

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
F16J 15/40

(11) 공개번호 특2000-0057256  
(43) 공개일자 2000년09월 15일

(21) 출원번호	10-1999-7004644	(87) 국제공개번호	WO 1998/23886
(22) 출원일자	1999년05월26일	(87) 국제공개일자	1998년06월04일
번역문제출일자	1999년05월26일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1997/21575		
(86) 국제출원출원일자	1997년11월25일		
(81) 지정국	AP ARIP0특허 : 가나 케냐 레소토 말라위 수단 스와질랜드 우간다 짐바브웨  EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 키르기즈 카자흐 스탄 몰도바 러시아 타지키스탄 투르크메니스탄  EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 핀란드 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴  OA OAPI특허 : 부르키나파소 베냉 중앙아프리카 콩고 코트디브와르 카 메룬 가봉 기네 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고  국내특허 : 알바니아 오스트레일리아 보스니아-헤르체고비나 바베이도스 불가리아 브라질 캐나다 중국 쿠바 체코 에스토니아 그루지야 가나 헝가리 인도네시아 이스라엘 아이슬란드 일본 북한 대한민국 스리랑 카 라이베리아 레소토 리투아니아 라트비아 마다가스카르 마케도니아 몽고 말라위 멕시코 뉴질랜드 폴란드 루마니아 러시아 수단 싱가포르 슬로베니아 슬로바키아 시에라리온 터키 트리니다드토바고 우크 라이나 우즈베키스탄 베트남 유고슬라비아 짐바브웨		
(30) 우선권주장	8/774,327 1996년11월27일 미국(US)		
(71) 출원인	얼라이드시그날 인코퍼레이티드 크리스 로저 에이취.		
	미국 뉴저지 모리스타운 콜롬비아로드 101		
(72) 발명자	아데프조지에이.		
	미국캘리포니아90045로스엔젤레스오겔스비애비뉴7516		
(74) 대리인	장용식		

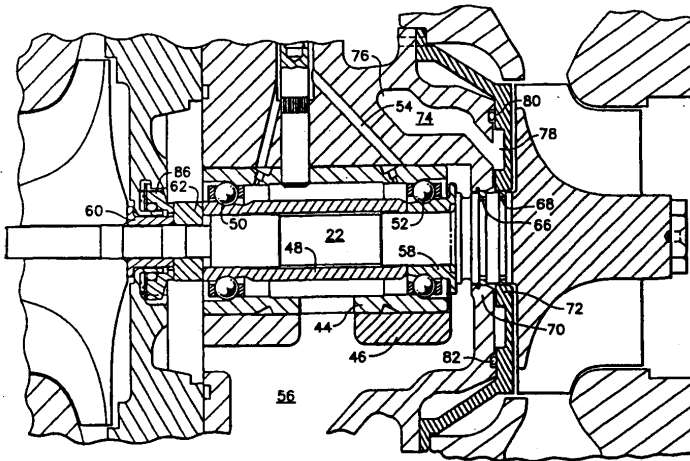
**심사청구 : 없음**

**(54) 압력 밸런스식 터보과급기 회전시일**

**요약**

압력 밸런스식 터보과급기 회전시일은 터보과급기의 샤프트상에 장착된 2개의 피스톤 링에 의해 제공되며, 터빈 휠 보호판의 내부면에서 원주 채널을 포함하며 이 2개의 링을 개재하는 가압 가스를 도입하기 위한 통로와, 이들 링 중 하나가 중앙 하우징에서 샤프트 보어의 원주 표면을 맞물림하며, 제 2 링이 터빈 휠 보호판에서 샤프트 보어의 원주 표면을 맞물림하며, 압축 링은 이 채널의 외부의 터빈 휠 보호판과 중앙 하우징 사이에 맞물림된다.

## 대표도



## 색인어

터보과급기, 터빈 휠 보호판, 샤프트, 회전시일

## 명세서

### 기술분야

본 발명은 통상 터보과급기 샤프트 시일장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 중앙 하우징과 터빈 휠 보호판 사이에 맞물림되는 압축시일과 결합하여 샤프트상의 압력 밸런스식 이중 피스톤 링 구성이 터빈을 구동하는 배출 가스에 있어서 응축액 및 증기에 의한 오염을 피하기 위한 효과적인 터빈 엔드 시일을 제공하는 것이다.

### 배경기술

터보과급기는 종래의 내연엔진 충전 에어부스팅과, 연료 셀과 같은 동력 발생 시스템용 가압 반응물 및 배출 가스의 터보 펌핑을 위한 새로운 개념을 포함하는 많은 응용물들에 채용되고 있다. 대부분의 터보과급기에 있어서, 작동 요구조건은 중앙 하우징, 회전 터빈 및 압축기 휠내의 샤프트 베어링들 사이의 상대적으로 누출이 없는 시일에 대한 필요를 요구하고 있다. 이것은 터빈이 상대적으로 고온 환경에서 통상 작동하기 때문에, 샤프트의 터빈 끝부에서 특히 사실이다. 따라서, 고온의 응용물에서 윤활유의 거킹(gumming) 또는 코킹을 방지하기 위해 터빈 하우징내로 베어링 윤활유의 누출을 방지하는 것이 바람직하며, 이는 터빈 성능에 그리고 더 나아가 터빈 하우징내의 윤활유의 부분적인 정화 또는 윤활유의 급속한 배출을 방지하는데 해로운 영향을 미칠 수 있으며, 이들 중 어느 하나는 시스템에 의해 방출되는 오염물의 레벨에 역효과를 발생시킨다. 유사하게, 중앙 하우징으로부터 윤활유에 의한 입구 압축가스 흐름의 오염을 피하는 것이 중요하다.

많은 응용물에 있어서, 이용가능한 기술상의 압축가스 흐름의 오염을 매우 감소시키기 위해 그리고 터보과급기의 터빈을 구동하는 배출가스 흐름에 있어서 수증기, 응축액 또는 다른 부식성 배출액에 의해 터보과급기 윤활 오일의 오염을 피하기 위한 필요조건이 존재한다. 종래 기술은 샤프트의 터빈 및 압축기축 중 하나 또는 양자에 대한 누출을 방지하기 위한 래버린스 장치에 있어서 터빈 샤프트상에 하나 이상의 시일 링을 통상 채용하고 있다. 부가적으로, 압축기 엔드 시일을 중앙 하우징내로 통기시켜 이 시일을 접촉하는 윤활유가 배유되면, 시일 링으로부터 방사상으로 과도한 윤활유를 펌핑하기 위한 샤프트상의 슬링거 장치가 전체적인 시일 형상의 효율을 증가시키기 위해 채용된다. 이들 종래 기술 구성은 단독으로 및 여러 가지 조합으로 새로운 고효율의 시일조건을 위한 충분한 시일 성능을 증명하지 못해왔다.

본 발명은 복수의 시일 요소를 압축가스 흐름 또는 외부 원으로부터 가압 가스를 수용하는 일체형 압력 밸런스식 캐비티와 결합하므로써 종래 기술에 대한 증가된 시일 효과를 제공하는 것이다.

### 발명의 상세한 설명

본 발명은 샤프트상에 장착된 제 1 및 제 2 피스톤 링으로 구성되는 터보과급기에 채용된 터빈 샤프트 휠용 시일을 제공하고 있으며, 이 제 1 링은 중앙 하우징 캐스팅에서 샤프트 보어의 원주 표면을 밀봉적으로 맞물림하며, 제 2 링은 터빈 휠 보호판에서 샤프트 보어의 원주 표면을 밀봉적으로 맞물림한다. 가압 가스를 도입하기 위해 중앙 하우징과 일체된 부분을 가지는 통로는 제 1 및 제 2 피스톤 링을 개재하는 샤프트 보어와 연통하고 있으며, 통로의 제 2 부분은 터빈 휠 보호판의 내부면에서 원주 채널을 포함한다. 채널의 외부의 터빈 휠 보호판과 중앙 하우징 사이에 맞물림된 0 링은 샤프트의 터빈 끝부상에서 시일을 완성한다.

터빈 끝부의 압력 밸런스식 트윈 시일 링 및 압축 시일장치와 결합한 상태로 샤프트의 압축기 끝부상의 양(positive)의 면 시일은 각각 압축가스 흐름의 오염을 방지하고 윤활유의 오염을 회피하기 위한 효과적인 시일을 제공한다.

터빈을 위한 더 높은 온도성능을 필요로 하는 대안적인 실시예에 있어서, 0 링 시일은 적절한 고온 압축 시일로 교체된다.

본 발명의 상세 및 특징은 상세한 설명 및 도면의 관점에서 명확히 이해될 것이다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명을 채용한 터보과급기의 측면면도,

도 2는 현재의 실시예에 있어서 본 발명의 요소를 도시하는 도 1의 터보과급기의 중앙 하우징의 상세 단면도,

도 3은 가압 가스 원의 개략적인 표현인 압력 포트를 도시하는 도 1의 터보과급기의 중앙 하우징의 상세 평단면도.

### 실시예

도면을 참조하면, 도 1은 중앙 하우징(10), 볼트(14) 또는 다른 종래의 수단에 의해 중앙 하우징에 연결된 압축기 하우징(12), 및 볼트(18)로 중앙 하우징에 연결된 터빈 하우징(16)을 포함하는 본 발명을 채용한 터보과급기 실시예를 도시한다. 통상 참조부호 20으로 설명되어지는 베어링 조립체는 중앙 하우징내에 지지되며, 샤프트(22)는 베어링의 중앙 보어에 의해 맞물림된다. 압축기 휠(24)은 중앙 보어와 동심인 중앙 하우징의 압축기 끝부에서 제 1 보어(26)를 통해 뻗는 샤프트의 한 끝부상에 장착된다. 터빈 휠(28)은 중앙 하우징의 터빈 끝부에서 중앙 보어와 또한 동심인 제 2 보어(30) 및 터빈 휠 보호판(34)에서 중앙 보어와 또한 동심인 제 3 보어(32)를 통해 뻗는 샤프트의 제 2 끝부상에 장착된다. 터빈 휠 보호판(다른 실시예에서는 터빈 배면(backface) 또는 열 실드(heat shield)로서 정의됨)는 중앙 하우징에 장착되거나, 도면에 도시된 실시예를 위해 중앙 하우징과 터빈 하우징 사이에 구속된다. 베어링의 중앙 보어와 제 1, 제 2 및 제 3 보어는 터보과급기를 위한 샤프트 보어로 집합적으로 구성된다.

터보과급기는 터빈을 공기 역학적으로 구동하기 위해 터빈 하우징에서 볼류트(36)를 통해 제공되며, 터빈 하우징에서 출구(38)를 통해 배출되는 팽창 가스로 통상적으로 작동한다. 터빈의 회전은 샤프트를 통해 전달되어 압축기 휠을 회전시키며, 압축기 하우징에 있는 입구(40)를 통해 압축 가스를 끌어 내어 압축 가스가 압축기를 나와 엔진 입구 매니폴드 또는 다른 압축 가스 사용자에 연통시키기 위해 볼류트(42)내로 간다.

도면에 도시된 실시예에 있어서, 베어링 시스템은 베어링 캐리어(46)내에 수용된 베어링 외부 링(44)을 포함한다. 샤프트와 함께 회전하기 위해 장착된 베어링 내부 링(48)은 롤러 베어링 요소(50,52)의 축선 상으로 분리된 세트에 의해 지지된다. 통상 참조부호 54로서 설명되어진 윤활오일 주입채널 및 수집 섬프(sump) (56)는 베어링 및 샤프트를 위한 윤활 시스템을 구성한다. 압축 하중은 샤프트의 압축기 끝부상에서 링(62) 및 칼라(60)와 샤프트의 터빈 끝부상에서 칼라(58)에 의해 지지된다. 도면에 도시된 실시예에 대해, 추력 하중은 롤러 베어링 요소에 의해 지지된다. 본 발명의 대안적인 실시예에 있어서, 저널 베어링 및 해당 트러스트 베어링은 샤프트용 베어링 시스템으로서 채용된다. 참조부호 64로 통상 설명되는, 샤프트의 터빈 끝부의 윤곽은 오일 수집을 위한 슬링거 효과를 제공한다.

샤프트 상에 장착된 제 1 및 제 2 피스톤 링(66,68)은 중앙 하우징에서 제 2 보어(30)의 원주 표면(70)을 밀봉적으로 맞물림하는 제 1 링과 터빈 휠 보호판에서 제 3 보어(32)의 원주 표면(72)을 밀봉적으로 맞물림하는 제 2 링을 래버린스 시일에 제공한다. 가압 가스를 도입하기 위해 중앙 하우징에 일체인 제 1 부분(76)을 가진 통로(74)는 제 1 및 제 2 피스톤 링을 개재하는 샤프트 보어와 연통하며, 통로의 제 2 부분은 터빈 휠 보호판의 내부면(80)에서 원주 채널(78)을 포함한다. 채널의 외부의 터빈 휠 보호판과 중앙 하우징 사이에 맞물림된 0 링 시일(82)은 샤프트의 터빈 끝부상에서 시일을 완성한다.

가압 가스는 차량 응용물에서 압축 브레이크 에어탱크, 독립적인 가압 가스탱크와 같은 외부원에 연결되는, 도 3에 도시되는 바와 같은, 포트(84)를 통해 통로(74)에 제공되거나, 터보과급기의 압축기 볼류트로부터, 또는 가스 공급 시스템에서 더 하류로 이송된다. 이들 대안 각각은 도 1 과 도 3에 개략적으로 도시된다. 통로(74)의 제 1 부분(76)은 도면에 도시된 실시예를 위해 중앙 하우징에 일체로 캐스트되며, 중앙 하우징의 터빈 끝면으로 뻗는다. 원주 채널(78)은 터빈 휠 보호판과 끝면 사이의 클리어런스 갭을 통해 시일 링들 사이로 샤프트 주위로 동일한 분포를 위한 가압 가스를 운반한다. 터빈에서 팽창 가스보다 더 높은 절대 압력에서의 가압 가스는 팽창 가스로부터 터보과급기용 윤활 시스템으로 수증기, 부식성 응축액 또는 다른 잠재적인 오염물과 같은 오염물의 전달을 막는 외부 시일 링을 횡단하는 압력 구배를 제공한다. 유사하게, 시일들 사이에 발생된 압력은 내부 시일 링을 횡단하는 구배를 제공하며, 시일의 구조의 래버린스 형상이 윤활 오일이 터빈 하우징내로의 누출을 막는 것을 돕는다.

양의 면 시일(86)은 샤프트의 압축기 끝부상에 구비되며, 터빈의 압력 밸런스식 트윈 시일 링과 압축 시일 장치가 결합한 상태로 압축 가스 흐름의 오염을 방지하기 위한 효과적인 시일을 제공한다. 샤프트의 압축기 끝부상에서 사용하기 위한 모범적인 시일은 헤르만 씨. 라함(Herman C. Laham)에 의해 1983년 12월 13일에 발행된 미국 특허 제 4,420,160호의 "면 시일 시스템(face seal system)"에 개시되어 있는 것과 같은 탄소 면 시일이다.

터빈용 고온 성능을 필요로 하는 대안적인 실시예에 있어서, 0 링 시일은 압축가능한 금속 링과 같은 적절한 고온 압축 시일로 대체된다.

특허 상태에 의해 요구되는 바와 같이 본 발명을 상세히 설명하였으므로, 당업자는 여기에 개시된 특정 실시예에 대한 변경 및 변환을 인정할 것이다. 이러한 변경 및 변환은 다음의 청구항들에서 정의되는 바와 같이 본 발명의 범주 및 취지내에 있게 된다.

### (57) 청구의 범위

**청구항 1**

중앙 하우징과 터빈 휠 보호판을 통해 뺀 샤프트 보어내에 회전가능하게 유지되며, 터빈 휠과 압축기 휠을 지지하는 샤프트;

터빈 휠에 근접하게 샤프트상에 장착된 제 1 및 제 2 피스톤 링;

제 1 및 제 2 피스톤 링을 개재하는 샤프트 보어와 연통하며, 가압 가스를 도입하기 위한 통로;

통로에 가압 가스를 도입하기 위한 수단; 및

채널의 외부에 있는 터빈 휠 보호판과 중앙 하우징 사이에 맞물림된 압축 시일로 구성되며,

상기 제 1 링은 중앙 하우징에서 샤프트 보어의 원주 표면을 밀봉적으로 맞물림하며, 상기 제 2 링은 터빈 휠 보호판에서 샤프트 보어의 원주 표면을 밀봉적으로 맞물림하는 것을 특징으로 하는 터보과급기에 채용되는 터빈 휠 샤프트용 시일.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서, 통로는 중앙 하우징과 일체인 제 1 부분과 터빈 휠 보호판의 내부면에 있는 원주 채널로 구성되는 제 2 부분을 포함하는 것을 특징으로 하는 시일.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서, 압축 시일은 0 링으로 구성되는 것을 특징으로 하는 시일.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서, 압축 시일은 변형가능한 금속 링으로 구성되는 것을 특징으로 하는 시일.

**청구항 5**

제 2 항에 있어서, 중앙 하우징은 캐스팅이고, 통로의 제 1 부분은 중앙 하우징과 일체로 캐스트되는 것을 특징으로 하는 시일.

**청구항 6**

제 2 항에 있어서, 가압 가스를 공급하기 위한 수단은 가압 가스원과 통로의 제 1 부분에 작동가능하게 서로 연결된 중앙 하우징에 있는 포트로 구성되는 것을 특징으로 하는 시일.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서, 가압 가스원은 압축기 휠로부터 압축된 가스를 수용하는 볼류트로부터 압력 테이크-오프로 구성되는 것을 특징으로 하는 시일.

**청구항 8**

제 6 항에 있어서, 가압 가스원은 압축 가스 탱크로 구성되는 것을 특징으로 하는 시일.

**청구항 9**

터빈 휠 보호판과 중앙 하우징을 통해 뺀 샤프트 보어내에 회전가능하게 유지되며, 터빈 휠과 압축기 휠을 지지하는 샤프트;

터빈 휠과 근접하여 샤프트상에 장착되는 제 1 및 제 2 피스톤 링;

제 1 및 제 2 피스톤 링을 개재하는 샤프트 보어와 연통하며, 가압 가스를 도입하기 위한 통로;

통로에 가압 가스를 공급하기 위한 수단;

채널의 외부에 있는 터빈 휠 보호판과 중앙 하우징 사이에 맞물림되는 압축 시일; 및

압축기 휠에 근접하여 샤프트를 작동가능하게 맞물림하는 양의 면 시일로 구성되며,

상기 제 1 링은 중앙 하우징에서 샤프트 보어의 원주 표면을 밀봉적으로 맞물림하며, 상기 제 2 링은 터빈 휠 보호판에서 샤프트 보어의 원주 표면을 밀봉적으로 맞물림하는 것을 특징으로 하는 터보과급기에 채용되는 터빈 휠 및 압축기 휠 샤프트용 시일 시스템.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서, 통로는 중앙 하우징과 일체인 제 1 부분과 터빈 휠 보호판의 내부면에서 원주 채널로 구성되는 제 2 부분을 포함하는 것을 특징으로 하는 시일 시스템.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서, 중앙 하우징은 캐스팅이며, 통로의 제 1 부분은 중앙 하우징과 일체로 캐스트되는 것을 특징으로 하는 시일.

**청구항 12**

제 10 항에 있어서, 가압 가스를 공급하기 위한 수단은 가압 가스원과 통로의 제 1 부분에 작동가능하게 서로 연결되는 중앙 하우징에 있는 포트로 구성되는 것을 특징으로 하는 시일.

**청구항 13**

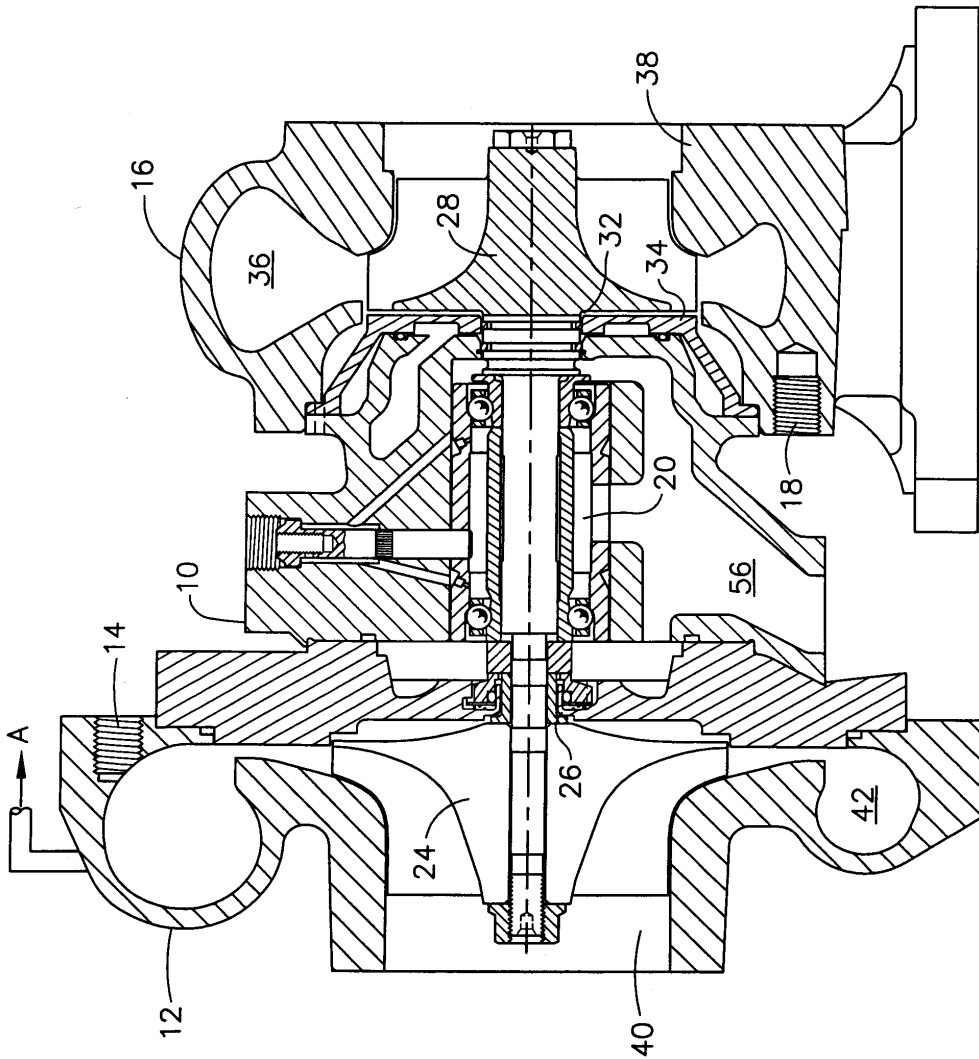
제 12 항에 있어서, 가압 가스 원은 압축기 휠로부터 압축된 가스를 수용하는 볼류트로부터 압력 테이크-오프로 구성되는 것을 특징으로 하는 시일.

**청구항 14**

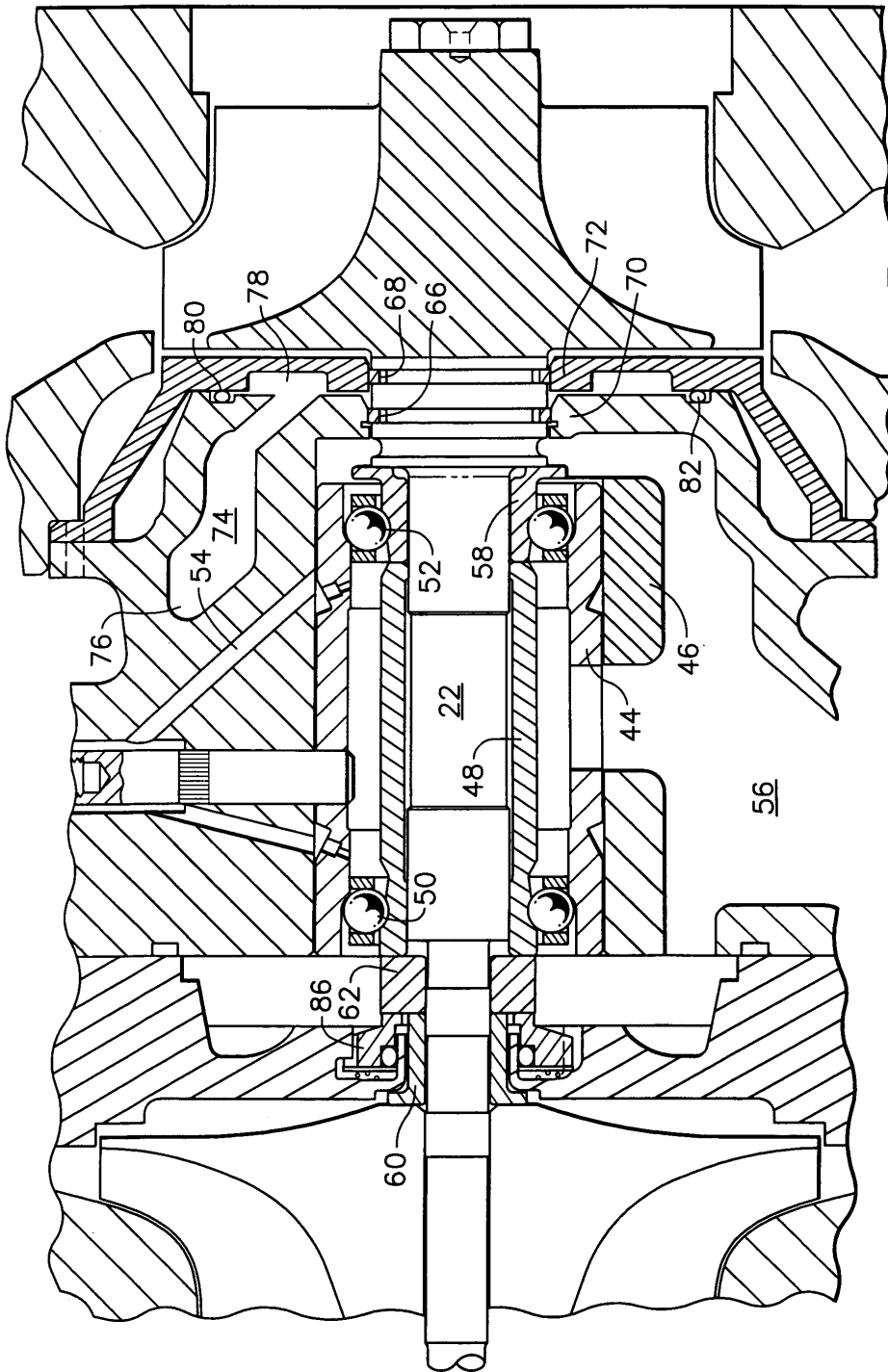
제 12 항에 있어서, 가압 가스 원은 압축 가스 탱크로 구성되는 것을 특징으로 하는 시일.

도면

도면1



도면2



도면3

