

명세서

기술분야

본 발명은 혈관 등의 체내 관강의 관강 직경 유지를 목적으로서 생체내에 매설되는 소위 스텐트(stent)에 관한 것이다.

배경기술

혈관 등의 관강 직경을 확대하고, 확대된 관강의 사이즈를 유지하기 위해서, 종래에 스텐트가 채용되어 있다. 스텐트의 확장 방법으로는 벌룬(balloon)에 의한 확장, 형상 기억 재료를 이용한 자기 확장, 기계적 확장 등이 있지만, 벌룬에 의한 확장이 일반적이다. 벌룬에 의한 확장의 경우, 스텐트는 벌룬 카테터(catheter)와 함께 신체의 원하는 위치까지 도입되어, 벌룬의 팽창에 의해 확장되어서 관강 직경을 확대하고, 벌룬을 수축시켜서 취출한 후에도, 그 확장 부위에 유지된다. 스텐트는, 통상 혈관 등의 관강 직경을 확대해서 유지하는 관강 직경 유지부와, 그것들을 종방향으로 연결하는 조인트부로 구성되고, 확장후의 형상은 유지된다.

이러한 관강 직경 유지부와 조인트부로 구성되는 스텐트로서는, 반경방향으로 독립으로 팽창 가능한 복수의 원통 요소가, 공통의 축선으로 대략 정렬하는 것 같이 연결된 것(일본 특허 공개 제 1994-181993 호 공보)이나, 서로 교차하는 복수의 가늘고 긴 부재에 의해 형성된 반경방향에 신장 가능한 관형상 부재로 이루어지는 것(일본 특허 공개 제 1987-231657 호 공보), 축 굽힘부에서 일체적으로 접속된 복수개의 실질적으로 직선의 비중첩 세그먼트를 형성하는 것 같이 굽혀진 적어도 2개의 단일의 와이어형상 원형 부재를 구비하고, 원형 부재 서로가 축 굽힘부에서 견고하게 접속되는 것(일본 특허 공개 제 1996-155035 호 공보), 제 1 및 제 2 방향으로 확장되는 축을 갖는 제 1 및 제 2 메안더 패턴(meander pattern)을 가지는 패턴 형상의 관으로 형성된 것(일본 특허 공표 공보 제 1998-503676 호 공보), 경사 방향의 상호연결 소자로 복수의 원통형 세그먼트를 모아서 이뤄지고, 말단이 결합한 지주로 이루어지는 개방 구조형의 것(일본 특허 공표 공보 제 1999-505441) 등이 제안되어 있다.

그러나, 이들 종래의 스텐트는 개량되어 있다고는 해도, 여전히 확장했을 때에 스텐트 에지 부근에 있어서 스텐트가 혈관 등의 관강에 부하를 주기 때문에, 관강 등의 폐색이나 협착이 생기는 일이 있었다. 또한, 충분한 유연성을 갖고 있는 것이라고는 말할 수 없으므로, 관강 등이 3차원적으로 구불구불 구부러지고 있을 경우, 목적 부위에 스텐트를 이송하는 것이 곤란한 적도 있었다. 또한, 스텐트를 목적 부위에 이송할 때에 혈관에 상처를 입히는 경우도 있다. 또한, 유지 위치에 분기한 혈관이 있을 경우, 그 유지된 스텐트에 횡방향 구멍을 형성하는 것이 곤란할 경우가 많았다. 또한, 확장시에 스텐트의 길이가 확장전에서도 줄어드는 소위 단축(shortening)이 발생하기 쉬운 문제도 있다.

발명의 요약

본 발명은, 상술의 사정을 감안하여 이뤄진 것으로, 관강 등에의 추종성이 우수한(그에 따라 3차원적으로 구불구불 구부러진 관강을 통과 가능함) 실질적으로 단축을 발생하는 일이 없고, 스텐트에 횡방향 구멍을 형성하는 것이 가능한, 확장성의 유연성 스텐트를 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

본 발명(제 1 발명)에 따른 스텐트는, 종축방향으로 배열된 반경방향으로 확장 가능한 복수의 환상 부재와, 인접하는 상기 환상 부재를 서로 종축방향으로 연결하는 하나 또는 복수의 연결 요소를 포함하며, 상기 환상 부재는, 제 1 환상 부재 요소와 제 2 환상 부재 요소가 교대에 원주 방향으로 연속되어 이뤄지고, 전개된 상태에 있어서, 상기 제 1 환상 부재 요소는 종축방향의 서로 평행한 상중하 3개의 직선 요소를 포함하고, 중위 직선 요소와 하위 직선 요소는 길이가 동일하며, 상위 직선 요소는 이것들보다 길며, 상위 직선 요소와 중위 직선 요소, 중위 직선 요소와 하위 직선 요소가 각각 왼쪽으로(기단측으로) 볼록한 원호 형상 요소, 오른쪽으로(선단측으로) 볼록한 원호 형상 요소로 접속되어 있고, 상기 제 2 환상 부재 요소는 종축방향의 서로 평행한 상중하 3개의 직선 요소를 포함하고, 중위 직선 요소와 하위 직선 요소는 길이가 동일하며, 상위 직선 요소는 이것들보다 길며, 상위 직선 요소와 중위 직선 요소, 중위 직선 요소와 하위 직선 요소가 각각 오른쪽으로(선단측으로) 볼록한 원호 형상 요소, 왼쪽으로(기단측으로) 볼록한 원호 형상 요소로 접속되어 있고, 상기 제 1 환상 부재 요소와 제 2 환상 부재 요소는 제 2 환상 부재 요소와 이 제 2 환상 부재 요소 위에 위치하는 제 1 환상 부재 요소와의 사이에서는, 제 2 환상 부재 요소의 상위 직선 요소와 제 1 환상 부재 요소의 하위 직선 요소가 왼쪽으로(기단측으로) 볼록한 원호 형상 요소로 접속되어 있고, 제 2 환상 부재 요소와 이 제 2 환상 부재 요소 아래에 위치하는 제 1 환상 부재 요소와의 사이에서는, 제 2 환상 부재 요소의 하위 직선 요소와 제 1 환상 부재 요소의 상위 직선 요소가 오른쪽으로(선단측으로) 볼록한 원호 형상 요소로 접속되어 있고, 인접하는 2개의 환상 부재는 바로 근방의 제 1 환상 부재 요소와 제 2 환상 부재의 사이의 대응하는 원호 형상 요소의 부분에서 연결되어 있는 것을 특징으로 하고 있다.

여기에서, 대응하는 원호 형상 요소는, 상위 직선 요소와 중위 직선 요소를 접속하는 2개의 원호 형상 요소, 또는 중위 직선 요소와 하위 직선 요소를 접속하는 2개의 원호 형상 요소, 또는 하위 직선 요소와 상위 직선 요소를 접속하는 2개의 원호 형상 요소를 말한다. 스텐트의 확장시에 스텐트의 길이의 변화가 실질적으로 없도록 하기 위해서는, 상위 직선 요소가 중위 직선 요소, 하위 직선 요소 보다 길며, 인접하는 2개의 환상 부재는 중위 직선 요소와 하위 직선 요소를 접속하는 원호 형상 요소의 부분에서 연결하는 것이 바람직하다. 또한, 환상 부재의 직경 방향의 이분할선으로부터 제 1 환상 부재 요소의 중위 직선 요소와 하위 직선 요소를 접속하는 원호 형상 요소의 정점까지의 거리와, 환상 부재의 직경 방향의 이분할선으로부터 제 2 환상 부재 요소의 상위 직선 요소와 중위 직선 요소를 접속하는 원호 형상 요소의 정점까지의 거리의 비는 1:2 내지 7:8로 하는 것이 바람직하다. 스텐트의 확장 정도나, 연결 요소의 영향도 고려 할 필요가 있지만, 이 거리의 비가 1:2 보다 작으면 확장시에 스텐트가 길어지고, 7:8 보다 길면 스텐트가 줄어드는 경향이 있다. 또한, 인접하는 2개의 환상 부재는 그 위상이 어긋나 있어도 좋고, 특히 그 위상이 1/2 파장 어긋나 있고, 종방향의 동일 직선형상에서 연결 요소에 의해 연결되어 있는 것이 바람직하다.

연결 요소의 형상은 직선이여도 곡선이여도 좋고, 유연성 및 횡방향 구멍 형상의 점으로 인해, 특히 파형의 하나 또는 복수의 파의 산을 갖는 것이 바람직하다. 연결 요소는 필요에 따라서 각각 등간격으로 2 내지 6개 설치하는 것이 바람직하다.

기단의 환상 부재의 기단측과 선단의 환상 부재의 선단측에 있어서, 원호 형상 요소의 위치가 정렬되어 있어도 좋다. 제 1 환상 부재 요소의 직선 요소와 제 2 환상 부재 요소의 직선 요소는 원주 방향으로 등간격으로 배열되어 있어도 좋고, 또한 상위 직선 요소와 중위 직선 요소의 간격을 하위 직선 요소와 상위 직선 요소의 간격과 동일하게 하는 동시에, 그 간격보다도 중위 직선 요소와 하위 직선 요소의 간격을 크게 해도 좋다.

또한, 스텐트의 형성 재료로서는 스테인리스강, 텅스텐, 탄탈륨, 니켈-티탄늄 합금 등이 채용 가능하다.

또한, 본 발명의 제 2 형태에 의하면, 대략 M자 형상의 파형을 갖는 복수의 파형 요소가 원주 방향으로 연속되어 구성되는 반경방향으로 확장 가능한 환상 부재와, 이 환상 부재를 종축방향으로 연결하는 하나 또는 복수의 연결 요소를 포함하며, 상기 환상 부재는 종축방향으로 복수 배열되어 있고, 이 인접하는 2개의 환상 부재는 가장 가까운 위치에 있는, 한쪽의 환상 부재의 적어도 하나의 파형 요소에 있어서의 파형의 골의 작은 파의 산의 상부와, 다른쪽의 환상 부재의 적어도 하나의 파형 요소에 있어서의 파의 산의 작은 파의 골의 상부로, 상기 연결 요소에 의해 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 스텐트를 제공한다(제 2 발명).

또한, 본 발명에 있어서, 파의 산은 선단측에 볼록한(기단측으로 오목한) 파를 말하고, 파의 골은 선단측으로 오목한(기단측으로 볼록한)의 파를 말한다. 또한, 대략 M자 형상의 파형을 갖는 파형 요소는, 2개의 산의 사이에 하나의 골을 갖는 파의 산(M자 형상)과, 2개의 골의 사이에 하나의 산을 갖는 파의 골(역 M자 형상)로 조합으로 되는 파형 요소를 말하며, 파형 요소로서는 2개의 산(골)의 사이에 하나의 골(산)을 갖는 것이라면 특히 한정되는 것은 아니다. 또한, M자 형상의 파형

요소를 구성하는 4개의 선 요소(산이나 골의 능선)는 대략 정현파의 형상을 이루고 있지만, 반드시 대략 정현파일 필요는 없고, 직선이거나 서로 평행하여도 좋다. 이 경우, 상기 M자 형상 요소와 역 M자 형상 요소를 연결하는 점을 포함하는 선형상 부분은, 상기 제 1 환상 부재 요소 또는 제 2 환상 부재 요소의 상위 직선 요소에 해당하고, 그 길이는 골 또는 산을 형성하는 2개의 선형상 부분(제 1 환상 부재 요소 또는 제 2 환상 부재 요소의 중위 직선 요소와 하위 직선 요소에 해당하는) 보다 길어지지만, 상기 골 또는 산을 형성하는 2개의 선형상 부분은 반드시 동일한 길이일 필요는 없고, 상기 중위의 선형상 부분(중위 직선 요소에 해당하는)이 하위의 선형상 부분(하위 직선 요소에 해당하는) 보다도 짧아도 좋다.

여기에서, 파형 요소에 있어서의 파의 골의 중간에 위치하는 파의 산은, 이것이 파형 요소에 있어서의 파의 골측에 있으면, 스텐트의 확장시에 스텐트가 신장하므로, 파형 요소에 있어서의 파의 산측으로 돌출되어 있는 것이 좋고, 그 돌출 길이는 파형 요소에 있어서의 파의 산의 높이의 1/2 내지 7/8이 바람직하다. 또한, 인접하는 2개의 환상 부재는 그 위상이 어긋나 있어도 좋고, 특히 그 위상이 1/2 파장 어긋나 있어, 종방향의 동일 직선상에서 연결 요소에 의해 연결되어 있는 것이 바람직하다.

연결 요소의 형상은 직선이여도 곡선이여도 좋고, 연결 요소는 필요에 따라서 각각 등간격으로 2 내지 6개 설치하는 것이 바람직하다.

제 2 발명에 있어서, M자 형상의 파형 요소를 구성하는 4개의 선 요소를 직선 또한 서로 평행한 것으로 한 것은 제 1 발명에 있어서, 상위 직선 요소가 중위 직선 요소, 하위 직선 요소 보다 길며, 인접하는 2개의 환상 부재의 연결을 중위 직선 요소와 하위 직선 요소를 접속하는 원호 형상 요소의 부분에서 행한 것에 해당하는 것을 이해할 수 있을 것이다.

본 발명에 의하면, 이하와 같은 효과를 기대할 수 있다. 즉, 1) 스텐트의 관벽을 구성하는 환상 부재가 파형상 패턴의 반복되는 것으로 이루어지므로, 스텐트 전체가 굽힘에 대해서 유연해서, 따라서 관강 등에의 추종성에 우수하다. 또한, 횡방향 구멍의 형성이 용이하다. 2) 인접하는 2개의 환상 부재가 파형상 패턴의 진폭의 짧은 중위 직선 요소와 하위 직선 요소를 접속하는 원호 형상 요소의 부분에서 연결되어 있으므로, 환상 부재의 직경 방향의 이분할선으로부터 제 1 환상 부재 요소의 중위 직선 요소와 하위 직선 요소를 접속하는 원호 형상 요소의 정점까지의 거리와, 환상 부재의 직경 방향의 이분할선으로부터 제 2 환상 부재 요소의 상위 직선 요소와 중위 직선 요소를 접속하는 원호 형상 요소의 정점까지의 거리의 비를 1:2 내지 7:8로 하면, 확장시에 실질적으로 스텐트의 길이에 변화가 생기지 않는다. 3) 인접하는 2개의 환상 부재가 파형상 패턴의 상부인 원호 형상 요소의 부분에서 연결되어 있으므로, 상부 부분에서의 확장시의 휘어짐이 없고, 또한 굴곡시에 있어서의 휘어짐도 적으므로 스텐트를 적용 부위까지 안내할 때의 혈관의 손상을 최대한 회피할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 스텐트의 확대 평면도,

도 2는 도 1에 도시하는 스텐트의 전개도,

도 3은 도 1에 도시하는 스텐트를 확장한 상태를 도시하는 확대 평면도,

도 4는 도 2의 일부 확대도,

도 5는 본 발명의 연결 요소의 실시예를 도시한 도면이며, 원호 형상 요소와의 접속 상태를 도시한 도면,

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 스텐트의 전개도,

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 스텐트의 전개도,

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 스텐트의 전개도,

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 스텐트의 전개도,

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 스텐트의 전개도,

도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 스텐트의 전개도,

- 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 스텐트의 전개도,
- 도 13은 본 발명(제 2 발명)의 실시예에 따른 스텐트의 전개도,
- 도 14는 도 13의 일부 확대도,
- 도 15는 도 13의 스텐트의 변형예를 나타내는 일부 확대도,
- 도 16은 본 발명의 스텐트와 종래의 스텐트의 유연성을 비교하는 도면,
- 도 17은 본 발명의 스텐트와 종래의 스텐트의 단축을 비교하는 도면,
- 도 18은 본 발명의 스텐트와 종래의 스텐트의 혈관직경 유지력을 비교하는 도면,
- 도 19는 종래의 스텐트의 전개도,
- 도 20은 종래의 스텐트의 전개도,
- 도 21은 종래의 스텐트의 전개도.

발명의 상세한 설명

제 1 환상 부재 요소의 중위 직선 요소와 하위 직선 요소를 접속하는 원호 형상 요소의 정점과, 제 2 환상 부재 요소의 상위 직선 요소와 중위 직선 요소를 접속하는 원호 형상 요소의 정점의, 환상 부재의 직경 방향의 이분할선으로부터의 거리의 비를 3:4로 하고, 인접하는 2개의 환상 부재의 위상을 1/2 파장 어긋나서 종방향의 동일 직선 형상에서 연결 요소에 의해 연결한다. 또한, 기단의 환상 부재의 기단측과 선단의 환상 부재의 선단측에 있어서 원호 형상 요소의 위치를 정렬한다.

실시예 1

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 스텐트의 확대 사진이며, 도 2는 도 1에 도시하는 스텐트의 전개도, 도 3은 도 1에 도시하는 스텐트를 확장한 상태를 도시하는 확대 사진, 도 4는 도 2의 일부 확대도이다.

실시예 1의 스텐트는 도 1 내지 도 3에 도시하는 바와 같이, 생체 관강을 개방 상태로 유지하기 위해 종방향으로 배열된 11개의 환상 부재(1)와, 종방향으로 인접하는 2개의 환상 부재(1, 1)를 연결하는 3개의 연결 요소(2)를 구비하여 이뤄진 관형상 부재이며, 환상 부재(1)는 원주 방향으로 연속하는 3개의 제 1 환상 부재 요소(11)와 3개의 제 2 환상 부재 요소(12)로 되고, 반경방향으로 확장 가능하게 되어 있다.

제 1 환상 부재 요소(11)와 제 2 환상 부재 요소(12)는 도 2 및 도 4에 도시하는 바와 같이 그 전개된 상태에 있어서 상하 방향으로 연속되어 있고, 제 1 환상 부재 요소(11)는 종축방향의 서로 평행한 원주 방향에 등간격으로 배열된 상중하 3개의 직선 요소(111, 112, 113)를 포함하고, 중위 직선 요소(112)와 하위 직선 요소(113)는 길이가 동일하며, 상위 직선 요소(111)는 이것들보다 길게 되어 있다. 그리고, 상위 직선 요소(111)와 중위 직선 요소(112), 중위 직선 요소(112)와 하위 직선 요소(113)는 각각 왼쪽으로 볼록한 원호 형상 요소(114), 오른쪽으로 볼록한 원호 형상 요소(115)로 접속되어 있다.

한편, 제 2 환상 부재 요소(12)는 종축방향의 서로 평행한 원주 방향에 등간격으로 배열된 상중하 3개의 직선 요소(121, 122, 123)를 포함하고, 중위 직선 요소(122)와 하위 직선 요소(123)는 길이가 동일하며, 상위 직선 요소(121)는 이것들보다 길게 되어 있다. 그리고, 상위 직선 요소(121)와 중위 직선 요소(122), 중위 직선 요소(122)와 하위 직선 요소(123)는 각각 오른쪽으로 볼록한 원호 형상 요소(124), 왼쪽으로 볼록한 원호 형상 요소(125)로 접속되어 있다.

제 1 환상 부재 요소(11)와 제 2 환상 부재 요소(12)는 제 2 환상 부재 요소(12)와 이 제 2 환상 부재 요소(12) 위에 위치하는 제 1 환상 부재 요소(11)와의 사이에서는, 제 2 환상 부재 요소(12)의 상위 직선 요소(121)와 제 1 환상 부재 요소(11)의 하위 직선 요소(113)가 왼쪽으로 볼록한 원호 형상 요소(3)로 접속되어 있고, 제 2 환상 부재 요소(12)와 이 제 2 환상 부재 요소(12) 아래에 위치하는 제 1 환상 부재 요소(11)와의 사이에서는, 제 2 환상 부재 요소(12)의 하위 직선 요소(123)와 제 1 환상 부재 요소(11)의 상위 직선 요소(111)가 오른쪽으로 볼록한 원호 형상 요소(4)로 접속되어 있다.

또한, 환상 부재의 직경 방향의 이분할선(X, X')으로부터, 연결되는 원호 형상 요소(115, 125)의 정점까지의 거리와, 연결되지 않는 원호 형상 요소(124, 114)의 정점까지의 거리의 비(환상 부재의 직경 방향의 이분할선(X)으로부터 제 1 환상 부재 요소(11)의 중위 직선 요소(112)와 하위 직선 요소(113)를 접속하는 원호 형상 요소(115)의 정점까지의 거리와, 환상 부재의 직경 방향의 이분할선(X)으로부터 제 2 환상 부재 요소(12)의 상위 직선 요소(121)와 중위 직선 요소(122)를 접속하는 원호 형상 요소(124)의 정점까지의 거리의 비, 또는 환상 부재의 직경 방향의 이분할선(X')으로부터 제 2 환상 부재 요소(12)의 중위 직선 요소(122)와 하위 직선 요소(123)를 접속하는 원호 형상 요소(125)의 정점까지의 거리와, 환상 부재의 직경 방향의 이분할선(X')으로부터 제 1 환상 부재 요소(11)의 상위 직선 요소(111)와 중위 직선 요소(112)를 접속하는 원호 형상 요소(114)의 정점까지의 거리의 비이며, 이하 원호 형상 요소의 정점의 환상 부재의 직경 방향의 이분할선(X)으로부터의 거리의 비라고 한다)가 4:5가 되고, 인접하는 2개의 환상 부재(1, 1)는 위상이 1/2 파장 어긋나 있고, 좌측의 제 1 환상 부재 요소(11)의 중위 직선 요소(112)와 하위 직선 요소(113)를 접속하는 원호 형상 요소(115)의 부분과, 오른쪽의 제 2 환상 부재 요소(12)의 중위 직선 요소(122)와 하위 직선 요소(123)를 접속하는 원호 형상 요소(125)의 부분에서, 종방향의 동일 직선상에서, 도 5의 (B)에 도시하는 것과 같은 형상을 갖는 3개의 연결 요소(2)에 의해 연결되어 있다.

이것은, 스텐트의 관벽을 구성하는 환상 부재가 파형상 패턴이 반복되어 이뤄진 것이므로, 스텐트 전체가 굽힘에 대하여 유연하고, 따라서 관강 등에의 추종성이 우수하다. 또한, 횡방향 구멍의 형성이 용이하다. 또한, 인접하는 2개의 환상 부재가 파형상 패턴의 진폭의 짧은 중위 직선 요소와 하위 직선 요소를 접속하는 원호 형상 요소의 부분에서 연결되어 있어, 제 1 환상 부재 요소의 중위 직선 요소와 하위 직선 요소를 접속하는 원호 형상 요소의 정점과, 제 2 환상 부재 요소의 상위 직선 요소와 중위 직선 요소를 접속하는 원호 형상 요소의 정점의, 환상 부재의 직경 방향의 이분할선으로부터의 거리의 비가 4:5로 되어 있어, 확장시에는 거의 스텐트의 길이에 변화가 생기지 않는다. 또한, 인접하는 2개의 환상 부재가 파형상 패턴의 상부인 원호 형상 요소의 부분에서 연결되어 있으므로, 상부 부분에서의 확장시의 휘어짐이 없고, 또한 굴곡시에 있어서의 휘어짐도 적으므로 스텐트를 적용 부위까지 안내할 때의 혈관의 손상을 최대한 회피할 수 있다.

실시예 2

본 발명의 실시예2에 대해서 도 6을 이용하여 설명한다.

실시예 2의 스텐트는 실시예 1에 있어서 원호 형상 요소의 정점의 환상 부재의 직경 방향의 이분할선으로부터의 거리의 비를 7:8로 하는 동시에, 기단의 환상 부재(5)의 기단측과 선단의 환상 부재(6)의 선단측에 있어서, 각각 원호 형상 요소(125, 114, 3)의 위치와 원호 형상 요소(124, 4, 115)의 위치를 정렬하고, 연결 요소(2)를 도 5의 (E)에 도시하는 것과 같은 형상으로 한 것이며, 도 6에 도시하는 바와 같이, 종축방향으로 배열된 반경방향으로 확장 가능한 6개의 환상 부재(1a 내지 1f)를 갖고, 인접하는 2개의 환상 부재(1)는 도 5의 (E)에 도시하는 것과 같은 파형상의 3개의 연결 요소(2)로 종축방향으로 연결되어 있다.

스텐트의 양단은, 환상 부재(1a)에서는, 제 1 환상 부재 요소(11)의 상위 직선 요소(111)와 중위 직선 요소(112), 하위 직선 요소(113)의 기단측, 및 제 2 환상 부재 요소(12)의 상위 직선 요소(121)의 기단측이 각각 짧게 되어 있어서, 원호 형상 요소(114, 3)의 위치가 원호 형상 요소(125)의 위치에 정렬될 수 있고, 환상 부재(1f)에서는, 제 1 환상 부재 요소(11)의 상위 직선 요소(111)의 선단측, 및 제 2 환상 부재 요소(12)의 상위 직선 요소(121)와 중위 직선 요소(122), 하위 직선 요소(123)의 선단측이 각각 짧게 되어 있어서, 원호 형상 요소(124, 4)의 위치가 원호 형상 요소(115)의 위치에 정렬되어 있다.

원호 형상 요소의 위치 정렬은, 환상 부재(1f)에 있어서, 제 1 환상 부재 요소(11)의 중위 직선 요소(112)와 하위 직선 요소(113)를 선단측으로 길게 하고, 원호 형상 요소(115)의 위치를 원호 형상 요소(124, 4)의 위치에 정렬하고, 환상 부재(1a)에 있어서, 제 2 환상 부재 요소(12)의 중위 직선 요소(122)와 하위 직선 요소(123)를 기단측으로 길게 하고, 원호 형상 요소(125)의 위치를 원호 형상 요소(114, 3)의 위치와 정렬하도록 해도 좋다.

이것은 실시예 1에 도시하는 것과 마찬가지로 스텐트 전체가 굽힘에 대하여 유연하고, 따라서 관강 등에의 추종성이 우수하게 된다. 또한, 횡방향 구멍의 형성이 용이하다. 또한, 상부 부분에서의 확장시의 휘어짐이 없고, 또한 굴곡시에 있어서의 휘어짐도 적으므로 스텐트를 적용 부위까지 안내할 때의 혈관의 손상을 최대한 회피할 수 있다. 또한, 제 1 환상 부재 요소의 중위 직선 요소와 하위 직선 요소를 접속하는 원호 형상 요소의 정점과, 제 2 환상 부재 요소의 상위 직선 요소와 중위 직선 요소를 접속하는 원호 형상 요소의 정점의, 환상 부재의 직경 방향의 이분할선으로부터의 거리의 비가 7:8로 되어 있어, 확장시에는 거의 스텐트의 길이에 변화가 생기지 않는다. 또한, 스텐트의 양단이 갖추어지고 있으므로, 확장시에 있어서의 양단의 오정렬에 의한 생체에의 자극이 작다.

실시예 3

본 발명의 실시예 3에 대해서 도 7을 이용하여 설명한다.

실시예 3의 스텐트는, 실시예 1에 있어서, 연결 요소(2)의 형상을 도 5의 (D)에 도시하는 것과 같은 파형상으로 한 것이며, 도 7에 도시하는 바와 같이, 종축방향으로 배열된 반경방향으로 확장 가능한 10개의 환상 부재(1)를 갖고, 인접하는 2개의 환상 부재(1, 1)는 도 5의 (D)에 도시하는 것과 같은 파형상의 3개의 연결 요소(2)로 종축방향으로 연결되어 있다. 이것은, 실시예 1에 도시하는 것과 마찬가지로, 스텐트 전체가 굽힘에 대하여 유연하고, 따라서 관강 등에의 추종성이 우수하다. 또한, 횡방향 구멍의 형성이 용이하다. 또한, 상부 부분에서의 확장시의 휘어짐이 없고, 또한 굴곡시에 있어서의 휘어짐도 적으므로 스텐트를 적용 부위까지 안내할 때의 혈관의 손상을 최대한 회피할 수 있다. 또한, 확장시에 거의 스텐트의 길이에 변화가 생기지 않는다.

실시예 4

본 발명의 실시예 4에 대해서 도 8을 이용하여 설명한다.

실시예 4의 스텐트는, 실시예 1에 있어서, 원호 형상 요소의 정점의 환상 부재의 직경 방향의 이분할선으로부터의 거리의 비를 3:5로 하는 동시에, 중위 직선 요소(112(122))와 하위 직선 요소(113(123))의 간격을 상위 직선 요소(111(121))와 중위 직선 요소(112(122))의 사이의 간격의 2배로 하고, 연결 요소(2)의 형상을 도 5의 (C)에 도시하는 것과 같은 형상으로 한 것이며, 도 8에 도시하는 바와 같이, 종축방향으로 배열된 반경방향으로 확장 가능한 14개의 환상 부재(1)를 갖고, 인접하는 2개의 환상 부재(1, 1)는 도 5의 (C)에 도시하는 것과 같은 형상을 갖는 3개의 연결 요소(2)로 종축방향으로 연결되어 있다. 이것은, 실시예 1에 도시하는 것과 마찬가지로, 스텐트 전체가 굽힘에 대해서 유연하고, 따라서 관강 등에의 추종성이 우수하다. 또한, 횡방향 구멍의 형성이 용이하다. 또한, 상부 부분에서의 확장시의 휘어짐이 없고, 또한 굴곡시에 있어서의 휘어짐도 적으므로 스텐트를 적용 부위까지 안내할 때의 혈관의 손상을 최대한 회피할 수 있다. 또한, 원호 형상 요소의 정점의 환상 부재의 직경 방향의 이분할선으로부터의 거리의 비를 3:5로 하고 있지만, 중위 직선 요소와 하위 직선 요소의 간격을 상위 직선 요소와 중위 직선 요소의 간격의 2배로 하고 있기 때문에, 확장시에 거의 스텐트의 길이에 변화가 생기지 않는다.

실시예 5

본 발명의 실시예 5에 대해서 도 9를 이용하여 설명한다.

실시예 5의 스텐트는, 실시예 1에 있어서, 원호 형상 요소의 정점의 환상 부재의 직경 방향의 이분할선으로부터의 거리의 비를 3:5로 하는 동시에, 연결 요소(2)의 형상을 도 5의 (C)에 도시하는 것과 같은 형상으로 한 것이며, 도 9에 도시하는 바와 같이, 종축방향으로 배열된 반경방향으로 확장 가능한 14개의 환상 부재를 갖고, 인접하는 2개의 환상 부재(1, 1)는, 도 5의 (C)에 도시하는 것과 같은 형상을 갖는 3개의 연결 요소(2)로 종축방향으로 연결되어 있다.

이것은, 실시예 1에 도시하는 것과 마찬가지로, 스텐트 전체가 굽힘에 대하여 유연하고, 따라서 관강 등에의 추종성이 우수하다. 또한, 횡방향 구멍의 형성이 용이하다. 또한, 상부 부분에서의 확장시의 휘어짐이 없고, 또한 굴곡시에 있어서의 휘어짐도 적으므로 스텐트를 적용 부위까지 안내할 때의 혈관의 손상을 최대한 회피할 수 있다. 그러나, 원호 형상 요소의 정점의 환상 부재의 직경 방향의 이분할선으로부터의 거리의 비를 3:5로 하고 있기 때문에, 확장시에 스텐트가 약간 줄어든다.

실시예 6

본 발명의 실시예 6에 대해서 도 10을 이용하여 설명한다.

실시예 6의 스텐트는, 실시예 1에 있어서, 파형 요소(11, 12)의 진폭을 6/7로 하고, 연결 요소(2)의 형상을 도 5의 (B)에 도시하는 것과 같은 파형상으로 한 것이며, 도 10에 도시하는 바와 같이, 종축방향으로 배열된 반경방향으로 확장 가능한 12개의 환상 부재(1)를 갖고, 인접하는 2개의 환상 부재(1, 1)는, 도 5의 (B)에 도시하는 것과 같은 형상을 갖는 3개의 연결 요소(2)로 종축방향으로 연결되어 있다. 이것은, 실시예 1에 도시하는 것과 마찬가지로, 스텐트 전체가 굽힘에 대하여

유연하고, 따라서 관강 등에의 추종성이 우수하다. 또한, 횡방향 구멍의 형성이 용이하다. 또한, 상부 부분에서의 확장시의 휘어짐이 없고, 또한 굴곡시에 있어서의 휘어짐도 적으므로 스텐트를 적용 부위까지 안내할 때의 혈관의 손상을 최대한 회피할 수 있다. 또한, 확장시에 거의 스텐트의 길이에 변화가 생기지 않는다.

실시에 7

본 발명의 실시예 7에 대해서 도 11을 이용하여 설명한다.

실시에 7의 스텐트는, 실시예 1에 있어서, 연결 요소(2)의 형상을 도 5의 (A)에 도시하는 것과 같은 S자 형상으로 한 것이며, 도 11에 도시하는 바와 같이, 종축방향으로 배열된 반경방향으로 확장 가능한 13개의 환상 부재(1)를 갖고, 인접하는 2개의 환상 부재(1, 1)는, 도 5의 (A)에 도시하는 것과 같은 S자 형상의 3개의 연결 요소(2)로 종축방향으로 연결되어 있다. 이것은, 실시예 1에 도시하는 것과 같은, 스텐트 전체가 굽힘에 대하여 유연하고, 따라서 관강 등에의 추종성이 우수하다. 또한, 횡방향 구멍의 형성이 용이하다. 또한, 상부 부분에서의 확장시의 휘어짐이 없고, 또한 굴곡시에 있어서의 휘어짐도 적으므로 스텐트를 적용 부위까지 안내할 때의 혈관의 손상을 최대한 회피할 수 있다. 또한, 확장시에 거의 스텐트의 길이에 변화가 생기지 않는다.

실시에 8

본 발명의 실시예 8에 대해서 도 12를 이용하여 설명한다.

실시에 8의 스텐트는, 실시예 1에 있어서, 원호 형상 요소의 정점의 환상 부재의 직경 방향의 이분할선으로부터의 거리의 비를 3:4로 하는 동시에, 연결 요소(2)를 도 5의 (F)에 도시하는 것과 같은 형상으로 한 것이며, 도 12에 도시하는 바와 같이, 종축방향으로 배열된 반경방향으로 확장 가능한 6개의 환상 부재(1)를 갖고, 인접하는 2개의 환상 부재(1, 1)는, 도 5의 (F)에 도시하는 것과 같은 형상을 갖는 3개의 연결 요소(2)로 종축방향으로 연결되어 있다. 이것은, 실시예 1에 도시하는 것과 같이, 스텐트 전체가 굽힘에 대하여 유연하고, 따라서 관강 등에의 추종성이 우수하다. 또한, 횡방향 구멍의 형성이 용이하다. 또한, 상부 부분에서의 확장시의 휘어짐이 없고, 또한 굴곡시에 있어서의 휘어짐도 적으므로 스텐트를 적용 부위까지 안내할 때의 혈관의 손상을 최대한 회피할 수 있다. 또한, 확장시에 거의 스텐트의 길이에 변화가 생기지 않는다.

실시에 9

도 13은 본 발명(제 2 발명)의 하나의 실시예에 따른 스텐트의 전개도이며, 도 14는 도 13에 도시하는 스텐트의 일부 확대도이다.

본 발명의 스텐트는, 도 13 및 도 14에 도시하는 바와 같이, 종방향으로 배열된 반경방향으로 확장 가능한 13개의 환상 부재(7)를 갖고 있고, 인접하는 2개의 환상 부재(7, 7)는 3개의 연결 요소(8)로 종축방향으로 연결되어 있다. 환상 부재(7)는 대략 M자 형상의 파형 요소(7)가 원주 방향으로 연속되어 있는 것으로, 종축방향으로 복수 배열되어 있고, 파형 요소(7)를 구성하는 각각의 파는 대략 정현파의 형상을 갖는다. 인접하는 2개의 환상 부재(7, 7)의 연결 요소(8)에 의한 연결은, 한쪽의 환상 부재(7)의 파형 요소(71)에 있어서의 파의 골(71b)의 파의 산의 상부(711)와, 다른쪽의 환상 부재(7)의 파형 요소(71)에 있어서의 파의 산(71a)의 파의 골의 상부(712)와의 사이에서 행하여지고 있다.

환상 부재(7)는 스텐트의 관벽을 구성하는 부분이며, 스텐트가 혈관에 유지된 때에 혈관 직경을 유지하는 반경방향으로 확장 가능한 부재이다. 그리고, 환상 부재(7)는 대략 M자 형상의 형상을 갖는 6개의 파형 요소(71)가 원주 방향으로 연속되어서 이뤄진 것으로, 종축방향으로 복수 배열되어 있다. 파형 요소(71)는, 도 10에 도시하는 바와 같이, 2개의 산(2개의 골)의 사이에 1개의 골(1개의 산)을 갖는 소위 대략 M자 형상의 형상을 갖고 있어, 파의 산(71a)과 파의 골(71b)로 된다. 파의 산(71a)에는 2개의 산의 사이에 상부(712)를 갖는 파의 골이 설정되어 있고, 파의 골(71b)에는 2개의 골의 사이에 상부(711)를 갖는 파의 산이 설치된다.

스텐트의 확장성을 좋게 하기 위해서는, 파장이 동일할 경우, 파형 요소(71)의 진폭을 크게 하면 좋다. 파형 요소(71)에 있어서의 파의 골(71b)(파의 산(71a))의 중간에 위치하는 상부(711)(상부(712))를 갖는 파의 산(파의 골)은, 이것이 파형 요소(71)에 있어서의 파의 골(71b)(파의 산(71a))측에 있으면, 스텐트의 확장시에 스텐트가 신장하므로, 파형 요소(71)에 있어서의 파의 산(71a)(파의 골(71b))측으로 돌출되어 있는 것이 좋고, 그 돌출 길이는 파형 요소(71)에 있어서의 파의 산(71a)의 높이(파의 골(71b)의 깊이)의 4/5로 되어 있다. 또한, 인접하는 2개의 환상 부재(7, 7)는 그 위상이 1/2 파장 어긋나 있고, 종방향의 동일 직선 형상에서 연결 요소(2)에 의해 연결되어 있다.

연결 요소(8)에 의한 인접하는 2개의 환상 부재(7, 7)의 연결은 가장 가까운 위치에 있는 상부(711, 712)의 사이에서 행하여지고 있다. 즉, 도 14에 있어서, 기단측의 환상 부재(7)의 파형 요소(71)에 있어서의 파의 골(71b)의 파의 산의 상부(711)와, 선단측의 환상 부재(7)의 파형 요소(71)에 있어서의 파의 산(71a)의 파의 골의 상부(712)가 연결 요소(8)에 의해 연결되어 있다.

연결 요소(8)는 도 5의 (F)에 도시하는 것과 같은 형상을 갖는 곡선(파형상)으로 되어 있고, 연결 요소(8)는 인접하는 2개의 환상 부재(7, 7) 사이에 각각 3개 설치된다. 또한, 파형 요소(71)의 상부 부분은 매끈매끈한 형상으로 형성되어 있다.

또, 도 14에서는 편의적으로 우단을 선단으로 하고, 파의 산은 오른쪽으로 볼록한 파, 파의 골은 좌측에 볼록한 파로 되어 있다. 또한, 대략 M자 형상의 파형을 갖는 파형 요소는, 2개의 산의 사이에 1개의 골을 갖는 파의 산(M자 형상)과, 2개의 골의 사이에 1개의 산을 갖는 파의 골(역 M자 형상)의 조합으로 이뤄진 파형 요소를 말한다. 또, 파형 요소로서는, 2개의 산(골)의 사이에 1개의 골(산)을 갖는 것이나, 특히 한정하는 것은 아니고, 예컨대 도 15의 (a)에 도시하는 것과 같은 2개의 산(2개의 골)의 높이가 같은 것이나, 도 15의 (b)에 도시하는 것과 같은 2개의 산(2개의 골)의 높이가 상이한 것 등 다양한 형상이 채용 가능하다. 또한, M자 형상의 파형 요소를 구성하는 4개의 선 요소(산이나 골의 능선)는 대략 정현파의 형상으로 되어 있지만, 반드시 대략 정현파일 필요는 없고, 직선이거나 서로 평행하여도 좋다.

이 실시예에 있어서는, M자 형상 요소와 역 M자 형상 요소를 연결하는 점을 포함하는 선형상 부분(실시예 1의 제 1 환상 부재 요소 또는 제 2 환상 부재 요소의 상위 직선 요소에 해당하는)의 길이는, 골 또는 산을 형성하는 2개의 선형상 부분보다 길지만, 상기 골 또는 산을 형성하는 2개의 선형상 부분(제 1 환상 부재 요소 또는 제 2 환상 부재 요소의 중위 직선 요소와 하위 직선 요소에 해당하는)은 반드시 동일한 길이일 필요는 없고, 상기 중위의 선형상 부분(중위 직선 요소에 해당하는)이 하위의 선형상 부분(하위 직선 요소에 해당하는)보다도 짧아도 좋다.

이것은, 스텐트의 관벽을 구성하는 환상 부재가 대략 M자 형상의 형상을 갖는 복수의 파형 요소로 되어 있으므로, 스텐트 전체가 굽힘에 대하여 유연하고, 따라서 관강 등에의 추종성이 우수하다. 또한, 횡방향 구멍의 형성이 용이하다. 또한, 한쪽의 환상 부재의 파형 요소에 있어서의 파의 골의 중간에 위치하는 파의 산의 상부와, 다른쪽의 환상 부재의 파형 요소에 있어서의 파의 산의 중간에 위치하는 파의 골의 상부가 연결 요소에 의해 연결되어 있어, 파형 요소에 있어서의 파의 골(파의 산)의 중간에 위치하는 상부를 갖는 파의 산(파의 골)의 돌출 길이가 파형 요소에 있어서의 파의 산의 높이(파의 골의 깊이)의 4/5로 되어 있어, 확장시의 스텐트의 길이가 약간 줄어드는 경향이 있다. 또한, 인접하는 2개의 환상 부재가 M자 형상 부분의 중간 위치에서 연결되어 있으므로, 연결된 상부 부분에서의 확장시의 휘어짐이 없고, 또한 M자 형상 부분 전체의 휘어짐도 작으므로, 스텐트를 적용 부위까지 안내할 때의 혈관의 손상을 최대한 회피할 수 있다.

[유연성, 단축(shortening) 및 혈관직경 유지력 시험]

표 1에 도시하는 것과 같은 전개도를 갖는 스텐트에 대해서, 그 굴곡성(유연성), 단축 및 혈관 직경 유지력을 비교한 바, 도 16 내지 도 18과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

도 16으로부터, 본 발명의 스텐트가 종래의 스텐트와 비교해서 대략 동등의 유연성을 갖고 있는 것을 알았다. 또한, 도 17로부터, 단축 방지에 대해서는, 종래의 스텐트와 비교해서 우수하다는 것을 알았다. 또한, 원호 형상 요소의 정점의 환상 부재의 직경 방향의 이분할선으로부터의 거리의 비를 적당하게 선택함으로써 확장시에 있어서의 단축을 막을 수 있는 것을 알았다. 또한, 도 18로부터, 혈관 직경 유지력에 있어서 종래의 스텐트와 대략 동등의 성능을 도시하고 있는 것을 안다.

또한, 굴곡성에 대해서는, 스텐트 한쪽 단부를 고정하고, 거기에서 5mm 분리된 위치를 가압해서 스텐트를 굴곡시켜, 변위량에 대응하는 가중을 측정했다.

또한, 단축에 대해서는, 지름 3.0mm의 벌룬을 사용하고, 스텐트를 8atm, 30초 가압해서 확장시켜(단, 비교예에 대해서는 추천 압력에서 가압), 확장후의 스텐트의 길이를 투영기(미쯔토요사제)를 이용하여 측정했다. 혈관 직경 유지력에 대해서는 지름 3.0mm의 벌룬을 사용해서, 스텐트를 8atm, 30초 가압해서 확장시켜(단, 비교예에 있어서는 추천 압력에서 가압), 확장후의 스텐트에 오토그래프(Autograph)(시마즈제작소사제)를 이용하여 압축 시험을 했다. 혈관 직경 유지력은 측정 결과를 환상 부재의 수로 나눈 값으로 했다.

표 1

	비고
--	----

실시예 1	도 2(원호 형상 요소의 정점의 환상 부재의 직경 방향의 이분할선으로부터의 거리의 비가 4:5, 연결 요소의 형상 : 도 5의 (B))
실시예 2	도 6(원호 형상 요소의 정점의 환상 부재의 직경 방향의 이분할선으로부터의 거리의 비가 7:8, 연결 요소의 형상 : 도 5의 (E), 종방향 양단의 원호 형상 요소의 위치가 정렬되어 있음)
실시예 3	도 7(원호 형상 요소의 정점의 환상 부재의 직경 방향의 이분할선으로부터의 거리의 비가 4:5, 연결 요소의 형상 : 도 5의 (D))
실시예 4	도 8(원호 형상 요소의 정점의 환상 부재의 직경 방향의 이분할선으로부터의 거리의 비가 3:5, 연결 요소의 형상 : 도 5의 (C), 중위 직선 요소와 하위 직선 요소의 간격이 상위 직선 요소와 중위 직선 요소의 간격의 2배)
실시예 5	도 9(원호 형상 요소의 정점의 환상 부재의 직경 방향의 이분할선으로부터의 거리의 비가 3:5, 연결 요소의 형상 : 도 5의 (C))
실시예 6	도 10(원호 형상 요소의 정점의 환상 부재의 직경 방향의 이분할선으로부터의 거리의 비가 4:5, 연결 요소의 형상 : 도 5의 (B), 파형 요소의 진폭이 실시예 1의 6/7)
실시예 7	도 11(원호 형상 요소의 정점의 환상 부재의 직경 방향의 이분할선으로부터의 거리의 비가 4:5, 연결 요소의 형상 : 도 5의 (A))
실시예 8	도 12(원호 형상 요소의 정점의 환상 부재의 직경 방향의 이분할선으로부터의 거리의 비가 3:4, 연결 요소의 형상 : 도 5의 (F))
실시예 9	도 13(파의 골의 중간에 위치하는 파의 산의 돌출 길이가 파형 요소에 있어서의 파의 산의 높이의 4/5, 파형 요소를 구성하는 각각의 파의 형상 : 정현파, 연결 요소의 형상 : 도 5의 (A))
비교예 1	도 19(파형 패턴으로 이루어지는 혈관 직경 유지부와 파형의 조인트 요소)
비교예 2	도 20(파형 패턴으로 이루어지는 혈관 직경 유지부의 파의 상부와 바닥을 조인트)
비교예 3	도 21(파형 패턴으로 이루어지는 혈관 직경 유지부의 상부를 서로 조인트)

(57) 청구의 범위

청구항 1.

종축방향으로 배열된 반경방향으로 확장 가능한 복수의 환상 부재와, 인접하는 상기 환상 부재를 서로 종축방향으로 연결하는 하나 또는 복수의 연결 요소를 포함하며, 상기 환상 부재는, 제 1 환상 부재 요소와 제 2 환상 부재 요소가 교대에 원주 방향으로 연속되어 이뤄지고, 전개된 상태에 있어서, 상기 제 1 환상 부재 요소는 종축방향의 서로 평행한 3개의 직선 요소를 포함하고, 중위 직선 요소와 하위 직선 요소는 길이가 동일하며, 상위 직선 요소는 이것들과 길이가 상이하여, 상위 직선 요소와 중위 직선 요소, 중위 직선 요소와 하위 직선 요소가 각각 왼쪽으로 볼록한 원호 형상 요소, 오른쪽으로 볼록한 원호 형상 요소로 접속되어 있고, 상기 제 2 환상 부재 요소는 종축방향의 서로 평행한 상중하 3개의 직선 요소를 포함하며, 중위 직선 요소와 하위 직선 요소는 길이가 동일하며, 상위 직선 요소는 이것들과 길이가 상이하여, 상위 직선 요소와 중위 직선 요소, 중위 직선 요소와 하위 직선 요소가 각각 오른쪽으로 볼록한 원호 형상 요소, 왼쪽으로 볼록한 원호 형상 요소로 접속되어 있고, 상기 제 1 환상 부재 요소와 제 2 환상 부재 요소는, 제 2 환상 부재 요소와 상기 제 2 환상 부재 요소 위에 위치하는 제 1 환상 부재 요소와의 사이에서는, 제 2 환상 부재 요소의 상위 직선 요소와 제 1 환상 부재 요소의 하위 직선 요소가 왼쪽으로 볼록한 원호 형상 요소로 접속되어 있고, 제 2 환상 부재 요소와 상기 제 2 환상 부재 요소 아래에 위치하는 제 1 환상 부재 요소와의 사이에서는, 제 2 환상 부재 요소의 하위 직선 요소와 제 1 환상 부재 요소의 상위 직선 요소가 오른쪽으로 볼록한 원호 형상 요소로 접속되어 있고, 인접하는 2개의 환상 부재는 바로 가까운 제 1 환상 부재 요소와 제 2 환상 부재의 사이가 대응하는 원호 형상 요소의 부분에서 연결되어 이뤄지는

혈관 추종성이 우수한 확장성의 유연성 스텐트.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상위 직선 요소가 중위 직선 요소, 하위 직선 요소보다 길며, 인접하는 2개의 환상 부재는 중위 직선 요소와 하위 직선 요소를 접속하는 원호 형상 요소의 부분에서 연결되는

혈관 추종성이 우수한 확장성의 유연성 스텐트.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

제 1 환상 부재 요소의 중위 직선 요소와 하위 직선 요소를 접속하는 원호 형상 요소의 정점과, 제 2 환상 부재 요소의 상위 직선 요소와 중위 직선 요소를 접속하는 원호 형상 요소의 정점의, 환상 부재의 직경 방향의 이분할선으로부터의 거리의 비가 1:2 내지 7:8인

혈관 추종성이 우수한 확장성의 유연성 스텐트.

청구항 4.

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한 항에 있어서,

인접하는 2개의 환상 부재의 위상이 어긋나 있는

혈관 추종성이 우수한 확장성의 유연성 스텐트.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

인접하는 2개의 환상 부재의 위상이 1/2 파장 어긋나 있고, 상기 인접하는 2개의 환상 부재는 종방향의 동일 직선 형상에서 연결 요소에 의해 연결되어 있는

혈관 추종성이 우수한 확장성의 유연성 스텐트.

청구항 6.

제 1 항 내지 제 5 항중 어느 한 항에 있어서,

연결 요소의 형상이 직선인

혈관 추종성이 우수한 확장성의 유연성 스텐트.

청구항 7.

제 1 항 내지 제 5 항중 어느 한 항에 있어서,

연결 요소의 형상이 곡선인

혈관 추종성이 우수한 확장성의 유연성 스텐트.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

연결 요소가 파형상이며 1개의 파의 산을 갖는
혈관 추종성이 우수한 확장성의 유연성 스텐트.

청구항 9.

제 7 항에 있어서,
연결 요소가 파형상이며 복수의 파의 산을 갖는
혈관 추종성이 우수한 확장성의 유연성 스텐트.

청구항 10.

제 1 항 내지 제 9 항중 어느 한 항에 있어서,
연결 요소가 각각 등간격으로 2 내지 6개 설치되는
혈관 추종성이 우수한 확장성의 유연성 스텐트.

청구항 11.

제 1 항 내지 제 10 항중 어느 한 항에 있어서,
기단의 환상 부재의 기단측과 선단의 환상 부재의 선단측에 있어서 원호 형상 요소의 위치를 정렬할 수 있게 되는
혈관 추종성이 우수한 확장성의 유연성 스텐트.

청구항 12.

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,
제 1 환상 부재 요소의 직선 요소와 제 2 환상 부재 요소의 직선 요소가 원주 방향으로 등간격으로 배열되는
혈관 추종성이 우수한 확장성의 유연성 스텐트.

청구항 13.

제 1 항 내지 제 11 항중 어느 한 항에 있어서,
상위 직선 요소와 중위 직선 요소의 사이의 간격을 하위 직선 요소와 상위 직선 요소의 사이의 간격으로 동일하게 하는 동
시에, 상기 간격보다 중위 직선 요소와 하위 직선 요소의 사이의 간격을 크게 한
혈관 추종성이 우수한 확장성의 유연성 스텐트.

청구항 14.

대략 M자 형상의 파형을 갖는 복수의 파형 요소가 원주 방향으로 연속되어 이뤄지고 반경방향으로 확장 가능한 환상 부재와, 상기 환상 부재를 종축방향으로 연결하는 하나 또는 복수의 연결 요소를 포함하며, 상기 환상 부재는 종축방향으로 복수 배열되어 있고, 상기 인접하는 2개의 환상 부재는 가장 가까운 위치에 있는 한쪽의 환상 부재의 적어도 하나의 파형 요소에 있어서의 파의 골의 중간에 위치하는 파의 산의 상부와, 다른쪽의 환상 부재의 적어도 하나의 파형 요소에 있어서의 파의 산의 중간에 위치하는 파의 골의 상부로, 상기 연결 요소에 의해 연결되는

혈관 추종성과 확장성이 우수한 유연성 스텐트.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

파형 요소에 있어서의 파의 골의 중간에 위치하는 파의 산이 파형 요소에 있어서의 파의 산측으로 돌출되어 있고, 상기 돌출 길이는 파형 요소에 있어서의 파의 산의 높이의 $1/2$ 내지 $7/8$ 인

혈관 추종성과 확장성이 우수한 유연성 스텐트.

청구항 16.

제 14 항 또는 제 15 항에 있어서,

인접하는 2개의 환상 부재의 위상이 어긋나 있는

혈관 추종성과 확장성이 우수한 유연성 스텐트.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,

인접하는 2개의 환상 부재의 위상이 $1/2$ 파장 어긋나 있고, 상기 인접하는 2개의 환상 부재는 종방향의 동일 직선 형상에서 연결 요소에 의해 연결되어 있는

혈관 추종성과 확장성이 우수한 유연성 스텐트.

청구항 18.

제 14 항 내지 제 17 항중 어느 한 항에 있어서,

연결 요소의 형상이 직선인

혈관 추종성과 확장성이 우수한 유연성 스텐트.

청구항 19.

제 14 항 내지 제 17 항중 어느 한 항에 있어서,

연결 요소의 형상이 곡선인

혈관 추종성과 확장성이 우수한 유연성 스텐트.

청구항 20.

제 14 항 내지 제 19 항중 어느 한 항에 있어서,

연결 요소가 각각 등간격으로 2 내지 6개 설치되는

혈관 추종성과 확장성이 우수한 유연성 스텐트.

청구항 21.

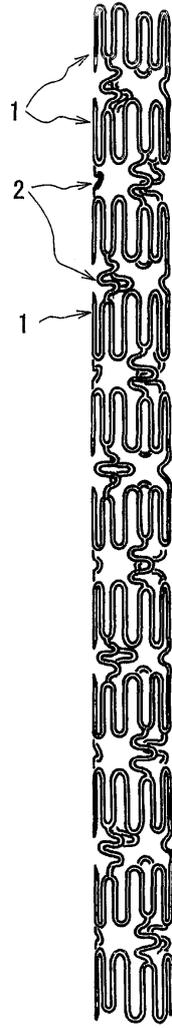
제 14 항 내지 제 20 항중 어느 한 항에 있어서,

기단의 환상 부재의 기단측과 선단의 환상 부재의 선단측에 있어서 파형 요소의 상부의 위치를 정렬할 수 있게 되는

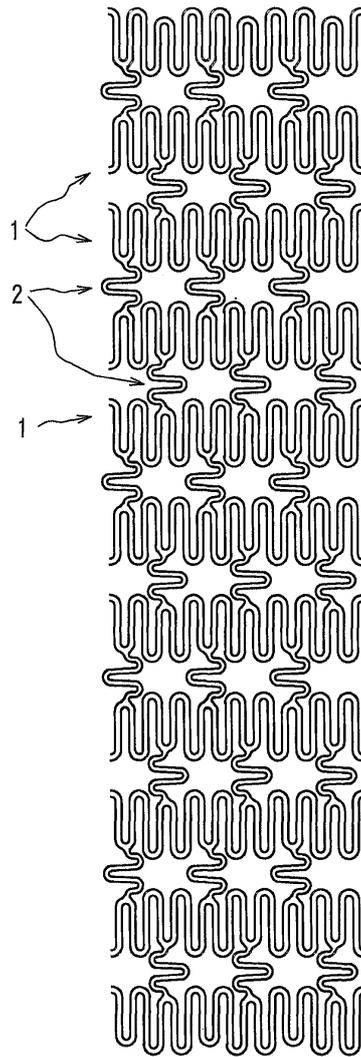
혈관 추종성과 확장성이 우수한 유연성 스텐트.

도면

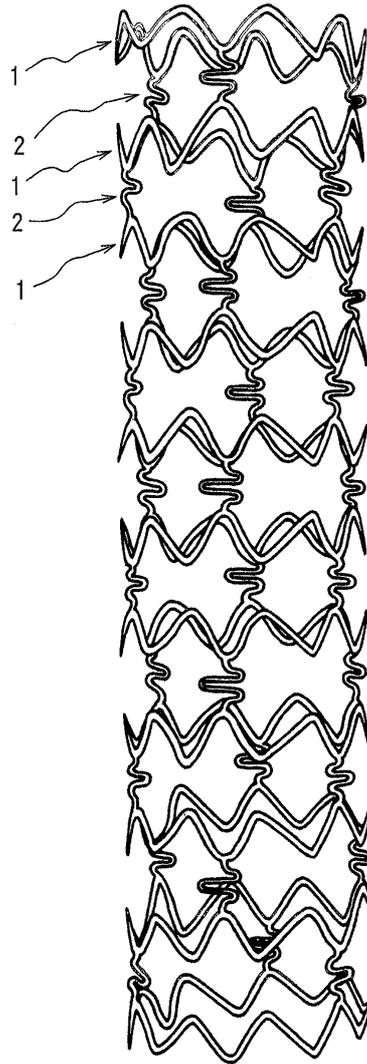
도면1



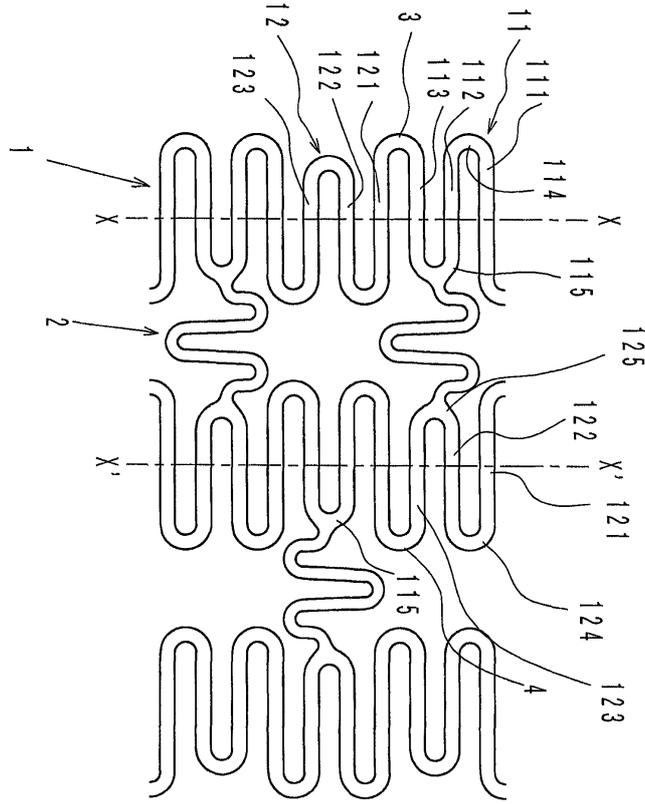
도면2



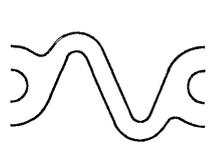
도면3



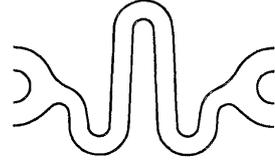
도면4



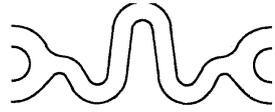
도면5



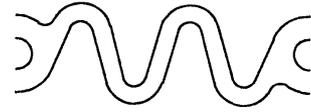
(A)



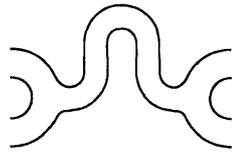
(B)



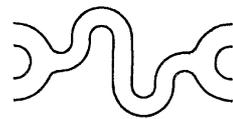
(C)



(D)

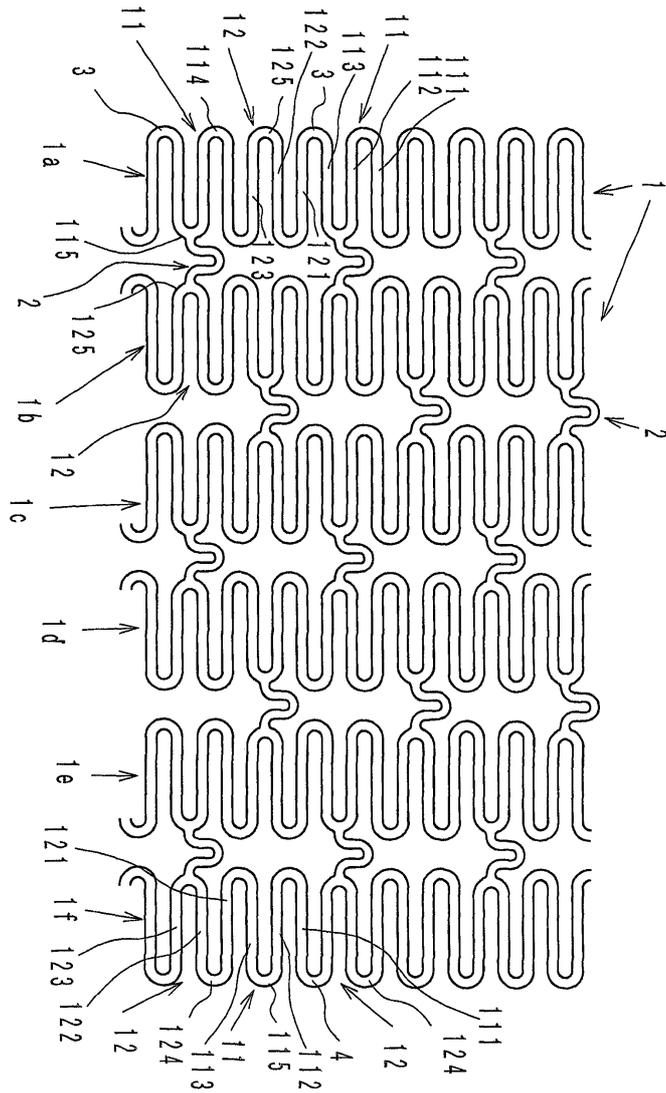


(E)

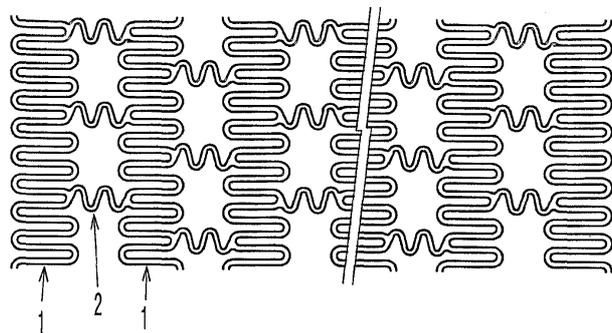


(F)

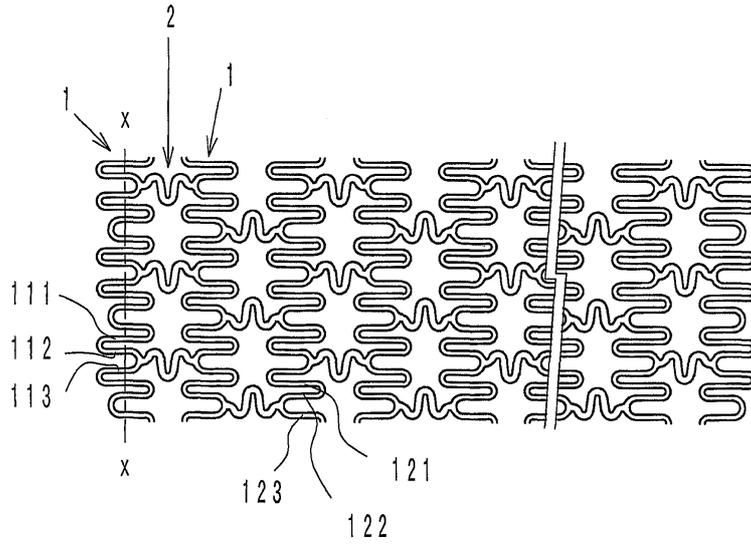
도면6



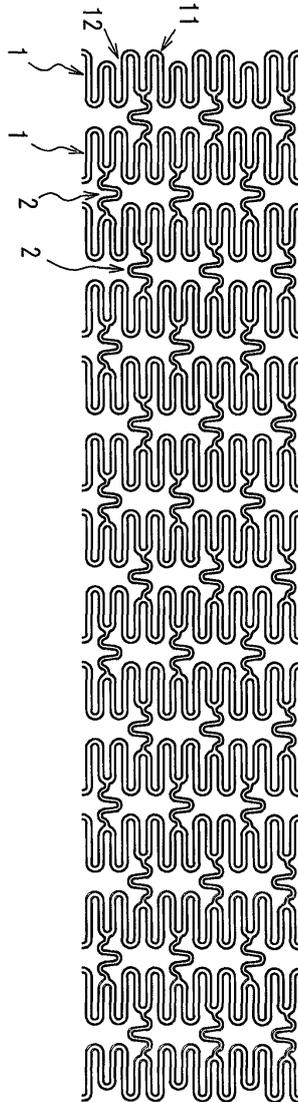
도면7



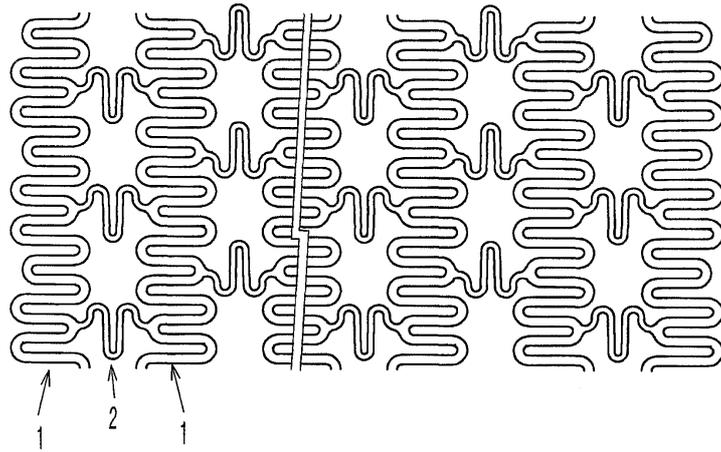
도면8



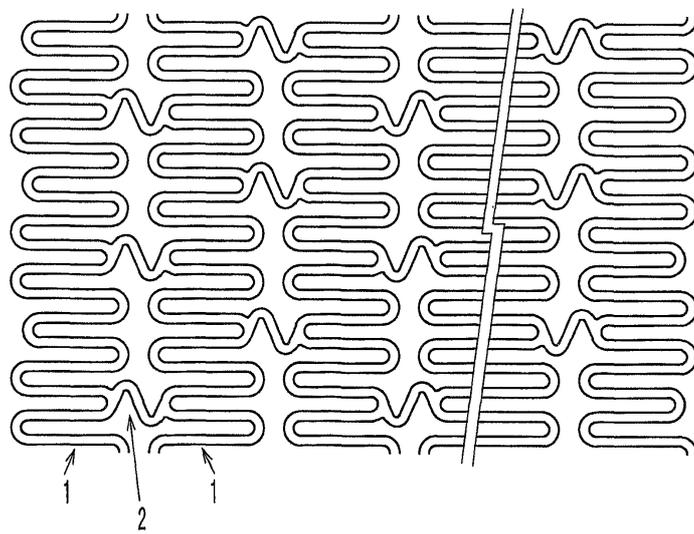
도면9



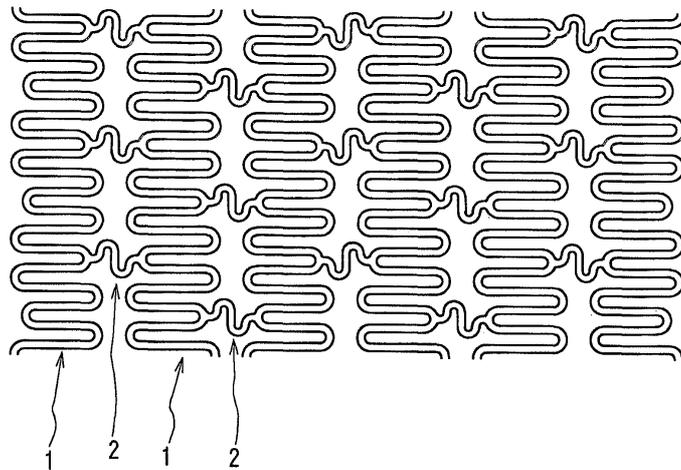
도면10



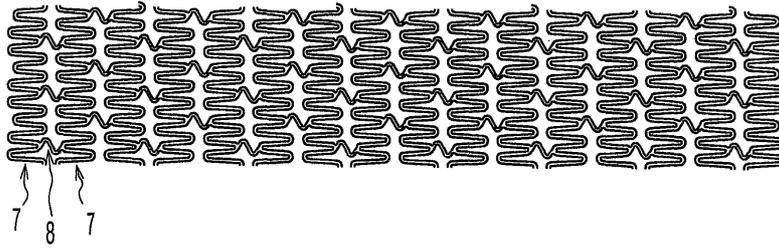
도면11



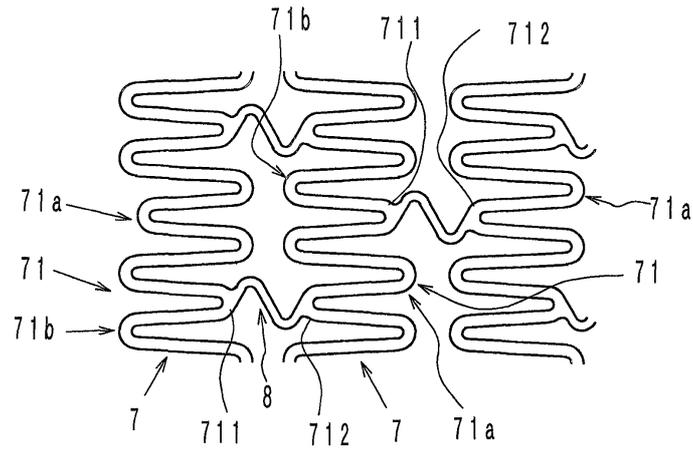
도면12



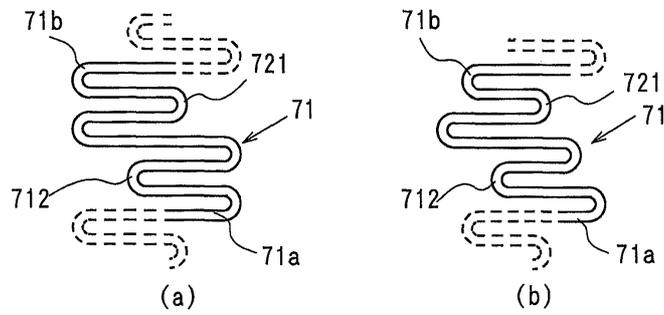
도면13



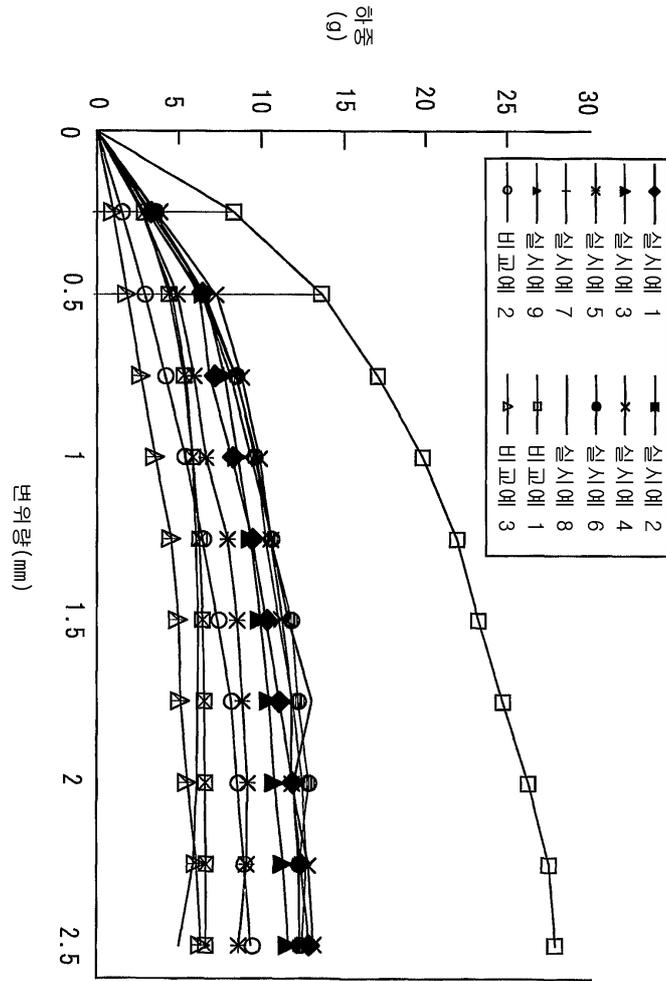
도면14



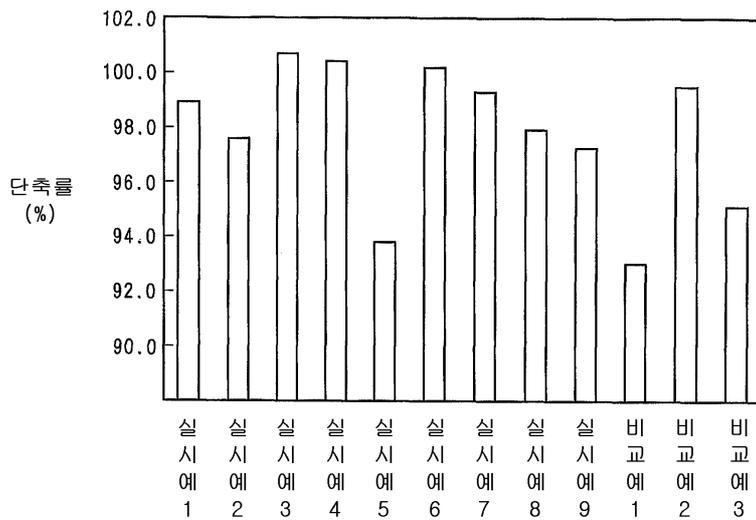
도면15



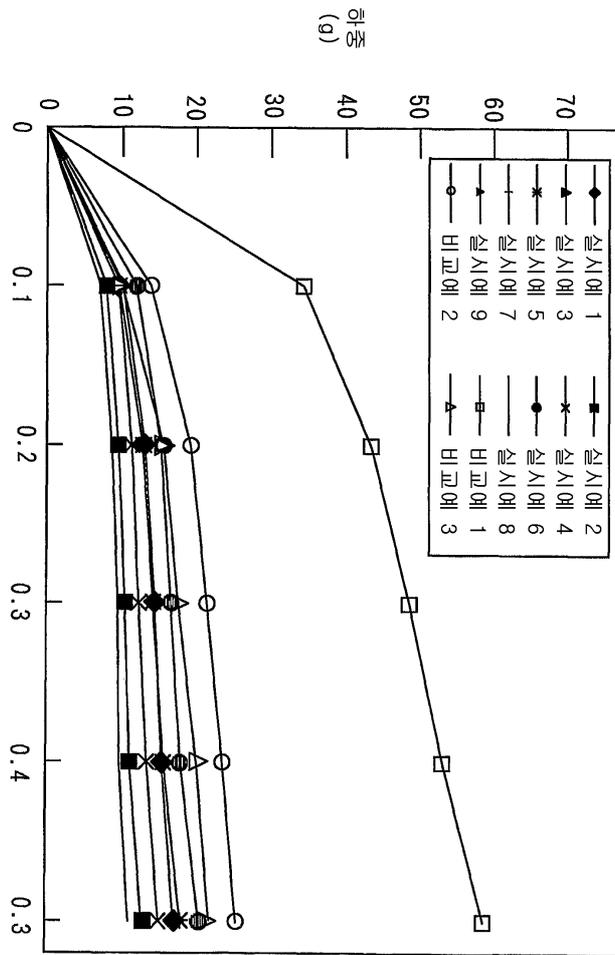
도면16



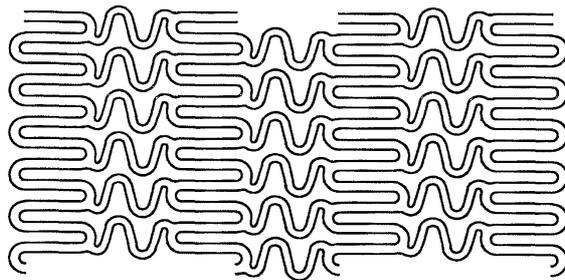
도면17



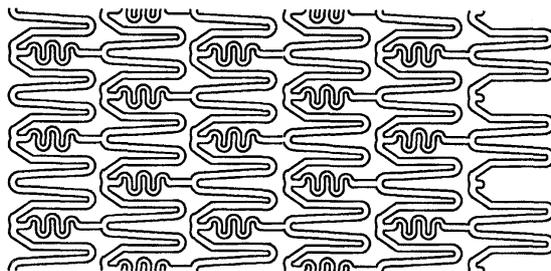
도면18



도면19



도면20



도면21

