



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년02월14일
(11) 등록번호 10-1013873
(24) 등록일자 2011년02월01일

(51) Int. Cl.
F01P 5/10 (2006.01) *F01P 11/00* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2008-0111177
 (22) 출원일자 2008년11월10일
 심사청구일자 2008년11월10일
 (65) 공개번호 10-2010-0052245
 (43) 공개일자 2010년05월19일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP10259721 A
 JP10266855 A
 JP2004224089 A
 JP2001073765 A

(73) 특허권자
현대자동차주식회사
 서울 서초구 양재동 231
 (72) 발명자
김재연
 경기도 화성시 동탄 예당마을 롯데캐슬2차아파트
 145동 2604호
 (74) 대리인
이학수, 백남훈

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 이정혜

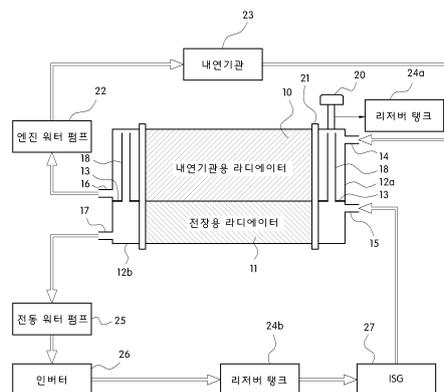
(54) 수두차를 이용한 통합형 하이브리드 열교환기

(57) 요약

본 발명은 하이브리드 차량에서 전장계 냉각 시스템과 내연기관 냉각 시스템을 하나로 통합하고, 또 시스템 내부의 기포를 용이하게 제거하여 냉각 효율을 향상시킨 수두차를 이용한 통합형 하이브리드 열교환기에 관한 것이다.

본 발명은 전장용 라디에이터와 내연기관용 라디에이터를 독립 유동이 가능한 구조를 유지하면서 일체형으로 통합하고, 각 라디에이터 내부를 연통하는 튜브를 구비하여 라디에이터 탱크 내의 기포를 효율적으로 배출시킬 수 있는 새로운 개념의 기포 제거 방식을 포함하는 냉각 시스템을 구현함으로써, 라디에이터 운전시 발생하는 기포를 효과적으로 제거할 수 있으며, 이에 따라 냉각 효율 향상을 도모할 수 있는 수두차를 이용한 통합형 하이브리드 열교환기를 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

내연기관용 라디에이터부(10)와 전장용 라디에이터부(11) 각각 냉각수의 독립 유동이 가능한 구조를 유지하면서 일체형으로 조합되고, 상기 내연기관용 라디에이터부(10) 및 전장용 라디에이터부(11)의 양쪽에 연결 설치되는 2개의 라디에이터 탱크(12a), (12b)는 내부가 배플(13)로 구획되는 동시에 각 라디에이터 탱크(12a), (12b)에는 내연기관용 냉각수 유입구(14) 및 전장용 냉각수 유입구(15)와 내연기관용 냉각수 배출구(16) 및 전장용 냉각수 배출구(17)가 설치되며, 상기 배플(13)에는 상부로 연장되는 일정높이의 튜브(18)가 설치되어 배플로 구획되어 있던 라디에이터 탱크 위아래 공간이 서로 연통됨으로써 아래쪽 공간에서 포집된 기포가 윗쪽 공간을 통해 제거될 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 수두차를 이용한 통합형 하이브리드 열교환기.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 튜브(18)는 기포는 배출하나 액상 유체의 이동을 최소화함과 동시에 어느 한쪽 라디에이터부의 과도한 압력 상승시 바이패스 통로 역할을 수행하여 압력조절수단으로 이용될 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 수두차를 이용한 통합형 하이브리드 열교환기.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 튜브(18)는 배플(13)에 일체형으로 형성되는 것을 특징으로 하는 수두차를 이용한 통합형 하이브리드 열교환기.

청구항 4

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 튜브(18)는 배플(13)에 삽입식으로 조립 설치되는 것을 특징으로 하는 수두차를 이용한 통합형 하이브리드 열교환기.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 내연기관용 라디에이터부(10)와 전장용 라디에이터부(11)는 필요한 열용량에 따라 코어의 두께를 다르게 설정할 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 하이브리드용 가변 냉각 통합형 열교환기.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 하이브리드 차량에서 전장계 냉각 시스템과 내연기관 냉각 시스템을 하나로 통합하고, 또 시스템 내부의 기포를 용이하게 제거하여 냉각 효율을 향상시킨 수두차를 이용한 통합형 하이브리드 열교환기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 하이브리드 차량은 엔진과 모터를 탑재하여 이를 동시에 구동하거나, 선택적으로 구동하여 구동력을 얻는 차량이다.

[0003] 이러한 하이브리드 차량은 정속 주행 및 초기 구동시에는 모터에 의해 구동되며, 등판로 주행 또는 배터리 방전 모드시 내연기관에 의해 작동되어 연비를 향상시키는 장치이다.

- [0004] 여기서, 모터를 포함한 전기 부품은 작동시 열이 발생되고, 부품들의 입출력 특성을 최상의 상태로 유지하기 위하여 부품의 온도 상승을 억제하는 냉각장치를 설치할 필요가 있다.
- [0005] 특히, 배터리의 경우에는 전체적인 충방전 효율을 최상으로 유지하기 위해서는 적정온도를 유지하여야 한다.
- [0006] 그러므로 배터리의 충방전에 의해 발생하는 열은 냉각장치를 이용하여 냉각시켜 적정온도를 유지한다.
- [0007] 예를 들면, 하이브리드 차량의 경우, 모터 구동에 의한 주행시 인버터에서 전류의 상변화(교류→직류)에 의한 열과, 모터 및 발전기의 작동에 의한 열이 발생하는데, 이러한 전장계의 냉각을 위해 모터 구동시 전동 펌프→인버터→인버터 리저버 탱크→라디에이터로 냉각수가 순환되는 형태의 전장계 냉각 시스템을 구비하고 있다.
- [0008] 따라서, 하이브리드 냉각 시스템은 구동원에 따라 전장계 냉각 시스템과 내연기관 냉각 시스템 등 2개의 냉각 시스템으로 운용된다.
- [0009] 이러한 하이브리드 냉각 시스템의 경우 내연기관 및 전장 모터 구동 유무, 워터 펌프의 유량, 냉각수의 온도에 따라 유체적으로 분리된 일체형 라디에이터의 내부 압력은 상호 다를 수가 있으며, 전압은 같더라도 동압은 다를 수 있다.
- [0010] 최근에는 냉각효율의 향상, 레이아웃 설계의 유리함, 부품수 및 비용의 절감 등의 이점을 제공하는 통합형 냉각 시스템, 즉 전장계 냉각 시스템과 내연기관 냉각 시스템을 하나로 통합한 냉각 시스템이 제시되고 있다.
- [0011] 예를 들면, 일본 공개특허공보 특개평10-259721호와 미국 특허 US 6,124,644호에는 기존의 내연기관 라디에이터를 내연기관용과 전장용으로 분할 사용하고 있는 방식이 개시되어 있다.
- [0012] 그러나, 위의 일본 공개특허공보 특개평10-259721호의 경우, 전장용 라디에이터 내부에 석출된 기포가 탱크 상부로 포집되나, 배출구는 아래쪽 방향에 있어 리저버 탱크로 기포를 제거하는데 불리한 점이 있고, 이로 인해 냉각효율이 떨어지는 단점이 있다.
- [0013] 또한, 내연기관용 라디에이터와 전장용 라디에이터의 사용 온도 및 압력을 상이하게 설정하여 사용하고 있고, 내연기관용 라디에이터 또는 전장용 라디에이터의 어느 한쪽에 과도한 압력이 발생하는 경우, 두 라디에이터 사이의 압력 차이로 인해 코어부 변형 및 피로 파손 등이 발생하는 등 내구성 측면에서 불리한 점이 있다.
- [0014] 그리고, 위의 미국 특허 US 6,124,644호의 경우, 라디에이터의 상부 탱크에 포집된 기포는 라디에이터 캡 오픈 시에만 제거되는 대기 개방식으로 되어 있는데, 두 개의 섹션으로 분리된 라디에이터 중 크기가 작은 전장용 라디에이터의 탱크부는 포집공간의 부족으로 기포가 냉각수 유동을 방해하게 되어 냉각효율이 저하되는 단점이 있다.
- [0015] 또한, 이것 역시 내연기관용 라디에이터와 전장용 라디에이터의 사용 온도 및 압력을 상이하게 설정하여 사용하고 있는 관계로, 위와 마찬가지로 내연기관용 라디에이터 또는 전장용 라디에이터의 어느 한쪽에 과도한 압력이 발생하는 경우, 두 라디에이터 사이의 압력 차이로 인해 코어부 변형 및 피로 파손 등이 발생하는 등 내구성 측면에서 불리한 점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0016] 따라서, 본 발명은 이와 같은 점을 감안하여 안출한 것으로서, 전장용 라디에이터와 내연기관용 라디에이터 간의 내부 압력 차이에 의해 유체 이동을 줄여 냉각수가 혼합되지 않고 각각 독립 유동이 가능한 구조를 유지하면서 일체형으로 통합하고, 각 라디에이터 내부를 연통하는 튜브를 구비하여 라디에이터 탱크 내의 기포를 효율적으로 배출시킬 수 있는 새로운 개념의 기포 제거 방식을 포함하는 냉각 시스템을 구현함으로써, 라디에이터 운전시 발생하는 기포를 효과적으로 제거할 수 있으며, 이에 따라 냉각 효율 향상을 도모할 수 있는 수두차를 이용한 통합형 하이브리드 열교환기를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

- [0017] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에서 제공하는 수두차를 이용한 통합형 하이브리드 열교환기는 내연기관용 라디에이터부와 전장용 라디에이터부가 각각 냉각수의 독립 유동이 가능한 구조를 유지하면서 일체형으로 조합

되고, 상기 내연기관용 라디에이터부 및 전장용 라디에이터부의 양쪽에 연결 설치되는 2개의 라디에이터 탱크는 내부가 적어도 1개 이상의 배플로 구획되는 동시에 각 라디에이터 탱크에는 내연기관용 냉각수 유입구 및 전장용 냉각수 유입구와 내연기관용 냉각수 배출구 및 전장용 냉각수 배출구가 설치되며, 상기 배플에는 상부로 연장되는 일정높이의 튜브가 설치되어 배플로 구획되어 있던 라디에이터 탱크 위아래 공간이 서로 연통되는 구조로 이루어진 것을 특징으로 한다.

- [0018] 이에 따라, 상기 수두차를 이용한 통합형 하이브리드 열교환기는 라디에이터 탱크의 아래쪽 공간에서 포집된 기포를 라디에이터 탱크의 윗쪽 공간을 통해 용이하게 제거할 수 있는 특징이 있다.
- [0019] 여기서, 상기 튜브는 기포는 배출하나 액상 유체의 이동을 최소화하며, 어느 한쪽 라디에이터부의 과도한 압력 상승시 바이패스 통로 역할을 수행하여 압력조절수단으로 이용될 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

효 과

- [0020] 본 발명에서 제공하는 수두차를 이용한 통합형 하이브리드 열교환기는 다음과 같은 장점이 있다.
- [0021] ① 냉각 성능의 향상 - 라디에이터 탱크의 상부, 특히 전장계 라디에이터측 탱크의 상부에 포집된 기포 제거가 용이하여 시스템 내부의 기포 배출 기능을 개선할 수 있고, 따라서 냉각수 유동저항 개선과 열전도 효율을 증대할 수 있어 냉각 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0022] ② 내연기관과 전장계 냉각 시스템 내 상이한 압력캡 사용이 가능 - 튜브의 수두차를 이용함으로써 기포는 쉽게 배출시킬 수 있으나, 냉각수의 유동은 주어진 조건 내에서 한시적으로 발생한다.
- [0023] ③ 내구성 향상 - 튜브 연통 구조를 통해 기포는 배출하나 액상 유체의 이동을 최소화함과 동시에 일측의 과도한 압력을 수용하여 양측의 압력을 균일하게 할 수 있고, 이에 따라 두 라디에이터 사이의 압력 차이에 의한 코어부 변형 및 피로 파손을 방지할 수 있다.
- [0024] ④ 비용 감소 - 각각의 2개의 열교환기 적용시보다 1개의 헤더와 탱크에 전장 시스템 냉각용 코어부와 내연기관 냉각용 코어부를 적용함으로써 원가를 절감할 수 있다.
- [0025] ⑤ 공정 단축 - 클린칭 공정 1개소 삭제, 한번에 2개 이상의 코어부를 용접할 수 있다.
- [0026] ⑥ 중량 감소 및 구조 단순화 - 2개의 열교환기 적용시보다 탱크와 헤더 각 1개씩 폐지로 중량을 줄일 수 있고 구조를 단순화할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 수두차를 이용한 통합형 하이브리드 열교환기를 나타내는 개략도이다.
- [0029] 도 1에 도시한 바와 같이, 전장계 냉각 시스템과 내연기관 냉각 시스템의 2개의 냉각 시스템을 채택하고 있는 하이브리드 냉각 시스템에서 통합형 열교환기는 각각의 독립된 유동구조를 갖는 전장용 라디에이터와 내연기관용 라디에이터를 하나의 일체형 구조로 조합하고, 여기에 라디에이터 간의 연통구조를 더 겸비함으로써, 냉각 시스템 가동시 발생하는 기포의 제거를 용이하게 할 수 있고, 기포는 배출하나 액상 유체의 이동을 최소화함과 동시에 라디에이터 내의 과도 압력 발생시 이를 적절히 수용하여 양측의 압력을 균일하게 할 수 있는 등 냉각 효율 향상과 코어부 변형이나 파손을 방지할 수 있도록 한 것이다.
- [0030] 이를 위하여, 내연기관용 라디에이터부(10)와 전장용 라디에이터부(11)가 위아래로 나란하게 배치되면서 각각 독립적인 냉각수의 유동 경로를 갖는 형태로 조합되고, 상기 내연기관용 라디에이터부(10) 및 전장용 라디에이터부(11)의 양쪽에는 각 라디에이터부측과 연통되는 라디에이터 탱크(12a),(12b)가 각각 설치되며, 특히 2개의 라디에이터 탱크(12a),(12b)의 내부에는 배플(13)이 설치되어 탱크 내부 공간은 위아래로 구획된다.
- [0031] 이에 따라, 상기 라디에이터 탱크(12a),(12b)의 내부는 배플(13)을 기준하여 윗쪽으로는 내연기관용 라디에이터부(10)측과 통하게 되고, 아래쪽으로는 전장용 라디에이터부(11)측과 통하게 된다.
- [0032] 냉각수의 유입과 배출을 위하여, 탱크 내부가 배플(13)로 구획되어 있는 라디에이터 탱크(12a),(12b)의 상부 공

간측으로는 내연기관용 냉각수 유입구(14)와 내연기관용 냉각수 배출구(16)가 양편에 각각 설치되고, 하부 공간측으로는 전장용 냉각수 유입구(15)와 전장용 냉각수 배출구(17)가 양편에 각각 설치된다.

- [0033] 여기서, 각 유입구의 위치는 배출구의 위치보다 높은 위치를 갖도록 하는 것이 바람직하다.
- [0034] 이러한 냉각수 유입구 및 배출구를 이용하여 내연기관 계통 및 전장 계통의 2가지 냉각회로를 구성할 수 있다.
- [0035] 예를 들면, 내연기관용 냉각수 배출구(16)→엔진 워터펌프(22)→내연기관(23)→내연기관용 냉각수 유입구(15)로 이어지는 내연기관 계통의 냉각회로를 구성할 수 있고, 또 전장용 냉각수 배출구(17)→전동 워터펌프(25)→인버터(26)→리저버 탱크(24b)→ISG(25)→전장용 냉각수 유입구(14)로 이어지는 전장 계통의 냉각회로를 구성할 수 있다.
- [0036] 또한, 상기 라디에이터 탱크(12a)의 상부에 설치되어 있는 캡(20)의 일측으로부터 연장되는 라인은 리저버(24a)측으로 연결된다.
- [0037] 또한, 상기 내연기관용 라디에이터부(10)와 전장용 라디에이터부(11)는 필요한 열용량에 따라 코어의 두께를 다르게 설정할 수 있다.
- [0038] 예를 들면, 전장 계통의 전장용품들이 대용량화되는 경우 전장용 라디에이터부(11)의 내부에 들어가는 코어들의 두께를 대용량 열교환에 적합한 크기로 설정할 수 있다.
- [0039] 특히, 본 발명에서는 배플(13)에 의해 구획되어 있는 라디에이터 탱크(12a),(12b)의 상하부 공간을 서로 연통시켜주는 구조를 제공한다.
- [0040] 이를 위하여, 상기 배플(13)에는 상부로 연장되는 일정높이의 튜브(18)가 적어도 1개 이상이 설치되며, 이에 따라 라디에이터 탱크(12a),(12b)의 위아래 공간이 서로 연통되므로써, 아래쪽 공간에서 포집된 기포가 윗쪽 공간으로 이동될 수 있다.
- [0041] 여기서, 상기 튜브(18)의 높이는 라디에이터에 적용되는 압력, 유량 등을 고려한 캐리브레이션을 통해 적절히 설정할 수 있다.
- [0042] 이때, 상기 튜브(18)는 배플(13)의 성형시 배플과 함께 일체형으로 형성할 수 있거나, 또 별도 제작 후 배플(13)에 끼워 삽입하는 방식으로 조립 설치할 수 있다.
- [0043] 여기서, 상기 튜브(18)는 기포를 배출시키는 역할 이외에도 라디에이터 간의 압력차를 완충시키는 역할도 수행할 수 있다.
- [0044] 예를 들면, 내연기관용 라디에이터부(10)와 전장용 라디에이터부(11) 중에서 어느 한쪽의 압력이 과도하게 상승하는 경우, 튜브(18)가 양측을 연결하는 바이패스 통로의 역할을 수행하면서 기포는 배출하나 액상 유체의 이동을 최소화함과 동시에 압력조절수단의 기능을 발휘할 수 있으므로, 양측의 압력을 균일하게 해줄 수 있고, 결국 이러한 압력에 따른 부하를 수용할 수 있어 내구성을 높일 수 있다.
- [0045] 즉, 유체적으로 분리된 라디에이터는 일측에 과도한 압력 발생시, 두 라디에이터 사이의 압력 차이에 의한 코어부 변형 및 피로 파손이 발생할 수 있는데, 튜브의 통로는 양측의 압력차에 의한 소량의 순간적인 냉각수 유동 및 기포 유동으로 양측의 압력이 균일하게 되어 내구성을 확보할 수 있다.
- [0046] 한편, 본 발명에서 제공하는 열교환기의 경우 내연기관 냉각 시스템과 전장계 냉각 시스템의 압력캡을 다르게 설정하여 사용할 수 있다.
- [0047] 예를 들면, 내연기관 냉각 시스템의 압력캡은 1.1bar로 설정하고, 전장계 냉각 시스템의 압력캡은 0.4bar로 설정할 수 있다.
- [0048] 이와 같은 조건을 갖는 열교환기에서 튜브(18)를 적용하는 경우, 만일 내연기관 냉각 시스템의 압력이 크다면, 압력차에 의해 내연기관용 라디에이터부의 상측에 포집된 기포가 라디에이터 탱크(12a)의 상측까지 연결된 튜브(18)를 통해 전장용 라디에이터 탱크(12b)로 잠시 유동이 발생할 수도 있으나, 기포의 부력에 의해 다시 내연기관용 라디에이터부로 액상 냉각수 대비 먼저 재이동됨으로써 액상 냉각수의 유동을 최소화할 수 있고, 반대로 전장계 냉각 시스템의 압력이 클 경우에는 튜브(18)의 상단부 위치 에너지 차(비중량×높이차)보다 상단부의 압력차가 클 경우에 한하여 순간적으로 냉각수가 내연기관용 라디에이터부로 이동이 가능할 수 있으나, 통상적으로 내연기관용 워터펌프 대비 전장용 워터펌프가 작고, 내연기관 냉각 시스템과 전장계 냉각 시스템 간의 압력차, 즉 양측 라디에이터 간의 압력차가 수두차보다 작기 때문에 양측 라디에이터의 압력을 다르게 설정하여

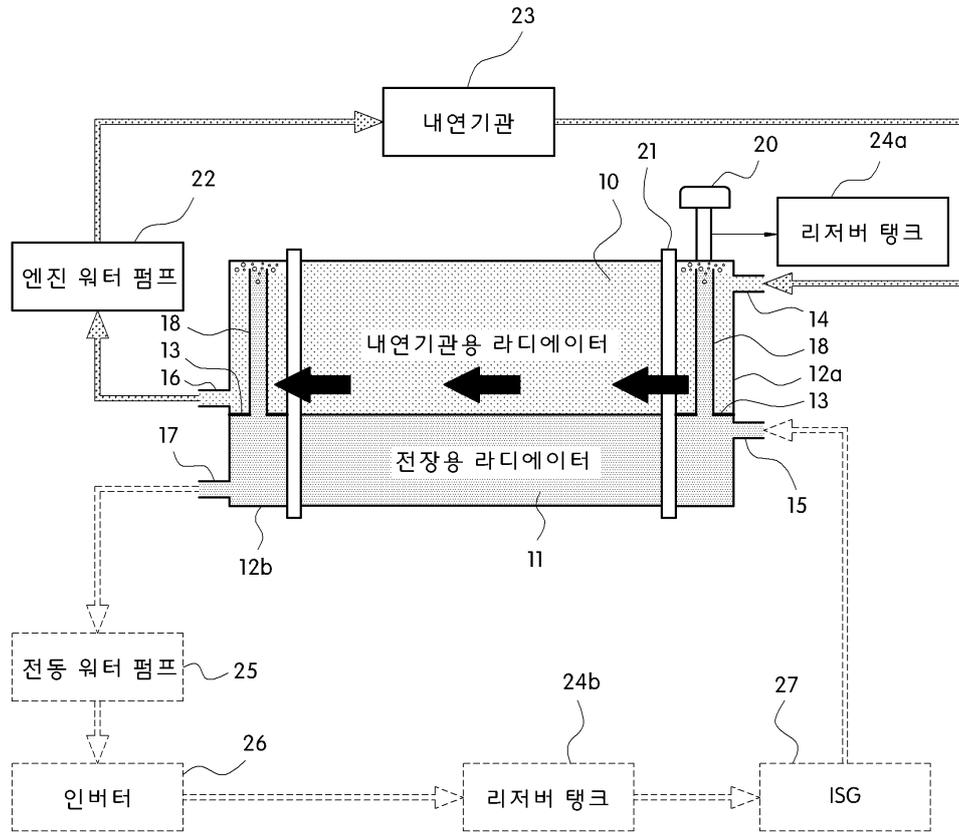
사용하는 경우에도 냉각수의 이동은 순간적으로만 발생하게 되고, 결국 냉각수의 이동이 제한적이므로 냉각수 유동과 관련한 문제는 크게 우려할 필요가 없다.

- [0049] 즉, 압력차를 다르게 설정한 라디에이터에 튜브를 적용하여 연통시킨 경우에도 기포는 용이하게 제거할 수 있으며, 냉각수의 압력에 따른 유동은 제한적이고 순간적으로만 발생하게 되므로, 냉각수 유동과 관련한 문제는 완전히 배제할 수 있다.
- [0050] 예를 들면, " $(P2/\gamma - P1/\gamma) < h/\gamma$ " 의 경우 냉각수의 유동이 없게 된다.
- [0051] 반대의 경우 튜브의 길이가 극단적으로 짧은 경우이나 대다수의 경우에 내연기관용 라디에이터가 전장용 라디에이터에 비해 2배 정도 크다.
- [0052] 또, " $(P1/\gamma - P2/\gamma) < \text{기포의 부력}$ " 의 경우에도 냉각수의 유동이 없게 된다.
- [0053] 반대의 경우 기포의 유동이 하측으로 발생하다 다시 상측으로 이동하거나, 튜브 끝단 대비 상측에 위치한 냉각 일부분만 이동한다.
- [0054] 여기서, P1은 내연기관용 라디에이터부 압력, P2는 전장용 라디에이터부 압력, h는 위치에너지(튜브의 길이), γ 는 냉각수의 비중량을 각각 나타낸다.
- [0055] 따라서, 이와 같이 구성된 수두차를 이용한 통합형 하이브리드 열교환기에서 운전 조건에 따른 냉각수의 흐름을 살펴보면 다음과 같다.
- [0056] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 수두차를 이용한 통합형 하이브리드 열교환기에서 전장 구동시 냉각수 흐름을 나타내는 개략도이다.
- [0057] 도 2에 도시한 바와 같이, 여기서는 차량의 속도가 40KPH 이하인 조건에서 전장 구동시의 냉각수 흐름을 보여준다.
- [0058] 이때에는 엔진 워터펌프(22)의 미구동으로 내연기관 계통의 냉각회로에는 냉각수의 유동이 없다.
- [0059] 전장 계통의 전동 워터펌프(25)로부터 송수된 비교적 고온의 냉각수는 전장용 냉각수 유입구(15)를 통해 라디에이터 탱크(12a)의 하측 공간으로 유입되고, 이렇게 유입된 냉각수는 전장용 라디에이터부(11)를 경유하면서 뒤 후, 계속해서 라디에이터 탱크(12b)에 있는 전장용 냉각수 배출구(17)를 통해 배출되어 전장 계통으로 보내진다.
- [0060] 이때, 라디에이터 탱크(12a), (12b)의 하측, 즉 배플(13)의 저면쪽에 포집된 기포는 튜브(18)를 통해 상측으로 이동되고, 최종적으로 리저버(24a)를 통해 제거될 수 있다.
- [0061] 물론, 일부의 기포는 리저버(24b)를 통해 제거될 수 있다.
- [0062] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 수두차를 이용한 통합형 하이브리드 열교환기에서 내연기관 구동시 냉각수 흐름을 나타내는 개략도이다.
- [0063] 도 3에 도시한 바와 같이, 내연기관 구동시에는 전동 워터펌프(25)의 미구동으로 전장 계통의 냉각회로에는 냉각수의 유동이 없다.
- [0064] 내연기관 계통의 엔진 워터펌프(22)로부터 송수된 고온의 냉각수는 내연기관용 냉각수 유입구(14)를 통해 라디에이터 탱크(12a)의 상측 공간으로 유입되고, 이렇게 유입된 냉각수는 내연기관용 라디에이터부(10)를 경유하면서 냉각되며, 계속해서 냉각된 냉각수는 라디에이터 탱크(12b)에 있는 내연기관용 냉각수 배출구(16)를 통해 유입량 만큼 다시 내연기관측으로 보내진다.
- [0065] 이때에도 라디에이터 탱크(12a), (12b)의 상측 공간쪽에 포집된 기포는 최종적으로 리저버(24a)를 통해 제거될 수 있다.
- [0066] 이와 같이, 내연기관 라디에이터와 전장계 라디에이터 간에 튜브를 이용한 연통 구조를 적용함으로써, 라디에이터 탱크의 하측에 포집된 기포의 제거가 용이하고, 결국 냉각 시스템 내의 기포 배출 기능을 향상시켜 내연기관 냉각 시스템 뿐만 아니라 전장계 냉각 시스템의 냉각성능을 크게 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0067] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 수두차를 이용한 통합형 하이브리드 열교환기를 나타내는 개략도

도면2



도면3

