

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
A61B 17/00(11) 공개번호 특2001-0043593
(43) 공개일자 2001년05월25일

(21) 출원번호	10-2000-7012734
(22) 출원일자	2000년11월14일
번역문제출일자	2000년11월14일
(86) 국제출원번호	PCT/US1999/10683
(86) 국제출원출원일자	1999년05월14일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 아탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투 칼 스웨덴 핀란드 사이프러스 국내특허 : 알바니아 아르메니아 오스트레일리아 아제르바이잔 보스니아-헤르체고비나 바베이도스 불가리아 브라질 벨라루스 캐나다 중국 쿠바 체코 에스토니아 그루지야 헝가리 이스라엘 아이슬란드 일본 케냐 키르기즈 북한 대한민국 카자흐스탄 세인트루시아 스리랑 카 라이베리아 레소토 리투아니아 라트비아 몰도바 마다가스카르 마 케도니아 몽고 말라위 멕시코 노르웨이 뉴질랜드 슬로베니아 슬로바 키아 타지키스탄 투르크메니스탄 터키 트리니다드토바고 우크라이나 우즈베키스탄 베트남 폴란드 루마니아 려시아 수단 싱가포르 아랍에 미리트 남아프리카 가나 감비아 크로아티아 인도 시에라리온 유고슬 라비아 짐바브웨
(30) 우선권주장	09/078,982 1998년05월14일 미국(US)
(71) 출원인	크래그 데이비드 엔.
(72) 발명자	미국 버몬트 05482 셀번 토마스 로드 252 크래그데이비드엔.
(74) 대리인	미국버몬트05482셀번토마스로드252 이병호

심사청구 : 없음**(54) 조직의 브래킷화 및 제거용 시스템 및 방법****요약**

본 발명에 따라 조직 체적(22)의 브래킷화 및 브래킷화된 조직 체적의 이후의 배치를 위한 시스템 및 방법이 제공된다. 상기 시스템은 탐침과 복수개의 마커 사이의 근접성의 변화를 나타내며, 외과 의사가 사용할 수 있는 정보를 제공함으로써 마커를 배치하는 데 사용하기 위한 복수개의 마커(30) 및 탐침(32) 및 검출기(34)를 포함한다. 마커는 여러 가지 검출 특성을 갖고, 예를 들면 상기 마커는 관련된 탐침 및 검출기로 검출할 수 있는 γ-선을 송신한다. 조직 체적은 외과 의사가 조직 체적의 경계를 한정하기 위해 사용될 수 있는 검출기가 제공하는 근접성 정보에 기초하여 절개 기구를 조작함으로써 제거된다. 2-부분의 절개 기구(200)는 조직 체적을 제거하기 위해 제공되고, 조직 앵커(300)는 제거하는 동안에 조직을 안정화시키기 위해 제공된다. 본 발명의 시스템 및 방법은 유방 조직 등의 무정형의 유연한 조직으로부터 조직 체적을 브래킷화하고 제거하는데 특히 유용하다.

대표도**도1****색인어**

마커, 탐침, 검출기, γ-선, 조직 체적, 절개 기구, 조직 앵커

영세서**기술분야**

본 발명은 덩어리 조직, 예를 들면 촉진(觸診)할 수 없는 유방 종양을 포함하는 조직 체적을 상기 조직 체적의 경계를 한정하는 마커 및 상기 마커를 위치시키는 탐침 및 검출기를 사용하여 브래킷화시키는 시스템 및 방법에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 브래킷화된 조직을 제거하는 방법과, 상기 방법 및 다른 방법들과 관련하여 조직을 제거하기 위한 원형 절개 기구 및, 조직 제거 과정 도중에 조직의 이동성을 감

소시키기 위한 조직 앵커에 관한 것이다.

배경기술

유방 X-선 사진 또는 다른 방법으로 식별되어 온 촉진할 수 없는 유방 병변의 절제 생체 검사법을 수행하기 위한 현행 기술은 외과 의사를 병변으로 안내하기 위해 청색 염료의 존재 또는 부재하에 니들 또는 가이드 와이어{예를 들면, "코판즈 와이어(Kopanz wire)"}를 배치시키는 것을 포함한다. 니들의 팀은 일반적으로 병변 내에 직접적으로 배치되거나 가능한 한 근접하게 배치된다. 보다 크고 복잡한 병변에 부딪힐 때, 때때로 2개 이상의 가이드 와이어가 병변의 각각의 에지에 배치된다. 유방의 피부를 통과하는 니들의 도입 지점은 니들 배치의 병참학으로 인해 통상적으로 병변으로부터 수 센티미터 이격된다. 외과 의사는 그 거리가 너무 크기 때문에 피부로부터 니들의 축을 따라 절개하지 못한다. 대신에, 외과 의사는 니들의 위치를 참조함으로써 유방에서 병변이 위치하는 곳을 추정해야 한다.

이러한 기술은 최상의 것은 아니다. 특정 조직, 예를 들면 유방 조직의 무정형이고 고도로 유연한 특성으로 인해, 니들을 삽입하는 동안 또는 그 후에 제거되어야 하는 조직의 가장자리를 적절히 한정하는 것은 어려울 것이다. 또한, 외과 의사가 니들의 배치에 기초하여 병변의 정확한 깊이를 검출하는 것도 종종 곤란하다. 이러한 이유 때문에, 생체 검사된 조직이 유방 렌트ген선 조영법에 의해 양성인 시험편을 포함하지 못한다는 것은 진귀한 일이 아니다. 다른 경우, 제거될 조직 체적의 경계의 적절한 위치를 추정하는 어려움의 결과로서, 병변은 절개된 조직 체적 내에 편심적으로 배치되어 버린다. 이는 병변을 둘러싸는 정상 조직의 가장자리의 적성(adequacy)에 문제를 일으킨다. 또 다른 경우에, 필요한 것보다 더 많은 정상 조직이 제거되고, 이는 조직-보존 치료 시기의 단점이다.

다른 외과 분야에서, 여러 가지 장치를 사용하여 인체의 일부를 타겟화하고, 이어서 그러한 부분의 제거 또는 치료와 관련하여 그러한 장치를 적용시키는 것은 공지되어 있다. 예를 들면, 타일러(Taylor)의 미합중국 특허 제5,630,431호("431 특허")는 치료할 인체 부위에 근접하게 배치된 비이컨(beacon)으로부터 수신된 정보에 의해 부분적으로 제어되는 외과용 조작 장치를 개시하고 있다. 다른 예로써, 알렌(Allen)의 미합중국 특허 제5,397,329호("329 특허")는 이미지화 시스템에 의해 검출될 수 있는 인체용 기준 이식편을 개시하고 있다. 기준 이식편들은 이미지화 시스템에 의해 검출될 수 있고 목적하는 인체 부분의 이미지의 생성과 관련하여 사용되는 평면을 한정하기 위해 피부 아래로 이식되고 서로 충분하게 이격된다. 이어서, 상기 이미지는 예를 들면 레이저 빔에 의해 종양을 제거하는 데 사용된다.

불행하게도, '431 및 '329 특허에 기재된 장치들은 건강 관리에 있어서 비용 억제에 특히 중점을 둔 많은 수술 절차에 대해 적절한 것보다 대단히 복잡하고, 따라서 고가이다. 더욱이, 특정 조직의 무정형의 유연한 특성으로 인해, '431 및 '329 특허의 시스템은 효과적으로 사용될 수 없다. '431 및 '329 특허에 기재된 형태의 시스템은 목적하는 인체 부분을 한정하는 장치(예, 비이컨 또는 기준 이식편)가 그러한 인체 부분에 대해 서로 상대적이고 실질적으로 고정되는 것을 필요로 한다. 이들 시스템은 일반적으로 목적하는 인체 부분을 한정하는 장치가 빼어, 예를 들면 뇌 수술 또는 치료와 관련하여 두개골에 삽입될 때 효과적으로 기능하지만, 장치가 무정형의 유연한 조직에 삽입될 때 의도된 바와 같이 작동하지 않는다.

유방 병변은 외과 의사에 의해 직접적으로 조작되는 메스에 의해 통상 절개된다. 유방 보존 외과 수술에 중점을 둘 때 따라, 상기 유방 병변 제거 수술은 피부를 절단 및 절개함으로써 생성된 피부의 좁은 개구를 통해 통상 수행된다. 조직의 목적하는 체적을 제거할 수 있도록 이러한 개구 내에서 메스를 작작하는 것이 곤란한 경향이 있다. 유방 조직의 무정형의 유연한 특성은 메스에 힘을 가하는 것이 피부의 개구에 상대적인 유방 조직의 변동을 유발하는 한 그러한 조직의 제거를 악화시킨다.

원형 절개 기구는 외과 수술에 널리 사용되지 않는다. 그러나, 최근에 코네티컷주 노르워크 소재 미합중국 외과 학회는 생체 검사의 목적으로 원통형의 유방 조직을 제거하기 위해 상표명이 ABBI인 비교적 작은 직경, 예를 들면 5 내지 20mm 직경의 원형 절개 기구를 도입하였다. ABBI 기구는 유방 조직을 제거하는 진동식 전동형 원형 칼날을 구비한다. ABBI 기구를 사용하는 것은 유방 조직의 핵 생체 검사를 수행하기에 비교적 효과적인 방식으로 믿어지지만, 약 20mm를 훨씬 더 초과하는 직경을 갖는 원통형 조직을 제거하도록 설계되지 못한다. 따라서, 단일 절개 시퀀스로 비교적 큰 조직 부분을 제거하는 것을 포함하는 수술에 사용하도록 재택되지 못한다. 또한, 진단에 있어서보다는 치료법에 있어서 ABBI 기구의 유효성에 대해 외과 의사들은 확신하지 못하고 있다.

방사성 물질, 예를 들면 방사성 물질이라는 라벨이 부착된 항체를 복용한 인체의 다른 부분 또는 장기를 발견하기 위해 검출기가 사용된다. 예를 들면, 상표명이 C-TRAK이며, 캘리포니아주 모건 힐 소재의 케어와이즈 메디컬 프러덕트 코퍼레이션(Care Wise Medical Products Corporation)이 시판중인 캐를 등의 미합중국 특허 제5,170,055호 및 제5,246,005호에 기재된 γ-선 탐침은 오디오 출력 신호를 제공하고, 그의 피치는 γ-선 생성 물질, 예를 들면 테크네튬 99이라는 라벨이 부착된 항체를 복용한 인체 부분과 탐침 사이의 상대적인 근접성의 변화에 따라 변화한다. 일단 인체 부분이 검출되면, 그것은 공지된 수술 기술에 의해 제거된다.

상술한 시스템 및 기술에 의해서 조차, 외과 의사들이 인접한 조직의 최소 부분 만을 동시에 제거하면서 전체 조직 덩어리가 제거되도록 보장하기 위해, 유방 조직 등의 무정형의 유연한 조직 내의 조직 덩어리를 제거하는 데는 여전히 어려움이 있다. 결과적으로, 통상 목표로하는 조직 덩어리를 둘러싸는 더 많은 미감염 조직이 필요로하는 것보다 더 많이 제거된다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 한 양태는 조직 체적을 브래킷화하는 시스템이다. 상기 시스템은 복수개의 마커를 포함하고, 각각의 마커는 마커를 통해 연장하는 임의의 축에 따라 측정할 때 5mm 이하의 최대 치수를 갖는다. 또한, 상기 시스템은 탐침 및 상기 탐침이 복수개의 마커들 중의 하나에 근접할 때 정보를 제공하는 탐침에 접속된 검출기를 포함한다.

본 발명의 다른 양태는 일정량의 착색 염료 및 일정량의 착색 염료를 넣은 캡슐을 포함하는 수술용 마커

이다. 염료 및 캡슐 모두 또는 그중 하나는 하나 이상의 초음파 자기 공명 및 X-선 에너지에 의해 용이하게 이미지화될 수 있다.

본 발명의 또 다른 양태는 제 1 부분 및 제 2 부분을 포함하는 절개 기구이다. 상기 제 1 부분은 제 1 만곡된 구성을 갖는 제 1 에지를 갖는 제 1 블레이드 및 제 1 연결자를 포함한다. 제 2 부분은 제 2 에지를 갖는 제 2 블레이드를 갖는다. 제 2 에지는 제 2 블레이드가 상기 제 1 블레이드와 효과적인 결합으로 배치될 때 제 1 에지와 제 2 에지가 실질적으로 연속적인 절개 에지를 형성하도록 설계된 제 2 만곡된 구성을 갖는다. 또한, 제 2 부분은 효과적인 결합으로 제 1 및 제 2 블레이드를 방출 가능하게 고정시키기 위해 제 1 연결자를 방출 가능하게 결합시키도록 배치 및 설계된 제 2 연결자를 포함한다.

본 발명의 또 다른 양태는 수술 또는 다른 절차 동안에 조직의 이동성을 감소시키기 위한 조직 앵커이다. 상기 조직 앵커는 중심 보어, 말단 단부 및 인접 단부를 갖는 연장관을 포함한다. 상기 관은 말단 단부에 인접한 하나 이상의 개구를 포함한다. 조직 앵커는 제 1 위치와 제 2 위치 간의 중심 보어 내에서 수신 및 축상 이동을 위한 크기의 부분을 갖는 연장 부재를 또한 포함한다. 상기 부분은 말단 단부를 갖고, 연장 부재는 말단 단부에 인접한 부분에 부착된 하나 이상의 앵커 부재를 포함한다. 또한, 하나 이상의 앵커 부재는 상기 부분이 제 1 위치 내에 놓일 때 하나 이상의 상기 앵커 부재가 연장관 내에 적어도 부분적으로 수용되고, 상기 부분이 제 2 위치에 놓일 때 하나 이상의 앵커 부재가 하나 이상의 상기 개구를 통해 돌출하도록 크기에 따라 분류되고 배치된다.

본 발명의 또 다른 양태는 복수개의 마커를 사용하여 조직 부분으로부터 조직 체적을 제거하는 방법이다. 상기 방법은 (i) 조직 체적의 경계를 한정하도록 복수개의 마커를 배치시키는 단계; (ii) 복수개의 마커 중의 첫 번째 것의 위치를 검출하는 단계 및; (iii) 상기 위치에 인접한 상기 경계를 따라 실질적으로 복수개의 마커 중의 첫 번째 것에 인접한 조직 부분의 일부를 절개하는 단계를 포함한다.

본 발명의 또 다른 양태는 복수개의 마커를 사용하여 조직 조각 내의 조직 덩어리를 브래킷화하는 방법이다. 상기 방법은 (i) 조직 덩어리의 이미지를 발생시키는 단계; 및 (ii) 조직 덩어리의 이미지를 참조하여, 조직 덩어리를 포함하는 조직 체적의 경계를 한정하도록 조직 조각 내에 복수개의 마커를 배치하는 단계를 포함한다.

본 발명의 다른 양태는 본 발명의 하기 상세한 설명, 특히 청구의 범위 및 수반된 도면에 기재된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 2개의 마커는 조직 체적의 경계를 한정하도록 조직 덩어리를 교차하는 서로 수직인 X, Y 및 Z축 각각의 대향 단부 상에 배치되며, 본 발명의 탐침 및 검출기는 조직 체적에 인접하여 배치된, 본 발명의 마커에 의해 브래킷화된 조직 체적을 둘러싸는 조직 덩어리의 사시도.

도 1a는 2개의 마커는 서로 직교하는 X1, Y1 및 Z축 각각의 대향 단부 상에 배치되고, 2개의 마커는 Z축에 대하여 서로 직교하고 X1 및 Y1 축에 대하여 Z축에 따라 오프셋되는 서로 직교하는 X2 및 Y2의 대향 단부 상에 배치된, 도 1에 도시된 조직 덩어리의 사시도.

도 1b는 2개의 마커는 V, W, X 및 Y축 각각의 대향 단부 상에 배치되고, 이들 모두는 공통 평면에 놓이고 Z축에 대하여 서로 직교하며, 상기 축 모두는 조직 덩어리를 교차하는, 도 1에 도시된 조직 체적의 사시도.

도 2a 내지 2g는 본 발명의 마커 및 상기 마커의 관련된 검출 특성의 여러 가지 실시예의 개략도.

도 3a는 도 2c에 도시된 마커의 일 실시예의 소자들의 블록도.

도 3b는 도 3a에 도시된 마커와 함께 사용된 RF 여진기의 블록도.

도 4는 도 2e에 도시된 마커의 일 실시예의 소자들의 블록도.

도 5는 도 4에 도시된 마커와 함께 사용된 RF 여진기의 블록도.

도 6은 내부 구조의 상세를 가상도로 도시한, 도 2f에 도시된 마커의 일 실시예의 사시도.

도 7은 도 2b에 도시된 마커와 함께 사용된 탐침 및 검출기의 블록도.

도 8은 도 2c에 도시된 마커와 함께 사용된 탐침 및 검출기의 블록도.

도 9는 커터의 2부분은 분리되어 일정 간격을 갖는 관계로 도시한, 본 발명의 커터의 분해 사시도.

도 10은 커터의 2부분은 결합된 협력 관계로 도시한, 도 9에 도시된 커터의 사시도.

도 11은 캐뉼러 및 커터의 로드는 도시를 용이하게 하기 위해 절단하여 도시한, 본 발명의 조직 앵커의 정면 전개도.

도 12는 도시를 용이하게 하기 위해 로드 및 캐뉼러는 제 1 위치에서 절단되고, 로드는 제 2 위치에서 절단되고, 로드는 캐뉼러에 대해 수축된 위치에 도시한, 도 11의 조직 앵커의 확대도.

도 13은 로드의 단부에 부착된 앵커 부재를 조직 덩어리의 일부에 결합된 연장된 위치에 도시한, 연장된 위치에 나타낸 로드가 캐뉼러에 대해 상대적으로 도시된 것을 제외하고는 도 12와 유사한 도면.

도 14는 조직 덩어리는 제거될 조직 체적을 한정하도록 본 발명의 마커로 둘러싸이고, 절개부는 조직 체적 위의 유방의 피부 내에 형성된, 드러누운 자세의 여성의 가슴의 정면도.

도 15는 도 14의 직선 15-15를 따라 취한 도 14의 유방의 단면도.

도 16은 절개부에 인접한 피부가 아래 놓인 유방 조직에 접근하도록 절개된 것을 제외하고는 도 14와 유사한 도면.

도 17은 도 11 내지 13에 도시된 조직 앵커는 조직 덩어리 내에 배치되고, 도 9 및 10에 도시된 커터의 2부분 및 본 발명의 탐침은 수술 공동에 인접하게 배치된, 도 16의 절개부의 확대도.

도 18은 절개부가 유방의 피부 내에 형성되고 제거될 아래 놓인 조직 덩어리에 접근하도록 부착되고, 조직 덩어리는 유방 위에 배치된 도면.

도 19는 조직 앵커는 조직 앵커의 앵커 부재가 조직 덩어리와 결합되도록 확대된 위치 내의 조직 덩어리 내에 배치된, 제거될 조직 덩어리를 포함하는 도 18에 도시된 유방의 일부의 확대도.

도 20은 커터의 2부분이 결합된 협력 관계로 도시되고, 제거될 조직 체적과 접촉하는 피부 아래 배치되는 것을 제외하고는 도 17과 유사한 도면.

도 22는 조직 체적이 유방으로부터 완전히 제거되고 조직 앵커 및 커터와 결합하여 수술용 개구 바로 위에 도시되는 것을 제외하고는 도 21과 유사한 도면.

실시예

도 1을 참조하면, 본 발명은 조직 일부(24) 내의 조직 체적(22)의 경계를 한정하기 위한, 즉, 브래킷화를 위한 시스템(20)이다. 통상, 상기 체적(22)은 조직 덩어리(26), 예를 들면 제거하기 위한 타겟인 유방 병변 및 조직 덩어리를 둘러싼 미감염 조직의 조직 가장자리(28)를 포함한다. 조직 체적(22)이 브래킷화된 후, 시스템(20)은 조직 체적의 한정된 경계를 위치시키기 위해, 예를 들면 조직 덩어리(26)의 수술적 제거와 관련하여 사용될 수 있다.

하기에 보다 상세히 설명하는 바와 같이, 본 발명은 또한 시스템(20)을 사용하여 조직 체적(22)을 브래킷화하는 방법 및 시스템(20)을 사용하여 조직 체적(22)을 제거하는 방법에 관한 것이다. 상기 방법은 필수적이지는 않지만, 본 발명의 다른 양태, 즉 하기에 설명하는 절개 기구(200)(도 9 및 10) 및 조직 앵커(300)(도 11 내지 13)에 의해 수행되는 것이 유리하다.

시스템(20)은 복수개의 마커(30), 탐침(32) 및, 상기 탐침에 접속된 검출기(34)를 포함한다. 하기에 상세하게 설명하는 바와 같이, 마커(30)는 조직 체적(22)을 브래킷화할 수 있도록 본 발명의 부분을 형성하지 않는 종래의 이미지화 시스템의 안내 하에 조직 부분(24)에 이식된다. 이러한 이미지화 시스템은 초음파 자기 공명 이미지화("MRI"), 컴퓨터-에이디드 X-선 단층 촬영("CAT") 스캔, 및 X-선 시스템을 포함한다. 마커(30)는 이미지화 시스템에 의해 발생된 이미지화 에너지에 따라 이미지화될 수 있다. 예를 들면, 초음파 이미지화 시스템이 마커(30)를 이식하기 위해 사용된 경우, 마커는 초음파 에너지를 강력하게 반사하는 물질로 구성되고 제조된다. 이러한 시스템에 의해 발생된 에너지에 따라 이미지화될 수 있는 재료는 당업자들에게 공지되어 있고, 따라서 본 명세서에 상세히 기재하지 않는다. 마커(30)의 이식 후, 탐침(32) 및 검출기(34)는 하기에 상세히 설명하는 바와 같이 마커를 위치시키기 위해 사용된다.

"탐침(32)" 및 "검출기(34)"라는 용어는 하기에 설명하는 탐침 및 검출기의 모든 실시예에 관하여 본 명세서에 일반적으로 사용된다. 탐침(32) 및 검출기(34)의 특정 실시예는 아래 기재된 프라임 표기법, 즉 탐침(32') 또는 검출기(34")를 사용하여 식별된다.

마커

적합하게는, 마커(30)는 이들이 조직 체적(22)의 제거 또는 다른 치료에 의해 가능한 한 적게 손상되도록 생물학적으로 불활성이고 비교적 작다. 마커(30)는 상이한 기하학적 구성, 예를 들면 구형, 디스크형, 또는 원통형을 가질 수 있다. 그러나, 하나의 표면에서 대향 표면으로 마커를 통해 연장하는 임의의 축을 따라 측정할 때, 마커(30)의 가장 큰 치수는 약 5mm 이하인 것이 적합하다. 적합하게는, 마커(30)는 훨씬 더 작으며, 즉 가장 큰 치수는 약 1 내지 2mm이다.

또한, 마커(30) 각각은 탐침(32) 및 검출기(34)에 의한 검출을 가능하게 하기 위한 검출 특성을 갖는다. 마커(30)의 여러 가지 실시예의 검출 특성은 능동 또는 수동으로 특성화될 수 있다. 능동 카테고리에서, 마커(30a)로서 도 2a에 도시된 마커(30)의 제 1 실시예의 검출 특성은 γ -선(40)이다. 이러한 점에서, 마커(30a)는 테크네튬(99), 코발트 동위 원소 또는 요오드 동위 원소 등의 물질을 포함할 수 있다. 이러한 물질은 매사추세츠주 빌스리카 소재 둑폰사로부터 입수할 수 있다. 적합하게는, 각각의 마커(30a)는 1 내지 100 μ Curries 범위의 필드 강도를 갖는 γ -선(40)을 발생시킨다.

또한, 능동 카테고리에서, 마커(30b)로서 도 2b에 도시된 마커(30)의 제 2 실시예에서, 검출 특성은 자계(42)이다. 따라서 제 2 실시예의 마커(30b)는 자계가 유도될 수 있거나 또는 대안으로 영구적으로 자기화되고, 그럼으로써 관련된 영구 자계를 갖는 강자성 물질을 포함한다. 도 2b에서, 자계(42)는 유도 자계 및 고유 자계 모두를 나타낸다. 사마륨-코발트로 제조된 것 등의 강자성 물질은 통상 마커(30b)로 적합하다.

도 2c를 참조하면, 다시 능동 카테고리의 제 3 실시예에서, 마커(30c)는 트리거링 신호(46)에 응답하여 무선 주파수("RF") 신호(44)를 방출한다. 자계, 초음파 또는 무선 주파수 에너지를 포함하여 여러 가지 에너지원이 트리거링 신호(46)를 위해 사용될 수 있다. 이 경우에, 마커(30c)는 제 1 RF 파장을 갖는 트리거링 신호를 수신하도록 설계된 것이 적합하고, 그에 응답하여 제 2 RF 파장의 신호(44)를 방출한다. 가장 간단한 경우에, 특정 무선 주파수 자체 이외의 어떤 주파수도 신호(44)에 수반되지 않는다. 대안으로, 마커(30c)는 모두 신호(44)를 단일 주파수로 송신할 수 있고, 단 각각의 마커를 유일하게 식별하는 데이터는 각각의 마커에 의해 방출된 신호(44)에 수반된다.

적절한 마커(30c)는 도 3a에 도시된다. 상기 마커(30c)는 RF 신호를 제 1 주파수로 수신하고 RF 신호를 제 2 주파수로 송신하기 위한 송수신 안테나(52)를 포함한다. 또한, 안테나에 의해 수신된 RF 신호의 존재를 검출하고, 그를 조절하는 안테나(52)에 접속된 전력 검출 및 조절 회로(54)가 포함된다. 조절된 RF

신호는 RF 신호를 제 2 주파수로 발생시키는 무선 주파수 발생기(56)를 구동시키기 위해 회로(54)로부터 제공된다. 하기에 상세히 설명하는 바와 같이, 다중 마커(30c)가 주어진 브래킷화 공정에 함께 사용될 때, 적합하게는 각각의 마커는 그 마커에 대해 유일한 제 2 주파수로 RF 신호를 송신한다. 무선 주파수 발생기(56)에 의해 발생된 RF 신호는 그것이 RF 신호로서 송신된 경우에 안테나(52)에 제공된다. 이는 마커(30c)로부터 송신된 RF 신호(44)의 주파수가 주어진 브래킷화 공정에 사용된 각각의 마커(30c)에 대해 유일한 것이 적합하지만, 수신된 RF 신호(46)의 주파수는 브래킷화 공정에 사용된 마커(30c) 모두에 대하여 공통적인 것이 적합하다.

도 3b를 참조하면, RF 신호(46)를 발생시키기 위한 RF 여진기(60)가 도시되어 있다. RF 여진기(60)는 소정의 주파수로 RF 신호(46)를 발생시키기 위한 무선 주파수 발생기(62) 및 무선 주파수 발생기로부터 출력을 증폭시키기 위한 RF 증폭기(64)를 포함한다. 증폭기(64)의 감도는 상기 증폭기에 결합된 이득 조정 회로(66)를 사용하여 조절될 수 있다. RF 증폭기(64)의 출력은 RF 신호(46)를 송신하는 송신 안테나(68)로 제공된다. RF 여진기(60)의 송신 안테나(68)는 하기에 설명하고 도 8에 도시된 바와 같이 적절한 복귀 신호가 검출기(34")로부터 흡수될 때까지 이득 조정 회로(66)에 의해 얻어진 RF 증폭기(64)의 적절한 이득 조정에 따라 마커(30c)에 비교적 근접하게 배치되는 것이 적합하다.

능동 카테고리의 제 4 실시예에서, 도 2d에 도시된 마커(30d)는 무선 주파수 스펙트럼에서 특정 주파수로 신호(44)를 연속적으로 방출한다. 도 3a에 도시되고 상술한 마커(30c)는 상기 마커(30c)의 회로(54)의 전력 검출기 부분 대신에 배터리(도시하지 않음)를 부가함으로써 마커(30d)로서 만족스럽게 사용될 수 있다. 배터리가 RF 신호(44)를 생성하는데 있어서 마커에 의해 사용된 에너지를 발생시키는 한, RF 여진기(60)는 마커(3d)와 접속될 필요가 없다.

능동 카테고리의 제 5 실시예에서, 도 2e에 도시된 마커(30e)는 다음 이식편을 진동시키도록 설계되어 있다. 이러한 진동은 마커(30)가 초음파 이미지화를 수행하는 텁침(32) 및 검출기(34)를 사용하여 검출되도록 의도될 때 이미지 콘트라스트를 증진시키도록 선택되는 검출 특성이다. 보다 상세하게는, 유입되는 초음파 신호(74)는 반사된 초음파 신호(76)로서 마커(30c)로부터 멀리 반사되고, 단 도플러 시프트 성분은 마커의 이미지화 능력을 증진시키기 위해 마커의 진동으로 인해 반사된 신호에 부가된다. 마커(30e)의 진동 주파수는 텁침(32)에 의해 발생된 초음파 에너지의 주파수에 따라 변화되지만, 통상 7.5MHz인 유입되는 초음파 신호(74)의 주파수 이하인 것이 적합하다, 즉 진동 주파수는 50Hz 내지 50KHz 범위인 것이 적합하다.

상기 기능성을 달성하는 적절한 마커(30e)는 도 4에 도시되어 있다. 이러한 마커(30e)는 이 마커를 구동하는 에너지를 제공하는 RF 신호를 수신하기 위한 안테나(80)를 포함한다. 전력 검출 및 조절 회로(82)는 안테나가 RF 신호를 수신할 때를 검출하고 회로(82)에 접속된 발진기 및 파형 발생기 회로(84)에 의해 사용하기 위한 신호를 조절하기 위해 안테나(80)에 접속된다. 회로(84)는 회로(82)로부터 수신된 조절된 RF 신호를 진동하는 전기 신호로, 적합하게는 회로(84)에 접속된 피에조-전기 장치(86)를 구동시키는 데 최적인 파형을 갖는 무선 주파수 범위(즉, 20Hz 내지 20KHz)로 변환시킨다. 피에조-전기 장치(86)는 진동하는 전기 입력 신호를 기계적 진동으로 변환시키는 형태의 종래의 피에조-전기 장치이다. 피에조-전기 장치(86)는 지지체(88)를 통해 마커(30e)의 외부 하우징(90)에 부착된다. 하우징(90)은 상기 피에조-전기 장치(86)의 기계적 진동 주파수에서 공명하도록 설계되어 있다.

도 5를 참조하면, RF 결합된 음성 여진기(92)는 마커(30e)의 안테나(80)에 의해 수신된 RF 신호를 발생시키기 위해 제공된다. 여진기(92)는 RF 신호를 발생시키기 위한 무선 주파수 발생기(94)를 포함한다. 내부에 접속된 이득 조정 회로(98)를 갖는 RF 증폭기(96)는 발생기(94)로부터 출력 신호를 수신하고 증폭시키기 위해 제공된다. 송신 안테나(100)는 증폭기(96)의 출력을 수신하고, 마커(30e)를 구동시키기 위해 사용된 RF 신호를 송신하기 위해 제공된다. 사용 중에, 증폭기(96)의 이득(98)은 마커(30e)가 기계적으로 진동될 수 있도록 발생기(94)에 의해 생성된 RF 신호를 증폭시키기 위해 조정되고, 따라서 이는 마커(30e)와 관련하여 사용된 초음파 이미지화 시스템(도시하지 않음)에 의해 분명히 관찰될 수 있다.

당업자들이 인식할 수 있듯이, 다른 회로 구성이 피에조-전기 장치(86)를 진동시키기 위해 마커(30e) 내에 사용될 수 있다. 예를 들면, 주파수 구동기 회로(도시하지 않음)는 발진기 및 파형 발생기 회로(84) 대신에 사용될 수 있다. 그러한 대안에 따라, 여진기(92)는 무선 주파수 발생기(94) 대신에 가변 주파수 발진기(도시하지 않음)를 포함하는 것으로 변형된다.

수동 카테고리에서, 도 2f에서 마커(30f)로서 도시된 마커(30)의 제 6 실시예의 검출 특성은 유입되는 초음파 신호(74)에 대한 불투명성이다. 즉, 마커(30f)는 종래의 초음파 이미지화 시스템을 사용하여 이미지화 능력을 증진시킬 수 있도록 반사된 신호(76)에 강한 이미지를 생성하기에 충분히 유입되는 음성 에너지를 반사한다. 많은 경우에, 마커(30e)에 마커(30f)의 검출 특성을 포함시키는 것이 유리할 것이다.

당업자들은 마커(30f)로 사용될 수 있는 재료 및 구성에 익숙하지만, 한가지 적절한 마커(30f)가 도 6에 도시되어 있다. 이러한 마커(30f)는 플레이트(102), 플레이트(104) 및 플레이트(106)를 포함하고, 이를 모두는 서로 직교 관계로 배치되는 것이 적합하다. 각각의 플레이트(102, 104, 106)는 사각형 구성을 갖고, 플레이트들의 각각의 에지의 길이, 예를 들면 플레이트(104)의 에지(10E)의 길이는 유입되는 초음파 신호(74)의 파장의 약 2배인 것이 적합하다. 예를 들면, 유입되는 초음파 신호(74)가 7.5MHz의 파장을 가질 때, 에지(108)는 약 2mm의 길이를 갖는다. 플레이트(102, 104, 106)는 강하게 초음파 에너지를 반사하는 물질, 예를 들면 알루미늄으로부터 제조되고, 통상 10 내지 100 μ m 범위의 두께를 갖는다. 플레이트(102, 104, 106)는 이상적으로 생물학적으로 무반응성인 케이싱(110)에 포함된다. 후자는 강한 초음파 반사 특성을 갖지 않는 물질, 예를 들면 연성 폴리머로 제조되는 것이 적합하다.

수동 카테고리에서, 도 2g에 도시된 제 7 실시예의 마커(30g)는 착색 염료(78), 예를 들면 바이탈 염료로 충전된 캡슐(도시하지 않음)을 포함한다. 마커(30g)의 캡슐 및 염료(78) 중 하나 또는 모두는 이미지화 시스템, 예를 들면 하기에 상세히 설명하는 바와 같이 마커를 이식하기 위해 사용된 초음파에 의해 이미지화될 수 있는 재료로 제조된다. 캡슐은 조직 체적(22)으로 삽입을 지속하기에 충분히 강하게 선택되지만, 조직 체적을 제거하기 위해 사용된 절개 기구, 예를 들면 종래의 수술용 메스 또는 하기에 설명하는 절개 기구(200)에 의해 비교적 용이하게 절개되는 젤라틴 또는 기타 적절한 재료로 제조된다. 마커(30

g)는 수술용 절개 기구로 절단될 때 착색 염료(78)를 방출함으로써 그의 위치에 관하여 시각적인 안내를 제공한다. 이러한 점에서, 탐침(32) 및 검출기(34)는 마커(30g)와 관련하여 사용되지 않는다.

마커(30a, 30b, 30f)는 목적하는 검출 특성을 갖는 재료를 포함하는 고체 구조물로 제조될 수 있다. 대안으로, 마커(30a, 30b, 30f)는 목적하는 검출 특성을 갖는 물질을 포함하고, 마커(30g)에 대해 사용된 것 등의 염료로 충전된 캡슐로 제조될 수 있다. 다른 대안으로서, 마커(30)의 모든 실시예는 상기한 바의 필요한 강성 및 절단성을 갖는 외부 캡슐에 포함된 염료를 포함할 수 있다.

탐침 및 검출기

탐침(32) 및 검출기(34)의 디자인 및 기능은 사용된 마커(30)의 실시예에 의존한다. 그러나, 마커(30)의 모든 실시예에 대해{마커(30g) 제외}, 검출기(34)는 탐침(32)이 선택된 근접성 내로, 예를 들면 주어진 마커의 1 내지 5cm로 배치될 때의 인간이 인식 가능한 정보를 제공하도록 설계되어 있다. 이러한 정보는 일단의 인간이 인식할 수 있는 음성, 일정하거나 또는 간헐적인 조도의 광선, 다이얼 상의 니들의 움직임, 소량의 공기, 시각적 디스플레이에서 데이터의 변화, 증가된 이미지 휘도 또는 콘트라스트{검출기(34)가 초음파 이미지화 시스템인 경우, 하기 설명함} 또는 기타 인간이 인식할 수 있는 근접성 정보를 포함하는 여러 가지 형태 중의 하나를 취할 수 있다. 이러한 점에서, 검출기(34)는 다이얼(112), 광선(114), 스피커(116) 또는 인간이 인식할 수 있는 정보의 선택된 형태를 발생시키기 위한 다른 적절한 장치를 포함할 수 있다.

적합하게는, 필수적이지는 않지만, 검출기(34)는 소정의 마커(30)에 대한 탐침(32)의 근접성의 변화를 나타내는 인간적으로 인식 가능한 정보를 제공한다. 따라서, 탐침(32)이 소정의 마커(30)의 소정의 범위 내인 정적인 또는 임계 정보를 단순히 제공하기보다는 오히려, 검출기(34)는 마커에 대해 상대적인 탐침의 근접성의 변화의 함수로서 변화하는 속성 또는 특성을 갖는 근접성 정보를 제공하는 것이 적합하다. 예를 들면, 근접성 정보가 음성인 경우, 피치는 근접성의 변화에 따라 변화한다. 또는 다른 실시예로서, 근접성 정보가 광선인 경우, 광선의 휘도는 근접성의 변화에 따라 변화한다.

탐침(32) 및 검출기(34)로서 각각 만족스럽게 사용될 수 있는 탐침 및 검출기는, 검출기가 마커(30a)를 검출하도록 의도될 때, 캘리포니아주 모건 힐 소재 케어 와이즈 메디컬 프러덕츠 코포레이션이 시판중이고, 참고 문헌으로 인용된 캐를 등의 미합중국 특허 제5,170,055호 및 제5,246,005호에 기재된 상표명이 C-TRAK인 탐침은 인간적으로 청취 가능한 음성을 제공하고, 그의 피치는 γ-선 생성 물질로 표지된 조직에 대한 탐침의 근접성의 변화에 따라 변화한다.

도 1, 2b 및 7을 참조하면, 탐침(32) 및 검출기(34)가 자계(42)를 발생시키는 마커(30b)를 검출하는데 사용하도록 의도될 때, 도 7에 도시된 탐침(32') 및 검출기(34')는 만족스럽게 사용될 수 있다. 탐침(32')은 라인(120) 상에 출력 신호를 제공하는 종래의 훌 효과 센서(도시하지 않음)를 포함하고, 그의 전압은 마커(30b)에 의해 발생된 자계에 대한 탐침의 근접성의 함수로서 변화한다. 검출기(34')는 라인(120)을 통해 탐침(32')에 접속되고, 탐침(32') 내의 훌 효과 센서로부터 신호를 증폭시키기 위해 라인(120)에 접속된 증폭기(122)를 포함한다. 증폭기(122)는 오프셋 조정(126) 및 이득 조정(128)을 포함한다. 오프셋 조정(126)은 지구의 자계와 같은 임의의 주변 자계의 효과를 소거하기 위해 제공된다. 이득 조정(128)은 검출기(34')의 전체적인 감도를 제어하기 위해 제공된다. 증폭기(122)로부터 증폭된 신호는 라인(124) 상으로 신호 미터(126)에 전달되고, 이는 이동 가능한 니들을 갖는 다이얼, LED 또는 신호 강도를 나타내기 위한 다른 장치를 포함할 수 있다. 또한 라인(124)에는 전압 제어된 발진기(128)가 접속되고, 그의 출력은 증폭기(130)로 제공된다. 증폭기(130)의 출력은 스피커(116)를 구동시킨다. 전압 조절된 발진기(128)로부터 출력 신호의 주파수는 라인(124) 상으로 전달된 신호의 전압의 변화의 함수로서 변화하고, 이는 다시 스피커(116)에 의해 생성된 음성의 피치가 라인(124) 상의 신호의 전압의 변화의 함수로서 변화할 수 있게 한다. 당업자들이 인식할 수 있듯이, 변화하는 근접성을 나타내는 인간적으로 인식할 수 있는 정보를 제공하기 위한 다른 장치, 예를 들면 광선이 스피커(116) 대신에 사용될 수 있다.

도 1, 2c 및 8을 참조하면, 무선 주파수 에너지를 발생시키는 마커(30c, 30d)에 대해, 탐침(32") 및 검출기(34")는 마커를 검출하는데 사용하기 위해 제공된다. 탐침(32")은 RF 신호를 수신하기 위해 종래의 코일 안테나(140)를 포함한다. 검출기(34")는 마커(30c 또는 30d)에 의해 방출된 신호의 유일한 RF 주파수로의 검출기의 튜닝을 허용하는 안테나(140)에 접속된 선택 가능한 노치 필터(142)를 포함한다. 튜닝 노브 또는 기타 사용자 조절 메커니즘(도시되지 않음)은 사용자가 그러한 튜닝을 수행하도록 선택 가능한 노치 필터(142)에 부착된다. 선택 가능한 노치 필터(142)의 출력은 RF 증폭기(144)에 제공되고, 그의 전체적인 감도는 증폭기에 부착된 이득 조정(146)에 의해 제어될 수 있다. 증폭기(144)의 출력은 신호를 정류하고 타임 여과하는 정류기 및 적분기 회로(148)에 제공된다.

정류기 및 적분기 회로(148)의 출력은 마커(30c)에 대한 탐침(32")의 근접성의 시각적 지시를 제공하는 아날로그 신호 강도 디스플레이(150)에 제공된다. 또한, 정류기 및 적분기 회로(148)의 출력은 출력 신호를 발생시키는 전압 발진기(152)로 제공되고, 그의 주파수는 정류기 및 적분기 회로(148)에 의해 제공된 신호의 전압 레벨의 함수로서 변화한다. 전압 제어 발진기(152)의 출력 신호는 다시 스피커(116)를 구동하는 오디오 증폭기(154)에 의해 증폭된다. 따라서, 스피커(116)에 의해 발생된 음성의 피치는 탐침(32")에 의해 수신된 RF 신호의 강도의 함수로서 및 그에 따라 마커(30c 또는 30d)에 대한 탐침(32")의 근접성의 함수로서 변화한다.

마커(30c, 30f)와 함께 사용하기 적절한 탐침(32) 및 검출기(34)는 상표명이 퍼포마이어, 7.5MHz의 주파수를 갖는 초음파 에너지를 발생시키는 아리조나주 페닉스 소재 도니어 서지컬 프러덕츠 인크로부터 시판되는 초음파 이미지화 시스템이다.

커터

시스템(20)의 사용 방법의 설명과 관련하여 하기 설명하는 바와 같이, 마커(30)로 브래킷화된 조직 체적(22)은 여러 가지 기구 중의 하나를 사용하여 수술에 의해 제거될 수 있다. 도 9 및 10을 참조하면, 이들 기구 중의 하나는 커터(100)이다.

커터(200)는 부분(202, 204)을 포함한다. 부분(202)은 단부(208, 210) 사이에서 측정할 때, 적합하게는 180° 의 원호를 형성하는 만곡된 플레이트(206)를 갖는다. 플레이트(206)는 적합하게는 날카로운 바닥에지(212)를 포함한다. 플레이트(206)는 통상 무딘 상부에지(214)를 또한 포함한다.

부분(202)은 신장된 중심부(222) 및 중심부의 상단부에 부착된 횡단부(224)를 갖는 핸들(220)을 또한 포함한다. 적합하게는, 횡단부(224)는 다른 비직교 관계가 본 발명에 포함되지만, 중심부(222)의 수직축에 대해 수직으로 연장된다. 핸들(220)은 일정 간격으로 위치하는 플레이트에 부착된 여러 개, 예를 들면 3개의 스포크(226)에 의해 만곡된 플레이트(206)에 부착되고, 이들이 부착된 경우 플레이트로부터 중심부(222)의 바닥 단부를 향하여 내부로 방사상으로 연장한다. 핸들(220)은 개구(228, 230)를 또한 포함한다. 도 9 및 10에 도시된 바와 같이, 개구(228, 230)는 핸들(220)의 상부 단부에 배치된다. 그러나, 개구(228, 230)는 중심부 내의 다른 위치에 배치될 수 있고, 대안으로서 2개 이상의 개구가 사용될 수 있다. 핸들 중심부(222) 또한 중심부의 길이를 연장시키는 신장된 흄(232)을 포함한다.

부분(204)은 부분(202)과 거의 동일하다. 이러한 점에서, 부분(204)은 단부(238, 240) 사이에서 180° 원호를 형성하는 만곡된 플레이트(236)를 포함하고, 적합하게는 날카로운 바닥에지(242)를 가지며, 상부에지(244)를 갖는다. 부분(204)은 중심부(252) 및 횡단부(254)를 갖는 핸들(250)을 또한 포함하며, 중심부(252) 및 만곡된 플레이트(236)는 스포크(256)에 의해 접속된다. 상기 핸들의 중심부(252)는 중심부의 길이를 연장시키는 신장된 흄(255)을 포함한다. 중심부(252) 상의 흄(255)의 배치는 부분(202, 204)이 도 10에 도시되고 하기에 보다 상세히 설명하는 바와 같이 효과적인 결합으로 배치될 때 흄(255)이 중심부(222)의 흄(232)과 직면하고, 흄들은 함께 중심부(222, 252)의 길이를 연장시키는 중심 보어를 형성하도록 선택된다. 에지(242, 244) 사이에서 측정할 때 플레이트(236)의 두께는 에지(212, 214) 사이에서 측정할 때 플레이트(236)의 두께와 동일한 것이 적합하다. 이러한 두께는 통상 2mm 내지 25mm 범위이다.

부분(204)은 개구(228, 230) 대신에 돌출부(258, 260)를 포함하는 부분(202)과 상이하다. 돌출부(258, 260)는 부분(202, 204)이 도 10에 도시된 바와 같이 효과적인 결합으로 배치될 때 개구(228, 230) 각각에 적절하게 수용되는 크기로 배치된다. 횡단부(252)는 부분(202, 204)이 효과적인 결합으로 배치될 때 횡단부(252)가 횡단부(224)에 상대적인 대향 방향으로 연장하도록 중심부(250)에 상대적으로 배치되는 것이 적합하다.

부분(202, 204)이 절개 수술을 수행하도록 조립될 때, 상기 부분은 도 10에 도시된 바와 같이 서로 직면하고 결합된다. 이러한 점에서, 만곡된 플레이트(206, 236)의 곡률 반경은 단부(210)가 단부(238)와 접촉하고 단부(208)가 단부(240)와 접촉할 때, 도 10에 도시된 바와 같이, 플레이트(206, 236)가 원형 구조를 형성하도록 실질적으로 동일한 것이 적합하다. 이러한 결합 관계에서, 중심부(222, 250)는 서로 접촉하고, 중심 회전축(262)은 이들의 수직 축을 따라 상기 부분들 사이로 연장된다. 또한 이러한 결합 관계에서, 개구(228, 230)는 돌출부(258, 260) 각각을 수용하고, 횡단면(224, 252) 중의 하나로 축(262) 둘레로 인가된 회전력이 부분(202, 204) 중의 하나로부터 나머지로 전달되는 것을 보장한다.

특정 용도에 있어서, 커터(200)로부터 핸들(220, 250)의 구조를 변형시키거나 또는 심지어 제거하는 것이 적합할 수 있다. 그렇게 변형될 때, 도 10에 도시된 바와 같이, 커터(200)의 작동과 관련하여 하기에 상세히 설명하는 바와 같이 회전력이 상기 부분들 중의 하나에 인가될 때 모든 부분이 함께 회전하도록 연결자 또는 기타 결합 메커니즘이 부분(204)과 효과적인 결합으로 부분(202)을 방출 가능하게 고정시키도록 제공되는 것이 적합하다. 이러한 연결자 또는 기타 결합 메커니즘은 단부(208, 210, 240, 242)에 제공될 수 있고, 그의 스포크(226)는 결합되고, 스포크(256)는 다른 적절한 위치에 결합된다.

커터(200)는 스테인레스강으로 제조되는 것이 적합하다. 그러나, 알루미늄 및 특정 플라스틱을 포함하는 다른 물질들은 커터(200)의 구조에 사용될 수 있다.

조직 앵커

이하 도 11 내지 13을 참조하면, 본 발명의 또 다른 양태는 조직 앵커(300)이다. 조직 앵커는 하기에 상세히 설명하는 바와 같이, 시스템(20)을 사용하여 덩어리를 수술로 제거하는 동안 조직 덩어리(26)를 안정화시키도록 설계되었다.

조직 앵커(300)는 사용자의 엄지 손가락 또는 손가락을 수용할 크기의 링(302) 및 로드(304)를 포함한다. 상기 로드는 링(302)에 부착된 인접 단부(305) 및 말단 단부(306)를 포함한다. 로드(304)는 하기에 설명하는 바와 같이 상부로서 작용하는 바깥쪽으로 돌출하는 핀(308)을 포함한다. 조직 앵커(300)는 그의 말단 단부(306)에 또는 그와 인접한 로드(304)에 부착된 복수개, 예를 들면 4개의 앵커 부재(310)를 또한 포함한다. 통상, 앵커 부재(310)는 도 12 및 13에 도시된 바와 같이 그의 말단 단부(306)로부터 이격되어 연장되도록 로드(304)에 부착된다. 그러나, 대안의 디자인으로서, 앵커 부재(310)는 말단 단부(306)로부터 이격되어 인접 단부(305)(도시하지 않음)를 향하여 연장되도록 로드(304)에 부착될 수 있다. 각각의 앵커 부재(310)는 필요할 경우 미늘(barb)(312)(도 13)에 의해 종료될 수 있다. 앵커 부재(310)는 도 11 및 13에 도시된 바와 같이 비편향된 상태일 때 만곡된 형태를 갖는 것이 적합하다. 앵커 부재(310)는 제조된 다른 "형상 기억" 금속 합금이 만족스럽게 사용될 수 있더라도 스프링 강철로 제조되는 것이 적합하다. 특정 용도에서, 앵커 부재(310)에 만곡부를 제공하는 것은 불필요하다, 즉 앵커 부재는 실질적으로 직선일 수 있다.

로드(304)는 필수적이지는 않지만 원형 단면을 갖는 것이 적합하다. 로드(304)의 외부 직경은 그의 의도된 용도에 좌우되지만, 통상 0.3 내지 10mm, 적합하게는 약 1 내지 2mm의 범위이다. 인접 단부(305) 및 말단 단부(306) 사이에서 측정할 때 로드(304)의 길이 또한 그의 목적하는 용도에 의존하지만, 통상 5 내지 20mm 범위이다.

조직 앵커(300)는 중심 보어(322), 인접 단부(324) 및 지정된 말단 단부(326)를 갖는 캐뉼라(320)를 포함하기도 한다. 중심 보어(322)는 치밀한 미끄럼 끼워맞춤에 따라 로드(304)를 수용하는 크기의 내부 직경을 갖는다. 캐뉼라(320)는 의도된 용도에 기초하여 선택된 외부 직경을 갖지만, 통상 0.5mm 내지 12mm이고, 적합하게는 약 1 내지 3mm 범위이다. 캐뉼라(320)는 상기 캐뉼라의 장축에 평행하게 연장되고 치밀한 미끄럼 끼워맞춤에 따라 핀(308)을 수용하는 크기의 연장 슬롯(328)을 포함하기도 한다. 슬롯(328)의

길이는 앵커 부재(310)의 길이와 실질적으로 동일하다. 슬롯(328)은 상기 슬롯의 장축에 직교하여 연장하고 핀(308)을 수용하는 크기의 캐뉼라(320)의 말단 단부(326)에 가장 근접한 그의 단부에 포켓(329)을 포함한다.

캐뉼라(320)는 상기 캐뉼라의 벽을 통해 연장되는 복수개의 개구(330)를 또한 포함한다. 개구(330)는 앵커 부재(310)가 도 12 및 13에 도시된 바와 같이 말단 단부(306)로부터 이격되어 연장되도록 로드(304)에 부착될 때 캐뉼라(320)의 말단 단부(326)에 인접하게 배치된다. 앵커 부재(310)가 말단 단부(306)로부터 인접 단부(305)(도시하지 않음)를 향하여 연장되는 경우, 개구(330)는 이들이 앵커 부재의 길이에 대하여 근접 단부로부터 일정한 간격이 되도록 인접 단부를 향하여 이동한다. 하나의 개구(330)는 통상 각각의 앵커 부재(310)에 대해 제공된다. 앵커 부재(310), 캐뉼라(320) 및 슬롯(328)의 길이들은 조직 앵커(300)가 도 12에 도시된 바와 같이 수축된 위치에 있을 때 각각의 앵커 부재(310)의 작은 부분, 예를 들면 1mm 정도로 그의 각각의 개구(330)로부터 돌출하도록 함께 선택된다. 이러한 위치에서, 핀(308)은 인접 단부(324)에 가장 근접하게 슬롯(328)의 단부를 결합시킨다. 앵커 부재(310)는 조직 앵커(300)가 도 12에 도시된 수축된 위치에 있을 때 앵커 부재가 그들의 각각의 개구(330) 내에 여전히 배치되도록 보장하는 방식으로 크기가 조절된다.

앵커 부재(310), 캐뉼라(320) 및 슬롯(328)의 길이 또한 조직 앵커가 도 11 및 13에 도시된 연장된 위치에 있을 때 실질적으로 전체는 아니지만 대부분의 길이의 앵커 부재(310)가 그들 각각의 개구(330)로부터 돌출하도록 함께 선택된다. 이러한 위치에서, 핀(308)은 말단 단부(326)에 가장 근접한 슬롯(328)의 단부를 결합시킨다.

조직 앵커(300)의 소자들은 스테인레스강, 플라스틱, 예를 들면 폴리스티렌 또는 폴리우레탄, 또는 당업자들에게 공지된 조직 앵커(하기에 보다 상세히 설명함)의 의도된 용도에 적합한 기타 물질로 제조되는 것이 적합하다. 상술한 바와 같이, 많은 경우에, 탄성강 또는 "형상 기억" 금속 합금으로부터 앵커 부재(310)를 제조하는 것이 적합하다.

브래킷화

이하 도 1, 14 및 15를 참조하면, 마커(30)는 다음 방법에 따라 조직 부분(24) 내의 조직 체적(22)을 브래킷화하기(즉, 그의 경계를 한정하기) 위해 사용될 수 있다. 조직 체적(22)의 브래킷화 방법의 하기 설명에서, 조직 체적은 인간 유방에 포함된다. 그러나, 조직 체적(22)은 다른 장기 및 구조물, 예를 들면 간에 존재할 수 있거나 또는 전체 장기 또는 구조물을 구성할 수 있는 것이 인지되어야 한다.

조직 체적(22)을 브래킷화하는 데 있어서 제 1 단계로서, 목적하는 조직 덩어리(26)는 종래의 이미지화 방법, 예를 들면 초음파, MRI, X-선 및 CAT 스캔을 통해 식별된다. 다음으로, 마커(30)는 조직 덩어리(26)를 둘러싸고, 조직 체적(22)의 외부 경계를 한정하는 조직 부분(24) 내에 이식된다. 사용된 마커(30)의 수 및 조직 덩어리(26)에 상대적인 마커의 배치는 다른 형태의 조직, 예를 들면 뼈 또는 근육에 상대적인 조직 덩어리의 위치에 따라 변화할 것이고, 외과 의사의 조직 덩어리(26)의 애지 너머의 조직 가장자리(28)(도 1)의 목적하는 양 및 조직 덩어리의 크기 및 구성을 선호한다. 그러나, 많은 용도에 있어서, 조직 체적(22)을 브래킷화하기 위해 적어도 6개의 마커(30), 적합하게는 X, Y 및 Z 축 각각에 대해 2개를 사용하는 것이 적합하다(도 1, 14 및 15 참조). 적합하게는, 2개의 마커(30)는 조직 체적(22)의 대향쪽 경계 상에 놓이도록 X, Y 및 Z축 각각에 대해 배치된다.

예를 들면, 도 1에 도시된 바와 같이, 마커(30₁)는 조직 체적(22)의 상부 표면 상의 Z축 상에 놓이고, 마커(30₂)는 조직 체적의 하위 표면의 Z축 상에 놓이고, 마커(30₃)는 조직 체적의 외부 표면 상의 제 1 위치의 X축 상에 놓이고, 마커(30₄)는 직경 방향으로 대향하는 마커(30₃)의 조직 체적의 외부 표면 상의 제 2 위치에 놓이고, 마커(30₅)는 조직 체적의 외부 표면 상의 제3 위치의 Y축 상에 놓이고, 마커(30₆)는 마커(30₅)와 직경 방향으로 대향하는 조직 체적의 외부 표면 상의 제4 위치에서 Y축 상에 놓인다.

X, Y 및 Z축은 도시된 바와 같이 서로 직교하는 것이 적합하지만, 이는 제한적인 것은 아니고, 실제로는 정확하게 구현하기 힘들다. 그러나, 일반적으로 조직 체적(22)은 마커(30)에 의해 완전히 포위되며, 즉 조직 체적은 마커에 의해 3차원으로 한정되는 것이 적합하다. 이러한 선호에 대한 한가지 두드러진 예외는 도 1 및 15에 나타낸 마커(30₂) 등의 마커는 상기 마커가 배치되는 곳 또는 그 근처에 흉근(400)(도 15) 등의 상이한 형태의 조직이 위치할 때 통상 필요하지 않은 조직 체적(22)의 기준선, 즉 그의 아래에 배치된다는 것이다. 도 15에서 마커(30₂)의 도시는 마커(30₂)와 흉근(400) 사이의 비교적 큰 간격 때문에 마커(30)의 이러한 권장되는 배치 체제와 일치하지 않는 것은 아니다. 마찬가지로, 조직 체적(22)의 상단에 배치될 도 1에 나타낸 마커(30₁) 등의 마커(30)가 조직 체적으로 중첩하는 피부 근처에 있을 때, 이러한 마커는 통상 필요치 않다. 또한, X, Y 및 Z축이 조직 덩어리(26) 내에 집중적으로 위치한 공통점에서 교차하는 바와 같이 도 1에 도시되지만, 이는 필요치 않다. 예를 들면, Z축을 따라 측정할 때, X 및 Y축을 다소 오프셋시키는 것이 적합할 수 있다. 더욱이, 일부 경우에, 2차원으로 또는 1차원으로 마커(30)에 의해 조직 체적(22)을 한정하는 것이 적합할 수 있다.

일부 경우에, X, Y 및 Z축 상에 2개 이상의 마커를 사용하는 것이 적합하다. 도 1a를 참조하면, 첫 번째 경우에, Z축 상에 2개, X₁ 축 상에 2개, X₁에 관하여 Z축을 따라 오프셋된 X₂축 상에 2개, Y₁ 축 상에 2개, 축 Y₁에 대하여 Z축을 따라 오프셋된 Y₂축에 대하여 2개인 10개의 마커(30)가 사용된다. 도 1b를 참조하면, 두 번째 경우에, X축 상에 2개, Y축 상에 2개, Z축 상에 2개, X축 및 Y축을 교차하는 V축 상의 2개 및 X축 및 Y축을 교차하는 W축 상의 2개인 10개의 마커(30)가 사용되지만 상이한 위치에 있다. 다른 수 및 상대적인 배치의 마커가 본 발명에 포함될 수도 있다.

마커(30)는 조직 가장자리(28)가 조직 덩어리의 어느 것도 조직 체적의 밖에 놓이지 않도록 보장하기에 충분히 크도록 조직 체적(22)을 한정하기 위해 조직 덩어리(26)로부터 일정 간격을 유지하는 것이 적합하다. 이러한 정확한 간격은 조직 덩어리(26)의 특성, 조직 덩어리의 크기, 의사의 선호도 및 기타 인자에 따라 변화할 것이다. 그러나, 조직 덩어리(26)의 표면 위치에 대해 수직으로 연장하는 축을 따라 바깥쪽

으로 측정할 때 조직 가장자리(28)는 일반적으로 0.5cm 내지 3cm, 적합하게는 약 1cm 내지 2cm이다.

마커(30)는 여러 가지 상이한 기구를 사용하여 여러 가지 상이한 방식으로 조직 부분(24)에 이식될 수 있다. 일반적으로, 마커(30)는 조직 덩어리(26)의 이미지를 동시에 발생시키는 종래의 이미지화 시스템(도시하지 않음) 및 마커를 사용하여 이식된다. 이미지화 시스템으로부터 수신된 이미지 정보에 기초하여 조직 부분(24)으로 마커를 이식하는 동안 조직 덩어리(26)에 대해 마커(30)의 위치를 자주 비교함으로써, 마커는 상기 방식으로 조직 체적(22)을 한정하도록 배치될 수 있다. 상술한 바와 같이, 마커(30)는 사용된 이미지화 에너지에 관하여 대조적인 양호한 이미지를 제공하는 물질로부터 제조된다.

마커(30)를 이식하는 동안 조직 부분(24)을 적어도 부분적으로 고정시키는 것이 적합하다. 그러나, 이는 조직 덩어리(26)에 대해 마커(30)의 상대적 위치를 비교함으로써 심지어 조직 부분(24)이 마커 이식 도중에 이동하더라도 목적하는 상대적 배치가 통상 달성될 수 있기 때문에 기대할 수 있는 것보다 중요치 않다.

마커 이식

조직 부분(24) 내에 마커(30)를 이식하기 위해 여러 가지 기술이 사용될 수 있다. 도 14 및 15를 참조하면, 한가지 시도는 여러 가지 암 치료를 위해 방사성 물질의 "시드"를 이식하기 위해 사용되는 형태의 이식편 또는 공지된 니들 추진기(모두 도시되지 않음)를 사용하여 조직 부분(24)에 중첩하는 피부(402)를 통해 피하로 마커(30)를 삽입하는 것이다. 예를 들면, 버지니아주 스프링필드 소재 베스트 인더스트리가 시판하는 형태의 니들 추진기가 만족스럽게 사용될 수 있다. 이들 니들 추진기는 방사성 "시드"를 지원하기 위한 컵 또는 단부 플레이트를 갖는 외부 관으로 둘러싸인 중심 니들을 포함한다. 니들 추진기를 선택된 조직 덩어리에 삽입한 후, 방사선 활성 "시드"는 외부 관의 컵 또는 단부 플레이트로부터 "시드"를 배출하는 니들 포인트에 의해 포위하는 외부 관에 상대적으로 아래쪽으로 중심 니들을 누름으로써 방출된다.

이러한 제 1 시도에 따라 마커(30)를 피하로 삽입하기 위해, 마커는 (방사선 활성 "시드" 대신에) 니들 추진기의 단부 상에 배치되고, 피부(402)를 통해 힘을 받고, 이미지화 시스템으로부터 피드백을 사용하여 마커를 이식하고자 하는 영역으로 안내한다. 이어서, 마커(30)는 중심 니들을 내부 관 쪽으로 밀어냄으로써 니들 추진기로부터 배출된다.

마커(30)를 이식하기 위한 제 2 시도는 조직 부분(24)에 중첩하는 피부(402)(도 1 및 14 참조) 내에 작은, 예를 들면 5 내지 10mm 절개부(도시하지 않음)를 생성하는 것을 포함한다. 다음으로, 메스는 마커(30)를 이식하고자 하는 위치로 연장하는 밑에 놓인 조직 부분 내에 슬릿을 형성하도록 절개부를 통해 삽입된다. 이어서, 마커(30)는 핀셋, 니들 추진기, 투관침 또는 기타 적절한 기구를 사용하여 각각의 위치로 슬릿을 통해 삽입된다. 다른 마커(30)는 조직 체적(22)을 브래킷화하도록 유사한 방식으로 피부(402) 내의 별개의 절개부를 통해 이식된다.

이하 도 1 및 14 내지 16을 참조하면, 마커(30)를 이식하기 위한 제 3 시도는 조직 덩어리(26)에 중첩하는 피부(402) 내에 비교적 큰, 예를 들면 1 내지 3cm의 절개부(404)(도 14 참조)를 형성하는 것이다. 다음으로, 절개부(404)는 조직 덩어리(26) 위에 비교적 큰 개방 영역(406)을 형성하도록 견인 봉대 또는 기타 종래의 장치를 사용하여 도 16에 도시된 바와 같이 잡아당겨져 열리게 된다. 이어서, 마커(30)는 상기 제 1 또는 제 2 시도를 사용하여 조직 부분(24)으로 이식된다.

조직 덩어리(26)를 브래킷화하도록 마커(30)를 이식하기 위한 다른 시도 또한 본 발명에 포함될 수 있다. 마커(30)가 이식됨에 따라 이식과 관련한 외상을 최소화시키는 속도 및 정확도는 마커(30)를 이식하기 위한 다른 시도를 선택하는 데 고려해야 할 중요한 목적이다.

마커 식별

조직 덩어리(26)가 상기한 방식으로 브래킷화되면, 조직 체적(22)은 본 발명에 포함되는 2가지 공정 중의 하나를 사용하여 제거될 수 있다. 하기와 보다 상세하게 설명하는 바와 같이, 제 1 공정은 상술한 바와 같이 사용된 형태의 마커(30)에 대해 적절한 탐침(32) 및 검출기(34)의 실시예를 사용하여 조직 체적(22)의 경계를 식별하는 것을 포함한다. 이러한 경계에 관하여 검출기(34)로부터의 정보를 사용함으로써 조직 체적(22)은 메스, 커터(200) 또는 기타 기구를 사용하여 제거되고, 조직 앵커(300)는 필수적이지는 않지만, 제거하는 동안 조직 체적을 안정화시키기 위해 사용되는 것이 적합하다.

제 2 공정은 조직 앵커(300)가 사용되지 않는 것을 제외하고는 제 1 공정과 유사하다.

조직 체적(22)을 제거하기 위한 제 1 공정 및 제 2 공정 모두에 대해, 제 1 단계로서, 외과 의사가 통상 시스템(20)을 사용하여 조직 체적의 경계를 식별한다. 실제로 마커(30)는 다른 의사, 예를 들면 방사선 의사가 별개의 절차로서 종종 이식할 것이기 때문에 이러한 단계는 일반적으로 필요치 않다. 조직 체적(22)의 경계는 조직 체적의 일반 영역 내에서 탐침(32)을 이동시키고, 이어서 검출기(34)에 의해 제공된 검출 정보(예, 음성, 광선, 다이얼 움직임, 이미지 선명도 등)를 모니터링함으로써 식별된다. 상술한 바와 같이, 검출기(34)는 탐침(32)이 소정의 마커(30)의 소정의 근접성 내에서 이동할 때 이러한 정보를 제공할 수 있거나, 마커에 대한 탐침의 근접성의 변화에 따라 변화하는 형태로 이러한 정보를 제공할 수 있다(예를 들면, 광선은 탐침이 마커 쪽으로 이동하고 직경이 벗어나 이동하는 만큼 더 큰 휘도를 가진다). 마커(30)와 탐침(32)과 검출기(34) 간의 상호 작용은 마커의 검출 특성에 좌우된다. 연속적인 기준으로 γ -선(40)(도 2a)을 방출하는 마커(30a)의 경우에, 상술한 캐를 등의 미합중국 특허 제5,170,055호 및 제5,246,005호에 기재된 형태의 탐침 및 검출기("C-TRAK 탐침")는 마커를 검출하기 위해 만족스럽게 사용될 수 있다. C-TRAK 탐침은 방사선 검출기, 예를 들면 마커(30a)에 의해 방출된 γ 선(40)의 유속 밀도의 함수로서 변화하는 것으로 고려되는 출력 신호를 제공하는 소결 결정을 포함한다. 이어서, 이러한 출력 신호의 변화는 인간이 인식할 수 있는 검출 정보, 예를 들면 소정의 특성, 즉 γ 선 유속 밀도의 변화에 따라 변화하는 음성의 경우에 피치 또는 템포를 갖는 음성으로 변환된다. 검출기(34)로부터 검출 정보가 주어진 마커(30a)에 가장 근접한 탐침을 지시할 때 탐침(32)의 위치를 관찰함으로써, 외과 의사가 마커가 위치하는 곳을 기억할 수 있다. 이러한 과정의 반복은 모든 마커(30a)의 위치의 식별을 초래할 것이다.

도 2b 및 7을 참조하면, 자계(42)를 발생시키는 마커(30b)의 경우에, 탐침(32') 및 검출기(34')는 마커를 검출하기 위해 사용된다. 마커(30b)를 위치시키기 위해, 외과 의사는 조직 체적(22)의 일반 영역에서 탐침(32')을 이동시키고, 그 결과 탐침이 주어진 마커(30b)에 접근함에 따라 흘 효과 감지기(도시하지 않음)는 탐침이 감지기 쪽으로 이동함에 따라 증가하는 전압을 갖는 출력 신호를 발생시킨다. 마찬가지로, 출력 신호의 전압은 탐침(32')이 마커(30b)로부터 이격되어 이동함에 따라 감소한다. 탐침(32')의 출력 신호는 탐침으로부터 출력 신호를 증폭시키는 증폭기(122)로 라인(120)을 통해 제공된다. 상술한 바와 같이, 탐침(32')으로부터 증폭된 전압 신호는 신호 미터(126) 상에 디스플레이되고, 또한 전압 제어된 발진기(128)로 전달된다. 발진기는 진동 신호를 발생시키고, 그의 주파수는 전압 제어된 발진기(128)에 제공되는 증폭된 신호의 전압의 함수로서 변화한다. 이러한 신호는 증폭기(130)에 의해 증폭되고, 증폭된 신호는 스피커(116)에 의해 제공된 음성의 피치가 마커(30b)에 대한 탐침(32')의 근접성의 함수로서 변화하도록 스피커(116)를 구동시킨다. 신호 미터(126)를 관찰하고 및/또는 스피커(116)를 청취함으로써, 외과 의사는 탐침(32')이 선택된 마커(30b)에 가장 근접하게 배치될 때를 평가할 수 있다. 이러한 과정의 반복은 모든 마커(30b)의 위치의 식별을 조래할 것이다.

이하, 도 2c, 3a, 3b 및 8을 참조하면, RF 신호(44)를 발생시키는 마커(30c)는 하기의 방식으로 탐침(32") 및 검출기(34")를 사용하여 식별된다. RF 여진기(60)는 RF 여진기 신호(46)를 생성하도록 작동된다. 보다 상세하게는, 무선 주파수 발생기(62)(도 3b)는 이득 조정(66)을 사용하는 강도 조정에 따라 RF 증폭기(64)에 의해 증폭된 무선 주파수 신호를 발생시키고, 증폭된 신호는 마커(30c)로 송신하기 위해 안테나(68)에 제공된다. RF 여진기(60)는 마커(30c)에 충분히 근접하게 배치되어 RF 여진기 신호(46)는 마커의 안테나(52)에 의해 수용되고, 마커의 무선 주파수 발생기(56)를 구동시키기에 충분한 강도를 갖는다. 안테나(52)에 의해 수신된 신호(46)의 회로(54)(도 3a)에 의한 검출 및 조절 후, 무선 주파수 발생기(56)는 RF 신호(44)로서 안테나(52)에 의해 송신되는 RF 신호를 발생시킨다. 적합하게는, 필수적인 것은 아니지만, 각각의 마커(30c)는 상기 마커에 대해 일정한 주파수로 RF 신호(44)를 송신하는 한편, 신호(46)의 주파수는 신호(44)의 주파수와 상이하다.

마커(30c)가 RF 신호(44)를 발생시키게 하도록 여진기(60)가 활성화되면, 마커(30)의 검출이 시작된다. 이는 조직 체적(22)에 인접한 피부(402) 상에 또는 그에 인접하게 탐침(32")(도 8)을 배치하고, 검출기(34")의 아날로그 강도 디스플레이(150) 및(또는) 스피커(116)에 의해 제공된 근접성 정보를 모니터링함으로써 달성된다. 보다 상세하게는, 탐침(32")의 수신 안테나(140)에 의해 RF 신호(44)를 수신한 후, 신호는 탐침(32")의 선택 가능한 노치 필터(142)에 의해 여과된다. 주어진 마커(30c), 예를 들면 마커(30c₁)를 선택 가능한 노치 필터(142)를 제어하는 조정 노브(도시하지 않음)에 대응하는 표시, 예를 들면 참조 번호 "1"과 관련시킴으로써, 외과 의사는 소정의 마커의 위치를 식별할 수 있다. 선택 가능한 노치 필터(142)를 조정하기 위한 노브는 제 2 마커(30c), 예를 들면 마커(30c₂)를 검출할 때 상이한 위치로 이동한다.

선택 가능한 노치 필터(142)를 통해 통과되는 수신 안테나(140)로부터 신호들은 이득 조정(146)을 사용하여 필요에 따라 제공되는 증폭기 이득의 조정에 따라 RF 증폭기(144)에 의해 증폭된다. 이어서, 증폭된 신호는 정류기 및 적분기 회로(148)에 제공되고 여기서 신호가 정류되고 타임 여과된다. 검출기(34")에 의해 검출된 신호(144)의 강도는 아날로그 신호 강도 디스플레이(150)를 통해 디스플레이되고, 전압 제어된 발진기(152)에 제공된다. 발진기는 진동 신호를 발생시키고, 그의 주파수는 정류기 및 적분기 회로(148)에 의해 제공된 신호의 전압의 함수로서 변화한다. 전압 제어된 발진기(152)로부터 출력 신호는 오디오 증폭기(154)에 의해 증폭되고, 스피커(116)를 구동하기 위해 전달된다. 스피커(116)에 의해 제공된 음성의 피치는 전압 제어 발진기(152)에 의해 제공된 신호의 주파수의 함수로서, 그리고 소정의 마커(30c)에 대한 탐침(32")의 근접성의 궁극적인 함수로서 변화된다. 검출기(34")로부터 검출 정보가 주어진 마커(30c)에 가장 근접한 탐침을 지시할 때 탐침(32")의 위치를 관찰함으로써, 외과 의사는 마커가 위치하는 곳을 기억할 수 있다. 선택 가능한 노치 필터(142)의 적절한 조정에 따라 마커(30c) 각각에 대해 이러한 과정을 반복함으로써, 모든 마커(30c)는 위치가 정해질 수 있다.

도 2d, 3a, 3b 및 8을 참조하면, 마커(30d)는 마커(30c)에 관하여 상술한 것과 실질적으로 동일한 방식으로 검출기(34")를 사용하여 검출될 수도 있다. 그러나, 한가지 중요한 차이는 마커(30d)가 그 자신의 전력원을 포함하는 한 RF 여진기(60)(도 3b)가 사용되지 않는다는 사실이다.

다음으로, 도 2e, 2f 및 4 내지 6을 참조하면, 초음파에 의해 이미지화될 때 큰 이미지 콘트라스트를 제공하도록 설계된 마커(30e, 30f)에 대해, 탐침(32)은 종래의 주파수 범위, 예를 들면 7.5MHz의 초음파를 발생시키고, 초음파 신호의 재반사를 수용하는 종래의 초음파 변환기(도시하지 않음)를 포함한다. 검출기(34)는 초음파 변환기에 접속된 종래의 초음파 장치의 이미지 처리기 및 디스플레이(모두 도시되지 않음)이다. 마커(30e, 30f)는 탐침(32)으로 조직 체적(22)의 일반 영역을 스캐닝하고, 검출기(34)에 의해 제공된 마커의 초음파 이미지를 모니터링함으로써 식별된다. 이러한 초음파 이미지는 외과 의사가 모든 마커의 배치 및 그에 따른 조직 체적(22)의 경계를 식별하게 한다.

마커(30e)의 경우에, 이는 일반적으로 탐침(32) 내의 초음파 변환기에 의해 발생된 초음파의 주파수보다 현저하게 적은 주파수에서 진동하게 된다. 이는 도플러 시프트 현상인 것으로 믿어지지만, 마커(30e)를 반사한 초음파 신호에서 증진된 이미지 콘트라스트를 발생시킨다. 마커(30e)의 진동은 무선 주파수 발생기(94)가 증폭기(96)에 의해 증폭되고 안테나(100)에 의해 송신되는 무선 주파수 신호를 발생시키도록 RF 여진기(92)를 작동시킴으로써 실행된다. 마커(30e)의 안테나(80)는 RF 신호를 수신하고, 이는 피에조-전기 장치(86)에 제공되는 진동 전기 신호를 발생시키도록 회로(84)에 의해 검출 및 조절된다. 이러한 신호는 피에조-전기 장치(86)가 기계적으로 진동하게 하고, 상기 진동은 지지체(88)를 통해 마커(30e)의 외부 하우징(90)으로 전송되고, 이로 인해 하우징(및 그에 따른 마커)이 진동되게 한다.

조직 제거

상술한 공정을 사용하는 조직 체적(22)의 식별 후, 조직의 수술에 의한 제거가 시작된다. 도 14 및 16을 참조하면, 상기 조직 체적(22)을 제거하기 위한 2가지 공정 중 첫 번째 것은 조직 체적(22) 상의 피부(402) 내의 절개부(404)(도 14)의 정보에 따라 시작된다. 절개부(404)의 길이는 통상 주어진 축, 예를

들면 도 14에 도시된 Y축 상에 놓인 2개의 마커(30) 간의 거리와 거의 동일하거나 약간 더 크다. 다음으로, 절개부(404)에 인접한 피부 부분(402)은 개방 영역(406)(도 16)을 형성하고, 그 아래로 조직 부분(24)을 노출시키도록 견인 봉대 또는 기타 공지된 장치에 의해 멀리 잡아당긴다.

이하 도 11 내지 13 및 17 내지 19를 참조하면, 다음 단계로서, 조직 앵커(300)는 도 13에 도시된 연장 위치를 추정할 수 있도록 조직 덩어리(26)로 삽입된다. 이는 손가락을 링(302)에 삽입하고, 핀(308)이 캐뉼라의 인접 단부(324)에 가장 근접한 그의 단부 쪽으로 슬롯(328) 내에서 이동하도록 캐뉼라(320)에 관하여 로드(304)(도 12에 도시됨)를 위쪽으로 당김으로써 수행된다. 이러한 수축 위치에서, 캐뉼라(320)는 점유되고 그의 말단 단부(326)가 조직 덩어리(26)의 중심에 실질적으로 배치되도록 개방 영역(406)을 통해 조직 체적(22)으로 삽입된다. 이러한 배치는 조직 앵커(300)를 이미지화시킬 수 있는 이미지화 시스템(도시하지 않음), 예를 들면 초음파 또는 X-선 이미지화 시스템의 안내 하에 달성될 수 있다. 대안으로, 시스템(20)을 사용하여, 도 18 및 19에 도시된 바의 조직 체적(22) 아래 놓인 마커(30₂)의 위치는 조직 체적을 식별하기 위해 상기 공정을 사용하여 식별된다. 마커(30₂)가 위치하는 깊이를 식별하고 이를 조직 체적(22)에 삽입된 캐뉼라(320)의 길이와 비교함으로써, 말단 단부(326)는 조직 덩어리(26) 내에 집중적으로 배치될 수 있다.

다음으로, 링(302) 및 그에 따라 그에 부착된 로드(304)는 핀(308)이 말단 단부(326)에 가장 근접한 슬롯(328)의 말단에 접촉할 때까지 캐뉼라(320)에 상대적으로 (도 17에 도시됨) 아래쪽으로 힘을 받는다. 로드(304)가 캐뉼라(320) 내에서 이러한 연장부 쪽으로 이동함에 따라, 앵커 부재(310)는 개구(330)를 통해 조직 덩어리(26)로 힘을 받는다(도 19 참조). 따라서, 링(302) 및 그에 따른 로드(304)는 핀(308)이 포켓(309)으로 이동하도록 약간 회전된다.

조직 체적(22)을 제거하는 데 있어서 다음 단계는 개구 영역(406) 내의 커터(200)의 조립 및 배치이다. 도 9, 10, 17 및 20을 참조하면, 커터 부분(202, 204)은 개구 영역(406) 내에 배치되고, 그의 만곡된 플레이트(206)는 도 20에 도시된 바와 같이 개방 영역에 인접한 피부(402)의 부분 아래로 삽입된다. 다음으로, 커터 부분(204)은 개방 영역(406) 내에 마찬가지로 배치된다. 이어서, 부분(202, 204)은 조직 앵커(300)의 캐뉼라(320)가 중심 핸들부(22)의 신장된 흄(232)이 중심 핸들부(252)의 신장된 흄(255) 내에 수용되도록 서로를 향하여 이동한다. 부분(202, 204)은 중심 핸들부(222, 252)가 서로 결합되고, 둘출부(258, 260) 각각이 개구(228, 230) 내에 수용되도록 서로 근접하게 이동한다. 이러한 방식으로 배치될 때, 커터 부분(202)의 만곡부(206)의 단부(208, 210)는 각각 커터부(204)의 만곡부(236)의 단부(240, 238)와 결합되어 절개 에지(212, 242)로 구성된 실질적으로 연속적인 만곡된 절개 에지를 형성한다. 또한, 이러한 방식으로 배치될 때, 커터(200)의 수직축(262)은 캐뉼라(320)의 연장 축에 실질적으로 평행하게 연장하고, 이들 모두는 조직 체적(22)을 통해 연장하는 Z-축과 실질적으로 동축이다(도 18 및 21 참조).

다음으로, 마커(30)에 상대적인 커터(200)의 위치는 상기 방식으로 탐침(32) 및 검출기(34)를 사용함으로써 통상 결정되는 마커들의 위치를 커터의 위치에 비교함으로써 결정된다. 이어서, 커터(200)의 위치는 커터(200)의 축(262)이 도 21에 도시된 바와 같이 Z축 조직 체적(22)과 실질적으로 동축이 되도록 조절된다. 몇몇 경우에, 외과 의사는 이전의 마커 식별 단계로부터 마커(30)의 위치를 기억할 것이고, 따라서 마커들을 다시 위치시키는 것은 불필요할 것이다. 그러나, 조직 부분(24)이 무정형이고 유연할 때, 유방 조직이 관련되는 경우와 마찬가지로, 탐침(32) 및 검출기(34)를 사용하는 조직 부분(30)과 커터(200)의 이러한 정렬은 조직 체적(22)의 임의의 절개가 시작되기 전에 수행될 것을 권한다.

개방 부분(406) 내의 커터(200)의 초기 삽입과 관련하여, 적절한 크기의 커터(200)는 축(262)의 바깥쪽으로 방사상으로 측정할 때 조직 체적(22)의 반경과 실질적으로 동일하도록 선택된다. 커터(200)의 만곡된 플레이트(206, 236)와 Z축에 관하여 측정할 때 조직 체적(22)의 반경 간의 이러한 관계가 적합하지만, 일부 경우에 조직 체적(22)의 반경보다 더 크거나 또는 더 작은 반경을 갖는 커터를 사용하는 것이 만족스러울 수 있다. 또한, 만곡부(206, 236)의 높이는 적절한 커터(200)를 선택하는 데 있어서 고려되는 다른 인자이다.

도 18 내지 22를 참조하면, 조직 체적(22)의 제거에 있어서 다음 단계로서, 조직 앵커(300)의 링(302)은 통상 조직 체적(22) 및 조직 부분(24)의 인접 부분을 긴장시키기 위해 충분하게 화살표 F 방향(도 19 및 21 참조)으로 위쪽으로 당겨진다. 조직 체적(22) 및 조직 부분(24)의 이러한 긴장에 의해 조직 부분이 절개 장치의 힘에 의해 압박되는 경향이 감소한다. 또한, 조직 체적(22)의 이러한 긴장은 수술에 의한 제거 과정 중에 조직 체적을 안정화시키도록 작용한다.

몇몇 경우에, 충분한 조직 안정화는 단지 조직 앵커(300)를 조직 체적(22)에 상대적인 실질적으로 고정된 위치로 유지함으로써 달성될 수 있다. 다시 말해, 조직 앵커를 적절한 위치에 유지할 필요가 있는 것을 제외하고는 화살표 F 방향의 어떠한 힘도 조직 앵커(300)에 인가되지 않는다.

이어서, 조직 앵커(300)를 갖는 조직 체적(22)을 안정화시키면서, 반드시 필요하지는 않지만 조직 앵커 상에 상향 힘을 유지함으로써, 외과 의사는 커터(200)의 핸들(220, 250)을 파지하고, 조직 체적(22) 쪽으로, 즉 화살표 D 방향으로 핸들을 아래쪽으로 누르기 시작한다(도 21 참조). 동시에, 핸들(220, 250)은 커터 축(262)에 관하여 시계 방향 및 반시계 방향으로, 즉, 만곡된 화살표 R로 지시된 방향으로 회전된다(도 21 참조). 신장된 흄(232, 255)은 커터(200)를 내부에 배치된 캐뉼라(320)에 관하여 비교적 자유롭게 회전시키는 크기이다. 핀(258, 260) 및 관련된 개구(228, 230)는 부분(202, 204)이 도 10에 도시된 바와 같이 서로 효과적으로 결합되는 것을 보장하도록 제공됨으로써, 상기 부분은 회전력이 부분 중 하나에 인가될 때 함께 회전한다.

커터(200)가 그의 축(262) 둘레로 회전하고, 조직 체적(22)을 향하여 아래로 압박됨에 따라, 바닥 에지(212, 242)는 그의 외부 경계를 따라 조직 체적(22)의 절개를 시작한다. 조직 체적(22)을 제거하는 과정은 일반적으로 마커(30)의 위치를 식별하기 위해 탐침(32) 및 검출기(34)를 사용하여 마커(30)에 대해 상대적인 커터(200)의 만곡 플레이트(206, 236)의 위치를 비교하고, 이어서 그러한 위치를 커터의 위치와 비교함으로써 주기적으로 결정된다. 특히, 조직 체적(22)이 조직 부분(24)으로부터 조직 체적의 바닥 또

는 가장 내부를 한정하는 마커(30₂)(도 21)에 의해 한정된 깊이에 이르도록 작용하는 것에 관한 결정이 이루어질 수 있다. 따라서, 검출기에 의해 제공된 근접성 정보에 기초하여 검출기(34)로부터 획득된 마커 위치 정보를 사용하여 마커(30)의 위치에 커터(200)의 위치를 반복적으로 비교함으로서, 외과 의사는 절개 수술이 완료되고 커터(200)가 도 22에 지시된 바와 같이 조직 부분(24)으로부터 제거될 수 있을 때를 결정할 수 있다.

마커(30)의 배치에 대해 상대적인 커터(200)의 크기에 좌우되어, 마커는 도 22에 도시된 바와 같이 조직 체적(22)의 제거 후 조직 부분(24) 내의 적소에 남겨질 수 있다. 이 경우, 마커(30)는 탐침(32) 및 검출기(34)를 사용하여 마커(30)를 먼저 배치하고, 이어서 적절한 기구, 예를 들면 핀셋에 의해 마커를 제거함으로서 순차로 제거된다. 다시 말해, 마커는 조직 체적(22)에 포함될 것이다.

몇몇 경우에, 조직 체적의 제거를 허용하도록 조직 부분(24)으로부터 조직 체적(22)의 바닥 또는 가장 내부를 절단할 필요가 있다. 메스 또는 기타 종래의 기구가 조직 체적의 이러한 최종 절단을 수행하기 위해 사용될 수 있다. 이러한 최종 절개가 이루어지는 정확한 위치는 탐침(32) 및 검출기(34)를 사용하여 마커(30₂)의 위치를 재차 배치함으로써 결정될 수 있다. 조직 앵커(300) 및 커터(200)를 한쪽으로 기울임으로써, 외과 의사는 마커(30₂)가 위치하고, 조직 체적(22)이 조직 부분(24)에 여전히 부착되는 영역 아래쪽으로 메스 또는 기타 기구를 갖는 커터(200)에 의해 생성된 절개부를 통상 따를 수 있다.

상술한 바와 같이, 일부 상황에서, 마커(30₂)는 조직 체적(22)의 바닥 또는 가장 내부가 상이한 형태의 조직, 예를 들면 흉근(400) 바로 위에 배치될 때는 필요치 않다. 이러한 경우, 외과 의사는 단지 바닥 절개 에지(212, 242)가 상이한 형태의 조직에 결합되려고 할 때를 관찰함으로써 커터(200)가 조직 부분(24)으로 충분히 깊이 삽입되는 때를 평가할 수 있다.

도 1a를 참조하면, Z축을 따라 흔들리는 위치에 마커(30)를 삽입함으로써, 조직 부분(24) 내의 커터(200)의 상대적인 깊이는 탐침(32) 및 검출기(34)를 사용하여 특정 마커를 위치시킴으로써 결정될 수 있다. 이러한 마커(30)의 위치는 절개 깊이를 결정하기 위해 커터(200)의 위치와 비교된다. 예를 들면, 마커(30c)가 도 1a에서 위치 X₁ 및 X₂에 설치되고, 각각의 마커가 독특한 주파수를 갖는 경우, 이들 마커는 상기 방식으로 검출기(34")에 의해 균일하게 식별될 수 있다.

도 1b를 참조하면, 4개 이상, 예를 들면 도 1b에 도시된 바와 같이 8개의 마커를 배치함으로써, 조직 체적(22)의 경계는 종종 조직 체적을 제거하는 동안 용이하게 한정될 수 있다. 이는 사용된 마커(30)의 수를 증가시키면 조직 체적(22)의 경계에 관하여 검출기(34)로부터 수신된 정보의 양이 증가하기 때문이다.

조직 체적(22)을 제거하는 것과 관련한 커터(200)의 사용이 종종 조직 체적의 제거를 촉진시키는 한편, 커터의 사용은 조직 체적을 브래킷화 및 제거하는 본 발명의 방법의 필수적인 양태는 아니다. 이러한 점에서, 종래의 메스가 종종 커터(200) 대신에 만족스럽게 사용될 수 있다. 또한, 특정 상황 하에, 커터(200)에 의한 절개를 개시하고, 이어서 메스로 절개를 완료하는 것이 적합할 수 있다.

메스를 사용하여 조직 체적(22)을 제거하는 과정 또한 상기 방식으로 조직 체적(22) 내에 조직 앵커(300)를 삽입함으로써 시작하는 것이 적합하다. 마커(30)의 위치는 상기 방식으로 메스에 의해 조직 체적(22)을 제거하기 전에 또는 그 동안에 결정되기도 한다. 따라서, 조직 체적(22)을 제거하는 동안, 그의 경계는 탐침(32) 및 검출기(34)를 사용하여 마커(30)를 배치함으로써 반복적으로 식별될 수 있다. 상기한 바와 같이, 일반적으로 조직 체적을 안정화시키고, 조직 부분(24)의 영역을 포위함으로써, 조직 체적의 경계에 따라 메스를 용이하게 정렬시킬 수 있기 때문에 조직 체적(22)을 메스로 제거할 때 조직 앵커(300)를 사용하는 것이 유리하다. 그러나, 조직 앵커(300)의 사용이 적합하지만, 조직 체적(22)을 브래킷화 및 제거하는 본 발명의 방법의 필수적인 양상은 아님을 인식해야 한다.

이하 도 2g 및 도 15를 참조하면, 상술한 바와 같이, 탐침(32) 및 검출기(34)는 마커(30g)와 관련하여 사용되지 않는다. 마커(30g)의 검출 특성은 마커에 인접한 수술용 공동 내에 착색 염료(78)를 방출하는 것이다. 마커(30g)에 의해 브래킷화된 조직 체적(22)의 제거는 마커(30g)의 위치가 조직 체적(22)의 제거를 시작하기 전에 외과 의사가 결정하지 않는 점에서 마커(30)의 다른 실시예에 의해 브래킷화될 때 조직 체적의 제거와 상이하다. 실제로, 이는 마커(30)의 조성 및 구성의 차이보다 조직 체적(22)을 제거하기 위한 공정에서 보다 더 상이하다. 이는 이식의 목적으로, 마커(30g)는 대부분의 경우에 이미지화 시스템이 조직 체적(22)의 제거 전에 그리고 그와 관련하여 마커(30g)의 위치를 식별하기 위해 외과 의사들에 의해 사용될 수도 있는 이미지화 시스템의 일부 형태에 의해 반드시 이미지화될 수 있어야 하기 때문이다. 예를 들면, 마커(30g)가 초음파 시스템을 사용하여 마커를 이미지화함으로써 초기에 이식되는 경우, 마커(30g)는 실질적으로 마커(30f)이다. 따라서, 마커(30g)로 브래킷된 조직 체적(22)을 제거하는 과정에 관한 하기의 설명에 따라, 마커는 하기와 설명하는 바와 같이 시각적 관찰에 의한 것 이외의 조직 체적의 제거 이전에 또는 그와 관련하여 외과 의사에 의해 배치되지 않는 것으로 가정된다.

마커(30g)에 의한 조직 체적(22)의 제거는 상술한 바와 같이 조직 앵커(300)를 설치함으로써 시작되는 것이 적합하다. 또한, 조직 앵커(300)의 사용이 적합하지만, 제한적이지는 않다. 다음으로, 외과 의사는 착색 마크, 코판즈 니들 또는 기타 공지된 기술에 의해 한정될 수 있는 조직 체적의 일반적인 영역의 절개를 시작한다. 이어서, 조직 체적(22)의 제거는 상술한 커터(200), 또는 메스 또는 기타 절개 장치를 사용하여 진행시킨다. 조직 체적(22)의 제거가 수행된 후, 조직 앵커(300)가 사용되는 경우, 상기 방식으로 조직 체적(22)을 안정화시키기 위해 다루어진다. 커터(200), 메스 또는 기타 절개 장치가 마커(30g)에 직면함에 따라, 마커의 캡슐은 착색 염료(78)를 방출하도록 절단된다. 이는 외과 의사에게 조직 체적(22)의 경계와 부딪히도록 충고한다. 조직 체적(22)의 경계의 일 측면을 한정하는 마커(30g)에 소정의 색채의 염료를 사용하는 것이 유리한 한편, 대량 측면을 한정하는 마커(30g)가 상이한 색채의 염료를 포함한다. 충분한 수, 예를 들면 10 내지 25개의 마커(30g)에 의해 조직 체적(22)의 경계를 한정함으로써, 조직 체적(22)의 경계는 통상 반복적으로 절개하고, 염료가 수술용 공동에 나타나는지 여부를 관찰함으로써 식별될 수 있다.

상술한 바와 같이, 마커(30a 내지 30f)의 실시예는 모두 삽입을 지속하기에 충분히 강하고, 커터(200),

메스 또는 기타 절개 장치에 의해 비교적 용이하게 절개되는 외부 캡슐 내에 착색 염료(78)를 포함할 수 있다. 마커(30) 내에 그러한 염료를 사용하는 것은 조직 체적(22)의 경계에 관하여 외과 의사들에게 정보의 다른 소스를 제공한다.

조직 브래킷화 시스템(20)의 중요한 장점은 니들, 와이어 또는 조직 부분(24)으로부터 돌출하는 기타 장치를 필요로 하지 않고 조직 체적(22)의 경계의 비교적 정확한 식별을 허용하는 것이다. 이와 같이, 브래킷화 시스템은 외과 의사가 조직 체적(22)의 조직 경계를 비교적 신속하고 용이하게 식별하고 조직 체적을 제거하게 한다. 또한, 시스템(20)은 유방 조직 등의 무정형의 유연한 조직 내의 조직 체적(22)을 브래킷화를 위해 채택되는 것이 적합하다.

커터(200)의 중요한 장점은 그것이 비교적 작은 절개부(404)를 통해 제거될 비교적 큰 직경의 조직 체적(22)을 허용하는 것이다. 이러한 장점은 조직-보전 요법이 강조되는 시기에 중요하다.

조직 앵커(300)를 사용하여 조직 체적(22)을 안정화시킴으로써, 외과 의사가 조직 체적(22)을 제거할 수 있는 안정성이 증진된다. 본 발명의 이러한 장점은 조직 앵커(300)를 위쪽으로 당김으로서 조직 체적(22)의 긴장이 비교적 안정한 위치의 조직 부분을 유지하도록 작용하기 때문에 상승한다. 사실상, 결합된 조직 체적(22)에 대해 상대적으로 실질적으로 고정된 위치에 조직 앵커(300)를 유지하는 것은 조직 체적의 효과적인 안정화를 제공한다.

커터(200) 및 조직 앵커(300)는 본 발명의 조직 체적(22)의 브래킷화 및 제거 방법과 관련하여 유리하게 사용될 수 있지만, 커터 및 조직 앵커는 많은 다른 맥락의 용도를 가질 수 있음을 인식해야 한다. 보다 상세하게는, 가능한 한 적은 절개부를 통해 조직 체적을 제거하는 것이 적합한 임의의 용도에서, 커터(200)는 중요하게 이용된다. 마찬가지로, 그것이 조직편의 수술에 의한 제거 또는 기타 치료와 관련하여 조직편을 안정화시키는 것이 적합할 때, 본 발명의 브래킷화 맥락에 포함되는지 여부에 불문하고, 조직 앵커(300)는 역시 중요한 용도를 갖는다.

상기 장치 및 과정에서 본 발명의 범위에서 출발하지 않는 특정 변화가 이루어질 수 있기 때문에, 상기 설명에 포함되거나 또는 첨부된 도면에 나타낸 모든 설명은 예시적인 것으로 제한시키지 않으려는 의도로 해석되어야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

- a. 각각의 마커를 통해 연장되는 임의의 축을 따라 측정할 때, 각각의 마커가 5mm 이하의 최대 치수를 갖는 복수개의 마커와,
- b. 탐침 및,
- c. 상기 탐침이 상기 복수개의 마커 중의 하나에 근접하게 이동할 때 정보를 제공하는 상기 탐침에 접속된 검출기를 포함하는 조직 체적의 브래킷화용 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 최대 치수는 2mm 이하인 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 검출기는 음성 소스, 광원, 가압 공기원, 변화하는 근접성 정보를 제공하는 디스플레이, 이동 가능한 니들을 갖는 다이얼 및, 이미지를 디스플레이하기 위한 디스플레이로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 또한 포함하는 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 정보는 상기 음성 소스, 상기 광원, 상기 가압 공기원, 상기 변화하는 근접성 정보를 제공하는 디스플레이, 상기 이미지를 디스플레이하기 위한 디스플레이에 의해 각각 제공되는 음성, 광선, 가압 공기, 시각적으로 나타낸 근접성 정보, 니들의 이동 및, 디스플레이 상의 이미지 중의 적어도 하나인 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 검출기는 정보의 속성이 상기 복수개의 마커 내의 각각의 마커에 대한 상기 탐침의 근접성의 함수로서 변화하도록 상기 정보를 제공하는 시스템.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 복수개의 마커 중의 적어도 하나는 γ-선을 방출하는 시스템.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 복수개의 마커 중의 적어도 하나는 자계를 발생시키는 시스템.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 복수개의 마커 중의 적어도 하나는 무선 주파수 신호를 발생시키는 시스템.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 복수개의 마커 중의 적어도 하나는,

a. 안테나 및,

b. 상기 안테나에 의해 송신하기 위한 제 1 주파수를 갖는 제 1 무선 주파수 신호를 발생시키기 위해 상기 안테나에 접속된 무선 주파수 발생기를 포함하는 시스템.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 안테나에 의해 수신된 여진기 신호를 검출 및 조절하기 위해 상기 안테나에 접속된 회로를 또한 포함하며, 상기 무선 주파수 발생기는 상기 여진기 신호의 에너지를 사용하여 상기 제 1 무선 주파수 신호를 발생시키도록 설계되는 시스템.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 여진기 신호를 발생시키기 위한 여진기를 또한 포함하는 시스템.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 상기 복수개의 마커의 각각은,

a. 안테나와,

b. 상기 복수개의 마커 중 다른 것들에 의해 발생된 무선 주파수 신호의 주파수들과 상이한 주파수를 가지며, 여진기 신호의 수신에 응답하여 상기 무선 주파수 신호를 발생시키기 위해 상기 안테나에 접속된 회로 및,

c. 상기 여진기 신호를 발생시키기 위한 여진기를 포함하며,

상기 여진기 신호는 상기 복수개의 마커에 의해 발생된 상기 무선 주파수 신호들의 주파수와 동일한 주파수를 갖는 무선 주파수 신호를 포함하지 않는 시스템.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 복수개의 마커 중의 적어도 하나는 진동하는 시스템.

청구항 14

제 1 항에 있어서, 상기 복수개의 마커 중의 적어도 하나는,

a. 진동하는 전기 신호에 응답하여 기계적으로 진동하는 피에조-전기 장치 및,

b. 상기 진동하는 전기 신호를 발생시키는 상기 피에조-전기 장치에 접속된 회로를 포함하는 시스템.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 복수개의 마커 중의 적어도 하나는 제 1 주파수에서 공명하도록 설계된 하우징을 포함하며, 상기 피에조-전기 장치는 상기 피에조-전기 장치의 기계적 진동이 상기 피에조-전기 장치로부터 상기 하우징으로 송신되도록 상기 하우징에 결합되는 시스템.

청구항 16

제 14 항에 있어서, 상기 복수개의 마커 중의 적어도 하나는,

a. 여진기 신호를 수신하기 위한 안테나와,

b. 상기 안테나가 상기 여진기 신호를 수신할 때, 상기 안테나에 접속되며 상기 진동 전기 신호를 발생시키도록 설계된 회로 및,

c. 상기 여진기 신호를 발생시키는 여진기를 포함하는 시스템.

청구항 17

제 1 항에 있어서, 상기 복수개의 마커 중의 적어도 하나는 상기 하나 이상의 마커가 그 위에 입사된 초음파 에너지를 강하게 반사하도록 하는 재료로 구성 및 배치되며 제조된 복수개의 플레이트를 포함하는 시스템.

청구항 18

제 1 항에 있어서, 상기 복수개의 마커 중의 적어도 하나는 그 위로 입사된 초음파 에너지를 반사하도록 설계되는 시스템.

청구항 19

제 1 항에 있어서, 상기 복수개의 마커 중의 적어도 하나는 착색 염료로 총전된 캡슐을 포함하는 시스템.

청구항 20

a. 각각 검출 특성을 갖는 복수개의 마커와,

b. 탐침 및,

c. 상기 검출 특성을 검출하며, 균질성의 변화의 함수로서 변화하는 상기 복수개의 마커 중의 하나에 인간이 인식할 수 있는 상기 탐침의 균질성의 표시를 제공하는 검출기를 포함하는 조직 덩어리의 브래킷화용 시스템.

청구항 21

제 20 항에 있어서, 상기 검출 특성은 γ -선인 시스템.

청구항 22

제 20 항에 있어서, 상기 검출 특성은 자계인 시스템.

청구항 23

제 20 항에 있어서, 상기 검출 특성은 무선 주파수 전자기 에너지인 시스템.

청구항 24

제 20 항에 있어서, 상기 검출 특성은 초음파 에너지에 의한 이미지화 능력인 시스템.

청구항 25

제 20 항에 있어서, 상기 검출기는 상기 검출 특성의 강도를 결정하고, 상기 탐침에서 결정된 바의 상기 검출 특성의 강도의 함수로서 변화하는 크기를 갖는 출력 신호를 발생시키는 시스템.

청구항 26

- a. 일정량의 착색 염료와,
- b. 상기 일정량의 착색 염료를 수용하는 캡슐 및,
- c. 초음파, 자기 공명 및 X-선 에너지 중의 적어도 하나에 의해 이미지화될 수 있는 캡슐 및 염료 중의 적어도 하나를 포함하는 수술용 마커.

청구항 27

제 26 항에 있어서, 상기 캡슐은 상기 캡슐을 통해 연장되는 임의의 축을 따라 측정할 때 5mm 이하의 최대 치수를 갖는 수술용 마커.

청구항 28

- a. 제 1 만곡된 구성을 갖는 제 1 에지를 갖는 제 1 블레이드와, 제 1 연결자를 포함하는 제 1 부분 및,
- b. 제 2 블레이드가 상기 제 1 블레이드와 작동적인 결합으로 배치될 때 상기 제 1 에지와 함께 연속적인 절개 에지를 형성하도록 설계된 제 2 만곡된 구성을 갖는 제 2 에지를 갖는 제 2 블레이드와, 상기 제 1 블레이드와 작동적인 결합으로 상기 제 2 블레이드를 방출 가능하게 고정시키기 위해 상기 제 1 연결자를 방출 가능하게 결합시키도록 배치 및 설계된 제 2 연결자를 포함하는 제 2 부분을 포함하는 절개 기구.

청구항 29

제 28 항에 있어서, 상기 제 1 만곡된 구성 및 제 2 만곡된 구성은 상기 연속적인 절개 에지가 원형이 되도록 선택되는 절개 기구.

청구항 30

제 28 항에 있어서, 상기 제 1 부분은 제 1 핸들을 가지며, 상기 제 2 부분은 제 2 핸들을 갖는 절개 기구.

청구항 31

제 30 항에 있어서, 상기 제 1 연결자는 상기 제 1 핸들에 부착되며, 상기 제 2 연결자는 상기 제 2 핸들에 부착되는 절개 기구.

청구항 32

- a. 중심 보어, 말단 단부 및 인접 단부를 갖고, 상기 말단 단부에 인접한 하나 이상의 개구를 갖는 연장 관과,
- b. 제 1 위치와 제 2 위치 간의 상기 중심 보어 내에서 수신 및 축방향 이동을 위한 크기의 부분을 가지며, 상기 부분에 부착된 하나 이상의 앵커 부재 및 수직축을 포함하는 연장 부재를 포함하며,
- c. 상기 부분이 상기 제 1 위치 내에 놓일 때 상기 하나 이상의 앵커 부재는 상기 연장관 내에 적어도 부분적으로 수용되며, 상기 부분이 상기 제 2 위치에 놓일 때 상기 하나 이상의 앵커 부재는 상기 하나 이상의 개구를 통해 둘출되며 상기 수직축에 상대적으로 횡방향으로 연장되도록 구성 및 배치되는 조직 앵커.

청구항 33

제 32 항에 있어서, 상기 연장관은 0.5mm 내지 12mm 범위의 외부 직경을 갖는 조직 앵커.

청구항 34

제 32 항에 있어서, 상기 외부 직경은 1mm 내지 3mm로 변화하는 범위를 갖는 조직 앵커.

청구항 35

제 32 항에 있어서, 상기 하나 이상의 앵커 부재는 4개의 앵커 부재를 포함하는 조직 앵커.

청구항 36

제 32 항에 있어서, 상기 하나 이상의 앵커 부재는 상기 부분이 상기 제 2 위치에 있을 때 만곡된 구성을 갖는 조직 앵커.

청구항 37

- a. 각각의 마커를 통해 연장되는 임의의 축을 따라 측정할 때, 각각의 마커가 5mm 이하의 최대 치수를 갖는 복수개의 마커와, 탐침 및, 상기 탐침이 상기 복수개의 마커 중의 하나에 근접하게 이동할 때 정보를 제공하는 상기 탐침에 접속된 검출기를 포함하는 마커 시스템과,
- b. 제 1 만곡된 구성을 갖는 제 1 애지를 갖는 제 1 블레이드와, 제 1 연결자를 포함하는 제 1 부분 및, 제 2 블레이드가 상기 제 1 블레이드와 작동적인 결합으로 배치될 때 상기 제 1 애지와 함께 연속적인 절개 애지를 형성하도록 설계된 제 2 만곡된 구성을 갖는 제 2 애지를 갖는 제 2 블레이드와, 상기 제 1 블레이드와 작동적인 결합으로 상기 제 2 블레이드를 방출 가능하게 고정시키기 위해 상기 제 1 연결자를 방출 가능하게 결합시키도록 배치 및 설계된 제 2 연결자를 포함하는 제 2 부분을 포함하는 커터 및,

- c. 중심 보어, 말단 단부 및 인접 단부를 갖고, 상기 말단 단부에 인접한 하나 이상의 개구를 갖는 연장 관과, 제 1 위치와 제 2 위치 간의 상기 중심 보어 내에서 수신 및 축방향 이동을 위한 크기의 부분을 가지며, 상기 부분에 부착된 하나 이상의 앵커 부재 및 수직축을 포함하는 연장 부재를 포함하며, 상기 부분이 상기 제 1 위치 내에 놓일 때 상기 하나 이상의 앵커 부재는 상기 연장관 내에 적어도 부분적으로 수용되며, 상기 부분이 상기 제 2 위치에 놓일 때 상기 하나 이상의 앵커 부재는 상기 하나 이상의 개구를 통해 돌출되며 상기 수직축에 상대적으로 횡방향으로 연장되도록 구성 및 배치되는 조직 앵커를 포함하는 조직 체적의 브래킷화, 안정화 및 제거용 시스템.

청구항 38

복수개의 마커를 사용하여 조직 부분으로부터 조직 체적을 제거하는 조직 체적 제거 방법에 있어서,

- a. 상기 조직 체적의 경계를 한정하도록 복수개의 마커를 배치시키는 단계와,
- b. 상기 복수개의 마커 중의 첫 번째 것의 위치를 검출하는 단계 및,
- c. 상기 위치에 인접한 상기 경계를 따라 상기 복수개의 마커 중의 첫 번째 것에 인접한 조직 부분의 일부를 절개하는 단계를 포함하는 조직 체적 제거 방법.

청구항 39

제 38 항에 있어서, 상기 배치 단계는 상기 복수개의 마커가 상기 경계를 3차원으로 한정하도록 수행되는 조직 체적 제거 방법.

청구항 40

제 38 항에 있어서, 상기 배치 단계는 상기 복수개의 마커가 상기 경계를 2차원으로 한정하도록 수행되는 조직 체적 제거 방법.

청구항 41

제 38 항에 있어서, 상기 배치 단계는 상기 복수개의 마커가 상기 경계를 1차원으로 한정하도록 수행되는 조직 체적 제거 방법.

청구항 42

제 38 항에 있어서, 상기 배치 단계는 상기 복수개의 마커의 배치를 안내하기 위해 초음파 이미지화를 사용하여 상기 복수개의 마커를 배치하는 단계를 포함하는 조직 체적 제거 방법.

청구항 43

제 38 항에 있어서, 상기 배치 단계는 상기 복수개의 마커의 배치를 안내하기 위해 X-선 이미지화를 사용하여 상기 복수개의 마커를 배치하는 단계를 포함하는 조직 체적 제거 방법.

청구항 44

제 38 항에 있어서, 상기 배치 단계는 상기 복수개의 마커의 배치를 안내하기 위해 자기 공명 이미지화를 사용하여 상기 복수개의 마커를 배치하는 단계를 포함하는 조직 체적 제거 방법.

청구항 45

제 38 항에 있어서, 상기 배치 단계는 상기 복수개의 마커의 배치를 안내하기 위해 CAT-스캔 이미지화를 사용하여 상기 복수개의 마커를 배치하는 단계를 포함하는 조직 체적 제거 방법.

청구항 46

제 38 항에 있어서, 상기 복수개의 마커는 3쌍의 마커를 포함하며, 상기 배치 단계는 각 쌍의 마커가 상기 조직 체적의 대향 측면 상에서 상호 일정하게 이격된 관계로 상기 경계 상에 놓이도록 상기 3쌍의 마커를 배치하는 단계를 포함하는 조직 체적 제거 방법.

청구항 47

제 38 항에 있어서, 상기 배치 단계는 상기 복수개의 마커 중 적어도 2개는 X축 상에 놓이고, 상기 복수개의 마커 중 적어도 2개는 Y축 상에 놓이도록 상기 복수개의 마커를 배치하는 단계를 포함하며, 상기 X축 및 상기 Y축은 상기 조직 체적을 교차하며 비동축 관계로 연장되는 조직 체적 제거 방법.

청구항 48

제 38 항에 있어서, 상기 검출 단계 및 상기 절개 단계를 상기 복수개의 마커들 중의 다른 것들에 대하여 반복하는 단계를 또한 포함하는 조직 체적 제거 방법.

청구항 49

제 38 항에 있어서, 상기 조직 체적이 상기 조직 부분으로부터 분리될 때까지 상기 검출 단계 및 상기 절개 단계를 상기 복수개의 마커 모두에 대하여 반복하는 단계를 또한 포함하는 조직 체적 제거 방법.

청구항 50

제 38 항에 있어서, 상기 배치 단계 전에, 상기 조직 체적 내에 위치하는 조직 덩어리를 식별하는 단계를 또한 포함하는 조직 체적 제거 방법.

청구항 51

- a. 조직 체적을 피복하는 피부 내에 절개부를 형성하는 단계와,
- b. 작동적인 결합으로 함께 부착되도록 설계되는 제 1 부분 및 제 2 부분을 가지며, 상기 조직 체적을 절개하기 위한 절개 에지를 갖는 커터를 제공하는 단계와,
- c. 상기 절개부를 통해 상기 제 1 부분을 삽입하는 단계와,
- d. 상기 작동적인 결합을 형성하도록 상기 절개부를 통해 상기 제 2 부분을 삽입하고 상기 제 1 부분을 상기 제 2 부분에 부착하는 단계 및,
- e. 상기 절개 에지가 상기 조직 체적을 절개하도록 상기 커터에 회전력 및 조직 체적 쪽으로 하향의 힘을 인가하는 단계를 포함하는 조직 체적 제거 방법.

청구항 52

제 51 항에 있어서, 상기 단계 b 전에, 상기 조직 체적의 경계를 한정하도록 복수개의 마커를 배치하는 단계 및, 상기 단계 d 이후 및 상기 단계 c 전에, 상기 복수개의 마커의 위치를 검출하고, 그 후 상기 커터를 상기 경계와 정렬시켜 배치함으로써 상기 경계를 확인하는 단계를 또한 포함하는 조직 체적 제거 방법.

청구항 53

복수개의 마커를 사용하여 조직 조각 내의 조직 덩어리를 브래킷화하는 방법 조직 덩어리의 브래킷화 방법에 있어서,

- a. 상기 조직 덩어리의 이미지를 발생시키는 단계 및,
- b. 상기 조직 덩어리의 이미지를 참조하여, 상기 조직 덩어리를 포함하는 조직 체적의 경계를 한정하도록 상기 조직 조각 내에 복수개의 마커를 배치하는 단계를 포함하는 조직 덩어리의 브래킷화 방법.

청구항 54

제 53 항에 있어서, 상기 단계 a 이후 및 상기 단계 b 이전에 상기 조직 덩어리에 근접하게 복수개의 마커를 배치하고 상기 복수개의 마커의 이미지를 발생시키는 단계를 또한 포함하며, 상기 단계 b는 상기 배치 단계와 관련하여 상기 복수개의 마커의 상기 이미지를 참조하는 단계를 포함하는 조직 덩어리의 브래킷화 방법.

청구항 55

제 53 항에 있어서, 상기 단계 b는 상기 복수개의 마커 중 적어도 2개는 X축 상에 배치되며, 상기 복수개의 마커 중 적어도 2개는 Y축 상에 배치되며, 상기 복수개의 마커 중 적어도 2개는 Z축 상에 배치되도록 상기 복수개의 마커를 배치하는 단계를 포함하며, 상기 X, Y 및 Z축은 상기 조직 체적을 교차하며 비동축 관계로 연장되는 조직 덩어리의 브래킷화 방법.

청구항 56

제 53 항에 있어서, 상기 단계 b는 상기 X, Y 및 Z축이 상호 직각이 되도록 상기 복수개의 마커를 배치하는 단계를 포함하는 조직 덩어리의 브래킷화 방법.

청구항 57

제 53 항에 있어서, 상기 단계 b는 상기 복수개의 마커가 상기 경계를 1차원으로 한정하도록 수행되는 조직 덩어리의 브래킷화 방법.

청구항 58

제 53 항에 있어서, 상기 단계 b는 상기 복수개의 마커가 상기 경계를 2차원으로 한정하도록 수행되는 조직 덩어리의 브래킷화 방법.

청구항 59

제 53 항에 있어서, 상기 단계 b는 상기 복수개의 마커가 상기 경계를 3차원으로 한정하도록 수행되는 조직 덩어리의 브래킷화 방법.

청구항 60

제 53 항에 있어서, 상기 단계 b는 상기 복수개의 마커 중 적어도 2개는 X_1 축 상에 배치되고 상기 복수개의 마커 중 적어도 2개는 Y_1 축 상에 배치되도록 수행되며, 상기 X_1 축 및 상기 Y_1 축은 각각 상기 X 축 및 상기 Y 축으로부터 상기 Z 축을 따라 오프셋되는 조직 덩어리의 브래킷화 방법.

청구항 61

조직 조각으로부터 조직 덩어리를 제거하고 조직 체적을 포위하는 방법에 있어서,

- 상기 조직 체적의 경계를 한정하도록 상기 조직 조각 내에 복수개의 마커를 배치하는 단계와,
- 상기 복수개의 마커의 위치를 검출함으로써 상기 경계를 식별하는 단계와,
- 상기 복수개의 마커의 상기 위치에 기초하여 상기 경계를 따라 상기 복수개의 마커에 인접한 상기 조직 체적의 일부를 절개하는 단계 및,
- 상기 절개 단계 동안 조직 체적을 안정화시키는 단계를 포함하는 조직 조각으로부터 조직 덩어리를 제거하고 조직 체적을 포위하는 방법.

청구항 62

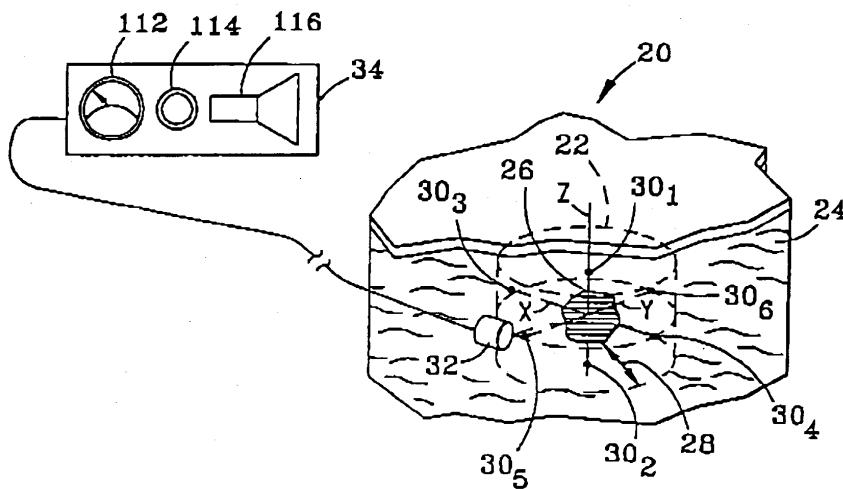
제 61 항에 있어서, 상기 식별 단계 및 상기 절개 단계는 상기 조직 체적이 조직 조각으로부터 제거될 때 까지 반복되는 방법.

청구항 63

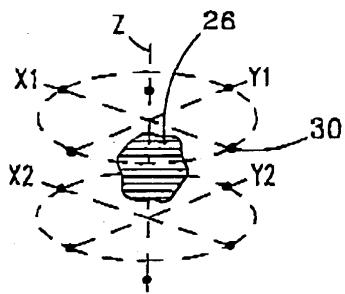
제 61 항에 있어서, 상기 절개 단계는 상기 절개부가 상기 제 1 방향과 상이한 제 2 방향으로 연장되도록 수행되는 방법.

청구항 64

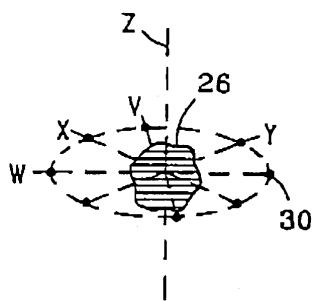
제 61 항에 있어서, 상기 안정화 단계는 상기 조직 체적을 제 1 방향으로 잡아당기는 단계를 포함하는 방법.

도면**도면1**

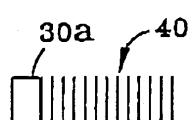
도면 1a



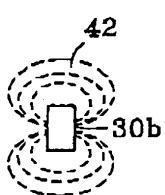
도면 1b



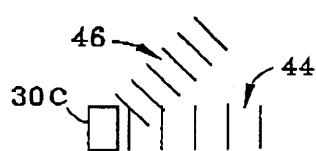
도면 2a



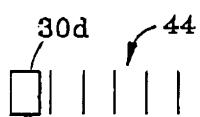
도면 2b



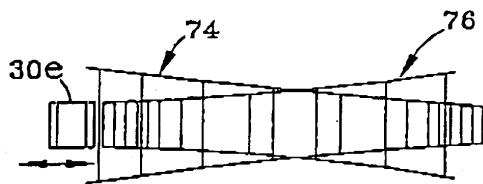
도면 2c



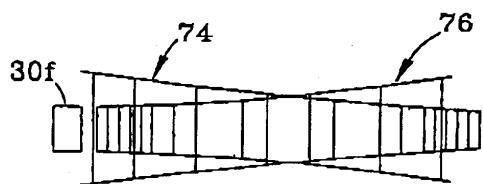
도면 2d



도면2e



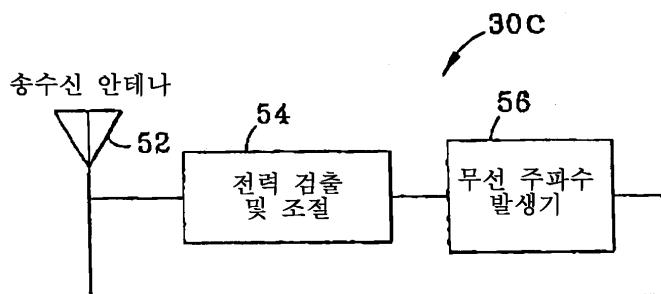
도면2f



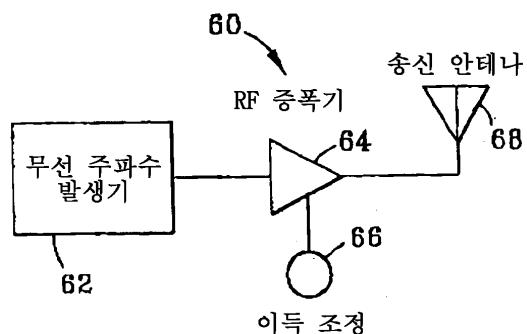
도면2g



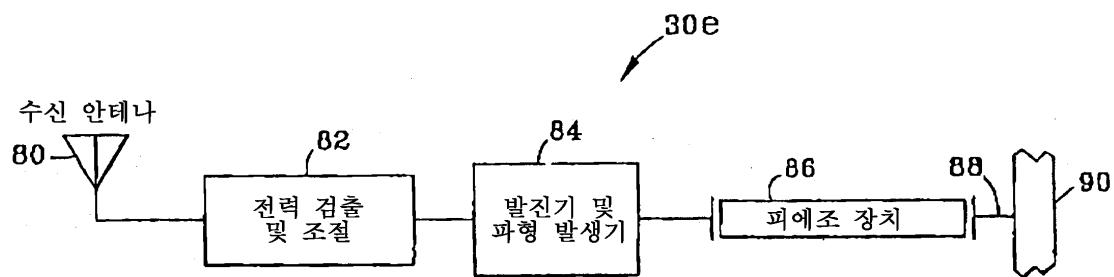
도면3a



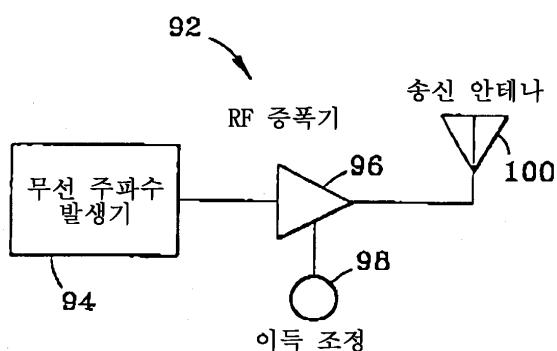
도면3b



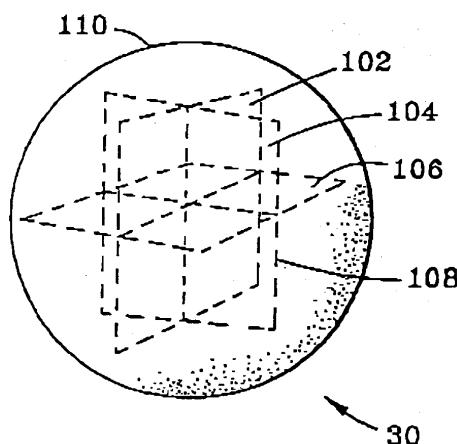
도면4



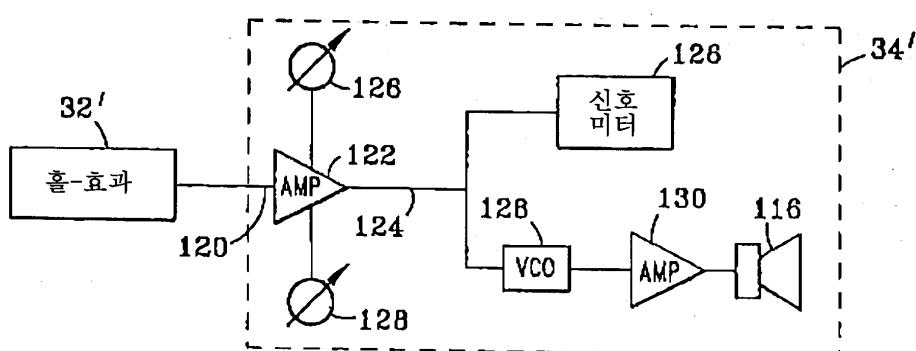
도면5



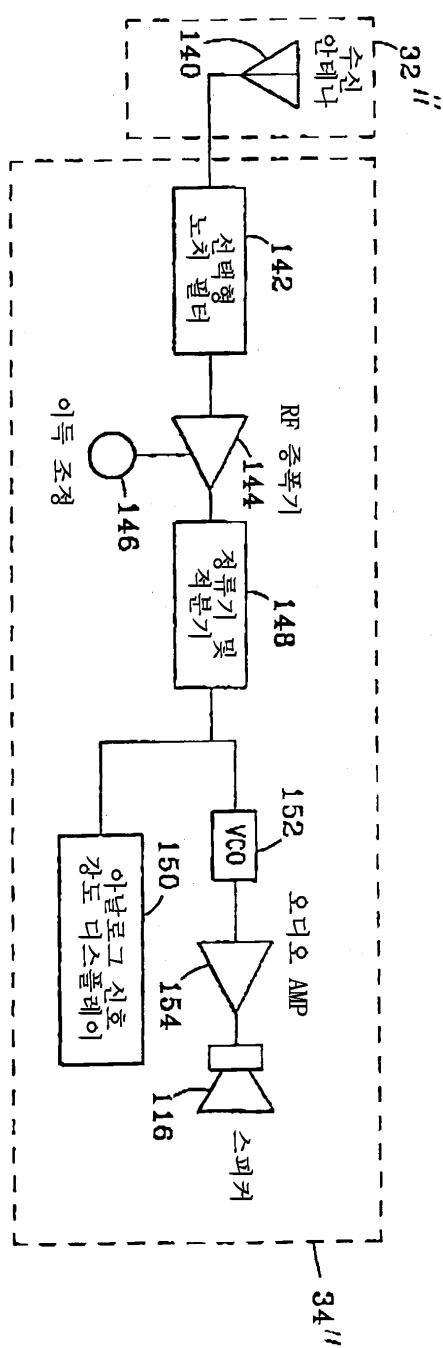
도면6



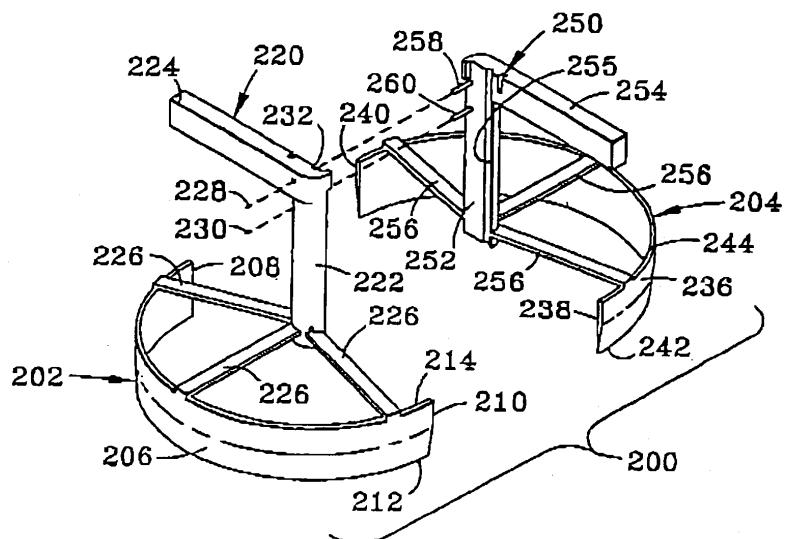
도면7



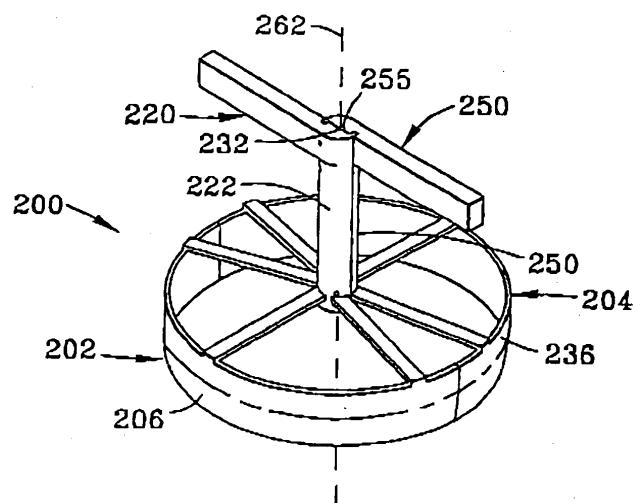
도면8



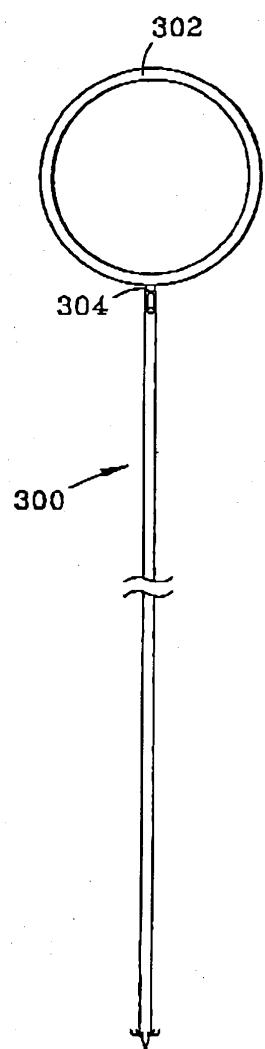
도면9



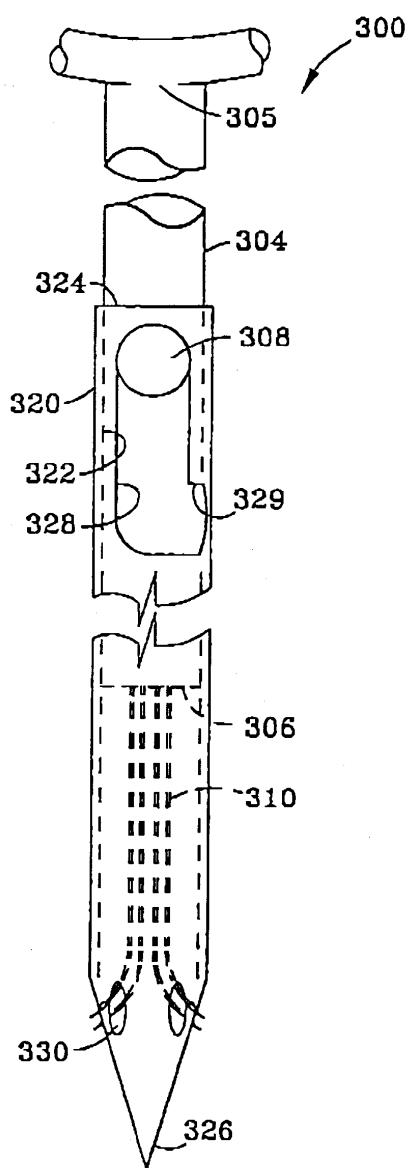
도면10



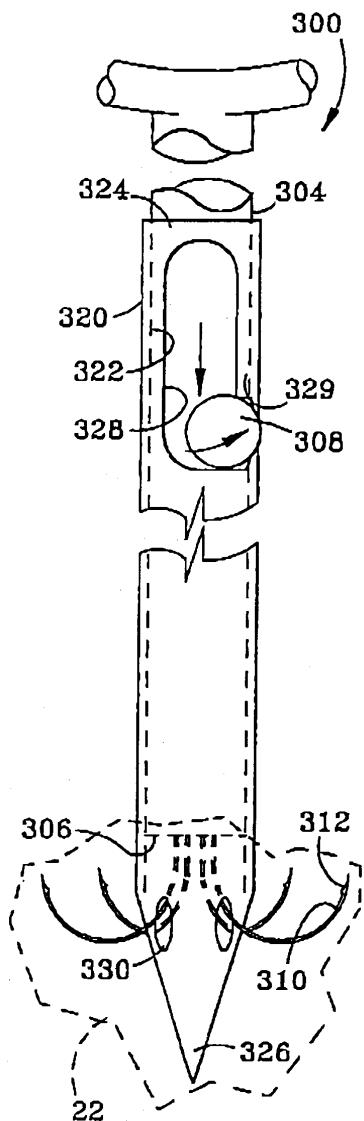
도면11



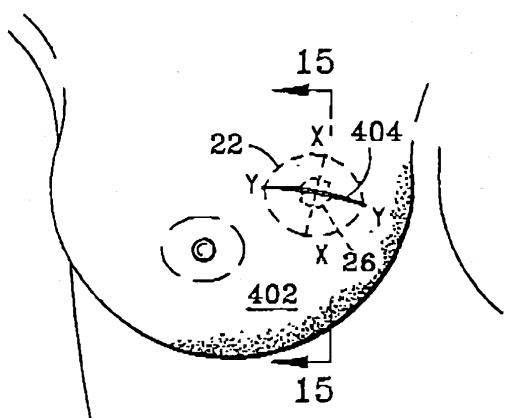
도면12



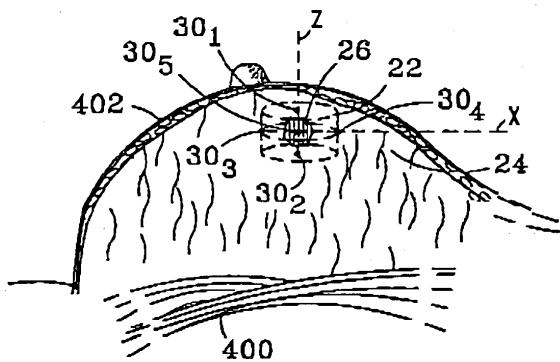
도면13



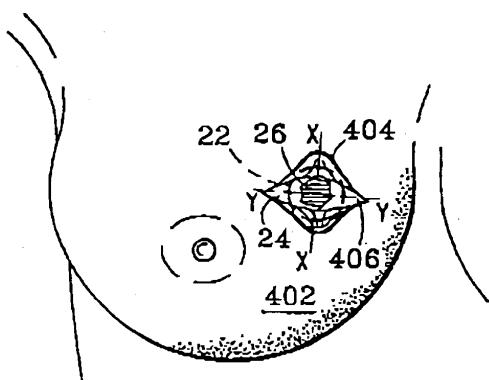
도면14



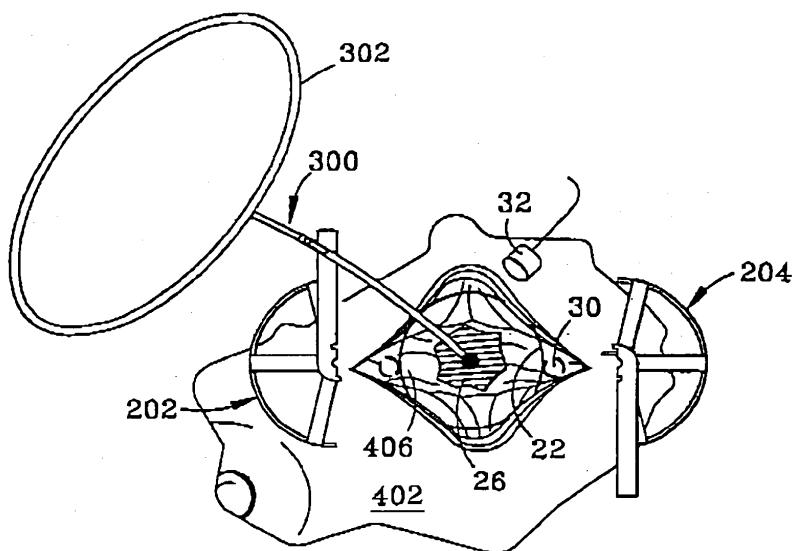
도면15



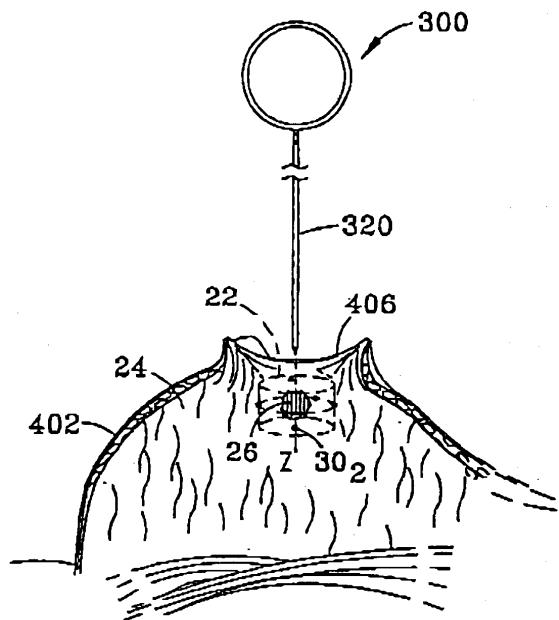
도면16



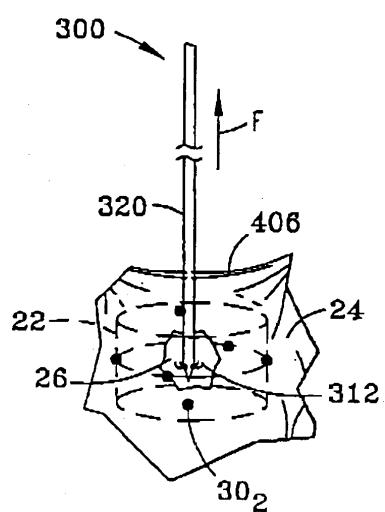
도면17



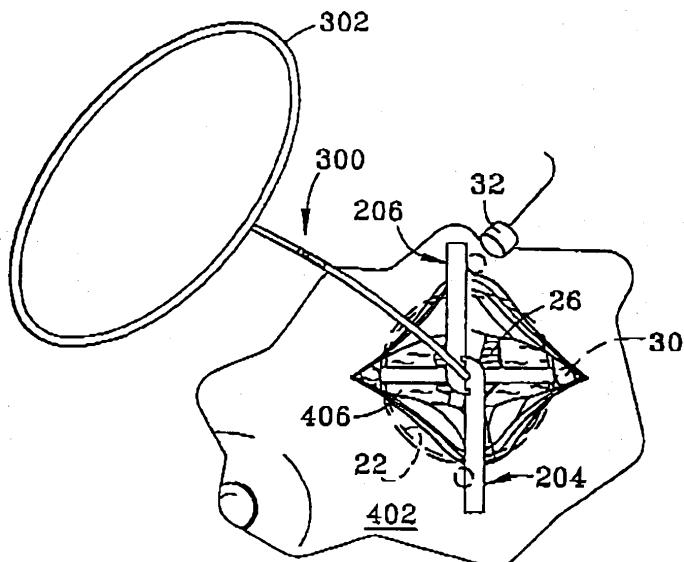
도면18



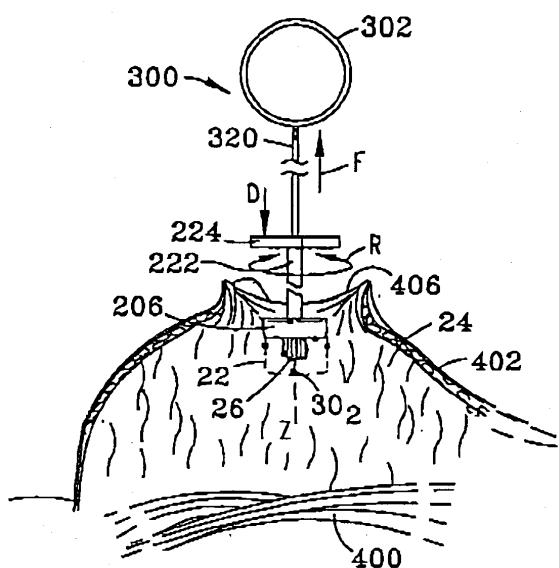
도면19



도면20



도면21



도면22

