



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년08월14일
(11) 등록번호 10-1297009
(24) 등록일자 2013년08월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61F 2/95 (2013.01) A61F 2/82 (2006.01)
A61F 2/90 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7004338(분할)
(22) 출원일자(국제) 2007년10월22일
심사청구일자 2013년03월20일
(85) 번역문제출일자 2013년02월21일
(65) 공개번호 10-2013-0032910
(43) 공개일자 2013년04월02일
(62) 원출원 특허 10-2009-7010571
원출원일자(국제) 2007년10월22일
심사청구일자 2011년11월03일
(86) 국제출원번호 PCT/US2007/082148
(87) 국제공개번호 WO 2008/051935
국제공개일자 2008년05월02일
(30) 우선권주장
60/862,456 2006년10월22일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US5707376 A
EP0518839 A
전체 청구항 수 : 총 54 항

(73) 특허권자
이데브 테크놀로지스, 아이엔씨.
미국, 텍사스 77058, 휴스턴, 스위트 600, 나사
파크웨이 1120
(72) 발명자
셸돈, 제프리
미국, 텍사스 77573, 리그 시티, 산토 도밍고 드
라이브 2615
부스, 리차드
미국, 텍사스 77546, 프렌즈우드, 헤더 레인 528
부체, 켄
미국, 텍사스 77546, 프렌즈우드, 머피 레인 805
(74) 대리인
강명구

심사관 : 신동환

(54) 발명의 명칭 스트랜드 단부를 고정하기 위한 방법 및 이의 장치

(57) 요약

본 발명은 해부학적인 구조로 삽입하기 위해 형성된 장치의 스트랜드 단부를 고정하기 위한 방법 및 이의 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도10a

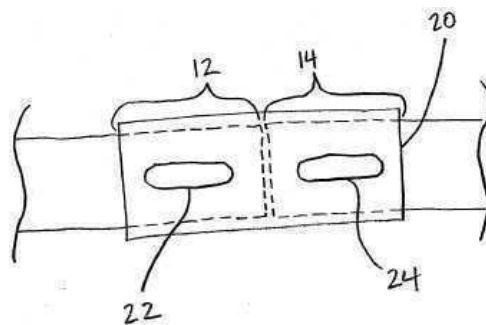


FIG. 10A

특허청구의 범위

청구항 1

자체 신장 스텐트에 있어서, 상기 스텐트는:

- 제 1 스트랜드 만곡부의 양쪽 측면 위에 스트랜드 부분을 각각 포함하는 다수의 개수를 가진 스트랜드를 포함하며, 상기 스트랜드 부분은 각각 단부를 가지고, 상기 스트랜드 부분은 짜여져 있으며(woven), 상기 스트랜드 부분들 중 몇몇 스트랜드 부분은 제 2 스트랜드 만곡부를 포함하고 백브레이딩 되고;
- 다수의 개수를 가진 커플링 구조를 포함하며, 상기 커플링 구조의 개수는 스트랜드의 개수와 동일하고, 상기 커플링 구조는 스트랜드와 상이하며, 상기 각각의 커플링 구조는 용접에 의하여 상기 스트랜드 부분 단부 쌍 중 하나에 고정되는 자체 신장 스텐트.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 용접은 제1 용접 영역 및 제2 용접 영역을 포함하고, 제1 용접 영역은 제2 용접 영역으로부터 이격되어 공간이 형성되는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 스트랜드 부분 단부의 각각의 쌍 내에 있는 스트랜드 부분 단부는 서로 거리가 떨어져 있는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

2개 이상의 커플링 구조는 상기 장치의 원주 주위에서 서로로부터 오프셋되는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

2개 이상의 커플링 구조는 축방향으로 일렬로 정렬되는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

각각의 커플링 구조는 통로를 포함하는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

통로 각각은 하나의 상기 스트랜드를 수용하는 크기인 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 커플링 구조는 편평한 스트립을 포함하는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 커플링 구조는 호(arc) 형태의 스트립을 포함하는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 커플링 결합 구조는 상기 커플링 결합 구조 넘어로 교차되는 상기 스트랜드 바로 아래에 위치되는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 11

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 스트랜드 부분 단부의 각각의 쌍 내에 있는 스트랜드 부분 단부는 서로 다른 스트랜드의 단부인 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 12

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 스트랜드 부분 단부의 각각의 쌍 내에 있는 스트랜드 부분 단부는 동일한 스트랜드의 단부인 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 13

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 스텐트의 지름은 4mm 내지 10mm인 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 14

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 스텐트의 길이는 40mm 내지 150mm인 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 15

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서, 각각의 스트랜드의 지름은 0.006 인치 내지 0.008 인치인 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 16

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서, 각각의 스트랜드는 둥근 와이어인 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 17

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서, 스트랜드는 니티놀을 포함하는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 18

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서, 커플링 구조는 니티놀을 포함하는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 19

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서, 스트랜드와 커플링 구조는 동일한 재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 20

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서, 다수의 스트랜드는 6개의 스트랜드를 포함하는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 21

자체 신장 스텐트에 있어서, 상기 스텐트는:

- 제 1 스트랜드 만곡부의 양쪽 측면 위에 스트랜드 부분을 각각 포함하는 다수의 개수를 가진 스트랜드를 포함

하며, 상기 스트랜드 부분은 각각 단부를 가지고, 상기 스트랜드 부분은 짜여져 있으며(woven), 상기 스트랜드 부분들 중 몇몇 스트랜드 부분은 제 2 스트랜드 만곡부를 포함하고 백브레이딩 되고;

- 다수의 개수를 가진 커플링 구조를 포함하며, 상기 커플링 구조의 개수는 스트랜드의 개수와 동일하고, 상기 커플링 구조는 스트랜드와 상이하며, 상기 각각의 커플링 구조는 상기 스트랜드 부분 단부 쌍 중 하나에 고정되고, 커플링 구조는 축방향으로 일렬로 정렬되는 자체 신장 스텐트.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 스트랜드 부분 단부의 각각의 쌍 내에 있는 스트랜드 부분 단부는 서로 거리가 떨어져 있는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 23

제 21 항에 있어서,

각각의 커플링 구조는 통로를 포함하는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

통로 각각은 하나의 상기 스트랜드를 수용하는 크기인 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 25

제 21 항에 있어서,

상기 커플링 구조는 편평한 스트립을 포함하는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 26

제 21 항에 있어서,

상기 커플링 구조는 호(arc) 형태의 스트립을 포함하는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 27

제 21 항에 있어서, 상기 스트랜드 부분 단부의 각각의 쌍 내에 있는 스트랜드 부분 단부는 서로 다른 스트랜드의 단부인 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 28

제 21 항에 있어서, 상기 스트랜드 부분 단부의 각각의 쌍 내에 있는 스트랜드 부분 단부는 동일한 스트랜드의 단부인 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 29

제 21 항 내지 제 28 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 커플링 결합 구조는 상기 커플링 결합 구조 넘어로 교차되는 상기 스트랜드 바로 아래에 위치되는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 30

제 21 항 내지 제 28 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 스텐트의 지름은 4mm 내지 10mm인 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 31

제 21 항 내지 제 28 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 스텐트의 길이는 40mm 내지 150mm인 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 32

제 21 항 내지 제 28 항 중 어느 한 항에 있어서, 각각의 스트랜드의 지름은 0.006 인치 내지 0.008 인치인 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 33

제 21 항 내지 제 28 항 중 어느 한 항에 있어서, 각각의 스트랜드는 둥근 와이어인 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 34

제 21 항 내지 제 28 항 중 어느 한 항에 있어서, 스트랜드는 니티놀을 포함하는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 35

제 21 항 내지 제 28 항 중 어느 한 항에 있어서, 커플링 구조는 니티놀을 포함하는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 36

제 21 항 내지 제 28 항 중 어느 한 항에 있어서, 스트랜드와 커플링 구조는 동일한 재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 37

제 21 항 내지 제 28 항 중 어느 한 항에 있어서, 다수의 스트랜드는 6개의 스트랜드를 포함하는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 38

자체 신장 스텐트에 있어서, 상기 스텐트는:

- 제 1 스트랜드 만곡부의 양쪽 측면 위에 스트랜드 부분을 각각 포함하는 다수의 개수를 가진 스트랜드를 포함하며, 상기 스트랜드 부분은 각각 단부를 가지고, 상기 스트랜드 부분은 짜여져 있으며(woven), 상기 스트랜드 부분들 중 몇몇 스트랜드 부분은 제 2 스트랜드 만곡부를 포함하고 백브레이딩 되고;
- 다수의 개수를 가진 커플링 구조를 포함하며, 상기 커플링 구조의 개수는 스트랜드의 개수와 동일하고, 상기 커플링 구조는 스트랜드와 상이하며, 상기 각각의 커플링 구조는 상기 스트랜드 부분 단부 쌍 중 하나에 고정되고, 상기 커플링 결합 구조는 상기 커플링 결합 구조 너머로 교차되는 상기 스트랜드 바로 아래에 위치되는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 39

제 38 항에 있어서,

상기 스트랜드 부분 단부의 각각의 쌍 내에 있는 스트랜드 부분 단부는 서로 거리가 떨어져 있는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 40

제 38 항에 있어서,

2개 이상의 커플링 구조는 상기 장치의 원주 주위에서 서로로부터 오프셋되는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 41

제 38 항에 있어서,

각각의 커플링 구조는 통로를 포함하는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 42

제 41 항에 있어서,

통로 각각은 하나의 상기 스트랜드를 수용하는 크기인 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 43

제 38 항에 있어서,

상기 커플링 구조는 편평한 스트립을 포함하는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 44

제 38 항에 있어서,

상기 커플링 구조는 호(arc) 형태의 스트립을 포함하는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 45

제 38 항 내지 제 44 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 스트랜드 부분 단부의 각각의 쌍 내에 있는 스트랜드 부분 단부는 서로 다른 스트랜드의 단부인 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 46

제 38 항 내지 제 44 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 스트랜드 부분 단부의 각각의 쌍 내에 있는 스트랜드 부분 단부는 동일한 스트랜드의 단부인 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 47

제 38 항 내지 제 44 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 스텐트의 지름은 4mm 내지 10mm인 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 48

제 38 항 내지 제 44 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 스텐트의 길이는 40mm 내지 150mm인 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 49

제 38 항 내지 제 44 항 중 어느 한 항에 있어서, 각각의 스트랜드의 지름은 0.006 인치 내지 0.008 인치인 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 50

제 38 항 내지 제 44 항 중 어느 한 항에 있어서, 각각의 스트랜드는 둥근 와이어인 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 51

제 38 항 내지 제 44 항 중 어느 한 항에 있어서, 스트랜드는 니티놀을 포함하는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 52

제 38 항 내지 제 44 항 중 어느 한 항에 있어서, 커플링 구조는 니티놀을 포함하는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 53

제 38 항 내지 제 44 항 중 어느 한 항에 있어서, 스트랜드와 커플링 구조는 동일한 재료를 포함하는 것을 특징

으로 하는 자체 신장 스텐트.

청구항 54

제 38 항 내지 제 44 항 중 어느 한 항에 있어서, 다수의 스트랜드는 6개의 스트랜드를 포함하는 것을 특징으로 하는 자체 신장 스텐트.

명세서

기술분야

[0001] 본 출원은 2006년 10월 22일자에 제출된 미국 특허 출원 제 60/862,456호에 근거하여 출원하는 것이며, 이의 전체 내용은 참조에 의해 일체로 복합된다.

[0002] 본 발명은 해부학적인 구조로 배치하기에 적합한 장치의, 와이어(wire)와 같은 스트랜드(strand)의 단부를 고정하기 위한 구조와 기술에 관한 것이다. 이러한 장치의 실례는 엮여지고 자체 신장되는 스텐트(stent)를 포함한다.

배경기술

[0003] 하나 이상의 스트랜드로부터 형성되는 해부학적인 구조로 삽입하기 위해 적합한 장치의 실례는 미국 특허 Nos. 6,007,574; 6,419,694; 7,018,401 및 미국 특허 출원 공개 Nos. US 2005/0049682 and US 2006/0116752에서 발견되고, 이러한 부분들은 참조에 의해 일체로 복합된다.

발명의 내용

[0004] 본 방법의 여러 실례는 해부학적인 구조로 삽입하기 위해 형성된 장치의 제 1 스트랜드 단부 부분에 커플링 결합 구조를 고정하는 단계; 및 상기 장치의 제 2 스트랜드 단부로 상기 커플링 결합 구조를 고정하는 단계를 포함하고; 상기 제 1 및 제 2 스트랜드 단부 부분은 실질적으로 일렬로 정렬되고, 상기 커플링 결합 구조는 상기 장치의 스트랜드가 아니며, 상기 장치는 니켈 및 티타늄을 포함하는 하나 이상의 스트랜드를 포함한다. 여러 실시예에 있어서, 커플링 결합 구조의 길이는 상기 장치 길이의 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0.9, 0.8, 0.7, 0.6, 0.5, 0.4, 0.3, 0.2, 또는 0.1 퍼센트보다 작으며, 이는 사용되는 각각의 커플링 결합 구조에 대해 적합할 수 있다. 상기 커플링 결합 구조는 제 1 및 제 2 스트랜드 부분에 고정되기 이전에 상기 커플링 결합 구조가 통로(passageway)를 가지도록 형성될 수 있으며, 고정되기 이전에 제 1 및 제 2 스트랜드 단부 부분과 직접 접촉하여 배치될 수 있다. 상기 장치는 스텐트(stent)(예를 들어, 다중 스트랜드로부터 엮여진 스텐트)가 될 수 있거나 또는 가리개(occluder) 또는 필터(filter)와 같이, 환자를 치료하는 데 사용하기에 적합한 그 외 다른 의료 장치가 될 수 있다. 상기 장치는 자체 신장될 수 있다. 상기 장치는 2개 이상의 장치 단부를 가질 수 있으며(직선 스텐트의 2개 단부 또는 분기된 스텐트의 3개의 단부와 같음), 및 각각의 장치 단부는 스트랜드 만곡부(strand bend)에 의해 형성되거나 또는 이에 의해 특징될 수 있고, 이에 주어진 장치 단부의 스트랜드 만곡부는 어느 한 장치 단부가 또 다른 장치 단부 또는 장치 단부들과 매우 유사하도록, 적어도 서로에 대한 형태에 있어 유사하고 모든 장치 단부들의 모든 스트랜드 만곡부에 대한 여러 경우에 있어 유사하다. 사용되는 커플링 결합 구조의 개수(number)는 상기 장치를 형성하기 위해 사용되는 스트랜드(가령, 와이어)의 개수와 일치될 수 있으며, 이들은 축 방향의 정렬(상기 장치의 종 방향 회전축에 대해 평행함)로 위치될 수 있거나 또는 이들은 서로로부터 축방향으로 오프셋(offset)될 수 있고 상기 장치의 원주 주위에서 위치된다. 상기 고정용 용접된 제 1 영역을 형성하기 위하여 제 1 스트랜드 단부 부분으로 상기 커플링 결합 구조물을 용접(가령, 레이저 용접)함으로써 구현될 수 있고, 용접된 제 2 영역을 형성하기 위하여 상기 제 2 스트랜드 단부 부분으로 상기 커플링 결합 구조를 용접함으로써 구현될 수 있다. 상기 2개의 용접된 영역은 서로의 영역으로부터 분리되고 또 다른 용접 영역에 의해 끊어진다. 상기 2개의 스트랜드 단부 부분은 여러 실시예에 있어서 서로 직접 접촉하고, 또 다른 실시예에 있어서 서로 직접 접촉하지 않는다. 상기 스트랜드 단부 부분은 서로(단부 대 단부) 실질적으로 일렬로 정렬될 수 있거나 또는 나란한 관계로(이는 중첩으로써 특징된다) 위치될 수 있다. 다소의 실시예에 있어서, 상기 커플링 결합 구조는 제 1 스트랜드 단부 부분과 제 2 스트랜드 단부 부분으로부터 분리되는 한 쌍의 재료이고, 고정을 하기 위해 용접을 사용할 때

용접이 시작되기 이전에 2개의 양 스트랜드 단부 부분과 직접 접촉부로 배치된다. 다소의 실시예에 있어서, 여러 고정 단계 또는 모든 고정 단계들은 (a)어느 한 스트랜드 또는 (b) 동일한 스트랜드의 또 다른 절반에 고정되는 주어진 스트랜드의 주어진 절반으로 결과가 형성된다. 다소의 실시예에 있어서, 상기 커플링 결합 구조는 커플링 결합 구조 넘어 교차하는 스트랜드 바로 아래 위치된다. 다소의 실시예에 있어서, 사용되는 모든 커플링 결합 구조는 동일한 방식으로 위치된다. 다소의 실시예에 있어서, 상기 커플링 결합 구조이거나 또는 고정되는 스트랜드 단부 위치는 상기 고정이 완료된 이후 스무딩 단계(smoothing step)를 경험하지는 않는다. 상기 장치가 구속되지 않은 상태에서부터 축 방향으로 압축될 때 증가하는 무딘 각도를 형성하며 스트랜드 크로싱(strand crossing)이 형성되도록 다중 스트랜드로부터 상기 장치가 엮여지는 다소의 실시예에 있어서, 각각의 장치 개구부(장치의 통로 또는 종방향 통로에 접해 있는 개구부 이외에)는 적어도 3개의 스트랜드 크로싱에 의해 형성되고, 이에 각각의 스트랜드 크로싱은 2개의 엮어진 스트랜드 부분에 의해 형성된다. 다소의 실시예에 있어서, 장치의 특별한 단부("장치 단부")에 가장 가까이에 위치한 커플링 결합 구조는 상기 장치의 종 방향 회전축과 실질적으로 평행한 방향(가령, 라인을 따라)으로 하나 이상의 스트랜드 크로싱에 의해(다소의 실시예에 있어서 2개의 스트랜드 크로싱; 다소의 실시예에 있어서 3개의 스트랜드 크로싱; 다소의 실시예에 있어서 4개의 스트랜드 크로싱; 다소의 실시예에 있어서 5개의 스트랜드 크로싱에 의해) 모든 장치 단부(당해 상기 장치 단부에 가장 근접한 상기 커플링 결합 구조의 부분 조차)로부터 분리되어 공간이 형성된다.

[0005] 본 방법의 다소의 실시예는 해부학적인 구조로 삽입하기 위해 형성된 장치의 제 1 스트랜드 단부 부분으로 커플링 결합 구조를 용접하는 것을 포함하고; 상기 장치의 제 2 스트랜드 단부 부분으로 커플링 결합 구조를 용접하는 것을 포함하며; 이에 상기 커플링 결합 구조는 상기 장치의 스트랜드가 아니고, 상기 장치는 니켈 및 티타늄을 포함하는 하나 이상의 스트랜드를 포함한다.

[0006] 본 장치는 하나 이상의 스트랜드를 가질 수 있으며 해부학적인 구조로 삽입을 하기 위해 형성될 수 있다. 다소의 실시예에 있어서, 본 장치는 서로 실질적으로 일렬로 정렬이 되는 2개의 서로 다른 스트랜드 단부 부분으로 고정된 커플링 결합 구조를 포함하고; 이에 상기 2개의 서로 다른 스트랜드 단부 부분은 니켈과 티타늄을 포함하며, 상기 커플링 결합 구조는 상기 장치의 스트랜드가 아니다. 다소의 실시예에 있어서, 본 장치는 2개의 서로 다른 스트랜드 단부 부분으로 용접된 커플링 결합 구조를 포함하고; 이에 상기 2개의 서로 다른 스트랜드 단부 부분은 니켈과 티타늄을 포함하며, 상기 커플링 결합 구조는 상기 장치의 스트랜드가 아니다. 상기 장치는 스텐트(stent)가 될 수 있거나 또는 필터(filter) 또는 가리개(occluder)와 같이, 환자를 치료하는 데 사용하기 위해 적합한 또 다른 의료 장치가 될 수 있다. 사용되는 커플링 결합 구조의 개수(number)는 장치가 가지는 스트랜드(가령, 와이어)의 개수와 일치할 수 있으며, 이들은 축 방향으로 정렬(엮여진 장치의 종 방향 회전축과 평행하게)로 위치될 수 있거나 또는 이들은 서로로부터 축 방향으로 오프셋될 수 있고 상기 장치의 원주 주위에 위치될 수 있다. 주어진 커플링 결합 구조와 고정되는(가령 용접되는) 각각 쌍으로 구성된 상기 스트랜드 단부 부분들은 서로 실질적으로 일렬로 정렬될 수 있거나 또는 이들은 서로 나란한 관계(중첩이 될 수 있는)로 배치될 수 있다. 다소의 실시예에 있어서, 상기 커플링 결합 구조의 길이는 상기 장치 길이의 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0.9, 0.8, 0.7, 0.6, 0.5, 0.4, 0.3, 0.2, 또는 0.1퍼센트의 길이보다 작으며, 이는 사용되는 각각의 커플링 결합 구조를 위한 기준(true)이 될 수 있다. 상기 커플링 결합 구조는 제 1 및 제 2 스트랜드 부분에 고정되기 이전에 통로를 가지도록 형상이 구현될 수 있으며, 이는 고정되기 (가령 용접되기)이전에 제 1 및 제 2 스트랜드 단부 부분과 직접 접촉으로 배치될 수 있다. 상기 장치는 스텐트(가령, 다중 스트랜드로부터 엮여진 스텐트) 또는 필터 또는 가리개와 같이 환자를 치료하기 위해 사용되는 그 외 다른 의료 장치가 될 수 있다. 상기 장치는 자체적으로 신장될 수 있다. 상기 장치는 2개 이상의 장치 단부(직선 스텐트의 2개의 단부 또는 분기된 스텐트의 3개의 단부)를 가질 수 있고, 각각의 장치 단부는 스트랜드 밴즈에 의해 특징될 수 있거나 또는 규정될 수 있으며, 이에 주어진 장치 단부의 스트랜드 굽힘(strand bend)은 형태에 있어 적어도 서로 유사하고(가령, 실질적으로 유사함), 다소의 경우에 있어 모든 장치 단부의 모든 스트랜드 단부와 유사하며, 이는 어느 한 장치 단부가 또 다른 장치 단부 또는 장치 단부들과 매우 유사하게 형성된다. 사용되는 커플링 결합 구조의 개수(number)는 상기 장치를 형성하기 위해 사용되는 스트랜드(가령, 와이어)의 개수와 일치할 수 있으며, 이들은 축 방향의 일렬로 정렬되어 위치될 수 있고 (상기 장치의 종 방향 회전축과 평행함) 또는 이들은 서로로부터 축 방향으로 오프셋될 수 있으며 상기 장치의 원주 주위에 위치된다. 상기 커플링 결합 구조는 용접된 제 1 영역을 형성하는 용접에 의해 제 1 스트랜드 단부 부분으로 고정될 수 있으며, 상기 커플링 결합 구조는 용접된 제 2 영역을 형성하는 용접에 의해 상기 제 2 스트랜드 단부로 고정되며, 상기 제 1 및 제 2 용접 영역은 또 다른 용접 영역에 의해 서로 간접적으로 연결된다. 상기 2개의 용접된 영역은 서로로부터 분리될 수 있고 또 다른 용접 영역에 의해 끊어질 수 있다. 상기 2개의 스트랜드 단부 부분은 다소의 실시예에 있어서 서로 직접적으로 접촉되고, 또 다른 실시예에 있어서 서로 직접

적으로 접촉된다. 다소의 실시예에 있어서, 상기 커플링 결합 구조는 제 1 스트랜드 단부 부분과 제 2 스트랜드 단부 부분으로부터 분리되는 하나의 재료이고, 용접이 스트랜드 단부 부분으로 상기 커플링 결합 구조를 고정하기 위하여 사용될 때, 용접이 시작되기 이전에 2개의 양 스트랜드 단부 부분과 직접 접촉으로 배치된다. 다소의 실시예에 있어서, 상기 장치의 주어진 절반의 주어진 스트랜드는 (a)또 다른 스트랜드로만 또는 (b)또 다른 절반의 동일한 스트랜드로만 고정된다. 다소의 실시예에 있어서, 상기 커플링 결합 구조는 이를 넘어 교차되는 스트랜드 바로 아래 위치된다. 다소의 실시예에 있어서, 사용되는 모든 커플링 결합 구조는 동일한 방식으로 위치된다. 다소의 실시예에 있어서, 상기 커플링 결합 구조 또는 고정되는 스트랜드 단부 부분은 고정된 이후 스무딩(smoothing)이 필요하지 않다. 구속되지 않은 상태에서부터 축 방향으로 상기 장치가 압축될 때 증가하는 둔각(obtuse angle)을 형성하며 스트랜드 크로싱이 형성되도록 다중 스트랜드로부터 상기 장치가 엮어지는 다소의 실시예에 있어서, 각각의 장치 개구부는(상기 장치의 통로 또는 종 방향 통로를 경계를 이루는 상기 개구부이외) 적어도 3개의 스트랜드 크로싱에 의해 형성되고, 이에 각각의 스트랜드 크로싱은 2개의 엇갈리는 스트랜드 부분에 의해 형성된다. 다소의 실시예에 있어서, 상기 장치("장치 단부")의 특별한 단부에 가장 근접하여 위치된 상기 커플링 결합 구조는 적어도 하나의 스트랜드 크로싱(다소의 실시예에 있어 적어도 2개의 스트랜드 크로싱; 다소의 실시예에 있어서 적어도 3개의 스트랜드 크로싱; 다소의 실시예에 있어서 적어도 4개의 스트랜드 크로싱; 다소의 실시예에 있어서 적어도 5개의 스트랜드 크로싱에 의해) 상기 장치의 종 방향 회전 축과 실질적으로 평행하는 방향(가령, 라인을 따라)으로 모든 장치의 단부들(당해 상기 장치 단부에 가장 근접한 커플링 결합 구조의 부분에서)로부터 이격되어 공간이 형성된다.

[0007] 본 방법 및 장치의 어느 실시예는 기술된 단계 및/또는 특징들을-가지는/포함하는/함유하는/이루어지는-이라기보다 기술된 단계 및/또는 특징들로 구성될 수 있다.

[0008] 이러한 실시예 및 그 외 다른 실시예와 일체로 연관된 특징들이 이하에서 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0009] 수반되는 도면은 실례에 의해 제한되지 않고 설명된다. 동일한 참조 부호는 동일한 구조를 반드시 표시하지는 않는다. 다소, 동일한 참조 부호가 유사한 특징 또는 유사한 기능을 갖는 특징을 표시하기 위하여 사용될 수 있다. 각각의 실시예의 모든 특징들은 모든 도면에서 라벨이 형성되지 않고, 상기 모든 도면에서 실시예가 도면을 명확하게 유지하기 위하여 나타난다.

도 1은 자유 스트랜드 단부가 장치의 어느 한 단부에 위치되는 형성 단계에서, 해부학적인 구조로 삽입하기 위해 형성되는 장치 부분의 실례를 도시한다. 기본적인 표면에 장치를 고정하는 도면의 상단, 중앙 부분에서 설명된 후크(hook)를 가진다. 상기 후크는 장치의 일부분이 아니다.

도 2는 절반의 자유 스트랜드 단부가 백브레이딩 되고(backbraided) 상기 장치의 어느 한 단부에서 또 다른 절반이 남는, 형성 단계에서 해부학적인 구조로 삽입하기 위해 형성된 장치 부분의 실례를 도시한다.

도 3은 실례를 형성하기 위해 사용된 스트랜드와 개수에 있어 동일한 커플링 결합 구조를 포함하고, 도 2에서 투영된 백브레이딩(backbraiding)과 도 1에서 투영된 위빙(weaving) 이후 장치 부분의 실례를 도시한다. 특히, 어느 한 커플링 결합 구조는 각각의 6개의 서로 다른 쌍의, 일렬로 정렬된 스트랜드 단부 부분의 장치(전체 6개의 커플링 결합 구조에 대하여)로 레이저 용접된다.

도 4A 및 도 4B는 도 3에서 도시된 바와 유사한 또 다른 장치 부분의 실례를 도시한다.

도 5는 도 3 및 도 4에서 도시된 바와 유사한 장치의 장치 단부(및 이들을 형성하는 스트랜드 만곡부와 유사함)의 형태를 도시한다.

도 6은 중첩 관계에 있는 각각 2개의 스트랜드 단부 부분을 고정하고 축 방향으로 일렬로 배열되는 커플링 결합 구조를 갖는 장치 부분의 실례를 도시한다.

도 7은 각각 실질적으로 일렬로 배열된 2개의 스트랜드 단부 부분을 고정하는, 축방향으로 배열되는 커플링 결합 구조를 갖는 장치 부분의 실례를 도시한다.

도 8은 인접한 커플링 결합 구조가 상기 장치의 원주 주위에서 서로로부터 이격되어 공간이 형성되는 것을 제외하고, 도 6에서 도시된 바와 유사한 장치 부분의 실례를 도시한다. 관측자로부터 가장 거리가 먼 2개의 상기 커플링 결합 구조는 라벨이 형성된다.

도 9는 인접한 커플링 결합 구조가 상기 장치 원주 주위에서 서로로부터 이격되어 공간이 형성되는 것을 제외하고, 도 7에서 도시되는 바와 유사한 장치 부분의 실례를 도시한다.

도 10A는 실질적으로 일렬로 정렬되는 2개의 스트랜드 단부 부분에 고정된 어느 한 커플링 결합 구조를 설명하는 도면이다.

도 10B는 서로 중첩되는 2개의 스트랜드 단부 부분에 고정된 어느 한 커플링 결합 구조를 설명하는 도면이다.

도 10C는 실질적으로 일렬로 정렬되는 2개의 스트랜드 단부 부분에 고정되는 커플링 결합 구조의 또 다른 실시예를 설명하는 도면이다.

도 11A 및 도 11B는 엮여진 스텐트와 같은 장치를 위하여 커플링 결합 구조의 서로 다른 실례 장치의 도식적인 대표도를 도시하는 도면이다.

도 12는 도 2 내지 도 9 에서 도시된 장치를 형성하기 위해 사용될 수 있는 레이저 용접 시스템의 실례를 도시하는 도면이다.

도 13은 6-스트랜드 짜여진 스텐트의 주어진 크기의 주어진 직경 니티놀 와이어 크기에 대해 이용될 수 있는 니티놀 커플링 구조물의 내측 직경, 외측 직경 및 길이 치수들을 제공하고, 하기 언급된 LASAG 용접 시스템에 대한 실례의 셋팅을 추가적으로 제공하는 테이블이다(표준 상태 하에서 시간 당 큐빅 피트에 대한 scfh 스탠드).

도 14A는 설명된 스트랜드로 설명된 커플링 결합 구조를 고정하는 용접에 의해 형성된, 용접 영역의 일정한 치수를 도시하는 보다 상세한 도면이다.

도 14B는 제시된 방법에 따라 형성된 스텐트의 어느 한 측면과 도 14A에서 설명된 치수를 위한 실례인 수치를 포함한 테이블을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 용어 "포함하는"(및 "포함한"과 같은 형태), "가지는"(및 "가진"과 같은 형태), "구성되는"(및 "구성된"과 같은 형태) 및 "함유하는"(및 "함유한"과 같은 형태)는 개방형 연결 동사이다. 이에 따라, 하나 또는 이보다 많은 요소들을 "포함하는", "가지는", "수용하는" 또는 "구성된" 장치 또는 방법은 하나 또는 이보다 많은 요소들을 갖지만 오직 이러한 하나 또는 이보다 많은 요소 또는 단계를 가지는 것으로 제한되지 않는다. 게다가, 하나 또는 이보다 많은 특징들을 "포함하는", "가지는", "수용하는" 또는 "구성되는" 방법의 단계 또는 장치의 요소는 하나 또는 이보다 많은 특징들을 갖지만 이러한 특징들만을 가지는 것으로 제한되지 않는다. 게다가, 특징의 방식으로 구성되는 구조물은 이와 같은 방식으로 적어도 구성되어야 하지만 특정된 방법 또는 방법들로 구성될 수 있다.
- [0011] 본 발명의 장치 및 방법의 임의의 실시예는 언급된 특징 및/또는 단계를 포함하고/구성되며/가지는 것이기보다는 실질적으로 구성되거나 또는 구성될 수 있다. 이와 같이, 실례에 의해, 본 방법의 다수의 실시예가 해부학적인 구조로 삽입하기 위해 형성된 장치의 제 1 스트랜드 단부로 커플링 결합 구조를 용접하는 단계를 포함하고; 상기 장치의 제 2 스트랜드 단부 부분으로 커플링 결합 구조를 용접하는 단계를 포함하며; 이에 상기 커플링 결합 구조는 상기 장치의 스트랜드가 아니고, 상기 장치는 니켈 및 티타늄을 포함하는 하나 이상의 스트랜드를 포함하며, 그 외 다른 실시예는 해부학적인 구조로 삽입하기 위해 형성된 장치의 제 1 스트랜드 단부 부분으로 커플링 결합 구조를 용접하는 단계로 구성되고, 또는 실질적으로 용접하는 단계로 구성되며, 이에 상기 장치의 제 2 스트랜드 단부 부분으로 커플링 결합 구조를 용접하는 단계로 구성되고, 이에 상기 커플링 결합 구조는 상기 장치의 스트랜드가 아니며, 상기 장치는 니켈 및 티타늄을 포함한 하나 이상의 스트랜드를 포함한다.
- [0012] 용어 "단수"는 달리 본 명세서에 명확히 언급되지 않는 한 하나 또는 하나 보다 많은 것으로 정의된다. 용어 "실질적으로" 및 "대략"은 주어진 값 또는 상태(바람직하게 10% 내, 보다 바람직하게 1% 내, 가장 바람직하게 0.1% 내)에 적어도 근접한 것으로 정의된다.
- [0013] 본 방법은 해부학적인 구조로 삽입하기 위해 형성된 장치의 2개의 고정되지 않은 스트랜드 단부들을 고정하기 위해 사용될 수 있다. 상기 장치를 구현하기 위해 사용된 초기 처리 공정은 -참조에 의해 일체로 구성되는 미국 특허 Nos. 6,792,979 및 7,048,014에서 공개된 위빙 기술(weaving technique)과 같은 위빙(weaving)을 수반할 수 있거나 또는 적어도 2개의 고정되지 않은 스트랜드 단부에서 결과되는 그 외 다른 처리 공정을 수반할 수 있다. 위빙이 사용되는 경우, 사용될 수 있는 어느 한 적합한 브레이딩 기계(braiding machine)는 Steeger USA(Spartanburg, South Carolina)에 의해 제조된 Steeger 24 Carrier Horizontal Fine Wire Carrier Braider

HS 140-24-IH이다. 상기 장치는 하나 이상의 스트랜드로부터 구현될 수 있으며, 이는 스텐트(stent)(가령, 2개의 단부를 가진 어느 하나 또는 2개 이상의 단부를 갖는 다리가 있는 다중 스텐트(multi-legged stent)), 가리개(occluder), 또는 필터(filter)와 같이 다양한 형태를 가질 수 있다. 상기 스트랜드 단부는 상기 스트랜드 단부가 마주보는 단부로부터 삽입될 수 있는 통로(작은 튜브와 같음)를 포함하는 커플링 결합 구조로 고정될 수 있으며, 상기 커플링 결합 구조로 삽입된 스트랜드 단부 부분에 용접되는(가령, 레이저 용접) 커플링 결합 구조로 고정될 수 있다. 그러나, 상기 커플링 결합 구조는 작은 튜브와 같이 상기 스트랜드 단부를 둘러싸지 않는다. 대신에, 그 외 다른 실시예에 있어서, 상기 커플링 결합 구조는 편평한 스트립(strip)을 포함할 수 있으며, 상기 편평한 스트립으로 상기 스트랜드 단부가 커플 결합되고, 또는 상기 커플링 결합 구조는 작은 튜브의 부분과 같이 윤곽이 형성되는 스트립을 포함할 수 있다. 게다가, 비록 레이저 용접이 바람직한 조인 접합 기술로써 이하에서 논의되고, 전자 빔 용접(electron beam welding), 저항 용접(resistance welding), 텅스텐 불활성 가스 용접, 금속 불활성 가스 용접, 클립 결합, 땀질(soldering), 브레이싱(brazing) 및 아교(gluing)(하지만, 제한되지 않음)등을 포함하는 그 외 다른 기술이 사용될 수 있다.

[0014] 상기 커플링 결합 구조는 상기 스트랜드 단부 부분과 동일한 재료로부터 제조될 수 있으며 상기 스트랜드 단부 부분으로 상기 커플링 결합 구조가 커플 결합되거나(가령, 니켈-티타늄 커플링 결합 구조는 2개의 니켈-티타늄 스트랜드 단부 부분을 함께 커플 결합하기 위해 사용될 수 있다) 또는 상기 커플링 결합 구조는 서로 다른 재료 또는 재료들(가령, 스테인레스 스틸 커플링 결합 구조는 2개의 니켈-티타늄 스트랜드 단부 부분을 함께 커플 결합하기 위해 사용될 수 있다)로부터 제조될 수 있다.

[0015] 니켈-티타늄 와이어(전체 복합물 무게 중량에 의한 56.0 퍼센트- 니켈; 전체 복합물의 밸런스-티타늄)로부터 엮여지고, 초기 위빙 작업(weaving)이 완성되는 실시예에 있어서, 상기 장치(바람직하게 맨드릴(mandrel)을 가지고, 상기 맨드릴 상에 장치가 형성됨)는 테이블 1의 정보에 따라 열 가열이 될 수 있으며 테이블은 다음과 같다.

표 1

스텐트 직경(mm)	로(Furnace)의 설정 온도(℃)	열 처리 시간(minutes)
4.0	525	5
5.0	535	5
6.0	510	10
7.0	520	10
8.0	510	13
9.0	520	13
10.0	530	13

[0017] 상기 장치는 이러한 방식으로 열처리 될 때 장치의 여러 단부 또는 모든 단부에서 위치된 자유 스트랜드 단부를 가질 수 있다. 도 1은 해부학적인 구조로 삽입하기 위해 형성되고 하나 이상의 스트랜드를 가지는 장치(100)의 실례를 도시한다. 스텐트인 장치(100)는 12개의 스트랜드 절반(10)을 가지는 6개의 스트랜드(와이어(wire))로부터 미국 특허 No.7,018,401호에서 공개된 기술에 따라 엮여서 형성된다. 도시되지 않은 장치(100)의 장치 단부에서 자유 스트랜드 단부(free strand end)를 가지지 않는다. 각각의 절반 스트랜드는 또 다른 절반 스트랜드(동일한 스트랜드 또는 서로 다른 스트랜드로 소유됨)로 고정된다.

[0018] 이러한 열 처리 이후에, 상기 장치는 냉각될 때까지 탈이온화된 물로 즉시 냉각될 수 있다. 다음, 상기 장치의 자유 스트랜드 단부는 바람직하게는 백브레이딩될 수 있으며 이후 동일한 테이블의 정보에 따라 구워지고(baked) 냉각될 때까지 탈이온화된 물로 즉시 냉각된다. 도 2는 12개의 절반의 느슨한 스트랜드 단부가 백브레이딩된(backbraided) 이후 장치(100)를 도시한다.

[0019] 다음, 하나 이상의 커플링 결합 구조(가령, 전체 복합물의 밸런스와 같은 티타늄과 전체 복합물의 중량 무게에 의해 55.8퍼센트와 같이, 니켈과 티타늄을 포함하는 커플링 결합 구조)는 상기 장치 길이에 따라 의도된 위치에서 엮어진 장치의 스트랜드 단부 부분에 커플 결합될 수 있다. 상기 장치는 장치의 내부 직경이 정확하게 설정되도록 하기 위하여 상기 커플링 결합 구조가 위치되기 이전에 맨드릴(mandrel) 상으로 적재될 수 있다. 상기 커플링 결합 구조가 의도되는 바와 같이 위치되는 경우, 이는 레이저 용접(이하에서 보다 상세하게 설명됨)과 같은 적합한 기술을 사용하여 상기 스트랜드 단부 부분으로 고정될 수 있다. 도 3 내지 도 4B는 한 쌍의 스트랜

드 단부 부분과 접촉하는 부분으로 커플링 결합 구조(20)가 각각 배치되고 이에 하기에 언급되는 바와 같은 레이어 용접을 사용하여 이러한 스트랜드 단부 부분들로 용접된 이후 장치(100)의 실례를 도시한다. 도 5는 위빙(waving), 백브레이딩(backbraiding), 도 1 내지 도 4B 및 도 6 내지 도 9에서 도시된 장치를 제조한 커플링 결합 구조 고정 기술을 통하여 형성된 다양한 장치(100)의 2개의 장치 단부(102 및 104)를 설명하고, 장치 단부(102 및 104)(장치 단부(104)는 사용되는 상기 커플링 결합 구조에 가장 근접한 장치 단부이다)는 실질적으로 유사한 형태를 모두가 가지는 스트랜드 만곡부(strand bend, 40)(상기의 모든 것들은 라벨이 형성되지 않음)에 의해 각각 구현된다.

[0020] 다소의 실시예에 있어서, 도 3 및 도 4A에서 도시되는 바와 같이, 특별한 장치 단부(가령, 이러한 도면에서 도시된 가장 우측 커플링 결합 구조(20))에 가장 근접한 커플링 결합 구조는 하나 이상의 스트랜드 크로싱 또는 보다 더 많은 스트랜드 크로싱에 의해 상기 장치 단부로부터 이격되어 공간이 형성될 수 있다. 이러한 도면에서 도시되는 실시예에 있어서, 설명되는 상기 가장 우측 커플링 결합은 장치(10)의 종방향 회전축(50)에 대해 실질적으로 평행한 라인(40)을 따라 취해진 적어도 3개의 스트랜드 크로싱(strand crossing)(30으로 표시된 원형에 의해 디자인됨)에 의해 설명된 장치 단부로부터 이격되어 공간이 형성된다. 이러한 가장 우측의 커플링 결합 구조는 적어도 하나의 장치 개구부 또는 그 이상의 장치 개구부에 의해 상기 설명된 장치로부터 이격되어 공간이 형성되고; 특히 적어도 3개의 장치 개구부에 의해 상기 설명된 장치로부터 이격되어 공간이 형성된다(다른 경우에, 장치 개구부(45)는 그러한 개구부(메시 개구부(mesh opening)와 같이 특징이 되는)가 스트랜드 크로싱에 의해 형성되는 것을 도시하기 위하여 상기 도면에서 윤곽이 형성되고 및, 장치 개구부의 단부가 대부분 일렬인 것을 제외하고 특히 4개의 스트랜드 크로싱은 3개의 스트랜드 크로싱에 의해 형성된다(이와 같이, 상기 도면에서 도시된 장치(100)의 버전의 모든 장치 개구부는 적어도 3개의 스트랜드 크로싱에 의해 형성된다)). 게다가, 이러한 가장 우측의 커플링 결합 구조는 설명된 장치 단부로부터 라인(40)을 따라 제 4 스트랜드 크로싱(30)을 형성하고, 이를 넘어 엇갈리는 장치(10)의 스트랜드 바로 아래 위치된다. 게다가, 각각의 또 다른 커플링 결합 구조(20)는 이를 넘어 엇갈리는 장치(10)의 스트랜드 바로 아래에 위치된다. 상기 고정 이전에, 주어진 커플링 결합 구조가 고정되는 상기 스트랜드 단부는 커플링 결합 구조를 지나는 상기 스트랜드 바로 아래에서 실질적으로 중심이 되도록 절삭될 수 있으며(필요에 따라); 결론적으로 도 3 내지 도 4B에서 도시된 상기 커플링 결합 구조(20)의 기준이 됨에 따라 부분적으로 형성되는 상기 크로싱에서 상기 커플링 결합 구조는 실질적으로 중심이 될 수 있다.

[0021] 사용되는(스텐트를 위해, 커플링 결합 구조의 개수는 바람직하게 스트랜드의 개수와 동일하게 될 것이다) 커플링 결합 구조는 도 3, 도 4A 및 도 4B 및 도 6 및 도 7에서 도시된 커플링 결합 구조(20)와 같이 축 방향으로 정렬될 수 있거나 또는 마치 도 8 및 도 9에서 도시된 커플링 결합 구조와 같이 이들은 축방향으로 서로로부터 이격되어 공간이 형성될 수 있다. 상기 스트랜드 단부를 절삭하기 위해 사용된 커터(cutter)는 Erem® cutter Model 576TX (카바이드 커터, carbide cutter) 또는 503ETST (기울어진 헤드 카바이드 커터)가 될 수 있으며, 이는 코퍼 핸드 툴(Cooper Hand Tool)(Cooper Industries, LLC)로부터 이용 가능하다. 상기 장치의 작은 크기에 주어진, 마이크로스코프는 상기 스트랜드 단부 커팅과 커플링 결합 구조 배치 중에 적용될 수 있다.

[0022] 서로 다른 스트랜드 또는 동일한 스트랜드가 될 수 있는 2개의 스트랜드 단부를 커플링 결합하거나 또는 조인 결합하기 위한 커플링 결합 구조의 실례, 및 이들에 의해 고정된 스트랜드 단부 부분의 실례인 장치가 도 10A 내지 도 10C에서 도시된다. 도 10A는 버트 조인트(butt joint) 또는 버트 형태(butt configuration)로 스트랜드 단부 부분(12 및 14)에 고정된 커플링 결합 구조(20)를 도시하며, 이러한 배열의 결과로써, 스트랜드 단부 부분(12 및 14)는 서로 실질적으로 일렬로 배열된다.

[0023] 커플링 결합 구조(20)는 제 1 용접 영역(22)을 형성하는 용접에 의해 스트랜드 단부 부분(12)으로 고정되고 제 2 용접 영역(24)을 형성하는 용접에 의해 스트랜드 단부 부분(14)으로 고정된다. 도시된 바와 같이, 제 1 용접 영역(22)은 또 다른 용접 영역에 의해 제 2 용접 영역(24)에 연결되지 않으며, 상기 2개의 용접 영역은 분리되고 서로로부터 이격되어 공간이 형성된다. 게다가, 도면에서 도시된 상기 2개의 스트랜드 단부 부분은 서로(이들 단부 사이의 작은 간격이 있음) 직접 접촉하여 있지 않으며, 그 외 다른 실시예에 있어서 비록 이들은 서로 직접 접촉하여 있다. 도 10A에서 도시된 커플링 결합 구조(20)의 버전은 스트랜드 단부 부분에 고정되는 커플링 결합 구조 이전에 존재하는 통로를 가지고, 상기 통로는 어느 한 장치 스트랜드를 수용하기 위해 크기가 형성된다.

[0024] 도 10B는 랩 조인트(lap joint) 또는 랩 형태(lap configuration)에 있는 스트랜드 단부 부분(12 및 14)에 고정된 커플링 결합 구조(20)를 도시하고, 또한 이러한 형태는 중첩함으로써 특징될 수 있다. 결과로써, 상기 2개의 스트랜드 단부 부분은 단부 대 단부보다 서로 옆에 위치된다. 상기 실시예에 있어서 이들 사이에서 도시된

작은 간격이 존재한다 하더라도, 그 외 다른 실시예에 있어서 이들 사이에서 나란한 직접 접촉이 존재한다. 상기 2개의 용접 영역(22 및 24)은 도 10A에 있는 바와 같이 동일한 특징을 공유하며, 이들은 또 다른 용접 영역에 의해 서로에 대해 연결되지 않으며, 이들은 분리되고 서로로부터 이격되어 공간이 형성된다. 비록, 도 10B에서 도식적으로 도시된 2개의 용접 영역을 제공하는 용접은 어느 한 스트랜드 단부 부분으로만 방향되고, 각각, 이들은 2개의 양 스트랜드 단부 부분에 적용될 수 있으며 이는 예를 들어 도 6에서 도시된 용접 영역을 생산한 용접과 같다. 도 10B에서 도시된 커플링 결합 구조(20)의 버전(version)은 상기 스트랜드 단부 부분으로 고정되는 상기 커플링 결합 구조 이전에 존재하는 통로를 가지며, 상기 통로는 2개의 장치 스트랜드를 수용하기 위해 크기가 형성된다.

[0025] 도 10C는 본 커플링 결합 구조 중 어느 한 구조의 또 다른 실시예를 도시하고, 커플링 결합 구조(20')는 제 1 및 제 2 용접 영역(22 및 24)을 형성하는 2개의 용접에 의해 제 1 스트랜드 단부 부분(12)과 제 2 스트랜드 단부 부분(14)으로 고정된다. 커플링 결합 구조(20')는 통로를 가지지 않으며, 대신 관형 구조의 부분으로써 형태된다(가령, 그 외 다른 실시예에 있어서 상기 스트랩이 편평하다 하더라도 호(arc)를 갖는 스트랩과 같은 구조).

[0026] 도 11A는 주어진 장치를 위한 상기 커플링 결합 구조(20)가 축 방향으로 정렬될 수 있음을 도시하는 도식적인 대표도이다. 도 11B는 이들이 나선형으로 배열될 수 있음을 도시하고, 이는 서로로부터 축방향 및 원주 방향으로(예를 들어 60도 간격) 이들을 오프셋팅 하는 방법이다.

[0027] 니티놀 와이어(전체 복합물의 밸런스 와 같은 티타늄과 전체 복합물의 무게 중량에 의한 56.0 퍼센트 니켈을 포함하는 와이어와 같음)로부터 제조된 엮어진 스텐트(woven stent)를 위하여, 니티놀(전체 복합물의 밸런스와 같은 티타늄과 전체 복합물의 무게 중량에 의한 55.8퍼센트와 같음)의 동일한 형태로부터 제조된 커플링 결합 구조는 펄스 레이저 용접(pulsed laser welding)과 같은 레이저 용접을 사용하여 서로 다른 스트랜드의 단부들을 커플 결합하기 위해 사용될 수 있다. 적합한 레이저 용접 시스템의 일례가 도 12에서 나타나며, 상기 예는 Lasag사(스위스 소재)의 SLS 200 시리즈 중 LASAG 펄스 Nd:YAG (네오디뮴:이트륨 알루미늄 가넷) "EasyWelder" 레이저 시스템을 포함한다.

[0028] 6개의 니티놀 와이어(전체 복합물의 무게 중량에 의한 니켈-56.0 퍼센트; 전체 복합물의 밸런스-티타늄)로부터 제조된 스텐트를 위하여, 6개의 니티놀 커플링 결합 구조(전체 복합물의 무게 중량에 의해 니켈 55.8퍼센트; 전체 복합물의 밸런스-티타늄)가 사용될 수 있다. 도 13의 테이블은 실레인 내부 직경, 외부 직경 및 6개의 스트랜드가 엮어진 스텐트의 주어진 크기의 주어진 직경 니티놀 와이어 크기를 위해 사용될 수 있는 니티놀 커플링 결합 구조의 길이 치수를 제공하고, 상기(표준 조건하에서 시간당 큐빅 피트를 위한 scfh 스텐드)와 동일한 LASAG 용접 시스템을 위한 실레인 세팅을 제공한다.

[0029] 다음은 전술된 LASAG 용접 시스템을 사용하여 적어도 부분적으로 자동화되는(및 또 다른 실시예에 있어서 완전 자동화된) 처리 공정을 통하여 6개의 와이어가 엮어진 니티놀 스텐트, (전술된 기술에 따라) 열처리된 와이어 단부 부분의 쌍으로 커플링 결합 구조가 고정되는 방법을 짧게 설명하며:

[0030] 상기 스텐트는 부분적으로 백브레이딩 되고(가령, 손으로), 이는 12개의 와이어 단부 중 6개의 와이어 단부가 상기 스텐트로 백브레이딩 되며;

[0031] 적합한 와이어 크로싱으로 출발하며(가령, 백브레이딩 되는 단부로부터 제 4 또는 제 5 와이어 크로싱), 상기 와이어 단부는 상기 와이어 단부들이 상기 크로싱 와이어 하에서 접촉하도록 전술된 바와 같이 절삭되고;

[0032] 상기 커플링 결합 구조는 상기 와이어 단부 상으로 적재되고 상기 크로싱 와이어에 대하여 중심으로 형성되며 반면 상기 스텐트의 내부 직경이 정확하게 설정되도록 맨드릴 상에 적재되고;

[0033] 상기 스텐트의 커플링 결합 영역은 상기 커플링 결합 구조 이내에서 와이어 단부 부분의 적절한 배치를 유지하기 위하고, 상기 스텐트의 내부 직경을 정확하게 설명하기 위하여, 상기 스텐트와 맨드릴 사이에서 상대적인 운동을 방지하기 위해 스프링이 적재된 클립(clip)으로 상기 맨드릴로 고정되며;

[0034] 장착된 맨드릴과 고정된 스텐트는 이후 레이저 용접 시스템 내에서 배치되고 상기 제 1 커플링 결합 구조는 상기 시스템의 관측 스크린 상에서 수평 크로스헤어(crosshair)로 정렬되고;

[0035] 용접되는 스텐트의 크기를 위한 용접 프로그램(하기에서 제공된 실례)이 발동하며; 및

[0036] 작동기(operator)가 커플링 결합의 상부-좌측 코너와 함께 상기 크로스헤어(crosshair)를 배열하기 위해 재촉된다. 한번 배열되면, 상기 작동기는 시동 버튼을 가압하고 좌측 용접 비드(bead)가 형성된다. 이후 상기 시스템은 상기 상부 우측 코너로 크로스헤어를 배열하기 위하여 상기 작동기를 이동하고 발동한다. 한번 배열되는 경

우, 상기 작동기는 시동 버튼을 가압하고 상기 우측 용접 비드가 형성된다. 이후 상기 시스템은 제 2 커플링 결합의 상부 좌측 코너로 이동하고 상기 처리 공정이 반복된다. 이는 모든 12개의 용접이 완성될 때까지 지속된다.

[0037] 본 장치(특히, 도 1 내지 도 4B에서 도시된 바와 같이 엮여진 스텐트) 중 어느 한 장치의 주어진 커플링 결합 구조(20)의 용접 영역(24)을 위한 치수가 도 14A에서 설명되고 이러한 치수를 위한 실레인 수치가 도 14B에서 설명된다. 테이블 2는 이하에서 도 14B에서 설명된 "커플링 결합 구조 코드"에 일치하는 관형 커플링 결합 구조의 치수를 위한 실레인 수치를 제공한다.

표 2

커플링 결합 구조 코드	커플링 결합 내부 직경(in.)	커플링 결합 구조 외부 직경(in.)	커플링 결합 구조 길이(in.)
-01	0.0070	0.0100	0.070
-02	0.0070	0.0100	0.080
-03	0.0075	0.0105	0.100
-04	0.0085	0.0120	0.120
-05	0.0085	0.0120	0.150

[0039] 그 외 다른 실시가 없는 경우, 도 14B의 수치에 대한 허용 오차는 다음과 같다: X. = ± 1 ; .X = $\pm .5$; .XX = $\pm .25$; .XXX = $\pm .125$. 그 외 다른 실시가 없는 경우, 테이블 2의 수치에 대한 허용 오차는 다음과 같다: .X = $\pm .030$; .XX = $\pm .010$; .XXX = $\pm .005$.

[0040] 이와 같이, 실레와 같이 도 14B의 제 1 열을 보면, 0.006 인치 직경을 갖는 니티놀 와이어(전술된 바와 같이)로부터 제조된 40 mm의 길이와 4.0mm의 내부 직경을 가지는 주어진 스텐트는 .0070 인치의 내부 직경, 0.0100인치의 외부 직경 및 0.070 인치의 길이를 각각 가지는 관형 커플링 결합 구조(코드 -01)로 제조될 수 있으며, 이는 레이저 용접에 의해 제조된 용접 영역의 치수 A, B 및 C는 A=0.010 인치, B=0.005 인치, and C=0.010 인치의 치수를 가지는 특정 와이어 중 어느 한 와이어로 상기 커플링 결합 구조를 고정한다.

[0041] 산업 표준 NC(수치 코드(numerical code))에서 기록된 다음의 루틴(routine)은 각각의 루틴 이전에 인용된 니티놀 스텐트의 다양한 크기에 대한 전술된 상기 커플링 결합 구조를 사용하는 버트 커플 결합된 조인트(butt-coupled joint)를 형성하는데 사용하기 위해, 위와 동일한 LASAG 용접 시스템을 프로그래밍하기 위해 사용될 수 있다:

[0042] 4 mm ID stent

[0043] ;4mm Stent Welding Program

[0044] M61 ;Laser Remote Control

[0045] ; Welding Parameters

[0046] C101 Q10 ;FREQUENCY 10 HZ

[0047] C102 Q0.25 ;PULSE LENGTH 0.25ms

[0048] C108 Q200 ;Peak Power 200 W

[0049] C111 Q120 ;A-Scale 120

[0050] M51 ;MONITOR LASER OK

[0051] ;Move Laser to common work place

[0052] G90 ; Absolute Coordinate

[0053] F50 ; Feed Rate

[0054] X3.93 Y-4.6 ; Locate fixture and part

[0055] Z-2.656 ; Adjust Focus

[0056] ; Weld six couplings

[0057] M26 H152 ; Reset Door

[0058] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 1st Coupling

[0059] F4 ; Fast Feed for inter move

[0060] X-.040 Y.037 ; Move back to relative 0,0

[0061] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 2nd Coupling

[0062] F4 ; Fast Feed for inter move

[0063] X-.040 Y.037 ; Move back to relative 0,0

[0064] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 3rd Coupling

[0065] F4 ; Fast Feed for inter move

[0066] X-.040 Y.037 ; Move back to relative 0,0

[0067] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 4th Coupling

[0068] F4 ; Fast Feed for inter move

[0069] X-.040 Y.037 ; Move back to relative 0,0

[0070] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 5th Coupling

[0071] F4 ; Fast Feed for inter move

[0072] X-.040 Y.037 ; Move back to relative 0,0

[0073] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 6th Coupling

[0074] ;Go Back to common work place

[0075] G90 ; Absolute Coordinate

[0076] F50 ; Feed Rate

[0077] X3.93 Y-4.6 ; Locate fixture and part

[0078] M25 H152 ; Open Door

[0079] M02 ; End of NC

[0080] ; /* End of Program */

[0081] ; Coupling Weld Subroutine

 [0082] O2 ; Welding Routine
 [0083] F1 ; Feed Rate
 [0084] G05Q1 ; Jog with Pause / Move to Upper Left Corner

 [0085] G91 ; Incremental Coordinates
 [0086] M8 ; Gas On
 [0087] G4F.5 ; Dwell for .5 seconds
 [0088] X0.008 Y-.004 ; Offset from corner of coupling
 [0089] M71 ; Laser Processing with Sync, feed
 [0090] X0.015 ; Weld left bead = .015:
 [0091] M70 ; Stop laser processing
 [0092] X0.058 Y.0045 ; Index to Right Upper Corner
 [0093] G05Q1 ; Jog with Pause / Adjust to Upper Right Corner
 [0094] X-0.008 Y-.004 ; Offset from right corner of coupling
 [0095] M71 ; Laser Processing with Sync, feed
 [0096] X-0.015 ; Weld bead = .015:
 [0097] M70 ; Stop laser processing
 [0098] M9 ; Gas off
 [0099] M99 ; Return

 [0100] **5 mm ID stent**

 [0101] ;5mm Stent Welding Program

 [0102] M61 ;Laser Remote Control

 [0103] ; Welding Parameters

 [0104] C101 Q10 ;FREQUENCY 10 HZ
 [0105] C102 Q0.25 ;PULSE LENGTH 0.25ms
 [0106] C108 Q200 ;Peak Power 200 W
 [0107] C111 Q120 ; A-Scale 120
 [0108] M51 ;MONITOR LASER OK

[0109] ; Move to common work place

[0110] G90 ; Absolute Coordinate

[0111] F50 ; Feed Rate

[0112] X3.93 Y-4.6 ; Locate fixture and part

[0113] Z-2.656 ; Adjust Focus

[0114] ; Weld six couplings

[0115] M26 H152 ; Reset Door

[0116] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 1st Coupling

[0117] F4 ; Fast Feed for inter move

[0118] X-.040 Y.041 ; Move back to relative 0,0

[0119] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 2nd Coupling

[0120] F4 ; Fast Feed for inter move

[0121] X-.040 Y.041 ; Move back to relative 0,0

[0122] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 3rd Coupling

[0123] F4 ; Fast Feed for inter move

[0124] X-.040 Y.041 ; Move back to relative 0,0

[0125] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 4th Coupling

[0126] F4 ; Fast Feed for inter move

[0127] X-.040 Y.041 ; Move back to relative 0,0

[0128] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 5th Coupling

[0129] F4 ; Fast Feed for inter move

[0130] X-.040 Y.041 ; Move back to relative 0,0

[0131] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 6th Coupling

[0132] ;Go Back to common work place

[0133] G90 ; Absolute Coordinate

[0134] F50 ; Feed Rate

[0135] X3.93 Y-4.6 ; Locate fixture and part

[0136] M25 H152 ; Open Door

[0137] M02 ; End of NC

[0138] ; Coupling Weld Subroutine

[0139] O2 ; Welding Routine

[0140] F1 ; Feed Rate

[0141] G05Q1 ; Jog with Pause / Move to Upper Left Corner

[0142] G91 ; Incremental Coordinates

[0143] M8 ; Gas On

[0144] G4F.5 ; Dwell for .5 seconds

[0145] X0.010 Y-.004 ; Offset from corner of coupling

[0146] M71 ; Laser Processing with Sync, feed

[0147] X0.015 ; Weld left bead = .015:

[0148] M70 ; Stop laser processing

[0149] X0.055 Y.0045 ; Index to Right Upper Corner

[0150] G05Q1 ; Jog with Pause / Adjust to Upper Right Corner

[0151] X-0.010 Y-.004 ; Offset from right corner of coupling

[0152] M71 ; Laser Processing with Sync, feed

[0153] X-0.015 ; Weld bead = .015:

[0154] M70 ; Stop laser processing

[0155] M9 ; Gas off

[0156] M99 ; Return

[0157] **6 mm ID stent**

[0158] ;6mm Stent Welding Program

[0159] M61 ;Laser Remote Control

[0160] ; Welding Parameters

[0161] C101 Q10 ;FREQUENCY 10 HZ

[0162] C102 Q0.3 ;PULSE LENGTH 0.3ms

[0163] C108 Q300 ;Peak Power 200 W

[0164] C111 Q100 ;A-Scale 100

[0165] M51 ;MONITOR LASER OK

[0166] ; Move to common work place

[0167] G90 ; Absolute Coordinate

[0168] F50 ; Feed Rate

[0169] X3.93 Y-4.6 ; Locate fixture and part

[0170] Z-2.6716 ; Adjust Focus

[0171] ; Weld six couplings

[0172] M26 H152 ; Reset Door

[0173] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 1st Coupling

[0174] F4 ; Fast Feed for inter move

[0175] X-.060 Y.045 ; Move back to relative 0,0

[0176] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 2nd Coupling

[0177] F4 ; Fast Feed for inter move

[0178] X-.060 Y.045 ; Move back to relative 0,0

[0179] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 3rd Coupling

[0180] F4 ; Fast Feed for inter move

[0181] X-.060 Y.045 ; Move back to relative 0,0

[0182] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 4th Coupling

[0183] F4 ; Fast Feed for inter move

[0184] X-.060 Y.045 ; Move back to relative 0,0

[0185] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 5th Coupling

[0186] F4 ; Fast Feed for inter move

[0187] X-.060 Y.045 ; Move back to relative 0,0

[0188] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 6th Coupling

[0189] ; Go Back to Common work place

[0190] G90 ; Absolute Coordinate

[0191] F50 ; Feed Rate

[0192] X3.93 Y-4.6 ; Locate fixture and part

[0193] M25 H152 ; Open Door

[0194] M02 ; End of NC

[0195] ; Coupling Weld Subroutine

[0196] O2 ; Welding Routine

[0197] F1 ; Feed Rate

[0198] G05Q1 ; Jog with Pause / Move to Upper Left Corner

[0199] G91 ; Incremental Coordinates

[0200] M8 ; Gas On

[0201] G4F.5 ; Dwell for .5 seconds

[0202] X0.010 Y-.005 ; Offset from corner of coupling

[0203] M71 ; Laser Processing with Sync, feed

[0204] X0.015 ; Weld left bead = .015:

[0205] M70 ; Stop laser processing

[0206] X0.075 Y.005 ; Index to Right Upper Corner

[0207] G05Q 1 ; Jog with Pause / Adjust to Upper Right Corner

[0208] X-0.010 Y-.005 ; Offset from right corner of coupling

[0209] M71 ; Laser Processing with Sync, feed

[0210] X-0.015 ; Weld bead = .015:

[0211] M70 ; Stop laser processing

[0212] M9 ; Gas off

[0213] M99 ; Return

[0214] **7 mm ID stent**

[0215] *;7mm Stent Welding Program

[0216] M61 ;Laser Remote Control

[0217] ; Welding Parameters

[0218] C101 Q10 ;FREQUENCY 10 HZ

[0219] C102 Q0.3 ;PULSE LENGTH 0.3ms

[0220] C108 Q300 ;Peak Power 200 W

[0221] C111 Q100 ;A-Scale 100

[0222] M51 ;MONITOR LASER OK

[0223] ; Move to common work place

[0224] G90 ; Absolute Coordinate
 [0225] F50 ; Feed Rate
 [0226] X3.93 Y-4.6 ; Locate fixture and part
 [0227] Z-2.6716 ; Adjust Focus

 [0228] ; Weld six couplings

 [0229] M26 H152 ; Reset Door
 [0230] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 1st Coupling
 [0231] F4 ; Fast Feed for inter move
 [0232] X-.060 Y.049 ; Move back to relative 0,0
 [0233] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 2nd Coupling

 [0234] F4 ; Fast Feed for inter move
 [0235] X-.060 Y.049 ; Move back to relative 0,0
 [0236] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 3rd Coupling
 [0237] F4 ; Fast Feed for inter move
 [0238] X-.060 Y.049 ; Move back to relative 0,0
 [0239] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 4th Coupling
 [0240] F4 ; Fast Feed for inter move
 [0241] X-.060 Y.049 ; Move back to relative 0,0
 [0242] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 5th Coupling
 [0243] F4 ; Fast Feed for inter move
 [0244] X-.060 Y.049 ; Move back to relative 0,0
 [0245] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 6th Coupling

 [0246] ; Go Back to Common Work Place

 [0247] G90 ; Absolute Coordinate
 [0248] F50 ; Feed Rate
 [0249] X3.93 Y-4.6 ; Locate fixture and part
 [0250] M25 H152 ; Open Door
 [0251] M02 ; End of NC

 [0252] ; Coupling Weld Subroutine

[0253] O2 ; Welding Routine
 [0254] F1 ; Feed Rate
 [0255] G05Q1 ; Jog with Pause / Move to Upper Left Corner
 [0256] G91 ; Incremental Coordinates
 [0257] M8 ; Gas On
 [0258] G4F.5 ; Dwell for .5 seconds
 [0259] X0.010 Y-.005 ; Offset from corner of coupling
 [0260] M71 ; Laser Processing with Sync, feed
 [0261] X0.015 ; Weld left bead = .015:
 [0262] M70 ; Stop laser processing
 [0263] X0.075 Y.005 ; Index to Right Upper Corner
 [0264] G05Q1 ; Jog with Pause / Adjust to Upper Right Corner
 [0265] X-0.010 Y-.005 ; Offset from right corner of coupling
 [0266] M71 ; Laser Processing with Sync, feed
 [0267] X-0.015 ; Weld bead = .015:
 [0268] M70 ; Stop laser processing
 [0269] M9 ; Gas off
 [0270] M99 ; Return

 [0271] **8 mm ID stent**

 [0272] ;8mm Stent Welding Program

 [0273] M61 ;Laser Remote Control

 [0274] ; Welding Parameters

 [0275] C101 Q10 ;FREQUENCY 10 HZ

 [0276] C102 Q0.3 ;PULSE LENGTH 0.3ms
 [0277] C108 Q300 ;Peak Power 200 W
 [0278] C111 Q100 ; A-Scale 100
 [0279] M51 ;MONITOR LASER OK

 [0280] ; Move to common work place

[0281] G90 ; Absolute Coordinate
 [0282] F50 ; Feed Rate
 [0283] X3.93 Y-4.6 ; Locate fixture and part
 [0284] Z-2.6544 ; Adjust Focus

 [0285] ; Weld six Couplings

 [0286] M26 H152 ; Reset Door
 [0287] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 1st Coupling
 [0288] F4 ; Fast Feed for inter move
 [0289] X-.067 Y.053 ; Move back to relative 0,0
 [0290] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 2nd Coupling
 [0291] F4 ; Fast Feed for inter move
 [0292] X-.067 Y.053 ; Move back to relative 0,0
 [0293] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 3rd Coupling
 [0294] F4 ; Fast Feed for inter move
 [0295] X-.067 Y.053 ; Move back to relative 0,0
 [0296] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 4th Coupling
 [0297] F4 ; Fast Feed for inter move
 [0298] X-.067 Y.053 ; Move back to relative 0,0
 [0299] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 5th Coupling
 [0300] F4 ; Fast Feed for inter move
 [0301] X-.067 Y.053 ; Move back to relative 0,0
 [0302] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 6th Coupling

 [0303] ; Go Back to Common Work Place

 [0304] G90 ; Absolute Coordinate
 [0305] F50 ; Feed Rate
 [0306] X3.93 Y-4.6 ; Locate fixture and part
 [0307] M25 H152 ; Open Door
 [0308] M02 ; End of NC

 [0309] ; Coupling Weld Subroutine

 [0310] O2 ; Welding Routine

[0311] F1 ; Feed Rate
 [0312] G05Q1 ; Jog with Pause / Move to Upper Left Corner
 [0313] G91 ; Incremental Coordinates
 [0314] M8 ; Gas On
 [0315] G4F.5 ; Dwell for .5 seconds
 [0316] X0.010 Y-.006 ; Offset from corner of coupling
 [0317] M71 ; Laser Processing with Sync, feed
 [0318] X0.015 ; Weld left bead = .015:
 [0319] M70 ; Stop laser processing
 [0320] X0.095 Y.006 ; Index to Right Upper Corner
 [0321] G05Q 1 ; Jog with Pause / Adjust to Upper Right Corner
 [0322] X-0.010 Y-.006 ; Offset from right corner of coupling
 [0323] M71 ; Laser Processing with Sync, feed
 [0324] X-0.015 ; Weld bead = .015:
 [0325] M70 ; Stop laser processing
 [0326] M9 ; Gas off
 [0327] M99 ; Return

 [0328] **9 mm ID stent**

 [0329] ;9mm Stent Welding Program

 [0330] M61 ;Laser Remote Control

 [0331] ; Welding Parameters
 [0332] C101 Q10 ;FREQUENCY 10 HZ
 [0333] C102 Q0.3 ;PULSE LENGTH 0.3ms
 [0334] C108 Q300 ;Peak Power 200 W
 [0335] C111 Q100 ; A-Scale 100
 [0336] M51 ;MONITOR LASER OK

 [0337] ; Move to common work place

 [0338] G90 ; Absolute Coordinate
 [0339] F50 ; Feed Rate
 [0340] X3.93 Y-4.6 ; Locate fixture and part

[0341] Z-2.6716 ; Adjust Focus

[0342] ; Weld six Couplings

[0343] M26 H152 ; Reset Door

[0344] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 1st Coupling

[0345] F4 ; Fast Feed for inter move

[0346] X-.067 Y.057 ; Move back to relative 0,0

[0347] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 2nd Coupling

[0348] F4 ; Fast Feed for inter move

[0349] X-.067 Y.057 ; Move back to relative 0,0

[0350] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 3rd Coupling

[0351] F4 ; Fast Feed for inter move

[0352] X-.067 Y.057 ; Move back to relative 0,0

[0353] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 4th Coupling

[0354] F4 ; Fast Feed for inter move

[0355] X-.067 Y.057 ; Move back to relative 0,0

[0356] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 5th Coupling

[0357] F4 ; Fast Feed for inter move

[0358] X-.067 Y.057 ; Move back to relative 0,0

[0359] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 6th Coupling

[0360] ; Go Back to Common Work Place

[0361] G90 ; Absolute Coordinate

[0362] F50 ; Feed Rate

[0363] X3.93 Y-4.6 ; Locate fixture and part

[0364] M25 H152 ; Open Door

[0365] M02 ; End of NC

[0366] ; Coupling Weld Subroutine

[0367] O2 ; Welding Routine

[0368] F1 ; Feed Rate

[0369] G05Q1 ; Jog with Pause / Move to Upper Left Corner

[0370] G91 ; Incremental Coordinates

[0371] M8 ; Gas On
 [0372] G4F.5 ; Dwell for .5 seconds
 [0373] X0.010 Y-.006 ; Offset from corner of coupling
 [0374] M71 ; Laser Processing with Sync, feed
 [0375] X0.015 ; Weld left bead = .015:
 [0376] M70 ; Stop laser processing
 [0377] X0.095 Y.006 ; Index to Right Upper Corner
 [0378] G05Q1 ; Jog with Pause / Adjust to Upper Right Corner
 [0379] X-0.010 Y-.006 ; Offset from right corner of coupling
 [0380] M71 ; Laser Processing with Sync, feed
 [0381] X-0.015 ; Weld bead = .015:
 [0382] M70 ; Stop laser processing
 [0383] M9 ; Gas off
 [0384] M99 ; Return

 [0385] **10 mm ID stent**

 [0386] ;10mm Stent Welding Program

 [0387] M61 ;Laser Remote Control

 [0388] ; Welding Parameters

 [0389] C101 Q10 ;FREQUENCY 10 HZ
 [0390] C102 Q0.3 ;PULSE LENGTH 0.3ms
 [0391] C108 Q300 ;Peak Power 200 W
 [0392] C1 I 1 Q100 ; A-Scale 100
 [0393] M51 ;MONITOR LASER OK

 [0394] ; Move to common work place

 [0395] G90 ; Absolute Coordinate
 [0396] F50 ; Feed Rate
 [0397] X3.93 Y-4.6 ; Locate fixture and part
 [0398] Z-2.6716 ; Adjust Focus

[0399] ; Weld six Couplings

[0400] M26 H152 ; Reset Door

[0401] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 1st Coupling

[0402] F4 ; Fast Feed for inter move

[0403] X-.067 Y.061 ; Move back to relative 0,0

[0404] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 2nd Coupling

[0405] F4 ; Fast Feed for inter move

[0406] X-.067 Y.061 ; Move back to relative 0,0

[0407] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 3rd Coupling

[0408] F4 ; Fast Feed for inter move

[0409] X-.067 Y.061 ; Move back to relative 0,0

[0410] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 4th Coupling

[0411] F4 ; Fast Feed for inter move

[0412] X-.067 Y.061 ; Move back to relative 0,0

[0413] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 5th Coupling

[0414] F4 ; Fast Feed for inter move

[0415] X-.067 Y.061 ; Move back to relative 0,0

[0416] M98 P2 ; Goto Subroutine 1 - 6th Coupling

[0417] ; Go Back to Common Work Place

[0418] G90 ; Absolute Coordinate

[0419] F50 ; Feed Rate

[0420] X3.93 Y-4.6 ; Locate fixture and part

[0421] M25 H152 ; Open Door

[0422] M02 ; End of NC

[0423] ; Coupling Weld Subroutine

[0424] O2 ; Welding Routine

[0425] F1 ; Feed Rate

[0426] G05Q1 ; Jog with Pause / Move to Upper Left Corner

[0427] G91 ; Incremental Coordinates

[0428] M8 ; Gas On

[0429] G4F.5 ; Dwell for .5 seconds

[0430] X0.010 Y-.006 ; Offset from corner of coupling

[0431] M71 ; Laser Processing with Sync, feed

[0432] X0.015 ; Weld left bead = .015:

[0433] M70 ; Stop laser processing

[0434] X0.095 Y.006 ; Index to Right Upper Corner

[0435] G05Q 1 ; Jog with Pause / Adjust to Upper Right Corner

[0436] X-0.010 Y-.006 ; Offset from right corner of coupling

[0437] M71 ; Laser Processing with Sync, feed

[0438] X-0.015 ; Weld bead = .015:

[0439] M70 ; Stop laser processing

[0440] M9 ; Gas off

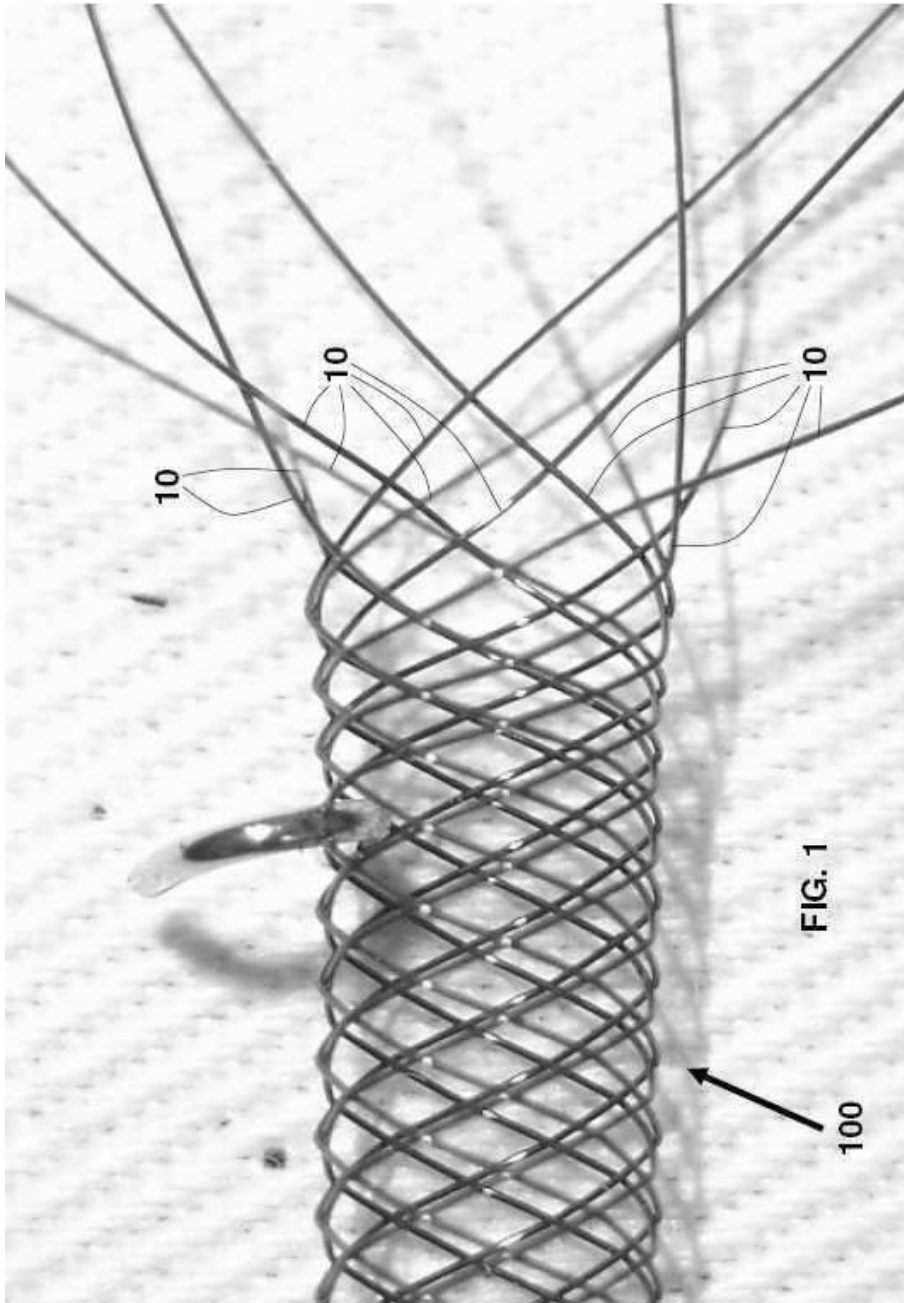
[0441] M99 ; Return

산업상 이용가능성

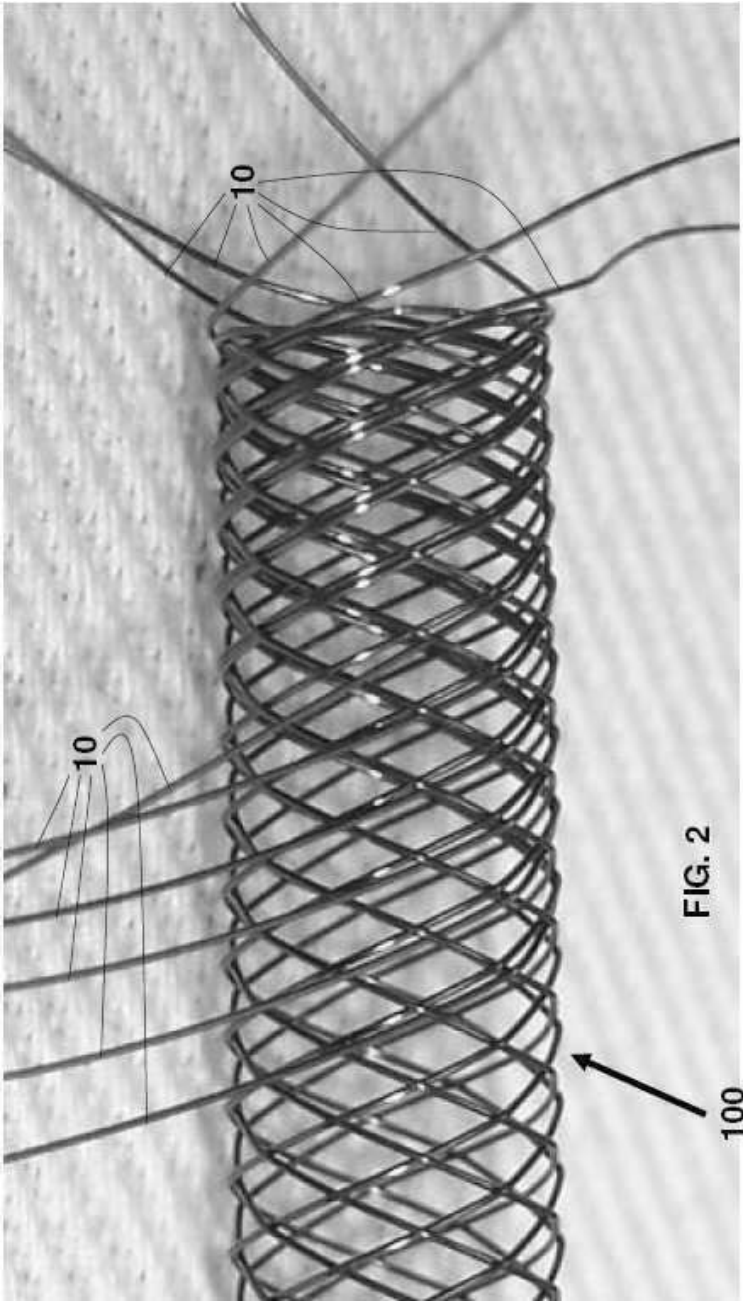
- [0442] 본 방법과 상기 장치는 공개된 특정 형태에 제한되지 않고 형성된다. 이는 청구 범위 이내에서 모든 변형물, 동등물 및 대안물에 걸쳐 영향을 미친다. 예를 들어, 도면에서 도시된 상기 장치가 다중 스트랜드로부터 엮어지는 반면, 또 다른 실시예에 있어서, 본 방법은 엮어진 장치에 적용될 수 있거나 또는 재료(니티놀 와이어와 같음)의 단일 스트랜드로부터 이와 달리 형성된다. 추가적으로, 스텐트는 도면에서 도시되는 반면, 해부학적인 구조로 배치하기에 적합한 그 외 다른 장치, 즉 필터 및 가리개와 같은 장치는 본 방법에 따라 조인 결합된 자유 스트랜드 단부를 가진다.
- [0443] 각각의 "~위한 수단" 또는 "~를 위한 단계"의 구(phrase)를 사용하여 주어진 청구항에서 그러한 제한이 명백하게 인용되지 않은 경우, 상기 청구항은 기능을 추가하는 단계 또는 기능을 추가하는 수단의 제한을 포함되어 설명되지 않는다.

도면

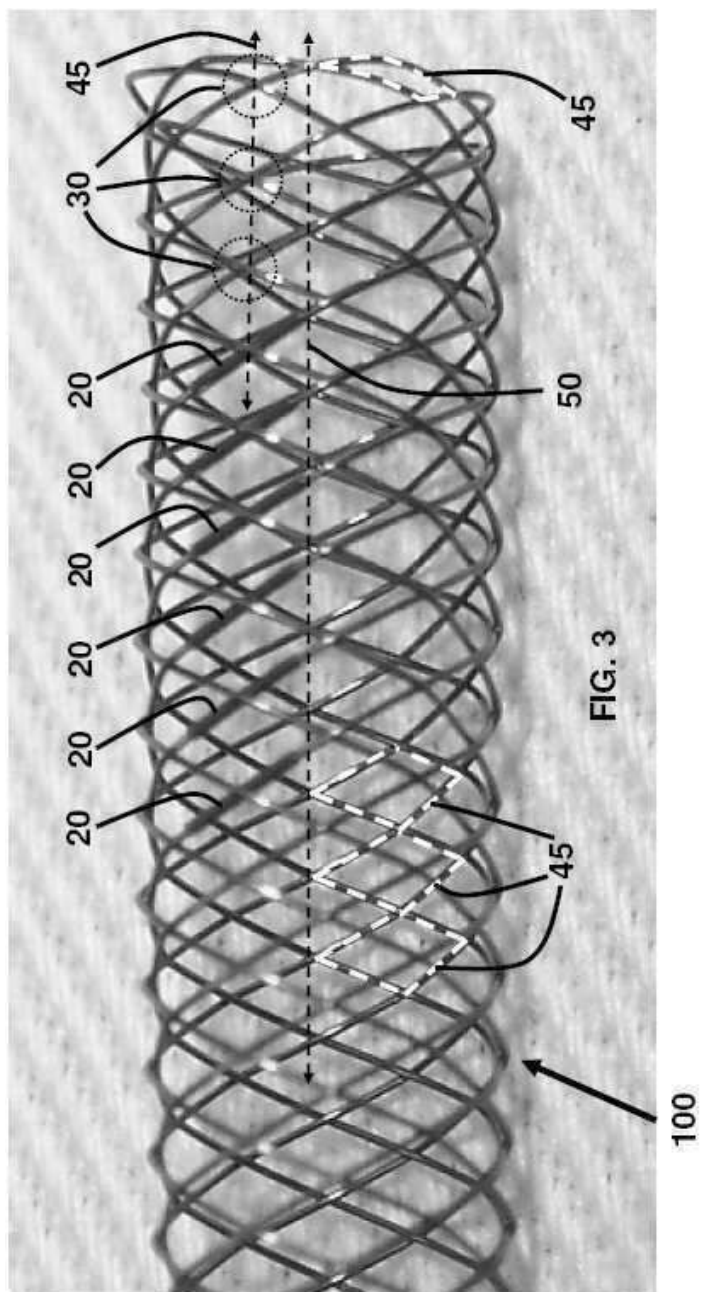
도면1



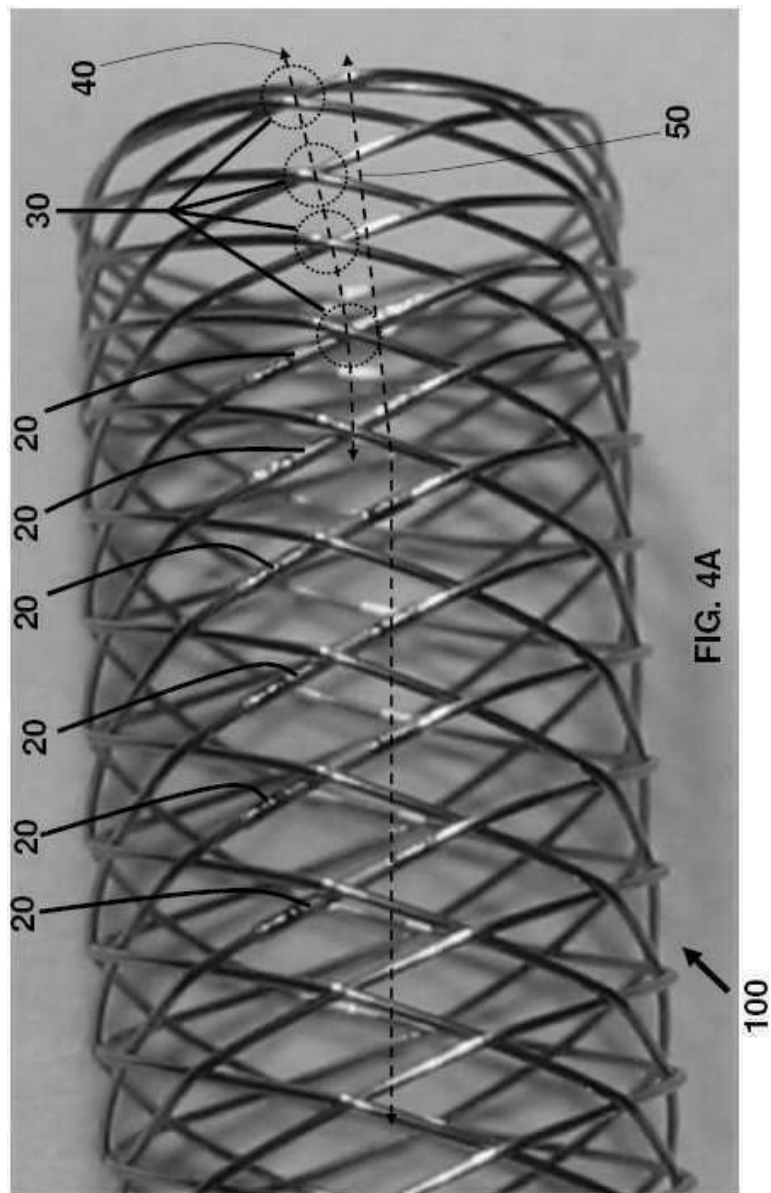
도면2



도면3



도면4a



도면4b

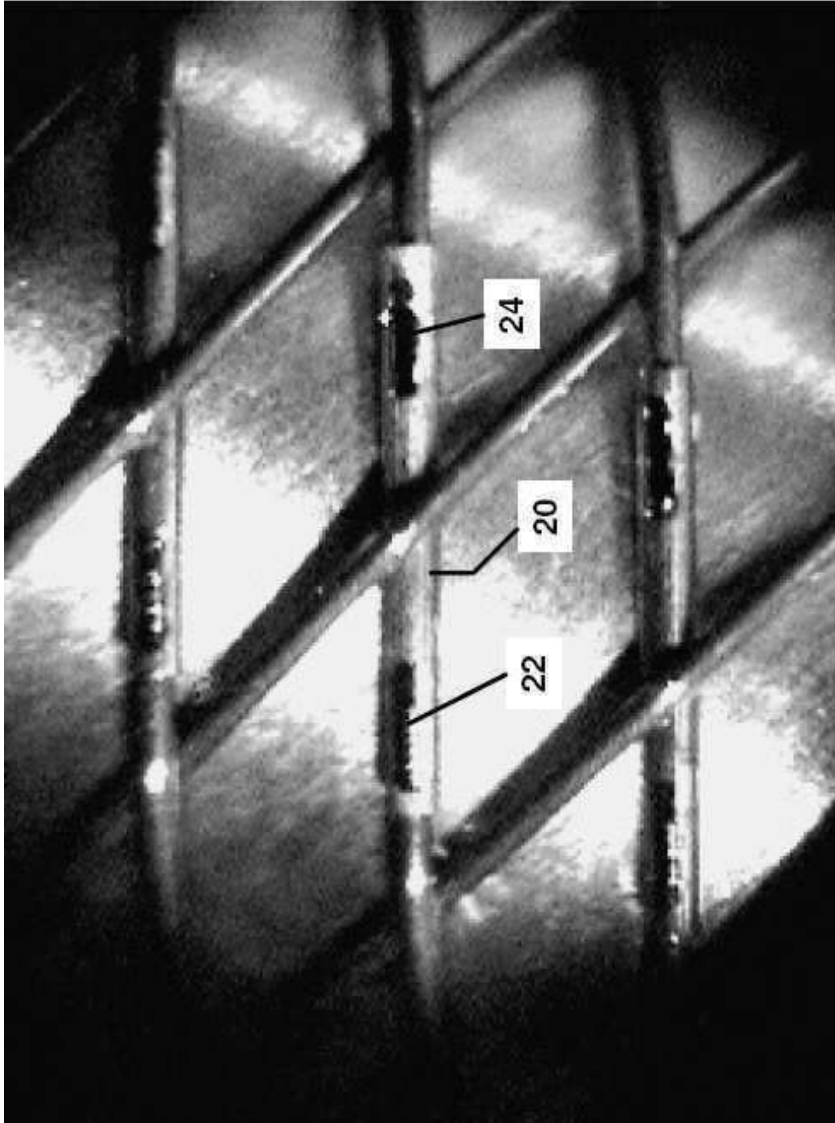
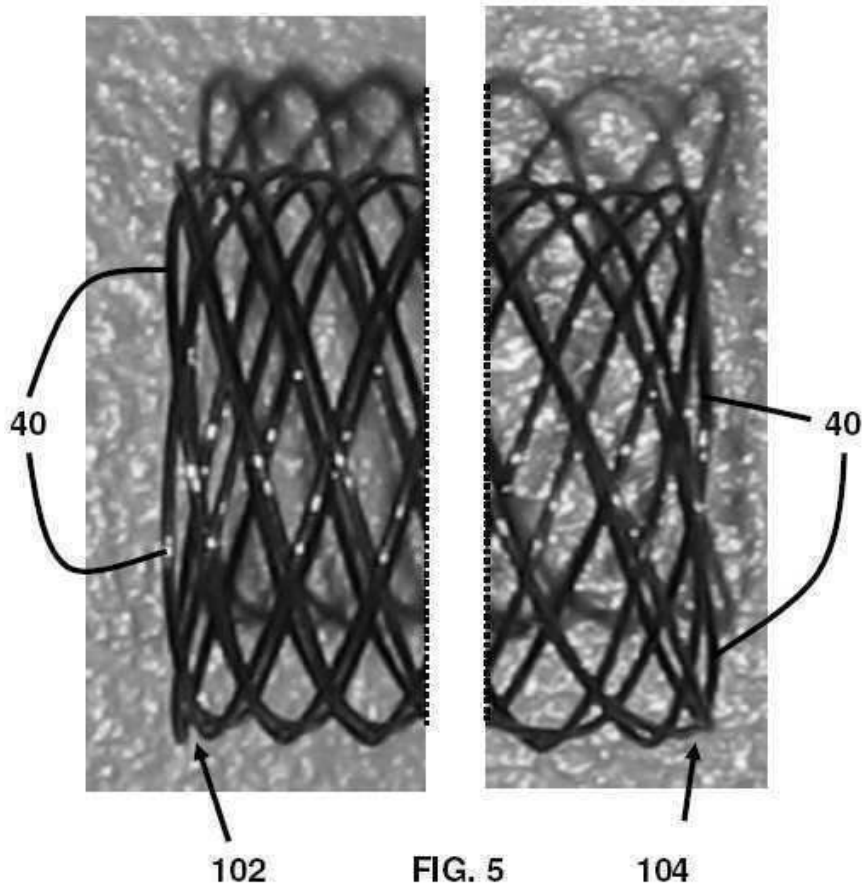


FIG. 4B

도면5



도면6



도면7

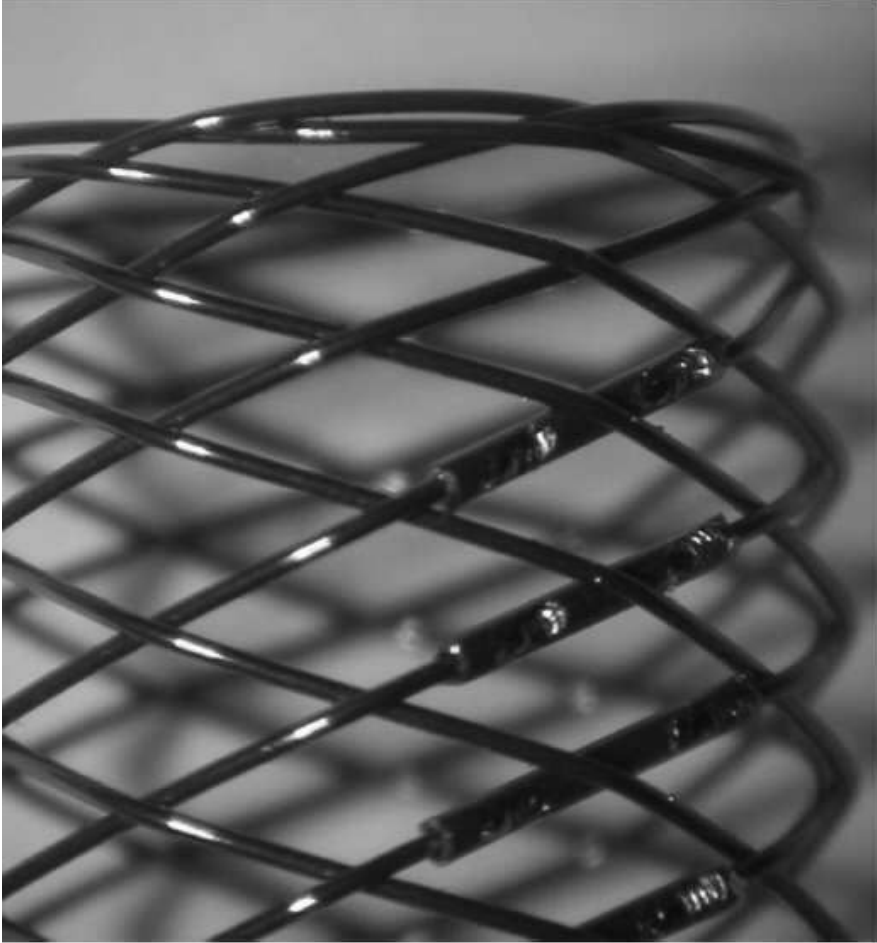
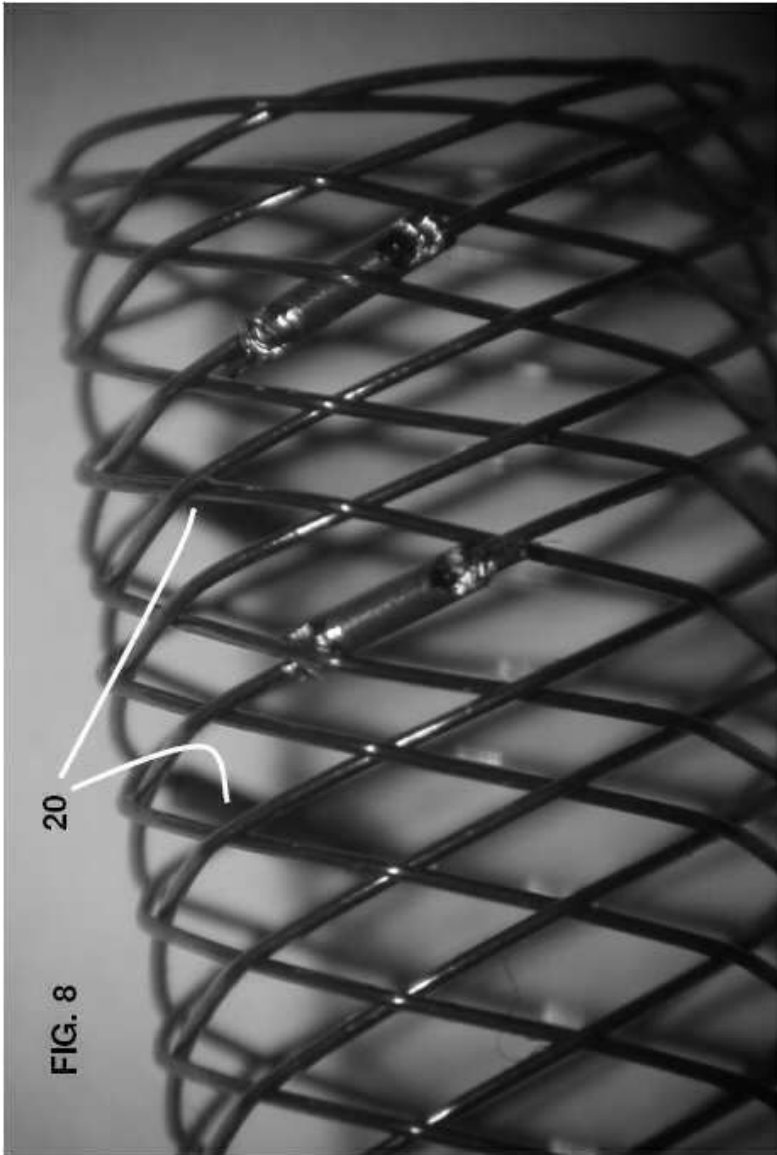


FIG. 7

도면8



도면9



FIG. 9

도면10a

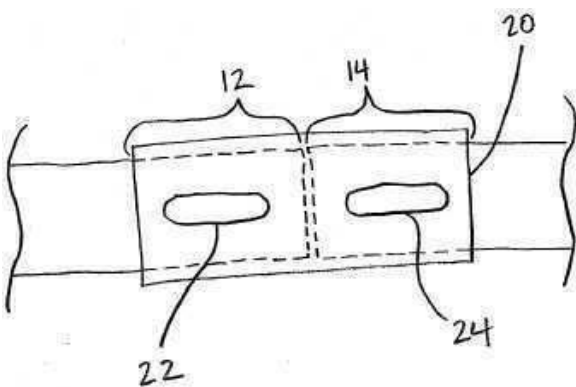


FIG. 10A

도면10b

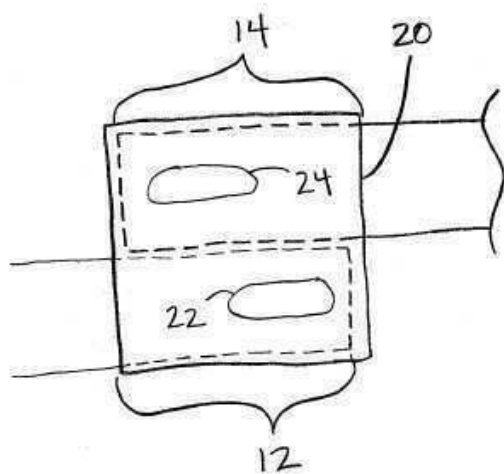


FIG. 10B

도면10c

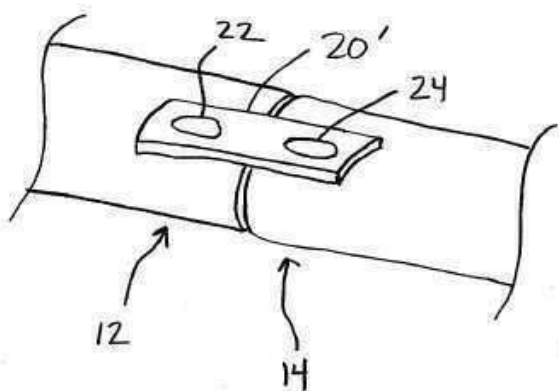


FIG. 10C

도면11a

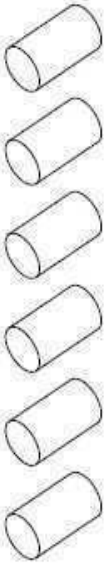


FIG. 11A

도면11b

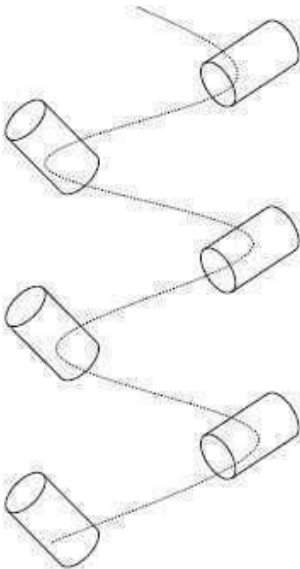


FIG. 11B

도면12



도면13

Stent Internal Dia. (mm)	Wire Dia. (in.)	Coupling Structure Length (in.)	Coupling Structure Internal Dia. (in.)	Coupling Structure External Dia. (in.)	Frequency (Hertz)	Peak Power (Watts)	Pulse Duration (milli-seconds)	A-scale (Lasag pulse compensation Factor)	Argon Flow Rate (scfh)
4.0000	0.0060	0.0700	0.0070	0.0090	10	200	0.25	120	5
5.0000	0.0060	0.0800	0.0070	0.0090	10	200	0.25	120	5
6.0000	0.0070	0.1000	0.0075	0.0105	10	200	0.30	100	5
7.0000	0.0070	0.1000	0.0075	0.0105	10	200	0.30	100	5
8.0000	0.0080	0.1200	0.0085	0.0120	10	200	0.30	100	5
9.0000	0.0080	0.1500	0.0085	0.0120	10	200	0.30	100	5
10.0000	0.0080	0.1500	0.0085	0.0120	10	200	0.30	100	5

FIG. 13

도면14a

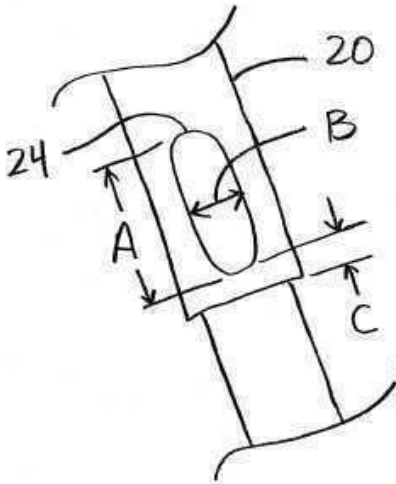


FIG. 14A

도면14ba

FIG. 14B

Internal Stent Dia. ± 0.5 (mm)	Stent Length (mm)	Nitinol Wire Dia. (in.)	Coupling Structure Code	A (in.)	B (in.)	C (in.)
4.0	40	0.006	-01	0.010	0.005	0.010
4.0	60	0.006	-01	0.010	0.005	0.010
4.0	80	0.006	-01	0.010	0.005	0.010
5.0	40	0.006	-02	0.010	0.005	0.010
5.0	60	0.006	-02	0.010	0.005	0.010
5.0	80	0.006	-02	0.010	0.005	0.010
5.0	100	0.006	-02	0.010	0.005	0.010
5.0	120	0.006	-02	0.010	0.005	0.010

도면14bb

FIG. 14B (continued)

6.0	40	0.007	-03	0.015	0.008	0.010
6.0	60	0.007	-03	0.015	0.008	0.010
6.0	80	0.007	-03	0.015	0.008	0.010
6.0	100	0.007	-03	0.015	0.008	0.010
6.0	120	0.007	-03	0.015	0.008	0.010
7.0	40	0.007	-03	0.015	0.008	0.010
7.0	60	0.007	-03	0.015	0.008	0.010
7.0	80	0.007	-03	0.015	0.008	0.010
7.0	100	0.007	-03	0.015	0.008	0.010
7.0	120	0.007	-03	0.015	0.008	0.010
8.0	40	0.008	-04	0.015	0.008	0.010
8.0	60	0.008	-04	0.015	0.008	0.010

도면14bc

FIG. 14B (continued)

8.0	80	0.008	-04	0.015	0.008	0.010
8.0	100	0.008	-04	0.015	0.008	0.010
8.0	120	0.008	-04	0.015	0.008	0.010
9.0	40	0.008	-05	0.020	0.008	0.010
9.0	60	0.008	-05	0.020	0.008	0.010
10.0	40	0.008	-05	0.020	0.008	0.010
10.0	60	0.008	-05	0.020	0.008	0.010
5.0	150	0.006	-02	0.010	0.005	0.010
6.0	150	0.007	-03	0.015	0.008	0.010
7.0	150	0.007	-03	0.015	0.008	0.010