

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2012년 12월 6일 (06.12.2012)



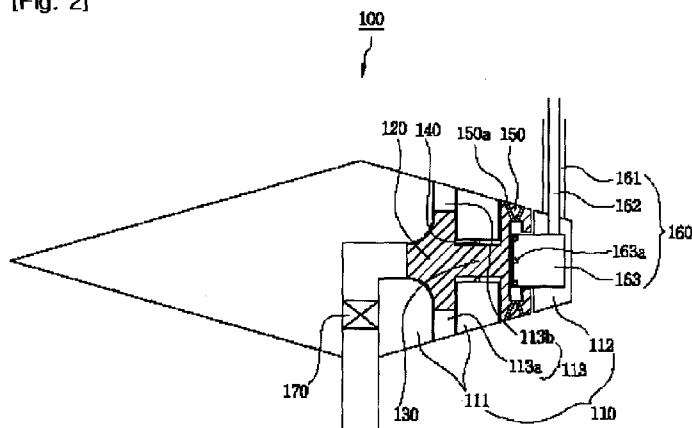
(10) 국제공개번호  
WO 2012/165742 A1

- (51) 국제특허분류: *F02K 7/10* (2006.01) *F02M 61/16* (2006.01)  
*F02C 7/22* (2006.01)
  - (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/010339
  - (22) 국제출원일: 2011년 12월 29일 (29.12.2011)
  - (25) 출원언어: 한국어
  - (26) 공개언어: 한국어
  - (30) 우선권정보: 10-2011-0053101 2011년 6월 2일 (02.06.2011) KR
  - (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 전북대학교산학협력단 (INDUSTRIAL COOPERATION FOUNDATION CHONBUK NATIONAL UNIVERSITY) [KR/KR]; 전라북도 전주시 덕진구 덕진동 1가 664-14, 561-756 Jeollabuk-do (KR).
  - (72) 발명자: 곽
  - (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 최성만 (CHOI, Seong Man) [KR/KR]; 부산 영도구 동삼동 국제마마아파트 106동 1001호, 606-080 Busan (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (84) 공개:  
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: ROTATING FUEL INJECTION DEVICE FOR RAMJET ENGINE AND RAMJET ENGINE PROVIDED WITH SAME

(54) 발명의 명칭 : 램제트엔진용 회전형 연료분사장치 및 이를 구비한 램제트엔진

[Fig. 2]



(57) Abstract: The present invention discloses a rotating fuel injection device for a ramjet engine and a ramjet engine provided with same. The present invention comprises: a housing provided with an air passage way, which is arranged on a flow path through which air flows so that the air is introduced and discharged to the outside; a turbine, which is arranged inside the housing and is rotated by means of the air which flows through the air passage way; a fuel supply portion, which is connected to the housing, for supplying fuel to the inside of the housing; and a fuel injection portion, which rotates in connection with the turbine, for injecting the fuel which is supplied from the fuel supply portion to the outside. Also, the present invention comprises the rotating fuel injection device for the ramjet engine.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2012/165742 A1

---

본 발명은 램제트엔진용 회전형 연료분사장치 및 이를 구비하는 램제트엔진을 개시한다. 본 발명은, 공기가 유동하는 유로에 배치되어 상기 공기가 유입되어 외부로 유출되는 공기유동로를 구비하는 하우징과, 상기 하우징 내부에 배치되어 상기 공기유동로를 유동하는 공기에 의하여 회전하는 터빈과, 상기 하우징과 연결되어 상기 하우징의 내부로 연료를 공급하는 연료공급부와, 상기 터빈과 연결되어 회전하고, 상기 연료공급부로부터 공급되는 연료를 외부로 분사하는 연료분사부를 포함한다. 또한, 본 발명은, 램제트엔진용 회전형 연료분사장치를 포함한다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 램제트엔진용 회전형 연료분사장치 및 이를 구비한 램제트엔진

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 연료분사장치 및 엔진에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 램제트엔진용 회전형 연료분사장치 및 램제트엔진에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 일반적인 램제트엔진은 램제트엔진 입구의 케이스와 디퓨저 사이에서 흡입된 공기는 압축되며, 일정 개수의 고정된 연료노즐에서 분사된 연료와 혼합된다. 또한, 점화장치에서 발생된 점화불꽃을 이용하여 연료 공기 혼합기는 연소기 내의 화염안정기 부근에서 연소가 진행 된 후 이때 발생하는 고온의 가스는 노즐을 통해 분출하여 추진력을 얻게 된다.
- [3] 이때 일정 개수의 고정된 연료노즐로 인해 공기와 연료의 혼합이 균일하게 이루어지지 않아, 연소기내에서 완전한 연소가 이루어지지 않고 연소효율이 낮아지는 문제점이 있으며, 화염이 소실되는 경우도 발생한다.
- [4] 또한 일정개수의 연료노즐은 연료의 유량이 많을 경우 고압으로 분무되어 분무가 효과적으로 이루어지지만, 연료유량이 낮을 경우 연료분무압이 작게되어 분무각도가 작아지고 분무입자의 크기가 커져서 연소효율이 낮아지고 연소가 불안정하게 되는 문제점이 발생하게 된다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [5] 본 발명의 실시예들은 램제트엔진의 고압공기를 이용하여 터빈을 구동하고, 터빈의 구동력으로 연료분사부를 고속으로 회전시켜 연료를 분사함으로써 미립화된 연료입자를 일정하게 분사할 수 있는 램제트엔진용 회전형 연료분사장치 및 램제트엔진을 제공하고자 한다.

##### 과제 해결 수단

- [6] 본 발명의 일 측면은, 공기가 유동하는 유로에 배치되어 상기 공기가 유입되어 외부로 유출되는 공기유동로를 구비하는 하우징과, 상기 하우징 내부에 배치되어 상기 공기유동로를 유동하는 공기에 의하여 회전하는 터빈과, 상기 하우징과 연결되어 상기 하우징의 내부로 연료를 공급하는 연료공급부와, 상기 터빈과 연결되어 회전하고, 상기 연료공급부로부터 공급되는 연료를 외부로 분사하는 연료분사부를 포함하는 램제트엔진용 회전형 연료분사장치를 제공할 수 있다.
- [7] 또한, 상기 공기유동로에 설치되어 상기 공기유동로의 공기흐름을 단속하는 공기유량조절밸브를 더 포함할 수 있다.
- [8] 또한, 상기 공기유량조절밸브는 상기 공기유동로의 공기가 배출되는 부분에

- 설치될 수 있다.
- [9] 또한, 상기 하우징은 원뿔대 형태일 수 있다.
- [10] 또한, 상기 터빈과 상기 연료분사부 사이에 배치되어 상기 터빈과 상기 연료분사부를 연결하는 회전축을 더 포함할 수 있다.
- [11] 또한, 상기 회전축과 상기 하우징 사이에 배치되는 베어링을 더 포함할 수 있다.
- [12] 또한, 상기 연료공급부는, 외관을 형성하면서 상기 하우징과 연결되는 지지덕트와, 상기 지지덕트에 삽입되고, 램제트엔진 케이스와 연결되어 연료를 외부로부터 공급하는 연료공급관과, 상기 연료분사부에 일부가 삽입되도록 설치되고, 상기 연료공급관으로부터 공급되는 연료를 상기 연료분사부 내부로 분사하는 연료공급대를 구비할 수 있다.
- [13] 또한, 상기 연료공급대는 상기 연료공급대의 외면에는 형성되는 제 1 오리피스를 구비할 수 있다.
- [14] 또한, 상기 제 1 오리피스는 복수개를 포함하고, 상기 복수개의 제 1 오리피스는 상기 연료공급대 외면에 서로 소정간격 이격되도록 형성될 수 있다.
- [15] 또한, 상기 연료분사부는 상기 연료공급부에서 공급되는 연료를 외부로 분사하도록 외면에 형성되는 제 2 오리피스를 구비할 수 있다.
- [16] 또한, 상기 제 2 오리피스는 복수개를 포함하고, 상기 복수개의 제 2 오리피스는 상기 연료분사부의 외면에 서로 소정간격 이격되도록 형성될 수 있다.
- [17] 또한, 상기 제 2 오리피스는 상기 연료분사부의 외면과 소정각도를 갖도록 형성될 수 있다.
- [18] 또한, 상기 제 2 오리피스는 상기 하우징의 수평중심선으로부터 예각, 직각 또는 둔각 중 하나를 갖도록 형성될 수 있다.
- [19] 또한, 상기 하우징은, 상기 공기유동로가 형성되고, 상기 터빈이 내부에 배치되는 본체와, 상기 본체와 분리되도록 상기 연료분사부의 일측에 배치되며 상기 연료공급부의 일부를 감싸도록 형성되는 보호하우징을 구비할 수 있다.
- [20] 본 발명의 다른 측면은, 램제트엔진용 회전형 연료분사장치를 포함하는 램제트엔진을 제공할 수 있다.
- [21] 또한, 상기 램제트엔진용 회전형 연료분사장치의 외면을 감싸도록 배치되어 외부공기가 유동하는 케이스를 더 포함할 수 있다.
- [22] 또한, 상기 케이스는 상기 케이스의 내부에 돌출되도록 형성되어 상기 케이스에서 배출되는 연소가스의 압력 및 속도를 조절하는 노즐부를 구비할 수 있다.
- [23] 또한, 상기 램제트엔진용 회전형 연료분사장치의 후면에 배치되어 상기 램제트엔진용 회전형 연료분사장치에서 분사되는 연료와 외부공기가 혼합된 혼합가스를 점화시키는 점화부를 더 포함할 수 있다.
- [24] 또한, 상기 램제트엔진용 연료분사장치의 후면에 배치되어 상기 램제트엔진용 회전형 연료분사장치에서 분사되는 연료와 외부공기가 혼합된 혼합가스의 연소가 발생하는 부분에 설치되는 화염안정기를 더 포함할 수 있다.

## 발명의 효과

- [25] 본 발명의 실시예들은 연료입자를 균일하게 미립화하여 램제트엔진의 성능을 향상시킬 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예들은 내부 공기를 일부 활용함으로써 고압연료펌프의 사용이 불필요하여 램제트엔진의 효율을 증대시킬 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

- [26] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 램제트엔진을 보여주는 개념도이다.  
 [27] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 램제트엔진용 회전형 연료분사장치를 보여주는 개념도이다.  
 [28] 도 3은 도 1에 도시된 램제트엔진의 작동상태를 보여주는 작동도이다.  
 [29] 도 4는 도 2에 도시된 램제트엔진용 회전형 연료분사장치의 작동상태를 보여주는 작동도이다.  
 [30]  
 [31] J: 램제트엔진  
 [32] 100: 램제트엔진형 연료분사장치  
 [33] 110: 하우징  
 [34] 120: 터빈  
 [35] 130: 회전축  
 [36] 140: 베어링  
 [37] 150: 연료분사부  
 [38] 160: 연료공급부  
 [39] 200: 케이스  
 [40] 300: 점화부  
 [41] 400: 노즐부  
 [42] 500: 화염안정기  
 [43]

## 발명의 실시를 위한 형태

- [44] 본 발명의 일 실시예에 따른 램제트엔진(J)은 램제트 엔진(미도시)과 스크램제트 엔진(미도시)을 포함할 수 있다. 이때, 상기 램제트 엔진과 상기 스크램제트 엔진은 서로 유사하게 형성되므로 이하에서는 설명의 편의를 위하여 램제트엔진(J)이 상기 램제트 엔진인 경우를 중심으로 설명하기로 한다.  
 [45] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 램제트엔진(J)을 보여주는 개념도이다.  
 [46] 도 1을 참고하면, 램제트엔진(J)은 외관을 형성하는 케이스(200)를 포함한다. 이때, 케이스(200)는 외부공기가 유입되어 유동하도록 내부에 공간이 형성될 수 있다.  
 [47] 램제트엔진(J)은 케이스의 내부에 배치되는 램제트엔진용 회전형 연료분사장치(100)를 포함한다. 이때, 램제트엔진용 회전형 연료분사장치(100)는 연료를 방사형으로 분사하도록 형성될 수 있다.

- [48] 한편, 램제트엔진(J)은 램제트엔진용 회전형 연료분사장치(100)의 후면에 배치되는 점화부(300)를 포함할 수 있다. 이때, 점화부(300)는 외부공기와 연료가 혼합된 혼합가스를 점화키도록 상기 혼합가스에 에너지를 공급할 수 있다.
- [49] 램제트엔진(J)은 램제트엔진용 회전형 연료분사장치(100)의 후면에 배치되는 화염안정기(500)를 포함할 수 있다. 화염안정기(500)는 상기 혼합가스의 연소가 발생하는 부분에 설치될 수 있다. 또한, 화염안정기(500)는 적어도 한 부분이 굴곡지게 형성되어 케이스(200)에 설치될 수 있다.
- [50] 한편, 램제트엔진(J)은 케이스(200)의 내부에 돌출되어 형성되는 노즐부(400)를 포함할 수 있다. 이때, 노즐부(400)는 케이스(200)에서 배출되는 연소가스의 압력 및 속도를 조절할 수 있다.
- [51] 구체적으로 노즐부(400)는 케이스(200)의 내부로 돌출되어 형성됨으로써 케이스(200)의 내부쪽을 가변시킬 수 있다. 이때, 노즐부(400)는 램제트엔진(J)의 출력에 따라 상이하게 형성될 수 있다.
- [52] 상기 연소가스는 노즐부(400)를 통과하는 동안 압력 및 속도가 가변할 수 있다. 예를 들면, 상기 연소가스는 노즐부(400)를 통과하면서 정 압력이 감소하고 속도가 상승할 수 있다.
- [53] 따라서 상기 연소가스는 노즐부(400)를 통하여 외부로 고속으로 방출됨으로써 비행체의 추진력을 향상시킬 수 있다.
- [54] 한편, 이하에서는 램제트엔진용 회전형 연료분사장치(100)에 대해서 구체적으로 설명하기로 한다.
- [55]
- [56] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 램제트엔진용 회전형 연료분사장치(100)를 보여주는 개념도이다.
- [57] 도 2를 참고하면, 램제트엔진용 회전형 연료분사장치(100)는 케이스(200)의 내부에 배치되는하우징(110)을 포함한다. 하우징(110)은 다양한 형태로 형성될 수 있다. 예를 들면, 하우징(110)은 오각형 형태로 형성될 수 있다. 또한, 하우징(110)은 원뿔대 형태로 형성될 수 있다.
- [58] 한편, 하우징(110)은 후술할 공기유동로(113)가 형성되고, 후술할 터빈(120)이 내부에 배치되는 본체(111)를 포함할 수 있다. 이때, 본체(111)는 상기에서 설명한 바와 같이 다양한 형태로 형성될 수 있다.
- [59] 또한, 하우징(110)은 후술할 연료분사부(150)의 일측에 배치되는 보호하우징(112)을 포함할 수 있다. 이때, 보호하우징(112)은 본체(111)와 일직선상에 위치하나 본체(111)와 서로 분리되어 배치될 수 있다.
- [60] 한편, 보호하우징(112)의 내측에는 후술할 연료공급부(160)의 일부가 삽입되도록 배치될 수 있다. 구체적으로 보호하우징(112)은 후술할 연료공급관(162)과 연료공급대(163)의 일부가 삽입되어 연소시 발생하는 고열로부터 연료공급관(162) 및 연료공급대(163)를 보호할 수 있다.
- [61] 하우징(110)은 케이스(200)를 유동하는 외부공기가 유입되어 외부로

유출되도록 외부공기를 안내하는 공기유동로(113)를 구비할 수 있다. 이때, 공기유동로(113)는 하우징(110)의 내부에 굴곡지게 형성될 수 있다. 공기유동로(113)는 하우징(110)과 케이스(200) 사이에 유동하는 외부공기가 유입되어 통과하여 토출될 수 있다.

- [62] 램제트엔진용 회전형 연료분사장치(100)는 공기유동로(113)에 배치되는 공기유량조절밸브(170)를 포함할 수 있다. 이때, 공기유량조절밸브(170)는 공기유동로(113)를 유동하는 공기의 양을 제어할 수 있다.
- [63] 공기유량조절밸브(170)는 다양한 위치에 배치될 수 있다. 특히 공기유량조절밸브(170)는 공기유동로(113)의 공기가 배출되는 부분에 설치될 수 있다. 따라서 공기유량조절밸브(170)는 유동하는 공기의 양을 제어하여 후술할 터빈(120)의 회전속도를 제어할 수 있다.
- [64] 한편, 램제트엔진용 회전형 연료분사장치(100)는 공기유동로(113)에 배치되는 터빈(120)을 포함한다. 터빈(120)은 공기유동로(113)에 공기가 유동할 때, 공기에 의하여 회전할 수 있다.
- [65] 램제트엔진용 회전형 연료분사장치(100)는 하우징(110)과 연결되어 하우징(110) 내부로 연료를 공급하는 연료공급부(160)를 포함한다. 이때, 연료공급부(160)는 케이스(200)에 삽입되어 보호하우징(112)과 연결되는 지지덕트(161)를 포함할 수 있다.
- [66] 또한, 연료공급부(160)는 지지덕트(161)의 내부에 배치되어 보호하우징(112)에 일부가 삽입되도록 연결되는 연료공급관(162)을 포함할 수 있다. 연료공급부(160)는 연료분사부(150)에 일부가 삽입되도록 설치되는 연료공급대(163)를 포함할 수 있다. 이때, 연료공급대(163)는 연료공급관(162)으로부터 공급되는 연료를 연료분사부(150)의 내부로 분사할 수 있다.
- [67] 한편, 연료공급대(163)는 원기둥형태로 형성될 수 있다. 이때, 연료공급대(163)는 원기둥의 외면에 형성되는 제 1 오리피스(163a)를 구비할 수 있다. 제 1 오리피스(163a)는 복수개가 형성될 수 있다. 복수개의 제 1 오리피스(163a)는 연료공급대(163) 외면에 서로 소정간격 이격되도록 형성될 수 있다.
- [68] 램제트엔진용 회전형 연료분사장치(100)는 터빈(120)과 연결되어 회전하는 연료분사부(150)를 포함한다. 연료분사부(150)는 내부에 공간이 형성되어 연료공급부(160)로부터 공급되는 연료가 일시적으로 저장될 수 있다.
- [69] 한편, 연료분사부(150)는 연료공급부(160)에서 공급된 연료를 외부로 분사하도록 외면에 형성되는 제 2 오리피스(150a)를 구비할 수 있다. 이때, 제 2 오리피스(150a)는 연료분사부(150)의 내부로 공급된 연료를 외부로 분출할 수 있다.
- [70] 제 2 오리피스(150a)는 연료분사부(150)의 외면과 소정각도를 갖도록 형성될 수 있다. 특히 제 2 오리피스(150a)는 하우징(110)의 수평중심선(C)으로부터

- 예각, 직각 또는 둔각 중 하나를 형성할 수 있다.
- [71] 제 2 오리피스(150a)는 제 1 오리피스(163a)와 유사하게 복수개가 형성될 수 있다. 이때, 복수개의 제 2 오리피스(150a)는 서로 소정간격 이격되어 연료분사부(150)의 외면에 형성될 수 있다.
- [72] 한편, 램제트엔진용 회전형 연료분사장치(100)는 터빈(120)과 연료분사부(150) 사이에 배치되는 회전축(130)을 포함할 수 있다. 이때, 회전축(130)은 터빈(120)과 연료분사부(150)를 연결하여 터빈(120)의 회전을 연료분사부(150)로 전달할 수 있다.
- [73] 램제트엔진용 회전형 연료분사장치(100)는 회전축(130)과 하우징(110) 사이에 배치되는 베어링(140)을 포함할 수 있다. 베어링(140)은 회전축(130)이 회전하는 동안 하우징(110)과 사이에서 마찰력을 저감시킬 수 있다.
- [74] 이하에서는 램제트엔진(J) 및 램제트엔진용 회전형 연료분사장치(100)의 작동상태에 관하여 상세히 설명하기로 한다.
- [75]
- [76] 도 3은 도 1에 도시된 램제트엔진(J)의 작동상태를 보여주는 작동도이다. 도 4는 도 2에 도시된 램제트엔진용 회전형 연료분사장치(100)의 작동상태를 보여주는 작동도이다.
- [77] 도 3 및 도 4를 참고하면, 마하 1 이상의 속도로 램제트엔진(J)이 비행을 시작하게 되면, 케이스(200)와 램제트엔진용 회전형 연료분사장치(100) 사이로 공기가 유입되면 경사충격파가 다수 발생하여 공기가 약 2~5 배 정도 입구공기 정압에 비해 압축이 된다.
- [78] 케이스(200)와 램제트엔진용 회전형 연료분사장치(100) 사이에서 압축된 공기는 연료와 혼합되어 연소됨으로써 케이스(200)의 일측으로 배출될 수 있다.
- [79] 이때, 터빈(120)은 상기에서 설명한 바와 같이 공기유동로(113)의 공기흡입구(113a)와 직접 연결되어 있으며, 공기흡입구(113a)는 램제트엔진형 연료분사장치(100)에 의해 형성된 고압의 공기를 터빈(120)으로 유도하는 입구의 역할을 한다.
- [80] 공기흡입구(113a)에 의해 유도된 고압의 공기는 터빈(120)을 0~100,000 rpm 의 속도로 터빈(120)을 회전시킨다. 이때, 터빈(120)은 0~100,000 rpm 회전이 가능하고 입구압력이 출구압력대비 2~5 배 정도 높은 조건에서 작동이 가능할 수 있다.
- [81] 한편, 터빈(120)에 연결된 공기유동로(113)는 공기배출구(113b)로 공기를 배출시키는 역할을 하며, 공기유량조절밸브(170)는 배출되는 공기유량을 조절하는 기능이 있어 터빈(120)의 회전수를 조절하게 된다. 터빈(120)과 연료분사부(150)는 회전축(130)으로 직접 연결되며, 회전축(130)은 다수의 베어링(140)과 접촉되며, 베어링(140)은 하우징(110)에 지지된다.
- [82] 상기와 같이 케이스(200)와 램제트엔진용 회전형 연료분사장치(100)에서 압축된 공기는 공기유량조절밸브(170)가 열리게 되면 공기유동로(113)의

공기흡입구(113a)를 통해 터빈(120)을 구동시키게 되며, 터빈(120)을 구동시킨 공기는 공기유동로(113)를 따라 공기유동로(113)의 공기배출구(113b)에서 램제트엔진(J) 외부로 배출되게 된다.

[83] 터빈(120)이 작동을 시작하면 회전축(130)도 터빈(120)과 같은 속도로 회전을 하게 되며, 이때 회전축(130)은 베어링(140)에 의해 접촉되며 베어링(140)은 하우징(110)에 의해 지지된다.

[84] 이와 동시에 지지덕트(161) 내부에 설치된 연료공급관(162)을 통해서 연료가 흘러 들어와, 보호하우징(112) 내에 설치된 연료공급대(163)로 연료가 들어오게 된다.

[85] 구체적으로 연료공급대(163)는 연료분사부(150)와 약간 떨어져 있으며 연료공급대(163)의 끝단에는 다수의 제 1 오리피스(163a)가 설치되어 있어 이를 통해 연료가 배출되어, 고속으로 회전하고 있는 연료분사부(150) 내측면에 연료를 공급하게 된다.

[86] 이때, 다수의 제 1 오리피스(163a)는 연료공급관(162)을 통해 이송된 연료를 연료공급대(163)를 거쳐 최종적으로 연료분사부(150)의 내측면에 일정량 공급하는 역할을 하게 된다.

[87] 연료분사부(150) 내측면에 공급된 연료는, 연료분사부(150)의 원심력에 의해 다수의 제 2 오리피스(150a)를 통해 미립화된 액체를 환형으로 균일하게 분사시키게 된다.

[88] 환형으로 균일하게 분무된 연료는 케이스(200) 과 램제트엔진용 회전형 연료분사장치(100) 사이를 통하여 유입되는 공기와 혼합이 되어 케이스(200)로 유입되게 된다.

[89] 한편, 고온의 연소온도로부터 연료노즐을 보호하기 위한 보호하우징(112)가 연료분사부(150)의 우방향에 위치하며, 이 보호하우징(112)를 지지하기 위한 지지덕트(161)가 케이스(200) 벽면에 부착되어 있다.

[90] 상기의 과정이 진행되는 동안, 점화부(300)에 의해 점화가 이루어져 케이스(200) 내부에 화염을 형성한 후 노즐부(400)을 통해 외부로 배출되게 된다. 따라서 램제트엔진(J)은 상기의 과정을 통하여 안정적이고 고효율의 출력을 구현할 수 있다.

[91] 램제트엔진용 회전형 연료분사장치(100)는 내부의 고압 공기를 이용하여 터빈(120)을 회전시키고, 회전축(130)과 직접 연결된 연료분사부(150)를 회전시켜 이때 발생하는 원심력을 이용하여 연료분사부(150)에 설치된 제 2 오리피스(150a)를 통해 연료를 모든 영역에 균일하게 분사하는 것이다.

[92] 또한, 램제트엔진(J)은 램제트엔진용 회전형 연료분사장치(100)를 통하여 연료분사를 원주방향으로 균일하게 할 수 있고, 연료분사부(150)의 원심력을 이용하여 미세하고 균일하게 연료를 분무하므로 고압의 연료펌프가 필요 없는 장점이 있다.

[93] 특히 램제트엔진(J)은 균일한 연료분포로 인해 공기와의 혼합이 잘 되며,

연소성능 및 연소안정성이 크게 향상되는 것이 가능하다.

- [94] 이상으로 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위한 바람직한 실시 예와 관련하여 설명하고 도시하였지만, 본 발명은 이와 같이 도시되고 설명된 그대로의 구성 및 작용에만 국한되는 것이 아니며, 기술적 사상의 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대해 다수의 변경 및 수정이 가능함을 당업자들은 잘 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 그러한 모든 적절한 변경 및 수정과 균등물들도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

### **산업상 이용가능성**

- [95] 본 발명은 램제트엔진용 회전형 연료분사장치 및 램제트엔진에 관한 것이다. 따라서 본 발명은 제트엔진이 필요한 자동차 분야, 항공기 분야, 선박 분야 등 다양한 산업 분야에서 이용가능하다.

- [96]

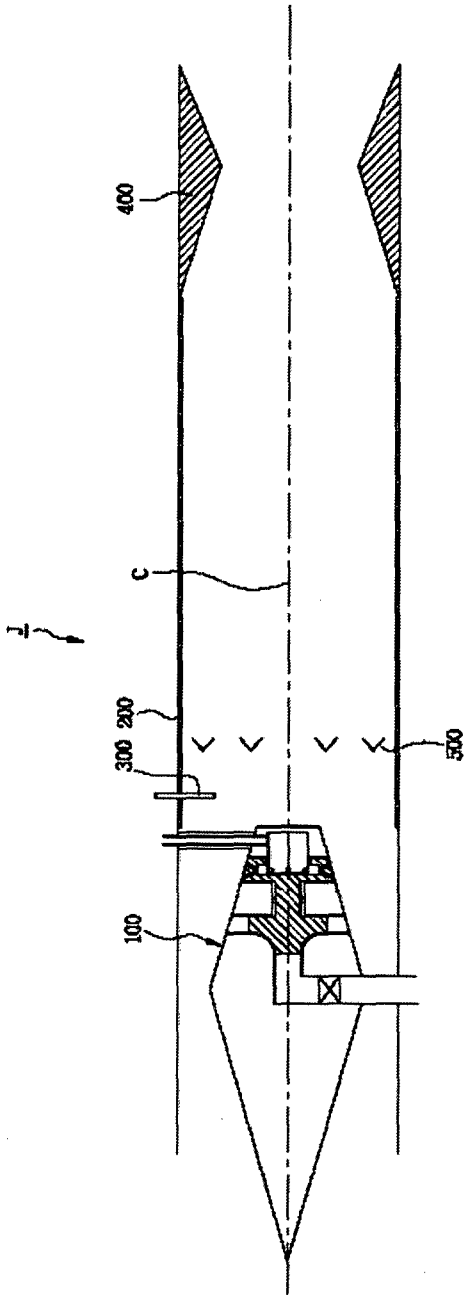
## 청구범위

- [청구항 1] 공기가 유동하는 유로에 배치되어 상기 공기가 유입되어 외부로 유출되는 공기유동로를 구비하는 하우징과,  
상기 하우징 내부에 배치되어 상기 공기유동로를 유동하는 공기에 의하여 회전하는 터빈과,  
상기 하우징과 연결되어 상기 하우징의 내부로 연료를 공급하는 연료공급부와,  
상기 터빈과 연결되어 회전하고, 상기 연료공급부로부터 공급되는 연료를 외부로 분사하는 연료분사부를 포함하는 램제트엔진용 회전형 연료분사장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,  
상기 공기유동로에 설치되어 상기 공기유동로의 공기흐름을 단속하는 공기유량조절밸브를 더 포함하는 램제트엔진용 회전형 연료분사장치.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서,  
상기 공기유량조절밸브는 상기 공기유동로의 공기가 배출되는 부분에 설치되는 램제트엔진용 회전형 연료분사장치.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,  
상기 하우징은 원뿔대 형태인 램제트엔진용 회전형 연료분사장치.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,  
상기 터빈과 상기 연료분사부 사이에 배치되어 상기 터빈과 상기 연료분사부를 연결하는 회전축을 더 포함하는 램제트엔진용 회전형 연료분사장치.
- [청구항 6] 청구항 5에 있어서,  
상기 회전축과 상기 하우징 사이에 배치되는 베어링을 더 포함하는 램제트엔진용 회전형 연료분사장치.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,  
상기 연료공급부는,  
외관을 형성하면서 상기 하우징과 연결되는 지지덕트와,  
상기 지지덕트에 삽입되고, 램제트엔진의 케이스와 연결되어 연료를 외부로부터 공급하는 연료공급관과,  
상기 연료분사부에 일부가 삽입되도록 설치되고, 상기 연료공급관으로부터 공급되는 연료를 상기 연료분사부 내부로 분사하는 연료공급대를 구비하는 램제트엔진용 회전형 연료분사장치.
- [청구항 8] 청구항 7에 있어서,  
상기 연료공급대는 상기 연료공급대의 외면에는 형성되는 제 1

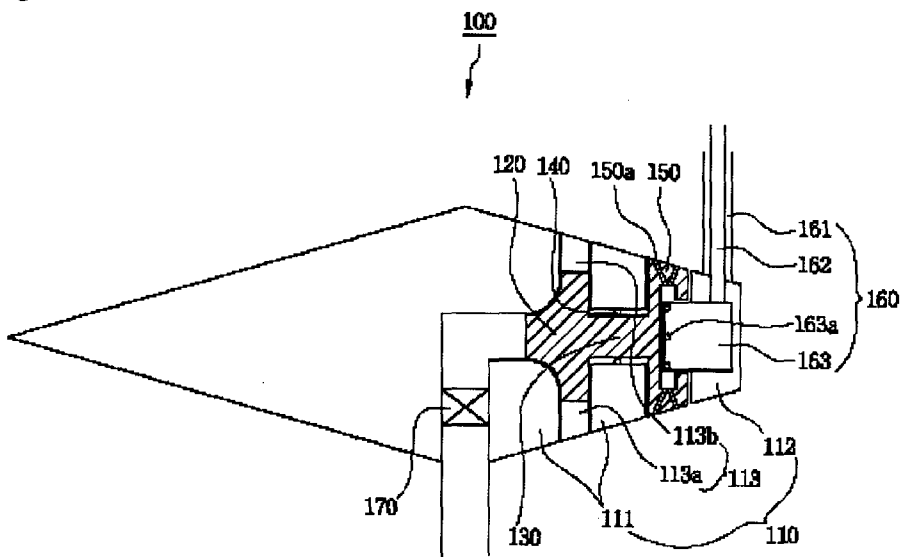
- 오리피스를 구비하는 램제트엔진용 회전형 연료분사장치.  
 [청구항 9] 청구항 8에 있어서,  
 상기 제 1 오리피스는 복수개를 포함하고,  
 상기 복수개의 제 1 오리피스는 상기 연료공급대 외면에 서로  
 소정간격 이격되도록 형성되는 램제트엔진용 회전형  
 연료분사장치.
- [청구항 10] 청구항 1에 있어서,  
 상기 연료분사부는 상기 연료공급부에서 공급되는 연료를 외부로  
 분사하도록 외면에 형성되는 제 2 오리피스를 구비하는  
 램제트엔진용 회전형 연료분사장치.
- [청구항 11] 청구항 10에 있어서,  
 상기 제 2 오리피스는 복수개를 포함하고,  
 상기 복수개의 제 2 오리피스는 상기 연료분사부의 외면에 서로  
 소정간격 이격되도록 형성되는 램제트엔진용 회전형  
 연료분사장치.
- [청구항 12] 청구항 10에 있어서,  
 상기 제 2 오리피스는 상기 연료분사부의 외면과 소정각도를  
 갖도록 형성되는 램제트엔진용 회전형 연료분사장치.
- [청구항 13] 청구항 12에 있어서,  
 상기 제 2 오리피스는 상기 하우징의 수평중심선으로부터 예각,  
 직각 또는 둔각 중 하나를 갖도록 형성되는 램제트엔진용 회전형  
 연료분사장치.
- [청구항 14] 청구항 1에 있어서,  
 상기 하우징은,  
 상기 공기유동로가 형성되고, 상기 터빈이 내부에 배치되는  
 본체와,  
 상기 본체와 분리되어 상기 연료분사부의 일측에 배치되며 상기  
 연료공급부의 일부를 감싸도록 형성되는 보호하우징을 구비하는  
 램제트엔진용 회전형 연료분사장치.
- [청구항 15] 청구항 1 내지 청구항 14 중 어느 하나의 램제트엔진용 회전형  
 연료분사장치를 포함하는 램제트엔진.
- [청구항 16] 청구항 15에 있어서,  
 상기 램제트엔진용 회전형 연료분사장치의 외면을 감싸도록  
 배치되어 외부공기가 유동하는 케이스를 더 포함하는 램제트엔진.
- [청구항 17] 청구항 16에 있어서,  
 상기 케이스는 상기 케이스의 내부에 돌출되도록 형성되어 상기  
 케이스에서 배출되는 연소가스의 압력 및 속도를 조절하는  
 노즐부를 구비하는 램제트엔진.

- [청구항 18]           청구항 15에 있어서,  
상기 램제트엔진용 회전형 연료분사장치의 후면에 배치되어 상기  
램제트엔진용 회전형 연료분사장치에서 분사되는 연료와  
외부공기가 혼합된 혼합가스를 점화시키는 점화부를 더 포함하는  
램제트엔진.
- [청구항 19]           청구항 15에 있어서,  
상기 램제트엔진용 회전형 연료분사장치의 후면에 배치되어 상기  
램제트엔진용 회전형 연료분사장치에서 분사되는 연료와  
외부공기가 혼합된 혼합가스의 연소가 발생하는 부분에 설치되는  
화염안정기를 더 포함하는 램제트엔진.

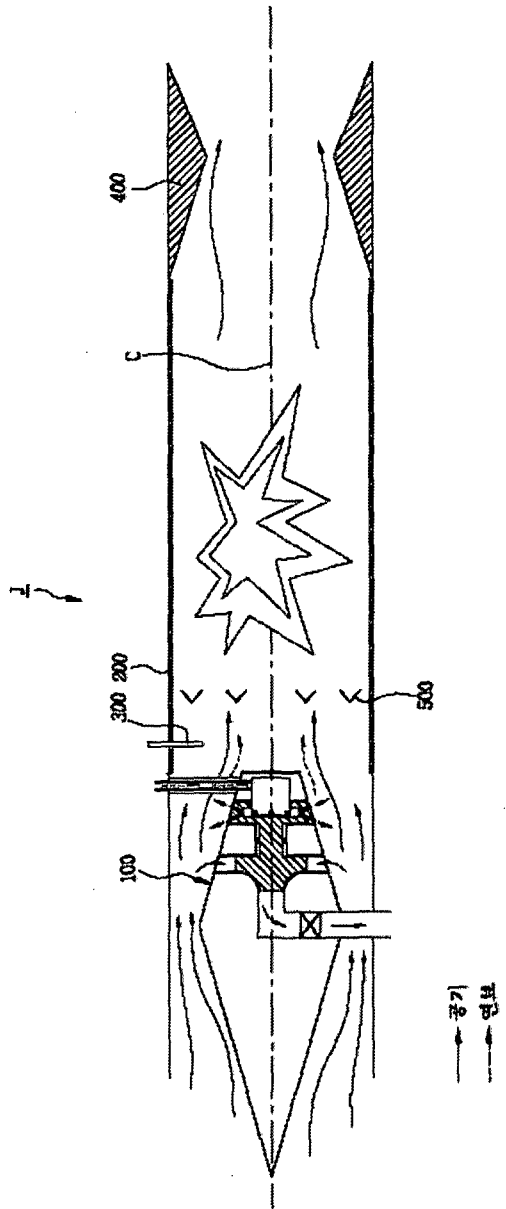
[Fig. 1]



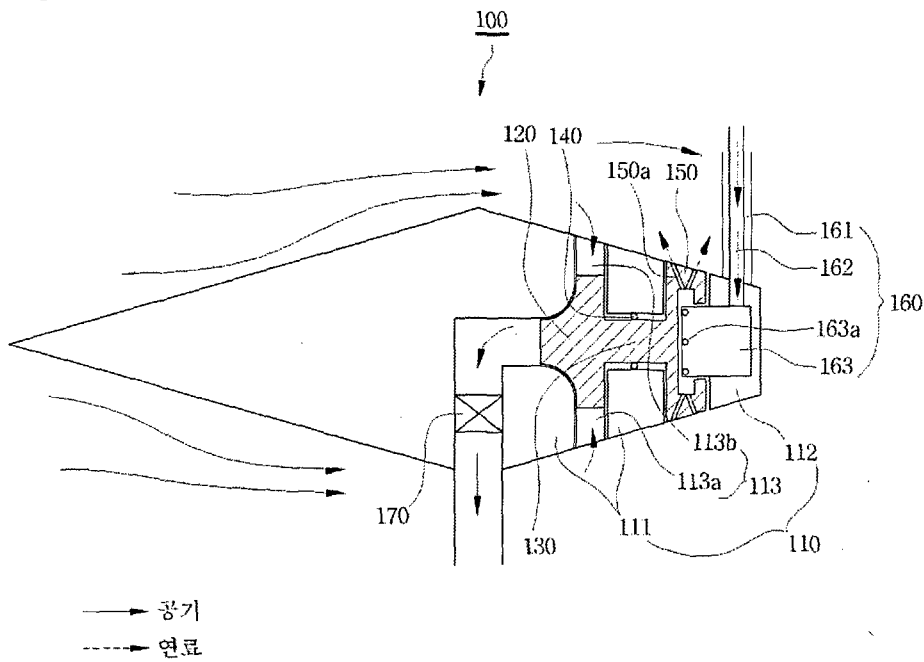
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2011/010339**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**F02K 7/10(2006.01)i, F02C 7/22(2006.01)i, F02M 61/16(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)

F02K 7/10; F02C 3/02; F02C 9/36; F02K 7/16; F02C 7/32; F01D 5/26; F02C 3/14; F02K 3/04; F02C 7/22

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) &amp; Keywords: ram-jet engine, fuel, rotation spray

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6263660 B1 (LAWLOR; SHAWN P.) 24 July 2001 See figures 4 and 10	1-19
A	JP 11-336566 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD) 07 December 1999 See figures 3 and 4	1-19
A	US 2006-0042227 A1 (GEORGE COFFINBERRY) 02 March 2006 See figure 1	1-19
A	JP 10-047161 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD) 17 February 1998 See figure 1	1-19
A	KR 10-0521393 B1 (LEE, JAE CHANG) 14 October 2005 See figure 5	1-19

 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

"I" 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 JUNE 2012 (29.06.2012)

Date of mailing of the international search report

**29 JUNE 2012 (29.06.2012)**

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon, 139 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/KR2011/010339**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 6263660 B1	24.07.2001	AU 2000-23411 A1	17.04.2000
		AU 2000-23412 A1	17.04.2000
		AU 2341100 A	17.04.2000
		WO 00-19081 A2	06.04.2000
		WO 00-19081 A3	06.04.2000
		WO 00-19081A3	20.07.2000
		WO 00-19081A9	16.11.2000
		WO 00-19082 A2	06.04.2000
		WO 00-19082 A3	06.04.2000
		JP 11-336566 A	07.12.1999
US 2006-0042227 A1	02.03.2006	FR 2874591 A1	03.03.2006
		FR 2874591 B1	15.01.2010
		GB 0515218 D0	31.08.2005
		GB 2417524 A	01.03.2006
		GB 2417524 B	12.08.2009
		US 7059136 B2	13.06.2006
JP 10-047161 A	17.02.1998	NONE	
KR 10-0521393 B1	14.10.2005	EP 1407130 A1	14.04.2004
		JP 03-955844 B2	08.08.2007
		JP 2004-536255 A	02.12.2004
		KR 10-2001-0085016 A	07.09.2001
		US 2004-0159108 A1	19.08.2004
		US 7021043 B2	04.04.2006
		WO 03-008792 A1	30.01.2003

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
  
**F02K 7/10(2006.01)i, F02C 7/22(2006.01)i, F02M 61/16(2006.01)i**

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
F02K 7/10; F02C 3/02; F02C 9/36; F02K 7/16; F02C 7/32; F01D 5/26; F02C 3/14; F02K 3/04; F02C 7/22

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: 램제트엔진, 연료, 회전분사

**C. 관련 문헌**

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 6263660 B1 (LAWLOR; SHAWN P.) 2001.07.24 도 4 및 도 10 참조	1-19
A	JP 11-336566 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD) 1999.12.07 도3 및 도4 참조	1-19
A	US 2006-0042227 A1 (GEORGE COFFINBERRY) 2006.03.02 도1 참조	1-19
A	JP 10-047161 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD) 1998.02.17 도1 참조	1-19
A	KR 10-0521393 B1 (LEE, JAE CHANG) 2005.10.14 도5 참조	1-19

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 2012년 06월 29일 (29.06.2012)	국제조사보고서 발송일 <b>2012년 06월 29일 (29.06.2012)</b>
--	--

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 82-42-472-7140	심사관 정지덕 전화번호 82-42-481-5484
--	-----------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 6263660 B1	2001.07.24	AU 2000-23411 A1 AU 2000-23412 A1 AU 2341100 A WO 00-19081 A2 WO 00-19081 A3 WO 00-19081A3 WO 00-19081A9 WO 00-19082 A2 WO 00-19082 A3	2000.04.17 2000.04.17 2000.04.17 2000.04.06 2000.04.06 2000.07.20 2000.11.16 2000.04.06 2000.04.06
JP 11-336566 A	1999.12.07	없음	
US 2006-0042227 A1	2006.03.02	FR 2874591 A1 FR 2874591 B1 GB 0515218 D0 GB 2417524 A GB 2417524 B US 7059136 B2	2006.03.03 2010.01.15 2005.08.31 2006.03.01 2009.08.12 2006.06.13
JP 10-047161 A	1998.02.17	없음	
KR 10-0521393 B1	2005.10.14	EP 1407130 A1 JP 03-955844 B2 JP 2004-536255 A KR 10-2001-0085016 A US 2004-0159108 A1 US 7021043 B2 WO 03-008792 A1	2004.04.14 2007.08.08 2004.12.02 2001.09.07 2004.08.19 2006.04.04 2003.01.30