



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년03월03일
 (11) 등록번호 10-0945267
 (24) 등록일자 2010년02월24일

(51) Int. Cl.
F24D 19/10 (2006.01) **F24D 3/10** (2006.01)
F24D 3/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2008-0022404
 (22) 출원일자 2008년03월11일
 심사청구일자 2008년03월11일
 (65) 공개번호 10-2009-0097331
 (43) 공개일자 2009년09월16일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2005201540 A
 KR1020070006167 A
 KR1020070011841 A
 KR100767430 B1

(73) 특허권자
한국건설기술연구원
 경기도 고양시 일산구 대화동 2311-1
 (72) 발명자
이태원
 경기 고양시 일산동구 마두1동 717 백마마을 쌍용
 아파트 510-1001
김용기
 경기 화성시 신남동 1563 대광파인밸리골드 203동
 407호
 (74) 대리인
고영희

전체 청구항 수 : 총 6 항

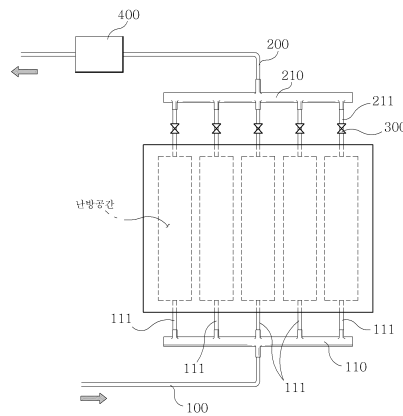
심사관 : 김은래

(54) 계량정보를 이용한 난방구획 별 균등 열공급방법

(57) 요약

본 발명은 각 난방공간 별로 균등한 열량을 공급하기 위한 방법에 관한 것으로서, 보다 상세히는 각 난방공간에 흐르는 순간체적유량 또는 차압의 비율로부터 각 난방공간의 배관길이를 산출하고 배관길이비율의 함수를 이용하여 보정되어야 할 각 난방공간의 보정체적유량을 산출하여 수동밸브와 난방계량기를 이용하여 각 난방공간에 보정체적유량이 공급될 수 있도록 조절함으로써 각종 감지센서의 추가설치를 방지하는 것에 관한 것이며, 면적이 서로 다른 난방공간 별로 균등한 열을 공급할 수 있고, 각종 센서나 배선의 설치를 최소화하여 비용을 절감하고 구조를 단순화하여 효과적으로 균등한 열을 각 난방공간으로 공급할 수 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

난방용 온수를 공급하는 공급관(100), 상기 공급관(100)으로 공급되는 온수를 각각의 난방공간으로 배분하는 공급분기관(111)이 구비된 공급헤더(110), 각각의 난방공간을 순환한 온수를 회수하는 환수분기관(211)이 구비된 환수헤더(210), 상기 공급헤더(110) 또는 상기 환수헤더(210) 각각에 설치되는 수동밸브(300), 상기 환수헤더(210)에 모인 온수를 보일러로 환수하는 환수관(200), 및, 상기 환수관(200)을 통과하는 유량을 감지하는 난방계량기(400);를 포함하는 난방제어시스템의 열공급방법에 관한 것으로서,

상기 수동밸브(300)를 모두 닫는 수동밸브차단단계;

다수 개로 구획된 난방공간 가운데 어느 하나의 난방공간에 해당하는 상기 수동밸브(300)만을 개방하는 수동밸브선별개방단계;

상기 수동밸브(300) 가운데 어느 하나만 개방된 상태에서 상기 난방계량기(400)를 이용하여 온수의 순간체적유량(Vi)을 측정하는 유량측정단계;

수동밸브선별개방단계 및 유량측정단계를 반복하여 각각의 난방공간에 대하여 순간체적유량(Vi)을 측정하는 반복단계;

측정된 순간체적유량(Vi) 가운데 가장 낮은 것을 기준유량(Vs)으로 지정하고 이에 대응하는 난방공간의 배관길이를 기준배관길이(Ls)로 지정한 후, 기준유량(Vs)와 각 난방공간에 해당하는 순간체적유량(Vi)의 비를 이용하여 기준배관길이(Ls)와 각 난방공간에 해당하는 개별배관길이(Li)의 비를 $Li/Ls = (Vs/Vi)^2$ 이라는 식을 이용하여 산출하는 배관길이비율산출단계;

배관길이비율산출단계에서 산출된 배관길이비율(Li/Ls)에 비례하는 함수식 $Vi*/Vs = f(Li/Ls)$ 를 이용하여 보정되어야 할 각 난방공간의 보정체적유량(Vi*)을 산출하는 보정체적유량산출단계; 및,

각 난방공간에 대하여 산출된 보정체적유량(Vi*) 사이의 비율과 각 난방공간에 대한 상기 수동밸브(300)만을 개방한 상태에서 상기 난방계량기(400)에서 측정되는 유량 사이의 비율이 일치하도록 상기 수동밸브(300)의 개폐 정도를 조절하는 수동밸브조절단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 계량정보를 이용한 난방구획 별 균등 열공급방법.

청구항 2

제1항에서,

보정체적유량산출단계에서 사용되는 함수식은 산출된 배관길이비율(Li/Ls)의 이차함수인 것을 특징으로 하는 계량정보를 이용한 난방구획 별 균등 열공급방법.

청구항 3

제2항에서,

보정체적유량산출단계에서 사용되는 함수식은,

$$f(Li/Ls) = 0.5694 (Li/Ls)^2 + 1.2371 (Li/Ls) + 0.3323$$

인 것을 특징으로 하는 계량정보를 이용한 난방구획 별 균등 열공급방법.

청구항 4

난방용 온수를 공급하는 공급관(100), 상기 공급관(100)으로 공급되는 온수를 각각의 난방공간으로 배분하는 공급분기관(111)이 구비된 공급헤더(110), 각각의 난방공간을 순환한 온수를 회수하는 환수분기관(211)이 구비된 환수헤더(210), 상기 공급헤더(110) 또는 상기 환수헤더(210) 각각에 설치되는 수동밸브(300), 상기 환수헤더(210)에 모인 온수를 보일러로 환수하는 환수관(200), 및, 각각의 난방공간과 연결된 상기 공급분기관(111) 및 상기 환수분기관(211) 사이의 차압을 측정하는 차압감지기;를 포함하는 난방제어시스템의 열공급방법에 관한 것으로서,

상기 수동밸브(300)를 모두 닫는 수동밸브차단단계;

다수 개로 구획된 난방공간 가운데 어느 하나의 난방공간에 해당하는 상기 수동밸브(300)만을 개방하는 수동밸브선별개방단계;

상기 수동밸브(300) 가운데 어느 하나만 개방된 상태에서 상기 차압감지기를 이용하여 온수의 순간측정차압(Pi)을 측정하는 차압측정단계;

수동밸브선별개방단계 및 차압측정단계를 반복하여 각각의 난방공간에 대하여 순간측정차압(Pi)을 측정하는 반복단계;

측정된 순간측정차압(Pi) 가운데 가장 낮은 것을 기준차압(Ps)으로 지정하고 이에 대응하는 난방공간의 배관길이를 기준배관길이(Ls)로 지정한 후, 기준차압(Ps)과 각 난방공간에 해당하는 순간측정차압(Pi)의 비를 이용하여 기준배관길이(Ls)와 각 난방공간에 해당하는 개별배관길이(Li)의 비를 $Li/Ls = (Ps/Pi)^2$ 이라는 식을 이용하여 산출하는 배관길이비율산출단계;

배관길이비율산출단계에서 산출된 배관길이비율(Li/Ls)에 비례하는 함수식 $Pi^*/Ps = f(Li/Ls)$ 를 이용하여 보정되어야 할 각 난방공간의 보정차압(Pi*)을 산출하는 보정차압산출단계; 및,

각 난방공간에 대하여 산출된 보정차압(Pi*) 사이의 비율과 각 난방공간에 대한 상기 수동밸브(300)만을 개방한 상태에서 상기 난방계량기(400)에서 측정되는 유량 사이의 비율이 일치하도록 상기 수동밸브(300)의 개폐 정도를 조절하는 수동밸브조절단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 계량정보를 이용한 난방구획 별 균등 열공급방법.

청구항 5

제4항에서,

보정차압산출단계에서 사용되는 함수식은 산출된 배관길이비율(Li/Ls)의 이차함수인 것을 특징으로 하는 계량정보를 이용한 난방구획 별 균등 열공급방법.

청구항 6

제5항에서,

보정차압산출단계에서 사용되는 함수식은,

$$f(Li/Ls) = 0.5694 (Li/Ls)^2 + 1.2371 (Li/Ls) + 0.3323$$

인 것을 특징으로 하는 계량정보를 이용한 난방구획 별 균등 열공급방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 각 난방공간 별로 균등한 열량을 공급하기 위한 방법에 관한 것으로서, 보다 상세히는 각 난방공간에 흐르는 순간체적유량 또는 차압의 비율로부터 각 난방공간의 배관길이를 산출하고 배관길이비율의 함수를 이용하여 보정되어야 할 각 난방공간의 보정체적유량을 산출하여 수동밸브와 난방계량기를 이용하여 각 난방공간에 보정체적유량이 공급될 수 있도록 조절함으로써 각종 감지센서의 추가설치를 방지하는 것에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 난방용 온수를 공급하는 공급관과 이를 환수하는 환수관 등으로 구성되는 일반적인 난방시스템의 경우 공급관에서 분기되는 공급헤더를 통하여 여러 개로 구획된 다수 개의 난방공간을 동시에 난방하는 경우가 많은데, 일반 가정의 경우에도 하나의 보일러에서 공급된 난방용 온수를 거실, 작은방, 큰방, 주방, 및 서재 등과 같이 여러 난방공간으로 분배하고 이를 다시 환수하여 보일러로 돌려보내는 방식으로 난방이 이루어진다.

[0003] 이와 같이 면적이 서로 다른 각 난방공간을 동시에 난방하는 경우 각 난방공간으로 분기되는 밸브를 모두 동일

하게 개방하면 각 난방공간 별로 매설된 배관의 길이가 다름으로 인하여 실내온도를 균등하게 유지할 수 없는 문제가 발생한다.

[0004] 즉, 면적이 넓은 난방공간의 경우 이에 비례하여 매설된 배관의 길이도 증가하게 되는데, 배관의 길이가 길어짐에 따라 유체의 흐름에 대한 저항도 증가하여 배관 내부를 흐르는 온수의 유속이 감소하게 된다. 또한 배관의 길이가 길어짐에 따라 온수의 온도는 계속 저하되어 일정 구간을 통과한 이후에는 열전달이 제대로 이루어지지 않게 된다.

[0005] 따라서 단순히 각 난방공간으로 통하는 밸브를 균등하게 개방하는 경우 면적이 넓은 구역은 제대로 난방이 이루어지지 않게 되고, 상대적으로 면적이 좁은 지역은 필요 이상으로 고온 난방이 이루어지는 경우가 발생된다.

[0006] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 각 난방공간 별로 실내온도를 감지하고 실내온도가 상대적으로 저하되는 구역에 해당하는 온수공급밸브를 다른 구역에 비하여 상대적으로 많이 개방하는 자동제어시스템을 도입하기도 하였으나, 이럴 경우 각 분기관 별로 자동제어 방식으로 개폐되는 밸브구동장치가 설치되어야 하고, 각 난방공간 별로 실내온도감지센서를 설치하여야 하고, 실내온도감지센서에서 측정된 데이터를 전달받아 소정의 연산작용을 통하여 각 난방공간 별로 할당된 밸브의 개폐정도를 산출하고 이에 관한 제어신호를 각각의 밸브구동장치에 전달하여 밸브의 개폐를 조절하여야 하는 바, 설치해야될 각종 기기 및 부품, 배선이 증가하고 그 과정 또한 복잡하다는 문제점이 있으며, 실내온도의 경우 피드백되는 시간이 상당히 소요되어 자동제어가 이루어지기 위해서는 상당한 시간지연이 발생하게 되는 문제점도 있다.

[0007] 이와 같은 시간지연을 방지하기 위해서 실내온도를 측정하는 것이 아니라 각 난방공간 별로 할당된 분기관의 공급부 및 환수부의 수온을 측정하거나 유량이나 압력을 측정하여 공급부와 환수부의 온도차, 유량차 또는 압력차가 상대적으로 큰 구역에 해당하는 밸브를 상대적으로 많이 개방하는 자동제어시스템이 도입되기도 하는데, 이와 같은 경우에도 시간지연은 어느 정도 방지할 수 있으나 도1에 도시된 바와 같이 각 분기관 별로 각종 감지센서와 밸브구동장치를 설치하고 복잡한 연산작용을 거쳐야 하는 문제점은 여전히 존재하게 된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 상기한 문제점을 해결하기 위하여 창작된 본 발명의 목적은 다음과 같다.

[0009] 첫째, 면적이 서로 다른 난방공간 별로 균등한 열을 공급할 수 있는 수단을 제공함을 본 발명의 목적으로 한다.

[0010] 둘째, 각종 센서나 배선, 또는 밸브구동장치의 설치를 최소화하여 비용을 절감하고 구조를 단순화하여 효과적으로 균등한 열을 각 난방공간으로 공급할 수 있는 수단을 제공함을 본 발명의 또 다른 목적으로 한다.

[0011] 셋째, 각 난방공간 별 순간체적유량을 이용하여 각 난방공간 별 배관길이비율을 산출하고, 배관길이비율의 함수로 제시되는 함수식을 이용하여 보정되어야 할 각 난방공간 별 보정체적유량을 산출하여 각 난방공간의 순간체적유량이 산출된 보정체적유량에 도달하도록 수동밸브를 조작하여 면적이 서로 다른 난방공간에 균등한 열을 공급하는 수단을 제공하는 것을 본 발명의 또 다른 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0012] 상기한 목적을 달성하기 위하여 창작된 본 발명의 기술적 구성은 다음과 같다.

[0013] 본 발명은 난방용 온수를 공급하는 공급관(100), 상기 공급관(100)으로 공급되는 온수를 각각의 난방공간으로 배분하는 공급분기관(111)이 구비된 공급헤더(110), 각각의 난방공간을 순환한 온수를 회수하는 환수분기관(211)이 구비된 환수헤더(210), 상기 공급헤더(110) 또는 상기 환수헤더(210) 각각에 설치되는 수동밸브(300), 상기 환수헤더(210)에 모인 온수를 보일러로 환수하는 환수관(200), 및, 상기 환수관(200)을 통과하는 유량을 감지하는 난방계량기(400);를 포함하는 난방제어시스템의 열공급방법에 관한 것인데 그 구체적 방법은 다음과 같은 단계로 구성된다.

[0014] 본 발명은 수동밸브(300)를 모두 닫는 수동밸브차단단계; 다수 개로 구획된 난방공간 가운데 어느 하나의 난방공간에 해당하는 수동밸브(300)만을 개방하는 수동밸브선별개방단계; 수동밸브(300) 가운데 어느 하나만 개방된 상태에서 난방계량기(400)를 이용하여 온수의 순간체적유량(Vi)을 측정하는 유량측정단계; 수동밸브선별개방단계 및 유량측정단계를 반복하여 각각의 난방공간에 대하여 순간체적유량(Vi)을 측정하는 반복단계; 측정된 순간체적유량(Vi) 가운데 가장 낮은 것을 기준유량(Vs)로 지정하고 이에 대응하는 난방공간의 배관길이를 기준배관

길이(Ls)로 지정한 후, 기준유량(Vs)와 각 난방공간에 해당하는 순간체적유량(Vi)의 비를 이용하여 기준배관길이(Ls)와 각 난방공간에 해당하는 개별배관길이(Li)의 비를 $Li/Ls = (Vs/Vi)^2$ 이라는 식을 이용하여 산출하는 배관길이비율산출단계; 배관길이비율산출단계에서 산출된 배관길이비율(Li/Ls)에 비례하는 함수식 $Vi^*/Vs = f(Li/Ls)$ 를 이용하여 보정되어야 할 각 난방공간의 보정체적유량(Vi*)을 산출하는 보정체적유량산출단계; 및, 각 난방공간에 대하여 산출된 보정체적유량(Vi*) 사이의 비율과 각 난방공간에 대한 상기 수동밸브(300)만을 개방한 상태에서 상기 난방계량기(400)에서 측정되는 유량 사이의 비율이 일치하도록 상기 수동밸브(300)의 개폐 정도를 조절하는 수동밸브조절단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

효과

- [0015] 상기한 구성에 따른 본 발명의 기술적 효과는 다음과 같다.
- [0016] 첫째, 면적이 서로 다른 난방공간 별로 균등한 열을 공급할 수 있다.
- [0017] 둘째, 각종 센서나 배선의 설치를 최소화하여 비용을 절감하고 구조를 단순화하여 효과적으로 균등한 열을 각 난방공간으로 공급할 수 있다.
- [0018] 셋째, 각 난방공간 별 순간체적유량 또는 차압을 이용하여 각 난방공간 별 배관길이비율을 산출하고, 배관길이 비율의 함수로 제시되는 함수식을 이용하여 보정되어야 할 각 난방공간 별 보정체적유량을 산출하여 각 난방공간의 순간체적유량이 산출된 보정체적유량에 도달하도록 수동밸브를 조작하여 면적이 서로 다른 난방공간에 균등한 열을 공급할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하에서는 첨부도면을 참조하여 본 발명의 구체적 실시예를 설명한다.
- [0020] 도2는 본 발명이 적용되는 난방시스템의 필수 구성요소만을 개략적으로 도시한 구성도이고, 도4는 본 방법의 내용을 도시한 순서도이다.
- [0021] 본 발명이 적용되는 난방시스템은 도2에 도시된 바와 같이 난방용 온수를 공급하는 공급관(100), 상기 공급관(100)으로 공급되는 온수를 각각의 난방공간으로 배분하는 공급분기관(111)이 구비된 공급헤더(110), 각각의 난방공간을 순환한 온수를 회수하는 환수분기관(211)이 구비된 환수헤더(210), 상기 공급헤더(110) 또는 상기 환수헤더(210) 각각에 설치되는 수동밸브(300), 상기 환수헤더(210)에 모인 온수를 보일러로 환수하는 환수관(200), 및, 상기 환수관(200)을 통과하는 유량을 감지하는 난방계량기(400);를 포함하는데, 종래의 균등 열공급을 위한 시스템과는 달리 각 분기관마다 별도의 밸브구동기, 온도조절밸브, 또는 유량계가 설치되지 않는 간단한 구조라는 특징이 있다.
- [0022] 이와 같이 분기관마다 별도의 장치가 구비되지 않고 단순히 하나의 난방유량계와 각 분기관마다 설치된 미세 유량 조절을 위한 수동밸브(300)를 이용하여 각 난방공간에 균등한 열을 공급하는 방법을 제시하는데 그 구체적 내용은 도4에 도시된 바와 같다.
- [0023] (1) 수동밸브차단단계
- [0024] 수동밸브(300)는 환수헤더(210) 또는 공급헤더(110)에 설치되는데, 보다 정확한 표현은 환수분기관(211) 또는 공급분기관(111) 각각에 설치된다.
- [0025] 수동밸브(300)가 모두 닫히는 경우는 온수의 순환이 정지되고, 일부 수동밸브(300)만 열리는 경우에는 개방된 수동밸브(300)를 통하여 온수의 순환이 이루어지게 되어 선택된 난방공간만의 난방이 가능하게 된다.
- [0026] 일단 수동밸브(300)를 모두 차단하여 온수의 순환을 정지시킨다.
- [0027] (2) 수동밸브선별개방단계
- [0028] 다수 개로 구획된 난방공간 가운데 어느 하나의 난방공간에 해당하는 수동밸브(300)만을 개방한다.
- [0029] 이와 같이 선택된 하나의 수동밸브(300)만을 개방하게 되면 이에 해당하는 난방공간에만 온수가 공급되어 난방이 이루어지게 된다.
- [0030] (3) 유량측정단계
- [0031] 수동밸브(300) 가운데 어느 하나만 개방된 상태에서 난방계량기(400)를 이용하여 온수의 순간체적유량(Vi)을 측

정한다. 순간체적유량이란 단위시간 당 환수관(200)을 통과하는 온수의 체적을 의미한다.

[0032] (4) 반복단계

[0033] 수동밸브선별개방단계 및 유량측정단계를 반복하여 모든 난방공간에 대하여 순차적으로 순간체적유량(V_i)을 측정한다.

[0034] 예를 들어 하나의 공급관(100)과 환수관(200) 사이에 분기되는 난방공간이 10개인 경우에는 총 10개의 난방공간 각각에 대한 수동밸브(300)만을 개방한 상태로 난방계량기(400)에서 순간체적유량(V_i)를 순차적으로 측정하게 되는데, 첨자 i 대신에 1, 2, 3, ..., 10 과 같이 숫자를 부여하여 구분한다.

[0035] (5) 배관길이비율산출단계

[0036] 측정된 순간체적유량(V_i) 가운데 가장 낮은 것을 기준유량(V_s)으로 지정하고 이에 대응하는 난방공간의 배관길이를 기준배관길이(L_s)로 지정한 후, 기준유량(V_s)와 각 난방공간에 해당하는 순간체적유량(V_i)의 비를 이용하여 기준배관길이(L_s)와 각 난방공간에 해당하는 개별배관길이(L_i)의 비를 $L_i/L_s = (V_s/V_i)^2$ 이라는 식을 이용하여 산출하는데, 도3에는 이러한 관계식에 관한 그래프가 도시되어 있다.

[0037] 이 단계에서 기준배관길이(L_s) 및 개별배관길이(L_i)의 개별적인 값을 알 수 있는 것은 아니다. 왜냐하면 배관은 이미 건물 신축 과정에서 슬래브 속에 매몰된 상태이므로 그 길이를 실측할 수 없기 때문이다.

[0038] 다만 배관길이비율인 L_i/L_s 의 값을 상기 수식에 따라 산출할 수 있을 뿐인데, 예를 들어 총 10개의 V_i ($i = 1, 2, 3, \dots, 10$) 가운데 V_5 가 가장 낮은 값을 가진다면 V_5 가 기준유량인 V_s 가 되는 것이고, 각각의 V_i ($i = 1, 2, 3, \dots, 10$) 에 대하여 $(V_s/V_i)^2$ 을 구하여 L_i/L_s 의 값을 구하게 된다.

[0039] 이 경우 $i = 5$ 인 경우는 $V_i = V_s$ 이므로 L_i/L_s 는 1의 값을 가지게 될 것이다.

[0040] (6) 보정체적유량산출단계

[0041] 배관길이비율산출단계에서 산출된 배관길이비율(L_i/L_s)에 비례하는 함수식 $V_i^*/V_s = f(L_i/L_s)$ 를 이용하여 보정되어야 할 각 난방공간의 보정체적유량(V_i^*)을 산출하게 되는데, 본 발명의 구체적 실시예에서는 보정체적유량(V_i^*)가 배관길이비율(L_i/L_s)에 이차함수적으로 비례하게 된다.

[0042] 즉, 보정체적유량산출단계에서 사용되는 함수식은 구체적으로 다음과 같다.

[0043]
$$V_i^*/V_s = f(L_i/L_s)$$

[0044]
$$f(L_i/L_s) = 0.5694 (L_i/L_s)^2 + 1.2371 (L_i/L_s) + 0.3323$$

[0045]
$$V_i^* = V_s [0.5694 (L_i/L_s)^2 + 1.2371 (L_i/L_s) + 0.3323]$$

[0046]
$$(i = 1, 2, 3, \dots, n)$$

[0047] 예를 들어 $i = 1, 2, 3, \dots, 10$ 에 대하여 각각의 배관길이비율(L_i/L_s)을 산출하였고 V_5 가 기준유량인 V_s 라면 각 난방공간에 대한 보정체적유량(V_i^*)을 쉽게 산출할 수 있다.

[0048] (7) 수동밸브조절단계

[0049] 각 난방공간에 대하여 산출된 보정체적유량(V_i^*) 사이의 비율과 각 난방공간에 대한 수동밸브(300)만을 개방한 상태에서 난방계량기(400)에서 측정되는 유량 사이의 비율이 일치하도록 수동밸브(300)의 개폐 정도를 조절하는 단계이다.

[0050] 이 경우 기준유량(V_s)으로 지정된 난방공간에 대한 수동밸브(300)는 최초 유량측정단계에서와 동일하게 완전히 개방된 상태를 유지하여 기준이 되는 난방공간에 대하여 난방계량기(400)에서 측정되는 유량은 기준유량인 V_s 가 되도록 하고, 나머지 각 난방공간에 대한 수동밸브(300)만을 개방한 상태에서 난방계량기(400)에서 측정되는 유량과 기준유량인 V_s 사이의 비율이 해당 난방공간에 대하여 산출된 보정체적유량과 기준이 되는 난방공간에 대하여 산출된 보정체적유량 사이의 비율과 일치하게 되도록 각 난방공간에 대한 수동밸브(300)의 개폐 정도를 순차적으로 조절하게 된다.

[0051] 이와 같이 측정값과 함수식을 이용하여 각 난방공간으로 연결되는 수동밸브(300)의 개폐 정도를 조절하게 되면

별도의 센서가 구비되지 않더라도 각 난방공간으로 균등한 열이 공급되어 효과적인 난방을 실현할 수 있다.

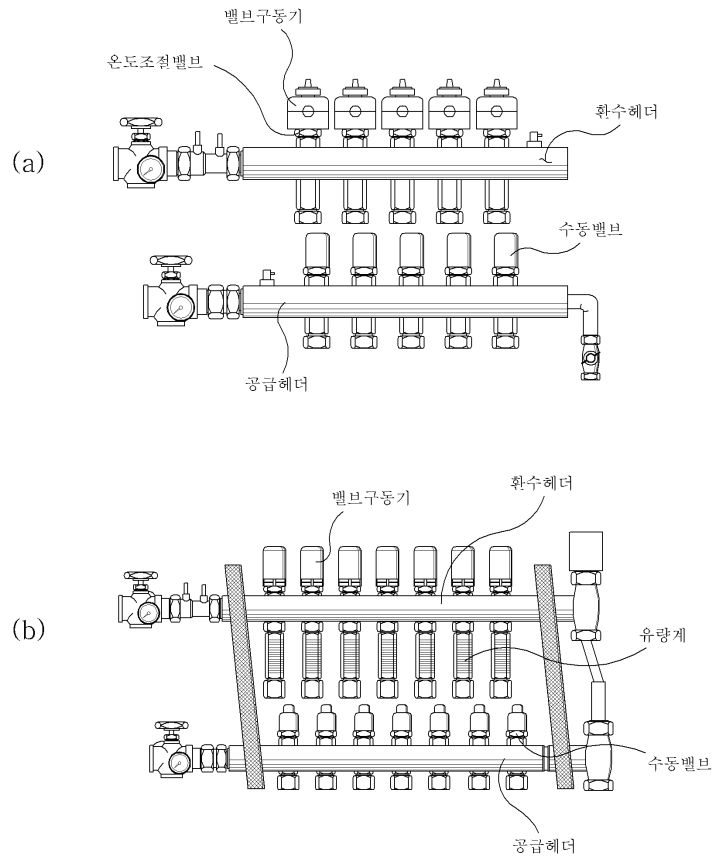
- [0052] 상기한 바와 같이 난방계량기(400)를 이용한 순간체적유량을 측정하고 이를 이용하여 각 난방공간으로 균등한 열이 공급되도록 제어할 수도 있으나, 난방계량기(400)를 제거하고 그 대신 차압측정기를 설치하여 각 난방공간 별로 공급분기관(111)과 환수분기관(211) 사이의 차압을 측정하여 순간체적유량과 동일한 방법으로 수동밸브(300)의 개폐 정도를 조절할 수 있다.
- [0053] 이럴 경우 첨부도면에 별도로 도시하지 않았으나 공급분기관(111)과 환수분기관(211) 각각에 포트를 설치하여 차압을 측정하면 되는데, 각 난방공간 별로 차압을 측정하는 방법은 순간체적유량을 측정하는 과정과 동일하다.
- [0054] 즉, 수동밸브(300)를 모두 차단한 상태에서 각 난방공간에 해당하는 수동밸브(300)만을 선택적으로 개방한 상태에서 순차적으로 차압을 측정하게 되는데, 순간체적유량(V_i) 대신에 순간측정차압(P_i)를 사용하고, 기준유량(V_s) 대신에 차압이 가장 낮은 것을 기준차압(P_s)로 지정하고, 배관길이비율(L_i/L_s)는 순간측정차압(P_i)과 기준차압(P_s)의 비율로 산출하고 [$L_i/L_s = (P_s/P_i)^2$], 보정체적유량(V_i^*) 대신에 보정차압(P_i^*)을 산출하고 그 산출식은 V_i^*/V_s 를 구할 때와 마찬가지로 L_i/L_s 의 함수로 표현된 동일한 식을 사용하여 $P_i^*/P_s = 0.5694 (L_i/L_s)^2 + 1.2371 (L_i/L_s) + 0.3323$ 가 된다.
- [0055] 다시 말하면, 순간체적유량이 아니라 차압을 측정한다는 것 이외에는 모든 과정이 동일하다. 따라서 명세서의 간결한 기재를 위하여 반복되는 기재를 생략한다.
- [0056] 상기한 바와 같이 본 발명의 구체적 실시예를 참조하여 본 발명의 기술적 사상을 설명하였으나 본 발명의 보호범위가 반드시 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니며 본 발명의 기술적 요지를 변경하지 않는 범위 내에서 다양한 설계변경, 공지기술의 부가나 삭제, 단순한 수치한정 등의 경우에도 본 발명의 보호범위에 속함을 분명히 한다.

도면의 간단한 설명

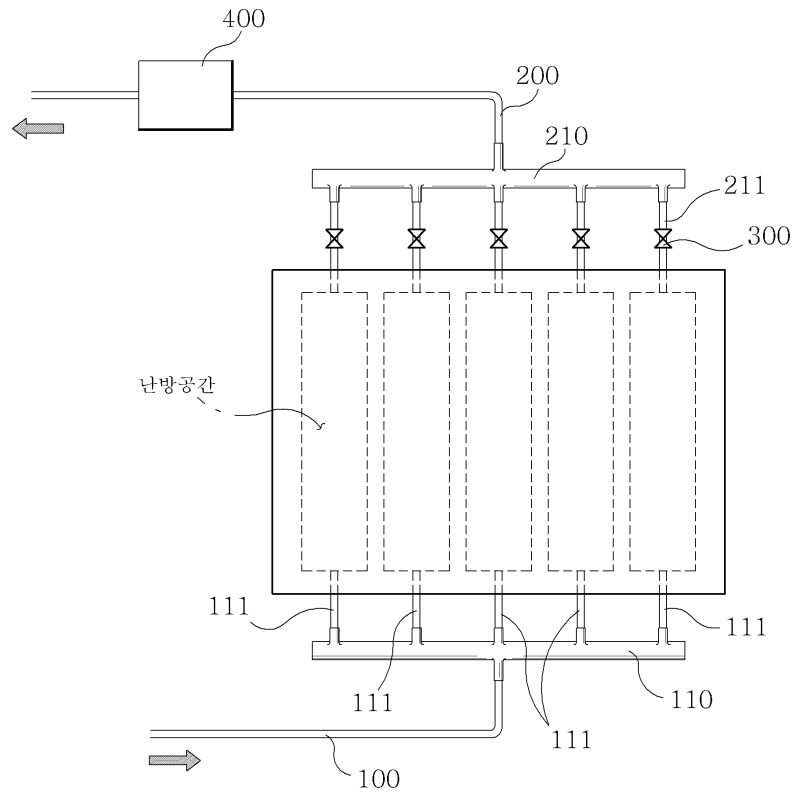
- [0057] 도1은 종래의 온수분배 및 조절시스템을 예시적으로 도시하고 있는데, 도1(a)의 경우 공급헤더의 각 분기관에 미세 유량을 조절하기 위한 수동밸브가 구비되고 환수헤더의 각 분기관에 온도조절밸브 및 밸브구동기가 구비된 것이고, 도2(b)의 경우는 공급헤더의 각 분기관에 미세 유량을 조절하는 수동밸브가 구비되고 환수헤더의 각 분기관에 유량계 및 밸브구동기가 구비된 경우를 도시하고 있다.
- [0058] 도2는 본 발명이 적용되는 난방시스템의 필수 구성요소만을 개략적으로 도시한 구성도이다.
- [0059] 도3은 배관길이비율(L_i/L_s)와 순간체적유량의 비율(V_s/V_i)의 관계를 도시한 그래프이다.
- [0060] 도4는 본 방법의 내용을 도시한 순서도이다.
- [0061] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- [0062] 100:공급관
- [0063] 110:공급헤더
- [0064] 111:공급분기관
- [0065] 200:환수관
- [0066] 210:환수헤더
- [0067] 211:환수분기관
- [0068] 300:수동밸브
- [0069] 400:난방계량기

도면

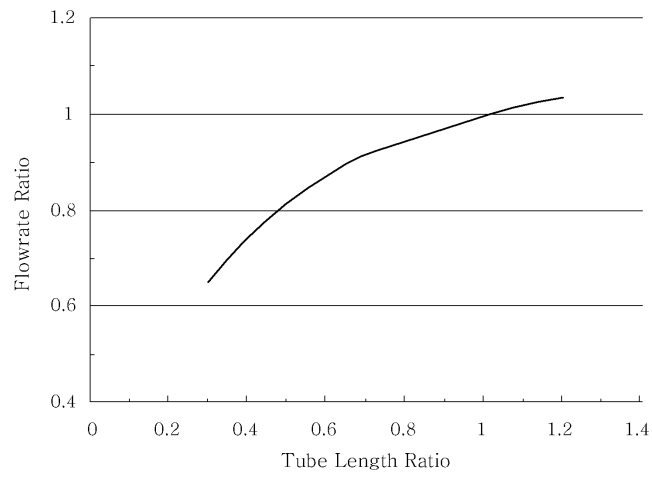
도면1



도면2



도면3



도면4

