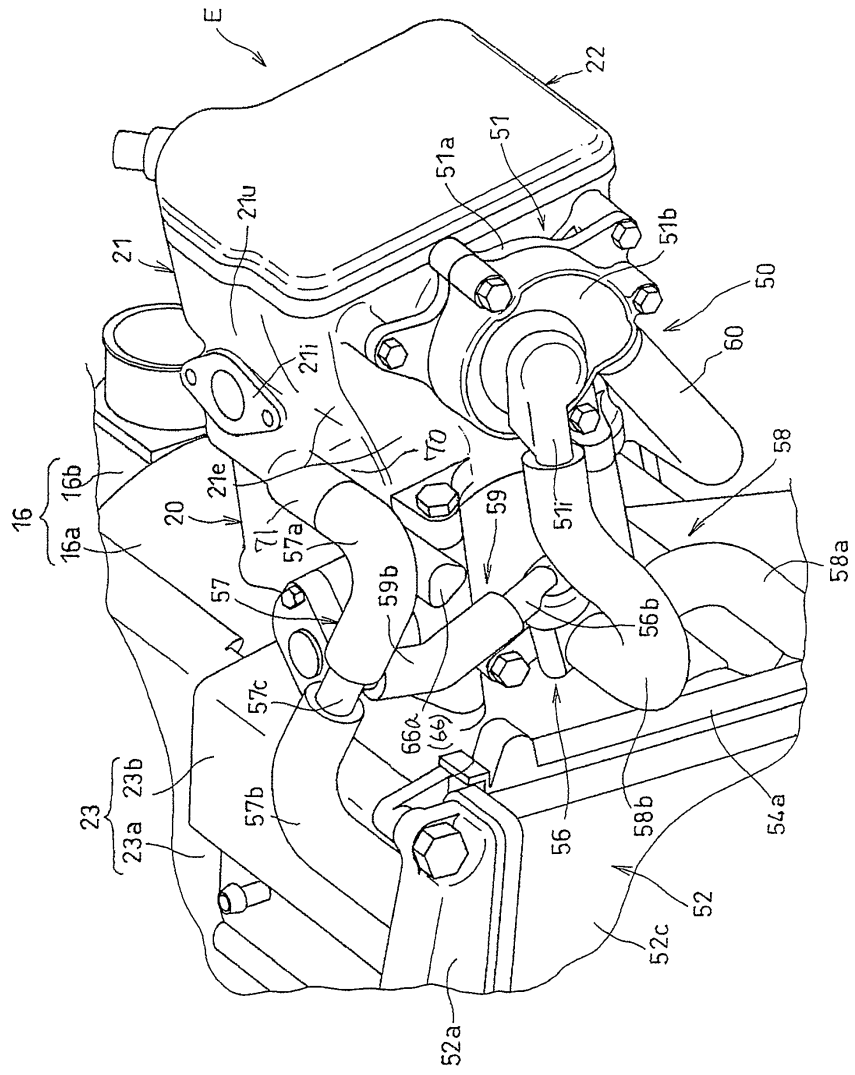
도면4



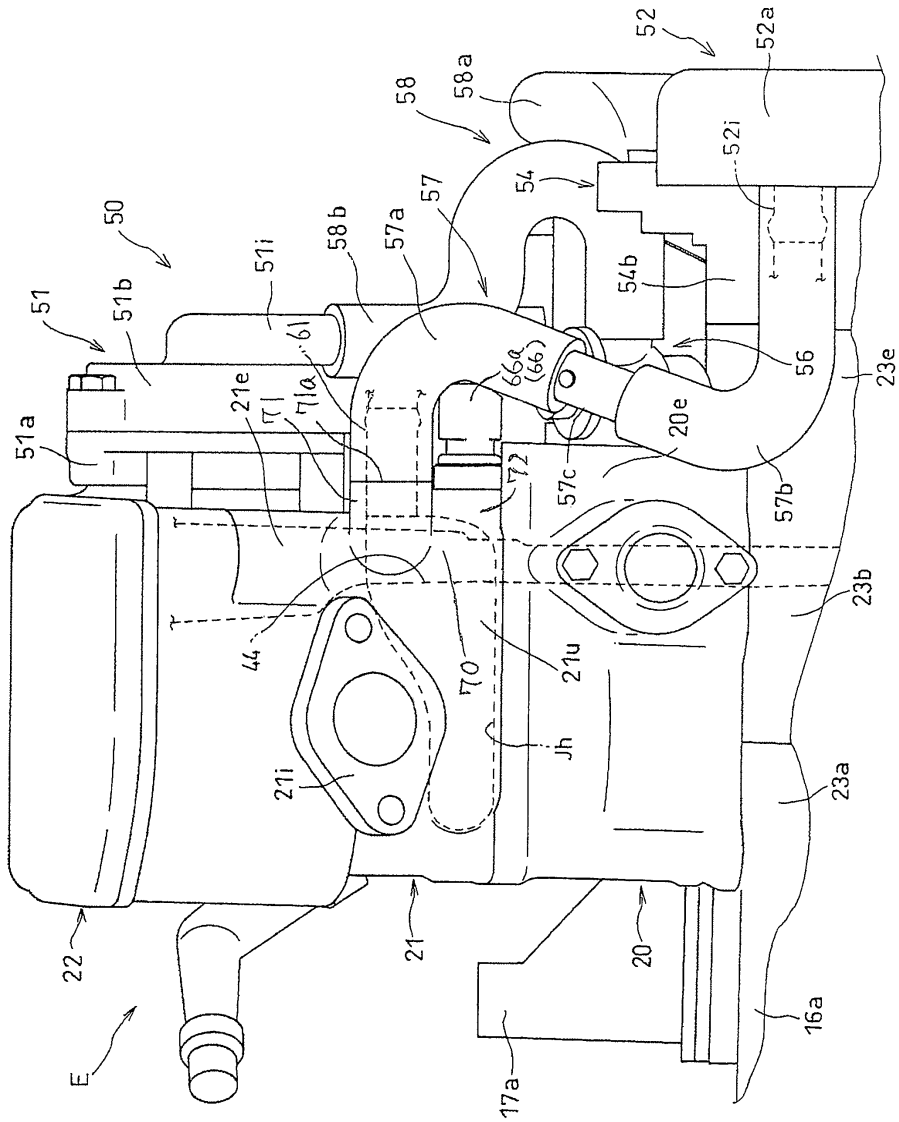
도면5



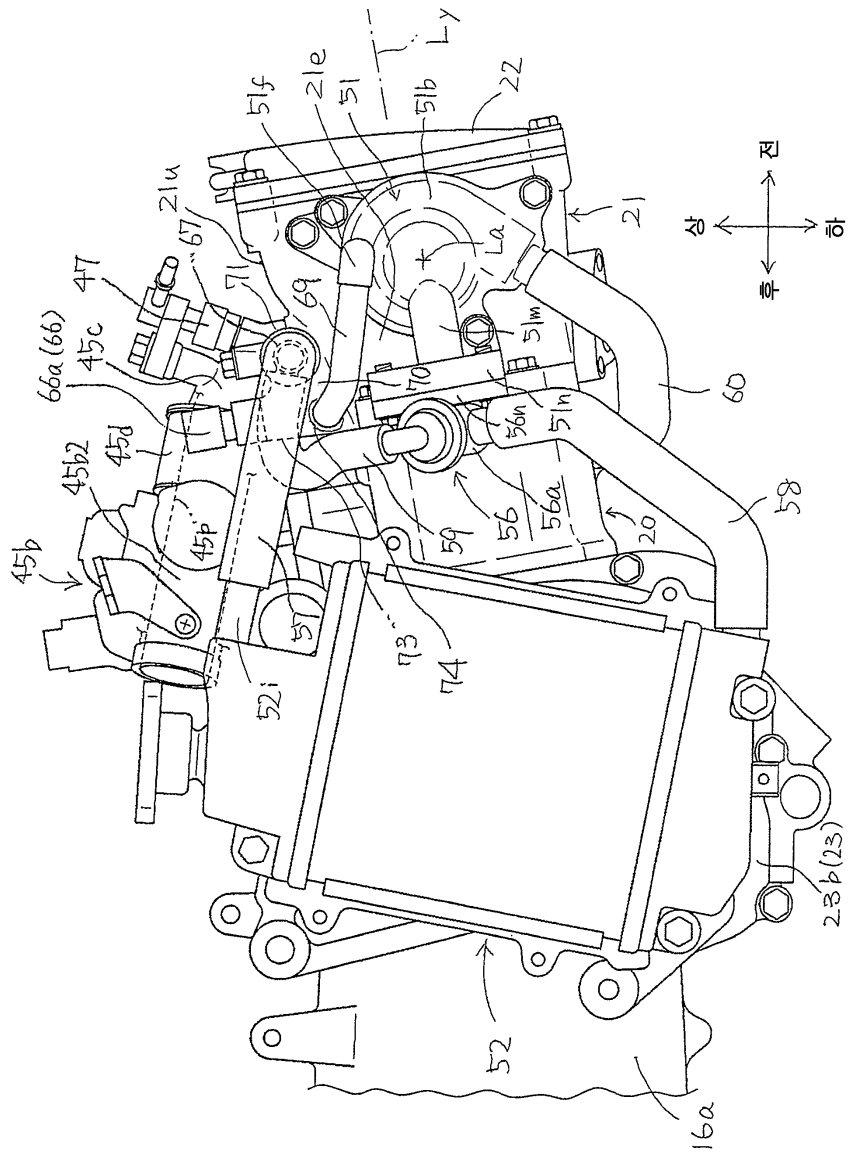
도면6



도면7



도면8



도면9

