



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0098264
(43) 공개일자 2008년11월07일

(51) Int. Cl.

F02B 53/00 (2006.01) F02B 55/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0043728

(22) 출원일자 2007년05월04일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

김기태

서울 강남구 압구정2동 한양아파트3차 31동 805호

(72) 발명자

김기태

서울 강남구 압구정2동 한양아파트3차 31동 805호

(74) 대리인

박장원

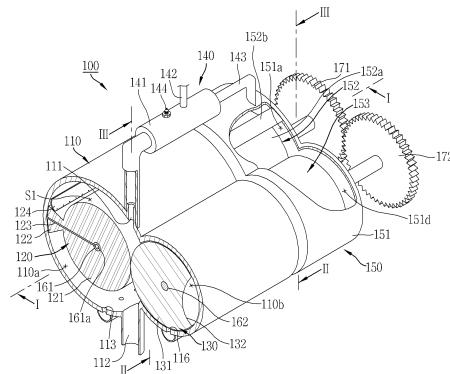
전체 청구항 수 : 총 42 항

(54) 로터리 엔진

(57) 요약

본 발명에 의한 로터리 엔진은, 피스톤의 왕복운동이 전혀 없이 로터의 회전만을 이용해서 구동력을 발생시키기 때문에 피스톤의 왕복운동에 따른 진동 및 소음 발생이 전혀 없고, 이에 따라 진동 및 소음 방지를 위한 별도의 부품을 필요로 하지 않아 전체적인 설비의 구조를 매우 단순화시킬 수 있고 소형화가 가능하다. 또, 연소공간을 실린더블록의 외부에 형성함에 따라 엔진의 크기를 확대하지 않고도 용량을 증가시킬 수 있을 뿐만 아니라 연소 열에 의한 오일의 탄화를 막을 수 있다. 또, 구동익을 비롯한 실린더블록과의 마찰손실을 줄이고 연소가스의 누설을 막아 엔진 효율을 높일 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 공간이 일부 겹쳐지게 형성되는 실린더블록;

상기 실린더블록의 제1 공간에 회전 가능하게 수용되고, 그 외주면에 길이방향을 따라 반경방향으로 돌출되도록 구동익이 형성되는 제1 로터;

상기 실린더블록의 제2 공간에 회전 가능하게 수용되고, 상기 제1 로터의 구동익이 삽입되어 그 외주면에 상기 제1 로터와 함께 상기 실린더블록에 배압공간이 형성되도록 중동홈이 형성되는 제2 로터; 및

상기 실린더블록의 외부에 구비되어 연료를 연소시키고 연료를 연소시켜 만들어진 연소가스를 상기 실린더블록의 배압공간으로 공급하는 연소유닛;을 포함한 로터리 엔진.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 구동익은 그 외주면이 원호형상으로 형성되는 로터리 엔진.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 구동익은 그 외주면으로 관통되어 오일이 공급되도록 오일공급유로가 형성되는 로터리 엔진.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 로터와 제2 로터는 적어도 어느 한 쪽 끝단부가 상기 실린더블록에 길이방향으로 삽입되는 로터리 엔진.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 구동익은 상기 제1 로터의 길이보다 짧게 형성되고, 그 외주면이 원호형상으로 형성되는 로터리 엔진.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 구동익의 회전방향 일측면에는 연소가스의 누설을 방지하도록 스킵트가 구비되는 로터리 엔진.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 구동익에는 그 외주면으로 관통되어 오일이 공급되도록 오일공급유로가 형성되는 로터리 엔진.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 실린더블록에는 오일이 회수되도록 오일회수유로가 형성되고, 그 오일회수유로에는 역류방지밸브가 설치되는 로터리 엔진.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 실린더블록에는 그 배압공간으로 연료와 공기를 직접 공급하는 연료공급유로와 공기공급유로가 연통 형성되고, 상기 배압공간에는 그 배압공간으로 직접 공급되는 연료를 연소시키도록 점화장치가 설치되는 로터리 엔진.

진.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 연소유닛에는 그 연소유닛에 공기를 압축하여 공급하기 위한 공기압축유닛이 연결되는 로터리 엔진.

청구항 11

복수의 공간이 일부 겹쳐지게 형성되는 실린더블록; 상기 실린더블록의 제1 공간에 회전 가능하게 수용되고, 그 외주면에 길이방향을 따라 반경방향으로 돌출되도록 구동익이 형성되는 제1 로터; 상기 실린더블록의 제2 공간에 회전 가능하게 수용되고, 상기 제1 로터의 구동익이 삽입되어 그 외주면에 상기 제1 로터와 함께 상기 실린더블록에 배압공간이 형성되도록 종동홈이 형성되는 제2 로터; 및 상기 실린더블록의 외부 또는 내부에 구비되어 연료를 연소시키고 연료를 연소시켜 만들어진 연소가스를 이용하여 상기 제1 로터를 회전시키는 연소유닛;을 포함하고,

상기 구동익은 그 외주면이 원호형상으로 형성되는 로터리 엔진.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 로터와 제2 로터는 적어도 어느 한 쪽 끝단부가 상기 실린더블록에 길이방향으로 삽입되는 로터리 엔진.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 구동익의 회전방향 일측면에는 연소가스의 누설을 방지하도록 스키투가 구비되는 로터리 엔진.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 구동익에는 그 외주면으로 관통되어 오일이 공급되도록 오일공급유로가 형성되는 로터리 엔진.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 구동익의 회전방향 일측면에는 연소가스의 누설을 방지하도록 스키투가 구비되는 로터리 엔진.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 구동익에는 그 외주면으로 관통되어 오일이 공급되도록 오일공급유로가 형성되는 로터리 엔진.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 구동익에는 그 외주면으로 관통되어 오일이 공급되도록 오일공급유로가 형성되는 로터리 엔진.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 실린더블록에는 오일이 회수되도록 오일회수유로가 형성되고, 그 오일회수유로에는 역류방지밸브가 설치되는 로터리 엔진.

청구항 19

복수의 공간이 일부 겹쳐지게 형성되는 실린더블록; 상기 실린더블록의 제1 공간에 회전 가능하게 수용되고, 그 외주면에 길이방향을 따라 반경방향으로 돌출되도록 구동익이 형성되는 제1 로터; 상기 실린더블록의 제2 공간에 회전 가능하게 수용되고, 상기 제1 로터의 구동익이 삽입되어 그 외주면에 상기 제1 로터와 함께 상기 실린더블록에 배압공간이 형성되도록 종동홈이 형성되는 제2 로터; 및 상기 실린더블록의 외부 또는 내부에 구비되어 연료를 연소시키고 연료를 연소시켜 만들어진 연소가스를 이용하여 상기 제1 로터를 회전시키는 연소유닛;을 포함하고,

상기 제1 로터와 제2 로터는 적어도 어느 한 쪽 끝단부가 상기 실린더블록에 길이방향으로 삽입되는 로터리 엔진.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 구동익의 회전방향 일측면에는 연소가스의 누설을 방지하도록 스킵트가 구비되는 로터리 엔진.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 구동익에는 그 외주면으로 관통되어 오일이 공급되도록 오일공급유로가 형성되는 로터리 엔진.

청구항 22

복수의 공간이 일부 겹쳐지게 형성되는 실린더블록; 상기 실린더블록의 제1 공간에 회전 가능하게 수용되고, 그 외주면에 길이방향을 따라 반경방향으로 돌출되도록 구동익이 형성되는 제1 로터; 상기 실린더블록의 제2 공간에 회전 가능하게 수용되고, 상기 제1 로터의 구동익이 삽입되어 그 외주면에 상기 제1 로터와 함께 상기 실린더블록에 배압공간이 형성되도록 종동홈이 형성되는 제2 로터; 및 상기 실린더블록의 외부 또는 내부에 구비되어 연료를 연소시키고 연료를 연소시켜 만들어진 연소가스를 이용하여 상기 제1 로터를 회전시키는 연소유닛;을 포함하고,

상기 구동익의 회전방향 일측면에는 연소가스의 누설을 방지하도록 스킵트가 구비되는 로터리 엔진.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 실린더블록의 외부에는 그 실린더블록의 배압공간으로 연소가스를 공급하는 연소유닛이 더 구비되고, 상기 구동익은 그 외주면이 원호형상으로 형성되는 로터리 엔진.

청구항 24

제22항에 있어서,

상기 구동익에는 그 외주면으로 관통되어 오일이 공급되도록 오일공급유로가 형성되는 로터리 엔진.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 실린더블록에는 오일이 회수되도록 오일회수유로가 형성되고, 그 오일회수유로에는 역류방지밸브가 설치되는 로터리 엔진.

청구항 26

복수의 공간이 일부 겹쳐지게 형성되는 실린더블록; 상기 실린더블록의 제1 공간에 회전 가능하게 수용되고, 그 외주면에 길이방향을 따라 반경방향으로 돌출되도록 구동익이 형성되는 제1 로터; 상기 실린더블록의 제2 공간에 회전 가능하게 수용되고, 상기 제1 로터의 구동익이 삽입되어 그 외주면에 상기 제1 로터와 함께 상기 실린더블록의 배압공간이 형성되도록 종동홈이 형성되는 제2 로터; 및 상기 실린더블록의 외부 또는 내부에 구비되어 연료를 연소시키고 연료를 연소시켜 만들어진 연소가스를 이용하여 상기 제1 로터를 회전시키는 연소유닛;을 포함하고,

상기 구동익에는 그 외주면으로 관통되어 오일이 공급되도록 오일공급유로가 형성되는 로터리 엔진.

청구항 27

제26항에 있어서,

상기 실린더블록에는 오일이 회수되도록 오일회수유로가 형성되고, 그 오일회수유로에는 역류방지밸브가 설치되는 로터리 엔진.

청구항 28

제27항에 있어서,

상기 오일회수유로는 상기 오일공급유로와 연결되는 로터리 엔진.

청구항 29

제26항에 있어서,

상기 연소유닛에는 그 연소유닛에 공기를 압축하여 공급하기 위한 공기압축유닛이 연결되는 로터리 엔진.

청구항 30

복수의 공간이 일부 겹쳐지게 형성되는 실린더블록; 상기 실린더블록의 제1 공간에 회전 가능하게 수용되고, 그 외주면에 길이방향을 따라 반경방향으로 돌출되도록 구동익이 형성되는 제1 로터; 상기 실린더블록의 제2 공간에 회전 가능하게 수용되고, 상기 제1 로터의 구동익이 삽입되어 그 외주면에 상기 제1 로터와 함께 상기 실린더블록에 배압공간이 형성되도록 종동홈이 형성되는 제2 로터; 및 상기 실린더블록의 외부 또는 내부에 구비되어 연료를 연소시키고 연료를 연소시켜 만들어진 연소가스를 이용하여 상기 제1 로터를 회전시키는 연소유닛;을 포함하고,

상기 실린더블록에는 오일이 회수되도록 오일회수유로가 형성되고, 그 오일회수유로에는 역류방지밸브가 설치되는 로터리 엔진.

청구항 31

제30항에 있어서,

상기 연소유닛에는 그 연소유닛에 공기를 압축하여 공급하기 위한 공기압축유닛이 연결되는 로터리 엔진.

청구항 32

복수의 공간이 일부 겹쳐지게 형성되는 실린더블록;

상기 실린더블록의 제1 공간에 회전 가능하게 수용되고, 그 외주면에 길이방향을 따라 반경방향으로 돌출되도록 구동익이 형성되는 제1 로터;

상기 실린더블록의 제2 공간에 회전 가능하게 수용되고, 상기 제1 로터의 구동익이 삽입되어 그 외주면에 상기 제1 로터와 함께 상기 실린더블록에 배압공간이 형성되도록 종동홈이 형성되는 제2 로터;

상기 실린더블록의 외부 또는 내부에 구비되어 연료를 연소시키고 연료를 연소시켜 만들어진 연소가스를 이용하여 상기 제1 로터를 회전시키는 연소유닛; 및

상기 연소유닛에 연결되어 그 연소유닛에 공기를 압축하여 공급하는 공기압축유닛;을 포함하는 로터리 엔진.

청구항 33

제32항에 있어서,

상기 연소유닛은 상기 실린더블록의 외부에 구비되고, 상기 구동익은 원호형상으로 형성되는 로터리 엔진.

청구항 34

제32항에 있어서,

상기 구동익의 외주면은 상기 연소유닛의 출구가 복개될 수 있는 넓이로 형성되는 로터리 엔진.

청구항 35

제32항에 있어서,

상기 제1 로터와 제2 로터는 적어도 어느 한 쪽 끝단부가 상기 실린더블록에 길이방향으로 삽입되는 로터리 엔진.

청구항 36

제32항에 있어서,

상기 구동익의 회전방향 일측면에는 연소가스의 누설을 방지하도록 스키투가 구비되는 로터리 엔진.

청구항 37

제32항에 있어서,

상기 구동익에는 그 외주면으로 관통되어 오일이 공급되도록 오일공급유로가 형성되고, 상기 실린더블록에는 오일이 회수되도록 오일회수유로가 형성되며, 상기 오일회수유로는 상기 오일공급유로와 연결되어 그 중간에 역류방지밸브가 설치되는 로터리 엔진.

청구항 38

제32항에 있어서,

상기 공기압축유닛은

복수의 공간이 일부 겹쳐지게 구비되어 상기 실린더블록의 일측에 배치되는 하우징과, 상기 하우징의 제1 공간에 회전 가능하게 수용되고 상기 제1 로터의 회전축에 결합되어 함께 회전하며 그 외주면에 길이방향을 따라 반경방향으로 돌출되어 압축공간을 이루도록 압축익이 형성되는 제1 롤링피스톤과, 상기 하우징의 제2 공간에 회전 가능하게 수용되고 상기 제2 로터의 회전축에 결합되어 함께 회전하며 그 외주면에 상기 제1 롤링피스톤의 압축익이 삽입되어 함께 압축공간이 형성되도록 압축홈이 형성되는 제2 롤링피스톤과, 상기 실린더블록의 토출구에 구비되어 압축된 공기의 토출을 조절하는 토출밸브를 포함한 로터리 엔진.

청구항 39

제38항에 있어서,

상기 제1 롤링피스톤을 회전시키기 위해 그 제1 롤링피스톤의 압축익을 기준으로 압축공간의 반대쪽에 연소가스를 공급하는 연소유닛이 상기 실린더블록의 외부 또는 내부에 구비되는 로터리 엔진.

청구항 40

제32항에 있어서,

상기 공기압축유닛은,

밀폐된 내부공간을 갖는 하우징과, 상기 하우징의 내부공간에 설치되는 구동모터와, 그 구동모터의 일측에 설치되어 상기 구동모터에 의해 작동하면서 공기를 압축하는 압축부를 포함한 로터리 엔진.

청구항 41

복수의 공간이 일부 겹쳐지게 형성되고 그 일측에는 오일회수유로가 형성되는 실린더블록;

상기 실린더블록의 제1 공간에 적어도 어느 한 쪽 끝단부의 외주면이 미끄럼접촉되도록 상기 실린더블록에 길이방향으로 삽입되고, 그 외주면에 길이방향을 따라 반경방향으로 돌출되도록 구동익이 원호형상으로 형성되며, 상기 구동익의 회전방향 일측면에는 연소가스의 누설을 방지하도록 스키투가 구비되고, 상기 구동익에는 오일공급유로가 관통 형성되는 제1 로터;

상기 실린더블록의 제2 공간에 회전 가능하게 수용되고, 상기 제1 로터의 구동익이 삽입되어 그 외주면에 상기

제1 로터와 함께 상기 실린더블록에 배압공간이 형성되도록 중동흡이 형성되는 제2 로터; 및

상기 실린더블록의 외부에 구비되어 연료를 연소시키고 연료를 연소시켜 만들어진 연소가스를 상기 실린더블록의 배압공간으로 공급하는 연소유닛;을 포함한 로터리 엔진.

청구항 42

복수의 공간이 일부 겹쳐지게 형성되고 그 일측에는 오일회수유로가 형성되는 실린더블록;

상기 실린더블록의 제1 공간에 적어도 어느 한 쪽 끝단부의 외주면이 미끄럼접촉되도록 상기 실린더블록에 길이 방향으로 삽입되고, 그 외주면에 길이방향을 따라 반경방향으로 돌출되도록 구동익이 원호형상으로 형성되며, 상기 구동익의 회전방향 일측면에는 연소가스의 누설을 방지하도록 스커트가 구비되고, 상기 구동익에는 오일공급유로가 관통 형성되는 제1 로터;

상기 실린더블록의 제2 공간에 회전 가능하게 수용되고, 상기 제1 로터의 구동익이 삽입되어 그 외주면에 상기 제1 로터와 함께 상기 실린더블록에 배압공간이 형성되도록 중동흡이 형성되는 제2 로터;

상기 실린더블록의 외부에 구비되어 연료를 연소시키고 연료를 연소시켜 만들어진 연소가스를 상기 실린더블록의 배압공간으로 공급하는 연소유닛; 및

상기 연소유닛에 연결되어 그 연소유닛에 공기를 압축하여 공급하는 공기압축유닛;을 포함하는 로터리 엔진.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <31> 본 발명은 로터리 엔진에 관한 것이다.
- <32> 일반적으로 엔진은 기관의 내부에서 연료를 연소시켜 발생하는 열에너지를 기계적 에너지로 바꾸는 내연기관을 의미한다. 이러한 내연기관은 사용하는 연료에 따라 가스기관, 가솔린기관, 석유기관, 디젤기관 등으로 분류될 수 있다. 그 중 가스기관, 가솔린 기관 등은 점화플러그에 의해 전기불꽃으로 점화되고, 디젤기관은 연료를 고온 고압의 공기 속에 분사하여 자연 발화시키는 원리를 이용한다.
- <33> 또, 종래 내연기관은 주로 자동차에 사용되는 내연기관이며, 이는 작동방식에 따라 실린더 기관과 로터리 기관으로 구분될 수 있다. 상기 실린더 기관은 실린더 내에서 피스톤이 왕복 운동을 하고, 피스톤의 왕복운동을 크랭크축을 이용해 회전운동으로 전환시키는 방식이다. 이러한 방식은 피스톤의 왕복운동에 의해 진동 및 소음 발생을 피할 수 없으며, 진동과 소음을 억제하고 차단하기 위한 다양한 부품이 병설되어야 한다는 문제가 있다. 따라서, 상기 실린더 기관은 엔진 외에 다수의 부품이 사용되어 전체 부피가 매우 크며, 전체 중량이 늘어나 효율을 매우 저하시키는 단점이 있다. 또, 피스톤의 왕복운동을 회전운동으로 전환하는 과정에서 막대한 기계적 에너지 손실이 발생하여 저효율과 연료낭비의 원인이 되고 있다.
- <34> 다음으로, 로터리 기관은 누에고치(타원) 모양의 실린더 안을 피스톤에 상당하는 삼각형 로터(rotor)가 편심되어 회전하며, 로터와 실린더 사이에 생기는 공간의 부피 변화에 의하여 흡입, 압축, 연소, 배기를 하게 되어있다. 따라서 왕복운동을 하는 부재가 없어 출력의 손실이 적은 장점이 있다.
- <35> 그러나, 이러한 종래의 로터리 엔진은 타원형 실린더 내에서 편심 회전하는 삼각형 로터가 이루는 최대부피 및 최소부피의 차가 작으며, 폭발력이 로터의 회전방향에 수직 방향으로 작동하게 되어 연료의 폭발력 전체가 로터의 회전력으로 전달되지 않게 된다. 이에 따라 동력 효율이 낮고 고장이 잦아 엔진의 수명이 짧을 뿐만 아니라 삼각형 로터가 타원형 실린더의 내벽에 접촉, 비접촉을 반복하기 때문에 내구성에도 문제가 있었다. 또, 로터의 외주면과 실린더의 내주면 사이로 연소가스의 누설이 발생되어 동력 효율이 저하될 우려도 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <36> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 엔진의 크기 대비 용량을 증대시키고 동력 효율이 높으며 수명이 길고 내구성이 높은 로터리 엔진을 제공하려는데 본 발명의 목적이 있다. 또, 로터와 실린더 사이의

연소가스 누설을 줄여 동력 효율을 더욱 높일 수 있는 로터리 엔진을 제공하려는데도 본 발명의 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

- <37> 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 복수의 공간이 일부 겹쳐지게 형성되는 실린더블록; 상기 실린더블록의 제1 공간에 회전 가능하게 수용되고, 그 외주면에 길이방향을 따라 반경방향으로 돌출되도록 구동익이 형성되는 제1 로터; 상기 실린더블록의 제2 공간에 회전 가능하게 수용되고, 상기 제1 로터의 구동익이 삽입되어 그 외주면에 상기 제1 로터와 함께 상기 실린더블록에 배압공간이 형성되도록 종동홈이 형성되는 제2 로터; 및 상기 실린더블록의 외부에 구비되어 연료를 연소시키고 연료를 연소시켜 만들어진 연소가스를 상기 배압공간으로 공급하는 연소유닛;을 포함한 로터리 엔진이 제공된다.
- <38> 이하, 본 발명에 의한 로터리 엔진을 첨부도면에 도시된 제1 실시예에 의거하여 상세하게 설명한다.
- <39> 도 1 내지 도 3은 본 발명에 따른 로터리 엔진의 구성을 보여주는 도면이다. 이에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 의한 로터리 엔진(100)은 대략 두 개의 원통이 일부 겹친 형상으로 형성되는 실린더블록(110)과, 상기 실린더블록(110)의 제1 공간(110a)에 회전 가능하게 수용되어 연소가스에 의해 회전하는 제1 로터(120)와, 상기 실린더블록(110)의 제2 공간(110b)에 회전 가능하게 수용되어 상기 제1 로터(120)와 함께 배압공간(S1)을 형성하면서 상기 제1 로터(120)에 의해 회전하는 제2 로터(130)와, 상기 실린더블록(110)의 외부에 구비되어 연료를 연소시켜 연소가스를 만들고 그 연소가스를 상기 배압공간(S1)으로 공급하는 연소유닛(140)과, 상기 연소유닛(140)에 압축된 공기를 공급하는 공기압축유닛(150)을 포함한다.
- <40> 도 1 및 도 2에서와 같이 상기 실린더블록(110)은 제1 공간(110a)쪽에 연통되어 연소가스가 흡입되도록 흡기구(111)가 형성되고, 그 흡기구(111)와 일정 위상차를 두고 상기 제1 공간(110a)쪽에서 연통되어 일(work)을 마친 연소가스가 배출되도록 배기구(112)가 형성된다. 상기 흡기구(111)와 배기구(112) 사이에는 도 8에서와 같이 후술할 오일통로(161a)와 오일공급유로(123)를 통해 상기 실린더블록(110)의 제1 공간(110a)으로 공급되는 오일이 배출될 수 있도록 배유구(113)가 형성되고, 상기 배유구(113)에 연결되는 배유관(114)의 중간에는 배출되는 오일이 역류하는 것을 방지할 수 있도록 체크밸브(115)가 설치된다. 상기 배유구(113)는 오일이 쉽게 배유될 수 있도록 깔때기모양으로 형성될 수 있다. 그리고 상기 배유관(114)은 후술할 제1 회전축(161)의 오일통로(161a)를 통해 오일공급유로(123)의 입구측에 연결되어 상기 배유구(113)를 통해 배유되는 오일이 다시 오일통로(161a)로 순환 공급될 수 있도록 하는 것이 바람직하다.
- <41> 그리고 상기 실린더블록(110)의 길이방향 양측에는 도 5에서와 같이 상기 제1 로터(120)와 제2 로터(130)의 끝단부가 삽입되어 그 외주면이 상기 실린더블록(110)의 내주면과 미끄럼접촉될 수 있도록 실링부(117)가 형성된다. 상기 실링부(117)는 단차지게 형성될 수도 있으나, 경우에 따라서는 경사지거나 곡면지게 형성될 수도 있다. 또, 상기 실링부(117)의 내주면과 이에 대응하는 제1 로터(120)와 제2 로터(130)의 외주면 사이에는 마찰손실과 누설방지를 위한 레이디얼베어링(미도시)이 설치될 수도 있고 축방향을 따라 복수 겹의 래버린스 실(미도시)이 형성될 수도 있다.
- <42> 상기 제1 로터(120)는 도 1 및 도 2에서와 같이, 상기 실린더블록(110)보다 작은 직경을 가지는 원통모양으로 제1 로터몸체(121)가 형성되고, 그 제1 로터몸체(121)의 외주면 일측에는 길이방향을 따라 반경방향으로 돌설되는 구동익(122)이 형성된다. 상기 구동익(122)의 외주면은 상기 실린더블록(110)의 내주면에 미끄럼접촉될 수 있도록 형성되거나 약간의 간격, 즉 0.5mm 이하의 간격을 두고 접촉될 수 있도록 형성될 수도 있다.
- <43> 상기 구동익(122)은 도 6에서와 같이, 썸기단면 형상으로 형성될 수 있으나 그 외주면이 상기 실린더블록(110)의 흡기구(111)를 복개할 수 있을 정도의 넓이와 상기 제1 공간(110a)의 내주면 곡률과 동일한 곡률을 갖도록 원호형상으로 형성되는 것이 후술할 연소공간(S2)에서의 연소효과를 높이는데 바람직할 수 있다. 그리고 도 2 및 도 7에서와 같이, 상기 제1 로터(120)의 중심에 구비된 제1 회전축(161)의 중심에는 오일통로(161a)가 형성되고, 그 오일통로(161a)에 연통되어 상기 구동익(122)의 외주면으로는 반경방향으로 관통되는 적어도 한 개 이상의 오일공급유로(123)가 형성된다. 상기 오일공급유로(123)는 오일통로(161a)의 직경보다 작게 형성될 수 있다.
- <44> 그리고 상기 구동익(122)의 배압공간(S1)쪽 일측면에는 도 5에서와 같이, 그 배압공간(S1)의 연소가스가 누설되는 것을 차단할 수 있도록 스커트(124)가 설치된다. 상기 스커트(124)는 상기 제1 로터(120)의 회전시 그 외측단이 상기 제1 공간(110a)의 내주면에 접촉되어 회전방향으로 휘어질 수 있도록 탄성을 가질 수 있는 두께와 재질로 형성되어 상기 구동익(122)에 용접 또는 체결 고정된다. 여기서 상기 스커트(124)는 구동익(122)의 길이방향을 따라 설치될 뿐만 아니라 상기 실린더블록(110)의 측면을 이루는 실링부(117)의 측면면에도 접촉될 수 있

도록 높이방향을 따라서도 설치되는 것이 바람직하다. 상기 길이방향 스커트와 높이방향 스커트는 일체로 형성될 수도 있고 별개로 조립될 수도 있다.

- <45> 상기 제2 로터(130)는 도 1 및 도 2에서와 같이, 그 외주면이 상기 실린더블록(110)의 제2 공간(110b)의 내주면에 거의 접촉될 수 있도록 원통모양으로 제2 로터몸체(131)가 형성되고, 그 로터몸체(131)의 외주면 일측에는 상기 제1 로터(120)의 구동익(122)이 삽입되어 그 제1 로터(120)와 함께 상기 실린더블록(110)에 배압공간(S1)이 형성되도록 종동홈(132)이 형성된다. 그리고 상기 제2 로터(130)의 외주면은 상기 실린더블록(110)의 내주면에 미끄럼접촉되거나 약간의 간격, 즉 0.5mm 이하의 간격을 두고 접촉될 수 있도록 형성될 수 있다.
- <46> 상기 연소유닛(140)은 도 2 및 도 3에서와 같이 밀폐된 소정의 연소공간(S2)이 구비되어 상기 실린더블록(110)의 외부에 구비되고 상기 실린더블록(110)의 흡기구(111)에 연결되는 외부연소통(141)과, 상기 외부연소통(141)의 일측에 연통되어 연료가 공급되는 연료공급노즐(142)과, 상기 공기압축유닛(150)에서 상기 외부연소통(141)의 타측에 연결되어 상기 공기압축유닛(150)에서 압축된 공기를 상기 외부연소통(141)으로 공급하는 공기공급관(143)과, 상기 외부연소통(141)의 일측에 설치되어 그 외부연소통(141)으로 공급되는 연료를 점화시키는 점화플러그(144)로 이루어진다.
- <47> 상기 외부연소통(141)의 연소공간(S2)은 양단이 각각 제1 실린더블록(110)의 배압공간(S2, 배압공간은 가변적이다)과 후술할 공기압축유닛(150)의 하우징(151)에 연통되고, 그 연소공간(S2)은 상기 제1 로터(120)를 회전시킬 수 있는 연소가스가 만들어질 수 있는 체적으로 형성된다.
- <48> 상기 연료공급노즐(142)의 중간에는 연료의 공급량을 조절할 수 있는 연료량조절밸브(미도시)가 설치되고, 상기 공기공급관(143)의 중간에는 압축된 공기가 상기 외부연소통(141)으로 공급되는 것을 조절할 수 있도록 공기량조절밸브(미도시)가 설치될 수 있다.
- <49> 상기 공기압축유닛(150)은 도 2 및 도 4에서와 같이, 밀폐된 제1 공간(151a)과 제2 공간(151b)이 일부 겹치도록 형성되는 하우징(151)과, 상기 하우징(151)의 제1 공간(151a)에 삽입되어 상기 제1 로터(120)와 함께 회전하는 제1 롤링피스톤(152)과, 상기 하우징(151)의 제2 공간(151b)에 삽입되어 상기 제2 로터(130)와 함께 회전하는 제2 롤링피스톤(153)으로 이루어진다.
- <50> 상기 하우징(151)은 상기 실린더블록(110)과 유사하게 형성되고, 그 일측에는 공기흡입구(151c)가 형성되며, 그 공기흡입구(151c)와 소정의 위상차를 두고 배치되어 상기 연소유닛(140)의 공기공급관(143)과 연결되는 공기토출구(151d)가 형성된다. 그리고 상기 압축공간(S3)에서 압축이 완료되어 토출되는 시점과 상기 연소유닛(140)에서 공기를 흡입하는 시점이 일치할 수 있도록 상기 공기토출구(151d)는 상기 실린더블록(110)의 흡기구(111)보다 대략 후위측으로 45~120° 정도의 위상차를 갖는 위치에 형성될 수 있다. 즉, 상기 제1 로터(120)의 구동익(122)이 상기 실린더블록(110)의 흡기구(111)를 가리기 시작하는 시점에서 압축공기가 상기 하우징(151)의 압축공간(S3)에서 토출되어 상기 외부연소통(141)의 연소공간(S2)으로 흡입될 수 있도록 상기 공기토출구(151d)와 후술할 압축익(152b)이 형성될 수 있다. 그리고 상기 하우징(151) 역시 실린더블록(110)과 같이 그 양단에 상기 제1 롤링피스톤(152)과 제2 롤링피스톤(153)의 양측 끝단부가 미끄러지게 삽입될 수 있도록 실링부(151e)가 형성될 수도 있다.
- <51> 상기 제1 롤링피스톤(152)은 상기 제1 로터(120)와 유사한 원통모양으로 제1 피스톤몸체(152a)가 형성되고, 그 제1 피스톤몸체(152a)의 외주면에는 길이방향을 따라 반경방향으로 돌출되는 압축익(152b)이 형성된다. 그리고 상기 제1 롤링피스톤(152)의 중앙에는 상기 제1 회전축(161)이 결합되고, 상기 압축익(152b)의 후류측 측면에는 압축공기가 누설되는 것을 차단할 수 있도록 제2 스커트(미도시)가 설치될 수 있다.
- <52> 상기 제2 롤링피스톤(153)은 상기 제2 로터(130)와 유사한 원통모양으로 제2 피스톤몸체(153a)가 형성되고, 그 제2 피스톤몸체(153a)의 외주면에는 상기 압축익(152b)이 삽입되어 상기 제1 롤링피스톤(152)의 회전력을 전달받을 수 있도록 압축홈(153b)이 형성되며, 상기 제2 롤링피스톤(153)의 중앙에는 상기 제2 회전축(162)이 결합된다.
- <53> 한편, 상기 제1 회전축(161)과 제2 회전축(162)의 끝단에는 상기 제1 로터(120)와 제2 로터(130) 그리고 제1 롤링피스톤(152)과 제2 롤링피스톤(153)을 기동시킬 수 있도록 기어 또는 기타 다른 전동장치가 설치될 수 있다.
- <54> 도면중 미설명 부호인 154는 토출밸브, 171과 172는 제1 기어와 제2 기어이다.
- <55> 상기와 같은 본 발명의 로터리 엔진은 다음과 같이 동작된다.
- <56> 즉, 도 9에서와 같이, 상기 제1 및 제2 로터(120)(130)가 서로 맞물린 상태에서 상기 제1 로터(120)의 구동익

(122)은 제2 로터(130)의 종동홈(132) 내로 삽입된 상태가 된다. 이 상태에서 상기 제1 회전축(161)과 제2 회전축(162)에 각각 결합된 제1 기어(171)와 제2 기어(172)가 서로 반대방향으로 회전을 하면 그 제1 기어(171)와 제2 기어(172)가 각각 결합된 제1 회전축(161)과 제2 회전축(162)이 서로 반대방향으로 회전을 하게 된다. 이에 따라 도 10에서와 같이 상기 구동익(122)은 종동홈(132)의 내주면과 접촉 회전하면서 이 종동홈(132)을 빠져 나와 서로 분기되고, 상기 제1 로터(120)가 반시계방향으로 더 회전을 하여 상기 구동익(122)이 상기 실린더블록(110)의 흡기구(111)를 차단하게 된다. 이때, 상기 제1 로터(120)의 외주면과 제2 로터(130)의 외주면은 서로 맞닿게 되고, 상기 제1 로터(120)의 구동익(122)의 측부와 제1 및 제2 로터(11, 12)의 외주면으로 배압공간(S1)이 형성된다. 이와 함께, 상기 외부연소통(141)으로는 연료주입관(142)을 통해 연료가 공급되는 동시에 공기 공급관(143)을 통해서도 공기가 공급되어 그 공기와 혼합된 연료가 상기 점화플러그(144)에 의해 상기 외부연소통(141)에서 폭발하게 되고, 이 폭발과 함께 연료가 연소되어 연소가스가 발생하게 된다.

<57> 다음, 도 11에서와 같이 상기 제1 로터(120)가 더 회전을 하여 상기 구동익(122)이 흡기구(111)를 열게 되면, 상기 외부연소통(141)에 채워졌던 연소가스가 상기 흡기구(111)를 통해 상기 배압공간(S1)으로 유입되고, 이 배압공간(S1)으로 유입된 연소가스가 상기 제1 로터(120)의 구동익(122)의 측면을 강하게 압박하게 되어 상기 제1 로터(120)는 진행하던 방향으로 더욱 힘을 받아 회전하게 된다. 이와 동시에, 상기 제2 로터(130)는 도 1에 도시된 것처럼 제1 기어(171)와 제2 기어(172)의 맞물림으로 인해 상기 제1 로터(120)와 동일한 속도로 반대방향으로 회전하게 된다.

<58> 다음, 도 12에서와 같이, 상기 제1 로터(120)가 더 회전을 하여 그 제1 로터(120)의 구동익(122)이 배기구(112)를 지나게 되면, 상기 배압공간(S1)의 연소가스는 배기구(112)를 통해 외부로 배출된다. 이때, 상기 외부연소통(141)으로는 새로운 연료와 공기가 공급되고, 상기 구동익(122)이 흡기구(111)를 다시 차단한 상태에서 다시 폭발하여 연소가스를 발생시키며, 상기 구동익(122)이 흡기구(111)를 통과하는 시점에 그 흡기구(111)를 통해 상기 배압공간(S1)으로 유입되어 상기 구동익(122)을 밀어내는 일련의 과정을 반복하게 된다.

<59> 한편, 상기 공기압축유닛(150)은 도 13 및 도 14에서와 같이, 상기 하우징(151)의 공기흡입구(151c)를 통해 그 하우징(151)의 압축공간(S3)으로 공기가 흡입되고, 그 흡입되는 공기는 상기 제1 로터(120) 및 제2 로터(130)와 함께 회전하는 제1 롤링피스톤(152) 및 제2 롤링피스톤(153)에 의해서 압축되고, 이 압축된 고압의 공기는 상기 공기토출구(151d)와 상기 연소유닛(140)의 공기공급관(143)을 상기 외부연소통(141)의 연소공간(S2)으로 공급되어 연소가스의 압력을 더욱 높이게 된다.

<60> 이 과정에서, 상기 제1 로터(120)와 제2 로터(130)가 회전운동을 지속하는 동안에 상기 배압공간(S1)의 연소가스가 상대적으로 저압인 구동익(122)의 반대쪽으로 누설될 수 있으나, 상기 구동익(122)의 배압공간측 측면에 스커트(124)가 설치됨에 따라 상기 배압공간(S1)의 연소가스가 상기 구동익(122)을 넘어 누설되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다. 또, 상기 제1 로터(120)와 제2 로터(130) 그리고 상기 제1 롤링피스톤(152)과 제2 롤링피스톤(153)이 회전운동을 지속하는 동안에 상기 오일통로(161a)로 오일이 유입되고, 이 오일은 상기 제1 로터(120)의 오일공급유로(123)를 통해 상기 제1 로터(120)의 구동익(122)의 외주면으로 공급되어 상기 제1 로터(120)와 실린더블록(110)의 내주면 사이로 공급되며, 이 오일의 일부가 상기 제1 로터(120)의 외주면과 접하는 제2 로터(130)의 외주면으로 전달되어 그 제2 로터(130)와 상기 실린더블록(110)의 제2 공간(110b)측 내주면 사이를 순환하게 된다. 그리고 순환을 마친 오일은 원심력과 상기 구동익(122)이나 제1 로터(120)의 외주면 또는 상기 구동익(122)에 결합된 스커트(124)에 밀려 함께 이동하다가 상기 실린더블록(110)의 배유구(113)와 오일회수관(114)(미도시)을 통해 회수되어 상기 제1 회전축(161)의 오일통로(161a)로 재공급된다.

<61> 이렇게, 본 발명에 따른 로터리 엔진은 왕복운동을 회전운동으로 변환시키는 별도의 크랭크가 없어도 흡입, 폭발, 배기의 3행정에 의해 지속적인 회전력을 얻을 수 있다. 또, 본 발명에서는 피스톤의 왕복운동이 전혀 없이 두 로터의 회전만을 이용해서 구동력을 발생시키기 때문에 피스톤의 왕복운동에 따른 진동 및 소음 발생이 전혀 없으며, 따라서 진동 및 소음 방지를 위한 별도의 부품을 필요로 하지 않기 때문에 전체적인 설비의 구조를 매우 단순화시킬 수 있어 소형화가 충분히 가능하다. 또, 상기 연소유닛이 실린더블록의 외부에 설치됨에 따라 연소공간의 크기를 임의로 조절할 수 있어 로터리 엔진의 크기를 대형화하지 않고도 출력을 크게 높일 수 있고 연소열에 의해 오일이 탄화되는 것을 미연에 방지할 수 있다.

<62> 본 발명에 의한 로터리 엔진에 대한 제2 실시예가 있는 경우는 다음과 같다.

<63> 즉, 전술한 일실시예에서는 상기 공기압축유닛이 상기 엔진의 출력을 이용할 수 있도록 구성되는 것이나, 본 실시예는 별도의 구동원을 갖는 압축기를 이용하여 공기를 압축하고 그 압축된 공기를 상기 엔진의 연소유닛에 공급하도록 구성되는 것이다.

- <64> 예컨대, 도 15에서와 같이 본 실시예에 의한 로터리 엔진은 기본적인 구성은 전술한 실시예와 동일하나, 상기 공기압축유닛이 통상의 압축기(C), 즉 하우징의 내부공간에 구동모터와 그 구동모터에 의해 작동하면서 공기를 흡입하여 압축하는 압축부를 구비하고, 그 압축부에서 압축된 공기를 상기 연소유닛(140)의 외부연소통(141)으로 공급하도록 구성되는 것이다. 이 경우, 로터리 엔진의 기본적인 구성과 그에 따른 작용효과는 전술한 실시예와 대동소이하다. 다만 본 실시예에서는 상기 공기압축유닛이 엔진에서 발생하는 출력을 이용하지 않고 별도의 구동원에 의해 작동됨에 따라 상기 로터리 엔진의 실질적인 출력을 더욱 높일 수 있다.
- <65> 본 발명에 의한 로터리 엔진에 대한 제3 실시예가 있는 경우는 다음과 같다.
- <66> 즉, 전술한 실시예들은 단식 로터리 엔진을 구성하는 것이나, 본 실시예는 엔진을 다수 개 연결해서 사용할 경우 보다 큰 토크(torque)를 얻을 수 있으며, 이때 연결방식은 직렬방식, 병렬방식, 2열방식 등 다양하게 구현될 수 있다.
- <67> 예컨대, 도 16에서와 같이 본 실시예에 의한 로터리 엔진은 대략 세 개의 원통이 일부 겹친 형상을 가지는 실린더블록(210)과, 상기 실린더블록(210)의 중간에 마련된 제1 공간(210a)에 회전 가능하게 구비되고 그 로터몸체(221)의 양측에 각각 구동익(222)(223)이 형성되는 제1 로터(220)와, 상기 제1 로터(220)의 좌우 양측에 배치되고 그 로터몸체(231)(241)의 외주면에 상기 제1 로터(220)의 구동익(222)(223)이 각각 삽입되도록 제1 종동홈(232)과 제2 종동홈(242)이 형성되어 상기 실린더블록(210)의 좌우 양측에 마련된 제2 공간(210b)과 제3 공간(210c)에 회전 가능하게 구비되는 제2 로터(230) 및 제3 로터(240)와, 상기 실린더블록(210)의 제1 공간(210a)과 제2 공간(210b)에 연통되도록 상기 실린더블록(210)의 외부에 설치되는 제1 연소유닛(250) 및 제2 연소유닛(260)과, 상기 제1 연소유닛(250)과 제2 연소유닛(260)에 각각 연결되어 압축된 공기를 각각의 연소유닛(250)(260)에 공급하는 제1 공기압축유닛(미도시) 및 제2 공기압축유닛(미도시)으로 구성된다.
- <68> 상기 실린더블록(210)의 다른 구성은 전술한 제1 실시예의 실린더블록(110)과 대동소이하고, 상기 제1 로터(220)의 다른 구성은 전술한 제1 실시예의 제1 로터(120)와 대동소이하며, 상기 제2 로터(230)와 제3 로터(240)의 다른 구성은 전술한 제1 실시예의 제2 로터(130)와 대동소이하고, 상기 제1 연소유닛(250)과 제2 연소유닛(260)의 다른 구성은 전술한 제1 실시예의 연소유닛(140)과 대동소이하며, 상기 제1 공기압축유닛(미도시)과 제2 공기압축유닛(미도시)의 구성은 전술한 제1 실시예의 공기압축유닛(150)과 대동소이하다. 따라서 이들에 대한 구체적인 설명은 생략한다.
- <69> 본 발명에 의한 로터리 엔진에 대한 제4 실시예가 있는 경우는 다음과 같다.
- <70> 즉, 전술한 실시예들은 모두 상기 연소유닛이 실린더블록의 외부에만 구비되는 경우를 살펴본 것이나, 본 실시예는 상기 연소유닛이 실린더블록의 외부는 물론 상기 실린더블록의 내부에도 구비되는 것이다.
- <71> 예컨대, 도 17에서와 같이 상기 연소유닛은 실린더블록(310)의 외부에 구비되는 제1 연소유닛(341)과, 상기 실린더블록(310)의 내부에 구비되는 제2 연소유닛(342)으로 구성된다. 상기 제1 연소유닛(341)은 전술한 제1 실시예에서와 같이 상기 실린더블록(310)의 외부에 배치되어 상기 실린더블록(310)의 흡기구(311)에 외부연소통(341a)이 연결되고, 그 외부연소통(341a)의 일측에는 제1 연료주입관(341b)과 제1 공기공급관(341c)이 연결되며, 상기 외부연소통(341a)의 타측에는 제1 점화플러그(341d)가 설치된다. 그리고 상기 제2 연소유닛(342)은 상기 실린더블록(310)의 배압공간(S1)에 연료주입관(342a)과 공기공급관(342b)이 연결되는 동시에 상기 배압공간(S1)에 점화플러그(342c)가 설치된다. 이 경우, 상기 제1 연소유닛(341)의 외부연소통(341a)에 연결되는 연료주입관(341b)과 제2 연소유닛(342)의 연료주입관(342a) 그리고 제1 연소유닛(341)의 공기공급관(341c)과 제2 연소유닛(342)의 공기공급관(342b)은 각각 병렬 연결될 수 있고, 상기 제1 연소유닛(341)의 공기공급관(341c)과 제2 연소유닛(342)의 공기공급관(342b)은 공기압축유닛(미도시)에 병렬 연결될 수 있다. 상기와 같은 제4 실시예에 따른 로터리 엔진은 복수 개의 연소공간이 구비됨에 따라 그만큼 상기 구동익에 가해지는 압력이 증가하여 로터리 엔진의 출력을 높일 수 있다.

발명의 효과

- <72> 본 발명에 의한 로터리 엔진은, 피스톤의 왕복운동이 전혀 없이 로터의 회전만을 이용해서 구동력을 발생시키기 때문에 피스톤의 왕복운동에 따른 진동 및 소음 발생이 전혀 없고, 이에 따라 진동 및 소음 방지를 위한 별도의 부품을 필요로 하지 않아 전체적인 설비의 구조를 매우 단순화시킬 수 있고 소형화가 가능하다. 또, 연소공간을 실린더블록의 외부에 형성함에 따라 엔진의 크기를 확대하지 않고도 엔진 용량을 증가시킬 수 있을 뿐만 아니라 연소열에 의해 오일이 탄화되는 것을 미연에 방지할 수 있다. 또, 구동익을 비롯한 실린더블록과의 미끄럼부위에 오일을 적정량 공급하여 마찰손실을 줄이고 연소가스의 누설을 차단하는 스커트를 설치하여 엔진 효율을 높

일 수 있다.

도면의 간단한 설명

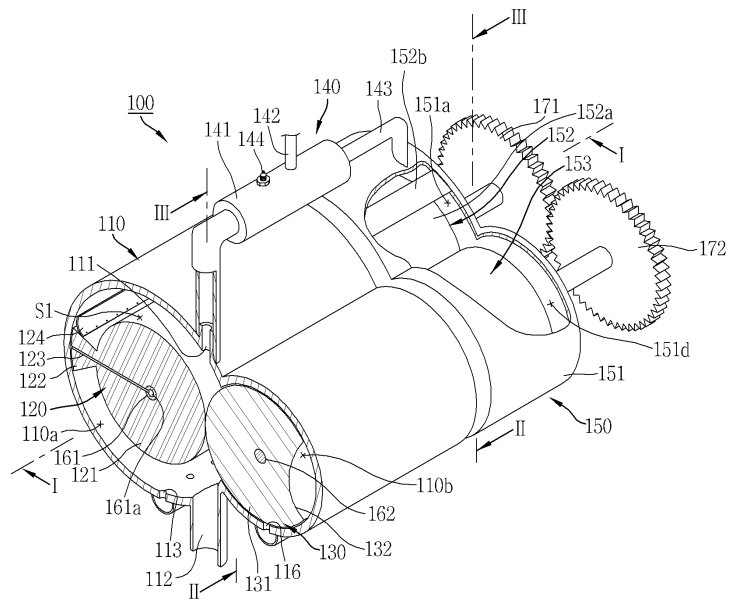
- <1> 도 1 및 도 2는 본 발명의 제1 실시시에 의한 로터리 엔진을 과단하여 보인 사시도,
- <2> 도 2 내지 도 4는 도 1의 "I-I", "II-II", "III-III"선단면도,
- <3> 도 5는 도 1에 따른 로터리 엔진의 실링부를 보인 사시도,
- <4> 도 6은 도 1에 따른 로터리 엔진의 구동익을 보인 단면도,
- <5> 도 7 및 도 8은 도 1에 따른 로터리 엔진의 급유구조 및 배유구조를 보인 단면도,
- <6> 도 9 내지 도 12는 도 1에 따른 로터리 엔진의 엔진축 작동순서를 보인 단면도,
- <7> 도 13 및 도 14는 도 1에 따른 로터리 엔진의 공기압축축 작동순서를 보인 단면도,
- <8> 도 15는 본 발명의 로터리 엔진에 대한 제2 실시예를 보인 사시도,
- <9> 도 16 및 도 17은 본 발명의 로터리 엔진에 대한 제3 실시예 및 제4 실시예를 보인 단면도.

<10> ** 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 **

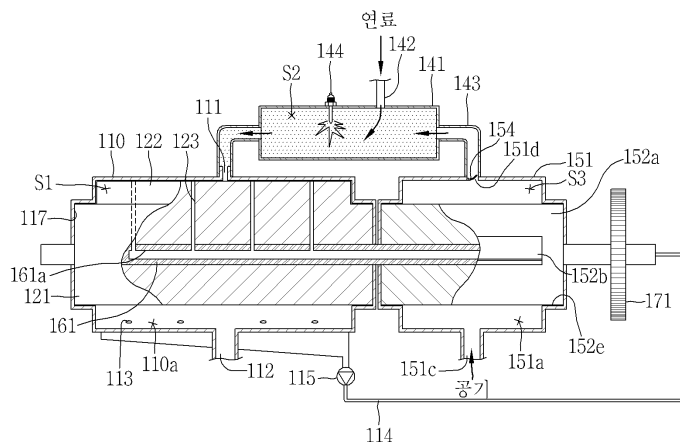
- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <11> 110 : 실린더블록 <12> 110b : 제2 공간 <13> 112 : 배기구 <14> 114 : 오일순환관 <15> 120,220 : 제1 로터 <16> 122 : 구동익 <17> 124 : 스키프트 <18> 131 : 제2 로터몸체 <19> 140 : 연소유닛 <20> 142 : 연료주입노즐 <21> 144 : 점화플러그 <22> 151 : 하우징 <23> 151b : 제2 공간 <24> 151d : 공기토출구 <25> 152a : 제1 피스톤몸체 <26> 153 : 제2 롤링피스톤 <27> 153b : 압축홈 <28> 161a : 오일통로 <29> C : 압축기 <30> S2 : 연소공간 | <ul style="list-style-type: none"> 110a : 제1 공간 111 : 흡기구 113 : 배유구 117 : 실링부 121 : 제1 로터몸체 123 : 오일공급유로 130 : 제2 로터 132 : 종동흡 141 : 외부연소통 143 : 공기공급관 150 : 공기압축유닛 151a : 제1 공간 151c : 공기흡입구 152 : 제1 롤링피스톤 152b : 압축익 153a : 제2 피스톤몸체 161,162 : 제1,제2 회전축 171,172 : 제1,제2 기어 S1 : 배압공간 S3 : 압축공간 |
|--|--|

도면

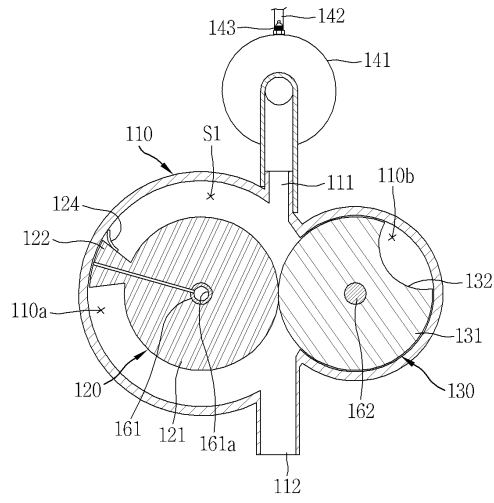
도면1



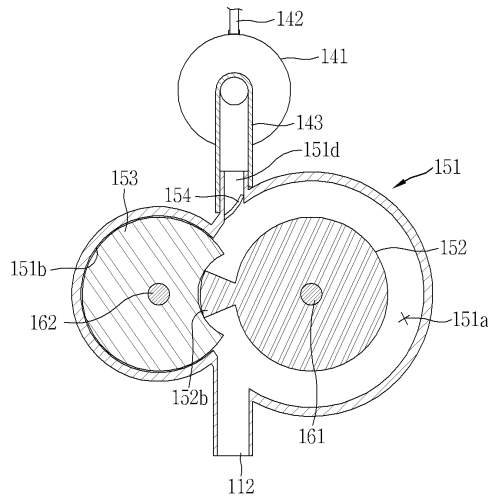
도면2



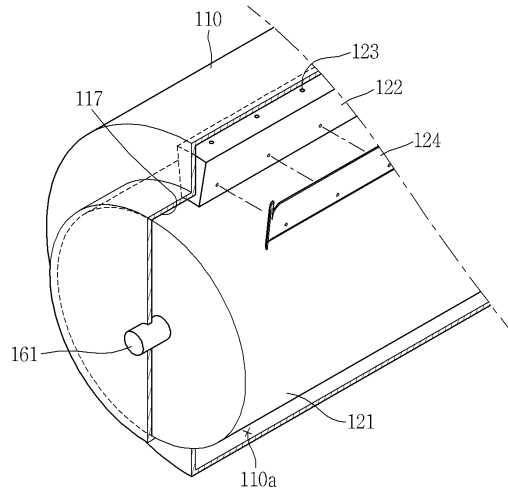
도면3



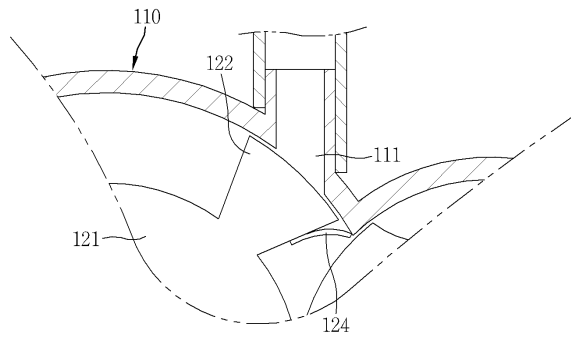
도면4



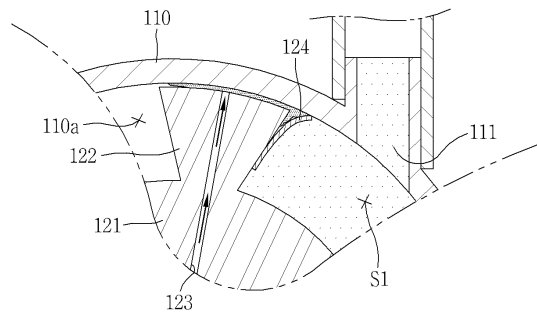
도면5



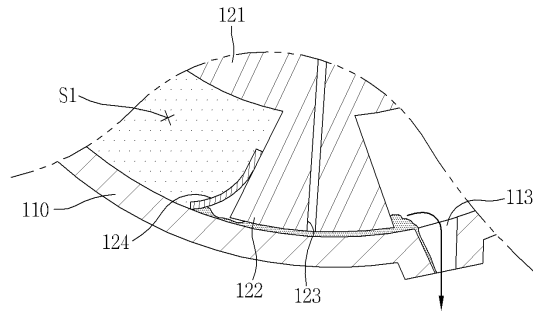
도면6



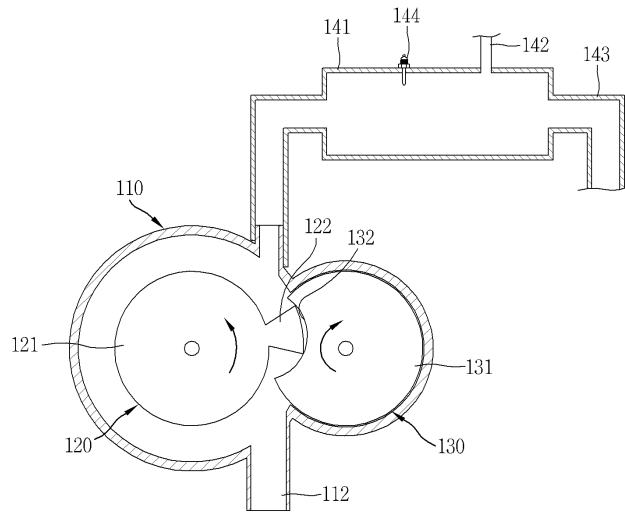
도면7



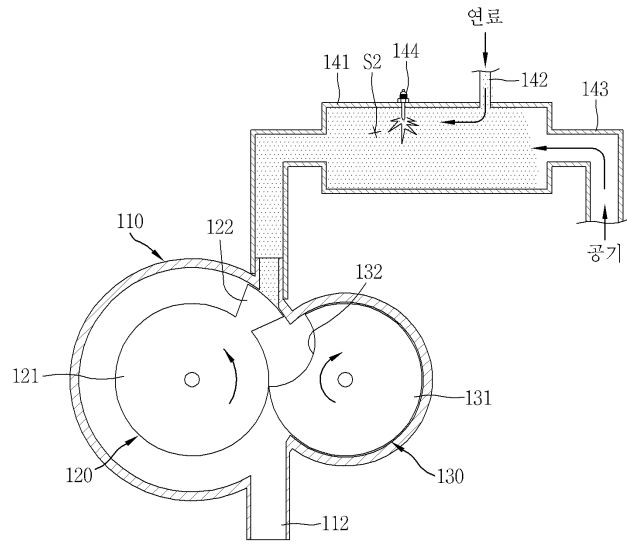
도면8



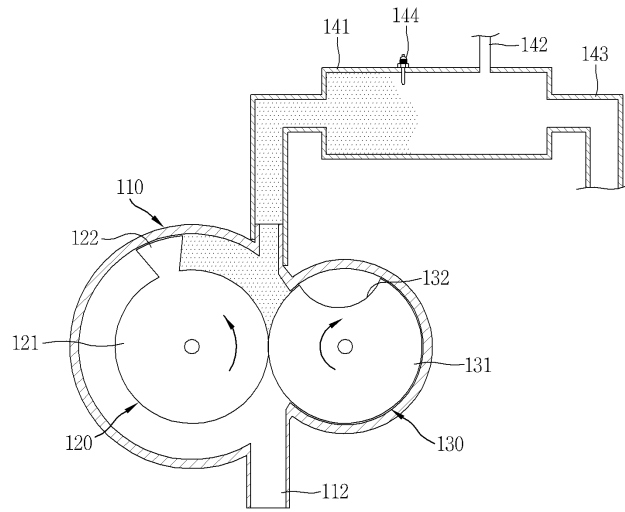
도면9



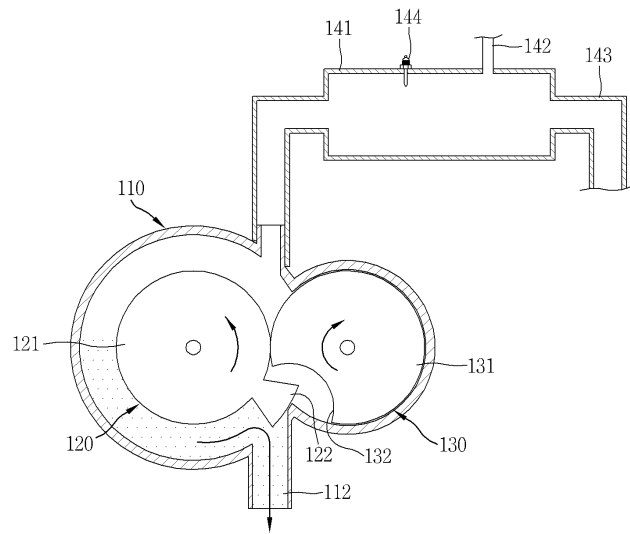
도면10



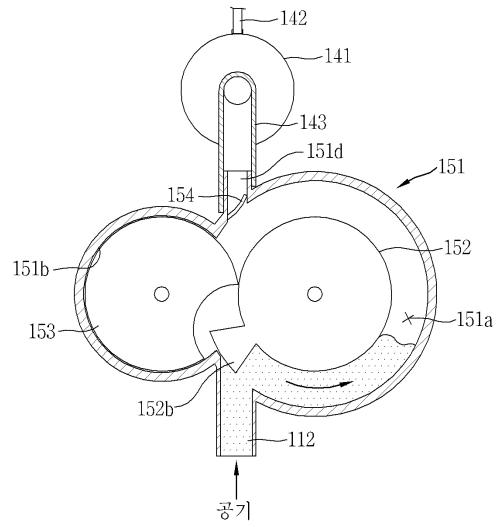
도면11



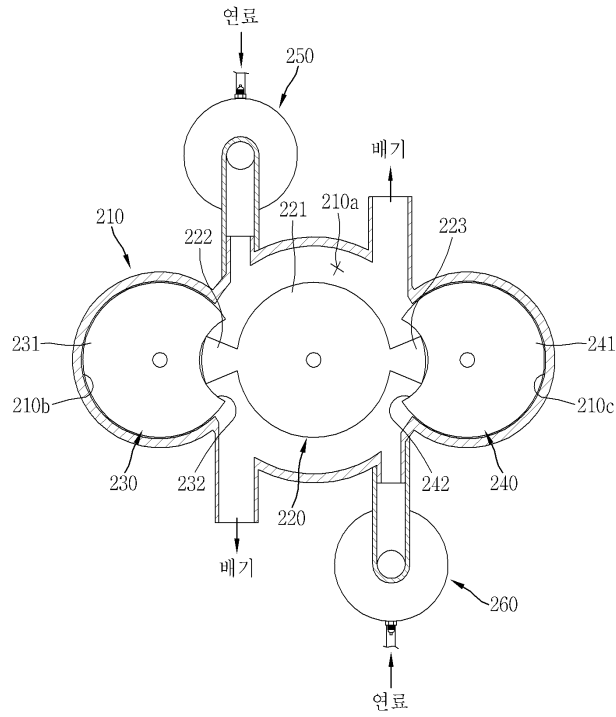
도면12



도면13



도면16



도면17

