



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년07월07일
(11) 등록번호 10-1755243
(24) 등록일자 2017년07월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E03C 1/04 (2006.01) F16K 11/00 (2006.01)
F16K 37/00 (2006.01) G05D 7/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E03C 1/041 (2013.01)
F16K 19/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0039472
(22) 출원일자 2016년03월31일
심사청구일자 2016년03월31일
(56) 선행기술조사문헌
JP2007107793 A*
KR100808224 B1*
KR101501051 B1*
KR1019990018695 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
인천대학교 산학협력단
인천광역시 연수구 아카데미로 119 (송도동)
(72) 발명자
장건희
인천광역시 남구 주안동로 37, 1005호 (주안동, 대경이즈뷰)
하승철
경기도 광명시 디지털로 24, 108동 2201호 (철산동, 철산푸르지오하늘채아파트)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 6 항

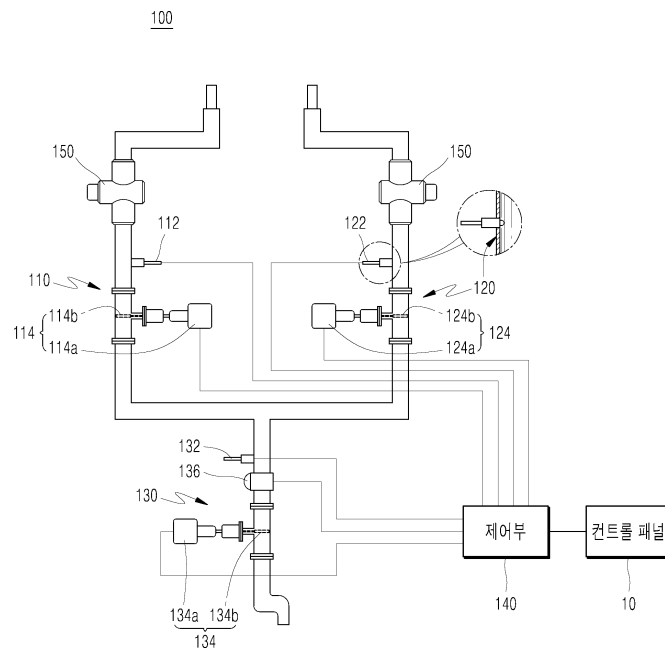
심사관 : 안경수

(54) 발명의 명칭 스마트한 온수제공시스템

(57) 요약

스마트한 온수제공시스템이 개시된다. 본 발명에 따른 스마트한 온수제공시스템은, 컨트롤 패널을 통해 입력된 사용자 설정 온도 및/또는 출수용량에 맞춰 자동으로 온수를 제공하는 온수제공시스템에 있어서, 온수가 흐르고, 온수의 온도를 측정하는 제1 온도센서와, 온수의 유량을 전기적 제어로 조절하는 제1 전기밸브가 일측에 각각 구
(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



비되는 온수라인; 냉수가 흐르고, 냉수의 온도를 측정하는 제2 온도센서와 냉수의 유량을 전기적 제어로 조절하는 제2 전기밸브가 일측에 각각 구비되는 냉수라인; 일단부에서 상기 온수라인 및 상기 냉수라인과 각각 연통되어 온수 및 냉수가 합쳐진 혼합수가 유입되고 타단부를 통해 출수되며, 혼합수의 온도를 측정하는 제3 온도센서와, 혼합수의 유량을 전기적 제어로 조절하는 제3 전기밸브와, 혼합수의 유량을 측정하는 유량센서가 일측에 각각 구비되는 혼합수라인; 및 상기 사용자 설정 온도 및/또는 출수용량의 온수를 제공하기 위해, 상기 제1,2,3 온도센서 및 상기 유량센서에 기초하여 상기 제1,2,3 전기밸브를 각각 개별적으로 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 사용자는 샤워시 사용자 설정 온도의 물을 신속하고 정확하게 제공받을 수 있음은 물론, 외부적 요인이 발생하더라도 사용자 설정 온도가 지속적으로 유지될 수 있으며, 물의 낭비의 저감 및 사용자 편의성의 극대화가 도모될 수 있다.

(52) CPC특허분류

F16K 31/046 (2013.01)

F16K 37/005 (2013.01)

G05D 7/0617 (2013.01)

(72) 발명자

모현영

경기도 안산시 상록구 감골2로 12, 406동 902호 (사동, 상록수현대2차아파트)

성재우

인천광역시 서구 청라루비로42번길 6-8 , 301호(경서동)

명세서

청구범위

청구항 1

컨트롤 패널을 통해 입력된 사용자 설정 온도 또는 출수용량에 맞춰 자동으로 온수를 제공하는 온수제공시스템에 있어서,

온수가 흐르고, 온수의 온도를 직접 측정하기 위해 온수 유입측에서 배관라인을 관통하여 설치되는 제1 온도센서와, 온수의 유량을 전기적 제어로 조절하기 위해 상기 제1 온도센서와 인접한 온수 유출측에 설치되는 제1 전기밸브가 각각 구비되는 온수라인;

냉수가 흐르고, 냉수의 온도를 직접 측정하기 위해 냉수 유입측에서 배관라인을 관통하여 설치되는 제2 온도센서와 냉수의 유량을 전기적 제어로 조절하기 위해 상기 제2 온도센서와 인접한 냉수 유출측에 설치되는 제2 전기밸브가 각각 구비되는 냉수라인;

일단부에서 상기 온수라인 및 상기 냉수라인과 각각 연통되어 온수 및 냉수가 합쳐진 혼합수가 유입되고 타탄부를 통해 출수되며, 혼합수의 온도를 측정하기 위해 혼합수 유입측에서 배관라인을 관통하여 설치되는 제3 온도센서와, 혼합수의 유량을 전기적 제어로 조절하기 위해 상기 제3 온도센서와 인접한 혼합수 유출측에 설치되는 제3 전기밸브와, 혼합수의 유량을 측정하는 유량센서가 각각 구비되는 혼합수라인; 및

상기 사용자 설정 온도 또는 출수용량의 온수를 제공하기 위해, 상기 제1,2,3 온도센서 및 상기 유량센서에 기초하여 상기 제1,2,3 전기밸브를 각각 개별적으로 제어하는 제어부를 포함하고,

상기 제어부는, 상기 사용자 설정 온도의 온수를 제공하기 위해, 상기 제1,2 온도센서로 측정된 온도에 기초하여 상기 제1,2 전기밸브의 개폐율을 조정하고, 상기 제3 온도센서로 측정된 온도가 상기 사용자 설정 온도와 소정범위에서 일치하면, 상기 제3 전기밸브를 개방하되,

상기 제어부는, 상기 사용자 설정 온도(T), 측정된 온수온도(T1) 및 냉수온도(T2)를 기초로, 상기 제1 전기밸브의 개폐율(m1)과 상기 제2 전기밸브의 개폐율(m2)의 비를 $m1 : m2 = T - T2 : T1 - T$ (식5)에 의해 산출하고, 산출된 비에 따라 상기 제1,2 전기밸브 각각을 작동제어하며,

상기 제어부는, 사용자 설정 출수용량에 관한 입력이 없는 경우 혼합수의 절약을 위해 소정시간이 지나면, 상기 제1,2,3 전기밸브를 폐쇄하는 것을 특징으로 하는 스마트한 온수제공시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 제3 온도센서로 측정된 온도가 상기 사용자 설정 온도와 소정범위에서 일치하지 않으면, 상기 제3 온도센서로 측정된 온도에 기초하여 상기 제1,2 전기밸브의 개폐율을 재조정하는 것을 특징으로 하는 스마트한 온수제공시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 사용자 설정 출수용량의 혼합수를 제공하도록,

상기 유량센서로 측정된 유량이 상기 사용자 설정 출수용량과 소정범위에서 일치하면, 상기 제3 전기밸브를 폐

쇄하는 것을 특징으로 하는 스마트한 온수제공시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 전기밸브, 상기 제2 전기밸브 및 상기 제3 전기밸브는,

상기 제어부에 의해 회전제어되는 회전축을 구비한 스테핑모터; 및

상기 온수라인, 상기 냉수라인 및 상기 혼합수라인의 내부공간에 위치하고, 상기 회전축과 결합되어 상기 회전축의 회전에 따라 내부공간을 개방 또는 폐쇄하는 원판형의 밸브체를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트한 온수제공시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 컨트롤 패널은,

휴대용 단말기에서 구동되는 어플리케이션으로 구현되어 상기 사용자 설정 온도 및 출수용량이 입력되고,

상기 제어부는,

상기 휴대용 단말기와 네트워크로 연결되도록 하는 송수신장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트한 온수제공시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 온수라인의 온수 유입측 및 상기 냉수라인의 냉수 유입측에는,

온수 및 냉수가 일정한 수압으로 제1 전기밸브 및 제2 전기밸브를 각각 통과하도록 하는 정압밸브가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 스마트한 온수제공시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 스마트한 온수제공시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 사용자 설정 온도 및 사용자 설정 출수량에 맞춰 신속하고 정확하게 온수를 자동으로 제공하는 스마트한 온수제공시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이미 10여 년 전부터 대표적인 물 부족 국가로 분류되어 왔음에도 불구하고, 대한민국의 하루 평균 1인당 1일 물 소비량은 약 340L에 이를 정도로 많은 양의 물을 소비하고 있다.

[0003] 개인이 하루에 섭취하여 소비하는 물을 제외하더라도 약 330L의 상당한 양의 물이 수도꼭지와 같은 급수전을 통해 소비된다고 할 수 있는데, 특히 온수의 경우, 사용자가 원하는 적정 온도를 맞추기 위해 급수전을 조작하는 동안 이미 상당한 양의 물을 소비하게 된다.

[0004] 이러한 물의 낭비를 방지하기 위기 위해 대한민국등록실용신안 제20-0429982호는 정유량밸브가 구비된 수도꼭지에 대한 기술을 개시하고 있는데, 구체적으로 토출구 영역에 장착되어 수압에 따라 물 토출량을 제어하는 정유량밸브와, 보스부의 외주면에는 수나사부가, 샤워호스 커넥터의 내주면에는 수나사부에 일치하는 암나사부가 형성되어 이들 간에 단단히 결합됨으로써, 수돗물이 보스부를 거쳐 샤워호스 쪽에 공급된다.

[0005] 언급한 선행기술은, 강한 수압의 저층에서는 물 토출량을 감소시키고, 상대적으로 약한 수압이 걸리는 고층에서는 물 토출량이 증가되도록 제어함으로써 층고에 무관하게 물을 적정한 수압으로 사용할 수 있게 됨은 물론, 불필요하게 제공되는 수압에 의해 물이 낭비되는 것을 적절하게 해소하는 등의 이점을 제공할 수 있게 된다.

[0006] 그러나 이러한 선행기술에서 제시하는 정유량밸브가 구비된 수도꼭지는, 수도꼭지 내부에 정유량밸브를 장착하여 단순히 기계적 제어로 수압, 즉 토출량만을 일정하게 유지하도록 이루어진 점에서 사용자의 편의를 더욱 제

고할 수 있는 구조적 개선이나 구성의 도입이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국등록실용신안 제20-0429982호(공고일: 2006.10.31)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 목적은, 아기들의 목욕이나 샤워시 사용자 설정 온도의 물을 신속하고 정확하게 제공함과 동시에 자동으로 온도를 유지할 수 있고, 이에 따라 물의 낭비를 저감할 수 있으며, 가정 또는 음식점계에서 계량화되어 사용되는 물의 양을 정확하게 출수할 수 있는 스마트한 온수제공시스템을 제공하는 것이다.

[0009] 또한, 사용자의 수전을 잠그지 않은 경우에 일정시간이 지나면 자동으로 수전을 잠글 수 있고, 기존에 설치된 수전에도 용이하게 적용될 수 있으며, 스마트 기기와 네트워크를 통해 원격지에서도 사용자 설정 온도 및 출수 용량으로 온수를 출수할 수 있는 사물인터넷이 적용된 스마트한 온수제공시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 목적은, 컨트롤 패널을 통해 입력된 사용자 설정 온도 및/또는 출수용량에 맞춰 자동으로 온수를 제공하는 온수제공시스템에 있어서, 온수가 흐르고, 온수의 온도를 측정하는 제1 온도센서와, 온수의 유량을 전기적 제어로 조절하는 제1 전기밸브가 일측에 각각 구비되는 온수라인; 냉수가 흐르고, 냉수의 온도를 측정하는 제2 온도센서와 냉수의 유량을 전기적 제어로 조절하는 제2 전기밸브가 일측에 각각 구비되는 냉수라인; 일단부에서 상기 온수라인 및 상기 냉수라인과 각각 연통되어 온수 및 냉수가 혼합된 혼합수가 유입되고 타단부를 통해 출수되며, 혼합수의 온도를 측정하는 제3 온도센서와, 혼합수의 유량을 전기적 제어로 조절하는 제3 전기밸브와, 혼합수의 유량을 측정하는 유량센서가 일측에 각각 구비되는 혼합수라인; 및 상기 사용자 설정 온도 및/또는 출수 용량의 온수를 제공하기 위해, 상기 제1,2,3 온도센서 및 상기 유량센서에 기초하여 상기 제1,2,3 전기밸브를 각각 개별적으로 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트한 온수제공시스템에 의해 달성된다.

[0011] 상기 제어부는, 상기 사용자 설정 온도의 온수를 제공하기 위해, 상기 제1,2 온도센서로 측정된 온도에 기초하여 상기 제1,2 전기밸브의 개폐율을 조정하고, 상기 제3 온도센서로 측정된 온도가 상기 사용자 설정 온도와 소정범위에서 일치하면, 상기 제3 전기밸브를 개방할 수 있다.

[0012] 상기 제어부는, 상기 제3 온도센서로 측정된 온도가 상기 사용자 설정 온도와 소정범위에서 일치하지 않으면, 상기 제3 온도센서로 측정된 온도에 기초하여 상기 제1,2 전기밸브의 개폐율을 재조정할 수 있다.

[0013] 상기 제어부는, 상기 사용자 설정 출수용량의 혼합수를 제공하도록, 상기 유량센서로 측정된 유량이 상기 사용자 설정 출수용량과 소정범위에서 일치하면, 상기 제3 전기밸브를 폐쇄할 수 있다.

[0014] 상기 제1 전기밸브, 상기 제2 전기밸브 및 상기 제3 전기밸브는, 상기 제어부에 의해 회전제어되는 회전축을 구비한 스테핑모터; 및 상기 온수라인, 상기 냉수라인 및 상기 혼합수라인의 내부공간에 위치하고, 상기 회전축과 결합되어 상기 회전축의 회전에 따라 내부공간을 개방 또는 폐쇄하는 원판형의 밸브체를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 컨트롤 패널은, 휴대용 단말기에서 구동되는 어플리케이션으로 구현되어 상기 사용자 설정 온도 및 출수용량이 입력되고, 상기 제어부는, 상기 휴대용 단말기와 네트워크로 연결되도록 하는 송수신장치를 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 온수라인의 온수 유입측 및 상기 냉수라인의 냉수 유입측에는, 온수 및 냉수가 일정한 수압으로 제1 전기밸브 및 제2 전기밸브를 각각 통과하도록 하는 정압밸브가 더 구비되고, 상기 제어부는, 혼합수의 절약을 위해 소정시간이 지나면, 상기 제1,2,3 전기밸브를 폐쇄할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 의하면, 온수라인에 제1 온도센서 및 제1 전기밸브를, 냉수라인에 제2 온도센서 및 제2 전기밸브를,

혼합수라인에 제3 온도센서, 제3 전기밸브 및 유량센서를 각각 구비하여 제어부를 통해 개별 제어됨에 따라, 사용자는 샤워시 사용자 설정 온도의 물을 신속하고 정확하게 제공받을 수 있음은 물론, 외부적 요인이 발생하더라도 사용자 설정 온도가 지속적으로 유지될 수 있으며, 가정 또는 음식점계에서 계량화되어 사용되는 물의 양을 정확하게 출수할 수 있게 됨으로써, 물의 낭비의 저감 및 사용자 편의성의 극대화가 도모될 수 있는 스마트한 온수제공시스템을 제공할 수 있게 된다.

[0018] 또한, 사용자의 수전을 잠그지 않은 경우에 일정시간이 지나면 자동으로 수전을 잠글 수 있고, 기존에 설치된 수전에도 용이하게 적용될 수 있으며, 스마트 기기와 네트워크를 통해 원격지에서도 사용자 설정 온도 및 출수용량으로 온수를 출수할 수 있는 사물인터넷이 적용된 스마트한 온수제공시스템을 제공할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 스마트한 온수제공시스템을 도시한 도면이다.

도 2는 사용자 설정 온도 또는 출수용량에 맞춰 온수를 제공할 수 있도록 도 1의 스마트한 온수제공시스템이 작동하는 단계를 나타낸 순서도이다.

도 3a 내지 도 3c는 도 2의 단계에 따른 작동을 개략적으로 도시한 작동상태도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세하게 설명하면 다음과 같다. 다만, 본 발명을 설명함에 있어서, 이미 공지된 기능 혹은 구성에 대한 설명은, 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위하여 생략하기로 한다.

[0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 스마트한 온수제공시스템을 도시한 도면이고, 도 2는 사용자 설정 온도 또는 출수용량에 맞춰 온수를 제공할 수 있도록 도 1의 스마트한 온수제공시스템이 작동하는 단계를 나타낸 순서도이고, 도 3a 내지 도 3c는 도 2의 단계에 따른 작동을 개략적으로 도시한 작동상태도이다.

[0023] 발명의 설명 및 청구범위 등에서 방향을 지칭하는 상(위쪽), 하(아래쪽), 좌(왼쪽 또는 측방), 전(앞쪽), 후(뒤쪽) 등은 설명의 편의를 위해서 도면 또는 구성 간의 상대적인 위치를 기준으로 정한 것으로, 이하에서 설명되는 각 방향은 이와 다르게 특별히 한정하는 경우를 제외하고, 이에 기초한 것이다.

[0024] 본 발명에 따른 스마트한 온수제공시스템(100)은, 컨트롤 패널(10)을 통해 입력된 사용자 설정 온도 및/또는 출수용량에 맞춰 자동으로 온수를 제공하기 위해 안출된 발명이다.

[0025] 여기서 컨트롤 패널(10)이란, 본 발명에 따른 온수제공시스템(100)의 작동기준이 되는 사용자 설정 온도 및/또는 사용자 설정 출수용량 등을 사용자가 직접 희망하는 임의의 값으로 입력할 수 있도록 하기 위해 마련된 구성으로, 후술할 제어부(140)와 유선 및/또는 무선의 네트워크로 연결되게 된다.

[0026] 즉, 컨트롤 패널(10)이 제어부(140)와 유선의 네트워크로 연결되는 경우, 해당 온수제공시스템(100)과 인접한 곳에서 온도나 출수용량 등을 직접 설정할 수 있게 되며, 무선의 네트워크로 연결되는 경우, 해당 온수제공시스템(100)과 멀리 떨어진 원격지에서 온도나 출수용량 등을 설정할 수 있게 된다.

[0027] 특히, 컨트롤 패널(10)이 휴대용 단말기에서 구동되는 애플리케이션 등과 같은 무선 네트워크 방식을 통해 구현되면, 귀찮길에 욕조물을 미리 받아놓는 작업 등이 사용자의 간단한 조작만으로 편리하게 이루어질 수 있다. 이때, 제어부(140)는 휴대용 단말기와 네트워크로 연결되도록 하는 송수신장치(142)를 더 포함하게 된다.

[0028] 이러한 온수제공시스템(100)은, 사용자가 컨트롤 패널(10)을 통해 사용자 설정 온도 및 사용자 설정 출수용량 모두를 입력하게 되면, 이에 부합하는 온수를 제공하게 된다. 그리고 사용자가 컨트롤 패널(10)을 통해 사용자 설정 온도만을 입력하게 되면, 출수용량의 제한이 없이 사용자 설정 온도에 따른 온수만을 제공하게 된다. 그리고 사용자가 컨트롤 패널(10)을 통해 사용자 설정 출수용량만을 입력하게 되면, 온도의 제한이 없이 사용자 설정 출수용량에 따른 혼합수만을 제공하게 된다.

[0029] 상술한 바와 같은 기능 내지 작동을 원활하게 구현하기 위해, 본 발명에 따른 스마트한 온수제공시스템(100)은, 온수라인(110), 냉수라인(120), 혼합수라인(130) 및 제어부(140) 등을 포함하여 구성된다.

[0030] 상술한 세부 구성에 대하여 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0031] 온수라인(110)은, 온수가 흐르는 배관라인을 이루는 구성요소로서, 이러한 배관라인 일측에는 온수의 온도를 측

정하는 제1 온도센서(112)와, 온수의 유량을 전기적 제어로 조절하는 제1 전기밸브(114)가 각각 구비된다.

- [0032] 여기서 온수란, 보일러(미도시) 등의 가열장치를 통해 고온으로 변환된 물을 의미하는 것으로, 상하수도 배관을 통해 가열 없이 직접 제공되는 냉수보다 높은 온도의 물을 말한다.
- [0033] 온수라인(110)의 전체적인 형태는 도 1에 도시된 형태에 한정되는 것이 아니고, 제1 온도센서(112) 및 제1 전기밸브(114) 등의 장착의 간섭이 되지 않는 한도 내에서 다양하게 변형 가능하다.
- [0034] 제1 온도센서(112)는 열감지센서의 일종으로 열의 높고 낮음에 따라 전기적 신호를 발생시키는 구성요소로서, 후술할 제어부(140)에 해당 전기적 신호가 전달될 수 있도록 제어부(140)와 전기적으로 연결된다. 이러한 제1 온도센서(112)는 온수가 흐르는 배관라인 일측에 마련되면 족하나, 온수에 대한 정확한 온도측정을 위해 제1 온도센서(112)의 온도측정 단부가 배관라인을 관통하여 온수와 직접 접촉하도록 설치하는 것이 바람직하다.
- [0035] 이때, 제1 온도센서(112)의 설치위치는 후술할 제1 전기밸브(114)를 기준으로 앞 또는 뒤에 설치해도 무방하지만, 제1 전기밸브(114)의 설치위치보다 온수 유입측에 인접(앞쪽)하도록 설치하는 것이 바람직하다. 이는 제1 전기밸브(114)의 폐쇄 또는 개방(일부 개방 포함)을 불문하고, 제1 온도센서(112)와 온수 간의 직접적인 접촉이 항상 유지되도록 하기 위함이며, 이를 통해 제어부(140)는 온수의 온도를 실시간으로 파악할 수 있게 된다.
- [0036] 이러한 제1 온도센서(112)는 측정오류를 방지하고 온수의 온도가 더욱 신뢰성 있고 정확하게 측정될 수 있도록, 2개 이상의 온도센서로 구현될 수 있음은 물론이다. 상술한 바와 같은, 제1 온도센서(112)는 다양한 방식 및 형태로 이미 제조되어 시판중인 공기기술을 이용하는 것이므로, 이에 대한 구체적인 작동이나 구조에 대한 설명은 생략한다.
- [0037] 제1 전기밸브(114)는, 온수의 유량을 전기적인 제어로 조절하기 위해 마련된 구성요소로서, 제어부(140)에 의한 밸브 개폐율(개방률)의 조정이 이루어질 수 있도록 제어부(140)와 전기적으로 연결된다.
- [0038] 이러한 제1 전기밸브(114)는, 솔레노이드밸브, DC서보모터에 의해 회전제어되는 버터플라이밸브 또는 스테핑모터에 의해 회전제어되는 버터플라이밸브 등과 같이 밸브체를 전기적으로 가동시켜 관체 내의 개폐율을 조절할 수 있는 것이라면 어떠한 것이라도 무방하다.
- [0039] 다만, 본 발명의 실시예에 따른 제1 전기밸브(114)는, 스테핑모터(114a) 및 원판형의 밸브체(114b)를 포함하여 구성된다. 스테핑모터(114a)는 제어부(140)에 의해 0° (폐쇄)에서 90° (완전개방)까지 총 9단계(각각 10° 씩)로 회전제어되는 회전축을 갖는 모터인데, 이를 선택한 이유는 제어부(140)를 통한 정확한 회전각도의 제어 및 신속한 회전이 가능하고 정지상태에서 비교적 큰 유지토크(holding torque)를 발휘하는 특성이 있기 때문이다. 상술한 각도 제어 단계는 일레일 뿐이고 보다 세밀한 단계로 조절될 수 있음은 물론이다.
- [0040] 원판형의 밸브체(114b)는, 온수라인(110)의 내부공간에 위치하고, 스테핑모터(114a)의 회전축과 결합되어 회전축의 회전에 따라 내부공간을 개방(일부 개방) 또는 폐쇄하는 구성요소로서, 내부공간의 밀폐력을 증대하기 위해 밸브체(114b) 외주면에는 고무나 실리콘과 같은 패킹부재(미도시)가 더 구비될 수 있다.
- [0041] 냉수라인(120)은, 냉수가 흐르는 배관라인을 이루는 구성요소로서, 이러한 배관라인 일측에는 냉수의 온도를 측정하는 제2 온도센서(122)와 냉수의 유량을 전기적 제어로 조절하는 제2 전기밸브(124)가 각각 구비된다.
- [0042] 여기서 냉수란, 상하수도 배관을 통해 가열 없이 직접 제공되는 물을 의미하는 것으로 보일러 등의 가열장치를 통해 고온으로 변환된 온수보다 낮은 온도의 물을 말한다.
- [0043] 냉수라인(120)의 전체적인 형태는, 도 1에 도시된 형태에 한정되는 것이 아니고, 제2 온도센서(122) 및 제2 전기밸브(124) 등의 장착의 간섭이 되지 않는 한도 내에서 다양하게 변형 가능함은 온수라인(110)과 마찬가지로이다.
- [0044] 제2 온도센서(122)는 열감지센서의 일종으로 열의 높고 낮음에 따라 전기적 신호를 발생시키는 구성요소로서, 후술할 제어부(140)에 해당 전기적 신호가 전달될 수 있도록 제어부(140)와 전기적으로 연결된다.
- [0045] 이러한 제2 온도센서(122)는 냉수가 유동하는 냉수라인(120)에 설치되어 냉수의 온도를 직접 측정한다는 점만이 제1 온도센서(112)와 상이할 뿐이므로, 앞서 기술한 제1 온도센서(112)에 대한 설명으로 대체한다.
- [0046] 제2 전기밸브(124)는, 냉수의 유량을 전기적인 제어로 조절하기 위해 마련된 구성요소로서, 제어부(140)에 의한 밸브 개폐율(개방률)의 조정이 이루어질 수 있도록 제어부(140)와 전기적으로 연결된다.
- [0047] 이러한 제2 전기밸브(124, 124a, 124b)도 마찬가지로, 냉수가 유동하는 냉수라인(120)에 설치되어 냉수의 유량을

조절한다는 점만이 제1 전기밸브(114, 114a, 114b)와 상이할 뿐이므로, 앞서 기술한 제1 전기밸브(114, 114a, 114b)에 대한 설명으로 대체한다.

- [0048] 혼합수라인(130)은, 일단부에서 온수라인(110) 및 냉수라인(120)과 각각 연통되어 온수 및 냉수가 합쳐진 혼합수가 유입되고 타단부를 통해 출수되는 배관라인을 이루는 구성요소로서, 이러한 배관라인 일측에는 혼합수의 온도를 측정하는 제3 온도센서(132)와, 혼합수의 유량을 전기적 제어로 조절하는 제3 전기밸브(134)와, 혼합수의 유량을 측정하는 유량센서(136)가 각각 구비된다.
- [0049] 여기서 혼합수란, 온수라인(110)의 온수와 냉수라인(120)의 냉수가 서로 합쳐진 상태에서 열전달이 이루어져 고온의 온수보다 온도가 낮고 저온의 냉수보다 온도가 높은 물을 말한다.
- [0050] 혼합수라인(130)의 전체적인 형태는, 온수라인(110)과 냉수라인(120)이 서로 합쳐져 하나의 배관라인을 이루도록 하는 형태이면 족하므로, 도 1에 도시된 것에 한정되는 것은 아니며, 제3 온도센서(132), 제3 전기밸브(134) 및 유량센서(136) 등의 장착의 간섭이 되지 않는 한도 내에서 다양하게 변형 가능하다.
- [0051] 제3 온도센서(132)는 열감지센서의 일종으로 열의 높고 낮음에 따라 전기적 신호를 발생시키는 구성요소로서, 후술할 제어부(140)에 해당 전기적 신호가 전달될 수 있도록 제어부(140)와 전기적으로 연결된다.
- [0052] 이러한 제3 온도센서(132)는 혼합수가 유동하는 혼합수라인(130)에 설치되어 혼합수의 온도를 직접 측정한다는 점만이 상술한 제1, 2 온도센서와 상이할 뿐이므로, 앞서 기술한 제1 온도센서(112)에 대한 설명으로 대체한다.
- [0053] 제3 전기밸브(134)는, 혼합수의 유량을 전기적인 제어로 조절하기 위해 마련된 구성요소로서, 제어부(140)에 의한 밸브 개폐율(개방률)의 조정이 이루어질 수 있도록 제어부(140)와 전기적으로 연결된다.
- [0054] 이러한 제3 전기밸브(134, 134a, 134b)도 마찬가지로, 혼합수가 유동하는 혼합수라인(130)에 설치되어 혼합수의 유량을 조절함으로써, 최종 출수용량을 결정한다는 점만이 제1, 2 전기밸브(114, 124)와 상이할 뿐이므로, 앞서 기술한 제1 전기밸브(114, 114a, 114b)에 대한 설명으로 대체한다.
- [0055] 유량센서(136)는, 혼합수라인(130)의 타단부 쪽으로 유동하여 외부로 배출되는 유체, 즉 혼합수의 유량을 측정하는 구성요소로서, 실시간으로 측정되는 혼합수에 대한 유량정보가 후술할 제어부(140)에 전달될 수 있도록 제어부(140)와 전기적으로 연결된다.
- [0056] 이때, 유량센서(136)의 설치위치는, 혼합수라인(130)을 흐르는 혼합수의 유량을 측정할 수 있는 위치라면 어디라도 무방하지만, 제3 전기밸브(134)를 기준으로 혼합수 유입측에 인접하도록 설치하는 것이 바람직하다. 이는 유량센서(136)를 통해 유량이 측정된 시간과 제3 전기밸브(134)의 작동시간 사이의 인터벌 시간(갭시간, 피드백 시간) 및 혼합수의 흐름 방향을 고려한 것으로, 보다 정확하게 유량을 조절하기 위함이다.
- [0057] 현재 유량센서(136)는 차압식, 가변 면적식, 터빈식, 와류식, 전자식 등의 다양한 측정방식으로 구현되어 산업 전반에 사용되고 있으며, 본 발명에 따른 유량센서(136)는 수도관 등에 적용될 수 있는 소형의 전자식 유량센서(136)를 이용함이 바람직하다. 이러한 전자식 유량센서(136)는 이미 공지된 기술이므로, 이에 대한 구체적 작동 내지 구조에 대한 설명은 생략한다.
- [0058] 제어부(140)는, 사용자 설정 온도 및/또는 사용자 설정 출수용량의 온수를 제공하기 위해, 제1, 2, 3 온도센서(112, 122, 132) 및 유량센서(136)에 기초하여 제1, 2, 3 전기밸브(114, 124, 134)를 각각 개별적으로 제어하는 구성요소이다.
- [0059] 이를 위해 기본적으로 제어부(140)는 제1, 2, 3 온도센서(112, 122, 132), 유량센서(136) 및 제1, 2, 3 전기밸브(114, 124, 134)와 각각 전기적으로 연결된 상태에서 이들로부터 생성된 신호를 전송받고, 이들을 제어하기 위한 제어명령을 송출하게 된다. 나아가 제어부(140)는 상술한 바와 같이 컨트롤 패널(10)과 유선 또는 무선 네트워크를 통해 연결되어 사용자 설정 온도 및/또는 사용자 설정 출수용량을 입력받게 된다.
- [0060] 제어부(140)는 고온의 온수로 인한 영향을 받지 않고 안정적으로 작동될 수 있는 위치라면 어디라도 설치 가능하며, MCU(micro controller unit), 마이컴(microcomputer), 아두이노(Arduino) 등과 같은 소형 또는 상용 컴퓨터 등으로 구현될 수 있다.
- [0061] 상술한 제어부(140)를 통한 스마트한 온수제공시스템(100)의 구체적인 목적 구현은, 기계어(machine language, 機械語) 등과 같은 프로그래밍 언어로 코딩됨으로써 이루어지게 되며, 이는 당업자 수준에서 다양한 방식 및 형태로 손쉽게 이루어질 수 있는바, 이에 대한 구체적 설명은 생략한다.

- [0062] 다만, 본 발명의 실시예에 따른 제어부(140)가 어떠한 작동 과정 내지는 알고리즘을 통해 사용자 설정 온도 및/또는 출수용량의 온수를 사용자에게 제공하게 되는지 도 1 내지 도 3을 참조하여 간단히 설명하기로 한다.
- [0063] 먼저, 도 2(S100)에서처럼, 컨트롤 패널(10)을 이용하여 사용자 설정온도 및/또는 출수용량이 제어부(140)에 입력되도록 한다. 이때의 입력은, 유선 또는 무선의 네트워크로 이루어질 수 있다.
- [0064] 다음으로, 도 2(S200) 및 도 3a에서처럼, 제어부(140)는 사용자 설정 온도의 온수를 제공하기 위해 우선, 제1 온도센서(112) 및 제2 온도센서(122)를 작동시켜 온수 및 냉수의 온도가 각각 측정되도록 한 후 해당 측정된 전기적 신호 데이터를 각각 전달받게 된다.
- [0065] 다음으로, 도 2(S300) 및 도 3a에서처럼, 제어부(140)는 제1,2 온도센서(112,122)로부터 전달받은 해당 전기적 신호 데이터에 기초하여 폐쇄된 상태의 제1,2 전기밸브(114,124)를 소정의 개폐율로 조정하게 된다.
- [0066] 이때, 사용자 설정 온도에 부합하는 혼합수를 생성하기 위한 제1,2 전기밸브(114,124)의 개폐율은, 사용자 설정 온도, 온수온도, 온수출수량(=질량=제1 전기밸브(114)의 개폐율), 냉수온도 및 냉수출수량(=질량=제2 전기밸브(124)의 개폐율)에 관한 열량 관계식에 의해 도출될 수 있다.
- [0067] 즉, 온수의 열량(에너지)은 $Q1 = c \cdot m1 \cdot T1$ --- (식1)이고, 냉수의 열량(에너지)은 $Q2 = c \cdot m2 \cdot T2$ --- (식2)이며, 혼합수의 열량(에너지)은 $Q3 = Q1 + Q2 = c \cdot (m1 + m2) \cdot T$ --- (식3)이 된다.
- [0068] 여기서 c는 물의 비열로서, 100℃ 이하의 온도에서는 상수 값으로 볼 수 있고, T1, T2 및 T는 각각 온수온도, 냉수온도, 사용자 설정 온도에 해당하는 값이다. 그리고 m1 및 m2는, 물(냉수, 온수)의 질량으로서, 물이 동일 직경의 관로인 온수라인(110)과 냉수라인(120)을 동일한 유속으로 흐른다고 가정할 때, 제1,2 전기밸브(114,124)의 개폐율(개방율)에 각각 대응하는 미지수로써 취급할 수 있다.
- [0069] 따라서 식 3개를 연립하면, $m1 \cdot (T1 - T) = m2 \cdot (T - T2)$ --- (식4)가 산출되고, 이는 $m1 : m2 = T - T2 : T1 - T$ --- (식5)과 같은 비례식으로 표현될 수 있다. 이렇게 산출된 비례관계를 통해 제1 전기밸브(114)와 제2 전기밸브(124)의 개폐율이 정해질 수 있게 된다.
- [0070] 예를 들어 보다 구체적으로 설명하면, 만일 사용자가 샤워시 물온도를 35℃로 설정(T)하고, 현재 온수라인(110)의 제1 온도센서(112)로 측정된 온수온도(T1)가 55℃, 현재 냉수라인(120)의 제2 온도센서(122)로 측정된 냉수온도(T2)가 15℃라고 할 때, (식5)에 의해 제1 전기밸브(114)(m1)와 제2 전기밸브(124)(m2)의 개폐율은 $m1 : m2 = 35 - 15 : 55 - 35 = 1 : 1$ 이 된다.
- [0071] 이러한 연산을 수행한 제어부(140)는, 상술한 조건하에서 샤워시 물온도를 35℃로 맞추기 위해 폐쇄된 상태의 제1,2 전기밸브(114,124)를 동일한 정도의 개폐율(1 : 1)로 개방되도록 전자 제어하게 된다.
- [0072] 또한, 사용자가 샤워시 물온도를 35℃로 설정(T)하고, 현재 온수라인(110)의 제1 온도센서(112)로 측정된 온수온도(T1)가 45℃, 현재 냉수라인(120)의 제2 온도센서(122)로 측정된 냉수온도(T2)가 15℃라고 할 때, (식5)에 의해 제1 전기밸브(114)(m1)와 제2 전기밸브(124)(m2)의 개폐율은 $m1 : m2 = 35 - 15 : 45 - 35 = 2 : 1$ 이 된다. 이러한 연산을 수행한 제어부(140)는, 상술한 조건하에서 샤워시 물온도를 35℃로 맞추기 위해 폐쇄된 상태의 제1,2 전기밸브(114,124)를 각각 2(90°) : 1(45°)의 개폐율로 개방되도록 전자 제어하게 된다.(도 3a참조)
- [0073] 상술한 바와 같이 제어부(140)는 사용자 설정 온도를 입력받은 후, 측정된 온수온도 및 냉수온도에 기초하여 제1,2 전기밸브(114,124)의 개폐율을 자동적으로 조정하게 되는 것이다.
- [0074] 다음으로, 도 2(S400 및 S500) 및 도 3b에서처럼, 제어부(140)는 제3 온도센서(132)로 측정된 온도가 사용자 설정 온도와 소정범위에서 일치하면, 제3 전기밸브(134)를 개방하도록 제어하게 된다. 반면에, 제어부(140)는 제3 온도센서(132)로 측정된 온도가 사용자 설정 온도와 소정범위에서 일치하지 않으면, 제3 온도센서(132)로 측정된 온도에 기초하여 제1,2 전기밸브(114,124)의 개폐율을 재조정하게 된다.
- [0075] 여기서 소정범위란 임의로 정할 수 있는 것이나, 대략 $\pm 1^\circ\text{C}$ 로 설정하는 것이 바람직하다. 이때, 제1,2 전기밸브(114,124)의 개폐율의 재조정은 제3 온도센서(132)로 측정된 온도가 사용자 설정 온도보다 높은 경우 그 정도에 따라 제2 전기밸브(124)의 개폐율을 1~10° 범위 내에서 증대시킬 수 있으며, 제3 온도센서(132)로 측정된 온도가 낮은 경우에는, 제1 전기밸브(114)의 개폐율을 1~10° 범위 내에서 증대시키는 방식으로 이루어질 수 있다. 위와 같은 범위 등은 일례로서, 동일한 목적을 위해 다양하게 변형된 제어가 가능하다.
- [0076] 이러한 제어부(140)의 제어는, (식5)에서 산출된 제1,2 전기밸브(114,124)의 개폐율에 따라 개방되더라도 외부적인 요인(공급되는 온수의 온도 변화, 수압변화 등등)에 의해 제3 온도센서(132)에서 측정된 온도와 사용자 설

정 온도 간에 차이가 발생할 가능성을 고려한 것으로, 이러한 피드백 작동을 통해 사용자는 더욱 정확하게 사용자 설정 온도에 맞춰진 온수를 제공받을 수 있게 된다.

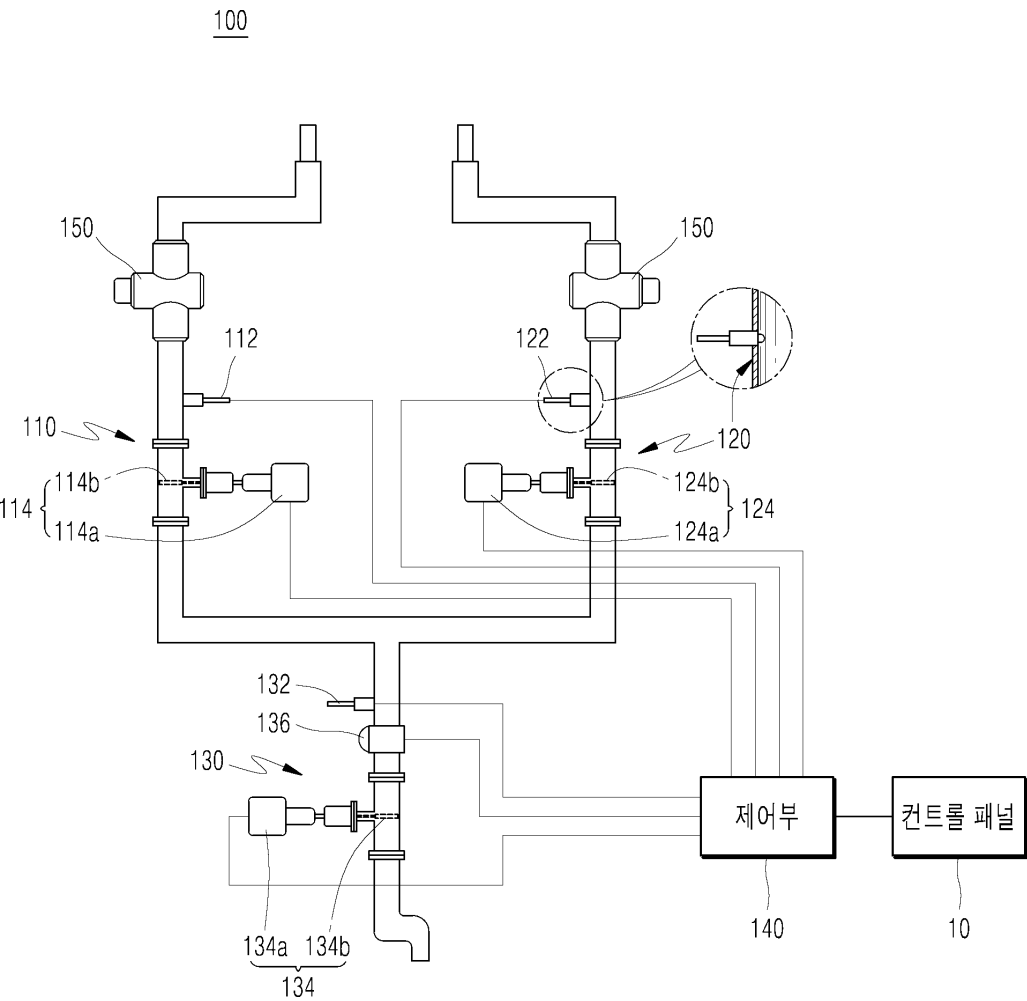
- [0077] 마지막으로, 도 2(S600 및 S700) 및 도 3c에서처럼, 제어부(140)는, 유량센서(136)로 측정된 유량이 사용자 설정 출수용량과 소정범위에서 일치하면, 제3 전기밸브(134)를 폐쇄하는 제어를 하게 된다. 이는 사용자 설정 출수용량의 혼합수를 사용자에게 정확하게 제공하기 위함이다. 여기서 소정범위란 임의로 정할 수 있는 것이나, 대략 $\pm 10\text{cc}$ 설정하는 것이 바람직하다.
- [0078] 이상에서 살펴본 제어부(140)의 다양한 제어를 통해, 사용자는 샤워시 사용자 설정 온도의 온수를 신속하고 정확하게 제공받을 수 있음은 물론, 외부적 요인이 발생하더라도 사용자 설정 온도가 지속적으로 유지될 수 있다. 또한, 가정 또는 음식점계에서 계량화되어 사용되는 물의 양(1L 또는 550cc 등)을 정확하게 출수할 수 있게 됨으로써, 물의 낭비의 저감 및 사용자 편의성의 극대화가 도모될 수 있다.
- [0079] 한편, 온수라인(110)의 온수 유입측 및 냉수라인(120)의 냉수 유입측에는, 온수 및 냉수가 일정한 수압으로 제1 전기밸브(114) 및 제2 전기밸브(124)를 각각 통과하도록 하는 정압밸브(150)가 더 구비될 수 있다.
- [0080] 이렇게 정압밸브(150)에 의해 일정한 수압으로 유동하게 되는 온수 및 냉수는, 제1,2 전기밸브(114,124)의 개폐율에 각각 비례하여 정확한 유량으로 혼합라인에 유입됨에 따라 제3 온도센서(132)에서 실제 측정된 온도와 사용자 설정 온도 간의 차이는 안정적으로 저감될 수 있다.
- [0081] 또한, 제어부(140)는, 사용자 설정 출수용량에 관한 입력이 없는 경우, 혼합수의 절약을 위해 소정시간이 지나면, 제1,2,3 전기밸브(114,124,134)를 폐쇄하도록 제어할 수 있다. 이때, 제어부(140)는 사용자 쪽을 지향한 모션감지센서(미도시)와 서로 연동되어 제1,2,3 전기밸브(114,124,134)를 폐쇄하도록 제어할 수 있음은 물론이다. 여기서 소정시간이란 임의로 정할 수 있는 것이나, 대략 5분, 10분, 15분, 30분 또는 60분 등으로 설정할 수 있다.
- [0083] 앞에서, 본 발명의 특정한 실시예가 설명되고 도시되었지만 본 발명은 기재된 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 일이다. 따라서, 그러한 수정예 또는 변형예들은 본 발명의 기술적 사상이나 관점으로부터 개별적으로 이해되어서는 안 되며, 변형된 실시예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이다.

부호의 설명

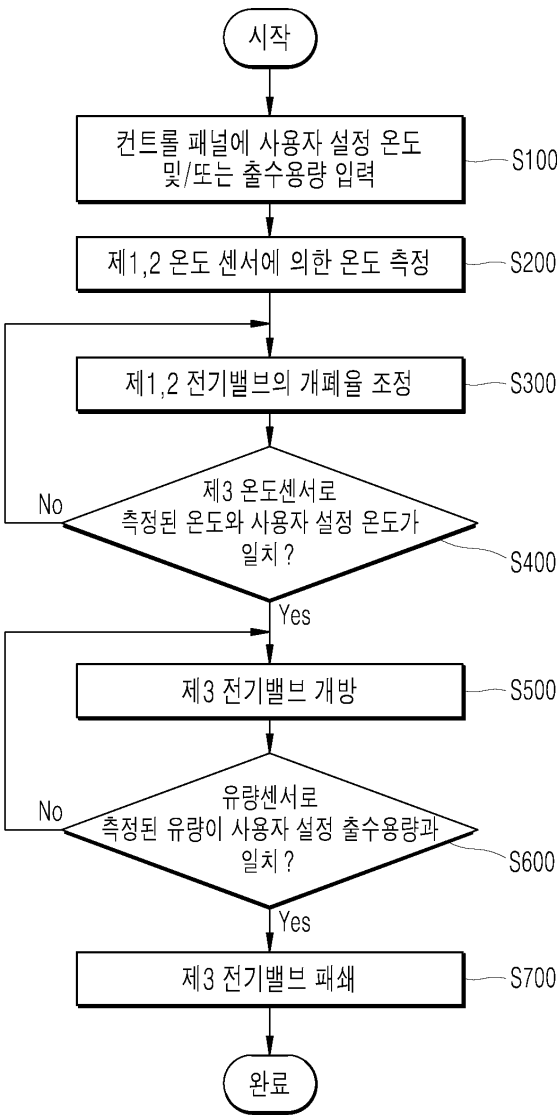
- [0084]
- | | |
|--------------|----------------------------|
| 10: 컨트롤 패널 | 100: 본 발명에 따른 스마트한 온수제공시스템 |
| 110: 온수라인 | 112: 제1 온도센서 |
| 114: 제1 전기밸브 | 120: 냉수라인 |
| 122: 제2 온도센서 | 124: 제2 전기밸브 |
| 130: 혼합수라인 | 132: 제3 온도센서 |
| 134: 제3 전기밸브 | 136: 유량센서 |
| 140: 제어부 | 142: 송수신장치 |
| 150: 정압밸브 | |

도면

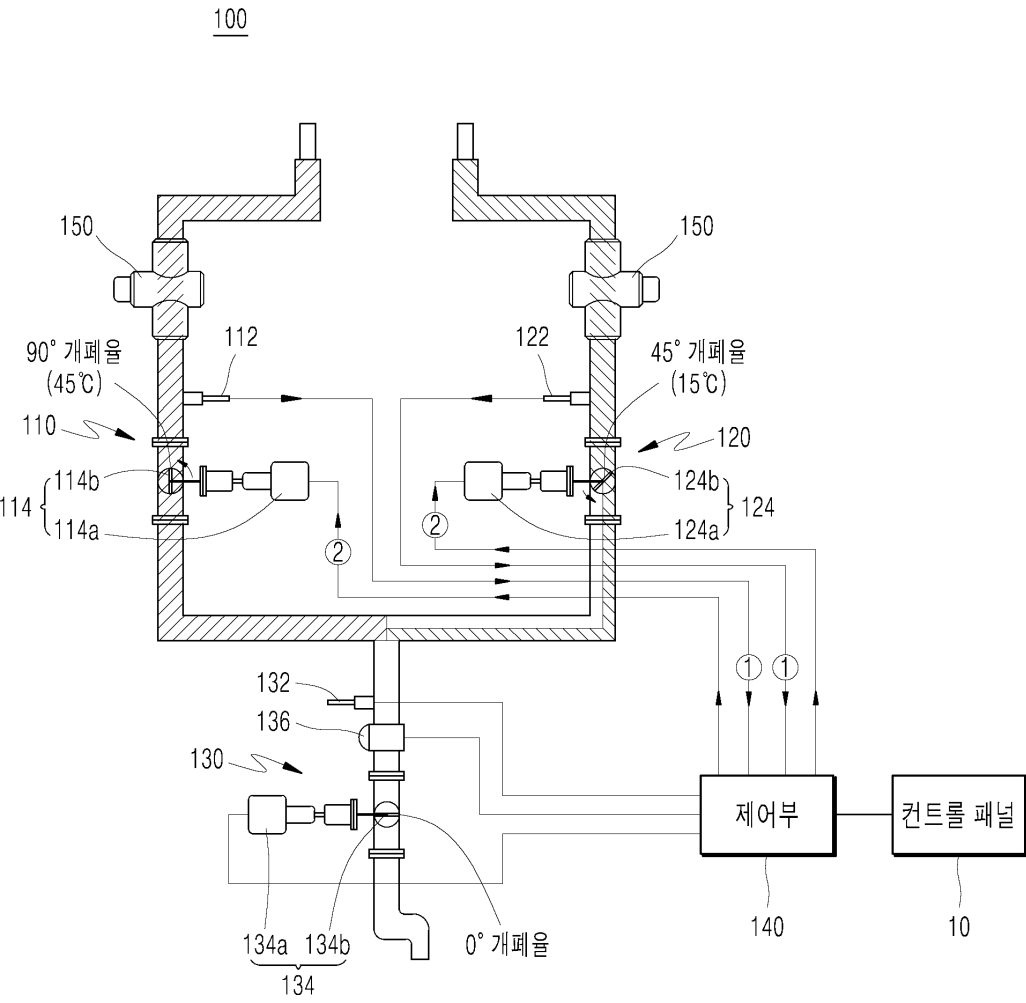
도면1



도면2

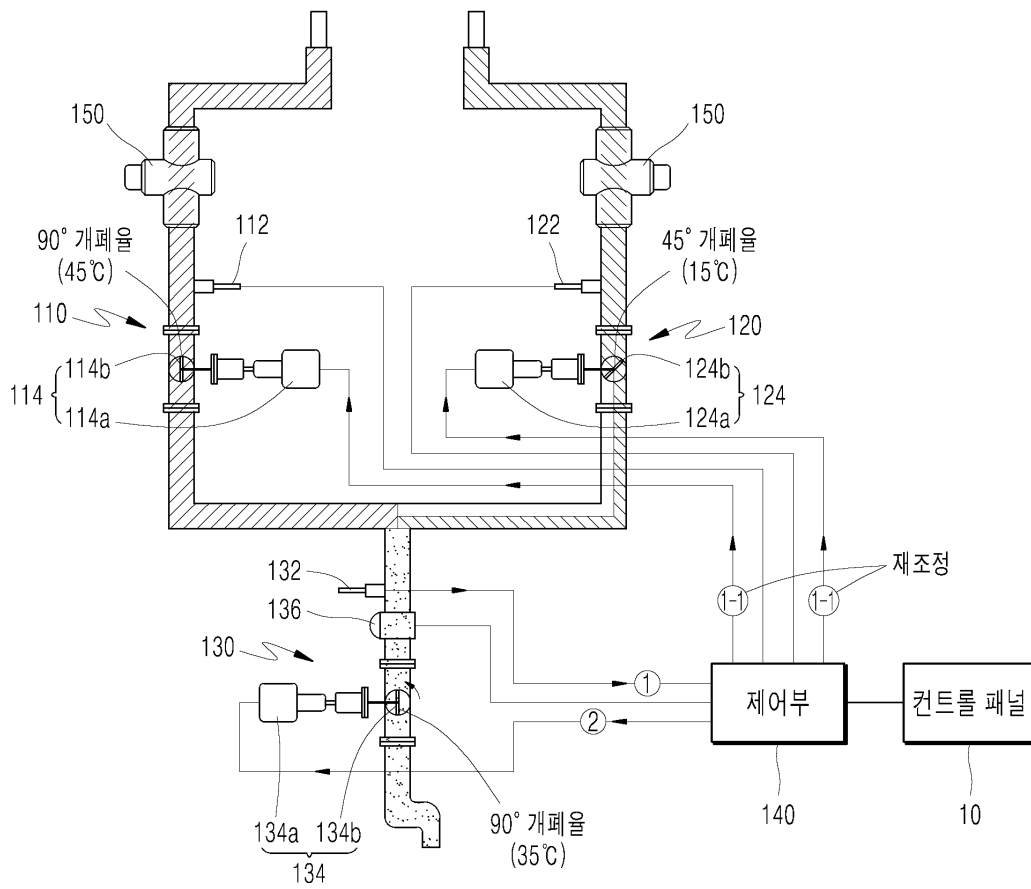


도면3a



도면3b

100



도면3c

100

