



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월01일
 (11) 등록번호 10-1995043
 (24) 등록일자 2019년06월25일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 17/03 (2006.01) *A61B 17/12* (2006.01)
A61L 24/00 (2006.01) *A61M 31/00* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7019376
- (22) 출원일자(국제) 2012년12월13일
 심사청구일자 2017년09월19일
- (85) 번역문제출일자 2014년07월11일
- (65) 공개번호 10-2014-0133811
- (43) 공개일자 2014년11월20일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2012/069495
- (87) 국제공개번호 WO 2013/090563
 국제공개일자 2013년06월20일
- (30) 우선권주장
 13/324,621 2011년12월13일 미국(US)

(56) 선행기술조사문현

JP2008536554 A*

JP2010503479 A*

US20050055040 A1*

WO2010096717 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문현

- (73) 특허권자
 배스클러 인사이트, 엘엘씨
 미국 매사추세츠 퀸시 투 배터리마치 파크 파인
 헬 드라이브 1 스위트 100 (우: 02169)
- (72) 발명자
 마라노, 존, 피., 주니어
 미국 커네티컷 매디슨 보스턴 포스트 로드 395 (우: 06443-2934)
 탈, 마이클
 미국 06525 커네티컷 우드브릿지 펙힐 로드 123
- (74) 대리인
 특허법인 남앤남

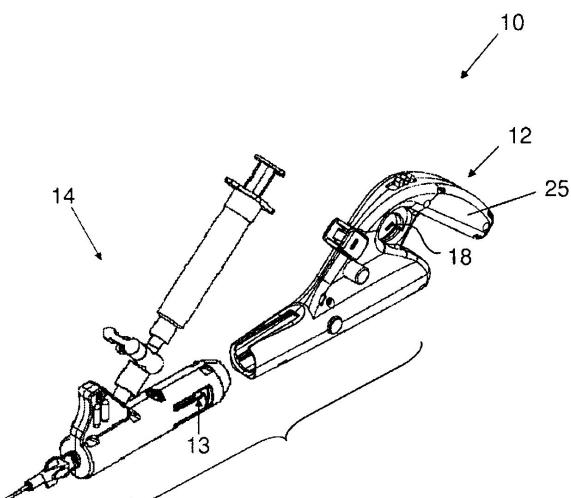
전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 전창익

(54) 발명의 명칭 접착제-기반 정맥류 치료

(57) 요약

관내 부재가 정맥이 연축되게 하면서 정맥에 접착제를 전달하여, 이에 의해 접착제 이동을 제어하고 시술 효능을 향상시키는데 사용될 수 있다.

대 표 도

명세서

청구범위

청구항 1

정맥의 연축(spasm)과 정맥 폐색 물질 주입의 조합을 이용하여 정맥을 폐색하는 장치에 있어서, 상기 장치는, 카트리지가 삽입되는 리셉터클(receptacle)을 규정하는(define) 핸들로서, 상기 카트리지는,

접근 부위로부터 상기 정맥 내로 전진하는 세장형(elongated) 관내 부재; 및

교란 부재를 갖는 상기 세장형 관내 부재 내에 포함된 와이어(wire);

를 포함하는, 핸들;

상기 와이어에 움직임을 부여하는 수단; 및

상기 관내 부재와 유체 연통하는 정맥 폐색 물질의 소스(source);를 포함하고,

상기 교란 부재는 와이어의 팁(tip)이고, 상기 와이어는 상기 팁이 회전할 때 혈관 내에서 혈액의 역류를 발생하는 블레이드 구성을 포함하는,

정맥을 폐색하는 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 교란 부재는 회전할 때 내부 혈관 벽과 접촉하여 내부 혈관 벽을 손상시키도록 구성된 상기 와이어의 외상 팁(traumatic tip)을 포함하는,

정맥을 폐색하는 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 와이어에 움직임을 부여하는 수단은 모터를 포함하는,

정맥을 폐색하는 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 모터는 상기 핸들 내에 수용되고,

상기 핸들은 전원 및 상기 모터를 상기 전원에 선택적으로 결합하도록 구성된 마이크로 스위치를 더 포함하는, 정맥을 폐색하는 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 정맥 폐색 물질의 소스는 주사기(syringe)를 포함하는,

정맥을 폐색하는 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
상기 정맥 폐색 물질은 경화제(sclerosant)를 포함하는,
정맥을 폐색하는 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
상기 핸들 및 상기 카트리지는 수형 및 암형 커플링에 의해 연결되는,
정맥을 폐색하는 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

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

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2011년 12월 13일 출원된 미국 실용 특허 출원 제 13/324,621호의 35 U.S.C. 119(e) 하의 이득을 청구한다.

배경 기술

[0002] 종래의 접착제-기반 정맥류(adhesive-based varicose vein) 치료 시스템은 정맥을 압박하고, 정맥 직경을 감소시키고 이에 의해 접착제의 이동을 제거할 뿐만 아니라 대량하는 정맥벽들의 접근을 제공하여 정맥 루멘(lumen)의 효과적인 교착 및 폐색을 가능하게 하기 위해 주입 부위를 덮는 피부 상에 외부 압박을 가하는 것을 필요로 한다. 외부 압박은 일관적으로 가해지는 것이 곤란할 수 있기 때문에, 그리고 심부 정맥계 내로의 접착제

이동의 결과는 잠재적으로 너무 위협적이기 때문에, 접착제-기반 정맥류 치료는 신뢰적이고 일관적인 원주방향 정맥 직경 감소를 성취하는 기술로 향상될 수도 있다. 본 발명은 접착제 주입 부위 또는 부근에서의 원주방향 혈관연축(vasospasm)을 유도하기 위해 정맥의 내부벽을 교란하는 장치이다. 접착제 전달시에 연축(spasm)을 유발하는 것은 이러한 더 미세하고 더 신뢰적인 정맥 직경 감소를 제공하고 이에 의해 접착제 이동의 제어를 향상 시킬 뿐만 아니라 시술의 효능을 향상시킬 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) WO 2010/096717 (2010.08.26 공개)

도면의 간단한 설명

[0003]

도 1은 혈관 치료 장치의 조립체의 실시예를 도시하며,

도 2는 도 1에 도시되어 있는 실시예의 종방향 단면도를 도시하며,

도 3은 핸들의 종방향 단면도를 도시하며,

도 4는 카트리지의 종방향 단면도를 도시하며,

도 5는 주사기 및 스톱코크(stopcock)가 부착되어 있는 도 4에 도시되어 있는 카트리지를 도시하며,

도 6은 단일 주사기 지지체를 갖는 혈관 치료 장치의 실시예의 사시도를 도시하며,

도 7은 도 5에 도시되어 있는 실시예의 핸들의 예시적인 조립체를 도시하며,

도 8은 도 7에 도시되어 있는 핸들의 부분의 정상 평면도를 도시하며,

도 9 내지 도 10은 와이어 원위 단부의 다양한 실시예를 도시하며,

도 11 내지 도 13은 스프링이 그 둘레에 감겨 있는 와이어 원위 텁의 다양한 실시예의 횡방향 단면도를 도시하며,

도 14 내지 도 14a, 도 15 내지 도 15a, 도 16 내지 도 16a, 도 17 내지 도 17a, 도 18 내지 도 18a, 도 19 내지 도 19a, 도 20 내지 도 20a, 도 21 내지 도 21a, 도 22 내지 도 22a, 도 23 및 도 24는 와이어 원위 단부의 다양한 실시예를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0004]

혈액을 심장으로 펌핑하는 능력을 손실한 얇은 정맥의 절제는 유리한 치료 효과가 알려져 있다. 영구 경화 폐색 덩어리를 형성함으로써 정맥 내의 흐름을 정지시키기 위한 접착제의 사용은 접착제가 심부 계통에 진입하게 되는 문제점 때문에 제한되어 있다. 바람직하지 않은 다른 건강한 섹션 내로의 접착제의 이동은 피해가 엄청난 효과를 가질 수 있다. 예를 들어, 통상의 정맥 폐쇄 시술인, 대복재정맥을 폐색하기 위한 접착제의 사용은 심부 계통 내로, 예를 들어 공통 대퇴정맥 내로 접착제의 이동을 야기할 수 있다. 접착제가 심부 계통 내로 이동하면, 접착제는 심부정맥을 경화하고 폐색할 것이고, 응혈(clot)이 접착제 덩어리의 근위측(proximal) 및 원위 측(distal)에 형성되고 제거 불가능한 고정 불가능 심부정맥 혈전증(DVT)이 발생할 것이다. 영향을 받은 사지(extremity)는 통증이 있고, 부어오를 것이고, 정맥은 충혈될 것이다. 응혈은 탈락되어 폐로 이동할 수 있어, 상당한 사망률과 연관되는 폐색전(PE)을 유발한다. 급성 심부정맥 혈전증의 의료적 응급사태는 일반적으로 혈전용해제 및 항응고제(혈액 응고 방지제)를 사용하여 응혈을 파괴함으로써 치료된다. 그러나, 이 경우에, 경화된 접착제 덩어리는 제거 가능하지 않다. 상태를 교정하기 위한 명백한 방법이 없다. 경화된 덩어리를 수술적으로 우회하게 하려는 시도가 이루어질 수도 있지만, 이러한 시술은 위험성이 있고 제한된 성공률을 갖는 것으로 알려져 있다. 치료 구역에 접착제를 제한하고 접착제를 부주의한 이동으로부터 방지하기 위한 현재 시술은 이동을 방지하기 위해 접착제의 점도를 조정하는 것, 뿐만 아니라 바람직하지 않은 위치 내로의 접착제의 통과를 차단하기 위해 손 또는 초음파 트랜스듀서에 의해 외부 압박을 가하는 것을 수반한다. 점도 접근법은 상당

히 제한적이고, 접착제 전달 시스템 및 제제의 배치의 모두를 복잡하게 한다. 외부 정맥 압박은 신뢰적이지 않다.

[0005] 본 발명자들은 회전(분산 팀) 와이어 카테터와 같은 관내 부재(intraluminal member)의 사용이 접착제 이동을 제어하면서 접착제를 정맥 및 동맥에 전달하는 효과적인 안전한 접근법이라는 것을 발견하였다. 회전 분산 팀은 경화제(sclerosant) 및 접착제와 조합하여 또는 접착제 단독으로 혈관연축을 유발한다. 정맥은 원주방향 협소화 및 현저한 직경의 감소를 일관적이고 신뢰적으로 나타내어, 치료 부위에서 치료된 정맥의 완전한 폐색을 유발한다. 연축에 의해, 정맥은 접착제 주입점에 원위측에서 그리고 접착제 주입점에서 폐색되어, 이에 의해 접착제 이동 및 부수적인 손상을 방지한다. 연축은 심부 계통으로의 접착제 흐름을 차단하고, 또한 접착제의 요구 체적을 감소시킨다. 이는 더 효과적이고 신뢰적인 정맥 폐색이다. 외부 압박 또는 기계적 플러그 또는 벌룬과 같은 임의의 다른 방법을 사용하는 심부 계통으로의 역류에 대한 필요성이 없다. 장치에 의해 유발된 연축을 통한 흐름을 방해하는 것은 더 안전한 시스템을 구성한다.

[0006] 경화제를 갖는 접착제의 사용은 경화제 시술을 더 안전하게 한다. 수술자는 경화제와 접착제를 동시에 또는 직렬로 주입할 수 있다. 경화제 또는 접착제 또는 양자 모두는 회전 와이어가 혈관연축을 촉진하기 위해 정맥을 교란하는 동안 주입될 수 있다. 또한, 수술자는 회전 와이어 장치를 직렬로 활성화할 수 있어 타겟 정맥 내에 연축을 유발하고, 와이어를 제거하고, 이어서 경화제 및/또는 접착제를 치료 구역 내로 주입할 수 있다.

[0007] 회전 와이어와 접착제의 사용을 조합하는 것은 와이어의 스픈하는 팀이 접착제를 반경방향으로 균등하게 분배하여 접착제를 더 효과적이 되게 하는 장점을 갖는다.

[0008] 팀은 주입점에 근위측에서 역류를 유발하도록 구성될 수 있거나, 팀 구성은 주입점의 원위측에 역류를 제공하도록 배열될 수도 있어 원하지 않는 정맥 세그먼트 내로의 접착제의 이동을 더 제한한다. 장치의 팀은 치료 구역의 단부에 위치되고 치료 구역을 통해 뒤로 또는 아래로 당겨질 수도 있다. 예를 들어, 대복재정맥 내에서, 팀은 복재-대퇴정맥 접합부 부근에 위치될 수 있고, 접합부로부터 치료 구역을 통해 이격하여 당겨진다. 접착제가 심부 계통에(본 예에서, 대퇴정맥 내로) 진입하게 하는 것은 매우 바람직하지 않기 때문에(위험함), 역류는 심부 계통으로부터 이격하는 방향으로 자극된다.

[0009] 다른 대안은 정맥의 짧은 세그먼트 내에서 회선을 사용하고 치료 구역의 나머지를 통해 회전 없이 주입하는 것이다.

[0010] 광범위한 공지의 접착제가 사용될 수 있다. 사용 가능한 접착제는 예를 들어 화학적으로 또는 UV 활성화에 의해 상이한 방식으로 경화될 수 있다. 회전 와이어 카테터가 접착제를 활성화하기 위해 팀에서 UV 광을 전달하도록 구성될 수 있다. 이 방식으로, 접착제는 저점도 상태로 카테터를 통해 전달될 수 있는데, 이는 카테터 루멘의 요구 직경을 최소화하는 것을 돋고, 접착제는 이어서 부착되거나 부착되려고 할 때 활성화될 수 있다. 대안적으로, 화학적으로 활성화되는 접착제가 사용될 수 있고, 접착제가 부착되거나 부착되려고 할 때 활성화제가첨가된다.

[0011] 광범위한 접착제가 사용을 위해 적합한데, 이들 중 주요한 것은 아크릴계 접착제, 2-옥틸-시아노아크릴레이트(DERMABOND™, Ethicon) 및 N-부틸-2-시아노아크릴레이트(HISTOACRYL™, B. Braun, 독일; GLUBRAN™ GEM Sr1, 이탈리아; TRUFILL N-BCA™, Cordis Neurovascular Inc., 미국)와 같은 주로 시아노아크릴레이트이다. 다른 접착제는 정화된 보빈 세럼 알부민(bovine serum albumin: BSA) 및 글루타알테이드로 조성된 BIOGLUE™ 수술용 접착제(Cryolife); KRYPTONITE™ 접착제(미국 코네티컷주의 Doctors Research Group, Inc.) 및 피브린 접착제를 포함한다.

함한다. ONYX 액체 색전증 시스템(ev3)과 같은 특정 비접착성 재료가 또한 적합할 수도 있다.

- [0012] 일단 접착제가 정맥의 타겟 부분에 전달되면, 접착제는 경화되거나 굳어져서, 정맥을 영구적으로 폐색 상태로 방치한다.
- [0013] 정맥의 연축과 정맥 폐색 물질 주입의 조합을 이용하여 정맥을 영구적으로 폐색하는 방법이 이하와 같이 수행될 수 있다.
- [0014] 수술자는 접근 부위로부터 정맥 내로 세장형 관내 부재를 전진시킨다. 관내 부재는 규정된 이동을 수행할 때 사용자 제어 하에서 정맥의 내부 혈관벽을 교란하도록 구성된 교란부를 포함할 것이다. 예를 들어, 교란부는 회전형 와이어의 텁일 수 있고, 규정된 이동은 이하에 더 상세히 설명되는 실시예에서 텁의 회전을 포함할 수 있다. 규정된 이동은 텁을 종방향으로(즉, 정맥 내에서 근위측으로 또는 원위측으로) 이동시키는 것을 또한 포함할 수 있는데, 종방향 이동은 회전과 동시에 또는 직렬로 수행될 수 있다. 규정된 이동은 마찬가지로 다른 효과를 가질 수 있는데, 예를 들어 와이어 텁은 텁이 회전될 때 정맥 내의 혈액의 역류를 발생하는 프로펠러와 유사한 블레이드 구성을 가질 수 있다.
- [0015] 수술자는 관내 부재의 교란부의 규정된 이동을 수행함으로써 혈관벽을 교란하여, 이에 의해 정맥의 영역이 연축되고 그 직경이 감소되는 것을 유도한다.
- [0016] 수술자는 또한 정맥을 영구적으로 폐색하기 위해 정맥의 직경 감소된 영역에 또는 영역 부근에 충분한 접착제를 주입한다. 폐색은 정맥의 직경 감소된 영역에 근위측에, 원위측에, 그리고/또는 일치하여 형성될 수도 있다. 접착제는 규정된 운동이 수행되는 동안 또는 규정된 운동이 수행된 후에 주입될 수도 있다. 경화제가 또한 주입될 수도 있다. 경화제는 규정된 운동의 성능에 관련하여 임의의 시간에 접착제와 동시에 또는 접착제와 직렬로 주입될 수도 있다.
- [0017] 치료 부위는 예를 들어 치료 부위 위에 놓인 피부 상에 배치된 초음파 프로브에 의해 투여된 초음파에 의해 처리 중에 관찰될 수도 있다. 접착제의 투여는 정맥 연축이 관찰될 때까지 지연될 수 있어, 정맥이 접착제 이동을 제한할 준비가 되어 있을 때까지 접착제가 혈관구조 내로 도입되지 않는 것을 보장하는 것을 돋는다.
- [0018] 회전 와이어 카테터의 일 예가 이하에 설명된다.
- [0019] 혈관 치료 장치는 무엇보다도 정맥류와 같은 혈관을 절제하기 위해 그리고 응혈을 잘게 부수고 혈전용해 약물을 주입함으로써 혈전을 치료하기 위해 사용될 수도 있다. 혈관 치료 장치는 핸들에 결합 가능한 카트리지에 결합된, 혈관을 절제하기 위해 치수 설정되고 성형된 회전형 와이어를 포함할 수도 있다. 와이어는 따라서 모터가 턴온될 때 와이어가 회전하도록 핸들 내의 모터와 간접적으로 결합될 수도 있다. 장치가 정맥류를 치료하기 위해 사용될 때, 회전 와이어는 혈관이 연축하는 상태인 혈관연축을 유발하도록 혈관을 교란할 수도 있고, 경화를 촉진하기 위해 혈관 벽에 손상을 유발할 수도 있다.
- [0020] 도 1은 핸들(12) 및 카트리지(14)를 갖는 혈관 치료 장치(10)의 조립체의 실시예를 도시하고 있다. 카트리지(14)는 도시되어 있는 바와 같이 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소에 끼워맞춤으로써 핸들(12)에 결합하도록 치수 설정되고 성형될 수도 있다. 핸들(12)의 실시예는 도 3에 더 상세히 도시되어 있다. 핸들은 카트리지(14)와 핸들(12)이 결합할 때 카트리지(14)의 암형 커플링(40)을 수용하도록 수형 커플링(30)이 위치되어 있는 리셉터클(29)을 형성할 수도 있다. 핸들(12)은 모터(22), 트리거(26) 및 수형 커플링(30)을 포함할 수도 있다. 수형 커플링(30)은 모터가 활성화시에 수형 커플링을 회전 가능하게 구동하는 이러한 방식으로 모터(22)에 연결될 수도 있다. 전위차계(24)가 모터의 속도를 제어하기 위해 모터(22)에 전기적으로 결합될 수도 있다. 트리

거(26)는 핸들 상에 장착되고 모터를 전원에 전기적으로 결합하지 않는 제 1 상태와 모터를 전원에 결합하는 제 2 상태 사이에서 전이 가능할 수도 있다.

[0021] 핸들(12)은 전원(20) 및 와이어(33)에 의해 모터(22)에 연결된 마이크로스위치(28)를 또한 포함할 수도 있다. 마이크로스위치(28)는 트리거(26)와 모터(22)를 연결하는 전기 회로 내에 개재될 수도 있다. 마이크로스위치는 트리거와 모터 사이의 회로가 개방되도록 개방 위치로 바이어스될 수도 있다. 카트리지(14)가 핸들(12) 내에 결합될 때, 카트리지는 마이크로스위치를 가압할 수 있어, 이를 폐쇄 상태로 전이시키고, 이에 의해 트리거(26)와 모터(22)를 연결하는 전기 회로를 완성한다. 예를 들어, 마이크로스위치는 일 접점에 부착되고 마이크로스위치가 개방 상태에 있을 때 제 2 접점으로부터 분리되는 도전체를 갖는 2개의 접점을 포함할 수도 있다. 일 실시예에서, 도전체는 카트리지가 핸들과의 결합 중에 슬라이드하는 채널 내에 현수하는 금속의 스트립을 포함할 수도 있다. 카트리지가 핸들 내에 결합됨에 따라, 카트리지는 금속 스트립을 채널 외로 그리고 마이크로스위치의 제 2 접점과 접속하게 압박한다. 이러한 구성으로부터 얻어진 일 장점은 사용자가 그/그녀가 장치를 사용할 준비가 되기 전에, 즉 카트리지(14)가 핸들(12)에 완전히 결합되기 전에 트리거를 누름으로써 장치를 부주의하게 활성화하는 것이 가능하지 않을 것이라는 것이다.

[0022] 핸들(12)은 도 3에 도시되어 있는 바와 같이 스위치(16)를 또한 포함한다. 스위치(16)는 카트리지(14)가 핸들(12)에 의해 수용되고 핸들 내에 고정되게 한다. 스위치는 사용자가 손가락으로 스위치를 작동시키는 것을 허용하는 그립(grip)(15)을 포함할 수도 있다. 스위치는 게이트의 위치에 따라, 카트리지를 교대로 차단하거나 잠금하는 게이트(17)를 또한 포함할 수도 있다. 예를 들어, 사용자는 그립(15) 상에 엄지손가락을 놓고 스위치(16)를 핸들 그립(25)으로부터 이격하여 압박하여 게이트(17)가 채널 내에 위치되어 따라서 카트리지(12)와 핸들(14)의 결합을 방지하는 제 1 위치로부터 게이트(17)가 채널 외로 이동하여 이에 의해 카트리지와 핸들의 결합을 허용하는 제 2 위치로 스위치(16)를 전이시킨다. 바이어스된 스위치(16)의 해제시에, 게이트(17)는 카트리지 내의 상보형 멈춤쇠(detent) 내에 끼워맞춰지고 이에 의해 카트리지를 핸들과 결합 상태로 유지하는 것을 도울 수 있다.

[0023] 게이트(17)는 핸들에 접촉하는 스프링(23)에 의해 제 1 위치로 바이어스될 수도 있다. 사용자가 스위치(16)를 핸들 그립(25)으로부터 이격하여 압박함에 따라, 스위치(16)는 스프링 상에 압박하여, 이에 의해 일단 사용자가 스위치를 해제하면 스위치를 그 원래 위치로 압박하기 위한 복원력을 생성한다.

[0024] 전술된 바와 같이, 게이트(17)는 핸들(12)로부터 카트리지(14)의 분리를 방지하는 제 3 위치로 더 전이 가능할 수도 있다. 예를 들어, 게이트(17)는, 바이어스된 스위치(16)가 카트리지를 핸들에 잠금하기 위해 제 2 위치로부터 그 원래 위치로 복귀할 때, 카트리지(14)에 의해 형성된 멈춤쇠(35)(도 4에 도시되어 있음) 내로 가압될 수도 있다.

[0025] 핸들(12)의 하나 이상의 부분은 트리거가 적어도 부분적으로 배치되어 있고 트리거 링을 형성하는 핸들의 단지 하나 이상의 부분으로부터 지지될 때 균형화되도록 핸들이 그 둘레에 배열되는 트리거 링(18)을 형성할 수도 있다. 이 방식으로, 사용자는 트리거 링(18)을 형성하는 핸들의 부분에 대해 겸지손가락과 같은 하나의 손가락으로 이를 간단히 지지함으로써 핸들을 균형화할 수도 있다. 모터(22)는 핸들 내의 가장 무거운 구성 요소일 것 이기 때문에, 모터는 도 3에 도시되어 있는 바와 같이 트리거(26) 아래에 위치될 수 있어 트리거 링에 의해 핸들을 지지하는 손가락 상에 모터(22)에 의해 가해진 굽힘 모멘트를 감소시켜, 이에 의해 사용자에 의해 경험되는 피로를 감소시킨다.

[0026] 핸들(12)은 2개의 외부 케이싱 부품을 함께 연결함으로써 형성될 수도 있다.

[0027] 도 1에 도시되어 있는 카트리지(14)의 실시예는 도 4에 더 상세히 도시되어 있다. 카트리지(14)는 암형 커플링(40), 와이어(33)(파선으로 도시되어 있음) 및 카트리지(14)에 고정되어 그로부터 연장하는 외장(sheath)(32)을

포함할 수도 있다. 와이어는 암형 커플링(40)에 고정될 수도 있는데, 예를 들어, 와이어의 근위 텁은 와이어의 굽혀진 단부를 수용하도록 치수 설정되고 성형되는 채널을 통해 끼워맞출하기 위해 대략 90도 굽혀질 수도 있다. 세트스크류(setscrew)가 암형 커플링(40) 내에 수용될 수도 있고 그리고/또는 적절한 접착제가 와이어를 고정하고 와이어가 암형 커플링에 대해 회전하는 것을 방지하는데 사용될 수도 있다.

[0028] 외장(32)은 와이어(33)가 그를 통해 연장하는 루멘을 형성할 수도 있다. 외장(32)은 광범위한 내경 및 외경을 가질 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 외장은 0.022 인치 내지 0.048 인치의 범위의 내경을 가질 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 외장(32)은 0.025 인치 내지 0.051 인치의 범위의 외경을 가질 수도 있다. 외장의 외경은 또한 대응 내경을 갖는 표준 니들과 일치하는 범위에 있을 수도 있다. 예를 들어, 외장은 0.0035 인치 내지 0.1060 인치, 또는 0.0160 인치 내지 0.0420 인치, 또는 0.0420 인치 내지 0.0630 인치, 또는 0.0115 인치 내지 0.0630 인치의 범위의 내경을 갖는 표준 니들 또는 혈관 외장 내에 삽입 가능하도록 치수 설정되고 성형될 수도 있다. 외장의 최대 외경은 0.035 인치 미만일 수도 있어 외장이 0.0039 인치 미만의 내경을 갖는 정맥내 니들 또는 카테터를 통해 삽입되게 하여 더 넓은 범위의 의사가 시술을 수행하게 한다. 0.079 인치(6 French, Fr) 또는 0.092 인치(7 Fr) 초파의 외경을 갖는 니들, 카테터 또는 혈관 외장은 통상적으로 혈관 의사 또는 개입 방사선과 의사에 의해 삽입이 수행되는 것을 요구한다.

[0029] 외장(32)은 장치(10)의 삽입 또는 제거 속도를 모니터링하도록 사용자를 유도할 수도 있는 규칙적인 간격의 외부 마킹을 또한 포함할 수도 있다.

[0030] 카트리지에 연결 가능한 저장조를 도시하고 있는 일 예시적인 실시예는 도 5에 도시되어 있는 바와 같이 주사기(44), 스톱코크(46) 및 플런저(48)를 포함할 수도 있다. 주사기(44)는 경화제(그 예는 폴리도카놀, 나이트롭 테트라데실 설페이트 및 고장성 염수를 포함함) 및/또는 접착제와 같은 와이어 원위 단부에서 물질을 해제하기 위해 외장(32)의 보어와 유체 연통할 수도 있다. 이 방식으로, 와이어에 의한 물리적 교란은 장치 효능을 향상시키기 위해 약물 또는 접착제 치료와 시너지적으로 조합될 수도 있다.

[0031] 핸들(12)은 주사기(44)를 수용하도록 위치된 지지체(19)(도 3에 도시되어 있음)를 포함할 수도 있다. 지지체(19)는 표준 주사기와 호환 가능하도록 치수 설정되고 성형될 수도 있고, 특히 주사되는 물질이 고체적 및/또는 점성을 갖고 주사기 상의 상당한 사용자 염지손가락 압박을 필요로 하면, 주사 중에 주사기가 낙하하는 것을 방지할 수도 있다. 부착된 주사기(44)를 갖는 카트리지(14)가 핸들에 결합될 때, 주사기(44)는 지지체(19) 상에 스냅 연결될 수도 있다. 도 1에 도시되어 있는 바와 같이, 지지체는 주사기를 동요하는 2개의 브래킷으로부터 형성될 수도 있다. 도 6 및 도 7에 도시되어 있는 대안적인 실시예는 주사기 주위에 부분적으로 감기는 단일의 후크로부터 형성된 지지체를 포함한다. 이를 실시예는 사용자의 선호도 및/또는 치료 테이블 상의 환자의 위치에 따라, 오른손 뿐만 아니라 왼손으로 장치의 사용을 허용한다.

[0032] 핸들(12) 및 주사기(44)는 사용자가 한 손의 검지손가락으로 트리거(26)를 작동시키고 동시에 같은 손의 엄지손가락으로 플런저(48)를 주사기 내로 누르는 것을 허용하여, 와이어(33)가 회전하는 동안 치료 약물이 주사기로부터 외장을 통해 전개되게 하도록 치수 설정되고, 성형되고, 위치될 수도 있다. 예를 들어, 사용자는 손바닥의 중심에 핸들 그립(25)을 위치시키고 핸들 그립 주위에 중지, 약지 및 새끼손가락을 감고 검지손가락을 트리거 링(18)을 통해 투입하고 필요하다면, 플런저를 눌러 치료 약물을 주사기 내로 해제하도록 엄지손가락을 배치함으로써 핸들을 파지할 수도 있다. 핸들은 오른손잡이 및 왼손잡이 사용자가 작동하게 하도록 설계될 수도 있다.

[0033] 도 5에 도시되어 있는 스톱코크(46)는 유체(접착제 및/또는 경화제)의 재장전 및 또한 조성물의 유체 농도의 변화 뿐만 아니라 유체와 가스의 혼합을 허용할 수도 있다. 예를 들어, 거품은 유체와 가스가 분리되기 시작하기 전에 제한된 기간(통상적으로 1분 이하)을 갖기 때문에, 거품을 생성할 뿐만 아니라 존재하는 혼합물을 교반하고 또한 거품을 재생성하기 위해 공기가 혼합될 수 있다. 스톱코크(46)는 유체 조성물 혼합물이 카트리지로부터

터 주사기를 분리하지 않고 또는 시술을 중단하지 않고 교반되게 할 수도 있다.

[0034] 도 4에 도시되어 있는 바와 같은 표준 Y 지혈 커넥터(34) 또는 Y 지혈 커넥터는 외장(32)에 의해 형성된 루멘과 주사기(44) 사이의 유체 연통을 보조하는데 사용될 수도 있다. Y 지혈 커넥터(34)가 암형 루어 허브(31) 및 튜빙 너트(36)에 연결될 수도 있어 모터(22)를 포함하는 영역 내로 유체가 누설하는 것을 방지한다. O-링이 와이어 샤프트 주위의 누설을 방지하는데 사용될 수도 있다. 와이어 튜빙(42)은 와이어(33)를 수용하도록 치수 설정되고 성형되고 암형 커플링(40)에 부착될 수도 있다. 전술된 구성 요소를 조합하는 것은 적절한 작동 범위를 넘어 토크를 증가시키지 않고 모터가 와이어를 회전하게 할 수도 있다. 모터는 정맥류 파괴 및 혈전제거술 시술을 위해 500 내지 3000 rpm - 4000 rpm의 범위로 스픈할 수도 있다. 핸들은 사용자가 속도를 관독하게 하기 위한 내장형 RPM 디스플레이를 또한 포함할 수도 있고 또는 속도가 외부 모니터에 의해 측정될 수도 있는 전기 포트를 포함할 수도 있다.

[0035] 핸들(12) 상의 수형 커플링(30)은 팽창 상태를 향해 바이어스되고 팽창 상태로부터 수축 상태로 전이 가능할 수도 있다. 암형 커플링(40)은 핸들(12)과 카트리지(14)의 결합 중에 팽창 상태로부터 수축 상태로 수형 커플링(30)을 전이하도록 치수 설정되고 성형될 수도 있다. 수형 커플링(30) 및 암형 커플링(40)이 서로 완전히 결합함에 따라, 수형 커플링은 암형 커플링 멈춤쇠(13)를 변위시켜 암형 커플링이 카트리지 내에서 슬라이드하게 한다.

[0036] 암형 커플링(40)을 수형 커플링(30)에 부착하는 것은 이에 의해 외장(32)이 와이어에 대해 뒤로 슬라이드하게 한다. 이는 외장이 카트리지에 고정되고 반면에 와이어가 암형 커플링에 고정되기 때문에 발생한다. 카트리지가 핸들 내에 완전히 안착됨에 따라, 암형 커플링은 카트리지 내에서 전방으로 압박된다. 따라서, 암형 커플링(40)이 수형 커플링(30)에 의해 결합되지 않을 때, 외장(32)은 와이어(33)의 원위 단부를 덮을 수도 있어, 환자의 혈관구조 내에서 안전하게 전진하게 하고, 암형 커플링(40)이 수형 커플링(30)에 결합될 때, 외장은 와이어의 원위 단부를 드러낼 수도 있다. 따라서, 암형 및 수형 커플링이 결합될 때, (1) 와이어의 원위 텁이 드러나고, (2) 와이어는 암형 및 수형 커플링을 통해 모터(22)에 작동적으로 결합되어, 모터가 와이어(33)를 회전하게 한다. 전술된 바와 같이, 카트리지는 또한 마이크로스위치(28)에 결합된 레버 아암을 트립핑하여 트리거(26)와 모터(22) 사이에 회로를 완성할 수도 있다. 수형 커플링(30)은 일단 카트리지(14)와 핸들(12)이 전술된 바와 같이 완전히 결합되면 팽창 상태로 복귀하도록 치수 설정되고 성형될 수도 있다.

[0037] 암형 커플링은 와이어가 사용 부위를 위해 제거되려고 할 때 또는 처리가 중단되면 와이어의 원위 텁을 다시 덮기 위해 수형 커플링으로부터 분리될 수도 있다. 수형 커플링으로부터 암형 커플링의 분리는 외장(32)(핸들에 고정된 카트리지에 부착됨)에 대해 와이어(33)를 슬라이드하고, 그 결과 와이어의 텁은 더 이상 노출되지 않아, 안전하게 제거될 수 있게 한다. 이 메커니즘은 사용 전에 와이어(33)의 텁을 보호하고 또한 장치의 제거 또는 재위치설정 중에 혈관 및 다른 신체 조직을 보호할 수도 있다.

[0038] 수형 커플링(30)은 팽창 상태로부터 수축 상태로 전이를 용이하게 하기 위해 슬릿이 있는 부분에 의해 분리된 적어도 2개의 갈퀴(prong)를 가질 수도 있다. 수형 커플링은 폴리카보네이트, 플라스틱 또는 팽창 상태와 수축 상태 사이의 전이를 허용하는 다른 재료로 제조될 수도 있다.

[0039] 몇몇 실시예에서, 혈관 치료 장치(10)는 핸들 및 카트리지를 갖는 단일편 구성일 수도 있다. 카트리지는 제조 중에 핸들에 조립될 수도 있고, 수형 및 암형 커플링이 결합되지 않는 제 1 위치와 수형 및 암형 커플링이 결합되는 제 2 위치 사이에서 핸들 내에서 전이하는 것이 가능하다. 이러한 장치의 실시예는 핸들에 의해 형성된 홈 내에서 제 1 및 제 2 위치와 같은 사전 결정된 범위 내에서 카트리지가 전후방으로 슬라이드할 수도 있지만, 카트리지는 핸들로부터 자신이 분리되지 않을 수도 있다. 외장은 고정되고 카트리지로부터 연장될 수도 있고 와이어가 그를 통해 연장하는 루멘을 형성할 수도 있다. 카트리지는 핸들 상에 장착된 지지체에 의해 수용될

주사기를 또한 포함할 수도 있다.

[0040] 본 실시예에서, 핸들은 모터, 모터 커플링, 트리거 및 전원을 포함할 수도 있다. 주 샤프트, 원위 단부 및 모터 커플링에 고정되는 근위 단부를 갖는 와이어는 모터 커플링에 부착될 수도 있다. 모터 커플링은 모터에 의해 회전 구동될 수도 있다. 트리거는 핸들 상에 장착될 수도 있고, 모터를 전원에 전기적으로 결합하지 않는 제 1 상태와 모터를 전원에 결합하는 제 2 상태 사이에서 전이 가능하다. 핸들은 트리거 및 모터가 서로 전기적으로 결합되게 허용하는 마이크로스위치를 또한 포함할 수도 있다.

[0041] 제 1 위치에서, 카트리지는 와이어의 원위 텁을 덮을 수도 있다. 제 2 위치에서, 카트리지는 (1) 외장으로부터 와이어의 원위텝을 노출하고, (2) 마이크로스위치에 결합된 레버 아암을 트립핑함(tripping)으로써 트리거와 모터 사이의 회로를 완료한다. 따라서, 단일편 구성 혈관 치료 장치는 사용자가 전술되고 도 1에 도시되어 있는 장치와 유사한 기능성을 얻게 할 수도 있다.

[0042] 도 6은 혈관 치료 장치(10)의 다른 실시예를 도시하고 있다. 핸들은 전술된 바와 같이, 후크의 형태의 주사기(44)를 위한 지지체(19)를 가질 수도 있다. 본 실시예는 도 7에 도시되어 있는 바와 같이 2개의 케이싱을 결합함으로써 조립될 수도 있다. 주사기는 지지체 상에 스냅 연결되고 장치의 사용 중에 적소에 유지될 수도 있다. 지지체(19)[및/또는 핸들(12)]는 SLA 수지 또는 지지체가 주사기에 의해 가해진 스냅 연결력을 견딜 수 있게 하는 다른 재료로 제조될 수도 있다.

[0043] 도 8은 카트리지(14)(도시 생략)를 핸들(12)에 보유하기 위한 노치(80)를 갖는 핸들(12)의 대안적인 실시예의 단부의 평면도를 도시하고 있다. 전술된 실시예에서, 핸들은 카트리지를 핸들에 유지하는 게이트에 결합될 수도 있는 스위치를 갖는다. 이 구성에서, 노치(80)는 카트리지가 핸들로부터 분리되는 것을 방지할 수도 있다. 사용시에, 사용자는 카트리지를 핸들 내로 슬라이드할 수도 있고 이어서 카트리지를 노치(80) 내로 "퇴피(cock)"시켜 카트리지가 핸들로부터 슬립하는 것을 방지한다.

[0044] 광범위한 원위 와이어 텁이 사용될 수도 있는데, 도 9 내지 도 11, 도 14 내지 도 14a, 도 15 내지 도 15a, 도 16 내지 도 16a, 도 17 내지 도 17a, 도 18 내지 도 18a, 도 19 내지 도 19a, 도 20 내지 도 20a, 도 21 내지 도 21a, 도 22 내지 도 22a, 도 23 및 도 24는 다수의 예를 도시하고 있다.

[0045] 도 9는 근위 단부(50), 원위 단부(52) 및 근위측에서 원위측까지의 순서로, 제 1 세그먼트(54), 제 2 세그먼트(56) 및 제 3 세그먼트(58)를 갖는 와이어(33)의 실시예를 도시하고 있다. 제 1 세그먼트(54)는 주 샤프트(51)와 제 2 세그먼트(56) 사이로 연장할 수도 있고, 주 샤프트(51)와 제 1 세그먼트(54) 사이에 규정된 제 1 끼인각(α)으로 편향될 수도 있고 180도 미만이다. 제 2 세그먼트(56)는 제 1 세그먼트(54)와 제 3 세그먼트(58) 사이로 연장할 수도 있고, 제 1 세그먼트(54)와 제 2 세그먼트(56) 사이에 규정된 제 2 끼인각(β)으로 편향될 수도 있고 180도 미만이다. 제 3 세그먼트(58)는 제 2 세그먼트(56)로부터 자유 단부로 연장할 수도 있고, 제 2 세그먼트(56)와 제 3 세그먼트(58) 사이에 규정된 제 3 끼인각(γ)으로 편향될 수도 있고 180도 미만이다.

[0046] 제 2 끼인각은 제 1 끼인각보다 클 수도 있다. 제 1 끼인각 및 제 3 끼인각의 합에서 제 2 끼인각을 감산한 값은 약 70도 내지 약 110도의 범위일 수도 있다. 제 1 끼인각과 제 3 끼인각의 합에서 제 2 끼인각을 감산한 값은 약 80도 내지 약 100도의 범위일 수도 있다. 제 1 끼인각과 제 3 끼인각의 합에서 제 2 끼인각을 감산한 값은 약 90도일 수도 있다.

[0047] 와이어(33)의 제 3 세그먼트(58)는 외장(32)의 내경보다 작은 길이를 가질 수도 있다. 예를 들어, 제 3 세그먼트(58)는 0.028 인치 미만의 길이를 가질 수도 있고 또는 외장(32)의 내경의 2/3과 같거나 작은 길이를 가질 수도 있다.

- [0048] 주 샤프트(51)의 중심축으로부터 자유 단부까지 측정된 수직 거리는 0.3 인치 미만일 수도 있다. 제 1 세그먼트(54) 및 제 2 세그먼트(56)는 각각 약 0.2 인치 내지 약 0.3 인치의 범위 또는 약 0.24 인치 내지 약 0.26 인치의 범위의 길이를 가질 수도 있다. 제 1 세그먼트(54)의 길이는 약 0.248 인치 내지 약 0.25 인치의 범위일 수도 있고, 제 2 세그먼트의 길이는 약 0.25 인치 내지 약 0.252 인치의 범위이다. 일 실시예에서, 제 1 세그먼트(54)는 0.249 인치일 수도 있고, 제 2 세그먼트의 길이는 0.2504 인치이다.
- [0049] 와이어(33)의 원위 단부(52)는 서로에 대해 비제로 각도에서 배향된 적어도 2개의 선형 세그먼트를 포함할 수도 있다. 적어도 2개의 선형 세그먼트를 갖는 것은 와이어의 원위 팀이 외장의 벽에 접촉하지 않고 외장 내에 찔러넣어지게 할 수도 있고, 또한 와이어의 팀(예를 들어, 제 3 세그먼트)이 혈관벽 내에 찔러지는 동안 와이어의 주 샤프트가 혈관벽을 따라 연장하게 허용할 수도 있다.
- [0050] 원위 단부(52) 상에 위치된 와이어 팀은 의도된 용도에 따라 광범위한 구성을 가질 수도 있다. 와이어 형상은 "비외상성"일 수도 있는데, 이는 삼입이 혈관에 연축 또는 손상을 거의 또는 전혀 유발하지 않도록 성형될 수도 있다는 것을 의미한다. 예를 들어, 도 10은 반구형 자유 단부로 종료하는 원위 단부(52)를 도시하고 있다. 반구형 단부는 텍스처 가공됨(textured) 수도 있고 또는 조면화됨(roughened) 표면을 생성하도록 기계적으로 또는 화학적으로 변경될 수도 있다. 다른 비외상성 팀은 완전 반경, 또는 J-만곡된 형상 또는 간단히 만곡된 형상을 갖는 단부를 포함할 수도 있다.
- [0051] 도 10은 반구형 형상으로부터 와이어(33)를 따라 와이어의 근위 단부를 향해 연장하는 슬리브를 갖는 비외상성 팀을 도시하고 있다. 슬리브(70)는 원위 팀에 강도를 추가할 수 있어, 이에 의해 스크레이핑력을 증가시키고 접촉 표면적을 증가시켜 반구형 팀(72)의 탈착을 방지한다.
- [0052] 다른 실시예에서, 원위 팀(52)은 "공격적"일 수도 있고, 혈관벽을 스크레이핑하도록 굴곡되거나 만곡될 수도 있다. 도 9는 날카로운 에지를 갖는 편평한 자유 단부를 갖는 원위 단부(52)를 도시하고 있다. 공격적 원위 팀(52)은 또한 날카로운 절단을 생성하도록 에지를 경사지게 함으로써 생성될 수도 있다. 상어 지느러미와 같은 절단 블레이드를 갖는 원위 팀은 또한 공격적일 수도 있다. 원위 팀(52)은 원위 팀이 더 공격적으로 절단되게 하고 그리고/또는 혈관벽에 연축을 유발하도록 조면화될 수도 있다.
- [0053] 조면화된 표면은 초기 평활한 강에 연마, 기계가공, 블래스팅(blasting), 산 에칭(예를 들어, 질산, 불화수소산, 염화수소산 및/또는 황산)과 같은 화학적 에칭을 실시함으로써 형성될 수도 있다. 조면화된 외부면은 또한 표면 불규칙성을 생성하기 위해 슬리브(70)를 형성하는 시트와 같은 시트 금속을 불규칙적으로 성형된 가이드 상에 압연함으로써 생성될 수도 있다.
- [0054] 또한, 제 1, 제 2 및/또는 제 3 세그먼트의 외부면은 연마제로 코팅되어 표면을 조면화할 수도 있다. 다른 표면 처리는 모조 절단 파일 유형 또는 다이아몬드 그릿(grit)을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 30 그릿 다이아몬드는 공격적 표면을 생성할 수도 있고, 200 그릿 다이아몬드는 비공격적 표면을 생성할 수도 있다.
- [0055] 사용 중에, 특히 조면화된 팀을 갖고, 와이어는 와이어 팀으로부터 부스러기(debris)를 탈락시키는 것을 돋고 장치를 정상적으로 작동 유지하기 위해 외장 내에 주기적으로 재봉입될 수도 있다.
- [0056] 공격적 표면은 정사각형 또는 편능형 또는 사다리꼴 또는 평행사변형 또는 타원 또는 삼각형 또는 오각형과 같은 다양한 형상의 스크류 플라이트(screw flight)를 따름으로써 와이어(33)의 길이를 따라 제 2 와이어를 갖는

스크류 나사산 형성 프로파일을 도입함으로써 와이어(33)의 제 1 세그먼트(54) 및/또는 제 2 세그먼트(56) 상에 또한 형성될 수도 있다.

[0057] 도 10은 전술된 다양한 방법들 중 하나를 사용하여 조면화된 외부면을 갖는 슬리브(70)를 갖는 제 1 세그먼트(56)를 갖는 실시예를 도시하고 있다. 조면화된 표면 처리를 도시하는 것에 추가하여, 도 10은 원위 팀에서 추가된 중량추를 갖는 와이어를 더 도시하고 있고, 이 경우에 중량추는 조면화된 외부면을 갖는 슬리브에 의해 추가된다. 중량추는 와이어에 중심 설정되거나 편심하여 위치될 수도 있다. 편심 중량추는 회전 중에 와이어가 휘둘러지게 할 수도 있다. 이러한 휘둘림은 중심 설정된 추가된 중량추를 갖는 와이어에 비교하여 더 공격적으로 혈관을 교란할 수도 있다.

[0058] 와이어(33)의 원위 단부(52)는 만곡된 세그먼트를 또한 포함할 수도 있다. 만곡된 세그먼트의 곡률은 일정할 수도 있고, 또는 타원 또는 타원체의 호와 같은 다른 곡선을 따를 수도 있다. 와이어(33)의 원위 단부(52)는 만곡된 세그먼트에 원위측에 있는 직선형 세그먼트를 또한 가질 수도 있다. 일정한 곡률을 갖는 실시예와 유사하게, 직선형 세그먼트를 갖는 만곡된 섹션의 곡률은 일정할 수도 있고 또는 전술된 형상을 따를 수도 있다.

[0059] 스프링(90)은 와이어(33)의 원위 단부(52)로부터 제 1 세그먼트(54) 및/또는 제 2 세그먼트(56)를 따라 부착되어 공격적인 절단면을 생성할 수도 있다. 스프링의 단부들은 다수의 점에서 브레이징될 수도 있다. 스프링(90)은 전술된 다양한 프로파일을 따를 수도 있다. 도 11 내지 도 13은 정사각형, 사다리꼴 및 오각형 각각의 스크류 플라이트를 따른 스프링의 단면도를 도시하고 있다.

[0060] 다양한 프로파일(예를 들어, 정사각형, 삼각형, 평행사변형, 오각형)의 날카로운 코너는 혈관벽 내로 찔러져 혈관벽을 절제할 수도 있다. 와이어(33)는 의도된 용도에 따라 반구형 또는 편평한 자유 단부를 가질 수도 있다. 반구형 단부 또는 편평한 자유 단부는 또한 텍스처 가공되거나 또는 조면화될 수도 있다.

[0061] 도 14 내지 도 14a는 주 샤프트에 원위측에 있는 제 1, 제 2 및 제 3 선형 세그먼트를 갖는 도 9에 도시되어 있는 것과 유사한 와이어를 도시하고 있다.

[0062] 도 15 내지 도 15a는 제 3 세그먼트의 자유 단부가 반구형인 도 14 내지 도 14a에 도시되어 있는 것과 유사한 와이어를 도시하고 있다.

[0063] 도 16 내지 도 16a는 주 샤프트에 원위측에 있는 만곡된 세그먼트를 갖고, 만곡된 세그먼트의 자유 단부가 반구형인 와이어를 도시하고 있다.

[0064] 도 17 내지 도 17a는 중량추가 원위 팀에 추가되어 있는, 제 1, 제 2 및 제 3 선형 세그먼트를 갖는 도 10에 도시되어 있는 것과 유사한 와이어를 도시하고 있다.

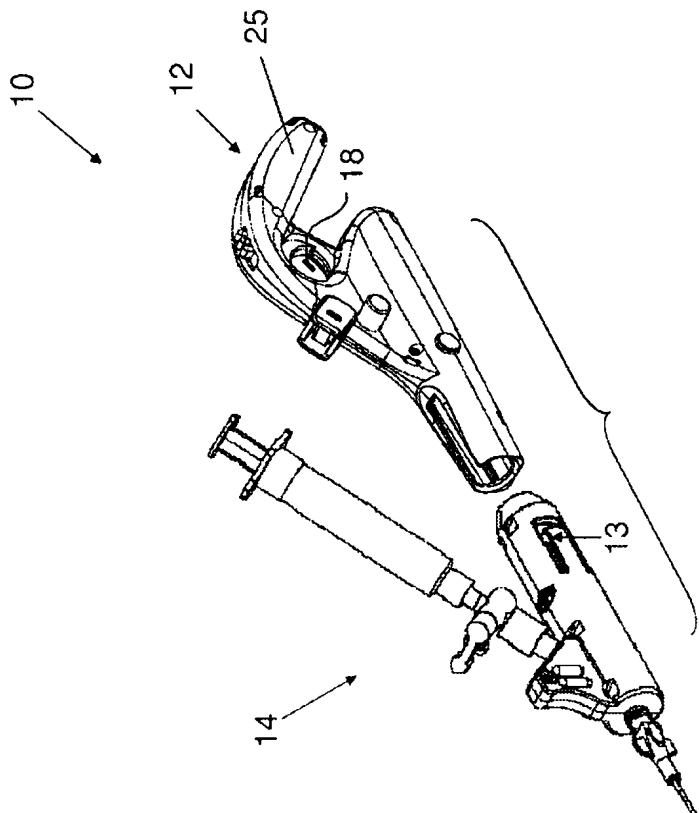
[0065] 도 18 내지 도 18a는 주 샤프트에 원위측에 있는 단일 선형 세그먼트를 갖고, 선형 세그먼트는 볼형 자유 단부로 종료하는 와이어를 도시하고 있다.

[0066] 도 19 내지 도 19a는 원위 팀이 추가된 중량추를 갖고 자유 단부가 반구형인, 주 샤프트에 원위측에 있는 단일 선형 세그먼트를 갖는 와이어를 도시하고 있다.

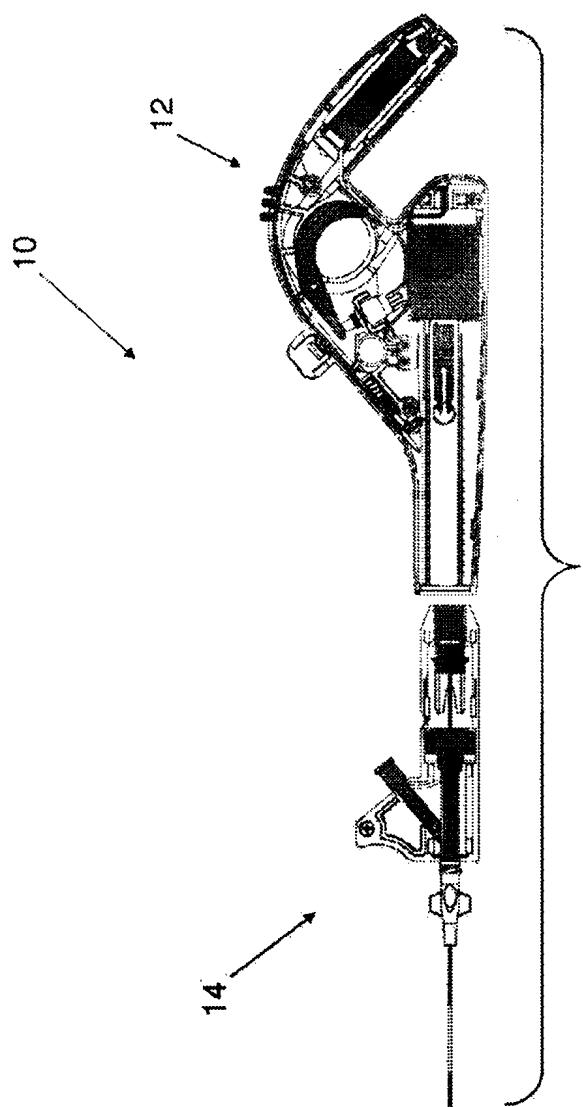
- [0067] 도 20 내지 도 20a는 주 샤프트에 원위측에 있는 2개의 선형 세그먼트를 갖고, 제 2 선형 세그먼트가 볼형 자유 단부로 종료하는 와이어를 도시하고 있다.
- [0068] 도 21 내지 도 21a는 주 샤프트에 원위측에 있는 2개의 선형 세그먼트를 갖고, 제 2 선형 세그먼트는 추가된 중량추를 갖고 반구형 자유 단부로 종료하는 와이어를 도시하고 있다.
- [0069] 도 22 내지 도 22a는 제 3 세그먼트가 날카로운 자유 단부로 종료하는 3개의 선형 세그먼트를 갖는 도 14 내지 도 14a에 도시되어 있는 것과 유사한 와이어를 도시하고 있다.
- [0070] 도 23 내지 도 24는 와이어의 원위부 주위에 감겨진 스프링을 갖는 와이어를 도시하고 있다.

도면

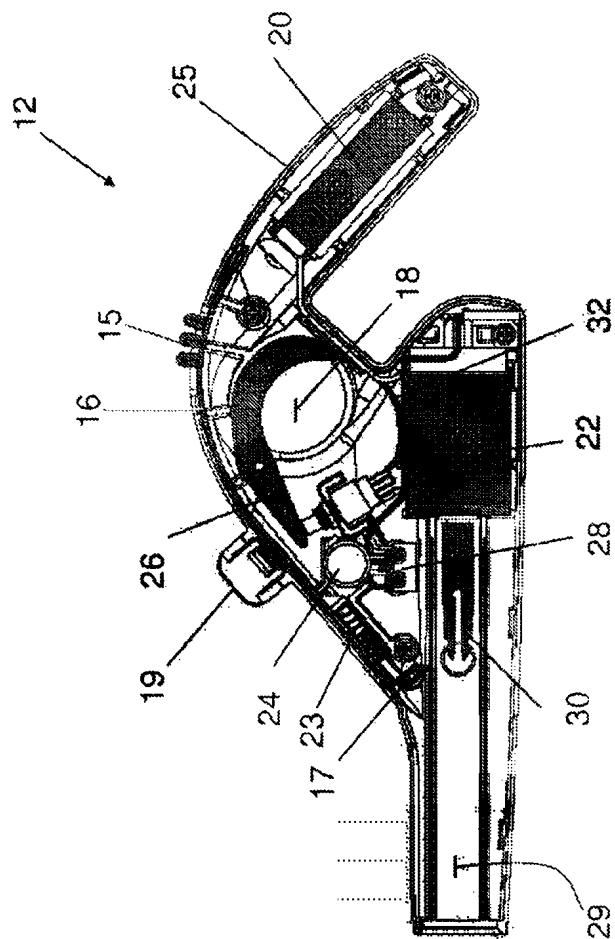
도면1



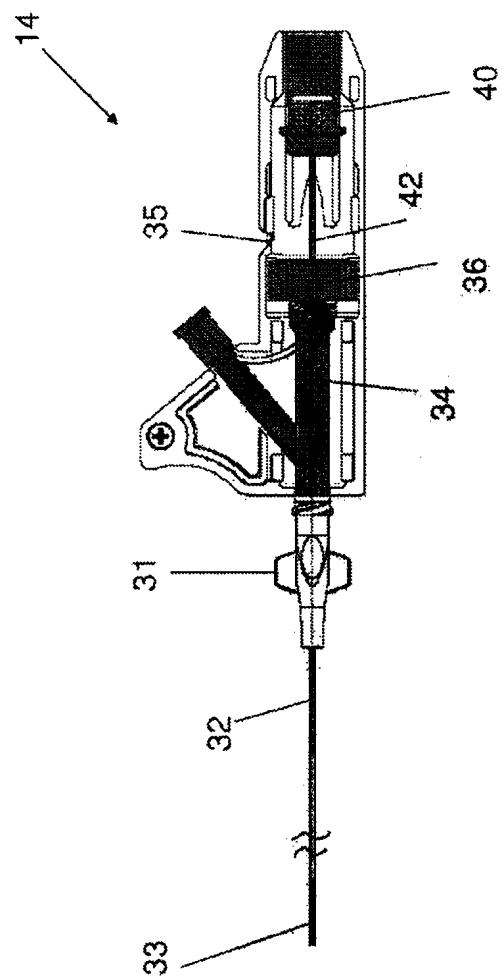
도면2



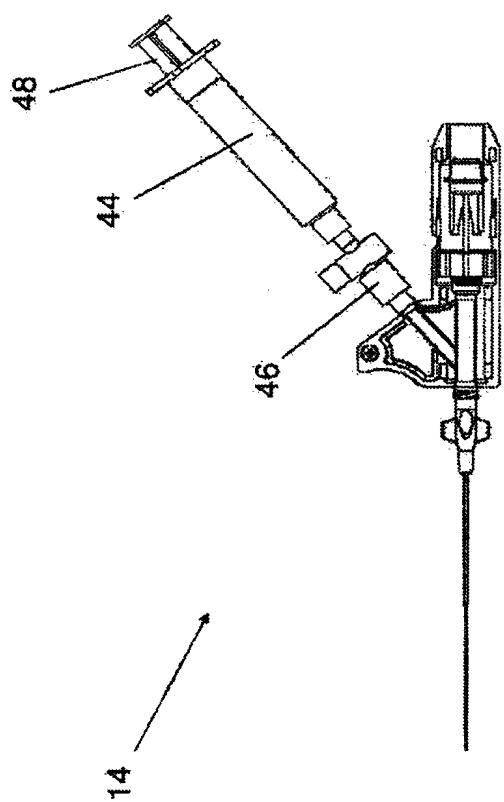
도면3



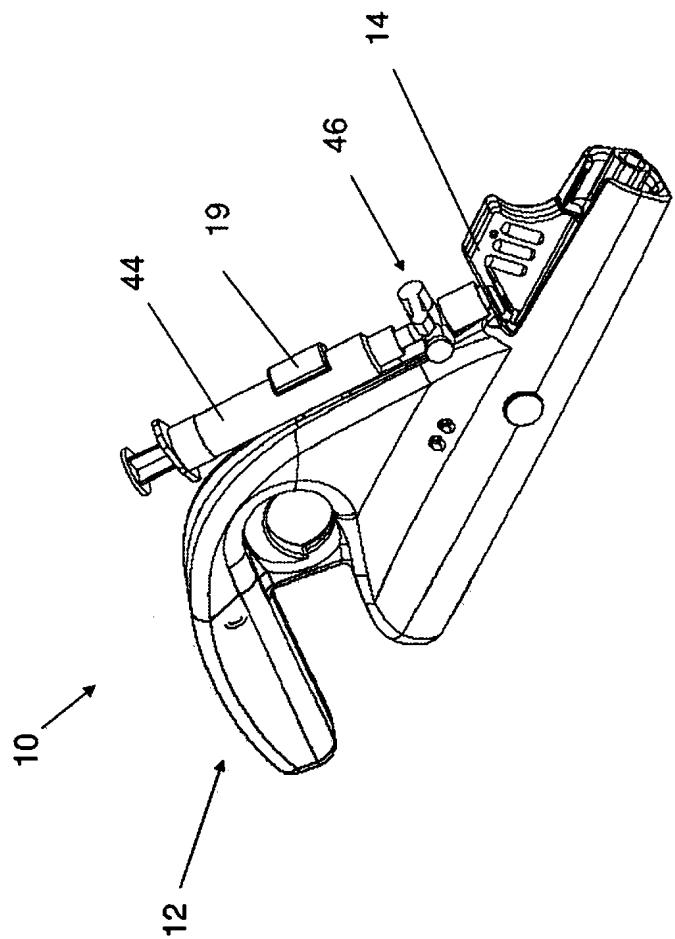
도면4



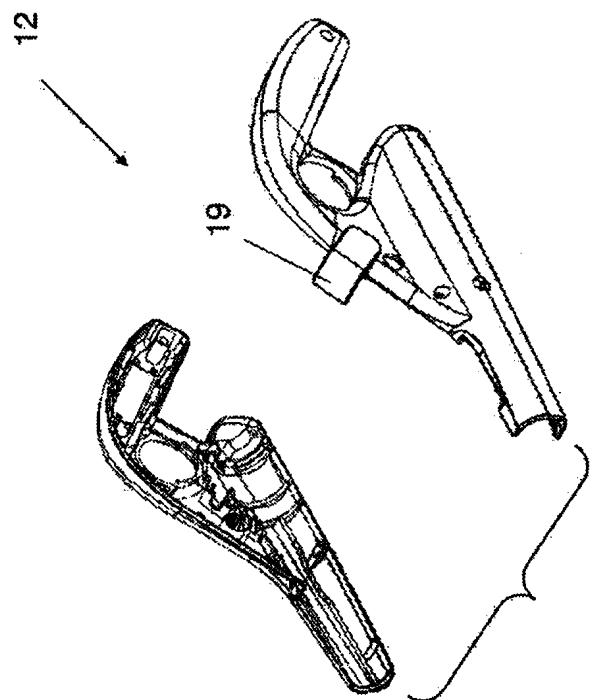
도면5



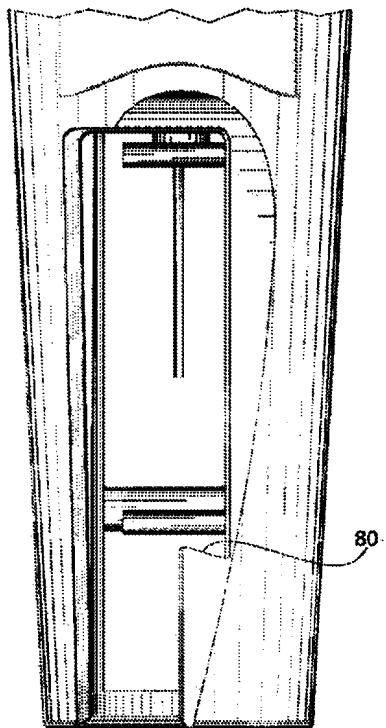
도면6



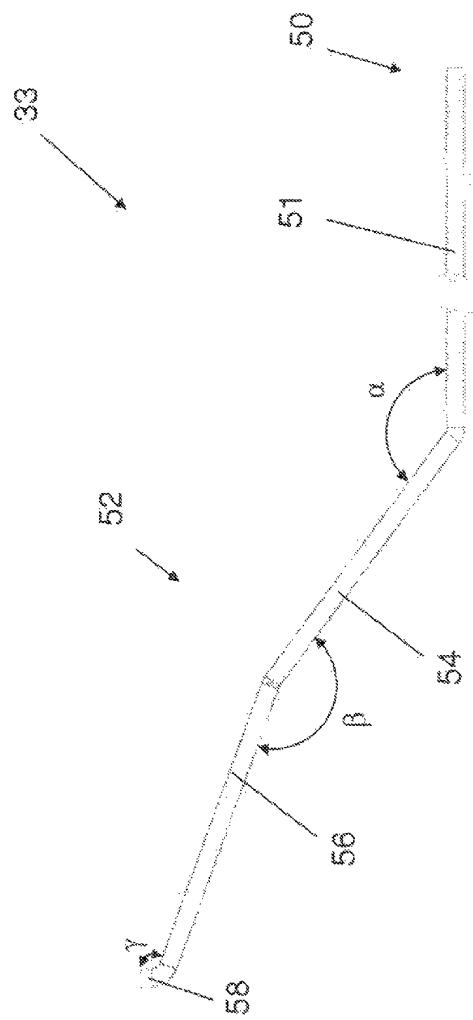
도면7



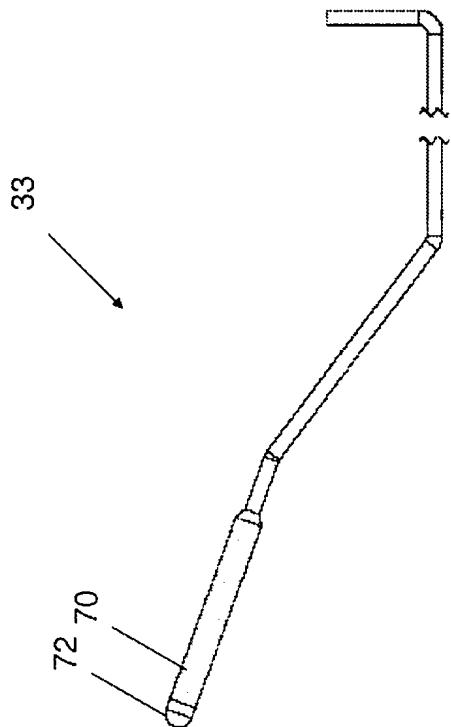
도면8



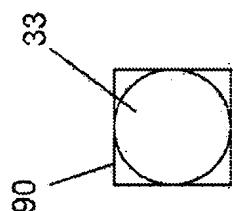
도면9



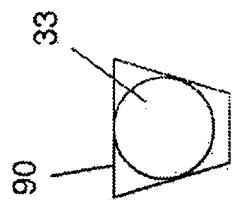
도면10



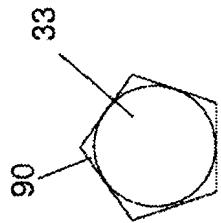
도면11



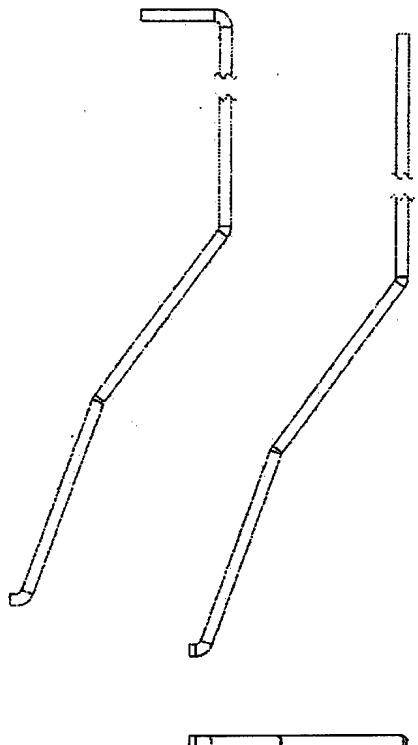
도면12



도면13



도면14

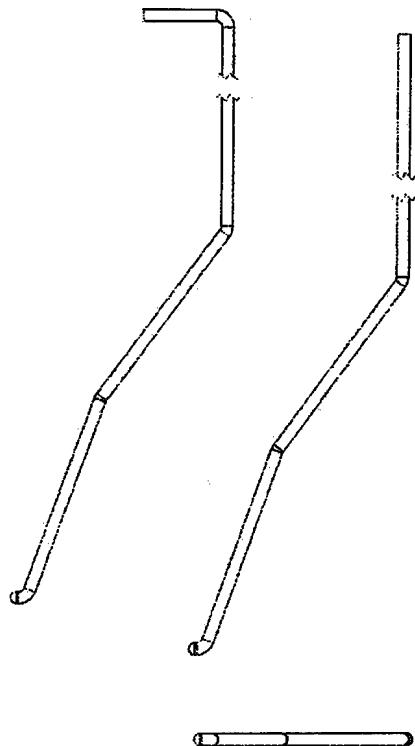


도면14a

o



도면15

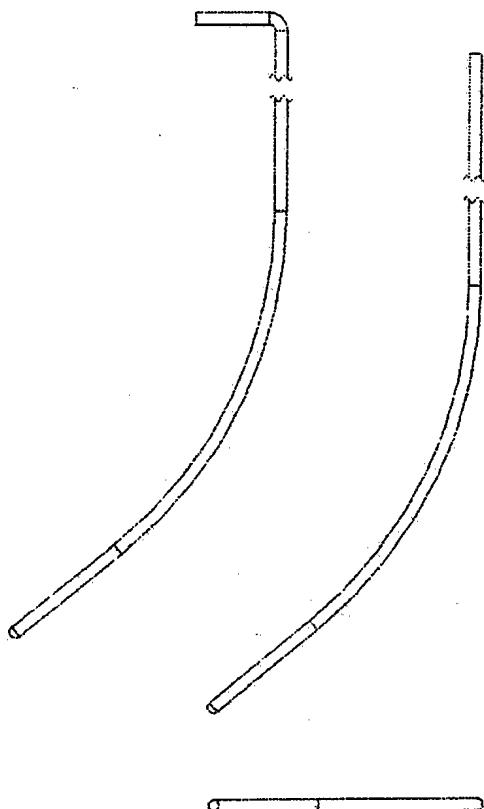


도면15a

○



도면16

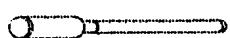
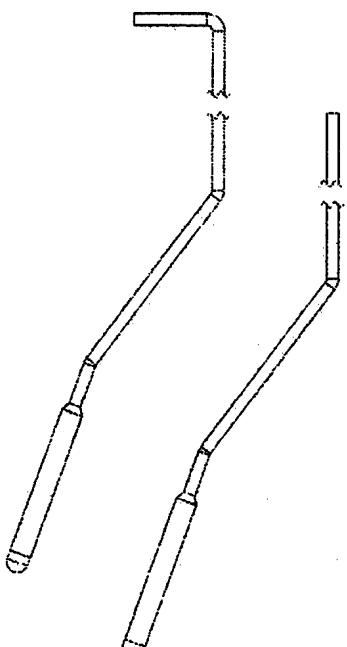


도면16a

○



도면17

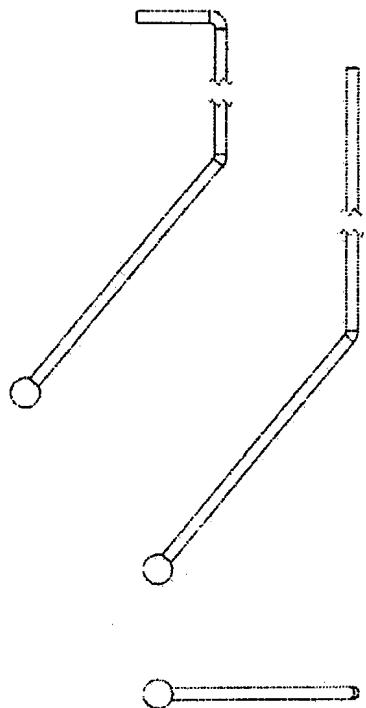


도면17a

◎



도면18

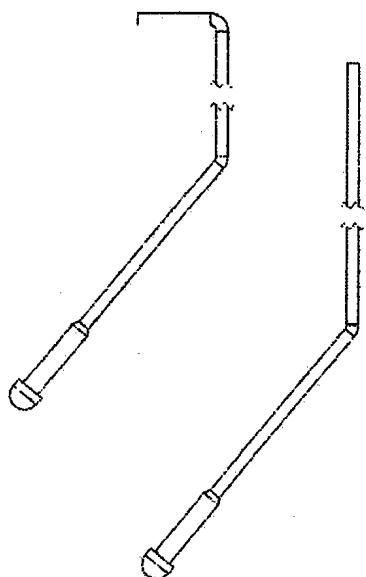


도면18a

◎

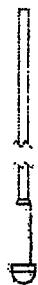


도면19

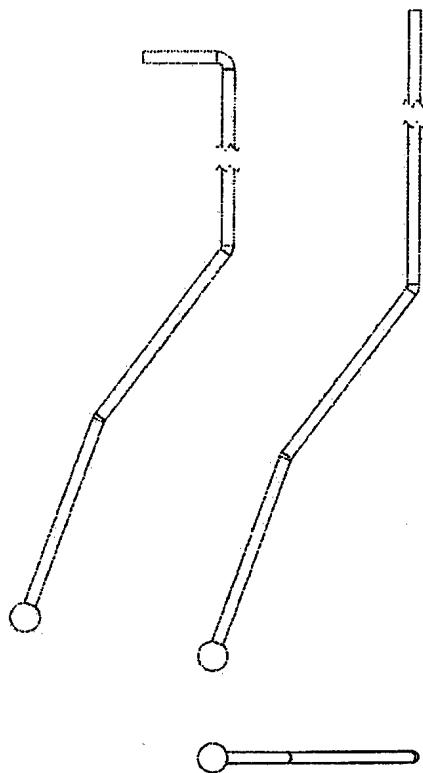


도면19a

◎

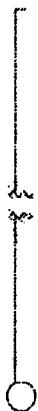


도면20

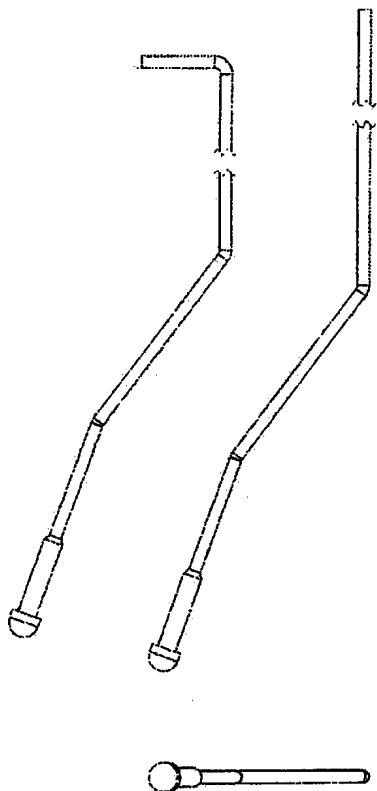


도면20a

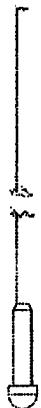
(c)



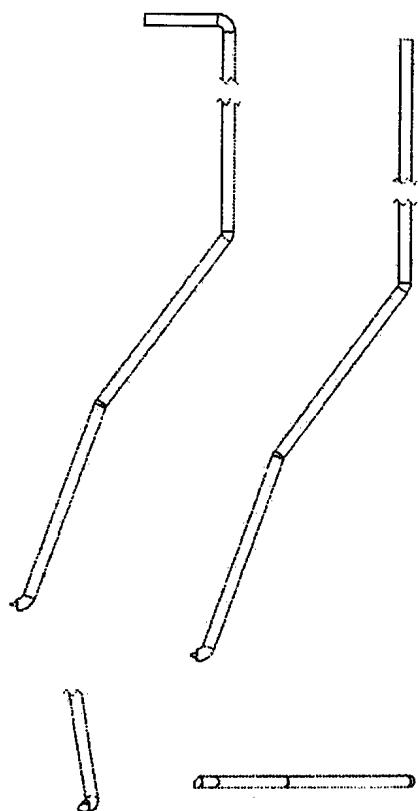
도면21



도면21a



도면22

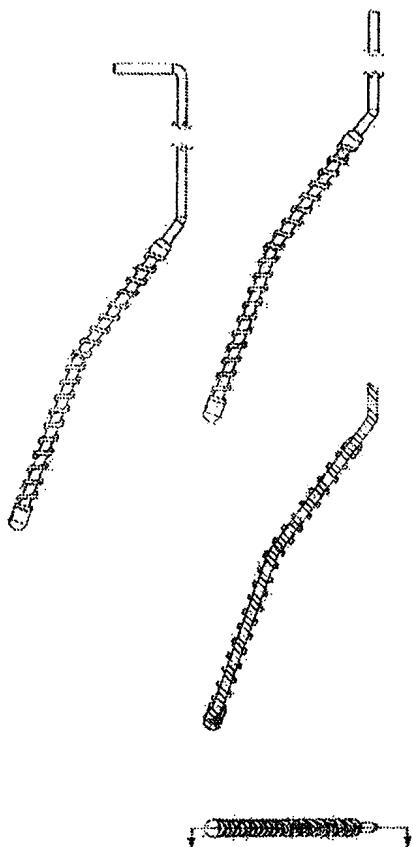


도면22a

○



도면23



도면24

