



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년01월17일
(11) 등록번호 10-2626010
(24) 등록일자 2024년01월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60H 1/00 (2006.01) B60H 1/14 (2006.01)
B60H 1/22 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B60H 1/00278 (2013.01)
B60H 1/00807 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0165952
(22) 출원일자 2016년12월07일
심사청구일자 2021년08월20일
(65) 공개번호 10-2018-0065311
(43) 공개일자 2018년06월18일
(56) 선행기술조사문헌
JP2013075628 A*
KR1020160074230 A*
KR1020120129076 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한온시스템 주식회사
대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
(72) 발명자
이해준
대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
이정훈
대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박원용

전체 청구항 수 : 총 15 항

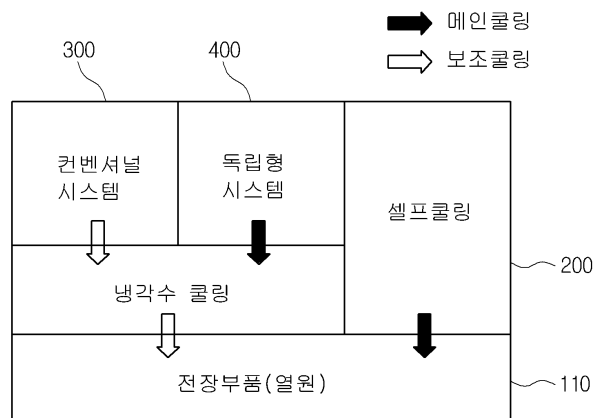
심사관 : 김영훈

(54) 발명의 명칭 차량용 열관리 시스템

(57) 요약

자율주행 차량용 전장부품(전자장치)에 대한 열관리를 위한 수단을 다중으로 구성하고 이들 간의 효율적인 연동을 수행할 수 있는 차량용 열관리 시스템이 개시된다. 차량용 열관리 시스템은 차량의 자율주행에 필요한 전장부품을 냉각하는 시스템으로서, 전장부품을 자체의 냉각 구조를 통해 냉각하는 제1 시스템과, 차량 실내 공조를 수행하는 냉매 사이클을 이용하여 전장부품을 냉각하는 제2 시스템과, 별도의 냉매 또는 냉각수 사이클을 이용하여 전장부품을 냉각하는 제3 시스템 중에서, 적어도 2가지 이상의 시스템을 적용하여 전장부품을 냉각하도록 구성된다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

B60H 1/00885 (2013.01)

B60H 1/143 (2013.01)

B60H 1/2221 (2013.01)

B60K 11/02 (2013.01)

B60R 16/0315 (2013.01)

B60W 50/0205 (2013.01)

B60H 2001/00307 (2013.01)

B60Y 2306/05 (2013.01)

B60Y 2306/15 (2013.01)

(72) 발명자

안용남

대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)

이성제

대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)

명세서

청구범위

청구항 1

차량의 자율주행에 필요한 전장부품(110)을 냉각하는 시스템으로서,

전장부품(110)을 자체의 냉각 구조를 통해 냉각하는 제1 시스템(200)과, 차량 실내 공조를 수행하는 냉매 사이클을 이용하여 전장부품(110)을 냉각하는 제2 시스템(300)과, 제1 시스템(200) 또는 제2 시스템(300)에 대해 별도의 냉매 또는 냉각수 사이클을 이용하여 전장부품(110)을 냉각하는 제3 시스템(400) 중에서,

적어도 2가지 이상의 시스템을 적용하여 전장부품(110)을 냉각하도록 구성되고,

상기 제3 시스템(400)을 유동하는 제1 냉각수라인(424);

상기 제2 시스템(300)을 유동하는 제2 냉각수라인(325);

상기 제1 냉각수라인(424) 및 제2 냉각수라인(325)에 연결되며, 전장부품(110)과 열교환된 냉각수의 유동 통로인 제3 냉각수라인(501); 및

상기 제3 냉각수라인(501)을 제1 냉각수라인(424)과 제2 냉각수라인(325)에 선택적으로 연통시키는 듀얼쿨링 밸브(500)를 포함하며,

상기 듀얼쿨링 밸브(500)는 제1 냉각수라인(424), 제2 냉각수라인(325), 제3 냉각수라인(501)에 각각 연결되는 것을 특징으로 하는 차량용 열관리 시스템.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 시스템(200)과 제3 시스템(400)을 이용하여 전장부품(110)의 열관리를 수행하는 것을 특징으로 하는 차량용 열관리 시스템.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 제1 시스템(200)과 제2 시스템(300)을 이용하여 전장부품(110)의 열관리를 수행하는 것을 특징으로 하는 차량용 열관리 시스템.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제2 시스템(300)의 냉방열원을 이용하여 상기 전장부품(110)을 순환하는 냉각수를 냉각 가능하도록 구성되고,

상기 제3 시스템(400) 및 제2 시스템(300)이 서로 연동하여 상기 전장부품(110)을 순환하는 냉각수를 선택적으로 냉각하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 차량용 열관리 시스템.

청구항 5

제2 항에 있어서,

상기 제2 시스템(300)은 상기 제1 시스템(200) 및 제3 시스템(400)을 보조하여 선택적으로 전장부품(110)을 순환하는 냉각수를 냉각하는 것을 특징으로 하는 차량용 열관리 시스템.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 제1 시스템(200), 제3 시스템(400) 및 제2 시스템(300) 중 선택된 적어도 2개의 시스템의 상태를 감지하는 센싱 수단; 및

상기 제1 시스템(200), 제3 시스템(400) 및 제2 시스템(300) 중 선택된 적어도 2개의 시스템 간의 통신을 수행하는 통신 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 차량용 열관리 시스템.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 제1 시스템(200), 제3 시스템(400) 및 제2 시스템(300) 중 선택된 적어도 2개의 시스템에 있어서, 하나의 시스템이 고장시 이를 감지하고 나머지 시스템이 이를 보완하여 전장부품(110)의 열관리를 수행하는 것을 특징으로 하는 차량용 열관리 시스템.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 센싱 수단이 감지하는 시스템의 상태는 온도 정보인 것을 특징으로 하는 차량용 열관리 시스템.

청구항 9

제6 항에 있어서,

상기 제2 시스템(300)의 상태를 감지하고 작동을 제어하는 온도 조절 헤드(350); 및

상기 제3 시스템(400)의 상태를 감지하고 작동을 제어하는 독립형 컨트롤러(450)를 구비하고,

상기 온도 조절 헤드(350)와 독립형 컨트롤러(450)의 센싱 라인(140)이 서로 연동 구성되는 것을 특징으로 하는 차량용 열관리 시스템.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 제1 시스템(200)은 방열, 전도, 대류 중 적어도 하나를 이용하여 전장부품(110)의 냉각을 수행하는 것을 특징으로 하는 차량용 열관리 시스템.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 제3 시스템(400)은:

냉매의 유동 통로인 제1 냉매라인(415);

냉매를 흡입하여 압축한 후 고온 고압의 기체 상태로 배출하는 제1 압축기(411);

냉매를 공기와 열교환시켜 응축시키는 제1 컨덴서(412);

냉매를 팽창시키는 제1 팽창밸브(413);

냉매와 냉각수를 열교환시키는 제1 칠러(414); 및

전장부품(110)과 열교환된 냉각수의 유동 통로이며 상기 제1 칠러(414)를 통과하는 제1 냉각수라인(424)을 구비하는 것을 특징으로 하는 차량용 열관리 시스템.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 제1 냉각수라인(424)에는 냉각수를 가열하는 히터(422)가 구비되는 것을 특징으로 하는 차량용 열관리 시스템.

청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 제1 냉각수라인(424)에서 분지되어 제1 칠러(414)를 바이패스하는 제1 분지라인(421)과, 상기 제1 분지라인(421)에 구비되어 공기와 냉각수를 열교환시키는 제1 저온 라디에이터(416)를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 열관리 시스템.

청구항 14

제1 항에 있어서,

상기 제2 시스템(300)은:

냉매의 유동 통로인 제2 냉매라인(315);

냉매를 흡입하여 압축한 후 고온 고압의 기체 상태로 배출하는 제2 압축기(311);

냉매를 공기와 열교환시켜 응축시키는 제2 컨덴서(312);

냉매를 팽창시키는 팽창수단;

공조케이스 내부에 구비되어 냉매를 차량 실내로 토출되는 공기와 열교환시키는 증발기(314);

상기 증발기(314)를 바이패스하는 제3 냉매라인(317);

상기 제3 냉매라인(317)에 구비되어 냉매와 냉각수를 열교환시키는 제2 칠러(316); 및

전장부품(110)과 열교환된 냉각수의 유동 통로이며 상기 제2 칠러(316)를 통과하는 제2 냉각수라인(325)을 구비하는 것을 특징으로 하는 차량용 열관리 시스템.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 제2 냉각수라인(325)에서 분지되어 제2 칠러(316)를 바이패스하는 제2 분지라인(321)과, 상기 제2 분지라인(321)에 구비되어 공기와 냉각수를 열교환시키는 제2 저온 라디에이터(319)를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 열관리 시스템.

청구항 16

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 차량용 열관리 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 자율주행 시스템의 전자장치를 냉각 또는 가열하기 위한 차량용 열관리 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 차량의 자율주행 시스템(Autonomous system)에는 컴퓨터, 라이다(Lidar), 레이더(Radar), 센서 등의 전자장치(Electronics)가 구비된다. 차량의 자율주행을 위해서는 전술한 전자장치를 포함한 전장부품을 냉각 또는 가열하는 일련의 열관리가 필수적으로 요구된다.

[0003] 한편, 선 출원된 미국등록특허 제7841431호(2010.11.30)에는 동력전달 냉각 서브시스템(Power train cooling subsystem)과, 냉장 서브시스템(Refrigeration subsystem)과, 배터리 냉각 서브시스템(Battery cooling subsystem)과, HVAC 서브시스템(Heating, ventilation and cooling subsystem)으로 구성되는 차량 열관리 시스템이 개시된바 있다.

[0004] 종래의 차량용 열관리 시스템은 냉각제와 열교환기를 포함하는 냉각 서브시스템과, 가열 수단과 냉각 수단을 갖는 제1 냉각제 루프를 갖는 HVAC 서브시스템과, 라디에이터를 갖고 제2 냉각제 루프를 갖는 동력전달 냉각 서브시스템과, 제1 냉각제 루프와 제2 냉각제 루프를 제어 가능하게 연결하도록 하는 수단을 포함하여 이루어진다.

[0005] 이러한 제1 냉각제 루프에는 냉매가 유동하며, 전동 압축기와, 컨덴서와, 팽창 밸브 및 칠러가 냉매의 유동 방향으로 순차로 구비된다. 전동 압축기는 냉매를 흡입하여 압축한 후 고온 고압의 기체 상태로 배출한다. 컨덴서는 블로워에서 송풍되는 공기와 냉매를 열교환시킨다. 팽창 밸브는 컨덴서와 칠러의 사이에 배치되어 냉매를 팽창시킨다. 칠러는 팽창 밸브에서 팽창된 저온저압의 냉매를 냉각수 라인의 냉각수와 열교환시킨다.

[0006] 또한, 제2 냉각제 루프에는 내부에 냉각수가 유동하며, 모터와 같은 동력전달수단을 냉각 또는 가열한다. 모터와 열교환되고 순환되어 유입된 냉각수는 저온 라디에이터(LTR)를 지나 열저장부로 흐르거나 칠러를 통과하면서 냉매와 열교환되어 냉각된 후 열저장부로 흐른다. 냉각수 라인에는 냉각수를 순환시키는 워터 펌프가 구비된다.

[0007] 종래의 차량용 열관리 시스템은 시스템의 고장시 열원부를 안정적이고 지속적으로 냉각할 수 없고, 이로 인해 자율주행 차량에 적용할 경우 자율주행 자체가 불가능해질 수 있다. 최악의 상황에는 자율주행 오작동 발생으로 인해 사고가 발생할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 특허문헌 : 미국등록특허 제7841431호(2010.11.30)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 이와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명에서는 자율주행 차량용 전장부품(전자장치)에 대한 열관리를 위한 수단을 다중으로 구성하고 이들 간의 효율적인 연동을 수행할 수 있는 차량용 열관리 시스템을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명에 따른 차량용 열관리 시스템은 차량의 자율주행에 필요한 전장부품을 냉각하는 시스템으로서, 전장부품을 자체의 냉각 구조를 통해 냉각하는 제1 시스템과, 차량 실내 공조를 수행하는 냉매 사이클을 이용하여 전장부품을 냉각하는 제2 시스템과, 별도의 냉매 또는 냉각수 사이클을 이용하여 전장부품을 냉각하는 제3 시스템 중에서, 적어도 2가지 이상의 시스템을 적용하여 전장부품을 냉각하도록 구성된다.

[0011] 상기에서, 제1 시스템과 제3 시스템을 이용하여 전장부품의 열관리를 수행한다.

[0012] 상기에서, 제1 시스템과 제2 시스템을 이용하여 전장부품의 열관리를 수행한다.

[0013] 상기에서, 제2 시스템의 냉방열원을 이용하여 상기 전장부품을 순환하는 냉각수를 냉각 가능하도록 구성되고, 상기 제3 시스템 및 제2 시스템이 서로 연동하여 상기 전장부품을 순환하는 냉각수를 선택적으로 냉각한다.

[0014] 상기에서, 제2 시스템은 상기 셀프쿨링 시스템 및 제3 시스템을 보조하여 선택적으로 전장부품을 순환하는 냉각수를 냉각한다.

[0015] 상기에서, 제1 시스템, 제3 시스템 및 제2 시스템 중 선택된 적어도 2개의 시스템의 상태를 감지하는 센싱 수단; 및 상기 제1 시스템, 제3 시스템 및 제2 시스템 중 선택된 적어도 2개의 시스템 간의 통신을 수행하는 통신 수단을 구비한다.

[0016] 상기에서, 제1 시스템, 제3 시스템 및 제2 시스템 중 선택된 적어도 2개의 시스템에 있어서, 하나의 시스템이 고장시 이를 감지하고 나머지 시스템이 이를 보완하여 전장부품의 열관리를 수행한다.

[0017] 상기에서, 센싱 수단이 감지하는 시스템의 상태는 온도 정보이다.

[0018] 상기에서, 제2 시스템의 상태를 감지하고 작동을 제어하는 온도 조절 헤드; 및 상기 제3 시스템의 상태를 감지하고 작동을 제어하는 독립형 컨트롤러를 구비하고, 상기 온도 조절 헤드와 독립형 컨트롤러의 센싱 라인이 서로 연동 구성된다.

[0019] 상기에서, 제1 시스템은 방열, 전도, 대류 중 적어도 하나를 이용하여 전장부품의 냉각을 수행한다.

- [0020] 상기에서, 제3 시스템은: 냉매의 유동 통로인 제1 냉매라인; 냉매를 흡입하여 압축한 후 고온 고압의 기체 상태로 배출하는 제2 압축기; 냉매를 공기와 열교환시켜 응축시키는 제1 컨덴서; 냉매를 팽창시키는 제1 팽창밸브; 냉매와 냉각수를 열교환시키는 제1 칠러; 및 전장부품과 열교환된 냉각수의 유동 통로이며 상기 제1 칠러를 통과하는 제1 냉각수라인을 구비한다.
- [0021] 상기에서, 제1 냉각수라인에는 냉각수를 가열하는 히터가 구비된다.
- [0022] 상기에서, 제1 냉각수라인에서 분지되어 제1 칠러를 바이패스하는 제1 분지라인과, 상기 제1 분지라인에 구비되어 공기와 냉각수를 열교환시키는 제1 저온 라디에이터를 포함한다.
- [0023] 상기에서, 제2 시스템은: 냉매의 유동 통로인 제2 냉매라인; 냉매를 흡입하여 압축한 후 고온 고압의 기체 상태로 배출하는 제2 압축기; 냉매를 공기와 열교환시켜 응축시키는 제2 컨덴서; 냉매를 팽창시키는 팽창수단; 공조 케이스 내부에 구비되어 냉매를 차량 실내로 토출되는 공기와 열교환시키는 증발기; 상기 증발기를 바이패스하는 제3 냉매라인; 상기 제3 냉매라인에 구비되어 냉매와 냉각수를 열교환시키는 제2 칠러; 및 전장부품과 열교환된 냉각수의 유동 통로이며 상기 제2 칠러를 통과하는 제2 냉각수라인을 구비한다.
- [0024] 상기에서, 제2 냉각수라인에서 분지되어 제2 칠러를 바이패스하는 제2 분지라인과, 상기 제2 분지라인에 구비되어 공기와 냉각수를 열교환시키는 제2 저온 라디에이터를 포함한다.
- [0025] 상기에서, 제3 시스템을 유동하는 제1 냉각수라인; 상기 제2 시스템을 유동하는 제2 냉각수라인; 상기 제1 냉각수라인 및 제2 냉각수라인에 연결되며, 전장부품과 열교환된 냉각수의 유동 통로인 제3 냉각수라인; 및 상기 제3 냉각수라인을 제1 냉각수라인과 제2 냉각수라인에 선택적으로 연통시키는 듀얼쿨링 밸브를 포함한다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명에 따른 차량용 열관리 시스템은 하나의 냉각 시스템이 고장시에도 지속적으로 자율주행 시스템의 냉각이 가능하고, 실내의 냉방 부하가 없는 경우 기존 공조 시스템인 컨벤셔널 시스템을 통해 자율주행 차량의 전장부품 및 배터리를 동시 냉각 가능하여 압축기 소모동력을 최소화함에 따라 주행거리 향상에 기여할 수 있다.
- [0027] 또한, 전장부품의 발열량 및 냉방부하 과다시, 제3 시스템 및 제2 시스템을 동시 가동하여 각각의 요구 냉각 성능을 만족할 수 있으며, 실내 환경, 배터리 및 자율주행 전장부품의 부하를 고려하여 양 시스템의 최적 제어가 가능하다.
- [0028] 아울러, 냉매로 작동하는 독립형 시스템 및 컨벤셔널 시스템이 모두 고장시에도 자체의 셀프쿨링 시스템의 냉각 구조를 통해 최악의 상황을 방지하여 자율주행 안정성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 열관리 시스템을 개략적으로 도시한 구성도이며,
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 열관리 시스템의 쿨링 방법을 설명하기 위한 도면이고,
- 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 열관리 시스템의 제어부를 도시한 구성도이며,
- 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 열관리 시스템을 도시한 것이고,
- 도 5 내지 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 열관리 시스템의 작동 예를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하 첨부된 도면에 따라서 차량용 열관리 시스템의 기술적 구성을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 열관리 시스템을 개략적으로 도시한 구성도이며, 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 열관리 시스템의 쿨링 방법을 설명하기 위한 도면이고, 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 열관리 시스템의 제어부를 도시한 구성도이다.
- [0032] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 열관리 시스템은 자율주행 차량(100)의 컴퓨터(112), 라이다, 레이더, 센서(111) 등의 전장부품(전자장치: 110)을 냉각 또는 가열하는 일련의 열관리를 수행하는 것으로서, 제1 시스템(200)과, 제2 시스템(300) 및 제3 시스템(400)을 포함한다.
- [0033] 제1 시스템(200)은 셀프쿨링 시스템(Self cooling system)으로서, 자율주행 차량의 전장부품(110)을 자체의 냉

각 구조를 통해 냉각한다. 제1 시스템(200)은 방열, 전도, 대류 중 적어도 하나를 이용하여 전장부품(110)의 냉각을 수행하며, 별도의 동력원, 예를 들어 전동 압축기(냉매 사이클)를 구비하지 않고 자체의 기구적인 냉각 구조를 통해 전장부품(110)의 냉각을 수행한다.

- [0034] 제2 시스템(300)은 컨벤셔널 시스템(Conventional system)으로서, 차량 실내 공조를 수행하는 냉매 사이클을 이용하여 차량의 자율주행에 필요한 전장부품(110)을 냉각한다. 일 예로, 제2 시스템(300)은 가열수단과 냉각수단을 구비하여 차량 실내의 공조를 수행하는 것으로서, 가열(Heating), 통풍(Ventilation) 및(And) 냉각(Cooling)을 수행하는 HVAC구조로 이루어질 수 있다. 제2 시스템(300)은 일측에 외기 또는 내기를 선택적으로 유입하기 위한 송풍수단이 구비되고, 내부에 유입된 내기 또는 외기를 가열 또는 냉각하여 차량 실내로 토출하기 위한 장치들이 구비될 수 있다. 아울러, 제2 시스템(300)의 냉매 사이클은 차량의 배터리와 같은 열원부의 폐열을 회수하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0035] 냉각수단은 냉매를 이용한 증발기로 구성될 수 있고, 가열수단은 내연기관 차량인 경우 엔진을 냉각시킨 냉각수를 이용한 히터코어 또는 PTC히터 등으로 구성될 수 있다. 아울러, 제2 시스템(300)은 전기 차량 등의 배터리(Battery)를 냉각하는 구조를 구비할 수 있다.
- [0036] 제3 시스템(400)은 독립형 시스템(Stand alone system)으로서, 전장부품(110)을 순환하는 냉각수를 냉각 또는 가열하도록 구성되며, 제2 시스템(300)과는 별도로 구비되어 독립적으로 냉각 및 가열을 수행하는 시스템이다. 제3 시스템(400)은 냉각수를 냉각 또는 가열하고 그 열원을 이용하여 전장부품(110)의 열관리를 수행한다.
- [0037] 기본적으로, 자율주행 차량의 전장부품(110)은 제1 시스템(200)의 자체 냉각 구조를 통해 쿨링이 이루어진다. 만약, 전장부품(110)의 발열량이 과대하여 제1 시스템(200) 자체로 냉각이 불가능 또는 부족한 경우, 제3 시스템(400)을 통해 냉각된 냉각수를 전장부품(110) 측으로 공급하여 쿨링을 수행하게 된다.
- [0038] 제2 시스템(300)은 후술할 칠러와 같은 냉방 열원을 구비하며, 제2 시스템(300)의 냉방 열원을 이용하여 전장부품(110)을 순환하는 냉각수를 냉각 가능하도록 구성된다. 이에 대한 상세 구성은 이후에 다시 설명한다.
- [0039] 제3 시스템(400) 및 제2 시스템(300)은 서로 연동하여, 전장부품(110)을 순환하는 냉각수를 선택적으로 냉각하도록 구성된다. 제2 시스템(300)은 제1 시스템(200) 및 제3 시스템(400)을 보조하여 선택적으로 전장부품(110)을 순환하는 냉각수를 냉각한다.
- [0040] 도 3에 도시된 것처럼, 셀프쿨핑 시스템(200)만을 이용하여 열원인 전장부품(110)의 메인 쿨링(Main cooling)을 수행한다. 더욱 바람직하게는, 제1 시스템(200) 및 제3 시스템(400)을 이용하여 메인 쿨링을 수행한다. 제2 시스템(300)은 차량 실내의 냉,난방을 기본적으로 수행하며, 제1 시스템(200) 및 제3 시스템(400)을 보완하는 보조 쿨링(Auxiliary cooling)을 함께 수행한다.
- [0041] 즉, 제3 시스템(400)이 고장 시 냉각수의 온도가 상승하게 되면, 제3 시스템(400)의 고장 여부를 센싱 및 판단하여 제2 시스템(300)의 칠러를 가동시킴으로써 자율주행 차량의 전장부품(110)을 냉각할 수 있다. 이와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 열관리 시스템은 2중으로 냉각을 수행하는 듀얼 쿨링(Dual cooling)구조를 갖는다.
- [0042] 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 열관리 시스템은 크게 4가지 정도의 쿨링 모드로 구성될 수 있다.
- [0043] 제1 모드는 셀프쿨핑 시스템(200)만을 이용하여 전장부품(110)의 쿨링을 수행한다. 제1 모드는 전장부품(110)의 발열이 크지 않은 환경에서 적용할 수 있다. 별도의 동력을 사용하지 않으므로 차량의 연비 향상에 크게 기여한다.
- [0044] 제2 모드는 제1 시스템(200) 및 제3 시스템(400)을 이용하여 전장부품(110)의 쿨링을 수행한다. 제2 모드는 가장 기본이 되는 쿨링 모드로서, 정상적인 환경에서 권장할 수 있는 쿨링 모드이다.
- [0045] 제3 모드는 제1 시스템(200) 및 제2 시스템(300)을 이용하여 전장부품(110)의 쿨링을 수행한다. 제3 모드는 비상시 적용되는 쿨링 모드로서, 제3 시스템(400)의 고장시 이를 보완하여 전장부품(110)의 지속적인 쿨링을 가능하게 하는 모드이다.
- [0046] 제4 모드는 제1 시스템(200), 제3 시스템(400) 및 제2 시스템(300) 모두를 이용하여 전장부품(110)의 쿨링을 수행한다. 제4 모드는 전장부품(110)의 발열이 매우 큰 환경에서 적용할 수 있다.
- [0047] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 열관리 시스템은 센싱 수단과 및 통신 수단을 구비한다. 센싱 수단은 제1 시스템(200), 제3 시스템(400) 및 제2 시스템(300) 중 선택된 적어도 2개의 시스템의 상태를

감지한다. 이 경우, 센싱 수단이 감지하는 시스템의 상태는 온도 정보일 수 있으며, 그 밖의 습도, 전류, 전압 등 다른 정보일 수 있다. 통신 수단은 제1 시스템(200), 제3 시스템(400) 및 제2 시스템(300) 중 선택된 적어도 2개의 시스템 간의 통신을 수행한다.

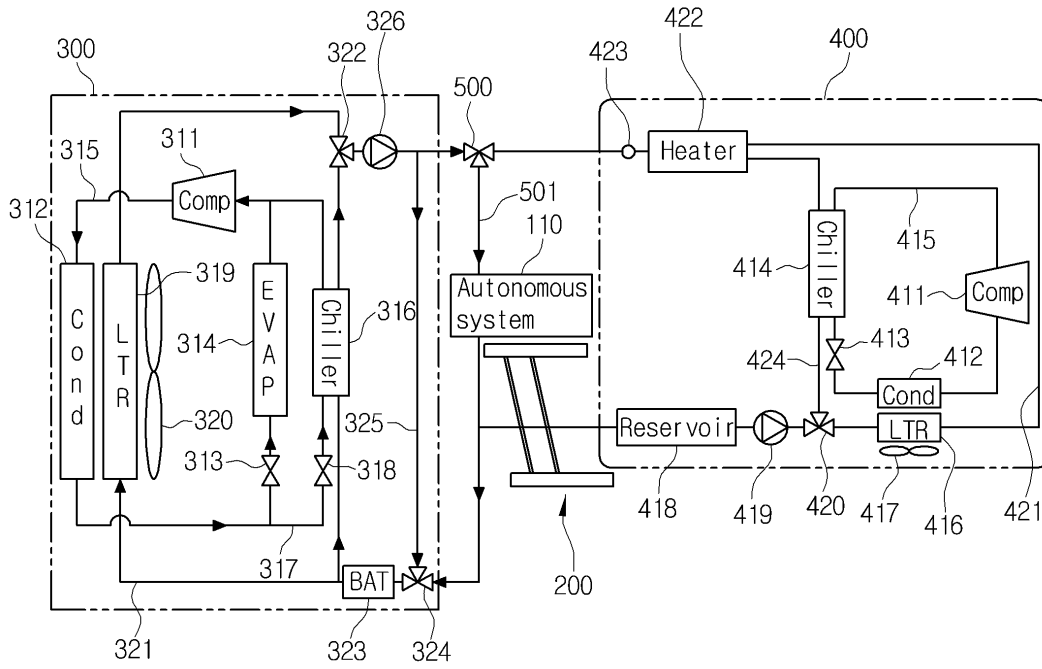
- [0048] 상기 센싱 수단을 통해 제1 시스템(200), 제3 시스템(400) 및 제2 시스템(300) 중 선택된 적어도 2개의 시스템의 고장을 감지하고, 하나의 시스템이 고장시 이를 판단하여 나머지 시스템이 이를 보완하도록 제어함으로써 전장부품(110)의 열관리를 지속적이고 안정적으로 수행한다.
- [0049] 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 열관리 시스템은 온도 조절 헤드(350) 및 독립형 컨트롤러(450)를 구비한다. 온도 조절 헤드(Climature control head: 350)는 제2 시스템(300)의 상태를 감지하고 작동을 제어한다. 독립형 컨트롤러(Stand-alone controller: 450)는 제3 시스템(400)의 상태를 감지하고 작동을 제어한다. 온도 조절 헤드(350)와 독립형 컨트롤러(450)의 센싱 라인(140)은 서로 연동 구성된다.
- [0050] 온도 조절 헤드(350)와 독립형 컨트롤러(450)는 통신 수단을 통해 서로 통신할 수 있도록 연결되어, 전장부품의 냉각이 필요할 때 서로 작동을 요구할 수 있다. 온도 조절 헤드(350)는 제2 시스템(300)의 작동을 제어하며, 독립형 컨트롤러(450)는 제3 시스템(400)의 작동을 제어한다. 도 3에서 점선은 온도 조절 헤드(350) 및 독립형 컨트롤러(450)의 액추에이터 라인(130)을 도시한 것이며, 이들 간의 액추에이터 라인(130)은 서로 연결되어 연동된다.
- [0051] 아울러, 도 3에서 이점 쇄선은 센싱 라인(140)을 도시한 것으로서, 제1 시스템(200), 제2 시스템(300) 및 제3 시스템(400)의 상태를 감지하여 고장 여부 등을 판단하는 근거로 사용한다.
- [0052] 통신 수단은 도 3에서 실선으로 도시된 통신 라인(120)으로 구성된다. 통신 라인(120)은 CAN(Controller Area Network)통신, H/W(Hard Wire)통신 등으로 구성될 수 있으며, 적어도 2종의 라인으로 구성하여 하나의 통신 라인의 고장이 발생하여도 다른 통신 라인이 작동 가능하게 구성된다.
- [0054] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 열관리 시스템을 도시한 것이고, 도 5 내지 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 열관리 시스템의 작동 예를 도시한 것이다.
- [0055] 도 4를 참조하면, 제3 시스템(400)은 냉매의 유동 통로인 제1 냉매라인(415)과, 제1 압축기(411)와, 냉매를 공기와 열교환시켜 응축시키는 제1 컨덴서(412)와, 냉매를 팽창시키는 제1 팽창밸브(413)와, 냉매와 냉각수를 열교환시키는 제1 칠러(414)와, 제1 냉각수라인(424)을 구비한다.
- [0056] 제1 압축기(411)는 냉매를 흡입하여 압축한 후 고온 고압의 기체 상태로 배출한다. 제1 압축기(411)는 전동 압축기로 구성되는 것이 바람직하다. 제1 컨덴서(412)는 제1 블로워(417)에서 송풍되는 공기와 제1 압축기(411)에서 배출된 고온 고압의 냉매를 열교환시킨다.
- [0057] 제1 팽창 밸브(413)는 제1 컨덴서(412)와 제1 칠러(414)의 사이에 배치되어 냉매를 팽창시킨다. 제1 칠러(414)는 제1 팽창 밸브(413)에서 팽창된 저온저압의 냉매를 제1 냉각수라인(424)의 냉각수와 열교환시킨다. 제1 냉각수라인(424)은 전장부품(110)과 열교환된 냉각수의 유동 통로이며, 제1 칠러(414)를 통과한다.
- [0058] 제1 냉각수라인(424)에는 냉각수를 가열하는 히터(422)가 구비된다. 히터(422)는 전기로 작동되는 전기히터나 그 밖의 다양한 형태로 구성될 수 있다. 본 실시 예에서, 전장부품의 냉각을 주로 설명하나 전장부품은 냉각뿐 아니라 적정 온도를 유지하기 위한 온도 조절, 예열 등 가열도 함께 요구된다. 히터(422)는 냉각수의 온도를 상승시켜 전장부품의 온도 조절을 가능하게 한다.
- [0059] 또한, 제1 냉각수라인(424)에는 냉방 열원 또는 난방 열원을 저장하는 열저장부(418)와, 냉각수를 순환시키는 제1 워터펌프(419)와, 냉각수의 온도를 감지하는 냉각수온 센서(423)를 구비한다.
- [0060] 아울러, 제3 시스템(400)은 제1 분지라인(421)과, 제1 저온 라디에이터(416) 및 제1 밸브(420)를 구비한다. 제1 분지라인(421)은 제1 냉각수라인(424)에서 분지되어, 제1 칠러(414)를 바이패스한다. 제1 저온 라디에이터(416)는 제1 분지라인(421)에 구비되어 제1 블로워(417)에서 송풍되는 공기와 냉각수를 열교환시킨다.
- [0061] 제1 밸브(420)는 제1 냉각수라인(424)과 제1 분지라인(421)의 분지점에 구비되어, 전장부품(110)을 순환한 냉각수가 제1 칠러(414)와 제1 저온 라디에이터(416) 중 적어도 하나로 선택적으로 유동하도록 냉각수의 흐름을 조절한다. 제1 밸브(420)는 냉각수를 제1 칠러(414)와 제1 저온 라디에이터(416) 중 하나로 흐르도록 하거나 둘 모두에 흐르도록 작동할 수 있다. 전장부품(110)을 순환하며 폐열을 회수한 고온의 냉각수는 제1 칠러(414)를 통과하며 냉각된다.

- [0062] 제2 시스템(300)은 냉매의 유동 통로인 제2 냉매라인(315)과, 제2 압축기(311)와, 냉매를 공기와 열교환시켜 응축시키는 제2 컨덴서(312)와, 냉매를 팽창시키는 팽창수단과, 증발기(314)와, 상기 증발기(314)를 바이패스하는 제3 냉매라인(317)과, 제2 칠러(316) 및 제2 냉각수라인(325)을 구비한다.
- [0063] 제2 압축기(311)는 냉매를 흡입하여 압축한 후 고온 고압의 기체 상태로 배출한다. 제2 컨덴서(312)는 제2 블로워(320)에서 송풍되는 공기와 제2 압축기(311)에서 배출된 고온 고압의 냉매를 열교환시킨다.
- [0064] 팽창수단은 냉매를 팽창시키는 것으로서, 본 실시 예에서 제2 팽창밸브(313)와 제3 팽창밸브(318)로 구성된다. 제2 팽창밸브(313)는 제2 컨덴서(320)와 증발기(314)의 사이에 배치되어 냉매를 팽창시킨다. 제3 팽창밸브(318)는 제2 컨덴서(320)와 제2 칠러(316)의 사이에 배치되어 냉매를 팽창시킨다.
- [0065] 증발기(314)는 공조케이스 내부에 구비되어, 냉매를 차량 실내로 토출되는 공기와 열교환시킨다. 공조케이스의 내부에는 증발기 이외에도 히터코어, PTC히터 등의 가열수단, 온도조절도어, 내기 또는 외기를 도입하기 위한 송풍수단 등이 구비될 수 있다.
- [0066] 제3 냉매라인(317)은 제2 냉매라인(315)에서 분지되어 증발기(314)를 바이패스한다. 즉, 제2 컨덴서(312)를 지난 냉매는 제2 팽창밸브(313)를 지나 증발기(314)를 통과하거나 제3 팽창밸브(318)를 지나 제2 칠러(316)를 통과한다. 결국, 증발기(314)와 제2 칠러(316)는 냉매라인에 병렬로 배치된다. 제3 냉매라인(317)과 제2 냉매라인(315)의 분지지점에는 냉매의 흐름을 조절하는 별도의 밸브(도시되지 않음)를 구비할 수 있다.
- [0067] 제2 칠러(316)는 제3 냉매라인(317)에 구비되어, 제3 팽창 밸브(318)에서 팽창된 저온 저압의 냉매를 제2 냉각수라인(325)의 냉각수와 열교환시킨다. 제2 냉각수라인(325)은 전장부품(110)과 열교환된 냉각수의 유동 통로이며, 제2 칠러(316)를 통과한다. 제2 냉각수라인(325)에는 냉각수를 순환시키는 제2 워터펌프(326)를 구비한다.
- [0068] 아울러, 제2 시스템(300)은 제2 분지라인(321)과, 제2 저온 라디에이터(319)와, 제2 밸브(322) 및 제3 밸브(324)를 구비한다. 제2 분지라인(321)은 제2 냉각수라인(325)에서 분지되어 제2 칠러(316)를 바이패스한다. 제2 저온 라디에이터(319)는 제2 분지라인(321)에 구비되어, 제2 블로워(320)에서 송풍되는 공기와 냉각수를 열교환시킨다.
- [0069] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 열관리 시스템은 제3 냉각수라인(501) 및 듀얼쿨링 밸브(500)를 더 구비한다. 제1 냉각수라인(424)은 제3 시스템(400)을 유동하며, 제2 냉각수라인(325)은 제2 시스템(300)을 유동한다. 제3 냉각수라인(501)은 제1 냉각수라인(424) 및 제2 냉각수라인(325)에 연결되며, 전장부품(110)과 열교환된 냉각수의 유동 통로이다. 듀얼쿨링 밸브(500)는 제3 냉각수라인(501)을 제1 냉각수라인(424)과 제2 냉각수라인(325)에 선택적으로 연통시킨다. 전술한 제1 밸브(420), 제2 밸브(322), 제3 밸브(324) 및 듀얼쿨링 밸브(500)는 삼방향 밸브(3Way valve)의 형태로 구성될 수 있다.
- [0071] 도 5는 제1 시스템(200) 및 제3 시스템(400)을 이용하여 열관리를 수행하는 제2 모드를 도시한 것이다. 도 5를 참조하면, 제1 시스템(200)은 자체 냉각 구조를 통해 전장부품(110)의 냉각을 수행한다.
- [0072] 제3 시스템(400)의 작동을 살펴보면, 제1 압축기(411)에서 배출된 냉매는 제1 컨덴서(412), 제1 팽창밸브(413) 및 제1 칠러(414)를 순차로 제1 냉매라인(415)을 따라 유동한다.
- [0073] 또한, 제3 냉각수라인(501)을 유동하는 냉각수는 전장부품(110)과 열교환되어 폐열을 회수하고 제1 냉각수라인(424)을 통해 열저장부(418)를 지나 제1 밸브(420)를 통해 일부의 냉각수는 제1 칠러(414)로 흐르며, 다른 일부의 냉각수는 제1 분지라인(421)을 따라 제1 저온 라디에이터(416)로 흘러 냉각된다.
- [0074] 제1 칠러(414)를 통과하는 냉각수는 제1 냉매라인(415)에서 제1 팽창밸브(413)를 지난 저온 저압의 냉매와 열교환되어 냉각된 후 제1 저온 라디에이터(416)를 통과한 냉각수와 합류하여 히터(422)를 통과한다. 이 경우, 히터(422)는 오프(Off)되어 있다. 이후에 냉각수는 듀얼쿨링 밸브(500)를 통해 제3 냉각수라인(501)으로 순환한다.
- [0075] 한편, 제2 시스템(300)은 제3 시스템(400)의 전장부품 냉각과는 관계없이 본래의 차량 실내의 공조 및 배터리 쿨링 기능을 수행한다.
- [0076] 즉, 제2 시스템(300)의 작동을 살펴보면, 제2 압축기(411)에서 배출된 냉매는 제2 컨덴서(312), 제2 팽창밸브(313) 및 증발기(314)를 순차로 제2 냉매라인(315)을 따라 유동한다. 이 경우, 제2 컨덴서(312)를 지난 냉매 중 일부는 증발기(314)로 흐르고, 다른 일부는 제3 냉매라인(317)을 따라 제3 팽창밸브(318)를 지나 제2 칠러(316)로 흐른다.
- [0077] 또한, 차량의 배터리(323)와 열교환되어 폐열을 회수한 냉각수는 제2 냉각수라인(325)을 따라 제2 칠러(316)를

통과하면서 제3 팽창밸브(318)에 의해 저온 저압의 냉매와 열교환되어 냉각된다. 이 경우, 배터리(323)를 지난 냉각수 중 일부는 제2 칠러(316) 측으로 유동하고, 다른 일부는 제2 분지라인(321)을 따라 제2 저온 라디에이터(319)로 흘러 냉각된 후 제2 밸브(322)를 통해 제2 냉각수라인(325)에 합류하여 순환된다.

- [0078] 제2 칠러(316)를 지난 냉각수는 제2 밸브(322)를 통해 제2 워터펌프(326)를 지나 제2 냉각수라인(325)을 순환하여 제3 밸브(324)를 통해 배터리(323)를 순환한다. 이 경우, 듀얼쿨링 밸브(500) 및 제3 밸브(324)는 제2 냉각수라인(325)과 제3 냉각수라인(501) 간의 연통을 폐쇄하여 냉각수가 서로 통하지 못한다.
- [0080] 도 6은 제1 시스템(200) 및 제2 시스템(300)을 이용하여 열관리를 수행하는 제3 모드를 도시한 것이다. 도 6을 참조하면, 제1 시스템(200)은 자체 냉각 구조를 통해 전장부품(110)의 냉각을 수행한다. 아울러, 제3 시스템(400)은 고장 등의 이유로 인해 작동이 정지되어 있다.
- [0081] 제2 시스템(300)의 작동을 살펴보면, 제2 압축기(311)에서 배출된 냉매는 제2 컨덴서(312), 제2 팽창밸브(313) 및 증발기(314)를 순차로 제2 냉매라인(315)을 따라 유동한다. 이 경우, 제2 컨덴서(312)를 지난 냉매 중 일부는 증발기(314)로 흐르고, 다른 일부는 제3 냉매라인(317)을 따라 제3 팽창밸브(318)를 지나 제2 칠러(316)로 흐른다.
- [0082] 또한, 차량의 배터리(323)와 열교환되어 폐열을 회수한 냉각수는 제2 냉각수라인(325)을 따라 제2 칠러(316)를 통과하면서 제3 팽창밸브(318)에 의해 저온 저압의 냉매와 열교환되어 냉각된다. 이 경우, 배터리(323)를 지난 냉각수 중 일부는 제2 칠러(316) 측으로 유동하고, 다른 일부는 제2 분지라인(321)을 따라 제2 저온 라디에이터(319)로 흘러 냉각된 후 제2 밸브(322)를 통해 제2 냉각수라인(325)에 합류하여 순환된다.
- [0083] 제2 칠러(316)를 지난 냉각수는 제2 밸브(322)를 통해 제2 워터펌프(326)를 지나 제2 냉각수라인(325)을 순환하여 제3 밸브(324)를 통해 배터리(323)를 순환한다. 이 경우, 듀얼쿨링 밸브(500) 및 제3 밸브(324)는 제2 냉각수라인(325)과 제3 냉각수라인(501) 간의 연통을 개방하여 냉각수가 서로 통하게 된다.
- [0084] 결국, 제3 냉각수라인(501)을 따라 전장부품(110)과 열교환되어 폐열을 회수한 냉각수는 제3 밸브(324)를 통해 제2 냉각수라인(325)으로 유입되고 각각 제2 칠러(316)와 제2 저온 라디에이터(319)를 지나 냉각된 후 듀얼쿨링 밸브(500)를 통해 제3 냉각수라인(501)을 순환한다.
- [0086] 도 7은 제1 시스템(200), 제3 시스템(400) 및 제2 시스템(300) 모두를 이용하여 열관리를 수행하는 제4 모드를 도시한 것이다. 도 7을 참조하면, 제1 시스템(200)은 자체 냉각 구조를 통해 전장부품(110)의 냉각을 수행한다.
- [0087] 제3 시스템(400)의 작동을 살펴보면, 제1 압축기(411)에서 배출된 냉매는 제1 컨덴서(412), 제1 팽창밸브(413) 및 제1 칠러(414)를 순차로 제1 냉매라인(415)을 따라 유동한다.
- [0088] 또한, 제3 냉각수라인(501)을 유동하는 냉각수는 전장부품(110)과 열교환되어 폐열을 회수하고 제1 냉각수라인(424)을 통해 열저장부(418)를 지나 제1 밸브(420)를 통해 일부의 냉각수는 제1 칠러(414)로 흐르며, 다른 일부의 냉각수는 제1 분지라인(421)을 따라 제1 저온 라디에이터(416)로 흘러 냉각된다.
- [0089] 제1 칠러(414)를 통과하는 냉각수는 제1 냉매라인(415)에서 제1 팽창밸브(413)를 지난 저온 저압의 냉매와 열교환되어 냉각된 후 제1 저온 라디에이터(416)를 통과한 냉각수와 합류하여 히터(422)를 통과한다. 이 경우, 히터(422)는 오프(Off)되어 있다. 이후에 냉각수는 듀얼쿨링 밸브(500)를 통해 제3 냉각수라인(501)으로 순환한다.
- [0090] 제2 시스템(300)의 작동을 살펴보면, 제2 압축기(411)에서 배출된 냉매는 제2 컨덴서(312), 제2 팽창밸브(313) 및 증발기(314)를 순차로 제2 냉매라인(315)을 따라 유동한다. 이 경우, 제2 컨덴서(312)를 지난 냉매 중 일부는 증발기(314)로 흐르고, 다른 일부는 제3 냉매라인(317)을 따라 제3 팽창밸브(318)를 지나 제2 칠러(316)로 흐른다.
- [0091] 또한, 차량의 배터리(323)와 열교환되어 폐열을 회수한 냉각수는 제2 냉각수라인(325)을 따라 제2 칠러(316)를 통과하면서 제3 팽창밸브(318)에 의해 저온 저압의 냉매와 열교환되어 냉각된다. 이 경우, 배터리(323)를 지난 냉각수 중 일부는 제2 칠러(316) 측으로 유동하고, 다른 일부는 제2 분지라인(321)을 따라 제2 저온 라디에이터(319)로 흘러 냉각된 후 제2 밸브(322)를 통해 제2 냉각수라인(325)에 합류하여 순환된다.
- [0092] 제2 칠러(316)를 지난 냉각수는 제2 밸브(322)를 통해 제2 워터펌프(326)를 지나 제2 냉각수라인(325)을 순환하여 제3 밸브(324)를 통해 배터리(323)를 순환한다. 이 경우, 듀얼쿨링 밸브(500) 및 제3 밸브(324)는 제2 냉각수라인(325)과 제3 냉각수라인(501) 간의 연통을 개방하여 냉각수가 서로 통하게 된다.
- [0093] 결국, 제3 냉각수라인(501)을 따라 전장부품(110)과 열교환되어 폐열을 회수한 냉각수는 제3 밸브(324)를 통해

도면6



도면7

