



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

F02C 9/28 (2006.01)

F02C 7/20 (2006.01)

F01D 9/02 (2006.01)

(45) 공고일자

2007년03월12일

(11) 등록번호

10-0694370

(24) 등록일자

2007년03월06일

(21) 출원번호

10-2000-0023867

(65) 공개번호

10-2001-0014863

(22) 출원일자

2000년05월04일

(43) 공개일자

2001년02월26일

심사청구일자

2002년05월04일

(30) 우선권주장

09/311,640

1999년05월14일

미국(US)

(73) 특허권자

제너럴 일렉트릭 캄파니
미합중국 뉴욕, 쇼넥테디, 원 리버 로우드

(72) 발명자

유유펭필립
미국사우스캐롤라이나주29615그린빌아파트먼트아이-49이스트노오스스
트리트3900

이첼개리마이클
미국사우스캐롤라이나주29680그린빌아파트먼트207대븐포트로드112

코레아빅터에이치에스
미국뉴햄프셔주03852밀顿밀즈포스트오피스박스340

(74) 대리인

김창세
장성구

심사관 : 이은주

전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 터빈 노즐의 내측 및 외측 밴드에서 온도 부정합을 제어하는 장치 및 내측 또는 외측 밴드의 벽과 커버 사이의 온도 차이를 감소시키는 방법

(57) 요약

고온 가스 경로(20)로부터 떨어져 있는 그것의 측면상에 내측 및 외측 밴드와 함께 플리넘(plenums)(P)을 형성하는 커버(28, 30)와 내측 및 외측 밴드(16, 18) 사이에 온도 부정합(mismatch)을 제어하기 위하여, 통로(42)는 고온 연소 가스와 연통하는 커버의 선단부(44)에서 고온 가스 유동경로와 연통하는 커버의 말단 예지로 연장된다. 혼합실(48)은 고온 연소 가스를 혼합하기 위한 압축기 토출 공기 및 통로를 통하여 유동하기 위한 압축기 토출 공기와 연통하는 각각의 경로를 구비함으로써, 커버를 가열시키고 내측 및 외측 밴드와 그들 각각의 커버 사이의 온도 차이를 최소화시킨다. 특히 경로는 커버와 내측 밴드부 사이에 용접 또는 납땜된 조인트(32)에 인접한 것이 편리하다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

냉각 매체를 유동시키는 냉각 회로를 갖는 터빈 노즐의 내측 및 외측 밴드중 적어도 하나에서 온도 부정합(temperature mismatch)을 제어하는 장치에 있어서,

적어도 하나의 노즐 베인(14)과, 상기 노즐 베인의 양 단부에 인접하고 고온 연소 가스를 유동시키는 고온 가스 경로(20)를 부분적으로 형성하는 내측 및 외측 노즐 밴드부(16, 18)를 구비하는 노즐 세그먼트(12)를 포함하며;

상기 밴드부중 하나가, 상기 터빈의 고온 가스 경로에 노출된 벽(25)을 형성하고 상기 고온 가스 경로로부터 떨어져 있는 상기 벽의 측면상에 커버(28)를 구비하며, 상기 커버와 상기 벽의 사이에는, 상기 냉각 매체를 수용하여 상기 냉각 회로의 일부를 형성하는 플리넘(P)이 형성되어 있고;

상기 노즐 세그먼트는, 상기 커버와 상기 벽 사이의 온도 차이를 감소시켜 상기 하나의 밴드부에서의 열 응력을 감소시키도록, 상기 플리넘 내에 수용 가능한 상기 냉각 매체의 온도와 상기 고온 연소 가스 온도의 중간 온도로 열 매체를 유동시키기 위해서, 인접한 선단부로부터 후단부까지의 상기 세그먼트의 길이를 따라, 상기 플리넘으로부터 분리되어 플리넘과 연통하지 않고 또 상기 커버를 따라 그것을 통해서 연장되는 적어도 하나의 통로(42, 60)를 구비하는

터빈 노즐의 내측 및 외측 밴드중 적어도 하나에서 온도 부정합을 제어하는 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 하나의 통로는 상기 유동경로를 따라서 유동하는 상기 고온 연소 가스와 연통하여 배치되는

터빈 노즐의 내측 및 외측 밴드중 적어도 하나에서 온도 부정합을 제어하는 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 하나의 통로는 상기 벽에 대향하는 상기 커버의 측면상에 압축기 토출 공기와 연통하여 배치되는

터빈 노즐의 내측 및 외측 밴드중 적어도 하나에서 온도 부정합을 제어하는 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 하나의 통로는 상기 고온 연소 가스 및 상기 벽에 대향하는 상기 커버의 측면상의 상기 압축기 토출 공기와 연통하여 배치되는

터빈 노즐의 내측 및 외측 밴드중 적어도 하나에서 온도 부정합을 제어하는 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 하나의 통로는 상기 고온 연소 가스 및 상기 압축기 토출 공기를 혼합시키기 위하여 또 상기 하나의 통로(42)를 따라서 상기 혼합된 고온 연소 가스 및 상기 압축기 토출 공기를 유동시키기 위하여 상기 하나의 노즐 밴드부의 선단부에 인접한 혼합실(48)를 포함하는

터빈 노즐의 내측 및 외측 밴드중 적어도 하나에서 온도 부정합을 제어하는 장치.

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 하나의 밴드부의 상기 커버(28)와 상기 벽(25)은 상기 세그먼트의 대향하는 측면을 따라서 그들 사이에 조인트(32)를 형성하고, 상기 하나의 통로(42)는 상기 세그먼트의 일 측면을 따라서 하나의 상기 조인트에 인접하여 연장되고, 제 2 통로(42)는 상기 열 매체를 유동시키기 위하여 상기 세그먼트의 대향 측면을 따라서 제 2 조인트(32)에 인접하게 연장됨으로써, 상기 조인트를 따라서 상기 커버와 상기 벽 사이의 온도 차이를 감소시키는

터빈 노즐의 내측 및 외측 밴드중 적어도 하나에서 온도 부정합을 제어하는 장치.

청구항 9.

중간에 터빈 노즐 베인 및 상기 노즐 베인을 통하여 냉각 매체를 유동시키기 위한 냉각 회로를 갖는 내측 및 외측 밴드의 적어도 하나에서 온도 부정합을 제어하는 장치에 있어서,

적어도 하나의 노즐 베인(14)과 상기 노즐 베인의 대향 단부에 인접하고 고온 연소 가스를 유동시키기 위한 경로(20)를 부분적으로 규정하는 내측 및 외측 노즐 밴드부(16, 18)를 구비하는 노즐 세그먼트(12)를 포함하며;

상기 밴드부중 하나가, 상기 터빈의 고온 가스 경로에 노출된 벽(25)을 형성하고 상기 고온 가스 경로로부터 떨어져 있는 상기 벽의 측면상에 커버(28)를 구비하고, 상기 커버와 상기 벽은 상기 노즐 냉각 회로의 일부를 형성하는 상기 냉각 매체를 수납하기 위하여 그들 사이에 플리넘(P)을 규정하고, 상기 밴드의 상기 커버와 상기 벽은 그들 사이에 그의 대향 측면을 따라서 조인트(32)를 형성하며;

상기 세그먼트는, 상기 조인트(32) 영역에서 상기 커버와 상기 벽 사이의 온도 차이를 감소시키도록 상기 플리넘 내에 수용 가능한 상기 냉각 매체의 온도와 상기 고온 연소 가스 온도의 중간 온도로 열 매체를 유동시켜서 상기 일 부분에서 열응력을 감소시키기 위해서, 인접한 선단부에서 상기 조인트에 인접한 후단부까지의 길이를 따라서 상기 플리넘으로부터 분리되어 플리넘과 연통하지 않고 또 상기 커버를 따라 커버를 통해서 연장되는 통로(42)를 포함하는

터빈 노즐의 내측 및 외측 밴드중 적어도 하나에서 온도 부정합을 제어하는 장치.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 통로(42)는 상기 경로를 따라서 유동하는 상기 고온 연소 가스 및 상기 벽에 대향하는 상기 커버의 일 측면상의 압축기 토출 공기를 연통시키는

터빈 노즐의 내측 및 외측 밴드중 적어도 하나에서 온도 부정합을 제어하는 장치.

청구항 11.

제 9 항에 있어서,

각각의 상기 통로는 상기 고온 연소 가스와 상기 압축기 토출 공기를 혼합하고, 상기 통로를 따라서 상기 혼합된 고온 연소 가스 및 상기 압축기 토출 공기를 유동시키기 위하여 상기 하나의 노즐 밴드부의 선단부부에 인접한 혼합실(48)를 포함하는

터빈 노즐의 내측 및 외측 밴드중 적어도 하나에서 온도 부정합을 제어하는 장치.

청구항 12.

터빈 노즐 세그먼트의 내측 또는 외측 밴드(16, 18)의 벽(25, 27)과 고온 연소 가스를 노즐 세그먼트에 통과시키는 유로(20)에서 떨어져 있는 벽 측면상의 커버(28, 30) 사이의 온도 차이를 감소시키는 방법으로서, 내측 밴드의 벽과 외측 밴드의 벽 사이에 베인을 구비하고, 각각의 상기 벽과 커버의 사이에는, 상기 노즐 베인을 통하여 흐르는 냉각 매체를 수용하는 플리넘(P)이 형성되어 있는, 내측 또는 외측 밴드의 벽과 커버 사이의 온도 차이를 감소시키는 방법에 있어서,

상기 커버의 온도를 상승시키기 위해, 상기 플리넘으로부터 분리되어 플리넘과 연통하지 않는 상기 커버내의 적어도 하나의 통로(42, 60)를 통하여 열 매체를, 상기 고온 연소 가스의 온도와 상기 냉각 매체의 온도의 중간 온도로 유동시키는 단계를 포함하는

내측 또는 외측 밴드의 벽과 커버 사이의 온도 차이를 감소시키는 방법.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 통로를 통하여 상기 고온 연소 가스를 유동시키는 단계를 포함하는

내측 또는 외측 밴드의 벽과 커버 사이의 온도 차이를 감소시키는 방법.

청구항 14.

제 12 항에 있어서,

상기 통로를 통하여 압축기 토출 공기를 유동시키는 단계를 포함하는

내측 또는 외측 밴드의 벽과 커버 사이의 온도 차이를 감소시키는 방법.

청구항 15.

제 12 항에 있어서,

상기 통로를 통하여 상기 고온 연소 가스 및 상기 압축기 토출 공기를 유동시키는 단계를 포함하는
내측 또는 외측 밴드의 벽과 커버 사이의 온도 차이를 감소시키는 방법.

청구항 16.

제 12 항에 있어서,

상기 열 매체를 형성하기 위하여 상기 벽의 선단부에 인접한 혼합실(48)내에서 고온 연소 가스와 압축기 토출 공기를 혼합하여 상기 혼합물을 상기 통로를 따라서 인접한 상기 선단부로부터 상기 벽의 후단부로 유동시키는 단계를 포함하는
내측 또는 외측 밴드의 벽과 커버 사이의 온도 차이를 감소시키는 방법.

청구항 17.

삭제

청구항 18.

제 16 항에 있어서,

상기 통로(60)는 상기 세그먼트의 대향 측면 사이와 상기 세그먼트의 선단부와 후단부 사이에서 꾸불꾸불한 방식으로 연장되는

내측 또는 외측 밴드의 벽과 커버 사이의 온도 차이를 감소시키는 방법.

청구항 19.

제 16 항에 있어서,

상기 세그먼트의 대향하는 측면을 따라서 상기 커버와 상기 벽 사이에 조인트(32)를 포함하고, 상기 조인트에 인접한 한쌍의 통로를 형성하며, 상기 조인트에 인접한 한쌍의 통로를 통하여 열 매체를 유동시키는 단계를 포함하는

내측 또는 외측 밴드의 벽과 커버 사이의 온도 차이를 감소시키는 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 일반적으로 하나 또는 그 이상의 노즐 단내에 폐쇄된 냉각 회로를 구비한 가스 터빈에 관한 것으로, 특히 고온 가스 경로를 따라서 유동하는 고온 연소 가스와 냉각 매체 사이의 온도 차이로 인하여 발생되는 노즐 단의 내측 및 외측 밴드내에서의 열응력을 감소시키는 것에 관한 것이다.

산업용 및 지상용 가스 터빈에 있어서, 하나 또는 그 이상의 노즐 단은 하나 또는 그 이상의 노즐 베인을 통하여 외측 밴드의 부분을 형성하는 각 노즐 세그먼트부내의 플리넘으로부터 대응하는 내측 밴드부내의 플리넘내로 내측 매체를 통과시키는 것에 의해 냉각되어 노즐을 냉각시킨다. 그 다음, 냉각 매체는 내측 밴드부로부터 반경방향 외측으로 또 방출을 위한 하나 또는 그 이상의 노즐 베인을 통하여 유동한다. 전형적으로, 냉각 매체는 증기이다. 내측 및 외측 밴드부와 하나 또는 그 이상의 노즐 베인을 구비하는 각각의 노즐 세그먼트는 전형적으로 캐스트(cast)이다. 커버는 고온 가스 경로로부터 떨어져 있는 그것의 측면상에 내측 및 외측 밴드부에 적용되어 냉각 매체를 수납하기 위한 플리넘을 형성한다. 커버는 노즐 세그먼트와 같은 캐스트가 아니다. 오히려, 그것은 내측 및 외측 밴드부에, 예를 들면 용접 또는 납땜에 의해 적용되는 것이 바람직하다. 이러한 장치에 따르면, 밴드의 고온 가스 유동경로 측면은 비교적 고온에 노출되는 반면, 유동경로를 따라서 고온 연소 가스에 직접 노출되지 않은 커버는 상당히 저온으로 유지된다. 또한, 커버는 압축기 토출 공기에 대해 외부적으로 노출되고 증기 냉각 매체의 온도보다 높은 온도를 갖는 압축기 토출 공기는 고온 연소 가스에 노출된 내측 및 외측 밴드의 온도보다 상당히 낮다. 커버와 밴드부 사이, 특히 커버와 고온 가스 경로 커버에 노출된 밴드부의 벽 사이의 용접 라인을 따라서 온도 차이는 높은 열 응력을 초래한다. 그 결과, 고온 가스 경로내의 고온 연소 가스, 내측 및 외측 밴드를 관통하는 냉각 매체 및 압축기 토출 공기 사이의 온도 차이에 의해 기본적으로 야기되는 노즐 단의 내측 및 외측 밴드를 따라서 열적으로 야기된 응력을 감소시킬 필요가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 내측 및 외측 밴드의 표면에 노출된 유동경로와, 냉각 매체 및 압축기 토출 공기 모두에 노출된 커버 사이의 온도 차이는, 고온 연소 가스의 온도와 커버를 통한 냉각 매체의 온도의 중간 온도, 특히 커버와 노즐 밴드 사이의 조인트에 인접한 온도에서 커버를 따라 열 매체를 유동하는 것에 의해 감소된다. 커버를 따라서 유동하는 열 매체는, 커버 온도가 노즐 밴드의 표면에 노출된 유동경로의 벌크(bulk) 온도에 도달하도록 커버를 가열하기 위하여 냉각 매체 및 압축기 토출 공기의 온도보다 상당히 높은 온도이다. 이러한 열 매체를 제공하기 위하여, 일부의 연소 경로 가스는 커버의 선단부에서 입구를 통과하도록 배향된다. 이들 가스는 커버를 관통하는 통로를 통과하고 커버에 대해 실질적으로 균일하게 분포시킨 후 커버의 후단부에서 빠져나와 고온 가스 경로 내로 유입한다. 유동 경로 가스는 매우 고온이기 때문에, 유동경로 가스 단독으로는 유사한 높은 열 응력을 초래하는 산화, 유동경로 표면의 벌크 온도를 초과하는 커버의 벌크(bulk) 온도의 상승 및 역 온도 구배에 의해 커버에 손상을 가할 수 있다. 커버내의 가열 통로를 통하여 유동하는 열 매체의 온도를 최적화시키기 위하여, 고온 연소 가스는 커버내의 하나 또는 그 이상의 통로를 통과하도록 고압 압축기 방출 가스와 혼합된다. 압축기 토출 공기 및 커버를 통과하는 통로와 연통하는 하나 또는 그 이상의 계량 개구를 제공함으로써, 통로로 유입하는 고온 유동경로 가스는 압축기 토출 공기와 혼합된다. 따라서 상당히 높은 온도를 갖는 열 매체가 커버를 적절히 가열하여 열 응력을 감소시키는 한편, 전술한 및 다른 문제를 방지하게 된다.

또한 바람직하게는, 고온 연소 가스와 압축기 토출 공기의 혼합물은, i) 통로의 선단부에서 압축기 토출 공기 및 고온 연소 가스보다 압력이 낮고, ii) 커버의 말단 에지에서 고온 연소 가스의 압력보다 높게 된다. 따라서, 냉각 매체는 노즐 세그먼트의 선단부와 후단부 사이의 통로를 퍼동적으로 유동한다. 그 결과 커버는 고온 가스 유동경로 표면의 벌크 온도에 매우 근접한 온도를 갖게 되며, 열적 부정합(thermal mismatch)에 의해 발생하는 열 응력을 감소시키고 및 보다 높은 구성 요소의 수명과 신뢰성있는 조인트를 제공할 수 있다.

본 발명에 따른 바람직한 실시예에 따르면, 냉각 매체를 유동시키기 위한 냉각 회로를 갖는 터빈 노즐의 내측 및 외측 밴드 중 적어도 하나에서의 온도 부정합을 제어하는 장치가 제공되며, 상기 장치는 적어도 하나의 노즐 베인 및 노즐 베인의 대향 단부에 인접한 내측 및 외측 노즐 밴드부를 포함하며 고온 연소 가스를 유동시키기 위한 경로를 부분적으로 규정하고, 밴드부중 하나는 터빈의 고온 가스 경로에 노출된 벽을 형성하고 고온 가스 경로로부터 떨어져 있는 벽의 측면상에 커버를 가지며, 커버 및 벽은 냉각 회로의 부분을 형성하는 냉각 매체를 수납하기 위하여 그들 사이에 플리넘을 규정하고, 세그먼트는 냉각 매체 및 고온 연소 가스의 온도 사이의 온도에서 열 매체를 유동시켜서 커버와 벽 사이의 온도 차이를 감소시킴으로써 하나의 밴드부에 열응력(thermal-induced stresses)을 감소시키기 위한 커버를 통과하는 적어도 하나의 통로를 구비한다.

본 발명에 따른 바람직한 실시예에 있어서, 그들 사이에 터빈 노즐 베인 및 노즐 베인을 통하여 냉각 매체를 유동하기 위한 냉각 회로를 구비한 내측 및 외측 밴드 중 적어도 하나에서 온도 부정합을 제어하는 장치가 제공되어 있고, 적어도 하나의 노즐 베인 및 노즐 베인의 대향 단부에 인접한 내측 및 외측 노즐 밴드를 구비한 노즐 세그먼트를 포함하되 고온 연소 가스를 유동시키기 위하여 경로를 부분적으로 규정하고, 밴드부중 하나는 터빈의 고온 가스 경로에 노출된 벽을 형성하고 고온 가스 경로로부터 떨어져 있는 벽의 측면상에 커버를 가지며, 커버 및 벽은 노즐 냉각 회로의 부분을 형성하는 냉각 매체를 수납하기 위하여 그들 사이에 플리넘을 규정하고, 밴드의 커버 및 벽은 그들 사이에 및 그의 대향 측면을 따라서 조인트를

형성하고, 세그먼트는 인접한 선단부에서 그의 후단부로 커버를 통과하는 경로를 구비하고, 조인트에 인접하며, 냉각 매체와 고온 연소 가스의 온도 사이의 온도에서 매체를 유동시켜서 커버와 조인트의 영역내의 벽 사이에서의 온도 차이를 감소시킴으로써 일 부분내에서 열응력을 감소시킨다.

본 발명에 따른 다른 바람직한 실시예에 있어서, 벽들 사이에 베인을 갖는 터빈 노즐 세그먼트의 내측 또는 외측 밴드의 벽과 노즐의 고온 연소 가스용 유동경로로부터 떨어져 있는 벽의 측면상의 커버 사이에서의 온도 차이를 감소시키는 방법이 제공되는 한편, 벽과 커버는 노즐 베인을 통하여 유동하기 위한 냉각 매체를 수납하기 위하여 그들 사이에 플리넘을 규정하고, 고온 연소 가스의 각각의 온도와 냉각 매체 사이의 온도에서 커버내에 적어도 하나의 통로를 통하여 열 매체를 유동시킴으로써 커버의 온도를 높이는 단계를 포함하고 있다.

발명의 구성

이하 도면, 특히 도 1을 참조하면, 터빈축을 중심으로 원주방향으로 정렬된 다수의 노즐 세그먼트로 구성된 일반적으로 도면부호(10)로 도시된 노즐 단이 도시되어 있다. 각각의 노즐 세그먼트(12)는 각기 내측 밴드부(16)와 외측 밴드부(18) 사이에 배치된 하나 또는 그 이상의 노즐 베인(14)을 구비한다. 내측 및 외측 밴드부(16, 18)와 노즐 베인(14)은 화살표(20) 방향으로 유동하는 고온 연소 가스용 유로를 규정한다는 것이 이해될 것이다. 노즐 세그먼트는 터빈축을 중심으로 원주방향으로 배열되고 고정 셀(22)에 고정된다. 또한, 터빈의 로터부를 형성하는 다수의 원주방향으로 이격된 베킷(24)중 하나가 도 1에 도시되어 있고, 고온 연소 가스가 베킷을 통과해 유동하여 로터를 회전시킴을 알 수 있다.

내측 및 외측 밴드부(16, 18)는 각기 유동경로(20)내의 고온 연소 가스에 노출된 내측 및 외측 벽(25, 27)과, 내측 및 외측 커버(28, 30)로 구성된다. 커버는 상기 벽과 함께 냉각 매체를 수납하기 위한 플리넘(P)을 규정하고, 하나의 플리넘(P)은 도 2에 점선으로 도시되어 있다. 특히, 냉각 매체는 외벽 플리넘에 공급되어 반경방향 외측 밴드부를 충돌포집 냉각하고 베인(14)을 관통해 내측 밴드부의 플리넘에 유입한다. 냉각 매체는 후자의 플리넘에 유동하여 내측 밴드 벽을 충돌포집 냉각하고 베인(14)을 관통한 반경방향 외측으로 연장하는 통로를 통하여 회수된다. 노즐 세그먼트는, 예를 들면 니켈 합금 재료로 주조될 수도 있음을 알 수 있다. 커버(28, 30)는 바람직하게는 도 5에 도시된 바와 같이 용접 또는 납땜 조인트(32)에 의해 플리넘을 규정하도록 케스트 노즐 세그먼트의 벽에 고정된다. 도 1을 참조하면, 물론 내측 및 외측 밴드부의 벽은 유동경로(20)를 따라서 유동하는 고온 연소 가스에 노출되는 한편, 커버(28)는 벽으로부터 떨어져 있는 그의 측면이 압축기 토출 공기에 노출된다. 물론 압축기 토출 공기는 고온 연소 공기보다 낮은 온도에 있다. 또한, 플리넘을 경유하여 노즐에 공급된 냉각 매체는 압축기 토출 공기의 온도와 유동경로(20)를 따라서 유동하는 고온 가스 온도의 중간 온도이다. 전술한 바와 같이, 이것은 커버와 내측 및 외측 밴드부 사이에 열적 부정합을 야기하고, 내측 및 외측 밴드 세그먼트내에 열응력(thermal stresses)을 야기시킨다. 본 발명은 커버의 온도를 내측 및 외측 벽의 온도에 근접한 온도로, 또 벽의 벌크 온도와 냉각 매체의 온도의 중간 온도로 상승시킴으로써 이러한 열 응력을 감소 또는 제거시킨다.

이것을 달성하기 위하여, 도 1 및 도 2를 참조하면, 각각의 커버는 열 매체, 즉 커버를 가열하고 그의 온도를 적합한 벽의 벌크 온도로 상승시키기 위한 가열 매체를 유동시키기 위해 선단부에서 후단부로 연장하는 적어도 하나의 통로, 바람직하게는 한쌍의 경로(42)를 구비한다. 도 2의 내측 밴드부(16)를 참조하면, 커버(26)는 각각의 통로(42)의 적어도 하나의 입구(40)를 구비하고, 이 통로(42)는 각기 커버의 선단부(44)와 후단부(46) 사이에서 연장하여 출구(47)에 이른다. 혼합실(48)은 선단부(44)에 인접한 각 통로(42)에 배치된다. 도 2에 자세히 도시된 바와 같이, 노즐 세그먼트의 선단부와 인접한 구조체(50) 사이에 슬롯(49)이 형성되어, 고온 가스 경로를 따라서 유동하는 고온 가스를 통로(42)의 입구(40)에 유입시킨다. 또한, 압축기 토출 공기의 통로(52)가 커버를 관통하여 연장되고, 그 양단부는 혼합실(48) 및 압축기 토출 공기를 수납하는 영역(54)과 각각 연통한다. 그 결과, 고온 연소 가스와 압축기 토출 공기 모두는 혼합실(48)에 공급 혼합되고, 커버의 온도를 벽의 벌크 온도에 근접하도록 상승시키기에 충분한 온도를 갖는 열 매체를 제공한다.

작제

도 3 및 도 5에 자세히 도시된 바와 같이, 입구(40)와 통로(42)는 커버의 대향 측면을 따라서 커버와 벽 사이의 각 조인트에 바로 인접하게 위치된다. 또한, 추가의 통로(42), 입구(40), 혼합실(48) 및 출구(47)는 커버의 대향 측면 사이에서 그들의 선단부에서 그들의 후단부로 커버를 통하여 제공될 수도 있다. 따라서, 이러한 추가의 통로는 마찬가지로 고온 연소 가스 및 압축기 토출 공기의 혼합물과 함께 그것의 대향 측면 사이에서 커버를 가열한다. 도 3 및 도 4를 참조하면, 내측 또는 외측 밴드부에 유용한 한쌍의 커버가 개략적으로 도시되어 있다. 도 3에 있어서, 예를 들면, 내측 커버(28)는 대향 측면에 지에 인접한 통로(42)를 구비하고, 베인(14)의 윤곽(outline)은 도시된 커버상에 점선으로 중첩되어 있다. 각 통로(42)의 출구(47)는 고온 연소 가스가 베인의 후단부로부터 유동하는 각도와 실질적으로 동일한 각도로 경사져 있음을 알 수 있다. 도 3에 도시된 통로(42)는 커버와 밴드부(16) 사이의 조인트에 바로 인접한 커버의 대향 측면을 따라서 배치됨을 알 수 있다.

도 4에서, 커버 전체는 고온 연소 가스와 압축기 토출 공기의 혼합물에 의해 가열된다. 이러한 형태에서, 꾸불꾸불한 통로(60)가 커버를 관통하여 제공된다. 이전 실시예와 같이, 입구(62)는 고온 연소 가스를 혼합실(64)내로 배향시킨다. 그 후, 고온 가스와 압축기 토출 공기의 혼합물은 통로(60)를 따라서 출구(66)를 경유하여 고온 가스 스트림(stream)내로 유동한다. 출구(66)는 베인의 후단부의 각도와 실질적으로 동일한 각도로 경사져 있으므로, 유출하는 열 매체는 베인의 후단부를 벗어나는 고온 연소 가스와 실질적으로 동일한 방향으로 유동한다.

반경방향 외측 밴드부는 전술한 내측 밴드부와 동일하게 구성됨을 알 수 있다. 즉, 외측 밴드부는 유사하게 외측 밴드부의 대향 측면에 인접한 입구를 포함하며, 그의 입구는 선단부에 인접한 혼합실과 연통하여 압축기 토출 공기와 고온 연소 가스를 혼합시키고 커버의 대향 에지를 따라서 통로를 유동하여 외측 커버 후단부에 인접한 고온 가스 경로내로 유입된다.

이상의 설명으로부터, 커버의 온도는 고온 연소 가스와 압축기 토출 공기의 혼합물에 의해서 내측 또는 외측 밴드부의 벽의 벌크 온도에 근접한 온도까지 커버를 가열하는 온도로 상승한다는 것이 이해될 것이다. 그 결과, 커버와 내측 및 외측 벽 밴드부 사이의 온도 차이는 실질적으로 상당히 감소되어 열 응력을 최소화 또는 제거시킨다. 상당히 다수의 통로가 커버의 대향하는 측면을 따라서 한쌍의 통로와 대체로 평행하게 각 커버를 관통해 배치될 수도 있다. 예를 들면, 도 5에 도시된 바와 같이, 고온 연소 가스를 커버내의 다수의 혼합실내로 유동시키기 위한 또한 통로(70)를 통하여 압축기 토출 공기와 함께 고온 연소 가스를 혼합시키기 위한 입구가 도시되어 있다. 따라서, 커버 전체가 가열될 수 있다. 또한, 선단부에서의 고온 연소 가스 및 압축기 토출 공기의 압력은 후단부에서의 유동경로의 압력보다 크게 된다. 이러한 방식으로, 혼합된 가스의 유동은 펌핑을 필요로 하지 않고 가스는 자연히 커버를 가열하도록 흐르게 된다.

본 발명은 가장 실제적이고 바람직한 실시예로 고려된 것과 관련하여 설명되어 있지만, 본 발명은 개시된 실시예에 제한되지 않고, 그와 반대로 첨부된 청구범위의 정신 및 범위내에서 다양한 변형 및 동등한 장치가 포함될 수도 있음을 알 수 있다.

발명의 효과

본 발명은 노즐 단의 내측 및 외측 밴드내에서 고온 가스 경로 및 냉각 매체를 따라서 유동하는 고온 연소 가스 사이에서의 온도 차이로 인한 응력을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 통합되는 가스 터빈용 노즐 단을 도시하는 부분 단면도,

도 2는 노즐 세그먼트의 내측 밴드부의 선단부를 도시하는 확대된 부분 단면도,

도 3 및 도 4는 내측 또는 외측 밴드 세그먼트용 커버의 개략적인 사시도,

도 5는 열 매체 통로를 도시하는 내측 밴드 세그먼트부의 부분 단면도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

14 : 노즐 베인 16 : 내측 노즐 밴드부

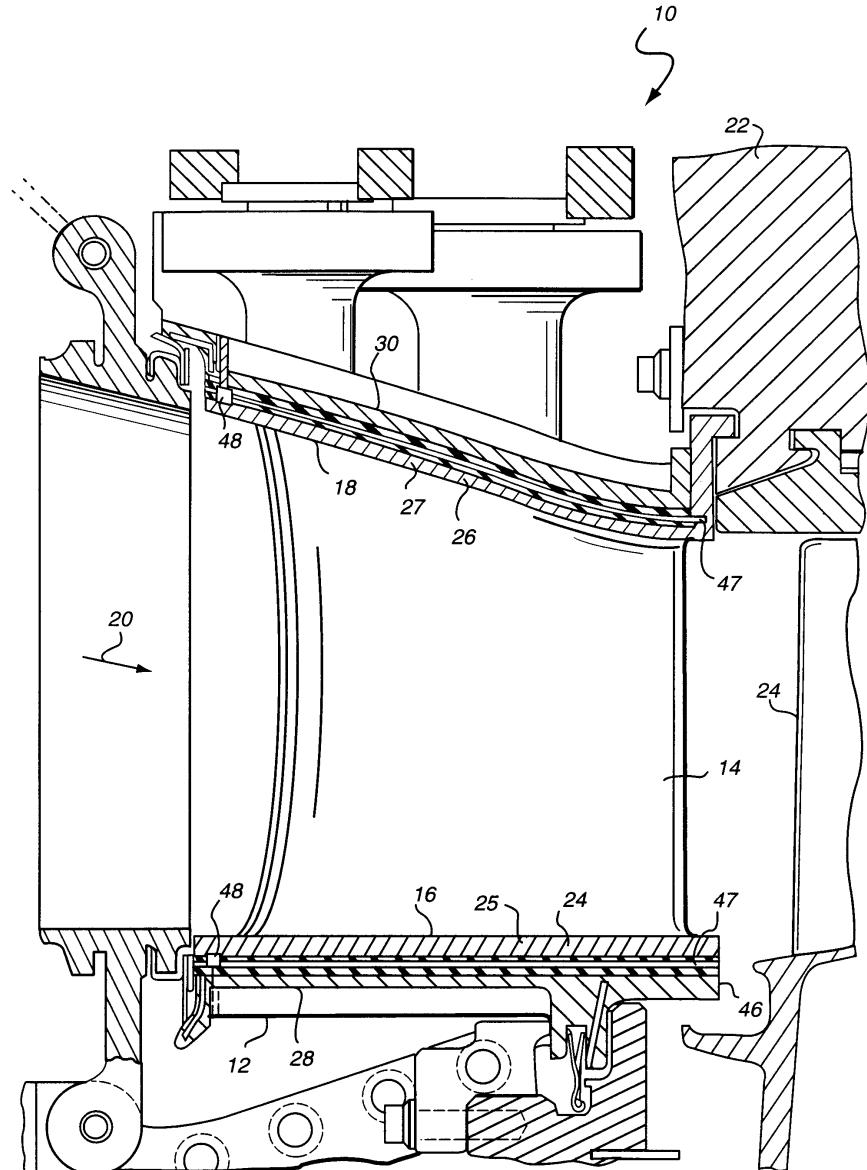
18 : 외측 노즐 밴드부 20 : 경로

25 : 벽 28 : 커버

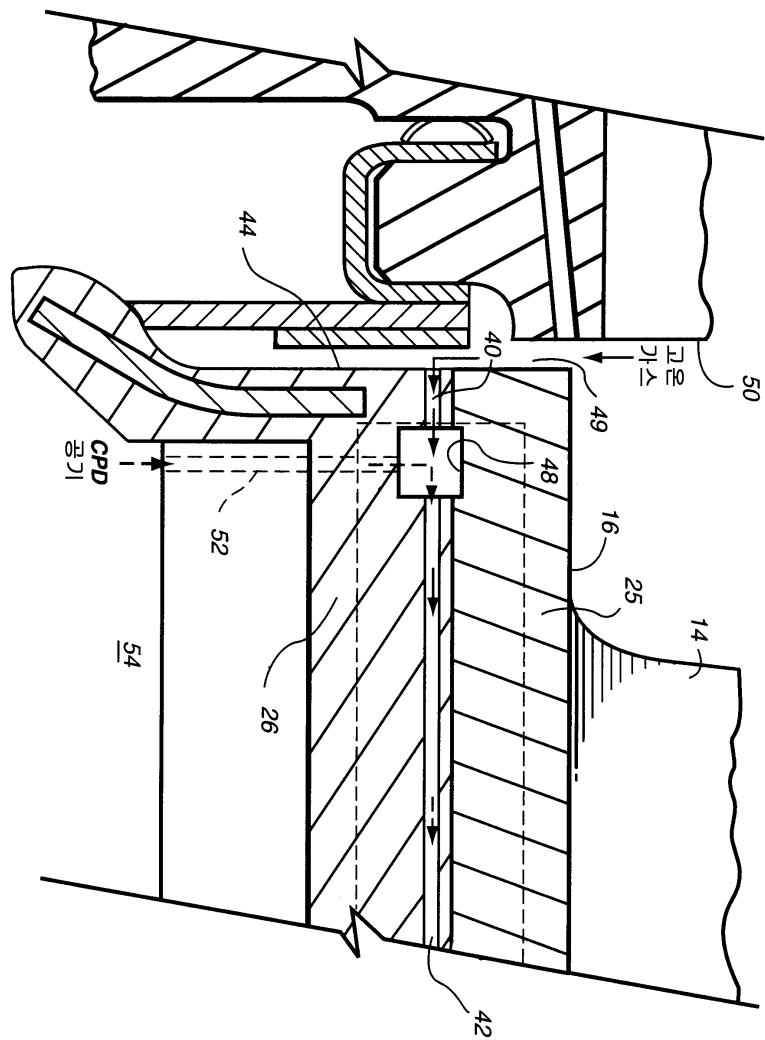
32 : 조인트 42, 60 : 통로

도면

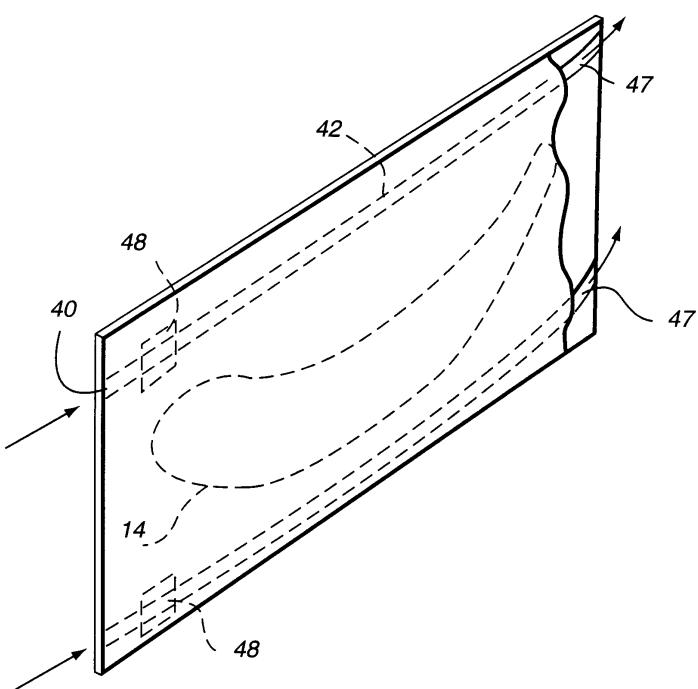
도면1



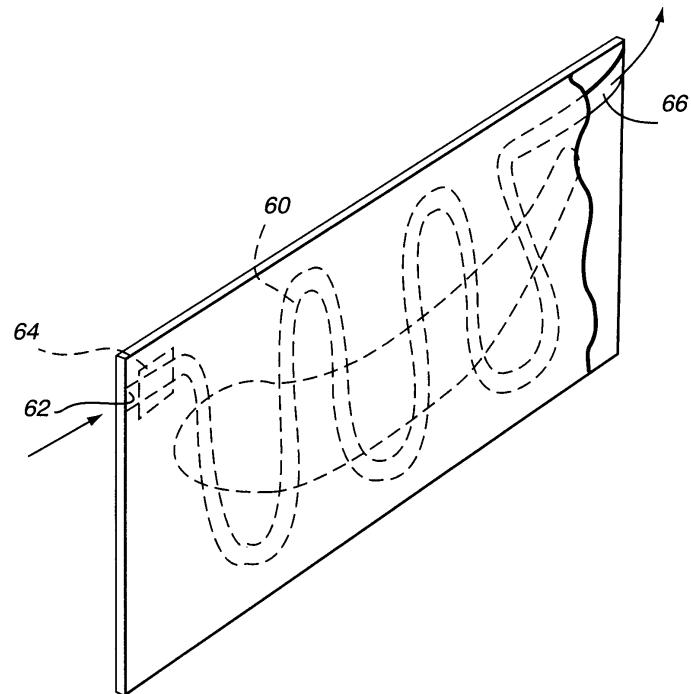
도면2



도면3



도면4



도면5

