(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0139524
(43) 공개일자 2014년12월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02P 19/00 (2006.01) *F02P 19/02* (2006.01)
F23Q 7/00 (2006.01) *H05B 3/40* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7027314
(22) 출원일자(국제) 2013년03월06일
심사청구일자 2014년09월29일
(85) 번역문제출일자 2014년09월29일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/001385
(87) 국제공개번호 WO 2013/145570
국제공개일자 2013년10월03일
(30) 우선권주장
JP-P-2012-075296 2012년03월29일 일본(JP)

(71) 출원인
니혼도꾸슈도교 가부시키가이샤
일본국 아이치켄 나고야시 미주호쿠 다카츠지-초14-18
(72) 발명자
하타 도모나리
일본국 아이치켄 나고야시 미주호쿠 다카츠지-초 14-18 니혼도꾸슈도교 가부시키가이샤 내
이시이 슈에이
일본국 아이치켄 나고야시 미주호쿠 다카츠지-초 14-18 니혼도꾸슈도교 가부시키가이샤 내
(74) 대리인
김병진, 노태정

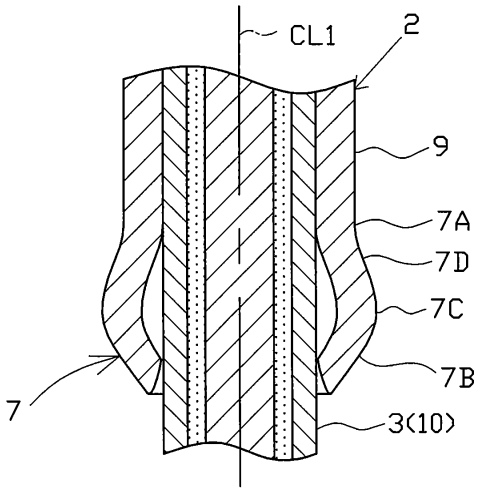
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **글로 플러그 및 그 제조방법**

(57) 요 약

연소실 내에 있어서 양호한 기밀성을 확보함과 아울러, 내연기관에 대한 글로 플러그의 풀림을 더욱 확실하게 방지한다. 글로 플러그(1)는, 축선(CL1) 방향으로 연장되는 축 구멍(4)을 가지며, 내연기관의 장착 구멍에 나사 결합하기 위한 나사부(5)를 구비하는 하우징(2)과, 축 구멍(4)에 삽입 설치되는 히터 부재(3)를 구비한다. 하우징(2)은, 나사부(5)의 선단에서 선단측으로 연장되는 선단측 몸통부(9)와, 선단측 몸통부(9)의 축선(CL1) 방향 선단측에 인접함과 아울러, 자신의 후단에 설치된 굴곡부(7A)에 있어서, 자신의 적어도 후단부(7D)가 축선(CL1) 방향과 교차하는 방향을 향하여 연장되도록 구부러진 개스킷부(7)를 가진다. 개스킷부(7)는, 내연기관의 장착 구멍에 나사부(5)를 나사 결합했을 때에, 내연기관의 시트면에 대해서 자신의 외주측에 위치하는 면이 압접하는 압접부(7B)를 가진다.

대 표 도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

축선 방향에 연장되는 축 구멍을 가지며, 외주면에 내연기관의 장착 구멍에 나사 결합하기 위한 나사부를 구비하는 통 형상의 하우징과,

적어도 자신의 선단부가 상기 하우징의 선단으로부터 돌출된 상태에서, 상기 축 구멍에 삽입 설치되는 히터 부재를 구비하는 글로 플러그로서,

상기 하우징은,

상기 나사부의 선단에서 선단측으로 연장되는 통 형상의 선단측 몸통부와,

상기 선단측 몸통부의 상기 축선 방향 선단측에 인접함과 아울러, 자신의 후단에 설치된 굴곡부에 있어서, 자신의 적어도 후단부가 상기 축선 방향과 교차하는 방향을 향하여 연장되도록 구부러진 개스킷부를 가지며,

상기 개스킷부는, 상기 내연기관의 장착 구멍에 상기 나사부를 나사 결합했을 때에, 상기 내연기관의 시트면에 대해서 자신의 외주측에 위치하는 면이 압접하는 압접부를 가지는 것을 특징으로 하는 글로 플러그.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 개스킷부 중, 상기 굴곡부보다도 상기 축선 방향 선단측의 부위에는, 1개 이상의 보조 굴곡부가 설치되며, 상기 보조 굴곡부에 있어서, 상기 개스킷부가 구부러져 있는 것을 특징으로 하는 글로 플러그.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

다음의 (a) 또는 (b)의 어느 하나를 만족하는 것을 특징으로 하는 글로 플러그.

(a) 상기 나사부의 나사 직경이 M12이며, 상기 선단측 몸통부의 두께가 1.6㎜ 이하인 것

(b) 상기 나사부의 나사 직경이 M10, M9, 또는, M8이며, 상기 선단측 몸통부의 두께가 0.9㎜ 이하인 것

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 개스킷부의 두께가, 상기 선단측 몸통부의 두께보다도 작은 것을 특징으로 하는 글로 플러그.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 기재된 글로 플러그의 제조방법으로서,

상기 하우징을 형성하는 하우징 형성공정을 포함하며,

상기 하우징 형성공정은, 판 형상의 금속 재료에 대해서 딥 드로잉 가공을 시행함으로써, 상기 하우징이 되어야 할 통 형상의 하우징 중간체를 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 글로 플러그의 제조방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 디젤 엔진의 예열 등에 사용하는 글로 플러그 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 디젤 엔진 등의 내연기관에 있어서의 시동 보조 등에 이용되는 글로 플러그는, 통 형상의 하우징이나 통전에 의해 발열하는 히터 부재 등을 구비하고 있다. 또, 상기 히터 부재로서는, 도전성 세라믹으로 이루어지는 발열 소자를 가지는 세라믹 히터나, 발열 코일을 가지는 시스 히터가 채용되는 경우가 있다.

[0003] 더불어서, 하우징은, 내연기관에 대한 장착용의 나사부와, 내연기관의 장착 구멍에 상기 나사부를 나사 결합했을 때에, 내연기관에 설치된 시트면에 대해서 압접하고, 연소실 내의 기밀성을 확보하기 위한 압접부를 구비하고 있다. 일반적으로 압접부는, 축선 방향 선단측을 향하여 서서히 외경이 작아지도록 형성된 하우징의 선단면에 의해 구성되어 있다(예를 들면, 특허문헌 1 등 참조). 또, 글로 플러그를 내연기관에 장착한 상태에 있어서는, 하우징 중, 압접부 및 나사부 사이에 위치하는 부위(선단측 몸통부)에 대해서 축선 방향을 따른 압축력(축력)이 가해지게 된다. 그리고 압접부는, 상기 축력에 대응하는 접촉 압력으로 시트면에 대해서 압접한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본국 특개2008-89233호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그런데, 연비 성능의 향상이나 제조 비용의 삭감을 도모한다고 하는 점에서는, 하우징을 얇은 두께로 하여, 하우징의 경량화를 도모화는 것이 바람직하다. 그러나, 하우징을 얇은 두께로 하면, 시트면에 대한 상기 압접부의 접촉 면적이 감소된다. 또, 하우징의 파손 방지를 고려하면, 하우징(선단측 몸통부)에 대해서 큰 축력을 부여하는 것은 어려우며, 시트면에 대한 압접부의 접촉 압력이 작게 될 우려가 있다. 그 결과, 연소실 내에 있어서의 기밀성의 저하를 초래하거나, 내연기관의 동작에 수반하는 진동 등에 의해, 내연기관에 대한 글로 플러그의 풀림이 발생하기 쉬워지거나 할 우려가 있다.

[0006] 이에 대해서, 압접부의 경사 각도(축선을 포함하는 단면에 있어서, 압접부의 외형선과 축선이 이루는 각 중, 예각의 각도)를 작게 하는 것에 의해, 압접부의 면적을 충분히 확보하여, 기밀성의 향상을 도모하는 것을 생각할 수 있다. 그런데, 이 경우에는, 시트면에 대한 압접부의 접촉 압력이 한층 저하되어 기밀성을 향상시킬 수 없을 우려가 있다.

[0007] 본 발명은 상기 사정을 감안하여 이루어진 것이며, 그 목적은 얇은 두께의 하우징이라도, 연소실 내에 있어서 양호한 기밀성을 확보할 수 있음과 아울러, 내연기관에 대한 글로 플러그의 풀림을 더욱 확실하게 방지할 수 있는 글로 플러그 및 그 제조방법을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 이하, 상기 목적을 해결하는데에 적합한 각 구성에 대해, 항목 분류하여 설명한다. 또한, 필요에 따라서 대응하는 구성에 특유의 작용 효과를 부기한다.

[0009] 구성 1.

[0010] 본 구성의 글로 플러그는, 축선 방향으로 연장되는 축 구멍을 가지며, 외주면에 내연기관의 장착 구멍에 나사

결합하기 위한 나사부를 구비하는 통 형상의 하우징과,

[0011] 적어도 자신의 선단부가 상기 하우징의 선단으로부터 돌출된 상태에서, 상기 축 구멍에 삽입 설치되는 히터 부재를 구비하는 글로 플러그로서,

[0012] 상기 하우징은,

[0013] 상기 나사부의 선단에서 선단측으로 연장되는 통 형상의 선단측 몸통부와,

[0014] 상기 선단측 몸통부의 상기 축선 방향 선단측에 인접함과 아울러, 자신의 후단에 설치된 굴곡부에 있어서, 자신의 적어도 후단부가 상기 축선 방향과 교차하는 방향을 향하여 연장되도록 구부러진 개스킷부를 가지며,

[0015] 상기 개스킷부는, 상기 내연기관의 장착 구멍에 상기 나사부를 나사 결합했을 때에, 상기 내연기관의 시트면에 대해서 자신의 외주측에 위치하는 면이 압접하는 압접부를 가지는 것을 특징으로 한다.

[0016] 구성 2.

[0017] 본 구성의 글로 플러그는, 상기 구성 1에 있어서, 상기 개스킷부 중, 상기 굴곡부보다도 상기 축선 방향 선단측의 부위에는, 1개 이상의 보조 굴곡부가 설치되며, 상기 보조 굴곡부에 있어서, 상기 개스킷부가 구부러져 있는 것을 특징으로 한다.

[0018] 구성 3.

[0019] 본 구성의 글로 플러그는, 상기 구성 1 또는 2에 있어서, 다음의 (a) 또는 (b)의 어느 하나를 만족하는 것을 특징으로 한다.

[0020] (a) 상기 나사부의 나사 직경이 M12이며, 상기 선단측 몸통부의 두께가 1.6㎜ 이하인 것 (b) 상기 나사부의 나사 직경이 M10, M9, 또는, M8이며, 상기 선단측 몸통부의 두께가 0.9㎜ 이하인 것

[0021] 구성 4.

[0022] 본 구성의 글로 플러그는, 상기 구성 1 내지 3 중 어느 하나에 있어서, 상기 개스킷부의 두께가, 상기 선단측 몸통부의 두께보다도 작은 것을 특징으로 한다.

[0023] 구성 5.

[0024] 본 구성의 글로 플러그의 제조방법은, 상기 구성 1 내지 4 중 어느 하나에 기재된 글로 플러그의 제조방법으로서,

[0025] 상기 하우징을 형성하는 하우징 형성공정을 포함하며,

[0026] 상기 하우징 형성공정은, 판 형상의 금속 재료에 대해서 딥 드로잉 가공을 시행함으로써, 상기 하우징이 되어야 할 통 형상의 하우징 중간체를 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0027] 구성 1의 글로 플러그에 따르면, 내연기관의 장착 구멍에 나사부를 나사 결합했을 때에는, 하우징의 선단면은 아니고, 압접부의 외주측에 위치하는 면이, 내연기관의 시트면에 대해서 압접하도록 구성되어 있다. 따라서, 시트면에 대한 압접부의 접촉 면적을 충분히 큰 것으로 할 수 있다.

[0028] 또, 구성 1의 글로 플러그에 따르면, 개스킷부는, 자신의 후단에 설치된 굴곡부에 있어서, 자신의 적어도 후단부가 축선(즉, 축력의 인가 방향)과 교차하는 방향으로 구부러져 있다. 즉, 내연기관으로의 장착에 수반하여 하우징에 축력이 가해진 경우에는, 굴곡부에 있어서 개스킷부가 굴곡 변형하도록 구성되어 있으며, 개스킷부는 축선 방향을 따른 스프링성을 가지는 것으로 되어 있다. 따라서, 내연기관의 동작에 수반하는 진동 등이 가해진 경우라도, 시트면에 대해서 압접부를 더욱 확실하게 접촉시킬 수 있다. 그 결과, 상기한 바와 같이, 시트면에 대한 압접부의 접촉 면적을 크게 할 수 있는 것과 더불어, 연소실 내에 있어서 양호한 기밀성을 확보할 수 있다. 또, 압접부 및 시트면 사이에서 발생하는 마찰력을 증대시킬 수 있기 때문에, 내연기관에 대한 글로 플러그의 풀림을 더욱 확실하게 방지할 수 있다.

[0029] 구성 2의 글로 플러그에 따르면, 개스킷부의 스프링성을 더욱 높일 수 있어, 시트면에 대해서 압접부를 한층 확실하게 또한, 더욱 안정된 상태에서 접촉시킬 수 있다. 그 결과, 기밀성의 가일층의 향상을 도모할 수 있음과

아울러, 글로 플러그의 풀림을 한층 확실하게 방지할 수 있다.

[0030] 구성 3의 글로 플러그에 따르면, 선단측 몸통부를 충분히 얇은 두께로 할 수 있어 하우징의 경량화를 도모할 수 있다. 따라서, 연비 성능의 향상이나 제조 비용의 삭감을 도모할 수 있다. 또, 하우징(선단측 몸통부)측으로 끌리는 히터 부재의 열을 감소시킬 수 있기 때문에, 히터 부재에 있어서의 급속 승온성의 향상이나, 히터 부재를 소정 온도에 도달시키기 위해서 필요한 전력의 저감을 도모할 수 있다.

[0031] 또한, 상기 구성 3과 같이, 선단측 몸통부가 얇은 두께로 된 경우에는, 압접부의 면적 감소나 축력 저하에 의한, 기밀성의 저하나 글로 플러그의 풀림이 특히 염려되지만, 상기 구성 1 등을 채용하는 것에 의해, 이와 같은 염려를 불식할 수 있다. 환언하면, 상기 구성 1 등은, 상기 구성 3과 같이 선단측 몸통부의 두께가 규정된 글로 플러그에 있어서, 특히 유의하다.

[0032] 구성 4의 글로 플러그에 따르면, 내연기관의 장착 구멍에 나사부를 나사 결합했을 때에는, 개스킷부를 선단측 몸통부보다도 변형하기 쉽게 할 수 있다. 따라서, 선단측 몸통부의 변형에 수반하는 축력의 저하를 방지하면서, 시트면에 대해서 압접부를 더욱 확실하게, 또한 더욱 안정적인 상태로 접촉시킬 수 있다. 그 결과, 연소실 내에 있어서의 기밀성을 한층 향상시킬 수 있음과 아울러, 글로 플러그의 풀림 방지 효과를 더욱 높일 수 있다.

[0033] 구성 5의 글로 플러그의 제조방법에 따르면, 딥 드로잉 가공으로, 하우징이 되어야 할 하우징 중간체가 제조되도록 구성되어 있다. 따라서, 전체적으로 얇은 두께로 된 경량의 하우징을 더욱 용이하게 제조할 수 있어, 생산성의 향상을 도모할 수 있다.

[0034] 또, 하우징을 전체적으로 얇은 두께로 할 수 있기 때문에, 하우징의 한층의 경량화를 도모할 수 있다. 그 결과, 연비 성능의 향상이나 제조 비용의 삭감 등의 작용 효과를 더욱더 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 글로 플러그의 정면도이다.

도 2는 글로 플러그의 일부 파단 정면도이다.

도 3은 개스킷부의 구성을 나타내는 확대 단면도이다.

도 4는 내연기관에 장착된 글로 플러그를 나타내는 확대 단면도이다.

도 5의 (a)는 금속 재료의 사시도이며, (b)~(d)는 딥 드로잉 가공에 의한 금속 재료의 형상 변화의 천이를 나타내는 정면도이고, (e)는 하우징 중간체를 나타내는 정면도이다.

도 6의 (a)는 공구 걸어맞춤부를 형성할 때에 이용되는 다이스나 펀치를 나타내는 일부 파단 정면도이며, (b)는 하우징 중간체가 배치된 다이스 등을 나타내는 일부 파단 정면도이다.

도 7의 (a)는 공구 걸어맞춤부의 형성공정의 일과정을 나타내는 일부 파단 정면도이며, (b)는 공구 걸어맞춤부가 형성된 하우징 중간체를 나타내는 정면도이다.

도 8은 다른 실시형태에 있어서의, 개스킷부의 구성을 나타내는 확대 단면도이다.

도 9는 다른 실시형태에 있어서의, 개스킷부의 구성을 나타내는 확대 단면도이다.

도 10은 다른 실시형태에 있어서의, 개스킷부의 구성을 나타내는 확대 단면도이다.

도 11은 다른 실시형태에 있어서의, 개스킷부의 구성을 나타내는 확대 단면도이다.

도 12는 다른 실시형태에 있어서의, 글로 플러그의 구성을 나타내는 일부 파단 정면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 이하에, 일실시형태에 대해서 도면을 참조하면서 설명한다. 도 1은 글로 플러그(1)의 정면도이며, 도 2는 글로 플러그(1)의 일부 파단 정면도이다. 또한, 도 1 등에서는 글로 플러그(1)의 축선(CL1) 방향을 도면에 있어서의 상하 방향으로 하고, 하측을 글로 플러그(1)의 선단측, 상측을 후단측으로서 설명한다.

[0037] 도 1 및 도 2에 나타내는 바와 같이, 글로 플러그(1)는 통 형상의 하우징(2)과, 하우징(2)에 장착된 히터 부재(3)를 구비하고 있다.

[0038] 하우징(2)은 소정의 금속(예를 들면, 탄소강이나 스테인리스강 등)에 의해 형성되어 있으며, 축선(CL1) 방향으로 관통하는 축 구멍(4)을 가지고 있다. 또, 하우징(2)의 외주면에는, 디젤 엔진 등의 내연기관의 장착 구멍에 나사 결합하기 위한 나사부(5)와, 내연기관으로의 장착시에 토크 렌치 등의 공구를 걸어 맞추게 하기 위한 단면 육각형 형상의 공구 걸어맞춤부(6)가 형성되어 있다. 또한, 본 실시형태에 있어서, 나사부(5)의 나사 직경은 M12로 되어 있다. 또, 공구 걸어맞춤부 (6)의 내주는, 공구 걸어맞춤부(6)의 외주 형상을 따르는 단면 육각형 형상으로 되어 있다.

[0039] 또한, 하우징(2)은 후술하는 선단측 몸통부(9)의 축선(CL1) 방향 선단측에 인접함과 아울러, 상기 장착 구멍에 나사부(5)를 나사 결합했을 때에, 상기 내연기관의 시트면(도시생략)에 대해서 압접하는 개스킷부(7)를 구비하고 있다. 상기 개스킷부(7)가 상기 시트면에 압접하는 것에 의해, 연소실에 있어서의 기밀성의 확보가 도모되고 있다. 또한, 개스킷부(7)의 구성에 대해서는, 나중에 상세히 서술한다.

[0040] 더불어서, 하우징(2)은 나사부(5) 및 공구 걸어맞춤부(6) 사이에 위치하는 후단측 몸통부(8)와, 나사부(5)의 선단에서 선단측을 향하여 연장되어, 개스킷부 (7) 및 나사부(5) 사이에 위치하는 선단측 몸통부(9)를 구비하고 있다. 후단측 몸통부(8)는 원통 형상을 이루며, 축선(CL1) 방향을 따라서 일정한 외경을 가지도록 구성되어 있다. 반면에, 선단측 몸통부(9)는 그 외주면 및 내주면이 만곡 형상을 이루고 있으며, 축 구멍(4)에 최소의 내경을 가지고, 내주에 있어서 상기 히터 부재(3)를 유지하는 유지부(20)를 구비하고 있다. 또한, 본 실시형태에 있어서, 유지부(20)는 선단측 몸통부(9)에 있어서의 최소의 외경을 가지도록 구성되어 있다.

[0041] 또, 본 실시형태에 있어서, 하우징(2)은 전체적으로 얇은 두께로, 또한, 거의 균일한 두께를 가지도록 구성되어 있으며, 선단측 몸통부(9)의 두께는 1.6㎜ 이하로 되어 있다. 또한, 나사부(5)의 나사 직경이 M8, M9, 또는, M10인 경우, 선단측 몸통부(9)의 두께는 0.9㎜ 이하로 된다. 단, 선단측 몸통부(9)의 강도를 충분히 확보하기 위해, 선단측 몸통부(9)의 두께를 소정값(예를 들면, 0.3㎜) 이상으로 하는 것이 바람직하다.

[0042] 히터 부재(3)는 튜브(10)와, 상기 튜브(10)의 내부에 배치되는 발열 코일 (12) 및 제어 코일(13)을 구비하고 있으며, 소정의 금속(예를 들면, 철계 합금 등)으로 이루어지는 중심축(11)과 직렬적으로 접속되어 있다. 또, 히터 부재(3)는 자신의 선단부가 하우징(2)의 선단으로부터 돌출된 상태에서 상기 유지부(20)에 압입됨으로써, 하우징(2)에 대해서 고정되어 있다.

[0043] 튜브(10)는 철(Fe) 또는 니켈(Ni)을 주된 성분으로 하는 금속[예를 들면, 니켈기 합금이나 스테인리스 합금 등]으로 형성되고, 선단부가 닫힌 통 형상 튜브이다. 또, 상기 튜브(10)의 내측에는, 자신의 선단부가 튜브(10)의 선단에 접합된 발열 코일(12)과, 상기 발열 코일(12)의 후단부에 대해서 직렬 접속된 제어 코일(13)이 산화 마그네슘 분말을 포함하는 절연 분말(14)과 함께 봉입되어 있다. 또한, 발열 코일(12)은, 그 선단에 있어서 튜브(10)와 도통하고 있지만, 발열 코일(12) 및 제어 코일(13)의 외주면과 튜브(10)의 내주면은, 절연 분말(14)의 개재에 의해 절연된 상태로 되어 있다.

[0044] 또한, 상기 튜브(10)의 후단측 내주와 중심축(11)의 사이에는, 소정의 고무(예를 들면, 실리콘 고무나 불소 고무 등)로 이루어지는 환 형상 고무(15)가 설치되어 있으며, 튜브(10) 내는 밀봉되어 있다.

[0045] 상기 발열 코일(12)은 소정의 금속(예를 들면, Fe을 주된 성분으로 하며, Al이나 Cr 등을 포함하는 합금 등)으로 이루어지는 저항 발열선이 나선상으로 감기는 것에 의해 구성되어 있다. 발열 코일(12)은 중심축(11)을 통하여 통전되는 것에 의해 발열한다.

[0046] 또, 제어 코일(13)은 발열 코일(12)의 재질보다도 전기 비저항의 온도 계수가 큰 재질, 예를 들면 코발트(Co)-Ni-Fe계 합금 등으로 대표되는 Co 또는 Ni을 주된 성분으로 하는 저항 발열선에 의해 구성되어 있다. 이에 따라, 제어 코일(13)은 자신의 발열 및 발열 코일(12)로부터의 발열을 받음으로써 전기저항값을 증대시키고, 발열 코일(12)에 대한 공급 전력을 제어한다. 구체적으로는, 통전 초기에 있어서는 발열 코일(12)에 대해서 비교적 큰 전력이 공급되어, 발열 코일(12)의 온도는 급속히 상승한다. 그러면, 그 발열에 의해 제어 코일(13)이 가열되어, 제어 코일 (13)의 전기저항값이 증대하고, 발열 코일(12)로의 공급 전력이 감소한다. 이에 따라, 히터 부재(3)의 승온 특성은, 통전 초기에 급속 승온한 후, 이후는 제어 코일 (13)의 작동에 의해 공급 전력이 억제되어 온도가 포화하는 형태가 된다. 즉, 제어 코일(13)의 존재에 의해, 급속 승온성을 높이면서, 발열 코일(12)의 과승온[오버 슈트(over shoot)]이 발생하기 어렵게 구성되어 있다.

[0047] 중심축(11)은 중실(中實)의 봉 형상을 이루며, 자신의 선단부가 튜브(10) 내에 삽입되어 있다. 그리고 중심축(11)의 최선단부가, 상기 제어 코일(13)의 후단부에 삽입된 상태에서, 중심축(11) 및 제어 코일(13)이 저항 용접됨으로써, 중심축 (11) 및 제어 코일(13)이 접속되어 있다.

[0048] 또한, 중심축(11)의 후단부에는, 폐관 통 형상을 이루는 케이블 접속용의 단자 핀(17)이 클림핑 고정되어 있다. 또, 단자 핀(17)의 선단부와 하우징(2) 후단부의 사이에는, 양자 사이에 있어서의 직접적인 통전(단락)을 방지하기 위해, 절연성 소재로 이루어지는 절연 부시(18)가 설치되어 있다. 더불어서, 축 구멍(4) 내의 기밀성의 향상 등을 도모하기 위해, 하우징(2) 및 중심축(11)의 사이에는 절연 부시 (18)의 선단부에 접촉하도록 하여 절연성 소재로 이루어지는 환 형상의 밀봉 부재 (19)가 설치되어 있다.

[0049] 그런데, 본 실시형태에서는 상기한 바와 같이, 선단측 몸통부(9)의 두께가 1.6㎜ 이하 또는 0.9㎜ 이하로 되어 있기 때문에, 종래 기술과 같이, 하우징[2, 선단측 몸통부(9)]의 선단면을 내연기관의 시트면에 압접시키는 구성으로 한 경우에는, 하우징(2)의 선단과 시트면의 접촉 면적이 매우 작은 것이 된다. 따라서, 연소실 내의 기밀성을 충분히 확보할 수 없을 우려가 있다.

[0050] 이 점을 고려하여, 본 실시형태에서는 연소실 내에 있어서 양호한 기밀성을 확보하기 위해, 개스킷부(7)가 다음과 같이 구성되어 있다. 즉, 개스킷부(7)는 도 3에 나타내는 바와 같이, 자신의 후단에 설치된 굴곡부(7A)에 있어서, 자신의 적어도 후단부(7D)가 축선(CL1) 방향과 교차하는 방향을 향하여 연장되도록[본 실시형태에서는, 축선(CL1) 방향 선단측을 향하여 외주측으로 늘어나도록] 구부러져 있다. 그리고 개스킷부(7)는 그 선단부에, 내연기관의 장착 구멍에 나사부(5)를 나사 결합했을 때에, 상기 내연기관의 시트면에 대해서 자신의 외주측에 위치하는 면이 압접하는 압접부(7B)를 가지고 있다.

[0051] 또한, 본 실시형태에 있어서, 개스킷부(7) 중, 굴곡부(7A)보다도 축선(CL1) 방향 선단측의 부위에는 보조 굴곡부(7C)가 설치되어 있으며, 상기 보조 굴곡부 (7C)에 있어서, 개스킷부(7)가 구부러져 있다. 즉, 본 실시형태의 개스킷부(7)는 복수 개소에 있어서 구부러진 구성으로 되어 있다.

[0052] 상기한 바와 같이, 개스킷부(7)가 구성되는 것에 의해, 하우징(2)에 대해서 축선(CL1) 방향을 따른 축력이 가해졌을 때에는, 굴곡부(7A) 및 보조 굴곡부(7C)에 있어서 개스킷부(7)에 구부림 변형이 발생하도록 되어 있으며, 개스킷부(7)는 축선 (CL1) 방향을 따른 스프링성을 가지는 것으로 되어 있다. 그로 인해, 도 4에 나타내는 바와 같이, 내연기관(EN)의 장착 구멍(HO)에 대해서 나사부(5)를 나사 결합하고, 압접부(7B)를 내연기관(EN)의 시트면(TS)에 압접시켰을 때에는, 굴곡부(7A) 및 보조 굴곡부(7C)에 있어서 개스킷부(7)에 구부림 변형이 발생하며, 압접부(7B) 중, 시트면(TS)에 압접하는 부위에는, 축선(CL1) 방향 선단측[시트면(TS)측]을 향한 반력(反力)이 가해지도록 되어 있다.

[0053] 더불어서, 본 실시형태에서는 개스킷부(7)의 두께가 선단측 몸통부(9)의 두께보다도 작아지도록 구성되어 있다.

[0054] 다음에 상기와 같이 구성되어 이루어지는 글로 플러그(1)의 제조방법에 대해서 설명한다. 또한, 특별히 명기하지 않는 부위에 대해서는, 종래 공지의 방법이 채용된다.

[0055] 우선, Fe을 주된 성분으로 하고, Cr이나 Al을 함유하는 저항 발열선을 코일 형상으로 가공하여 발열 코일(12)을 얻는다. 또, 아크 용접 등에 의해서, 발열 코일(12)의 후단 부분과 Co-Ni-Fe계 합금 등의 저항 발열선을 코일 형상으로 가공한 제어 코일(13)의 선단 부분을 접합한다.

[0056] 다음에, 최종 치수보다 가공 마진 분량만큼 큰 직경으로 형성되고, 또한, 선단이 닫혀져 있지 않은 통 형상의 튜브(10) 내에, 중심축(11)의 선단과, 상기 중심축(11)과 일체가 된 발열 코일(12) 및 제어 코일(13)이 배치된다. 그리고 아크 용접에 의해서, 튜브(10)의 선단 부분을 폐색시킴과 아울러, 상기 튜브(10)의 선단 부분과 발열 코일(12)의 선단 부분을 접합한다.

[0057] 그 후, 튜브(10) 내에 절연 분말(14)을 충전한 후, 튜브(10)에 스웨이징 (swaging) 가공을 시행하는 것에 의해, 튜브(10) 및 중심축(11)이 일체가 된 히터 부재(3)가 얻어진다.

[0058] 이어서, 하우징 형성공정에 있어서, 하우징(2)을 제조한다. 우선, 도 5의 (a)에 나타내는 바와 같이, 소정의 철계 소재로 이루어지는 원판 형상의 금속 재료 (MB)를 준비함과 아울러, 상기 금속 재료(MB)에 대해서 딥 드로잉 가공을 시행하고, 하우징(2)이 되어야 할 통 형상의 하우징 중간체를 얻는다. 구체적으로는, 외경이 서서히 작아지는 복수의 봉 형상의 펀치(도시생략)와, 각 펀치의 외경에 대응하는 내경을 가지는 복수의 폐관 통 형상을 이루는 다이스(도시생략)가 각각 나열되어 장착된 트랜스퍼 프레스(도시생략)에, 상기 금속 재료(MB)를 공급한다. 그리고 상기 펀치 및 상기 다이스를 이용하여, 상기 금속 재료(MB)에 대해서 다단계에 걸쳐서 프레스 가공을 시행하는 것에 의해, 도 5의 (b)~(d)에 나타내는 바와 같이, 금속 재료(MB)를 통 형상으로 형성함과 아울러, 통 형상 부분의 깊이를 서서히 증대시켜 간다. 그리고 마지막으로, 금속 재료(MB)의 양단부를 절제하는

것에 의해, 도 5의 (e)에 나타내는 바와 같이, 공구 걸어맞춤부(6)에 대응하는 비교적 큰 직경의 걸어맞춤부 대응부(32)를 일단부에 가지며, 전체적으로 거의 균일한 두께로 된 통 형상의 하우징 중간체(31)가 얻어진다.

[0059] 이어서, 도 6의 (a)에 나타내는 바와 같이, 공구 걸어맞춤부(6)의 외주 형상에 대응하는 형상의 외주 성형부(OM)를 내주에 가지는 다이스(D1)와, 상하 운동 가능한 펀치(P1)를 이용하여, 공구 걸어맞춤부(6)를 형성한다. 상세히 서술하면, 우선, 도 6의 (b)에 나타내는 바와 같이, 다이스(D1)의 내주에 하우징 중간체(31)를 배치한다. 그 다음에, 도 7의 (a)에 나타내는 바와 같이, 펀치(P1)를 하측 운동시켜서 펀치(P1)에 의해 걸어맞춤부 대응부(32)를 다이스(D1)의 외주 성형부(OM)에 밀어 넣는다. 이에 따라, 걸어맞춤부 대응부(32)의 외주 및 내주의 쌍방이 단면 육각형 형상으로 성형되어, 도 7의 (b)에 나타내는 바와 같이, 공구 걸어맞춤부(6)가 형성된다.

[0060] 다음에, 하우징 중간체(31)의 선단측 외주에 직경 방향 내측을 향하여 프레스를 가하는 것에 의해, 상기 선단측 몸통부(9)에 대응하는 부위를 변형시켜, 상기 유지부(20)를 형성한다. 또, 전조 가공에 의해, 하우징 중간체(31)의 소정 부위에 나사부(5)를 형성한다.

[0061] 이어서, 하우징 중간체(31)의 선단에 프레스 가공을 시행하고, 하우징 중간체(31)의 선단에 굴곡부(7A) 및 보조 굴곡부(7C)를 가지는 개스킷부(7)를 형성하는 것에 의해, 하우징(2)이 얻어진다.

[0062] 그리고 마지막으로, 히터 부재(3)를 하우징(2)의 유지부(20)에 압입함과 아울러, 상기 절연 부시(18)나 밀봉 부재(19)를 중심축(11)의 후단부 외주에 배치한 다음에, 중심축(11)의 후단부에 단자 핀(17)을 클림핑 고정함으로써, 상기의 글로 플러그(1)가 얻어진다.

[0063] 이상 상기한 바와 같이, 본 실시형태에 따르면, 내연기관(EN)의 장착 구멍 (HO)에 나사부(5)를 나사 결합했을 때에는, 압접부(7B)의 외주측에 위치하는 면이, 내연기관(EN)의 시트면(TS)에 대해서 압접하도록 구성되어 있다. 따라서, 시트면 (TS)에 대한 압접부(7B)의 접촉 면적을 충분히 큰 것으로 할 수 있다.

[0064] 또, 개스킷부(7)는 자신의 후단에 설치된 굴곡부(7A)에 있어서, 자신의 적어도 후단부(7D)가 축선[CL1, 즉, 축력의 인가 방향]과 교차하는 방향으로 구부러져 있다. 즉, 내연기관(EN)으로의 장착에 수반하여 하우징(2)에 축력이 가해진 경우에는, 굴곡부(7A)에 있어서 개스킷부가 굴곡 변형하도록 구성되어 있으며, 개스킷부 (7)는 축선(CL1) 방향을 따른 스프링성을 가지는 것으로 되어 있다. 따라서, 내연기관(EN)의 동작에 수반하는 진동 등이 가해진 경우라도, 시트면(TS)에 대해서 압접부(7B)를 더욱 확실하게 접촉시킬 수 있다. 그 결과, 상기한 바와 같이, 시트면 (TS)에 대한 압접부(7B)의 접촉 면적을 크게 할 수 있는 것과 더불어, 연소실 내에 있어서 양호한 기밀성을 확보할 수 있다. 또, 압접부(7B) 및 시트면(TS) 사이에서 발생하는 마찰력을 증대시킬 수 있기 때문에, 내연기관(EN)에 대한 글로 플러그(1)의 풀림을 더욱 확실하게 방지할 수 있다.

[0065] 또한, 개스킷부(7)는 상기 굴곡부(7A)에 더불어서, 보조 굴곡부(7C)를 가지기 때문에, 개스킷부(7)의 스프링성을 더욱 높일 수 있다. 따라서, 시트면(TS)에 대해서 압접부(7B)를 한층 확실하게, 또한, 더욱 안정된 상태에서 접촉시킬 수 있다. 그 결과, 기밀성의 가일층의 향상을 도모할 수 있음과 아울러, 글로 플러그(1)의 풀림을 한층 확실하게 방지할 수 있다.

[0066] 더불어서, 선단측 몸통부(9)의 두께가 1.6㎜ 이하로 되어 있기 때문에, 하우징(2)의 경량화를 도모할 수 있다. 따라서, 연비 성능의 향상이나 제조 비용의 삭감을 도모할 수 있다. 또, 하우징[2, 선단측 몸통부(9)]측으로 끌리는 히터 부재 (3)의 열을 감소시킬 수 있기 때문에, 히터 부재(3)에 있어서의 급속 승온성의 향상이나, 히터 부재(3)를 소정 온도에 도달시키기 위해서 필요한 전력의 저감을 도모할 수 있다.

[0067] 아울러, 개스킷부(7)의 두께가, 선단측 몸통부(9)의 두께보다도 작게 되어 있기 때문에, 내연기관(EN)의 장착 구멍(HO)에 나사부(5)를 나사 결합했을 때에는, 개스킷부(7)를 선단측 몸통부(9)보다도 변형하기 쉽게 할 수 있다. 따라서, 선단측 몸통부(9)의 변형에 수반하는 축력의 저하를 방지하면서, 시트면(TS)에 대해서 압접부(7B)를 한층 확실하게, 또한, 한층 안정적인 상태에서 접촉시킬 수 있다. 그 결과, 기밀성을 한층 향상시킬 수 있음과 아울러, 글로 플러그(1)의 풀림 방지 효과를 더욱 높일 수 있다.

[0068] 더불어서, 하우징(2)이 전체적으로 얇은 두께로 되어 있기 때문에, 하우징 (2)의 한층의 경량화를 도모할 수 있다. 그 결과, 연비 성능의 향상이나 제조 비용의 삭감 등을 더욱 한층 효과적으로 실현할 수 있다.

[0069] 또, 본 실시형태에 있어서, 유지부(20)는, 선단측 몸통부(9)에 있어서의 최소의 외경을 가지도록 구성되어 있다. 따라서, 내연기관(EN)에 대한 글로 플러그 (1)의 장착에 동반하여, 선단측 몸통부(9)에 대해서 축력이 가해졌을 때에는, 히터 부재(3)측을 향하여 축력이 분해되게 된다. 그로 인해, 본 실시형태와 같이, 하우징[2, 선

단측 몸통부(9)]이 얇은 두께로 되어 있어도, 유지부(20)에 의한 히터 부재(3)의 유지력이 저하되는 것을 더욱 확실하게 방지할 수 있다.

[0070] 또한, 본 실시형태에서는, 판 형상의 금속 재료(MB)에 대해서 딥 드로잉 가공을 시행함으로써, 하우징(2)이 되어야 할 하우징 중간체(31)가 제조되어 있다. 따라서, 전체적으로 얇은 두께로 된 경량의 하우징(2)을 더욱 용이하게 제조할 수 있어, 생산성의 향상을 도모할 수 있다.

[0071] 또한, 상기 실시형태의 기재 내용에 한정되지 않고, 예를 들면 다음과 같이 실시해도 좋다. 물론, 이하에 있어서 예시하지 않는 다른 응용예, 변경예도 당연히 가능하다.

[0072] (a) 상기 실시형태에 있어서, 개스킷부(7)는 보조 굴곡부(7C)를 가지도록 구성되어 있다. 이에 대해서, 도 8[또한, 도 8~도 11은 하우징(2)의 선단부와 이것이 장착되는 내연기관(EN)의 확대 단면도이다. 또, 도 8~도 11에 있어서는, 시트면(TS)에 대한 압접에 의한 변형이 발생하고 있지 않은 상태의 개스킷부를 나타낸다.]에 나타내는 바와 같이, 개스킷부(21)에 보조 굴곡부를 설치하는 일없이, 개스킷부(21)가 굴곡부(21A) 및 압접부(21B)를 가지도록 구성해도 좋다.

[0073] 또, 상기 실시형태에 있어서, 개스킷부(7)의 후단부(7D)는, 축선(CL1) 방향 선단측을 향하여 외주측으로 연장되는 형상으로 되어 있지만, 도 9에 나타내는 바와 같이, 개스킷부(22)의 후단부(22D)를, 축선(CL1) 방향 선단측을 향하여 내주측으로 연장되는 형상으로 하고, 보조 굴곡부(22C)에 있어서, 개스킷부(22)가 외주측으로 구부려 되돌려져서 압접부(22B)가 시트면(TS)에 대해서 압접하도록 구성해도 좋다.

[0074] 또한, 도 10 및 도 11에 나타내는 바와 같이, 개스킷부[23(24)]에, 복수의 보조 굴곡부[23C1, 23C2(24C1, 24C2, 24C3, 24C4]를 설치하는 것으로 해도 좋다. 복수의 보조 굴곡부를 설치하는 것에 의해, 개스킷부(23, 24)의 스프링성을 더욱 높일 수 있어 시트면에 대해서 압접부를 한층 확실하게 압접할 수 있다.

[0075] (b) 상기 실시형태에서는, 발열 코일(12)의 과승온을 방지하기 위해, 발열 코일(12) 및 중심축(11) 사이에 제어 코일(13)이 개재되어 있지만, 발열 코일(12)에 중심축(11)을 직접 접촉시키고, 제어 코일(13)을 생략해도 좋다.

[0076] (c) 상기 실시형태에 있어서, 히터 부재(3)는 튜브(10)와 상기 튜브(10)의 내부에 배치된 발열 코일(12) 등에 의해 구성되어 있으며, 본 발명의 기술 사상이, 이른바 메탈 글로 플러그에 대해서 적용되어 있다. 이에 대해서, 히터 부재를 절연 성 세라믹으로 이루어지는 통 형상의 기체(基體)와, 상기 기체 내에 설치됨과 아울러, 도전성 세라믹에 의해 형성되어, 중심축(11)으로부터의 통전에 의해 발열하는 발열 소자에 의해 구성하며, 본 발명의 기술 사상을, 이른바 세라믹 글로 플러그에 대해서 적용해도 좋다. 또, 이 경우에는, 기체의 외부 표면에 발열 소자가 되는 도전성의 피막이 설치되어 이루어지는 히터 부재(이른바 표면 발열 타입의 히터)를 이용해도 좋다. 또한, 발열 소자의 적어도 일부를 내열성이 우수한 도전성 금속(예를 들면, 텅스텐을 주된 성분으로 하는 합금 등)에 의해 형성하는 것으로 해도 좋다.

[0077] (d) 상기 실시형태에 있어서, 글로 플러그(1)의 후단부(케이블의 접속 부분)는, 중심축(11)의 후단부에 대해서 단자 핀(17)이 클림핑 고정되는 구성으로 되어 있지만, 글로 플러그(1)의 후단부의 구성은 이것에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 예를 들면, 중심축(11) 중, 하우징(2)의 후단으로부터 돌출되는 부위의 외주에 수나사를 설치함과 아울러, 내주에 암나사를 가지는 너트를, 절연 부시(18)에 접촉한 상태에서 상기 수나사에 나사 결합하고, 너트로부터 상기 중심축의 후단부가 돌출되도록 구성해도 좋다. 즉, 중심축의 후단부가 케이블의 접속 개소가 되도록 구성해도 좋다.

[0078] (e) 상기 실시형태에 있어서, 중심축(11)은 중실의 봉 형상을 이루고 있지만, 도 12에 나타내는 바와 같이, 중심축(11)의 내부에 중공부(25)를 설치하고, 중심축(11)을 통 형상으로 해도 좋다. 이 경우에는, 글로 플러그(1)의 더욱 한층의 경량화를 도모할 수 있어, 연비 성능의 가일층의 향상을 도모할 수 있다. 또, 중심축(11)에 의해 히터 부재[3, 발열 코일(12)]로부터 끌리는 열을 저감할 수 있기 때문에, 히터 부재[3, 발열 코일(12)]를 더욱 신속하게 소정 온도에 도달시킬 수 있음과 아울러, 히터 부재(3)를 소정 온도에 도달시키기 위해서 필요한 전력을 더욱 적게 할 수 있다. 또한, 중심축(11)에 의해 제어 코일(13)의 열이 끌리는 것을 효과적으로 방지할 수 있어, 제어 코일(13)의 온도 나아가서는 저항값을 한층 신속하게 증대시킬 수 있다. 그 결과, 제어 코일(13)의 본래적인 기능을 더욱 신속하게 발휘시킬 수 있음과 아울러, 가일층의 전력 절약화를 도모할 수 있다.

[0079] (f) 상기 실시형태에서는, 딥 드로잉 가공에 의해 하우징 중간체(31)가 형성되어 있지만, 하우징 중간체(31)의 제조수법은, 이것에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 예를 들면, 소정의 금속 재료에 대해서 단조 가공을 시행함

으로써, 하우징 중간체를 얻는 것으로 해도 좋다.

[0080] (g) 상기 실시형태에 있어서, 선단측 몸통부(9)는, 그 외주 및 내주가 만곡면 형상을 이루고 있으며, 균일한 두께를 가지고 있지만, 선단측 몸통부(9)의 형상은 이것에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 예를 들면, 선단측 몸통부(9)의 외경을 축선(CL1)을 따라서 일정하게 하고, 선단측 몸통부(9) 중, 상기 유지부(20)만을 내주측으로 돌출시켜, 유지부(20)만을 비교적 두껍게 해도 좋다.

[0081] (h) 상기 실시형태에 있어서, 공구 걸어맞춤부(6)는 단면 육각형 형상으로 되어 있지만, 공구 걸어맞춤부(6)의 형상은, 이와 같은 형상에 한정되는 것은 아니다. 따라서 예를 들면, 공구 걸어맞춤부(6)를 Bi-HEX(변형 12각) 형상 [ISO22977:2005(E)] 등으로 해도 좋다.

[0082] (i) 히터 부재(3)의 형상은 특별히 한정되는 것은 아니고, 예를 들면, 단면 타원 형상이나 단면 장원(長圓) 형상, 단면 다각형 형상이라도 좋다. 또, 히터 부재로서, 절연성의 기체를 판 형상으로 복수 형성하여, 그 사이에 발열체를 끼워 넣은 이른바 판 형상 히터를 이용하는 것으로 해도 좋다.

[0083] (j) 상기 실시형태에 있어서의 발열 코일(12)이나 제어 코일(13)의 구성 재료는 예시이며, 발열 코일(12) 등의 구성 재료는 특별히 한정되는 것은 아니다.

부호의 설명

[0084] 1: 글로 플러그

2: 하우징

3: 히터 부재

4: 축 구멍

5: 나사부

7: 개스킷부

7A: 굴곡부

7B: 압접부

7C: 보조 굴곡부

9: 선단측 몸통부

31: 하우징 중간체

CL1: 축선

EN: 내연기관

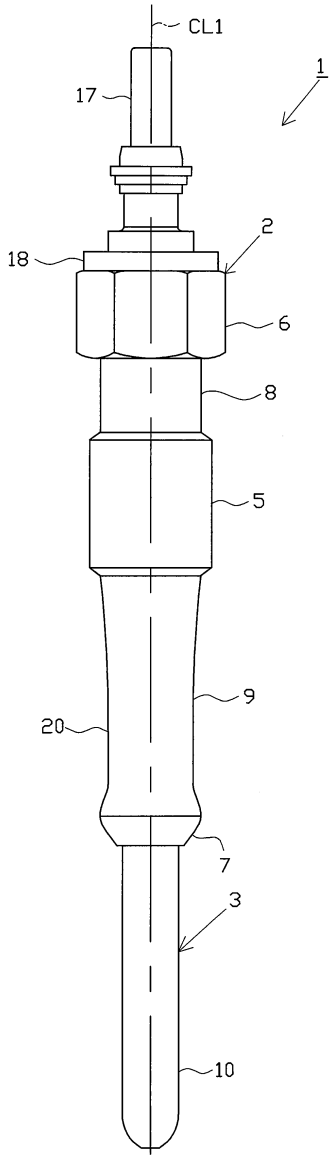
HO: 장착 구멍

MB: 금속 재료

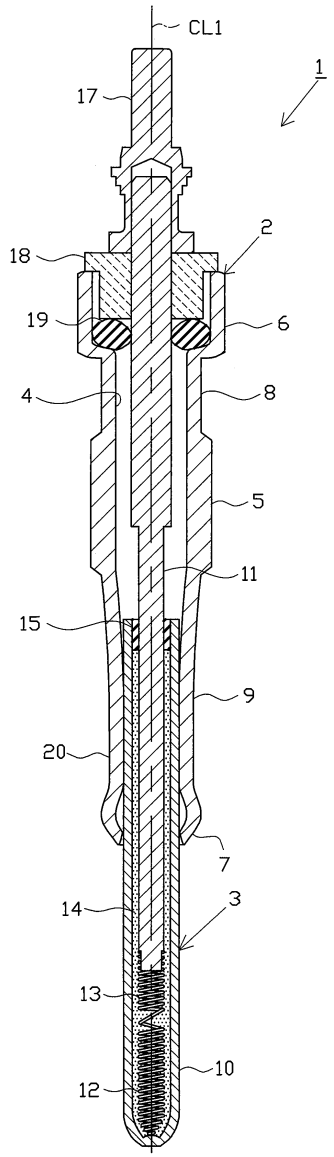
TS: 시트면

도면

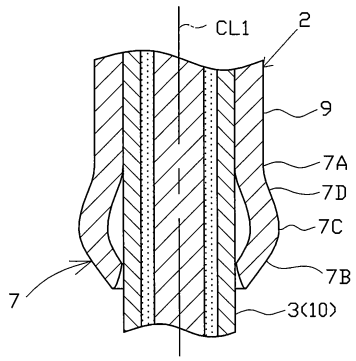
도면1



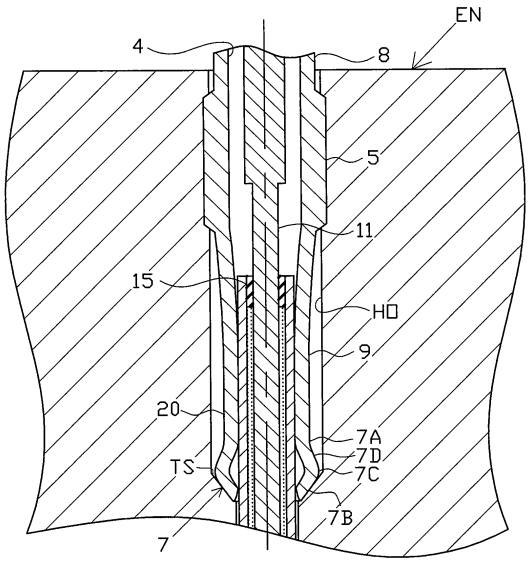
도면2



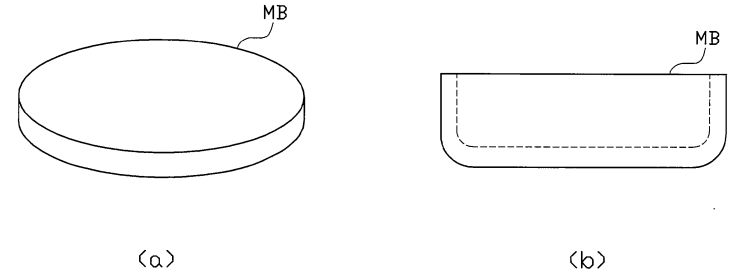
도면3

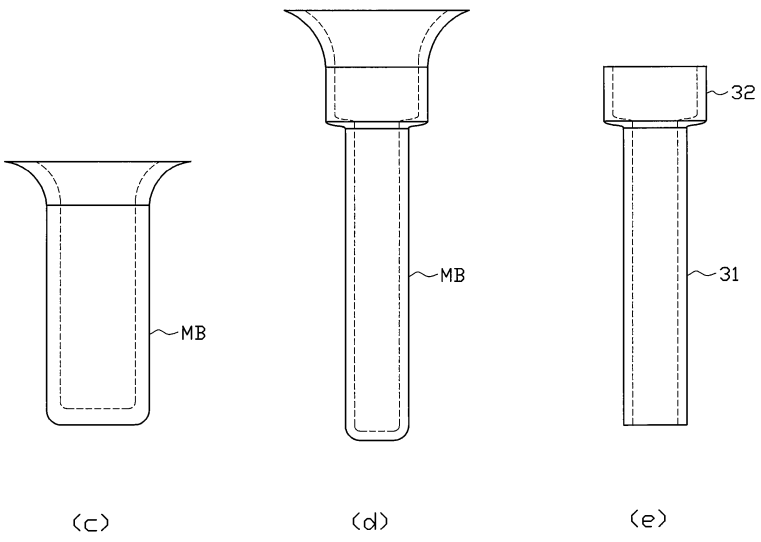


도면4

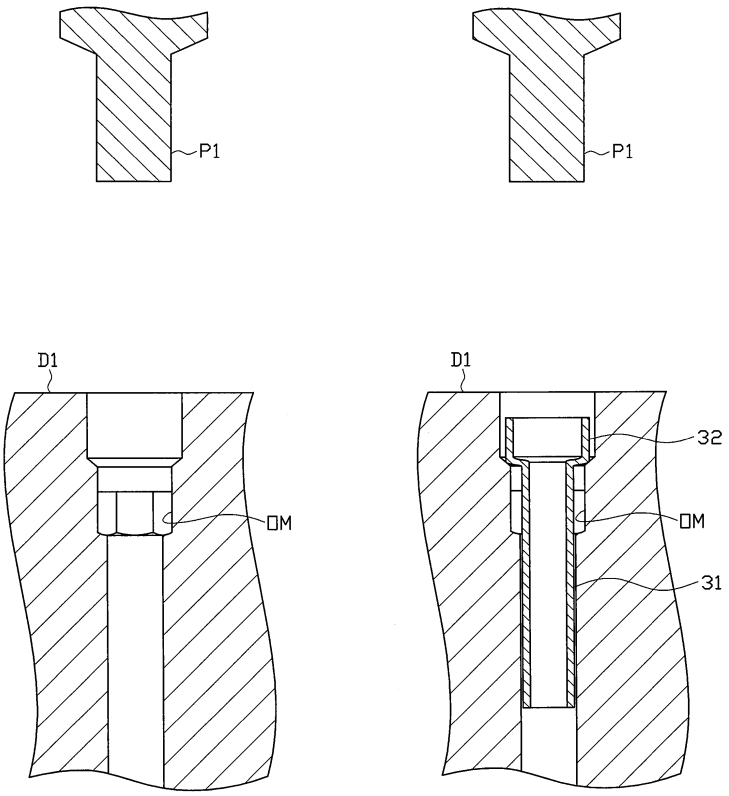


도면5



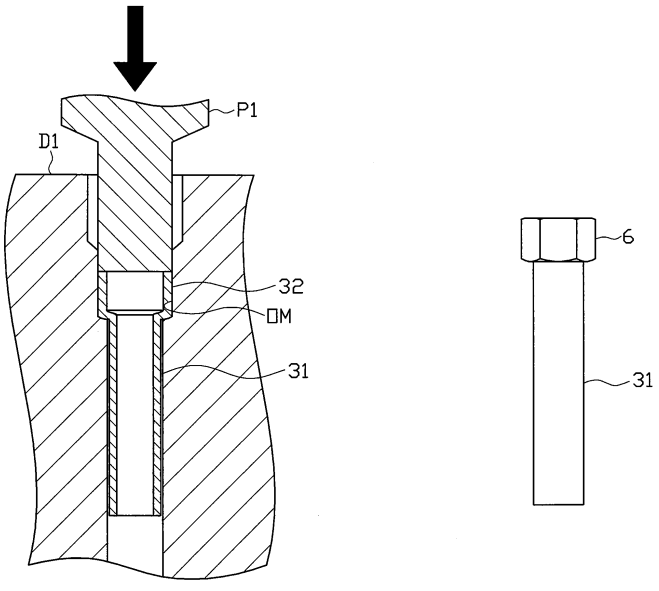


도면6



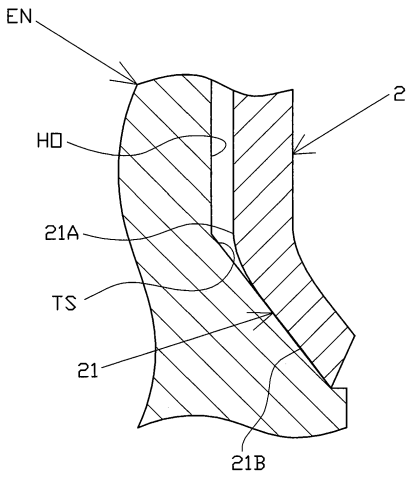
(a) (b)

도면7

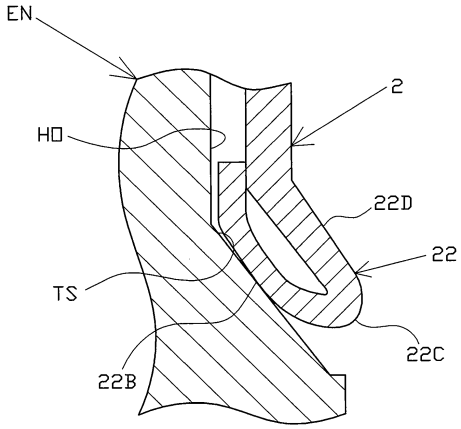


(a) (b)

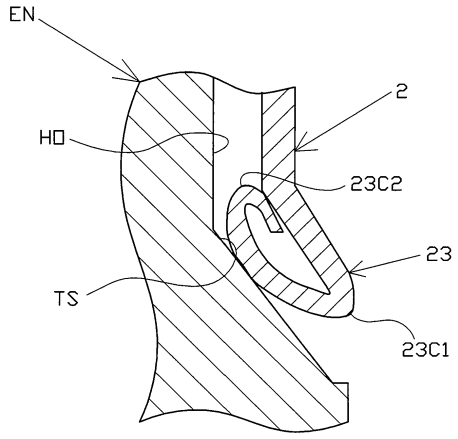
도면8


EN
2
HO
21A
TS
21
21B

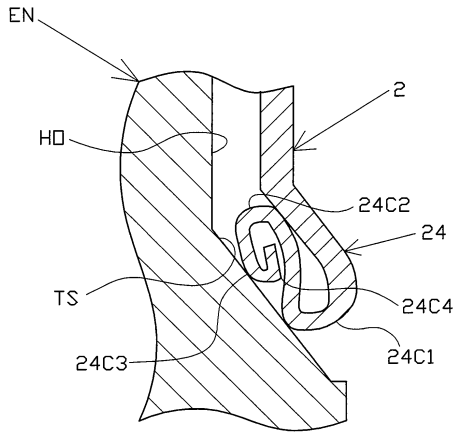
도면9


EN
2
HO
22D
22
TS
22C
22B

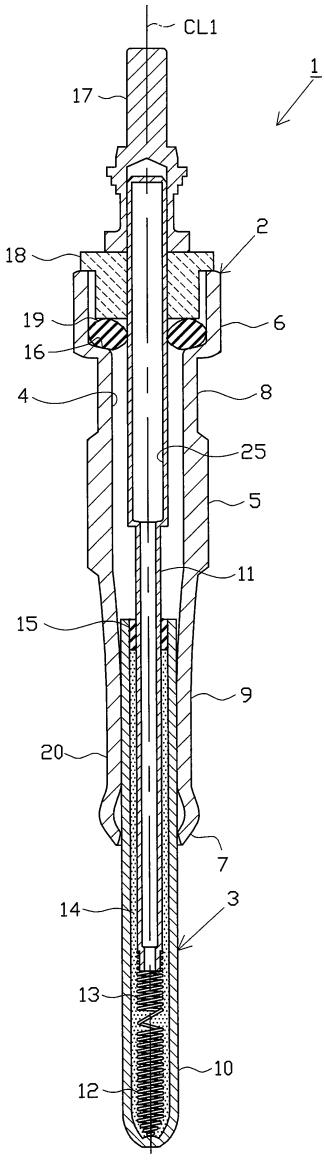
도면10


EN
2
HO
23C2
23
TS
23C1

도면11


EN
2
HO
24C2
24
TS
24C4
24C1
24C3

도면12


CL1
1
17
2
18
19
6
16
4
8
25
5
11
15
9
20
7
14
3
13
10
12