



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0094311  
(43) 공개일자 2017년08월17일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*A61B 17/04* (2006.01) *A61B 17/16* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*A61B 17/0401* (2013.01)  
*A61B 17/1615* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7018711
- (22) 출원일자(국제) 2015년12월11일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2017년07월06일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2015/065203
- (87) 국제공개번호 WO 2016/094776  
국제공개일자 2016년06월16일
- (30) 우선권주장  
14/567,400 2014년12월11일 미국(US)

- (71) 출원인  
스미스 앤드 네പ, 인크.  
미합중국 테네시 (우편번호:38116)Memphis 브룩스  
로드 1450
- (72) 발명자  
하우스맨 마크 에드워  
미국 02760 매사추세츠주 노스 애틀버로 에덴 파  
크 드라이브 27  
파텔 네할 엔  
미국 02125 매사추세츠주 보스톤 와시번 에스티  
21 에이피티 2
- (74) 대리인  
양영준, 김윤기

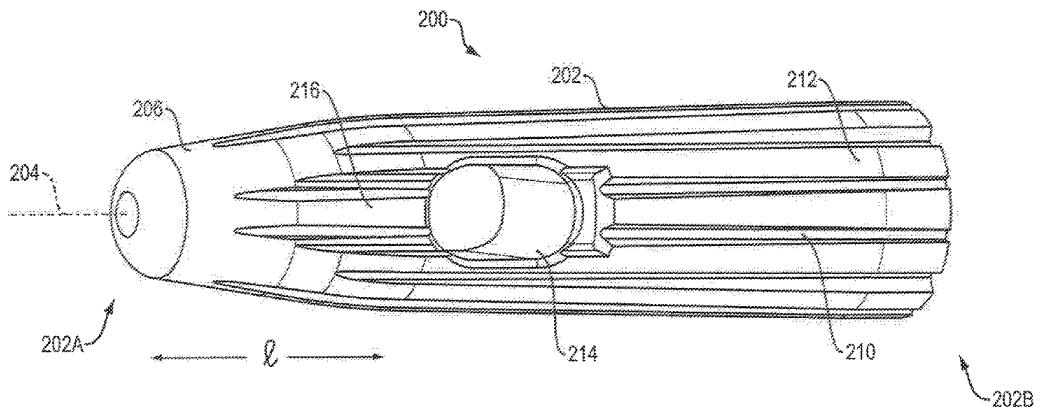
전체 청구항 수 : 총 24 항

**(54) 발명의 명칭 고정 강도가 개선된 뼈 앵커**

**(57) 요 약**

고정이 개선된 뼈 앵커가 설명된다. 뼈 앵커는 앵커 본체 및 뼈 앵커의 길이방향 축에 대략적으로 평행하게 연장되는 반경방향 돌출 리브를 포함한다. 각각의 리브의 선행 원위 연부는 테이퍼링된 "나이프-연부" 구성으로 구성될 수 있다. 그러한 리브는 굴착 효과를 완화시킬 수 있고, 앵커의 길이를 따라서 리브와 주위 뼈 사이의 접촉을 보존할 수 있다. 또한, 그러한 리브는 증가된 표면적을 제공하여, 고정 강도를 개선한다.

**대 표 도**



(52) CPC특허분류

*A61B 2017/0403 (2013.01)*

*A61B 2017/0409 (2013.01)*

*A61B 2017/0412 (2013.01)*

*A61B 2017/0414 (2013.01)*

*A61B 2017/0445 (2013.01)*

*A61B 2017/0456 (2013.01)*

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

봉합사 앵커이며:

길이방향 축을 따라서 근위 단부로부터 원위 단부까지 연장되는 대체로 세장형인 앵커 본체로서, 상기 앵커 본체의 원위 부분이 테이퍼링되는, 앵커 본체;

상기 앵커 본체를 통해서 형성되고, 상기 길이방향 축에 횡방향으로 연장되고, 봉합사를 수용하기 위한 치수를 가지는, 구멍;

상기 앵커 본체의 외부 표면 내에 형성되고 상기 앵커 본체의 적어도 일부를 따라서 길이방향으로 연장되는 복수의 제1 채널; 및

상기 제1 채널들 사이에 형성되고 상기 앵커 본체 길이의 적어도 일부를 따라서 길이방향으로 연장되는, 복수의 원주방향으로 이격된 리브로서, 각각의 리브의 원위 단부가 상기 앵커 본체의 테이퍼링된 원위 부분 내에서 종료되는, 복수의 원주방향으로 이격된, 복수의 원주방향으로 이격된 리브를 포함하는, 봉합사 앵커.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수의 리브 중 적어도 2개의 높이가 상이한, 봉합사 앵커.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 앵커 본체의 표면 내에 형성되고 상기 구멍으로부터 근위적으로 연장되는 복수의 제2 채널을 더 포함하는, 봉합사 앵커.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 복수의 리브의 각각이 상기 구멍을 지나서 원위적으로 연장되는, 봉합사 앵커.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 복수의 리브의 각각의 중간선이 약 7도 내지 약 60도 사이에서 선택된 각도 만큼 분리되는, 봉합사 앵커.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 복수의 리브의 각각의 높이 대 폭의 비가 약 1:4 내지 약 20:1 사이의 범위 내에서 선택되는, 봉합사 앵커.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 앵커 본체 직경 대 상기 복수의 리브의 각각의 높이의 비가 약 1:2 내지 약 1:10 사이의 범위 내에서 선택되는, 봉합사 앵커.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 앵커 본체의 테이퍼링된 원위 부분은 총 앵커 본체 길이의 약 10% 내지 약 30% 사이의 범위 내에서 선택되는, 봉합사 앵커.

### 청구항 9

제1항에 있어서,

상기 앵커 본체의 원위 말단이 무딘, 봉합사 앵커.

### 청구항 10

제1항에 있어서,

상기 앵커 본체의 원위 말단이 뾰족한, 봉합사 앵커.

### 청구항 11

제1항에 있어서,

상기 복수의 리브의 각각이 반경방향을 향해서 테이퍼링되는, 봉합사 앵커.

### 청구항 12

제1항에 있어서,

상기 복수의 리브의 각각이 정점까지 반경방향으로 테이퍼링되는, 봉합사 앵커.

### 청구항 13

제1항에 있어서,

상기 앵커 본체는 2 마이크로 인치와 같거나 그보다 큰 제곱 평균 제곱근(RMS) 표면 조도를 가지는, 봉합사 앵커.

### 청구항 14

키트이며:

제1항의 봉합사 앵커; 및

상기 앵커 본체의 직경과 대략적으로 동일한 직경을 가지는 송곳 및 드릴 중 적어도 하나를 포함하는, 키트.

### 청구항 15

봉합사 앵커이며:

길이방향 축을 따라서 근위 단부로부터 원위 단부까지 연장되는 대체로 세장형인 앵커 본체 코어로서, 상기 앵커 본체 코어의 적어도 원위 단부가 테이퍼링되는, 앵커 본체 코어;

상기 앵커 본체를 통해서 형성되고, 상기 길이방향 축에 횡방향으로 연장되고, 봉합사를 수용하기 위한 치수를 가지는, 구멍; 및

상기 앵커 본체 코어로부터 반경방향 외향으로 연장되는, 복수의 원주방향으로 이격된 리브로서, 상기 복수의 리브의 각각이 앵커 본체 길이의 적어도 일부를 따라서 길이방향으로 연장되는, 복수의 원주방향으로 이격된 리브를 포함하고;

각각의 리브의 근위 부분이 상기 앵커 본체 코어의 테이퍼링된 원위 단부에 근접하게 연장되고;

상기 복수의 리브의 각각의 원위 부분이 테이퍼링되고 상기 앵커 본체 코어의 테이퍼링된 원위 단부 내에서 종료되며; 그리고

상기 복수의 리브의 각각의 원위 단부의 테이퍼 각도가 상기 앵커 본체 코어의 원위 단부의 테이퍼 각도 보다 큼, 봉합사 앵커.

### 청구항 16

제15항에 있어서,

상기 복수의 리브의 각각의 원위 선행 연부가 나이프-연부 구성으로 형성되는, 봉합사 앵커.

### 청구항 17

제15항에 있어서,

상기 앵커 본체 코어의 표면 상에 형성되고 상기 구멍으로부터 근위적으로 연장되는 복수의 채널을 더 포함하고, 각각의 채널의 폭은 봉합사를 수용하기 위한 치수를 가지는, 봉합사 앵커.

### 청구항 18

제15항에 있어서,

상기 복수의 리브의 각각 사이의 원주방향 간격이 약 7도 내지 약 60도 사이의 범위 내에서 선택되는, 봉합사 앵커.

### 청구항 19

제15항에 있어서,

상기 복수의 리브의 각각의 높이 대 폭의 비가 약 1:4 내지 약 20:1 사이의 범위 내에서 선택되는, 봉합사 앵커.

### 청구항 20

제15항에 있어서,

상기 앵커 본체 직경 대 상기 복수의 리브의 각각의 높이의 비가 약 1:2 내지 약 20:1 사이의 범위 내에서 선택되는, 봉합사 앵커.

### 청구항 21

제15항에 있어서,

상기 앵커 본체의 테이퍼링된 원위 부분은 총 앵커 본체 길이의 약 10% 내지 약 30% 사이의 범위 내에서 선택되는, 봉합사 앵커.

### 청구항 22

제15항에 있어서,

상기 복수의 리브의 각각의 원위 부분의 테이퍼 각도가 약 25도 내지 약 45도 사이의 범위 내에서 선택되는, 봉합사 앵커.

### 청구항 23

제22항에 있어서,

상기 앵커 본체 코어의 원위 단부의 테이퍼 각도는 상기 길이방향 축에 대해서 약 5도 내지 약 25도 사이의 범위 내에서 선택되는, 봉합사 앵커.

### 청구항 24

키트이며:

제15항의 봉합사 앵커; 및

상기 앵커 본체 코어의 직경과 대략적으로 동일한 직경을 가지는 송곳 및 드릴 중 적어도 하나를 포함하는, 키트.

## 발명의 설명

### 배경기술

- [0001] 뼈 앵커는 고정을 위해서 수술 절차에서 종종 사용된다. 예를 들어, 앵커가 봉합사(suture)에 부착될 수 있고 뼈 내로 이식될 수 있다. 뼈 내로의 이식 이후에, 앵커가 뼈와 결합되고 추가적인 이동을 저지하여, 부착된 봉합사에 대한 앵커 지점을 제공한다.
- [0002] 뼈에 대한 앵커의 고정 강도는 뼈와 앵커 사이의 접촉 면적 그리고 그 사이에 존재하는 수직력(즉, 마찰적 활주 저항)에 의해서 결정된다. 일정한 수직력을 가정하면, 접촉 면적이 증가됨에 따라, 고정 강도가 일반적으로 증가되고, 반대의 경우도 마찬가지이다.
- [0003] 그러나, 최근 몇 년간, 의사가 수술적 치료 작업에서 더 작은 앵커를 사용하는 쪽으로 진행되었다. 예를 들어, 더 작은 앵커의 이용은 덜 침습적이고 보다 빠른 환자 치유를 가능하게 할 수 있다. 더 작은 봉합사 앵커의 이용으로, 적은 표면적이 주위 뼈와의 마찰 결합을 위해서 이용 가능하고, 그에 따라 낮은 고정 강도가 관찰된다.
- [0004] 따라서, 봉합사 앵커의 크기가 감소됨에 따라, 이식되었을 때 뼈와의 고정 강도를 보존 및/또는 증가시키는 개선된 앵커 설계가 필요하다.

## 발명의 내용

### 과제의 해결 수단

- [0005] 실시예에서, 봉합사 앵커가 제공된다. 봉합사 앵커는 길이방향 축을 따라서 근위 단부로부터 원위 단부까지 연장되는 대체로 세장형인 앵커 본체를 포함하고, 그러한 앵커 본체의 원위 부분은 테이퍼링된다. 봉합사 앵커는 앵커 본체를 통해서 형성되고, 길이방향 축에 대해서 횡방향으로 연장되며, 봉합사를 수용하기 위한 치수를 가지는 구멍, 앵커 본체의 외부 표면 내에 형성되고 앵커 본체의 적어도 일부를 따라서 길이방향으로 연장되는 복수의 제1 채널, 및 제1 채널들 사이에 형성되고 앵커 본체 길이의 적어도 일부를 따라서 길이방향으로 연장되는 복수의 원주방향으로 이격된 리브(rib)를 더 포함하고, 각각의 리브의 원위 단부는 앵커 본체의 테이퍼링된 원위 부분 내에서 종료된다.
- [0006] 추가적인 실시예에서, 봉합사 앵커는 이하 중 하나 이상을 임의 조합으로 포함한다.
- [0007] 봉합사 앵커의 실시예에서, 복수의 리브 중 적어도 2개의 높이가 상이하다.
- [0008] 실시예에서, 봉합사 앵커는 앵커 본체의 표면 내에 형성되고 구멍으로부터 근위적으로 연장되는 복수의 제2 채널을 더 포함한다.
- [0009] 봉합사 앵커의 실시예에서, 복수의 리브의 각각이 구멍을 지나서 원위적으로 연장된다.
- [0010] 봉합사 앵커의 실시예에서, 복수의 리브의 각각의 중간선이 약 7도 내지 약 60도 사이에서 선택된 각도 만큼 분리된다.
- [0011] 봉합사 앵커의 실시예에서, 복수의 리브의 각각의 높이 대 폭의 비가 약 1:4 내지 약 20:1 사이의 범위 내에서 선택된다.
- [0012] 봉합사 앵커의 실시예에서, 앵커 본체 직경 대 복수의 리브의 각각의 높이의 비가 약 1:2 내지 약 1:10 사이의 범위 내에서 선택된다.
- [0013] 봉합사 앵커의 실시예에서, 앵커 본체의 테이퍼링된 원위 부분은 총 앵커 본체 길이의 약 10% 내지 약 30% 사이의 범위 내에서 선택된다.
- [0014] 봉합사 앵커의 실시예에서, 앵커 본체의 원위 말단은 무디다(blunt).
- [0015] 봉합사 앵커의 실시예에서, 앵커 본체의 원위 말단은 뾰족하다.
- [0016] 봉합사 앵커의 실시예에서, 복수의 리브의 각각이 반경방향을 향해서 테이퍼링된다.
- [0017] 봉합사 앵커의 실시예에서, 복수의 리브의 각각이 정점까지 반경방향으로 테이퍼링된다.

- [0018] 봉합사 앵커의 실시예에서, 앵커 본체는 2 마이크로 인치와 같거나 그보다 큰 제곱 평균 제곱근(RMS) 표면 조도를 갖는다.
- [0019] 실시예에서, 키트가 제공된다. 키트는 전술한 봉합사 앵커의 실시예 및 앵커 본체의 직경과 대략적으로 같은 직경을 가지는 송곳 및 드릴 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0020] 실시예에서, 봉합사 앵커가 제공된다. 봉합사 앵커는 길이방향 축을 따라서 근위 단부로부터 원위 단부까지 연장되는 대체로 세장형인 앵커 본체 코어를 포함하고, 그러한 앵커 본체 코어의 적어도 원위 단부가 테이퍼링된다. 봉합사 앵커는 앵커 본체를 통해서 형성되고, 길이방향 축에 횡방향으로 연장되고, 봉합사를 수용하기 위한 치수를 가지는 구멍, 및 앵커 본체 코어로부터 반경방향 외향으로 연장되는 복수의 원주방향으로 이격된 리브를 더 포함하고, 복수의 리브의 각각은 앵커 본체 길이의 적어도 일부를 따라서 길이방향으로 연장된다. 각각의 리브의 근위 부분은 앵커 본체 코어의 테이퍼링된 원위 단부에 근접하게 연장되고, 복수의 리브의 각각의 원위 부분이 테이퍼링되며 앵커 본체 코어의 테이퍼링된 원위 단부 내에서 종료되며, 복수의 리브의 각각의 원위 단부의 테이퍼 각도는 앵커 본체 코어의 원위 단부의 테이퍼 각도 보다 크다.
- [0021] 봉합사 앵커의 실시예가 이하 중 하나 이상을 임의 조합으로 포함할 수 있다.
- [0022] 봉합사 앵커의 실시예에서, 복수의 리브의 각각의 원위 선형 연부가 나이프-연부 구성으로 형성된다.
- [0023] 실시예에서, 봉합사 앵커는 앵커 본체 코어의 표면 상에 형성되고 구멍으로부터 근위적으로 연장되는 복수의 채널을 더 포함하고, 각각의 채널의 폭은 봉합사를 수용하기 위한 치수를 갖는다.
- [0024] 봉합사 앵커의 실시예에서, 복수의 리브의 각각 사이의 원주방향 간격이 약 7도 내지 약 60도 사이의 범위 내에서 선택된다.
- [0025] 봉합사 앵커의 실시예에서, 복수의 리브의 각각의 높이 대 폭의 비가 약 1:4 내지 약 20:1 사이의 범위 내에서 선택된다.
- [0026] 봉합사 앵커의 실시예에서, 앵커 본체 직경 대 복수의 리브의 각각의 높이의 비가 약 1:2 내지 약 20:1 사이의 범위 내에서 선택된다.
- [0027] 봉합사 앵커의 실시예에서, 앵커 본체의 테이퍼링된 원위 부분은 총 앵커 본체 길이의 약 10% 내지 약 30% 사이의 범위 내에서 선택된다.
- [0028] 봉합사 앵커의 실시예에서, 복수의 리브의 각각의 원위 부분의 테이퍼 각도가 약 25도 내지 약 45도 사이의 범위 내에서 선택된다.
- [0029] 봉합사 앵커의 실시예에서, 앵커 본체 코어의 원위 단부의 테이퍼 각도는 길이방향 축에 대해서 약 5도 내지 약 25도 사이의 범위 내에서 선택된다.
- [0030] 실시예에서, 키트가 제공된다. 키트는 전술한 봉합사 앵커의 실시예 및 앵커 본체 코어의 직경과 대략적으로 같은 직경을 가지는 송곳 및 드릴 중 적어도 하나를 포함한다.

### 도면의 간단한 설명

- [0031] 전술한 그리고 다른 목적, 특징 및 장점이, 첨부 도면에 도시된 바와 같은, 실시예에 관한 이하의 보다 특별한 설명으로부터 명확해질 것이고, 첨부 도면에서 도면들 전반을 통해서 유사한 참조 문자는 동일한 부분을 지칭한다. 도면이 반드시 실축척(scale)으로 도시된 것이 아니고, 그 대신에 본 실시예의 원리를 설명할 때 강조되어 있다.
- 도 1a 및 도 1b는, 주위 뼈 물질의 굴착(plow-out)을 보여주는, 뼈 내로 삽입된, 원주방향 리브를 포함하는, 통상적인 뼈 앵커의 개략도이다.
- 도 2a 내지 도 2c는 길이방향 리브를 포함하는 본 개시 내용의 개선된 뼈 앵커의 실시예의 개략도이다.
- 도 3a 내지 도 3d는, 개선된 접촉 면적을 보여주는, 뼈 내로의 삽입시의 도 2a 내지 도 2c의 뼈 앵커의 개략도이다.
- 도 4a 및 도 4b는 길이방향 리브를 포함하는 본 개시 내용의 개선된 뼈 앵커의 다른 실시예의 개략도이다.
- 도 5a 내지 도 5d는, 개선된 접촉 면적을 보여주는, 뼈 내로의 삽입시의 도 4a 및 도 4b의 뼈 앵커의 개략도이다.

다.

도 6a 내지 도 6d는 도 2a 내지 도 2c 및 도 4a 및 도 4b의 뼈 앵커의 실시예와 함께 이용하기 위한 표면 질감부의 실시예의 개략도이다.

도 7은 본 개시 내용의 실시예를 포함하는 상이한 뼈 앵커들에 대해서 측정된 고정 강도의 도표이다.

도 8a 내지 도 8d는 본 개시 내용의 상응하는 뼈 앵커의 실시예를 위한 안내 홀(pilot hole)의 준비에 이용하기 위한 송곳의 실시예의 개략도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 도 1a 및 도 1b를 참조하여, 통상적인 뼈 앵커(100)를 뼈(104) 내로 삽입하는 것을 설명한다. 뼈 앵커의 고정 강도를 높이기 위해서, 원주방향 리브(102)와 같은 돌출 특징부가 뼈 앵커(100)에 종종 부가되어, 뼈(104) 내로의 삽입시에 뼈와 뼈 앵커(100) 사이의 마찰 결합을 향상시킨다. 그러나, 뼈(104)의 다공성 구조물, 특히 외부 피질골 층(104A) 아래에 놓인 연질 해면골(104B)로 인해서, 앵커(100)의 삽입시에, 해면골(104B)은 앵커를 수용하기 위해서 탄성적으로(즉, 가역적으로) 변형되지 않는다. 그 대신에, 이러한 돌출 특징부(102)는 그들의 항적(wake) 내에서 뼈 물질을 압축하여, 앵커 본체와 주위 뼈 사이에 빈 공간(106)을 생성하고, 이는 "굴착" 효과로 지칭된다. 결과적으로, 앵커와 뼈(104) 사이의 접촉 범위는, 뼈 앵커(100)의 전체 표면이 아니라, 뼈 앵커(100)의 외부 주변부의 특정 접촉점(110)으로 제한된다. 따라서, 뼈 앵커(100)의 설계와 같은, 기존 뼈 앵커 설계에 의해서 달성되는 고정의 정도는 주어진 앵커 크기에 대한 희망 고정 수준에 도달하지 못할 수 있다.

[0033] 본 개시 내용의 실시예는, 통상적인 뼈 앵커에 비해서, 고정이 개선된 뼈 앵커에 관한 것이다. 예를 들어, 이 하에서 더 구체적으로 설명되는 바와 같이, 개시된 뼈 앵커의 실시예는 테이퍼링된 원위 단부 및 앵커의 길이의 적어도 일부를 따라서 길이방향으로 연장되는 리브를 가지는 앵커 본체를 포함한다. 복수의 리브가 앵커 본체와 테이퍼링된 원위 선단부 사이에서 더 연장되고, 리브의 원위 부분은 테이퍼링된 원위 선단부 내에서 종료된다. 그러한 리브는 굴착 효과를 완화시켜, 앵커의 길이를 따라서 리브와 주위 뼈 사이의 접촉을 보존하고 뼈와의 증가된 표면적 접촉을 제공하며, 그에 따라 고정 강도를 개선한다.

[0034] 특정 실시예에서, 리브는 앵커 본체 표면 내에 형성된 길이방향 채널에 의해서 형성된다. 다른 실시예에서, 리브는 앵커 본체 표면으로부터 반경방향 외향으로 연장된다. 추가적인 실시예에서, 리브의 선행 원위 연부는 테이퍼링된 "나이프-연부" 구성으로 구성되어, 앵커의 원위 단부가 뼈를 통해서 보다 효과적으로 절삭할 수 있게 한다.

[0035] 이제, 본 개시 내용의 뼈 앵커의 실시예를 설명하는 도 2a 내지 도 2c의 실시예를 참조할 것이다. 제1 뼈 앵커 실시예(200)의 측면도 및 단부도가 도 2a 및 도 2b에 각각 도시되어 있다. 제2 뼈 앵커 실시예(250)가 도 2c에서 원근적인, 단부도로 도시되어 있다.

[0036] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 뼈 앵커(200)는 길이방향 축(204)을 따라서 원위 단부(202A)로부터 근위 단부(202B)까지 연장되는 전반적으로 세장형인 앵커 본체(202)를 포함한다. 앵커(200)의 근위 단부(202B)는 앵커(200)의 배치 및 뼈 내로 삽입을 위한 도구와 결합되도록 구성된다. 예를 들어, 특정 실시예(미도시)에서, 근위 단부는 삽입기 도구의 수용을 위한 개구를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 근위 단부가 삽입기 도구 내의 삽입을 위해서 구성될 수 있다.

[0037] 앵커 본체(202)의 원위 단부(202A)는 뼈 내로의 삽입을 위해서 추가적으로 구성된다. 예를 들어, 도 2a에 도시된 바와 같이, 앵커 본체(202)의 원위 단부(202A)는 테이퍼링된 부분(206)을 포함한다. 특정 실시예에서, 테이퍼(206)의 길이( $\ell$ )는 앵커 본체(202)의 전체 길이의 약 10% 내지 약 30% 사이의 범위이다. 다른 실시예에서, 테이퍼는 앵커 본체 길이의 큰 부분을 따라서, 전체 길이를 포함하여 전체 길이까지, 연장될 수 있다. 추가적인 실시예에서, 앵커 본체의 테이퍼링된 원위 부분은 선택된 기하형태로 종료될 수 있다. 예로서, 그러한 비제한적으로, (예를 들어, 길이방향 축에 대략적으로 수직으로 연장되는) 대체로 편평한 선단부, 등근 선단부, 뾰족한 선단부, 및 그 사이의 구성이 포함될 수 있다.

[0038] 앵커 본체(202)는 봉합사 구멍(214)을 더 포함한다. 구멍(214)은 앵커 본체(202)를 통해서, 그 길이방향 축(204)에 횡방향으로 연장되고, 봉합사를 수용하기 위한 치수를 갖는다. 예를 들어, 봉합사(미도시)는 구멍을 통한 경로를 가질 수 있고, 자유 가지부(free limb)가 앵커 본체의 외부 표면에 인접하여 연장된다. 대안적인 실시예에서, 구멍은 봉합사 고정을 위한 막대 또는 다른 돌출부를 포함할 수 있다. 추가적인 대안적 실시예에서, 앵커 본체가 캐뉼레이트화되고(cannulated), 봉합사는 캐뉼레이션을 통한 경로를 가질 수 있고, 막대 또는

돌출부에 고정될 수 있다.

[0039] 도 2b를 참조하면, 앵커 본체(202)는 앵커 본체(202)의 외부 표면(250) 내에 형성된 복수의 제1 채널(210)을 더 포함한다. 각각의 채널(210)은 채널 기저부(252)를 포함한다. 특정 실시예에서, 채널(210)은 앵커 본체(202)의 외부 표면(250)을 향해서 이동될 때 대체로 곡선형 또는 직선형 측면으로 전이되는 곡선형(예를 들어, 타원형 또는 원형) 채널 기저부(252)를 갖는다.

[0040] 제1의 복수의 채널(210)은 앵커 본체(202) 주위로 원주방향으로 이격된 복수의 리브(212)를 그 사이에 형성한다. 예를 들어, 도 2b에 도시된 바와 같이, 그렇게 형성된 복수의 리브(212)는 반경방향 외향으로 연장되고 앵커 본체(202)의 외부 표면에서 종료된다.

[0041] 도 2c에 도시된, 앵커(200')의 대안적인 실시예에서, 제1의 복수의 채널(210')은 앵커 본체(202) 주위로 원주방향으로 이격된 복수의 리브(212')를 그 사이에 형성한다. 예를 들어, 복수의 리브(212')의 각각이 정점(270)에서 종료된다. 정점은 앵커 본체의 외부 표면에 또는 그로부터 반경방향 내향인 위치에 배치될 수 있다.

[0042] 도 2c에 도시된 추가적인 실시예에서, 앵커(200')는 제2의 복수의 채널(216')을 포함한다. 복수의 제2 채널(216')은 앵커 본체(200')의 표면 내에 형성되고 구멍으로부터 근위적으로 연장된다. 각각의 제2 채널(216')의 폭은 봉합사를 내부에 수용하기 위한 치수를 갖는다.

[0043] 복수의 리브(212, 212')의 각각의 횡단면적은 채널(210, 210')에 의해서 각각 추가적으로 규정된다. 예를 들어, 도 2b에 도시된 바와 같이, 복수의 채널(210)의 적어도 일부가 곡선부(예를 들어, 반원형 횡단면)를 갖는다. 추가적인 실시예에서, 복수의 채널(210')의 적어도 일부는, 직선형 측면으로 전이되는, 곡선형 측면 및 직선형 측면의 조합(예를 들어, 곡선형 또는 반원형 기저부)을 포함한다. 그렇게 구성되면, 복수의 리브(212)가 대체로 사다리꼴 또는 메사-유사(mesa-like) 형상이 된다. 부가적인 실시예에서, 도 2c에 도시된 바와 같이, 복수의 채널(210')이 대체로 직선형 측면이고, 뾰족한 선단형 기저부(252')를 가지며, 정점(270)에서 종료되는 리브(212')를 형성한다.

[0044] 실시예에서, 채널(210, 210')은 앵커(200)의 길이의 적어도 일부를 따라서 연장되고, 각각의 리브(212, 212')의 원위 단부는 테이퍼링된 원위 부분(206) 내에서 종료된다. 예를 들어, 도 2a, 도 2c에 도시된 바와 같이, 리브(212, 212')는 대략적으로 앵커(202)의 근위 단부로부터 테이퍼링된 원위 부분(206) 내부까지 연장된다. 그러나, 대안적인 실시예에서, 리브의 근위 단부가 테이퍼링된 원위 부분에 근접한 임의 위치에 배치될 수 있고, 리브의 원위 단부가 테이퍼링된 원위 부분 내의 임의 위치에서 종료될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 또한, 주어진 원주방향 위치에서 리브(212, 212')의 각각이 단일 부재로부터 형성되는 것으로 도시되어 있지만, 대안적인 실시예에서, 주어진 리브가 복수의 구분된 단편으로 형성될 수 있다.

[0045] 도 2a, 도 2c에 더 도시된 바와 같이, 리브(212, 212')는 길이방향 축(204)에 대략적으로 평행하게 연장된다. 그러나, 대안적인 실시예에서, 리브의 적어도 일부가 길이방향 축에 대해서 선택된 각도로 연장될 수 있다.

[0046] 특정 실시예에서, 복수의 채널(210, 210') 중 적어도 2개가 상이한 깊이를 갖는다. 예를 들어, 도 2b에 도시된 바와 같이, 채널(210)은 앵커 본체(202)의 원주 주위의 반복되는 패턴(예를 들어, 하나의 깊은 채널, 2개의 얕은 채널)으로, 2개의 상이한 깊이를 채택할 수 있다. 다른 실시예에서, 도 2c에 도시된 바와 같이, 채널(210')의 각각이 대략적으로 동일한 깊이를 가질 수 있다. 추가적인 실시예에서, 리브를 형성하는 채널의 각각의 깊이가, 필요에 따라, 독립적으로 변경될 수 있다.

[0047] 단부에서 볼 때, 도 2b에 도시된 바와 같이, 앵커 본체(202) 기하형태의 부가적인 매개변수가 규정된다. 그러한 기하형태가 도 2b의 맥락으로 설명될 수 있지만, 그러한 기하형태가 또한 도 2c의 실시예에도 적용될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 각각의 리브(212)의 높이(260)는 리브(212)를 형성하는 채널(210)의 깊이에 의해서 규정된다. 대안적으로, 상이한 깊이들을 가지는 채널에 의해서 리브가 형성되는 경우에, 리브 높이는 그 각각의 형성 채널의 깊이의 평균에 의해서 주어질 수 있다. 각각의 리브의 폭은 리브의 각각의 측벽들 사이의 평균 거리에 의해서 주어질 수 있다. 특정 실시예에서, 리브 높이(260) 대 리브 폭(258)의 비가 약 1:4 내지 약 20:1 사이의 범위 내에서 선택된다. 추가적인 실시예에서, 앵커 본체 직경(262A) 대 리브 높이(260)는 약 1:2 내지 약 1:10 사이의 범위 내에서 선택된다.

[0048] 필요에 따라, 채널의 배치에 의해서, 리브(212)의 원주방향 간격이 변경될 수 있다. 예를 들어, 각각의 리브의 중간선(254)이 리브 폭(252)을 따른 중심점으로 취해진다. 리브 간격이 인접 중간선들(254) 사이의 각도(256)에 의해서 규정된다. 특정 실시예에서, 분리 각도는 약 7도 내지 약 60도 사이에서 선택된다.

- [0049] 이제, 삽입 중에 뼈와 접촉되는 앵커의 부분을 개략적으로 도시한 도 3a 내지 도 3d를 참조할 것이다. 도 3a는 앵커(200')의 실시예를 측면도로 도시한다. 도 3b 내지 도 3d는 앵커(200')의 상용하는 부분을, 근위 단부(202B)를 향한 횡단면으로 도시한다. 도 3b 내지 도 3d의 외부 주변은 앵커 본체(202')의 외부 표면을 나타낸다. 앵커(200)가 뼈 내로 삽입되어, 도 3b 내지 도 3d로 순차적으로 이동됨에 따라, 뼈와 접촉되는 앵커(200')의 표면적이 증가된다는 것을 관찰할 수 있을 것이다. 그러나, 채널(210') 및 리브(212')가 길이방향 축(204)에 대해서 대략적으로 평행하게 배향됨에 따라, 리브(212')는 대략적으로 그 길이 전체에서 주위 뼈와 접촉되어 유지된다(즉, 앵커(200')는 최소 굴착을 나타낸다). 이하에서 더 설명되는 바와 같이, 이는 뼈 내의 앵커의 고정 강도를 높인다. 도 2a 및 도 2b의 앵커의 실시예에 대해서도 유사한 관찰이 이루어진다.
- [0050] 도 4a 및 도 4b를 더 참조하면, 제3 뼈 앵커 실시예(400)의 측면도 및 단부도가 각각 도시되어 있다. 뼈 앵커(400)는 길이방향 축(404)을 따라서 원위 단부(402A)로부터 근위 단부(402B)까지 연장되는 코어(410)를 가지는 전반적으로 세장형인 앵커 본체(402)를 포함한다. 앵커(400)의 근위 단부(402B)는 앵커(400)의 배치 및 뼈 내로 삽입을 위한 도구와 결합되도록 구성된다. 예를 들어, 특정 실시예(미도시)에서, 근위 단부는 삽입기 도구의 수용을 위한 개구를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 근위 단부가 삽입기 도구 내의 삽입을 위해서 구성될 수 있다.
- [0051] 앵커(400)는 뼈 내로의 삽입을 위해서 추가적으로 구성된다. 예를 들어, 도 4a에 도시된 바와 같이, 앵커 코어(410)의 원위 단부(402A)는 테이퍼링된 선단부 부분(406)을 포함한다. 특정 실시예에서, 테이퍼링된 부분(406)의 길이는 앵커 코어(410)의 전체 길이의 약 10% 내지 약 30% 사이의 범위이다. 다른 실시예에서, 테이퍼는 앵커 본체 길이의 큰 부분을 따라서, 전체 길이를 포함하여 전체 길이까지, 연장될 수 있다. 추가적인 실시예에서, 앵커 본체의 테이퍼링된 원위 부분은 선택된 기하형태로 종료될 수 있다. 예로서, 그러한 비제한적으로, (예를 들어, 길이방향 축에 대략적으로 수직으로 연장되는) 대체로 편평한 선단부, 둥근 선단부, 뾰족한 선단부, 및 그 사이의 구성이 포함될 수 있다.
- [0052] 앵커 본체(402)는 봉합사 구멍(414)을 더 포함한다. 구멍(414)은 앵커 본체(402)를 통해서, 길이방향 축(404)에 횡방향으로 연장되고, 봉합사를 수용하기 위한 치수를 갖는다. 예를 들어, 사용시에, 봉합사(미도시)가 구멍을 통한 경로를 가질 수 있고, 자유 가지부가 앵커 본체의 외부 표면에 인접하여 연장된다. 대안적인 실시예에서, 구멍은 봉합사 고정을 위한 막대 또는 다른 돌출부를 포함할 수 있다. 추가적인 대안적 실시예에서, 앵커 본체가 캐뉼레이트화되고, 봉합사가 캐뉼레이션을 통한 경로를 가질 수 있고, 막대 또는 돌출부에 고정될 수 있다.
- [0053] 실시예에서, 복수의 채널(416)(예를 들어, 채널의 쌍)이 또한 앵커 코어(410)의 외부 표면 내에 형성되어, 길이방향 축(412)에 대략적으로 평행하게, 구멍의 근위 단부로부터 근위적으로 연장된다. 채널(416)의 폭 및 깊이는 봉합사를 내부에 수용하기 위한 치수를 갖는다. 대안적인 실시예에서, 채널이 생략될 수 있다.
- [0054] 도 4b를 참조하면, 앵커 본체(402)는 그로부터 반경방향 외향으로 연장되고, 앵커 코어(410) 주위에서 원주방향으로 이격된, 복수의 리브(412)를 더 포함한다. 복수의 리브(412)의 각각은 원위 리브 부분(412A) 및 근위 리브 부분(412B)을 포함한다. 복수의 리브(412)의 각각의 원위 부분(412A)이 테이퍼링되고 앵커 본체 코어(410)의 테이퍼링된 원위 단부(406) 내에서 종료된다. 근위 리브 부분(412B)은 테이퍼링된 원위 단부(412B)에 근접하게 연장되고 코어(410)를 향해서는 테이퍼링되지 않는다. 그러나, 대안적인 실시예에서, 필요에 따라, 근위 리브 부분이 선택된 테이퍼를 가질 수 있다.
- [0055] 도 4a의 실시예에서 설명된 바와 같이, 리브(412)는 대략적으로 앵커(402)의 근위 단부로부터 테이퍼링된 원위 부분(406) 내부까지 연장된다. 그러나, 대안적인 실시예에서, 리브의 근위 단부가 테이퍼링된 원위 부분에 근접한 임의 위치에 배치될 수 있고, 리브의 원위 단부가 테이퍼링된 원위 부분 내의 임의 위치에서 종료될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.
- [0056] 도 4a에 더 도시된 바와 같이, 복수의 리브(412)는 길이방향 축(404)에 대략적으로 평행하게, 앵커 코어(410)의 길이의 적어도 일부를 따라서 연장된다. 그러나, 대안적인 실시예에서, 리브의 적어도 일부가 길이방향 축에 대해서 선택된 각도로 연장될 수 있다. 또한, 주어진 원주방향 위치에서 리브(212, 212')의 각각이 단일 부재로부터 형성되는 것으로 도시되어 있지만, 대안적인 실시예에서, 주어진 리브가 복수의 구분된 단편으로 형성될 수 있다.
- [0057] 추가적인 실시예에서, 원위 리브 부분(412A)의 리브 테이퍼 각도가 코어(410)의 테이퍼 각도 보다 크다. 예를 들어, 리브 테이퍼 각도가 약 25도 내지 약 45도 사이의 범위 내에서 선택될 수 있는 한편, 코어 테이퍼 각도가

약 5도 내지 약 25도 사이의 범위 내에서 선택될 수 있다.

[0058] 추가적인 실시예에서, 리브(412)의 테이퍼링된 부분(412A)의 선행 원위 연부가 측방향으로 테이퍼링된 표면을 포함할 수 있다. "나이프 연부" 구성으로 또한 지칭되는, 이러한 측방향 테이퍼는, 뼈와 접촉되는 각각의 리브의 표면적을 점진적으로 증가시키는 것에 의해서, 리브(412)의 뼈 내로의 삽입을 돋는다. 결과적으로, 앵커 주위의 구조적으로 손상되지 않은 뼈는 삽입된 앵커의 표면에 대한 더 큰 반응력을 생성할 수 있다. 이러한 큰 반응력은 다시 증가된 접촉 압력으로 변환되고, 이는 다시 증가된 앵커 고정 강도로 변환된다.

[0059] 단부에서 볼 때, 도 4b에 도시된 바와 같이, 앵커 본체(202) 기하형태의 부가적인 매개변수가 규정된다. 예를 들어, 각각의 리브의 높이(460)는 리브가 앵커 코어(410)를 지나서 연장되는 반경방향 거리에 의해서 규정된다. 각각의 리브의 폭(462)은 리브의 각각의 측벽들 사이의 평균 거리에 의해서 주어진다. 특정 실시예에서, 리브 높이(460) 대 리브 폭(462)의 비가 약 1:4 내지 약 20:1 사이의 범위 내에서 선택될 수 있다. 추가적인 실시예에서, 앵커 코어 직경(452) 대 리브 높이(460)는 약 1:2 내지 약 1:10 사이의 범위 내에서 선택된다.

[0060] 리브들(412)의 원주방향 간격이 또한 필요에 따라 변경될 수 있다. 예를 들어, 각각의 리브의 중간선(454)이 리브 폭(462)을 따른 중심점으로 취해질 수 있다. 리브 간격이 인접 중간선들(454) 사이의 각도(456)에 의해서 규정될 수 있다. 특정 실시예에서, 분리 각도는 약 7도 내지 약 60도 사이에서 선택될 수 있다.

[0061] 이제, 삽입 중에 뼈와 접촉되는 앵커(400)의 부분을 개략적으로 도시한 도 5a 내지 도 5d를 설명할 것이다. 도 5a는 앵커(400)의 실시예를 측면도로 도시한다. 도 5b 내지 도 5d는 앵커(400)의 상응하는 부분을, 근위 단부(402B)를 향한 횡단면으로 도시한다. 도 5b 내지 도 5d의 외부 주변은 앵커 본체(202)의 외부 표면을 나타낸다. 앵커(400)가 뼈 내로 삽입되어, 도 5b 내지 도 5d로 순차적으로 이동됨에 따라, 뼈와 접촉되는 앵커(400)의 표면적이 점진적으로 증가된다는 것을 관찰할 수 있을 것이다. 그러나, 채널(410) 및 리브(412)가 길이방향 축(404)에 대해서 대략적으로 평행하게 배향됨에 따라, 리브(412)는 대략적으로 그 길이 전체에서 주위 뼈와 접촉되어 유지된다(즉, 앵커(400)는 최소 굴착을 나타낸다). 이하에서 더 설명되는 바와 같이, 이는 뼈 내의 앵커의 고정 강도를 높인다.

[0062] 추가적인 실시예에서, 개시된 앵커(예를 들어, 200, 200', 400)의 실시예의 고정 강도는 외부 표면의 질감화에 의해서 향상된다. 예를 들어, 도 6a 내지 도 6d에 도시된 바와 같다. 표면 질감부는, 비제한적으로, 샌드블러스팅(도 6a), 솔질(도 6b), 광택(burnishing)(도 6c), 및 딤플 가공(dimpling)(도 6d)을 포함하는 기술을 통해서 성취될 수 있다. 특정 실시예에서, 그러한 질감화는, 약 2 마이크로 인치와 같거나 그보다 큰 제곱 평균 제곱근(RMS) 값의 표면 조도를 가지는 앵커의 실시예를 제공할 수 있다.

[0063] 기존 봉합사 앵커에 대비하여, 본원에서 설명된 앵커의 실시예의 고정 강도를 검사하기 위해서, 잡아뽑기 테스트를 실시하였다. 각각의 앵커가 5.5 mm의 직경을 가졌다. 제1 비교예의 봉합사 앵커가 원주방향 리브를 가졌고, 5회 테스트되었다. 제2 비교예의 봉합사 앵커가 측방향 돌출 날개부를 가졌고, 5회 테스트되었다. 제3 비교예의 봉합사 앵커가 나선형 나사산을 가졌고, 20회 테스트되었다. 도 4a 및 도 4b의 봉합사 앵커(400)의 실시예가 추가적으로 5회 테스트되었다. 각각의 앵커가 5.5 mm의 직경을 가졌다.

[0064] 잡아뽑기에서 측정된 바와 같이, 본원에서 개시된 앵커(400)의 실시예가 상당히 개선된 고정 강도를 나타냈다는 것을 도 7의 도표로부터 관찰할 수 있을 것이다. 예를 들어, 개시된 앵커의 실시예가, 0.8의 표준 편차로, 28.8 lbf의 잡아뽑기 강도를 가지는 것으로 측정된 반면, 비교예의 앵커 1-3에 대해서 측정된 잡아뽑기 강도는 약 5.7 lbf 내지 약 19.1 lbf의 범위를 가졌다.

[0065] 도 8a 및 도 8b는 전술한 봉합사 앵커(예를 들어, 200, 200', 400)의 실시예와 조합하여 이용하기 위한 홀 준비 장치(800, 802)의 실시예를 도시한다. 홀 준비 장치(800, 802)(예를 들어, 송곳 또는 드릴)의 프로파일은 앵커 본체 또는 (해당되는 경우에) 앵커 코어 직경과 합치된다. 이는, 앵커를 경질 뼈 내로 성공적으로 삽입하기 위해서 필요한 최소 크기의 프로파일을 가지는 홀 준비 장치를 이용하는 기존의 접근 방식과 대조적이다. 대조적 으로, 앵커 직경의 크기에 합치되는 홀 준비 장치(800, 802)를 이용하는 것에 의해서, 앵커를 뼈 내로 삽입하는데 필요한 힘의 양은, 준비된 뼈 홀 내에서 앵커 본체 또는 코어의 횡단면을 여전히 수용하면서도, 가능한 한 최대의 수준으로 감소된다.

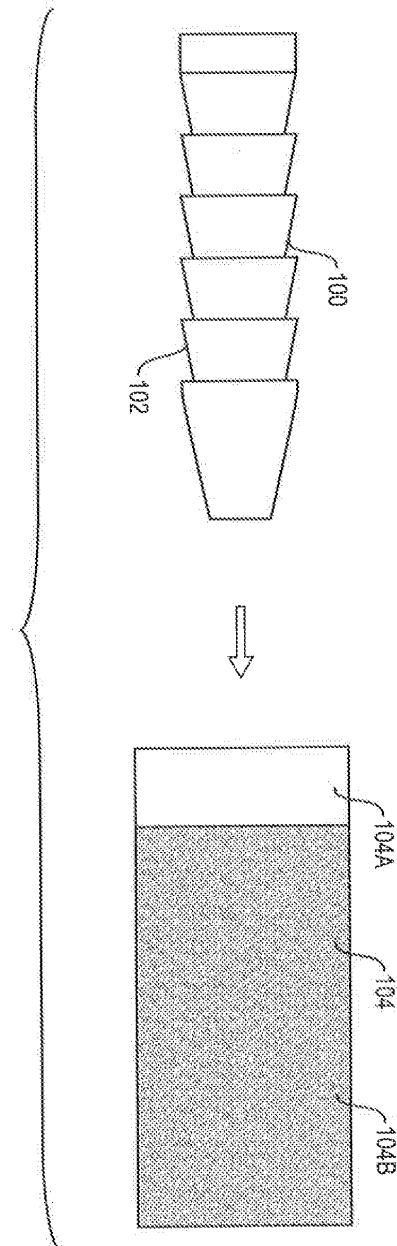
[0066] 이러한 힘 감소는, 삽입 중에, 앵커에 인접하는 뼈의 구조적 무결성을 유지할 수 있는 가능성을 향상시킨다. 앵커에 인접한 뼈의 무결성이 보존되면서, 최대화된 앵커와 뼈 사이의 증가된 접촉 면적과 조합되어, 고정 강도가 더 개선된다.

[0067] 본 발명의 사상 및 본질적인 특성으로부터 벗어나지 않고도, 본 발명이 다른 구체적인 형태로 이용될 수 있다는

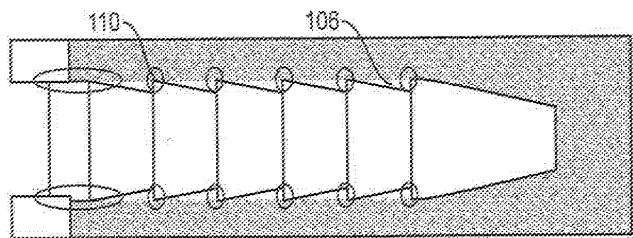
것을 당업자는 이해할 수 있을 것이다. 그에 따라, 전술한 실시예가, 본원에서 설명된 발명이 모든 측면에서 제한적인 것 보다 예시적인 것으로 간주된다. 그에 따라, 발명의 범위는, 전술한 설명에 의한 것 보다 첨부된 청구항에 의해서 결정되고, 따라서, 청구항의 균등론의 의미 및 범위 내에서 이루어지는 모든 변화가 발명의 범위 내에 포함될 것이다.

## 도면

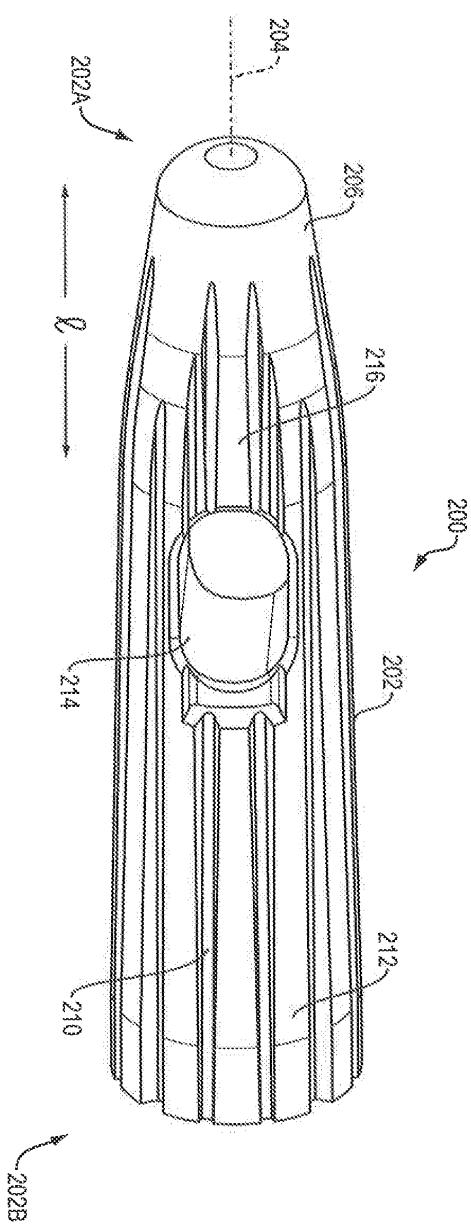
### 도면1a



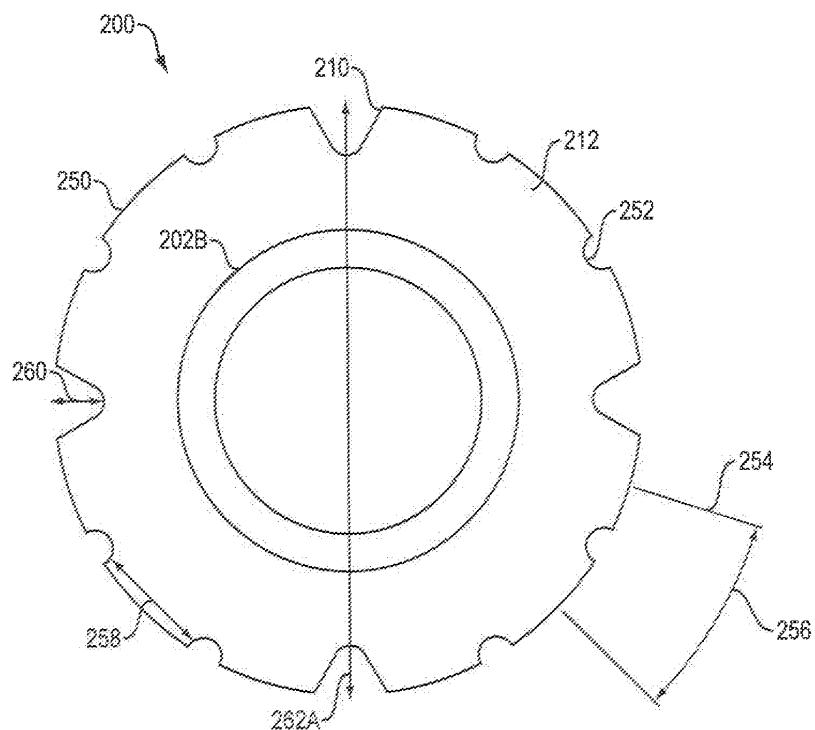
도면1b



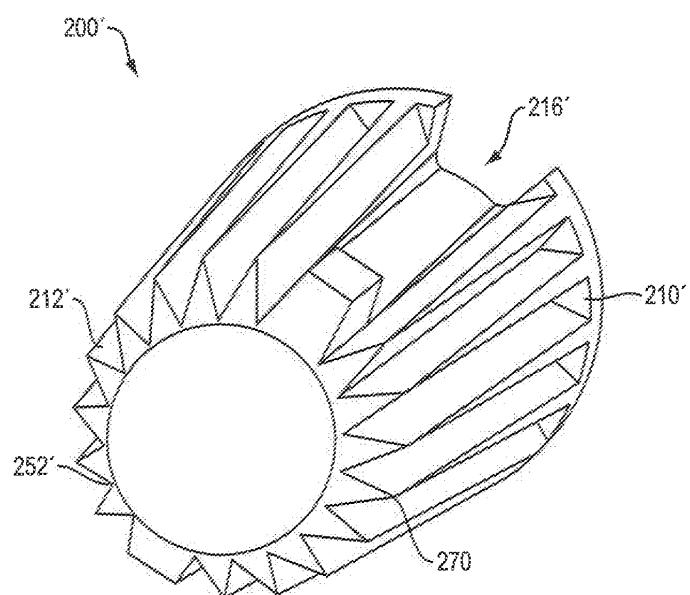
도면2a



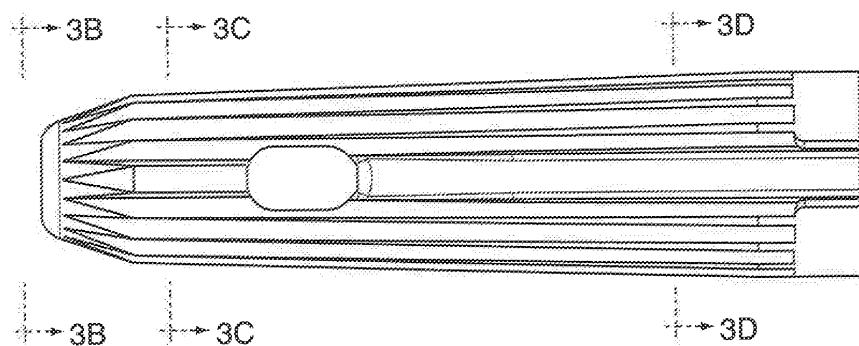
도면2b



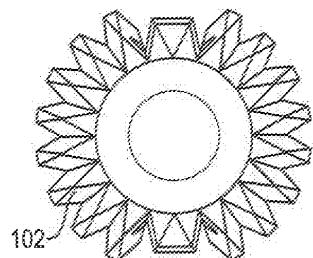
도면2c



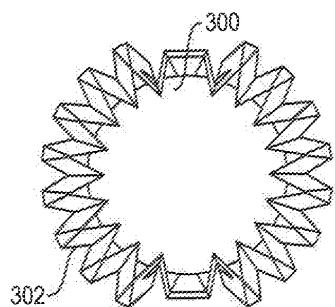
도면3a



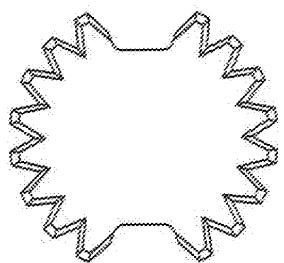
도면3b



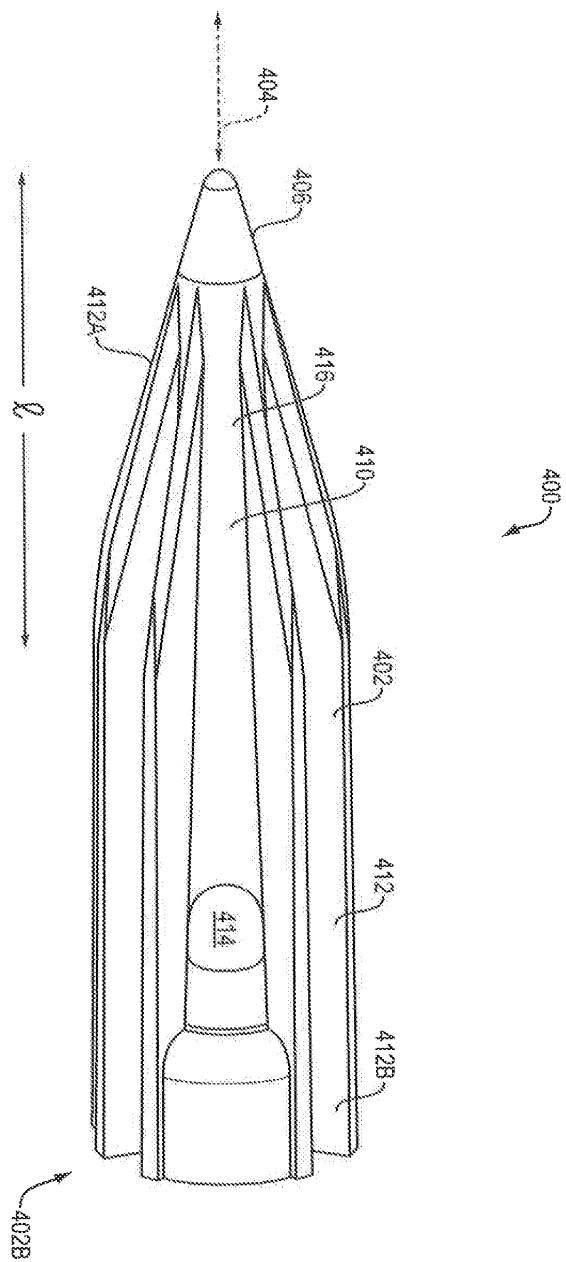
도면3c



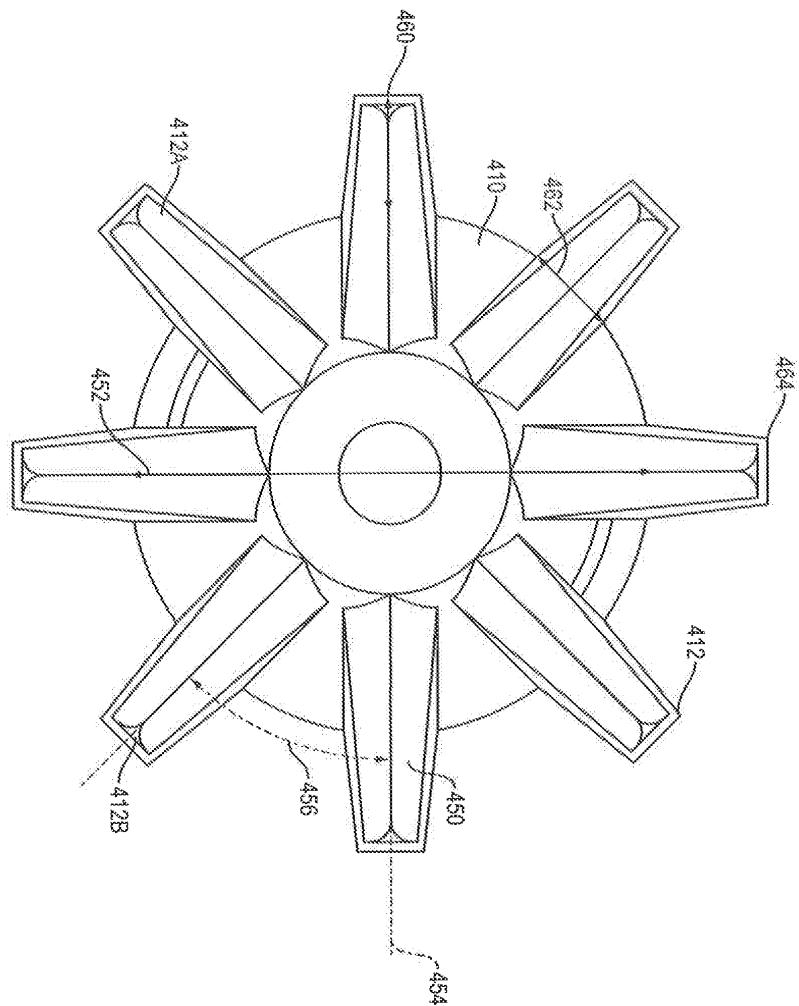
도면3d



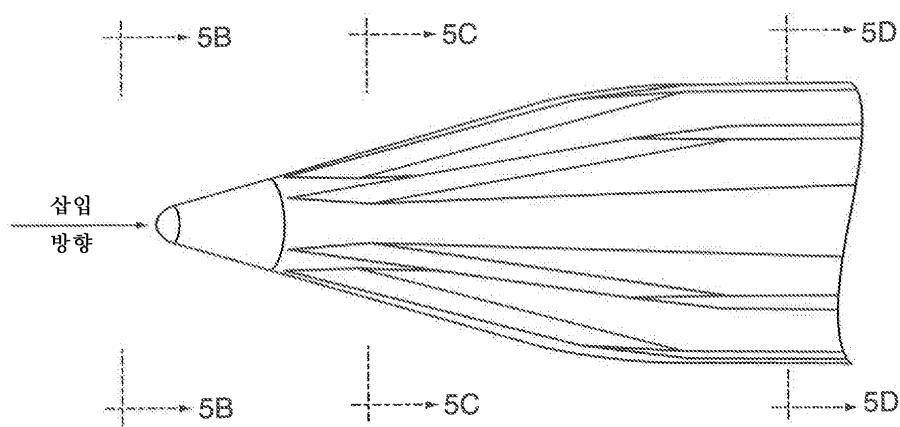
도면4a



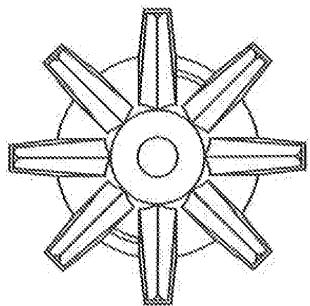
도면4b



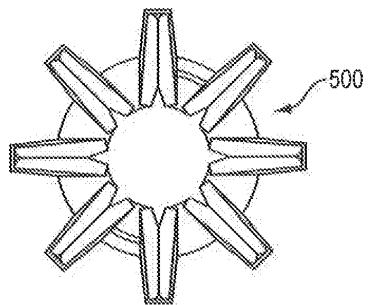
도면5a



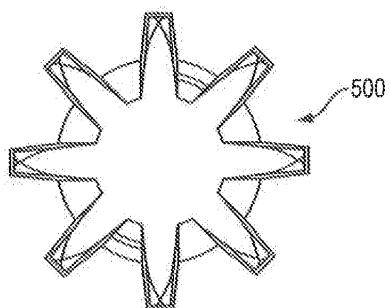
도면5b



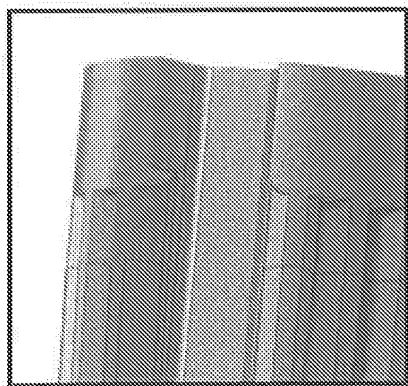
도면5c



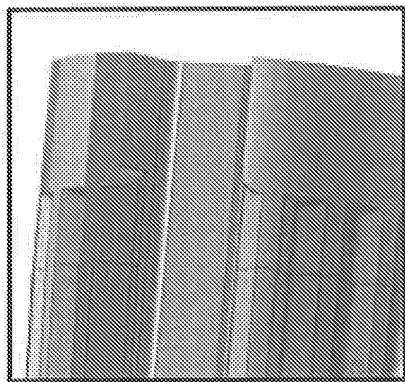
도면5d



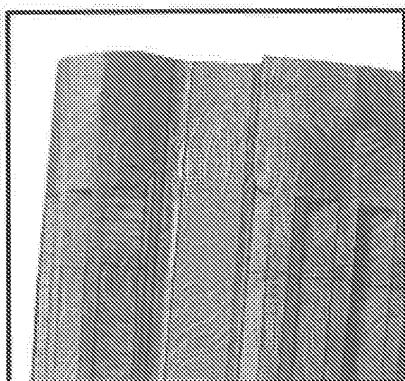
도면6a



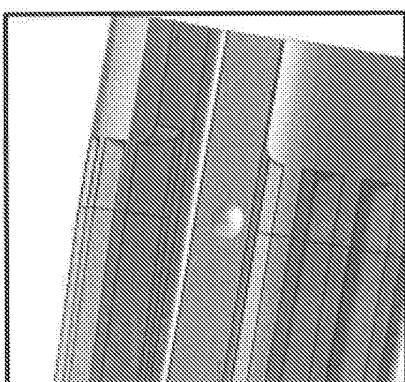
도면6b



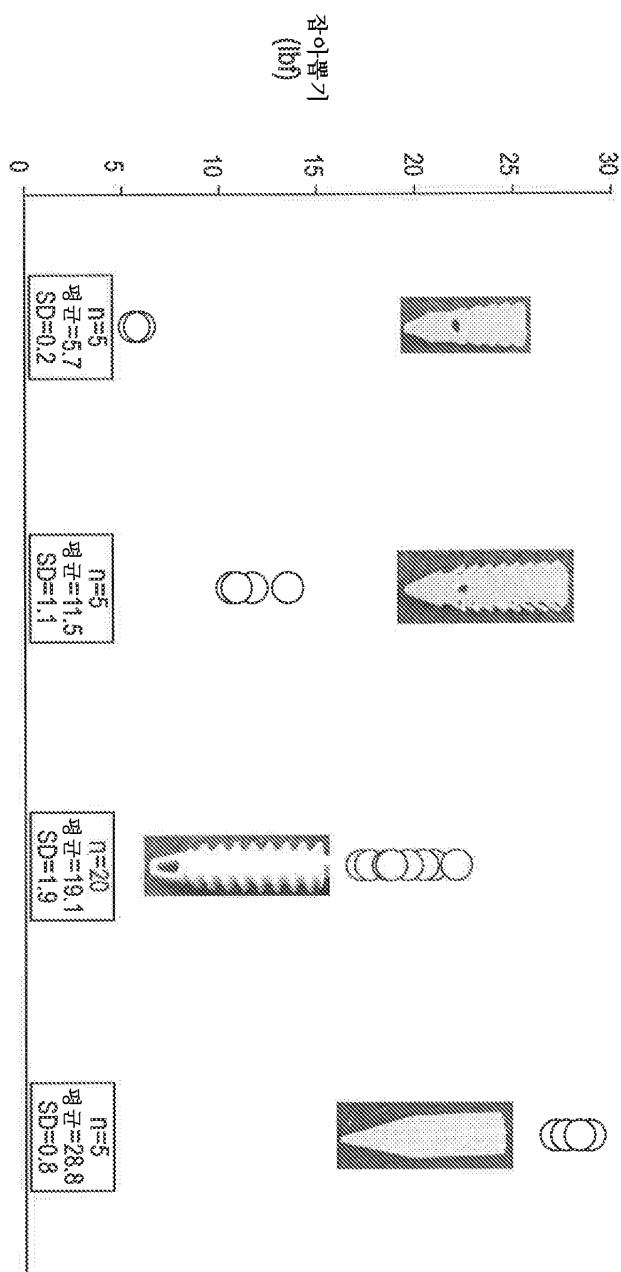
도면6c



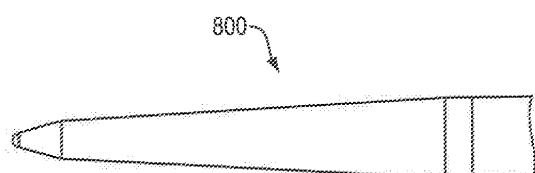
도면6d



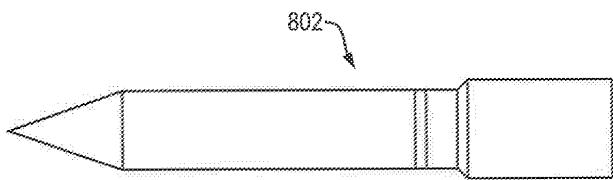
도면7



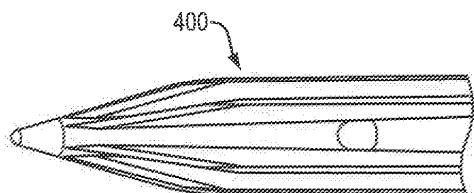
도면8a



도면8b



도면8c



도면8d

