

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018년 4월 19일 (19.04.2018) **WIPO | PCT**

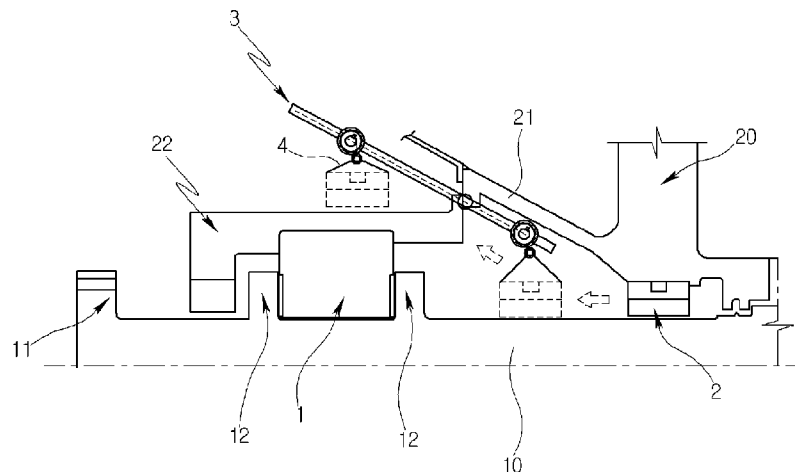


(10) 국제공개번호
WO 2018/070797 A1

- (51) 국제특허분류: *F02C 7/20* (2006.01) *F01D 25/16* (2006.01)
F01D 25/28 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/011237
- (22) 국제출원일: 2017년 10월 12일 (12.10.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2016-0132618 2016년 10월 13일 (13.10.2016) KR
- (71) 출원인: 두산중공업 주식회사 (**DOOSAN HEAVY INDUSTRIES & CONSTRUCTION CO., LTD**) [KR/KR]; 51711 경상남도 창원시 성산구 두산블로로 22, Gyeongsangnam-do (KR).
- (72) 발명자: 김영춘 (**KIM, Yeong Chun**); 51499 경상남도 창원시 성산구 원이대로 774, 503동 1904호, Gyeongsangnam-do (KR). 김정민 (**KIM, Jeong Min**); 51470 경상남도 창원시 성산구 삼정자로 79, 101동 1601호, Gyeongsangnam-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 정안 (**HONESTY & JR PARTNERS INTELLECTUAL PROPERTY LAW GROUP**); 06103 서울시 강남구 선릉로 615, 5층, 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, JO, JP, KE, KG, KH, 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

(54) Title: GAS TURBINE

(54) 발명의 명칭: 가스 터빈



(57) Abstract: A gas turbine according to the present invention comprises: a strut assembly comprising an inner ring; an inclined part comprising a first end connected to the inner ring, a second end disposed on the side opposite the first end, and a flange extending inward from the second end in a radial direction; an oil sump mounted to the second end or the flange; a thrust bearing fixed to the oil sump; and a thrust collar extending from the rotor in a radial direction, wherein an opening is formed in the inclined part, the opening being located in an upper portion of a region between the thrust bearing and the journal bearing, and the width and circumferential length of the opening being greater than at least the width and circumferential length of the journal bearing. The gas turbine according to an embodiment of the present invention has advantages in that the journal bearing is easily withdrawn during maintenance of the gas turbine, and, the shorter length of the rotor reduces the total weight of the gas turbine and increases the critical speed of the gas turbine.

[다음 쪽 계속]



WO 2018/070797 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 발명에 의한 가스 터빈은, 내부 링을 포함하는 스트럿 조립체; 상기 내부 링에 연결되는 제1 단부, 상기 제1 단부의 반대쪽에 위치되는 제2 단부, 및 상기 제2 단부로부터 방사 방향 내부로 연장하는 플랜지부를 포함하는 경사부; 상기 제2 단부 또는 플랜지부에 장착되는 오일 섀프; 상기 오일 섀프에 고정되는 스러스트 베어링; 및 상기 로터로부터 방사 방향으로 연장하는 스러스트 칼라(thrust collar);를 포함하고, 상기 경사부에는 개구부가 형성되고, 상기 개구부는 상기 스러스트 베어링과 상기 저널 베어링 사이의 영역의 상부에 위치되며, 상기 개구부의 폭과 원주 방향 길이는 적어도 상기 저널 베어링의 폭과 원주 방향 길이보다 크게 구성된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 터빈에 따르면, 가스 터빈 정비시에 저널 베어링의 인출이 손쉽게 이루어지고, 로터의 길이가 짧아짐으로써 전체 중량이 감소하며 위험 속도가 높아지는 장점이 있다.

명세서

발명의 명칭: 가스 터빈

기술분야

- [1] 본 발명은 지지 스트럿을 분해하지 않고 저널 베어링을 인출할 수 있도록 하는 가스 터빈의 구조에 관한 것이고, 구체적으로는 스트럿에 인접하여 형성되는 인출용 개구 및 상기 개구를 덮는 덮개에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 가스 터빈은 고온, 고압의 연소 가스로 날개 바퀴를 구동해 회전력을 얻는 원동기이다. 공기를 압축기로 압축하고, 예열기를 거쳐 고온으로 가열한 다음, 연소실에서 분사된 연료와 함께 연소시켜 고온, 고압의 가스를 만들면, 발생한 가스의 열에너지로 터빈의 날개가 회전되어 동력을 발생시킨다. 이 때 회전되는 로터의 회전속도는 분당 수천 회전에 이른다.
- [3] 도1에 도시된 바와 같이, 가스 터빈은 크게 흡기 섹션(100), 압축기 섹션(200), 연소기 섹션(300), 터빈 섹션(400)으로 나뉜다. 가스 터빈에서 로터는 수평으로 놓인 채로 회전을 하게 되고, 중력 방향으로의 하중을 받치기 위한 저널 베어링을 구비한다. 상기 저널 베어링은 주로 방사형의 지지 스트럿의 내부 링 안쪽에 상기 내부 링 내주에 맞게 설치되고, 통상 이러한 저널 베어링은 압축기 쪽에 한 개, 상기 압축기의 반대쪽에 위치되어 회전축의 하중 및 고속 회전에 따르는 부하를 지지하고, 회전이 자연스럽게 이루어지도록 돕는 역할을 한다.
- [4] 상기 저널 베어링은 가스 터빈 운전 정지 중에 정비를 실시한다. 도2를 참조하면, 종래에는 섀프트(22)를 제거한 후에 경사부(21) 아래로 지그(3)를 배치하여 와이어(4)에 저널 베어링(2)을 체결하여 인출하는 방식을 사용하였다. 이 방식을 사용하면 우선 지그(3)가 경사부(21) 아래로 배치되어야 하고, 그 아래로 저널 베어링(2)의 일부가 매달리게 되며, 그것을 좌상방으로 이동시켜야 하므로, 스러스트 베어링(1)이나 스러스트 칼라(12)는 도1에서와 같이 경사부(21)의 단부보다 스트럿(20)에서 더 멀리 위치될 수밖에 없다. 저널 베어링(2)이 지그(3)에 의해 빠져나가는 경로를 마련해주어야 하기 때문이다.
- [5] 한편, 섀프트(22)는 스러스트 베어링(1)과 저널 베어링(2) 등에 필요한 오일을 저장하고 공급하는 역할을 하는데, 상기와 같이 스러스트 베어링(1)이 저널 베어링(2)으로부터 멀리 위치되면, 필연적으로 오일 섀프트(22)가 저널 베어링(2)으로부터 멀어지게 되고, 로터 단부(11)는 섀프트(22)보다 더 바깥에 위치되어, 로터 자체의 길이가 길어진다.
- [6] 한편, 로터 단부(11)와 저널 베어링(2) 사이 길이가 길어질수록, 위험 속도(whirling speed)가 낮아지는데, 종래의 가스 터빈의 경우 위에서 언급한 바와 같이 지그(3)에 의해 저널 베어링(2)이 빠져나갈 경로를 확보해야 하므로, 필연적으로 스러스트 베어링(1)과 스러스트 칼라(12; thrust collar)가 저널

베어링(2)으로부터 일정 거리를 확보해야했고, 일정 거리를 확보해야 하는 구조를 취하는 이상, 위험 거리는 낮아질 수 밖에 없는 문제점이 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로, 스트럿 가까이에 저널 베어링을 인출할 수 있는 개구를 형성하고, 상기 개구를 덮는 덮개를 구비하도록 구성한 것으로서, 결과적으로 로터 단부와 저널 베어링 사이의 길이를 줄임으로써 로터 전체 길이를 종래보다 짧게 설계할 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 일 실시예에 의한 가스 터빈은 상기 과제를 달성하기 위해, 내부 링을 포함하는 스트럿 조립체; 상기 내부 링에 연결되는 제1 단부, 상기 제1 단부의 반대쪽에 위치되는 제2 단부, 및 상기 제2 단부로부터 방사 방향 내부로 연장하는 플랜지부를 포함하는 경사부; 상기 제2 단부 또는 플랜지부에 장착되는 오일 섀프; 상기 오일 섀프에 고정되는 스러스트 베어링; 및 상기 로터로부터 방사 방향으로 연장하는 스러스트 칼라(thrust collar);를 포함하고, 상기 경사부에는 개구부가 형성되며, 상기 개구부는 상기 스러스트 베어링과 상기 저널 베어링 사이의 영역의 상부에 위치되고, 상기 개구부의 폭과 원주 방향 길이는 적어도 상기 저널 베어링의 폭과 원주 방향 길이보다 크게 구성된다.
- [9] 본 발명의 일 실시예는 가스 터빈의 흡기 섹션 케이싱의 구성 중, 스트럿 조립체에 인접한 경사부에 개구를 형성하여 덮개로 열고 닫을 수 있도록 구성함으로써, 스러스트 베어링, 스러스트 칼라, 로터 단부의 커플링이 스트럿 조립체로부터 최대한 가까이 설계될 수 있는 기초를 제공한다.
- [10] 상기 가스 터빈은 상기 개구부에 탈착 가능한 덮개를 포함할 수 있다. 개구부를 개방하는 시기는 저널 베어링을 인출하거나 가스 터빈 내부를 정비할 경우이다. 이 때 탈착 가능한 덮개를 열어놓고 지그를 활용하여 수직 방향으로 저널 베어링을 들어올릴 수 있다. 따라서, 위에서 언급한 바와 같이 개구부의 폭과 원주 방향 길이는 적어도 상기 저널 베어링의 폭과 원주 방향 길이보다 길게 구성되는 것이 바람직하다.
- [11] 탈착 가능한 덮개는 본 발명의 변형례에서, 덮개의 한쪽 부분이 경사부에 회전 가능하게 결합되어 상기 덮개를 개방한 상태에서도 덮개를 별도의 장소로 옮겨놓아야 하는 단계를 줄일 수 있다. 상기 덮개의 한쪽 부분과 상기 경사부가 만나는 지점에는 경첩이 설치될 수 있다.
- [12] 상기 스트럿 조립체는 상기 경사부를 향하고 로터의 회전축과 수직인 경계면을 가지고, 상기 개구부는 상기 경사부의 제1 단부 측의 제1 에지 및 상기 경사부의 제2 단부 측의 제2 에지를 포함할 수 있고, 상기 제2 에지와 상기 경계면 사이의

거리는 짧은 것이 바람직하다. 구체적으로, 상기 제2 에지와 상기 경계면 사이의 거리는 상기 제1 에지와 상기 경계면 사이의 거리의 2배 이하, 바람직하게는 1.5배 이하일 수 있고, 더 바람직하게는 상기 제2 에지와 상기 경계면 사이의 거리는 상기 제1 에지와 상기 경계면 사이의 거리와 동일할 수 있다.

- [13] 상기와 같은 거리 관련 구성은, 결과적으로 회전체인 로터의 전체 길이를 감소시키려는 구성으로서, 위와 같은 구성에 더하여 스러스트 베어링과 경계면 사이의 거리는 제2 에지와 경계면 사이의 거리에 근접할만큼 짧은 것이 바람직하다. 구체적으로, 상기 스러스트 베어링과 상기 경계면 사이의 거리는 적어도 상기 제2 에지와 상기 경계면 사이의 거리와 같아야 하며, 바람직하게는 상기 스러스트 베어링과 상기 경계면 사이의 거리가 상기 제2 에지와 상기 경계면 사이의 거리와 같을 수 있다.
- [14] 위와 같은 구성에 따르면, 저널 베어링(또는 스트럿 조립체의 경계면)으로부터 커플링(로터 단부)까지의 거리를 3분의 1 정도 수준으로 줄일 수 있으며, 커플링 회전 위험 속도를 원하는 수준으로 조정할 수 있는 여유를 확보할 수 있다.
- [15] 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 터빈 흡기 케이싱은 내부 링을 포함하는 스트럿 조립체; 및 상기 내부 링에 연결되는 경사부;를 포함하고, 상기 경사부는 개구가 형성된 인출부를 포함한다. 상기 인출부에 탈착 가능한 덮개를 더 포함할 수 있다.
- [16] 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 터빈은, 압축기 섹션에 위치한 지지 스트럿, 흡기 섹션에 위치한 스러스트 베어링, 및 상기 지지 스트럿과 상기 스러스트 베어링 사이에 위치한 경사부를 포함하고, 상기 경사부는 흡기 섹션으로부터 압축기 섹션으로 향하는 방향으로 지름이 감소하는 원추 형태이고, 상기 지지 스트럿의 내부 링과 연결되며, 개구가 형성된 인출부 및 상기 개구를 덮도록 구성된 덮개를 포함할 수 있다. 원추 형태의 경사부를 타고 흐르는 공기가 경사부 내부로 누설되지 않도록 덮개는 그 둘레에 고무와 같은 밀봉 부재를 가질 수 있다.
- [17] 상기 덮개는 제1 덮개판 및 제2 덮개판을 포함할 수 있다.
- [18] 상기 인출부에 형성된 개구 둘레에는 개구 안쪽으로 돌출된 단차부가 형성되고, 상기 제1 덮개판과 제2 덮개판 중 하나는 단차부의 좁은 공간에 대응하고 다른 하나는 단차부의 넓은 공간에 대응하도록 형성될 수 있다.
- [19] 상기 제1 덮개판이 상기 제2 덮개판보다 크거나 작을 수 있다.
- [20] 상기 제1 덮개판과 제2 덮개판 중 더 큰 덮개판에는 그 둘레를 따라 결합 표면이 형성되고, 상기 결합 표면 상에 복수의 나사 결합공이 형성되어, 상기 결합 표면이 상기 단차부의 일부와 접촉된 상태로 결합 가능하다.

발명의 효과

- [21] 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 터빈에 따르면, 가스 터빈 정비시에 저널 베어링의 인출이 손쉽게 이루어지고, 로터의 길이가 짧아짐으로써 전체 중량이

감소하며 위험 속도가 높아지는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [22] 도1은 일반적인 가스 터빈의 섹션을 나타낸 개략도이다.
- [23] 도2는 종래의 가스 터빈 흡기 섹션에서 지그를 통해 저널 베어링을 인출하기 위한 구성을 도시하는 단면도이다.
- [24] 도3은 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 터빈의 흡기 섹션의 상반부를 도시하는 단면도이다.
- [25] 도4는 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 터빈의 흡기 섹션의 상반부를 도시하는 단면도이다.
- [26] 도5는 도3의A 부분에 대한 확대도 및 덮개의 상면도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [27] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 가스 터빈의 실시예를 상세히 설명한다.
- [28] 도3은 본 발명의 일 실시예를 도시한 단면도로서, 가스 터빈의 흡기 섹션 상반부를 도시한다. 가스 터빈은 기본적으로 로터(10), 스트럿 조립체(20), 상기 로터(10)와 스트럿 조립체(20) 사이에 설치되는 저널 베어링(2)을 포함하고, 상기 스트럿 조립체(20) 전방에는 원뿔대 형태의 경사부(21)가 구비되어 연소를 위한 공기가 상기 경사부의 외벽을 타고 스트럿을 통과하여 압축기로 흘러간다.
- [29] 상기 경사부(21)는 상부에 개구가 형성되는 인출부(24)를 포함한다. 상기 인출부(24)는 단차부(24a)를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 단차부(24a) 위에는 덮개(23)가 놓여져 있으며, 상기 덮개(23)는 상기 경사부(21) 외벽을 타고 흐르는 공기가 새지 않도록 상기 인출부(24)를 덮으면서 밀봉하는 구조를 갖는 것이 바람직하다.
- [30] 상기 단차부(24a)에는 상기 덮개(23)가 결합되어 진동하지 않도록 결합부가 구비되는 것이 바람직하다. 마찬가지로, 상기 덮개(23)가 단차부(24a)와 접촉하는 부분에도 나사공과 같은 결합부가 구비되는 것이 바람직하다.
- [31] 상기 단차부(24a)는 상부에서 바라볼 때 계단이 보이도록 형성될 수 있다.
- [32] 구체적으로, 덮개(23)는 제1 덮개판(23a) 및 제2 덮개판(23b)을 포함한다. 제1 덮개판(23a)은 제2 덮개판(23b)의 위에 형성되며, 제1 덮개판(23a)은 제2 덮개판(23b)보다 넓게 형성되므로, 제1 덮개판(23a)과 제2 덮개판(23b)이 겹치지 않는 제1 덮개판(23a) 부분에 결합 표면(23c)이 형성될 수 있다. 상기 결합 표면(23c)이 단차부(24a)와 접촉된 상태에서 나사와 같은 고정 수단이 사용되어 덮개(23)가 인출부(24)에 결합될 수 있다.
- [33] 상기 인출부(24)의 개구는 그 폭이 적어도 저널 베어링(2)의 폭보다는 큰 것이 바람직하다. 이는 정비시에 저널 베어링(2)을 인출하기 위해 지그(3)를 설치하여 와이어(4)에 저널 베어링(2)을 체결하여 수직(도3의 화살표 방향)으로 끌어올리기 위함이다.

- [34] 상기 와이어(4)는 아이볼트를 사용하여 저널 베어링(2)에 체결할 수 있다.
- [35] 상기 경사부(21)는 제1 단부(21a)와 제2 단부(21b) 및 플랜지부(21c)를 포함하고, 제1 단부(21a)는 스트럿 내부 링(25)과 연결되어 있고, 제2 단부(21b)에는 방사방향 내부로 연장하는 플랜지(21c)가 구비된다. 상기 플랜지(21c)에는 오일 섹프(22)가 장착된다.
- [36] 상기 오일 섹프(22)에는 스러스트 베어링(1)이 장착되는데, 저널 베어링(2)이 로터(10)의 중력 방향 하중을 지지하는 반면, 상기 스러스트 베어링(1)은 로터의 고속회전에 따른 회전축 방향의 이동을 제한하는데 사용된다.
- [37] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 저널 베어링(2)이 도2에서처럼 인출부(24)를 통해 인출이 가능하므로, 스러스트 베어링(1)이 상기 플랜지부(21c)와 동일선상에 설치될 수 있다. 즉, 아래에서 수직 방향으로 바라보았을 때 상기 인출부(24)를 가리지 않는 선까지 저널 베어링(2)에 가깝게 설치될 수 있다.
- [38] 상기 스러스트 베어링(1)에서 로터(10)의 축 방향 운동이 제한되도록 하는 구성은 스러스트 칼라(12)이다. 상기 스러스트 칼라(12)는 로터(10)로부터 방사방향 외부로 연장하고, 스러스트 베어링(1)의 내부 공간에 삽입된 상태로 회전한다. 상기 스러스트 칼라(12)의 제1 접촉면(12a)과 제2 접촉면(12b)은 상기 로터(10)의 고속회전에 따른 축방향 이동이 생길 때 상기 스러스트 베어링(1)의 내부에 접촉하도록 구성된다.
- [39] 스러스트 베어링(1)은 제1 지지부(1a), 제2 지지부(1b), 및 상기 제1 지지부(1a)와 제2 지지부(1b) 사이에 연장하는 연결부(1c)를 포함하고, 상기 스러스트 칼라(12)의 제1 접촉면(12a)은 제1 지지부(1a)에, 제2 접촉면(12b)은 제2 지지부(1b)에 접촉하면서 추력이 저지된다.
- [40] 스트럿 조립체(20)의 제1 경계면(20a)은 경사부(21)를 향하고, 제2 경계면(20b)은 압축기 방향을 향하며, 상기 제1 경계면(20a)과 제2 경계면(20b)은 로터의 회전축과 직각을 이룬다. 상기 인출부(24)는 제1 경계면(20a)과 최대한 가까이 있는 것이 바람직하다. 이는 인출부(24)가 제1 경계면(20a)과 가까이 위치할수록 스러스트 베어링(1)과 스러스트 칼라(12)가 제1 경계면(20a) 또는 저널 베어링(2)과 가까이 위치되도록 설치가 가능하기 때문이다. 이와 같이 스러스트 베어링(1)과 스러스트 칼라(12)가 스트럿 조립체(20) 측으로 최대한 가까이 설치되면, 오일 섹프(22) 및 로터 단부(11)도 종래 가스 터빈에서보다 스트럿 조립체(20) 측으로 더 가까이 설치될 수 있고, 따라서 로터의 길이를 최소화할 수 있다.
- [41] 도4는 본 발명의 다른 실시예를 나타낸 단면도로서, 여기에는 지그(3)를 이용하여 저널 베어링(2)을 인출하는 방식까지 도시되어 있다.
- [42] 스러스트 칼라(12) 및 스러스트 베어링(1)의 위치는 도3의 실시예와 같이 경사부(21)에 최대한 근접하도록 구성되어 있다. 오일 섹프(22)는 스러스트 베어링(1) 및 경사부(21)의 제2 단부(21b)에 조립되어 있으며, 탈착 가능하다. 오일 섹프(22)가 탈착 가능하도록 구성함으로써 인출부(24)로의 접근이

용이해진다.

- [43] 커플링(11)의 위치 역시 경사부(21) 쪽으로 최대한 가까이 위치되도록 구성되어 있다.
- [44] 상기 경사부(21)는 상부에 개구가 형성되는 인출부(24)를 포함한다. 상기 인출부(24)는 단차부(24a)를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 단차부(24a) 아래에는 덮개(23)가 결합되어 있으며, 상기 덮개(23)는 상기 경사부(21) 외벽을 타고 흐르는 공기가 새지 않도록 상기 인출부(24)를 덮으면서 밀봉하는 구조를 갖는 것이 바람직하다.
- [45] 상기 단차부(24a)에는 상기 덮개(23)가 결합되어 진동하지 않도록 결합부가 구비되는 것이 바람직하다. 마찬가지로, 상기 덮개(23)가 단차부(24a)와 접촉하는 부분에도 나사공과 같은 결합부가 구비되는 것이 바람직하다.
- [46] 상기 단차부(24a)는 상부에서 바라볼 때 계단이 보이지 않도록 형성될 수 있다.
- [47] 구체적으로, 덮개(23)는 제1 덮개판(23a) 및 제2 덮개판(23b)을 포함한다. 제1 덮개판(23a)은 제2 덮개판(23b)의 위에 형성되며, 제1 덮개판(23a)은 제2 덮개판(23b)보다 좁게 형성되므로, 제1 덮개판(23a)과 제2 덮개판(23b)이 겹치지 않는 제2 덮개판(23b) 부분에 결합 표면(23c)이 형성될 수 있다. 상기 결합 표면(23c)이 단차부(24a)와 접촉된 상태에서 나사와 같은 고정 수단이 사용되어 덮개(23)가 인출부(24)에 결합될 수 있다.
- [48] 상기 인출부(24)의 개구는 그 폭이 적어도 저널 베어링(2)의 폭보다는 큰 것이 바람직하다. 이는 정비시에 저널 베어링(2)을 인출하기 위해 지그(3)를 설치하여 와이어(4)에 저널 베어링(2)을 체결하여 수직(도4의 화살표 방향)으로 끌어올리기 위함이다. 지그(3)를 이용한 인출의 형태는 도4에 도시된 바와 같다.
- [49] 상기 와이어(4)는 아이볼트를 사용하여 저널 베어링(2)에 체결할 수 있다.
- [50] 상기 경사부(21)는 제1 단부(21a)와 제2 단부(21b) 및 플랜지부(21c)를 포함하고, 제1 단부(21a)는 스트럿 내부 링(25)과 연결되어 있고, 제2 단부(21b)에는 방사방향 내부로 연장하는 플랜지(21c)가 구비된다. 상기 플랜지(21c)에는 오일 섀프(22)가 장착된다.
- [51] 상기 오일 섀프(22)에는 스러스트 베어링(1)이 장착되는데, 저널 베어링(2)이 로터(10)의 중력 방향 하중을 지지하는 반면, 상기 스러스트 베어링(1)은 로터의 고속회전에 따른 회전축 방향의 이동을 제한하는데 사용된다.
- [52] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 저널 베어링(2)이 도2에서처럼 인출부(24)를 통해 인출이 가능하므로, 스러스트 베어링(1)이 상기 플랜지부(21c)와 동일선 상에 설치될 수 있다. 즉, 아래에서 수직 방향으로 바라보았을 때 상기 인출부(24)를 가리지 않는 선까지 저널 베어링(2)에 가깝게 설치될 수 있다.
- [53] 상기 스러스트 베어링(1)에서 로터(10)의 축 방향 운동이 제한되도록 하는 구성은 스러스트 칼라(12)이다. 상기 스러스트 칼라(12)는 로터(10)로부터 방사 방향 외부로 연장하고, 스러스트 베어링(1)의 내부 공간에 삽입된 상태로 회전한다. 상기 스러스트 칼라(12)의 제1 접촉면(12a)과 제2 접촉면(12b)은 상기

로터(10)의 고속회전에 따른 축방향 이동이 생길 때 상기 스러스트 베어링(1)의 내부에 접촉하도록 구성된다.

- [54] 스러스트 베어링(1)은 제1 지지부(1a), 제2 지지부(1b), 및 상기 제1 지지부(1a)와 제2 지지부(1b) 사이에 연장하는 연결부(1c)를 포함하고, 상기 스러스트 칼라(12)의 제1 접촉면(12a)은 제1 지지부(1a)에, 제2 접촉면(12b)은 제2 지지부(1b)에 접촉하면서 추력이 저지된다.
- [55] 스트럿 조립체(20)의 제1 경계면(20a)은 경사부(21)를 향하고, 제2 경계면(20b)은 압축기 방향을 향하며, 상기 제1 경계면(20a)과 제2 경계면(20b)은 로터의 회전축과 직각을 이룬다. 상기 인출부(24)는 제1 경계면(20a)과 최대한 가까이 있는 것이 바람직하다. 이는 인출부(24)가 제1 경계면(20a)과 가까이 위치할수록 스러스트 베어링(1)과 스러스트 칼라(12)가 제1 경계면(20a) 또는 저널 베어링(2)과 가까이 위치되도록 설계가 가능하기 때문이다. 이와 같이 스러스트 베어링(1)과 스러스트 칼라(12)가 스트럿 조립체(20) 측으로 최대한 가까이 설치되면, 오일 섀프트(22) 및 로터 단부(11)도 종래 가스 터빈에서보다 스트럿 조립체(20) 측으로 더 가까이 설치될 수 있고, 따라서 로터의 길이를 최소화할 수 있다.
- [56] 도5는 도4의A 부분을 조금 더 구체적으로 표시한 도면이다. 덮개(23) 중 제2 덮개(23b)의 둘레를 따라 결합 표면(23c)이 형성되고, 결합 표면(23c)의 네 귀퉁이에 나사 결합공(23d)이 형성될 수 있다. 나사 결합공(23d)의 위치는 변형될 수 있으며, 이에 한정되지 않는다. 또한, 도3에 도시된 실시예에서처럼 제1 덮개판(23a)이 제2 덮개판(23b)보다 넓은 경우에는, 나사 결합공(23d)은 제1 덮개판(23a)에 형성될 수 있고, 나사 역시 제1 덮개판(23a)의 나사 결합공(23d)에 결합될 수 있다.
- [57] 도5에 도시된 덮개(23)는 대체로 정사각형의 형태로 도시되어 있으나, 이는 가스터빈의 흡기 섹션 형태에 따라 다양하게 변형될 수 있다. 흡기 섹션의 원주 방향을 따라 만곡될 수 있으며, 폭 방향을 따라 더 길게 형성될 수도 있다.

산업상 이용가능성

- [58] 본 발명은 지지 스트럿을 분해하지 않고 저널 베어링을 인출할 수 있도록 하는 가스터빈의 구조에 관한 것이고, 구체적으로는 스트럿에 인접하여 형성되는 인출용 개구 및 상기 개구를 덮는 덮개에 관한 것이다.

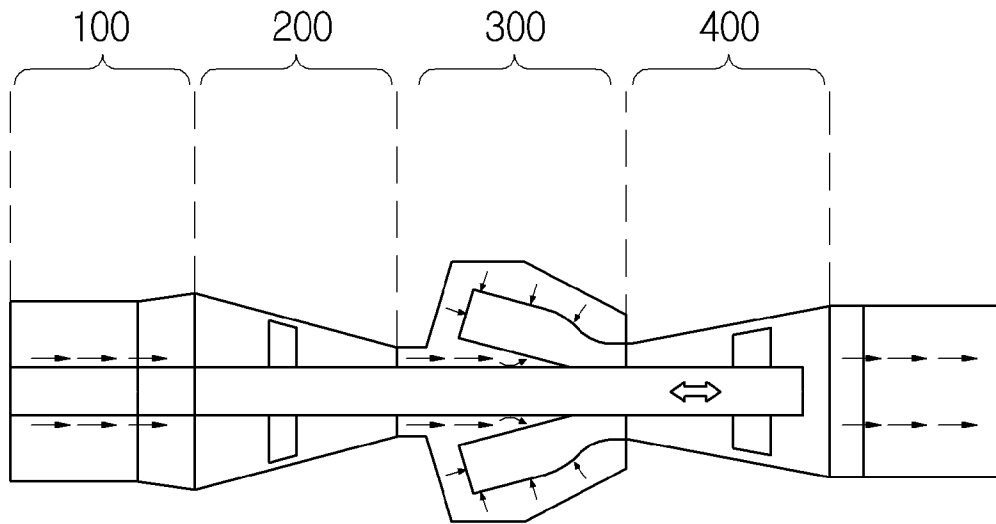
청구범위

- [청구항 1] 내부 링을 포함하는 스트럿 조립체;
 상기 내부 링에 연결되는 제1 단부, 상기 제1 단부의 반대쪽에 위치되는 제2 단부, 및 상기 제2 단부로부터 방사 방향 내부로 연장하는 플랜지부를 포함하는 경사부;
 상기 제2 단부 또는 플랜지부에 장착되는 오일 섀프트;
 상기 오일 섀프트에 고정되는 스러스트 베어링; 및
 로터로부터 방사 방향으로 연장하는 스러스트 칼라(thrust collar);를 포함하고,
 상기 경사부에는 개구부가 형성되고, 상기 개구부는 상기 스러스트 베어링과 저널 베어링 사이의 영역의 상부에 위치되고, 상기 개구부의 폭과 원주 방향 길이는 적어도 상기 저널 베어링의 폭과 원주 방향 길이보다 큰, 가스 터빈.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 경사부는 원뿔대 형상을 갖는, 가스 터빈.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 가스 터빈은 상기 개구부에 탈착 가능한 덮개를 포함하는, 가스 터빈.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 덮개는 제1 덮개판 및 제2 덮개판을 포함하고,
 상기 개구부에 형성된 개구 둘레에는 개구 안쪽으로 돌출된 단차부가 형성되고, 상기 제1 덮개판과 제2 덮개판 중 하나는 단차부의 좁은 공간에 대응하고 다른 하나는 단차부의 넓은 공간에 대응하도록 형성되는, 가스 터빈.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
 상기 제1 덮개판이 상기 제2 덮개판보다 작은, 가스 터빈.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
 상기 제2 덮개판에는 그 둘레를 따라 결합 표면이 형성되고, 상기 결합 표면 상에 복수의 나사 결합공이 형성되어, 상기 결합 표면이 상기 단차부의 일부와 접촉된 상태로 결합 가능한, 가스 터빈.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
 상기 덮개와 상기 경사부가 만나는 지점에 경첩이 형성되는, 가스 터빈.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
 상기 스트럿 조립체는 상기 경사부를 향하고 로터의 회전축과 수직인 경계면을 가지고,
 상기 개구부는 상기 경사부의 제1 단부 측의 제1 에지 및 상기 경사부의 제2 단부 측의 제2 에지를 포함하는, 가스 터빈.

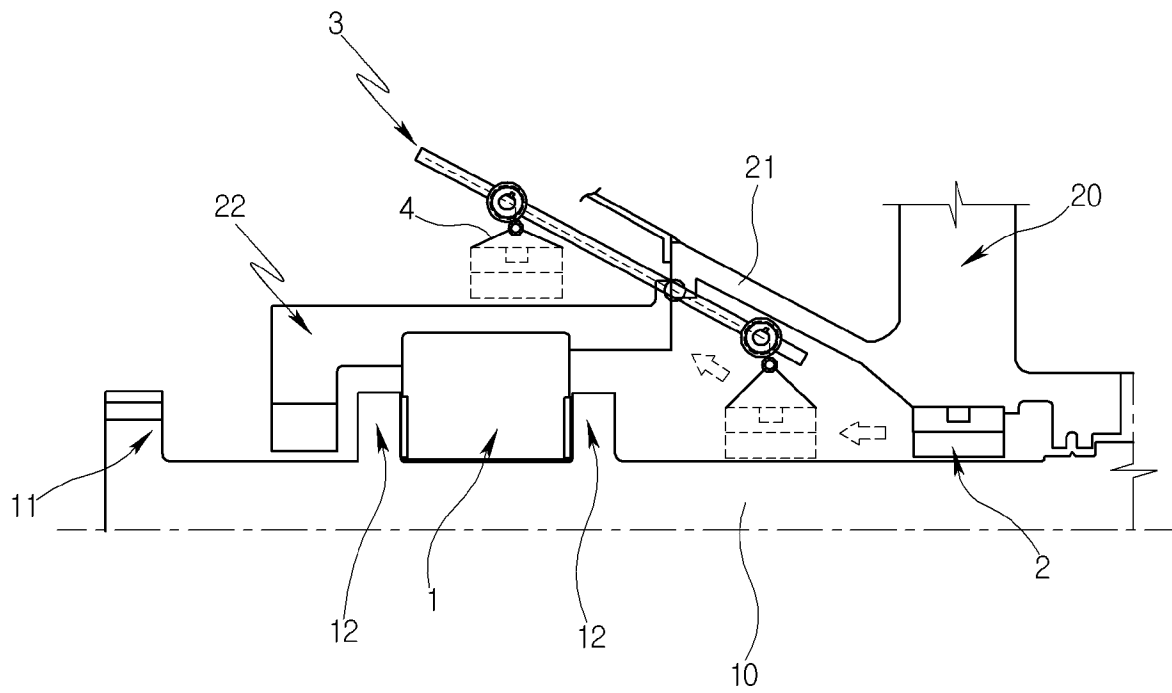
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 제2 에지와 상기 경계면 사이의 거리는 상기 스러스트 베어링과
상기 경계면 사이의 거리 이하인, 가스 터빈.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 제2 에지와 상기 경계면 사이의 거리는 상기 스러스트 베어링과
상기 경계면 사이의 거리와 동일한, 가스 터빈.
- [청구항 11] 내부 링을 포함하는 스트럿 조립체; 및
상기 내부 링에 연결되는 경사부;를 포함하고,
상기 경사부는 개구가 형성된 인출부를 포함하는, 가스 터빈 흡기 케이싱.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 경사부는 원뿔대 형상을 갖는, 가스 터빈 흡기 케이싱.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 인출부에 탈착 가능한 덮개를 더 포함하는, 가스 터빈 흡기 케이싱.
- [청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 덮개는 제1 덮개판 및 제2 덮개판을 포함하고,
상기 인출부에 형성된 개구 둘레에는 개구 안쪽으로 돌출된 단차부가
형성되고, 상기 제1 덮개판과 제2 덮개판 중 하나는 단차부의 좁은 공간에
대응하고 다른 하나는 단차부의 넓은 공간에 대응하도록 형성되는, 가스
터빈.
- [청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 제1 덮개판이 상기 제2 덮개판보다 작은, 가스 터빈.
- [청구항 16] 제15항에 있어서,
상기 제2 덮개판에는 그 둘레를 따라 결합 표면이 형성되고, 상기 결합
표면 상에 복수의 나사 결합공이 형성되어, 상기 결합 표면이 상기
단차부의 일부와 접촉된 상태로 결합 가능한, 가스 터빈.
- [청구항 17] 압축기 섹션에 위치한 지지 스트럿, 흡기 섹션에 위치한 스러스트 베어링,
및 상기 지지 스트럿과 상기 스러스트 베어링 사이에 위치한 경사부를
포함하는 가스 터빈으로서,
상기 경사부는 흡기 섹션으로부터 압축기 섹션으로 향하는 방향으로
지름이 감소하는 원추 형태이고, 상기 지지 스트럿의 내부 링과 연결되며,
개구가 형성된 인출부 및 상기 개구를 덮도록 구성된 덮개를 포함하는,
가스 터빈.
- [청구항 18] 제17항에 있어서,
상기 덮개는 제1 덮개판 및 제2 덮개판을 포함하고,
상기 인출부에 형성된 개구 둘레에는 개구 안쪽으로 돌출된 단차부가
형성되고, 상기 제1 덮개판과 제2 덮개판 중 하나는 단차부의 좁은 공간에
대응하고 다른 하나는 단차부의 넓은 공간에 대응하도록 형성되는, 가스
터빈.

- [청구항 19] 제18항에 있어서,
상기 제1 덮개판이 상기 제2 덮개판보다 작은, 가스 터빈.
- [청구항 20] 제19항에 있어서,
상기 제2 덮개판에는 그 둘레를 따라 결합 표면이 형성되고, 상기 결합
표면 상에 복수의 나사 결합공이 형성되어, 상기 결합 표면이 상기
단차부의 일부와 접촉된 상태로 결합 가능한, 가스 터빈.

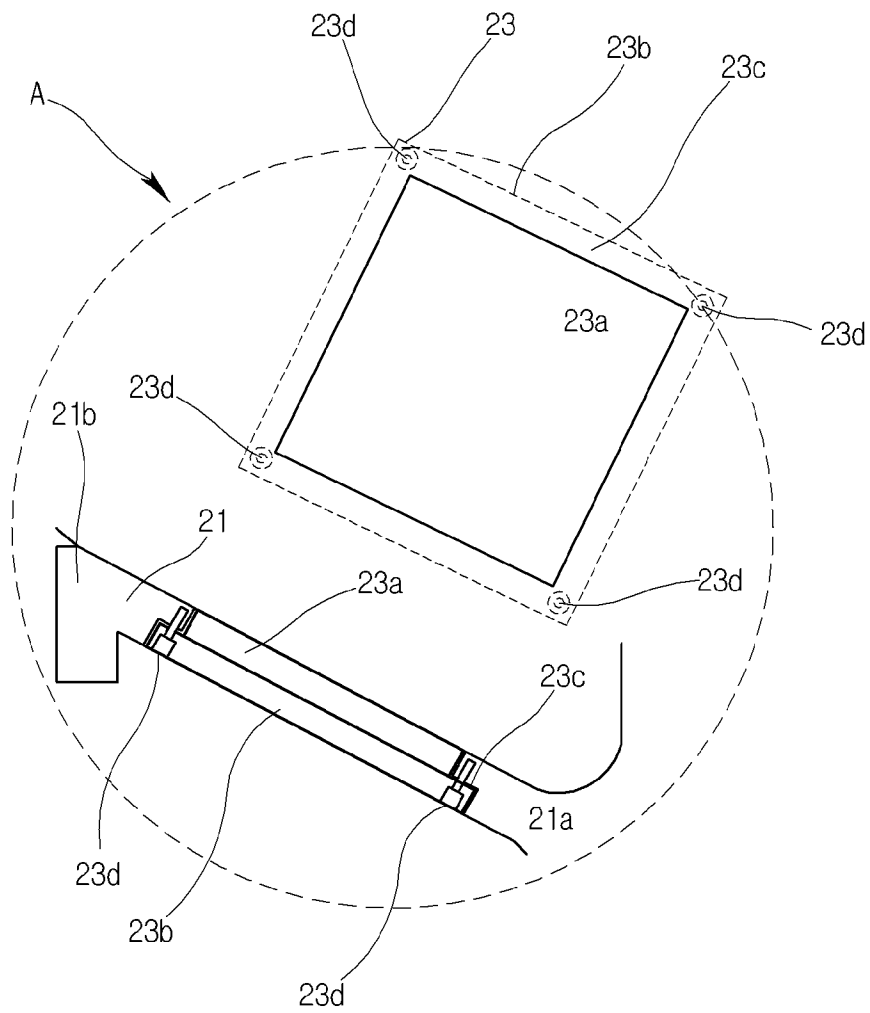
[도1]



[도2]



[도5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/011237**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****F02C 7/20(2006.01)i, F01D 25/28(2006.01)i, F01D 25/16(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 7/20; F02C 7/28; F01D 25/16; F01D 25/28; B66C 23/18; F02C 7/00; F16C 33/10; F02C 7/06; F16C 17/03

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, strut, flange, oil sump, thrust bearing and thrust collar

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2015-0119440 A (MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD.) 23 October 2015 See paragraphs [0027]-[0035] and figures 1, 2.	1-3,11-13
A		4-10,14-20
Y	WO 2016-078926 A1 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 26 May 2016 See page 11, line 1-page 12, line 8 and figure 1.	1-3,11-13
A	JP 09-060532 A (MITSUBISHI HEAVY IND., LTD.) 04 March 1997 See paragraphs [0015]-[0018] and figure 1.	1-20
A	JP 2000-213542 A (KOBE STEEL LTD.) 02 August 2000 See paragraphs [0015], [0016] and figures 1, 2, 6-8.	1-20
A	JP 2005-240691 A (MITSUBISHI HEAVY IND., LTD.) 08 September 2005 See paragraphs [0013]-[0016] and figure 1.	1-20



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

31 JANUARY 2018 (31.01.2018)

Date of mailing of the international search report

31 JANUARY 2018 (31.01.2018)

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. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/011237

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2015-0119440 A	23/10/2015	CN 105051387 A DE 112013006892 T5 JP 2014-196788 A JP 6037916 B2 KR 10-1726119 B1 US 2016-0053687 A1 WO 2014-155798 A1	11/11/2015 24/12/2015 16/10/2014 07/12/2016 11/04/2017 25/02/2016 02/10/2014
WO 2016-078926 A1	26/05/2016	CN 107001011 A EP 3023606 A1 EP 3201440 A1 KR 10-2017-0061164 A US 2017-0313556 A1	01/08/2017 25/05/2016 09/08/2017 02/06/2017 02/11/2017
JP 09-060532 A	04/03/1997	JP 3170181 B2	28/05/2001
JP 2000-213542 A	02/08/2000	NONE	
JP 2005-240691 A	08/09/2005	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**F02C 7/20(2006.01)i, F01D 25/28(2006.01)i, F01D 25/16(2006.01)i****B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

F02C 7/20; F02C 7/28; F01D 25/16; F01D 25/28; B66C 23/18; F02C 7/00; F16C 33/10; F02C 7/06; F16C 17/03

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: 가스 터빈, 스트럿, 플랜지, 오일 섀프트, 스러스트 베어링 및 스러스트 칼라

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2015-0119440 A (미츠비시 히타치 파워 시스템즈 가부시기가이샤) 2015.10.23 단락 [0027]-[0035] 및 도면 1, 2 참조.	1-3, 11-13
A		4-10, 14-20
Y	WO 2016-078926 A1 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 2016.05.26 페이지 11, 라인 1 - 페이지 12, 라인 8 및 도면 1 참조.	1-3, 11-13
A	JP 09-060532 A (MITSUBISHI HEAVY IND., LTD.) 1997.03.04 단락 [0015]-[0018] 및 도면 1 참조.	1-20
A	JP 2000-213542 A (KOBE STEEL LTD.) 2000.08.02 단락 [0015], [0016] 및 도면 1, 2, 6-8 참조.	1-20
A	JP 2005-240691 A (MITSUBISHI HEAVY IND., LTD.) 2005.09.08 단락 [0013]-[0016] 및 도면 1 참조.	1-20

☐ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2018년 01월 31일 (31.01.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 01월 31일 (31.01.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김진호

전화번호 +82-42-481-8699



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2015-0119440 A	2015/10/23	CN 105051387 A DE 112013006892 T5 JP 2014-196788 A JP 6037916 B2 KR 10-1726119 B1 US 2016-0053687 A1 WO 2014-155798 A1	2015/11/11 2015/12/24 2014/10/16 2016/12/07 2017/04/11 2016/02/25 2014/10/02
WO 2016-078926 A1	2016/05/26	CN 107001011 A EP 3023606 A1 EP 3201440 A1 KR 10-2017-0061164 A US 2017-0313556 A1	2017/08/01 2016/05/25 2017/08/09 2017/06/02 2017/11/02
JP 09-060532 A	1997/03/04	JP 3170181 B2	2001/05/28
JP 2000-213542 A	2000/08/02	없음	
JP 2005-240691 A	2005/09/08	없음	