



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년04월05일  
(11) 등록번호 10-2235786  
(24) 등록일자 2021년03월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F02B 53/14 (2021.01) F02B 53/04 (2006.01)  
F02B 53/12 (2006.01) F02B 55/08 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
F02B 53/14 (2021.01)  
F02B 53/04 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-0149231  
(22) 출원일자 2019년11월20일  
심사청구일자 2019년11월20일  
(65) 공개번호 10-2021-0028548  
(43) 공개일자 2021년03월12일  
(30) 우선권주장  
1020190109406 2019년09월04일 대한민국(KR)  
(56) 선행기술조사문헌  
KR101076275 B1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
이영훈

(72) 발명자  
권준

이영훈

(74) 대리인  
신무연

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 장기정

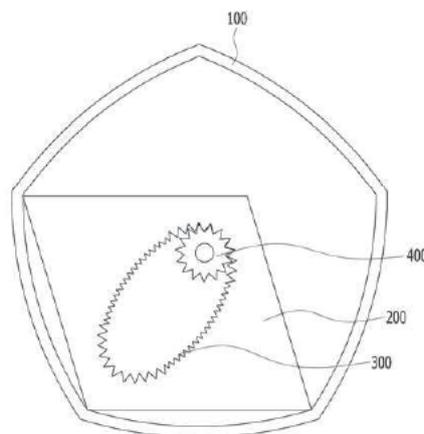
(54) 발명의 명칭 로터의 회전운동을 이용한 동력발생장치

(57) 요약

본 발명에 따르면, 로터의 회전을 이용한 동력발생장치로서, 상기 동력발생장치에서 발생한 동력이 동력이용장치에 전달된다고 할 때, 곡선 형태를 이루는 n개(단,  $n \geq 5$ )의 변이 연결되어 형성된 다변형의 하우징; 상기 하우징 내부에 존재하고, m개(단,  $m > 2$ )의 변이 연결되어 다변형을 이루며, m개의 꼭지점 중 적어도 하나 이상이 상기 하우징 내부면에 접촉하면서 회전하는 상기 로터; 및 상기 로터 내부에 존재하고 타원형 형상을 가지며, 상기 동력이용장치에 동력을 전달하는 메인샤프트와 접촉하는 랙을 포함하는 것을 특징으로 하는 동력발생장치를 제시한다.

대표도 - 도1

10



(52) CPC특허분류

*F02B 53/12* (2013.01)

*F02B 55/08* (2013.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

로터의 회전을 이용한 동력발생장치로서,

상기 동력발생장치에서 발생한 동력이 동력이용장치에 전달된다고 할 때,

곡선 형태를 이루는  $n$ 개(단,  $n \geq 5$ )의 변이 연결되어 형성된 다변형의 하우징;

상기 하우징 내부에 존재하고,  $m$ 개(단,  $m > 2$ )의 변이 연결되어 다변형을 이루며,  $m$ 개의 꼭지점 중 적어도 하나 이상이 상기 하우징 내부면에 접촉하면서 회전하는 상기 로터; 및

상기 로터 내부에 존재하고 타원형 형상을 가지며, 상기 동력이용장치에 동력을 전달하는 메인샤프트와 접촉하는 랙;

을 포함하고,

상기 하우징 내부 공간이 상기 로터에 의해 2개의 공간으로 분리되고, 상기 분리된 공간 각각을 제1 공간, 제2 공간이라고 할 때,

상기 제1 공간에 위치하는 어느 하나 이상의 연료 주입부에서 연료가 주입되어, 상기 제1 공간이 늘어나고 상기 제2 공간이 줄어들도록 상기 로터가 특정 방향으로 움직이면서 연결된 메인샤프트가 회전하는 것을 특징으로 하는 동력발생장치.

**청구항 2**

제1 항에 있어서,

상기 타원형 형상을 가지는 랙의 양쪽 끝 부분의 곡률이 제1 곡률이고, 상기 랙의 나머지 부분의 곡률이 제2 곡률인 상태에서,

상기 랙의 외곽선과 상기 메인샤프트의 외곽선 각각이 톱니로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 동력발생장치.

**청구항 3**

제1 항에 있어서,

상기 하우징의 각 변에 점화 플러그, 연료 주입부가 존재하고, 상기 점화 플러그는 상기 하우징의 각 변의 양쪽 끝 중 어느 하나에 편향된 위치에 존재하는 것을 특징으로 하는 동력발생장치.

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

제1 항에 있어서,

i) 상기 제1 공간이 제 $p$  소정 부피까지 늘어나고 상기 제2 공간이 제 $q$  소정 부피까지 줄어든 경우, 상기 제1 공간에 연료가 더 이상 주입되지 않고 상기 제2 공간에 연료가 주입되기 시작하며,

ii) 상기 제2 공간이 상기 제 $p$  소정 부피로 늘어나고 상기 제1 공간이 상기 제 $q$  소정 부피로 줄어들 때까지, 상기 제1 공간에 포함된 연료를 압축하고 상기 제2 공간에 연료를 주입하는 것을 특징으로 하는 동력발생장치.

**청구항 6**

제5 항에 있어서,

상기 압축된 연료를 포함하는 상기 제1 공간에 제1 폭발을 발생시키면서, 상기 제2 공간에 압력을 가하고 상기

메인샤프트가 상기 특정 방향으로 회전하도록 상기 로터에 동력을 전달하는 것을 특징으로 하는 동력발생장치.

**청구항 7**

제6 항에 있어서,

i) 상기 제1 폭발이 발생한 후 상기 제1 공간에서는 배기가 진행되고, 상기 제2 공간에서는 압축된 연료에 제2 폭발을 발생시키면서, 상기 제1 공간에 압력을 가하고 상기 메인샤프트가 상기 특정 방향으로 회전하도록 상기 로터에 동력을 전달하며,

ii) 상기 제2 폭발이 발생한 후 상기 제1 공간에서는 배기가 완료되고 다시 연료의 주입이 진행되며, 상기 제2 공간에서는 배기가 진행되는 것을 특징으로 하는 동력발생장치.

**청구항 8**

제5 항에 있어서,

상기 제1 공간에 연료가 주입되기 직전 또는 연료의 주입이 진행될 때, 상기 메인샤프트는 외부기기로부터 압력을 전달받고 상기 로터가 상기 특정 방향으로 움직이도록 압력을 가하며,

상기 제2 공간에 연료가 주입되기 직전 또는 연료의 주입이 진행될 때, 상기 메인샤프트는 외부기기로부터 압력을 전달받고 상기 로터가 상기 특정 방향으로 움직이도록 압력을 가하는 것을 특징으로 하는 동력발생장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 동력발생장치에 관한 것으로, 구체적으로는 로터의 회전을 이용한 동력발생장치로서, 상기 동력발생장치에서 발생한 동력이 동력이용장치에 전달된다고 할 때, 곡선 형태를 이루는 n개(단,  $n \geq 5$ )의 변이 연결되어 형성된 다변형의 하우징; 상기 하우징 내부에 존재하고, m개(단,  $n > m$ )의 변이 연결되어 다변형을 이루며, m개의 꼭지점 중 적어도 하나 이상이 상기 하우징 내부면에 접촉하면서 회전하는 상기 로터; 및 상기 로터 내부에 존재하고 타원형 형상을 가지며, 상기 동력이용장치에 동력을 전달하는 메인샤프트와 접촉하는 랙을 포함하는 것을 특징으로 하는 동력발생장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 로터를 이용한 동력발생장치는 로터의 회전을 이용하여 실린더, 챔버 또는 하우징의 구조와 상호작용하며 연료주입-연료압축-폭발-배기의 4행정을 연속적으로 시행하는 장치이다.

[0003] 종래의 로터를 이용한 동력발생장치는 로터 자체 또는 로터와 연결된 크랭크 등을 이용한 회전으로 동력을 얻었다. 이러한 과정에서 회전 자체에서 발생하는 비효율성과 구동축의 방향으로 힘이 발생할수록 출력이 감소하는 문제점이 있었다.

[0004] 따라서, 본 발명자는 로터의 회전운동을 이용한 동력발생장치를 제안하고자 한다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명은 상술한 문제점을 모두 해결하는 것을 목적으로 한다.

[0006] 본 발명은 톱니 바퀴 형태의 랙, 메인샤프트를 이용하여 적은 힘으로도 로터 내 랙이 메인 샤프트를 움직일 수 있도록 하는 것을 다른 목적으로 한다.

[0007] 본 발명은 동력발생장치의 회전 과정에 있어서, 초기에 외부의 힘이 가해지지만 하면, 이후 회전 관성력 등을 통해 지속적으로 회전동력이 발생할 수 있도록 하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

[0008] 본 발명은 적은 수의 부품 수를 이용하여 기본적인 연료주입-압축-폭발-배기의 행정이 실현되도록 하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 상기한 바와 같은 본 발명의 목적을 달성하고, 후술하는 본 발명의 특징적인 효과를 실현하기 위한, 본 발명의 특징적인 구성은 하기와 같다.

[0010] 본 발명의 일 태양에 따르면, 로터의 회전을 이용한 동력발생장치로서, 상기 동력발생장치에서 발생한 동력이 동력이용장치에 전달된다고 할 때, 곡선 형태를 이루는 n개(단,  $n \geq 5$ )의 변이 연결되어 형성된 다변형의 하우스징; 상기 하우스징 내부에 존재하고, m개(단,  $n > m$ )의 변이 연결되어 다변형을 이루며, m개의 꼭지점 중 적어도 하나 이상이 상기 하우스징 내부면에 접촉하면서 회전하는 상기 로터; 및 상기 로터 내부에 존재하고 타원형 형상을 가지며, 상기 동력이용장치에 동력을 전달하는 메인샤프트와 접촉하는 랙을 포함하는 것을 특징으로 하는 동력발생장치가 제공된다.

**발명의 효과**

[0011] 본 발명에 의하면, 다음과 같은 효과가 있다.

[0012] 본 발명은 톱니 바퀴 형태의 랙, 메인샤프트를 이용하여 적은 힘으로도 로터 내 랙이 메인 샤프트를 움직일 수 있도록 하는 효과가 있다.

[0013] 본 발명은 동력발생장치의 회전 과정에 있어서, 초기에 외부의 힘이 가해지지만 하면, 이후 회전 관성력 등을 통해 지속적으로 회전동력이 발생할 수 있도록 하는 효과가 있다.

[0014] 본 발명은 적은 수의 부품 수를 이용하여 기본적인 연료주입-압축-폭발-배기의 행정이 실현되도록 하는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따라 동력발생장치의 개략적인 구성을 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 랙 및 메인샤프트의 작동 원리를 구체적으로 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 하우스징에 점화플러그가 설치된 모습을 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따라 각 행정에 따른 하우스징 내 로터의 움직임은 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따라 로터의 변의 변형된 모습을 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따라 하우스징을 병렬적으로 배치한 모습을 나타낸 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따라 두개의 하우스징이 대칭되도록 배치된 모습을 나타낸 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라 로터에 포함된 스프링 및 실링패드를 나타낸 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0016] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

[0017] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 하기 위하여, 본 발명의 바람직한 실시예들에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0018] 본 발명은 로터(200)의 회전을 이용한 동력발생장치(10)에 대해서 나타내고 있고, 상기 동력발생장치(10)에서 발생한 동력이 동력이용장치에 전달될 수 있다. 상기 동력이용장치는 엔진을 이용하는 장치는 모두 포함할 수

있을 것이다.

- [0019] 또한, 다른 실시예로 본 발명의 동력발생장치(10)는 발전기로 사용될 수도 있을 것이다.
- [0020] 아래에서는 동력발생장치(10)에서 동력이 발생하는 프로세스에 대해서 서술하도록 하겠다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따라 동력발생장치의 개략적인 구성을 나타내는 도면이다.
- [0022] 우선, 곡선 형태를 이루는 n개의 변이 연결되어 형성된 다변형의 하우징(100)이 상기 동력발생장치(10)에 포함될 수 있다. 참고로, 상기 n은  $n \geq 5$ 를 만족해야 한다. 대개는  $n = 5$ 에 해당하여 상기 하우징(100)은 오각형의 형태를 이룰 수 있을 것이다.
- [0023] 이때, 다른 실시예에 따라 n은  $5k + 3(k \geq 1)$ 을 만족할 수도 있다.
- [0024] 또한, 상기 하우징(100)의 내부에는 m개의 변이 연결되어 다변형을 이루며, m개의 꼭지점 중 적어도 하나 이상이 하우징(100) 내부면에 접촉하면서 회전하는 로터(200)가 포함되어 있다.
- [0025] 참고로, 상기 m은  $m \geq 2$ 을 만족하며, 대개 m은 4를 의미하여 상기 로터(200)는 사각형을 이룰 수 있다. 구체적으로는 상기 도 1과 같이 평행사변형의 형태를 이룰 수 있을 것이다.
- [0026] 이때, 다른 실시예에 따라 m은  $2k+2(k \geq 1)$ 를 만족할 수도 있다.
- [0027] 또한, 다른 실시예로  $n=5$ ,  $m=8$ 인 경우에도 본 발명의 동력발생장치(10)가 동작할 수도 있다.
- [0028] 또한, 상기 로터(200)는 회전할 때, 꼭지점 4개 중 적어도 하나 이상이 하우징(100) 내부면에 접촉하면서 회전할 수 있을 것이다. 회전하는 방식에 대해서는 뒤에서 자세히 서술하도록 하겠다.
- [0029] 또한, 상기 로터(200) 내부에는 타원형 형상을 가지는 랙(300)과 동력이용장치에 동력을 전달하는 메인샤프트(400)가 존재할 수 있다. 특히, 상기 랙(300)과 메인샤프트(400)는 서로 접촉하는 위치에 존재하며 이에 대해서는 도 2와 함께 살펴보도록 하겠다.
- [0030] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 랙 및 메인샤프트의 작동 원리를 구체적으로 나타낸 도면이다.
- [0031] 상기 도 2에서 볼 수 있듯이, 랙(300)은 타원형 형상을 가지며, 외곽선이 톱니바퀴 형태로 이루어져 있다. 또한, 메인샤프트(400)의 외곽선 역시 톱니바퀴 형태로 이루어져 있다.
- [0032] 설명을 돕기 위해, 랙(300)의 타원형 형상 중 양쪽 끝 부분의 곡률을 제1 곡률, 랙(300)의 나머지 부분의 곡률을 제2 곡률로 상정할 수 있다. 또한, 메인샤프트(400)의 단면이 톱니바퀴와 같은 형태로 이루어져 있는데, 이때의 톱니바퀴의 높이를 소정 높이라고 상정할 수 있다.
- [0033] 위와 같은 경우에서, 랙(300)의 내측 중 제1 곡률에 해당하는 파트(도 2에서 'a' 파트)에는 상기 소정 높이와 동일한 높이를 가지는 복수의 톱니바퀴가 존재하고, 랙(300)의 내측 중 제2 곡률에 해당하는 파트(도 2에서 'b' 파트)에는 소정 높이보다 작은 높이를 가지는 복수의 톱니가 존재할 수 있다.
- [0034] 즉, 도 2에 도시된 바와 같이, a 파트에서는 랙(300)의 톱니의 높이가 높고, b 파트에서는 랙(300)의 톱니의 높이가 낮은 것을 확인할 수 있다.
- [0035] 이는, 랙(300)의 a 파트에서 메인샤프트(400)와 동일한 모양을 지니도록 하여 강한 힘을 전달받아 로터(200)를 회전시키고 동력전달의 중단을 예방하기 위함이다. 또한, 메인샤프트(400) 톱니바퀴의 원활한 운동을 위해 랙(300)의 톱니바퀴의 곡률이 변화하는 부분에서 톱니의 높이를 달리 하였다.
- [0036] 로터(200)로부터 동력을 전달받음과 전달함을 반복할 수 있도록 로터(200)의 랙(300)과 메인샤프트(400)의 톱니바퀴는 항상 접촉할 수 있을 것이다. 이때, 전술한 바와 같이 랙(300)의 톱니 중 일부는 다른 부분과 높이를 달리할 수 있다.
- [0037] 이에 따라, 본 동력발생장치(10)의 노킹 현상을 방지할 수 있고, 랙(300)과 메인샤프트(400)의 접촉불량으로 인한 동력전달의 중단을 예방할 수 있다.
- [0038] 또한, 다른 실시 예로, 랙(300)에 존재하는 복수의 톱니바퀴의 높이가 모두 동일한 경우를 고려할 수 있다.
- [0039] 랙(300)에 포함된 톱니의 이빨이 크거나 이빨 사이의 간격이 넓으면, 랙(300)의 복수의 톱니바퀴 높이가 동일해도 동력발생장치(10)가 동작할 수 있다. 즉, 랙(300)의 모든 톱니바퀴의 높이가 동일하더라도 상기 동력발생장치(10)가 작동될 수 있는 것이다.

- [0040] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 하우징에 점화플러그가 설치된 모습을 나타낸 도면이다.
- [0041] 하우징(100)의 각 변에는 점화 플러그(500), 연료 주입부(흡입포트), 배기부 등이 존재하며, 특히 상기 점화 플러그(500)는 하우징(100)의 각 변의 양쪽 끝 중 어느 하나에 편향된 위치에 존재할 수 있다.
- [0042] 상기 점화 플러그(500), 상기 연료 주입부(미도시), 상기 배기부(미도시) 등은 동력발생장치(10)가 회전함에 있어서 필요한 요소들이다.
- [0043] 상기 점화 플러그(500)는 폭발 행정, 상기 연료 주입부는 연료주입 행정, 상기 배기부는 배기 행정 등에서 역할을 수행한다.
- [0044] 이때, 폭발 행정이 수행될 때, 로터(200)가 보다 강한 회전력을 가질수록 메인샤프트(400)를 통해 동력이용장치에 전달되는 동력이 강해질 수 있을 것이다. 대개, 회전하는 물체의 중앙부 보다 가장자리에 힘을 가할 때 회전력이 강해지므로, 폭발이 로터(200)의 중앙부가 아닌 가장자리부에 발생할 때 로터(200)의 회전력 역시 강해질 것이다.
- [0045] 따라서, 도 3과 같이, 점화 플러그(500)는 하우징(100)의 각 변의 양 끝 중 어느 하나에 편향된 위치에 존재할 수 있다.
- [0046] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따라 각 행정에 따른 하우징 내 로터의 움직임 을 나타낸 도면이다.
- [0047] 각 행정에 따른 하우징(100) 내 로터의 움직임을 서술하기 전에, 설명의 편의상 하우징(100) 내부 공간이 로터(200)에 의해 2개의 공간으로 분리되고, 상기 분리된 공간 각각을 제1 공간, 제2 공간이라고 상정할 수 있다.
- [0048] 구체적으로, 로터(200)에 의해 분리된 하우징(100) 내부 공간 중 특정 시점에서 아래 공간을 제1 공간, 위 공간을 제2 공간이라고 상정할 수 있는 것이다. 물론, 로터(200)의 회전에 따라 제1 공간이 위 공간이 될 수도 있고, 제2 공간이 아래 공간이 될 수도 있을 것이다. 참고로, 제1 공간 및 제2 공간에서 한번의 호(회전)운동마다 서로 다른 두개의 행정이 동시에 이루어질 수 있을 것이다.
- [0049] 예를 들면, 도 4(a)에서 로터(200)에 의해 분리된 공간 중 아래 좁은 공간을 제1 공간, 위 넓은 공간을 제2 공간이라고 상정할 수 있다. 이때, 제1 공간에 위치하는 어느 하나 이상의 연료 주입부(흡입포트)에서 연료(ex 가솔린 연료)가 주입되어, 제1 공간이 늘어나고, 제2 공간이 줄어들도록 로터(200)가 특정 방향(시계 방향)으로 회전하면서 연결된 메인샤프트(400) 역시 회전할 수 있다. 참고로, 도면에서는 특정방향으로 시계 방향을 설정 하였으나, 설정에 따라 반시계 방향으로 설정될 수도 있을 것이다.
- [0050] 다음으로, 도 4(b)와 같이, 연료의 주입으로 인해 높아진 압력으로 로터(200)가 하우징(100)의 반대쪽 대각선을 향해 호운동(회전)을 할 수 있다. 이와 같이 로터(200)가 호운동(회전)을 하면, 상기 로터(200)에 포함된 랙(300)이 메인샤프트(400)의 톱니바퀴에 회전력을 부여할 수 있다.
- [0051] 도 4(c)를 살펴보면, 아래에 위치하는 제1 공간이 제p 소정 부피까지 늘어나고, 위에 위치하는 제2 공간이 제q 소정 부피까지 줄어든 경우로서, 제1 공간에는 연료가 더 이상 주입되지 않고, 제2 공간에 연료가 주입되기 시작한다.
- [0052] 즉, 제1 공간의 부피가 일정 수준(ex 제p 소정 부피)에 도달하면, 제1 공간에는 연료가 더 이상 주입되지 않게 되고, 제2 공간에 연료가 주입되기 시작하는 것이다.
- [0053] 또한, 도 4(d)에서 볼 수 있듯이, 제2 공간이 제p 소정 부피까지 늘어나고, 제1 공간이 제q 소정 부피까지 줄어들 때까지, 제1 공간에 포함된 연료는 압축되고, 제2 공간에는 연료가 주입될 수 있다.
- [0054] 참고로, 상기 도 4(d)의 제1 공간이 제q 소정 부피, 제2 공간이 제p 소정 부피로 도 4(c)의 제1 공간(제p 소정 부피), 제2 공간(제q 소정 부피)과 동일하게 표현하였으나, 경우에 따라서는 도 4(d)의 제1 공간은 제q+1 소정 부피, 제2 공간은 제p+1 소정 부피 등으로 도 3(c)의 부피와 다르게 설정될 수 있다.
- [0055] 또한, 도 4(d)에서는 제2 공간에서의 연료 주입으로 인한 압력과, 메인샤프트(400)에 남아있던 회전 관성이 랙(300)에 회전운동(호운동)을 부여하고, 로터(200)가 회전운동(호운동)을 할 수 있다. 상기 로터(200)가 움직이면, 랙(300)이 메인샤프트(400)의 톱니바퀴에 회전력을 부여할 수 있을 것이다.
- [0056] 도 4(e)에서는 제q 소정 부피에 해당하는 제1 공간에 포함된 연료들이 압축이 완료된 상태이고, 제2 공간에는 연료 주입이 완료된 상태를 나타낸다. 이 경우에는 로터(200)의 회전운동이 종결된 상태를 나타내고 있다.

- [0057] 도 4(f)에서는 폭발 행정을 나타내고 있는데, 압축이 완료된 제1 공간의 연료에 제1 폭발을 발생시키고, 상기 제1 폭발로 인하여 로터(200)를 회전시켜 제2 공간에 포함된 연료들에 압력을 가하고 메인샤프트(400)가 특정 방향(시계 방향)으로 회전하도록 로터(200)에 동력이 전달될 수 있다. 즉, 제1 공간에서는 폭발이 발생하고, 제2 공간에서는 연료 압축이 실현되고 있다.
- [0058] 도 4(g)는 제1 폭발이 발생한 후에 진행되는 모습을 나타낸 것으로서, 제1 공간에서는 배기가 진행되고 제2 공간에서는 부피가 줄어들어 연료가 압축 완료되는 과정을 나타내고 있다.
- [0059] 다음으로 도 4(h)에서는 연료의 압축이 완료된 후 제2 공간에서는 폭발행정이 시작되어 제2 폭발이 발생할 수 있다. 동시에 제1 공간에서는 배기가 진행될 수 있을 것이다.
- [0060] 제2 공간에서 상기 제2 폭발이 발생하면서, 제1 공간에 압력이 가해지고, 메인샤프트(400)가 특정 방향(시계 방향)으로 회전하도록 로터(200)에 동력이 전달될 수 있다. 즉, 로터(200)에 동력이 전달되어 로터(200)가 호운동을 하고, 랙(300)을 통해 메인샤프트(400)에 상기 회전 동력이 전달되는 것이다.
- [0061] 상기 도 4(h) 단계에서는 제2 공간에서 제2 폭발이 발생하였고, 이전의 도 4(f) 단계에서는 제1 공간에서 제1 폭발이 발생하였었다. 상기 각각의 폭발로 인하여 로터(200)를 회전시키고, 또한 메인샤프트(400)가 회전할 수 있도록 하며, 폭발이 이루어지는 공간이 아닌 반대 공간에 압력을 가하고 있다.
- [0062] 본 발명의 동력발생장치(10)는 위와 같이 제1 폭발, 제2 폭발이 2번 연속적으로 이루어짐으로써 이전 피스톤(1행정)보다 가속이 좋을 것이며 효율성 역시 향상된 성능을 가질 수 있다.
- [0063] 또한, 도 4(i)에서 볼 수 있듯이, 제2 폭발이 발생한 후에 제1 공간에서는 배기행정이 완료되고 다시 연료가 주입되기 시작하며, 제2 공간에서는 제2 폭발이 끝난 후 배기가 진행될 수 있다.
- [0064] 이때, 제2 폭발이 발생하여 메인샤프트(400)는 회전이 진행되고 있으므로, 이로 인한 관성으로 인하여 도 4(i) 단계에서도 로터(200)가 특정 방향(시계 방향)으로 회전할 수 있다. 즉, 별다른 추가적인 힘 없이도 회전 관성으로 인하여 로터(200)가 회전할 수 있는 것이다.
- [0065] 도 4(j)의 경우, 메인샤프트(400)의 회전 관성이 배기행정과 연료주입행정을 발생시키는 과정을 설명하고 있다. 구체적으로, 메인샤프트(400)의 회전 관성이 랙(300)을 통해 로터(200)에 동력을 제공하면, 로터(200)가 호운동을 실시할 수 있다. 이때, 제1 공간에는 연료가 주입되며, 제2 공간에서는 배기가 실시될 수 있다.
- [0066] 도 4(k)는 로터(200)의 위치만 바뀌었을 뿐 도 4(c)와 동일한 동력발생과정이 실현되는 과정을 나타내고 있다. 즉, 제1 공간에서 연료가 주입되기 시작하고, 제2 공간에서 연료 주입이 완료된 것이다.
- [0067] 도 4(k)가 도 4(c)와 대응되며, 그 이후의 단계인 도 4(l) - (p) 단계는 도 4(d) - 도 4(g) 단계와 대응될 수 있을 것이다. 즉, 로터(200)의 위치만 바뀌어 제1 공간과 제2 공간에서 이루어지는 행정만 달라진 것이다.
- [0068] 본 발명의 동력발생장치(10)의 회전운동은 초기에는 외부에서 힘을 가해야 로터(200)가 움직이고, 이후에는 메인샤프트(400) 등의 회전 관성으로 움직일 수 있게 된다.
- [0069] 구체적으로, 도 4(a)의 제1 공간에서 연료가 주입되기 직전 또는 연료의 주입이 진행될 때, 메인샤프트(400)는 외부기기로부터 압력(회전동력)을 전달받고, 상기 로터(200)가 특정방향(시계 방향)으로 움직이도록 압력을 가할 수 있다.
- [0070] 또한, 도 4(c)의 제2 공간에서 연료가 주입되기 직전 또는 연료의 주입이 진행될 때, 메인샤프트(400)는 외부기기로부터 압력(회전동력)을 전달받고, 상기 로터(200)가 특정방향(시계 방향)으로 움직이도록 압력을 가할 수 있다.
- [0071] 즉, 동력발생장치(10)가 지속적으로 회전 운동하기 위해서는 초기 단계에서 외부의 힘이 2번 정도 필요한 것이다. 상기 외부기기는 상기 메인샤프트(400)에 회전 동력을 부가할 수 있는 기기가 포함되며, 예를 들어 전동기(모터) 등이 포함될 수 있다.
- [0072] 상기 외부의 힘이 필요한 경우 및 폭발행정이 존재하지 않는 경우에 회전운동을 할 때는 메인샤프트(400)의 회전 관성이 로터(200)를 움직일 수 있고, 이에 따라서 배기, 연료주입, 압축 행정이 진행될 수 있다.
- [0073] 참고로, 상기 도 4(c)와 대응되는 도 4(k)에서는 외부의 힘 없이도 메인샤프트(400) 등의 회전 관성으로 인하여 로터(200)가 특정방향(시계 방향)으로 움직일 수 있다.

- [0074] 상기 메인샤프트(400)의 회전 관성은 로터(200)가 반작용에 의한 역회전이 이루어지지 않게도 할 수 있다. 즉, 폭발이 이루어져 시계방향으로 로터(200)가 회전한다면, 이후에도 메인샤프트(400)의 회전 관성에 의해 로터(200)가 역회전되지 않는 것이다. 따라서, 노킹현상은 없을 것이며, 로터(200)의 랙(300)을 움직일 정도로 충분한 메인샤프트(400)의 회전관성은 필수적이다.
- [0075] 상기 각각의 회전과정에서의 로터(200) 호(회전)운동의 중심이 되는 꼭지점은 달라질 수 있다. 이때, 중심이 되는 꼭지점은 하우징(100)의 중심부 부근에 위치하는 꼭지점을 의미할 수 있으며, 중심이 되는 꼭지점 외 다른 꼭지점들은 하우징(100)의 내부와 접촉할 수 있을 것이다(ex 도 4(a), (c) 등). 물론, 상황에 따라 상기 다른 꼭지점들 중 일부만 하우징(100) 내부에 접촉할 수도 있을 것이다(ex 도 4(b), (d) 등).
- [0076] 즉, 하우징(100) 내부에 로터(200)의 일부 꼭지점들이 접촉함으로써 하나의 하우징(100)을 연료가 주입-압축되는 공간 및 폭발-배기되는 공간 등으로 구분할 수 있는 것이다.
- [0077] 한편, 본 발명의 동력발생장치(10)는 n(대개 n은 5)각형 형태의 하우징(100) 구조를 지니고 있다. 전술한 바와 같이, 점화플러그(500)는 각 변의 한쪽 끝에 존재하는데 각 점화플러그(500)에서 폭발하는 시점은 로터(200)의 회전과정에 따라 상이할 수 있다.
- [0078] 구체적으로, 하우징(100)내 제1 공간, 제2 공간 중 압축된 연료를 포함하는 특정 공간에 존재하는 점화플러그(500)에서 폭발이 이루어질 것이다. 또한, 특정 공간이 복수의 변에 걸쳐져 있는 경우에는 로터(200)가 특정방향(시계 방향)으로 회전하는데 가장 큰 힘을 받을 수 있도록, 특정 공간에 걸쳐진 복수의 변 중 특정 방향(시계 방향) 끝에 위치한 변에 존재하는 점화플러그(500)에서 폭발이 이루어질 것이다.
- [0079] 예를 들어, 도 4(e)에서는 위에서 말하는 특정 공간(제1 공간)에 걸쳐져 있는 복수의 변(8시방향의 변, 6시방향의 변) 중 8시 방향의 변에 존재하는 점화플러그(500)에서 폭발이 이루어질 수 있다.
- [0080] 또한, 도 4(g)에서는 위에서 말하는 특정 공간(제2 공간)에 걸쳐져 있는 복수의 변(2시방향의 변, 4시방향의 변) 중 4시 방향의 변에 존재하는 점화플러그(500)에서 폭발이 이루어질 수 있다.
- [0081] 일종의 별 표시 모양으로 각 변에 존재하는 점화플러그(500)가 순차적으로 폭발을 일으킬 수 있다.
- [0082] 한편, 본 동력발생장치(10)의 구조(하우징, 로터, 점화플러그 등)로 인하여 하우징(100) 내의 폭발은 어느 방향으로 힘이 전달되든 간에 로터(200)를 회전시킬 수 있다. 특히, 랙(300)과 메인샤프트(400)의 톱니바퀴의 접선은 항상 수직이므로 동력전달력에 있어서 더욱 효율적인 측면이 있다.
- [0083] 기존의 피스톤 행정은 폭발하는 순간, 피스톤, 크랭크, 축이 180도로 일직선이기 때문에 큰 힘이 축에 과도하게 전달되어 연료의 효율이 떨어지고 축의 변형을 유래할 수 있었다. 또한, 반켈 로터리 기관에서도 연료의 폭발이 축을 향할수록 연료의 효율이 감소되었다.
- [0084] 또한, 본 동력발생장치(10)의 하우징(100)과 로터(200)는 다각형의 가공만으로도 충분하며, 랙(300) 부분과 메인샤프트(400)의 톱니바퀴의 가공만 완료되어도 내연기관으로서의 반복행정이 가능하다. 이에 따라, CNC 가공시 가공설계 또는 결과물의 오류를 최소화할 수 있으며, 가공에 필요한 원재료의 질량조차 최소화할 수 있어 친환경적인 측면이 존재한다.
- [0085] 반면, 기존 피스톤 기관은 부품이 많고 복잡한 형태를 가지며, 반켈 로터리 엔진 역시 'ㄷ'자형의 크랭크를 가지므로 복잡한 형태를 지니고 있다.
- [0086] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따라 로터의 변의 변형된 모습을 나타낸 도면이다.
- [0087] 여기서도, 도 4에서와 마찬가지로, 하우징(100) 내부의 공간이 로터(200)로 인하여 제1 공간 및 제2 공간으로 분리된다고 상정할 수 있다.
- [0088] 이전에 서술한 로터(200)의 모습은 도 5(a)와 동일하다. 다만, 이 경우 로터(200)의 변과 하우징(100) 사이의 공간이 상대적으로 넓어 연료의 압축 정도가 약할 수 있다.
- [0089] 반면에, 도 5(b)의 경우 로터(200)의 4개의 변 중 2개의 변이 볼록한 곡선 형태로 되어 있어 제1 공간에 해당하는 부피가 도 5(a) 보다는 작아질 수 있다. 따라서, 도 5(b)에서의 연료 압축 정도가 도 5(a) 보다 클 것이다.
- [0090] 또한, 도 5(c)의 경우에는 로터(200)의 4개의 변 모두가 볼록한 곡선 형태로 되어 있어 제1 공간에 해당하는 부피가 매우 작아질 수 있다. 따라서, 도 5(c)에서의 연료 압축 정도는 도 5(a), (b) 보다 강할 것이며, 폭발로 인하여 발생하는 회전 동력 역시 강할 것이다. 따라서, 메인샤프트(400)에 전달되는 회전 동력이 강하여 보다

강한 회전력을 가지는 동력발생장치(10)가 될 수 있다.

- [0091] 도 5와 같이, 본 발명에서는 로터(200)의 다양한 변형을 통해 회전력 또는 압축비를 다변화시킬 수 있다. 기존 피스톤 행정에서는 크랭크를 일일이 교체하고, 반켈 로터리 엔진은 제한적 조건하에서 로터를 교체함으로써 압축비의 다양화가 이루어졌다. 하지만, 본 발명은 도 5와 같이 로터(200)의 교체만으로 압축비의 다양화를 실현할 수 있다.
- [0092] 또한, 하우징(100)은 로터(200)의 호운동이 끝나는 시점에 받은 충격 때문에 하우징(100)의 면 및 로터(200)의 면이 변형이 일어날 염려가 있다. 변형이 일어나는 경우, 밀폐가 제대로 되지 않거나, 심지어 호운동시 접점이 이동하여 엔진의 효율이 떨어질 수 있다.
- [0093] 이때, 도 5(b) 및 (c)와 같이, 로터(200)의 면이 변경된 경우, 상기 하우징(100)의 면이나 로터(200)의 면이 변형이 일어나는 것을 방지할 수 있다. 물론, 호운동이 끝나는 시점에서 받은 충격을 랙(300) 및 메인샤프트(400)에 분산시키는 방법을 통해 하우징(100) 및 로터(200)의 변형을 방지할 수도 있다.
- [0094] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따라 하우징을 병렬적으로 배치한 모습을 나타낸 도면이다.
- [0095] 본 발명의 동력발생장치(10)는 4행정(연료주입-압축-폭발-배기)으로 진행되며, 하우징(100) 내 제1 공간, 제2 공간에서 상기 4행정이 순차적으로 이루어지고 있다. 즉, 한 번의 호운동에서 두 개(제1 공간, 제2 공간)의 서로 다른 행정이 발생한다는 것이다.
- [0096] 이는, 행정이 4번 실현될 때마다 1번의 폭발이 실현되는 일반적인 피스톤 내연기관과는 달리, 호운동이 4번 실현될 때마다 2번의 동력전달이 발생하는 것을 의미한다. 즉, 하나의 발명으로 기존의 피스톤 행정을 두 번 순차적으로 시행한 것과 같은 효과를 가질 수 있으므로 기존의 피스톤 행정보다는 효율성이 뛰어나다.
- [0097] 그러나, 이때 제1 공간, 제2 공간에서 폭발이 이루어진 후 각각 다음 폭발까지는 배기, 연료주입 등의 단계가 필요하므로, 동력발생장치(10)에서 항상 폭발행정이 이루어져 동력이 발생하는 것은 아니다. 메인샤프트(400)가 강한 회전 동력을 얻기 위해서는 연속적인 폭발이 요구될 수 있다.
- [0098] 이를 해결하기 위해, 도 6과 같이 하우징(100-1, 100-2) 2개, 로터 2개, 랙 2개 등을 두고, 동력발생장치(10-1, 10-2)를 2개를 병렬적으로 배치할 수 있을 것이다.
- [0099] 이 경우, 동력발생장치(10-1, 10-2) 각각에 포함된 제1 공간, 제2 공간 등에서 4행정이 이루어지며, 폭발 시점을 조율함으로써 폭발이 연속적으로 이루어지도록 할 수 있다.
- [0100] 즉, 동력발생장치(10-1)의 제1 공간에서 제1 폭발, 제2 공간에서 제2 폭발, 동력발생장치(10-2)의 제1 공간에서 제3 폭발, 제2 공간에서 제4 폭발 등이 이루어지고, 상기 제1 폭발 내지 제4 폭발이 연속적으로 이루어질 수 있다.
- [0101] 이때, 회전동력이 전달되는 메인샤프트(400)는 동력발생장치(10-1, 10-2) 모두에 공통되므로, 제1 폭발 내지 제4 폭발로 인한 강한 회전동력이 메인샤프트(400)에 전달될 수 있다.
- [0102] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 두개의 하우징이 대칭되도록 배치된 모습을 나타낸 도면이다.
- [0103] 도 7은 도 6과 달리 두개의 하우징(100-1, 100-2)이 병렬적으로 배치되는 것이 아니라, 하나의 변을 공통으로 접촉하면서 서로 대칭된 구조를 가지도록 로터(200-1, 200-2)가 회전하는 모습을 나타낸 도면이다.
- [0104] 즉, 공통되는 접선을 두고 서로 대칭되도록 두개의 하우징(100-1, 100-2) 내 로터(200-1, 200-2)가 회전하고 있다. 가령, 어느 하나의 하우징(100-1)에서 1시 방향에서 연료가 압축된다면, 다른 하나의 하우징(100-2)에서는 7시 방향에서 연료가 압축될 수 있는 것이다.
- [0105] 구체적으로는, 압축된 연료에 점화하여 폭발이 이루어진다면, 로터(200)는 회전하고, 하우징(100)은 반작용으로 인하여 반대 방향으로 힘을 얻게 된다. 이때, 하우징(100-1, 100-2)이 서로 대칭되는 구조를 가지므로 폭발에 의해 생성된 반작용에 의한 하우징(100)에 가해지는 각각의 힘은 서로 상쇄될 수 있을 것이다.
- [0106] 참고로, 여기서도 로터(300)는 시계 방향 또는 반시계 방향으로 움직일 수 있다.
- [0107] 이와 같이, 두 개의 하우징(100-1, 100-2)이 서로 대칭되도록 회전함으로써 측압을 최소화(상쇄)할 수 있을 것이다. 연료 효율을 높이고 불필요한 에너지 소모를 제거할 수 있다.
- [0108] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라 로터에 포함된 스프링 및 실링패드를 나타낸 도면이다.

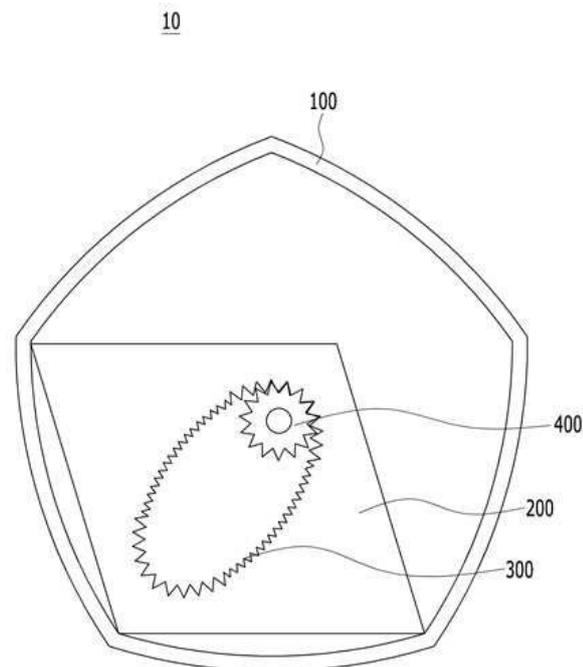
- [0109] 본 발명의 동력발생장치(10)에서 이용되는 연료로 수소 등의 기체 역시 이용될 수 있다. 이 경우, 기체가 벗어 나는 것을 방지하기 위해 완전 밀폐형 구조가 필요한데, 이와 관련된 구조가 도 8에서 나타나고 있다.
- [0110] 구체적으로, 로터(200)의 양쪽 끝부분(끝이 날카로운 부분)에 실링패드(210)와 스프링(220)을 추가하여 기체 연료(ex 수소 등)가 빠져나가는 것을 방지할 수 있다.
- [0111] 이상에서 설명된 일 실시예에 따른 동력발생장치의 실시예는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [0112] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

**부호의 설명**

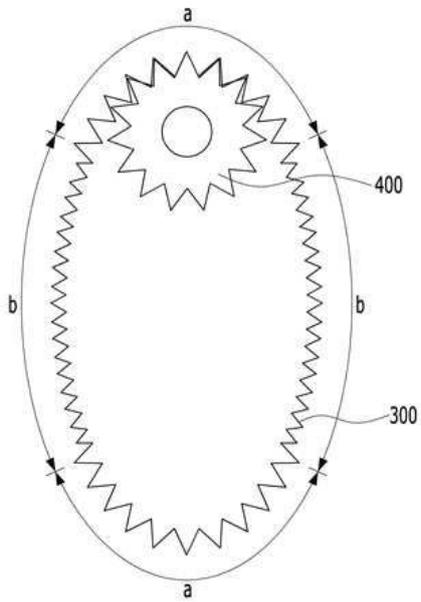
- [0113] 10 : 동력발생장치
- 100 : 하우징
- 200 : 로터
- 210: 실링패드
- 220: 스프링
- 300 : 랙
- 400 : 메인샤프트
- 500 : 점화플러그

**도면**

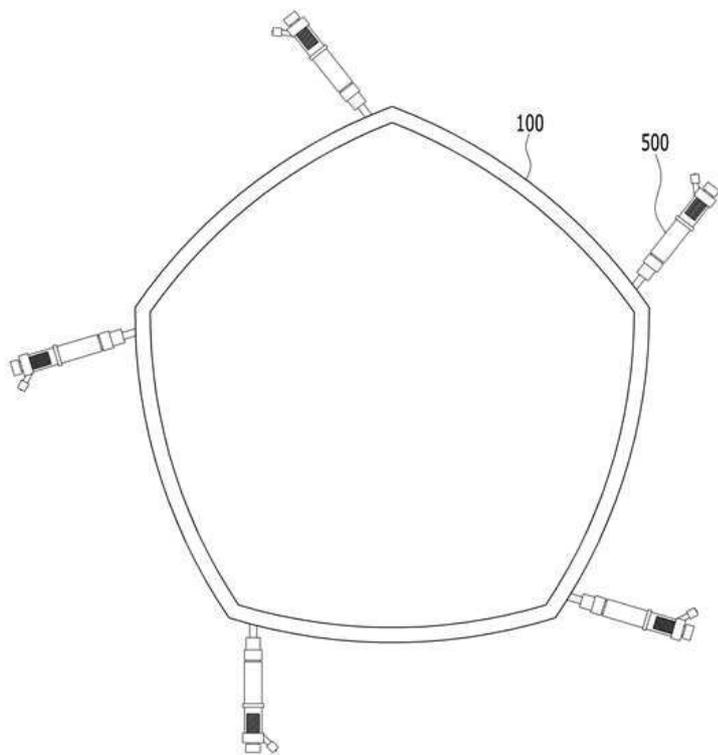
**도면1**



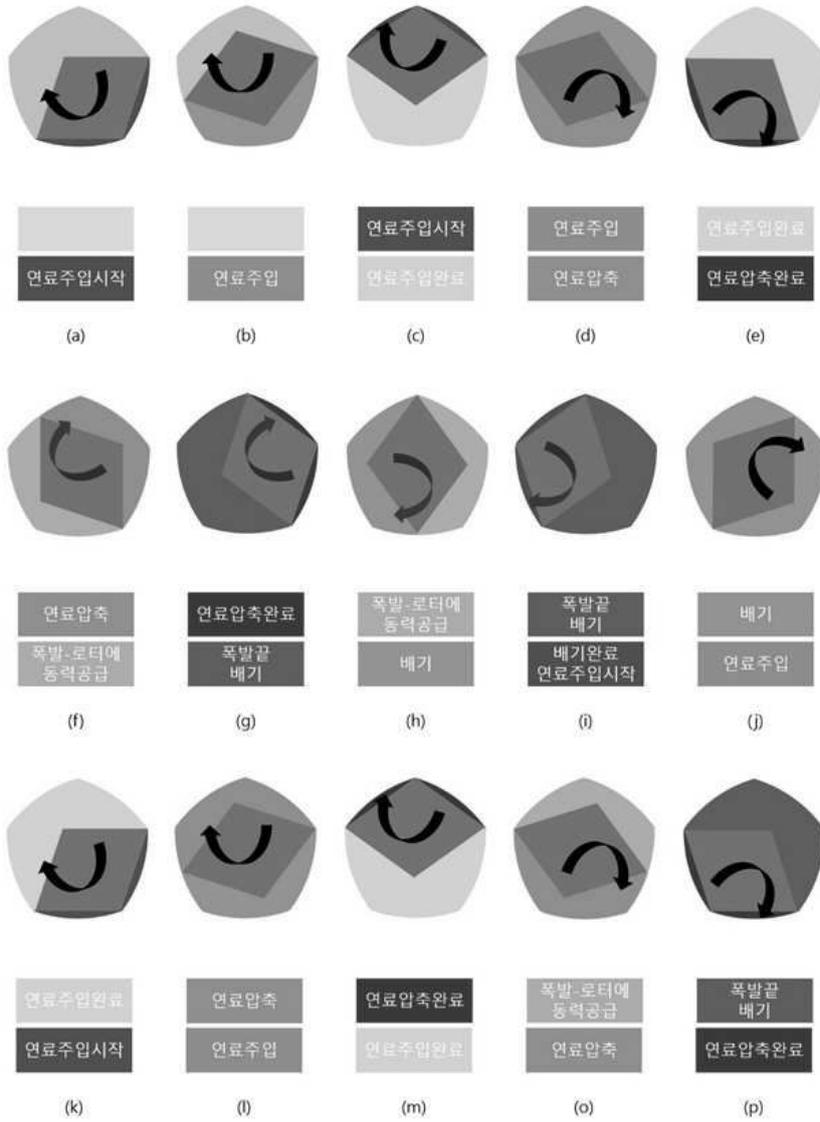
도면2



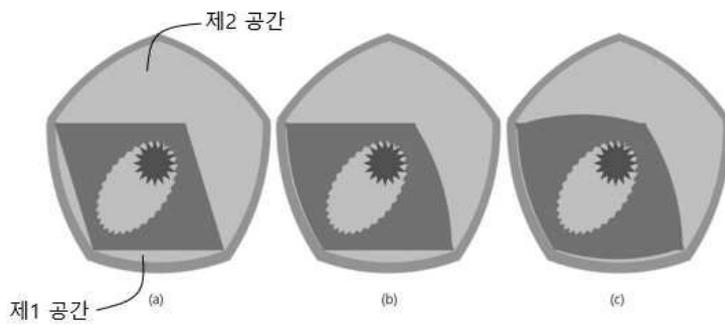
도면3



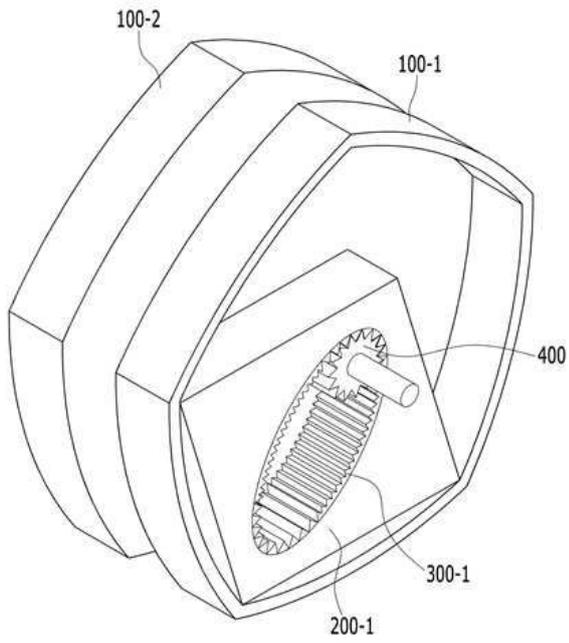
도면4



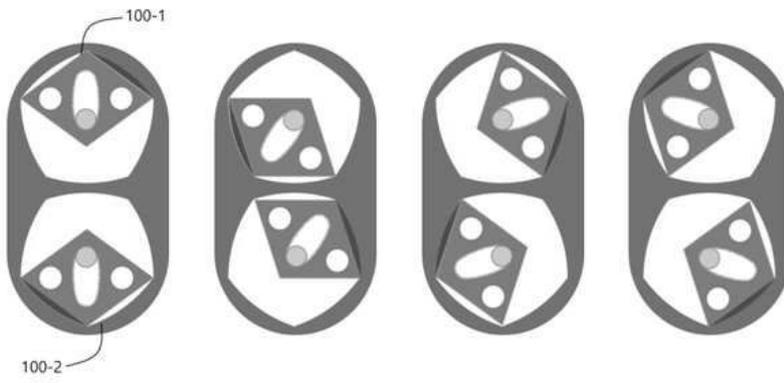
도면5



도면6



도면7



도면8

