

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014년 6월 26일 (26.06.2014)



(10) 국제공개번호
WO 2014/098529 A1

- (51) 국제특허분류: *F02M 51/06* (2006.01) *F02M 61/10* (2006.01)
F02M 61/18 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/011976
- (22) 국제출원일: 2013년 12월 20일 (20.12.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2012-0149645 2012년 12월 20일 (20.12.2012) KR
- (71) 출원인: 주식회사 현대케피코 (HYUNDAI KEFICO CORPORATION) [KR/KR]; 435-716 경기도 군포시 당정동 410, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 박정환 (PARK, Jeong-Hwan); 437-718 경기도 의왕시 철도박물관로 37 (주)현대케피코, Gyeonggi-do (KR). 김형진 (KIM, Hyoung-Jin); 437-718 경기도 의왕시 철도박물관로 37 (주)현대케피코, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 한양특허법인 (HANYANG PATENT FIRM); 135-854 서울시 강남구 논현로 38길 12 (도곡동, 한양빌딩), 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, 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, 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, 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, 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,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: VEHICULAR HIGH PRESSURE DIRECT INJECTION TYPE INJECTOR WITH VALVE SEAT BODY FOR FUEL-ATOMIZATION

(54) 발명의 명칭 : 연료 미립화 밸브 시트 바디를 구비한 차량용 고압 직분식 인젝터

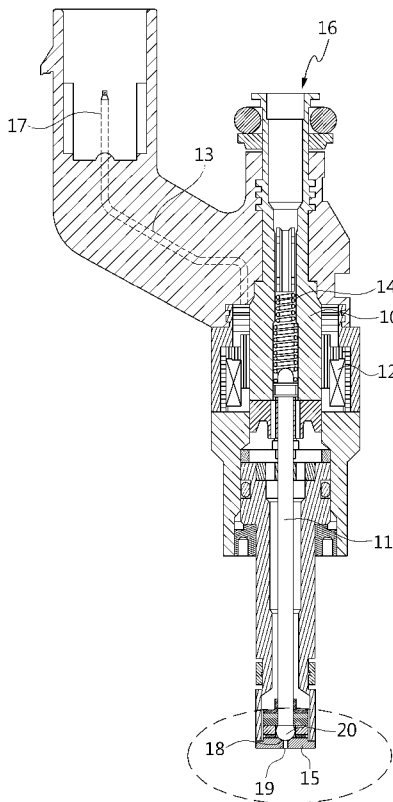


FIG. 1

(57) Abstract: The present invention relates to a vehicular high pressure direct injection type injector with a valve seat body for fuel-atomization, and more particularly to a vehicular high pressure direct injection type injector with a valve seat body for fuel-atomization, wherein the cross section of the nozzle is formed elliptical to increase the speed of injecting fuel so as to maximize the effect of atomizing fuel, and a step hole is formed in the lower end of the nozzle hole so as to prevent the by-product of burning from blocking the nozzle hole.

(57) 요약서: 본 발명은 연료 미립화 밸브 시트 바디를 구비한 차량용 고압 직분식 인젝터에 관한 것으로서, 구체적으로 노즐 단면적을 타원형으로 함으로써 연료의 분사속도를 증가시켜 연료 미립화 효과를 극대화하고, 노즐홀의 하단에 스텝홀을 형성하여 연소 부산물이 노즐홀을 막는 현상을 미연에 방지할 수 있는 연료 미립화 밸브 시트 바디를 구비한 차량용 고압 직분식 인젝터에 관한 것이다.



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, **공개:**

TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,

KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). — 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

규칙 4.17 에 의한 선언서:

- 특허출원 및 특허를 받을 수 있는 출원인의 자격에 관한 선언 (규칙 4.17(ii))

명세서

발명의 명칭: 연료 미립화 밸브 시트 바디를 구비한 차량용 고압 직분식 인젝터

기술분야

- [1] 본 발명은 연료 미립화 밸브 시트 바디를 구비한 차량용 고압 직분식 인젝터에 관한 것으로서, 구체적으로 노즐 단면적을 타원형으로 함으로써 연료의 분사속도를 증가시켜 연료 미립화 효과를 극대화하고, 노즐홀의 하단에 스텝홀을 형성하여 연소 부산물이 노즐홀을 막는 현상을 미연에 방지할 수 있는 연료 미립화 밸브 시트 바디를 구비한 차량용 고압 직분식 인젝터에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 차량용 GDI 엔진에 쓰이는 차량용 인젝터는 실린더 내에 연료를 직접 분사하기 때문에 연료의 미립화와 분무 패턴이 매우 중요하다. 이러한 미립화와 분무 패턴은 노즐 형상에 지배적이며, 차량용 인젝터가 실린더 안으로 장착되고 있다. 이러한 이유로 밸브시트는 고온, 고압의 상태에 노출되어 있고, 일산화탄소, Soot 등의 연소 부산물로 인한 노즐 막힘 등의 문제점이 나타나고 있다.
- [3] 종래의 분사노즐은 진원으로 형성되어 있으며, 연료의 분사 길이가 길었다. 더욱이 분무되는 연료의 속도가 낮아 액적의 완전한 기화가 이루어 지지않아 불완전 연소가 되고, 연소 부산물이 퇴적되어 분사노즐을 폐쇄시키는 현상이 발생되었다. 이로 인하여 연료의 미립화 효율이 좋지 못하여 불완전연소가 이루어졌고, 그에 따라 대기가 오염되고 출력 또한 저하되는 문제점이 있었다.
- [4] 이와 같은 연소 효율 및 대기오염의 문제점을 해결하기 위한 기술로서, 미국 특허등록공보 제US5353992호에서 연료의 분사방향으로 갈수록 단면적이 증가하는 경사진 노즐홀을 개시하고 있다. 그러나, 이와 같은 구조에도 연료 분사의 속도가 낮아 미립화가 효과적으로 이루어 지지않으며, 불완전 연소에 따른 일산화탄소와 같은 유해가스 생성이라는 문제점을 효과적으로 개선시키지 못한다는 단점이 있다.
- [5] 따라서, 연료의 분사속도를 증가시켜 미립화 효과를 극대화시킬 수 있는 노즐홀 구조를 가진 인젝터에 관한 기술의 필요성이 증대되었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 노즐 단면적을 타원형으로 함으로써 연료의 분사속도를 증가시켜 연료 미립화 효과를 극대화하고, 노즐홀의 하단에 스텝홀을 형성하여 연소 부산물이 노즐홀을 막는 현상을 미연에 방지할 수 있는 연료 미립화 밸브 시트 바디를 구비한 차량용 고압

직분식 인젝터를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [7] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 연료 미립화 밸브 시트 바디를 구비한 차량용 고압 직분식 인젝터는 내부에 니들밸브를 구비하는 원통형 하우스, 니들밸브를 왕복 운동시키는 자기코일, 자기코일에 전류를 공급하기 위한 전류 공급 라인, 니들밸브 상부에 배치되어 상기 니들밸브에 복원력을 가하는 리턴 스프링, 원통형 하우스 하부에 배치된 밸브 시트 바디 및 밸브 시트 바디와 니들밸브 사이에 배치된 볼을 포함하고, 밸브 시트 바디는 볼이 안착되는 밸브시트면 및 밸브 시트 바디에 연료분사방향으로 관통하는 노즐홀을 구비하고, 노즐홀은 타원형으로 형성될 수 있다.
- [8] 이 때, 밸브 시트 바디는 복수개의 노즐홀이 형성될 수 있다.
- [9] 이 때, 노즐홀은 단면이 단경 대 장경의 비가 1:1~3.5인 타원으로 형성될 수 있다.
- [10] 이 때, 노즐홀은 연료가 분사되는 방향으로 갈때 수평단면적이 증가하도록 측면이 테이퍼지게 형성될 수 있다.
- [11] 이 때, 노즐홀은 연료가 분사되는 방향으로 갈때 수평단면적이 감소하도록 측면이 테이퍼지게 형성될 수 있다.
- [12] 이 때, 노즐홀의 수평단면적보다 더 큰 수평단면적을 가지는 스텝홀이 노즐홀의 하측에 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [13] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 차량용 고압 직분식 인젝터에 의하면, 노즐 단면적을 타원형으로 함으로써 연료를 보다 최적으로 미립화할 수 있고, 완전연소를 도모하여 엔진의 효율을 높임과 동시에 유해배기가스의 생성을 줄임으로써 환경오염을 최소화할 수 있다.
- [14] 또한, 노즐홀 형상을 개선하여 차량용 인젝터 작동 시 발생하는 연료부산물인 노즐에 축적됨을 최소화할 수 있어, 연소효율을 높이고, 노즐 막힘 현상을 억제할 수 있다.
- [15] 또한, 노즐홀에 있어, 노즐홀 하부의 직경을 노즐홀 상부의 직경보다 크거나 작게 하여 연료 분사속도를 증가시키고, 연료의 미립화가 종래의 노즐홀에 비해 향상되었다.
- [16] 또한, 노즐홀의 하부에 스텝홀을 형성하여 연소 부산물이 노즐홀을 막는 현상을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [17] 도 1은 본 발명의 차량용 고압 직분식 인젝터의 단면도이다.
- [18] 도 2a 내지 도 2c는 종래의 차량용 고압 직분식 인젝터의 노즐부분의 단면도, 밸브 시트 바디 사시도 및 평면도이다.
- [19] 도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 제1 실시예의 연료 미립화 밸브 시트 바디를

- 구비한 차량용 고압 직분식 인젝터의 노즐부분의 단면도, 사시도 및 평면도이다.
- [20] 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 제2 실시예에 따른 연료 미립화 밸브 시트 바디를 구비한 차량용 고압 직분식 인젝터의 노즐부분의 단면도 및 사시도이다.
- [21] 도 5a 및 도 5b는 본 발명의 제3 실시예에 따른 연료 미립화 밸브 시트 바디를 구비한 차량용 고압 직분식 인젝터의 노즐부분의 단면도 및 사시도이다.
- [22] 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 제4 실시예에 따른 연료 미립화 밸브 시트 바디를 구비한 차량용 고압 직분식 인젝터의 노즐부분의 단면도 및 사시도이다.
- [23] 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 제5 실시예에 따른 연료 미립화 밸브 시트 바디를 구비한 차량용 고압 직분식 인젝터의 노즐부분의 단면도 및 사시도이다.
- [24] 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 제6 실시예에 따른 연료 미립화 밸브 시트 바디를 구비한 차량용 고압 직분식 인젝터의 노즐부분의 단면도 및 사시도이다.
- [25] 도 9은 본 발명의 제6 실시예에 따른 연료 미립화 밸브 시트 바디를 구비한 차량용 고압 직분식 인젝터의 타원비에 따른 액적크기를 측정한 실험데이터이다.
- [26] *도면 중 주요 부호에 대한 설명*
- [27] 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800: 노즐홀
- [28] 501, 601, 701, 801: 스텝홀
- [29] 201, 301, 403, 502, 602, 702, 802: 밸브시트면
- [30] 401: 노즐홀 입구측 타원
- [31] 402: 노즐홀 출구측 타원
- [32] 404, 603, 703, 803: 노즐홀의 경사각

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [33] 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 여기서, 반복되는 설명, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능, 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 본 발명의 실시형태는 당 업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다.
- [34] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 근력 운동기구의 에너지 소모량 측정 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [35]
- [36] 도 1은 자동차에 장착되는 본 발명의 차량용 고압 직분식 인젝터를 도시하는 단면도이다.
- [37] 도 1에 도시된 바와 같이, 원통형의 하우징(10)내부에는 니들밸브(11)이 위치해 있고, 니들밸브(11) 주변에는 자기코일(12)가 위치해 있다. 자기코일(12)은 전기 플러그(17)가 결부되어 있는 라인(13)을 통해 전류를 인가하여 자기장을 발생시키고, 니들밸브(11)를 상하로 운동시키며 제어한다. 니들밸브(11)

하부측에는 밸브 시트 바디(15)가 위치해있고, 밸브 시트 바디(15)는 연료가 분사될 수 있도록 관통된 노즐홀(19)이 존재한다. 또한, 상기 밸브 시트 바디(15)의 노즐홀(19) 상부측은 니들밸브(11) 하부 끝에 배치된 볼(20)이 배치되어 있고, 자기코일(12)에 전류가 인가되지 않을 경우 니들밸브 하부 끝에 배치된 볼(20)이 노즐홀(19)을 폐쇄하고 있다. 원통형의 하우징(10)상부는 연료공급부(16)와 연결되어 있어, 원통형의 하우징(10)내부로 고압의 연료가 주입되어있고, 자기코일(12)에 의해 니들밸브(11)를 상부로 움직이게 한다. 이때, 볼(20)과 밸브 시트 바디(15)간에 공간이 발생하고, 고압의 연료는 밸브시트면(18)을 따라 밸브 시트 바디(15)에 존재하는 노즐홀(19)을 통하여 인젝터 하부에 위치한 실린더 내로 분사하게 된다.

[38] 니들밸브(11) 상부에는 리턴 스프링(14)이 배치되어, 자기코일(12)에 인가된 전류를 차단할 경우, 복원력을 가함으로써 니들밸브(11)가 원상태로 돌아가도록 한다.

[39] 도 2a 내지 도 2c는 종래의 차량용 고압 직분식 인젝터의 노즐부분의 단면도, 밸브 시트 바디 사시도 및 평면도이다.

[40] 도 2a 내지 도 2c를 참조할 때, 밸브 시트 바디(15)에 노즐홀(200)이 연료 분사 방향으로 관통되어 있고, 노즐홀(200) 입구측에 볼(20)이 안착될 수 있는 밸브시트면(201)이 형성되어 있다. 또한, 상기 노즐홀(200)은 진원의 형태로 구성되어 있었다. 다시 말해, 노즐홀(200)의 수평단면이 반지름이 모두 동일한 원이며, 상부 및 하부의 단면이 모두 동일한 원기둥형의 노즐홀(200)이다.

[41] 그러나, 이러한 종래의 진원으로 형성된 노즐홀(200) 형태는 연료의 분사 길이가 길고, 분사속도가 낮아 연료의 미립화가 효과적으로 이루어지지 않았고, 불완전연소에 따른 대기오염 물질 배출량이 높으며, 연소 부산물이 노즐홀에 누적되어 폐쇄를 유발하는 문제점이 있었다.

[42] 도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 차량용 고압 직분식 인젝터의 밸브 시트 바디의 제1 실시예를 도시하는 단면도, 사시도 및 평면도이다.

[43] 본 발명의 구성은 내부에 니들밸브(11)를 구비하는 원통형 하우징(10), 상기 니들밸브(11)를 왕복운동 시키는 자기코일(12), 상기 자기코일에 전류를 공급하기 위한 전류 공급 라인(13), 상기 니들밸브(11) 상부에 배치되어 상기 니들밸브(11)에 복원력을 가하는 리턴 스프링(14), 상기 원통형 하우징(10) 하부에 배치된 밸브 시트 바디(15), 상기 밸브 시트 바디(15)와 상기 니들밸브(11) 사이에 배치된 볼(20)을 포함하고, 상기 밸브 시트 바디(15)는 상기 볼이 안착되는 밸브시트면(18) 및 상기 밸브 시트 바디(15)에 연료분사방향으로 관통하는 노즐홀(300)을 구비하고 있으며 상기 노즐홀(300)은 타원형으로 형성된 차량용 인젝터이다. 도2는 상기 인젝터 하부의 밸브 시트 바디(15)를 중심으로 확대한 단면도이다.

[44] 도 3a는 본 발명의 차량용 인젝터의 밸브 시트 바디의 제1 실시예를 도시하는 단면도이다. 이와 같은 제1 실시예에서는, 밸브 시트 바디(15)는 볼(20)이

안착되는 밸브시트면(301)과 타원형의 노즐홀(300)을 구비하고 있다. 다시 말해, 밸브 시트 바디(15)는 상면에서 하면 방향으로 관통되는 노즐홀(300)이 형성되어 있으며, 노즐홀(300)의 상부는 밸브 시트 바디(15)의 상면에서 하면으로 갈수록 둘레가 감소되는 밸브시트면(301)이 형성되어 있다. 밸브시트면(301)은 니들밸브(11)의 끝단인 볼(20)이 안착되는 부분으로 경사지게 형성되어 있으며, 니들밸브(11)의 안착으로 연료를 밀폐시킨다.

- [45] 도 3b 및 도 3c를 참조할 때, 밸브 시트 바디 중앙에 단경(D1)과 장경(D2)이 서로 다른 타원형의 노즐홀(300)이 존재하고, 제1 실시예의 노즐홀(300) 입구측에는 원형의 밸브시트면(301)이 배치되어 있다.
- [46] 이 경우, 상기 노즐홀(300)의 단경(D1)대 장경(D2)의 비가 1:1~3.5를 가질 때 연료를 보다 최적으로 미립화할 수 있고, 완전연소를 도모하여 엔진의 효율을 높임과 동시에 유해배기가스의 생성을 줄임으로써 환경오염을 최소화할 수 있는 특징을 가진다.
- [47] 니들밸브(11)가 액츄에이터로 인해 상측 이동되면, 연료가 노즐홀(300)로 분사되는 구조로써, 특히 노즐홀(300)은 수평단면이 타원형으로 형성되어 있다. 종래의 진원의 노즐홀보다 연료의 분사속도를 증가시켜 공기과 부딪히는 충격량을 증가시킴으로써 미립화 효과를 향상시켰다. 따라서, 액적 크기의 감소로 완전연소 증가효과를 가져오며 엔진효율을 증가시킴과 동시에 환경오염물 배출 측면에서도 개선된 효과를 보인다.
- [48] 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 차량용 고압 직분식 인젝터의 밸브 시트 바디의 제2 실시예를 도시하는 단면도 및 사시도이다.
- [49] 도 4a를 참조할 때, 제2 실시예의 노즐홀(400)은 타원형이고, 노즐홀은 연료가 분사되는 방향으로 갈수록 단면적이 증가하도록 형성되어 있다. 또한, 제2 실시예의 노즐홀(400) 입구측에 볼(20)이 안착할 수 있는 밸브시트면(403)이 형성된다. 밸브시트면(403)은 밸브 시트 바디(15)의 상면에서 하면방향으로 갈수록 둘레길이가 감소하도록 형성되어 있으며, 니들밸브(11)의 끝단의 볼(20)이 안착되어 연료가 노즐홀(400)을 통해 분사되지 않도록 한다. 특히, 제2 실시예는 노즐홀의 상면에서 하면으로 갈수록 수평 단면적이 증가하는 형상으로 테이퍼진 경사면을 가지고 있다.
- [50] 도 4b를 참조할 때, 노즐홀(400)은 연료가 분사되는 방향으로 갈 때, 수평단면적이 증가하도록 측면이 테이퍼지게 형성되어 있다. 다시 말해, 노즐홀 출구측의 타원 장축이 입구측의 타원의 장축보다 길고, 노즐홀 출구측의 타원 단축이 입구측의 타원 단축보다 길다. 즉, 노즐홀 출구측 타원(401) 단면적이 노즐홀 입구측 타원(402) 단면적보다 크다.
- [51] 특히, 노즐홀(400)은 관통방향과 연료분사방향이 이루는 경사각(404)이 0.1~10°를 가지도록 형성될 수 있다. 다시 말해, 노즐홀(400)의 경사진 측면의 경사가 수직축을 기준으로 0.1~10°경사지게 구성될 수 있다.
- [52] 또한, 노즐홀(400)은 단면적이 단축 대 장축의 비가 1:1~3.5인 타원으로 구성될

- 수 있으며, 이와 같은 비율일 때 연료의 미립화 효과가 극대화될 수 있다.
- [53] 도 5a 및 도 5b는 본 발명의 차량용 고압 직분식 인젝터의 밸브 시트 바디의 제3 실시예를 도시하는 단면도 및 사시도이다.
- [54] 도 5a를 참조할 때, 제3 실시예의 노즐홀(500)은 타원형이고, 노즐홀은 연료가 분사되는 방향으로 갈수록 단면적이 감소하도록 형성되어 있다. 또한, 제3 실시예의 노즐홀(500) 입구측에 볼(20)이 안착할 수 있는 밸브시트면(503)이 형성된다. 밸브시트면(503)은 밸브 시트 바디(15)의 상면에서 하면방향으로 갈수록 둘레길이가 감소하도록 형성되어 있으며, 니들밸브(11)의 끝단의 볼(20)이 안착되어 연료가 노즐홀(500)을 통해 분사되지 않도록 한다. 특히, 제3 실시예는 노즐홀의 상면에서 하면으로 갈수록 수평 단면적이 감소하는 형상으로 테이퍼진 경사면을 가지고 있다.
- [55] 도 5b를 참조할 때, 노즐홀(500)은 연료가 분사되는 방향으로 갈 때, 수평단면적이 감소하도록 측면이 테이퍼지게 형성되어 있다. 다시 말해, 노즐홀 입구측의 타원 장축이 출구측의 타원의 장축보다 길고, 노즐홀 입구측의 타원 단축이 출구측의 타원 단축보다 길다. 다시 말해, 노즐홀 입구측 타원(501) 단면적이 노즐홀 출구측 타원(502) 단면적보다 크다. 노즐홀의 상면에서 하면으로 갈수록 수평 단면적이 감소하는 형상으로 테이퍼진 경사면을 가지고 있다.
- [56] 특히, 노즐홀(500)은 관통방향과 연료분사방향이 이루는 경사각(504)이 $0.1 \sim 10^\circ$ 를 가지도록 형성될 수 있다. 다시 말해, 노즐홀(500)의 경사진 측면의 경사가 수직축을 기준으로 $0.1 \sim 10^\circ$ 경사지게 구성될 수 있다.
- [57] 또한, 노즐홀(500)은 단면적이 단축 대 장축의 비가 $1:1 \sim 3.5$ 인 타원으로 구성될 수 있으며, 이와 같은 비율일 때 연료의 미립화 효과가 극대화될 수 있다.
- [58] 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 차량용 고압 직분식 인젝터의 밸브 시트 바디의 제4 실시예를 도시하는 단면도 및 사시도이다.
- [59] 도 6a 및 도 6b를 참조할 때, 노즐홀(600)은 타원이고, 노즐홀(600) 단면적 보다 더 큰 스텝홀(601)이 추가적으로 구비되어 있고, 노즐홀 입구는 볼(20)이 안착될 수 있는 밸브시트면(602)이 형성되어 있다. 밸브시트면(602)은 니들밸브(11)의 끝단의 볼(20)이 안착되는 면으로 하향경사지게 형성되어 있다. 이와 같이 테이퍼진 면을 형성하여 니들밸브(11)가 안착되는 경우 연료의 누출을 방지할 수 있다.
- [60] 노즐홀(600)의 단면은 타원형인 반면, 스텝홀(601)의 단면은 타원 또는 진원일 수 있으며 기타 다른 형상이 될 수 있다. 사용자는 스텝홀(601)은 노즐홀(600)에서 분사되는 연료에 관여하지 않도록 충분한 크기를 가지는 것이 바람직하다.
- [61] 측단면이 계단형으로써 단차지게 노즐홀(600)과 스텝홀(601)이 형성되어 있으며, 연료는 노즐홀(600) 및 스텝홀(601)순으로 밸브 시트 바디(15)로부터 분사된다. 이와 같이, 노즐홀(600)의 하부에 스텝홀(601)을 형성함으로써 연소

부산물이 스텝홀(601)의 단차진 상부에 퇴적되어, 노즐홀(600)의 막힘현상을 미연에 방지할 수 있다.

[62] 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 차량용 고압 직분식 인젝터의 밸브 시트 바디의 제5 실시예를 도시하는 단면도 및 사시도이다.

[63] 도 7a 및 도 7b를 참조할 때, 노즐홀(700)은 타원형이고, 노즐홀(700)은 타원형이고, 노즐홀(700) 단면적보다 더 큰 스텝홀(701)이 추가적으로 구비되어 있다. 구체적으로, 노즐홀(700)은 수평단면이 타원이고 스텝홀(701)은 노즐홀(700)의 하측에 형성되어 있으며, 노즐홀(700)은 상면에서 하면으로 갈수록 타원의 단면적이 증가하는 절단원추형이다. 다시 말해, 연료의 분사방향을 기준으로 노즐홀(700)의 둘레가 점차 증가하는 형상으로 노즐홀(700) 측면이 경사면으로 형성되어 있다. 노즐홀(700)의 하면에 형성되고 노즐홀(700)의 하부 단면적보다 큰 단면을 가지는 스텝홀(701)이 형성되어 있다.

[64] 또한, 노즐홀(700)은 연료가 분사되는 방향으로 갈수록 타원의 단면적이 증가하는 형상을 가지며, 노즐홀(700)은 L1의 높이를 가지고, 스텝홀(701)은 L2의 높이를 가진다.

[65] 스텝홀(701)은 연료 미립화에 영향을 최대한 주지 않도록 충분한 크기를 가지며, 노즐홀(700)은 상부보다 하부 단면적이 큰 원추형으로 형성되어 있다. 또한, 노즐홀(700)의 단경 대 장경의 비가 1:1~3.5일 때 미립화 효과가 극대화된다. 즉, 노즐홀(700)의 단면은 긴축이 짧은 축의 1~3.5배가 되는 타원일 때, 액적의 크기(SMD) 감소에 상당한 효과를 발휘하며, 미립화 효과에 따른 완전연소 및 엔진 효율에도 향상된 효과를 발휘할 수 있다.

[66] 노즐홀(700) 입구주변은 볼(20)이 안착되어 노즐홀을 폐쇄할 수 있도록, 원형의 밸브시트면(702)이 형성되어 있다. 특히, 노즐홀의 관통방향과 연료분사방향이 이루는 경사각(703)이 0.1~10°로 형성될 수 있다.

[67] 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 차량용 고압 직분식 인젝터의 밸브 시트 바디의 제5 실시예를 도시하는 단면도 및 사시도이다.

[68] 도 8a 및 도 8b를 참조할 때, 노즐홀(800)은 타원형이고, 노즐홀(800) 단면적보다 더 큰 스텝홀(801)이 추가적으로 구비되어 있다. 구체적으로, 노즐홀(800)은 수평단면이 타원이며, 노즐홀(800)의 하단에 스텝홀(801)이 형성되어 있고, 노즐홀(800)은 상면에서 하면으로 갈수록 타원의 단면적이 감소하는 역 절단원추형이다. 또한, 노즐홀(800)은 연료가 분사되는 방향으로 갈수록 타원의 단면적이 감소하는 형상을 가지며, 노즐홀(800)은 L1의 높이를 가지고, 스텝홀(801)은 L2의 높이를 가진다.

[69] 노즐홀(800)은 상부에서 하부로 갈수록 타원 단면의 크기가 감소하는 테이퍼진 형상으로, 연료의 분사속도를 증가시킬 수 있다. 또한, 노즐홀(800)의 하단에 스텝홀(801)이 형성되어 노즐홀(800)에 연소 부산물이 축적되지 않도록 하여 막힘 현상을 방지할 수 있다. 이 때, 스텝홀(801)은 노즐홀(800)로부터 분사되는 연료의 미립화에 영향을 최소화할 수 있도록 충분하게 큰 사이즈로 설계될 수

있다.

- [70] 또한, 노즐홀(800)은 단면의 타원이 특히 단경 대 장경의 비가 1:1~3.5일 때 미립화 효과가 극대화 된다. 도 9은 이와 관련된 실험데이터이다. X축은 단축 대 장축 간 타원비이며 Y축은 분무되는 액적의 직경(μm)으로, 타원 비와 액적의 크기간 관계를 실험한 데이터이다. 이를 살펴보면, 단축 대 장축의 길이 비가 1:1.2 일때 액적의 직경이 최소이므로 가장 큰 미립화 효과를 보이며, 1:3까지 비슷한 효과를 보이거나, 그 이후 단축 대 장축의 길이비가 차이가 나면 오히려 액적의 직경이 증가하는 현상이 발생된다.
- [71] 다시 말해, 노즐홀(800)의 단면은 긴축이 짧은 축의 1~3.5배가 되는 타원일 때, 액적의 크기(SMD)감소에 상당한 효과를 발휘하며, 미립화 효과에 따른 완전연소 및 엔진 효율에도 향상된 효과를 발휘할 수 있다.
- [72] 노즐홀(800) 입구주변은 볼(20)이 안착되어 노즐홀을 폐쇄할 수 있도록, 원형의 밸브시트면(802)이 형성되어 있다. 특히, 상기 노즐홀의 관통방향과 연료분사방향이 이루는 경사각(803)이 0.1° ~ 10° 를 가질 때, 가장 연료를 보다 최적으로 미립화할 수 있고, 완전연소를 도모하여 엔진의 효율을 높임과 동시에 유해배기가스의 생성을 줄임으로써 환경오염을 최소화할 수 있다.
- [73] 이와 같이 본 발명의 연료 미립화 밸브 시트 바디를 구비한 차량용 고압 직분식 인젝터에 의하면, 연료를 보다 최적으로 미립화할 수 있어, 완전연소를 도모하여 엔진의 효율을 높임과 동시에 유해배기가스의 생성을 줄임으로써 환경오염을 최소화할 수 있다.
- [74] 또한, 노즐홀 형상을 개선하여 차량용 인젝터 작동 시 발생하는 연료부산물인 노즐에 축적됨을 최소화할 수 있어, 연소효율을 높이고, 노즐 막힘 현상을 억제할 수 있다.
- [75]
- [76] 본 발명은 다양하게 변형될 수 있고 여러 가지 형태를 취할 수 있으며 상기 발명의 상세한 설명에서는 그에 따른 특별한 실시 예에 대해서만 기술하였다. 하지만 본 발명은 상세한 설명에서 언급되는 특별한 형태로 한정되는 것이 아닌 것으로 이해되어야 하며, 오히려 첨부된 청구범위에 의해 정의되는 본 발명의 정신과 범위 내에 있는 모든 변형물과 균등물 및 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

청구범위

- [청구항 1] 내부에 니들밸브를 구비하는 원통형 하우징;
 상기 니들밸브를 왕복 운동시키는 자기코일;
 상기 자기코일에 전류를 공급하기 위한 전류 공급 라인;
 상기 니들밸브 상부에 배치되어 상기 니들밸브에 복원력을 가하는 리턴 스프링;
 상기 원통형 하우징 하부에 배치된 밸브 시트 바디; 및
 상기 밸브 시트 바디와 상기 니들밸브 사이에 배치된 볼을 포함하고,
 상기 밸브 시트 바디는 상기 볼이 안착되는 밸브시트면 및 상기 밸브 시트 바디에 연료분사방향으로 관통하는 노즐홀을 구비하고,
 상기 노즐홀은 수평단면이 타원형으로 형성된 차량용 고압 직분식 인젝터.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
 상기 밸브 시트 바디는 복수개의 노즐홀을 구비하는 것을 특징으로 차량용 고압 직분식 인젝터.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
 상기 노즐홀은 수평단면이 단경 대 장경의 비가 1:1~3.5인 타원으로 형성된 것을 특징으로 하는 차량용 고압 직분식 인젝터.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
 상기 노즐홀의 하측에 형성되고, 상기 노즐홀의 수평단면적보다 더 큰 수평단면적을 가지는 스텝홀을 더 포함하는 차량용 고압 직분식 인젝터.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
 상기 노즐홀은 연료가 분사되는 방향으로 갈때 수평단면적이 증가하도록 측면이 테이퍼지는 것을 특징으로 하는 차량용 고압 직분식 인젝터.
- [청구항 6] 청구항 5에 있어서,
 상기 노즐홀의 하측에 형성되고, 상기 노즐홀의 수평단면적보다 더 큰 수평단면적을 가지는 스텝홀을 더 포함하는 차량용 고압 직분식 인젝터.
- [청구항 7] 청구항 6에 있어서,
 상기 노즐홀은, 수평단면이 단경 대 장경의 비가 1:1~3.5인 타원으로 형성된 것을 특징으로 하는 차량용 고압 직분식 인젝터.
- [청구항 8] 청구항 1에 있어서,
 상기 노즐홀은 연료가 분사되는 방향으로 갈때 수평단면적이 감소하도록 측면이 테이퍼지는 것을 특징으로 하는 차량용 고압

- 직분식 인젝터.
- [청구항 9] 청구항 8에 있어서,
상기 노즐홀의 하측에 형성되고, 상기 노즐홀의 수평단면적보다 더 큰 수평단면적을 가지는 스텝홀을 더 포함하는 차량용 고압 직분식 인젝터.
- [청구항 10] 청구항 9에 있어서,
상기 노즐홀은, 수평단면이 단경 대 장경의 비가 1:1~3.5인 타원으로 형성된 것을 특징으로 하는 차량용 고압 직분식 인젝터.

[Fig. 1]

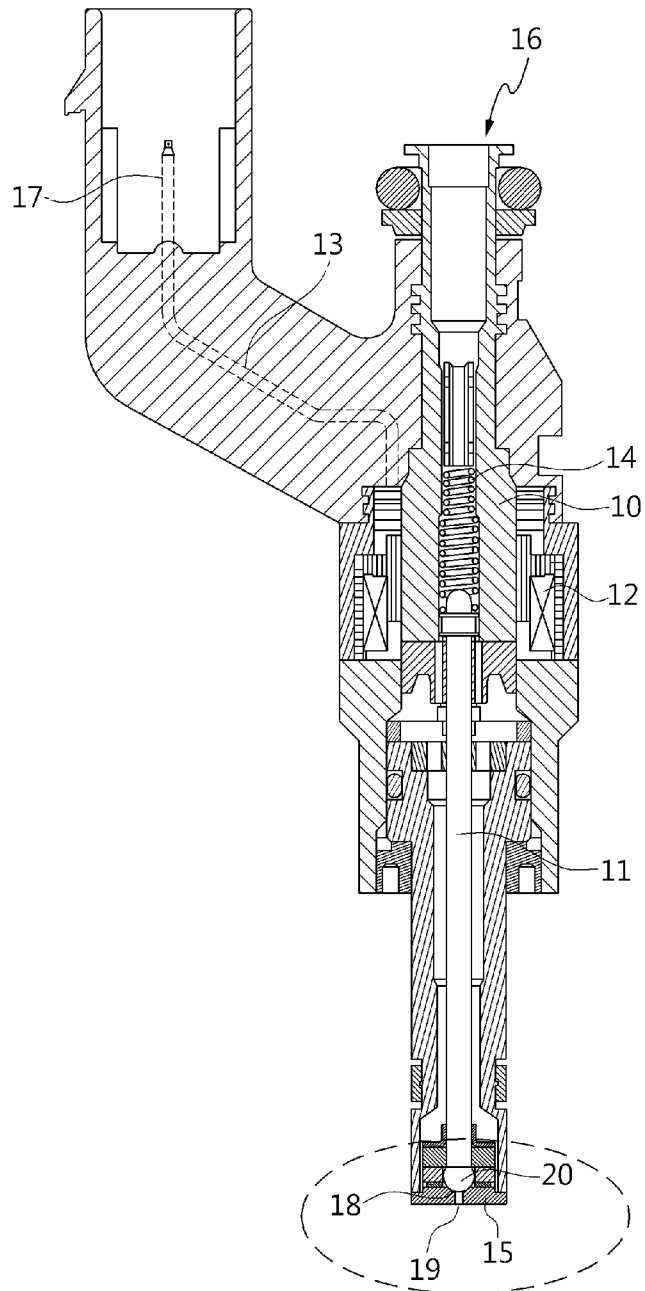


FIG. 1

[Fig. 2a]

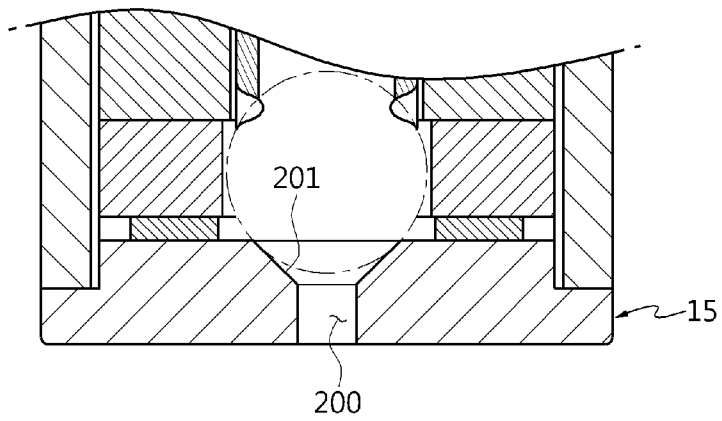


FIG. 2A

[Fig. 2b]

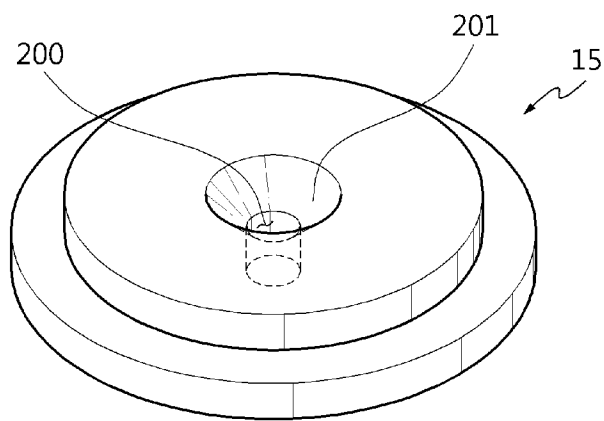


FIG. 2B

[Fig. 2c]

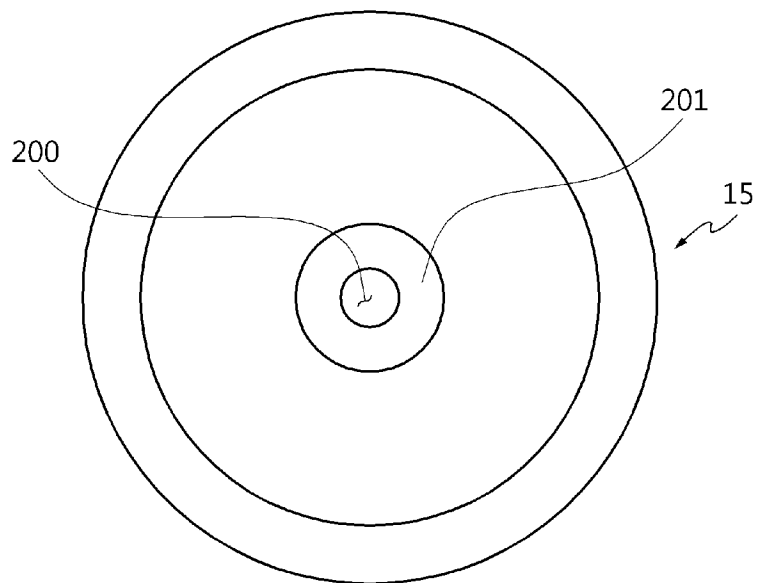


FIG. 2C

[Fig. 3a]

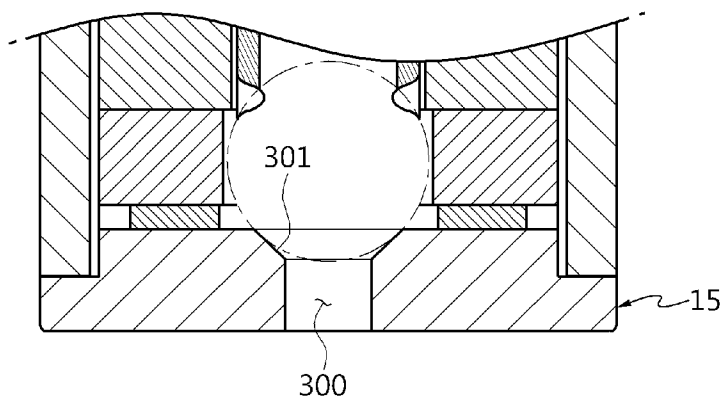


FIG. 3A

[Fig. 3b]

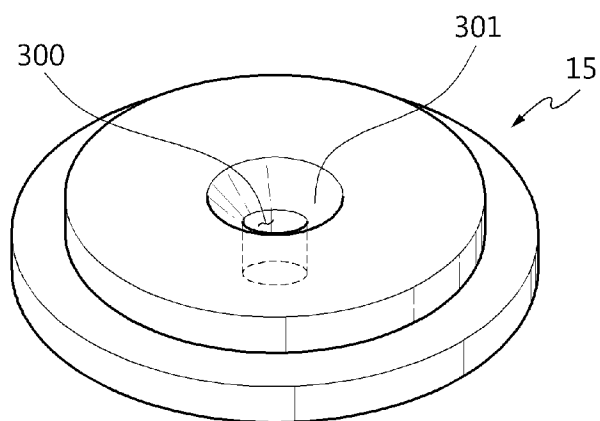


FIG. 3B

[Fig. 3c]

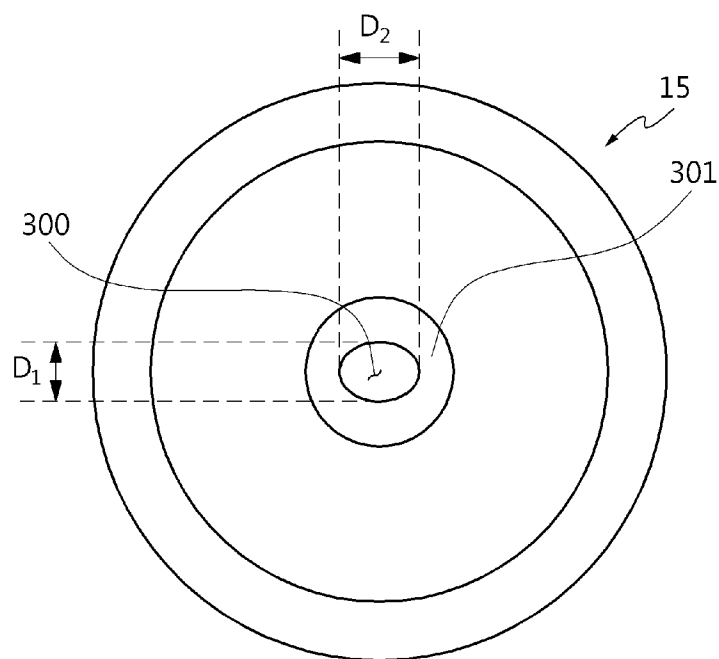


FIG. 3C

[Fig. 4a]

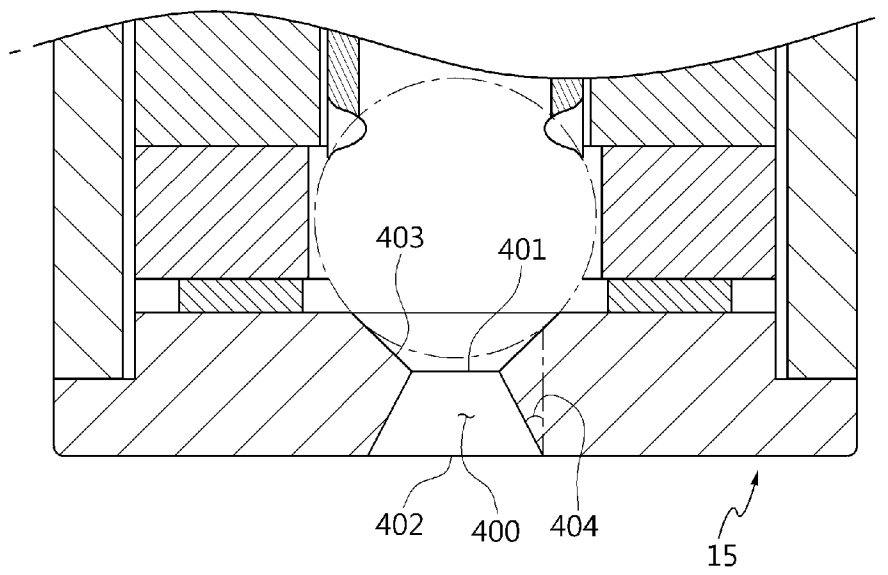


FIG. 4A

[Fig. 4b]

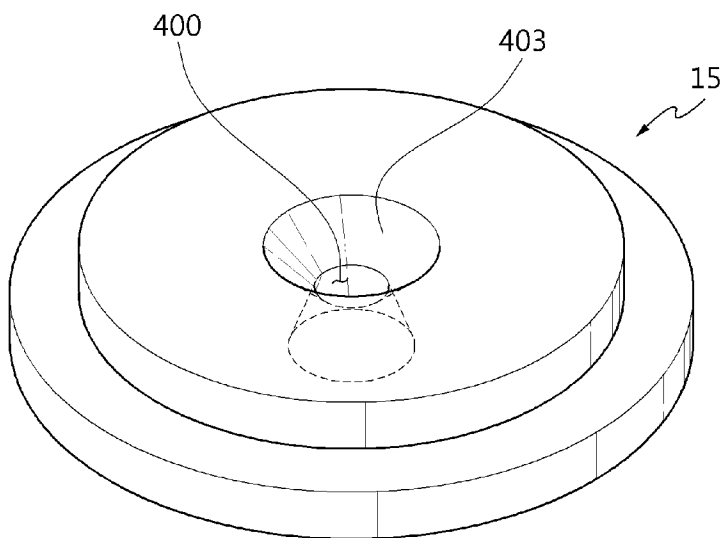


FIG. 4B

[Fig. 5a]

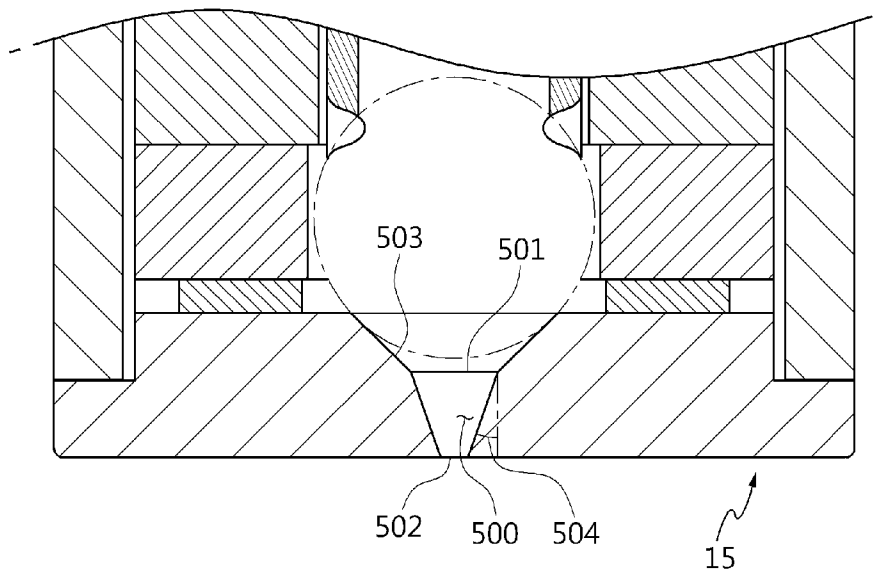


FIG. 5A

[Fig. 5b]

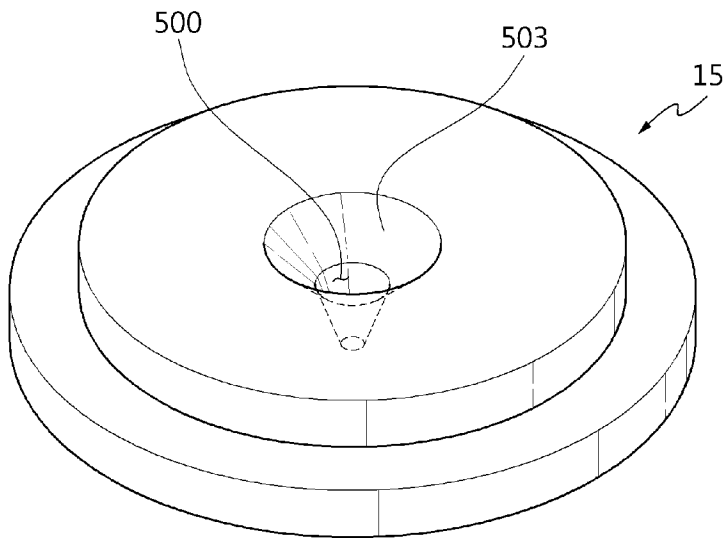


FIG. 5B

[Fig. 6a]

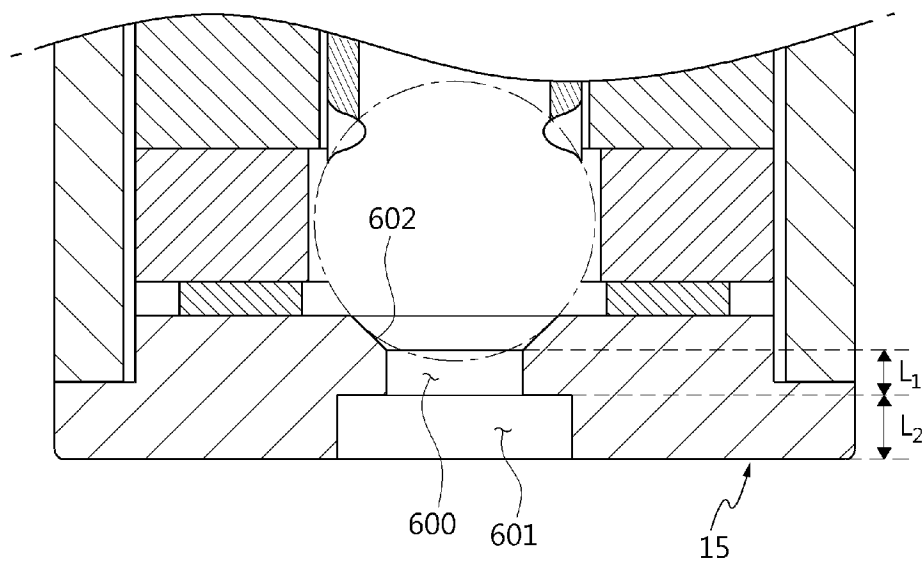


FIG. 6A

[Fig. 6b]

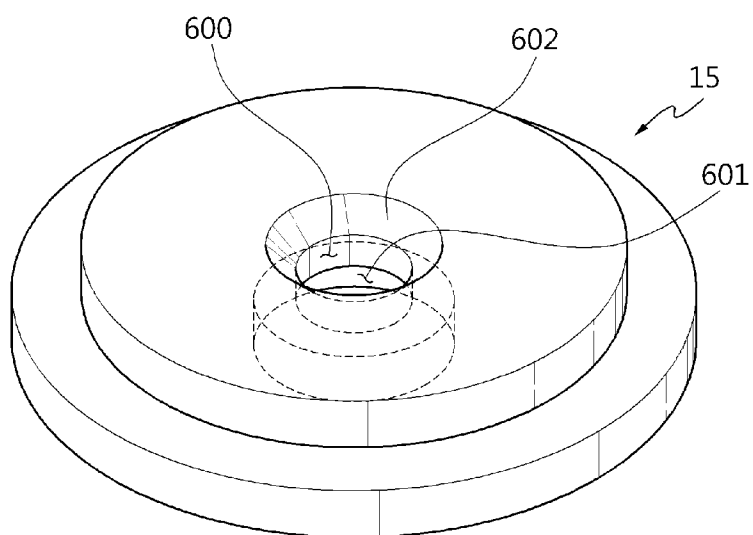


FIG. 6B

[Fig. 7a]

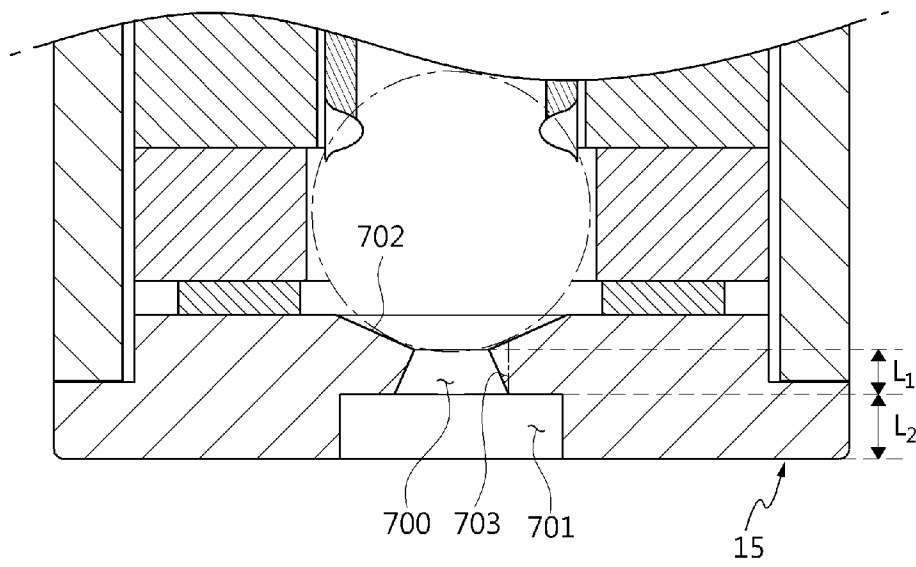


FIG. 7A

[Fig. 7b]

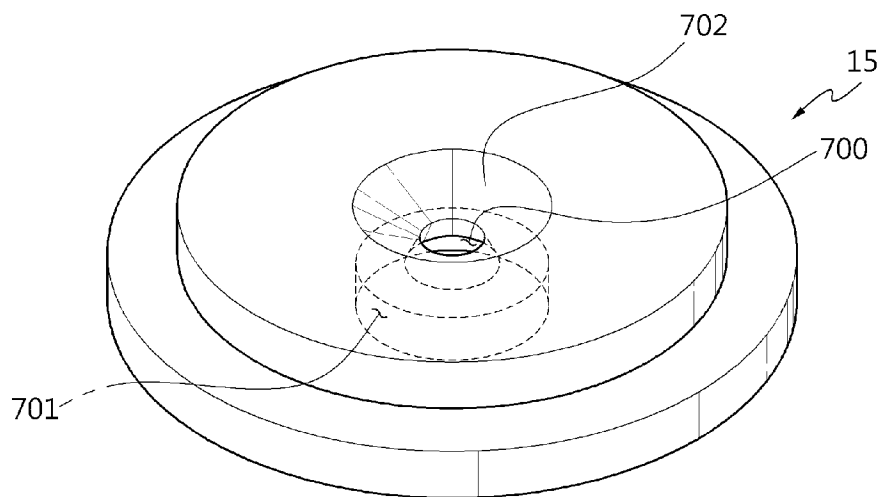


FIG. 7B

[Fig. 8a]

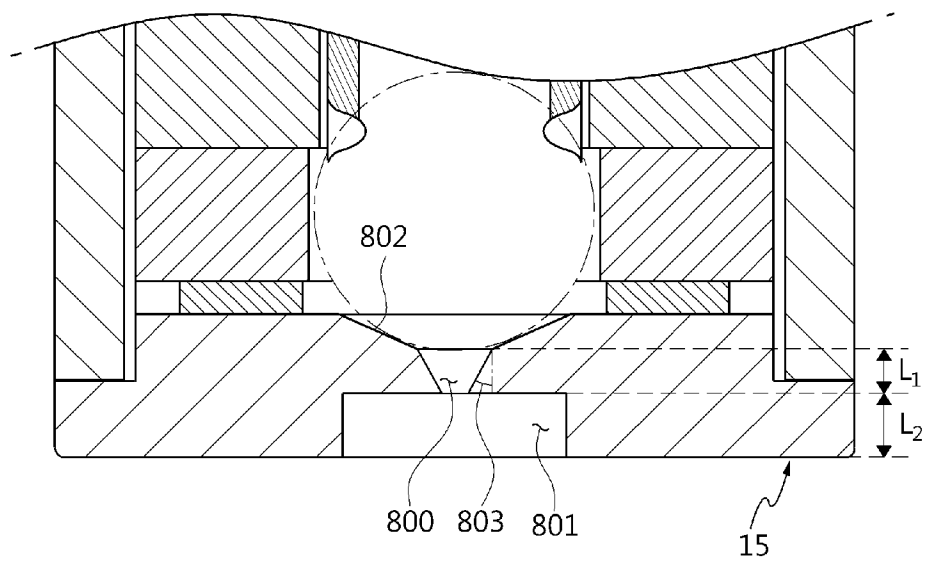


FIG. 8A

[Fig. 8b]

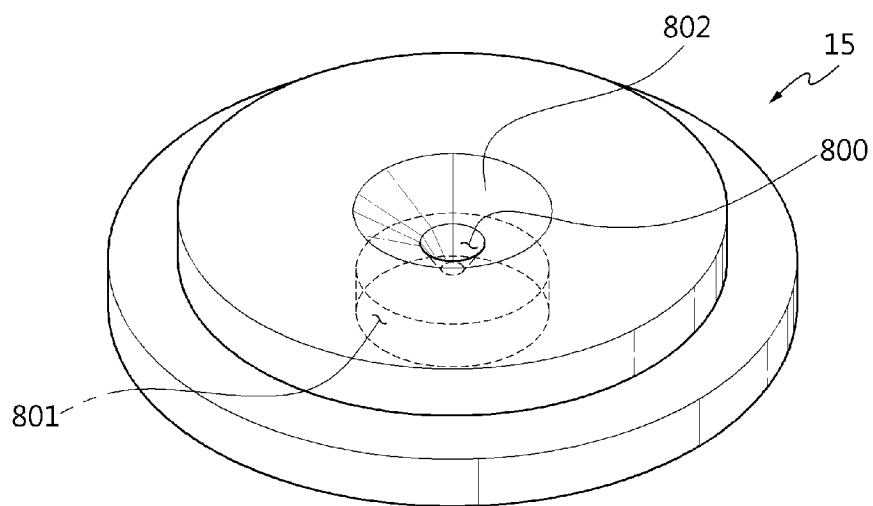


FIG. 8B

[Fig. 9]

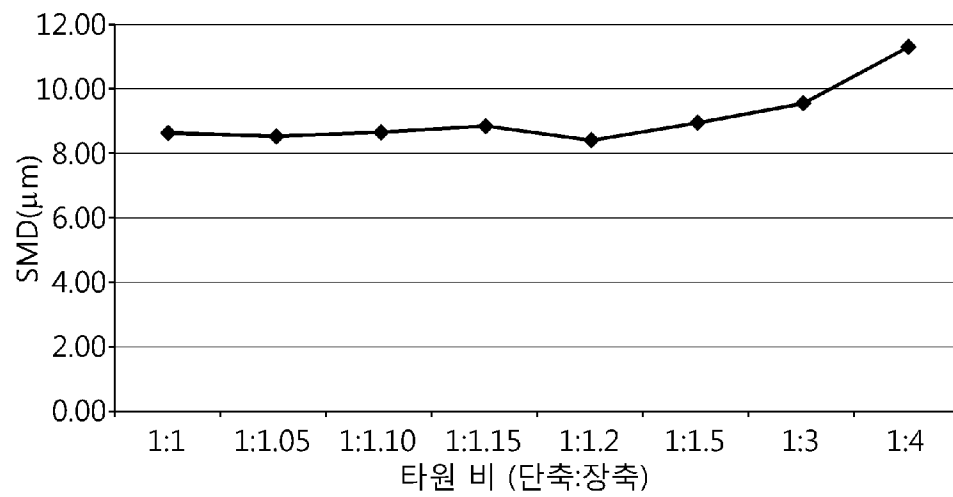


FIG. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/011976**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****F02M 51/06(2006.01)i, F02M 61/18(2006.01)i, F02M 61/10(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)

F02M 51/06; B21K 124; F01L 3/08; F01L 3/20; B05B 130; F02M 51/08; F02M 61/18; F02M 61/10

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: vehicle, injector, direct-injection

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2006-002720 A (-) 05 January 2006 See pages 1-6, figures 1-4	1-2,5,8 4,6-9 3,7,10
Y A	US 6826833 B1 (MAIER, Martin et al.) 07 December 2004 See pages 8-11, figures 2-11	4,6,9 1-3,5,7-8,10
A	KR 10-2010-0077616 A (KWAK, Sang Sin) 08 July 2010 See pages 3-4, figure 1	1-10

☐ 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

28 FEBRUARY 2014 (28.02.2014)

Date of mailing of the international search report

28 FEBRUARY 2014 (28.02.2014)

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/KR2013/011976

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2006-002720 A	05/01/2006	NONE	
US 6826833 B1	07/12/2004	AT290650 T	15/03/2005
		AU 2000-77699 A1	05/03/2001
		AU 7769900 A	05/03/2001
		CN1175180 C0	10/11/2004
		CN1373833 A0	09/10/2002
		DE19937961 A1	15/02/2001
		DE50013792 D1	04/01/2007
		EP 1208298 A1	29/05/2002
		EP 1208298 B1	09/03/2005
		EP 1508689 A1	23/02/2005
		EP 1508689 B1	22/11/2006
		JP 04-690620B2	01/06/2011
		JP 2003-506626 T	18/02/2003
		JP 2003-506626A	18/02/2003
		WO 01-11229 A1	15/02/2001
		WO 01-11229A1	15/02/2001
KR 10-2010-0077616 A	08/07/2010	CN102301099 A	28/12/2011
		WO 2010-076972 A2	08/07/2010
		WO 2010-076972 A3	21/10/2010

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
F02M 51/06(2006.01)i, F02M 61/18(2006.01)i, F02M 61/10(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

F02M 51/06; B21K 124; F01L 3/08; F01L 3/20; B05B 130; F02M 51/08; F02M 61/18; F02M 61/10

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: 차량, 인젝터, 직분식

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X Y A	JP 2006-002720 A (-) 2006.01.05 페이지 1-6, 도면 1-4 참조	1-2,5,8 4,6,9 3,7,10
Y A	US 6826833 B1 (MAIER MARTIN 외 5명) 2004.12.07 페이지 8-11, 도면 2-11 참조	4,6,9 1-3,5,7-8,10
A	KR 10-2010-0077616 A (곽상진) 2010.07.08 페이지 3-4, 도면 1 참조	1-10

☐ 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
2014년 02월 28일 (28.02.2014)

국제조사보고서 발송일
2014년 02월 28일 (28.02.2014)

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

심사관
최수혁
전화번호 +82-42-481-8565



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2006-002720 A	2006/01/05	없음	
US 6826833 B1	2004/12/07	AT290650 T AU 2000-77699 A1 AU 7769900 A CN1175180 C0 CN1373833 A0 DE19937961 A1 DE50013792 D1 EP 1208298 A1 EP 1208298 B1 EP 1508689 A1 EP 1508689 B1 JP 04-690620B2 JP 2003-506626 T JP 2003-506626A WO 01-11229 A1 WO 01-11229A1	2005/03/15 2001/03/05 2001/03/05 2004/11/10 2002/10/09 2001/02/15 2007/01/04 2002/05/29 2005/03/09 2005/02/23 2006/11/22 2011/06/01 2003/02/18 2003/02/18 2001/02/15 2001/02/15
KR 10-2010-0077616 A	2010/07/08	CN102301099 A WO 2010-076972 A2 WO 2010-076972 A3	2011/12/28 2010/07/08 2010/10/21