

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 4월 20일 (20.04.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/065574 A1

- (51) 국제특허분류:
F02C 7/18 (2006.01) *F01D 5/08* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/011589
- (22) 국제출원일: 2016년 10월 14일 (14.10.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0143974 2015년 10월 15일 (15.10.2015) KR
- (71) 출원인: 두산중공업 주식회사 (DOOSAN HEAVY INDUSTRIES & CONSTRUCTION CO., LTD) [KR/KR]; 51711 경상남도 창원시 성산구 두산볼보로 22, Gyeongsangnam-do (KR).
- (72) 발명자: 김경국 (KIM, Kyung Kook); 34071 대전시 유성구 지족로 343, 204 동 1302 호, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 정안 (HONESTY & JR PARTNERS INTELLECTUAL PROPERTY LAW GROUP); 06103 서울시 강남구 선릉로 615, 5 층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,

AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

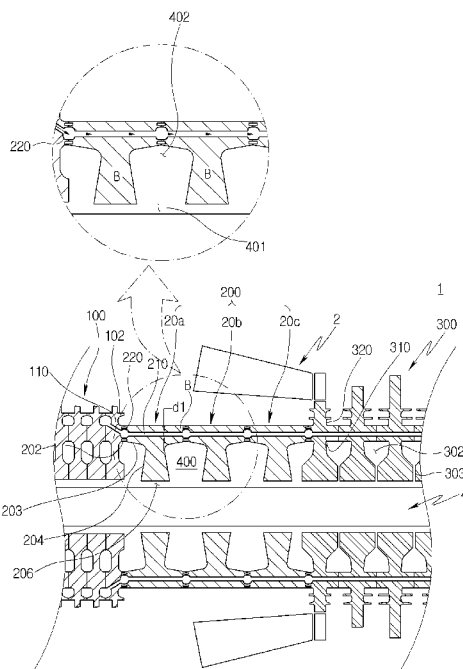
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: COOLING APPARATUS FOR GAS TURBINE

(54) 발명의 명칭: 가스터빈의 냉각장치



(57) Abstract: Disclosed is a cooling apparatus for a gas turbine. A cooling apparatus for a gas turbine, according to an embodiment of the present invention, comprises: a compressor disk unit provided on the gas turbine and having a compressor disk cooling passage formed therein; a plurality of torque tube units located to be brought into close contact with one another so as to be adjacent to the compressor disk unit and having cooling air supply passages formed therein to communicate with the compressor disk cooling passage; and a turbine disk unit having a turbine disk cooling passage formed therein to communicate with the cooling air supply passages of the torque tube units, wherein: the torque tube units are located between the compressor disk unit and the turbine disk unit and are coupled to be brought into close contact with one another along the axial direction of a rotary shaft provided in the gas turbine; the torque tube units remain connected to the compressor disk unit and the turbine disk unit; and the cooling air supply passages are open at the edges of the torque tube units in the horizontal direction.

(57) 요약서: 가스터빈의 냉각장치가 개시된다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스터빈의 냉각장치는 가스터빈에 구비되고 압축기 디스크 냉각통로가 형성된 압축기 디스크 유닛; 상기 압축기 디스크 유닛과 이웃하여 다수개가 서로 간에 밀착된 상태로 위치되며 상기 압축기 디스크 냉각통로와 각각 연통된 냉각 공기 공급 통로가 형성된 토크 튜브 유닛; 및 상기 토크 튜브 유닛의 냉각 공기 공급 통로와 연통된 터빈 디스크 냉각 통로가 형성된 터빈 디스크 유닛을 포함하되, 상기 토크 튜브 유닛은 상기 압축기 디스크 유닛과 상기 터빈 디스크 유닛 사이에 위치되고, 상기 가스터빈에 구비된 회전축의 축 방향을 따라 서로 간에 밀착된 상태로 결합되며, 상기 토크 튜브 유닛은 상기 압축기 디스크 유닛과 상기 터빈 디스크 유닛에 연결된 상태가 유지되고, 상기 냉각 공기 공급 통로는 상기 토크 유닛의 가장자리에서 축 방향을 따라 횡 방향으로 개구된 것을 특징으로 한다.

WO 2017/065574 A1

명세서

발명의 명칭: 가스터빈의 냉각장치

기술분야

- [1] 본 발명은 가스터빈에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 토크 튜브 유닛이 다수개의 개별 단위체로 분리 가능하게 구성하고 상기 토크 튜브 유닛에 터빈 디스크 유닛의 냉각에 필요한 냉각 공기가 공급되도록 냉각 공기 공급 통로를 형성하여 냉각을 실시할 수 있는 가스터빈의 냉각장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 가스터빈은 연소가스를 터빈의 블레이드 측으로 분사하여, 회전력을 얻는 원동기의 일종으로서, 크게 압축기, 연소기 및 터빈으로 구분할 수 있다. 상기 압축기는 터빈의 회전으로부터 생성된 동력의 일부를 전달받아서 유입되는 공기를 고압으로 압축하는 역할을 하게 되며, 압축된 공기는 연소기 측으로 전달된다.
- [3] 상기 연소기는 압축 공기와 연료를 혼합 및 연소시켜 고온의 연소가스 흐름을 생성시키고 이를 터빈측으로 분사하며, 분사된 연소가스는 터빈을 회전시켜 회전력을 얻을 수 있도록 한다.
- [4] 여기서, 압축기 및 터빈은 외주부에 방사상으로 결합되는 블레이드를 갖는 복수 개의 터빈 디스크를 포함한다. 통상적으로, 압축기에는 터빈 보다 많은 수의 터빈 디스크가 포함되는데, 이하에서는 압축기에 배치되는 복수 개의 터빈 디스크들을 압축기 섹션이라 칭하며, 터빈측에 배치되는 복수 개의 터빈 디스크를 터빈 섹션이라 칭한다.
- [5] 상기 각각의 터빈 디스크들은 이웃한 터빈 디스크와 함께 회전하도록 체결되는데, 일 예로서 소위 Hirth coupling이라 칭하는 결합방식을 사용하여 이웃한 터빈 디스크 사이에서 회전토크가 전달될 수 있도록 결합된다. 아울러, 각각의 터빈 디스크들은 타이로드를 이용하여 고정된다.
- [6] 상기 타이로드는 각각의 터빈 디스크의 중앙을 관통하도록 삽입되고, 타이로드 양단에 체결되는 가압너트를 통해 터빈 디스크들이 축 방향으로 움직이지 않도록 체결될 수 있다.
- [7] 한편, 상기 압축기 섹션과 터빈 섹션의 사이에 연소기가 배치되므로, 압축기 섹션과 터빈 섹션은 연소기가 배치되기 위한 공간을 형성하도록 서로 이격되어 있고, 터빈섹션에서 생성된 회전토크를 압축기 섹션으로 전달할 수 있는 토크 전달부재가 가스터빈에 추가적으로 구비된다.

[8]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명의 실시 예들은 가스터빈의 토크 튜브 유닛에 냉각 공기 공급 통로를

형성하여 터빈 디스크 유닛에 대한 냉각을 실시하고자 한다.

[10]

과제 해결 수단

- [11] 본 발명의 일 측면에 따르면, 가스터빈에 구비되고 압축기 디스크 냉각통로가 형성된 압축기 디스크 유닛; 상기 압축기 디스크 유닛과 이웃하여 다수개가 서로 간에 밀착된 상태로 위치되며 상기 압축기 디스크 냉각통로와 연통된 냉각 공기 공급 통로가 형성된 토크 튜브 유닛; 및 상기 토크 튜브 유닛의 냉각 공기 공급 통로와 연통된 터빈 디스크 냉각 통로가 형성된 터빈 디스크 유닛을 포함하되, 상기 토크 튜브 유닛은 상기 압축기 디스크 유닛과 상기 터빈 디스크 유닛 사이에 위치되고, 상기 가스터빈에 구비된 회전축의 축 방향을 따라 서로 간에 밀착된 상태로 결합되며, 상기 토크 튜브 유닛은 상기 압축기 디스크 유닛과 상기 터빈 디스크 유닛에 연결된 상태가 유지되고, 상기 냉각 공기 공급 통로는 상기 토크 튜브 유닛의 가장자리에서 축 방향을 따라 횡 방향으로 개구된 것을 특징으로 한다.
- [12] 상기 토크 튜브 유닛은 상기 압축기 디스크 유닛과 상기 터빈 디스크 유닛 사이에 배치된 제1 내지 제n 단위 토크 튜브를 포함하고, 상기 제1 내지 제n 단위 토크 튜브는 전면에 위치된 어느 하나의 토크 튜브와 연결되고, 후면 위치에 위치된 다른 하나의 토크 튜브와 서로 간에 결합된 상태를 유지하기 위한 연결부재를 매개로 서로 간에 조립된 상태가 유지되는 것을 특징으로 한다.
- [13] 상기 제1 내지 제n 단위 토크 튜브는 상기 회전축을 기준으로 종 방향에서 잘라서 측면에서 바라볼 때 상기 회전축을 기준으로 반경방향 외측으로 T자 단면 형태를 각각 갖는 것을 특징으로 한다.
- [14] 상기 제1 내지 제n 단위 토크 튜브는 상기 회전축의 축 방향을 따라 서로 마주보는 상태로 밀착되고 밀착된 제1 내지 제n 단위 토크 튜브 사이로 냉각 공기가 유입되는 공간을 제공하는 챔버부를 더 포함한다.
- [15] 상기 챔버부의 적어도 어느 하나의 영역은 상기 회전축에서 반경방향 외측으로 갈수록 면적이 증가되는 것을 특징으로 한다.
- [16] 상기 챔버부는 상기 회전축을 기준으로 대칭으로 형성된 것을 특징으로 한다.
- [17] 상기 냉각 공기 공급 통로는 상기 챔버부가 미형성된 영역을 경유하여 연장된 것을 특징으로 한다.
- [18] 상기 냉각 공기 공급 통로는 상기 토크 튜브 유닛의 축 방향을 따라 상기 터빈 디스크 유닛을 향해 연장된 것을 특징으로 한다.
- [19] 상기 냉각 공기 공급 통로는 상기 토크 튜브 유닛의 원주 방향을 따라 다수개가 소정의 간격으로 서로 간에 각각 이격된 상태로 배치되며, 상기 터빈 디스크에 구비된 터빈 디스크와 대응되는 개수로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [20] 상기 각각의 냉각 공기 공급 통로는 동일한 직경으로 형성된 것을 특징으로 한다.

- [21] 상기 토크 튜브 유닛의 제1 내지 제 n 단위 토크 튜브는 상기 토크 튜브를 향해 전면과 후면이 내측을 향해 각각 경사지게 연장된 경사부와, 상기 경사부의 하단에서 상기 가스터빈의 회전축을 향해 각각 연장된 연장부를 포함한다.
- [22] 상기 제1 내지 제 n 단위 토크 튜브는 상기 냉각 공기 공급 통로가 형성된 바디의 전면과 후면에 상기 냉각 공기 공급 통로 보다 크게 직경이 형성된 확장부가 각각 구비된 것을 특징으로 한다.
- [23] 상기 압축기 디스크 냉각통로는 상기 확장부의 상측과 연통되고, 상기 냉각 공기 공급 통로는 상기 확장부의 중앙 또는 중앙 하측 중의 어느 한 곳과 각각 연통된 것을 특징으로 한다.
- [24] 상기 연장부와 상기 회전축 사이에 냉각 공기가 이동되기 위해 보조 냉각 통로를 더 포함한다.
- [25] 상기 보조 냉각 통로는 상기 냉각 공기 공급 통로의 직경에 비해 큰 직경으로 형성되고, 상기 터빈 디스크 유닛으로 냉각 공기를 공급하는 것을 특징으로 한다.

[26]

발명의 효과

- [27] 본 발명의 실시 예들은 고온의 온도 조건이 지속적으로 유지되는 터빈 디스크 유닛으로 냉각 공기를 안정적으로 공급할 수 있어 고가의 터빈 디스크 유닛에서의 열 변형으로 인한 파손 및 변형을 최소화 할 수 있다.
- [28] 본 발명의 실시 예들은 토크 튜브 유닛을 다수개의 단위 토크 튜브로 분할하여 조립 및 분해가 용이하여 상기 토크 튜브 유닛에 대한 수리 및 점검이 필요할 경우 작업자가 손쉽게 분해 조립을 실시할 수 있어 작업자의 작업성이 향상되고, 작업 시간을 단축하여 가스터빈에 대한 효율적인 점검 및 수리가 이루어질 수 있다.
- [29] 본 발명의 실시 예들은 토크 튜브 유닛에 형성된 냉각 공기 공급 통로에 대한 가공을 위한 작업이 손쉽게 이루어지도록 일직선으로 연장된 경로로 개구되므로 가공이 용이하여 작업성이 향상된다.

도면의 간단한 설명

- [30] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스터빈의 냉각장치를 도시한 종 단면도.
- [31] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스터빈의 냉각장치를 통해 냉각 공기가 이동하는 상태를 도시한 작동 상태도.
- [32] 도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 가스터빈의 냉각장치를 도시한 종 단면도.
- [33] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 가스터빈의 냉각장치를 도시한 종 단면도.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [34] 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스터빈의 냉각장치의 구성에 대해 도면을

참조하여 설명한다. 첨부된 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스터빈의 냉각장치를 도시한 종 단면도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스터빈의 냉각장치를 통해 냉각 공기가 이동하는 상태를 도시한 작동 상태도이다.

- [35] 첨부된 도 1 내지 도 2를 참조하면, 본 실시 예에 의한 가스터빈의 냉각장치(1)는 압축기 디스크 유닛(100)과, 토크 튜브 유닛(200)과, 터빈 디스크 유닛(300)을 포함하여 구성된다. 그리고 상기 토크 튜브 유닛(200)은 상기 압축기 디스크 유닛(100)과 상기 터빈 디스크 유닛(300)에 연결된 상태가 유지된다.
- [36] 압축기 디스크 유닛(100)은 도면을 기준으로 좌측에서부터 다수개의 압축기 디스크(102)가 구비되고, 압축기 디스크 냉각통로(110)가 원주 방향 외측에서 내측을 향해 형성된다. 그리고 상기 압축기 디스크 유닛(100)은 가스터빈의 축 방향 중앙에 배치된 회전축(4)을 기준으로 축 방향을 따라 도면에 도시된 바와 같은 상태로 배치된다.
- [37] 압축기 디스크 유닛(100)은 압축기 디스크 냉각통로(110)가 도면에 도시된 바와 같이 상기 토크 튜브 유닛(200)을 향해 하향 경사진 기울기로 연장된다. 상기 압축기 디스크 냉각통로(110)는 원주 방향에서 내측을 향해 경사지게 연장되고 후술할 확장부(220)와 연통되므로 유체의 이동이 안정적으로 이루어질 수 있다.
- [38] 상기 압축기 디스크 냉각통로(110)는 내측 축 방향을 따라 나선 형태의 홈(미도시)이 형성될 수 있으며, 이 경우 유체가 와류 형태로 이동될 수 있어 이동 속도가 향상될 수 있다. 따라서 신속하게 냉각이 필요한 토크 튜브 유닛(200) 또는 터빈 디스크 유닛(300)으로 유체를 공급할 수 있어 냉각 효율을 향상시킬 수 있다.
- [39]
- [40] 상기 압축기 디스크 유닛(100)은 정면에서 바라볼 때 회전축(4)을 기준으로 방사형으로 배치되므로 압축기 디스크 유닛(100)에 형성된 디스크 냉각통로(110)가 후술할 토크 튜브 유닛(200)의 냉각 공기 공급 통로(210)와 서로 간에 유체 이동 가능하게 연통될 수 있다.
- [41] 상기 디스크 냉각통로(110)는 직경이 상기 냉각 공기 공급 통로(210)와 대응되는 직경으로 개구되고 압축기에 공급된 고압의 공기를 공급받아 상기 냉각 공기 공급 통로(210)로 공급한다. 또한 토크 튜브 유닛(200)과 최 단거리로 인접한 곳에 위치한 압축기 디스크(102)에 상기 디스크 냉각통로(110)가 형성된다.
- [42] 압축기 디스크 유닛(100)은 터빈 유닛(미도시)에서 전달된 회전 토크에 의해 고속으로 회전될 수 있으며 이를 위해 상기 압축기 디스크 유닛(100)의 외주면에 압축기 디스크(102)가 장착된다.
- [43]
- [44] 토크 튜브 유닛(200)은 압축기 디스크 유닛(100)과 이웃하여 다수개가 서로

간에 밀착된 상태로 위치되며 압축기 디스크 냉각통로(110)와 각각 연통된 냉각 공기 공급 통로(210)가 형성된다.

- [45] 토크 튜브 유닛(200)은 상기 압축기 디스크 유닛(100)과 상기 터빈 디스크 유닛(300) 사이에 배치되며 회전축(4)의 축 방향을 기준으로 배치된 제1 내지 제n 단위 토크 튜브(201 ~ 203)를 포함한다.
- [46] 상기 토크 튜브 유닛(200)은 가스터빈에 구비된 회전축(4)의 축 방향을 따라 서로 간에 밀착된 상태로 결합되며, 상기 냉각 공기 공급 통로(210)는 상기 토크 유닛(200)의 가장자리에서 축 방향을 따라 횡 방향으로 개구된다.
- [47] 냉각 공기 공급 통로(210)는 상기 토크 튜브 유닛(200)을 회전축(4)의 축 방향을 기준으로 정면에서 바라볼 때 가장자리를 따라 다수개가 배치되며 특별히 개수는 한정하지 않는다.
- [48] 또한 냉각 공기 공급 통로(210)는 토크 튜브 유닛(200)의 축 방향을 따라 터빈 디스크 유닛(300)을 향해 횡 방향으로 개구되며, 냉각공기가 상기 터빈 디스크 유닛(300)으로 이동될 경우 레이 아웃이 간단해지고 상기 터빈 디스크 유닛(300)을 향해 신속하게 이동될 수 있어 냉각 효율 향상에 기여할 수 있다.
- [49] 제1 단위 토크 튜브(201)는 회전축(4)의 종 단면도를 기준으로 종 방향에서 잘라서 측면에서 바라볼 때 상기 회전축(4)의 반경방향 외측으로 T자 단면 형태를 갖는다.
- [50] 이 경우 상기 토크 튜브 유닛(200)이 회전될 경우 원주 방향 외측으로 원심력이 증가되어 회전력을 보다 용이하게 터빈 디스크 유닛(300)으로 전달할 수 있다. 따라서 토크 튜브 유닛(200)의 회전력 전달 효율이 향상된다.
- [51] 따라서 터빈 디스크 유닛(300)은 냉각을 위한 냉각공기를 안정적으로 공급받고 회전력도 동시에 안정적으로 전달받을 수 있어 냉각 효율 향상과 동력 전달 효율도 동시에 향상될 수 있다.
- [52]
- [53] 본 실시 예에 의한 제1 내지 제n 단위 토크 튜브(201 ~ 203)는 상기 회전축(4)의 축 방향을 따라 서로 마주보는 상태로 밀착되고 밀착된 제1 내지 제n 단위 토크 튜브(201 ~ 203) 사이로 냉각 공기가 유입되는 공간을 제공하는 챔버부(400)를 더 포함한다.
- [54] 상기 챔버부(400)는 냉각 공기가 유입되는 입구(401)와, 냉각 공기 공급 통로(210)가 경유하는 내측 단부(402)를 포함한다. 상기 입구(401)는 내측 단부(402) 보다 개구된 면적이 작게 형성되나 다량의 냉각 공기가 챔버부(400)의 내측 영역으로 별다른 저항 없이 유입되도록 도면에 도시된 비율로 형성된다.
- [55] 특히 챔버부(400)는 상기 회전축(4)에서 반경방향 외측으로 갈수록 면적이 증가되는데 상기 냉각 공기 공급 통로(210)를 향해 면적이 증가된다. 따라서 상기 제1 단위 토크 튜브(201)를 경유하는 압축 공기의 온도를 최대한 하강시키는데 기여할 수 있다.
- [56]

- [57] 챔버부(400)는 서로 간에 밀착된 제1 내지 제 n 단위 토크 튜브(201 ~ 203)에 각각 형성되고 도면을 기준으로 회전축(4)의 축 방향을 따라 다수개가 일정 간격으로 형성된다. 그리고 챔버부(400)는 회전축(4)을 기준으로 대칭되므로 제1 내지 제 n 단위 토크 튜브(201 ~ 203)에 일정하게 냉각 공기를 공급할 수 있어 균일하게 냉각 공기를 공급할 수 있다.
- [58]
- [59] 본 실시 예에 의한 챔버부(400)는 제1 내지 제 n 단위 토크 튜브(201 ~ 203)의 온도 분포 상태에 따라 특정 위치에 위치된 챔버부(400)의 크기가 크게 형성될 수 있다. 이 경우 해당 챔버부(400)는 다량의 냉각 공기가 공급될 수 있어 냉각 효율이 향상된다.
- [60]
- [61] 냉각 공기 공급 통로(210)는 토크 튜브 유닛(200)의 반경 방향을 기준으로 횡 방향에 개구되어 있으며, 보다 상세하게는 상기 챔버부(400)가 미 형성된 영역을 경유하여 연장된다.
- [62] 상기 냉각 공기 공급 통로(210)는 내부가 채워진 솔리드로 이루어진 제1 내지 제 n 단위 토크 튜브(201 ~ 203)를 경유하므로 챔버부(400)로 유입된 냉각 공기와 혼합되지 않고 독립적으로 터빈 디스크 유닛(300)으로 공급된다. 이 경우 혼합으로 인한 유체 유동의 불안정한 유동이 발생되지 않고 개별적으로 이동되므로 챔버부(400)에서의 유동 안전성과 상기 냉각 공기 공급 통로(210)를 통해 이동하는 압축 공기의 유동 안전성이 향상된다.
- [63]
- [64] 일 예로 제1 단위 토크 튜브(201)는 전술한 바와 같이 T자 형태로 형성되고, 상기 냉각 공기 공급 통로(210)는 T자 형태로 형성된 부분 중 횡 방향으로 연장된 부분에 형성된다.
- [65] 상기 제1 단위 토크 튜브(201)는 전면과 후면이 평면으로 이루어지고, 상기 제1 단위 토크 튜브(20a)의 전, 후면에 냉각 공기 공급 통로(210)가 횡 방향으로 개구되므로 실제 상기 냉각 공기 공급 통로(210)에 대한 가공을 작업자가 실시할 때 보다 손쉽게 작업 할 수 있어 상기 작업자의 작업성이 향상되고 작업 속도가 향상된다.
- [66] 만약 냉각 공기 공급 통로(210)의 위치가 도면에 도시된 위치가 아닌 챔버부(400)의 위치를 경유하는 경로를 따라 연장될 경우 냉각 공기가 챔버부(400)에서 확산되는 현상이 발생할 수 있으므로 전술한 위치에 형성되는 것이 바람직하다.
- [67] 또한 냉각 공기 공급 통로가 횡 방향이 아닌 경사진 방향 또는 라운드진 방향으로 형성될 경우 가공이 상대적으로 어려워질 수 있으므로 본 발명과 같이 횡 방향으로 연장되는 것이 가장 바람직하다.
- [68] 상기 제1 내지 제 n 단위 토크 튜브(201 ~ 203)는 모두 형태가 동일하므로 상기 제1 단위 토크 튜브(201)를 기준으로 설명하며 나머지 제2 내지 제 n 단위 토크

튜브(202 ~ 203)에 대한 설명은 생략한다.

- [69] 상기 제1 단위 토크 튜브(201)는 상기 압축기 디스크 유닛(100)을 바라보는 바디(B)의 전면과 후면은 하측을 향해 일정 길이만큼 수직 하향되게 연장된 후에 상기 바디(B)의 내측을 향해 경사지게 연장된 경사부(203)와, 상기 경사부(203)의 하단에서 상기 가스터빈(1)에 삽입된 회전축(4)을 향해 연장된 연장부(204)를 포함한다.
- [70] 상기 제1 단위 토크 튜브(20a)는 도면을 기준으로 이웃한 제2 단위 토크 튜브(20b) 사이가 빈 공간으로 이루어진 챔버부(400)가 형성되는데, 냉각 공기 공급 통로(210)는 상기 챔버부(400)의 상측 위치에서 회전축(4)의 축 방향을 따라 터빈 디스크 유닛(300)을 향해 일직선으로 연장된다.
- [71] 챔버부(400)는 전술한 토크 튜브 유닛(200)의 회전력 향상을 위해 도면에 도시된 형태로 형성되나 다른 형태로 변경되는 것도 가능함을 밝혀 둔다.
- [72] 상기 냉각 공기 공급 통로(210)는 토크 튜브 유닛(200)에 대한 드릴링 가공을 실시할 때 보다 용이한 드릴링 작업을 위해 일직선으로 관통되는 것이 유리하나 전술한 바와 같은 일직선이 아닌 다른 경로를 갖고 연장되는 것도 가능할 수 있다.
- [73] 냉각 공기 공급 통로(210)는 제1 직경(d1)으로 형성되는데, 상기 제1 직경(d1)은 특별히 특정 직경으로 한정하지 않으나 압축기를 통해 공급되는 고압 상태의 공기의 압력을 고려하여 개구된다.
- [74] 또한 본 실시 예에 의한 냉각 공기 공급 통로(210)는 제1 내지 제n 단위 토크 튜브(201 ~ 203)에 모두 동일한 직경으로 개구된다. 이 경우 드릴링 작업이 손쉽게 이루어질 수 있어 작업자의 작업성 향상과 직경 차이로 인한 냉각 공기의 이동 불안정 현상을 예방할 수 있다.
- [75] 또한 위와 같이 냉각 공기 공급 통로(210)의 직경이 모두 동일하게 구성될 경우 냉각 공기의 유량을 일정하게 할 수 있어 최종적인 냉각 대상물에 해당되는 터빈 디스크 유닛(300)의 냉각 효율 향상과 불필요한 마찰 발생을 최소화 할 수 있다.
- [76] 또한 냉각 공기 공급 통로(210)가 토크 튜브 유닛(200)의 축 방향을 따라 일직선으로 연장되므로 특정 위치에서 급격한 각도로 굴곡지거나 경사지게 연장되지 않으므로 냉각 공기의 이동이 안정적으로 가이드 될 수 있고 상기 토크 튜브 유닛(200)의 길이가 길어지는 경우에도 상기 터빈 디스크 유닛(300)을 향해 다량의 냉각 공기가 공급될 수 있어 상기 터빈 디스크 유닛(300)의 안정적인 냉각을 도모할 수 있다.
- [77]
- [78] 상기 제1 내지 제n 단위 토크 튜브(201 ~ 203)는 전면과 후면 위치에서 서로 간에 결합된 상태를 유지하기 위해 연결부재(202)가 구비되어 있어 서로 간에 밀착된 상태로 결합된다.
- [79] 본 실시 예에 의한 토크 튜브 유닛(200)이 다수개로 구성되는 이유는 장기간 가스터빈(1)이 작동되는 과정에서 특정 위치에 위치된 토크 튜브 유닛(200)이

고장 나거나 수리가 필요한 경우 상기 토크 튜브 유닛(200) 전체를 교환하지 않고 수리 또는 교체가 필요한 제1 단위 토크 튜브(201) 또는 제2 단위 토크 튜브(201)에 대해서만 부분 교체를 통해 수리 및 점검에 따른 시간을 단축할 수 있다. 이를 통해 작업자의 작업 효율성이 증가되고 신속한 교체를 통해 가스터빈(1)의 활용성이 향상된다.

[80] 제1 내지 제 n 단위 토크 튜브(201 ~ 203)은 전술한 연결부재(202)에 의해 서로 간에 조립된 상태가 유지되거나, 서로 간에 분리될 수 있으며 토크 튜브 유닛(200)이 단일 구성이 아닌 개별 구성 조립체로 구성될 수 있는 매개체 역할을 한다.

[81] 연결부재(202)는 특별히 특정 구성으로 정의하지 않으나 통상적으로 토크 튜브 유닛을 서로 간에 고정하기 위해 사용되는 hirth 커플링 또는 다른 방식으로 서로 간에 결합될 수 있다.

[82]

[83] 상기 토크 튜브 유닛(200)의 제1 내지 제 n 단위 토크 튜브(201 ~ 203)는 냉각 공기 공급 통로(210)가 형성된 위치에서 바디(B)의 전면과 후면에 상기 냉각 공기 공급 통로(210)보다 상대적으로 크게 직경이 형성된 확장부(220)가 구비된다.

[84] 상기 확장부(220)는 제1 내지 제 n 단위 토크 튜브(201 ~ 203)를 서로 간에 밀착시킨 상태에서 연결부재(202)를 통해 조립을 실시할 때 냉각 공기 공급 통로(210)가 정확히 일치하지 않는 경우에도 냉각 공기가 냉각 공기 공급 통로(210)를 통해 안정적으로 이동할 수 있는 소정의 여유 공간을 제공하여 다량의 냉각 공기에 대한 공급 안전성이 향상된다.

[85] 예를 들어 작업자가 제1 내지 제 n 단위 토크 튜브(201 ~ 20 n)를 서로 간에 조립할 때 상기 냉각 공기 공급 통로(210)를 정확하게 일치시키지 않는 경우에도 상기 확장부(220)에 의해 일정 범위 이내에서 정확하게 제1 단위 토크 튜브(20a)에 형성된 냉각 공기 공급 통로와 제2 단위 토크 튜브(20b)에 형성된 냉각 공기 공급 통로가 서로 간에 연통된 상태로 조립을 실시할 수 있다.

[86] 따라서 상기 제1 내지 제 n 단위 토크 튜브(201 ~ 203)에 대한 조립이 이루어지는 현장에서 조립 오차가 미세하게 발생하는 경우에도 상기 냉각 공기 공급 통로(210)를 통한 냉각 공기를 상기 터빈 디스크 유닛(300)을 향해 안정적으로 공급할 수 있다.

[87]

[88] 상기 냉각 공기 공급 통로(210)는 상기 토크 튜브 유닛(200)의 원주 방향을 따라 다수개가 소정의 간격으로 서로 간에 이격된 상태로 배치되며, 터빈 디스크 유닛(300)에 구비된 터빈 디스크(320)와 대응되는 개수로 이루어진다.

[89] 예를 들어 상기 터빈 디스크(320)의 개수가 n 개일 경우 상기 냉각 공기 공급 통로(210)의 개수도 상기 터빈 디스크(320)와 대응되는 n 개로 구성된다.

[90] 따라서 상기 터빈 디스크(320)에 각각 독립적으로 냉각 공기가 개별 공급될 수

있어 고온의 온도 조건에 노출되는 위치 및 환경 특성에 상관 없이 안정적인 냉각을 통해 상기 터빈 디스크(320)에 대한 내구성 향상과 표면을 안정적으로 보호할 수 있다. 또한 장기간 사용되는 경우에도 균열 또는 파손으로 인한 문제점을 사전에 예방할 수 있다.

[91] 또한 이를 통해 고가의 터빈 디스크 유닛(300)에 대한 교체 및 이로 인한 가스터빈의 정지 없이 지속적인 작동을 도모할 수 있다.

[92] 본 실시 예에 의한 압축기 디스크 냉각통로(110)는 상기 확장부(220)의 상측과 연통되고, 상기 냉각 공기 공급 통로(210)는 상기 확장부(220)의 중앙 또는 중앙 하측 중의 어느 한 곳과 연통된다. 상기 확장부(220)는 다량의 냉각 공기가 유입되고 상기 압축기 디스크 냉각통로(110)에서 냉각 공기 공급 통로(210)와 연결된 위치가 상이하므로 냉각 공기의 안정적인 이동을 위해 도면에 도시된 레이아웃을 갖는다.

[93] 상기 냉각 공기가 압축기 디스크 냉각통로(110)를 통해 확장부(220)로 공급되면 화살표로 도시된 바와 같이 냉각 공기 공급 통로(210)를 향해 이동된다.

[94]

[95] 상기 연장부(204)와 상기 회전축(4) 사이에 냉각 공기가 이동되기 위해 보조 냉각 통로(206)가 형성되는데, 상기 보조 냉각 통로(206)는 회전축(4)의 외측으로 소정의 간격을 두고 화살표 방향으로 냉각 공기가 공급 가능하도록 간극이 형성되어 있어 고압의 냉각 공기가 안정적으로 이동할 수 있다.

[96] 상기 보조 냉각 통로(206)를 통해 이동된 냉각 공기는 화살표로 도시된 바와 같이 회전축(4)을 따라 터빈 디스크 유닛(300)을 향해 이동된다. 냉각 공기는 터빈 디스크(320)의 중앙을 경유하여 이동되고, 상기 보조 냉각 통로(206)를 통해 공급된 냉각 공기는 상기 터빈 디스크(320)의 하측 위치에서의 냉각을 도모할 수 있어 상기 터빈 디스크(320)에 대한 전체적인 냉각을 안정적으로 도모할 수 있다.

[97]

[98] 상기 보조 냉각 통로(206)는 상기 냉각 공기 공급 통로(210)에 비해 큰 직경으로 형성되므로 다량의 냉각 공기가 회전축(4)을 따라 터빈 디스크 유닛(300)으로 공급될 수 있어 상기 터빈 디스크 유닛(300)을 구성하는 터빈 디스크(320)가 다수개인 경우에 냉각 공기 공급 통로(210)와 함께 보다 안정적이고 효율적인 냉각이 이루어진다.

[99] 따라서 가스터빈에 장착된 터빈 디스크 유닛(300)이 고온의 온도 조건에서 장기간 노출되는 경우에도 표면에서의 크랙 발생 또는 내구성 저하와 같은 문제점이 최소화 할 수 있다.

[100]

[101] 터빈 디스크 유닛(300)은 상기 토크 튜브 유닛(200)의 냉각 공기 공급 통로(210)와 연통된 터빈 디스크 냉각 통로(310)가 형성되는데, 상기 터빈 디스크 냉각 통로(310)는 터빈 디스크(320)를 전면에서 후면을 경유하여 관통된 형태로 형성된다.

- [102] 터빈 디스크 냉각 통로(310)는 냉각 공기 공급 통로(210)의 직경과 동일한 직경으로 구성되거나, 냉각 공기의 이동 방향으로 직경이 축소되도록 구성될 수 있다.
- [103]
- [104] 본 실시 예에 의한 토크 튜브 유닛(200)은 제1 내지 제 n 단위 토크 튜브(201 ~ 203) 사이에 냉각 공기 공급 통로(210)를 통해 공급된 냉각 공기의 누설을 방지하기 위해 실링을 위한 가스켓(미도시)이 설치될 수 있다. 참고로 상기 가스켓은 오링 형태로 형성된다.
- [105] 가스켓은 제1 단위 토크 튜브(20a)와 제2 단위 토크 튜브(20b)가 서로 간에 밀착되는 밀착면 중 확장부(220)를 제외한 영역에 장착된다.
- [106]
- [107] 본 실시 예에 의한 터빈 디스크 유닛(300)은 상기 회전축(4)의 축 방향을 따라 서로 마주보는 상태로 밀착된 터빈 디스크 사이로 냉각 공기가 유입되는 공간을 제공하는 보조 챔버부(302)를 더 포함한다.
- [108] 상기 보조 챔버부(302)는 상기 챔버부(400)에 비해 작은 체적으로 형성되고, 상기 냉각 공기가 상기 보조 챔버부(302)로 공급되도록 일정 직경으로 연장된 제1 보조 통로(303)를 포함한다.
- [109] 보조 챔버부(302)는 터빈 디스크 유닛(300)에 대한 냉각을 위해 형성되고 전술한 챔버부(400)와 달리 제1 보조 통로(303)를 통해 냉각 공기가 유입된다.
- [110] 상기 제1 보조 통로(303)는 도면에 도시된 직경으로 한정하지 않고 복수개로 개수가 증가될 수 있다.
- [111] 제1 보조 통로(303)는 보조 챔버부(302)로 냉각 공기의 공급을 유도하고, 상기 보조 챔버부(302)로 냉각 공기가 공급된 후에 상기 제1 보조 통로(303)를 통해 역류되지 않도록 직경이 작게 형성되고, 연장된 길이도 도면에 도시된 길이로 연장된다.
- [112] 따라서 냉각 공기가 상기 제1 보조 통로(303)를 통해 보조 챔버부(302)로 공급될 경우 소정의 시간 동안 머무르면서 터빈 디스크 유닛(300)에 대한 냉각을 안정적으로 실시할 수 있어 냉각 효율이 향상된다.
- [113]
- [114] 본 실시 예에 의한 제1 보조 통로(303)는 상기 터빈 디스크의 반경 방향 길이 중 중간까지 연장되는데, 상기 길이가 길게 연장될수록 보조 챔버부(302)로 공급된 냉각 공기가 상기 제1 보조 통로(303)로 역류되지 않고 상기 보조 챔버부(302)에 소정의 시간 동안 머무를 수 있다.
- [115] 상기 보조 챔버부(302)는 도면에 도시된 바와 같이 동일한 크기로 형성되거나 서로 다른 크기로 형성될 수 있다. 예를 들면 터빈 디스크 유닛(300)의 위치에 따른 온도 분포에 따라 고온의 온도가 유지될 경우 상기 보조 챔버부(302)의 크기가 크게 형성되고 상기 제1 보조 통로(303)의 직경도 증가되게 구성될 수 있다.

- [116] 이 경우 다량의 냉각 공기가 제1 보조 통로(303)를 통해 보조 챔버부(302)로 공급될 수 있어 냉각 효율을 향상시킬 수 있다.
- [117]
- [118] 제1 보조 통로(303)는 도면 기준으로 터빈 디스크 유닛(300)의 우측으로 갈수록 직경이 작아질 수 있으며 보조 챔버부(302)와 연통된 개수가 변동될 수 있다.
- [119] 예를 들면 온도가 높게 유지되는 터빈 디스크 유닛(300)은 제1 보조 통로(303)의 직경이 크게 형성되거나 개구된 개수가 복수개로 구성될 수 있다.
- [120] 또한 상대적으로 낮은 온도가 유지되는 위치에 형성된 보조 챔버부(302)는 제1 보조 통로(303)가 1개로 형성될 수 있다.
- [121]
- [122] 본 발명의 다른 실시 예에 의한 가스터빈의 냉각장치에 대해 도면을 참조하여 설명한다. 참고로 도 1에서 이미 설명된 구성요소들(압축기 디스크 유닛, 터빈 디스크 유닛, 터빈 디스크)에 대한 설명은 생략한다.
- [123] 첨부된 도 3을 참조하면, 본 실시 예는 전술한 도 1에 도시된 실시 예의 변형 형태로서 토크 튜브 유닛(200)의 단면 형태가 T자 형태가 아닌 I자 형태로 이루어진다. 참고로 본 실시 예에서 냉각 공기 공급 통로(210)의 위치와 형태는 전술한 도 1의 구조와 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [124] 토크 튜브 유닛(200)이 I자 형태일 경우 챔버부(400)로 냉각 공기가 공급 및 이동되는 현상이 최대한 억제되고 터빈 디스크 유닛(300)에 배치된 다수개의 터빈 디스크(320)에 대한 냉각을 위해서만 냉각 공기가 공급될 수 있어 고온의 환경에 노출되는 터빈 디스크(300)에 대한 냉각 효율을 향상시켜 소재의 변형 또는 표면 균열과 같은 현상을 최대한 억제하여 가스터빈의 안정적인 작동을 도모할 수 있다.
- [125] 챔버부(400)는 전술한 도 1에 도시된 형태와 상이하게 형성되며 I자 형태의 하측 부분의 횡 방향 길이에 따라 챔버부(400)로 냉각 공기가 부분적으로 공급되거나 미 공급될 수 있다.
- [126] 이 경우 챔버부(400)는 특정 유량의 냉각 공기가 선택적으로 유입될 수 있으며 제1 내지 제n 단위 토크 튜브(201~203)의 위치별로 개구된 면적이 상이하게 구성될 수 있다. 이 경우 개구된 면적의 기준은 온도가 높게 유지되는 곳일수록 증가되고 낮게 유지되는 것은 작게 감소된다.
- [127] 따라서 챔버부(400)는 유입되는 냉각 공기량이 선택적으로 조절될 수 있으므로 상기 터빈 디스크(320)로 공급될 유량을 최적의 상태로 조절할 수 있어 냉각을 위한 설계 자유도가 향상된다.
- [128] 예를 들어 챔버부(400)로 냉각 공기를 공급하기 위해서는 토크 튜브 유닛(200)의 단면을 기준으로 하측 길이를 짧게 할 경우 일정량의 냉각 공기를 상기 챔버부(400)로 공급할 수 있으므로 가스터빈의 용량 또는 냉각 공기량에 따라 최적의 조건으로 설계자가 자유롭게 설계 변경을 실시할 수 있다.
- [129]

[130] 첨부된 도 4를 참조하면, 챔버부(400)는 냉각 공기의 유입을 위해 도면 기준으로 회전축(4)을 향해 부분적으로 개구될 수 있다. 개구된 면적은 특별히 한정하지 않으나 제1 내지 제n 단위 토크 튜브(201~203)의 온도 분포 상태에 따라 변동된다.

[131] 또한 개구된 개수 또한 복수개로 증가될 수 있으며 상기 챔버부(400)를 향해 경사지게 개구되는 것도 가능할 수 있다.

[132]

산업상 이용가능성

[133] 본 발명의 실시 예들은 터빈 디스크 유닛에 대한 효과적인 냉각을 통해 가스터빈 또는 이와 유사한 구성품에 적용시켜 안정적인 냉각을 실시할 수 있다.

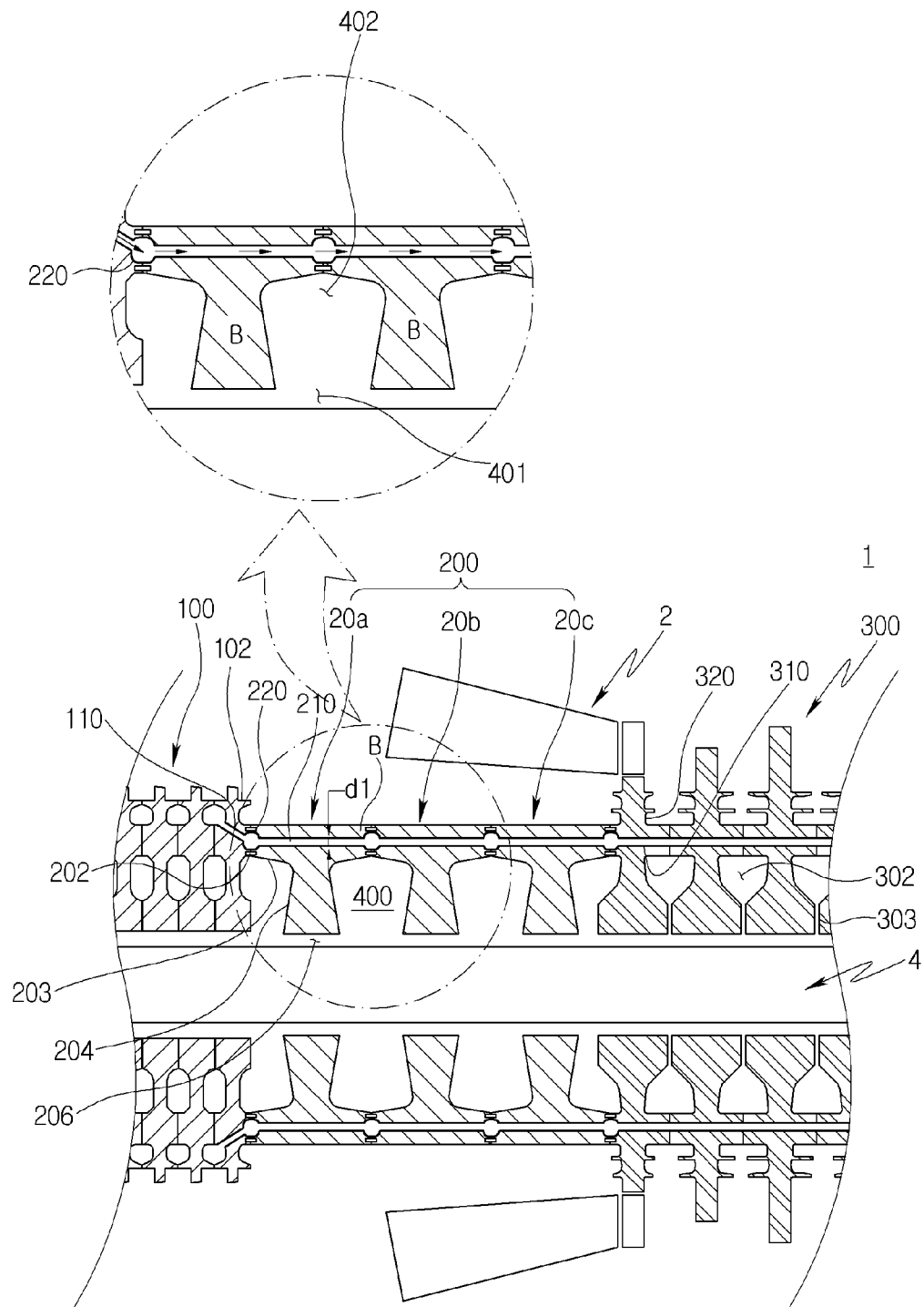
청구범위

- [청구항 1] 가스터빈에 구비되고 압축기 디스크 냉각통로가 형성된 압축기 디스크 유닛;
 상기 압축기 디스크 유닛과 이웃하여 다수개가 서로 간에 밀착된 상태로 위치되며 상기 압축기 디스크 냉각통로와 각각 연통된 냉각 공기 공급 통로가 형성된 토크 튜브 유닛; 및
 상기 토크 튜브 유닛의 냉각 공기 공급 통로와 연통된 터빈 디스크 냉각 통로가 형성된 터빈 디스크 유닛을 포함하되,
 상기 토크 튜브 유닛은 상기 압축기 디스크 유닛과 상기 터빈 디스크 유닛 사이에 위치되고, 상기 가스터빈에 구비된 회전축의 축 방향을 따라 서로 간에 밀착된 상태로 결합되며,
 상기 토크 튜브 유닛은 상기 압축기 디스크 유닛과 상기 터빈 디스크 유닛에 연결된 상태가 유지되고,
 상기 냉각 공기 공급 통로는 상기 토크 유닛의 가장자리에서 축 방향을 따라 횡 방향으로 개구된 것을 특징으로 하는 가스터빈의 냉각장치.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
 상기 토크 튜브 유닛은,
 상기 압축기 디스크 유닛과 상기 터빈 디스크 유닛 사이에 배치된 제1 내지 제n 단위 토크 튜브를 포함하고,
 상기 제1 내지 제n 단위 토크 튜브는 전면에 위치된 어느 하나의 토크 튜브와 연결되고 후면 위치에 위치된 다른 하나의 토크 튜브와 서로 간에 결합된 상태를 유지하기 위한 연결부재를 매개로 서로 간에 조립된 상태가 유지되는 것을 특징으로 하는 가스터빈의 냉각장치.
- [청구항 3] 제2 항에 있어서,
 상기 제1 내지 제n 단위 토크 튜브는 상기 회전축을 기준으로 종 방향에서 잘라서 측면에서 바라볼 때 상기 회전축을 기준으로 반경방향 외측으로 T자 단면 형태를 각각 갖는 것을 특징으로 하는 가스터빈의 냉각장치.
- [청구항 4] 제2 항에 있어서,
 상기 제1 내지 제n 단위 토크 튜브는 상기 회전축의 축 방향을 따라 서로 마주보는 상태로 밀착되고 밀착된 제1 내지 제n 단위 토크 튜브 사이로 냉각 공기가 유입되는 공간을 제공하는 챔버부를 더 포함하는 가스터빈의 냉각장치.
- [청구항 5] 제4 항에 있어서,
 상기 챔버부의 적어도 어느 하나의 영역은 상기 회전축에서 반경방향 외측으로 갈수록 면적이 증가되는 것을 특징으로 하는 가스터빈의 냉각장치.

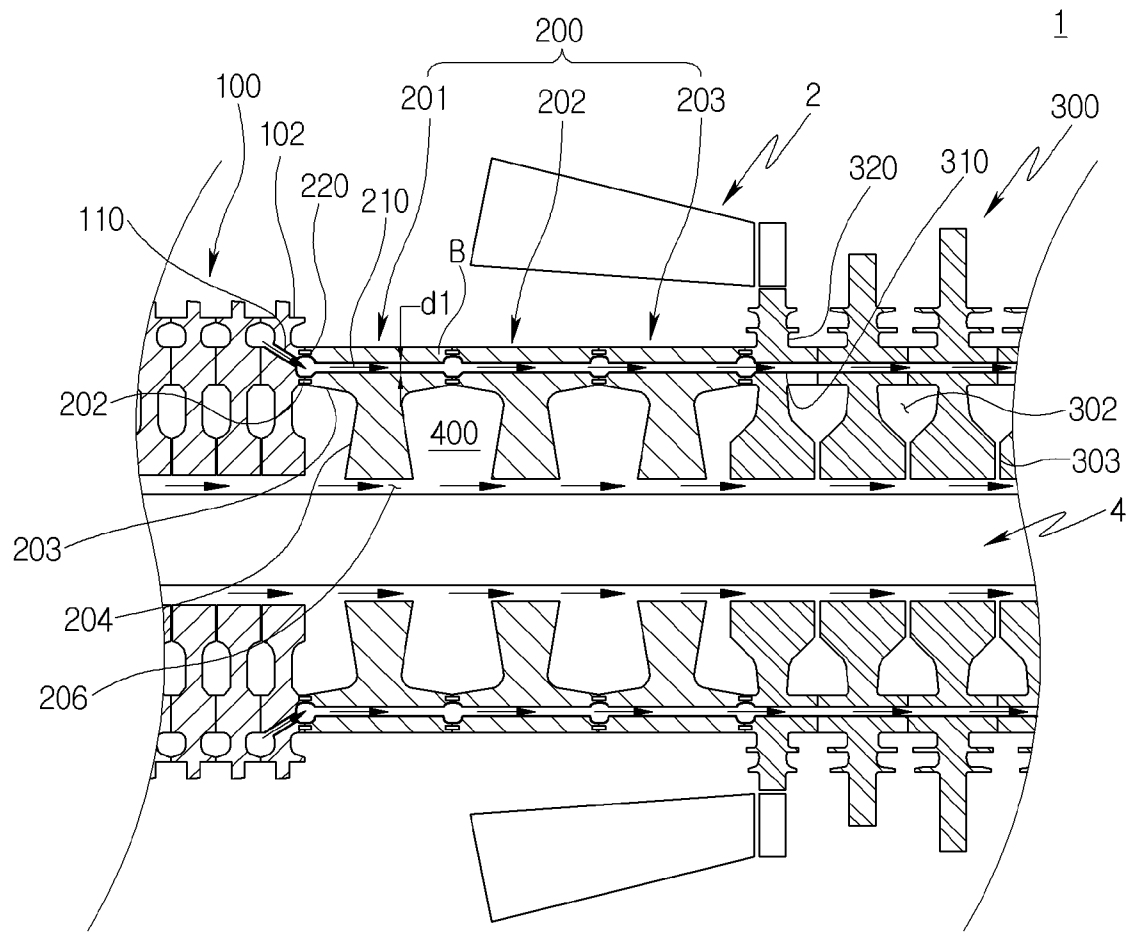
- [청구항 6] 제2 항에 있어서,
상기 챔버부는 상기 회전축을 기준으로 대칭으로 형성된 것을 특징으로 하는 가스터빈의 냉각장치.
- [청구항 7] 제4 항에 있어서,
상기 냉각 공기 공급 통로는 상기 챔버부가 미형성된 영역을 경유하여 연장된 것을 특징으로 하는 가스터빈의 냉각장치.
- [청구항 8] 제1 항에 있어서,
상기 냉각 공기 공급 통로는 상기 토크 튜브 유닛의 축 방향을 따라 상기 터빈 디스크 유닛을 향해 연장된 것을 특징으로 하는 가스터빈의 냉각장치.
- [청구항 9] 제1 항에 있어서,
상기 냉각 공기 공급 통로는 상기 토크 튜브 유닛의 원주 방향을 따라 다수개가 소정의 간격으로 서로 간에 각각 이격된 상태로 배치되되, 상기 터빈 디스크에 구비된 터빈 디스크와 대응되는 개수로 이루어진 것을 특징으로 하는 가스터빈의 냉각장치.
- [청구항 10] 제1 항에 있어서,
상기 각각의 냉각 공기 공급 통로는 동일한 직경으로 형성된 것을 특징으로 하는 가스터빈의 냉각장치.
- [청구항 11] 제2 항에 있어서,
상기 토크 튜브 유닛의 제1 내지 제 n 단위 토크 튜브는 상기 토크 튜브를 향해 전면과 후면이 내측을 향해 각각 경사지게 연장된 경사부와, 상기 경사부의 하단에서 상기 가스터빈의 회전축을 향해 각각 연장된 연장부를 포함하는 가스터빈의 냉각장치.
- [청구항 12] 제11 항에 있어서,
상기 제1 내지 제 n 단위 토크 튜브는 상기 냉각 공기 공급 통로가 형성된 바디의 전면과 후면에 상기 냉각 공기 공급 통로보다 크게 직경이 형성된 확장부가 각각 구비된 것을 특징으로 하는 가스터빈의 냉각장치.
- [청구항 13] 제12 항에 있어서,
상기 압축기 디스크 냉각통로는 상기 확장부의 상측과 연통되고, 상기 냉각 공기 공급 통로는 상기 확장부의 중앙 또는 중앙 하측 중의 어느 한 곳과 각각 연통된 것을 특징으로 하는 가스터빈의 냉각장치.
- [청구항 14] 제11 항에 있어서,
상기 연장부와 상기 회전축 사이에 냉각 공기가 이동되기 위해 보조 냉각 통로를 더 포함하는 가스터빈의 냉각장치.
- [청구항 15] 제14 항에 있어서,
상기 보조 냉각 통로는 상기 냉각 공기 공급 통로의 직경에 비해 큰 직경으로 형성되고, 상기 터빈 디스크 유닛으로 냉각 공기를 공급하는 것을 특징으로 하는 가스터빈의 냉각장치.

- [청구항 16] 제2 항에 있어서,
상기 터빈 디스크 유닛은 상기 회전축의 축 방향을 따라 서로 마주보는
상태로 밀착된 터빈 디스크 사이로 냉각 공기가 유입되는 공간을
제공하는 보조 챔버부를 더 포함하는 가스터빈의 냉각장치.
- [청구항 17] 제16 항에 있어서,
상기 보조 챔버부는 상기 챔버부에 비해 작은 체적으로 형성되고, 상기
냉각 공기가 상기 보조 챔버부로 공급되도록 일정 직경으로 연장된 제1
보조 통로를 포함하는 가스터빈의 냉각장치.
- [청구항 18] 제17 항에 있어서,
상기 제1 보조 통로는 상기 터빈 디스크의 반경 방향 길이 중 중간까지
연장된 것을 특징으로 하는 가스터빈의 냉각장치.

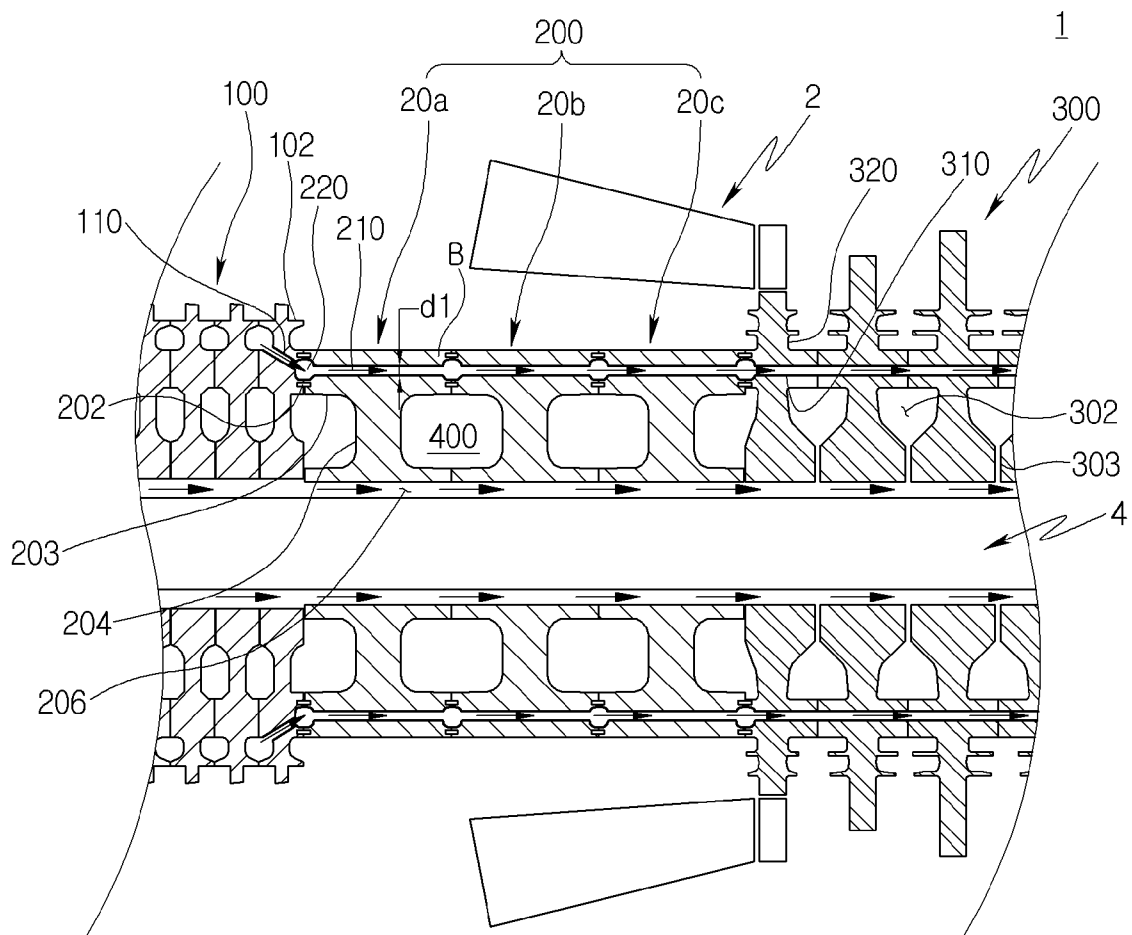
[도1]



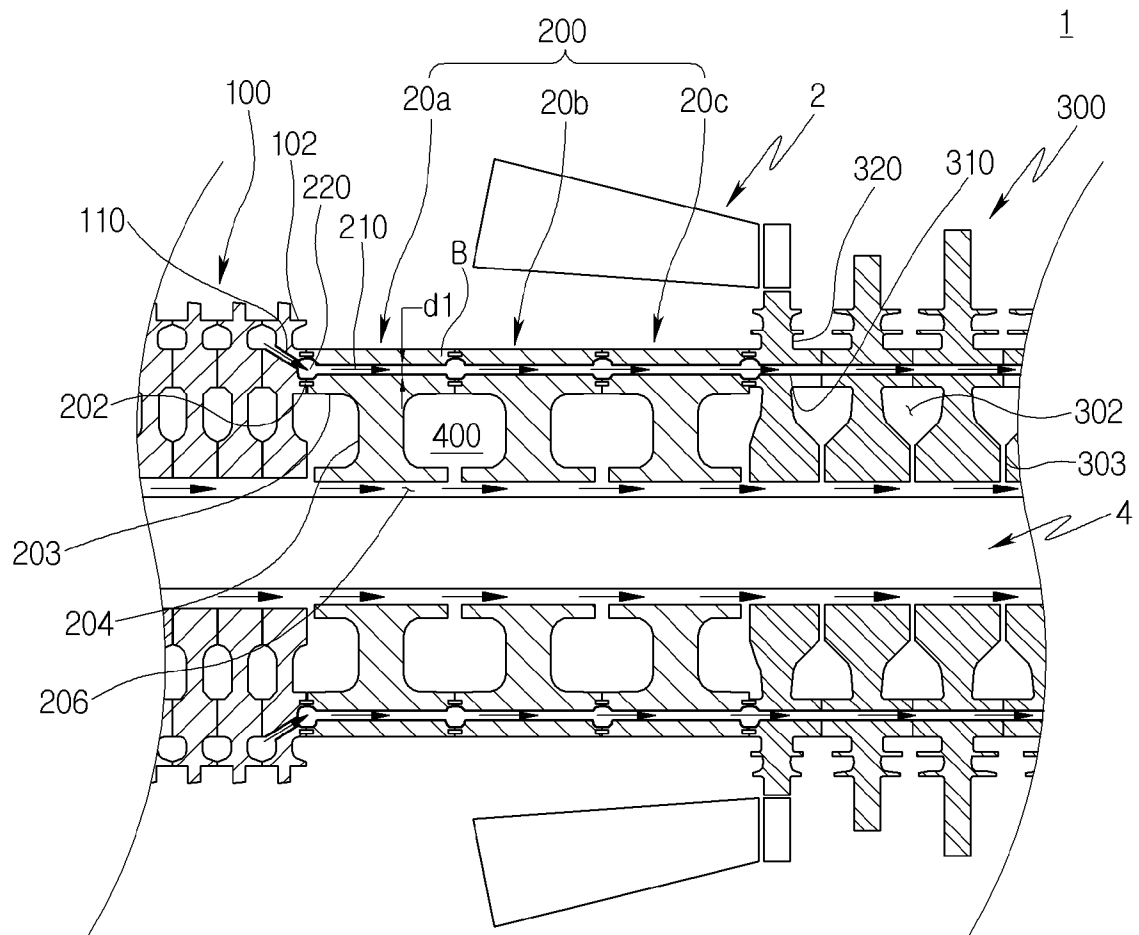
[도2]



[도3]



[도4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/011589**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****F02C 7/18(2006.01)i, F01D 5/08(2006.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02C 7/18; F02C 7/12; F01D 5/06; F01D 5/08; F04D 29/054

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: gas turbine, disk, cooling, pathway, torque tube, chamber part and compressor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 4722120 B2 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 13 July 2011 See claims 1-14 and figures 1-4.	1-18
Y	JP 3303592 B2 (HITACHI, LTD.) 22 July 2002 See claims 1, 2 and figures 1-4.	1-18
Y	JP 4834511 B2 (SNECMA) 14 December 2011 See paragraphs [0028]-[0033] and figures 1, 3.	16-18
A	JP 5346382 B2 (SNECMA) 20 November 2013 See claim 1 and figures 1, 2.	1-18
A	KR 10-2001-0049787 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 15 June 2001 See abstract, claims 1-11 and figures 1-5.	1-18



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 JANUARY 2017 (23.01.2017)

Date of mailing of the international search report

23 JANUARY 2017 (23.01.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/011589

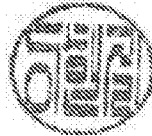
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 4722120 B2	13/07/2011	CN 101010486 A	01/08/2007
		CN 101010486 B	01/06/2011
		EP 1577493 A1	21/09/2005
		EP 1725741 A1	29/11/2006
		EP 1725741 B1	24/09/2014
		EP 2787168 A2	08/10/2014
		EP 2787168 A3	15/04/2015
		EP 2787168 B1	06/01/2016
		JP 2007-529668 A	25/10/2007
		RU 2006136413 A	27/04/2008
		RU 2347912 C2	27/02/2009
		US 2008-0159864 A1	03/07/2008
		US 7585148 B2	08/09/2009
		WO 2005-093219 A1	06/10/2005
JP 3303592 B2	22/07/2002	CN 1056212 C	06/09/2000
		CN 1133936 A	23/10/1996
		JP 08-277725 A	22/10/1996
		JP 09-195702 A	29/07/1997
		KR 10-0389990 B1	17/11/2003
		US 5695319 A	09/12/1997
JP 4834511 B2	14/12/2011	CA 2564491 A1	21/04/2007
		CA 2564491 C	14/01/2014
		EP 1785588 A1	16/05/2007
		EP 1785588 B1	13/04/2016
		FR 2892454 A1	27/04/2007
		FR 2892454 B1	25/01/2008
		JP 2007-113586 A	10/05/2007
		RU 2006137218 A	27/04/2008
		RU 2417322 C2	27/04/2011
		US 2007-0137221 A1	21/06/2007
		US 7766607 B2	03/08/2010
JP 5346382 B2	20/11/2013	CA 2739219 A1	29/04/2010
		CN 102187062 A	14/09/2011
		EP 2337929 A1	29/06/2011
		EP 2337929 B1	29/08/2012
		FR 2937371 A1	23/04/2010
		FR 2937371 B1	10/12/2010
		JP 2012-505992 A	08/03/2012
		RU 2011120176 A	27/11/2012
		RU 2504662 C2	20/01/2014
		US 2011-0280735 A1	17/11/2011
		US 9004852 B2	14/04/2015
		WO 2010-046553 A1	29/04/2010
KR 10-2001-0049787 A	15/06/2001	EP 1101897 A2	23/05/2001
		EP 1101897 A3	25/08/2004

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/011589

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		EP 1101897 B1	11/04/2007
		JP 2001-140658 A	22/05/2001
		JP 4436543 B2	24/03/2010
		US 6477773 B1	12/11/2002

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) F02C 7/18(2006.01)i, F01D 5/08(2006.01)i																				
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) F02C 7/18; F02C 7/12; F01D 5/06; F01D 5/08; F04D 29/054 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 가스터빈, 디스크, 냉각, 통로, 토르 튜브, 챔버부 및 압축기																				
C. 관련 문헌 <table border="1"> <thead> <tr> <th>카테고리*</th> <th>인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th>관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 4722120 B2 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 2011.07.13 청구항 1-14 및 도면 1-4 참조.</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 3303592 B2 (HITACHI, LTD.) 2002.07.22 청구항 1, 2 및 도면 1-4 참조.</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 4834511 B2 (SNECMA) 2011.12.14 단락 [0028]-[0033] 및 도면 1, 3 참조.</td> <td>16-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 5346382 B2 (SNECMA) 2013.11.20 청구항 1 및 도면 1, 2 참조.</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2001-0049787 A (제너럴 일렉트릭 캄파니) 2001.06.15 요약, 청구항 1-11 및 도면 1-5 참조.</td> <td>1-18</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	Y	JP 4722120 B2 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 2011.07.13 청구항 1-14 및 도면 1-4 참조.	1-18	Y	JP 3303592 B2 (HITACHI, LTD.) 2002.07.22 청구항 1, 2 및 도면 1-4 참조.	1-18	Y	JP 4834511 B2 (SNECMA) 2011.12.14 단락 [0028]-[0033] 및 도면 1, 3 참조.	16-18	A	JP 5346382 B2 (SNECMA) 2013.11.20 청구항 1 및 도면 1, 2 참조.	1-18	A	KR 10-2001-0049787 A (제너럴 일렉트릭 캄파니) 2001.06.15 요약, 청구항 1-11 및 도면 1-5 참조.	1-18
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항																		
Y	JP 4722120 B2 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 2011.07.13 청구항 1-14 및 도면 1-4 참조.	1-18																		
Y	JP 3303592 B2 (HITACHI, LTD.) 2002.07.22 청구항 1, 2 및 도면 1-4 참조.	1-18																		
Y	JP 4834511 B2 (SNECMA) 2011.12.14 단락 [0028]-[0033] 및 도면 1, 3 참조.	16-18																		
A	JP 5346382 B2 (SNECMA) 2013.11.20 청구항 1 및 도면 1, 2 참조.	1-18																		
A	KR 10-2001-0049787 A (제너럴 일렉트릭 캄파니) 2001.06.15 요약, 청구항 1-11 및 도면 1-5 참조.	1-18																		
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.																				
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌																				
국제조사의 실제 완료일 2017년 01월 23일 (23.01.2017)		국제조사보고서 발송일 2017년 01월 23일 (23.01.2017)																		
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 이현길 전화번호 +82-42-481-8525 																		

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 4722120 B2	2011/07/13	CN 101010486 A CN 101010486 B EP 1577493 A1 EP 1725741 A1 EP 1725741 B1 EP 2787168 A2 EP 2787168 A3 EP 2787168 B1 JP 2007-529668 A RU 2006136413 A RU 2347912 C2 US 2008-0159864 A1 US 7585148 B2 WO 2005-093219 A1	2007/08/01 2011/06/01 2005/09/21 2006/11/29 2014/09/24 2014/10/08 2015/04/15 2016/01/06 2007/10/25 2008/04/27 2009/02/27 2008/07/03 2009/09/08 2005/10/06
JP 3303592 B2	2002/07/22	CN 1056212 C CN 1133936 A JP 08-277725 A JP 09-195702 A KR 10-0389990 B1 US 5695319 A	2000/09/06 1996/10/23 1996/10/22 1997/07/29 2003/11/17 1997/12/09
JP 4834511 B2	2011/12/14	CA 2564491 A1 CA 2564491 C EP 1785588 A1 EP 1785588 B1 FR 2892454 A1 FR 2892454 B1 JP 2007-113586 A RU 2006137218 A RU 2417322 C2 US 2007-0137221 A1 US 7766607 B2	2007/04/21 2014/01/14 2007/05/16 2016/04/13 2007/04/27 2008/01/25 2007/05/10 2008/04/27 2011/04/27 2007/06/21 2010/08/03
JP 5346382 B2	2013/11/20	CA 2739219 A1 CN 102187062 A EP 2337929 A1 EP 2337929 B1 FR 2937371 A1 FR 2937371 B1 JP 2012-505992 A RU 2011120176 A RU 2504662 C2 US 2011-0280735 A1 US 9004852 B2 WO 2010-046553 A1	2010/04/29 2011/09/14 2011/06/29 2012/08/29 2010/04/23 2010/12/10 2012/03/08 2012/11/27 2014/01/20 2011/11/17 2015/04/14 2010/04/29
KR 10-2001-0049787 A	2001/06/15	EP 1101897 A2 EP 1101897 A3	2001/05/23 2004/08/25

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

PCT/KR2016/011589

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

EP 1101897 B1	2007/04/11
JP 2001-140658 A	2001/05/22
JP 4436543 B2	2010/03/24
US 6477773 B1	2002/11/12