

 (19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2008-0106339 (43) 공개일자 2008년12월04일
(51) Int. Cl. F23Q 7/22 (2006.01) (21) 출원번호 10-2008-7024577 (22) 출원일자 2008년10월08일 심사청구일자 없음 번역문제출일자 2008년10월08일 (86) 국제출원번호 PCT/US2007/064472 국제출원일자 2007년03월21일 (87) 국제공개번호 WO 2007/112239 국제공개일자 2007년10월04일 (30) 우선권주장 11/688,294 2007년03월20일 미국(US) 60/785,334 2006년03월23일 미국(US)	(71) 출원인 페더럴-모걸 코오폰레이슨 미국, 미시간주 48034 사우스필드 노스웨스턴 하 이웨이 26555 (72) 발명자 워커 윌리엄 제이. 미국 오하이오 43606 톨레도 배링톤 드라이브 2364 호프만 존 더블유. 미국 오하이오 43551 페리스버그 이스트 바운더리 스트리트 850 메이 제임즈 엘. 미국 오하이오 43788 서머필드 글래디 로드 50942 (74) 대리인 박종혁, 김정옥, 정삼영, 송봉식

전체 청구항 수 : 총 28 항

(54) 다층 가열 엘리먼트

(57) 요약

가열 엘리먼트 및 특히, 가스 점화기 및 디젤 기관을 위한 고온 글로 플러그에서 사용되는 세라믹 가열 엘리먼트와 같은 세라믹 가열 엘리먼트. 이러한 가열 엘리먼트는 전기 인슬레이터 및 전기 도전층을 포함한다. 이러한 전기 도전층은 단일 재료 및 단일 조성물로부터 형성된다. 제조 방법은 절연층을 형성하는 단계 및 이러한 절연층 둘레에 도전층을 성형하는 단계를 포함한다.

특허청구의 범위

청구항 1

전기 도전층; 및

전기 절연층을 포함하고,

상기 전기 도전층은 상기 전기 절연층내에 완전히 형성된 부분을 포함하고, 상기 절연층은 상기 전기 도전층내에 완전히 형성된 부분을 포함하는 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 가열 엘리먼트는 상기 도전층에 의해 형성된 제1 외표면을 갖고 있고, 상기 전기 절연층은 외부 절연면을 갖고 있고, 상기 도전층은 상기 외부 절연면과 상기 제1 외표면 사이의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 두께는 보다 큰 전기 저항을 갖는 보다 작은 두께의 영역으로 가변성을 갖는 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 두께는 상기 가열 엘리먼트의 길이를 따라 변하는 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 두께는 상기 가열 엘리먼트의 원주를 따라 변하는 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 가열 엘리먼트는 길이를 가지고 있고, 상기 전기 절연층은 외부 절연면을 포함하고 있고 상기 외부 절연층은 상기 길이를 따라 변하는 직경을 갖고 있는 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트.

청구항 7

제1 직경을 갖는 베이스부; 및

상기 베이스부의 단부에 형성된 가열부;를 포함하고, 상기 가열부는 제2 직경을 갖고 있고, 상기 제1 직경은 상기 제2 직경보다 크고, 상기 가열부는 전기 절연층 및 전기 도전층을 포함하고, 상기 도전층은 제1 두께 및 제2 두께를 가지고 있고, 상기 제2 두께는 상기 제1 두께보다 큰 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 베이스부는 상기 제2 두께를 포함하고 상기 가열부는 상기 제1 두께를 포함하는 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트.

청구항 9

제1 기하학적 프로필을 갖는 제1 층; 및

상기 제1 층상에 성형된 제2 층;을 포함하고,

상기 제2 층은 제2 기하학적 프로필을 형성하는 외표면을 갖고 있고, 상기 제1 및 제2 기하학적 프로필은 상기 제2 층에서 가변 두께를 생성하는 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 가변 두께는 보다 높은 전기 저항의 영역 및 보다 낮은 전기 저항의 영역을 생성하는 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 제1 및 제2 기하학적 프로필은 가열 프로필을 최적화하도록 설계되는 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 제1 층은 전기 인슐레이터이고 상기 제2 층은 전기 도전성 재료인 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 전기 절연층 및 상기 전기 도전성 재료는 대략 동일한 열팽창 특성을 갖는 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 전기 절연층은 폴리스티렌으로 형성되는 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트.

청구항 15

길이를 갖고 있는 가열 엘리먼트로서,

적어도 2개의 돌출부를 포함하는 제1 층; 및

상기 가열 엘리먼트의 길이의 적어도 일부에 대해 상기 제1 층을 실질상 둘러싸는 제2 층;을 포함하고, 상기 제2 층 및 상기 적어도 2개의 돌출부는 외표면을 형성하는 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 제1층은 적어도 3개의 돌출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트.

청구항 17

가열 엘리먼트 형성 방법으로서,

적어도 3개의 돌출부를 갖는 제1 층을 형성하는 단계;

상기 돌출부가 다이와 맞물리도록 상기 다이내에 상기 제1 층을 삽입하는 단계; 및

상기 제1 층 둘레에 적어도 부분적으로 전기 도전층을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트 형성 방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 전기 도전층을 형성하는 단계는 상기 다이내에 용융된 도전성 재료를 주입하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트 형성 방법.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 제1 층은 센터 통로 및 외표면을 갖고 있고 상기 제2 층은 상기 센터 통로내에 배치되어 있고 상기 외표면의 적어도 일부를 둘러싸는 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트 형성 방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 제2 층은 조인트 또는 인터페이스 없이 형성되는 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트 형성 방법.

청구항 21

제19항에 있어서, 상기 제2 재료는 단일 피스로서 형성되는 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트 형성 방법.

청구항 22

제1 단부, 제2 단부 및 상기 제1 단부와 제2 단부 사이의 센터부를 갖고 있는 제1 층; 및

제2 층;을 갖고 있고, 상기 제1 및 제2 단부는 상기 센터부의 직경보다 큰 직경을 갖고 있는 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 제2 층은 저항 가열을 위해 전기 도전성을 갖는 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트.

청구항 24

제22항에 있어서, 상기 제1 층은 전기 인슐레이터인 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트.

청구항 25

제22항에 있어서, 상기 제2 도전층은 상기 도전 절연층 둘레에 성형되는 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트.

청구항 26

제22항에 있어서, 상기 제2 층은 외표면을 갖고 있고, 상기 제1 층의 제1 단부 근방의 상기 외표면의 직경은 상기 제1 층의 센터부 근방의 외표면의 직경보다 작은 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트.

청구항 27

가열 엘리먼트 형성 방법으로서,

제1 재료로부터 코어를 성형하는 단계;

상기 코어 위에 전기 도전성 재료를 오버몰딩하는 단계; 및

상기 도전성 재료로부터 상기 코어를 제거하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트 형성 방법.

청구항 28

제27항에 있어서, 상기 코어를 제거하는 단계 후에 상기 도전성 재료에 전기 절연성 재료를 추가하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가열 엘리먼트 형성 방법.

명세서

기술 분야

<1> 본 발명은 가열 엘리먼트, 특히 고온에서 사용되는 세라믹 가열 엘리먼트와 같은 세라믹 가열 엘리먼트에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 도 1에 도시된 글로 플러그와 같은 세라믹 가열 엘리먼트는 산업계에서 주지되어 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 글로 플러그(20)는 보통 전기 절연층(6)에 의해 둘러싸인 전기 도전성 코어(8)를 갖는 가열 엘리먼트를 포함한다. 이러한 전기 절연층(6)은 전기 커넥션 영역(9)에서 도전성 코어(8)와 접촉하는 외부 저항층(4)에 의해 둘러싸여 있다. 도 1에 도시된 글로 플러그(2)를 제조하기 위해, 층 구조는 다공성 몰드의 상이한 조합의 서스펜션으로부터 층을 연속 슬립 주조함으로써 형성된 후에 모노리딕 본체를 형성하도록 소결된다. 그다음, 최종 본체는 세라믹 가열 엘리먼트를 형성하도록 전기 접속된다.

<3> 연속 주조에 있어서 한가지 문제점은 가열 엘리먼트의 기하학적 구성이 일반적으로 각 다음 층이 이전 층에 대해 형성될 수 있도록 하는 형상에 제한되어 있다는 것이다. 슬립 주조의 경우에, 임의의 층의 구성은 실질상 고체인 코어 또는 대체로 균일한 두께의 박층에 제한되지만, 주조 재료가 응고됨에 따라 발생하는 과잉팽으로 인해 부분적으로 중공형일 수 있다. 이러한 연속적인 스테킹의 층은 기하학적 구성을 제한하고 각 층이 가열 엘리먼트에서 사용되기 최적화되지 못하도록 하고 특정 적용에서 사용되기 위해 최적화되지 못하도록 방지한다.

<4> 도 1에 도시된 글로 플러그(2)의 스타일의 또 다른 단점은 연속적으로 층을 쌓는 것이 층 사이에 이산 인터페이

스를 생성하고 글로 플러그가 냉온과 고온 사이에 사이클링될 때, 실패가 발생할 수 있다는 것이다. 실패율을 감소시키기 위해 많은 제조자들은 효율적인 엔진 동작에 대하여 요구되는 것보다 낮은 온도에서 글로 플러그를 사이클링한다. 보다 구체적으로, 글로 플러그가 온도들 사이에서 사이클링할 때, 상이하게 구성된 층들 사이의 상이한 열팽창율로 인해 내부 응력을 받게 된다. 상이한 층들이 상이한 비율로 팽창하고 수축함에 따라, 글로 플러그, 보통 글로 플러그의 가열 엘리먼트에서의 고장을 유발하는 응력이 발생할 수 있다.

<5> 도 1에 도시된 글로 플러그의 스타일에 대한 또 다른 단점은 도전성 코어(8)과 외부 저항층(4) 사이의 전기 커넥션(9)이 글로 플러그(2)의 외표면에 매우 근접하여 있고 서비스 동안 둘러싸인 대기로부터 산화되기 용이하다는 것이다. 전기 커넥션(9)에서의 충분한 산화는 전기 절연 산화층의 형성, 또는 계면 다공성을 갖는 다공층의 형성에 의해 전기 커넥션(9)을, 전류가 도전성 코어(8)와 저항층(4) 사이에 더 이상 흐를 수 없는 데까지 열화시킬 수 있고, 이는 전류가 인가될 때 글로 플러그가 가열 실패되게 한다.

<6> 도 1에 도시된 글로 플러그(2)의 스타일에 대한 또 다른 단점은 주조 공정에 의해 생성된 층 두께 및 기하학적인 비일관성은 제조 로트 사이의 비일관적인 저항으로 연결된다는 것이다. 주조 층은 몰드 또는 이전에 형성된 주조면에 대하여 재료가 점증적으로 구축해나감으로써 형성된다. 일단 요구되는 두께가 얻어지면, 과도한 액체 주조 슬립은 제거된다. 두께는 주로 주조 타임에 의해 제어되지만, 유동학적 특징, 몰드의 통기율, 및 임의의 이전의 주조된 층의 통기율을 포함하는 다른 요인에 의해 영향받는다. 또한, 주조 슬립이 제거될 때, 새롭게 주조된 면은 단기간동안 습한 상태로 남아 있고, 이러한 작은 양의 남은 액체 슬립은 비균일한 층 두께에 더 일조하는 드립 또는 런을 형성할 수 있다. 이러한 요인중 하나는 글로 플러그의 전기 저항의 변동 및 글로 플러그의 가열 프로파일에서의 변동을 유발하는 층 두께의 작은 변동 및 층 두께의 불균일성을 유발할 수 있다.

<7> 따라서, 종래기술의 단점을 극복하는 글로 플러그에서 사용되는 가열 엘리먼트, 특히 낮은 내부 열응력, 가열을 위한 최적화된 기하학적 형상, 증가된 수명 및 내구성, 및 정밀하게 제어가능하고 재생가능한 가열 특성을 갖는 글로 플러그용 가열 엘리먼트를 제공하는 것이 바람직하다.

발명의 상세한 설명

<8> 본 발명은 가열 엘리먼트에 관한 것이고, 특히, 글로 플러그 및 가스 점화기용 가열 엘리먼트 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 이러한 가열 엘리먼트는 일반적으로 전기 절연 재료로부터 형성되거나 전기 절연 재료로서 동작하는 제1 층 및 이러한 제1 층의 부분 둘레에 성형되는 전기 도전성 재료로부터 형성된 제2 층을 포함한다. 제1 층의 기하학적 프로파일 및 주입 다이의 기하학적 프로파일을 변화시킴으로써, 도전층의 두께는 특정 적용을 위한 바람직한 가열 프로파일을 제공하기 위해 가열 엘리먼트의 원주 둘레는 물론 길이를 따라 변할 수 있다. 전기 도전층이 성형된 다이의 프로파일 및 제1 층의 성형된 프로파일은 슬립 주조 방법에서 유용하지 않은 가열 프로파일에서의 이러한 기하학적 프로파일 및 변화를 가능하게 한다. 또한, 제1 전기 커넥션과 제2 전기 커넥션 사이에 뻗어 있는 단일 피스로서 전기 도전층을 성형시키고 층들 사이의 이산 인터페이스를 제거하고 전기 인터페이스를 제거함으로써 종래 기술의 방법에서의 많은 문제점들을 방지할 수 있다.

<9> 본 발명은 제1 층을 형성하는 단계, 이러한 제1 층을 다이내에 놓는 단계 및 제1 전기 절연층 둘레에 전기 도전층을 성형하는 단계를 포함하는 가열 엘리먼트를 형성하는 방법을 포함한다.

<10> 본 발명의 적용의 추가적인 범위는 다음의 상세한 설명, 청구범위 및 도면으로부터 명백해질 것이다. 그러나, 상세한 설명 및 구체적인 실시예가 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하고 있지만 이는 단지 예일 뿐이고 다양한 변형 및 수정이 본 발명의 정신 및 범위에서 당업자에게 명백하다는 것을 이해해야 한다.

실시예

<23> 본 발명은 도 2 내지 도 5에서 도시된 바와 같이 전기 절연 재료로 형성된 전기 절연층(20), 전기 도전 재료로 형성된 전기 도전층(30)을 갖는 가열 엘리먼트(10)에 관한 것이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 도전 재료는 도전층(30)의 두께가 가장 얇은 포인트에 있고 가장 작은 단면적을 갖는 곳에서 주로 포커싱되는 열을 발생하도록 도전성 재료를 통해 전류가 흐를 수 있도록 하는 제1 전기 콘택트(40) 및 제2 전기 콘택트(42)에 부착되어 있다. 도 2만이 전기 콘택트(40, 42)를 갖는 것으로 도시되어 있지만, 가열 엘리먼트(10)는 보통 크기, 형상 및 구조에서 다양할 수 있는 전기 콘택트를 갖는 것으로 형성될 것이다. 가열 엘리먼트는 또한 다양한 구조 및 형상으로 형성된 베이스부(14)를 포함할 수 있다.

<24> 절연층(20)은 요구되는 가열 프로파일을 생성하기 위해 형상 및 직경이 다양할 수 있는 기하학적 프로파일을 생성하는 외표면(22)을 더 포함한다. 절연층(20)은 보통 제1 단부(26), 제2 단부(28), 및 센터부(27)를 포함한다.

통로(24)는 제1단부(26)로부터 제2단부(28)로 뻗어 있다.

- <25> 절연층(20)은 보통 절연성 재료로 형성되고 공지된 방법에 의해 임의의 공지된 전기 인슐레이터로 제조될 수 있다. 이러한 방법은 압출, 성형, 파우더 컴팩션, 및 다른 방법을 포함할 수 있다. 특정 열가소성 재료는 물론 젤링 첨가제를 갖는 세라믹 파우더는 양호한 인슐레이터를 만들기 위해 형성되고 소결될 수 있다. 예를 들어, 절연성 재료는 실리콘 질화물, 실리콘 탄화물, 알루미늄 산화물, 알루미늄 질화물 또는 다른 세라믹 재료와 같은 재료일 수 있다. 이러한 잠재적인 절연성 원소의 리스크는 인슐레이터를 형성하는데 사용될 수 있는 재료를 제한하는 것은 아니다. 절연성 지료는 양호한 전기 절연성을 갖고 있고 보통 절연성 재료로서 가열 엘리먼트에서 사용되는 임의의 재료로 형성될 수 있다. 절연성 지료는 또한 폴리브텐 디실리사이드 및 실리콘 질화물의 조성물로서 전기 절연성 재료의 매트릭스에 전기 도전성 입자를 포함할 수 있고, 도전성 폴리브텐 디실리사이드 입자는 퍼컬레이션 임계값 아래에서 존재하고 따라서 서로 전기 절연되어 있다.
- <26> 성형 또는 다른 나열된 방법에 의해, 절연층(20)은 슬립 주조 방법을 사용하여 이전에 가능하지 않았던 도 3 및 도 4의 것과 같은 다양한 형상으로 형성될 수 있다. 절연층(20)은 다양한 형태로 우수하게 성형될 수 있는 재료로부터 형성되는 것이 바람직하다. 도 4 및 도 5는 센터부(27)에서 외경보다 큰 제1 단부(26)에 외경을 갖는 프로필을 도시하고 있다. 제2 단부(28)는 또한 센터부(27)보다 큰 직경을 때때로 제1 단부(26) 보다 큰 직경을 가질 수 있다. 도시된 바와 같이 절연층(20)은 도전층(30)과 조합될 때 특정 가열 프로필을 제공하도록 특별히 맞춤될 수 있다.
- <27> 도전층(30)은 보통 제1 전기 콘택트(40)와 제2 전기 콘택트(42) 사이에 전류가 흐르게 하는 도전성 재료로 형성된다. 도전층(30)은 보통 가열 엘리먼트(10)의 외표면(12)을 형성한다. 절연성 외표면(22)과 도전성 외표면(32) 사이의 두께를 변화시킴으로써, 가열 프로필은 조정될 수 있다. 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 센터 통로(24)는 도전층(30)의 도전성 재료로 충전되어 있고 보다 적은 저항 및 보다 용이한 전류 흐름을 가능하게 하는 상대적으로 큰 두께를 가지고 있다. 그러나, 가열 엘리먼트(10)의 가열부(16)내의 도전층(30)의 두께는 훨씬 얇고 이것은 가열부(16) 근방에 보다 큰 저항을 생성하고 열 출력의 양을 증가시킨다. 따라서, 도전층(30)의 보다 얇은 면적에서 제1 및 제2 전기 콘택트(40, 42) 사이에 전류가 흐르기 때문에, 가열 출력은 최고가 될 것이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 얇은 면적은 가열 엘리먼트(10)의 팁부에만 제한되어 있어서 제1 단부(26)의 근방에서 주로 포커싱되는 가열 프로필을 생성한다. 이러한 가열 프로필은 절연층(20) 또는 도전층(30)의 프로필을 변경시킴으로써 변화될 수 있다.
- <28> 도 3에 도시된 바와 같이, 도전층(30)은 절연층(20)의 제1 단부(26) 근방의 영역으로부터 제2 단부(28)로 센터부(27)를 따라 뻗어 있다. 이로 인해 도 2에 도시된 가열 엘리먼트보다 큰 가열 용량을 따라 더 뻗는 가열 프로필이 생성된다.
- <29> 도 4에 도시된 가열 엘리먼트(10)는 절연층(20)의 제1 단부(26) 근방에 주로 포커싱되는 가열부를 포함하고, 두께는 절연층의 센터부(27) 근방의 두께 보다 훨씬 더 얇다. 따라서, 가열 엘리먼트(10)의 가열 프로필은 인슐레이터의 제1 단부(26) 근방에 주로 포커싱되지만, 가열 엘리먼트는 인슐레이터의 센터부(27)를 따라 일부 열을 제공한다. 도 5는 인슐레이터의 센터부(27)를 따라 제2 단부(28)로 더 뻗는 도전층(30)을 갖는, 도 4내의 가열 엘리먼트의 또 다른 변형이다.
- <30> 도 8 및 도 9 내지 도 11의 단계(301)에 도시된 바와 같이, 가열 엘리먼트는 도전층으로써 오버몰딩하기 위해 절연층(20)을 수용하는 다이내의 가열 엘리먼트의 센터링을 허용하는 외표면(22)을 따른 돌출부를 포함할 수 있다. 절연층(20)으로부터 형성된 이러한 돌출부는 열을 발생하지 않는 가열 엘리먼트(10)의 외표면(12)상의 영역을 생성함으로써 가열 프로필을 수정할 수 있다. 보통, 이러한 돌출부의 적어도 3개가 다이내의 절연부를 센터링하는데 사용되지만, 기하학적 형상 및 다이에 따라 보다 많은 수 또는 보다 적은 수가 사용될 수 있다. 도전층(30)은 오늘날 폴리브텐 디실리사이드, 티탄 질화물, 지르코늄 질화물 및 티탄 붕소화물을 포함하는 글로 플러그에서 보통 사용되는 세라믹 물질로 형성된 도전성 재료와 같은 다양한 공지된 도전성 재료로 형성될 수 있다. 도전성 재료는 또한 폴리브텐 디실리사이드 및 실리콘 질화물의 조성물과 같은 전기 도전성 재료의 매트릭스에서 전기 절연성 입자를 포함할 수 있고, 도전성 폴리브텐 디실리사이드 그레이는 퍼컬레이션 임계값 위에 존재하고 따라서 연속 전기 도전성 경로를 상기 도전성 재료를 통해 형성한다. 도전층은 또한 플라티늄, 이리듐, 레늄, 팔라듐, 로듐, 금, 구리, 은, 텅스텐 및 몇가지를 명명하는 이러한 것들의 합금과 같은 금속을 포함할 수 있다. 일반적으로 도전층(30)은 다이내의 용이한 성형을 허용하는 도전성 재료로 형성될 필요가 있다. 가열 엘리먼트와 함께 현재 사용되는 임의의 도전성 재료 또는 저항 가열 재료가 사용될 수 있다.
- <31> 가열 엘리먼트(10)는 보통 도 6의 단계(101), 도 7의 단계(201), 및 도 8의 단계(301)과 같이 도시된 절연층

(20)을 먼저 형성하는 방법에 의해 형성된다. 제2 단계에서, 가열 엘리먼트(10)의 외표면(12)을 형성할 기하학적 프로필을 갖는 주입 성형 다이(50)가 제공되어 있고 도 6의 단계(102), 도 7의 단계(202), 도 8의 단계(302)로서 도시되어 있다. 일단 절연층(20)이 몰딩 파우더 포메이션 또는 다른 방법들에 의해 절연성 재료로부터 요구되는 기하학적 형상으로 형성되고, 절연층(20)은 도 6의 단계(103), 도 7의 단계(203) 및 도 8의 단계(303)에 도시된 바와 같이 주입 성형된 다이(50)내에 주입된다. 절연층(20)은 다이(50)내에 놓인 후에, 용융된 도전성 재료는 도 6의 단계(104), 도 7의 단계(204) 및 도 8의 단계(304)에 도시된 바와 같이 다이내에 강제 주입된다. 다이내의 실질상 보이드를 채우는 용융된 도전성 재료에 의해 이러한 재료는 도 6의 단계(105) 및 도 8의 단계(305)에 도시된 바와 같이 냉각되고 경화될 수 있다. 그다음, 형성된 가열 엘리먼트(10)는 도 6의 단계(106), 도 7의 단계(205), 및 도 8의 단계(306)에 도시된 바와 같이 다이(50)로부터 제거된다. 그다음, 가열 엘리먼트(10)은 소결되어 모노리딕 재료(도시되지 않음)를 형성한다. 도 7에 도시된 방법에서, 과도한 재료는 단계(206)에서 제거된다.

<32> 당업자들은 세라믹 재료가 먼저 미세하게 분리된 입자의 어셈블리를 형성하고 이어서 이러한 어셈블리는 발사하여 입자를 모노리딕 입자로 소결함으로써 보통 형성된다는 것을 이해할 것이다. 세라믹 재료는 왁스 또는 폴리 에틸렌 또는 이 두개의 블렌드(이에 제한되지는 않는다)와 같은 열가소성 매체 또는 바인더로써 입자를 혼합함으로써, 용융된 혼합물이 다이 캐비티를 채우기에 충분한 플로이드가 되도록 최종 혼합물을 가열함으로써 그리고 이어서 다이로부터 제거될 수 있는 강성 파트를 형성하도록 용융된 아티클을 냉각함으로써 보통 주입 성형된다. 대안으로, 우무/물과 같은 논-열가소성 바인더 매체가 또한 채용될 수 있다. 그다음, 바인더 매체는 용매 추출 및 열 다바인딩 단계를 포함할 수 있는 디바인딩으로서 널리 알려진 프로세스에 의해 제거된다. 그다음, 이러한 파트는 적합한 상태에서 발상되어 입자들을 함께 소결하고 최종 모노리딕 입자를 형성한다.

<33> 제1층은 일부 실시예에서 절연성 또는 심지어 비절연성의 재료로 형성될 수 있다. 최종 주조 파크로부터 나중에 제거가능한 재료로부터 제1층을 형성함으로써 실질상 상기 단계에 이은 가열 엘리먼트를 형성하는 방법이 가능하지만, 도전층(30)내로부터 제1층 재료를 제거하는 추가 단계(도시되지 않음)를 갖는다. 제1층의 제거로 인해 인슬레이터로서 동작하는 도체에 실질적인 공기 코어를 생성할 수 있다. 중공 코어를 가짐으로써, 열 팽창에서의 모든 차이는 제거되고 가열 엘리먼트에 보다 긴 수명을 제공할 수 있다. 따라서, 제1층은 주조 공정 동안 나중에 제거되거나 파괴될 수 있도록 주조 또는 성형 공정에서 알려진 임의의 재료를 사용할 수 있다. 도전층에 강성을 제공하기 위해, 제1층이 제거될 후에, 오버몰딩 공정에 도전성에 도전성을 갖지 않는 인슬레이터와 같은 절연층 또는 강성층이 도전층내의 포켓을 채우기 위해 추가될 수 있다.

<34> 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 절연성 재료(20)의 제2 단부(28)는 다이(50)의 캐비티내의 정위치에 절연층(20)을 홀딩하기 위해 다이내의 내표면과 맞물릴 수 있다. 이로 인해 다이(50)내의 적합한 배치가 보장되어 용융된 도전층(30)이 흘러 다이내에 강제주입될 때에 바람직한 프로필이 생성되고 절연층(20)이 움직이지 않는다. 그러나, 일부 실시예에서, 도 9에 도시된 바와 같이 절연층(20)상에 돌출부를 가져 돌출부가 도 8의 단계(303) 및 도 10에 도시된 바와 같이 다이와 맞물리는 것이 바람직할 수 있다. 이러한 돌출부는 서로로부터 제거되는 다이와 접촉하는 2개의 영역을 제공함으로써 성형 공정 동안 절연층(20)이 정위치에 머무는 것을 보장한다.

<35> 스파크 플러그 인슬레이터를 형성하는데 현재 사용되는 것과 유사한 파우더 컴팩션 방법 또는 압출 성형 방법을 통해 제1층을 형성함으로써, 제1층은 특정 기하학적 프로필을 가지고 생성될 수 있다. 이러한 제1층은 도전층과 함께 사용되기 위한 절연성 재료, 또는 일단 도전층이 제1층에 오버몰딩되면 용이하게 제거가능한 재료로부터 형성될 수 있다. 이러한 기하학적 프로필 제1층이 도전층(30)의 기하학적 프로필과 조합될 때, 가열 프로필은 길이는 물론 원주 둘레의, 핫 및 콜드 스폿을 허용하는 가열 엘리먼트(10) 및 심지어 이러한 가열 엘리먼트에서 점증적으로 변하는 영역에 대해 생성될 수 있다. 따라서, 필요하다면, 예를 들어, 가열 엘리먼트(10)의 원주의 절반부상의 핫 스폿을 갖는 가열 프로필이 생성될 수 있고 절연층(20)의 제1단부(26)으로부터 제거되어서, 가열 엘리먼트(10)에서, 제1 단부쪽의 부분 및 원주의 적어도 절반은 물론 가열 엘리먼트의 틈은 요구되는 핫 스폿 보다 더 냉각될 수 있다. 이러한 타입의 가열 프로필은 이전에 가열 엘리먼트를 생성하는 종래 방법에 의해 이전에 취득될 수 없었다.

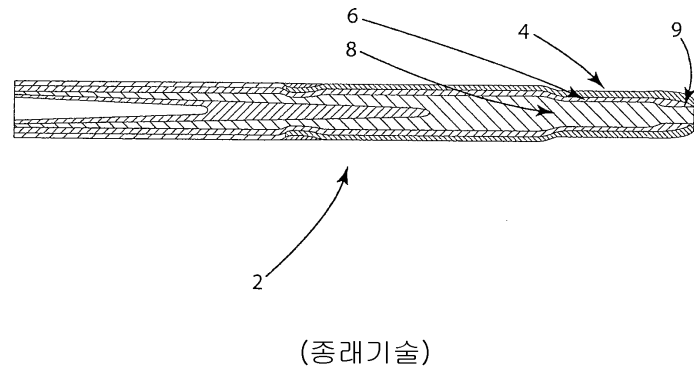
<36> 상술된 설명은 본 발명의 실시예를 개시하고 기술한다. 당업자는 이러한 설명 및 첨부된 도면 및 청구범위로부터 다양한 변경, 수정 및 변화가 다음의 청구범위에 한정된 바와 같이 본 발명의 정신 및 범위를 벗어남 없이 만들어질 수 있음을 인식할 것이다.

도면의 간단한 설명

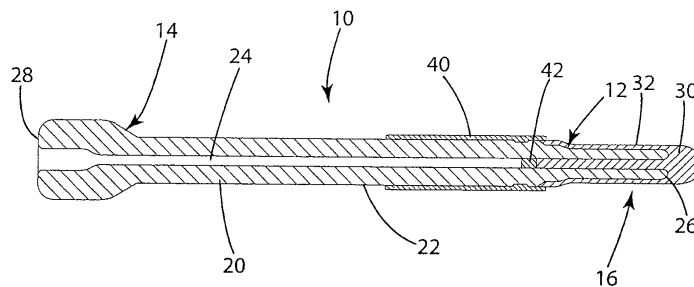
- <11> 본 발명은 아래의 상세한 설명, 첨부된 청구범위 및 첨부된 도면으로부터 보다 온전히 이해될 것이다.
- <12> 도 1은 종래의 슬립 구조된 가열 엘리먼트의 단면도,
- <13> 도 2는 제1 단부에 포커싱된 가열부를 갖는 본 발명의 단면도,
- <14> 도 3은 뺀 가열부를 갖는 본 발명의 단면도,
- <15> 도 4는 제1 단부에 주로 포커싱된 가열부를 갖는 본 발명의 단면도,
- <16> 도 5는 제1 단부에 주로 포커싱된 가열부를 갖는 본 발명의 단면도,
- <17> 도 6은 가열 엘리먼트를 형성하는 방법 단계를 도시하는 도면,
- <18> 도 7은 가열 엘리먼트를 형성하는 제1 대안의 방법을 도시하는 도면,
- <19> 도 8은 가열 엘리먼트를 형성하는 제2 대안의 방법을 도시하는 도면,
- <20> 도 9은 도 8의 라인 9-9을 따른 제1층의 단면도,
- <21> 도 10은 도 8의 라인 10-10을 따른 다이내의 제1층의 단면도, 및
- <22> 도 11은 도 8의 라인 11-11을 따른 형성된 가열 엘리먼트의 단면도.

도면

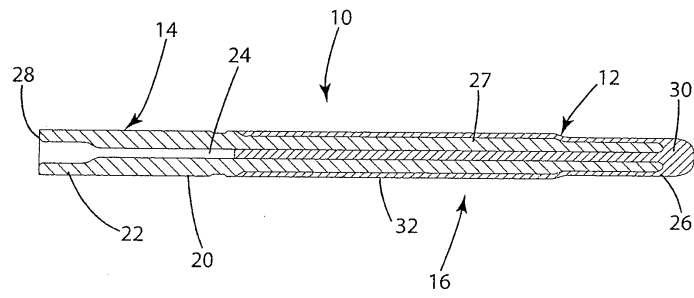
도면1



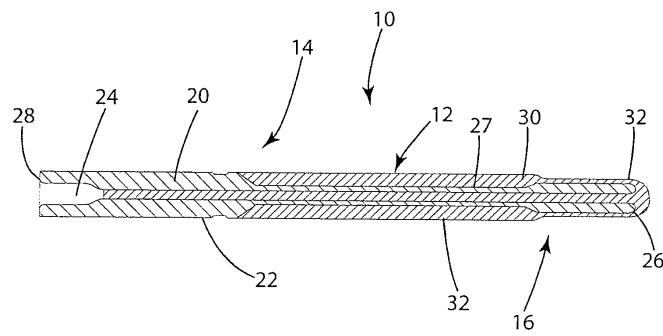
도면2



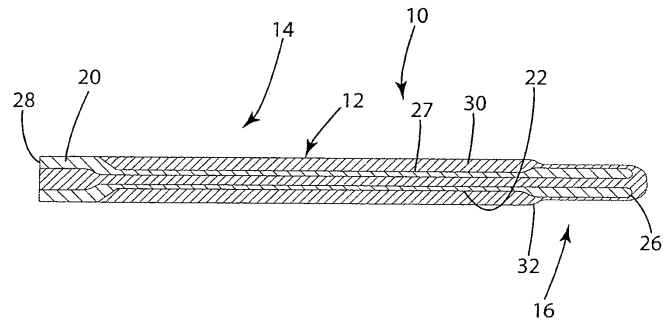
도면3



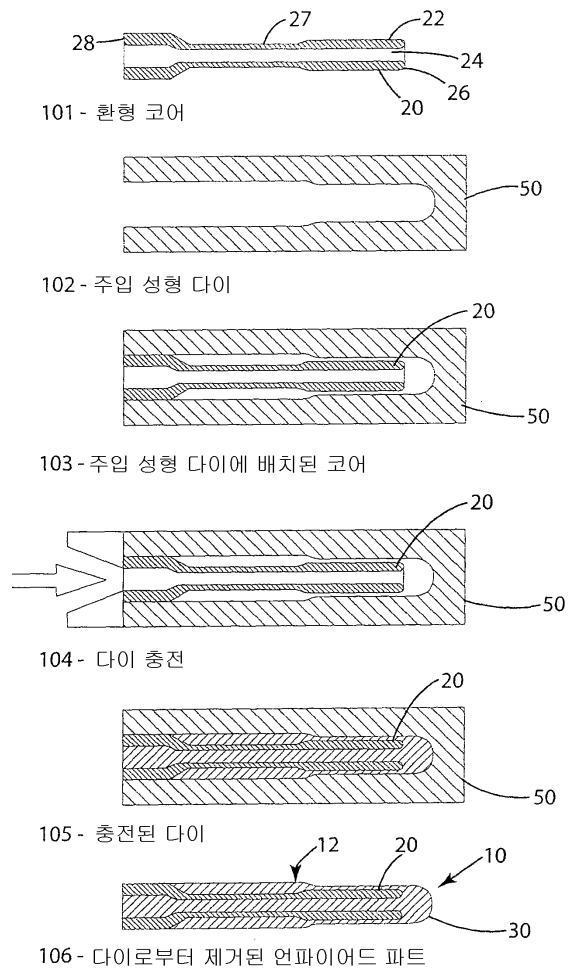
도면4



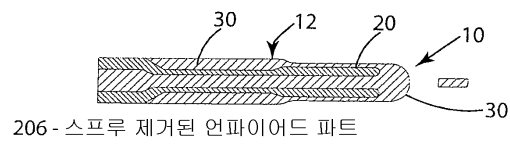
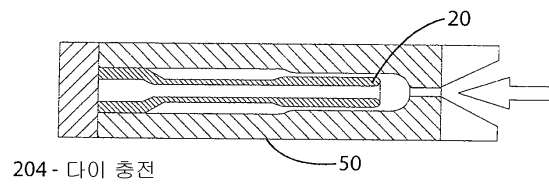
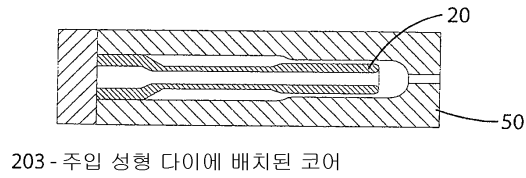
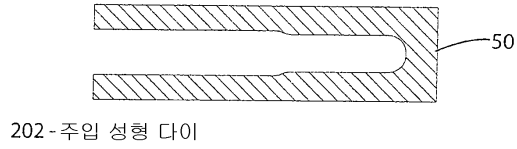
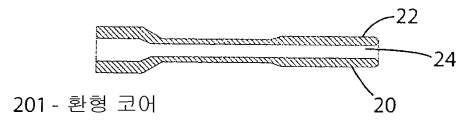
도면5



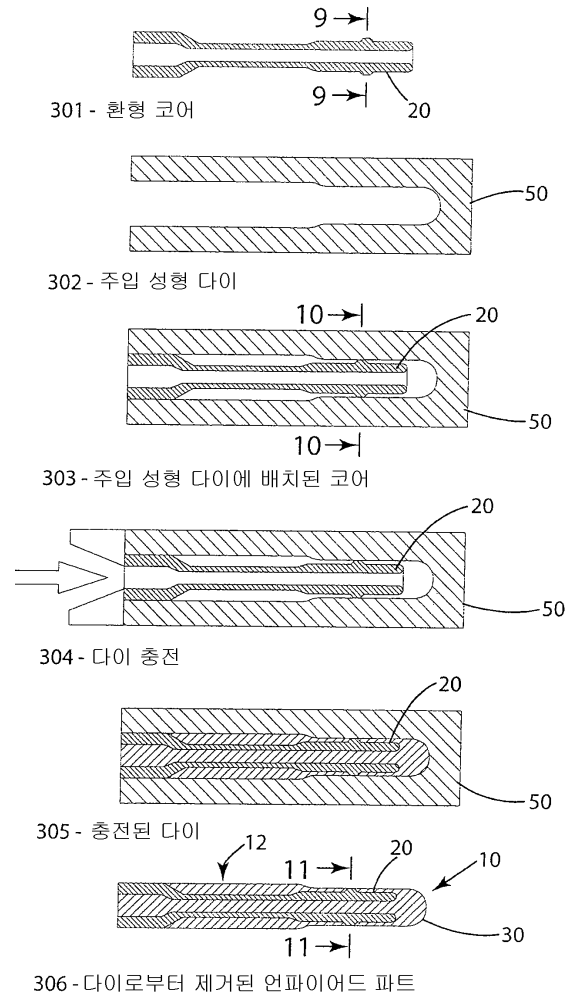
도면6



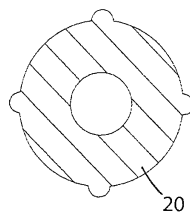
도면7



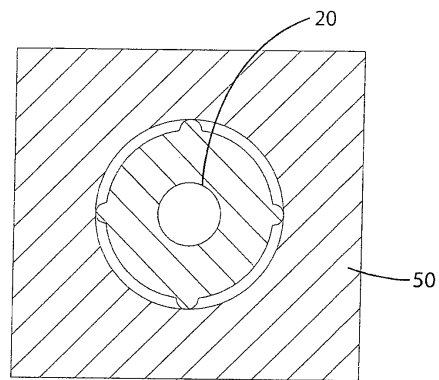
도면8



도면9



도면10



도면11

