(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014 년 2 월 27 일 (27.02.2014)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2014/030799 A1

(51) 국제특허분류:
H02N 11/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2012/007635

(22) 국제출원일: 2012 년 9 월 24 일 (24.09.2012)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2012-0091842 2012 년 8 월 22 일 (22.08.2012) KR

(71) 출원인: **한국에너지기술연구원 (KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH)** [KR/KR]; 305-343 대전시 유성구 장동 71-2, Daejeon (KR).

(72) 발명자: **이재용 (LEE, Jaeyong)**; 135-271 서울시 강남구 도곡동 도곡렉슬아파트 104 동 2203 호, Seoul (KR). **임용훈 (IM, Yonghoon)**; 305-755 대전시 유성구 어은동 한빛아파트 102-602, Daejeon (KR). **정대헌 (CHUNG, Daehun)**; 135-090 서울시 강남구 삼성동 청구아파트 103-1105, Seoul (KR). **강새별 (KANG, Saebyul)**; 305-390 대전시 유성구 전민동 엑스포아파트 209-201, Daejeon (KR). **이동현 (LEE, Donghyun)**; 305-503 대전시 유성구 송강동 송강청솔아파트 513 동 306 호, Daejeon (KR).

(74) 대리인: **김은구 (KIM, Eungu)** 등; 135-908 서울시 강남구 역삼동 636-15 상원빌딩 2 층, Seoul (KR).

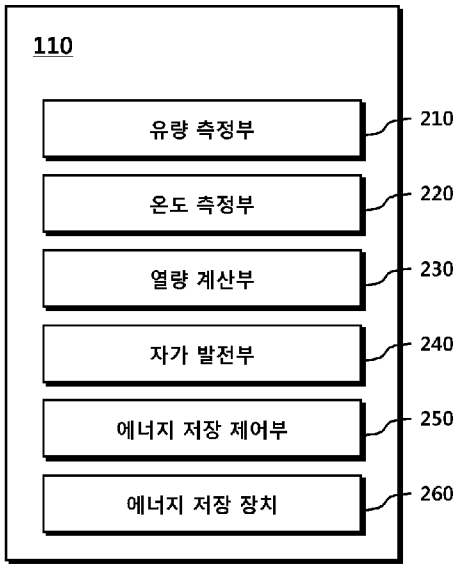
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[다음 쪽 계속]

(54) **Title**: SELF POWER-GENERATING HEAT METER USING THERMOELECTRIC ELEMENT AND METHOD FOR MEASURING AMOUNT OF HEAT

(54) **발명의 명칭** : 열전소자를 이용한 자가발전식 열량계 및 열량 측정 방법



210 ... Flow measurement unit
220 ... Temperature measurement unit
230 ... Heat amount calculation unit
240 ... Self power-generating unit
250 ... Energy storage control unit
260 ... Energy storage device

(57) **Abstract**: The present invention relates to a heat meter for measuring the amount of cooling or heating energy supplied through a pipe. The present invention provides a self power-generating heat meter using a thermoelectric element, wherein the heat meter for measuring an amount of cooling or heating energy supplied through a pipe comprises: a flow measurement unit for measuring the amount of a fluid supplied through the pipe; a temperature measurement unit for measuring a temperature difference between a supplying-side pipe and a collecting-side pipe; a heat amount calculation unit for calculating the an amount of the supplied energy by using the measured flow value and the temperature difference measurement value between the supplying-side pipe and the collecting-side pipe; and a self power-generating unit which converts the temperature difference between the pipes or a temperature difference in at least two places around the pipes into electric energy by using a thermoelectric element, and which provides the electric energy as a power source for the heat meter.

(57) **요약서**: 본 발명은 배관을 통해 공급되는 냉방 혹은 난방용 에너지의 양을 측정하는 열량계에 관한 것이다. 본 발명은, 배관을 통해 공급되는 냉방 혹은 난방용 에너지의 양을 측정하는 열량계에 있어서, 상기 배관을 통해 공급되는 유체의 양을 측정하는 유량 측정부와, 공급측 배관과 회수측 배관

[다음 쪽 계속]

WO 2014/030799 A1

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

사이의 온도 차이를 측정하는 온도 측정부와, 상기 측정된 유량값과 상기 공급측 배관과 회수측 배관 사이의 온도 차이 측정값을 이용하여 상기 공급되는 에너지량을 계산하는 열량 계산부 및 열전소자를 이용하여 상기 배관 혹은 상기 배관 주변의 적어도 두 곳의 온도 차이를 전기 에너지로 변환시키고, 상기 전기 에너지를 상기 열량계의 전원으로 제공하는 자가 발전부를 포함하는 열전 소자를 이용한 자가발전식 열량계를 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 열전소자를 이용한 자가발전식 열량계 및 열량 측정 방법

기술분야

[1] 본 발명은 배관을 통해 공급되는 냉방 혹은 난방용 에너지의 양을 측정하는 열량계에 관한 것이다.

배경기술

[2] 대규모 열 생산 시설을 이용하여 생산한 열수를 특정 지역에 있는 건물 등으로 공급하여 난방용으로 사용할 수 있게 하는 것이 지역난방 시스템이다. 이러한 지역난방 시스템을 이용하는 건물은 자신이 사용한 열량에 따라 그 비용을 지불하게 되는데, 이를 위해 개별 건물에 열량계가 설치된다.

[3] 열량계는 통상적으로 전자부품을 이용하여 열량을 계산하게 되는데, 이러한 전자부품에 전기 에너지를 공급하기 위해 열량계는 배터리와 같은 에너지 공급 장치를 별도로 구비하게 된다.

[4] 그런데, 이러한 배터리와 같은 에너지 공급 장치를 이용하여 열량계의 전자부품에 전기 에너지를 공급하는 방식은 몇 가지 문제를 안고 있다. 그 첫번째는 인건비의 발생이다. 배터리에 저장되어 있는 전기 에너지가 모두 소모되는 경우, 관리자가 일일이 소모된 배터리를 교체해야 하기 때문에 이러한 업무 처리를 위한 인건비가 별도로 발생하게 된다. 두번째 문제는 지역난방 시스템에 적용되는 열량계는 고온에 노출될 가능성이 높은데, 배터리는 통상적으로 고온 특성이 좋지 않아 수명이 짧아지고 이로 인해 잦은 배터리 교체가 요구되며 심한 경우 배터리의 잔류 에너지가 없어 열량을 측정하지 못하는 문제가 발생할 수도 있다.

발명의 상세한 설명

[5] 이러한 배경에서, 본 발명의 목적은, 열량계에서 소비되는 전기 에너지를 배터리를 이용하여 공급하지 않고, 자가 발전식으로 생산한 전기 에너지를 공급하는 것이다.

[6] 전술한 목적을 달성하기 위하여, 일 측면에서, 본 발명은, 배관을 통해 공급되는 냉방 혹은 난방용 에너지의 양을 측정하는 열량계에 있어서, 상기 배관을 통해 공급되는 유체의 양을 측정하는 유량 측정부; 공급측 배관과 회수측 배관 사이의 온도 차이를 측정하는 온도 측정부; 상기 측정된 유량값과 상기 공급측 배관과 회수측 배관 사이의 온도 차이 측정값을 이용하여 상기 공급되는 에너지량을 계산하는 열량 계산부; 및 열전소자를 이용하여 상기 배관 혹은 상기 배관 주변의 적어도 두 곳의 온도 차이를 전기 에너지로 변환시키고, 상기 전기 에너지를 상기 열량계의 전원으로 제공하는 자가 발전부를 포함하는 열전소자를 이용한 자가발전식 열량계를 제공한다.

[7] 다른 측면에서, 본 발명은, 열량계가 배관을 통해 공급되는 냉방 혹은 난방용 에너지의 양을 측정하는 방법에 있어서, 상기 배관을 통해 공급되는 유체의 양을 측정하는 단계; 공급측 배관과 회수측 배관 사이의 온도 차이를 측정하는 단계; 상기 측정된 유량값과 상기 공급측 배관과 회수측 배관 사이의 온도 차이 측정값을 이용하여 상기 공급되는 에너지량을 계산하는 단계; 및 열전소자를 이용하여 상기 배관 혹은 상기 배관 주변의 적어도 두 곳의 온도 차이를 전기 에너지로 변환시키고, 상기 전기 에너지를 상기 열량계의 전원으로 제공하는 단계를 포함하는 열량 측정 방법을 제공한다.

[8] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 열량계에서 배터리를 이용할 필요가 없어, 배터리 교체의 필요가 없으며 안정적이고 지속적으로 열량계를 구동할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[9] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 열전 소자를 이용한 자가발전식 열량계를 포함하는 지역냉난방 시스템의 구성도이다.

[10] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 열전 소자를 이용한 자가발전식 열량계의 내부 블록도이다.

[11] 도 3은 지역난방 시스템에서 열전 소자가 공급측 배관과 대기 사이에 설치된 실시예를 나타내는 지역난방 시스템의 개략도이다.

[12] 도 4는 지역난방 시스템에서 열전 소자가 공급측 배관과 대기 사이에 설치되고, 열전 소자의 대기 쪽에 히트파이프가 더 설치된 실시예를 나타내는 지역난방 시스템의 개략도이다.

[13] 도 5는 지역냉방 시스템에서 열전 소자가 공급측 배관과 대기 사이에 설치된 실시예를 나타내는 지역냉방 시스템의 개략도이다.

[14] 도 6은 지역냉방 시스템에서 열전 소자가 공급측 배관과 대기 사이에 설치되고, 열전 소자의 대기 쪽에 히트파이프가 더 설치된 실시예를 나타내는 지역냉방 시스템의 개략도이다.

[15] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 열전 소자를 이용한 자가발전식 열량 측정 방법의 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[16] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[17] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와

구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[18] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 열전 소자를 이용한 자가발전식 열량계를 포함하는 지역냉난방 시스템의 구성도이다.

[19] 도 1을 참조하면 시스템은 열량계(110), 에너지 소비처(120), 공급측 배관(130), 회수측 배관(140), 공급측 온도 센서(150), 회수측 온도 센서(160) 등을 포함할 수 있다.

[20] 냉난방 에너지 공급원으로부터 공급되는 냉방 혹은 난방용 에너지는 공급측 배관(130)을 통해 유입되어 에너지 소비처(120)로 전달된다. 공급되는 에너지는 유체에 저장되어 전달되는데, 유체는 통상적으로 물의 형태일 수 있으나, 이로 제한되는 것은 아니며, 열의 형태로 에너지를 보유하면서 흐를 수 있는 것이면 어느 것이나 가능하다.

[21] 난방 시스템의 경우 공급측 배관(130)을 통해 공급된 유체(예, 열수)는 에너지 소비처(120)에서 에너지를 빼앗기고 최초 공급되어 온 상태보다 낮은 온도를 가지면서 회수측 배관(140)을 통해 다시 유체를 공급했던 공급원으로 돌아가게 된다.

[22] 냉방 시스템의 경우 공급측 배관(130)을 통해 공급된 유체(예, 냉수)는 에너지 소비처(120)에서 냉기를 빼앗기고 최초 공급되어 온 상태보다 높은 온도를 가지면서 회수측 배관(140)을 통해 다시 유체를 공급했던 공급원으로 돌아가게 된다.

[23] 아래에서는 본 발명의 일 실시예에 대한 설명에서 주로 난방 시스템의 경우를 상정하여 설명을 하는데, 특별한 부가 설명이 없다면 냉방 시스템의 경우는 위와 같은 내용을 참조하면 쉽게 이해할 수 있을 것이다.

[24] 냉난방 시스템을 관리하는 기관은 개별 에너지 소비처(120)에서 어느 정도의 에너지를 사용하였는지 파악하기 위해 열량계(110)를 개별 에너지 소비처(120)에 설치하게 되는데, 난방 시스템의 경우 통상적으로 도 1과 같이 회수측 배관(140)에 설치한다. 열량계(110)에서 사용되는 전자부품이 열에 약하기 때문에 상대적으로 낮은 온도를 유지하는 회수측 배관(140)에 설치되는 것이다.

[25] 열량계(110)는 배관을 통해 공급되는 에너지의 양을 계산하기 위해 공급측 배관(130)과 회수측 배관(140)의 온도 정보를 획득해야 하는데, 이러한 온도 정보는 각각의 배관에 설치된 공급측 온도 센서(150) 및 회수측 온도 센서(160)를 통해 획득한다.

[26]

[27] 이상에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 열량계(110)를 포함하는 지역냉난방

시스템의 구성도에 대해 설명하였으며, 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 열량계(110)에 대해 좀더 구체적으로 설명한다.

[28] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 열전 소자를 이용한 자가발전식 열량계의 내부 블록도이다.

[29] 도 2를 참조하면, 열량계(110)는 유량 측정부(210), 온도 측정부(220), 열량 계산부(230), 자가 발전부(240), 에너지 저장 제어부(250), 에너지 저장 장치(260) 등을 포함할 수 있다.

[30] 유량 측정부(210)는 배관을 통해 공급되는 유체의 양을 측정한다. 도 1을 참조할 때, 공급측 배관(130)에 설치되어 유체의 양(유량)을 측정할 수도 있고, 회수측 배관(140)에 설치되어 유량을 측정할 수도 있다. 유량 측정부(210)는 유량을 측정하는 일 예시 방법은 통과체적에 비례한 익차의 회전을 기어로 감속하여 일정 체적마다 전기적인 신호를 생성하고 이를 열량 계산부(230)로 송부하는 방법이다.

[31] 온도 측정부(220)는 공급측 배관(130)과 회수측 배관(140) 사이의 온도 차이를 측정한다. 각 배관의 온도는 RTD(Resistance Temperature Detector)를 이용한 센서를 사용하여 측정할 수 있다.

[32] 열량 계산부(230)는 유량 측정부(210)를 통해 측정된 유량값과 공급측 배관(130)과 회수측 배관(140) 사이의 온도 차이 측정값을 이용하여 공급되는 에너지량을 계산한다. $Q = m \times c \times \Delta T$의 식에 따라 열량(Q)은 질량(m), 비열(c), 온도 변화의 값(ΔT)으로 계산되는데, 질량(m) 및 비열(c)은 유량과 유체의 종류(예, 물)에 따라 결정하고, 온도 변화의 값(ΔT)은 공급측 배관(130)과 회수측 배관(140) 사이의 온도 차이 측정값에 따라 결정한다.

[33] 자가 발전부(240)는 열전소자를 이용하여 배관 혹은 배관 주변의 적어도 두 곳의 온도 차이를 전기 에너지로 변환시키고, 변환된 전기 에너지를 열량계(110)의 전원으로 제공한다.

[34] 열전 소자는 열과 전기의 상호 작용으로 나타나는 각종 효과를 이용한 소자의 총칭이다. 열전 소자를 이용하면 열을 전기 에너지로 변환할 수 있다. 열전 소자를 이용하여 열을 전기 에너지로 변환하는 것 중 일 예는 제베크 효과를 이용하는 것이다. 두 종류의 금속을 고리 모양으로 연결하고, 한쪽 접점을 고온, 다른 쪽을 저온으로 했을 때 그 회로에 전류가 생기는 현상을 제베크 효과라고 한다.

[35] 난방시스템의 경우 자가 발전부(240)는 열전 소자의 고온부를 공급측 배관(130)에 연결하고, 열전 소자의 저온부를 회수측 배관(140)에 연결하여 공급측 배관(130)과 회수측 배관(140) 사이에서 발생하는 온도 차이를 전기 에너지로 변환하여 이를 열량계(110)의 전원으로 제공한다.

[36] 냉방시스템의 경우 난방시스템의 경우와는 반대로 공급측 배관(130)의 온도가 회수측 배관(140)의 온도보다 높으므로, 자가 발전부(240)는 열전 소자의 고온부를 회수측 배관(140)에 연결하고 열전 소자의 저온부를 공급측

배관(130)에 연결하여 회수측 배관(140)과 공급측 배관(130) 사이에서 발생하는 온도 차이를 전기 에너지로 변환하여 이를 열량계(110)의 전원으로 제공한다.

[37] 자가 발전부(240)에서 열전 소자의 설치 예시를 도 3 내지 도 6을 참조하여 설명한다.

[38] 도 3은 지역난방 시스템에서 열전 소자가 공급측 배관(130)과 대기 사이에 설치된 실시예를 나타내는 지역난방 시스템의 개략도이다.

[39] 지역난방 시스템에서 공급되는 유체(예, 열수)의 온도는 통상 50~65도를 유지한다. 그리고, 대기의 온도는 통상 상온(25도)이다. 도 3은 이 두 곳의 온도 차이를 이용하여 전기 에너지를 생성하는 실시예를 나타내는 도면이다.

[40] 도 3을 참조하면, 난방용 에너지를 포함하고 있는 유체(330)가 공급측 배관(130)을 통해 유입된다. 이때, 공급측 배관(130)에 포함된 유체(330)는 고온을 유지하고 있다. 자가 발전부(240)에 포함된 열전 소자(360)의 고온부는 공급측 배관(130)에 연결되어 고온의 유체(330)로부터 열을 흡수한다. 또한, 열전 소자(360)의 다른 한 쪽인 저온부는 도 3과 같이 대기 상태에 노출되어 대기 중으로 방열하게 된다. 이렇게 온도 차이가 발생하는 공급측 배관(130)과 대기 사이에 열전 소자(360)가 설치됨으로써 발생한 기전력을 이용하기 위해 회로가 연결되고, 이러한 회로를 통해 전기 에너지가 열량계(110)로 전달되게 된다. 자가 발전부(240)는 열전 소자에서 발생한 전기 에너지를 열량계(110)의 전원으로 제공하기 위해 소정의 변환 모듈을 더 포함할 수 있다. 통상적으로 열전 소자에서 생성되는 전기 에너지는 그 전압과 전류가 불안정한 형태일 수 있으므로 안정적인 전력을 공급하기 위해 생성된 전기 에너지의 전압과 전류를 안정시키는 안정화 회로가 자가 발전부(240)에 더 포함되어 있을 수 있다.

[41] 공급측 배관(130)으로 공급된 고온의 유체(330)는 다시 에너지 소비처(120)로 공급되어 열 에너지를 공급한 후 냉각된 상태로 회수측 배관(140)을 통해 배출된다. 이 때 회수측 배관(140)으로 흐르는 유체(340)는 공급측 배관(130)에 흐르는 유체(330)에 비해 저온 상태에 있게 된다.

[42] 도 4는 지역난방 시스템에서 열전 소자(360)가 공급측 배관(130)과 대기 사이에 설치되고, 열전 소자(360)의 대기 쪽에 히트파이프가 더 설치된 실시예를 나타내는 지역난방 시스템의 개략도이다.

[43] 도 4를 참조하면, 열전 소자(360)의 대기 쪽과 회수측 배관(140) 사이에 히트파이프(470)가 설치되어 있는 것을 확인할 수 있다. 도 3에 도시된 예시는 저온부가 공냉식으로 냉각되는 구조라면, 도 4에 도시된 예시는 히트파이프(470)가 회수측 배관(140)에 흐르는 유체(340)와 접촉하여 수냉식으로 냉각되는 구조를 가진다. 공냉식에 비해 수냉식이 방열 효과가 좋기 때문에 히트파이프(470)를 회수측 배관(140)에 연결하는 구조가 열전 소자(360)를 이용하여 전기 에너지를 생성하는데 더 유리할 수 있다.

[44] 지역냉방시스템에서 열전 소자(360)의 설치 예시를 더 살펴 본다.

[45] 도 5는 지역냉방 시스템에서 열전 소자가 공급측 배관과 대기 사이에 설치된

실시예를 나타내는 지역냉방 시스템의 개략도이다.

[46] 지역냉방 시스템에서 공급되는 유체(예, 냉수)의 온도는 3도 정도를 유지한다. 그리고, 대기의 온도는 통상 상온(25도)이다. 도 4는 이 두 곳의 온도 차이를 이용하여 전기 에너지를 생성하는 실시예를 나타내는 도면이다.

[47] 도 5를 참조하면, 냉방용 에너지를 포함하고 있는 유체(530)는 공급측 배관(130)을 통해 유입된다. 이때, 공급측 배관(130)에 포함된 유체(530)는 저온을 유지하고 있다. 자가 발전부(240)에 포함된 열전 소자(360)의 저온부는 공급측 배관(130)에 연결되어 저온의 유체(530)로 열을 방출한다. 또한, 열전 소자(360)의 다른 한 쪽인 고온부는 도 5와 같이 대기 상태에 노출되어 대기로부터 열을 흡수한다. 이렇게 온도 차이가 발생하는 공급측 배관(130)과 대기 사이에 열전 소자(360)가 설치됨으로써 발생한 기전력을 이용하기 위해 회로가 연결되고, 이러한 회로를 통해 전기 에너지가 열량계(110)로 전달되게 된다.

[48] 공급측 배관(130)으로 공급된 저온의 유체(530)는 다시 에너지 소비처(120)로 공급되어 냉방용으로 사용된 후 온도가 상승된 상태로 회수측 배관(140)을 통해 배출된다. 이때, 회수측 배관(140)으로 흐르는 유체(540)는 공급측 배관(130)에 흐르는 유체(530)에 비해 고온 상태에 있게 된다.

[49] 도 6은 지역냉방 시스템에서 열전 소자(360)가 공급측 배관(130)과 대기 사이에 설치되고, 열전 소자(360)의 대기 쪽에 히트파이프(470)가 더 설치된 실시예를 나타내는 지역냉방 시스템의 개략도이다.

[50] 도 6을 참조하면, 열전 소자(360)의 대기 쪽과 회수측 배관(140) 사이에 히트파이프(470)가 설치되어 있는 것을 확인할 수 있다. 도 5에 도시된 예시는 고온부가 대기와 직접 접촉하여 열을 흡수하는 구조라면, 도 6에 도시된 예시는 히트파이프(470)가 회수측 배관(140)에 흐르는 유체(340)와 접촉하여 열을 흡수하는 구조를 가진다. 대기와의 접촉보다 액체 상태의 유체와의 접촉이 흡열 효과가 좋기 때문에 히트파이프(470)를 회수측 배관(140)에 연결하는 구조가 열전 소자(360)를 이용하여 전기 에너지를 생성하는데 더 유리할 수 있다.

[51] 열량계(240)는 전술한 내부 블록들(210, 220, 230, 240) 이외에 에너지 저장 제어부(250) 및 에너지 저장 장치(260)를 더 포함할 수 있다.

[52] 에너지 저장 제어부(250)는 자가 발전부(240)에서 변환시키는 전기 에너지가 열량계(110)에서 소비되는 전기 에너지보다 많은 경우 에너지 저장 장치(260)로 저장하고 자가 발전부(240)에서 변환시키는 전기 에너지가 열량계(110)에서 소비되는 전기 에너지보다 적은 경우 에너지 저장 장치(260)에 저장된 전기 에너지를 열량계(110)로 공급한다.

[53] 도 3에 도시된 실시예에서, 겨울에는 공급측 배관(130)에 상시적으로 고온의 열수가 흐르고, 대기 온도는 상대적으로 낮은 온도일 수 있으나, 여름에는 난방을 하지 않고 목욕 등의 일시적인 사용을 위해 난방 시스템을 이용하기 때문에 공급측 배관(130)의 온도가 상시적으로 고온을 유지하기 어렵고 대기의

온도 또한 상대적으로 높을 수 있다. 따라서 겨울에는 열전 소자(360)를 이용한 전기 에너지 생성이 상당히 효과적으로 운용될 수 있으나, 여름에는 자칫 전원 공급 용량이 수요를 따라가지 못할 수도 있다. 이러한 것을 해결할 수 있는 보조 장치가 에너지 저장 장치(260) 및 에너지 저장 제어부(260)이다.

[54] 열량계(110)는 또한, 전술한 내부 블록들(210, 220, 230, 240, 250, 260) 이외에 다른 전자부품을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 열량계(110)을 원격 검침하기 위해서는 무선 통신 장치(미도시)들이 더 필요하게 된다. 또한, 사용자의 편의성을 높이기 위해 다양한 디스플레이 장치(미도시)들이 열량계(110)에 더 부착될 수 있다. 이러한 무선 통신 장치(미도시)들 및 디스플레이 장치(미도시)들은 많은 전력을 소비하게 된다. 이 경우, 배터리에 의존하는 종래 방식은 더더욱 많은 문제를 가지게 되고, 본 발명의 일 실시예와 같은 자가 발전부(240)를 포함하는 열량계(110)의 효용 가치는 더 높아지게 된다.

[55]

[56] 이상에서는, 본 발명의 실시예에 따른 열전 소자를 이용한 자가발전식 열량계(110)에 대하여 설명하였으며, 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 열량계(110)가 열량을 측정 하는 방법에 대하여 설명한다. 후술하게 될 본 발명의 실시예에 따른 열량을 측정하는 방법은, 도 2에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 열량계(110)에 의해 모두 수행될 수 있다.

[57] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 열전 소자(360)를 이용한 자가발전식 열량 측정 방법의 흐름도이다.

[58] 도 7을 참조하면, 열량계(110)는 먼저, 열전소자(360)를 이용하여 배관 혹은 배관 주변의 적어도 두 곳의 온도 차이를 전기 에너지로 변환시키고, 전기 에너지를 열량계(110)의 전원으로 제공한다(S700). 전원을 제공받은 열량계(110)는 배관을 통해 공급되는 유체의 양을 측정하고(S702), 공급측 배관(130)과 회수측 배관(140) 사이의 온도 차이를 측정(S704)한 후, 측정된 유량값과 공급측 배관(130)과 회수측 배관(140) 사이의 온도 차이 측정값을 이용하여 공급되는 에너지량을 계산하여 열량을 측정하게 된다(S706).

[59] 이상에서는 본 발명의 실시예에 따른 열량 측정 방법이 도 7에서와 같은 절차로 수행되는 것으로 설명되었으나, 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 본 발명의 본질적인 개념을 벗어나지 않는 범위 내에서, 구현 방식에 따라 각 단계의 수행 절차가 바뀌거나 둘 이상의 단계가 통합되거나 하나의 단계가 둘 이상의 단계로 분리되어 수행될 수도 있다.

[60] 이상에서, 본 발명의 실시예를 구성하는 모든 구성 요소들이 하나로 결합되거나 결합되어 동작하는 것으로 설명되었다고 해서, 본 발명이 반드시 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 목적 범위 안에서라면, 그 모든 구성 요소들이 하나 이상으로 선택적으로 결합하여 동작할 수도 있다. 또한, 그 모든 구성 요소들이 각각 하나의 독립적인 하드웨어로 구현될 수 있지만, 각 구성 요소들의 그 일부 또는 전부가 선택적으로 조합되어 하나 또는

복수 개의 하드웨어에서 조합된 일부 또는 전부의 기능을 수행하는 프로그램 모듈을 갖는 컴퓨터 프로그램으로서 구현될 수도 있다. 그 컴퓨터 프로그램을 구성하는 코드들 및 코드 세그먼트들은 본 발명의 기술 분야의 당업자에 의해 용이하게 추론될 수 있을 것이다. 이러한 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터가 읽을 수 있는 저장매체(Computer Readable Media)에 저장되어 컴퓨터에 의하여 읽혀지고 실행됨으로써, 본 발명의 실시예를 구현할 수 있다. 컴퓨터 프로그램의 저장매체로서는 자기 기록매체, 광 기록매체, 등이 포함될 수 있다.

[61] 또한, 이상에서 기재된 "포함하다", "구성하다" 또는 "가지다" 등의 용어는, 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 해당 구성 요소가 내재될 수 있음을 의미하는 것이므로, 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함한 모든 용어들은, 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥 상의 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[62] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[63]

[64] **CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION**

[65] 본 특허출원은 2012년 8월 22일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2012-0091842 호에 대해 미국 특허법 119(a)조 (35 U.S.C § 119(a))에 따라 우선권을 주장하며, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다. 아울러, 본 특허출원은 미국 이외에 국가에 대해서도 위와 동일한 이유로 우선권을 주장하면 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

청구범위

[청구항 1] 배관을 통해 공급되는 냉방 혹은 난방용 에너지의 양을 측정하는 열량계에 있어서,
상기 배관을 통해 공급되는 유체의 양을 측정하는 유량 측정부;
공급측 배관과 회수측 배관 사이의 온도 차이를 측정하는 온도 측정부;
상기 측정된 유량값과 상기 공급측 배관과 회수측 배관 사이의 온도 차이 측정값을 이용하여 상기 공급되는 에너지량을 계산하는 열량 계산부; 및
열전소자를 이용하여 상기 배관 혹은 상기 배관 주변의 적어도 두 곳의 온도 차이를 전기 에너지로 변환시키고, 상기 전기 에너지를 상기 열량계의 전원으로 제공하는 자가 발전부를 포함하는 열전 소자를 이용한 자가발전식 열량계.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 자가 발전부는 상기 열전 소자를 이용하여 상기 공급측 배관과 상기 회수측 배관 사이의 온도 차이를 전기 에너지로 변환하는 것을 특징으로 하는 열전 소자를 이용한 자가발전식 열량계.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 자가 발전부는 상기 열전 소자를 이용하여 상기 공급측 배관 및 상기 회수측 배관 중 어느 한 배관과 대기 사이의 온도 차이를 전기 에너지로 변환하는 것을 특징으로 하는 열전 소자를 이용한 자가발전식 열량계.

[청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 공급측 배관을 통해 난방용 에너지가 공급되고,
상기 자가 발전부는 상기 공급측 배관과 대기 사이의 온도 차이를 전기 에너지로 변환하는 것을 특징으로 하는 열전 소자를 이용한 자가발전식 열량계.

[청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 자가 발전부는 히트파이프의 어느 한 쪽을 상기 열전 소자의 대기 쪽에 연결하고 상기 히트파이프의 다른 한 쪽을 상기 회수측 배관에 연결하여 방열하는 것을 특징으로 하는 열전 소자를 이용한 자가발전식 열량계.

[청구항 6] 제3항에 있어서,
상기 공급측 배관을 통해 냉방용 에너지가 공급되고,
상기 자가 발전부는 상기 공급측 배관과 대기 사이의 온도 차이를 전기 에너지로 변환하는 것을 특징으로 하는 열전 소자를 이용한

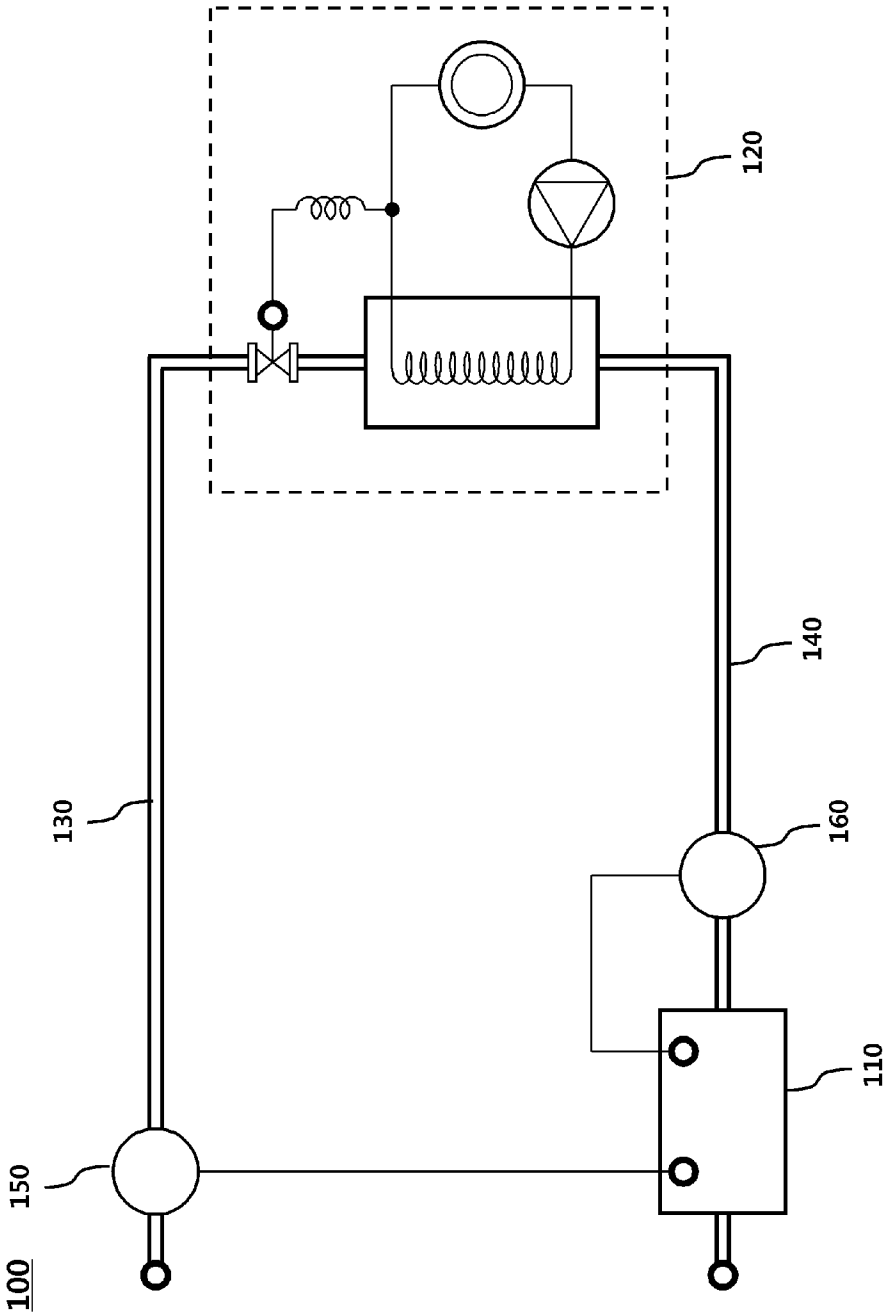
자가발전식 열량계.

[청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 자가 발전부는 히트파이프의 어느 한 쪽을 상기 열전 소자의 대기 쪽에 연결하고 상기 히트파이프의 다른 한 쪽을 상기 회수측 배관에 연결하여 방열하는 것을 특징으로 하는 열전 소자를 이용한 자가발전식 열량계.

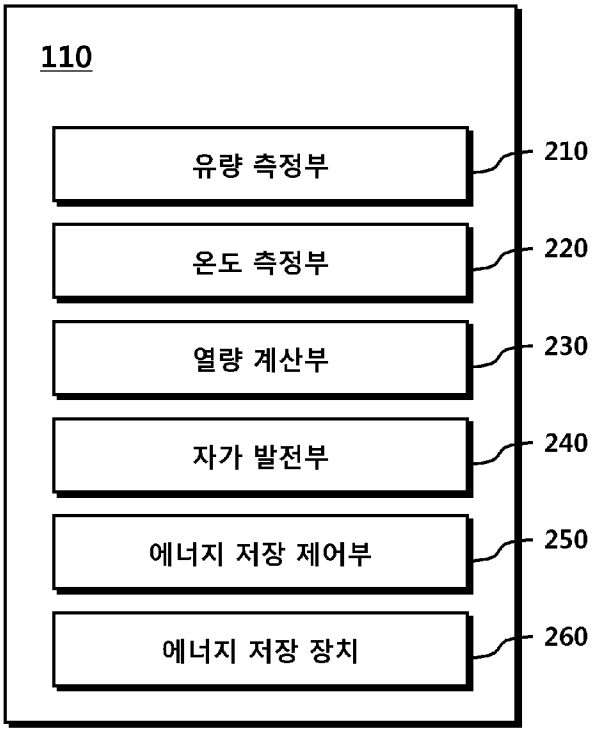
[청구항 8] 제1항에 있어서,
에너지 저장 장치 및 상기 에너지 저장 장치에 대한 에너지 저장 제어부를 더 포함하되,
상기 에너지 저장 제어부는 상기 자가 발전부에서 변환시키는 전기 에너지가 상기 열량계에서 소비되는 전기 에너지보다 많은 경우 상기 에너지 저장 장치로 저장하고
상기 자가 발전부에서 변환시키는 전기 에너지가 상기 열량계에서 소비되는 전기 에너지보다 적은 경우 상기 에너지 저장 장치에 저장된 전기 에너지를 상기 열량계로 공급하는 것을 특징으로 하는 열전 소자를 이용한 자가발전식 열량계.

[청구항 9] 열량계가 배관을 통해 공급되는 냉방 혹은 난방용 에너지의 양을 측정하는 방법에 있어서,
상기 배관을 통해 공급되는 유체의 양을 측정하는 단계;
공급측 배관과 회수측 배관 사이의 온도 차이를 측정하는 단계;
상기 측정된 유량값과 상기 공급측 배관과 회수측 배관 사이의 온도 차이 측정값을 이용하여 상기 공급되는 에너지량을 계산하는 단계; 및
열전소자를 이용하여 상기 배관 혹은 상기 배관 주변의 적어도 두 곳의 온도 차이를 전기 에너지로 변환시키고, 상기 전기 에너지를 상기 열량계의 전원으로 제공하는 단계를 포함하는 열량 측정 방법.

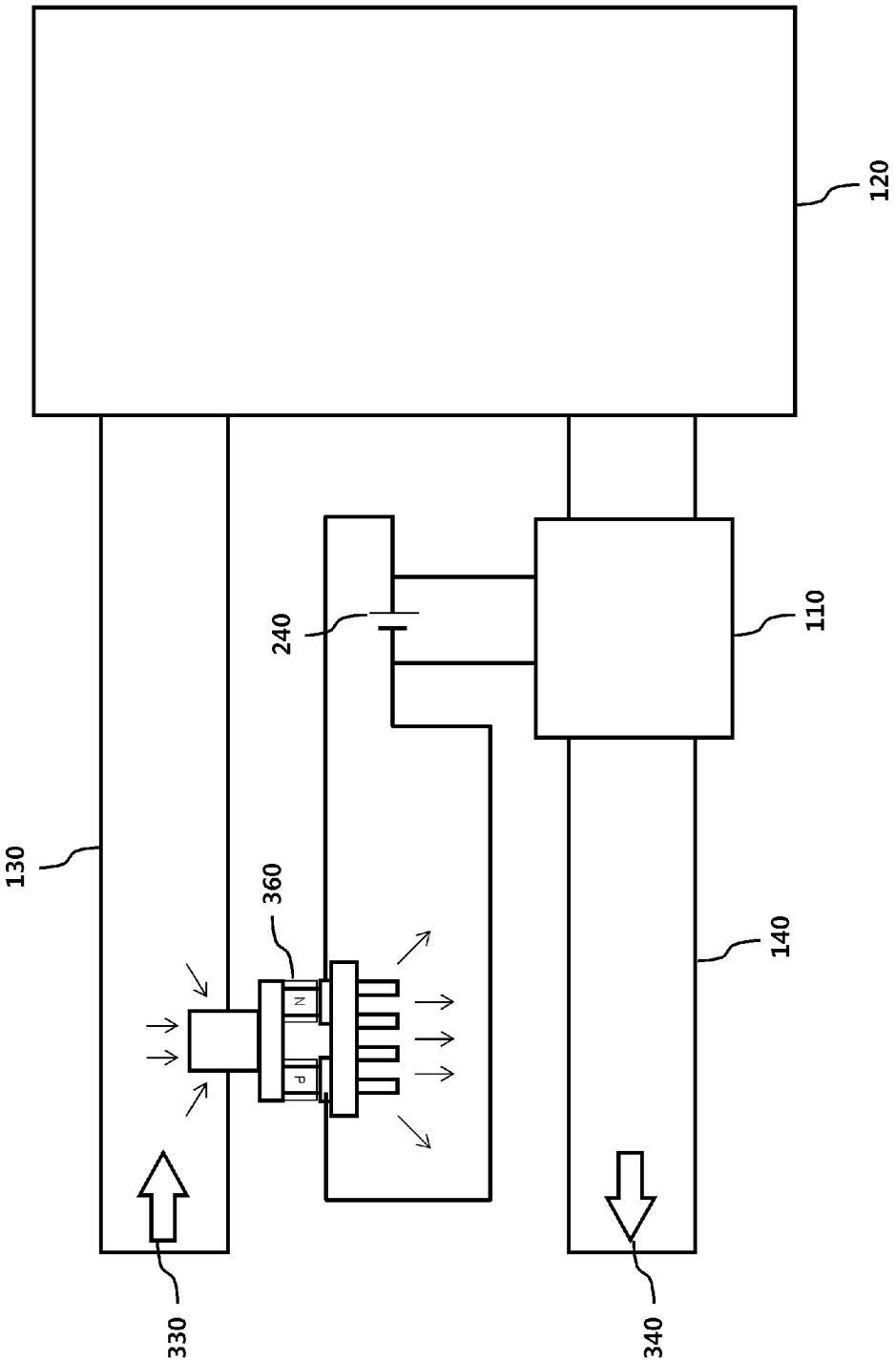
[Fig. 1]



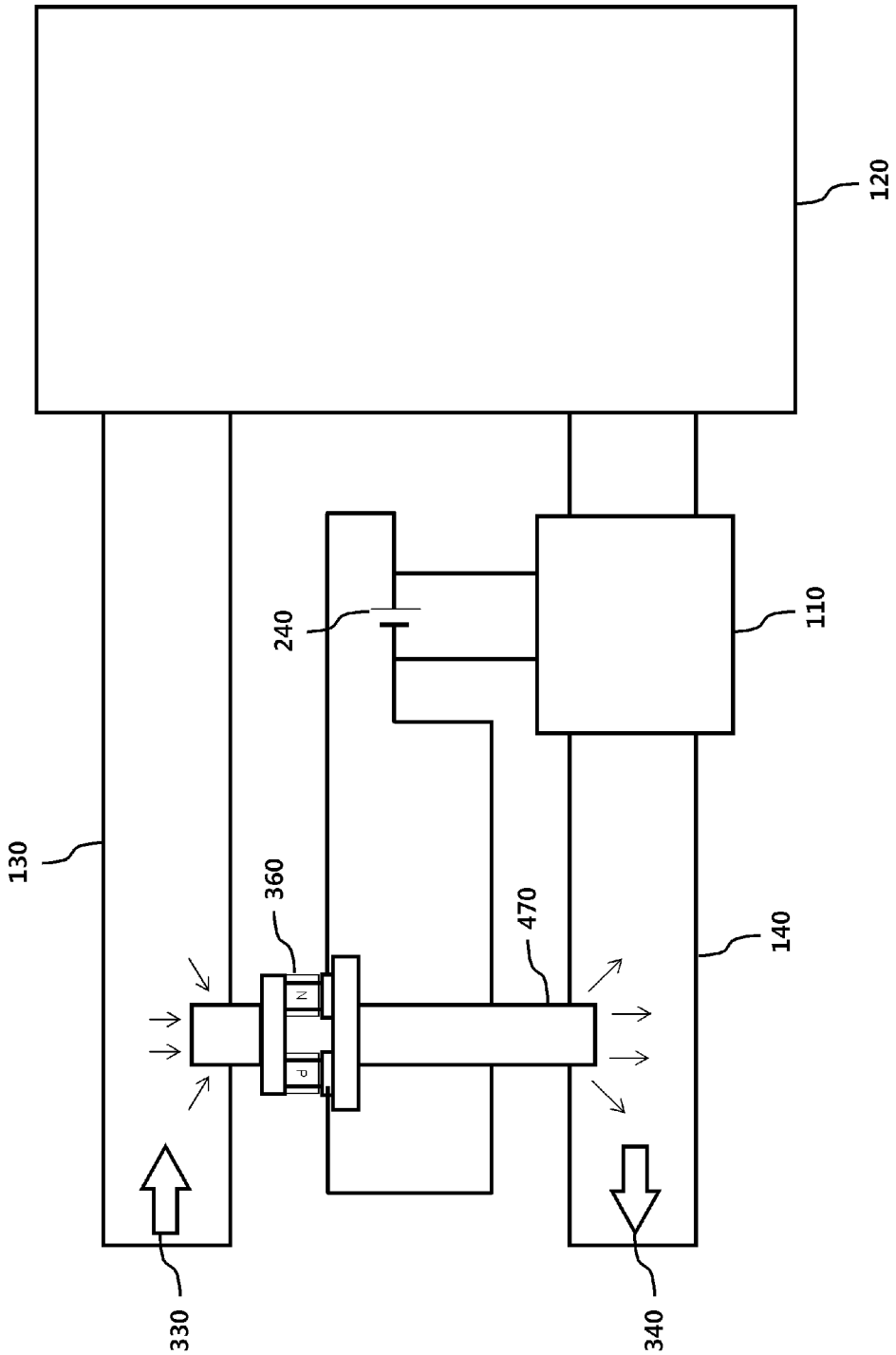
[Fig. 2]


110
유량 측정부
210
온도 측정부
220
열량 계산부
230
자가 발전부
240
에너지 저장 제어부
250
에너지 저장 장치
260

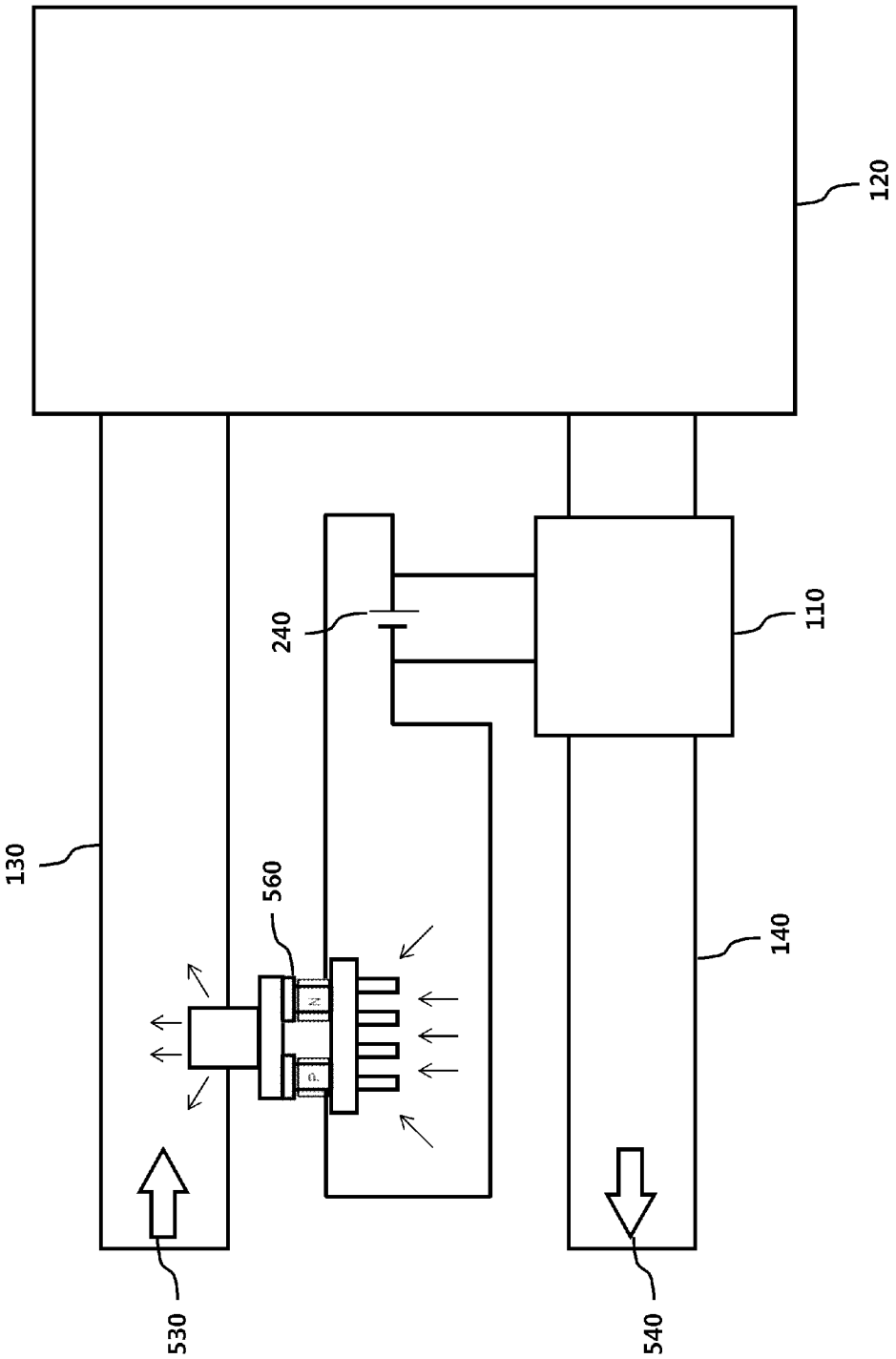
[Fig. 3]



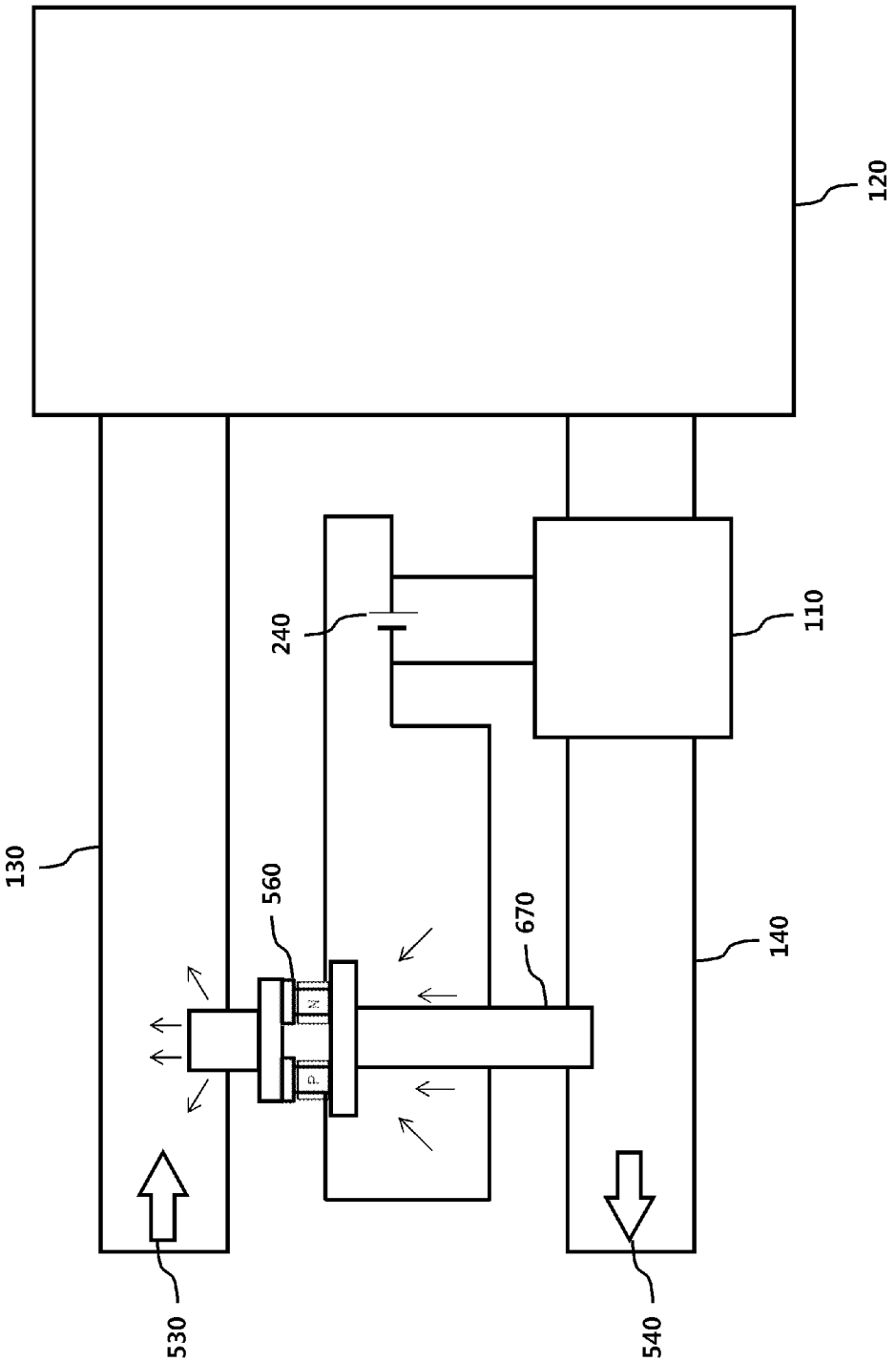
[Fig. 4]



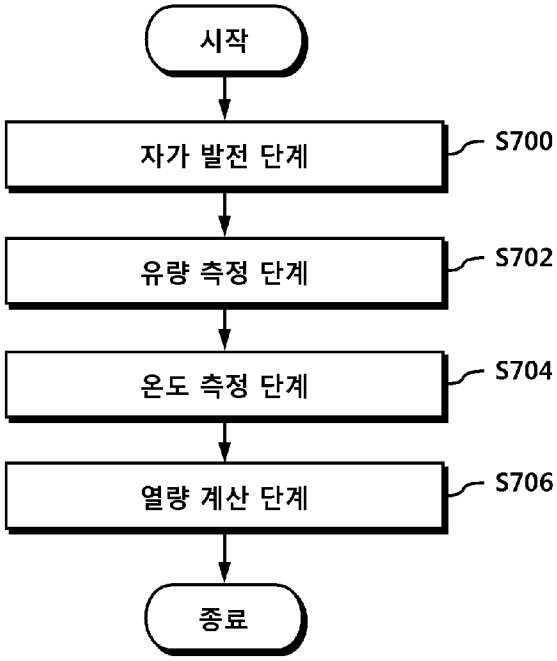
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2012/007635

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02N 11/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02N 11/00; G01K 17/00; B63J 99/00; H01L 35/30; G01F 1/66; G01K 13/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: thermo, generating, pipe, calorie

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 07-005053 A (TOSHIBA CORP.) 10 January 1995 See abstract, claim 1, figures 1-11.	1-9
Y	JP 2006-271163 A (TOSHIBA CORP. et al.) 05 October 2006 See abstract, claims 1-15, figures 1-9.	1-9
A	KR 10-2011-0136489 A (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE ENGINEERING CO. , LTD.) 21 December 2011 See abstract, claims 1-2, 6, figure 2.	1-9
A	JP 2006-010473 A (SHIN NIPPON AIR TECHNOL CO., LTD.) 12 January 2006 See abstract, claims 1-2.	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
28 MARCH 2013 (28.03.2013)	**28 MARCH 2013 (28.03.2013)**

Name and mailing address of the ISA/KR
Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea
Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2012/007635

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 07-005053 A	10.01.1995	NONE	
JP 2006-271163 A	05.10.2006	JP 4660240 B2	30.03.2011
KR 10-2011-0136489 A	21.12.2011	NONE	
JP 2006-010473 A	12.01.2006	JP 4537776 B2	08.09.2010

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2012/007635

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H02N 11/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H02N 11/00; G01K 17/00; B63J 99/00; H01L 35/30; G01F 1/66; G01K 13/02

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 열전, 발전, 배관, 열량

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 07-005053 A (TOSHIBA CORP.) 1995.01.10 요약, 청구항 1, 도면 1-11 참조.	1-9
Y	JP 2006-271163 A (TOSHIBA CORP. 외 1명) 2006.10.05 요약, 청구항 1-15, 도면 1-9 참조.	1-9
A	KR 10-2011-0136489 A (대우조선해양 주식회사) 2011.12.21 요약, 청구항 1-2, 6, 도면 2 참조.	1-9
A	JP 2006-010473 A (SHIN NIPPON AIR TECHNOL CO., LTD.) 2006.01.12 요약, 청구항 1-2 참조.	1-9

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2013년 03월 28일 (28.03.2013)	**2013년 03월 28일 (28.03.2013)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 82-42-472-7140

심사관
이승주
전화번호 82-42-481-8186

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2012/007635

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 07-005053 A	1995.01.10	없음	
JP 2006-271163 A	2006.10.05	JP 4660240 B2	2011.03.30
KR 10-2011-0136489 A	2011.12.21	없음	
JP 2006-010473 A	2006.01.12	JP 4537776 B2	2010.09.08