(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0033184
(43) 공개일자 2021년03월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 17/00 (2020.01) *F25B 41/00* (2021.01)
F25B 41/20 (2021.01) *G01M 99/00* (2011.01)
(52) CPC특허분류
G01N 17/002 (2013.01)
F25B 41/20 (2021.01)
(21) 출원번호 10-2019-0114573
(22) 출원일자 2019년09월18일
심사청구일자 2019년09월18일

(71) 출원인
한발대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
(72) 발명자
최종민
경기도 성남시 수정구 오야남로 31-1
(74) 대리인
이은철, 이우영

전체 청구항 수 : 총 6 항

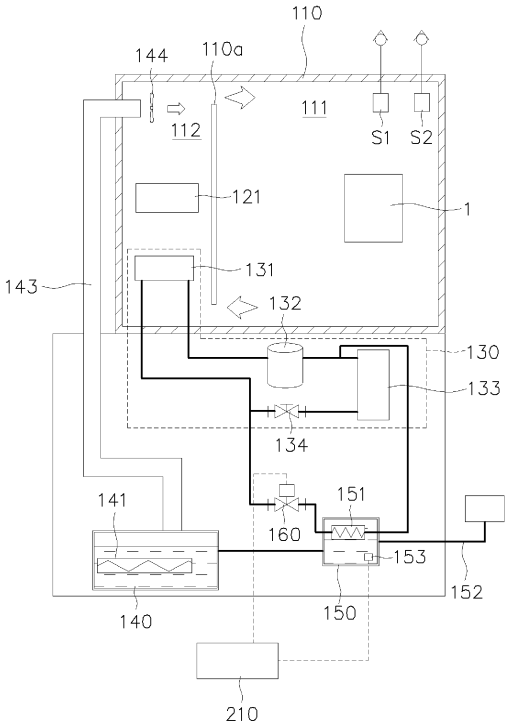
(54) 발명의 명칭 **항온항습 챔버 및 그 제어방법**

(57) 요 약

본 발명은 습도조절 신뢰성을 개선할 수 있는 항온항습 챔버에 관한 것으로, 온도 조절수단 중에서 냉각원으로 사용되는 증기압축식 냉동기에서의 폐열을 이용하여 급수라인의 온도 변화를 줄임으로써 습도조절 신뢰성을 개선할 수 있다.

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2



이러한 본 발명의 항온항습 챔버는, 시편(1)이 위치하게 되는 챔버부(111)와; 히터(121)와 증발기(131)가 구비되고, 상기 챔버부(111)와 연통되는 덕트실(112)과; 상기 증발기(131)와 함께 압축기(132), 응축기(133), 팽창밸브(134)로 이루어져 냉매의 순환에 의해 상기 증발기를 냉각원으로 제공하게 되는 냉동기(130)과; 가열히터(141)가 구비되어 물이 저장되며, 상기 덕트실(112)과 연결되어 상기 덕트실(112) 내로 증기를 공급하게 되는 가습탱크(140)와; 상기 압축기(132)의 토출단에서 분류되어 상기 증발기(131)로 합류하게 되는 냉매에 의해 열교환이 이루어지는 열교환부(151)가 구비되어 급수라인(142)으로부터 공급된 물을 가열하여 상기 가습탱크(140)로 전달하는 예열탱크(150)를 포함한다.

(52) CPC특허분류
F25B 41/40 (2021.01)
G01M 99/002 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

시편이 위치하게 되는 챔버부와;

히터와 증발기가 구비되고, 상기 챔버부와 연통되는 덕트실과;

상기 증발기와 함께 압축기, 응축기, 팽창밸브로 이루어져 냉매의 순환에 의해 상기 증발기를 냉각원으로 제공하게 되는 냉동기와 ;

가열히터가 구비되어 물이 저장되며, 상기 덕트실과 연결되어 상기 덕트실 내로 증기를 공급하게 되는 가습탱크와;

상기 압축기의 토출단에서 분류되어 상기 증발기로 합류하게 되는 냉매에 의해 열교환이 이루어지는 열교환부가 구비되어 급수라인으로부터 공급된 물을 가열하여 상기 가습탱크로 전달하는 예열탱크를 포함하는 항온항습 챔버.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 열교환부를 따라 흐르는 냉매의 유량을 조절하기 위한 유량제어밸브를 더 포함하는 항온항습 챔버.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 예열탱크의 수온을 검출하기 위한 온도 센서를 더 포함하는 항온항습 챔버.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 온도 센서의 검출 온도에 따라서 상기 유량제어밸브의 개도량을 제어하는 제어부를 더 포함하는 항온항습 챔버.

청구항 5

제4항에 따른 항온항습 챔버의 제어방법에 있어서,

상기 제어부는 상기 온도 센서의 검출 온도에 따라서 상기 예열탱크의 수온 변화가 설정 온도 범위 이내를 유지하도록 상기 유량제어밸브의 개도량을 제어하는 것을 특징으로 하는 항온항습 챔버의 제어방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제어부는 수온 변화가 설정 온도 범위를 초과하는 경우에 상기 유량제어밸브의 개도량을 증가시키는 것을 특징으로 하는 항온항습 챔버의 제어방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 습도조절 신뢰성을 개선할 수 있는 항온항습 챔버 및 그 제어방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 항온항습 챔버는 일정 공간 내의 온도와 습도를 일정하기 유지하기 위한 것으로, 냉동기, 히터 및 가습기를 주요 구성으로 하며, 배터리, PCB 등의 다양한 전기전자 기기와 새로운 소재 등에 대한 내구성과 열성능 평가 등에서 요구되는 정밀한 온도와 습도 조건을 구현하기 위한 목적으로 사용된다.

[0003] 도 1은 종래기술에 따른 항온항습 챔버의 구성도이다.

[0004] 도 1을 참고하면, 종래기술의 항온항습 챔버는, 챔버부(10), 덕트실(20), 히터(30), 증발기(41)를 포함하는 냉동기(40), 가습탱크(50)를 포함한다.

[0005] 챔버부(10)는 시편(1)이 위치하게 되며, 챔버부(10)와 인접하여 덕트실(20) 내에는 가열원(heating source)인 히터(30)와 냉각원(cooling source)인 증발기(41)가 배치된다.

[0006] 냉동기(40)는 증발기(41)와 함께 압축기(42), 응축기(43), 팽창밸브(44)로 이루어져, 냉매의 순환에 의해 증발기(41)는 냉각원으로 기능한다.

[0007] 가습탱크(50)는 저장된 물을 가열하기 위한 가열히터(51)가 구비되며, 외부의 급수원과 급수라인(52)에 의해 연결되어 물 공급이 이루어진다. 이러한 가습탱크(50)는 덕트(53)에 의해 덕트실(20)과 연결되어 가습탱크(50)에서 발생된 증기는 덕트(53)를 따라서 덕트실(20)로 전달되어 챔버부(10)의 습도 조절이 이루어진다. 덕트(53)는 풍량을 조절하기 위한 팬(54) 또는 댐퍼가 부가될 수 있다.

[0008] 이러한 종래기술의 항온항습 챔버는 히터(30)와 증발기(41)에 의해 챔버부(10)의 온도가 설정 온도로 유지되며, 또한 가습탱크(50)에서 발생된 증기가 덕트(53)를 따라서 챔버부(10)로 공급되어 설정 습도의 제어가 이루어진다.

[0009] 한편 이러한 종래기술의 항온항습 챔버는 습도 조절을 위한 가습탱크(50)에 급수라인이 직결되어 물 공급이 이루어지며, 따라서 가습탱크(50)의 수온은 급수원의 수온에 직접적으로 영향을 받는다. 예를 들어, 계절적 요인 또는 급수원의 조건에 따라서 급수원의 온도가 일정하지 않으며, 따라서 급수원의 수온 변화로 인하여 가습탱크의 수온이 일정하지 유지되지 못하며, 이는 가습량의 정밀한 제어에 어려움이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) (선행문헌) 공개특허공보 특2000-0018683호(2000.04.06. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 이러한 종래기술의 문제점을 개선하고자 하는 것으로, 종래기술에서 냉각원으로 사용되는 증기압축식 냉동기에서 발생되는 폐열을 회수하여 습도조절 신뢰성을 개선할 수 있는 항온항습 챔버과 그 제어방법을 제공하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 항온항습 챔버는, 시편이 위치하게 되는 챔버부와; 히터와 증발기가 구비되고, 상기 챔버부와 연통되는 덕트실과; 상기 증발기와 함께 압축기, 응축기, 팽창밸브로 이루어져 냉매의 순환에 의해 상기 증발기를 냉각원으로 제공하게 되는 냉동기와; 저장된 물을 가열하기 위한 가열히터가 구비되어 상기 덕트실 내로 증기를 공급하게 되는 가습탱크와; 상기 압축기의 토출단에서 분류(分流)되어 상기 증발기로 합류(合流)하게 되는 냉매에 의해 열교환이 이루어지는 열교환부가 구비되어 급수라인으로부터 공급된 물을 가열하여 상기 가습탱크로 전달하는 예열탱크를 포함한다.

[0013] 바람직하게는, 상기 열교환부를 따라 흐르는 냉매의 유량을 조절하기 위한 유량제어밸브를 더 포함하며, 보다 바람직하게는, 상기 가습탱크의 수온을 검출하기 위한 수온 검출부를 더 포함한다.

[0014] 더욱 바람직하게는, 상기 수온 검출부의 검출 온도에 따라서 상기 유량제어밸브의 개도량을 제어하는 제어부를 더 포함한다.

[0015] 다음으로, 본 발명에 따른 항온항습 챔버의 제어방법에 있어서, 상기 제어부는 상기 수온 검출부의 검출 온도에 따라서 상기 가습탱크의 수온 변화가 설정 온도 범위 이내를 유지하도록 상기 유량제어밸브의 개도량을 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 바람직하게는, 상기 제어부는 수온 변화가 설정 온도 범위를 초과하는 경우에 상기 유량제어밸브의 개도량을 증

가시킨다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따른 항온항습 챔버는, 시료가 위치하게 되는 챔버부와, 챔버부의 온도 조절을 위해 마련된 히터 및 증기 압축식의 냉동기와, 저장된 물을 가열하여 발생된 증기를 챔버부로 공급하게 되는 가습탱크와, 냉동기에서 발생된 응축열을 회수하여 가습탱크로 공급되는 물을 1차 가열하여 전달하기 위한 예열탱크를 포함하여 급수라인에 의해 공급되는 가습탱크의 수온을 일정하게 유지하여 습도 조절의 신뢰성을 개선할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 종래기술에 따른 항온항습 챔버의 구성도,

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 항온항습 챔버의 구성도,

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 항온항습 챔버의 가습탱크의 수온 제어방법을 보여주는 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 발명의 실시예에서 제시되는 특정한 구조 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있다. 또한 본 명세서에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경물, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0020] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부 도면을 참고하여 상세히 설명하도록 한다.

[0021] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 항온항습 챔버의 구성도이다.

[0022] 도 2를 참고하면, 본 실시예의 항온항습 챔버는, 챔버부(111), 덕트실(112), 히터(121), 증기압축식의 냉동기(130), 가습탱크(140), 및 예열탱크(150)를 포함한다.

[0023] 챔버부(111)는 시편(1)이 위치하게 되며, 또는 챔버부(111)와 인접하여 덕트실(112) 내에는 가열원인 히터(121)와 냉각원인 증발기(131)가 구비된다. 히터(121)는 주지의 전기히터에 의해 제공될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니고 가열원으로 사용될 수 있는 다양한 주지의 수단이 사용될 수 있다.

[0024] 본 실시예에서 챔버부(111)와 덕트실(112)은 일부가 개구된 격벽(110a)으로 구획된 하나의 챔버(110)로 구성된 것을 보여주고 있으며, 이때 챔버(110)는 단열재가 사용될 수 있다. 챔버부(111)는 개폐 가능한 도어가 마련될 수 있다.

[0025] 냉동기(130)은 증발기(131)와 함께 압축기(132), 응축기(133) 및 팽창밸브(134)로 이루어져, 냉매의 순환에 의해 증발기(131)는 냉각원으로 작용한다.

[0026] 증발기(131)는 액체냉매가 주위에서 열을 흡수하여 저온 저압 하에서 증발하면서 주위를 냉각시키며, 압축기(132)는 증발된 냉매증기를 흡입하고 이를 압축하여 고온 고압의 가스를 배출한다. 다음으로, 고온 고압의 냉매증기는 응축기(133)에서 냉각되어 액화되며, 이 액화냉매는 팽창밸브(134)를 통과하면서 압력과 온도가 강하되어 증발기(131)로 들어가 증발하면서 냉매의 순환이 이루어진다.

[0027] 가습탱크(140)는 저장된 물을 가열하기 위한 전기히터와 같은 가열히터(141)가 구비되어 물을 가열하여 수증기를 생성하는 증기식 가습장치이다. 가습탱크(140)는 덕트(143)에 의해 덕트실(112)과 연결되어 가습탱크(140)에서 발생된 증기는 덕트(143)를 따라서 덕트실(143)로 전달되어 챔버부(111)의 습도 조절이 이루어진다. 덕트실(112) 내에는 공기의 흐름을 유도하기 위한 팬(144)이 구비되며, 팬(144)의 구동에 의해 챔버부(111)와 덕트실(112) 사이의 공기 순환이 이루어진다. 한편, 덕트(143)에는 풍량을 조절하기 위한 별도의 댐퍼가 부가될 수 있다.

[0028] 예열탱크(150)는 내부에 열교환부(151)가 마련되며, 급수라인(152)에 의해 공급된 물이 1차 저장되어 열교환부(151)에 의해 가열이 이루어진 후에 가습탱크(140)로 전달된다.

[0029] 열교환부(151)는 압축기(132)에서 분기된 냉매라인과 증발기(131)로 합류하는 냉매라인과 연결되어 압축기(132)에서 토출된 고온 고압의 냉매가스에 의해 물과 열교환이 이루어져 물을 가열한다.

[0030] 바람직하게는, 예열탱크(150)는 수온을 검출하는 온도 센서(153)를 더 포함하며, 이 온도 센서(153)의 검출 온

도는 제어부(210)로 전달된다.

[0031] 바람직하게는, 열교환부(151)를 따라서 흐르는 냉매의 유량을 조절하기 위한 유량제어밸브(160)를 더 포함하며, 이러한 유량제어밸브(160)는 외부의 제어 신호에 의해 개도량 조절이 가능한 전자식 밸브에 의해 제공될 수 있으며, 보다 바람직하게는, 증발기(131)로 도입 전에 냉매의 압력을 저압으로 충분히 감압할 수 있는 팽창장치에 의해 제공된다.

[0032] 제어부(210)는 온도 센서(153)의 검출 신호를 수신하여 예열탱크(150)의 수온에 따라서 유량제어밸브(160)의 개도량을 제어하며, 예를 들어, 제어부(210)는 예열탱크(150)의 수온이 낮은 경우에 냉매 유량을 증가시키며, 온도가 높은 경우에는 냉매 유량을 줄이도록 유량제어밸브(160)의 개도량을 조절하여 가습탱크(140)의 수온을 일정하게 유지할 수 있다.

[0033] 한편, 본 실시예에서 온도 센서(153)는 예열탱크(150)에 마련되는 것으로 예시하고 있으나, 가습탱크(140)에 온도 센서가 마련되어 가습탱크의 수온을 검출하여 유량제어밸브(160)의 제어가 이루어질 수도 있다.

[0034] 도면부호 S1과 S2는 각각 온도 센서와 습도 센서이며, 챔버 내부의 온도와 습도를 검출하여 설정 온도와 습도를 유지하도록 히터(121)와 냉동기(130)과 함께 가열히터(141)의 구동을 제어한다.

[0035] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 항온항습 챔버의 가습탱크의 수온 제어방법을 보여주는 흐름도이다.

[0036] 도 3에 예시된 것과 같이, 제어부(210)는 가습탱크(140)의 검출 수온(T1)을 수신하며(S10), 검출 수온(T1)을 설정 수온(T0)과 비교하여 그 차가 설정 온도 범위(δ) 이내인지를 판정(S21)하고, 온도 차이(T0-T1)가 음수인지 양수인지 여부를 판정(S22)한다. 다음으로, 검출 수온(T1)이 설정 온도 범위(δ)를 벗어난 경우에는 온도 차이가 음수인지 양수인지에 따라서 열교환부(151)를 흐르는 냉매의 유량을 증가 또는 감소하도록 유량제어밸브(160)의 개도량을 제어한다(S31)(S32).

[0037] 따라서 급수라인(152)의 수온 변화가 급격히 발생하더라도 가습탱크(140)에 저장된 물은 항상 일정 수온을 유지하여 습도조절 신뢰성을 높일 수 있다.

[0038] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이다.

부호의 설명

[0039] 111 : 챔버부 112 : 덕트실

121 : 히터 130 : 냉동기

131 : 증발기 132 : 압축기

133 : 응축기 134 : 팽창밸브

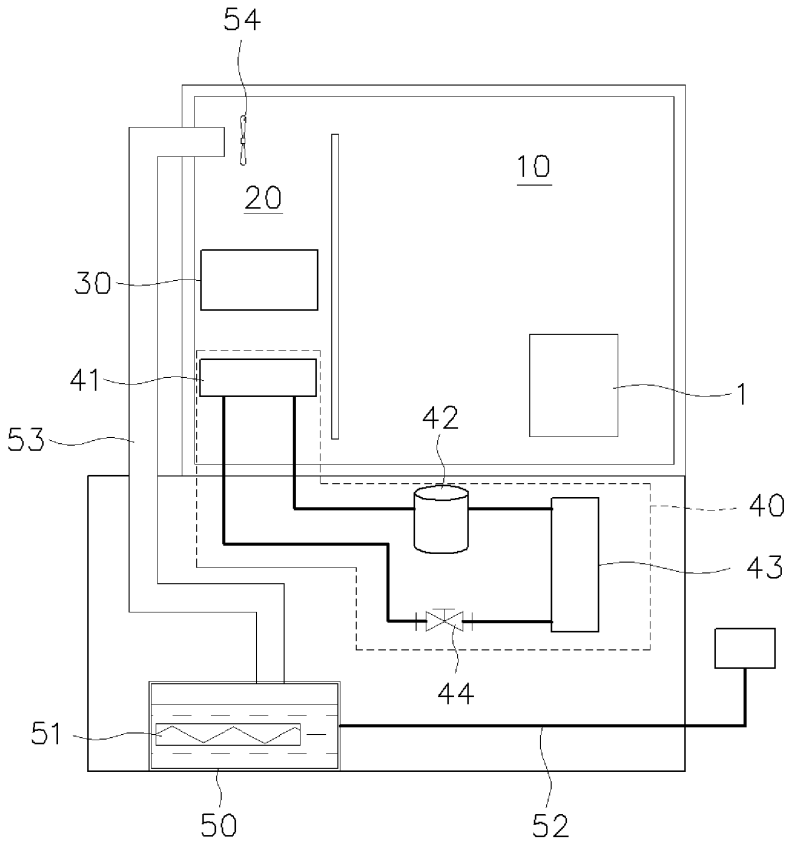
140 : 가습탱크 141 : 가열히터

150 : 예열탱크 153 : 온도 센서

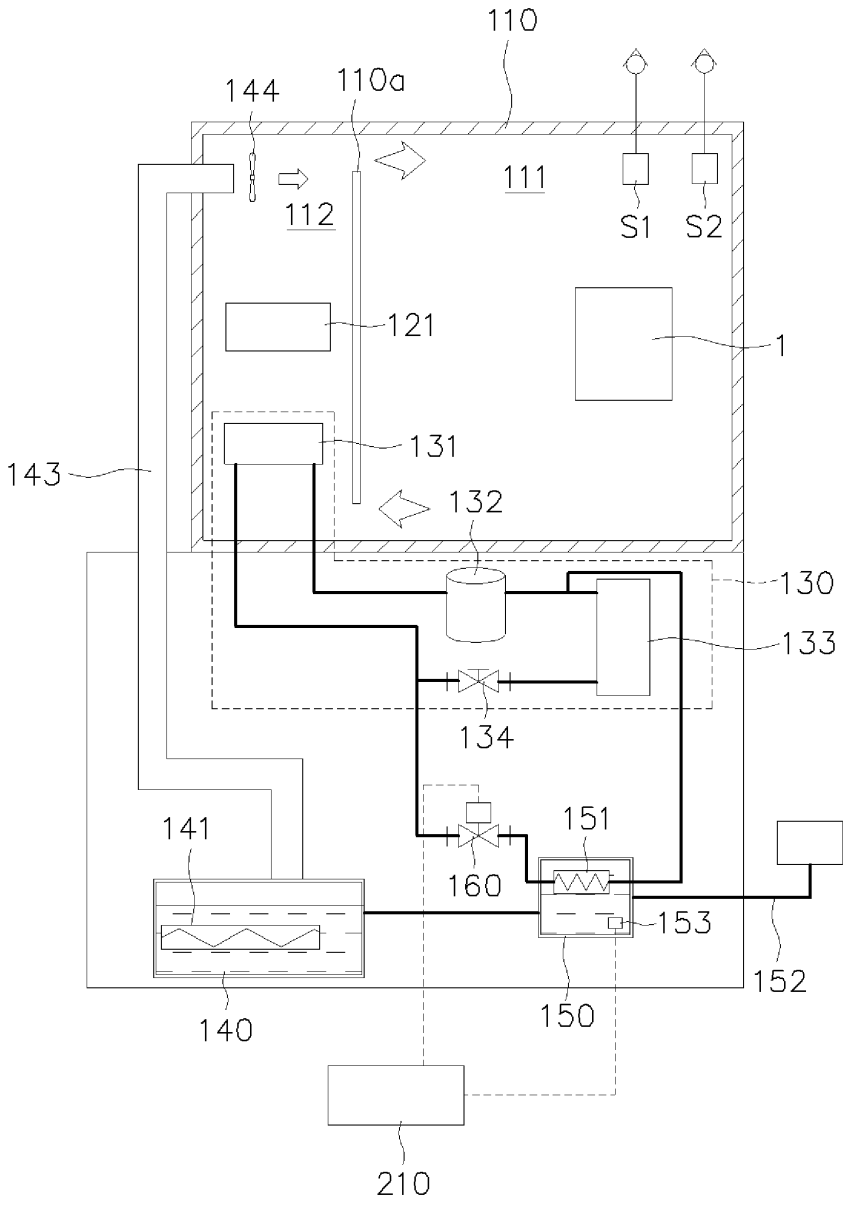
160 : 유량제어밸브 210 : 제어부

도면

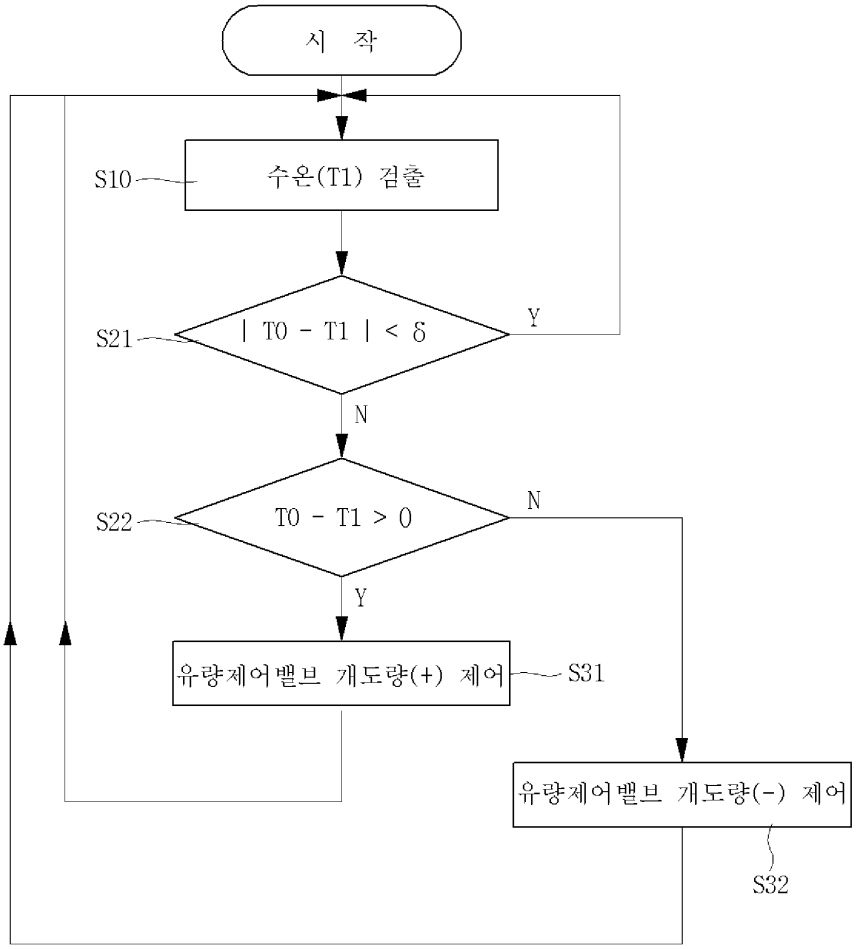
도면1



도면2


110
144
110a
111
112
S1
S2
121
1
131
143
132
130
133
134
141
151
160
153
152
140
150
210

도면3


시 작
S10
수온(T1) 검출
S21
| T0 - T1 | < δ
Y
N
S22
T0 - T1 > 0
N
Y
유량제어밸브 개도량(+) 제어
S31
유량제어밸브 개도량(-) 제어
S32