



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0121584
(43) 공개일자 2007년12월27일

(51) Int. Cl.

F01D 11/12 (2006.01) F01D 9/02 (2006.01)

F02C 7/28 (2006.01) F01D 25/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0061210

(22) 출원일자 2007년06월21일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

11/425,782 2006년06월22일 미국(US)

(71) 출원인

제너럴 일렉트릭 캄파니

미합중국 뉴욕, 웨섹스테드, 윈 리버 로우드

(72) 발명자

버드릭 스티븐 세바스찬

미국 뉴욕주 12303 길더랜드 캐빈 레인 7006

(74) 대리인

김창세, 장성구

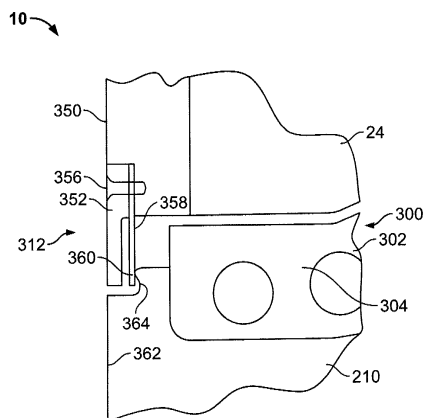
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 터빈 및 환형 부품 캐리어 조립체

(57) 요약

터빈(10)이 제공된다. 터빈(10)은 환형 케이싱(24)과; 상기 케이싱으로부터 반경방향 내측으로 위치 설정되는 환형 노즐 캐리어(210)로서, 공동(300)이 상기 환형 노즐 캐리어와 상기 케이싱 사이에 형성되는, 상기 환형 노즐 캐리어(210)와; 상기 노즐 캐리어의 전연(362) 및 상기 환형 케이싱의 전연(350) 중 적어도 하나로부터 연장하는 플랜지(352)와; 상기 케이싱과 상기 노즐 캐리어 사이로 연장하여 상기 공동을 밀봉하는 밀봉 링(358)을 포함하며, 상기 밀봉 링은 상기 노즐 캐리어 및 상기 케이싱 중 적어도 하나와 상기 플랜지 사이에 위치 설정된다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

터빈(10)에 있어서,

환형 케이싱(24)과,

상기 케이싱으로부터 반경방향 내측으로 위치 설정되는 환형 노즐 캐리어(210)로서, 공동(300)이 상기 환형 노즐 캐리어와 상기 케이싱 사이에 형성되는, 상기 환형 노즐 캐리어(210)와,

상기 노즐 캐리어의 전연(362) 및 상기 환형 케이싱의 전연(350) 중 적어도 하나로부터 연장하는 플랜지(352)와,

상기 케이싱과 상기 노즐 캐리어 사이로 연장하여 상기 공동을 밀봉하는 밀봉 링(358)을 포함하며,

상기 밀봉 링은 상기 노즐 캐리어 및 상기 케이싱 중 적어도 하나와 상기 플랜지 사이에 위치 설정되는 터빈.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 밀봉 링(358)은 복수의 겹쳐진 섹션을 포함하는

터빈.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 밀봉 링(358)은, 상기 노즐 캐리어(210) 및 상기 케이싱(24) 중 적어도 하나의 열적 성장을 수용하는 가요성 재료를 포함하는

터빈.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 노즐 캐리어(210)는 적어도 하나의 구멍(314)을 포함하며, 상기 구멍은 상기 노즐 캐리어를 통하여 실질적으로 반경방향으로 연장하는

터빈.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 구멍(314)은 원주 방향으로 연장하는 슬롯을 포함하는

터빈.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 구멍(314)은 상기 노즐 캐리어(210) 주위에 원주 방향으로 이격된 복수의 구멍을 포함하는 터빈.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

적어도 하나의 회전자 블레이드(316)의 스테이지를 더 포함하며, 상기 적어도 하나의 구멍(314)은 상기 회전자 블레이드 중 하나와 실질적으로 정렬되는

터빈.

청구항 8

환형 기계 케이싱(24)으로부터 반경방향 내측으로 위치 설정되며, 상기 환형 기계 케이싱과의 사이에 공동(300)이 형성되는 환형 부품 캐리어 조립체(210)에 있어서,

상기 캐리어 조립체의 전연(362) 및 상기 케이싱의 전연(350) 중 적어도 하나로부터 연장하는 플랜지(352)와,

상기 케이싱과 상기 캐리어 조립체 사이로 연장하여 상기 공동을 밀봉하는 밀봉 링(358)을 포함하며,

상기 밀봉 링은 상기 캐리어 조립체 및 상기 케이싱 중 적어도 하나와 상기 플랜지 사이에 위치 설정되는

환형 부품 캐리어 조립체.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 밀봉 링(358)은 복수의 겹쳐진 섹션을 포함하는

환형 부품 캐리어 조립체.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 밀봉 링(358)은, 상기 부품 캐리어 및 상기 케이싱(24) 중 적어도 하나의 열적 성장을 수용하는 가요성 재료를 포함하는

환형 부품 캐리어 조립체.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <10> 본 발명은 일반적으로 회전가능한 기계를 조립하기 위한 것으로, 더욱 상세하게는 증기 터빈의 추출 공동을 밀봉하기 위한 방법 및 시스템에 관한 것이다.
- <11> 적어도 일부의 공지된 터빈 설계는 터빈 내의 회전가능한 부재에 결합되는 블레이드 내로 증기의 유동을 지향시키는 정적 노즐 세그먼트를 포함한다. 노즐 에어포일 구성은 통상적으로 격막 스테이지를 지칭한다. 하나 이상의 노즐 스테이지가 외부 구조물 또는 링에 의해 지지될 때, 이 구성은 일반적으로 노즐 캐리어, "드럼 구성", 또는 "캐리어 구성" 유동로로서 지칭된다. 노즐 캐리어는 터빈 케이싱 내에 지지되어 노즐이 터빈 블레이드의 스테이지와 실질적으로 정렬된다.
- <12> 적어도 일부의 공지된 터빈에서, 증기는 다른 분야에 이용하기 위해 저압 터빈 섹션으로부터 추출된다. 일반적으로, 노즐 캐리어를 포함하는 증기 터빈에서, 증기는 단지 캐리어의 마지막 스테이지로부터 하류부에 있는 터빈 섹션으로부터 추출될 수 있다. 그러나, 일부의 경우, 이러한 추출 장소가 증기가 추출되어야 하는 최적 스테이지가 아닐 수 있다. 예를 들면, 종종 보다 높은 압력 또는 보다 높은 온도의 증기가 바람직하다.
- <13> 따라서, 적어도 일부의 공지된 터빈은 터빈 설계 내의 개별 캐리어를 이용하여 증기가 제 1 캐리어와 제 2 캐리어 사이에 형성된 장소로부터 추출될 수 있다. 그러나, 캐리어 및 회전자가 필요한 조절을 위해 제거되어야 할 때, 개별 캐리어의 이용에 의해 정렬이 어려울 수 있다. 또한, 개별 캐리어를 이용하는 것은 일반적으로 캐리어를 의도적으로 개선하는 터빈 설계에 대한 복잡성을 추가한다. 이와 같이, 터빈의 제조, 조립 및/또는 유지

와 관련된 비용 및/또는 시간이 증가될 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <14> 하나의 관점에서, 터빈 조립 방법이 제공되며, 상기 방법은 케이싱으로부터 반경방향 내측으로 환형 노즐 캐리어를 위치 설정하는 단계를 포함하여, 공동이 노즐 캐리어와 케이싱 사이에 형성되도록 한다. 또한, 상기 방법은 환형 케이싱의 전연(leading edge)과 노즐 캐리어의 전연 중 적어도 하나로부터 플랜지를 연장하는 단계, 및 밀봉 링이 공동을 밀봉하도록 노즐 캐리어와 케이싱 사이로 밀봉 링을 연장하는 단계를 포함하며, 밀봉 링은 노즐 캐리어 및 케이싱 중 적어도 하나와 플랜지 사이에 위치 설정된다.
- <15> 또 다른 관점에서, 터빈이 제공되며, 상기 터빈은 환형 케이싱 및 상기 케이싱으로부터 반경방향 내측으로 위치 설정되는 환형 노즐 캐리어를 포함하여, 공동이 환형 케이싱과 환형 노즐 캐리어 사이에 형성되도록 한다. 또한, 상기 터빈은 환형 케이싱의 전연 및 노즐 캐리어의 전연 중 적어도 하나로부터 연장하는 플랜지, 및 케이싱과 노즐 캐리어 사이로 연장하는 밀봉 링을 포함하여, 상기 밀봉 링이 공동을 밀봉한다. 밀봉 링은 노즐 캐리어 및 케이싱 중 적어도 하나와 플랜지 사이에 위치 설정된다.
- <16> 추가 관점에서, 환형 부품 캐리어 조립체가 제공되며, 캐리어 조립체는 공동이 그 사이에 형성되도록 환형 기계 케이싱으로부터 반경방향 내측으로 위치 설정된다. 조립체는 케이싱의 전연과 캐리어 조립체의 전연 중 적어도 하나로부터 연장하는 플랜지를 포함하여, 밀봉 링이 공동을 밀봉한다. 밀봉 링은 캐리어 조립체 및 케이싱 중 적어도 하나와 플랜지 사이에 위치 설정된다.

발명의 구성 및 작용

- <17> 도 1은 전형적인 대향 유동 증기 터빈(10)의 개략도이다. 터빈(10)은 제 1 및 제 2 저압(LP) 섹션(12 및 14)을 포함한다. 종래 기술에서 공지된 바와 같이, 각각의 터빈 섹션(12 및 14)은 격막의 복수의 스테이지(도 1에 도시안됨)를 포함한다. 회전자 샤프트(16)는 섹션(12 및 14)을 통하여 연장한다. 각각의 LP 섹션(12 및 14)은 노즐(18 및 20)을 포함한다. 단일 외측 셀 또는 케이싱(22)은 수평면을 따라 축선 방향으로 각각 상부 및 하부 반부 섹션(24 및 26)으로 분리되어 양 LP 섹션(12 및 14)에 연결된다. 셀(22)의 중앙 섹션(28)은 저압 증기 유입구(30)를 포함한다. 외부 셀 또는 케이싱(22) 내에서, LP 섹션(12 및 14)은 저널 베어링(32 및 34)에 의해 지지되는 단일 베어링 스팬(span)에 배열된다. 유동 분리기(40)는 제 1 터빈 섹션(12)과 제 2 터빈 섹션(14) 사이로 연장한다.
- <18> 비록 도 1은 본 기술분야의 일반적인 기술자에 의해 인정되는 바와 같이, 이중 유동 저압 터빈을 도시하고 있지만, 본 발명은 저압 터빈에 이용되는 것으로 제한되지 않으며, 중간 압력(IP) 터빈 또는 고압(HP) 터빈을 포함하지만 이에 제한되지 않는 어떠한 이중 유동 터빈에 이용할 수 있다. 또한, 본 발명은 이중 유동 터빈에 이용하는 것으로 제한되지 않으며, 예컨대 단일 유동 증기 터빈에도 이용할 수 있다.
- <19> 작동 동안, 저압 증기 유입구(30)는 공급원, 예를 들면 크로스-오버 파이프(도시안됨)를 통하여 HP 터빈 또는 IP 터빈으로부터 저압/중간 온도 증기(50)를 수용한다. 증기(50)는 유입구(30)를 통하여 전달되며 유입구에서 유동 분리기(40)가 증기 유동을 두 개의 반대방향 유동 경로(52 및 54)로 분리한다. 더욱 상세하게는, 증기(50)는 LP 섹션(12 및 14)을 통하여 유동하며, LP 섹션에서 일이 증기로부터 얻어져 회전자 샤프트(16)를 회전시킨다. 증기는 LP 섹션(12 및 14)으로부터 나와서 예를 들면, 응축기로 유동한다.
- <20> 도 2는 터빈, 예를 들면, 터빈(10)의 복수의 고정 노즐(212)을 지지하는 전형적인 노즐 캐리어 조립체(210)의 사시도이다. 일 실시예에서, 노즐 캐리어 조립체(210)는 저압 터빈이 이용되며 이 저압 터빈으로부터 통상적으로 추출물을 수용한다. 변형적인 일 실시예에서, 노즐 캐리어(210)는 고압 또는 중간 압력 터빈 섹션이 이용된다. 전형적인 실시예에서, 캐리어(210)는 각각 상부 및 하부 캐리어 반부(214 및 215)를 포함하며, 이 반부들은 수평 연결면(216)을 따라 서로 결합된다. 노즐(212)은 캐리어(210)를 따라 축방향으로 이격된 장소에서 환형 배열로 배치된다. 노즐(212)의 각각의 원주방향으로 이격된 배열은 서로에 대해 원주방향으로 위치 설정되는 복수의 불연속 노즐(212)을 포함한다. 회전자(도시안됨)가 하부 캐리어 반부(215) 내에, 그리고 캐리어 반부(214 및 215)가 서로 결합된 후 터빈(10)의 다중 스테이지로부터, 회전자로부터 반경방향 외측으로 연장하는 에어포일(airfoil) 또는 버킷(bucket)의 환형 배열과 함께, 노즐(212)과 회전가능하게 결합된다. 변형예로서, 각각의 노즐 스테이지는 또한 그 내에서 에어포일이 기계가공되거나, 스테이지를 형성하도록 링의 내측 및 외측 부분으로 제조되는 두 개의 반부 링으로 형성될 수도 있다.
- <21> 도 3은 터빈 엔진(10)의 일 부분의 개략적인 단면도이다. 터빈 엔진(10)은 터빈 엔진(10)이 완전히 조립될 때

하부 반부 케이싱(도시안됨)에 결합되는 상부 반부 케이싱(24)을 포함한다. 노즐 캐리어(210)는 공동(300)이 그 사이에 형성되도록 케이싱(24)으로부터 반경방향 내측으로 위치 설정된다. 보강 구조물(302)은 공동(300) 내에 위치 설정되어, 복수의 보강부(304)가 케이싱(24)과 노즐 캐리어(210) 사이에 지지부를 제공하는 것을 용이하게 한다. 보강 구조물(302)은, 케이싱(24)에 형성되는 노치(308) 내에 위치 설정되어 보강 구조물(302) 및/또는 노즐 캐리어(210)의 축방향 운동의 방지를 용이하게 하는 반경방향 돌출부(306)를 포함한다. 또한, 전형적인 실시예에서, 노즐 캐리어(210)는 터빈 챔버(310) 내로, 보일러와 같은 장치로부터 증기를 방출하도록 위치 설정되는 복수의 노즐(212)을 포함한다. 더욱 상세하게 후술되는 밀봉 조립체(312)는 케이싱(24)에 결합되어 밀봉 조립체(312)가 노즐 캐리어(210)와 밀봉 접촉되어 주위 대기로부터 공동(300)의 밀봉을 용이하게 하도록 한다. 변형적인 일 실시예에서, 밀봉 조립체(312)가 노즐 캐리어(210)에 결합되어 케이싱(24)과 밀봉 접촉되어 주위 대기로부터 공동(300)의 밀봉을 용이하게 한다.

<22> 전형적인 실시예에서, 노즐 캐리어(210)는 노즐 캐리어(210)를 통하여 터빈 챔버(310)로부터 공동(300)으로 연장하는 적어도 하나의 구멍(314)을 포함한다. 또한, 전형적인 실시예에서, 구멍(314)은 터빈 회전자(16)에 결합되고 인접한 노즐(212) 사이에서 회전가능한 회전자 블레이드(316)의 스테이지와 실질적으로 정렬된다. 구멍(314)의 정렬은 증기가 회전자 블레이드 스테이지(316)로부터 추출될 수 있도록 한다. 일 실시예에서, 노즐 캐리어(210)는 각각 다중 회전자 블레이드 스테이지(316)와 실질적으로 정렬되는 복수의 구멍(314)을 포함하여, 증기가 회전자 블레이드(316)의 복수의 스테이지로부터 추출될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 노즐 캐리어(210)는 노즐 캐리어(210) 주위에 원주방향으로 이격되고 적어도 하나의 회전자 블레이드 스테이지(316)와 정렬되는 복수의 구멍(314)을 포함한다. 구멍(314)이 원형, 또는 슬롯형, 또는 증기가 터빈(10)으로부터 용이하게 추출될 수 있도록 하는 소정의 다른 적절한 형상일 수 있음이 주목된다. 또한, 일 실시예에서, 구멍(314)은 노즐 캐리어(210) 주위에 원주 방향으로 연장하는 긴 슬롯이다. 변형적인 일 실시예에서, 구멍(314)은 원형 개구 및 슬롯형 개구를 포함하는 다른 형상의 개구의 조합형이다.

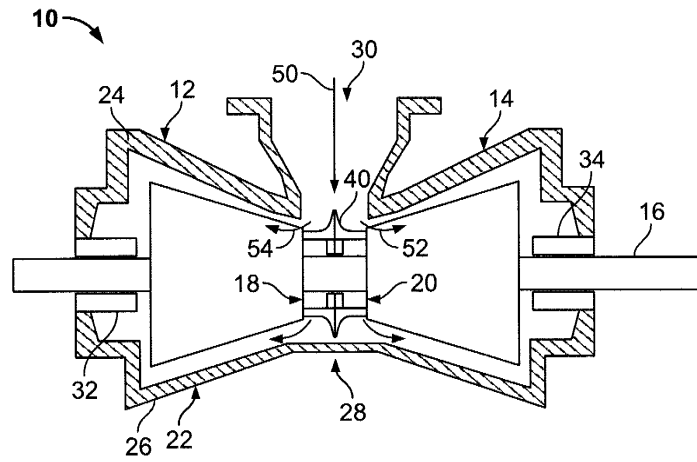
<23> 도 4는 밀봉 조립체(312)의 개략적인 확대 단면도이다. 밀봉 조립체(312)는 케이싱(24)으로부터 노즐 캐리어(210)로 연장한다. 특히, 케이싱(24)의 전연(350)은 노즐 캐리어(210)를 향하여 일반적으로 반경방향 내측으로 연장하고 주위 대기에 대한 유동 안내부로서 작용하는 플랜지(352)를 포함한다. 전형적인 실시예에서, 플랜지(352)는 체결 기구(356)로 전연(350)에 결합된다. 또 다른 실시예에서, 플랜지(352)는 용접과 같은 소정의 다른 적절한 결합 기구를 이용하여 케이싱(24)에 결합되지만, 결합 기구가 용접으로 제한되는 것은 아니다. 또한, 변형적인 일 실시예에서, 플랜지(352) 및 케이싱(24)은 단일 부재로서 함께 형성된다. 환형 밀봉 링(358)은 플랜지(352)와 케이싱(24) 사이에서 결합되어, 노즐 캐리어(210)를 향하여 반경방향 내측으로 연장하여, 밀봉 링(358)의 방사형 내측 단부(360)가 노즐 캐리어(210)의 전연(362)과 결합하여 공동(300)의 밀봉을 용이하게 한다. 전형적인 실시예에서, 노즐 캐리어 전연(362)은 밀봉 링 방사형 내측 단부(360)에 의해 결합하는 원형 돌출부(364)를 포함한다. 원형 돌출부(364)는 허용 오차 및 경과 상태에 따라 케이싱(24)과 노즐 캐리어(210) 사이의 가변 축방향 정렬을 수용하는 것을 용이하게 하는 결정 밀봉면을 제공한다. 변형적인 일 실시예에서, 밀봉 조립체(312) 내에, 전연(362)은 실질적으로 평면형이며 밀봉 링 방사형 내측 단부(360)는 전연(362)의 실질적인 평면형 부분과 결합한다. 전형적인 실시예에서, 밀봉 링(358)은 체결 기구(356)로 플랜지(352)와 케이싱(24) 사이에 결합된다. 변형적인 일 실시예에서, 밀봉 링(358)은 소정의 다른 적절한 결합 기구를 이용하여 플랜지(352)와 케이싱(24) 사이에 결합된다.

<24> 변형적인 일 실시예에서, 플랜지(352)는 노즐 캐리어(210)에 결합되거나 노즐 캐리어(210)와 일체로 형성된다. 또한, 변형적인 실시예에서, 밀봉 링(358)은 플랜지(352)와 노즐 캐리어(210) 사이에 결합되어 케이싱(24)을 향하여 반경방향 외측으로 연장하여, 밀봉 링(358)의 방사형 외측 단부가 케이싱(24)의 전연(350)과 결합한다. 이러한 일 실시예에서, 전연(350)은 평면형일 수 있거나, 원형 돌출부(364)와 유사한 원형 돌출부를 포함할 수 있어, 허용 오차 및 경과 상태에 의한 케이싱(24)과 노즐 캐리어(210) 사이의 축방향 정렬을 용이하게 하는 결정 밀봉면의 제공을 용이하게 한다. 또한, 변형적인 실시예에서, 밀봉 링(358)은 소정의 적절한 결합 기구를 이용하여 플랜지(352)와 노즐 캐리어(210) 사이에 결합될 수 있다. 또 다른 변형적인 실시예에서, 터빈 엔진(10)은 상이한 축방향 위치에서 케이싱(24)과 노즐 캐리어(210) 사이로 연장하는 복수의 밀봉 링(358)을 포함한다.

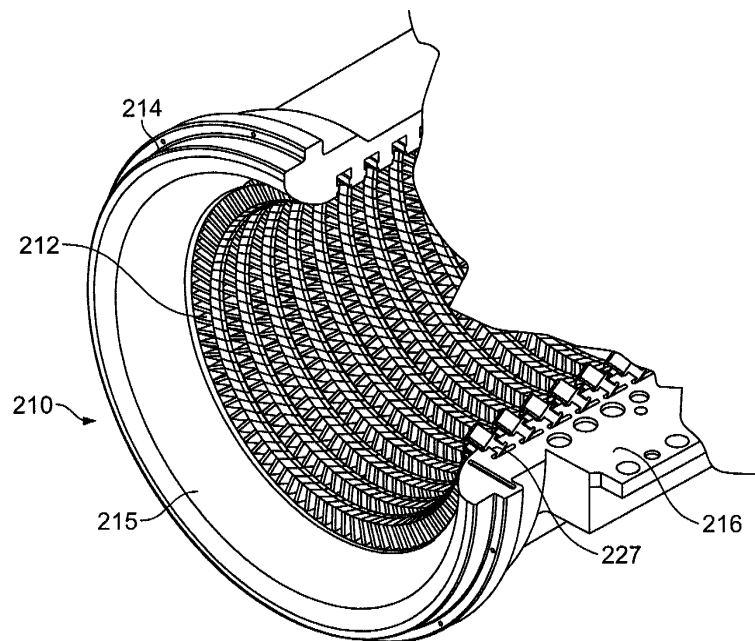
<25> 일 실시예에서, 밀봉 링(358)은 함께 결합되는 두 개의 반원형 부재로 형성된다. 변형적인 일 실시예에서, 밀봉 링(358)은 환형 부재로 형성된다. 또한, 또 다른 변형적인 실시예에서, 밀봉 링(358)은 겹쳐진 또는 리프형(leafed) 구성으로 함께 결합하는 복수의 아치형 부재로 형성되어 환형 부재 또는 한 쌍의 반원형 부재를 형성한다. 전형적인 실시예에서, 두 개의 반원형 부재는 밀봉 링(358)이 터빈(10) 주위의 실질적으로 원주 방향으

도면

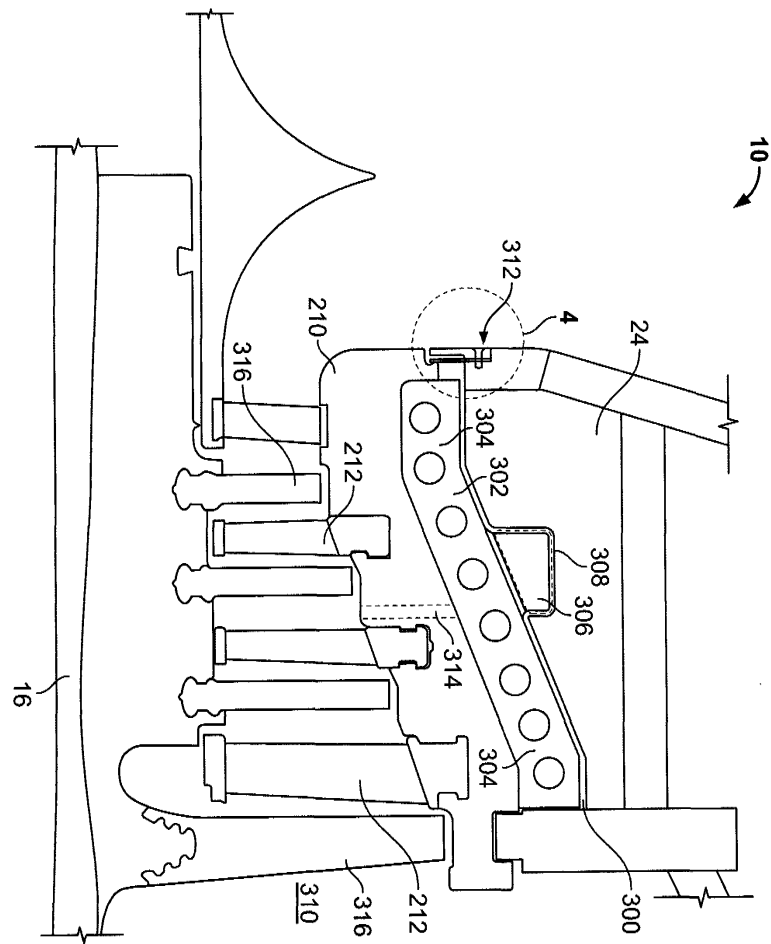
도면1



도면2



도면3



도면4

