(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0037670
(43) 공개일자 2020년04월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02G 1/053 (2006.01) *F02G 1/043* (2006.01)
(52) CPC특허분류
F02G 1/053 (2013.01)
F02G 1/0435 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0117154
(22) 출원일자 2018년10월01일
심사청구일자 2018년10월01일

(71) 출원인
두산중공업 주식회사
경상남도 창원시 성산구 두산볼보로 22 (귀곡동)
(72) 발명자
임중현
경상남도 창원시 성산구 두산볼보로 22, 사원숙소 1차 830호 (귀곡동)
배영훈
경상남도 창원시 성산구 동산로 115,117동 310호 (상남동, 대동아파트)
정원희
대전광역시 유성구 엑스포로 448, 506동 1104호(전민동, 엑스포아파트)
(74) 대리인
특허법인 정안

전체 청구항 수 : 총 7 항

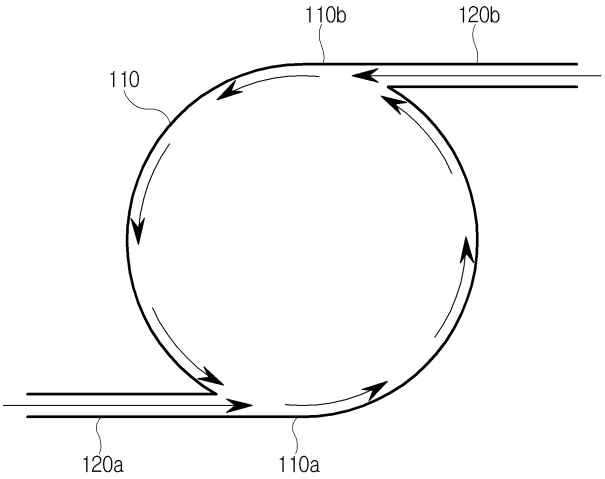
(54) 발명의 명칭 **스털링 엔진 실린더**

(57) 요 약

본원에서는 스털링 엔진 실린더에 연결되는 유로의 구조가 개시된다. 본 발명의 일 실시 예에 따른면 유로를 통해 실린더 내부로 유입되는 유체가 상기 실린더벽을 접촉하여 실린더 내부로 유입됨으로써 열전달 효율을 개선시킬 수 있다.

또한, 실린더원주 접선방향으로 유로가 연결됨으로써 실린더내부로 유입되는 유체가 소용돌이를 형성함으로써 실린더벽과의 열전달 효율을 보다 더 개선시킬 수 있다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
F02G 2242/40 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

스털링 엔진 실린더에 있어서,

실린더와; 피스톤과; 커넥팅로드와; 크랭크축과; 단수 개 또는 복수 개의 유로들을 포함하고,

상기 단수 개 또는 복수 개의 유로들은 스털링 엔진 작동시 실린더원주에 접선방향으로 실린더벽에 연결되어서 실린더 내로 유체유입 시 실린더벽을 통해 소용돌이가 형성되는 것을 특징으로 하는 스털링 엔진 실린더.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 단수 개 또는 복수 개의 유로들이 직선형태를 갖는 것을 특징으로 하는 스털링 엔진 실린더.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 단수 개 또는 복수 개의 유로들 중 적어도 1개 이상의 유로가 휘어진 형태를 포함하는 것을 특징으로 하는 스털링 엔진 실린더.

청구항 4

스털링 엔진 실린더에 있어서,

실린더와; 피스톤과; 커넥팅로드와; 크랭크축과; 단수 개 또는 복수 개의 유로들을 포함하고,

상기 단수 개 또는 복수 개의 유로들은 스털링 엔진 작동시 실린더원주에 접선방향은 아니나, 실린더원주의 접선면 상에 위치하도록 상기 실린더벽에 연결되어서 실린더 내로 유체유입 시 실린더벽을 따라 유입되는 것을 특징으로 하는 스털링 엔진 실린더.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 단수 개 또는 복수 개의 유로들이 직선형태를 갖는 것을 특징으로 하는 스털링 엔진 실린더.

청구항 6

제4 항에 있어서,

상기 단수 개 또는 복수 개의 유로들 중 적어도 1개 이상의 유로가 휘어진 형태를 포함하는 것을 특징으로 하는 스털링 엔진 실린더.

청구항 7

제1 항 내지 제6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 실린더원주와 상기 복수 개의 유로들이 만나서 형성되는 복수 개의 지점들 간의 인접거리가 동일한 것을 특징으로 하는 스털링 엔진 실린더.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 스털링 엔진 실린더에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 스털링 엔진 실린더에 연결되는 유로의 배치 구조에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 스털링 기관(Stirling Engine)은 닫힌 공간 안의 유체를 서로 다른 온도에서 압축·팽창시켜 열에너지를 운동에너지로 바꾸는 장치이다.

[0003] 스털링 기관은 열역학 이론상 가장 높은 열효율을 가지며, 또 연소할 때 폭발행정이 없기 때문에 엔진의 진동, 소음이 낮다. 또한, 외연기관이기 때문에 화석연료뿐 아니라 석유, 천연가스를 비롯하여 목질계 연료, 공장 폐열, 태양열 등 모든 열원을 이용할 수 있는 열기관이다.

[0004] 스털링 기관의 원리는 1816년 영국의 목사 스털링이 고안한 것으로 알려져 있다. 그러나 증기기관과 내연기관의 급속한 발전으로 빛을 받지 못하다가 근래에 와서 관련기술, 특히 내열재료와 실(Seal) 기술의 발전, 그리고 에너지절약과 대체에너지의 중요성이 강조되면서 다시 개발되기 시작했다.

[0005] 우선 스털링 기관의 작동 원리에 대하여 설명한다. 알파 스털링 기관은 기본적으로 두 개의 실린더와 두 개의 피스톤을 포함하여 이루어진다. 하나의 실린더는 저온의 작동가스가 드나들며 외부로 열을 방출하는 저온부 실린더이고, 다른 하나는 고온의 작동가스가 드나들며 열원으로부터 열에너지를 공급받는 고온부 실린더이다.

[0006] 저온부, 고온부 실린더에 각각 마련되는 두 피스톤은 하나의 크랭크 축에 일정한 위상차이를 이루도록 연결되어 작동가스의 압축 및 팽창에 의하여 일정한 순서로 작동하게 된다. 피스톤의 작동, 즉 작동가스의 압축 및 팽창에 의한 피스톤의 왕복운동은 크랭크 축의 회전운동으로 전환된다.

[0007] 두 피스톤 중 저온부 실린더에 마련되는 피스톤은 작동가스를 저온부 실린더에서 고온부 실린더로 이동시키는 디스플레이서 피스톤의 역할을 하며, 고온부 실린더에 마련되는 피스톤은 열에너지에 의한 작동가스의 압축 및 팽창을 운동에너지로 전환하는 파워 피스톤의 역할을 한다.

[0008] 알파 스털링 기관은 가장 기본적인 형태의 스털링 기관이며, 이 외에도 하나의 실린더에 파워 피스톤과 디스플레이서 피스톤이 모두 마련되는 베타 스털링 기관이 있다. 다른 종류의 스털링 기관도 상기 알파 스털링 기관과 동일한 원리로 작동되며 유사한 구조로 이루어진다.

[0009] 스털링 엔진 실린더에 유로가 연결되는 종래방식에 따르면, 유로를 통해 유체는 곧바로 실린더 중앙부로 유입된다. 이에 대해 도 1에서 도시를 하고있다. 이와 같은 경우, 열원에 의해 가열된 실린더벽과 실린더 중앙부로 유입된 유체가 직접 닿지 않아 가열 및 냉각에 있어서 열전달이 효율적이지 못한 문제가 있다. 구체적으로는 가열된 실린더벽에 의해 유체가 가열되고, 가열된 유체는 다시 내부 유체로 열전달을 해나아가는 방식이기에 열전달 효율면에서 효율이 높지 못하다는 문제가 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명의 실시예들은 종래의 스털링 엔진 실린더와 유로 간 연결구조로 인해 좋지 않았던 열효율을 개선하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 일 측면에 따르면, 스털링 엔진 실린더에 있어서 실린더와; 피스톤과; 커넥팅로드와; 크랭크축과; 단수 개 또는 복수 개의 유로들을 포함하고, 상기 단수 개 또는 복수 개의 유로들은 스털링 엔진 작동시 실린더원주에 접선방향으로 실린더벽에 연결되어서 실린더 내로 유체유입 시 실린더벽을 통해 소용돌이가 형성될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 단수 개 또는 복수 개의 유로들이 직선형태를 갖을 수 있다.

[0014] 또한, 상기 단수 개 또는 복수 개의 유로들 중 적어도 1개 이상의 유로가 휘어진 형태를 포함할 수 있다.

[0015] 나아가, 상기 실린더원주와 상기 복수 개의 유로들이 만나서 형성되는 복수 개의 지점들 간의 인접거리가 동일

할 수 있다.

[0016] 본 발명의 일 측면에 따르면, 스털링 엔진 실린더에 있어서 실린더와; 피스톤과; 커넥팅로드와; 크랭크축과; 단수 개 또는 복수 개의 유로들을 포함하고,

[0017] 상기 단수 개 또는 복수 개의 유로들은 스털링 엔진 작동시 실린더원주에 접선방향은 아니나, 실린더원주의 접선면 상에 위치하도록 상기 실린더벽에 연결되어서 실린더 내로 유체유입 시 실린더벽을 따라 유입되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 단수 개 또는 복수 개의 유로들이 직선형태를 갖을 수 있다.

[0019] 또한, 상기 단수 개 또는 복수 개의 유로들 중 적어도 1개 이상의 유로가 휘어진 형태를 포함할 수 있다.

[0020] 나아가, 상기 실린더원주와 상기 복수 개의 유로들이 만나서 형성되는 복수 개의 지점들 간의 인접거리가 동일할 수 있다.

발명의 효과

[0021] 본 발명의 실시 예들은 실린더에 연결되는 유로가 접선면상에 위치함으로써 실린더 내로 유입되는 유체가 실린더벽 위로 직접 흐름으로써 열전달 효율을 증가시킬 수 있다.

[0022] 또한, 실린더 내 유체에서의 열전달 효율이 증가함으로써 엔진의 출력을 향상시킬 수 있다.

[0023] 또한, 종래의 유로 연결방식으로는 열전달 효율면에서 한계가 존재하여 엔진의 크기가 제한되었으나, 본 발명에 따라 열전달 효율이 개선됨으로써 엔진의 크기를 키움으로써 엔진의 출력을 보다 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 종래에 스털링 엔진 실린더와 유로 간의 연결방식에 대한 기본 개념도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 스털링 엔진 실린더와 유로 간의 연결방식에 대한 기본 개념도이다.

도 3은 본 발명의 실시예로서, 유로를 실린더원주 접선방향에 연결시킨 스털링 엔진 실린더의 사시도이다.

도 4는 상기 도 3의 유로가 실린더원주 접선방향이 아닌, 접선면에 연결시킨 스털링 엔진 실린더의 사시도이다.

도 5는 상기 도 2의 유로개수를 증가시킨 기본 개념도이다.

도 6은 본 발명의 실시예로서, 본 발명을 적용시킨 알파 스털링 엔진에 대한 기본 개념도이다.

도 7은 본 발명의 실시예로서, 하나의 실린더 내 2개의 피스톤을 180도 배향시킨 알파 스털링 엔진에 직선형태의 유로를 적용한 실린더의 단면도이다.

도 8은 상기 도7의 유로전체가 휘어진 형태를 갖는 도면이다.

도 9는 상기 도 7의 유로의 일부분이 휘어진 형태를 갖는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 종래에는 스털링 엔진 실린더에 유로가 실린더 중앙부를 향하도록 연결되었다. 이에 대해서, 도 1에서 간단하게 도시하고 있다. 유로가 실린더 중앙부를 향함으로써, 유입된 공기는 가열된 실린더벽으로부터 직접 열전달을 받지 않았다. 가열된 실린더벽에 의해 유체가 가열되고, 가열된 유체는 다시 내부 유체로 열전달하는 방식이기에 열전달 효율면에서 효율이 높지 못하다는 문제가 존재했다. 따라서, 위와 같은 문제를 해결하고자 본 발명은 유로의 연결구조를 변경함으로써 실린더 내 유체의 열전달 효율을 개선하고자 한다.

[0026] 이하, 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 기본적인 용어에 대해 간략하게 서술한다. 실린더원주(10, 110)는 원기둥 형상의 실린더(100)에 있어서 최상측면의 둘레길이를 가리킨다. 유로(20, 120a, 120b, 120c, 120d, 120e, 120f, 120g, 120h)는 고온부 실린더와 저온부 실린더 사이를 연결하여 유체가 이동하는 통로이고, 실린더(100)는 실린더벽(112)을 몸체부로하여 내부에 피스톤(130)을 포함한다. 상기 실린더벽(112)은 외부 열원으로부터 열에너지를 공급받아 실린더(100) 내부 유체에 열에너지를 전달하는 역할을 한다. 피스톤(130)으로부터 연결되어 크랭크축(150)까지 연결되는 커넥팅로드(140)는 피스톤(130)의 운동에너지를 크랭크축(150)까지 전달을 한다. 상기 커넥팅로드(140)에 의해 피스톤(130)의 직선운동이 크랭크축(150)의 회전운동으로 전환이 될 수 있다.

[0027] 이하, 본원 청구항들에 대해 구체적으로 서술한다. 본 발명의 실시예에 따르면, 단수 개 또는 복수 개의 유로들은 실린더원주(110)에 접선방향으로 연결된다. 대략 유로(120a, 120b, 120c, 120d, 120e, 120f, 120g)와 평행하게 유로단면의 중심을 가로지르는 중심선과 실린더원주(110)의 접선 간의 각도가 약 90도 가량이 됨을 의미한다. 나아가, 상기 약 90도 보다 작거나 혹은 큰 각도를 쉽게 생각할 수 있지만, 본 발명의 목적인 열전달 효율 개선을 위해 상기 중심선과 상기 접선 간의 각도는 약 90도가 되는 것이 이상적이다. 다만, 상기 중심선과 상기 접선 간의 각도가 약 90도 가량됨이 이상적이라는 의미일 뿐, 그 이외의 각도를 본 발명의 실시예는 포함한다.

[0028] 실린더원주(110)에 접선방향으로 연결된 상기 단수 개 또는 복수 개의 유로들(120a, 120b, 120c, 120d, 120e, 120f, 120g)을 통해 실린더 내부로 유입된 유체는 유로부근 실린더원주(110a,110b)에서 연결되는 실린더벽(112)과의 충돌로 상기 유체의 진행경로는 수정되고, 이후 계속적인 충돌로 상기 유체는 소용돌이를 형성하게 된다. 경우에 따라서 실린더에 연결되는 유로(120a, 120b, 120c, 120d, 120e, 120f, 120g)의 개수는 다르겠지만, 유로를 통해 유입된 유체들은 소용돌이를 형성하면서 흐르는 과정에서 서로 혼합되어 보다 큰 소용돌이를 형성한다.

[0029] 상기 소용돌이는 실린더벽(112)과 접촉하여 흐르는 기류이기에 실린더벽(112)으로부터의 열에너지를 직접 전달받을 수 있어, 종래의 실린더 중앙부로 유입되는 유체에 비해 열전달율이 향상될 수 있다. 또한, 종래의 방식으로는 유체는 실린더(100) 내부로 직선이동을 함으로써 유입이되나, 본 발명의 경우 선회이동을 한다. 따라서, 종래에 비해 유체의 이동속도가 빨라 실린더벽(112)으로부터의 열전달이 보다 원활하게 이루어진다.

[0030] 상기 소용돌이에 대한 모습을 도 2 내지 도 4에서 도시한다. 또한, 도면에는 명시적으로 나타내지는 않았으나, 도 5 내지 도 8에 나타나는 실시예에서도 스털링 엔진 작동 시 상기 소용돌이가 형성된다.

[0031] 본 발명의 실시예들 중, 전술한 유로(120a, 120b, 120c, 120d, 120e, 120f, 120g)의 접선방향 연결과는 달리 실린더원주의 접선면에 유로(120h)를 연결시킬 수 있다. 보다 구체적으로는, 실린더로 연결되는 유로가 실린더원주(110)의 접선방향이 아닌, 실린더원주(110)의 접선면에 위치하도록 상기 유로를 실린더벽(112)에 연결한다.

[0032] 도 3은 유로(120a, 120b)들이 실린더원주(110)의 접선방향으로 실린더벽(112)에 연결이 되나, 도 4는 유로(120a, 120b)들이 실린더원주면과 일정 각도를 갖는 방향에서 실린더벽(112)으로 연결이 된다. 이와 같이 실린더원주면과 동일평면상이 아니면서 유입되는 유체가 실린더벽(112)과 접촉하여 실린더(100) 내부로 흐를 수 있도록 유로(120h)를 연결시킨 구조를, 실린더원주(110)의 접선방향이 아닌, 실린더원주(110)의 접선면에 위치시킨다고 서술한다. 위와 같은 유로연결방식의 경우, 전술한 유로(120a, 120b, 120c, 120d, 120e, 120f, 120g)의 접선방향 연결보다는 소용돌이 형성이 어려울 수 있다. 따라서 이상적으로는 유로(120a, 120b, 120c, 120d, 120e, 120f, 120g)를 실린더원주(110)의 접선방향으로 연결시키는 것이고, 접선방향 연결이 통해 열전달 효율 개선면에서 유리하다.

[0033] 또한, 도 9의 경우도 유로(120h)가 실린더원주(110)의 접선방향은 아니나, 실린더원주(110)의 접선면에 위치한 경우이다. 상기와 같은 경우는 유로가 실린더원주면과 수직이 되도록 실린더(100)와 연결된다. 실린더(100) 내부에서 원활한 소용돌이가 형성되지는 않겠지만, 실린더벽(112)을 접촉하여 흐름으로써 열에너지를 직접 전달받을 수 있어 본 발명의 열효율 개선이라는 목적에 부합한다.

[0034] 본 발명의 실시예에서 사용되는 유로들(120a, 120b, 120c, 120d, 120e, 120f, 120g)은 직선형태를 갖고, 이에 대한 유로들의 형상들은 도2 내지 도 7에서 도시된 바와 같을 수 있다.

[0035] 또한, 본 발명의 실시예에서 사용되는 유로들(120h)은 적어도 1개 이상의 유로가 휘어진 형태를 포함할 수 있고, 이에 대한 유로들(120h)의 형상들은 도 8 내지 도 9에서 도시된 바와 같을 수 있다. 도 8의 경우 유로(120h) 전체가 휘어진 형태를 갖고, 도 9의 경우는 유로(120h)가 휘어진 형태를 포함한다. 휘어진 형태를 다양할 수 있어, 본원의 도면에 도시된 유로들(120h)의 형상에 제한되지 않는다. 아울러, 유로(120h)가 휘어짐으로써 유체(120h)의 이동이 제한을 받음으로써 스털링 엔진의 에너지 효율이 떨어질 수 있으므로 유로(120h)의 휘어진 형태를 유로(120h)가 가급적 최소한 포함하는 것이 바람직할 것이다.

[0036] 본 발명의 실시예에서 실린더원주(110)와 복수 개의 유로들(120a, 120b, 120c, 120d, 120e, 120f, 120g, 120h)이 만나서 형성되는 복수 개의 지점들 간의 인접거리가 동일할 수 있고, 이에 대해서는 도 2 내지 도 5에서 도시하고 있다. 상기 인접거리들을 동일하게 함으로써, 실린더(100) 내부의 유체가 균일하게 유출 및 유입될 수 있다. 균일한 유출 및 유입으로 실린더(100) 내 유체의 이동이 원활함으로써, 엔진의 에너지 효율이 향상될 수 있다.

[0037] 이하, 본 발명의 실시예에 대해 서술한다.

[0038] 스털링 엔진의 기본형 알파 스털링 엔진에 본 발명이 적용된 실시예를 도 6에서 도시한다. 도 6은 기본 개념도로서 알파 스털링 엔진에 대해 구체적으로 나타내지는 않지만, 본 발명이 적용되어 작용하는 원리에 대해서 간단하고 명확하게 나타낸다. 또한, 두 피스톤들(130)은 하나의 크랭크 축(150)에 일정한 위상차이를 이루도록 연결되어야 하나, 본 발명의 특징과는 무관하여 이에 대해 엄밀하게 도면에 도시하지는 않았다.

[0039] 1개의 유로(120g)가 고온부 실린더, 저온부 실린더 각각에 연결되고, 연결 방식은 각 실린더(100)의 실린더원주(110) 접선방향으로 실린더벽(112)에 연결된다. 유체의 흐름에 대해서는 도시하지 않았으나, 알파 스털링 엔진의 작동으로 상기 유로(120g)를 통해 유입 및 유출되는 유체는 실린더(100) 내부에서 소용돌이를 형성하게 된다. 또한, 유로경로의 최소화를 위해 양 실린더(100) 간 연결되는 유로(120g)는 직선형태를 갖을 수 있다.

[0040] 상기 도 6에서는 도시하지는 않았으나, 경우에 따라서는 알파 스털링 엔진의 실린더(100)에 연결되는 유로(120g)는 복수 개가 될 수 있다.

[0041] 또한, 본원의 도면에서는 나타내지 않았지만, 베타 스털링 엔진에도 본 발명의 원리를 적용시킬 수 있다. 디스플레이서의 외벽에 긴 홈을 스크류 형식으로 형성시켜, 디스플레이서의 움직임을 통해 이동하는 유체의 흐름을 실린더벽을 접촉하는 소용돌이로 형성시킬 수 있다. 상기와 같은 원리로 본 발명은 알파 스털링 엔진에만 적용될 수 있는 것이 아니다.

[0042] 도 7 내지 도 9에서는 본 발명의 실시예를 일반적인 알파 스털링 엔진이 아닌, 1개의 실린더(100) 내에서 2개의 피스톤(130)이 180도로 배치된 알파 스털링 엔진에 적용하여 나타낸 도면들이다. 상기 도 7 내지 도 9는 유로(120h)의 형상만 다른 실시예들이다.

[0043] 상기 도면들에서 (a)는 실린더(100)의 하부영역에 유체가 존재하는 경우를 나타내고, (b)는 실린더(100)의 상부영역에 유체가 존재하는 경우를 나타낸다. 또한, 간단하고 명확한 설명을 위해 도면에는 나타내지 않았으나, 실린더(100)의 상부영역이 고온부를 의미한다.

[0044] 스털링 엔진의 작동으로, 열에너지를 실린더(100)의 상부영역에 가함으로써 상기 상부영역은 고온의 유체를 포함하게 된다. 열에너지에 의해 유체가 팽창함으로써 실린더(100)의 상부영역에 위치한 피스톤(130)은 하강하고, 실린더(100)의 하부영역에 위치한 피스톤(130) 역시 하강한다. 상기 하부영역의 피스톤(130)이 하강함으로써 실린더(100) 하부영역에 위치한 유체들은 유로(120h)를 통해 실린더(100)의 상부영역으로 이동하게 된다.

[0045] 도 7 또는 도 8의 경우 유로(120h)는 실린더원주(110)의 접선방향으로 연결되었기에, 실린더(100) 내부로 유입되는 유체는 소용돌이를 형성하게 된다. 다만, 도 9의 경우 유로(120h)는 실린더원주(110)의 접선방향이 아닌, 실린더원주(110)의 접선면에 위치하도록 실린더(100)에 연결되었기에 실린더(100) 내부로 유입된 유체는 소용돌이를 형성하지는 않는다.

[0046] 본 발명의 또 다른 실시예로서, 실린더(100)에 복수 개의 유로들(120a, 120b, 120c, 120d, 120e, 120f, 120g, 120h)을 실린더원주 혹은 실린더벽에 접선방향으로 배치하는 경우 상기 유로의 중심선을 포함하는 단면들을 가정했을 때, 상기 복수 개의 유로들(120a, 120b, 120c, 120d, 120e, 120f, 120g, 120h)에 대한 상기 단면들이 동일평면상에 배치되지 않도록 설계할 수 있다. 구체적으로, 실린더벽(112)에 복수 개의 유로들(120a, 120b, 120c, 120d, 120e, 120f, 120g, 120h)을 상기 서술한 바와 같이 배치하였을 때, 각 유로를 통해 실린더()100 내로 유입된 유체들은 실린더(100) 내부에서 초기에 하나의 유체로 집중되어 유체 덩어리를 형성하지 않게 된다. 반면, 상기 복수 개의 유로들(120a, 120b, 120c, 120d, 120e, 120f, 120g, 120h)에 대한 상기 단면들이 동일평면상에 배치되도록 설계한 경우, 실린더(100) 내로 유입된 유체들은 실린더(100) 내부에서 초기에 하나의 유체로 집중되어 부피가 커진 유체덩어리의 상태로 실린더(100) 내부 벽면을 타 소용돌이를 형성하면서 열전달을 이루게 된다.

[0047] 상기 복수개의 유로들(120a, 120b, 120c, 120d, 120e, 120f, 120g, 120h)에 대한 상기 단면들이 동일평면상에 배치되지 않도록 설계하였을 때, 실린더(100) 내부로 유입된 유체들이 하나의 유체 덩어리로 형성되지 않은 채 여러 갈래의 유체줄기로 실린더(100) 내부 벽면을 타면서 소용돌이를 형성하여 실린더(100) 내부 유체들의 표면적 증가로 보다 효율적인 열전달이 가능할 수 있다.

[0048] 이상, 본 발명의 일 실시 예에 대하여 설명하였으나, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서, 구성 요소의 부가, 변경, 삭제 또는 추가 등에 의해 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있을 것이며, 이 또한 본 발명의 권리범위 내에 포함된다고

할 것이다.

부호의 설명

[0049] 10, 110 : 실린더원주

20, 120a, 120b, 120c, 120d, 120e, 120f, 120g, 120h : 유로

100 : 실린더

110a, 110b : 유로부근 실린더원주

112 : 실린더벽

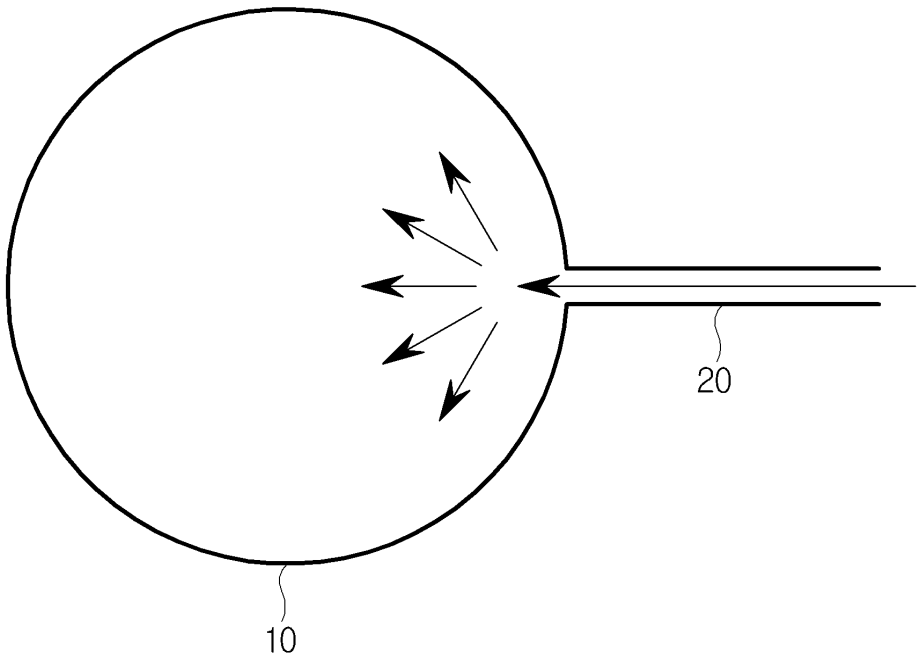
130 : 피스톤

140 : 커넥팅로드

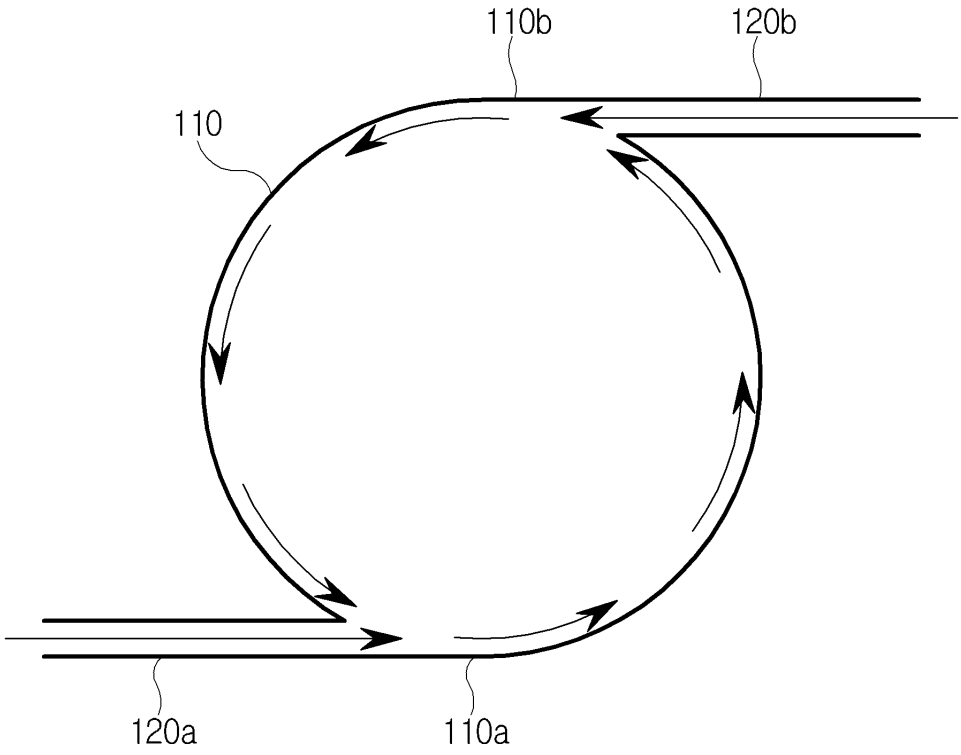
150 : 크랭크축

도면

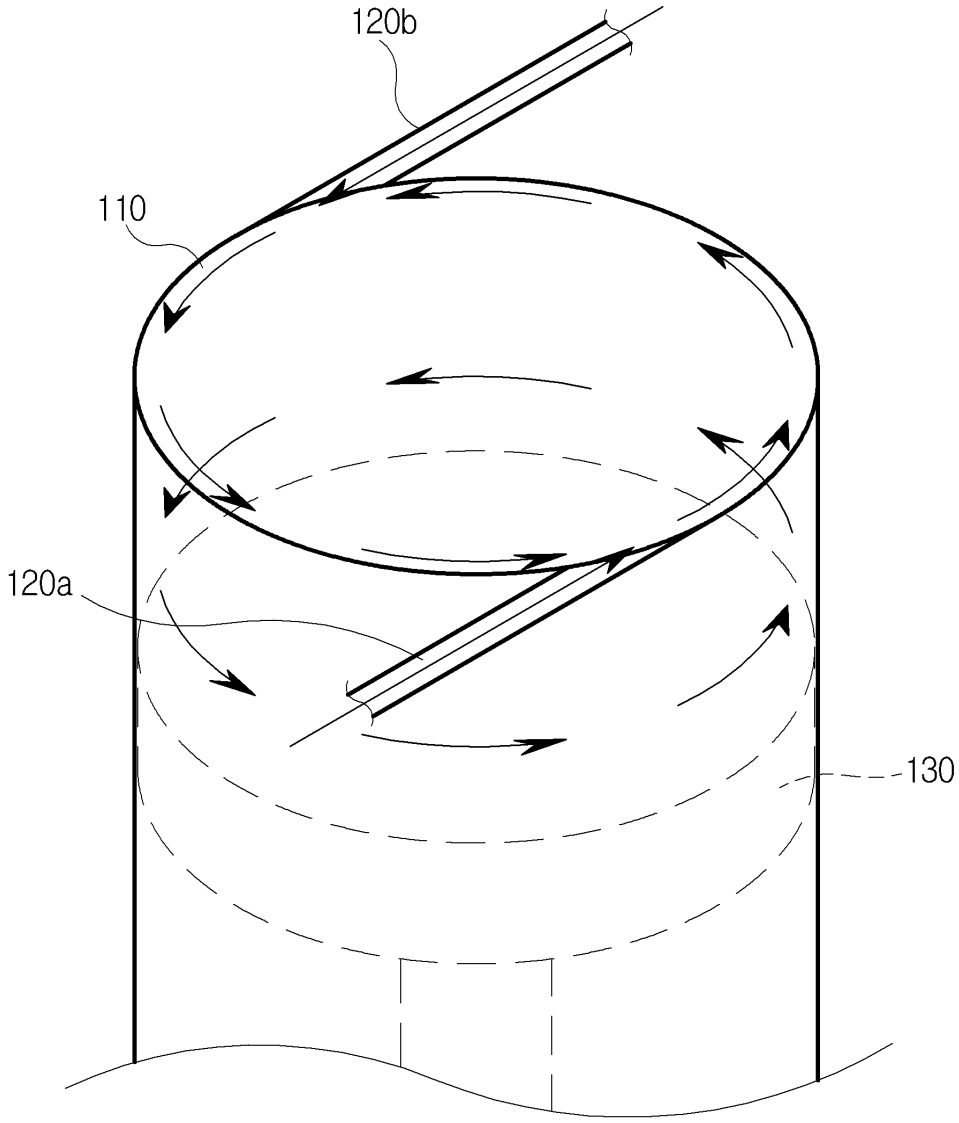
도면1



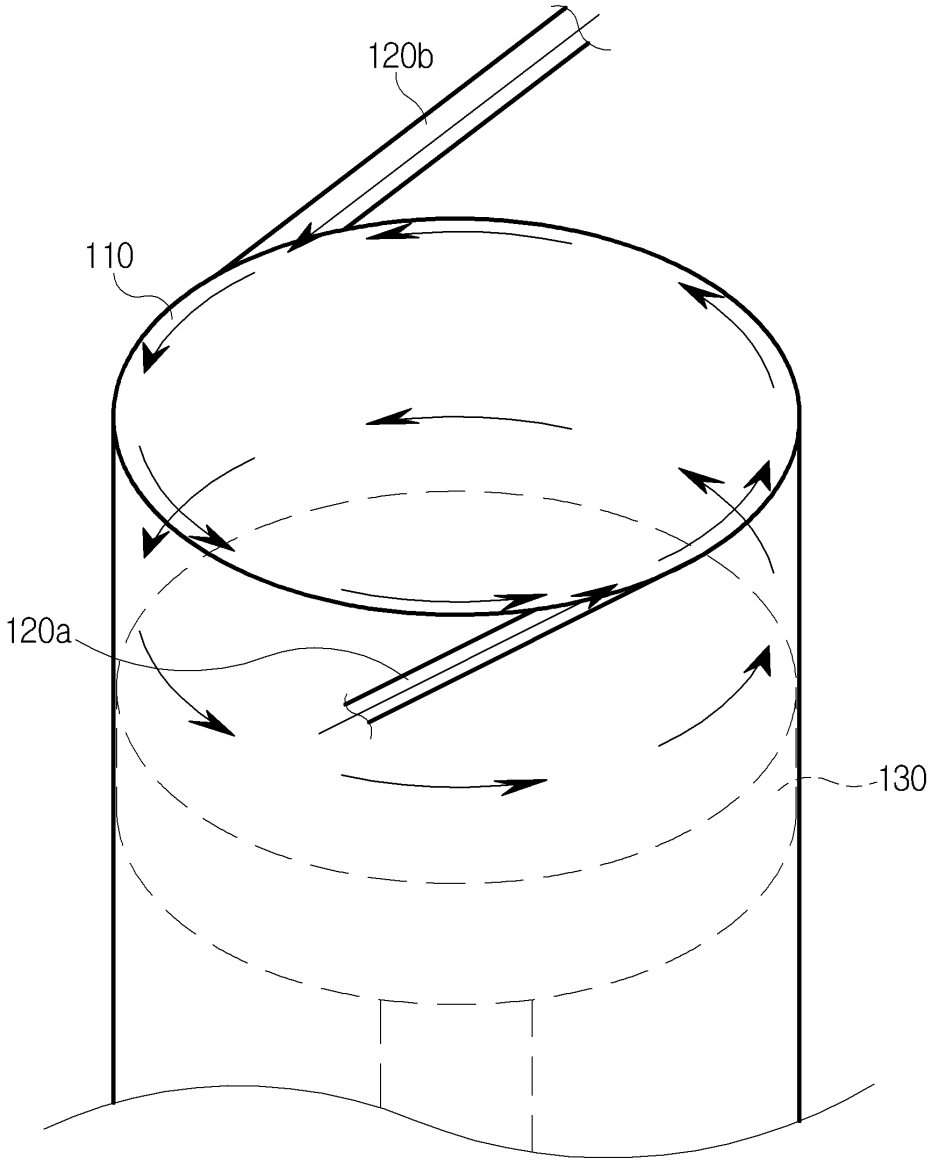
도면2



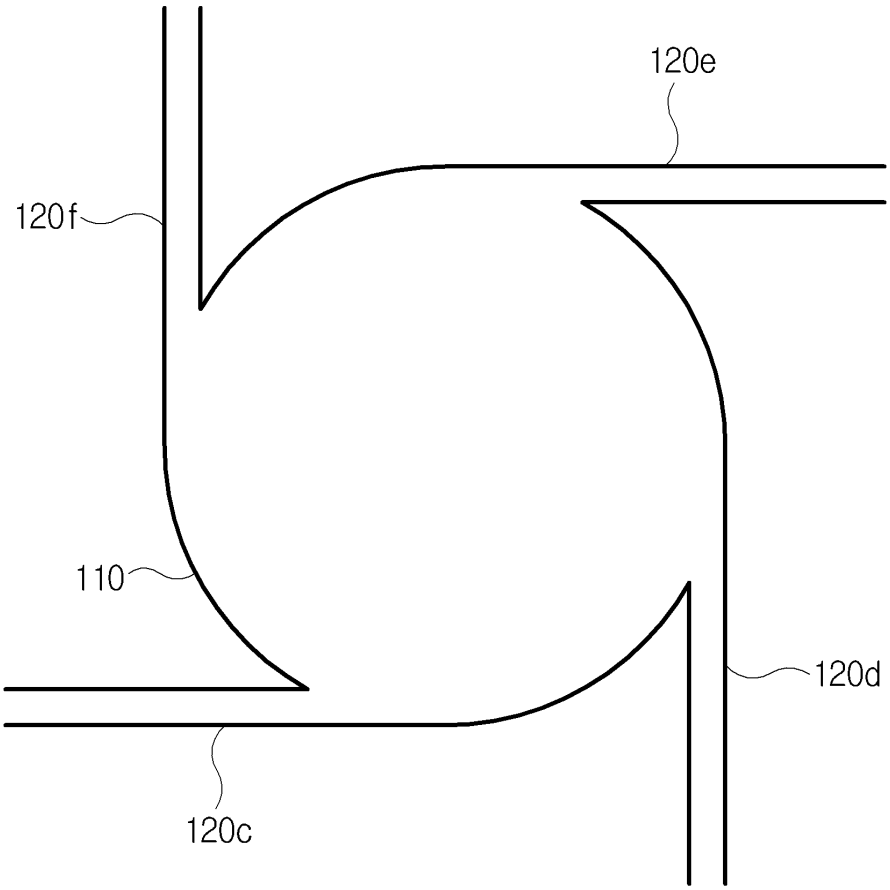
도면3



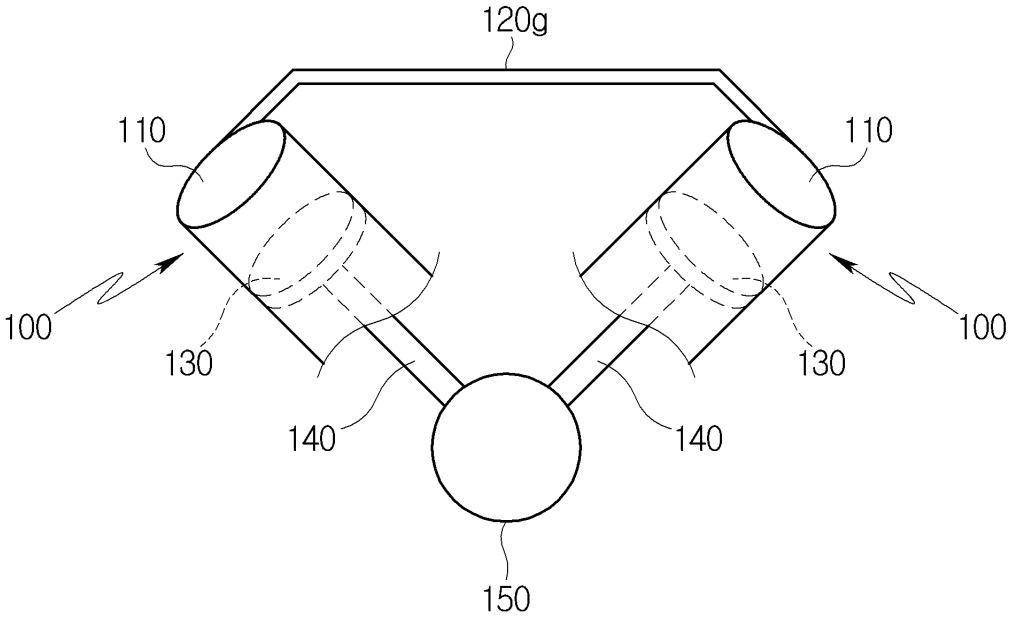
도면4



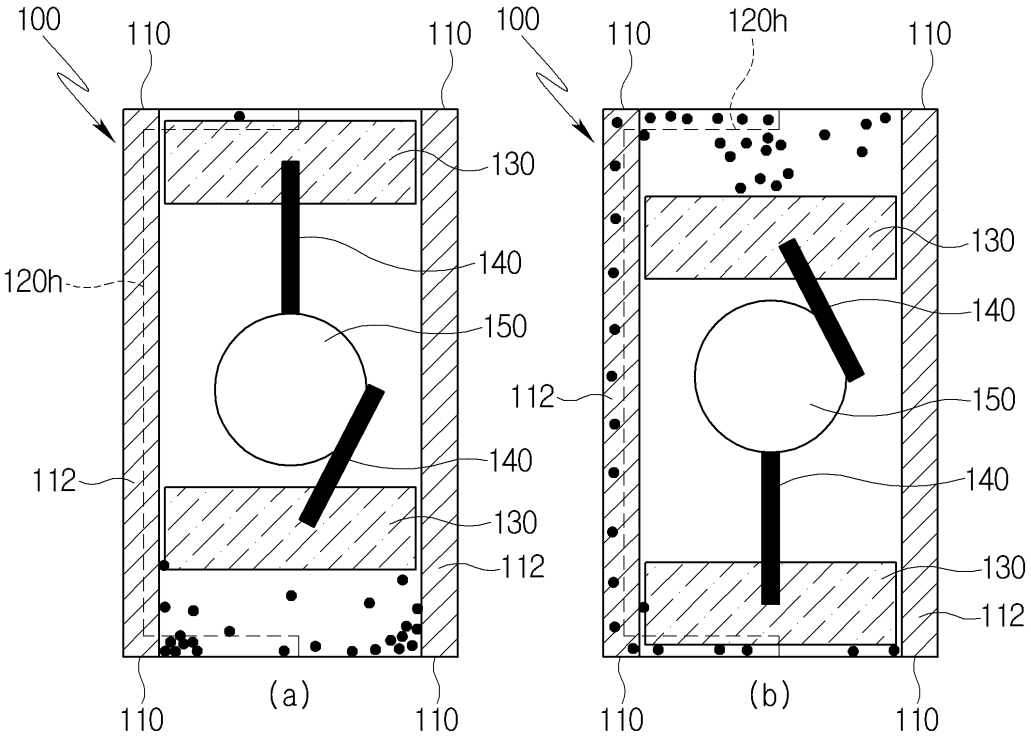
도면5


120e
120f
110
120d
120c

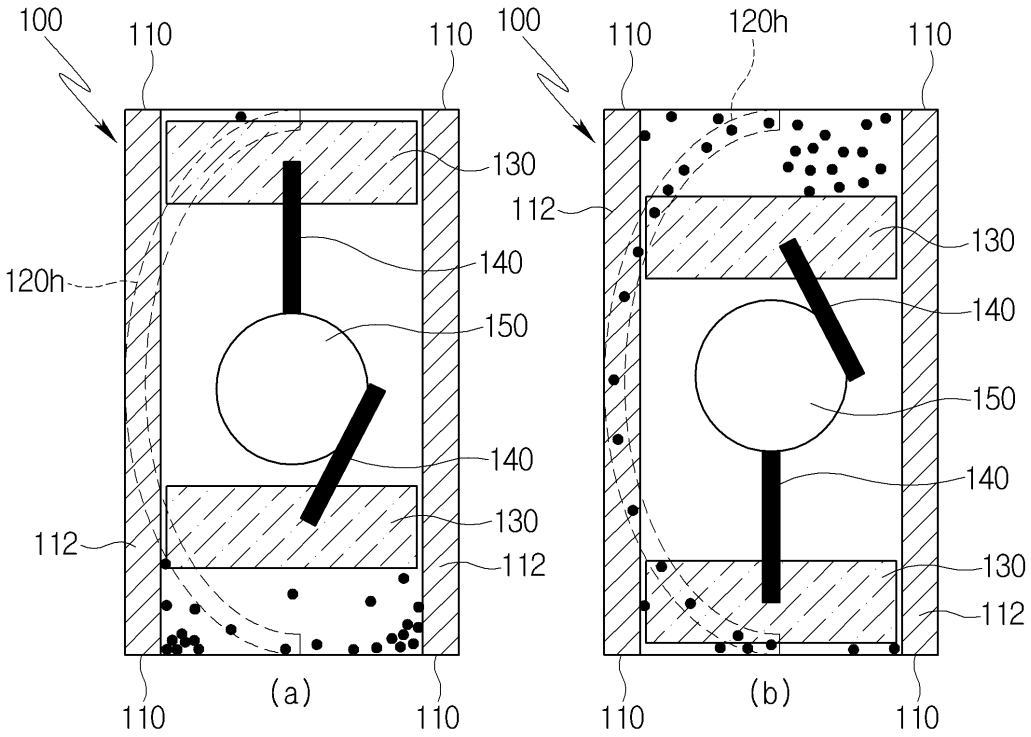
도면6


120g
110
110
100
100
130
130
140
140
150

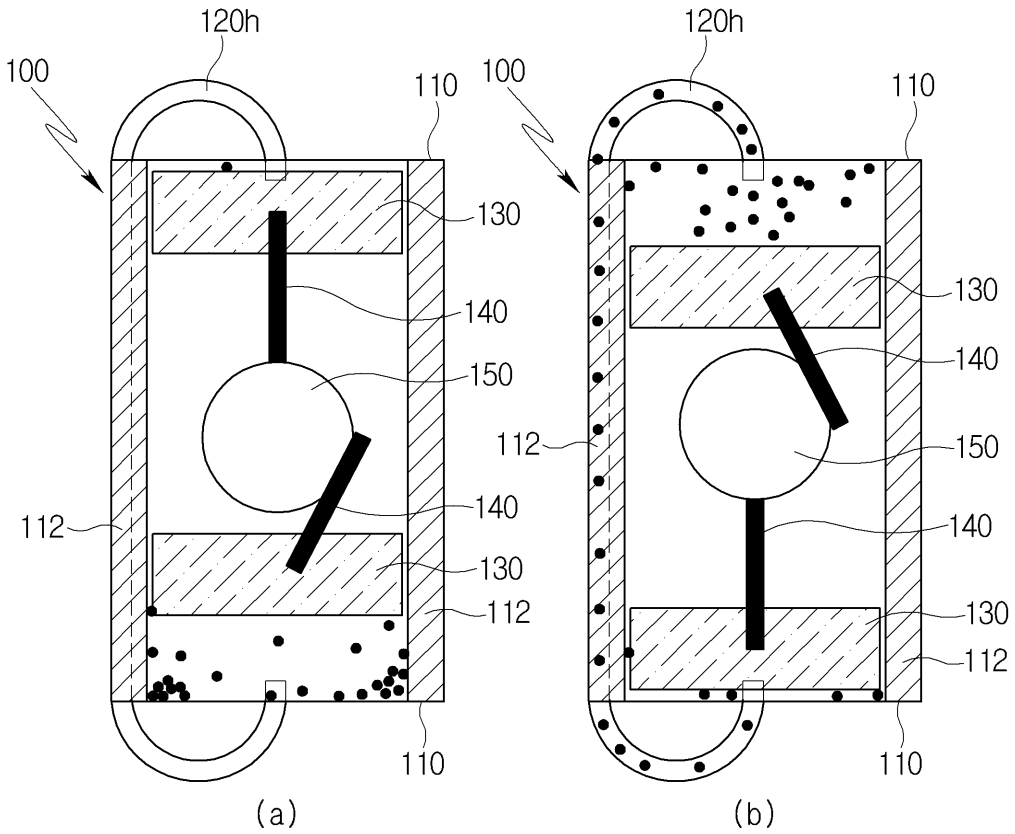
도면7


100
110
110
130
120h
140
150
112
140
130
112
110
(a)
110
100
110
120h
110
130
140
112
150
140
130
112
110
(b)
110

도면8


100
110
110
130
120h
140
150
140
112
130
112
110
(a)
110
100
110
120h
110
112
130
140
150
140
130
112
110
(b)
110

도면9


120h
100
110
130
140
150
112
140
130
112
110
(a)
120h
100
110
130
140
112
150
140
130
112
110
(b)