

린더 블록 워터 자켓 26을 형성한다. 상기 엔진 40의 일측에는 라디에이터 10이 설치되는데, 상기 라디에이터 10은 상부 호스 34 및 하부 호스 20을 통해 각각 엔진 40의 실린더 헤드 및 실린더 블록과 연결되어 있다. 상기 상부 호스 34 내에는 서모스탯 32가 설치되어 있어 냉각수의 온도에 따라 상부 호스 34 내의 냉각수의 흐름을 개폐한다. 상기 서모스탯 32의 일반적인 구조 및 작동은 미국 특허번호 제4,993,628호 등에 개시된 바 있으며, 주로 온도에 의해 수축 또는 팽창하는 왁스의 성질을 이용하여 만든 펠릿형 서모스탯이 사용된다.

또한, 상기 실린더 헤드 워터 자켓 30, 실린더 블록 워터 자켓 26 및 라디에이터 10 내에는 냉각수가 채워져 있고, 이러한 냉각수는 엔진 40 일측에 설치된 워터 펌프 22에 의해 엔진 내부 및 라디에이터 내에서 강제로 순환됨으로써, 엔진 내부가 정상 작동 온도를 유지할 수 있도록 냉각 작용을 행한다. 상기 라디에이터 10과 엔진 40 사이에는 냉각 팬 36을 장착하는데, 상기 냉각 팬 36은 엔진 40의 작동 온도가 상한선에 도달하거나 차량이 정차했을 때에 회전함으로써 라디에이터 10과 엔진 40 쪽으로 냉각에 필요한 공기를 공급한다.

한편, 종래의 실시예에 따른 수냉식 냉각 장치에 있어서 냉각수의 순환 경로를 살펴보면 다음과 같다. 라디에이터 10 내에서 코어 16을 통과하며 냉각된 냉각수는 하부 탱크 18에 모이게 되고, 하부 탱크 18에 모인 냉각수는 하부 호스 20을 통과하여 실린더 블록 24 내의 실린더 블록 워터 자켓 26에 유입된다.

이어, 상기 실린더 블록 워터 자켓 26에 유입된 냉각수는 실린더 블록 24과 접촉하면서 실린더 내의 피스톤 운동 등으로 인해 발생한 실린더 블록 24의 열을 빼앗고, 워터 펌프 22의 회전에 의해 상승하여 실린더 헤드 28 내에 있는 실린더 헤드 워터 자켓 30에 공급된다. 실린더 헤드 워터 자켓 30에 공급된 냉각수는 혼합기의 연소로 인해 과열된 연소실 29 및 실린더 헤드 28을 냉각시키면서 상부 호스 34 쪽으로 이동한다.

이때, 엔진 40이 정상 작동 온도 이하일 경우에는 상부 호스 34 내에 설치된 서모스탯 32의 디스크 밸브가 열리지 않으므로, 실린더 헤드 워터 자켓 30을 통과한 냉각수는 다시 워터 펌프 22 쪽으로 흘러 실린더 블록 워터 자켓 26으로 이동한다. 반면, 엔진 40이 정상 작동 온도에 이르면 상기 서모스탯 32의 디스크 밸브가 열리게 되고, 실린더 헤드 워터 자켓 30을 통과한 냉각수는 상부 호스 34를 통해 라디에이터 10의 상부 탱크 14로 유입된다.

상술한 바와 같은 라디에이터, 워터 펌프, 서모스탯 등을 구비한 내연 기관의 수냉식 냉각 장치는 미국 특허번호 제5,497,734호 `Cooling System For Liquid-cooled Engine` 등에 상세히 개시되어 있다.

그런데, 연소실 29를 감싸고 있는 실린더 헤드 28은 체적 효율 향상 및 녹킹 현상 방지를 위해 흡입 혼합기의 온도가 낮아야 하므로 냉각이 잘 이루어져야 하는 반면, 피스톤과 실린더를 둘러싸고 있는 실린더 블록 24는 적정 온도 이상이 되어야만 윤활유의 윤활 효율이 높아져 피스톤과 실린더간의 마찰 손실이 줄어들고 그에 따라 연비도 높아지는 특성을 가지고 있다.

그러나, 종래의 수냉식 냉각 장치에 있어서의 냉각수는 상술한 바와 같이 라디에이터 10에서 하부 호스 20을 통해 실린더 블록 24 내의 실린더 블록 워터 자켓 26으로 먼저 유입되므로, 상기 냉각수는 실린더 블록 24의 열을 흡수함으로써 온도가 상승한 상태에서 실린더 헤드 28내의 실린더 헤드 워터 자켓 30으로 공급된다.

즉, 적정 온도를 유지해야 윤활유의 윤활 효율이 높아지는 실린더 블록 24에는 차가운 냉각수가 공급되어 실린더 블록 24의 온도를 지나치게 낮추게 되고, 흡입 혼합기의 온도를 낮추어야 출력이 향상되는 실린더 헤드 28 내의 연소실 29에는 실린더 블록 24를 통과하면서 온도가 상승한 냉각수가 공급됨에 따라 충분한 냉각 효과를 얻지 못해, 엔진의 출력과 연비에 손실이 발생하는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 본 발명의 목적은 연소실의 온도는 낮추고 실린더 블록의 온도는 높여 내연 기관의 출력 성능을 향상시키기 위한 내연 기관의 수냉식 냉각 장치를 제공하는데 있다.

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 내연 기관의 수냉식 냉각 장치에 있어서,

실린더 헤드 워터 자켓과; 실린더 블록 워터 자켓과; 냉각수가 상기 실린더 헤드 워터 자켓으로부터 상기 실린더 블록 워터 자켓의 방향으로 순환되도록 형성된 냉각수 순환 통로와; 상기 실린더 헤드 워터 자켓으로 냉각수를 공급하는 통로를 갖는 하부 탱크와, 상기 실린더 블록으로부터의 냉각수가 유입되는 상부 탱크를 가지는 라디에이터와; 상기 순환되는 냉각수의 온도가 미리 설정된 온도 이상일 때 상기 하부 탱크와 상기 실린더 헤드 워터 자켓 사이에 위치된 통로를 개방하는 서모스탯을 포함하여 구성하는 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이하 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 내연 기관 중 차량용 엔진의 수냉식 냉각 장치에서 냉각수의 순환 경로를 나타낸 개략도이며, 도면에 표시된 화살표들은 각각 냉각수의 순환 경로를 나타낸다. 상기 도면은 설명에 용이하도록 실린더 헤드와 실린더 블록을 서로 분리하여 나타내고 있으나, 실제로는 실린더 블록 상측에 실린더 헤드가 부착된다.

도 2에 도시된 바와 같이 본 발명의 특징에 따른 수냉식 냉각 장치를 구비한 차량용 엔진 40은, 내측에 실린더 블록 워터 자켓 26을 형성한 실린더 블록 24와, 상기 실린더 블록 24의 상측에 설치되며 내측에

실린더 헤드 워터 자켓 30을 형성한 실린더 헤드 28로 구성된다.

상기 실린더 헤드 28과 실린더 블록 24 사이에는 제1바이패스 통로 44와 제2바이패스 통로 50을 설치하는데, 상기 제1바이패스 통로 44는 실린더 블록 워터 자켓 26에서 실린더 헤드 워터 자켓 30으로 냉각수가 이동하는 통로이다. 반면, 상기 제2바이패스 통로 50은 실린더 헤드 워터 자켓 30에서 실린더 블록 워터 자켓 26으로 냉각수가 이동하는 통로로서, 실린더 헤드 워터 자켓 30의 일측에 형성한 포트 46으로부터 실린더 블록 워터 자켓 26까지 연장 형성한다. 상기 제2바이패스 통로 50의 출구 쪽 실린더 블록에는 워터 펌프 22가 설치되는데, 상기 워터 펌프 22는 임펠러를 구동하여 엔진 내의 냉각수가 강제 순환할 수 있도록 한다.

그리고, 상기 실린더 헤드 워터 자켓 30에는 차량 난방용 히터에서 쓰인 냉각수가 유입되도록 실린더 헤드 튜브 42가 연결되고, 상기 실린더 블록 워터 자켓 26에는 차량 난방용 히터로 냉각수를 보내기 위한 실린더 블록 튜브 48이 연결된다.

또한, 상기 엔진 40의 전방에는 냉각수의 열을 방출하기 위한 라디에이터 10이 설치되는데, 상기 라디에이터 10의 상부 탱크 14와 실린더 블록 워터 자켓 26 사이에는 상부 호스 34가 연결되고, 상기 라디에이터 10의 하부 탱크 18과 실린더 헤드 워터 자켓 30 사이에는 하부 호스 20이 연결된다. 특히, 상기 하부 호스 20의 출구는 제1바이패스 통로 44의 출구와 만나도록 설치하고, 상기 하부 호스 20의 출구에는 서모스탯 32를 장착한다. 상기 서모스탯 32는 냉각수의 온도에 따라 개폐되는 디스크 밸브를 구비하고 있어, 하부 호스 20나 제1바이패스 통로 44를 통해 실린더 헤드 워터 자켓 30으로 유입되는 냉각수의 흐름을 선택적으로 개폐한다.

상술한 바와 같은 구성을 가진 본 발명의 특징에 따른 수냉식 냉각 장치 내에서 냉각수가 순환하는 경로를 도 2를 참조하여 살펴보면 다음과 같다.

엔진 40이 정상 작동 온도(보통, 80~90℃)에 다다르기 전까지 상기 서모스탯 32가 하부 호스 20 쪽을 막아 라디에이터 10으로부터 냉각수가 유입되지 못하도록 하고 제1바이패스 통로 44 쪽은 열린 상태를 유지한다. 따라서, 실린더 헤드 워터 자켓 30의 냉각수는 실린더 헤드면과 접하면서 실린더 헤드 28을 냉각시킨 후 포트 46을 통해 실린더 블록 워터 자켓 26으로 이송되고, 상기 실린더 블록 워터 자켓 26으로 이송된 냉각수는 워터 펌프 22의 임펠러가 회전함에 따라 실린더 블록면과 접하면서 실린더 블록 24를 냉각시킨 후 제1바이패스 통로 44의 입구로 이송된다. 상기 제1바이패스 통로 44의 입구로 이송된 냉각수는 제1바이패스 통로 44를 통해 다시 실린더 헤드 워터 자켓 30으로 이송되어, 엔진 40이 정상 작동 온도에 도달할 때까지 상기와 같은 순환을 반복한다.

상술한 바와 같이 엔진 40이 정상 작동 온도에 도달하기 전의 냉각수 흐름을 정리해 보면, 실린더 헤드 워터 자켓 30 → 제2바이패스 통로 50 → 실린더 블록 워터 자켓 26 → 제1바이패스 통로 44 → 실린더 헤드 워터 자켓 30의 순환 경로를 갖는다.

엔진 40이 정상 작동 온도에 다다르면 냉각수의 온도가 상승하므로, 상기 서모스탯 32는 하부 호스 20 쪽은 열고 제1바이패스 통로 44 쪽은 막는다. 따라서, 라디에이터 10의 하부 탱크 18에 있던 냉각수는 하부 호스 20을 통해 실린더 헤드 워터 자켓 30으로 이송되고, 냉각수는 상기 실린더 헤드면과 접촉하여 실린더 헤드 28을 냉각시킨 후 포트 46을 통과하여 제2바이패스 통로 50으로 이송된다. 즉, 종래의 냉각 장치와는 달리 실린더 헤드 워터 자켓 30으로 라디에이터 10에서 냉각된 냉각수를 먼저 공급하므로, 상기 실린더 헤드 28 내의 연소실 및 흡입 혼합기에 대한 냉각 효과가 더 커진다.

상기 제2바이패스 통로 50를 통과하여 실린더 블록 워터 자켓 26에 이송된 냉각수는 실린더 블록면과 접촉하여 실린더 블록 24를 냉각시킨 후, 워터 펌프 22의 펌프 작용에 의해 상부 호스 34를 통과하여 라디에이터 10의 상부 탱크 14로 이송된다. 즉, 상기 실린더 블록 워터 자켓 26으로 공급된 냉각수는 이미 실린더 헤드 28로부터 열을 흡수하여 온도가 상승한 상태이므로, 실린더 블록 24 내의 실린더에 공급되어 있는 윤활유가 윤활 작용을 하는데 원활한 적정 온도를 유지할 수 있도록 많은 열을 흡수하지 않는다. 이때, 제1바이패스 통로 32는 서모스탯 44에 의해 막혀 있는 상태이므로, 상기 제1바이패스 통로 44로는 냉각수가 이송되지 않는다. 이어, 상기 라디에이터 10의 상부 탱크 14로 이송된 냉각수는 코어를 통과하면서 다시 냉각되어 라디에이터 10의 하부 탱크 18에 모이게 됨으로써 상기와 같은 순환을 반복한다.

상술한 바와 같이 엔진 40이 정상 작동 온도에 도달한 후의 냉각수 흐름을 정리해 보면, 라디에이터 하부 탱크 18 → 하부 호스 20 → 실린더 헤드 워터 자켓 30 → 제2바이패스 통로 50 → 실린더 블록 워터 자켓 26 → 상부 호스 34 → 라디에이터 상부 탱크 14의 순환 경로를 갖는다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 내연 기관의 수냉식 냉각 장치는, 라디에이터를 통과하면서 냉각된 냉각수를 실린더 헤드 쪽에 먼저 공급함으로써 흡입 혼합기의 온도를 낮춰 내연 기관의 출력을 높이고, 상기 실린더 헤드를 냉각시키면서 온도가 상승한 냉각수는 실린더 블록 쪽에 공급되어 윤활유의 윤활 효율을 높이도록 적정 온도를 유지하게 함으로써 내연 기관의 연비를 향상시키는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

내연 기관의 수냉식 냉각 장치에 있어서,

실린더 헤드 워터 자켓과;

실린더 블록 워터 자켓과;

냉각수가 상기 실린더 헤드 워터 자켓으로부터 상기 실린더 블록 워터 자켓의 방향으로 순환되도록 형성된 냉각수 순환 통로와;

상기 실린더 헤드 워터 자켓으로 냉각수를 공급하는 통로를 갖는 하부 탱크와, 상기 실린더 블록으로부터 냉각수가 유입되는 상부 탱크를 가지는 라디에이터와;

상기 순환되는 냉각수의 온도가 미리 설정된 온도 이상일 때 상기 하부 탱크와 상기 실린더 헤드 워터 자켓 사이에 위치한 통로를 개방하는 서모스탯을 포함하여 구성함을 특징으로 하는 내연 기관의 수냉식 냉각 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 냉각수 순환 통로는 실린더 블록 워터 자켓으로부터 실린더 헤드 워터 자켓으로 냉각수가 이동하도록 형성한 제1바이패스 통로와,

상기 실린더 헤드 워터 자켓으로부터 실린더 블록 워터 자켓으로 냉각수가 이동하도록 형성한 제2바이패스 통로로 구성함을 특징으로 하는 내연 기관의 수냉식 냉각 장치.

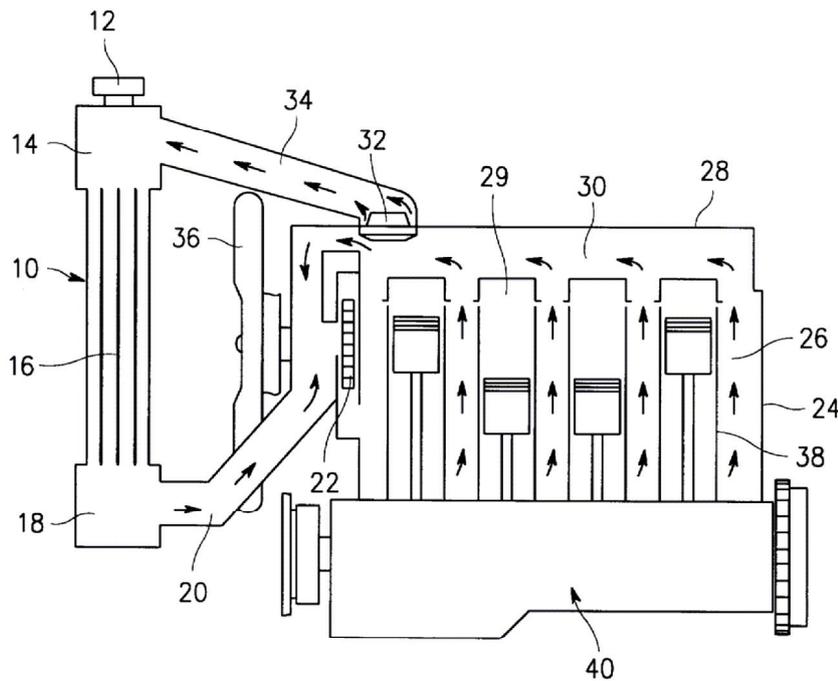
청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 실린더 블록 워터 자켓의 일측에는 냉각수를 강제 순환시키기 위한 워터 펌프를 설치함을 특징으로 하는 내연 기관의 수냉식 냉각 장치.

도면

도면1



도면2

