



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월18일
(11) 등록번호 10-2001746
(24) 등록일자 2019년07월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02C 7/18 (2006.01) F23R 3/06 (2006.01)
F23R 3/42 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F02C 7/18 (2013.01)
F23R 3/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7019601
(22) 출원일자(국제) 2016년01월25일
심사청구일자 2017년07월14일
(85) 번역문제출일자 2017년07월14일
(65) 공개번호 10-2017-0095346
(43) 공개일자 2017년08월22일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2016/052021
(87) 국제공개번호 WO 2016/121694
국제공개일자 2016년08월04일
(30) 우선권주장
JP-P-2015-017840 2015년01월30일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
US20130098063 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
미쓰비시 히타치 파워 시스템즈 가부시기가이샤
일본 가나가와켄 요코하마시 니시쿠 미나토미라이
3초메 3-1
(72) 발명자
고니시 테츠
일본 가나가와켄 요코하마시 니시쿠 미나토미라이
3초메 3-1 미쓰비시 히타치 파워 시스템즈 가부시
기가이샤 내
기시다 히로아키
일본 가나가와켄 요코하마시 니시쿠 미나토미라이
3초메 3-1 미쓰비시 히타치 파워 시스템즈 가부시
기가이샤 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 18 항

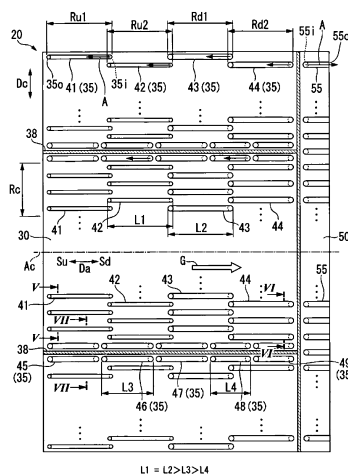
심사관 : 이택상

(54) 발명의 명칭 트랜지션 피스, 이를 구비하는 연소기, 및 연소기를 구비하는 가스 터빈

(57) 요약

트랜지션 피스(20)에는, 축 방향(Da)으로 연장되는 복수의 냉각 통로(35)가 원주 방향(Dc) 및 축 방향(Da)으로 나란히 형성되어 있다. 일부의 원주 방향 영역(Rc) 내의 하류 측 영역(Rd)에는, 1 이상의 하류 측 통로(43, 44)가 형성되어 있다. 원주 방향 영역(Rc) 내에서 상류 측 영역(Ru)에는, 1 이상의 상류 측 통로(41, 42)가 형성되어 있다. 1 이상의 하류 측 통로(43, 44)에 있어서의 단위 원주 방향 길이당 총단면적은 1 이상의 상류 측 통로(41, 42)에 있어서의 단위 원주 방향 길이당 총단면적보다 크다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

F23R 3/42 (2013.01)

(72) 발명자

도쿠야마 겐타로

일본 가나가와켄 요코하마시 니시쿠 미나토미라이
3쵸메 3-1 미즈비시 히타치 파워 시스템즈 가부시
키가이샤 내

시바타 히로키

일본 가나가와켄 요코하마시 니시쿠 미나토미라이
3쵸메 3-1 미즈비시 히타치 파워 시스템즈 가부시
키가이샤 내

무라카미 아키히로

일본 가나가와켄 요코하마시 니시쿠 미나토미라이
3쵸메 3-1 미즈비시 히타치 파워 시스템즈 가부시
키가이샤 내

명세서

청구범위

청구항 1

축선이 연장되는 축 방향의 상류 측으로부터 하류 측으로 연소 가스가 흐르는 연소 가스 유로의 주위를 획정하는 트랜지션 피스에 있어서,

내부에 냉각 매체가 흐르고 상기 축 방향으로 연장되는 복수의 냉각 통로가 상기 축선에 대한 원주 방향 및 상기 축 방향으로 나란히 형성되고,

상기 원주 방향에 있어서의 적어도 일부의 원주 방향 영역 내에서 상기 하류 측의 하류 측 영역에는, 상기 복수의 상기 냉각 통로의 일부인 1 이상의 하류 측 통로가 형성되고, 상기 원주 방향 영역 내에서 상기 하류 측 영역에 대해 상류 측의 상류 측 영역에는, 복수의 상기 냉각 통로의 다른 일부인 1 이상의 상류 측 통로가 형성되며,

상기 하류 측 통로의 상기 축 방향의 길이에 대한 상기 하류 측 통로의 단면적의 비율은 상기 상류 측 통로의 상기 축 방향의 길이에 대한 상기 상류 측 통로의 단면적의 비율보다 큰,

트랜지션 피스.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 하류 측 통로의 상기 축 방향의 길이가 상기 상류 측 통로의 상기 축 방향의 길이보다 짧은,

트랜지션 피스.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 하류 측 통로의 단면적이 상기 상류 측 통로의 단면적보다도 큰,

트랜지션 피스.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 연소 가스 유로의 일부를 획정하고, 1 이상의 관재의 단부 상호가 접합되어 형성되며, 상기 1 이상의 관재의 단부 상호의 접합된 부분으로 상기 축 방향으로 연장되는 접합부를 갖는 동체부를 구비하며,

상기 상류 측 통로 및 상기 하류 측 통로는 상기 동체부에 형성되어 있는,

트랜지션 피스.

청구항 5

제1항에 있어서,

가스 터빈 로터를 덮는 가스 터빈 차실 내에 배치되고,

상기 축 방향에 있어서의 적어도 일부의 축 방향 영역 내에서 상기 가스 터빈 로터와 대향하는 로터 측 영역에는, 상기 복수의 상기 냉각 통로의 일부인 1 이상의 로터 측 통로가 형성되고, 상기 축 방향 영역 내에서 상기 가스 터빈 차실의 내주면과 대향하는 차실 측 영역에는, 복수의 상기 냉각 통로의 다른 일부인 1 이상의 차실 측 통로가 형성되며,

상기 차실 측 영역 내의 1 이상의 상기 차실 측 통로에 있어서의 단위 원주 방향 길이당 총단면적이 상기 로터

측 영역 내의 1 이상의 로터 측 통로에 있어서의 단위 원주 방향 길이당 총단면적보다 큰,
트랜지션 피스.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 차실 측 영역 내의 상기 차실 측 통로의 수가 상기 로터 측 영역 내의 상기 로터 측 통로의 수보다도 많은,
트랜지션 피스.

청구항 7

제1항에 있어서,
가스 터빈 로터를 덮는 가스 터빈 차실 내에 배치되고,
상기 측 방향에 있어서의 적어도 일부의 측 방향 영역에서 상기 가스 터빈 로터와 대향하는 로터 측 영역에는,
상기 복수의 상기 냉각 통로의 일부인 1 이상의 로터 측 통로가 형성되고, 상기 측 방향 영역 내에서 상기 가스 터빈 차실의 내주면과 대향하는 차실 측 영역에는, 복수의 상기 냉각 통로의 다른 일부인 1 이상의 차실 측 통로가 형성되며,
상기 차실 측 통로의 상기 측 방향의 길이에 대한 상기 차실 측 통로의 단면적의 비율은 상기 로터 측 통로의 상기 측 방향의 길이에 대한 상기 로터 측 통로의 단면적의 비율보다 큰,
트랜지션 피스.

청구항 8

제7항에 있어서,
상기 차실 측 통로의 상기 측 방향의 길이가 상기 로터 측 통로의 상기 측 방향의 길이보다 짧은,
트랜지션 피스.

청구항 9

제5항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 차실 측 통로의 단면적이 상기 로터 측 통로의 단면적보다도 큰,
트랜지션 피스.

청구항 10

제5항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 연소 가스 유로의 일부를 획정하고, 1 이상의 판재의 단부 상호가 접합되어 형성되며, 상기 1 이상의 판재의 단부 상호의 접합된 부분으로 상기 측 방향으로 연장되는 접합부를 갖는 동체부를 구비하며,
상기 로터 측 통로 및 상기 차실 측 통로는 상기 동체부에 형성되어 있는,
트랜지션 피스.

청구항 11

제4항에 있어서,
상기 복수의 냉각 통로 중, 상기 원주 방향에서 상기 접합부에 가장 가까운 접합 측 통로의 상기 측 방향의 길이는, 상기 복수의 냉각 통로 중, 상기 접합 측 통로에 상기 원주 방향에서 인접하는 인접 통로의 상기 측 방향의 길이보다 짧은,
트랜지션 피스.

청구항 12

제11항에 있어서,
상기 접합 측 통로의 단면적은 상기 인접 통로의 단면적보다 큰,
트랜지션 피스.

청구항 13

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 하류 측 영역 내의 1 이상의 상기 하류 측 통로에 있어서의 단위 원주 방향 길이당 총단면적이 상기 상류 측 영역 내의 1 이상의 상기 상류 측 통로에 있어서의 단위 원주 방향 길이당 총단면적보다 큰,
트랜지션 피스.

청구항 14

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 하류 측 영역 내의 1 이상의 상기 하류 측 통로에 있어서의 단위 원주 방향 길이당 총단면적이 상기 상류 측 영역 내의 1 이상의 상기 상류 측 통로에 있어서의 단위 원주 방향 길이당 총단면적보다 크고,
상기 복수의 냉각 통로의 한쪽 단부에는 입구가 형성되고, 상기 복수의 냉각 통로의 다른 쪽 단부에는 출구가 형성되어 있는,
트랜지션 피스.

청구항 15

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 복수의 냉각 통로 중, 적어도 일부의 냉각 통로에는 하류 측 단부에 상기 냉각 매체가 유입되는 입구가 형성되고, 상류 측 단부에 상기 냉각 매체가 유출되는 출구가 형성되어 있는,
트랜지션 피스.

청구항 16

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 복수의 냉각 통로는, 단면적이 상기 축 방향의 어느 위치에서도 동일한,
트랜지션 피스.

청구항 17

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 기재한 트랜지션 피스와,
상기 연소 가스 유로 내에 공기와 함께 연료를 공급하는 연료 공급기를 구비하고 있는,
연소기.

청구항 18

제17항에 기재한 연소기와,
공기를 압축하여 상기 연소기에 압축한 공기를 공급하는 압축기와,
상기 연소기로부터의 상기 연소 가스에 의해 구동되는 터빈을 구비하고 있는,
가스 터빈.

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 연소 가스가 흐르는 유로를 확정(劃定)하는 트랜지션 피스(transition piece), 이를 구비하는 연소기, 및 연소기를 구비하는 가스 터빈에 관한 것이다.
- [0002] 본원은 2015년1월30일에 일본에 출원된 특허출원 제2015-017840호에 기초하여 우선권을 주장하며, 이 내용을 여기에 원용한다.

배경 기술

- [0003] 가스 터빈의 연소기는 연소 가스의 유로를 확정하는 트랜지션 피스와, 이 트랜지션 피스 내에 공기와 함께 연료를 공급하는 연료 공급기를 구비하고 있다. 트랜지션 피스 내에서는 연료가 연소되는 동시에, 연료의 연소로 생성된 연소 가스가 흐른다. 이 때문에, 트랜지션 피스의 내주면은 극히 고온의 연소 가스에 노출된다.
- [0004] 따라서, 예를 들어 이하의 특허문헌 1에 개시되어 있는 연소기에는 연소 가스의 유로를 확정하는 연소통의 내주면과 외주면 사이에 복수의 냉각 통로가 형성되어 있다. 각각의 냉각 통로에는 냉각 매체가 흐른다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 제2010-261318호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 트랜지션 피스는 내구성 등의 관점에서 일정한 온도 이하로 유지될 필요가 있다. 그래서 트랜지션 피스 속에 단면적이 큰 냉각 통로를 다수 형성하고, 각각의 냉각 통로에 냉각 매체를 공급하면, 트랜지션 피스 전체를 일정한 온도 이하로 유지할 수 있다. 한편, 운용 비용 면 등의 관점에서 트랜지션 피스에 공급하는 냉각 매체의 유량을 가능한 한 적게 하는 것도 요망되고 있다.
- [0007] 그래서 본 발명은 내구성을 유지하면서 냉각 매체의 유량을 억제할 수 있는 트랜지션 피스, 이를 구비하는 연소기, 및 연소기를 구비하는 가스 터빈을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 목적을 달성하기 위한 발명에 관계되는 제1 양태로서의 트랜지션 피스는,
- [0009] 축선이 연장되는 축 방향의 상류 측으로부터 하류 측으로 연소 가스가 흐르는 연소 가스 유로의 주위를 확정하는 트랜지션 피스에 있어서, 내부에 냉각 매체가 흐르고 상기 축 방향으로 연장되는 복수의 냉각 통로가 상기 축선에 대한 원주 방향 및 상기 축 방향으로 나란히 형성되고, 상기 원주 방향에 있어서의 적어도 일부의 원주 방향 영역 내에서 상기 하류 측의 하류 측 영역에는, 상기 복수의 상기 냉각 통로의 일부인 1 이상의 하류 측 통로가 형성되며, 상기 원주 방향 영역 내에서 상기 하류 측 영역에 대해 상류 측의 상류 측 영역에는, 복수의 상기 냉각 통로의 다른 일부인 1 이상의 상류 측 통로가 형성되고, 상기 하류 측 영역 내의 1 이상의 상기 하류 측 통로에 있어서의 단위 원주 방향 길이당 총단면적이 상기 상류 측 영역 내의 1 이상의 상기 상류 측 통로에

있어서의 단위 원주 방향 길이당 총단면적보다 크다.

- [0010] 트랜지션 피스 내의 연소 가스 유로 중에서의 연료의 연소는 하류 측을 향해 함께 진행된다. 이 때문에, 연소 가스 유로 내에서는 상류 측보다도 하류 측 쪽이 고온으로 된다. 따라서 트랜지션 피스는 상류 측보다도 하류 측 쪽이 고온의 가스에 노출된다. 또한, 트랜지션 피스 내의 연소 가스 유로는 상류 측으로부터 하류 측을 향해 함께 점차 좁아져 있는 경우가 많다. 이 경우, 연소 가스 유로 내에서는 상류 측보다 하류 측 쪽이 가스 유속이 높아지고, 트랜지션 피스는 상류 측보다도 하류 측 쪽이 가스와의 열전달율이 높아진다. 따라서 트랜지션 피스는 상류 측보다도 하류 측 쪽이 가열되기 쉽다.
- [0011] 당해 트랜지션 피스에서는, 원주 방향의 일부의 원주 방향 영역 내에서 또한 하류 측 영역 내의 1 이상의 하류 측 통로에 있어서의 단위 원주 방향 길이당 총단면적이 상기 원주 방향 영역 내에서 또한 상류 측 영역 내의 1 이상의 상류 측 통로에 있어서의 단위 원주 방향 길이당 총단면적보다 크다. 이 때문에, 당해 트랜지션 피스에서는 냉각 매체에 의한 하류 측 영역의 냉각 능력을 높일 수 있다. 또한, 당해 트랜지션 피스에서는 상류 측 통로를 흐르는 냉각 매체의 유량을 억제할 수 있다.
- [0012] 상기 목적을 달성하기 위한 발명에 관계되는 제2 양태로서의 트랜지션 피스는,
- [0013] 상기 제1 양태의 상기 트랜지션 피스에 있어서, 상기 하류 측 영역 내의 상기 하류 측 통로의 수가 상기 상류 측 영역 내의 상기 상류 측 통로의 수보다도 많아도 좋다.
- [0014] 상기 목적을 달성하기 위한 발명에 관계되는 제3 양태로서의 트랜지션 피스는,
- [0015] 축선이 연장되는 축 방향의 상류 측으로부터 하류 측으로 연소 가스가 흐르는 연소 가스 유로의 주위를 획정하는 트랜지션 피스에 있어서, 내부에 냉각 매체가 흐르고 상기 축 방향으로 연장되는 복수의 냉각 통로가 상기 축선에 대한 원주 방향 및 상기 축 방향으로 나란히 형성되고, 상기 원주 방향에 있어서의 적어도 일부의 원주 방향 영역 내에서 상기 하류 측의 하류 측 영역에는, 상기 복수의 상기 냉각 통로의 일부인 1 이상의 하류 측 통로가 형성되며, 상기 원주 방향 영역 내에서 상기 하류 측 영역에 대해 상류 측의 상류 측 영역에는, 복수의 상기 냉각 통로의 다른 일부인 1 이상의 상류 측 통로가 형성되고, 상기 하류 측 통로의 상기 축 방향의 길이에 대한 상기 하류 측 통로의 단면적의 비율은 상기 상류 측 통로의 상기 축 방향의 길이에 대한 상기 상류 측 통로의 단면적의 비율보다 크다.
- [0016] 전술한 바와 같이, 트랜지션 피스는 상류 측보다도 하류 측 쪽이 가열되기 쉽다.
- [0017] 당해 트랜지션 피스에서는, 원주 방향의 일부의 원주 방향 영역 내에서 또한 하류 측 영역 내의 하류 측 통로의 축 방향의 길이에 대한 하류 측 통로의 단면적의 비율이 상기 원주 방향 영역 내에서 또한 상류 측 영역 내의 상류 측 통로의 축 방향의 길이에 대한 상류 측 통로의 단면적의 비율보다 크다. 이 때문에, 당해 트랜지션 피스에서는 냉각 매체에 의한 하류 측 영역의 냉각 능력을 높일 수 있다. 또한, 당해 트랜지션 피스에서는 상류 측 통로를 흐르는 냉각 매체의 유량을 억제할 수 있다.
- [0018] 상기 목적을 달성하기 위한 발명에 관계되는 제4 양태로서의 트랜지션 피스는,
- [0019] 상기 제3 양태의 상기 트랜지션 피스에 있어서, 상기 하류 측 통로의 상기 축 방향의 길이가 상기 상류 측 통로의 상기 축 방향의 길이보다 짧아서 좋다.
- [0020] 상기 목적을 달성하기 위한 발명에 관계되는 제5 양태로서의 트랜지션 피스는,
- [0021] 상기 제1 내지 제4 양태의 어느 상기 트랜지션 피스에 있어서, 상기 하류 측 통로의 단면적이 상기 상류 측 통로의 단면적보다도 커도 좋다.
- [0022] 상기 목적을 달성하기 위한 발명에 관계되는 제6 양태로서의 트랜지션 피스는,
- [0023] 상기 제1 내지 제5 양태의 어느 상기 트랜지션 피스에 있어서, 상기 연소 가스 유로의 일부를 획정하고, 1 이상의 판재의 단부 상호가 접합되어 형성되며, 상기 1 이상의 판재의 단부 상호의 접합된 부분으로 상기 축 방향으로 연장되는 접합부를 갖는 동체부를 구비하고, 상기 상류 측 통로 및 상기 하류 측 통로는 상기 동체부에 형성되어 있어도 좋다.
- [0024] 상기 목적을 달성하기 위한 발명에 관계되는 제7 양태로서의 트랜지션 피스는,
- [0025] 상기 제1 내지 제6 양태의 어느 상기 트랜지션 피스에 있어서, 가스 터빈 로터를 덮는 가스 터빈 차실(車室) 내에 배치되고, 상기 축 방향에 있어서의 적어도 일부의 축 방향 영역 내에서 상기 가스 터빈 로터와 대향하는 로

터 측 영역에는, 상기 복수의 상기 냉각 통로의 일부인 1 이상의 로터 측 통로가 형성되며, 상기 측 방향 영역 내에서 상기 가스 터빈 차실의 내주면과 대향하는 차실 측 영역에는, 복수의 상기 냉각 통로의 다른 일부인 1 이상의 차실 측 통로가 형성되고, 상기 차실 측 영역 내의 1 이상의 상기 차실 측 통로에 있어서의 단위 원주 방향 길이당 총단면적이 상기 로터 측 영역 내의 1 이상의 로터 측 통로에 있어서의 단위 원주 방향 길이당 총 단면적보다 커도 좋다.

[0026] 가스 터빈의 회전 축선을 기준으로 한 직경 방향에서, 트랜지션 피스의 직경 방향 내측에는 압축기의 토출구가 존재한다. 이 때문에, 트랜지션 피스의 로터 측 영역에는, 압축기로부터 유출된 직후의 유속이 높은 압축 공기가 직접 취입될 수 있다. 한편, 트랜지션 피스의 직경 방향 외측에서는 압축 공기가 체류하고 있으므로, 압축 공기의 유속은 낮다. 따라서 트랜지션 피스의 외주 측에 존재하는 압축 공기와 이 트랜지션 피스와의 열전달율은, 트랜지션 피스에 있어서의 원주 방향의 각각의 영역 중, 로터 측 영역이 높고, 차실 측 영역이 낮아진다. 이 결과, 트랜지션 피스의 외주 측에 존재하는 압축 공기에 의한 트랜지션 피스의 냉각 효과는, 로터 측 영역이 높고, 차실 측 영역이 낮아진다.

[0027] 당해 트랜지션 피스에서는, 측 방향에 있어서의 적어도 일부의 측 방향 영역 내에서 또한 차실 측 영역 내의 1 이상의 차실 측 통로에 있어서의 단위 원주 방향 길이당 총단면적이 동측 방향 영역 내에서 또한 로터 측 영역 내의 1 이상의 로터 측 통로에 있어서의 단위 원주 방향 길이당 총단면적보다 크다. 이 때문에, 당해 트랜지션 피스에서는 냉각 매체에 의한 차실 측 영역의 냉각 능력을 높일 수 있다. 또한, 당해 트랜지션 피스에서는 로터 측 영역 내의 냉각 통로를 흐르는 냉각 매체의 유량을 억제할 수 있다.

[0028] 상기 목적을 달성하기 위한 발명에 관계되는 제8 양태로서의 트랜지션 피스는,

[0029] 가스 터빈 로터를 덮는 가스 터빈 차실 내에 배치되고, 축선이 연장되는 측 방향의 상류 측으로부터 하류 측으로 연소 가스가 흐르는 연소 가스 유로의 주위를 획정하는 트랜지션 피스에 있어서, 내부에 냉각 매체가 흐르고 상기 측 방향으로 연장되는 복수의 냉각 통로가 상기 축선에 대한 원주 방향으로 나란히 형성되고, 상기 측 방향에 있어서의 적어도 일부의 측 방향 영역에서 상기 가스 터빈 로터와 대향하는 로터 측 영역에는, 상기 복수의 상기 냉각 통로의 일부인 1 이상의 로터 측 통로가 형성되며, 상기 측 방향 영역 내에서 상기 가스 터빈 차실의 내주면과 대향하는 차실 측 영역에는, 복수의 상기 냉각 통로의 다른 일부인 1 이상의 차실 측 통로가 형성되고, 상기 차실 측 영역 내의 1 이상의 상기 차실 측 통로에 있어서의 단위 원주 방향 길이당 총단면적이 상기 로터 측 영역 내의 1 이상의 로터 측 통로에 있어서의 단위 원주 방향 길이당 총단면적보다 크다.

[0030] 전술한 바와 같이, 트랜지션 피스의 외주 측에 존재하는 압축 공기에 의한 트랜지션 피스의 냉각 효과는, 트랜지션 피스에 있어서의 원주 방향의 각각의 영역 중, 로터 측 영역이 높고, 차실 측 영역이 낮아진다.

[0031] 당해 트랜지션 피스에서도, 측 방향에 있어서의 적어도 일부의 측 방향 영역 내에서 또한 차실 측 영역 내의 1 이상의 차실 측 통로에 있어서의 단위 원주 방향 길이당 총단면적이 동측 방향 영역 내에서 또한 로터 측 영역 내의 1 이상의 로터 측 통로에 있어서의 단위 원주 방향 길이당 총단면적보다 크다. 이 때문에, 당해 트랜지션 피스에서도 냉각 매체에 의한 차실 측 영역의 냉각 능력을 높일 수 있다. 또한, 당해 트랜지션 피스에서는 로터 측 영역 내의 냉각 통로를 흐르는 냉각 매체의 유량을 억제할 수 있다.

[0032] 상기 목적을 달성하기 위한 발명에 관계되는 제9 양태로서의 트랜지션 피스는,

[0033] 상기 제7 또는 제8 양태의 상기 트랜지션 피스에 있어서, 상기 차실 측 영역 내의 상기 차실 측 통로의 수가 상기 로터 측 영역 내의 상기 로터 측 통로의 수보다도 많아도 좋다.

[0034] 상기 목적을 달성하기 위한 발명에 관계되는 제10 양태로서의 트랜지션 피스는,

[0035] 가스 터빈 로터를 덮는 가스 터빈 차실 내에 배치되고, 축선이 연장되는 측 방향의 상류 측으로부터 하류 측으로 연소 가스가 흐르는 연소 가스 유로의 주위를 획정하는 트랜지션 피스에 있어서, 내부에 냉각 매체가 흐르고 상기 측 방향으로 연장되는 복수의 냉각 통로가 상기 축선에 대한 원주 방향으로 나란히 형성되고, 상기 측 방향에 있어서의 적어도 일부의 측 방향 영역에서 상기 가스 터빈 로터와 대향하는 로터 측 영역에는, 상기 복수의 상기 냉각 통로의 일부인 1 이상의 로터 측 통로가 형성되며, 상기 측 방향 영역 내에서 상기 가스 터빈 차실의 내주면과 대향하는 차실 측 영역에는, 복수의 상기 냉각 통로의 다른 일부인 1 이상의 차실 측 통로가 형성되고, 상기 차실 측 통로의 상기 측 방향의 길이에 대한 상기 차실 측 통로의 단면적의 비율은 상기 로터 측 통로의 상기 측 방향의 길이에 대한 상기 로터 측 통로의 단면적의 비율보다 크다.

[0036] 전술한 바와 같이, 트랜지션 피스의 외주 측에 존재하는 압축 공기에 의한 트랜지션 피스의 냉각 효과는, 트랜

지선 피스에 있어서의 원주 방향의 각각의 영역 중, 로터 측 영역이 높고, 차실 측 영역이 낮아진다.

- [0037] 당해 트랜지션 피스에서는, 축 방향에 있어서의 적어도 일부의 축 방향 영역 내에서 또한 차실 측 영역 내의 차실 측 통로의 축 방향 길이에 대한 차실 측 통로의 단면적의 비율이 동축 방향 영역 내에서 또한 로터 측 영역 내의 로터 측 통로의 축 방향 길이에 대한 로터 측 통로의 단면적의 비율보다 크다. 이 때문에, 당해 트랜지션 피스에서도, 냉각 매체에 의한 차실 측 영역의 냉각 능력을 높일 수 있다. 또한, 당해 트랜지션 피스에서는 로터 측 영역 내의 냉각 통로를 흐르는 냉각 매체의 유량을 억제할 수 있다.
- [0038] 상기 목적을 달성하기 위한 발명에 관계되는 제11 양태로서의 트랜지션 피스는,
- [0039] 상기 제10 양태의 상기 트랜지션 피스에 있어서, 상기 차실 측 통로의 상기 축 방향의 길이가 상기 로터 측 통로의 상기 축 방향의 길이보다 짧아도 좋다.
- [0040] 상기 목적을 달성하기 위한 발명에 관계되는 제12 양태로서의 트랜지션 피스는,
- [0041] 상기 제7 내지 제11 양태의 어느 상기 트랜지션 피스에 있어서, 상기 차실 측 통로의 단면적이 상기 로터 측 통로의 단면적보다도 커도 좋다.
- [0042] 상기 목적을 달성하기 위한 발명에 관계되는 제13 양태로서의 트랜지션 피스는,
- [0043] 상기 제7 내지 제12 양태의 어느 상기 트랜지션 피스에 있어서, 상기 연소 가스 유로의 일부를 확정하고, 1 이상의 판재의 단부 상호가 접합되어 형성되며, 상기 1 이상의 판재의 단부 상호의 접합된 부분으로 상기 축 방향으로 연장되는 접합부를 갖는 동체부를 구비하며, 상기 로터 측 통로 및 상기 차실 측 통로는 상기 동체부에 형성되어 있어도 좋다.
- [0044] 상기 목적을 달성하기 위한 발명에 관계되는 제14 양태로서의 트랜지션 피스는,
- [0045] 상기 제6 또는 제13 양태의 상기 트랜지션 피스에 있어서, 상기 복수의 냉각 통로 중, 상기 원주 방향에서 상기 접합부에 가장 가까운 접합 측 통로의 상기 축 방향의 길이는, 상기 복수의 냉각 통로 중, 상기 접합 측 통로에 상기 원주 방향에서 인접하는 인접 통로의 상기 축 방향의 길이보다 짧아도 좋다.
- [0046] 원주 방향에서 인접하는 2개의 냉각 통로 중, 2개의 냉각 통로 사이에 접합부가 배치되어 있는 2개의 냉각 통로의 간격은 다른 2개의 냉각 통로의 간격보다도 넓어진다. 이 때문에, 접합부가 사이에 배치되어 있는 2개의 냉각 통로의 상호간에 있어서의 단위 원주 방향 길이당 냉각 매체에 의한 냉각 능력이 저하된다.
- [0047] 그래서 당해 트랜지션 피스에서는 원주 방향에서 접합부에 가장 가까운 냉각 통로인 접합 측 통로의 축 방향의 길이를 이 접합 측 통로에 원주 방향에서 인접하는 다른 냉각 통로의 축 방향의 길이보다도 짧게 하고 있다. 따라서 당해 트랜지션 피스에서는, 접합 측 통로의 냉각 능력이 높아지고, 접합부가 사이에 배치되어 있는 2개의 냉각 통로의 상호간을 다른 2개의 냉각 통로 상호간과 동등하게 냉각할 수 있다.
- [0048] 상기 목적을 달성하기 위한 발명에 관계되는 제15 양태로서의 트랜지션 피스는,
- [0049] 축선이 연장되는 축 방향의 상류 측으로부터 하류 측으로 연소 가스가 흐르는 연소 가스 유로의 주위를 확정하는 트랜지션 피스에 있어서, 상기 연소 가스 유로의 일부를 확정하고, 1 이상의 판재의 단부 상호가 접합되어 형성되며, 상기 1 이상의 판재의 단부 상호의 접합된 부분으로 상기 축 방향으로 연장되는 접합부를 갖는 동체부를 구비하며, 상기 동체부에는, 내부에 냉각 매체가 흐르고 상기 축 방향으로 연장되는 복수의 냉각 통로가 상기 축선에 대한 원주 방향 및 상기 축 방향으로 나란히 형성되고, 상기 복수의 냉각 통로 중, 상기 원주 방향에서 상기 접합부에 가장 가까운 접합 측 통로의 상기 축 방향의 길이는, 상기 복수의 냉각 통로 중, 상기 접합 측 통로에 상기 원주 방향에서 인접하는 인접 통로의 상기 축 방향의 길이보다 짧다.
- [0050] 당해 트랜지션 피스에서도, 원주 방향에서 접합부에 가장 가까운 냉각 통로인 접합 측 통로의 축 방향의 길이를 이 접합 측 통로에 원주 방향에서 인접하는 다른 냉각 통로의 축 방향의 길이보다도 짧게 하고 있다. 따라서 당해 트랜지션 피스에서도, 접합 측 통로의 냉각 능력이 높아지고, 접합부가 사이에 배치되어 있는 2개의 냉각 통로의 상호간을 다른 2개의 냉각 통로 상호간과 동등하게 냉각할 수 있다.
- [0051] 상기 목적을 달성하기 위한 발명에 관계되는 제16 양태로서의 트랜지션 피스는,
- [0052] 상기 제14 또는 제15 양태의 상기 트랜지션 피스에 있어서, 상기 접합 측 통로의 단면적은 상기 인접 통로의 단면적보다 커도 좋다.

- [0053] 상기 목적을 달성하기 위한 발명에 관계되는 제17 양태로서의 트랜지션 피스는,
- [0054] 상기 제1 내지 제16 양태의 어느 상기 트랜지션 피스에 있어서, 상기 복수의 냉각 통로 중, 적어도 일부의 냉각 통로에는 하류 측 단부에 상기 냉각 매체가 유입되는 입구가 형성되고, 상류 측 단부에 상기 냉각 매체가 유출되는 출구가 형성되어 있어도 좋다.
- [0055] 당해 트랜지션 피스에서는, 적어도 일부의 냉각 통로에는 축 방향의 하류 측으로부터 상류 측으로 냉각 매체가 흐른다. 이 때문에, 당해 트랜지션 피스에서는 이 적어도 일부의 냉각 통로 중의 하류 측을 효과적으로 냉각할 수 있다.
- [0056] 상기 목적을 달성하기 위한 발명에 관계되는 제18 양태로서의 트랜지션 피스는,
- [0057] 상기 제1 내지 제16 양태의 어느 상기 트랜지션 피스에 있어서, 상기 복수의 냉각 통로는, 단면적이 상기 축 방향의 어느 위치에서도 동일해도 좋다.
- [0058] 상기 목적을 달성하기 위한 발명에 관계되는 제19 양태로서의 연소기는,
- [0059] 이상의 어느 상기 트랜지션 피스와, 상기 연소 가스 유로 속에 공기와 함께 연료를 공급하는 연료 공급기를 구비한다.
- [0060] 상기 목적을 달성하기 위한 발명에 관계되는 제20 양태로서의 가스 터빈은,
- [0061] 상기 연소기와, 공기를 압축하여 상기 연소기에 압축한 공기를 공급하는 압축기와, 상기 연소기로부터의 상기 연소 가스에 의해 구동되는 터빈을 구비하고 있다.

발명의 효과

- [0062] 본 발명에 관계되는 일 양태에서는 트랜지션 피스의 내구성을 유지하면서, 냉각 매체의 유량을 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0063] 도 1은 본 발명에 관계되는 1 실시형태에 있어서의 가스 터빈의 구성을 나타내는 모식도이다.
- 도 2는 본 발명에 관계되는 1 실시형태에 있어서의 가스 터빈의 연소기 주위의 단면도이다.
- 도 3은 본 발명에 관계되는 제1 실시형태에 있어서의 트랜지션 피스의 사시도이다.
- 도 4는 본 발명에 관계되는 제1 실시형태에 있어서의 트랜지션 피스의 모식적인 전개도이다.
- 도 5는 도 4에 있어서의 V-V선 단면도이다.
- 도 6은 도 4에 있어서의 VI-VI선 단면도이다.
- 도 7은 도 4에 있어서의 VII-VII선 단면도이다.
- 도 8은 본 발명에 관계되는 제2 실시형태에 있어서의 트랜지션 피스의 모식적인 전개도이다.
- 도 9는 도 8에 있어서의 IX-IX선 단면도이다.
- 도 10은 도 8에 있어서의 X-X선 단면도이다.
- 도 11은 본 발명에 관계되는 제3 실시형태에 있어서의 트랜지션 피스의 모식적인 전개도이다.
- 도 12는 본 발명에 관계되는 제4 실시형태에 있어서의 트랜지션 피스의 모식적인 전개도이다.
- 도 13은 본 발명에 관계되는 제5 실시형태에 있어서의 트랜지션 피스의 모식적인 전개도이다.
- 도 14는 도 13에 있어서의 XIV-XIV선 단면도이다.
- 도 15는 도 13에 있어서의 XV-XV선 단면도이다.
- 도 16은 도 13에 있어서의 XVI-XVI선 단면도이다.
- 도 17은 도 13에 있어서의 XVII-XVII선 단면도이다.
- 도 18은 본 발명에 관계되는 제6 실시형태에 있어서의 트랜지션 피스의 모식적인 전개도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0064] 이하, 본 발명의 각종 실시형태에 대해 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0065] [가스 터빈의 실시형태]
- [0066] 본 실시형태의 가스 터빈은, 도 1에 나타내는 바와 같이, 외기(Ao)를 압축하여 압축 공기(A)를 생성하는 압축기(1)와, 연료(F)를 압축 공기(A) 중에서 연소시켜 연소 가스(G)를 생성하는 복수의 연소기(4)와, 연소 가스(G)에 의해 구동되는 터빈(5)을 구비하고 있다.
- [0067] 압축기(1)는 회전 축선(Ar)을 중심으로 하여 회전하는 압축기 로터(2)와, 압축기 로터(2)를 회전 가능하게 덮는 압축기 차실(3)을 갖는다. 터빈(5)은 회전 축선(Ar)을 중심으로 하여 회전하는 터빈 로터(6)와, 터빈 로터(6)를 회전 가능하게 덮는 터빈 차실(7)을 갖는다. 압축기 로터(2)의 회전 축선(Ar)과 터빈 로터(6)의 회전 축선(Ar)은 동일 직선 상에 위치하고 있다. 이 압축기 로터(2)와 이 터빈 로터(6)는 서로 연결되어 가스 터빈 로터(8)를 이루고 있다. 또한, 압축기 차실(3)과 터빈 차실(7)은 서로 연결되어 가스 터빈 차실(9)을 이루고 있다.
- [0068] 가스 터빈 로터(8)에는, 예를 들어 발전기(GEN)의 로터가 연결되어 있다. 복수의 연소기(4)는 회전 축선(Ar)을 중심으로 하여 원주 방향으로 나란히 가스 터빈 차실(9)에 고정되어 있다.
- [0069] 연소기(4)는, 도 2에 나타내는 바와 같이, 트랜지션 피스(20)와, 트랜지션 피스(20) 내에 연료(F) 및 공기(A)를 보내는 연료 공급기(10)를 갖는다. 트랜지션 피스(20)의 내부에서는, 연료 공급기(10)로부터의 연료(F)가 연료 공급기(10)로부터의 공기(A) 중에서 연소된다. 트랜지션 피스(20)의 내부에서는, 이 연소의 결과, 연소 가스(G)가 생성된다. 트랜지션 피스(20)는 이 연소 가스(G)를 터빈(5)의 연소 가스 유로로 보낸다. 각각의 연소기(4)는 가스 터빈 차실(9) 안으로, 압축기(1)로 압축된 압축 공기(A)가 떠도는 공간 속에 배치되어 있다.
- [0070] 연료 공급기(10)는 연료 및 공기를 분출하는 복수의 버너(11)와, 복수의 버너(11)를 보유하는 버너 보유통(12)을 구비하고 있다. 복수의 버너(11)는 모두 연소기 축선(Ac)과 평행하게 버너 보유통(12)에 의해 지지되어 있다. 또한, 복수의 버너(11)는 모두 연소기 축선(Ac)이 연장되는 축 방향(Da)의 일방 측으로부터 타방 측을 향해 연료(F)를 분출한다. 트랜지션 피스(20)는 축 방향(Da)으로 연장되는 통상(筒狀)을 이루며, 연소 가스(G)가 흐르는 연소 가스 유로(21)의 주위를 획정한다. 이 트랜지션 피스(20)는 연소기 축선(Ac) 주위에 형성되어 있다. 연소 가스 유로(21)는 축 방향(Da)의 일방 측으로부터 타방 측을 향해 함께 점차 좁아지고 있다. 따라서 트랜지션 피스(20)의 연소기 축선(Ac)에 수직인 단면에서의 단면적은 축 방향(Da)의 일방 측으로부터 타방 측을 향해 함께 점차 작아지고 있다. 또한, 이하에서는 축 방향(Da)의 상기 일방 측을 상류 측(Su), 축 방향(Da)의 상기 타방 측을 하류 측(Sd)으로 한다. 또한, 연소 가스 유로(21)의 원주 방향, 다시 말하면 연소기 축선(Ac)에 대한 원주 방향을 간단히 원주 방향(Dc)으로 한다.
- [0071] 전술한 바와 같이, 연소기(4)는 가스 터빈 차실(9) 안으로, 압축기(1)로 압축된 압축 공기(A)가 떠도는 공간 속에 배치되어 있다. 이 때문에, 트랜지션 피스(20)의 원주 방향(Dc)의 일부의 영역이 가스 터빈 로터(8)와 대향하는 로터 측 영역(Rcr)을 이루며, 트랜지션 피스(20)의 원주 방향(Dc)의 다른 일부의 영역이 가스 터빈 차실(9)의 내주면과 대향하는 차실 측 영역(Rcc)으로 이루어진다.
- [0072] [트랜지션 피스의 제1 실시형태]
- [0073] 제1 실시형태의 트랜지션 피스에 대해, 도 3~도 7을 참조하여 설명한다.
- [0074] 본 실시형태의 트랜지션 피스(20)는, 도 3에 나타내는 바와 같이, 동체부(30)와, 이 동체부(30)의 하류 측(Sd)에 접합되어 있는 출구 플랜지부(50)를 갖는다.
- [0075] 출구 플랜지부(50)는 통상을 이루며, 연소 가스 유로(21)의 일부를 획정하는 통(51)과, 통(51)의 하류 단(端)에 형성되어 있는 플랜지(53)를 갖는다. 플랜지(53)는, 도 2에 나타내는 바와 같이, 트랜지션 피스(20)를 터빈(5)의 제1 단 정익(靜翼)(5s1)에 접속하기 위한 것이다. 통(51)과 플랜지(53)는, 예를 들어 주조 등에 의해 일체 성형되어 출구 플랜지부(50)를 이룬다. 통(51)의 내주면에는 도시되지 않은 차열 코팅(Thermal Barrier Coating: TBC) 층이 실시되어 있다. 또한, 이 출구 플랜지부(50)에는 축 방향(Da)으로 연장되는 복수의 냉각 통로(55)가 형성되어 있다. 이 냉각 통로(55)의 입구는 통(51)의 외주면에 형성되며, 이 냉각 통로(55)의 출구는 플랜지(53)의 플랜지 단면에 형성되어 있다.
- [0076] 동체부(30)는 복수의 합판(31)을 만곡시켜, 만곡된 복수의 합판(31)을 원주 방향(Dc)으로 나란히 각각의 합판(31)의 원주 방향(Dc)의 단부 상호를 용접으로 접합하여 통상으로 형성한 것이다. 또한, 도 3에 나타내는 예에

서는 2매의 합판(31)을 원주 방향(Dc)으로 나란히 한 것이지만, 예를 들어 3매 이상, 예를 들어 4매의 합판(31)을 원주 방향(Dc)으로 나란히 한 것이어도 좋다. 또한, 1매의 합판(31)을 통상으로 만족시켜, 1매의 합판(31)의 단부 상호를 용접으로 접합한 것이어도 좋다.

[0077] 합판(31)은, 도 5에 나타내는 바와 같이, 외측 판(32)과 내측 판(34)을 갖는다. 외측 판(32)에서 상반되는 방향을 향하고 있는 한 쌍의 면 중, 한쪽 면이 외주면(32o)을 이루고, 다른 쪽 면이 접합면(32c)을 이룬다. 또한, 내측 판(34)에서 상반되는 방향을 향하고 있는 한 쌍의 면 중, 한쪽 면이 접합면(34c)을 이루고, 다른 쪽 면이 내주면(34i)을 이룬다. 외측 판(32)의 접합면(32c)에는 외주면(32o) 측으로 오목하고 일정한 방향으로 긴 복수의 장홈(長溝)(33)이 형성되어 있다. 외측 판(32)과 내측 판(34)은 서로의 접합면(32c, 34c) 상호가 납땜 등으로 접합되어 합판(31)을 형성한다. 외측 판(32)과 내측 판(34)의 접합에 의해, 외측 판(32)에 형성되어 있는 장홈(33)의 개구가 내측 판(34)에 의해 폐쇄되고, 이 장홈(33)의 내부가 냉각 통로(35)로 된다.

[0078] 복수의 합판(31)은 각각 내측 판(34)의 내주면(34i)이 트랜지션 피스(20)의 내주 측을 향하고 또한 외측 판(32)의 외주면(32o)이 트랜지션 피스(20)의 외주 측을 향하며, 또한 냉각 통로(35)의 연장되는 방향이 트랜지션 피스(20)의 축 방향(Da)으로 되도록 배치되어, 전술한 바와 같이, 원주 방향(Dc)의 단부 상호가 접합된다. 복수의 합판(31)의 접합에 의해 통이 형성된다. 이 통의 내주면, 즉 내측 판(34)의 내주면(34i)에는 차열 코팅 층(36)이 실시된다. 합판(31)에는 외측 판(32)의 외주면(32o)으로부터 냉각 통로(35)에 연통하는 입구(35i)가 형성되어 있다. 또한, 합판(31)에는 차열 코팅 층(36)의 표면으로부터 냉각 통로(35)에 연통하는 출구(35o)가 형성되어 있다.

[0079] 전술한 바와 같이, 연소기(4)는 가스 터빈 차실(9) 안으로, 압축기(1)로 압축된 압축 공기(A)가 떠도는 공간 속에 배치되어 있다. 이 때문에, 가스 터빈 차실(9) 내의 압축 공기(A)는 냉각 매체로서 트랜지션 피스(20)에 있어서의 동체부(30)의 외주면(32o)에 형성되어 있는 입구(35i)로부터 동체부(30)의 냉각 통로(35)로 유입된다. 이 압축 공기(A)는 이 냉각 통로(35)로부터 동체부(30)의 내주면(34i)에 형성되어 있는 출구(35o)를 거쳐, 동체부(30)의 내주 측에 형성되어 있는 연소 가스 유로(21)로 유출된다. 또한, 압축 공기(A)는 트랜지션 피스(20)에 있어서의 출구 플랜지부(50)의 외주면에 형성되어 있는 입구로부터 출구 플랜지부(50)의 냉각 통로(55)로 유입된다. 이 압축 공기(A)는 이 냉각 통로(55)로부터 출구 플랜지부(50)의 플랜지 단면에 형성되어 있는 출구를 거쳐서 외부로 유출된다.

[0080] 이어서, 도 4를 이용하여 트랜지션 피스(20) 내에서의 복수의 냉각 통로(35)의 배치에 대해 설명한다. 또한, 도 4는 통상의 트랜지션 피스(20)를 평면 상에 전개하고, 이를 트랜지션 피스(20)의 내주면(34i) 측에서 본 모식적인 전개도이다.

[0081] 트랜지션 피스(20)에는, 전술한 바와 같이, 축 방향(Da)으로 연장되는 복수의 냉각 통로(35, 55)가 형성되어 있다. 복수의 냉각 통로(35, 55)로서는 복수의 제1 상류 측 통로(41), 복수의 제2 상류 측 통로(42), 복수의 제1 하류 측 통로(43), 복수의 제2 하류 측 통로(44), 복수의 제1~제5 접합 측 통로(45~49), 복수의 출구 플랜지 통로(55)가 있다. 복수의 출구 플랜지 통로(55)는 트랜지션 피스(20)의 출구 플랜지부(50)에 형성되어 있다. 따라서 이 출구 플랜지 통로(55)가 출구 플랜지부(50)의 냉각 통로(55)를 이룬다. 복수의 냉각 통로(35, 55) 중, 출구 플랜지 통로(55)를 제외한 다른 통로(41~49)는 모두 트랜지션 피스(20)의 동체부(30)에 형성되어 있다. 따라서 다른 통로(41~49)가 동체부(30)의 냉각 통로(35)를 이룬다. 복수의 냉각 통로(35, 55)의 단면적은 모두 축 방향(Da)의 어느 위치에서도 동일하다. 단, 복수의 냉각 통로(35)의 단면적은, 후술하는 바와 같이, 서로 다른 경우가 있다. 마찬가지로, 복수의 냉각 통로(55)의 단면적도 서로 다른 경우가 있다.

[0082] 복수의 제1 상류 측 통로(41)는 축 방향(Da)에서 동체부(30)의 최상류의 제1 상류 측 영역(Ru1)에 원주 방향(Dc)으로 나란히 형성되어 있다. 복수의 제2 상류 측 통로(42)는 제1 상류 측 영역(Ru1)에 대해 하류 측(Sd)의 제2 상류 측 영역(Ru2)에 원주 방향(Dc)으로 나란히 형성되어 있다. 제2 상류 측 영역(Ru2)의 상류 측 부분은 제1 상류 측 영역(Ru1)의 하류 측 부분과 축 방향(Da)으로 겹쳐 있다. 따라서 제2 상류 측 통로(42)의 상류 측 부분은 제1 상류 측 통로(41)의 하류 측 부분과 축 방향(Da)으로 겹치며, 원주 방향(Dc)으로 어긋나 있다.

[0083] 복수의 제1 하류 측 통로(43)는 제2 상류 측 영역(Ru2)에 대해 하류 측(Sd)의 제1 하류 측 영역(Rd1)에 원주 방향(Dc)으로 나란히 형성되어 있다. 제1 하류 측 영역(Rd1)의 상류 측 부분은 제2 상류 측 영역(Ru2)의 하류 측 부분과 축 방향(Da)으로 겹쳐 있다. 따라서 제1 하류 측 통로(43)의 상류 측 부분은 제2 상류 측 통로(42)의 하류 측 부분과 축 방향(Da)으로 겹치며, 원주 방향(Dc)으로 어긋나 있다.

[0084] 복수의 제2 하류 측 통로(44)는 제1 하류 측 영역(Rd1)에 대해 하류 측(Sd)의 제2 하류 측 영역(Rd2)에 원주 방

향(Dc)으로 나란히 형성되어 있다. 이 제2 하류 측 영역(Rd2)은 동체부(30)의 가장 하류 측(Sd)의 영역이다. 제2 하류 측 영역(Rd2)의 상류 측 부분은 제1 하류 측 영역(Rd1)의 하류 측 부분과 축 방향(Da)으로 겹쳐 있다. 따라서 제2 하류 측 통로(44)의 상류 측 부분은 제1 하류 측 통로(43)의 하류 측 부분과 축 방향(Da)으로 겹치며, 원주 방향(Dc)으로 어긋나 있다.

[0085] 동체부(30)에는 축 방향(Da)으로 연장되는 집합부(38)가 형성되어 있다. 이 집합부(38)는, 도 3을 이용하여 기술한 바와 같이, 복수의 합판(31)의 원주 방향(Dc)의 단부 상호를 접합함으로써 형성된다. 제1~제5 집합 측 통로(45~49)는 모두 집합부(38)를 따라 배치되어 있다. 제1~제5 집합 측 통로(45~49)는 모두 원주 방향(Dc)에서 다른 통로(41~44)보다도 집합부(38)에 가깝다. 제1 집합 측 통로(45), 제2 집합 측 통로(46), 제3 집합 측 통로(47), 제4 집합 측 통로(48), 제5 집합 측 통로(49)는 이 순서대로 동체부(30)의 상류 측(Su)으로부터 하류 측(Sd)을 향해 나란히 배치되어 있다.

[0086] 제1 상류 측 통로(41)의 축 방향(Da)의 길이와 제2 상류 측 통로(42)의 축 방향(Da)의 길이는 모두 L1이다. 또한, 이하에서는 통로의 축 방향(Da)의 길이를 통로 길이로 한다. 또한, 제1 하류 측 통로(43)의 통로 길이와 제2 하류 측 통로(44)의 통로 길이는 모두 L2이다. 본 실시형태에서는, 통로 길이(L1)와 통로 길이(L2)는 같다. 따라서 제1 상류 측 통로(41)의 통로 길이, 제2 상류 측 통로(42)의 통로 길이, 제1 하류 측 통로(43)의 통로 길이, 제2 하류 측 통로(44)의 통로 길이는 서로 같은 통로 길이이다.

[0087] 제1 집합 측 통로(45), 제2 집합 측 통로(46), 제3 집합 측 통로(47)의 통로 길이는 모두 L3이다. 또한, 이들 집합 측 통로(45~47)보다도 하류 측(Sd)에 배치되어 있는 제4 집합 측 통로(48), 제5 집합 측 통로(49)의 통로 길이는 모두 L4이다. 통로 길이(L3)는 통로 길이(L1, L2)보다도 짧다. 또한, 통로 길이(L4)는 통로 길이(L3)보다 더 짧다. 따라서 각각의 집합 측 통로(45~49)의 통로 길이(L3, L4)는 모두 원주 방향(Dc)에서 인접하는 어느 통로(41~44)의 통로 길이보다 짧다.

[0088] 동체부(30)에 형성되어 있는 냉각 통로(35)는 모두 냉각 통로(35)의 하류 단부에 입구(35i)가 형성되고, 냉각 통로(35)의 상류 단부에 출구(35o)가 형성되어 있다. 이 때문에, 동체부(30)에 형성되어 있는 각각의 냉각 통로(35)에는 압축 공기(A)가 연소기(4)의 하류 측(Sd)으로부터 상류 측(Su)으로 흐른다. 따라서 각각의 냉각 통로(35) 속의 공기는 연소 가스 유로(21)를 흐르는 연소 가스(G)와는 역방향으로 흐른다.

[0089] 제1 상류 측 통로(41) 및 제2 상류 측 통로(42)의 축 방향(Da)에 수직한 단면에서의 면적은, 도 5에 나타내는 바와 같이, 모두 S1이다. 또한, 이하에서는, 통로의 축 방향(Da)에 수직한 단면에서의 면적을 통로 단면적으로 한다. 또한, 단위 원주 방향 길이(Lc)의 원주 방향 영역 내에 배치되어 있는 제1 상류 측 통로(41)의 수와 제2 상류 측 통로(42)의 수는 같다.

[0090] 제1 하류 측 통로(43) 및 제2 하류 측 통로(44)의 통로 단면적은, 도 6에 나타내는 바와 같이, 모두 S2이다. 통로 면적(S2)은 통로 단면적(S1)보다 크다. 또한, 단위 원주 방향 길이(Lc)의 원주 방향 영역 속에 배치되어 있는 제1 하류 측 통로(43)의 수 및 제2 하류 측 통로(44)의 수는 같다.

[0091] 따라서 본 실시형태에 있어서, 일부의 원주 방향 영역(Rc) 내에서 또한 제1 하류 측 영역(Rd1) 내에 배치되어 있는 복수의 제1 하류 측 통로(43)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총단면적은 상기 원주 방향 영역(Rc) 내에서 또한 제1 상류 측 영역(Ru1) 내에 배치되어 있는 복수의 제1 상류 측 통로(41)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총 단면적보다도 크다. 마찬가지로, 상기 원주 방향 영역(Rc) 내에서 또한 제1 하류 측 영역(Rd1) 내에 배치되어 있는 복수의 제1 하류 측 통로(43)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총단면적은 상기 원주 방향 영역(Rc) 내에서 또한 제2 상류 측 영역(Ru2) 내에 배치되어 있는 복수의 제2 상류 측 통로(42)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총 단면적보다도 크다. 또한, 상기 원주 방향 영역(Rc) 내에서 또한 제2 하류 측 영역(Rd2) 내에 배치되어 있는 복수의 제2 하류 측 통로(44)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총단면적은 상기 원주 방향 영역(Rc) 내에서 또한 제1 상류 측 영역(Ru1) 내에 배치되어 있는 복수의 제1 상류 측 통로(41)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총단면적보다도 크다. 마찬가지로, 상기 원주 방향 영역(Rc) 내에서 또한 제2 하류 측 영역(Rd2) 내에 배치되어 있는 복수의 제2 하류 측 통로(44)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총단면적은 상기 원주 방향 영역(Rc) 내에서 또한 제2 상류 측 영역(Ru2) 내에 배치되어 있는 복수의 제2 상류 측 통로(42)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총단면적보다도 크다.

[0092] 도 7에 나타내는 바와 같이, 제1~제5 집합 측 통로(45~49)의 통로 단면적은 모두 S3이다. 이 통로 단면적(S3)은 통로 단면적(S1, S2)보다 크다. 한편, 도 5~도 7에 나타내는 예에서는 각각의 통로의 높이를 일정하게 하고, 각각의 통로의 폭을 바꿈으로써, 각각의 통로 상호에서의 통로 단면적을 바꾸고 있다. 그러나 각각의 통

로의 폭을 일정하게 하고, 각각의 통로의 높이를 바꿈으로써, 각각의 통로 상호에서의 통로 단면적을 바꾸어도 좋다.

[0093] 도 4에 나타내는 바와 같이, 출구 플랜지부(50)에 형성되어 있는 냉각 통로(55), 즉 출구 플랜지 통로(55)는 모두 출구 플랜지 통로(55)의 상류 단에 입구(55i)가 형성되고, 출구 플랜지 통로(55)의 하류 단에 출구(55o)가 형성되어 있다. 이 출구(55o)는 동체부(30)에 형성되어 있는 냉각 통로(35)의 출구(35o)와 다르며, 전술한 바와 같이, 플랜지(53)의 하류 단면에서 개구되어 있다. 이 때문에, 출구 플랜지부(50)에 형성되어 있는 각각의 출구 플랜지 통로(55) 속의 공기는 연소 가스(G)와 마찬가지로 연소기(4)의 상류 측(Su)으로부터 하류 측(Sd)으로 흘러 플랜지(53)의 하류 단면으로부터 외부로 유출된다.

[0094] 다음에, 이상에서 설명한 트랜지션 피스(20) 내에서의 현상, 및 이 트랜지션 피스(20)의 작용에 대해 설명한다.

[0095] 트랜지션 피스(20) 속에는 연료 공급기의 복수의 버너(11)로부터 압축 공기(A)와 함께 연료(F)가 분사된다. 연료(F)는 이 압축 공기(A) 중에서 연소된다. 이 연료(F)의 연소에 의해 고온의 연소 가스(G)가 생성된다. 연소 가스(G)는 트랜지션 피스(20) 내를 하류 측(Sd)으로 흘러 터빈(5)의 연소 가스 유로 내로 유입된다.

[0096] 연료의 연소는 하류 측(Sd)을 향해 함께 진행된다. 이 때문에, 트랜지션 피스(20) 내의 연소 가스 유로(21)에서는 상류 측(Su)보다도 하류 측(Sd) 쪽이 고온으로 된다. 따라서 트랜지션 피스(20)는 상류 측(Su)보다도 하류 측(Sd) 쪽이 고온의 가스에 노출된다. 또한, 전술한 바와 같이, 트랜지션 피스(20) 안의 연소 가스 유로(21)는 상류 측(Su)으로부터 하류 측(Sd)을 향해 함께 점차 좁아지고 있다. 이 때문에, 연소 가스 유로(21) 내에서는 상류 측(Su)보다 하류 측(Sd) 쪽이 가스 유속이 높아진다. 따라서 트랜지션 피스(20)는 상류 측(Su)보다도 하류 측(Sd) 쪽이 가스와 열전달율이 높아진다.

[0097] 이상과 같이, 트랜지션 피스(20)는 상류 측(Su)보다도 하류 측(Sd) 쪽이 고온의 가스에 노출될 뿐만 아니라, 상류 측(Su)보다도 하류 측(Sd) 쪽이 가스와 열전달율이 높아지기 때문에, 상류 측(Su)보다도 하류 측(Sd)의 쪽이 가열되기 쉽다.

[0098] 따라서 본 실시형태에서는, 동체부(30)의 복수 냉각 통로(35)에는 연소기(4)의 하류 측(Sd)으로부터 상류 측(Su)으로 공기를 흘리고, 각각의 냉각 통로(35) 속에서의 하류 측(Sd) 부분을 효율적으로 냉각한다.

[0099] 또한, 본 실시형태에서는, 전술한 바와 같이, 일부의 원주 방향 영역(Rc) 내에서 또한 하류 측 영역(Rd) 내에 배치되어 있는 복수의 하류 측 통로(43, 44)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총단면적을 상기 원주 방향 영역(Rc) 내에서 또한 상류 측 영역(Ru) 내에 배치되어 있는 복수의 상류 측 통로(41, 42)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총단면적보다도 크게 하고 있다. 이 때문에, 본 실시형태에서는, 상류 측 통로(41, 42)를 흐르는 공기의 유량보다도 하류 측 통로(43, 44)를 흐르는 공기의 유량이 많아지고, 상류 측 영역(Ru)의 냉각 능력보다도 하류 측 영역(Rd)의 냉각 능력이 높아진다. 한편, 본 실시형태에서는 하류 측 영역(Rd)보다도 가열되지 않은 상류 측 영역(Ru) 내의 상류 측 통로(41, 42)를 흐르는 공기의 유량을 적게 하여 상류 측 영역(Ru)의 냉각 능력을 억제하고 있다.

[0100] 도 7에 나타내는 바와 같이, 원주 방향(Dc)에서 인접하는 2개의 냉각 통로(35) 중 2개의 냉각 통로(35) 사이에 접합부(38)가 배치되어 있는 2개의 냉각 통로(35)의 간격은 다른 2개의 냉각 통로(35)의 간격보다도 넓어진다. 이 때문에, 접합부(38)가 사이에 배치되어 있는 2개의 냉각 통로(35)의 상호간에 있어서의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 공기에 의한 냉각 능력이 저하된다.

[0101] 따라서 본 실시형태에서는 원주 방향(Dc)에서 접합부(38)에 가장 가까운 냉각 통로(35)인 접합 측 통로(45~49)의 통로 단면적(S3)을, 이 접합 측 통로(45~49)에 원주 방향(Dc)에서 인접하는 다른 냉각 통로(41~44)의 통로 단면적(S1 또는 S2)보다도 크게 하고 있다. 또한, 본 실시형태에서는, 도 4에 나타내는 바와 같이, 원주 방향(Dc)에서 접합부(38)에 가장 가까운 냉각 통로(35)인 접합 측 통로(45~49)의 통로 길이(L3, L4)를, 이 접합 측 통로(45~49)에 원주 방향(Dc)에서 인접하는 다른 냉각 통로(41~44)의 통로 길이(L1 및 L2)보다도 짧게 하고 있다. 통로 길이가 짧으면, 통로 길이가 긴 경우에 비해, 이 통로를 흐르는 과정에서 냉각 매체에 대한 가열량이 적어진다. 따라서 냉각 매체에 대한 가열량이 적은 통로 길이가 짧은 냉각 통로 쪽이 통로 길이가 긴 냉각 통로보다도 냉각 매체의 온도가 낮기 때문에, 냉각 능력이 높아진다. 이 때문에, 본 실시형태에서는, 접합 측 통로(45~49)의 냉각 능력이 높아지고, 접합부(38)가 사이에 배치되어 있는 2개의 냉각 통로(45~49)의 상호간을 다른 2개의 냉각 통로(41~44) 상호간과 동등하게 냉각할 수 있다.

[0102] 따라서 본 실시형태에서는, 트랜지션 피스(20) 전체가 일정 온도 이하로 되고, 또한 온도의 균일화가 도모되어 트랜지션 피스(20)의 내구성을 확보할 수 있다. 또한, 본 실시형태에서는 가열량이 많은 영역 내의 냉각 통로

(35)를 흐르는 냉각 매체의 유량을 많게 하는 한편, 가열량이 적은 영역 속의 냉각 통로(35)를 흐르는 냉각 매체의 유량을 적게 하고 있으므로, 전체적으로 냉각 매체의 유량을 억제할 수 있다.

[0103] 또한, 본 실시형태에서는, 제1 상류 측 통로(41)의 통로 단면적과 제2 상류 측 통로(42)의 통로 단면적은 같다. 그러나 제2 상류 측 통로(42)의 통로 단면적을 제1 상류 측 통로(41)의 통로 단면적보다 크게 해도 좋다. 또한, 제1 하류 측 통로(43)의 통로 단면적과 제2 하류 측 통로(44)의 통로 단면적은 같다. 그러나 제2 하류 측 통로(44)의 통로 단면적을 제1 하류 측 통로(43)의 통로 단면적보다 크게 해도 좋다.

[0104] 또한, 본 실시형태에서는, 제2 상류 측 통로(42)의 상류 측 부분은 제1 상류 측 통로(41)의 하류 측 부분과 축 방향(Da)으로 겹쳐 있다. 제1 하류 측 통로(43)의 상류 측 부분은 제2 상류 측 통로(42)의 하류 측 부분과 축 방향(Da)으로 겹쳐 있다. 제2 하류 측 통로(44)의 상류 측 부분은 제1 하류 측 통로(43)의 하류 측 부분과 축 방향(Da)으로 겹쳐 있다. 그러나 이들 냉각 통로(41~44)는 축 방향(Da)으로 겹쳐 있지 않아도 좋다.

[0105] [트랜지션 피스의 제2 실시형태]

[0106] 제2 실시형태의 트랜지션 피스에 대해 도 8~도 10을 참조하여 설명한다.

[0107] 제1 실시형태의 트랜지션 피스(20)에서는 하류 측 통로(43, 44)의 통로 단면적을 상류 측 통로(41, 42)의 통로 단면적보다도 크게 하고 있다. 한편, 본 실시형태의 트랜지션 피스(20a)에서는, 도 8에 나타내는 바와 같이, 하류 측 통로(43a, 44a)의 통로 단면적과 상류 측 통로(41a, 42a)의 통로 단면적이 같지만, 단위 원주 방향 길이(Lc)당 하류 측 통로(43a, 44a)의 수를 단위 원주 방향 길이(Lc)당 상류 측 통로(41a, 42a)의 수보다도 많게 하고 있다. 본 실시형태의 트랜지션 피스(20a)는 이러한 점에서 제1 실시형태와 다르고, 다른 구성에 관해서는 제1 실시형태의 구성과 같다.

[0108] 본 실시형태의 트랜지션 피스(20a)에도 제1 실시형태의 트랜지션 피스(20)와 마찬가지로 복수의 제1 상류 측 통로(41a), 복수의 제2 상류 측 통로(42a), 복수의 제1 하류 측 통로(43a), 복수의 제2 하류 측 통로(44a), 복수의 제1~제5 집합 측 통로(45~49), 복수의 출구 플랜지 통로(55)가 형성되어 있다.

[0109] 제1 상류 측 통로(41a)의 통로 길이, 제2 상류 측 통로(42a)의 통로 길이는 모두 L1a이다. 또한, 제1 하류 측 통로(43a)의 통로 길이와 제2 하류 측 통로(44a)의 통로 길이는 모두 L2a이다. 본 실시형태에서는, 통로 길이(L1a)와 통로 길이(L2a)는 같다.

[0110] 제1 상류 측 통로(41a) 및 제2 상류 측 통로(42a)의 통로 단면적은, 도 9에 나타내는 바와 같이, 모두 S1이다. 또한, 제1 하류 측 통로(43a) 및 제2 하류 측 통로(44a)의 통로 단면적은, 도 10에 나타내는 바와 같이, 제1 상류 측 통로(41a) 및 제2 상류 측 통로(42a)의 통로 단면적과 같은 S1이다. 그러나 단위 원주 방향 길이(Lc)당 제1 하류 측 통로(43a) 및 제2 하류 측 통로(44a)의 수는 단위 원주 방향 길이(Lc)당 제1 상류 측 통로(41a) 및 제2 상류 측 통로(42a)의 수보다도 많다.

[0111] 따라서 본 실시형태에 있어서도, 제1 실시형태와 마찬가지로 일부의 원주 방향 영역(Rc) 내에서 또한 제1 하류 측 영역(Rd1a) 내에 배치되어 있는 복수의 제1 하류 측 통로(43a)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총단면적은 상기 원주 방향 영역(Rc) 내에서 또한 제1 상류 측 영역(Ru1a) 내에 배치되어 있는 복수의 제1 상류 측 통로(41a)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총단면적보다도 크다. 마찬가지로, 상기 원주 방향 영역(Rc) 내에서 또한 제1 하류 측 영역(Rd1a) 내에 배치되어 있는 복수의 제1 하류 측 통로(43a)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총단면적은 상기 원주 방향 영역(Rc) 내에서 또한 제2 상류 측 영역(Ru2a) 내에 배치되어 있는 복수의 제2 상류 측 통로(42a)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총단면적보다도 크다. 또한, 상기 원주 방향 영역(Rc) 내에서 또한 제2 하류 측 영역(Rd2a) 내에 배치되어 있는 복수의 제2 하류 측 통로(44a)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총단면적은 상기 원주 방향 영역(Rc) 내에서 또한 제1 상류 측 영역(Ru1a) 내에 배치되어 있는 복수의 제1 상류 측 통로(41a)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총단면적보다도 크다. 마찬가지로, 상기 원주 방향 영역(Rc) 내에서 또한 제2 하류 측 영역(Rd2a) 내에 배치되어 있는 복수의 제2 하류 측 통로(44a)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총단면적은 상기 원주 방향 영역(Rc) 내에서 또한 제2 상류 측 영역(Ru2a) 내에 배치되어 있는 복수의 제2 상류 측 통로(42a)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총단면적보다도 크다.

[0112] 다음에, 본 실시형태의 트랜지션 피스(20a)의 작용에 대해 설명한다.

[0113] 전술한 바와 같이, 트랜지션 피스는 상류 측(Su)보다도 하류 측(Sd) 쪽이 고온의 가스에 노출될 뿐만 아니라, 상류 측(Su)보다도 하류 측(Sd) 쪽이 가스와 열전달율이 높아지기 때문에, 상류 측(Su)보다도 하류 측(Sd) 쪽이 가열되기 쉽다.

- [0114] 따라서 본 실시형태에서는, 단위 원주 방향 길이(Lc)당 하류 측 통로(43a, 44a)의 수를 많이 함으로써, 일부의 원주 방향 영역(Rc) 내에서 또한 하류 측 영역(Rda) 내에 배치되어 있는 복수의 하류 측 통로(43a, 44a)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총단면적을, 상기 원주 방향 영역(Rc) 내에서 또한 상류 측 영역(Rua) 내에 배치되어 있는 복수의 상류 측 통로(41a, 42a)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총단면적보다도 크게 하고 있다. 이 때문에, 본 실시형태에서는, 상류 측 영역(Rua) 내의 상류 측 통로(41a, 42a)를 흐르는 공기의 총유량보다도 하류 측 영역(Rda) 내의 하류 측 통로(43a, 44a)를 흐르는 공기의 총유량이 많아지고, 상류 측 영역(Rua)의 냉각 능력보다도 하류 측 영역(Rda)의 냉각 능력이 높아진다. 한편, 본 실시형태에서는 하류 측 영역(Rda)보다도 가열되지 않는 상류 측 영역(Rua) 내의 상류 측 통로(41a, 42a)를 흐르는 공기의 총유량을 적게 하여 상류 측 영역(Rua)의 냉각 능력을 억제하고 있다.
- [0115] 따라서 본 실시형태에서도 트랜지션 피스(20a)의 내구성을 확보할 수 있는 동시에, 냉각 매체의 유량을 억제할 수 있다.
- [0116] 한편, 본 실시형태에서는, 단위 원주 방향 길이(Lc)당 제1 상류 측 통로(41a)의 수와 제2 상류 측 통로(42a)의 수는 같다. 그러나 단위 원주 방향 길이(Lc)당 제2 상류 측 통로(42a)의 수를 제1 상류 측 통로(41a)의 수보다 많이 해도 좋다. 또한, 단위 원주 방향 길이(Lc)당 제1 하류 측 통로(43a)의 수와 제2 하류 측 통로(44a)의 수는 같다. 그러나 단위 원주 방향 길이(Lc)당 제2 하류 측 통로(44a)의 수를 제1 하류 측 통로(43a)의 수보다 크게 해도 좋다.
- [0117] 또한, 본 실시형태에 있어서, 제1 하류 측 통로(43a) 및 제2 하류 측 통로(44a)의 통로 단면적을 제1 실시형태와 마찬가지로 제1 상류 측 통로(41a) 및 제2 상류 측 통로(42a)의 통로 단면적보다도 크게 해도 좋다.
- [0118] [트랜지션 피스의 제3 실시형태]
- [0119] 제3 실시형태의 트랜지션 피스에 대해, 도 11을 참조하여 설명한다.
- [0120] 제1 실시형태의 트랜지션 피스(20)에서는 하류 측 통로(43, 44)의 통로 단면적을 상류 측 통로(41, 42)의 통로 단면적보다도 크게 하고 있다. 한편, 본 실시형태의 트랜지션 피스(20b)에서는, 하류 측 통로(43b, 44b)의 통로 단면적과 상류 측 통로(41b, 42b)의 통로 단면적은 같지만, 하류 측 통로(43b, 44b)의 통로 길이를 상류 측 통로(41b, 42b)의 통로 길이보다도 짧게 하고 있다. 본 실시형태의 트랜지션 피스(20b)는 이러한 점에서 제1 실시형태와 다르고, 다른 구성에 관해서는 제1 실시형태의 구성과 같다.
- [0121] 본 실시형태의 트랜지션 피스(20b)에도 제1 실시형태의 트랜지션 피스(20)와 마찬가지로 복수의 제1 상류 측 통로(41b), 복수의 제2 상류 측 통로(42b), 복수의 제1 하류 측 통로(43b), 복수의 제2 하류 측 통로(44b), 복수의 제1~제5 집합 측 통로(45~49), 복수의 출구 플랜지 통로(55)가 형성되어 있다.
- [0122] 제1 상류 측 통로(41b)의 통로 길이, 제2 상류 측 통로(42b)의 통로 길이는 모두 L1b이다. 또한, 제1 하류 측 통로(43b)의 통로 길이와 제2 하류 측 통로(44b)의 통로 길이는 모두 L2b이다. 본 실시형태에 있어서, 통로 길이(L2b)는 통로 길이(L1b)보다 짧다.
- [0123] 제1 실시형태와 마찬가지로, 제1 집합 측 통로(45), 제2 집합 측 통로(46), 제3 집합 측 통로(47)의 통로 길이는 모두 L3이다. 또한, 이들 집합 측 통로(45~47)보다도 하류 측(Sd)에 배치되어 있는 제4 집합 측 통로(48), 제5 집합 측 통로(49)의 통로 길이는 모두 L4이다. 통로 길이(L3)는 통로 길이(L1b)보다도 짧다. 또한, 통로 길이(L4)는 통로 길이(L3) 및 통로 길이(L2b)보다 짧다. 따라서 각각의 집합 측 통로(45~49)의 통로 길이는 모두 원주 방향(Dc)에서 인접하는 어느 통로의 통로 길이보다 짧다. 또한, 통로 길이(L3)는 통로 길이(L1b)보다도 짧으면, 통로 길이(L2b)보다 길어도 좋고, 통로 길이(L2b)보다 짧아도 좋다.
- [0124] 제1 상류 측 통로(41b), 제2 상류 측 통로(42b), 제1 하류 측 통로(43b) 및 제2 하류 측 통로(44b)의 통로 단면적은 모두 S1이다. 또한, 단위 원주 방향 길이(Lc)당 제1 하류 측 통로(43b)의 수, 제2 하류 측 통로(44b)의 수, 제1 상류 측 통로(41b)의 수, 제2 상류 측 통로(42b)의 수는 제1 실시형태와 마찬가지로 서로 같다.
- [0125] 따라서 본 실시형태에서는, 일부의 원주 방향 영역(Rc) 내에서 또한 하류 측 영역(Rd1b, Rd2b) 내에 배치되어 있는 하류 측 통로(43b, 44b)의 통로 길이(L2b)에 대한 통로 단면적(S1)의 비율(S1/L2b)은 상기 원주 방향 영역(Rc) 내에서 또한 상류 측 영역(Ru1b, Ru2b) 내에 배치되어 있는 상류 측 통로(41b, 42b)의 통로 길이(L1b)에 대한 통로 단면적(S1)의 비율(S1/L1b)보다도 커진다.
- [0126] 다음에, 본 실시형태의 트랜지션 피스(20b)의 작용에 대해 설명한다.

- [0127] 반복되는 것이지만, 트랜지션 피스는 상류 측(Su)보다도 하류 측(Sd) 쪽이 고온의 가스에 노출될 뿐만 아니라, 상류 측(Su)보다도 하류 측(Sd) 쪽이 가스와의 열전달율이 높아지기 때문에, 상류 측(Su)보다도 하류 측(Sd) 쪽이 가열되기 쉽다.
- [0128] 전술한 바와 같이, 통로 길이가 짧은 냉각 통로 쪽이 통로 길이가 긴 냉각 통로보다도 냉각 능력이 높아진다. 따라서 본 실시형태에서는 하류 측 통로(43b, 44b)의 통로 길이(L2b)를 상류 측 통로(41b, 42b)의 통로 길이(L1b)보다도 짧게 하고 있다.
- [0129] 따라서 본 실시형태에서도 트랜지션 피스(20b)의 내구성을 확보할 수 있는 동시에, 냉각 매체의 유량을 억제할 수 있다.
- [0130] 또한, 본 실시형태에서는 일부의 원주 방향 영역(Rc) 내에서 또한 하류 측 영역(Rd1b, Rd2b) 내에 배치되어 있는 하류 측 통로(43b, 44b)의 통로 길이(L2b)에 대한 통로 단면적(S1)의 비율(S1/L2b)을 크게 하는 방법으로서, 하류 측 통로(43b, 44b)의 통로 길이(L2b)를 상류 측 통로(41b, 42b)의 통로 길이(L1b)보다도 짧게 하는 방법을 채용하고 있다. 그러나 하류 측 통로(43b, 44b)의 통로 단면적을 상류 측 통로(41b, 42b)의 통로 단면적보다도 크게 하는 방법을 채용해도 일부의 원주 방향 영역(Rc) 내에서 또한 하류 측 영역(Rd1b, Rd2b) 내에 배치되어 있는 하류 측 통로(43b, 44b)의 통로 길이에 대한 통로 단면적의 비율을 크게 할 수 있다. 따라서 제1 실시형태는 일부의 원주 방향 영역(Rc) 내에서 또한 하류 측 영역(Rd) 내에 배치되어 있는 하류 측 통로(43, 44)의 통로 길이(L2)에 대한 통로 단면적(S2)의 비율(S2/L2)이 상기 원주 방향 영역(Rc) 내에서 또한 상류 측 영역(Ru) 내에 배치되어 있는 상류 측 통로(41, 42)의 통로 길이(L1)에 대한 통로 단면적(S1)의 비율(S1/L1)보다도 크게 되어 있다고 말할 수 있다.
- [0131] 본 실시형태에서는, 제1 상류 측 통로(41b)의 통로 길이와 제2 상류 측 통로(42b)의 통로 길이는 같다. 그러나 제2 상류 측 통로(42b)의 통로 길이를 제1 상류 측 통로(41b)의 통로 길이보다 짧게 해도 좋다. 또한, 본 실시형태에서는, 제1 하류 측 통로(43b)의 통로 길이와 제2 하류 측 통로(44b)의 통로 길이는 같다. 그러나 제2 하류 측 통로(44b)의 통로 길이를 제1 하류 측 통로(43b)의 통로 길이보다 짧게 해도 좋다.
- [0132] 또한, 본 실시형태에 있어서도 제1 하류 측 통로(43b) 및 제2 하류 측 통로(44b)의 통로 단면적을 제1 실시형태와 마찬가지로 제1 상류 측 통로(41b) 및 제2 상류 측 통로(42b)의 통로 단면적보다도 크게 해도 좋다. 또한, 본 실시형태에 있어서도 제1 하류 측 통로(43b) 및 제2 하류 측 통로(44b)의 수를 제2 실시형태와 마찬가지로 제1 상류 측 통로(41b) 및 제2 상류 측 통로(42b)의 수보다 많게 해도 좋다.
- [0133] [트랜지션 피스의 제4 실시형태]
- [0134] 제4 실시형태의 트랜지션 피스에 대해, 도 12를 참조하여 설명한다.
- [0135] 트랜지션 피스(20)에는, 도 2 및 도 3을 이용하여 전술한 바와 같이, 가스 터빈 로터(8)와 대향하는 로터 측 영역(Rcr)과, 가스 터빈 차실(9)의 내주면과 대향하는 차실 측 영역(Rcc)이 있다. 가스 터빈의 회전 축선(Ar)을 기준으로 한 직경 방향에서, 트랜지션 피스(20)의 직경 방향 내측에는 압축기(1)의 토출구(1o)가 존재한다. 이 때문에, 트랜지션 피스(20)의 로터 측 영역(Rcr)에는 압축기(1)로부터 유출된 직후의 유속이 높은 압축 공기(A)가 직접 취입될 수 있다. 한편, 트랜지션 피스(20)의 직경 방향 외측에서는 압축 공기(A)가 채류하고 있기 때문에, 압축 공기(A)의 유속은 낮다. 따라서 트랜지션 피스(20)의 외주 측에 존재하는 압축 공기(A)와 이 트랜지션 피스(20)와의 열전달율은, 트랜지션 피스(20)에 있어서의 원주 방향(Dc)의 각각의 영역 중, 로터 측 영역(Rcr)이 높고, 차실 측 영역(Rcc)이 낮아진다. 이 결과, 트랜지션 피스(20)의 외주 측에 존재하는 압축 공기(A)에 의한 트랜지션 피스(20)의 냉각 효과는, 트랜지션 피스(20)에 있어서의 원주 방향(Dc)의 각각의 영역 중, 로터 측 영역(Rcr)이 높고, 차실 측 영역(Rcc)이 낮아진다.
- [0136] 그래서 본 실시형태의 트랜지션 피스(20c)에서는 차실 측 영역(Rcc) 내의 냉각 통로(35)의 통로 단면적을 로터 측 영역(Rcr) 내의 냉각 통로(35)의 통로 단면적보다도 크게 하고 있다. 본 실시형태의 트랜지션 피스(20c)는 이러한 점에서 제1 실시형태와 다르고, 다른 구성에 관해서는 제1 실시형태의 구성과 같다. 따라서 본 실시형태에서도 제1 실시형태와 기본적으로 같은 효과를 나타낸다.
- [0137] 본 실시형태의 트랜지션 피스(20c)에도 제1 실시형태의 트랜지션 피스(20)와 마찬가지로 복수의 제1 상류 측 통로(41, 41c), 복수의 제2 상류 측 통로(42, 42c), 복수의 제1 하류 측 통로(43, 43c), 복수의 제2 하류 측 통로(44, 44c), 복수의 제1~제5 집합 측 통로(45~49), 복수의 출구 플랜지 통로(55)가 형성되어 있다.
- [0138] 본 실시형태에서는 제1 상류 측 통로(41, 41c)로서, 차실 측 영역(Rcc) 내에 존재하는 제1 상류 차실 측 통로

(41c)와, 차실 측 영역(Rcc)을 제외한 일방에서 로터 측 영역(Rcr)을 포함하는 영역 내에 존재하는 제1 상류 로터 측 통로(41)가 있다. 마찬가지로, 제2 상류 측 통로(42, 42c)로서, 차실 측 영역(Rcc) 내에 존재하는 제2 상류 차실 측 통로(42c)와, 차실 측 영역(Rcc)을 제외한 한쪽에서 로터 측 영역(Rcr)을 포함하는 영역 내에 존재하는 제2 상류 로터 측 통로(42)가 있다. 또한, 제1 하류 측 통로(43, 43c)로서는 차실 측 영역(Rcc) 내에 존재하는 제1 하류 차실 측 통로(43c)와, 차실 측 영역(Rcc)을 제외한 한쪽에서 로터 측 영역(Rcr)을 포함하는 영역 내에 존재하는 제1 하류 로터 측 통로(43)가 있다. 마찬가지로, 제2 하류 측 통로(44, 44c)로서, 차실 측 영역(Rcc) 내에 존재하는 제2 하류 차실 측 통로(44c)와, 차실 측 영역(Rcc)을 제외한 한쪽에서 로터 측 영역(Rcr)을 포함하는 영역 내에 존재하는 제2 하류 로터 측 통로(44)가 있다.

[0139] 제1 상류 차실 측 통로(41c)의 통로 길이, 제1 상류 로터 측 통로(41)의 통로 길이, 제2 상류 차실 측 통로(42c)의 통로 길이, 제2 상류 로터 측 통로(42)의 통로 길이는 제1 실시형태와 마찬가지로 모두 L1이다. 또한, 제1 하류 차실 측 통로(43c)의 통로 길이, 제1 하류 로터 측 통로(43)의 통로 길이, 제2 하류 차실 측 통로(44c)의 통로 길이, 제2 하류 로터 측 통로(44)의 통로 길이는 모두 L2이다. 본 실시형태에서도, 통로 길이(L1)와 통로 길이(L2)는 같다. 또한, 단위 원주 방향 길이(Lc)당 제1 상류 차실 측 통로(41c)의 수, 제1 상류 로터 측 통로(41)의 수, 제2 상류 차실 측 통로(42c)의 수, 제2 상류 로터 측 통로(42)의 수는 서로 같다.

[0140] 제1 상류 로터 측 통로(41) 및 제2 상류 로터 측 통로(42)의 통로 단면적은 제1 실시형태의 제1 상류 측 통로(41) 및 제2 상류 측 통로(42)의 통로 단면적과 마찬가지로 S1이다. 제1 하류 로터 측 통로(43) 및 제2 하류 로터 측 통로(44)의 통로 단면적은 제1 실시형태의 제1 하류 측 통로(43) 및 제2 하류 측 통로(44)의 통로 단면적과 마찬가지로 S2이다. 이 때문에, 제1 하류 로터 측 통로(43) 및 제2 하류 로터 측 통로(44)의 통로 단면적(S2)은 제1 상류 로터 측 통로(41) 및 제2 상류 로터 측 통로(42)의 통로 단면적(S1)보다 크다.

[0141] 제1 상류 차실 측 통로(41c) 및 제2 상류 차실 측 통로(42c)의 통로 단면적은 제1 상류 로터 측 통로(41) 및 제2 상류 로터 측 통로(42)의 통로 단면적(S1)보다 큰 S1a이다. 제1 하류 차실 측 통로(43c) 및 제2 하류 차실 측 통로(44c)의 통로 단면적은 제1 하류 로터 측 통로(43) 및 제2 하류 로터 측 통로(44)의 통로 단면적(S2)보다 큰 S2a이다. 제1 하류 차실 측 통로(43c) 및 제2 하류 차실 측 통로(44c)의 통로 단면적(S2a)은 제1 상류 차실 측 통로(41c) 및 제2 상류 차실 측 통로(42c)의 통로 단면적(S1a)보다 크다. 또한, 제1 상류 차실 측 통로(41c) 및 제2 상류 차실 측 통로(42c)의 통로 단면적(S1a)은 제1 상류 로터 측 통로(41) 및 제2 상류 로터 측 통로(42)의 통로 단면적(S1)보다 크고, 또한 제1 하류 차실 측 통로(43c) 및 제2 하류 차실 측 통로(44c)의 통로 단면적(S2a)보다 작다면, 제1 하류 로터 측 통로(43) 및 제2 하류 로터 측 통로(44)의 통로 단면적(S2)보다 커도, 작아도 좋다.

[0142] 따라서 본 실시형태에 있어서, 축 방향(Da)의 일부의 영역인 제1 하류 측 영역(Rd1) 내에서 또한 차실 측 영역(Rcc) 내에 배치되어 있는 복수의 제1 하류 차실 측 통로(43c)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총단면적은 제1 하류 측 영역(Rd1) 내에서 또한 로터 측 영역(Rcr) 내에 배치되어 있는 복수의 제1 하류 로터 측 통로(43)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총단면적보다도 크다. 마찬가지로, 축 방향(Da)의 일부의 영역인 제2 하류 측 영역(Rd2) 내에서 또한 차실 측 영역(Rcc) 내에 배치되어 있는 복수의 제2 하류 차실 측 통로(44c)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총단면적은 제2 하류 측 영역(Rd2) 내에서 또한 로터 측 영역(Rcr) 내에 배치되어 있는 복수의 제2 하류 로터 측 통로(44)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총단면적보다도 크다. 또한, 본 실시형태에 있어서, 축 방향(Da)의 일부의 영역인 제1 상류 측 영역(Ru1) 내에서 또한 차실 측 영역(Rcc) 내에 배치되어 있는 복수의 제1 상류 차실 측 통로(41c)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총단면적은 제1 상류 측 영역(Ru1) 내에서 또한 로터 측 영역(Rcr) 내에 배치되어 있는 복수의 제1 상류 로터 측 통로(41)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총단면적보다도 크다. 마찬가지로, 축 방향(Da)의 일부의 영역인 제2 상류 측 영역(Ru2) 내에서 또한 차실 측 영역(Rcc) 내에 배치되어 있는 복수의 제2 상류 차실 측 통로(42c)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총단면적은 제2 상류 측 영역(Ru2) 내에서 또한 로터 측 영역(Rcr) 내에 배치되어 있는 복수의 제2 상류 로터 측 통로(42)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총단면적보다도 크다.

[0143] 이 때문에, 본 실시형태에서는 로터 측 영역(Rcr) 내의 냉각 통로(35)를 흐르는 공기의 유량보다도 차실 측 영역(Rcc) 내의 냉각 통로(35)를 흐르는 공기의 유량이 많아지고, 로터 측 영역(Rcr)의 냉각 능력보다도 차실 측 영역(Rcc)의 냉각 능력이 높아진다. 따라서 본 실시형태에서는 제1 실시형태보다도 더욱더 트랜지션 피스(20c)의 내구성을 향상시킬 수 있는 동시에, 냉각 매체의 유량을 억제할 수 있다.

[0144] [트랜지션 피스의 제5 실시형태]

[0145] 제5 실시형태의 트랜지션 피스에 대해, 도 13~도 17을 참조하여 설명한다.

- [0146] 제4 실시형태의 트랜지션 피스(20c)에서는 차실 측 영역(Rcc) 내의 냉각 통로(35)의 통로 단면적을 로터 측 영역(Rcr) 내의 냉각 통로(35)의 통로 단면적보다도 크게 하고 있다. 한편, 본 실시형태의 트랜지션 피스(20d)에서는 차실 측 영역(Rcc) 내의 냉각 통로(35)의 통로 단면적과 로터 측 영역(Rcr) 내의 냉각 통로(35)의 통로 단면적이 같지만, 단위 원주 방향 길이(Lc)당 차실 측 영역(Rcc) 내의 냉각 통로(35)의 수를 단위 원주 방향 길이(Lc)당 로터 측 영역(Rcr) 내의 냉각 통로(35)의 수보다도 많게 하고 있다. 본 실시형태의 트랜지션 피스(20d)는 이러한 점에서 제4 실시형태와 다르고, 다른 구성에 관해서는 제4 실시형태의 구성과 같다.
- [0147] 본 실시형태의 트랜지션 피스(20d)에도 제4 실시형태의 트랜지션 피스(20c)와 마찬가지로 복수의 제1 상류 차실 측 통로(41d), 복수의 제1 상류 로터 측 통로(41a), 복수의 제2 상류 차실 측 통로(42d), 복수의 제2 상류 로터 측 통로(42a), 복수의 제1 하류 차실 측 통로(43d), 복수의 제1 하류 로터 측 통로(43a), 복수의 제2 하류 차실 측 통로(44d), 복수의 제2 하류 로터 측 통로(44a), 복수의 제1~제5 집합 측 통로(45~49), 복수의 출구 플랜지 통로(55)가 형성되어 있다.
- [0148] 제1 상류 차실 측 통로(41d)의 통로 길이, 제1 상류 로터 측 통로(41a)의 통로 길이, 제2 상류 차실 측 통로(42d)의 통로 길이, 제2 상류 로터 측 통로(42a)의 통로 길이는 모두 제2 실시형태와 마찬가지로 L1a이다. 또한, 제1 하류 차실 측 통로(43d)의 통로 길이, 제1 하류 로터 측 통로(43a)의 통로 길이, 제2 하류 차실 측 통로(44d)의 통로 길이, 제2 하류 로터 측 통로(44a)의 통로 길이는 모두 제2 실시형태와 마찬가지로 L2a이다. 본 실시형태에서도, 제2 실시형태와 마찬가지로 통로 길이(L1a)와 통로 길이(L2a)는 같다.
- [0149] 제1 상류 차실 측 통로(41d)의 통로 단면적, 제1 상류 로터 측 통로(41a)의 통로 단면적, 제2 상류 차실 측 통로(42d)의 통로 단면적, 제2 상류 로터 측 통로(42a)의 통로 단면적, 제1 하류 차실 측 통로(43d)의 통로 단면적, 제1 하류 로터 측 통로(43a)의 통로 단면적, 제2 하류 차실 측 통로(44d)의 통로 단면적, 제2 하류 로터 측 통로(44a)의 통로 단면적은, 도 14~도 17에 나타내는 바와 같이, 모두 S1이다. 그러나 제2 실시형태와 마찬가지로 단위 원주 방향 길이(Lc2)당 제1 하류 로터 측 통로(43a) 및 제2 하류 로터 측 통로(44a)의 수는 단위 원주 방향 길이(Lc2)당 제1 상류 로터 측 통로(41a) 및 제2 상류 로터 측 통로(42a)의 수보다도 많다(도 14 및 도 16 참조). 또한, 단위 원주 방향 길이(Lc2)당 제1 하류 차실 측 통로(43d) 및 제2 하류 차실 측 통로(44d)의 수는 단위 원주 방향 길이(Lc2)당 제1 상류 차실 측 통로(41d) 및 제2 상류 차실 측 통로(42d)의 수보다도 많다(도 15 및 도 17 참조). 게다가, 본 실시형태에서는, 단위 원주 방향 길이(Lc2)당 제1 상류 차실 측 통로(41d) 및 제2 상류 차실 측 통로(42d)의 수는 단위 원주 방향 길이(Lc2)당 제1 상류 로터 측 통로(41a) 및 제2 상류 로터 측 통로(42a)의 수보다도 많다(도 14 및 도 15 참조). 또한, 단위 원주 방향 길이(Lc2)당 제1 하류 차실 측 통로(43d) 및 제2 하류 차실 측 통로(44d)의 수는 단위 원주 방향 길이(Lc2)당 제1 하류 로터 측 통로(43a) 및 제2 하류 로터 측 통로(44a)의 수보다도 많다(도 16 및 도 17 참조).
- [0150] 따라서 본 실시형태에 있어서도, 제4 실시형태와 마찬가지로 제1 하류 측 영역(Rd1a) 내에서 또한 차실 측 영역(Rcc) 내에 배치되어 있는 복수의 제1 하류 차실 측 통로(43d)의 단위 원주 방향 길이(Lc2)당 총단면적은 제1 하류 측 영역(Rd1a) 내에서 또한 로터 측 영역(Rcr) 내에 배치되어 있는 복수의 제1 하류 로터 측 통로(43a)의 단위 원주 방향 길이(Lc2)당 총단면적보다도 크다. 마찬가지로, 제2 하류 측 영역(Rd2a) 내에서 또한 차실 측 영역(Rcc) 내에 배치되어 있는 복수의 제2 하류 차실 측 통로(44d)의 단위 원주 방향 길이(Lc2)당 총단면적은 제2 하류 측 영역(Rd2a) 내에서 또한 로터 측 영역(Rcr) 내에 배치되어 있는 복수의 제2 하류 로터 측 통로(44a)의 단위 원주 방향 길이(Lc2)당 총단면적보다도 크다. 또한, 본 실시형태에 있어서, 제1 상류 측 영역(Ru1a) 내에서 또한 차실 측 영역(Rcc) 내에 배치되어 있는 복수의 제1 상류 차실 측 통로(41d)의 단위 원주 방향 길이(Lc2)당 총단면적은 제1 상류 측 영역(Ru1a) 내에서 또한 로터 측 영역(Rcr) 내에 배치되어 있는 복수의 제1 상류 로터 측 통로(41a)의 단위 원주 방향 길이(Lc2)당 총단면적보다도 크다. 마찬가지로, 제2 상류 측 영역(Ru2a) 내에서 또한 차실 측 영역(Rcc) 내에 배치되어 있는 복수의 제2 상류 차실 측 통로(42d)의 단위 원주 방향 길이(Lc2)당 총단면적은 제2 상류 측 영역(Ru2a) 내에서 또한 로터 측 영역(Rcr) 내에 배치되어 있는 복수의 제2 상류 로터 측 통로(42a)의 단위 원주 방향 길이(Lc)당 총단면적보다도 크다.
- [0151] 이 때문에, 본 실시형태에서도, 제4 실시형태와 마찬가지로 로터 측 영역(Rcr) 내의 냉각 통로(35)를 흐르는 공기의 유량보다도 차실 측 영역(Rcr) 내의 냉각 통로(35)를 흐르는 공기의 유량이 많아지고, 로터 측 영역(Rcr)의 냉각 능력보다도 차실 측 영역(Rcc)의 냉각 능력을 높일 수 있다.
- [0152] [트랜지션 피스의 제6 실시형태]
- [0153] 제6 실시형태의 트랜지션 피스에 대해, 도 18을 참조하여 설명한다.

- [0154] 제4 실시형태의 트랜지션 피스(20c)에서는 차실 측 영역(Rcc) 내의 냉각 통로(35)의 통로 단면적을 로터 측 영역(Rcr) 내의 냉각 통로(35)의 통로 단면적보다도 크게 하고 있다. 한편, 본 실시형태의 트랜지션 피스(20e)에서는, 차실 측 영역(Rcc) 내의 냉각 통로(35)의 통로 단면적과 로터 측 영역(Rcr) 내의 냉각 통로(35)의 통로 단면적이 같지만, 차실 측 영역(Rcc) 내의 냉각 통로(35)의 통로 길이를 로터 측 영역(Rcr) 내의 냉각 통로(35)의 통로 길이보다도 짧게 하고 있다. 본 실시형태의 트랜지션 피스(20e)는 이러한 점에서 제4 실시형태와 다르고, 다른 구성에 관해서는 제4 실시형태의 구성과 같다.
- [0155] 본 실시형태의 트랜지션 피스(20e)에도 제4 실시형태의 트랜지션 피스(20c)와 마찬가지로 복수의 제1 상류 차실 측 통로(41e), 복수의 제1 상류 로터 측 통로(41b), 복수의 제2 상류 차실 측 통로(42e), 복수의 제2 상류 로터 측 통로(42b), 복수의 제1 하류 차실 측 통로(43e), 복수의 제1 하류 로터 측 통로(43b), 복수의 제2 하류 차실 측 통로(44e), 복수의 제2 하류 로터 측 통로(44b), 복수의 제1~제5 집합 측 통로(45~49), 복수의 출구 플랜지 통로(55)가 형성되어 있다. 본 실시형태의 트랜지션 피스(20e)에는, 추가로 복수의 제3 하류 차실 측 통로(45e)가 형성되어 있다. 이 제3 하류 차실 측 통로(45e)는 제2 하류 차실 측 통로(44e)에 배치되어 있다.
- [0156] 제1 상류 로터 측 통로(41b)의 통로 길이, 제2 상류 로터 측 통로(42b)의 통로 길이는 제3 실시형태와 마찬가지로 모두 L1b이다. 또한, 제1 하류 로터 측 통로(43b)의 통로 길이와 제2 하류 로터 측 통로(44b)의 통로 길이는 모두 L2b이다. 본 실시형태에 있어서도, 통로 길이(L2b)는 통로 길이(L1b)보다 짧다. 또한, 제1 상류 차실 측 통로(41e)의 통로 길이, 제2 상류 차실 측 통로(42e)의 통로 길이는 모두 L1c이다. 또한, 제1 하류 차실 측 통로(43e)의 통로 길이와 제2 하류 차실 측 통로(44e)의 통로 길이와 제3 하류 차실 측 통로(45e)의 통로 길이는 모두 L2c이다. 통로 길이(L2c)는 통로 길이(L1c)보다 짧다. 또한, 통로 길이(L1c)는 통로 길이(L1b)보다 짧다. 또한, 통로 길이(L2c)는 통로 길이(L2b)보다 짧다. 또한, 통로 길이(L1c)는 통로 길이(L1b)보다 짧다면, 통로 길이(L2b)보다 길어도, 짧아도 좋다.
- [0157] 제1 상류 로터 측 통로(41b)의 통로 단면적, 제2 상류 로터 측 통로(42b)의 통로 단면적, 제1 상류 차실 측 통로(41e)의 통로 단면적, 제2 상류 차실 측 통로(42e)의 통로 단면적, 제1 하류 로터 측 통로(43b)의 통로 단면적, 제2 하류 로터 측 통로(44b)의 통로 단면적, 제1 하류 차실 측 통로(43e)의 통로 단면적, 제2 하류 차실 측 통로(44e)의 통로 단면적, 제3 하류 차실 측 통로(45e)의 통로 단면적은 모두 S1(도 5, 도 11등 참조)이다. 또한, 단위 원주 방향 길이(Lc)당 제1 상류 로터 측 통로(41b)의 수, 제2 상류 로터 측 통로(42b)의 수, 제1 상류 차실 측 통로(41e)의 수, 제2 상류 차실 측 통로(42e)의 수, 제1 하류 로터 측 통로(43b)의 수, 제2 하류 로터 측 통로(44b)의 수, 제1 하류 차실 측 통로(43e)의 수, 제2 하류 차실 측 통로(44e)의 수, 제3 하류 차실 측 통로(45e)의 수는 제3 실시형태와 마찬가지로 서로 같다.
- [0158] 따라서 본 실시형태에서는, 일부의 원주 방향 영역인 로터 측 영역(Rcr) 내에서 또한 하류 측 영역(Rdb) 내에 배치되어 있는 하류 로터 측 통로(43b, 44b)의 통로 길이(L2b)에 대한 통로 단면적(S1)의 비율(S1/L2b)은 로터 측 영역(Rcr) 내에서 또한 상류 측 영역(Rub) 내에 배치되어 있는 상류 로터 측 통로(41b, 42b)의 통로 길이(L1b)에 대한 통로 단면적(S1)의 비율(S1/L1b)보다도 커진다. 또한, 다른 일부의 원주 방향 영역인 차실 측 영역(Rcc) 내에서 또한 하류 측 영역(Rdb) 내에 배치되어 있는 하류 차실 측 통로(43e, 44e, 45e)의 통로 길이(L2c)에 대한 통로 단면적(S1)의 비율(S1/L2c)은 차실 측 영역(Rcc) 내에서 또한 상류 측 영역(Rub) 내에 배치되어 있는 상류 차실 측 통로(41e, 42e)의 통로 길이(L1c)에 대한 통로 단면적(S1)의 비율(S1/L1c)보다도 커진다. 또한, 본 실시형태에서는, 일부의 축 방향 영역인 상류 측 영역(Rub) 내에서 또한 차실 측 영역(Rcc) 내에 배치되어 있는 상류 차실 측 통로(41e, 42e)의 통로 길이(L1c)에 대한 통로 단면적(S1)의 비율(S1/L1c)은 상류 측 영역(Rub) 내에서 또한 로터 측 영역(Rcr) 내에 배치되어 있는 상류 로터 측 통로(41b, 42b)의 통로 길이(L1b)에 대한 통로 단면적(S1)의 비율(S1/L1b)보다도 커진다. 또한, 일부의 축 방향 영역인 하류 측 영역(Rdb) 내에서 또한 차실 측 영역(Rcc) 내에 배치되어 있는 하류 차실 측 통로(43e, 44e, 45e)의 통로 길이(L2c)에 대한 통로 단면적(S1)의 비율(S1/L2c)은 하류 측 영역(Rdb) 내에서 또한 로터 측 영역(Rcr) 내에 배치되어 있는 하류 로터 측 통로(43b, 44b)의 통로 길이(L2b)에 대한 통로 단면적(S1)의 비율(S1/L2b)보다도 커진다.
- [0159] 이 때문에, 본 실시형태에서는 제3 실시형태와 마찬가지로 압축 공기(A)에 의한 하류 측 영역(Rdb)의 냉각 능력을 높일 수 있다. 게다가, 본 실시형태에서는 제4 및 제5 실시형태와 마찬가지로 압축 공기(A)에 의한 차실 측 영역(Rcc)의 냉각 능력을 높일 수 있다.
- [0160] 또한, 본 실시형태에서는 일부의 축 방향 영역 내에서 또한 차실 측 영역(Rcc) 내에 배치되어 있는 냉각 통로(35)의 통로 길이에 대한 통로 단면적의 비율을 크게 하는 방법으로서, 차실 측 영역(Rcc) 내의 냉각 통로(35)의 통로 길이(L1c)를 로터 측 영역(Rcr) 내의 냉각 통로(35)의 통로 길이(L1b)보다도 짧게 하는 방법을 채용하

고 있다. 그러나 차실 측 영역(Rcc) 내의 냉각 통로(35)의 통로 단면적을 로터 측 영역(Rcr) 내의 냉각 통로(35)의 통로 단면적보다도 크게 하는 방법을 채용해도 동축 방향 영역 내에서 또한 차실 측 영역(Rcc) 내에 배치되어 있는 냉각 통로(35)의 통로 길이에 대한 통로 단면적의 비율을 크게 할 수 있다. 따라서 제4 실시형태는, 일부의 축 방향 영역 내에서 또한 차실 측 영역(Rcc) 내에 배치되어 있는 냉각 통로(35)의 통로 길이에 대한 통로 단면적의 비율이 동축 방향 영역 내에서 또한 로터 측 영역(Rcr) 내에 배치되어 있는 냉각 통로(35)의 통로 길이에 대한 통로 단면적의 비율보다도 크게 되어 있다고 말할 수 있다.

[0161] [각각의 변형예]

[0162] 제4 실시형태에 있어서의 제1 상류 차실 측 통로(41c), 제2 상류 차실 측 통로(42c), 제1 하류 차실 측 통로(43c), 제2 하류 차실 측 통로(44c)로서, 제5 실시형태의 제1 상류 차실 측 통로(41d), 제2 상류 차실 측 통로(42d), 제1 하류 차실 측 통로(43d), 제2 하류 차실 측 통로(44d)를 채용해도 좋다. 또한, 제4 실시형태에 있어서의 제1 상류 차실 측 통로(41c), 제2 상류 차실 측 통로(42c), 제1 하류 차실 측 통로(43c), 제2 하류 차실 측 통로(44c)로서, 제6 실시형태의 제1 상류 차실 측 통로(41e), 제2 상류 차실 측 통로(42e), 제1 하류 차실 측 통로(43e), 제2 하류 차실 측 통로(44e), 제3 하류 차실 측 통로(45e)를 채용해도 좋다. 마찬가지로, 제5 실시형태에 있어서의 제1 상류 차실 측 통로(41d), 제2 상류 차실 측 통로(42d), 제1 하류 차실 측 통로(43d), 제2 하류 차실 측 통로(44d)로서, 제4 실시형태의 제1 상류 차실 측 통로(41c), 제2 상류 차실 측 통로(42c), 제1 하류 차실 측 통로(43c), 제2 하류 차실 측 통로(44c)를 채용해도 좋다. 또한, 제5 실시형태에 있어서의 제1 상류 차실 측 통로(41d), 제2 상류 차실 측 통로(42d), 제1 하류 차실 측 통로(43d), 제2 하류 차실 측 통로(44d)로서, 제6 실시형태의 제1 상류 차실 측 통로(41e), 제2 상류 차실 측 통로(42e), 제1 하류 차실 측 통로(43e), 제2 하류 차실 측 통로(44e), 제3 하류 차실 측 통로(45e)를 채용해도 좋다. 또한, 제6 실시형태에 있어서의 제1 상류 차실 측 통로(41e), 제2 상류 차실 측 통로(42e), 제1 하류 차실 측 통로(43e), 제2 하류 차실 측 통로(44e), 제3 하류 차실 측 통로(45e)로서, 제4 실시형태의 제1 상류 차실 측 통로(41c), 제2 상류 차실 측 통로(42c), 제1 하류 차실 측 통로(43c), 제2 하류 차실 측 통로(44c)를 채용해도 좋다. 또한, 제6 실시형태에 있어서의 제1 상류 차실 측 통로(41e), 제2 상류 차실 측 통로(42e), 제1 하류 차실 측 통로(43e), 제2 하류 차실 측 통로(44e), 제3 하류 차실 측 통로(45e)로서, 제5 실시형태의 제1 상류 차실 측 통로(41d), 제2 상류 차실 측 통로(42d), 제1 하류 차실 측 통로(43d), 제2 하류 차실 측 통로(44d)를 채용해도 좋다.

[0163] 이상의 각각의 실시형태에 있어서, 동체부(30)의 모든 냉각 통로(35)는, 냉각 통로(35)의 하류 단부에 입구(35i)가 형성되고, 냉각 통로(35)의 상류 단부에 출구(35o)가 형성되어 있다. 그러나 동체부(30)의 형상이나 동체부(30)의 주위에 설치되어 있는 부대물(付帶物) 등의 관계로부터, 동체부(30)의 일부 냉각 통로(35)에 관해서는, 이 냉각 통로(35)의 상류 단부에 입구가 형성되고, 상기 냉각 통로(35)의 하류 단부에 출구가 형성되어 있어도 좋다.

[0164] 이상의 각각의 실시형태에 있어서, 모든 냉각 통로(35, 55)는, 단면적이 축 방향(Da)의 어느 위치에서도 동일하다. 그러나 어느 냉각 통로는 축 방향(Da)의 위치 변화에 따라 단면적이 변화되어도 좋다.

[0165] 이상의 각각의 실시형태에 있어서, 동체부(30)는 외측 판(32)과 내측 판(34)을 갖는 합판(31)으로 형성되어 있다. 그러나 동체부(30)는 합판(31)으로 형성되지 않고, 단판(單板)으로 형성되어도 좋다.

[0166] 산업상 이용 가능성

[0167] 본 발명에 관계되는 일 양태에서는 트랜지션 피스의 내구성을 유지하면서, 냉각 매체의 유량을 억제할 수 있다.

부호의 설명

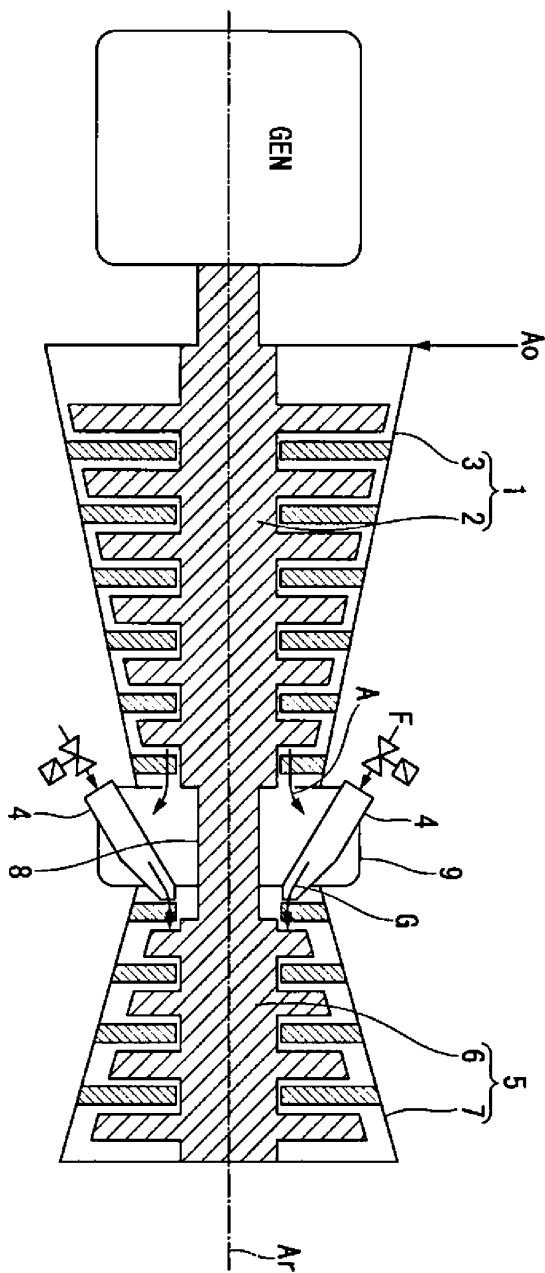
[0168]

- 1: 압축기
- 4: 연소기
- 5: 터빈
- 8: 가스 터빈 로터
- 9: 가스 터빈 차실
- 10: 연료 공급기
- 20, 20a, 20b, 20c, 20d, 20e: 트랜지션 피스

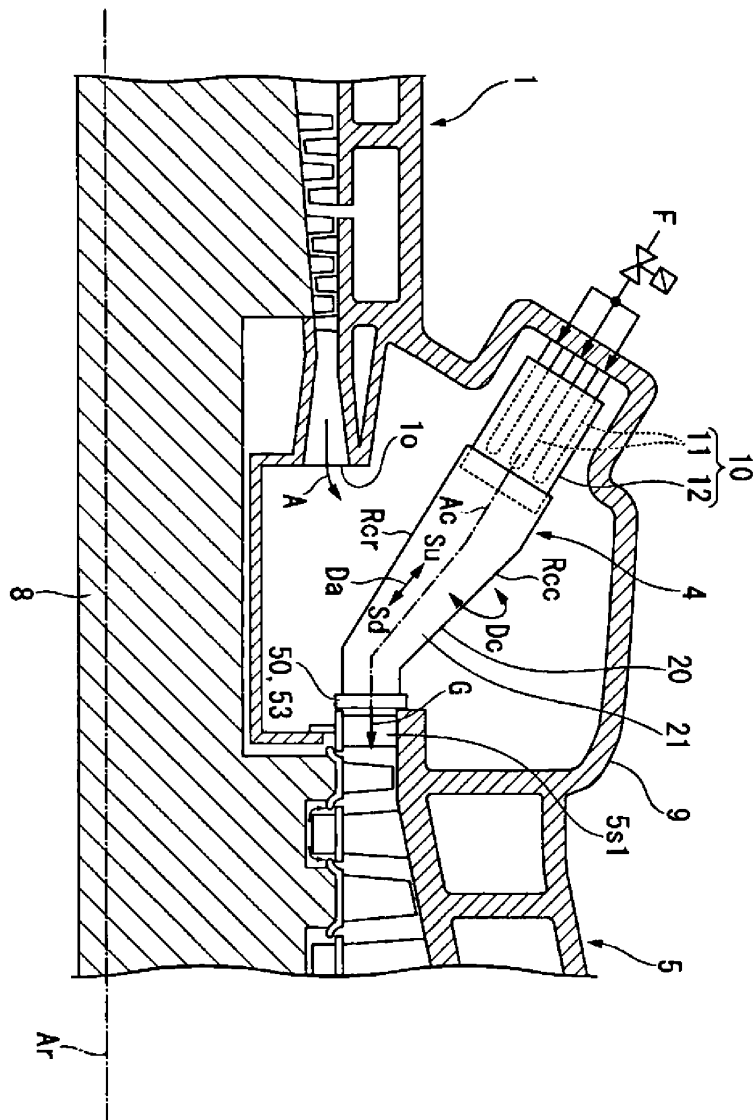
21: 연소 가스 유로
 30: 동체부
 31: 합판
 32: 외측 판
 34: 내측 판
 35, 55: 냉각 통로
 35i, 55i: 입구
 35o, 55o: 출구
 36: 차열 코팅 층
 38: 집합부
 41, 41a, 41b, 35: 제1 상류 측 통로
 42, 42a, 42b, 35: 제2 상류 측 통로
 43, 43a, 43b, 35: 제1 하류 측 통로
 44, 44a, 44b, 35: 제2 하류 측 통로
 41c, 41d, 41e, 35: 제1 상류 차실 측 통로
 42c, 42d, 42e, 35: 제2 상류 차실 측 통로
 43c, 43d, 43e, 35: 제1 하류 차실 측 통로
 44c, 44d, 44e, 35: 제2 하류 차실 측 통로
 45, 35: 제1 집합 측 통로
 46, 35: 제2 집합 측 통로
 47, 35: 제3 집합 측 통로
 48, 35: 제4 집합 측 통로
 49, 35: 제5 집합 측 통로
 50: 플랜지부
 A: 압축 공기
 Ac: 연소기 축선
 Da: 축 방향
 Dc: 원주 방향
 F: 연료
 G: 연소 가스
 Ru1, Ru1a, Ru1b: 제1 상류 측 영역
 Ru2, Ru2a, Ru2b: 제2 상류 측 영역
 Rd1, Rd1a, Rd1b: 제1 하류 측 영역
 Rd2, Rd2a, Rd2b: 제2 하류 측 영역

도면

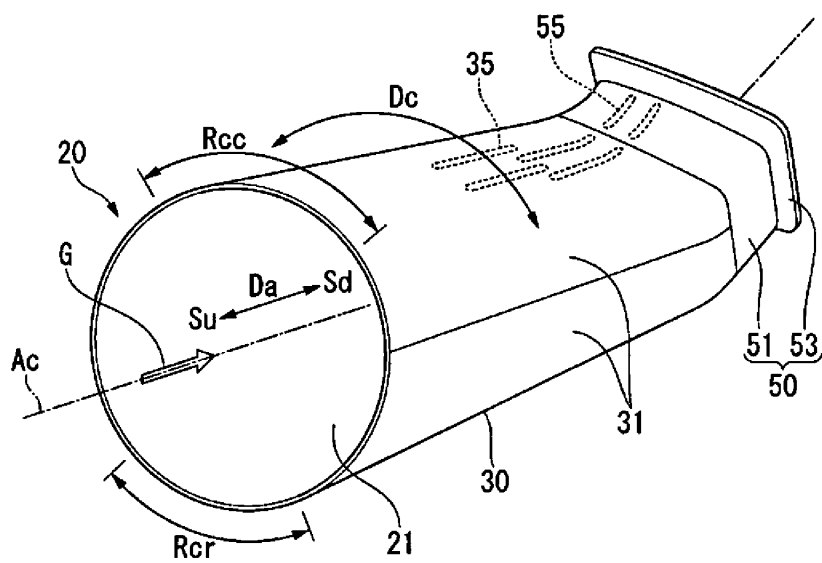
도면1



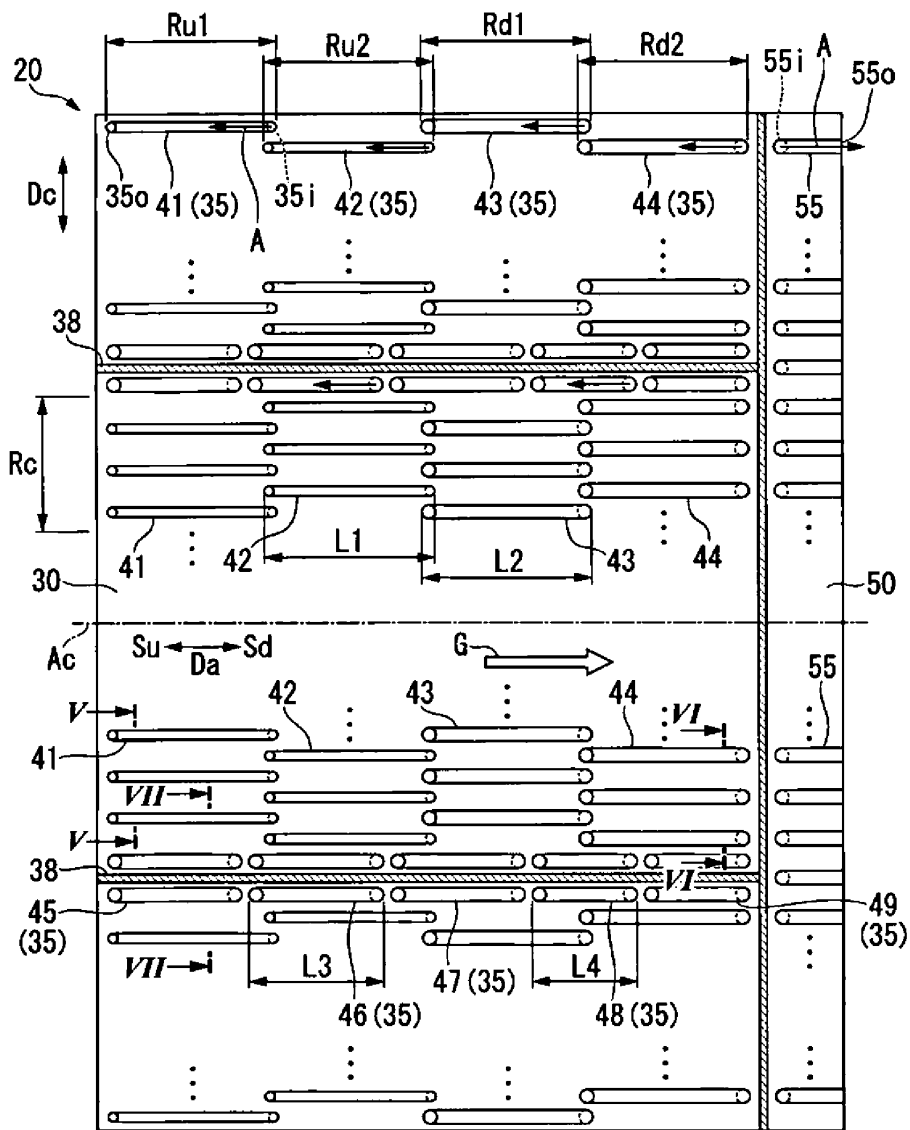
도면2



도면3

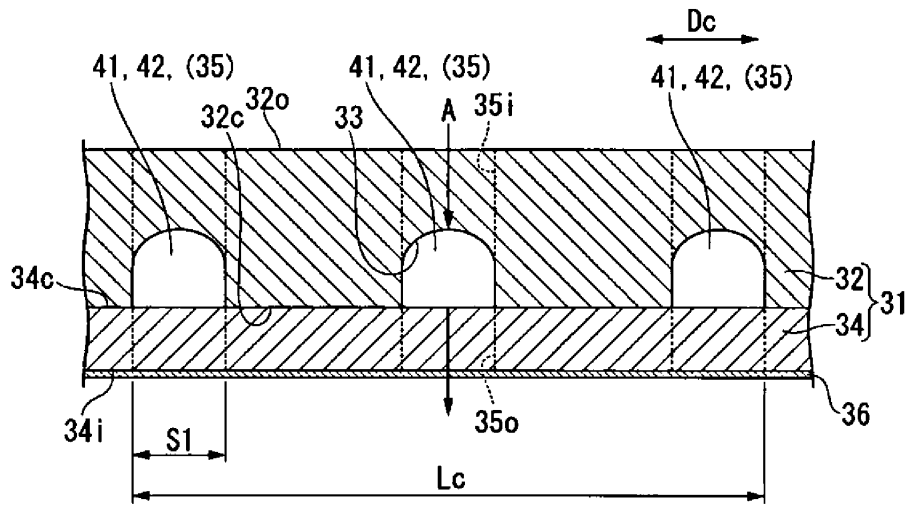


도면4

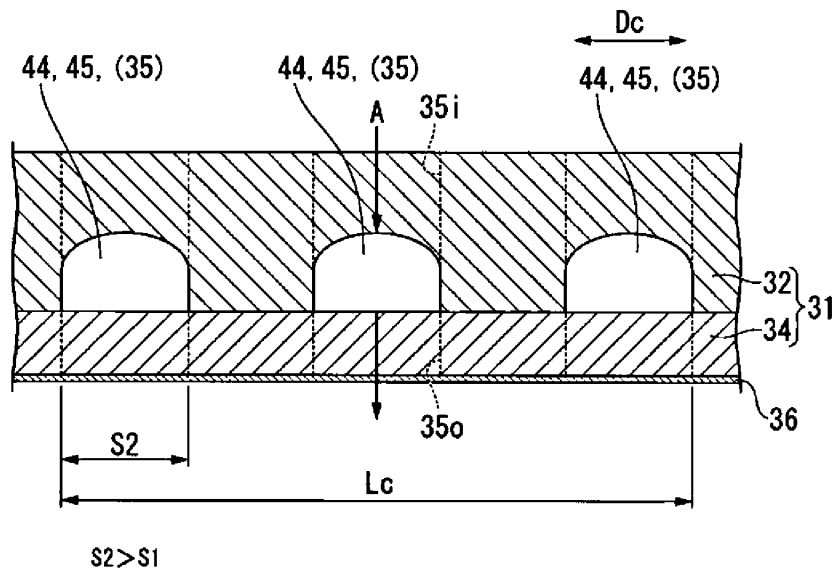


$$L1 = L2 > L3 > L4$$

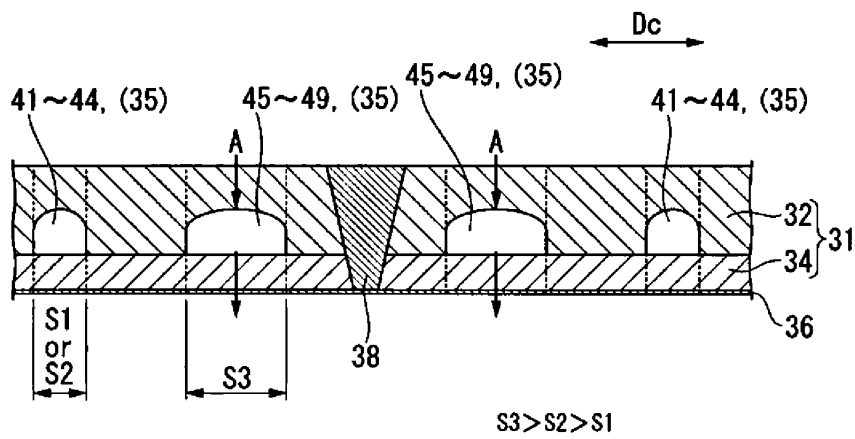
도면5



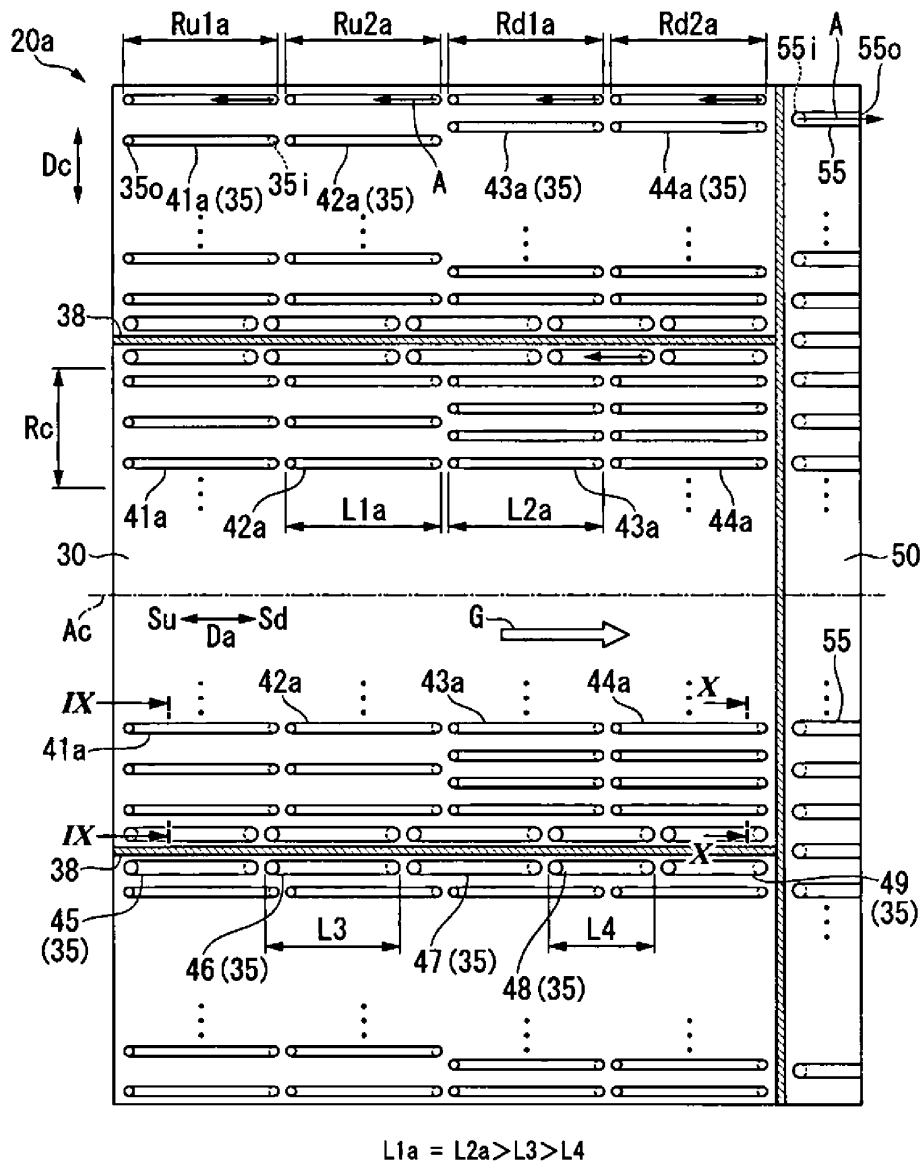
도면6



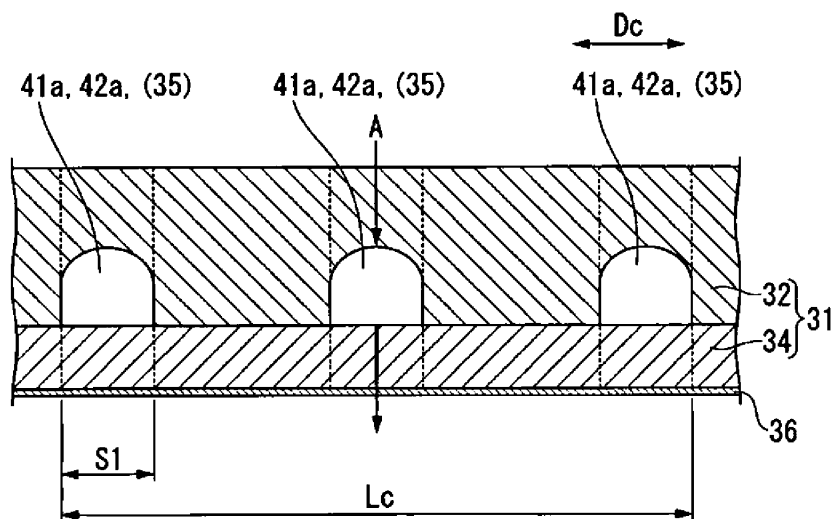
도면7



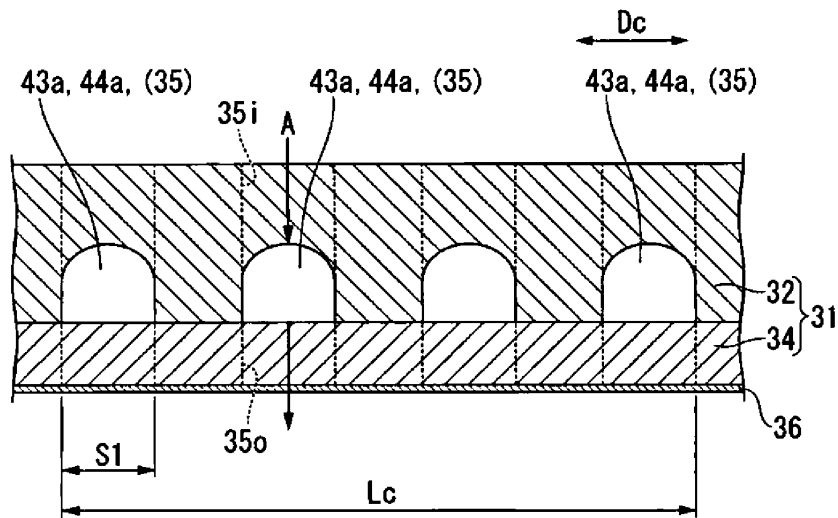
도면8



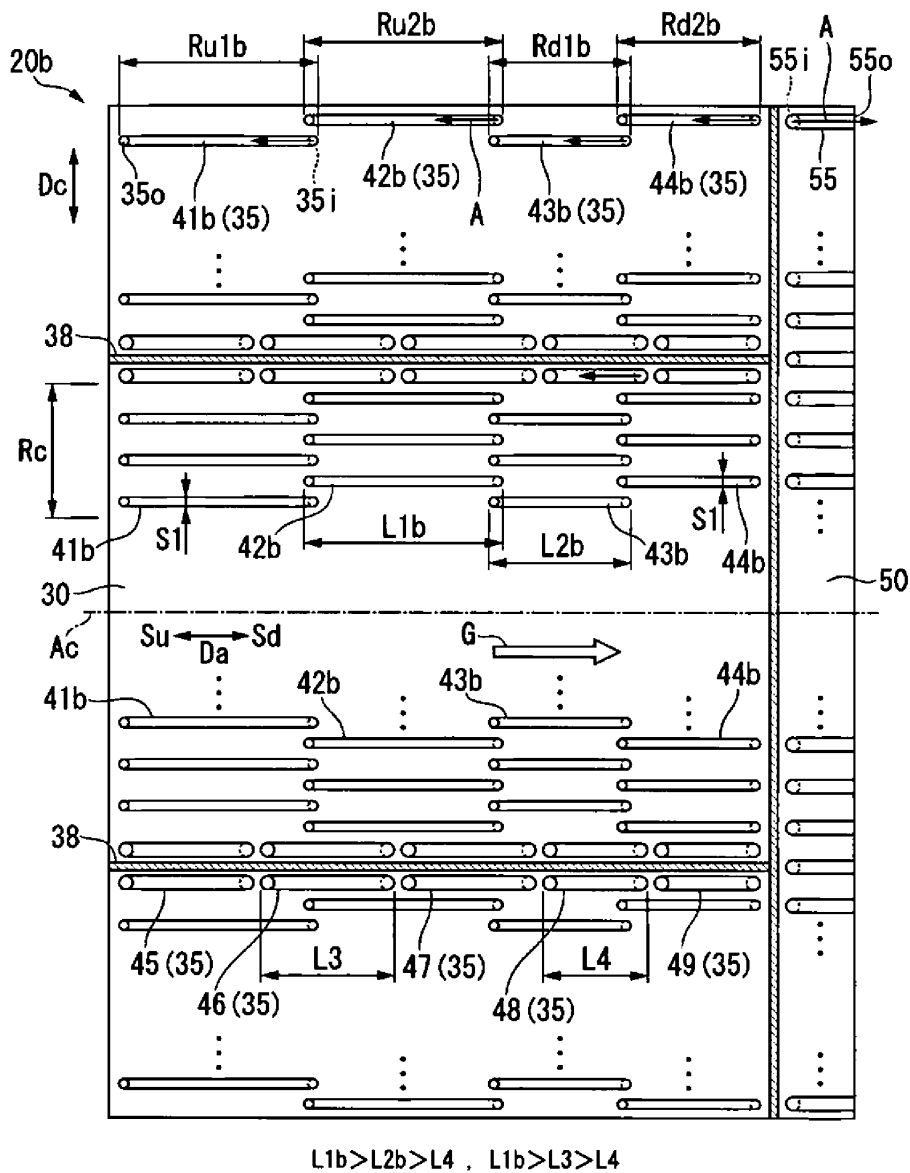
도면9



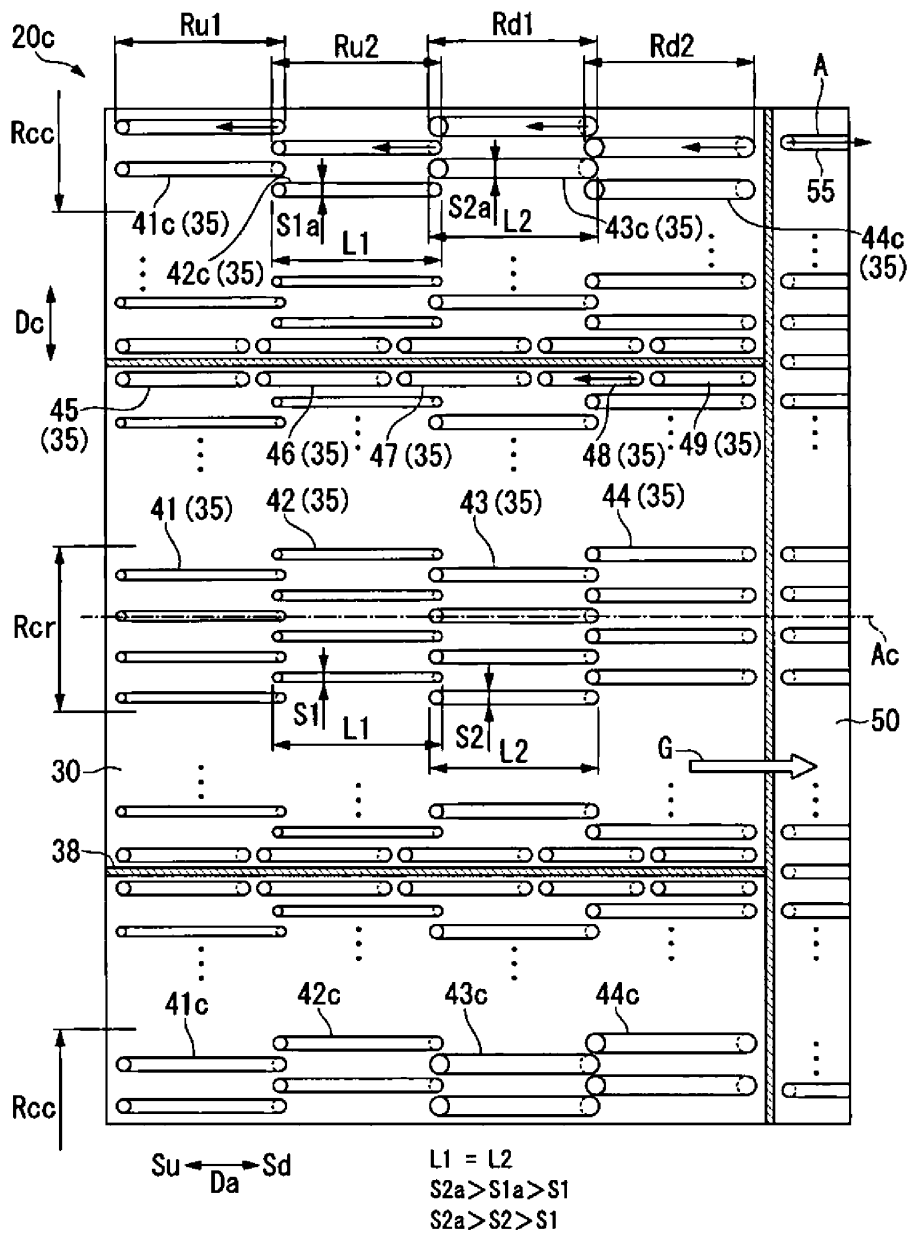
도면10



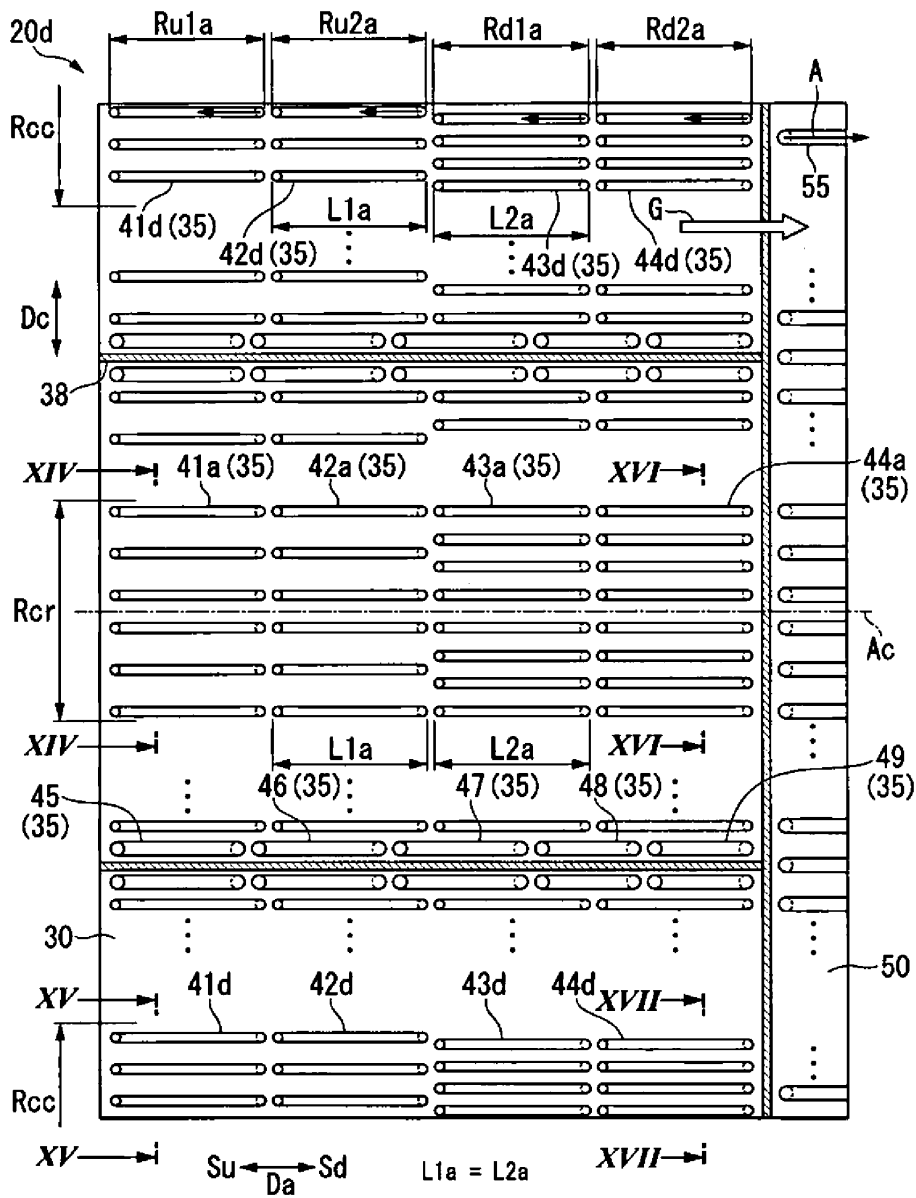
도면11



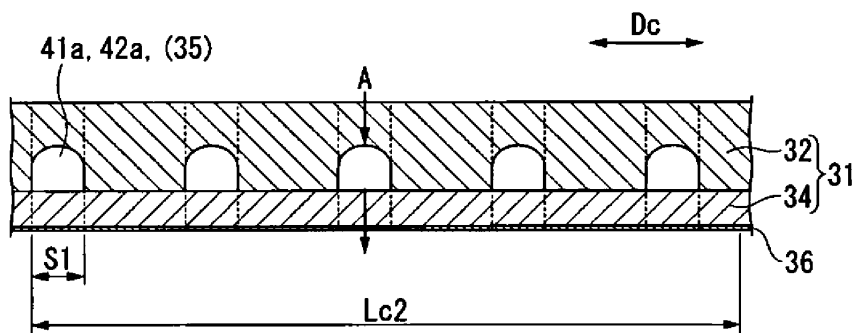
도면12



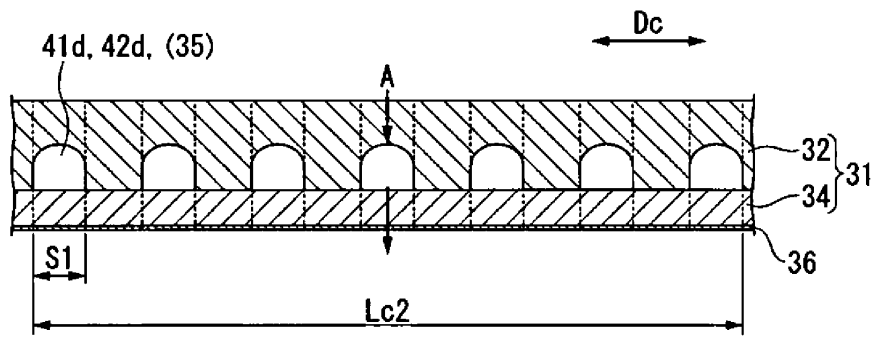
도면13



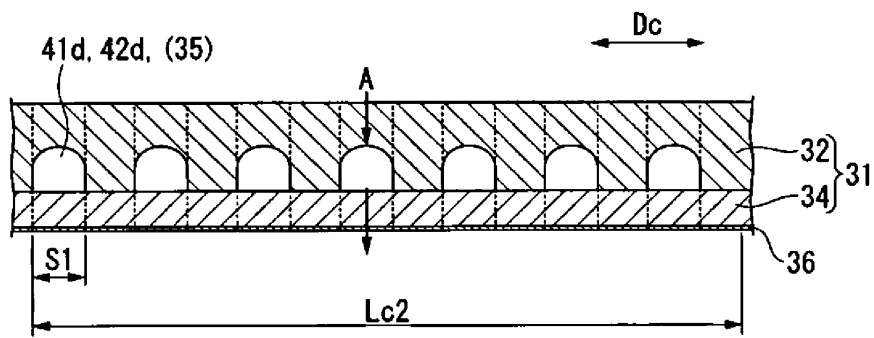
도면14



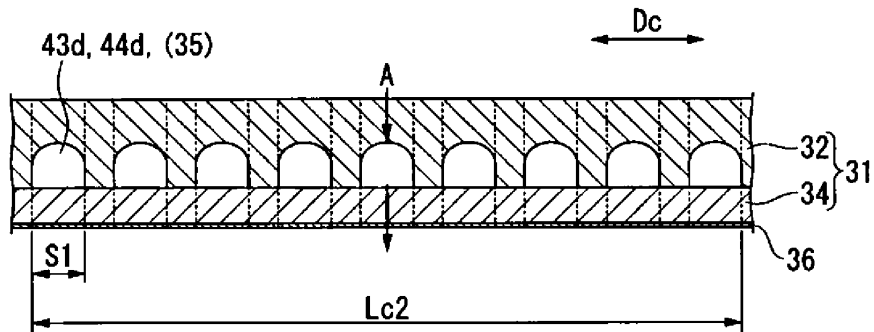
도면15



도면16



도면17



도면18

