



- (51) 국제특허분류:
F02M 61/18 (2006.01) F02M 51/06 (2006.01)
F02M 61/10 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/008837
- (22) 국제출원일: 2012년 10월 26일 (26.10.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0109691 2011년 10월 26일 (26.10.2011) KR
- (71) 출원인: 현대중공업 주식회사 (HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) [KR/KR]; 682-792 울산시 동구 방어진 순환도로 1000(동부동), Ulsan (KR).
- (72) 발명자: 김동훈 (KIM, Dong-Hun); 682-761 울산시 동구 바드래길 110 대경넥스빌아파트 101동 1806호, Ulsan (KR).
- (74) 대리인: 이익상 (LEE, Ik-Sang); 135-924 서울시 강남구 논현로 81길 13 삼화빌딩 3층, 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, 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, PA, 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.

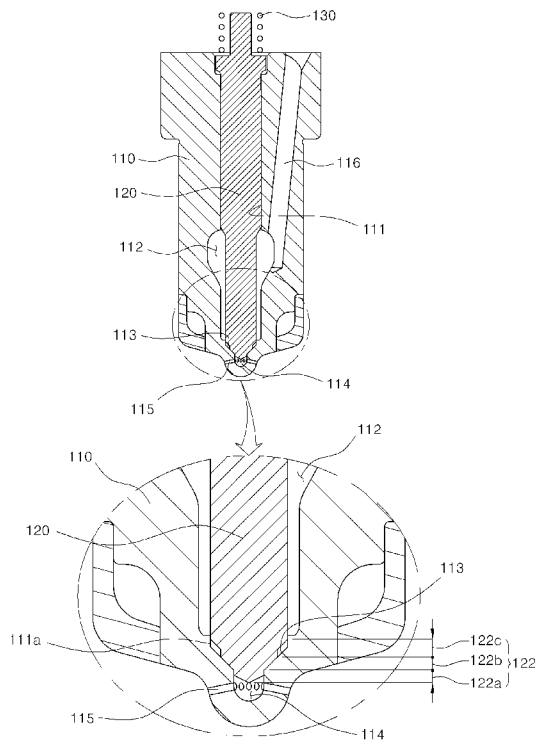
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: FUEL INJECTION NOZZLE FOR A DIESEL ENGINE

(54) 발명의 명칭: 디젤엔진의 연료분사노즐



(57) Abstract: The present invention relates to a fuel injection nozzle for a diesel engine. Disclosed is a fuel injection nozzle for a diesel engine, wherein the nozzle comprises: a main nozzle body on the bottom part of which is formed an injection port for injecting fuel into the combustion chamber of a diesel engine, and on one side of which is formed a fuel supply flow pathway; a hollow part which is formed inside the main nozzle body; a sac chamber which is formed at the bottom end of the hollow part and is connected to the injection port; a nozzle chamber which is formed between the hollow part and the sac chamber, and forms a space for the inflow of fuel via the fuel supply flow pathway; a needle which rises and falls along the hollow part and the nozzle chamber, and, while so doing, the bottom end part is made to open and close the sac chamber; a valve seating surface which is formed at an incline between the nozzle chamber and the sac chamber, and provides a surface for making hermetic contact against the bottom end of the needle; and an attenuating device which forms a hermetically sealed space between the bottom end part of the needle and the valve seating surface, and attenuates the speed of descent of the needle due to fuel remaining in the hermetically sealed space. Consequently, since the attenuating device for attenuating the speed of descent of the needle is provided between the bottom end part of the needle and the sac chamber, the impact loading which occurs when the needle descends and makes hermetic contact against the valve seating surface is attenuated and the durability of the needle and the valve seating surface is improved and, in addition, because the speed of descent of the needle valve is attenuated immediately before the bottom of the needle makes hermetic contact against the valve seating surface, it follows that there is hardly any effect on the fuel injection characteristics and there are no problems such as reduced fuel combustion efficiency in the engine due to the attenuating device.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



본 발명은 디젤엔진의 연료분사노즐에 관한 것으로, 디젤엔진의 연소실로 연료를 분사하는 분사구가 하부에 형성되며, 일측에는 연료 공급유로가 형성된 노즐 몸체; 상기 노즐 몸체의 내부에 형성되는 중공부; 상기 중공부의 하단에 형성되고 상기 분사구와 연결되는 섀 챔버; 상기 중공부와 섀 챔버 사이에 형성되며, 연료 공급유로를 통해 연료가 유입되는 공간을 형성하는 노즐 챔버; 상기 중공부 및 노즐 챔버를 따라 승강되면서, 하단부로 하여금 섀 챔버를 개폐시키는 니들; 상기 노즐 챔버와 섀 챔버 사이에 경사지게 형성되며, 니들의 하단에 밀착되는 면을 제공하는 밸브 시트면; 및 상기 니들의 하단부와 상기 밸브 시트면 사이에 밀폐된 공간을 형성하여 상기 밀폐된 공간에 잔류된 연료에 의해 상기 니들이 하강되는 속도를 감속시키는 감속장치;를 포함하는 디젤엔진의 연료분사노즐이 개시된다. 이에 따라 니들의 하단과 상기 섀 챔버 사이에 니들의 하강 속도를 감속시키는 감속장치가 마련됨으로써, 상기 니들이 하강하여 밸브 시트면에 밀착될 때 발생하는 충격 하중을 감속시켜 상기 니들 및 밸브 시트면의 내구성을 향상시킬 뿐만 아니라 상기 니들의 하단이 밸브 시트면에 밀착되기 직전에 니들 밸브의 하강 속도를 감속시키기 때문에 연료의 분사특성에는 거의 영향을 미치지 않아 감속장치로 인해 엔진의 연소 효율이 저하되는 등의 문제는 발생하지 않는 효과가 있다.

명세서

발명의 명칭: 디젤엔진의 연료분사노즐

기술분야

- [1] 본 발명은 디젤엔진의 연료분사노즐에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 니들 밸브가 연료분사를 종료하기 위해 닫히는 순간 니들 및 니들이 밀착되는 노즐 몸체의 밸브 시트면에 발생하는 충격 하중을 감쇠시키는 감쇠장치가 마련되어 상기 니들 및 노즐 몸체 밸브 시트면의 내구성을 향상시킬 수 있는 디젤엔진의 연료분사노즐에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 디젤엔진의 연료분사노즐은 고압의 연소실에 직접 노출되어 있을 뿐만 아니라 엔진 사이클마다 연소실로 고압의 연료를 분사하는 과정에서 반복적인 충격 하중에 의해 내구성이 상당히 취약한 부품이다. 연료분사노즐의 기본적인 구조 및 작동 과정을 도 1에 의거하여 설명한다.
- [3] 도 1은 종래의 디젤엔진의 연료분사노즐을 나타낸 단면도이다. 도면을 참조하여 설명하면, 상기 노즐 몸체(10)의 내부에는 중공부(11)가 형성되며, 상기 중공부(11)의 중앙에는 노즐 챔버(12)가 형성된다. 또한, 상기 중공부(11)의 하단에는 역삼각뿔의 형상을 갖는 니들 밸브의 시트면(13)이 형성되며, 상기 밸브 시트면(13)의 하단에 섹(Sac) 챔버(14)가 형성되고 상기 섹 챔버(14)에서부터 상기 노즐 몸체(10)의 외주면까지 다수개의 분사구(15)가 형성된다.
- [4] 상기와 같은 노즐 몸체(10)의 중공부(11)에는 상기 중공부(11)의 내면에 접하여 승강하는 니들(20)이 설치되고, 상기 니들(20)의 상단은 코일 스프링과 같은 탄성부재(30)에 의해 탄성 지지되어 상기 니들(20)의 하단면이 상기 노즐 몸체(10)의 밸브 시트면(13)과 이격되거나 접촉되면서 섹 챔버(14)로 연결되는 유로를 개폐하는 밸브 구조를 갖는다.
- [5] 또한, 연료 펌프(미도시)로부터 공급되는 고압의 연료가 상기 노즐 챔버(12)에 공급될 수 있도록 상기 노즐 몸체(10)의 내부에 연료 공급유로(16)가 형성되어 있다. 또한, 경우에 따라서는 상기 탄성부재(30)의 상방으로 상기 탄성부재(30)로부터 발휘되는 탄성 반발력의 크기를 조절할 수 있는 압력조절나사(미도시)가 설치되어 상기 니들(20)과 밸브 시트면(13)으로 구성되는 니들 밸브의 개방 압력을 조절할 수도 있다.
- [6] 상기와 같은 종래 디젤엔진의 연료분사노즐은 평상 시 상기 탄성부재(30)가 상기 니들(20)을 누르고 있는 상태를 유지하여 상기 니들(20)의 하단면을 상기 노즐 몸체(10)의 밸브 시트면(13)에 밀착시켜 상기 섹 챔버(14)로 연결되는 유로를 폐쇄하게 된다.
- [7] 이와 같은 상태에서 연료 펌프에 의해 고압의 연료가 상기 연료 공급유로(16)를

통해 노즐 챔버(12)로 공급되는데, 이때 상기 공급되는 연료의 압력이 상기 니들(20)의 상부에 위치한 탄성부재(30)의 탄성 반발력보다 크면 상기 니들(20)이 중공부(11)의 내면을 따라 상승하게 되어 상기 니들(20)의 하단면이 상기 밸브 시트면(13)으로부터 이격된다.

- [8] 상기와 같이 니들(20)이 상기 고압 챔버(12)로 공급되는 연료에 의해 상승하게 되면 상기 니들(20)의 상단이 탄성부재(30)를 가압하여 탄성 반발력이 발휘될 수 있도록 압축하게 된다.
- [9] 상기와 같이 니들(20)이 연료 펌프로부터 공급되는 연료의 압력에 의해 상승하게 되면, 상기 니들(20)의 하단면이 상기 밸브 시트면(13)으로부터 이격되면서 니들 밸브가 열려 색 챔버(14)로 연결되는 유로가 개방되어 연료가 상기 색 챔버(14)에 형성된 분사구(15)를 통해 연소실 내부(미도시)로 분사된다.
- [10] 그리고, 연료분사 종료 시 상기 연료 펌프로부터 공급되는 연료의 공급이 차단되면 상기 노즐 챔버(12)의 압력이 낮아지게 되어 압축된 상태로 유지되던 탄성부재(30)가 원래의 상태로 복원되면서 상기 니들(20)을 하강시키게 된다.
- [11] 이와 같이, 니들(20)이 하강하여 니들(20)의 하단면이 상기 노즐 몸체(10)의 밸브 시트면(13)에 밀착되어 니들 밸브가 닫히게 되면 연료가 더 이상 상기 분사구(15)를 통해 연소실 내부로 공급되지 않도록 차단되게 된다.
- [12] 그러나, 상기와 같은 종래 디젤엔진의 연료분사노즐은 상기 니들 밸브가 닫히는 순간 상기 니들(20)의 하단과 노즐 몸체(10)의 밸브 시트면(13)에 상당히 큰 충격 하중이 가해지고 이러한 충격 하중은 엔진 사이클마다 반복적으로 가해짐으로써 피로가 누적되어 손상이 쉽게 발생한다.
- [13] 이처럼, 반복되는 충격 하중에 의해 상기 니들(20)의 하단과 밸브 시트면(13)이 손상되면 연소실 내부로 연료가 누설되거나 니들 밸브의 개방압 저하로 인한 이차 분사 등의 발생으로 인해 엔진의 스모크 발생량이 증가하거나 연료 소비율의 증가 그리고 배기가스의 온도가 증가하는 등의 문제가 발생하게 된다.
- [14] 즉, 상기 니들(20)의 하단 및 상기 노즐 몸체(10)의 밸브 시트면(13)이 반복되는 충격 하중에 의해 마모되거나 파손되는 경우 상기와 같은 문제 발생으로 연료분사노즐을 자주 교체해 주어야 하므로 엔진의 유지 보수 비용이 크게 증가하는 문제가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [15] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 연료분사 종료 시 연소실로 분사되는 연료의 공급을 차단하기 위해 니들이 하강하여 밸브 시트면에 밀착될 때 발생하는 충격 하중을 감쇠시켜 상기 니들 및 밸브 시트면의 내구성을 향상시키고 이로부터 교체 수명을 크게 향상시킨 디젤엔진의 연료분사노즐을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [16] 본 발명은 상기한 목적을 달성하기 위하여, 디젤엔진의 연소실로 연료를 분사하는 분사구가 하부에 형성되며, 일측에는 연료 공급유로가 형성된 노즐 몸체;상기 노즐 몸체의 내부에 형성되는 중공부;상기 중공부의 하단에 형성되고 상기 분사구와 연결되는 색 챔버;상기 중공부와 색 챔버 사이에 형성되며, 연료 공급유로를 통해 연료가 유입되는 공간을 형성하는 노즐 챔버;상기 중공부 및 노즐 챔버를 따라 승강되면서, 하단부로 하여금 색 챔버를 개폐시키는 니들;상기 노즐 챔버와 색 챔버 사이에 경사지게 형성되며, 니들의 하단에 밀착되는 면을 제공하는 밸브 시트면; 및 상기 니들의 하단부와 상기 밸브 시트면 사이에 밀폐된 공간을 형성하여 상기 밀폐된 공간에 잔류된 연료에 의해 상기 니들이 하강되는 속도를 감쇠시키는 감쇠장치;를 포함하는 디젤엔진의 연료분사노즐을 제공한다.
- [17] 이때, 상기 감쇠장치는, 밸브 시트면과의 밀폐된 공간을 형성하기 위하여 상기 니들의 하단에 다단으로 단차지게 형성된 계단부를 포함하는 것이 바람직하다.
- [18] 이때, 상기 감쇠장치는, 상기 밸브 시트면과 노즐 챔버의 내주면 사이에 형성된 단차부를 포함하며, 상기 단차부는 니들의 계단부와 밀폐된 공간을 형성하는 것이 바람직하다.
- [19] 이때, 상기 단차부 및 밸브 시트면의 모서리는 각이 진 것이 바람직하다.
- [20] 또한, 상기 니들의 하단에 형성된 계단부는, 색 챔버의 내부로 삽입되는 삽입영역과, 삽입영역이 끝나는 경계로부터 상부로 단차지게 형성되며 밸브 시트면에 밀착되는 밀착영역과, 밀착영역이 끝나는 경계로부터 상부로 단차지게 형성되며 밸브 시트면과 밀폐된 공간을 형성하는 이격영역으로 구성된 것이 바람직하다.
- [21] 이때, 상기 니들의 삽입영역 직경은 색 챔버의 직경에 대응되고, 이격영역이 끝나는 경계의 직경은 단차부의 직경에 대응되는 것이 바람직하다.
- [22] 한편, 상기한 목적을 달성하기 위한 다른 예로써, 디젤엔진의 연소실로 연료를 분사하는 분사구가 하부에 형성되며, 일측에는 연료 공급유로가 형성된 노즐 몸체;상기 노즐 몸체의 내부에 형성되는 중공부;상기 중공부의 하단에 형성되고 상기 분사구와 연결되는 색 챔버;상기 중공부와 색 챔버 사이에 형성되며, 연료 공급유로를 통해 연료가 유입되는 공간을 형성하는 노즐 챔버;상기 중공부 및 노즐 챔버를 따라 승강되면서, 하단부로 하여금 색 챔버를 개폐시키는 니들;상기 노즐 챔버와 색 챔버 사이에 경사지게 형성되며, 니들의 하단에 밀착되는 면을 제공하는 밸브 시트면; 및 상기 니들의 하단부를 구성하며 색 챔버의 단부를 향해 연장된 돌출부와, 상기 색 챔버의 단부에 요홈을 형성하여 잔류 연료를 수용하며 상기 돌출부의 단부가 잔류 연료에 접촉되도록 하여 니들의 하강속도를 감쇠시키는 매몰부로 구성된 감쇠장치;를 포함하는 디젤엔진의 연료분사노즐을 제공한다.
- [23] 이때, 상기 니들의 하단부는 밸브 시트면에 대응된 경사면을 포함하고, 상기 돌출부는 경사면의 단부로부터 하방으로 연장된 것이 바람직하다.

[24] 이때, 상기 돌출부의 길이는 니들의 경사면이 밸브 시트면에 밀착되었을 때, 매몰부에 삽입되는 길이인 것이 바람직하다.

[25] 또한, 상기 돌출부의 직경은 색 챔버의 직경에 비해 작게 형성된 것이 바람직하다.

발명의 효과

[26] 본 발명에 의한 디젤엔진의 연료분사노즐에 의하면, 니들의 하단과 상기 색 챔버 사이에 니들의 하강 속도를 감쇠시키는 감쇠장치가 마련됨으로써, 상기 니들이 하강하여 밸브 시트면에 밀착될 때 발생하는 충격 하중을 감쇠시켜 상기 니들 및 밸브 시트면의 내구성을 향상시킬 뿐만 아니라 상기 니들의 하단이 밸브 시트면에 밀착되기 직전에 니들 밸브의 하강 속도를 감쇠시키기 때문에 연료의 분사특성에는 거의 영향을 미치지 않아 감쇠장치로 인해 엔진의 연소 효율이 저하되는 등의 문제는 발생하지 않는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[27] 도 1은 종래 디젤엔진의 연료분사노즐을 나타낸 단면도이다.

[28] 도 2는 본 발명에 따른 디젤엔진의 연료분사노즐을 나타낸 단면도이다.

[29] 도 3은 본 발명에 따른 디젤엔진의 연료분사노즐의 작동 상태를 나타낸 단면도이다.

[30] 도 4는 본 발명에 따른 디젤엔진의 연료분사노즐의 다른 실시예를 나타낸 단면도이다.

[31] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 디젤엔진의 연료분사노즐의 작동 상태를 나타낸 단면도이다.

[32] 도 6은 본 발명에 의한 니들과 종래 니들의 하강 속도를 비교한 도표이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[33] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[34]

[35] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[36] 도 2는 본 발명에 따른 디젤엔진의 연료분사노즐을 나타낸 단면도이다.

[37] 도면을 참조하여 설명하면, 본 발명에 따른 디젤엔진의 연료분사노즐은 크게 디젤엔진의 연소실(미도시)로 연료를 분사하는 분사구(115)가 하부에 형성된 노즐 몸체(110)와, 상기 노즐 몸체(110)의 내부에 형성되는 중공부(111)와, 상기 중공부(111)의 하단에 형성되고 상기 분사구(115)와 연결되는 색 챔버(114)와, 상기 색 챔버(114)로 연결되는 유로를 개폐하는 상기 중공부(111)에 승강

설치되는 니들(120)과, 상기 니들(120)의 하단과 대면하는 상기 중공부(111)의 하단에 형성되는 밸브 시트면(113) 및 상기 니들(120)의 하단과 상기 색 챔버(114) 사이에 연료가 압축될 수 있는 밀폐된 공간을 형성함으로써 상기 니들(120)의 하강 속도를 감쇠시키는 감쇠장치를 포함하여 구성된다.

[38] 부연하자면, 상기 노즐 몸체(110)의 내부에는 중공부(111)가 형성되며, 상기 중공부(111)의 하부에는 노즐 챔버(112)가 형성된다.

[39] 또한, 상기 중공부(111)의 하단에 역삼각뿔의 형상의 경사면을 갖는 밸브 시트면(113)이 형성되며, 상기 밸브 시트면(113)의 하부에는 색 챔버(114)가 형성된다.

[40] 또한, 상기 색 챔버(114)에는 상기 노즐 몸체(110)의 외부와 통하는 복수의 분사구(115)가 형성된다.

[41] 그리고, 상기 노즐 몸체(110)의 내부에 형성된 중공부(111)에는 니들(120)이 설치되며, 상기 니들(120)은 상기 중공부(111)의 내면을 따라 승강 된다.

[42] 또한, 상기 니들(120)의 상단에 코일 스프링과 같은 탄성부재(130)가 설치된다.

[43] 상기 니들(120)이 탄성부재(130)에 의해 탄성 지지됨으로써, 상기 니들(120)은 탄성부재(130)의 탄성력에 의해 상기 밸브 시트면(113)과 이격되거나 밀착되면서 상기 색 챔버(114)를 개폐하게 된다.

[44] 또한, 니들(120)의 하단부는 밸브 시트면(113)에 대응되는 경사면으로 형성된다.

[45] 또한, 노즐 몸체(110)의 일측에는 연료 공급유로(116)가 형성되며, 상기 연료 공급유로(116)는 후술하는 노즐챔버(112)에 통하도록 형성된다.

[46] 이때 중공부(111)의 하부에는 연료 공급유로(116)와 통하는 노즐챔버(112)가 형성되며, 연료 펌프(미도시)로부터 공급되는 고압의 연료는 연료 공급유로(116)를 거쳐 상기 노즐 챔버(112)로 도달하게 되고, 상기 노즐 챔버(112)에 도달된 연료는 상기 니들(120)의 상승작용시 색 챔버(114)로 공급된다.

[47] 이와 함께, 상기 탄성부재(130)로부터 발휘되는 탄성 반발력의 크기를 조절할 수 있는 압력조절나사(미도시)가 상기 탄성부재(130)의 상방에 설치되어 상기 니들(120)과 밸브 시트면(113)으로 구성되는 니들 밸브의 개방 압력을 조절하게 된다.

[48] 특히, 상기 니들(120)의 하단부와 상기 색 챔버(114) 사이에는 니들(120)의 하강 속도를 감쇠시켜 상기 니들(120)과 밸브 시트면(113)이 밀착될 때 발생하는 충격 하중을 감소시키는 감쇠장치가 마련된다.

[49] 상기 감쇠장치는 상기 니들(120)의 하단부를 구성하는 경사면을 따라 단차지게 형성되는 계단부(122) 및 상기 계단부(122)와 약간의 간극을 가지며 정합되며 상기 밸브 시트면(113)에 형성되는 단차부(111a)로 이루어진다.

[50] 이때, 단차부(111a)와 밸브 시트면(113)의 모서리는 각으로 형성됨이 바람직하다.

- [51] 이는 단차부(111a)와 밸브 시트면(113)의 접촉 면적을 최대화하여 후술하는 밀폐된 공간의 밀폐력을 높이기 위함이다.
- [52] 상기 계단부(122)는 크게 상기 색 챔버(114)에 삽입되는 삽입영역(122a)과 상기 삽입영역(122a)이 끝나는 경계에서 상기 밸브 시트면(113)과 평행하게 형성되는 밀착영역(122b) 및 상기 밀착영역(122b)이 끝나는 경계에서 상기 밸브 시트면(113)과 일정 간격을 두고 이격되어 상기 밸브 시트면(113)과 이격공간을 형성하는 이격영역(122c)으로 이루어진다.
- [53] 부연하자면, 상기 니들(120)의 하단부 중심과 상기 색 챔버(114)의 중심이 동일한 축선에 위치한 상태에서 상기 니들(120)의 하단 중 일부가 상기 색 챔버(114)에 약간의 간극을 가지고 삽입되는 삽입영역(122a)이 형성된다.
- [54] 이때, 삽입영역(122a)의 직경은 색 챔버(114)의 직경에 대응되는 크기임이 바람직하다.
- [55] 또한, 상기 색 챔버(114)에 삽입된 상기 삽입영역(122a)이 끝나는 경계에서 상기 밸브 시트면(113)과 평행하게 형성되어 상기 니들(120)의 승강에 따라 상기 시트면(113)에 밀착되는 밀착영역(122b)이 형성된다.
- [56] 그리고, 상기 밀착영역(122b)이 끝나는 경계에서 상기 밸브 시트면(113)과 일정 간격 형성하여 상기 밸브 시트면(113)과 니들(120)의 하단부 사이에 연료가 압축될 수 있는 공간을 형성한 이격영역(122c)이 형성된다.
- [57] 이와 함께, 상기 밸브 시트면(113)에 형성되는 단차부(111a)는 밸브 시트면(113)과 노즐챔버(112)의 내주면 사이에 형성되되 니들(120)의 외주면을 향해 돌출되며, 니들(120)의 이격영역(122c)이 끝나는 경계에 밀착되면서 니들(120)과 밀폐된 공간을 형성하는 부위이다.
- [58] 이때, 단차부(111a)의 직경은 이격영역(122c)이 끝나는 경계의 직경에 대응되는 크기임이 바람직하다.
- [59] 상기와 같은 구성을 갖는 본 발명에 따른 디젤엔진의 연료분사노즐은 평상 시 상기 탄성부재(130)가 상기 니들(120)을 누르고 있는 상태를 유지하여 상기 니들(120)의 하단부에 형성된 계단부(122)의 밀착영역(122b)이 상기 밸브 시트면(113)에 밀착되어 연료가 상기 노즐 챔버(112)에서 상기 색 챔버(114)로 공급되는 것을 차단하게 된다.
- [60] 상기와 같은 상태에서 연료 펌프에 의해 고압의 연료가 상기 연료 공급유로(116)를 통해 상기 노즐 챔버(112)로 공급되고, 이때 상기 공급되는 연료의 압력이 상기 니들(120)의 상부에서 탄성 지지하는 탄성부재(130)의 탄성 반발력보다 크면 상기 니들(120)은 중공부(111)를 따라 상승하게 되어 상기 색 챔버(114)를 개방하게 된다.
- [61] 이후, 상기 색 챔버(114)가 개방되면 연료는 상기 노즐 챔버(112)를 통해 색 챔버(114)로 공급되고 상기 색 챔버(114)로 공급된 연료는 분사구(115)를 통해 연소실 내부로 분사된다.
- [62] 이때, 니들(120)이 중공부(111)를 따라 상승 되면 상기 니들(120)의 상단은

탄성부재(130)를 가압하여 압축하게 된다.

[63] 그리고, 상기 연료 펌프로부터 공급되는 연료의 공급이 차단되면 상기 노즐 챔버(112)의 압력이 낮아지게 되어 압축된 상태를 유지하던 탄성부재(130)의 복원력에 의해 상기 니들(120)은 하강된다.

[64] 이때, 감쇠장치는 상기 니들(120)의 하단부가 상기 밸브 시트면(113)에 밀착되기 직전 니들(120)의 하강 속도를 감쇠시켜 충격 하중을 감소시킨다. 이를 도 3에 의거하여 설명한다.

[65] 도 3은 본 발명에 따른 디젤엔진의 연료분사노즐의 작동 상태를 나타낸 단면도로써, (A)는 연료가 상기 색 챔버(114)로 공급될 수 있도록 유로가 개방된 상태를 나타내고, (B)는 연료의 공급을 차단하기 위해 상기 니들(120)이 하강하는 상태를 나타내며, (C)는 상기 니들(120)에 의해 상기 색 챔버(114)가 폐쇄되어 연료의 공급이 차단된 상태를 나타낸다.

[66] 도면을 참조하여 설명하면, 연료의 공급을 차단하기 위해 상기 니들(120)이 하강하게 되면 상기 니들(120)의 하단부에 형성된 계단부(122) 중 삽입영역(122a)은 도 3의 (B)에 도시된 바와 같이 색 챔버(114)에 삽입된다.

[67] 그리고, 상기 이격영역(122c)이 끝나는 경계가 상기 단차부(111a) 사이의 공간으로 진입하게 되면서 연료의 일부는 색 챔버(114) 및 상기 이격영역(122c)과 단차부(111a)가 형성하는 밀폐된 공간(S)에 잔류하게 된다.

[68] 이때, 상기 밀폐된 공간(S) 내에 잔류하는 연료는 상기 니들(120)의 하강이 진행될수록 그 부피가 점진적으로 압축되면서 도 3의 (C)에 도시된 바와 같이 상기 니들(120)의 하강 속도를 감쇠시켜 정지시킨다.

[69] 이때 상기 니들(120)의 밀착영역(122b)은 상기 밸브 시트면(113)에 밀착되므로 상기 색 챔버(114)는 완전히 폐쇄되어 연료는 엔진의 연소실로 더 이상 공급되지 않게 된다.

[70] 상기와 같은 본 발명에 의한 디젤엔진의 연료분사노즐은 상기 니들(120)의 하단부와 밸브 시트면(113) 사이에 니들(120)의 하강 속도를 감쇠시키는 감쇠장치를 마련함으로써, 니들(120)이 하강하여 밸브 시트면(113)에 밀착될 때 발생하는 충격 하중을 감쇠시켜 상기 니들(120) 및 밸브 시트면(113)의 내구성을 향상시킨다.

[71] 한편, 본 발명에 따른 디젤엔진의 연료분사노즐은 상기 니들(120)의 하강속도가 감쇠되더라도, 니들(120)의 계단부(122)가 밸브 시트면(113)에 밀착되기 직전 니들(120)의 하강 속도를 감쇠시키기 때문에 연료의 분사특성에는 거의 영향을 미치지 않아 감쇠장치로 인해 엔진의 연소 효율이 저하되는 등의 문제는 발생하지 않는다.

[72] 도 6의 도표 중 A는 도 1의 종래 니들의 하강 속도를 나타낸 그래프이며, B는 본 발명에 따른 니들의 하강 속도를 나타낸 그래프이다.

[73] 상기 도표에 의하면 본 발명이 종래에 비해 니들이 하강하여 상기 니들의 하단부가 밸브 시트면에 밀착되기 직전 완만한 곡선을 그리며 서서히 하강하는

것을 알 수 있다.

- [74] 또한, 상기 니들의 하단부가 밸브 시트면에 밀착되기 직전에 니들의 하강 속도가 감쇠되어 상기 니들의 하단부 및 밸브 시트면에 발생하는 충격 하중이 감소되는 것을 알 수 있다.
- [75] 한편, 도 4는 본 발명에 따른 디젤엔진의 연료분사노즐의 다른 실시예를 나타낸 단면도이다. 도면을 참조하여 설명하면, 상기 니들(120)의 하단부와 상기 색 챔버(114) 사이에 니들(120)의 하강 속도를 감쇠시켜 상기 니들(120)과 밸브 시트면(113)이 밀착될 때 발생하는 충격 하중을 감소시키는 감쇠장치는 상기 밸브 시트면(113)에 대향된 경사면(T)을 형성한 상기 니들(120)의 하단부로부터 상기 색 챔버(114)를 향해 연장된 돌출부(124) 및 상기 돌출부(124)를 수용하며 색 챔버(114)로부터 하방으로 연장되어 요홈을 형성하는 매몰부(111b)로 이루어진다.
- [76] 상기 돌출부(124)는 상기 니들(120)의 경사면(T)과 함께 니들(120)의 하단부를 구성하며 경사면(T)의 단부로부터 상기 색 챔버(114)를 향해 연장된다.
- [77] 상기 돌출부(124)는 색 챔버(114)를 따라 승강되며, 돌출부(124)의 직경은 상기 색 챔버(114)의 직경에 비해 작게 형성됨이 바람직하다.
- [78] 이와 함께, 상기 색 챔버(114)의 바닥면에는 상기 돌출부(124)의 하강에 따라 약간의 간극을 가지고 정합되는 매몰부(111b)가 형성된다.
- [79] 이때, 돌출부(124)의 길이는 니들(120)의 경사면(T)이 밸브 시트면(113)에 밀착되었을 때, 매몰부(111b)에 삽입될 수 있을 정도의 길이임이 바람직하다.
- [80] 만약, 돌출부(124)의 길이가 짧아 매몰부(111b)에 삽입되지 못한다면, 매몰부(111b)에 수용된 잔류 연료에 의한 감쇠효과를 기대하기가 어렵고, 돌출부(124)의 길이가 과도하게 길어 돌출부(124)가 매몰부(111b)에 삽입된 상태에서 니들(120)의 경사면(T)과 밸브 시트면(113) 사이가 이격된다면 연소실 내로 연료가 새어 나가는 문제가 야기되기 때문이다.
- [81] 즉, 상기 색 챔버(114)는 연료의 공급을 차단하기 위해 니들(120)이 색 챔버(114)를 향해 하강 될 때 상기 니들(120)의 경사면(T)이 상기 밸브 시트면(113)에 밀착되기 직전 잔류 연료가 수용될 수 있는 요홈을 형성하는 매몰부(111b)를 형성함으로써, 니들(120)의 하강 속도를 감쇠시켜 충격 하중을 감소시킬 수 있는 것이다. 이를 도 5에 의거하여 설명한다.
- [82] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 디젤엔진의 연료분사노즐의 작동 상태를 나타낸 단면도로써, (A)는 연료가 색 챔버(114)로 공급될 수 있도록 유로가 개방된 상태를 나타내고, (B)는 연료의 공급을 차단하기 위해 상기 니들(120)이 하강하는 상태를 나타내며, (C)는 상기 니들(120)에 의해 상기 색 챔버(114)가 폐쇄된 상태를 나타낸다.
- [83] 도면을 참조하여 설명하면, 연료의 공급을 차단하기 위해 상기 니들(120)이 하강하게 되면 상기 니들(120)의 하단에 형성된 돌출부(124)가 도 5의 (B)에 도시된 바와 같이 색 챔버(114)의 바닥면에 형성된 매몰부(111b)를 향해

하강하게 된다.

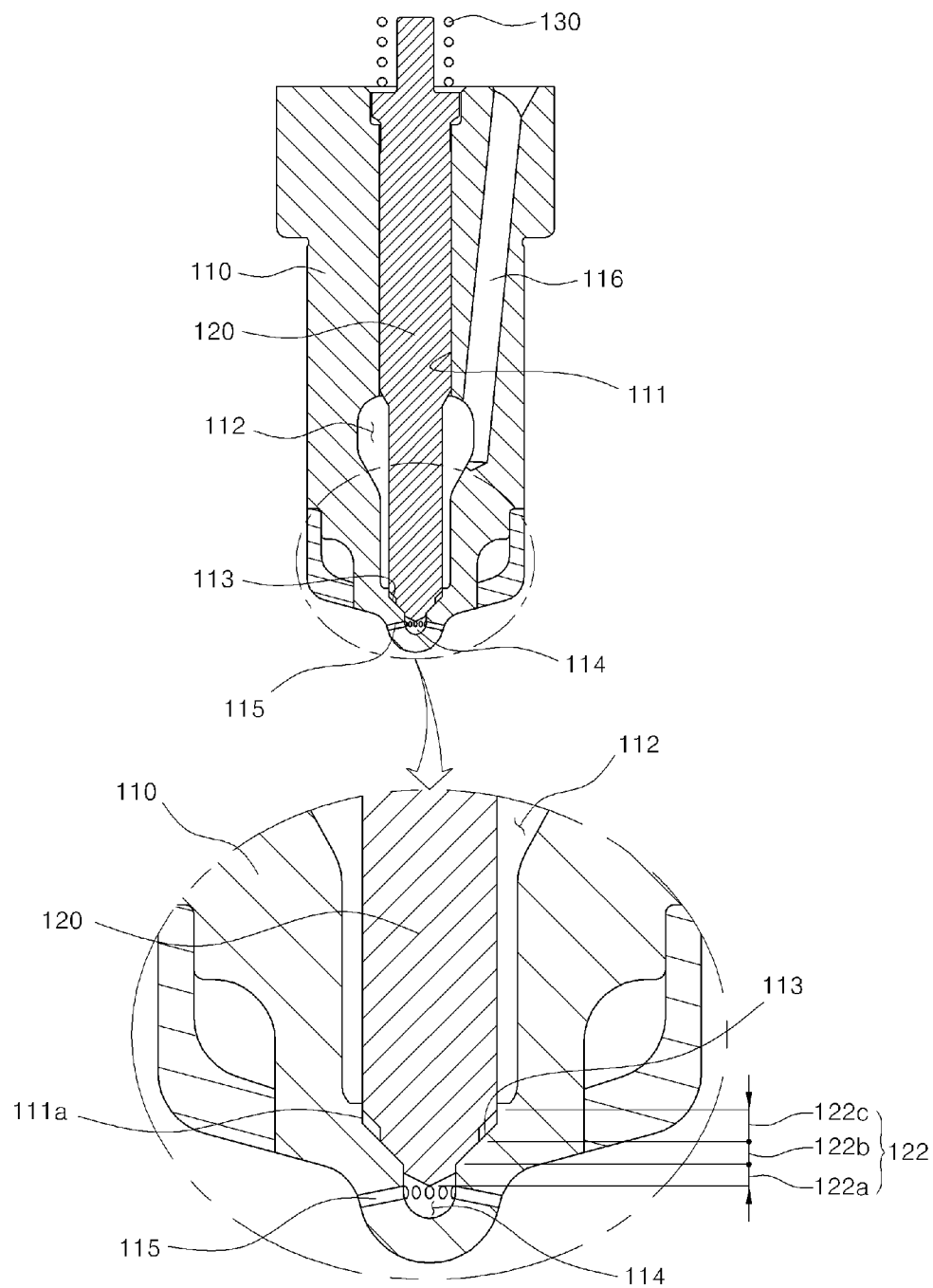
- [84] 그리고, 상기 니들(120)의 돌출부(124) 끝단이 상기 섹 챔버(114)의 바닥면에 형성된 매몰부(111b)에 이르게 되면 상기 매몰부(111b)에 잔류된 잔류 연료의 부피가 점진적으로 압축되면서 상기 니들(120)의 하강 속도를 감쇠시키면서 도 5의 (C)에 도시된 바와 같이 하강하는 니들(120)을 정지시키게 된다.
- [85] 이때 상기 밸브 시트면(113)과 니들(120)의 경사면(T)은 완전히 밀착됨으로써 엔진의 연소실로 공급되는 연료를 완전히 차단하게 된다.
- [86] 상기와 같은 본 발명의 다른 실시예에 따른 디젤엔진의 연료분사노즐은 니들(120)의 하단부와 상기 섹 챔버(114) 사이에서 니들(120)의 하강 속도를 감쇠시키는 감쇠장치가 마련됨으로써, 상기 니들(120)이 하강하여 밸브 시트면(113)에 밀착될 때 발생하는 충격 하중을 감쇠킬 수 있다.
- [87] 이에 따라, 상기 니들(120) 및 밸브 시트면(113)의 내구성을 향상시킬 뿐만 아니라 도 6에 나타낸 도표와 같이 상기 니들(120)의 경사면(T)이 밸브 시트면(113)에 밀착되기 직전 니들(120)의 하강 속도를 감쇠시키기 때문에 연료의 분사특성에는 거의 영향을 미치지 않아 감쇠장치로 인해 엔진의 연소 효율이 저하되는 등의 문제는 발생하지 않는다.
- [88] 한편, 본 발명은 앞서 설명한 실시예로 한정되는 것이 아니라 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 수정 및 변형하여 실시할 수 있고, 그러한 수정 및 변형이 가해진 것도 본 발명의 기술적 사상에 속하는 것으로 보아야 한다.
- [89]

청구범위

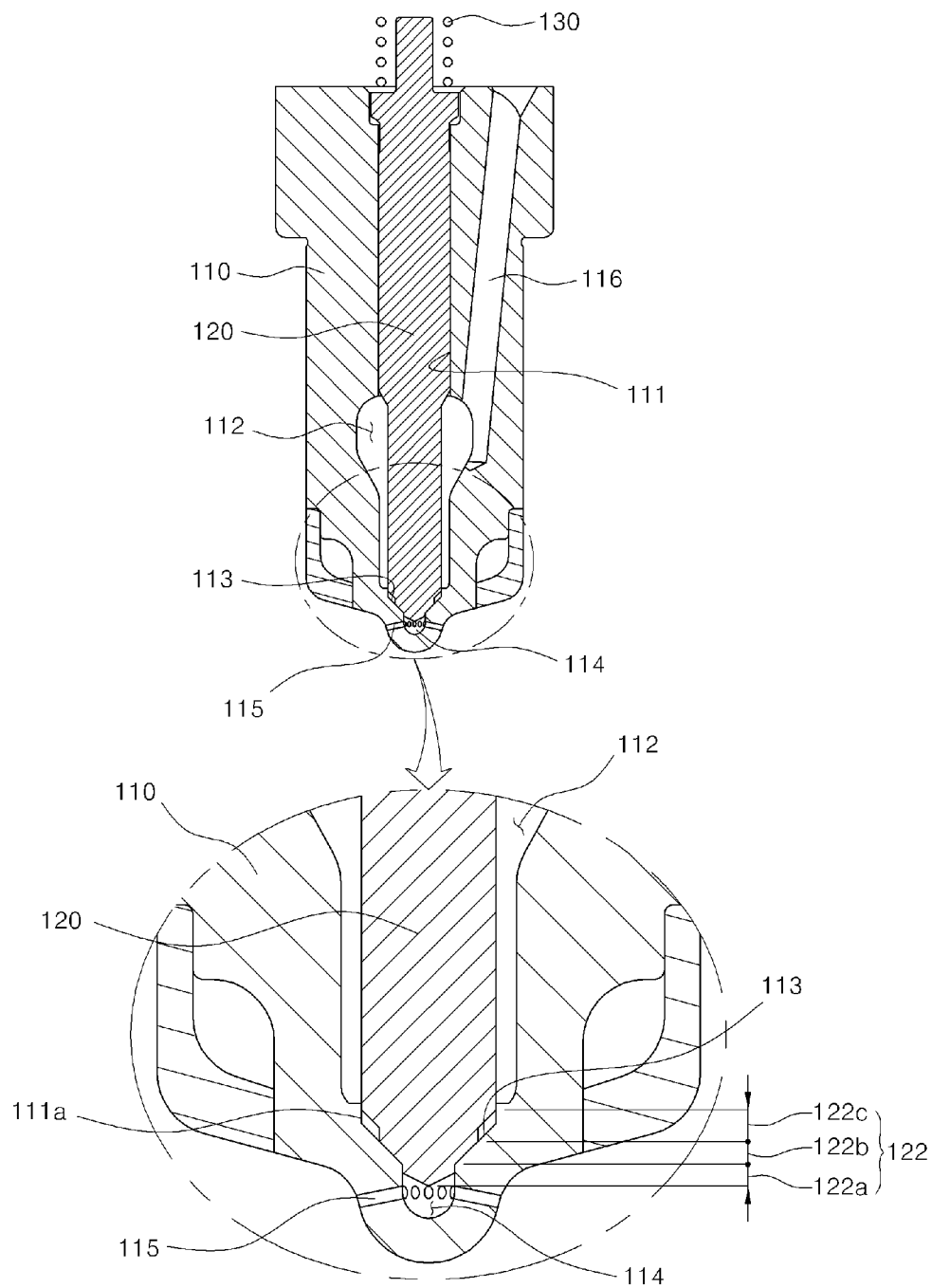
- [청구항 1] 디젤엔진의 연소실로 연료를 분사하는 분사구가 하부에 형성되며, 일측에는 연료 공급유로가 형성된 노즐 몸체; 상기 노즐 몸체의 내부에 형성되는 중공부; 상기 중공부의 하단에 형성되고 상기 분사구와 연결되는 색 챔버; 상기 중공부와 색 챔버 사이에 형성되며, 연료 공급유로를 통해 연료가 유입되는 공간을 형성하는 노즐 챔버; 상기 중공부 및 노즐 챔버를 따라 승강되면서, 하단부로 하여금 색 챔버를 개폐시키는 니들; 상기 노즐 챔버와 색 챔버 사이에 경사지게 형성되며, 니들의 하단부에 밀착되는 면을 제공하는 밸브 시트면; 및 상기 니들의 하단부와 상기 밸브 시트면 사이에 밀폐된 공간을 형성하여 상기 밀폐된 공간에 잔류된 연료에 의해 상기 니들이 하강되는 속도를 감쇠시키는 감쇠장치;를 포함하는 디젤엔진의 연료분사노즐.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 감쇠장치는, 밸브 시트면과의 밀폐된 공간을 형성하기 위하여 상기 니들의 하단부에 다단으로 단차지게 형성된 계단부를 포함하는 것을 특징으로 하는 디젤엔진의 연료분사노즐.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서, 상기 감쇠장치는, 상기 밸브 시트면과 노즐 챔버의 내주면 사이에 형성된 단차부를 포함하며, 상기 단차부는 니들의 계단부와 밀폐된 공간을 형성하는 것을 특징으로 하는 디젤엔진의 연료분사노즐.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서, 상기 단차부 및 밸브 시트면의 모서리는 각이 진 것을 특징으로 하는 디젤엔진의 연료분사노즐.
- [청구항 5] 청구항 2 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서, 상기 니들의 하단에 형성된 계단부는, 색 챔버의 내부로 삽입되는 삽입영역과, 삽입영역이 끝나는 경계로부터 상부로 단차지게 형성되며 밸브 시트면에 밀착되는 밀착영역과, 밀착영역이 끝나는 경계로부터 상부로 단차지게 형성되며 밸브 시트면과 밀폐된 공간을 형성하는 이격영역으로 구성된 것을 특징으로 하는 디젤엔진의 연료분사노즐.
- [청구항 6] 청구항 5에 있어서, 상기 니들의 삽입영역 직경은 색 챔버의 직경에 대응되고, 이격영역이 끝나는 경계의 직경은 단차부의 직경에 대응되는 것을 특징으로 하는 디젤엔진의 연료분사노즐.

- [청구항 7] 디젤엔진의 연소실로 연료를 분사하는 분사구가 하부에 형성되며, 일측에는 연료 공급유로가 형성된 노즐 몸체;
상기 노즐 몸체의 내부에 형성되는 중공부;
상기 중공부의 하단에 형성되고 상기 분사구와 연결되는 색 챔버;
상기 중공부와 색 챔버 사이에 형성되며, 연료 공급유로를 통해 연료가 유입되는 공간을 형성하는 노즐 챔버;
상기 중공부 및 노즐 챔버를 따라 승강되면서, 하단부로 하여금 색 챔버를 개폐시키는 니들;
상기 노즐 챔버와 색 챔버 사이에 경사지게 형성되며, 니들의 하단부에 밀착되는 면을 제공하는 밸브 시트면; 및
상기 니들의 하단부를 구성하며 색 챔버의 단부를 향해 연장된 돌출부와, 상기 색 챔버의 단부에 요홈을 형성하여 잔류 연료를 수용하며 상기 돌출부의 단부가 잔류 연료에 접촉되도록 하여 니들의 하강속도를 감쇠시키는 매몰부로 구성된 감쇠장치:를 포함하는 디젤엔진의 연료분사노즐.
- [청구항 8] 청구항 7에 있어서,
상기 니들의 하단부는 밸브 시트면에 대응된 경사면을 포함하고,
상기 돌출부는 경사면의 단부로부터 하방으로 연장된 것을 특징으로 하는 디젤엔진의 연료분사노즐.
- [청구항 9] 청구항 8에 있어서,
상기 돌출부의 길이는 니들의 경사면이 밸브 시트면에 밀착되었을 때, 매몰부에 삽입되는 길이인 것을 특징으로 하는 디젤엔진의 연료분사노즐.
- [청구항 10] 청구항 7 내지 청구항 9 중 어느 한 항에 있어서,
상기 돌출부의 직경은 색 챔버의 직경에 비해 작게 형성된 것을 특징으로 하는 디젤엔진의 연료분사노즐.

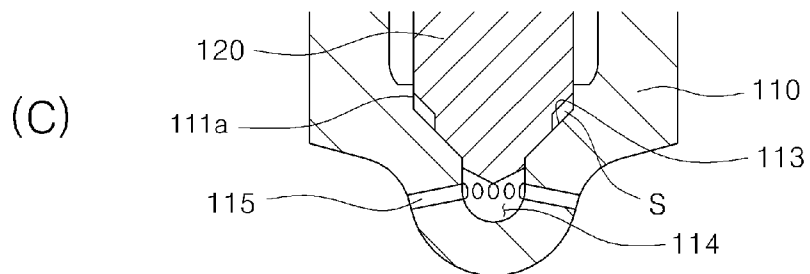
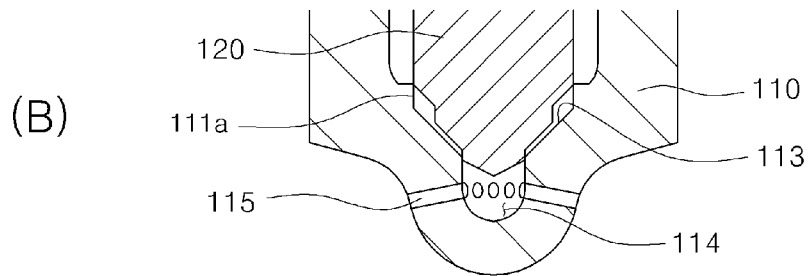
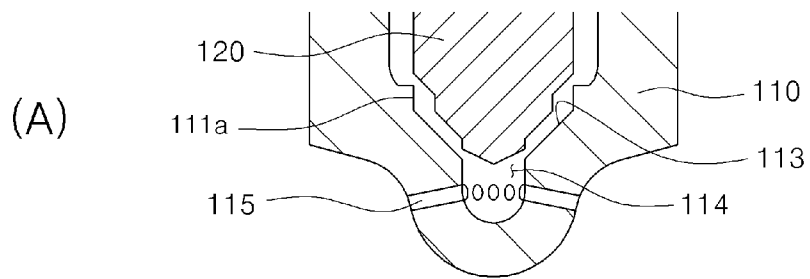
[Fig. 1]



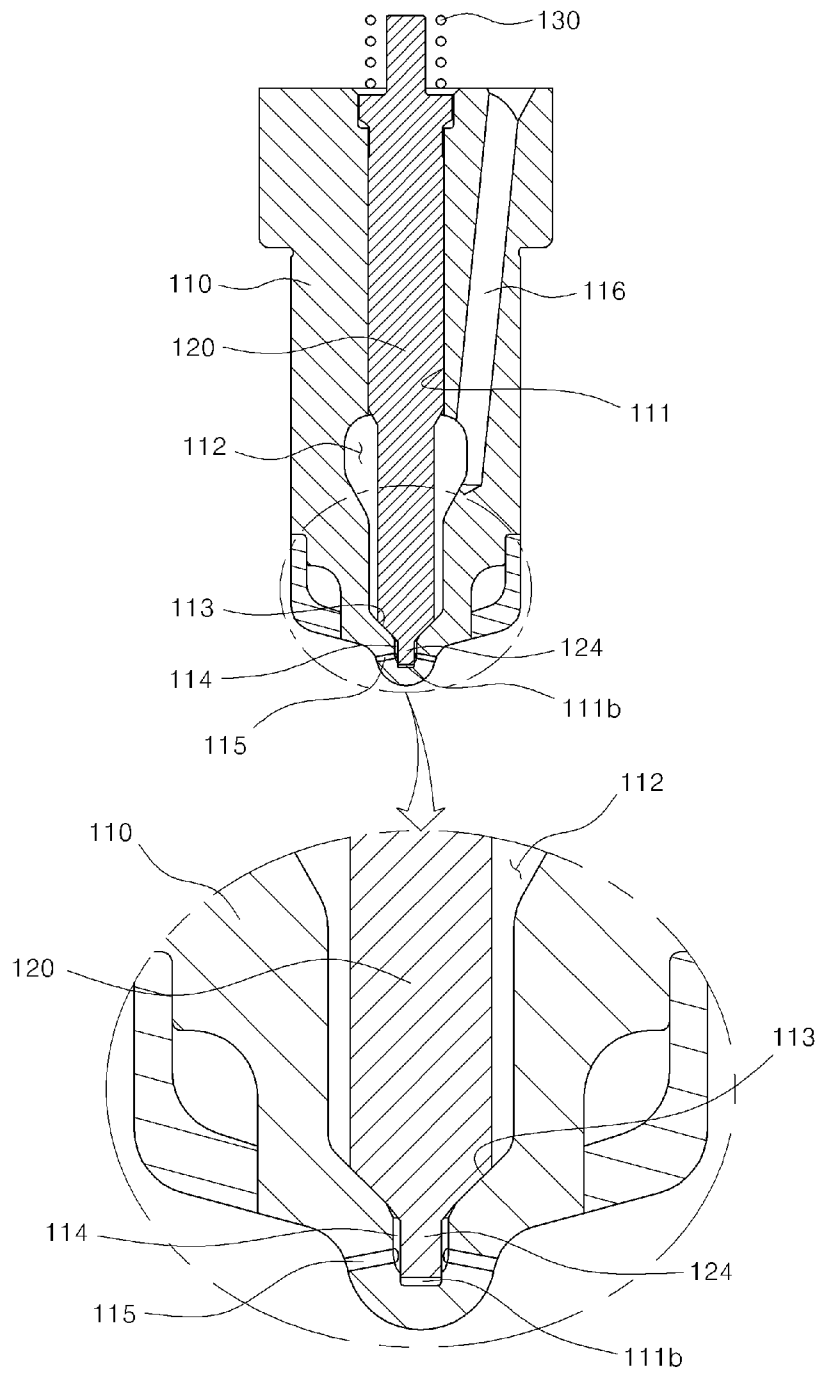
[Fig. 2]



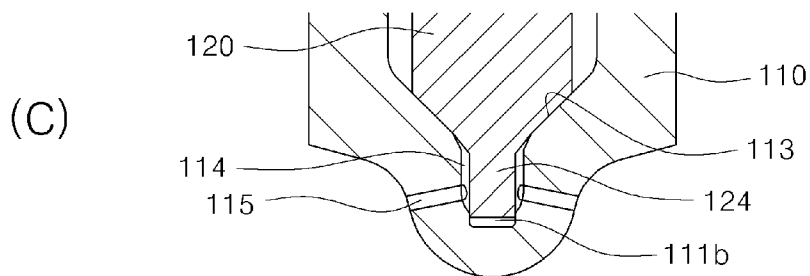
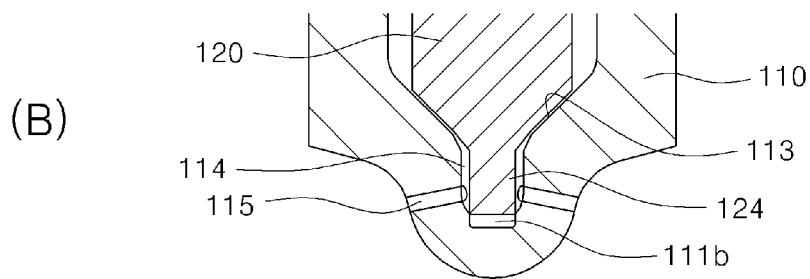
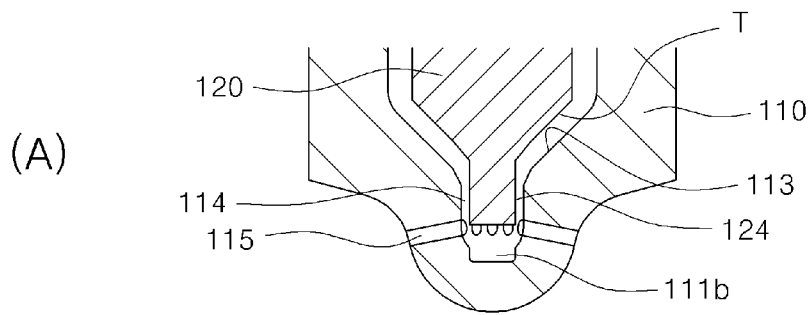
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]

