



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0020067
(43) 공개일자 2014년02월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F01P 7/14 (2006.01) F01P 5/10 (2006.01)
F01P 3/18 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0086477

(22) 출원일자 2012년08월07일
심사청구일자 2012년08월07일

(71) 출원인
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

(72) 발명자
박철웅
대전 유성구 배울1로 13, 202동 1302호 (관평동, 대우푸르지오)

김창기
대전 서구 청사서로 65, 106동 603호 (월평동, 한아름아파트)
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
팬코리아특허법인

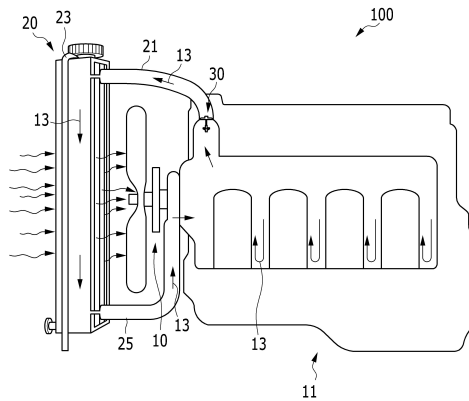
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 차량 엔진 냉각수 제어 장치 및 방법

(57) 요약

차량 엔진 냉각수 제어 장치 및 방법이 개시된다. 차량 엔진의 크랭크축에 연결되어 냉각수를 순환시키는 워터 펌프와, 엔진에 냉각수가 유입 파이프 및 냉각수가 배출되는 배출 파이프로 연결되어 엔진으로부터 배출되는 고온의 냉각수가 유입 또는 유출되어 열교환 작용이 이루어지는 라디에이터와, 라디에이터와 엔진의 사이에 설치되어 상기 냉각수 유량을 제어하는 개도 제어밸브를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

최영

대전 서구 청사로 65, 117동 709호 (월평동, 황실타운)

이용규

대전 서구 둔산북로 175, 2동 1404호 (둔산동, 햇님아파트)

이석환

대전 유성구 배울2로 42, 513동 2501호 (관평동, 신동아파밀리에)

오승목

대전 서구 청사서로 11, 107동 1305호 (월평동, 무지개아파트)

김태영

인천 부평구 부평대로167번길 43, 2동 903호 (청천동, 삼익아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	NK170C
부처명	지식경제부
연구사업명	주요사업
연구과제명	직접분사식 초회박 가스엔진 핵심기술 개발 (1/3)
기 여 율	1/1
주관기관	기계연구원
연구기간	2012.01.01~2012.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

차량 엔진의 크랭크축에 연결되어 냉각수를 순환시키는 워터 펌프;

상기 엔진에 냉각수가 유입 파이프 및 냉각수가 배출되는 배출 파이프로 연결되어, 상기 엔진으로부터 배출되는 고온의 냉각수가 유입 또는 유출되어 열교환 작용이 이루어지는 라디에이터; 및

상기 라디에이터와 상기 엔진의 사이에 설치되어 상기 냉각수 유량을 제어하는 개도 제어밸브;

를 포함하는 차량 엔진 냉각수 제어 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 개도 제어밸브는 차량의 고부하 조건에서 상기 냉각수의 온도가 섭씨 105도 이하로 유지되도록 상기 저부하 조건에서보다 개도가 크게 제어되는 차량 엔진 냉각수 제어 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 개도 제어밸브는 차량의 저부하 조건에서 30% 내지 50%의 범위로 개도 제어되는 차량 엔진 냉각수 제어 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 개도 제어밸브는 차량의 고부하 조건에서 70% 이상의 범위로 개도 제어되는 차량 엔진 냉각수 제어 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 개도 제어밸브는 비례제어 솔레노이드 밸브, 유압 구동 밸브 또는 모터 제어 밸브인 차량 엔진 냉각수 제어 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 엔진의 실린더 블록에는 상기 냉각수가 흐르는 냉각수 유로가 형성되고, 상기 냉각수 유로는 상기 실린더 블록의 배기 밸브 위치 부분이 다른 부분 보다 크게 형성되는 차량 엔진 냉각수 제어 장치.

청구항 7

(a) 차량의 저부하 또는 고부하 여부를 확인하는 단계;

(b) 상기 (a) 단계에서 차량의 저부하 조건이면, 라디에이터와 엔진의 사이에 설치되어 냉각수의 유량을 제어하는 개도 제어밸브의 개도를 고부하 조건에서보다 작게 제어하는 단계; 및

(c) 상기 (a) 단계에서 차량의 고부하 조건이면, 상기 개도 제어밸브의 개도를 상기 저부하 조건의 개도 보다 크게 제어하는 단계;

를 포함하는 차량 엔진 냉각수 제어 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 개도 제어밸브는 차량의 고부하 조건에서 상기 냉각수의 온도가 섭씨 105도 이하로 유지되도록 상기 저부하 조건에서보다 개도가 크게 제어되는 차량 엔진 냉각수 제어 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 개도 제어밸브는 차량의 저부하 조건에서 30% 내지 50%의 범위로 개도 제어되는 차량 엔진 냉각수 제어 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 개도 제어밸브는 차량의 고부하 조건에서 70% 이상의 범위로 개도 제어되는 차량 엔진 냉각수 제어 방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 개도 제어밸브는 비례제어 솔레노이드 밸브, 유압 구동 밸브 또는 모터 제어 밸브인 차량 엔진 냉각수 제어 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 차량 엔진의 냉각수의 유량을 제어하여 효율적인 엔진이 가능한 차량 엔진 냉각수 제어 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 엔진의 수냉식 냉각 시스템은 호스를 통해 전달된 물이 워터 펌프를 통해 엔진의 연소열로 인해 뜨거워진 물과 혼합된다. 그리고 뜨거워진 물은 호스를 통해 다시 라디에이터로 유입된다.

[0003] 이러한 과정을 반복하면서 물은 라디에이터와 엔진을 순환하면서 엔진의 연소열을 방출하게 된다. 이때, 냉각수는 엔진에 장착되어 냉각수의 온도에 따라 개폐되는 서모스탯(thermostat)의 작동에 의해 실린더 블록 및 실린더 헤드로의 순환이 결정된다.

[0004] 그러나, 서모스탯은 차량 엔진의 냉시동(cold start) 시에 엔진의 온도 상승을 빠르게 하기 위한 것으로서, 일정 온도 이상에서는 항상 열려 있기 때문에 엔진의 부하에 따른 냉각수 온도 조절이 어렵고 효율적인 엔진 운전이 쉽지 않은 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 일 실시예는 라디에이터와 엔진의 사이에 개도 제어가 가능한 개도 제어밸브를 설치하고, 엔진의 부하 조건에 따라 개도 제어밸브의 개도를 제어함으로써 엔진의 부하 조건에 따른 냉각수의 유량을 제어하는 것이 가능한 차량 엔진 냉각수 제어 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 엔진 냉각수 제어 장치는, 차량 엔진의 크랭크축에 연결되어 냉각수를 순환시키는 워터 펌프와, 엔진에 냉각수가 유입 파이프 및 냉각수가 배출되는 배출 파이프로 연결되어 엔진으로부터 배출되는 고온의 냉각수가 유입 또는 유출되어 열교환 작용이 이루어지는 라디에이터와, 라디에이터와 엔진의 사이에 설치되어 상기 냉각수 유량을 제어하는 개도 제어밸브를 포함한다.

[0007] 개도 제어밸브는 차량의 고부하 조건에서 냉각수의 온도가 섭씨 105도 이하로 유지되도록 저부하 조건에서보다 개도가 크게 제어될 수 있다.

- [0008] 개도 제어밸브는 차량의 저부하 조건에서 30% 내지 50%의 범위로 개도 제어될 수 있다.
- [0009] 개도 제어밸브는 차량의 고부하 조건에서 70% 이상의 범위로 개도 제어될 수 있다.
- [0010] 개도 제어밸브는 비례제어 솔레노이드 밸브, 유압 구동 밸브 또는 모터 제어 밸브일 수 있다.
- [0011] 엔진의 실린더 블록에는 냉각수가 흐르는 냉각수 유로가 형성되고, 냉각수 유로는 실린더 블록의 배기 밸브 위치 부분이 다른 부분 보다 크게 형성될 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 엔진 냉각수 제어 방법은, (a) 차량의 저부하 또는 고부하 여부를 확인하는 단계와, (b) 상기 (a) 단계에서 차량의 저부하 조건이면, 라디에이터와 엔진의 사이에 설치되어 냉각수의 유량을 제어하는 개도 제어밸브의 개도를 고부하 조건에서보다 작게 제어하는 단계와, (c) 상기 (a) 단계에서 차량의 고부하 조건이면 개도 제어밸브의 개도를 저부하 조건의 개도 보다 크게 제어하는 단계를 포함한다.
- [0013] 개도 제어밸브는 차량의 고부하 조건에서 상기 냉각수의 온도가 섭씨 105도 이하로 유지되도록 저부하 조건에서보다 개도가 크게 제어될 수 있다.
- [0014] 개도 제어밸브는 차량의 저부하 조건에서 30% 내지 50%의 범위로 개도 제어될 수 있다.
- [0015] 개도 제어밸브는 차량의 고부하 조건에서 70% 이상의 범위로 개도 제어될 수 있다.
- [0016] 개도 제어밸브는 비례제어 솔레노이드 밸브, 유압 구동 밸브 또는 모터 제어 밸브일 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 차량 엔진과 라디에이터 사이에 냉각수 유량을 제어하는 개도 제어밸브를 설치하고, 엔진 부하 조건에 따라 개도 제어밸브의 개방 정도를 적절하게 제어하는 것이 가능하여 엔진 노킹(knocking)이나 조기 착화화 같은 이상 연소가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 엔진 냉각수 제어 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
 도 2는 도 1의 차량 엔진 냉각수 제어 장치의 배기 밸브에 근접된 라이너 부분에 형성된 냉각수 유로를 개략적으로 도시한 도면이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 엔진 냉각수 제어 방법을 개략적으로 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하 본 발명의 실시예들에 따른 차량 엔진 냉각수 제어 장치 및 방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 엔진 냉각수 제어 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0021] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 엔진 냉각수 제어 장치(100)는, 엔진(11)의 크랭크축(미도시)에 연결되어 냉각수(13)를 강제로 순환시키는 워터 펌프(10)와, 엔진(11)으로부터 배출되는 고온의 냉각수(13)가 유입 또는 유출되어 열교환 작용이 이루어지는 라디에이터(20)와, 라디에이터(20)와 엔진(11)의 사이에 설치되어 냉각수(13)의 유량을 제어하는 개도 제어밸브(30)를 포함한다.
- [0022] 워터 펌프(10)는 엔진(11)의 크랭크축(미도시)에 의해 동력을 얻어 냉각수를 강제 순환시킨다. 즉, 냉각수(13)는 크랭크축에 연동되는 워터 펌프(10)의 작용에 의해 엔진(11)과 라디에이터(20)를 순환하여 외기와 열교환 작용으로 냉각된 후, 다시금 엔진(11)으로 유입되어 고온의 엔진(11)과 열교환한다. 이에 따라 엔진(11)은 적정 온도를 유지하게 됨으로써 엔진(11)이 고온의 연소열로 인하여 손상되는 것이 방지된다.
- [0023] 라디에이터(20)는 엔진(11)과 열교환하여 가열된 고온의 냉각수(13)를 냉각시켜 다시금 엔진(11)으로 공급함으로써, 엔진(11)이 적정 온도를 유지하도록 한다. 이러한 라디에이터(20)는 엔진(11)으로부터 배출된 냉각수(13)가 유입되는 유입 파이프(21)와, 유입 파이프(21)를 통해 내부로 유입된 냉각수(13)가 외기와 열교환되어 냉각되는 코어부(23)와, 코어부(23)를 거쳐 냉각된 냉각수(13)가 엔진(11)측으로 배출되는 배출 파이프(25)를 포

함한다. 이에 따라 엔진(11)으로부터 배출된 고온의 냉각수(13)는 라디에이터(20)를 거쳐 이동되는 과정에서 일정 온도 이하로 냉각되고, 이렇게 냉각된 냉각수(13)는 다시 엔진(11)으로 유입되어 엔진(11)이 적정 온도를 유지하도록 한다. 라디에이터(20)와 엔진(11)의 사이에는 냉각수(13)의 유량을 제어하는 개도 제어밸브(30)가 설치된다.

[0024] 개도 제어밸브(30)는 엔진(11)의 실린더 블록 및 실린더 헤드 방향으로 순환되는 냉각수(13)의 유량을 제어하도록 설치된다. 본 실시예에서 개도 제어밸브(30)는 라디에이터(20)의 유입 파이프(21)에 설치되는 것으로서, 냉각수(13)의 유량을 제어하는 것을 예시적으로 설명한다. 개도 제어밸브(30)는 차량의 고부하 조건 또는 저부하 조건에 따라 개도 제어가 이루어진다. 즉, 개도 제어밸브(30)는 엔진 ECU(Electronic Control Unit)의 제어에 따라 고부하 조건 또는 저부하 조건에서 개도를 달리하는 것으로서, 종래 서모스탯(thermostat)을 대체하여 설치된다. 이에 따라, 종래 서모스탯은 일정 온도 이상에서는 항상 열려 있어 냉각수(13)의 온도 조절이 어려워 효율적인 엔진 운전이 이루어지지 못하였지만, 본 실시예의 개도 제어밸브(30)를 차량의 부하 조건에 따라 개도를 달리하는 것이 가능하여 냉각수(13)의 온도 조절 및 효율적인 운전이 이루어질 수 있다.

[0025] 개도 제어밸브(30)는 엔진 ECU의 제어로 작동되는 비례제어 솔레노이드 밸브로 설치될 수 있다. 그러나 개도 제어밸브(30)는 비례제어 솔레노이드 밸브에 반드시 한정되지 않고 유압으로 구동되는 유압 구동밸브 또는 모터 제어밸브 등으로 설치되는 것도 가능하다. 개도 제어밸브(30)로서 비례제어 솔레노이드 밸브, 유압 구동밸브 또는 모터 제어밸브를 선택 적용하는 것은 냉각수 유로의 형상에 대응하여 선택 적용될 수 있다.

[0026] 개도 제어밸브(30)는 차량의 고부하 조건에서는 엔진(11)의 실린더 블록 및 실린더 헤드를 순환하는 냉각수의 온도가 섭씨 105도 이하로 유지되도록 개도 제어된다. 엔진(11)의 고부하 조건에서의 냉각수(13)의 온도를 섭씨 105도 이하로 유지하는 것은 엔진(11)의 운전 안정성을 고려하여 설정된 온도이다. 즉, 차량의 전부하 운전시 엔진(11)은 섭씨 105도 또는 그 이하의 온도로 운전되도록 설계된다. 따라서 차량의 고부하 운전시에 냉각수(13)의 온도를 섭씨 105도 이하로 유지되도록 하여 엔진(11)의 운전 안정성을 향상시킬 수 있다. 본 실시예에서는 차량의 고부하 조건에서 냉각수의 온도를 섭씨 105도 이하로 유지되도록 하기 위해, 개도 제어밸브(30)는 70% 이상이 개방되도록 개도 제어한다. 이에 따라 차량의 고부하 조건에서 엔진(11)의 실린더 블록 및 실린더 헤드를 순환하는 냉각수(13)의 유량이 저부하 조건에서보다 많이 흐르도록 하는 것이 가능하여 냉각수(13)의 온도를 섭씨 105도 이하로 유지하는 것이 가능하다. 이와 같이 엔진(11) 고부하 조건에서는 개도 제어밸브(30)의 개도를 더욱 크게 하여 냉각수(13)의 온도를 감소시킴으로서, 엔진 노킹(knocking)이나 조기 착화와 같은 이상 연소가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0027] 한편, 개도 제어밸브(30)는 차량의 전부하 조건에서는 100% 개방되어 냉각수(13)가 엔진(11)의 실린더 블록 및 실린더 헤드에 최대로 공급되도록 하여 최대 냉각 작용이 이루어지도록 한다.

[0028] 그리고, 개도 제어밸브(30)는 차량의 저부하 조건에서 30% 내지 50%의 범위로 개방되도록 제어된다. 차량의 저부하 조건에서 개도 제어밸브(30)를 30% 내지 50%의 범위로 개도 제어하는 것은, 차량의 냉각수 온도의 상승률 및 부하 속도의 조건에 대응하여 설정되는 것으로서 고부하 조건에서 공급되는 냉각수 유량보다 작게 공급되도록 하기 위한 것이다.

[0029] 도 2는 도 1의 차량 엔진 냉각수 제어 장치의 배기 밸브에 근접된 라이너 부분에 형성된 냉각수 유로를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0030] 도 2에 도시된 바와 같이, 엔진 실린더 블록에는 형성되는 냉각수 유로 중에서, 배기 밸브(미도시)가 위치되는 부분(A)의 라이너(15) 위치에서 다른 부분에 형성된 냉각수 유로 보다 큰 크기의 냉각수 유로(17)가 형성된다. 이는 엔진(11)의 실린더 블록의 배기 밸브가 위치하는 부분에서 흡기 가열 기여도가 높기 때문에 다른 냉각수 유로에 비하여 유로를 크게 형성함으로써, 냉각 효율을 높여 엔진의 이상 연소 발생을 방지할 수 있다.

[0031] 이와 같이, 차량 ECU는 저부하 조건 또는 고부하 조건 여부를 확인하여, 부하 조건에 따라 개도 제어밸브(30)의 개도를 적절하게 제어하여 엔진(11)으로 공급되는 냉각수(13)의 유량의 적절하게 제어하는 것이 가능하다. 따라서 본 실시예는 엔진(11)의 부하 조건에 따른 냉각수 조절이 가능함으로써, 노킹(knocking) 또는 조기 착화와 같은 엔진(11)의 이상 연소 발생을 방지하는 것이 가능하여 엔진의 효율적인 운전이 가능한 구성이다.

[0032] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 엔진 냉각수 제어 방법을 개략적으로 도시한 흐름도이다. 도 1 및 도 2와 동일 참조 번호는 동일 기능의 동일 부재를 말한다. 이하에서 동일 참조 번호에 대해서는 그 자세한 설명을 생략한다.

[0033] 먼저, 차량의 엔진의 부하 조건을 확인한다(S10). 즉, S10 단계에서는 차량 엔진의 고부하 조건 또는 저부하 조

건의 여부를 확인한다.

[0034] 다음, S10 단계에서 차량의 저부하 조건일 경우, 개도 제어밸브(30)의 개도를 고부하 조건에서보다 작게 제어한다. 보다 구체적으로 설명하면, 차량의 저부하 조건에서는 개도 제어밸브(30)의 개방된 개도를 30% 내지 50%의 범위로 개방되도록 제어된다(S20). 이와 같이, 차량의 엔진의 저부하 조건에서 개도 제어밸브(30)를 30% 내지 50%의 범위로 개도 제어하는 것은, 차량의 냉각수 온도의 상승률 및 부하 속도의 조건에 대응하여 설정되는 것으로서 고부하 조건에서 공급되는 냉각수 유량보다 작게 공급되도록 하기 위한 것이다.

[0035] 이어서, 차량 엔진의 고부하 조건으로 확인되면, 개도 제어밸브(30)는 70% 이상의 범위로 개도 제어된다(S30). 개도 제어밸브(30)를 70% 이상으로 개방되도록 제어하는 것은 엔진의 실린더 블록 및 실린더 헤드를 순환하는 냉각수의 온도가 섭씨 105도 이하로 유지되도록 하기 위한 것이다. 엔진의 고부하 조건에서의 냉각수의 온도를 섭씨 105도 이하로 유지하는 것은 엔진의 운전 안정성을 고려하여 설정된 온도이다. 즉, 차량의 전부하 운전시 엔진은 섭씨 105도 또는 그 이하의 온도로 운전되도록 설계된다. 따라서 차량의 고부하 운전시에 냉각수의 온도를 섭씨 105도 이하로 유지되도록 하여 엔진의 운전 안정성을 향상시킬 수 있다. 이에 따라 차량의 고부하 조건에서 엔진의 실린더 블록 및 실린더 헤드를 순환하는 냉각수의 유량이 저부하 조건에서보다 많이 흐르도록 하는 것이 가능하여 냉각수의 온도를 섭씨 105도 이하로 유지하는 것이 가능하다. 이와 같이 엔진 고부하 조건에서는 개도 제어밸브(30)의 개도를 더욱 크게 하여 냉각수의 온도를 감소시킴으로서, 엔진 노킹(knocking)이나 조기 착화와 같은 이상 연소가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

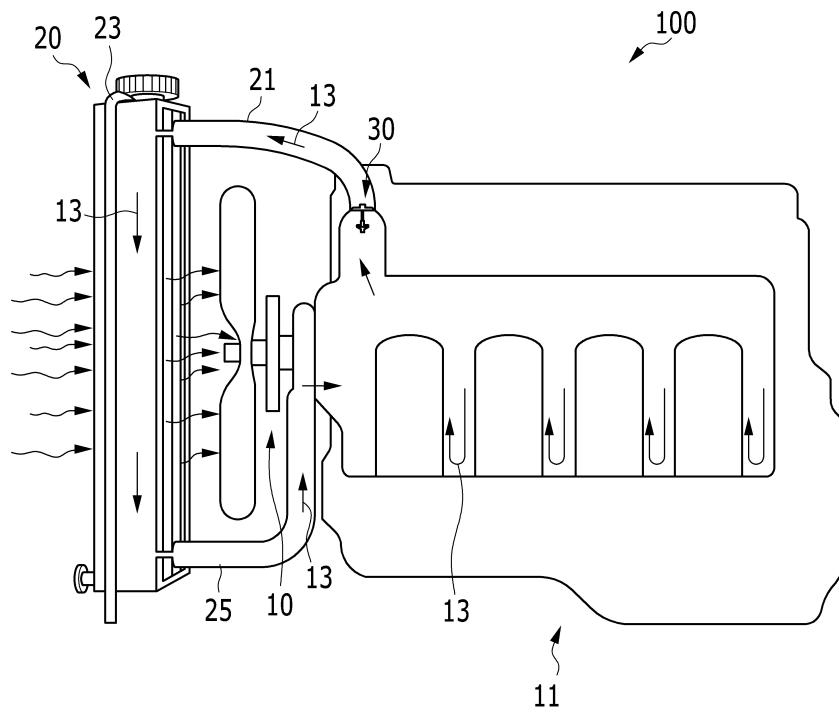
[0036] 이상, 본 발명을 도면에 도시된 실시예를 참조하여 설명하였다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않고 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명과 균등한 범위에 속하는 다양한 변형예 또는 다른 실시예가 가능하다.

부호의 설명

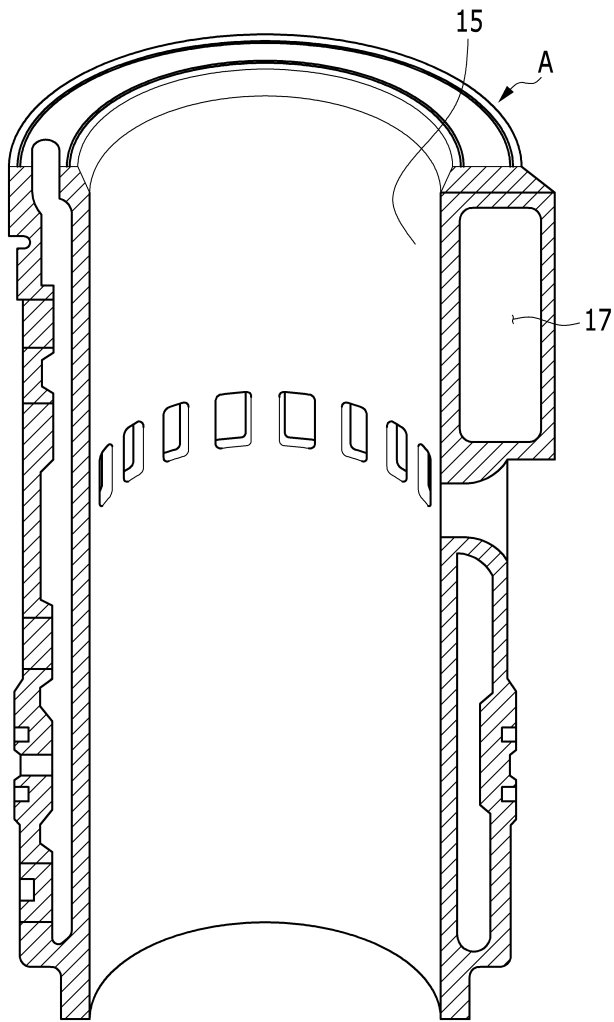
- [0037] 10...워터 펌프 11...엔진
 13...냉각수 20...라디에이터
 21...유입 파이프 23...코어부
 25...배출 파이프 30...개도 제어밸브

도면

도면1



도면2



도면3

