



등록특허 10-2827803



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년07월02일

(11) 등록번호 10-2827803

(24) 등록일자 2025년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F24D 19/10 (2020.01) F24D 11/00 (2022.01)
F24D 11/02 (2006.01) F24D 17/00 (2022.01)
F24D 17/02 (2006.01) F24H 15/156 (2022.01)
F24H 15/174 (2022.01) F24H 15/225 (2022.01)
F24H 15/262 (2022.01) F24H 15/265 (2022.01)
F24H 4/04 (2006.01)

(52) CPC특허분류

F24D 19/1054 (2024.08)
F24D 11/003 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-7027943

(22) 출원일자(국제) 2022년02월07일

심사청구일자 2024년03월26일

(85) 번역문제출일자 2023년08월17일

(65) 공개번호 10-2023-0159379

(43) 공개일자 2023년11월21일

(86) 국제출원번호 PCT/IB2022/051064

(87) 국제공개번호 WO 2022/168034

국제공개일자 2022년08월11일

(30) 우선권주장

2101678.7 2021년02월07일 영국(GB)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

EP03663670 A1*

KR101785247 B1*

KR1020120103002 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

옥토퍼스 에너지 히팅 리미티드

영국, 더블유1디 1엔엔, 런던, 164-182 옥스포드 스트리트, 유케이 하우스

(72) 발명자

코노왈크지크, 피터

영국, 런던 그레이터 런던 이씨1엔 2에이치티, 홀 본 33 6층

(74) 대리인

특허법인(유)화우

전체 청구항 수 : 총 24 항

심사관 : 유영철

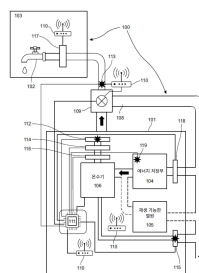
(54) 발명의 명칭 감소된 에너지 및 물 사용량을 지원하는 방법, 시스템, 및 장치

(57) 요약

물 공급 설비를 통해 기기에서 공급되는 제어 가능한 물 배출구로부터 멀리 떨어진 물 가열 기기에 명령 신호를 보내는 방법이 제공되고, 상기 방법은 제어 가능한 물 배출구에 공급되는 물 공급을 모니터링하는 단계, 제어 가능한 물 배출구의 작동에 따른 물 공급 특성 또는 상태에서 변화 시퀀스를 검출하는 단계, 변화 시퀀스를 저장된

(뒷면에 계속)

대표도



패턴과 연관시키는 단계, 저장된 임계값 이상의 정합을 검출하는 단계, 정합을 명령으로 해석하는 단계를 포함한다. 따라서, 배출구에 의해 공급되는 물의 온도 또는 유량이 증가될 수 있도록 프로세서에 신호를 보내기 위해서 수도꼭지 또는 다른 제어 가능한 물 배출구를 조작할 수 있다. 따라서, 급수 시스템은 경제성과 낮은 물 사용량을 위해 설계된 기본 유동 및 온도 레벨을 가질 수 있지만, 사용자는 기기를 재설정하기 위해 기기로 이동할 필요 없이 이러한 제한 중 하나 또는 둘 모두를 필요하다면 무시할 수 있다. 물 가열 기기는 바람직하게 순간 물 가열 기기이다. 또한, 물 가열 기기, 기기로부터 멀리 떨어진 제어 가능한 물 배출구, 기기로부터 가열된 물을 제어 가능한 물 배출구에 공급하도록 배열된 물 공급 라인, 물 공급 라인의 특성 또는 상태를 감지하는 적어도 하나의 센서, 및 적어도 하나의 센서에 결합된 프로세서를 포함하는 물 공급 설비가 제공되고, 상기 프로세서는 제어 가능한 물 배출구의 작동에 따른 물 공급 특성 또는 상태에서 변화 시퀀스를 검출하고, 변화 시퀀스를 저장된 패턴과 연관시키고, 저장된 임계값 이상의 정합을 검출하고, 상기 정합을 명령으로 해석하고, 상기 명령에 따라 작용하도록 구성된다.

(52) CPC특허분류

F24D 11/004 (2013.01)
F24D 19/1057 (2024.08)
F24D 19/1072 (2024.08)
F24D 19/1075 (2024.08)
F24H 15/156 (2022.01)
F24H 15/174 (2022.01)
F24H 15/225 (2022.01)
F24H 15/262 (2022.01)
F24H 15/265 (2022.01)

(30) 우선권주장

2109593.0	2021년07월02일	영국(GB)
2109594.8	2021년07월02일	영국(GB)
2109596.3	2021년07월02일	영국(GB)
2109597.1	2021년07월02일	영국(GB)
2109598.9	2021년07월02일	영국(GB)
2109599.7	2021년07월02일	영국(GB)
2109600.3	2021년07월02일	영국(GB)
2111086.1	2021년08월02일	영국(GB)

명세서

청구범위

청구항 1

물 공급 설비를 통해 물 가열 기기에서 물이 공급되는 제어 가능한 물 배출구로부터 상기 물 가열 기기에 명령 신호를 보내는 방법으로서, 상기 물 가열 기기는 열 펌프 또는 태양열 가열 장치 형태의 재생 가능 에너지원, 열 에너지를 저장하도록 에너지 저장 매체를 함유한 에너지 저장부, 및 보조 가열 요소를 포함하고, 상기 방법은:

상기 제어 가능한 물 배출구에 물을 공급하는 상기 물 공급 설비를 모니터링하는 단계;

상기 제어 가능한 물 배출구의 작동에 따른 물 공급 특성 또는 상태에서 변화 시퀀스를 검출하는 단계;

상기 변화 시퀀스를 저장된 변화 패턴과 연관시키는 단계;

상기 변화 시퀀스 및 상기 저장된 변화 패턴이 저장된 임계값 내에 정합하는지 결정하는 단계;

상기 정합을 상기 명령으로 해석하는 단계를 포함하고,

상기 물 가열 기기는 처음에 상기 제어 가능한 물 배출구가 개방되면 제1 모드에서 가열된 물을 제공하도록 배열되고 상기 명령이 수신되면 제2 모드로 전환되도록 배열되고;

상기 제1 모드는 재생 가능 에너지원 및 상기 에너지 저장부로부터 저장된 열 에너지 중 적어도 하나를 사용하는 절약 모드를 포함하고, 상기 재생 가능 에너지원은 상기 에너지 저장 매체에 저장된 열 에너지의 양에 따라 사용되고, 상기 제2 모드는 미리 정해진 목표 유동 및 온도를 달성하기 위해 요구되는 바와 같이 보조 가열 요소를 사용하는 것을 포함하고,

상기 명령은 상기 제어 가능한 물 배출구에서 공급되는 물의 유량 또는 온도를 변경하도록 구성된, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 특성은 상기 물 공급 설비 내 위치에서 감지된 압력인, 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 시퀀스는 높은 압력과 낮은 압력 사이에서 일련의 압력 변동을 포함하고, 상기 낮은 압력은 상기 높은 압력에 비해 낮은 압력을 갖도록 구성된, 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 일련의 압력 변동은 낮은 압력 기간 이후에 적어도 2개의 고압 펄스를 포함하는, 방법.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 시퀀스는 낮은 압력, 높은 압력, 그 후 낮은 압력을 연달아 포함하는, 방법.

청구항 6

제2항에 있어서, 상기 시퀀스는 높은 압력, 낮은 압력, 그 후 높은 압력을 연달아 포함하는, 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 특성은 상기 제어 가능한 물 배출구에 공급하는 물 공급에서의 물 유량인, 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 시퀀스는 높은 유량과 낮은 유량 간 일련의 유량 변동을 포함하고, 상기 낮은 유량은 상기 높은 유량에 비해 유량이 적도록 구성되는, 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 일련의 유량 변동은 낮은 유동 기간 후 적어도 2개의 높은 유동 기간을 포함하는, 방법.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 시퀀스는 높은 유동, 낮은 유동, 그 후 높은 유동을 연달아 포함하는, 방법.

청구항 11

제5항, 제6항 및 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 시퀀스는 0초 이상 5초 미만의 간격을 갖는, 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 시퀀스는 0초 이상 2초 미만의 간격을 갖는, 방법.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 시퀀스는 저장된 임계 증가율을 초과하는 최대값까지 유량의 급격한 증가를 포함하는, 방법.

청구항 14

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 명령은 유동을 최대 가용 유동으로 증가시키고/시키거나 유동 전달 온도를 증가시키는 명령을 포함하는, 방법.

청구항 15

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 물 가열 기기는 상기 제어 가능한 물 배출구를 다시 닫은 후 제2 모드에서 제1 모드로 복귀하도록 배열되어서, 상기 제어 가능한 물 배출구가 추후 열리면 상기 물 가열 기기는 다시 한 번 상기 제1 모드에서 가열된 물을 제공하는, 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 물 가열 기기는 상기 제어 가능한 물 배출구를 미리 정해진 기간 이상 닫힌 후에만 제2 모드에서 제1 모드로 복귀하도록 배열되는, 방법.

청구항 17

임계값을 설정하고 위정(false positives)을 구별하기 위해 사용자 피드백과 기계 학습 모듈을 사용하여 명령에 대한 상기 변화 패턴을 학습하는 단계를 포함하는 제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른, 방법.

청구항 18

물 가열 기기를 포함하는 물 공급 설비로서, 상기 물 가열 기기는 열 펌프 또는 태양열 가열 장치 형태의 재생 가능 에너지원, 열 에너지를 저장하는 에너지 저장 매체를 함유한 에너지 저장부, 매체, 및 보조 가열 요소를 포함하고, 상기 재생 가능 에너지원은 에너지 저장 장치에 에너지를 공급하도록 배열되고;

상기 물 가열 기기로부터 멀리 떨어진 제어 가능한 물 배출구;

상기 물 가열 기기로부터 가열된 물을 상기 제어 가능한 물 배출구에 공급하도록 배열된 물 공급 라인;

상기 물 공급 라인의 특성 또는 상태를 감지하는 적어도 하나의 센서; 및

상기 적어도 하나의 센서에 결합된 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는:

적어도 하나의 센서로부터 얻어진 데이터를 처리하여 상기 제어 가능한 물 배출구에 공급하는 물 공급 라인의 특성 또는 상태를 모니터링하고;

상기 제어 가능한 물 배출구의 작동에 따른 물 공급 특성 또는 상태에서 변화 시퀀스를 검출하고;

상기 변화 시퀀스를 저장된 변화 패턴과 연관시키고;

상기 변화 시퀀스 및 상기 저장된 변화 패턴이 저장된 임계값 내에 정합하는지 결정하고;

상기 정합을 명령으로 해석하도록 구성되고,

상기 물 가열 기기는 처음에 상기 제어 가능한 물 배출구가 개방되면 제1 모드에서 가열된 물을 제공하도록 배열되고 명령이 수신되면 제2 모드로 전환되도록 배열되고;

상기 제1 모드는 재생 가능 에너지원 및 상기 에너지 저장부로부터 저장된 열 에너지 중 적어도 하나를 사용하는 절약 모드를 포함하고, 상기 재생 가능 에너지원은 상기 에너지 저장 매체에 저장된 열 에너지의 양에 따라 사용되고;

상기 제2 모드는 미리 정해진 목표 유동 및 온도를 달성하기 위해 요구되는 바와 같이 보조 가열 요소를 사용하는 것을 포함하고,

상기 명령은 상기 제어 가능한 물 배출구에서 공급되는 물의 유량 또는 온도를 변경하도록 구성된, 물 공급 설비.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 하나 이상의 센서는 상기 물 공급 라인에서의 압력을 감지하는 압력 센서를 포함하는, 물 공급 설비.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 하나 이상의 센서는 상기 기기와 상기 제어 가능한 물 배출구 사이에 위치한, 물 공급 설비.

청구항 21

제18항에 있어서, 상기 하나 이상의 센서는 상기 물 공급 라인에서의 유동을 측정하는 유동 센서를 포함하는, 물 공급 설비.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 하나 이상의 센서는 상기 기기와 상기 제어 가능한 물 배출구 사이에 위치한, 물 공급 설비.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 하나 이상의 센서는 상기 물 배출구에 가깝게 위치한, 물 공급 설비.

청구항 24

제18항 내지 제23항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 가열 기기는 가열된 물을 냉수 공급과 혼합시키도록 밸브를 포함하고, 상기 밸브는 상기 프로세서에 의해 제어되는, 물 공급 설비.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 감소된 에너지 및 물 사용량을 지원하는, 건물 내 온수 공급 시스템을 포함하는 설비를 위한 방법 및 장치에 다양하게 관련된다.

배경 기술

[0002] 전 세계적으로, 식수가 부족하다. 현재, 물 부족은 전 세계적으로 일반적으로 보고되고 있고, 이러한 문제가 단지 "더운" 나라와 대륙에만 영향을 미치는 것을 생각할 수 있지만, 더 이상 그렇지 않다. 유럽 환경청은 물 부족 또는 물 스트레스가 유럽의 1억 명 이상을 포함하여 전 세계 수 백만 명의 사람들에게 영향을 미치는 문제인 것으로 보고한다. 유럽의 담수 사용(음용 및 기타 용도)의 약 88.2%는 강과 지하수에서 나오고, 나머지는

저수지(10.3%)와 호수(1.5%)에서 나오므로, 이 공급원은 과도한 개발, 오염 및 기후 변화로 인한 위협에 극도로 취약해진다.

[0003] 그 결과, 생활 용수 사용량을 줄이는 것이 시급하다. 유럽에서는, 평균적으로, 1인당 하루 144리터의 담수가 가정용으로 공급되지만 이 물의 대부분은 부주의와 수도꼭지, 샤워기, 기기의 잘못된 선택으로 인해 "낭비"된다.

[0004] 특히 (적어도 유럽에서) 약 75%의 난방 및 냉방이 여전히 화석 연료에서 발생하는 반면 22%만이 재생 가능 에너지에서 발생한다는 점을 고려하면, 물 소비를 줄여야 할 필요성과 함께 가정용 에너지 소비를 줄일 필요성이 있다.

[0005] 지침 2012/27/EU에 따르면 건물은 최종 에너지 소비의 40%와 유럽 연합의 CO₂ 배출량의 36%를 나타낸다. 2016년 EU 집행위원회 보고서 "현재와 미래(2020-2030) 난방/냉방 연료 배치(화석/재생 에너지)에 대한 매핑 및 분석"은 EU 가정에서 난방과 온수가 총 최종 에너지 사용량의 79%를 차지한다고 결론지었다 (192.5 Mtoe). EU 집행위원회는 또한 "Eurostat의 2019년 수치에 따르면 난방 및 냉방의 약 75%가 여전히 화석 연료에서 발생하는 반면 22%만 재생 가능 에너지에서 발생한다"고 보고한다. EU의 기후 및 에너지 목표를 달성하려면, 난방 및 냉방 부문에서 에너지 소비를 대폭 줄이고 화석 연료 사용을 줄여야 한다. 열 펌프(공기, 땅 또는 물에서 끌어온 에너지 사용)는 이 문제를 해결하는 데 잠재적으로 중요한 기여자로 확인되었다.

[0006] 많은 나라에서, 탄소 발자국을 줄이기 위한 정책과 압력이 있다. 예를 들어, 2020년 영국에서 영국 정부는 2025년까지 새 주택의 탄소 배출량을 기존 레벨에 비해 75~80% 줄이겠다는 제안과 함께 미래 주택 표준에 관한 백서를 발표했다. 게다가, 2025년부터 새 집에 가스 보일러를 설치하는 것이 금지될 것이라고 2019년 초에 발표했다. 제출 당시 영국에서는 건물 난방에 사용되는 총 에너지의 78%가 가스에서 나오는 반면, 12%는 전기에서 나오는 것으로 보고되었다.

[0007] 영국에는 가스 연소 중앙 난방을 사용하는 2~3개 이하의 작은 침실을 갖는 주택이 많이 있으며, 이러한 주택의 대부분은 보일러가 순간 온수기 및 중앙 난방용 보일러로서 역할을 하는 콤비네이션 보일러로 알려진 것을 사용한다. 콤비네이션 보일러는 소형 형태 요소를 결합하고 "무제한" 온수(20~35kW 출력)의 거의 즉각적인 공급원을 제공하며 온수 저장에 필요하지 않기 때문에 널리 사용된다. 이러한 보일러는 평판이 좋은 제조업체에서 비교적 저렴하게 구입할 수 있다. 소형 형태 요소 및 온수 저장 탱크 없이 수행할 수 있는 능력은 일반적으로 작은 아파트나 집에도 이러한 보일러를 수용할 수 있고 (주로 주방 벽 장착형) 새로운 보일러를 1인 1일 작업으로 설치할 수 있음을 의미한다. 따라서, 새로운 콤비 가스 보일러를 저렴하게 설치할 수 있다. 새로운 가스 보일러의 금지가 압박함에 따라, 가스 콤비 보일러를 대신할 대체 열원이 필요하게 되었다. 게다가, 이전에 장착된 콤비 보일러는 결국 일부 대안으로 교체될 필요가 있다.

[0008] 열 펌프는 화석 연료에 대한 의존도를 줄이고 CO₂ 배출량을 줄이기 위한 잠재적인 해결책으로 제안되었지만, 현재 소규모 가정(및 소규모 상업) 부지 또는 여러 기술적, 상업적 및 실용적 이유로 가스 연소 보일러를 교체하는 문제에는 적합하지 않다. 그것은 통상적으로 매우 크며 부지 외부에 상당한 유닛을 필요로 한다. 따라서, 일반적인 콤비 보일러가 있는 건물에 쉽게 새로 장착할 수 없다. 일반적인 가스 보일러와 동등한 출력을 제공할 수 있는 유닛은 현재 비용이 많이 들고 상당한 전기 수요가 필요할 수 있다. 유닛 자체 비용이 동등한 가스 연소식 등가물의 배수가 될 뿐만 아니라, 크기와 복잡성으로 인해 설치가 기술적으로 복잡하고 따라서 비용이 많이 든다. 온수 저장 탱크도 필요하며, 이는 소규모 주택에서 열 펌프를 사용하는 것을 방해하는 또 다른 요인이다. 또 다른 기술적 문제점은 열 펌프가 수요에 따라 열을 생성하기 시작하는 데 상당한 시간이 걸리는 경향이 있고, 자가 점검에 30초 그 후 가열에 약간의 시간이 소요되어서, 온수 요청과 전달 사이에 1분 이상이 지연된다는 것이다. 이러한 이유로, 열 펌프 및/또는 태양열을 사용하여 시도된 재생 가능 해결책은 일반적으로 온수 저장 탱크를 위한 공간이 있는 대규모 건물에 적용할 수 있다 (공간 요구, 열 손실 및 레지오넬라균 위험이 있음).

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 가정용 에너지 소비의 중요한 구성요소는 사용되는 온수의 부피와 가정용 온수의 과열로 인한 에너지 낭비 측면에서 모두 가정용 온수 사용으로부터 비롯된다. 물론, 온수 낭비는 보다 일반적인 물 낭비 문제의 중요한 원인이기도 하고, 인류가 지속 가능한 미래를 가지려면 이 문제도 해결될 필요가 있다. 본 개시의 양태는 온수의

사용을 줄이는 데 도움이 될 수 있는 방법 및 설비에 관한 것이며, 이런 식으로 에너지 및 물 모두의 사용량 감소에 기여한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 제1 양태에 따르면, 물 공급 설비를 통해 기기에서 공급되는 제어 가능한 물 배출구로부터 멀리 떨어진 물 가열 기기에 명령 신호를 보내는 방법이 제공되고, 상기 방법은: 상기 제어 가능한 물 배출구에 공급되는 물 공급을 모니터링하는 단계; 상기 제어 가능한 물 배출구의 작동에 따른 물 공급 특성 또는 상태에서 변화 시퀀스를 검출하는 단계; 상기 변화 시퀀스를 저장된 패턴과 연관시키는 단계; 저장된 임계값 이상의 정합을 검출하는 단계; 상기 정합을 명령으로 해석하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 물 공급 설비의 사용자가 거동을 제어할 수 있게 하고, 단지 수도꼭지 또는 샤워기 배출구와 같은 물 배출구를 조작함으로써 물 가열 기기의 설정을 효과적으로 변경할 수 있게 한다. 물 가열 기기는 순간 물 가열 기기일 수 있다.
- [0011] 예를 들어, 사용자는 경제적인 이유로 이러한 특성이 제한되는 설비에서 급수 온도 또는 최대 유량 또는 양자를 증가시킬 수 있다.
- [0012] 제2 양태에 따르면, 물 공급 설비를 통해 기기에서 공급되는 제어 가능한 물 배출구로부터 멀리 떨어진 물 가열 기기에 명령 신호를 보내는 방법이 제공되고, 상기 물 가열 기기는 열 펌프 또는 태양열 가열 장치 형태의 재생 가능 에너지원, 잠열로서 에너지를 저장하도록 상 변화 물질을 함유한 에너지 저장부, 및 보조 가열 요소를 포함하고, 상기 방법은: 상기 제어 가능한 물 배출구에 공급되는 물 공급을 모니터링하는 단계; 상기 제어 가능한 물 배출구의 작동에 따른 물 공급 특성 또는 상태에서 변화 시퀀스를 검출하는 단계; 상기 변화 시퀀스를 저장된 패턴과 연관시키는 단계; 저장된 임계값 이상의 정합을 검출하는 단계; 상기 정합을 명령으로 해석하는 단계를 포함하고, 상기 물 가열 기기는 처음에 배출구가 개방되면 제1 모드에서 가열된 물을 제공하도록 배열되고 명령이 수신되면 제2 모드로 전환되도록 배열되고; 상기 제1 모드는 우선적으로 재생 가능 에너지원 및/또는 상기 에너지 저장부로부터 에너지를 사용하고/하거나 감소된 전력에서 보조 가열원을 사용하는 절약 모드를 포함하고, 상기 제2 모드는 미리 정해진 목표 유동 및 온도를 달성하기 위해 요구되는 바와 같이 보조 가열 요소를 사용하는 것을 포함한다.
- [0013] 선택적으로, 상기 특성은 물 공급 설비 내 위치에서 감지된 압력이다. 물 배출구의 열림은 배출구의 닫힘과 마찬가지로 공급 파이프라인에서 압력 감소를 이끈다. 결과적인 압력 변동은 (시스템에서의 정압, 공급 배관의 직경 및 구성에 따라) 배출구로부터 상당한 거리에서 감지될 수 있다. 이러한 압력 변동은 또한 빠르게 전파되는 경향이 있어서, 제어 신호로 사용하기에 매우 적합하다.
- [0014] 선택적으로, 상기 시퀀스는 상대적으로 높은 압력과 상대적으로 낮은 압력 사이 일련의 압력 변동을 포함한다. 선택적으로, 일련의 압력 변동은 상대적으로 낮은 압력의 기간 후 적어도 2개의 상대적으로 높은 압력의 펄스를 포함한다. 선택적으로, 상기 시퀀스는 상대적으로 낮은 압력, 상대적으로 높은 압력과 그 후 상대적으로 낮은 압력을 연달아, 바람직하게 5초 미만, 바람직하게 2초 미만의 간격 내에서 포함한다. 선택적으로, 상기 시퀀스는 상대적으로 높은 압력, 상대적으로 낮은 압력과 그 후 상대적으로 높은 압력을 연달아, 바람직하게 5초 미만, 바람직하게 2초 미만의 간격 내에서 포함한다.
- [0015] 선택적으로, 상기 특성은 제어 가능한 물 배출구에 공급하는 급수에서의 물 유량이다. 선택적으로, 상기 시퀀스는 상대적으로 높은 유량과 상대적으로 낮은 유량 사이 일련의 유량 변동을 포함한다. 선택적으로, 상기 시퀀스는 상대적으로 높은 유동, 상대적으로 낮은 유동과 그 후 상대적으로 높은 유동을 연달아, 바람직하게 5초 미만, 바람직하게 2초 미만의 간격 내에서 포함한다. 선택적으로, 일련의 유량 변동은 상대적으로 낮은 유동의 기간 후 적어도 2개의 상대적으로 높은 유동 기간을 포함한다. 선택적으로, 상기 시퀀스는 저장된 임계 증가율을 초과하는 최대값까지 유량의 급격한 증가를 포함한다.
- [0016] 제1 양태의 임의의 변형예에 따른 방법에서, 상기 명령은 - 전달 온도와 부피(유량)를 모두 증가시키는 것과 같을 수 있는 - 전달된 열의 양을 증가시키고/시키거나, 미리 정해진 더 높은 유량으로 (예컨대, 최대 가용 유량으로 또는 일부 중간 더 높은 유량으로) 유동을 증가시키고/시키거나, 유동 전달 온도를 증가시키는 명령을 포함할 수 있다.
- [0017] 제1 양태의 임의의 변형예에 따른 방법에서, 물 가열 기기는 처음에 배출구를 열 때 제1 모드에서 가열된 물을 제공하고 명령을 수신할 때 제2 모드로 전환하도록 배열될 수 있다. 상기 물 가열 기기는 배출구를 다시 닫은 후 제1 모드로부터 제2 모드로 복귀하도록 배열될 수 있어서, 배출구가 추후에 열릴 때 물 가열 기기는 제1 모드에서 다시 한 번 가열된 물을 제공한다. 상기 물 가열 기기는, 배출구가 미리 정해진 기간 이상 닫힌 후에만

제2 모드에서 제1 모드로 복귀하도록 배열될 수 있다.

- [0018] 제1 양태의 임의의 변형예에 따른 방법에서, 상기 물 가열 기기는 재생 가능 열원(예를 들어, 열 펌프 또는 태양열 가열 시스템) 및/또는 에너지 저장 매체, 바람직하게 둘 다, 선택적으로 보조 가열 요소, 바람직하게 전기 요소를 포함할 수 있다. 제1 모드는 우선적으로 재생 가능 에너지원 및/또는 저장된 에너지를 사용하고/하거나 감소된 전력에서 보조 가열원을 사용하는 절약 모드를 포함할 수 있고 제2 모드는 선택적으로 목표 물 유동 및 목표 수온을 달성하도록 요구되는 경우 최대 전력까지 보조 가열 요소를 사용하는 것을 포함할 수 있다.
- [0019] 제1 또는 제2 양태의 임의의 변형예에 따른 방법은 명령에 대한 패턴을 학습하고, 바람직하게는 임계값을 설정하고 위정을 구별하기 위해서 사용자 피드백으로 기계 학습 모듈을 사용하는 것을 포함하는 초기 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 제3 양태에 따르면 제1 양태의 임의의 변형예에 따른 방법을 수행하기 위한 장치가 제공되고, 상기 장치는 바람직하게 압력 및/또는 유동 변환기, 적어도 10 Hz의 샘플 속도에서 유동 변환기로부터 신호를 디지털화할 수 있는 인터페이스, 및 신호를 처리하고 명령을 검출하기 위해서 저장된 변화에 변화를 정합시키도록 배열된 프로세서를 포함한다. 이러한 접근법은 신호를 "디바운스"하고 단지 저빈도로 평활화되거나 평균된 값과 샘플을 프로세서에 공급하는 경향이 있는 통념에 위배된다.
- [0021] 제4 양태에 따르면 물 공급 설비가 제공되고 이는 물 가열 기기, 상기 기기로부터 멀리 떨어진 제어 가능한 물 배출구, 상기 제어 가능한 물 배출구에 상기 기기로부터의 가열된 물을 공급하도록 배열된 물 공급 라인, 상기 물 공급 라인의 특성 또는 상태를 감지하는 적어도 하나의 센서, 및 상기 적어도 하나의 센서에 결합된 프로세서를 포함하고; 상기 프로세서는 적어도 하나의 센서를 사용하여 제어 가능한 물 배출구에 공급하는 물 공급 라인을 모니터링하고; 상기 제어 가능한 물 배출구의 작동에 따른 급수의 특성 또는 상태에서 변화 시퀀스를 검출하고; 변화 시퀀스를 저장된 패턴과 연관시키고; 저장된 임계값을 초과하는 정합을 검출하고; 상기 정합을 명령으로 해석하고; 상기 명령에 따라 작용하도록 구성된다. 상기 물 가열 기기는 순간 물 가열 기기일 수 있다.
- [0022] 제5 양태에 따르면, 물 가열 기기를 포함하는 물 공급 설비가 제공되고, 상기 물 가열 기기는 열 펌프 또는 태양열 가열 장치 형태의 재생 가능 에너지원, 잠열로서 에너지를 저장하는 상 변화 물질을 함유한 에너지 저장부, 매체, 및 보조 가열 요소를 포함하고, 상기 재생 가능 에너지원은 상기 에너지 저장 장치에 에너지를 공급하도록 배열되고, 상기 기기로부터 멀리 떨어진 제어 가능한 물 배출구, 상기 기기로부터 가열된 물을 상기 제어 가능한 물 배출구에 공급하도록 배열된 물 공급 라인, 상기 물 공급 라인의 특성 또는 상태를 감지하는 적어도 하나의 센서, 및 상기 적어도 하나의 센서에 결합된 프로세서를 포함하고; 상기 프로세서는 적어도 하나의 센서를 사용하여 상기 제어 가능한 물 배출구에 공급하는 물 공급 라인을 모니터링하고; 상기 제어 가능한 물 배출구의 작동에 따른 물 공급 특성 또는 상태에서 변화 시퀀스를 검출하고; 상기 변화 시퀀스를 저장된 패턴과 연관시키고; 저장된 임계값 이상의 정합을 검출하고; 상기 정합을 명령으로 해석하고; 상기 명령에 따라 작용하도록 구성되고, 상기 물 가열 기기는 처음에 배출구가 개방되면 제1 모드에서 가열된 물을 제공하도록 배열되고 명령이 수신되면 제2 모드로 전환되도록 배열되고; 상기 제1 모드는 우선적으로 재생 가능 에너지원 및/또는 저장된 에너지를 사용하고/하거나 감소된 전력에서 보조 가열원을 사용하는 절약 모드를 포함하고, 상기 제2 모드는 미리 정해진 목표 유동 및 온도를 달성하기 위해 요구되는 바와 같이 보조 가열 요소를 사용하는 것을 포함한다.
- [0023] 선택적으로, 하나 이상의 센서는, 바람직하게 상기 기기와 제어 가능한 물 배출구 사이에 위치한, 물 공급 라인에서 압력을 감지하는 압력 센서를 포함한다.
- [0024] 선택적으로, 하나 이상의 센서는, 바람직하게 상기 기기와 제어 가능한 물 배출구 사이에 위치하고, 선택적으로 물 배출구에 국한된, 물 공급 라인에서 유동을 측정하는 유동 센서를 포함한다.
- [0025] 선택적으로, 상기 가열 기기는 가열된 물과 냉수 공급을 혼합하도록 밸브를 포함하고, 상기 밸브는 프로세서에 의해 제어된다.
- [0026] 선택적으로, 상기 가열 기기는 상 변화 물질을 포함하는 에너지 저장 장치를 포함하고, 상기 에너지 저장 장치는 상 변화 물질의 잠열을 사용해 에너지를 저장하도록 구성된다.
- [0027] 선택적으로, 상기 가열 기기는 프로세서에 결합된 재생 가능 열원, 바람직하게 열 펌프를 포함한다. 선택적으로, 재생 가능 열원은 에너지 저장 장치에 에너지를 공급하도록 배열된다.
- [0028] 선택적으로, 상기 가열 기기는 프로세서의 제어 하에 온수기를 포함하고, 상기 온수기는 네트워크 연결된 에너

지 공급부로부터 에너지를 수용하도록 배열된다.

발명의 효과

[0029] 이제, 본 개시의 다양한 양태의 실시에는 단지 예로서 첨부 도면을 참조하여 설명될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 개시의 양태에 따른 건물 내 온수 공급 시스템을 포함한 설비의 가능한 배열을 도시한 개략도이다.

도 2는 수온 또는 일부 다른 특성을 변경하는 데 사용될 수 있는 명령을 사용자가 내릴 수 있게 하는 접근법을 개략적으로 보여준다.

도 3은 상 변화 물질을 포함하는 에너지 탱크 및 열 펌프 에너지원에 결합된 열교환기를 도시한 개략도이고, 상기 에너지 탱크는 상 변화 물질에서 잠열로서 저장된 에너지 양을 나타내는 측정 데이터를 제공하는 하나 이상의 센서를 포함한다.

도 4는 도 3의 것과 같은 에너지 탱크를 포함한 설비에 의해 수행된 방법에 대한 높은 레벨 흐름도이다.

도 5는 도 3의 것과 같은 에너지 탱크에 의해 수행된 다른 방법에 대한 높은 레벨 흐름도이다.

도 6은 도 3의 것과 같은 에너지 탱크에 의해 수행된 다른 방법에 대한 흐름도이다.

도 7은 도 1의 것과 같은 에너지 탱크에 의해 수행된 다른 방법에 대한 흐름도이다.

도 8은 본 개시의 양태에 따른 건물 내 물 공급 설비를 도시한 개략도이다.

도 9는 본 개시의 양태에 따른 에너지 탱크를 포함한 인터페이스 유닛의 구성요소의 가능한 배열을 도시한 개략도이다.

도 10은 복수의 제어 가능한 온수 배출구를 갖는 온수 공급 설비를 구성하는 방법을 개략적으로 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 도 1은 본 개시의 제1 양태에 따른 설비(100)를 개략적으로 보여준다. 상기 설비(100)는 물 가열 기기(101), 및 예를 들어 물 가열 기기(101)가 위치하는 룸과 다른 룸(103)에서, 기기(101)로부터 멀리 떨어진 적어도 하나의 제어 가능한 물 배출구(102)를 포함한다. 물 가열 기기(101)는 순간 물 가열 기기일 수 있다.

[0032] 물 가열 기기(101)는, 바람직하게 잠열로서 에너지를 저장하도록 상 변화 물질을 포함하는 에너지 저장부(104), 및 공기 열원 또는 지열원 열 펌프와 같은 열 펌프일 수 있지만 대안적으로 태양열 가열 장치일 수 있는 재생 가능 열원(105)을 포함한다. 상기 에너지 저장부(104)는 통상적으로 재생 가능 열원(105)에 결합된 열교환기를 포함하여서, 상기 열원으로부터 에너지가 에너지 저장부(104) 내 물질로 전달될 수 있다. 따라서, 열 전달 액체는 재생 가능 열원(105)에 의해 가열되고, 에너지 저장부(104) 내 열교환기 회로를 통하여 순환되며, 재가열을 위해 재생 가능 열원(105)으로 복귀된다. 상기 기기(101)는 바람직하게 또한 순간 온수기(106)를 포함한다.

[0033] 냉수 공급관일 수 있는 물 공급부(107)는 에너지 저장 물질로부터 에너지를 추출하기 위해서 열교환기의 다른 회로를 통과하는 에너지 저장부(104)에 결합된다. 에너지 저장부(104)를 통과할 필요 없이 온수가 생성될 수 있도록 물 공급부(107)가 또한 바람직하게, 도시된 대로, 순간 온수기(106)에 결합된다. 에너지 저장부에서 나오는 가열된 물은 108에서 온수기(106)로 통과한 후, 자동 온도 조절 혼합 밸브(109)를 통하여 배관(110) 및 제어 가능한 배출구(102)로 예시되는 온수 공급 설비를 향하여 통과한다 (실제로 통상적으로 욕실 수도꼭지, 샤워기 배출구, 세면대 수도꼭지, 및 주방 수도꼭지를 포함한 다수의 제어 가능한 물 배출구일 수 있지만, 이들은 설명을 용이하게 하기 위해 본원에서 생략된다). 공급부(107)로부터 냉수 공급을 또한 수용하는 혼합 밸브(109)는 물 가열 기기(101)의 제어기 또는 프로세서(111)에 결합되고 전자적으로 제어된다. 온수기(106)는, 도시된 대로, 순간 물 가열 기기일 수 있다.

[0034] 도면은 또한 공급부(107)로부터 재생 가능 열원(105)으로 향하고 재생 가능 열원으로부터 온수기(106)로 물 공급을 파선으로 도시하지만, 이 배열은 선택적이다. 일반적으로, 열원(105)이 열 펌프이면, 열 펌프로부터 에너지는 단지 에너지 저장부(104)로 공급될 수 있고, 에너지원(105)으로부터 온수기(106)로 향하는 온수의 공급은 없다. 재생 가능 열원(105) 및 에너지 저장부(104)의 가능한 구성은 도 2를 참조하여 이후 더 상세히 설명될 것이다.

- [0035] 상기 프로세서(111)는 또한 온수기(106)로부터 혼합 밸브(109)로의 유로에서 제1 온도 센서(112)에 결합되고, 혼합 밸브(109)의 배출구에서 다른 것(113)에 결합되며, 물 공급부(107)로부터 물의 온도를 감지하도록 다른 것(115)에 결합된다. 또한 온수기(106)로부터 혼합 밸브(109)로 유로에서 유동 또는 압력 센서(114) 및 유동 제어기(밸브)(116)는 모두 프로세서(111)에 결합된다. 프로세서(111)에 결합된, 추가 유동 센서 또는 압력 센서(117)는 예를 들어 배출구(102)에 가까운 배출구(예컨대, 수도꼭지)(102)로의 온수 공급에 제공될 수 있다. 또한, 추가 유동 제어기(밸브)(118)는 프로세서(111)에 의해 제어된 에너지 저장부로 냉수 공급에 제공될 수 있다.
- [0036] 또한, 에너지 저장부의 상태에 대한 정보, 특히 프로세서가 에너지 저장부의 에너지 저장 상태를 결정할 수 있게 하는 정보를 프로세서에 제공하는 감지 장치(119)가 도시되어 있다. 감지 장치(119)는 또한 에너지 저장 매체의 온도를 측정할 수 있어서, 프로세서(111)는 감열로서 저장된 에너지 양을 결정할 수 있다. 다양한 적합한 감지 장치가 본원에서 후술된다. 프로세서(111), 다양한 센서, 및 액추에이터는, 예를 들어 CAN BUS 장치를 사용하여 유선으로 연결될 수 있고, 또는 트랜시버(110)를 사용하여 (예를 들어 ISM 무선 대역에서 할당된 주파수를 사용하여) 무선으로 연결될 수 있거나, 둘 다일 수 있다.
- [0037] 재생 가능 열원은 바람직하게 열 펌프, 예로 공기 열원 열 펌프이고, 이와 같이 일반적으로 온수 공급 시스템이 설치되는 건물 외부에 대부분 또는 전체적으로 위치할 것이다. 통상적으로, 열 펌프는 유체가 열 펌프와 기기(101) 사이에서 유동하는 열교환기를 포함할 것이고, 열은 유체에 의해 열 펌프에서 흡수되고 에너지 저장부(104)와 교환되며, 냉각된 유체는 더 많은 에너지를 추출하기 위해 열 펌프의 열교환기로 복귀한다.
- [0038] 별도의 물품으로 도시되어 있지만, 기기(101)에 의해 가열된 물과 냉수를 혼합하기 위해서 프로세서에 의해 제어되는 밸브(109)는 대안적으로 기기(101)와 내부에서 또는 외부에서 일체화되어서, 넓은 열 범위에 걸쳐 온도 제어된 가열된 물을 제공할 수 있는 대체로 독립형 기기를 만들 수 있다 (기기(101)의 일부로 도시되어 있지만, 재생 가능 열원(105)은 일반적으로 별도의 엔티티가 된다는 점을 이해할 것이다).
- [0039] 본 발명의 양태에 따른 온수 공급 설비를 설명하였고, 이제 온수 공급 설비를 제어하는 방법, 특히 가열된 물 공급을 제어하는 방법을 설명할 것이다. 이것은 본질적으로 제어 가능한 급수 배출구의 출력을 조절함으로써 설비의 프로세서로 사용자가 신호를 보내는 것을 포함한다.
- [0040] 상기 방법은 도 2를 참조하여 설명될 것이고, 그 중 도 2a는 도 1에 도시된 것과 같은 온수 공급 설비의 다양한 요소를 개략적으로 도시한다. 상기 설비의 제어 가능한 온수 배출구는 수도꼭지(102)로 나타나 있지만, 이 배출구 중 하나 또는 둘 다 샤워기 배출구일 수 있다. 이 수도꼭지는 도 1의 물 가열 기기(101)에 대응할 수 있는 온수 공급원(200)으로부터 온수를 공급받는다. 온수 공급원(200)과 수도꼭지(102) 중간에 있는 (통상적으로 구리 파이프를 사용하여 실행되는) 공급 라인에 압력 센서(114)가 있고 이 센서는 공급 라인 내 압력을 감지한다. 혼합 밸브(109)는 압력 센서(114)의 하류에 있는 온수 공급 라인에 위치한다. 혼합 밸브(109)는 예를 들어 도 1에 도시된 대로 공급부(107)로부터 냉수를 공급받는다. 압력 센서(114)와 자동 온도 조절 혼합 밸브(109) 중간에 있는 공급 라인에 도 1에 도시된 것과 같은 유동 제어기(116)가 있다. 압력 센서(114), 혼합 밸브(109), 및 유동 제어기(116)는 전부 도 1의 프로세서(111)와 같은 시스템 프로세서에 결합된다. 도 1의 예에서 처럼, 프로세서(111)로 결합은 유선 CANBUS 장치를 사용하여 이루어질 수 있거나, 부가적으로 또는 대안적으로 무선으로 이루어질 수 있거나, 이 둘의 일부 조합일 수도 있다.
- [0041] 도 2b는 사용자가 온수 공급 설비에 명령을 내릴 수 있도록 하는 방법을 개략적으로 보여준다. 도면은, 사용자가 수도꼭지(102) 중 하나를 개폐한 결과 시간이 지남에 따라 센서(114)에 의해 감지된 압력이 어떻게 변동하는지 보여준다. 처음에, 온수 공급 설비에서 압력은 예를 들어 3 bar의 시스템 고 레벨에 있다. 온수 공급 설비의 배출구를 열 때, 시스템에서 압력은 떨어지고, 배출구가 최소량 이상 개방되면 압력 강하는 상당할 것이고, 예를 들어 20% 초과, 예컨대, 25 ~ 30%일 것이다. 압력 강하는 배출구로부터 상당한 거리에서도, 가능하면 기기(101)의 상류에서도 검출될 수 있다. 그럼에도 불구하고, 기기(101)에 그리고/또는 기기의 하류에 압력 센서 또는 변환기(114)를 포함하는 것이 바람직할 수 있다. 온수 공급 설비가 하나보다 많은 온수 공급 회로를 - 예를 들어 건물의 여러 층 각각 또는 다른 하위 유닛에 대해 별도의 공급 라인 - 포함하면, 각각의 이러한 공급 라인은 자체 압력 변환기(114)를 구비해야 한다.
- [0042] 도 2b로 돌아가면, 이는 온수 공급 시스템의 배출구를 개폐함으로써 압력 펄스 시퀀스가 생성될 수 있는 방법을 보여준다. 이러한 시퀀스는 압력 변환기(114)를 사용하여 검출될 수 있어서 프로세서에 결합된 프로세서(111)는 이러한 시퀀스의 존재를 결정하여, 시퀀스가 제어 신호로서 사용될 수 있게 한다. 다양한 제어 시퀀스는 프로세서의 메모리에 사전 저장되거나 연관될 수 있으며, 프로세서는 일련의 트레이닝 시퀀스를 사용해 설치 후

트레이닝될 수 있다. 바람직하게, 도 1에 도시된 대로, 프로세서(111)는 트랜시버(110)와 연관되고, 이것은 프로세서가 스마트폰(알맞은 소프트웨어 애플리케이션이 선택적으로 로딩됨)과 같은 WTRU와 메시지를 교환하여 사용자 또는 시스템 설치자가 트레이닝 루틴을 진행할 수 있도록 하고, 이 루틴에서 하나 이상의 명령(예컨대 시스템 기본 레벨일 수 있는 제 1 레벨로부터 제2 레벨로 온도 상승; 또한 시스템 기본 레벨일 수 있는 제 1 레벨로부터 제2 레벨로 유량 증가; 선택적으로 미리 설정된 시스템 최대값까지 추가의 단계적 증가 가능)은 배출구 작동의 특정 시퀀스와 연관되는 것을 의미한다. 바람직하게, 작용의 각 시퀀스를 특정 명령과 연관시킨 후, 프로세서 및/또는 애플리케이션은 각각의 저장된 명령에 대해 배출구로 수행될 대응하는 작용 시퀀스를 보여주는 스마트폰의 시각적 디스플레이에 대한 매핑을 제공한다.

[0043] 급수시 압력 펄스를 발생시키는 것 이외에, 급수 배출구의 개방은 물 흐름을 유도하는 반면, 배출구의 후속 폐쇄는 유동을 중단하게 할 것이라는 점을 이해할 것이다. 도 2b를 고려하면, 시스템의 압력이 높을 때, 처음에는 유동이 없고, 그 후 배출구가 열리고 압력이 떨어짐에 따라, 시스템의 특징과 함께 배출구가 개방되는 정도로 나타낸 특정 레벨로 유량이 증가하는 것을 추론할 수 있다. 배출구를 다시 닫으면 유동을 다시 중단하게 한다 (시스템 압력이 개방 전 레벨로 복귀하는 것으로 나타남). 배출구를 개방한 후 재폐쇄하면 유동 시작 후 중단을 이끈다. 따라서, 급수의 특성 또는 상태 변화의 시퀀스를 검출하기 위해서 압력 센서(114)를 사용하는 대신에, 유동 센서가 대신 사용될 수 있다. 압력 센서 대신에 유동 센서가 사용되는 경우, 바람직하게 센서는 온수기(101)의 배출구에 또는 심지어 관련된 물 배출구에 더 가깝게 위치한다. 이것은, 압력 펄스가 급수 배관을 통하여 빠르게 전파되는 경향이 있지만, 개방으로 인해 유동이 발생한 배출구에서 원격으로 모니터링할 때 유동 변동을 검출하고 정량화하는 데 시간이 더 오래 걸릴 수 있기 때문이다. 유동 센서는 급수 시스템의 다수의 배출구 각각에 제공될 수 있고 (반드시 모든 배출구일 필요는 없지만, 잠재적으로 온수기(101)에 명령을 내릴 수 있기를 원하는 배출구들에만 - 예를 들어 주방 싱크대, 샤워기, 및 욕실 배출구 중 하나 이상) 이들 각각은 프로세서(111)와 통신을 위해 대응하는 RF 송신기 (또는 트랜시버)를 구비할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 이러한 원격 장착된 유동 센서는 유선 연결을 통하여 프로세서(111)와 통신할 수 있다. 압력 센서는 유사하게 대응하는 물 배출구에 가깝게 배치될 수 있고, 유사하게 프로세서(111)에 결합될 수 있지만, 일반적으로 이것은 유동보다는 압력이 모니터링된 시스템 특성인 경우 필요하지 않을 것이다.

[0044] 물론, 압력과 유동 감지 조합을 사용할 수 있다.

[0045] 따라서, 특정 시퀀스에 따라 수도꼭지(102)를 빠르게 개방 및 폐쇄함으로써, 사용자는 수온, 유동 또는 다른 파라미터를 변화시키도록 시스템 프로세서(111)에 신호를 보낼 수 있다. 압력 센서(114)는 온수 공급 설비 내 압력 변화를 검출하도록 작동 가능하다. 시스템의 프로세서(111)는 센서(114), 유동 제어기(116), 및 냉수 공급부(107)에 결합된 혼합 밸브(109)에 결합된다. 프로세서(111)는 압력 센서(114)의 출력으로부터, 예를 들어, 2개의 압력 펄스 - 프로세서로부터 특정 응답에 대한 코드 -의 존재, 예로 미리 정해진 레벨로 온도 상승을 결정한다. "코드"는 시스템에 대해 설정될 수 있어서, 예를 들어 (도시된 대로 수도꼭지를 두 번 열고 빨리 닫고 다시 여는 것으로) 2개의 펄스는 제1 레벨로 온도 상승을 나타낼 수 있고, 3개의 펄스는 더 큰 상승을 나타낼 수 있다 (시스템 최대 온도 또는 시스템 최대값 미만의 미리 정해진 온도).

[0046] 온수 공급 설비는, 예를 들어 도 8을 참조하여 이하 설명되는 바와 같이, 설비의 제어 가능한 배출구 일부 또는 전부에 대한 유량을 조절하도록 구성될 수 있다. 이러한 유동 조절은 물 사용량을 감소시키는 수단으로서, 에너지 소비를 감소시키는 수단으로서, 또는 양자로서 사용될 수 있다. 예를 들어, 어린 자녀를 둔 부모는 기본적으로 욕실 수도꼭지와 주방 싱크대 수도꼭지의 유량이 낮도록 온수 공급 설비를 설치하여 아이들이 물 배출구를 가지고 놀면서 너무 많은 물이나 에너지를 낭비하지 않도록 할 수 있다. 그러나, 도 2를 참조하여 설명한 배열로, 부모는 신호 기술을 사용하여 시스템 제어기가 유동 기본 유동 제어 레벨을 일시적으로 포기하게 함으로써 강력한 샤워와 욕실 및 주방 수도꼭지에서 충분한 유동을 즐길 수 있다. 시스템은 바람직하게 유동 중단 후 확정된 기본 설정으로 되돌아가도록 구성되어서, 배출구의 추후 개방시 유량이 다시 한 번 기본 레벨로 제한된다. 물론, 시스템은 달성 가능한 최대 유량 이하 레벨로 유량을 조절하는 시스템과 함께 강력한 샤워가 제공될 수 있도록 구성되어서 - 물과 가능하다면 에너지를 어느 정도 절약할 수 있다.

[0047] 온수 공급 설비는 부가적으로 또는 대안적으로 안전상 이유 또는 경제적 이유 또는 둘 모두 때문에 온수 배출구 일부 또는 전부로 전달 가능한 최대 온도를 조절하도록 구성될 수 있다. 이것은 예를 들어 도 1의 밸브(109)와 같은 혼합 밸브를 사용하여 온수기(101)에 의해 공급되는 온수와 냉수를 일상적으로 혼합함으로써 달성될 수 있다. 그래서, 예를 들어, 에너지 저장부(104)는 50C를 초과하는, 예컨대, 50 ~ 60C 범위의 작동 온도를 가지도록 구성될 수 있고, 시스템 프로세서(111)는 40 내지 45C의 온수 공급 온도를 달성하기 위해서 냉수와 온수를 혼합하도록 구성될 수 있다. 이러한 구성은 도움을 받지 않고 온수 배출구를 사용할 때 어린이, 노인 또는 병

약자가 화상을 입을 위험을 잠재적으로 줄인다. 그러나, 보호자 또는 집주인은 통제할 수 있을 때 더 높은 온도에서 물을 흐르게 할 수 있기를 바랄 수 있다. 예를 들어, 집주인은 온수 공급 시스템을 소독하여 레지오넬라균의 위험을 줄이기 위해 주기적으로 섭씨 50도 이상, 바람직하게는 적어도 섭씨 60도의 물을 이송하는 시스템을 가동하기를 바랄 수 있다. 도 2를 참조하여 설명된 방법은 적절히 프로그래밍된 시스템과 함께 사용되어 이러한 소독 프로세스를 가능하게 하는 시스템을 제어할 수 있다. 유사하게, 주방 수도꼭지를 사용할 때, 기름기가 많은 팬과 조리기구를 세척하거나 특정 재료를 데우기 위해 더 뜨거운 물이 필요할 때 집주인이 기본 온도 설정을 무시할 수 있도록 시스템이 구성될 수 있다. 실제로, 시스템의 가능한 용도는 무수하고 다양하다. 시스템은 예를 들어 레지오넬라균을 퇴치하기 위해 시스템을 소독할 때 특히 유용할 수 있는 순간 온수기(106)와 같은 추가 열원을 사용자가 켤 수 있게 하는 수단으로서 도 2를 참조하여 설명된 신호 방법을 사용할 수도 있다.

[0048] 도 3은 열교환기를 포함하는 에너지 뱅크(10)를 개략적으로 보여주고, 에너지 뱅크는 인클로저(12)를 포함한다. 인클로저(12) 내에는 여기서 열 펌프(16)로 나타난 에너지원에 연결하기 위한 열교환기의 입력측 회로(14), 및 여기서 냉수 공급부(20)에 연결되고 하나 이상의 배출구(22)를 포함하는 온수 공급 시스템으로서 나타난 에너지 싱크에 연결하기 위한 열교환기의 출력측 회로(18)가 있다. 인클로저(12) 내에는 에너지를 저장하기 위한 상 변화 물질이 있다. 에너지 뱅크(10)는 또한 PCM의 상태를 나타내는 측정치를 제공하도록 하나 이상의 상태 센서(24)를 포함한다. 예를 들어, 상태 센서(24) 중 하나 이상은 인클로저 내 압력을 측정하는 압력 센서일 수 있다. 바람직하게, 인클로저는 또한 상 변화 물질(PCM) 내 온도를 측정하는 하나 이상의 온도 센서(26)를 포함한다. 바람직하게는, 다수의 온도 센서가 PCM 내에 제공되는 경우, 이들은 바람직하게 열교환기의 입출력 회로 구조로부터 이격되어 있고, PCM 상태의 양호한 "픽처(picture)"를 얻기 위해서 PCM 내에 적절히 이격되어 있다.

[0049] 에너지 뱅크(10)는 프로세서(30)를 포함하는 연관된 시스템 제어기(28)를 가지고 있다. 제어기는 에너지 뱅크(10)에 통합될 수 있지만 보다 통상적으로 별도로 장착된다. 제어기(28)는 또한 일체형 또는 분리형 유닛으로 또는 제어기(28)를 포함하는 본체에 탈착식으로 장착될 수 있는 유닛으로 사용자 인터페이스 모듈(31)을 구비할 수 있다. 사용자 인터페이스 모듈(31)은 통상적으로 예를 들어 터치 감지 디스플레이 형태의 디스플레이 패널 및 키패드를 포함한다. 사용자 인터페이스 모듈(31)은 제어기(28)와 분리되거나 분리 가능한 경우 바람직하게 제어기(28)의 프로세서(30) 및 사용자 인터페이스 모듈이 서로 통신할 수 있게 하는 무선 통신 기능을 포함한다. 사용자 인터페이스 모듈(31)은 시스템 상태 정보, 메시지, 조언 및 경고를 사용자에게 표시하고 개시 및 정지 명령, 온도 설정, 시스템 중단 등과 같은 사용자 입력 및 사용자 명령을 수신하는 데 사용된다.

[0050] 상태 센서(들)는 존재하는 경우 온도 센서(들)(26)와 같이 프로세서(30)에 결합된다. 프로세서(30)는 또한 유선 연결을 통하여, 또는 연관된 트랜시버(34, 36)를 사용해 무선으로, 또는 유선 및 무선 연결 모두를 통해 열 펌프(16)에서 프로세서/제어기(32)에 결합된다. 이런 식으로, 시스템 제어기(28)는 개시 명령 및 정지 명령과 같은 명령을 열 펌프(16)의 제어기(32)에 보낼 수 있다. 동일한 방식으로, 프로세서(30)는 또한 열 펌프(16)의 제어기(32)로부터 상태 업데이트, 온도 정보 등과 같은 정보를 수신할 수 있다.

[0051] 온수 공급 설비는 또한 온수 공급 시스템에서 유동을 측정하는 하나 이상의 유동 센서(38)를 포함한다. 도시된 대로, 이러한 유동 센서는 시스템으로의 냉수 공급부(20) 상에, 또는 열교환기의 출력측 회로(18)의 출력부 사이에 제공될 수 있다. 선택적으로, 하나 이상의 압력 센서는 또한 온수 공급 시스템에 포함될 수 있고, 다시 압력 센서(들)는 열교환기/에너지 뱅크의 상류에, 그리고/또는 열교환기/에너지 뱅크의 하류에 - 예를 들어 하나 이상의 유동 센서(38)의 하나 이상과 나란히 제공될 수 있다. 각각의 유동 센서, 각각의 온도 센서, 및 각각의 압력 센서는 예를 들어 하나 이상의 무선 송신기 또는 트랜시버(40)를 사용하여 유선 또는 무선 연결 중 하나 또는 둘 다를 시스템 제어기(28)의 프로세서(30)에 결합된다. 다양한 센서(24, 26, 38)의 성질(들)에 따라, 그것은 또한 시스템 제어기(28)의 프로세서(30)에 의해 정보를 얻을 수 있다.

[0052] 전기 제어식 온도 조절 혼합 밸브(160)는 바람직하게 에너지 뱅크의 배출구와 온수 공급 시스템의 하나 이상의 배출구 사이에 결합되고 그 배출구에 온도 센서(162)를 포함한다. 추가적인 순간 온수기(170), 예를 들어 제어기(28)에 의해 제어되는 전기 가열기(유도성 또는 저항성)는 바람직하게는 에너지 뱅크의 배출구와 혼합 밸브(160) 사이의 물 유로에 위치된다. 추가 온도 센서는 순간 온수기(170)에 의해 출력되는 물의 온도, 및 제어기(28)에 제공된 측정치를 측정하기 위해 제공될 수 있다. 온도 조절 혼합 밸브(160)는 또한 냉수 공급부(180)에 결합되고 원하는 공급 온도를 달성하기 위해서 온수와 냉수를 혼합하도록 제어기(28)에 의해 제어 가능하다.

[0053] 선택적으로, 도시된 대로, 에너지 뱅크(10)는, 인클로저(12) 내에, 전기 가열 요소(42)를 포함할 수 있고, 이 요소는 시스템 제어기(28)의 프로세서(30)에 의해 제어되고, 때때로 에너지 뱅크를 재충전하는 열 펌프(16)의

대안으로서 사용될 수 있다.

- [0054] 도 3은 단지 개략도이고, 온수 공급 설비에 대한 열 펌프의 연결만 보여준다. 세계의 많은 지역에서 온수뿐만 아니라 공간 난방도 필요하다는 사실을 알게 될 것이다. 통상적으로, 따라서, 열 펌프(16)는 공간 난방을 제공하는 데 또한 사용될 것이다. 열 펌프가 공간 난방을 제공하고 온수 가열을 위해 에너지 बैं크와 함께 작동하는 예시적인 배열이 본원에서 후술될 것이다. 설명의 용이성을 위해, 예를 들어 도 3에 도시된 바와 같은, 본 발명의 양태에 따른 에너지 बैं크의 작동 방법에 대한 다음 설명은, 연관된 열 펌프가 공간 난방을 제공하는지 여부와 관계없이 에너지 बैं크 설비에 동일하게 적용된다.
- [0055] 이제, 본 발명의 양태에 따른 설비를 제어하는 방법이 도 4를 참조하여 설명될 것이다. 도 4는 본 발명의 제3 또는 제4 양태의 임의의 변형예에 따른 설비와 연관된 프로세서에 의해 수행된 다양한 작동을 보여주는 단순화된 흐름도이다.
- [0056] 상기 방법은 120에서 상태 센서(24) 중 하나 이상으로부터 정보를 기초로 상 변화 물질에서 잠열로서 저장된 에너지 양의 결정을 생성하는 것으로 시작한다.
- [0057] 그 후, 단계 130에서, 적어도 부분적으로 상기 결정을 기초로, 프로세서는 열 펌프에 시작 신호를 제공할 것인지 판단한다. PCM의 상태에 더하여 프로세서가 고려할 수 있는 다양한 인자는 명세서에서 나중에 소개되고 논의된다.
- [0058] 도 5는 본 발명의 제3 또는 제4 양태의 임의의 변형예에 따른 설비와 연관된 프로세서에 의해 수행된 다양한 작동을 보여주는 다른 단순화된 흐름도이다.
- [0059] 상기 방법은 300에서 프로세서가 온수 공급 시스템의 배출구의 개방을 표시하는 신호 수신으로 시작한다. 상기 신호는 예를 들어 온수 공급 시스템의 유동 센서(38) 또는 온수 시스템으로의 냉수 공급부에서 나올 수 있다. 302에서 프로세서는 예를 들어 개방된 배출구의 ID 또는 유형에 기초하여 또는 순간 유량에 기초하여 온수 공급 시스템으로부터 온수에 대한 수요를 추정한다. 상기 프로세서는 추정 수요를 제1 임계 수요 레벨과 비교한다. 추정 수요가 제1 임계 수요 레벨을 초과하면, 프로세서는 304에서 열 펌프 시작 메시지를 발생시킨다. 추정 수요가 제1 임계 수요 레벨 미만이면, 프로세서는 추정 수요를 제1 레벨보다 낮은 제2 임계 수요 레벨과 비교한다. 추정 수요가 제2 임계 수요 레벨 미만이면, 프로세서는 306에서 열 펌프 시작 메시지를 발생시키지 않도록 결정한다.
- [0060] 추정 수요가 제1 및 제2 임계 수요 레벨 사이에 있으면, 프로세서는 에너지 बैं크의 에너지 저장 레벨을 고려한다. 이것은 프로세서가 에너지 बैं크의 에너지 저장 레벨을 새롭게 설정하는 것을 포함하거나, 프로세서가 에너지 बैं크의 에너지 저장 레벨에 대해 최근에 생성된 정보를 사용할 수 있다.
- [0061] 에너지 बैं크에 대한 에너지 저장 레벨의 결정이 제1 에너지 저장 레벨 임계값보다 크면, 프로세서는 304에서 열 펌프 시작 메시지를 발생시키지 않도록 결정한다. 반면에, 에너지 बैं크에 대한 에너지 저장 레벨의 결정이 제1 에너지 저장 레벨 임계값보다 작으면, 프로세서는 304에서 열 펌프 시작 메시지를 발생시키도록 결정한다.
- [0062] 이제, 본 발명의 양태에 따른 설비를 제어하는 방법이 도 6을 참조하여 설명될 것이다. 도 6은 도 3에 도시된 것과 같은 에너지 बैं크와 연관된 프로세서에 의해 수행된 다양한 작동을 보여주는 단순화된 흐름도이다. 프로세서는, 프로세서(30)가 온수 공급 시스템에서 물의 유동을 검출할 때 단계 200에서 시작한다. 검출은 바람직하게 도 3의 유동 센서(38)와 같은 유동 센서로부터의 데이터를 기반으로 하지만 대안적으로 온수 공급 시스템에서 압력 센서로부터의 데이터를 기반으로 할 수 있다. 해당 센서는 지속적으로 측정 데이터를 프로세서(30)에 제공하도록 구성될 수도 있고, 또는 측정 데이터의 변화만을 보고하도록 구성될 수도 있으며, 또는 프로세서가 지속적으로 또는 주기적으로(예를 들어, 적어도 초당 1회) 해당 센서(들)를 판독할 수도 있다.
- [0063] 단계 202에서, 프로세서(30)는 센서(들)로부터 데이터에 의해 나타난 유량이 높은 유동 또는 낮은 유동, 예를 들어 특정 임계값 초과 또는 미만인지 결정한다. 프로세서는 하나 이상의 임계값을 사용하여 유량을 높음, 중간 또는 낮음으로 분류하거나 범주에 매우 높음, 높음, 중간 및 낮음을 포함할 수 있다. 매우 낮거나 그소의 유량 범주도 있을 수 있다. 프로세서(30)는 또한 (예를 들어 본 특허 출원에서 후술되는 것과 같은 기술을 사용하여) 온수 공급 시스템의 각 배출구(22)의 유량 및 유동 시그니처, 또는 각 배출구 유형에 대한 정보를 (예컨대 데이터베이스, 모델, 또는 MLA의 형태로) 제공받을 수 있고, 상기 프로세서는 그 후 배출구(22) 중 특정 배출구 또는 특정 유형(예를 들어, 샤워기 배출구, 욕실 배출구, 주방 싱크대 배출구, 세면기 배출구, 세면대 배출구)과 연관된 것으로 검출된 유량을 특징짓는다.

- [0064] 결정이 온수에 대한 수요가 낮은 것을 나타내면 (203), 프로세서는 그 후, 단계 204에서, 적어도 상태 센서(24)로부터의 정보를 기초로 파워 बैं크(10)의 상태를 고려한다. 프로세서(30)는 이 단계에서 상태 센서(24)(예컨대, 압력 센서)에 질문하거나, 에너지 बैं크가 높은 에너지 상태(205)(사용할 수 있는 에너지 बैं크의 잠재적인 잠열 용량의 큰 부분을 가짐) 또는 낮은 에너지 상태(206)(사용할 수 있는 에너지 बैं크의 잠재적인 잠열 용량의 작은 부분을 가짐)에 있는지 여부를 결정하는 경우 모두 최근에 업데이트된 에너지 बैं크 상태를 체크할 수 있다. 프로세서는 또한 예를 들어 에너지 बैं크(10)에 저장된 감지할 수 있는 에너지를 고려하기 위해서, 온도 센서(들)(26)로부터 정보를 고려할 수 있다. 프로세서(30)가 높은 에너지 상태를 결정하면, 프로세서는 열 펌프에 시작 명령을 보내지 않도록 결정하고, 프로세스는 207에서 종료된다. 프로세서(30)가 낮은 에너지 상태를 결정하면, 프로세서는 그 후 열 펌프에 시작 명령을 보내도록 (222) 206에서 결정할 수 있다.
- [0065] 결정이 온수에 대한 수요가 높은 것을 나타내면 (208), 프로세서는 그 후 적어도 상태 센서(24)로부터 정보를 기초로, 단계 209에서, 파워 बैं크(10)의 상태를 고려할 수 있다. 프로세서(30)는 이 단계에서 상태 센서(24)에 질문하거나, 에너지 बैं크가 높은 에너지 상태(210)(사용할 수 있는 에너지 बैं크의 잠재적인 잠열 용량의 큰 부분을 가짐) 또는 낮은 에너지 상태(212)(사용할 수 있는 에너지 बैं크의 잠재적인 잠열 용량의 작은 부분을 가짐)에 있는지 여부를 결정하는 경우 모두 최근에 업데이트된 에너지 बैं크 상태를 체크할 수 있다.
- [0066] 프로세서는 또한, 예를 들어 에너지 बैं크(10)에 저장된 감지할 수 있는 에너지를 고려하기 위해서, 온도 센서(들)(26)로부터 정보를 고려할 수 있다. 프로세서(30)가 높은 에너지 상태(210)를 결정하면, 프로세서는 선택적으로 단계 214에서 예상 온수 수요를 결정한다. 그러나, 프로세서는 대안적으로 단순히 유량 크기를 기초로, (크로스 해치 화살표(211)로 표시된 바와 같이) 온수 수요를 예측하지 않고 222에서 열 펌프를 시작하라는 명령을 내리도록 구성될 수 있다.
- [0067] 단계 214에서, 프로세서(30)는 온수 수요를 예측하도록 물 배출구의 결정된 ID(즉, 특정 배출구) 또는 유형을 고려할 수 있다. 예를 들어, 배출구가 주방 싱크대 배출구로 식별된다면, 수도꼭지가 30초 내지 1분 이상 작동할 가능성은 낮다. 반면에, 배출구가 욕실 수도꼭지인 경우, 수도꼭지는 120~150리터의 온수에 대한 수요가 있을 때 몇 분 동안 열려 있을 가능성이 높다.
- [0068] 제1 상황에서, 프로세서(30)는 216에서 열 펌프에 시작 신호를 보내지 않도록 결정하지만, 그 대신 프로세스를 종료하거나, 보다 바람직하게 유동이 얼마나 오래 지속되는지 보기 위해 218에서 유량을 계속 모니터링할 것이다. 예상 시간 내에 유동이 중단되면, 프로세스는 220에서 종료되지만, 물의 유동이 예상보다 오랫동안 지속되면, 프로세서는 219에서 단계 209로 되돌아간다. 제2 상황에서, 프로세서(30)는 온수 공급 시스템으로부터 상당한 부피의 온수 회수와 연관되는 것으로 열 펌프에 시작 신호를 보내도록 (222) 221에서 결정할 것이다 (화살표(211)는 단순히 순간 유량 또는 배출구(또는 배출구 유형)의 식별에 기초하여 열 펌프를 기동하도록 결정하는 것을 나타냄).
- [0069] (206 또는 221에서 결정으로부터) 222에서 열 펌프를 기동한 후, 프로세서가 열 펌프를 끄기 위해 신호(226)를 보내는 어떤 임계 충전 레벨(225)에 상태가 도달할 때까지 프로세서(30)는 (주기적으로 또는 지속적으로) 파워 बैं크 상태를 224에서 계속 모니터링한다.
- [0070] 도 7은 도 3의 프로세서(30)와 같은 에너지 बैं크와 연관된 프로세서에 의해 수행된 다양한 작동을 도시한 다른 단순화된 흐름도이다. 도 6을 참조하여 설명된 방법과 달리, 도 7의 방법은 온수 요구 검출에 의존하지 않고, 즉 온수 시스템의 배출구의 개방에 의존하지 않는다. 일반적으로, 도 7은 설비를 제어하는 방법을 도시하고, 상기 방법은 상 변화 물질에서 잠열로서 저장된 에너지 양 결정을 생성하는 단계, 및 이 결정을 기초로 열 펌프에 대한 시작 신호 제공 여부를 판단하는 단계를 포함한다. 비록, 알 수 있는 바와 같이, 상 변화 물질에서 잠열로서 저장된 에너지 양의 결정을 생성하는 단계와 상기 결정에 기초하여 열 펌프에 시작 신호 제공 여부를 판단하는 단계 사이에 선택적이지만 바람직한 단계가 발생할 수 있다.
- [0071] 상기 방법은 프로세서(30)가 잠열로서 에너지 बैं크(10)의 상 변화 물질에 저장된 에너지 양을 추정하는 단계 500에서 시작한다. 열의 양은 kJoules 단위의 절대량일 수 있지만 똑같이 단순히 현재 사용할 수 있는 잠재적인 잠열 용량의 비율에 대한 척도일 수 있다. 환언하면, 프로세서는 여전히 더 높은 에너지 상태를 가진 상인 상 변화 물질의 비율을 효과적으로 결정할 수 있다. 그래서, 예를 들어, 상 변화 물질이 액체에서 고체로 상변화를 갖는 파라핀 왁스인 경우, 액체 상은 융해 잠열을 포함하는 더 높은 에너지 상이고, 고체 상은 더 낮은 에너지 상이고, 응고시 융해 잠열은 포기되었다.
- [0072] 프로세서가 잠열로서 저장된 에너지 양이 충분하고 (502), 즉 어떤 미리 정해진 임계값을 초과한 것으로 결정

하면, 상기 방법은 프로세스가 중단되는 단계 504로 이동하고, 프로세서는 다음 체크를 대기한다 (500).

[0073] 프로세서가 잠열로서 저장된 에너지 양이 충분하지 않고 (506), 즉 어떤 미리 정해진 임계값 이하인 것으로 결정하면, 상기 방법은 단계 508로 이동한다. 단계 508에서, 프로세서는 다가오는 기간 내에 (예컨대, 다음 30분, 1, 2, 3, 또는 4시간 내에) 상당한 온수 수요 가능성을 결정한다. 고려되는 기간은 에너지 बैं크의 열 용량, 결정된 에너지 부족 크기, 이러한 상황에서 에너지 बैं크를 재충전하는 열 펌프 용량의 요소이다. 고려되는 수요 기간은, 에너지 बैं크가 예상되거나 예측되는 수요에 대응할 수 있도록 최적으로 충전(가능하다면 완전히 충전)될 수 있도록 기간 내에 열 펌프가 에너지 बैं크를 충분히 재충전하기에 충분히 길어야 한다는 것을 이해할 것이다. 반면에, 열 펌프는, 에너지 बैं크가 복사, 전도 또는 대류를 통해 상당한 양의 에너지를 잃을 정도로 예상/예측된 에너지 수요에 앞서 너무 오래 에너지 बैं크를 재충전하는 데 사용되어서는 안 된다.

[0074] 프로세서는 데이터베이스, 모델, 캘린더 또는 스케줄에 의존할 수 있으며, 이들 전부는 학습된 행동 및 행동 패턴, 예정된 이벤트(예로, 예정된 부재 또는 어떤 다른 위치에 대해 예정된 이벤트)를 포함할 수 있다. 프로세서는 또한 예를 들어 인터넷을 통해 또는 무선 전송 및/또는 외부 온도계로 제공(푸시 또는 수신)되는 지역 날씨 보고서에 액세스할 수 있다. 프로세서가 기간 내에 상당한 온수 수요의 가능성이 낮다고 결정하면 (510), 방법은 프로세스가 중단되는 단계 504로 이동하고 프로세서는 다음 체크(500)를 대기한다.

[0075] 프로세서가 기간 내에 상당한 온수 수요의 가능성이 높다고 결정하면 (512), 방법은 열 펌프가 켜지는 단계 514로 이동하고, 예를 들어, 프로세서(30)는 열 펌프(16)에 명령을 보내서, 열 펌프의 프로세서(32)는 열 펌프 시작 절차를 개시하고, 그 후 열 펌프가 열교환기의 입력 측에 열을 공급하기 시작하여 에너지를 상 변화 물질에 넣는다. 그 후, 프로세서는 단계 516에서 현재 충분한 에너지가 상 변화 물질의 잠열로서 에너지 बैं크에 저장되어 있는지 여부를 반복적으로 결정한다. 일단 현재 충분한 에너지가 상 변화 물질의 잠열로서 에너지 बैं크에 저장되어 있는 것으로 프로세서가 결정하면 (518), 상기 방법은 단계 520으로 이동하고, 예를 들어 프로세서(30)가 적절한 명령을 보냄으로써 열 펌프는 꺼진다. 프로세서가 충분한 에너지가 저장된 것으로 결정하면 (522), 상기 방법은 지속된다.

[0076] 다시 도 3을 참조하면, 인클로저 내 압력을 측정하도록 하나 이상의 상태 센서(24)를 제공하는 대신에 또는 부가하여, PCM의 상 전이에 따라 다양하게 변화하기 때문에 PCM의 투명도, 흡수, 굴절, 굴절률과 같은 광학 특성을 측정하기 위해 다른 센서 유형이 제공될 수 있다. 게다가, 이러한 다양한 특성은 상 변화에 따라 변하는 과정 의존성을 나타낼 수 있다.

[0077] 따라서, 에너지 बैं크는 빛을 상 변화 물질로 발사하기 위한 하나 이상의 광원을 추가로 포함할 수 있고, 하나 이상의 상태 센서(24)는 빛이 상 변화 물질을 통과한 후 광원(들)으로부터 발사된 광을 검출하는 광학 감지 장치를 포함할 수 있다. 상 변화 물질의 상간 변화는 상변화 물질의 광학 특성에 가역적 변화를 일으키므로, PCM의 광학 특성을 관찰하는 것은 PCM의 상태에 대한 정보를 수집하는 데 사용될 수 있다. 바람직하게, PCM의 광학 특성은 PCM의 여러 영역에서, 바람직하게 물질 내에서 상이한 방향으로 관찰된다. 예를 들어, 광원(들)의 빛이 하나 이상의 위치에서 PCM을 통해 길이 방향으로 통과하도록 광원 및 센서를 배열할 수 있고, 다른 광원(들) 및 센서(들)는 광원(들)으로부터의 빛이 하나 이상의 위치에서 하나 이상의 배향으로 (폭을 통하여 그리고/또는 두께를 통하여) PCM을 통해 폭 방향으로 통과하도록 배열될 수 있다.

[0078] 광원(들)은 상이한 색상의 광을 발생시키도록 제어 가능할 수 있고 광학 감지 장치(들)는 적어도 상이한 색상 일부를 검출하도록 구성될 수 있다. 임의의 용도를 위해 선택한 특정 PCM을 기반으로 적절한 빛 색상을 선택함으로써, PCM의 상이 변경된 정도를 보다 정확하게 결정할 수 있다. 바람직하게, 광원은 복수의 별도로 작동 가능한 디바이스를 포함한다.

[0079] 광학 감지 장치로부터 수신된 정보에 기초하여 상 변화 물질에 저장된 에너지의 양을 추정하도록 구성된 프로세서에 광학 감지 장치를 결합하는 것은, PCM 내 잠열로서 저장된 에너지의 양을 결정하는 수단을 제공하고, 이 정보는 열 펌프를 제어하는 데 사용될 수 있다. 특히, 이러한 정보는 PCM 에너지 बैं크를 충전할 때 열 펌프를 보다 효율적이고 적절하게 사용할 수 있도록 한다.

[0080] 추가 옵션으로서, 상 변화 물질에 잠열로 저장된 에너지 양을 나타내는 측정 데이터를 제공하는 하나 이상의 상태 센서(24)는 상 변화 물질로 소리를 발사하도록 구성된 음향원, 및 음향이 상 변화 물질을 통과한 후 음향원으로부터 발사된 음향을 검출하는 음향 감지 장치를 포함할 수 있다. 상변화 물질의 상간 변화는 상변화 물질의 흡음 특성에 가역적 변화를 일으키므로, PCM의 음향 특성을 관찰하면 PCM의 상태에 대한 정보를 수집하는 데 사용될 수 있다. 음향원은 초음파를 생성하도록 구성될 수 있다.

- [0081] 도 8은 복수의 제어 가능한 물 배출구(이하 더 충분히 설명되는 다양한 수도꼭지 및 샤워기)를 가지는 건물 내 물 공급 설비(100), 물 공급부(105), 및 물 공급부(105)와 복수의 제어 가능한 물 배출구 사이 물 유로 내, 적어도 하나의 유동 측정 디바이스(110)와 적어도 하나의 유동 조절기(115), 및 적어도 하나의 유동 측정 디바이스(110)와 적어도 하나의 유동 조절기(115)에 작동 가능하게 연결된 프로세서(140)를 개략적으로 보여준다. 도시된 물 공급 설비는 마스터 욕실(121), 제1 실내 샤워실(122), 제2 실내 샤워실(123), 클로룸(124), 및 주방(125)을 갖는 주택을 나타낸다. 마스터 욕실과 제1 실내 샤워실은 주택의 한 층에 있을 수 있고, 반면에 클로룸, 제2 실내 샤워실 및 주방은 주택의 다른 층에 있을 수 있다. 이러한 상황에서, 도시된 바와 같이 다양한 배출구에 물을 공급하기 위해 2개의 개별 회로(130 및 131)를 갖는 것이 편리할 수 있다.
- [0082] 마스터 욕실(121)은 샤워기 배출구(135), 욕실 수도꼭지 또는 수전(136), 및 싱크대를 위한 수도꼭지(137)를 포함하는 것으로 도시되어 있다. 실내 샤워실(122, 123)은 또한 샤워기 배출구(135), 및 싱크대를 위한 수도꼭지(137)를 포함한다. 반면에, 클로룸은 단지 화장실(미도시) 및 수도꼭지(138)가 있는 세면대만 포함한다. 끝으로, 주방은 수도꼭지(139)를 구비한 싱크대를 갖는다.
- [0083] 프로세서 또는 연관된 메모리(141)를 구비한 시스템 제어기(140)는 적어도 하나의 유동 측정 디바이스(110) 및 적어도 하나의 유동 조절기(115)에 결합된다. 2개의 회로(130, 131) 각각은 각각의 유동 측정 디바이스(110)와 유동 조절기(115)를 구비하는 것을 이해할 것이다. 프로세서는 또한 선택적으로 하나 이상의 온도 센서(143)에 연결되고, 각각의 회로(130, 131)에 대해 하나의 센서가 있다. 이 프로세서는 전술한 대로 에너지 बैं크와 연관될 수 있다.
- [0084] 프로세서는 또한 Wi-Fi, 블루투스, 등을 통한 양방향 통신을 위해 적어도 하나의 RF 송신기 및 적어도 하나의 RF 수신기를 포함하는 RF 트랜시버(142)에 결합되고, 바람직하게 또한 서버 또는 중앙 스테이션(145)에 연결하기 위해 인터넷(144)에 결합되고, 선택적으로 셀룰러 무선 네트워크(예로, LTE, UMTS, 4G, 5G, 등)에 결합된다. RF 트랜시버(142) 및/또는 인터넷으로 연결에 의하여, 프로세서(140)는 또한 건물 내 물 공급 설비를 매핑할 때 설비 엔지니어에 의해 사용하기 위해 예를 들어 스마트폰 또는 태블릿일 수 있는 모바일 디바이스(150)와 통신할 수 있다. 모바일 디바이스(150)는 본 발명의 실시예에 따른 매핑 방법을 가능하게 하고, 특히 엔지니어에 의해 취한 조치를 시스템 제어기(140)/서버(145)의 클록에 동기화하도록 시스템 제어기(140) 내와 또한 잠재적으로 서버(145) 내의 대응하는 소프트웨어와 협력하는 특정 앱과 같은 소프트웨어를 포함한다. 메모리(141)는 프로세서가 예를 들어 새로운 설비를 시운전하는 프로세스 동안 건물 내 물 공급 설비 프로세서를 매핑하는 방법을 수행할 수 있도록 하는 코드를 포함한다. 냉수 공급 설비일 수도 있지만 설명을 위해 도 8을 고려하여 온수 공급 설비를 보여준다.
- [0085] 시운전 프로세스 동안 엔지니어는 프로세서/시스템 제어기(140)에 의해 모든 온수 배출구(예를 들어, 수도꼭지, 샤워기, 욕실, 주방)를 정의하도록 요청받을 것이다. 시스템 제어기는 엔지니어에게 각각의 배출구(수도꼭지, 샤워기 배출구 등)를 완전히 열도록 요청하고 해당 유동 측정 디바이스(110)를 통해 결과적인 물 흐름을 모니터링할 것이다. 이 프로세스 동안, 해당 유동 측정 디바이스(110)는 물의 흐름을 측정하고 프로세서는 이러한 데이터를 수신하고 그 결과를 데이터베이스에 추가할 것이다. 이 정보에 기초하여, 임의의 배출구가 열릴 때 시스템은 해당 유동 제어 디바이스(115)를 제어함으로써 시스템은 추후 각각의 단일 수도꼭지로 가장 효율적인 유동을 제공할 수 있을 것이다.
- [0086] 이제, 본 개시의 제1 양태에 따른 건물 내 물 공급 설비를 매핑하는 방법은 도 8을 참조하여 설명될 것이다.
- [0087] 상기 방법은 적어도 제1 유동 특성이 결정될 때까지 복수의 제어 가능한 물 배출구 중 제1 배출구를 개방하고 적어도 하나의 유동 측정 디바이스(110)로부터의 신호를 프로세서(140)로 처리한 다음, 복수의 제어 가능한 물 배출구 중 제1 배출구를 폐쇄하는 단계를 포함한다. 복수의 제어 가능한 물 배출구 중 제1 배출구의 개방은 바람직하게 해당 엔지니어에 의해 휴대되는 모바일 디바이스(150)로 메시지를 보내는 프로세서 또는 시스템 제어기(140)에 의해 명령된다. 예를 들어, 이 명령은 Wi-Fi에 의해 전송될 수 있고 마스터 욕실(121)에서 온수 욕실 수도꼭지(136)를 열도록 엔지니어에게 알려줄 수 있다. 그 후, 모바일 디바이스(150)를 휴대한 엔지니어는 마스터 욕실로 가서 온수 욕실 수도꼭지(136)를 완전히 개방한다. 모바일 디바이스는 엔지니어에게 정확히 언제 수도꼭지를 열어야 하는지 알려주기 위해 카운트다운과 함께 바람직하게 들을 수 있는 프롬프트를 엔지니어에게 제공할 수 있다. 대안적으로, 모바일 디바이스의 앱은 수도꼭지(136)가 열리는 순간 버튼을 누르거나 떼는 것과 같은 엔지니어로부터의 입력을 수용하도록 구성될 수 있다. 어느 경우든, 앱은 프롬프트 또는 순간에 대한 현지 시간을 캡처한 다음 관련 제어 가능한 배출구의 ID와 함께 이 현지 시간을 시스템 제어기(140) 또는 서버(145)로 보낼 수 있다. 이런 식으로, 모바일 디바이스(150)에 도달하는 프롬프트 또는 제어기(140) 또는

서버(145)에 도달하는 명령의 타이밍의 지연이 고려될 수 있다. (모바일 디바이스(150) 및 시스템 제어기(140)는 바람직하게 매핑 프로세스 전 또는 후에 임의의 핸드셰이킹 절차를 거쳐서, 두 디바이스의 클록 사이의 워더 오프셋이 제거될 수 있거나 그것들이 또한 처리될 수 있다).

[0088] 그런 다음 엔지니어는 앱의 목록 또는 메뉴에서 배출구 ID를 선택하거나 명확한 식별자를 입력하여 각 배출구를 차례로 열어 구내 주변에서 작업할 수 있다. 또는 시스템 제어기는 모든 수도꼭지 등(일반적으로 "제어 가능한 배출구")의 목록을 이미 구비할 수 있고 모바일 디바이스(150)에 또 다른 메시지를 보냄으로써 관련 배출구로 가도록 엔지니어를 유도할 수 있다. 앱은 바람직하게 엔지니어가 시스템 제어기(140)/서버(145)에 그녀가 제어 리에 있고 다음 제어 가능한 배출구를 개방하라는 명령을 수신할 준비가 되어 있다는 메시지를 보내는 옵션을 포함한다. 그런 다음, 모든 배출구와 해당 유동 특성(즉, 유동이 감지되기 전의 지연, 유동 상승 속도, 최대 유량 및 기타 식별 가능한 특성)이 캡처되어 데이터베이스에 저장될 때까지 다른 온수 배출구 각각에 대해 프로세스가 반복된다. 데이터베이스에 저장된 특성을 사용함으로써, 프로세서(140)는 이후 각각의 유동 특성에 대한 검출된 유동 특성의 유사성에 기초하여 복수의 제어 가능한 물 배출구 중 특정 물 배출구의 개방을 추후에 식별할 수 있다.

[0089] 또한 프로세서는 배출구의 유형(욕실 수도꼭지, 주방 수도꼭지, 세면기 수도꼭지, 클록룸 수도꼭지) 및 그 위치(예를 들어, 메인 욕실, 실내 욕실, 아이 방, 어른 방, 클록룸, 주방)에 기초하여 바람직한 유량 및 선택적으로 유동 지속 시간에 관한 몇 가지 규칙을 제공받으며, 목표 유량을 결정하기 위해서 검출된 유동 특성으로부터 인식된 배출구 ID와 함께 이러한 규칙을 사용한다. 그 후, 목표 유량은 관련 유동 제어기(115)를 제어함으로써 시스템 제어기(140)에 의해 도입되고, 바람직하게는 대응하는 유동 측정 디바이스(110)에 의해 모니터링된다. 이런 식으로, 해당 배출구의 식별을 기초로, 적어도 하나의 유동 조절기를 제어함으로써, 프로세서(140)는 식별된 제어 가능한 물 배출구로 물 공급을 제어할 수 있다.

[0090] 각각의 유동 특성 각각은 각각의 안정적인 유량을 포함할 수 있다. 그 다음, 상기 방법은 각각의 안정적 유량에 기초하여 복수의 제어 가능한 물 배출구 각각에 대한 유량의 적어도 10% 컷을 도입하기 위해서 적어도 하나의 유동 조절기(115)를 제어하도록 프로세서(140)를 구성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 선택적으로, 상기 방법은 각각의 안정적 유량이 7 리터/분을 초과하는 복수의 제어 가능한 물 배출구 중 임의의 배출구에 대한 각각의 안정적 유량을 기초로 유량의 적어도 10% 컷을 도입하기 위해서 적어도 하나의 유동 조절기(115)를 제어하도록 프로세서(140)를 구성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이것은 욕실, 실내 욕실, 가장 특히 클록룸에서 세면기에 사용될 수 있는 수도꼭지에 특히 적용되고, 여기서 수도꼭지는 종종 손 씻기용 물을 제공하는 데 주로 사용되며 이는 상당히 적당한 유량으로 효과적으로 달성될 수 있다.

[0091] 온수 공급 설비를 매핑하는 전술한 기술은 전술한 대로 에너지 बैं크와 연관된 프로세서에 의해 사용될 수 있는 신경망 또는 기계 학습 알고리즘(MLA)과 같은 논리를 훈련하거나 데이터베이스를 채우는 데 사용될 수 있어서, 프로세서는 검출된 유동 거동에서 특정 배출구 또는 배출구 유형을 더 잘 식별할 수 있으므로 온수 공급부로부터 온수 수요를 더 쉽게 추정할 수 있다. 이것은 차례로 열 펌프 제어 및 에너지 बैं크 사용의 효율성을 향상시킬 수 있다.

[0092] 에너지 बैं크와 온수 공급 설비에서 에너지 बैं크 설치 및 작동에 대해 설명했으므로, 이제 에너지 बैं크와 열 펌프를 온수 공급 시스템과 공간 난방 장치 양자에 통합할 수 있는 방법을 살펴볼 것이다.

[0093] 도 9는 본 개시의 양태에 따른 인터페이스 유닛(10)의 구성요소의 가능한 배열을 개략적으로 보여준다. 인터페이스 유닛은 열 펌프(이 도면에 미도시됨)와 건물 내 온수 시스템 사이를 접속한다. 인터페이스 유닛은 인클로저(별도로 번호가 매겨지지 않음)를 포함하는 열교환기(12)를 포함하고 그 내부에는 열 펌프에 연결하기 위한 14로 매우 단순화된 형태로 나타난 입력측 회로, 및 건물 내 온수 시스템(이 도면에 미도시됨)에 연결하기 위한 다시 16으로 매우 단순화된 형태로 나타난 출력측 회로가 있다. 열교환기(12)는 또한 에너지 저장을 위한 열 저장 매체를 포함하지만, 이것은 도면에 나타나 있지 않다. 이제 도 9를 참조하여 설명될 예에서, 열 저장 매체는 상 변화 물질이다. 인터페이스 유닛은 전술한 에너지 बैं크에 대응하는 것을 인식할 것이다. 청구항을 포함한 본 명세서 전체에 걸쳐, 에너지 बैं크, 열 저장 매체, 에너지 저장 매체 및 상변화 물질에 대한 언급은 문맥에서 달리 명백하게 요구하지 않는 한 상호 교환 가능한 것으로 간주되어야 한다.

[0094] 통상적으로, 열교환기의 상변화 물질은 2~5 MJoules의 에너지 저장 용량(용해 잠열에 의해 저장되는 에너지의 양 측면에서)을 갖지만, 더 많은 에너지 저장이 가능하고 유용할 수 있다. 물론, 더 적은 에너지 저장도 가능하지만, 일반적으로 (물리적 치수, 중량, 비용 및 안전에 기초한 실질적인 제약을 받는) 인터페이스 유닛(10)의 상변화 물질에서 에너지 저장 가능성을 최대화하기를 원한다. 적합한 상변화 물질과 그 특성, 그리고 치수 등

에 대해서는 본 명세서에서 나중에 더 많이 설명될 것이다.

- [0095] 입력측 회로(14)는, 차례로 노드(20)로부터, 열 펌프로부터의 공급물에 연결하기 위한 커플링(24)을 갖는 파이프(22)로부터 공급되는 파이프 또는 도관(18)에 연결된다. 노드(20)는 또한 열 펌프로부터 파이프(26)로 유체를 공급하며, 파이프는 집 또는 아파트의 난방 네트워크에 연결하기 위해, 예를 들어 바닥 난방 또는 라디에이터 네트워크 또는 둘 모두로 배관하기 위해 커플링(28)에서 끝난다. 따라서, 인터페이스 유닛(10)이 완전히 설치되어 작동되면, (집 또는 아파트 외부에 위치한) 열 펌프에 의해 가열된 유체는 커플링(24)을 통하여 파이프(22)를 따라 노드(20)로 이동하고, 여기에서, 3-포트 밸브(32)의 설정에 따라, 유체 유동은 파이프(18)를 따라 열교환기의 입력측 회로(14)로 이동하거나, 파이프(26)를 따라 커플링(28)을 통해 건물의 난방 기반 시설로 이동한다.
- [0096] 열 펌프로부터 가열된 유체는 열교환기의 입력측 회로(14)를 통해 파이프(30)를 따라 열교환기(12) 밖으로 유동한다. 사용시, 어떤 상황에서, 열 펌프로부터 가열된 유체에 의해 운반된 열은 그 에너지의 일부를 열교환기 내부의 상 변화 물질에 제공하고, 일부는 출력측 회로(16)의 물에 제공한다. 다른 상황에서, 후술하는 바와 같이, 열교환기의 입력측 회로(14)를 통해 흐르는 유체는 실제로 상변화 물질로부터 열을 얻는다.
- [0097] 파이프(30)는 입력측 회로(14)에서 나오는 유체를 전동식 3포트 밸브(32)로 공급한 다음 밸브의 상태에 따라 파이프(34)를 따라 펌프(36)로 공급한다. 펌프(36)는 커플링(38)을 통해 외부 열 펌프로 유동을 밀어내는 역할을 한다.
- [0098] 전동식 3-포트 밸브(32)는 또한 커플링(42)을 통해 집 또는 아파트의 난방 기반 시설(예컨대, 라디에이터)로부터 복귀하는 유체를 수용하는 파이프(40)로부터 유체를 수용한다.
- [0099] 전동식 3-포트 밸브(32)와 펌프(36) 사이에 트리오 변환기, 즉 온도 변환기(44), 유동 변환기(46), 및 압력 변환기(48)가 제공된다. 게다가, 온도 변환기(49)는 열 펌프의 출력측으로부터 유체를 가져오는 파이프(22)에 제공된다. 인터페이스 유닛(10)의 다른 모든 변환기와 마찬가지로 이러한 변환기는 일반적으로 인터페이스 유닛의 일부로 제공되지만 별도의 모듈로 제공될 수 있는 프로세서(미도시)에 작동 가능하게 연결되거나 프로세서에 의해 어드레싱될 수 있다.
- [0100] 도 9에 도시되지 않았지만, 열 펌프의 출력측으로부터 유체를 수용하는 커플러(24) 사이의 유로에 부가적 전기 가열 요소가 또한 제공될 수 있다. 이런 부가적 전기 가열 요소는 다시 유도형 또는 저장형 가열 요소일 수 있으며 열 펌프의 잠재적인 고장을 보상할 뿐만 아니라 (예를 들어 난방 및/또는 온수에 대해 예측되고 현재 에너지 비용을 기반으로) 열 저장 유닛에 에너지를 부가하는 데 사용하기 위한 수단으로서 제공된다. 또한, 부가적 전기 가열 요소는 물론 시스템의 프로세서에 의해 제어 가능하다.
- [0101] 또한, 팽창 용기(50)는 파이프(34)에 결합되며, 이 용기에 밸브(52)가 연결되고 상기 밸브에 의해 충전 루프가 가열 회로에서 유체를 보충하도록 연결될 수 있다. 또한, 노드(20)와 입력측 회로(14) 중간에 있는 압력 릴리프 밸브(54), 및 커플링(42)과 3-포트 밸브(32) 중간의 (미립자 오염물을 포착하기 위한) 여과기(56)가 인터페이스 유닛의 가열 회로의 일부로 또한 도시되어 있다.
- [0102] 열교환기(12)는 또한 적어도 하나의 온도 변환기(58)를 포함하는 여러 변환기를 구비하지만, 도시된 대로, 더 많이 (예컨대, 최대 4 이상) 제공되고, 압력 변환기(60)가 제공되는 것이 바람직하다. 도시된 예에서, 온도 변화(따라서, 벌크 전체에서 상 변화 물질의 상태에 대해 얻은 지식)를 결정할 수 있도록 열교환기는 상 변화 물질 내에 균일하게 분포된 4 개의 온도 변환기를 포함한다. 이러한 배열은 추가 열 전달 배열을 최적화하는 것을 포함하여 열교환기의 설계를 최적화하는 수단으로서 설계/구현 단계 동안 특히 이로울 수 있다. 그러나, 이러한 배열은 또한 다수의 센서를 갖는 것이 프로세서 및 프로세서(단지 인터페이스 유닛 및/또는 인터페이스 유닛을 포함한 시스템의 프로세서 중 어느 하나)에 의해 이용되는 기계 학습 알고리즘에 유용한 정보를 제공할 수 있기 때문에 배치된 시스템에서 계속 이로울 수 있다.
- [0103] 이제, 인터페이스 유닛(10)의 냉수 공급부와 온수 회로의 배열이 설명될 것이다. 커플링(62)은 수도관으로부터 냉수 공급물로 연결하기 위해 제공된다. 통상적으로, 수도관으로부터의 물이 인터페이스 유닛(10)에 도달하기 전, 물은 안티 사이펀 역류 방지 밸브를 통과할 것이고 그 압력을 감소시킬 수도 있다. 커플링(62)으로부터 냉수는 파이프를 따라 열교환기(12)의 출력측 회로(16)로 통과한다. 인터페이스 유닛에서 다수의 센서를 모니터링하는 프로세서를 제공한 것을 고려하면, 동일한 프로세서에 선택적으로 수행할 작업이 하나 더 주어질 수 있다. 그것은 급수관에서 냉수가 전달되는 압력을 모니터링하는 것이다. 이를 위하여, 추가 압력 센서가 커플링(62)의 상류, 특히 건물 내의 임의의 감압 장치의 상류에서 냉수 공급 라인에 도입될 수 있다. 그 후, 프로세

서는 공급된 수압을 지속적으로 또는 주기적으로 모니터링할 수 있고, 심지어 수도관이 법정 최소치보다 낮은 압력으로 물을 공급하는 경우 소비자/사용자가 상수도 회사로부터 보상을 요청하도록 촉구할 수 있다.

- [0104] 출력측 회로(16)로부터 열교환기를 통과함으로써 가열될 수 있는 물은 파이프(66)를 따라 전기 가열 유닛(68)으로 통과한다. 전술한 프로세서의 제어 하에 있는 전기 가열 유닛(68)은 프로세서로부터의 명령에 따라 열 출력이 조절될 수 있는 저항성 또는 유도성 가열 장치를 포함할 수 있다.
- [0105] 프로세서는 상 변화 물질 및 열 펌프의 상태에 대한 정보를 기초로 전기 가열기를 제어하도록 구성된다.
- [0106] 통상적으로, 전기 가열 유닛(68)은 10kW 이하의 정격 전력을 갖지만, 어떤 상황에서는 더 강력한 가열기, 예를 들어 12kW가 제공될 수 있다.
- [0107] 전기 가열기(68)로부터, 이제 온수가 파이프(70)를 따라 커플링(74)으로 통과하고, 이 커플링(74)에 집 또는 아파트의 수도꼭지 및 샤워기와 같은 제어 가능한 배출구를 포함하는 온수 회로가 연결될 것이다.
- [0108] 온도 변환기(76)는 온수 시스템의 배출구에서 수온에 대한 정보를 제공하도록 전기 가열기(68) 뒤에, 예를 들어 전기 가열기(68)의 배출구에 제공된다. 압력 릴리프 밸브(77)는 또한 온수 공급부에 제공되고, 이것은 전기 가열기(68)와 배출구 온도 변환기(76) 사이에 위치하는 것으로 도시되어 있지만, 그 정확한 위치는 중요하지 않고, 실제로 많은 구성요소의 경우가 도 9에 도시되어 있다.
- [0109] 또한 온수 공급 라인의 어딘가에는 압력 변환기(79) 및/또는 유동 변환기(81)가 있으며, 이들 중 어느 하나는 온수 요청을 감지하기 위해, 즉 수도꼭지 또는 샤워기와 같은 제어 가능한 배출구의 개방을 감지하기 위해 프로세서에 의해 사용될 수 있다. 유동 변환기는 바람직하게 예를 들어 음과 유동 감지 또는 자기 유동 감지를 기반으로 움직이는 부분이 없는 것이다. 그러면, 프로세서는 저장된 논리와 함께 이러한 변환기 중 하나 또는 둘 다의 정보를 사용하여 시작하도록 열 펌프에 신호를 보낼지 여부를 판단할 수 있다.
- [0110] (예컨대, 프로세서 또는 외부 제어기 중 어느 하나에 저장된 프로그램 기반 및/또는 하나 이상의 온도 조절 장치로부터의 신호(예: 실내 통계, 외부 통계, 바닥 난방 통계) 기반으로) 공간 난방에 대한 수요 또는 온수에 대한 수요 중 어느 하나를 기초로 프로세서가 열 펌프에 시동을 요청할 수 있음을 이해할 것이다. 열 펌프의 제어는 단순한 온/오프 명령의 형태일 수 있지만, 또한 또는 대안적으로 (예를 들어, ModBus를 사용한) 조절의 형태일 수도 있다.
- [0111] 인터페이스 유닛의 가열 회로의 경우와 마찬가지로, 냉수 공급 파이프(64)를 따라 변환기 트리오, 즉, 온도 변환기(78), 유동 변환기(80), 및 압력 변환기(82)가 제공된다. 열교환기(12)의 출력측 회로(16)의 배출구와 전기 가열기(68) 중간의 파이프(66)에 다른 온도 변환기(84)가 또한 제공된다. 이러한 변환기는 모두 전술한 프로세서에 작동 가능하게 연결되거나 주소 지정이 가능하다.
- [0112] 또한 또한 냉수 공급 라인(64)에는 자기 또는 전기 물 컨디셔너(86), 모터 구동 및 조절 가능 밸브(88)(모든 전동식 밸브와 마찬가지로 전술한 프로세서에 의해 제어될 수 있음), 역류 방지 밸브(90) 및 펌창 용기(92)가 도시되어 있다. 조절 가능 밸브(88)는 (예를 들어 온도 변환기(76)에 의해 측정된) 온수의 원하는 온도를 유지하기 위해 냉수의 유동을 조절하도록 제어될 수 있다.
- [0113] 밸브(94, 96)는 냉수 및 온수를 각각 저장하기 위한 외부 저장 탱크에 연결하기 위해 제공된다. 끝으로, 이중 체크 밸브(98)는 냉수 공급 파이프(64)를 다른 밸브(100)에 연결하며, 이 밸브는 더 많은 물 또는 물과 부식 억제제의 혼합물로 가열 회로를 충전하기 위해 전술한 밸브(52)에 연결하도록 충전 루프와 함께 사용될 수 있다.
- [0114] 도 9는 다양한 파이프 교차를 보여주지만, 이들 교차가 노드(20)와 같이 노드로 도시되지 않는다면, 크로스로나타낸 2개의 파이프는 서로 연통하지 않으며, 이는 이제 전술한 도면의 설명으로부터 명백해질 것이라는 점에 유의해야 한다.
- [0115] 도 9에는 도시되지 않았지만, 열교환기(12)는 열을 열 저장 매체에 넣도록 구성된 하나 이상의 추가 전기 가열 요소를 포함할 수 있다. 이것은 직관에 어긋나는 것처럼 보일 수 있지만, 이제 설명되는 바와 같이 그렇게 하는 것이 경제적으로 타당할 때 열 저장 매체를 미리 충전하기 위해 전기 에너지의 사용을 허용한다.
- [0116] 전기 단위 비용이 시간에 따라 달라지는 요금을 부과하고, 수요가 증가하거나 감소하는 시간을 고려하며, 수요와 공급 능력의 균형을 더 잘 맞추기 위해 고객 행동을 형성하는 데 도움을 주는 것이 에너지 공급 회사의 오랜 관행이었다. 역사적으로 요금 계획은 발전과 소비 모두의 기술을 반영하여 다소 조잡했다. 그러나, (예컨대, 태양광 전지, 패널 및 팜에서 나오는) 태양열 및 풍력과 같은 전력의 재생 가능 에너지를 국가의 발전 구조에

통합하는 것이 증가함에 따라 보다 역동적인 에너지 가격 책정의 개발에 박차를 가했다. 이 접근법은 날씨에 따른 발전에 내재된 가변성을 반영한다. 처음에 이러한 동적 가격 책정이 주로 대규모 사용자로 제한되었지만, 점차 국내 소비자에게 동적 가격 책정이 제공되고 있다.

[0117] 가격 책정의 역동성 정도는 국가마다 다르며 특정 국가 내의 여러 생산자 간에도 다르다. 극단적인 예로, "동적" 가격 책정은 하루 동안 다른 시간대에 다른 요금을 제공하는 것에 지나지 않으며, 이러한 요금은 변동 없이 몇 주, 몇 달 또는 계절 동안 적용될 수 있다. 그러나, 일부 동적 가격 체계에서는 공급자가 하루 전에 통지하여 가격을 변경할 수 있어서, 예를 들어 고객은 내일 30분 슬롯에 대해 오늘 가격을 제공받을 수 있다. 일부 국가에서는 6분 정도의 짧은 시간 슬롯이 제공되며, 에너지 소비 장비에 "지능형"을 포함함으로써 향후 요금을 소비자에게 알리기 위한 리드 타임을 더 줄일 수 있다.

[0118] 단기 및 중기 기상 예측을 사용하여 태양광 및 풍력 설비에서 생산할 가능성이 있는 에너지의 양과 난방 및 냉방을 위한 전력 수요의 규모를 예측할 수 있기 때문에, 극단적인 수요 기간을 예측하는 것이 가능해진다. 상당한 재생 가능 발전 능력을 보유한 일부 발전 회사는 심지어 전기에 대해 마이너스 요금을 부과하는 것으로 알려져 있고 - 문자 그대로 과잉 전력을 사용하도록 고객에게 비용을 지불한다. 더 자주, 전력은 보통 요금의 작은 부분으로 제공될 수 있다.

[0119] 전기 가열기를 본 개시에 따른 시스템의 열교환기와 같은 에너지 저장 유닛에 통합함으로써, 소비자는 저비용 공급 기간을 활용하고 에너지 가격이 높을 때 전력에 대한 의존도를 줄일 수 있다. 이것은 개별 소비자에게 도움이 될 뿐만 아니라, 화석 연료를 태워 초과 수요를 충족해야 하는 시기에 수요를 줄일 수 있기 때문에 더 일반적으로 유익하다.

[0120] 인터페이스 유닛의 프로세서는 인터넷과 같은 데이터 네트워크에 대한 유선 또는 무선 연결(또는 둘 다)을 갖고 있어 프로세서가 에너지 공급업체로부터 동적 가격 정보를 수신할 수 있다. 프로세서는 또한 바람직하게는 열 펌프에 명령을 전송하고 열 펌프로부터 정보(예를 들어, 상태 정보 및 온도 정보)를 수신하기 위해 열 펌프에 대한 데이터 링크 연결(예를 들어, ModBus)을 갖는다. 프로세서에는 가정의 행동을 학습할 수 있는 로직이 있으며, 이것과 동적 가격 정보로, 프로세서는 난방 시스템을 미리 충전하기 위해 더 저렴한 전기를 사용할지 여부와 시기를 결정할 수 있다. 이는 열교환기 내부의 전기 요소를 사용하여 에너지 저장 매체를 가열하는 것일 수도 있지만, 대안적으로 이것은 열 펌프를 정상보다 높은 온도로, 예를 들어, 섭씨 40~48도가 아닌 섭씨 60도로 구동하는 것일 수도 있다. 열 펌프의 효율은 더 높은 온도에서 작동할 때 감소하지만 더 저렴한 전기를 언제 어떻게 가장 잘 사용하는지 결정할 때 프로세서가 이를 고려할 수 있다.

[0121] 시스템 프로세서는 인터넷 및/또는 공급자의 인트라넷과 같은 데이터 네트워크에 연결할 수 있으므로, 로컬 시스템 프로세서는 외부 컴퓨팅 파워를 활용할 수 있다. 그래서, 예를 들어, 인터페이스 유닛의 제조업체는, 예를 들어, 예상된 점유율, 활동, 요금(단기/장기), 일기 예보(로컬 프로세서가 쉽게 사용할 수 있도록 사전 처리될 수 있고 또한 인터페이스 유닛이 설치된 건물의 상황, 위치, 노출에 매우 구체적으로 맞춰질 수 있기 때문에 일반적으로 사용 가능한 일기 예보보다 바람직할 수 있음), 위정 및/또는 위부(false negatives) 식별을 계산하기 위해 컴퓨팅 파워가 제공되는 클라우드 존재(또는 인트라넷)를 가질 가능성이 있다.

[0122] 온수 공급 시스템의 과열된 물로 인한 화상 위험으로부터 사용자를 보호하기 위해 화상 보호 기능을 제공하는 것이 합리적이다. 이것은 열교환기의 출력 회로를 떠날 때 냉수 공급부의 냉수를 온수로 혼합하기 위해 전기적으로 제어 가능한(조절 가능한) 밸브를 제공하는 형태를 취할 수 있다 (전술한 기존의 밸브(94, 96)가 있는 노드 사이에 추가 밸브를 장착할 수 있음).

[0123] 도 7은 인터페이스 유닛의 "거트"로 간주될 수 있는 것을 개략적으로 보여주지만 이러한 "거트"를 위한 컨테이너를 나타내지 않는다. 본 개시에 따른 인터페이스 유닛의 중요한 적용은 이전에 가스 연소 콤비네이션 보일러가 제공되었던 (또는 그렇지 않으면 이러한 보일러가 설치될 수 있음) 주택의 공간 난방 및 온수 요구 사항에 대한 실질적인 기여자로서 열 펌프를 사용할 수 있게 하는 수단이고, 종래의 콤비 보일러의 경우와 마찬가지로 미관 및 안전 모두를 위해 컨테이너를 제공하는 것이 종종 편리할 것이라는 점을 인식할 것이다. 더욱이, 바람직하게 임의의 이러한 컨테이너는 콤비 보일러를 직접 교체할 수 있는 형태 요소에 맞도록 치수가 정해지고, 일반적으로 종종 주방 캐비닛과 공존하는 주방에서 벽에 장착된다. 높이, 폭 및 깊이를 갖는 일반적으로 직육면체 형태(하지만, 물론, 미관, 인체 공학, 또는 안전을 위해, 컨테이너의 표면의 일부 또는 전부에 곡면을 사용할 수 있음)를 기반으로, 적절한 크기를 대략적인 범위에서 찾을 수 있다:

[0124] 높이 650mm ~ 800mm;

- [0125] 폭 350mm ~ 550mm;
- [0126] 깊이 260mm ~ 420mm;
- [0127] 예를 들어, 800 mm 높이 x 500mm 폭 x 400mm 깊이.
- [0128] 가스 콤비 보일러에 관한 본 개시에 따른 인터페이스 유닛의 한 가지 주목할 만한 차이점은, 후자의 컨테이너가 일반적으로 고온의 연소실 존재로 인해 스틸과 같은 불연성 재료로 제조되어야 하지만, 인터페이스 유닛의 내부 온도는 일반적으로 섭씨 100도보다 훨씬 낮고, 일반적으로 섭씨 70도 미만, 종종 섭씨 60도 미만이라는 점이다. 따라서, 인터페이스 유닛용 컨테이너를 제작할 때 목재, 대나무 또는 심지어 종이와 같은 가연성 재료를 사용하는 것이 실용적이다.
- [0129] 연소 부족은, 일반적으로 가스 콤비 보일러 설치에 적합하지 않은 것으로 간주되는 위치에 인터페이스 유닛을 설치할 수 있는 가능성을 열어주고 - 물론, 가스 콤비 보일러와 달리, 본 개시에 따른 인터페이스 유닛은 배기 가스용 연도를 필요로 하지 않는다. 따라서, 예를 들어, 주방 조리대 아래에 설치하기 위한 인터페이스 유닛을 구성할 수 있으며 언더 카운터 코너로 대표되는 악명 높은 데드 스팟을 활용할 수도 있다. 그러한 위치에 설치하기 위해 인터페이스 유닛은 바람직하게는 주방 캐비닛 제조업체와의 협력을 통해 언더 카운터 찬장에 실제로 통합될 수 있다. 그러나 어떤 형태의 캐비닛 뒤에 인터페이스 유닛을 효과적으로 배치하여 배치를 위한 최대 유연성을 유지할 수 있으며, 캐비닛은 인터페이스 유닛에 대한 액세스를 허용하도록 구성된다. 그런 다음, 인터페이스 유닛은 바람직하게 순환 펌프(36)가 입력측 회로의 유동 경로로부터 분리되기 전에 순환 펌프(36)가 열교환기(12)로부터 미끄러져 나갈 수 있도록 구성될 것이다.
- [0130] 설비가 갖추어져 있는 주방에서 자주 낭비되는 다른 공간, 즉 언더 카운터 찬장 아래 공간을 활용하는 것도 고려할 수 있다. 높이 150mm 이상, 깊이 600mm 내외, 폭 300, 400, 500, 600mm 이상의 공간이 더 많은 경우가 있다 (하지만, 캐비닛을 지지하는 모든 다리에 대해 허용차가 필요하다). 특히 신규 설치의 경우 또는 주방 수리와 함께 콤비 보일러를 교체하는 경우, 적어도 인터페이스 유닛의 열교환기를 수용하기 위해 이러한 공간을 사용하거나, 주어진 인터페이스 유닛을 위해 하나보다 많은 열교환기를 사용하는 것이 좋다.
- [0131] 특히 벽 장착용으로 설계된 인터페이스 유닛의 경우, 인터페이스 유닛의 적용이 무엇이든 간에 잠재적으로 유익하지만, 인터페이스 유닛을 복수의 모듈로 설계하는 것이 종종 바람직할 것이다. 이러한 설계로, 열교환기를 모듈 중 하나로 사용하는 것이 편리할 수 있는데, 상변화 물질의 존재로 인해 열교환기 자체의 중량이 25kg을 초과할 수 있기 때문이다. 건강 및 안전상의 이유로 그리고 1인 설치를 가능하게 하기 위해서, 인터페이스 유닛은 중량이 약 25kg을 초과하지 않는 모듈 세트에 이송될 수 있도록 하는 것이 바람직하다.
- [0132] 이러한 중량 제한은 모듈 중 하나를 인터페이스 유닛을 구조물에 장착하기 위한 새시로 만들어줌으로써 지원될 수 있다. 예를 들어, 인터페이스 유닛을 기존 가스 콤비 보일러 대신 벽에 장착해야 하는 경우, 다른 모듈을 지지하는 새시를 먼저 벽에 고정할 수 있으면 편리할 수 있다. 바람직하게, 새시는 교체할 콤비 보일러를 지지하는 데 사용되는 기존 고정 지점의 위치와 함께 작동하도록 설계된다. 이는 널리 사용되는 가스 콤비 보일러의 간격과 위치에 따라 미리 형성된 고정 구멍이 있는 "범용" 새시를 제공함으로써 잠재적으로 수행될 수 있다. 대안적으로, 특정 제조업체의 보일러와 일치하는 구멍 위치/크기/간격을 각각 갖는 다양한 새시를 생산하는 것이 비용 효율적일 수 있다. 그런 다음 해당 제조업체의 보일러를 교체할 올바른 새시를 지정하기만 하면 된다. 이런 접근법에는 다수의 이점이 있는데: 고정 볼트를 사용하기 위해 플러그를 위한 더 많은 구멍을 뚫을 필요가 없고 - 이것은 표시하고, 구멍을 뚫고, 청소하는 데 필요한 시간을 없앨 뿐만 아니라, 설치가 일어나는 주택의 구조를 더 약화시킬 필요가 없고 - "스타터 주택" 및 기타 저비용 주택에서 자주 사용되는 저비용 건설 기술 및 재료를 고려할 때 중요한 고려사항이 될 수 있다.
- [0133] 바람직하게, 열교환기 모듈과 새시 모듈은 함께 결합하도록 구성된다. 이런 식으로, 분리가 가능한 체결구가 필요하지 않아서, 설치 시간을 다시 절약할 수 있다.
- [0134] 바람직하게, 부가적 모듈은 열교환기(12)의 출력측 회로(16)를 건물 내 온수 시스템에 결합하기 위해서 제1 상호 연결부(예로, 62 및 74)를 포함한다. 바람직하게, 부가적 모듈은 또한 열교환기(12)의 입력측 회로(14)를 열 펌프에 결합하기 위해서 제2 상호 연결부(예로, 38 및 24)를 포함한다. 바람직하게, 부가적 모듈은 또한 인터페이스 유닛이 사용될 부지의 열 회로에 인터페이스 유닛을 결합하기 위해서 제3 상호 연결부(예로, 42 및 28)를 포함한다. 새시에 연결부를 먼저 장착하기 보다는, 벽에 직접 연결된 새시에 열교환기를 장착함으로써, 열교환기의 중량은 벽에 더 가깝게 유지되어서, 인터페이스 유닛을 벽에 고정하는 벽 고정부에 대한 캔틸레버 하중 효과를 줄인다는 것을 이해할 것이다.

- [0135] **상 변화 물질**
- [0136] 한 가지 적합한 종류의 상 변화 물질은, 가정용 온수 공급부 및 열 펌프와 함께 사용하기 위한 관심 온도에서 고체-액체 상 변화를 갖는 파라핀 왁스이다. 특히 흥미로운 것은 섭씨 40~60도 범위의 온도에서 녹는 파라핀 왁스이며, 이 범위 내에서 특정 용도에 맞게 다양한 온도에서 녹는 왁스를 찾을 수 있다. 일반적인 잠열 용량은 약 180kJ/kg 내지 230kJ/kg 사이이며 비열은 액체 상태에서 약 $2.27\text{Jg}^{-1}\text{K}^{-1}$, 고체 상태에서 $2.1\text{Jg}^{-1}\text{K}^{-1}$ 이다. 용해 잠열을 이용하여 매우 상당한 양의 에너지를 저장할 수 있음을 알 수 있다. 융점 이상으로 상 변화 액체를 가열하여 더 많은 에너지를 저장할 수도 있다. 예를 들어, 전기 요금이 상대적으로 낮고 곧 온수가 필요할 것으로 예측할 수 있을 때 (전기 요금이 더 많이 들거나 더 많이 들 것으로 알려진 시점에), 그러면 열 에너지 저장부를 "과열"하기 위해 정상보다 높은 온도에서 열 펌프를 가동하는 것이 타당할 수 있다.
- [0137] 적절한 왁스의 선택은 n-트리코산 C_{23} 또는 파라핀 $\text{C}_{20}\text{-C}_{33}$ 과 같이 섭씨 48도 정도의 융점을 가진 것일 수 있다. 열교환기를 가로질러 (열 펌프에 의해 공급되는 액체와 열교환기의 상 변화 물질 사이에) 표준 3K 온도 차이를 적용하면 열 펌프 액체 온도가 약 섭씨 51도가 된다. 그리고, 유사하게 출력측에서, 3K 온도 강하를 허용하면 일반적인 가정용 온수에 만족스러운 섭씨 45도의 수온에 도달하지만 (주방 수도꼭지에 사용하기에는 충분히 뜨겁지만, 잠재적으로 샤워기/욕실 수도꼭지에 사용하기에는 약간 높을 수 있음), 분명히 수온을 낮추기 위해 냉수가 항상 유동에 추가될 수 있다. 물론, 가정이 더 낮은 온수 온도를 수용하도록 훈련되었거나 어떤 다른 이유로 허용되는 경우, 잠재적으로 더 낮은 융점을 갖는 상 변화 물질을 고려할 수 있지만, 일반적으로 45 ~ 50 범위의 상 전이 온도가 좋은 선택일 가능성이 높다. 분명히, 그러한 온도에서 물을 저장함으로써 레지오넬라균의 위험을 고려하기를 원할 것이다.
- [0138] 열 펌프(예를 들어, 지열원 또는 공기 열원 열 펌프)는 최대 섭씨 60도(프로판을 냉매로 사용하면, 최대 섭씨 72도의 작동 온도가 가능)의 작동 온도를 가지지만, 섭씨 45~50도 범위의 온도에서 가동할 때 펌프의 효율성은 더 높은 경향이 있다. 따라서, 섭씨 48도의 상 전이 온도로부터 섭씨 51도가 만족스러울 것이다.
- [0139] 열 펌프의 온도 성능도 고려할 필요가 있다. 일반적으로, 최대 ΔT (열 펌프에 의해 가열된 유체의 입력 온도와 출력 온도의 차이)는 섭씨 10도까지 올라갈 수 있지만 섭씨 5~7도 범위에서 유지하는 것이 바람직하다.
- [0140] 파라핀 왁스는 에너지 저장 매체로서 사용하기에 바람직한 물질이지만, 파라핀 왁스만 적합한 물질은 아니다. 염 수화물도 본원의 것과 같은 잠열 에너지 저장 시스템에 적합하다. 이와 관련해서 염 수화물은 무기 염과 물의 혼합물이며, 상 변화는 물의 전부 또는 대부분의 손실을 포함한다. 상 전이에서, 수화물 결정은 무수(또는 덜 수성) 염과 물로 나뉘어진다. 염 수화물의 장점은 파라핀 왁스보다 열 전도율이 훨씬 더 높고 (2~5배 더 높음) 상 전이에 따른 부피 변화가 훨씬 적다는 것이다. 본 출원에 적합한 염 수화물은 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 이며, 융점은 대략 섭씨 48~49도이고, 잠열은 200/220 kJ/kg이다.
- [0141] 단순히 에너지 저장이라는 측면에서, 섭씨 40~50도 범위를 훨씬 초과하는 상 전이 온도를 갖는 PCM을 사용하는 것도 고려할 수 있다. 예를 들어, 파라핀 왁스, 왁스는 광범위한 융점에서 사용 가능하다:
- [0142] 대략 섭씨 40도의 융점을 갖는 n-헤니코산 C_{24} ;
- [0143] 대략 섭씨 44.5도의 융점을 갖는 n-도코산 C_{21} ;
- [0144] 대략 섭씨 52도의 융점을 갖는 n-테트라코산 C_{23} ;
- [0145] 대략 섭씨 54도의 융점을 갖는 n-펜타코산 C_{25} ;
- [0146] 대략 섭씨 56.5도의 융점을 갖는 n-헥사코산 C_{26} ;
- [0147] 대략 섭씨 59도의 융점을 갖는 n-헵타코산 C_{27} ;
- [0148] 대략 섭씨 64.5도의 융점을 갖는 n-옥타코산 C_{28} ;
- [0149] 대략 섭씨 65도의 융점을 갖는 n-노나코산 C_{29} ;
- [0150] 대략 섭씨 66도의 융점을 갖는 n-트리아코산 C_{30} ;

- [0151] 대략 섭씨 67도의 융점을 갖는 n-헥트리아코산 C₃₁;
- [0152] 대략 섭씨 69도의 융점을 갖는 n-도트리아코산 C₃₂;
- [0153] 대략 섭씨 71도의 융점을 갖는 n-트리아트리아코산 C₃₃;
- [0154] 대략 섭씨 58~60도의 융점을 갖는 파라핀 C₂₂-C₄₅;
- [0155] 대략 섭씨 66~68도의 융점을 갖는 파라핀 C₂₁-C₅₀;
- [0156] 대략 섭씨 69~71도의 융점을 갖는 RT 70 HC.
- [0157] 대안적으로, 대략 섭씨 58도의 융점 및 226/265kJ/kg의 잠열을 갖는 CH₃COONa·3H₂O와 같은 염 수화물이 사용될 수 있다.
- [0158] 지금까지, 열 에너지 저장부는 각각 하나 이상의 코일 또는 루프 형태의 입력 및 출력 회로를 갖는 열교환기 내에 단일 질량의 상 변화 물질을 갖는 것으로 주로 설명되었다. 그러나, 예를 들어 복수의 밀봉된 본체에서 (예를 들어 금속(예: 구리 또는 구리 합금) 실린더(또는 기타 세장형 형태)에서) 상 변화 물질을 캡슐화하는 것은 열 전달 속도 측면에서 유리할 수도 있고, 상기 본체는 (바람직하게 (가정용) 온수 시스템에 온수를 제공하는 데 사용되는) 출력 회로가 열을 추출하는 열 전달 액체로 둘러싸여 있다.
- [0159] 이러한 구성으로, 열 전달 액체는 열교환기에 밀봉될 수 있거나, 보다 바람직하게 열 전달 액체는 에너지 저장부를 통해 흐를 수 있고 에너지 저장부에서 입력 열 전달 코일을 사용하지 않으면서 그런 에너지원(예: 열 펌프)으로부터 열을 전달하는 열 전달 액체일 수 있다. 이런 식으로, 입력 회로는 단순히 하나 (또는 보다 일반적으로 다수의) 유입구와 하나 이상의 배출구에 의해 제공될 수 있어서, 열 전달 액체는 코일 또는 기타 일반 도관에 의해 제한되지 않고 열교환기를 자유롭게 통과하고, 열 전달 액체는 열을 캡슐화된 PCM으로 또는 캡슐화된 PCM에서 그 후 출력 회로로 (따라서 출력 회로의 물로) 전달한다. 이런 식으로, 입력 회로는 열 전달 액체를 위한 하나 이상의 유입구와 하나 이상의 배출구, 그리고 캡슐화된 PCM을 지나 에너지 저장부를 통과하는 자유형 경로(들)에 의해 정의된다.
- [0160] 바람직하게, PCM은 하나 이상의 이격된 배열(예: 엇갈린 파이프 행, 각 행은 복수의 이격된 파이프를 포함함)로 배열된 다수의 세장형 폐쇄 단부를 갖는 파이프에 캡슐화되고 열 전달 유체는 바람직하게 파이프에 대해 측방향으로 (또는 파이프 또는 다른 캡슐화 인클로저의 길이를 가로질러) - 유입구에서 배출구까지의 루트에서 또는 입력 코일이 사용되는 경우 열 에너지 저장부 내에 제공된 하나 이상의 임펠러에 의해 향하게 된 대로 유동하도록 바람직하게 배열된다.
- [0161] 선택적으로, 출력 회로는 에너지 저장부의 상단에 배열되고 캡슐화된 PCM 위에 위치될 수 있고 - 그 컨테이너는 입력 루프 또는 코일 위에 수평으로 배치될 수 있어서 (대류는 에너지 저장부를 통해 위쪽으로 에너지 전달을 지원하고) 또는 유입구 방향은 캡슐화된 PCM에 대해 그리고 선택적으로 위의 출력 회로를 향하여 열 전달 액체를 유입되게 한다. 하나 이상의 임펠러가 사용되는 경우, 바람직하게 각각의 임펠러는 외부에 장착된 모터에 자기적으로 결합되어서, 에너지 저장부의 인클로저의 무결성이 손상되지 않는다.
- [0162] 선택적으로 PCM은 20 ~ 67 mm의 범위, 예를 들어 22 mm, 28 mm, 35mm, 42mm, 54mm, 또는 67mm의 공칭 외부 직경을 갖는 통상적으로 원형 단면의 세장형 튜브에 캡슐화될 수 있고, 통상적으로 이 튜브는 배관용으로 적합한 구리로 형성될 것이다. 바람직하게, 파이프는 외부 직경이 22mm 내지 54mm, 예를 들어 28mm 내지 42mm이다.
- [0163] 열 전달 액체는 바람직하게는 물 또는 유동 첨가제, 부식 억제제, 부동액, 살생물제 중 하나 이상과 혼합된 물과 같은 수성 액체이고, - 예를 들어 물에 적절히 희석된 Sentinel X100 또는 Fernox F1(모두 RTM)과 같은 중앙 난방 시스템에 사용하도록 설계된 유형의 억제제를 포함할 수 있다.
- [0164] 따라서, 본 출원의 설명 및 청구범위 전반에 걸쳐 입력 회로라는 표현은 문맥상 명백히 달리 요구되지 않는 한 방금 설명한 배열을 포함하는 것으로 해석되어야 하고, 입력 회로의 입력에서 출력으로 액체 흐름 경로는 일반 도관에 의해 정의되지 않고 오히려 에너지 저장부의 인클로저 내에서 액체가 실질적으로 자유롭게 흐르는 것을 포함한다.
- [0165] PCM은 원형 또는 일반적으로 원형 단면의 복수의 세장형 실린더에 캡슐화될 수 있고, 실린더는 바람직하게 하나 이상의 행으로 이격 배열된다. 바람직하게, 인접한 행에서의 실린더는 열 전달 매체에 대한 열 전달을 용이하

게 하기 위해서 서로에 대해 오프셋되어 있다. 선택적으로, 입력된 열 전달 액체를 입력 매니폴드에 의해 공급되는 캡슐화 본체를 향해 그리고 그 본체 상에 향하게 하는 복수의 입력 노즐 형태일 수 있는 하나 이상의 입력 포트에 의해 캡슐화 본체 주위의 공간으로 열 전달 액체가 도입되는 입력 장치가 제공된다. 출력부에서 노즐의 보어는 일반적으로 단면이 원형일 수 있고 또는 캡슐화된 PCM에 열을 보다 효과적으로 전달하는 액체 제트 또는 스트림을 생성하도록 세장형일 수 있다. 매니폴드는 유량을 증가시키고 압력 손실을 줄이기 위해 단일 단부 또는 대향한 단부에서 공급될 수 있다.

[0166] 열 전달 액체는 그린 에너지원의 펌프(예컨대, 열 펌프 또는 태양열 온수 시스템), 또는 다른 시스템 펌프의 작동 결과로서 에너지 저장부(12)로 펌핑될 수 있고, 또는 열 에너지 저장부는 자체 펌프를 포함할 수 있다. 입력 회로의 하나 이상의 배출구에서 에너지 저장부로부터 나온 후, 열 전달 액체는 에너지원(예: 열 펌프)으로 직접 다시 통과하거나 하나 이상의 밸브를 사용하여 그린 에너지원으로 돌아가기 전에 가열 설비(예컨대, 바닥 난방, 라디에이터, 또는 일부 다른 형태의 공간 난방)로 먼저 통과하도록 전환할 수 있다.

[0167] 캡슐화 본체는 출력 회로의 코일이 캡슐화 본체 위에 위치하도록 수평으로 배치될 수 있다. 이것은 단지 많은 가능한 배열 및 배향 중 하나라는 것을 이해할 것이다. 캡슐화 본체가 수직으로 배열된 상태에서 동일한 배열이 동일하게 잘 위치될 수 있다.

[0168] 대안적으로, PCM 캡슐화를 사용하는 에너지 저장부는 전술한 것과 같은 원통형 세장형 캡슐화 본체를 다시 사용할 수 있지만 이 경우에 도관 형태의 입력 회로는 예를 들어 코일 형태이다. 캡슐화 본체는 그 장축이 수직으로 배치되고 입력 코일(14)과 출력 코일(18)이 에너지 저장부(12)의 양쪽에 배치되도록 배열될 수 있다. 그러나 다시 이 배열은 하단의 입력 회로와 상단의 출력 회로 및 수평으로 배치된 장축을 갖는 캡슐화 본체와 같은 대안적인 배향에서도 사용될 수도 있다. 바람직하게, 하나 이상의 임펠러가 에너지 저장부(12) 내에 배치되어 입력 코일(14) 주위로부터 캡슐화 본체를 향해 에너지 전달 액체를 추진한다. 각 임펠러는 바람직하게 자기 구동 시스템을 통해 외부에 장착된 구동 유닛(예를 들어, 전기 모터)에 결합되어 에너지 저장부(12)의 인클로저가 구동 샤프트를 수용하기 위해 천공될 필요가 없어서, 이러한 샤프트가 인클로저로 진입하는 곳에서 누출의 위험을 감소시킨다.

[0169] PCM이 캡슐화된다는 사실 덕분에 에너지 저장을 위해 하나보다 많은 상 변화 물질을 사용하고, 특히 다른 전이(예: 용융) 온도를 갖는 PCM이 결합하여 에너지 저장부의 작동 온도를 확장시킬 수 있는 에너지 저장 유닛의 생성을 허용하는 에너지 저장부를 쉽게 구축할 수 있다.

[0170] 방금 설명한 유형의 실시예에서 에너지 저장부(12)는 열 전달 액체(예: 물 또는 물/액체제 용액)와 조합하여 잠열로서 에너지를 저장하기 위해 하나 이상의 상 변화 물질을 포함한다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

[0171] 상기 상 변화 물질의 상 변화에 의한 압력 증가에 대응하여 부피가 감소하고 상기 상 변화 물질의 역상 변화에 의한 압력 감소에 대응하여 다시 팽창하도록 구성된 복수의 탄성체는 바람직하게 캡슐화 본체 내에서 상 변화 물질과 함께 제공된다(그것은 또한 본 명세서의 다른 곳에서 기술된 바와 같이 "벌크" PCM을 사용하는 에너지 뱅크에서 사용될 수 있다).

[0172] 예를 들어 알루미늄, 알루미늄 합금 또는 구리의 금속 발포체는, 특히 파라핀 왁스가 열 저장 물질로 사용되는 경우 열 저장 물질의 열 전달 특성을 개선하는 데 사용될 수 있다. 대안적으로, 열교환기의 입력 및 출력 회로의 열 전달 파이프에는 구리, 구리 합금 또는 탄소 섬유와 같이 열 전도율이 높은 재료로 형성된 돌출부, 블레이드, 핑거, 와이어 또는 필라멘트가 제공될 수 있고, 이들은 열 저장 물질(예: 왁스)의 매스로 확장하여 입력 회로의 유체에서 열 저장 매스로, 열 저장 매스 전체에 걸쳐, 그리고 열 저장 매스에서 열교환기의 출력 회로의 물로 에너지 전달을 효과적으로 개선한다. 여기에서 열교환기의 인클로저 내 입력측 및 출력측 회로는 관형 본체에 의해 확정되고, 각 관형 본체로부터 상 변화 물질로 연장되는 필라멘트 돌출부가 제공될 수 있고, 여기서 필라멘트 돌출부는 상 변화 물질보다 더 높은 전도성을 갖는 것을 알 수 있다.

[0173] 예를 들어, 구리 와이어, 구리 블레이드 또는 핑거는, 예컨대 입력 회로 및 출력 회로를 제공하는 구리 파이프에 용접에 의해 직접 부착될 수 있고, 각 돌출부의 자유 단부는 그것이 부착된 파이프로부터 멀리 연장된다(가정용 난방 및 수도 시스템에서 구리 사용이 우세한 열교환기 회로에 대해 바람직한 재료 선택: 알루미늄 합금 배관 및 복사체를 사용하는 설비의 경우, 전기 화학적 이유로 알루미늄 또는 그 합금으로 열교환기 입력 및 출력 회로 및 돌출부를 또한 만드는 것이 바람직할 수 있음). 대안적으로, 각각의 열 전달 블레이드, 또는 가능하다면 다수의 열 전달 와이어 또는 핑거는 열교환기의 입력 및 출력 회로 중 하나 또는 다른 것의 파이프에 클립으로 고정되는 스프링 클립(예: 인칭동)에 부착될 수 있다.

- [0174] 도 3을 참조하여 전술한 대로, 상 변화 물질의 상태는 내부 압력을 기반으로 결정될 수 있다. 압력 변환기는 인터페이스 유닛의 프로세서에 결합될 수 있다. 따라서, 인터페이스 유닛의 프로세서는 상 변화 물질의 에너지 저장 양에 대한 정보를 제공하는 상 변화 물질의 응고/액화 정도와 관련된 신호를 수신한다. 인터페이스 유닛의 프로세서는 프로토타입의 경험적 분석을 기반으로 제조 중 또는 이후에 프로그래밍될 수 있어서, 상 변화 물질의 응고 정도(보다 일반적으로 상태)는 압력 변환기의 압력 신호에 매핑될 수 있다. 예를 들어, 시제품 프로토타입에는 유리 측면 패널이 끼워질 수 있어서 상 변화 물질의 상태는 검사/분석, 및 압력 변환기로부터의 압력 신호에 대해 매핑된 상태에 의해 결정될 수 있고, 사용되는 상 변화 물질의 용해 잠열에 대한 지식은 측정된 모든 압력에 대해 열교환기에 저장된 잠열의 양이 계산될 수 있게 할 것이다. 그 후, 이러한 방식으로 얻은 데이터는 생산 인터페이스 유닛용 프로세서를 프로그래밍하고 이것과 잠재적으로 시스템의 다른 프로세서에서 기계 학습 알고리즘에 정보를 제공하는 데 사용할 수 있다.
- [0175] 또한 전술한 대로, 전술한 방법의 대안으로서 또는 이들 중 하나 이상에 부가하여 제공될 수 있는 상 변화 물질의 상태를 모니터링하는 다른 방법은 적절하게 위치한 하나 이상의 광학 센서(광학 감지 장치)에 의한 검출을 위해 상 변화 물질의 본체로 광 방사를 방출하는 하나 이상의 광원을 제공하는 것이다. 하나 이상의 광원은 단일 파장 또는 파장 범위(즉, 사실상 단일 색상)에서 작동하거나 둘 이상의 이격된 파장(즉, 다른 색상)에서 작동할 수 있다. 방사선은 스펙트럼의 가시광선 또는 적외선 영역에 있거나 여러 색상의 빛이 사용되는 경우 둘 다에 있을 수 있다. 광원은 LED와 같은 비간섭성 광원이거나 레이저, 예를 들어 LED 레이저일 수 있다. 광원은 하나의 적-녹-청 발광 다이오드일 수 있다. 광학 감지 장치는 광학 감지 장치로부터 수신된 정보에 기초하여 상 변화 물질에 저장된 에너지의 양을 추정하도록 구성된 프로세서(예를 들어, 인터페이스 유닛의 프로세서)에 결합될 수 있다.
- [0176] 또한 전술한 대로, 전술한 방법의 대안으로서 또는 이들 중 하나 이상에 부가하여 제공될 수 있는 상 변화 물질의 상태를 모니터링하는 다른 방법은, 열교환기 내의 상 변화 물질로 음향을 발사하도록 구성된 음향원, 및 음향이 상 변화 물질을 통과한 후에 음향원으로부터 발사된 음향을 감지하는 음향 감지 장치를 제공하는 것이다. 바람직하게, 음향원은 초음파를 발생시키도록 구성된다.
- [0177] 이해할 수 있듯이, 본 개시는 위의 임의의 대안예에서 기술된 바와 같은 인터페이스 유닛 또는 에너지 뱅크를 포함하는 건물 내 온수 시스템, 열 펌프에 결합되는 열교환기의 입력측 회로, 및 건물 내 온수 시스템에 결합되는 열교환기의 출력측 회로를 포함하는 설비를 제공한다.
- [0178] 본 개시는 또한 위의 임의의 대안예에서 기술된 바와 같은 인터페이스 유닛을 포함하는 건물 내 온수 시스템, 열 펌프에 결합되는 열교환기의 입력측 회로, 유동 센서 및 온도 센서를 가지는 건물 내 온수 시스템에 결합되는 열교환기의 출력측 회로, 열교환기의 출력측 회로의 하류에서 온수 시스템을 위한 물을 가열하도록 구성된 전기 가열기, 열 펌프, 유동 센서, 온도 센서 및 전기 가열기에 작동 가능하게 결합되는 프로세서를 포함하는 설비를 제공하고, 상기 프로세서는 에너지 소비를 줄이기 위해서 전기 가열기, 열 펌프, 및 상 변화 물질로부터 에너지의 사용을 관리하는 로직을 구비한다.
- [0179] 본 개시는 추가로 위의 임의의 대안예에서 기술된 바와 같은 인터페이스 유닛을 포함하는 건물 내 온수 시스템, 열 펌프에 결합되는 열교환기의 입력측 회로, 유동 센서 및 온도 센서를 가지는 건물 내 온수 시스템에 결합되는 열교환기의 출력측 회로, 열교환기의 출력측 회로의 하류에서 온수 시스템을 위한 물을 가열하도록 구성된 전기 가열기, 열 펌프, 유동 센서, 온도 센서 및 전기 가열기에 작동 가능하게 결합되는 프로세서를 포함하는 설비를 제공하고, 상기 프로세서는 열 펌프의 전력보다 더 큰 전력 입력을 요구하는 온수 유동을 제공하기 위해서 설비를 관리하는 로직을 구비한다.
- [0180] 또한, 임의의 이들 설비는 추가로 하나 이상의 부가적 열교환기를 포함할 수 있고, 각각의 부가적 열교환기는 인클로저를 포함하고, 상기 인클로저 내부에, 열 펌프에 결합된 입력측 회로; 건물 내 온수 시스템에 결합된 출력측 회로; 및 에너지 저장을 위한 상 변화 물질을 포함한다. 선택적으로, 상기 설비는 추가로 건물 내 온수 시스템으로 냉수 공급부에서의 압력 센서, 및 압력 센서에 결합된 프로세서를 포함할 수 있고, 상기 프로세서는 압력 손실이 검출된 경우에 경고를 발생시키도록 구성된다. 선택적으로, 상기 프로세서는 압력 손실이 임계 시간 이상 지속되는 경우에만 경고를 발생시키도록 구성된다. 선택적으로, 설비는 건물 내 온수 시스템으로 냉수 공급부에서의 유동 센서를 더 포함하고, 상기 유동 센서는 프로세서에 결합된다. 선택적으로, 프로세서는 경고 발생시 압력 센서와 유동 센서 양자로부터의 정보를 사용하도록 구성된다.
- [0181] 본 개시는 또한 건물 내 온수 시스템으로 배관되는 가스 연소식 콤비네이션 보일러를 교체하는 방법을 제공하고, 상기 방법은: 설치 공간을 생성하도록 가스 연소식 콤비네이션 보일러를 제거하는 단계; 위의 임의의

대안예에 설명한 바와 같은 인터페이스 유닛을 상기 설치 공간에 설치하는 단계; 열교환기의 출력측 회로를 건물 내 온수에 결합하는 단계; 및 열교환기의 입력측 회로를 열 펌프에 결합하여서, 건물 내 온수 시스템을 위한 물이 열 상 변화 물질 및/또는 열 펌프에 의해 가열될 수 있다. 바람직하게, 상기 방법은 건물 내 공간 난방 시스템으로 열교환기의 입력측 회로를 결합하는 단계를 더 포함한다. 바람직하게, 상기 방법은 인터페이스 유닛의 프로세서를 열 펌프의 제어기에 작동 가능하게 연결하여서 프로세서가 열 펌프의 거동 양태를 제어할 수 있도록 하는 단계를 더 포함한다.

[0182] 선택적으로, 시운전 프로세스 중 엔지니어는 모든 온수 배출구(예: 수도꼭지, 샤워기, 욕실, 주방)를 정의하도록 요청을 받을 것이다. 시스템의 프로세서는 엔지니어에게 특정 순간에 수도꼭지를 완전히 열고 닫도록 요청할 수 있다(가능하다면, 적절한 앱이 제공되는 WTRU를 통해). 이 프로세스 중, 상기 시스템은 물 유동을 측정하고 결과를 데이터베이스에 추가할 것이다. 이 정보를 기반으로, 상기 시스템은 단일 수도꼭지가 열려 있을 때 각 단일 수도꼭지에 가장 효율적인 흐름을 제공할 수 있다.

[0183] 따라서, 본 개시는 또한 복수의 제어 가능한 온수 배출구를 갖는 온수 공급 설비를 매핑하는 방법을 제공하고, 상기 설비는:

[0184] 온수 공급부; 온수 공급부와 복수의 제어 가능한 온수 배출구 사이 온수 유로 내, 유동 측정 디바이스와 적어도 하나의 유동 조절기; 유동 측정 디바이스와 적어도 하나의 유동 조절기에 작동 가능하게 연결된 프로세서를 포함하고; 상기 방법은: 복수의 제어 가능한 온수 배출구 중 제1 배출구를 개방하고 적어도 제1 유동 특성이 결정될 때까지 유동 측정 디바이스로부터의 신호를 프로세서로 처리하는 단계; 복수의 제어 가능한 온수 배출구 중 제1 배출구를 폐쇄하는 단계; 복수의 제어 가능한 온수 배출구 중 제2 배출구를 개방하고 적어도 제2 유동 특성이 결정될 때까지 유동 측정 디바이스로부터의 신호를 프로세서로 처리하는 단계;

[0185] 복수의 제어 가능한 온수 배출구 중 제2 배출구를 폐쇄하는 단계; 각각의 제어 가능한 온수 배출구에 대해 각각의 유동 특성을 결정하기 위해 복수의 다른 제어 가능한 온수 배출구 각각에 대해 개방, 처리 및 폐쇄 작동을 반복하는 단계; 각각의 유동 특성에 대한 검출된 유동 특성의 유사성에 기초하여 복수의 제어 가능한 온수 배출구 중 특정 배출구의 개방을 식별하고; 식별된 제어 가능한 온수 배출구로 온수 공급을 제어하기 위해서, 식별에 기초하여, 상기 적어도 하나의 유동 조절기를 제어하도록 후속 프로세서를 구성하는 단계를 포함한다.

[0186] 선택적으로, 이 방법에서 상기 프로세서는 무선 주파수 송신기에 결합될 수 있으며, 상기 방법은 프로세서가 무선 주파수 송신기로 일련의 신호를 전송하는 단계를 더 포함하고, 각각의 신호는 무선 주파수 송신기가 복수의 제어 가능한 온수 배출구 중 다른 하나의 개방을 명령하는 신호를 전송하게 한다.

[0187] 선택적으로, 프로세서는 무선 주파수 수신기에 결합될 수 있고, 상기 방법은 무선 주파수 수신기로부터 일련의 신호를 프로세서에서 수신하는 단계를 더 포함하고, 수신된 신호 각각은 복수의 제어 가능한 온수 배출구 중 다른 하나의 개방과 일치한다. 선택적으로, 각각의 수신된 신호는 복수의 제어 가능한 온수 배출구 중 관련 배출구의 개방과 관련된 타임 스탬프를 포함한다.

[0188] 선택적으로, 임의의 이들 매핑 방법에서, 각각의 유동 특성 각각은 각각의 안정적인 유량을 포함한다. 선택적으로, 상기 프로세서는 각각의 안정적 유량에 기초하여 복수의 제어 가능한 온수 배출구 각각에 대한 유량의 적어도 10% 컷을 도입하기 위해서 적어도 하나의 유동 조절기를 제어하도록 구성될 수 있다. 선택적인 대안예로서, 상기 프로세서는 각각의 안정적 유량이 7 리터/분보다 큰 복수의 제어 가능한 온수 배출구 중 임의의 배출구에, 각각의 안정적 유량에 기초하여, 유량의 적어도 10% 컷을 도입하기 위해서 적어도 하나의 유동 조절기를 제어하도록 구성될 수 있다. 선택적인 대안예로서, 상기 프로세서는 7리터/분 이하로 복수의 제어 가능한 온수 배출구 각각에 대한 유량을 제한하기 위해서 적어도 하나의 유동 조절기를 제어하도록 구성될 수 있다.

[0189] 본 개시는 또한 온수 공급 설비를 제공하고, 이는 온수 공급원; 온수 공급원에 결합된 복수의 제어 가능한 온수 배출구; 온수 공급원과 복수의 제어 가능한 온수 배출구 사이 온수 유로 내의, 유동 측정 디바이스 및 적어도 하나의 유동 조절기; 유동 측정 디바이스 및 적어도 하나의 유동 조절기에 작동 가능하게 연결된 프로세서; 및 프로세서에 작동 가능하게 결합된 메모리를 포함하고, 상기 메모리는 프로세서가 온수 공급 설비를 매핑하는 방법을 수행하게 하는 명령을 저장하고, 상기 방법에서 프로세서는: 적어도 제1 유동 특성이 결정될 때까지 복수의 제어 가능한 온수 배출구 중 제1 배출구의 개방에 따른 유동 측정 디바이스로부터 수신된 신호를 처리하고; 복수의 제어 가능한 온수 배출구 중 제1 배출구의 폐쇄 후, 적어도 제2 유동 특성이 결정될 때까지 복수의 제어 가능한 온수 배출구 중 제2 배출구의 개방에 따른 유동 측정 디바이스로부터 수신된 신호를 처리하고; 복수의 제어 가능한 온수 배출구 중 제2 배출구의 폐쇄 후, 각각의 제어 가능한 온수 배출구에 대해 각각의 유동 특성

을 결정하도록 복수의 배출구 중 다른 제어 가능한 온수 배출구 각각에 대한 작동을 반복하고; 그 후, 상기 프로세서는 각각의 유동 특성에 대한 검출된 유동 특성의 유사성을 기초로 복수의 제어 가능한 온수 배출구 중 특정 배출구의 개방을 식별하고; 식별된 제어 가능한 온수 배출구에 대한 온수 공급원으로부터 온수 공급을 제어하도록, 상기 식별에 기초하여, 상기 적어도 하나의 유동 조절기를 제어하도록 구성된다.

[0190] 선택적으로, 시운전 프로세스 중, 엔지니어는 특정 수도꼭지 바로 아래에 온도 센서를 설치하고 특정 순간에 열도록 요청받을 수 있다. 상기 시스템 프로세서는 유동, 유출과 제공된 온도 사이의 차이, 시간 지연 및 바람직하게는 실외 온도(외부 온도 센서에서 제공되는 데이터)를 측정하도록 구성된다. 이렇게 하면 알고리즘(예: MLA)이 분배 시스템을 통한 열 손실, 수도꼭지와 열원 유닛 사이의 거리를 계산하고, 마지막으로 정확한 수도꼭지 온도를 달성하기 위해 배출 온도를 정확하게 보상할 수 있다.

[0191] 도 10은 복수의 제어 가능한 온수 배출구, 예를 들어 복수의 수도꼭지 및 샤워기 배출구를 가지는 온수 공급 설비를 구성하는 이러한 방법을 개략적으로 도시한다. 전술한 바와 같은 인터페이스를 포함하는 것과 같은 설비의 에너지 사용 효율성을 개선하기 위해서, 상기 시스템(바람직하게 인터페이스 유닛, 부가적으로 또는 대안적으로 가장 중요한 시스템)의 프로세서는 차례로 각각의 배출구 아래에 배치된 온도 센서(800)와 함께 사용된다(모든 배출구에 대해 동일한 센서를 사용하기 보다는, 분명히 하나보다 많은 센서가 사용될 수 있음). 설치자는, 설치자가 관련 수도꼭지를 열도록(바람직하게 가능한 한 빨리 최대 개방으로 열도록) 알려주는 프로세서로부터 명령을 수신할 수 있는 스마트폰, 예를 들어, 일부 다른 무선 송수신 유닛(WTRU)에 앱을 가질 수도 있다. 따라서, 도 10에서 시간에 대한 유동 플롯으로 나타낸 것처럼, 배출구와 온수 시스템을 통과하는 유동(한 번에 단 하나의 배출구만 열림)이 0으로부터 T1에서 최대값으로 되기 전에, 설치자의 반응 시간으로 인해 초기 지연(시간 T0 내지 T1)이 있다(최대값은 온수 시스템의 각 배출구마다 다르고 고유할 수 있음). 또는, 설치자는 동의/식별된 수도꼭지가 현재 열리고 있음을 프로세서에 알리기 위해 WTRU(상의 앱)를 사용할 수 있다. 어느 경우이나, 프로세서는 또한 온수 공급원의 배출구 상의 온도 센서로부터 정보를 수신하고 배출구는 제어 가능한 배출 온도를 갖는다. 온도 센서(800)는 또한 바람직하게 원격 프로세서에 시간 및 온도 정보를 통신하기 위한 내부 클록(바람직하게 프로세서의 시스템 시간에 동기화됨) 및 RF(예컨대, Wi-Fi, 블루투스, 또는 IMS) 기능을 포함한다. 도 10의 시간에 대한 온도 플롯은, 센서(800)에 의해 감지된 온도가 어떻게 처음에 낮게 유지되고 시간 T1 이후 얼마 후 시간 T2에서 안정적인 최대값에 도달하기 위해 상승하는지 보여준다. 또한, (시간 T1에서 T3까지) 센서(800)에 의해 감지된 최대 검출 온도는 제어 가능한 배출 온도를 갖는 온수 공급원의 배출구에서 온도보다 ΔT 만큼 낮은 것을 알 수 있다.

[0192] 온도 센서가 수집하는 데이터(시간 대 온도)가 이벤트 후에 인터페이스 유닛(또는 시스템)의 프로세서에만 제공되는 방식으로 온도 센서(800)가 구성될 수 있음을 이해할 것이고, 즉, 유선 다운로드 프로세스 또는 NFC를 사용하지만 일반적으로 이미 설명한 대로 직접 RF 통신을 제공하는 것보다 덜 만족스러울 것이다.

[0193] 따라서, 본 개시는 또한 복수의 제어 가능한 온수 배출구를 가지는 온수 공급 설비를 구성하는 방법을 제공하고, 상기 설비는: 배출구가 제어 가능한 배출 온도를 갖는 온수 공급원; 온수 공급원의 배출구와 복수의 제어 가능한 온수 배출구 사이 온수 유로 내의, 유동 측정 디바이스 및 적어도 하나의 유동 조절기; 배출 온도를 검출하는 제1 온도 센서; 유동 측정 디바이스, 제1 온도 센서, 및 적어도 하나의 유동 조절기에 작동 가능하게 연결된 프로세서를 포함하고; 상기 방법은:

[0194] 제어 가능한 온수 배출구 중 제1 배출구의 배출 유로에 배출구 온도 센서를 배치하는 단계;

[0195] 제어 가능한 온수 배출구 중 제1 배출구를 개방하여서, 제어 가능한 온수 배출구 중 제1 배출구로부터의 물이 배출구 온도 센서로 떨어지는 단계; 배출구 온도 센서를 사용하여 시간에 대한 제어 가능한 온수 배출구 중 제1 배출구로부터의 물의 온도 변화를 모니터링하여 데이터를 생성하는 단계; 프로세서에 데이터를 제공하는 단계; 프로세서를 사용하여, 제어 가능한 온수 배출구 중 제1 배출구의 개방 시간에 대한 타이밍 정보, 데이터 및 제1 온도 센서로부터 정보를 처리하여 온수 공급원의 배출 온도를 제어하고, 프로세서가 제어 가능한 온수 배출구 중 제1 배출구의 작동을 추후에 검출할 때 사용하기 위해, 선택적으로 적어도 하나의 유동 조절기를 제어하도록 제1 파라미터를 결정하는 단계를 포함한다.

[0196] 선택적으로, 상기 방법은 제어 가능한 온수 배출구 중 제2 배출구의 배출 유로에 배출구 온도 센서를 배치함으로써 복수의 제어 가능한 온수 배출구 중 제2 배출구에 대한 대응하는 데이터를 생성하는 단계; 제어 가능한 온수 배출구 중 제2 배출구로부터의 물이 배출구 온도 센서에 떨어지도록 제어 가능한 온수 배출구 중 제2 배출구를 개방하는 단계; 배출구 온도 센서를 사용하여 시간에 대한 제어 가능한 온수 배출구 중 제1 배출구로부터의 물의 온도 변화를 모니터링하여 제2 데이터를 생성하는 단계; 프로세서에 제2 데이터를 제공하는 단계; 프로세

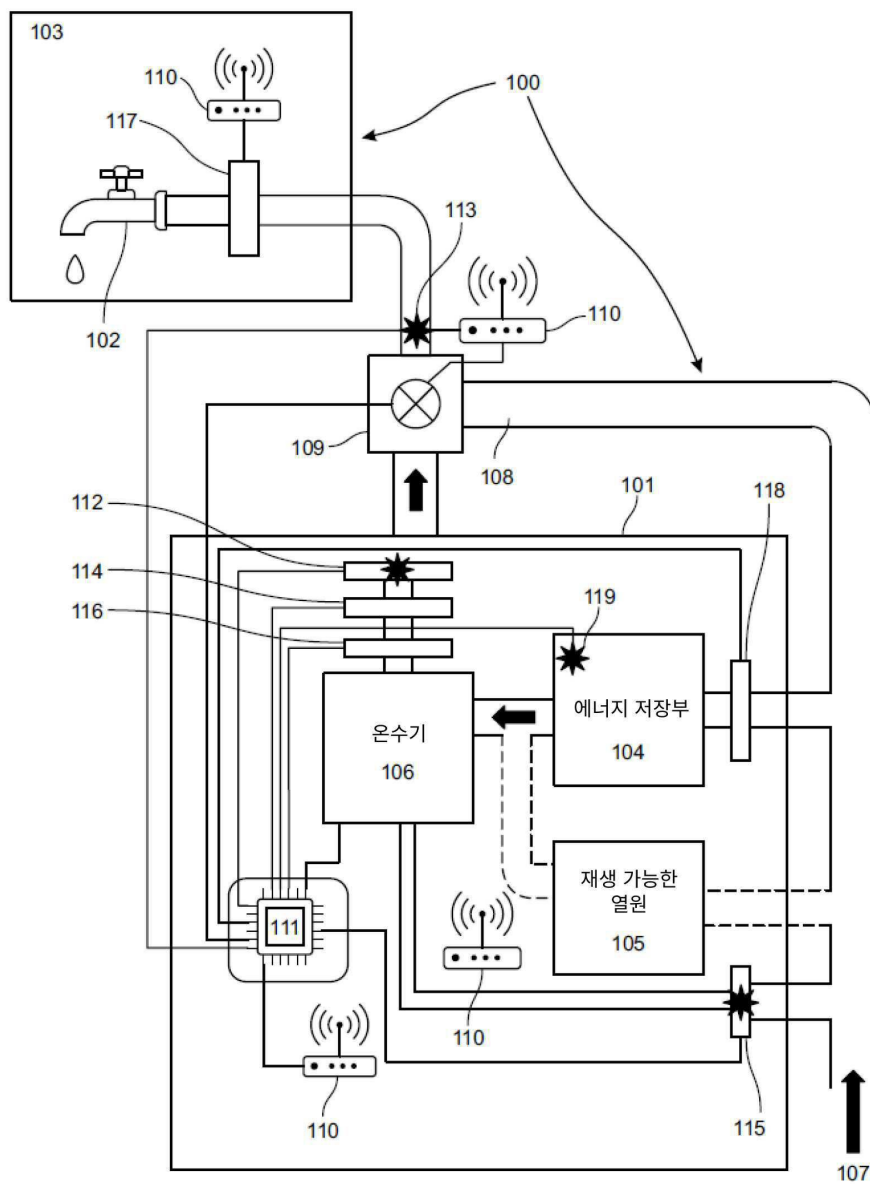
서를 사용하여, 제어 가능한 온수 배출구 중 제2 배출구의 개방 시간에 대한 타이밍 정보, 제2 데이터 및 제1 온도 센서로부터 정보를 처리하여 프로세서가 제어 가능한 온수 배출구 중 제2 배출구의 작동을 추후에 검출할 때 사용하기 위해 온수 공급원의 배출 온도를 제어하도록 제2 파라미터를 결정하는 단계를 추가로 포함한다.

- [0197] 선택적으로 이러한 구성 방법 중 어느 하나는 프로세서가 제어 가능한 온수 배출구 중 제1 또는 제2 배출구가 열리도록 지시하는 메시지를 전송하게 하는 단계를 더 포함한다.
- [0198] 선택적으로 이러한 구성 방법 중 어느 하나는 제어 가능한 온수 배출구 중 제1 또는 제2 배출구 중 어느 것이 열리려고 하는지를 나타내는 메시지를 프로세서에서 수신하는 단계를 더 포함한다.
- [0199] 선택적으로 이러한 구성 방법 중 하나를 사용하여, 설비는 프로세서에 작동 가능하게 연결된 무선 주파수 송신기를 포함한다. 선택적으로, 이 방법에서 프로세서는 무선 주파수 송신기에 신호를 보내 설비의 무선 주파수 송신기가 관련된 제어 가능한 온수 배출구가 닫혀 있음을 나타내는 신호를 전송하도록 한다.
- [0200] 무선 주파수 송신기는 원격 위치할 수 있으며 무선 주파수 송신기에 대한 프로세서의 신호 전달은 데이터 연결을 통해 이루어진다.
- [0201] 선택적으로, 상기 설비는 프로세서에 작동 가능하게 연결된 무선 주파수 수신기를 포함한다. 제어 가능한 온수 배출구의 물 온도의 시간에 따른 변화를 모니터링하는 데 사용되는 온도 센서는 센서 RF 송신기를 포함할 수 있고, 상기 방법은 무선 주파수 수신기에 데이터를 전송하기 위해 센서 RF 송신기를 사용하는 단계를 더 포함한다.
- [0202] 이러한 임의의 구성 방법에서, 프로세서는 외부 주변 온도에 대한 정보 소스에 작동 가능하게 연결될 수 있고, 상기 방법은 파라미터를 결정할 때 프로세서가 주변 공기 온도에 대한 정보를 사용하는 것을 더 포함한다.
- [0203] 본 개시는 또한 온수 공급 설비의 제어 가능한 물 배출구로부터 이송되는 물의 온도를 제어하는 방법을 제공하고, 상기 제어 가능한 물 배출구는 복수의 제어 가능한 온수 배출구 중 하나이고, 상기 설비는:
- [0204] 배출구가 제어 가능한 배출 온도를 갖는 온수 공급원; 온수 공급원의 배출구와 복수의 제어 가능한 온수 배출구 사이 온수 유로 내의, 유동 측정 디바이스 및 적어도 하나의 유동 조절기; 배출 온도를 검출하는 제1 온도 센서; 상기 구성 방법 중 어느 하나를 이용해 발생된 파라미터를 저장하는 메모리; 상기 메모리, 유동 측정 디바이스, 제1 온도 센서, 및 적어도 하나의 유동 조절기에 작동 가능하게 연결된 프로세서를 포함하고; 상기 방법은, 복수의 제어 가능한 온수 배출구 중 하나가 개방되는 경우, 프로세서를 사용하는 단계: 상기 프로세서를 사용하여, 복수의 제어 가능한 온수 배출구 중 어느 것이 개방되는지 결정하는 단계를 포함하고;
- [0205] 상기 결정을 기초로 온수 공급원의 배출 온도를 제어하는 단계, 및 선택적으로 제어 가능한 온수 배출구 중 결정된 하나에 대해 저장된 파라미터에 따라 적어도 하나의 유동 조절기를 제어하는 단계를 포함한다.
- [0206] 본 개시는 또한 복수의 제어 가능한 온수 배출구를 가지는 온수 공급 설비를 제공하고, 상기 설비는: 배출구가 제어 가능한 배출 온도를 가지는 온수 공급원; 온수 공급원의 배출구와 복수의 제어 가능한 온수 배출구 사이 온수 유로 내의, 유동 측정 디바이스 및 적어도 하나의 유동 조절기; 배출 온도를 검출하는 제1 온도 센서; 상기 구성 방법 중 어느 하나를 이용해 발생된 파라미터를 저장하는 메모리; 상기 메모리, 유동 측정 디바이스, 제1 온도 센서, 및 적어도 하나의 유동 조절기에 작동 가능하게 연결된 프로세서를 포함하고; 상기 프로세서는, 복수의 제어 가능한 온수 배출구 중 하나가 개방된 경우, 복수의 제어 가능한 온수 배출구 중 어느 것이 개방되었는지 결정하고, 그 후 상기 결정에 기초하여 온수 공급원의 배출 온도를 제어하며, 제어 가능한 온수 배출구의 결정된 배출구에 대해 저장된 파라미터에 따라 선택적으로 적어도 하나의 유동 조절기를 제어하도록 구성된다.
- [0207] 본원은 비록 많은 양태가 더 넓은 적용 가능성을 갖는다 하더라도 일반적으로 공통 문제 세트를 기반으로 다수의 자명한 상호 관련된 양태 및 실시예를 포함한다. 특히 로직 및 제어 방법은 개시된 하드웨어로 동작하는 것으로 반드시 제한되지 않고 더 광범위하게 적용될 수 있지만, 모두 특히 다양한 하드웨어 양태의 하드웨어 및 그 바람직한 변형예와 함께 동작하는데 적합하다. 특정 양태가 다른 특징의 특정 사례에 관련되고 특정 양태에서 설명되거나 청구된 바람직한 특징이 다른 것에 적용될 수 있음을 당업자는 이해할 것이다. 상호 운용성의 모든 면에서 명시적인 언급이 이루어지고 당업자가 이해하고는 것으로 예상된다면 본 개시내용은 너무 길어질 것이고, 이로써 달리 명시적으로 언급되지 않거나 문맥상 명백히 부적절하지 않는 한 임의의 양태의 바람직한 특징이 임의의 다른 것에 적용될 수 있음을 이해하도록 명시적으로 지시된다. 다시, 반복을 피하기 위해, 많은 양태 및 개념은 방법 형태 또는 하드웨어 형태로만 설명될 수 있지만 해당 장치 또는 컴퓨터 프로그램 또는 로

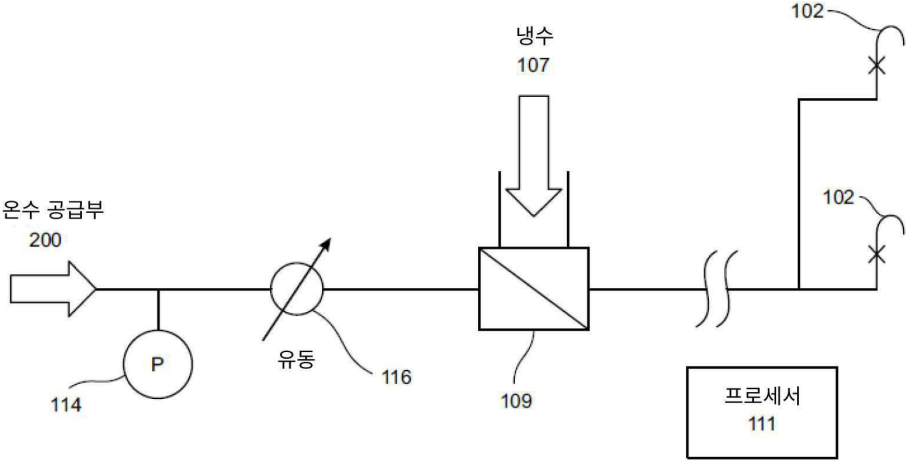
직은 또한 방법의 경우에 또는 장치를 논의하는 경우 하드웨어를 작동하는 방법의 경우에 개시된 것으로 간주된다. 상기 예에 대해, 유체 기반(일반적으로 공기원) 열 펌프와 상 변화 물질 및 전기 보조 가열 요소의 조합과 프로세서에 의한 제어(장치 내에서 또는 원격 또는 둘 다)와 관련된 하드웨어 및 소프트웨어의 여러 특징이 있다. 이것이 바람직한 응용예이지만, 대부분의 방법과 하드웨어는 보다 일반적으로 다른 열 펌프(열전기 및 지열원) 및 기타 재생 가능 에너지원(예를 들어, 태양열 어레이용 펌프) 및 대안적인 보조 난방(가스 보일러와 같은 연소 가열기의 덜 바람직한 배열 또는 심지어 덜 효율적인 더 높은 온도의 낮은 COP 열 펌프 포함) 및 다중 온도 열 저장 어레이를 포함한 대안적인 열 저장부에 적용할 수 있다. 더욱이, 임의의 구성 요소에 대한 특정 배열을 제공하는 양태 또는 그 상호 작용은 시스템의 대안 요소에 중점을 둔 양태와 함께 자유롭게 사용할 수 있다.

도면

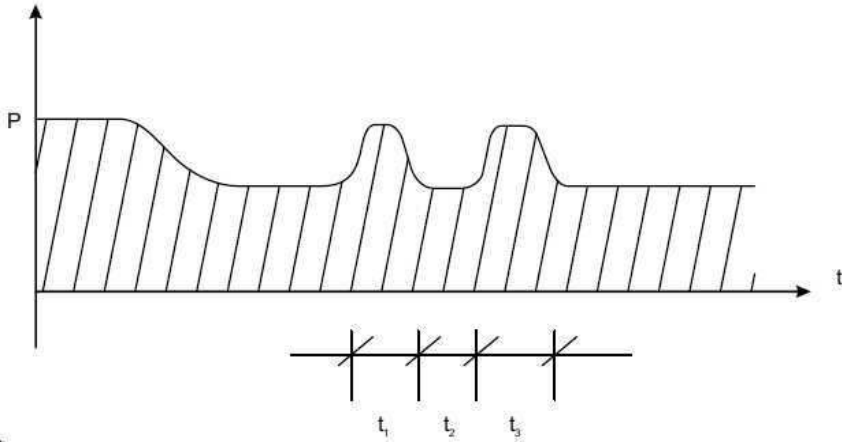
도면1



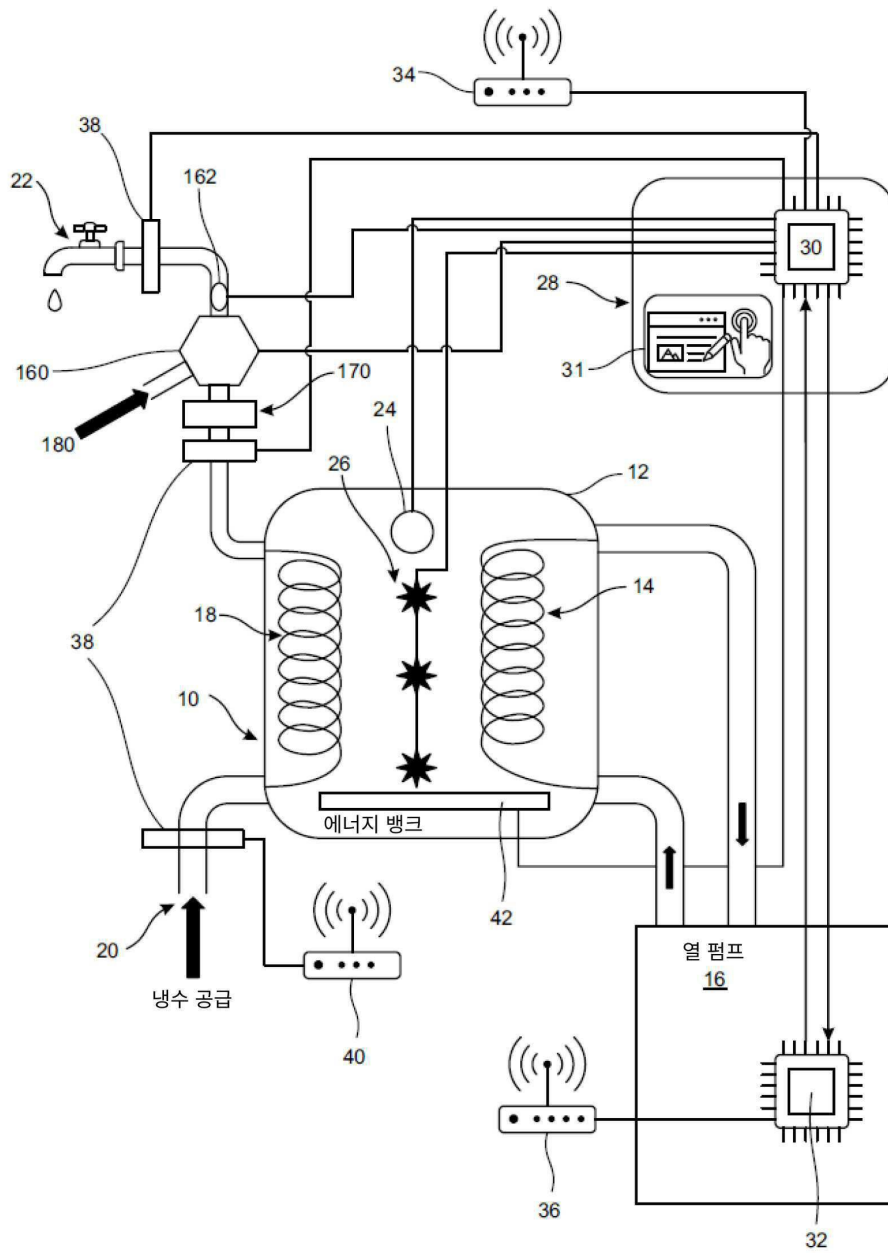
도면2a



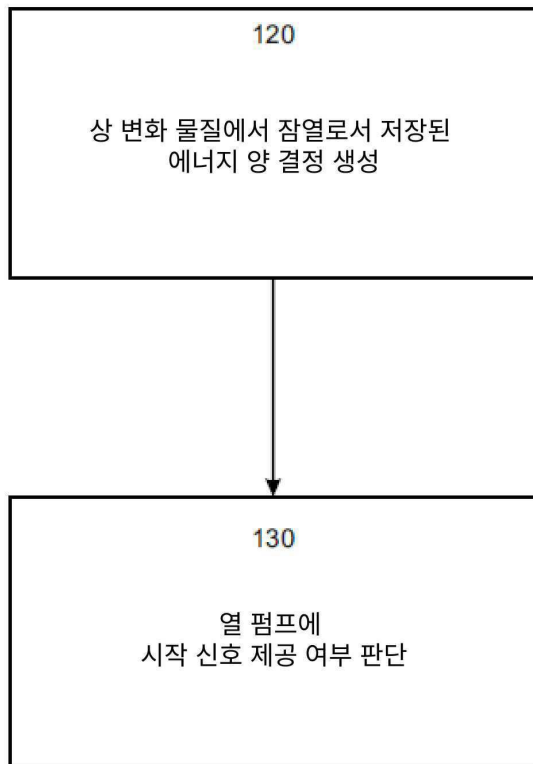
도면2b



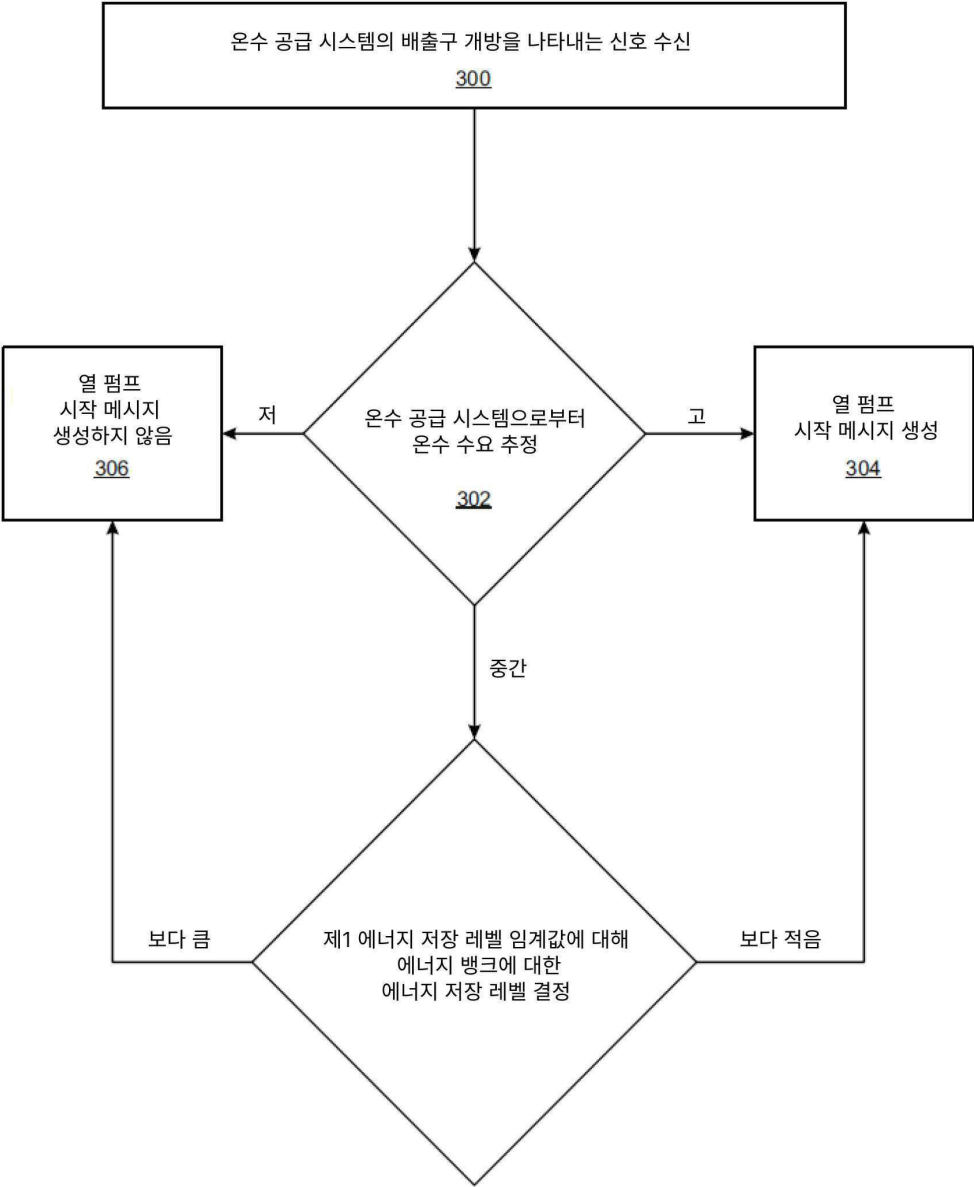
도면3



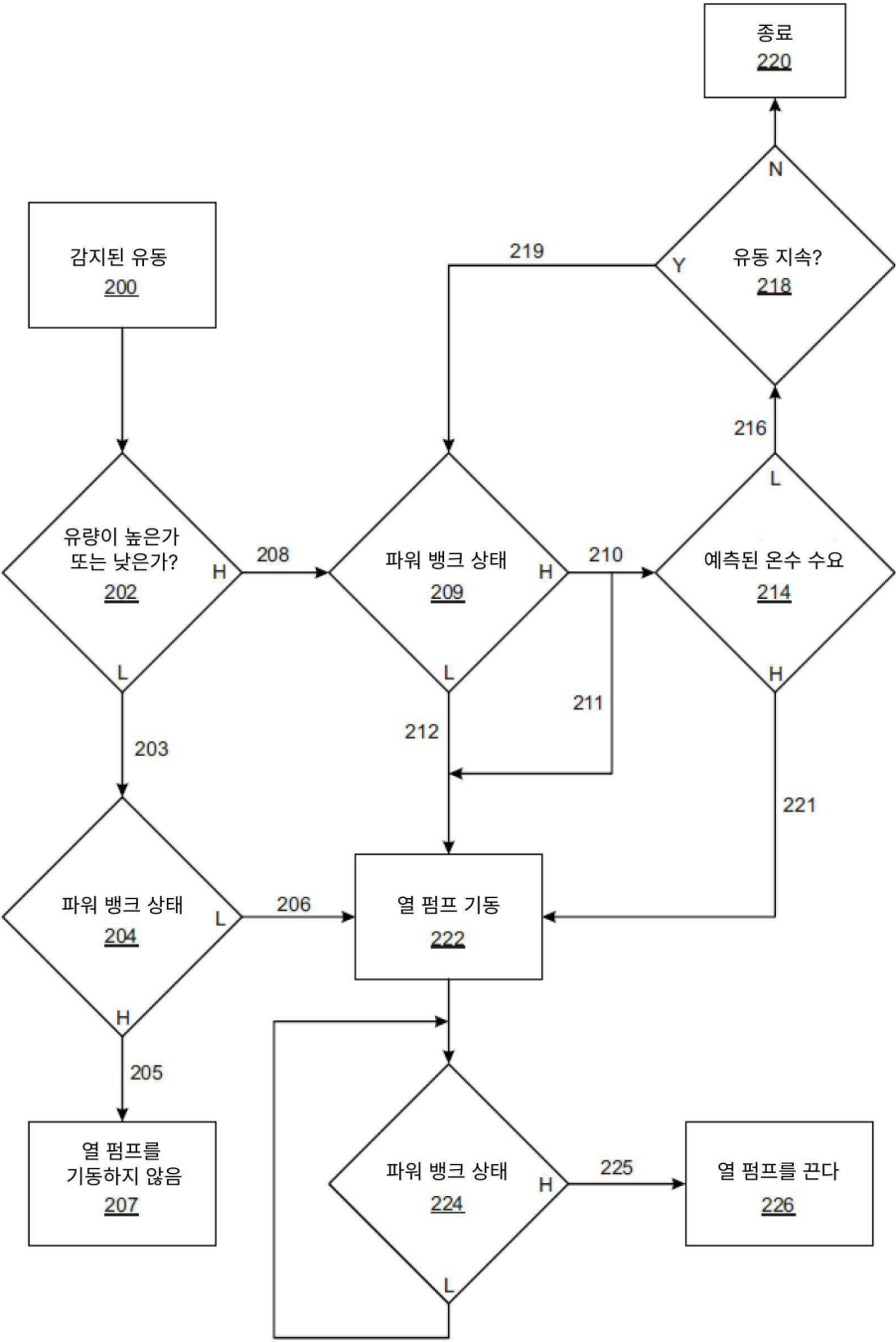
도면4



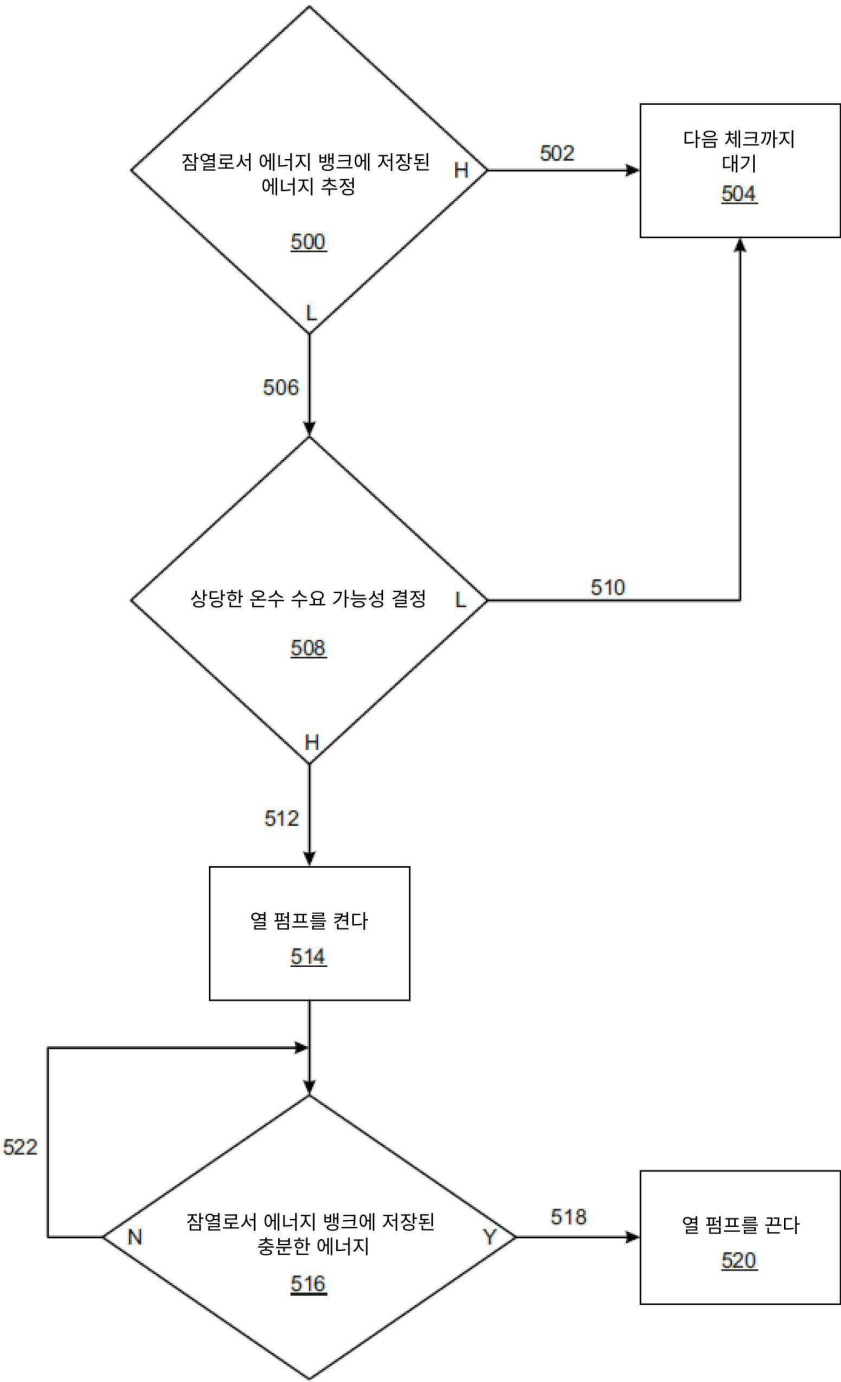
도면5



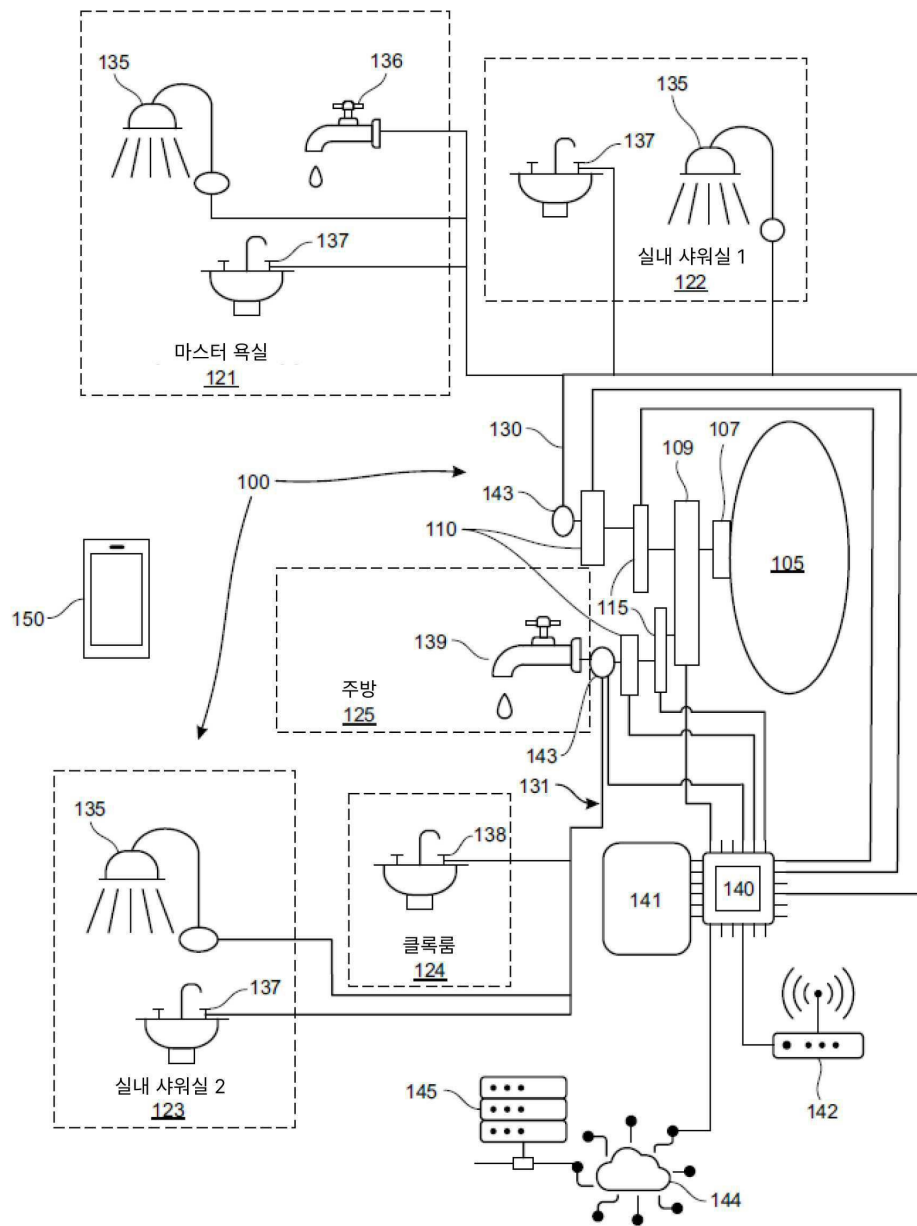
도면6



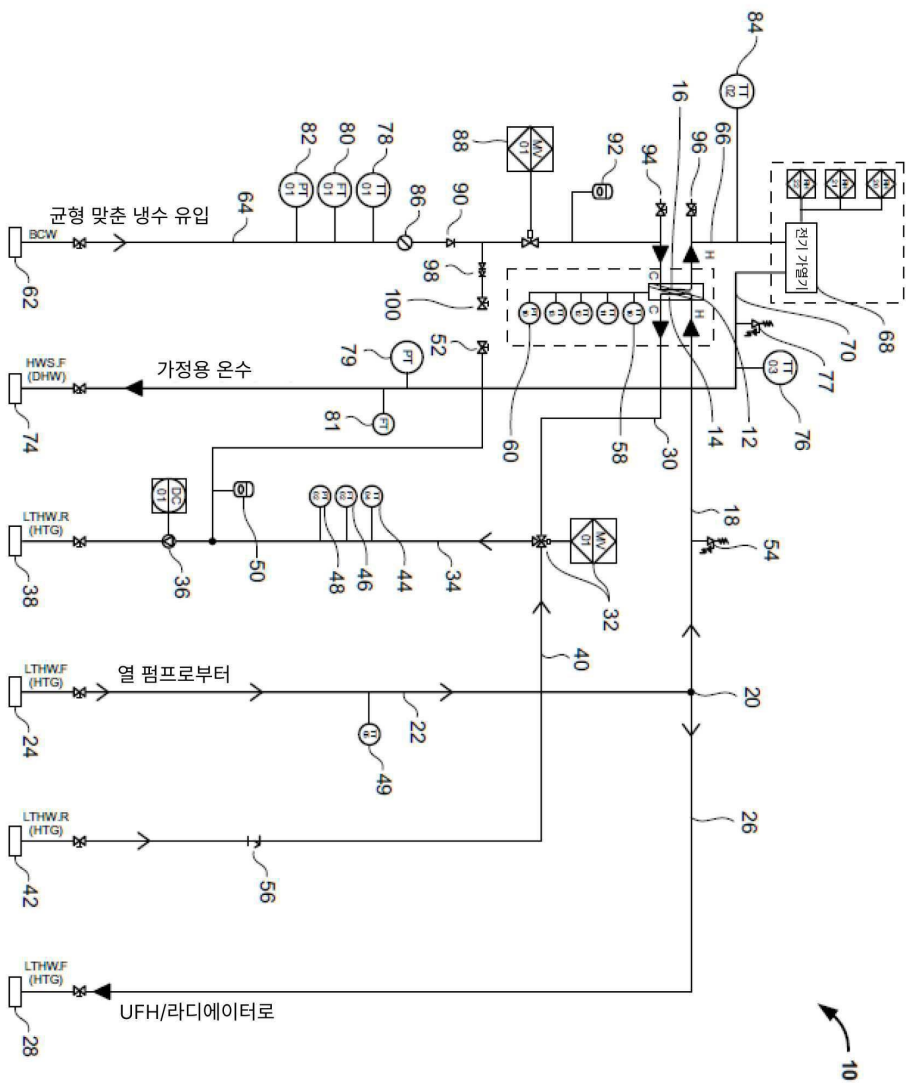
도면7



도면8



도면9



도면10

