(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.[6]
F02C 7/00

(11) 공개번호 특1998-041781
(43) 공개일자 1998년08월17일

(21) 출원번호 특1997-032210
(22) 출원일자 1997년07월11일
(30) 우선권주장 8/745,542 1996년11월12일 미국(US)
(71) 출원인 제네랄일렉트릭캄파니 스나이더버나드
미국 뉴욕주 12345 쉐넥터디 리버 로드 1
(72) 발명자 가질로클레멘트
미국 뉴욕주 12306 쉐넥터디 스카치 릿지 로드 1341
크로프트스티븐존
미국 뉴욕주 12020 발스톤 스파 말타 애비뉴 399
가우산-다
미국 뉴욕주 12303 쉐넥터디 맥킨리 애비뉴 1103
패런트데니스매리
미국 뉴욕주 12065 클리프톤 파크 아파트먼트 5이 홀랜데일 아파트먼츠
(74) 대리인 김창세, 장성구

심사청구 : 있음

(54) 냉각 매체를 가스 터빈의 로터에 전달하기 위한 글랜드

요약

가스 터빈 로터 증기 글랜드는 뜨거운 가스 통로 구성요소의 증기 냉각을 위해 증기를 방사상 홈을 통해 로터내의 축선방향으로 연장된 통로에 공급하기 위한 증기 입구 공급 스크롤을 포함한다. 냉각 매체는 원주방향 직경이 감소되어 그것의 속도가 로터의 표면 속도와 부합된다. 후미 레버린스 실은 로터 주변에 제공된다. 이 스크롤의 전방으로, 복수의 레버린스형 실은 추출 구멍을 산재하고 있다. 마지막 최전방의 추출 구멍을 제외한 추출 구멍들은 입구 공급 증기의 압력 이하로 유지되어서, 증기 누출물이 실을 지나서 제거용 추출 구멍 안쪽으로 유동한다. 최종 전방 추출 구멍은 전방 실을 지나는 최종 증기 누출물과 최전방 실을 지나는 주위 공기 누출물이 혼합되고 증기 글랜드로부터 추출되도록 보조 주위 압으로 유지된다.

대표도

도5

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 가스 터빈의 개략도,

도 2는 가스 터빈 및 고 효율을 위한 열 회수 증기 발전기를 채용한 본 발명의 복합 사이클 시스템의 개략도,

도 3은 연소기, 압축기 및 터빈 로터 섹션을 도시하는 가스 터빈 부분의 일측 단면도,

도 4는 로터 및 뜨거운 가스 통로 구성요소용 냉각 매체를 위한 냉각 입구 및 냉각 출구를 도시한 가스 터빈 로터 섹션의 후미부의 개략도,

도 5는 본 발명에 따른 냉각 매체 글랜드의 확대 단면도,

도 6은 냉각 매체를 입구 스크롤로부터 로터 안으로 전달하기 위한 냉각 글랜드의 도시를 용이하게 하기 위해 부분 절취한 사시도,

도 6a는 증기 유동의 원주방향 단면적 감소를 도시한 스크롤의 개략 단면도,

도 7은 냉각 매체용 축선방향 입구 및 출구를 도시한 냉각 매체 글랜드의 사시도,

도 8은 도 5의 선 8-8 주변을 절취한 실링 조각을 도시하는 글랜드의 일부에 대한 부분 확대 단면도,

도 9는 도 8의 선 9-9 주변을 절취하여 도시한 단면도.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 가스 터빈 12 : 압축기

14 : 로터 축 16 : 입구

18 : 연소기 20 : 터빈

26 : 출구 34 : 제 2 발전기

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 뜨거운 가스 통로 구성요소를 냉각시키기 위한 냉각제를 채용한 랜드-베이스(land-based) 가스 터빈에 관한 것으로, 특히 냉각 증기를 고정 공급 파이프로부터 가스 터빈의 회전 로터까지 전달하기 위한 증기 글랜드(steam gland)에 관한 것이다.

가스 터빈의 뜨거운 가스 통로 구성요소의 증기 냉각은 예를들면, 열 회수 증기 발생기 및/또는 복합 사이클 발전소의 증기 터빈 구성요소로부터 이용할 수 있는 증기의 이용을 제기하였다. 증기 냉각제가 폐회로에 제공되어 가스 터빈 구성요소를 냉각시킴에 따라 증기에 전달된 열에너지가 증기 터빈을 구동하는데 유용한 일로 복구된 경우에 증기 냉각이 바람직하다. 그러나, 회전 터빈의 뜨거운 가스 통로 구성요소의 증기 냉각은 로터의 뜨거운 가스 통로 구성요소에 계속 분배하기 위해 냉각 증기를 회전 또는 고정된 공급 플리넘으로부터 회전 로터에 전달할 것을 요구한다. 이러한 전달은 냉각 증기의 압력 손실을 최소로하고 또 증기가 가스 터빈 안으로 증기 누출되는 것을 방지하기에 효율적이어야 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명에 따르면, 압력 손실 및 배기 프레임 내부 배럴 공동 안쪽으로의 증기 누출을 최소화하거나 또는 제거하는 방식으로 증기와 같은 냉각 매체를 고정 공급 파이프 또는 프리넘으로부터 회전 축 또는 로터에 전달하기 위한 냉각 매체 글랜드가 제공된다. 전술한 바를 성취하기 위하여, 증기 글랜드는 증기를 적합한 재료로부터 수용하고 그리고 이 증기를 로터 주변의 원주방향 스크롤에 공급하기 위한 축선방향 입구를 포함한다. 증기 냉각 입구 홈은 공통 평면내의 로터 주변의 원주방향 이격 위치에 제공되어 스크롤과 소통된다. 그결과, 증기는 스크롤에 공급되며 냉각되고자 하는 로터의 회전 구성요소에 후속으로 분배되기 위해 증기 입구 홈을 통해서 로터내의 대체로 축선방향으로 통로를 지난다.

특히, 증기 입구 스크롤은 로터의 접선 속도에 필적하는 증기 속도를 제공하기 위해서 단면이 원주방향으로 변화되어서, 압력 손실이 최소화된다. 따라서, 스크롤 단면적은 스크롤내의 증기 속도를 로터의 표면 접선 속도에 일치시키는 것을 보장하도록 원주방향으로 감소되어, 로터의 원주 둘레에 대체로 일정한 압력 증기 입력을 유지한다. 증기가 로터 통로 안쪽으로 통과하며 뜨거운 가스 통로를 냉각시킨 후에, 소비된 증기는 출구 증기 파이프를 통해 유출되도록 로터의 중앙선을 따라 중앙 통로를 통하여 복귀된다. 출구 증기 파이프는 증기 글랜드의 후미 말단에 부착되며 로터 축과 정렬된다.

증기 공급 입구 스크롤의 후미 측면상에는, 레버린스형 실이 제공된다. 후미 실을 지나서 축선방향의 외측을 빠져나가는 증기는, 예를 들면 증기 터빈에서 계속해서 사용하기 위해 출구 증기 파이프내의 소비된 복귀 냉각 증기와 조합된다. 입구 스크롤의 전방으로 서로간에 축선방향으로 이격된 하나 또는 그이상의 레버린스형 실이 제공된다. 이 레버린스형 실 사이의 추출 구멍은 레버린스 실을 지나서 누출되는 증기를 추출하도록 이격된다. 예를들면, 한 쌍의 레버린스형 실은 입구 스크롤의 전방에 제공되며 추출 구멍은 실들의 쌍 사이에 제공된다. 이 추출 구멍은 추출물이 실들의 쌍중 제 1 실을 지나서 제 1 추출 구멍 안쪽으로 유동하도록 증기 입구 공급 압력보다 낮은 압력으로 유지된다. 추가의 실들은 추출 증기를 각 실을 지나 유사하게 추출하기 위해 저압력으로 유지되는 축선방향의 인접한 실들 사이에 추출 구멍을 갖는 실들의 쌍의 전방에 제공될 수도 있다. 최종 레버린스형 실은 그것과 입구 스크롤 앞의 다른 모든 실 사이에 추출 구멍을 구비하는 방식으로 제공된다. 이 최종 추출 구멍은 최종 실을 가로지르는 주위 공기와 누출 증기를 레버린스 실을 지나 최종 추출 구멍안으로 유인하도록 보조 주위 압력으로 유지된다. 이것은 실을 가로지르는 부차적인 증기 누출물에 대해 최종 실을 제공하며, 또 증기가 내부 배럴 공동 안으로 누출되는 것을 방지한다. 따라서, 증기는 내부 배럴 공동 및 로터 베어링내의 기구 사용에 악 영향을 주는 것이 방지된다.

각각의 실은 대체로 원주방향으로 연장된 다수의 조각을 포함하며, 각각의 조각은 실로부터 로터를 향하여 방사상방향 내측으로 돌출한 다수의 축선방향 이격 이를 구비한다. 따라서, 이 실 조각들은 로터 주변의 360。 밀봉 링을 제공하기 위해 결합된다. 이의 팁은 로터의 방사상의 외측으로 이격된다. 실 조각들은 이 조각과 고정 하우징 사이의 스프링에 의해 가압되어 방사상의 내측 부하를 제공하며 필요에 따라 조각의 방사상 외측 이동이 가능해진다. 바람직하게는, 이 증기 글랜드는 작동 증기 상태하에서 부식을 방지하기 위한 니켈 베이스 합금(nikel-based alloy)으로 형성된다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 로터 축을 중심으로 회전하기 위한 뜨거운 가스 통로 구성요소를 수용하는 로터와, 냉각 매체를 고정된 공급원으로부터 회전 로터의 통로까지 전달하기 위한 냉각 매체 글랜드를 포함하는 터빈이 제공되는바, 상기 로터는 냉각 매체를 구성요소에 공급하기 위한 통로와 그리고 상기 로터 통로와 소통되게 상기 로터 둘레에 방사상으로 배치된 다수의 냉각 매체 입구 홈을 포함하며, 상기 글랜드는 냉각 매체를 홈에 예정된 압력으로 공급하기 위한 로터 주변의 냉각 매체 입구 공급 스크롤을 포함하며, 또 냉각 매체를 스크롤 주변의 하나의 원주방향으로 유동하도록 수용하는 입구를 구비하고, 이 스크롤은 스크롤 주변의 냉각 매체의 원주방향 속도를 로터의 접선 속도에 실질적으로 필적하게

하도록 스크롤 주변의 냉각 매체의 한 원주방향으로 감소된 단면적을 가진다.

본 발명에 따른 또다른 바람직한 실시예에 있어서, 로터 축에 대해 회전을 위한 뜨거운 가스 통로 구성요소를 이동하는 로터와, 이 구성요소에 공급 냉각 매체를 위한 로터를 관통하는 통로와, 이 로터 통로와 소통하는 로터에 대해 방사상으로 개방된 복수의 냉각 매체 입구 홈과, 냉각 매체를 고정된 공급원으로부터 회전 로터의 통로에 전달하기 위한 냉각 매체 글랜드를 구비한 가스 터빈에 있어서, 예정된 압력에서 홈에 공급 냉각 매체를 위한 로터에 대해 고정 냉각 매체 입구 공급과, 스크롤 및 상기 로터에 대해 축선방향으로 일정한 간격으로 배치된 한 쌍의 실과, 실의 한 쌍은 스크롤로부터 및 로터에 대해 축선방향으로 일정한 간격을 두며 냉각 매체 입구 공급 스크롤과 추출 구멍 사이에 축선방향으로 위치한 실들의 쌍의 하나의 실을 지나는 냉각 매체 추출물을 추출하기 위하여 예정된 압력보다 낮은 압력으로 유지되는 그 쌍의 실 사이의 적어도 하나의 냉각 매체 추출 구멍을 포함하는 터빈을 제공한다.

따라서, 본 발명의 주 목적은 가스 터빈의 뜨거운 가스 통로 구성요소에 대해 증기와 같은 냉각 매체를 고정 공급 플리넘으로부터 회전 로터에 공급함과 동시에 압력 손실을 최소화시키고 누출 증기가 가스 터빈의 내부 배럴 공동의 배기 프레임 안으로 유입되는 것을 방지하기 위한 새롭고 개선된 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

도 1은 본 발명에 따른 단축 강력 가스터빈(single-shaft heavy-duty gas turbine)의 단순한 사이클에 대한 개략도이다. 이 가스 터빈은 로터 축(14)을 갖는 다단 축류 유동 압축기(12)를 포함하는 것으로 간주될 수도 있다. 공기는 (16)에서 압축기(12)에 유입되고 축류 압축기(12)에 의해 압축되며, 그다음 천연 가스와 같은 연료가 터빈을 작동하는 고-에너지 연소 가스를 제공하도록 연소되는 연소기(18)에 방출된다. 이 터빈(20)에서, 뜨거운 가스의 에너지는 일로 전환되고, 이 일중의 일부는 축(14)을 통하여 압축기(12)를 구동하도록 사용되며 그 일중 나머지 일부는 전기를 제공하기 위해 로터 축(24)에 의해서 발전기(22)와 같은 부하를 구동하기에 유용한 일로 이용될 수 있다. 전형적인 단순 사이클의 가스 터빈은 연료 입력의 30 내지 35 %를 축 출력으로 전환할 것이다. 나머지 일중의 1% 내지 2% 는 (26)에서 터빈(20)을 빠져나가는 배기 열의 형태로 된다. 고 효율은 터빈 배기 증기의 에너지가 추가 유효 일로 전환되는 에너지의 복합 사이클 구성인 가스 터빈(10)의 이용으로 얻을 수 있다.

도 2는 가장 단순한 형태의 복합 사이클을 나타낸 것으로, 터빈(20)의 출구(26)로 유출되는 배기 가스는 물이 보일러의 방식으로 증기로 전환되는 열 회수 증기 발전기(28)로 유입된다. 따라서 생성된 증기는 증기 터빈(30)을 구동시킨다. 이 증기 터빈에서 추가의 일은 추가의 전력을 제공하는 제 2 발전기(34)와 같은 추가의 부하를 축(32)을 통해서 구동하도록 추출된다. 일부 구성형태에서, 터빈(20 및 30)은 공통 발전기를 구동시킨다. 전력만을 제공하는 복합 사이클은 보다 진보된 가스 터빈을 사용하여 열 효율 범위가 보다 진보된 가스 터빈을 사용하는 50 % 내지 60%이다.

도 3은 도 2의 복합 사이클 구성에 사용될 수도 있는 가스 터빈을 보다 상세히 도시한 것이다. 압축기(12)로부터의 공기는 연소기(18)를 포함하는 연소 캔에서 유출되고, 연소 캔은 통상 방식의 로터 축(14)에 대해 원주방향으로 위치하는데, 하나의 그러한 캔(36)이 도시되어 있다. 연소 후에, 합성 연소 가스는 터빈 섹션(20)을 구동하도록 사용되며, 이 터빈 섹션은 본 실시예에서는 터빈 로터를 포함하는 네 개의 휠(38, 40, 42, 44)로 표시되며 그리고 그와함께 회전하도록 로터 축(14)에 장착된 4 개의 연속 단을 포함한다. 4 개의 연속단 각각은 브레이드(46, 48, 50, 52)로 각각 표시된 버킷의 열을 수용하며, 이 브레이드는 각각 베인(54, 56, 58, 60)으로 표시된 고정 노즐 사이에 엇갈리게 배열된다. 또한 이 로터는 버킷 휠 사이에 엇갈리게 배열되는 스페이서 디스크(39, 41, 43)를 포함한다. 따라서, 4 단 터빈이 도시되는바, 제 1 단은 노즐(54) 및 버킷(46)을 포함하고 그리고 제 4 단은 노즐(56) 및 버킷(48)을 포함하는 것을 이해할 것이다. 아래 명시된 특허 명세서에서, 제 1 단 및 제 2 단 노즐(54 및 56)은 제 3 단 및 제 4 단 노즐에 장착되는 외측 쉘과 핀 연결된 내측 쉘(72)상에 장착된다. 외측 쉘은 각각 터빈 하우징 섹션(77, 및 79)에 외측 쉘을 볼트 결합하는 볼트 플랜지(74 및 75)에서 제거 가능하게 되며, 그것에 의해 상측의 외측 쉘 및 내측 쉘(72)은 뜨거운 가스 통로 구성요소에 접근하기 위해 터빈으로부터 제거 가능하게 된다.

방금 기술한 터빈 개발 상태의 일반적 설명에 대해서, 다음의 공 계류중인 특허 출원 : 버킷 팁 유격 조정을 갖는 제거 가능한 내측 터빈 쉘(Removable Inner Turbine Shell with Bucket Tip Clearance Control)(변호사 소송 명부 제 839-346)라는 명칭의 고유번호 제 08/414,697 호 ; 폐회로 증기 냉각 버킷(closed circuit steam cooled bucket)라는 명칭의 미국 특허 제 08/414,700 호(변호사 소송 명부 제 839-352 호) ; 그리고 복합식 공기 및 증기 냉각 회로를 구비한 터빈 스테터 베인 세그먼트(Turbine stator Vane segments having Combined Air and Steam Cooling circuits)(변호사 소송인 명부 제 839-354 호)라는 명칭의 고유번호 제 08/414,697 를 참조하기 바란다. 이 명세서는 본 명세서에 참조로 인용된다.

도 4를 참조하면, 말단 디스크(78)는 로터(14)를 통하여 각각 축선방향 공급 및 회수 통로(84 및 86)를 갖는 전달하는 냉각 공급 및 복귀 통로(80 및 82)를 포함한다. 하우징 배럴(88) 내측의 배기 프레임은 로터 베어링 하우징보다 다양한 기계류와 연결되는 터빈 둘레 공동(90)의 고정시킨 부분을 형성하며 본 발명에 따르면 로터 베어링 하우징의 공동은 일반적으로 나타낸 냉각 매체 교환 글랜드(92)가 장착된다. 고정된 냉각 매체 글랜드(92)는 냉각 매체 공급 입구 스크롤(94)과 이 입구 스크롤(94)로부터 글랜드(92)를 따라 전방에 배치된 다수의 추출 구멍(96, 98)을 포함한다. 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 실(102, 104, 106, 108)은 각각 입구 스크롤(94)의 전방쪽으로 글랜드(92)를 따라 축선방향으로 일정한 간격을 둔다. 제 5 실(110)은 입구 스크롤(94)의 글랜드(92) 후미의 후미 측면 주변에 배치된다. 추출 구멍(96, 98 및 100)는 각각의 실(102, 104 ; 104, 106 및 106, 108) 사이에 배치된다.

스크롤(94)은 이 스크롤에 대해 하나의 원주방향안으로 유동하는 스크롤에 예를들면 증기와 같은 냉각 매체를 공급하기 위해 방사상으로 되돌아오는 축방향 입구(95)(도 6 및 도 7에 도시됨)를 구비한다. 로터는 복수의 원주방향으로 일정한 간격을 두며, 스크롤(94)로부터 증기를 수용하거나 축선방향 공급 통로

(84) 안쪽으로 증기를 이동하기 위한 홈(97)(도 5)이 방사상으로 연장되며, 이 스크롤은 로터가 등록되고 홈(97)과 소통하는 스크롤에 대해 최대 360。 연장되는 출구 홈을 구비한다. 스크롤은 로터의 방사상 입구 홈(97)에 유입되는 증기에 대한 압력 손실을 대체로 막기위해 스크롤에 대해 증기의 유동 방향을 감소시키는 통로(99)에 원주방향으로 연장됨을 규정하는 내부 단면을 가진다. 각 원주방향 위치에서 스크롤의 단면 영역은 모두 공지된 요소인 증기의 소망하는 질량 유량과, 온도 및 압력과, 로터의 속도로부터 결정될 수 있다. 따라서, 스크롤은 증기의 속도를 로터의 표면 속도에 대체로 조화되게 유지하기 위해 단면적이 감소되어서 증기를 고정된 스크롤로부터 로터쪽으로 전달하는데 있어서 압력 손실을 최소화 또는 배제하게 된다.

도 8 및 도 9에서 가장 잘 도시된 바와 같이, 각각의 실(102, 104, 106, 108, 110)은 로터(14) 주변에서 서로간에 원주방향으로 이격되게 배치된 다수의 단일 실 조각(112)을 포함한다. 각각의 조각(112)은 축선방향으로 이격된 다수의 레버린스 이(labyrinth teeth)(114)를 포함한다. 이 레버린스 이는 활모양 조각(112)으로부터 로터(14)를 향해 이로부터 방사상 내측으로 돌출하여서, 로터(14)를 갖는 레버린스 실을 형성한다. 글랜드(92) 내부의 실 하우징(116)은 서로를 향해 축선방향으로 돌출한 활 모양의 T형 홈(118) 및 플랜지(120, 122)의 아치형을 제공한다. 각각의 실 조각(112)은 확대된 헤드(26)에서 종단되는 방사상의 외측으로 돌출한 목부(124)를 포함한다. 확대된 헤드(126)는 T형 하우징(118)내에 배치된 축선방향 연장 플렌지(128, 130)를 구비한다. 방사상 틈새가 하우징(118)과 조각의 플랜지 사이에 제공되어서, 조각(112)은 대체로 하우징(118)내에 방사상방향으로 배치될 수 있다. 스프링(132)은 하우징과 조각(112)의 방사상의 제일 바깥부분 사이에 제공되어서 조각(112)을 방사상 내측 방향으로 가압한다. 따라서 필요시에 조각의 방사상 외측 이동이 수행된다.

냉각 매체, 바람직하게는 증기는 예정된 압력에서 적절한 공급원으로부터 입구 스크롤(94)에 공급되고 축선방향 공급 통로(84) 안쪽으로 전달되도록 다수의 원주방향으로 이격된 방사상 연장 홈(97) 안으로 전달된다는 것을 이해하게 될 것이다. 특히 레버런스형 실을 사용하여, 실(102, 104, 106)을 지나는 냉각 매체, 예를 들면 증기는 누출되며, 그러한 누출 증기는 배기 프레임 내부의 배럴 공동(90)에 유입되는 것이 방지되어야 한다는 것을 이해할 것이다. 공동 안으로 누출되는 것을 방지하기 위하여, 입구 스크롤(94) 앞의 하나 또는 그이상의 추출 구멍은 스크롤(94)에 공급되는 냉각 매체의 예정된 압력보다 낮은 압력으로 유지된다. 예를 들면, 실(102 및 104) 사이의 스크롤의 형태로된 추출 구멍(96)은 저압 증기 터빈에 결합되고 입구 스크롤(94)내의 냉각 매체 공급 압력보다 낮은 압력을 유지해서 실(102)을 지나는 누출물이 추출 구멍(96)의 저 압력 스크롤 안쪽으로 유동하게 된다. 실(104, 106) 사이에 위치한 추출 구멍(98)은 예를 들면 증기 실 조절기에 결합되며 스크롤(94)에 공급되는 증기의 예정된 압력보다 낮은 압력으로 유지된다. 마찬가지로, 실(102, 104)을 지나는 증기 누출물은 제거를 위해 추출 구멍(98) 안으로 유동한다. 추출 구멍(100)은 콘덴서에 결합되며 주위 압력으로 또는 그이하로 유지된다. 따라서, 증기 누출물은 실(102, 104, 106)을 지나 전방 축선방향으로 통과하며, 추출 구멍(100) 안으로 유동하고 이것에 의해 제거되도록 후미 축선방향의 실(108)을 지나는 주위 공기 누출물과 조합된다. 따라서, 최종 실(108)은 실(102, 104, 106)을 가로지르는 임의의 부수적인 또는 잔류 증기 누출물을 제거함으로써, 내부 증기가 배럴 공동 안쪽으로 누출되는 것을 방지한다. 제 2 추출 구멍(98)은 생략될 수 있으며, 단지 제 1 추출 구멍(96)은 입구 냉각 매체 공급 압력보다 낮은 압력으로 유지되며, 그다음 추출 구멍(100)은 보조 주위 압력으로 유지된다는 것을 이해할 것이다. 또한, 필요에 따라 도시된 것 이외의 추출 구멍 및 레버린스형 실을 입구 스크롤과 최종 추출 구멍(100) 사이에 제공할 수 있다는 것을 이해하게 될 것이다.

도면으로부터 이해할 수 있는 사실은, 로터를 통하여 축선방향으로 형성된 증기 회수 통로(86)가 로터(도 7)의 말단을 통과하는 것이다. 도 7에서, 증기 글랜드의 말단에 있는 개구부(120)는 회수된 증기를 회수 파이프(도시하지 않음)에 전달하는 역할을 한다. 후미 실을 후미 방향으로 지나는 누출물은 시스템의 다른 부분으로 유동하기 위해 소비된 냉각 증기와 혼합된다.

본 발명이 최선의 실제 및 바람직한 실시예에서 이내 고려되는 것과 같이 연결되어 기술될 때, 본 발명은 나타난 실시예에 제한되지 않는다는 것은 이해될 수 있으나, 이와 반대로 첨부된 청구 범위의 정신 및 관점 이내에 포함되는 다양한 변화 및 동등한 배열은 덮어질 것이다.

발명의 효과

본 발명의 장치는 가스 터빈의 뜨거운 가스 통로 구성요소에 대해 증기와 같은 냉각 매체를 고정 공급 플리넘으로부터 회전 로터에 공급함과 아울러 압력 손실을 최소화시키고 증기가 프레임 안쪽으로 누출되는 것을 방지하는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

로터 축을 중심으로 회전하기 위한 뜨거운 가스 통로 구성요소를 수용하는 로터로서, 냉각 매체를 상기 구성 요소에 공급하기 위한 통로와 그리고 상기 로터 통로와 소통되게 상기 로터 주변에 대체로 방사상으로 배치된 다수의 냉각 매체 입구 홈을 구비하는 상기 로터와,

냉각 매체를 고정된 공급원으로부터 회전 로터의 통로로 전달하기 위한 냉각 매체 글랜드를 포함하되,

상기 글랜드는 냉각 매체를 상기 홈에 공급하기 위한 상기 로터 주변의 냉각 매체 입구 공급 스크롤을 포함하고 그리고 상기 냉각 매체를 스크롤 내부에서 대체로 원주방향으로 유동하도록 수용하기 위한 입구를 구비하며,

상기 스크롤은 상기 스크롤내의 냉각 매체 유동 방향으로의 단면적이 감소되어 상기 스크롤내의 냉각 매체의 원주 방향 속도가 상기 로터의 접선 방향 속도와 거의 부합되는 터빈.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 냉각 매체 입구 홈은 상기 로터의 회전 축에 직교하는 평면내에 놓이는 터빈.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 스크롤의 축선방향의 전방에 이격되며 상기 로터 주변에 배치된 한 쌍의 실을 포함하며,

상기 한 쌍의 실 사이의 적어도 하나의 냉각 매체 추출 구멍은 실들의 상기 쌍중 하나의 실을 지나 냉각 매체 누출물을 추출하기에 충분한 압력으로 유지되는 터빈.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 스크롤은 냉각 매체가 각각 상기 로터에 대체로 접선 방향으로 냉각 매체 입구 홈에 공급되도록 로터 주변에 배치되는 터빈.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

각각의 상기 쌍의 실은 상기 로터 주변에 원주방향으로 배치된 다수의 실 조각을 포함하며, 각각의 상기 조각은 다수의 방사상 내측으로 연장된 이를 포함하는 터빈.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

각각의 상기 조각을 방사상의 내측으로 가압하기 위한 스프링을 포함하는 터빈.

청구항 7

로터 축을 중심으로 회전하기 위한 뜨거운 가스 통로 구성요소를 수용하는 로터와, 냉각 매체를 상기 구성요소에 공급하기 위한 상기 로터를 관통하는 통로와, 상기 로터 통로와 소통되게 상기 로터 주변에 방사상으로 개방된 다수의 냉각 매체 입구 홈과, 냉각 매체를 고정 공급원으로부터 회전 로터의 통로에 공급하기 위한 냉각 매체 글랜드를 구비한 가스 터빈에 있어서,

냉각 매체를 상기 홈에 공급하기 위한 상기 로터 주변의 고정 냉각 매체 입구 공급 스크롤과,

상기 스크롤로부터 축선방향으로 이격되어 상기 로터 주변에 배치된 한 쌍의 실과,

상기 한 쌍의 실 사이에 위치하며 상기 냉각 매체를 상기 쌍의 실중 하나의 실을 지나 추출하기에 충분히 낮은 압력으로 유지되는 적어도 하나의 냉각 매체 추출 구멍을 포함하는 냉각 매체 글랜드.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 스크롤은 냉각 매체가 상기 로터에 대해 대체로 접선 방향으로 냉각 매체 입구에 공급되도록 상기 로터 주변에 배치되며, 상기 스크롤의 단면적은 상기 로터의 접선 속도에 대체로 필적하는 냉각 매체 유동 속도를 제공하는 크기로 형성되는 냉각 매체 글랜드.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 스크롤은 냉각 매체를 위한 입구를 구비하며 그리고 상기 스크롤의 단면적은 상기 입구로부터 상기 스크롤 주변의 냉각 매체의 유동 방향으로 감소되는 냉각 매체 글랜드.

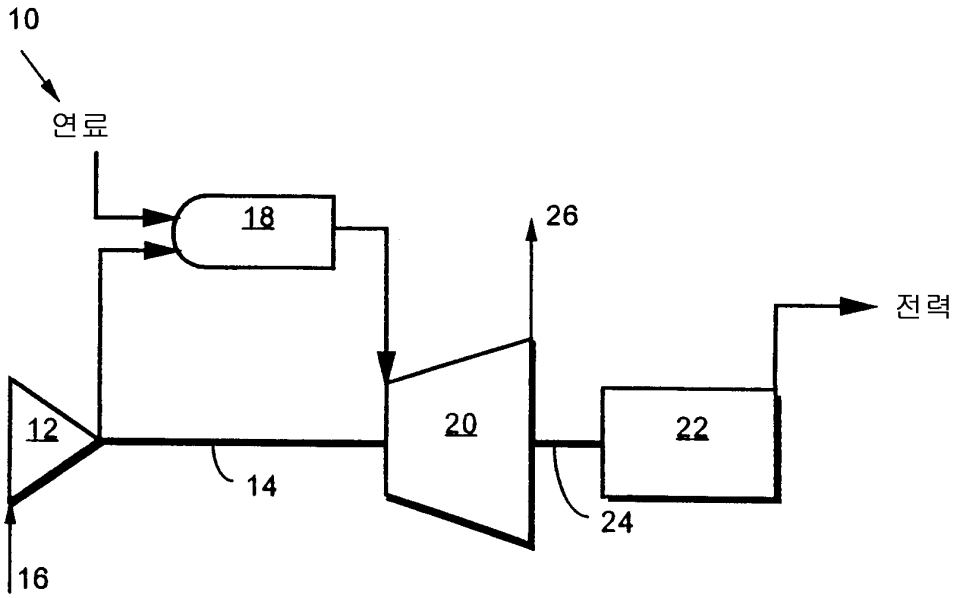
청구항 10

제 7 항에 있어서,

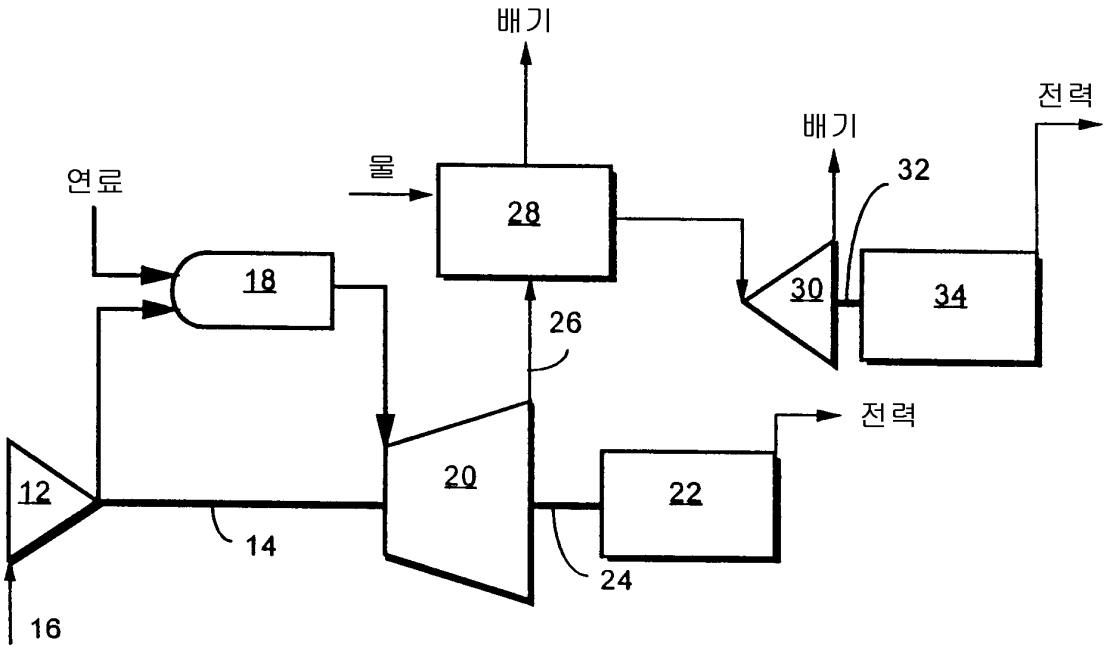
각각의 상기 쌍의 실은 상기 로터 주변 원주방향 어레이로 배치되는 다수의 실 조각을 포함하며, 각각의 상기 실 조각은 다수의 방사상 내측으로 연장된 이를 포함하는 냉각 매체 글랜드.

도면

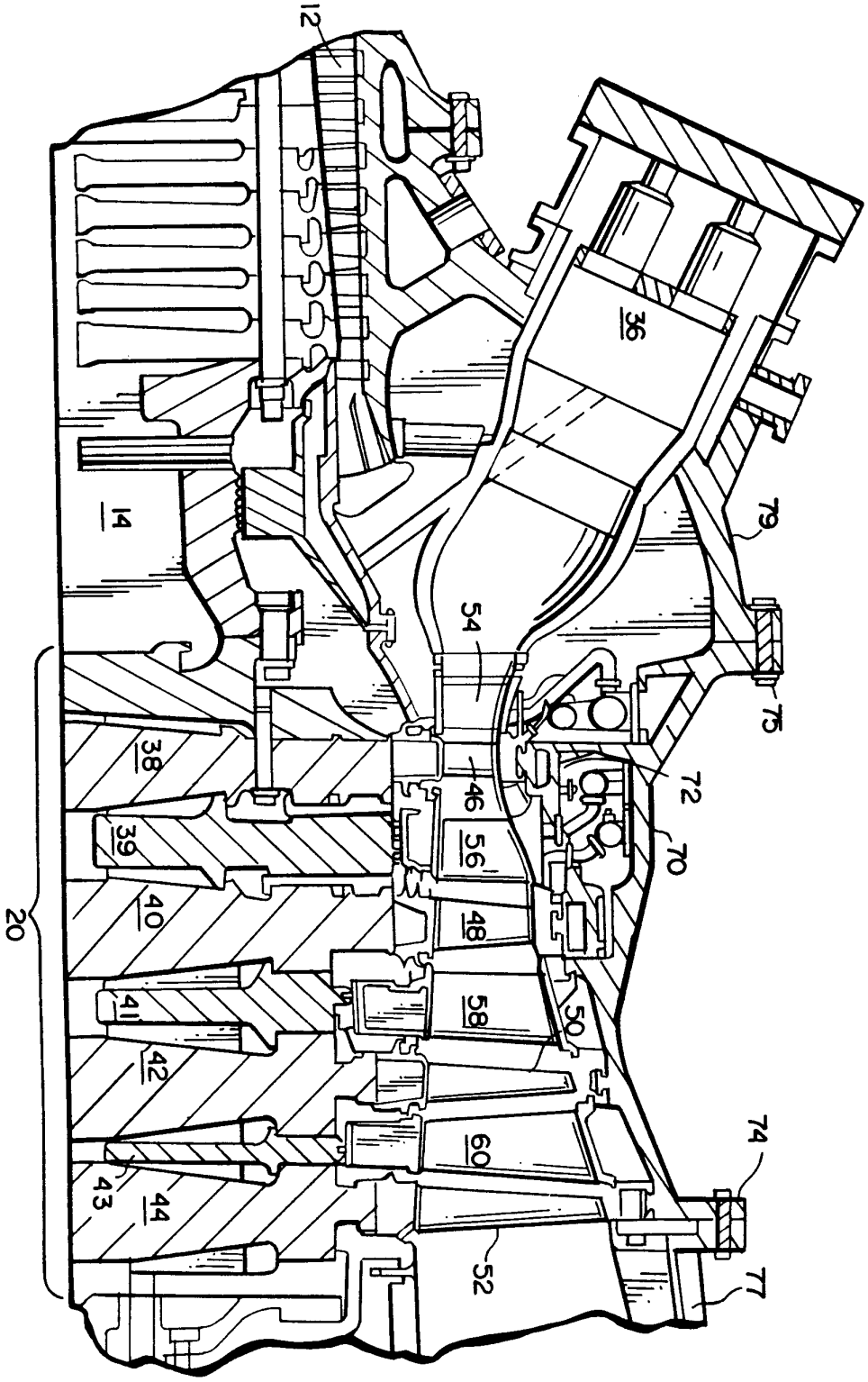
도면1


10
연료
18
26
전력
12
20
22
14
24
16

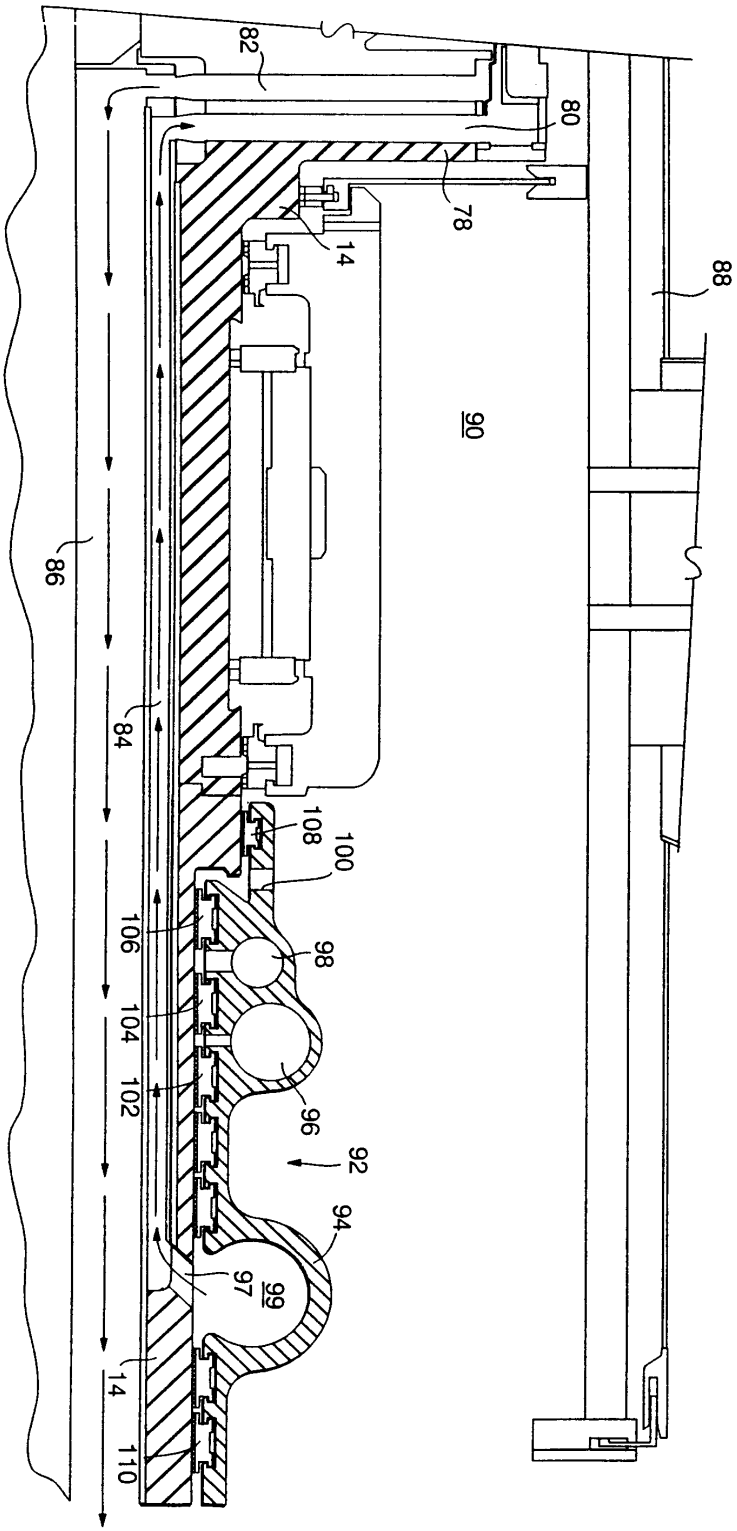
도면2


배기
전력
배기
32
물
28
연료
18
30
34
26
전력
12
20
22
14
24
16

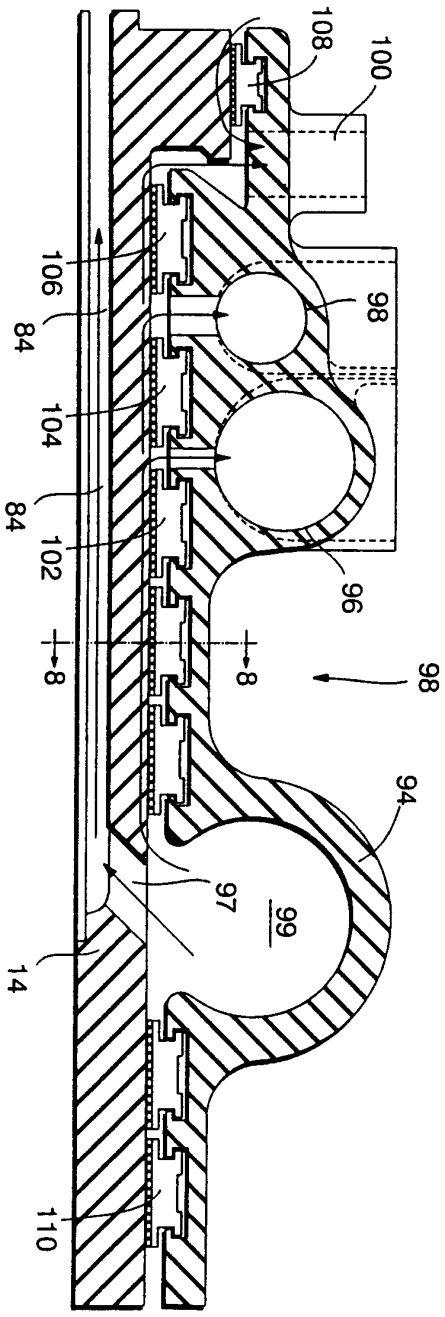
도면3


12
36
14
79
54
75
38
46
72
39
56
70
40
48
41
58
50
42
60
74
43
44
52
77
20

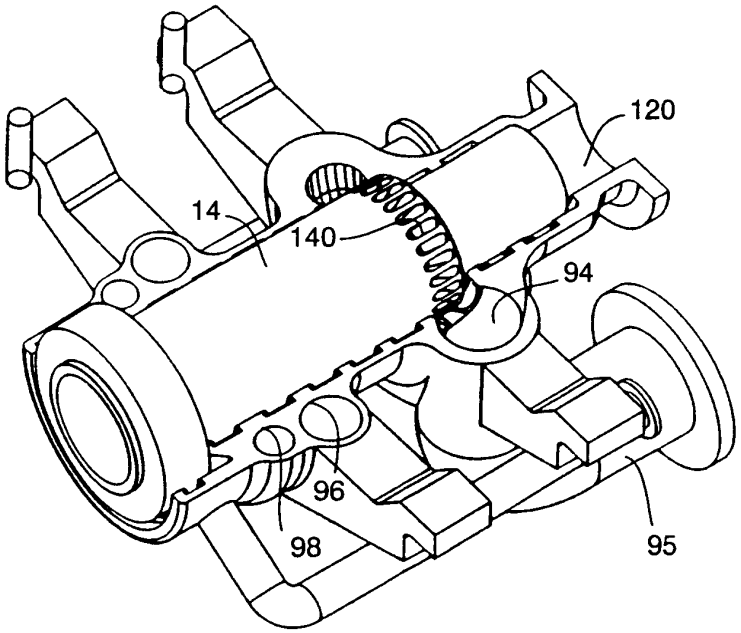
도면4



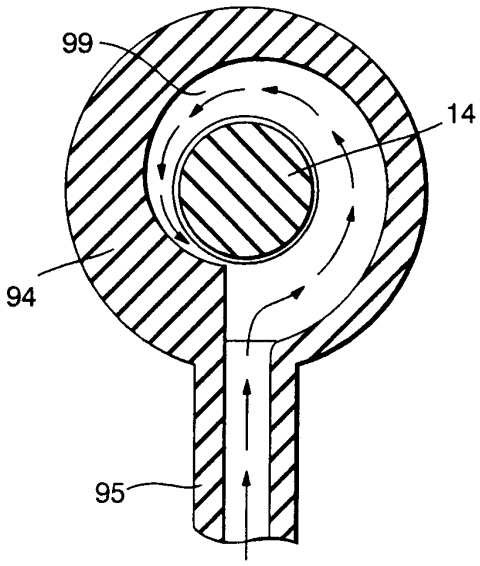
도면5



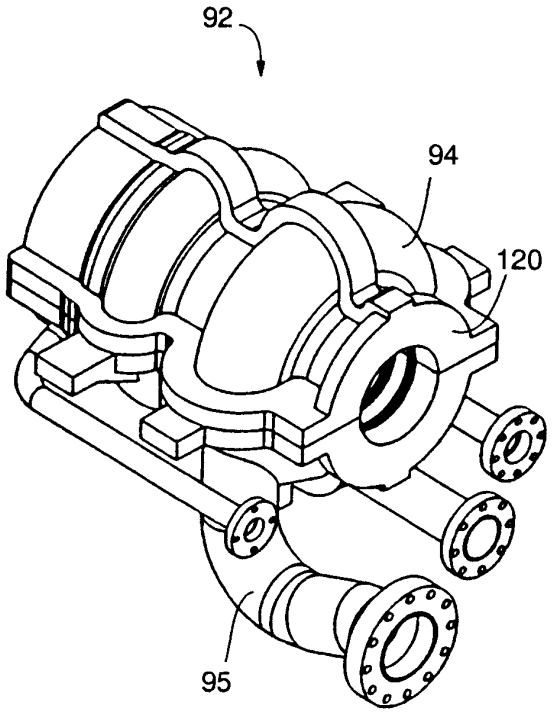
도면6



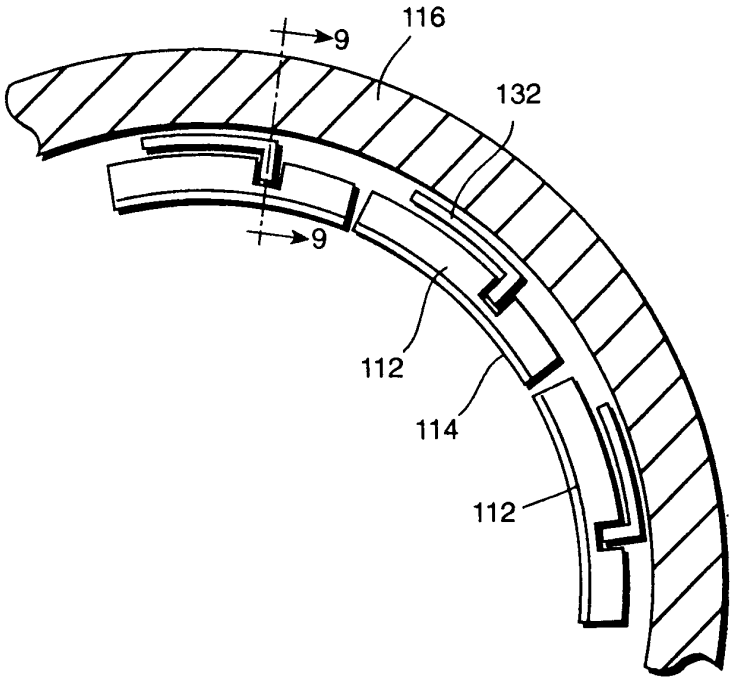
도면6a



도면7



도면8



도면9

