



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0029987
(43) 공개일자 2020년03월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02G 1/043 (2006.01) F02C 5/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F02G 1/043 (2013.01)
F02C 5/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0099284
(22) 출원일자 2019년08월14일
심사청구일자 2019년08월14일
(30) 우선권주장
1020180108066 2018년09월11일 대한민국(KR)

(71) 출원인
전봉한
경기도 고양시 일산서구 주엽로 156, 902동 1301호 (주엽동, 문촌마을)
(72) 발명자
전봉한
경기도 고양시 일산서구 주엽로 156, 902동 1301호 (주엽동, 문촌마을)

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 폐열 없는 고효율 열기관

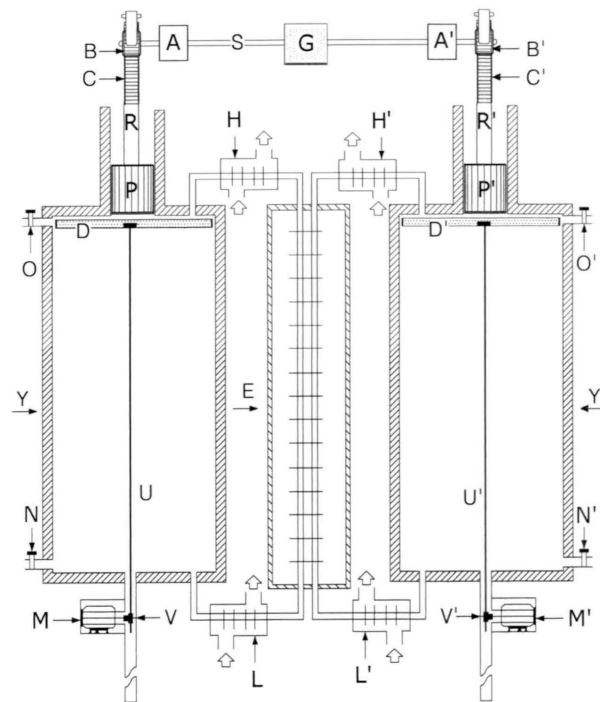
(57) 요약

본 발명은 "폐열 없는 무한동력 열기관" 으로서, 기존 열기관의 단점을 해소하여 무한정한 자연 열에너지(상온의 열, 태양열, 지열, 열대해상의 표층수의 열 등)로 동력을 효율적으로 생산하는 것이다.

첫째, 기존의 카르노기관, 내연기관은 고 열원에서 공급받은 열의 일부만을 일로 변환시키고 남은 열(폐열)은 저

대표도

도 1



열원으로 방출하는 구조적 단점 때문에 열의 손실이 많다. 따라서 본 열기관은 폐열을 회수하여 재사용함으로써 기존 열기관의 단점을 해소한다.

둘째, 기존의 열기관은 고온 고압을 발생시켜 열효율을 높이기 위해 화석연료, 핵연료를 사용함으로써 기후변화, 방사능 물질 오염 등의 자연환경을 훼손한다. 따라서 본 열기관은 작업물질(Working substance)로서 열팽창률과 열팽창력이 높은 에테르, 에탄올, 휘발유 같은 액체를 사용함으로써 기존 열기관의 단점을 해소한다.

셋째, 기존의 열기관으로는 무한정한 자연 열에너지를 효율적으로 사용할 수 없다. 따라서 본 열기관은 히트펌프와 결합하여 자연 열에너지로 동력을 효율적으로 끝없이 생산한다.

[색인어]

열기관, 내연기관, 카르노기관, 해양온도차발전, 히트펌프, 에너지, 제2종 영구기관, 무한동력

(52) CPC특허분류

F02G 2250/09 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

폐열 없는 무한동력 열기관 구조의 특징은, 동일한 두 개의 실린더(Y와 Y')가 좌우 대칭적으로 구성되고, 실린더(Y, Y')의 윗부분은 병목현상으로 형성되고, 두 실린더(Y와 Y')사이에는 실린더Y와 실린더Y' 간에 열 교환을 할 수 있는 열교환기(E)가 구성되고, 실린더(Y, Y')의 병목현상 부분에는 피스톤(P, P')이 각각 설치되고, 피스톤(P, P')의 윗면 중앙에는 래크(rack C, C')가 형성된 로드(rod R, R')가 각각 부착되고, 실린더(Y, Y') 상단 외부에는 회전축(S)이 구성되고, 그 회전축(S) 중심부분에는 발전기(G)가 장착되고, 양 끝단에는 래칫기어(ratchet gear B, B')가 각각 장착되고, 래칫기어 바로 옆 회전축에는 압력센스와 자동변속기가 구비된 트랜스미션(A, A')이 각각 설치되고, 래크와 래칫기어는 맞물려 직선운동이 회전운동으로 변환되도록 구성되고, 실린더(Y와 Y')의 몸통부분 내부에는 상하로 이동할 수 있는 경계 막(D, D')이 각각 설치되고, 경계 막 밑바닥 중앙에는 래크(rack U, U')가 각각 부착되고, 실린더 밑바닥 중앙 외부에 구성된 꼬리부분에는 전동기(M, M')가 각각 설치되고, 전동기의 회전축에는 피니언(pinion V, V')이 각각 장착되고, 피니언과 래크는 맞물려 회전운동을 직선운동으로 변환되도록 구성되고, 전동기의 회전방향은 시계방향 또는 반대방향으로 선택되도록 구성되고, 실린더 밑 부분 옆에는 작업물질 주입구(N, N')가 각각 설치되고, 실린더 윗부분 옆에는 공기 또는 작업물질 배출구(O, O')가 각각 설치되고, 열교환기의 파이프라인 상단에는 열공급기(H, H')가 각각 설치되고, 하단에는 냉열공급기(L, L')가 각각 설치되고, 실린더(Y, Y') 내부에는 대기압 상태에서 저 열원으로 냉각된 작업물질(working substance)이 가득(100%) 채워져 있는 것을 특징으로 하는 폐열 없는 무한동력 열기관.

청구항 2

제1 항에 있어서,

먼저 부팅을 하기위해, 실린더Y 쪽의 열공급기H를 열고 전동기M을 작동하여 경계 막D를 밑으로 내리면 경계 막(D) 하부에 있는 액체는 열교환기(E)의 파이프라인을 따라 실린더Y 상부로 이동하고, 이때 저온의 액체가 열공급기(H)에서 열을 공급받아 고온의 액체가 되어 실린더Y 속에 점점 쌓이면 실린더(Y)가 받는 액체의 팽창력도 증가되고, 이때 실린더(Y)가 팽창력에 견딜 수 있는 압력의 한계점(도 2의 그래프에서 a 지점)에 도달되면, 트랜스미션(A)내의 압력센스에 감지되어 피스톤(P)은 일정한 압력(도 2의 그래프에서 a~b 구간)을 받아 동력을 생산하고, 경계 막(D)이 실린더(Y)의 밑바닥에 도달되면 트랜스미션(A)내의 압력센스에 감지되어 열공급기(H)와 전동기(M)의 작동은 멈추고, 피스톤(P)은 b~c 곡선을 따라 감소하는 압력을 받아 계속 동력을 생산한다.

이와 같이 부팅과정이 끝난 후, 두 전동기(M과 M')를 동시에 작동시켜 두 경계 막(D와 D')을 서로 반대방향(경계 막D는 위로 경계 막D'는 아래로)으로 움직이면 열교환기(E)를 통해 실린더Y 내의 액체가 가지고 있는 고온의 폐열과 실린더Y' 내의 액체가 가지고 있는 저온의 열이 교환되고, 이때 냉열공급기(L)를 작동시켜 열 교환과정에서 손실되는 냉열을 보충하고, 또한 열공급기H'를 작동시켜 열 교환과정에서 손실되는 열과 전 단계에서 동력 생산에 사용된 열을 보충 하면 피스톤(P')은 동력을 생산한다.

이와 같이 본 열기관은 "폐열의 동력화" 과정을 반복함으로써 동력을 지속적으로 생산할 수 있는 폐열 없는 열기관.

청구항 3

히트펌프로 퍼 올린 열의 동력화 방법으로, 냉동고와 같이 밀폐 용기(A)속의 열을 히트펌프로 퍼서 다른 밀폐 용기(B)속으로 옮겨서 두 용기(A, B)간의 온도차를 만들어 본 열기관으로 동력을 생산하는 것을 특징으로 하는 폐열 없는 무한동력 열기관.

발명의 설명

기술 분야

열기관의 구조

[0001]

배경 기술

[0002] 카르노기관, 열기관

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명은 폐열 없는 무한동력 열기관" 의 구조로서, 기존 열기관의 단점을 해소하여 무한정한 자연 열에너지(상온의 열, 태양열, 지열, 열대해상의 표층수의 열, 각종 폐열 등)로 동력을 효율적으로 끝없이 생하는 것이다. 이제 기존 열기관의 단점을 열거하고 그 해법을 제시하면,

[0004] 첫째, 기존의 카르노기관, 내연기관은 고 열원에서 공급받은 열의 일부만을 일로 변환시키고 남은 열(폐열)은 저 열원으로 방출하는 구조적 단점 때문에 열의 손실이 많다. 따라서 본 열기관은 폐열을 회수하여 재사용함으로써 기존 열기관의 단점을 해소한다.

[0005] 둘째, 기존의 열기관은 고온 고압을 발생하여 열효율을 높이기 위해 화석연료, 핵연료를 사용함으로써 기후변화, 방사능 물질 오염 등의 자연환경을 훼손한다. 따라서 본 열기관은 작업물질(Working substance)로서 열팽창률과 열팽창력이 높은 에테르, 에탄올, 휘발유 같은 액체를 사용함으로써 기존 열기관의 단점을 해소한다.

[0006] 셋째, 기존의 열기관으로는 무한정한 자연 열에너지를 효율적으로 사용할 수 없다. 따라서 본 열기관은 히트펌프와 결합하여 자연 열에너지로 동력을 효율적으로 끝없이 생산한다.

과제의 해결 수단

[0007] 1) 열기관의 구조

[0008] 본 열기관의 구조는 도 1과 같이 동일한 두 개의 실린더(Y와 Y')가 좌우 대칭적으로 구성되고, 실린더(Y, Y')의 윗부분은 병목현상으로 형성된다. 두 실린더(Y와 Y')사이에는 실린더Y와 실린더Y' 간에 열 교환을 할 수 있는 열교환기(E)가 설치된다. 실린더(Y, Y')의 병목현상 부분에는 피스톤(P, P')이 각각 설치되고, 피스톤(P, P')의 윗면 중앙에는 래크(rack C, C')가 형성된 로드(rod R, R')가 각각 부착된다.

[0009] 실린더(Y, Y') 상단 외부에는 회전축(S)이 구성되고, 그 회전축(S) 중심부분에는 발전기(G)가 장착되고, 양 끝단에는 래칫기어(ratchet gear B, B')가 각각 장착되고, 래칫기어 바로 옆 회전축에는 압력센스와 자동변속기가 구비된 트랜스미션(A, A')이 각각 설치되고, 래크와 래칫기어는 맞물려 직선운동이 회전운동으로 변환되도록 구성된다.

[0010] 실린더(Y와 Y')의 몸통부분 내부에는 상하로 이동할 수 있는 경계 막(D, D')이 각각 설치되고, 경계 막 밑바닥 중앙에는 래크(rack U, U')가 각각 부착되고, 실린더 밑바닥 중앙 외부에 구성된 꼬리부분에는 전동기(M, M')가 각각 설치되고, 전동기의 회전축에는 피니언(pinion V, V')이 각각 장착되고, 피니언과 래크는 맞물려 회전운동을 직선운동으로 변환되도록 구성되고, 전동기의 회전방향은 시계방향 또는 반대방향으로 선택되도록 구성된다.

[0011] 실린더 밑 부분 옆에는 작업물질 주입구(N, N')가 각각 설치되고, 실린더 윗부분 옆에는 공기 또는 작업물질 배출구(O, O)가 각각 설치된다.

[0012] 열교환기의 파이프라인 상단에는 열공급기(H, H')가 각각 설치되고, 하단에는 냉열공급기(L, L')가 각각 설치된다.

[0013] 실린더(Y, Y') 내부에는 대기압 상태에서 저 열원으로 냉각된 작업물질(working substance)이 가득(100%) 차있다.

[0014] 2) 열기관의 원리

[0015] 열팽창률이 높은 에테르, 에탄올, 휘발유 같은 액체 중 하나를 선택하여 대기압 상태에서 저 열원으로 냉각시켜 실린더에 가득(100%) 채우고, 고 열원(자연 열에너지)으로 가열하면 높은 팽창력을 얻을 수 있다. 이 팽창력으로 피스톤을 가동하면 동력이 생산된다.

[0016] 3) 열기관의 사용방법

- [0017] a)작업물질의 선택
- [0018] 한쪽 실린더 속 작업물질의 고온의 폐열과 다른 쪽 실린더 속 작업물질의 저온의 열 간에 열 교환이 이루어질 수 있도록 작업물질은 항상 액체 상태가 유지되어야한다. 따라서 작업물질의 비등점이 고 열원의 온도 보다 높은 물질이 선택되어야한다. 다시 말하면, 고 열원의 온도를 $t^{\circ}\text{C}$, 작업물질의 비등점이 $b^{\circ}\text{C}$ 라고하면 $t < b$ 의 부등식이 만족되어야한다.
- [0019] (참고 1)
- [0020] 에테르의 비등점(34°C), 에탄올의 비등점(78°C), 휘발유의 비등점(200°C)
- [0021] b) 열기관의 가동방법
- [0022] 대기압 하에서 저 열원으로 냉각된 작업물질(working substance)이 도 1과 같은 실린더(Y, Y') 속에 가득(100%) 채워져 있는 상태에서,
- [0023] 부팅과정:
- [0024] 먼저 실린더Y 쪽의 열공급기H를 열고 전동기M을 작동하여 경계 막D를 밑으로 내리면 경계 막(D) 하부에 있는 액체는 열교환기(E)의 파이프라인을 따라 실린더Y 상부로 이동한다. 이때 저온의 액체가 열공급기(H)에서 열을 공급받아 고온의 액체가 되어 실린더Y 속에 점점 쌓이면 실린더(Y)가 받는 액체의 팽창력도 증가된다. 이때 실린더(Y)가 팽창력에 견딜 수 있는 압력의 한계점(도 2의 그래프에서 a 지점)에 도달되면 트랜스미션(A)내의 압력센스에 감지되어 피스톤(P)은 일정한 압력(도 2의 그래프에서 a~b 구간)을 받아 동력을 생산한다. 그리고 경계 막(D)이 실린더(Y)의 밑바닥에 도달되면 트랜스미션(A)내의 압력센스에 감지되어 열공급기(H)와 전동기(M)의 작동은 멈추지만, 피스톤(P)은 b~c 곡선을 따라 감소하는 압력을 받아 계속 동력을 생산한다.
- [0025] 이 과정에서 고무되는 점은 경계 막의 윗면과 밑면에 작용하는 압력의 크기는 같다는 것이다. 따라서 경계 막을 움직이는데 소요되는 에너지는 극히 소량이 된다.
- [0026] 폐열의 동력화 과정:
- [0027] 이와 같이 부팅과정이 끝난 상태에서, 두 전동기(M과 M')를 동시에 작동시켜 두 경계 막(D와 D')을 서로 반대방향(경계 막D는 위로 경계 막D'는 아래로)으로 움직여 열교환기(E)를 통해 실린더Y 내의 액체가 가지고 있는 고온의 폐열과 실린더Y' 내의 액체가 가지고 있는 저온의 열을 교환시킨다. 이때 냉열공급기(L)를 작동시켜 열 교환과정에서 손실되는 냉열을 보충한다. 또한 열공급기H'를 작동시켜 열 교환과정에서 손실되는 열과 전 단계에서 동력 생산에 사용된 열을 보충 하면 피스톤(P')는 동력을 생산한다.
- [0028] 이와 같이 본 열기관은 "폐열의 동력화" 과정을 반복함으로써 동력을 지속적으로 생산할 수 있다.

발명의 효과

- [0029] 본 발명에 따르면,
- [0030] 1) 본 열기관은 폐열을 방출하지 않고 재사용함으로써 열의 손실이 적다.
- [0031] 2) 본 열기관은 주변에서 쉽게 얻을 수 있는 상온의 열, 태양열, 지열, 열대해상의 표층수의 열, 기타 폐열 등을 효율적으로 동력화할 수 있다.
- [0032] 3) 본 열기관은 화석연료, 핵연료를 사용하지 않음으로써 기후변화, 방사능 물질 오염 등의 환경문제로부터 해방된다.

도면의 간단한 설명

- [0033] [도 1] 제1도는 열기관 전체를 조립한 단면도
- [도 2] 제2도는 실린더에 작용하는 열팽창력의 변화곡선 그래프
- [도 3] 제3도는 부팅 과정의 열기관의 단면도
- [도 4] 제4도는 폐열의 동력화 과정의 열기관의 단면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] [실시예]
- [0035] 히트펌프로 퍼 올린 열의 동력화 방법:
- [0036] 원리) 냉동고와 같이 밀폐 용기(A)속의 열을 히트펌프로 퍼서 다른 밀폐 용기(B)속으로 옮겨서 두 용기(A, B)간의 온도차를 만들어 동력을 생산하는 것이다. 이제 용기B의 온도를 20℃, 용기A의 온도를 -30℃라 할 때 생산되는 동력을 생각해보면,
- [0037] 먼저 히트펌프의 성적계수(COP)를 구해보면 $COP=T_1/(T_1-T_2)$ 의 식에
- [0038] $T_1=273+20=293$, $T_2=273-30=243$ 의 값을 대입하면
- [0039] $COP=293/(293-243)=5.86$
- [0040] 폐열 없는 열기관은 열의 손실이 극소이므로 열효율이 매우 높다. 그러나 겸손하게 열효율을 50%로 가정하고 본 열기관으로 생산하는 동력을 생각해보면,
- [0041] 100의 동력(전기)에너지로 히트펌프를 구동하면 저 열원A로부터 열을 흡수하여 고 열원B로 586의 열에너지를 전달하는데 이 열에너지를 본 열기관에 공급하여 일로 변환시키면 293의 일의 량(量)이 생산된다.
- [0042] 결과적으로 히트펌프와 본 열기관을 결합하여 하나의 열기관으로 본다면, 100의 일의 량(量)으로 293의 일을 할 수 있는 놀라운 현상이 일어난다. 이 현상은 어째서 가능할까? 그 답은 본 열기관의 열효율이 카르노기관의 열효율보다 높는데 있다.
- [0043] (참고 2)
- [0044] 작업물질의 온도에 따른 팽창력 계산:
- [0045] 피스톤(Y, Y')에 작용하는 작업물질의 열팽창력을 계산해보면, 부피(V)는 압력(P)과 온도(T)의 함수로서 완전미분하면,
- [0046]
$$dV=(\frac{\partial V}{\partial T})_PdT+(\frac{\partial V}{\partial P})_TdP \dots\dots(1)$$
- [0047] 의 관계식이 성립하고,
- [0048] 부피의 열팽창률(β)과 등온압축률(κ)은
- $$\beta=\frac{1}{V}(\frac{\partial V}{\partial T})_P \dots\dots(2)$$
- $$\kappa=\frac{1}{V}(\frac{\partial V}{\partial P})_T \dots\dots(3)$$
- [0049]
- [0050] 으로 나타낼 수 있으므로,
- [0051] 식 (1)에 식 (2), (3)를 대입하고 양변을 V로 나누면,
- [0052]
$$\frac{dV}{V}=\beta dT-\kappa dP \dots\dots(4)$$
- [0053] 이 된다. 식 (4)을 처음상태 1에서 나중상태 2로 각각 적분하면
- $$\int_{V_1}^{V_2} \frac{dV}{V}=\int_{T_1}^{T_2} \beta dT-\int_{P_1}^{P_2} \kappa dP$$
- $$\frac{V_2}{V_1}=\beta(T_2-T_1)-\kappa(P_2-P_1) \dots\dots(5)$$
- [0054]

- [0055] 이 된다. 여기서 고압 실린더의 부피가 저온의 온도 변화로는 변하지 않는다고 무시하면($V_1=V_2$), $\ln \frac{V_2}{V_1}=0$ 임으
로 식 (5)은
- [0056] $\kappa(P_2 - P_1) = \beta(T_2 - T_1)$ 와 같이 정리된다.
- [0057] 따라서 피스톤에 작용하는 최대압력(P_2)은
- [0058]
$$P_2 = \frac{\beta}{\kappa}(T_2 - T_1) + P_1 \dots\dots(6)$$
- [0059] 의 식에서 구할 수 있다.
- [0060] 따라서 식(6)에서 β , κ , T_1 , T_2 의 값을 대입하면 P_2 의 값을 구할 수 있다. 이때 P_1 의 값은 대기 압력 "1" 로
본다.
- [0061] (보기)
- [0062] 본 열기관이 고 열원 20°C , 저 열원 -30°C 인 구간에서 작동되고, 작업물질로 에탄올(비등점 : 78°C)을 사용했을
때 최대 팽창력을 구해보면,
- [0063] 에탄올의 열팽창률= $1.01 \times 10^{-3} / ^\circ\text{C}$,
- [0064] 20°C 에서 압축률= $114 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$,
- [0065] 처음 상태의 작업물질의 온도 : $T_1=(273-30)^\circ\text{C}$,
- [0066] 나중 상태의 작업물질의 온도 : $T_2=(273+20)^\circ\text{C}$,
- [0067] 의 값을 식(6)에 대입하면 P_2 의 압력은 약 453at 이다.
- [0068] 여기서 고무되는 것은 20°C 의 낮은 압력으로도 기존 내연기관의 폭발압력의 10배 이상의 압력을 생산할 수 있다
는 것이다.

산업상 이용가능성

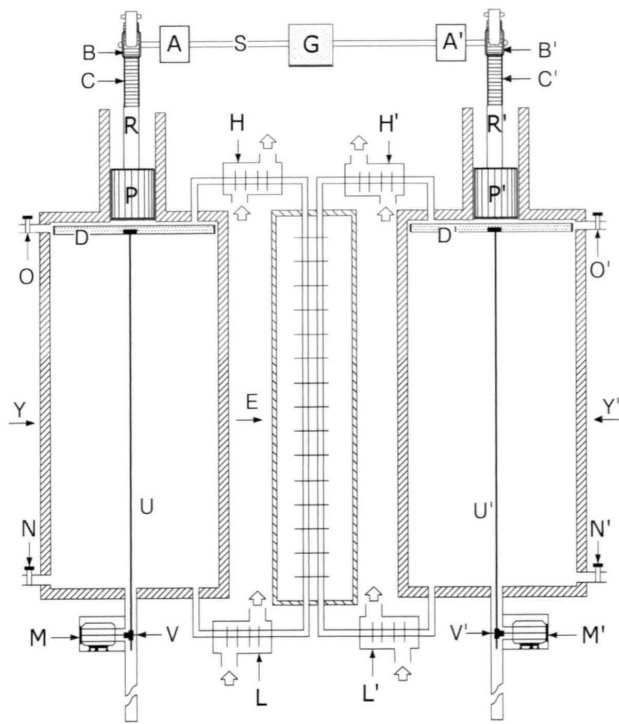
- [0069] 첫째, 과학기술 문명사회에서 에너지는 무한히 요구된다.
- [0070] 둘째, 화석연료, 핵연료 사용은 기후변화, 방사능 물질 오염 등의 자연환경을 훼손하므로 본 폐열 없는 무한동
력 열기관의 출현은 인류의 구세주가 될 것이다.

부호의 설명

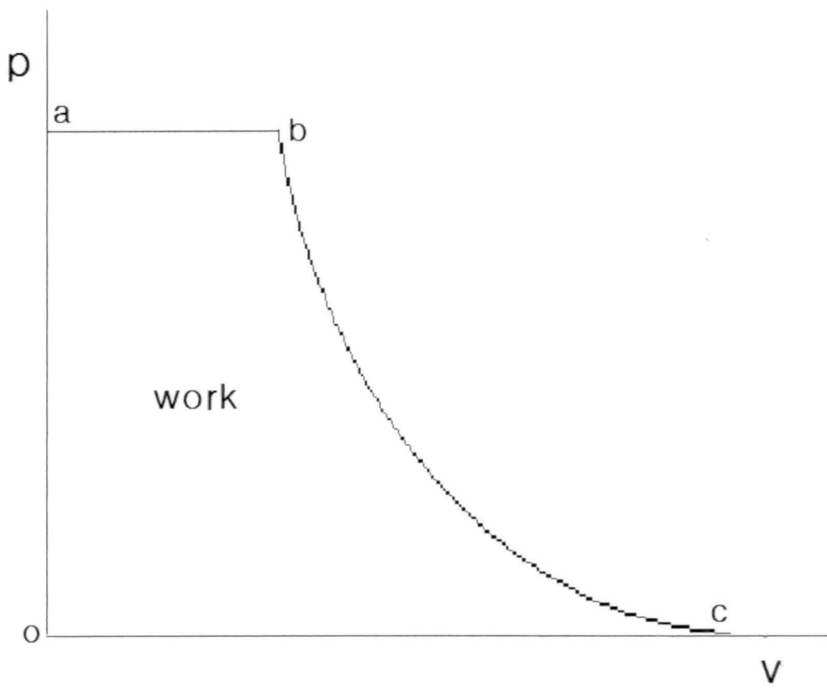
- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| [0071] A, A' : 트랜스미션 | B, B' : 래칫 기어(ratchet gear) |
| C, C' : 래크(rack) | D, D' : 경계 막 |
| E : 열교환기 | G : 발전기 |
| H, H' : 열공급기 | L, L' : 냉열공급기 |
| M, M' : 전동기 | N, N' : 작업물질 주입구 |
| O, O' : 공기 또는 작업물질 배출구 | P, P' : 피스톤 |
| R, R' : 로드(rod) | S : 회전축 |
| U, U' : 경계 막용(用) 래크 | V, V' : 피니언(pinion) |
| Y, Y' : 실린더 | |

도면

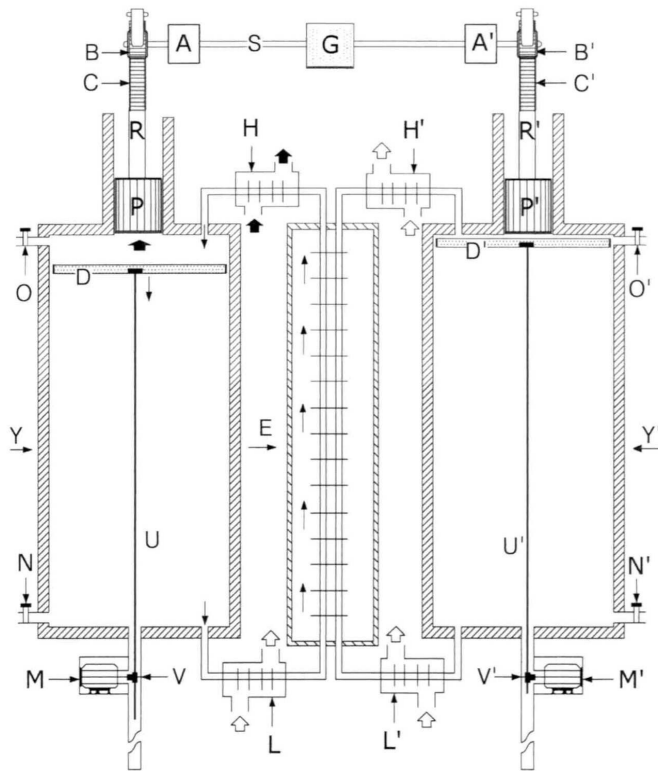
도면1



도면2



도면3



도면4

