



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년04월10일
 (11) 등록번호 10-1725522
 (24) 등록일자 2017년04월05일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61F 2/28 (2006.01) *A61F 2/46* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-7015145
 (22) 출원일자(국제) 2011년11월15일
 심사청구일자 2015년07월03일
 (85) 번역문제출일자 2013년06월12일
 (65) 공개번호 10-2014-0005174
 (43) 공개일자 2014년01월14일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2011/060723
 (87) 국제공개번호 WO 2012/068062
 국제공개일자 2012년05월24일
 (30) 우선권주장
 61/413,590 2010년11월15일 미국(US)

- (56) 선행기술조사문헌
 US5211664 A
 US20050273165 A1
 US20020123750 A1
 US20080172095 A1

- (73) 특허권자
진테스 게엠베하
 스위스 채하-4436 오버도르프 아이마트스트라쎄 3
 (72) 발명자
미카일, 조지
 미국 펜실바니아 19380, 웨스트 체스터, 1301 고
 션 파크웨이
하멜, 로스
 미국 펜실바니아 19380, 웨스트 체스터, 1301 고
 션 파크웨이
 (74) 대리인
박종만

전체 청구항 수 : 총 14 항

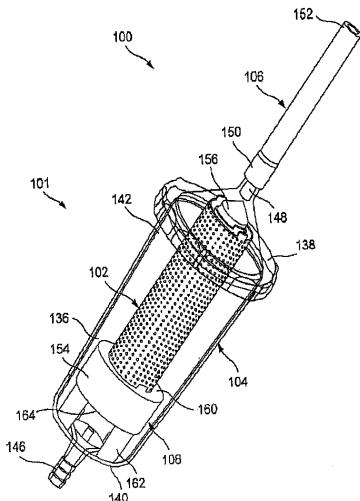
심사관 : 이훈재

(54) 발명의 명칭 뼈 결손용 이식편 수집 및 격납 시스템

(57) 요 약

뼈 이식편 물질을 함유하는 장치는 근위단으로부터 원위단으로 세로 방향으로 연장하는 내부 슬리브(112) 및 뼈 이식편 수집 공간(132)이 그들 사이에 형성되도록 내부 슬리브를 둘러싸고 근위단으로부터 원위단으로 세로 방향으로 연장하는 외부 슬리브(114)를 포함하는 몸체(102)를 포함한다. 수집 공간 내에 뼈 이식편을 수집하기 위한 시스템(101)이 또한 제공된다.

대 표 도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

근위단으로부터 원위단으로 세로 방향으로 연장하는 내부 슬리브; 및

상기 내부 슬리브를 둘러싸고, 근위단으로부터 원위단으로 세로 방향으로 연장하여 내부 슬리브와의 사이에 빼 이식편 수집 공간이 형성되도록 하는 외부 슬리브를 포함하고,

상기 내부 슬리브의 근위단은 외부 슬리브의 근위단을 지나 중심 쪽으로 연장하고, 내부 슬리브의 원위단은 외부 슬리브의 원위단을 지나 말단으로 연장하고, 내부 슬리브의 근위단 및 원위단은 장치가 적용되는 뼈의 골수관 내로의 삽입을 위한 크기 및 형상으로 되는 것을 특징으로 하는 빼 이식편 물질을 함유하는 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 내부 및 외부 슬리브 중 적어도 하나는, 빼 이식편 물질의 통과를 방지하면서 유체가 통과하도록 허용하는 크기의 다수의 연장하는 개구부를 포함하는 것을 특징으로 하는 빼 이식편 물질을 함유하는 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 내부 및 외부 슬리브 중 하나는, 장치가 세로축을 따라 신축하도록 하는, 원주의 일부를 통하여 연장하는 다수의 슬릿을 포함하는 것을 특징으로 하는 빼 이식편 물질을 함유하는 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 내부 슬리브의 윤곽은 장치가 적용되는 뼈의 골수관의 윤곽에 일치하도록 선택되는 것을 특징으로 하는 빼 이식편 물질을 함유하는 장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 외부 슬리브의 윤곽은 장치가 적용되는 뼈의 외부 표면의 윤곽에 일치하도록 선택되는 것을 특징으로 하는 빼 이식편 물질을 함유하는 장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 내부 슬리브의 근위단 및 원위단 중 하나는, 그를 통하여 연장하는 세로 방향 슬릿을 포함하여 근위단 및 원위단 중 하나를 이격 형상 쪽으로 치우친 대향하는 턱으로 분리하고, 상기 턱은 그들이 수용되는 골수관보다 큰 공간을 가로질러 연장하고, 상기 턱은 근위단 및 원위단 중 하나가 골수관 내로의 삽입을 위한 크기로 되는 삽입 형태로 서로 유연하게 이동가능하여, 골수관 내에 방출상태 하에서 마찰 접합을 생성하는 것을 특징으로 하는 빼 이식편 물질을 함유하는 장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서, 상기 근위단의 근위 팀은 골수관 내부로의 삽입을 용이하게 하도록 라운드지는 것을 특징으로 하는 빼 이식편 물질을 함유하는 장치.

청구항 8

청구항 1에 있어서, 상기 외부 슬리브는 길이 방향의 일부를 따라 세로 방향으로 연장하는 강화부를 포함하고, 상기 강화부는 외부 슬리브의 나머지 부분의 두께보다 더 두꺼운 벽 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 빼 이식편 물질을 함유하는 장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서, 상기 외부 슬리브는 고정 요소를 수용하는 크기를 갖는 강화부를 통하여 연장하는 슬롯을

포함하는 것을 특징으로 하는 뼈 이식편 물질을 함유하는 장치.

청구항 10

청구항 1에 있어서, 상기 내부 및 외부 슬리브는 일체로 형성되고, 그들 사이에서 서로 방향으로 연장하는 다수의 리브를 통하여 서로 연결되는 것을 특징으로 하는 뼈 이식편 물질을 함유하는 장치.

청구항 11

청구항 1에 있어서, 상기 내부 및 외부 슬리브는 서로 이동 가능하게 연결되는 것을 특징으로 하는 뼈 이식편 물질을 함유하는 장치.

청구항 12

청구항 1에 있어서, 상기 내부 및 외부 슬리브의 적어도 하나는, 뼈 이식편 물질이 통과하는 것을 방지하면서 유체가 통과하도록 허용하는 그물 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 뼈 이식편 물질을 함유하는 장치.

청구항 13

청구항 1에 있어서, 상기 내부 슬리브의 루멘은 내부에 골수내 로드를 수용하는 크기 및 형상으로 되는 것을 특징으로 하는 뼈 이식편 물질을 함유하는 장치.

청구항 14

청구항 1에 있어서, 상기 외부 슬리브의 근위단 및 원위단의 하나로부터 연장하고, 뼈에 외부 슬리브를 고정하는 고정 요소를 수용하도록 크기 및 형상화된 연장하는 구멍을 포함하는 탭을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 뼈 이식편 물질을 함유하는 장치.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 “뼈 결손용 이식편 수집 및 격납 시스템”이라는 표제로 2010년 11월 15일자로 출원되고, 본 출원에 참조로서 그 전문이 통합된 미국 가출원 제61/413,590호에 대한 우선권의 이익을 주장한다.

[0002] 본 발명은 뼈 결손 치료에 관한 것으로, 특히 뼈 이식편을 이용한 치료에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 뼈의 치료를 지원하기 위하여 큰 뼈의 결손은 종종 금속 임플란트 및/또는 뼈 이식편으로 치료한다. 뼈 이식편은 다양한 방법 중 하나를 이용하여 대상 영역에 배치될 수 있다. 예를 들어, 이식편은 부상당하거나 손상된 뼈의 두 개의 분리된 단부 사이에 간단히 배치될 수 있다. 그러나, 뼈 이식편을 위한 용기가 없으면, 이식편은 몸에 의해 활용되기 전에 떨어져 버릴 수 있다. 다른 방법에 따르면, 몸이 스페이서 내에 그 자신의 섬유 조직을 형성하도록 PMMA 스페이서가 대상 영역에 배치될 수 있다. 그 후, PMMA 스페이서는 제거되고, 뼈 이식편은 몸에 의해 형성된 캡슐 내부로 패킹된다. 대안적으로, 일부 방법은 대상 영역 내부로 배치되어 그 위치에서 뼈 이식편 물질을 포함하는 그물(mesh)을 포함하였다. 이러한 그물 용기는 일반적으로 뼈의 외부 표면과 일치하도록 선

택된 직경을 갖는 외벽(outer wall)을 포함하여 이식편 물질이 뼈 밖으로 빠지는 것을 방지한다.

선행기술문헌

미국 출원 공개번호 (US Publication Application No.) 2006/0213314 (2005.03.23)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004]

본 발명은 뼈 결손 치료에 관한 것으로, 특히 뼈 이식편을 이용한 치료에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0005]

본 발명은 근위단(proximal end)으로부터 원위단(distal end)으로 세로 방향으로 연장하는 내부 슬리브 및 내부 슬리브를 둘러싸고, 근위단으로부터 원위단으로 세로 방향으로 연장하여 뼈 이식편 수집 공간이 내부 슬리브 사이에 형성되도록 하는 외부 슬리브를 포함하는 몸체를 포함하는 뼈 이식편 물질을 포함하는 장치를 제공한다.

[0006]

본 발명의 이식편 시스템은 대상 뼈의 분리된 부분을 연결하도록 제조된 이식편의 목표 지점에 뼈의 분리된 세로 방향 부분 사이에 위치하도록 구성된 이식편 용기를 포함한다.

발명의 효과

[0007]

본 발명의 이중-벽 이식편 용기를 포함하는 뼈 이식편 수집 및 격납 시스템은, 내벽 및 외벽 사이에 이식편 물질을 수용하고 고정하여, 과잉 이식편 물질이 대상 뼈(target bone)의 골수관(medullary canal)에서 손실되는 것을 방지하고, 이식편으로의 영양분(nutrients)의 흐름을 용이하게 한다.

도면의 간단한 설명

[0008]

도 1은 본 발명의 제1 예시적인 실시예에 따른 이식편 용기의 사시도를 보여주며;

도 2는 도 1의 이식편 용기의 상면도를 보여주며;

도 3은 본 발명에 따른 이식편 수집 시스템을 구비한 도 1의 이식편 용기의 사시도를 보여주며;

도 4는 커버가 제거된 도 3의 이식편 용기 및 수집 시스템의 사시도를 보여주며;

도 5는 뼈 이식편 내에 패킹을 위한 플런저(plunger)를 구비한 도 1의 시스템의 사시도를 보여주며;

도 6은 본 발명의 제2 예시적인 실시예에 따른 이식편 용기의 측면도를 보여주며;

도 7은 본 발명의 제3 예시적인 실시예에 따른 도 6의 이식편 용기의 측면도를 보여주며;

도 8은 본 발명의 제4 예시적인 실시예에 따른 이식편 용기의 측면도를 보여주며;

도 9는 본 발명의 제5 예시적인 실시예에 따른 이식편 용기의 사시도를 보여주며;

도 10은 본 발명의 제6 예시적인 실시예에 따른 이식편 용기의 사시도를 보여주며;

도 11은 본 발명의 제7 예시적인 실시예에 따른 이식편 용기의 사시도를 보여주며;

도 12는 본 발명의 제8 예시적인 실시예에 따른 이식편 용기의 사시도를 보여주며;

도 13은 본 발명의 제9 예시적인 실시예에 따른 조립된 이식편 용기 및 팁(tip)의 사시도를 보여주며;

도 14는 도 13의 이식편 용기의 사시도를 보여주며;

도 15는 도 13의 팁의 사시도를 보여주며;

도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 팁의 사시도를 보여주며;

도 17은 본 발명의 제10 예시적인 실시예에 따른 이식편 용기의 사시도를 보여주며;

도 18은 도 17의 이식편 용기의 사시도를 보여주며;

도 19는 본 발명의 제11 예시적인 실시예에 따른 이식편 용기의 사시도를 보여주며;

도 20은 본 발명의 제12 예시적인 실시예에 따른 이식편 용기의 단면도를 보여주며;
 도 21은 본 발명의 제13 예시적인 실시예에 따른 이식편 용기의 단면도를 보여주며;
 도 22는 도 21의 이식편 용기의 사시도를 보여주며;
 도 23은 본 발명의 제14 예시적인 실시예에 따른 이식편 용기의 사시도를 보여주며;
 도 24는 본 발명의 제15 예시적인 실시예에 따른 이식편 용기의 사시도를 보여주며;
 도 25은 서로 분리된 제1 및 제2 클램-쉘(clam-shell)부를 갖는 도 24의 이식편 용기의 사시도를 보여주며;
 도 26은 본 발명의 제16 예시적인 실시예에 따른 이식편 용기의 사시도를 보여주며;
 도 27은 본 발명의 제17 예시적인 실시예에 따른 이식편 용기의 사시도를 보여주며;
 도 28은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이식편 용기의 사시도를 보여주며;
 도 29는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 도 1의 시스템을 위한 어댑터의 사시도를 보여주며; 그리고
 도 30은 본 발명의 예시적인 방법을 이용하여 형성된 이식편 용기의 사시도를 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009]

본 발명은 뒤따르는 설명 및 첨부된 도면을 참조하여 더 이해될 수 있고, 동일한 요소는 동일한 참조 번호로 지칭된다. 본 발명은 뼈 결손 치료에 관한 것으로, 특히 뼈 이식편을 이용한 치료에 관한 것이다. 본 발명의 예시적인 실시예는, 내벽 및 외벽 사이에 이식편 물질을 수용하고 고정하여, 과잉 이식편 물질이 대상 뼈(target bone)의 골수관(medullary canal)에서 손실되는 것을 방지하고, 이식편으로의 영양분(nutrients)의 흐름을 용이하게 하는, 이중-벽 이식편 용기를 포함하는 뼈 이식편 수집 및 격납 시스템을 설명한다.

[0010]

도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 이식편 시스템(100)은 대상 뼈의 분리된 부분을 연결하도록 제조된 이식편의 목표 지점에 뼈의 분리된 세로 방향 부분 사이에 위치하도록 구성된 이식편 용기(102)를 포함한다. 예를 들어, 용기(102)는 이식 대상 뼈의 윤곽에 맞는 크기 및 형상으로 된 이중-벽 용기로서 형성될 수 있다. 특히, 용기(102)의 외부 슬리브(114)는 이식편의 위치에 인접한 뼈의 대상 부분의 외부 표면의 프로파일과 실질적으로 일치하도록 형상화되는 것이 바람직하다. 긴 관형상의 뼈를 위하여, 외부 슬리브(114)는 뼈의 인접한 부분의 외부 직경과 실질적으로 일치하는 외부 직경을 갖는 실질적인 원통형이 될 수 있다. 용기(102)는 내부에 뼈 이식편 물질이 고정되는, 환형 공간(annular space)(132)에 의해 외부 슬리브(114)로부터 분리되는, 내부 슬리브(112)를 더 포함한다. 내부 슬리브(112)는 뼈의 골수관의 내부 직경과 실질적으로 일치하도록 선택된 직경을 갖는 실질적인 관 형상이고, 뼈 이식편 물질이 이식 영역으로부터 골수관으로 손실되는 것을 방지하고 이식편 물질의 뼈로의 혼합을 향상시킨다.

[0011]

용기(102)의 내부 슬리브(112)는 근위단(116)으로부터 원위단(118)으로 세로 방향 연장하고, 내부에 방사상으로 중심 루멘(120)을 정의한다. 바람직한 실시예에서, 용기(102)는 대퇴골(femur) 치료를 위한 크기 및 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 내부 및 외부 슬리브(114, 112)는 근위단(116, 122)이 세로 방향 위치에서 서로 대응하고, 또한 원위단(118, 124)이 세로 방향 위치에서 서로 대응하도록, 실질적으로 관 형상 및 실질적으로 서로 동일한 길이를 가질 수 있다. 내부 및 외부 슬리브(112, 114)는 내부 및 외부 슬리브(112, 114) 사이에서 그 길이 방향의 적어도 일부를 따라 연장하는 하나 이상의 리브(ribs)(134)을 통하여 서로 연결된다. 바람직한 실시예에서, 용기(102)는 용기(102)의 둘레를 따라 서로 동일하게 이격된 내부 및 외부 슬리브(112, 114)를 연결하는 4 개의 리브(134)를 포함한다. 외부 슬리브(114)의 루멘(126)의 내부 표면(128)의 직경은 뼈 이식편 물질을 수집하기 위하여 그들 사이에 환형 공간(132)을 형성하도록 선택된 양만큼 내부 슬리브(112)의 외부 표면(130)의 직경보다 크다.

[0012]

용기(102)는 내부 및 외부 슬리브(112, 114)의 근위단(116, 122)의 적어도 하나를 통하여 각각 연장하는 노치(121)와 내부 및 외부 슬리브(112, 114)의 원위단(118, 124)의 적어도 하나로부터 말단으로 각각 연장하는 탭(125)을 더 포함할 수 있다. 노치(121)와 탭(125)은 그 크기 및 형상에서 서로 대응하며, 만일 원한다면, 하나 이상의 용기(102)가 뼈 이식편의 길이를 증가시키도록 길이 방향으로 적층될 수 있다. 제1 용기(102)의 노치(121)는 제2 용기(102)의 탭(125)과 계면 접촉한다. 바람직하게는, 용기(102)는 서로 정반대로 대항하는 2 개의 노치(121) 및 마찬가지로 서로 정반대로 대항하는 2 개의 탭(125)을 포함한다.

[0013]

내부 및 외부 슬리브(112, 114)는 바람직하게는 슬리브를 통하여 연장하여, 영양분이 용기(102)의 방사상 외측

및 내측으로부터 공간(132) 내에 수집된 뼈 이식편 물질로 유동하도록 허용하는 동시에, 이식편 물질의 수집 동안 혈액 및 용수액(irrigation fluids)의 배출을 허용하는 구멍(holes)(158)을 포함한다. 구멍(158)이 뼈 이식편 물질이 통과하지 못함과 동시에 영양분의 흐름을 허용하는 크기를 갖는 것은, 본 기술분야에 숙련된 자에 의해 이해될 것이다. 예를 들어, 구멍의 직경은 0.5 mm 내지 2.0 mm 범위일 수 있으며, 4.0 mm 내지 8.0 mm 사이의 범위로 서로 이격될 수 있다. 본 기술분야에 숙련된 자에 의해 이해되는 바와 같이, 용기(102)는 폴리머 또는 금속과 같은 임의의 적합한 강한 생체 적합(bio-compatible) 물질로 형성될 수 있으며, 또한 생체 흡수성일 수 있다. 다른 실시예에서, 내부 및 외부 슬리브(112, 114)은 다공성 물질 또는 그물 물질로 형성되어 구멍(158)이 필요하지 않을 수 있다. 또 다른 실시예에서, 용기(102)는 유연성 재질로 형성될 수 있다. 일 예시적인 실시예에서, 외부 슬리브(114)가 실질적으로 딱딱한 재질로 형성되고, 동시에 내부 슬리브(112)가 유연한 재질로 형성되어, 내부 슬리브(112)가, 예를 들어 뼈의 골수관을 통하여 삽입된 골수내 로드(intramedullary road)의 크기 및 형상으로 맞춰질 수 있다. 용기(102)는, 예를 들어, 폴리글리콜산(Polyglycolic Acid: PGA), 폴리락산(Poly Lactic Acid: PLA), 폴리카프로락톤(Polycaprolactone: PCL)과 같은 폴리머 물질 또는 유사한 역할을 하는 임의의 폴리머 또는 공중합체로 형성될 수 있다. 용기(102)는 또한 콜라겐 또는 폴리우레탄으로 형성될 수 있다. 용기(102)는 또한, 예를 들어 생체 흡수 가능한 마그네슘과 같은 금속 또는 이식 가능한 티타늄 또는 스테인레스 스틸과 같은 비-흡수성 금속으로 형성될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 용기(102)는 기증자의 뼈, 예를 들어 특별히 제작된 동종 이식편(allograft) 또는 이종 이식편(xenograft) 물질로 제조될 수 있다. 다른 실시예에서, 용기(102)는 세라믹 또는 폴리에테르에테르케톤(polyetheretherketone: PEEK)과 같은 물질로 형성될 수 있다.

[0014]

도 3 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 이식편 시스템(100)은 이식편 물질을 수집하고, 용기(102)의 공간 내부로 이식편 물질을 이송하기 위한 이식편 수집 시스템(101)을 더 포함한다. 이식편 수집 시스템(101)은 뼈 이식편 물질을 채우기 위하여 내부에 용기(102)가 배치되는 통(canister)(104)을 포함한다. 통(104) 내부로 들어온 이식편 물질을 용기(102)의 공간(132) 내부로 안내하기 위하여 흐름 유도 요소(108)가 통(104) 내에 포함된다. 특히, 환자 쪽으로 지향되는 통(104)의 근위단(142)은 흡입 요소(106)에 연결되고, 흡입 장치는 환자에게 멀어지도록 지향된 원위단(140)에 연결되어 통(104) 및 그 내부에 수용된 용기(102)를 통하여 흡입력을 끌어당긴다. 흡입 요소(106)는 환자의 몸 내부의 수집 장소에 배치될 수 있고, 원위단(140)에서의 흡입 장치는 환자 몸의 외측에 위치한다. 흡입 요소(106)는, 통(104)의 근위단(142)에 연결된 흡입 요소(106)와 같은 튜브를 통하여 수집 장소로부터 흡입되는 이식편 물질을 수집하는 임의의 알려진 리밍 장치(reaming device)(미도시)에 연결될 수 있다. 흐름 유도 요소(108)는 통(104)으로 들어오는 흡입 물질(즉, 뼈 이식편 물질)을 용기(102)의 환형 공간(132) 내부로 유도하여, 뼈 이식편 물질의 수집 및 용기(102) 내부로의 패킹을 단일 단계에서 완성되게 한다. 시스템(100)은, 비록 이러한 수동 패킹이 필요하지 않을 수 있지만, 용기(102) 내에 뼈 이식편 물질을 패킹하기 위한 플런저(110)를 선택적으로 포함할 수 있다.

[0015]

통(104)은 몸체(136) 및 커버(138)를 포함한다. 몸체(136)는 원위단(140)으로부터 근위단(142)으로 세로 방향으로 연장하고, 내부에 용기(102)를 수용할 수 있는 크기 및 형상을 갖도록 연장하는 채널(144)을 포함한다. 원위단(140)은, 예를 들어, 전공 소스에 연결된 제2 통에 연결된 튜브에 통(104)을 연결하기 위한 바브(barb) 커넥터와 같은 커넥터(146)를 포함할 수 있다. 그러나, 커넥터(146)가 통(104)을 통하여 흡입력을 인가하기 위하여 전공 튜브에 통(104)을 연결할 수 있는 임의의 연결 메커니즘일 수 있다는 것은 본 기술분야에 숙련된 자에 의해 이해될 수 있을 것이다. 근위단(142)은 커버(138)에 제거 가능하게 결합되도록 구성되고, 커버(138)는 뼈 이식편 수집 과정 동안 몸체(136)에 연결된 상태로 유지되고, 용기가(102) 원하는 양의 뼈 이식편 물질로 채워지면 제거될 수 있다.

[0016]

커버(138)는 또한 커버(138)의 근위 표면으로부터 연장하여 흡입 요소(106)에 연결되는 커넥터(148)를 포함할 수 있다. 커버(138)는 용기(102)의 근위단을 둘러싸도록 크기 및 형상화된 커버(138)의 원위 표면으로부터 말단으로 연장하는 돌기부(protrusion)를 더 포함하여, 흡입 요소(106)를 통하여 흡입된 뼈 이식편 물질이 용기(102)의 공간(132)으로 유도되게 할 수 있다. 예를 들어 본 기술분야에 숙련된 자가 이해할 수 있는 것처럼, 흡입 요소(106)는 커버(138)의 커넥터(148)에 결합된 원위단(150)으로부터 근위단(152)으로 연장하는 실질적으로 판 형상이고, 리머에 연결될 수 있어, 리머에 의해 넓혀진 물질이 통(104)을 통하여 인가된 흡입 하에서 그들 내부로 이끌린다..

[0017]

흐름 유도 요소(108)는 베이스부(154) 및 그로부터 중심 방향으로 연장하는 축부(156)를 포함한다. 축부(156)는 내부 슬리브(112)의 루멘(120) 내로 삽입되어 뼈 이식편 물질을 용기(112)의 공간(132) 내부로 유도할 수 있다. 베이스부(154)는 실질적으로 평면인 근위 표면(160) 및 원위 표면(164)으로부터 연장하는 다수의 다리

(legs)(12)를 포함할 수 있다. 용기(102) 및 흐름 유도 요소(108)가 통(104) 내부에 수용될 때, 다리(162)는 베이스부(154)의 원위 표면(164)이 통(104)의 근위단(140)에서 커넥터(146)을 통하여 수용된 흡입력을 막는 것을 방지한다. 축부(156)는 베이스부(154)의 근위 표면(160)이 용기(102)의 원위단에 인접하고, 축부(156)의 근위단(164)이 내부 슬리브(112)의 근위단(118)을 지나 중심 쪽으로 연장할 때까지, 루멘(120) 내부로 삽입될 수 있다. 축부(156)의 근위단(164)은 끝이 가늘어진 팁(tapered tip)(예를 들어, 원뿔(conical) 팁)을 포함하여, 흡입 요소(106)을 통하여 수용된 뼈 이식편 물질을 루멘(120)에 떨어지도록 그리고 공간(132) 내로 유도한다. 근위 표면(160)은 뼈 이식편 물질이 말단으로 흡입되는 것을 방지하여 뼈 이식편 물질이 공간(132) 내부로 수집되도록 한다.

[0018] 도 5에 도시된 바와 같이, 일단 원하는 양의 뼈 이식편 물질이 공간(132) 내에 수집되면, 커버(138) 및 흡입 요소(106)는 통(104)의 몸체(136)로부터 탈착되어 용기(102)를 노출시킨다. 원한다면, 사용자는 플런저(110)를 이용하여 용기(102) 내의 뼈 이식편 물질을 패킹하여 공간(132) 내에 원하는 정도의 뼈 이식편 물질의 패킹을 달성할 수 있다. 플런저(110)는 핸들부(166) 및 몸체(168)를 포함할 수 있다. 몸체(168)는 원위단(미도시)으로부터 근위단(170)으로 세로 방향으로 연장할 수 있다. 몸체(168)는 공간(132)의 크기 및 형상에 상응하는 크기 및 형상으로 되어, 사용자가 공간(132) 내로 몸체(168)를 삽입하여, 뼈 이식편 물질이 그들 내에 패킹되도록 몸체를 공간(132) 내 말단 방향으로 이동시킨다. 예를 들어, 몸체(168)는 실질적으로 관 형상일 수 있고, 내부 및 외부 슬리브(112, 114) 사이에서 세로 방향으로 연장하는 립(134)을 수용하기 위한 적어도 하나의 세로 방향 연장 슬릿(172)을 포함한다. 그러나, 몸체(168)가 공간(132)의 크기 및 형상에 상응하는 크기 및 형상을 가져서, 몸체(168)가 공간 내로 수용되어 뼈 이식편 물질을 패킹하는 한, 몸체는 다양한 형상 및 크기를 가질 수 있다는 것을 본 기술분야에 숙련된 자는 이해할 수 있을 것이다. 핸들부(166)는 몸체(168)로부터 중심 쪽으로 연장하고, 예를 들어 손잡이(knob)(172)를 포함하여 사용자가 핸들부(166)를 용이하게 쥐도록 할 수 있다. 그러나, 핸들부(166)가 사용자에 의해 쥐여서 플런저(110)를 용기(102)에 대하여 세로 방향으로 이동시킬 수 있다면, 핸들부(166)는 임의의 다양한 구성을 포함할 수 있다는 것을 본 기술분야에 숙련된 자는 이해할 수 있을 것이다.

[0019] 시스템(100)을 이용하는 예시적인 기술에 따르면, 상술한 바와 같이 사용자는 시스템(100)을 이용하여 용기(102)를 뼈 이식편 물질로 채운다. 특히, 흐름 유도 요소(108)의 축(156)은 내부 슬리브(112)의 루멘(120)으로 삽입되어, 흐름 유도 요소(108) 및 용기(102)가 통(104)의 몸체(136) 내에 위치하도록 한다. 흐름 유도 요소(108)의 베이스부(154)는 통(104)의 근위단(140)에 위치되어, 다리(162)가 베이스부(154)를 원위단(140)로부터 멀어지는 방향으로 들어올려서, 흡입력이 원위단(140)에서 개구부로부터 통(104)을 통과하도록 한다. 용기(102)와 흐름 유도 요소(108)가 몸체(136) 내에 적당하게 위치하면, 커버(138)는 몸체(136)의 근위단(142)에 부착된다. 이어서 커버(138)로부터 연장하는 커넥터(148)는, 종래의 방식으로 리머에 결합되는 흡입 요소(106)에 결합된다. 원위단에서 커넥터(146)는 흡입 장치에 결합되어, 통(104) 및 흡입 요소(106)를 통하여 흡입력을 끌어들인다.

[0020] 상술한 바와 같이 시스템(100)이 조립되면, 리머가 사용되어 리머로부터 통(104)로 즉시 흡입되는 뼈 이식편 물질을 채취한다. 흐름 유도 요소(108)의 축부(156)의 끝이 가늘어진 근위단(157)은 흡입 요소(106)를 통하여 수용된 유체 및 뼈 이식편 물질을 내부 루멘(120)으로부터 멀어지게 그리고 내부 및 외부 슬리브(112, 114) 사이의 공간(132)으로 유도한다. 유체는 구멍(156)을 통하여 용기(102) 밖으로 흡입되어, 뼈 이식편 물질만이 공간(132) 내에 남도록 한다. 흡입된 유체는 통(104) 밖으로 그리고 흡입 장치에 부착된 제2 통으로 흡입된다. 원하는 양의 뼈 이식편 물질이 공간(132)에 수집되면, 사용자는 플런저(110)를 이용하여 공간(132) 내로 플런저(110)의 몸체를 삽입하고, 원하는 정도의 패킹이 얻어질 때까지 용기(102)에 대하여 플런저(110)를 말단으로 이동시킴으로써, 용기(102) 내에 뼈 이식편 물질을 패킹한다. 뼈 이식편 물질이 수집되고 용기(102) 내에 패킹된 후, 용기(102)는 뼈 결손에 배치되어 결손된 뼈를 치료한다.

[0021] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 용기(202)는, 내부 슬리브(미도시) 및 외부 슬리브(214)의 일부를 통하여 부분적으로 원주 방향으로 연장하는 다수의 슬릿(276)을 더 포함한다는 점을 제외하고는 상술한 용기(102)와 실질적으로 유사하다. 본 실시예에 따른 슬릿(276)은 세로축(L)에 실질적으로 수직하는 평면에 형성되고, 축(L)을 따라 용기(202)의 유연성을 증가시켜 대상 뼈 내부로 용기(202)의 처리 및 삽입을 용이하게 한다. 더욱이, 세로 방향으로의 유연성은 용기(202)와 대체될 뼈의 일부 사이에서의 약간의 크기 불일치를 보상하고, 뼈 이식편으로 전달될 원하는 정도의 압박을 허용하여 압박으로부터 뼈 이식편을 차폐하기보다는 뼈 성장을 자극한다.

[0022] 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 용기(202')는 용기(202)의 원주 방향 슬롯 대신에, 용

기(202')의 길이의 일부를 따라 축(L)에 실질적으로 평행하게 연장하는 다수의 슬릿(276')을 포함한다. 길이 방향으로 연장하는 슬릿(276')은 용기(202')의 축 방향 압력을 허용하고, 도 6에 도시된 바와 같이, 원주 방향 슬릿(276)이 용기(202)가 처리 및 이식 동안 유연하게 한다. 본 기술분야에 숙련된 자는 용기(202)의 유연성이 용기(202')의 유연성과 다를 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

[0023] 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 용기(302)는, 내부 슬리브(312)의 근위단(316)이 외부 슬리브(314)의 근위단(322)을 지나 중심 쪽으로 연장하고, 내부 슬리브(312)의 원위단(318)이 외부 슬리브(314)의 원위단(324)을 지나 말단으로 연장하여, 내부 슬리브(312)의 근위단 및 원위단(316, 318)이 대상 뼈의 골수관으로 삽입되어 용기(302)를 제자리에 고정하고, 뼈 이식편 물질이 내부 및 외부 슬리브(312, 314) 사이에 형성된 공간(332) 내로 이동하도록, 내부 슬리브(312)가 외부 슬리브(314)보다 길다는 점을 제외하고는, 상술한 용기(102)와 실질적으로 유사하다. 본 기술분야에 숙련된 자는, 만일 필요하다면, 용기가 선택적으로 단지 일단부 상에 연장된 내부 슬리브를 포함할 수 있다는 것을 이해할 수 있다.

[0024] 도 9에 도시된 바와 같이, 또 다른 실시예에 따른 용기(302')는 외부 슬리브(314')의 근위단(322')을 지나 중심 쪽으로 연장하는 내부 슬리브(312')의 근위단(316')을 통하여 세로 방향으로 연장하는 슬롯(378')을 포함한다는 점을 제외하고는, 상술한 용기(302)와 실질적으로 유사하다. 또한, 용기(302')는 외부 슬리브(314')의 원위단(324')을 지나 말단으로 연장하는 내부 슬리브(312')의 원위단(318')을 통하여 세로 방향으로 연장하는 슬롯(380')을 포함한다. 슬롯(378')은 서로 이격되고, 실질적으로 반원형인 한 쌍의 턱(jaws)(316a', 316b')을 형성한다. 턱(316a', 316b')은 이격된 형상 쪽으로 편향되지만, 서로에 대하여 이동 가능하여 턱(316a', 316b')을 약간 서로 가압함으로써 근위단(316')이 골수관 내부로의 삽입되도록 한다. 마찬가지로, 슬롯(380')은 원위단(318')을 서로 이격되고 실질적으로 반원 형상인 두 개의 턱(318a', 318b')으로 분리한다. 턱(318a', 318b')은 서로 이격하고 있는 이격된 상태로 편향되지만, 서로에 대하여 이동 가능하고, 턱(318a', 318b')은 함께 이동하여 뼈의 골수관 내부로 삽입될 수 있다. 일단 골수관 내에서, 근위부(316a', 316b') 및 원위부(318a', 318b')는 그들의 편향되고 이격된 형상으로 복원하여 제자리에 용기(302')를 고정시키는 뼈와 마찰 접합을 형성한다.

[0025] 도 10에 도시된 바와 같이, 용기(302")는 용기(302')와 실질적으로 유사하지만, 내부 슬리브(312")의 근위단 및 원위단(316", 318") 각각을 통하여 연장하는 다수의 슬롯(378", 380")을 포함한다. 따라서, 근위단 및 원위단(316", 318") 각각은 서로에 대하여 이동 가능한 다수의 턱을 포함한다. 또한, 근위단 및 원위단(316", 318")은 실질적으로 구형상(spherical)이므로, 일단 삽입되면 골수관과 마찰 접합을 유지하면서 골수관 내부의 삽입을 용이하게 한다.

[0026] 도 11에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 예시적인 실시예에 따른 용기(402)는 외부 슬리브(414)가 그 길이 방향을 따라 연장하는 강화부(reinforced section)(482)을 포함한다는 점을 제외하고는, 용기(102)와 실질적으로 유사하다. 강화부(482)는 외부 슬리브(414)의 나머지 부분의 벽보다 두꺼운 벽을 포함한다. 강화부(482)는 고체 물질로 형성되어 추가적인 지지를 제공하여, 용기(402)를 뼈의 대상 부분 내의 정확한 위치에 유지시키기 위하여, 평판 또는 다른 안정화 요소를 고정시킬 때, 고정 요소(예를 들어, 나사)가 천공될 수 있다. 도 12에 도시된 바와 같이, 다른 실시예에 의하면 용기(402')는 강화부(482')를 통과하는 연장 개구부(484') 또한 포함할 수 있고, 사용자가 두꺼운 리브부(rib section)(482')를 통하여 천공할 필요 없이 그를 통하여 고정 요소의 삽입을 가능하게 한다.

[0027] 본 발명의 다른 예시적인 실시예에 따르면, 도 13 내지 도 15에 도시된 바와 같이, 시스템(500)은 골수관 내부로의 삽입을 위한 용기(502)의 내부 슬리브(512)의 근위단 및/또는 원위단(516, 518)에 부착 가능한 팁(tip)(586)을 포함한다는 점을 제외하고는, 시스템(100)과 실질적으로 유사하다. 용기(102)와 유사하게, 도 13 및 도 14에 도시된 바와 같이, 용기(502)는 내부 슬리브(512)를 둘러싸는 외부 슬리브(514)를 포함하여 뼈 이식편 물질 고정 공간(532)이 그들 사이에 형성되도록 한다. 외부 벽(114)을 통하여 연장하는 것으로 나타낸 구멍(158)과는 대조적으로, 용기(502)의 구멍(558)은 외부 슬리브(514) 및/또는 내부 슬리브(512)를 통하여 연장하는 슬롯된 구멍(slotted perforation)으로서 형성될 수 있다. 각각의 슬롯된 구멍(558)은 슬리브(512, 514) 중 하나의 원주의 일부 둘레에 연장하여, 공간(532) 내부 및/또는 외부로의 유체 흐름을 위한 개구부를 제공한다. 예를 들어, 슬롯된 구멍(558)은 뼈 이식편 물질이 통과하는 것을 방지하고, 영양분, 혈액 및 용수액이 흐르도록, 3 mm 내지 30 mm로 원주 방향으로 연장하면서, 대략 1 mm 폭(용기(502)의 세로축에 평행한 방향으로)이 될 수 있다.

[0028] 도 15에 도시된 바와 같이, 팁(585)은 내부 슬리브(512)의 근위단 및 원위단(516, 518) 중 하나에 연결되도록 구성된 제1 부분(588) 및 골수관 내부로의 삽입을 위하여 적합하게 구성된 제2 부분(590)을 포함한다. 제1 부분

(588)은 내부 슬리브(512)의 근위단(516) 및 원위단(518)의 선택된 하나의 둘레에 맞춰지도록 크기 및 형상화되고, 그리고 만일 필요하면, 내부 및 외부 슬리브(512, 514)를 연결하는 리브(534)를 수용하는 크기를 가지고 배치된 다수의 리세스(recesses)(592)를 포함한다. 원하는 양의 뼈 이식편 물질이 공간(532) 내에 패킹되면, 텁(586)은 리세스(592) 내에 수용된 리브(534)를 구비한 근위 및 원위단(516, 518)의 선택된 하나 상으로 제1 부분(588)을 슬라이딩시킴으로써 용기(502)에 부착된다. 제2 부분(590)은 서로 이격된 다수의 턱(594)을 포함하여, 상술한 바와 같이 제2 부분(590)이 마찰 접합을 통하여 뼈의 골수관 내부로 삽입될 수 있다.

[0029] 다른 실시예에서, 도 16에 도시된 바와 같이, 텁(586')은 텁(586')을 용기(502)에 연결하기 위한 제1 부분(588') 및 골수관 내부로의 삽입을 위한 제2 부분(590')을 포함한다. 그러나, 제1 부분(588')은 슬리브(512) 둘레보다는 근위단 및 원위단(516, 518)의 루멘(520) 내에 맞게 크기 및 형상을 가질 수 있다.

[0030] 도 17 및 도 18에 도시된 바와 같이, 다른 실시예에서, 용기(602)는 서로 조립되어 용기(602)를 형성하는 두 개의 별개의 부품인 내부 슬리브(612) 및 외부 슬리브(614)를 포함한다는 점을 제외하고는 상술한 용기(102)와 실질적으로 유사하다. 내부 슬리브(612)는 내부 슬리브(612)의 길이 방향을 따라 외부 표면(630)으로부터 외측으로 방사상 연장하는 리브(634)를 포함하고, 외부 슬리브(614)는 리브(634)에 상응하도록 위치된 내부 표면(626)을 따라 세로 방향으로 연장하는 대응하는 리브 수용 리세스(635)를 포함한다. 용기(602)를 조립하기 위하여, 도 17에 도시된 바와 같이, 내부 슬리브(612)는 외부 슬리브(614)로 삽입되고, 리브(634)가 외부 슬리브(614)의 리브 수용 리세스(635)로 슬라이딩되도록 세로 방향으로 이동한다. 용기(602)가 조립되면, 도 18에 도시된 바와 같이, 용기(602)는 시스템(100)에 대하여 상술한 바와 동일한 방법으로 뼈 이식편 물질을 수집하는데 이용될 수 있다. 본 기술분야에 숙련된 자는, 2-부품의 조립 예시의 대안적인 실시예에서, 리브(634)가 외부 슬리브(614)의 내부 표면(626)으로부터 내측으로 방사상 연장하여, 내부 슬리브(612)의 외부 표면(630)을 따라 형성된 리브 수용 리세스(635) 내에 슬라이딩 가능하게 수용될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

[0031] 도 19에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 용기(702)는, 내부 및 외부 슬리브(712, 714)가 프레임 구조(713) 상에 적합한 그물 물질로 형성되어, 용기(702)에 안정성을 제공한다는 점을 제외하고는 상술한 용기(102)와 실질적으로 유사하다. 그물 물질은 유체 및/또는 영양분이 용기(702)를 통하여 흐름 가능하게 하고, 뼈 이식편 물질이 빠지는 것을 방지한다. 그물 물질은, 예를 들어, 용기(702)의 프레임 구조(713)에 결합된 직물 밴드(woven band) 또는 PCL 스트립(strip)으로 형성될 수 있다.

[0032] 본 기술분야에 숙련된 자는 상술한 용기(102 내지 702)의 임의의 실시예는 다양한 뼈의 치료를 위하여 다양한 크기를 갖고 다양하게 형상화될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 도 20의 용기(802)의 단면도에 도시된 바와 같이, 용기(802)는 경골(tibial) 적용에 특히 적합할 수 있도록, 단면이 실질적으로 원형인 내부 슬리브(812) 및 단면이 실질적으로 삼각형인 외부 슬리브(814)를 포함한다. 바람직한 실시예에서, 내부 및 외부 슬리브(812, 814)는 그들 사이에서 세로 방향으로 연장하는 3 개의 리브(834)에 의해 연결될 수 있고, 각 리브(832)는 실질적으로 삼각형인 외부 슬리브(814)의 모서리로부터 내부 슬리브(812)의 외부 표면까지 연장하여, 내부 및 외부 슬리브(812, 814) 사이에 3 개의 공간부(832)를 형성한다. 용기(802)는 임의의 수의 리브(834)를 포함할 수 있다는 것을 본 기술분야에 숙련된 자는 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 용기(802)는 2 개의 리브(834)를 포함하여 내부 및 외부 슬리브(812, 814) 사이에 2 개의 공간부(832)가 생성된다.

[0033] 다른 실시예에서, 도 21 및 도 22에 도시된 바와 같이, 용기(902)는 하악골(mandibular) 적용을 위한 크기 및 형상을 가질 수 있다. 용기(902)는 도 21에 도시된 바와 같이, 불규칙한 단면을 가질 수 있고, 근위단(916)으로부터 원위단(918)으로 세로 방향으로 연장하는 단일 슬리브(912)를 포함할 수 있다. 비록 용기(902)가 단일 슬리브를 포함하는 것으로 도시되었지만, 용기(902)가 제2 슬리브를 포함하는 상술한 실시예의 내부 및 외부 슬리브에 대하여 상술한 특징 중 임의의 하나를 포함할 수 있다는 것을 본 기술분야에 숙련된 자는 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 용기(902)는 영양분 및/또는 유체가 통과하도록 허용하기 위한 구멍(958) 및 유연성을 위하여 둘레의 일부 주변에서 연장하는 슬릿(976)을 포함할 수 있다.

[0034] 본 기술분야에 숙련된 자는 용기(102 내지 902)의 다양한 실시예와 관련하여 상술한 특징 중 임의의 하나가, 원한다면 단일 용기에 결합될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어 도 23에 도시된 바와 같이, 용기(1002)는 외부 슬리브(1014)보다 긴 내부 슬리브(1012)를 포함하여, 내부 슬리브(1012)의 근위단(1016)이 외부 슬리브(1014)의 근위단(1018)을 지나 중심 쪽으로 연장하고, 내부 슬리브(1012)의 원위단(1018)이 외부 슬리브(1014)의 원위단(1024)을 지나 말단으로 연장하도록 할 수 있다. 근위 및 원위단(1016, 1018)은 결손된 뼈의 골수관 내로 삽입되도록 구성되고, 그들 일부를 통하여 각각 연장하는 하나 이상의 세로 방향 슬릿(1078, 1080)을 포함하여, 뼈의 골수관 내에 마찰 접합을 제공한다. 용기(1002)는 또한 흐름을 가능하게 하기 위한 구멍(1058)

및 내부 및 외부 슬리브(1012, 1014)의 적어도 하나를 통하여 연장하는 유연성을 제공하는 수평 슬릿(1076)을 포함할 수 있다. 또한, 용기는 또한 고정 요소가 천공되거나 또는 삽입을 허용하기 위한 외부 슬리브(1014)의 길이 방향을 따라 연장하는 강화부(1082)를 포함할 수 있다. 여기에서 특별하게 설명되지는 않았지만, 본 발명의 예시적인 실시예에 관하여 설명된 특징, 형상, 크기 등의 다른 조합이 또한 가능하다는 것을 본 기술분야에 숙련된 자는 이해할 수 있을 것이다.

[0035] 도 24 및 도 25에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 이식편 용기(1102)는 상술한 이식편 용기(102)와 실질적으로 유사하고, 길이 방향을 따라 분리되어 힌지(1174)를 통하여 서로 연결된 2 개의 클램-쉘부(clam-shell portions)(1102a, 1102b)를 형성한다. 제1 및 제2 클램-쉘부(1102a, 1102b)는 힌지(1174) 둘레에서 서로에 대하여 피봇할 수 있고, 용기(1102)는 제1 및 제2 클램-쉘부(1102a, 1102b)가 서로 멀어지도록 피봇된 열린 형태와 클램-쉘부(1102a, 1102b)가 서로 맞물리도록 피봇된 닫힌 형태 사이에서 이동 가능할 수 있다. 따라서, 용기(1102)는 골수내 로드의 삽입 후 뼈의 대상 부분에 적용될 수 있다. 특히, 열린 형태에서, 용기(1102)는 골수내 로드의 일부 둘레에 배치될 수 있다. 용기(1102)가 올바르게 위치되면, 용기(1102)는 닫힌 형태로 이동되어, 골수내 로드가 제1 및 제2 클램-쉘부(1102a, 1102b) 사이에 싸일 수 있다.

[0036] 용기(102)와 유사하게, 제1 및 제2 부분(1102a, 1102b) 각각은 내부 슬리브부(1112a, 1112b) 및 외부 슬리브부(1114a, 1114b)를 포함하고, 그들 내에 뼈 이식편 물질을 고정하기 위하여 사이에 공간(1132a, 1132b)을 형성한다. 내부 슬리브부(1112a, 1112b) 사이에 형성된 채널(1176)은, 내부 슬리브부(1112a, 1112b)가 닫힌 형태로 서로 결합될 때, 그들 내에 골수내 로드를 수용하도록 크기 및 형상을 가질 수 있다. 따라서, 용기(1102)가 골수내 로드 둘레에 배치될 때, 용기(1102)는 로드가 채널(1176)의 일 부분에 안착되도록 위치될 수 있다. 이어서 용기(1102)는 로드가 제1 및 제2 클램-쉘부(1102a, 1102b) 사이에서 개구부(1176) 내에 싸이도록 닫힌 형태로 이동될 수 있다. 내부 슬리브부(1112a, 1112b) 및 외부 슬리브부(1114a, 1114b)는 또한 영양분이 용기(1112)의 내부로 그리고 외부로 흐르도록 슬리브를 통하여 연장하는 다수의 개구부(1158)를 포함한다. 다수의 개구부(1158)는 도 1의 실시예에 도시된 바와 같이, 실질적으로 원형 구멍으로서 및/또는 도 13의 실시예에 도시된 바와 같이, 슬롯된 구멍으로서 형성될 수 있다.

[0037] 힌지(1174)는 용기(1102) 상에 배열되어 제1 및 제2 클램-쉘부(1102a, 1102b)의 외부 슬리브부(1114a, 1114b)의 대향하는 모서리를 각각 결합한다. 힌지(1174)는, 예를 들어 대향하는 모서리에 적용된 결합된 유연성 또는 직조된 흡수성 PLC 스트립일 수 있다. 대안적으로, 힌지(1174)는 대향하는 모서리를 서로 결합시키는 봉합(suture)일 수 있다. 그러나, 본 기술분야에 숙련된 자는 힌지(1174)가 클램-쉘부(1102a, 1102b)의 외부 슬리브부(1114a, 1114b)의 대향하는 모서리를 서로 결합시키는 임의의 다양한 요소일 수 있다는 것을 알 수 있다. 마찬가지로, 용기(1102)가 뼈의 대상 부분에 골수내 로드의 일부에 적용되고 닫힌 형태로 이동할 때, 클램-쉘부(1102a, 1102b)는 마찬가지로 직조된 스트립을 적용하거나 클램-쉘부(1102a, 1102b)의 열린 측면의 대향하는 모서리를 봉합함으로써 닫힌 형태로 유지된다. 힌지(1174)는 또한 흡수성 물질로 형성될 수 있다. 그러나, 본 기술분야에 숙련된 자는 용기(1102)가 당해 분야에 알려진 임의의 잠금 메커니즘 또는 결합 요소를 이용하여 닫힌 형태로 유지될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 또한, 본 기술분야에 숙련된 자는 제1 및 제2 클램-쉘부(1102a, 1102b)가 힌지(1174)에 대하여 피봇하지 않을 수도 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 오히려, 제1 및 제2 클램-쉘부(1102a, 1102b)는 뼈의 원하는 부분을 따라 배치되고, 봉합 및/또는 직조 스트립을 통하여 원하는 형태로 서로 결합될 수 있다.

[0038] 용기(1102)는 이식 시스템(100)에 관하여 상술한 이식편 수집 시스템(101)과 유사하게 사용되어 공간(1132a, 1132b) 내에 이식편 물질을 수집할 수 있다. 닫힌 형태에서 용기(1102)가 용기(102)와 실질적으로 유사하기 때문에, 용기(1102)는 상술한 바와 같이 닫힌 형태로 쉽게 이동하며 통(104) 내에 배치된다.

[0039] 용기(1102)가 예를 들어, 대퇴골(femur)과 같은 뼈를 치료하기 위하여 사용되는 경우, 제1 및 제2 부분(1102a, 1102b) 각각은 실질적으로 반-원통형일 수 있고, 힌지(1174)를 통하여 일 측면 상에 부착되어, 용기(1102)가 닫힌 형태일 때, 용기는 실질적으로 원통형일 수 있다. 그러나, 본 기술분야에 숙련된 자는 용기(1102)가 대상 뼈에 맞도록 선택된 다양한 형상 및 크기를 가질 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어 도 26에 도시된 바와 같이, 용기(1102')는 경골 적용에 적합한 실질적으로 삼각형 형상일 수 있다. 용기(1102')는 도 20에서 도시되고 상술한 용기(802)와 실질적으로 유사할 수 있지만, 그 길이 방향을 따라 나누어져 2 개의 클램-쉘부(1102a', 1102b')를 형성한다.

[0040] 도 27 및 도 28에 도시된 바와 같이, 용기(1202)는 상술한 용기(1102)와 실질적으로 유사하고, 열린 형태 및 닫힌 형태 사이의 힌지(1274)에 대하여 서로 피봇하는 2 개의 클램-쉘부(1202a, 1202b)를 포함한다. 용기(1102)와

유사하게, 제1 및 제2 클램-쉘부(1202a, 1202b)는 내부 슬리브부(1212a, 1212b) 및 뼈 이식편 물질을 고정시키기 위하여 내부 슬리브와 사이에 공간(1232a, 1232b)을 형성하는 외부 슬리브부(1214a, 1214b)를 포함한다. 용기(1202)는 제1 및 제2 클램-쉘부(1202a, 1202b)가 서로 멀어지게 피벗되는 열린 형태로 뼈의 대상 부분에 걸쳐 위치되고, 제1 및 제2 클램-쉘부(1202a, 1202b)가 서로를 향하여 피벗된 닫힌 형태로 이동하여 내부 슬리브부(1212a, 1212b) 사이에 골수내 네일(nail)을 둘러싼다. 제1 및 제2 클램-쉘부(1202a, 1202b)의 내부 슬리브부(1212a, 1212b) 각각은, 예를 들어 폴리카프로락톤(PCL)과 같은 유연한 물질로 형성되어, 네일에 견고한 구조의 적용을 발생시킬 수 있는 간섭 없이 뼈의 대상 부분에 적용됨에 따라 내부 슬리브부(1212a, 1212b)가 골수내 네일을 둘러싼다. 즉, 내부 슬리브부(1212a, 1212b)의 유연한 성질은 네일이 뼈 내에서 중심에 위치하지 않더라도, 용기(1202)가 뼈 위에 배치되도록 한다. 즉, 내부 슬리브부(1212a, 1212b)의 유연성은 용기(1202)가 치료될 뼈의 일부에서의 골수관의 위치 변화가 네일을 이동시키는 상태에 적합하게 한다. 따라서, 이러한 용기(1202)는 단단한 용기보다 더 많은 상황에서 사용될 수 있다. 외부 슬리브부(1214a, 1214b)는 바람직하게는 단단하지만, 그러나 유연한 물질로 형성될 수 있다. 비록 도시되지는 않았지만, 내부 및/또는 외부 슬리브부(1212a, 1212b, 1214a, 1214b)는 이식편 물질 수집 동안에 혈액 및 용수액의 배출을 허용하고, 영양분이 용기의 방사상 외부 및 내부로부터 공간(1232a, 1232b)에 수집된 뼈 이식편 물질 내로 흐르도록 허용하는 연장하는 기공(pores)을 포함할 수 있다.

[0041] 도 27에 도시된 바와 같이, 용기(1202)는 또한 외부 슬리브부(1214a, 1214b)의 근위단 및/또는 원위단(1222, 1224) 각각으로부터 세로 방향으로 연장하는 텁(1282)을 포함할 수 있다. 텁(1282)은 용기(1202)가 위치하는 사이에서 대상 뼈의 단부에 부착된다. 텁(1282)은, 예를 들어 흡수성 택(tacks)을 통하여 뼈에 부착되어 뼈 단부의 안정화를 향상시킬 수 있다. 다른 실시예에서, 도 28에 도시된 바와 같이, 용기(1202)는 또한 추가적인 안정화를 위하여 외부 슬리브부(1214a, 1214b)의 근위단 및/또는 원위단(1222, 1224)에 부착되는 근위 및/또는 원위 유연 커프(cuff)(1284)를 포함할 수 있다. 유연 커프(1284)는, 예를 들어 PCL과 같은 임의의 유연한 물질로 형성될 수 있고, 용기(1202)가 배치되는 사이의 뼈 단부에 대해 확장되도록 구성된다. 커프(1284)는 평坦하지 않는 뼈 단부 사이에 용기를 고정시키기 위하여 실질적으로 유용할 수 있다. 커프(1284)는 예를 들어 봉합 마감을 이용하여 뼈 단부에 대해 닫혀질 수 있다.

[0042] 비록 외부 슬리브부(1214a, 1214b)는 닫힌 형태에서 실질적으로 삼각형 단면을 갖는 것으로 도시되었지만, 본 기술분야에 숙련된 자는 외부 슬리브부(1214a, 1214b)가 용기(1202)가 배치되기를 원하는 뼈의 타입에 따라 다양한 형상 및 크기가 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 또한, 비록 상술한 예시적인 실시예가 2 개의 클램-쉘부를 포함하는 용기에 관해서 유연한 내부 슬리브를 구체적으로 설명하였지만, 본 기술분야에 숙련된 자는 유연한 내부 슬리브 및/또는 유연한 외부 슬리브가 상술한 용기의 실시예(102 내지 1102) 중 임의의 하나에 통합될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

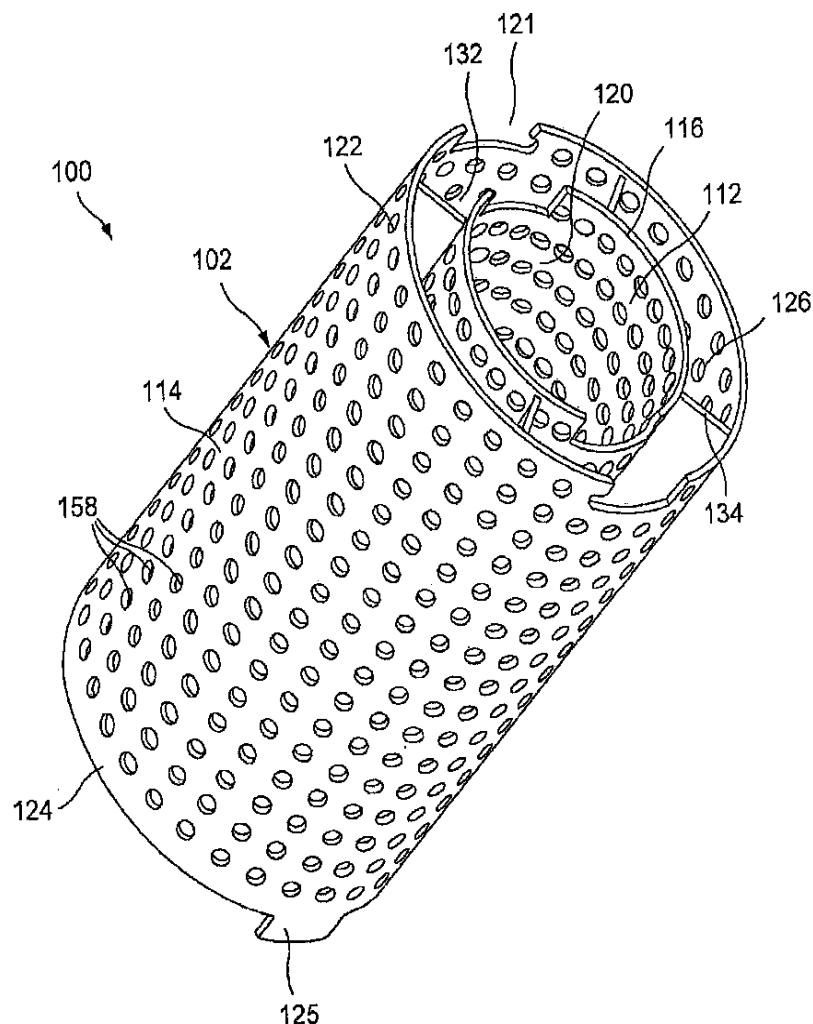
[0043] 상술한 용기 모두가 시스템(100)에 관하여 상술한 이식편 수집 시스템(101)과 활용될 수 있다는 것을 본 기술분야에 숙련된 자는 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 상술한 용기(802, 902, 1102' 및 1202)와 같은 원통형이 아닌 이러한 용기를 수용하기 위하여, 이식편 수집 시스템(101)은 근위단(188)으로부터 원위단(190)으로 연장하고 루멘을 포함하는, 도 29에 도시된 바와 같은, 어댑터(186)를 더 포함할 수 있다. 원위단(190)은 용기(1202)와 같은 용기(예를 들어, 삼각형)의 근위단에 결합되는 크기 및 형상을 갖고, 근위단(188)은 흡입 요소(106)를 통하여 흡입된 뼈 이식편 물질이 용기의 비-실린더형 외부 슬리브 및 내부 슬리브 사이의 이식편 수집 공간 내부로 유도되도록, 커버(138)의 일부에 결합되는 크기 및 형상(예를 들어 원형)을 갖는다. 어댑터(186)가 경골 및 하악골 적용을 위한 것과 같이 다양한 종류의 뼈에 적합한 용기를 수용하도록 다양한 크기 및 형상으로 가변될 수 있다는 것을 본 기술분야에 숙련된 자는 이해할 수 있을 것이다.

[0044] 본 발명의 다른 예시적인 방법에 따르면, 도 30에 도시된 바와 같은 맞춤형(custom) 뼈 이식편 용기(1302)는 레이저 소결(sintering) 금속 또는 다른 적당한 물질로 형성되어, 예를 들어 뼈의 대상 부분의 CT 스캔에 기초한 환자의 해부학에 순응한다. 예시적인 실시예에서, 의사는 원하는 금속 물질 외부에 이식편 용기(1302)를 형성하기 전에 이식편 용기(1302)의 플라스틱 모델을 테스트할 수 있다. 따라서, 내부 및 외부 슬리브(1312, 1314)의 플라스틱 모델이 형성될 수 있다. 내부 슬리브(1312)의 플라스틱 모델은 골수관에 상응하는 크기 및 형상(예를 들어, 연장하는 골수내 네일의 크기 및 형상)을 갖고, 외부 슬리브(1314)의 플라스틱 모델은 뼈의 외부 표면에 상응하도록 크기 및 형상을 갖는다. 이식편 용기(1302)의 내부 및 외부 슬리브(1312, 1314) 중 어느 하나의 형상 및 크기에 대한 임의의 요구된 변화가 식별될 수 있도록 플라스틱 모델이 환자에게 테스트될 수 있다. 내부 및 외부 슬리브(1312, 1314)의 최종 플라스틱 프로토타입(prototype)이 형성되어 임의의 요구된 변화를 통합할 수 있다.

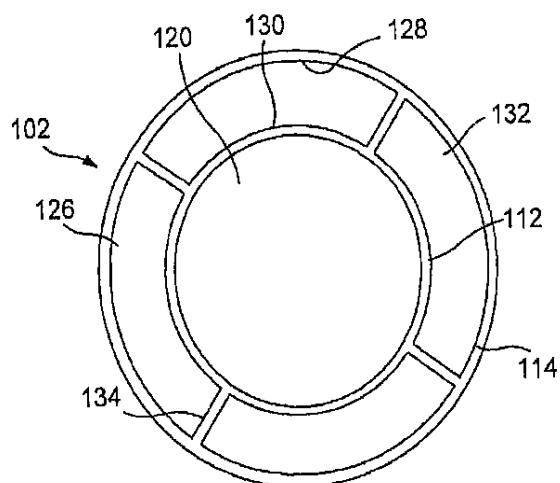
- [0045] 내부 슬리브(1312)는 뼈의 골수관의 형상으로 형성될 수 있고, 연장하는 골수내 네일을 수용한다. 플라스틱 모델이 활용되는 경우, 내부 슬리브(1312)는 그의 최종 프로토타입에 상응하도록 소결될 수 있다. 내부 슬리브(1312)는 그를 따라 연장하는 세로축 슬롯(미도시)를 또한 포함하도록 형성될 수 있고, 내부 슬리브(1312)가 골수내 네일에 대하여 오픈되고 위치될 수 있다. 외부 슬리브(1314)는 마찬가지로 환자의 뼈의 형상 및/또는 플라스틱 모델의 최종 플라스틱 프로토타입의 모양에 맞도록 레이저 물질로부터 레이저 소결될 수 있다. 외부 슬리브(1314)는 적어도 하나의 보어구멍(1387)을 포함하고 외부 슬리브로부터 연장하는 근위 및/또는 원위 텁(1386)을 포함하여, 외부 슬리브가 위치되는 사이의 뼈의 단부의 외부에 부착을 용이하게 할 수 있다. 상술한 용기와 마찬가지로, 내부 및/또는 외부 슬리브(1312, 1314)는 그들을 통하여 연장하는 다수의 구멍(1358)을 구비하여 형성될 수 있다. 다른 예시적인 실시에서, 이식편 용기(1302)는, 예를 들어 첨가제 제조 방법을 이용하여 유사하게 적절한 의료용 등급 물질로 제작될 수 있다.
- [0046] 내부 및 외부 슬리브(1312, 1314)는 그들 사이에서 연장하는 부착 텁(1334)을 통하여 서로 연결되어, 내부 슬리브(1313)가 뼈의 대상 영역의 단부 사이의 골수내 네일의 일부 둘레에 배치되고, 외부 슬리브(1314)가 마찬가지로 뼈의 단부 사이에 유사하게 위치될 수 있다. 뼈 이식편 물질은, 예를 들어 근위단 및/또는 원위단 또는 외부 슬리브(1314)를 통하여 연장하는 구멍(1358)을 통하여 물질을 패킹함으로써 내부 및 외부 슬리브(1312, 1314) 사이의 공간에 패킹될 수 있다. 외부 슬리브(1314)는 텁(1386)을 통하여 연장하는 보어구멍(1387)을 통하여 고정 요소를 삽입하여 뼈에 유사하게 부착될 수 있다. 다른 실시예에서, 커프는 또한 외부 슬리브(1314)의 근위단 및/또는 원위단(1322, 1324)에 부착될 수 있다. 커프는 용기(1202)와 관련하여 상술한 커프(1284)와 실질적으로 유사할 수 있으며, 대상 뼈의 단부에 대하여 연장하도록 위치될 수 있다. 봉합은 뼈 단부에 대하여 커프를 고정하기 위하여 사용될 수 있다.
- [0047] 다른 실시예에서, 이식편 용기(1302)는 CT 스캔의 대상 뼈의 크기 및 형상에 상응하게 소결되는 외부 슬리브(1314) 만으로 구성될 수 있다. 본 실시예에서, 뼈 이식편 물질은 골수내 네일에 대한 외부 슬리브(1314) 내에 패킹될 수 있다. 상술한 바와 같이, 외부 슬리브(1314)는 텁(1386) 내의 보어구멍(1387)을 통하여 뼈에 부착될 수 있다.
- [0048] 본 발명의 다양한 수정 및 변경이 첨부된 청구범위의 광범위한 범위를 벗어나지 않고 만들어질 수 있다는 것이 본 발명이 속한 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 이해될 것이다. 따라서, 본 발명은 첨부된 청구범위 및 그 등가물의 범위에 따라 제공된 본 발명의 변형 및 변경을 포함하는 것으로 의도될 수 있다.
- [0049] 본 발명은 맞춤형 뼈 이식편 용기를 형성하는 방법에 관한 것으로, 환자의 뼈의 CT 이미지를 얻는 단계; CT 이미지에 기초하여 뼈의 대상 부분의 크기 및 형상에 상응하는 뼈 이식편 용기의 제1 모델을 형성하는 단계; 제1 모델을 뼈의 대상 부분의 크기 및 형상에 맞추기 위하여 요구된 임의의 변화를 식별하도록 뼈 이식편 용기의 제1 모델과 뼈의 대상 부분을 비교하는 단계; 요구된 임의의 변화를 제1 모델에 통합하여 제1 프로토타입을 형성하는 단계; 및 금속 물질을 레이저 용융 또는 소결하여 제1 프로토타입의 크기 및 형상에 상응하는 맞춤형 뼈 이식편 용기를 형성하는 단계를 포함한다.

도면

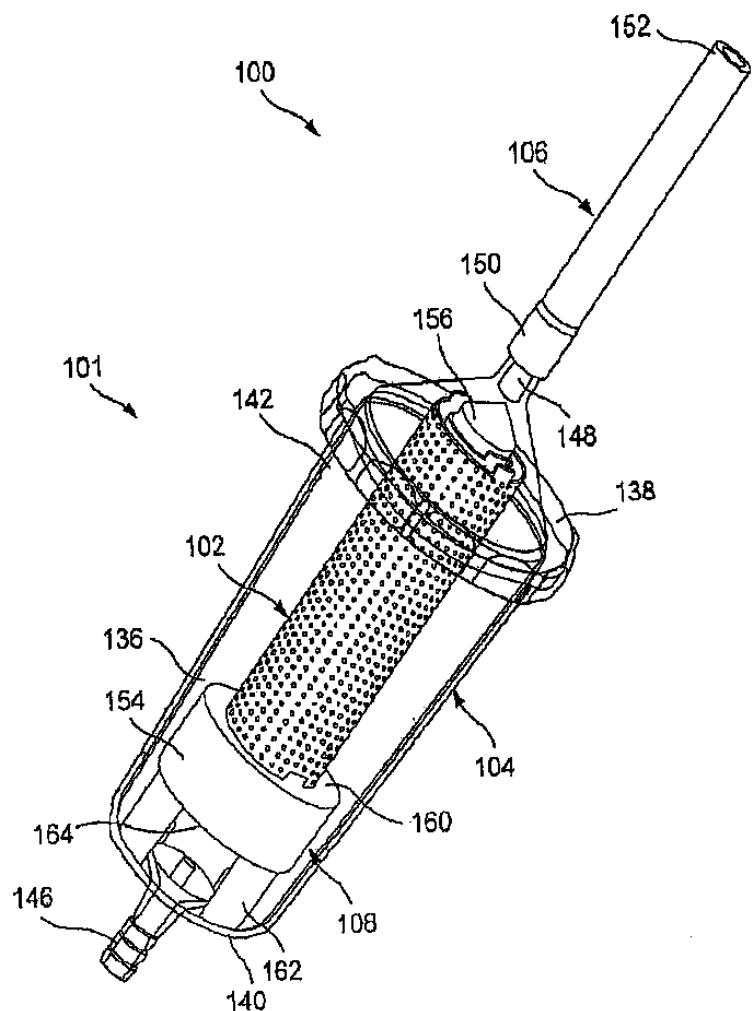
도면1



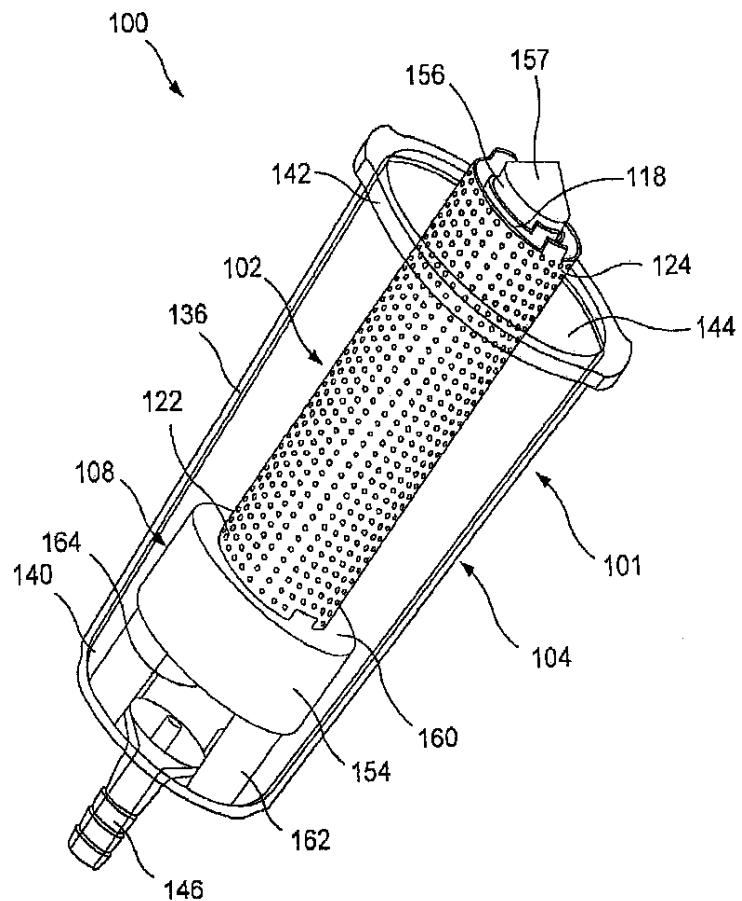
도면2



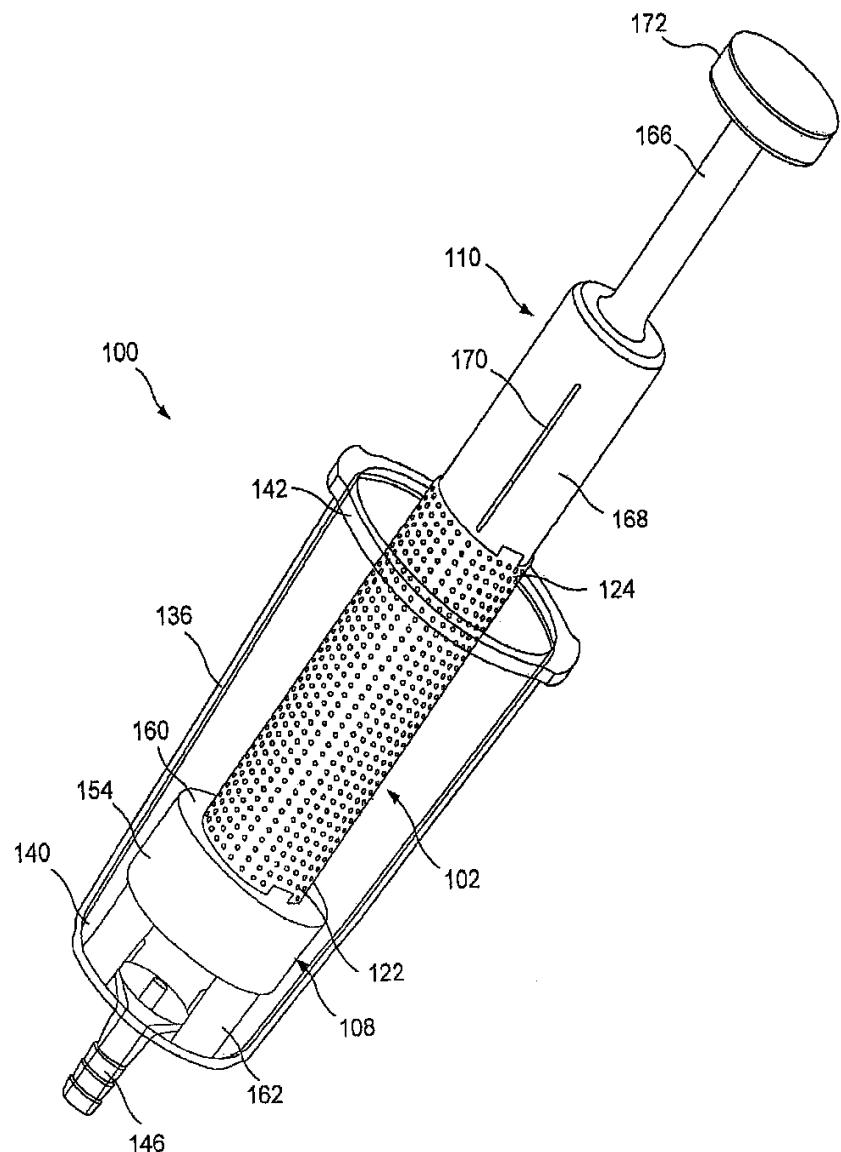
도면3



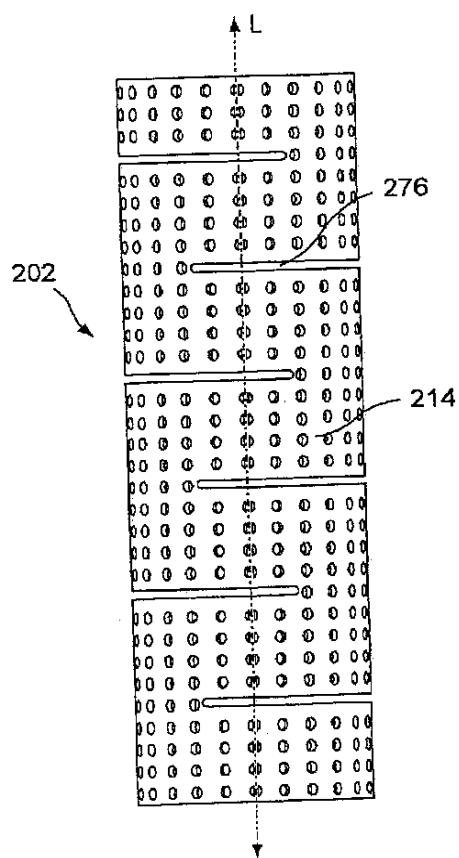
도면4



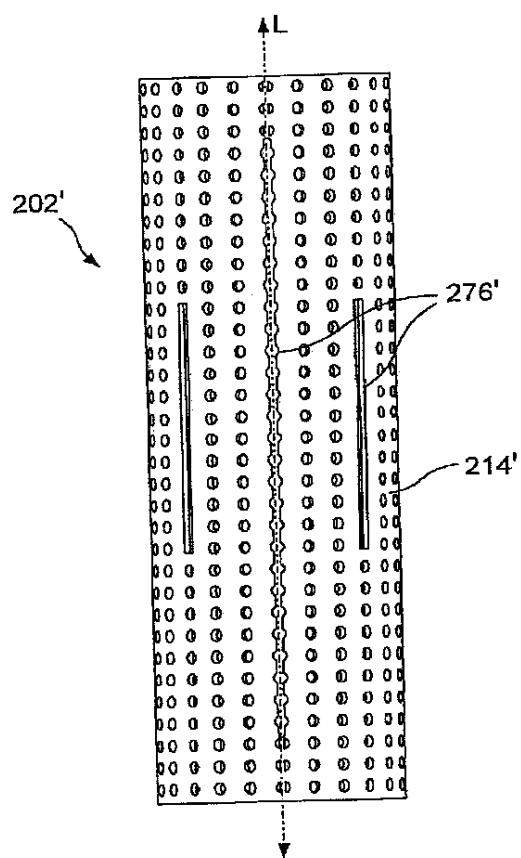
도면5



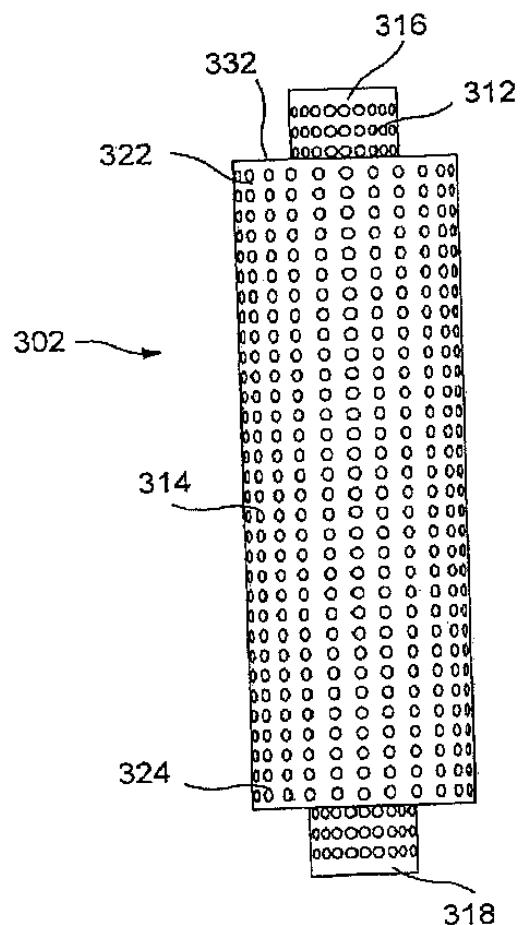
도면6



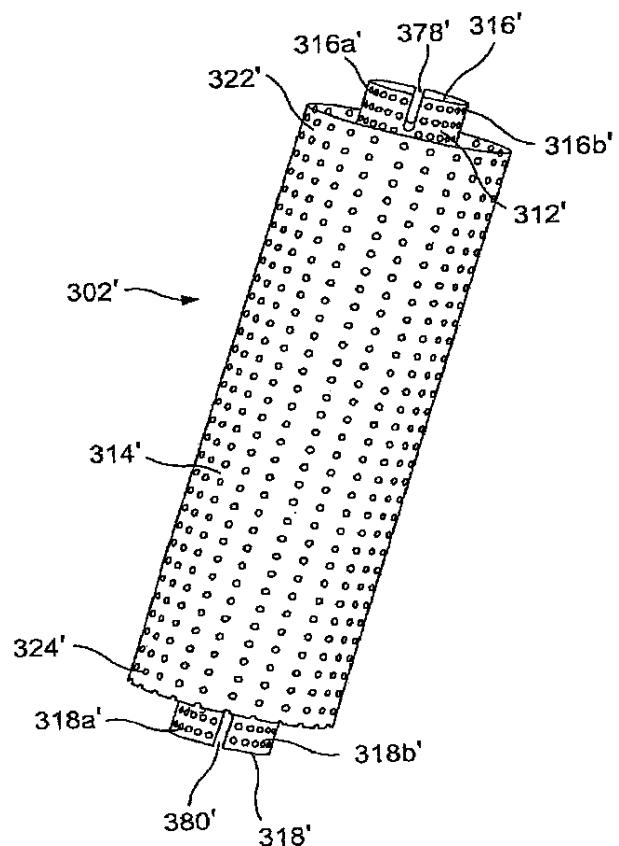
도면7



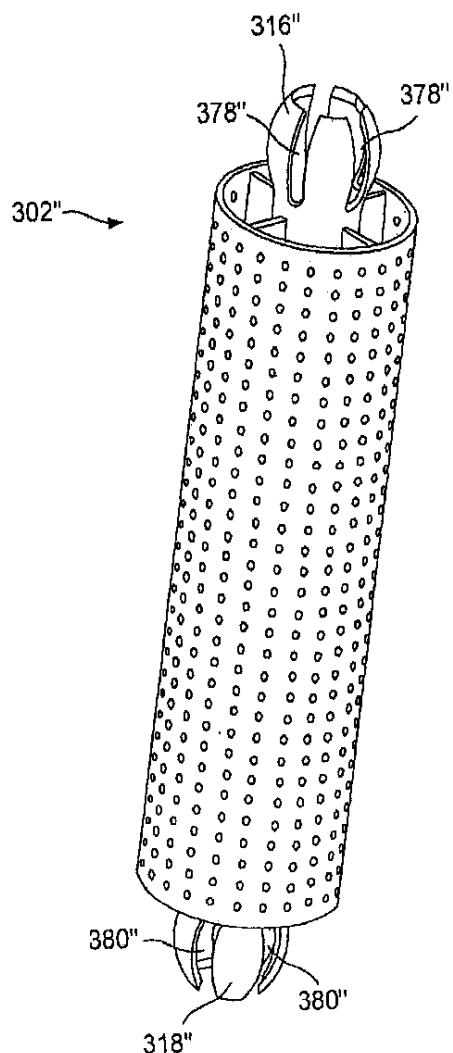
도면8



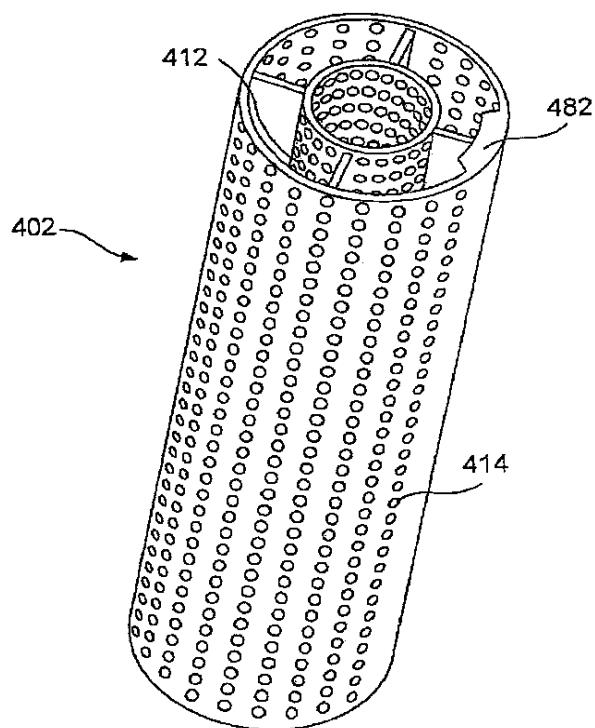
도면9



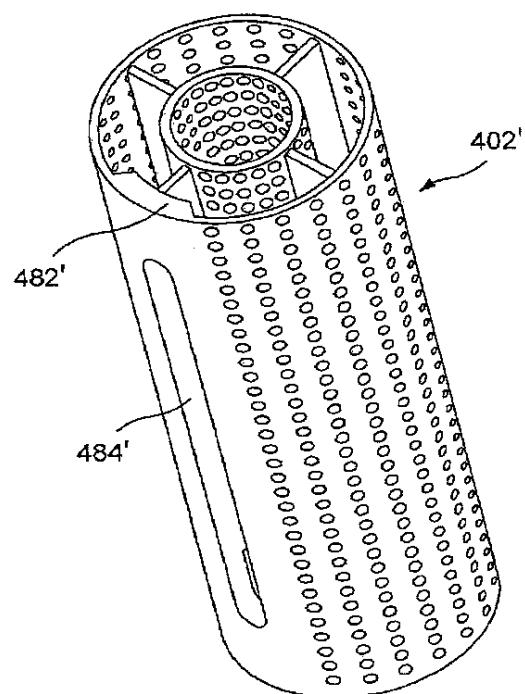
도면10



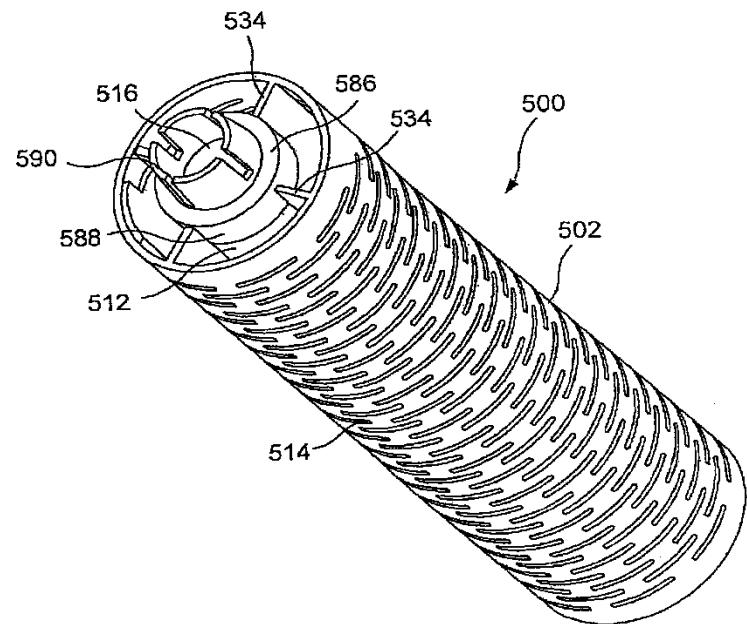
도면11



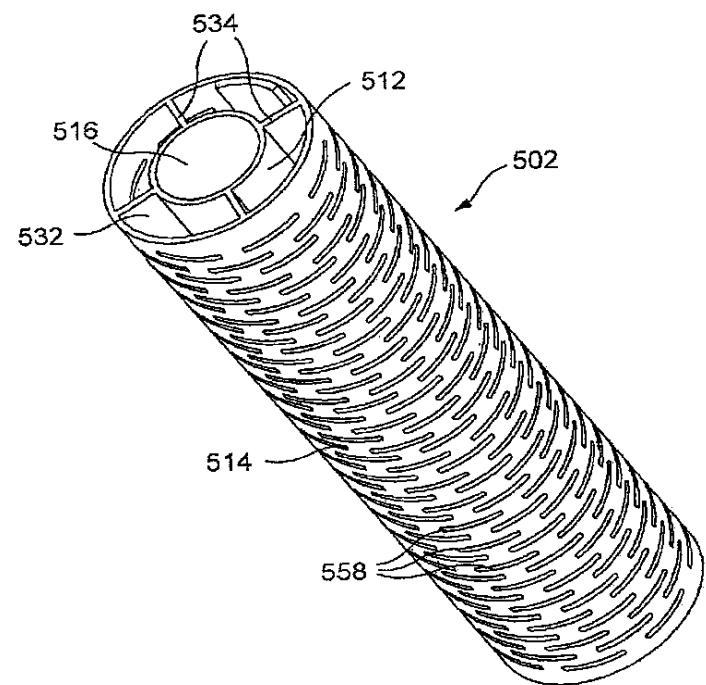
도면12



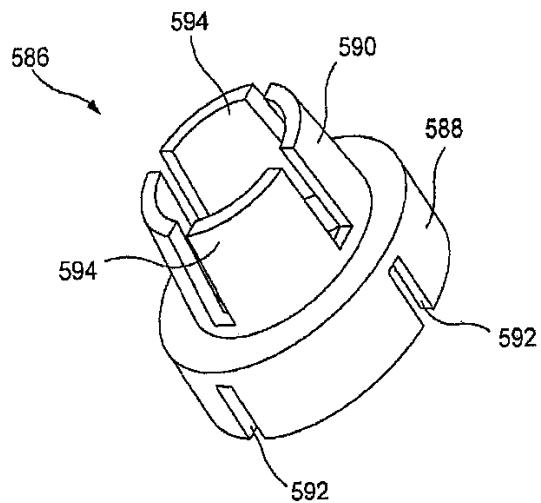
도면13



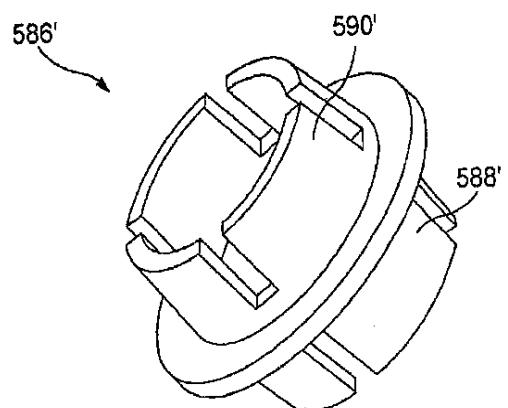
도면14



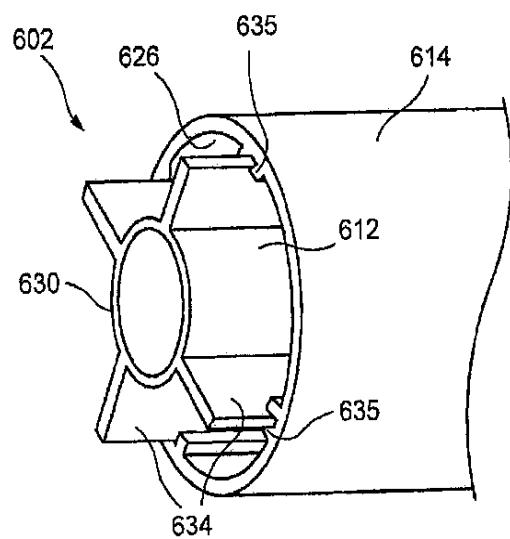
도면15



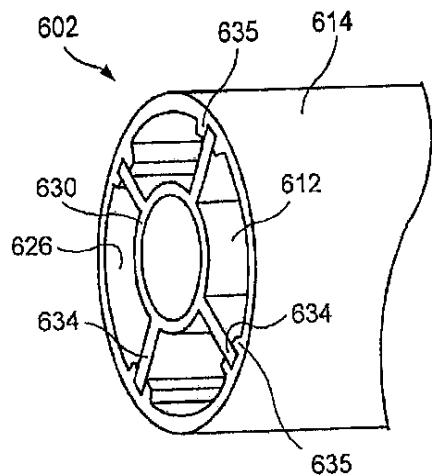
도면16



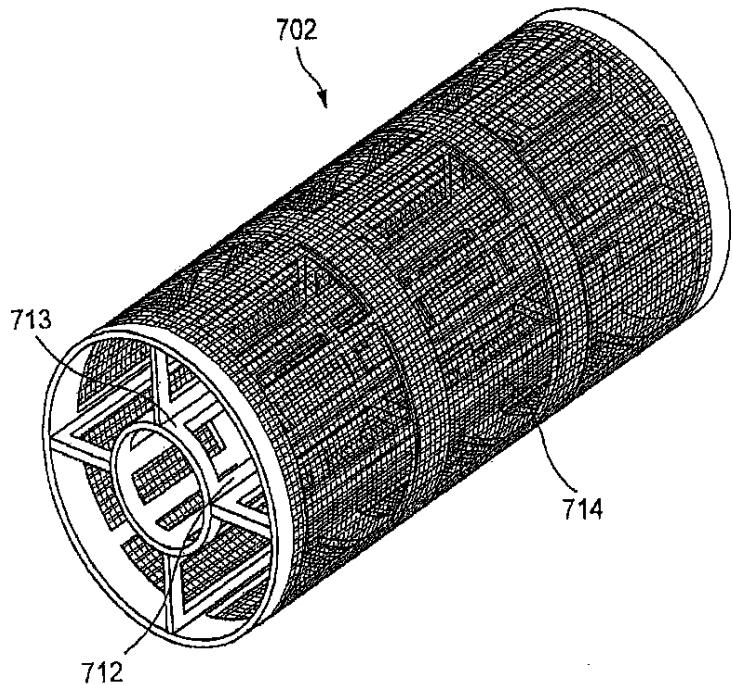
도면17



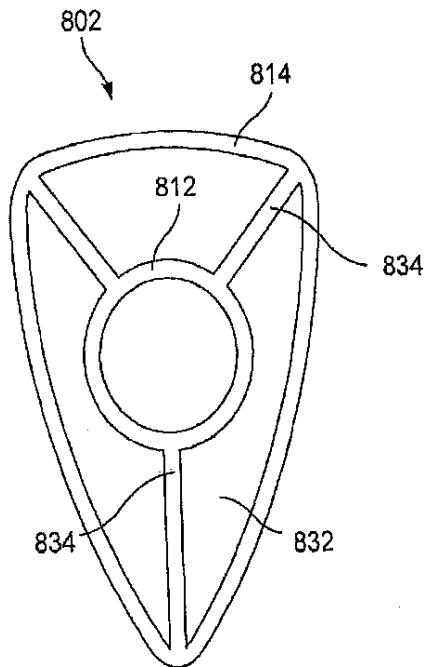
도면18



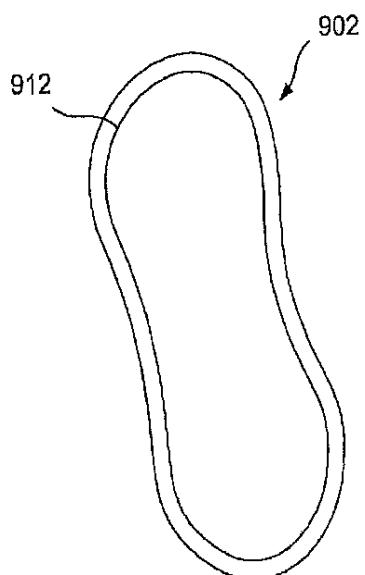
도면19



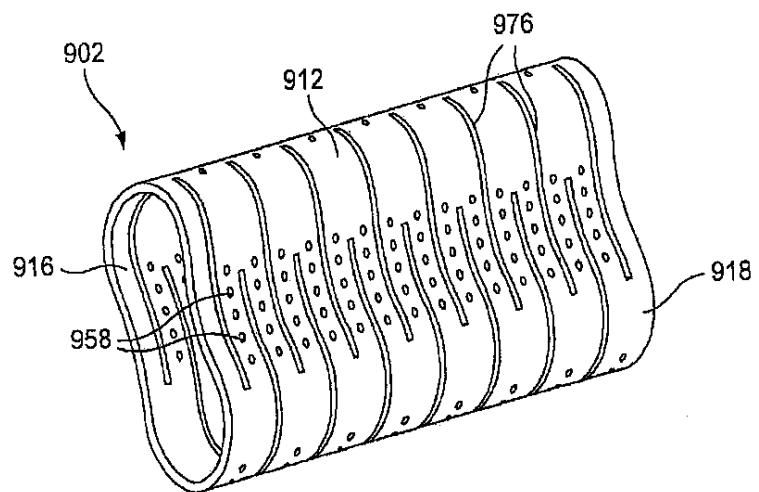
도면20



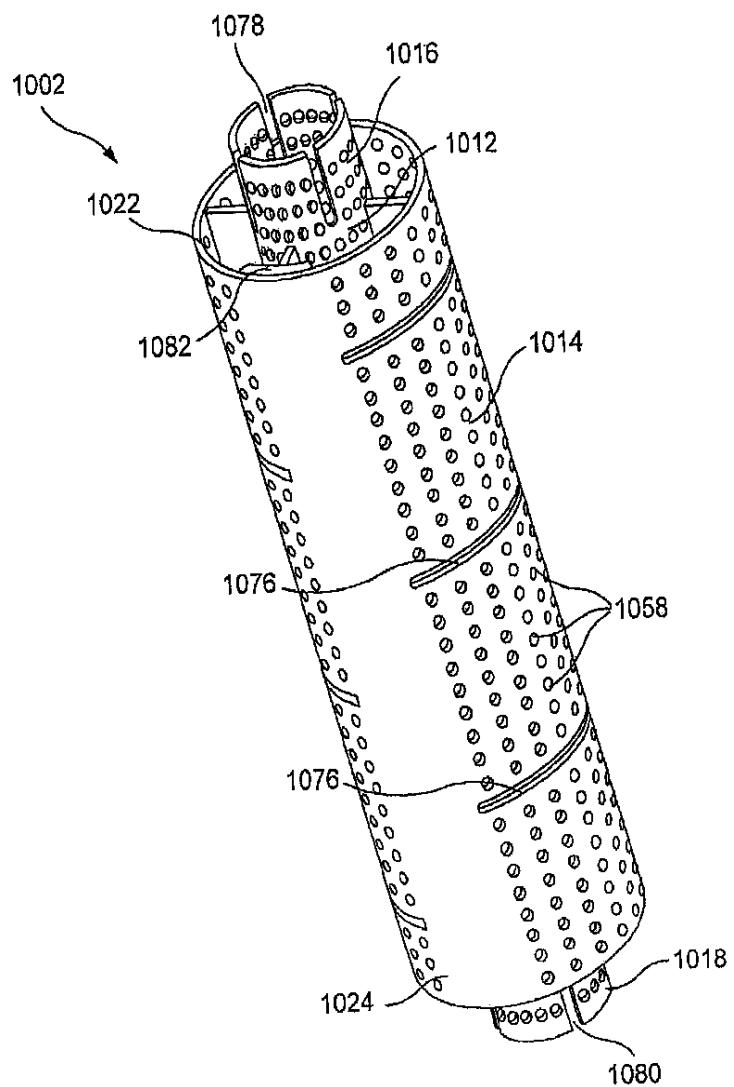
도면21



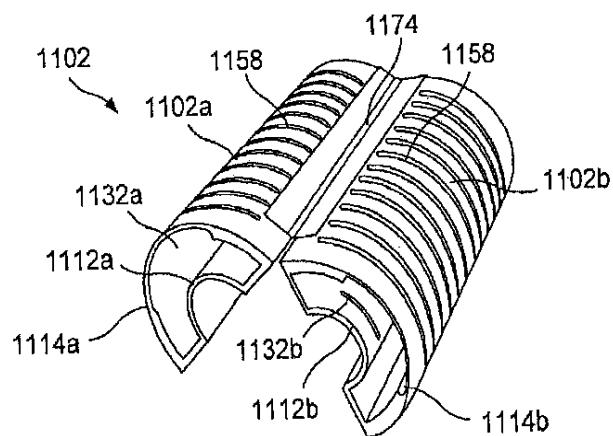
도면22



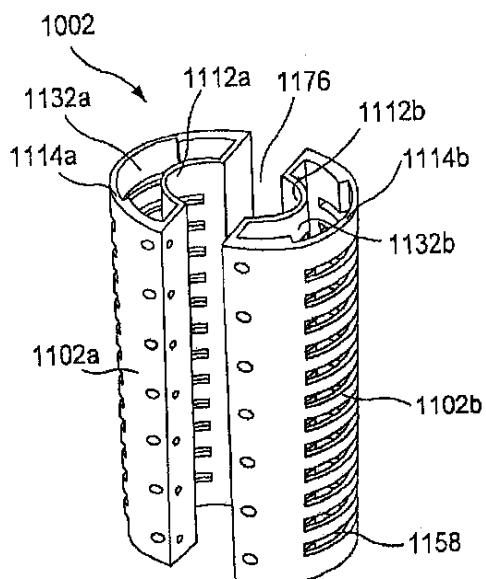
도면23



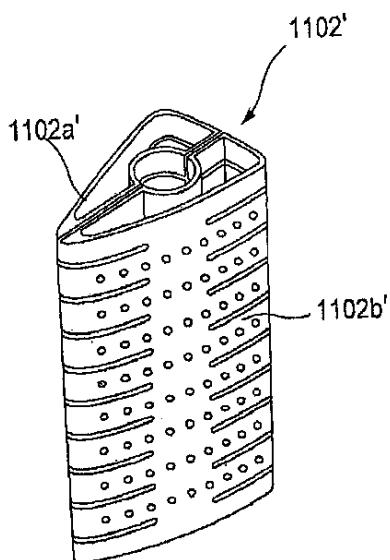
도면24



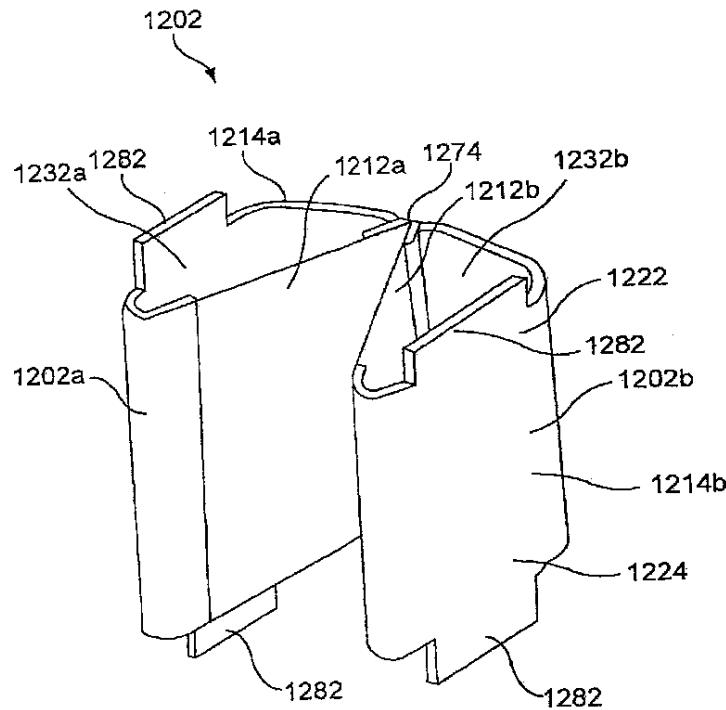
도면25



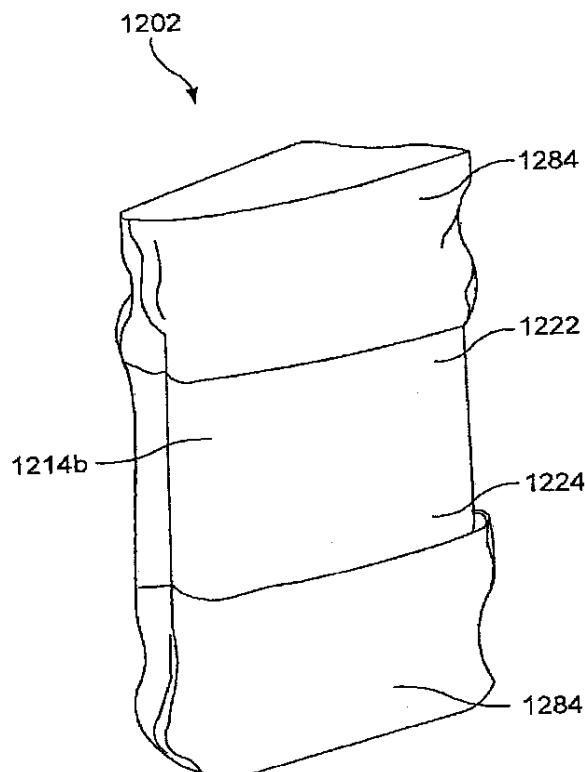
도면26



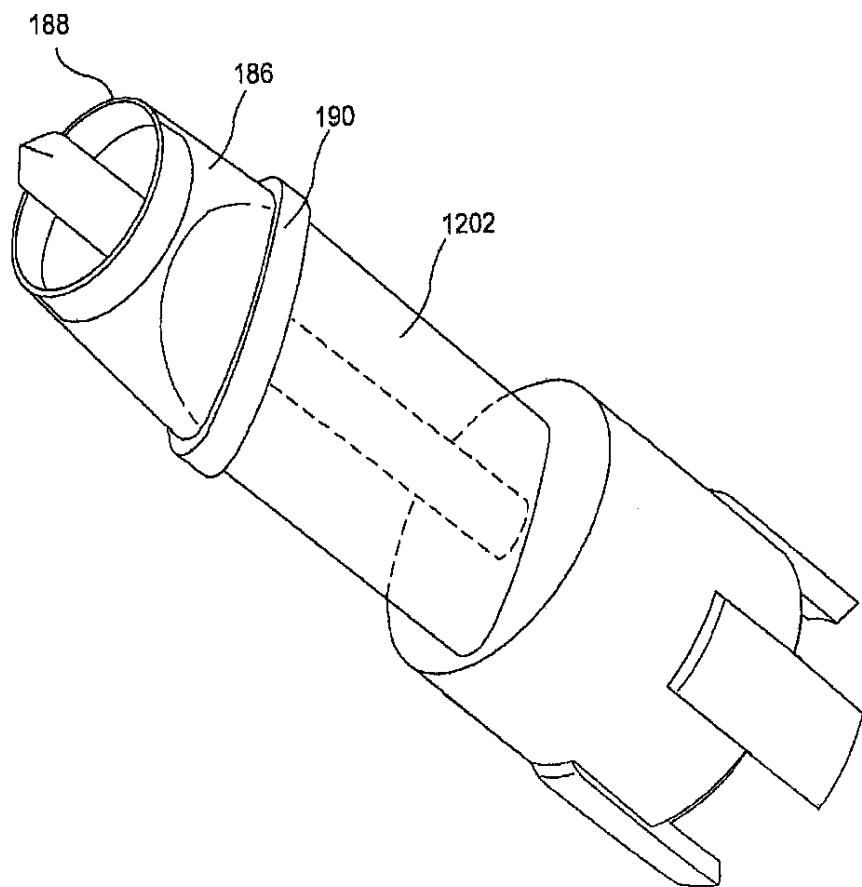
도면27



도면28



도면29



도면30

