



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0020798
(43) 공개일자 2019년03월04일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02M 53/04 (2006.01) B21K 21/08 (2006.01)
B33Y 80/00 (2015.01) F02M 61/18 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
F02M 53/043 (2013.01)
B21K 21/08 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7002214
- (22) 출원일자(국제) 2017년06월20일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2018년01월23일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2017/065128
- (87) 국제공개번호 WO 2018/001797
국제공개일자 2018년01월04일
- (30) 우선권주장
10 2016 211 477.8 2016년06월27일 독일(DE)

- (71) 출원인
로베르트 보쉬 게엠베하
독일 게르링겐 로베르트 보쉬 플라츠 1
- (72) 발명자
발크너 발터
오스트리아 5400 할라인 레호프슈트라쎄 28
자이링어 아르노
오스트리아 5071 발스 장트너슈트라쎄 76
베르거 하인리히
오스트리아 5431 쿠홀 가르나이 198데
- (74) 대리인
양영준

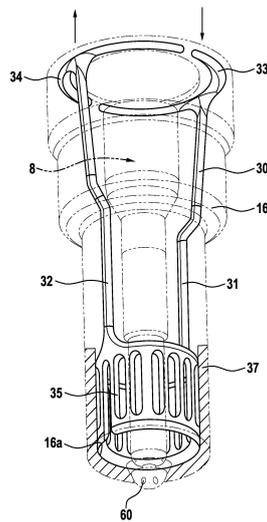
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **연료 분사기용 노즐 바디**

(57) 요약

본 발명은, 특히 내연 기관의 연소실 내로 연료를 분사하기 위한 연료 분사기(100)에 사용되는 노즐 바디(16)에 관한 것이다. 노즐 바디(16)는 일부재형으로 구현되어 있다. 노즐 바디(16) 내에는 공급 보어(64)를 통해 고압 하에 있는 연료를 공급받을 수 있는 압력 챔버(8)가 형성되어 있다. 하나 이상의 분사 개구(60)를 개방하거나 폐쇄하는 노즐 니들(6)이 압력 챔버(8) 내에 종방향으로 이동 가능하게 배열되어 있다. 하나 이상의 분사 개구(60)가 노즐 바디(16)의 노즐 팁(16a) 내에 형성되어 있다. 노즐 바디(16) 내에는, 냉각제가 관류할 수 있는 냉각 채널(30)이 형성되어 있다. 냉각 채널(30)은 노즐 팁(16a) 내에 형성된 냉각 매트릭스(35)를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

B33Y 80/00 (2013.01)

F02M 61/1866 (2013.01)

F02M 2700/077 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

내연 기관의 연소실 내로 연료를 분사하기 위한 연료 분사기(100)용 노즐 바디(16)이며, 노즐 바디(16)는 일부 제형으로 구현되어 있고, 노즐 바디(16) 내에는 공급 보어(64)를 통해 고압 하에 있는 연료를 공급받을 수 있는 압력 챔버(8)가 형성되어 있으며, 하나 이상의 분사 개구(60)를 개방하거나 폐쇄하는 노즐 니들(6)이 압력 챔버(8) 내에 종방향으로 이동 가능하게 배열되어 있으며, 하나 이상의 분사 개구(60)는 노즐 바디(16)의 노즐 팁(16a) 내에 형성되어 있으며, 노즐 바디(16) 내에는 냉각제가 관류할 수 있는 냉각 채널(30)이 형성되어 있는, 연료 분사기용 노즐 바디에 있어서,

냉각 채널(30)은 노즐 팁(16a) 내에 형성된 냉각 매트릭스(35)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 연료 분사기용 노즐 바디(16).

청구항 2

제1항에 있어서,

냉각 매트릭스(35)는 울타리 형상으로, 곡류 형상으로 또는 나선 형상으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는, 연료 분사기용 노즐 바디(16).

청구항 3

제1항에 있어서,

냉각 매트릭스(35)는 링 실린더 형상으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는, 연료 분사기용 노즐 바디(16).

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

냉각 매트릭스(35)는 노즐 팁(16a)의 재료 공극(36)에 의해서 관통되어 있는 것을 특징으로 하는, 연료 분사기용 노즐 바디(16).

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

냉각 채널(30)은 냉각 매트릭스 내부로의 냉각제 공급을 위한 직관형의 공급 채널(31) 및 냉각 매트릭스(35)로부터의 냉각제 방출을 위한 직관형의 방출 채널(32)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 연료 분사기용 노즐 바디(16).

청구항 6

제5항에 있어서,

냉각 채널(30)은 쿨팜형 유입부(33) 및 쿨팜형 배출부(34)를 구비하며, 쿨팜형 유입부(33) 및 쿨팜형 배출부(34)는 노즐 팁(16a) 반대편의 노즐 바디(16) 단부면에 형성되어 있으며, 쿨팜형 유입부(33)는 공급 채널(31)로 이어지고, 쿨팜형 배출부(34)는 방출 채널(32)로 이어지는 것을 특징으로 하는, 연료 분사기용 노즐 바디(16).

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

노즐 바디(16)는 대류 영역(37)을 구비하며, 대류 영역(37)은 노즐 바디(16)의 나머지 영역보다 높은 열 전도성을 갖는 것을 특징으로 하는, 연료 분사기용 노즐 바디(16).

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따른 노즐 바디(16)를 갖는 연료 분사기(100)에 있어서,
 연료 분사기(100)는 제어 챔버(63)의 압력을 제어하기 위한 제어 밸브(2)를 구비하며, 노즐 니들(6)은 제어 챔버(63)를 제한하는 것을 특징으로 하는, 노즐 바디를 갖는 연료 분사기(100).

청구항 9

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따른 노즐 바디(100)를 제조하기 위한 방법에 있어서,
 노즐 바디(16)는 3D-프린트-방법으로 제조되는 것을 특징으로 하는, 노즐 바디의 제조 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 노즐 바디의 제조 방법은

- 바람직하게 단조에 의해서 노즐 바디(16)의 본체를 제조하는 단계, 및
- 냉각 매트릭스(35)를 외부로 둘러싸는 노즐 팁(16a)의 재료를 3D-프린트-방법을 이용해서 적용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 노즐 바디의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 내연 기관의 연소실 내로 연료를 분사하기 위한 연료 분사기용 노즐 바디에 관한 것이며, 이 경우 노즐 바디는 냉각 채널을 구비한다.

배경 기술

[0002] 청구항 1의 전제부에 따른, 내연 기관의 연소실 내로 연료를 분사하기 위한 연료 분사기용 노즐 바디는 EP 1 781 931 B1호에 공지되어 있다. 공지된 연료 분사기는 고정 바디, 스톱플레이트를 갖는 밸브 바디 및 노즐 바디를 포함한다. 고정 바디와 노즐 바디는 노즐 인장 너트에 의해 서로 조여져 있다. 노즐 바디 내에는 공급 보어를 통해 압력 하에 있는 연료를 공급받을 수 있는 압력 챔버가 형성되어 있다. 하나 이상의 분사 개구를 개방하거나 폐쇄하고 종방향으로 이동 가능한 노즐 니들이 압력 챔버 내에 종방향으로 이동 가능하게 배열되어 있다.

[0003] 또한, 공지된 연료 분사기는 노즐 바디 내에 형성된 냉각 채널을 구비한다. 하지만, 이와 같은 냉각 채널의 구현 및 제조에 대하여, EP 1 781 931 B1호는 아무 것도 개시하지 않는다.

[0004] 더 나아가서는, 노즐 바디와 추가 부품, 즉 냉각 캡 사이에 있는 냉각 채널의 형성을 개시하는 사전 공개되지 않은 DE 10 2016 206 796 A1호도 선행 기술에 공지되어 있다.

[0005] 공지된 연료 분사기의 냉각 채널의 구현은 복잡한 구현 및 높은 제조 기술적 복잡성을 요구한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0006] 선행 기술에 비해, 본 발명에 따른 연료 분사기용 노즐 바디는 자신의 냉각 효과에 있어서 최적화된 냉각 채널을 구비한다. 그럼에도, 노즐 바디가 일부재형으로 형성되어 있음으로써, 결과적으로 비용 소비적인 제조 기술 및 밀봉이 생략될 수 있다. 더 나아가서는, 냉각 채널에 의한 노즐 바디의 구조적인 약점도 미미한 수준에 불과하다.

- [0007] 상기와 같은 상황에 대해, 노즐 바디 내에는 공급 보어를 통해 고압 하에 있는 연료를 공급받을 수 있는 압력 챔버가 형성되어 있다. 하나 이상의 분사 개구를 개방하거나 폐쇄하는 노즐 니들이 압력 챔버 내에 종방향으로 이동 가능하게 배열되어 있다. 하나 이상의 분사 개구가 노즐 바디의 노즐 팁 내에 형성되어 있다. 노즐 바디 내에는, 냉각제가 관류할 수 있는 냉각 채널이 형성되어 있다. 냉각 채널은 노즐 팁 내에 형성된 냉각 매트릭스를 포함한다. 노즐 바디는 또한 일부재형으로 구현되어 있다.
- [0008] 연료 분사기의 작동 중에는, 특히 노즐 팁이 매우 높은 온도에 노출되어 있다. 노즐 팁의 효과적인 냉각은 연료 분사기의 견고한 기능성 및 증가된 수명을 결과로서 유도한다. 냉각 매트릭스가 냉각을 위해 유효한 가급적 큰 총 면적을 가짐으로써, 결과적으로 노즐 팁으로부터 냉각제 내부로의 열 도입은 매우 커지고, 이로 인해 노즐 바디의 냉각은 특히 효과적으로 된다. 냉각 채널, 특히 냉각 매트릭스는 3D-프린트-방법에 의해서 제조되었다. 다른 제조 방법, 예를 들어 종래의 회전 기술 및 보링 기술에 의해서는, 일부재형 노즐 바디 내 냉각 매트릭스의 기하 구조가 제조될 수 없다. 그렇기 때문에, 용접 또는 폐쇄 패킹과 같은 비용 소비적인 대체 조치들이 생략될 수 있다. 이와 결부된 부족한 밀봉성 또는 감소된 강도와 같은 연결상 문제점도 제거된다.
- [0009] 바람직한 실시예들에서는, 냉각 매트릭스가 울타리(fence) 형상으로, 곡류(meander) 형상으로 또는 나선 형상으로 구성되어 있다. 이로 인해, 냉각 매트릭스의 총 대류 면적, 다시 말해 노즐 바디와 냉각 매트릭스 사이의 분리 면적은 매우 크게 형성될 수 있다. 노즐 팁으로부터 냉각제 내부로의 큰 열 흐름이 그 결과이다. 이로 인해, 노즐 바디의 냉각은 특히 효과적이다. 냉각 매트릭스가 나선 형상으로 그리고 곡류 형상으로 구현된 경우에는, 냉각 매트릭스의 관류가 추가로 특히 규정된 바와 같이 구성되어 있으며, 냉각제가 국부적인 영역에 머물러서 흐르지 않게 될 위험도 존재하지 않는다.
- [0010] 다른 바람직한 일 실시예에서는, 냉각 매트릭스가 링 실린더 형상으로 구성되어 있다. 이로 인해, 노즐 바디의 축 방향 크기가 매우 콤팩트하게 구현될 수 있다.
- [0011] 바람직한 개선예들에서는, 냉각 매트릭스가 노즐 팁의 재료 공극에 의해서 관통되어 있다. 이로 인해, 총 대류 면적은 다시 한 번 확대될 수 있다. 이렇게 함으로써, 노즐 팁과 냉각제 간의 열 교환은 더욱 최적화되었다.
- [0012] 바람직한 실시예들에서, 냉각 채널은 냉각 매트릭스 내부로의 냉각제 공급을 위한 직관형의 공급 채널 및 냉각 매트릭스로부터의 냉각제 방출을 위한 직관형의 방출 채널을 포함한다. 통상적으로, 노즐 팁은 노즐 바디의 가장 뜨거운 영역이고, 냉각 매트릭스가 그 영역 내에 배열되어 있다. 하지만, 노즐 바디 내부로의 냉각제의 공급 및 노즐 바디로부터의 냉각제의 방출은 노즐 팁 반대편의 노즐 바디의 단부면에서 이루어진다. 그에 따라, 직관형의 공급 채널 또는 방출 채널은, 냉각 매트릭스를 냉각제 공급부에 유압식으로 연결하기에 유리한 구현예이다.
- [0013] 바람직한 개선예들에서, 냉각 채널은 콩팥형 유입부 및 콩팥형 배출부를 구비한다. 콩팥형 유입부 및 콩팥형 배출부는 노즐 팁 반대편의 노즐 바디 단부면에 형성되어 있다. 콩팥형 유입부는 공급 채널로 이어지고, 콩팥형 배출부는 방출 채널로 이어진다. 이로 인해, 노즐 바디는 추가 부품, 예를 들어 고정 바디 또는 스톱플레이트에 의해서 단부면에 조여질 수 있으며, 이 경우 냉각 채널들의 연결은 좁은 공차에 제한될 필요가 없다. 콩팥형 유입부 및 콩팥형 배출부는 이웃하는 부품에 대한 냉각 채널의 유압식 연결이다. 2개 콩팥형 부의 비교적 큰 면적에 의해서, 연결 기하 구조에 대한 치수 편차는 냉각 채널의 관류에 단점이 되는 영향을 미치지 않게 된다.
- [0014] 바람직한 개선예들에서는, 노즐 바디가 대류 영역을 구비하며, 이 경우 대류 영역은 노즐 바디의 나머지 영역보다 높은 열 전도성을 갖는다. 이로써, 대류 영역을 통해서 운송된 열량은 특히 크다. 따라서, 예를 들어 분사 개구로부터 냉각 매트릭스로의 규정된 메인 열 흐름이 바람직하게 배열될 수 있다. 특히 열 전도성이 우수한 재료로서는, 예를 들어 구리가 대류 영역을 위해 사용될 수 있다. 그럼에도, 3D-프린트-방법으로 인해, 노즐 바디의 또 다른 영역들에 대한 견고한 재료 결합식 연결이 생성된다.
- [0015] 본 발명에 따른 노즐 바디는, 연료 분사기에서 특히 바람직한 사용예를 발견한다. 연료 분사기는 제어 챔버의 압력을 제어하기 위한 제어 밸브를 구비한다. 이 경우, 제어 챔버는 노즐 니들에 의해서 제한되어 있다. 다시 말해, 노즐 니들의 개방 동작 및 폐쇄 동작은 제어 챔버 내의 압력에 의해서 제어되며, 이 제어 챔버 내의 압력은 재차 제어 밸브에 의해서 제어된다. 고압 하에 있는 연료를 내연 기관의 연소실 내부로 분사하기 위한 연료 분사기는 특히 높은 온도에 노출되어 있으며, 이와 같은 상황은 특히 연소실 내부로의 분사 개구가 형성되어 있는 노즐 팁에 대해서 적용된다. 그렇기 때문에, 냉각 매트릭스를 통한 노즐 팁의 냉각은 상기 유형의 연료 분사기를 위해 특히 중요하며 그리고 특히 효과적이다.

[0016] 본 발명에 따른 노즐 바디의 제조 방법은 3D-프린트-방법인데, 그 이유는 이 방법에 의해서만 일부재형 노즐 바디 내에서 냉각 매트릭스의 복잡한 기하 구조가 실현될 수 있기 때문이다. 이로 인해, 폐쇄 패키징, 추가의 부품, 용접 시임, 밀봉 수단 및 유사한 우회 조치들이 생략된다.

[0017] 방법의 바람직한 일 개선예에서는, 먼저 노즐 바디의 본체가 바람직하게는 단조 또는 주조에 의해서 제조된다. 상기 본체 내에서는, 선택적으로 이미 냉각 채널의 부분 기하 구조가 예를 들어 보어의 종단면으로서 또는 절반 모델로서 형성될 수도 있다. 그 다음에, 냉각 채널을 둘러싸는 나머지 재료가 3D-프린트에 의해서 적용된다. 경우에 따라서는, 그 후에 또한 대류 영역에도 특히 열 전도성이 우수한 재료가 3D-프린트에 의해서 적용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 본 발명의 또 다른 장점들, 특징들 및 세부 사항은 바람직한 실시예들에 대한 이하의 상세한 설명부로부터 그리고 도면들을 참조해서 나타난다.

도면부에서,

도 1은 선행 기술에 따른 연료 분사기의 종단면을 도시하며,

도 2는 노즐 바디를 투명한 사시도로 도시하고,

도 3은 냉각 채널의 암형 몰드(negative form)의 확대 단면을 도시하며, 그리고

도 4는 또 다른 일 실시예에서 냉각 채널의 암형 몰드의 확대 단면을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 각각의 도면에서, 동일한 요소들 또는 동일한 기능을 하는 요소들에는 동일한 참조 부호가 제공되어 있다.

[0020] **도 1**에는, 선행 기술에 공지되어 있는 바와 같은, 내연 기관의 연소실 내부로 연료를 분사하기 위한 연료 분사기(100)가 종단면도로 도시되어 있다.

[0021] 공지된 연료 분사기(100)는 고정 바디(1), 밸브 바디(3), 스토틀 플레이트(5) 및 노즐 바디(16)를 포함한다. 이들 부품 모두 노즐 인장 너트(7)에 의해서 함께 고정된다. 이 경우, 노즐 바디(16)는, 상기 노즐 바디(16) 내에 형성된 압력 챔버(8) 내에 종방향으로 이동 가능하게 배열되어 있는 노즐 니들(6)을 포함한다. 노즐 니들(6)의 개방 동작에서는, 연료가, 노즐 바디(16) 내에 형성된 복수의 분사 개구(60)를 통해 내연 기관의 연소실 내부로 분사된다.

[0022] 노즐 니들(6)에서는, 압축 스프링(61)이 지지되어 있는 칼라를 볼 수 있다. 압축 스프링(61)의 다른 단부는 제어 슬리브(62)에 지지되어 있고, 이 제어 슬리브 자체는 재차 스토틀 플레이트(5)의 하부 면에 인접한다. 제어 슬리브(62)는, 분사 개구(60) 반대편의 노즐 니들(6)의 상부 단부면에 의해서 그리고 스토틀 플레이트(5)의 하부 면에 의해서 제어 챔버(63)를 규정한다. 제어 챔버(63) 내에서 지배적인 압력은 노즐 니들(6)의 종방향 이동 동작을 제어하기 위해서 중요하다.

[0023] 연료 분사기(100) 내에는 공급 보어(64)가 형성되어 있다. 공급 보어(64)를 통해, 연료 압력은 한 편으로는 압력 챔버(8) 내에서 효력을 발생하는데, 이곳에서는 연료 압력이 노즐 니들(6)의 압력 쇼울더를 통해 노즐 니들(6)의 개방 방향으로 힘을 가한다. 다른 한 편으로, 상기 연료 압력은 제어 슬리브(62) 내에 형성된 공급 스토틀(65)을 통해 제어 챔버(63) 내에서 작용하고, 압축 스프링(61)의 힘에 의해 지원을 받은 상태에서 노즐 니들(6)을 폐쇄 위치에 고정시킨다.

[0024] 연료 분사기(100)는, 제어 챔버(63) 내의 압력을 제어하기 위한 제어 밸브(2)를 더 구비한다. 전자석(70)이 구동 제어되면, 자기 전기자(71) 및 이 자기 전기자(71)와 연결된 밸브 니들(72)이, 밸브 바디(3)에 형성된 밸브 시트(73)로부터 들어 올려진다. 제어 챔버(63)로부터 유래하는 연료는 이와 같은 방식으로 스토틀 플레이트(5) 내에 형성된 방출 스토틀(75)에 의해서 밸브 시트(73)를 거쳐 방출 채널(76) 내부로 유출될 수 있다. 이와 같은 방식으로 노즐 니들(6)의 상부 단부면으로의 유압력의 강하가 야기됨으로써, 노즐 니들(6)의 개방이 이루어진다. 이로써, 압력 챔버(8)로부터 유래하는 연료는 분사 개구(60)를 통과해서 내연 기관의 연소실 내부에 도달하게 된다.

[0025] 전자석(70)이 스위치-오프 되자마자, 자기 전기자(71)는 추가 압축 스프링(74)의 힘에 의해 밸브 시트(73)의 방

향으로 가압되고, 그 결과 밸브 니들(72)은 밸브 시트(73)로 압착된다. 이와 같은 방식으로, 배출 스톱(75) 및 밸브 시트(73)를 통과하는 연료의 배출 경로가 차단된다. 공급 스톱(65)을 통해서는, 제어 챔버(63) 내에서 재차 연료 압력이 형성되고, 이로 인해 유압 폐쇄력이 증가된다.

- [0026] 이로 인해, 노즐 니들(6)은 분사 개구(60)의 방향으로 이동되어 분사 개구를 폐쇄하게 된다. 그 다음에 분사 과정이 종료된다.
- [0027] 연소실 영역 내의 부품들을 냉각시키기 위하여, 냉각 채널(30)이, 공지된 연료 분사기(100)의 밸브 바디(3), 스톱 플레이트(5) 및 노즐 바디(16) 내에 형성되어 있다. 이로써, 특별히 노즐 니들(6)의 팁 및 노즐 바디(16)가 냉각될 수 있다. 도 1의 단면도에서는, 냉각 채널(30)이 부분적으로 공급 보어(64) 내에 놓여 있다. 하지만, 이와 같은 상황은 다만 단면도라는 이유 때문이며, 실시예에서는 냉각 채널(30)이 공급 보어(64)로부터 분리되어 있다.
- [0028] 본 발명에 따라, 이제는 냉각 채널(30)이 3D-프린팅 된 일부제형의 노즐 바디(16) 내에 형성되어 있다. 이로 인해, 한 편으로는 냉각 채널의 거의 임의의 형상이 실현될 수 있고, 다른 한 편으로는 복수의 부품을 갖는 비용 소비적인 구조가 생략될 수 있다.
- [0029] 도 2는, 3D-프린트-방법으로 제조된 노즐 바디(16)를 투명한 사시도로 보여준다. 이때, 압력 챔버(8) 내부로의 공급 보어(64)는 도시되어 있지 않다. 노즐 바디(16) 내에는, 통상적인 바와 같이 압력 챔버(8) 및 분사 개구(60)가 형성되어 있다. 더 나아가, 냉각 채널(30)은, 이들 냉각 채널이 노즐 바디(16)의 노즐 팁(16a)의 영역에서, 더 상세하게 말하자면 분사 개구(60) 가까이에서 노즐 바디(16)에 대해 매우 큰 면적을 갖도록 형성되어 있다.
- [0030] 냉각 채널(30)은, 연료 분사기(100)의 실시예에 따라, 노즐 바디(16)에 이웃하는 부품, 더 상세하게 말하자면 예를 들어 스톱 플레이트(5) 또는 고정 바디(1)에 연결하기 위한 콘팔형 유입부(33) 및 콘팔형 배출부(34)를 포함한다. 이 경우, 연료 분사기(100)의 외부 냉각 연결부는 일반적으로 고정 바디(1)에 형성되어 있다.
- [0031] 냉각 채널(30)은 직관형의 공급 채널(31), 직관형의 방출 채널(32) 및 냉각 매트릭스(35)를 더 포함한다. 바람직하게 노즐 팁(16a)의 효과적인 냉각을 위해 냉각 매트릭스(35)에 큰 총 면적이 제공됨으로써, 결과적으로 작동 중에 매우 뜨거운 노즐 팁(16a)으로부터, 냉각 채널(30)을 관류하는 냉각제 내부로 최대한 가능한 열 전달이 이루어질 수 있다. 이 목적을 위해, 냉각 매트릭스(35)는 바람직하게 또한 노즐 팁(16a)의 전체 둘레에 걸쳐서도 연장된다.
- [0032] 바람직한 실시예에서, 노즐 바디(16)는, 도 2에서 냉각 매트릭스(35)가 둘러싸도록 도시되어 있는 바와 같은 대류 영역(37)을 구비한다. 대류 영역(37)은 나머지 노즐 바디(16)와 다른 재료, 예를 들어 구리로부터 구현되어 있지만, 그럼에도 3D-프린트로 인해 나머지 노즐 바디와 재료 결합식으로 연결되어 있다. 대류 영역(37)은 특히 높은 열 전도성을 갖고, 가급적 큰 열량을 노즐 바디(16)의 매우 뜨거운 영역으로부터 냉각 매트릭스(35)로 안내하기 위해서 이용된다.
- [0033] 바람직하게, 대류 영역(37)은 노즐 팁(16a) 내에서 분사 개구(60) 가까이에 배열되어 있는데, 그 이유는 그곳에서는 통상적으로 연료 분사기(100)의 최고 온도가 지배적이기 때문이다.
- [0034] 도 2의 실시예에서는, 냉각 매트릭스(35)가 울타리 형상으로 구현되어 있다. 또 다른 실시예들은 이하의 도 3 및 도 4에서 볼 수 있다.
- [0035] 도 3은, 냉각 매트릭스(35)의 암형 모델, 다시 말해 냉각제의 기하 구조를 나선 형상 또는 곡류 형상으로 보여준다. 곡류 형상에 의해서는, 냉각 매트릭스(35)가 특히 규정된 바와 같이 관류되는데, 그 이유는 유동 방향으로 분기가 전혀 존재하지 않기 때문이다. 따라서, 기존의 냉각제 및 이로써 국부적으로 낮은 열 전달 계수는 배제되었다.
- [0036] 도 4는, 냉각 매트릭스(35)를 복수의 재료 공극(36)을 갖는 링 실린더로서 보여준다. 이로써, 재료 공극(36)은 노즐 바디(16)의 재료, 예를 들어 강철이다. 이로 인해, 냉각 매트릭스(35)의 대류 면적은 특히 크다. 그에 상응하게, 노즐 팁(16a)으로부터 냉각제 내부로 큰 열 도입이 이루어질 수 있다. 대안적으로, 냉각 매트릭스(35)는 또한 환상으로 구성될 수도 있다.
- [0037] 노즐 바디(16)를 위한 제조 방법으로서의 3D-프린트-방법에 의해서는, 냉각 채널(30)을 위한 거의 임의의 기하 구조가 실현될 수 있고, 그럼에도 노즐 바디(16)는 일부제형으로 구현될 수 있다. 이 경우에는, 노즐 바디(16)의 상이한 영역을 위해 가능한 한 상이한 재료들을 사용하는 것도 가능하다. 특별히 열 전도성의 특성과 관

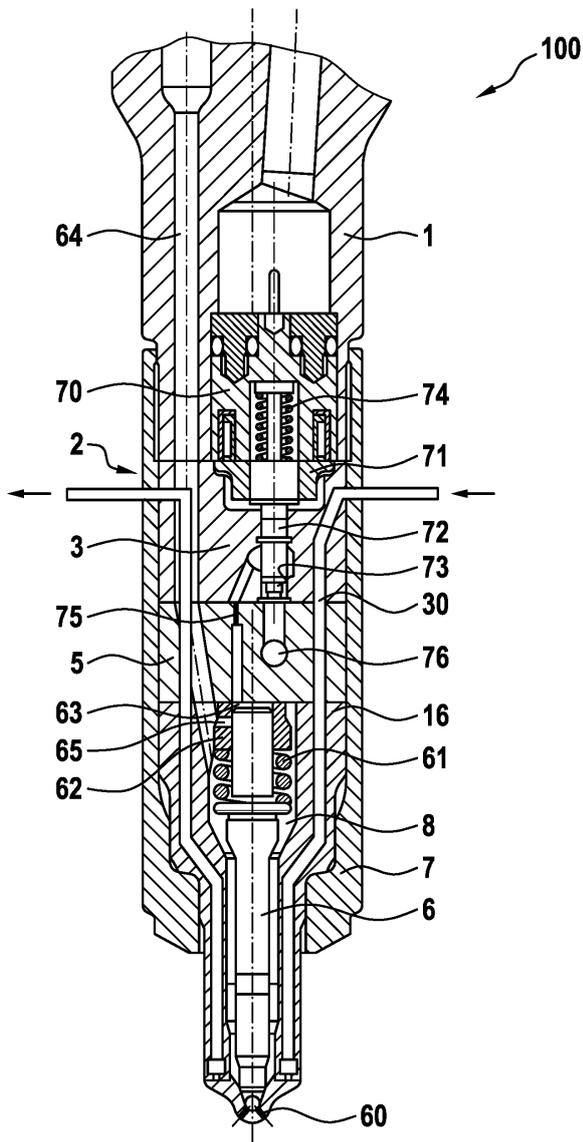
련해서는, 열 흐름이 냉각 채널(30)의 방향으로 바람직한 영향을 받을 수 있다. 3D-프린트에 의해서는, 이 목적을 위해, 특히 높은 열 전도성을 갖고 바람직하게는 분사 개구(60)의 영역으로부터 냉각 매트릭스(35)까지 진행되는 하나 또는 복수의 대류 영역(37)이 적용된다.

[0038]

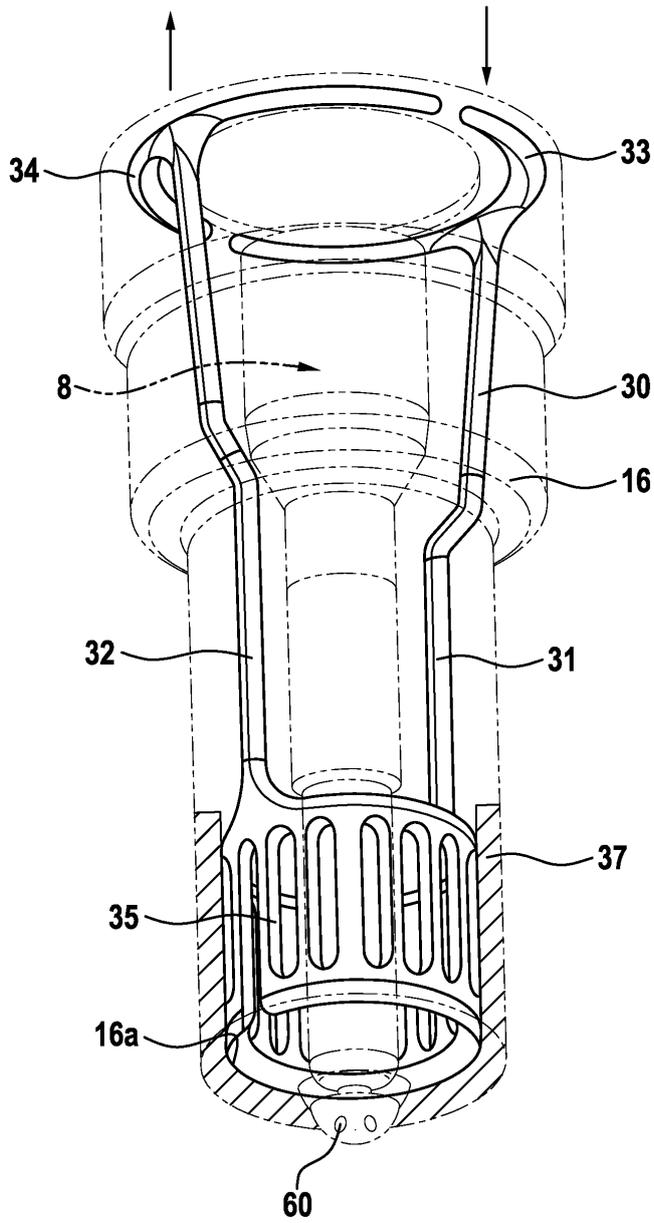
방법의 일 개선예에서는, 먼저 노즐 바디(16)의 본체가 종래의 제조 방식에 의해서, 예를 들어 단조 또는 절단 제조 방법에 의해서 제조된다. 선택적으로, 이 경우에 냉각 채널(30)은 이미 부분 윤곽 내에 존재할 수 있다. 그 다음에, 노즐 바디(16)의 외부 영역, 특별히 냉각 매트릭스(35)를 둘러싸는 영역 및 경우에 따라서는 대류 영역(17)도 3D-프린트에 의해서 적용된다.

도면

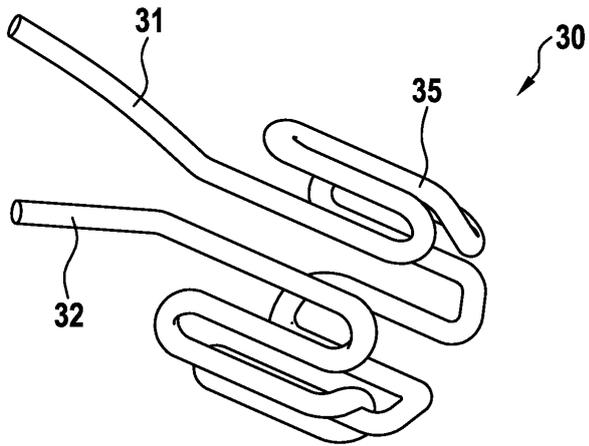
도면1



도면2



도면3



도면4

