(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년08월01일
(11) 등록번호 10-1425407
(24) 등록일자 2014년07월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 3/60 (2006.01) *G01N 25/00* (2006.01)
F28D 5/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0008455
(22) 출원일자 2013년01월25일
심사청구일자 2013년01월25일
(56) 선행기술조사문헌
JP2001141626 A
JP2009180557 A

(73) 특허권자
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
(72) 발명자
박태국
충북 청주시 흥덕구 원흥로 14, 101동 507호 (산남동, 부영사랑으로)
최병오
대전 서구 청사로 70, 107동 1408호 (월평동, 누리아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
진용석

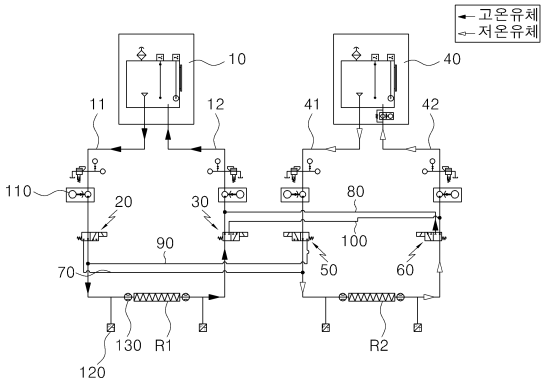
전체 청구항 수 : 총 1 항 심사관 : 이헌길

(54) 발명의 명칭 **라디에이터 열충격 피로시험장치**

(57) 요 약

본 발명은 라디에이터 열충격 피로시험장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 고온유체와 저온유체를 시험대상 라디에이터에 교번으로 공급함으로써, 고온유체에 의한 열팽창 및 저온유체에 의한 열수축을 통해 응력이 주어지도록 하여, 열충격에 의한 피로시험을 할 수 있도록 한 것으로, 사용자의 실시예 및 라디에이터의 용량 등에 따라 유동되는 유체의 유동량 및 고온유체와 저온유체의 교체주기 등을 제어할 수 있는 라디에이터 열충격 피로시험장치에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



(제1,2 라디에이터부에 고온과 저온유체가 각각 흐름)

(72) 발명자

이용범

대전 유성구 엑스포로 448, 102동 1604호 (전민동, 엑스포아파트)

김도식

대전광역시 유성구 상대남로 26, 916동 1603호

남태연

대전 서구 만년남로 8, 108동 305호 (만년동, 상록수아파트)

김종철

대전 서구 월평로34번길 13, 301호 (월평동)

신동훈

대전 유성구 노은동로87번길 5-15, 203호 (노은동, 평안주택)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	MO3130
부처명	지식경제부
연구사업명	지경부-위탁(공기반,청정생산)
연구과제명	부품소재 신뢰성평가 기반구축사업(기계류부품분야) (13/13)
기 여 율	5/10
주관기관	한국기계연구원
연구기간	2012.05.01 ~ 2013.04.30

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	MI3600
부처명	지식경제부
연구사업명	지경부-국가연구개발사업(III)
연구과제명	(복합환경)Hybrid Dynamometer 시험장비 개발(3/5)
기 여 율	5/10
주관기관	한국기계연구원
연구기간	2012.09.01 ~ 2013.08.31

특허청구의 범위

청구항 1

시험대상 제 1라디에이터부(R1)에 열팽창을 위한 고온유체를 공급하는 고온탱크(10);

상기 고온탱크(10)의 배출관(11) 및 회수관(12)에 각각 설치되는 제 1, 2밸브(20, 30);

시험대상 제 2라디에이터부(R2)에 열수축을 위한 저온유체를 공급하는 저온탱크(40);

상기 저온탱크(40)의 배출관(41) 및 회수관(42)에 각각 설치되는 제 3, 4밸브(50, 60);

상기 제 1밸브(20)를 제 3밸브(50) 후단에 연결하고, 제 4밸브(60)를 제 2밸브(30) 전단에 각각 연결하여, 고온유체가 시험대상 제 2라디에이터부(R2)로 유동가능하게 하는 제 1, 2보조 배출관(70, 80);

상기 제 3밸브(50)를 제 1밸브(20) 후단에 연결하고, 제 2밸브(30)를 제 4밸브(60) 전단에 각각 연결하여, 저온유체가 시험대상 제 1라디에이터부(R1)로 유동가능하게 하는 제 3, 4보조 배출관(90, 100);로 이루어지며,

상기 제 1, 3밸브(20, 50)는 제 1, 2보조 배출관(70, 80)과 각각 연통되도록 동시에 작동되어, 시험대상 제 1, 2라디에이터부(R1, R2)로 공급되는 유체가 고온에서 저온으로, 또는 저온에서 고온으로 상호간 교체될 수 있도록 하는

상기 제 2, 4밸브(30, 60)는 제 1, 3밸브(20, 50)의 연통방향이 전환되고 사전설정시간 경과 후 동시 작동되도록 하여, 상기 제 3, 4보조 배출관(90, 100)과 각각 연결되어, 고온수가 저온탱크(40)에 유입되거나 저온수가 고온탱크(10)에 유입되지 않고, 공급되었던 탱크로 순환될 수 있도록 하고,

상기 사전설정시간은 시험대상 제 1, 2라디에이터부(R1, R2)의 용량 및 배출관(11, 41), 회수관(12, 42), 제 1, 2, 3, 4보조 배출관(70, 80, 90, 100)의 길이 및 마찰손실에 따라 상이하게 결정되며, 상기 제 1, 3밸브(20, 50)의 연통방향이 전환되기 전 공급되었던 유체가, 공급되었던 탱크로 회수완료되는 시간이고,

상기 제 1, 2라디에이터부(R1, R2)는 각각 다수의 라디에이터가 연통연결되도록 설치되어, 다수개의 라디에이터의 열충격에 대한 피로시험을 동시에 진행할 수 있도록 하고,

상기 시험대상 제 1, 2라디에이터부(R1, R2)는 고온유체와 저온유체가 사용자가 사전설정한 시간주기에 따라 교번으로 공급되도록 하여, 열팽창과 열수축으로 인한 피로시험이 되도록 하고,

상기 고온탱크(10) 및 저온탱크(40)는 고온유체와 저온유체가 각각 유동하는 관의 길이 및 마찰손실의 차이를 보정하여, 상기 고온탱크(10) 및 저온탱크(40)가 항시 일정한 수위를 유지할 수 있도록 하며,

상기 시험대상 제 1, 2라디에이터부(R1, R2)의 용량에 따라, 고온유체 및 저온유체의 유체량 조절이 가능한 것을 특징으로 하는 라디에이터 열충격 피로시험장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 라디에이터에 고온유체 및 저온유체를 교번으로 공급하여, 열팽창 및 열수축을 반복시켜 열충격 피로시험을 수행할 수 있도록 한 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 차량의 동력원으로 작용하는 엔진은 그 작용시 상당한 고온의 열이 발생되는 바, 그 엔진이 고온으로 가열되면 정상적인 특성의 동력발생작용에 영향을 받게 되고, 그 때문에 통상적으로 차량에는 엔진냉각 시스템이 구비된다.

[0003] 그 엔진냉각시스템의 엔진냉각방식에 따르면 공기에 의해 냉각을 실행하는 공냉식과 냉각수를 엔진의 내부에 유동시켜 엔진냉각을 실행하는 수냉식이 대표적으로 알려져 있는 바, 그 중 수냉식의 경우에는 엔진의 실린더 블럭과 실린더 헤드의 냉각수 통로에서 열을 흡수한 냉각수를 라이에이터를 통과시키면서 공기에 의해 냉각시키고 그 냉각된 냉각수를 엔진 내부에 재순환시켜서 엔진의 열을 방출하게 된다.

[0004] 여기서, 수냉식에 채용되는 라디에이터에 따르면 상호 일정한 간격으로 이격된 워터튜브와 그 워터튜브사이에 핀(Fin)을 형성하여 이루어진 구조로서, 엔진 내부에서 고온으로 가열된 냉각수가 유입되면 그 라디에이터에서 공기와 열교환되어 냉각수가 냉각되게 되고, 그 냉각된 냉각수를 재차 엔진측으로 순환시켜 가열된 엔진의 냉각을 실행하게 된다. 따라서, 라디에이터에 대해서는 단위면적당 방열량이 크며 공기 및 냉각수의 유동저항이 적으면서 치수 및 중량은 최소화되어야 바람직하게 된다.

[0005] 그런데, 그 라디에이터는 엔진의 냉각에 절대적으로 필요한 냉각수의 열교환냉각작용을 수행하는 동안 열(熱)부하가 상당한 정도로 작용하게 되고, 그에 따라 라디에이터를 구성하는 어느 개소에서 냉각수의 누수가 이루어지게 되면 냉각수의 부족에 의해 엔진의 냉각이 적절하게 이루어지지 않게 된다. 따라서, 라디에이터에 대해서는 차량의 실제 운행도중에 직면하는 조건을 인위적으로 설정해서 그 내구특성을 충분하게 테스트하고 나서 차량에 탑재해야만 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 라디에이터의 열충격 피로시험을 위한 것으로, 고온유체와 저온유체를 시험대상 라디에이터에 교번으로 유동시켜, 지속적인 열팽창과 열수축에 의한 응력에 대한 내구성 및 수명을 테스트할 수 있도록 한 것으로, 다수의 라디에이터를 동시에 피로시험할 수 있음과 동시에, 사용자의 실시예 및 라디에이터의 용량에 따라, 유동되는 유체량 및 유체의 이동주기 등 시험조건을 다양하게 제어할 수 있도록 한 라디에이터 열충격 피로시험장치에 관한 것이다.

[0007] 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기에 설명될 것이며, 본 발명의 실시 예에 의해 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허청구범위에 나타낸 수단 및 조합에 의해 실현될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 수단으로서, 시험대상 제 1라디에이터부(R1)에 열팽창을 위한 고온유체를 공급하는 고온탱크(10); 상기 고온탱크(10)의 배출관(11) 및 회수관(12)에 각각 설치되는 제 1, 2밸브(20, 30); 시험대상 제 2라디에이터부(R2)에 열수축을 위한 저온유체를 공급하는 저온탱크(40); 상기 저온탱크(40)의 배출관(41) 및 회수관(42)에 각각 설치되는 제 3, 4밸브(50, 60); 상기 제 1밸브(20)를 제 3밸브(50) 후단에 연결하고, 제 4밸브(60)를 제 2밸브(30) 전단에 각각 연결하여, 고온유체가 시험대상 제 2라디에이터부(R2)로 유동가능하게 하는 제 1, 2보조 배출관(70, 80); 상기 제 3밸브(50)를 제 1밸브(20) 후단에 연결하고, 제 2밸브(30)를 제 4밸브(60) 전단에 각각 연결하여, 저온유체가 시험대상 제 1라디에이터부(R1)로 유동가능하게 하는 제 3, 4보조 배출관(90, 100); 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0009] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 고온유체와 저온유체로 교번으로 라디에이터에 공급하여, 열팽창 및 열수축에 의한 응력의 피로시험을 시행할 수 있는 효과가 있다.

[0010] 또한, 본 발명은 다수의 라디에이터를 동시에 피로시험할 수 있는 효과가 있다.

[0011] 또한, 본 발명은 라디에이터의 용량, 유체가 이동되는 관의 길이 등에 다양한 조건에 따라, 공급되는 유체량 및 공급주기 등이 제어가능한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명에 따른 라디에이터 열충격 피로시험장치에서, 고온과 저온유체가 각각 제 1, 2라디에이터부에 유동하는 모습을 나타낸 일실시예의 회로도.

도 2는 제 1라디에이터부를 흐르던 고온유체를 제 2라디에이터부로 공급하는 모습을 나타낸 일실시예의 회로도.

도 3은 제 2라디에이터부를 흐르던 저온유체를 제 1라디에이터부로 공급하는 모습을 나타낸 일실시예의 회로도.

도 4는 제 1, 2라디에이터부에 흐르는 각각이 고온/저온유체를 상호간 바꿔 흐르도록 공급하는 모습을 나타낸 일실시예의 회로도.

도 5는 본 발명에 따른 제 1, 2라디에이터부(열교환기)에서 공급되는 고온과 저온유체의 교환에 따른 온도의 변화를 나타낸 일실시예의 그래프.

도 6 내지 도 7은 본 발명에 따른 라디에이터 열충격 피로시험장치를 나타낸 일실시예의 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 본 발명의 여러 실시예들을 상세히 설명하기 전에, 다음의 상세한 설명에 기재되거나 도면에 도시된 구성요소들의 구성 및 배열들의 상세로 그 응용이 제한되는 것이 아니라는 것을 알 수 있을 것이다. 본 발명은 다른 실시예들로 구현되고 실시될 수 있고 다양한 방법으로 수행될 수 있다. 또, 장치 또는 요소 방향(예를 들어 "전(front)", "후(back)", "위(up)", "아래(down)", "상(top)", "하(bottom)", "좌(left)", "우(right)", "횡(lateral)")등과 같은 용어들에 관하여 본원에 사용된 표현 및 술어는 단지 본 발명의 설명을 단순화하기 위해 사용되고, 관련된 장치 또는 요소가 단순히 특정 방향을 가져야 함을 나타내거나 의미하지 않는다는 것을 알 수 있을 것이다.

[0014] 본 발명은 상기의 목적을 달성하기 위해 아래의 특징을 갖는다.

[0015] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하도록 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0016] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0017] 이에, 본 발명의 일실시예를 살펴보면, 시험대상 제 1라디에이터부(R1)에 열팽창을 위한 고온유체를 공급하는 고온탱크(10); 상기 고온탱크(10)의 배출관(11) 및 회수관(12)에 각각 설치되는 제 1, 2밸브(20, 30); 시험대상 제 2라디에이터부(R2)에 열수축을 위한 저온유체를 공급하는 저온탱크(40); 상기 저온탱크(40)의 배출관(41) 및 회수관(42)에 각각 설치되는 제 3, 4밸브(50, 60); 상기 제 1밸브(20)를 제 3밸브(50) 후단에 연결하고, 제 4밸브(60)를 제 2밸브(30) 전단에 각각 연결하여, 고온유체가 시험대상 제 2라디에이터부(R2)로 유동가능하게 하는 제 1, 2보조 배출관(70, 80); 상기 제 3밸브(50)를 제 1밸브(20) 후단에 연결하고, 제 2밸브(30)를 제 4밸브(60) 전단에 각각 연결하여, 저온유체가 시험대상 제 1라디에이터부(R1)로 유동가능하게 하는 제 3, 4보조 배출관(90, 100); 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 제 1, 3밸브(20, 50)는 상기 제 1, 2보조 배출관(70, 80)과 각각 연통되도록 동시에 작동되어, 시험대상 제 1, 2라디에이터부(R1, R2)로 공급되는 유체가 고온에서 저온으로, 또는 저온에서 고온으로 상호간 교체될 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 상기 제 2, 4밸브(30, 60)는 상기 제 1, 3밸브(20, 50)의 연통방향이 전환되고 사전설정시간 경과 후 동시작동되도록 하여, 상기 제 3, 4보조 배출관(90, 100)과 각각 연결되어, 고온수가 저온탱크(40)에 유입되거나 저온수가 고온탱크(10)에 유입되지 않고, 공급되었던 탱크로 순환될 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 상기 사전설정시간은 상기 시험대상 제 1, 2라디에이터부(R1, R2)의 용량 및 배출관(11, 41), 회수관(12, 42), 제 1, 2, 3, 4보조 배출관(70, 80, 90, 100)의 길이 및 마찰손실에 따라 상이하게 결정되는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한, 상기 사전설정시간은 상기 제 1, 3밸브(20, 50)의 연통방향이 전환되기 전 공급되었던 유체가, 공급되었던 탱크로 회수완료되는 시간인 것을 특징으로 한다.

[0022] 또한, 상기 제 1, 2라디에이터부(R1, R2)는 각각 다수의 라디에이터가 연통연결되도록 설치되어, 다수개의 라디에이터의 열충격에 대한 피로시험을 동시에 진행할 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 또한, 상기 시험대상 제 1, 2라디에이터부(R1, R2)는 고온유체와 저온유체가 사용자가 사전설정한 시간주기에 따라 교번으로 공급되도록 하여, 열팽창과 열수축으로 인한 피로시험을 하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 또한, 상기 고온탱크(10) 및 저온탱크(40)는 고온유체와 저온유체가 각각 유동하는 관의 길이 및 마찰손실의 차이를 보정하여, 상기 고온탱크(10) 및 저온탱크(40)가 항시 일정한 수위를 유지할 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 또한, 상기 시험대상 제 1, 2라디에이터부(R1, R2)의 용량에 따라, 고온유체 및 저온유체의 유체량 조절이 가능한 것을 특징으로 한다.

[0026] 이하, 도 1 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 라디에이터 열충격 피로시험장치를 상세히 설명하도록 한다.

[0027] 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 라디에이터 열충격 피로시험장치는 고온탱크(10), 제 1밸브(20), 제 2밸브(30), 저온탱크(40), 제 3밸브(50), 제 4밸브(60), 제 1보조 배출관(70), 제 2보조 배출관(80), 제 3보조 배출관(90), 제 4보조 배출관(100)을 포함한다.

[0028] 상기 고온탱크(10)는 시험대상이 되는 라디에이터에 고온유체를 제공하고, 라디에이터를 거친 고온유체가 다시 회수되어 저장되는 곳으로, 비어있는 내부에 고온유체가 일정수위로 저장되어 있도록 한다.

[0029] 이러한, 상기 고온유체는 부동액과 물의 혼합물이 사용되어 라디에이터의 실제 시험조건에 부합되도록 하며, 이는 후술될 저온탱크(40) 내의 저온유체 또한 동일하게 적용된다.

[0030] 이러한, 고온탱크(10)는 내부가 비어있는 하우징 형태이며, 배출구와 회수구가 외부연에 내부와 연통되어 설치되어 있으며, 이러한 배출구와 회수구에는 유량조절 및 ON/OFF 개폐를 위한 조절밸브(V)가 더 구비될 수 있음이다.

[0031] 더불어, 이러한 배출구는 호스 형태의 배출관(11)을 통해 다수의 시험대상 라디에이터(본 발명에서는 시험대상 제 1라디에이터부(R1), 시험대상 제 2라디에이터부(R2))에 연통연결되어, 시험대상 제 1라디에이터부(R1)에 고

온유체가 공급되도록 하고, 상기 회수구는 호스 형태의 회수관(12)을 통해 시험대상 제 1라디에이터부(R1)에 연결되어, 시험대상 제 1라디에이터부(R1) 내부를 거쳐 빠져나오는 고온유체를 다시 고온탱크(10)에 회수될 수 있도록 한다.

[0032] 본 발명에서 시험대상이 되는 라디에이터를 시험대상 제 1라디에이터부(R1), 시험대상 제 2라디에이터부(R2)라 칭하며, 이러한 시험대상 제 1라디에이터부(R1), 시험대상 제 2라디에이터부(R2)는 각각 다수의 단일 라디에이터가 상호간 별도의 호스로 연통연결되어 있는 형태가 되도록 하여, 고온탱크(10)의 고온유체 및 후술될 저온탱크(40)의 저온유체가 다수의 단일 라디에이터를 연속적으로 모두 통과되도록 하여, 다수의 라디에이터를 동시에 피로시험할 수 있도록 할 수 있음이다.

[0033] 상기 저온탱크(40)는 고온탱크(10)의 고온유체와 마찬가지로, 부동액과 물의 혼합물로 이루어진 유체를 저온으로 하여 시험대상 제 2라디에이터부(R2)에 공급한 후, 회수하는 곳이다.

[0034] 물론, 이러한 저온탱크(40) 또한 전술된 고온탱크(10)와 마찬가지로, 배출구와 회수구가 설치되어 있고, 이러한 배출구와 회수구에 각각 제어밸브가 설치되어 있어야 함은 당연할 것이다.

[0035] 또한, 이러한 저온탱크(40)의 배출구는 시험대상 제 2라디에이터부(R2) 일단에 배출관(41)으로 연통연결되고, 회수구 또한 시험대상 제 2라디에이터부(R2)의 타단에 연결되어, 저온유체가 공급된 후 회수될 수 있도록 한다.

[0036] 본 발명에서는 전술된 고온탱크(10)의 경우, 시험대상 제 1라디에이터부(R1)에 배출관(11)과 회수관(12)으로 연결하여, 시험대상 제 1라디에이터부(R1)에 고온유체가 공급 및 회수될 수 있도록 하고, 저온탱크(40)의 경우, 시험대상 제 2라디에이터부(R2)에 또 다른 배출관(41)과 회수관(42)으로 연결하여, 시험대상 제 2라디에이터부(R2)에 저온유체가 공급 및 회수될 수 있도록 하는 것이며, 상기 시험대상 제 1라디에이터부(R1)에 저온유체를 공급 및 회수하고자 하는 경우에는 후술될 제 1, 2보조 배출관을 통해 공급 및 회수될 수 있도록 하고, 시험대상 제 2라디에이터부(R2)에 고온유체를 공급 및 회수하고자 하는 경우에는 후술될 제 3, 4보조 배출관(90, 100)을 통해 공급 및 회수될 수 있도록 한다. 이는 제 1, 2, 3, 4보조 배출관(70, 80, 90, 100)을 설명시 상세히 설명하도록 한다.

[0037] 더불어, 이러한 저온탱크(40) 및 전술된 고온탱크(10)는 배출관(41, 11), 회수관(42, 12), 후술될 보조 배출관(제 1, 2, 3, 4보조 배출관)의 길이, 마찰손실 등의 차이를 보정하여, 저온탱크(40) 및 고온탱크(10) 내부에 항시 일정한 수위로 저장되어 있도록 할 수 있음이다.

[0038] 또한, 상기 저온탱크(40)에는 냉각장치, 고온탱크(10)에는 가열장치가 각각 구비되어, 저온유체와 고온유체가 공급되도록 해야 함은 당연할 것이다.

[0039] 상기 제 1밸브(20) 및 제 2밸브(30)는 고온유체 또는 저온유체의 유동방향을 전환하고 하는 것으로, 제 1밸브(20)는 고온탱크(10)와 시험대상 제 1라디에이터부(R1)를 연결하고 있는 배출관(11)에 설치되어 있고, 제 2밸브(30)는 고온탱크(10)와 시험대상 제 1라디에이터부(R1)를 연결하고 있는 회수관(12)에 설치되어 있도록 한다.

[0040] 이러한, 상기 제 1, 2밸브(20, 30)로는 3방향 밸브가 사용되며, 이는 후술될 제 3, 4밸브(50, 60)에도 동일하게 적용된다.

[0041] 상기 제 3밸브(50) 및 제 4밸브(60)는 제 1, 2밸브(20, 30)와 마찬가지로, 저온유체 또는 고온유체의 유동방향을 전환하고자 하는 것으로, 제 3밸브(50)는 저온탱크(40)와 시험대상 제 2라디에이터부(R2)를 연결하고 있는 배출관(41)에 설치되도록 하고, 제 4밸브(60)는 저온탱크(40)와 시험대상 제 2라디에이터부(R2)를 연결하고 있는 회수관(42)에 설치되어 있도록 한다.

[0042] 상기 제 1보조 배출관(70)은 고온탱크(10)의 고온유체를 시험대상 제 1라디에이터부(R1)에 공급하는 배출관(11)에 설치된 제 1밸브(20)를, 저온탱크(40)의 저온유체를 시험대상 제 2라디에이터부(R2)에 공급하는 또 다른 배출관(41)에 연결하는 것이다.

[0043] 더욱 자세히 설명하면, 상기 제 1보조 배출관(70)의 일단은 제 1밸브(20)에 연결되고, 타단은 제 3밸브(50)와

시험대상 제 2라디에이터부(R2) 사이(제 3밸브(50)의 후단)의 배출관(41)에 연통되도록 하는 것이다.

[0044] 상기 제 2보조 배출관(80)은 시험대상 제 2라디에이터부(R2)를 거친 저온유체를 저온탱크(40)에 회수하는 회수관(42)에 설치된 제 4밸브(60)를, 시험대상 제 1라디에이터부(R1)를 거쳐 고온탱크(10)로 고온유체가 회수되는 회수관(12)에 연결되는 것이다.

[0045] 즉, 상기 제 1, 2보조 배출관(70, 80)은 저온탱크(40)와 배출관(41) 및 회수관(42)으로 연결되어 저온유체만이 유동될 수 있는 시험대상 제 2라디에이터부(R2)에, 고온탱크(10)의 고온유체가 유동된 후, 다시 고온탱크(10)로 순환될 수 있도록 하는 것으로, 제 3, 4밸브(50, 60)는 저온탱크(40) 내 저온유체가 시험대상 제 2라디에이터부(R2)를 순환하도록 작동되되, 시험대상 제 2라디에이터부(R2)에 고온유체를 공급하고자 하는 경우, 제 1밸브(20)의 연통방향이 바뀌면서 고온탱크(10)의 고온유체가 시험대상 제 2라디에이터부(R2)를 통과하도록 하고, 이어 제 4밸브(60)의 연통방향이 바뀌면서 시험대상 제 2라디에이터부(R2)를 거친 고온유체는 저온탱크(40)가 아닌 고온탱크(10)로 회수될 수 있도록 하는 것이다.

[0046] 상기 제 3보조 배출관(90)은 일단이 제 3밸브(50)와 연결되고, 타단은 고온유체를 시험대상 제 1라디에이터부(R1)에 연결하는 배출관(11)에 연결되어 있는 것으로, 더욱 자세히는 제 1밸브(20)와 시험대상 제 1라디에이터부(R1) 사이의 배출관(11)을 제 3밸브(50)에 연결시키는 것이다.

[0047] 또한, 상기 제 4보조 배출관(100)은 일단이 제 2밸브(30)와 연결되고, 타단은 시험대상 제 2라디에이터부(R2)를 거친 저온유체를 저온탱크(40)로 회수하는 회수관(42)에 연결되는 것이다. 다시 말해, 제 4보조 배출관(100)은 제 2밸브(30)를 저온탱크(40)와 제 4밸브(60) 사이의 회수관(42)에 연결되는 것이다.

[0048] 이로써, 상기 시험대상 제 1라디에이터부(R1)는 고온탱크(10)로부터 고온유체만이 유동되다가, 저온유체가 유동되고자 하는 경우, 상기 제 3밸브(50)의 연통방향이 전환되면서 저온탱크(40)의 저온유체가 시험대상 제 2라디에이터부(R2)로 가는 것이 아니라, 제 1밸브(20)와 시험대상 제 1라디에이터부(R1) 사이의 배출관(11)으로 이동되어 시험대상 제 1라디에이터부(R1)에 공급되는 것이며, 시험대상 제 1라디에이터부(R1)를 거쳐 배출된 저온유체는 제 2밸브(30)가 설치된 회수관(12)을 통해 고온탱크(10)로 회수되는 것이 아니라, 제 2밸브(30)의 연통방향이 제 4보조 배출관(100)과 연통되도록 전환되면서 제 4보조 배출관(100)을 통해 제 4밸브(60)와 저온탱크(40) 사이로 유동 후 저온탱크(40)로 회수될 수 있도록 하는 것이다.

[0049] 이하에서는 상기와 같은 구성 및 구조를 갖는 본 발명의 바람직한 실시예의 작동을 설명하도록 한다.

[0050] 상기 고온탱크(10)는 도 1에 도시된 바와 같이, 배출관(11)과 회수관(12)을 통해 시험대상 제 1라디에이터부(R1)에만 고온유체가 순환되는 형태이며, 이때 상기 제 1, 2밸브(20, 30) 또한 고온유체를 시험대상 제 1라디에이터부(R1)로만 공급하고, 시험대상 제 1라디에이터부(R1)에서 배출된 고온유체만을 고온탱크(10)에 회수할 수 있도록 하는 것이다. 즉, 이때의 제 1밸브(20)는 제 1보조 배출관(70)과 연통되어 있지 상태이고, 제 2밸브(30) 또한 제 4보조 배출관(100)과 연통되어 있지 않은 상태가 되는 것이다.

[0051] 또한, 상기 저온탱크(40) 또한 도 1에 도시된 바와 같이, 또 다른 배출관(41)과 회수관(42)을 통해 시험대상 제 2라디에이터부(R2)만 저온유체가 순환될 수 있도록 하는 것으로, 이때의 제 3밸브(50)는 제 3보조 배출관(90)과 연통되어 있지 않고, 제 4밸브(60)는 제 2보조 배출관(80)과 연통되지 않는 상태가 되도록 하는 것으로, 오로지 제 3밸브(50)가 설치된 배출관(41) 전, 후단만을 연통시기고, 제 4밸브(60)가 설치된 회수관(42) 전, 후단만을 연통시키는 형태이다.

[0052] 이에, 저온탱크(40)로부터 저온유체만이 유동되는 제 2라디에이터부에 고온탱크(10)의 고온유체를 공급하고자 하는 경우, 도 2에 도시된 바와 같이, 제 1밸브(20)는 제 1밸브(20)의 전, 후단이 연통되도록 한 형태에서 연통방향이 전환되어, 제 1밸브(20)의 전단이 제 1보조 배출관(70)과 연통되는 형태로 작동되어, 고온탱크(10)의 고온유체가 저온탱크(40)의 제 3밸브(50) 후단으로 이동하면서 시험대상 제 2라디에이터부(R2)에 공급되도록 하고, 이때 제 4밸브(60) 또한 제 4밸브(60) 전, 후단을 연통하고 있는 형태에서 연통방향이 전환되어, 제 4밸브(60) 후단이 제 2보조 배출관(80)과 연통되도록 작동되어, 시험대상 제 2라디에이터부(R2)를 순환한 고온유체가 고온탱크(10)로 회수될 수 있도록 한다.

[0053] 또한, 상기 고온탱크(10)로부터 고온유체만이 유동되는 제 1라디에이터부(R1)에 저온탱크(40)의 저온유체를 공급하고자 하는 경우, 도 3에 도시된 바와 같이, 제 3밸브(50)는 제 3밸브(50)의 전, 후단이 연통되도록 한 형태

에서 연통방향이 전환되어, 제 3밸브(50)의 전단이 제 3보조 배출관(90)과 연통되는 형태로 작동되어, 저온탱크(40)의 저온유체가 고온탱크(10)의 제 1밸브(20) 후단으로 이동하면서 제 1라디에이터부에 공급되도록 하고, 이때 제 2밸브(30) 또한 제 2밸브(30) 전, 후단을 연통하고 있는 형태에서 연통방향이 전환되어, 제 2밸브(30) 후단이 제 4보조 배출관(100)과 연통되도록 작동되어, 제 1라디에이터부(R1)를 순환한 저온유체가 다시 저온탱크(40)로 회수될 수 있도록 한다.

[0054] 또한, 상기 복수개의 시험대상 제 2라디에이터부(R2)를 동시에 피로시험하기 위해, 고온유체가 공급되던 시험대상 제 1라디에이터부(R1)에 저온유체를 공급하고, 저온유체가 공급되던 시험대상 제 2라디에이터부(R2)에 고온유체를 공급하는 작동을 동시에 진행하게 되는 경우, 도 4에 도시된 바와 같이, 제 1, 3밸브(20, 50)는 동시에 동작되면서 방향이 전환되어야 하고, 제 2, 4밸브(30, 60) 또한 동시에 동작되면서 방향이 전환되어야, 시험대상 제 1, 2라디에이터부(R1, R2)에 공급되는 유체가 각각 고온에서 저온으로, 또는 저온으로 고온으로 동시에 바뀌게 되는 것이다.(도 5에서는 이러한 시험대상 제 1, 2라디에이터부(ex: 열교환기)에 흐르는 유체가 출구 측에서 연속적으로 바뀌고 있음을 디스플레이장치(ex: PC의 모니터 등)통해 알 수 있다. 즉, 고온유체가 저온유체가 교번으로 공급되어 유동되고 있음을 알 수 있다. 물론, 이러한 온도의 변화를 체크하기 위해, 온도센서(ex: 온도/압력센서(120))가 시험대상 제 1, 2라디에이터부(ex: 열교환기)의 전단 또는 후단에 설치되어 있어야 함은 당연할 것이며, 이러한 온도/압력센서(120)는 제어부(140) 및 디스플레이장치 등과 전기적으로 연결되어 있어야 할 것이다.

[0055] 더불어, 이러한 제 1, 3밸브(20, 50)의 동시동작 및 제 2, 4밸브(30, 60)의 동시동작은 상호간 사전설정시간만큼의 인터벌(interval)이 있어야 하는데, 그 이유는 제 1, 3밸브(20, 50)가 동시동작함과 동시에 제 2, 4밸브(30, 60)도 동시동작하게 되면, 저온유체가 고온탱크(10)로 유입되거나, 고온유체가 저온탱크(40)로 유입되어, 고온탱크(10)와 저온탱크(40) 내 유체의 온도가 사전설정수준의 온도로 유지되지 못하고 동일해지는 문제가 발생하게 된다.

[0056] 더욱 자세히 설명하면, 제 1, 2, 3, 4밸브(20, 30, 50, 60)가 각각 전, 후단만이 연통되는 형태로 작동되어, 시험대상 제 1라디에이터부(R1)에는 고온탱크(10)의 고온유체만이 유동되고 시험대상 제 2라디에이터부(R2)에는 저온탱크(40)의 저온유체만이 유동되고 있다가, 제 1, 2, 3, 4밸브(20, 30, 50, 60)가 모두 동시동작하면서 연통방향이 전환되게 되면, 시험대상 제 1라디에이터부(R1)에 일시적으로 공급되어 저온탱크(40)로 회수되는 저온유체가, 기존에 제 1, 2밸브(20, 30) 사이에서 유동되고 있던 고온유체까지 저온탱크(40)로 밀어 회수시키기 때문에, 저온탱크(40)의 온도는 기존보다 높아지게 되고, 시험대상 제 2라디에이터부(R2)에 일시적으로 공급되어 고온탱크(10)로 회수되는 고온유체 또한, 기존에 제 3, 4밸브(50, 60) 사이에서 유동되고 있던 저온유체까지 고온탱크(10)로 밀어 회수시키기 때문에, 고온탱크(10)의 온도는 기존보다 낮아지게 되는 것이다. 이에, 제 2, 4 보조 배출관(80, 100)처럼 유체를 회수하는 관을, 방향이 전환되어 온도가 다른 유체를 공급하는 제 1, 3보조 배출관(70, 90)보다 늦게 연통되도록 함으로써, 고온과 저온유체가 혼합되지 않도록 하는 것이다.(기존에 유동하고 있던 유체가 원래 공급되었던 탱크로 회수될때까지의 시간을 확보하는 것이다.) 이에, 제 2, 4밸브(30, 60)의 방향전환작동을 제 1, 3밸브(20, 50)의 방향전환작동보다 사전설정시간 늦게 작동하는 것이다.

[0057] 이러한, 상기 사전설정시간은 제 2, 4밸브(30, 60)의 방향전환시점이 제 1, 3밸브(20, 50)의 방향전환시점보다 상대적으로 늦으면 되는 것으로, 이러한 사전설정시간은 시험대상이 되는 라디에이터의 용량, 또는 제 1, 2, 3, 4밸브(20, 30, 50, 60)가 설치된 배출관(11, 41) 및 회수관(12, 42), 제 1, 2, 3, 4보조 배출관(70, 80, 90, 100)의 길이 및 마찰손실에 따라 달라질 수 있음이다.

[0058] 또한, 이러한 고온유체 및 저온유체는 사용자가 사전설정한 시간주기에 따라 고온유체와 고온유체가 교번으로 공급되도록 제 1, 2, 3, 4밸브(20, 30, 50, 60)를 제어할 수 있음이며, 이러한 제 1, 2, 3, 4밸브(20, 30, 50, 60)를 제어하기 위한 제어부(140)가 상기 제 1, 2, 3, 4밸브(20, 30, 50, 60) 및 각종센서(온도센서, 유량계, 조절밸브 등)에 전기적으로 연결되는 상태로 더 구비되어 있을 수 있음이다.

[0059] 더불어, 상기 시험대상 제 1라디에이터부(R1)의 전, 후단 및 시험대상 제 2라디에이터부(R2)의 전, 후단 및 고온탱크(10)와 저온탱크(40)에는 각각 온도/압력센서(120) 및 유량계(130)가 설치될 수 있으며, 시험대상 제 1, 2라디에이터부(R1, R2) 입구 또는 출구에서의 온도측정을 통해, 저온유체와 고온유체의 교번이 이루어짐을 확인할 수 있음이며, 고온탱크(10) 및 저온탱크(40)의 배출구 및 회수구를 비롯하여, 배출관(11, 41), 회수관(12, 42), 제 1, 2, 3, 4보조 배출관(70, 80, 90, 100)에도 제어밸브가 설치되어 유량조절 및 유량 온오프(ON/OFF)가 가능토록 할 수 있음이다. 또한, 배출관(11, 41), 회수관(12, 42)에는 모터펌프장치(110)가 설치되어, 유체가 유동될 수 있도록 해야 함은 당연하다.

[0060] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변경이 가능함은 물론이다.

부호의 설명

[0061] 10: 고온탱크 11, 41: 배출관

12, 42: 회수관 20: 제 1밸브

30: 제 2밸브 40: 저온탱크

50: 제 3밸브 60: 제 4밸브

70: 제 1보조 배출관 80: 제 2보조 배출관

90: 제 3보조 배출관 100: 제 4보조 배출관

110: 모터펌프장치 120: 온도/압력센서

130: 유량계

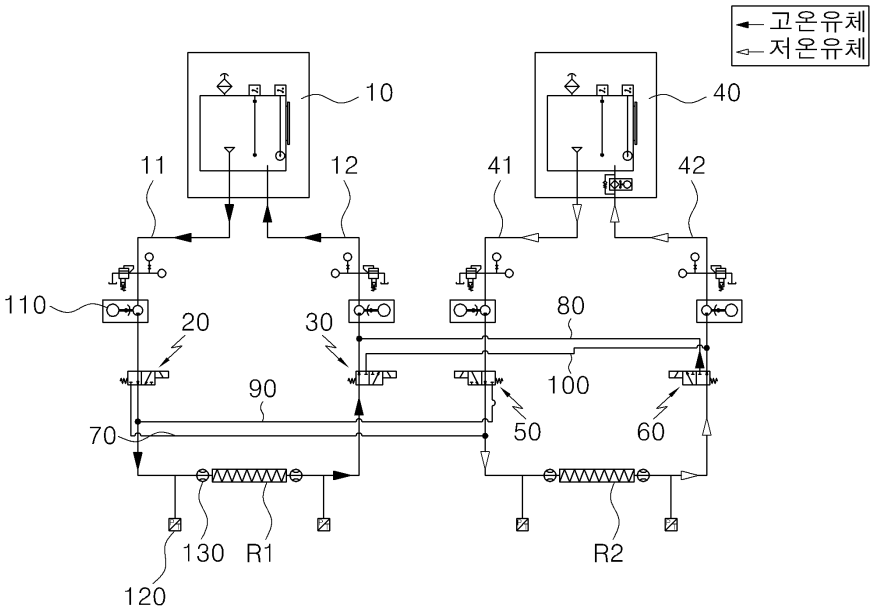
R1: 시험대상 제 1라디에이터부

R2: 시험대상 제 2라디에이터부

V: 제어밸브

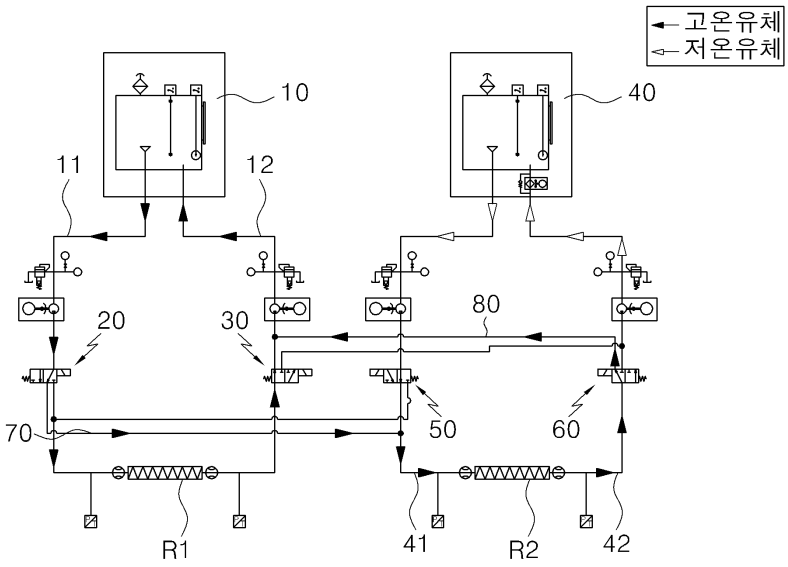
도면

도면1



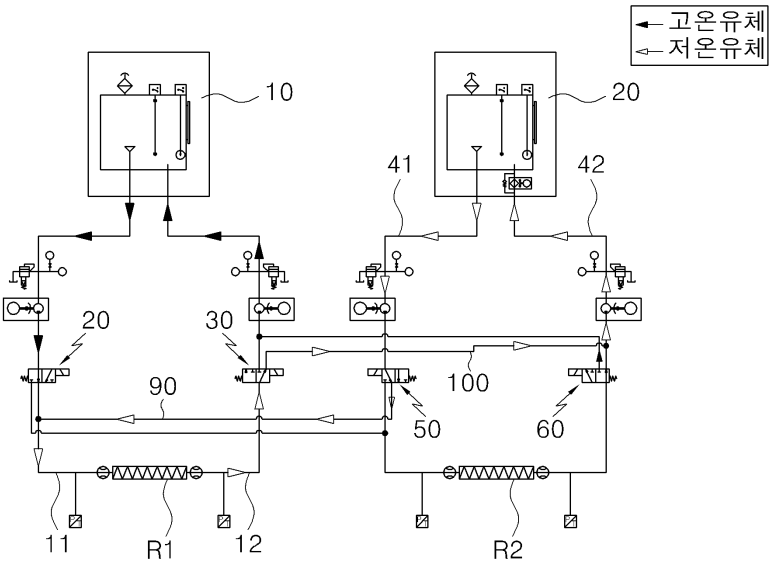
(제1,2 라디에이터부에 고온과 저온유체가 각각 흐름)

도면2



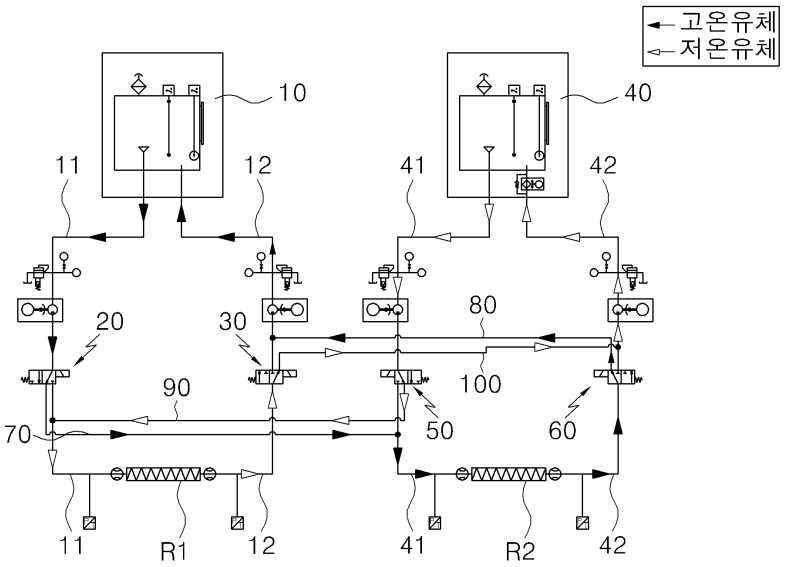
(제1 라디에이터부에 흐르는 고온유체를 제2라디에이터로 공급)

도면3



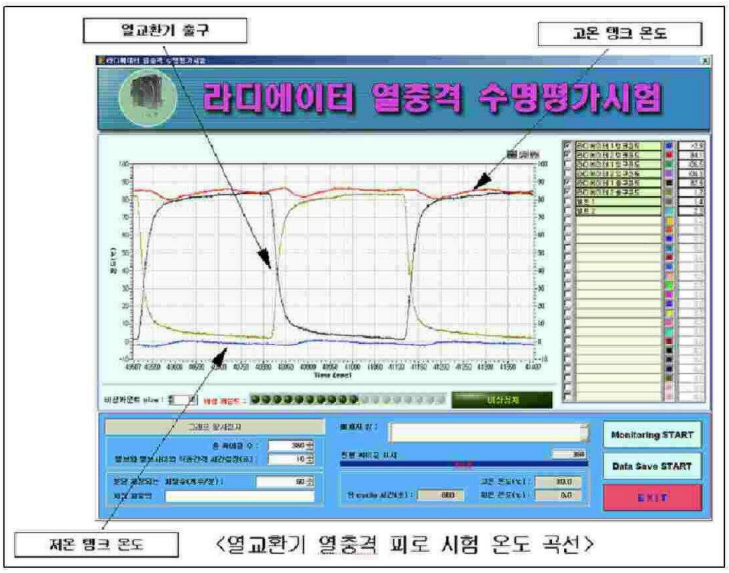
(제2 라디에이터부에 흐르는 저온유체를 제1라디에이터부로 공급)

도면4

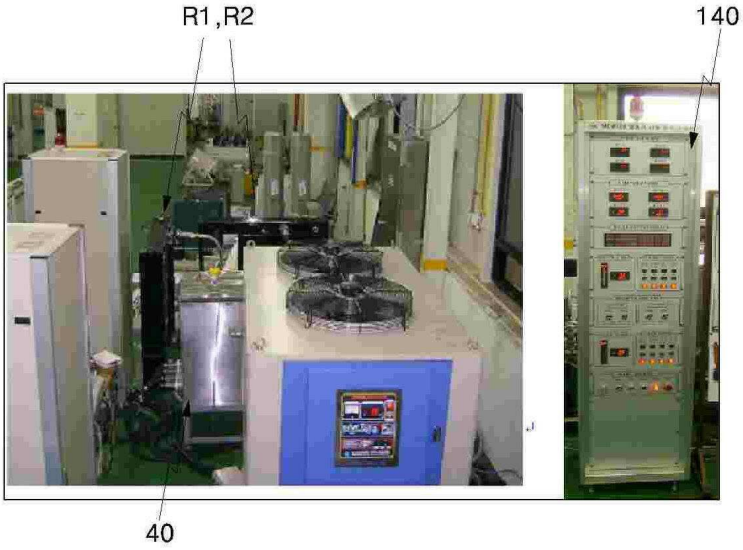
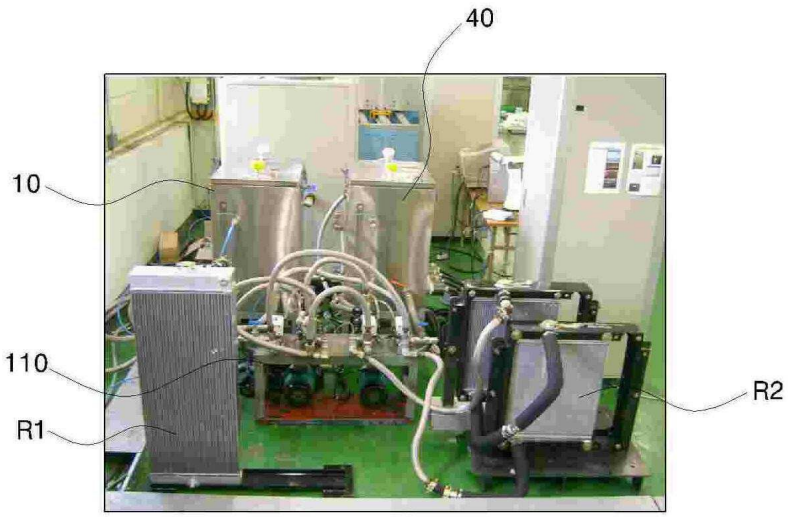


(제1,2 라디에이터부에 흐르는 고온/저온 유체를 상호 교환 공급)

도면5



도면6



도면7