



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0098563
(43) 공개일자 2018년09월04일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02M 55/02 (2006.01) B29C 53/08 (2006.01)
F02M 55/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
F02M 55/02 (2013.01)
B29C 53/083 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7018516
- (22) 출원일자(국제) 2016년12월02일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2018년06월28일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2016/079580
- (87) 국제공개번호 WO 2017/114636
국제공개일자 2017년07월06일
- (30) 우선권주장
10 2015 226 807.1 2015년12월29일 독일(DE)

- (71) 출원인
로베르트 보쉬 게엠베하
독일 데-70442 스투트가르트 포스트파흐 30 02 20
- (72) 발명자
자이페르트, 존
미국 미시간 49646 미시간 칼카스카 로라 레인 엔
이 1414
누스베허, 발데마르
독일 71640 루드비히스부르크 엘리자베스-크란츠
슈트라세 2
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
장훈

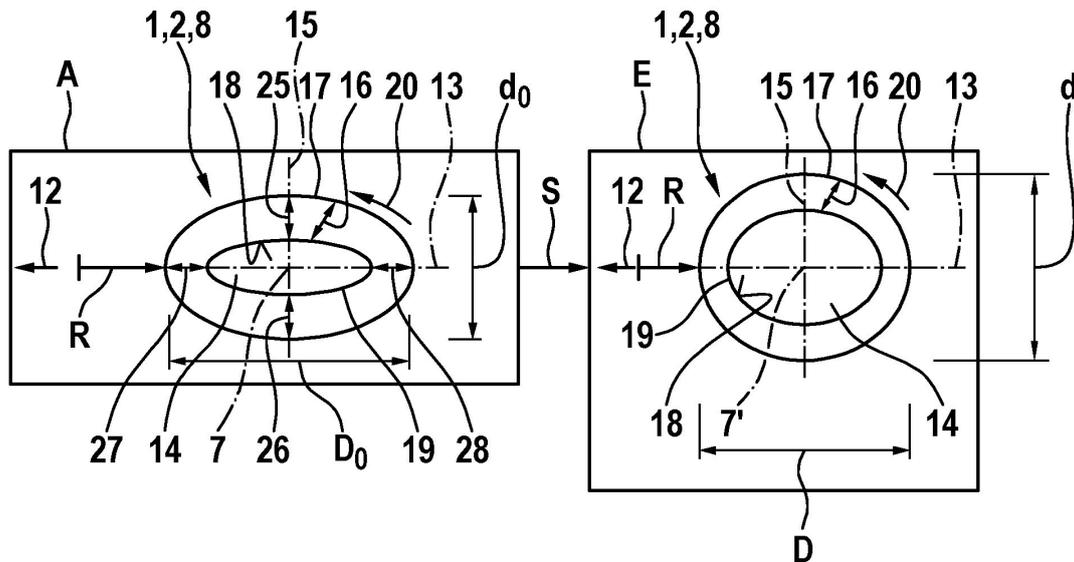
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 연료 분사 시스템용 구성요소, 및 연료 분사 시스템의 구성요소의 제조 방법

(57) 요약

연료 분사 시스템, 특히 고압 연료 분사 시스템용 구성요소(1)는 적어도 부분적으로 관형으로 형성되는 본체(2)를 포함한다. 본체(2)의 관형 섹션(5)은, 관형 섹션(5)의 횡단면(8)을 수직으로 관통하는 관형 섹션(5)의 길이 방향 축(7')을 따라서 길이 방향 굽힘부(6)를 포함한다. 본체(2)는, 길이 방향 굽힘부(6) 상에서 관형 섹션(5)의 횡단면(8)의 타원도(x)가 감소되고 및/또는 8% 미만 이도록 관형 섹션(5)의 길이 방향 굽힘부(6) 상에 형성된다.

대표도



(52) CPC특허분류

F02M 55/00 (2013.01)

(72) 발명자

디미트로프, 아타나스

독일 71665 파이팅엔/엔츠 킬로-헤르만-링 33

랑, 클라우스

독일 70439 슈투트가르트 귀글링백 22

레발트, 안드레아스

독일 74321 비티히하임-비싱엔 라인탈슈트라쎄 37

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 부분적으로 관형으로 형성되는 본체(2)를 포함하는, 연료 분사 시스템, 특히 고압 연료 분사 시스템용 구성요소(1)에 있어서,

상기 본체(2)는 적어도 하나의 관형 섹션(5)을 포함하고,

상기 관형 섹션(5)은, 상기 관형 섹션(5)의 횡단면(8)을 수직으로 관통하는 길이 방향 라인(7')을 포함하고,

상기 관형 섹션(5)은 상기 길이 방향 라인(7')을 따라서 길이 방향 굽힘부(6)를 포함하고,

상기 본체(2)는, 길이 방향 굽힘부(6) 상에서 상기 관형 섹션(5)의 상기 횡단면(8)의 타원도(x)가 감소하고 및/또는 8% 미만 이도록, 적어도 상기 관형 섹션(5)의 상기 길이 방향 굽힘부(6) 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 연료 분사 시스템용 구성요소.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 길이 방향 굽힘부(6) 상에서 상기 관형 섹션(5)의 상기 횡단면(8) 각각에 대해, 상기 각각의 횡단면(8)이 최대 외부 치수(D)를 갖는 기준이 되는 축(15, 33)은 적어도 거의 상기 길이 방향 굽힘부(6)의 해당 위치의 곡률 방향(12)으로 배향되는 것을 특징으로 하는 연료 분사 시스템용 구성요소.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 길이 방향 굽힘부(6) 상에서 상기 관형 섹션(5)의 상기 횡단면(8) 각각에 대해, 상기 각각의 횡단면(8)이 최소 외부 치수(d)를 갖는 기준이 되는 축(13, 32)은 상기 길이 방향 굽힘부(6)의 해당 위치의 곡률 방향(12)에 대해 적어도 거의 수직으로 배향되는 것을 특징으로 하는 연료 분사 시스템용 구성요소.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 길이 방향 굽힘부(6) 상에서 상기 관형 섹션(5)의 상기 횡단면(8) 각각에 대해, 상기 각각의 횡단면(8)이 최대 외부 치수(D)를 갖는 기준이 되는 축(15, 33)은, 상기 각각의 횡단면(8)이 최소 외부 치수(d)를 갖는 기준이 되는 축(13, 32)에 대해 적어도 거의 수직으로 배향되는 것을 특징으로 하는 연료 분사 시스템용 구성요소.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 길이 방향 굽힘부(6) 상에서 상기 관형 섹션(5)의 횡단면(8)의 타원도(x)는 5% 미만인 것을 특징으로 하는 연료 분사 시스템용 구성요소.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 관형 섹션(5)의 상기 길이 방향 굽힘부(6)가 굽혀지는 정도에 해당하는 굽힘 각도(10)는 90° 보다 더 크고, 및/또는 상기 관형 섹션(5)의 상기 길이 방향 굽힘부(6)의 곡률 반경들(R) 또는 굽힘 반경(R)은 20mm보다 더 작은 것을 특징으로 하는 연료 분사 시스템용 구성요소.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 길이 방향 굽힘부(6)의 해당 위치의 곡률 방향(12)에 대해 수직인 축(15, 33) 상에서 상기 관형 섹션(5)의 횡단면(8) 각각에 대한 상기 관형 섹션(5)의 벽 두께(16)는 상기 길이 방향 굽힘부(6)를 따르는 해당 위치의 곡률 방향(12)을 따르는 축(13, 32) 상에서보다 더 두꺼운 것을 특징으로 하는 연료 분사 시스템용 구성요소.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 길이 방향 굽힘부(6)의 해당 위치의 곡률 방향(12)에 대해 수직인 축(15, 33) 상에서 상기 관형 섹션(5)의 횡단면(8) 각각에 대한 상기 관형 섹션(5)의 벽 두께(16)는 상기 곡률 방향(12)으로 및/또는 그 반대 방향으로 상기 길이 방향 굽힘부(6)의 해당 위치의 곡률 방향(12)을 따르는 축(13, 32)까지 지속적으로 감소하는 것을 특징으로 하는 연료 분사 시스템용 구성요소.

청구항 9

연료 분사 시스템, 특히 고압 연료 분사 시스템의 구성요소(1)의 제조 방법으로서, 상기 구성요소(1) 상에는 적어도 부분적으로 관형인 본체(2)가 형성되는, 상기 연료 분사 시스템의 구성요소의 제조 방법에 있어서,

관형 섹션(5)의 횡단면(8)을 수직으로 관통하는, 상기 관형 섹션(5)의 길이 방향 라인(7)을 따르는 상기 본체(2)의 적어도 하나의 관형 섹션(5)이 길이 방향 굽힘부(6)를 형성하기 위해 굽혀지고, 상기 관형 섹션(5)은, 상기 길이 방향 굽힘부(6)의 형성 전에, 형성 대상 길이 방향 굽힘부(6) 상에서 상기 관형 섹션(5)의 횡단면(8) 각각에 대한 최대 벽 두께들(25, 26)이 상기 길이 방향 굽힘부(6)의 해당 위치의 곡률 방향(12)에 대해 수직으로 배향되는 축(15, 33) 상에 적어도 대략 위치하며 최소 벽 두께들(27, 28)이 상기 길이 방향 굽힘부(6)의 해당 위치의 곡률 방향(12)을 따라서 배향되는 축(13, 32) 상에 적어도 대략 위치하도록, 및/또는 상기 형성 대상 길이 방향 굽힘부(6) 상에서 상기 관형 섹션(5)의 횡단면(8) 각각에 대한 초기 최소 외부 치수(d_0)가 상기 길이 방향 굽힘부(6)의 해당 위치의 곡률 방향(12)에 대해 적어도 거의 수직으로 배향되는 축(15) 상에 존재하며 및/또는 초기 최대 외부 치수(D_0)가 적어도 거의 상기 길이 방향 굽힘부(6)의 해당 위치의 곡률 방향(12)을 따라서 배향되는 축(13) 상에 존재하는 조건의 타원도(x)가 사전 설정되도록, 형성되는 것을 특징으로 하는 연료 분사 시스템의 구성요소의 제조 방법.

청구항 10

제 9 항에 따른 방법에 따라서 제조되는 구성요소(1).

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 연료 분사 시스템, 특히 고압 연료 분사 시스템용 구성요소, 연료 분사 시스템, 특히 고압 연료 분사 시스템의 구성요소의 제조 방법, 및 상기 방법으로 제조되는 구성요소에 관한 것이다. 특히 본 발명은, 예컨대 연료 분배기를 통해 고압 연료가 다수의 인젝터로 분배되고 이들 인젝터로부터 바람직하게는 직접 내연기관의 연소실들 내로 분사되는, 자동차들의 연료 분사 시스템들의 분야에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] DE 101 23 234 A1호로부터, 최적화된 기하구조를 갖는 연료 고압 어큐물레이터가 공지되어 있다. 공지된 연료 고압 어큐물레이터는, 다수의 연결 개구부를 구비하는 중공 본체를 포함한다. 연료 고압 어큐물레이터의 내고 압성을 높이기 위해, 본체의 어큐물레이터 챔버는 원통형, 타원형 또는 다각형 횡단면을 갖고, 본체는 횡단면으로 볼 때 원통형, 타원형 또는 다각형 외부 윤곽을 갖는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 과제는, 구성 및 기능성이 향상되게 하며, 특히 강도 또는 저항성이 향상되어 유효수명에 걸쳐 유지되게 하는 연료 분사 시스템용 구성요소 및 이 구성요소의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0004] 청구항 제 1 항의 특징들을 갖는 본 발명에 따른 구성요소, 청구항 제 9 항의 특징들을 갖는 방법, 및 청구항 제 9 항에 따른 방법에 따라서 제조되는 구성요소는 향상된 구성 및 기능성이 가능해진다는 장점을 갖는다. 특히 강도 또는 저항성이 향상되어 유효 수명에 걸쳐 유지될 수 있다.

[0005] 종속 청구항들에 제시된 조치들에 의해, 청구항 제 1 항에 제시된 구성요소, 청구항 제 9 항에 제시된 방법, 및

청구항 제 10 항에 제시된 구성요소의 바람직한 개선예들이 가능하다.

- [0006] 연료 분사 시스템의 경우, 연료 분배기가 제공되며, 특히 일측에서 적어도 하나의 펌프와 연료 분배기를 연결하고 타측에서는 일반적으로 다수 개인 연료 분사 밸브와 상기 연료 분배기를 연결하는 관형 연료 블록, 즉 일체형 또는 다체형 배관부(tubing)가 제공될 수 있다. 연료 분사 시스템의 구성에 따라서, 2개 또는 원칙상 그보다 많은 연료 분배기가 제공될 수 있으며, 이들 연료 분배기는 마찬가지로 서로 연결될 수 있다. 특히 엔진룸 내의 제한된 장착 공간 조건으로 인해, 배관부 또는 배관부의 부재들 또는 관형 연료 분배기와 같은 상기 구성요소들이 1회 또는 수회 한 방향 또는 다수의 방향으로 하나 또는 다수의 상이한 굽힘 각도(bending angle)로 굽혀질 수 있다. 상기 굽힘이 나타나는 구성요소의 관형 본체의 경우, 굽힘 시 굽힘 영역에서 횡단면이 변형되기도 한다. 예컨대 원주에 걸쳐 일정한 벽 두께를 갖는 관형 본체는, 굽힘 후에, 굽힘 동안 작용하던 인장력 및 압축력으로 인한 재료의 소성 변형에 의해 발생하는 타원형 횡단면을 가질 수도 있다. 일반적으로 이 경우 굽힘에 의해 재료의 피로가 생기고 강성이 감소하는 문제가 나타난다. 다소 이상적으로 둥근 횡단면으로부터 원주에 걸쳐 일정하지 않은 벽 두께를 갖는 타원형 횡단면으로의 소성 변형은 관형 부품의 부하 지지력의 국소적 감소를 야기한다. 작동 중에 발생하며 예컨대 유압 압력 또는 기계적 진동에 의해 야기되는 부하는 유효수명에 걸쳐 부품 노후화를 일으키고, 굽힘에 의해 야기된 상대적으로 더 낮은 강도는 조기 고장을 야기하거나 또는 적어도 유효수명을 감소시킬 위험이 있다.
- [0007] 강도 손실의 보상을 위한 상대적으로 더 많은 재료 사용량은 항상 유용하지 않고 항상 상대적으로 더 많은 재료 비용을 야기한다. 그러므로 최적화는, 재료 사용량이 정해진 경우 굽힘 후 달성되는 강도가 최적화되게 하는 것에 있을 수 있다. 특히 이는 관형 섹션의 횡단면에 관련될 수 있으며, 이는 원주에 걸친 벽 두께의 최적화를 의미한다. 본체에 사용되는 재료는 예컨대 스테인리스 오스테나이트 강일 수 있다. 높은 내식성을 달성하기 위해, 밀봉을 위해 사용되는 연결 부재들도 상기 강으로 형성될 수 있다. 그러나 다른 재료들도 사용될 수 있으며, 특히 부식 방지 코팅층으로 코팅된 비-스테인리스 강이 사용될 수 있다.
- [0008] 최적화되어 있는 초기 기하구조와 관련하여, 예컨대 원형 횡단면에서 4mm 내지 10mm의 외경 및 1mm 내지 2.5mm의 벽 두께를 갖는 라인이 배관부의 부분으로서 사용될 수 있다. 상기 라인은 특히 내연기관들에서 연료를 안내하기에 적합하다.
- [0009] 최적화된 기하구조를 갖는 구성요소의 구성이 특히 고압 연료 분사 시스템들에 적합하기는 하지만, 최적화는 일반적으로 가솔린, 디젤 또는 다른 연료들을 위한 고압 및 저압 시스템들에서, 강도를 최적화하기 위해 그리고 유효수명에 걸쳐 기능을 유지하기 위해 사용될 수 있다. 특히, 압력 및 기계적 진동처럼 작동 중에 발생하는 부하와 관련하여 유효수명에 걸친 재료 피로도도 감소할 수 있으며, 그럼으로써 균열 등의 발생은 방지된다.
- [0010] 굽힘 전 본체의 가능한 초기 상태는, 본체가 직선으로 연장되고 관형 섹션의 길이 방향 라인도 직선으로 연장되는, 본체의 기하학적 구성에 의해 정해진다. 그 다음, 하나 또는 다수의 섹션에서, 본체의 굽힘이 수행될 수 있다. 관형 섹션들에서, 본체의 횡단면 기하구조는, 여전히 수행되고 있지만 이미 결정된 또는 사전 설정된 길이 방향 굽힘과 관련하여, 길이 방향 굽힘부 상의 관형 섹션의 횡단면의 감소된 타원도(ovality) 또는 상응하게 제한된 타원도가 달성되도록 최적화된다. 이로 인해, 초기 상태에서 본체의 벽 두께가 원주에 걸쳐 비대칭으로 결정된다. 상기 최적화의 경계 조건들은 길이 방향 굽힘을 위한 소정의 또는 사전 설정된 굽힘 각도, 및 개별 횡단면적들에 걸쳐서 예컨대 면적에 따라 사전 설정된 재료 사용량이다. 물론, 체적에 따른 재료 사용량의 최적화도 가능하다.
- [0011] 바람직한 방식으로, 초기 상태에서 본체의 횡단면은 수행되는 길이 방향 굽힘의 곡률 방향을 따라서 최대 외부 치수를 갖는다. 청구항 제 2 항에 따른 개선예의 경우, 굽힘 후에도, 즉 본체 상에 길이 방향 굽힘부가 형성되는 최종 상태에서도, 길이 방향 굽힘의 해당 위치의 곡률 방향에 따른 최대 외부 치수가 달성된다. 이 경우, 곡률 방향은 연속하는 횡단면에 대해 상응하게 일반적으로 계속 변경된다. 이 구성은, 재료 약화를 적절히 제한하기 위해, 재료의 압축 및 확장이 감소된다는 장점을 갖는다. 상응하는 장점들은 청구항 제 3 항에 따른 개선예에서 달성된다.
- [0012] 청구항 제 4 항에 따른 개선예는, 굽힘 과정 동안 재료의 부하가 제한된 상태로 유지된다는 장점을 갖는다. 추가의 개선예는, 각각의 횡단면이 최대 외부 치수를 갖는 기준이 되는 축과 관련하여 및/또는 각각의 횡단면이 최소 외부 치수를 갖는 기준이 되는 축과 관련하여, 길이 방향 굽힘이 수행된 후에, 횡단면의 적어도 일부에 대한 축 대칭형 구성이 달성된다는 것에 있을 수 있다. 이 경우, 본체의 공차 및 공정으로 인한 변동과 관련하여 이상적인 대칭형 구성과의 약간의 편차가 발생할 수 있다. 이는 마찬가지로 예컨대 청구항 제 2 항 및 제 3 항에 제시되는 배향 및 청구항 제 4 항에 제시되는 수직 배향에도 적용된다.

- [0013] 청구항 제 5 항에 따른 개선에는 횡단면의 타원도와 관련하여 제한적인 최적화를 나타낸다. 특수한 경우에, 정해진 길이 방향 굽힘에서, 횡단면의 타원도의 소멸이 달성될 수 있으며, 이는 횡단면의 원형 윤곽에 상응한다.
- [0014] 특히 청구항 제 6 항에 제시된 구성의 경우, 최적화는 특히 바람직한데, 그 이유는 상기 구성에서는 굽힘 시 가능한 강도 손실의 감소가 특히 임계적이기 때문이다. 따라서, 상기 구성들의 경우, 강도의 특히 양호한 향상 및 그에 따라 유효수명에 걸친 기능성의 보장이 달성될 수 있다.
- [0015] 청구항 제 7 항에 따른 개선에 및/또는 청구항 제 8 항에 따른 개선에는 달성되는 강도 및 구성요소의 유효수명에 걸쳐 상기 달성된 강도의 유지와 관련하여 벽 두께의 최적화를 가능하게 한다.
- [0016] 그에 따라, 청구항 제 2 항 내지 제 8 항에는, 이미 형성된 길이 방향 굽힘부를 포함한 구성요소와 관련되는 가능한 개선예들이 제시되어 있고, 이 경우 길이 방향 굽힘부 또는 길이 방향 굽힘부들 상에서 관형 섹션의 횡단면의 타원도는 감소되고 및/또는 상응하게 제한된다. 청구항 제 9 항에 제시된 방법의 가능한 개선예들은, 굽힘 후에 길이 방향 굽힘부 상에서 관형 섹션의 횡단면의 감소된 및/또는 제한된 타원도를 달성하기 위해, 초기 상태에서 관형 본체의 이와 관련한 변형 또는 최적화가 실행된다는 점에 있을 수 있다.
- [0017] 본 발명의 바람직한 실시예들은, 상응하는 요소들이 동일한 도면부호로 표시되어 있는 첨부한 도면들 및 도면에 표시된 식 (1)을 참조하여, 하기에 더 상세히 설명된다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명을 설명하기 위해 가능한 구성에 따라 길이 방향 굽힘부를 포함하는 구성요소의 관형 본체를 도시한 도면이다.
 도 2는 본 발명을 설명하기 위해 가능한 구성에 따라 길이 방향 굽힘부를 포함하는 도 1에 도시된 관형 본체를 도시한 횡단면도로서, 식 (1)은 타원도의 정의이다.
 도 3은 본 발명을 설명하기 위해 공정 시퀀스를 나타낸 개략도이다.
 도 4는 본 발명의 다른 가능한 구성에 따라 도 1에 도시된 관형 본체를 도시한 횡단면도이다.
 도 5는 본 발명의 다른 가능한 구성에 따라 도 1에 도시된 관형 본체를 도시한 횡단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 도 1에는 연료 분사 시스템을 위한 관형 본체(2)를 포함한 구성요소(1)가 도시되어 있다. 이 경우, 구성요소(1)는 특히 고압 연료 분사 시스템용으로 사용될 수 있다. 변형된 구성의 경우, 관형 본체(2)는 부분적으로만 관형으로 형성될 수 있다. 특히 관형 본체(2)는 그 단부들(3, 4) 중 하나에서 폐쇄될 수 있다. 구성요소(1)는 특히 연료 라인(1)일 수 있으며, 이 경우 단부들(3, 4)은 개방되어 있다. 그러나 구성요소(1)가 연료 분배기(1)일 수도 있거나 또는 연료 분사 시스템용 다른 구성요소(1)일 수 있다.
- [0020] 관형 본체(2)는 관형 섹션(5)을 포함하며, 이 관형 섹션 상에 길이 방향 굽힘부(6)가 형성된다.
- [0021] 초기 상태에서 관형 본체(2)는 직선으로 연장될 수 있으며, 이 경우 길이 방향 라인(7)은 직선으로 연장된다. 길이 방향 굽힘부(6)가 형성된 후에, 만곡된 길이 방향 라인(7')이 달성된다. 길이 방향 라인(7')을 따라서 관형 본체(2)는, 길이 방향 라인(7')이 수직으로 관통하는 횡단면(8)을 포함한다. 여기서는 예시적으로 횡단면(8)이 표시되어 있다. 이 경우, 횡단면(8)은 관형 본체(2)의 길이 방향 굽힘부(6) 상에 배치된다.
- [0022] 이 실시예에서, 굽힘 각도(10)는 사전 설정되고 굽힘 후에 실현된다. 이로써, 만곡된 길이 방향 라인(7')의 두 다리부 사이에서 길이 방향 굽힘부(6)의 개방 각도(11)가 달성된다. 또한, 굽힘 반경(R)이 사전 설정된다. 예컨대, 길이 방향 굽힘부(6)를 제조하기 위해 관형 본체(2)가 굽혀지는 정도에 해당하는 굽힘 반경(R)을 갖는 실린더가 굽히기 위해 사용될 수 있다.
- [0023] 그러나 길이 방향 굽힘부(6)를 위해 반드시 단일 곡률이 사전 설정되지 않아도 된다. 길이 방향 굽힘부(6)의 곡률은 길이 방향 라인(7')을 따라서 가변될 수도 있다. 곡률 방향(12)은 길이 방향 라인(7')의 곡률의 경우에 따른 국소적 방향을 나타낸다. 이 경우, 곡률 방향(12)은 횡단면(8)의 평면에 위치하고 이 실시예에서는 길이 방향 라인(7')에 대해 수직으로 배향된다.
- [0024] 따라서, 곡률 방향(12)은 상기 실시예에서 횡단면(8)의 축(13) 상에 위치한다. 상기 실시예에서 횡단면(8)은

축(13)을 따라 최대 외부 치수(D)를 갖는다.

- [0025] 도 2에는, 본 발명을 설명하기 위해 가능한 구성에 따라 길이 방향 굽힘부(6) 상에서 도 1에 도시된 구성요소(1)의 관형 본체(2)의 횡단면(8)이 도시되어 있다. 관형 횡단면(2)은 내부 챔버(14)를 포함하며, 이 내부 챔버를 통해 예컨대 연료가 길이 방향 라인(7')을 따라 안내될 수 있다. 최대 외부 치수(D)가 위치하는 축(13), 및 최소 외부 치수(d)가 위치하는 축(15)은 여기서는 길이 방향 라인(7') 상에서 교차된다. 또한, 외부 치수들(d, D)이 위치하는 두 축(13, 15)은 이 실시예에서 서로 수직으로 배향된다.
- [0026] 타원도(x)는 여기서 백분율 값으로서 고려된다. 이 경우 타원도(x)의 계산은 도면에 표시된
- [0027] 식 (1)에 따라
- [0028] 분수 값으로부터 얻어진다. 상기 분수값의 피제수(dividend)는 최대 외부 치수(D)와 최소 외부 치수(d) 간의 차이의 절댓값과 곱셈 계수 2로부터 얻어진다. 제수(divisor)는 최대 외부 치수(D)와 최소 외부 치수(d)의 합으로부터 얻어진다. 타원도(x)가 여기서 백분율 값으로서 고려되는 것을 설명하기 위해, 상기 분수값은 여전히 식 (1)에 나타나는 것처럼 100%로 곱셈될 수 있다.
- [0029] 원형 외부 윤곽의 특수한 경우에, 최대 외부 치수(D)는 최소 외부 치수(d)와 동일하며, 그럼으로써 타원도(x)는 소멸된다.
- [0030] 도 3에는, 공정 시퀀스가 본 발명의 설명을 위해 개략도로 도시되어 있다. 여기서는, 간소화를 위해, 초기 상태(A)와 최종 상태(E)가 도시되어 있다. 연료 분사 시스템의 구성요소(1)의 제조 방법의 공정 단계(S)는, 본체(2)의 관형 섹션(5)이 길이 방향 굽힘부(6)를 형성하기 위해 관형 섹션(5)의 길이 방향 라인(7)을 따라서 굽혀지는 것인 적어도 하나의 단계를 포함한다.
- [0031] 또한, 구성요소(1)의 제조 방법은, 길이 방향 굽힘부(6)의 형성 전 초기 상태(A)에 관련된다. 초기 상태(A)에서, 관형 본체(2)는 예컨대 도 1에 도시된 길이 방향 라인(7)을 따라서 연장될 수 있다. 굽힘 반경(R) 및 굽힘 각도(10) 또는 개방 각도(11)는 공정 단계(S) 전에 이미 결정된다. 다른 파라미터는, 여기에서 마찬가지로 결정되며 경계 조건인, 소정 재료 사용량이다. 상대적으로 더 많은 재료 사용량은 상대적으로 더 높은 강도 및 그에 따라 추가 영향을 가능하게 한다. 그러나 하기 설명에서, 재료 사용량은 이미 결정된 것으로서 가정된다.
- [0032] 횡단면(8)은 이 실시예에서 타원형 기본 형태에서 전개된다. 예시적으로 표시된 벽 두께(16)는 원주에 걸쳐서 가변된다. 또한, 초기의 최대 외부 치수(D₀) 및 초기의 최소 외부 치수(d₀)는 모델링된다. 횡단면의 타원형 초기 형태는 예컨대 타원 외부 윤곽(17)에 의해 한정될 수 있다. 내부 챔버(14)를 한정하는 벽부(18)는 타원 내부 윤곽(19)에 의해 모델링될 수 있다. 이 경우, 추가로 길이 방향 라인(7)을 따라서 횡단면(8)의 변동이 가능하다. 특히 관형 본체(2)는 길이 방향 굽힘부(6)의 외부에서 중공 원통형으로 형성될 수 있다.
- [0033] 모델 계산에 의해 및/또는 실험에 의해, 특히 초기 최대 외부 치수(D₀), 초기 최소 외부 치수(d₀), 및 원주방향(20)에서 벽 두께(16)의 변동은, 최종 상태(E)에서 소정 구성 및 특히 감소된 타원도(x) 및/또는 특정 값에 의해 제한되는 타원도(x)가 달성되도록 결정될 수 있다.
- [0034] 이를 위해, 상기 실시예의 경우, 초기 상태(A)에서, 초기 최대 외부 치수(D₀)가 위치하고 공정 단계(S) 후에는 최대 외부 치수가(D)가 위치하는 축(13)은 곡률 방향(12)을 따라서 배향된다. 초기 최소 외부 치수(d₀)가 위치하고 공정 단계(S) 후에는 최소 외부 치수(d)가 위치하는 축(15)은 여기서 곡률 방향(12)을 대해 수직으로, 또는 축(13)에 대해 수직으로 사전 설정된다.
- [0035] 또한, 원주에 걸쳐서, 다시 말하면 원주방향(20)으로 벽 두께(16)의 변동이 실현된다. 이 경우, 벽 두께(16)의 연속적인 변동이 실현된다. 여기서 연속적이란 원주방향(20)으로 고려할 때 벽 두께(16)의 갑작스런 변화가 실현되지 않는다는 것을 의미한다. 원주에 걸친 벽 두께(16)의 균일한 변화는 피크 응력을 방지한다.
- [0036] 또한, 축(15) 상에서 서로 대향하며, 여기서는 서로 동일한 2개의 최대 벽 두께(25, 26)가 달성된다. 또한, 축(13) 상에서는 서로 대향하는 2개의 최소 벽 두께(27, 28)가 달성된다.
- [0037] 이런 방식으로, 재료 사용량이 정해진 경우, 공정 단계(S) 후에 구성요소(1)의 최적화된 강도가 달성될 수 있다. 이 경우, 상기 실시예에서, 최종 상태(E)에서 적어도 거의 소멸하는 타원도(x)가 달성된다. 재료 사용량은 구성요소(1)의 부품 중량에 직접 영향을 미치기 때문에, 상기 방법은, 소정 강도와 관련하여 부품 중량의 최적화가 최대한 적은 재료 사용량에 의해 수행된다는 식으로도 볼 수 있다. 이런 고려에서 공정 파라미터인

재료 사용량은, 최적화된 기하구조의 경우 최종 상태(E)에서 바로 필요한 강도가 달성될 때까지 감소한다.

[0038] 또한, 상대적으로 더 얇은 벽 두께(16)는 상대적으로 더 높은 유연성을 가능하게 하며, 그럼으로써 이와 관련하여 여서도 최적화가 가능하다. 이 경우, 일반적으로 상대적으로 더 얇은 벽 두께(16)는 공정 단계(S) 후에 상대적으로 더 큰 타원도(x)로 이어진다. 그러므로 다른 벽 두께들(16), 특히 상대적으로 더 얇은 벽 두께들(16)에 의해, 예컨대 원주에 걸친 벽 두께(16)의 변동 및 초기 외부 치수들(d_0 , D_0)에서 구분되는 다른 초기 기하구조들이 필요할 수도 있다.

[0039] 따라서, 관형 본체(2)의 강도 및 내구성은 상이한 방식으로 영향을 받을 수 있다. 국소적으로 제한되거나 또는 전체 길이 방향 라인(7)을 따라 수행되는 횡단면(8)의 변형에 의해, 초기 상태(A)에서, 특히, 강도를 향상시키기 위해 초기 상태(A)에서의 타원도(x)가 공정 단계(S)에 걸쳐서 수행되는 변동 및 최종 상태(E)에서 달성된 타원도(x)에 상반되는 횡단면(8)이 실현될 수 있다.

[0040] 따라서, 상응하는 굽힘의 결과로 중공 원통형 몸체를 형성하는, 최종 상태(E)에서의 타원도(x)와 관련하여, 타원도(x)의 감소가 달성될 수 있다. 또한, 8% 미만인, 바람직하게는 5% 미만인 최종 상태(E)에서의 타원도(x)가 달성될 수 있다. 실질적인 장점들은, 특히 90° 보다 큰 굽힘 각도(10) 및/또는 20mm 미만인 굽힘 반경(R) 또는 곡률 반경들에서 달성된다.

[0041] 도 4에는, 본 발명의 또 다른 가능한 구성에 따라, 도 1에 도시된 구성요소(1)의 관형 본체(2)의 횡단면(8)이 도시되어 있다. 여기서는, 도 3에 도시된 공정 시퀀스에 따라 사전 설정되는 초기 상태(A)에서의 구성이 도시되어 있다. 이 실시예의 경우, 횡단면(8)은 직사각형 중공 프로파일을 기반으로 모델링된다. 이 경우, 외부 윤곽(17) 상에 뿐만 아니라 내부 윤곽(19) 상에도 에지 라운딩부들(30, 31)이 제공되며, 이들 에지 라운딩부 중 에지 라운딩부들(30, 31)이 도 4에 예시적으로 도시되어 있다. 이로써, 원주방향(20)으로 벽 두께(16)의 연속적인 변동이 달성된다. 이 경우, 벽 두께(16)는 길이 방향 라인(7)과 관련하여 고려된다. 이 실시예에서도, 초기 상태(A)에서 최대 벽 두께들(25, 26)은 초기 최소 외부 치수(d_0)가 위치하는 축(15) 상에서 사전 설정된다. 최소 벽 두께들(27, 28)은 곡률 방향(12)을 따라 연장되는 축(32) 상에 위치한다. 초기 최대 외부 치수(D_0)가 위치하는 축(13)은, 이 실시예의 경우, 초기 최소 외부 치수(d_0)가 위치하는 축(15)에 대해 수직을 이루지 않는다. 이런 경우, 이에 상응하는 사항은 최종 상태(E)에서도 발생한다.

[0042] 도 5에는, 또 다른 가능한 구성에 따라, 도 1에 도시된 구성요소(1)의 관형 본체(2)의 횡단면(8)이 도시되어 있다. 이 실시예의 경우, 횡단면(8)은 6각형 중공체 프로파일로부터 형성된다. 이 경우, 6각형 구조는 외부 윤곽(17)에 대해서뿐만 아니라 내부 윤곽(19)에 대해서도 사전 설정된다. 이 경우, 최대 벽 두께들(25, 26)은, 곡률 방향(12)에 대해 수직인 축(33) 상에서 달성된다. 최소 벽 두께들(27, 28)은, 곡률 방향(12)을 따라서 배향되는 축(32) 상에서 달성된다. 이 경우, 초기 최소 외부 치수(d_0)가 위치하는 축(15) 및 초기 최대 외부 치수(D_0)가 위치하는 축(13)은 축(32) 및 축(33)과 각각 일치하지 않는다. 그러나 축들(32, 33)은 서로 수직으로 배향된다.

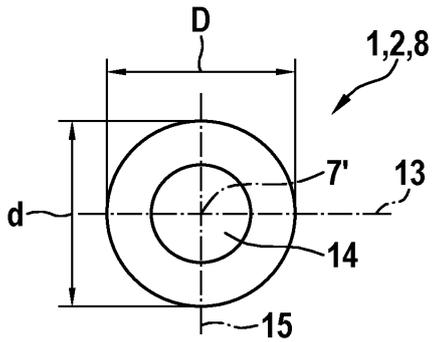
[0043] 관형 본체(2)를 위한 재료로서는, 탄소강 또는 스테인리스 강과 같은 강재들뿐만 아니라 다른 소재들도 사용될 수 있다. 예컨대 다른 금속들도 적합하다. 각각의 적용 사례에서, 플라스틱을 기반으로 하는 재료들 또는 적합한 복합 재료들도 사용될 수 있다.

[0044] 본 발명은 설명된 실시예들로 제한되지 않는다.

부호의 설명

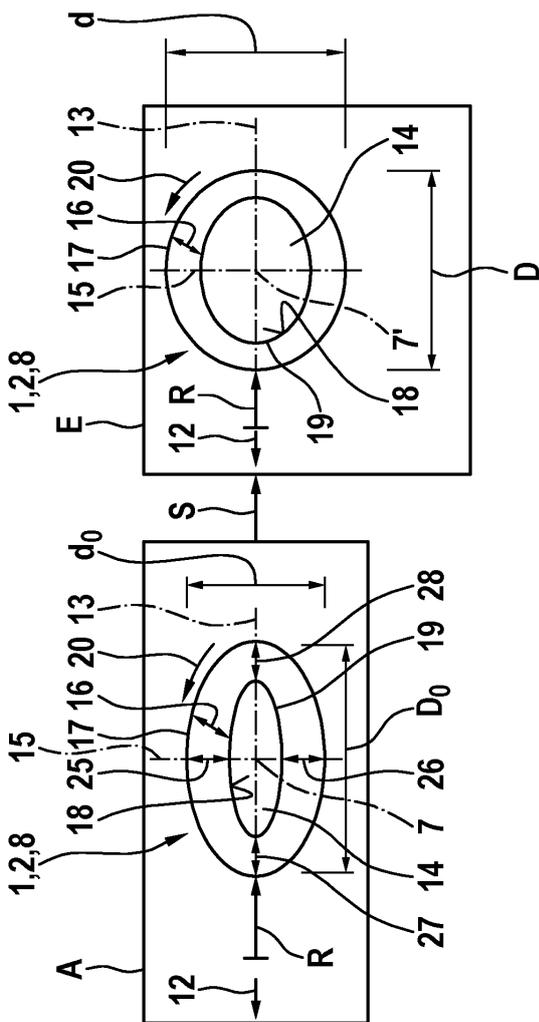
- [0045]
- 1: 구성요소
 - 2: 관형 본체
 - 3: 단부
 - 4: 단부
 - 5: 관형 섹션
 - 6: 길이 방향 굽힘부

도면2

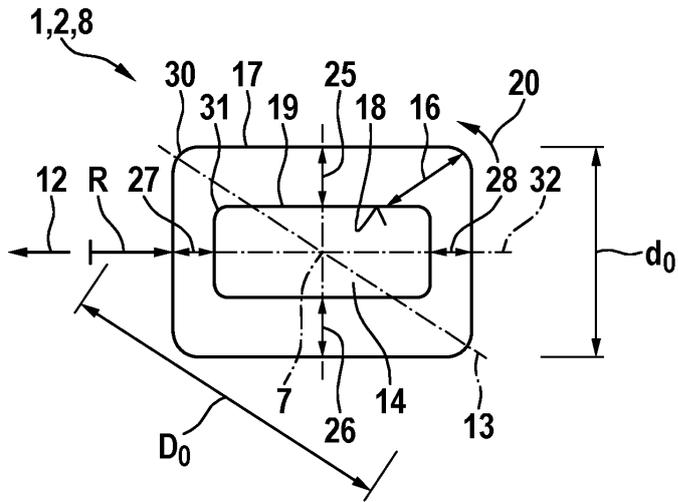


(1)
$$x = \frac{2 \cdot |D - d|}{D + d} \cdot 100\%$$

도면3



도면4



도면5

