



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0112776  
(43) 공개일자 2022년08월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 17/11 (2006.01) A61B 17/00 (2022.01)  
A61B 17/30 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
A61B 17/11 (2013.01)  
A61B 17/1114 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2022-7019207  
(22) 출원일자(국제) 2020년11월04일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2022년06월07일  
(86) 국제출원번호 PCT/NZ2020/050141  
(87) 국제공개번호 WO 2021/091398  
국제공개일자 2021년05월14일  
(30) 우선권주장  
758894 2019년11월08일 뉴질랜드(NZ)

(71) 출원인  
아바사 리미티드  
뉴질랜드 2016 오클랜드 이스트 타마키 알모이 드  
라이브 2 스위트 6  
(72) 발명자  
아베이세케라 월리무니 난던 아크보 멘디스  
뉴질랜드 1042 오클랜드 힐스보로우 엘더스게이트  
로드 53  
김 한 상  
뉴질랜드 2016 오클랜드 이스트 타마키 알모이 드  
라이브 2 스위트 6  
마티 존  
뉴질랜드 3571 오클랜드 비치랜즈 워트포드-마래  
타이 로드 954  
(74) 대리인  
리엔목특허법인

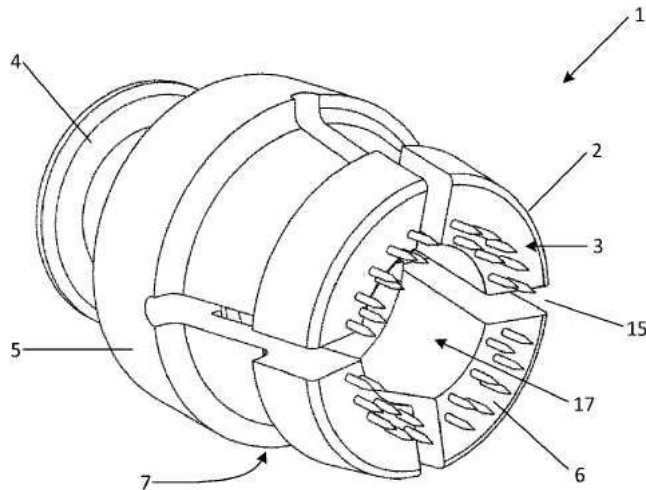
전체 청구항 수 : 총 65 항

(54) 발명의 명칭 관형상 조직 트랜스포머

(57) 요약

본 발명은 관형상 조직 구조용 관형상 조직 트랜스포머(TTT)에 대한 것이다. 관형상 조직 트랜스포머는 복수의 엽상부 및 복수의 엽상부 각각에 복수의 리테이너를 구비한다. 각 리테이너는 각 엽상부에 관형상 조직 구조체를 유지한다. 또한, 관형상 조직 구조체를 함께 연결하기 위한 결합 시스템 및 관형상 조직 구조체를 부착 및 확장하기 위한 도구 및 방법이 제공된다.

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류

**A61B 17/30** (2013.01)

A61B 2017/00907 (2013.01)

A61B 2017/1107 (2013.01)

A61B 2017/1121 (2013.01)

A61B 2017/1132 (2013.01)

A61B 2017/306 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

관형상 조직 구조용 관형상 조직 트랜스포머(TTT: Tubular Tissue Transformer)에 있어서, 상기 관형상 조직 트랜스포머는,

복수의 엽상부(leaf); 및

복수의 엽상부의 각각에 또는 인접하는 복수의 리테이너로서, 각각의 리테이너는 각각의 엽상부에 관형상 조직 구조체를 실질적으로 유지하도록 된, 복수의 리테이너;를 포함하는 것을 특징으로하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

복수의 상기 리테이너는 편인 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

하나 이상의 편은 상기 관형상 조직 트랜스포머의 길이방향 축으로부터 멀어지게 만곡되는 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 4

제2항에 있어서,

하나 이상의 편은 직선형인 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

하나 이상의 편은 관형상 조직 트랜스포머의 길이방향 축으로부터 멀어지는 각도로 연장되는 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 6

제2항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 편은 0.2mm와 1.5mm 사이인 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 7

제2항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

각각의 엽상부는 2 내지 10개의 편을 갖는 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 8

제2항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

각각의 편은 이웃하는 편으로부터 0.1mm 내지 0.5mm 사이에 위치하는 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 9

제2항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 관형상 조직 트랜스포머의 핀의 총 개수는 8개 이상인 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 10

제2항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

각각의 엽상부는 복수의 핀 행을 구비하는 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

복수의 리테이너 중 하나 이상은 각각 흡입 포트를 포함하는 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 12

제11항에 있어서, 제2항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른 경우,

흡입 포트는 각각의 핀을 통과하는 흡입 라인을 통해 저압 소스와 연통하는 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서,

하나 이상의 엽상부는 4개 이상의 엽상부인 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 14

제13항에 있어서,

하나 이상의 엽상부는 5개 이상의 엽상부인 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 15

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,

복수의 상기 엽상부는 탄성적으로 유연한 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 16

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 관형상 조직 트랜스포머는 관통하는 통로를 구비하고, 복수의 상기 엽상부는 통로의 개구 주위에 위치하는 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 17

제16항에 있어서,

통로를 따라 이동 가능하도록 된 부싱을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 18

제17항에 있어서,

상기 부싱은 복수의 상기 엽상부 각각의 일부가 외측방향으로 이동하도록 하기 위해 제1 위치로부터 제2 위치로 통로를 따라 이동 가능하도록 된 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 19

제18항에 있어서,

상기 리테이너에 의해 유지될 때, 복수의 엽상부의 일부가 외측 방향으로 이동하여 관형상 조직 구조체를 뒤집게 되는 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 20

제17항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 부싱은 뒤집어진 상태에서 관형상 조직 구조체의 외부 표면을 지지하도록 된 하나 이상의 지지면을 구비하는 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 21

제1항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서,

복수의 리테이너는 복수의 엽상부 인서트를 포함하고, 각각의 엽상부 인서트는 엽상부 인서트 상에 관형상 조직 구조체를 유지하기 위한 하나 이상의 후크를 포함하는 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 22

제21항에 있어서, 제17항 내지 제20항 중 어느 한 항에 따른 때,

상기 부싱은 복수의 엽상부 인서트 각각의 베이스와 인터페이스하도록 되어, 부싱을 밀어주면 엽상부 인서트를 종방향으로 밀어주게 되어, 차례로 복수의 엽상부 각각의 일부가 외측방향으로 이동하게 되는 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 23

제22항에 있어서,

외측방향 이동은 종축에 비하여  $2^{\circ}$  내지  $15^{\circ}$  로 되는 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 24

제21항 내지 제23항 중 어느 한 항에 있어서,

복수의 엽상부 인서트는 강성으로 되며, 복수의 엽상부는 변형 가능한 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 25

관형상 조직 구조체를 관형상 조직 트랜스포머(Tubular Tissue Transformer)에 부착하는 부착 방법에 있어서, 상기 부착 방법은,

상기 관형상 조직 구조체의 일부를 눌러 복수의 위치에 동시에 유지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 부착 방법.

#### 청구항 26

제25항에 있어서,

상기 관형상 조직 구조체의 일부를 누르는 단계는 부착 도구의 변형 가능한 표면으로 관형상 조직 구조체의 일부를 누르는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 부착 방법.

#### 청구항 27

제25항 또는 제26항에 있어서,

상기 관형상 조직 구조체의 일부는 절단된 관형상 조직 구조체의 개방 단부의 적어도 일부인 것을 특징으로 하는 부착 방법.

#### 청구항 28

제25항 또는 제26항에 있어서,

상기 관형상 조직 구조체의 일부가 관형상 조직 구조체의 측면에서 슬릿을 둘러싸는 영역의 적어도 일부인 것을 특징으로 하는 부착 방법.

#### 청구항 29

제25항 내지 제28항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 관형상 조직 구조체는 동맥인 것을 특징으로 하는 부착 방법.

#### 청구항 30

관형상 조직 구조체를 위한 관형상 조직 트랜스포머(TTT: Tubular Tissue Transformer)에 있어서, 상기 관형상 조직 트랜스포머는,  
관형상 조직 구조체의 뒤집어진 부분을 유지하도록 된 복수의 엽상부; 및  
제1 위치와 제2 위치 사이에서 이동 가능하도록 되고 제2 위치에서 관형상 조직 구조체의 뒤집어진 부분의 외부 표면을 지지하도록 된 부상;을 포함하는 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 31

제30항에 있어서,  
상기 부상의 단면은 실질적으로 원형인 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 32

제30항 또는 제31항에 있어서,  
상기 부상은 부상이 제2 위치에 있을 때 뒤집어진 관형상 조직 구조체의 외부 표면에 인접하게 위치되도록 된 하나 이상의 지지면을 구비하는 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 33

제32항에 있어서,  
하나 이상의 상기 지지면은 30° 내지 90° 만큼 외측으로 각각 만곡되는 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 34

제33항에 있어서,  
하나 이상의 상기 지지면은 관형상 조직 구조체를 손상시킬 값보다 큰 곡률 반경으로 외측으로 각각 만곡되는 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 35

제34항에 있어서,  
하나 이상의 상기 지지면은 0.2mm보다 큰 곡률 반경으로 외측으로 각각 만곡되는 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 36

제35항에 있어서,  
복수의 엽상부는 관형상 조직 구조체의 뒤집어진 부분의 외부 표면에 인접하게 위치되도록 된 지지면을 각각 구비하는 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 37

제36항에 있어서,  
복수의 엽상부의 각각의 지지면은 부상이 제2 위치에 있을 때 부상의 지지면에 인접하여 45° 미만의 각도로 위치하도록 되는 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 38

제30항 내지 제37항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 부싱은 상기 제2 위치로부터 멀어지는 움직임에 저항하도록 되는 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 39

제38항에 있어서,

상기 부싱은 상기 제2 위치로부터 상기 제1 위치를 향해 멀어지는 수축에 저항하도록 상기 엽상부와 맞물리도록 되는 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 40

제38항 또는 제39항에 있어서,

상기 부싱은 제2 위치를 넘어서는 추가적인 전진에 저항하도록 된 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 41

제30항 내지 제40항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 부싱이 제1 위치에 있을 때, 하나 이상의 엽상부가 반경방향으로 수축하도록 되고, 부싱이 제2 위치에 있을 때, 반경방향으로 확장하도록 된 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 42

제41항에 있어서,

상기 부싱은 확장된 구성에서 엽상부를 유지하기 위해 제2 위치에서 엽상부의 내부 표면과 접촉하도록 배열된 외부 표면을 갖는 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 43

제41항 또는 제42항에 있어서,

방사상으로 수축된 구성에서 상기 엽상부는 방사상으로 확장된 구성에서보다 덜 뒤집어진 상태로 관형상 조직 구조체를 유지하도록 된 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 44

제30항 내지 제43항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 엽상부 또는 부싱 중 하나 이상이 투명한 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 45

방법에 있어서, 상기 방법은:

관형상 조직 구조체의 일부를 뒤집는 단계; 및

상기 관형상 조직 구조체의 뒤집어진 부분의 외부 표면을 뒤집어진 부분의 중심으로부터 바깥쪽으로 만곡하는 표면 위에 지지하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 46

제45항에 있어서,

지지하는 단계는 관형상 조직 구조체의 원주의 실질적인 부분에 대해 뒤집어진 부분을 지지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 47

제45항 또는 제46항에 있어서,

지지하는 단계는 관형상 조직 구조체를 손상시킬 값보다 크게 관형상 조직 구조체의 뒤집어진 부분의 곡률 반경을 유지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 48

제45항 내지 제47항 중 어느 한 항에 있어서,

지지하는 단계는 관형상 조직 구조체의 뒤집어진 부분의 곡률 반경을 0.2mm보다 크게 유지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 49

제45항 내지 제48항 중 어느 한 항에 있어서,

관형상 조직 구조체의 뒤집어진 부분을 다른 관형상 조직 구조체의 뒤집어진 부분과 나란히 배치하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 50

제45항 내지 제49항 중 어느 한 항에 있어서,

관형상 조직 구조가 동맥인 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 51

관형상 조직 구조체의 일부를 확장하기 위한 확장 도구에 있어서, 상기 관형상 조직 구조체는 관형상 조직 트랜스포머의 개구 주위에서 관형상 조직 트랜스포머 상에 유지되며, 상기 확장 도구는,

개구를 넓히도록 개구 내로 삽입되어 관형상 조직 구조체의 일부를 넓히도록 된 테이퍼진 부분을 포함하는 것을 특징으로 하는 확장 도구.

#### 청구항 52

관형상 조직 구조체의 일부를 확장하기 위한 확장 도구에 있어서, 상기 관형상 조직 구조체는 관형상 조직 트랜스포머의 개구 주위에서 관형상 조직 트랜스포머 상에 유지되며, 상기 확장 도구는,

개구에 삽입되고 개구를 확장하여 관형상 조직 구조체의 일부를 넓히는 확장 가능한 부분을 포함하는 것을 특징으로 하는 확장 도구.

#### 청구항 53

제52항에 있어서,

상기 확장 도구는 유체를 둘러싸는 변형 가능한 표면을 포함하는 것을 특징으로 하는 확장 도구.

#### 청구항 54

관형상 조직 구조체의 일부를 확장하는 확장 방법에 있어서, 상기 확장 방법은,

제1 직경을 구비하는 관형상 조직 구조체의 일부를 유지하는 단계;

관형상 조직 구조체의 일부가 유지되는 동안, 관형상 조직 구조체의 일부를 상기 제1 직경보다 큰 제2 직경으로 변형시키는 단계; 및

제2 직경을 갖는 관형상 조직 구조체의 일부를 유지하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 확장 방법.

#### 청구항 55

관형상 조직 구조체를 위한 관형상 조직 트랜스포머(TTT: Tubular Tissue Transformer)에 있어서, 상기 관형상 조직 트랜스포머는,

관형상 조직 트랜스포머의 통로 주위에 위치되고, 관형상 조직 구조체의 일부를 유지하도록 된 하나 이상의 엽

상부; 및

상기 통로 내에 적어도 부분적으로 위치할 수 있도록 된 부상;을 포함하며,

상기 부상은 하나 이상의 엽상부를 방사상으로 확장하고 방사상으로 확장된 상태에서 상기 엽상부를 유지하도록 적어도 부분적으로 소성 변형될 수 있는 것을 특징으로 하는 관형상 조직 트랜스포머.

#### 청구항 56

관형상 조직 구조체를 연결하기 위한 결합 시스템에 있어서, 상기 결합 시스템은,

관형상 조직 구조체의 일부를 유지하도록 된 하나 이상의 리테이너를 갖는 제1 관형상 조직 트랜스포머(TTT)로서, 하나 이상의 리테이너는 관형상 조직 구조체의 유지된 부분 주위의 하나 이상의 리테이너 위치에 위치되는, 제1 관형상 조직 트랜스포머;

관형상 조직 구조체의 일부를 유지하도록 된 하나 이상의 리테이너를 갖는 제2 관형상 조직 트랜스포머(TTT)로서, 하나 이상의 리테이너는 관형상 조직 구조체의 유지된 부분 주위의 하나 이상의 리테이너 위치에 위치되는, 제2 관형상 조직 트랜스포머;

제1 결합 장치; 및

상기 제1 결합 장치에 결합하도록 된 제2 결합 장치;를 포함하되,

상기 제1 결합 장치 및 제2 결합 장치는 관형 구조체의 유지된 부분을 결합하고, 제1 관형상 조직 트랜스포머의 하나 이상의 리테이너 위치와 제2 관형상 조직 트랜스포머의 하나 이상의 리테이너 위치 사이에서 미리 결정된 회전 오프셋을 유지하도록 되고, 상기 회전 오프셋은 상기 유지된 부분이 결합될 때 결합 장치를 통해 길이방향 축을 중심으로 오프셋되는 것을 특징으로 하는 결합 시스템.

#### 청구항 57

제56항에 있어서,

상기 제1 결합 장치 및 제2 결합 장치 중 하나 또는 둘 모두는 다른 결합 장치에 형성된 하나 이상의 대응 구멍에 수용하기 위한 하나 이상의 핀을 포함하는 것을 특징으로 하는 결합 시스템.

#### 청구항 58

제57항에 있어서,

하나 이상의 핀은 테이퍼진 것을 특징으로 하는 결합 시스템.

#### 청구항 59

제57항 또는 제58항에 있어서,

상기 핀은 하나 이상의 구멍의 각각의 둘레에서 다른 결합 장치와 결합하기 위한 톱니 또는 미늘을 포함하는 것을 특징으로 하는 결합 시스템.

#### 청구항 60

제57항 내지 제59항 중 어느 한 항에 있어서,

하나 이상의 핀 상의 접착제를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 결합 시스템.

#### 청구항 61

제57항 내지 제60항 중 어느 한 항에 있어서,

하나 이상의 구멍이 테이퍼진 것을 특징으로 하는 결합 시스템.

#### 청구항 62

제57항 내지 제61항 중 어느 한 항에 있어서,

각각의 결합 장치는 각각의 관형상 조직 트랜스포머를 수용하기 위한 리세스를 내부에 형성하고, 리세스의 내측 표면 및 상기 리세스에 위치되도록 된 각 관형상 조직 트랜스포머의 일부의 외측 표면은 비원형의 단면으로 된 것을 특징으로 하는 결합 시스템.

#### 청구항 63

제57항 내지 제61항 중 어느 한 항에 있어서,

각각의 관형상 조직 트랜스포머는 하나 이상의 연결 날개부를 구비하고, 각각의 결합 장치는 각각의 연결 날개부를 수용하기 위한 리세스를 내부에 형성하고, 상기 결합 장치는 하나 이상의 연결 핀에 의해 서로 유지되는 것을 특징으로 하는 결합 시스템.

#### 청구항 64

제57항 내지 제62항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 결합 장치 및 관형상 조직 트랜스포머는 종축에 대해 하나 이상의 미리 결정된 상대적인 각도로 짝을 이루도록(mate) 된 대응 형상부(mate formation)를 갖는 것을 특징으로 하는 결합 시스템.

#### 청구항 65

제57항 내지 제63항 중 어느 한 항에 있어서,

제1 결합 장치 및 제2 결합 장치 중 하나 또는 둘 모두는 관형상 조직 구조체의 절단되지 않은 부분의 삽입을 허용하는 측면 개구를 구비하는 것을 특징으로 하는 결합 시스템.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 관형상 조직 구조용 관형상 조직 트랜스포머, 관련 도구 및 방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 수술 과정에서, 조직 구조체는 서로 결합되어 문합(anastomosis)을 형성할 수 있다. 전통적으로, 이것은 조직 구조체를 함께 수작업으로 봉합하는 것을 포함하는데, 이는 시간이 많이 걸리고 위험하고 까다로울 수 있으며 광범위한 훈련과 높은 정밀도가 필요할 수 있다.

[0003] 조직 구조체의 결합을 지원하는 장치는 조직 구조가 한 번에 하나씩 부착되는 큰 고정 핀을 통해 조직 구조체를 유지할 수 있다. 그러나 일부 조직 구조체는 핀에 부착하는 데 관련된 압력을 받으면 찢어질 수 있다. 이것은 동맥과 같이 상대적으로 두꺼운 벽이나 유연성이 없는 조직 구조에 특히 문제가 될 수 있다.

[0004] 조직 구조체는 치유를 위해 구조체의 내부 표면 사이의 양호한 접촉을 보장하기 위해 서로 결합하기 전에 뒤집힐(everted) 수 있다. 어떤 경우에는, 이것은 조직 구조체를 과도하게 변형시켜서 조직 구조에 손상을 주고 문합을 방지할 수 있다. 이것은 동맥과 같이 상대적으로 두꺼운 벽이나 유연성이 없는 조직 구조에 특히 문제가 될 수 있다. 어떤 상황에서는 결합된 조직 구조체의 내부 표면 사이에 양호한 접촉을 유지하기 위해 올바른 기하학적 구조체의 표면을 제공하는 것이 어려울 수 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 종래기술의 문제점을 개선한 관형상 조직 구조용 관형상 조직 트랜스포머, 관련 도구 및 방법에 관한 것이다.

#### 과제의 해결 수단

[0006] 예시적인 일 실시예에 따르면, 관형상 조직 구조용 관형상 조직 트랜스포머가 제공되며, 상기 관형상 조직 트랜스포머는:

- [0007] 복수의 엽상부(leaf); 및
- [0008] 복수의 엽상부 각각에 있는 복수의 리테이너로서, 각각의 리테이너는 각각의 엽상부에 관형상 조직 구조체를 유지하도록 되는 복수의 리테이너;를 포함한다.
- [0009] 다른 예시적인 실시예에 따르면, 관형상 조직 구조체를 관형상 조직 트랜스포머에 부착하는 방법이 제공되며, 상기 방법은:
- [0010] 관형상 조직 구조체의 일부를 가압하여, 복수의 위치에 동시에 유지하는 단계를 포함한다.
- [0011] 다른 예시적인 실시예에 따르면, 관형상 조직 구조용 관형상 조직 트랜스포머가 제공되며, 상기 관형상 조직 트랜스포머는:
- [0012] 관형상 조직 구조체의 뒤집어진 부분을 유지하도록 된 복수의 엽상부; 및
- [0013] 제1 위치와 제2 위치 사이에서 이동 가능하도록 되고, 제2 위치에 있을 때 관형상 조직 구조체의 뒤집어진 부분의 외부 표면을 지지하도록 구성된 부상;을 포함한다.
- [0014] 다른 예시적인 실시예에 따르면, 다음을 포함하는 방법이 제공된다:
- [0015] 관형상 조직 구조체의 일부를 뒤집는(everting) 단계; 및
- [0016] 상기 관형상 조직 구조체의 뒤집어진 부분의 외부 표면을 뒤집어진 부분의 중심으로부터 바깥쪽으로 만곡하는 표면 위에 지지하는 단계;를 포함한다.
- [0017] 다른 예시적인 실시예에 따르면, 관형상 조직 구조체의 일부를 확장(widening)하기 위한 도구가 제공되고, 상기 관형상 조직 구조체는 관형상 조직 트랜스포머의 개구 주위에서 관형상 조직 트랜스포머 상에 유지되되, 상기 도구는:
- [0018] 개구를 확장하기 위해 개구 내로 삽입하기 위한 테이퍼진 부분을 포함하여, 이에 의해 관형상 조직 구조체의 부분이 확장된다.
- [0019] 다른 예시적인 실시예에 따르면, 관형상 조직 구조체의 일부를 확장하기 위한 도구가 제공되고, 상기 관형상 조직 구조체는 관형상 조직 트랜스포머의 개구 주위에서 관형상 조직 트랜스포머 상에 유지되되, 상기 도구는:
- [0020] 개구에 삽입되고 개구를 확장하도록 개구에서 확장되어, 관형상 조직 구조체의 일부를 확장하게 되는 확장 가능한 부분;을 포함한다.
- [0021] 다른 예시적인 실시예에 따르면, 상기 관형상 조직 구조체의 일부를 확장하는 방법이 제공되되, 상기 방법은:
- [0022] 제1 직경을 갖는 관형상 조직 구조체의 일부를 유지하는 단계;
- [0023] 관형상 조직 구조체의 일부가 유지되는 동안, 관형상 조직 구조체의 일부를 제1 직경보다 큰 제2 직경으로 변형시키는 단계; 및
- [0024] 제2 직경을 갖는 관형상 조직 구조체의 일부를 유지하는 단계;를 포함한다.
- [0025] 다른 예시적인 실시예에 따르면, 관형상 조직 구조용 관형상 조직 트랜스포머가 제공되며, 상기 관형상 조직 트랜스포머는:
- [0026] 관형상 조직 트랜스포머의 통로 주위에 위치되고, 관형상 조직 구조체의 일부를 유지하도록 된 하나 이상의 엽상부; 및
- [0027] 상기 통로 내에 적어도 부분적으로 위치할 수 있도록 된 부상;을 포함하며,
- [0028] 상기 부상은 하나 이상의 엽상부를 방사상으로 확장시키고 방사상으로 확장된 상태에서 상기 엽상부를 유지하도록 적어도 부분적으로 소성 변형될 수 있다.
- [0029] 다른 예시적인 실시예에 따르면, 관형상 조직 구조체를 결합하기 위한 시스템이 제공되되, 상기 시스템은:
- [0030] 관형상 조직 구조체의 일부를 유지하기 위한 하나 이상의 리테이너를 갖는 제1 관형상 조직 트랜스포머로서, 하나 이상의 리테이너는 관형상 조직 구조체의 유지된 부분 주위의 하나 이상의 리테이너 위치에 위치되는, 제1 관형상 조직 트랜스포머;
- [0031] 관형상 조직 구조체의 일부를 유지하기 위한 하나 이상의 리테이너를 갖는 제2 관형상 조직 트랜스포머로서, 하

나 이상의 리테이너는 관형상 조직 구조체의 유지된 부분 주위의 하나 이상의 리테이너 위치에 위치되는, 제2 관형상 조직 트랜스포머;

[0032] 제1 결합 장치; 및

[0033] 상기 제1 결합 장치에 결합하도록 된 제2 결합 장치;를 포함하되,

[0034] 상기 제1 결합 장치 및 제2 결합 장치는 관형 구조체의 유지된 부분을 결합하고, 제1 관형상 조직 트랜스포머의 하나 이상의 리테이너 위치와 제2 관형상 조직 트랜스포머의 하나 이상의 리테이너 위치 사이에서 미리 결정된 회전 오프셋을 유지하도록 되고, 상기 회전 오프셋은 상기 유지된 부분이 결합될 때 결합 장치를 통해 길이방향 축을 중심으로 오프셋된다.

[0035] 다른 예시적인 실시예에 따르면, 부착 도구가 제공되되, 상기 부착 도구는:

[0036] 관형상 조직 구조체의 일부를 관형상 조직 트랜스포머에 부착하기 위해 관형상 조직 트랜스포머의 복수의 리테이너에 대해 관형상 조직 구조체의 일부를 가압하도록 된 변형 가능한 표면을 포함한다.

[0037] 실시예들은 종속항들 중 어느 하나에 따라 구현될 수 있다.

[0038] "포함하다", "포함하는"라는 용어는 다양한 관할권에서 배타적 또는 포괄적 의미로 귀속될 수 있다. 본 명세서의 목적을 위해, 그리고 달리 명시되지 않는 한, 이러한 용어는 포괄적인 의미를 갖도록 의도되며, 즉 기준들을 직접 사용하고 특정되지 않은 다른 구성요소 및 성분도 사용할 수 있는 리스트된 요소들을 포함하는 것으로 의 미한다.

[0039] 이 명세서의 문서에 대한 참조는 그것이 선행 기술이고 다른 문서와 유효하게 결합 가능하거나 그것이 일반적인 일반 지식의 일부를 형성한다는 인정을 구성하지 않는다.

### 도면의 간단한 설명

[0040] 본 명세서에 포함되고 본 명세서의 일부를 구성하는 첨부 도면은 본 발명의 실시예를 예시하고, 위에서 주어진 본 발명의 일반적인 설명 및 아래에 주어진 실시예의 상세한 설명과 함께 본 발명의 원리를 설명하는 역할을 한다.

도 1a는 비-확장 정지 상태의 일 예에 따른 관형상 조직 트랜스포머의 사시도이다.

도 1b는 관형상 조직 트랜스포머에 대한 예시적인 대안의 사시도이다.

도 2a는 도 1의 관형상 조직 트랜스포머의 확장된 상태의 사시도이다.

도 2b는 확장된 상태의 도 1b의 관형상 조직 트랜스포머의 사시도이다.

도 3a는 도 1a 및 2a의 관형상 조직 트랜스포머의 분해도이다.

도 3b는 도 1b 및 2b의 관형상 조직 트랜스포머의 분해도이다.

도 4는 일 예에 따른 관형상 조직 트랜스포머의 단면도이다.

도 5는 일 예에 따른 관형상 조직 트랜스포머 및 관형상 조직 트랜스포머의 통로에 위치하는 관형상 조직 구조체의 사시도이다.

도 6은 일 예에 따른 관형상 조직 트랜스포머 및 관형상 조직 트랜스포머에 유지된 관형상 조직 구조체의 사시도이다.

도 7은 일 실시예에 따른 관형상 조직 트랜스포머 및 관형상 조직 트랜스포머에서 뒤집힌 관형상 조직 구조체의 사시도이다.

도 8a는 일 예에 따른 관형상 조직 구조체를 결합하기 위한 시스템의 사시도이다.

도 8b는 관형상 조직 구조체를 결합하기 위한 예시적인 대안 시스템의 사시도이다.

도 9a는 도 8a의 시스템의 분해도이다.

도 9b는 도 8의 시스템에 대한 예시적인 대안의 분해도이다. 도 9c는 도 8b의 시스템의 분해도이다.

도 10은 관형상 조직 트랜스포머, 일 예에 따른 결합 장치 및 관형상 조직 구조체의 사시도이다.

도 11은 도 8의 관형상 조직 구조와 관형상 조직 구조체를 결합하기 위한 시스템의 사시도이다.

도 12는 일 예에 따른 관형상 조직 트랜스포머에 삽입된 관형상 조직 구조체의 단면도이다.

도 13은 일 예에 따른 도 12의 삽입된 관형상 조직 구조 상에서 작동하는 도구의 단면도이다.

도 14는 일 예에 따른 관형상 조직 트랜스포머에 부착하기 위해 관형상 조직 구조 상에서 작동하는 도 12 및 도 13의 도구의 단면도이다.

도 15는 한 예에 따른 관형상 조직 트랜스포머 상에 유지된 관형상 조직 구조 및 비확장 휴지 상태의 관형상 조직 트랜스포머의 단면도이다.

도 16은 일 실시예에 따른 관형상 조직 트랜스포머 상에서 뒤집힌 도 15의 관형상 조직 구조 및 팽창된 상태의 도 15의 관형상 조직 트랜스포머의 단면도이다.

도 17은 일 예에 따른 관형상 조직 트랜스포머 및 관형상 조직 트랜스포머 상에 유지된 관형상 조직 구조 상에서 작동하는 도구의 단면도이다.

도 18은 일 예에 따른 부상을 변형시키기 위해 도 17의 관형상 조직 트랜스포머의 부상 상에서 작동하는 도 17의 도구의 단면도이다.

도 19는 일 예에 따른 관형상 조직 구조 및 관형상 조직 구조 및 관형상 조직 구조체를 결합하기 위한 시스템의 부분 단면도이다.

도 20은 일 예에 따른 시스템의 커플링 장치와 결합된 시스템의 관형상 조직 트랜스포머를 갖는 도 19의 관형상 조직 구조 및 시스템의 부분 단면도이다.

도 21은 일 예에 따라 서로 결합된 커플링 장치 및 관형상 조직 구조체를 갖는 도 19 및 도 20의 관형상 조직 구조 및 시스템의 단면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0041] 본 출원은 엽상부(leaf), 부상 및 리테이너를 갖는 관형상 조직 트랜스포머(TTT)에 관한 것이다. 각 엽상부에는 하나 이상의 리테이너가 있다. 상기 리테이너는 관형상 조직 구조가 한 번에 하나씩 부착되도록 요구하기 보다는 둘 이상의 리테이너에 동시에 부착되도록 할 수 있다. 이것은 조직 구조체의 부착을 단순화하고 가속화할 수 있다.
- [0042] 부상은 또한 엽상부를 확장하여 조직 구조체가 뒤집어지도록하고 뒤집어진 조직 구조체의 외부 표면을 지지하도록 설계되었다. 이것은 다른 조직 구조에 결합하기 위한 조직 구조체의 크고 잘 지지된 표면을 제공할 수 있고 뒤집어지는 동안 조직 구조체에 대한 손상을 감소시킬 수 있다.
- [0043] 본 출원은 또한 조직 구조체의 부착을 보조하고 조직 구조체를 확장하기 위한 도구 및 방법, 및 관형상 조직 트랜스포머 및 관형상 조직 구조체를 서로 결합하기 위한 시스템에 관한 것이다.
- [0044] 전체에서 다음 용어가 사용된다.
- [0045] 관형상 조직 트랜스포머(TTT :Tubular Tissue Transformer)는 조직 구조체를 변형시켜 문합을 용이하게 하는 장치이다. 선택적으로 조직 구조체를 유지할 수도 있으며, 조직 구조체를 뒤집고 및/또는 조직 구조체의 직경을 변경한다. 이것은 선택적으로 이러한 과정 중 하나 이상 동안 조직 구조체의 무결성을 유지할 수도 있다. 명세서 및 청구범위 전체에 걸쳐 관형상 조직 트랜스포머 또는 TTT에 대한 언급은 그러한 장치를 언급하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0046] 관형상 조직 구조체는 조직으로 형성되는 인간 또는 기타 동물의 신체 일부이며, 내부 루멘이 있는 일반적으로 관형으로 된다. 그 예로는 정맥, 동맥, 림프관, 요관, 췌관, 장 및 기타 관과 같은 혈관이 있다.
- [0047] 엽상부(Leaf)는 객체의 다른 부분을 확장하고 길이를 따라 적어도 한 위치에서 길이에 횡방향으로 상당한 너비를 갖는 객체의 일부이다.
- [0048] 부상은 통로 또는 개구의 내부 둘레에 위치한 부재이다.
- [0049] 뒤집다(evert)라는 용어는 관형상 조직 구조체와 관련하여 외향하게 되어 루멘에 대한 조직 구조체의 내부 표면이 접촉을 위하여 접근하게 하게 되는 것을 의미한다. '뒤집기' 및 '뒤집어진'과 같은 파생 용어는 이와 일치

하는 의미를 갖는다.

- [0050] 문합(anastomosis)은 관형상 조직 구조 사이의 원주 연결부이다.
- [0051] 예시적인 관형상 조직 트랜스포머(TTT)(1)가 도 1a, 2a 및 3a에 도시되어 있다. 이 장치(1)에는 엽상부(2)가 있으며 각 엽상부(2)에는 리테이너(3)가 있다. 이 예에서 TTT(1)는 부상(4)도 포함한다. 도 1a에서, 상기 장치(1)는 엽상부(2)가 정지 위치에 있고 부상(4)이 전진되지 않은 위치에 있는 제1 구성에 있다. 도 2a는 확장된 구성의 엽상부(2) 및 전진된 위치의 부상(4)을 갖는 제2 구성의 동일한 장치(1)를 도시한다.
- [0052] 이 예에서 각각의 엽상부(2)는 부착된 관형상 조직 구조체를 유지하는 다수의 리테이너를 갖는다. 각 엽상부(2)에 하나 이상의 리테이너를 갖는 것은 전통적으로 조직 구조체를 각 리테이너에 개별적으로 부착해야 하는 장치에 불리한 것으로 간주될 수 있다. 그러나, 본 TTT(1)의 각 엽상부에 있는 리테이너는 각 리테이너에 개별적으로 부착할 필요 없이 한 단계로 조직 구조체에 동시에 부착하고 유지하도록 설계된다. 이것은 조직 구조체를 리테이너에 부착하는 데 필요한 시간, 기술 및 전문 지식을 줄일 수 있다.
- [0053] 상기 리테이너는 조직 구조체에 부착할 수 있는 흡입 포트, 핀, 그리퍼 또는 기타 요소일 수 있다. 도 1a의 예에서, 상기 리테이너는 핀(3)이다. 상기 핀(3)은 직선일 수 있거나 바깥쪽으로 만곡될 수 있다. 바깥쪽으로, 이것은 일반적으로 엽상부(2)의 연장 방향과 정렬되는 TTT(1)를 통과하는 길이방향 축(19)으로부터 멀어지는 각도를 의미한다. 상기 리테이너는 직선 핀과 곡선 핀의 조합일 수도 있다. 일부 용도에서는 상기 직선 핀이 조직 구조체로 더 쉽게 밀릴 수 있다. 일부 용도에서는 곡선 핀이 조직 구조체를 더 잘 유지하고 TTT(1)에서 분리될 가능성을 줄일 수 있다. 상기 직선 핀은 종축(19)으로부터 멀어지는 각도로 연장될 수 있다. 다른 각도에서 상기 직선 핀의 조합이 있을 수 있다.
- [0054] 이 예에서, 상기 핀(3)의 길이는 0.2mm 내지 1.5mm, 예를 들어 0.5mm 내지 1.2mm 로 된다. 상이한 길이의 핀(3)은 상이한 조직 구조체와 같은 상이한 적용예에 적합할 수 있다. 예를 들어, 짧은 핀은 작거나 얇은 벽 구조에 부착하는 데 더 적합할 수 있는 반면, 긴 핀은 크거나 두꺼운 벽 구조에 더 적합할 수 있다. TTT(1)은 각 엽상부(2)에 다양한 길이의 핀을 가질 수 있다. 각 엽상부에 다양한 길이의 핀이 있으면 부착 전에 관형상 조직 구조체의 외층(또는 외막) 준비의 양을 줄일 수 있다. 이것은 또한 커플링 절차에 필요한 시간을 줄일 수 있다.
- [0055] 다수의 리테이너는 조직 구조체가 조직 구조체 주변의 많은 지점에 부착되도록 하여 각 부착 지점에 대한 스트레스를 감소시킬 수 있다. 다수의 부착 지점은 또한 각 개별 리테이너에 필요한 연결 강도를 감소시킬 수 있으며, 이는 조직 구조체에 큰 구멍을 만들고 잠재적으로 조직 구조에 심각한 손상을 일으킬 수 있는 큰 핀과 같은 상대적으로 파괴적인 리테이너의 필요성을 피할 수 있다. 또한 상대적으로 작고 밀접하게 그룹화된 리테이너가 사용되도록 할 수 있으며, 상기 리테이너는 압박되는 조직 구조에 동시에 부착될 수 있다. 조직 구조체의 특성과 크기, 리테이너의 크기와 유형, 엽상부의 수에 따라 다른 수의 리테이너가 적합할 수 있다. 예를 들어, 벽이 두껍거나 상대적으로 유연하지 않은 조직 구조체는 큰 조직 구조체와 마찬가지로 각 엽상부(2)마다 더 많은 리테이너가 필요할 수 있다. 유사하게, 개별 리테이너가 더 작을 때 더 많은 수의 리테이너가 필요할 수 있다. TTT(1)에 적은 수의 엽상부(2)가 있는 경우, 각 엽상부(2)에 더 많은 수의 리테이너가 필요할 수 있다. 한 예에서 각 엽상부(2)에는 2~10개의 리테이너가 있다. 한 예에서 TTT(1)에는 총 8개 이상의 리테이너가 있다. 도 1A의 예에서는 각 엽상부(2)에 핀(3) 형태의 8개의 리테이너가 있다. 이 예에서는 TTT(1)에 총 32개의 리테이너가 있다.
- [0056] 상기 리테이너는 각 엽상부(2)에 하나 이상의 열로 배열될 수 있다. 이것은 더 많은 리테이너가 각 엽상부(2)의 보유 표면(6)에 맞도록 허용할 수 있다. 도 1a의 예에서, 각 엽상부(2)에 핀(3)의 두 행이 있으며, 바깥쪽 행은 5핀이고 안쪽 행은 3핀이다. 각 엽상부에 더 많은 리테이너를 맞추기 위해 리테이너를 서로 가깝게 배치할 수 있다(예: 인접 리테이너 사이에 0.2mm와 0.5mm 사이).
- [0057] 다른 수의 엽상부는 다른 용도에 적합할 수 있다. 더 많은 수의 엽상부는 특히 조직 구조체가 꺾을 수 있는 확장 또는 뒤집어지는 동안 조직 구조에 대한 힘의 더 균일한 분포를 허용할 수 있다. 작업자가 조작하기가 더 적은 수의 엽상부가 더 쉬울 수 있다. 엽상부의 수는 4개 이상 또는 5개 이상일 수 있다. 도 1a의 예에서 TTT(1)에는 4개의 엽상부(2)가 있다. 대안적인 예에서, 복수의 엽상부(2) 대신에 단일 엽상부가 있을 수 있다. 이 예에서, 엽상부는 일반적으로 변경 가능한 둘레를 가진 원통형 또는 절두 원추형일 수 있다. 이러한 엽상부의 둘레는 변형, 신축 또는 감고 풀림으로 인해 변경될 수 있다.
- [0058] 엽상부(2)는 TTT(1)를 통한 통로(17) 주위에 위치될 수 있다. 사용시, 조직 구조체는 통로(17)에 위치될 수 있

고, 상기 통로(17)의 개구 주위에 엽상부(2) 상에 유지될 수 있다. 상기 통로(17)는 조직 구조체를 수용할 수 있는 크기로 된다.

[0059] 엽상부(2)는 넓어지고 좁아질 수 있도록 유연하다. 엽상부(2)의 일부는 길이방향 축(19)으로부터 멀어지거나 안쪽으로 이동할 수 있다. 도 1a, 2a 및 3a의 예에서, 엽상부(2)는 링 또는 베이스(5)로부터 연장된다. 엽상부(2)와 링(5)은 서로 하나의 일체형 몸체(10)를 형성한다. 상기 엽상부(2)의 원위 단부는 통로(17)의 개구를 확장하거나 수축하기 위해 축(19)을 향하여 그리고 축으로부터 멀어지도록 이동할 수 있다. 이것은 TTT(1) 또는 다른 조직 구조체에 대한 조직 구조체의 부착을 돕기 위해 개구의 직경이 변경되는 것을 허용할 수 있다. 상기 엽상부(2)의 바깥쪽 굽힘은 또한 도 6 및 도 7을 참조하여 더 상세히 설명되는 바와 같이 조직 구조체를 뒤집는데 유용할 수 있다.

[0060] 상기 엽상부(2)를 안쪽으로 구부리기 위해, 작업자는 예를 들어 집게로 엽상부(2)를 잡고 짜낼 수 있다. 이것은 조직 구조체의 부착을 더 쉽게 하기 위해 개구부의 직경을 줄이는 것을 허용한다. 이 과정을 돕기 위해, 엽상부(2)에는 잡기 쉽게 하는 기능이 제공될 수 있다. 도 1a의 예에서, TTT(1)는 집게의 끝을 수용할 수 있고 TTT(1)에서 미끄러지는 것을 방지하는 것을 도울 수 있는 엽상부(2)에 형성된 홈(7)을 갖는다.

[0061] 도 1a에 도시된 것과 다른 구성을 갖는 대안적인 예에서, 엽상부(2)의 다른 부분이 확장되거나 축소되어 질 수 있다. 예를 들어, 조직 구조체가 엽상부(2)의 단부들 사이에 있는 부분에 유지되는 경우, 엽상부(2)는 이 부분에서 확장되거나 축소될 수 있다.

[0062] 엽상부(2)는 사용 중에 경험되는 전형적인 굴곡 범위 전체에 걸쳐 탄성적으로 가요성일 수 있어 이들이 풀린 후 원래 구성으로 돌아갈 수 있다.

[0063] 도 3a의 분해도에서 본체(10), 리테이너(핀 형태)(3) 및 부싱(4)이 별도로 도시되어 있다. 상기 엽상부(2)의 구멍(8)은 이 예의 핀(3)을 수용하기 위해 제공된다. 상기 핀(3)은 엽상부(2)와 마찬가지로 원을 중심으로 배열된다. 이 도면에서 부싱(4)을 더 자세히 도시되고 있다.

[0064] 상기 부싱(4)은 실질적으로 원통형인 본체(13)를 포함한다. 상기 부싱(4)의 전방(즉, 엽상부(2)의 원위 단부에 가장 가까운 단부)에서, 부싱(4)은 지지면(11) 내부에 형성된다. 상기 지지면(11)은 사용 중인 조직 구조체의 외부 표면을 지지하도록 제공된다. 상기 지지면(11)은 부싱(4)의 확장된 부분으로부터 형성될 수 있다. 상기 확장된 부분은 또한 부싱(4)이 제1 후방 위치에서 제2 전진 위치로 전진할 때 엽상부(2)의 내부 표면에 대해 지지하여 엽상부(2)를 외측으로 구동할 수 있다. 상기 확장된 부분은 또한 부싱(4)이 전진 위치로부터 후방 위치를 향해 뒤로 이동되는 것을 방지하기 위해 엽상부(2)와 맞물릴 수 있다. 예를 들어, 확장된 부분의 후면이 엽상부(2)의 단부와 접촉하도록 엽상부(2)의 단부 너머로 연장되어, 엽상부(2)를 지나 뒤로 당겨지는 것을 방지할 수 있다. 대안적으로, 홈 또는 경사로의 가파른 측면을 지나서 뒤로 당겨지는 것을 방지하기 위해 확장된 부분이 맞물리는 엽상부(2)의 내부 표면에 홈 또는 비대칭 램프가 있을 수 있다.

[0065] 상기 지지면(11)은 부싱(4)의 본체(13)로부터 외측으로 그리고 이에 대해 날카로운 각도로, 예를 들어 90°로 연장하는 플랜지로부터 형성될 수 있다. 대안적으로, 상기 지지면(11)은 본체(13)로부터 외측으로 만곡하는 "플레어드(flated)" 부분으로부터 형성될 수 있다. 상기 관형상 조직 구조체는 관형상 조직 구조체의 지지된 부분의 중심으로부터 바깥쪽으로 만곡하는 지지면으로 인해 외측으로 향하는 곡선으로 이 표면 위에 지지될 수 있다. 상기 지지면(11)은 10° 내지 120°, 또는 30° 내지 90° 만큼 외측으로 만곡될 수 있다. 상기 지지면(11)은 지지될 조직 구조체의 특성에 기초하여 선택된 곡률 반경으로 외측으로 만곡될 수 있다. 일부 조직 구조체는 바깥쪽으로 너무 세게 돌리면 허용할 수 없는 손상을 입을 수 있다. 그러한 경우에, 조직 구조에 허용할 수 없는 손상을 야기할 가능성이 있는 값보다 큰 곡률 반경을 선택하는 것이 유리할 수 있다. 예를 들어, 동맥은 정맥과 같은 다른 조직 구조에 비해 상대적으로 두껍고 탄력이 없는 벽을 가지고 있으며 너무 세게 돌리면 허용할 수 없을 정도로 손상될 수 있다. 일부 예에서, 곡률 반경은 0.2mm보다 더 크다.

[0066] 상기 부싱(4)은 플랜지(12) 또는 제2 전진 위치를 넘어 전진하는 것을 방지하기 위한 다른 특징부를 포함할 수 있다. 상기 플랜지(12)는 링(5)의 후면 또는 본체(10)의 다른 부분에 대해 지지되어 부싱(4)이 전진 위치를 넘어 앞으로 이동하는 것을 방지할 수 있다. 대안적으로, 상기 부싱(4)은 TTT(1)의 본체(10)의 개구와 마찰 끼워맞춤을 형성하는 확장된 부분; TTT(1)의 본체(10)의 보완적인 이음쇠에 끼워지는 베이오넷 타입의 체결부; 또는 TTT(1)의 본체(10)에 접촉하기 위한 접촉제를 포함한다. 상기 부싱(4)이 확장된 부분, 베이오넷 타입 체결부 또는 접촉제를 포함하는 경우, 이는 지지면(11)을 형성하는 확장된 부분에 더하여 또는 그 대신에 부싱(4)이 제2 위치에서 제1 위치를 향해 이동하는 것을 저항하도록 추가로 작용할 수 있다.

- [0067] 상기 부상(4)은 도 17 및 도 18을 참조하여 상세히 설명되는 바와 같이 부상(4)의 확장을 허용하기 위해 본체(13)에 간극(14)을 가질 수 있다. 상기 간극(14)에도 불구하고, 부상(4)은 단면이 실질적으로 원형일 수 있다. 실질적으로 원형이라는 것은 부상(4)이 전체 원의 50% 이상, 75% 이상, 85% 이상, 또는 바람직하게는 90% 이상을 형성한다는 것을 의미하지만, 실제 구현시에 언급된 원이 완벽하게 원형이 아닐 수 있음을 유의해야 한다.
- [0068] 상기 부상(4)은 또한 엽상부(2)의 굴곡을 유발할 수 있다. 이러한 예에서, 상기 부상(4)은 통로(17) 내에 제공되고 통로(17)를 따라 이동하도록 구성된다. 도 1a 및 도 2a에 도시된 바와 같이, 상기 부상(4)은 제1 후방 위치(도 1a)와 제2 전진 위치(도 2a) 사이에서 이동될 수 있다. 상기 부상(4)이 후방 위치에 있을 때, 상기 엽상부(2)는 확장되지 않는데, 즉, 도 1a에서와 같이 "정지" 구성에 있게 된다. 상기 부상(4)이 전진 위치로 이동할 때, 지지면(11)을 형성하는 확장된 부분의 외부 에지가 엽상부(2)의 내부 표면을 지지하고 엽상부(2)를 도 2a의 반경방향 확장 구성으로 밀어내고 그 구성에서 유지한다. 대안적으로, 상기 부상(4)은 지지면(11)을 형성하는 확장된 부분과 별개인 다른 부분을 가질 수 있으며, 이 부분은 엽상부(2)를 지지하여 엽상부(2)를 확장하고/하거나 확장된 구성으로 유지한다.
- [0069] 상기 부상(4)은 적어도 부분적으로 소성 변형될 수 있다. 이렇게 하여 힘을 가하면 변형되고 힘이 제거된 후에 도 변형된 모양이 유지된다. 부상(4) 또는 그 일부는 용도에 따라 적절한 변형 특성을 갖는 재료로 형성될 수 있다. 예를 들어, 재료는 확장 절차(도 17 및 18에 대해 자세히 설명됨)에서 작업자가 가하는 일반적인 힘에서 소성 변형을 겪을 수 있지만, 확장 절차의 전후에 조직 구조체의 유지된 부분 및 엽상부(2)에 의해 가해지는 일반적인 힘에서 그 형상(강성으로 되는)을 유지하도록 선택될 수 있다. 한가지 적합한 재료는 스테인리스 또는 수술용 강철, 티타늄 합금 또는 코발트-크롬과 같은 금속이다. 다른 적합한 재료는 폴리테트라플루오로에틸렌/실리콘 합성물과 같은 중합체일 수 있다.
- [0070] TTT(1)의 일부는 작업자가 사용 중에 조직 구조체를 볼 수 있도록 투명할 수 있다. 특히, 상기 부상(4) 및/또는 하나 이상의 엽상부(2)는 투명할 수 있다.
- [0071] 일 예에서, TTT(1)에는 흡입 포트가 제공될 수 있다. 상기 흡입 포트 단독으로 또는 핀(3)과 조합하여 리테이너를 구성할 수 있다. 일 예에서, 흡입 포트는 핀(3)의 단부에 제공된다.
- [0072] 도 4는 리테이너가 그 단부에 흡입 포트(29)를 갖는 핀(3)인 예를 도시한다. 흡입 포트(29)는 흡입 라인(9)을 통해 저압 소스에 연결된다. 도 4의 예에서, 흡입 라인(9)은 각각의 핀(3)과 엽상부(2)를 통과하고 링(5) 영역의 저압 소스에 연결된다. 이 예에서 저압 소스는 플러저가 철회될 때 흡입 라인(9)에 부분 진공을 생성하는 주사기(28)이다. 대안으로, 저압 소스는 진공 펌프 또는 이와 유사한 것일 수 있다.
- [0073] 도 5 내지 7은 다양한 상태에서 관형상 조직 구조체(16)와 함께 사용되는 TTT(1)를 도시한다.
- [0074] 도 5에서, 조직 구조체(16)는 통로에 위치된다. 이 예에서 조직 구조체는 절단되었고 절단 단부 근처의 부분(18)은 이 예에서 핀(3)인 리테이너의 영역으로 통로(17) 밖으로 연장된다. 이 상태에서 부상(4)은 전진하지 않고 엽상부(2)는 정지 위치에 있다.
- [0075] 도 6에서, 조직 구조체(16)는 부분(18)에서 리테이너(3)에 부착되었다. 도 6에서 볼 수 있는 바와 같이, 상기 부분(18)은 일반적으로 원형으로 배열되고 장치(1)에 유지되는 많은 지점에서 리테이너에 부착된다. 이 상태에서 부상(4)은 전진하지 않고 엽상부(2)는 정지 위치에 있다. 이 위치에서, 조직 구조체(16)의 부분(18)은 완전히 뒤집어 지지는 않는다. 상기 엽상부(2)의 운동 범위 및 그것이 수축된 구성에서 조직 구조(16)에 부착되는 각도에 따라, 조직 구조(16)의 부분(18)은 부분적으로 뒤집어지거나 전혀 뒤집어 지지 않을 수 있다.
- [0076] 도 7에서 부상(4)은 전진 위치로 전진되었다. 상기 엽상부(2)는 바깥쪽으로 확대되었다. 따라서, 조직 구조체(16)의 부분(18)은 도 5 및 도 6의 구성에서보다 더 많이 뒤집혀 있다. 조직 구조체(16)의 부분(18)은 최대 90°, 대략 90°, 또는 90° 초과를 통해 바깥쪽으로 회전될 수 있고 완전히 "뒤집어" 회전될 필요는 없다. 일 예에서, 상기 조직 구조체(16)의 부분(18)은 대략 90°를 통해 바깥쪽으로 회전된다. 90°로 뒤집어지는 것은 조직 구조체(16)를 필요 이상으로 바깥쪽으로 돌리지 않고 다른 구조에 결합하기 위해 관형상 조직 구조체(16)의 내부 표면의 넓은 영역을 제공하는 일부 상황에서 최적일 수 있다.
- [0077] 도 7에서는 보이지 않지만 상기 부상(4)의 지지면은 엽상부(2)의 단부 근처에 있다. 이 위치에서, 상기 부상(4)의 지지면은 상기 조직 구조체(16)의 뒤집어진 부분(18)의 외부 표면과 접촉하여 지지하게 되어, 문합을 형성하는 다른 조직 구조체에 부착하기에 적합한 넓고 실질적으로 원형 표면을 형성하게 된다. 상기 엽상부(2)의 단부는 이 상태에서 조직 구조체의 뒤집어진 부분에 대한 지지면을 형성할 수 있다. 이 예에서, 상기 엽상부

(2)의 지지면(6)은 부상(4)의 지지면(11) 근처에 작은 각도로 위치되어 엽상부(2)와 부상(4)이 협력하여 복합 지지면을 제공한다. 상기 엽상부(2)의 지지면(6)은 이러한 구성에서 부상(4)의 지지면에 대해  $45^\circ$  미만,  $30^\circ$  미만, 또는  $15^\circ$  미만의 각도로 있을 수 있다. 대안적인 예에서, 상기 엽상부(2)는 부상(4)의 기여 없이 전체 지지면을 제공할 수 있다.

[0078] 상기 부상(4)의 지지면(11)이 작은 간극(14)만을 갖고 실질적으로 전체 원을 덮는 것을 도 3a에서 알 수 있다. 확장된 경우에도, 이러한 간극은 인접한 엽상부(2) 사이의 간격(15)보다 작아서 엽상부(2) 단독의 지지면(6)보다 더 많은 지지를 제공한다. 이러한 방식으로, 상기 부상의 지지면(11)은 뒤집어진 부분(18)의 실질적으로 전체 원주에 대해 크고 균일하게 지지된 표면을 보장하는 데 도움이 된다. 실질적으로 전체 둘레는 전체 둘레의 50% 초과, 75% 초과, 85% 초과, 또는 바람직하게는 90% 초과를 의미한다. 이것은 문합을 형성하기 위해 결합될 때 두 조직 구조체 사이에 좋은 밀봉을 형성하는 데 도움이 될 수 있다. 상기 부상(4)의 지지면(11)이 뒤집어진 부분의 중심으로부터 멀어지는 외향 만곡으로 인해, 조직 구조체(16)의 뒤집어진 부분(18)은 또한 외향으로 만곡되도록 지지된다. 이는 외부 표면과 접촉하는 지지면(11)에 의해 이러한 형태로 지지된다. 이미 언급한 바와 같이, 이는 조직 구조(16)의 손상을 방지하는 데 도움이 될 수 있다.

[0079] 도 8a는 제1 TTT(1), 제2 TTT(1'), 제1 결합 장치(21) 및 제2 결합 장치(22)를 포함하는 관형상 조직 구조체를 결합하기 위한 시스템(20)을 도시한다. 도 9a는 제1 결합 장치, 제2 결합 장치, 제1 TTT(1) 및 제2 TTT(1')를 개별적으로 보여주는 시스템의 분해도를 도시한다. 도 9b는 분해도에서 대안적인 시스템을 도시한다. 도 10은 제1 결합 장치(21) 및 제1 TTT(1)를 보다 상세하게 도시한다.

[0080] 제1 및 제2 TTT(1, 1')는 도 1a, 2a, 3a 및 4 내지 7을 참조하여 설명된 TTT일 수 있거나 상이한 TTT일 수 있다. TTT(1, 1') 각각은 조직 구조 주위의 적어도 하나의 개별 보유 위치(27)에서 관형상 조직 구조체의 일부를 보유한다. 일 예에서, 각각의 TTT(1, 1')는 하나 이상의 보유 위치(27)에서 조직 구조체를 보유한다. 도 8의 예에서, TTT(1', 1a)는 각각 4개의 엽상부(2)를 구비하고, 각 엽상부(2)는 다수의 핀(3, 3')에 의해 덮인 영역에 대응하는 보유 위치(27)를 구비한다.

[0081] 제 1 및 제 2 결합 장치(21, 22)는 조직 구조체의 뒤집어진 부분을 함께 정렬하도록 함께 가져오고 조직 구조체를 서로 결합하기 위해 서로 결합될 수 있다. 상기 결합 장치(21, 22)는 서로 결합될 때 유지 장치의 유지 위치(27, 27')가 서로 오프셋되는 것을 보장한다. 이것은 하나의 TTT의 고정 위치와 다른 장치의 고정 위치 사이의 간극을 "채움"으로써 커플링 인터페이스 주위에 양호하고 균일한 밀봉을 보장하는 데 도움이 될 수 있다. 이것은 한 장치의 리테이너가 다른 장치의 리테이너와 충돌할 가능성을 방지하거나 줄일 수 있다. 예를 들어, 리테이너가 핀인 경우 미리 결정된 오프셋은 TTT의 핀이 서로 접촉하는 것을 방지한다. 핀이 접촉하게 되면 조직 구조체의 유지 부분이 좋은 밀봉을 형성하기에 충분히 잘 결합되는 것을 방지할 수 있다.

[0082] 상기 커플링 장치(21, 22)는 길이방향 축(25)을 중심으로 하는 별개의 상대 배향 세트 중 하나로만 서로 연결되는 것을 보장하는 정렬 특징부를 포함한다. 일 예에서, 정렬 특징부는 하나 이상의 핀 및 핀(들)을 수용하기 위한 하나 이상의 구멍이다. 상기 핀은 커플링 장치 둘 다에 제공되거나 하나만 제공될 수 있다. 상응하여, 상기 구멍은 커플링 장치 둘 다 또는 하나에만 제공될 수 있다. 도 8a, 9a 및 9b의 예에서, 제1 결합 장치(21)는 2개의 핀(23)을 구비하고 제2 결합 장치(22)는 2개의 구멍(24)을 구비한다. 이 예에서, 상기 핀(23)은 길이방향 축(25) 주위에 균등하게 이격되지 않고, 즉 그들 사이의 회전 오프셋은  $360^\circ/n$ 이 아니며, 여기서 n은 핀의 수이다. 이것은 커플링 장치(21, 22)가 종축(25)에 대한 하나의 상대 배향으로만 서로 커플링될 수 있도록 제한한다. 상기 핀(23)은 구멍(24)의 둘레에서 제2 결합 장치(22)와 결합하기 위한 톱니 또는 미늘(barb)과 같은 특징부를 가질 수 있다. 상기 핀(23) 또는 구멍(24)에는 접촉제가 제공될 수 있다. 상기 핀(23) 또는 구멍(24)은 마찰 끼워맞춤을 제공하도록 테이퍼질 수 있다. 일 예에서, 상기 구멍(24)은 일정한 단면을 갖는 핀(23)과 맞물리도록 테이퍼져 있다.

[0083] 각각의 커플링 장치는 또한 길이방향 축(25)에 대한 개별적인 상대적인 배향 세트 중 하나로 각각의 TTT(1)를 유지하는 것을 보장하기 위해 하나 이상의 정렬 특징을 갖는다. 다시 말해서, TTT는 그 리테이너가 다른 TTT의 리테이너로부터 오프셋되는 것을 보장하는 각도에서만 커플링 장치에 임의의 각도로도 유지될 수 없다. 이것은 커플링 장치와 각각의 TTT(1)가 축(25)을 중심으로 하나 이상의 미리 결정된 호환 가능한 방향으로 결합하는 것을 허용한다. 각각의 결합 장치는 각각의 TTT(1, 1')를 수용하는 리세스(26, 26')를 가질 수 있다. 일례에서, 리세스(26, 26')의 내부 표면은 비원형일 수 있고 각각의 TTT(1, 1')의 일부의 외부 표면은 또한 비원형일 수 있다. 장치의 비원형은 TTT(1, 1')가 리세스(26, 26')에 수용될 때 장치가 특정 상대 배향에서 멀어지는 방향으로 회전하는 것을 방지할 수 있다. 도 9b의 예에서, 리세스(26, 26') 및 TTT(1, 1')는 다각형이다. 추가적

으로 또는 대안적으로, 상기 결합 장치(21, 22)에 대한 특정 상대 배향으로부터 멀어지는 TTT(1, 1')의 회전을 방지하는 다른 대응 형상부(mating formation)가 제공될 수 있다. 예를 들어, 이들은 한 장치의 핀과 다른 장치의 핀을 수용하기 위한 구멍, 한 장치의 용기부와 다른 장치의 용기부를 수용하기 위한 홈을 포함한다. 이러한 대응 형상부가 제공될 때, 리세스(26, 26')와 TTT(1, 1')의 외부 부분은 원형일 수 있다. 도 8 및 9a의 예에서, 리세스(26, 26')는 단면이 일반적으로 원형이지만, 이 예에서는 각각이 완전한 원을 완성하지 않는다. 보다 구체적으로, 각각의 리세스는 단면이 대략 3/4 원형이다.

[0084] 도 8a 및 9a의 예에서, 결합 장치(21, 22)는 단면이 일반적으로 원형이지만 완전한 원형을 완성하지는 않는다. 이 예에서는 이들은 대략 3/4 원형이다. 이것은 결합 장치(21, 22)가 한쪽에서 각각 개방되어 있음을 의미한다. 이것은 결합 장치(21, 22)가 결합 장치(21, 22)의 중앙 개구 내에 조직 구조체를 위치시키기 위해 측면으로부터 관형상 조직 구조체 위로 이동되는 것을 허용한다. 이것은 전체 원형 개구부를 통해 세로로 조직 구조체의 절단 끝을 삽입하는 것보다 빠르고 쉬울 수 있다. 개구부는 작업자가 TTT(1, 1') 및 조직 구조체를 결합하는 동안 조직 구조 사이의 인터페이스를 볼 수 있게 한다.

[0085] 도 10은 리세스에 위치한 제1 TTT(1)를 갖는 제1 결합 장치(21)를 도시한다. 제1 TTT(1)는 유지된 부분(18) 주위의 4개의 유지 위치(27)에서 이에 유지된 관형상 조직 구조체(16)를 갖는다.

[0086] 도 11은 제1 관형상 조직 구조(16)와 제2 관형상 조직 구조(16')를 서로 결합하기 위해 사용 중인 시스템을 도시한다. 제1 TTT(1)의 유지 위치(27)는 제2 TTT(1')의 유지 위치(27')로부터 오프셋되어 도시된다. 제1 결합 장치(21)의 핀(23)이 제2 결합 장치(22)의 구멍(24)에 삽입된 것으로 도시되어 있다. 이러한 구성에서, 시스템(20)은 2개의 관형상 조직 구조체(16, 16') 사이에 커플링 또는 문합을 형성한다.

[0087] 대안적인 예가 도 1b, 2b, 3b, 8b 및 9c에 도시되어 있다. 이 경우 TTT 장치 1에는 5개의 엽상부(2)가 있다. 도 3b에 도시된 바와 같이, 각각의 엽상부(2)는 후크 인서트(102)를 수용하기 위한 리세스(100)를 갖는다. 각각의 후크 인서트(102)는 도 1a의 핀(3)과 유사하게 관형 구조체가 부착될 수 있는 다수의 리테이너/후크(3)를 갖는다. 이 실시예는 장치 제조 및 조립을 더 쉽게 만들고 용기 유지 프로세스를 개선할 수 있다. 후크 인서트(102)는 와이어 EDM을 사용하여 기계가공된 날카로운 후크(3)를 갖는 스테인리스강과 같은 경질 재료로 제조될 수 있다. 날카롭고 단단한 후크(3)는 동맥 벽을 쉽게 외상 없이 관통한다. 후크 인서트(102)의 베이스(106)는 부상이 TTT를 통해 전진하여 엽상부를 반경방향 외측으로 구부릴 때 부상이 접할 수 있는 매끄러운 표면을 제공한다. 그러나 후크 인서트(102)가 삽입되는 엽상부(2)는 부상(4)이 용기를 뒤집기 위해 전방으로 전진함에 따라 엽상부(2)가 반경방향 외측으로 구부러질 수 있도록 변형 가능한 상태로 유지되어야 한다. 이 모든 것을 달성하기 위해, 상기 후크 인서트(102)는 리세스(100) 내로 역행 방식으로 삽입될 수 있는 별도의 구성요소로서 가장 쉽게 제조된다. 다시 말해서, 이러한 리세스(100)는 도 3a의 핀(3)을 수용하는 구멍(8)과 유사한 방식으로 기능할 수 있다.

[0088] 상기 후크(3)는 후크 인서트당 3개의 후크를 포함할 수 있다. 1개의 내부 후크와 2개의 외부 후크가 있을 수 있다. 각 후크는 가늘어지거나 바깥쪽으로 만곡될 수 있다. 각 후크의 길이는 0.5~2.0mm이다. 각 후크의 두께는 0.05~1.00mm 범위일 수 있으며, 예를 들어 0.15mm일 수 있다.

[0089] 후크 인서트(102)는 역지 끼워맞춤형 메커니즘을 사용함으로써 제자리에 유지될 수 있다. 대안적으로, 후크 인서트(102)의 후방 단부에 립(lip)이 있을 수 있어 리세스(100) 내에서 소정 위치에 스냅된다. 다른 대안에서, 후크 인서트(102)와 리세스(100) 사이의 결합을 위해 저점도 접착제가 사용될 수 있다. 위의 모든 조합도 사용할 수 있다.

[0090] 상기 후크 인서트(102)는 겸자(forceps)가 엽상부에서 미끄러지는 것을 방지하기 위해 외부 표면에 립(104)을 갖는다. 상기 겸자는 TTT(1)을 유지하는 데 사용할 수 있는 혈관 위에 적절하게 배치하는 데 사용된다. TTT의 후크(3)에 동맥과 같은 관 모양의 연조직 구조가 부착될 때 사용자는 가는 겸자를 사용하여 혈관을 집어 후크(3)에 부착할 수 있다. 이 과정 동안, 혈관 유지를 돕고 혈관 변형을 최소화하기 위해 사용자는 집게로 압축력을 가함으로써 후크(3)를 혈관 벽에 더 가깝게 가져오기 위해 엽상부(2)를 반경 방향 안쪽으로 구부릴 수 있다. 압축력이 가해짐에 따라, 립(104)은 겸자가 부주의하게 앞 가장자리에서 미끄러져 나와 연조직 구조체를 손상시키는 것을 방지한다. 상기 립은 도 1a의 홈(7)과 동일한 기능을 한다. 상기 립의 높이는 약 0.2 - 1.0mm일 수 있다.

[0091] 5개의 엽상부가 있는 이 특정 구성에서 작업자가 TTT의 측면에서 엽상부를 잡으면 하나의 겸자 단부는 상단의 한 엽상부에 적용되고 다른 집게 단부는 두 개의 엽상부에 대하여 바닥부에 적용된다. 맨 위의 엽상부는 가장

안쪽으로 구부러지는 엽상부가 될 것이며 작업자는 먼저 해당 후크 세트에 동맥을 부착한다. 작업자는 동맥을 각 엽상부의 리테이너에 부착하면서 TTT를 회전하고 각 엽상부를 순차적으로 압축한다.

[0092] 후크 인서트(102)의 베이스(106)는 부싱(4)과 인터페이스하는 것이 베이스(106)가 되도록 각각의 엽상부(2)보다 약간 더 반경방향 내측으로 연장된다. 이러한 표면은 부싱(4)이 엽상부를 방사상으로 확장하기 위해 전진함에 따라 더 부드러운 인터페이스를 제공한다. 언급한 바와 같이, 상기 후크 인서는 스테인리스강, 티타늄 또는 경질 플라스틱과 같은 단단한 재료일 수 있다. 여기서 강하다는 것은 부싱(4)을 최종 위치까지 밀어넣음으로써 제공되는 힘에 반응하는 것을 의미한다.

[0093] 상기 엽상부(2)는 변형 가능한 플라스틱으로 성형될 수 있다. 각 엽상부 구조체의 플라스틱 및 강성은 부싱(4)이 전진함에 따라 엽상부 각도(종방향 축(19)과 비교하여)가 2 내지 15°, 또는 대략 9° 만큼 변경되도록 설계될 수 있다. 여기서 변형 가능하다는 것은 부싱(4)을 최종 위치까지 밀어 넣어 제공되는 힘에 반응하는 것을 의미한다.

[0094] 도 9c에 도시된 바와 같이, 상기 결합 장치(21)의 이 실시예는 TTT(1)의 양쪽에 있는 결합 플랜지 또는 날개(108)에 수용하기 위한 리세스(26), 및 TTT(1)가 리세스(26)에서 슬라이딩되는 것을 방지하는 결합 장치(21)의 전방 클립(112) 상의 림(110)을 특징으로 한다. TTT(1,1')는 용기의 각 단부에 부착되고 뒤집혀서 각 결합 장치(21, 21')에 클리핑된다. 그런 다음 2개의 결합 장치(21, 21')가 근접하게 되고 회전가능하게 오프셋되어(각각의 엽상부와 후크가 대향하는 엽상부 사이의 공간에 맞물리도록), 핀(23)에 의해 영구적으로 결합된다. 대안적으로, 각각의 TTT는 결합 구멍(24, 24')을 포함하고, 상기 결합 핀(23)은 각각의 TTT(1, 1')와 직접 맞물리게 된다.

[0095] 상기 결합 장치(21)의 이러한 버전은 TTT(1)가 끼워져야 하는 리세스(26)의 개선된 가시성을 허용할 수 있다. 결합 날개(108)는 TTT(1)가 상부로부터 삽입되는 것을 허용할 수 있고(또는 역으로 결합 장치(21)가 하부로부터 도입될 수 있음), 그에 의해 TTT(1)를 대응하는 결합 장치(21)와 대응(mate)시키는데 필요한 총 이동을 감소시킨다. 역시 끼워맞춤을 사용하거나 변형 가능한 전면 클립(112)을 사용하여 스냅 잠금을 사용하여 결합될 수 있다.

[0096] 전방 클립(112)은 결합 날개(108)를 소정 위치에 고정하고 전방 이동을 방지한다. 이것은 TTY(1)가 커플링 장치에서 미끄러지지 않거나 중심 축(25)에서 멀어지는 각도를 의미한다.

[0097] 이러한 접근 방식은 또한 전체 커플러 길이를 줄일 수 있다(즉, 커플링 장치가 핀(23)에 의해 연결될 때). 이것은 TTT가 먼저 통과해야 하는 중앙 간극이 도 9a에서와 같이 리세스(26)에 끼워맞추기 위해 역행 병진운동을 거치기 전에 더 이상 필요하지 않기 때문이다.

[0098] 이제 도 12 내지 도 21을 참조하여 다양한 방법이 설명된다. 이러한 방법은 개별 절차로 개별적으로 수행되거나 한 절차의 일부로 함께 수행될 수 있다.

[0099] 도 12에서, 관형상 조직 구조체(16)의 부분(18)은 화살표(33)로 표시된 방향으로 TTT(1)의 통로에 삽입된다. 이 예에서, 삽입된 부분(18)은 조직 구조체(16)의 절단 단부이다. 이 예에서 TTT(1)은 도 1 내지 도 8을 참조하여 설명된 TTT이다. 그러한 예에서, 조직 구조체(16)의 부분(18)은 부싱(4)을 통해 그리고 엽상부(2)들 사이를 통과한다.

[0100] 도 13에서, 부착 도구(30)는 위치(30')에서 조직 구조(16)의 부분(18)과 접촉하게 된다. 상기 부착 도구(30)는 관형상 조직 구조(16)의 개구 내로 삽입되는 팁(31)과 같은 부분을 포함할 수 있다. 상기 부착 도구(30)는 동시에 다수의 리테이너에 대해 조직 구조체(16)의 부분(18)을 누를 수 있는 변형 가능한 표면(32)을 구비한다. 리테이너에 대해 조직 구조체(16)의 부분(18)을 누르기 전 또는 누르는 동안, 작업자는 엽상부(2)를 안쪽으로 쥐어짜거나 수축시켜서 엽상부의 단부들을 더 가깝게 만들 수 있다. 이것은 특히 좁거나 상대적으로 유연성이 없는 조직 구조체의 경우에 조직 구조체를 TTT(1)에 부착하는 것을 더 쉽게 만들 수 있다. 일 실시예에서, 작업자는 점차로 홈(7)의 TTT(1)를 잡고 엽상부(2)를 수축시키기 위해 쥐어짜내게 된다.

[0101] 도 14에서, 상기 도구(30)는 위치(30')에 있고, 변형 가능한 표면(32)은 도 13에 도시된 상태에서부터 변형되어 조직 구조(16)의 부분(18)과 더 잘 접촉하고 이를 리테이너에 대해 가압한다. 상기 도구(30)는 화살표(36)로 표시된 바와 같이 회전되어 조직 구조체(16)의 전체 둘레 주위에서 조직 구조체(16)의 부분(18)이 부착되는 것을 보조할 수 있다.

[0102] 리테이너 상에서 부분(18)을 누르면 여러 위치에 동시에 부착되는데, 각 위치는 리테이너 중 하나에 해당한다.

이렇게 하면 조직 구조체를 리테이너에 하나씩 부착할 필요가 없게 된다. 화살표(37)로 표시된 바와 같이, 조직 구조체는 리테이너 위로 약간 바깥쪽으로 회전되어 리테이너에 부착된다.

- [0103] 상기 도구(30)는 변형 가능한 표면(32)에 의해 둘러싸인 공기, 물 또는 겔과 같은 유체를 포함할 수 있다. 일 예에서, 유체가 채워진 영역은 조직 구조체와 접촉하는 영역에서 도구가 확장되도록 하기 위해 한 영역에서 작업자에 의해 압착되거나 그렇지 않으면 압축될 수 있다. 이렇게 하면 주변의 전체 또는 대부분의 조직 구조체를 부드럽게 눌러 동시에 많은 리테이너에 빠르게 부착할 수 있다. 변형 가능한 표면(32)은 탄성적으로 유연한 표면일 수 있다.
- [0104] 대안적인 예에서, 작업자는 도구(30)의 도움 없이 예를 들어 손가락으로 조직 구조체를 누를 수 있다.
- [0105] 도 12 내지 도 14에 도시된 예에서, 조직 구조체(16)의 유지된 부분(18)은 조직 구조체의 절단 단부 부근의 부분이다. 대안적인 예에서, 유지된 부분은 조직 구조체의 측면에서 슬릿 주위의 영역일 수 있다. 이것은 TTT(1)가 관형상 조직 구조체의 종단간 결합을 위한 측면 커플러로서 사용되는 것을 가능하게 할 수 있다.
- [0106] 도 15에서, 조직 구조체(16)는 부분(18)에서 TTT(1)에 부착된다. 상기 부상(4)은 제1 후방 위치에 있고 엽상부(2)는 수축된 구조로 된다. 부상(4)을 화살표(38)로 표시된 방향으로 밀면, 작업자는 부상(4)을 도 16에 도시된 제2의 전진 위치로 전진시킬 수 있다.
- [0107] 도 16에서, 부상(4)은 전진 위치에 있고 엽상부(2)의 단부는 화살표(39)로 표시된 바와 같이 방사상 외측으로 확장되어 있다. 이러한 확장은 조직 구조체(16)의 부분(18)이 뒤집어지도록 한다. 뒤집어진 부분(18)은 이제 부상(4)의 지지면(11)에 의해 뒤집어진 상태에서 지지된다. 상기 부상(4)은 만곡된 지지면(11)과 외측 표면에서 접촉함으로써 뒤집어진 부분(18)을 외측으로 만곡된 구성으로 유지한다. 따라서 TTT(1)는 부상(4)의 전진에 의해 조직 구조체의 일부를 빠르고 쉽게 뒤집을 수 있다.
- [0108] 뒤집어진 부분의 곡률 반경은 조직 구조체를 손상시키는 값보다 클 수 있다. 그 곡률 반경은 0.2mm보다 클 수 있다.
- [0109] 대안적인 예에서, TTT(1)는 엽상부(2)를 확장하고 상기 부분(18)을 뒤집는 다른 메커니즘을 포함할 수 있다. 예를 들어, TTT(1)는 엽상부에 연결되고 뒤쪽으로 미끄러져 엽상부를 바깥쪽으로 당기고 소정의 위치에 고정되는 외부 링을 포함할 수 있다. 다른 대안적인 예에서, TTT(1)는 조직 구조체를 유지할 수만 있고, 이를 뒤집기 위해서는 별도의 장치가 사용될 수 있다. 또 다른 예에서, 아래의 도 17 및 도 18의 확장 과정은 조직 구조체를 뒤집는 데에도 의존할 수 있다.
- [0110] 도 17 및 18에서, 관형상 조직 구조체의 일부를 확장하기 위한 도구가 도시되어 있다. 이것은 조직 구조체가 결합될 조직 구조체의 직경보다 작은 직경을 가질 때 유용할 수 있다. 도 17에 도시된 바와 같이, 조직 구조체(16)의 부분(18)은 TTT(1)의 개구(17) 주위에 유지된다. 초기에, 상기 부분은 제1 직경을 갖는다. 확장 도구(40)는 개구부(17)를 넓히는데 사용되며, 이는 또한 조직 구조(16)의 유지 부분(18)을 넓혀 제2 직경으로 되게 한다. 도 17 및 도 18의 예에서, 확장 도구(40)의 테이퍼진 부분(41)은 화살표(43)로 표시된 방향으로 개구(17)에 삽입된다. 상기 도구(40)는 파지부(42)에서 작업자에 의해 파지될 수 있다.
- [0111] 테이퍼진 부분(41)의 삽입은 도 18의 화살표(44)에 의해 지시된 바와 같이 부상(4)의 소성 변형 가능한 부분을 반경방향 외측으로 구동시킨다. 이것은 TTT(1)의 엽상부(2)를 바깥쪽으로 구동시킨다. 상기 부상(4)은 조직 구조체를 확장된 상태로 유지하기 위해 엽상부와 조직 구조체의 내향력에 대해 이 형상을 유지할 수 있다. 상기 조직 구조체는 부착될 다른 조직 구조체의 폭에 더 가깝게 확장될 수 있다. 이것은 조직 구조체를 서로 결합하는 데 도움이 될 수 있다. 결합할 조직 구조체의 직경이 다른 경우 직경이 작은 쪽이 넓어질 수 있다. 조직 구조체의 직경이 유사한 경우 확장 과정이 필요하지 않을 수 있다.
- [0112] 대안적으로, 확장 가능한 부분이 있는 다른 확장 도구를 사용하여 개구부를 확장할 수 있다. 테이퍼진 부분 대신에, 확장 가능한 부분이 개구부에 삽입되고 확장되어 개구부를 넓힐 수 있다. 일 실시예에서, 상기 도구는 유체가 도구의 다른 영역에서 압축될 때 팽창할 수 있는 변형 가능한 표면에 의해 둘러싸인 유체를 포함한다. 위에서 언급한 바와 같이, 개구의 확장은 엽상부를 외측으로 구부림으로써 조직 구조체의 부분을 뒤집는 데 사용될 수 있으며, 이에 의해 조직 구조체의 유지된 부분(18)을 외측으로 돌릴 수 있다.
- [0113] 도 19 내지 도 21에서, TTT(1 및 1')는 결합 장치(21 및 22)와 결합되고 조직 구조(16 및 16')는 결합 장치를 사용하여 서로 결합되어 문합을 형성한다.
- [0114] 도 19에서, 상기 결합 장치(21 및 22)는 측면으로부터 조직 구조(16, 16') 위로 통과되는 반면, 조직 구조체

(16, 16')의 뒤집어진 부분은 TTT(1, 1') 상에 유지된다. 결합 장치(21, 22)는 화살표(45, 45')로 표시된 방향으로 각각의 TTT(1, 1')를 향해 이동된다. 이것은 도 20과 같이 TTT(1, 1')과 연결되도록 한다.

[0115] 도 20에서, TTT(1, 1')는 각각의 결합 장치(21, 22)와 맞물린다. 이 예에서, TTT(1, 1')는 도 8을 참조하여 상세히 설명된 바와 같이 길이방향 축에 대해 미리 결정된 상대 각도로 결합 장치(21, 22)에 위치된다. 결합 장치(21, 22)는 TTT(1, 1')와 함께 화살표(45 및 45')로 표시된 방향으로 서로를 향해 이동하여 서로 맞물리게 하고 조직 구조체(16, 16')의 뒤집어진 부분이 서로 접촉하게 한다.

[0116] 도 21에서, 결합 장치(21, 22)는 핀(23)과 구멍(24)을 통해 서로 결합된다. 조직 구조체(16, 16')의 뒤집어진 부분은 또한 봉합사 또는 스테이플의 필요 없이 결합 장치(21, 22)에 의해 서로에 대해 유지됨으로써 인터페이스(50)에서 서로 결합된다.

[0117] 도 8을 참조하여 상세히 설명된 바와 같이, TTT(21, 22)는 TTT의 리테이너 사이에서 미리 결정된 회전 오프셋부와 서로 결합된다. 도 3을 참조하여 상세히 설명된 바와 같이, 함께 모여 뒤집어진 부분은 실질적으로 전체 둘레에 대해 지지된다. 이러한 특징은 인터페이스(50) 주위의 우수한 밀봉 및 유체의 최소 누출을 보장할 수 있다.

[0118] 상기 장치(21, 22)와 조직 구조체(16, 16')를 서로 결합한 후, 작업자는 누출 또는 결합 불량에 대한 징후에 대해 새로 형성된 문합을 모니터링할 수 있다. 이러한 사항이 발견되면 작업자는 봉합사 또는 스테이플을 제거할 필요 없이 장치(21, 22)를 당겨서 분리할 수 있다. 이것은 TTT(1, 1')을 조직 구조체(16, 16')로부터 제거할 필요 없이 장치(21, 22)가 분리된 후(및 재부착과 같은 다른 수정 조치가 취해진 후) 다시 결합될 수 있도록 하거나 조직 구조체(16, 16')의 유지된 부분을 절개하도록 된 비파괴 프로세스일 수 있다.

[0119] 설명된 장치, 시스템 및 방법은 관형상 조직 트랜스포머에 대한 조직 구조체의 빠르고 안전하고 쉬운 부착, 조직 구조체의 뒤집기, 조직 구조체의 확장 및 조직 구조체의 손상 위험이 감소된 조직 구조체의 결합을 허용할 수 있으며, 특히 동맥 연결에 적합하다.

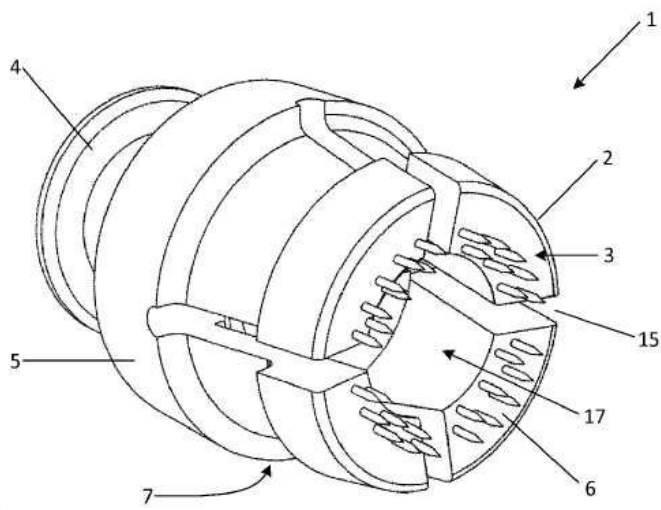
[0120] 본 발명이 그 실시예의 설명에 의해 예시되었고, 실시예가 상세하게 설명되었지만, 첨부된 청구범위를 그러한 세부사항으로 제한하거나 어떤 식으로든 제한하려는 것은 출원인의 의도가 아니다. 추가적인 이점 및 수정은 통상의 기술자에게 자명하다. 따라서, 보다 넓은 측면에서 본 발명은 특정 세부사항, 대표적인 장치 및 방법, 도시되고 설명된 예시적인 예에 제한되지 않는다. 따라서, 출원인의 일반적인 발명 개념의 사상 또는 범위를 벗어나지 않는 한 이러한 세부 사항에서 벗어날 수 있다.

## 부호의 설명

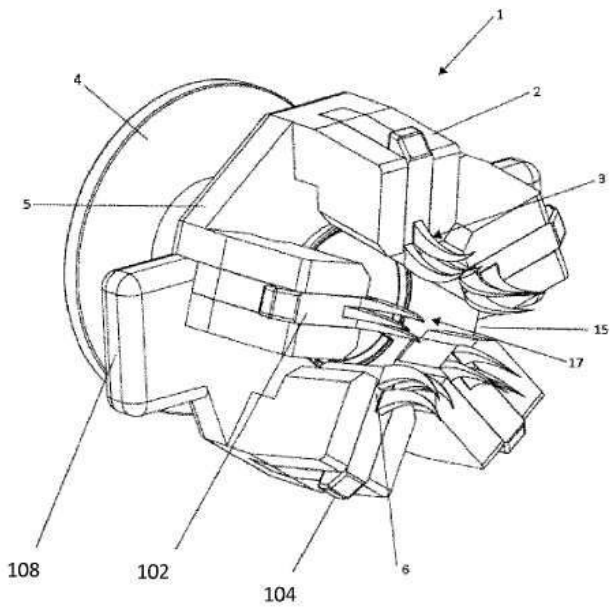
[0121] 1: 관형상 조직 트랜스포머 2: 연상부  
3: 핀 5: 베이스  
7: 홈 11: 지지면  
13: 본체 17: 통로

도면

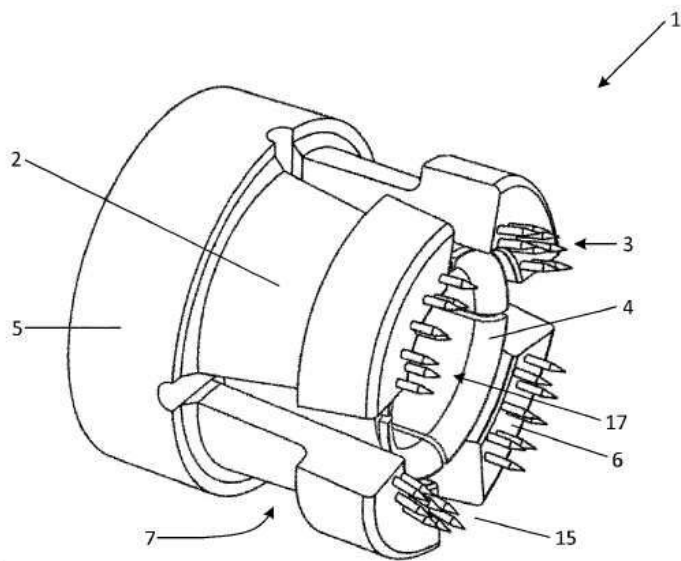
도면1a



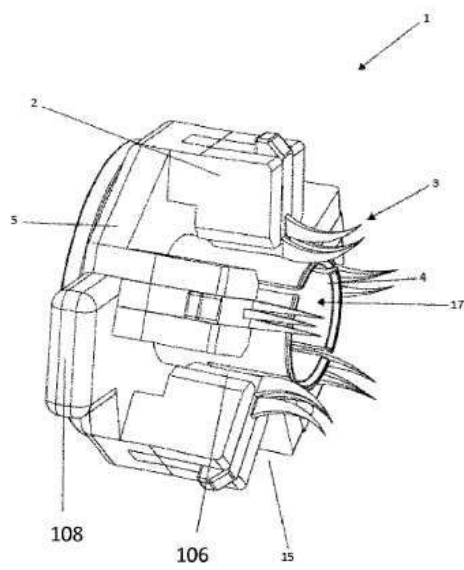
도면1b



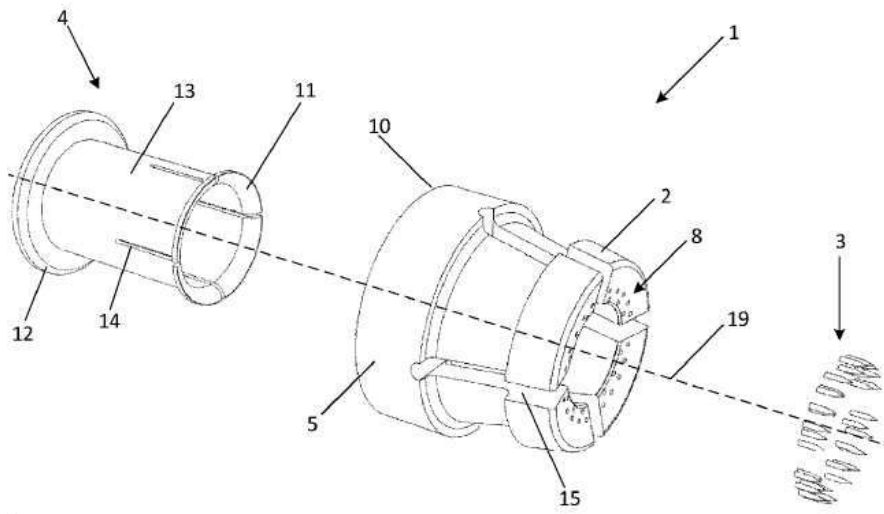
도면2a



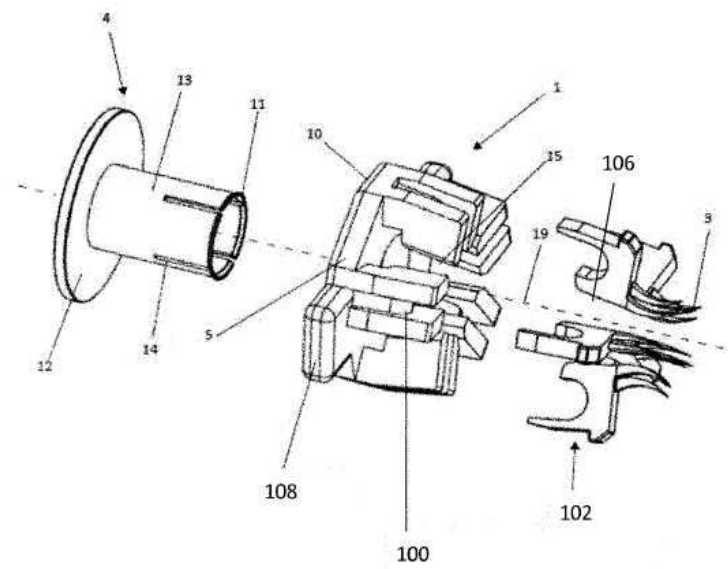
도면2b



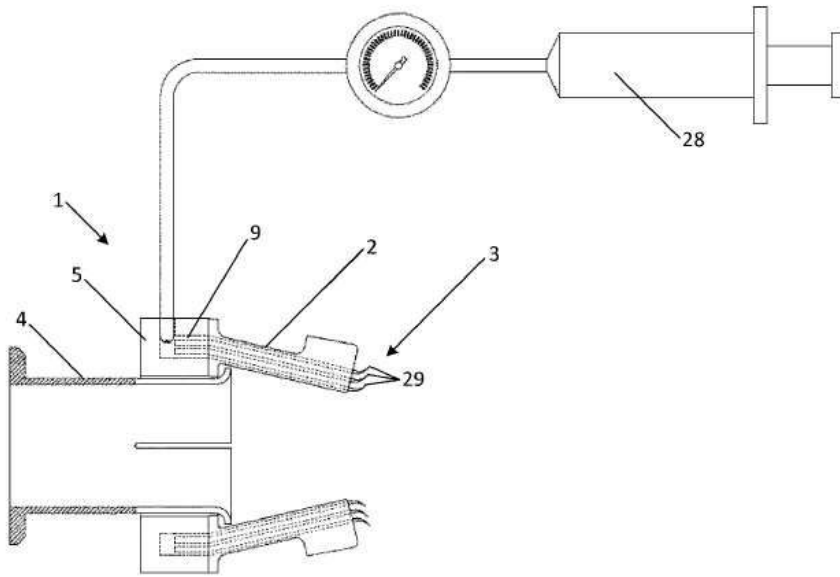
도면 3a



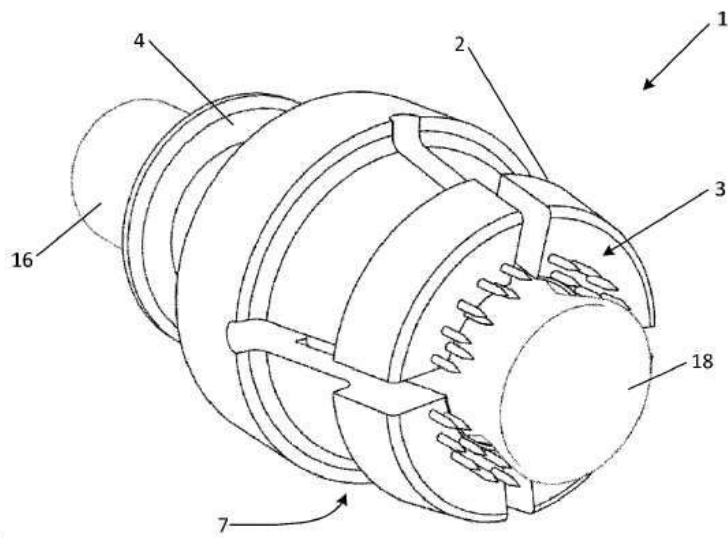
도면 3b



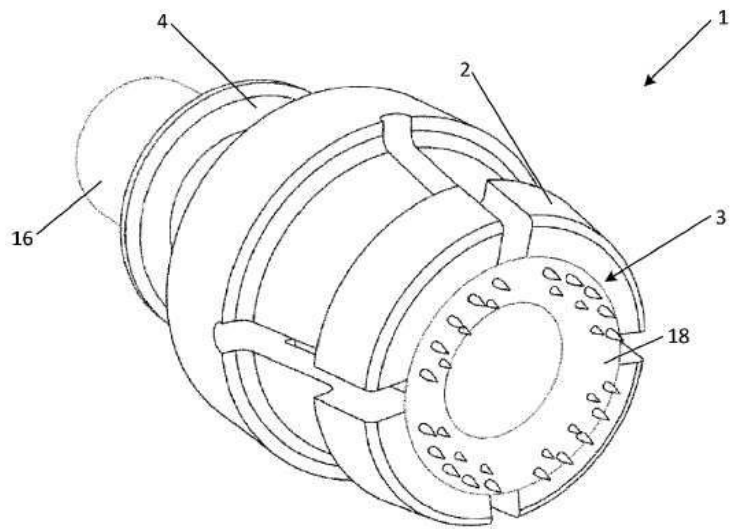
도면4



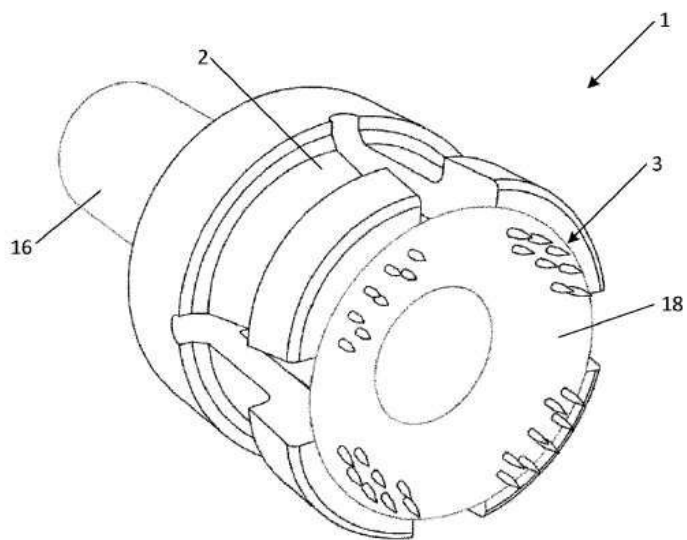
도면5



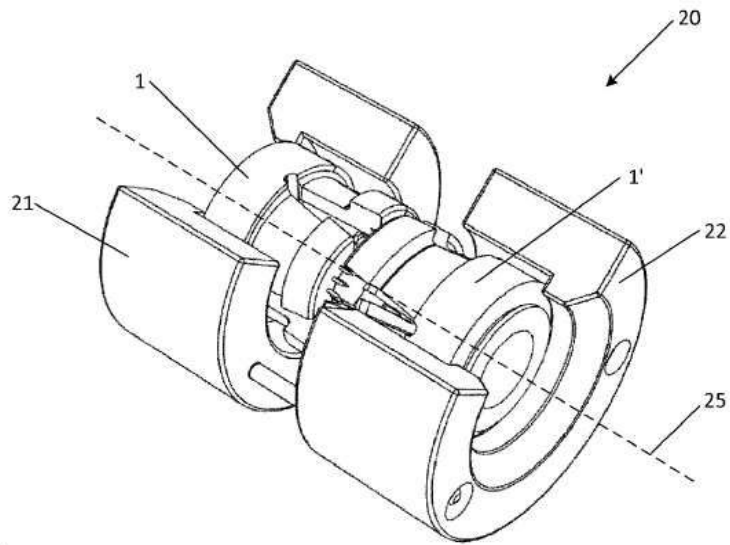
도면6



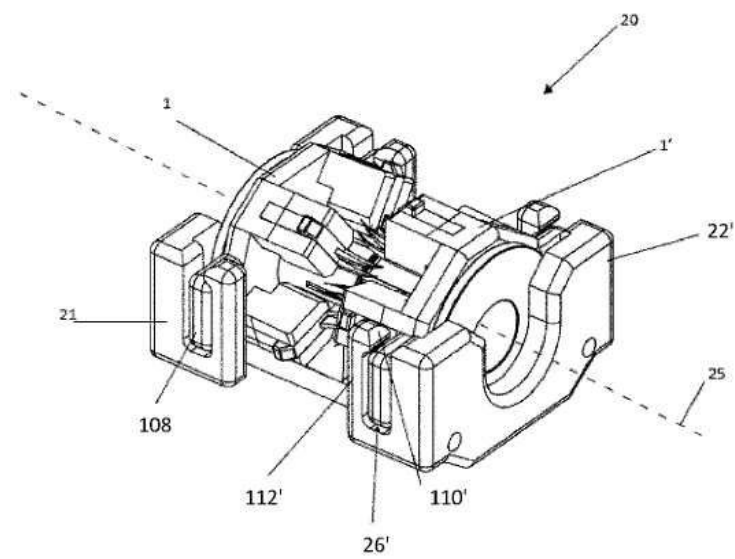
도면7



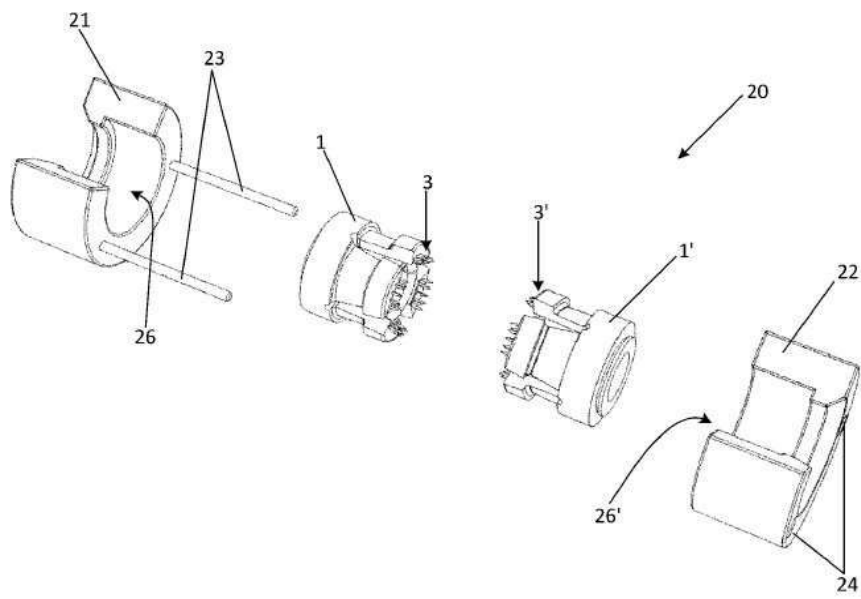
도면8a



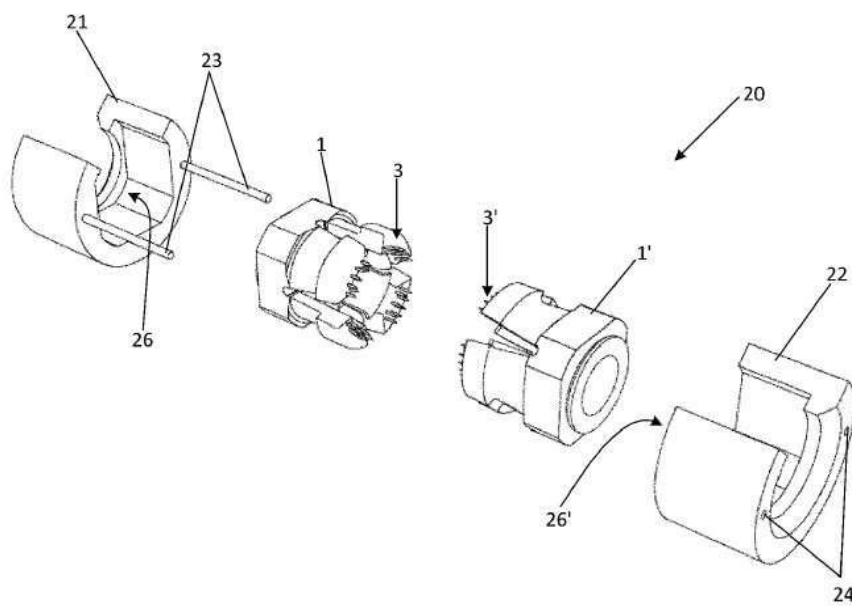
도면8b



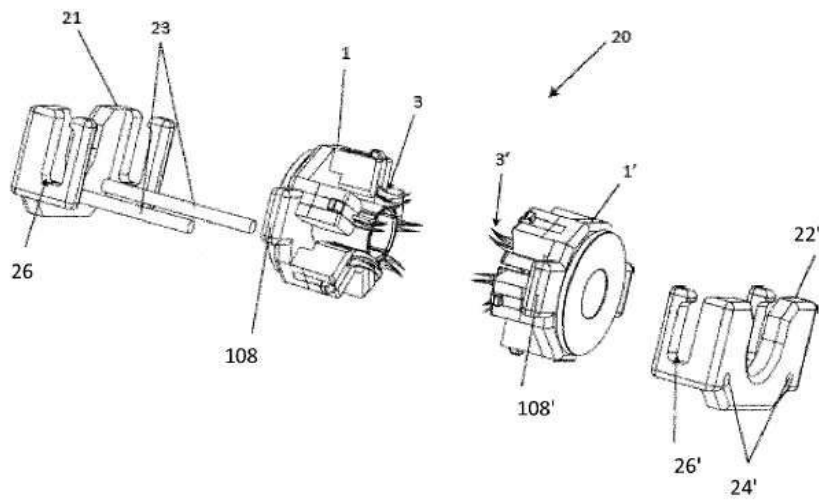
도면9a



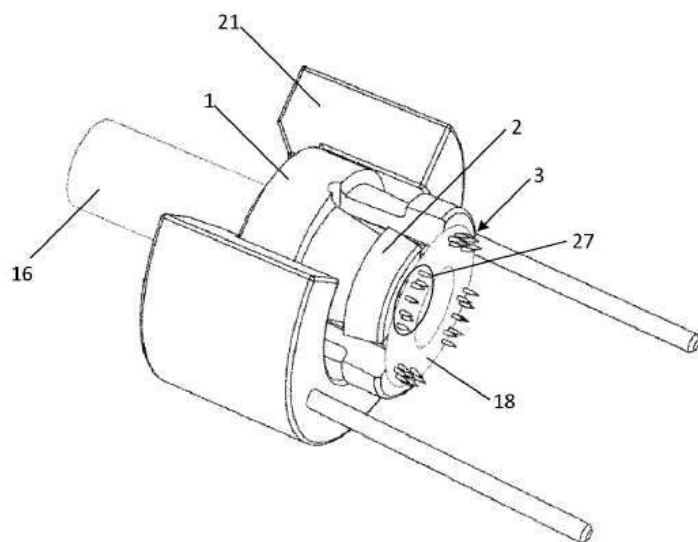
도면9b



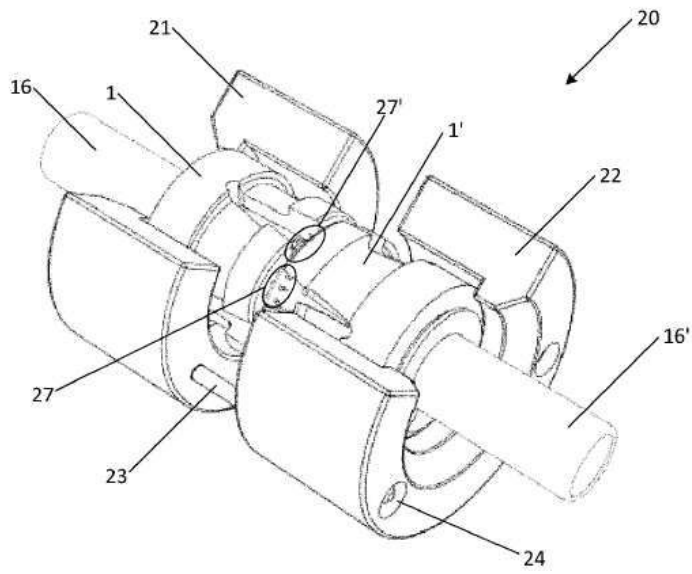
도면9c



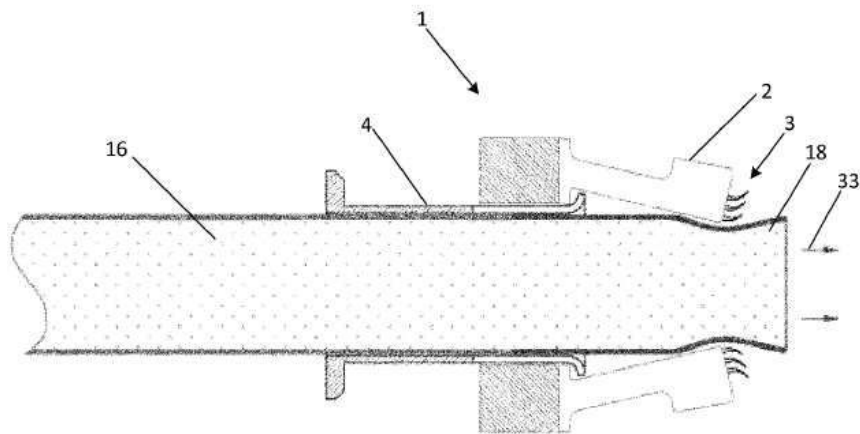
도면10



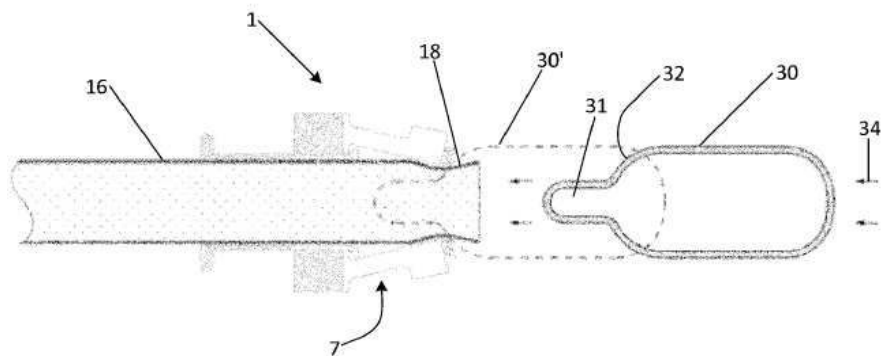
도면11



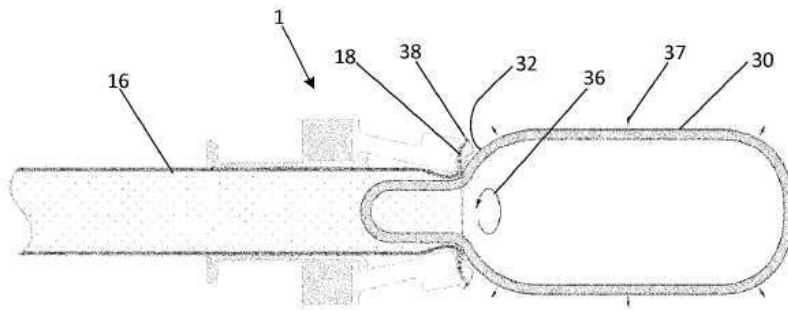
도면12



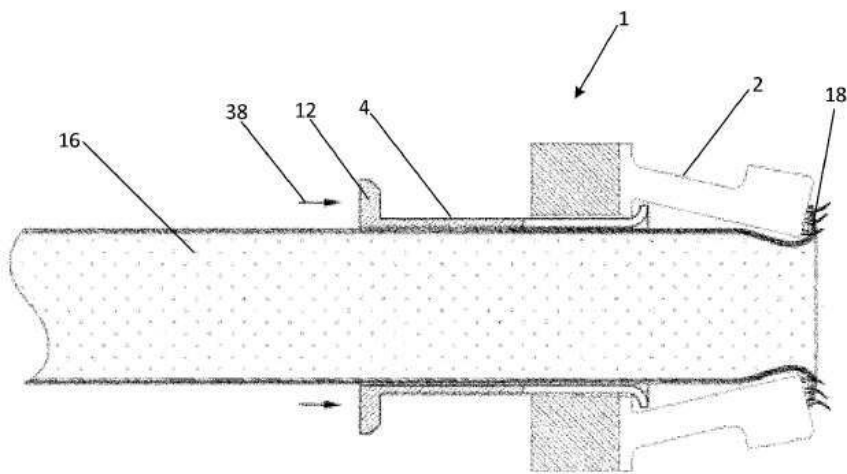
도면13



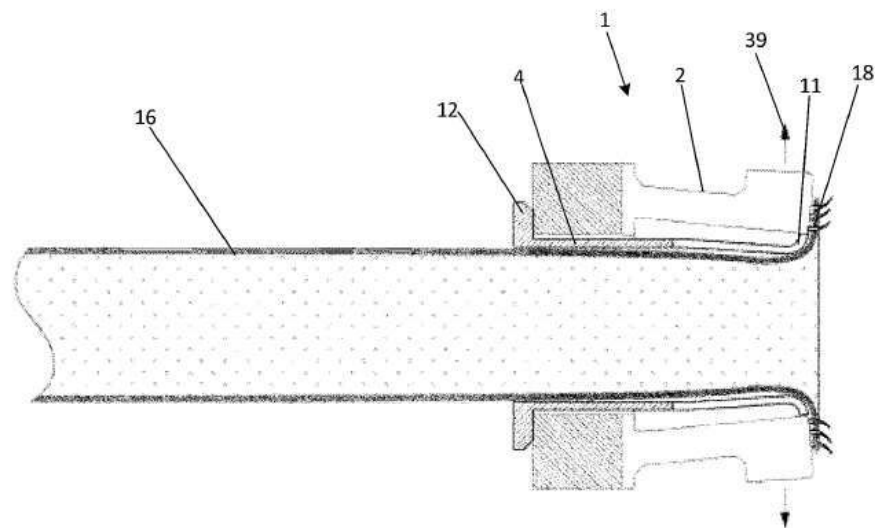
도면14



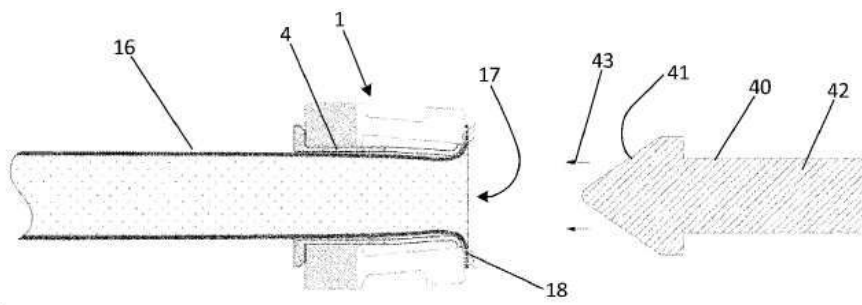
도면15



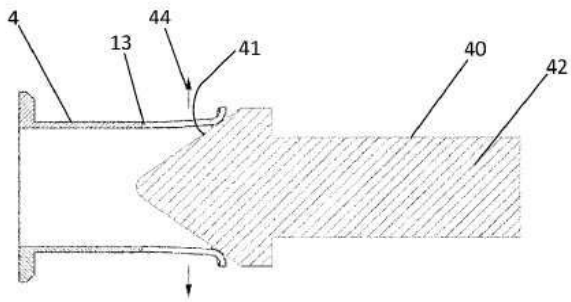
도면16



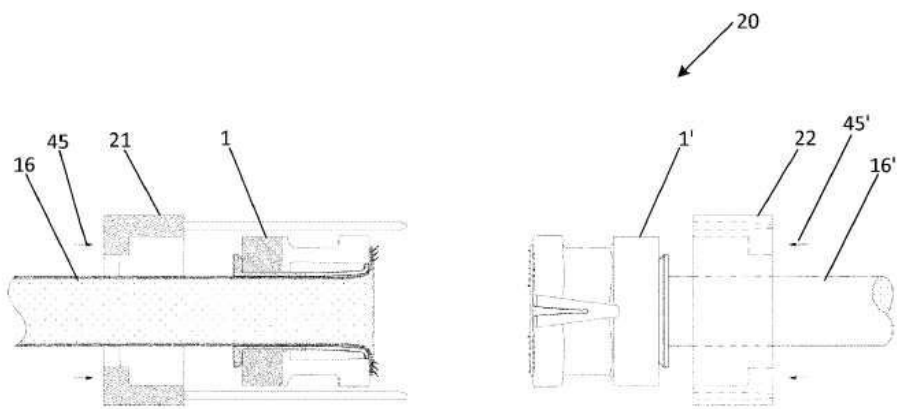
도면17



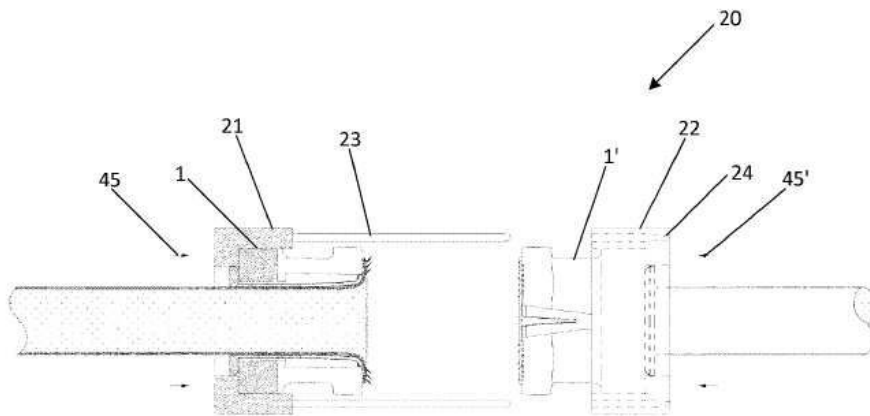
도면18



도면19



도면20



도면21

