



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0142700
(43) 공개일자 2017년12월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F02B 53/02 (2006.01) *F02B 53/04* (2006.01)

F02B 55/08 (2006.01) *F02B 75/02* (2006.01)

(52) CPC특허분류

F02B 53/02 (2013.01)

F02B 53/04 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0076619

(22) 출원일자 2016년06월20일

심사청구일자 2016년06월20일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)

(72) 발명자

이창언

경기도 부천시 원미구 중동로280번길 63, 606동 302호(중동, 중흥마을 두산극동)

(74) 대리인

특허법인세원

전체 청구항 수 : 총 5 항

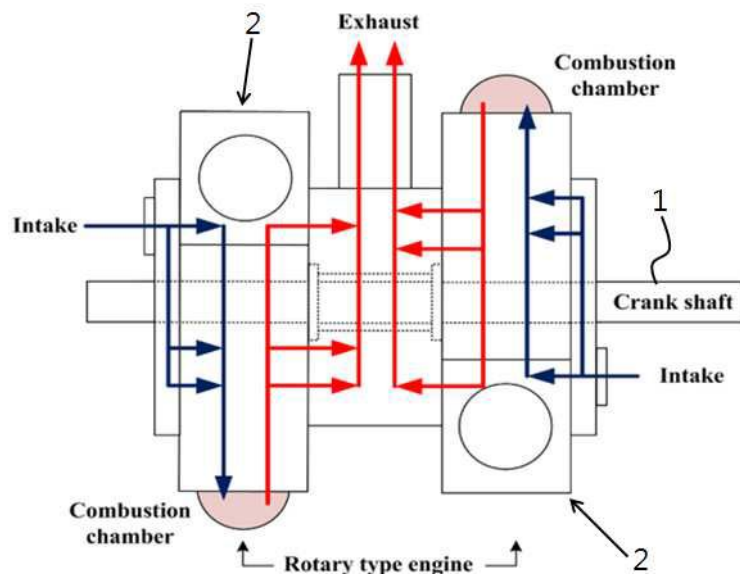
(54) 발명의 명칭 트윈 로터리 엔진

(57) 요약

본 발명에 따른 트윈 로터리 엔진은, 크랭크 축에 2개의 로터리 엔진이 결합된 트윈 로터리 엔진으로서, 상기 로터리 엔진은, 내부에 N(N은 3보다 큰 자연수)개의 로브 수용부 및 각각의 상기 로브 수용부와 연통된 연소실을 구비하고, 전면부 및 후면부가 개방된 하우징; 상기 로브 수용부의 중심을 기준으로 편심되어 회전하며, 편심 회

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



전 시 각각의 상기 로브 수용부에 연속적으로 수용되는 N-1개의 로브를 구비한 로터; 상기 로터의 회전에 따라 생성되는 동력을 외부로 전달하는 동력 전달부; 상기 하우징의 전면부를 밀폐하여 주고, 연료와 공기의 혼합기를 상기 로터로 전달하는 흡기부; 상기 하우징의 후면부를 밀폐하여 주고, 상기 하우징에서 생성되어 상기 로터를 통해 배기되는 배기가스를 외부로 배출하는 배기부; 및 상기 하우징에 구비되어 상기 연소실에서의 연소를 제어하는 연소제어부;를 포함하고, 2개의 상기 로터리 엔진은 각각의 배기부가 마주보되 서로 상하가 거꾸로 된 형태로 배치되고, 2개의 상기 로터리 엔진의 동력 전달부는 각각 상기 크랭크 축에 결합되어, 2개의 상기 로터리 엔진이 출력하는 동력이 상기 크랭크 축에 동시에 전달되도록 구성된 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

F02B 55/08 (2013.01)

F02B 75/021 (2013.01)

F02B 2075/02 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 B0010565

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술진흥원

연구사업명 지역혁신센터조성사업

연구과제명 고기능성 밸브 기술지원 지역혁신센터사업

기 여 율 1/1

주관기관 동아대학교 산학협력단

연구기간 2016.03.01 ~ 2017.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

크랭크 축(1)에 2개의 로터리 엔진(2)이 결합된 트윈 로터리 엔진으로서,

상기 로터리 엔진(2)은,

내부에 N(N은 3보다 큰 자연수)개의 로브 수용부(110) 및 각각의 상기 로브 수용부(110)와 연통된 연소실(120)을 구비하고, 전면부 및 후면부가 개방된 하우징(100);

상기 로브 수용부(110)의 중심을 기준으로 편심되어 회전하며, 편심 회전 시 각각의 상기 로브 수용부(110)에 연속적으로 수용되는 N-1개의 로브를 구비한 로터(200);

상기 로터(200)의 회전에 따라 생성되는 동력을 외부로 전달하는 동력 전달부(300);

상기 하우징(100)의 전면부를 밀폐하여 주고, 연료와 공기의 혼합기를 상기 로터(200)로 전달하는 흡기부(400);

상기 하우징(100)의 후면부를 밀폐하여 주고, 상기 하우징(100)에서 생성되어 상기 로터(200)를 통해 배기되는 배기가스를 외부로 배출하는 배기부(500); 및

상기 하우징(100)에 구비되어 상기 연소실(120)에서의 연소를 제어하는 연소제어부(600);를 포함하고,

2개의 상기 로터리 엔진(2)은 각각의 배기부(500)가 마주보되 서로 상하가 거꾸로 된 형태로 배치되고, 2개의 상기 로터리 엔진(2)의 동력 전달부(300)는 각각 상기 크랭크 축(1)에 결합되어, 2개의 상기 로터리 엔진(2)이 출력하는 동력이 상기 크랭크 축(1)에 동시에 전달되도록 구성된 것을 특징으로 하는 트윈 로터리 엔진.

청구항 2

제1항에서,

상기 로터리 엔진(2)은 상기 로터(200)가 상기 하우징(100) 내부를 편심 회전함에 따라 상기 혼합기를 흡입하는 흡입행정, 흡입된 혼합기를 압축하는 압축행정, 압축된 혼합기를 발화시켜 팽창시키는 팽창행정 및 발화의 결과 발생한 배기가스를 배출하는 배출행정으로 이루어진 4행정이 진행되도록 구성되되,

상기 하우징(100)은 내부에 3개의 로브 수용부(110)를 구비하고,

상기 로터(200)는 각각의 회전 각도가 0°, 120° 및 240° 일 때 상기 로브 수용부(110)에 수용되는 2개의 로브를 구비하고, 상기 혼합기를 수용하기 위해 전면부에 형성된 혼합기 수용부(210), 상기 배기가스를 수용하기 위해 후면부에 형성된 배기가스 수용부(220), 120° 회전하는 동안 상기 혼합기의 흡입이 가능하도록 측면에 상기 혼합기 수용부(210)와 연통되어 형성된 흡기포트(211) 및 270° 회전 이후에 상기 배기가스의 배출이 이루어지도록 측면에 상기 배기가스 수용부(220)와 연통되어 형성된 배기포트(221)를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 트윈 로터리 엔진.

청구항 3

제1항에서,

상기 로터(200)의 회전 과정에서 상기 혼합기를 흡입하는 흡입행정, 흡입된 혼합기를 압축하는 압축행정, 압축된 혼합기를 발화시켜 팽창시키는 팽창행정, 발화의 결과 발생한 배기가스를 배출하는 배출행정, 새로운 혼합기를 흡입하는 신기흡입행정 및 흡입된 새로운 혼합기와 상기 배기가스로 배출되지 않은 잔류가스를 배출하는 신기배출행정으로 이루어진 6행정이 진행되도록 구성되되,

상기 하우징(100)은 내부에 4개의 로브 수용부(110)를 구비하고,

상기 로터(200)는 각각의 회전 각도가 0° , 90° , 180° 및 270° 일 때 상기 로브 수용부(110)에 수용되는 3개의 로브를 구비하고, 상기 혼합기를 수용하기 위해 전면부에 형성된 혼합기 수용부(210), 상기 배기가스를 수용하기 위해 후면부에 형성된 배기가스 수용부(220), 0° 내지 75° 회전하는 동안 상기 혼합기의 흡입이 가능하도록 측면에 상기 혼합기 수용부(210)와 연통되어 형성된 흡기포트(211), 300° 내지 360° 회전하는 동안 상기 새로운 혼합기 및 상기 잔류가스의 배출이 이루어질 수 있도록 측면에 상기 혼합기 수용부(210)와 연통되어 형성된 소기배출포트(212), 240° 내지 300° 회전하는 동안 상기 새로운 혼합기의 흡입이 가능하도록 측면에 상기 혼합기 수용부(210)와 연통되어 형성된 소기흡입포트(213) 및 180° 내지 240° 회전하는 동안 상기 배기가스의 배출이 이루어지도록 측면에 상기 배기가스 수용부(220)와 연통되어 형성된 배기포트(221)를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 트윈 로터리 엔진.

청구항 4

제1항에서,

상기 로터리 엔진(2)의 연소제어부(600)는,

상기 연소실(120)의 양측에 구비된 장착실(610); 및

상기 장착실(610)에 탄성지지되는 형태로 설치된 T자형 단면을 가진 길이부재로서 그 하단부가 상기 로브 수용부(110) 내로 돌출되어 있되 상기 압축행정 및 상기 팽창행정 중 상기 로터(200)의 로브에 접촉하여 거동하는 제어기(620); 를 포함하고,

상기 압축행정 및 상기 팽창행정 중 상기 연소실, 상기 로터(200)의 로브 및 상기 제어기(620)의 하단부로 제한되는 폐공간이 형성되도록 구성된 것을 특징으로 하는 트윈 로터리 엔진.

청구항 5

제1항에서,

상기 동력 전달부(300)는,

상기 로터(200)의 중심에 구비된 로터기어(310); 및

상기 하우징(100)에 고정되어 설치되되 상기 로터기어(310)에 외접하여 회전하는 로터외접기어(320); 를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 트윈 로터리 엔진.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 크랭크 축에 2개의 로터리 엔진이 결합된 트윈 로터리 엔진에 관한 것으로 더욱 상세하게는, 2개의 상기 로터리 엔진이 각각의 배기부가 마주보되 서로 상하가 거꾸로 된 형태로 배치되고, 2개의 상기 로터리 엔진의 동력 전달부는 각각 상기 크랭크 축에 결합되어, 2개의 상기 로터리 엔진이 출력하는 동력이 상기 크랭크 축에 동시에 전달되도록 구성된 것을 특징으로 하는 트윈 로터리 엔진에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 로터리 엔진은 회전운동으로 동력을 생산하는 엔진으로서, 단순한 구조를 가지고 있어 소형화가 용이하고, 고출력을 낼 수 있는 엔진이다. 또한 회전력이 균일하여 진동 및 소음이 적고, 질소산화물을 적게 배출한다는 장점도 지니고 있다. 로터리 엔진은 이와 같은 특징으로 인해 히트 펌프 시스템, 자동차, 자전거, 항공기, 제트스키 등 다양한 장치에 적용되고 있다.

[0005] 다만, 로터리 엔진은 행정체적에 비해 넓은 표면적을 가짐에 따라 소염면적이 확대되어 미연탄화수소(UHC:

Unburned Hydrocarbon)를 다량 배출시키고, 연비 및 효율이 다소 낮은 단점을 가지고 있기도 한다. 또한, 로터리 엔진은 동력축을 중심으로 편심되어 회전하는 로터를 가지기 때문에 폭발행정에 의해 균일한 회전균형을 유지하는 것이 어려운 문제를 가지고 있기도 하다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 등록특허 10-1396755 “분할사이클 체적가변형 스파크점화 로터리엔진”, 2014. 05. 16.
(특허문헌 0002) 등록특허 10-1235083 “하이브리드 로터리 엔진 및 시스템”, 2013. 02. 28.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 2개의 상기 로터리 엔진이 각각의 배기부가 마주보되 서로 상하가 거꾸로 된 형태로 배치되고, 2개의 상기 로터리 엔진의 동력 전달부는 각각 상기 크랭크 축에 결합되어, 2개의 상기 로터리 엔진이 출력하는 동력이 상기 크랭크 축에 동시에 전달되도록 구성된 것을 특징으로 하는 트윈 로터리 엔진을 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 진술한 과제의 해결을 위해 본 발명은, 크랭크 축에 2개의 로터리 엔진이 결합된 트윈 로터리 엔진으로서, 상기 로터리 엔진은, 내부에 N(N은 3보다 큰 자연수)개의 로브 수용부 및 각각의 상기 로브 수용부와 연통된 연소실을 구비하고, 전면부 및 후면부가 개방된 하우징; 상기 로브 수용부의 중심을 기준으로 편심되어 회전하며, 편심 회전 시 각각의 상기 로브 수용부에 연속적으로 수용되는 N-1개의 로브를 구비한 로터; 상기 로터의 회전에 따라 생성되는 동력을 외부로 전달하는 동력 전달부; 상기 하우징의 전면부를 밀폐하여 주고, 연료와 공기의 혼합기를 상기 로터로 전달하는 흡기부; 상기 하우징의 후면부를 밀폐하여 주고, 상기 하우징에서 생성되어 상기 로터를 통해 배기되는 배기가스를 외부로 배출하는 배기부; 및 상기 하우징에 구비되어 상기 연소실에서의 연소를 제어하는 연소제어부;를 포함하고, 2개의 상기 로터리 엔진은 각각의 배기부가 마주보되 서로 상하가 거꾸로 된 형태로 배치되고, 2개의 상기 로터리 엔진의 동력 전달부는 각각 상기 크랭크 축에 결합되어, 2개의 상기 로터리 엔진이 출력하는 동력이 상기 크랭크 축에 동시에 전달되도록 구성된 것을 특징으로 하는 트윈 로터리 엔진을 제공한다.

- [0012] 이 때, 상기 로터리 엔진은 상기 로터가 상기 하우징 내부를 편심 회전함에 따라 상기 혼합기를 흡입하는 흡입행정, 흡입된 혼합기를 압축하는 압축행정, 압축된 혼합기를 발화시켜 팽창시키는 팽창행정 및 발화의 결과 발생한 배기가스를 배출하는 배출행정으로 이루어진 4행정이 진행되도록 구성되되, 상기 하우징은 내부에 3개의 로브 수용부를 구비하고, 상기 로터는 각각의 회전 각도가 0° , 120° 및 240° 일 때 상기 로브 수용부에 수용되는 2개의 로브를 구비하고, 상기 혼합기를 수용하기 위해 전면부에 형성된 혼합기 수용부, 상기 배기가스를 수용하기 위해 후면부에 형성된 배기가스 수용부, 120° 회전하는 동안 상기 혼합기의 흡입이 가능하도록 측면에 상기 혼합기 수용부와 연통되어 형성된 흡기포트 및 270° 회전 이후에 상기 배기가스의 배출이 이루어지도록 측면에 상기 배기가스 수용부와 연통되어 형성된 배기포트를 포함하여 구성된 것을 특징으로 할 수 있다.

- [0014] 또한, 상기 트윈 로터리 엔진은, 상기 로터의 회전 과정에서 상기 혼합기를 흡입하는 흡입행정, 흡입된 혼합기를 압축하는 압축행정, 압축된 혼합기를 발화시켜 팽창시키는 팽창행정, 발화의 결과 발생한 배기가스를 배출하는 배출행정, 새로운 혼합기를 흡입하는 신기흡입행정 및 흡입된 새로운 혼합기와 상기 배기가스로 배출되지 않은 잔류가스를 배출하는 신기배출행정으로 이루어진 6행정이 진행되도록 구성되되, 상기 하우징은 내부에 4개의

로브 수용부를 구비하고, 상기 로터는 각각의 회전 각도가 0° , 90° , 180° 및 270° 일 때 상기 로브 수용부에 수용되는 3개의 로브를 구비하고, 상기 혼합기를 수용하기 위해 전면부에 형성된 혼합기 수용부, 상기 배기가스를 수용하기 위해 후면부에 형성된 배기가스 수용부, 0° 내지 75° 회전하는 동안 상기 혼합기의 흡입이 가능하도록 측면에 상기 혼합기 수용부와 연통되어 형성된 흡기포트, 300° 내지 360° 회전하는 동안 상기 새로운 혼합기 및 상기 잔류가스의 배출이 이루어질 수 있도록 측면에 상기 혼합기 수용부와 연통되어 형성된 소기배출포트, 240° 내지 300° 회전하는 동안 상기 새로운 혼합기의 흡입이 가능하도록 측면에 상기 혼합기 수용부와 연통되어 형성된 소기흡입포트 및 180° 내지 240° 회전하는 동안 상기 배기가스의 배출이 이루어지도록 측면에 상기 배기가스 수용부와 연통되어 형성된 배기포트를 포함하여 구성된 것을 특징으로 할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 로터리 엔진의 연소제어부는, 상기 연소실의 양측에 구비된 장착실; 및 상기 장착실에 탄성지지되는 형태로 설치된 T자형 단면을 가진 길이부재로서 그 하단부가 상기 로브 수용부 내로 돌출되어 있되 상기 압축행정 및 상기 팽창행정 중 상기 로터의 로브에 접촉하여 거동하는 제어기; 를 포함하고, 상기 압축행정 및 상기 팽창행정 중 상기 연소실, 상기 로터의 로브 및 상기 제어기의 하단부로 제한되는 폐공간이 형성되도록 구성된 것을 특징으로 할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 동력 전달부는, 상기 로터의 중심에 구비된 로터기어; 및 상기 하우징에 고정되어 설치되되 상기 로터기어에 외접하여 회전하는 로터외접기어; 를 포함하여 구성된 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 따른 트윈 로터리 엔진은 넓은 범위의 출력을 가지기 때문에 다양한 사용처에 적용가능하고 회전에 따른 엔진의 밸런스를 유지하는 데 용이한 장점을 가진다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명에 따른 트윈 로터리 엔진의 구성도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 트윈 로터리 엔진의 일 실시예의 좌측 및 우측 모습이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 트윈 로터리 엔진의 일 실시예의 사시도이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 트윈 로터리 엔진에 사용되는 로터리 엔진의 일 실시예의 분해 사시도이다.
- 도 5는 도 4의 로터리 엔진의 로터의 전면과 후면 사시도이다.
- 도 6 내지 도 9는 각각 도 4의 로터리 엔진의 흡입행정, 압축행정, 팽창행정 및 배출행정의 개념도이다.
- 도 10은 도 3의 트윈 로터리 엔진의 작동 모식도이다.
- 도 11은 본 발명에 따른 트윈 로터리 엔진에 사용되는 로터리 엔진의 또 다른 실시예의 분해 사시도이다.
- 도 12는 도 11의 로터리 엔진의 로터의 전면과 후면 사시도이다.
- 도 13 내지 도 18은 각각 도 11의 로터리 엔진의 압축행정, 팽창행정, 배출행정, 신기흡입행정 및 신기배출행정의 개념도이다.
- 도 19 내지 도 21은 도 11의 로터리 엔진의 연소제어부의 제어기의 작동 모식도이다.
- 도 22는 도 11의 로터리 엔진의 제어기 유무에 따른 연소실 체적 변화를 나타낸 그래프이다.
- 도 23은 도 11의 로터리 엔진의 P-V선도를 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하에서는 본 발명에 따른 트윈 로터리 엔진에 관하여 첨부한 도면을 참조하면서 상세하게 설명한다.
- [0025] 도 1 내지 도 3을 살펴보면, 본 발명에 따른 트윈 로터리 엔진은 크랭크 축(1)에 2개의 로터리 엔진(2)이 결합된 형태를 가지고 있음을 확인할 수 있다.
- [0026] 상기 로터리 엔진(2)은, 내부에 N(N은 3보다 큰 자연수)개의 로브 수용부(110) 및 각각의 상기 로브 수용부(110)와 연통된 연소실(120)을 구비하고, 전면부 및 후면부가 개방된 하우징(100); 상기 로브 수용부(110)의 중심을 기준으로 편심되어 회전하며, 편심 회전 시 각각의 상기 로브 수용부(110)에 연속적으로 수용되는 N-1개의 로브를 구비한 로터(200); 상기 로터(200)의 회전에 따라 생성되는 동력을 외부로 전달하는 동력 전달부(300); 상기 하우징(100)의 전면부를 밀폐하여 주고, 연료와 공기의 혼합기를 상기 로터(200)로 전달하는 흡기부(400); 상기 하우징(100)의 후면부를 밀폐하여 주고, 상기 하우징(100)에서 생성되어 상기 로터(200)를 통해 배기되는 배기가스를 외부로 배출하는 배기부(500); 및 상기 하우징(100)에 구비되어 상기 연소실(120)에서의 연소를 제어하는 연소제어부(600);를 포함하여 구성된다.
- [0027] 또한, 2개의 상기 로터리 엔진(2)은 각각의 배기부(500)가 마주보되 서로 상하가 거꾸로 된 형태로 배치되고, 2개의 상기 로터리 엔진(2)의 동력 전달부(300)는 각각 상기 크랭크 축(1)에 결합되어, 2개의 상기 로터리 엔진(2)이 출력하는 동력이 상기 크랭크 축(1)에 동시에 전달되도록 구성되어 있다.
- [0029] 도 4에는 본 발명에 따른 트윈 로터리 엔진에 사용되는 로터리 엔진(2)의 일 실시예의 분해 사시도가 도시되어 있고, 도 5에는 도 4의 로터리 엔진(2)의 로터(200)의 전면과 후면 사시도가 도시되어 있다.
- [0031] 도 4 및 도 5에 도시된 로터리 엔진(2)은 트로코이드 형상을 기초로 설계된 상기 로터(200)가 상기 하우징(100) 내부를 편심 회전함에 따라 상기 혼합기를 흡입하는 흡입행정, 흡입된 혼합기를 압축하는 압축행정, 압축된 혼합기를 발화시켜 팽창시키는 팽창행정 및 발화의 결과 발생한 배기가스를 배출하는 배출행정으로 이루어진 4행정인 진행되도록 구성되며, 상기 하우징(100)은 내부에 3개의 로브 수용부(110)를 구비하고, 상기 로터(200)는 각각의 회전 각도가 0°, 120° 및 240° 일 때 상기 로브 수용부(110)에 수용되는 2개의 로브를 구비하고, 상기 혼합기를 수용하기 위해 전면부에 형성된 혼합기 수용부(210), 상기 배기가스를 수용하기 위해 후면부에 형성된 배기가스 수용부(220), 120° 회전하는 동안 상기 혼합기의 흡입이 가능하도록 측면에 상기 혼합기 수용부(210)와 연통되어 형성된 흡기포트(211) 및 270° 회전 이후에 상기 배기가스의 배출이 이루어지도록 측면에 상기 배기가스 수용부(220)와 연통되어 형성된 배기포트(221)를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0033] 도 6 내지 도 9에는 각각 도4의 로터리 엔진의 흡입행정, 압축행정, 팽창행정 및 배출행정의 개념도가 도시되어 있다.
- [0035] 도 6을 참조하여 흡기과정에 대하여 설명하면, 흡기과정은 하우징(100) 내부를 반시계방향으로 회전하는 로터(200)에 의해 이루어지며, 로터(200)의 회전 각도가 0° 에서 120° 까지 변하는 동안 이루어진다. 도면상에서 로터(200)가 0° 에서 120° 까지 반시계방향으로 회전하는 동안 하우징(100)의 상부에 구비되는 로브수용부(110)와 이에 연통하는 연소실(120)에는 흡기포트(211)를 통하여 혼합기가 유입된다. 이때, 도시된 바와 같이 로터(200)의 회전 각도가 90도일 때 가장 많은 흡기
- [0036] 가 이루어지나, 상기 로터리 엔진(2)은 120° 까지 흡기를 할 수 있도록 설계된다.
- [0037] 다음으로, 도 7을 참조하면, 흡기과정이 끝난 혼합기는 로터(200)의 회전에 의해 압축되기 시작한다. 압축과정은 로터(200)의 회전 각도가 120° 에서 180° 까지 변하는 동안 이루어진다. 압축비는 로터(200)가 180° 회전되었을 때 최대가 되며, 이때 혼합기는 이상적으로는 연소실(120) 내에 완전히 충전된 상태가 된다. 압축과정의 말기에는 점화 플러그에 의한 점화가 시작되어, 혼합기의 연소과정이 시작된다. 상기 연소과정은 폭발과정의 초기까지 이어진다. 연소과정은 로터(200)의 회전각도가 160° 부근일 때부터 시작되어, 로터(200)의 회전각도가 200° 부근일 때 완전히 종료된다.

- [0038] 한편, 도면상에서 하우징(100)의 좌측 하단에 구비되는 로브 수용부(110)와 이에 연통하는 연소실(120)에는 흡기포트(211)를 통하여 혼합기가 유입되는 흡기 과정이 시작된다. 즉, 흡기→압축→폭발(팽창)→배기과정은 로터(200)의 회전방향에 대응되는 로브 수용부(110) 및 이와 연통되는 연소실(120)에서 연속적으로 일어난다.
- [0039] 다음으로, 도 8을 참조하면, 폭발(팽창)과정은 로터(200)의 회전각도가 180° 에서 270° 까지 변하는 동안 이루어진다. 앞선 압축과정의 말기에서 시작된 연소 과정은 폭발과정의 초기에 완전히 종료된다. 이 과정에서 주목할 사항은 앞선 흡기과정은 로터(200)의 회전각도가 120° 인 상태, 즉 본 도면에서 로터(200)가 240° 회전되었을 때에 해당하는 체적만큼 혼합기의 흡입이 이루어지는 반면에, 팽창과정은 이보다 큰 체적을 형성하는 로터(200)의 회전각도 270° 까지 이루어진다는 것이다. 따라서 흡기되는 체적보다 큰 팽창을 이루는 과팽창 효과를 얻을 수 있다.
- [0040] 다음으로, 도 9를 참조하면, 배기과정은 로터(200)의 회전각도가 270° 에서 360° 까지 변하는 동안 이루어진다. 생성된 배기가스는 로터(200)가 270° 에서 360° 까지 반시계방향으로 회전하는 동안 배기포트(221)를 통하여 배출된다.
- [0042] 도 4의 실시예에 나타난 로터리 엔진(2)을 사용하는 트윈 로터리 엔진의 작동 모식도가 도 10에 나타나 있는데, 이를 보면 동력축을 중심으로 2개의 로터리 엔진(2)이 대칭되어 작동하는 것을 확인할 수 있다. 내접하는 기어비에 따라 동력축이 2회전하는 동안 각각 엔진의 내부로터는 1회전 하고 폭발 행정이 3회씩 수행되어 총 6회의 폭발행정이 발생한다. 폭발행정은 0° (좌)-180° (우), 120° (좌)-300° (우), 240° (좌)-60° (우)에서 수행되어 회전균형을 향상시킨다.
- [0044] 도 11에는 본 발명에 따른 트윈 로터리 엔진에 사용되는 로터리 엔진(2)의 또 다른 실시예의 분해 사시도가 도시되어 있고, 도 12에는 도 11의 로터리 엔진(2)의 로터(200)의 전면과 후면 사시도가 도시되어 있다.
- [0046] 도 11 및 도 12에 나타난 로터리 엔진(2)은, 내부에 4개의 로브 수용부(110) 및 각각의 상기 로브 수용부(110)와 연통된 연소실(120)을 구비하고, 전면부 및 후면부가 개방된 하우징(100), 상기 로브 수용부(110)의 중심을 기준으로 편심되어 회전하며, 편심 회전 시 각각의 상기 로브 수용부(110)에 연속적으로 수용되는 3개의 로브를 구비한 로터(200), 상기 로터(200)의 회전에 따라 생성되는 동력을 외부로 전달하는 동력 전달부(300), 상기 하우징(100)의 전면부를 밀폐하여 주고, 연료와 공기의 혼합기를 상기 로터(200)로 전달하는 흡기부(400), 상기 하우징(100)의 후면부를 밀폐하여 주고, 상기 하우징(100)에서 생성되어 상기 로터(200)를 통해 배기되는 배기가스를 외부로 배출하는 배기부(500) 및 상기 하우징(100)에 구비되어 상기 연소실(120)에서의 연소를 제어하는 연소제어부(600)를 포함하여 구성되어 있다.
- [0048] 도 11 및 도 12에 나타난 로터리 엔진(2)의 로터(200)의 회전 과정에서 상기 혼합기를 흡입하는 흡입행정, 흡입된 혼합기를 압축하는 압축행정, 압축된 혼합기를 발화시켜 팽창시키는 팽창행정, 발화의 결과 발생한 배기가스를 배출하는 배출행정, 새로운 혼합기를 흡입하는 신기흡입행정 및 흡입된 새로운 혼합기와 상기 배기가스로 배출되지 않은 잔류가스를 배출하는 신기배출행정으로 이루어진 6행정이 진행되게 된다.
- [0049] 도 11 및 도 12에 나타난 로터리 엔진(2)의 로터(200)에 구비된 하나의 로브는 회전 각도가 0° , 90° , 180° 및 270° 일 때 상기 로브 수용부(110)에 수용되도록 구성되어 있으며, 상기 로터(200)는, 전면부에 형성된 혼합기 수용부(210), 후면부에 형성된 배기가스 수용부(220)를 구비하고 있다. 또한 상기 로터(200)는 측면에 상기 혼합기 수용부(210)와 연통되어 형성된 흡기포트(211), 측면에 상기 흡기포트(211)와 소정 각도를 이루며 상기 혼합기 수용부(210)와 연통되어 형성된 소기배출포트(212), 측면에 상기 소기배출포트(212)와 소정 각도를 이루며 상기 혼합기 수용부(210)와 연통되어 형성된 소기흡입포트(213) 및 측면에 상기 소기흡입포트(213)와 소정 각도를 이루며 상기 배기가스 수용부(220)와 연통되어 형성된 배기포트(221)를 구비하고 있다.
- [0050] 더욱 구체적으로, 상기 흡기포트(211)는 상기 로터(200)가 0° 내지 75° 회전하는 동안 상기 혼합기를 흡기할 수 있는 위치에 형성되어 있고, 상기 배기포트(221)는 상기 로터(200)가 180° 내지 240° 회전하는 동안 상기 배기가스를 배기할 수 있는 위치에 형성되어 있고, 상기 소기흡입포트(213)는 상기 로터(200)가 240° 내지 300° 회전하는 동안 상기 새로운 혼합기를 흡기할 수 있는 위치에 형성되어 있으며, 상기 소기배출포트(212)는 상

기 로터가 300° 내지 360° 회전하는 동안 상기 새로운 혼합기 및 상기 잔류가스를 배출할 수 있는 위치에 형성되어 있다.

[0051] 상기 흡기포트(211)의 위치는 상기 하우징(100) 내부에서 상기 로터(200)가 반시계방향으로 75° 회전하는 동안 상기 혼합기의 흡입이 가능하도록 설계되어 있으며, 상기 배기포트(221)의 위치는 흡기된 양보다 많은 팽창이 이루어진 후 배기될 수 있도록 설계되어 있다. 이로 인해 본 발명에 따른 6행정 로터리 엔진은 과팽창을 할 수 있게 되어 엔진의 효율을 증가시킬 수 있게 만들어 준다.

[0053] 도 11 및 도 12에 나타난 로터리 엔진(2)의 구체적인 작동은 도 13 내지 도 18에 각각 도시된 압축행정, 팽창행정, 배출행정, 신기흡입행정 및 신기배출행정의 개념도를 통해 확인할 수 있다.

[0055] 도 13을 살펴보면, 상기 흡입행정은 상기 하우징(100) 내부를 반시계방향으로 회전하는 로터(200)에 의해 이루어지며, 상기 로터(200)의 회전 각도가 0° 에서 75° 까지 변하는 동안 이루어진다. 상기 로터(200)의 회전 각도가 60° 일 때 가장 많은 흡기가 이루어지나, 75° 까지 상기 혼합기를 흡입 할 수 있게 되어 있어 추후 이루어지는 팽창과정에서 과팽창이 이루어져 엔진의 효율을 향상되게 된다.

[0056] 상기 로터(200)의 회전 각도가 60° 일 때 흡기체적은 최대가 되고, 이후는 체적이 줄어들게 되는데, 그 결과 회전 각도 60° 에서 75° 까지는 흡기된 혼합기의 일부가 상기 흡기포트(211)를 통해 다시 배출되게 된다. 이로써 실제 압축에 사용되는 혼합기의 양이 줄어들어 팽창비/압축비가 증가하게 되어 체적효율이 상승한다.

[0057] 도 14에는 상기 압축행정의 진행과정이 나타나 있는데, 상기 압축과정은 상기 로터(200)의 회전 각도가 75° 에서 120° 까지 변화할 때 이루어진다. 상기 흡입행정이 끝난 혼합기는 로터의 회전에 의해 압축되기 시작하며, 최대 압축비를 이루는 120° 까지 진행하게 된다. 또한, 압축과정의 말기인 100° 부근에서부터는 점화가 시작하여 연소과정이 시작된다.

[0058] 도 15에는 상기 팽창행정의 진행과정이 나타나 있는데, 상기 팽창행정은 상기 로터(200)의 회전각도가 120° 에서 180° 까지 변화할 때 이루어진다. 이 과정에서 주목할 사항은 상기 흡기행정에서는 상기 로터(200)의 회전각도가 120° 인 상태, 즉, 165° 도에 해당하는 체적만큼 혼합기의 흡입이 이루어지는 반면에 상기 팽창행정은 이보다 큰 체적인 120° 에서 180° 까지 이루어진다. 따라서 본 발명에 의하면 흡기되는 체적보다 큰 팽창을 이루는 과팽창 효과를 얻을 수 있음을 확인할 수 있다.

[0059] 도 16에는 상기 배출행정의 진행과정이 나타나 있는데, 상기 로터(200)의 회전각도가 180° 에서 240° 까지 변화할 때 이루어진다. 상기 팽창행정에서 생성된 배기가스는 상기 배기포트(221)를 통해 외부로 배출된다.

[0060] 도 17에는 상기 신기흡입행정의 진행과정이 나타나 있는데, 상기 신기흡입행정은 상기 로터(200)의 회전각도가 240° 에서 300° 까지 변화할 때 이루어진다. 상기 소기흡입포트(213)은 상기 혼합기 수용부(210)에 연결되어 있다. 따라서 행정실이 커지면서 상기 로터(200) 내부의 신기가 상기 소기흡입포트(213)를 통해 유입되어 연소로 인한 열을 식혀주며, 잔류가스와 신기가 혼합되게 된다.

[0061] 도 18에는 상기 신기배출행정의 진행과정이 나타나 있는데, 상기 신기배출행정은 상기 로터(200)의 회전각도가 270° 에서 360° 까지 변화할 때 이루어진다. 상기 소기배출포트(212)는 상기 혼합기 수용부(210)와 연결되어 있다. 따라서 행정실이 작아지면서 신기가 초반에는 상기 소기배출포트(212)와 상기 소기흡입포트(213)를 통해 배출되다가 후반에는 상기 소기배출포트(212)로만 배출된다. 이 과정을 통해 잔류가스와 혼합된 신기가 행정실을 냉각한 후 상기 로터(200) 내부로 배출된다.

[0063] 상기 로터리 엔진(2)의 동력 전달부(300)는, 상기 로터(200)의 중심에 구비된 로터기어(310), 상기 하우징(100)에 고정되어 설치되며 상기 로터기어(310)에 외접하여 회전하는 로터외접기어(320)를 포함하여 구성되며, 상기 로터기어(310)는 상기 로터(200)의 중심부에서 편심되어 설치되어 회전하며 외부로 회전력을 전달하는 크랭크축(1)에 맞물리게 되어있다.

[0064] 상기 로터기어(310)는 상기 로터(200)에 고정되어 상기 하우징(100)에 설치된 로터외접기어(320)와 내접하여 회전하게 된다. 기어의 잇수는 상기 로터(200)와 상기 크랭크축(1)의 회전비에 따라 설계되며, 중심부에는 상기 크랭크축(1)이 편심해서 설치되기 때문에 상기 로터(200)의 회전에 따라 상기 크랭크축(1)을 회전시키는 역할을

담당한다.

- [0065] 상기 로터외접기어(320)는 상기 하우징(100)에 고정되어 설치되며, 상기 하우징(100)의 중심에서 편심해서 회전하는 로터(200)의 가이드 역할을 담당한다. 기어의 잇수는 상기 로터(200)와 상기 크랭크축(1)의 회전비에 따라 설계된다.
- [0067] 또한, 상기 로터리 엔진(2)의 흡기부(400)는, 상기 혼합기 전달 통로를 구비하고 상기 하우징(100)의 전면부를 밀폐하여 주는 흡기측 하우징 덮개(410) 및 상기 흡기측 하우징 덮개(410) 외측에 구비되어 상기 혼합기를 흡입하는 흡기 매니폴드(420)를 포함하여 구성된다.
- [0068] 상기 흡기 매니폴드(420)는 연료가스와 공기의 혼합기를 흡입하는 부분으로 상기 로터리 엔진(2) 본체의 가장 외측에 설치된다.
- [0069] 상기 흡기측 하우징 덮개(410)는 상기 흡기 매니폴드(420)를 통해 흡입되는 혼합기를 로터에 전달해주는 통로 역할을 한다. 또한 상기 하우징(100) 및 로터(200)와의 기밀 유지를 위한 실링 부품이 설치되는 부분이기도 하다.
- [0071] 또한, 상기 로터리 엔진(2)의 배기부(500)는, 상기 배기가스 전달 통로를 구비하고 상기 하우징(100)의 후면부를 밀폐하여 주는 배기측 하우징 덮개(510) 및 상기 배기측 하우징 덮개(510) 외측에 구비되어 상기 배기가스를 배출하는 배기 매니폴드(520)를 포함하여 구성된다.
- [0072] 상기 배기측 하우징 덮개(510)는 상기 하우징(100)에서 생성되는 배기가스를 엔진 외부로 배출하기 위한 구멍이 설치되어 있으며, 이 구멍을 통해 배출되는 배기가스는 상기 배기 매니폴드(520) 측으로 전달된다. 또한 상기 하우징(100) 및 상기 로터(200)와의 기밀 유지를 위한 실링 부품이 설치된다.
- [0073] 상기 배기 매니폴드(520)는 상기 하우징(100)과 상기 배기측 하우징 덮개(510)를 통해 배출되는 배기가스를 엔진 외부로 내보내는 통로 역할을 하며, 상기 흡기 매니폴드(420)와 마찬가지로 엔진 본체의 가장 외측에 설치된다.
- [0075] 한편, 상기 연소제어부(600)는 상기 연소실(120)의 양측에 구비된 장착실(610) 및 상기 장착실(610)에 탄성지지는 형태로 설치된 T자형 단면을 가진 길이부재로서 그 하단부가 상기 로브 수용부(110) 내로 돌출되어 있되 상기 압축행정 및 상기 팽창행정 중 상기 로터(200)의 로브에 접촉하여 거동하는 제어기(620)를 포함하여 구성되어 있다.
- [0077] 도 19 내지 도 21에는 도 11의 로터리 엔진의 연소제어부의 제어기의 작동 모식도가 도시되어 있고, 도 22에는 도 11의 로터리 엔진의 제어기 유무에 따른 연소실 체적 변화를 나타낸 그래프가 도시되어 있다. 이를 통해 상기 도 11의 로터리 엔진(2)에서 상기 압축행정 및 상기 팽창행정 중 상기 연소실, 상기 로터의 로브 및 상기 제어기의 하단부로 제한되는 폐공간이 형성됨을 확인할 수 있다.
- [0079] 상기 연소제어부(600)는 기존 로터리 엔진이 갖고 있는 미연가스의 과다 배출 문제를 해결할 수 있고, 엔진의 효율을 높일 수 있게 해주는 구성이다. 구체적으로 살펴보면, 상기 제어기(620)는 상기 하우징(100)의 각 로브 수용부(110)마다 2개씩 설치되는데, 상기 제어기(200)는 모두 T자형의 기본 구조를 가지며, 상기 제어기(620)의 머리 부분에는 U자형의 판스프링(630)이 설치된다. 상기 제어기(620)가 로터(200)와 접촉하게 되는 순간부터 도 12에 나타난 것처럼 상기 연소실(120) 반대 측(2번)에 존재하는 혼합기를 연소실 측(1번)으로 이동시키게 된다.
- [0080] 이와 같이 상기 제어기(620)의 역할은 엔진의 연소과정 동안 혼합기와 접촉하는 엔진 내부의 표면적을 최소화하여 미연가스의 발생량을 최소화하고, 엔진의 행정체적 변화를 최소화하여 정적연소의 수행을 가능하게 하여 엔진의 효율을 높여주는 것이다. 연소과정 중 엔진의 행정체적이 변화하지 않는 정적행정이 이루어지면, 연소과정 중 엔진의 행정체적이 변하는 일반 엔진에 비해 연소실의 온도를 더욱 높일 수 있게 되어 높은 효율의 확보가 가능해진다.

[0082] 이상에서 본 발명에 대하여 구체적인 실시예와 함께 상세하게 살펴보았다. 그러나 본 발명은 위의 실시예에 의하여 한정되는 것은 아니며 요지를 벗어남이 없는 범위에서 수정 및 변형될 수 있다. 따라서 본 발명의 청구범위는 이와 같은 수정 및 변형을 포함한다.

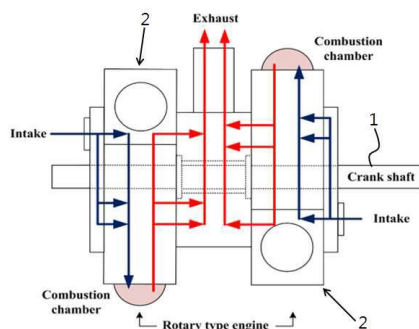
부호의 설명

[0084]

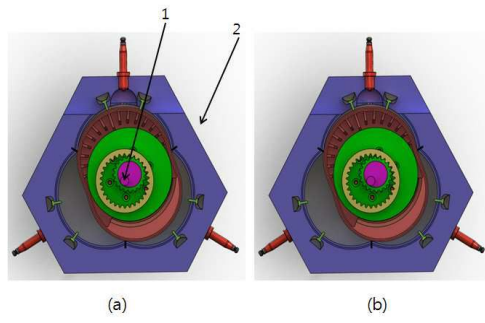
1: 크랭크 축 2: 로터리 엔진
100: 하우징
110: 로브 수용부 120: 연소실
200: 로터
210: 혼합기 수용부 211: 흡기포트
212: 소기배출포트 213: 소기흡입포트
220: 배기가스 수용부 221: 배기포트
300: 동력 전달부
310: 로터기어 320: 로터외접기어
400: 흡기부
410: 흡기측 하우징 덮개 420: 흡기 매니폴드
500: 배기부
510: 배기측 하우징 덮개 520: 배기 매니폴드
600: 연소제어부
610: 장착실 620: 제어기
630: 판스프링

도면

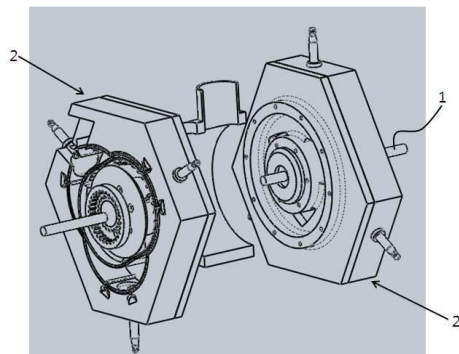
도면1



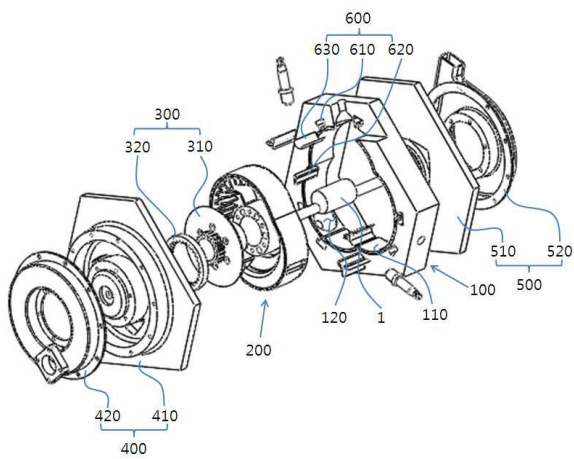
도면2



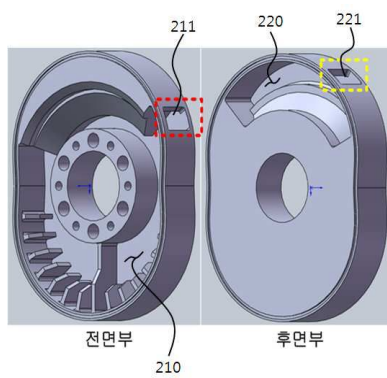
도면3



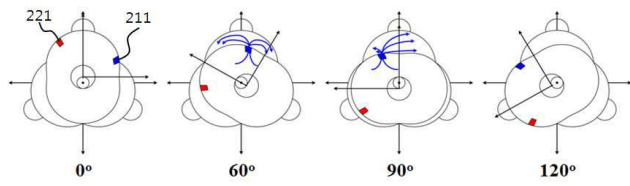
도면4



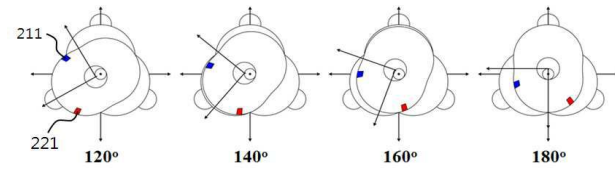
도면5



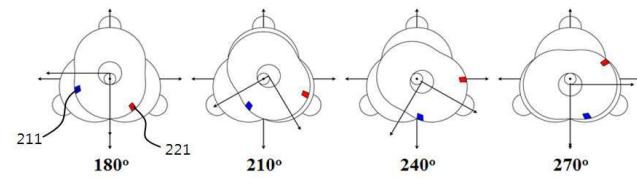
도면6



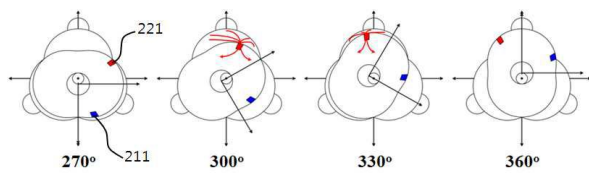
도면7



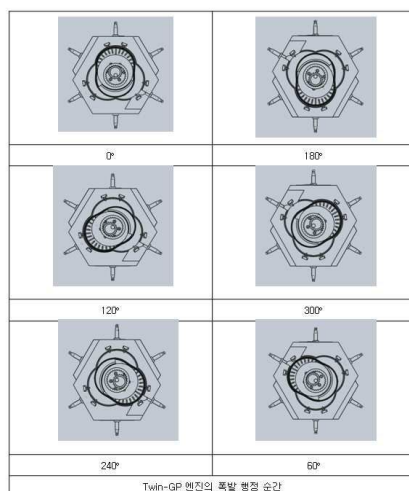
도면8



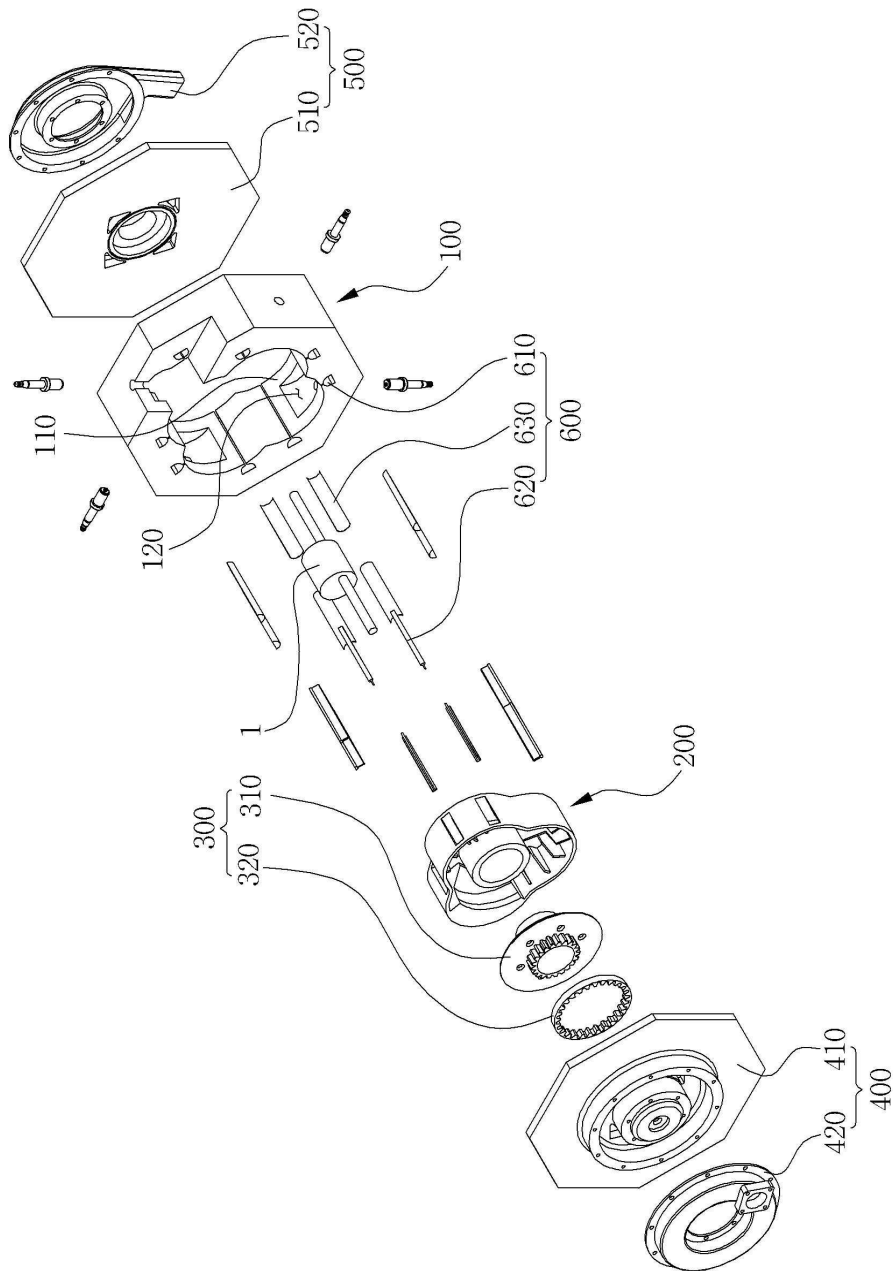
도면9



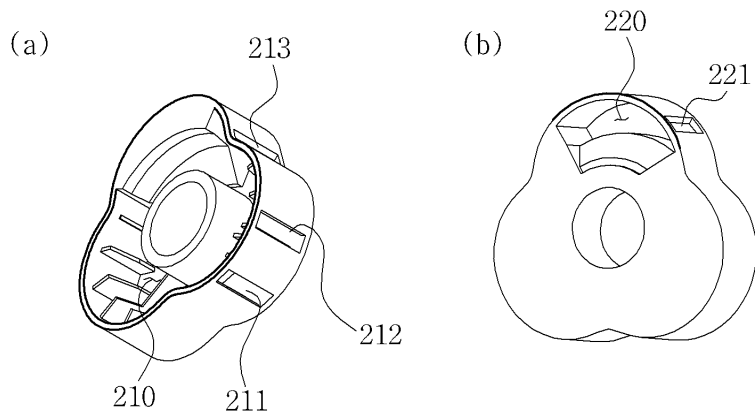
도면10



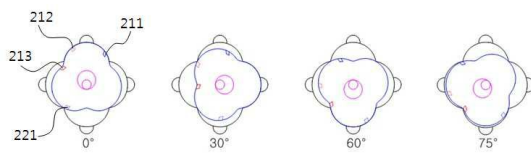
도면11



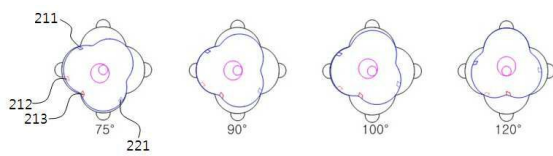
도면12



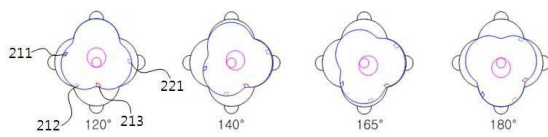
도면13



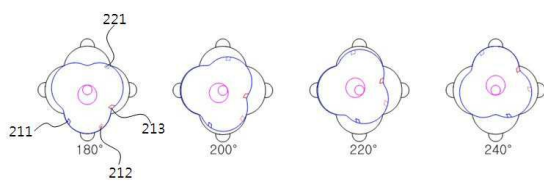
도면14



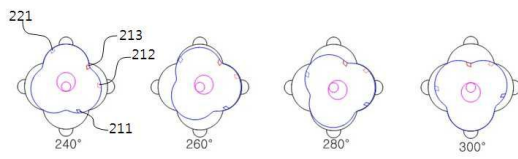
도면15



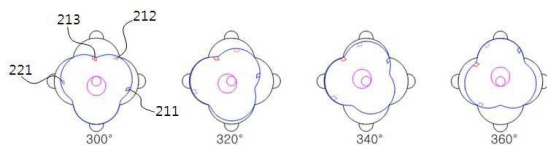
도면16



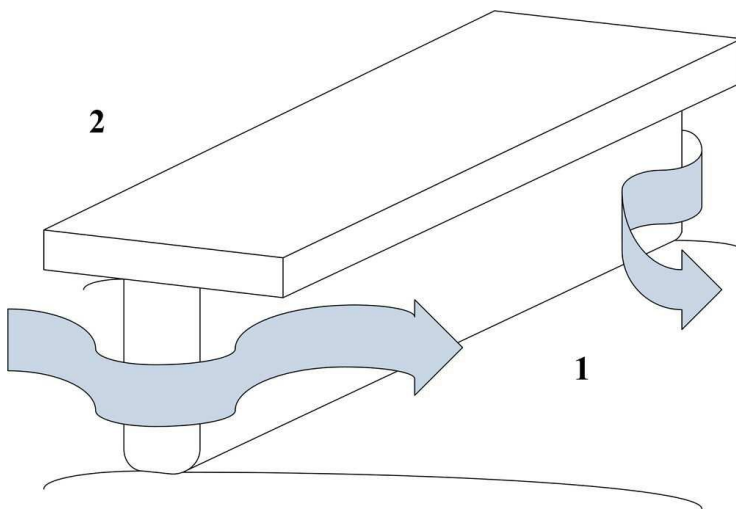
도면17



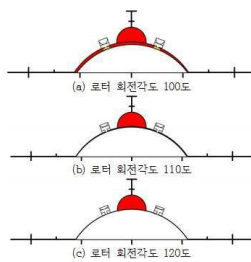
도면18



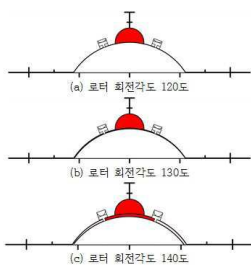
도면19



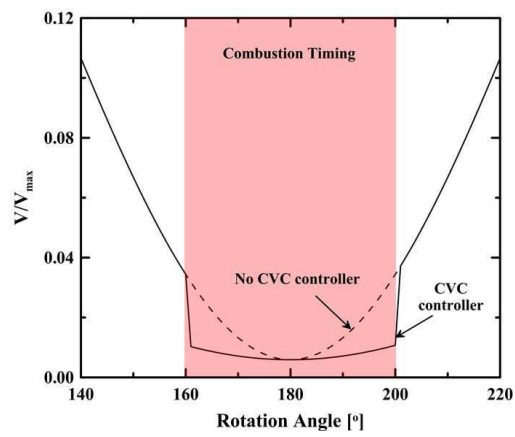
도면20



도면21



도면22



도면23

