



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0122230  
(43) 공개일자 2009년11월26일

(51) Int. Cl.

A47C 23/04 (2006.01) A47C 27/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-7018930

(22) 출원일자 2008년02월19일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2009년09월10일

(86) 국제출원번호 PCT/US2008/002146

(87) 국제공개번호 WO 2008/103332

국제공개일자 2008년08월28일

(30) 우선권주장

11/708,099 2007년02월20일 미국(US)

(71) 출원인

실리 테크놀로지 엘엘씨

미합중국 노쓰 캐롤라이나 (우편번호 : 27370) 트리니티 원 오피스 파크웨이

(72) 별명자

마누스작 브라이언, 엠.

미국 27360 노스캐롤라이나, 토마스빌, 에린 레인 107

데모스 래리, 케이.

미국 27282 노스캐롤라이나, 그린스보로, 카디널 다운스 드라이브 3752

비몬 제임스, 앤.

미국 27282 노스캐롤라이나, 제임스타운, 테본코트 플레이스 6006

(74) 대리인

남호현

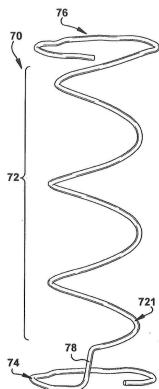
전체 청구항 수 : 총 50 항

(54) 비나선형 시그먼트를 가진 이너스프링 코일 및 이너스프링

### (57) 요 약

매트리스 및 다른 반사성 유지 구조물용 이너스프링을 위한 이너스프링 코일은, 일반적으로 나선형의 코일 본체 와, 코일 본체의 하나 또는 양쪽 축의 단부와 하나 또는 양쪽 코일단 사이에 확장하는 적어도 하나의 비나선형 시그먼트 즉 스텝을 가진다. 스텝은 선형이거나 비선형일 수 있으며, 코일 본체의 세로축에 대하여 평행이거나 또는 각을 이루어 배치될 수 있다. 코일단 근처에 배치되면, 스텝은 코일단이 놓이는 평면으로부터 확장한다. 하나 이상의 스텝은 대체적으로 나선형 코일 본체의 나선형 터에 대해 중간에 형성될 수도 있다.

**대 표 도** - 도7a



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

이너스프링에서 사용하기 위한 와이어 코일에 있어서,

코일 본체의 축의 단부 사이에 복수의 일반적으로 나선형인 턴에 의해 형성되는 일반적으로 원통형의 코일 본체,

상기 코일 본체의 축의 각 단부에, 상기 코일 본체의 세로축에 일반적으로 수직인 평면에 각각 놓이는 코일단, 및

상기 코일단 중 하나로부터 상기 코일 본체의 축의 단부 중 하나로 미치는 스텝 시그먼트를 포함하고, 상기 스텝은 상기 코일단의 평면으로부터 상기 코일 본체의 추의 단부까지 미치는 코일.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 코일단 중 하나는 기저(base) 코일단이고 상기 코일단 중 다른 하나는 유지(support) 코일단이며, 상기 기저 코일단은 상기 유지 코일단과는 다른 구성을 가지는 코일.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 스텝은 비나선형인 코일.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 각 코일단은 적어도 하나의 일반적으로 선형인 시그먼트를 가지는 코일.

### 청구항 5

제2항에 있어서, 상기 스텝은 상기 기저 코일단과 접촉하는 코일.

### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 스텝은 약 10mm에서 40mm 범위의 높이를 가지는 코일.

### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 스텝과 상기 코일 본체 사이에 90도보다 큰 각으로 구부러진 굴곡부를 더 포함하는 코일.

### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 스텝은 상기 코일 본체의 외부 길이와 일직선을 이루는 코일.

### 청구항 9

제1항에 있어서, 상기 코일 본체는 둘 이상의 나선형 턴을 포함하는 코일.

### 청구항 10

제2항에 있어서, 상기 코일단 중 하나는 다른 코일단보다 적어도 하나 더 많은 시그먼트를 가지는 코일.

### 청구항 11

제1항에 있어서, 상기 코일단과 상기 스텝 사이에 약 48도에서 120도 범위로 구부러지는 굴곡부를 더 포함하는 코일.

### 청구항 12

제1항에 있어서, 상기 스텝과 상기 코일단 사이의 작은 상기 스텝과 상기 코일 본체 사이의 각보다 작은 코일.

### 청구항 13

제1항에 있어서, 복수의 유사하게 구성된 코일과 함께, 상기 코일단이 일반적으로 평행한 평면에 배열되어 이너스프링을 형성하는 코일.

#### 청구항 14

어레이에 상호연결된 복수의 와이어 코일을 가지는 이너스프링에 있어서, 각 와이어 코일은 상기 코일의 세로축에 대해 나선형 경로를 형성하는 둘 이상의 와이어의 나선형 턴으로 이루어진 일반적으로 원통형이며, 맞은편 축의 단부에서 종료하는 본체,

상기 코일 본체의 축의 각 단부에, 상기 코일 본체의 세로축에 일반적으로 수직인 평면에 놓이는 코일단, 및 상기 코일단 중 하나와 상기 코일 본체 사이에 미치고, 상기 코일 본체의 나선형 경로를 따르지 않는 스텝을 가지는 이너스프링.

#### 청구항 15

제14항에 있어서, 상기 각 코일의 스텝은 상기 이너스프링의 기저를 형성하는 상기 코일의 기저 코일단의 근처에 위치하는 이너스프링.

#### 청구항 16

제14항에 있어서, 상기 각 코일의 스텝은 상기 코일 본체의 방사상 옆지(radial edge)의 근처에 위치하는 이너스프링.

#### 청구항 17

제14항에 있어서, 상기 각 코일의 스텝은 상기 코일 본체의 세로축 근처에 위치하는 이너스프링.

#### 청구항 18

제14항에 있어서, 상기 각 코일의 스텝은 약 10mm에서 40mm 범위의 공통적인 길이를 가지는 이너스프링.

#### 청구항 19

제14항에 있어서, 상기 각각의 코일단은 적어도 하나의 선형 시그먼트를 가지고, 코일간에 미치며 상기 코일단의 선형 시그먼트를 맞물리는 레이싱 와이어(lacing wire)를 더 포함하는 이너스프링.

#### 청구항 20

제14항에 있어서, 상기 코일은 상기 코일단과 상기 스텝 사이의 전이 시그먼트를 더 포함하는 이너스프링.

#### 청구항 21

이너스프링에 사용되는 와이어 코일에 있어서,

상기 코일의 세로축에 대해 나선형 코일 본체를 형성하는 복수의 나선형 턴;

상기 나선형 코일 본체의 하나의 단부로부터 확장하며, 상기 코일의 세로축에 일반적으로 수직인 평면에 위치하는 제1코일단;

상기 나선형 코일 본체의 맞은편 단부 근처에 위치하며, 상기 코일의 세로축에 일반적으로 수직인 평면에 위치하는 제2코일단; 및

상기 코일 본체의 맞은편 단부와 상기 제2코일단 사이에 이르는 스텝을 가지고, 상기 스텝은 상기 제2코일단이 위치하는 평면으로부터 확장하며 상기 코일 본체의 상기 맞은편 단부에서 상기 나선형 턴과 일직선을 이루지 않는 코일.

#### 청구항 22

제21항에 있어서, 상기 스텝은 일반적으로 상기 코일 본체의 외부 방사 범위에 위치하는 코일.

#### 청구항 23

제21항에 있어서, 상기 스텝은 상기 코일의 세로축 근처에 위치하는 코일.

#### 청구항 24

제21항에 있어서, 상기 코일은 이너스프링에 집합되며, 상기 스텝은 상기 이너스프링의 유지면에 실질적으로 수직인 코일.

#### 청구항 25

제21항에 있어서, 상기 스텝은 상기 코일의 세로축과 같은 축을 가지는 코일.

#### 청구항 26

제21항에 있어서, 상기 스텝과 상기 코일의 제1단 또는 제2단 사이에 전이 시그먼트를 더 포함하는 코일.

#### 청구항 27

제21항에 있어서, 상기 코일 본체의 제1단과 제2단은 각각 적어도 하나의 선형 시그먼트를 가지는 코일.

#### 청구항 28

제21항에 있어서, 상기 스텝은 약 10mm 내지 40mm 범위의 선형 확장부를 가지는 코일.

#### 청구항 29

제21항에 있어서, 어레이에 배열되고 상기 코일의 제1단 및 제2단을 연결하는 레이싱 와이어에 의해 상호 연결된 복수의 제21항의 코일을 포함하는 이너스프링과 함께, 상기 각 코일에서 상기 스텝은 상기 코일의 제2단 근처에 위치하여 상기 이너스프링의 바닥을 형성하는 코일.

#### 청구항 30

제21항에 있어서, 상기 제1코일단에서 상기 제2코일단까지 측정된 전체 길이가 약 140mm 내지 190mm 범위인 코일.

#### 청구항 31

각 코일이 복수의 나선형 턴을 가져 세로축을 가지는 일반적으로 원통형인 본체를 형성하고, 제1코일단이 상기 원통형 본체의 하나의 단부에 나선형 턴 중 하나에 부착되고, 제2코일단으로부터 상기 나선형 본체의 나선형 턴 중 하나까지 미치는 스텝을 가지는, 복수의 와이어 코일을 포함하고,

상기 각 코일은 어레이에 배열되고 상기 제1코일단은 공통의 평면에 위치하며 상기 제2코일단은 공통의 평면에 위치하는 이너스프링.

#### 청구항 32

제30항에 있어서, 상기 각 코일의 스텝은 상기 각 코일의 세로축에 일반적으로 평행하는 이너스프링.

#### 청구항 33

제30항에 있어서, 상기 각 코일의 스텝은 상기 각 코일의 상기 제2코일단에 실질적으로 수직인 이너스프링.

#### 청구항 34

제30항에 있어서, 상기 코일의 상기 제2코일단은 상기 이너스프링의 기저면을 형성하는 공통 평면에 있는 이너스프링.

#### 청구항 35

제30항에 있어서, 상기 코일의 상기 제1코일단은 상기 이너스프링의 유지면을 형성하는 공통 평면에 있는 이너스프링.

#### 청구항 36

제30항에 있어서, 상기 각 코일의 상기 스텝은 적어도 하나의 상기 코일 본체의 나선형 턴의 방사 범위 근처에 위치하는 이너스프링.

#### 청구항 37

제30항에 있어서, 상기 각 코일의 상기 스텝은 상기 코일 본체의 세로축과 실질적으로 같은 축을 가지는 이너스프링.

#### 청구항 38

제30항에 있어서, 각 코일은 상기 제2코일단과 상기 스텝 사이에 전이 시그먼트를 더 포함하는 이너스프링.

#### 청구항 39

제30항에 있어서, 상기 각 코일의 상기 스텝은 약 10mm 내지 50mm 범위의 선형 범위를 가지는 이너스프링.

#### 청구항 40

제30항에 있어서, 상기 각 코일의 상기 제1 및 제2단부는 적어도 하나의 선형 시그먼트를 포함하는 이너스프링.

#### 청구항 41

제30항에 있어서, 상기 코일의 각 스텝의 말단부는 반지름을 가지는 굴곡부에 의해 상기 원통형 본체의 말단부에 부착되는 이너스프링.

#### 청구항 42

단면 매트리스에 있는 제30항의 이너스프링.

#### 청구항 43

제1코일단과 상기 제1코일단으로부터 상기 제1코일단에 실질적으로 수직인 세로축에 대해 확장하는 일반적으로 나선형의 코일 본체와,

상기 제1코일단의 맞은편에 상기 코일 본체에서의 스텝을 가지고, 상기 스텝은 상기 일반적으로 나선형의 코일 본체의 세로축에 대해 소정각을 가지고, 상기 스텝은 상기 코일 본체의 세로축에 일반적으로 수직인 평면에 놓이는 제2코일단에 연결되고, 상기 스텝은 상기 제2코일단이 놓이는 평면에 실질적으로 수직이어서, 상기 나선형 코일 본체가 상기 스텝에 의해 상기 제2코일단과 이격되는 와이어 코일.

#### 청구항 44

제43항에 있어서, 상기 스텝은 선형인 와이어 코일.

#### 청구항 45

제43항에 있어서, 상기 스텝은 곡선인 와이어 코일.

#### 청구항 46

세로축에 대해 복수의 나선형 턴을 가지고, 맞은편 코일단부에서 종료하는 일반적으로 나선형인 코일 본체,

상기 코일 본체의 각 축의 단부 근처에 위치하고, 상기 코일 본체의 세로축에 일반적으로 수직인 평면에 일반적으로 놓이는 코일단,

상기 코일단 중 하나와 상기 코일 본체의 축의 단부 중 하나 사이에 확장하는 적어도 하나의 스텝을 가지고, 상기 적어도 하나의 스텝은 상기 코일단의 평면으로부터 확장하여 각각의 코일단으로부터 상기 코일 본체의 각각의 축의 단부를 이격하는 이너스프링 코일.

#### 청구항 47

제46항에 있어서, 제1코일나과 상기 코일 본체의 제1축단부 사이에서 확장하는 제1스텝과, 제2코일단과 상기 코일 본체의 제2축단부 사이에서 확장하는 제2스텝을 포함하는 이너스프링 코일.

## 청구항 48

제47항에 있어서, 상기 제1 및 제2스텝은 실질적으로 동일하게 구성되는 이너스프링 코일.

## 청구항 49

세로축에 대해 나선형인 제1세트의 턴과, 상기 세로축에 대해 나선형인 제2세트의 턴, 및 제1 및 제2세트의 나선형 턴을 연결하는 비나선형 스텝에 의해 형성되며, 맞은편 축의 단부에서 종료하는 코일 본체, 및 상기 코일 본체의 각 축의 단부에서, 상기 코일 본체의 상기 세로축에 대해 실질적으로 수직인 평면에 위치하는 코일단을 포함하는 이너스프링 코일.

## 청구항 50

제49항에 있어서, 상기 스텝은 상기 코일 본체의 상기 세로축과 일관적으로 일직선을 이루고 상기 코일단에 대해 일관적으로 수직인 이너스프링 코일.

## 명세서

### 기술 분야

&lt;1&gt;

본 발명은 스프링 및 코일 디자인과 다수의 스프링 또는 코일을 사용하는 반사 시스템에 관한 것이다.

### 배경 기술

&lt;2&gt;

복수의 와이어(wire) 형태의 스프링 또는 코일의 매트릭스(matrices) 또는 어레이(arrays)로 이루어진 매트리스(mattress) 이너스프링(innersprings), 또는 간단하게 "이너스프링"은, 매트리스 패딩의 반사 코어로 오랫동안 사용되어 왔고, 결천(upholstery)이 이너스프링 주위에 배열되고 부착된다. 모양이 형성된 강철 와이어로 만들어진 이너스프링은, 철사 스톡(stock)으로부터 코일을 형성하고 매트리스 어레이에서 코일을 서로 연결하거나 엮는(lace) 기계에 의해 대량생산된다. 이러한 기계로, 이너스프링의 디자인 속성은 와이어의 게이지(gauge), 코일 디자인 또는 디자인의 조합, 매트리스 어레이에서 인접 코일에 대한 코일 방향(orientation), 및 코일을 상호연결 또는 엮는 방식으로부터 선택되고 수정될 수 있다.

&lt;3&gt;

매트리스 및 다른 타입의 쿠션은 수십 년 동안 "양면(double-sided)"으로, 즉 다른 말로 하면 단면(cross-section)이 대칭이 되도록 구성되었으며, 재료와 성분의 구성 및 어레이의 각 측에서 동일하다. 양면 대칭인 구성은 쿠션 또는 매트리스를 뒤집는 것(flipping)을 가능하게 하고, 이로 인해 새로운 압축되지 않은 측에 동일한 유지(support) 특성을 얻게 된다. 이것은 압축된 패딩층, 특히 면솜(cotton batting) 또는 깃털(fowl feather)과 같은 자연적 물질이, 반대측(opposite side)이 유지측(support side)으로 사용되는 동안 감압(decompress)하도록 하는데 필요했기 때문에 오랫동안 사용되었다. 그러나 압축되지 않은 또는 실질적으로 압축되지 않은 상태로 즉각 돌아가는 훌륭한 탄성을 가진 밸포재를 포함하는 개선된 물질이 패딩층으로 출현함에 따라, 패딩처리된 유지측은 반대측으로 뒤집는 것에 의해 제공된 것과 같은 긴 복원 기간을 필요로 하지 않고, 감압시 빠르게 복원되며, 생산품의 수명 동안 이러한 성능을 유지할 수 있다. 이로 인해 최근 오직 하나의 영구적인 유지측 또는 유지면을 가지도록 디자인 또는 구성되는 "단면(one-sided)" 매트리스가 발전되었으며, 반대측은 영구적인 지지를 위해 디자인되고, 백스 스프링 또는 보강재료(foundatiion)의 상부측 접촉한다. 따라서 단면 또는 "노플립(no-flip)" 매트리스는 모든 유지 및 안락 특성을 단일 지지면에서 또는 가까이에서 필수적으로 집중시키도록 디자인되며, 반대측 또는 하부측은 보강재료에 의해 지지하기 위한 플랫폼으로써만 기능한다. 그러므로 지지측 또는 근처의 패딩 또는 다른 충전재는 반대 하부측보다 양 및 질이 훨씬 우수하다.

&lt;4&gt;

매트리스 디자인은, 한면 또는 무게를 가지는 측만을 가지는 단면 "노플립" 매트리스가 최근 경향이다. 단면 매트리스에서, 하부측에서 패딩이 제거되고 지지측에서 증가된다. 그러나 패딩 배치의 급격한 변화에도 불구하고, 이너스프링 디자인은 변화하지 않고 단면 유지성능을 하도록 디자인되지 않았다. 대신 단면 매트리스는 종래의 이너스프링을 사용하여 구성하였으며, 코일 제품(coil product)에 의해 제조되는 것과 같이 대칭 구조가 일반적으로 대칭인 코일을 사용하도록 하였기 때문에, 이를 이너스프링은 반사 유지를 제공하는 두개의 면(코일단(coil ends)으로 정의됨)을 가진다. 이 점에 있어서, 종래의 이너스프링으로 만들어진 단면 매트리스에는, 이너스프링의 하부측에 상당한 양의 와이어 재료와 구조물이 존재하며, 이들은 단일 지지면의 적절한 또는 최적의 성능에 비해 지나치고 필요하지 않다.

- <5> 와이어 형태의 이너스프링의 수많은 디자인 속성 중에서, 개별적 코일 스프링의 높이(height)와 견고함(stiffness)이 특히 중요하다. 매트리스의 전체적인 높이는 부분적으로는 코일의 높이에 의해 지정되며, 5.5인치-8인치 범위와 같은 높이가 높은 코일이 미국 스타일의 높은 측면을 가지는 매트리스로 바람직하다. 높이가 높은 코일과 이너스프링은 공학적 도전을 표하여 적절한 견고함을 유지한다. 나선형 코일에서, 견고함은 일반적으로 길이에 따라 감소하는데, 이 견고함은 코일의 본체(body)에서 다수의 와이어의 나선 턴(turn)을 형성함으로써 얻을 수 있다. 코일의 다수의 턴 사이의 나선형 각이 작아질수록 압축에 더 작은 힘이 요구된다. 비록 이것이 더 부드러운 지지 구조를 제공하지만, 너무 부드러워서 단면 매트리스에서 충분하게 오래 지속하는 지지를 제공할 수 없을 수 있다. 또한, 나선 턴의 갯수가 코일의 길이에 따라 대칭적으로 증가하면, 단면 매트리스에 인가되는 직접적인 로드가 없는 코일의 하부 단부에서 와이어를 증가시킨다. 코일의 견고함은 무거운 게이지 와이어를 사용함으로써 증가할 수 있지만, 이것은 상당히 무게와 재료 비용을 가중한다. 따라서, 이너스프링의 코일에서 코일 턴의 개수를 간단히 증가시키는 것은 단면 매트리스에 사용되는 높은 높이 또는 높은 측면 이너스프링을 만드는데 실질적인 해법이 아니다.
- <6> 이너스프링 설계의 주요한 요소는 재료 비용, 즉 강철 와이어의 비용이다. 무거운 게이지 와이어를 사용하여 견고함을 증가시킬 수 있지만, 언급한 바와 같이 이는 재료와 취급 비용을 증가시킨다. 또한, 무거운 게이지 와이어는 이너스프링을 제조하는데 사용되는 장비를 형성하는 와이어에 다량의 마모를 야기한다. 적합하거나 또는 증가한 높이 및 견고함을 가지고, 다수의 무게를 지니는 단부 중 하나를 가지도록 구성되며, 종래의 대칭 코일보다 적은 양의 재료를 요구하는 코일 설계가 바람직하다.
- <7> 이러한 관점에서, 종래의 이너스프링을 가지는 단면 매트리스에는, 이너스프링의 하부측에 적절한 또는 최적의 성능에 비해 지나치거나 필요하지 않은, 상당한 양의 재료 및 구성이 있다. 와이어 형태의 이너스프링의 많은 디자인 속성 중에서, 높이와 견고함이 특히 중요하다. 매트리스의 전체적인 높이는 부분적으로 코일의 높이에 의해 지정되며, 6.5-7.5 범위의 긴 코일은 미국 스타일의 큰 단면 매트리스에 적합하다. 높이가 높은 코일과 이너스프링은 적합한 견고함을 유지하기 위해 엔지니어적인 도전을 야기하며, 이는 일반적으로 코일당 와이어의 다수의 나선형 트림(trim)에 의해 얻어지는 높이에 따라 감소한다.
- <8> 이너스프링 디자인의 또 다른 요소는 재료의 가격, 즉 강철 와이어의 가격이다. 무거운 게이지 와이어를 사용하면 견고함을 증가시킬 수 있지만, 이는 물론 비용을 증가시킨다. 또한, 무거운 게이지 와이어는 와이어를 형성하는 장비에 상당한 양의 마모를 야기한다. 적절한 높이와 견고함을 가지고, 다수의 무게를 지니는 단부 중 하나를 가지도록 구성되며, 종래의 대칭 코일보다 적은 양의 재료를 요구하는 코일 설계가 바람직하다.
- ### 발명의 상세한 설명
- <9> 이 요약은 청구항에 의해 정의되는 발명의 법적인 범위(legal scope)를 한정하지 않는다. 본 개시와 발명은 코일단과 나선형 코일 본체 사이에 하나 이상의 비나선형 시그먼트를 가지는 나선형 스프링, 및 이러한 코일로 만들어진 이너스프링의 다른 타입니다. 또한, 본 개시와 발명은 여기서는 "원스텝" 또는 "멀티스텝" 코일로 불리는 스텝을 가진 코일의 다른 타입이며, 이는 강철 또는 합금으로 이루어진 와이어로 형성되고, 나선형 코일 본체 및 코일단의 하나 또는 양자와 함께 또는 접촉하여 적어도 하나의 비나선형 시그먼트를 가진다. 본 개시 및 발명은 또한 스텝을 가진 코일로 만들어지는 매트리스 및 다른 반사 유지 구조용 이너스프링을 더 포함한다. 스텝은 코일의 세로축과 일직선을 이루거나 동축이거나, 또는 다른 구성이나 각도를 가질 수도 있으며, 코일보다 적은 재료로 코일에 높이 및 길이를 제공하며, 전체 코일 본체는 나선형상이다. 코일의 비나선형 구성 및 스텝의 방향은, 이너스프링에 조립될 때, 코일에 상대적으로 딱딱한 베이스를 형성하는데 사용될 수 있으며, 이는 낮은 스프링 레이트와 이너스프링의 유지면에 부드러운 느낌을 가지는 나선형 턴(즉, 나선형 코일 본체)을 가진 코일 본체를 지지한다. 본 개시의 원스텝 및 멀티스텝 코일은 어떠한 타입의 이너스프링에도 사용될 수 있으며, 이러한 이너스프링은 이너스프링의 반사적인 지지를 요구하는 어떠한 타입의 물품 또는 구조물에도 장착된다. 원스텝 또는 멀티스텝 코일은 레이싱 와이어 또는 클립에 의해, 또는 부분적으로 또는 완전히 코일을 둘러싼 패브릭에 의해, 또는 다른 디바이스 또는 재료에 의해 어레이에서 상호연결될 수 있다. 코일의 비나선형 시그먼트는 선형 또는 곡선이거나, 나선형 코일 본체의 세로축에 대해 일직선을 이루거나 또는 평행일 수도 있거나, 아닐 수도 있고, 코일단의 평면으로부터 수직으로 또는 다른 각도로 확장한다.
- <10> 본 발명의 일면에서, 이너스프링에 사용되는 원스텝 코일이 제공되고, 스텝을 가진 코일은 복수의 일반적으로 나선형인 턴에 의해 형성되는 일반적으로 나선형인 코일 본체와, 코일 본체의 각 축의 단부에 형성되고, 코일 본체의 세로축에 대해 일반적으로 수직인 평면에 일반적으로 놓이는 코일단, 및 코일 본체 및 코일단 중 하나에 접촉하고 코일 본체의 세로축에 일반적으로 평행인 스텝 시그먼트를 가진다.

- <11> 본 발명의 다른 측면에서, 이너스프링에 사용하기 위한 스텝을 가진 코일이 제공되고, 스텝을 가진 코일은 일반적으로 나선형의 코일 본체, 코일 본체의 단부에 형성되는 코일단, 및 코일 본체의 단부 및 코일단 중 하나에 접촉하는 적어도 하나의 비나선형 스텝을 가지고, 스텝은 코일 본체의 단부를 각 코일단으로부터 이격시키는 선형 또는 수직의 범위를 길이를 가진다. 복수의 와이어 코일은 상호연결되어 이너스프링을 형성하고, 코일의 스텝은 이너스프링의 일측에 가까운 공통 평면에 위치한다.
- <12> 본 발명의 다른 측면에서, 이너스프링을 위한 스텝을 가진 코일이 제공되고, 와이어 코일은 일반적으로 나선형의 코일 본체와 코일 본체의 단부에 형성되는 코일단, 및 코일 본체의 단부와 코일단 중 하나와 접촉되고 그 사이에 위치하는 적어도 하나의 스텝을 가지며, 스텝은 접촉하는 코일단을 각각의 코일 본체의 단부와 이격시키는 비나선형의 구성 및 선형 길이를 가진다. 스텝은 코일 본체의 단부와 코일단 사이에 하나 이상의 굴곡부를 가진다. 복수의 코일은 이너스프링의 평행측을 형성하는 코일단으로 상호연결될 수 있으며, 코일의 스텝은 이너스프링의 한측에만 근접하여 위치하거나, 또는 스텝 중 일부는 이너스프링의 한측에만 근접하여 위치하며, 코일의 스텝 중 일부는 이너스프링의 다른 측에 근접하여 위치한다.
- <13> 본 발명의 다른 측면에서, 이너스프링으로 어셈블리하기 위한, 상호 연결된 복수의 와이어 코일에 의해 형성되는 멀티스텝 코일이 제공되며, 와이어 코일은 일반적으로 나선형의 코일 본체와 코일 본체의 단부에서의 코일단을 가지며, 스텝은 코일 본체의 단부와 각 코일단 사이에 형성되고, 스텝은 비나선형의 구성을 가지고 코일 본체의 단부를 각 코일단을 이격시킨다. 이너스프링에 접적될 때, 코일의 스텝은 코일의 단부 근처의 공통 평면에 위치하여 이너스프링의 유지면 또는 유지측을 형성한다.
- <14> 본 발명의 이러한 또는 다른 면은 여기에서 실시예를 참조로 설명되었으며 이는 설명에 도움이 되는 실례일 뿐이고 청구항 및 등가물에 의해 정의되는 특허의 법적인 범위를 제한하지는 않는다.

### 실시예

- <44> 도면에 도시된 바와 같이, 본 명세서의 원스텝 코일의 예가 도면부호 10에 완전히 개시된다. 코일(10)은 일반적으로 복수의 일반적인 나선형 턴(121-126)에 의해 형성된 일반적으로 원통형의 본체(12), 코일단(coil ends)(14, 16), 및 코일 스텝(20)을 가진다. 추후 설명하겠지만, 하나의 형태의 코일 스텝(20)은 일반적으로 코일 본체(12)의 나선형 형상과 일반적으로 일직선이 아니며, 즉, 비나선형(non-helical)이며, 어떠한 형태에서는 코일의 세로축 A에 대해 기울어질 수 있으며, 일반적으로 수직방향이거나 또는 일반적으로 원통형 코일 본체(12)의 세로축 A와 일직선을 이루거나 또는 평행이다. 코일 스텝(20)은 일반적으로 코일 본체(12)의 나선형 형상 또는 나선형 턴(121-126)의 경로를 따르지 않는다. 또한, 코일 스텝(20)은 선형(즉, 직선)에 한정되지는 않지만, 추후 설명되는 바와 같이 곡선을 이를 수도 있고 복수의 커브 또는 턴을 가질 수도 있다. 이 특정 예에서, 스텝(20)은 코일단(14)과 코일 본체(12) 사이에 선형(직선)인 시그먼트를 가지고, 일반적으로 수직방향이고 코일 본체(12)의 세로축 A와 실질적으로 평행하다. 코일단(14)(시그먼트 141)과 스텝(20) 사이에 하부 전이부(transition)(27)가 있고, 스텝(20)과 코일 본체(12)의 첫번째 턴(121) 사이에 상부 전이부(29)가 있다.
- <45> 코일 스텝(20)의 형상과 코일 본체(12)에 대한 그 방향과는 관계없이, 스텝은 코일단으로부터 확장하여 코일 본체를 들어올리거나 또는 간격을 두도록 하는 이점을 제공하며, 이는 적은 양의 와이어 재료로 코일을 들어올리거나 높이도록 하며, 스프링 레이트(spring rate)와 접촉하는 코일 본체(12)의 특성을 간섭하지 않고 실제로 향상시킨다. 코일 스텝(20)은 한쪽 끝으로부터 다른쪽(end-to-end), 즉 코일단(14)에서 코일단(16)까지 측정된 코일(10)의 전체적인 길이를 증가시키는 효과가 있다. 여기에서 사용되는, "스텝"이라는 단어는 일반적으로 나선형 코일 본체와 코일단 사이에 위치하는, 코일에서의 일반적으로 선형 또는 곡선의 와이어 시그먼트를 일컬으며, 나선 또는 코일 본체의 와이어의 나선형 형상의 경로를 따르지는 않고, 코일 본체의 세로축과 일반적으로 일직선이거나 또는 평행인 적어도 하나의 시그먼트를 가지고, 또는 세로축 A로부터의 방사 범위(radial extent)에 코일 본체의 나선형 턴 중 하나의 외부 방사 범위와 함께 위치한다. 이러한 코일 스텝(20)을 가지는 코일(10)은 때때로 여기에서 "원스텝 코일"이라 불린다. 그러나 본 발명의 범위는 여기에서 기재되는 것과 같이 단 하나의 "스텝"만을 가지는 코일 구성에 한정되는 것은 아니다. 나선형 턴(121-126)은 일반적으로 코일 본체(12)의 높이를 따라 다른 고도(elevation)로 설계되지만, 일반적으로 원통형의 코일 본체는 코일의 와이어에 대해 연속적인 나선형 형상에 의해 형성되고, 그 정확한 단면은 와이어에서 분리된 턴 또는 굴곡부가 아니다. 코일 턴의 수는 직경과 높이, 및 원하는 스프링 레이트와 같은 디자인 파라미터에 따라 달라질 수 있으며, 이는 언급한 바와 같이, 역으로 나선형 턴의 수에 따라 변한다.
- <46> 일반적으로 원통형의 코일 본체(12)는 코일(10)의 나선형 턴 각각의 방사 중심에서 코일(10)의 길이에 달하는

세로축을 가진다. 코일 본체(12)는, 일반적으로 14로 지시되는 제1코일단과, 일반적으로 16으로 지시되는 제2코일단과 접촉한다. "제1코일단"과 "제2코일단"이라는 지정은 구별(identification)과 참조(reference)만을 위한 것이고, 코일단의 위치 또는 방향을 정의하지는 않는다. 따라서, 제1코일단(14) 또는 제2코일단(16) 중 하나는 여기에서 간단하게 "코일단"으로 다르게 언급될 수 있다. 코일단(14 또는 16) 중 하나는 단면 또는 양면 매트리스에서 이너스프링의 코일의 지지단(support end)으로써 작용할 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 각 코일단(14, 16)은 코일 본체(12)의 세로축에 일반적으로 수직인 각각의 평면에 일반적으로 놓인다.

<47> 도 1a-1e에 자세히 도시된 바와 같이, 코일단(14, 16)은 여러 개의 인접하는 시그먼트, 예를 들어 각각 141-149 및 161-170의 시그먼트를 가지며, 이는 미국특허 제4,726,572호에 일반적으로 예를 들어 기술된, 적절하게 구성된 코일 형성 장비에 의해 형성될 수 있다. 코일단(14, 16)과 같이, 하나 이상의 선형 시그먼트를 가지는 코일단은, 코일 사이에 미치는(run) 와이어를 엮기 위한 선형 경로를 제공함으로써, 원형단을 가진 코일보다 이너스프링 배열에서 코일이 좀더 가까이 배치될 수 있도록 하는 이점이 있다. 코일단(14, 16)은 반드시 동일하게 구성될 필요는 없고, 사실 코일단 중 하나는 다른 하나와 다르게 구성될 수도 있다. 예를 들어, 코일단 중 하나는, 다른 하나에 비해, 코일 헤드(head)의 다양한 굴곡부에 의해 정의되는 하나 이상의 부가적인 시그먼트를 가질 수 있다. 도 1a-1d에 도시된 바와 같이, 코일단(16)은 약간 구부러진 종료 시그먼트인 시그먼트(170)를 가질 수 있는데, 이는 코일단(14)에는 없다. 시그먼트 170과 같은 부가 시그먼트는 무게 지지(weight bearing)와 로드 분포영역을 증가시킬 수 있고 코일단을 강화할 수 있고 좀더 단단하게 할 수 있다. 일반적으로 나선형 본체(12)는 코일단(14, 16) 사이에 확장된다. 코일단(14, 16)은 달리 "제1" 또는 "제2" 단이라고 언급되고, 스텝(20)은 코일단 중 하나와 접촉하거나 또는 인접한다. 스텝(20)과 코일 본체의 세로축에 관해 여기서 사용된 바와 같이, "일직선"이란 용어는 평행 또는 동일축이라는 것을 의미한다.

<48> 도 1e에 도시된 바와 같이, 스텝(20)과 나선형 턴(121) 사이의 각 C는 90도보다 크고, 일실시예로 약 115이지만, 다른 각도도 가능하다. 스텝(20)과 코일단 시그먼트(141) 사이의 각 B는 실질적으로 90도이지만, 90도보다 크거나 또는 작은 각도를 포함하는 다른 각도도 가능하다. 바람직하게, 각 B는 각 C보다 작다.  $H_s$ 로 지정된 스텝(20)의 선형 길이는, 와이어의 타입과 게이지가 코일의 다른 디자인 파라미터와 조합하여 조정할 수 있는 길이일 수 있다.

<49> 한 코일단에서 다른 코일단으로 측정한 코일(10)의 전체 높이를 증가시키기 위해, 여기에서 "스텝"으로 언급되는 일반적으로 수직인 시그먼트(20)는 코일 본체(12)와 접촉하거나 또는 코일 본체(12)의 일부로써 형성되고, 코일단과 접촉한다. 일실시예에서, 일반적으로 수직인 시그먼트(20)는 코일 본체(12)의 세로축에 실질적으로 평행한 방향이고, 코일단의 각 평면에 실질적으로 수직이다. 다른 실시예에서는, 일반적으로 수직인 시그먼트(20)는 코일단 사이의 어떤 위치에도 배치될 수 있는데, 코일단 중 어느 하나에 인접하거나 접촉할 수 있고, 또는 코일 본체의 나선형 또는 다른 형상의 턴의 중간일 수도 있다.

<50> 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 스텝은 코일단(14 또는 16)에 인접하여 위치할 수 있고, 코일 및 이너스프링의 바닥 또는 기저(base)단으로 작용한다(반대면은 코일 및 이너스프링의 상부 지지단). 스텝(20)이 코일(10)의 바닥에 또는 근처에 위치하는 이러한 구성의 한 양상은 코일의 반대 지지단은 스텝(20)을 가지지 않은 종래의 나선형 코일과 실질적으로 동일한 스프링 레이트와 반사 응답과 느낌을 가진다는 것이다. 스텝(20)과 가깝거나 접촉하는 코일단은 또한 상부 코일단과 접촉하는 코일의 상부 영역과 유사한 스프링 레이트를 가질 수도 있다. 스텝(20)에서의 코일의 스프링 레이트 또는 견고함은 물론 코일 본체(12)에서보다 훨씬 높으며, 이는 부분적으로는 스텝(20)이 일반적으로 세로 방향이기 때문이며, 스텝(20)이 일반적으로 코일단이 놓이는 평면에 수직이라는 사실 때문이다. 스텝(20)은 코일 본체(12)의 나선형 부분에 대한 리프트(lift)로써 작용하며, 코일의 지지단의 스프링 특성을 상당히 변화시키지 않으면서, 스텝(20)의 길이의 일부 또는 전부에 의해 코일의 전체적인 높이를 증가시킨다. 스텝(20)의 길이 또는 세로 범위(vertical extent)는 요구되는 전체 스프링 또는 이너스프링의 높이 및 전체적인 스프링의 견고함 또는 레이트에 따라 변화될 수 있다. 일반적으로, 스텝(20)의 길이를 늘이면 일반적으로 코일의 스프링 레이트를 증가시키는 나선형 형상의 와이어의 양이 줄어든다. 그러나 코일의 나선형 턴의 직경은 본 발명에 따른 코일에서의 원하는 길이 및 스프링 레이트를 얻기 위한 변수로써 스텝(20)의 길이에 따라 조정할 수 있다. 와이어 게이지는 스텝의 구성 및 사이즈를 고려하여 선택될 수 있다. 와이어 게이지는 스텝(20)이 견뎌야 하는 세로 및 측면 로드에 대해 중요한 디자인 파라미터이다. 어떤 디자인에서, 각 코일에 대해 요구되는 와이어의 전체 길이가 스텝(20)에 의해 감소하면 더 조밀한 게이지 와이어가 필요할 수 있다.

<51> 도 2 및 3은, 매트리스, 좌석(seating), 가구 또는 단면 매트리스를 포함하는 어떠한 반사 유지 구조물에서 사

용되기 위한 것과 같은, 이너스프링(30)을 도시한다. 이너스프링(30)은 선형 행렬과 직사각형 경계와 같은 매트릭스 또는 어레이에 배열된 복수의 원스텝 코일(10)을 포함한다. 코일의 인접 열은 이너스프링(30)의 길이를 따라, 코일단(14, 16)의 인접 시그먼트 주위를 나선형으로 감싸는 레이싱 와이어(lacing wire)(32)에 의해 상호연결된다. 이너스프링(30)에서 공통적인 방향을 향하는 각 원스텝 코일(10)과 함께, 코일단(14)은 이너스프링(30)에 대해 기저평면 또는 면(34)을 정의하는 공통면에 일반적으로 놓인다. 이너스프링의 기저면을 정의하는 코일단(14)에 근접하게 위치하는 스텝(20)을 가지는 원스텝 코일(10)로 구성되는 이너스프링(30)은, 스텝(20)의 길이에 의해 이너스프링(30)의 전체 높이  $H_t$ 를 증가시키고, 코일의 대부분의 반사 나선 부분을 지지면(36)에 근접하게 위치시킨다. 이로써, 이너스프링 높이가 높아져서 매트리스의 높이가 높아지고, 각 코일(10)에서 와이어를 덜 사용하고, 지지면(36)에서 인지되는 코일 및 이너스프링의 스프링 레이트가 줄어들지 않거나 또는 딱딱해지는 결과가 생기는 이점을 얻을 수 있다.

<52> 도 4a-4d는 다른 실시예인 원스텝 코일(40)을 나타내며, 도시된 바와 같이 코일 본체(42)의 세로축과 일반적으로 일직선을 이루는 스텝(48)을 포함한다. 바람직하게, 스텝(48)은 실질적으로 코일 본체(42)의 세로축에 위치하거나 또는 일직선을 이룬다. 이 특정 예에서, 스텝(48)은, 코일단 중 하나(코일단 44와 같은)로부터 코일(40)의 축 A를 향하여, 스텝(48)이 코일(40)의 세로축 A와 실질적으로 일직선을 이루거나 또는 평행한 위치까지 확장하는 전이 시그먼트(47)와 접촉한다. 실질적으로 코일단(44) 평면 내에서 형성될 수 있는 전이 시그먼트(47)로부터 확장함으로써, 스텝(48)의 하단은 이너스프링(40)의 기저 또는 하부를 형성하는 코일단(44)과 가깝게 접촉한다. 도면에서 추후 도시되는 바와 같이, 전이 시그먼트(47)의 말단(distal end)은 일반적으로 코일단(44)이 존재하는 평면 위로 솟아오른다. 전이 시그먼트(47)는 코일단(44)의 일부이거나, 또는 코일단(44)과 스텝(48) 사이의 분리된 시그먼트로 간주될 수 있다. 이러한 구성으로, 전이 시그먼트(47)는 축의 로드가 코일 본체(42)의 상부로부터 스텝(48)에 놓였을 때 말단에서 편향되는 캔틸레버(cantilevered) 변위(displacement) 탐입 스프링으로써 기능한다. 또한, 스텝(48)이 코일의 세로축 A에 또는 근처에 위치하기 때문에, 코일의 전체적인 스프링 레이트는 스텝(48)과 관련된 최소 압축양으로 인해 스텝(48) 영역에서 증가된다. 스텝(48)은 일반적으로 약 0.125 인치 내지 1.25 인치(또는 1mm 내지 40mm 이상)의 범위의 길이의 세로 방향의 와이어 시그먼트이며, 부가적인 나선형 턴으로 그러한 높이를 얻는데 요구되는 다른 와이어 없이 코일(40)의 전체적인 높이를 실질적으로 증가시킨다. 스텝(48)의 선형 길이 범위는 예일 뿐이며, 더 짧은 또는 더 긴 길이의 스텝(48)으로 코일(40)을 구성하는 것도 가능하다.

<53> 스텝(48)과 전이 시그먼트(47)가 코일단(44)과 연결되는 것으로 기술되었지만, 이와 달리 동일한 배열이 다른 코일단(46)과 형성되거나, 또는 스텝(48)이 코일단(44, 46) 양쪽에 형성될 수 있다(전이 시그먼트(47)가 있을 수도, 없을 수도 있음). 스텝(48)의 길이는 스텝(48)에 일반적으로 축 로드로 와이어를 휘는 행위와 사용된 와이어 재료의 타입 및 게이지에 의해서만 제한된다. 스텝(48)과 코일 본체(42) 사이의 전이 시그먼트(47)는 또한 코일 본체(42)와 스텝(48) 사이에, 코일 본체(42)의 입축 및 로드에 대응하는 스텝(46)의 편향에 더하여 굴곡(flexure)을 또한 제공한다. 스텝(48)은 상술한 바와 같이 이너스프링에 레이싱을 위한 코일(10)과 관련하여 전술한 바와 같이 일반적으로 선형인 시그먼트를 가지는 구성을 포함하여, 소정의 구성의 코일단(44, 46)과 연결되어 형성될 수 있다.

<54> 도 5 및 6은 인접 코일단(44, 46)을 와이어(32)로 엮어서 상호 연결함으로써 복수의 전술한 원스텝 코일(40)로 구성된 이너스프링 어셈블리("이너스프링")(60)를 나타낸 것이다. 도 5의 코일(40)에서, 스텝(48)은 상응하는 코일단(44)과 코일 본체(12) 사이에서 적어도 어떤 시그먼트를 따라 일반적으로 곡선을 이룬다. 상술한 원스텝 코일 중 어떠한 것도 이 방법 또는 유사한 방법으로 상호연결되어 이너스프링을 형성할 수 있다. 스텝(48)이 코일단(44)이 놓이는 평면으로부터 확장하고 있기 때문에, 레이싱 와이어(32)에 의해 맞물린 코일단의 시그먼트 및 이너스프링 어셈블리(60) 내부의 코일(40)의 상호연결부로부터 멀리 떨어져서 간섭받지 않는다.

<55> 도 7a-7c는 본 발명의 원스텝 코일의 다른 실시예(70)를 나타내며, 코일단(74), 즉 코일단(74)이 놓이는 평면으로부터 나선형 코일 본체(72)의 첫번째 턴(721)까지 확장하는 전방경사 스텝(78)을 가진다. 반대 코일단(76)은 코일 본체(72)의 반대단에 형성된다. 전방경사 스텝(78)은 코일단(74)이 놓이는 평면에 대해 각을 이루도록 방향이 정해지고, 둔각(obtuse angle)으로 코일 본체(72)의 첫번째 턴(721)과 교차한다. 즉, 스텝(78)과 나선형 코일 본체(72)의 첫번째 턴(721)에 의해 형성되는 각도가 90도보다 크다. 전방경사 스텝(78)은 둔각으로 코일단(74)으로부터 확장된다. 즉, 스텝(78)은 코일단(74)이 놓이는 평면으로부터 둔각으로 확장된다. 스텝(78)은 코일단(74, 76) 사이의 와이어의 유일한 비나선형 형상이다.

<56> 도 8a-8c는 본 발명의 원스텝 코일의 다른 실시예(80)를 나타내며, 코일단(84)으로부터 나선형 코일 본체(82)의

첫번째 텐(821)까지 확장하는 후방경사 스텝(88)을 가진다. 후방경사 스텝(88)은 코일단(84)이 놓이는 평면에 대해 각을 이루도록 방향이 정해지고, 예각(acute angle)으로 나선형 코일 본체(82)의 첫번째 텐(821)과 교차한다. 즉, 스텝(88)과 첫번째 텐(821)의 교차에 의해 형성된 각도는 90도보다 작다. 후방경사 스텝(88)은 코일단(84)으로부터 예각으로 확장한다. 즉, 스텝(88)은 코일단(84)이 놓이는 평면으로부터 예각으로 확장한다. 스텝(88)은 코일단(84, 86) 사이에 위치하는 와이어의 유일한 비나선형 및 직선 시그먼트이다.

<57> 도 9a-9c는 본 발명의 원스텝 코일의 다른 실시예(90)를 나타내며, 코일단(94)으로부터 나선형 코일 본체(92)의 첫번째 텐(921)으로 확장하는 오목(concave) 스텝(98)을 가진다. 오목스텝(98)은 코일단(94)이 놓이는 평면으로부터 첫번째 텐(921)까지 확장한다. 오목스텝(98)은 코일단(94)의 끝단(949)을 향하는 커브의 내부형상과, 코일단(94)의 시그먼트(941)를 향하는 커브의 외부형상으로 굽곡된다. 스텝(98)이 굽곡되어 오목형상이지만, 코일단(94)에 대해 일반적으로 세로방향이고 코일(90)의 세로축과 일반적으로 일직선을 이루며, 코일단(94)의 외부길이(outer perimeter)와 일직선을 이룬다. 또한, 스텝(98)의 첫번째 텐(921)과의 교차각은 코일단(94)과 스텝(98)의 교차각보다 작다. 이러한 구성은 코일 본체(92)와 협력하여 스텝(98)이 어떠한 스프링 작용(action)을 제공하도록 한다. 스텝(98)은 코일단(94, 96) 사이에 위치하는 와이어의 유일한 비나선형 시그먼트이다.

<58> 도 10a-10c는 본 발명의 원스텝 코일의 다른 실시예(100)를 나타내며, 코일단(104)으로부터 나선형 코일 본체(102)의 첫번째 텐(1021)으로 확장하는 볼록(convex)스텝(108)을 가진다. 볼록스텝(108)은 코일단(104)이 놓이는 평면으로부터 첫번째 텐(1021)까지 확장한다. 볼록스텝(108)은 코일단(94)의 끝단(1049)을 향하는 커브의 외부형상과, 코일단(104)의 시그먼트(1041)를 향하는 커브의 내부형상으로 굽곡된다. 스텝(104)은 굽곡되어 볼록형상이지만, 코일단(104)에 대해 일반적으로 세로방향이고, 코일(100)의 세로축과 일반적으로 일직선을 이룬다. 스텝(104)은 굽곡되어 볼록형상이지만, 코일단(104)에 대해 일반적으로 세로방향이고, 코일(100)의 세로축과 일반적으로 일직선을 이루며, 코일단(104)의 외부길이와 일반적으로 일직선을 이룬다. 또한, 스텝(108)과 코일단(104)의 교차각은 스텝(108)과 코일단(104) 첫번째 텐(1021)과의 교차각보다 크다. 이러한 구성은 스텝(108)이 코일 본체(92) 및 코일단(104, 106)과 협력하여 어떠한 스프링 작용을 제공하도록 하고, 스텝(108)의 일반적으로 세로 방향에 의해 그 세로축을 따라 코일 본체(102)를 들어올리는 다른 기능을 수행한다. 스텝(108)은 코일단(104, 106) 사이의 코일(100)의 유일한 비나선형 시그먼트이다.

<59> 도 11a-11c는 본 발명의 원스텝 코일의 다른 실시예(110)를 나타내며, 코일단(114)으로부터 나선형 코일 본체(112)의 첫번째 텐(1121)으로 확장하는 캐스트 스텝(118)을 가진다. 캐스트 스텝(118)은 코일단(114)이 놓이는 평면으로부터, 첫번째 텐(1121)까지 확장한다. 캐스트 스텝(118)은 코일단(114)으로부터 바깥쪽으로 굽곡되며, 코일(110)의 세로축 바깥쪽으로 굽곡되고, 도 11b 및 11c에 잘 도시된 바와 같이, 코일단(114)의 외경(perimeter)의 범위를 넘어서서 굽곡된다. 커브의 내부형상은 코일(110)을 향한다. 스텝(118)이 굽곡진 형상이지만, 일반적으로 코일단(114)에 대해 세로 방향을 가지며, 세로 평면 내에서 일반적으로 형성될 수 있다. 스텝(118)의 코일단(114)과의 교차각은 거의 90도이어서, 스텝(118)과 만나는 첫번째 텐(112) 및 스텝(118)과 만나는 코일단(114)의 시그먼트(1141)는 스텝(118)과 코일 본체(112)의 스프링 작용과 결합하여 각각 토휘(torsion) 스프링으로써 작용한다. 또한, 코일 본체(112)에 대한 스텝(118)의 외측 커브는 코일단(114, 116) 사이에 전체적인 코일 본체(112)에 대한 리프 스프링(leaf spring) 타입의 마운트(mount)를 제공한다. 이러한 의미에서, 원스텝 코일(110)은 나선 스프링, 코일 본체(112), 및 리프 스프링, 스텝(118)을 포함하는 하이브리드(hybrid) 스프링이다. 스텝(118)은 코일단(114, 116) 사이의 코일(110)의 유일한 비나선형 시그먼트이다.

<60> 도 12a-12c는 본 발명의 원스텝 코일의 다른 실시예(120)를 나타내며, 코일단(124)으로부터 나선형 코일 본체(122)의 첫번째 텐(1221)까지 확장하는 역캐스트(inverse cast) 스텝(128)을 가진다. 캐스트 스텝(128)은 코일단(124)이 놓이는 평면으로부터 첫번째 텐(1221)까지 확장한다. 캐스트 스텝(128)은 코일단(124)으로부터 안쪽으로 굽곡되며, 코일(120)의 세로축 바깥쪽으로 굽곡되고, 도 12b 및 12c에 잘 도시된 바와 같이, 코일단(124)의 외경 내부로 굽곡된다. 커브의 외부형상은 나선형 코일 본체(122) 내부에 위치한다. 스텝(128)이 굽곡진 형상이지만, 코일단(124)에 대해 일반적으로 세로 방향을 가지며, 세로 평면 내에 일반적으로 형성될 수 있다. 스텝(128)과 코일 본체(122)의 교차는 매우 점진적이어서, 즉, 90도보다 큰 각을 이루어서, 코일 본체(122)와 스텝(128)이 같이 굽곡부를 진행시킨다. 스텝(128)은 코일단(124)의 시그먼트(1241)와 직교하여 코일단(124)과 일반적으로 교차하며, 이로 인해 시그먼트(1241)는 스텝(128)과 코일 본체(122)의 스프링 작용에 더해 토휘 스프링으로 기능한다. 또한, 코일 본체(122)에 대한 스텝(128)의 내측 커브는 코일 본체(122) 전체에 대한 리프 스프링 타입의 마운트를 제공한다. 이러한 의미에서 원스텝 코일(120)은 나선형 스프링, 코일 본체(122)(및 코일단(124, 126), 리프 스프링, 스텝(128)을 포함하는 하이브리드 스프링이다. 스텝(128)은 코일단(124, 126) 사이의 코일(120)의 유일한 비나선형 시그먼트이다.

- <61> 도 13a-13c는 본 발명의 원스텝 코일의 다른 실시예(130)를 나타내며, 코일단(134)으로부터 나선형 코일 본체(132)의 첫번째 턴(1321)까지 확장하는 웨이브(wave) 스텝(138)을 가진다. 웨이브 스텝(138)은 코일단(134)이 놓이는 평면으로부터 첫번째 턴(1321)까지 확장한다. 웨이브 스텝(138)은 코일단(134)과 코일 본체(132)의 첫번째 턴(1321) 사이에 위치되는 둘 이상의 굴곡부(bend) 또는 파동부(undulation)를 가진다. 웨이브 스텝(138)과 코일 본체(132) 사이의 전이각(transition angle)은 웨이브 스텝(138)과 코일단(134) 사이의 각과 거의 동일하다. 파동부(139)는 세로 방향의 평면에 놓이고, 도시된 바와 같이, 코일단(134)의 외경과 일직선을 이룰 수 있으며, 코일단(134)의 교차 시그먼트(1341)에 수직이다. 웨이브 스텝(138)의 스프링 레이트는 나선형 본체(132)의 스프링 레이트보다 높다. 웨이브 스텝(138)은 따라서 로드 아래에 놓일 때 나선형 코일 본체(132)(및 코일단(134, 136))와는 다른 그러나 함께 스프링 작용을 제공한다. 스텝(138)은 코일단(134, 136) 사이의 유일한 코일(130)의 비나선형 시그먼트이다.
- <62> 도 14a-14c는 본 발명의 원스텝 코일의 다른 실시예(140)를 나타내며, 코일단(144)에서 나선형 코일 본체(142)의 첫번째 턴(1421)까지 확장하는 S스텝(148)을 가진다. S스텝(148)은 코일단(144)이 놓이는 평면으로부터 코일 본체(142)의 첫번째 턴(1421)까지 확장하고, 맞은편 코일단(146)에서 종료한다. S스텝(148)은 코일단(144)과 코일 본체(142)의 첫번째 턴(1421) 사이에 위치하는 두개의 주요한 굴곡부 또는 파동부(1481, 1482)를 가진다. S스텝(148)과 코일 본체(142) 사이의 전이각은 S스텝(148)과 코일단(144) 사이의 전이각과 거의 같다. 두 굴곡부(1481, 1482)는 세로 방향의 면에 놓이며, 도시된 바와 같이, 코일단(144)의 외경과 일직선을 이룰 수 있으며, 또는 코일단(144)의 교차 시그먼트(1441)에 대해 수직이거나 또는 상대적인 방향에 대해 다른 각도를 이룰 수 있다. S스텝(148)은 로드 아래에 놓일 때 나선형 본체(142)와는 다른 그러나 함께 스프링 작용을 제공한다. 이러한 의미에서, 코일(140)은 함께 작용하는 두개의 다른 스프링 레이트를 가지는 하이브리드 스프링이고, 나선형 본체(142)의 스프링 레이트는 S스텝(148)의 스프링 레이트보다 작다. 스텝(148)은 코일단(144, 146) 사이의 코일(140)의 유일한 비나선형 시그먼트이다.
- <63> 도 15a-15c는 본 발명의 원스텝 코일의 다른 실시예(150)를 나타내며, 코일단(154)에서 나선형 코일 본체(152)의 첫번째 턴(152)까지 확장하는 오프셋 스텝(158)을 가진다. 오프셋 스텝(158)은 코일단(154)이 놓이는 평면으로부터 코일 본체(152)의 첫번째 턴(1521)까지 확장한다. 오프셋 스텝(158)은 두개의 주요한 일반적으로 수직 방향인 레그(1581, 1582)를 가지며 이는 중간의 수직 시그먼트(1583)로 실질적으로 90도의 굴곡을 통해 연결된다. 코일(15)이 압력 하에 놓이면, 중간 시그먼트(1583)는 나선형 코일 본체(152)의 스프링 작용과 함께, 또는 그에 덧붙여 함께 토션 스프링으로, 그리고 캔틸레버 스프링으로 기능한다. 또한, 상부 세로레그(1581)는 코일 본체(152)의 첫번째 턴(1521)과 90도보다 큰 각으로 교차한다. 이는 또한 전체 코일 본체(152)가 오프셋 셋(158)의 세로레그(1581)에 본질적으로 캔틸레버 탑재되는(cantilever mounted) 교차점이다. 스텝(158)은 코일단(154, 156) 사이의 코일(150)의 유일한 비나선형 시그먼트이다.
- <64> 도 16a-16c는 본 발명의 원스텝 코일의 다른 실시예(160)를 나타내며, 코일단(164)에서 나선형 코일 본체(162)의 첫번째 턴(1621)까지 확장하는 오프셋 커브 스텝(168)을 가진다. 오프셋 커브 스텝(168)은 코일단(164)이 놓이는 평면으로부터 코일 본체(162)의 첫번째 턴(1621)까지 확장한다. 오프셋 스텝(168)은 두개의 주요한 일반적으로 수직 방향의 레그(1681, 1682)를 가지며, 이는 레그(1681, 1682)에 대해 수직이 아니고, 90도보다 큰 대칭의(radiused) 굴곡부(1684, 1685)를 통해 중간 시그먼트(1693)에 의해 연결된다. 코일(160)이 압력하에 놓이게 되면, 중간 시그먼트(1683)는 나선형 코일 본체(162)의 스프링 작용과 함께 또는 더하여 리프 스프링으로 기능한다. 대칭 굴곡부(1684, 1685)는 전체로서 코일(16) 내부에서 다른 레이트를 가지는 별개의 스프링 소자로써 오프셋 스텝(168)의 굴곡부를 들어올린다. 오프셋 스텝(168)의 스프링 레이트는 코일 본체(162)의 스프링 레이트보다 크다. 이러한 의미에서, 코일(160)은 나선형 부분(코일 본체(162))과 세로방향 부분(스텝(168))을 포함하는 하이브리드 코일이다. 또한, 오프셋 스텝(168)의 상부 세로레그(1682)는 90도보다 큰 각도로 코일 본체(162)의 첫번째 턴(1621)과 교차한다. 이것은 또한 전체 코일 본체(162)가 스텝(168)의 세로레그(1682)의 상부단에 본질적으로 캔틸레버 탑재되는 교차점이다. 부가 굴곡부(1686)는 스텝(168)의 하부레그(1681) 근처의 코일단(164)에 형성될 수 있으며, 이는 스텝(168)과 코일의 스프링 특성을 전체적으로 향상시킨다. 스텝(168)은 코일단(164, 166) 사이의 코일(160)의 유일한 비나선형 시그먼트이다.
- <65> 도 17은 본 발명의 원스텝 코일의 다른 실시예(170)를 나타내며, 코일단(174)에서 나선형 코일 본체(172)의 첫번째 턴(1721)까지 확장하는 싱글스텝(178)을 가진다. 싱글스텝(178)은 코일단(174)이 놓이는 평면으로부터 코일 본체(172)의 첫번째 턴(1721)까지 실질적으로 수직으로 확장한다. 코일 본체(172)의 첫번째 단(1721) 및 코일단(174)과의 교차부는 거의 90도 굽어되어 있다. 이 예에서 코일의 턴의 전체 수는 4개이고, 이때 싱글스텝(178)은 제1 및 제2턴과, 또는 제3 및 제4턴과 코일단(174, 176) 사이에 위치한다. 결과적인 코일의 짧은 세로

길이는 크립(crib) 매트리스 이너스프링에 사용하기에 적합하다. 또한, 크립 매트리스에 가해지는 예상되는 로드가 폐 작기 때문에, 세로 방향으로 스텝(178)에 의해 제공되는 최소한의 탄성은 코일 또는 이러한 코일이 집합된 이너스프링의 유지 특성을 의미 있게 감소시키지는 않는다. 스텝(178)은 코일단(174, 176) 사이의 코일(170)의 유일한 비나선형 시그먼트이다.

<66> 도 18은 본 발명의 원스텝 코일의 다른 실시예(180)를 나타내고, 보넬(Bonnel) 타입 나선형 코일을 가지는데, 나선형의 코일 본체(182)와 코일단(184, 186)을 가지며, 코일 본체(182)보다 더 큰 반경을 가지는 코일 본체(182)의 나선형 아크(arc)를 따른다. 코일단(184, 186)의 와이어 종단은 매듭(knot)(1841, 1861)에서 묶여있다. 일반적으로 세로방향의 스텝(188)이 코일단(184)과 코일 본체(182) 사이에 형성되고, 코일단(184) 및 코일 본체(182)와 스텝(188)의 교차부에서 거의 90도 굽곡되어 있다. 스텝(188)은 코일단(184)의 외경과 일직선을 이를 수 있다. 스텝(188)이 종단 매듭(1841)에 가까운 것은 구조적인 통합 특징(integration feature)이며, 이는 매듭(184)이 스텝(188)을 지나 미끄러지는 것을 방지한다. 스텝(188)은 코일단(184, 1866) 사이의 코일(180)의 유일한 비나선형 시그먼트이다.

<67> 도 19는 본 발명의 원스텝 코일의 다른 실시예(190)를 나타내며, 나선형 코일 본체(192), 코일 본체(192)의 양쪽 끝단에 위치하는 코일단(194, 196), 및 코일단의 하나(도시되는 바와 같이 코일단(194))와 코일 본체 사이에 위치하는 스텝(198)을 가진다. 스텝(198)은 일반적으로 수직 방향으로, 코일 본체(192)의 세로축과 평행하고, 코일단(194)의 외경에 위치한다. 스텝(198)과 코일단(194) 및 코일 본체(192)의 첫번째 텐(1921)과의 교차부는 약 90도 또는 그 이상이다. 코일단(194, 196)은 오프셋(1942, 1948, 1962, 1968)과 함께 형성되는데, 이너스프링 어셈블리에 레이싱 와이어에 의한 맞물림을 위해 구성된다. 스텝(198)은 따라서 이너스프링에서 레이싱 와이어 사이에 위치한다. 스텝(198)은 일반적으로 세로방향이지만, 그럼에도 로드 아래에서 몇도 정도의 스프링 작용의 편향을 제공하는데, 이는 나선형 코일 본체(192)의 스프링 편향으로 동작하며, 따라서 나선형 및 비나선형 구성의 하이브리드 스프링을 제공한다. 스텝(198)은 코일단(194, 196) 사이의 코일(190)의 유일한 비나선형 시그먼트이다.

<68> 도 20은 본 발명의 원스텝 코일의 다른 실시예(200)를 나타내며, 나선형 코일 본체(202), 코일 본체(202)의 양쪽 끝단에 위치하는 코일단(204, 206), 및 코일단 중 하나(도시되는 바와 같이 코일단(204))와 코일 본체 사이에 위치하는 스텝(208)을 가진다. 스텝(208)은 일반적으로 수직방향으로, 코일 본체(202)의 세로축에 평행하고, 코일단(204)의 외경에 위치한다. 스텝(208)과 코일단(204) 및 코일 본체(202)의 첫번째 텐(2021)과의 교차부는 약 90도 또는 그 이상의 굽곡부로 형성된다. 코일단(204, 206)에는 오프셋(2042, 2048, 2062, 2068)이 형성되는데, 이너스프링 어셈블리에 레이싱 와이어에 의한 맞물림을 위해 구성된다. 스텝(208)은 따라서 이너스프링에 장착되는 코일(200)을 엮는 레이싱 와이어 사이에 위치된다. 비록 스텝(208)은 수직방향이지만, 그럼에도 로드 아래에서 몇도 정도의 스프링 작용 편향을 제공하는데, 이는 나선형 코일 본체(202)의 스프링 편향으로 동작하며, 따라서 나선형 및 비나선형 구성의 하이브리드 스프링을 제공한다. 코일단(204, 206)에서의 끝단은 매듭(2041, 2061)에 의해 묶인다. 수직스텝(208)으로 결합되는 나선형 코일 본체(202)에서 텐의 수가 많을수록 코일단(204)에서 다른 코일단(206)까지 측정되는 길이가 7.5 인치만큼 측면이 높은 코일을 제공할 수 있다. 스텝(208)은 코일단(204, 206) 사이에 위치하는 코일단(200)의 유일한 비나선형 시그먼트이다.

<69> 도 21a 및 21b는 원스텝 포켓 코일의 실시예(21)를 나타내며, 이너스프링에서 포켓에 들어간 또는 마샬(Marshall) 타입 코일과 같은 어플리케이션에 적용된다. 원스텝 포켓 코일(210)은 나선형 코일 본체(212), 및 코일 본체의 원형 경로를 따르는 코일단(214, 216)을 가진다. 코일단(214, 216)의 반경은 도시되는 바와 같이 코일 본체(202)의 최대 반경보다 적거나, 또는 코일 본체(202)의 반경과 같거나 또는 클 수 있다. 스텝(218)은 코일단(214, 216) 중 하나와 코일 본체(202) 사이에 위치한다. 스텝(218)은 일반적으로 선형이고, 일반적으로 수직 방향이고, 코일 본체(202)의 세로축에 평행이다. 스텝(218)은 코일(210)의 유일한 비나선형 또는 원형이 아닌 시그먼트이고, 주로 하나의 단(214)에서 다른 단(216)까지 측정되는 코일의 전체 높이를 확장하는 기능을 한다. 스텝(218)은 또한 캔틸레버 방식으로 나선형 코일 본체(212)를 들어올리는 역할을 하며, 이로 인해 코일 본체(212)의 첫번째 텐(2121)이 스텝(218)의 상부단에 대해서 구부러진다. 스텝(218)은 코일단(214, 216) 사이에 위치하는 코일(210)의 유일한 비나선형 시그먼트이다. 도 21b에 도시된 바와 같이, 코일(210)은 도시되는 것처럼 포켓 P 내부에 들어가며 코일의 스텝 구성이 포켓에 의해 감추어지기 때문에, 코일(210)은 더 큰 높이의 포켓 코일로써 사용하기 적합하다.

<70> 도 22는 본 발명의 다른 타입의 코일을 나타내며, 간혹 "멀티스텝 코일(220)"이라고 불리우며, 코일 본체(222)의 맞은편 단인, 각 코일단(224, 226)에 가깝게 위치하는 두개의 스텝(2281, 2282)을 가진다. 도시된 바와 같이, 코일의 두개의 스텝(2281, 2282)은 정확하게 동일할 구성일 필요는 없으나, 일반적으로 수직이고, 비나선

형 시그먼트이고, 시그먼트로부터 각 코일단 및 나선형 코일 본체(222)의 단으로의 전이부를 가지는 공통적인 특징을 공유한다. 또한, 도시되는 바와 같이, 스텝 중 하나는 다른 스텝의 수직 시그먼트보다 짧은 일반적으로 수직인 시그먼트를 가질 수 있으며, 도 23에 도시되는 바와 같이, 더 짧은 수직 스텝이 이너스프링(230)의 지지면(236)의 하나를 형성하는 코일의 단부 근처에 있으며, 상대적으로 긴 수직 스텝은 이너스프링(230)의 또 다른 지지면(234)을 형성하는 코일의 단부 근처에 있도록 이너스프링(230) 내부에 세워진다. 언급한 바와 같이, 일반적으로 더 짧은 수직 시그먼트를 가지는 스텝은 압력하에서 더 높은 정도의 굴곡성(flexibility)을 제공하며, 따라서 더 짧은 스텝(2282)이 이너스프링(230)의 주요 지지면(236)에 세워지는 것이 바람직하다.

<71> 도 24는 또한 각각의 코일단(244, 246), 및 나선형 코일 본체(242)의 단부에 가깝게 위치하는 두개의 스텝(2481, 2482)을 포함하는 코일(240)의 또 다른 예를 나타낸다. 코일(230)에서와 같이, 스텝(2481, 2482)은 형상, 길이 또는 각도가 동일하거나 또는 유사한 구성을 가질 필요는 없지만, 이를 특징 중 하나 또는 전부에 어떠한 공통점이 있을 수 있다. 예를 들어, 도시된 바와 같이, 스텝(2481)과 같이 스텝 중 하나는 코일단(244)과 나선형 코일 본체(242)의 세로축에 대해 실질적으로 수직일 수 있으며, 이때 스텝(2482)은 코일단(246) 및 코일 본체(242)의 세로축에 대해 일정 각을 질 수 있다. 이러한 배열에 의해, 코일(240)은, 도 25에 도시된 바와 같이, 코일단(244)에 의해 형성된 면(254)과는 다른, 코일단(246)에 의해 형성된 이너스프링(250)의 유지면(256)에서의 유지 반응을 제공할 수 있다. 이러한 타입의 듀얼(dual) 스텝 코일은, 와이어의 양을 줄일 수 있는 전술한 이점을 얻을 수 있기 때문에, 단면 이너스프링에서 사용되기에 훌륭하며, 이너스프링의 유지측 또는 면에서의 스텝은, 이너스프링의 하부측에서의 스텝과 같이, 로드에 대하여 원하는 반응을 얻을 수 있도록 디자인된다.

<72> 도 26은 실질적으로 동일한 구성을 가지고, 각각 코일단(264, 266) 및 나선형 코일 본체(262)의 단부에 가깝게 위치하는 두개의 스텝(2681, 2682)을 가지는 코일(260)의 한예를 나타낸다. 이러한 타입의 코일은 필수적으로 스텝 코일 컨셉의 상술한 이점을 배가하고(double), 도 27에 도시된 바와 같이, 상부 또는 하부 유지면에 대해 이너스프링(270)의 특정 방위를 요구하지 않는다는 다른 이점을 제공한다.

<73> 도 28은 이너스프링 내부에서 코일의 방위가 다른 이너스프링(280)을 나타내며, 하나의 코일에서 스텝이 인접 코일의 스텝과 반대면에서 세워진다. 이러한 이너스프링 구조는, 도 1a-1e를 참조로 설명한 코일(10)과 같은, 하나의 스텝을 가지는 코일로 만들 수 있거나 또는 하나 또는 두개의 스텝을 가지는 다른 어떤 코일로 만들 수 있다. 코일 스텝의 방향 또는 위치를 바꿈으로써 스텝이 존재함으로써 생성되는 다양한 유지 특성의 조합에 의해 혼합된 또는 조정된 유지면(284, 286) 결과를 제공한다.

<74> 도 29는 본 발명의 원스텝 코일의 다른 실시예를 나타내며, 스텝(298)이 나선형 코일 본체(292)의 내부에 형성되어 코일 본체(292)가 스텝(298)에 의해 분리되거나 또는 중단된다. 다른 말로 하면, 스텝과 함께 코일 본체(292)를 구성하는 두 세트의 나선형 턴이 있다. 따라서 코일 본체(292)의 나선형 형태로 인하여 코일단(294, 296)과 연속적이기 때문에, 이러한 타입의 코일은 코일단에서 낮고 일반적으로 같은 스프링 레이트를 가진다. 코일의 견고함은 스텝(298)에 의해 증가되고, 코일의 최초 압력 하에서는 그 존재가 인지되지 않는다. 코일 본체 내에서, 즉 코일 본체의 나선형 턴 사이에 추가적인 스텝이 형성될 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

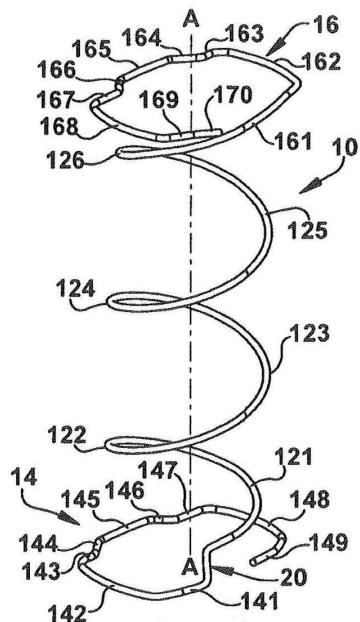
- <15> 도 1a-1e는 원스텝 코일의 다양한 도면이다.
- <16> 도 2는 복수의 원스텝 코일을 포함하는 이너스프링의 정면도이다.
- <17> 도 3은 복수의 원스텝 코일을 포함하는 이너스프링의 투시도이다.
- <18> 도 4a-4d는 원스텝 코일의 다른 실시예의 다양한 도면이다.
- <19> 도 5는 다른 실시예인 복수의 원스텝 코일을 포함하는 이너스프링의 정면도이다.
- <20> 도 6은 다른 실시예인 복수의 원스텝 코일을 포함하는 이너스프링의 투시도이다.
- <21> 도 7a-7c는 여기에서 "전방경사(slant forward)" 타입의 원스텝 코일로 언급되는, 원스텝 코일의 다른 실시예의 정면도이다.
- <22> 도 8a-8c는 여기에서 "후방경사(slant backward)" 타입의 원스텝 코일로 언급되는, 원스텝 코일의 다른 실시예의 정면도이다.
- <23> 도 9a-9c는 여기에서 "오목(concave)" 타입의 원스텝 코일로 언급되는, 원스텝 코일의 다른 실시예의 정면도이다.

다.

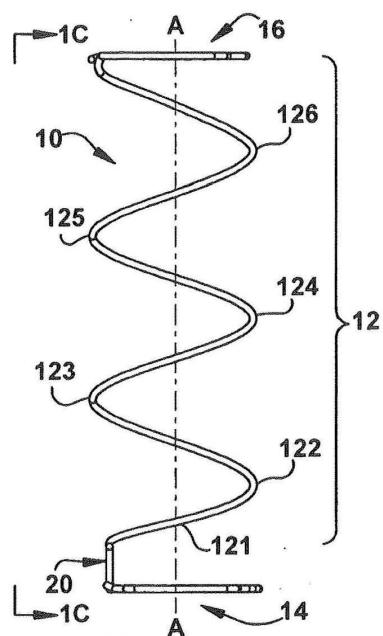
- <24> 도 10a-10c는 여기에서 "볼록(convex)" 타입의 원스텝 코일로 언급되는, 원스텝 코일의 다른 실시예의 정면도이다.
- <25> 도 11a-11c는 여기에서 "캐스트(cast)" 타입의 원스텝 코일로 언급되는, 원스텝 코일의 다른 실시예의 정면도이다.
- <26> 도 12a-12c는 여기에서 "역캐스트(inverse cast)" 타입의 원스텝 코일로 언급되는, 원스텝 코일의 다른 실시예의 정면도이다.
- <27> 도 13a-13b는 여기에서 "웨이브(wave)" 타입의 원스텝 코일로 언급되는, 원스텝 코일의 다른 실시예의 정면도이다.
- <28> 도 14a-14c는 여기에서 "S-스텝(S-step)" 타입의 원스텝 코일로 언급되는, 원스텝 코일의 다른 실시예의 정면도이다.
- <29> 도 15a-15c는 여기에서 "오프셋(offset)" 타입의 원스텝 코일로 언급되는, 원스텝 코일의 다른 실시예의 정면도이다.
- <30> 도 16a-16c는 여기에서 "오프셋 커브 스텝(offset curve step)" 타입의 원스텝 코일로 언급되는, 원스텝 코일의 다른 실시예의 정면도이다.
- <31> 도 17은 4회전 크립(four turn crib) 타입의 원스텝 코일의 투시도이다.
- <32> 도 18은 보넬(Bonnel) 타입 원스텝 코일의 투시도이다.
- <33> 도 19는 나선형 코일 본체와 이중 오프셋단(offset end)을 가지는 원스텝 코일의 투시도이다.
- <34> 도 20은 원스텝 코일의 투시도이다.
- <35> 도 21a-21b는 포켓에 넣은 원스텝 코일의 투시도이다.
- <36> 도 22는 본 발명의 다중스텝 코일의 투시도이다.
- <37> 도 23은 본 발명의 다중스텝 코일로 구성된 이너스프링의 단면도이다.
- <38> 도 24는 본 발명의 다중스텝 코일의 다른 실시예의 투시도이다.
- <39> 도 25는 본 발명의 다중스텝 코일로 구성된 이너스프링의 단면도이다.
- <40> 도 26은 본 발명의 대칭 다중스텝 코일의 투시도이다.
- <41> 도 27은 본 발명의 대칭 다중스텝 코일로 구성된 이너스프링의 단면도이다.
- <42> 도 28은 본 발명의 스텝코일로 다른 오리엔테이션에서 구성된 이너스프링의 단면도이다.
- <43> 도 29는 본 발명의 스텝코일의 다른 실시예의 투시도이다.

도면

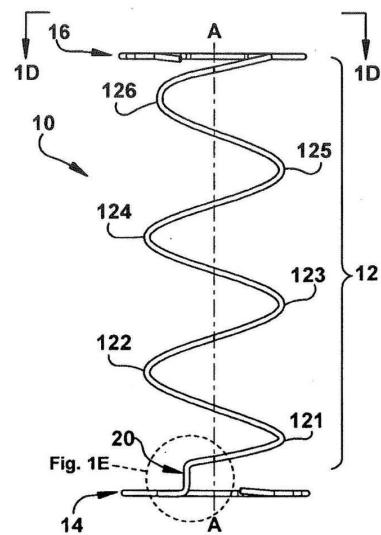
## 도면 1a



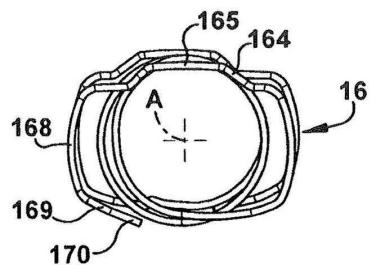
### 도면1b



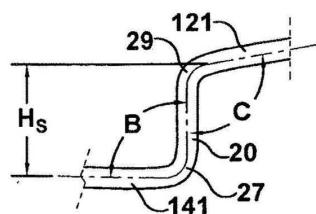
도면1c



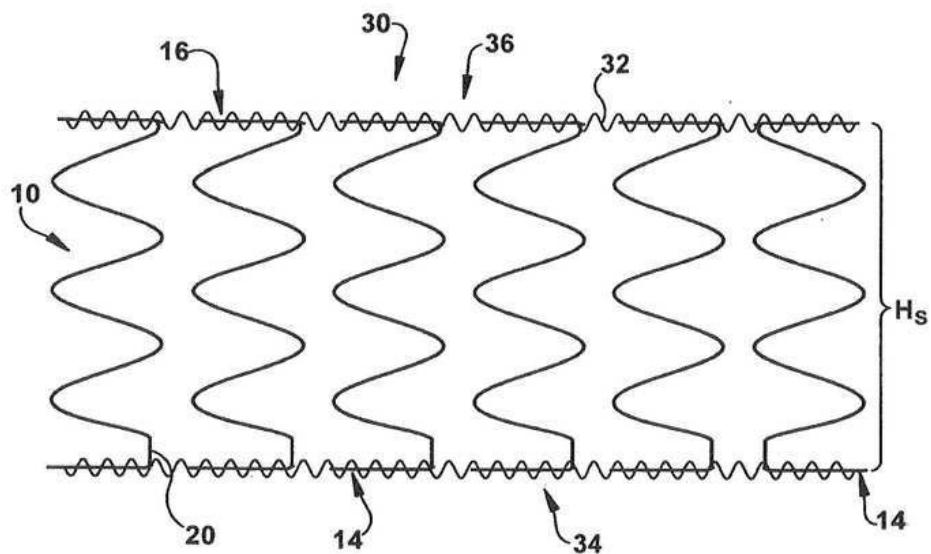
도면1d



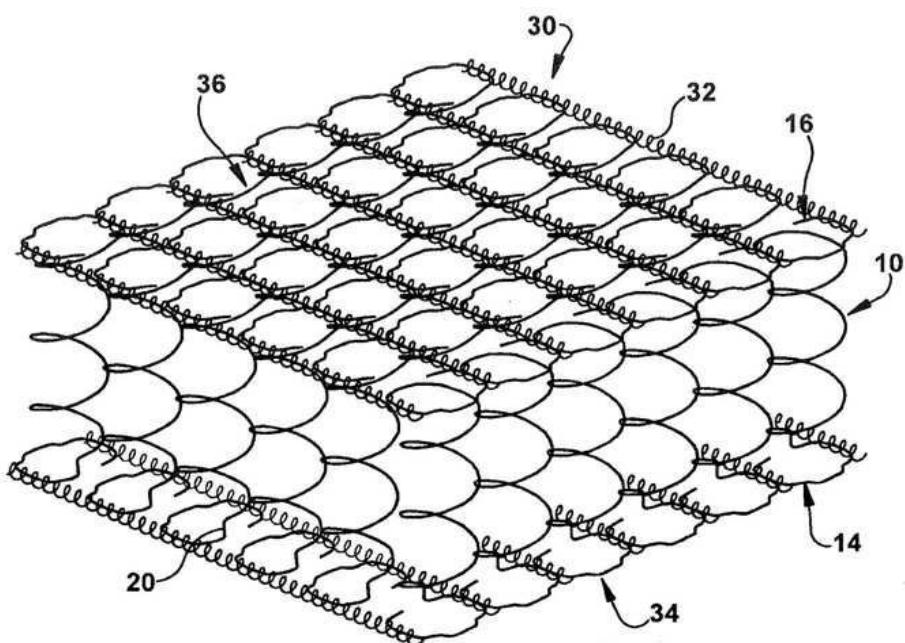
도면1e



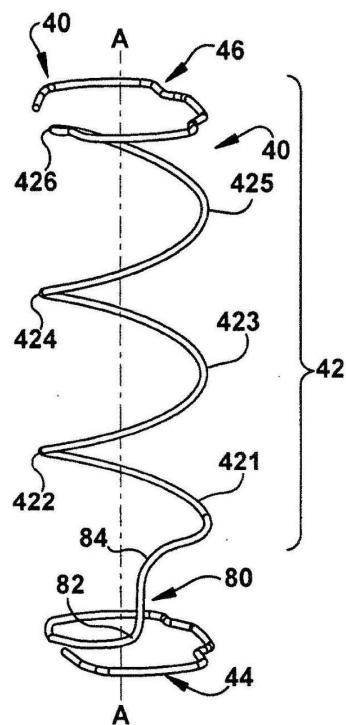
도면2



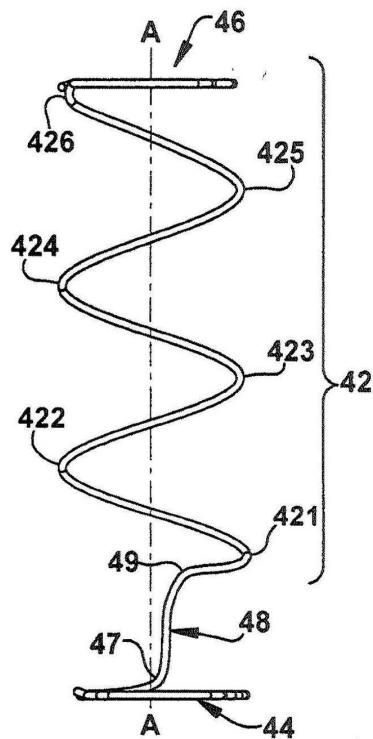
도면3



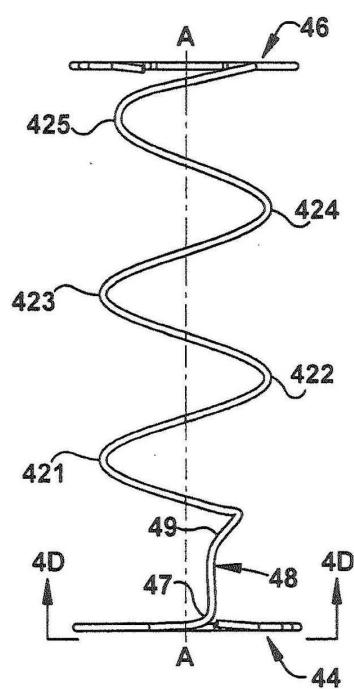
도면4a



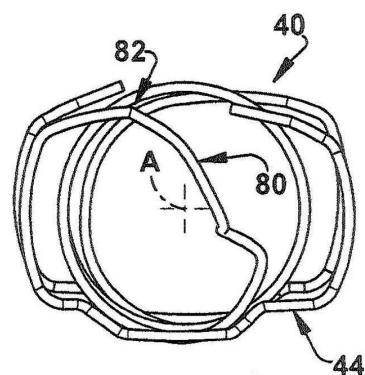
도면4b



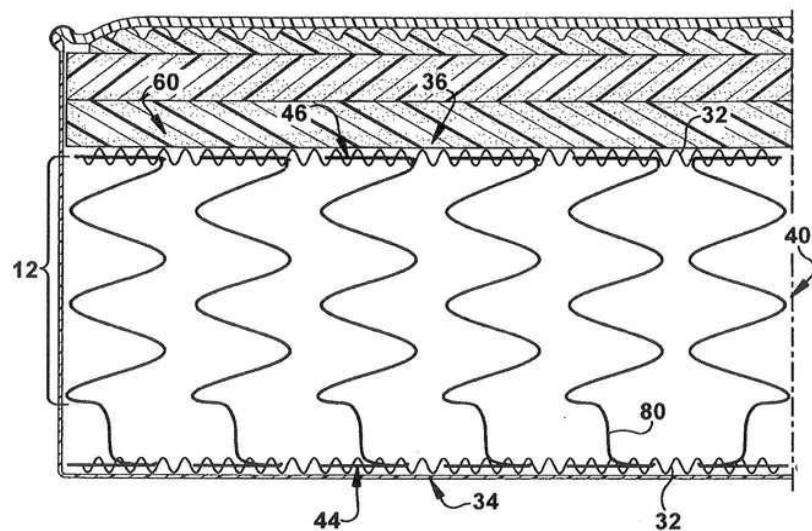
도면4c



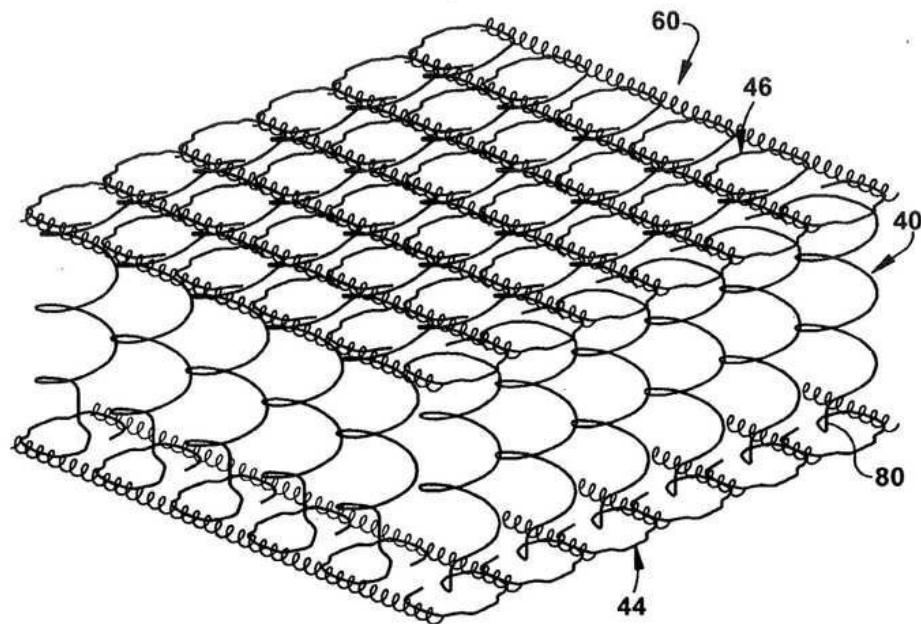
도면4d



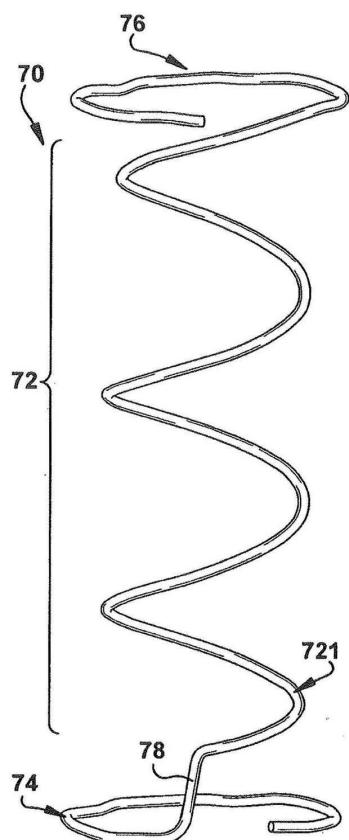
도면5



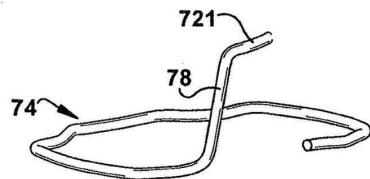
도면6



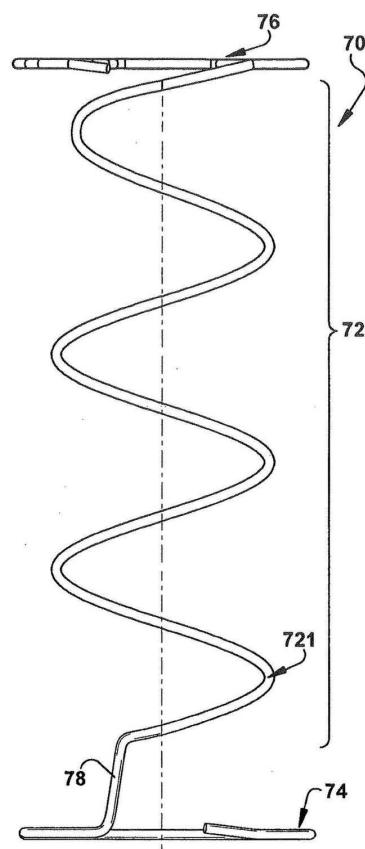
도면7a



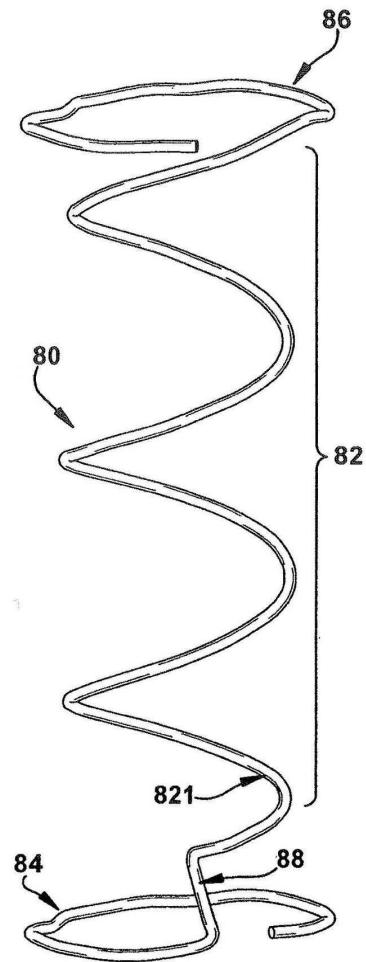
도면7b



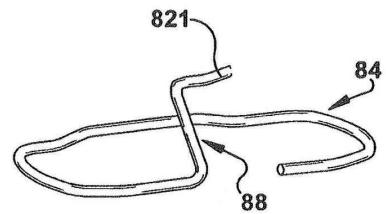
도면7c



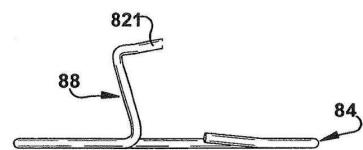
도면8a



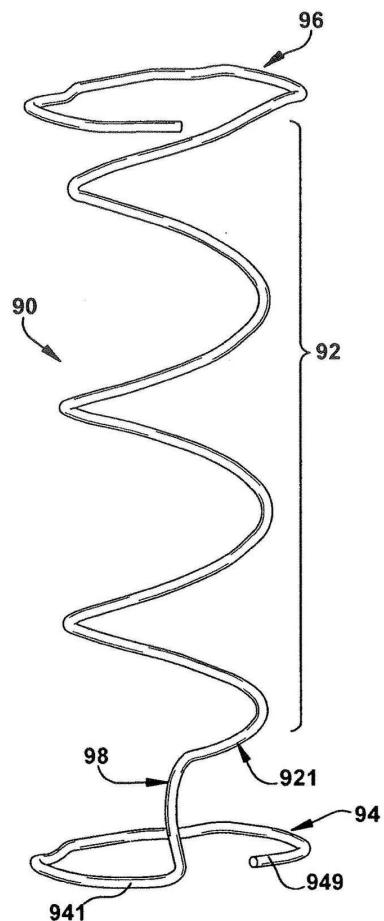
도면8b



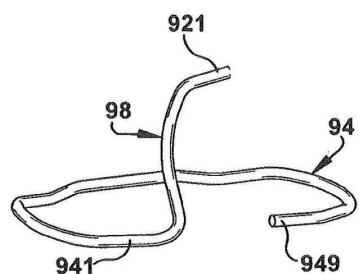
도면8c



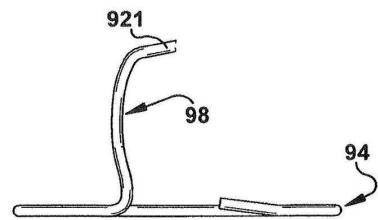
도면9a



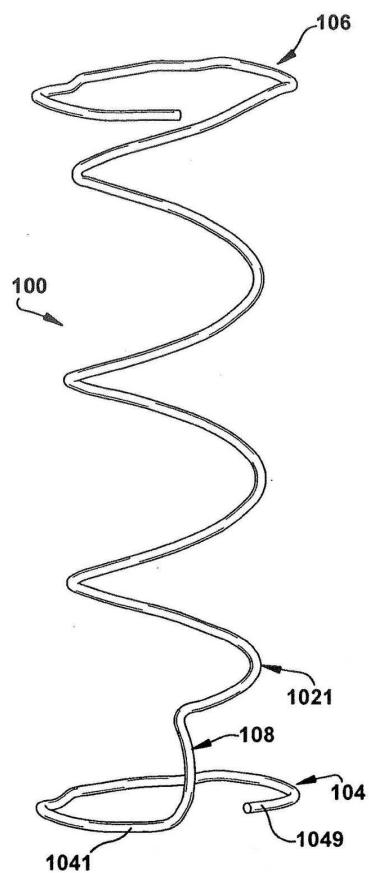
도면9b



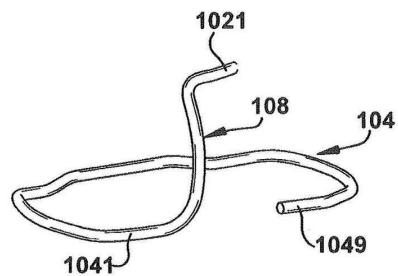
도면9c



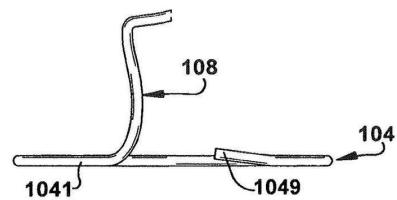
도면10a



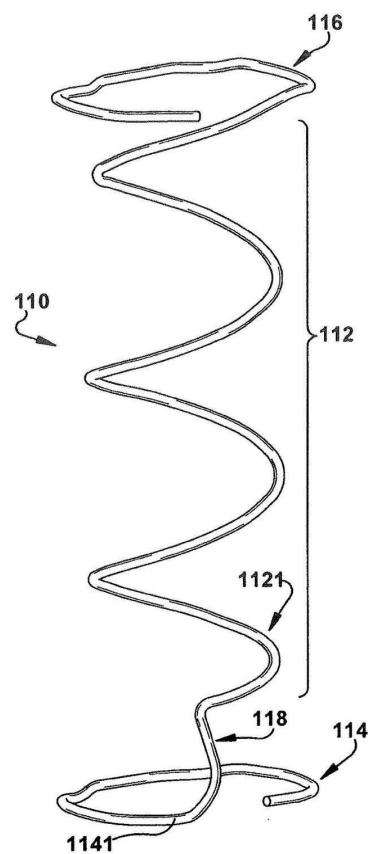
도면10b



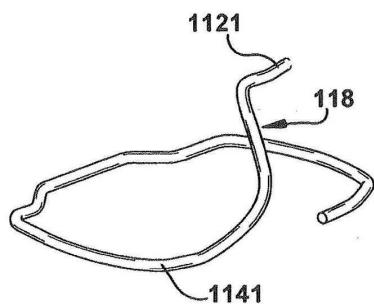
도면10c



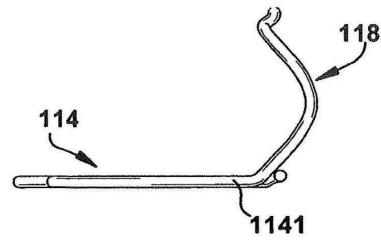
도면11a



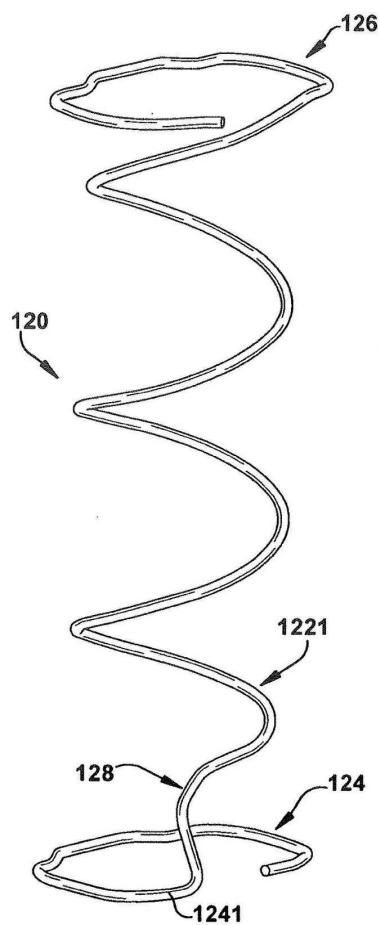
도면11b



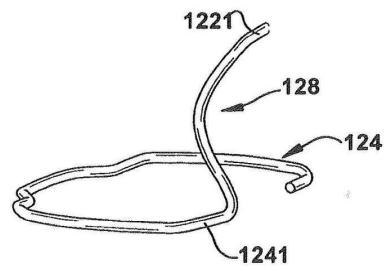
도면11c



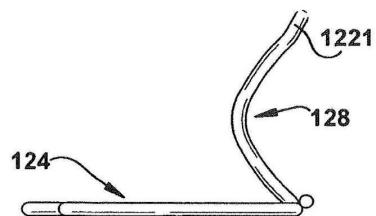
도면12a



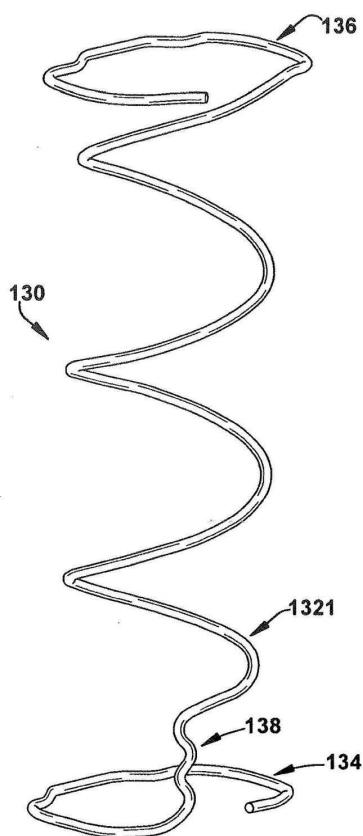
도면12b



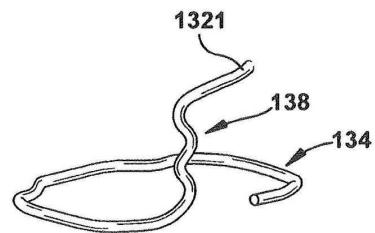
도면12c



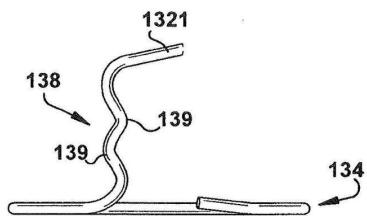
도면13a



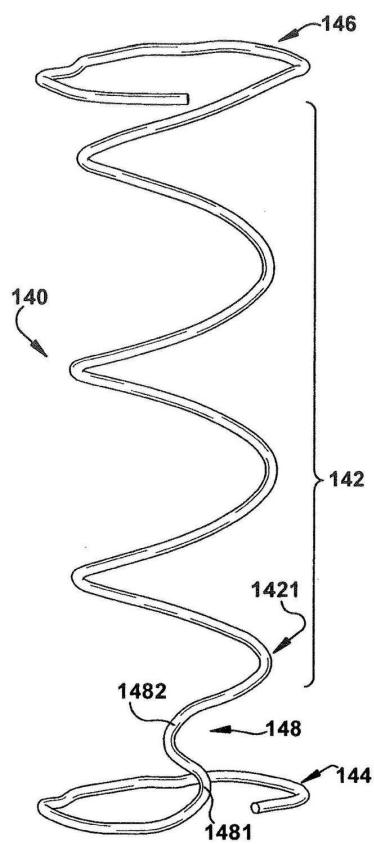
도면13b



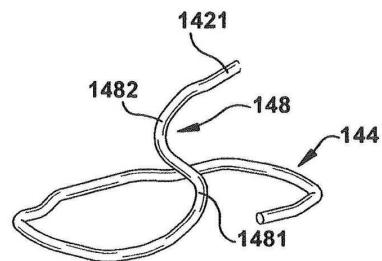
도면13c



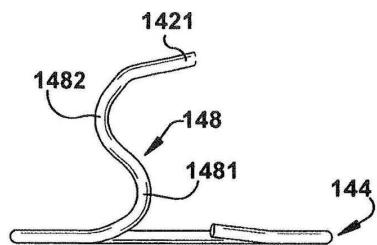
도면14a



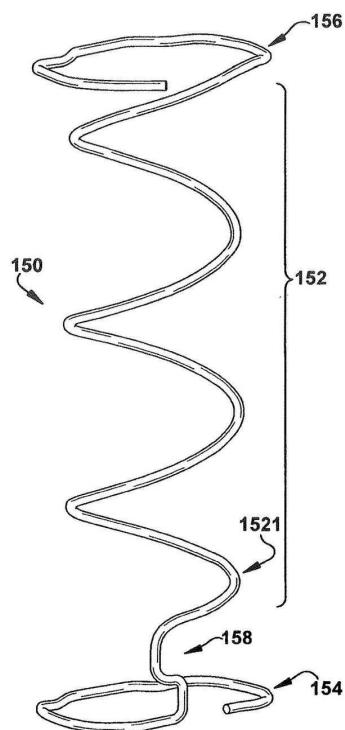
도면14b



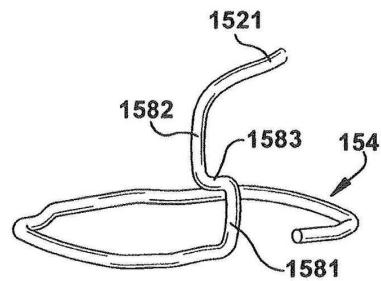
도면14c



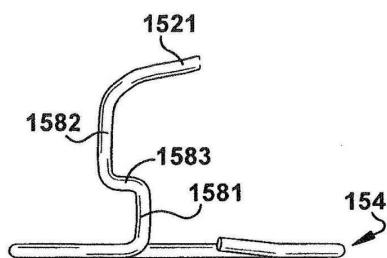
도면15a



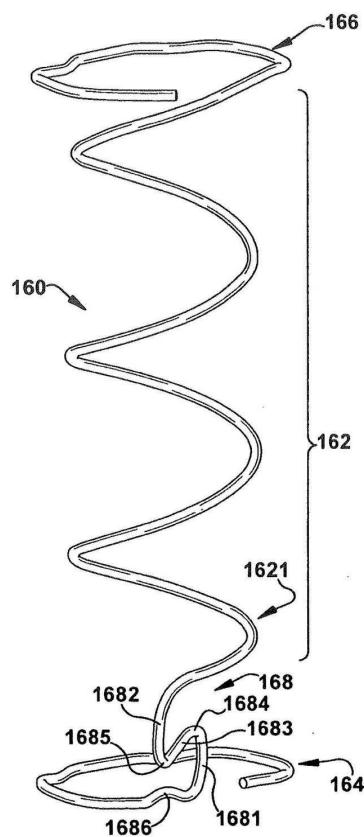
도면15b



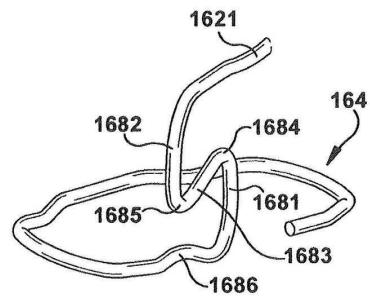
도면15c



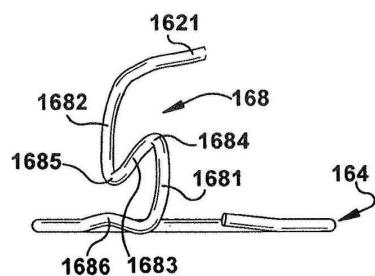
도면16a



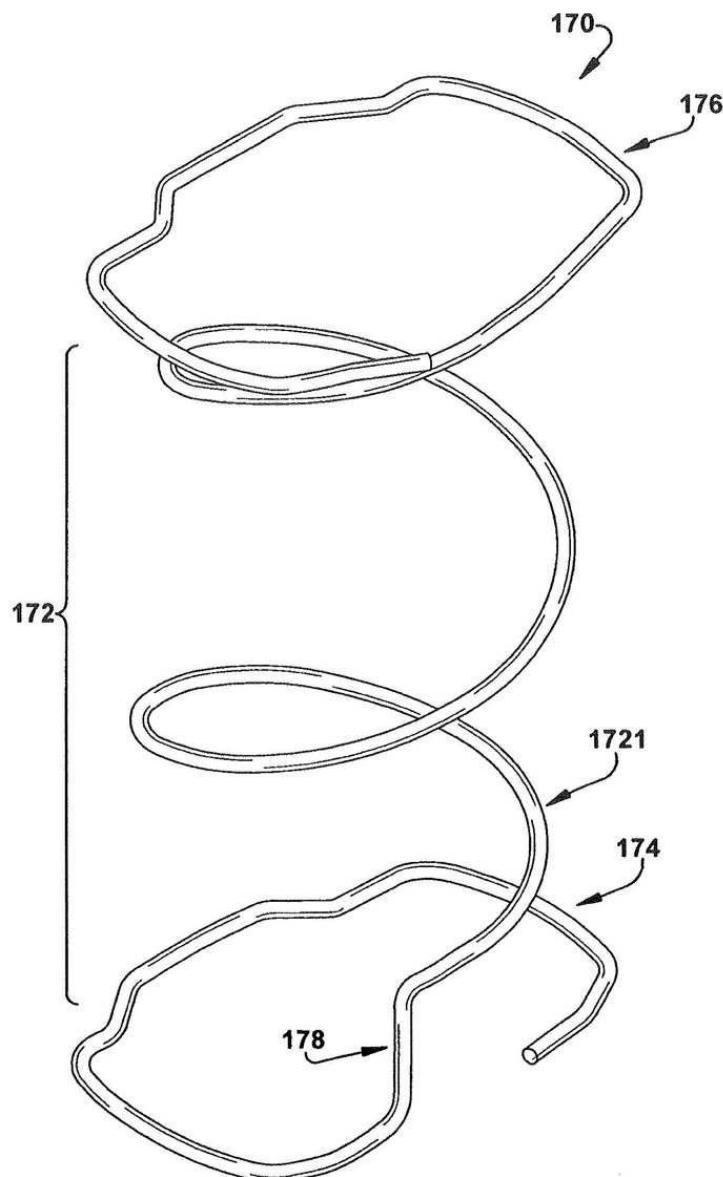
도면16b



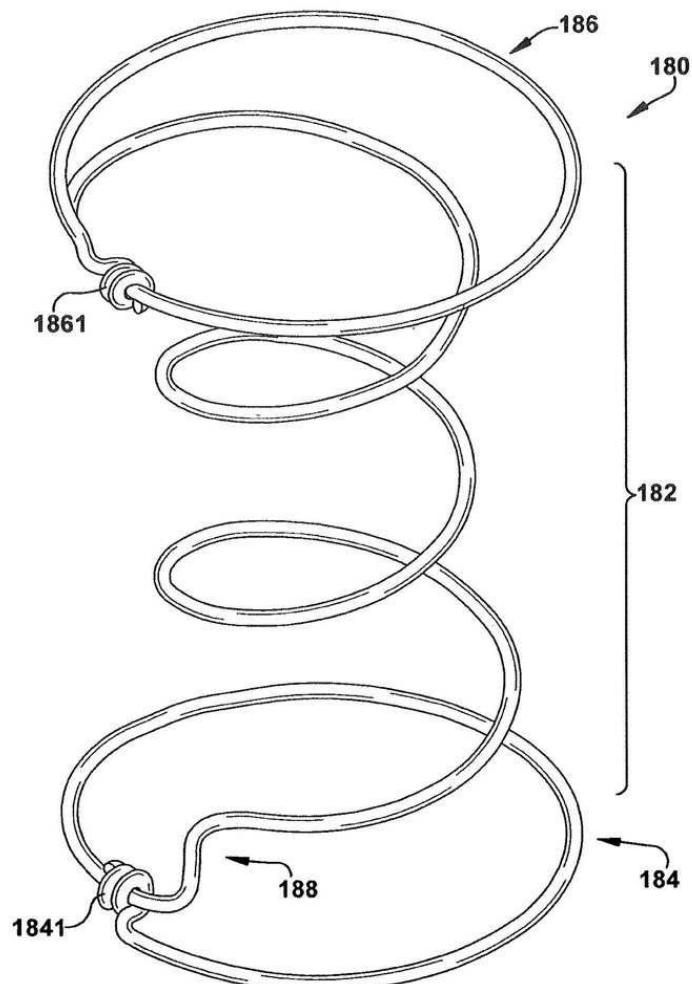
도면16c



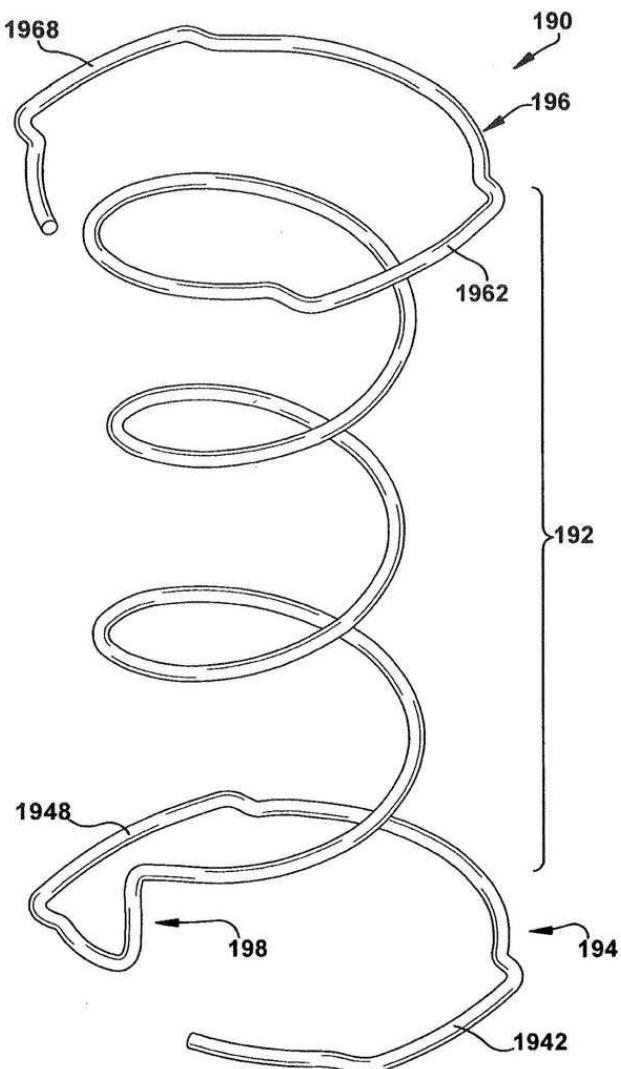
도면17



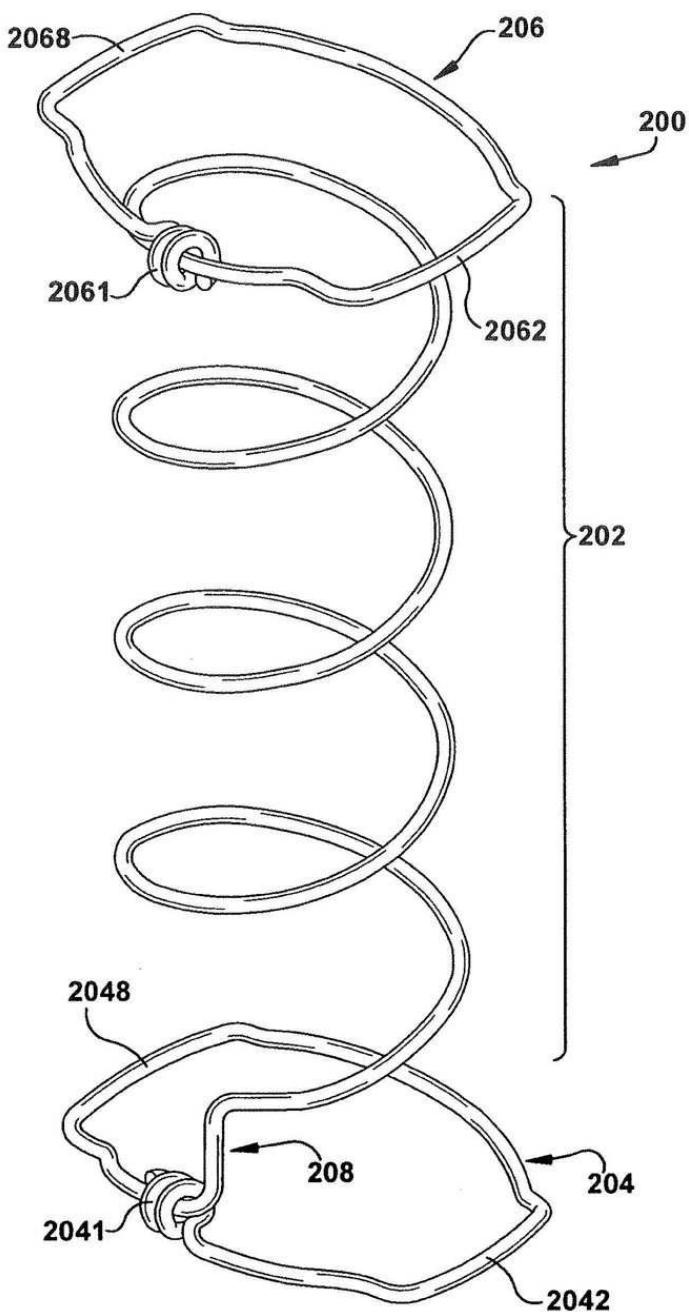
도면18



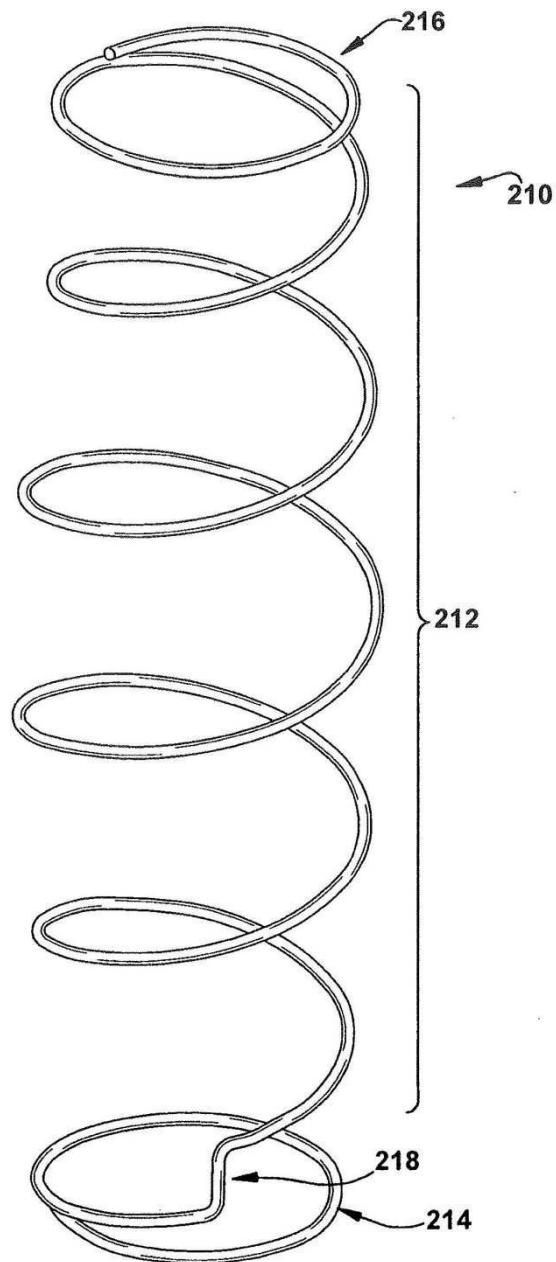
도면19



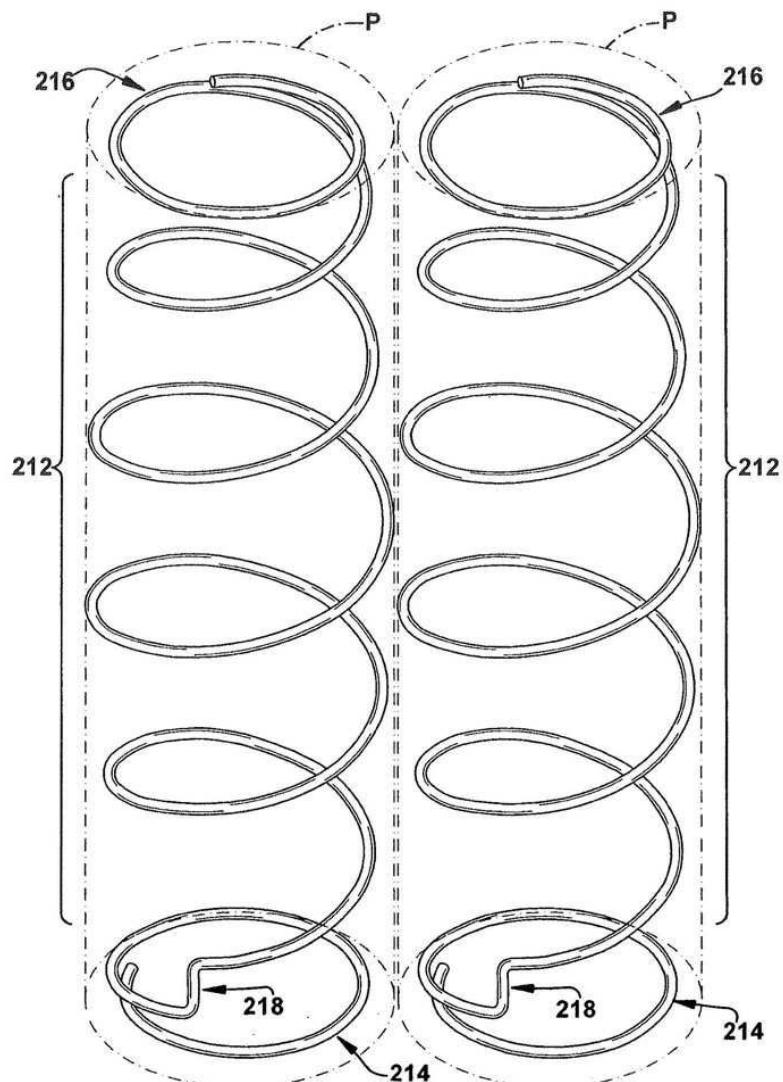
도면20



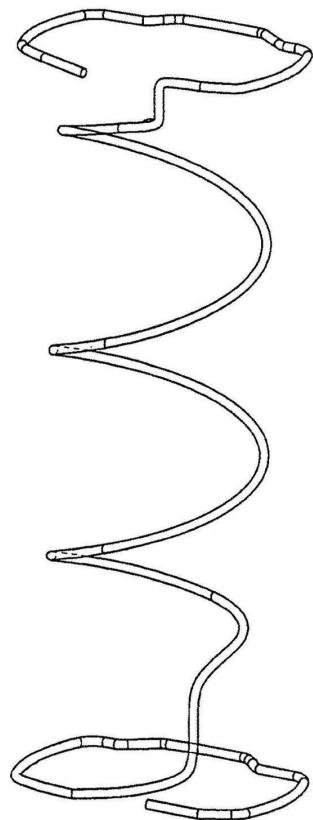
도면21a



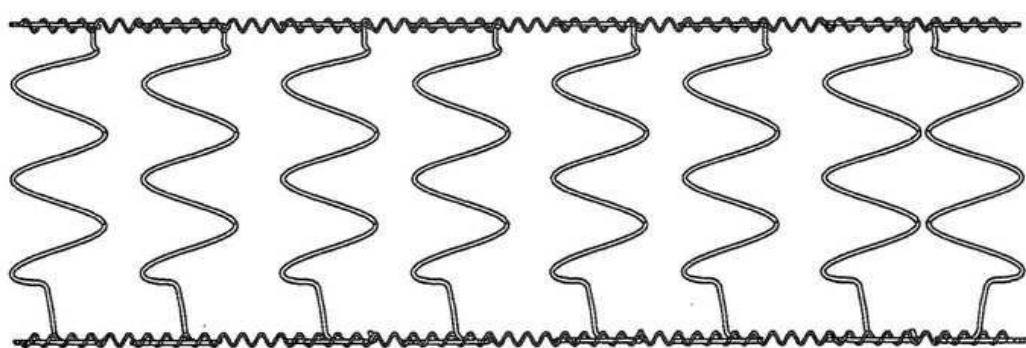
도면21b



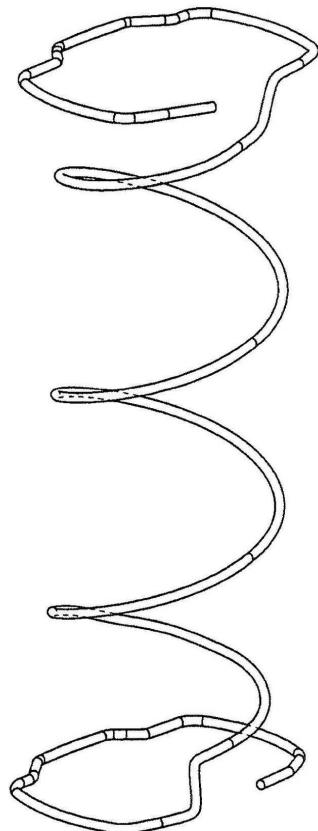
도면22



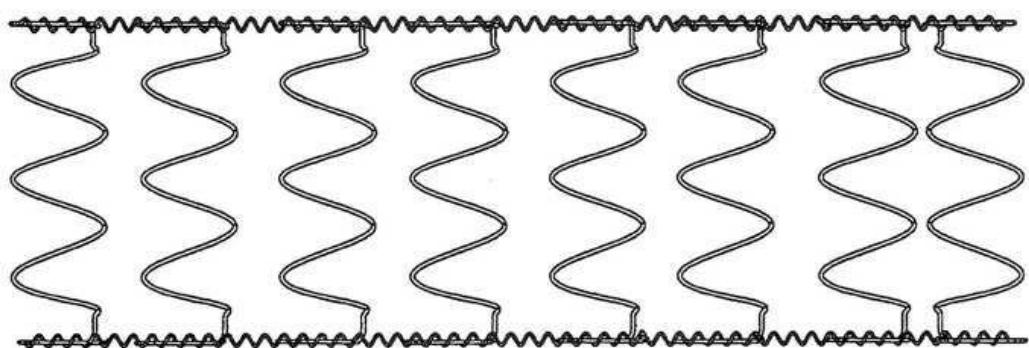
도면23



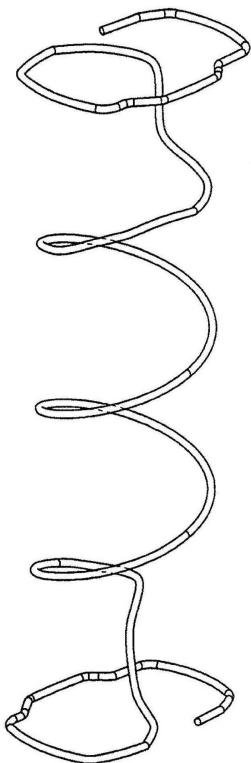
도면24



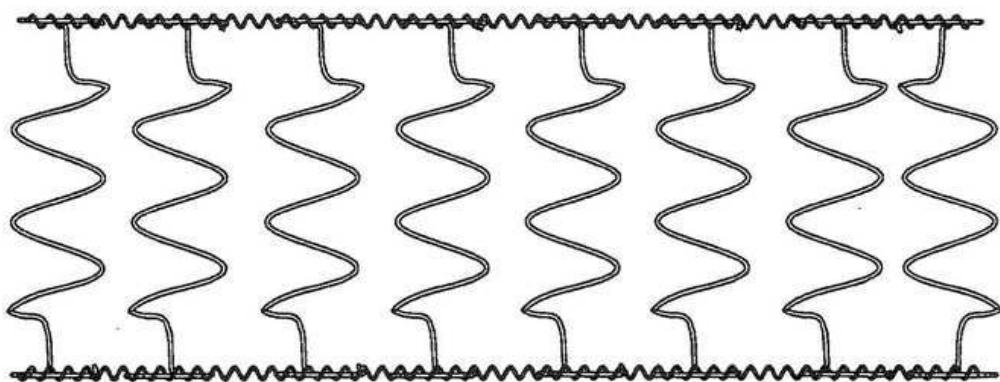
도면25



도면26



도면27



도면28

