



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월24일  
(11) 등록번호 10-2080018  
(24) 등록일자 2020년02월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F02B 37/12 (2006.01) F02B 37/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2013-0108924  
(22) 출원일자 2013년09월11일  
심사청구일자 2018년09월04일  
(65) 공개번호 10-2014-0035267  
(43) 공개일자 2014년03월21일  
(30) 우선권주장  
13/613,250 2012년09월13일 미국(US)  
(뒷면에 계속)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP06043227 U\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
가렛트 트랜스포메이션 원 인코포레이티드  
미국, 캘리포니아 90504, 토런스, 웨스트 190번가 2525  
(72) 발명자  
마르케스, 마누엘  
미국, 뉴저지 07962-2245, 모리스타운, 피.오.박스 2245, 콜롬비아 로드 101, 허니웰 인터내셔널 인코포레이티드, 특허서비스 엠/에스 에이비/2비  
라이썬스, 장-자크  
미국, 뉴저지 07962-2245, 모리스타운, 피.오.박스 2245, 콜롬비아 로드 101, 허니웰 인터내셔널 인코포레이티드, 특허서비스 엠/에스 에이비/2비  
알베스, 호세  
미국, 뉴저지 07962-2245, 모리스타운, 피.오.박스 2245, 콜롬비아 로드 101, 허니웰 인터내셔널 인코포레이티드, 특허서비스 엠/에스 에이비/2비  
(74) 대리인  
특허법인씨엔에스

전체 청구항 수 : 총 18 항

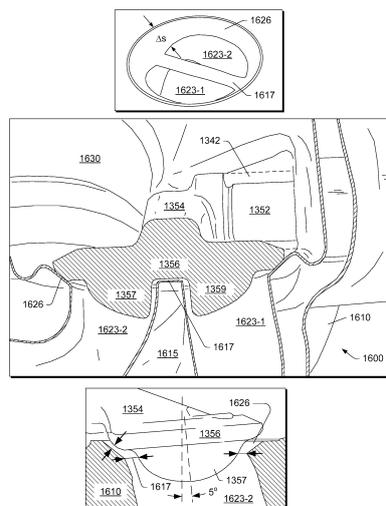
심사관 : 장기정

(54) 발명의 명칭 터빈 웨이스트게이트

(57) 요약

조립체는 보어, 웨이스트게이트 시트 및 상기 웨이스트게이트 시트로 연장하는 2개의 웨이스트게이트 통로를 포함하는 터빈 하우징; 상기 보어에 의해 수용하도록 구성된 회전가능한 웨이스트게이트; 상기 웨이스트게이트 샤프트로부터 연장되는 웨이스트게이트 아암; 및 상기 웨이스트게이트 아암으로부터 연장되는 웨이스트게이트 플러그를 구비할 수 있으며, 상기 웨이스트게이트 플러그는 프로파일을 포함하며, 상기 프로파일은 폐쇄 상태에서 상기 웨이스트게이트 시트와 접촉하도록 토러스의 일부에 의해 부분적으로 형성되고, 개방 상태에서 상기 웨이스트게이트 시트에 대해 간극을 형성하도록 2개의 플러그부에 의해 부분적으로 형성된다. 또한, 장치, 조립체, 시스템, 방법 등에 대한 각종 다른 예들이 개시된다.

대표도 - 도16



(56) 선행기술조사문헌

KR1019960003677 B1\*

KR1020100128309 A\*

US04480815 A\*

US20090014674 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(30) 우선권주장

13/949,384 2013년07월24일 미국(US)

13/974,326 2013년08월23일 미국(US)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

보어, 웨이스트게이트 시트 및 상기 웨이스트게이트 시트로 연장하는 2개의 웨이스트게이트 통로를 포함하는 터빈 하우징으로서, 상기 웨이스트게이트 시트는 원추 형상을 포함하는, 상기 터빈 하우징;

상기 보어에 의해 수용하도록 구성된 회전가능한 웨이스트게이트 샤프트;

상기 웨이스트게이트 샤프트로부터 연장되는 웨이스트게이트 아암; 및

상기 웨이스트게이트 아암으로부터 연장되는 웨이스트게이트 플러그

를 포함하며,

상기 웨이스트게이트 플러그는 프로파일을 포함하며, 상기 프로파일은 폐쇄 상태에서 상기 웨이스트게이트 시트와 접촉하도록 토러스의 일부에 의해 부분적으로 형성되고, 개방 상태에서 상기 웨이스트게이트 시트에 대해 간극을 형성하도록 2개의 플러그부에 의해 부분적으로 형성되고,

상기 폐쇄 상태에서, 상기 웨이스트게이트 플러그의 2개의 플러그부 각각은 상기 웨이스트게이트 통로 중 해당하는 하나 내로 연장되는,

조립체.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

적어도 상기 웨이스트게이트 아암과 상기 웨이스트게이트 플러그는 일체형 구성요소를 포함하는,

조립체.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 2개의 플러그부 각각은 구형 활꼴(spherical lune)의 일부에 의해 적어도 부분적으로 형성된 표면을 포함하는,

조립체.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 2개의 플러그부 각각은 구형 웨지(spherical wedge)의 일부에 의해 적어도 부분적으로 형성된 형상을 포함하는,

조립체.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 터빈 하우징은 상기 2개의 웨이스트게이트 통로들 사이에 배치된 분할기 벽(divider wall)을 포함하는, 조립체.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 웨이스트게이트 플러그는 상기 폐쇄 상태에서 상기 분할기 벽을 수용하도록 상기 2개의 플러그부들 사이에 갭을 포함하는,

조립체.

#### 청구항 7

제5항에 있어서,

상기 분할기 벽은 상기 웨이스트게이트 샤프트의 회전축에 직교하는,

조립체.

#### 청구항 8

삭제

#### 청구항 9

삭제

#### 청구항 10

제1항에 있어서,

상기 터빈 하우징은 2개의 볼류트를 포함하는,

조립체.

#### 청구항 11

제1항에 있어서,

상기 웨이스트게이트 샤프트는 축을 포함하고, 상기 보어는 축을 포함하고,

상기 축들의 기설정된 각도 오정렬의 경우에, 상기 웨이스트게이트 플러그는 상기 토러스의 일부에 의해 부분적으로 형성된 상기 프로파일을 따라 원주방향으로, 상기 폐쇄 상태에서 상기 웨이스트게이트 시트와 접촉하는,

조립체.

#### 청구항 12

제1항에 있어서,

상기 웨이스트게이트 샤프트는 축을 포함하고, 상기 보어는 축을 포함하고,

상기 축들의 기설정된 변위 오정렬의 경우에, 상기 웨이스트게이트 플러그는 상기 토러스의 일부에 의해 부분적으로 형성된 상기 프로파일을 따라 원주방향으로, 상기 폐쇄 상태에서 상기 웨이스트게이트 시트와 접촉하는,

조립체.

**청구항 13**

제5항에 있어서,

상기 폐쇄 상태에서, 상기 분할기 벽과 상기 2개의 플러그부 사이에는 역전된 U자형 간극이 존재하는,

조립체.

**청구항 14**

제1항에 있어서,

상기 웨이스트게이트 시트는 상부 에지와 하부 에지 사이에서 연장되는 원추형부를 포함하는,

조립체.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

상기 하우징은 상기 웨이스트게이트 시트의 원추형부의 하부 에지로 연장되는 2개의 웨이스트게이트 통로들 사이에 배치된 분할기 벽을 포함하는,

조립체.

**청구항 16**

제1항에 있어서,

상기 2개의 플러그부는 2개의 절단 평면에 의해 절단된 구형 캡에 의해 부분적으로 형성된 형상을 포함하는,

조립체.

**청구항 17**

제16항에 있어서,

상기 2개의 플러그부들 사이에는 상기 2개의 절단 평면에 의해 적어도 부분적으로 형성된 갭이 포함되는,

조립체.

**청구항 18**

제16항에 있어서,

상기 2개의 플러그부 각각의 높이는 상기 구형 캡의 높이보다 낮은,

조립체.

**청구항 19**

제1항에 있어서,

상기 웨이스트게이트 시트는 에지를 포함하는 솔더를 포함하고, 토러스의 일부는 상기 폐쇄 상태에서 상기 에지와 접촉하는,

조립체.

**청구항 20**

아암; 및

상기 아암으로부터 연장되는 플러그

를 포함하며,

상기 플러그는 갭에 의해 분리된 2개의 플러그부와 시트면을 포함하며, 상기 플러그부 각각은 구형 웨지의 일부에 의해 적어도 부분적으로 형성되고,

상기 시트면은 상기 갭에 의해 분리되는 바와 같이 상기 2개의 플러그부에 의해 형성된 주변부를 초과하는 주변부를 포함하는,

웨이스트게이트 아암 및 플러그.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 출원은 2012년 9월 13일자로 출원된 미국 특허 출원 13/613,250호의 일부 계속출원이며, 이는 본원에 참고로 편입되고, 본 출원은 미국 특허 출원 13/613,250호의 일부 계속출원인 2013년 7월 24일자로 출원된 미국 특허 출원 13/949,384호의 일부 계속출원이며, 이는 본원에 참고로 편입된다.

[0002] 본원에 개시된 요지는 일반적으로 내연기관용 터보기계류에 관한 것이며, 특히, 터빈 웨이스트게이트에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 일반적으로, 터빈 웨이스트게이트는 터빈을 바이패스(bypass)하기 위해 적어도 일부 배기가 선택적으로 이루어지도록 제어될 수 있는 밸브이다. 배기 터빈이 (예컨대, 터보 과급기에서와 같이) 내연기관으로 입구 압력을 부스팅(boosting)하는 압축기를 구동시키는 경우에, 웨이스트게이트는 부스트 압력(boost pressure)을 제어하는 수단을 제공한다.

[0004] 소위 내부 웨이스트게이트는 터빈 하우징 내에 적어도 부분적으로 일체화된다. 일반적으로, 내부 웨이스트게이트는 플래퍼 밸브(flapper valve)(예컨대, 플러그), 크랭크 아암, 샤프트(또는 로드) 및 액추에이터를 구비한다. 각종 플러그가 (예컨대, 웨이스트게이트 시트의 평면을 지나는) 배기 바이패스 개구 내로 연장하는 돌출부(protruding portion)를 구비할 수 있더라도, 웨이스트게이트의 플러그는 배기 바이패스 개구 둘레에 배치된 평탄한 시트(예컨대, 밸브 시트 또는 웨이스트게이트 시트)에 대해 안착하는 평탄한 디스크 형상의 표면을 종종 구비한다.

[0005] 폐쇄 위치에서, 웨이스트게이트 플러그는 배기 바이패스 개구를 효과적으로 시일(예컨대, 고압 배기 공급부로부터 저압 영역으로의 배기물의 누출을 방지)하기에 충분한 힘으로써 웨이스트게이트 시트(예컨대, 안착면)에 대해 안착되어야 한다. 종종, 내부 웨이스트게이트는 (예컨대, 2개의 별개지만, 연결된 구성요소로서) 아암으로부터 플러그로 힘을 전달하도록 구성된다. 엔진이 작동할 때, 웨이스트게이트를 위한 부하 요건은 차압으로 변

경된다. 높은 부하 조건은 웨이스트게이트의 운동학적 구성요소에서 높은 기계적 응력을 발생시킬 수 있고, 그 점에서 일부 경우에는 (예컨대, 엔진 제조자에 의해 요구되는 바와 같이) 신뢰도 수준에 부합하도록 상당히 과도한 크기의 구성요소 설계로 이어진다. 가솔린 엔진 적용에 대한 웨이스트게이트 구성요소의 신뢰도는 작동 온도(operational temperatures)와 배기 맥동 레벨(exhaust pulsation levels)이 매우 높아질 수 있는 경우에 특히 중요하다.

[0006] 웨이스트게이트 및 웨이스트게이트 구성요소의 각종 예가 본원에 기술되고, 이는 운동에너지의 향상, 배기 누출량의 감소 등을 선택적으로 제공할 수 있다.

**발명의 내용**

**도면의 간단한 설명**

[0007] 본원에 기술된 각종 방법, 장치, 조립체, 시스템, 구성체 등과, 그의 동등물에 대한 보다 복합적인 이해는 첨부하는 도면에서 도시된 예시들을 수반할 때 하기 상세한 설명을 참조하여 이루어질 수 있다.

- 도 1은 제어기와 함께 터보 과급기 및 내연기관에 대한 다이어그램.
- 도 2는 웨이스트게이트를 구비하는 조립체의 일례에 대한 일련의 도면.
- 도 3은 도 2의 조립체의 일부에 대한 절개 단면도.
- 도 4는 웨이스트게이트 아암 및 플러그의 일례에 대한 일련의 도면.
- 도 5는 도 4의 웨이스트게이트 아암 및 플러그의 측면도.
- 도 6은 터빈 하우징의 일례에 대한 절개 단면도.
- 도 7은 2가지의 다른 배향에서 웨이스트게이트 아암 및 플러그의 일련의 절개 단면도.
- 도 8은 2가지의 다른 배향에서 웨이스트게이트 아암 및 플러그의 일련의 절개 단면도.
- 도 9는 웨이스트게이트 아암 및 플러그와, 그의 프로파일의 일례에 대한 일련의 다이어그램.
- 도 10은 플러그의 프로파일의 예에 대한 일련의 도면.
- 도 11은 시트의 프로파일의 예에 대한 일련의 도면.
- 도 12는 터빈 웨이스트게이트 플러그 및 시트의 예에 대한 일련의 도면.
- 도 13은 웨이스트게이트 아암 및 플러그의 일례에 대한 일련의 도면.
- 도 14는 도 13의 웨이스트게이트 아암 및 플러그에 대한 평면도와, 절단 평면에 의해 절단된 구형부의 일례에 대한 다이어그램.
- 도 15는 2개의 스크롤을 구비하는 조립체의 일례에 대한 일련의 도면.
- 도 16은 도 13의 웨이스트게이트 아암 및 플러그를 구비하는 조립체의 일례에 대한 일련의 도면.
- 도 17은 각종 작동 상태에서 도 16의 조립체에 대한 일련의 도면.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0008] 터보 과급기는 종종 내연기관의 출력을 증가시키는데 이용된다. 도 1을 참조하면, 일례로서, 시스템(100)은 내연기관(110)과 터보 과급기(120)를 구비할 수 있다. 도 1에 도시한 바와 같이, 시스템(100)은 차량(101)의 일부일 수 있으며, 상기 시스템(100)은 엔진 칸 내에 배치되고, 예컨대, 승객 칸(105) 뒤편에 위치한 배기 출구(109)로 배기물을 지향시키는 배기 도관(103)에 연결된다. 도 1의 예에서, 처리 유닛(107)은 배기물을 처리하도록(예컨대, 분자의 촉매 변환 등을 거친 방출량을 감소시키도록) 제공될 수 있다.

- [0009] 도 1에 도시한 바와 같이, 내연기관(110)은 (예컨대, 피스톤을 거쳐) 샤프트(112)를 작동가능하게 구동시키는 하나 이상의 연소실을 수용하는 엔진 블록(118)을 구비할 뿐만 아니라, 엔진 블록(118)으로의 공기의 유동 경로를 제공하는 흡기 포트(114) 및 엔진 블록(118)으로부터의 배기를 위해 유동 경로를 제공하는 배기 포트(116)를 구비한다.
- [0010] 터보 과급기(120)는 배기로부터 에너지를 추출하여 연소 가스를 형성하도록 연료와 조합될 수 있는 공기를 유입하는 에너지를 제공하도록 작동할 수 있다. 도 1에 도시한 바와 같이, 터보 과급기(120)는 공기 입구(134), 샤프트(122), 압축기 휠(125)을 위한 압축기 하우징 조립체(124), 터빈 휠(127)을 위한 터빈 하우징 조립체(126), 또 다른 하우징 조립체(128), 및 배기 출구(136)를 구비한다. 또 다른 하우징 조립체(128)는 압축기 하우징 조립체(124)와 터빈 하우징 조립체(126) 사이에 배치될 때 중앙 하우징 조립체(center housing assembly)로서 지칭될 수 있다. 샤프트(122)는 각종 구성요소를 구비하는 샤프트 조립체일 수 있다. 샤프트(122)는 또 다른 하우징 조립체(128) 내에(예컨대, 하나 이상의 보어 벽에 의해 형성된 보어 내에) 배치된 베어링 시스템(예컨대, 저널 베어링(들), 롤링 요소 베어링(들), 등)에 의해 회전가능하게 지지될 수 있음으로써, 터빈 휠(127)의 회전에 의해 (예컨대, 샤프트(122)에 의해 회전가능하게 결합되는 바와 같이) 압축기 휠을 회전시킨다. 일례로서, 중앙 하우징 회전 조립체(center housing rotating assembly: CHRA)는, 압축기 휠(125), 터빈 휠(127), 샤프트(122), 또 다른 하우징 조립체(128) 및 각종 다른 구성요소(예컨대, 압축기 휠(125)과 또 다른 하우징 조립체(128) 사이의 축방향 위치에 배치된 압축기축 플레이트)를 구비할 수 있다.
- [0011] 도 1의 예에서, 가변 기하학적 조립체(variable geometry assembly)(129)는 또 다른 하우징 조립체(128)와 터빈 하우징 조립체(126) 사이에 적어도 부분적으로 배치되는 것으로 도시된다. 이와 같은 가변 기하학적 조립체는 터빈 하우징 조립체(126) 내의 터빈 휠 공간으로 안내하는 통로의 기하학적 형상을 변경하도록 베인 또는 다른 구성요소를 구비할 수 있다. 일례로서, 가변 기하학적 압축기 조립체가 제공될 수 있다.
- [0012] 도 1의 예에서, 웨이스트게이트 밸브(또는 단순히 웨이스트게이트)(135)는 터빈 하우징 조립체(126)의 배기 입구에 인접하도록 위치설정된다. 웨이스트게이트 밸브(135)는 터빈 휠(127)을 바이패스하기 위해 배기 포트(116)로부터의 적어도 일부의 배기물을 허용하도록 제어될 수 있다. 각종 웨이스트게이트, 웨이스트게이트 구성요소 등은 종래의 고정식 노즐 터빈(fixed nozzle turbine), 고정식 베인 노즐 터빈(fixed-vaned nozzle turbine), 가변 노즐 터빈(variable nozzle turbine), 트윈 스크롤 터보 과급기(twin scroll turbocharger) 등에 적용될 수 있다.
- [0013] 도 1의 예에서, 배기 가스 재순환(exhaust gas recirculation: EGR) 도관(115)이 또한 도시되며, 이는 예컨대 압축기 휠(125) 상류의 위치로 배기물이 유동하게 하도록 하나 이상의 밸브(117)를 선택적으로 구비할 수 있다.
- [0014] 또한, 도 1은 배기 터빈 하우징 조립체(152)로의 배기물의 유동을 위한 일례의 구성체(150)와, 배기 터빈 하우징 조립체(172)로의 배기물의 유동을 위한 또 다른 예의 구성체(170)를 도시한다. 구성체(150)의 경우에, 실린더 헤드(154)는 실린더로부터 배기 터빈 하우징 조립체(152)로 배기물을 지향시키도록 그 내부의 통로(156)를 구비하는 반면, 구성체(170)의 경우에, 매니폴드(176)는, 예컨대 배기 배관의 임의 분리된 중간 길이 없이 배기 터빈 하우징 조립체(172)의 장착을 위해 제공한다. 구성체(150)와 구성체(170)의 예에서, 배기 터빈 하우징 조립체(152, 172)는 웨이스트게이트, 가변 기하학적 조립체 등과 함께 사용되도록 구성될 수 있다.
- [0015] 도 1에서, 제어기(190)의 일례는 하나 이상의 프로세서(192), 메모리(194) 및 하나 이상의 인터페이스(interface)(196)를 구비하는 것으로 도시된다. 이와 같은 제어기는 엔진 제어 유닛(engine control unit: ECU)의 회로와 같은 회로를 구비할 수 있다. 본원에 기술한 바와 같이, 각종 방법 또는 기술은 예컨대, 제어 로직을 통한 제어기와 함께 선택적으로 실시될 수 있다. 제어 로직은 하나 이상의 엔진 작동 조건(예컨대, 터보 rpm, 엔진 rpm, 온도, 부하, 유효제, 냉각 등)에 따라 다를 수 있다. 예컨대, 센서는 하나 이상의 인터페이스(196)를 거쳐 제어기(190)로 정보를 전달할 수 있다. 제어 로직은 이러한 정보에 의존할 수 있어서, 제어기

(190)는 엔진 작동을 제어하는 제어 신호를 출력할 수 있다. 제어기(190)는 윤활제 흐름, 온도, 가변 기하학적 조립체(예컨대, 가변 기하학적 압축기 또는 터빈), 웨이스트게이트(예컨대, 액추에이터를 거침), 전기 모터 또는 엔진, 터보 과급기(들) 등과 관련된 하나 이상의 다른 구성요소들을 제어하도록 구성될 수 있다. 일례로서, 터보 과급기(120)는, 예컨대 제어기(190)의 인터페이스(들)(196)에 결합될 수 있는 하나 이상의 액추에이터 및/또는 하나 이상의 센서(198)를 구비할 수 있다. 일례로서, 웨이스트게이트(135)는 전기 신호, 압력 신호 등에 응답하는 액추에이터를 구비하는 제어기에 의해 제어될 수 있다. 일례로서, 웨이스트게이트용 액추에이터는 기계식 액추에이터일 수 있고, 예컨대 전력을 필요로 하지 않고 작동할 수 있다(예컨대, 도관을 거쳐 공급된 압력 신호에 반응하도록 구성된 기계식 액추에이터를 고려함).

[0016] 도 2는 조립체(200)의 일례를 도시하며, 상기 조립체는 플랜지(211), 보어(212), 입구 도관(213), 터빈 휠 개구(214), 나선형 벽(215), 배기 출구 개구(216), 슈라우드 벽(220), 노즐(221), 나선형 벽(215)에 의해 부분적으로 형성된 볼류트(volute)(222), 웨이스트게이트 시트(226)로 연장되는 웨이스트게이트 벽(223) 및 배기 챔버(230)를 구비하는 터빈 하우징(210)을 구비한다. 도 2의 예에서, 터빈 하우징은 단일 피스(single piece) 또는 멀티 피스(multi-piece)일 수 있다. 일례로서, 터빈 하우징(210)은 (예컨대, 샌드 주조 또는 다른 주조 공정을 거쳐 형성된) 주조품일 수 있다. 터빈 하우징(210)은 보어(212), 터빈 휠 개구(214), 배기 출구 개구(216), 배기 챔버(230) 등과 같은 특징부를 형성할 수 있는 각종 벽을 구비한다. 특히, 웨이스트게이트 벽(223)은 입구 도관(213)과 유체 연통하는 웨이스트게이트 통로를 형성하며, 여기서 웨이스트게이트 제어 링키지(240)와 웨이스트게이트 아암 및 플러그(250)는 (예컨대, 웨이스트게이팅 배기를 위해) 웨이스트게이트 통로를 개폐하도록 구성된다.

[0017] 도 2의 예에서, 웨이스트게이트 제어 링키지(240)는 터빈 하우징(210)의 보어에 의해 수용되도록 구성된 부싱(242), 컨트롤 아암(244) 및 페그(peg)(246)를 구비하고, 웨이스트게이트 아암 및 플러그(250)는 샤프트(252), 샤프트 단부(253), 아암(254) 및 플러그(256)를 구비한다. 도시한 바와 같이, 부싱(242)은, 예컨대 샤프트(252)의 회전을 지지하고, 외부 공간으로부터 배기 챔버(230)를 시일하는 등을 위해 보어(212)와 샤프트(252) 사이에 배치된다. 보어(212), 부싱(242) 및 샤프트(252)는 하나 이상의 길이뿐만 아니라, 직경(들)에 의해 각각 형성될 수 있다. 예컨대, 샤프트(252)는 직경( $D_s$ )을 구비하고 보어(212)는 직경( $D_b$ )을 구비하는 한편, 부싱은 내경( $D_{bi}$ )과 외경( $D_{bo}$ )을 구비한다. 도 2의 예에서, 각종 구성요소가 조립될 때,  $D_b > D_{bo} > D_{bi} > D_s$ 의 순서이다. 길이와 관련하여, 샤프트(252)의 길이는 부싱(242)의 길이를 초과하고, 부싱(242)의 길이는 보어(212)의 길이를 초과한다. 이와 같은 길이는 샤프트 축( $z_s$ ), 부싱 축( $z_b$ ) 및 보어 축( $z_b$ )에 대해 형성될 수 있다. 도시한 바와 같이, 부싱(242)은 샤프트(252)의 솔더와 웨이스트게이트 제어 링키지(240)의 제어 아암(244) 사이에 축방향으로 배치된다.

[0018] 일례로서, 조립체(220)는 플랜지(211)를 거쳐 내연기관의 배기 도관 또는 다른 구성요소(예컨대, 도 1의 예 참조)에 끼워맞춰질 수 있으므로, 배기물은 입구 도관(213)을 거쳐 수용되어 볼류트(222)로 지향된다. 볼류트(222)로부터, 개구(214)를 거쳐 터빈 하우징(210) 내에 배치된 터빈 휠로 배기물이 노즐(221)을 거쳐 지향됨으로써, 슈라우드 벽(220)에 의해 부분적으로 형성된 터빈 휠 공간 내에서 유동하여 확장된다. 그 다음, 배기물이 배기 챔버(230)로의 유동에 의해 터빈 휠 공간으로부터 배출되고, 그 후 배기 출구 개구(216)를 거쳐 터빈 하우징(210)의 외부로 배출된다. 웨이스트게이팅(wastegating)에 관하여, (예컨대, 페그(246)에 결합된 액추에이터에 의해) 웨이스트게이트 제어 링키지(240)의 작동 시에, 수용된 배기물의 적어도 일부가 노즐(221)을 통해 터빈 휠 공간으로라기 보다는 웨이스트게이트 시트(226)를 지나 그리고 배기 챔버(230) 내로 웨이스트게이트 벽(223)에 의해 형성된 웨이스트게이트 통로 내로 유동할 수 있도록 웨이스트게이트 아암 및 플러그(250)가 회전될 수 있다. 그 다음, 배기물의 웨이스트게이트된 부분은 배기 출구 개구(216)를 거쳐 터빈 하우징(210)으로부터 배출될 수 있다(예컨대, 부분적으로 재순환된, 차량의 배기 장치로 통과할 수 있는 등).

[0019] 도 2의 예에서, 보어(212), 부싱(242) 및 샤프트(252)의 축들은 정렬(예컨대, 공통 축을 형성)된 것으로 도시되지만, 조립, 작동 등이 이루어질 때, 일부 오정렬이 발생할 수 있다. 예컨대, 각종 구성요소들(예컨대, 플러그, 아암, 샤프트, 보어, 부싱 등) 사이의 간극(clearance)은 시간이 경과함에 따라 변경될 수 있다. 이와

같은 변화를 발생시킬 수 있는 힘은 공력 여기(aerodynamic excitation), 고온, 온도 사이클링(예컨대, -20도 미만의 온도 내지 1000도를 초과하는 온도), 화학 침식(chemical attack), 마찰, 재료의 열화 등을 포함한다. 적어도 전술한 이유들로 인해, 배기 터빈 조립체의 수명에 있어서 웨이스트게이트 개구를 효과적으로 시일하기는 어려울 수 있다. 온도와 관련하여, 고온에서의 문제점은 일반적으로 마모, 마찰 손실 및 그에 수반되는 누출, 제어성의 결여 또는 누수 및 비제어성의 조합을 포함한다.

[0020] 도 3은 도 2의 조립체(200)의 일부의 확장된 절개 단면도를 도시한다. 도시한 바와 같이, 플러그(256)는 웨이스트게이트 시트(226) 내에 안착함으로써, 웨이스트게이트 벽(223)에 의해 형성된, 터빈 하우징(210)의 부분인 웨이스트게이트 통로를 시일한다.

[0021] 도 4는 도 2의 조립체의 웨이스트게이트 아암 및 플러그의 평면도와 측면도를 도시한다. 도시한 바와 같이, 샤프트(252)는 길이( $\Delta z_s$ )에 걸쳐 직경( $D_s$ )을 갖는다. 아암(254)은 솔더(255)로부터 샤프트(252)로부터 축방향 외측으로 이격하여 연장되고, 플러그로 반경방향 하측으로 연장된다. 축방향 치수( $\Delta z_a$ )는 솔더(255)로부터 플러그(256)의 중심선까지의 거리인 것으로 도 4의 예에 도시된다. 플러그(256)는 외경( $D_{po}$ )을 갖는 것으로 도시한다. 치수( $\Delta SP$ )는 샤프트(252)의 축( $z_s$ )과 플러그(256)의 중심선 사이의 오프셋(offset)으로서 평면도에 도시된다. 일례로서, 플러그(256)의 중심선은 x축을 형성하거나 또는 x축과 일치할 수 있고, 예컨대, 아암(254), 플러그(256), 아암(254) 및 플러그(256)의 회전각 등의 특징을 기술하도록 참조로서 이용될 수 있다. 치수( $\Delta SP$ )는, 예컨대 아암(254)의 회전축과 플러그(256)의 중심선 사이의 치수로서 빗변(hypotenuse)을 형성하는 삼각형의 레그일 수 있다. 또한, 도 4는 각종 다른 특징들, 예컨대, 솔더, 윤곽부 등과 같은 샤프트의 특징들을 나타낸다.

[0022] 도 5는 웨이스트게이트 아암 및 플러그(250)의 또 다른 측면도를 도시한다. 도 5의 예에서, 플러그(256)의 프로파일은 내경( $D_{pi}$ )을 형성할 수 있는 반경부와 원추부를 구비하는 것으로 도시된다. 도시한 바와 같이, 원추부는 원추각( $\phi_p$ )에 따라 형성될 수 있는 한편, 반경부는 반경(R)에 대해 형성될 수 있다. 일례로서, 반경부는 토로이달부(toroidal portion) 또는 토로이달 표면(toroidal surface)으로 지칭될 수 있다. 토로이달부가 도 4의 예에서 원추부로 연장되지만, 토로이달부는 반경부로서 연속될 수 있거나 또는 비원추부 또는 다른 부분으로 연장될 수 있다. 일례로서, 플러그는 플러그의 내경과 외경 사이에 배치된 토로이달 표면(예컨대, 내경( $D_{pi}$ )과 외경( $D_{po}$ ) 사이에 배치된 토로이달 표면)을 구비할 수 있다.

[0023] 도 6은 터빈 하우징(210)의 단면도, 특히 보어(212)와 웨이스트게이트 시트(226) 사이의 관계를 도시하며, 이러한 특징부는 웨이스트게이트 아암 및 플러그(250)와 같은 웨이스트게이트 아암 및 플러그와 연동한다. 도 6의 예에 도시한 바와 같이, 웨이스트게이트 벽(223)은 웨이스트게이트 시트(226)로 연장되며, 상기 시트는 원추각( $\phi_o$ )으로 배치된 원추 섹션부의 직경( $D_o$ )을 구비한다. 일례로서, 조립체는 약 60도의 원추각을 갖는 원추부(cone portion)를 갖는 플러그를 구비할 수 있는 한편, 웨이스트게이트 시트는 약 100도의 원추각을 갖는 원추부를 구비할 수 있다. 이와 같은 예에서, 플러그의 토로이달부와 웨이스트게이트 시트의 원추부 사이의 접촉에 의해 밀봉이 성취되기 때문에, 2개의 원추부들 사이에는 접촉이 발생할 수 있거나 또는 발생하지 않을 수 있다.

[0024] 도 7은 조립체(200) 내의 웨이스트게이트 아암 및 플러그(250)의 2가지의 변위된 배향을 도시하는바, 특히 웨이스트게이트 아암 및 플러그(250)의 샤프트(252)의 축은 예컨대 보어(212)의 축(예컨대, 그리고 보어(212) 내에 배치된 부싱(242)의 축)과 정렬되지 않는다.

[0025] 배향(710, 730)에 있어서, 플러그(256)와 웨이스트게이트 시트(226) 사이에는 접촉이 존재한다. 특히, 플러그(256)의 반경부(예컨대, 토로이달부)와 웨이스트게이트 시트(226)의 원추부 사이에는 접촉이 존재한다. 일례로

서, 배향(710, 730)은 보어의 보어 축에 대해 최대한의 각도 오정렬(예컨대,  $\pm 5^\circ$ )(예컨대, 보어 내에 배치된 부싱의 부싱 축에 대한 몇 가지의 각도 오정렬(예컨대,  $\pm 1^\circ$ )을 나타낼 수 있다. 기술된 바와 같이, 다양한 이유로 인해 몇 가지의 오정렬이 발생할 수 있다(예컨대, 조립 시, 작동 시 등).

- [0026] 도 8은 조립체(200) 내에 웨이스트게이트 아암 및 플러그(250)의 2가지의 변위된 배향을 도시하는바, 특히 웨이스트게이트 아암 및 플러그(250)의 샤프트(252)의 축은 예컨대 보어의 축(예컨대, 그리고 보어(212) 내에 배치된 부싱(242)의 축)과 정렬되지 않는다.
- [0027] 배향(810, 830)에 있어서, 플러그(256)와 웨이스트게이트 시트(226) 사이에는 접촉이 존재한다. 특히, 플러그(256)의 반경부(예컨대, 토로이달부)와 웨이스트게이트 시트(226)의 원추부 사이에는 접촉이 존재한다. 일례로서, 배향(810, 830)은 보어의 보어 축에 대해 최대한의 변위 오정렬(예컨대,  $\Delta$ )(예컨대,  $\pm 1.6 \text{ mm}$ ), 예컨대 보어 내에 배치된 부싱의 부싱 축에 대한 몇 가지 변위 오정렬(예컨대,  $\pm 0.1 \text{ mm}$ )을 나타낼 수 있다. 기술된 바와 같이, 다양한 이유로 인해 몇 가지의 오정렬이 발생할 수 있다(예컨대, 조립 시, 작동 시 등).
- [0028] 일례로서, 웨이스트게이트 아암 및 플러그는 터빈 하우징의 보어 내에 배치된 부싱 내부의 극한 위치(extreme position)를 구비하면서, 웨이스트게이트 통로를 밀봉할 목적으로 (예컨대, 수용가능한 성능을 위해 적절한 밀봉) 웨이스트게이트 시트와의 접촉을 유지할 수 있다.
- [0029] 도 9는 일체형 웨이스트게이트 아암 및 플러그(예컨대, 모노블록 웨이스트게이트 아암 및 플러그) 또는 웨이스트게이트 아암 및 플러그 조립체일 수 있는 웨이스트게이트 아암 및 플러그(950, 970)의 예들을 도시한다. 조립체로서, 플러그부(956)는 부착식 베이스(972 또는 992)를 구비할 수 있고, 상기 베이스부로부터 아암(970 또는 990)이 스템(974 또는 994)에 끼워맞춰지는 위치에서 스템(974 또는 994)이 연장되어, 부착식 구성요소(976 또는 996)를 거쳐 스템(974 또는 994)에 고정된다(예컨대, 압입 끼워맞춤 링 등). 예시적인 웨이스트게이트 아암 및 플러그(970)에서, 부착식 베이스(992)의 표면은 구형부의 일부에 의해 적어도 부분적으로 형성될 수 있다. 이와 같은 예에서, (예컨대, 스템(994)에 대해 몇 가지 양의 간극(들)에 의해 제공되는 바와 같이) 아암(990)에 대한 플러그부(956)에 몇 가지의 피봇팅(pivoting)이 제공될 수 있다.
- [0030] 도 9의 예에서, 플러그부(956)는 토로이달부("t")와, 예컨대 선택적으로 원추부("C")를 구비한다. 도시한 바와 같이, 선택적인 원추부는 각( $\phi_c$ ), 높이( $h_c$ ) 및 하부 직경( $D_{cl}$ )과 상부 직경( $D_{cu}$ ) 중 적어도 하나에 의해 형성될 수 있다. 도 9의 예에서, 토로이달부는 직경( $D_t$ )과 반경( $R_t$ )에 의해 형성될 수 있고, 여기서 예컨대 토로이달부는 원형 토러스(circular torus)에 의해 형성될 수 있다.
- [0031] 도 10은 시트 프로파일(1015, 1025, 1035, 1045)의 일부 예와 함께 플러그(1010, 1020, 1030, 1040)의 토로이달부의 몇 가지 예를 도시한다. 또한, 도 10은 해당하는 토로이달부와 유사할 수 있는 그리드형 표면을 도시한다.
- [0032] 예시적인 프로파일(1010)에 대해, 토로이달부는 원형에 상응하고, 예시적인 프로파일(1020)에 대해, 토로이달부는 타원형에 상응하고, 예시적인 프로파일(1030)에 대해, 토로이달부는 내측으로 경사진 타원형에 상응하고, 예시적인 프로파일(1040)에 대해, 토로이달부는 외측으로 경사진 타원형에 상응한다(예컨대, 경사 각도  $\Theta$  참조). 도 10의 프로파일(1010, 1020, 1030, 1040)의 예에서, 두꺼운 실선은, 예컨대 플러그(256)와 같은 플러그의 프로파일일 수 있는 프로파일을 나타낸다. 시트 프로파일(1015, 1025, 1035, 1045)과 관련하여, 점선은, 예컨대 웨이스트게이트 시트(226)와 같은 시트의 프로파일일 수 있는 프로파일을 나타낼 수 있다.
- [0033] 도 11은 플러그 프로파일(1115, 1125, 1135, 1145)의 일부 예와 함께 웨이스트게이트 시트(1110, 1120, 1130,

1140)의 시트 프로파일의 일부 예를 도시한다. 또한, 도 11은 해당하는 시트 프로파일과 유사할 수 있는 그리드형 표면을 도시한다. 예시적인 프로파일(1110)에 대해, 시트는 원형에 상응하는 토로이달부에 의해 형성될 수 있고, 예시적인 프로파일(1120)에 대해, 시트는 타원형에 상응하는 토로이달부에 의해 형성될 수 있고, 예시적인 프로파일(1130)에 대해, 시트는 외측으로 톨딩된 타원형에 상응하는 토로이달부에 의해 형성될 수 있고(예컨대, 경사 각도  $\theta$  참조), 예시적인 프로파일(1140)에 대해, 시트는 타원형에 상응하는 토로이달부에 의해 형성될 수 있다(예컨대, 프로파일(1120)의 예에 비해 90도 회전됨). 도 11의 프로파일(1110, 1120, 1130, 1140)의 예에서, 두꺼운 실선은, 예컨대 웨이스트게이트 시트(226)와 같은 시트의 프로파일일 수 있는 프로파일을 나타낸다. 플러그 프로파일(1115, 1125, 1135, 1145)과 관련하여, 상기 플러그 프로파일은, 예컨대 플러그(256)와 같은 플러그의 프로파일일 수 있다. 도 11에 도시한 바와 같이, 플러그는 원추형 프로파일(conical profile) 또는 구형 프로파일(spherical profile)일 수 있다. 각종 다른 실시예에 도시한 바와 같이, 플러그는 토로이달 프로파일을 구비할 수 있다.

[0034] 도 12는 원추형 플러그 그룹(1210), 토로이달 플러그 그룹(1230) 및 구형 플러그 그룹(1250)으로서 그룹화된 터빈 웨이스트게이트의 일부 예를 도시하며, 이는 예컨대 변형된 구형부(예컨대, 변형된 구형부의 일부)를 구비할 수 있다.

[0035] 원추형 플러그 그룹(1210)에서, 플러그(1212)는 원추 형상을 구비하고, 시트(1214)는 코너 형상(1214), 반경 형상(1216)(예컨대, 토로이달 표면의 일부) 또는 타원 형상(예컨대, 타원형 표면의 일부)을 구비한다.

[0036] 토로이달 플러그 그룹(1230)에서, 플러그(1232)는 반경 형상(예컨대, 토로이달 표면의 일부)을 구비하고, 시트는 코너 형상(1234), 원추 형상(1235), 반경 형상(1236) 또는 타원 형상(1237)을 구비한다. 일례로서, 코너 형상(1234)은, 예컨대 선택적으로 모떼기부(예컨대, 예각 코너) 없이 솔더로서 형성될 수 있다. 이와 같은 예에서, 솔더는 (예컨대, 트윈 스크롤 하우징의) 단일 통로 또는 다수 통로로(예컨대, 2개의 통로들 사이에 배치된 분할 벽으로) 축방향 하측으로 연장될 수 있다. 일례로서, 플러그(1232)는 코너 형상(1234)의 에지와 같은 에지에 대해 시일을 형성함으로써, 배기 통로(들)를 시일할 수 있다.

[0037] 구형 플러그 그룹(1250)에서, 플러그(1252)는 형상(예컨대, 구형 표면의 일부 또는 변형된 구형 표면의 일부)을 구비하고, 시트는 코너 형상(1254), 원추 형상(1255), 반경 형상(1256) 또는 타원 형상(1257)을 구비한다.

[0038] 도 12의 예에서, 토러스는 반경(또는 장축들 및 단축들)과 직경에 의해 형성될 수 있고, 구형부 또는 변형된 구형부는 반경, 반경들, 하나 이상의 장축들, 하나 이상의 단축들 등에 의해 형성될 수 있는바, 구형 섹션부 또는 변형된 구형 섹션부는 구형부 또는 변형된 구형부를 절단하는 평면과 같은 표면에 의해 형성될 수 있다는 것이다. 일례로서, 콘부 또는 원추부는 각도 및 축에 의해 형성될 수 있고, 예컨대 축을 따르는 위치(들)에 의해 형성될 수 있다. 도 12의 각종 예는 단일의 웨이스트게이트 통로를 구비할 수 있거나 또는 다수의 웨이스트게이트 통로(예컨대, 트윈 스크롤 터빈 하우징의 2개의 통로)를 구비할 수 있는 하우징을 위해 실시될 수 있다.

[0039] 도 13은 조립체(예컨대, 다수의 웨이스트게이트 통로, 웨이스트게이트 통로를 가로지르는 브릿지 또는 분할기 등을 구비하는 조립체) 내에 구비될 수 있는 웨이스트게이트 아암 및 플러그(1350)의 일례를 도시한다. 일례로서, 웨이스트게이트 아암 및 플러그(1350)는 배기 터빈(예컨대, 터보 과급기)의 작동 시에 경험된 온도에 적합한 재료(예컨대, 금속, 합금 등)로 제조될 수 있다.

[0040] 도 13의 예에서, 웨이스트게이트 아암 및 플러그(1350)는 길이( $\Delta Z_s$ )에 걸친 직경( $D_s$ )을 구비하는 샤프트(1352)와, 솔더(1355)로부터의 샤프트(1352)로부터 축방향 외측으로 이격되어 플러그(1356)에 대해 반경방향 하측으로 연장하는 아암(1354)을 구비한다. 축방향 치수( $\Delta Z_a$ )는 솔더(1355)로부터 플러그(1356)의 중심선까지의 거리인

것으로 도 13의 예에 도시된다. 플러그(1356)는 외경( $D_{po}$ )을 갖는 것으로 도시한다. 일례로서, 플러그(1356)의 중심선은, 예컨대 아암(1354), 플러그(1356), 아암(1354) 및 플러그(1356)의 회전각 등의 특징을 기술하도록 참조됨으로써 이용될 수 있는 x축을 형성하거나 또는 x축과 일치할 수 있다. 예컨대, 도 13에서, 플러그(1356)는, 예컨대 반경( $r_1$ )에 의해 적어도 부분적으로 형성된 플러그(1356)의 토로이달부로부터 x축(예컨대, 거리  $\Delta X_p$ )의 방향으로 반경방향 외측으로 연장되는 2개의 플러그부(1357, 1359)를 구비한 것으로 도시되며, 여기서 예컨대 플러그부(1357, 1359)의 주변부는 플러그(1356)의 토로이달부와 관련된 직경( $D_1$ )을 갖는 원주보다 작다(예컨대, 투영도에서, 그 주변부는 원주 내에 있을 수 있다). 도 13의 예에서 도시한 바와 같이, 플러그(1356)는 구형부의 대략 1/4로서 형성된 제1 플러그부(1357)와, 구형부의 대략 1/4로서 형성된 제2 플러그부(1359)를 구비한다.

[0041] 일례로서, 도 12의 플러그(1212, 1232, 1252) 중 하나 이상은 도 13에 도시한 예컨대 플러그부(1357, 1359)와 같은 제1 플러그부와 제2 플러그부를 구비할 수 있다(예컨대, 시트는 2개의 웨이스트게이트 통로를 위한 시트일 수 있다). 예를 들면, 2개의 플러그부는 플러그(1212)로부터 또는 플러그(1232)로부터 하측으로 연장될 수 있다. 일례로서, 플러그(1252)는, 예컨대 플러그(1252)의 하부면으로부터 연장되는 2개의 플러그부로 구성될 수 있다(예컨대, 2개의 플러그부가 하측으로 연장하는 평면을 형성하도록 플러그(1252)를 절단하는 절단 평면을 고려함). 일례로서, 도 12의 예에서의 각종 형상은 다수의 배기 통로(예컨대, 다수의 웨이스트게이트 통로)를 시일하도록 작용하는 한편, 플러그부(예컨대, 연장부)는 간극을 형성하여 배기 유동을 지향시키도록 이와 같은 통로 내로 연장될 수 있다(예컨대, 이러한 플러그부는 터빈 하우징, 웨이스트게이트 통로 벽 등과 접촉하지 않도록 구성될 수 있다).

[0042] 도 2의 웨이스트게이트 아암 및 플러그(250)에 대해 기술한 바와 같이, 웨이스트게이트 아암 및 플러그(1350)는, 예컨대 아암(1354)의 회전축과 플러그(1356)의 중심선 사이의 치수로서 빗변을 형성하는 삼각형의 레그로서 치수( $\Delta SP$ )를 마찬가지로 구비할 수 있다. 또한, 도 13은 각종 다른 특징, 솔더, 윤곽부 등과 같은 샤프트의 특징을 도시한다.

[0043] 도 14는 웨이스트게이트 아암 및 플러그(1350)의 평면도와, 구형부(1400)의 일례를 도시한다. 일례로서, 플러그부(1357, 1359)는 구형부(1400)의 부분으로서 대략 형성될 수 있다. 예를 들면, 높이(h)를 갖는 구형 캡(1410)을 형성하는 절단 평면(1405)과, 반경(r)을 갖는 것으로 구형부(1400)를 고려한다. 도 14의 예에 도시한 바와 같이, 구형 캡(1410)은 내부 각도( $\beta$ )를 갖는 구형부(예컨대, 로커스를 통과하는 라인) 내의 로커스( $o_c$ )에서 교차할 수 있는 2개의 추가적인 절단 평면(1417, 1419)에 의해 절단될 수 있다. 이러한 예에서, 구형 캡(1410)의 나머지 부분은 플러그부(1457)와 플러그부(1459)를 형성할 수 있으며, 이는 (예컨대, 절단 평면(1405) 및 해당하는 절단 평면(1317, 1419)에 의해 형성되는) 각도( $\alpha$ )와 같은 하나 이상의 각도에 의해 적어도 부분적으로 특징을 이룰 수 있다. 분할기를 수용할 수 있는 간극일 수 있는 이격거리(g)가 절단 평면(1450)을 따라 형성될 수 있다. 일례로서, 분할기는 2개의 개구를 적어도 부분적으로 형성하도록 통로를 분할하는 벽일 수 있다. 일례로서, 플러그부(1357, 1359)의 형상은 (예컨대, 매끄럽거나 또는 둥근 예지, 코너 등을 갖는) 플러그부(1457, 1459)의 변형된 버전일 수 있다. 일례로서, 플러그(1356)는, 예컨대 배기 개구(예컨대, 2개의 웨이스트게이트 통로를 위한 배기 개구)를 밀봉(예컨대, 폐쇄)하기 위한 시트와 접촉할 목적으로, (예컨대, 플러그(1212), 플러그(1234) 또는 플러그(1254)의) 도 12의 프로파일 중 하나와 같은 프로파일을 구비할 수 있다.

[0044] 일례로서, 2개의 플러그부들 사이의 이격거리는 웨이스트게이트 아암 및 플러그의 샤프트에 직교하게 배향될 수 있다. 이러한 예에서, 샤프트의 회전축 둘레에서의 웨이스트게이트 아암 및 플러그의 회전은 2개의 플러그부를 연장시킬 수 있는 2개의 개구를 나누는 분할기에 대해 이격거리의 정렬을 보장할 수 있다. 2개의 개구에 의한 플러그부의 수용은, 2개의 개구를 위한 밀봉 기구의 일부로서 기능하는 단일 시트 내에 플러그(1356)의 토로이달부가 안착하게 할 수 있다. 이러한 예에서, 플러그부(1357, 1359)는 2개의 개구와 관련된 작동 역학(예컨대, 유체 역학)을 강화하는 한편, 플러그(1356)의 또 다른 부분은 (예컨대, 공통의 밸브 시트를 거쳐) 양자의 개구를 밀봉하도록 작용한다.

- [0045] 일례로서, 플러그부는 구형 활꼴 표면(spherical lute surface)을 구비하는 구형 웨지 형상을 구비할 수 있다. 구형 활꼴은 이면각(dihedral angle)을 갖는 방위각 축을 통해 2개의 평면에 의해 절결된 반경(r)의 구형부의 표면의 일부이다. 일례로서, 플러그부의 이면각은 약 45도 내지 약 90도의 범위일 수 있다. 일례로서, 플러그는 대칭형 플러그부를 구비하며, 여기서 각각의 플러그부는 이면각(예컨대, +90도 및 -90도)에 의해 형성될 수 있다. 일례로서, 예컨대 2개의 플러그부들 사이에 분할기를 수용하도록 서로 이격되며, 상기 분할기는 2개의 통로를 나누는 벽일 수 있다.
  
- [0046] 일례로서, 플러그부는 변형된 구형 활꼴로서 형성될 수 있다. 예를 들면, 변형된 구형 활꼴은 구형 캡의 에지, 변형된 구형 캡의 웨지 또는 구형 캡의 변형된 웨지일 수 있다. 예를 들면, 플러그는 2개의 이격된 웨지를 형성하는 절결부를 갖는 구형 캡과 같은 형상을 갖는 것으로 형성될 수 있으며, 여기서 웨지들 사이의 이격거리는 분할기를 수용할 수 있다.
  
- [0047] 도 15는 개구(1502-1, 1502-2)를 각각 갖는 2개의 별개의 배기 통로를 구비하는 매니폴드(1501)로부터 배기물을 수용하도록 구성될 수 있는 트윈 스크롤 터빈 조립체(1500)의 일례를 도시한다. 조립체(1500)는, 예컨대 노즐(들)(1521)을 거쳐 터빈 휠 공간에 배기물을 지향시킬 수 있는 2개의 스크롤(1522-1, 1522-2)(예컨대, 2개의 볼류트)을 형성하는 벽(1515)을 구비하는 하우징(1510)을 포함한다. 일례로서, 터빈 휠 공간은 배기 챔버(1530)로 축방향으로 연장되는 노즐(들)(1521) 위에 축방향으로 위치한 슈라우드 벽(1520)에 의해 부분적으로 형성될 수 있다.
  
- [0048] 도 15의 예에서, 하우징(1510)은 해당하는 스크롤(1522-1, 1522-2)과 관련된 2개의 웨이스트게이트 벽(1503-1, 1503-2)을 구비한다. 2개의 웨이스트게이트 벽(1503-1, 1503-2)은 개구를 형성하며, 그 둘레에는 웨이스트게이트(1526)가 존재한다. 도시한 바와 같이, 웨이스트게이트 벽(1503-1)은 제1 입구 도관과 유체 연통하는 제1 웨이스트게이트 통로를 형성하고, 웨이스트게이트 벽(1503-2)은 제2 입구 도관과 유체 연통하는 제2 웨이스트게이트 통로를 형성하며, 여기서 입구 도관들은 매니폴드(1501)의 해당하는 개구(1502-1, 1502-2)에 작동가능하게 결합될 수 있다. 일례로서, 도 1의 매니폴드(176)는 분할형 매니폴드가 되도록 구성될 수 있으며, 예컨대 터빈 하우징 조립체(172)는 트윈 스크롤(예컨대, 2개의 볼류트)을 구비할 수 있다. 일례로서, 도 1의 실린더 헤드(154)는 분할형 통로를 구비할 수 있으며, 예컨대 터빈 하우징 조립체(152)는 트윈 스크롤(예컨대, 2개의 볼류트)을 구비할 수 있다.
  
- [0049] 웨이스트게이트 통로를 통한 배기물 유동의 제어를 위해, 조립체(1500)는 웨이스트게이트 제어 링크지(1540)와, 웨이스트게이트 아암 및 플러그(1550)를 구비하며, 상기 웨이스트게이트 아암 및 플러그(1550)는 웨이스트게이트 시트(1526)에 대한 플러그 구성요소(1556)의 안착을 거쳐 웨이스트게이트 통로의 개폐(예컨대, 웨이스트게이팅 배기)를 위해 구성되는 아암 구성요소(1554)와 플러그 구성요소(1556)를 갖는다.
  
- [0050] 조립체(1500)는, 예컨대 각종 축에 대해 기술될 수 있다. 예를 들면, 터빈 휠의 회전축, 웨이스트게이트 아암 및 플러그(1550)의 샤프트의 축 및 플러그 구성요소(1556)의 축과 일치할 수 있는 터빈 휠 공간의 축을 고려한다. 또한, 웨이스트게이트 통로의 개구 각각은 해당하는 축에 의해 형성될 수 있으며, 예컨대 웨이스트게이트의 폐쇄 상태에서, 플러그 구성요소(1556)의 축은 웨이스트게이트의 개구의 축에 대략 평행하게 정렬된다.
  
- [0051] 일례로서, 매니폴드(1501)는 실린더로부터의 배기물의 유동을 분리시키는 분할형 매니폴드로 고려될 수 있는바, 상기 실린더의 사이클은 (예컨대, 배기 맥동 에너지에 대해) 서로 간섭될 수 있다. 예를 들면, 발화 차순 1-3-4-2을 갖는 4-실린더 엔진에서, 실린더 #1은 팽창 스트로크를 끝내고 있고 배기 밸브를 개방하고 있는 반면, 실린더 #2는 배기 밸브를 여전히 개방하고 있다(실린더 #2는 오버랩 주기에 있다). 비분할형 배기 매니폴드에서, 실린더 #1의 배기 블로우다운 이벤트(exhaust blowdown event)로부터의 압력 맥동은 고압 배기 가스를

갖는 실린더 #2를 보다 쉽게 오염시킬 수 있으며, 이는 실린더 #2의 성능에 영향을 주어 터빈에 의해 보다 양호하게 이용될 수 있었던 맥동 에너지를 약화시킬 수 있다. 일례로서, 전술한 엔진을 위해 적절한 그룹핑은 함께 그룹화된 상보적인 실린더들(예컨대, 하나의 상보적인 그룹으로서 실린더 #1 및 #4와, 또 다른 상보적인 그룹으로서 실린더 #2 및 #3의 배기)을 유지할 수 있다. 이와 같은 접근은 배기 맥동 에너지를 보다 잘 이용하여, 예컨대 터빈 성능을 개선(예컨대, 부스트를 보다 신속하게 증가)시킬 수 있다.

[0052] 조립체(1500)를 다시 참조하면, 맥동 에너지는 2개의 통로(1523-1, 1523-2) 내에서 상이하므로, 플러그 구성요소(1556)의 일부는 플러그(1556)의 다른 부분과는 상이한 힘을 받을 수 있다. 이러한 차이는 진동, 오정렬, 마모 등을 야기시킬 수 있다. 예를 들면, 플러그 구성요소(1556)가 아암 구성요소(1554)의 개구 내에 안착된 스텝을 구비하기 때문에, 압력이 플러그 구성요소(1556)를 경사지게 함으로써, 스텝의 축은 아암 구성요소(1554)의 개구의 축에 대해 오정렬할 수 있다. 시간이 경과함에 따라, 마모(예컨대, 증가된 간극)가 발생하며, 이는 마모, 누출 등을 악화시킬 수 있다.

[0053] 누출과 관련하여, 통로로부터 챔버(1530)로 그리고/또는 하나의 통로로부터 또 다른 통로로(예컨대, 그 반대로) 누출이 발생할 수 있다. 예를 들면, 통로들 사이의 압력차로 인해, 벽(1523-1)에 의해 형성된 통로로부터, 분할기 벽 표면(1517) 및 플러그 구성요소(1556) 위의 공간 내의 벽(1523-2)에 의해 형성된 통로로 배기물이 유동할 수 있다. 이러한 유동은 압력을 "동등(equalize)"하게 하도록 작용할 수 있으며, 이는 예컨대 분할형 매니폴드 접근법(또는, 예컨대 트윈 스크롤 접근법)에 악영향을 미칠 수 있다. 이러한 유동은 웨이스트게이트 아암 및 플러그의 폐쇄된 작동 상태를 위해 발생하는 스크롤 대 스크롤 누출(scroll-to-scroll leakage)로서 지칭될 수 있다(여기서, 예컨대 제어기, 액추에이터 등은 폐쇄되는 통로를 필요로 한다).

[0054] 도 16은 하우징(1610) 및 웨이스트게이트 아암 및 플러그(1350)를 구비하는 조립체(1600)의 일례에 대한 2가지의 절개 단면도와, 웨이스트게이트 시트(1626)의 일례에 대한 사시도를 도시한다. 일례로서, 웨이스트게이트 시트(1626)와 함께 웨이스트게이트 아암 및 플러그(1350)는 웨이스트게이트 밸브 개방 동안에 웨이스트게이트를 통한 보다 점진적인 유동을 제공할 수 있다. 일례로서, 웨이스트게이트 시트(1626)는 원추 표면에 의해 부분적으로 형성될 수 있다(예컨대, 도 6의 웨이스트게이트 시트(226) 참조).

[0055] 도 16의 예에 도시한 바와 같이, 하우징(1610)은 웨이스트게이트 시트(1626)로 연장되는 웨이스트게이트 벽(1623-1, 1623-2)을 구비하고, 배기 챔버(1630)를 구비한다. 도 16의 예에서, 터빈 하우징(1610)은 단일 피스 또는 다수 피스 하우징일 수 있다. 일례로서, 터빈 하우징(1610)은 (예컨대, 샌드 주조 또는 다른 주조 공정을 거쳐 형성된) 주조 구성요소일 수 있다. 일례로서, 하우징(1610)은 배기 터빈(예컨대, 터보 과급기)의 작동 동안에 받는 온도에 적합한 재료(예컨대, 금속, 합금 등)로 제조될 수 있다.

[0056] 터빈 하우징(1610)은 보어, 터빈 휠 개구, 배기 출구 개구 등과 같은 특징부를 형성할 수 있는 각종 벽을 구비한다. 특히, 도 16의 예에서, 웨이스트게이트 벽(1623-1, 1623-2)은 (예컨대, 분할형 매니폴드와 관련된) 입구 도관과 유체 연통하는 웨이스트게이트 통로를 형성하며, 여기서 웨이스트게이트 제어 링키지와, 웨이스트게이트 아암 및 플러그(1350)는 웨이스트게이트 통로를 개폐(예컨대, 웨이스트게이팅 배기를 위해)하도록 구성된다. 일례로서, 조립체(1600)는 터빈 하우징(1610)의 보어 내에 배치될 수 있고 웨이스트게이트 아암 및 플러그(1350)의 솔더(1355)에 인접할 수 있는 부싱(1342)(예컨대, 점선 참조)을 구비할 수 있다(예컨대, 조립체(200)의 부싱(242) 참조).

[0057] 사시도에는 웨이스트게이트 시트(1626)를 위한 예시적인 형상이 도시되며, 예컨대 여기서 (예컨대, 배기 챔버(1630)로부터 웨이스트게이트 벽(1623-1, 1623-2)에 의해 형성된 공간으로의) 시트 깊이는 전방측보다 샤프트측 상에서 더 클 수 있다(예컨대,  $\Delta s$  참조). 도시한 바와 같이, 예컨대 원추형의 웨이스트게이트 시트(1626)의 하부 에지의 대략 레벨에 있는 축방향 위치에는 분할기 벽 표면(1617)이 배치된다. 절개 단면도에 도시한 바와 같이, 2개의 플러그부(1357, 1359)는 대략 역전된 U자형 간극을 형성하도록 (예컨대, 벽(1615)의) 분할기 벽 표

면(1617) 아래로 하강하며, 이는 벽(1623-1, 1623-2)에 의해 형성된 통로들 사이의 배기 유동에 대한 저항을 제공할 수 있다. 도 15의 조립체(1500)를 다시 참조하면, 벽(1623-1, 1623-2)에 의해 형성된 통로들 사이의 배기 유동에 대한 이러한 저항을 제공하지 않는 플러그(1556)와 분할기 벽 표면(1517) 사이에는 간극이 존재한다(예컨대, 분할기 벽 표면(1617)을 가로질러 유동이 직접 발생할 수 있다). 일례로서, 이러한 통로들 사이에서의 배기 유동에 대한 저항은 (예컨대, 터보 과급기의) 트윈 스크롤 터빈 하우징에 작동가능하게 결합된 분할형 매니폴드에 의해 제공되는 이점을 보존하는데 도움을 줄 수 있다.

[0058] 도 16은 플러그(1356)의 토로이달부 및 2개의 플러그부(1357, 1359)가 웨이스트게이트 시트(1626)(원추형 시트일 수 있음)에 대해 어떻게 배향될 수 있는지를 도시한다. 도시한 바와 같이, 플러그(1356)의 토로이달부는 웨이스트게이트 아암 및 플러그(1350)가 폐쇄 위치에 있을 때 웨이스트게이트 시트(1626)에 대해 안착할 수 있다. 또한, 폐쇄 위치에서는, 2개의 플러그부(1357, 1359) 각각 둘레에 간극이 존재한다(예컨대, 2개의 플러그부(1357, 1359)는 웨이스트게이트 시트(1626)와 접촉하지 않는다).

[0059] 아래의 절개 단면도에 도시한 바와 같이, 웨이스트게이트 아암 및 플러그(1350)가 대략 5도(예컨대, 하우징(1610)의 보어 내의 샤프트(1352)의 회전에 대한 대략 5도)의 개방 위치에 있을 때, 플러그(1356)의 2개의 플러그부(1357, 1359)의 표면은 웨이스트게이트 시트(1626)에 대해 간극을 형성한다(예컨대, 전방측 및 샤프트측 화살표 참조). 차압(예컨대, 웨이스트게이트 벽측(1623-1 및/또는 1623-2) 상의 보다 높은 압력)이 존재하면, 간극을 통해 배기물이 유동할 수 있으며, 여기서 이러한 유동의 특징은 2개의 플러그부(1357, 1359)의 표면에 의해 부분적으로 그리고 웨이스트게이트 시트(1626)의 표면에 의해 부분적으로 결정된다. 예를 들면, 플러그(1356)의 2개의 플러그부(1357, 1359)의 표면에 대해 유동이 충돌함으로써, 예컨대 2개의 플러그부(1357, 1359) 각각 상에 정체 지점을 형성하고, 그 주위에서 2개의 플러그부(1357, 1359)로부터 반경방향 외측 그리고 예컨대 플러그(1356)와 웨이스트게이트 시트(1626) 사이의 간극 쪽으로 유동의 방향이 바뀐다.

[0060] 또한, 도 16의 예에 도시한 바와 같이, 플러그(1356)의 샤프트측 상에서, 플러그(1356)의 토로이달부는 웨이스트게이트 시트(1626)에 대해 간극을 또한 형성한다(플러그(1356)의 전방측은 플러그(1356)의 샤프트측보다 큰 원호 거리로 회전한다). 따라서, 도 16의 예에서, 조립체(1600)를 위해, 플러그(1356)의 2개의 플러그부(1357, 1359)와 토로이달부 양자는 하우징(1610)의 웨이스트게이트 시트(1626)에 대해 간극을 형성한다. (예컨대, "개방" 각도의 범위에 걸치는) 이러한 간극은 배기 유동의 특성을 "제어"하도록 작용한다. 예를 들면, 웨이스트게이트의 제어성을 강화하는 방식으로 개방 각도의 범위에 걸쳐 구성요소 상호 간의 간극 형상에 의해 유동 특성이 제어될 수 있다. 일례로서, 조립체(1600)는 웨이스트게이트 밸브 개구에 대해 단조롭고 매끄러운 압력 발달(monotonic and smooth evolution of pressure)을 제공할 수 있으며, 여기서 이러한 특성은 웨이스트게이트 밸브의 제어성을 강화시킨다. 이러한 접근법은 특히 제어를 강화할 수 있으며, 여기서 웨이스트게이트 밸브 액추에이터는 기계식 진공 액추에이터(예컨대, 웨이스트게이트 시트에 대해 웨이스트게이트 아암 및 플러그를 회전시키는 액추에이터)이다.

[0061] 웨이스트게이트 아암 및 플러그(1350)의 플러그(1356) 상의 최대 압력(예컨대, 힘)의 지점일 수 있는 정체 지점(stagnation points)은, 웨이스트게이트의 개방 동안에 상대적으로 중앙에 위치될 수 있다. 이러한 예에서, 플러그(1356) 상에 발휘되는 힘은 아암(1354) 및 샤프트(1352)로 더욱 효과적으로 전달될 수 있으므로, 진동, 오정렬 등을 약화시키는 작용을 할 수 있다.

[0062] 일례로서, 유체 역학에서, 정체 지점은 국부적인 유체 속도가 대략 0(zero)인 유동장(flow field)에서의 지점일 수 있다. 정체 지점은 유동장에서의 물체의 표면에 존재할 수 있으며, 예컨대 유동장에서의 물체의 존재에 의해 멈추게 된다(예컨대, 유동장에서 블러프 바디(bluff body)를 고려한다). 일례로서, 베르누이 방정식은 (예컨대, 정압 또는 "정체 압력"이 정체 지점에서 최대값일 수 있도록) 속도가 0(zero)일 때 정압(static pressure)이 어떻게 가장 큰지를 증명할 수 있다. 액추에이터를 거쳐 유동장에서 물체가 이동가능한 경우에, 그 물체에 의해 발생된 압력은 액추에이터로 전달될 수 있다. 만약 이동가능한 물체가 액추에이터에 의해 이동되면서 바람을 "잡는다면(catches)"(예컨대, 압력의 단차 전이와 같은 급격한 전이), 액추에이터는 마찬가지로

충격도 받을 수 있다. 일례로서, (2개의 플러그부(1357, 1359)를 거친) 플러그(1356)의 형상은 액추에이터가 배기 유동을 제공하는 웨이스트게이트 개구에 대해 플러그(1356)를 회전시킬 때 액추에이터 상의 충격을 감소시키는 데 도움을 줄 수 있다.

[0063] 예시적인 조립체(1600)에서, 웨이스트게이트 아암 및 플러그(1350)는 (예컨대, 샤프트(1352)가 도 16 및 도 17의 도면에 보이지 않을 수 있도록) 하우징(1610)의 표면에 또는 그 근방에 안착하는 솔더를 구비할 수 있다. 일례로서, 조립체(1600)는, 예컨대 조립체(200)의 부싱(242)(예컨대, 도 2, 3, 7 및 8 참조)과 같은 부싱(예컨대, 도 16에서의 부싱(1342)의 점선)을 구비할 수 있다. 예를 들면, 이와 같은 부싱은 하우징의 보어 내에 배치되어 웨이스트게이트 아암 및 플러그(1350)의 솔더(1355)로 연장될 수 있다.

[0064] 도 15, 16 및 17의 각종 도면은 중실형 벽을 도시할 수 있는 "내부가 보이는(see-through)" 절개 단면도로서 도시되며, 예컨대 이러한 벽의 윤곽, 통로의 형상 등을 보다 명확하게 도시하도록 중공형으로서 도시된다.

[0065] 조립체는 보어, 웨이스트게이트 시트 및 상기 웨이스트게이트 시트로 연장하는 2개의 웨이스트게이트 통로를 포함하는 터빈 하우징; 상기 보어에 의해 수용하도록 구성된 회전가능한 웨이스트게이트 샤프트; 상기 웨이스트게이트 샤프트로부터 연장되는 웨이스트게이트 아암; 및 상기 웨이스트게이트 아암으로부터 연장되는 웨이스트게이트 플러그를 구비할 수 있으며, 상기 웨이스트게이트 플러그는 프로파일을 포함하며, 상기 프로파일은 폐쇄 상태에서 상기 웨이스트게이트 시트와 접촉하도록 토러스의 일부에 의해 부분적으로 형성되고, 개방 상태에서 상기 웨이스트게이트 시트에 대해 간극을 형성하도록 2개의 플러그부에 의해 부분적으로 형성된다. 이러한 조립체에서, 적어도 웨이스트게이트 아암 및 웨이스트게이트 플러그는 일체형 구성요소(예컨대, 모노블록 웨이스트게이트 아암 및 플러그)일 수 있다.

[0066] 일례로서, 조립체는 2개의 플러그부를 구비할 수 있으며, 상기 2개의 플러그부 각각은 구형 활꼴(spherical lute)의 일부에 의해 적어도 부분적으로 형성된 표면을 구비한다. 일례로서, 조립체는 2개의 플러그부를 구비할 수 있으며, 상기 2개의 플러그부 각각은 구형 웨지(spherical wedge)의 일부에 의해 적어도 부분적으로 형성된 형상을 구비한다.

[0067] 일례로서, 조립체는 상기 2개의 웨이스트게이트 통로들 사이에 배치된 분할기 벽(divider wall)을 갖는 터빈 하우징을 구비할 수 있다. 이러한 조립체에서, 웨이스트게이트 플러그는 상기 분할기 벽을 상기 폐쇄 상태에서 수용하도록 상기 2개의 플러그부들 사이에 갭을 구비한다. 일례로서, 분할기 벽은 웨이스트게이트 아암 및 플러그를 배향할 수 있는 웨이스트게이트 샤프트의 회전축에 대략 직교할 수 있다.

[0068] 일례로서, 웨이스트게이트 시트는 원추 형상을 구비할 수 있다. 일례로서, 상기 원추 형상은 상부 에지와 하부 에지를 구비할 수 있다. 일례로서, 상기 하부 에지는 2개의 배기 통로들 사이에 배치된 분할기를 결합할 수 있다. 일례로서, 웨이스트게이트 시트는 에지(예컨대, 선택적으로 날카로운 에지)를 구비하는 솔더(예컨대, 선택적으로, 대략 90도)를 구비할 수 있으며, 플러그의 일부(예컨대, 토러스부)는 폐쇄 상태에서 상기 에지와 접촉한다.

[0069] 일례로서, 웨이스트게이트 플러그는 폐쇄 상태에서 해당하는 배기 통로 내로 연장되는 2개의 플러그부를 구비할 수 있으며, 이는 해당하는 스크롤(예컨대, 볼류트)과 관련될 수 있다. 이러한 예에서, 상기 폐쇄 상태에서, 상기 2개의 플러그부는 배기 통로에 대해 간극을 형성할 수 있는 한편, 예컨대, 웨이스트게이트 플러그의 또 다른 부분은 (예컨대, 배기 통로를 폐쇄하도록) 웨이스트게이트 시트에 대해 안착한다. 이러한 예에서, 2개의 플러그부 각각의 형상은 폐쇄 상태에서부터 개방 상태로의 전이 시에 배기물의 흐름을 지향시키도록 작용하고, 예컨대 힘을 지향시킬 수 있다. 예를 들면, 플러그부의 형상은 정체 지점의 위치를 좌우할 수 있으며, 이는 상기 플러그부를 위한 최대 압력과 관련될 수 있다. 정체 지점을 보다 중심으로 유지하고 그리고 가능하게는 웨이스트게

이트 플러그의 샤프트 축을 향해 유지하도록 형상이 작용할 수 있으므로, (예컨대, 샤프트를 거쳐) 웨이스트게이트 플러그의 제어성을 강화시킬 수 있다. 일례로서, 웨이스트게이트 플러그로부터 연장되는 2개의 플러그부를 갖는 웨이스트게이트 플러그는 (예컨대, 개구 각도에 대해) 단조로운 작용력을 제공할 수 있다.

[0070] 일례로서, 폐쇄 상태에서, 웨이스트게이트 플러그의 2개의 플러그부 각각은 (예컨대, 트윈 스크롤 터빈과 관련된) 2개의 웨이스트게이트 통로 중 해당하는 하나 내로 연장될 수 있다. 일례로서, 터빈 하우징은 2개의 볼류트(예컨대, 2개의 스크롤)를 구비할 수 있다.

[0071] 일례로서, 웨이스트게이트 샤프트는 축을 구비할 수 있고, 터빈 하우징의 보이는 축을 구비할 수 있으며, 상기 축들의 기설정된 각도 오정렬의 경우에, 웨이스트게이트 플러그는 토러스의 일부에 의해 부분적으로 형성된 프로파일을 따라, 폐쇄 상태에서 상기 터빈 하우징의 웨이스트게이트 시트와 접촉을 제공한다.

[0072] 일례로서, 웨이스트게이트 샤프트는 축을 구비할 수 있고, 터빈 하우징의 보이는 축을 구비할 수 있으며, 상기 축들의 기설정된 변위 오정렬의 경우에, 웨이스트게이트 플러그는 토러스의 일부에 의해 부분적으로 형성된 상기 프로파일을 따라, 폐쇄 상태에서 터빈 하우징의 웨이스트게이트 시트와 접촉을 제공한다.

[0073] 일례로서, 폐쇄 상태에서, 웨이스트게이트 플러그의 2개의 플러그부와 분할기 벽 사이에는 대략 역전된 U자형 간극이 존재할 수 있으며, 상기 분할기 벽은 2개의 웨이스트게이트 통로들 사이에 배치되고, 상기 2개의 플러그부 각각은 상기 2개의 웨이스트게이트 통로 중 해당하는 하나에 의해 수용된다.

[0074] 일례로서, 웨이스트게이트 시트는 상부 에지와 하부 에지 사이에서 연장되는 원추형부를 구비할 수 있다. 이러한 예에서, 하우징은 상기 웨이스트게이트 시트의 원추형부의 하부 에지로 연장되는 2개의 웨이스트게이트 통로들 사이에 배치된 분할기 벽을 구비할 수 있다.

[0075] 일례로서, 웨이스트게이트 플러그의 2개의 플러그부는 2개의 절단 평면에 의해 절단된 구형 캡에 의해 부분적으로 형성된 형상을 구비할 수 있다. 이러한 예에서, 상기 2개의 플러그부 사이에는 상기 2개의 절단 평면에 의해 적어도 부분적으로 형성된 갭이 구비될 수 있고, 예컨대, 2개의 플러그부 각각의 높이는 상기 구형 캡의 높이보다 낮을 수 있다.

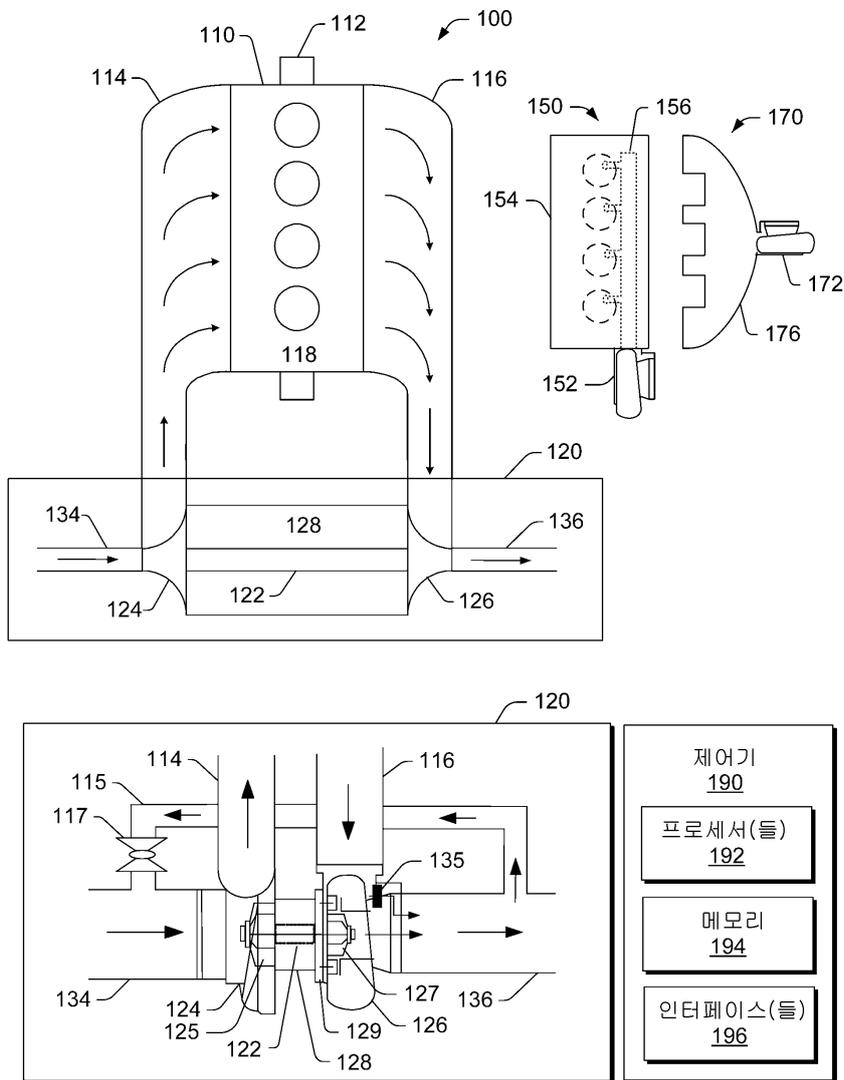
[0076] 일례로서, 웨이스트게이트 아암 및 플러그는, 아암; 및 상기 아암으로부터 연장되는 플러그를 구비할 수 있으며, 상기 플러그는 갭에 의해 분리된 2개의 플러그부와 시트면을 구비하며, 상기 플러그부 각각은 구형 웨지의 일부에 의해 적어도 부분적으로 형성된다. 이러한 예에서, 상기 시트면은 상기 갭에 의해 분리되는 바와 같이 상기 2개의 플러그부에 의해 형성된 주변부를 초과하는 주변부를 구비할 수 있다.

[0077]

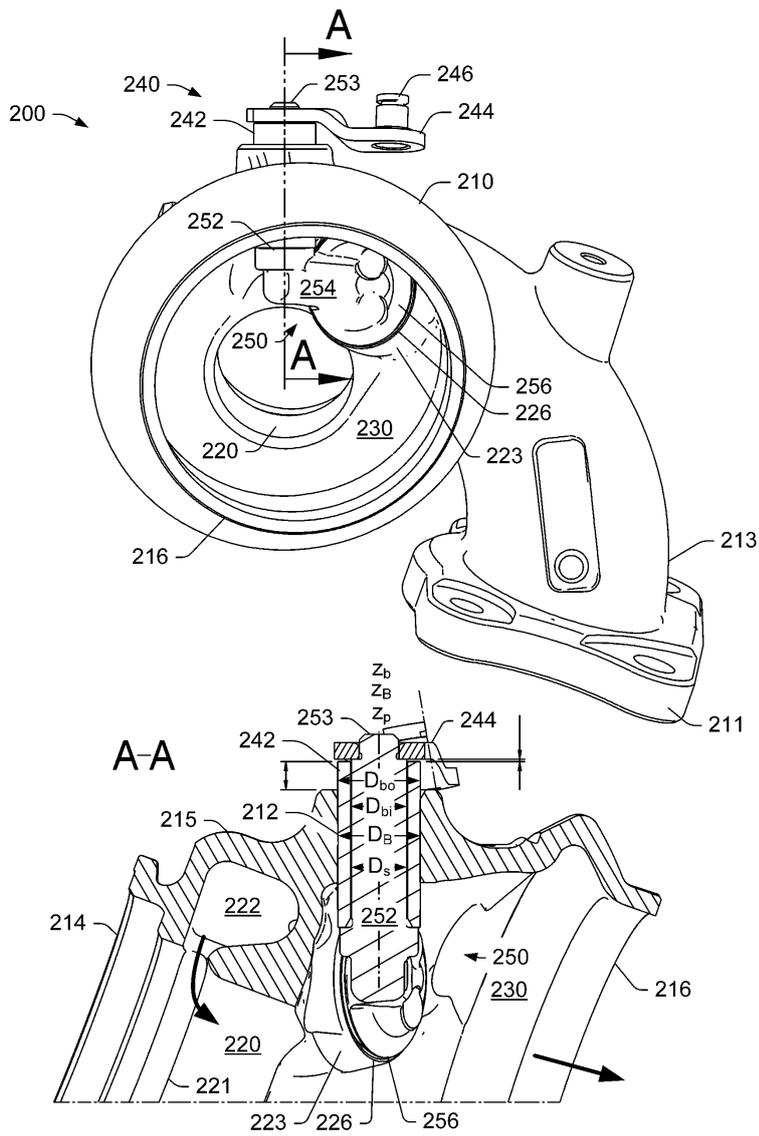
[0078] 첨부한 도면과 전술한 상세한 설명에서 방법, 장치, 시스템, 구성체 등에 대한 몇 가지의 예가 기술되었지만, 기술된 예시적인 실시예에 제한되는 것이 아니라, 다수의 재배치, 수정 및 대체가 이루어질 수 있음이 이해될 것이다.

도면

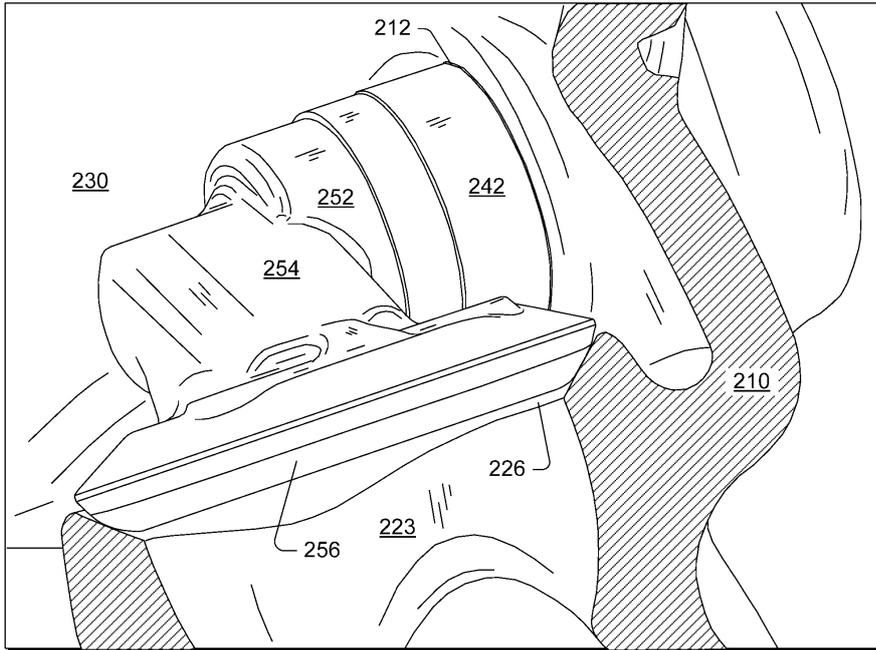
도면1



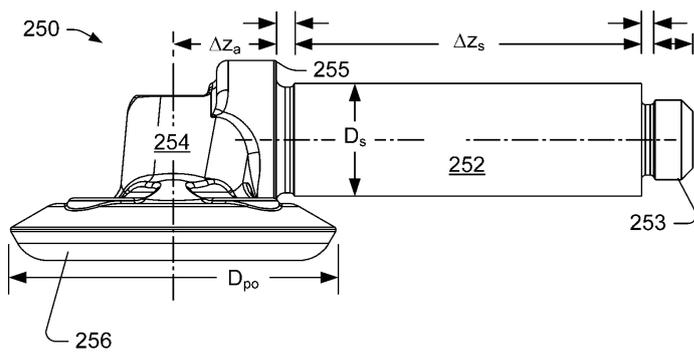
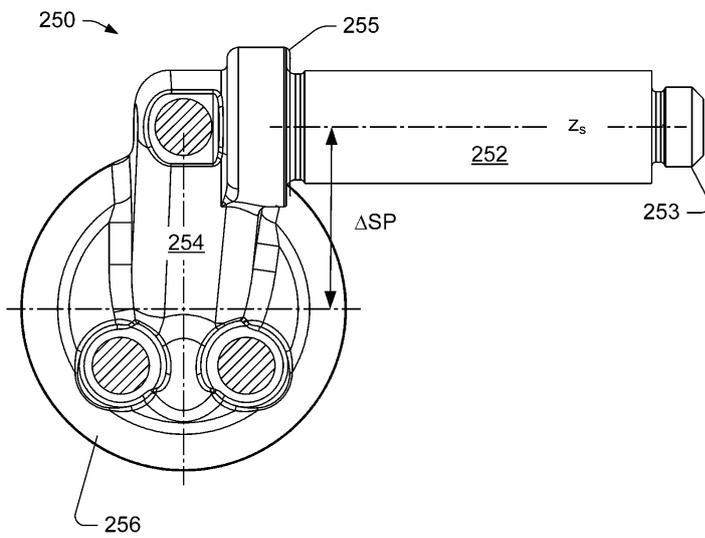
도면2



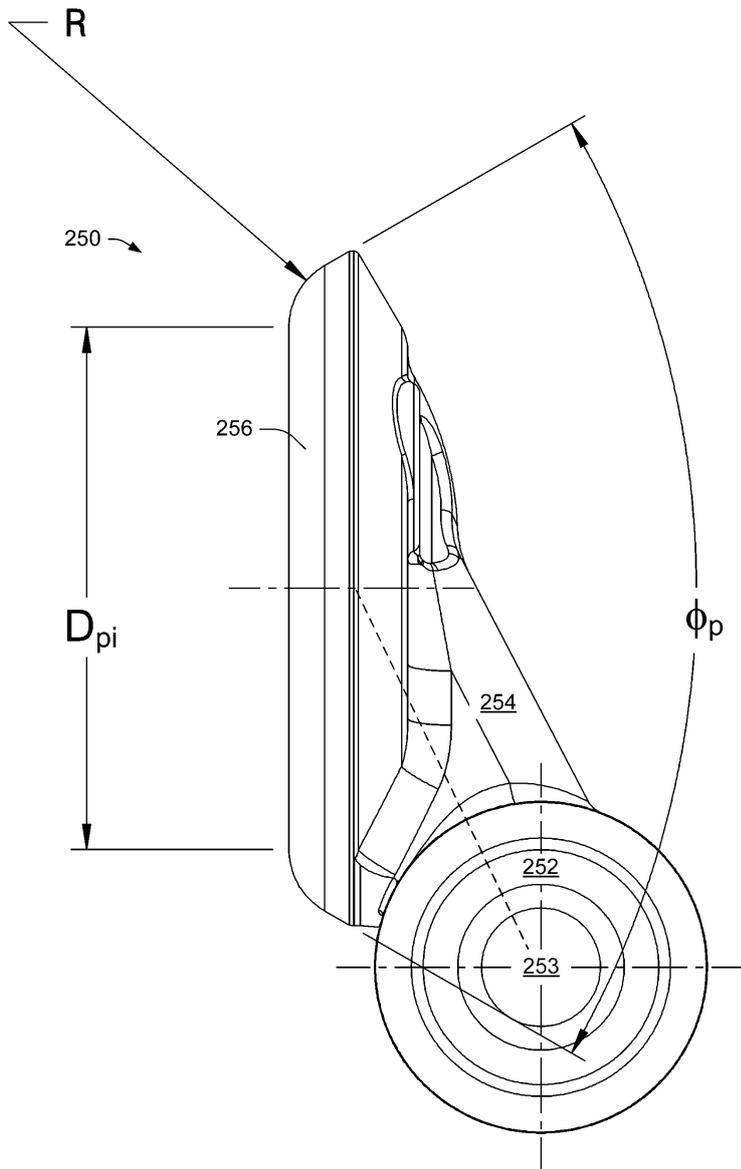
도면3



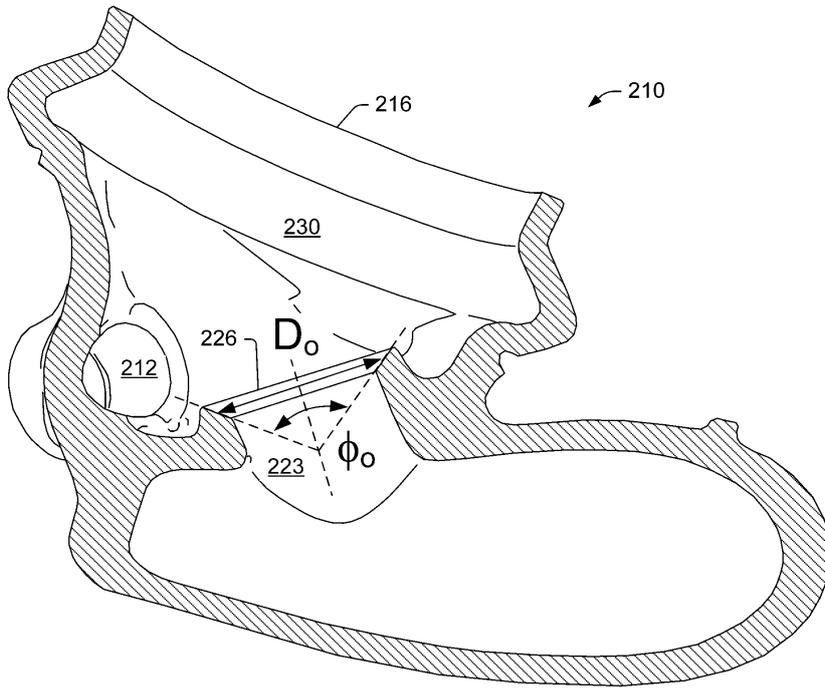
도면4



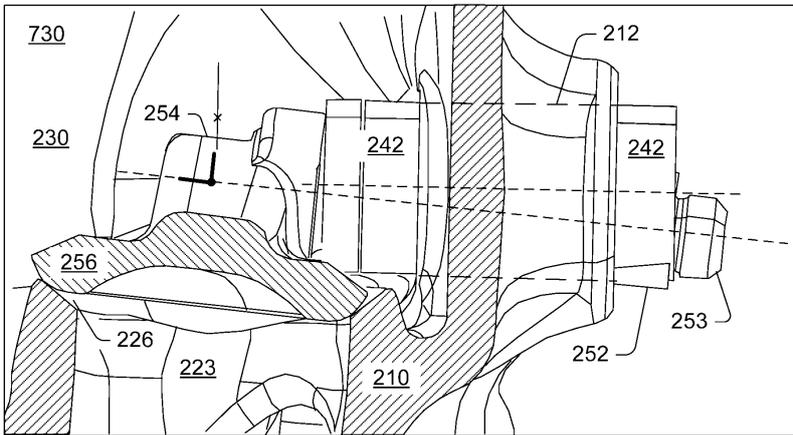
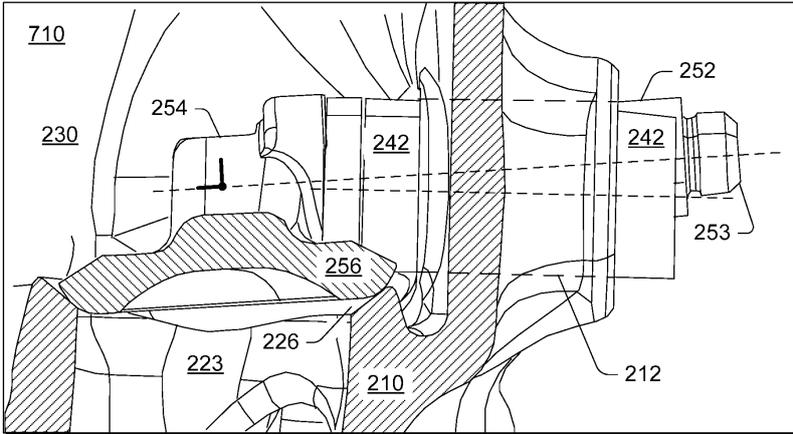
도면5



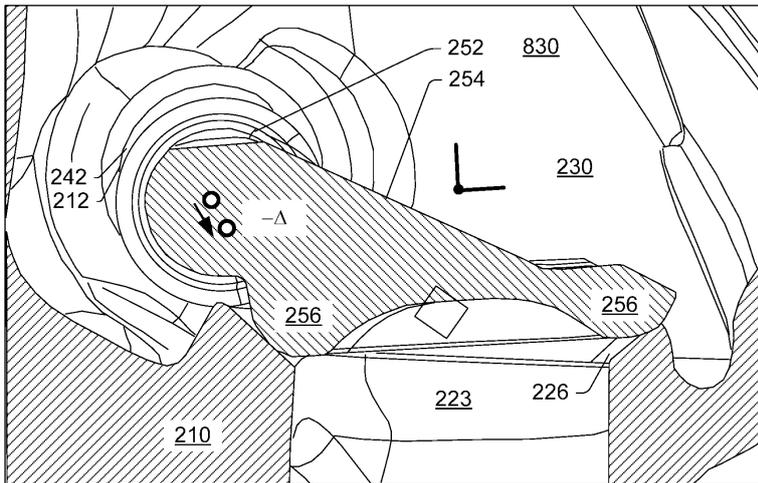
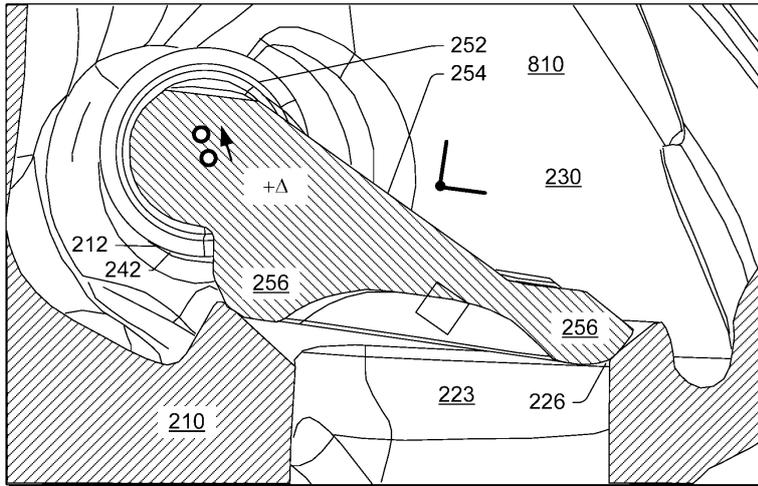
도면6



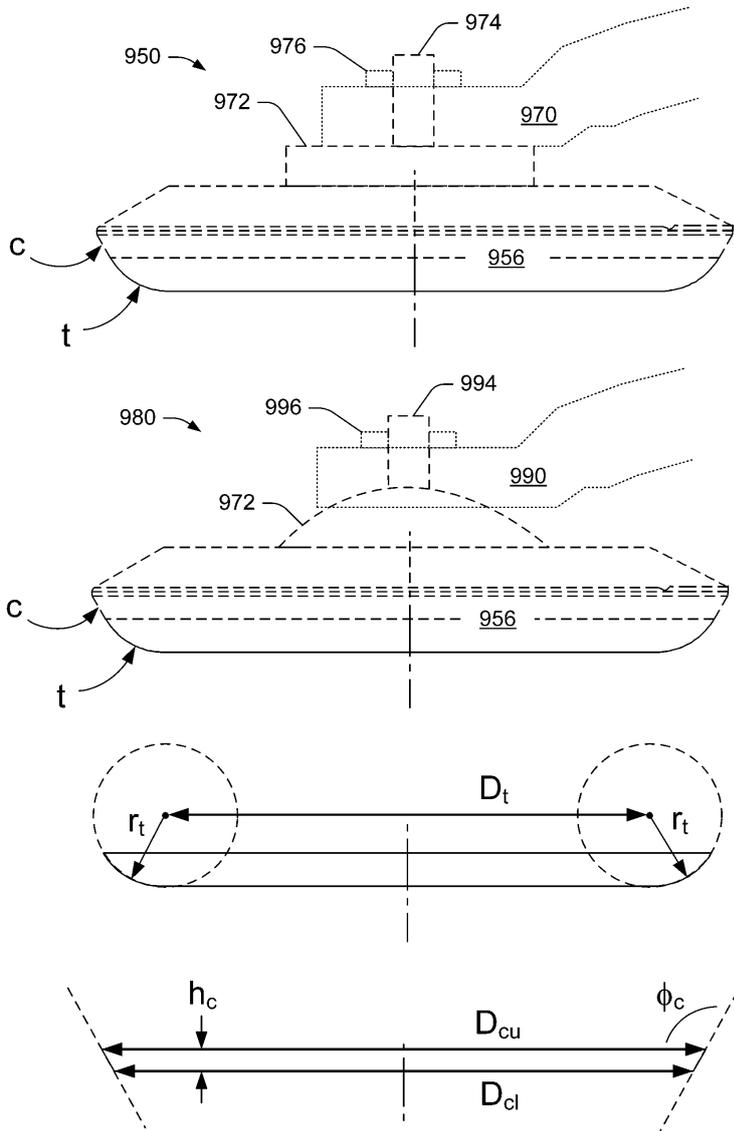
도면7



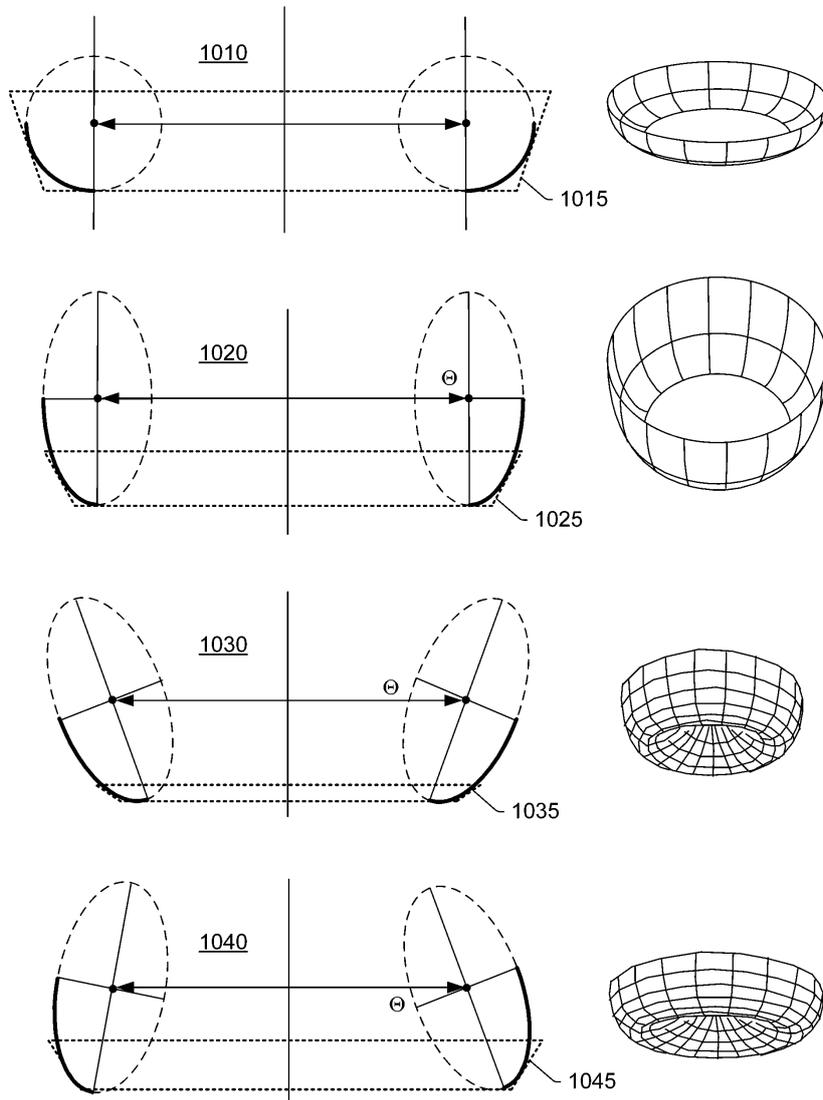
도면8



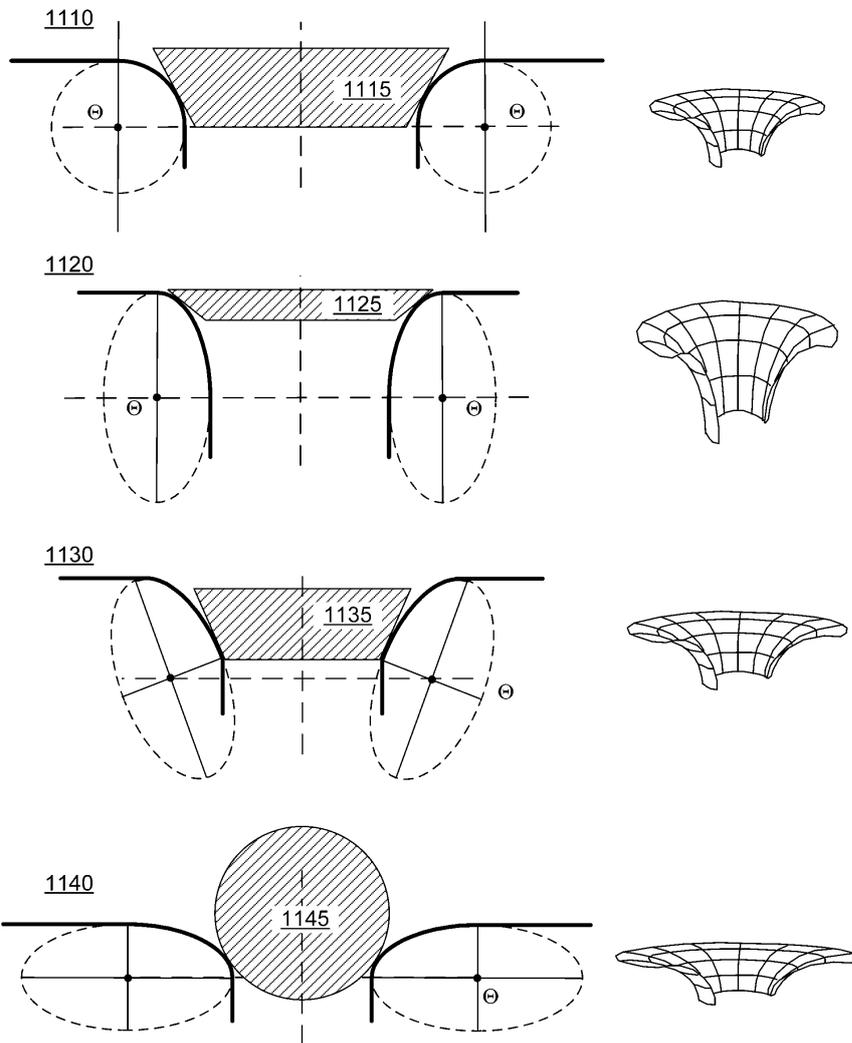
도면9



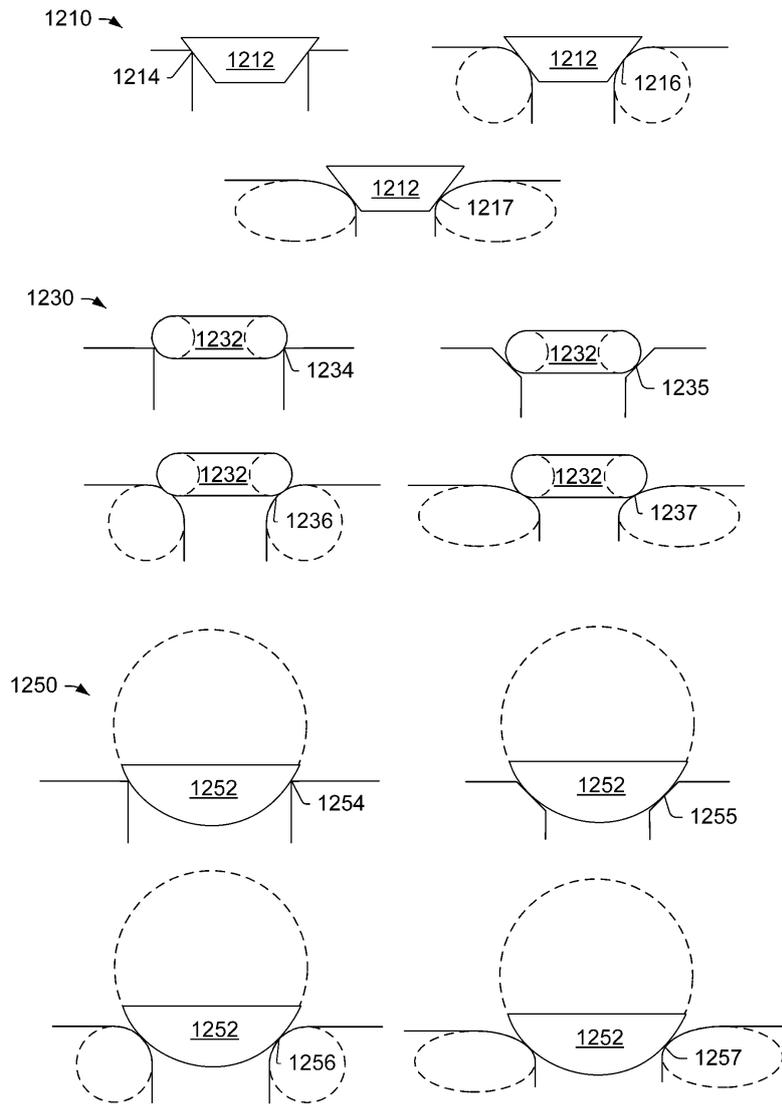
도면10



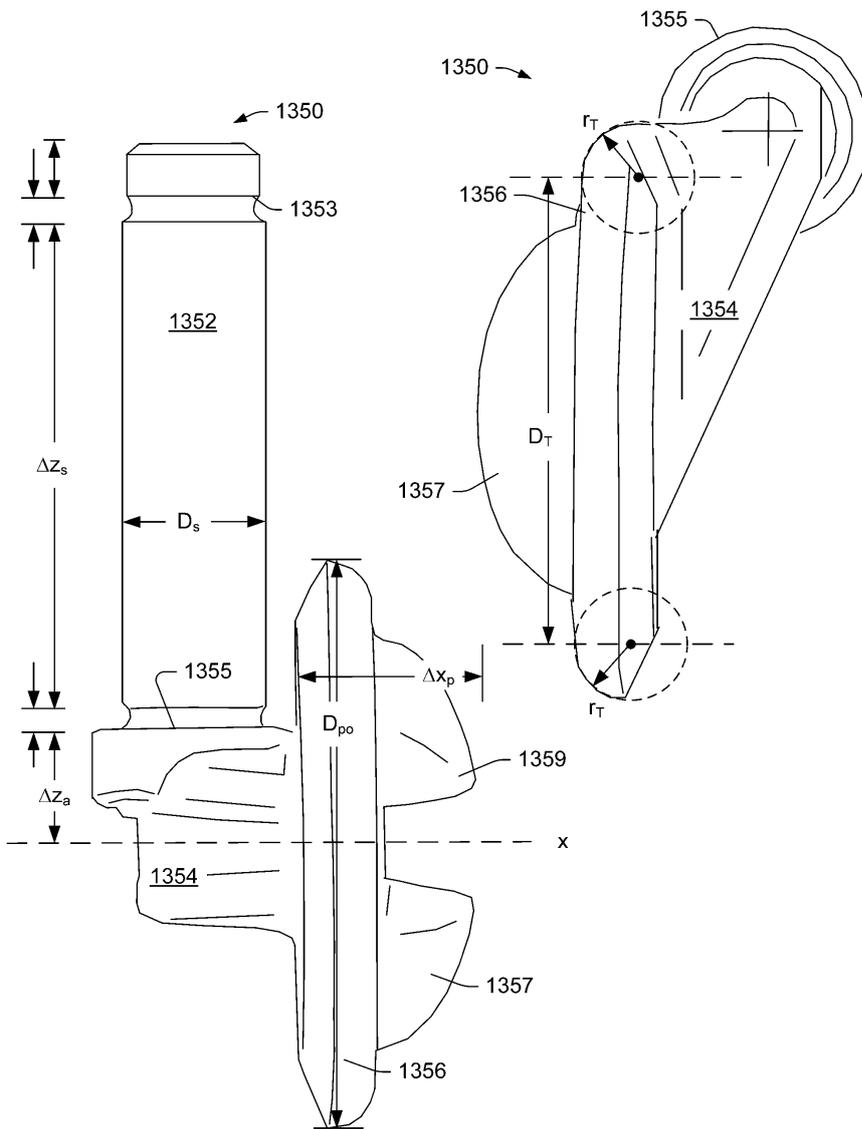
도면11



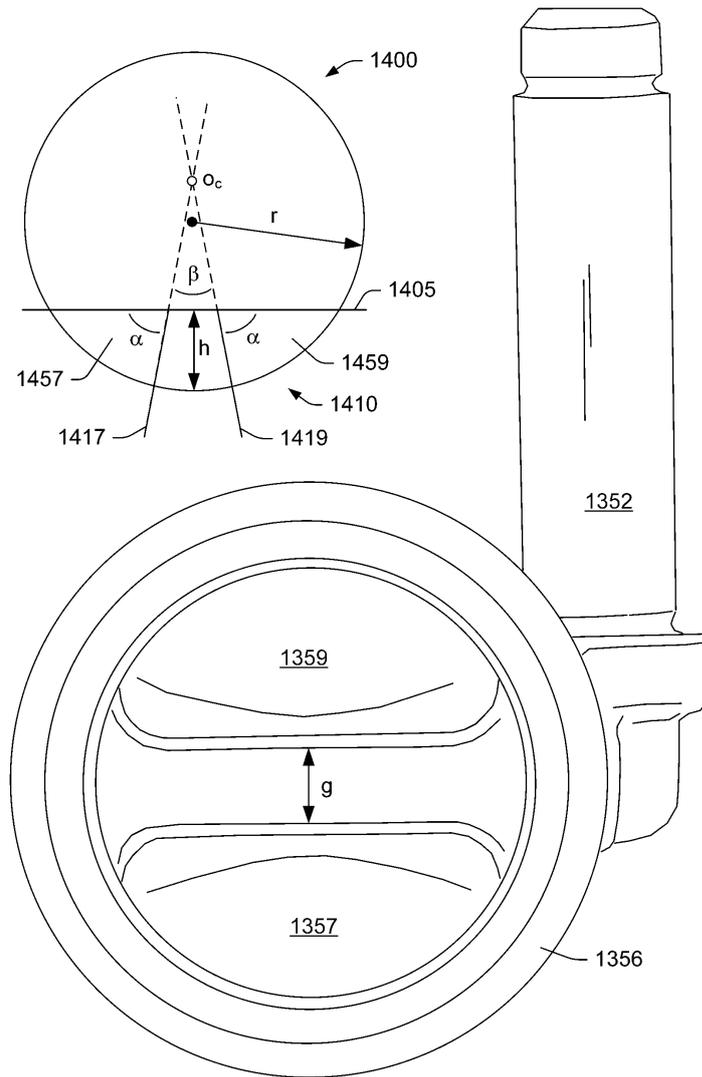
도면12



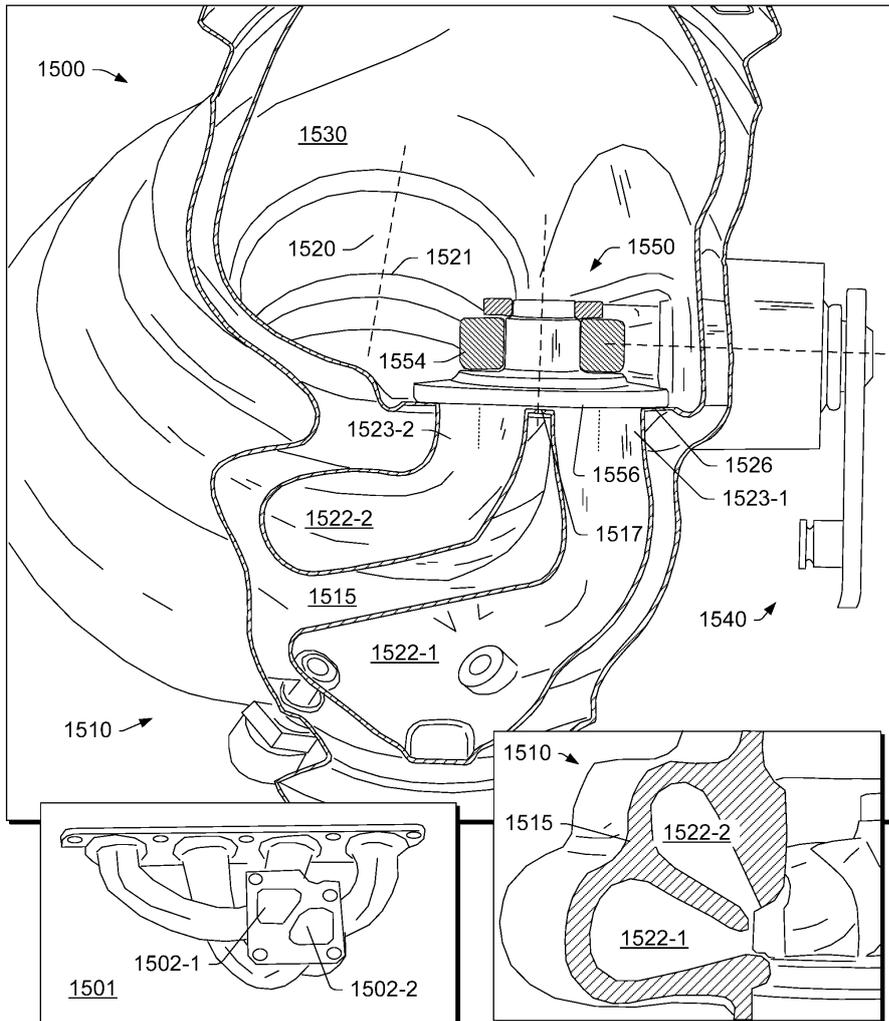
도면13



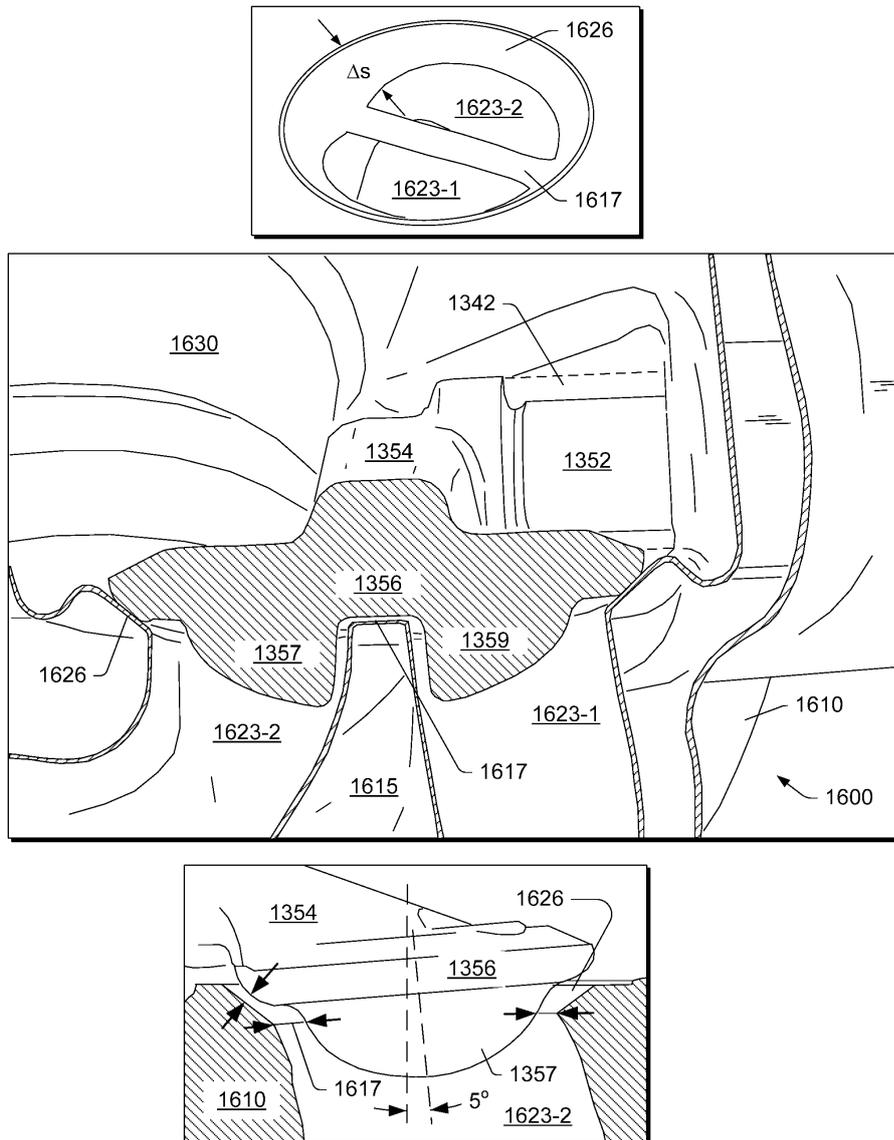
도면14



도면15



도면16



도면17

