(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0143816
(43) 공개일자 2014년12월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60H 1/32 (2006.01) *F25B 21/02* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7030452
(22) 출원일자(국제) 2013년03월29일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2014년10월29일
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/034690
(87) 국제공개번호 WO 2013/151903
국제공개일자 2013년10월10일
(30) 우선권주장
13/802,050 2013년03월13일 미국(US)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
젠썸 인코포레이티드
미국 48167 미시건주 노스빌 해거티 로드 21680
(72) 발명자
반하트, 토드, 로버트
미국 미시간 48301 블룸필드 린덴미어 드라이브 7202
라날리, 마르코
독일 디-86199 아우크스부르크 라이프니츠슈트라쎄 2
아들딩거, 마르틴
독일 디-86684 홀츠하임 바아르어 슈트라쎄 1
(74) 대리인
윤의섭, 김수진

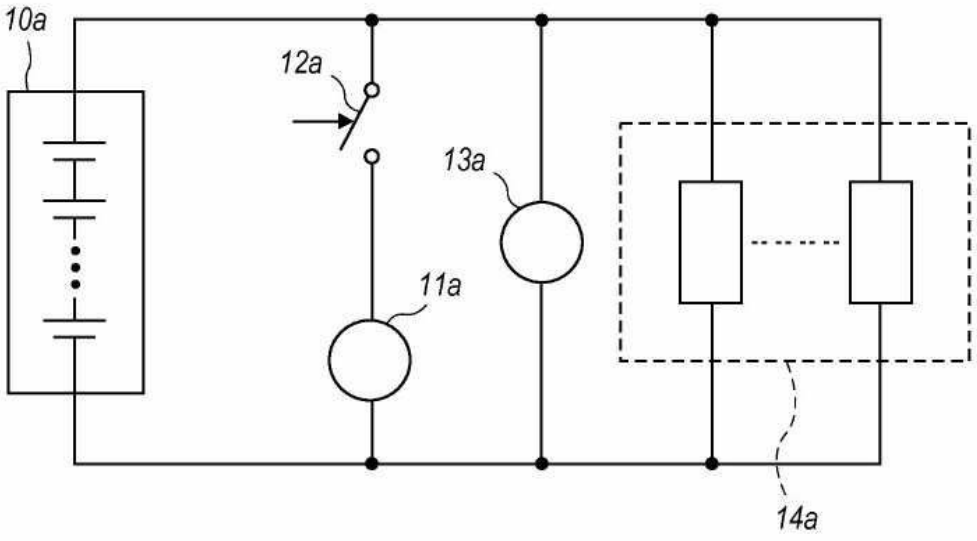
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 **열전 소자를 갖는 온도 제어 시스템**

(57) 요 약

차량의 내부 기후 또는 또 다른 원하는 영역의 다른 기후를 제어하기 위하여 온도 제어 시스템들과 방법들이 디자인될 수 있다. 차량용 온도 제어 시스템은 추가적인 가열 및/또는 냉각을 포함하는, 가열 및/또는 냉각을 제공하는 열전 시스템을 가질 수 있다. 열전 시스템은 선택된 극성의 전류의 적용 상에서 액체 냉각수와 같은 작동 유체 및 쾌적 공기 사이에 열 에너지를 전달할 수 있다. 열전 시스템은 내연기관 또는 다른 일차 열원으로부터 제공되는 열을 보충하거나 또는 대체할 수 있다. 열전 시스템은 또한 압축기 기반 냉동 시스템 또는 다른 일차의 차가운 에너지원으로부터 제공되는 차가운 에너지를 보충하거나 또는 대체할 수 있다.

대 표 도 - 도1a



(30) 우선권주장
13/802,201 2013년03월13일 미국(US)
61/620,350 2012년04월04일 미국(US)

특허청구의 범위

청구항 1

차량의 내연기관의 정지 동안에 상기 차량의 객실을 가열하거나, 냉각하거나, 및/또는 서리 제거하기 위한 온도 제어 시스템에 있어서, 상기 시스템은:

그 안에 냉각수를 전달하도록 구성되는 엔진 블록 냉각수 도관을 포함하는 엔진 냉각수 회로를 구비하되, 상기 엔진 블록 도관은 상기 차량의 상기 내연기관과 열 소통되는, 엔진 냉각수 회로;

상기 차량의 쾌적 공기 채널 내에 배치되고 상기 엔진 블록 냉각수 도관과 유체 소통되는 히터 코어;

폐기 표면 및 주 표면을 갖는 열전 소자;

상기 쾌적 공기 채널 내에 배치되고 상기 열전 소자의 상기 주 표면과 열 소통되는 추가적인 열교환기;

상기 열전 소자의 상기 폐기 표면에 연결되는 폐기 열교환기를 구비하되, 상기 폐기 열교환기는 액체 상 작동 유체를 포함하는 유체 회로에 연결되고, 상기 액체 상 작동 유체는 열원 또는 히트 싱크와 유체 소통되는, 폐기 열교환기; 및

복수의 작동 방식에서 상기 온도 제어 시스템을 작동하도록 구성되는 컨트롤러를 구비하되, 상기 복수의 작동 방식은 상기 열전 소자에 전류가 공급되지 않고 상기 내연기관이 정지된 동안에 상기 내연기관의 잔류 열이 상기 쾌적 공기 흐름을 가열하도록 구성되는 정지 가열 방식 및 제 1 극성에서 공급되는 전류를 받고 상기 내연기관이 정지된 동안에 상기 폐기 표면으로부터 상기 주 표면으로 열 에너지를 전달함으로써 상기 열전 소자가 상기 쾌적 공기 흐름을 가열하도록 구성되는 정지 차가운 가열 방식을 포함하는, 컨트롤러;를 포함하며,

상기 정지 차가운 가열 방식에서, 상기 내연기관이 상기 열전 소자에 의해 제공되는 열 없이 지정된 쾌적한 온도로 상기 쾌적 공기 흐름을 가열할 수 없는 동안에 상기 열전 소자가 상기 쾌적 공기 흐름에 상기 열을 제공하는 것을 특징으로 하는 온도 제어 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 정지 차가운 가열 방식에서, 상기 온도 제어 시스템은 특정 객실 온도로 상기 차량의 상기 객실을 가열하는 동안에 상기 정지 가열 방식에서 상기 내연기관을 정지시키는 것보다 상기 내연기관의 더 긴 정지 시간을 허용하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 온도 제어 시스템.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 정지 차가운 가열 방식은 상기 열전 소자가 제 1 극성에서 공급되는 전류를 받는 동안에 상기 쾌적 공기 흐름을 가열하도록 구성되는 상기 내연기관을 포함하는 것을 특징으로 하는 온도 제어 시스템.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 복수의 작동 방식은 제 2 극성에서 공급되는 전류를 받는 동안에 상기 주 표면으로부터 상기 폐기 표면으로 열 에너지를 전달함으로써 상기 열전 소자가 상기 쾌적 공기 흐름을 냉각하도록 구성되는, 추가적인 냉각 방식을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 온도 제어 시스템.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 쾌적 공기 채널 내에 배치되는 열 저장 장치를 더 포함하며, 상기 열 저장 장치는 열 에너지를 저장하도록 구성되고 상기 공기 흐름으로부터 열 에너지를 전달하거나 또는 상기 공기 흐름으로부터 열

에너지를 흡수하는 것 중 적어도 하나로 구성되는 것을 특징으로 하는 온도 제어 시스템.

청구항 6

제 5항에 있어서, 상기 쾌적 공기 채널 내에 배치되는 벨트 구동식 냉장 시스템의 증발기 코어를 더 포함하며, 상기 열 저장 장치가 상기 증발기 코어에 연결되며, 상기 열 저장 장치는 상기 내연기관이 작동중일 때 냉각 방식 또는 서리 제거 방식 중 적어도 하나 동안에 냉각 용량을 저장하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 온도 제어 시스템.

청구항 7

제 6항에 있어서, 상기 복수의 작동 방식은 저장된 냉각 용량을 사용하여 상기 공기 흐름으로부터 열 에너지를 흡수함으로써 상기 열 저장 장치가 상기 쾌적 공기 흐름을 냉각하도록 구성되고 상기 제 1 극성에서 공급되는 전류를 받는 동안에 상기 폐기 표면으로부터 상기 주 표면으로 열 에너지를 전달함으로써 상기 열전 소자가 상기 쾌적 공기 흐름을 가열하도록 구성되는, 제 1 정지 서리 제거 방식을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 온도 제어 시스템.

청구항 8

제 1항 내지 7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 추가적인 열교환기는 상기 온도 제어 시스템이 작동중일 때 상기 쾌적 공기 채널 내의 쾌적 공기 흐름의 방향과 관련하여 상기 히터 코어로부터 하류에 위치되는 것을 특징으로 하는 온도 제어 시스템.

청구항 9

제 1항 내지 7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 열전 소자의 상기 폐기 표면은 상기 엔진 블록 냉각수 도관과 열 소통되는 것을 특징으로 하는 온도 제어 시스템.

청구항 10

제 1항 내지 7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 열원은 배터리, 전자 장치, 버너, 또는 상기 차량의 배기 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 온도 제어 시스템.

청구항 11

제 1항 내지 7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 유체 회로는 그 안에 냉각수를 전달하도록 구성되는 제 1 도관 및 제 1 바이패스 도관을 포함하며, 상기 제 1 도관은 상기 히터 코어와 유체 소통되고, 상기 제 1 바이패스 도관은 상기 제 1 도관 주위의 상기 냉각수의 흐름을 우회하도록 구성되며, 상기 정지 차가운 가열 방식은 상기 제 1 도관을 통한 상기 냉각수의 흐름을 제한하는 단계 및 상기 제 1 바이패스 도관을 통한 상기 냉각수의 흐름을 향하도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 온도 제어 시스템.

청구항 12

제 1항 내지 7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 유체 회로는 그 안에 냉각수를 전달하도록 구성되는 제 2 도관 및 제 2 바이패스 도관을 포함하며, 상기 제 2 도관은 상기 추가적인 열교환기와 유체 소통되고, 상기 제 2 바이패스 도관은 상기 제 2 도관 주위의 상기 냉각수의 흐름을 우회하도록 구성되며, 상기 정지 가열 방식은 상기 제 2 도관을 통한 상기 냉각수의 흐름을 제한하는 단계 및 상기 제 2 바이패스 도관을 통한 상기 냉각수의 흐름

을 향하도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 온도 제어 시스템.

청구항 13

제 1항 내지 7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복수의 작동 방식은 상기 열전 소자가 제 2 극성에서 전류를 받는 동안에 상기 주 표면으로부터 상기 폐기 표면으로 열 에너지를 전달함으로써 상기 쾌적 공기 흐름을 냉각하도록 구성되고 상기 내연기관이 상기 내연기관이 지정된 쾌적한 온도로 상기 쾌적 공기 흐름을 가열할 수 있는 동안에 상기 쾌적 공기 흐름을 가열하도록 구성되는, 제 2 정지 서리 제거 방식을 더 포함하며, 상기 추가적인 열교환기는 상기 온도 제어 시스템이 작동중일 때 상기 쾌적 공기 채널 내의 쾌적 공기 흐름의 방향과 관련하여 상기 히터 코어로부터 상류에 위치되는 것을 특징으로 하는 온도 제어 시스템.

청구항 14

차량의 내연기관의 정지 동안에 상기 차량의 객실의 온도를 제어하는 방법에 있어서, 상기 방법은:

쾌적 공기 채널을 통하여 공기 흐름을 향하도록 하는 단계;

엔진 냉각수 회로를 통하여 냉각수를 향하도록 하는 단계를 구비하되, 상기 엔진 냉각수 회로는 상기 차량의 상기 내연기관과 열 소통되는 엔진 블록 냉각수 도관을 포함하며;

상기 쾌적 공기 채널 내에 배치되고 상기 엔진 블록 냉각수 도관과 열 소통되는 히터 코어를 통하여 상기 공기 흐름을 향하도록 하는 단계;

열전 소자와 열 소통되는 열교환기를 통하여 상기 공기 흐름을 향하도록 하는 단계를 구비하되, 상기 열전 소자는 주 표면과 폐기 표면을 가지며, 상기 주 표면은 상기 추가적인 열교환기와 열 소통되고 상기 폐기 표면은 폐기 열교환기에 연결되며, 상기 폐기 열교환기는 액체 상 작동 유체를 포함하는 유체 회로에 연결되고, 상기 액체 상 작동 유체는 열원 또는 히트 싱크와 유체 소통되며; 및

정지 차가운 가열 방식에서, 상기 내연기관이 정지된 동안에 상기 폐기 표면으로부터 상기 주 표면으로 열 에너지를 전달함으로써 상기 열전 소자가 상기 쾌적 공기를 가열하도록 상기 열전 소자에 제 1 극성에서의 전류를 공급하는 단계;를 포함하며,

상기 정지 차가운 가열 방식에서, 상기 내연기관이 상기 열전 소자에 의해 제공되는 열 없이 지정된 쾌적한 온도로 상기 쾌적 공기 흐름을 가열할 수 없는 동안에 상기 열전 소자가 상기 쾌적 공기 흐름에 상기 열을 제공하는 것을 특징으로 하는 차량의 객실의 온도를 제어하는 방법.

청구항 15

제 14항에 있어서, 상기 추가적인 열교환기는 상기 공기 흐름이 흐르는 동안에 상기 쾌적 공기 채널 내의 쾌적 공기 흐름의 방향과 관련하여 상기 히터 코어로부터 하류에 위치되는 것을 특징으로 하는 차량의 객실의 온도를 제어하는 방법.

청구항 16

제 14항에 있어서, 정지 가열 방식에서, 상기 열전 소자에 전류를 공급하는 단계를 더 포함하며, 상기 내연기관은 상기 쾌적 공기 흐름을 가열하도록 구성되고, 성기 온도 제어 시스템은 상기 정지 차가운 가열 방식에서, 특정 객실 온도로 상기 차량의 상기 객실을 가열하는 동안에 상기 정지 가열 방식에서 상기 내연기관을 정지시키는 것보다 상기 내연기관의 더 긴 정지 시간을 허용하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 차량의 객실의 온도를 제어하는 방법.

청구항 17

제 14항에 있어서, 추가적인 냉각 방식에서, 상기 주 표면으로부터 상기 폐기 표면으로 열 에너지를 전달함으로써 상기 쾌적 공기 흐름을 냉각하기 위하여 상기 열전 소자를 위한 제 2 극성에서 상기 열전 소자에 전류를 공급하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량의 객실의 온도를 제어하는 방법.

청구항 18

제 17항에 있어서, 상기 열전 소자의 상기 폐열 전달 표면 및 상기 내연기관 사이의 열 소통을 억제하기 위하여 상기 엔진 블록 냉각수 도관을 통한 상기 냉각수의 흐름을 제한하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량의 객실의 온도를 제어하는 방법.

청구항 19

제 14항 내지 18항 중 어느 한 항에 있어서, 정지 서리 제거 방식에서, 상기 주 표면으로부터 상기 폐기 표면으로 열 에너지를 전달함으로써 상기 열전 소자가 상기 쾌적 공기를 냉각하도록 제 2 극성에서 상기 열전 소자에 전류를 공급하는 단계를 더 포함하고 상기 내연기관은 지정된 쾌적한 온도로 상기 쾌적 공기 흐름을 가열할 수 있는 동안에 상기 쾌적 공기 흐름을 가열하도록 구성되며, 상기 추가적인 열교환기는 상기 공기 흐름이 흐르는 동안에 상기 쾌적 공기 채널 내의 쾌적 공기 흐름의 방향과 관련하여 상기 히터 코어로부터 상류에 위치되는 것을 특징으로 하는 차량의 객실의 온도를 제어하는 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 관련 특허들

[0002] 본 발명은 2012년 4월 4일에 출원된 미국가특허출원 제 61,620,350, 2013년 4월 13일에 출원된 미국특허출원 제 13/802,201, 2013년 4월 13일에 출원된 미국특허출원 제 13/802,050의 우선권을 주장한다. 각각의 상기 출원들의 전체 내용은 참조로써 통합되고 본 명세서의 일부분으로 구성된다.

[0003] 본 발명은 온도 제어와 온도 제어 시스템 분야 및 열전 소자들을 통합하는 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0004] 차량의 객실은 일반적으로 HVAC(HVAC, 이하 HVAC로 표기) 시스템에 의해 가열되고 냉방된다. HVAC 시스템은 객실 내로 흐르기 전에 쾌적 공기를 가열하거나 또는 냉각하기 위하여 열교환기를 통한 쾌적 공기의 흐름을 전달한다. 열교환기에 있어서, 에너지는 쾌적 공기 및 예를 들면 물-글리콜 냉각수와 같은 냉각수 사이에 전달된다. 쾌적 공기는 주변 공기 또는 객실로부터 재순환되는 공기와 주변 공기의 혼합물로부터 공급될 수 있다. 차량의 객실을 가열하고 냉각하기 위한 에너지는 일반적으로 예를 들면, 내연기관과 같은 연료 공급 기관으로부터 공급된다.

[0005] 일부 자동차용 HVAC 구성은 객실로 흐르는 공기의 추가 난방을 제공하는 정 열 저항 계수(positive thermal coefficient of resistance, PTC) 히터 장치를 포함한다. 존재하는 자동차용 정 열 저항 계수 장치 HVAC 구성은 다양한 단점들로 고통받는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 여기에 설명되는 실시 예들은 일부 특징을 갖는데, 이들 특징 중 어떠한 것도 그것들의 원하는 속성에 대하여 단독으로 책임을 갖지 않는다. 청구항들에 의해 표현되는 것과 같이 본 발명의 범위를 한정하지 않고, 일부 바람직한 특징들이 이제 간단히 설명될 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 개시된 특정 실시 예들은 차량의 내부 기후 또는 또 다른 디자인된 영역의 다른 기후를 제어하기 위한 시스템들과 방법들을 포함한다. 일부 실시 예들은 열전 시스템이 추가 가열 및/또는 냉각을 제공하는 차량용 온도 제어 시스템을 제공한다. 열전 시스템은 액체 냉각수와 같은 작동 유체 및 선택된 극성의 전류의 적용 상에서 쾌적 공기 사이에 열 에너지를 전달한다. 특정 실시 예들에서, 열전 시스템은 내연기관 또는 일차 열원(heat source)으로부터 제공되는 열을 보충하거나 또는 대체할 수 있다. 열전 시스템은 또한 압축기 기반 냉동 시스템 또는 다른 일차 냉각 에너지원으로부터 제공되는 냉각 에너지를 보충하거나 또는 대체할 수 있다.

[0008] 개시된 특정 실시 예들은 정지된 엔진 또는 엔진 오프(engine off) 냉각을 위한 시스템들과 방법들을 포함한다. 엔진 오프 냉각 방식은 가동되지 않는 엔진 정지 동안에 제한된 양의 시간 동안 쾌적한 객실을 유지하도록 사용될 수 있다. 이러한 방식으로, 엔진이 정지함에 따라 증발기(evaporator)는 작동되지 않는다. 냉각수 내의 열적 관성에 의해 제공되는 냉각은 엔진이 정지되고 연료를 절약하도록 허용하며, 또한 객실이 냉각되도록 허용한다.

[0009] 여기에 개시된 특정 실시 예들은 정지된 엔진 또는 엔진 오프 가열을 위한 시스템들과 방법들을 포함한다. 엔진 오프 가열 방식은 가동되지 않는 엔진 정지 동안에 제한된 양의 시간 동안 쾌적한 객실 온도를 유지하도록 사용될 수 있다. 열전 모듈에 의해 제공되는 열, 냉각수 내의 열적 관성, 및 엔진 블록 내의 열적 관성은 시스템이 차량의 객실을 가열하도록 허용하며 엔진이 정지되고 연료를 절약하도록 허용한다.

[0010] 개시된 실시 예들은 차량의 내부 기후를 가열하고 냉각하기 위한 시스템들을 포함한다. 일부 실시 예들에서, 차량의 객실 내의 온도를 제어하기 위한 시스템은 주 유체 채널(main fluid channel) 및 주 유체 채널에 작동가능하게 연결되는 하나 또는 그 이상의 열전 소자를 포함한다. 열전 소자들은 제 1 극성에서 전기 에너지의 적용 상에서 주 유체 채널 내에 흐르는 유체를 가열하고 제 2 극성에서 전기 에너지의 적용 상에서 유체를 냉각하도록 구성되는 적어도 하나의 열전소자(thermoelectric element)를 포함한다. 열전 소자들은 복수의 열전 구역으로 분할될 수 있다. 복수의 열전 구역은 제 1 극성과 제 2 극성 사이에서 전환될 수 있는 제 1 전기 회로에 연결되는 제 1 열 구역, 및 제 1 전기 회로의 극성과 관계없이 제 1 극성과 제 2 극성 사이에서 전환될 수 있는 제 2 전기 회로에 연결되는 제 2 열 구역을 포함할 수 있다.

[0011] 시스템은 주 채널 내에 배치되고 하나 또는 그 이상의 열전 소자에 열적으로 연결되는 제 1 열교환기를 포함할 수 있다. 일례로서, 주 유체 채널은 열전 소자의 제 1 열 구역 내의 제 1 주 표면 단일 열전 소자에 연결될 수 있으며 주 유체 채널 내에 배치되고 열전 소자의 제 2 열 구역 내의 제 2 주 표면에 열적으로 연결되는 제 2 열교환기를 포함할 수 있다. 시스템은 작동 유체 채널; 작동 유체 채널 내에 배치되고 열전 소자의 제 1 열 구역 내의 제 1 폐기 표면(first waste surface)에 열적으로 연결되는 제 3 열교환기; 및 작동 유체 채널 내에 배치되고 열전 소자의 제 2 열 구역 내의 제 2 폐기 표면에 열적으로 연결되는 제 4 열교환기를 포함할 수 있다. 열전 소자는 제 1 열 구역 내의 제 1 주 표면과 제 1 폐기 표면 사이의 열 에너지를 전달하고 제 2 열 구역 내의 제 2 주 표면과 제 2 폐기 표면 사이의 열 에너지를 전달하도록 구성될 수 있다.

[0012] 시스템은 제 1 전기 회로의 극성과 제 2 전기 회로의 극성의 제어에 의해 복수의 이용가능한 방식 중 하나에서 시스템을 작동시키도록 구성되는 컨트롤러를 포함할 수 있다. 복수의 이용가능한 방식은 서리 제거 방식(demisting mode), 가열 방식 및 냉각 방식을 포함할 수 있다. 컨트롤러는 서리 제거 방식에서 적어도 하나의 열전 소자가 작동할 때와 관계없이 하나 또는 그 이상의 열전 소자의 제 2 극성 내의 제 1 전기 회로 및 제 1 극성 내의 제 2 전기 회로를 작동시키도록 구성될 수 있다.

[0013] 시스템은 하나 또는 그 이상의 열전 소자의 제 1 열 구역 내의 제 1 폐기 표면에 열적으로 연결되는 제 1 작동 유체 회로, 및 하나 또는 그 이상의 열전 소자의 제 2 열 구역 내의 제 2 폐기 표면에 열적으로 연결되는 제 2 작동 유체 회로를 포함할 수 있다. 제 1 작동 유체 회로 및 제 2 작동 유체 회로 각각은 하나 또는 그 이상의 열전 소자와 히트 싱크 사이에서 또는 하나 또는 그 이상의 열전 소자와 열원 사이에서 선택적으로 연결될 수 있다. 제 1 작동 유체 회로는 제 1 전기 회로가 제 1 극성으로 전환될 때 열원에 연결될 수 있고 제 1 전기 회로가 제 2 극성으로 전환될 때 히트 싱크에 연결될 수 있다. 제 2 작동 유체 회로는 제 2 전기 회로가 제 1 극성으로 전환될 때 열원에 연결될 수 있고 제 2 전기 회로가 제 2 극성으로 전환될 때 히트 싱크에 연결될 수 있

다. 시스템은 제 1 전기 회로의 제 2 극성으로의 전환 및 제 2 전기 회로의 제 1 극성으로의 전환에 의한 서리 제거 방식으로 시스템을 작동하도록 구성되는 컨트롤러를 포함할 수 있다.

[0014] 특정 실시 예들에서, HVAC 시스템을 사용하여 차량의 객실에 온도가 제어된 공기를 전달하는 방법은 객실에 공기 흐름을 제공하기 위한 복수의 이용가능한 방식 중 하나에서 시스템을 작동시키는 단계를 포함한다. 복수의 이용가능한 방식은 차량 내의 하나 또는 그 이상의 구역에서 개별적으로 작동가능한 서리 제거 방식, 가열 방식, 및 냉각 방식을 포함할 수 있다. 방법은 공기 흐름을 주 유체 채널 내로 향하도록 함으로써 작동의 서리 제거 방식 동안에 객실의 적어도 일부에 공기를 전달하는 단계; 열전 소자의 제 1 열 구역 내의 공기 흐름으로부터 열 에너지를 제거함으로써 주 유체 채널 내의 공기 흐름을 냉각하는 단계; 및 그 뒤에 열전 소자의 제 2 열 구역 내의 공기 흐름에 열 에너지를 더함으로써 공기 흐름을 가열하는 단계;를 포함할 수 있다. 방법은 주 유체 채널 내로 공기 흐름을 향하도록 함으로써 작동의 가열 방식 동안에 가열된 공기 흐름을 객실의 적어도 일부에 전달하는 단계; 및 열전 소자의 제 1 열 구역과 제 2 열 구역 내의 공기 흐름에 열 에너지를 더함으로써 주 유체 채널 내의 공기 흐름을 가열하는 단계;를 포함할 수 있다. 방법은 주 유체 채널 내로 공기 흐름을 향하도록 함으로써 작동의 냉각 방식 동안에 냉각된 공기 흐름을 객실의 적어도 일부에 전달하는 단계 및 열전 소자의 제 1 열 구역과 제 2 열 구역 내의 공기 흐름에 열 에너지를 더함으로써 주 유체 채널 내의 공기 흐름을 제거하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0015] 공기를 전달하는 단계는 제 1 열 구역과 히트 싱크 사이에 제 1 작동 유체를 순환시킴으로써 적어도 하나의 열전 소자의 제 1 열 구역으로부터 열 에너지를 제거하는 단계 및 제 2 열 구역과 열원 사이에 제 2 작동 유체를 순환시킴으로써 열전 소자의 제 2 열 구역에 열 에너지를 더하는 단계를 포함할 수 있다. 제 1 작동 유체 및 제 2 작동 유체 각각은 액체 열 전달 유체를 포함할 수 있다. 예를 들면, 제 1 작동 유체는 수용액을 포함할 수 있으며, 제 2 작동 유체는 다른 온도에서의 수용액을 포함할 수 있다.

[0016] 가열된 공기 흐름을 전달하는 단계는 제 1 극성을 갖는 전기 에너지를 열전 소자의 제 1 열 구역에 제공하는 단계 및 동일한 극성을 갖는 전기 에너지를 열전 소자의 제 2 열 구역에 제공하는 단계를 더 포함한다. 열전 소자에 제공되는 전기 에너지는 열 에너지가 열전 소자를 거쳐 적어도 하나의 작동 유체로부터 공기 흐름으로 전달되도록 야기할 수 있다.

[0017] 일부 실시 예들에서, 차량 내의 승객 공기를 조절하기 위한 시스템의 제조 방법은: 공기 흐름 채널을 제공하는 단계; 하나 또는 그 이상의 열전 소자를 공기 흐름 채널에 작동가능하게 연결하는 단계; 하나 또는 그 이상의 열전 소자의 적어도 하나의 폐기 표면과 열 소통(thermal communication)되는 적어도 하나의 작동 유체 채널을 제공하는 단계; 및 제 1 전기 회로를 열전 소자의 제 1 열 구역에 연결하는 단계;를 포함한다. 제 1 전기 회로는 전력을 제 1 극성으로 또는 제 2 극성으로 제 1 열 구역에 선택적으로 공급하도록 구성될 수 있다. 방법은 제 2 전기 회로를 열전 소자의 제 2 열 구역에 연결하는 단계를 포함할 수 있다. 제 2 전기 회로는 전력을 제 1 극성으로 또는 제 2 극성으로 제 2 열 구역에 선택적으로 공급하도록 구성될 수 있다.

[0018] 방법은 하나 또는 그 이상의 열전 소자 내의 제 1 전기 회로의 극성과 제 2 전기 회로의 극성을 선택함으로써 적어도 부분적으로 시스템을 제어하도록 구성되는 컨트롤러를 제공하는 단계를 포함할 수 있다.

[0019] 방법은 적어도 하나의 열전 소자 및 열원 또는 히트 싱크 사이에서 열 에너지를 선택적으로 이동시키기 위하여 적어도 하나의 작동 유체 채널을 구성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0020] 열전 소자를 공기 흐름 채널에 작동가능하게 연결하는 단계는: 공기 흐름 채널 내에 제 1 열교환기를 배치하는 단계; 공기 흐름 채널 내에 제 2 열교환기를 배치하는 단계; 열전 소자의 제 1 열 구역을 제 1 열교환기에 연결하는 단계; 및 열전 소자의 제 2 열 구역을 제 2 열교환기에 연결하는 단계;를 포함할 수 있다. 열전 소자의 제 1 열 구역을 제 1 열교환기에 연결하는 단계는 제 1 열 구역 내의 주 표면을 열교환기에 연결하는 단계를 포함할 수 있으며, 주 표면은 제 1 열 구역 내의 폐기 표면의 반대편에 위치된다.

[0021] 특정 실시 예들에서, 차량의 객실의 적어도 일부의 온도를 제어하기 위한 시스템은: 제 1 유체 채널; 파티션(partition)에 의해 적어도 부분적으로 제 1 유체 채널과 분리되는 제 2 유체 채널; 제 1 유체 채널 내의 공기를 냉각하기 위하여 작동가능하게 연결되거나 또는 제 1 유체 채널과 제 2 유체 채널 모두를 공기를 작동가능하게 스패닝(spanning)하는 냉각 장치; 제 2 유체 채널 내의 공기를 가열하도록 작동가능하게 연결되는 히터 코어(heater core); 히터 코어로부터 하류의 제 2 유체 채널에 작동가능하게 연결되거나 또는 냉각 장치의 하류의 제 1 유체 채널에 작동가능하게 연결되는 열전 소자; 및 제 1 유체 채널과 제 2 유체 채널 사이에 배치되는 흐름 전환 채널(flow diversion channel) 또는 제 1 유체 채널과 제 2 유체 채널 사이에 배치되는 흐름 제어

밸브;를 포함한다. 흐름 전환 채널은 흐름 전환 채널을 통과한 후에 히터 코어와 열전 소자 중 적어도 하나를 지나서 흐른 것과 같이 냉각 장치가 제 1 유체 채널 내에 냉각시킨 공기를 제 2 유체 채널로 선택적으로 전환시키도록 구성될 수 있다. 컨트롤러는 적어도 하나의 냉각 방식, 가열 방식, 및 서리 제거 방식으로 적어도 하나의 그러한 시스템을 작동시키도록 구성될 수 있다. 컨트롤러는 흐름 전환 채널이 서리 제거 방식 동안에 공기를 제 1 유체 채널로부터 제 2 유체 채널로 전환하도록 야기할 수 있다.

[0022] 흐름 전환 채널은 전환 블렌드 도어(diversion blend door), 흐름 전환 소자, 및/또는 적어도 하나의 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에서 회전하도록 구성되는 흐름 제어 밸브들을 포함할 수 있다. 전환 블렌드 도어 또는 흐름 전환 밸브가 개방 위치일 때 공기는 제 1 유체 채널로부터 제 2 유체 채널로 전환될 수 있다. 전환 블렌드 도어 또는 흐름 전환 밸브가 폐쇄 위치일 때 공기는 제 1 유체 채널을 통한 전환 없이 흐르도록 허용될 수 없다. 제 1 유체 채널과 제 2 유체 채널 내에 배치되는 흐름 제어 밸브들을 선택적으로 개방함으로써 공기의 유사한 전환이 달성될 수 있다.

[0023] 시스템은 시스템으로 들어오는 공기의 적어도 일부가 제 1 유체 채널과 제 2 유체 채널 중 적어도 하나로 향하도록 구성되는 입구 채널 선택 장치(inlet channel selection apparatus)를 포함할 수 있다. 입구 채널 선택 장치는 공기 흐름을 제 2 유체 채널 내로 향하도록 구성될 수 있으며, 열전 소자는 작동의 가열 방식 동안에 열 에너지를 공기 흐름에 전달하도록 구성될 수 있다. 입구 채널 선택 장치는 입구 블렌드 도어를 포함할 수 있다. 입구 블렌드 도어는 제 1 위치, 제 2 위치, 및 제 1 위치와 제 2 위치 사이의 모든 위치 사이에서 이동하도록 작동될 수 있다. 입구 블렌드 도어의 위치는 전환 블렌드 도어의 위치와 관계가 없을 수 있다.

[0024] 적어도 하나의 냉각 장치는 공기 흐름으로부터 열 에너지를 흡수할 수 있으며, 열전 소자는 작동의 서리 제거 방식 동안에 열 에너지를 공기 흐름에 전달할 수 있다. 적어도 하나의 냉각 장치는 공기 흐름으로부터 열 에너지를 흡수하도록 구성될 수 있으며, 열전 소자는 작동의 서리 제거 방식 동안에 열 에너지를 공기 흐름에 전달하도록 구성될 수 있다.

[0025] 흐름 전환 채널은 파티션 내에 형성되는 구멍(aperture) 또는 흐름 전환 소자를 포함할 수 있다. 구멍 또는 흐름 전환 소자는 선택적으로 차단되도록 구성될 수 있다.

[0026] 하나 또는 그 이상의 열전 소자는 복수의 열 구역으로 분할될 수 있으며, 복수의 열 구역은 제 1 극성에서 전기 에너지의 적용 상에서 제 2 유체 채널 내에 흐르는 유체를 가열하고 제 2 극성에서 전기 에너지의 적용 상에서 유체를 냉각하도록 구성되는 제 1 열 구역, 및 제 1 열 구역에 적용되는 전기 에너지의 극성과 관계없이 제 1 열 구역제 1 극성과 제 2 극성 사이에서 전환가능한 제 2 열 구역을 포함한다.

[0027] 하나 또는 그 이상의 히터 코어는 적어도 가열 방식 동안에 파워 트레인(power train) 냉각수와 열 소통될 수 있다. 일부 실시 예들에서, 히터 코어들은 적어도 냉각 방식 동안에 파워 트레인 냉각수와 열 소통되지 않는다.

[0028] 하나 또는 그 이상의 열전 소자의 적어도 하나의 표면은 공기 흐름과 열 소통되는 열교환기에 연결될 수 있다. 냉각 장치가 또한 공기 흐름과 열 소통되는 하나 또는 그 이상의 열교환기에 연결될 수 있다.

[0029] 특정 실시 예들에서, HVAC 시스템을 사용하여 차량의 객실에 온도가 제어된 공기를 전달하는 방법은 복수의 이용가능한 방식 중 하나에서 객실의 적어도 일부에 공기 흐름을 제공하기 위하여 시스템의 적어도 일부를 개방하는 단계를 포함한다. 복수의 이용가능한 방식은 서리 제거 방식, 가열 방식, 및 냉각 방식을 포함한다. 방법은: 공기 흐름을 적어도 제 1 유체 흐름 채널에 향하도록 함으로써 작동의 서리 제거 방식 동안에 객실에 공기를 전달하는 단계; 제 1 유체 흐름 채널 내의 공기 흐름을 냉각 장치로 냉각하는 단계; 그 뒤에 제 1 유체 흐름 채널 채널로부터 제 2 유체 흐름 채널로 전환하는 단계; 및 그 뒤에 히터 코어로, 열전 소자로, 또는 히터 코어와 열전 소자 모두로 제 2 유체 흐름 채널 내의 공기 흐름을 가열하는 단계;를 포함할 수 있다. 방법은 공기 흐름을 적어도 제 2 유체 흐름 채널 내로 향하도록 함으로써 작동의 가열 방식 동안에 객실의 적어도 일부에 가열된 공기 흐름을 전달하는 단계; 및 코어로, 열전 소자로, 또는 히터 코어와 열전 소자 모두로 제 2 유체 흐름 채널 내의 공기 흐름을 가열하는 단계;를 포함할 수 있다. 방법은 제 1 유체 흐름 채널과 제 2 유체 흐름 채널 중 적어도 하나 내로 공기 흐름을 향하도록 함으로써 작동의 냉각 방식 동안에 객실의 적어도 일부에 냉각된 공기 흐름을 전달하는 단계, 및 냉각 장치로 제 1 유체 흐름 채널 내의 공기 흐름을 냉각시킴으로써, 열전 소자로 제 2 유체 흐름 채널 내의 공기 흐름을 냉각시킴으로써, 또는 열전 소자로 제 2 유체 흐름 채널 내의 공기 흐름을 냉각시키는 동안에 냉각 장치로 제 1 유체 흐름 채널 내의 공기 흐름을 냉각시킴으로써, 공기 흐름을 냉각하는 단계를 포함할 수 있다.

[0030] 냉각 방식 동안에 공기를 전달하는 단계는 열전 소자를 사용하여 원하는 온도로 공기 흐름을 냉각시키기 위하여

냉각 장치에 제공되는 에너지의 첫 번째 양이 냉각 장치를 사용하여 원하는 온도로 공기 흐름을 냉각시키기 위하여 냉각 장치에 제공되는 에너지의 두 번째 양보다 적은지를 결정하는 단계 및 에너지의 첫 번째 양이 에너지의 두 번째 양보다 적다고 결정될 때 열전 소자로 제 2 유체 흐름 채널 내의 공기 흐름을 냉각시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0031] 가열된 공기 흐름을 전달하는 단계는 히터 코어가 원하는 온도로 공기 흐름을 가열할 수 있는지를 결정하는 단계; 히터 코어가 원하는 온도로 공기 흐름을 가열할 수 있다고 결정될 때 히터 코어로 제 2 유체 흐름 채널 내의 공기 흐름을 가열하는 단계; 및 히터 코어가 원하는 온도로 공기 흐름을 가열할 수 없다고 결정될 때 열전 소자로 제 2 유체 흐름 채널 내의 공기 흐름을 가열하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0032] 일부 실시 예들에서, 차량의 적어도 일부에서 객실 공기를 조절하기 위한 장치의 제조 방법은: 제 1 공기 도관과 제 2 공기 도관 내로 적어도 부분적으로 분할되는 공기 흐름을 제공하는 단계; 제 1 공기 도관에 냉각 장치를 작동가능하게 연결하는 단계 또는 제 1 공기 도관과 제 2 공기 도관 모두에 냉각 장치를 작동가능하게 연결하는 단계; 제 2 공기 도관에 히터 코어를 작동가능하게 연결하는 단계; 공기가 채널을 통하여 흐를 때 열전 소자가 히터 코어로부터 하류에 위치되는 것과 같이 제 2 공기 도관에 적어도 하나의 열전 소자를 작동가능하게 연결하는 단계, 또는 공기가 채널을 통하여 흐를 때 열전 소자가 냉각 장치로부터 하류에 위치되는 것과 같이 제 1 공기 도관에 적어도 하나의 열전 소자를 작동가능하게 연결하는 단계; 및 공기가 채널을 통하여 흐를 때 유체 전환 채널이 냉각 장치부터 하류에 위치되고 히터 코어로부터 상류에 위치되는 것과 같이, 또는 공기가 채널을 통하여 흐를 때 유체 전환 채널이 냉각 장치, 히터 코어, 및 열전 소자로부터 하류에 위치되는 것과 같이, 제 1 공기 도관과 제 2 공기 도관 사이에 유체 전환 채널을 제공하는 단계, 또는 공기가 채널을 통하여 흐를 때 냉각 장치의 하류의 제 1 공기 도관과 제 2 공기 도관 내에 흐름 제어 밸브들을 제공하는 단계;를 포함한다.

[0033] 냉각 장치를 작동가능하게 연결하는 단계는 제 1 유체 채널 내에 열교환기를 배치하는 단계 및 냉각 장치에 열교환기를 연결하는 단계를 포함할 수 있다. 히터 코어를 작동가능하게 연결하는 단계는 제 2 유체 채널 내에 열교환기를 배치하는 단계 및 히터 코어에 열교환기를 연결하는 단계를 포함할 수 있다. 열전 소자를 작동가능하게 연결하는 단계는 제 2 유체 채널 내에 열교환기를 배치하는 단계 및 열전 소자에 열교환기를 연결하는 단계를 포함할 수 있다.

[0034] 방법은 채널 선택 장치를 제공하는 단계를 포함할 수 있는데, 채널 선택 장치는 제 1 공기 도관과 제 2 공기 도관의 입구 근처에 배치된다.

[0035] 개시되는 특정 실시 예들은 차량의 객실 내의 온도 제어와 관련된다. 예를 들면, 온도 제어 시스템(TCS)은 차량의 객실에 공기 흐름을 전달하도록 구성되는 공기 채널을 포함할 수 있다. 온도 제어 시스템은 하나의 열 에너지원, 열 전달 장치, 및 공기 채널에 연결되는 열전 소자(TED)를 포함할 수 있다. 유체 회로는 열 에너지원, 열 전달 장치, 및/또는 열전 소자에 냉각수를 순환시킬 수 있다. 바이패스 회로(bypass circuit)는 열전 소자를 우회하여, 열 전달 장치에 열 에너지원을 연결할 수 있다. 액추에이터는 열전 소자로 냉각수가 바이패스 회로 또는 유체 회로에서 선택적으로 순환하도록 야기할 수 있다. 제어 장치는 열 에너지원이 공기 흐름에 열을 제공할 준비가 되었다고 결정할 때 액추에이터를 작동할 수 있다.

[0036] 일부 실시 예들은 차량의 객실 내의 온도를 제어하기 위한 시스템을 제공하는데, 시스템은 승객 공기 흐름을 차량의 객실에 전달하도록 구성되는 적어도 하나의 승객 공기 채널(passenger asir channel), 적어도 하나의 열 에너지원, 승객 공기 채널에 연결되는 적어도 하나의 열 전달 장치, 적어도 하나의 열전 소자, 냉각수를 열 에너지원, 열 전달 장치, 및/또는 열전 소자에 순환시키도록 구성되는 유체 회로, 냉각수가 유체 회로 대신에 바이패스 회로 내에서 순환하는 것을 야기하도록 구성되는 적어도 하나의 액추에이터, 및 적어도 하나의 제어 시스템을 포함한다. 제어 시스템은 열 에너지원을 열전 소자에 연결하도록 구성되는 제 2 바이패스 회로, 유체 회로 대신에 제 2 바이패스 회로 내에서 순환하는 것을 야기하도록 구성되는 적어도 하나의 액추에이터, 및 적어도 하나의 제어 시스템을 포함할 수 있다. 제어 시스템은 열 에너지원이 객실 공기 흐름에 열을 제공할 준비가 되었다고 결정될 때 적어도 하나의 액추에이터를 작동하도록 구성될 수 있으며, 그렇게 함으로써 냉각수가 유체 회로 대신에 적어도 하나의 바이패스 회로 내에서 순환하도록 야기한다.

[0037] 부가적인 실시 예들은 유체 회로 내의 냉각수를 순환시키도록 구성되는 펌프를 포함할 수 있다. 시스템은 또한 승객 공기 채널에 작동가능하게 연결되는 증발기를 포함할 수 있다. 열 에너지원은 차량 엔진, 차량 엔진으로부터 공급되는 열 에너지가 공급되는 히터 코어, 배기 시스템, 또 다른 적절한 열원, 또는 소스들의 조합일 수 있다. 또 다른 실시 예는 승객 공기 채널 내에 작동가능하게 연결되고 열 전달 장치를 가로질러 객실 공기 흐름을 전달하도록 구성되는 블렌드 도어를 포함할 수 있다. 일부 실시 예들에서, 액추에이터는 유체 제어 장치, 밸브,

조절기(regulator), 또는 구조체들의 조합일 수 있다.

[0038] 또 다른 실시 예들은 열전 소자를 저온 코어(low temperature core)에 연결하도록 구성되는 냉각 유체 회로를 포함할 수 있다. 저온 코어는 유체로부터 주변 공기로 열을 소멸시키도록 구성되는 라디에이터(radiator)일 수 있다. 냉각 유체 회로는 또한 유체의 적절한 이동을 제공하기 위한 펌프를 포함할 수 있다. 제어 시스템은 또한 가열 방식 또는 냉각 방식에서 시스템이 작동하는지를 결정하도록 구성되고, 시스템이 냉각 방식에서 작동하는 것으로 결정될 때 냉각수가 냉각 유체 회로 내에서 순환하도록 야기하기 위하여 적어도 하나의 액추에이터를 작동시키도록 구성될 수 있다.

[0039] 일부 실시 예들에서 열 에너지원은 열 에너지원이 임계 온도에 도달할 때 객실 공기 흐름에 열을 제공할 준비가 되어 있다. 컨트롤러는 또한 열 에너지원을 통하여 순환하는 냉각수가 임계 온도에 도달할 때 열 에너지원이 객실 공기 흐름에 열을 제공할 준비가 되어 있는지를 결정할 수 있다.

[0040] 일부 실시 예들은 차량의 객실 내의 온도를 제어하는 방법을 제어하는데, 방법은 차량의 승객 공기 채널 내에 작동가능하게 연결되는 열 전달 장치를 가로질러 객실 공기 흐름을 이동시키는 단계; 열전 소자가 열 에너지원과 열 전달 장치를 포함하는 유체 회로 사이에 열 에너지를 전달하는, 작동의 제 1 방식으로 차량의 온도 제어 시스템을 작동시키는 단계; 및 작동의 제 1 방식으로 온도 제어 시스템이 작동된 후에 온도 제어 시스템을 작동의 제 2 방식으로 전환하는 단계;를 포함한다. 작동의 제 2 방식에서, 온도 제어 시스템은 열 전달 장치 및 열 에너지원과 열 소통되는 바이패스 회로를 개방한다. 바이패스 회로는 열전 소자의 사용 없이 열 전달 장치와 열 에너지원 사이에 열 에너지를 전달하도록 구성된다.

[0041] 다른 실시 예들에서 온도 제어 시스템은 열 에너지원이 임계 온도에 도달하였을 때 제 2 방식으로 전환한다. 열 에너지원은 자동차 엔진일 수 있다. 온도 제어 시스템은 유체 회로 내의 유체의 온도가 임계 온도에 도달할 때, 지정된 시간의 양이 경과되었을 때, 객실 공기 흐름의 온도가 임계 온도에 도달할 때, 혹은 어떠한 다른 지정된 조건 또는 조건들의 조합과 같은, 다른 기준을 기초로 하여 제 2 방식으로 전환할 수 있다.

[0042] 특정 실시 예들은 차량의 객실 내의 온도를 제어하기 위한 장치의 제조 방법을 제공하는데, 방법은 차량의 객실에 승객 공기 흐름을 전달하도록 구성되는 적어도 하나의 승객 공기 채널을 제공하는 단계; 적어도 하나의 열 전달 장치를 승객 공기 채널에 작동가능하게 연결하는 단계; 적어도 하나의 열 에너지원을 제공하는 단계; 적어도 하나의 열전 소자를 제공하는 단계; 냉각수를 순환시키도록 구성되는, 유체 도관을 열 에너지원, 열 전달 장치, 및/또는 열전 소자에 작동가능하게 연결하는 단계; 열전 소자 및/또는 열 전달 장치를 유체 회로에 작동가능하게 연결하는 단계; 냉각수를 순환시키도록 구성되는 적어도 하나의 바이패스 회로를 열 전달 장치에 대한 열 에너지원에 작동가능하게 연결하는 단계; 냉각수가 유체 도관 대신에 바이패스 회로 내에서 순환하는 것을 야기하도록 구성되는 적어도 하나의 액추에이터를 제공하는 단계; 냉각수를 순환시키도록 구성되는, 제 2 바이패스 회로를 열전 소자에 대한 열 에너지원에 작동가능하게 연결하는 단계; 냉각수가 유체 도관 대신에 제 2 바이패스 회로 내에서 순환하는 것을 야기하도록 구성되는 적어도 하나의 액추에이터를 제공하는 단계; 및 열 에너지원이 승객 공기 흐름에 열을 제공할 준비가 되어 있다고 결정될 때 적어도 하나의 액추에이터를 작동하도록 구성되는 적어도 하나의 제어 장치를 제공하는 단계;를 포함한다.

[0043] 일부 실시 예들에서, 승객 공기 채널은 제 1 공기 채널과 제 2 공기 채널을 포함할 수 있다. 제 2 공기 채널은 적어도 부분적으로 제 1 공기 채널과 관련된 배치와 평행할 수 있다. 승객 공기 채널은 또한 제 1 공기 채널과 제 2 공기 채널을 통한 공기 흐름을 선택적으로 전환하도록 구성되는 블렌드 도어를 포함할 수 있다. 열 전달 장치는 제 2 공기 채널 내에만 배치될 수 있다.

[0044] 다른 실시 예들에서 증발기는 승객 공기 채널에 작동가능하게 연결될 수 있다. 일부 실시 예들은 또한 저온 코어를 포함할 수 있다. 냉각 유체 회로는 저온 코어와 열전 소자에 작동가능하게 연결될 수 있다. 냉각 유체 회로는 냉각수를 순환시키도록 구성될 수 있다.

[0045] 여기에 개시된 실시 예들에 따르면, 차량의 내연기관의 시동 동안에 차량의 객실을 가열하거나 냉각하거나 및/또는 서리 제거하기 위한 온도 제어 시스템이 제공된다. 시스템은 그 안에 냉각수를 전달하도록 구성되는 엔진 블록 냉각수 도관 회로를 포함하는 엔진 냉각수 회로를 포함한다. 엔진 블록 도관은 차량의 내연기관과 열 소통된다. 시스템은 차량의 쾌적 공기 채널 내에 배치되고 엔진 블록 냉각수 도관과 유체 소통되는 히터 코어를 더 포함한다. 시스템은 폐기 표면과 주 표면을 갖는 열전 소자를 더 포함한다. 시스템은 쾌적 공기 채널 내에 배치되고 열전 소자의 주 표면과 열 소통되는 추가적인(supplemental) 열교환기를 더 포함한다. 추가w적인 열교환기는 온도 제어 시스템이 작동중일 때 쾌적 공기 채널 내의 쾌적 공기 흐름의 방향과 관련하여 히트 코어로부터

하류에 위치된다. 시스템은 복수의 작동 방식으로 온도 제어 시스템을 작동하도록 구성되는 컨트롤러를 더 포함한다. 복수의 작동 방식은 제 1 극성에서 공급되는 전류를 받고 내연기관이 가동되는 동안에 폐기 표면으로부터 주 표면으로 열 에너지를 전달함으로써 열전 소자가 쾌적 공기 흐름을 가열하도록 구성되는 시동 가열 방식(startup heating mode)을 포함한다. 복수의 작동 방식은 열전 소자에 전류가 공급되지 않고 내연기관이 가동되는 동안에 내연기관이 쾌적 공기 흐름을 가열하도록 구성되는 가열 방식을 더 포함한다. 시동 가열 방식에서, 열전 소자는 내연기관이 열전 소자에 의해 제공되는 열 없이 지정된 쾌적 온도로 쾌적 공기 흐름을 가열할 수 없는 동안에, 쾌적 공기 흐름에 열을 제공한다. 냉각수의 온도가 증가함에 따라 열전 소자의 성능 계수는 시동 가열 방식 동안에 증가한다.

[0046] 일부 실시 예들에서, 시동 가열 방식에서의 온도 제어 시스템은 내연기관이 주변 온도에서 작동 온도로 시동될 때 가열 방식에서 특정 객실 온도로 객실을 가열하는 것보다 빠르게 특정 객실 온도로 차량의 객실을 가열하도록 구성되고; 시동 가열 방식은 열전 소자가 제 1 극성에서 공급되는 전류를 받는 동안에 쾌적 공기 흐름을 가열하도록 구성되는 내연기관을 포함하며; 복수의 작동 방식은 추가적인 냉각 방식을 더 포함하며; 열전 소자는 제 2 극성에서 공급되는 전류를 받는 동안에 주 표면으로부터 폐기 표면으로 열 에너지를 전달함으로써 쾌적 공기를 냉각시키도록 구성되며; 복수의 작동 방식은 시동 서리 제거 방식(startup demisting mode)을 더 포함하며, 증발기 코어는 제 1 극성에서 공급되는 전류를 받는 동안에 폐기 표면으로부터 주 표면으로 열 에너지를 전달함으로써 쾌적 공기를 가열하도록 구성되며; 시동 서리 제거 방식은 열전 소자가 제 1 극성에서 전류를 받는 동안에 쾌적 공기 흐름을 가열하도록 구성되는 내연기관을 포함하며; 복수의 작동 방식은 서리 제거 방식을 더 포함하며; 증발기 코어는 열전 소자에 전류가 공급되지 않는 동안에 쾌적 공기 흐름을 냉각시키도록 구성되며; 쾌적 공기 채널 내의 증발기 코어의 하류에 추가적인 열교환기가 위치되며; 시스템은 쾌적 공기 채널 내에 배치되는 열 저장 장치를 더 포함하는데, 열 저장 장치는 열 에너지를 저장하고 공기 흐름에 열 에너지를 전달하거나 또는 공기 흐름으로부터 열 에너지를 흡수하도록 구성되며; 시스템은 쾌적 공기 채널 내에 배치되는 벨트 구동식 냉동 시스템(belt driven refrigeration system)의 증발기 코어를 더 포함하며; 열 저장 장치는 증발기 코어에 연결되며; 열 저장 장치는 냉각 방식 또는 서리 제거 방식 중 적어도 하나 동안에 냉각 능력을 저장하도록 구성되며; 열전 소자는 쾌적 공기 채널 내에 배치되며; 열전 소자의 폐기 표면은 엔진 블록 냉각수 도관과 열 소통되며; 열원은 배터리, 전자 장치, 버너, 또는 차량의 배기 중 적어도 하나이며; 시스템은 열전 소자의 폐기 표면에 연결되는 폐기 열교환기를 더 포함하며; 폐기 열교환기는 액체 상 작동 유체를 포함하는 유체 도관에 연결되며; 액체 상 작동 유체는 열원 또는 히트 싱크와 유체 연결되며; 유체 회로는 그 안에 냉각수를 전달하도록 구성되는 제 1 도관과 제 1 바이패스 도관을 포함하는데, 제 1 유체 도관은 히터 코어와 유체 소통되고, 제 1 바이패스 도관은 제 1 도관 주위의 냉각수의 흐름을 우회시키도록 구성되며; 시동 가열 방식은 제 1 도관을 통한 냉각수의 흐름을 제한하는 단계 및 제 1 바이패스 도관을 통한 냉각수의 흐름을 안내하는 단계를 포함하며; 유체 회로는 그 안에 냉각수를 전달하기 위한 제 2 도관과 제 2 바이패스 도관을 포함하는데, 제 2 도관은 추가적인 열교환기와 유체 소통되고, 제 2 바이패스 도관은 제 2 도관 주위의 냉각수의 흐름을 우회시키도록 구성되며; 및/또는 가열 방식은 제 2 도관을 통한 냉각수의 흐름을 제한하는 단계 및 제 2 바이패스 도관을 통한 냉각수의 흐름을 안내하는 단계를 포함한다.

[0047] 여기에 개시된 실시 예들에 따르면, 차량의 내연기관의 시동 동안에 차량의 객실의 온도를 제어하기 위한 방법이 개시된다. 방법은 쾌적 공기 채널을 통하여 공기 흐름을 전달하는 단계를 포함한다. 방법은 엔진 냉각수 회로를 통하여 냉각수를 전달하는 단계를 더 포함하는데, 엔진 냉각수 회로는 차량의 내연기관과 열 소통되는 엔진 블록 냉각수 도관을 포함한다. 방법은 쾌적 공기 채널 내에 배치되고 엔진 블록 냉각수 도관과 열 소통되는 히터 코어를 통하여 공기 흐름을 전달하는 단계를 더 포함한다. 방법은 열전 소자와 열 소통되는 추가적인 열교환기를 통하여 공기 흐름을 전달하는 단계를 더 포함한다. 추가적인 열교환기는 공기 흐름이 흐르는 동안에 쾌적 공기 채널 내의 쾌적 공기의 방향과 관련하여 히터 코어로부터 하류에 위치된다. 열전 소자는 폐기 표면과 주 표면을 갖는데, 폐기 표면은 엔진 블록 냉각수 도관 또는 히트 싱크와 열 소통되고, 주 표면은 추가적인 열교환기와 열 소통된다. 방법은 시동 가열 방식에서 폐기 표면으로부터 주 표면으로 열 에너지를 전달함으로써 열전 소자가 쾌적 공기를 가열하도록 열전 소자에 제 1 극성에서의 전류를 공급하는 단계를 더 포함한다. 시동 가열 방식에서, 내연기관이 열전 소자에 의해 제공되는 열 없이 지정된 쾌적한 온도로 쾌적 공기 흐름을 가열할 수 없는 동안에 열전 소자는 쾌적 공기 흐름에 열을 제공한다.

[0048] 일부 실시 예들에서, 방법은 가열 방식에서 열전 소자에 전류를 제한하는 단계를 포함하고; 내연기관은 쾌적 공기 흐름을 가열하도록 구성되며; 온도 제어 시스템은 시동 가열 방식에서, 내연기관이 주변 온도에서 작동 온도로 시동될 때 가열 방식으로 특정 객실 온도로 객실을 가열하는 것보다 빠르게 특정 객실 온도로 차량의 객실 온도를 가열하도록 구성되며; 방법은 쾌적 공기 채널 내에 배치되는 벨트 구동식 냉동 시스템의 증발기 코어를

통하여 공기 흐름을 전달하는 단계를 더 포함하며; 방법은 추가적인 냉각 방식에서, 주 표면으로부터 폐기 표면으로 열 에너지를 전달함으로써 열전 소자가 쾌적 공기 흐름을 냉각하도록 제 2 극성에서 열전 소자에 전류를 공급하는 단계를 더 포함하며; 방법은 열전 소자의 폐기 열 전달 표면 및 내연기관 사이의 열 소통을 억제하기 위하여 엔진 블록 냉각수 도관을 통한 냉각수의 흐름을 제한하는 단계를 더 포함하며; 방법은 시동 서리 제거 방식에서, 증발기가 쾌적 공기를 냉각하는 동안에 폐기 표면으로부터 주 표면으로 열 에너지를 전달함으로써 열전 소자가 쾌적 공기를 가열하도록 제 1 극성에서 열전 소자에 전류를 공급하는 단계를 더 포함하며; 추가적인 열교환기는 쾌적 공기 채널 내의 쾌적 공기 흐름의 방향과 관련하여 증발기 코어로부터 하류에 위치되며; 폐기 열교환기는 액체 상 작동 유체를 포함하는 유체 회로에 연결되며; 및/또는 액체 상 작동 유체는 엔진 블록 냉각수 도관 또는 히트 싱크와 유체 소통된다.

[0049] 여기에 개시된 실시 예들에 따르면, 차량의 내연기관의 정지 동안에 차량의 객실을 가열하거나, 냉각하거나, 및/또는 서리 제거하기 위한 온도 제어 시스템이 제공된다. 시스템은 그 안에 냉각수를 전달하도록 구성되는 엔진 블록 냉각수 도관 회로를 포함하는 엔진 냉각수 회로를 포함한다. 엔진 블록 도관은 차량의 내연기관과 열 소통된다. 시스템은 차량의 쾌적 공기 채널 내에 배치되고 엔진 블록 냉각수 도관과 유체 소통되는 히터 코어를 더 포함한다. 시스템은 폐기 표면과 주 표면을 갖는 열전 소자를 더 포함한다. 시스템은 쾌적 공기 채널 내에 배치되고 열전 소자의 주 표면과 열 소통되는 폐기 열교환기(waste heat exchanger)를 더 포함한다. 폐기 열교환기는 액체 상 작동 유체를 포함하는 유체 회로에 연결된다. 액체 상 작동 유체는 열원 또는 히트 싱크와 유체 소통된다. 시스템은 복수의 작동 방식으로 온도 제어 시스템을 작동하도록 구성되는 컨트롤러를 더 포함한다. 복수의 작동 방식은 열전 소자에 전류가 공급되지 안고 내연기관이 정지된 동안에 내연기관이 잔류 열이 쾌적 공기 흐름을 가열하도록 구성되는 정지 가열 방식(stop heating mode)을 포함한다. 복수의 작동 방식은 제 1 극성에서 공급되는 전류를 받고 내연기관이 정지된 동안에 폐기 표면으로부터 주 표면으로 열 에너지를 전달함으로써 열전 소자가 쾌적 공기 흐름을 가열하도록 구성되는 정지 차가운 가열 방식(stop cold heating mode)을 더 포함한다. 정지 차가운 가열 방식에서, 열전 소자는 내연기관이 열전 소자에 의해 제공되는 열 없이 지정된 쾌적한 온도로 쾌적 공기 흐름을 가열할 수 없는 동안에, 쾌적 공기 흐름에 열을 제공한다.

[0050] 일부 실시 예들에서, 온도 제어 시스템은 정지 차가운 가열 방식에서, 특정 객실 온도로 차량의 객실을 가열하는 동안에 정지 가열 방식에서 내연기관을 정지시키는 것보다 더 긴 내연기관의 정지 시간을 허용하도록 구성되고; 정지 차가운 가열 방식은 열전 소자가 제 1 극성에서 공급되는 전류를 받는 동안에 쾌적한 공기 흐름을 가열하도록 구성되는 내연기관을 포함하며; 복수의 작동 방식은 추가적인 냉각 방식을 더 포함하며; 열전 소자는 제 2 극성에서 공급되는 전류를 받는 동안에 주 표면으로부터 폐기 표면으로 열 에너지를 전달함으로써 쾌적 공기 흐름을 냉각시키도록 구성되며; 시스템은 쾌적 공기 채널 내에 배치되는 열 저장 장치를 더 포함하는데, 열 저장 장치는 열 에너지를 저장하고 공기 흐름에 열 에너지를 전달하거나 또는 공기 흐름으로부터 열 에너지를 흡수하도록 구성되며; 시스템은 쾌적 공기 채널 내에 배치되는 벨트 구동식 냉동 시스템의 증발기 코어를 더 포함하며; 열 저장 장치는 증발기 코어에 연결되며; 열 저장 장치는 내연기관이 작동중일 때 냉각 방식 또는 서리 제거 방식 중 적어도 하나 동안에 냉각 능력을 저장하도록 구성되며; 복수의 작동 방식은 제 1 정지 서리 제거 방식을 더 포함하며; 열 저장 장치는 저장된 냉각 능력을 사용하여 공기 흐름으로부터 열 에너지를 흡수함으로써 쾌적 공기 흐름을 냉각시키도록 구성되고 열전 소자는 제 1 극성에서 공급되는 전류를 받는 동안에 폐기 표면으로부터 주 표면으로 열 에너지를 전달함으로써 쾌적 공기 흐름을 가열하도록 구성되며; 추가적인 열교환기는 온도 제어 시스템이 작동중일 때 쾌적 공기 채널 내의 쾌적 공기 흐름의 방향과 관련하여 히터 코어로부터 하류에 위치되며; 열전 소자의 폐기 표면은 엔진 블록 냉각수 도관과 열 소통되며; 열원은 배터리, 전자 장치, 버너, 또는 차량의 배기 중 적어도 하나이며; 유체 회로는 그 안에 냉각수를 전달하도록 구성되는 제 1 도관 및 제 1 바이패스 도관을 포함하는데, 제 1 도관은 히터 코어와 유체 소통되고, 제 1 바이패스 도관은 제 1 도관 주위의 냉각수의 흐름을 우회시키도록 구성되며; 정지 차가운 가열 방식은 제 1 도관을 통한 냉각수의 흐름을 제한하는 단계 및 제 1 바이패스 도관을 통한 냉각수의 흐름을 전달하는 단계를 포함하며; 유체 회로는 그 안에 냉각수를 전달하도록 구성되는 제 2 도관 및 제 2 바이패스 도관을 포함하는데, 제 2 도관은 추가적인 열교환기와 유체 소통되고, 제 2 바이패스 도관은 제 2 도관 주위의 냉각수의 흐름을 우회시키도록 구성되며; 정지 가열 방식은 제 2 도관을 통한 냉각수의 흐름을 제한하는 단계 및 제 2 바이패스 도관을 통한 냉각수의 흐름을 전달하는 단계를 포함하며; 복수의 작동 방식은 제 2 정지 서리 제거 방식을 더 포함하며; 열전 소자는 제 2 극성에서 공급되는 전류를 받는 동안에 주 표면으로부터 폐기 표면으로 열 에너지를 전달함으로써 쾌적 공기 흐름을 냉각시키도록 구성되고 내연기관은 내연기관이 지정된 쾌적한 온도로 쾌적 공기 흐름을 가열할 수 있는 동안에 쾌적 공기 흐름을 가열하도록 구성되며; 및/또는 추가적인 열교환기는 온도 제어 시스템이 작동중일 때 쾌적 공기 채널 내의 쾌적 공기 흐름의 방향과 관련하여 히터 코어로부터 상류에 위치된다.

발명의 효과

[0051] 여기에 개시된 실시 예들에 따르면, 차량의 내연기관의 정지 동안에 차량의 객실의 온도를 제어하기 위한 방법이 제공된다. 방법은 쾌적 공기 채널을 통하여 고익 흐름을 전달하는 단계를 포함한다. 방법은 엔진 냉각수 회로를 통하여 냉각수를 전달하는 단계를 더 포함하는데, 엔진 냉각수 회로는 차량의 내연기관과 열 소통되는 엔진 블록 냉각수 도관을 포함한다. 방법은 쾌적 공기 채널 내에 배치되고 엔진 블록 냉각수 도관과 열 소통되는 히터 코어를 통하여 공기 흐름을 전달하는 단계를 더 포함한다. 방법은 열전 소자와 열 소통되는 추가적인 열교환기를 통하여 공기 흐름을 전달하는 단계를 더 포함한다. 열전 소자는 주 표면과 폐기 표면을 갖는데, 주 표면은 추가적인 열교환기와 열 소통되고 폐기 표면은 폐기 열교환기에 연결된다. 폐기 열교환기는 액체 상 작동 유체를 포함하는 유체 회로에 연결된다. 액체 상 작동 유체는 엔진 블록 냉각수 도관 또는 히트 싱크와 유체 소통된다. 방법은 정지 차가운 가열 방식에서, 내연기관이 정지된 동안에 폐기 표면으로부터 주 표면으로 열 에너지를 전달함으로써 열전 소자가 쾌적 공기를 가열하도록 열전 소자에 제 1 극성에서 전류를 공급하는 단계를 더 포함한다. 정지 차가운 가열 방식에서, 내연기관이 열전 소자에 의해 제공되는 열 없이 지정된 쾌적한 온도로 쾌적 공기 흐름을 가열할 수 없는 동안에 열전 소자는 쾌적 공기 흐름에 열을 제공한다.

[0052] 일부 실시 예들에서, 추가적인 열교환기는 공기 흐름이 흐르는 동안에 쾌적 공기 채널 내의 쾌적 공기 흐름의 방향과 관련하여 히터 코어로부터 하류에 위치되고; 방법은 정지 가열 방식에서, 열전 소자에 전류를 제한하는 단계를 더 포함하며; 내연기관은 쾌적 공기 흐름을 가열하도록 구성되며; 온도 제어 시스템은 정지 차가운 가열 방식에서, 특정 객실 온도로 차량의 객실을 가열하는 동안에 정지 가열 방식으로 내연기관을 정지하는 것보다 더 긴 내연기관의 정지 시간을 허용하며; 방법은 추가적인 냉각 방식에서, 주 표면으로부터 폐기 표면으로 열 에너지를 전달함으로써 열전 소자가 쾌적 공기 흐름을 냉각하도록 제 2 극성에서 열전 소자에 전류를 공급하는 단계를 더 포함하며; 방법은 열전 소자의 폐기 열 전달 표면 및 내연기관 사이의 열 소통을 억제하기 위하여 엔진 블록 냉각수 도관을 통한 냉각수의 흐름을 제한하는 단계를 더 포함하며; 방법은 정지 서리 제거 방식에서, 주 표면으로부터 폐기 표면으로 열 에너지를 전달함으로써 열전 소자가 쾌적 공기를 냉각시키도록 제 2 극성에서 열전 소자에 전류를 공급하는 단계를 더 포함하고 내연기관은 내연기관이 지정된 쾌적한 온도로 쾌적 공기 흐름을 가열할 수 있는 동안에 쾌적 공기 흐름을 가열하도록 구성되며; 및/또는 추가적인 열교환기는 공기 흐름이 흐르는 동안에 쾌적 공기 채널 내이 쾌적 공기 흐름의 방향과 관련하여 히터 코어의 상류에 위치된다.

도면의 간단한 설명

[0053] 본 발명의 실시 예들을 설명하기 위하여 다음의 도면들과 관련 설명들이 제공되나 본 발명의 범위를 한정하지는 않는다.

도 1a는 마이크로-하이브리드(micro-hybrid) 시스템의 일 실시 예의 개략적인 구조를 도시한다.

도 1b는 마이크로-하이브리드 시스템의 일 실시 예의 개략적인 구조를 도시한다.

도 2는 열전 소자와 통합하는 HVAC 시스템의 일 실시 예를 개략적으로 도시한다.

도 3은 이중 채널 구조와 통합하는 HVAC 시스템의 일 실시 예의 개략적으로 도시한다.

도 4는 가열 구성에서 이중 채널 구조와 통합하는 HVAC 시스템의 일 실시 예를 개략적으로 도시한다.

도 5는 냉각 구성에서 이중 채널 구조와 통합하는 HVAC 시스템의 일 실시 예를 개략적으로 도시한다.

도 6은 서리 제거 구성에서 이중 채널 구조와 통합하는 HVAC 시스템의 일 실시 예를 개략적으로 도시한다.

도 7은 서리 제거 구성에서 재위치되거나 또는 부가적인 열전 소자를 갖는 이중 채널 구조와 통합하는 HVAC 시스템의 일 실시 예를 개략적으로 도시한다.

도 8은 블렌드 도어를 갖는 이중 채널 구조와 통합하는 HVAC 시스템의 일 실시 예를 개략적으로 도시한다.

도 9는 블렌드 도어를 갖는 이중 채널 구조와 통합하는 HVAC 시스템의 일 실시 예를 개략적으로 도시한다.

도 10은 흐름 전환 소자를 갖는 이중 채널 구조와 통합하는 HVAC 시스템의 일 실시 예를 개략적으로 도시한다.

도 11은 복수의 밸브를 갖는 이중 채널 구조와 통합하는 HVAC 시스템의 일 실시 예를 개략적으로 도시한다.

도 12는 양온 교대(bithermal) 열전 소자를 갖는 이중 채널 구조와 통합하는 HVAC 시스템과 관련된 차트이다.

도 13은 양온 교대 열전 소자와 통합하는 HVAC 시스템의 일 실시 예를 개략적으로 도시한다.

도 14는 양온 교대 열전 소자의 일 실시 예의 전력 구성과 관련된 차트이다.

도 15는 양온 교대 열전 소자와 통합하는 온도 제어 시스템의 일 실시 예를 개략적으로 도시한다.

도 16은 양온 교대 열전 회로의 일 실시 예를 개략적으로 도시한다.

도 17은 온도 제어 시스템의 일 실시 예를 개략적으로 도시한다.

도 18은 우회 가능한 열전 소자를 갖는 온도 제어 시스템의 일 실시 예를 개략적으로 도시한다.

도 19는 냉각 회로와 가열 회로를 포함하는 온도 제어 시스템의 일 실시 예를 개략적으로 도시한다.

도 20은 도 14에 도시된 온도 제어 시스템의 실시 예와 관련된 플로차트이다.

도 21은 가열 방식에서 온도 제어 시스템의 일 실시 예를 개략적으로 도시한다.

도 22는 가열 방식에서 온도 제어 시스템의 일 실시 예를 개략적으로 도시한다.

도 23은 가열 방식에서 온도 제어 시스템의 일 실시 예를 개략적으로 도시한다.

도 24는 냉각 방식에서 온도 제어 시스템의 일 실시 예를 개략적으로 도시한다.

도 25는 냉각 방식에서 온도 제어 시스템의 일 실시 예를 개략적으로 도시한다.

도 26a는 가열 방식에서 온도 제어 시스템의 일 실시 예의 또 다른 도면이다.

도 26b는 가열 방식에서 온도 제어 시스템의 일 실시 예의 또 다른 도면이다.

도 27은 냉각 방식에서 온도 제어 시스템의 또 다른 실시 예를 개략적으로 도시한다.

도 28a는 차량 내의 HVAC 시스템의 일 실시 DP를 도시한다.

도 28b는 액체 대 공기(liquid to air) 열전 소자의 일 실시 예를 도시한다.

도 29는 특정 HVAC 시스템 실시 예들을 위한 시간 경과에 대한 가능한 객실 히터 출력 온도들의 그래프를 도시한다.

도 30a-c는 시동 방식 동안에 온도 제어 시스템을 작동하기 위한 일 실시 예를 개략적으로 도시한다.

도 31a-c는 시동/정지 방식 동안에 온도 제어 시스템을 작동하기 위한 일 실시 예를 개략적으로 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0054] 여기에 바람직한 특정 실시 예들이 개시되나, 본 발명의 주제는 구체적으로 개시된 실시 예들을 넘어 다른 대안의 실시 예들 및/또는 본 발명의 이용들, 및 변형들과 그것들의 등가물로 확장한다. 따라서, 여기에 개시된 본 발명의 범위는 아래에 설명되는 어떠한 특정 실시 예들에 한정되지 않는다. 예를 들면, 여기에 개시된 어떠한 방법 또는 과정에서, 방법 또는 과정의 행동 또는 작동들은 어떠한 적절한 순서로 실행될 수 있으며 어떠한 특정 개시된 순서에 반드시 한정되는 것은 아니다.

[0055] 종래 기술과 대비하기 위한 목적으로, 다양한 실시 예들의 특정 양상들과 장점들이 설명된다. 어떠한 특정 실시 예에 의해 그러한 모든 양상과 장점이 달성되는 것은 아니다. 따라서, 예를 들면, 다양한 실시 예들은 여기에 설명되거나 제안될 수 있는 것과 같은 다른 양상들 또는 장점들을 반드시 달성할 필요 없이, 설명되는 것과 같은 한 가지 장점 또는 장점들의 그룹을 달성하거나 또는 최적화하는 방식으로 수행될 수 있다. 특정 유체 회로와 밸브 구성들, 특정 온도 제어, 및/또는 유체 회로 구성들의 맥락에서 실시 예들의 일부가 설명되나, 본 발명은 다른 시스템 구성들과 함께 사용될 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 또한, 본 발명은 차량과의 사용에 한정되나, 온도 제어를 원하는 다른 환경들에서도 바람직하게 사용될 수 있다.

[0056] 여기서 사용되는 것과 같이, 용어 "냉각수"는 광범위하고 통상의 의미로 사용되며 예를 들면, 가열 또는 냉각 시스템 내에 열 에너지를 전달하는 유체들을 포함한다. 여기서 사용되는 것과 같이, 용어 "열 전달 장치"는 광

범위하고 통상의 의미로 사용되며 예를 들면, 열교환기, 열 전달 표면, 열 전달 구조체, 매체 사이에 열 에너지를 전달하기 위한 또 다른 장치, 또는 그 러한 장치들의 어떠한 조합을 포함한다. 여기서 사용되는 것과 같이, 용어 "열 에너지원" 및 "열원"은 광범위하고 통상의 의미로 사용되며 예를 들면, 차량 엔진, 버너, 전자 부품, 가열 소자, 배터리 또는 배터리 팩, 배기 시스템 부품, 에너지를 열 에너지로 전환하는 장치, 또는 그러한 장치들의 어떠한 조합을 포함한다. 일부 실시 예들에서, 용어 "열 에너지원" 및 "열원"은 예를 들면, 칠러(chiller), 증발기, 또 다른 냉각 부품, 부품들의 조합 등과 같은, 음 에너지원을 언급할 수 있다.

[0057] 여기서 사용되는 것과 같이, 용어 "충분한" 및 "충분하게"는 그것들의 통상의 의미에 따라 광범위하게 사용된다. 예를 들면, 쾌적 공기와 관련하여 충분한 가열 또는 충분한 열 전달의 맥락에서, 이러한 용어들은 제한 없이, 객실 공기 흐름(또는 공기 스트림)이 승객에 쾌적한 온도로 가열되는 상태(예를 들면, 공기 흐름이 하나 또는 그 이상의 벤트(vent)를 거쳐 객실 내로 가해질 때) 또는 객실 공기 흐름이 임계 온도로 가열되는 상태를 광범위하게 포함한다.

[0058] 여기서 사용되는 것과 같이, 용어 "준비된"은 그것의 통상의 의미에 따라 광범위하게 사용된다. 예를 들면, 열을 제공할 준비가 되어 있는 열원의 맥락에서, 용어는 제한 없이, 열원이 객실 공기 흐름을 충분히 가열할 수 있을 때를 결정하기 위한 하나 또는 그 이상의 기준이 충족되는 상태를 광범위하게 포함한다. 예를 들면, 차량 승객에 또는 차량 승객의 근처에 위치될 때 객실이 쾌적하도록 히터 코어가 공기 흐름에 충분한 열 에너지를 전달할 수 있을 때 열원은 승객 공기 흐름을 충분히 가열할 수 있다. 공기 흐름은 대략 실온일 때, 실온과 동일하거나 또는 실온보다 약간 높을 때, 실온보다 높을 때, 또는 임계 온도와 동일하거나 또는 적절한 임계 온도보다 높거나 또는 동일할 때 쾌적할 수 있다. 적절한 임계 온도는 약 70°F, 72°F, 약 75°F, 실온, 주변 온도에 의존하는 온도, 또는 또 다른 온도일 수 있다. 적절한 임계 온도(또는 지정된 쾌적한 온도)는 약 60°F, 65°F, 약 70°F, 또는 실온보다 크거나 동일할 수 있다. 적절한 임계 온도(또는 지정된 쾌적한 온도)는 주변 온도보다 약 10°F, 20°F, 약 30°F, 또는 약 40°F 위일 수 있다. 일부 실시 예들에서, 객실이 차가운 공기 바람을 받지 않는 것과 같이 열원이 공기 흐름을 가열할 수 있을 때 열원은 객실을 가열할 준비가 되어 있다. 일부 실시 예들에서, 여기서 설명되는 것과 같이 쾌적하거나 및/또는 실온으로 공기 흐름을 가열하기 위하여 냉각수 온도를 상승시키기에 충분히 따뜻할(또는 뜨거울) 때 열원은 객실을 가열할 준비가 되어 있다.

[0059] 여기서 사용되는 것과 같이, 용어 "승객 공기 채널"은 그것의 통상의 의미로 광범위하게 사용된다. 예를 들면, 승객 공기 채널은 도관, 파이프, 벤트, 포트, 커넥터, HVAC 시스템, 다른 적절한 구조체 또는 구조체들의 조합을 포함하는, 이를 통하여 쾌적 공기가 흐를 수 있는 부품들을 포함한다.

[0060] 여기서 사용되는 것과 같이, 용어 "열전 소자"는 그것의 통상의 의미에 따라 광범위하게 사용된다. 예를 들면, 용어는 열전 재료와 통합하고 전기 에너지의 적용 상에서 열 구배에 대항하여 열 에너지를 전달하거나 또는 열전 재료를 가로지른 온도 차이를 기초로 하여 전기 출력을 생산하도록 사용되는 어떠한 장치도 광범위하게 포함한다. 열전 소자는 히터 코어, 증발기, 전기 가열 소자, 열 저장 장치, 열교환기, 또 다른 구조체, 또는 구조체들의 조합과 같은, 다른 온도 제어 소자들과 통합되거나 또는 함께 사용될 수 있다.

[0061] 여기서 사용되는 것과 같이, 용어 "액추에이터"는 그것의 통상의 의미에 따라 광범위하게 사용된다. 예를 들면, 용어는 유체의 흐름을 제어하도록 사용되는 밸브, 조절기, 및 다른 적절한 구조체 또는 구조체들의 조합과 같은, 유체 제어 장치를 광범위하게 포함한다

[0062] 여기서 사용되는 것과 같이, 용어 "제어 장치"는 그것의 통상의 의미에 따라 광범위하게 사용된다. 예를 들면, 용어는 유체 이동, 전기 에너지 전달, 열 에너지, 전달 및/또는 하나 또는 그 이상 중에서의 데이터 통신을 제어하도록 구성되는 장치 또는 시스템을 광범위하게 포함한다. 제어 장치는 시스템의 하나 또는 그 이상의 부품을 제어하는 단일 컨트롤러를 포함할 수 있거나, 또는 시스템의 다양한 부품을 제어하는 하나 이상의 컨트롤러를 포함할 수 있다.

[0063] 차량 객실의 온도는 또한 일반적으로 쾌적 공기 시스템 또는 온도 제어 시스템으로 불릴 수 있는, HVAC 시스템을 사용하여 제어된다. 가열을 위하여 시스템이 사용될 때, 차량 엔진 또는 다른 적절한 장치가 열원일 수 있다. 열 에너지는 냉각수 회로 또는 다른 유체 회로를 거쳐 열원으로부터 열교환기(예를 들면, 히터 코어와 같은)로 전달될 수 있다. 열교환기는 차량의 객실로 들어가기 전에 열교환기를 가로지르는 공기 흐름으로 열 에너지를 전달할 수 있다. 일부 구성들에서, 차량의 엔진 또는 히터 코어는 히터 코어가 차량 객실 내로 향하는 공기를 충분히 가열할 수 있는 온도에 도달시키기 위하여, 수 분과 같은, 상당한 시간이 걸릴 수 있다. 예를 들면, 플러그-인 하이브리드와 같은 특정 종류의 차량들에서, 엔진은 50 마일과 같은 상당한 거리를 운전할 때까지 시동되지 않을 수도 있다. 히터 코어가 객실이 쾌적하도록 객실 공기 흐름에 충분한 열 에너지를 제공할

수 있는 온도에 도달하였을 때, 히터 코어 및/또는 엔진은 공기 흐름을 가열할 준비가 되어 있다고 말할 수 있다.

[0064] 냉방은 객실로 들어오는 공기 흐름을 냉각하기 위하여 압축기 기반 냉동 시스템(증발기와 같은 다양한 부품을 포함하는)을 사용하여 달성될 수 있다. 차량 엔진은 냉각 시스템의 부품들에 동력을 공급하기 위한 에너지를 제공할 수 있다(예를 들면, 기계적 또는 전기적 연결을 거쳐). 냉각 시스템의 많은 부품들은 흔히 가열 시스템의 부품들과 분리된다. 예를 들면, 냉각 시스템은 일반적으로 히터 코어와 분리되는 열교환기를 사용하여 객실 공기 흐름에 연결된다.

[0065] 일부 HVAC 시스템은 김 서림을 제거하거나 및/또는 앞 유리(windscreen) 상의 응축액 형성을 방지하기 위하여 가열 방식 동안에 공기로부터 습기가 제거되는, 서리 제거 기능을 제공한다. 일부 시스템들에서, 서리 제거 기능은 이슬점 아래로 공기 온도를 낮추도록 증발기를 통하여 공기를 가함으로써 달성되며, 따라서 습기가 응축되고 제거된다. 증발기는 예를 들면, 2상(two-phase) 공기 압축 사이클에 의해 냉각될 수 있다. 증발기를 통과한 후에, 공기는 객실을 위한 적절한 온도를 달성하도록 히터를 통하여 가해질 수 있다.

[0066] 도 1a는 차량을 위한 시동-정지 시스템(또는 정지 및 출발 시스템)을 포함하는, 마이크로-하이브리드/마일드(mild)-하이브리드 시스템의 일 실시 예를 도시한다. 마이크로-하이브리드 시스템은 차량의 연료 효율을 증가시키고 공해를 감소시킬 수 있다. "순수" 하이브리드 자동차와 달리, 마이크로-하이브리드 자동차는 차량을 구동하기 위하여 내연기관을 가지며, 반드시 전기 모터를 필요로 하지는 않는다. 내연기관은 예를 들면, 정지 신호에서 차량이 정지되는 동안에서와 같이, 선택된 차량 작동의 상태들에서 정지될 수 있다(일시적으로 정지). 일부 실시 예들에서, 차량은 가역 전기 기계 또는, "스타터(starter)" 방식에서 교류/직류 전환기에 의해 공급되는 내연기관에 결합되는, 스타터-발전기(alternator)를 사용하여 정지 및 출발 방식에서 기능을 할 수 있다.

[0067] 일부 구현들에서, 정지 및 출발 방식에서의 스타터-발전기의 사용은 차량 자체가 정지될 때 내연기관이 완전히 정지하도록 야기하는 단계 및, 그리고 나서 예를 들면, 재시동 명령으로 해석되는 운전자의 명령 뒤에 내연기관을 재시동하는 단계로 구성될 수 있다. 일반적인 정지 및 출발 상황은 적색 신호등에서의 상황이다. 차량이 신호등에서 정지할 때, 엔진은 자동으로 정지되며, 그리고 나서 신호등이 녹색으로 바뀔 때, 엔진은 운전자에 의해 밟히는 클러치 페달의 시스템 또는 운전자가 차량을 재출발시키는 의미로서 해석되는 어떠한 다른 행동에 의한 검출 뒤에 스타터-발전기를 사용하여 재시동된다. 미리 결정된 특정 조건들 하에서, 엔진은 차량이 정지되기 전에 꺼질 수 있다. 예를 들면, 미리 결정된 조건이 차량이 완전히 정지하거나, 특정 속도 이하로 움직이거나, 및/또는 언덕 아래로 움직이는 것을 나타낼 때, 트랜스미션이 중립으로 이동될 수 있고 엔진은 차량이 궤적을 계속하는 동안에 정지될 수 있다.

[0068] 내연기관을 갖는 자동차들은 자동차의 내연기관과 다른 전기 장치를 위한 전기 스타터에 동력을 공급하기 위한 내장형 전기 시스템을 가질 수 있다. 내연기관의 시동 동안에, 스타터 배터리(10a)는 내연기관을 시동하는(예를 들면, 컨트롤러로부터 상응하는 시동 신호에 의해 스위치(12b)가 닫힐 때), 스타터(11a)에 동력을 공급할 수 있다. 스타터 배터리(10a)는 12V(또는 14V) 전기 시스템에 연결되는 종래의 12V(또는 14V) 차량 배터리일 수 있다. 일부 실시 예들에서, 배터리와 상응하는 전기 시스템의 전압은 예를 들면, 18V까지, 24V까지, 36V까지, 48V까지, 및 50V까지 높을 수 있다. 일부 실시 예들에서, 배터리(10a)는 고용량 배터리일 수 있다. 내연기관이 시동될 때, 내연기관은 약 14V의 전압을 발생시키고 내장형 전기 시스템을 통하여 자동차 내의 다양한 전기 소비재에 이용가능한 전압을 만드는 발전기(13a)를 구동할 수 있다. 과정에서, 발전기(13a)는 또한 스타터 배터리(10)를 재충전할 수 있다.

[0069] 일부 실시 예들에서, 마이크로-하이브리드 차량들은 다중 전압 전기 시스템을 가질 수 있다. 예를 들면, 차량은 차량의 전기 소모재(14a, 예를 들면, 종래의 전자장치)에 동력을 제공하기 위하여 저전압 시스템을 가질 수 있다. 계속 예를 들면, 차량은 또한 스타터(11a)에 동력을 제공하기 위하여 고전압 시스템을 가질 수 있다. 일부 실시 예들에서, 차량의 저전압 시스템이 또한 스타터(11a)에 동력을 제공할 수 있다.

[0070] 일부 실시 예들에서, 스타터(11a)는 내연기관을 시동하는 동안에 정지로부터 초기에 차량을 가속하기 위한 적절한 동력을 가질 수 있다. 예를 들면, 내연기관이 정지된 후에 운전자가 가속을 위하여 차량의 가스 페달을 밟을 때, 스타터는 내연기관이 시동되고 가속을 발휘하고 차량을 앞으로 추진시킬 때까지 정지로부터 차량을 가속하도록 적절한 토크를 제공할 수 있다.

[0071] 도 1b는 커패시터(capacitor)를 갖는 차량을 위한 시동-정지 시스템(또는 정지 및 출발 시스템)을 포함하는, 마이크로-하이브리드/마일드-하이브리드 시스템의 일 실시 예를 도시한다. 마이크로-하이브리드 차량(2b)은 트랜

스미션을 거쳐 마이크로-하이브리브 차량을 위한 견인력을 제공하기 위한 내연기관(5a)을 가질 수 있다. 통합 스타터-발전기(6b)가 구동 벨트(4b)에 의해 엔진(5b)의 크랭크샤프트의 일 단부에 구동가능하게 연결된다. 엔진(5b)에 구동가능하게 연결하는 다른 수단들이 사용될 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 일부 실시 예들에서, 스타터 모터 및 발전기는 분리될 수 있다.

[0072] 일 실시 예에서, 통합 스타터-발전기(6b)는 다중-상 교류 전류 장치이며 다중-상 케이블(7b)을 거쳐 인버터(10b)에 연결된다. 통합 스타터-발전기(6b)와 인버터(10b) 사이에 양방향으로 데이터를 전달하기 위하여 제어 리드(control lead, 8b)가 사용되며 이 경우에 있어서 엔진(5b)의 회전 속도를 계산하도록 사용될 수 있는 통합 스타터-발전기(6b)의 회전 속도를 나타내는 신호를 공급한다. 대안으로서, 크랭크샤프트 센서 또는 또 다른 감지 장치를 사용하여 엔진 속도가 직접적으로 측정될 수 있다.

[0073] 커패시터 팩(12b)은 인버터(10b)의 직류 면에 연결될 수 있다. 일 실시 예에서, 커패시터 팩(12b)은 10개의 2.7 볼트 커패시터(셀(cell)들로서 언급될 수 있는 전기 이중 층 커패시터들)를 포함하며 따라서 27 볼트의 단자 전압을 갖는다. 커패시터 팩 내에 더 많거나 더 적은 커패시터들이 사용될 수 있으며 팩을 형성하는 커패시터들의 각각의 전압은 2.7 볼트보다 크거나 적을 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 일부 실시 예들에서, 고용량 배터리, 고전압 배터리, 및/또는 종래의 배터리는 커패시터 팩(12b)으로 대체될 수 있거나 또는 동시에 작동될 수 있다.

[0074] .커패시터 팩(12b)은 직류/직류 전압 변환기(15b)에 연결될 수 있다. 직류/직류 변환기는 공급 리드(16)들을 거쳐 12 볼트 전원에 연결된다. 12 볼트 전원은 종래의 전기화학 배터리를 포함할 수 있고 마이크로-하이브리드 차량(2b) 상에 장착된 전기 장치들에 동력을 공급하도록 사용된다. 통합 스타터-발전기(6b)는 커패시터를 재충전하기 위하여 전기적으로 연결될 수 있다. 일부 실시 예들에서, 차량은 커패시터(및/또는 배터리들)를 재충전하기 위한 다른 운동 또는 열 에너지 회수 시스템들을 가질 수 있다. 직류/직류 변환기는 또한 만일 예를 들면, 마이크로-하이브리드 차량(2)이 몇 주 동안 작동되지 않고 커패시터 팩(12b) 내의 충전이 성공적인 시동을 위하여 필요한 미리 결정된 레벨 아래로 누설되면, 12 볼트 전원으로부터 커패시터 팩(12b)을 재충전하도록 사용될 수 있다. 직류/직류 변환기는 이러한 재충전 기능을 실행하기 위하여 12 볼트 이상의 전압을 제공한다. 대안으로서, 12 볼트 전원에 연결되는 종래의 스타터가 사용될 수 있다.

[0075] 커패시터 컨트롤러(20)는 인버터(10b)와 커패시터 팩(12b) 사이의 전기 흐름을 제어하기 위하여 제어 라인(21b)에 의해 인버터(10b)에 작동가능하게 연결될 수 있다. 커패시터 컨트롤러(20)는 전압 센서 라인(22b)을 통하여 커패시터 팩(12b)의 단자 전압을 나타내는 커패시터 팩(12b)으로부터의 신호 및 제어 라인(21b)을 거쳐 엔진 속도를 나타내는 신호를 연속적으로 수신한다. 커패시터 컨트롤러(20b)가 인버터(10b)의 일부 또는 파워트레인 컨트롤러와 같은 또 다른 전기 컨트롤러로서 형성될 수 있다는 것을 이해하여야 한다.

[0076] 일부 실시 예들에서, 하이브리브 차량 및/또는 플러그-인 하이브리드 차량에 유사한 정지-시동 개념들이 적용될 수 있다. 본 명세서를 통하여, "하이브리드"는 달리 설명되지 않는 한 하이브리드 및 플러그-인 하이브리드 차량 모두에 적용된다. 하이브리드 차량들은 내연기관과 전기 모터 모두에 의해 구동될 수 있다. 여기서 설명되는 온도 제어 시스템들은 연료 효율을 증가시키기 위하여 긴 엔진 정지 시간을 달성하는 동안에 종래의 차량에서와 동일한 특징과 안락성을 제공하기 위하여 하이브리드 차량용 열전 소자를 사용할 수 있다. 최대 효율을 달성하기 위하여, 하이브리드 차량들은 정상적인 공회전 상태 동안에 에너지를 보존하기 위하여 차량의 내연기관 차단을 의미하는, 시동/정지 전략을 사용한다. 이러한 기간 동안에, 차량의 객실 내부에 열적 안락성을 유지하는 것이 여전히 중요하다. 냉각 기후 동안에 객실을 쾌적하게 유지하기 위하여 냉각수는 객실에 열을 제공하기 위하여 여기서 논의되는 것과 같은 히터 코어 및/또는 열전 소자를 통하여 순환될 수 있다. 따뜻한 기후에서, 일부 차량은 공기 조절 시스템의 종래의 벨트 구동식 압축기를 구동하기 위한 내연기관이 구동 없이 객실을 쾌적하게 유지하기 위하여 전동 압축기를 사용한다. 그러나, 전동 압축기는 특정 상황들에서 불충분하고 바람직하지 않을 수 있다. 일부 실시 예들에서, 여기서 설명되는 온도 제어 시스템들은 냉각을 생산하는 동안에 전동 압축기를 보충하거나 또는 대체할 수 있다.

[0077] 자동차 HVAC 구조체들(종래의 차량들, 마이크로-하이브리드, 및/또는 하이브리드 차량들)은 객실용 가열 및 냉각 시스템의 하나 또는 그 이상의 부를 보충하거나 또는 대체하기 위하여 하나 또는 그 이상의 열전 소자를 포함할 수 있다. 일부 실시 예들에서, 마이크로-하이브리드 및/또는 하이브리드 차량들은 엔진이 꺼진 동안에 종래의 벨트 구동식 펌프를 대체하거나 또는 종래의 벨트 구동식 펌프를 보충하는, 작동 유체 순환을 제공하기 위하여 전동 펌프(예를 들면, 물 펌프)를 구현할 수 있다. 열전 소자에 전기 에너지를 공급함으로써, 열 에너지는 하나 또는 그 이상의 유체 회로 및/또는 열교환기를 거쳐 객실 공기 흐름에 전달될 수 있거나 또는 객실 공기

흐름을 형성할 수 있다. 단독형 히터로서, 열전 소자는 객실과 엔진에 원하는 온도가 도달된 후에도 활성화된 채로 남을 수 있다. 그러한 구성을 사용하는 시스템에 있어서, 일단 차량 엔진이 객실을 가열시키기에 충분한 온도에 도달하면 열전 소자에 적용되는 에너지는 낭비될 수 있는데 그 이유는 엔진으로부터의 폐열이 객실을 가열시키기에 충분하기 때문이다. 그러나, 가열 및 냉각 시스템으로의 열전 소자의 추가는 일반적으로 HVAC 시스템 디자인에 상당한 영향을 미치며, 디자인들은 두 개 또는 그 이상의 열교환기를 포함할 수 있다. 따라서, 부가적인 열교환기 또는 일반적인 HVAC 시스템에서 사용되지 않는 상당한 수의 다른 부품들을 필요로 하지 않고 빠르고 효율적으로 객실을 가열하거나 및/또는 냉각할 수 있는 향상된 온도 제어 시스템을 위한 필요성이 존재한다. 만일 열전 소자들이 다른 서브시스템들에 의해 제공되는 가열 또는 냉각 전력을 증가시킬 수 있고 서리 제거가 필요할 때 HVAC 시스템이 증발기 코어에 의존하는 것을 허용할 수 있으면 시스템은 바람직할 수 있다.

[0078] 일부 실시 예들은 하나 또는 그 이상의 열전 소자가 단일 소자에서 이중 방식 기능성 또는 다중 방식 기능성을 제공하도록 허용하는 서브시스템들의 최적 어레인지먼트를 제공하는 시스템 구조체를 포함한다. 특정 실시 예들에 의해 구현되는 방식들은 예를 들면, 가열 방식, 냉각 방식, 서리 제거 방식, 시동 가열 방식, 정상 상태(stady-state) 가열 방식, 시동 서리 제거 장식, 정상 상태 서리제거 방식, 정지 차가운 가열 방식, 정지 냉각된 가열 방식(stop cooled heating mode), 정지 따뜻한 가열 방식(stop warm heating mode), 다른 유용한 방식들, 또는 방식들의 조합을 포함할 수 있다. 일부 실시 예들은 열전 소자들의 증발기와 히터 코어들의 일련의 배치와 관련된 문제점을 해결하기 위하여 최적화된 열전 HVAC 시스템들 제공하는 시스템 구조체를 갖는다. 일부 실시 예들에서, 쾌적 공기 스트림 내의 서브시스템들의 치를 최적화하기 위하여 하나 또는 그 이상의 블렌드 도어와 함께 제 1 및 제 2 도관이 사용된다.

[0079] 열전 소자를 갖는 HVAC 시스템은 김 서림을 제거하거나 및/또는 앞 유리 상의 응축액 형성을 방지하기 위하여 가열 방식 동안에 공기로부터 습기가 제거되는, 서리 제거 기능을 제공할 수 있다. 일부 시스템들에서, 서리 제거 기능은 이슬점 아래로 공기 온도를 낮추도록 증발기를 통하여 공기를 가함으로써 달성되며, 따라서 습기가 응축되고 제거된다. 증발기는 예를 들면, 2상 공기 압축 사이클에 의해 냉각될 수 있다. 증발기를 통과한 후에, 공기는 객실을 위한 적절한 온도를 달성하도록 히터(예를 들면, 열전 소자)를 통하여 가해질 수 있다.

[0080] 이제 도 2를 참조하면, 히터 코어(130), 증발기(120), 및 열전 소자(140)를 포함하는 HVAC 시스템의 바람직한 실시 예가 도시된다. HVAC 시스템(100) 중 적어도 일부는 예를 들면, 유체 도관 튜브들과 같은 열 에너지 전달 수단을 거쳐 유체 소통될 수 있다. 배관을 통한 열 에너지 전달을 제어하기 위하여 밸브들(150, 160 및 170)과 같은 제어 장치들이 사용될 수 있다. 컨트롤러는 시스템(100)의 다양한 부품들 및 그것들과 관련된 유체 소통을 제어하도록 구성될 수 있다. 도시된 실시 예에서, 밸브(160)가 열릴 때, 히터 코어(130)와 열전 소자(140)를 연결하는 열 회로가 존재한다. 공기 조화기(air handling unit, 예를 들면, 팬)는 공기 흐름(110)을 전달하도록 구성되고; 공기 흐름은 증발기(120), 히터 코어(130), 및 열전 소자(140)와 열 소통된다. 열전 소자(140)는 하나 또는 그 이상의 열전소자에 열 에너지가 적용될 때 특정 방향으로 열 에너지를 전달하는 하나 또는 그 이상의 열전소자를 포함할 수 있다. 제 1 극성을 사용하여 전기 에너지가 적용될 때, 열전 소자(140)는 제 1 방향으로 열 에너지를 전달한다. 대안으로서, 제 1 극성 반대편의 제 2 극성의 전기 에너지가 적용될 때, 열 에너지는 제 1 방향 반대편의 제 2 방향으로 열 에너지를 전달한다.

[0081] 일부 실시 예들에서, 열 저장 장치(123)는 HVAC 시스템(100)에 결합된다. 도 2에 도시된 것과 같이, 열 저장 장치(123)는 증발기(120)에 결합될 수 있거나 또는 증발기의 일부일 수 있다. 열 저장 장치(123)를 갖는 증발기(120)는 "중량(heavy-weight)" 증발기로 고려될 수 있다. 열 저장 장치(123)가 없는 증발기(120)는 "경량" 증발기로 고려될 수 있다. 경량 증발기와 함께, 열 저장 장치(123)는 HVAC 시스템(100)을 따라 어디든, 예를 들면, 증발기(120), 히터 코어(130), 및/또는 열전 소자(140)의 상류 또는 하류에 위치될 수 있다. HVAC 시스템(100)은 HVAC 시스템(100)으로 향하는 전력을 열 동력(thermal power)으로 변환할 수 있으며 이러한 열 동력을 열 저장 장치(123) 내에 저장한다. 하나 또는 그 이상의 열전 소자는 전력을 열 동력으로 변환시키도록 사용될 수 있으나 열 동력 변환 장치에 대한 어떤 적절한 전력이 사용될 수 있다. 열 동력을 저장하기 위하여, 열 저장 장치(123)는 왁스(고온 상 변화 재료) 및 물(저온 상 변화 재료)과 같은, 고온 및 저온 상 변화 재료 모두를 포함할 수 있다. HVAC 시스템(100)은 전체 내용이 참조로써 통합되고 본 명세서의 일부로서 고려되어야만 하는 미국특허출원 제 11/184,742에서 더 설명되는 것과 같은, 발전기, 재생식 제동 시스템 발전기, 및/또는 폐열 회수 시스템과 같은 시스템들로부터 이용가능한 전기 에너지를 사용하기 위하여 열 저장 장치(123)를 이용할 수 있다. 일부 실시 예들에서, 압축기 기반 냉동 시스템은 엔진(13)이 구동되고 압축기 기반 냉동 시스템에 동력을 제공하는 동안에 열 저장 장치(123) 내에 열 에너지를 저장하도록 사용될 수 있다. 여기서 설명되는 것과 같이 엔진이 정지되었을 때, 열 저장 장치(123) 내의 열에너지는 냉각을 제공하는 동안에 엔진이 시동되거나 및/또는

열전 소자(112)가 작동하는 것을 필요로 하지 않고 긴 시간 기간 동안 냉각을 제공하도록 사용될 수 있다. 열 저장 장치(123)는 냉각을 제공하는 동안에 훨씬 더 긴 시간 기간을 제공하기 위하여 여기서 설명되는 것과 같은 열전 소자(112)와 함께 사용될 수 있다. 예를 들면, 엔진이 정지될 때, 열 저장 장치(123)는 초기에 공기 흐름을 냉각할 수 있다. 열 저장 장치(123) 내에 저장된 열 에너지가 공기 흐름에 의해 흡수되었을 때, 열전 소자(112)는 계속해서 공기 흐름을 냉각할 수 있다. 일부 실시 예들에서, 긴 엔진 정지 시간을 제공하기 위하여 가열 방식들 동안에 동일한 개념들이 열 저장 장치(123)를 사용하는데 적용될 수 있다. 예를 들면, 엔진이 정지될 때, 열 저장 장치(123)는 초기에 공기 흐름을 가열할 수 있다. 열 저장 장치(123) 내에 저장된 열 에너지가 공기 흐름에 전달되었을 때, 열전 소자(112)는 계속해서 공기 흐름을 가열할 수 있다.

[0082] 가열 방식으로 불릴 수 있는, 제 1 방식에서, 히터 코어(130)가 차량 엔진, 개별 연료-연소 엔진, 전기 열 발전기, 또는 다른 열원과 같은, 열 에너지원(도시되지 않음)과 열 소통되는 것을 허용하기 위하여 밸브(150)가 개방된다. 공기 흐름과 증발기(120) 사이에서 전달되는 열 에너지를 최소화하기 위하여 증발기(120)는 열 에너지 싱크와 열 소통되지 않는다. 히터 코어(130)로부터의 열 에너지는 공기 흐름(110)에 전달된다. 공기 흐름에 추가적인 가열을 제공하기 위하여, 열전 소자(140)와 히터 코어(130) 사이의 열 회로를 개방하는, 밸브(160)가 개방될 수 있는데, 이 경우에 있어서 열전 소자(140)는 열 에너지원과 열 소통된다. 전기 에너지는 열 에너지를 공기 흐름(100)에 전달하는 극성에서 열전 소자(140)에 적용된다.

[0083] 냉각 방식으로 불릴 수 있는, 제 2 방식에서, 밸브(150 및 160)가 닫히고, 밸브(170)가 개방된다. 따라서, 히터 코어(130)로부터 공기 흐름(110)으로 전달되는 열 에너지를 최소화하기 위하여 히터 코어(130)와 열 에너지원 사이의 유체 흐름이 정지된다. 증발기(120)는 냉각수와 같은 유체가 증발기(120)를 통하여 흐르도록 야기하는, 압축기 기반 냉동 시스템과 같은, 열 에너지 싱크(도시되지 않음)와 유체 소통된다. 증발기(120)는 공기 흐름(11)으로부터 떨어져 열 에너지를 전달한다. 열전 소자(140)는 이제 보조 라디에이터 또는 냉각 시스템과 같은, 밸브(170)를 거쳐 열 에너지 싱크와 유체 소통되고, 공기 흐름(110)으로부터 떨어져 부가적인 열 에너지를 전달하도록 사용될 수 있다. 열전 소자의 극성은 제 1 방식에서 사용된 극성과 반대이다.

[0084] 서리 제거 방식으로 불릴 수 있는, 제 3 방식에서, 밸브(150)가 개방되고 밸브(170)가 닫힌다. 히터 코어(130)는 열 에너지원과 열 소통된다. 증발기(120)는 열 히트 싱크와 열 소통된다. 공기 흐름(110)에 추가적인 가열을 제공하기 위하여, 밸브(160)는 열전 소자(140)가 열 에너지원과 열 소통되도록 개방될 수 있는데, 이 경우에 있어서 열전 소자(140)는 열 에너지원으로부터 공기 흐름(110) 내로 열 에너지를 전달한다. 제 3 방식은 데미스터(demister)로서 기능을 하는데, 첫 번째로, 공기 흐름(110)이 이슬점 이하로 냉각되고 증발기(120)에 의해 공기를 응결하고 습기를 제거한다. 두 번째로, 공기 흐름(110)은 승객이 쾌적하기에 적절한 온도를 달성하도록 히터 코어(130) 및 만일 원하면, 열전 소자(140)에 의해 가열된다.

[0085] 도 3은 객실(도시되지 않음)로 들어오기 전에 공기 흐름(18)이 통과하는 HVAC 시스템(2)의 바람직한 실시 예를 도시한다. HVAC 시스템(2)은 냉각 장치(12), 히터 코어(14), 및 열전 소자(16)를 포함한다. HVAC 시스템(2)의 부품들 중 적어도 일부는 예를 들면 유체 도관 튜브들과 같은, 열 에너지 전달 수단을 거쳐 서로 유체 소통될 수 있다. 컨트롤러는 HVAC 시스템(2)의 다양한 부품 및 그것들과 관련된 유체 소통을 제어하도록 구성될 수 있다. 히터 코어(14)는 일반적으로 차량 엔진, 개별 연료-연소 엔진, 전기 열 발전기, 또는 어떠한 다른 열원과 같은, 열 에너지원과 열 소통될 수 있다. 열원으로부터의 열 에너지는 배관을 통한 냉각수를 거쳐 히터 코어(14)에 전달될 수 있다.

[0086] 증발기 또는 열전 소자와 같은, 냉각 장치(12)는 압축기 기반 냉동 시스템, 응축기(condenser), 또는 어떠한 다른 냉각 시스템과 같은, 열 히트 싱크와 열 소통된다. 열전 소자(16)는 전기 에너지가 적용될 때 특정 방향으로 열 에너지를 전달하는 하나 또는 그 이상의 열전 소자를 포함할 수 있다. 제 1 극성을 사용하여 전기 에너지가 적용될 때, 열전 소자(16)는 제 1 방향으로 열 에너지를 전달한다. 대안으로서, 제 1 극성 반대편의 제 2 극성의 전기 에너지가 적용될 때, 열 에너지는 제 1 방향 반대편의 제 2 방향으로 열 에너지를 전달한다. 열전 소자(16)는 차량 엔진, 개별 연료-연소 엔진, 전기 열 발전기, 또는 어떠한 다른 열원과 같은, 열 에너지원과 열 소통되고 유체 소통될 수 있는 것과 같이 구성된다. 열전 소자(16)는 또한 저온 코어 또는 라디에이터, 압축기 기반 냉동 시스템, 혹은 다른 어떠한 냉각 시스템과 같은, 열 에너지 싱크와 열 소통되고 유체 소통될 수 있는 것과 같이 구성된다. 열전 소자(16)는 가열, 냉각, 또는 서리 제거와 같은, HVAC 시스템(2)의 방식과 관계없이 공기 흐름을 가열하거나 또는 냉각하도록 구성된다.

[0087] HVAC 시스템(2) 내의 공기 흐름(18)은 하나 또는 그 이상의 채널 또는 도관을 통하여 흐를 수 있다. 일부 실시 예들에서, 파티션(20)에 의해 제 1 채널(4)과 제 2 채널(6)이 분리된다. 특정 실시 예들에서, 제 1 및 제 2 채

널(4, 6)은 도 2에 도시된 것과 같이, 대략 동일한 크기(대략 동일한 높이, 길이, 폭, 및/또는 단면적)이다. 그러나, 다른 실시 예들에서, 제 1 및 제 2 채널(4, 6)은 다른 크기이다. 예를 들면, 제 1 및 제 2 채널(4, 6)의 폭, 높이, 길이, 및/또는 단면적은 서로 다를 수 있다. 일부 실시 예들에서, 제 1 채널(4)은 제 2 채널(6)보다 클 수 있다. 다른 실시 예들에서, 제 1 채널(4)은 제 2 채널(6)보다 작을 수 있다. 또 다른 실시 예들에서, 어떠한 수의 채널 또는 도관을 생성하기 위하여 부가적인 파티션들이 사용될 수 있다. 파티션들은 어떤 적절한 재료, 형태, 또는 구성일 수 있다. 파티션들은 부분적으로 또는 완전히 도관들 또는 채널들을 분리하는 역할을 할 수 있으며 구멍들, 갭들, 밸브들, 블렌드 도어들, 다른 적절한 구조체들, 또는 채널들 사이의 유체 소통을 허용하는 구조체들의 조합을 가질 수 있다. 파티션의 적어도 일부는 제 2 채널(6)로부터 제 1채널(4)을 열적으로 절연할 수 있다.

[0088] 특정 실시 예들에서, HVAC 시스템(2)은 제 1 및 제 2 채널(4, 6)을 통과하는 공기 흐름을 제어하기 위하여 작동할 수 있도록 구성되는 제 1 이동가능한 소자를 포함한다. 예를 들면, 또한 입구 블렌드 도어로 불릴 수 있는, 제 1 블렌드 도어(8)는 제 1 및 제 2 채널(4, 6)의 상류에(예를 들면, 제 1 및 제 2 채널(4, 6) 가장 가까이에) 위치될 수 있고 제 1 및 제 2 채널(4, 6)을 통과하는 공기 흐름을 제어하도록 작동될 수 있다. 제 1 블렌드 도어(8)는 제 1 및 제 2 채널(4, 6) 중 하나 또는 모두를 통한 공기 흐름을 선택적으로 변형하거나, 허용하거나, 방해하거나, 또는 방지할 수 있다. 특정 구성들에서, 제 1 블렌드 도어(8)는 나머지 채널을 통하여 모든 공기 흐름이 향하는 동안에 채널들 중 하나를 통한 공기 흐름을 방지할 수 있다. 제 1 블렌드 도어(8)는 또한 다양한 양과 비율로 두 채널을 통한 공기 흐름을 허용할 수 있다. 일부 실시 예들에서, 제 1 블렌드 도어(8)는 파티션(20)에 결합되고 파티션(20)에 대하여 회전한다. 때때로 제 1 이동가능한 소자는 또한 여기에 개시된 특정 실시 예들과 호환된다.

[0089] 제 2 이동가능한 소자(예를 들면, 제 2 블렌드 도어(10))는 냉각 장치(12)로부터의 하류 및 히터 코어(14)와 열전 소자(16)로부터의 상류에 위치될 수 있다. 제 2 이동가능한 소자는 제 1 채널(4)로부터 제 2 채널(6)로 공기를 선택적으로 전환함으로써 제 1 및 제 2 채널(4, 6)을 통과하는 공기 흐름을 제어하도록 작동될 수 있다. 일부 실시 예들에서, 제 2 블렌드 도어(10)는 파티션(20)과 결합되고, 유체가 제 1 및 제 2 채널(4, 6) 사이에서 흐르도록 허용되는 개방 위치 및 유체가 제 1 및 제 2 채널(4, 6) 사이의 흐름이 실질적으로 방해되거나 또는 방지되는 폐쇄 위치 사이에서 파티션(20)에 대하여 회전한다. 제 1 및 제 2 블렌드 도어(8, 10)는 컨트롤러 또는 개별 제어 시스템에 의해 제어될 수 있다. 다른 실시 예들에서, 제 1 및 제 2 블렌드 도어(8, 10)는 서로 독립적으로 작동할 수 있다. 다른 제 2 이동가능한 소자들이 또한 여기에 개시된 특정 실시 예들과 호환될 수 있다.

[0090] 도시된 실시 예에서, 냉각 장치(12)는 히터 코어(14)와 열전 소자(16)에서보다 상류에 위치되고 개별 도관 또는 채널 내에 위치된다. 제 1 및 제 2 채널(4, 6)은 HVAC 시스템이 선택적으로 가열하거나, 냉각하거나, 및/또는 서리 제거하도록 사용될 때 제 1 및 제 2 블렌드 도어(8, 10)가 선택적으로 제 1 및 제 2 채널(4, 6) 사이의 공기 흐름을 향할 수 있는 것과 같이 구성된다.

[0091] 일부 실시 예들에서, 하나 또는 그 이상의 냉각 장치(12), 히터 코어(14), 및 열전 소자(16)는 공기 흐름과 열 소통되도록 구성되는 열교환기와 열 소통될 수 있다.

[0092] 도 4는 가열 방식으로 불릴 수 있는 제 1 방식으로 구성되는 HVAC 시스템(2)이 바람직한 실시 예를 도시한다. 이러한 방식에서, 제 1 블렌드 도어(8)는 공기 흐름(18)이 제 1 채널(4)로 들어가는 것을 방지하거나 또는 차단하는 것과 같은 위치로 구성되며, 그렇게 함으로써 제 2 채널(6) 내로 모든 공기 흐름(18)을 가한다. 일부 실시 예들에서, 공기 흐름(18)의 일부는 제 1 채널(4)을 통과할 수 있다. 제 2 블렌드 도어(10)는 공기 흐름(18)의 실질적인 부가 제 1 및 제 2 채널(4, 6) 사이를 통과하도록 허용하지 않는 것과 같이 구성된다. 바람직하게는, 이러한 방식에서, 공기 흐름(18)의 실질적인 부는 냉각 장치(12)를 통과하지 않는다. 이러한 방식에서, 냉각 장치(12)는 냉각수 시스템과 같은 열 에너지 싱크와 열 소통되지 않도록 구성될 수 있으며, 이에 의해 냉각수와 같은 자원들이 다른 곳에서 더 효율적으로 사용될 수 있다. 부가적으로, 제 2 채널(6)을 통하여 공기 흐름을 향하는 단계 및 냉각 장치(12)를 우회하는 단계는 공기 흐름(18)으로부터 냉각 장치(12) 내로의 열 에너지의 원치 않는 전달을 감소시킨다. 냉각 장치(12)가 열 히트 싱크와 능동적으로 열 소통되지 않을 때도, 냉각 장치(12)는 일반적으로 공기 흐름(18)보다 낮은 온도를 가질 것이며, 따라서 만일 공기 흐름(18)의 뒤따르는 부가 냉각 장치(12)와 열 소통될 수 있다면, 냉각 장치(12)는 가열되기 전에 공기 흐름(18)의 온도를 바람직하지 않게 낮출 수 있다.

[0093] 제 1 방식에서, 제 2 채널(6)과 유체 소통되는 히터 코어(14)는 차량 엔진과 같은, 열원과 열 소통된다. 열원으

로부터 히터 코어(14)로 전달되는 열 에너지는 공기 흐름(18)으로 전달된다. 비록 객실을 가열하기 위하여 따뜻한 히터 코어(14)가 때때로 공기 흐름에 충분한 열 에너지를 공급하나, 열전 소자(16)가 보충 또는 대안의 열 에너지원으로서 사용될 수 있다. 따라서, 열전 소자(16)는 히터 코어(14)가 공기 흐름(18)으로 열 에너지를 전달하는 동안에 추가적 열 에너지를 추가할 수 있다. 열전 소자(16)는 히터 코어(14)와 동일한 열 에너지원 또는 다른 열 에너지원과 열 소통되는 것과 같이 구성될 수 있다. 전기 에너지는 열 에너지를 공기 흐름(18)으로 전달하는 극성을 갖는 열전 소자(16)에 공급된다. 추가적인 가열을 최적화하기 위하여, 열전 소자(16)는 열전 소자(16)의 제 1 열 전달 표면(또는 주 표면, 도시되지 않음) 또는 열전 소자(16)의 제 2 열 전달 표면(또는 폐기 표면, 도시되지 않음) 사이의 온도 차이를 감소시킬 수 있는, 히터 코어(14)의 하류에 위치되는 것이 바람직하며, 그렇게 함으로써 성능 계수를 향상시킨다. 히터 코어(14) 하류의 열전 소자(16)의 위치선정은 또한 엔진과 냉각수 루프가 제 1 방식에서 상대적으로 찰 때 열전 소자(16)로부터 공기 흐름(18)으로 전달된 열 에너지가 상대적으로 찬 히터 코어(14)에 의해 흡수되는 것을 방지하거나 또는 억제할 수 있으며, 따라서 제 1 방식(또는 다른 가열 방식들)에서 공기 흐름(18)으로부터 냉각수 루프 내로의 열 에너지의 전달을 억제한다. 열전 소자(16)는 일반적으로 추가적 가열을 위하여 사용되나, 열원이 히터 코어(14)에 열을 충분하게 공급하지 않을 때, 예를 들면 에너지가 웜업(warmup)될 때, 일차 열원으로서 사용될 수 있다. 결과로서 생기는 공기 흐름(18)은 따라서 바람직한 온도로 가열되고 객실로 향한다.

[0094] 일부 실시 예들에서, 또한 입구 블렌드 도어로 불릴 수 있는, 제 1 블렌드 도어(8)는 공기 흐름(18)의 일부가 객실로 들어오기 전에 가열되도록 제 2 채널(6)을 통하여 공기 흐름(18)의 적어도 일부를 향하도록 구성될 수 있다. 느린 비율로 객실을 가열하기 위하여, 입구 블렌드 도어(8)는 적은 공기 흐름이 제 2 채널(6)을 통과하는 것을 허용하거나 및/또는 많은 공기 흐름이 공기 흐름이 가열되지 않은, 제 1 채널(4)을 통과하는 것을 허용하도록 선택적으로 조정될 수 있다. 가열 비율을 증가시키기 위하여, 블렌드 도어는 많은 공기 흐름이 제 2 채널(6)을 통하여 향하고 적은 공기 흐름이 제 1 채널(4) 내로 허용되도록 선택적으로 조정될 수 있다.

[0095] 도 5는 냉각 방식으로 불릴 수 있는, 제 2 방식으로 구성되는 HVAC 시스템(2)의 일 실시 예를 도시한다. 이러한 방식에서, 제 1 블렌드 도어(8)는 공기 흐름(18)의 적어도 일부(예를 들면, 모든 공기 흐름, 실질적으로 모든 공기 흐름, 또는 실질적으로 공기 흐름의 일부)가 냉각 장치(12)가 작동가능하게 연결되는 제 1 채널(4)을 통하여 향하도록 구성되며, 따라서 공기 흐름(18)의 일부는 객실로 들어가기 전에 냉각된다. 제 2 블렌드 도어(10)는 공기 흐름(18)의 상당 부분이 제 1 및 제 2 채널(4, 6) 사이를 통과하는 것을 허용하지 않도록 구성된다. 제 1 및 제 2 채널(4, 6)을 통과하는 공기 흐름의 양은 제 1 블렌드 도어(8)의 위치를 선택적으로 변경함으로써 조정될 수 있다.

[0096] 제 2 방식에서, 증발기와 같은, 냉각 장치(12)는 예를 들면 보조 라디에이터와 같은, 열 히트 싱크(도시되지 않음)와 열적으로 연결된다. 이러한 방식에서, HVAC 시스템(2)은 공기 흐름(18)으로부터 냉각 장치(12)로 열을 전달함으로써 공기 흐름(18)을 냉각시킨다. 일부 실시 예들에서, 열전 소자(16)는 제 2 채널(6)에서 공기 흐름(18)에 추가적인 냉각을 제공하도록 사용될 수 있다. 열전 소자(16)는 저온 코어 또는 보조 라디에이터와 같은, 열 에너지 싱크(도시되지 않음)와 열 소통되도록 구성될 수 있다. 전기 에너지가 열전 소자(16)가 공기 흐름으로부터 열 에너지를 흡수하고, 차례로 열 히트 싱크에 열 에너지를 전달하도록 야기하는 극성으로 열전 소자(16)에 공급될 수 있다. 따라서, 열전 소자(16)는 냉각 장치(12)가 공기 흐름(18)을 냉각하는 동안에 공기 흐름(18)으로부터 열 히트 싱크로 열 에너지의 추가적인 전달을 제공할 수 있다. 제 2 방식에서, 히터 코어(14)는 불활성인데, 예를 들면, 히터 코어(14)는 열원(예를 들면, 파워 트레인 냉각수)과 실질적으로 능동적으로 열 소통되지 않는다. 특정 실시 예들에서, 히터 코어(14)의 활성은 밸브 또는 다른 제어 시스템(도시되지 않음)을 사용하여 제어될 수 있으며, 히터 코어(14)는 열원과 작동가능하게 분리될 수 있다.

[0097] 느린 비율로 객실을 냉각시키기 위하여, 제 1 블렌드 도어(8)는 적은 공기 흐름이 제 1 채널(4)을 통과하는 것을 허용하거나 및/또는 많은 공기 흐름(18)이 제 2 채널(6)을 통과하는 것을 허용하도록 선택적으로 조정될 수 있다. 냉각 비율을 증가시키기 위하여 제 1 블렌드 도어(8)는 더 많은 공기 흐름(18)이 제 1 채널(4)을 통하여 향하도록 허용되고 적은 공기 흐름(18)이 제 2 채널(6) 내로 허용되도록 선택적으로 조정될 수 있다. 일부 실시 예들에서, 제 1 블렌드 도어(8)는 실질적으로 공기 흐름(18)이 제 2 채널(6)로 들어오는 것을 방지하거나 또는 차단하도록 위치될 수 있으며, 그렇게 함으로써 제 1 채널(4) 내로 공기 흐름(18)의 실질적으로 적어도 일부 또는 실적으로 모든 공기 흐름을 가한다. 그러한 특정 실시 예들에서, 열전 소자(16)는 공기 흐름(18)과 작동가능하게 분리되며, 그렇지 않으면 열전 소자(16)가 사용할 수 있는 전기 에너지는 다른 곳으로 향할 수 있다.

[0098] 도 6은 서리 제거 방식으로 불릴 수 있는, 제 2 방식으로 구성되는 HVAC 시스템(2)의 바람직한 실시 예를 도시한다. 이러한 방식에서, 제 1 블렌드 도어(8)는 냉각 장치(12)로 제 1 채널(4)을 통하여 공기 흐름(18)의 적어

도 일부(예를 들면, 모든 공기 흐름, 실질적으로 모든 공기 흐름, 또는 실질적으로 공기 흐름의 일부)가 제 1 채널(4)을 통하여 향하도록 구성되며 따라서 공기 흐름(18)으로부터 습기를 제거하기 위하여 공기 흐름(18)이 냉각된다. 이러한 방식에서, 제 2 블렌드 도어(10)는 실질적으로 공기 흐름(18)이 제 1 채널(4)을 계속해서 통과하는 것을 방지하거나 또는 차단하는 것과 같은 위치로 구성되며, 그렇게 함으로써 공기 흐름(18)이 냉각 장치(12)를 통과한 후에 공기 흐름(18)의 적어도 일부가 제 1 채널(4)로부터 제 2 채널(6)로 전환된다.

[0099] 제 3 방식에서, 증발기와 같은, 냉각 장치(12)는 제 1 채널(4)과 유체 소통될 수 있고 예를 들면 보조 라디에이터(도시되지 않음)와 같은, 열 히트 싱크와 열 소통될 수 있다. 이러한 방식에서, HVAC 시스템(2)은 공기 흐름(18)으로부터 냉각 장치(12)로 열을 전달함으로써 공기 흐름(18)을 냉각한다. 일부 실시 예들에서, 냉각 장치(12)는 열전 소자일 수 있다. 냉각 장치(12)가 열전 소자일 때, 전기 에너지는 열전 소자가 공기 흐름(18)으로부터 열을 흡수하고 히트 싱크에 열을 더하는 것과 같이 선택되는 극성으로 열전 소자에 공급된다. 일부 실시 예들에서, 다수의 열전 소자는 HVAC 시스템(2)에 작동가능하게 연결된다. 그러한 실시 예들 중 적어도 일부에서, 각각의 열전 소자 및 각각이 열전 소자의 각각의 열 구역으로 향하는 전기 에너지의 극성은 독립적으로 제어될 수 있다.

[0100] 도 7에 도시된 것과 같은 실시 예에서, 냉각 장치(12) 및 열전 소자(16)는 제 1 채널(4) 내에 위치되는 열전 소자(16)와 분리된 유닛들일 수 있다. 제 3 방식 또는 서리 제거 방식에서, 냉각 장치(12) 및 열전 소자(16)는 제 1 채널(4)과 유체 소통될 수 있다. 전기 에너지는 열전 소자(16)가 공기 흐름(18)으로부터 열 에너지를 흡수하고 히트 싱크에 열 에너지를 더하는 것과 같이 선택되는 극성으로 열전 소자(16)에 공급될 수 있다. 서리 제거 방식에서, 제 1 블렌드 도어(8)는 냉각 장치(12) 및 열전 소자(16)로 공기 흐름(18)의 적어도 일부(예를 들면, 모든 공기 흐름, 실질적으로 모든 공기 흐름, 또는 실질적으로 공기 흐름의 일부)가 제 1 채널(4)을 통하여 향하도록 구성되며 따라서 공기 흐름(18)으로부터 습기를 제거하기 위하여 공기 흐름(18)이 냉각된다. 이러한 방식에서, 제 2 블렌드 도어(10)는 실질적으로 공기 흐름(18)이 제 1 채널(4)을 계속해서 통과하는 것을 방지하거나 또는 차단하는 것과 같은 위치로 구성되며, 그렇게 함으로써 공기 흐름(18)이 냉각 장치(12)를 통과한 후에 공기 흐름(18)의 적어도 일부가 제 1 채널(4)로부터 제 2 채널(6)로 전환된다. 다른 실시 예들을 위하여 여기서 설명되는 것과 같이, 작동의 제 1, 제 2, 및/또는 제 3 방식은 공기 흐름(18)에 열 에너지를 흡수하거나 또는 전달하는데 필요한 것과 같이 열전 소자의 극성을 뒤바꿈으로써 도 7의 실시 예를 위하여 달성될 수 있다. 또한, 다른 실시 예들을 위하여 여기서 설명되는 것과 같이, 작동의 제 1, 제 2, 및/또는 제 3 방식을 달성하기 위하여 히터 코어(14)의 하류에 열전 소자가 더해질 수 있다.

[0101] 다시 도 6을 참조하면, 제 3 방식에서, 히터 코어(14)는 차량 엔진(도시되지 않음)과 같은, 열원과 열 소통된다. 열원으로부터 히터 코어로 전달되는 열 에너지는 공기 흐름(18)에 전달된다. 히터 코어(14)가 일반적으로 객실을 가열하기 위한 충분한 열 에너지를 공급할 수 있더라도, 열전 소자(16)는 추가적인 열원으로서 사용될 수 있다. 따라서, 열전 소자(16)는 히터 코어(14)가 공기 흐름(18)으로 열 에너지를 전달하는 동안에 추가적인 열 에너지를 더할 수 있다. 열전 소자(16)는 엔진(도시되지 않음)과 같은, 열 에너지원과 열 소통되도록 구성될 수 있다. 전기 에너지는 열전 소자가 공기 흐름(18)으로 열 에너지를 전달하도록 야기하는 극성으로 열전 소자(16)에 공급된다. 일부 실시 예들에서, 열전 소자(16)가 히터 코어의 하류에 위치될 때 추가적인 가열의 효율이 증가된다. 이는 열전 소자(16)의 주 표면과 폐기 표면 사이의 온도 차이를 감소시킬 수 있으며, 그렇게 함으로써 성능 계수를 향상시킨다. 열전 소자(16)의 히터 코어(14)의 하류로의 위치선정은 또한 엔진과 냉각수 루프가 제 3 방식에서 상대적으로 차가울 때 열전 소자(16)로부터 공기 흐름(18)으로 전달되는 열 에너지가 상대적으로 찬 히터 코어(14)에 의해 흡수되는 것을 방지하거나 또는 억제할 수 있으며, 따라서 제 3 방식(또는 다른 가열 방식)에서 공기 흐름(18)으로부터 냉각수 루프 내로 열 에너지의 전달을 억제한다. 열전 소자(16)에 도달하기 전에 공기 흐름이 이미 객실을 위한 바람직한 온도로 존재하면, 열전 소자(16)는 분리되고 그 자원들은 다른 곳으로 전환된다.

[0102] 도 8에 도시된 것과 같은 일 실시 예에서, HVAC 시스템(2)은 또한 제 1 채널(4)과 제 2 채널(6) 모두의 높이를 가로지르는(스패닝하는) 냉각 장치(12)를 갖도록 구성될 수 있다. 이러한 실시 예에서, 제 1 블렌드 도어는 제거되고 여기에 설명되는 작동 방식들을 달성하기 위하여 블렌드 도어(10)만이 공기 흐름(18)을 제 1 채널(4) 및/또는 제 2 채널(6)로 전환할 수 있다.제 1 방식 또는 가열 방식에서, 블렌드 도어(10)는 실질적으로 제 1 채널(4) 내로의 공기 흐름을 방지하거나 또는 차단하는 것과 같은 위치로 구성될 수 있으며, 그렇게 함으로써 실질적으로 모든 공기 흐름(18)을 제 2 채널(6) 내로 가한다. 일부 실시 예들에서, 공기 흐름(18)의 일부는 제 1 채널(4)을 통과할 수 있다. 제 1 방식에서, 냉각 장치(12)가 공기 흐름(18)과 유체 소통될 수 있더라도, 냉각 장치(12)는 냉각수 시스템과 같은 열 에너지 싱크와 열 소통되지 않도록 구성될 수 있으며, 그렇게 함으로써 냉각

수와 같은 자원들은 다른 곳에서 더 효율적으로 사용될 수 있다. 히터 코어(15)와 열전 소자(16)는 공기 흐름(18)에 열 에너지를 전달하기 위한 가열 방식을 위하여 여기서 설명되는 것과 같이 작동할 수 있다.

[0103] 일부 실시 예들에서, 블렌드 도어(10)는 공기 흐름(18)의 적어도 일부가 제 2 채널(6)을 통하여 향하도록 구성될 수 있으며 따라서 공기 흐름의 일부는 객실로 들어오기 전에 가열된다. 느린 비율로 객실을 가열하기 위하여, 블렌드 도어(10)는 적은 공기 흐름(18)이 제 2 채널(6)을 통과하는 것을 허용하거나 및/또는 많은 공기 흐름(18)이 공기 흐름이 가열되지 않은 제 1 채널(4)을 통과하는 것을 허용하도록 선택적으로 조정될 수 있다. 가열 비율을 증가시키기 위하여, 블렌드 도어는 더 많은 공기 흐름이 제 2 채널(6)을 통하여 향하고 적은 공기 흐름이 제 1 채널(4)을 통하여 향하도록 선택적으로 조정될 수 있다.

[0104] 도 8에 도시된 것과 같은 실시 예에서, HVAC 시스템(2)은 또한 제 2 방식 또는 냉각 방식에서 작동하도록 구성될 수 있다. 이러한 방식에서, 블렌드 도어(10)는 냉각 장치(12)에 의해 냉각된 후에 제 1 채널(4)을 통하여 공기 흐름(18)의 적어도 일부(도 8에서 아래로 돌림으로써 공기 흐름(18) 모두, 실질적으로 모두, 실질적으로 공기 흐름의 일부)를 향하도록 구성될 수 있다. 제 1 및 제 2 채널(4, 6)을 통과하는 공기 흐름(18)의 양은 제 2 채널(6)을 통한 공기 흐름(18)의 일부를 전환하고, 열전 소자(16)가 공기 흐름(18)으로부터 열 에너지를 흡수하고, 차례로 열 히트 싱크로 열 에너지를 전달하도록 야기하는 극성으로 열전 소자(16)에 전기 에너지를 공급함으로써 추가적인 냉각을 더하기 위한 것과 같이 블렌드 도어(10)의 위치를 변경함으로써 선택적으로 조정될 수 있다. 따라서, 열전 소자(16)는 냉각 장치(12)가 공기 흐름(18)을 냉각하는 동안에 공기 흐름(18)으로부터 열 히트 싱크로 열 에너지의 추가적인 전달을 제공할 수 있다. 제 2 방식에서, 히터 코어(14)는 불활성된다.

[0105] 도 8에 도시된 것과 같은 실시 예에서, HVAC 시스템(2)은 또한 제 3 방식 또는 서리 제거 방식에서 작동하도록 구성될 수 있다. 이러한 방식에서, 블렌드 도어(10)는 실질적으로 제 1 채널(4) 내로의 공기 흐름(18)을 방지하거나 또는 차단하는 것과 같은 위치(도 8을 위로 돌림)로 구성된다. 그렇게 함으로써 실질적으로 제 2 채널(6) 내로 모든 공기 흐름(19)을 가한다. 일부 실시 예들에서, 공기 흐름(18)의 일부는 제 1 채널(4)을 통과할 수 있다. 냉각 장치(12)는 공기 흐름(18)으로부터 습기를 제거하기 위하여 공기 흐름(18)이 냉각되도록 활성화된다. 제 3 방식에서, 증발기와 같은, 냉각 장치(12)는 제 1 채널(4)과 유체 소통될 수 있고 예를 들면 보조 라디에이터(도시되지 않음)와 같은, 열 히트 싱크와 열 소통될 수 있다. 이러한 방식에서, HVAC 시스템(2)은 공기 흐름(18)으로부터 냉각 장치(12)로 열을 전달함으로써 공기 흐름(18)을 냉각할 수 있다. 일부 실시 예들에서, 냉각 장치(12)는 열전 소자일 수 있다. 냉각 장치(12)가 열전 소자일 때, 전기 에너지는 열전 소자가 공기 흐름(18)으로부터 열을 흡수하고 히트 싱크에 열을 더하는 것과 같이 선택되는 극성으로 열전 소자에 공급된다. 일부 실시 예들에서, 다수의 열전 소자는 HVAC 시스템(2)에 작동가능하게 연결된다. 그러한 실시 예들 중 적어도 일부에서, 각각의 열전 소자 및 각각의 열전 소자의 각각의 열 구역으로 향하는 전기 에너지의 극성은 독립적으로 제어될 수 있다.

[0106] 제 3 방식에서, 히터 코어(14)는 차량 엔진(도시되지 않음)과 같은, 열원과 열 소통된다. 열원으로부터 히터 코어로 전달되는 열 에너지는 공기 흐름(18)에 전달된다. 히터 코어(14)가 일반적으로 객실을 가열하기 위한 충분한 열 에너지를 공급할 수 있더라도, 열전 소자(16)는 추가적인 열원으로서 사용될 수 있다. 열전 소자(16)는 엔진(도시되지 않음)과 같은, 열 에너지원과 열 소통되도록 구성될 수 있다. 전기 에너지는 열전 소자가 공기 흐름(18)으로 열 에너지를 전달하도록 야기하는 극성으로 열전 소자(16)에 공급될 수 있다. 일부 실시 예들에서, 열전 소자(16)가 히터 코어의 하류에 위치될 때 추가적인 가열의 효율이 증가된다. 이는 열전 소자(16)의 주 표면과 폐기 표면 사이의 온도 차이를 감소시킬 수 있으며, 그렇게 함으로써 성능 계수를 향상시킨다. 열전 소자(16)의 히터 코어(14)의 하류로의 위치선정은 또한 엔진과 냉각수 루프가 제 3 방식에서 상대적으로 차가울 때 열전 소자(16)로부터 공기 흐름(18)으로 전달되는 열 에너지가 상대적으로 찬 히터 코어(14)에 의해 흡수되는 것을 방지하거나 또는 억제할 수 있으며, 따라서 제 3 방식(또는 다른 가열 방식)에서 공기 흐름(18)으로부터 냉각수 루프 내로 열 에너지의 전달을 억제한다. 열전 소자(16)에 도달하기 전에 공기 흐름이 이미 객실을 위한 바람직한 온도로 존재하면, 열전 소자(16)는 분리되고 그 자원들은 다른 곳으로 전환된다.

[0107] 도 9-11은 제 1 , 제 2, 및/또는 제 3 방식들에서 작동하기 위하여 도 8의 실시 예를 위하여 설명된 것과 같이 공기 흐름(18)을 전환하도록 구성되는 다른 바람직한 실시 예들을 도시한다. 도 9의 실시 예에서, 블렌드 도어(11)는 냉각 장치(12), 히터 코어(14), 및 열전 소자(16)의 하류에 배치된다. 제 1 및 제 3 방식에서, 블렌드 도어(11)는 실질적으로 제 1 채널(4) 내로의 공기 흐름을 방지하거나 또는 차단하는 것과 같은 위치(도 9에서 위로 돌림)로 구성되며, 그렇게 함으로써 실질적으로 모든 공기 흐름을 제 1 채널(4) 내로 가한다. 제 2 방식에서, 블렌드 도어(11)는 냉각 장치(12)에 의해 냉각된 후에 실질적으로 공기 흐름(18)이 적어도 일부(예를 들면,

도 9에서 아래로 돌림으로써 모든 공기 흐름, 실적으로 모두, 또는 실질적으로 공기 흐름의 일부)가 제 1 채널(4)을 통하여 향하도록 구성될 수 있다. 일부 실시 예들에서, 블렌드 도어(11)는 공기 흐름(18)의 나머지 부가 제 2 채널(6)을 통하여 향하는 동안에 공기 흐름(18)의 적어도 일부가 제 1 채널(4)을 통하여 향하도록 구성될 수 있다. 냉각 장치(12), 히터 코어(14), 및 열전 소자(16)는 작동의 제 1, 제 2, 및/또는 제 3 방식을 달성하기 위하여 도 3-6을 위하여 여기서 설명된 것과 같이 작동하도록 구성될 수 있다.

[0108] 도 10의 실시 예에서, 흐름 전환 소자(22)는 제 1, 제 2, 및/또는 제 3 방식의 작동 체계를 달성하기 위하여 실질적으로 여기서 설명된 도 9의 블렌드 도어(11)와 동일한 방법으로 작동하도록 구성될 수 있다. 흐름 전환 소자(22)는 실질적으로 제 1 채널(4) 또는 제 2 채널(6)을 통한 모든 공기 흐름(18)을 차단하거나, 혹은 공기 흐름(18)의 나머지 부가 제 2 채널(6)을 통하여 향하는 동안에 공기 흐름(18)의 적어도 일부가 제 1 채널(4)을 통하여 향하도록 구성될 수 있다(도 10의 실시 예에서 위로 또는 아래로 돌림). 도 10에 도시된 것과 같이, 흐름 전환 소자(22)는 히터 코어(14)와 열전 소자(16)의 하류에 위치될 수 있다, 일부 실시 예들에서, 흐름 전환 소자(22)는 히터 코어(14)와 열전 소자(16)의 상류에 위치될 수 있다. 냉각 장치(12), 히터 코어(14), 및 열전 소자(16)는 작동의 제 1, 제 2, 및/또는 제 3 방식을 달성하기 위하여 도 3-6을 위하여 여기서 설명된 것과 같이 작동하도록 구성될 수 있다.

[0109] 도 11의 실시 예에서, 각각 냉각 장치(12)의 하류의 제 1 채널 및 제 2 채널 내에 배치되는 제 1 밸브(23) 및 제 2 밸브(24)는 제 1, 제 2, 및/또는 제 3 방식의 작동 체계를 달성하기 위하여 실질적으로 여기서 설명된 도 9의 블렌드 도어(11)와 동일한 방법으로 기능적으로 작동하도록 구성될 수 있다. 도 11에 도시된 것과 같이, 제 1 밸브(23) 및 제 2 밸브(24)는 히터 코어(14)와 열전 소자(16)의 하류에 위치될 수 있다. 일부 실시 예들에서, 제 1 밸브(23) 및/또는 제 2 밸브(24)는 히터 코어(14)와 열전 소자(16)의 상류에 위치될 수 있다. 제 1 채널을 통한 모든 또는 실질적으로 모든 공기 흐름(18)을 차단하기 위하여, 제 1 밸브(23)는 제 1 채널(4)을 통한 공기 흐름(18)을 제한하도록 구성될(닫힐) 수 있으며 제 2 밸브(24)는 제 2 채널(6)을 통하여 공기 흐름(18)을 향하도록 구성될(개방될) 수 있다. 제 1 채널을 통한 모든 또는 실질적으로 모든 공기 흐름(18)을 차단하기 위하여, 제 1 밸브(23)는 제 1 채널(4)을 통하여 공기 흐름(18)을 향하도록 구성될(개방될) 수 있으며 제 2 밸브(24)는 제 2 채널(6)을 통한 공기 흐름(18)을 제한하도록 구성될(닫힐) 수 있다. 공기 흐름(18)의 적어도 일부는 제 1 채널을 통하여 향하고 공기 흐름(18)의 나머지 부는 제 2 채널(6)을 통하여 향하도록 하기 위하여, 제 1 밸브(23) 및 제 2 밸브(24)는 밸브 모두가 개방되도록 구성될 수 있거나 또는 밸브들 중 하나가 개방되고 나머지 밸브는 부분적으로만 개방되도록 구성될 수 있다. 냉각 장치(12), 히터 코어(14), 및 열전 소자(16)는 작동의 제 1, 제 2, 및/또는 제 3 방식을 달성하기 위하여 도 3-6을 위하여 여기서 설명된 것과 같이 작동하도록 구성될 수 있다.

[0110] 여기서 설명되는 특정 실시 예들에서, HVAC 시스템의 가열 기능성 및 냉각 기능성은 실질적으로 HVAC 시스템 내의 서로 다른 위치들에 위치될 수 있는 두 개 또는 그 이상의 별개의 서브시스템에 의해 구현된다. 대안의 일부 실시 예들에서, 단일 열전 소자는 증가되는 열 조절, 인간 쾌적성, 및 시스템 효율을 달성하기 위하여 동시에 가열하고 냉각한다. 이는 예를 들면, 쾌적 공기를 동시에 가열하고 냉각시키기 위하여 사용자 선택 전압 극성들로 여기될 수 있는 개별 전기 구역을 갖는 단일 열전 소자를 구성함으로써 달성될 수 있다. 여기서 사용되는 것과 같이, 용어 :"양온 교대 열전 소자"는 공기의 원하는 조절을 달성하기 위하여 전기 구역들이 어떠한 적절한 전기적, 기하학적 또는 공간적 구성을 가질 수 있는, 두 개 또는 그 이상의 전기 구역을 갖는 열전 소자로서 광범위하게 언급된다.

[0111] 양온 교대 열전 소자들은, 그것들이 공기 대 공기, 액체 대 공기, 또는 액체 대 액체이건 간에, 열전 회로가 복수의 열 구역으로 분할되도록 디자인되고 구성될 수 있다. 열전 소자들은 Bell 등에 의해 설명된 고밀도 장점들을 사용하여 구성될 수 있거나, 또는 종래의 기술(예를 들면, 미국특허 제 6,959,555 및 7,231,772 참조)을 사용하여 구성될 수 있다. Bell 등에 의해 설명된, 새로운 열전 사이클의 장점이 사용되거나 또는 사용되지 않을 수 있다(예를 들면, L.E. Bell의 "Alternate Thermoelectric Thermodynamic Cycles with Improved Power Generation Efficiencies," 22nd Int'l Conf. on Thermoelectrics, Herault, France(2003); 미국특허 제 6,812,395, 및 미국특허출원 공보 제 2004/0261829가 참조되고, 이들 각각은 여기에 참조로써 통합된다).

[0112] 일부 실시 예들에서, 주변 조건들, 표적 객실 내의 기후 조건들, 및 표적 객실 내의 원하는 환경 상태에 따라 전력의 사용을 최적화하기 위하여 컨트롤러 또는 에너지 관리 시스템은 양온 교대 열전 소자를 작동시킨다. 서리 제거 적용에서, 예를 들면, 양온 교대 열전 소자에 대한 전력은 열전 소자가 쾌적 공기를 조절하고 제습하기 위한 전기 에너지를 적절하게 사용하도록 온도와 습도 레벨을 기록하는 센서들에 의해 획득되는 데이터에 따라

관리될 수 있다.

[0113] 일부 실시 예들은 두 가지 또는 그 이상의 기능, 예를 들면 냉각, 탈습, 및/또는 가열을 단일 장치에 결합함으로써 차가운 기후 조건 동안에 쾌적 공기를 서리 제거하는데 사용되는 장치의 수를 감소시킨다. 특정 실시 예들은 쾌적 공기를 서리 제거하기 위하여 기후 조건들에 따라 요구(demand) 기반 냉각 전력을 제공함으로써 시스템 효율을 향상시킨다. 일부 실시 예들에서, 냉각 시스템은 요구에 비례하여 냉각 전력을 제공한다.

[0114] 특정 실시 예들은 에너지 효율 방식으로 쾌적 공기 온도를 미세조정하는 능력을 제공함으로써 광범위한 범위의 열 관리 및 제어를 가능하게 한다. 일부 실시 예들은 또한 싱크와 소스 이용에 따라 열교환기 작동 유체 루프를 분리함으로써 단일 장치 내의 열 싱크와 소스들을 바람직하게 이용하는 능력을 제공한다.

[0115] 도 12-13에 도시된 바람직한 HVAC 시스템(300)에서, 가열 및 냉각 기능은 제 1 열 구역(308)과 제 2 열 구역(310)을 갖는 통합 또는 실질적으로 인접한 히터-냉각기 서브시스템(306)에서 구현된다. 일부 실시 예들에서, 히터-냉각기 서브시스템(306)은 양온 교대 열전 소자이다. 제 1 열 구역(308) 및 제 2 열 구역(310) 각각은 선택적으로 쾌적 공기 스트림(F5)을 독립적으로 가열하거나 또는 냉각하도록 구성될 수 있다. 또한, 각각의 열 구역(308, 310)은 독립적으로 구성가능한 전기 네트워크 및 작동 유체 네트워크에 의해 지원될 수 있다. 컨트롤러(도시되지 않음)는 복수의 이용가능한 방식 중 하나에서 히터-냉각기 서브시스템(306)을 작동시키기 위하여 전기 네트워크 및 작동 유체 네트워크를 제어하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 컨트롤러는 서리 제거, 가열, 또는 냉각 방식이 선택될 때 도 12의 테이블에 도시된 구성들에 따라 HVAC 시스템(300)의 전기 및 작동 유체 네트워크를 조정할 수 있다.

[0116] HVAC 시스템(300)을 위한 작동 방식을 선택하기 위하여 어떤 적절한 기술이 사용될 수 있다. 예를 들면, 작동 방식은 온도, 팬 속도, 벤트 위치 등과 같은, 하나 또는 그 이상의 설정을 선택하기 위하여 운전자에 존재하는 사용자 인터페이스를 거쳐 적어도 부분적으로 선택될 수 있다. 일부 실시 예들에서, 작동 방식은 적어도 부분적으로 객실 온도와 습도를 측정하기 위한 하나 또는 그 이상의 센서를 모니터하는 컨트롤러에 의해 선택된다. 컨트롤러는 또한 주변 환경 상태들을 검출하는 센서들을 모니터할 수 있다. 컨트롤러는 서리 제거, 가열, 및 냉각 방식 중에서 선택하기 위하여 센서들, 사용자 제어들, 다른 소스들, 또는 소스들의 조합으로부터 수신되는 정보를 사용할 수 있다. 선택된 작동 방식을 기초로 하여, 컨트롤러는 객실에 원하는 특성을 갖는 쾌적 공기를 제공하기 위하여 하나 또는 그 이상의 팬, 전원장치, 밸브, 압축기, 다른 HVAC 시스템 부품들, 또는 HVAC 시스템 부품들의 조합을 작동할 수 있다.

[0117] 도 13에 도시된 바람직한 실시 예에서, HVAC 시스템(300)은 공기 채널(302), 공기 흐름(F5)을 공기 채널(302)을 통하여 향하도록 구성되는 팬(304), 공기 채널(302)을 통하여 흐르는 공기 흐름(F5)을 가열하거나, 냉각하거나, 및/또는 서리 제거하도록 구성되는 양온 교대 열전 소자(306), 공기 흐름(F5)을 냉각하도록 구성되는 선택적인 냉각 장치(312), 공기 흐름(F5)을 가열하도록 구성되는 선택적인 가열 장치(314), 전원공급장치(도시되지 않음), 전원공급장치와 양온 교대 열전 소자(306) 사이에 연결되는 전기 접속부(electrical connection, E1-E4), 열원(도시되지 않음), 히트 싱크(도시되지 않음), 양온 교대 열전 소자(306) 및 하나 또는 그 이상의 열원 또는 싱크 사이에 작동 유체를 전달하는 작동 유체 도관(F1-F4), 다른 HVAC 시스템 부품들, 부품들의 다른 적절한 조합을 포함한다. 열원은 예를 들면 파워 트레인 냉각수, 모터 블록, 주 라디에이터, 배기 시스템 부품들, 배터리 팩, 또 다른 적절한 재료, 또는 재료들의 조합과 같은, 자동차에 의해 발생되는 하나 또는 그 이상의 폐열의 저장소를 포함할 수 있다. 히트 싱크는 보조 라디에이터(파워 트레인 냉각수 회로에 연결되지 않은 라디에이터), 열 저장 장치, 또 다른 적절한 재료, 또는 재료들의 조합을 포함할 수 있다.

[0118] 작동의 서리 제거 방식에서, 양온 교대 열전 소자(306)의 제 1 열 구역은 쾌적 공기(F5)를 냉각하고 서리 제거한다. 컨트롤러는 전원공급장치가 제 1 열 구역(308)에 연결되는 제 1 전기 회로(E1-E2)를 거쳐 제 1 극성(또는 냉각 극성)으로 전력을 제공하도록 야기한다. 컨트롤러는 열전 소자(306)의 제 1 열 구역(308)의 고온 면에 연결되는 제 1 작동 유체 회로(F1-F2)가 예를 들면 보조 라디에이터와 같은, 히트 싱크와 열 소통되도록 야기한다. 열전 소자(306)의 제 1 열 구역(308)에 제공되는 전력의 극성은 열 에너지가 쾌적 공기(F5)로부터 제 1 작동 유체 회로(F1-F2)로 향하도록 야기한다.

[0119] 서리 제거 방식에서, 양온 교대 열전 소자(306)의 제 2 열 구역(310)은 공기가 제 1 열 구역(308)을 통과한 후에 탈습된 쾌적 공기(F5)를 가열한다. 컨트롤러는 전원공급장치가 제 2 열 구역(310)에 연결되는 제 2 전기 회로(E3-E3)를 거쳐 제 2 극성(또는 가열 극성)으로 전력을 제공하도록 야기한다. 컨트롤러는 열전 소자(306)의 제 2 열 구역(310)의 저온 면에 연결되는 제 2 작동 유체 회로(F3-F4)가 예를 들면 파워 트레인 냉각수와 같은, 열원과 열 소통되도록 야기한다. 열전 소자(306)의 제 2 열 구역(310)에 제공되는 전력의 극성은 열 에너지가

제 2 작동 유체 회로(F3-F4)로부터 쾌적 공기(F5)로 향하도록 야기한다. 컨트롤러는 쾌적 공기(F5)가 원하는 온도 및/또는 습도에 도달하도록 야기하기 위하여 각각의 열 구역 내의 쾌적 공기(F5)로부터 전달되는 열 에너지를 조절할 수 있다. 쾌적 공기(F5)는 그리고 나서 객실로 향할 수 있다.

[0120] 작동의 가열 방식이 선택될 때, 양온 교대 열전 소자(306)의 제 1 및 제 2 열 구역(308, 310) 모두 쾌적 공기(F5)를 가열한다. 컨트롤러는 전원공급장치가 열 구역들(308, 310)에 연결되는 제 1 및 제 2 전기 회로(E1-E4)를 거쳐 가열 극성으로 전력을 제공하도록 야기한다. 컨트롤러는 열전 소자(306)의 저온 면에 연결되는 작동 유체 회로들(F1-F4)이 예를 들면 파워 트레인 냉각수와 같은, 열원과 열 소통되도록 야기한다. 양온 교대 열전 소자(306)의 두 열 구역(308, 310)에 제공되는 전력의 극성은 열 에너지가 작동 유체 회로들(F1-F4)로부터 쾌적 공기(F5)로 향하도록 야기한다.

[0121] 작동의 냉각 방식이 선택될 때, 양온 교대 열전 소자(306)의 제 1 및 제 2 열 구역(308, 310) 모두 쾌적 공기(F5)를 냉각한다. 컨트롤러는 전원공급장치가 열 구역들(308, 310)에 연결되는 제 1 및 제 2 전기 회로(E1-E4)를 거쳐 냉각 극성으로 전력을 제공하도록 야기한다. 컨트롤러는 열전 소자(306)의 고온 면에 연결되는 작동 유체 회로들(F1-F4)이 예를 들면 보조 라디에이터와 같은, 히트 싱크와 열 소통되도록 야기한다. 양온 교대 열전 소자(306)의 두 열 구역(308, 310)에 제공되는 전력의 극성은 열 에너지가 쾌적 공기(F5)로부터 작동 유체 회로들(F1-F4)로 향하도록 야기한다.

[0122] 도 12-13에 도시된 HVAC 시스템(300)은 선택적으로 예를 들면 증발기와 같은 냉각 장치(312), 및 예를 들면 히터 코어와 같은 가열 장치(314)를 포함할 수 있다. 냉각 장치(312) 및 가열 장치(314)는 HVAC 시스템(300)이 특정 방식으로 작동되는 동안에 양온 교대 열전 소자(306)의 냉각, 서리 제거 및 가열 기능 중 하나 또는 그 이상을 보충하거나 또는 대체하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 히터 코어(312)를 통과할 때 파워 트레인 냉각수가 쾌적 공기(F5)를 원하는 온도에 도달하도록 하기 위하여 충분히 고온에 도달하였을 때, 히터 코어(314)는 양온 교대 열전 소자(306) 대신에 쾌적 공기(F5)를 가열하도록 사용될 수 있다. 도 13에 도시된 바람직한 실시 예는 냉각 장치(312) 및/또는 가열 장치(314)가 양온 교대 열전 소자(306)로부터 상류에 위치될 수 있는 것을 나타내나, 냉각 장치(312) 및 가열 장치(3143) 중 적어도 하나는 양온 교대 열전 소자(306)로부터 하류에 위치될 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 예를 들면, 일부 실시 예들에서, HVAC 시스템(300)이 서리 제거 방식으로 작동될 때, 양온 교대 열전 소자(306)의 열 구역들(308, 310) 중 적어도 하나는 열전 소자(306)로부터 하류에 위치되는 가열 장치가 탈습된 공기를 가열하는 동안에 쾌적 공기(F5)를 냉각하거나 또는 탈습하도록 사용될 수 있다.

[0123] 도 14-16에 도시된 히터-냉각기(400)의 바람직한 실시 예에서, 제 1 유체 스트림(F1)은 두 개의 열전 회로 구역(402, 408)을 갖는 양온 교대 열전 소자의 제 1 면 상에 위치되는 두 개의 열교환 구역(404, 410)을 통과한다. 제 2 유체 스트림(F2)은 양온 교대 열전 소자의 제 2 면 상에 위치되는 두 개의 열교환 구역(406, 412)을 통과한다. 제 1 열전 화로 구역(402) 및 제 2 열전 회로 구역(408) 각각은 서로 독립적으로 원하는 방향으로 열 에너지를 선택적으로 전달하도록 구성될 수 있다. 또한 각각이 열전 회로 구역(402, 408)은 구성가능한 전기 회로 경로(E1-E2, E3-E4)에 독립적으로 연결될 수 있다. 컨트롤러는 복수의 이용가능한 방식 중 하나에서 히터-냉각기(400)를 작동시키기 위하여 전기 네트워크들(E1-E4) 및 유체 스트림들(F1-F2)을 제어하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 컨트롤러는 서리 제거, 가열, 또는 냉각 방식이 선택될 때 도 14의 테이블에 도시된 구성들에 따라 히터-냉각기(400)의 전기 네트워크들을 조정할 수 있다.

[0124] 히터-냉각기(400)를 위한 작동 방식을 선택하기 위하여 도 12-13에 도시된 HVAC 시스템(300)과 관련하여 이전에 설명된 기술들을 포함하는, 어떤 적절한 기술이 사용될 수 있다.

[0125] 도 15-16에 도시된 바람직한 실시 예에서, 히터-냉각기(400)는 제 1 열전 회로 구역(402)의 반대편 면들과 열 소통하는 열교환기 구역들(404, 406)의 제 1 쌍을 포함한다. 열교환기 구역들(410, 412)의 제 2 쌍은 제 2 열전 화로 구역(408)의 반대편 면들과 열 소통된다. 제 1 및 제 2 열전 회로 구역(402, 408)은 열교환기 구역들을 통하여 흐르는 유체들을 가열하거나, 냉각하거나, 및/또는 서리 제거하도록 구성된다. 전원공급장치(도시되지 않음)는 독립적인 전기 회로 경로(E1-E2, E3-E4)를 사용하여 각각의 열전 회로 구역들(402, 408)에 전력을 제공할 수 있다. 히터-냉각기는 열전 소자와 열 소통되는 열교환기 구역들(404와 410, 406과 412)을 통하여 유체 스트림들(F1-F2)을 전달하도록 구성되는 유체 도관을 포함할 수 있다.

[0126] 작동의 서리 제거 방식에서, 히터-냉각기(400)의 제 1 열전 회로 구역(402)은 주 유체 도관의 제 1 열교환기 구역(404)을 통하여 흐르는 주 유체 스트림(F1)을 냉각한다. 컨트롤러는 전원공급장치가 제 1 열전 회로 구역(402)에 연결되는 제 1 전기 회로(E1-E2)를 거쳐 제 1 극성(또는 냉각 극성)에서 전력을 제공하도록 야기한다. 작동 유체 도관의 제 1 열교환기 구역(406)을 통하여 흐르는 작동 유체 스트림(F2)은 제 1 열전 회로 구역(40

2)의 고온 면으로부터 열을 제거한다. 작동 유체 스트림(f2)은 유체 스트림들(F1-F2)이 히터-냉각기(400)를 가로지름에 따라 주 유체 스트림(F1)의 흐름 방향과 반대로 흐를 수 있다. 히터-냉각기(400)의 제 1 열전 회로 구역(402)에 제공되는 전력의 극성은 열 에너지가 주 유체 스트림(F1)으로부터 작동 유체 스트림(F2)으로 향하도록 야기한다. 일부 실시 예들에서, 작동 유체 스트림(F2)은 예를 들면 보조 라디에이터와 같은, 히트 싱크와 열 소통된다. 대안의 실시 예들에서, 컨트롤러는 서리 제거 방식이 선택될 때 작동 유체 스트림(F2)이 주 유체 스트림(F1)과 함께 표적 객실로 향하도록 야기할 수 있다.

[0127] 서리 제거 방식에서, 히터-냉각기(400)의 제 2 열전 회로 구역(408)은 유체가 제 1 열교환기 구역(404)을 통과한 후에 주 유체 스트림(F1)을 가열하고 유체는 주 유체 도관의 제 2 열교환기 구역(410)을 통하여 흐른다. 컨트롤러는 전원공급장치가 제 2 열전 회로 구역(408)에 연결되는 제 2 전기 회로(E3-E4)를 거쳐 제 2 극성(또는 가열 극성)에서 전력을 제공하도록 야기한다. 작동 유체 도관의 제 2 열교환기 구역(412)을 통하여 흐르는 작동 유체 스트림(F2)은 제 2 열전 회로 구역(408)의 저온 면과 열 소통된다. 작동 유체 스트림(F2) 흐름의 방향이 주 표면 스트림(F1) 흐름의 방향과 반대일 때, 작동 유체 스트림(F2)은 작동 유체 도관의 제 1 열교환기 구역(406)으로 흐르기 전에 제 2 열교환기 구역(412)을 통과한다. 히터-냉각기(400)의 제 2 열전 회로 구역(408)에 제공되는 전력의 극성은 열 에너지가 작동 유체 스트림(F2)으로부터 주 유체 스트림(F1)으로 향하도록 야기한다.

[0128] 작동의 가열 방식이 선택될 때, 히터-냉각기(400)의 제 1 및 제 2 열전 회로 구역(402, 408) 중 적어도 하나 또는 모두는 주 유체 도관의 제 1 및 제 2 열교환기 구역(404, 410)을 통하여 흐르는 주 유체 스트림(F1)을 가열한다. 컨트롤러는 전원공급장치가 열전 회로 구역들(402, 408)에 연결되는 제 1 및 제 2 전기 회로(E1-E4)를 거쳐 가열 극성에서 전력을 제공하도록 야기한다. 제 1 및 제 2 열교환기 구역(406, 412)을 통하여 흐르는 작동 유체 스트림(F2)은 열전 회로 구역들(402, 408)의 저온 면에 열을 전달한다. 일부 실시 예들에서, 컨트롤러는 가열 방식이 선택될 때, 작동 유체 스트림(F2)이 예를 들면 파워 트레인 냉각수와 같은, 열원과 열 소통되도록 야기한다. 히터-냉각기(400)의 제 1 및 제 2 열전 회로 구역(402, 408)에 제공되는 전력의 극성은 열 에너지가 작동 유체 스트림(F2)으로부터 주 유체 스트림(F1)으로 향하도록 야기할 수 있다. 일부 실시 예들에서, 두 열전 회로 구역(402, 408)의 활성 없이 주 유체 스트림(F1)이 원하는 온도에 도달할 수 있는 것으로 결정될 때 전력은 열전 회로 구역들(402, 408) 중 하나에만 제공된다.

[0129] 작동의 냉각 방식이 선택될 때, 제 1 및 제 2 열전 회로 구역(402, 408) 모두는 주 유체 도관의 제 1 및 제 2 열교환기 구역(404, 410)을 통하여 흐르는 주 유체 스트림(F1)을 냉각한다. 컨트롤러는 전원공급장치가 열전 회로 구역들(402, 408)에 연결되는 제 1 및 제 2 전기 회로(E1-E4)를 거쳐 냉각 극성에서 전력을 제공하도록 야기한다. 제 1 및 제 2 열교환기 구역(406, 412)을 통하여 흐르는 작동 유체 스트림(F2)은 열전 회로 구역들(402, 408)의 고온 면으로부터 열을 제거한다. 일부 실시 예들에서, 컨트롤러는 냉각 방식이 선택될 때, 작동 유체 스트림(F2)이 예를 들면 보조 라디에이터와 같은, 히트 싱크와 열 소통되도록 야기한다. 히터-냉각기(400)의 제 1 및 제 2 열전 회로 구역(402, 408)에 제공되는 전력의 극성은 열 에너지가 주 유체 스트림(F1)으로부터 작동 유체 스트림(F1)으로 향하도록 야기한다. 일부 실시 예들에서, 두 열전 회로 구역(402, 408)의 활성 없이 주 유체 스트림(F1)이 원하는 온도에 도달할 수 있는 것으로 결정될 때 전력은 열전 회로 구역들(402, 408) 중 하나에만 제공된다.

[0130] 이제 도 17을 참조하면, 엔진(103, 및/또는 예를 들면 배터리, 전자 장치, 내연기관, 전기 모터, 차량의 배기, 히트 싱크, 위상 변화 재료와 같은 열 저장 시스템, 정 온도 계수 장치와 같은, 열 발생 장치, 및/또는 알려져 있거나 또는 이후에 개발되려는 다른 열 발생 장치), 열전 소자(112), 열 전달 장치(151), 및 승객 공기 채널(19)을 포함하는 온도 제어 시스템이 일 실시 예가 도시된다. 열 전달 장치(151)는 승객 공기 채널(19) 내에 배치된다. 도시된 실시 예에서, 열전 소자(112)는 액체-대-공기 열 전달 장치이다. 따라서, 열전 소자(112)의 적어도 일부가 또한 승객 공기 채널(19) 내에 배치될 수 있다. 승객 공기 채널(19)은 쾌적 공기가 채널(19)을 통과하고 열 전달 장치(151) 및 열전 소자(112)와 열 소통되도록 구성될 수 있다. 일부 실시 예들에서, 공기 처리 유닛(예를 들면, 팬)은 공기 흐름을 전달하도록 구성될 수 있다. 시스템의 부품들 중 적어도 일부는 예를 들면 유체 도관 튜브들과 같은 열 에너지 전달 수단을 거쳐 유체 소통될 수 있다. 배관을 통하여 열 에너지 전달을 제어하기 위하여 밸브들(125, 135, 145 및 165)과 같은, 액추에이터들이 사용될 수 있다. 컨트롤러와 같은 제어 장치는 시스템의 다양한 부품들과 그것들과 관련된 유체 소통을 제어하도록 구성될 수 있다.

[0131] 도시된 실시 예에서, 제 1 방식에서, 밸브들(135 및 145)이 개방되고 밸브들(125 및 165)이 닫힐 때, 열전 소자(112)와 엔진(103) 사이에 열 소통이 존재한다. 회로 라인(111, 131, 및 141)을 포함하는, 제 1 회로 또는 열원 회로에서, 냉각수와 같은 유체가 순환되고 엔진(103)과 열전 소자(112) 사이에 열 에너지가 전달된다. 열전 소

자(112)에 제 1 회로와 승객 공기 채널(19) 사이에 열 에너지를 전달하도록 허용하는 특정 극성의 전기 에너지가 제공된다. 제 1 방식에서, 열전 소자(112)는 제 1 회로로부터 승객 공기 채널(19)의 공기 흐름으로 열 에너지를 펌핑한다.

[0132] 제 2 방식에서, 밸브들(135 및 145)이 닫히고 밸브들(125 및 165)이 개방된다. 순환하는 유체는 엔진(103)과 열 전달 장치(151) 사이의 열 소통을 허용한다. 회로 라인들(111, 121, 및 161)을 포함하는 제 2 회로, 또는 바이패스 회로에서, 냉각수와 같은 유체는 순환되고 엔진(103)과 열 전달 장치(151) 사이에 열 에너지가 전달된다. 열전 소자(12)는 우회되고 엔진(103)과 더 이상 열 소통되지 않는다. 이러한 작동 방식에서, 유체 흐름은 열 회로(141) 내에서 정지되고 전기 에너지는 열전 소자(12)에 공급되지 않는다. 일부 실시 예들에서, 시스템은 작동의 제 1 방식과 제 2 방식 사이에서 전환될 수 있다. 일부 실시 예들에서, 저온 코어(도시되지 않음)는 열 회로(111)에 작동가능하게 연결되거나 또는 선택적으로 작동가능하게 연결될 수 있으며 열 전달 장치(151), 열전 소자(112), 및/또는 온도 제어 시스템의 다른 소자들로부터 주변 공기로 열 에너지를 전달하도록 사용될 수 있다. 예를 들면, 작동의 적어도 일부 방식들에서 저온 코어는 엔진(103)과 병렬로 연결되거나 또는 엔진(103)을 대신할 수 있다.

[0133] 열전 소자(112)는 전기 에너지가 적용될 때 특정 방향으로 열 에너지를 전달하는 하나 또는 그 이상의 열전소자를 포함할 수 있다. 제 1 극성을 사용하여 전기 에너지가 적용될 때, 열전 소자(112)는 제 1 방향 반대편의 제 2 방향으로 열 에너지를 전달한다. 열전 소자(112)의 가열 단부가 승객 공기 채널(19)과 열 소통되도록 시스템을 구성함으로써 제 1 극성의 전기 에너지가 적용될 때 열전 소자(112)는 열 에너지를 승객 공기 채널(19)의 공기 흐름에 전달하도록 구성될 수 있다. 또한, 열전 소자(112)의 냉각 단부는 열전 소자(112)가 엔진이 연결되는 회로로부터 열 에너지를 끌어오도록 하기 위하여 엔진(103)과 열 소통될 수 있다. 일부 실시 예들에서, 제어 시스템(도시되지 않음)은 가열 방식과 냉각 방식 사이를 선택하기 위하여 열전 소자(112)에 적용되는 전기 에너지의 극성을 조절한다. 일부 실시 예들에서, 제어 시스템은 가열 또는 냉각 능력을 선택하기 위하여 열전 소자(112)에 적용되는 전기 에너지의 크기를 조절한다.

[0134] 도 18은 차량의 객실 내의 온도를 제어하는 방법을 도시한다. 방법은 열교환기를 가로질러 공기를 이동시키는 단계를 포함한다. 공기 흐름은 객실로 들어오기 전에 도관들과 같은 하나 또는 그 이상의 승객 공기 채널을 통하여 이동할 수 있다. 초기에, 제어 시스템은 열전 소자가 열원으로부터 승객 공기 채널로 열 에너지를 펌핑하는, 제 1 방식으로 작동한다. 제어 시스템은 하나 또는 그 이상의 전환 기준이 충족될 때까지 제 1 방식에서 계속 작동한다. 하나 또는 그 이상의 기준이 충족될 때 제어 시스템은 작동의 제 2 방식으로 전환한다. 일 실시 예에서, 제어 시스템은 엔진 또는 다른 열원을 통하여 순환하는 냉각수가 공기 흐름을 가열할 준비가 되었을 때 제 2 방식으로 전환한다. 제 2 방식에서 열 에너지는 엔진 또는 다른 열원으로부터 열교환기로 전달된다. 열전 소자는 우회되고 열원 또는 열교환기와 실질적으로 열 소통되지 않는다. 이러한 구성에서, 냉각수와 같은 유체는 열 에너지 전달이 바이패스 회로 내에서 발생하도록 바이패스 회로를 통하여 흐른다. 시스템은 또한 유체 흐름이 열전 소자를 우회하도록 하기 위하여, 밸브들과 같은 하나 또는 그 이상의 액추에이터를 작동시킬 수 있다. 일 실시 예에서, 컨트롤러는 작동 방식들 사이를 전화하기 위하여 밸브들을 제어한다. 작동의 제 2 방식에서, 열교환기는 종래의 차량 HVAC 시스템에서의 히터 코어와 거의 동일하게 작용할 수 있다.

[0135] 작동 방식들을 전환하기 위한 하나 또는 그 이상의 기준은 어떤 적절한 기준일 수 있으며 차량의 특징 또는 온도 파라미터에 한정되지 않는다. 일부 실시 예들에서, 유체 흐름을 전환하기 위한 기준은: 알고리즘, 사용자 행동 또는 무행동, 열 에너지원의 온도, 유체 온도, 경과된 시간의 양, 및 공기 온도 중 하나 또는 그 이상을 포함한다. 특정 실시 예들에서, 기준은 또한 우선순위에 따라 사용자-지정되거나 또는 사용자-조정될 수 있다. 일 실시 예에서, 제 1 방식으로부터 제 2 방식으로 전환은 엔진이 임계 온도에 도달할 때 발생한다. 또 다른 실시 예에서, 전환은 유체 회로가 임계 온도에 도달할 때 발생한다. 또 다른 실시 예에서, 전환은 공기 온도가 임계 온도에 도달할 때 발생한다.

[0136] 도 19를 참조하면, 승객 공기 채널(19) 내의 공기 흐름을 가열하고 냉각하도록 구성될 수 있는 온도 제어 시스템의 일 실시 예가 도시된다. 시스템은 열전 소자(112), 열 전달 장치(151), 저온 코어, 또는 히트 싱크(171), 열 에너지원(181), 및 복수의 액추에이터(125, 135, 145, 165, 175, 185)를 포함한다. 복수의 액추에이터는 여기서 설명되는 것과 같이 회로들을 통한 유체 또는 냉각수 흐름을 제한할 수 있다. 열 전달 장치(151)는 승객 공기 채널(19) 내에 배치된다. 액체-대-공기 실시 예로서 도시된, 열전 소자(112)가 또한 승객 공기 채널(19) 내에 배치될 수 있다. 승객 공기 채널(19)은 공기 흐름이 채널(19)을 통과하고 열 전달 장치(151) 및 열전 소자(112)와 열 소통되도록 구성된다. 일부 실시 예들에서, 공기 처리 유닛(예를 들면, 팬)은 공기 흐름을 전달하도록 구성된다. 시스템은 저온 코어(171)와 적어도 하나의 밸브(175)를 포함하는 히트 싱크 회로(170)를 더 포함

한다. 열전 소자(112)는 작동 유체 회로(142)를 거쳐 히트 싱크 회로(170)와 열 소통된다. 시스템은 또한 열 에너지원(181)과 적어도 하나의 밸브(185)를 포함하는 열원 회로(180)를 포함한다. 열전 소자(112)는 작동 유체 회로(142)를 거쳐 열원 회로(180)와 열 소통된다. 일부 실시 예들은 또한 열 전달 장치(151)와 적어도 하나의 밸브(125)를 포함하는 열 전달 회로(121)를 포함한다. 열은 공기 흐름 및 열 전달 장치(151)와 열전 사이(112) 사이에서 전달된다. 일 실시 예에서, 열 에너지원(181)은 자동차 엔진이고 저온 코어(171)는 라디에이터이다. 일부 실시 예들에서, 열 에너지원은 배터리, 전자 장치, 내연기관, 차량의 배기, 히트 싱크, 위상 변화 재료와 같은 열 저장 시스템, 정 온도 계수 장치, 및/또는 알려져 있거나 또는 이후에 개발되려는 어떠한 열 발생 시스템을 포함할 수 있다. 유체가 흐르도록 야기하기 위하여 시스템과 함께 기능을 하도록 구성될 수 있는 것이 고려된다. 일부 실시 예들에서, 마이크로-하이브리드 및/또는 하이브리드 차량들은 엔진이 정지된 동안에 종래의 벨트 구동식 펌프를 대체하거나 또는 종래의 벨트 구동식 펌프를 교체하는, 작동 유체 순환을 제공하기 위하여 전기 펌프들(예를 들면, 물 펌프들)을 구현할 수 있다.

[0137] 다음의 설명은 가열과 냉각 모두를 위하여 열전 소자(112)만이 사용될 수 있는 구현 시스템의 다용도성을 나타낸다. 시스템은 가열 또는 냉각 방식이 선택되는지에 따라 냉각수가 열원 회로(180) 또는 히트 싱크 회로(170)를 통하여 흐르도록 야기하는, 밸브들(175 및 185) 중 적어도 하나의 작동에 의해 서로 다른 방식에서 작동하도록 구성될 수 있다. 가열 방식에서, 밸브(185)의 개방과 밸브(175)의 폐쇄는 냉각수가 히트 싱크 회로(170)가 아닌 열원 회로(180)를 통하여 흐르도록 야기한다. 이러한 방식에서, 열전 소자(112)는 제 1 극성에서 작동하며 열원 회로(180)로부터 승객 공기 채널(19)의 공기 흐름으로 열 에너지를 전달하도록 구성된다. 열 전달 장치(151)는 또한 밸브(125)의 개방과 밸브(135)의 폐쇄에 의해 열 전달을 더 향상시키기 위하여 열전 소자(112)와 함께 작동될 수 있다., 일부 실시 예들에서, 열 전달 장치(151)는 이전에 설명된 것과 같이 열전 소자(112) 없이 작동될 수 있다.

[0138] 냉각 방식에서, 밸브(185)의 폐쇄와 밸브(175)의 개방은 냉각수가 열원 회로(180)를 통하지 않고 히트 싱크 회로(170)를 통하여 흐르도록 야기한다. 이러한 방식에서, 열전 소자(112)는 제 1 극성 반대편의, 제 2 극성에서 작동하고, 승객 공기 채널(19)로부터 히트 싱크 회로(170)로 열 에너지를 전달하는데, 이는 공기 흐름으로부터 히트 싱크 회로(170)로 열 에너지를 전달함으로써 공기 흐름의 온도를 낮춘다.

[0139] 도 20은 가열과 냉각을 위하여 열전 소자를 이용하는, 도 19에 도시된 시스템의 실시 예를 따르는, 온도 제어 시스템을 위한 작동 방법의 또 다른 실시 예를 도시한다. 이러한 실시 예에서, 공기 흐름은 열 전달 장치와 열전 소자를 가로질러 객실 내로 이동한다. 특정 실시 예들에서, 시스템은 냉각수와 같은 유체를 열 전달 장치 및/또는 열전 소자와 열 소통되는, 제 1 회로, 또는 열 전달 회로 내에 순환시킨다. 시스템은 가열 방식 또는 냉각 방식이 선택되는지에 대한 표시를 수신한다. 만일 가열 방식이 선택되면, 시스템은 유체가 열 에너지원과 열 소통되는 열원 회로 내에 흐르도록 야기한다. 가열 방식에서, 열전 소자는 열원 회로와 승객 공기 채널 사이에 열 에너지를 전달한다. 열전 소자의 기능을 보충하거나 또는 대체하기 위하여 열 전달 장치가 또한 사용될 수 있다. 만일 냉각 방식이 선택되면, 시스템은 유체가 저온 코어 및 열전 소자와 열 소통되는 히트 싱크 회로 내에 흐르도록 야기한다. 냉각 방식에서, 열전 소자는 히트 싱크 회로와 승객 공기 채널 사이에 열 에너지를 전달한다. 시스템은 가열 방식 또는 냉각 방식이 선택되는지를 기초로 하여 선택된 극성을 지정하며 선택된 극성의 전기 에너지가 열전 소자에 제공된다. 가열 방식에서, 열전소자가 열원 회로로부터 승객 공기 채널로 열 에너지를 전달하도록 야기하는 극성이 선택된다. 냉각 방식에서, 열전소자가 승객 공기 채널로부터 히트 싱크 회로로 열 에너지를 전달하도록 야기하는 극성이 선택된다.

[0140] 도 19에 도시된 시스템의 실시 예와 관련하여 설명된 것과 같이, 히트 싱크 회로와 작동 유체 회로는 시스템 내의 유체 또는 냉각수의 흐름을 제어하도록 사용될 수 있는 액추에이터들을 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 시스템은 열원 회로와 관련된 액추에이터를 작동시킴으로써 유체가 히트 싱크 회로를 통하여 흐르도록 야기한다. 또 다른 실시 예에서, 시스템은 히트 싱크 회로와 관련된 액추에이터를 작동시킴으로써 유체를 히트 싱크 회로를 통하여 흐르도록 야기할 수 있다. 또한, 일부 실시 예들에서, 유체가 히트 싱크 회로 내에서 흐르도록 야기하기 위하여 히트 싱크 회로와 관련된 액추에이터가 개방될 수 있고 열원 회로와 관련된 액추에이터가 닫힐 수 있다. 또한 유체 흐름을 용이하도록 하기 위하여 복수의 펌프가 작동 유체 회로, 열원 회로, 및 히트 싱크 회로로 기능을 하도록 구성될 수 있는 것이 고려된다.

[0141] 도 21은 객실에 온도가 제어된 공기를 제공하도록 사용되는 온도 제어 시스템(101)의 일 실시 예를 도시한다. 이러한 실시 예에서, 시스템(101)은 열전 소자(112), 엔진(13), 열교환기(116)와 같은 열 전달 장치, 및 HVAC 시스템(62)의 일부인 승객 공기 채널(19)을 포함한다. 일부 실시 예들에서, 시스템(101)은 부가적으로 저온 코어(40)를 포함한다. 시스템(101)은 하나 또는 그 이상의 펌프(53), 및 서로 다른 부품들 중에서 냉각수와 같은

유체를 전달하고 서로 다른 부품들 중에서 유체 소통 및/또는 열 소통을 억제(제한)하도록 구성되는 액추에이터들(28, 32, 34, 36, 125, 135, 145, 및 165)을 포함한다. 엔진(13)은 열 에너지원인, 내연기관과 같은 어떠한 형태의 차량 엔진일 수 있다. 일부 실시 예들에서, 엔진(13)은 배터리, 전자 장치, 차량의 배기, 히트 싱크, 위상 변화 재료와 같은 열 저장 장치, 정 온도 계수 장치와 같은 열 발생 시스템 혹은 알려져 있거나 또는 이후에 개발되려는 어떠한 열 발생 시스템일 수 있다. 시스템(101)은 컨트롤러, 복수의 컨트롤러, 혹은 펌프들, 밸브들, 열원, 열전 소자, 및 시스템(101)의 다른 부품들을 제어하는 기능을 할 수 있는 어떠한 다른 장치에 의해 제어될 수 있다. 부품들, 밸브들 및 펌프들을 제어함으로써, 컨트롤러는 다양한 작동 방식에서 시스템을 작동시킬 수 있다. 컨트롤러는 또한 입력 신호들 또는 명령들에 응답하여 시스템(101)의 방식을 변경할 수 있다.

[0142] 일 실시 예에서, 액체 냉각수와 같은 유체는 시스템 부품들 중에 열 에너지를 전달하고 하나 또는 그 이상의 펌프에 의해 제어된다. 액체 냉각수는 다양한 부품들과의 유체 소통을 제공하는 튜브들의 시스템을 거쳐 열 에너지를 전달한다. 액추에이터들은 주어진 시간에 어떠한 부품들이 열교환기(116) 및/또는 열전 소자(112)와 열 소통되는지를 제어하도록 사용될 수 있다. 대안으로서, 온도 제어 시스템은 부품들 중에서의 열 소통을 제공하기 위하여 다른 재료들 또는 수단들을 사용할 수 있다.

[0143] 이러한 실시 예에서, 시스템(101)은 HVAC 디자인에 대하여 최소한의 영향을 허용하는 단일 열교환기(116)와 단일 열전 소자(112)를 사용하는데 그 이유는 시스템이 부가적인 열교환기의 필요 없이 일반적인 구성을 유지할 수 있기 때문이다. 그러나, 또한 시스템(101)이 복수의 열교환기, 열전 소자, 및/또는 복수의 HVAC 시스템 또는 공기 흐름 채널로 구성될 수 있는 것이 고려된다. 일부 실시 예들에서, 시스템(101)은 HVAC 디자인에 대한 최소 영향을 위하여 열교환기들과 다른 부품들을 열교환기 내로 결합할 수 있다. 예를 들면, 열교환기(116)와 열전 소자(112)가 단일 열교환기일 수 있는 것이 고려된다. 일부 실시 예들에서, 작동 유체 회로들은 전체 내용이 참조로써 통합되고 본 명세서의 일부분이 되는, 2010년 5월 18일에 출원된 미국특허출원 제 12/782,569에서 논의되는 것과 같이, 단일 열교환기가 엔진 및 공기 채널(19)로부터 제거되는 열전 소자 모두에 열적으로 연결되도록 배치될 수 있다. 시스템(101)의 방식에 따라, 열교환기(116) 및/또는 열전 소자(112)는 엔진(13)과 열 소통될 수 있다. 또한 시스템(101)의 방식에 따라, 열전 소자는 저온 코어(40)와 열 소통될 수 있다. 가열 방식에서, 열교환기(116) 및/또는 열전 소자(112)는 엔진(13)과 열 소통될 수 있다. 냉각 방식에서, 열 전달 장치(116) 및/또는 열전 소자(112)는 저온 코어 또는 라디에이터(40)와 열 소통될 수 있다.

[0144] 또한 공기 흐름이 객실로 들어오기 전에 통과하는 HVAC 시스템(62)의 일 실시 예가 도 21에 도시된다. 이러한 실시 예에서, 열 전달 장치(116)와 열전 소자(112)는 열 에너지를 전달하거나 또는 공기 흐름을 형성하기 위하여 HVAC 시스템(62)과 기능적으로 결합되거나 또는 HVAC 시스템 내에 배치된다. HVAC 시스템(62) 내의 공기 흐름은 파티션(60)에 의해 분리되는 하나 또는 그 이상의 채널(52, 54)을 통하여 흐를 수 있다. 특정 실시 예들에서, 제 1 및 제 2 채널(52, 54)은 대략 동일한 크기(예를 들면, 대략 동일한 높이, 길이, 폭, 및/또는 단면적)이다. 다른 실시 예들에서, 제 1 및 제 2 채널(52, 54)은 도 21에 도시된 것과 같이, 서로 다른 크기이다. 예를 들면, 제 1 및 제 2 채널(52, 54)의 높이, 길이, 폭, 및/또는 단면적은 다를 수 있다. 일부 실시 예들에서, 제 1 채널은 제 2 채널보다 크다. 또 다른 실시 예들에서, 어떠한 수의 채널 또는 도관을 생성하기 위하여 부가적인 파티션들이 사용될 수 있다. 파티션들은 어떤 적절한 재료, 형태, 또는 구성일 수 있다. 파티션들은 도관들 또는 채널들을 부분적으로 또는 완전히 분리하는 역할을 할 수 있으며 구멍, 갭, 밸브, 블렌드 도어, 채널들 사이에서 유체 소통을 허용하는 다른 적절한 구조체, 또는 구조체들의 조합을 가질 수 있다. 파티션의 적어도 일부는 제 2 채널(54)로부터 제 1 채널(52)을 열적으로 절연할 수 있다.

[0145] 특정 실시 예들에서, HVAC 시스템(62)은 제 1 및 제 2 채널(52, 54)을 통과하는 공기 흐름을 제어하기 위하여 작동할 수 있도록 구성되는 제 1 이동가능한 소자를 포함한다. 예를 들면, 블렌드 도어(56)는 채널들(52, 54)을 통과하는 공기 흐름을 제어하도록 구성될 수 있다. 블렌드 도어는 채널들(52, 54)의 입구 가까이에 회전가능하게 결합될 수 있다. 회전에 의해, 블렌드 도어는 채널들(52, 54)을 통한 공기 흐름을 제어할 수 있다. 블렌드 도어는 제 1 및 제 2 채널(52, 54) 중 하나 또는 모두를 통한 공기 흐름을 선택적으로 변형하거나, 허용하거나, 방해하거나, 또는 방지할 수 있다. 바람직하게는, 블렌드 도어(56)는 나머지 채널을 통하여 모든 공기 흐름이 향하는 동안에 채널들 중 하나를 통한 공기 흐름을 공기 흐름을 방지할 수 있다. 블렌드 도어(56)는 또한 다양한 양과 비율로 채널들 모두를 통한 공기 흐름을 허용할 수 있다. 일부 실시 예들에서, 블렌드 도어(56)는 파티션(60)에 결합되고 파티션(60)에 대하여 회전한다. 또한 공기 흐름을 전달하고 공기 흐름의 가열 및/또는 냉각을 향상시키기 위하여 하나 이상의 블렌드 도어가 HVAC 시스템에서 사용될 수 있는 것이 고려된다.

[0146] 일부 실시 예들에서, 증발기(58)는 객실로 들어오기 전에 공기 흐름으로부터 습기를 제거하기 위하여 공기 흐름의 경로 내의 HVAC 시스템 내에 배치된다. 일부 실시 예들에서, 증발기(58)는 전제 공기 흐름을 조절하기 위하

여 채널들(52, 54) 앞에 위치될 수 있다. 다른 실시 예들에서 증발기는 특정 채널 내의 공기 흐름만을 조절하기 위하여 채널들 중 하나 내에 위치될 수 있다. 응축기와 같은 다른 장치들이 또한 객실로 들어오기 전에 공기 흐름을 준비하거나 또는 냉각하도록 사용될 수 있다.

[0147] 일부 실시 예들에서, 시스템(101)은 엔진이 웜업하는 동안의 시간의 기간과 상응하는 제 1 방식, 또는 가열 방식(시동 가열 방식); 엔진이 여전히 웜업중이나 공기 흐름을 가열하도록 돕는데 충분히 따뜻한 시간의 기간과 상응하는 제 2 방식, 또는 가열 방식(웜업 엔진 가열 방식" 또는 "웜업 가열 방식" 또는 "추가적인 가열 방식"); 엔진이 충분히 따뜻할 때의 시간의 기간과 상응하는 제 3 방식, 또는 가열 방식("따뜻한 엔진 가열 방식", "따뜻한 가열 방식" 또는 "가열 방식"); 및 객실을 가열하기 위한 제 4 방식("냉각 방식" 또는 "추가적인 냉각 방식")을 포함하는 서로 다른 방식들에서 작동한다. 일부 실시 예들에서, 단일 시스템은 각각의 다양한 방식을 실행할 수 있으나, 또한 본 발명의 실시 예들이 아래에 설명되는 방식들 중 하나만을 실행하도록 구성될 수 있는 것이 고려된다. 예를 들면, 일 실시 예는 엔진이 웜업하는 동안에 열전 소자로부터 열 에너지를 제공하는 방식만을 실행하도록 구성될 수 있다. 또 다른 실시 예는 냉각 방식에서 설명된 것과 같은 냉각만을 제공하도록 구성될 수 있다.

[0148] 일부 실시 예들에서, 시스템(101)은 또한 마이크로-하이브리드 또는 하이브리드 시스템들을 위하여 다른 방식들에서 작동할 수 있다. 시스템(101)은 엔진 온도가 떨어지고 냉각수 온도가 상응하게 미리 결정된 제 1 임계치 아래로 떨어질 때(예를 들면, 엔진이 차가워지고 엔진(및/또는 냉각수) 온도가 제 1 온도 임계치 아래로 떨어질 때) 시간의 기간과 상응하는, 제 5 방식, 또는 "정지 차가운 가열 방식"; 엔진 온도가 떨어지고 냉각수 온도가 상응하게 미리 결정된 제 2 임계치 아래로 떨어지나, 공기 흐름을 가열하는데 충분히 따뜻할 때(예를 들면 엔진이 웜업되고 엔진(및/또는 냉각수) 온도가 제 1 온도 임계치와 제 2 온도 임계치 사이일 때) 시간 기간과 상응하는 제 6 방식, 또는 "정지 가열 방식" 또는 "정지 냉각된 가열 방식"; 엔진 온도가 올라가고 냉각수 온도가 상응하게 올라갈 때(예를 들면 엔진이 따뜻하고 엔진(및/또는 냉각수) 온도가 제 2 온도 임계치 위에 존재할 때) 시간 기간과 상응하는 제 7 방식, 또는 "정지 따뜻한 가열 방식";에서 작동할 수 있다. 미리 결정된 제 2 온도 임계치는 공기 흐름에 원하는 양의 가열을 제공하는데 충분한 냉각수의 온도와 상응한다. 일부 실시 예들에서, 단일 시스템은 각각의 다양한 방식을 실행할 수 있으나, 또한 본 발명의 실시 예들은 아래에 설명되는 방식들 중 하나만을 실행하도록 구성될 수 있다는 것이 고려된다. 예를 들면, 일 실시 예는 냉각수 온도가 미리 결정된 제 1 임계치 아래일 때 열전 소자로부터 열 에너지를 제공하는 방식만을 실행할 수 있다. 미리 결정된 제 2 임계치는 공기 흐름에 원하는 양의 가열을 제공하는데 충분한 냉각수의 온도와 상응할 수 있다. 일부 실시 예들에서, 단일 시스템이 각각의 다양한 방식을 실행할 수 있으나, 또한 본 발명의 실시 예들은 냉각수 온도가 미리 결정된 제 1 임계치 아래일 때 열전 소자로부터 열 에너지를 제공하는 방식만을 실행하도록 구성될 수 있는 것이 고려된다.

[0149] 도 21은 또한 "시동 가열 방식"으로서 언급될 수 있는, 제 1 방식에서의 온도 제어 시스템(101)의 일 실시 예를 도시한다. 이러한 방식에서, 엔진이 웜업되고 객실을 가열하는데 충분한 온도가 아직 도달하지 않은(예를 들면, 엔진 온도가 제 1 온도 임계치 이하인) 동안에 열이 객실에 전달된다. 엔진(13)이 처음 시동될 때, 객실 내의 온도를 충분히 증가시키기 위한 충분한 열이 발생하지 않는다. 차량 엔진은 객실에 쾌적 공기를 제공하는데 필요한 온도를 웜업하는데 몇 분 또는 그 이상 걸릴 수 있다. 이러한 방식에서, 컨트롤러는 열 구배를 발생시키고 열전 소자(112)의 가열 부로부터 공기 채널(54)로 열을 전달하는 연전 소자(112)에 전기 에너지를 제공한다. 작동 유체 회로(30)와 열 회로(141) 내의 액체 냉각수는 엔진(13, 도시되지 않음) 내의 펌프에 의해 회로들을 통하여 이동된다. 대안의 실시 예들에서, 펌프는 엔진(13) 외부에 위치될 수 있다. 밸브(145)는 개방되고 작동 유체 회로(30)는 열 회로(21)를 거쳐 열전 소자(112)와 엔진(13)을 열적으로 연결하는, 열 회로들(131 및 141)을 거쳐 열전 소자(112)와 유체 소통된다. 밸브들(125, 165, 및 36)은 시동 가열 방식 동안에 닫힐 수 있다. 일부 실시 예들에서, 저온 코어(40)는 시동 가열 방식 동안에 필요하지 않은데 그 이유는 객실 내로의 공기 흐름이 가열되기 때문이다.

[0150] 도 21은 또한 예를 들면, 마이크로-하이브리드 또는 하이브리드 차량에서 "정지 차가운 가열 방식"으로서 언급될 수 있는, 제 5 방식에서 온도 제어 시스템(101)의 일 실시 예를 도시한다. 마이크로-하이브리드 또는 하이브리드 시스템에서 엔진(13)이 정지될 때, 엔진(13)은 정지된 동안에 냉각될 것이다. 엔진(13)이 냉각됨에 따라, 액체 냉각수 온도는 상응하게 떨어질 것이다. 이러한 방식에서, 엔진(13)의 온도가 떨어지고 객실을 가열하기에 충분하지 않을 때(예를 들면, 엔진 온도가 제 1(또는 제 2) 온도 임계치 아래일 때) 열이 객실에 제공된다. 이러한 방식에서, 컨트롤러는 열 구배를 발생시키고 열전 소자(112)의 가열 부로부터 공기 채널(54)로 열을 전달하는 연전 소자(112)에 전기 에너지를 제공한다. 작동 유체 회로(30) 및 열 회로(141) 내의 액체 냉각수는 엔진

(13, 도시되지 않음) 내의 펌프(예를 들면, 전기 펌프)에 의해 회로들을 통하여 이동된다. 대안의 실시 예들에서, 펌프는 엔진(13) 외부에 위치될 수 있다. 밸브(145)는 개방되고 작동 유체 회로(30)는 열 회로(21)를 거쳐 열전 소자(112)와 엔진(13)을 열적으로 연결하는, 열 회로들(131, 141)을 거쳐 열전 소자(112)와 유체 소통된다. 밸브들(125, 165, 및 36)은 정지 냉각 가열 방식 동안에 닫힐 수 있다. 일부 실시 예들에서, 저온 코어(40)는 정지 차가운 가열 방식 동안에 필요하지 않은데 그 이유는 객실 내로의 공기 흐름이 가열되기 때문이다. 따라서, 온도 제어 시스템(101)은 엔진이 마이크로-하이브리드 또는 하이브리드 시스템에서 공기 흐름을 가열하기 위하여 반드시 시동될 필요가 없는 상대적으로 긴 시간 기간을 제공할 수 있다. 여기서 설명되는 것과 같이 열전 소자(112)에 의해 제공되는 가열 기능 없이, 예를 들면, 그렇지 않으면 엔진(13)이 차량을 운전하는데 필요하지 않은 동안에 객실을 가열하기 위한 목적으로 엔진(13)은 시동될 필요가 있을 수 있다.

[0151] 열전 소자(112)는 HVAC 시스템(62) 내에 배치된다. 이러한 방식에서, 열전 소자(112)에 의해 객실로 들어오는 공기 흐름에 전달되는 열 에너지는 엔진(13)과 열 소통되는 냉각수에 전달된다. 일 실시 예에서, 열전 소자(112)는 공기 흐름이 객실로 들어오기 위한 단독의 열 에너지 소스이며 액체 냉각수가 열 회로들을 통하여 순화하더라도 엔진(13)으로부터 어떠한 열 에너지도 받지 않는다. 여전히 시동 가열 방식에서, 일단 엔진이 충분히 따뜻하면, 엔진(13)으로부터의 열 에너지는 또한 작동 유체 회로(30) 내의 냉각수를 가열하도록 사용된다. 따라서, 초기 시동 후에, 객실로 들어오는 공기 흐름은 엔진(13)과 열전 소자(112) 모두로부터 열 에너지를 받을 수 있다.

[0152] 이러한 실시 예에서, HVAC 시스템(62)은 블렌드 도어(56) 또는 객실로 이르게 하는 서로 다른 채널들(52, 54) 내로 공기 흐름을 향하도록 구성되는 다른 장치를 포함할 수 있다. 이러한 실시 예에서, 열교환기(116)와 열전 소자(112)는 제 2 채널(54) 내에 위치된다. 시동 가열 방식에서, 블렌드 도어(56)는 공기 흐름의 적어도 일부가 제 2 채널(54)을 통하여 향하도록 위치된다. 대안의 실시 예에서, 열교환기(116) 및/또는 열전 소자(112)는 HVAC 시스템(62)의 하나 이상의 채널과 작동가능하게 결합될 수 있거나 또는 채널 내에 위치될 수 있다.

[0153] 시동 가열 방식 동안에, 시스템(101)은 객실로 들러오기 전에 공기 흐름이 서리 제거를 제공하도록 구성될 수 있다. 증발기(58)는 공기 흐름이 증발기(58)를 통과하도록 증발기(58) 내에 구성될 수 있으며, 그렇게 함으로써 열교환기(116) 및/또는 열전 소자(112)에 의해 가열되기 전에 공기 흐름으로부터 냉각하고 습기를 제거한다.

[0154] 도 22는 또한 "윔업 엔진 가열 방식" 또는 "윔업 가열 방식"으로 언급될 수 있는, 제 2 방식에서 온도 제어 시스템(101)의 일 실시 예를 도시한다. 이러한 방식에서, 엔진(13)은 공기 흐름에 일부 열을 제공할 수 있는 윔업 온도에 도달하였으나, 시스템(101)을 위한 단독의 열 에너지의 소스가 되기에는 충분히 따뜻하지 않다(예를 들면, 엔진 온도는 제 1 및 제 2 온도 임계치 사이에 존재한다). 이러한 방식에서, 엔진(13)은 열교환기(112) 및 열전 소자(112)와 열 소통된다. 엔진(13)으로부터의 열 에너지는 배관(열 회로들(21, 30, 및 121))을 통한 냉각수를 거쳐 엔진(13) 내의 또는 외부의 펌프(도시되지 않음)에 의해 회로들을 통하여 이동되는, 열교환기(116)로 전달된다. 동시에, 열교환기(116)를 거쳐 엔진(13)으로부터 전해지는 열 에너지를 보충하기 위하여 열 회로(141)를 거쳐 열전 소자(112)를 사용하여 공기 흐름에 전달될 수 있다. 컨트롤러는 열교환기(116), 열전 소자(112), 및 엔진(13) 사이의 유체 소통을 허용하기 위하여 액추에이터들(28, 32, 34, 125 및 145)을 개방하도록(액추에이터들(135 및 165)을 폐쇄) 작동한다. 일부 실시 예들에서, 액추에이터(36)는 라디에이터(40)에 어떠한 냉각수 흐름도 존재하지 않도록 닫힌다. 열 회로(21)를 거쳐 엔진(13)과 열 소통되는 열전 소자(112)로, 열교환기(116)만이 작동되었을 때보다 엔진(13)과 냉각수의 더 많은 이용가능한 열 에너지가 공기 흐름에 전달될 수 있다. 엔진(13)이 윔업됨에 따라, 열교환기는 공기 흐름에 증가적으로 더 많은 열 에너지를 전달할 수 있다. 도 23에 도시된 실시 예들에서 열교환기(116)의 하류에 위치되는 열전 소자(112)로, 열전 소자(112)를 가로질러 흐르는 공기 흐름이 점점 따뜻해짐에 따라 온도 차이는 열전 소자(112)의 제 1 열 전달 표면(또는 주 표면) 및 열전 소자(112)의 제 2 열 전달 표면(또는 폐기 표면) 사이에서 증가한다. 히터 코어(14)의 하류의 열전 소자(16)의 위치선정은 또한 윔업 가열 방식에서 엔진과 냉각수 루프가 상대적으로 차가울 때 열전 소자(16)로부터 공기 흐름(18)으로 전달되는 열 에너지가 상대적으로 찬 히터 코어(14)에 의해 흡수되는 것을 방지하거나 또는 억제할 수 있으며, 따라서 윔업 가열 방식에서 공기 흐름(18)으로부터 냉각수 루프 내로의 열 에너지의 전달을 억제한다. 일부 실시 예들에서, 도 21과 22를 참조하여 설명된 과정에 따른 작동은 또한 조합하여 "시동 가열 방식"으로 고려될 수 있다.

[0155] 도 22는 또한 마이크로-하이브리드 또는 하이브리드 차량에서 "정지 가열 방식"(또는 "정지 냉각된 가열 방식")으로 언급될 수 있는, 제 6 방식에서 온도 제어 시스템(101)의 일 실시 예를 도시한다. 마이크로-하이브리드 또는 하이브리드 차량에서 엔진이 정지될 때, 엔진(13)은 정지된 동안에 냉각될 것이다. 엔진(13)이 냉각됨에 따라, 액체 냉각수 온도는 상응하게 떨어질 것이다. 이러한 방식에서, 엔진(13)과 냉각수는 잔류 열 에너지

를 사용하여 공기 흐름들에 일부 열을 제공할 수 있으나, 시스템(101)을 위한 단독의 열 에너지의 소스가 되기에는 충분히 따뜻하지 않다(예를 들면, 엔진 온도는 제 1 및 제 2 온도 임계치 사이에 존재한다). 이러한 방식에서, 엔진(13)은 열교환기(112) 및 열전 소자(112)와 열 소통된다. 엔진(13)으로부터의 열 에너지는 배관(열 회로들(21, 30, 및 121))을 통한 냉각수를 거쳐 엔진(13) 내의 또는 외부의 펌프(도시되지 않음)에 의해 회로들을 통하여 이동되는, 열교환기(116)로 전달된다. 동시에, 열교환기(116)를 거쳐 엔진(13)으로부터 전해지는 열 에너지를 보충하기 위하여 열 회로(141)를 거쳐 열전 소자(112)를 사용하여 공기 흐름에 전달될 수 있다. 컨트롤러는 열교환기(116), 열전 소자(112), 및 엔진(13) 사이의 유체 소통을 허용하기 위하여 액추에이터들(28, 32, 34, 125 및 145)을 개방하도록(액추에이터들(135 및 165)을 폐쇄) 작동한다. 일부 실시 예들에서, 액추에이터(36)는 라디에이터(40)에 어떠한 냉각수 흐름도 존재하지 않도록 닫힌다. 열 회로(21)를 거쳐 엔진(13)과 열 소통되는 열전 소자(112)로, 열교환기(116)만이 작동되었을 때보다 엔진(13)과 냉각수의 더 많은 이용가능한 열 에너지가 공기 흐름에 전달될 수 있다. 따라서, 온도 제어 시스템(101)은 엔진이 마이크로-하이브리드 또는 하이브리드 시스템에서 공기 흐름을 가열하기 위하여 반드시 시동될 필요가 없는 상대적으로 긴 시간 기간을 제공할 수 있다. 추가적인 가열 없이(예를 들면, 시스템(101)은 열전 소자(112)를 갖지 않는다), 엔진(13)은 예를 들면, 그렇지 않으면 엔진(13)이 차량을 운전하는데 필요하지 않은 동안에 객실을 가열하기 위한 목적으로 시동될 필요가 있을 수 있다.

[0156] 도 24는 또한 "따뜻한 엔진 가열 방식", "따뜻한 가열 방식", 또는 "가열 방식"으로 언급될 수 있는, 제 3 방식에서 온도 제어 시스템(101)의 일 실시 예를 도시한다. 이러한 방식에서, 엔진(13)은 충분한 온도에 도달하였으며 시스템(101)을 위한 단독의 열 에너지 소스이다(예를 들면, 엔진 온도는 제 2 온도 임계치보다 높다). 이러한 방식에서, 엔진(13)은 열교환기(116)와 열 소통된다. 엔진(13)으로부터의 열 에너지는 배관(열 회로들(21, 30, 및 121))을 통한 냉각수를 거쳐 열교환기(116)에 전달된다. 엔진(13) 내의 또는 외부의 펌프(도시되지 않음)는 엔진(13)과 열교환기(116) 사이에 냉각수를 순환시키도록 구성될 수 있다. 컨트롤러는 열교환기(116)와 엔진(13) 사이의 유체 소통을 허용하기 위하여 액추에이터들(28, 32, 34, 125, 및 135)을 개방하도록(액추에이터들(135 및 145)을 닫도록) 작동한다. 열전 소자(112)의 작동을 멈추기 위하여 열전 소자(112)에 대한 전류는 정지되거나 또는 제한될 수 있다. 일부 실시 예들에서, 라디에이터(40)에 어떠한 냉각수 흐름도 존재하지 않도록 액추에이터(36)가 닫힌다.

[0157] 도 23은 또한 예를 들면, 마이크로-하이브리드 또는 하이브리드 차량에서 "정지 따뜻한 가열 방식"으로 언급될 수 있는, 제 7 방식에서 온도 제어 시스템(101)의 일 실시 예를 도시한다. 이러한 방식에서, 엔진은 정지되나, 시스템(101)을 위한 단독의 열 에너지 소스가 되기에 충분한 온도이다(예를 들면, 엔진 온도는 제 2(또는 제 1) 온도 임계치보다 높다). 마이크로-하이브리드 또는 하이브리드 시스템에서 엔진이 정지될 때, 엔진(13)과 냉각수는 초기에 잔류 열 에너지를 가질 것이다. 이러한 방식에서, 엔진(13)은 열교환기(116)와 열 소통된다. 엔진(13)으로부터의 열 에너지는 배관(열 회로들(21, 30, 및 121))을 통한 냉각수를 거쳐 열교환기(116)에 전달된다. 엔진(13) 내의 또는 외부의 펌프(도시되지 않음)는 엔진(13)과 열교환기(116) 사이에 냉각수를 순환시키도록 구성될 수 있다. 컨트롤러는 열교환기(116)와 엔진(13) 사이의 유체 소통을 허용하기 위하여 액추에이터들(28, 32, 34, 125, 및 135)을 개방하도록(액추에이터들(135 및 145)을 닫도록) 작동한다. 열전 소자(112)의 작동을 멈추기 위하여 열전 소자(112)에 대한 전류는 정지되거나 또는 제한될 수 있다. 일부 실시 예들에서, 라디에이터(40)에 어떠한 냉각수 흐름도 존재하지 않도록 액추에이터(36)가 닫힌다.

[0158] 따뜻한 엔진 가열 방식 및/또는 정지 따뜻한 가열 방식에서, 컨트롤러는 열전 소자(112)에 공급되는 전기 에너지를 멈출 수 있다. 엔진(13)이 충분한 온도일 때, 열전 소자(112)는 더 이상 필요하지 않으며 열전 소자(12)에 적용되는 전기 에너지는 보존될 수 있다.

[0159] 액추에이터들의 작동을 제어함으로써, 시스템(101)은 열전 소자(112)를 우회할 수 있고 열교환기(116)를 엔진(13)에 열적으로 연결한다. 이러한 실시 예에서, 승객 공기 채널(19) 내에 다중 열교환기 또는 열교환기의 다중 세트를 갖는 것은 필요하지 않다. 대신에, 시스템(101)은 단일 열교환기 또는 열교환기들의 단일 세트, 및/또는 열전 소자(112) 또는 열전 소자(112)의 단일 세트에 연결되는 동안에 다양한 냉각 및/또는 가열 방식에서 작동할 수 있다.

[0160] 블렌드 도어(56)는 공기 흐름이 객실로 들어오기 전에 가열되도록 열교환기(116) 및/또는 열전 소자(112)가 위치되는 채널(54)을 통하여 공기 흐름의 적어도 일부를 향하도록 할 수 있다. 느린 비율로 객실을 가열하기 위하여, 블렌드 도어(56)는 더 적은 공기 흐름이 열교환기(116) 및/또는 열전 소자(112) 채널(54)을 통과하는 것을 허용하거나 및/또는 더 많은 공기 흐름이 가열되지 않은 나머지 채널을 통과하는 것을 허용하도록 조정될 수 있다. 가열 비율을 증가시키기 위하여, 블렌드 도어는 더 많은 공기 흐름이 열교환기(116) 및/또는 열전 소자

(112)를 갖는 채널(54)을 통하여 향하도록 하고 더 적은 공기 흐름이 나머지 채널 내로 허용되도록 조정될 수 있다.

[0161] 만일 원하면, 따뜻한 엔진 가열 방식 및/또는 정지 따뜻한 가열 방식 동안에 열 에너지원으로서 열전 소자(112)를 사용하는 것이 또한 가능하다. 따뜻한 엔진이 일반적으로 객실을 가열하기 위하여 열교환기에 충분한 열 에너지를 전달하더라도, 열전 소자(112)는 도 22에 도시된 것과 같이 추가적인 열 에너지원으로서 사용될 수 있다. 시스템(101) 내의 액추에이터들은 엔진(13)과 작동 유체 회로(30)가 열교환기(116) 및 열전 소자(112)와 열 소통되어 위치되도록 구성될 수 있다. 전기 에너지는 객실의 공기 흐름에 열 에너지를 전달하기 위하여 계속해서 열교환기(116)에 공급될 수 있다. 열전 소자(112)로부터의 열 에너지는 추가적인데 그 이유는 엔진(13)이 또한 엔진(13) 내의 또는 외부의 펌프에 의해 이동되는 가열된 냉각수를 거쳐 열교환기(116)에 열을 전달할 수 있기 때문이다.

[0162] 엔진 제어 시스템(101)이 따뜻한 엔진 가열 방식일 때, 증발기(58)는 공기 흐름으로부터 습기를 제거하도록 구성될 수 있다. 따라서, 전체 가열 과정 동안에 서리 제거가 가능하다.시동 가열 방식의 구성과 유사하게, 증발기(58)는 열교환기(116) 및/또는 열전 소자(112)에 의해 가열되기 전에, 공기 흐름이 증발기(58)를 통과하도록 HVAC 시스템(62) 내에 위치될 수 있다.

[0163] 도 24는 제 4 방식 또는 "냉각 방식"에서 온도 제어 시스템(101)의 일 실시 예를 도시한다. 이러한 방식은 종래의, 마이크로-하이브리드 또는 하이브리드 차량에서 사용될 수 있다. 여기서 설명되는 것과 같이 이러한 방식에서의 냉각에 의해, 엔진(13)은 객실을 냉각시키는데 필요하지 않을 수 있다. 예를 들면, 벨트 구동식 압축기는 필요한 냉각을 제공하는데 필요하지 않을 수 있다. 일부 실시 예들에서, 엔진(13)은 냉각 방식 동안에 더 긴 시간 기간 동안 정지된 채로 남아있거나 또는 정지된 채로 남을 수 있다. 개시된 실시 예들은 예를 들면 하이브리드 차량 내의 전기 압축기 시스템에 의해 제공되는 냉각을 교체하거나 또는 보충할 수 있다. 냉각 방식에서, 시스템(101)은 열전 소자(112)를 거쳐 공기 흐름으로부터 저온 코어(40)로 열을 전달함으로써 HVAC 시스템 내의 공기 흐름을 냉각한다. 일 실시 예에서, 밸브들(32, 34, 36, 135, 및 145)이 개방되고, 밸브들(28 및 125)이 닫힌다. 펌프(53)는 냉각수가 작동 유체 회로(30)와 냉각수 회로(50)를 통하여 흐르도록 허용하며, 열전 소자(112)로부터 열 회로(141)를 거쳐 저온 코어(40)로 열 에너지를 전달한다. 저온 코어 또는 라디에이터(40)는 공기 흐름의 냉각에 도움을 주도록 구성된다. 시스템(101)의 일부로서, 히트 싱크 회로 또는 냉각 회로(50)는 열전 소자(112)가 저온 코어 또는 라디에이터(40)와 열 소통되도록 구성된다. 이러한 구성에서 엔진(13)은 냉각수 시스템에 의해 우회되고 열교환기(116) 또는 열전 소자(112)와 열 소통되지 않는다. 따라서, 냉각 회로(50) 및 저온 코어(40)는 효율적인 방식으로 열전 소자(112)로부터 열을 전달한다.

[0164] 열전 소자(112)는 가열 방식들에서 사용되는 극성과 반대의 극성으로 전기에너지를 받는다. 반대편 극성의 전기 에너지가 열전 소자(112)에 적용될 때, 열 구배의 방향은 역전된다. 승객 공기 채널(19)의 공기 흐름에 열 또는 열 에너지를 전달하는 대신에, 열전 소자(112)는 공기 흐름으로부터 떨어져 열 회로들(30 및 40) 및 궁극적으로 저온 코어(40)와 열 소통되는, 열 회로(141)에 열 에너지를 전달함으로써, 공기 흐름을 냉각한다. 냉각 회로 및/또는 저온 코어(40)는 열 에너지의 더 효율적인 전달을 제공하기 위하여 열전 소자(112)에 근접하게 위치될 수 있다. 바람직하게는, 저온 코어 또는 라디에이터(40)는 열을 소멸시키기 위하여 공기 흐름 또는 또 다른 소스에 노출된다. 공기 흐름이 증발기(58)를 통과할 수 있으나, 증발기 시스템(즉, 압축기 기반 냉동 시스템)은 증발기(58)가 공기 흐름의 열 에너지에 영향을 미치지 않도록(예를 들면, 증발기는 공기 흐름으로부터 열 에너지를 흡수하지 않는다) 불활성화될 수 있다.

[0165] 일부 실시 예들에서, 냉각 방식 동안에, 증발기(58)는 "추가적인 냉각 방식"을 제공하기 위하여 객실로 들어오기 전에 공기 흐름을 냉각하는 일부분으로서 사용될 수 있다. 예를 들면 하이브리드 차량에서와 같은, 일부 실시 예들에서, 증발기(58)는 벨트 구동식 압축기를 갖는 압축기 기반 냉동 시스템의 일부분일 수 있다. 일부 실시 예들에서, 압축기는 전기 압축기일 수 있다. 증발기(58)는 공기 흐름이 증발기를 통과하고 열전 소자(112)에 도달하기 전에 습기를 제거하도록 구성될 수 있다. 또한, 열전 소자(112)는 복수의 채널(52, 54) 중 하나 내에 위치될 수 있다. 블렌드 도어(56)는 공기 흐름이 열전 소자(112)가 위치되는 채널 내로 향하도록 구성될 수 있다. 가열 방식들과 유사하게, 냉각 방식에서 블렌드 도어(56)는 채널들(52, 54)을 통하여 얼마나 많은 공기 흐름이 허용되는지를 조정함으로써 냉각의 비율을 조정할 수 있다. 대안으로서, 열전 소자(112)는 개별 채널들의 사용 없이 전체 공기 흐름으로부터 열을 전달하도록 구성될 수 있다. 따라서, 열전 소자(112)는 공기 흐름으로부터 열 에너지를 흡수하는 증발기(58)와 함께 열 에너지를 흡수함으로써 추가적인 냉각을 제공할 수 있다.

[0166] 일부 실시 예들에서, 열 저장 장치(123)는 HVAC 시스템(101)에 결합된다. 도 24에 도시된 것과 같이, 열 저장

장치(123)는 증발기(58)에 결합될 수 있거나 또는 증발기(58)의 일부일 수 있다. 열 저장 장치(123)를 갖는 증발기(58)는 "중량" 증발기로서 고려될 수 있다. "중량" 증발기에 있어서, 열 저장 장치(123)는 도 24에 도시된 것과 같이 증발기(58)와 열 소통될 수 있다. 일부 실시 예들에서, 열 저장 장치(123)는 증발기(58)의 내부에 연결되거나 또는 증발기(58)의 일부일 수 있다. 경량 증발기와 함께, 예를 들면 증발기(58), 열교환기(116), 및/또는 열전 소자(112)의 상류 또는 하류와 같이, HVAC 시스템(101)을 따라 어디든지 위치될 수 있다. 여기서 설명되는 것과 같이 내연기관이 정지될 때, 열 에너지 저장 장치(123) 내의 열 에너지는 엔진이 시동될 필요 없이 더 긴 시간 기간 동안 냉각을 제공하도록 사용될 수 있다. 열 저장 장치(123) 내에 저장된 열 에너지가 공기 흐름에 의해 흡수되었을 때, 열전 소자(112)는 계속 공기 흐름을 냉각할 수 있다.

[0167] 열 저장 장치(123)는 다용도성을 제공하기 위하여 제 1 또는 제 2 채널(52, 54) 내에 위치될 수 있다. 예를 들면, 열 저장 장치(123)는 제 1 채널(52) 내에 위치될 수 있다. 엔진(13)이 차단되고 증발기(58)가 더 이상 작동되지 않을 때, 블렌드 도어(56)는 열 저장 장치(123)가 엔진(13)의 시동이 꺼진 초기 기간 동안에 냉각을 제공하도록 공기 흐름의 모두 또는 실질적인 부분이 제 1 채널(52)을 통하여 향하도록 지향될 수 있다. 열 저장 장치(123) 내에 저장된 열 에너지가 팽창되었을 때, 블렌드 도어(56)는 여기서 설명되는 것과 같이 열전 소자(112)가 공기 흐름을 냉각하도록 공기 흐름의 모두 또는 실질적인 부분이 제 2 채널(54)을 통하여 향하도록 지향될 수 있다.

[0168] HVAC 시스템(101)은 HVAC 시스템(101)으로 향하는 전력을 열 동력으로 전환시키고 이러한 열 동력을 열 저장 장치(123) 내에 저장할 수 있다. 전기 에너지를 열 동력으로 변환시키기 위하여 하나 또는 그 이상의 열전 소자가 사용될 수 있으나, 전력을 열 동력으로 전환시키는 어떤 적절한 장치가 사용될 수도 있다. 열 동력을 저장하기 위하여, 열 저장 장치(123)는 왁스(고온 위상 변화 재료) 및 물(저온 위상 변화 재료)과 같은, 고온 및 저온 위상 변화 재료 모두를 포함할 수 있다. HVAC 시스템(101)은 여기에 전제가 참조로써 통합되고 본 명세서의 일부분으로서 고려되어야만 하는, 2005년 7월 19일에 출원된 미국특허출원 제 11/184,742에 더 설명되는 것과 같이, 교류 발전기, 회생 제동 시스템 발전기, 및/또는 폐열 회수 시스템과 같은 시스템들로부터 이용가능한 전기 에너지를 사용하기 위하여 열 저장 장치(123)를 사용할 수 있다. 일부 실시 예들에서, 압축기 기반 냉동 시스템은 내연기관이 구동되고 압축기 기반 냉동 시스템에 전력을 제공하는 동안에 열 저장 장치(123) 내에 열 에너지를 저장하도록 사용될 수 있다. 일부 실시 예들에서, 긴 엔진 정지 시간을 제공하기 위하여 열 방식들 동안에 열 저장 장치(123)를 사용하도록 동일한 개념들이 적용될 수 있다.

[0169] 도 25는 차량의 객실을 냉각하도록 사용될 수 있는 온도 제어 시스템의 대안의 실시 예를 도시한다. 이러한 실시 예에서, 공기 흐름은 열교환기(116) 또는 열전 소자(112)의 사용 없이 닫힐 수 있다. 모든 밸브는 닫힐 수 있으며 모든 펌프가 꺼진다. 이러한 실시 예에서, 도 25는 여전히 작동중일 수 있는 하나의 열 회로가 HVAC 시스템(62) 및 온도 제어 시스템(101)과 관계가 없을 수 있는, 개별 온도 제어들(93)에 의해 제어되는 라디에이터 회로(90) 내의 냉각 유체를 순환시키기 위하여 엔진(15) 내부의 펌프를 이용하는 라디에이터 회로(90)라는 것을 도시한다. 액추에이터들(28 및 29)이 닫힌다. 일 실시 예에서, 라디에이터(17)는 저온 코어(40)와 개별 부품이다. 이러한 방식에서, 어떠한 전기 에너지도 열전 소자(112)에 적용되지 않으며, 엔진(15)으로부터 열교환기로의 열 에너지 전달도 존재하지 않는다. 열 전달원으로서 열교환기를 사용하는 대신에, 공기 흐름이 채널(52) 내로 향하고 그리고 나서 객실 내로 향한다. 일 실시 예에서, 블렌드 도어(56)는 객실로 들어오기 전에 공기 흐름이 열교환기(116)를 통과하지 않도록 하기 위하여 실질적으로 모든 공기 흐름이 채널(52) 내로 향하도록 구성된다. 일부 실시 예들에서, 공기 흐름은 채널(52) 내로 들어오기 전에 증발기(58)를 통과할 수 있다. 대안으로서, 증발기(58)가 공기 흐름이 통과하는 채널(52) 내에 위치될 수 있다. 이러한 방식으로, 공기 흐름은 HVAC 시스템(101)에 어떠한 열 전달을 제공하는 시스템 없이 냉각된다.

[0170] 도 26a는 두 가지 작동 방식: 가열 방식 또는 냉각 방식으로 단순화된 제어 전략을 갖는 대안의 실시 예를 도시한다. 도 26a는 또한 가열 방식, 추가적인 가열 방식, 및/또는 정지 가열 방식으로 언급될 수 있는, 제 1 방식에서 온도 제어 시스템(102)의 일 실시 예를 도시한다. 일부 실시 예들에서, 도 26a에 도시된 실시 예의 가열 방식은 위의 도 21-23을 위하여 설명된, 시동 가열 방식, 웜업 엔진 가열 방식, 및/또는 따뜻한 엔진 방식뿐만 아니라(도 26a에 도시된 조합 실시 예는 시동 가열 방식으로 고려될 수 있다), 정지 차가운 가열 방식, 정지 가열 방식, 및/또는 정지 따뜻한 가열 방식을 결합한다.

[0171] 위에 설명된 것과 같이, 엔진(15)이 처음 시동될 때, 객실 내의 온도를 충분히 증가시키기 위한 충분한 열을 발생시키지 않을 수 있다. 가열 방식에서, 엔진(15)이 초기에 웜업되고 객실을 가열시키기에 충분한 온도에 도달하지 않은 동안에 열이 객실에 제공된다. 컨트롤러는 열 구배를 발생시키고 열전 소자(112)의 가열 단부로부터 공기 채널(54)에 열을 전달하는 열전 소자(112)에 전기 에너지를 제공한다. 펌프(55)는 액체 냉각수를 작동 유

체 회로(30)와 라디에이터 회로(90) 내로 이동시킨다. 라디에이터 회로(90) 및 열 컨트롤러(93)는 엔진(30)이 차갑도록 유지시키는데, 이는 온도 제어 시스템과는 관계가 없다. 액추에이터(31)는 작동 유체 회로(30)와 라디에이터 회로(90) 모두를 동시에 개방할 수 있다. 밸브(93)는 라디에이터 회로(90)를 통한 유체 흐름을 제어할 수 있다. 작동 유체 회로(30)는 열교환기(116) 및 열전 소자(112)와 유체 소통된다. 액추에이터(32)는 작동 유체 회로(30)를 가열 방식 동안에 다시 엔진(15)에 이르게 하는 열 회로(37)와 연결한다. 일부 실시 예들에서, 가열 방식 동안에 저온 코어(40)는 필요하지 않은데 그 이유는 객실 내로의 공기 흐름이 가열되기 때문이다. 따라서, 액추에이터(32)는 보조 열교환기 또는 저온 코어(40)로의 액체 냉각수 흐름을 닫는다.

[0172] 또한 여기서 설명되는 것과 같이, 마이크로-하이브리드 또는 하이브리드 차량에서 엔진(13)이 정지될 때, 엔진(13)은 정지된 동안에 냉각될 것이다. 엔진(13)이 냉각됨에 따라, 액체 냉각수는 상응하게 온도가 떨어질 것이다. 정지 차가운 가열 방식 및/또는 정지 가열 방식에서, 엔진(13)의 온도가 덜어지고 객실을 가열시키기에 충분하지 않을 때 열이 객실에 제공된다. 컨트롤러는 열 구배를 발생시키고 열전 소자(112)의 단부로부터 공기 채널(54)에 열을 전달하는 열전 소자(112)에 전기 에너지를 제공한다. 작동 유체 회로(30)와 열 회로(141) 내의 액체 냉각수는 엔진(13) 내의 펌프(도시되지 않음, 예를 들면, 전기 펌프)에 의해 회로들을 통하여 이동된다. 작동 유체 회로(30)와 열 회로(141) 내의 액체 냉각수는 엔진(13) 내의 펌프(도시되지 않음)에 의해 회로들을 통하여 이동된다. 대안의 실시 예들에서, 펌프는 엔진(13) 외부에 위치될 수 있다. 밸브(145)는 개방되고 작동 유체 회로(30)는 열 회로(21)를 거쳐 열전 소자(112)와 엔진(13)을 열적으로 연결하는, 열 회로들(131 및 141)을 거쳐 열전 소자(112)와 유체 소통된다. 정지 차가운 가열 방식 가열 방식 동안에 밸브들(125, 165, 및 36)은 닫힐 수 있다. 일부 실시 예들에서, 저온 코어(40)는 정지 차가운 가열 방식 또는 가열 방식 동안에 필요하지 않은데 그 이유는 객실 내로의 공기 흐름이 가열되기 때문이다, 따라서, 온도 제어 시스템(102)은 마이크로-하이브리드 또는 하이브리드 시스템에서 공기 흐름을 가열하기 위하여 시동될 필요가 없는, 상대적으로 긴 시간 기간을 제공할 수 있다. 열전 소자(112)에 의해 제공되는 가열 없이, 엔진(13)은 그렇지 않으면 엔진이 필요하지 않은, 예를 들면 차량을 구동하는 동안에 객실을 가열하기 위한 목적으로 시동될 필요가 있을 수 있다.

[0173] 도 26b는 엔진(15)이 정지된 동안에 마이크로-하이브리드 또는 하이브리드 시스템을 위한 가열 방식에서 단순화된 제어 전략을 갖는 대안의 실시 예를 도시한다. 예를 들면 정지 차가운 가열 방식, 정지 가열 방식, 및/또는 정지 따뜻한 가열 방식 동안에서와 같이, 엔진(15) 냉각이 필요하지 않을 때, 라디에이터 회로(90)를 통한 흐름이 제한될 수 있다. 열 회로(93)를 통한 냉각수 흐름을 제한하기 위하여, 그리고 하이크로-하이브리드 또는 하이브리드 차량에서 엔진이 정지될 때, 밸브(93)가 닫힐 수 있다. 엔진이 정지된 동안에 냉각수가 라디에이터(17)를 통하여 흐르는 것을 방지함으로써, 주변으로의 잔류 열의 손실이 경감될 수 있다. 컨트롤러는 열 구배를 발생시키고 열전 소자(112)의 단부로부터 공기 채널(54)에 열을 전달하는 열전 소자(112)에 전기 에너지를 제공한다. 펌프(55, 예를 들면, 전기 펌프)는 액체 냉각수를 작동 유체 회로(30)와 라디에이터 회로(90) 내로 이동시킨다. 액추에이터(31)는 작동 유체 회로(30)를 개방할 수 있다. 작동 유체 회로(30)는 열교환기(116) 및 열전 소자(112)와 유체 소통된다. 액추에이터(32)는 엔진(15)과 냉각수의 잔류 열을 흡수하기 위하여 가열 동안에 엔진(15)에 다시 이르게 하는 열 회로(37)에 작동 유체 회로(30)를 연결한다. 엔진이 정지된 동안에 엔진(15)과 냉각수의 잔류 열이 떨어짐에 따라, 열전 소자(112)는 엔진(15)이 상대적으로 긴 시간 기간 동안에 정지된 채로 남아있는 것을 허용하도록 열전 소자(112)의 가열 단부로부터 공기 채널로 계속 열을 전달할 수 있다.

[0174] 열교환기(116) 및 열전 소자(112)는 HVAC 시스템(62) 내에 배치된다. 이러한 방식으로, 열전 소자(112)에 의해 객실로 들어오는 공기 흐름에 전달되는 열 에너지는 엔진(15)과 열 소통되는 냉각수에 전달된다. 엔진(15)이 웜업될 때, 열전 소자(112)는 객실로 들어오는 공기 흐름의 단독 또는 전체가 열 에너지원일 수 있다. 엔진(15)이 여전히 웜업되는 동안에 비록 냉각수가 열교환기(116)와 엔진(15)을 포함하는 열 회로들을 통하여 순화하더라도, 엔진(15)으로부터의 열 에너지는 거의 제거되지 않는다.

[0175] 일부 실시 예들에서, 열전 소자(116)의 일부는 열교환기(112)의 일부 일부일 수 있으며, 이는 시스템(102)을 더 단순화한다. 그러한 특정 실시 예들에서, 온도 제어 시스템(102)은 하나 또는 그 이상의 액추에이터, 바이패스 밸브(31), 및/또는 하나 또는 그 이상의 선택기 밸브(32)를 작동시킴으로써 가열과 냉각 방식 사이를 전환할 수 있다. 그러한 특정 실시 예들에서, 온도 제어 시스템(102)은 두 개 또는 수 개의 액추에이터를 사용하여 가열과 냉각 방식 사이를 전환하도록 구성된다. 바이패스 밸브(31)는 작동 유체 회로(30)가 우회되는지를 제어할 수 있다. 선택기 밸브(32, 밸브(31)와 함께)는 액체 냉각수가 엔진(15)과 열 소통되는지 또는 액체 냉각수가 보조 열교환기(40)와 열 소통되는지를 제어할 수 있다.

[0176] 일단 엔진이 충분히 따뜻하면, 엔진(15)으로부터의 열 에너지는 작동 유체 회로(30) 내의 냉각수를 가열하도록 사용된다. 엔진(15)이 냉각수에 충분한 열을 제공할 때, 열교환기(116)는 또한 작동 유체 회로(30) 내의 가열된

냉각수로부터 공기 흐름으로 열 에너지를 전달함으로써 채널(54) 내의 공기 흐름을 가열하기 시작한다. 따라서, 객실로 들어오는 공기 흐름은 일단 엔진(15)이 따뜻해지면 엔진(15)과 열전 소자(112) 모두로부터 열 에너지를 받는다. 일 실시 예에서, 냉각수는 시동부터 엔진(15)이 완전히 따뜻할 때까지 열교환기(116)와 열전 소자(112) 모두를 통하여 흐를 수 있다. 시동 동안에, 열교환기(116)는 공기 흐름에 어떠한 열 에너지도 전달되지 않는데 그 이유는 엔진(15) 및 그 결과로서 열교환기(116)를 통하여 흐르는 냉각수가 상대적으로 차갑기 때문이다. 일단 엔진(15)이 따뜻해지면, 엔진(15)은 작동 유체 회로(30)와 열교환기(116)를 거쳐 공기 채널(19)과 열 소통되는 단독 열원일 수 있다. 컨트롤러는 냉각수가 열전 소자(112)를 통하여 계속 흐르더라도 또한 열전 소자(112)에 공급되는 전기 에너지를 중단시킬 수 있다. 엔진(15)이 충분한 온도일 때, 열전 소자(112)는 차단될 수 있으며, 열전 소자(112)에 공급되는 전기 에너지는 보존될 수 있다. 일부 실시 예들에서, 컨트롤러는 추가적인 가열을 제공하기 위하여 적절히 열전 소자(112)에 전기 에너지를 계속 공급할 수 있다.

[0177] 도 27은 단순화된 제어 전략을 갖는 대안의 실시 예들 도시한다. 도 27은 또한 "냉각 방식"으로서 언급될 수 있는, 제 2 방식에서 온도 제어 시스템(102)의 일 실시 예를 도시한다. 이러한 방식은 종래의, 마이크로-하이브리드, 또는 하이브리드 차량에서 사용될 수 있다. 여기서 설명되는 것과 같이 이러한 방식에서의 냉각에 의해, 엔진(13)은 객실을 냉각시키는데 필요하지 않을 수 있다. 일부 실시 예들에서, 엔진(13)은 냉각 방식 동안에 긴 시간 기간 동안 정지된 채로 남아 있거나 또는 정지된 채로 남을 수 있다. 개시된 실시 예들은 예를 들면 하이브리드 차량 내의 전기 압축기 시스템에 의해 제공되는 냉각을 대체하거나 또는 보충할 수 있다. 냉각 방식에서, 시스템(102)은 열전 소자(112)를 거쳐 공기 흐름으로부터 저온 코어(40)로 열을 전달함으로써 HVAC 시스템(62) 내의 공기 흐름을 냉각한다. 액추에이터(31)는 열교환기(116)로의 작동 유체 회로(30)를 통한 냉각수 흐름을 선택적으로 닫는다. 라디에이터 회로(90) 및 열 컨트롤러(93)는 시스템(102)과는 독립적일 수 있는, 펌프(55)를 거쳐 엔진(13)이 차갑도록 유지시킨다. 펌프(53)는 열전 소자(112)로부터 저온 코어(40)로 열 에너지를 전달하는 냉각 회로(50)를 통한 냉각수 흐름을 허용한다. 저온 코어 또는 보조 열교환기(40)는 공기 흐름을 냉각하는데 도움을 주도록 구성된다. 시스템(102)의 일부로서, 히트 싱크 회로 또는 냉각 회로(50)는 열전 소자(112)가 저온 코어(40)와 열 소통되도록 구성된다. 이러한 구성에서 엔진(15)은 냉각수 시스템에 의해 우회되고 열교환기(116) 또는 열전 소자(112)와 열 소통되지 않는다. 따라서, 냉각 회로(50) 및 보조 열교환기(40)는 효율적인 방식으로 열전 소자(112)로부터 열을 전달한다.

[0178] 열전 소자(112)는 가열 방식들에서 사용되는 극성과 반대의 극성으로 전기 에너지를 받는다. 반대편 극성의 전기 에너지가 열전 소자(112)에 적용될 때, 열 구배의 방향은 역전된다.승객 공기 채널(19)의 공기 흐름에 열 또는 열 에너지를 제공하는 대신에, 열전 소자(112)는 공기 흐름으로부터 떨어져 보조 열교환기(40)와 열 소통되는, 열 회로(141)에 열 에너지를 전달함으로써, 공기 흐름을 냉각한다. 냉각 회로(50)와 보조 열교환기(40)는 열 에너지의 더 효율적인 전달을 제공하기 위하여 열전 소자(112)에 근접하게 위치될 수 있다. 바람직하게는, 저온 코어 또는 보조 열교환기(40)는 공기 흐름 또는 열을 소멸시키는 다른 소스에 노출된다. 공기 흐름이 증발기(58)를 통과하는 동안에, 증발기 시스템(즉, 냉장 사이클 시스템)은 증발기(58)가 실질적으로 공기 흐름의 열 에너지에 영향을 미치지 않는(예를 들면, 증발기가 공기 흐름으로부터 열 에너지를 흡수하지 않는) 것과 같이 불활성화될 수 있다.

[0179] 일부 실시 예들에서, 냉각 방식 동안에, 증발기(58)는 객실로 들어오기 전에 적어도 부분적으로 또는 완전하게 쾌적 공기를 냉각하도록 사용될 수 있다. 예를 들면 하이브리드 차량에서와 같은, 일부 실시 예들에서, 증발기(58)는 전기 압축기를 갖는 압축기 기반 냉동 시스템의 일부분일 수 있다. 증발기(58)는 공기 흐름이 증발기를 통과하고 열전 소자(112)에 도달하기 전에 습기를 제거하도록 구성될 수 있다. 또한, 열전 소자(112)는 복수의 채널(52, 54) 중 하나 내에 위치될 수 있다. 블렌드 도어(56)는 공기 흐름이 열전 소자(112)가 위치되는 채널(54) 내로 선택적으로 향하거나 또는 쾌적 공기를 열전 소자(112)를 우회하는 채널(52) 내로 향하도록 구성될 수 있다. 가열 방식들과 유사하게, 냉각 방식에서, 블렌드 도어(56)는 채널들(52, 54)을 통하여 얼마나 많은 공기 흐름이 허용되는지를 조정함으로써 냉각의 비율을 조정할 수 있다. 대안으로서, 열전 소자(112)는 개별 채널들의 사용 없이 전체 공기 흐름으로부터 열을 전달하도록 구성될 수 있다. 따라서, 열전 소자(112)는 공기 흐름으로부터 열 에너지를 흡수하는 증발기(58)와 함께 열 에너지를 흡수함으로써 추가적인 냉각을 제공할 수 있다.

[0180] 일부 실시 예들에서, 열 저장 장치(123)는 HVAC 시스템(102)에 결합된다. 도 27에 도시된 것과 같이, 열 저장 장치(123)는 증발기(58)에 결합될 수 있거나 또는 증발기(58)의 일부일 수 있다. 경량 증발기와 함께, 예를 들면 증발기(58), 열교환기(116), 및/또는 열전 소자(112)의 상류 또는 하류와 같이, HVAC 시스템(101)을 따라 어디든지 위치될 수 있다. 여기서 설명되는 것과 같이 냉각 방식 동안에, 서로 다른 배치들을 제공하기 위하여 열 저장 장치(123)는 제 1 또는 제 2 채널(52, 54) 내에 위치될 수 있다. 일부 실시 예들에서, 내연기관이 구동되

고 압축기 기반 냉동 시스템에 전력을 제공하는 동안에 열 저장 장치(123) 내에 열 에너지를 저장하기 위하여 압축기 기반 냉동 시스템이 사용될 수 있다. 여기서 설명되는 것과 같이 내연기관이 정지될 때, 열 에너지 저장 장치(123) 내의 열 에너지는 엔진이 시동될 필요 없이 더 긴 시간 기간 동안 냉각을 제공하도록 사용될 수 있다. 일부 실시 예들에서, 긴 엔진 정지 시간을 제공하기 위하여 가열 방식들 동안에 동일한 개념들이 열 저장 장치(123)를 사용하는데 적용될 수 있다.

[0181] 도 26a-b 및 27의 실시 예들에서, HVAC 시스템(62)은 블렌드 도어(56) 또는 객실로 이르게 하는 서로 다른 채널(52, 54) 내로 공기 흐름을 향하도록 구성되는 다른 장치를 포함할 수 있다. 이러한 실시 예들에서, 블렌드 도어(56), 및 열교환기(116)와 열전 소자(112)의 위치는 가열 또는 냉각의 비율들을 변경하기 위하여 위의 도 21-25의 실시 예들을 위하여 설명된 것과 같이 유사한 설정으로 구성될 수 있다. 또한, 가열 또는 냉각 동안에 위의 도 21-25의 실시 예들을 위하여 설명된 것과 같이 증발기(58) 및 서리 제거가 또한 제공될 수 있다.

[0182] 도 28a는 HVAC 시스템(62)의 바람직한 실시 예를 도시한다. HVAC 시스템(62)은 승객 공기 채널(19), 공기 펌프(57), 증발기(58), 열교환기(116), 및 열전 소자(112)를 포함한다. 공기 팬(57)은 공기 흐름 화살표(118)에 의해 나타낸 것과 같이 승객 공기 채널(19)을 통한 공기 흐름(118)을 끌어당긴다. 일 실시 예에서, 공기 흐름(118)은 앞 유리, 상부 및/또는 하부 벤트를 통하여 객실에 도달하기 위하여 증발기(58)를 통과하고, 그리고 나서 열교환기(116)를 통과하며, 마지막으로 열전 소자(112)를 통과한다. 승객 공기 채널(19),증발기(58), 열교환기(116), 및 열전 소자(112)는 도 2-31c에 도시된 실시 예들 및 여기서 설명되는 실시 예들과 관련하여 설명된 것과 같이 기능을 할 수 있다.

[0183] 도 28b는 액체 대 공기 열전 소자(112)와 관련하여 위에 설명된 어떠한 실시 예들에서도 사용될 수 있는 바람직한 열전 소자(112)를 도시한다. 위에 설명된 도 28a의 실시 예는 작동 유체(122)와 쾌적 공기(118) 사이에서 개별적으로 또는 조합하여 열 에너지를 전달할 수 있는 4개의 액체 대 공기 열전 소자 유닛(112)을 갖는다. 도 28b는 바람직한 열전 소자 유닛(112)의 일부 기능 소자들을 도시한 부분 단면도이다. 일부 실시 예들에서, 시스템 컨트롤러는 전기 연결부(117)를 거쳐 열전 소자(112)에 제 1 극성으로 전력을 공급한다. 액체 냉각수(122)는 냉각수 회로 인터페이스(141)를 거쳐 열전 소자(112)로 들어간다. 열전 소자(112)는 모세관들 또는 튜브들(119) 및 하나 또는 그 이상의 공기-면 열교환기(113) 사이에 배치되는 열전소자들(114)과 실질적으로 열 소통되는 액체 냉각수(122)를 전달하기 위한 모세관들 또는 튜브들(19)을 포함한다. 열전 소자(112)가 공기 흐름(118)을 가열하는지 또는 냉각하는지에 따라, 열전소자들(114)은 냉각수로부터 열 에너지를 빼내거나 또는 냉각수 내로 에너지를 침착시킨다.

[0184] 일부 가열 방식 구성들에서, 열전소자들(114)은 냉각수 회로 인터페이스(141)를 거쳐 공급되는 액체 냉각수로부터 쾌적 공기(119) 내로 열 에너지를 펌핑한다. 열전 소자(112)는 쾌적 공기(118) 가열을 용이하게 하는 열전소자들(114) 내로의 열 에너지 전달의 방향을 야기하는, 전기 연결부(117)를 거쳐 제 1 극성으로 전류를 받는다. 열 전도성 재료(115)가 모세관들 또는 튜브들(119)을 통하여 흐르는 액체 냉각수 및 열전소자들(114) 사이에 열 에너지를 전달할 수 있다. 열전소자들(114)은 전도성 재료(115)의 일 면 또는 양면 상에 위치될 수 있다. 열전소자들(114)은 전도성 재료(115) 및 또한 전도성 재료(115)의 일 면 또는 양면 상에 위치될 수 있는, 공기-면 열교환기(113) 사이에 열 에너지를 펌핑한다. 공기-면 열교환기(113)는 핀(fin)들 혹은 열교환기(113) 주위를 흐르거나 및/또는 열교환기(113)를 통하여 흐르는 쾌적 공기(118)에 열 에너지를 전달하기 위한 다른 적절한 구조체들을 포함할 수 있다.

[0185] 일부 냉각 방식 구성들에서, 열전소자들(114)은 쾌적 공기(118)로부터 액체 냉각수(122) 내로 열 에너지를 펌핑한다. 열전 소자(112)는 쾌적 공기(118) 냉각을 용이하게 하는 열전소자들(114) 내로의 열 에너지 전달의 방향을 야기하는, 전기 연결부(117)를 거쳐 가열 방식에서 사용되는 제 1 극성 반대편의 제 2 극성으로 전류를 받는다. 공기-면 열교환기(113)는 쾌적 공기(118)를 열전소자들(114)의 제 1 표면과 실질적으로 열 소통되도록 위치시킨다. 열전 소자들(114)은 전도성 재료(115) 내로 열 에너지를 펌핑한다. 전도성 재료(115)는 액체 냉각수(122)를 열전소자들(114)의 제 2 표면과 실질적으로 열 소통되도록 위치시키며, 이는 열 에너지가 액체 냉각수(122) 내로 쉽게 들어가도록 허용한다.

[0186] 도 29는 디젤 엔진을 갖는 차량에서 사용될 수 있는 특정 온도 제어 시스템 실시 예들을 위하여 시간 기간에 따른 가능한 객실 히터 출력 온도들을 도시한 그래프이다. 그래프는 기준선(baseline) 30분 기간에 대한 공기 온도 프로파일(501), 30분 기간에 대한 전기적 정 온도 계수 히터 공기 온도 프로파일(502), 및 30분 기간에 대한 열전 소자 공기 온도 프로파일(503)을 도시한다. 기준선(501)은 엔진이 냉각수 회로를 거쳐 유일한 열원일 때 가능한 공기 온도 추이 곡선을 나타낸다. 기준선 프로파일(501)을 위하여, 객실 공기는 냉각수 회로를 통하여

엔진에 연결되는 열교환기를 통과하는 동안에 가열된다. 정 온도 계수 프로파일(502)은 객실 공기가 냉각수 회로 열교환기뿐만 아니라 1kW 정 온도 계수 히터에 의해 가열될 때 가능한 공기 온도 추이 곡선을 나타낸다. 열전 프로파일(503)은 객실 공기가 냉각수 회로 열교환기뿐만 아니라 60W 전력 공급을 갖는 액체 대 공기 열전 소자에 의해 가열될 때 가능한 공기 온도 추이 곡선을 나타낸다. 열전 소자에 의해 제공되는 열은 부분적으로는 열 에너지로의 전기 에너지의 전환으로부터 및 부분적으로 냉각수 회로로부터 올 수 있다.

[0187] 도 29의 그래프가 도시하는 것과 같이, 기준선(501) 공기 객실 온도는 동일한 공기 객실 온도에 도달하지 않을 뿐만 아니라 시간에 따른 온도의 얕은 상승추세를 갖는다. 얕은 상승추세는 내부 객실 온도가 느린 비율로 증가하는 것을 의미한다. 전기 저항 히터로의 정 온도 계수 곡선(502)은 온도의 가파른 상승추세를 가질 뿐만 아니라 기준선(501)과 비교하여 높은 최종 온도에 도달한다. 이는 쾌적한 승객 차량 환경을 빨리 달성하는데 바람직하다. 그래프는 또한 열전 소자 곡선(503)이 정 온도 계수 곡선(502)과 비교할 때 거의 동등한 온도에 대한 상승추세의 가파름뿐만 아니라 거의 동등한 최종 온도를 갖는다는 것을 나타낸다. 그러나, 열전 소자의 사용은 전기 저항 히터들과 비교하여 더 적은 전력 소비를 야기할 수 있다. 따라서, 객실 공기 온도뿐만 아니라 최종 온도에서의 실질적으로 동일한 증가 비율은 전력을 덜 요구하는 동안에 차량 HVAC 시스템의 일부로서 열전 소자 대 전기 저항 히터를 사용함으로써 달성될 수 있다.

[0188] 도 30a-c 및 31a-c는 시간에 따른 엔진의 다양한 열 상태에서 엔진의 시동 및/또는 엔진의 시동/정지 동안에 가열, 냉각, 및 서리 제거 방식에서 온도 제어 시스템의 일 실시 예의 작동을 나타내는 개략도를 도시한다. 엔진의 상태 및 가열, 냉각, 또는 서리 제거 방식을 고려할 때, 온도 제어 시스템은 여기서 설명되는 것과 같이 서로 다른 방식들(예를 들면, 시동 가열 방식 및 종지 냉각 가열 방식)에서 작동하는 것으로 고려될 수 있다. 개략도는 작동 동안에 HVAC 부품들의 정확한 맞물림과 분리 시간 기간을 나타내지 않는 근사치의 도면들이다. 수평 작동 선들은 설명되는 HVAC 부품의 온(on) 또는 오프(off) 상태 혹은 일반적인 부품의 작동을 나타낸다(즉, 공기 흐름 또는 공기 스트림에 열 에너지를 전달하거나 또는 공기 흐름 또는 공기 스트림에 열 에너지를 흡수하는). 작동 선에서의 단계 상승(step up)은 여기서 설명되는 것과 같이 부품의 작동의 전환을 나타낼 수 있다(예를 들면, 부품은 켜지거나, 맞물리거나, 및/또는 열 에너지를 저장하였다). 작동 선에서의 단계 하강(step down)은 여기서 설명되는 것과 같이 부품의 작동의 전환을 나타낼 수 있다(예를 들면, 부품은 꺼지거나, 분리되거나, 및/또는 열 에너지를 소모하였다). 평평하거나 또는 직선의 수평 작동은 일반적으로 부품의 일정한 작동을 나타낼 수 있다. 여기서 설명되는 작동들은 종래 차량, 마이크로-하이브리드 차량, 하이브리드 차량, 및/또는 플러그-인 차량에 적용될 수 있다. 예를 들면, 전기 압축기가 없는 하이브리드 및 플러그-인 하이브리드 차량을 위하여, 시동 정지 엔진 작동들은 하이브리드 및 플러그-인 하이브리드 차량(뿐만 아니라 종래 차량 및 마이크로-하이브리드 차량)에 일반적인 시동 정지 작동 동안에 적용될 수 있다.

[0189] 도 30a는 엔진의 시동 동안에(예를 들면, 차량이 구동되지 않았고 엔진이 차가운 상태에서 시동되는) 가열 방식에서의 온도 제어 시스템 작동을 도시한다. 도 30a의 가열 방식 동안에, 증발기(58)는 작동하지 않거나 및/또는 증발기(58)가 가열 동안에 작동하지 않는 것을(예를 들면, 증발기는 공기 흐름으로부터 열 에너지를 흡수하지 않는다) 나타내는 작동 선(3018)에 의해 도시된 것과 같이 우회될 수 있다. 도 30a의 가열 방식에서, 엔진이 웜업되고 여전히 차가운 동안에, 즉 차가운 엔진 상태(3010) 동안에, 예를 들면 여기서 설명되고 특히, 도 21에 참조되고 작동 선(3020)에 의해 도시된, 열교환기(116)는 엔진으로부터 열적으로 분리된다. 엔진은 처음 시동될 때, 객실 내의 온도를 충분하게 증가시키는데 충분한 열을 발생시키지 않는다. 차량 엔진은 쾌적 공기를 객실로 제공하기 위하여 필요한 온도로 웜업하는데 수 분 또는 그 이상이 걸린다. 열전 소자(112)는 열 구배를 발생시키고 열전 소자(112)의 단부로부터 공기 흐름으로 열을 전달하기 위하여 전기 에너지(전류)를 받을 수 있다. 작동 선(3024a)에 의해 도시된 것과 같이, 열전 소자(112)는 상태(3010) 동안에 객실로 들어오는 공기 흐름을 위한 단독의 열 에너지원일 수 있다. 만일 온도 제어 시스템에 공기 흐름을 가열하기 위한 열 에너지를 저장할 수 있는 가열 열전 저장장치(thermoelectric storage, TSD, 123a)가 구비될 때, 열전 저장장치(123a, 예를 들면, 열교환기(116)에 열적으로 연결되거나 또는 그 일부일 수 있는 열전 저장장치는))는 처음에는 차갑고 작동 선(3022a)에 의해 나타낸 것과 같이 열 에너지를 저장하지 않거나 또는 최소 열 에너지를 저장한다(엔진이 차갑기 때문에).

[0190] 엔진이 여전히 웜업되나, 차갑지 않은 동안에, 즉 웜업 엔진 상태(3012) 동안에, 엔진으로부터의 열 에너지는 여기서 설명되고 특히, 도 21을 참조하여 설명된 것과 같이 작동 유체 회로들 내의 냉각수를 가열하도록 사용될 수 있다. 도 30a의 가열 방식 동안에 상태(3012)에서, 엔진은 공기 흐름에 일부 열을 제공할 수 있으나, 시스템을 위한 단독의 열 에너지원이 되기에는 충분히 따뜻하지 않은, 웜업 온도에 도달하였다. 그러나, 초기 시동 후에, 객실로 들어오는 공기 흐름은 엔진과 열전 소자(112) 모두로부터 열 에너지를 받을 수 있다. 작동 선(302

0)에서의 단계 하강에 의해 나타낸 것과 같이, 엔진은 여기서 설명되고 특히, 도 22에 참조된 것과 같이 공기 흐름을 가열하기 위하여 열교환기(116)와 열 소통된다. 동시에, 열교환기(116)를 거쳐 엔진으로부터 전달되는 열 에너지를 보충하기 위하여 열전 소자(112)를 사용하여 더 많은 열 에너지가 공기 흐름에 전달될 수 있다. 따라서, 열전 소자(112)는 상태(3012)에서의 작동 선(3024a)에 의해 나타낸 것과 같이 작동인 채로 남을 수 있다. 또한, 열전 저장장치(123a)는 상태(3012)에서 위쪽으로 경사진 작동 선(3022a)에 의해 나타낸 것과 같이, 엔진이 웜업됨에 따라 열 에너지를 저장하기 시작한다.

[0191] 엔진이 웜업되었을 때, 즉 따뜻한 엔진 상태(3014)일 때, 엔진으로부터의 열 에너지는 도 30a의 가열 방식 동안에 작동 유체 회로들 내의 냉각수를 가열하도록 사용될 수 있다. 상태(3014)에서, 엔진은 충분한 온도에 도달하였으며 특히, 도 23을 참조하여 여기서 설명된 것과 같이 시스템을 위한 단독의 열 에너지원일 수 있다. 작동 선(3020)에 의해 표시된 것과 같이, 열교환기(116)는 공기 채널 내의 공기 흐름을 위한 단독 열원이 될 수 있다. 열전 소자(112)는 작동 선(3024a)에서의 단계 하강에 의해 표시된 것과 같이 더 이상 공기 흐름을 가열하지 않도록 분리될 수 있다. 일부 실시 예들에서, 열전 소자(112)는 맞물린 채로 남을 수 있고 점선의 작동 선(3024b)에 의해 표시된 것과 같이 추가적인 가열을 제공할 수 있다. 엔진이 웜업되었을 때, 열전 저장장치(123a)는 여기서 설명되고 상태(3014)에서 수평을 유지하는 작동 선(3022a)에 의해 나타낸 것과 같이 다른 가열 방식에서 사용되기 위한 용량으로 열 에너지를 저장할 수 있다.

[0192] 도 30b는 엔진의 시동 동안에 냉각 방식에서 온도 제어 시스템 작동을 도시한다. 냉각 방식 동안에, 작동 선(3018)에 의해 도시된 것과 같이 증발기(58)는 작동되고 맞물린다(예를 들면, 증발기(58)는 공기 흐름으로부터 열 에너지를 흡수한다). 도 30b의 냉각 방식에서, 열교환기(116)는 예를 들면, 여기서 설명되는 것과 같이, 그리고 특히, 도 24를 참조하고(예를 들면, 열교환기(116)는 냉각 방식에서 우회된다) 작동 선(3020)에 의해 도시된 것과 같이 엔진으로부터 분리될 수 있다. 초기에 예를 들면, 상태(3010)에서 엔진이 방금 시동될 때 객실이 뜨거운 동안에(더운 날에), 추가적인 냉각이 필요할 수 있다. 열전 소자(112)는 작동 선(3024a)에 의해 도시된 것과 같이 열 구배를 발생시키고 열전 소자(112)의 가열 단부로부터 공기 흐름으로 열을 전달하기 위하여 전기 에너지(전류)를 받을 수 있다. 만일 온도 제어 시스템에 공기 흐름을 냉각하도록 열 에너지를 저장할 수 있는 냉각 열전 저장장치(123b, 예를 들면 증발기(58)에 연결되거나 또는 증발기(58)의 일부인 열전 저장장치)가 구비되면, 열전 저장장치(123b)는 초기에 주변 온도로 존재하나, 증발기(58) 작동과 함께 엔진 시동에서 냉각 용량을 저장하고 시동 상에서 거의 즉시 냉각 용량을 제공하기 시작한다. 차가운 엔진 상태(3010)에서, 열전 저장장치(123b)는 위쪽으로 경사진 작동 선(3022b)에 의해 표시된 것과 같이 냉각 용량을 저장하기 시작할 수 있다.

[0193] 엔진이 여전히 웜업되나 차갑지 않은 동안에, 즉 웜업 엔진 상태(3012) 동안에, 열교환기(116)는 작동 선(3020)에 의해 나타낸 것과 같이 도 30b의 냉각 방식 동안에 공기 흐름을 가열하지 않도록 분리된 채로 남는다. 웜업 엔진 상태(3012)에서, 초기 시동 후에, 객실로 들어오는 공기 흐름은 단지 증발기(58)에 의해 냉각될 수 없으며, 작동 선(3018)은 증발기(58)가 상태(3012)에서 맞물린 채로 남아있는 것을 나타낸다. 작동 선(3024a)에서의 단계 하강에 의해 표시된 것과 같이, 열전 소자(112)에 대한 전력은 분리될 수 있으며 열전 소자(112)는 공기 흐름의 냉각을 중단한다. 그러나 추가적인 냉각이 필요할 수 있으며, 열전 소자(112)는 여기서 설명된 것과 같이, 그리고 특히, 도 24를 참조하고 작동 선(3024b)에 의해 표시된 것과 같이 공기 흐름에 냉각을 제공하기 위하여 전기 에너지(전류)를 계속해서 받을 수 있다. 또한, 열전 저장장치(123b)는 여기서 설명되고 상태(3012)에서 레벨을 유지하는 작동 선(3022b)에 의해 나타낸 것과 같이 다른 냉각 방식들에서 사용되도록 하기 위하여 그것의 용량으로 또는 거의 그것의 용량으로 냉각 용량을 저장할 수 있다.

[0194] 엔진이 웜업되었을 때, 즉 따뜻한 엔진 상태(3014)일 때, 열교환기(116)는 작동 선(3020)에 의해 나타낸 것과 같이 도 30b의 냉각 방식 동안에 공기 흐름을 가열하지 않도록 분리된 채로 남는다. 상태(3014)에서, 객실로 들어오는 공기 흐름은 단지 증발기(58)에 의해 냉각될 수 있으며, 작동 선(3018)은 증발기(58)가 상태(3014)에서 맞물린 채로 남아있는 것을 나타낸다. 작동 선(3024a)에 의해 표시된 것과 같이, 열전 소자(112)에 대한 전력은 분리된 채로 남을 수 있으며 열전 소자(112)는 공기 흐름을 냉각하지 않는다. 그러나 추가적인 냉각이 필요할 수 있으며, 열전 소자(112)는 여기서 설명된 것과 같이, 그리고 특히, 도 24를 참조하고 작동 선(3024b)에 의해 표시된 것과 같이 공기 흐름에 냉각을 제공하기 위하여 전기 에너지(전류)를 계속해서 받을 수 있다. 또한, 열전 저장장치(123b)는 여기서 설명되고 상태(3012)에서 레벨을 유지하는 작동 선(3022b)에 의해 나타낸 것과 같이 다른 냉각 방식들에서 사용되도록 하기 위하여 그것의 용량으로 또는 거의 그것의 용량으로 냉각 용량을 저장할 수 있다.

[0195] 도 30c는 엔진의 시동 동안에 서리 제거 방식에서의 온도 제어 시스템 작동을 도시한다. 도 30c의 서리 제거 방식 동안에, 작동 선(3018)에 의해 도시된 것과 같이 증발기(58)가 작동되고 맞물린다(예를 들면, 증발기(58)는

공기 흐름으로부터 열 에너지를 흡수한다). 엔진이 웜업되고 여전히 차가운 상태 동안에, 즉 차가운 엔진 상태(3010) 동안에, 열교환기(116)는 예를 들면, 여기서 설명된 것과 같이, 그리고 특히, 도 21을 참조하고 작동 선(3020)에 의해 도시된 것과 같이, 엔진으로부터 열적으로 분리된다. 엔진이 처음 시동될 때, 엔진은 공기 흐름의 온도를 충분히 증가시키는데 충분한 열을 발생시키지 않는다. 열전 소자(112)는 열 구배를 발생시키고 열전 소자(112)의 가열 단부로부터 공기 흐름으로 열을 전달하기 위하여 전기 에너지(전류)를 받을 수 있다. 서리 제거 방식을 위한 작동 선(3024a)에 의해 도 30c에 도시된 것과 같이, 열전 소자(112)는 상태(3010)에서 객실에 들어오는 공기 흐름을 위한 단독의 열원일 수 있다. 만일 온도 제어 시스템에 공기 흐름을 가열하도록 열 에너지를 저장할 수 있는 열전 저장장치(123a, 예를 들면 증발기(58)에 열적으로 연결되거나 또는 증발기(58)의 일부인 열전 저장장치)가 구비되면, 열전 저장장치(123a)는 작동 선(3022a)에 의해 표시되는 것과 같이 초기에 차갑고 열 에너지를 저장하지 않거나 또는 최소 열 에너지를 저장한다(엔진이 차갑기 때문에). 만일 온도 제어 시스템에 공기 흐름을 냉각하도록 열 에너지를 저장할 수 있는 냉각 열전 저장장치(123b, 예를 들면 증발기(58)에 연결되거나 또는 증발기(58)의 일부인 열전 저장장치)가 구비되면, 열전 저장장치(123b)는 초기에 주변 온도로 존재하나 증발기(58) 작동과 함께 엔진 시동에서 냉각 용량을 저장하고 시동 상에서 거의 즉시 냉각 용량을 제공하기 시작한다. 차가운 엔진 상태(3010)에서, 열전 저장장치(123b)는 위쪽으로 경사진 작동 선(3022b)에 의해 표시된 것과 같이 냉각 용량을 저장하기 시작할 수 있다.

[0196] 엔진이 여전히 웜업되나, 차갑지 않은 동안에, 즉 웜업 엔진 상태(3012) 동안에, 엔진으로부터의 열 에너지는 작동 유체 회로들 내의 냉각수를 가열하도록 사용될 수 있다. 상태(3012)에서, 엔진은 공기 흐름에 일부 열을 제공할 수 있으나, 시스템을 위한 단독의 열 에너지원이 되기에는 충분히 따뜻하지 않은, 웜업 온도에 도달하였다. 그러나, 초기 시동 후에, 객실로 들어오는 공기 흐름은 엔진과 열전 소자(112) 모두로부터 열 에너지를 받을 수 있다. 작동 선(3020)에서의 단계 변화에 의해 표시된 것과 같이, 엔진은 여기서 설명된 것과 같이, 그리고 특히, 도 22를 참조하여 공기 흐름을 가열하기 위하여 열교환기(116)와 열 소통된다. 동시에, 열교환기(116)를 거쳐 엔진으로부터 전달되는 열 에너지를 보충하기 위하여 열전 소자(112)를 사용하여 더 많은 열 에너지가 공기 흐름에 전달될 수 있는데 그 이유는 도 30의 서리 제거 방식에서 증발기(58)에 의해 냉각된 후에 공기가 가열되기 때문이다. 따라서, 열전 소자(112)는 작동 선(3024a)에 의해 나타낸 것과 같이 맞물린 채로 남을 수 있다. 열전 저장장치(123a)는 상태(3012)에서 위쪽으로 경사진 작동 선(3022a)에 의해 나타낸 것과 같이, 엔진이 웜업됨에 따라 열 에너지를 저장하기 시작한다. 냉각 열전 저장장치(123b)는 여기서 설명되고 상태(3012)에서 레벨을 유지하는 작동 선(3022b)에 의해 나타낸 것과 같이 다른 냉각 방식들에서 사용되도록 하기 위하여 그것의 용량으로 또는 거의 그것의 용량으로 냉각 용량을 저장할 수 있다.

[0197] 엔진이 웜업되었을 때, 즉 따뜻한 엔진 방식(3014)일 때, 엔진으로부터의 열 에너지는 도 30c의 서리 제거 방식에서 작동 유체 회로들 내의 냉각수를 가열하도록 사용될 수 있다. 상태(3014)에서, 엔진은 여기서 설명된 것과 같이, 그리고 특히 도 23을 참조하여 시스템을 위한 단독의 열 에너지원이 도기에 충분한 온도에 도달하였다. 작동 선(3020)에 의해 표시된 것과 같이, 열교환기(116)는 공기 채널 내의 공기 흐름을 위한 단독 열원이 될 수 있다. 열전 소자(112)는 작동 선(3024a)에서의 단계 하강에 의해 표시된 것과 같이 더 이상 공기 흐름을 가열하지 않도록 분리될 수 있다. 일부 실시 예들에서, 열전 소자(112)는 점선의 작동 선(3022a)에 의해 표시된 것과 같이 맞물린 채로 남을 수 있고 추가적인 가열을 제공할 수 있다. 엔진이 따뜻해짐에 따라, 가열 열전 저장장치(123a)는 여기서 설명되고 상태(3014)에서 레벨을 유지하는 작동 선(3022a)에 의해 나타낸 것과 같이 다른 가열 방식들에서 사용되도록 하기 위하여 그것의 용량으로 또는 거의 그것의 용량으로 열 에너지를 저장할 수 있다. 냉각 열전 저장장치(123b)는 여기서 설명되고 상태(3014)에서 레벨을 유지하는 작동 선(3022b)에 의해 나타낸 것과 같이 다른 냉각 방식들에서 사용되도록 하기 위하여 그것의 용량으로 또는 거의 그것의 용량으로 냉각 용량을 저장할 수 있다. 일부 실시 예들에서, 도 30c를 참조하여 설명된 서리 제거 과정(상태들(3010, 3012, 3014)을 포함하는)은 "시동 서리 제거 방식"으로서 언급될 수 있다.

[0198] 도 31a는 시스템을 시작/정지시키기 위한 엔진의 정지 동안에 가열 방식에서의 온도 제어 시스템 작동을 도시한다(예를 들면 마이크로-하이브리드 시스템에서 여기서 설명되는 것과 같이 예를 들면, 엔진이 작동되었고 따뜻하나, 정지된). 도 31a의 가열 방식 동안에, 증발기(58)는 작동되지 않거나 및/또는 증발기(58)가 가열 동안에 맞물리지 않는 것을 나타내는 작동 선(3118)에 의해 도시된 것과 같이 우회될 수 있다(예를 들면, 증발기는 공기 흐름으로부터 열 에너지를 흡수하지 않는다). 엔진이 따뜻해짐에 따라, 따뜻한 엔진(또는 정지 따뜻한) 방식(3110)에서, 엔진으로부터의 열에너지는 작동 유체 회로들 내의 냉각수를 가열하도록 사용될 수 있다. 상태(3110)에서, 비록 엔진이 정지되더라도, 엔진과 냉각수는 여기서 설명되는 것과 같이, 그리고 특히 도 23을 참조하여 시스템을 위하여 계속해서 단독의 열 에너지원이 되기에 충분한 잔류 열을 가질 수 있다. 작동 선(3120)에 의해 표시된 것과 같이, 열교환기(116)는 공기 채널 내의 공기 흐름을 위한 단독 열원일 수 있다. 열전 소

자(112)는 작동 선(3124a)에 의해 표시된 것과 같이 전기 에너지(전류)를 받지 않으며 공기 흐름을 가열하지 않는다. 만일 추가적인 가열이 필요하면, 열전 소자(112)는 작동 선(3124b)에 의해 표시된 것과 같이 열 구배를 발생시키고 열전 소자(112)의 가열 단부로부터 공기 흐름으로 열을 전달하기 위하여 전기 에너지(전류)를 받을 수 있다. 만일 가열 열전 저장장치(123a)가 제공되면, 열교환기(116)가 엔진과 냉각수로부터 공기 흐름으로 여전히 잔류 열 에너지를 전달함에 따라, 열전 저장장치(123a)는 작동 선(3122a)에 의해 표시된 것과 같이 엔진이 작동되고 따뜻해졌을 때의 시간 기간으로부터 그것의 저장된 열 에너지를 보유할 수 있다.

[0199] 엔진이 냉각되었으나 따뜻할 때(웜업), 즉 냉각된 엔진(또는 정지 냉각된) 상태(3112)일 때, 엔진으로부터의 열 에너지는 여기서 설명되는 것과 같이, 그리고 특히 도 21을 참조하여 여전히 작동 유체 회로들 내의 냉각수를 가열하도록 사용될 수 있으나, 엔진은 시스템을 위한 단독의 열 에너지원이 되기에 충분히 따뜻하지 않을 수 있다. 도 31a의 가열 방식에서, 상태(3112)에서의 가열 열전 저장장치(123a)는 저장된 열 에너지를 공기 흐름에 전달하도록 사용될 수 있다. 저장된 열 에너지를 전달하는 열전 저장장치(123a)는 감소 경사 중간-상태(3112)를 갖는 작동 선(3122a)에 의해 표시된 것과 같이 상태(3112) 동안에 시간에 따라 점진적으로 발생하거나, 또는 특정 시간 지점에서 발생할 수 있다. 일부 잔류 열을 전달하는 냉각된 엔진(및 냉각수) 및 저장된 열 에너지를 전달하는 열전 저장장치(123a)로, 공기 흐름은 열전 소자(112)의 사용 없이 충분히 가열될 수 있다. 따라서, 열전 저장장치(123a)와 함께, 열전 소자(112)로의 전기 에너지의 공급은 지연될 수 있으며 엔진이 정지되는 동안에 전기 에너지(전류)는 보존된다. 그러나, 만일 추가적인 가열이 필요하면, 열전 소자(112)는 작동 선(3124b)에 의해 표시된 것과 같이 공기 흐름에 열 에너지를 전달하기 위하여 전기 에너지(전류)를 받을 수 있다.

[0200] 엔진이 냉각되었고 이제 차가울 때, 즉 차가운 엔진(또는 정지 차가운) 상태(3114)일 때, 예를 들면, 여기서 설명되는 것과 같이, 그리고 도 21을 참조하고 작동 선(3120)에 의해 도시된 것과 같이 엔진에 열적으로 연결되는 열교환기(116)는 우회된다. 객실로 들어오는 공기 흐름은 여전히 열전 저장장치(123a)로부터 일부 열 에너지를 받을 수 있으나, 열전 저장장치(123a)는 상태(3114)에서의 감소 후에 레벨을 유지하는 작동 선(3124a)에 의해 표시된 것과 같이 공기 흐름을 위한 단독 열원이 되기에 충분한 에너지를 갖지 않는다. 열전 소자(112)는 열 구배를 발생시키고 열전 소자(112)의 가열 단부로부터 공기 흐름으로 열을 전달하기 위하여 전기 에너지(전류)를 받는다. 작동 선(3124a)에 의해 도 31a에 도시된 것과 같이, 열전 소자(112)는 상태(3114) 동안에 시간 기간에 따라 객실로 들어오는 공기 흐름을 위한 단독의 열 에너지원이 될 수 있다(예를 들면, 엔진(및 냉각수)으로부터의 잔류 열 및 열전 저장장치(123a)로부터 저장된 열은 소멸되었다). 방식(3114) 후에, 엔진은 차가운 엔진 상태(3116) 방식으로의 시스템 전이 때문에 차갑다. 방식(3116)에서, 차가운 엔진은 다시 시동된다. 온도 제어 시스템은 차가운 엔진이 시동되고 가열을 원할 때를 위하여 여기서 설명된 것과 같이, 그리고 특히 도 30a를 참조하여 유사하게 작동할 수 있다.

[0201] 도 31b는 시스템을 시작/정지시키기 위한 엔진의 정지 동안에 냉각 방식에서의 온도 제어 시스템 작동을 도시한다(예를 들면 마이크로-하이브리드 시스템에서 여기서 설명되는 것과 같이 예를 들면, 엔진이 작동되었고 따뜻하나, 정지된). 상태(3110)에서 도 31b의 냉각 방식 동안에, 작동 선(3118)에 의해 도시된 것과 같이 증발기(58)는 작동되고 맞물린다(예를 들면, 증발기(58)는 공기 흐름으로부터 열 에너지를 흡수한다). 비록 따뜻한 엔진(또는 정지 따뜻한) 방식(3110)에서 엔진이 꺼지더라도, 증발기(58)와 냉각수는 엔진이 작동되고 예를 들면, 압축기 기반 냉동 시스템을 구동할 때로부터 일부 잔류 냉각 용량을 가질 수 있다. 열교환기(116)는 예를 들면, 여기서 설명되는 것과 같이, 그리고 특히 도 24를 참조하고(예를 들면, 열교환기(116)는 냉각 방식에서 우회된다) 작동 선(3120)에 의해 도시된 것과 같이 엔진으로부터 열적으로 분리될 수 있다. 작동 선(3124a)에 의해 표시된 것과 같이, 열전 소자(112)에 대한 전력은 분리될 수 있고 열전 소자(112)는 증발기(58)가 충분한 냉각을 제공할 때 공기 흐름을 냉각하지 않는다. 그러나, 추가적인 냉각이 필요할 수 있으며 열전 소자(112)는 여기서 설명되는 것과 같이, 그리고 특히 도 24를 참조하고 작동 선(3124b)에 의해 나타낸 것과 같이 공기 흐름에 냉각을 제공하기 위하여 전기 에너지(전류)를 받을 수 있다. 만일 냉각 열전 저장장치(123b)가 제공되면, 증발기(58)가 잔류 냉각 용량으로 여전히 공기 흐름을 냉각함에 따라, 열전 저장장치(123b)는 실질적으로 작동 선(3122b)에 의해 표시된 것과 같이 증발기(58)가 작동되었을 때부터 저장된 열 에너지를 보유한다.

[0202] 엔진이 냉각되었으나, 여전히 따뜻할 때, 즉 냉각된 엔진(또는 정지 냉각) 상태(3112)일 때, 열교환기(116)는 작동 선(3120)에 의해 나타낸 것과 같이 도 31b의 냉각 방식 동안에 공기 흐름을 가열하지 않도록 분리된 채로 남는다. 증발기(58)와 냉각수는 그것이 잔류 냉각 용량을 소모하였고 여기서 설명되는 것과 같이 작동 선(3118)에서의 단계 하강에 의해 표시된 것과 같이 분리되거나 또는 우회된다. 상태(3112)에서의 냉각 열전 저장장치(123b)는 공기 흐름에 저장된 냉각 용량을 전달하도록 사용될 수 있다. 저장된 열 에너지를 전달하는 열전 저장장치(123a)는 감소 경사 중간-상태(3112)를 갖는 작동 선(3122b)에 의해 표시된 것과 같이 상태(3112) 동안에

시간에 따라 점진적으로 발생하거나, 또는 특정 시간 지점에서 발생할 수 있다. 초기에, 열전 저장장치(123b)는 열전 소자(112)의 사용 없이 공기 흐름을 냉각하기 위한 충분히 저장된 냉각 용량을 가질 수 있다. 따라서, 열전 저장장치(123a)와 함께, 열전 소자(112)로의 전기 에너지의 공급은 지연될 수 있으며 엔진이 정지되는 동안에 전기 에너지(전류)는 보존된다. 열전 저장장치(123b)의 저장된 냉각 용량이 소모됨에 따라, 열전 소자(112)는 필요한 레벨의 냉각을 제공하도록 맞물릴 수 있다. 열전 소자(112)는 작동 선(3124a)에 의해 표시된 것과 같이 공기 흐름에 열 에너지를 전달하기 위하여 전기 에너지(전류)를 받을 수 있다. 열전 소자로의 동력 공급은 단계 변화 중간-방식(3112)을 갖는 작동 선(3124b)에 의해 표시된 것과 같이 방식(3112)에서 언제든지 발생할 수 있다.

[0203] 엔진이 냉각되었고 이제 차가울 때, 즉 차가운 엔진(정지 차가운) 상태(3114)일 때, 열교환기(116)는 작동 선(3120)에 의해 나타낸 것과 같이 도 31b의 냉각 방식 동안에 분리된 채로 남을 수 있다. 증발기(58)와 열전 저장장치(123b)가 더 이상 냉각(저장된 냉각 용량으로부터 또는 그 외로부터)을 제공하지 않음에 따라, 열전 소자(112)는 여기서 설명되는 것과 같이, 그리고 특히 도 24를 참조하고 작동 선(3124b)에 의해 표시된 것과 같이 공기 흐름에 냉각을 제공하기 위하여 전기 에너지(전류)를 받을 수 있다. 일부 실시 예들에서, 열전 소자(112)는 방식(3114)에서 공기 흐름을 위한 단독의 냉각원이 될 수 있다. 방식(3116)에서, 차가운 엔진이 다시 시동된다. 온도 제어 시스템은 차가운 엔진이 시동되고 냉각을 원할 때를 위하여 여기서 설명된 것과 같이, 그리고 특히 도 30b를 참조하여, 유사하게 작동할 수 있다.

[0204] 도 31c는 시스템을 시작/정지시키기 위한 엔진의 정지 동안에 서리 제거 방식에서의 온도 제어 시스템 작동을 도시한다(예를 들면 마이크로-하이브리드 시스템에서 여기서 설명되는 것과 같이 예를 들면, 엔진이 작동되었고 따뜻하나, 정지된). 상태(3110)에서의 서리 제거 방식 동안에, 작동 선(3118)에 의해 도시된 것과 같이 증발기는 작동하고 맞물린다(예를 들면, 증발기(58)는 공기 흐름으로부터 열 에너지를 흡수한다). 비록 따뜻한 엔진(또는 정지 엔진) 방식(3110)에서 엔진이 꺼지더라도, 증발기(58)와 냉각수는 엔진이 작동되고 구동되고 예를 들면, 압축기 기반 냉동 시스템을 구동하였을 때부터 일부 잔류 냉각 용량을 가질 수 있다. 방식(3110)에서 엔진이 따뜻해짐에 따라, 엔진으로부터의 열 에너지는 작동 유체 회로들 내의 냉각수를 가열시키도록 사용될 수 있다. 상태(3110)에서, 비록 엔진이 정지되나, 엔진과 냉각수는 여기서 설명되는 것과 같이,그리고 특히 도 23을 참조하여 계속해서 시스템을 위한 단독의 열 에너지원이 되기에 충분한 잔류 열을 갖는다. 작동 선(3120)에 의해 표시된 것과 같이, 열교환기(116)는 공기 채널 내의 공기 흐름을 위한 단독의 열원일 수 있다. 만일 필요한 레벨의 서리 제거를 제공하기 위하여 추가적인 가열이 필요하면, 열전 소자(112)는 작동 선(3124b)에 의해 표시된 것과 같이 열 구배를 발생시키고 열전 소자(112)의 단부로부터 공기 흐름으로 열을 전달하기 위하여 전기 에너지(전류)를 받을 수 있다. 만일 가열 열전 저장장치(123a)가 제공되면, 열교환기(116)는 엔진과 냉각수로부터 공기 흐름으로 여전히 잔류 열 에너지를 전달함에 따라, 열전 저장장치(123a)는 실질적으로 작동 선(3122a)에 의해 표시된 것과 같이 엔진이 작동되고 따뜻해졌을 때부터 저장된 열 에너지를 보유한다. 만일 냉각 열전 저장장치(123b)가 제공되면, 증발기(58)와 냉각수가 잔류 냉각 용량으로 여전히 공기 흐름을 냉각함에 따라, 열전 저장장치(123b)는 실질적으로 작동 선(3122b)에 의해 표시된 것과 같이 증발기(58)가 작동되었을 때부터 저장된 열 에너지를 보유한다.

[0205] 엔진이 냉각되었으나, 여전히 따뜻할 때, 즉 냉각된 엔진(또는 정지 냉각) 상태(3112)일 때, 증발기(58)와 냉각수는 그것들의 나머지 냉각 능력을 소비하고 여기서 설명되는 것과 같이 작동 선(3118)의 단계 하강에 의해 표시된 것과 같이 분리되거나 또는 우회된다. 상태(3112)에서의 냉각 열전 저장장치(123b)는 저장된 냉각 용량을 공기 흐름에 전달하도록 사용될 수 있다. 저장된 열 에너지를 전달하는 열전 저장장치(123b)는 감소 경사 중간-상태(3112)를 갖는 작동 선(3122b)에 의해 표시된 것과 같이 상태(3112) 동안에 시간에 따라 점진적으로 발생하거나, 또는 특정 시간 지점에서 발생할 수 있다. 초기에, 열전 저장장치(123b)는 서리 제거를 제공하기 위한 열전 소자(112)의 사용 없이 공기 흐름을 냉각하기 위한 충분히 저장된 냉각 용량을 갖는다. 엔진으로부터의 열 에너지는 여기서 설명되는 것과 같이, 그리고 특히 도 21을 참조하여 작동 유체 회로들 내의 냉각수를 가열하도록 사용될 수 있으나, 엔진은 방식(3112)에서 서리 제거 동안에 시스템을 위한 단독의 열 에너지원이 되기에는 충분하지 않다. 상태(3112)에서의 가열 열전 저장장치(123a)는 저장된 열 에너지를 공기 흐름에 전달하도록 사용될 수 있다. 저장된 열 에너지를 전달하는 열전 저장장치(123a)는 감소 경사 중간-상태(3112)를 갖는 작동 선(3122a)에 의해 표시된 것과 같이 상태(3112) 동안에 시간에 따라 점진적으로 발생하거나, 또는 특정 시간 지점에서 발생할 수 있다. 냉각된 엔진(및 냉각수)이 일부 잔류 열을 전달하고 열전 저장장치(123a)가 저장된 열 에너지를 전달할 때, 공기 흐름은 열전 소자(112)의 사용 없이 충분히 가열될 수 있다. 따라서, 열전 저장장치(123a)와 함께, 열전 소자(112)로의 전기 에너지의 공급은 지연될 수 있으며 엔진이 정지되는 동안에 전기 에너지(전류)는 보존된다. 그러나, 만일 추가적인 가열이 필요하면, 열전 소자(112)는 작동 선(3124b)에 의해 표시

된 것과 같이 공기 흐름에 열 에너지를 전달하도록 전기 에너지(전류)를 받을 수 있다. 열전 저장장치(123b)의 저장된 냉각 용량 및 열전 저장장치(123a)의 저장된 가열 용량이 소모되기 때문에, 열전 소자(112)는 필요한 레벨의 냉각 또는 가열을 제공할 수 있다. 일부 실시 예들에서, 열전 소자(112)는 여기서 설명되는 것과 같이, 그리고 특히, 도 21을 참조하여 공기 흐름에 열 에너지를 전달하기 위하여 전기 에너지(전류)를 받을 수 있다. 일부 실시 예들에서, 열전 소자(112)는 여기서 설명되는 것과 같이, 그리고 특히, 도 24를 참조하여 공기 흐름으로부터 열 에너지를 흡수하기 위하여 반대편 극성에서 전기 에너지(전류)를 받을 수 있다. 열전 소자(112)가 냉각 또는 가열하든지 간에, 공기는 도 30c의 서리 제거 방식 동안에 서리 제거를 달성하기 위한 특정 작동 지점뿐만 아니라 공기 채널 내의 열전 소자(112)의 위치에서 시스템이 무엇이 필요한지에 따라 온도 제어 시스템의 컨트롤러에 의해 결정될 수 있다. 예를 들면, 열전 저장장치(123b)의 냉각 또는 열전 저장장치(123a)의 가열은 상태(3112) 동안에 더 많은 저장된 열 용량을 가질 수 있으며 저장된 열 용량의 부족을 보상하거나 또는 완전히 소비된 저장된 열 에너지를 보상하기 위하여 열전 소자(112)에 동력이 제공될 수 있다. 작동 선(3124a) 중간 상태(3112)에서의 설정에 의해 나타낸 것과 같이 상태(3112)에서 언제든지 열전 소자(112)로의 동력 공급이 발생할 수 있다.

[0206] 엔진이 냉각되었고 이제 차가울 때, 즉, 차가운 엔진(또는 정지 냉각) 상태(3114)일 때, 온도 제어 시스템은 상태(3012) 동안에 여기서 설명된 것과 같이 당분간 계속 작동할 수 있으며, 열전 저장장치(123a)는 나머지 열 용량을 소비한다. 일부 실시 예들에서, 열전 저장장치들이 저장된 열 용량을 소모하였을 때 서리 제거를 제공하기 위하여 여기서 설명된 것과 같이 공기 채널들 내의 서로 다른 위치들에 두 개의 열전 소자가 제공될 수 있다. 예를 들면, 제 1 열전 소자는 공기 흐름이 공기 채널에 들어옴에 따라 공기 흐름을 냉각(건조)할 수 있다. 제 2 열전 소자는 서리 제거를 달성하기 위하여 공기 흐름이 공기 채널을 통과함에 따라 공기 흐름을 가열할 수 있다. 방식(3116)에서, 차가운 엔진이 다시 시동된다. 온도 제어 시스템은 차가운 엔진이 시동되고 서리 제거를 원할 때를 위하여 여기서 설명된 것과 같이, 그리고 특히, 도 30c를 참조하여 유사하게 작동할 수 있다.

[0207] 본 명세서를 통하여 "일부 실시 예들", "특정 실시 예들", 또는 "일 실시 예"에 대한 참조는 실시 예와 함께 설명되는 특정 특징, 구조체 또는 특성이 적어도 일부 실시 예들에 포함되는 것을 의미한다. 따라서, 본 명세서를 통하여 다양한 구에서의 구들 "일부 실시 예들에서" 또는 "일 실시 예에서"의 표현은 반드시 동일한 실시 예를 모두 언급하는 것은 아니며 동일하거나 또는 다른 실시 예들 중 하나 또는 그 이상을 언급할 수 있다. 게다가, 특정 특징들, 구조들, 또는 특성들은 하나 또는 그 이상의 실시 예에서 통상의 지식을 가진 자들에 자명할 수 있는 것과 같이, 어떤 적절한 조합으로 결합될 수 있다.

[0208] 설명의 목적을 위하여, 일부 실시 예들은 차량, 항공기, 기차, 버스, 트럭, 하이브리드 차량, 전기 차량, 배, 혹은 인간 또는 물건의 다른 수송장치의 객실에 쾌적 공기를 제공하는 맥락에서 설명되었다. 여기에 개시된 실시 예들은 설명된 특정 문맥 또는 설정에 한정되지 않으며 적어도 일부 실시 예들은 가정, 사무실, 산업 공간, 및 다른 빌딩들 또는 공간들에 쾌적 공기를 제공하도록 사용될 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 또한 작동 일부 실시 예들은 장비의 온도의 관리에서와 같은, 온도가 제어된 유체들이 바람직하게 사용될 수 있는 다른 맥락에서도 사용될 수 있다는 것을 이해하여야 한다.

[0209] 본 발명에서 사용되는 것과 같이, 용어들 "포함하는(comprising, including)", "갖는(having)" 등은 동의어이며 확장 가능한 방식으로 다 포함하는 것으로 사용되며 부가적인 소자, 특징, 행동, 작동 등을 배제하지 않는다. 또한, 용어 "또는"은 예를 들면, 소자들의 목록을 연결하도록 사용될 때, 용어 "또는"이 목록 내의 소자들 중 하나, 일부, 또는 모두를 의미하도록 광의의 뜻으로(및 협의의 뜻이 아닌) 사용된다.

[0210] 유사하게, 위의 실시 예들의 설명에서, 다양한 특징들이 때때로 본 발명을 단순화하고 다양한 본 발명의 양상 중 하나 또는 그 이상의 이해에 도움을 주는 목적으로 단일 실시 예, 도면, 또는 그것들의 설명에서 함께 분류된 것을 이해하여야 한다. 그러나, 본 발명의 이러한 방법은 어떠한 청구항도 청구항에서 명확히 인용되는 것보다 더 많은 특징을 필요로 하는 의도를 반영하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 오히려, 본 발명의 양상들은 이전에 설명된 어떠한 단일 실시 예의 모든 특징보다 더 적은 조합으로 존재한다.

[0211] 여기에 개시된 본 발명은 특정의 바람직한 실시 예들의 맥락에서 설명되었으나, 통상의 지식을 가진 자들은 본 발명이 구체적으로 개시된 실시 예들을 넘어 본 발명의 다른 대안의 실시 예들 및/또는 이용들, 및 그것들의 명백한 변형들과 등가물들로 확장할 수 있다는 것을 이해할 것이다. 따라서, 여기에 개시된 본 발명의 범위는 위에 설명된 특정 실시 예들에 의해 한정되어서는 안 되는 것으로 의도된다.

부호의 설명

[0212] 2 : HVAC 시스템

2b : 마이크로-하이브리드 차량

4 : 제 1 채널

4b : 구동 벨트

5a : 내연기관

5b : 엔진

6 : 제 2 채널

6b : 통합 스타터-발전기

7b : 다중-상 케이블

8 : 제 1 블렌드 도어

8b : 제어 리드

10 : 제 2 블렌드 도어

10a : 스타터 배터리

10b : 인버터

11 : 블렌드 도어

11a : 스타터

12 : 냉각 장치

12b : 커패시터 팩

13 : 엔진

13a : 발전기

14 : 히터 코어

14a : 전기 소모재

15 : 엔진

15b : 직류/직류 전압 변환기

16 : 열전 소자

17 : 라디에이터

18 : 공기 흐름

19 : 승객 공기 채널

20 : 커패시터 컨트롤러

21 : 열 회로

22 : 흐름 전환 소자

21b : 제어 라인

22b : 전압 센서 라인

23 : 제 1 밸브

24 : 제 2 밸브

28, 32, 34, 36 : 액추에이터

30 : 작동 유체 회로

31 : 열 회로

32 : 액추에이터

37 : 열 회로

40 : 저온 코어

50 : 냉각 회로

52 : 제 1 채널

53 : 펌프

54 : 제 2 채널

56 : 블렌드 도어

58 : 증발기

60 : 파티션

62 : HVAC 시스템

90 : 라디에이터 회로

93 : 열 컨트롤러

100, 101, 102 : HVAC 시스템

103 : 엔진

110 : 공기 흐름

111 : 회로 라인

112 : 열전 소자

113 : 공기-면 열교환기

114 : 열전소자

117 : 전기 연결부

118 : 쾌적 공기

119 : 튜브

120 : 증발기

121 : 열 회로

122 : 액체 냉각수

123 : 열 저장 장치

125 : 밸브

130 : 히터 코어

131 : 회로 라인

135 : 밸브

140 : 열전 소자

141 : 회로 라인

142 : 작동 유체 회로

145, 150, 160, 165, 170 : 밸브

151 : 열 전달 장치

161 : 회로 라인

165 : 액추에이터

170 : 히트 싱크

171 : 저온 코어

172 : 히트 싱크

180 : 열원 회로

181 : 열 에너지원

175, 185 : 액추에이터

300 : HVAC 시스템

302 : 공기 채널

304 : 팬

306 : 히터-냉각기 서브시스템

308 : 제 1 열 구역

310 : 제 2 열 구역

312 : 냉각 장치

314 : 가열 장치

400 : 히터-냉각기

402 : 열전 회로 구역

404 : 열교환 구역

406 : 열교환 구역

408 : 열전 회로 구역

410 : 열교환 구역

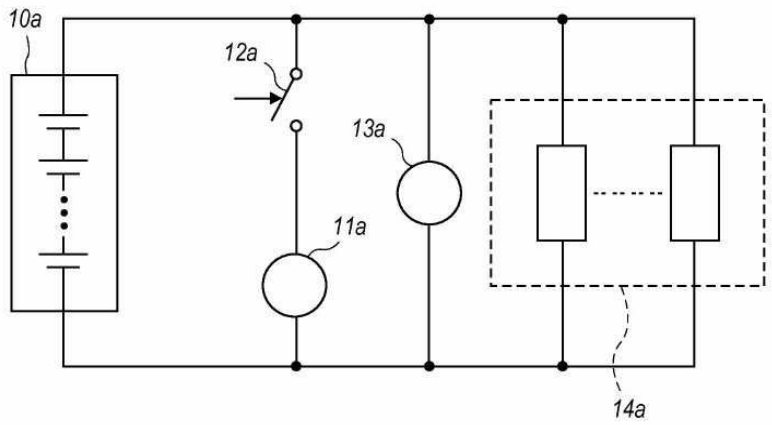
412 : 열교환 구역

501 : 기준선 프로파일

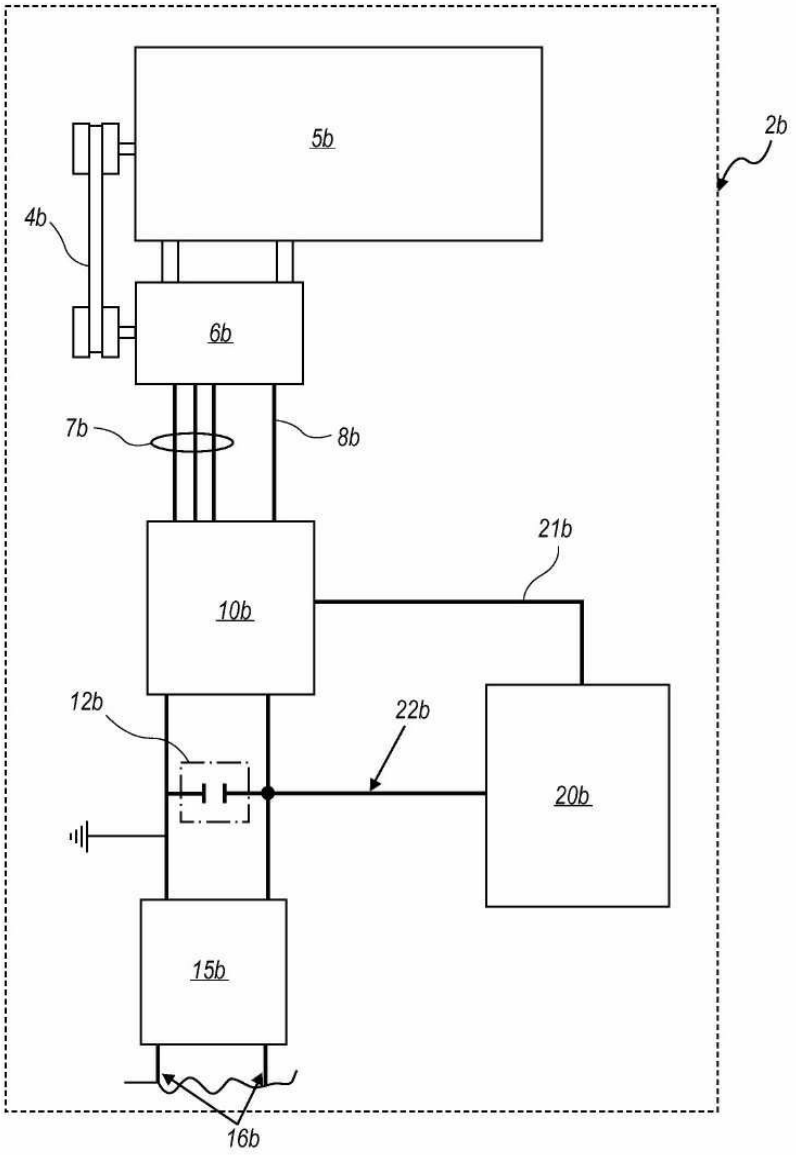
502 : 정 온도 계수 프로파일

도면

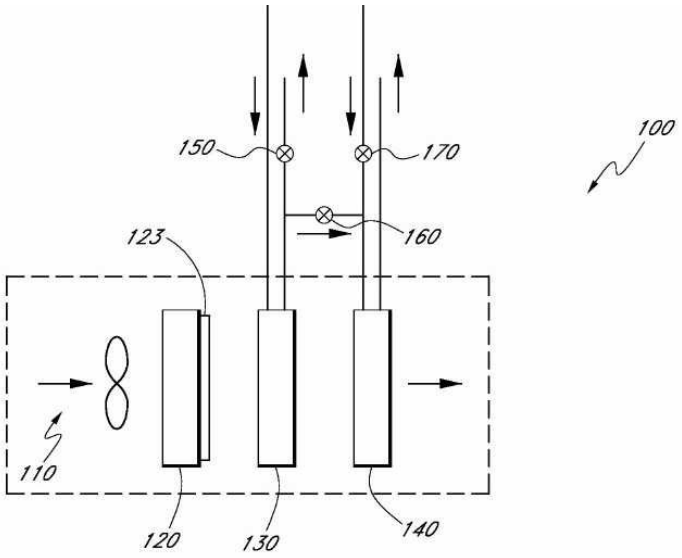
도면1a



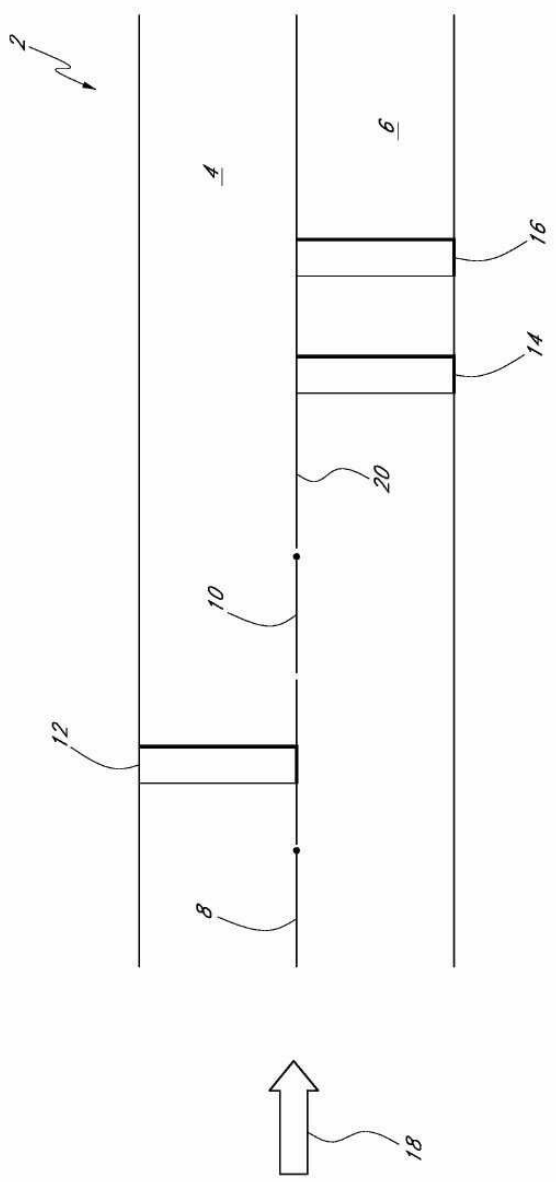
도면1b



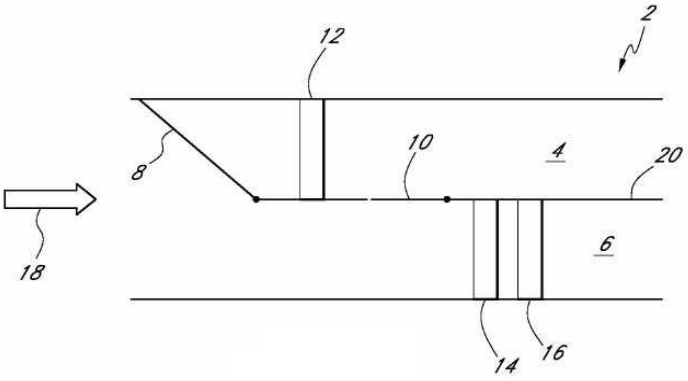
도면2



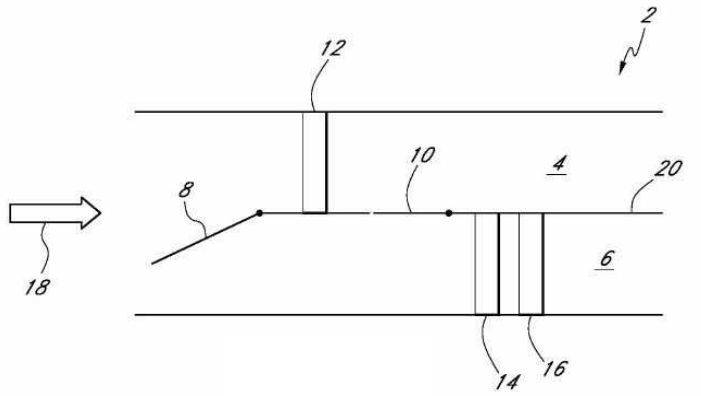
도면3



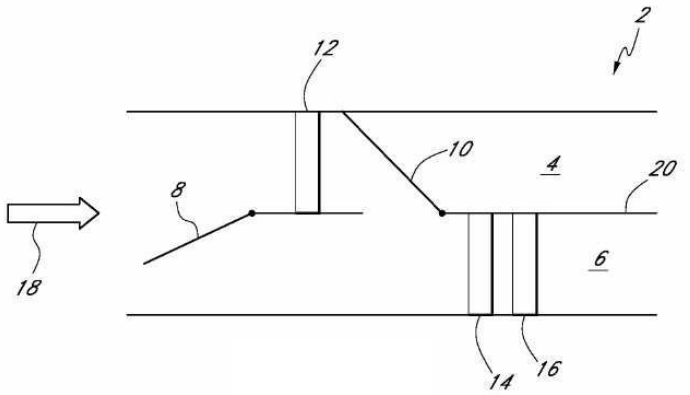
도면4



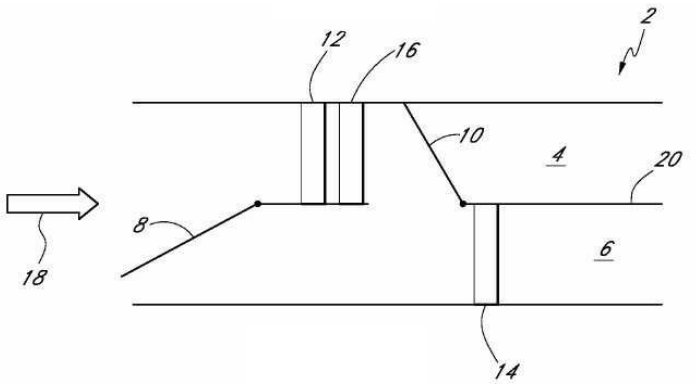
도면5



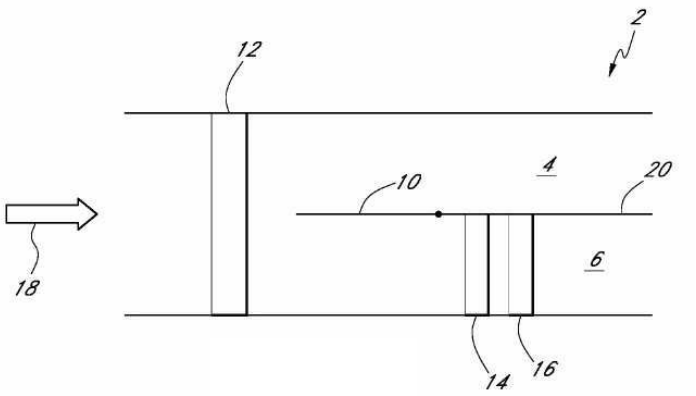
도면6



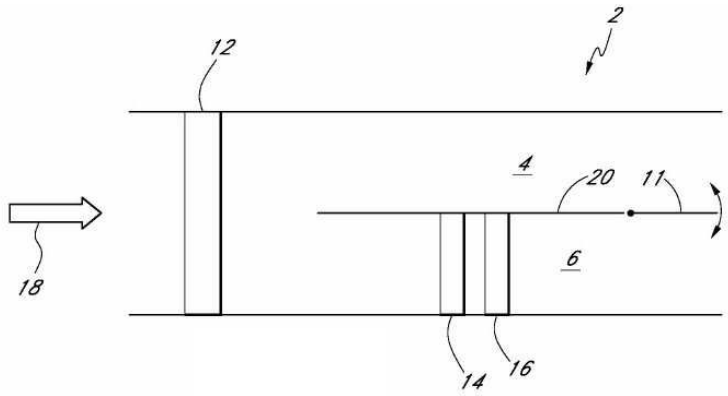
도면7



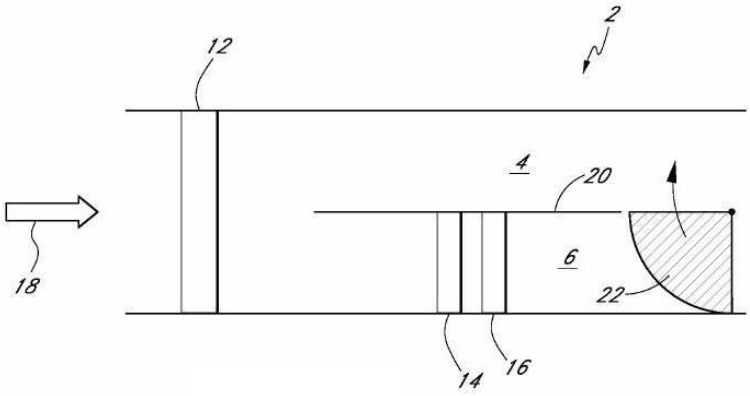
도면8



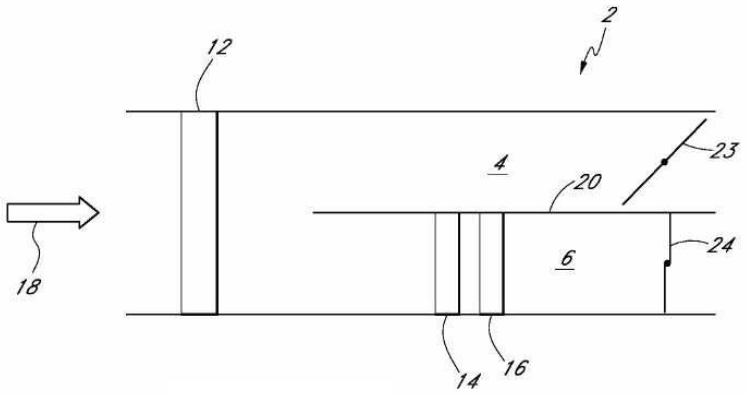
도면9



도면10



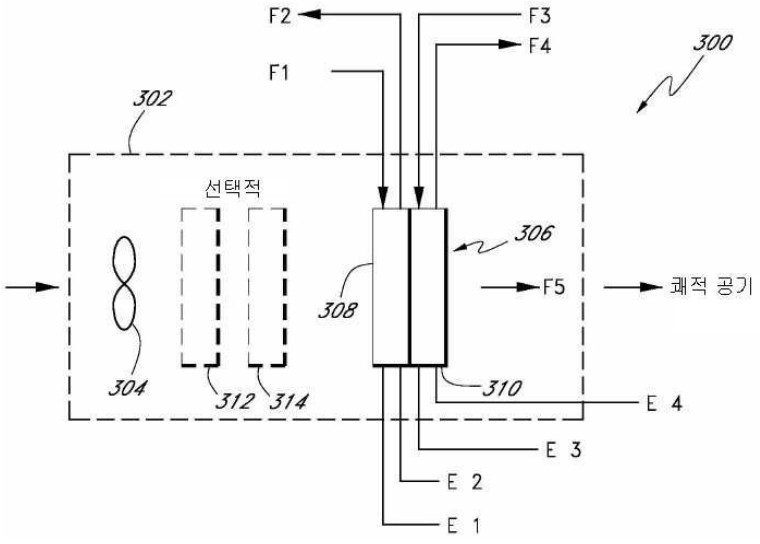
도면11



도면12

방식	작동				유체 전력				쾌적 공기
	F1	F2	F3	F4	E1	E2	E3	E4	F5
가열/서리제거	보조 라디에이터	←	파워 트레인 냉각	←	냉각 극성		가열 극성		워밍 건조
가열	파워 트레인 냉각	←	←	←	가열 방식 극성의 두 회로				워밍
냉각	보조 라디에이터	←	←	←	냉각 방식 극성의 두 회로				냉각

도면13

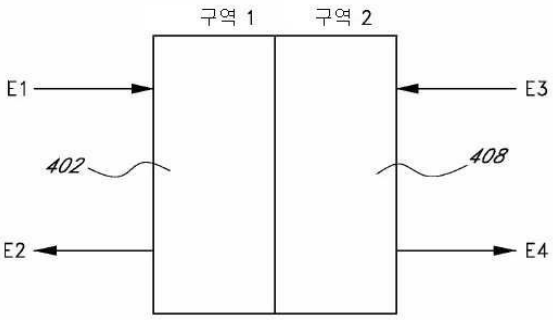


도면14

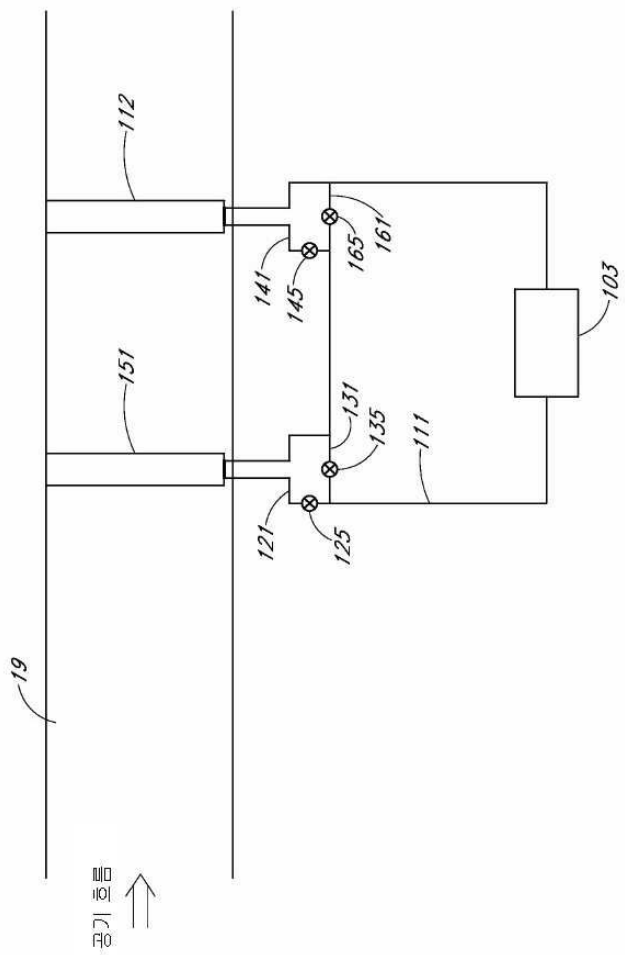
방식	전력 구성			
	E1	E2	E3	E4
가열/서리제거	-VAC	RTN	+VAC	RTN
가열	+VAC E3 COMM	RTN	COMMON E1	RTN
냉각	-VAC E3 COMM	RTN	COMMON E1	RTN

도면15

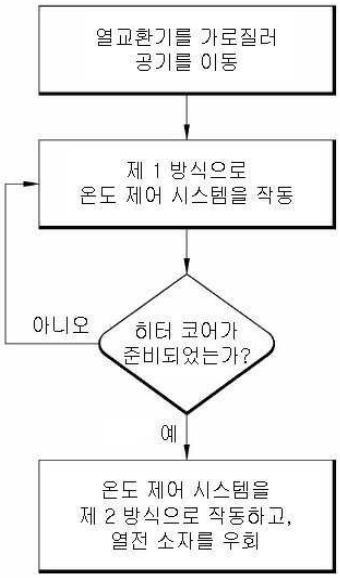
도면16



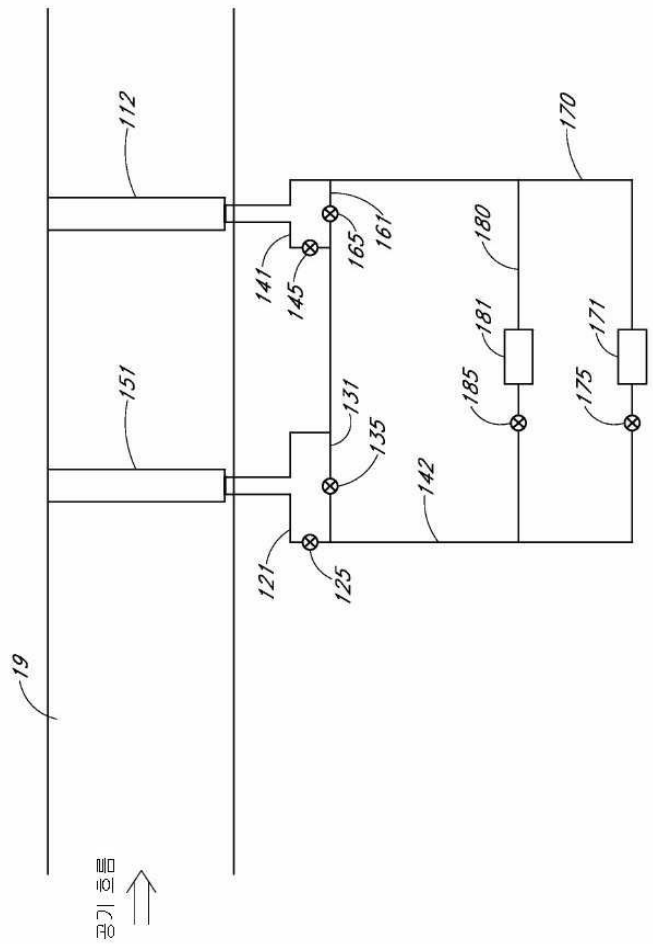
도면17


112
161
165
141
145
103
151
131
135
111
121
125
19
공기 흐름

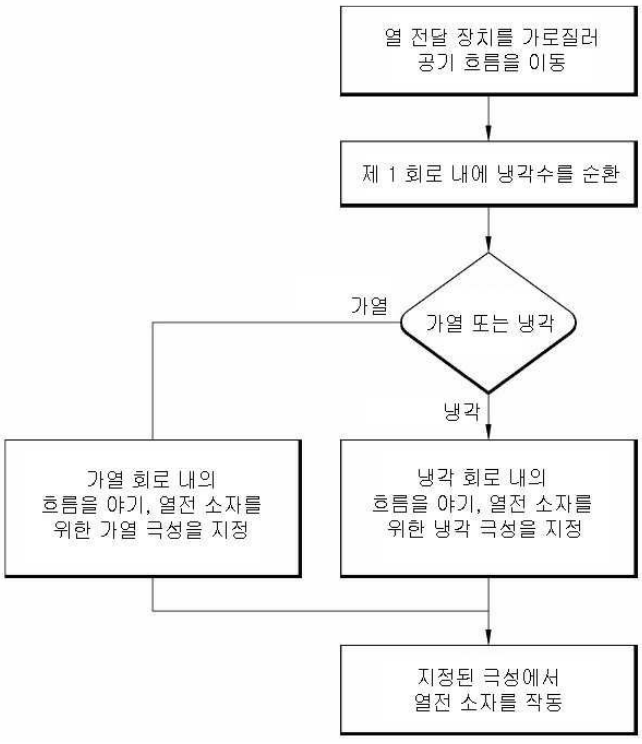
도면18


열교환기를 가로질러
공기를 이동
제 1 방식으로
온도 제어 시스템을 작동
아니오
히터 코어가
준비되었는가?
예
온도 제어 시스템을
제 2 방식으로 작동하고,
열전 소자를 우회

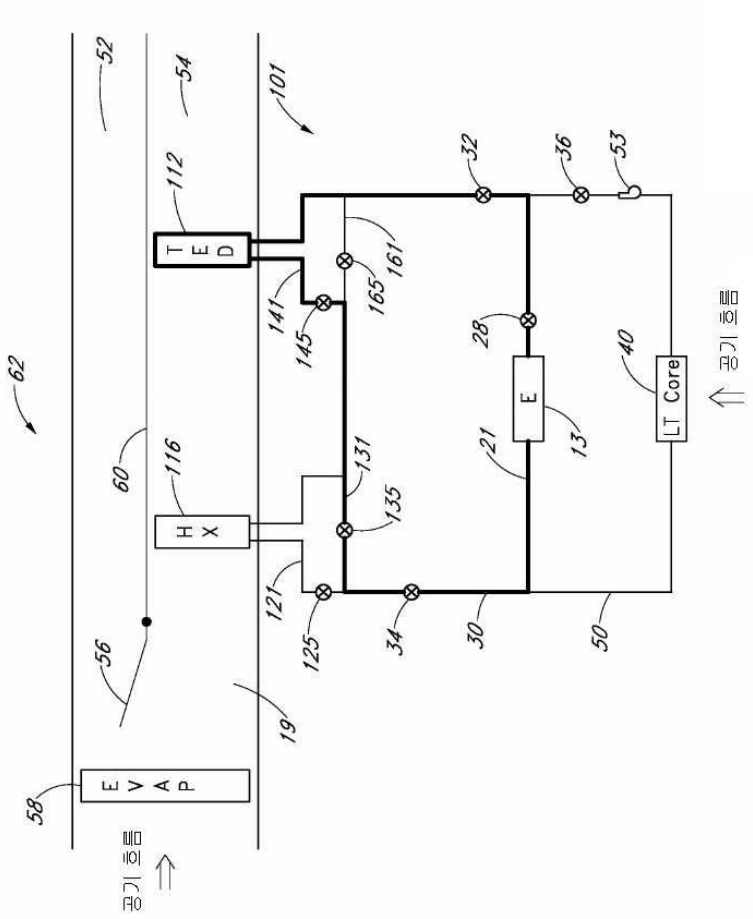
도면19


112
170
165
161
180
141
145
181
171
151
131
185
175
135
142
121
125
19
공기 흐름

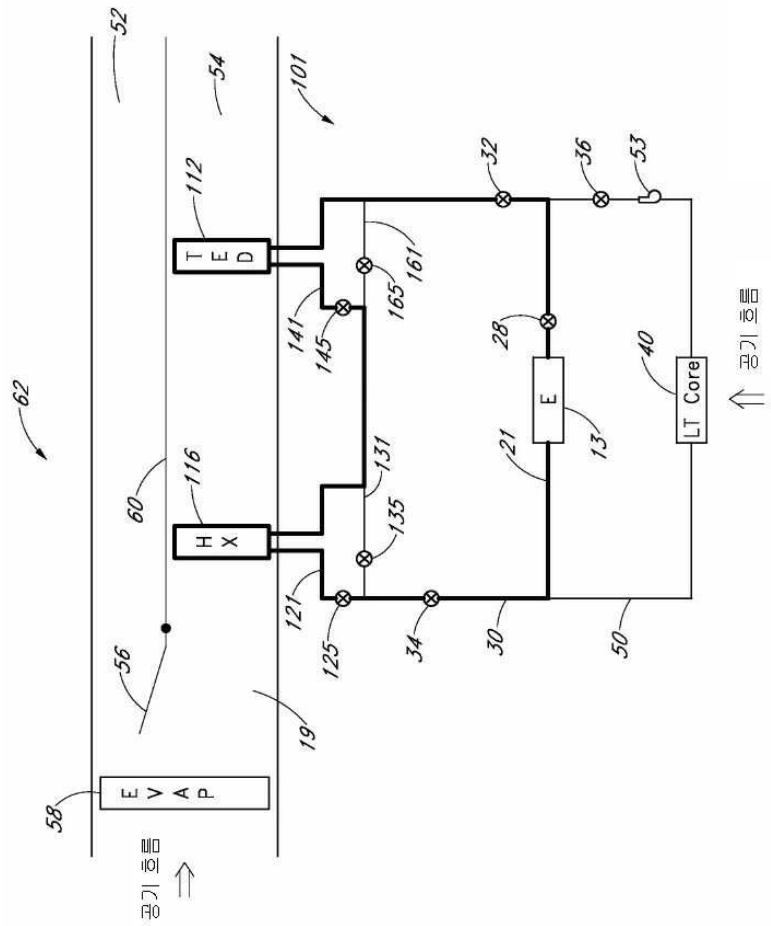
도면20


열 전달 장치를 가로질러
공기 흐름을 이동
제 1 회로 내에 냉각수를 순환
가열
가열 또는 냉각
냉각
가열 회로 내의
흐름을 야기, 열전 소자를
위한 가열 극성을 지정
냉각 회로 내의
흐름을 야기, 열전 소자를
위한 냉각 극성을 지정
지정된 극성에서
열전 소자를 작동

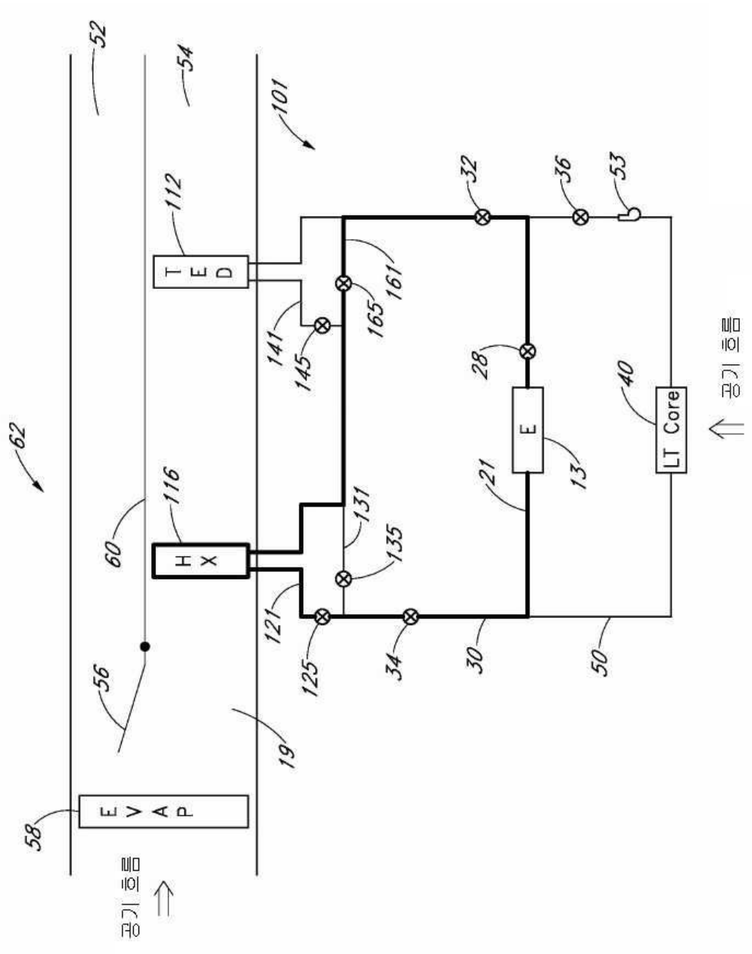
도면21


52
54
101
112
TED
32
36
53
161
165
141
145
28
40
62
60
116
HX
131
135
E
21
13
LT Core
공기 흐름
121
125
34
30
50
56
19
58
EVAP
공기 흐름

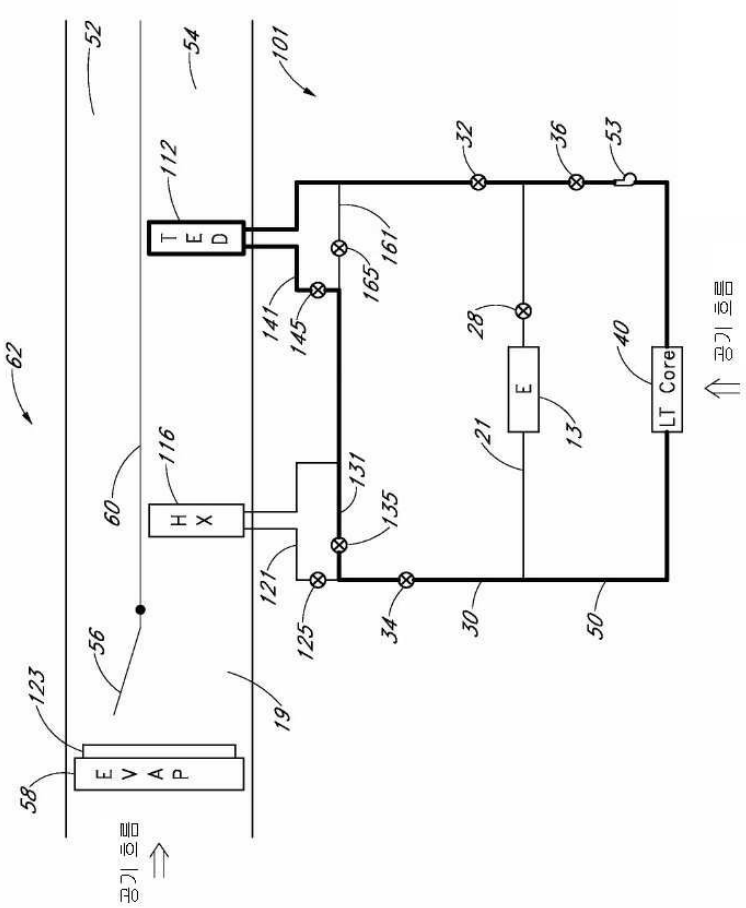
도면22


52
54
101
112
TED
32
36
53
161
165
141
145
28
40
62
60
116
HX
131
135
21
E
13
LT Core
공기 흐름
121
125
34
30
50
56
19
58
EVAP
공기 흐름

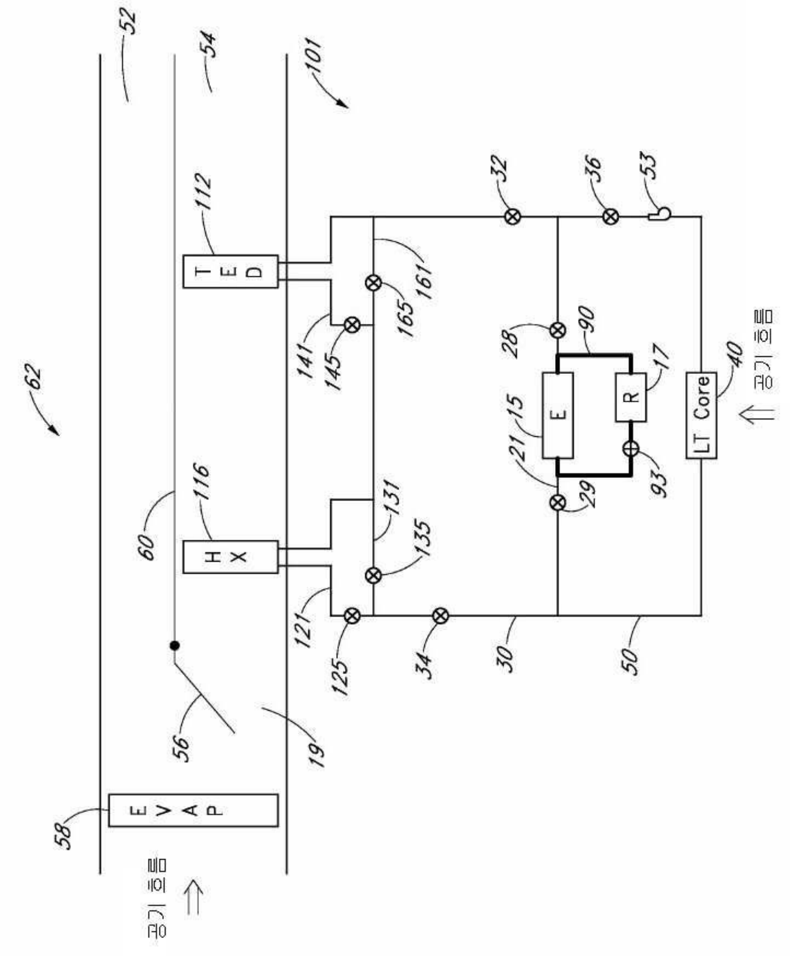
도면23



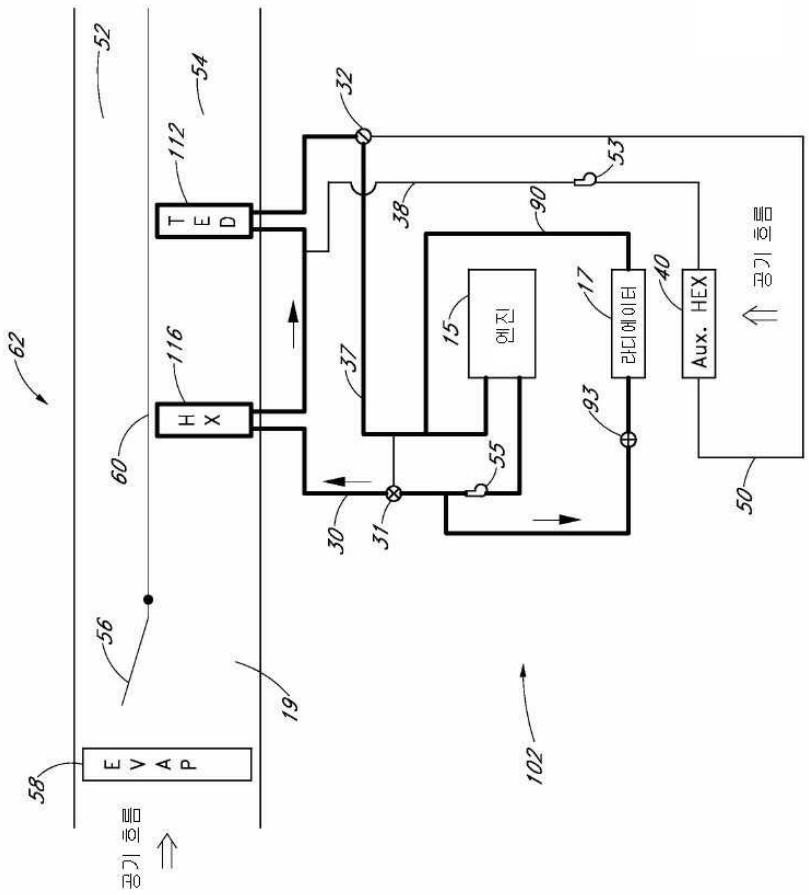
도면24


52
54
101
112
TED
32
36
53
161
165
141
145
28
40
LT Core
공기 흐름
62
116
HX
60
131
135
21
13
121
125
34
30
50
56
123
19
EVAP
58
공기 흐름

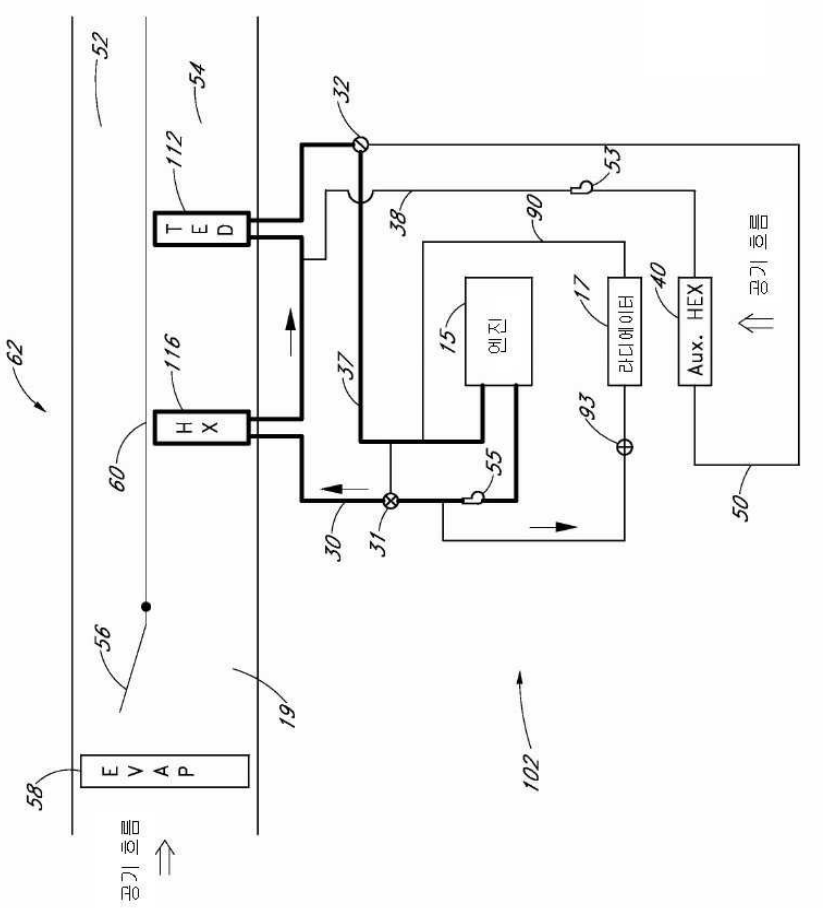
도면25


TED
HX
EVAP
E
R
LT Core
공기 흐름
공기 흐름
52
54
101
62
112
116
60
56
58
19
121
125
131
135
141
145
161
165
32
36
53
28
90
15
21
17
40
29
93
34
30
50

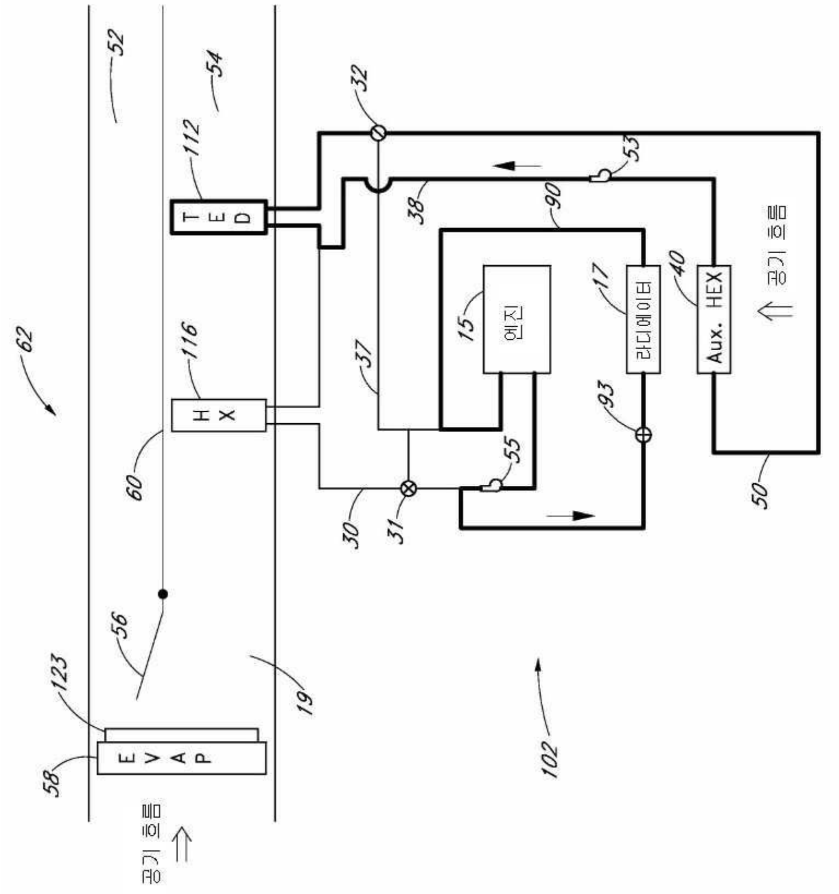
도면26a


52
54
112
TED
32
53
38
90
62
116
HX
37
15
엔진
17
라디에이터
40
Aux. HEX
공기 흐름
60
93
55
30
31
50
56
19
102
58
EVAP
공기 흐름

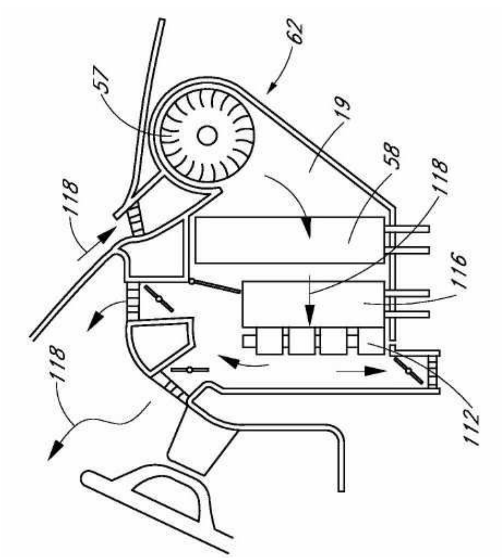
도면26b


52
54
112
TED
32
53
38
90
62
116
HX
37
15
엔진
17
라디에이터
40
Aux. HEX
공기 흐름
60
55
93
30
31
50
56
19
102
58
EVAP
공기 흐름

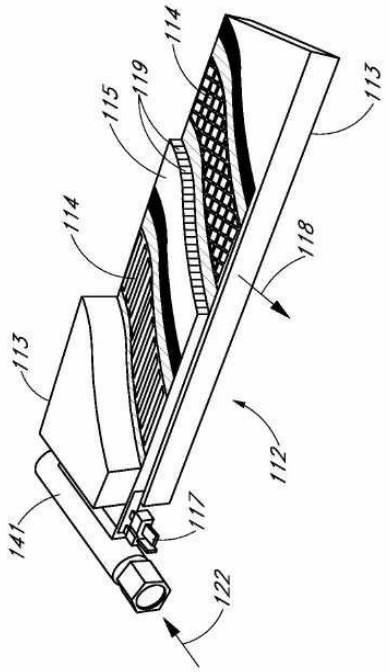
도면27


TED
HX
EVAP
엔진
라디에이터
Aux. HEX
공기 흐름
공기 흐름
52
54
112
116
62
60
56
123
58
19
102
32
53
38
90
17
40
15
37
93
55
31
30
50

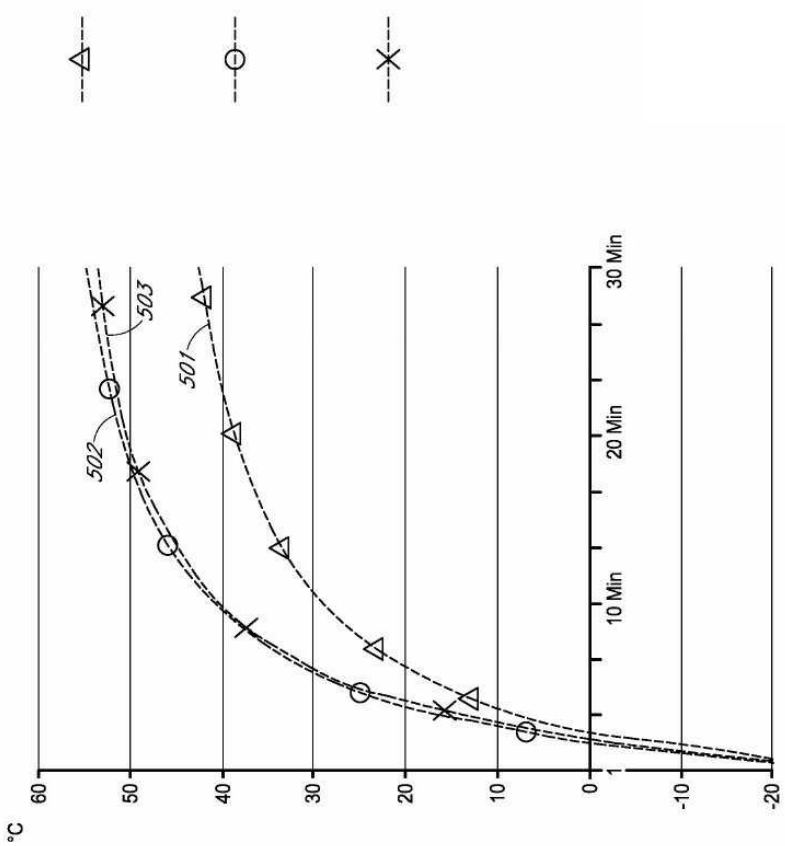
도면28a


62
57
19
58
118
116
112
118
118

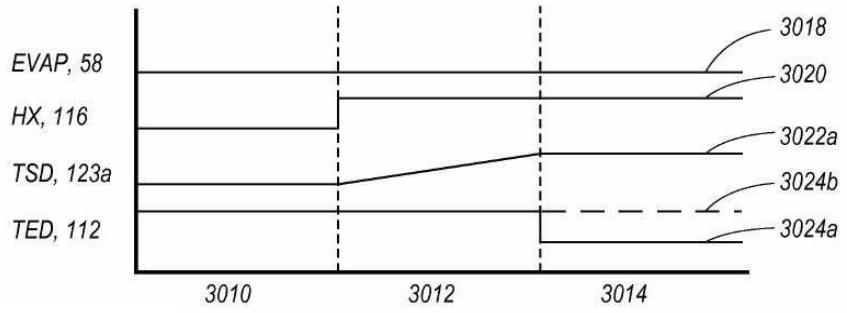
도면28b


114
119
115
113
114
118
113
112
141
117
122

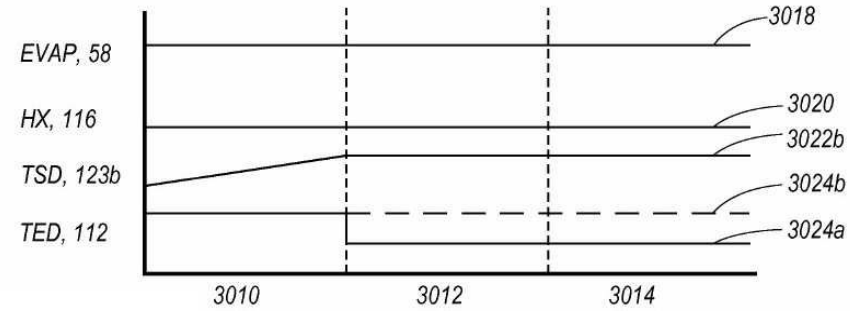
도면29


503
501
502
30 Min
20 Min
10 Min
1
60
50
40
30
20
10
0
-10
-20
°C

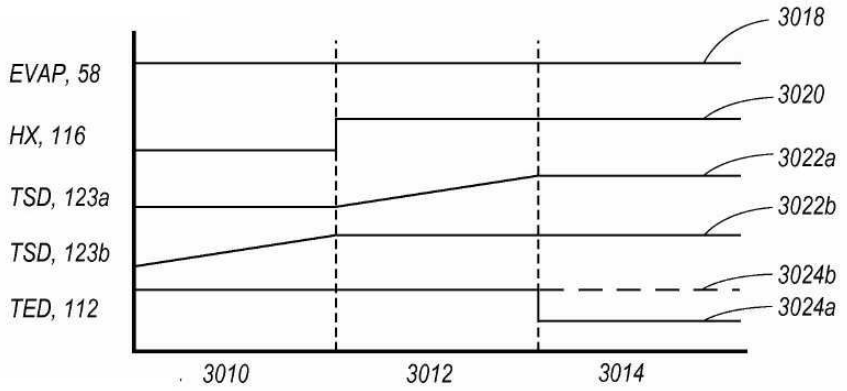
도면30a



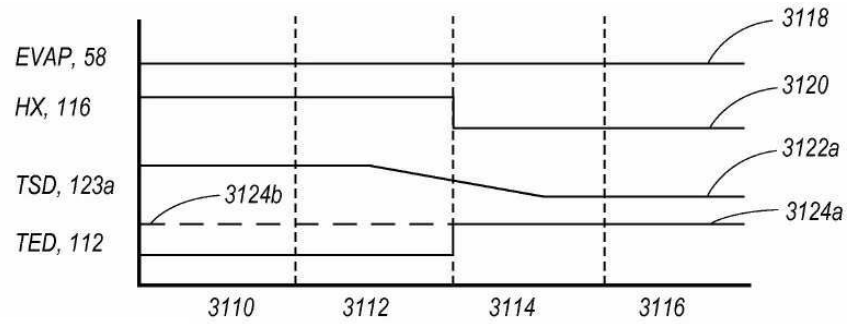
도면30b



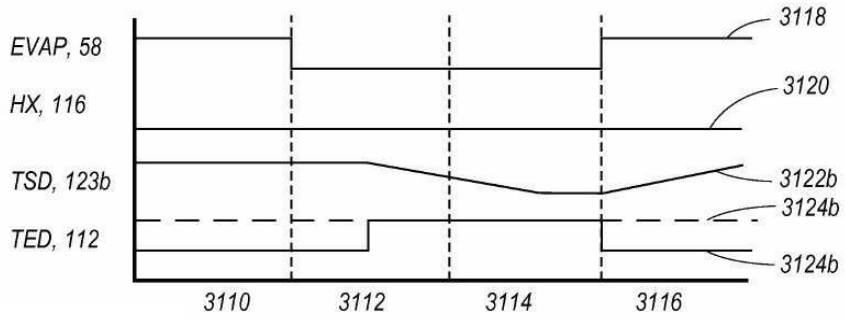
도면30c



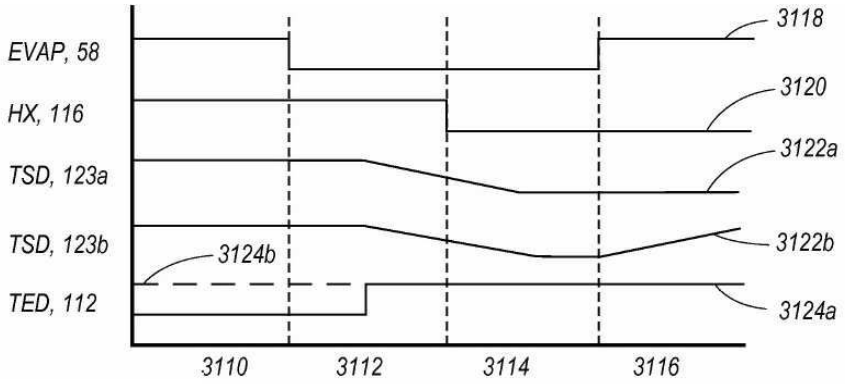
도면31a



도면31b


EVAP, 58
HX, 116
TSD, 123b
TED, 112
3118
3120
3122b
3124b
3124b
3110
3112
3114
3116

도면31c


EVAP, 58
HX, 116
TSD, 123a
TSD, 123b
TED, 112
3124b
3118
3120
3122a
3122b
3124a
3110
3112
3114
3116