



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년01월20일
(11) 등록번호 10-1698332
(24) 등록일자 2017년01월16일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16K 15/02 (2006.01) *F16F 1/373* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
F16K 15/025 (2013.01)
F16F 1/3732 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7001248
- (22) 출원일자(국제) 2013년06월25일
심사청구일자 2015년01월16일
- (85) 번역문제출일자 2015년01월16일
- (65) 공개번호 10-2015-0023033
- (43) 공개일자 2015년03월04일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2013/047621
- (87) 국제공개번호 WO 2014/004511
국제공개일자 2014년01월03일
- (30) 우선권주장
61/665,630 2012년06월28일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

JP11182432 A*

US04629641 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

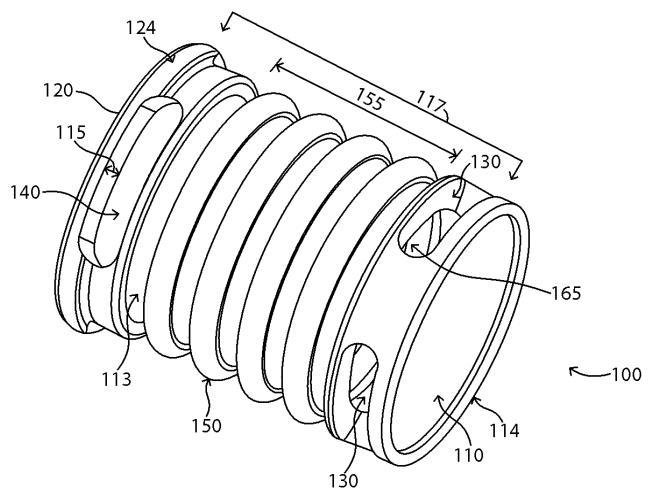
전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 곽성룡

(54) 발명의 명칭 고분자 벨로우즈 스프링

(57) 요 약

체크 벨브용 스프링은 고분자 재료의 단품으로 형성되고, 근위단, 근위단 원위단, 및 근위단 및 원위단 사이의 몸체를 포함한다. 상기 몸체는 벽, 근위단에 인접한 벽 부분에 근위 개구 및 원위단에 인접한 벽 부분에 원위 개구, 및 근위 개구 및 원위 개구 사이에 벨로우즈를 포함한다. 또한 스프링 형성방법이 포함된다.

대 표 도 - 도1

명세서

청구범위

청구항 1

체크 밸브에 사용되는 스프링에 있어서, 상기 스프링은 고분자 재료의 단품 (single piece)으로 형성되고, 상기 스프링은,

근위단;

상기 근위단 반대측에 위치한 원위단; 및

상기 근위단과 원위단 사이의 몸체를 포함하고,

상기 몸체는 벽을 포함하고,

상기 몸체는 상기 근위단에 인접한 벽 부분에 근위 개구 및 상기 원위단에 인접한 벽 부분에 원위 개구를 포함하고,

상기 몸체는 상기 근위 개구와 원위 개구 사이에 벨로우즈를 더 포함하며, 상기 벨로우즈는 상기 근위단 및 원위단으로부터 이격되는, 스프링.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 고분자 재료는 불소 고분자인, 스프링.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 고분자 재료는 폴리테트라플루오로에틸렌 (PTFE)인, 스프링.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 스프링의 몸체는 관강을 더 포함하고, 상기 근위 개구 및 원위 개구는 상기 관강과 유체 소통하는, 스프링.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 벽의 평균 두께는 0.01 인치 내지 0.02 인치인, 스프링.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 스프링은 상기 체크 밸브의 하우징과 체결되고 해체되도록 구성되는 밀봉립을 포함하는, 스프링.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 스프링은 상기 체크 밸브의 하우징에서 상기 스프링을 안정화시키기 위한 가이드를 포함하는, 스프링.

청구항 8

체크 밸브에 있어서,

상기 체크 밸브는 하우징; 및

상기 하우징 내부에 배치되는 스프링을 구비하고,

상기 스프링은 고분자 재료의 단품으로 형성되고,

상기 스프링은,

근위단;

상기 근위단 반대측에 위치한 원위단; 및

상기 근위단과 원위단 사이의 몸체를 포함하고, 상기 몸체는 벽을 포함하고, 상기 몸체는 상기 근위단에 인접한 벽 부분에 근위 개구, 및 상기 원위단에 인접한 벽 부분에 원위 개구를 포함하고, 상기 몸체는 상기 근위 개구와 원위 개구 사이에 벨로우즈를 더 포함하며, 상기 벨로우즈는 상기 근위단 및 원위단으로부터 이격되는, 체크 밸브.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 체크 밸브의 크기는 1 인치 내지 5 인치인, 체크 밸브.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 체크 밸브의 유량 계수값은 적어도 35인, 체크 밸브.

청구항 11

제8항에 있어서, 상기 체크 밸브의 크래킹 압력 범위는 0.5 psig 내지 1.0 psig인, 체크 밸브.

청구항 12

제8항에 있어서, 상기 고분자 재료는 불소 고분자인, 체크 밸브.

청구항 13

체크 밸브용 스프링 형성방법에 있어서,

고분자 재료를 제공하는 단계; 및

상기 고분자 재료를 스프링으로 성형하는 단계를 포함하고,

상기 스프링은 근위단, 상기 근위단 반대측에 위치한 원위단, 및 상기 근위단과 원위단 사이의 몸체를 포함하고, 상기 몸체는 벽을 포함하고, 상기 몸체는 상기 근위단에 인접한 벽 부분에 근위 개구, 및 상기 원위단에 인접한 벽 부분에 원위 개구를 포함하고, 상기 몸체는 상기 근위 개구와 원위 개구 사이에 벨로우즈를 더 포함하며, 상기 벨로우즈는 상기 근위단 및 원위단으로부터 이격되는, 체크 밸브용 스프링 형성방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 고분자 재료 성형 단계는 상기 고분자 재료를 기계가공하는(machining) 단계를 포함하는, 체크 밸브용 스프링 형성방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 체크 벨브 및, 더욱 상세하게는, 체크 벨브에 사용되는 고분자 재질의 벨로우즈 스프링 및 스프링 형성방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 화학물질 전달 공정 분야, 예컨대 반도체 제조공정에 사용되는 체크 벨브는, 공정에서 사용되는 화학물질이 금속성분과 부정적으로 상호작용할 위험성으로 인하여 어떠한 금속 성분들을 포함할 수 없다. 따라서, 고분자 성분을 포함하는 체크 벨브가 바람직하다. 이러한 체크 벨브 내에 배치되는 종래 고분자 스프링은 일관적이지는 않지만, 체크 벨브를 통한 화학물질 누출, 체크 벨브를 적절하게 밀봉하지 못하는 문제점, 체크 벨브 내부에서 요소들의 정렬 불량, 및 낮은 유량 계수를 보인다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 따라서, 체크 벨브와 사용될 스프링에 대한 개선이 요망된다.

과제의 해결 수단

[0004] 실시태양에서, 체크 벨브용 스프링이 제공되고, 상기 스프링은 고분자 재료의 단품 (single piece)으로 형성되고 상기 스프링은 근위단, 근위단 반대측에 위치한 원위단, 및 근위단과 원위단 사이의 몸체를 포함하고, 상기 몸체는 벽을 포함하고, 몸체는 근위단에 인접한 벽 부분에 근위 개구 및 원위단에 인접한 벽 부분에 원위 개구를 포함하고, 몸체는 근위 개구와 원위 개구 사이에 벨로우즈를 더 포함한다.

[0005] 다른 실시태양에서, 체크 벨브가 제공되고, 상기 체크 벨브는 하우징 및 고분자 재료의 단품으로 형성되는 스프링을 포함하고, 상기 스프링은 근위단; 근위단 반대측에 원위단; 및 근위단과 원위단 사이의 몸체를 포함하고, 상기 몸체는 벽을 포함하고, 몸체는 근위단에 인접한 벽 부분에 근위 개구 및 원위단에 인접한 벽 부분에 원위 개구를 포함하고, 몸체는 근위 개구와 원위 개구 사이에 벨로우즈를 더 포함한다.

[0006] 또 다른 실시태양에서, 체크 벨브용 스프링 형성방법이 제공되고, 고분자 재료를 제공하는 단계 및 고분자 재료를 스프링으로 성형하는 단계를 포함하고, 상기 스프링은 근위단, 근위단 반대측에 원위단, 및 근위단과 원위단 사이의 몸체를 포함하고, 상기 몸체는 벽을 포함하고, 몸체는 근위단에 인접한 벽 부분에 근위 개구 및 원위단에 인접한 벽 부분에 원위 개구를 포함하고, 몸체는 근위 개구와 원위 개구 사이에 벨로우즈를 더 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0007] 실시예들로 실시태양들을 설명하지만 첨부 도면들에 제한되지 않는다.

도 1은 본원에 개시된 실시태양에 의한 스프링을 도시한 것이다.

도 2A는 본원에 개시된 실시태양에 의한 체크 밸브를 도시한 것이다.

도 2B는 도 2A의 A-A 선에서 취한 본원에 개시된 실시태양에 의한 체크 밸브 단면도를 도시한 것이다.

당업자들은, 도면에 있는 요소들은 간결성 및 명확성을 확보하기 위하여 도시된 것이고 반드시 척도가 고려된 것은 아니라는 것을 이해할 것이다. 예를 들면, 도면들에서 일부 요소의 치수는 본 발명의 실시태양들에 대한 이해를 높이기 위하여 다른 요소들에 비하여 과장될 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 도면들과 함께 하기 상세한 설명은 본원 교시의 이해를 위하여 제공된다. 하기 논의는 본원의 특정 구현예들 및 실시태양들에 집중될 것이다. 이러한 논의는 본 교시를 설명하기 위한 것이고 본 발명의 범위 또는 적용 가능성은 제한하는 것으로 해석되어서는 아니된다. 그러나, 다른 교시들이 본원에서 적용될 수 있다.

[0009] 이하 실시태양들을 상세히 설명하기 전에, 일부 용도들이 정의되거나 명확히 한다. 용어 "평균"이란 평균 (예를 들면 산술 평균), 중간값 또는 기하 평균을 의미한다.

[0010] 본원에서 사용되는 용어 "구성한다(comprises)", "구성하는(comprising)", "포함한다(includes)", "포함하는(including)", "가진다(has)", 가지는(having)" 또는 이들의 임의의 다른 변형은 비배타적인 포함을 커버하기 위한 것이다. 예를 들면, 특정부들의 목록을 포함하는 방법, 물품, 또는 장치는 반드시 이러한 특정부들에만 한정될 필요는 없으며 명시적으로 열거되지 않거나 이와 같은 방법, 물품, 또는 장치에 고유한 다른 특정부들을 포함할 수 있다. 게다가, 명시적으로 반대로 기술되지 않는다면, "또는"은 포함적인 의미의 "또는"을 가리키며 배타적인 의미의 "또는"을 가리키지 않는다. 예를 들면, 조건 A 또는 B는 다음 중의 어느 하나에 의해 만족된다: A가 참이고 (또는 존재하고) B는 거짓이며 (또는 존재하지 않으며), A가 거짓이고 (또는 존재하지 않고) B는 참이며 (또는 존재하며), A와 B 모두가 참 (또는 존재한다)이다.

[0011] 또한, "하나의 (a)" 또는 "하나의 (an)"은 여기에서 설명되는 요소들과 구성요소들을 설명하는데 사용된다. 이는 단지 편의성을 위해 그리고 본 발명의 범위의 일반적인 의미를 부여하기 위해 행해진다. 이 설명은 하나 또는 적어도 하나를 포함하는 것으로 읽혀져야 하며, 다르게 의미한다는 것이 명백하지 않다면 단수는 또한 복수를 포함한다. 예를 들면, 단일 사항이 본원에 기재되면, 하나 이상의 사항이 단일 사항을 대신하여 적용될 수 있다. 유사하게, 하나 이상의 사항이 본원에서 기재되면, 단일 사항이 하나 이상의 사항을 대신할 수 있는 것이다.

[0012] 달리 정의되지 않는 한, 본원에서 사용되는 모든 기술적 및 과학적 용어들은 본 발명이 속하는 분야의 통상의 기술자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 재료, 방법 및 실시예들은 예시적인 것일 뿐이고 제한적이지 않다. 본원에 기재되지 않는 한, 특정 재료 및 공정과 관련된 많은 상세 사항들은 통상적이고 참고 서적들 및 구조 분야 및 상응하는 제조 분야의 기타 자료들에서 발견될 수 있다.

[0013] 본 발명은 체크 밸브에 사용되는 스프링을 제공한다. 체크 밸브는 원하는 방향으로 유체를 유동시키고 원하는 방향과 반대 방향, 또는 역방향으로 유체가 유동하는 것을 방지하는 유형의 밸브이다. 본 발명에 따른 스프링은 체크 밸브에 사용되어 체크 밸브를 통해 원하는 방향으로 유체를 유동시키고 역방향으로 유체가 흐르는 것을 방지한다. 스프링은 임의의 적합한 치수들을 가진다. 실시태양에서, 스프링의 높이는 약 2 인치 내지 약 5 인치이고, 약 3 인치 내지 약 4 인치를 포함한다. 스프링의 직경은 약 1 인치 내지 약 5 인치이고, 약 1.5 인치 내지 약 4 인치, 또는 약 2 인치 내지 약 3.5 인치를 포함한다.

[0014] 특정 실시태양에서, 스프링은 임의의 적합한 고분자 재료의 단품으로 형성된다. 예시적 실시태양에서, 고분자 재료는 불소 고분자를 포함한다. 임의의 적합한 불소 고분자가 예시될 수 있다. 예시적 불소 고분자는 동종중합체, 공중합체, 삼원중합체, 또는 단량체에서 형성되는 고분자 블렌드, 예컨대 테트라플루오로에틸렌, 헥사플루오로프로필렌, 클로로트리플루오로에틸렌, 트리플루오로에틸렌, 비닐리덴 플루오라이드, 비닐 플루오라이드, 퍼플루오로프로필 비닐 에테르, 퍼플루오로메틸 비닐 에테르, 또는 임의의 이들의 조합을 포함한다.

[0015] 불소 고분자는 하나 이상의 상기 단량체를 포함하는 고분자, 고분자 블렌드 및 공중합체, 예컨대 불화 에틸렌 프로필렌 (FEP), 에틸렌-테트라플루오로에틸렌 (ETFE), 폴리테트라플루오로에틸렌-퍼플루오로프로필에테르 (PFA), 폴리테트라플루오로에틸렌-퍼플루오로메틸비닐에테르 (MFA), 폴리테트라플루오로에틸렌 (PTFE), 폴리비

닐리덴 플루오라이드 (PVDF), 에틸렌 클로로-트리플루오로에틸렌 (ECTFE), 폴리클로로-트리플루오로에틸렌 (PCTFE), 및 테트라플루오로에틸렌-헥사플루오로프로필렌-비닐리덴 플루오라이드 (THV)을 포함한다.

[0016] 실시태양에서, 불소 고분자는 폴리테트라플루오로에틸렌 (PTFE)을 포함한다. 특정 실시태양에서, 고분자 재료는 고순도 불소 고분자를 포함한다. 다른 실시태양에서, 고분자 재료는 100% 고순도 PTFE를 포함한다. 예를 들면, 고분자 재료는 임의의 첨가제가 실질적으로 부재인 PTFE를 포함한다. 본원에서 사용되는 “실질적으로 부재”란 고분자 재료 총 중량 기준으로 약 1.0 wt.% 미만, 예컨대 약 0.5 wt.% 미만, 또는 약 0.1 wt.% 미만의 첨가제를 의미한다. 고분자 재료는 점, 탈색 또는 유사한 결함이 없이 가시적으로 고순도로 관찰된다. 또한 스프링과 접촉할 수 있는 임의의 화학물질의 부식 작용에 저항할 수 있는 고분자 재료를 선택하는 것이 바람직하다. 이러한 화학물질은, 예를 들면, 불화수소, 염화수소, 및 다양한 침식 슬러리를 포함한다. 특정 조건들에서 고분자 재료 분해 없이 적합하게 작동될 수 있는 고분자 재료를 선택하는 것이 더욱 바람직하다. 이러한 조건들은 약 0°C 내지 약 100°C 사이의 온도 및 게이지 압력 범위, 또는 국소 대기압 또는 주변 압력에 대하여, 약 90 psig까지의 압력을 포함한다. 또한 초순수 및 액상 화학물질 분체 시스템에 사용되는 고분자 성분들에 대한 임시 사양을 포함하여 스프링이 사용되는 임의의 현재 산업 표준을 만족시키는 고분자 재료를 선택하는 것이 바람직하다.

[0017] 스프링은 근위단 및 근위단 반대측에 위치한 원위단을 포함한다. 각각의 근위단 및 원위단은 직경이 약 2 인치 내지 약 3.5 인치를 포함하여 임의의 적합한 치수들을 가진다. 각각의 근위단 및 원위단은 또한 임의의 적합한 단면 형상을 가진다. 예를 들면, 각각의 근위단 및 원위단 단면은 원형을 포함한다. 스프링은 근위단과 원위단 사이에 위치하는 몸체를 더 포함하고, 몸체는 벽을 포함한다. 벽은 약 0.01 인치 내지 약 0.02 인치, 예컨대 약 0.011 내지 약 0.019 인치, 예컨대 약 0.012 내지 약 0.018 인치, 또는 약 0.013 내지 0.017 인치를 포함한 임의의 적합한 평균 두께를 가진다. 실시태양에서, 벽의 평균 두께는 약 0.015 인치 내지 약 0.018 인치이다.

[0018] 스프링의 몸체는 근위단에 인접한 벽 부분에서 적어도 하나의 근위 개구 및 원위단에 인접한 벽 부분에서 적어도 하나의 원위 개구를 포함한다. 근위 및 원위 개구들은 벽에 구멍, 슬롯, 포트, 슬릿, 또는 임의의 이들의 조합을 포함한 임의의 적합한 개구를 포함한다. 각각의 근위 및 원위 개구들은 예컨대 원형, 타원형, 직사각형, 정사각형, 사변형, 또는 임의의 이들의 조합을 포함한 임의의 적합한 구조를 가진다. 각각의 근위 및 원위 개구들은 또한 임의의 적합한 치수들을 가진다. 실시태양에서, 각각의 근위 및 원위 개구들의 높이는 약 0.2 인치 내지 약 0.5 인치이다. 예를 들면, 각각의 근위 및 원위 개구들의 높이는 약 0.3 내지 0.4 인치이다. 스프링의 기구적 완전성이 유지된다면 근위 및 원위 개구들의 임의의 길이가 고려될 수 있다.

[0019] 몸체는 임의의 적합한 개수의 근위 및 원위 개구들을 포함한다. 실시태양에서, 근위단에 인접한 벽 부분에 다중 근위 개구들이 존재한다. 예를 들면, 다중 근위 개구들은 근위단에 인접한 벽 부분을 둘러싸거나 또는 서로에 대하여 임의의 다른 적합한 배향을 포함할 수 있다. 다른 실시태양에서, 원위단에 인접한 벽 부분에 다중 원위 개구들이 존재하고, 다중 원위 개구들은 서로에 대하여 임의의 적합한 배향을 가질 수 있다. 또 다른 실시태양에서, 스프링 양단에 인접한 벽 부분들에 다중 개구들이 존재할 수 있고, 각각의 근위 및 원위단들에 인접한 벽 부분에 하나 이상의 개구들이 존재할 수 있다. 다중 개구들이 존재하는 경우, 각각의 개구는 동일한 형상, 크기, 또는 다른 개구에 대한 배향을 가지거나 또는 각각의 개구는 형상, 크기, 및 다른 개구에 대한 배향이 다를 수 있다. 스프링 양단에 인접한 개구 개수가 동일하도록 개구들이 균형을 이루거나, 또는 스프링 양단에 인접한 개구 개수가 동일하지 않도록 개구들이 균형을 이루지 않을 수 있다.

[0020] 실시태양에서, 또한 스프링은 관강 (lumen)을 포함한다. 관강은 스프링의 몸체 내부에 존재한다. 관강은 임의의 적합한 단면, 예컨대 원형 단면, 및 임의의 적합한 직경, 예컨대 약 1.5 인치 내지 약 4 인치를 가진다. 예를 들면, 관강의 직경은 약 2 인치 내지 약 3 인치이다. 관강은 몸체를 관통 연장되고, 실시태양에서, 스프링 원위 단으로 관통 연장되어 유체가 여기를 통과하여 흐를 수 있다. 실시태양에서, 관강은 스프링 근위단을 관통 연장되지 않을 수 있다. 또 다른 실시태양에서, 관강은 스프링의 근위단 또는 원위단의 하나를 관통 연장되지 않을 수 있다.

[0021] 실시태양에서, 근위 개구 또는 원위 개구, 또는 모두는, 관강과 유체 소통을 제공한다. 특정 실시태양에서, 유체는 스프링 외부에서 근위 개구 내로 흘러들어, 관강을 통하여 스프링으로 유입되고, 원위 개구로 흘러나와 스프링으로부터 유출된다. 다른 실시태양에서, 스프링 외부에서 원위 개구 내로 흘러들어, 관강을 통해 스프링으로 유입되고, 근위 개구로 흘러나와 스프링으로부터 유출된다. 추가 실시태양에서, 유체는 근위 및 원위 개구들 양쪽을 통하여 관강으로 또는 관강으로부터 스프링으로 유입되거나 유출될 수 있다. 또한 관강이 원위단으로 연장되면, 근위 또는 원위 개구 또는 모두는, 관강 및 원위단을 통한 유체 소통을 가능하게 한다.

[0022] 몸체는 근위 개구와 원위 개구 사이에 벨로우즈를 더 포함한다. 벨로우즈는 환경 조건 변화에 반응하여 변형될

수 있도록 예컨대 동심 링들을 가지는 코일-유사 구성 또는 주름을 가지는 아코디언-유사 구성의 임의의 적합한 구성을 포함한다. 예를 들면, 벨로우즈는 압력 또는 힘 또는 유사 조건의 증가, 예컨대 유체 압력 증가에 노출될 때 초기 위치로부터 압축되고, 또한 이러한 조건이 감소될 때 벨로우즈는 초기 위치로 평창 또는 복귀된다. 벨로우즈가 변형되는 동안, 스프링 단부들 또는 벽에서의 개구들 중 어떤 것들도 유사하게 변형되지 않는다. 벨로우즈를 형성하는 벽 부분은 벽의 다른 부분과 동일한 평균 두께 또는 다른 평균 두께를 가질 수 있다.

[0023] 단품으로 이루어지고 벨로우즈 일측에서 스프링 구조에 개구들이 통합되는 고분자 재질의 스프링의 이점은 더 높은 수준의 반복 가능성이다. 즉, 상기 스프링을 포함하는 체크 밸브는 밀봉 (sealing) 개선 및 누설 감소 관점에서 더욱 장기간 양호한 성능을 보인다. 실시태양에서, 본 발명에 따른 체크 밸브의 기대 수명은 약 250,000 사이클이다.

[0024] 스프링은 체크 밸브를 통해 원하는 유체 유동을 가능케 하고 원치 않는 유체 유동을 방지하는 임의의 적합한 기구 (mechanism)를 포함한다. 예를 들면, 스프링은 스프링 근위단에 밀봉립 (sealing lip) 또는 기타 돌출부 또는 표면을 포함한다. 밀봉립은 근위단을 둘러싸는 임의의 적합한 형상, 예컨대 원형상을 가질 수 있다. 밀봉립은 임의의 적합한 치수들을 가질 수 있고, 예컨대 직경은 약 2 인치 내지 약 3 인치일 수 있다. 밀봉립은 체크 밸브 하우징과 체결 또는 해제되도록 근위단으로부터 돌출될 수 있고, 이러한 돌출부는 약 0.1 인치 내지 약 0.2 인치를 포함한 임의의 적합한 높이를 가질 수 있다. 실시태양에서, 근위단 및 밀봉립은 체크 밸브 하우징 출구보다 하우징 입구에 더욱 가까이 위치하여 원하는 방향으로 유체 유동을 가능하게 하고 및 역방향으로 유체 유동을 방지한다.

[0025] 밀봉립은 체크 밸브 하우징과 체결되고 해제되도록 구성된다. 예를 들면, 밀봉립은 스프링 벨로우즈가 압축될 때 하우징과 해제된다. 실시태양에서, 밀봉립의 적어도 일부는 하우징 입구를 둘러싸는 표면을 포함한 하우징 근위 내면과 접촉된다. 특정 실시태양에서, 근위 내면은 하우징 근위 밀봉 내면을 포함한다. 입구 내에 유체가 없는 경우 또는 입구를 통과하는 유체 유동으로 인한 근위단에서의 압력이 체크 밸브의 크래킹 압력을 극복할 수 있는 정도로 충분하지 않을 때, 스프링은 벨로우즈가 확장되고 밀봉립이 하우징의 근위 밀봉 내면과 접촉하는 초기 위치를 유지한다. 이러한 초기 위치에서 체크 밸브를 통한 어떠한 방향으로의 유체 유동은 방지된다. 예를 들면 입구에 유입되어 근위단을 누르는 유체에 의해 근위단이 체크 밸브의 크래킹 압력 이상의 충분한 압력에 노출되면, 스프링 벨로우즈가 압축되고, 밀봉립은 근위 밀봉 내면에서 해제되고 근위단은 스프링의 원위단을 향하여 이동된다. 이러한 이동으로 인하여 유체는 근위 개구 및, 실시태양에서, 또한 원위 개구를 통하여 체크 밸브를 통과하여 흐를 수 있다. 특정 실시태양에서, 유체는 또한 근위단 주위로 흐를 수 있다. 또 다른 특정 실시태양에서, 유체는 또한 스프링 원위단 및 하우징 출구를 관통하여 연장되는 스프링 내의 관강을 통하여 흐를 수 있다.

[0026] 또한 밀봉립은 하우징과 체결된다. 예를 들면, 스프링 벨로우즈가 확장될 때 밀봉립은 하우징의 근위 밀봉 내면과 접촉된다. 실시태양에서, 유체는 유체 역방향 흐름인 출구로 유입된다. 특정 실시태양에서, 관강이 원위단을 관통하여 연장된 경우 유체는 스프링 원위단을 통해 스프링으로 유입될 수 있다. 유체 역방향 유동으로 인한 압력으로 스프링 벨로우즈가 확장되면, 스프링 근위단은 다시 하우징의 근위 밀봉 내면을 향하여 이동된다. 이러한 이동으로 밀봉립은 하우징의 근위 밀봉 내면과 접촉되고 입구가 효과적으로 밀봉되어 유체는 근위단을 넘어 입구로 흐를 수 없으므로 체크 밸브를 통한 유체 역방향 유동은 방지된다.

[0027] 상기 밀봉립의 이점은 밀봉립이 하우징의 근위 밀봉 내면과 오정렬 가능성이 낮다는 것이다. 예로써, 밀봉립은 스프링과 배플에 의해 결합되는 밀봉 디스크를 가지는 종래 체크 밸브 구조와는 달리 스프링과 일체적이다. 종래 체크 밸브 구조에서 보이는 체크 밸브 내에서 밀봉 표면의 오정렬로 인하여, 유체는 체크 밸브로부터 누설되고, 스프링에 의한 적절한 밀봉이 결여되고, 유량 계수가 낮아진다. 상기된 일체식 밀봉립의 또 다른 이점은 스프링에 대한 단품 구조의 일부이므로, 이동 부품들의 개수가 줄어들고 이에 따라 밀봉 표면이 체크 밸브 내에서 오정렬 가능 위험성이 감소된다는 것이다.

[0028] 또한 스프링은 체크 밸브 하우징 내에서 스프링을 안정화시키는 임의의 적합한 기구를 포함한다. 예를 들면, 스프링은 스프링 원위단에서 가이드를 포함한다. 가이드는 임의의 적합한 구조, 예컨대 노치, 스텝, 록, 텁, 클립, 브레이스, 또는 임의의 이들의 조합을 포함한다. 실시예에서, 가이드는 하우징에 대하여 적당한 배향으로 스프링을 유지한다. 실시태양에서, 가이드는 원위단을 둘러싸는 임의의 적합한 두께의 텁을 포함한다. 예를 들면, 가이드는 평균 두께가 약 0.1 인치 내지 약 0.4 인치, 예컨대 약 0.2 인치 내지 약 0.3 인치인 텁을 포함한다. 또한 가이드는 약 2 인치 내지 약 3 인치, 예컨대 약 2.5 인치 내지 약 3.5 인치를 포함하는 임의의 적합한 직경을 가진다. 특정 실시태양에서, 가이드 직경은 밀봉립 직경보다 클 수 있다. 예를 들면, 가이드의 직경은

밀봉립 직경보다 약 0.5 인치 내지 약 1 인치, 예컨대 약 0.15 내지 약 0.3 인치 클 수 있다.

[0029] 가이드는 임의의 적합한 수단을 이용하여 하우징 내에서 스프링을 안정화시킨다. 예를 들면, 가이드는 하우징의 원위 내면과 접촉한다. 실시태양에서, 가이드는 하우징 출구를 둘러싸는 하우징의 제1 원위 내면과 접촉하거나 이에 기대어 정착된다. 특정 실시태양에서, 또한 가이드는 스프링이 배치되는 하우징의 내부 챔버를 둘러싸는 제2 원위 내면과 접촉하거나 이에 기대어 정착된다. 원위 내면들 중 하나 또는 양측에 대하여 장착됨으로써, 벨로우즈가 압축 또는 확장되고 유체가 체크 밸브를 통과하는 동안 가이드는 스프링을 안정하게 유지시킨다. 예를 들면, 스프링 벨로우즈가 압축될 때, 스프링 원위단은 원위 내면들 중 하나 또는 양측에 대하여 마찰력으로 일정하게 고정되어 유체는 하우징 입구, 스프링의 근위 및 원위 개구들 및, 일부 실시태양들에서, 스프링 관강 및 원위단을 통하여 흐를 수 있다. 스프링 벨로우즈가 확장될 때, 입구를 둘러싸는 하우징의 근위 밀봉 내면과 밀봉립이 접촉되는 동안 스프링 원위단은 원위 내면들 중 하나 또는 양측에 대하여 고정된다. 상기 가이드에 의한 이점은 스프링, 및 이와 관련되어 밀봉립은 하우징 내부에서 오정렬 가능성이 낮아, 체크 밸브로부터의 유체 누설 위험성 및 체크 밸브가 적절히 밀봉되지 않을 위험성이 감소되고, 체크 밸브의 유동 효율성 증가한다는 것이다. 또 다른 이점은 스프링의 일체적 구성으로서 가이드는, 스프링을 적절하게 안정화시키기 위한 하우징과의 임의의 추가적인 기계적 또는 화학적 결합이 필요하지 않다는 것이다.

[0030] 또한 본 발명은 하우징 및 상기된 바와 같이 고분자 재료의 단품으로 형성되고 하우징 내부에 배치되는 스프링을 포함하는 체크 밸브를 제공한다. 체크 밸브는 임의의 적합한 크기, 예컨대 약 1 인치 내지 약 5 인치, 예컨대 약 2 인치 내지 약 4 인치, 또는 예컨대 약 2.5 인치 내지 약 3.5 인치를 가진다. 실시태양에서, 체크 밸브는 반도체 제조 공정을 포함한 다양한 산업 분야에서 사용될 수 있는 2 인치 체크 밸브를 포함한다. 또한 체크 밸브는 임의의 적합한 재료를 포함한다. 예를 들면, 스프링과 같이 하우징은 고분자 재료, 예컨대 불소 고분자를 포함한다. 특정 실시태양에서, 하우징은 고순도 PTFE를 포함한 고순도 불소 고분자를 포함한다. 체크 밸브는 또한 임의의 기타 적합한 파라미터를 포함한다. 예를 들면, 체크 밸브는 유체가 체크 밸브를 통과할 수 있는 체크 밸브 효율을 측정하는 유량 계수값, Cv을 가진다. 실시태양에서, 체크 밸브의 유량 계수값은 적어도 35, 예컨대 적어도 36, 적어도 37, 적어도 38, 적어도 40, 또는 적어도 42 또는 적어도 45이다. 특정 실시태양에서, 체크 밸브의 유량 계수값은 적어도 40, 예컨대 약 35 내지 약 40이다. 또한 체크 밸브는 크래킹 압력 파라미터를 가진다. 예를 들면, 체크 밸브는 유체가 체크 밸브를 통과할 수 있는 한계 게이지 압력을 측정하는 크래킹 압력 값을 가진다. 실시태양에서, 체크 밸브의 크래킹 압력은 약 0.5 psig 내지 약 1.0 psig, 예컨대 약 0.5 psig 내지 약 0.9 psig, 또는 약 0.5 psig 내지 약 0.75 psig, 또는 약 0.6 psig 내지 약 1.0 psig, 또는 약 0.75 psig 및 1.0 psig이다.

[0031] 하우징은 유체가 흐를 수 있는 입구, 예컨대 채널, 관 또는 관강을 포함한다. 특정 실시태양에서, 유체는 입구를 통과하여 체크 밸브로 들어간다. 또한 하우징은 입구와 동일하거나 다른 구조를 가지는 출구를 포함한다. 특정 실시태양에서, 유체는 출구를 통과하여 체크 밸브에서 유출된다. 하우징은 입구 및 출구 사이에 위치하는 내부 챔버를 더욱 포함하고 내부 챔버는 또한 채널, 관, 또는 관강을 포함한다. 실시태양에서, 상기 스프링은 내부 챔버 안에 배치된다. 특정 실시태양에서, 내부 챔버 직경은 입구, 출구, 또는 입구 및 출구의 직경 미만일 수 있다. 다른 실시태양에서, 내부 챔버 직경은 입구, 출구, 또는 양자의 직경보다 클 수 있다. 제1 원위 내면은 내부 챔버와 출구가 만나는 지점에 생기고, 이러한 제1 원위 내면은 상기된 바와 같이 스프링 가이드와 접촉된다. 내부 챔버 직경은 제2 원위 내면을 형성하고 여기에 또한 스프링 가이드가 상기된 바와 같이 끼워진다. 근위 내면, 예컨대 근위 밀봉 내면은, 입구와 내부 챔버가 만나는 지점에 생긴다. 이러한 근위 밀봉 내면에는 상기된 바와 같이 스프링 밀봉립이 접촉된다.

[0032] 체크 밸브용 스프링 형성방법에 있어서, 스프링 성형을 위한 고분자 재료가 제공된다. 불소 고분자 예컨대 PTFE를 포함한 임의의 적합한 고분자 재료가 사용될 수 있고, 특정 실시태양에서, 고순도 불소 고분자가 적용될 수 있다. 스프링이 노출되는 환경 조건들 및 스프링이 충족하여야 할 산업 표준에 따라 고분자 재료가 선택된다. 실시태양에서, 스프링은 선택된 고분자 재료의 단품으로 성형된다. 다른 실시태양에서, 스프링은 선택된 하나 이상의 고분자 재료 부품으로 성형되어 최종 형상들, 예컨대 상기된 벽에 개구들을 가지는 스프링을 제조할 수 있다. 고분자 재료는 임의의 적합한 초기 형상을 가질 수 있다. 예를 들면, 고분자 재료는 초기에는 압축 성형되어 성형 재료를 제조할 수 있는 분말 또는 기타 입자 형태를 가질 수 있다.

[0033] 이후 고분자 재료는 임의의 적합한 방법으로 스프링으로 성형된다. 스프링 성형 단계는 스프링의 근위단 및 원위단, 근위단 및 원위단 사이의 벽을 가지는 몸체, 상기된 바와 같이 벽에 존재하는 근위 및 원위 개구들, 및 벨로우즈 형성단계를 포함한다. 일부 실시예들에서, 또한 스프링 성형단계는 근위 및 원위 개구들은 관강과의 유체 소통이 제공되도록 몸체 내부에 관강을 성형하는 것을 포함한다. 특정 실시태양에서, 관강은 원위단을 관

통 연장하도록 형성된다. 다른 실시태양에서, 스프링은 상술한 밀봉립 및 가이드를 포함하도록 형성된다. 고분자 재료는 본 발명에 따른 스프링을 제조할 수 있는 기계가공방법으로 성형된다. 어떠한 적합한 기계가공방법도 고려할 수 있다.

[0034] 도 1을 참조하면, 스프링이 도시된다. 스프링 (100)은 불소 고분자 예컨대 고순도 PTFE를 포함하는 임의의 적합한 고분자 재료로 구성된다. 스프링 (100)은 고분자 재료 단품으로 형성된다. 스프링 (100)은 근위단 (110), 및 근위단 (110) 반대측의 원위단 (120)을 포함한다. 또한 스프링 (100)은 근위단 (110)과 원위단 (120) 사이에 놓이는 몸체 (117)를 포함한다. 몸체 (117)는 평균 두께 (115) 및 고분자 재료의 벽 (113)을 포함한다.

[0035] 몸체 (117)는 근위단 (110)에 인접한 벽 (113) 부위에 근위 개구 (130)를 포함한다. 도 1은 근위단 (110)에 인접한 2개의 근위 개구 (130)를 도시하지만, 임의 개수의 근위 개구 (130)가 본 발명에 포함될 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 타원형으로 도시되지만, 각각의 근위 개구 (130)는 임의의 적합한 형상, 크기, 및 다른 근위 개구 (130)에 대한 배향을 가질 수 있다. 또한 몸체 (117)는 원위단 (120)에 인접한 벽 (113) 부위에 원위 개구 (140)를 포함한다. 도 1은 원위단 (120)에 인접한 하나의 원위 개구 (140)를 도시하지만, 또한 임의 개수의 원위 개구 (140)가 본 발명에 포함될 수 있다. 실시태양에서, 근위 개구 (130)의 개수는 원위 개구 (140)의 개수와 같다. 다른 실시태양에서, 근위 개구 (130)의 개수는 원위 개구 (140)의 개수와 같지 않다. 타원형으로 도시되지만, 각각의 원위 개구 (140)는 임의의 적합한 형상, 크기, 및 다른 원위 개구 (140)에 대한 배향을 가질 수 있다. 원위 개구 (140)는 근위 개구 (130)와 유사하거나 그렇지 않을 수 있다.

[0036] 몸체 (117)는 근위 개구 (130)와 원위 개구 (140) 사이에 벨로우즈 (150)를 더 포함한다. 벨로우즈 (150)는 임의의 적합한 형상, 예컨대 도 1에 도시된 바와 같이 동심 링을 가지는 코일형 구조 또는 주름을 가지는 아코디언형 구조를 포함한다. 벨로우즈 (150)는 주변 조건 변화에 대응하여 변형될 수 있다. 예를 들면, 압력 또는 힘 또는 유사한 조건 증가, 예컨대 유체 압력 증가에 노출될 때 벨로우즈 (150)는 초기 높이 (155)를 포함하는 초기 위치에서, 초기 높이 (155) 이하의 높이를 가지는 위치로 압축될 수 있다. 동일한 조건 또는 상이한 조건이 감소되면, 벨로우즈 (150)는 확장되거나 초기 위치, 예컨대 초기 높이 (155)로 복귀된다. 벨로우즈 (150)가 변형되는 동안, 근위단 (110), 원위단 (120), 근위 개구 (130), 및 원위 개구 (140)는 유사하게 변경되지 않는다. 유사하게, 벨로우즈 (150)가 압축되는 동안, 벨로우즈 (150)는 다른 치수들에서 변형되지 않는다. 예를 들면, 벨로우즈 (150)가 변형될 때 벨로우즈 (150)의 직경은 증감되지 않는다. 벨로우즈 (150)를 형성하는 벽 (113) 일부는 벽 (113)의 다른 부위와 동일하거나 상이한 평균 두께 (115)를 가질 수 있다.

[0037] 또한 스프링 (100)은 관강 (165)을 포함한다. 실시태양에서, 관강 (165)은 몸체 (117) 내부에 위치하고 근위 개구 (130)에서 원위 개구 (140)로 연장되며, 근위 개구 (130) 및 원위 개구 (140)는 관강 (165) 내부로 또는 외부로 유체 소통된다. 실시태양에서, 관강 (165)은 원위단 (120)을 관통하여 연장된다.

[0038] 또한 스프링 (100)은 상기된 바와 같이 밀봉립 (114)을 포함한다. 밀봉립 (114)은 근위단 (110)을 포위한다. 밀봉립 (114)은 체크 밸브를 밀봉하기 위하여 체크 밸브 하우징의 근위 밀봉 내면과 접촉할 수 있는 임의의 적합한 치수들을 포함한다. 또한 스프링 (100)은 상기된 바와 같이 가이드 (124)를 포함한다. 가이드 (124)는 원위단 (120)을 둘러싼다. 텁으로 도시되지만, 가이드 (124)는 스프링 (100)을 안정시키기 위하여 체크 밸브 하우징의 하나 이상의 원위 내면과 접촉될 수 있는 임의의 적합한 치수들을 포함한다.

[0039] 도 2A를 참조하면, 체크 밸브가 도시된다. 체크 밸브 (200)는 임의의 적합한 크기의 체크 밸브를 포함한다. 체크 밸브 (200)는 스프링 (100)이 형성되는 것과 동일하거나 상이한 고분자 재료를 포함한 임의의 적합한 고분자 재료로 구성되는 하우징 (210)을 포함한다. 실시태양에서, 하우징 (210)은 임의의 적합한 밀봉 수단으로 함께 체결되는 하나 이상의 구성요소를 포함한다. 예를 들면, 하우징 (210)은 임의의 적합한 체결 수단 예컨대 텁 및 홈 구조 또는 나사식 수단으로 암형(female) 구성요소 (205)와 체결되는 수형(male) 구성요소 (203)를 포함한다. 하우징 (210)은 유체 유동이 가능하도록 임의의 적합한 수단으로 관 (213) 및 관 (215)과 연결된다. 예를 들면, 수형 구성요소 (203)는 나사식 칼라 (217)를 이용하여 관 (213)에 연결되고 암형 구성요소 (205)는 나사식 칼라 (219)를 이용하여 관 (215)에 연결된다. 하우징 (210)은 관들 (213, 215)에 연결됨으로써 관 (215)에서, 하우징 (210)을 통하여, 관 (213)을 향하는 방향의 유체 유동이 가능하다. 이러한 유체 유동 방향은 방향 C 및 D로 표기된 것과 평행하고 체크 밸브 (200)에서 원하는 유동 방향일 수 있다. 체크 밸브 (200)는 유체 역방향 유동을 방지하기 위하여 설치되므로, 체크 밸브 (200)는, 예를 들면, 관 (213)으로 유입되어 하우징 (210)을 통해 관 (215)으로 유출되는 유체 유동을 방지하도록 설치될 수 있다. 역방향 유동은 방향 E 및 F로 표기된 것과 평행하다. 체크 밸브 (200)는 방향 E 및 F와 평행한 방향으로 유체가 흐르는 것을 방지하기 위하여 스프링 (100)을 포함한 임의의 적합한 수단을 이용한다.

[0040] 도 2B를 참조하면, A-A 선에서 취한 체크 밸브 (200)의 단면도가 제시된다. 체크 밸브 (200)는 하우징 (210)의 내부 챔버 (240) 안에 스프링 (100)을 포함한다. 스프링 (100)은, 도시된 바와 같이, 근위단 (110)이 하우징 (210) 입구 (220)에 더욱 가까이 위치하고 원위단 (120)이 하우징 (210) 출구 (230)에 더욱 가까이 위치하도록 배향된다. 이러한 배향으로 체크 밸브 (200)에 대하여 원하는 방향으로 유체 유동이 가능하여 나사식 칼라 (219)를 이용하여 암형 구성요소 (205)와 체결되는 관 (215)을 통해 유체는 입구 (220)로 진입하고, 하우징 (210)을 통과하여, 출구 (230)를 통해 나사식 칼라 (217)를 이용하여 수형 구성요소 (203)와 체결되는 관 (213)으로 흐를 수 있다.

[0041] 하우징 (210)은 내부 챔버 (240)와 입구 (220)가 만나는 근위 밀봉 내면 (245)을 포함한다. 근위 밀봉 내면 (245)은 입구 (220)를 둘러싸는 표면을 포함한다. 밀봉립 (114)은 적어도 근위 밀봉 내면 (245) 일부와 접촉하여 체크 밸브 (200)를 밀봉한다. 하우징 (210)은 내부 챔버 (240)와 출구 (230)가 만나는 지점에서 제1 원위 내면 (247)을 포함한다. 제1 원위 내면 (247)은 출구 (230)를 포위하는 표면을 가진다. 또한 하우징 (210)은 내부 챔버 (240)를 둘러싸는 제2 원위 내면 (249)을 포함한다. 가이드 (124)는 제1 원위 내면 (247) 또는 제2 원위 내면 (249), 또는 양쪽 모두의 적어도 일부와 접촉하여 스프링 (100)을 하우징 (210) 내부에 안정화시킨다. 예를 들면, 스프링 (100)은 스프링 (100)의 길이방향 축이 하우징 (210) 및 체크 밸브 (200)의 길이방향 축과 평행하도록 하우징 (210) 내부에 배향된다. 이러한 스프링 (100) 배향은 체크 밸브 (200)를 통한 흐름을 극대화하고 체크 밸브 (200)로부터의 유체 누출 위험성을 최소화시킨다. 예를 들면 유체 유동 또는 기타 체크 밸브 (200) 교란에 대한 응답으로 스프링 (100)의 길이방향 축이 하우징 (210)의 길이방향 축과 평행하지 않도록 (예를 들면 서로에 대하여 0이 아닌 각도로) 스프링 (100) 배향이 변경된다면, 변경된 스프링 (100) 배향으로 체크 밸브 (200)로부터의 유체 누출 위험성이 증가되고 체크 밸브 (200)의 유량 계수는 낮아질 것이다. 이때, 가이드 (124)는, 원위 내면들 (247, 249) 중 하나 또는 양자에 대하여 장착됨으로써 스프링 (100)을 하우징 (210) 내부에서 안정화시켜 스프링 (100)이 하우징 (210)에 대하여 오정렬될 위험성을 최소화시킨다.

[0042] 체크 밸브 (200)는 스프링 (100)을 이용하여 유체를 원하는 방향, 예컨대 방향 C 및 D와 평행한 방향으로 흐르도록 한다. 실시태양에서, 유체는 관 (215)을 통해 하우징 (210)의 입구 (220)로 진입한다. 유체는 근위단 (110)에 압력을 가한다. 압력이 체크 밸브 (200)의 크래킹 압력, 예컨대 약 0.5 psig 내지 약 1.0 psig의 크래킹 압력을 넘지 못하면, 근위단 (110)은 이동하지 않고 밀봉립 (114)은 근위 밀봉 내면 (245)과 밀봉 접촉을 유지한다. 압력이 크래킹 압력을 초과하면, 근위단 (110) 및 밀봉립 (114)은 원위단 (120) 쪽으로 밀려나고, 이러한 이동은 압력에 대한 응답으로 벨로우즈 (150)의 변형(예를 들면, 압축)에 의하여 가능하다. 유체는 적어도 하나의 근위 개구 (130)를 통하여 흐르고 또한 적어도 하나의 원위 개구 (140)를 통과한다. 스프링 (100)은 원위단 (120)을 관통하여 연장되는 관강 (165)을 포함할 수 있고, 이를 통하여 근위 개구 (130) 및 원위 개구 (140)와 유체 소통될 수 있다. 유체는 관강 (165)을 통하여 흐르고 원위단 (120)을 통하여 스프링 (100)으로부터 유출될 수 있다. 가이드 (124)가 원위단 (120)을 하우징 (210) 내부에서 안정화시키므로 원위단 (120)은 유체 유동 또는 벨로우즈 (150) 운동에 따라 이동되지 않는다. 스프링 (100)이 안정화됨으로써 체크 밸브 (200)는 더 높은 유량 계수, 예컨대 유량 계수는 적어도 35를 보이고, 체크 밸브 (200)로부터 유체 누출 위험성을 증가시킬 수 있는 하우징 (210) 내부에서 스프링 (100)의 오정렬 위험성을 최소화된다. 유체는 출구 (230)를 통해 관 (213)을 향하여 하우징 (210)에서 유출된다. 유체에 의해 가해지는 압력이 크래킹 압력 이하로 떨어지면, 벨로우즈 (150)는 근위단 (110) 및 밀봉립 (114)을 근위 밀봉 내면 (245) 쪽으로 밀어내어 체크 밸브 (200)를 밀봉시킨다. 예를 들면, 벨로우즈 (150)는 초기 위치, 예컨대 초기 높이 (155)로 다시 확장되고, 이로써 밀봉면 (114)은 근위 밀봉 내면 (245)과 접촉된다.

[0043] 체크 밸브 (200)는 스프링 (100)을 이용하여 역방향, 예컨대 방향 E 및 F와 평행한 방향의 유체 유동을 방지한다. 실시태양에서, 유체는 관 (213)을 통해 하우징 (210)의 출구 (230)로 들어가고 스프링 (100) 내부로 흐른다. 예를 들면, 유체는 원위단 (120)을 관통하여 연장되는 관강 (165)을 통해 스프링 (100) 내부로 흐른다. 그러나, 벨로우즈 (150)가 확장되고 밀봉립 (114)이 근위 밀봉 내면 (245)과 접촉되어 내부 챔버 (240)로부터 입구 (220)가 밀봉되므로 유체는 근위단 (110) 이상으로 흐르지 못한다. 근위단 (110)을 넘어 흐르지 못하므로, 유체는 입구 (220)를 통해 관 (215)으로 흐르지 못하고 체크 밸브 (200)는 역방향 유체 유동을 방지할 수 있다.

[0044] 명료성을 위해 각각의 실시태양들과 관련해서 여기에서 설명되는 임의의 특징들이 또한 단일 실시태양에서 조합하여 제공될 수 있다. 이와 반대로, 간결성을 위해 단일의 실시태양과 관련하여 설명되는 다양한 특징들은 또한 별도로 또는 임의의 하위 조합으로 제공될 수 있다. 또한, 범위에서 기술되는 값들에 대한 언급은 이 범위의 내에 있는 각각의 값 및 모든 값을 포함한다.

[0045] 장점들, 다른 이점들, 및 문제점들에 대한 해결방안이 특정한 실시태양들과 관련하여 상기되었다. 그러나, 장점

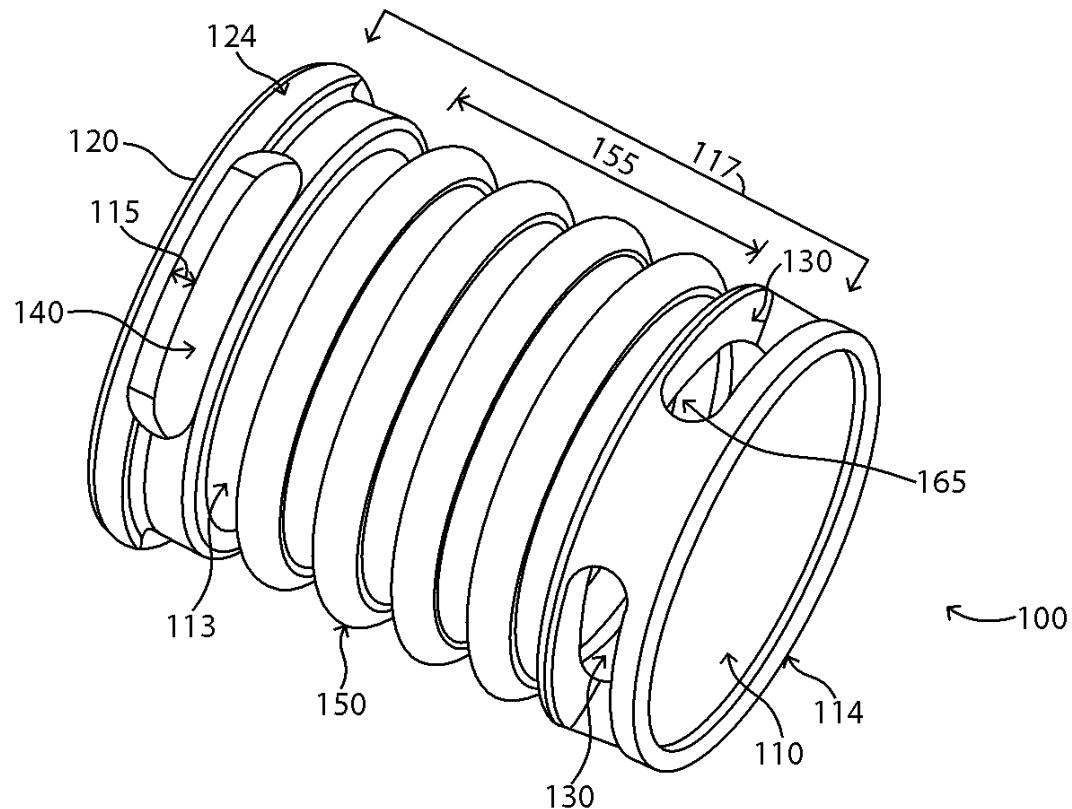
들, 이점들, 문제들에 대한 해결방안, 및 임의의 장점, 이점, 또는 해결방안을 발생하게 하거나 더 현저하게 할 수 있는 임의의 특징(들)이 청구항들의 일부 또는 전부의 중요하거나, 요구되거나, 또는 필수적인 특징으로 해석되지 말아야 한다.

[0046]

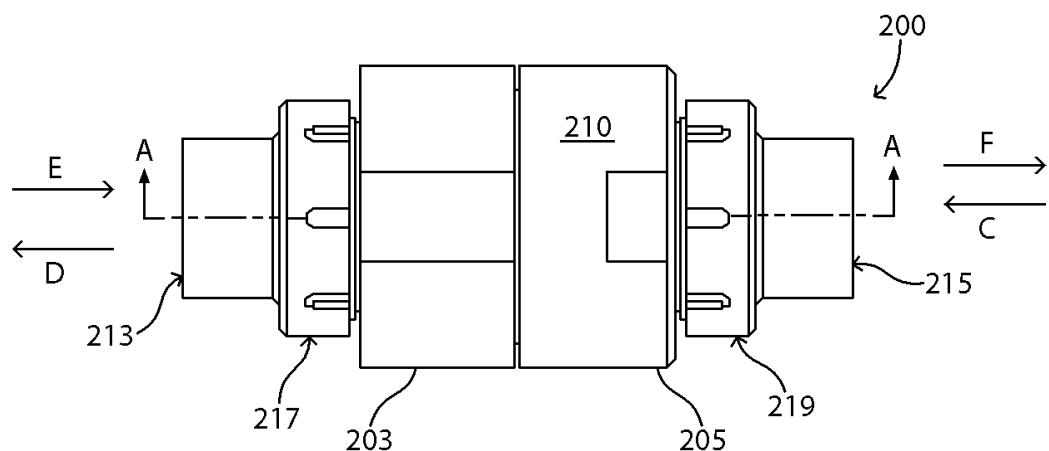
명세서 및 본원에 개시된 실시태양들은 다양한 실시태양들 구조에 대한 포괄적인 이해를 돋기 위할 목적으로 제공된다. 명세서 및 설명들은 본원에 기재된 구조 또는 방법들을 이용하는 모든 요소들 및 장치 및 시스템의 특징부들에 대한 전적이고 종합적인 설명으로 기능하지 않을 수 있다. 개별 실시태양들은 단일 실시태양의 조합으로도 제공되고, 반대로, 간결성을 위하여 단일 실시태양에 기재된 다양한 특징부들은, 개별적 또는 임의의 부조합으로도 제공될 수 있다. 또한, 범위 값들에 대한 언급은 범위에 속하는 각각 및 모든 값을 포함한다. 본 명세서를 읽은 후 당업자들에게 많은 기타 실시태양들이 명백할 수 있다. 기타 실시태양들이 적용될 수 있고 본 발명에서 유래될 수 있고, 따라서 구조적 치환, 논리적 치환, 또는 다른 변형은 본 발명의 범위를 일탈하지 않고 가능하다. 따라서, 본 발명은 제한적이 아닌 단지 예시적으로 간주된다.

도면

도면1



도면2a



도면2b

