



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년03월27일
A61B 17/34 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0699366
	(24) 등록일자	2007년03월19일

(21) 출원번호	10-2003-7005729	(65) 공개번호	10-2003-0068141
(22) 출원일자	2003년04월24일	(43) 공개일자	2003년08월19일
심사청구일자	2006년03월13일		
번역문 제출일자	2003년04월24일		
(86) 국제출원번호	PCT/US2001/046006	(87) 국제공개번호	WO 2002/41796
국제출원일자	2001년10월23일	국제공개일자	2002년05월30일

(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 리히텐슈타인, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 안티구와바부다, 코스타리카, 도미니카, 알제리, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 벨리제, 모잠비크, 그라나다, 가나, 감비아, 크로아티아, 인도네시아, 인도, 시에라리온, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨, 콜롬비아,

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 모잠비크, 탄자니아,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스, 터키,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우, 적도 기니,

(30) 우선권주장 09/695,566 2000년10월24일 미국(US)

(73) 특허권자

키폰 인크.
미국 캘리포니아 (우편번호 94089) 씨니베일 크로스맨 애버뉴 1221

(72) 발명자

레이레이마크에이.
미국캘리포니아94611피드몬트팔라에비뉴304

레오마이클
미국캘리포니아94065레드우드시티엔오731발틱서클701

스크라이브너로버트엠.

미국콜로라도80503니워드쿼이어트리트리트코트7042

페르디난드아더이.

미국캘리포니아95111산호세센츄리파크웨이5423

(74) 대리인

장수길

김영

심사관 : 조수익

전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 체내 접근용 수작업 도구

(57) 요약

복합 도구(10)는, 제 1 기능성 도구(20)가 제 2 기능성 도구(40)에 결합된 경우에 제 1 기능성 도구(20)와 제 2 기능성 도구(40)를 구비한다. 복합 도구용의 복합 핸들(12)은, 제 1 핸들(22)이 제 2 핸들(42)에 결합된 경우에 제 1 핸들(22)과 제 2 핸들(42)을 구비한다. 의사가 복합 도구에 비틀림과 길이 방향의 부하를 모두 가할 때 핸들(12)은 기계적인 장점이 향상된 상태로 신뢰성있는 전달을 가능하게 하며, 한편으로는 제 1 및 제 2 도구(20, 40) 사이의 상대적인 회전을 억제한다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

제 1 핸들을 구비하며, 상기 제 1 핸들이 2 이상의 손가락으로 동시에 파지하기 위한 제 1 및 제 2 손가락 파지 표면을 구비하는 것인, 제 1 기능 도구와,

제 2 핸들을 구비하며, 상기 제 2 핸들이 2 이상의 손가락으로 동시에 파지하기 위한 제 3 및 제 4 손가락 파지 표면을 구비하는 것인, 제 2 기능 도구를 포함하고,

제 1 기능 도구가 제 2 기능 도구와 결합하여 복합 도구를 형성하고,

제 1 기능 도구가 제 2 기능 도구와 결합할 때 제 1 핸들이 제 2 핸들과 맞추어져 복합 핸들을 형성하며, 상기 복합 핸들이 4 손가락으로 파지하기 위한 복합 손가락 파지 표면을 형성하기에 적합한 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 손가락 파지 표면을 포함하고, 상기 복합 핸들이 제 1 기능성 도구와 제 2 기능성 도구가 분리되는 것을 방지하는 결쇠 기구를 포함하는 것인 기구.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 기능성 도구가 투관침 도구인 기구.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 기능성 도구가 캐놀러 도구인 기구.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 복합 핸들이 사용 중에 길이 방향의 힘을 복합 도구로 전달하기에 적합한 것인 기구.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 복합 핸들이 사용 중에 회전력을 복합 도구로 전달하기에 적합한 것인 기구.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 상기 복합 핸들이 사용 중에 길이 방향의 힘 및 회전력 모두를 복합 도구로 전달하기에 적합한 것인 기구.

청구항 7.

제 1 항에 있어서, 상기 복합 핸들이 사용 중에 타격력을 수용하기에 적합한 것인 기구.

청구항 8.

제 1 항에 있어서, 상기 복합 핸들이 타격력이 가해 졌을 경우에 변형 저항성이 있는 재료로 제조되는 것인 기구.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 기능성 도구가 캐놀러이고,

상기 제 1 기능성 도구가 캐놀러 내부를 통과할 수 있는 크기의 투관침인 기구.

청구항 10.

제 9 항에 있어서, 상기 투관침이 캐놀러보다 길이가 더 긴 것인 기구.

청구항 11.

삭제

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

제 1 및 제 2 손가락 파지 표면이 집게 손가락 및 새끼 손가락으로 동시에 파지하도록 크기가 정해지며 제 1 간격으로 측면으로 떨어져 있고,

제 3 및 제 4 손가락 파지 표면이 두개의 인접한 손가락으로 동시에 파지하도록 크기가 정해지며 제 1 간격보다 작은 제 2 간격으로 측면으로 떨어져 있고,

복합 핸들이, 일반적으로 제 1 손가락 파지 표면이 집게 손가락으로, 제 2 손가락 파지 표면이 새끼 손가락으로, 제 3 손가락 파지 표면이 약손가락으로, 제 4 손가락 파지 표면이 가운데 손가락으로 동시에 파지하기 위한 동일 평면상의 관계로 인접하여 위치하는 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 손가락 파지 표면을 포함하는 것인 기구.

청구항 13.

제 1 핸들을 구비하며, 상기 제 1 핸들이 2개의 인접한 손가락 수용부를 구비하는 제 1 손가락 파지 표면을 구비하는 것인, 제 1 기능 도구와,

제 2 핸들을 구비하며, 상기 제 2 핸들이 2개의 떨어진 손가락 수용부를 구비하는 제 2 손가락 파지 표면을 구비하는 것인, 제 2 기능 도구를 포함하고,

제 1 기능 도구가 제 2 기능 도구와 결합하여 복합 도구를 형성하고,

제 1 기능 도구가 제 2 기능 도구와 결합할 때 제 1 핸들이 제 2 핸들과 맞추어져 복합 핸들을 형성하며, 이로 인해 제 1 파지 표면의 2개의 인접한 손가락 수용부가 제 2 파지 표면의 2개의 서로 떨어진 손가락 수용부 사이에 맞추어져서 제 1 및 제 2 손가락 파지 표면을 구비하는 복합 손가락 파지 표면을 형성하는 일련의 인접한 손가락 수용부를 제공하고, 상기 복합 핸들이 제 1 기능성 도구와 제 2 기능성 도구가 분리되는 것을 방지하는 걸쇠 기구를 포함하는 것인 기구.

청구항 14.

제 1 핸들을 구비하며, 상기 제 1 핸들이 원단 파지 표면 및 근단 파지 표면을 구비하는 것인, 제 1 기능 도구와,

제 2 핸들을 구비하며, 상기 제 2 핸들이 원단 표면 및 근단 표면을 구비하는 것인, 제 2 기능 도구를 포함하고,

제 1 기능 도구가 제 2 기능 도구와 결합하여 복합 도구를 형성하며,

제 1 기능 도구가 제 2 기능 도구와 결합할 때 제 1 핸들이 제 2 핸들과 맞추어져 복합 핸들을 형성하고, 이에 의해 제 1 핸들의 원단 파지 표면과 제 2 핸들의 원단 표면이 복합 손가락 파지 표면을 형성하기에 적합하게 되며, 제 1 핸들과 제 2 핸들의 맞추어진 부위가 제 1 핸들과 제 2 핸들 사이의 상대 회전을 저지하는 구조로 되어 있고, 상기 복합 핸들이 제 1 기능성 도구와 제 2 기능성 도구가 분리되는 것을 방지하는 걸쇠 기구를 포함하는 것인 기구.

청구항 15.

제 14 항에 있어서, 상기 제 1 기능성 도구가 투관침 도구인 기구.

청구항 16.

제 14 항에 있어서, 상기 제 2 기능성 도구가 캐놀러 도구인 기구.

청구항 17.

제 14 항에 있어서, 상기 복합 핸들이 사용 중에 길이 방향의 힘을 복합 도구로 전달하기에 적합한 것인 기구.

청구항 18.

제 14 항에 있어서, 상기 복합 핸들이 사용 중에 회전력을 복합 도구로 전달하기에 적합한 것인 기구.

청구항 19.

제 14 항에 있어서, 상기 복합 핸들이 사용 중에 길이 방향의 힘 및 회전력 모두를 복합 도구로 전달하기에 적합한 것인 기구.

청구항 20.

제 14 항에 있어서, 상기 복합 핸들이 사용 중에 타격력을 수용하기에 적합한 것인 기구.

청구항 21.

제 14 항에 있어서, 상기 복합 핸들이 타격력이 가해 졌을 경우에 변형 저항성이 있는 재료로 제조되는 것인 기구.

청구항 22.

제 14 항에 있어서,

상기 제 2 기능성 도구가 캐논러이고,

상기 제 1 기능성 도구가 캐논러 내부를 통과할 수 있는 크기의 투관침인 기구.

청구항 23.

제 22 항에 있어서, 상기 투관침이 캐논러보다 길이가 더 긴 것인 기구.

명세서

기술분야

본 출원은, 본원에 참조로 인용되는 발명의 명칭이 "Hand-Held Instruments that Access Interior Body Regions"인 1999년 10월 19일자로 출원되어 동시 계류중인 미국 특허 출원 제09/421,635호의 일부계속 출원이다.

본 발명은 신체 내부에 접근할 수 있도록 조직(tissue)을 관통하는 수작업 기구와 도구 및 상기 도구들을 배치하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

의사들이 사용하는 체내 접근용 수작업 도구의 형태와 스타일은 다양하다. 의사들은 이러한 도구에 미는 힘, 비트는 힘 또는 조합된 이 두 힘을 가하여 조직을 관통한다.

한 번의 수술일지라도, 의사는 각각 다른 형상, 크기 및 기능을 가진 다양한 수술 도구를 사용할 필요가 종종 있다. 이러한 수술에서 의사는 절차의 진단 또는 치료 목적을 달성하기 위하여, 연한 조직과 단단한 조직 내에 이 도구들을 삽입할 필요가 있다. 특히, 뼈와 같은 치밀하고 단단한 조직을 관통하여 도구를 삽입하기 위해서는, 종종 향상된 기계적 이득(mechanical advantage)을 필요로 할 수 있다.

수술 시에 다양한 도구들을 사용할 필요성은, 종종 향상된 기계적 이득의 필요와 함께, 이러한 수술 도구를 연한 조직과 단단한 조직 내에 정확하고 확실히 삽입해야 할 필요성과 결부되어, 의사들의 이미 과중한 업무를 더욱 가중시킨다. 여러 목적을 위하여 여러 방법으로 여러 도구들을 다루어야 할 필요성으로 인하여, 의사의 집중력이 저하될 수 있고 가치 없는 노력을 할 수도 있으므로, 수술에 소요되는 전체 시간이 길어질 수 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명은, 신체 내부에 우선 캐놀러(cannula)와 투관침(trocar) 모두를 삽입하고, 그 후에 캐놀러를 그대로 남기면서 투관침을 빼낼 수 있는 핸들 구성을 갖춘 수술 도구를 제공한다. 본 발명은 수술 시에 다수의 도구를 사용할 필요성을 제거하였고, 내부 접근 프로토콜을 간편화하였다. 동시에, 기계적 이득이 높은 본 발명에 의한 수술 도구의 핸들은, 의사에 의해 가해지는 비트는 힘과 길이 방향의 힘이 선택된 도구에 안정적으로 전달될 수 있도록 해 준다.

본 발명의 하나의 양상은 제 1 핸들을 가진 제 1 기능성 도구와 제 2 핸들을 가진 제 2 기능성 도구를 포함하는 기구를 제공한다. 제 1 기능성 도구는 제 2 기능성 도구와 결합하여 복합 도구를 형성한다. 제 1 핸들은 제 2 핸들과 맞추어져 복합 도구용 복합 핸들을 형성한다. 복합 핸들은 제 1 기능성 도구와 제 2 기능성 도구의 분리를 방지하는 결쇠 기구를 포함한다.

첨부된 청구범위 뿐만 아니라 다음의 설명과 도면들을 통해, 본 발명의 특징 및 장점을 상세히 설명한다.

실시예

본 발명의 본질 또는 필수적인 특징으로부터 벗어남이 없이, 본 발명을 여러 형태로 구현할 수 있다. 본 발명의 범위는 명세서의 상세한 설명보다는 첨부된 청구범위로 한정된다. 따라서, 청구범위와 균등한 의미 및 범위 내에 속하는 모든 실시예는 청구범위에 의해 포함된다.

본 명세서에서는 조직을 관통하는 새로운 도구를 기술한다. 또한, 본 명세서에서는, 조직을 관통하는 새로운 도구와 함께 팽창성 구조체를 사용하여 뼈를 치료하는 시스템 및 방법을 기술한다.

뼈를 치료하는 팽창체의 사용은 본원에 참조로 인용되는 미국 특허 제 4,969,888 호와 제 5,108,404 호에 일반적으로 개시되어 있다. 이에 관한 개선안은 각각 본원에 참조로 인용되는 1994년 1월 26일자 출원의 미국 특허 출원 제 08/188,224 호, 1995년 6월 7일자 출원의 미국 특허 출원 제 08/485,394 호 및 1996년 6월 5일자 출원의 미국 특허 출원 제 08/659,678 호에 개시되어 있다.

추체 치료에 관한 새로운 도구, 시스템 및 방법들을 설명한다. 그러나, 핸들 구성, 도구, 시스템 및 방법들이 척추에 국한되어 적용되는 것은 아니라는 사실을 주지하여야 한다. 본원 발명의 시스템 및 방법들은 다양한 종류의 뼈의 치료에 적용이 가능하다. 추가적으로, 핸들 구성은 투관침과 캐놀러 이외의 도구에도 사용될 수 있다.

I. 도구

도 1은 조직을 관통하는 복합 도구(10)를 나타낸다. 복합 도구(10)는 제 1 기능성 도구(20)와 제 2 기능성 도구(40)를 포함하고, 복합 핸들(12)은 제 1 핸들(22)과 제 2 핸들(42)을 포함한다. 복합 핸들(12)은 복합 도구(10)를 조작하는 의사에게 도움이 되며, 한편으로 의사는 사용하는 동안 바람직하게 제 1 도구(20)를 독립적으로 조작하기 위해서 제 1 핸들(22)을 사용하거나 제 2 도구(40)를 독립적으로 조작하기 위해서 제 2 핸들(42)을 사용할 수 있다.

도구(20, 40)의 수와 형태는 다양하다. 도 1은, 각각 다른 크기와 기능을 갖는 2개의 대표적인 도구(20, 40)를 나타낸다. 바람직한 실시예에서, 제 1 기능성 도구(20)는 투관침 도구이고, 제 2 기능성 도구(40)는 캐놀러 도구이다.

A. 투관침 도구

도 1 내지 도 4에서, 제 1 도구(20)는 조직을 관통하는 투관침 도구로서의 기능을 한다. 투관침(30)은 근단부(32)와 원단부(34)를 갖는다. 원단부(34)에는 테이퍼팅되어 있는 관통 표면(35)이 형성된다. 사용 중에, 의사가 제 1 핸들(22) 또는 복합 핸들(12)에 가한 미는 힘 및/또는 비트는 힘에 의하여, 관통 표면(35)은 부드러운 조직 및/또는 뼈를 관통한다.

제 1 핸들(22)은 투관침의 근단부(32)에서 투관침(30)에 연결된다. 도 6c에 잘 나타나 있는 바와 같이, 투관침(30)의 근단부(32)는 T자형으로 형성되고, T자형 단부 주위의 제 1 핸들(22)은 몰딩(molding) 처리되어 있다. 이 구조는 핸들(22)과 투관침(30) 사이의 결합의 기계적 강도를 상당히 증가시키고, 이로 인하여 결합부의 파손 없이 상당한 크기의 길이 방향 힘과 비트는 힘이 핸들(22)에서 투관침(30)까지 전달될 수 있다. 선택적으로, 단부가 T자형이든 아니든 간에, 투관침(30)과 핸들(22) 사이의 결합의 기계적 강도를 증가시키기 위해서 투관침(30)의 근단부(32)에 (도 6c에 금으로 표시한 영역(33)으로 나타낸 바와 같이) 금을 새기거나, 또는 다양한 결합 접착제를 사용하여 다양한 결과를 얻을 수 있다.

제 1 핸들(22)은 관찰용 창(24), 정렬 리지(ridge) 수용부(26), 핸들 보어(bore) 수용부(28) 및 핸들 키(36)를 포함하는 것이 바람직하고, 그 용도는 이후에 기술한다.

선택적인 실시예(도 18 참조)에서는, 투관침(30)은 내부 루멘(21)을 포함하고, 내부 루멘(21)은 핸들(22)과 투관침(30)의 몸체를 통과한다. 내부 루멘(21)은 탐침(stylet) 및/또는 종래의 척추침 조립체(23)의 통로를 제공하여, 제 1 도구(20)가 단독으로 또는 제 2 도구(40)에 내재된 상태로 연한 조직을 통과하여 치료 대상인 뼈의 위치까지 삽입되도록 안내한다.

B. 캐놀러 도구

제 2 도구(40)는 캐놀러 도구 또는 안내 외장으로서의 기능을 하고, 캐놀러(50)를 포함한다. 제 2 도구(40)의 캐놀러(50)는 제 1 도구(20)의 투관침(30)보다 직경은 다소 크고, 캐놀러(50)의 길이는 투관침(30)의 길이 미만인 것이 바람직하다. 도 1 및 도 2에 잘 나타나 있는 바와 같이, 제 2 도구(40)는 도구의 원단부(54)에서 근단부(52)까지 도구를 관통하여 형성된 내부 루멘(44)을 포함한다. 내부 루멘(44)은 투관침(30)을 수용할 수 있는 크기를 갖는다. 내부 루멘(44)은, 제 1 도구(20)에 대하여 제 2 도구(40)가 미끄럼 및/또는 회전이 가능하고, 또한 그 반대의 경우도 가능하도록 하는 크기를 갖는 것이 바람직하며, 이에 대해서는 자세히 후술하기로 한다.

제 2 도구(40)의 원단부(54)에는 단부면(60)이 형성된다. 사용 중에, 복합 핸들(12) 또는 제 2 핸들(42)에 작용하는 미는 힘 및/또는 비트는 힘에 의하여, 제 1 도구(20) 주위의 연한 조직을 관통할 수 있는 얇은 폭의 단부면이 제 2 도구(40)에 형성되어 있는 것이 바람직하다.

근단부(52)는 제 2 핸들(42)에 연결된다. 도 6d에 잘 나타나 있는 바와 같이, 캐놀러(50)의 근단부(52)는, 노치가 형성된 확관 단부 "A"와 질감부 표면(textured surface) "B"를 포함하고, 이 영역 주위의 제 2 핸들(42)에는 몰딩(molding) 처리를 하는 것이 바람직하다. 노치가 형성된 확관 단부 "A"와 질감부 표면 "B"는 캐놀러(50)와 제 2 핸들(42) 사이의 결합의 기계적 강도를 증가시키는 역할을 하고, 결합부의 파손 없이 상당한 크기의 길이 방향 힘과 비트는 힘이 제 2 핸들(42)과 캐놀러(50) 사이에서 전달될 수 있도록 해 준다. 그러나, 투관침(30)의 경우와 같이, 캐놀러(50)에 금을 새기는 방법 및/또는 다양한 접착제를 사용하는 다른 결합 방법을 채택하여 다양한 결과를 얻을 수도 있다.

제 2 핸들(42)은, 캐놀러(50)의 근단부(52)에서 내부 루멘(44)으로부터 연장되고 캐놀러(50)와 동일 원주인 것이 바람직한 핸들 보어(48)를 포함한다. 제 2 핸들(42)은 정렬 리지(46)와 핸들 홈(56)을 포함하고, 그 용도는 이후에 기술한다.

C. 드릴 비트(Drill Bit) 도구

도 11에 도시한 바와 같이, 선택 구성 요소인 제 3 기능성 도구(70)는 드릴 비트로서의 기능을 한다. 드릴 비트 도구(70)는 원단부(72)와 근단부(74)를 갖고, 전형적으로 투관침(30)보다 약간 더 길고 일반적으로 투관침(30)과 동일한 물리적 치수를 갖는다. 투관침(30)과 마찬가지로, 드릴 비트 도구(70)는 사용 중에 제 2 도구(40)의 내부 루멘(44) 내에서 미끄럼 및 회전 운동이 가능하도록 구성된다.

드릴 비트 도구(70)의 원단부(72)는 절단 테두리(76)를 포함하는 것이 바람직하다. 사용 중에, 드릴 비트 도구(70)의 근단부(74)에 가해진 회전력 및 축방향 하중에 의하여, 절단 테두리(76)는 단단한 조직을 관통하게 된다.

드릴 비트 도구(70)는 공지된 구조일 수도 있으며, 다양한 형태가 있을 수 있다. 캐놀러(50)가 환자의 체내로 삽입될 경우에, 드릴 비트 도구(70)가 캐놀러(50)보다 더 깊이 조직에 들어갈 수 있도록, 드릴 비트 도구(70)의 직경이 제 2 도구(40)의 내부 루멘(44)의 직경보다 작고, 드릴 비트 도구(70)의 길이는 캐놀러(50)의 길이보다 긴 것이 바람직하다.

II. 도구의 핸들

제 1 핸들(22) 및 제 2 핸들(42)은 손을 편안하게 수용할 수 있도록 설계되어 있으며, 바람직하게는 상호 결합하여 제 1 핸들(22) 및 제 2 핸들(42) 사이의 상대 회전을 막는 복합 핸들(12)을 형성할 수 있도록 설계되어 있으며, 바람직하게는 도구가 재사용되었는지 및/또는 재소독되었는지를 나타낼 수 있도록 설계되어 있다.

A. 손의 수용

도 1 내지 도 4에 도시한 바와 같이, 복합 핸들(12)은 도 3에 도시한 바와 같은 통상적인 사람의 손에 의해 편안하게 그리고 단단히 파지될 수 있는 형태로 되어 있다. 바람직하게는, 복합 핸들(12)의 외형은 둥글게 처리되어 있어서 편안한 파지를 제공하고 수술 장갑의 파열을 최소화한다.

도 3에 도시한 바와 같은 바람직한 실시예에 있어서, 제 1 핸들(22)에는 두 개의 손가락 수용부(38)가 형성되어 있는데, 이 수용부는 의사의 집게 손가락과 새끼 손가락을 수용하도록 되어 있다.

도 4에 도시한 바와 같은 바람직한 실시예에 있어서, 제 2 핸들(42)에는 두 개의 손가락 수용부(58)가 형성되어 있는데, 이 수용부는 의사의 가운데 손가락과 약손가락을 수용하도록 되어 있다.

제 1 핸들(22) 및 제 2 핸들(42)의 형상 및 크기는 물론 변경 가능하다. 도 1에 도시한 실시예에 있어서, 복합 핸들(12)은, 특히 제 1 핸들(22)은 길게 형성되어 손바닥과 편안히 맞닿게 되는 타격판(14)을 포함하고 있다. 타격판(14)은 이하에 설명되는 타격 충격을 수용할 수 있도록 구성될 수도 있다.

B. 상호 결합 구성

복합 핸들을 타격하는 힘, 미는 힘 및/또는 비트는 힘이 가해질 때 적절히 작용할 수 있도록, 제 1 핸들(22)은 제 2 핸들(42)에 대해 회전하지 않는 것이 바람직하다. 도 5, 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 상대 회전을 방지하기 위하여, 제 1 핸들(22)은 제 2 핸들(42)의 정렬 리지(46)를 수용하는 정렬 리지 수용부(26)를 포함하는 것이 바람직하다. 능선의 형태로 설명되고 도시되어 있으나, 제 1 핸들(22) 및 제 2 핸들(42) 사이에서 상호 작용하는 정렬 기구는 아치형과는 다른 여러 가지 형상, 예를 들어 블록 형상 또는 별 모양을 취할 수 있다.

사용 시, 제 1 도구(20)의 투관침(30)이 제 2 도구(40)의 캐놀러(50)를 통해 활주할 때, 제 1 핸들(22) 및 제 2 핸들(44)은 상호 맞대어져서 복합 핸들(12)을 형성하게 된다. 정렬 리지 수용부(26)로 인하여 회전을 방지하는 정렬 리지(46) 이외에, 제 1 핸들(22)은 제 2 핸들(42)의 핸들 홈(56)과 결합하는 핸들 키(36)를 포함할 수 있다.

핸들 홈(56)이 핸들 키(36)와 정렬되지 않고, 따라서 정렬 리지(46)가 정렬 리지 수용부(26)와 정렬되지 않으면, 제 2 핸들(42)의 핸들 보어(48)는 제 1 핸들(22)의 핸들 보어 수용부(28) 내로 완전히 삽입되지 않게 된다. 이러한 정렬 상태에서는, 관찰용 창(24)을 통해 투관침(30)을 볼 수 있는데, 이 투관침은 바람직하게는 관찰용 창(24)을 지나 연장된다. 또한 이러한 정렬 상태에서는, 제 1 핸들(22)이 제 2 핸들(42)과는 독립적으로 회전할 수 있게 된다.

그러나, 도 6b에 도시한 바와 같이, 핸들 홈(56)이 핸들 키(36)와 정렬되고, 따라서 정렬 리지(46)가 정렬 리지 수용부(26)와 정렬되면, 제 2 핸들(42)의 핸들 보어(48)는 제 1 핸들(22)의 핸들 보어 수용부(28) 내로 완전히 삽입될 수 있다.

이러한 정렬 상태에서는, 관찰용 창(24)을 통해 핸들 보어(48)를 볼 수 있다. 바람직하게는, 핸들 보어(48)는 투관침(30)과는 다른 색으로 되어 있어서 눈에 의한 확인이 쉬워진다. 또한 이러한 정렬 상태에서는, 제 1 핸들(22)이 제 2 핸들(42)과 독립적으로 회전하지 못한다. 이러한 정렬 상태에서는, 복합 핸들(12)이 제 1 핸들(22) 및 제 2 핸들(42) 위에 각각 두 개씩 4 개의 손가락을 수용할 수 있는 크기와 형상을 취한다.

물론, 복합 핸들(12)을 형성하기 위하여 결합할 때 제 1 핸들(22) 및 제 2 핸들(42)이 나란하게 정렬되지 않도록, 제 1 및 제 2 핸들(22, 42)은 평행하지 않는 방향으로 결합할 수 있도록 설계될 수 있다는 것에 주목할 필요가 있다. 예를 들어, 제 1 핸들(22)은 별 모양 또는 육각형 개구부를 수용할 수 있는데, 이 개구부 안으로 대응하는 별 모양 또는 육각형 형상의 제 2 핸들(42)이 여러 방향으로 결합될 수 있다.

사용 시, 다양한 힘이 제 1 도구(20) 및 제 2 도구(40) 사이의 상대 운동을 억제한다. 도 3에 도시한 바와 같이, 손이 복합 핸들(12)을 파지할 때, 손가락에 의해 공급되는 위로 향하는 힘이 손바닥에 의해 공급되는 아래로 향하는 힘과 함께 제 1 도구(20) 및 제 2 도구(40)를 함께 압축하게 된다. 앞서 언급한 바와 같이, 적절히 구성되면, 도구의 상대 회전이 또한 억제된다.

C. 핸들의 재료

1. 구조적 완전성

제 1 핸들(22) 및 제 2 핸들(42)용으로 선택되는 재료는 수동 조작과 수동으로 이루어지는 타격 충격으로부터 예상되는 힘을 충분히 견딜 수 있는 구조적 완전성을 제공하는 것이 바람직하다. 제 1 핸들(22) 및 제 2 핸들(42)은 현저한 변형을 일으키지 않고 타격하는 힘, 미는 힘 및 비트는 힘을 충분히 견딜 수 있는 몰드 성형된 강성 재료 또는 주조된 강성 재료로 만들어진다.

핸들 구조의 또 다른 바람직한 특성은 제 1 핸들(22) 및 제 2 핸들(42)을 울퉁불퉁하게 하거나 또는 달리 결을 형성하여 확실한 파지 표면을 제공할 수 있다는 것이다.

2. 재사용

일회 사용을 장려하고 재사용 및/또는 재소독을 지양하기 위하여, 새로운 수동 툴과 이미 재사용 및/또는 재소독된 수동 툴을 구별하는 것이 바람직하다.

처음 사용하는 동안에 본 명세서상에 기술된 도구 및 구조물에 대하여 타격 및 인위적인 압력을 가하면, 상기 도구 및 구조물을 구성하는 재료에 응력이 발생한다. 처음 사용하는 동안에 작동 하중에 의하여 발생하는 상기 재료내 응력은 상기 구조물의 물딩된 형태를 현저히 변화시켜 상기 구조물의 장래 동작을 예측할 수 없게 한다.

예를 들면, 일회 사용시 투관침과 캐놀러를 해면골 속으로 삽입하는 동안 주위에 있는 피질골 및 해면골과 접촉하게 된다. 이러한 접촉은 상기 구조물을 손상시켜 국부적으로 취약한 부분을 발생시킬 수 있으나, 이러한 취약 부분은 종종 시각적으로 감지되지 않을 수 있다. 상기 국부적 취약 부분의 존재는 다음 사용시 상기 구조물의 예측할 수 없는 고장을 야기할 수 있다. 또한, 그러한 접촉은 상기 캐놀러의 단부 표면을 평평하게 하고/하거나 말려 올라가게 하거나, 또는 투관침의 관통 표면을 무디게 한다.

또한, 일회 사용시 혈액과 조직에 노출되면, 생물학적 성분이 상기 캐놀러 또는 핸들 위 또는 내부에 걸려 갇힐 수 있다. 세척과 소독을 하여도, 상기 갇힌 생물학적 성분은 허용될 수 없는 고열 반응을 야기할 수 있다.

결과적으로, 첫 번째 사용 후에 상기 구조물은 동작 및 소독에 관하여 정해진 기준을 충족시키지 못할 것이다. 일회 사용시 야기되는 물질 응력과 손상의 결과는, 비록 재소독한 후라도 일어날 수 있는 고열 반응과 연계되어, 조직이나 뼈에 배치되는 상기 도구 또는 핸들의 일회 사용을 합리적으로 정당화하고 장려하게 된다.

반복 사용에 따라 일어나는 잠재적 역효과로부터 환자를 보호하기 위하여, 다양한 물질을 사용함으로써 상기 수동 툴의 재사용 및/또는 재소독을 표시하고 방지할 수 있다. 상기 잠재적 역효과는 질병 전달, 또는 물질 응력과 불안정성, 또는 감소되거나 예측할 수 없는 도구 성능 등을 포함한다.

예를 들면, 수동 툴이 가압 멸균 처리되었는지 여부를 변형을 통하여 표시하는 열분해성 물질이 사용될 수 있다. 또한, 템필(Tempil)로부터 상업적으로 얻어질 수 있는 잉크 등의 화학적으로 민감한 안료가 복합 핸들(12)에 적용됨으로써, 수동 툴이 장비 소독에 관한 ANSI/AAMI/ISO11135:1994의 요건에 맞도록 에틸렌 산화물 등을 이용하여 화학적으로 소독되어 있는지 여부를 색깔의 변화를 통하여 표시할 수 있다. 또한, 방사선 소독과 같은 다른 소독 방법의 존재시 색깔 및/또는 물리적 구조가 변하는 다양한 물질이 수동 툴에 혼입되어 소독 여부를 표시할 수 있다.

충분한 구조적 강성을 제공하면서도 수동 도구가 소독 과정에 공통하는 열에 노출되었는지 여부를 표시하는 물질로서, 바이엘(Bayer)사로부터 상업적으로 얻을 수 있는 루스트란(LUSTRAN)이라는 상표명을 가지는 물질이 있다. 도 17a와 도 17b에 도시한 바와 같이, 이 물질이 핸들 구조에 사용되면, 열소독 과정에서 전형적으로 변형되어, 바람직하게는 핸들 홈(56)이 핸들 키(36)와 정렬되는 것을 방지하고, 이에 따라 정렬 리지(46)가 정렬 리지 수용부(26)와 정렬되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 변형 후에, 제 2 핸들(42)의 핸들 보어(48)는 제 1 핸들(22)의 핸들 보어 수용부(28)에 완전히 삽입될 수 없다.

III. 예시적인 시스템 사용

도 9 내지 도 15에 도시한 바와 같이, 이하에서는 뼈를 치료하는 상황에서 카테터 부품(130), 진단 또는 치료 요소(132), 주사기(136) 및 충전 도구(142)와 함께 복합 도구(10)와 도구(20, 40, 70)의 사용에 대하여 설명한다. 왜냐하면, 이들 품목들은 뼈를 다루는 목적에 유리하게 사용될 수 있기 때문이다. 나아가, 상기 복합 도구(10)는 뼈를 치료하는 용도에 한정되지 않고, 또한 진단이나 치료를 위하여 조직에 접촉되는 도구에 한정되지도 않는다는 사실은 올바르게 인식되어야 한다. 제 1 핸들(22)과 제 2 핸들(42)을 결합한 복합 핸들(12)의 구성은 손에 들고 사용하는 다른 다양한 도구와 관련하여 이용될 수 있다.

이하에서는 상기 복합 도구(10), 핸들(12, 22, 42)과 도구(20, 40, 64, 70)가 인간의 척추를 치료하는 것과 관련하여 설명될 것이다. 그러나, 이들의 사용이 인간 척추에 한정되지 않는다는 점은 올바르게 인식되어야 한다. 핸들(18)은 인간 또는 동물의 여러 형태의 뼈를 다루는 데 있어서 손에 들고 사용하는 도구와 함께 사용될 수 있다.

A. 척추 해부

상기 시스템의 한 용도는 추체를 치료하는 것이다. 도 7a에 도시한 바와 같이, 척추(80)는 척추(82)라고 불리는 독특한 형상의 여러 개의 뼈와, 천골(84) 및 미저골(꼬리뼈, 86)로 이루어진다. 척추(80)를 구성하는 척추(82)의 수는 동물의 종에 따라 다르다. 인간의 몸 안에는(도 7a), 7개의 경부 척추(88), 12개의 흉부 척추(90), 5개의 요부 척추(92)를 포함하여 총 24개의 척추(82)가 있다.

도 7a가 도시한 바와 같이, 옆에서 볼 때 척추(80)는 S자 형태를 띤다. 이러한 곡선 형태는 무거운 머리를 지지하는 역할을 한다. 네 발로 걸어다니는 동물의 경우, 이러한 곡선 형태는 보다 단순하다.

도 7a, 도 7b 및 도 8에 도시한 바와 같이, 각각의 척추(82)는 추체(96)를 포함하며, 이 추체(96)는 척추(82)의 전방 측면(즉, 전방 또는 가슴)까지 뻗어 있다. 도 7a, 도 7b 및 도 8에 도시한 바와 같이, 추체(96)는 타원형의 디스크 모양을 하고 있다. 도 7b와 도 8에 도시한 바와 같이, 추체(96)는 치밀한 피질골(98)로 형성된 외측부를 포함한다. 상기 피질골(98)은 스폰지 형태의 망상 구조 해면골(102)(수질골 또는 지주골이라고도 불림)로 이루어지는 내부 영역(100)을 둘러싼다. 추간판(104)이라고 불리는 "완충물"이 서로 인접하는 추체(96)들 사이에 위치한다.

추공(106)이라 불리는 구멍이 각 척추의 후방(즉, 등쪽)에 위치한다. 척추 신경절(109)이 상기 추공(106)을 통과한다. 척수(108)는 척추관(107)을 통과한다.

추골궁(110)은 척추관(107)을 둘러싼다. 추골궁(110)의 척추경(112)은 추체(96)에 연결된다. 극돌기(114)는 왼쪽과 오른쪽의 횡돌기(116)와 마찬가지로 추골궁(110)의 후방에서 뻗어 나온다.

B. 수술 테크닉

일반적인 수술 과정에서는, 의사가 복합 도구(10)를 환자의 등 부위에 있는 연한 조직(도 9에는 S로 도시함) 속으로 삽입하는 동안 환자는 수술대 위에 누워 있다. 의사의 선택에 따라, 환자는 얼굴을 바닥으로 향하여 눕거나, 옆으로 눕거나, 비스듬히 누울 수 있다. 나아가, 상기 수술과정은 내부를 개방하는 과정으로 수행되거나, 내시경을 통하여 수행될 수 있다.

1. 해면골로의 접근

방사선학 또는 CT 촬영시, 도 9에 도시한 바와 같이, 의사는 연한 피부 조직(S)을 통해서 치료하려는 척추(82)로 복합 도구(10)를 삽입한다. 의사는 통상적으로 국부적인 마취제, 예를 들어 리도케인(lidocaine)을 치료하려는 영역에 주사한다. 어떤 경우에, 의사는 다른 형태의 마취제, 즉 일반적인 마취제를 놓는 것을 선호할 수도 있다.

도 10에 도시한 바와 같이, 의사는 복합 도구(10)를 조작하여 제 1 도구(20)의 투관침(30)과 제 2 도구(40)의 캐놀러(50)가 목표 척추(82)의 피질골(98)과 해면골(102)을 관통하게 한다. 필요하다면, 의사는 복합 핸들(10)을 비틀면서 핸들(10)에 길이 방향의 힘을 가할 수도 있다. 이에 의하여, 투관침(30)의 관통 표면(35)과 캐놀러(50)의 단부면(60)은 회전하면서 연한 조직 및/또는 골 조직을 관통한다.

바람직하게는, 투관침(30)의 원단부(34)와 캐놀러(50)의 단부면(60)은 피질골(98)의 제 1 벽을 관통하고 해면골(102)까지 침투한다. 그러나 복합 도구(10)를 손으로 밀어서 피질골(98)의 제 1 벽을 관통하고 해면골(102)까지 침투하기 힘든 경우에는 의사가 외과용 해머(도시하지 않음)와 같은 도구를 사용하여 타격관(14)을 가볍게 두드리거나, 또는 복합 핸들(12)에 적절한 추가적인 길이 방향의 힘을 가하여 계속 관통시켜서 투관침(30)의 원단부(34)와 캐놀러(50)의 단부면(60)의 삽입을 진행시킬 수도 있다.

필요하다면, 의사는 척추침 조립체 및 탐침을 사용하여 먼저 추체(82)에 접근하고, 이어서 도 18에 도시한 다른 실시예를 이용하여 접근 절차를 완료한다. 도 18에 도시한 실시예에서, 의사는 탐침(23)을 목표 추체(82)에 위치시키고, 그 후 탐침을 따라 연한 조직을 통해 복합 도구(10)를 목표 추체(82) 내로 삽입시키며, 복합 도구(10)가 연한 조직을 관통하여 추체(82) 내로 진행함에 따라 상기 탐침은 투관침 루멘(21)을 통과한다. 일단 피질골을 투관침(30)이 충분히 관통하면, 의사는 척추침 조립체(23)를 후퇴시킬 수 있다.

피질골(98)을 관통한 이후에, 필요하다면, 의사는 복합 도구(10)를 계속 진행시켜서 추체(96)의 해면골(102)을 관통하고, 따라서 해면골(102)을 관통하는 통로를 형성한다. 상기 통로는 추체의 95 % 이하로 형성되는 것이 바람직하다. 의사는 이후에 캐놀러(50)가 피질골(98) 내에 남아 있거나 단지 어느 정도까지 해면골(102) 내로 연장되도록 도구(10)를 후퇴시킨다. 이후에 캐놀러(50)로부터 투관침(30)을 후퇴시켜서, 캐놀러(50)를 통해서 추체(82)의 내부에 형성된 통로에 접근할 수 있다.

다르게는, 피질골(98)을 관통한 이후에, 의사는 캐놀러(50)로부터 투관침(30)을 후퇴시키고 드릴 비트(70)를 사용하여 해면골(102)에 통로를 형성할 수도 있다. 이와 같은 경우에 있어서, 의사는 제 2 도구(40)를 적절히 파지하여 제 1 기능 도구(20)를 분리하고 수동으로 제 1 도구(20)를 후퇴시킨다.

다음으로, 도 11에 도시한 바와 같이, 의사는 캐놀러(50)를 통해서 드릴 비트(70)를 삽입한다. X선(또는 다른 외부적인 영상화 시스템)의 제어 하에, 의사는 드릴 비트(70)를 적절히 비틀고 적절한 길이 방향의 힘을 가하여 드릴 비트(70)의 절단 테두리(76)를 회전 및 전진시켜서 뼈 조직을 관통하고 해면골(102) 내로 완전하게 들어가는 통로를 개방한다. 드릴 작업한 통로는 바람직하게는 추체(96)의 95 % 이하로 연장된다.

수술의 이 시점에서, 해면골(102)으로의 접근이 완료되고, 캐놀러(50)의 단부면(60)은 내부 영역(100) 내로 연장되며, 캐놀러 도구(50)만을 그 자리에 남겨둔다.

2. 뼈 치료

도 12에 도시한 바와 같이, 이제 의사가 카테터 부품(130)을 사용한다. 의사는 핸들 보어(48)와 캐놀러(50)를 통해서 카테터 부품(130)에 의하여 이송되는 진단 또는 치료 요소(132)를 추체(96)의 내부 영역(100) 내로 전달한다.

카테터 부품(130)의 원단부의 진단 또는 치료 요소(132)는 다양한 기능을 수행하도록 형성된다. 예를 들어서, 요소(132)는 해면골 표본을 얻기 위해서 또는 골수를 채취하기 위한 생검 도구를 포함할 수도 있다. 다르게는, 원단부의 요소(132)는 약물 등을 해면골로 투입하는 탐침일 수도 있다. 또 다르게는 (도 13에 도시한 바와 같이), 원단부의 요소(132)는, 본원에 참조로 인용되는 미국 특허 제 4,969,886 호, 제 5,108,404 호, 및 제 5,827,289 호에서 개시된 방식으로, 해면골(102)을 압축하고 추체(96) 내에 공동(134)을 형성하도록 하는 팽창체를 포함할 수도 있다. 해면골(102)의 압축 후에, 원단부의 요소(132)는 또한 노즐(140)을 포함하여 재료를 형성된 공동 내로 주입할 수도 있다.

공동(134)의 형성 후에, 의사는 주사기(136)와 주입 노즐(140)을 사용한다. 도 14에 도시한 바와 같이, 노즐(140)은 캐놀러(50)를 통과할 수 있는 크기이므로, 공동(134)에 도달할 수 있다. 노즐(140)은 주사기(136)에 나사선 연결부(186)로 연결되어 있다. 노즐(140)은 강성 금속 재료, 예를 들면 스테인레스 스틸과 같은 재료로 형성될 수도 있다.

도 14에 도시한 바와 같이, 의사는 소정 체적의 충전 재료(138)로 주사기(136)를 충전한다. 의사는 충전된 주사기(136)에 노즐(140)을 부착한다. 의사는 노즐(140)을 캐놀러(50)의 원단부(54)를 지나서 공동 내로 노즐(140)의 눈금(166)으로 안내되는 소정의 거리만큼 삽입한다. 다음으로, 의사는 주사기(136)를 조작하여 재료(138)를 노즐(140)을 통해 공동(134) 내로 방출한다.

바람직하게는, 의사는 먼저 캐놀러(50)의 원단부(54)로부터 가장 먼 곳의 공동(134) 영역에 재료(138)를 주입한다. 의사는 계속하여 노즐(140)을 캐놀러(50)의 원단부(54) 쪽으로 후퇴시키면서 재료(138)를 주입하여 공동(134)의 나머지 부분을 충전한다.

이 단계에서, 주사기(136)에서 노즐(140)을 분리시킨다. 도 15에 도시한 바와 같이, 의사는 다음에 노즐(140)을 통하여 충전 도구(142)를 삽입한다. 충전 도구(142)의 원단부는 노즐(140) 내의 나머지 체적의 재료(138)와 접촉하게 된다. 충전 도구(142)의 진행은 노즐(140)로부터 잔여 재료(138)를 이동시키고, 공동(134) 내로 밀어내는 힘을 가하게 된다. 노즐(140) 내의 충전 도구(142)의 진행에 의해서 촉진되는 공동(134) 내로의 재료(138) 유동은 과도한 압력을 가하지 않고도 공동(134) 내부의 재료(138)를 균일하게 분포시키고 압축하는 역할을 한다.

도 16에 도시한 바와 같이, 노즐(140)을 주사기(136)에 부착하는 방법에 대한 대안으로서, 의사는 주사기(136)를 제 2 도구(40)의 핸들 보어(48)에 바로 부착할 수도 있다. 도 16의 대안적인 실시예에서 도시된 바와 같이, 주사기(136)는 나삿니(137) 또는 다른 고정 부재, 예를 들어 끼워 맞춤형 잠금 장치 또는 루어 락(luer-lock) 잠금 장치를 구비할 수도 있다. 나삿니(137)는 핸들 보어(48)에 포함된 보어 나삿니(49)와 결합된다. 다음으로, 의사는 주사기(136)를 움직여서 핸들 보어(48)와 캐놀러(50)를 통해서 바로 공동(134) 내로 재료(138)를 방출한다. 이 장치에 있어서, 의사는 주사기(136)를 분리하고 핸들 보어(48) 및 캐놀러(50)를 통해서 충전 도구(142)를 진행시켜서 캐놀러(50)로부터의 잔여 재료(138)를 이동시키고 공동(134) 내로 밀어내는 힘을 가하게 된다.

노즐(140)을 사용하거나 사용하지 않고도 주사기(136) 및 충전 도구(142)를 사용하여 의사는 공동(134)을 재료(138)로 충전하는 경우 정확하게 제어할 수 있다. 의사는 문제가 되는 특정한 제한된 생리적인 조건에 따라서 이송 체적과 속도를 즉각적으로 조절할 수 있다. 충전 도구(142)에 의해서 균일하게 저압(즉, 바람직하게는 캐놀러의 원단부에서 360 psi 미만, 보다 바람직하게는 캐놀러의 원단부에서 190 psi 미만, 가장 바람직하게는 캐놀러 원단부에서 100 psi 미만)을 가하여, 의사가 충전 체적, 유동 저항 및 유동 통로의 조건 등에 신속하게 반응할 수 있다. 따라서 재료(138)가 과도하게 충전되거나 공동 외측으로 누출되는 일이 현저하게 감소하게 된다.

재료(138)가 공동 부분의 내부에서 충분히 투여되었다고 판단되면, 의사는 캐놀러(50)와 핸들 보어(48)로부터 충전 도구(142)를 후퇴시킨다. 바람직하게는, 의사는 먼저 충전 도구(142)를 비틀어서 재료(138)와의 접촉을 완전하게 단절시킨다.

당연히, 이 과정을 반복하여 하나의 추체를 다수회 다수 방향으로 접근하고 처리하여 연결되거나 연결되지 않은 다수의 공동을 생성할 수도 있다. 상술한 방식대로 공동을 충전하고 다진 이후에, 도구를 후퇴시키고 절개부를 봉합한다. 뼈 치료 절차는 종료된다.

C. 재료 제안

추체 내에서 재료(138)가 충분한 지지력을 제공하여 추체의 추가적인 골절을 방지하는 것이 바람직하다. 따라서 부하를 견딜 수 있는 추체의 능력이 개선된다. 또한 추체의 치유력도 촉진할 수 있다.

선택된 재료(138)는 예를 들어, 페이스트의 형태(참고. Dick, "A use of the acetabular reamer to harvest autogenic bone graft material: A simple method for producing bone paste," Archives of orthopaedic and traumatic surgery (1986), 105: 235-238), 또는 펠릿의 형태(참고. Bhan et al, "A percutaneous bone grafting for nonunion and delayed union of fractures of the tibial shaft," @ International orthopaedics (SICOT) (1993) 17: 310-312)의 종래 방식으로 채취된 뼈 시멘트, 또는 자가 이식 또는 동종 이식된 뼈 이식용 조직일 수 있다. 대안적으로, 뼈 이식용 조직은 스파인테크(SpineTech)에서 시판하고 있는 본 그라프트 하비스터(Bone Graft Harvester)를 사용하여 구할 수도 있다. 갈 때기를 사용하여, 캐놀러(50)에 페이스트 또는 펠릿 상태의 조직 이식용 재료를 채운다. 이후에 충전 도구(142)를 상술한 방식대로 캐놀러(50) 내로 진행시키고, 페이스트 또는 펠릿 상태의 조직 이식용 재료를 캐놀러(50) 외부의 공동(134) 내로 이동시킨다.

선택된 재료(138)에는 또한 산호로부터 채집한 과립상의 뼈 조직 재료, 예를 들어 인터포어(Interpore)가 시판하고 있는 탄산 칼슘 과립인 프로오스테온(ProOsteonTM)이 포함될 수도 있다. 깔때기를 사용하여 과립을 캐놀러(50)에 채우고 충전 도구(142)를 사용하여 공동 내로 밀어 넣는다.

선택된 재료(138)에는 또한 글리세롤 중에 부유시킨 광물이 제거된 뼈 매트릭스(예를 들어, 오스테오테크(Osteotech)에서 시판 중인 동종 이식 재료인 그라프트온(GraftonTM)), 또는 노비안(Novian)에서 시판 중인 인산 칼슘 시멘트인 에스알에스(SRSTM)가 포함될 수도 있다. 이들 점성 재료는, 상술한 뼈 시멘트와 마찬가지로, 주사기(136)에 채워서 바로 또는 캐놀러(50)를 통해서 공동(134) 내로 삽입되는 노즐(140)을 사용하여 공동 내로 주입한다. 충전 도구(142)를 사용하여 상술한 바와 같이 캐놀러(50)로부터 공동(134)으로 잔여 재료를 이동시킨다.

선택된 재료(138)는 또한 시트(sheet) 형상의, 예를 들어서 소 뼈에서 추출한 탄산 칼슘 분말과 콜라겐으로 제조한 콜라그래프트(CollagraftTM)일 수도 있다. 시트를 튜브로 감아서 캐놀러(50) 내로 손으로 채워 넣는다. 이후에 캐놀러(50)를 통하여 충전 도구(142)를 진행시켜, 공동(134) 내의 재료를 밀고 압축한다.

IV. 수작업 장치의 결합

도 19와 도 20은, 전술한 복합 도구(10)의 많은 특징들을 공유하는 조직 관통용 복합 도구(210)의 다른 실시예를 나타낸다. 도 22에 도시한 분리된 상태에서의와 같이, 복합 도구(210)는, 전술한 복합 도구(10)와 마찬가지로, 제 1 기능성 도구(220)와 제 2 기능성 도구(240)를 포함한다. 복합 핸들(212)은, 도 19와 도 20에 도시한 바와 같이, 두 개의 도구(220, 240)가 결합되어 형성된다. 복합 핸들(212)은, 도 22에 도시한 바와 같이, 제 1 도구(220)의 제 1 핸들(222)과 제 2 도구(240)의 제 2 핸들(242)을 포함한다. 복합 도구(10)용 복합 핸들(12)의 경우와 마찬가지로, 복합 도구(210)용 복합 핸들(212)은 의사가 복합 도구(210)를 용이하게 조작하도록 해준다. 사용시에, 의사는 제 1 핸들(222)을 사용하여 제 1 도구(220)를 독립적으로 조작할 수 있거나, 또는 제 2 핸들(242)을 사용하여 제 2 도구(240)를 독립적으로 조작할 수 있다.

전술한 바와 같이, 도구(220, 240)의 수와 형태는 물론 다양할 수 있다. 예시적 실시예에서는, 각 도구(220, 240)는 다른 크기와 기능을 갖는다. 바람직한 실시예에서는, 제 1 기능성 도구(220)는 투관침 도구이고, 제 2 기능성 도구(240)는 캐놀러 도구이다.

A. 투관침 도구

도 22에 도시한 바와 같이, 제 1 도구(220)는 조직을 관통하는 투관침 도구(230)로서의 기능을 한다. 투관침(230)은 근단부(232)와 원단부(234)를 구비한다. 원단부(234)는, 의사가 제 1 핸들(222) 또는 복합 핸들(212)에 가한 미는 힘 및/또는 비트는 힘에 의하여, 연한 조직 및/또는 뼈를 관통하는 역할을 한다. 필요한 경우에, 원단부(234)는 거의 무디고 그리고/또는 캐놀러에 삽입되는 단부로 형성될 수 있거나, 선택적으로는 조직을 관통하여 절단하기 위한 날카로운 단부로 형성될 수 있다.

제 1 핸들(222)은 투관침(230)의 근단부(232)에 연결된다. 도 6c에 도시한 투관침(30)과 유사하게, 투관침(230)의 근단부(232)는 T자형으로 형성될 수 있고, T자형 단부 주위의 제 1 핸들(222)은 모듈딩 처리된다. 투관침(30)과 관련하여 전술한 바와 같이, 이 구조는 핸들(222)과 투관침(230) 사이의 결합의 기계적 강도를 상당히 증가시키고, 이로 인하여 결합부의 파손 없이 상당한 크기의 길이 방향 힘과 비트는 힘이 핸들(222)에서 투관침(230)까지 전달될 수 있다. 선택적으로, 단부가 T자형이든 아니든 간에, 투관침(230)과 핸들(222) 사이의 결합의 기계적 강도를 증가시키기 위해서 투관침(230)의 근단부(232)에 (투관침(32)과 관련하여, 도 6c에 금으로 표시한 영역(33)으로 나타낸 바와 같이) 금을 새기거나, 또는 다양한 결합 접착제를 사용하여 다양한 결과를 얻을 수 있다.

제 1 핸들(222)은 관찰용 창(224)과 절쇠 기구(236)를 구비한 수용 채널(226)(도 23과 도 24에 도시)을 포함하며, 구조와 기능에 대해서는 후술한다.

투관침(30)과 마찬가지로, 투관침(230)은 내부 루멘(미도시)을 포함할 수 있고, 내부 루멘은 핸들(222)과 투관침(230)의 몸체를 통과한다. 내부 루멘은 탐침 및/또는 종래의 척추침 조립체의 통로를 제공하여, 제 1 도구(220)가 단독으로 또는 제 2 도구(240)에 내재된 상태로 (전술한 제 1 실시예와 관련하여 도 18에 도시한 바와 같이) 부드러운 조직을 통과하여 치료 대상인 뼈의 위치까지 삽입되도록 안내한다.

B. 캐놀러 도구

도 22에 도시한 바와 같이, 제 2 도구(240)는 캐놀러 도구 또는 안내 외장으로서의 기능을 하고, 캐놀러(250)를 포함한다. 제 2 도구(240)의 캐놀러(250)는 제 1 도구(220)의 투관침(230)보다 직경은 다소 크고, 캐놀러(250)의 길이는 투관침(230)의 길이 미만인 것이 바람직하다. 도 21에 잘 나타나 있듯이, 제 2 도구(240)는 도구의 원단부(254)에서 근단부(252)까지 도구를 관통하여 연장되는 내부 루멘(244)을 포함한다. 도 21에 도시한 바와 같이, 내부 루멘(244)은 투관침(230)을 수용할 수 있는 크기를 갖는다. 두 개의 핸들(222, 242)들이 서로 결합되어 있지 않는 경우에, 내부 루멘(244)은, 제 1 도구(220)에 대하여 제 2 도구(240)가 미끄럼 및/또는 회전이 가능하고, 또한 그 반대의 경우도 가능하도록 하는 크기를 갖는 것이 바람직하며, 이에 대해서는 후에 기술한다.

제 2 도구(240)의 원단부(254)에는 단부면이 형성된다. 복합 핸들(212) 또는 제 2 핸들(242)에 작용하는 미는 힘 및/또는 비트는 힘에 의하여, 제 1 도구(220) 주위의 연한 조직을 관통할 수 있는 얇은 폭의 단부면이 제 2 도구(240)에 형성되어 있는 것이 바람직하다.

근단부(252)는 제 2 핸들(242)에 연결된다. 캐놀러(50)와 관련하여 도 6d에 도시한 바와 같이, 캐놀러(250)의 근단부(252)는, 노치가 형성된 확관 단부 "A" 및/또는 질감부 표면 "B"를 포함하고, 이 영역 주위의 제 2 핸들(242)에는 몰딩 처리를 하는 것이 바람직하다. 노치가 형성된 확관 단부 "A" 및/또는 질감부 표면 "B"는 캐놀러(250)와 제 2 핸들(242) 사이의 결합의 기계적 강도를 증가시키는 역할을 하고, 결합부의 파손 없이 상당한 크기의 길이 방향 힘과 비트는 힘이 제 2 핸들(242)과 캐놀러(250) 사이에서 전달될 수 있도록 해 준다. 그러나, 투관침(230)의 경우와 같이, 캐놀러(250)에 금을 새기는 방법 및/또는 다양한 접착제를 사용하는 다른 결합 방법을 채택하여 다양한 결과를 얻을 수도 있다.

제 2 핸들(242)은, 캐놀러(250)의 근단부(252)에서 내부 루멘(244)으로부터 연장되고 캐놀러(250)와 동일 원주인 것이 바람직한 핸들 보어(248)를 포함한다. 제 2 핸들(242)은 횡단 건부(shoulder)(246) 및 건부(246) 상의 적어도 하나의 걸쇠 노치(256)를 포함하고, 그 구조와 기능에 대해서는 이후에 기술한다.

C. 핸들

제 1 핸들(222) 및 제 2 핸들(242)은 손을 편안하게 수용할 수 있도록 설계되고, 바람직하게는 상호 결합하여 제 1 핸들(222) 및 제 2 핸들(242) 사이의 상대 회전을 방지하는 복합 핸들(212)을 형성할 수 있도록 설계된다.

D. 손의 수용

복합 핸들(12)의 경우와 같이, 복합 핸들(212)은 도 21에 도시한 바와 같은 통상적인 사람의 손에 의해 편안하게 그리고 단단히 파지될 수 있는 형태로 되어 있다. 바람직하게는, 복합 핸들(212)의 외형은 둥글게 처리되어 있어서 편안한 파지를 제공하고 수술 장갑의 파열을 최소화한다. 도 3의 핸들(12)과 동일한 방식으로, 제 1 핸들(222)에는 두 개의 손가락 수용부(238)가 형성되어 있는데, 이 수용부는 의사의 집게 손가락과 새끼 손가락을 수용하도록 되어 있다.

도 4의 핸들(42)과 동일한 방식으로, 제 2 핸들(242)에는 두 개의 손가락 수용부(258)가 형성되어 있는데, 이 수용부는 의사의 가운데 손가락과 약손가락을 수용하도록 되어 있다.

제 1 핸들(222) 및 제 2 핸들(242)의 형상 및 크기는 물론 변경이 가능하다. 도 19 내지 도 21에 도시한 실시예에 있어서, 복합 핸들(212)은, 특히 제 1 핸들(222)은 길게 형성되어 손바닥과 편안히 맞닿게 되는 타격판(214)을 포함하고 있다. 타격판(214)은 전술한 바 있는 목적으로 타격 충격을 수용할 수 있도록 구성된다.

제 1 핸들(222) 및 제 2 핸들(242)용으로 선택되는 재료는 수동 조작 및 수동 타격 충격으로부터 예상되는 힘을 충분히 견딜 수 있는 구조적 완전성을 제공하는 것이 바람직하다. 제 1 핸들(222) 및 제 2 핸들(242)은 현저한 변형을 일으킴이 없이 타격하는 힘, 미는 힘 및 비트는 힘을 충분히 견딜 수 있는 몰드 성형된 강성 재료 또는 주조된 강성 재료로 만들어진다. 제 1 핸들(222)과 제 2 핸들(242)용의 대표적인 재료로는 이 분야에 공지되어 있는 다양한 플라스틱, 금속 및/또는 세라믹이 있다. 개시된 실시예에서는, 제 1 핸들(222)과 제 2 핸들(242)이 바이엘(Bayer)사에서 시판하고 있는 루스트란(등록상표) ABS(acrylonitrile-butadiene-styrene) 플라스틱으로 제조되어 있다. 핸들 구성의 또 다른 바람직한 특징은, 제 1 핸들(222)과 제 2 핸들(242)을 울퉁불퉁하게 하거나 또는 달리 결을 형성하여 확실한 파지 표면을 제공할 수 있다는 것이다.

E. 결합 구성

복합 핸들(212)에 타격하는 힘, 미는 힘 및/또는 비트는 힘이 가해질 때 적절히 작용할 수 있도록, 제 1 핸들(222)과 제 2 핸들(242)이 서로 고정되어 있는 경우에, 제 1 핸들(222)은 제 2 핸들(242)에 대해 회전하지 않는 것이 바람직하다. 상대 회전을 방지하기 위하여, 도 23과 도 24에 도시한 바와 같이, 제 1 핸들(222)은, 제 2 핸들(242)의 견부(246)가 삽입되어 안착하는 수용 채널(226)을 구비하는 것이 바람직하다.

사용 시, 도 21에 도시한 바와 같이, 제 1 도구(220)의 투관침(230)이 제 2 도구(240)의 캐놀러(250)를 통해 활주하여, 도 19에 도시한 바와 같이, 제 1 핸들(222) 및 제 2 핸들(242)은 서로 맞대어져서 복합 핸들(212)을 형성하게 된다. 견부(246)는 잠금 채널(226) 내로 수용되고, 제 2 도구(240)에 대한 제 1 도구(220)의 회전이 방지된다.

또한, 잠금 견부(246)가 채널(226) 내로 소정 거리 진입하면, 제 1 핸들(222)의 걸쇠 기구(236)는 제 2 핸들(242)의 걸쇠 노치(256)와 맞물려, 두 개의 도구(220, 240)들의 분리를 방지한다.

걸쇠 기구(236)는 다양한 방법으로 구성될 수 있다. 도 23과 도 24에 도시한 바와 같이, 걸쇠 기구(236)는 제 2 핸들(242)의 걸쇠 노치(256)와 맞물리도록 설치된 걸쇠 핑거(260)를 포함한다. 걸쇠 핑거(260)는 제 1 핸들(222) 내의 힌지(260)에 달려 있다. 힌지(262)는 탄력성 소성 재료로 제조되어 소성 기억 능력을 갖는 것이 바람직하며, 이른바 "살아 있는 힌지(living hinge)"를 형성한다.

걸쇠 핑거(260)는 힌지(262)에 의해 유지되고, 제 1 핸들(222) 내에서 선회 운동을 한다. 도 23에 도시한 바와 같이, 힌지(262)의 소성 기억은 걸쇠 핑거(260)를 정상 위치로 돌아가게 하여, 걸쇠 핑거(260)와 걸쇠 노치(256)가 정렬되어 있는 경우에는, 걸쇠 핑거(260)가 걸쇠 노치(256) 내에 위치하게 된다. 도 24에 도시한 바와 같이, 힘(F)을 가하면, 그에 상응하여 걸쇠 핑거(260)는 정상 위치에서 벗어날 수 있다. 힘(F)을 제거하면, 힌지(262)는 걸쇠 핑거(260)를 정상 위치로 복원시킨다.

예시적인 실시예에서는, 힘(F)이 적어도 두 가지 방식으로 가해진다. 하나는, 견부(246)가 채널(226)을 통해 걸쇠 기구(236) 쪽으로 진행함으로써 하중이 가해지는 것이다. 이는 복합 도구(210)로 사용하기 위하여 두 개의 도구(220, 240)를 서로 고정시키는 역할을 한다. 나머지 하나는, 작업자가 걸쇠 기구(236)에 수동으로 압력을 가하는 것이다. 이 방식은 도구(220, 240)를 별도로 사용하기 위하여 두 개의 도구(220, 240)들을 분리하는 역할을 한다.

제 1 방식에 있어서, 걸쇠 핑거(260)는 캠 표면(264)(도 24에 가장 잘 나타나 있음)을 포함한다. 잠금 견부(246)가 채널(226) 내로 진입하면, 견부(246)의 선단 가장자리(266)는 캠 표면(264)을 따라 미끌어지거나 또는 그 위로 움직인다. 캠 표면(264)을 따라 견부(246)의 선단 가장자리(266)가 전진하면, 힘(F)이 가해지고 힌지(262) 상에서 걸쇠 핑거(260)의 선회 운동을 일으킨다. 견부(246) 상의 잠금 노치(256)가 걸쇠 핑거(260)와 서로 정렬되어 있으며, 힘(F)이 완화되고 걸쇠 핑거(260)는 탄력에 의해 정상 위치로 돌아간다. 걸쇠 핑거(260)는 노치(256) 내로 이동하여 스냅 결합을 형성한다. 힌지의 소성 기억은 노치(256)가 걸쇠 핑거(260)와 분리되는 것을 방지하며, 복합 핸들(212)로서의 두 개의 핸들(222, 242)을 효과적으로 고정시킨다.

견부(246)는 배면, 즉 견부(246)의 반대면에도 잠금 노치(256)를 포함하는 것이 바람직하다. 이러한 방식으로, 견부(246)와 채널(226)의 결합이 두 개의 핸들(222, 242)들의 상호 방향에 민감해지지 않는다.

제 1 핸들(222) 상의 관찰용 창(224)을 통하여, 견부(246)가 채널(226) 내에 삽입되어 걸쇠 기구(236)와 결합된 상태를 확인할 수 있다. 이와 같이, 잠금 결합을 시각적으로 확인할 수 있다. 시각화를 보다 단순화하기 위해서는, 견부(246)와 제 1 핸들(220)의 색상을 달리하는 것이 바람직하다.

도 3의 복합 핸들(12)의 경우와 마찬가지로, 형성된 복합 핸들(212)의 크기와 형상은 네 손가락을 수용하기에 적절하며, 두 개의 손가락은 제 1 핸들(222) 위에 수용되고, 두 개의 손가락은 제 2 핸들(242) 위에 수용된다.

힘(F)을 걸쇠 핑거(260)에 가하는 제 2 방식에 있어서, 걸쇠 기구(236)는 멈춤쇠 표면(268)을 또한 포함한다. 멈춤쇠 표면(268)을 누르면, 걸쇠 핑거(260)에 힘(F)이 가해지고, 힌지(262) 상에서의 핑거(260)가 선회하게 된다. 걸쇠 기구(236)는 분리 시에 걸쇠 기구의 변위를 제한하는 정지부(280)를 또한 포함하는 것이 바람직하다. 힘(F)은 핑거(260)를 노치(256)로부터 벗어나게 하여, 견부(246)가 채널(226)로부터 빠져나갈 수 있도록 한다. 따라서, 작업자는 두 개의 핸들(222, 224)을 분리할 수 있다(도 21 참조).

복합 도구(210) 및 도구(220, 240)들은, 전술한 복합 도구(10)의 경우와 마찬가지로, 카테터 부품(130), 진단 또는 치료 요소(132) 및 기타 도구들과 함께 사용될 수 있다.

본 발명에서 개시된 복합 도구(210)는, 수술 중에 납이 피복된 그리프/또는 납으로 안감 처리한 장갑을 착용하고 있는 의사가 도구를 훨씬 용이하게 조작하고 사용할 수 있도록 해 준다. 많은 수술들이 형광 조명 하에서 시행되므로, 이러한 수술을 반복하여 행하는 의사들은 유해 방사선에 손이 노출되는 것을 최소화하기 위하여 종종 납이 피복된 장갑을 착용한다. 그러한 장갑은 일반적으로 두껍고, 불편하며, 납과 같은 방사선 불투과성 재료를 함유하므로, 수술 중에 의사가 작은 물체를 조작하는 능력 또는 수술 도구에 대한 감촉을 일반적으로 저하시킨다. 본 발명에 의한 복합 도구(210)를 사용하면, 의사는 한 손으로 도구를 쥐 수 있고, 멈춤쇠 표면(268)을 한 손가락으로 눌러 두 개의 도구(222, 242)를 분리할 수 있다. 멈춤쇠 표면(268)은, 납이 피복된 장갑을 착용하더라도 용이하게 감촉되고 조작될 수 있는 크기를 갖는 것이 바람직하다.

또한, 정지부(280)는 분리 중에 걸쇠 기구(236)의 변위를 제한하므로, 걸쇠 기구(236)는 힌지(262)의 손상 없이 상당히 큰 하중을 견딜 수 있다. 이러한 점은, 의사가 납이 피복된 장갑을 착용하고 있는 상황에서는 특히 중요한데, 의사가 소정의 톨을 분리하는 힘을 정확히 가늠하지 못할 수도 있기 때문이다. 따라서, 의사가 도구를 분리하기 위하여 과다한 힘을 가할 경우에도, 본 발명에 의한 복합 도구(210)는 수술 중에 파손될 가능성이 감소한다.

본 발명의 특징은 첨부된 특허 청구 범위에서 명시되어 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은, 제 1 기능성 도구와 제 2 기능성 도구가 결합되어 형성된, 제 1 도구의 핸들과 제 2 도구의 핸들로 이루어진 복합 핸들을 구비한 복합 톨의 사시도.

도 2는 제 1 도구와 제 2 도구가 분리된 상태를 나타내는 사시도.

도 3은 도 1에 도시한 복합 톨의 핸들을 손으로 쥐고 있는 상태를 나타내는 사시도.

도 4는 제 1 기능성 도구로부터 분리된 제 2 기능성 도구의 핸들을 손으로 쥐고 있는 상태를 나타내는 사시도.

도 5는, 제 1 기능성 도구와 제 2 기능성 도구가 복합 톨을 형성하였을 경우에, 기능성 도구들 사이의 상대 회전을 방지하는 결합 시스템을 나타내는 핸들 각각의 사시도.

도 6a는 도 5에 도시한 핸들들이 분리된 경우의 확대 측면도.

도 6b는 도 5에 도시한 핸들들이 서로 결합하여 복합 핸들을 형성할 경우의 확대 측면도.

도 6c는 도 6b의 복합 핸들과 함께 사용하기에 적합한 투관침의 측면도.

도 6d는 도 6b의 복합 핸들과 함께 사용하기에 적합한 캐놀러의 측면도.

도 7a는 인간 척주(脊柱)의 측면도.

도 7b는 인간 척주의 일부인 추체(椎體)의 부분 단면 관상면(冠狀面)도.

도 8은 척주의 일부인 다수의 추체에 대한 부분 단면 측면도.

도 9는, 복합 핸들로 비트는 힘 및/또는 미는 힘을 가하여, 조직에 복합 도구를 삽입하려는 상태를 나타내는 사시도.

도 10은, 복합 핸들로 축 방향 힘 및/또는 비트는 힘을 가하여, 추체 내로 복합 도구를 삽입한 상태를 나타내는 평면도.

도 11은, 도 9에 도시한 복합 톨의 일부인 캐놀러 도구를 통하여 드릴 비트를 삽입한 상태를 나타내는 추체의 평면도.

도 12는, 도 9에 도시한 복합 튜의 일부인 캐놀러 도구를 통하여, 팽창성 구조체를 수축된 상태로 삽입한 상태를 나타내는 주체의 평면도.

도 13은, 도 12에 도시한 구조체의 팽창으로 해면골을 압축시키고 공동(cavity)을 형성한 후의 주체의 평면도.

도 14는, 캐놀러 도구를 통해 도 13에 도시한 공동 내부로 재료를 주입하기 위하여 사용하는 주사기 및 부착 노즐의 평면도.

도 15는, 도 13에 도시한 공동 내부로 재료를 캐놀러 도구로부터 이동시키고 분배시키기 위하여, 캐놀러 도구 내로 충전 도구를 삽입한 상태를 나타내는 측면도.

도 16은, 캐놀러 도구를 통하여 뼈 내부로 재료를 이동시키기 위한 목적으로, 도 9에 도시한 복합 튜의 일부를 형성하는 캐놀러 도구에 부착된 주사기의 측면도.

도 17a 및 17b는, 가열 소독에 의하여 각 핸들에 발생하는 재료 변형으로 인하여, 그 후의 복합 핸들의 형성을 방지하는 상태를 나타내는 사시도.

도 18은, 척추침(脊椎針) 조립체의 삽입을 용이하게 하는 내부 루멘(lumen)을 구비한, 도 1에서와 같은 복합 튜의 다른 실시예의 사시도.

도 19는, 제 1 기능성 도구와 제 2 기능성 도구가 결합되어 형성되고, 또한 제 1 도구의 핸들과 제 2 도구의 핸들이 형성하는 복합 핸들을 구비하는 복합 튜의 또 다른 실시예의 정면 사시도.

도 20은 도 19에 도시한 복합 튜의 배면도.

도 21은 도 10에 도시한 복합 튜의 제 1 도구와 제 2 도구가 분리되고 있는 상태의 사시도.

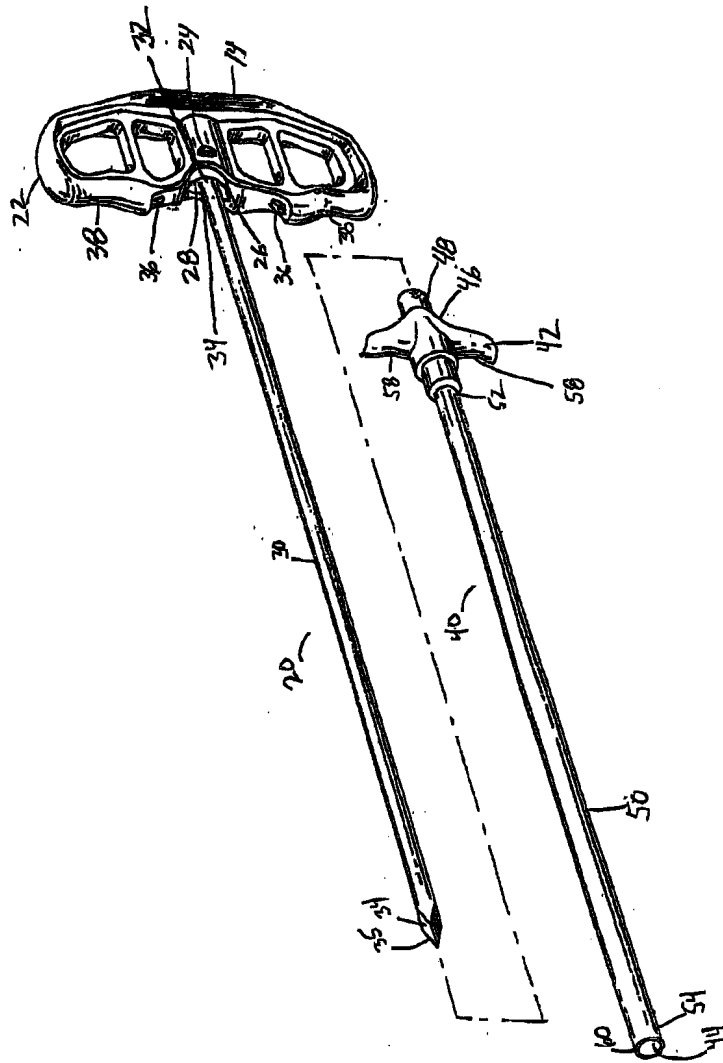
도 22는 서로 분리된 제 1 도구와 제 2 도구의 사시도.

도 23은 도 20의 선 23-23을 따라 절단하여 나타낸 복합 튜용 결쇠 기구의 단면도.

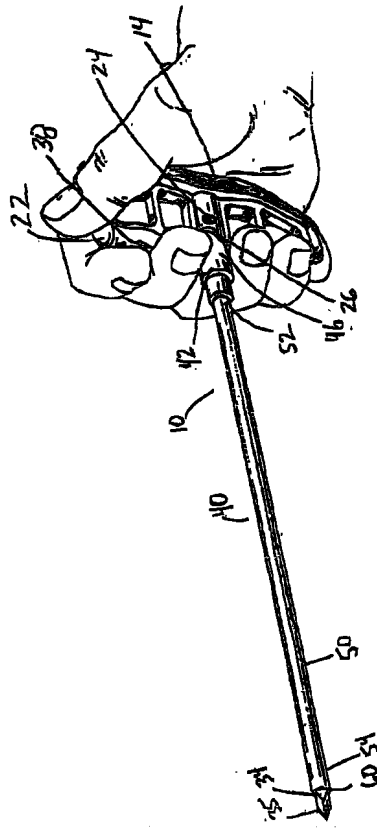
도 24는, 외력을 가하여 결쇠 핑거를 결쇠 고정 위치로부터 분리시키는 상태를 나타내는 도 23의 결쇠 기구의 단면도.

도면

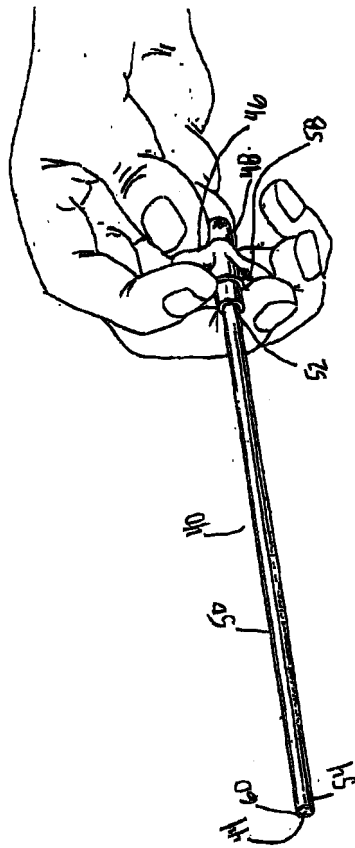
도면2



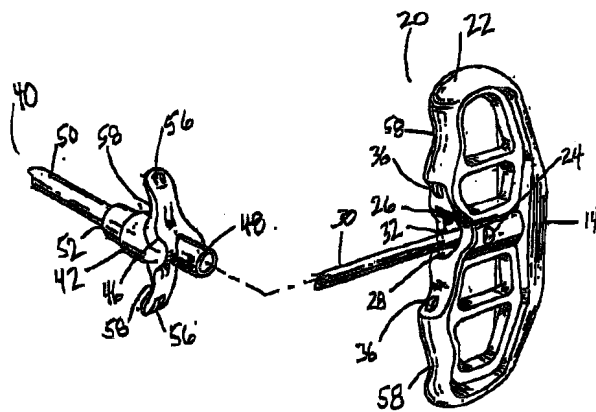
도면3



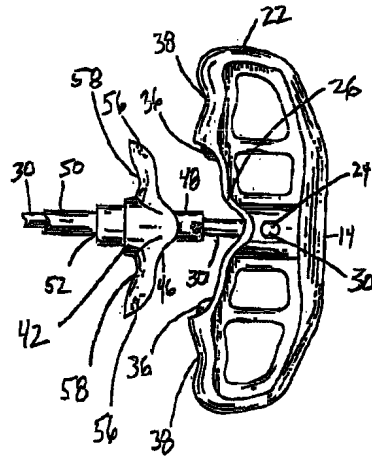
도면4



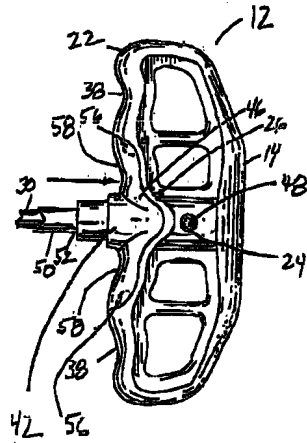
도면5



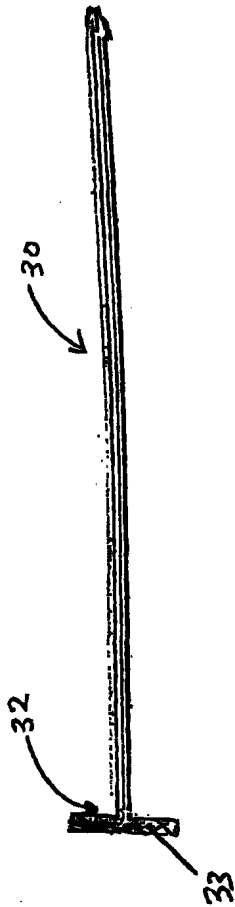
도면6a



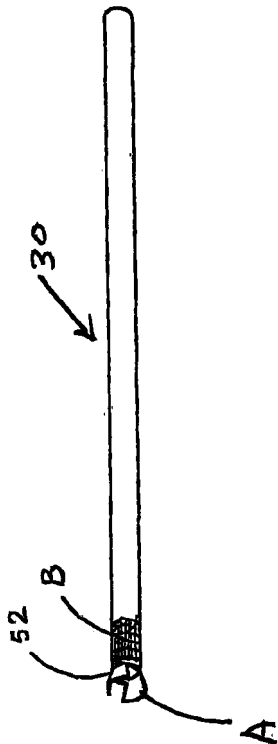
도면6b



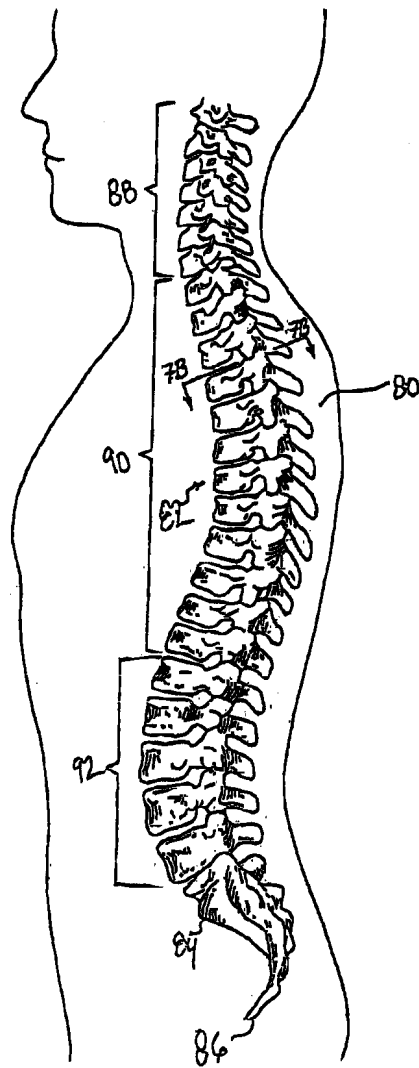
도면6c



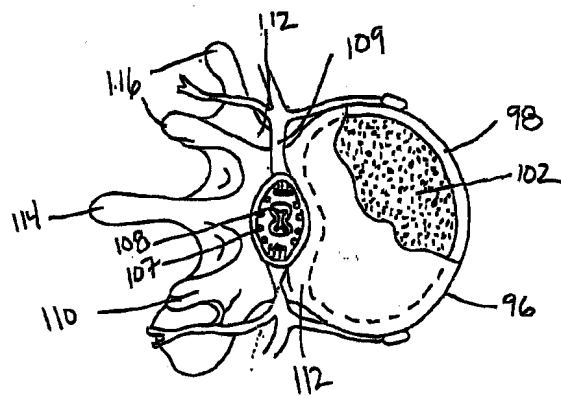
도면6d



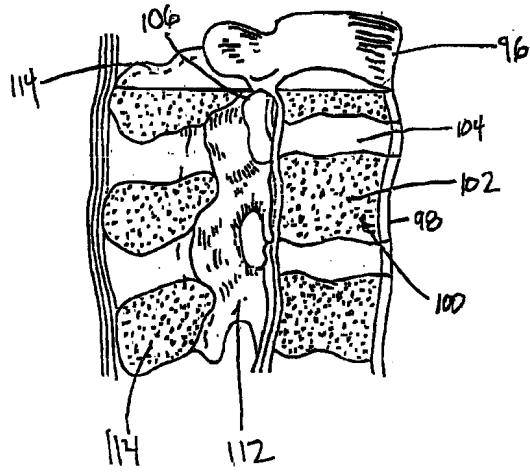
도면7a



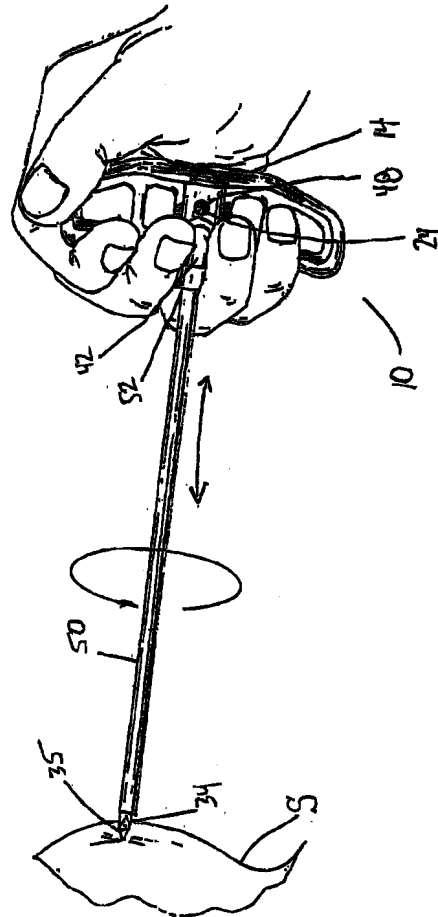
도면7b



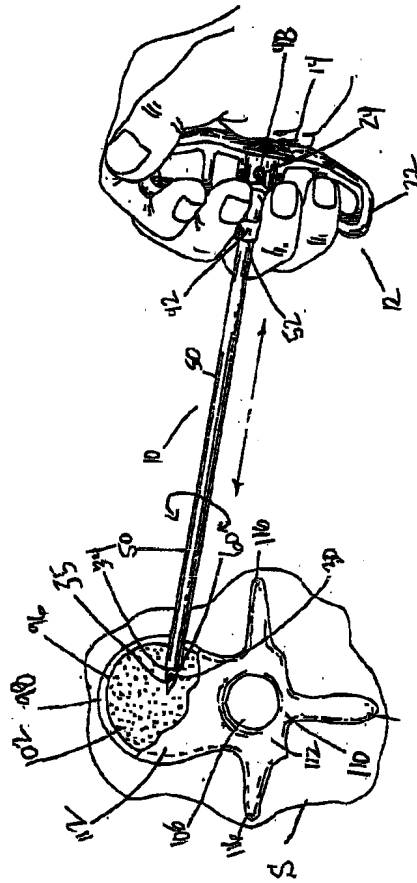
도면8



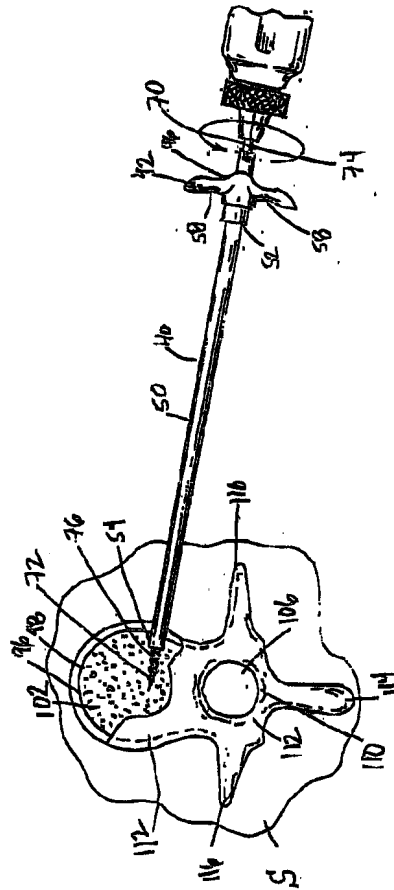
도면9



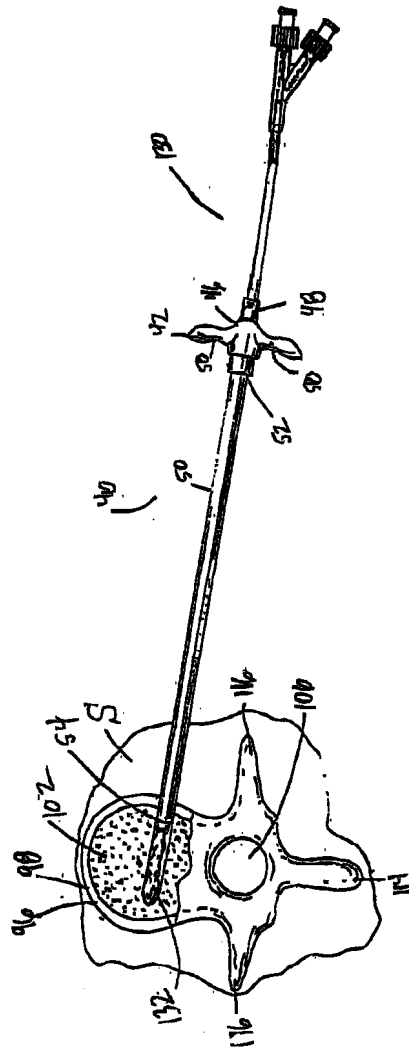
도면10



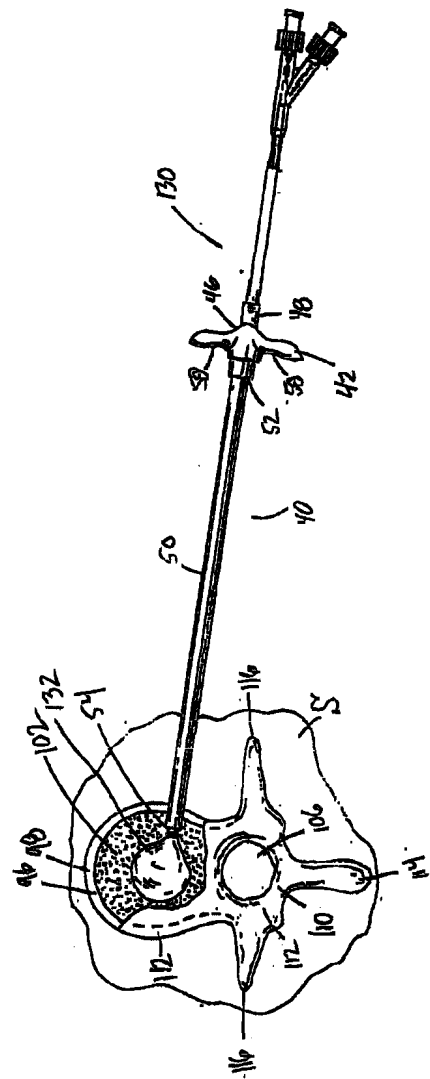
도면11



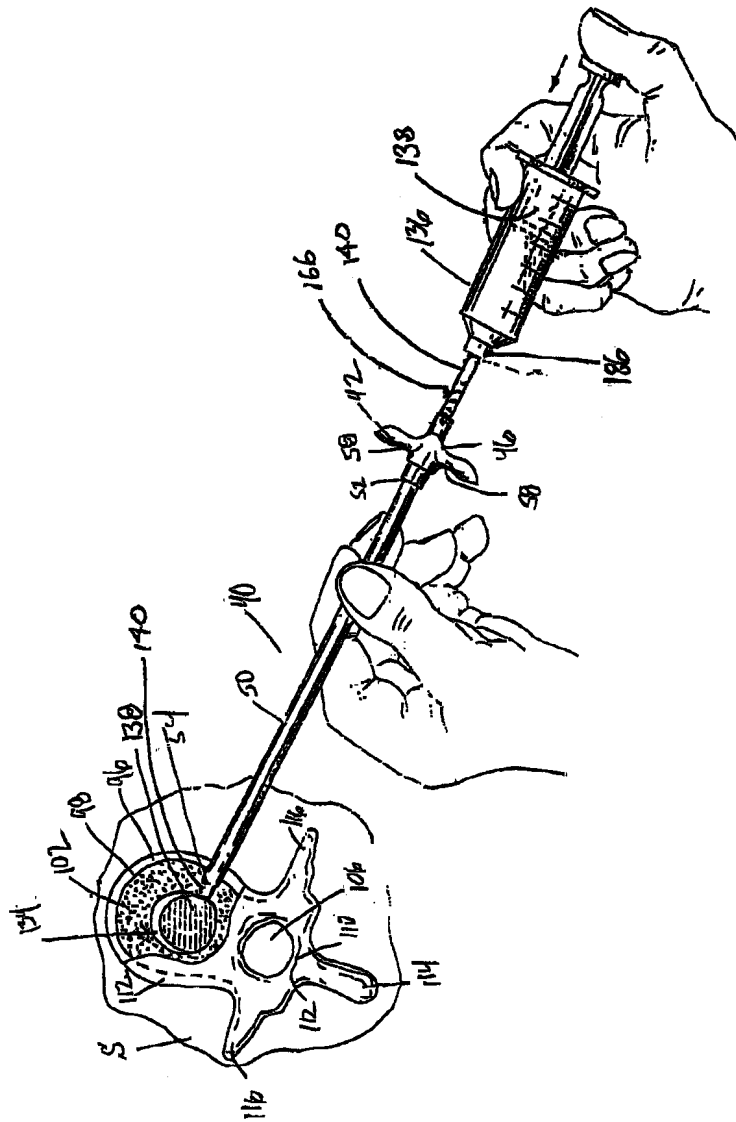
도면12



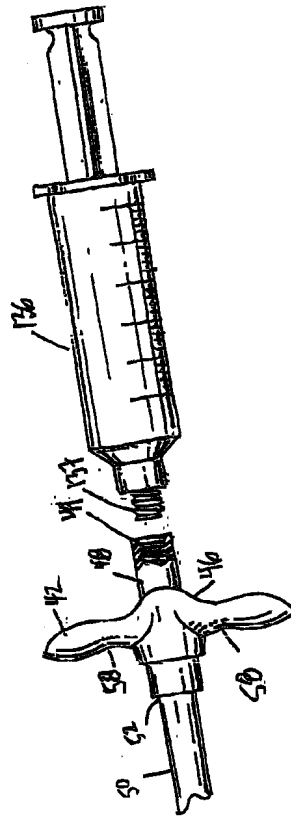
도면13



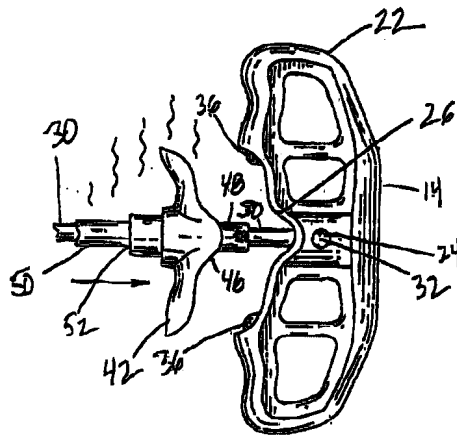
도면14



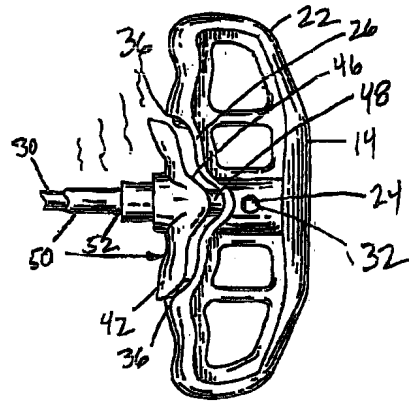
도면16



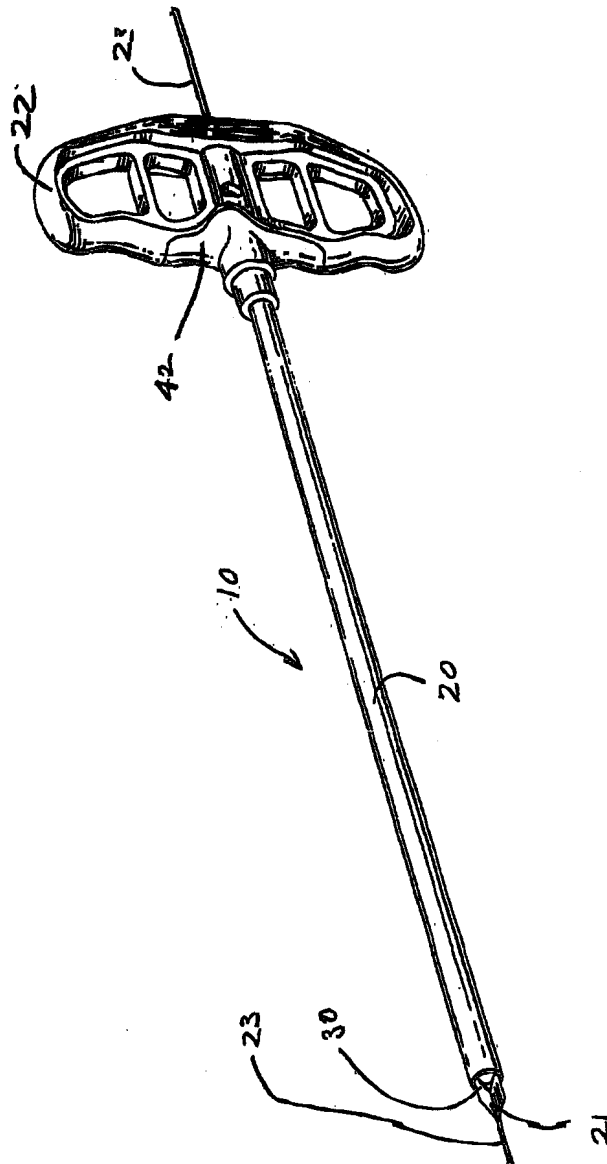
도면17a



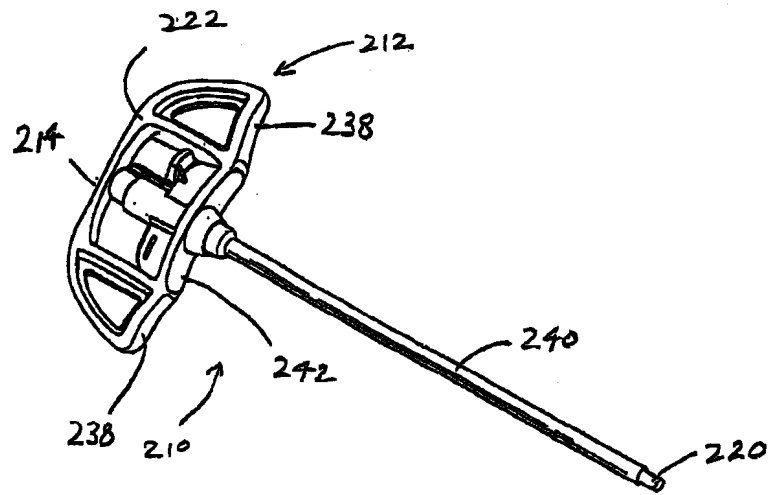
도면17b



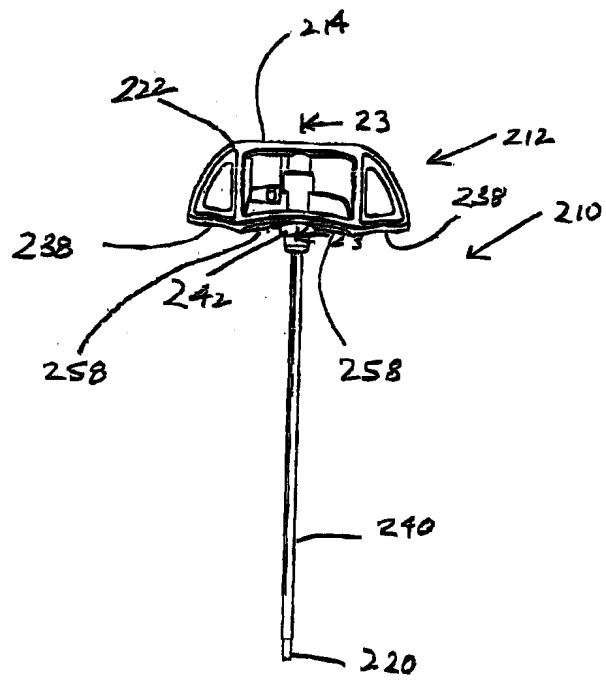
도면18



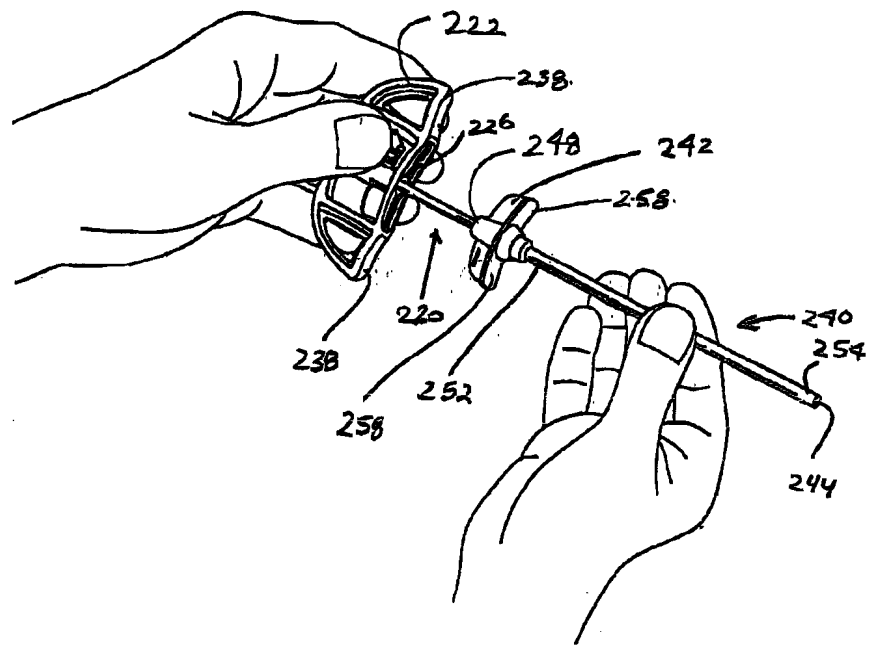
도면19



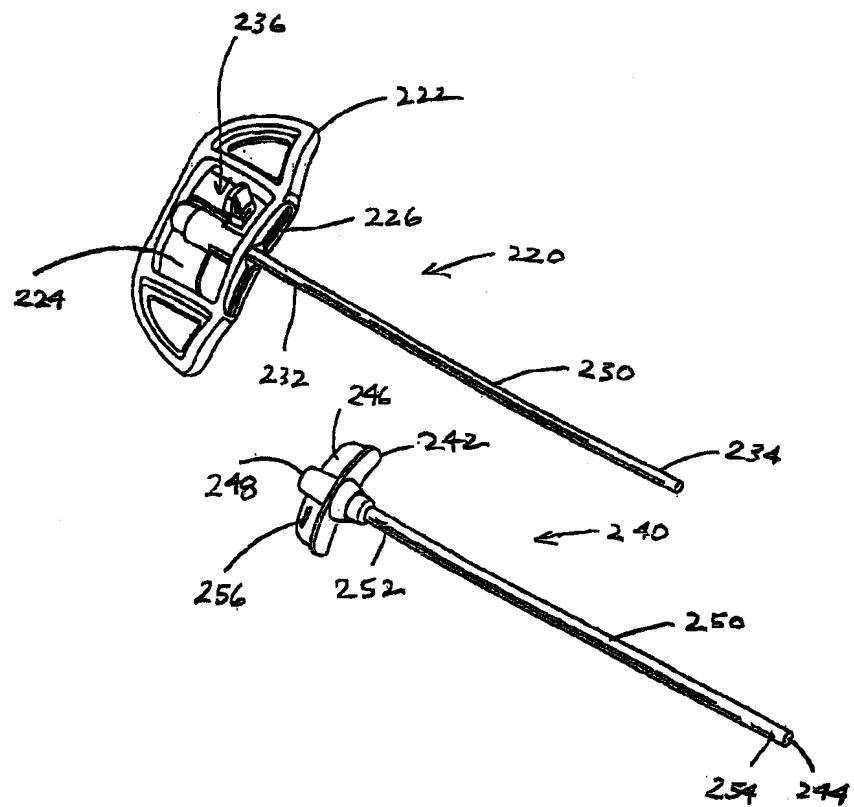
도면20



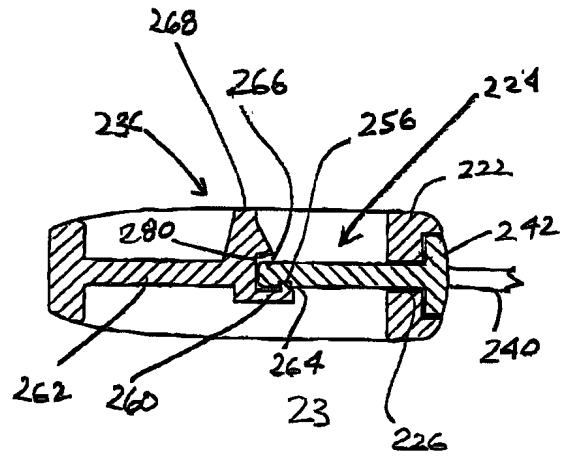
도면21



도면22



도면23



도면24

