(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
A61C 7/06
A61B 17/60
A61M 5/46

(45) 공고일자 2003년01월24일
(11) 등록번호 10-0353743
(24) 등록일자 2002년09월10일

(21) 출원번호	10-1995-0705215	(65) 공개번호	특1996-0702283
(22) 출원일자	1995년11월20일	(43) 공개일자	1996년04월27일
번역문제출일자	1995년11월20일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1994/05147	(87) 국제공개번호	WO 1994/27519
(86) 국제출원일자	1994년05월17일	(87) 국제공개일자	1994년12월08일
(81) 지정국	국내특허 : 오스트레일리아 바베이도스 불가리아 브라질 캐나다 체코 헝가리 일본 북한 대한민국 스리랑카 마다가스카르 몽고 노르웨이 뉴질랜드 폴란드 루마니아 슬로바키아 우크라이나 미국 베트남 중국 그루지야 라트비아 슬로베니아 트리니다드토바고 AP ARIPO특허 : 말라위 수단 EA 유라시아특허 : 벨라루스 카자흐스탄 러시아 키르기즈 몰도바 타지키스탄 EP 유럽특허 : 오스트리아 스위스 리히텐슈타인 독일 덴마크 스페인 핀랜드 영국 룩셈부르크 네덜란드 포르투칼 스웨덴 OA OAPI특허 : 부르키나파소 베넹 중앙아프리카 콩고 코트디브와르 카메룬 가봉 기네 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고		

(30) 우선권주장 064953 1993년05월20일 미국(US)

(73) 특허권자 메모리 메디칼 시스템즈 인코포레이티드
미국, 텍사스75093, 플래노, 코트사이드래인2605
(72) 발명자 로히트씨.엘세치데바
미국,텍사스75093,플래노,코트사이드래인2605
페트루스아.베셀링크
네델란드,에이티엔세데7534,그로나우세스트라트1220
(74) 대리인 이병호

심사관 : 이훈구

(54) 온도에민감한의료/치과용장치

명세서

<1> 관련기술

<2> 본 출원은 1993년 3월 5일자 출원된 미국 특허출원 제08/026,980호의 일부 연속 출원(continuation-in-part)이다.

<3> 발명의 분야

<4> 본 발명은 온도에 민감한(온도 감응성) 조절 시스템을 갖는 의료/치과용 장치에 관한 것으로서, 특히, 환자의 신체의 여러 부분(부위)에 접속할 수 있는 의료/치과용 장치에 관한 것이다.

<5> 발명의 배경

<6> 서로에 대해 공간적으로 조절 가능한 복수의 소자들을 갖는 의료/치과 분야에는 여러 종류의 장치가 사용되고 있다. 이런 조절을 수행하기 위해 다수의 기술 및 기구가 사용되어 왔다. 예를 들면, 치과 교정 헤드기어 또는 안궁(face bow)은 환자 치아에 교정력을 부여하기 위해 그러한 기술을 사용한다, 통상 안궁은 내부궁(inner bow)에 고정된 외부궁(outer bow)을 포함한다. 외부궁은 2 개의 단부를 가지고, 탄성 소자가 환자의 목 배후의 주위를 루프식으로 하여 내부궁을 통해 환자의 특정 치아에 억제력을 공급하기 위해 외부궁의 단부에 걸린다. 통상 내부궁은 튜브형 단부를 가지고, 이 튜브형 단부 각각은 와이어를 고정시켜서 안궁 와이어를 신축 가능하게 수용한다. 내부궁은 통상 대략 견치(canine teeth)의 레벨에서 환자의 입안에 위치된다. 각 안궁 와이어의 돌출 단부는 입의 후부에서 밴드에 의해 구치에 부착된 소구강(buccal tube)에 와이어 단부를 삽입함으로써 이동되는 어느 하나의 구치에 부착된다. 이런 방법으로 와이어는 각 와이어와 내부 안궁간의 상대 운동을 제한함으로써 구치에 후방향 교정력을 부여할 수 있다. 와이어의 단부는 구강내에서 축방향으로 자유롭게 미끄럼 이동한다. 따라서, 상기 상대 운동의 제한은 각 구강을 통해 미끄러질 수 없는 안궁 와이어로 루프를 만듦으로써 달성된다. 따라서 각 루프는 교정력을 부여할 수 있는 정지 부재로서 작용한다. 또한 와이어는 교정력이 구치에 부여되는 방식을 바꾸기 위하여(즉, 치아의 소정 움직임을 달성하기 위하여) 와이어의 고정단에 대해서 루프의 자유 단부를 소정 각도로 배치시켜서 구부릴 수 있다.

<7> 중간 검진시에, 사전에 치과 교정 의사는 가해지는 힘을 교정하기 위하여 루프를 규칙적으로 구부릴 필요가 있다. 특히, 궁의 길이는 루프를 다소 구부림으로써 상승 또는 저하된다. 많은 경우에 상기와 같은 다수의 굽힘 과정은 와이어 물질의 피로로 인하여 루프 부근에서 와이어의 파손을 초래한다. 그러한 실패로 부가적인 작업과 비용이 초래되는 반면에, 환자의 건강에 대해서 위험하고 잠재적으로 유해하며, 예를 들면 와이어 조각이 파손되어서 환자의 목안으로 들어갈 수도 있다. 환자 입의 안쪽에 루프가 있으면 어떤 환자들에게는 불쾌함을 준다. 따라서, 내부 안궁에 대하여 각 안궁 와이어를 조정하고 와이어를 반복하여 구부릴 필요성을 회피하고, 루프의 필요성을 배제하는 여러 종류의 기술 또는 기구에 대한 요구가 있다.

<8> 이들 많은 장치 중에서, 제 1 및 제 2 소자는 서로 신축 가능하게 맞물린다. 그러한 장치 즉, 헤르브스트 교정 장치(Herbst appliance)에서, 하나의 소자는 핀을, 다른 소자는 튜브를 포함한다. 핀의 한 단부는 튜브의 한 단부에서 미끄럼 가능하게 수용된다. 두 개의 핀/튜브의 조합이 사용되고, 환자 입의 각 측에 하나씩 사용되어서 상부 및 하부 하악골(mandible)의 상대적인 위치를 교정한다. 환자 입의 각 측면상에서 핀의 다른 단부는 하부 하악골에서 환자의 입에 부착되고, 튜브의 다른 단부는 상부 하악골에서 입에 부착된다. 각 핀과 튜브 사이의 상대적 신축 운동은 보다 작은 직경의 튜브의 짧은 길이 만큼 정지 부재를 튜브 소자에 삽입함으로써 제한된다. 핀의 한쪽 또는 양쪽 핀이 각각의 튜브내로 미끄럼 이동하는 깊이를 조정하는 것이 바람직하다. 상기 조정을 달성하기 위하여, 변경을 행하기 전에 환자의 입으로부터 헤르브스트 소자의 한쪽 또는 양쪽을 제거할 필요가 있다. 환자 입으로부터 헤르브스트 소자의 한쪽 또는 양쪽을 제거하는 것은 치료 기간을 연장시키는 경향이 있다. 또한, 종래의 헤르브스트 소자는 일단 제거되면 쉽게 조정할 수 없다. 의료/치과 분야에서 다른 조정 가능한 신축 장치는 유사한 문제를 가지고 있다. 따라서, 이러한 문제를 해소할 수 있는 장치 또는 시스템이 필요하다.

<9> 이러한 장치의 다른 실시예는 환자 척주(spine)를 안정화시키기 위한 척주 측만증 교정 시스템(scoliosis corrections system)을 포함한다. 이 시스템은 가끔 환자 척추(vertebra)에 부착하기 위한 이중 척주 후크의 세트를 포함한다. 후크의 각 세트는 환자의 척주를 따라 배치된 안정화 봉 또는 교정 봉에 부착된다. 각 세트에서 후크를 서로에 관하여 조정하기 위한 나사 볼트 또는 스크류가 사용되었다. 또한, 안정화 봉을 따라 후크의 각 세트의 위치를 고정하기 위한 세트 스크류가 사용된다. 그러나, 이러한 볼트와 스크류의 나사들은 떨어지거나 벗겨지는 경향이 있고, 이러한 스크류와 볼트를 조정하기 위해 필요한 공구를 사용할만한 공간이 없기 때문에 이들의 설치는 성가시다. 또한, 스크류들은 생체내에서는 탈락(back-out)하는 경향이 있는 것으로 알려져 있다. 이것은 상기 장치를 헐겁게 만들어서 추가의 수술을 필요로 한다.

<10> 다수의 의료/치과 장치는 환자의 뼈 구조에 직접 부착된다. 예를 들면, 골형성 개산형 치궁 장치(osteogenesis distraction device)는 통상적으로 환자의 뼈속에 고정되는 스크류와 같은 패스너를 수용하기 위한 여러 개의 홀이 관통 형성된 하나 이상의 부착판을 포함한다. 시간의 경과와 함께 스크류는 판의 홀에서 탈락하는 경향이 있음이 판명되었다. 따라서, 스크류가 한번 환자의 뼈에 삽입되면 부착판에 대한 스크류의 이동을 제한할 필요가 있다.

<11> 발명의 요약

<12> 본 발명의 목적은 신체의 적어도 두 부위(부분) 사이의 공간 관계를 더욱 용이하게 조정하기 위한 의료/치과용 장치를 제공하는 것이다.

<13> 상기 목적에 관련된 다른 목적은 신체 부위 사이의 공간 관계를 더욱 안정하게 유지할 수 있는 의료/치과용 장치를 제공하는 것이다.

<14> 또 다른 목적은 상기 장치를 불합리하게 하는 것을 적게하여 신체 부위 사이간의 공간 관계를 반복적으로 변화시킬 수 있는 의료/치과용 장치를 제공하는 것이다.

<15> 본 발명의 또 다른 목적은 신체의 적어도 두 부위 사이의 넓은 범위에서 여러 종류의 힘을 전달하기 위한 의료/치과용 장치를 제공하는 것이다.

<16> 상기 목적에 직접 관련된 다른 목적은 적용되는 힘을 더욱 안정하게 유지할 수 있는 의료/치과용 장치를 제공하는 것이다.

<17> 또 다른 관련된 목적은 상기 장치를 불합리하게 하는 것을 적게하여 적용되는 힘을 반복적으로 변화시킬 수 있는 의료/치과용 장치를 제공하는 것이다.

<18> 추가의 관련된 목적은 신체 부위 사이에 적용되는 힘을 더욱 용이하게 변화시킬 수 있는 의료/치과용 장치를 제공하는 것이다.

<19> 본 발명의 또 다른 목적은 환자 신체의 적어도 두 부위 특히, 동일한 뼈 또는 다른 뼈들의 두 부분에 더욱 안정하게 고정될 수 있는 의료/치과용 장치를 제공하는 것이다.

<20> 본 발명의 상기 목적들은 각 환자의 신체 부위에 접속 가능한 부분을 갖는 제 1 소자와 제 2 소자를 포함하는 의료/치과용 장치를 제공함으로써 달성된다. 상기 소자들의 다른 부분은 근접 배치되고 가변 공간 관계로 서로에 대하여 중복된다. 변형 온도 범위(transformation temperature range)를 갖는 형상 기억 물질로 이루어진 제 3 또는 형상 기억 소자가 제 1 및 제 2 소자 사이의 공간 관계의 조정을 허용 또는 제한하기 위해 사용된다. 형상 기억 소자는 형상 기억 물질의 온도가 작업 온도 또는 주위 온도에 있을 때 공간 관계의 조정을 제한한다. 형상 기억소자는 작업 온도에 대한 형상 기억 물질의 온도를 상승 또는 저하시킴으로써 공간관계를 조정할 수 있도록 한다.

<21> 형상 기억 물질은 일반적으로 적어도 상기 물질이 변형 온도 범위 이하의 온도에 있으면 비교적 약하여 휘어지고, 적어도 상기 물질이 변형 온도 범위 이상의 온도에 있으면 초탄성 특성(superelastic properties)을 가져서 비교적 강력하다. 소정의 형상 기억 물질의 특성은 통상 변형 온도 범위내에서 변화한다. 일반적으로, 강도 및 초탄성 특성은 변형 온도 범위의 고온 쪽을 향하여 상승하고, 저온 쪽을 향해 저하하는 경향이 있다. 그러한 형상 기억 물질의 특성들은 문헌에 충분히 공지되어 있다. 예를 들면,

하기 공보 문헌 참조. C.M. Wayman 및 T.W. Duerig에 의한 "마르텐사이트 및 형상 기억의 소개"의 3-20면과, J.L. Proft 및 T.W. Duerig에 의한 "구속 회복의 기계적 관점"의 115-129와 같은 제목의 논문을 포함하는 Butterworth와 Heinemann에 의해 공개되고, T.W. Duerig, K.N. Melton, D. Stockel 및 C.W. Wayman에 의해 편집된 1990년 발행된 "형상 기억 합금의 공학적 관점". 이들은 본 발명에서 참고로 인용하였다.

<22> 요약하면, 본 발명의 원리에 따른 장치의 작업 온도 또는 주위 온도(예를 들면 정상 체온)는 사용되는 형상 기억 물질의 변형 온도 범위(TTR) 이하, 이내 또는 이상이 될 수 있다. 많은 형상 기억 물질 특히, 형상 기억 금속 합금에 대한 변형 온도 범위는 특정 주위 온도를 보정하기 위해 조정할 수 있다.

<23> 대부분의 형상 기억 금속에 대해서, 2 개의 기본적인 결정 구조는 변형 온도 범위 이하의 마르텐사이트와 변형 온도 범위 이상의 오스테나이트로 존재한다. 각종 온도에 대한 양 구조의 조합은 변형 온도 범위내에서 존재한다. 일반적으로, 마르텐사이트는 비교적 약하고 유연성이 있으며, 오스테나이트는 비교적 강하며 초탄성을 갖는다. 형상 기억 금속이 마르텐사이트 단계에 있으면 오스테나이트로 변형하도록 가열될 필요가 있다. 형상 기억 금속이 오스테나이트 단계에 있으면, 마르텐사이트로 변형하도록 냉각할 필요가 있다. 주위 온도가 변형 온도 범위 이내에 있으면, 형상 기억 금속의 실제 구조는 온도 이력(temperature history)에 의존한다. 형상 기억 금속의 구조가 대부분 오스테나이트이면, 항상 초탄성을 나타낼 수 있다. 형상 기억 금속의 구조가 모두 또는 대부분 마르텐사이트이면, 오스테나이트 구조에 비해 비교적 약하고 유연성이 있지만, 어느 정도의 탄성을 나타낼 수 있다(즉, 적용력을 발생시키도록 변형될 수 있다). 보통 와이드 히스테리시스 합금(예를 들면, 티타늄-니켈-니오븀)으로서 알려진 어떤 형상 기억 금속은 넓은 변형 온도 범위를 가질 수 있다. 이런 물질에 의해, 주위 온도에서 삽입중에 마르텐사이트 구조를 사용할 수 있고, 이에 의해 냉각하는 일없이 조정을 가능하게 할 수 있다. 일단 조정이 완료되면, 기억 물질은 오스테나이트 대 마르텐사이트 변형을 주위 온도 이하의 온도까지 강하하도록 (통상 변형 온도 범위 이상으로 가열하는 것에 의해) 사이클된 온도다. 따라서 로킹 영향은 주위 온도의 범위에서도 안정하다. 이런 종류의 형상 기억 물질은 그 환경이 환자의 신체내(예를 들면, 척주 측만증 교정 시스템)에 있는 경우 반복 조정이 필요하지 않거나 또는 바람직하지 않지만 안정성이 필요한 경우 특히 유용하다.

<24> 본 발명의 원리에 따르면, 제 1 및 제 2 소자는 다양한 구조를 가질 수 있다. 한 소자의 근접 부분(proximate portion)은 헤르브스트 교정 장치와 같은 다른 소자의 근접 부분의 내측에 신축 가능하게 배치될 수 있다. 또한, 제 1 및 제 2 소자의 근접 부분은 안궁 헤드기어의 내부궁 및 외부궁과 같이 서로에 대해서 측방으로 배치될 수 있다. 형상 기억 소자의 구조는 적어도 부분적으로 제 1 및 제 2 소자의 근접 배치 부분의 구조에 따라 결정된다. 본 발명의 넓은 실시예에서는, 형상 기억 소자는 제 1 및 제 2 소자의 근접 배치 부분 양쪽 주위에 배치된다. 본 발명의 다른 실시예에서는, 형상 기억 소자는 다른 소자의 하나 만의 일부의 주위에 배치된다. 또 다른 실시예에서는, 형상 기억 소자는 제 1 및 제 2 소자 사이에 배치된다. 또한, 형상 기억 소자는 제 1 및 제 2 소자중 어느 하나 또는 양쪽의 근접 부분 일부 또는 모두로서도 좋다.

<25> 형상 기억 소자의 형상은 변형 온도 범위 이하에서 이상까지 가열되면 형상기억 소자가 미리 프로그램된 형상으로 강제적으로 복귀하도록 미리 프로그램되거나 기억될 수 있다. 모두가 아니어도 많은 형상 기억 물질은 또한 변형 온도 범위이상에서 이하까지 냉각되면 형상 기억 소자의 형상이 미리 프로그램된 형상으로 복귀하도록 기억시키는 것도 가능하다. 형상 기억 물질이 변형 온도 범위 이하의 온도에서 비교적 더 잘 변형될 수 있기 때문에 후자의 형상 기억 소자는 전자의 형상 기억 소자에 근접하게 강제적으로 미리 프로그램된 형상으로 복귀하지는 않는다. 본 발명의 원리를 조합한 많은 장치의 실시예에 대해서, 형상 기억 물질의 온도에 민감한(온도 감응성) 특성은 제 1 및 제 2 소자의 근접 부분간의 공간 관계를 유지하면서 제 1 및 제 2 소간의 공간 관계를 반복 조정할 수 있도록 사용된다. 용도에 따라서, 형상 기억 소자가 주위 온도에서 초탄성을 가지도록 가열되면 형상 기억 소자가 공간 관계를 조정하도록 기억시키는 것이 바람직하다. 그러나, 주위온도 이하의 조성 가능성이 바람직하고, 초탄성이 필요하지 않은 경우도 적용할 수 있다.

<26> 본 발명의 일 특징은 형상 기억 소자와, 상기 장치의 실시예에 따라서 제 1 및 제 2 소자의 근접 배치 부분중 하나 또는 양쪽과의 사이에 편향 슬리브(biasing sleeve)를 위치시키는 것이다. 이러한 중간 슬리브는 적어도 형상 기억 물질이 그 변형 온도 범위 이하로 냉각될 때 근접 소자 부분의 공간 관계가 용이하게 조정되도록 보장하는 것을 돕는다. 상기 슬리브는 형상 기억 물질이 그 유연한 상태에 있을 때 형상 기억 소자를 연신(스트레칭)시킴으로써 이러한 보장을 달성한다.

<27> 상기 특징에 관련한 특징은 상기 실시예에 따라서 형상 기억 소자가 제 1 및 제 2 소자의 근접 배치 부분중 어느 하나 또는 양쪽의 둘레에 배치되어서 형상 기억 소자의 외측면 둘레에 편향 슬리브를 위치시키는 것이다. 상기 외부 편향 슬리브는 형상 기억 물질이 그 변형 온도 범위 이하로 냉각될 때 중앙 근접 소자 부분의 공간 관계의 조정을 제한하는 형상을 기억하도록 하는 경우에 사용된다. 외측 슬리브는 형상 기억 물질이 그 유연 상태에 있을 때 형상 기억 소자를 압축함으로써 이러한 것을 달성한다.

<28> 본 발명의 또 다른 특징은 형상 기억 소자의 온도가 적어도 변형 온도 범위 이하로 떨어질 때 제 1 및 제 2 소자를 서로에 대하여 이동시키는 편향 스프링을 사용하는데 있다. 어떤 장치의 실시예에 대해서, 물질의 초탄성이나 형상 기억성의 어느 한쪽 또는 양쪽 성질의 장점을 얻기 위하여 편향 스프링을 형상 기억 물질로 만드는 것이 바람직하다.

<29> 본 발명의 다른 특징은 공통 축선 주위에서 제 1 및 제 2 소자의 근접 배치 부분의 서로에 대한 회전을 제한하기 위한 형상 기억 소자에 대해서 기계적 수단을 사용하는 것이다.

<30> 본 발명의 또 다른 특징은 개구 또는 슬롯을 구비한 바와 같은 제 1 및 제 2 소자의 근접 배치 부분중 하나 또는 다른 쪽을 구조적으로 약화시키는 것이다. 이것은 형상 기억 소자의 온도가 적어도 그 변형 온도 범위 이상일 때 제 1 및 제 2 소자 부분의 조정을 방지하거나 또는 적어도 제한하기 쉽도록 하기 위해서 실시된다.

<31> 본 발명의 상기 및 다른 특징들은 첨부 도면을 참조한 하기 설명에 더욱 명백히 나타날 것이다.

도면의 간단한 설명

<32> 제 1 도는 환자 입내의 상부 구치에 부착된 치열 교정용 안궁의 정면도.

<33> 제 2 도는 와이어의 길이를 조정하기 위한 종래 기술을 설명하는 내부궁과 안궁 와이어의 측면도.

<34> 제 3 도는 와이어의 길이를 조정하기 위한 본 발명에 따른 형상 기억 소자를 도시하는 내부궁과 안궁 와이어의 측면도.

<35> 제 4 도는 편향 슬리브를 포함하는 제 3 도의 형상 기억 소자의 사시도.

<36> 제 4A 도는 제 4 도에 도시된 것과 유사한 편향 슬리브의 대안 사용예의 사시도.

<37> 제 5 도의 a, b, c는 내부궁에 대해 안궁 와이어의 조정을 위한 본 발명에 따른 다른 형상 기억 소자를 도시하는 내부궁과 안궁 와이어의 측면도.

<38> 제 6 도는 본 발명에 따른 안궁의 일 실시예의 정면도.

<39> 제 6A 도는 제 6 도의 안궁 실시예의 내부궁과 예비부하 안궁 와이어의 부분적인 단면 측면도.

<40> 제 6B 도는 제 6 도의 안궁 실시예의 외부궁과 예비부하 안궁 와이어의 부분적인 단면 측면도.

<41> 제 7 도는 안궁 와이어가 삽입되는 제 6 도의 내부중의 일 단부의 부분적인 단면 측면도.

<42> 제 7A 도는 제 6 도의 내부궁의 일 단부의 다른 실시예의 부분적인 단면 측면도.

<43> 제 8 도는 안궁 와이어가 내부궁에 삽입되는 제 7 도와 유사한 측면도.

<44> 제 9 도는 본 발명의 회전 제한 수단의 일 실시예를 도시하는 제 8 도의 9-9선을 따라 취한 단면도.

<45> 제 9A 도는 본 발명의 회전 제한 수단의 다른 실시예를 도시하는 제 9 도와 유사한 단면도.

<46> 제 10 도는 제 6 도의 내부궁과 외부궁을 접속하는 형상 기억 소자의 부분적인 단면 사시도.

<47> 제 11 도는 본 발명에 따른 두개의 소자를 가변 로킹하기 위한 대안적인 실시예의 부분 단면 사시도.

<48> 제 12 도는 본 발명에 따른 척주 측만증 교정 시스템의 사시도.

<49> 제 12A 도는 제 12 도에 도시한 시스템의 척주 후크중 하나를 부착하기 위한 본 발명에 따른 실시예의 확대 정면도.

<50> 제 12B 도는 본 발명에 따른 척주 측만증 교정용 코트렐-듀보세트(Cotrel-Dubousset)와 (이솔라)Isola 시스템의 후면도.

<51> 제 12C 도는 본 발명에 따른 해링턴(Harrington) 로드와 박막(laminar ; 라미나) 후크의 부분적인 단면 정면도.

<52> 제 12D 도는 본 발명의 다른 실시예에 따른 해링턴 로드와 척추 스크류의 부분적인 단면 정면도.

<53> 제 13 도는 본 발명에 따른 클램핑 시스템의 단면도.

<54> 제 13A 도는 한 후크가 다른 후크에 대해 피봇되는 제 13 도의 클램핑 시스템의 다른 실시예의 부분적인 단면 정면도.

<55> 제 13B 도는 편향 스프링을 포함하는 제 13 도의 클램핑 시스템의 다른 실시예의 부분 단면 정면도.

<56> 제 14 도는 본 발명에 따른 골형성 개산형 치궁 장치의 사시도.

<57> 제 15 도는 편향 스프링을 포함하는 제 14 도의 장치의 다른 실시예의 부분적인 단면 정면도.

<58> 제 15A 도는 형상 기억 물질로 만든 두개의 파지 프롱(gripping prongs)을 구비한 본 발명에 따른 신축 장치(telescopic device)의 부분 단면도.

<59> 제 16 도는 래칫 시스템(ratcheting system)을 합체하는 본 발명에 따른 다른 골형성 개산형 치궁 장치의 부분적인 단면 정면도.

<60> 제 17 도는 본 발명에 따른 주사기와 피하 주사 바늘의 단면도.

<61> 제 17A 도는 본 발명에 따른 바늘 커넥터를 도시하는 제 17 도의 17A 부분의 확대도.

<62> 제 18A 도 및 제 18B 도는 각각 개방 상태 및 로킹 상태인 본 발명에 따른 접속 시스템의 단면도.

<63> 제 18C 도는 볼 헤드형 스크류가 끼워져 있는 제 18A 도 및 제 18B 도의 접속 시스템의 다른 실시예의 부분적인 단면 측면도.

<64> 제 19 도는 본 발명에 따른 다른 접속 시스템의 사시도.

<65> 제 19A 도는 제 19 도의 접속 시스템의 일 실시예의 부분적인 단면 측면도.

<66> 제 19B 도는 제 19A 도의 접속 시스템의 다른 실시예의 단면 측면도.

<67> 제 20 도는 본 발명에 따른 로킹 가능한 조인트의 개략 사시도.

<68> 제 21 도는 본 발명에 따른 로킹 가능한 볼 조인트의 부분적인 단면 측면도.

<69> 제 22 도는 본 발명에 따라 조정 가능하고 로킹 가능한 관절 이음 부재의 개략 사시도.

<70> 제 23 도는 본 발명의 원리를 사용하는 접속 시스템의 부분적인 단면 정면도.

<71> 제 24 도는 제 23 도의 24-24 선을 따라 취한 부분적인 단면 측면도.

<72> 제 25 도는 제 23 도의 접속 시스템의 특정 적용예의 부분적인 단면 측면도.

<73> 제 26 도는 제 23 도의 접속 시스템의 수정예의 사시도.

발명의 상세한 설명

<74> 하기에는 본 발명의 원리를 사용한 다양한 의료/치과용 장치가 상세히 설명되어 있다. 제 1 도를 참조하면, 안궁 헤드기어(10)는 용접 또는 납땜 조인트(12)에 의해 내부궁(13)에 접속되어 있는 외부궁(11)을 갖는 것을 도시하고 있다. 내부궁(13)은 일 단부(13a)에 축방향 보어를 구비한 중실로 만들에 지거나 또는 전체 길이에 걸쳐 튜브 형상으로 만들어 질 수 있다. 안궁 와이어(17)는 내부궁(13)의 양단부에 끼워져서 움직이지 않게 접속되어 있다. 각 안궁 와이어(17)는 교정력을 전달하기 위해 구치(14)에 접속되어 있다. 각 구치(14)의 둘레에 밴드(15)가 부착되고, 각 와이어(17)는 밴드(15)에 부착된 협측 튜브(buccal tube ; 16)를 통해 각 구치(14)에 접속되어 있다. 외부궁(11)의 단부(22)는 환자의 목 후방 둘레로 연장하는 탄성 밴드(도시생략)를 수용하기 위한 후크형으로 되어 있다. 탄성 밴드는 안궁 와이어(17)를 통해 구치(14)에 교정력을 전달하기 위해 화살표 24로 도시한 방향으로 힘을 가한다.

<75> 제 2 도를 참조하면, 안궁 와이어(17)는 와이어(17)내의 곡선부(26)에 의해서 튜브(16)에 대향해 축방향으로 지지되어 있다. 곡선부(26)는 와이어(17)가 튜브(16)를 완전히 통과하지 못하도록 하는 정지 부재로서 작용한다. 와이어(17)에서 곡선부(26)의 형상을 변경함으로써, 와이어(17)의 유효 길이는 길이(X)에 의해 조정될 수 있다. 반복적으로 굽힐 때, 이것은 와이어(17)의 파손을 일으키는 상술한 피로 문제점을 야기한다. 한쪽 와이어의 유효 길이를 다른쪽 와이어의 유효 길이와 다르게 하므로써 각 구치(14)에 적용되는 교정력을 다르게 하는 것이 바람직하다. 이것은 각 곡선부(26)를 다르게 형상함으로써 달성되나 여전히 잠재적인 피로 문제가 존재한다.

<76> 제 3 도를 참조하면, 본 발명의 원리에 따라서, 곡선부(26)는 변형 온도 범위를 갖는 형상 기억 물질로 이루어진 클램핑 링 또는 슬리브(18)로 대체될 수 있다. 이러한 형상 기억 물질로 이루어진 것에 의해, 클램핑 슬리브(18)는 와이어(17)를 따라서 이전의 실시예와 같이 와이어(17)를 변형시키지 않고 소정 교정 길이(X)만큼 축방향으로 이동시킬 수 잇다. 본 기술 분야에 공지되어 있으므로 여기에서는 상세히 설명하지 않지만, 상기 형상 기억 물질로 이루어진 제품은 유연성이 있고, 통상적으로 변형 온도 범위 이하의 온도에서 즉시 재형상될 수 있다. 이런 제품은 또한 적어도 그 물질이 변형 온도 범위 이상의 온도에 도달하면 상기 제품이 변형하는 미리 프로그램된 형상(pre-programmed shape)으로 되도록 기억시킬 수 있다. 그러므로, 재형상된 후에, 제품은 그 변형 온도 범위 이상으로 가열될 때 미리 프로그램된 형상으로 강제적으로 복귀하도록 만들 수 있다. 공지된 바와 같이, 형상 기억 물질의 온도를 그 변형 온도 범위내로 유지하는 것에 의해 도달된 온도에 따라 상술한 유연성과 미리 프로그램된 형상을 다양하게 얻을 수 있다.

<77> 그러므로, 와이어(17)의 외경보다 적은 내경을 갖는 슬리브(18)를 미리 프로그램화함으로써, 슬리브(18)는 형상 기억 물질이 즉시 유연성을 띠고 슬리브(18)의 축방향 위치가 용이하게 조절될 때까지 냉각될 수 있다. 일단 소정의 축방향 위치에서, 슬리브(18)는 슬리브(18)가 만족할만한 정지 부재로서 작용하기에 충분한 힘으로 와이어(17)를 파지하여 미리 프로그램된 형상과 초탄성 성질이 적어도 충분히 얻어질 때까지 가열될 수 있다. 형상 기억 물질의 초탄성은 충분히 회복가능한 응력과 파지력이 슬리브(18)에 의해 발생할 수 있게 한다. 슬리브(18)의 축방향 위치는 슬리브(18)를 적절한 온도까지 단순히 냉각한 다음에 가열함으로써 반복적으로 조정할 수 있다. 형상 기억 금속합금(예로서, 티타늄기 합금과 철기 합금)과 넓은 범위의 변형 온도 범위의 가능성을 갖는 형상 기억 폴리머를 포함하는 다양한 형상 기억 물질이 있다. 적합한 형상 기억 물질의 선택은 그 장치의 특정 용도와 작업 환경에 의한 필요한 물질 특성에 크게 좌우된다.

<78> 제 4 도를 참조하면, 필요하다면, 기억 링(18)은 와이어(17)와 스프링(19)사이에 위치 설정된 중간 스프링 또는 편향 슬리브(19)와 일체로 형성될 수 있다. 편향 슬리브(19)는 부가적인 스프링 특성을 제공하기 위해 길이방향 슬롯(20)을 적합하게 포함하고, 표준적인 스프링 물질 또는 초탄성을 나타내는 형상 기억 물질로 만들 수 있다. 초탄성 특성을 가진 스프링은 매우 평탄한 기계적 특성을 나타낸다. 기억 링(18)의 내측에 편향 슬리브(19)를 설치하는 것에 의해, 형상 기억 물질이 냉각될 때, 기억 링(18)은 와이어(17)를 따라 보다 용이하게 기억 링(18)을 축방향으로 이동시키는 스프링(19)에 의해 연신된다.

<79> 제 4A 도를 참조하면, 기억 링(18)은 와이어(17)상에 직접 부착되고 편향 슬리브(19)는 링(18)의 외측 둘레에 배치될 수 있다. 이러한 구조에 의해, 형상 기억 링(18)은 각각 변형 온도 범위 온도 이하 또는 이상의 온도까지 적어도 냉각될 때 와이어(17)의 직경보다 적은 내경을, 그리고 각각 변형 온도 범위 이하 또는 이상의 온도까지 적어도 가열될 때 와이어(17)의 직경보다 큰 내경을 갖는 것을 기억한다. 따라서, 링(18)이 냉각되면 와이어를 파지한다. 모두는 아니지만 어떤 형상 기억 물질은 변형 온도 범위 이하의 온도에서 보다 약하고 더 유연하기 때문에, 링(18)의 파지 강도는 특정 용도에 대해서는 충분하지 못하다. 그러므로 편향 슬리브(19)는 링(18)이 적절한 정지 부재로써 기능하기에 필요한 부가적인 클램핑력을 제공하기 위해 사용된다. 그 위치를 조정하기 위해서 링(18)은 편향 슬리브(19)를 극복하기 충분히 변형되어 와이어(17)를 따라서 미끄럼가능한 점으로 팽창할 때까지 가열된다. 그러므로, 제 4 도의 실시예는 조정을 행하기 위해 주위 온도 이하로 링(18)을 냉각하는 것이 바람직한 경우에 사용될 수 있고, 제 4A 도의 실시예는 조정을 행하기 위해 주위 온도 이상으로 링(18)을 가열하는 것이 바람직한 경우에 사용

된다.

<80> 제 5 도를 참조하면, 안궁(10)은 내부궁(13)의 각 단부(13a)의 내측에서 와이어(17)의 깊이를 변화함으로서 각 와이어(17)의 길이를 조정하도록 변경할 수 있다. 이 방법으로, 내부궁(13)의 각 튜브형 단부(13a)는 와이어(17)가 삽입되어서 각 튜브형 단부(13a)의 외측 둘레에 다른 형상 기억 클램핑 링 또는 슬리브(28)를 위치시키므로서 슬리브(19)와 같은 편향 슬리브로서 작용하고 있다. 벽(31)이 더 탄성적으로 되고 스프링 슬리브(19)와 같이 작동하도록 각 튜브형 단부(13a)의 벽(31)을 통해서 적어도 하나, 적합하게는 2개의 길이방향 슬롯 또는 구멍(30)을 형성하는 것이 바람직하다.

<81> 슬리브(18)와 마찬가지로, 슬리브(28)는 와이어(17)가 축방향 거리(X)를 이동하도록 충분한 량으로 냉각될 수 있다. 슬리브(28)를 적합한 온도로 가열하는 것에 의해서도 동일하게 이 슬리브를 수축시켜서 내부궁(13)의 스프링성 단부(13a)를 와이어(17)상으로 타이트하게 가압하여 내부궁(13)에 대한 와이어(17)의 축방향 위치를 고정한다. 그러므로, 와이어(17)는 다시 굽히지 않고 적절한 곡선부(26)와 길이를 부여할 수 있다. 환자에 약간의 불편을 줄 가능성이 있지만, 곡선부(26)를 사용하는 것에 의해 와이어(17)가 약간의 축방향 탄성을 유지할 수 있도록 한다. 또한, 곡선부(26)가 배제될 수도 있으며, 예를 들어 소형 땜납 링(도시 생략)과 같은 더 영구적인 축방향 정지 부재를 사용할 수도 있다.

<82> 또한 내부궁(13)의 튜브형 단부(13a)내에 축방향으로 와이어(17)의 이동 자유성은 다른 장점을 갖는다. 표준 안궁 와이어(17)는 통상적으로 스테인레스 강철로 만들어진다. 와이어(17)를 내부궁(13)에 영구적으로 고정시키면, 와이어(17)의 물질의 어떤 변경은 안궁 헤드기어(10) 전체를 교체할 필요가 있다. 지금, 와이어(17)는 어떠한 이유에서도 쉽게 교환할 수 있고 내부궁과 외부궁(13, 11)은 재사용될 수 있다. 상술한 바와 같이, 각 구치(14)에 다른 힘을 부여하는 것이 바람직하다. 동일한 와이어 구조에 대해서, 와이어(17)에 대한 광범위한 기계적 성질은 사용되는 와이어 물질을 변화시키므로서 얻을 수 있다. 다른 교정력을 얻기 위해서 각 와이어(17)의 길이 또는 형상을 변화하는 것 외에, 다른 와이어 물질이 사용될 수도 있다.

<83> 제 6 도 내지 제 10 도를 참조하면, 본 발명의 원리를 참조한 다른 안궁 헤드기어(40)가 도시되어 있다. 안궁(40)은 내부궁(41)과 내부궁(43)을 포함한다. 외부궁(41)의 양단부는 종래의 목 스트립(도시 생략)과 접속하기 위해 후크 형상으로 되어 있다. 내부궁(43)은 그 단부에서 튜브형부(45)를 가진다. 이들 튜브형부(45)는 상술한 안궁(10)과 같은 내부궁(43)의 단부이거나(제 7A 도 참조) 또는 제 7 도와 제 8 도에 도시한 바와 같은 내부궁(43)의 단부에 일체적으로 접속된 독립(개별) 부재로 할 수도 있다. 독립 부재의 경우, 각 튜브형부(45)는 초탄성을 나타내는 형상 기억 물질을 포함하는 어떤 수용가능한 스프링 물질로 만들 수 있다. 이런 개별 튜브형부(45)를 사용하는 것에 의해 내부궁(43)의 균형은 더 일반적으로 할 수 있어서 비용을 저감한다. 각 튜브형부(45)는 안궁 와이어(17)의 한 단부를 신축 가능하게 수용하기 위해 채용된다. 각 와이어(47)의 다른 단부는 협측(buccal) 튜브(46)내에 삽입되고 상술한 바와 같이 튜브를 미끄럼 가능하게 한다. 협측 튜브(46)는 구치(50) 둘레에 부착된 밴드(48)에 고정된다. 각 와이어(47)는 협측 튜브(46)를 통하여 축방향 미끄럼을 제한하기 위해 와이어(47)에서 곡선부 또는 형상 기억 링과 같은 어떤 형태의 정지 부재(51)를 포함한다. 제 5 도에 도시한 본 발명의 실시예와 같이, 내부궁(43)의 튜브형부(45)의 내측에서 와이어(47)의 깊이를 변화함으로써 와이어(47)의 길이를 축방향으로 조정하도록 형상 기억 링 또는 슬리브(52)가 사용된다.

<84> 제 6A 도를 참조하면, 한쪽 또는 양쪽 와이어(47)는 정지 부재(51)와 협측 튜브(46)사이의 와이어(47) 둘레에 압축 코일 스프링(53)을 위치 설정함으로써 예비부하 할 수 있다. 정지 부재(51)는 정지 수단(18)과 같은 형상 기억 물질(제 3 도 참조)로 만들어진다. 와이어(47)가 협측 튜브(46)로부터 가압되는 것을 방지하기 위해서, 각 와이어(47)의 다른 단부는 협측 튜브(46)로부터 연장하고 형상 기억되거나 또는 되지 않는 다른 정지 부재(55)를 부착한다. 그러므로, 헤드기어(40)가 환자의 입내에 위치되어 환자의 목 둘레에 고정되는 것에 의해, 각 스프링(53)은 구치(50)중 하나에 교정력을 가할 수 있다. 바람직하게는 스프링(53)은 초탄성 물질 또는 표준 스프링 물질로 만들 수 있다. 추가로, 내부궁(43)에 비대칭적인 교정력을 부여하는 것이 바람직하다면, 다른 강도의 스프링(53)이 사용되거나 또는 하나의 와이어(47)만이 이 방법으로 스프링(53)에 끼워질 수 있다. 형상 기억 정지 부재(51)를 사용함으로써, 스프링(53)에 의해 가해진 힘은 와이어(47)를 따라 정지 부재(51)의 위치를 변경함으로써 조정될 수 있다.

<85> 제 1 도 내지 제 5 도의 상술한 안궁 헤드기어 실시예와 다르게, 제 7 도 내지 제 9 도의 실시예에서 각 와이어(47)는 튜브형부(45)와 이 튜브형부(45) 내측에 신축 가능하게 배치된 와이어(47)의 일 단부의 양쪽에 대해서 공통 축(54)둘레에서 각 튜브형부(45)내에서 회전할 수 없다. 이러한 회전 제한은 각 와이어(47)의 일단부에서 적어도 일부 또는 길이(56)의 단면을 비원형으로 하는 것에 의해 달성된다. 또한, 내부궁(43)의 튜브형부(45)의 적어도 일부분(58)도 동일하게 공통 축(54)에 수직인 비원형인 개구를 가진다. 이 부분(58)은 튜브형부(45) 또는 튜브형부(45)의 실제 부분 또는 모든 부분에 부착된 독립 부재일 수 있다. 적합하게, 와이어 길이(56)와 튜브형부(58)는 동일한 형상, 예를 들어, 타원형(제 9 도에 도시된 바와 같이) 또는 직사각형(제 9A 도에 도시한 바와 같이)을 가진다. 이들의 단면이 비원형이기 때문에, 와이어 길이(56)는 튜브형부(58) 내측에서 회전 불가능하다. 그러므로 와이어(47)와 내부궁(43)의 상대적인 회전은 링(52)의 온도와 무관하게 방지되거나, 또는 적어도 제한된다.

<86> 각 협측 튜브(46)와 각 안궁 와이어(47)의 다른 단부는 또한 각각 비원형 단면을 갖는 적어도 일부분(58)과 적어도 일부분 또는 길이(56)를 갖는 것이 적합하다. 각 튜브형부(45)와 협측 튜브(46)내에서 각 와이어(47)의 회전을 제한함으로써, 토오크를 포함하는 많은 종류의 교정력은 한쪽 또는 양쪽의 구치(50)에 다양한 방법으로 부여될 수 잇다. 상술한 실시예에서 처럼, 내부궁(43)의 단부에 있는 튜브형부(45)의 벽은 이를 통하여 형성된 적어도 하나, 양호하게는 두개의 길이방향 슬롯 또는 구멍(60)을 가질 수 있다. 바람직하게는, 슬롯(60)은 또한 튜브형부(58)를 통해 형성된다.

<87> 다른 실시예에서(제 7A 도 참조), 다른 형상 기억 링 또는 슬리브(62)는 튜브형부(58)와 유사한 그 자신의 튜브형부(64)를 갖는 것으로 사용될 수 있다. 안궁 헤드기어가 상세하게 설명되었지만, 내부궁(13)에 대한 상술한 설명은 구조적으로 매우 유사한 립 범퍼(lip bumper)(도시 생략)에 적용할 수 있다.

<88> 제 6B 도를 참조하면, 헤드기어(40)의 외부궁(41)의 단부에 목 스트랩(65)의 단부를 접속하기 위

한 종래 방법을 사용하는 것이 아니라, 본 발명의 원리가 다음과 같이 사용될 수 있다. 먼저, 후크 단부라기 보다 적선 단부를 구비한 외부궁(41)이 사용된다. 안궁(41)의 각 직선 단부는 튜브(66)의 한 단부의 내측에 신축 가능하게 배치되고, 형상 기억 링(67)에 조정 가능하게 고정되며, 필요하다면 상술한 바와 같은 길이방향 슬롯(69)을 구비한다. 튜브(66)의 다른 단부는 관통 형성된 동심 홀(72)을 제외하고는 폐쇄되어 있다. 핀(74)은 스트랩(65)의 각 단부에 고정되고 홀(72)을 관통해 튜브(66)의 내측에 배치된다. 각 핀(74)의 자유 단부는 정지 부재(75)를 부착한다. 압축 코일 스프링(76)은 튜브(66)의 내측에서 정지 부재(75)와 튜브(66)의 다른 단부 사이와 핀(74)의 부분 둘레에 배치된다. 필요한 기계적 성질에 따라서, 스프링(76)은 상술한 다른 스프링과 마찬가지로 초탄성 형상 기억 물질을 포함하는 어떤 적합한 스프링 물질로 만들 수 있다. 그러므로, 각 스프링(76)은 각 구치(50)에 교정력을 부여하기 위해 예비 부하할 수 있다. 유사하게, 상술한 비대칭적인 교정력도 구치(50)에 적용할 수 있다. 헤드기어(40)를 착용하고 있는 사람에게 손상이나 불쾌감을 주는 것을 방지하기 위해서, 환자에 대한 상해를 회피하기 위해 과부하 상태(예를 들면 스트립(65)을 배후로부터 잡아당기는 상태) 중에 각 튜브(66)가 외부궁(41)으로부터 당겨지도록 형상 기억 링(67)은 최소 클램핑력을 부여하도록 구성할 수 있다. 이렇게 행해지면, 스프링(76)에 의해 가해진 힘은 링(67)에 의해 가해진 클램핑력보다 반드시 적어야 할 필요는 없다.

<89> 제 10 도를 참조하면, 내부궁과 외부궁(43, 41)을 용접 또는 납땜 조인트(제 1 도의 조인트(12)처럼)로 접속하는 것이라기 보다는, 외부궁(41)과 내부궁(43)의 중간 부분은 서로 측면을 따라서 근접 배치되고 본 발명의 원리에 따른 형상 기억물질로 만들어진 밴드 또는 링(68)으로 에워싸인다. 적합하게, 밴드(58)는 조립하기 쉽게하기 위해서 라인(70)을 따라서 길이방향으로 분할되어 있다. 상술한 형상기억 슬리브와 같이, 밴드(68)는 형상 기억 물질이 적합한 온도까지 가열될 때 궁(41, 43)의 중간 부분이 거의 근접하게 배치되는 관계로 밴드(68)에 의해 타이트하게 파지되도록 미리 프로그램화된 형상을 갖는 것이 적합하다. 이 방법에서, 이들 각 중심축(71, 73)을 따른 궁(41, 43)의 축방향 상대 운동은 조정 목적으로 허용될 수 있으나, 사용동안 방지되거나 또는 적어도 제한된다. 또한, 축선(71, 73) 둘레의 각 궁(41, 43)의 회전도 허용되거나, 또는 밴드(68)에 의해 방지 또는 적어도 제한된다. 밴드(68)의 사용은 각 궁(41, 43)을 서로 독립적으로 교환할 수 있고 이들의 공간 관계를 용이하게 조정하여 헤드기어(40)의 융통성을 향상시킨다. 또한, 이 융통성은 두개의 장치를 하나의 장치로 사용할 수 있게 한다. 즉, 헤드기어(40)는 완전한 안궁 헤드기어로서 사용될 수 있거나 또는 내부궁(43)은 제거되어 립 범퍼(도시생략)로서 사용될 수 있다. 표준 궁(41, 43)은 전형적으로 각각 스테인레스 강철로 만들어 진다. 어떤 환자는 스테인레스 강철 물질로부터 여과되는 니켈에 대한 민감성에 의해 약간의 불편을 느낀 것을 알고 있다. 또한, 스테인레스 강철은 환자의 구치(50)에 적합한 교정력을 가하는데 필요한 기계적 특성을 가지고 있지 않을 것이다. 그러므로 밴드(68)의 사용은 높은 융통성을 제공하기 위하여 다종류의 물질로 궁(41, 43)을 만들어서 다종류의 공간 관계로 배향하여 복합헤드기어(40)를 용이하게 구성할 수 있다. 밴드(68)와 같은 형상 기억 밴드는 써클라지 와이어(cerclage wire)(즉, 단부가 함께 클램프된 와이어 루우프)를 형성하는 클램프와 같은 것을 포함하는 다수의 다른 용도를 갖는다.

<90> 제 11 도를 참조하면, 상술한 실시예와 같이 장치의 두개의 신축 소자를 함께 로킹한 형상 기억 링 또는 슬리브를 사용하는 것이 아니라, 제 2 소자(77)의 튜브형부(17a) 또는 제 1 소자(80)의 신축 가능하게 수용되는 부분(78)은 상기 부분(77a, 78)의 한쪽 또는 다른 쪽 또는 양쪽을 형상 기억 물질로 만드는 것에 의해 가변 가능하게 로킹될 수 있다. 튜브형부(77a)가 주위 온도까지 가열될 때 수축하는 형상 기억 물질로 만들어지면, 상기 부분(78)은 중실로 하는 것이 바람직하다. 상기 부분(78)이 형상 기억 물질로 만들어지고, 공차가 타이트하게 유지되면, 또한 부분(78)은 중실로 하는 것이 바람직하다. 그러나, 상기 부분(77a, 78)사이의 공차는 타이트하게 제어되지 못하면, 주위 온도까지 가열될 때 슬릿(82)의 폭이 넓게되도록 형상 기억 부분(78)에 길이방향 슬롯 또는 구멍(82)을 형성하고 상기 부분(78)을 미리 프로그램화하는 것이 바람직하다. 상기 양 부분(77a, 78) 모두를 형상 기억 물질로 만드는 것에 의해 보다 큰 로킹력이 달성될 수 있다. 그러므로, 축(84)을 따른 축방향 상대 운동 또는 축(84) 둘레의 상대적인 회전 운동은 허용되거나 제한될 수 있다. 따라서, 이 기본적인 소자의 조합은 조인트내에서의 회전을 제어하기 위해 사용될 수 있다.

<91> 제 12 도 및 제 13 도를 참조하면, 본 발명의 상술한 원리를 많이 조합한 치열 교정 장치(90)는 다수의 클램프(91)로 환자의 척추(도시생략)를 따라 고정되는 안정 로드 또는 교정 로드(92)를 포함하며, 각 클림프는 복식 척주 후크(93, 94) 또는 소위 층간 또는 페디칼 후크(interlaminar or pedical hook)를 가진다. 보통, 각 세트의 후크(93, 94)는 척주의 다른 부분과 결합한다. 각 클램프(91)내의 후크(93, 94)는 핀(95)을 따라 이격되어 부착되어 있다. 각 핀(95)은 교정로드(92) 둘레에 배치된 튜브형부(96)에 고정된다. 본 발명에 따른 상술한 슬리브와 같은, 형상기억 링 또는 슬리브(97)는 유사하게 튜브형부(96)의 외측 둘레에 배치되어 있다. 상술한 실시예와 같이, 튜브형부(96)는 상술한 이유와 동일한 이유로 벽을 통해 형성된 하나 적합하게는 2 개의 길이방향 슬롯 또는 구멍(98)을 포함한다. 공통 축선(99) 둘레로 튜브형부(96)와 로드(92)사이의 상대적인 회전을 제어하기 위해서, 제 9 도와 제 9A 도에 도시한 것과 유사한 구조가 사용된다. 대안적으로, 로드(92)는 정방형 또는 다른 비원형 단면으로 만들 수 있고 유사한 비원형 수용 보어를 가지는 개별 튜브형 슬리브(100)의 내측에 배치된다. 슬리브(100)는 부분(96)의 내측에 동심적으로 배치된다. 기억 링(97)은 변형 온도 범위 이하의 온도에서 슬리브(100)가 축선(99) 둘레로 부분(96) 내측에서 회전 가능하도록 기억하게 한다. 상기 방법으로 슬리브(100)가 자유롭게 회전하고 클램프(91)가 환자의 척추에 접속된 상태에서 렌치와 같은 것을 사용하여 로드(92)에 즉, 환자의 척추에 토오크가 부여될 수 있다. 그리고 나서 변형 온도 범위 이상으로 링(97)을 가열하면, 로드(92)와, 슬리브(100) 및 부분(96)은 제위치에 로크되어 환자의 척추에 토오크를 부여한 상태를 유지한다. 링(97)의 온도가 변형 온도 범위 이하이며, 슬리브(100)와 부분(96) 양자는 로드(92)의 길이를 따라 이동가능하다. 유사하게, 슬리브(100)와 부분(96)은 링(97)을 변형 온도 범위 이상으로 가열하는 것에 의해 로드(92)를 따라 소정 점에 고정될 수 있다. 그러므로, 각 클램프(91)는 반복 조정할 수 있고, 로드(92)의 길이를 따라 어느 점까지 안정하게 고정될 수 있다.

<92> 제 12B 도를 참조하면, 치열 교정용 코트렐-듀보우셋(Cotrel-Dubousset)과 아이솔라(Isola) 시스템에서, 두개의 로드(92)는 본 발명의 원리에 따라 환자의 척추의 양측면에 부착된다. 각 로드(92)사이의 거리는 제 2 소자(102)의 내측에 신축 가능하게 배치된 제 1 소자(101)를 사용하여 조정가능하게 한다. 소자(102)의 내측에 배치된 소자(101)의 깊이와, 로드(92)사이의 거리는 본 발명의 원리에 따라서 조정할

수 있다. 예를 들어, 형상 기억 링(103)과 소자(102)에 형성된 길이방향의 슬롯(104)은 상술한 바와 동일한 방법으로 사용될 수 있다(제 5 도중 C 참조). 이들 각 로드(92)상에서 각 소자(101, 102)의 위치를 조정하기 위해서, 각 소자(101, 102)는 상술한 바와 같은 튜브형부(96)와 형상 기억 링(97)과 같은 구조를 포함한다. 또한, 튜브형부(96)의 벽내에는 하나 이상의 슬롯(98)을 형성하는 것이 바람직하다.

<93> 제 12C 도와 제 12D 도를 참조하면, 양 로드(92)는 다수의 후크(105) 또는 스크류(109), 또는 이들의 조합에 의해 환자의 척추를 따라 고정될 수 있다. 후크(105) 또는 스크류(109)의 각각은 본 발명의 원리를 이용함으로서 로드에 조정가능하게 고정될 수 있다. 예를 들어, 후크(105) 또는 스크류(109)는 로드(92)를 에워싸도록 치수화된 스플릿 링(111)에 부착된다. 스플릿 링(111)은 이들 사이에 슬롯(117)을 형성하는 두개의 대향 클램핑 플랜지(113)를 가진다. 형상 기억 링(119)은 양 클램핑 플랜지(113) 둘레에 배치된다. 링(119)은 슬롯(11)을 좁게하고 스플릿 링(111)을 로드(92) 둘레에 클램프하여 가압하기 위하여 변형 온도 범위 이상으로 가열될 때 수축하도록 기억할 수 있다. 대안적으로, 각 후크(105) 또는 나사(109)는 형상 기억 스플릿 링(121)에 부착될 수 있다. 링(121)은 변형 온도 범위 이상에서는 로드(192)를 파지하도록 에워싸고, 변형 온도 범위 이하의 온도에서는 U자형으로 개방(제 12D 도에서 가상선으로 도시됨)되며, 로드(92)가 스플릿 링(121)으로부터 쉽게 이탈하도록 기억한다. 따라서, 후크(105)는 환자의 척추에 대해서 위치 설정되거나 또는 스크류(109)를 환자의 척추에 나사 체결한 다음에, 형상 기억 소자의 온도를 변형 온도 범위 이상으로 상승시킴으로서 로드에 고정될 수 있다.

<94> 후크(93, 94)는 각각 하나의 후크를 부착하고 핀(95)의 주위에 동심적으로 배치된 유사한 튜브형부(106)와 슬리브(106) 주위에 동심적으로 배치된 형상 기억링 또는 슬리브(107)를 사용하여 조정가능하고 또한 핀(95)을 따라 지점에 안정하게 고정된다. 상술한 실시예와 같이 각 튜브형부(106)의 벽을 통해 하나 이상의 길이방향 슬롯(108)을 형성하는 것이 바람직하다. 각 튜브형부(106)와 형상 기억 링(107)은 각 후크(93, 94)의 중앙에서 측방향으로 부착할 수 있다. 공간을 저하하기 위해서, 제 12A 도에 도시한 바와 같이, 각 후크(93, 94)의 중간에서 핀(95)을 따라 각 튜브형부(106)와 링(107)을 위치 설정하는 것이 바람직하다. 환자의 척주의 척추에 교정 장치(90)의 클램핑 중에 후크(93, 94) 사이의 거리의 조정은 상술한 본 발명의 원리를 사용하는 동일한 기술을 사용하여 달성할 수 있다.

<95> 제 13 도, 제 13A 도 및 제 13B 도를 참조하면, 한쪽 후크(110)를 핀(95)에 영구적으로 고정하고, 다른 후크(112)의 상대적인 거리를 다른 방법으로 조정함으로서 교정 장치(90)의 클램프(91)를 개량하는 것이 바람직하다. 이들 도면에 도시한 실시예에서, 후크(112)는 핀(95)을 따라서 미끄럼 가능하게 튜브형부(114)에 유사하게 부착된다. 그러나 상술한 실시예와는 다르게, 형상 기억 링(107)은 핀(95) 둘레에만 끼워지도록 구성되어 있다. 링(107)은 핀(95)의 자유 단부(116)와 튜브형부(114)사이에 위치 설정된다. 링(107)이 핀(95)에 대해 타이트하게 고정되며, 후크(112)는 후크(110)와 링(107)사이로 자유롭게 이동한다. 본 발명의 원리에 따르면, 상술한 바와 같이, 후크(110, 112)사이의 상대적인 거리는 링(107)을 냉각하고, 핀(95)을 따라서 새로운 위치까지 이동하고 나서, 링(107)을 주위 온도로 또는 변형 온도 범위 이상의 어떤 적합한 온도까지 가열하여 복귀시키므로서 조정될 수 있다.

<96> 튜브형부(114)를 형상 기억 물질로 만들고 링(107)을 완전히 제거하는 것이 바람직하다. 이것은 클램프(91)를 더욱더 조밀(콤팩트)하게 할 수 있다. 또한, 피봇 핀(118)(제 13A 도 참조)과 같은 것으로 핀(95)에 후크(110)를 피봇가능하게 부착하는 것이 바람직하다. 제 13 도에 도시한 클램핑 구조는 봉합 개방 용도와 같은 다른 용도에도 사용될 수 잇다. 예를 들어, 제 13B 도를 참조하면, 압축 코일 스프링(120)은 핀(95) 둘레에 동심적으로 그리고 후크(110, 112) 사이에 배치될 수 있다. 이러한 방법에서, 스프링(120)은 링(107)이 냉각되면 (화살표 122로 나타낸 바와 같이) 후크(110, 112)를 멀리 이동시키는 힘을 제공할 수 있고, 핀(95)의 단부(116)를 향해 이동가능하다. 다시, 스프링(120)이 용도에 따라서 형상 기억 물질로 만들어지는 것이 바람직하다. 제 13 도와 제 13A 도에 도시한 클램핑 구조는 층간 클램프로 사용될 수도 있다. 이 용도에서는, 핀(95)은 환자의 척주를 따라 배향되고 해링톤 로드로서 기능한다. 클램프(110, 112)는 환자의 척주를 안정시키기 위해 두개 이상의 층을 함께 고정시키는데 사용된다.

<97> 제 14 도와 제 15 도를 참조하면, 본 발명의 원리는 또한 제 1 소자(132)와 제 2 소자(138)를 갖는 골형성 개산형 치궁 장치(130)와 같은 장치에 대해서도 적용할 수 있으며, 상기 소자 각각은 동일한 뼈의 두 부위 또는 두개의 다른 뼈(예를들면, 안면 뼈)와 같은 환자 신체의 다른 각 부위(140, 142)에 접속하기 위한 부착판과 같은 제 1 부분(136, 138)을 각각 갖는다. 부착 판(136, 138)은 핀, 볼트 또는 스크류와 같은 어떤 적합한 패스너(144)로 각각의 뼈 부위(140,142)에 부착될 수 있다. 제 1 소자(132)는 가변 소정 깊이까지 제 2 소자(134)의 제 2 부분 또는 튜브형부(148)에 의해 신축 가능하게 수용되는 제 2 부분 또는 핀(146)을 갖는다. 상술한 형상 기억 슬리브와 유사한 형상 기억 링 또는 슬리브(150)는 중복된 영역부분(146,148)내에서 튜브형부(148)의 외측 둘레에 동심적으로 위치 설정된다. 상술한 실시예와 같이, 튜브형부(148)의 벽을 통해서 적어도 하나, 적합하게는 2개의 길이 방향 슬롯 또는 구멍(152)을 형성하는 것이 바람직하다. 슬리브(150)는 튜브형부(148)내에서 핀(146)의 깊이를 반복적으로 조정하므로써 신체 부위(140,142)사이의 분리를 조정하기 위해서 상술한 형상 기억 슬리브와 같은 동일한 방법으로 처리할 수 있다.

<98> 어떤 용도에서는, 적어도 형상 기억 링(150)의 온도가 변형 온도 범위 이하로 떨어질 때, 소자(132,134)를 서로에 대해서 이동하기 위한 힘을 부여하기 위해 코일 스프링과 같은 스프링(154)을 본 장치(130)에 설치하는 것이 바람직하다. 제 15 도에 도시한 장치(130)에 대해서, 코일 스프링(154)은 핀(146)의 선단부와 튜브형부(148)의 저부 사이의 튜브형부(148)내에 위치 설정된다. 스프링(154)은 압축스프링 또는 인장 스프링일 수 있다. 전자의 경우에, 소자(132,134)는 강제적으로 분리된다. 후자의 경우에, 스프링(154)의 각 단부는 핀(146)이 튜브형부(148)로 더 깊게 들어가도록 하기 위해서 각 소자(132,134)에 부착할 필요가 있다.

<99> 제 14 도와 제 15 도에 도시한 장치(130)는 신축가능한 소자를 갖는 다른 형태의 장치에 사용하기 위해 용이하게 개량될 수 있다. 예를 들면, 제 14 도 또는 제 15 도중 어느 한쪽의 장치(130)가 헤르브스트 치열 교정 장치에 특히 유용하게 되도록 하기 위해서, 슬리브(150)는 정지 부재(제 3 도의 슬리브(18)와 유사하게)로서 재구성될 수 있고, 핀(146)을 따라 소정 위치에 재설정될 수 있다. 스프링(154)은 적합한 스프링 물질로 만들 수 있다. 용도에 따라서, 스프링(154)이 그 길이를 통해 일정한 힘을 부여하

는(즉, 매우 평탄한 기계적 성질) 것을 보장하기 위해서, 형상 기억 물질과 같은 초탄성 물질로 스프링(154)을 만드는 것이 바람직하다. 스프링(154)에 이러한 일정한 힘을 부여하므로써, 부위(140,142) 사이의 공간을 증대 조정할 수가 있다.

<100> 제 15A 도를 참조하면, 예를 들어 장치(130)의 제 1 부분(136)은 형상 기억물질로 만들어지고, 주위 온도에서 파지 형상으로 되도록 미리 프로그램되어 있는 두개의 파지 프롱(156)을 가진다.

<101> 제 16 도를 참조하면, 장치(130)의 것과 유사한 용도에 사용하기 위한 래칭장치(160)는 제 1 소자(162)와 제 2 소자(164)를 포함하며, 이들 소자 각각은 신체부위에 접속가능한 제 1 부분(166,168)을 갖는다. 제 1 소자(162)는 가변 소정 깊이까지 제 2 소자(164)의 제 2 부분(172)의 내측으로 신축 가능하게 배치되어 있는 제 2 부분(170)을 가진다. 소자(162)의 제 2 부분(170)의 선단부는 제 1 폴(pawl; 174)을 부착한다. 소자(164)의 제 2 부분(172)은 어떤 길이를 가지며 이를 따라 형성된 복수의 래칫 톱니(178)가 형성된 내면(176)을 갖는다. 형상 기억 물질로 만들어지고 어떤 길이와 양단부를 갖는 제 3 소자(180)는 한 단부에서 소자(162)의 제 2 부분(170)의 선단부에 고정된다. 형상 기억 소자(180)의 다른 단부는 제 2 폴(182)을 부착하고 있다. 코일 스프링과 같은 스프링(184)은 내며(176)내에 그리고 폴(174,182) 사이에서 형상 기억 소자(180) 둘레에 배치된다. 폴(174,182)의 양쪽은 제 2 부분(172)의 내면(176)을 따라 길이 방향으로 한쪽 방향으로 이동가능하고, 반대 방향으로 래칫 톱니(178)중 적어도 하나에 대해서 로크 가능하도록 구성된다. 폴(174,182)중 하나 또는 다른 하나, 또는 양쪽 모두는 한쪽 방향으로만 서로에 대해서 제 1 및 2 소자(162, 164)의 래칫 이동되도록 각 소자에 피봇가능하게 부착될 필요가 있다. 부분(172)으로부터 부분(170)의 래칫 이동시키기 위해서, 스프링(184)은 압축 스프링일 수 있고, 제 3 소자(180)는 변형 온도 범위 이상으로 가열될 때 길이가 수축하여 스프링(184)을 압축하고 변형 온도 범위 이하로 냉각될 때 스프링(180)에 의해 연신되는 형상 기억 와이어일 수 있다.

<102> 따라서, 소자(162)의 부분(170)을 소자(164)의 부분(172)으로부터 래칫하기 위해서, 와이어(180)는 그 길이가 수축하고, 제 2 폴(182)이 제 1 폴(174)을 향해 보다 더 가깝게 당겨질 때까지 가열된다. 형상 기억 소자(180)를 선택적으로 가열하는 한 방법은 와이어(180)를 통해서 선 I-I로 표시한 대로 전류를 통과시키는 방법이다. 그리고 나서 와이어(180)는 냉각되어 스프링(184)에 의해 가해진 힘에 의해 연신된다. 폴(182)은 폴(182)이 부분(172)으로부터 이동하지만, 스프링(184)이 와이어(180)를 연신하기 시작할 때 폴(182)을 하나 이상의 래칫 톱니(178)와 결합하여 로크하도록 와이어(184)의 단부에 피봇가능하게 부착된다. 제 1 폴(174)은 또한 소자(164)의 부분(172)으로부터 자유롭게 이동하지만 이 부분(172)내로 보다 깊게 이동하지 않도록 구성된다. 그러므로, 스프링(184)이 와이어(180)를 연장시킬 수 있는 점까지 형상 기억 물질이 냉각될 때, 소자(162)의 부분(170)에 소자(164)의 부분(172)으로부터 확실한 힘이 가해진다. 개량된 장치(130)의 스프링(154)과 같이(제 15 도 참조), 스프링(184)은 어떤 적합한 스프링 물질로 만들 수 있지만 어떤 용도에 대해서는 초탄성 물질이 적합하다.

<103> 제 17 도와 제 17A 도를 참조하면, 피하 주사 바늘(185)은 본 발명의 원리를 사용하여 주사기(186)에 접속 가능하다. 주사기(186)는 바늘(185)의 후단부를 신축 가능하게 수용하는 튜브형부(187)를 포함한다. 상술한 실시예와 같이, 형상 기억 링(188)은 튜브형부(187)의 내측 둘레에 동심적으로 위치 설정된다. 상술한 바와 같이, 링(188)의 형상 기억성과 초탄성 특성은 바늘(185)의 유효 길이를 가변조정하기 위해 사용될 수 있다. 여기서도, 튜브형부(187)를 통해서 하나 이상의 길이 방향 슬롯(189)을 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 제 11 도에 도시한 구조에 대해서 설명한 본 발명의 원리를 사용하여 튜브형부(187) 또는 바늘(185) 또는 양쪽 모두를 형상 기억 물질로부터 만들고 링(188)을 제거하는 것이 바람직하다. 그러므로, 바늘(185)의 길이는 각종 길이의 바늘(185)을 비축(stock)할 필요없이 특정 의료 요구를 수용하기 위해서 용이하게 조정될 수 있다.

<104> 제 18A 도와 제 18B 도와 제 18C 도를 참조하면, 본 발명의 원리를 사용하는 접속 시스템(190)은 스크류와 같은 패스너(196)의 일부를 수용하기 위해 관통 형성된 홀(194)을 갖는 부착 브래킷 또는 부착판(192)을 포함한다. 패스너와 홀(194)을 형성하는 부착 판(192)의 일부(제 18A 도에 가상선으로 개략적으로 도시함)중하나 또는 다른 하나 또는 양쪽 모두는 본 발명의 원리에 따라서 형상 기억 물질로 만든다. 부착 판(192) 전체를 형상 기억 물질로 만드는 것은 바람직하지 않다. 이 경우에, 부분(198)은 예를 들면 용접과 같은 어떤 적합한 방법에 의해 부착 판(192)의 나머지 부분에 고정되어 독립적으로 삽입된다. 홀(194)이 그 주위에서 하나 이상 적합하게는 2개 이상의 관통 노치를 형성되는 것이 바람직하다. 제 18A 도와 제 18B 도에 도시한 바와 같이, 노치(200)는 적어도 판(192)의 부분(198)이 적당한 온도로 가열될 때 보다 좁게 되고 적어도 폐쇄되며, 적당한 온도까지 냉각될 때 개방되는 경향이 있다. 따라서, 패스너(196)는 홀(194)내에 포획되거나 또는 자유롭게 이동될 수 있다. 또한, 패스너(196)를 제위치에 영구적으로 로킹하는 것이 바람직하다. 이 경우에, 넓은 변형 온도 범위를 가진 형상 기억 물질이 적합하다. 형상 기억 물질의 형상 기억 성질이 노치(200)를 열적으로 개방 또는 폐쇄하기 위해 사용되는 반면에, 각 노치(200)내로 삽입된 스페이서와 같은 기계적 수단은 패스너(196)가 홀(194)내의 수용가능한 위치에 있을 때까지 이들을 개방 상태로 유지하기 위해 사용되고, 초탄성 상태의 형상 기억 물질에 의해 스페이서가 제거되어 노치(200)가 폐쇄하도록 하며, 홀(194)은 패스너(196)를 파지한다.

<105> 제 18C 도를 참조하면, 볼 헤드형 패스너(196)와 볼 형상을 갖는 헤드(202)를 수용하기 위한 주변부를 갖는 홀(194)을 사용함으로서, 볼 헤드형 패스너(196)는 판(192)에 대해 다수의 진입 각도로 방위 설정될 수 있다. 슬롯(204)은 또한 제 11 도에 도시한 슬롯(82)에 대해 상술한 동일한 이유로 헤드(202)내에 형성될 수 있다.

<106> 제 19 도와 제 19A 도를 참조하면, 대안적인 접속 시스템(210)은 관통 형성된 홀(214)과 면(216)을 갖는 브래킷 또는 판(212)을 포함한다. 형상 기억 슬리브 또는 링(218)은 홀(214)과 동심적으로 판(212)의 면(216)에 부착된다. 링(218)은 본 발명의 원리에 따라서 형상 기억 물질의 온도가 상승될 때 보다 작게 되는 내경을 가진다. 그러므로, 패스너(222)의 일부(220)가 홀(214)에 삽입될 때, 링(218)은 홀(214)을 통해 패스너(222)의 이동을 반복적으로 제한하거나 허용하도록 만들어진다. 시스템(210)의 대안적인 실시예에서, 길이 방향 슬롯(226)을 가지거나 또는 가지지 않는 튜브형부(214)는 홀(214)에 동심적으로 판(212)의 면(216)에 고정되고, 링(218)은 본 발명에 의해 알려진 바와 같이(제 19B 도 참조) 튜브형부(224) 둘레에 배치된다.

<107> 제 20 도를 참조하면, 본 발명의 원리가 또한 본 발명의 원리를 사용하는 조인트(232)에 접속된 제 1 및 2 소자(228,230) 사이의 각도 운동을 제어하기 위해 적용할 수 있다. 조인트(232)는 상술한 실시예에서 각각 설명한 바와 같이, 핀과 튜브형부와 같은 제 2 소자(230)의 부분(236)에 의해 신축 가능하게 수용되는 제 1 소자(228)의 부분(234)을 포함한다. 형상 기억 링 또는 슬리브(238)는 길이 방향 슬롯(240)을 포함하는 튜브형부(236)의 둘레에 배치된다. 슬리브(238)는 공통 축선(242) 둘레에서 소자(228,230)의 상대적인 회전(각도 α로 표시함)을 포함하고, 상술한 방법과 동일하게 소자(228,230) 사이의 공간 관계를 제한하거나 또는 변경하도록 하기 위해 사용될 수 있다. 따라서, 본 발명의 원리는 조인트에 의해 접속된 두 소자 사이의 각도 관계를 제어하기 위해 동등하게 적용할 수 있다.

<108> 제 21 도를 참조하면, 본 발명의 원리는 본 발명에 따라서 로킹가능한 볼 조인트(245)에 접속된 제 1 소자(243)와 제 2 소자(244) 사이의 공간 관계를 제어하기 위해 적용 가능하다. 조인트(245)는 소자(243)에 고정된 볼 부분(246)을 포함한다. 볼(246)은 소자(244)에 고정된 볼 슬리브(247)내에 배치되어 유지된다. 슬롯(248)은 슬리브(247)를 통하여 형성될 수 있고, 적합하게는 슬리브(247)를 두개의 대향 부분으로 분리할 수 있다. 볼(246)은 슬리브(247)내로 가압 고정된다. 형상 기억 링(249)은 슬리브(247)의 외측 둘레에 배치된다. 링(249)은 슬리브(247)의 대향 부분을 볼(246)에 대해서 파지하는 방법으로 서로 가압하는 것에 의해 소자(243,244) 사이의 공간 관계를 고정하는 위치에 있다. 슬롯(248)은 슬리브(247)에 대해서 부가적인 탄성을 제공하여, 볼(246)이 링(249)에 의해 슬리브(247)내에 보다 용이하게 로킹되도록 할 수 있다.

<109> 제 22 도를 참조하면, 본 발명의 원리는 부재(250,252)와 같은 2 개 이상의 관절 접속 부재 사이의 공간 관계를 제어하기 위해 동일하게 적용할 수 있다. 부재(250)는 제 2 소자(256)의 튜브형부(255)의 내측에 신축 가능하게 배치된 제 1 소자(254)를 가진다. 소자(256)에서 소자(254)의 깊이 조정은 튜브형부(255) 주위에 배치된 형상 기억 링(257)과 튜브형부(255)에 형성된 길이 방향 슬롯(258)에 의해 본 발명의 원리에 따라 허용되거나 또는 제한된다. 제 2 부재(252)도 동일하게 제 2 소자(264)의 튜브형부(262)의 내측에 신축 가능하게 배치된 제 1 소자(260)를 갖는다. 두 소자(260,264) 간의 상대 운동은 형상 기억 링(266) 및 길이 방향 슬롯(268)에 의해 동일하게 제어될 수 있다. 볼 헤드형 스터드(270)의 뼈는 부재(250)의 제 1 소자 (254)에 고정된다. 스터드(270)의 볼 헤드(271)는 제 18C 도에 도시한 바와 같이 판(192)에 형성된 홀(194)내의 스크류(196)의 헤드(202)와 동일한 방법으로 부재(252)의 제 2 소자(264)에 형성된 수용 캐비티(272)에 배치된다. 유사한 방법으로, 스터드(270)의 헤드(271)는 헤드(202)의 슬롯(204)과 같이 슬롯 또는 구멍(도시 생략)을 또한 포함할 수 있다. 유사하게도, 스터드(270)와 스터드(270)의 헤드(271)를 위한 수용 홀(272)을 형성하는 부재(252)의 제 2 소자(264)의 적어도 일 부분 중 어느 하나 또는 양쪽은 본 발명의 원리에 따른 형상 기억 물질로 제조될 수 있다. 그러한 부재들중 몇몇 부재는 소정 용도에 따라 조합될 수 있다. 예를 들면, 충분한 수의 부재는 본 시스템에 부가적인 유통성을 제공하여 제 12 도에 도시된 교정 로드(92)와 같은 해링턴 로드(Harrington rod)를 형성기 위해 조합할 수 있다.

<110> 본 발명의 일반적인 원리는 여러 가지 변경 및 수정이 용이하다. 예를 들면, 제 23 도 내지 제 25 도를 참조하면, 수정된 접속 시스템(280)은 제 19 도, 19A 도 및 19B 도에 도시한 접속 시스템(210)의 것과 동일한 용도 및 다른 용도에 사용할 수 있는 것을 도시하고 있다. 시스템(280)은 와이어, 핀, 스트립 또는 스크류와 같은 제 1 소자(282)를 포함하고, 상기 제 1 소자는 제 1 소자(282)를 수용하도록 채용되고 부착 브래킷 또는 판과 같은 제 2 소자(288)를 통해서 형성된 홀(286)의 내측에 배치된 부분(284)을 갖는다. 오목부 또는 노치(290)는 제 2 소자(288)의 한 면(293)에 형성되고 홀(286)과 교차하여 제 1 소자(282)가 오목부(290)를 통과하게 된다. 노치(290)는 제 1 단부(291) 및 제 2 단부(292)를 가진다. 제 1 소자(282)는 상기 단부(291,292) 중간에서 노치(290)를 통과한다. 본 발명의 원리에 따른 형상 기억 물질, 예를 들면 스트립과 같은 제 3 소자(294)는 노치(20)내에 배치되도록 되어 있다. 형상 기억 소자(294)의 일 단부(295)는 제 3 소자(294)의 제 1 단부(295)에 인접한 노치의 엣지를 따라 제 2 소자(288)의 돌기 부분(upsetting portion : 296)과 같은 어떤 적합한 기계적 수단에 의해 노치(290)내의 제위치에 고정된다. 형상 기억 소자(294)는 고정 단부(295)에서 멀리 떨어진 자유단부(297)를 가진다.

<111> 형상 기억 소자(294)는 주위 온도 또는 작업 온도에서 제 1 소자(282)를 홀(286)에서 제거한 상태로 노치(290)로 들어간 말단부(297)가 홀(286)에 의해 형성된 개구의 적어도 일 부분을 중복하도록 본 발명의 원리에 따라 구성되고 기억될 수 있다. 따라서, 소자(294)의 형상 기억 물질의 변형 온도 범위 이하의 온도에서, 제 1 소자(282)는 화살표 302로 지시된 방향으로 소정 량 만큼 홀(286)과 노치(290)를 통해 삽입할 수 있다. 이러한 저온에서 보다 유연한 상태로 있으므로, 형상 기억 소자(294)는 화살표 302 방향으로 소자(288)를 통해 제 1 소자(282)를 통과시킴으로써 그 말단부(197)에서 구부러질 수 있다.

<112> 제 1 소자(282)는 형상 기억 소자(294)를 미리 프로그램된 또는 기억된 형상으로 활성하는 온도에 의해 제 2 소자(288)내의 제위치에 고정될 수 있다. 형상기억 소자(294)는 적어도 그 온도가 변형 온도 범위 이상일 때(제 25 도 참조) 미리 프로그램된 형상으로 강하게 복귀하거나 또는 적어도 강하게 복귀할려고 한다. 형상 기억 소자(294)는 제 1 소자(282)의 일 부분(304)을 제 1 소자(282)와 노치(290)의 단부(291) 사이에 위치한 노치(290)의 부분(306)내로 변형시키기 충분한 힘으로 복귀한다. 제 1 소자(282)의 부분(304)은 충분히 변형되어서, 화살표 308 방향으로 제 1 소자의 이동이 방지되거나 또는 적어도 특정 용도를 위해 충분한 범위로 제한되는 미리 프로그램된 형상으로 복귀하는 형상 기억 소자(294)에 의해 제위치에 고정된다. 제 1 소자(282)는 각각이 소자(294)의 말단부(297)를 수용하도록 되어서 그 길이를 따라 이격된 일련의 개구(도시 생략)를 포함하도록 구성된다. 따라서, 소자(282)를 제위치에 고정하기 위하여 제 1 소자(282)의 부분(304)을 변형하는 대신에, 형상 기억 소자(294)의 말단부(297)는 소자(284)가 유연한 상태에 있는 동안에 제 1 소자(282)를 따라 어떤 소정 개구에 삽입될 수 있다. 형상 기억 소자(294)는 기억된 형상으로 작동하는 온도이고, 강도를 대응하게 상승시키는 것에 의해 형상 기억 소자(294)는 선택된 개구와 제 1 소자(282)사이에 로크되는 것에 의해 제위치에 고정된다.

<113> 제 1 소자(282)는 형상 기억 소자(294)의 말단부(297)가 노치(290)로부터 인출(prying)되기 충분한 상기 형상 기억 소자(294)의 온도를 저하시켜서 제 2 소자(288)로부터 해방되어 그 상대적인 위치를 조정할 수 있다. 홈(309)은 노치(290)에 인접한 제 2 소자(288)에 형성될 수 있다. 홈(309)은 후크 또는 다른 인출 소자(도시 생략)를 그 내에 삽입하거나, 또는 형상 기억 소자(294)의 말단부(297) 뒤에서 단부

(297)를 노치(290)로부터 인출하기 충분한 양만큼 삽입하여 제 1 소자(282)를 화살표 308 방향으로 제 2 소자(288)로부터 용이하게 빠져나오는 치수이어야 한다.

<114> 제 25 도를 참조하면, 접속 시스템(280)은 척주 측만증 교정을 위한 루그 시스템(Lugue-system : 310)의 일부를 포함하는 각종 용도에 유익하다. 루그 시스템(310)에서, 제 1 소자(282)는 브래킷인 제 2 소자(288)에 고착된 일 단부(312)를 갖는 와이어이다. 와이어(282)의 고정단(312)은 와이어(282)가 홀(286)을 통해서 삽입될 때 공간(314) 둘레에서 루프를 형성하도록 홀(286)로부터 떨어진 점에서 브래킷(288)에 부착되어 있다. 따라서, 브래킷(288)은 와이어를 박층(라미나 ; lamina)을 통하여 그 주위를 둘러싸고 와이어(282)를 홀(286)을 통하여 삽입함으로써 환자의 척주에 부착될 수 있다. 공간(314)을 둘러싸는 와이어(282)의 부분은 적어도 형상 기억 물질로 만드는 것이 바람직하며, 이 형상 기억 물질은 공간(314)내에 위치한 박막을 주위에서 굽혀서 에워싸도록 미리 프로그램된다. 그렇게 미리 프로그램된 와이어(282)는 박막에 더 용이하게 부착된다. 와이어(282)는 공간(314)내에 위치한 박막(도시 생략)에 대해서 상술한 바와 같은 홈(28)내에 고정된다. 다음에 브래킷(288)은 도시하지 않은 수단에 의해 다른 박막에 부착된 다른 접속 시스템(280)에 상호 접속한다. 종래 루그 시스템(도시 생략)은 2개의 이격된 홀을 관통 형성한 브래킷을 이용하고 있다. 와이어 길이의 각 단부는 홀중 하나를 통하여 삽입되어 브래킷의 한 측면에서 루프를 형성한다. 브래킷의 다른 측면에 있는 와이어의 두 단부는 서로 꼬이고, 나머지 와이어는 절단된다. 꼬인 와이어 단부는 풀리지 않거나 그렇지 않으면 파손되고, 또 꼬인 와이어 단부는 주위 조직을 자극한다.

<115> 접속 시스템(280)의 다른 용도는 신체의 일부(예를 들면 뼈의 일부)에 부착하기 위해 그 주위에 루프형으로 된 봉합 와이어 및 써클라지(cerclage) 와이어를 고정하는 것을 포함한다. 접속 시스템(280)은 치과 교정용 브래킷에 치과용 와이어를 고정하기 위해서도 사용될 수 있다. 또한, 접속 시스템(280)은 뼈 스크류, 앵커 핀, 뼈 핀 등을 적합한 부착 브래킷 또는 판에 고정하기 위해 제 18A 도 내지 18C 도, 19 도, 19A 도 및 19B 도에 도시한 접속 시스템의 대안으로서 사용될 수 있다. 그러한 용도에서, 제 1 소자(282)가 장방형 홀(286)의 길이를 따라서 어떤 지점에서 제위치에 고정되도록 홀(286)을 장방형(제 26 도 참조)으로 하는 것이 바람직하다. 어떤 용도에 대해서, 특히 환자 신체 내부에 있을 때, 소자(294)는 상술한 바와 같이 넓은 히스테리시스 형상 기억 물질로 제조되는 것이 바람직하다. 또한, 제 1 소자 및 제 2 소자(282,288)중 어느 하나 또는 다른 하나 또는 양쪽을 형상 기억 물질로 제조하는 것이 바람직하다.

<116> 제 26 도를 참조하면, 화살표 308로 지시한 방향으로 와이어(282)의 이동은 노치(290)와 소자(294)를 제거하고 대신에 로킹 클립(320)을 사용함으로써 방지되거나 또는 적어도 제한할 수 있다. 로킹 클립(320)은 일반적으로 U형이고, 2 개의 레그(322,324)가 이격되어 있으며, 그 사이에서 슬롯(326)을 형성하고, 또한 전면(321) 및 후면(323)을 가진다. 스트립과 같은 형상 기억 소자(328)는 레그(322)를 따라서 어떤 만족한 수단에 의해 고정된 하나의 길이 방향 엣지(330)와 이 엣지(330)에서 멀리 떨어진 자유로운 길이 방향 엣지(332)를 가진다. 소자(328)는 레그(322)의 전면에 형성된 노치(334)내에 수용되는 것이 바람직하다. 형상 기억 소자(328)는 주위 온도 또는 작업 온도에서 레그(322)를 지나서 슬롯(326)내로 연장하도록 상기 형상 기억 소자(294)와 유사한 방법으로 기억시킨다. 따라서, 노치(290)와 소자(294)를 제거하고 홀(286)을 제 2 소자(288)를 완전히 관통하여 형성하는 것에 의해, 소자(282,288)는 제 1 소자(282)가 소자(288)의 표면(293)을 지나 연장할 때까지 제 1 소자(282)를 홀(286)에 삽입함으로써 함께 접속된다. 다음에 클립(328)은 소자(288)로부터 연장하는 소자(282)의 부분 주위에 배치된다. 즉, 형상 기억 소자(328)가 작업 온도 이하로 냉각하여 충분한 유연성으로 하면, 제 1 소자(282)가 슬롯(326)내에 배치되고, 클립(320)의 후면(323)은 제 2 소자(288)의 표면(293)과 접촉하게 된다. 슬롯(326)이 장방형이기 때문에, 와이어와 같은 제 1 소자(282)는 슬롯(326)의 길이를 따라서 어떤 지점에서 제위치에 고정될 수 있다. 또한, 슬롯(326)의 장방형 형상은 클립(320)을 두께(예를 들면, 평면 스트립)보다 폭이 더 넓은 제 1 소자(282)와 함께 사용될 수 있게 한다. 다음에 형상 기억 소자(328)는 온도가 활성화되어 미리 프로그램된 형상으로 강제로 복귀하고, 이에 의해 제 1 소자(282)를 굽히거나 또는 절단하는 것에 의해 변형되며, 화살표 308 방향으로 제 1 소자(282)에 의한 이동이 방지 또는 적어도 제한된다.

<117> 본 발명의 원리를 구체화하는 상술한 실시예의 상세한 설명으로부터 본 기술분야에 숙련된 자는 본 발명의 범위내에서 여러 가지 변경 및 수정이 가능함을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 범주는 첨부된 청구범위와 그 균등물에 의해서만 한정되어야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

제 1 신체 부위(140)에 접속되는 제 1 부분(95,136,166)과 이 부분으로부터 이격된 제 2 부분(78,146,170,194,218,234,246,272,284,304)을 갖는 제 1 소자(17,47,80,91,92,95,101,105,109,132,162,192,212,228,243,254,260,264,282)와,

상기 제 1 신체 부위(140)로부터 이격된 제 2 신체 부위(142)에 접속되는 제 1 부분(138,168)과 이 부분으로부터 이격된 제 2 부분(77a,96,106,111,113,114,148,172,202,220,236,247,255,262,271,286)을 갖는 제 2 소자(13,45,77,93,94,95,102,92,110,112,134,164,196,222,230,244,256,264,270,288,320)와,

제 1 작업 온도에서 상기 제 1 공간 관계의 변화를 제한하고 또한 상기 제 1 작업 온도에 대해 제 1 형상 기억 물질의 온도를 상승 또는 저하의 한쪽 또는 다른쪽에 의해 상기 제 1 공간 관계의 변화를 허용하는 제 1 변형 온도 범위를 갖는 제 1 형상 기억 물질로 제조된 제 1 가변 로킹 수단(28,52,62,77a,78,97,103,107,119,121,150,180,218,226,238,249,257,266,270)을 포함하고,

상기 제 1 및 제 2 소자(13,17,45,47,80,91,92,95,101,105,109,132,162,192,212,228,243,254,260,264,282,77,93,94,95,102,92,110,112,134,164,196,222,230,244,256,264,270,288,320)의 제 2 부분(78,146,170,194,218,234,246,272,284,304,77a,96,106,111,113,114,148,172,202,220,236,247,255,262,27

1,286)은 제 1 가변 공간 관계로 근접 배치되어 중복되는, 온도에 민감한 의료/치과용 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

사기 제 1 소자(17,47,91,92,95,101,105,109,132,212,228,254,260,264)의 제 2 부분 (146,218,234,272)은 소정 가변 깊이까지 제 2 소자 (13,45,93,94,95,102,92,110,112,134,222,230,256,264,270)의 제 2 부분 (96,106,114,148,220,236,255,262,271)의 내측에 신축 가능하게 배치되고, 이에 의해 제 2 부분의 중복 영역을 형성하며, 상기 제 1 가변 로킹 수단은 적어도 제 1 소자 (91,92,95,101,105,109,132,212,228,254,260,264)의 외측면 둘레에 위치 설정가능한 링 (28,52,62,77a,78,79,103,107,150,218,226,238,257,266,270)인 의료/치과용 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 링(77a,78,97,103,107,150,218,226,238,257,266,270)과 제 1 소자 (91,92,95,101,105,109,132,212,228,254,260,264) 사이에 위치 설정가능한 편향 슬리브를 포함하고, 상기 편향 슬리브는 적어도 상기 제 1 형상 기억 물질의 온도가 상기 제 1 변형 온도 범위 이하에 있을 때 상기 링(77a,78,97,103,107,150,218,226,238,257,266,270)을 제 1 소자 (91,92,95,101,105,109,132,212,228,254,260,264)로부터 멀리 편향시킬 수 있는 의료/치과용 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 링(77a,78,97,103,107,150,218,226,238,257,266,270)의 둘레에 위치 설정가능한 편향 슬리브를 포함하고, 상기 링(77a,78,97,103,107,150,218,226,238,257,266,270)은 제 1 소자 (91,92,95,101,105,109,132,212,228,254,260,264)의 외측면 둘레에 위치 설정가능하며, 상기 링(77a,78,97,103,107,150,218,226,238,257,266,270)은 파지력을 제공하고, 상기 편향 슬리브는 적어도 제 1 형상 기억 물질의 온도가 제 1 변형 온도 범위 이하에 있을 때 부가적인 파지력을 제공하며, 상기 링(77a,78,97,103,107,150,218,226,238,257,266,270)은 적어도 상기 제 1 형상 기억 물질의 온도가 제 1 변형 온도 범위 이상에 있을 때 상기 편향 슬리브를 극복하여 제 1 소자 (91,92,95,101,105,109,132,212,228,254,260,264)로부터 떨어져서 팽창하는 의료/치과용 장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 링(107)은 중복 영역의 외측에서 제 1 소자(95)의 외측 둘레에만 위치설정가능한 의료/치과용 장치.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 소자(13,45,93,94,95,102,92,110,112,134,222,230,256,264,270)의 제 2 부분 (96,106,114,148,220,238,255,262,271)은 튜브형부(96,106,114,148,220,236,255,262,271)이고, 상기 링(28,52,62,77a,78,97,103,107,150,218,226,238,257,266,270)은 상기 튜브형부 (96,106,114,148,220,236,255,262,271)의 외측과 상기 중복 영역의 적어도 일부 둘레에 위치 설정가능한 의료/치과용 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 튜브형부(93,94,95,102,92,110,112,134,222,230,256,264,270)는 벽과 이 벽을 통하여 형성된 적어도 하나의 길이 방향 슬롯(30,60,98,104,108,152,240,258,268)을 갖고, 상기 링 (28,52,62,77a,78,97,103,107,150,218,226,238,257,266,270)과 상기 제 1 소자 (17,47,92,95,101,105,109,132,212,228,254,260,264)의 제 2 부분(146,218,234,272)이 상기 적어도 하나의 길이 방향 슬롯(30,60,98,104,108,152,240,258,268)의 일부와 중복되는 의료/치과용 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

제 1 및 제 2 소자(132,134)중 적어도 하나의 제 1 부분(136)은 적어도 하나의 제 1 부분(136)을 제 2 작업 온도에서 신체 각 부위에 접속하고 제 2 작업 온도에 대해서 제 2 형상 기억 물질의 온도를 상승 또는 저하의 한쪽 또는 다른쪽에 의해 신체의 각 부위로부터 분리되는 제 2 변형 온도 범위를 갖는 제 2 형상 기억 물질로 적어도 부분적으로 만들어진 접속 수단(156)을 포함하는 의료/치과용 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 접속 수단은 제 2 형상 기억 물질로 만들어진 2 개의 파지 프롱(gripping prong ; 156)을 포함하고, 상기 프롱(156)은 적어도 상기 프롱(156)의 온도가 제 2 작업 온도에 있을 때 파지 형상인 의

료/치과용 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 소자 (91,92,95,101,105,109,132,162,192,212,228,243,254,260,264,93,94,95,102,92,110,112,134,164,196,222, 230,244,256,264,270) 각각의 제 1 부분(95,136,166,138,168)은 패스너를 포함하는 의료/치과용 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

제 1 및 제 2 소자중 하나에서 다른 것에 대해 패스너를 피봇 이동시키는 수단(118,238,246)을 포함하는 의료/치과용 장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 소자의 제 2 부분은 튜브형부(114)이고, 제 1 소자의 제 2 부분은 튜브형부(114)를 통하여 자유 단부에 배치된 핀(95)이며, 상기 핀(95)은 제 1 후크(110)를 부착하고, 상기 튜브형부(114)는 제 2 후크(112)를 부착하며, 제 1 형상기억 소자는 상기 핀(95)의 일 부분 둘레에 위치 설정가능한 링(107)이고 또한 상기 튜브형부(114)와 상기 핀(95)의 자유 단부 사이에 위치되는 의료/치과용 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 핀(95) 둘레에 그리고 상기 튜브형부(114)와 제 1 후크(110) 사이에 배치된 코일 스프링(120)을 부가로 포함하는 의료/치과용 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 코일 스프링(120)은 상기 후크(110)를 분리시키기 위한 힘을 제공하는 압축 스프링인 의료/치과용 장치.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

제 2 가변 공간 관계로 근접 배치되어 상기 제 1 부분(136,138)중 적어도 하나와 중복되며 상기 신체 부위치 일부 또는 다른 부분과 각각 접속될 수 있는 제 3 소자(105,109,196,222)와, 제 2 작업 온도에서 제 2 공간 관계의 변화를 제한하고 제 2 작업 온도에 대하여 제 2 형상 기억 물질의 온도를 상승 또는 저하의 한쪽 또는 다른쪽에 의해 제 2 공간 관계의 변화를 허용하는 제 2 변형 온도 범위를 갖는 제 2 형상 기억 물질로 만들어진 제 2 가변 로킹 수단(119,121,198,202,218)을 부가로 포함하는 의료/치과용 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 제 3 소자는 상기 신체 부위의 일부 또는 다른 부분에 직접 접속가능한 패스너 (105,109,144,196)를 포함하는 의료/치과용 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 제 1 부분중 적어도 하나는 상기 패스너(144,196)의 적어도 일부를 수용하기 위해 관통 형성된 홀(194)을 갖는 부착 브래킷(136,138)을 포함하고, 상기 제 2 가변 로킹 수단은 상기 홀을 둘러싸는 상기 부착 브래킷(198,218)의 적어도 일부와 상기 홀(194)에 배치된 패스너(196)의 적어도 일부 중에서 하나 또는 다른 하나 또는 양쪽을 포함하는 의료/치과용 장치.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 제 2 가변 로킹 수단(121)은 패스너(109)에 접속되고 상기 제 2 작업 온도에서 상기 제 1 부분중 적어도 일부를 파지하는 의료/치과용 장치.

청구항 19

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 소자(91,92)의 제 2 부분(96)의 회전을 공통 축의 둘레에서 서로에 대해 제한하고 상기 제 1 가변 로킹 수단(97)과는 독립적인 회전 제한 수단을 부가로 포함하는 의료/치과용 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 소자(92)의 제 2 부분은 제 2 소자(91)의 제 2 부분(96)에 형성된 홀 내측에 신축 가능하게 배치되는 것에 의해 제 2 부분의 중복 영역을 형성하고, 상기 홀은 공통 축에 수직한 단면을 가지며, 상기 홀의 내측에 배치된 제 1 소자(92)의 제 2 부분은 공통 축에 수직한 단면을 가지고, 상기 회전 제한 수단은 상기 중복 영역에서 상기 홀 깊이의 적어도 일부를 따르는 단면이 비원형이고, 상기 홀의 비원형 부분을 덮는 제 1 소자의 제 2 부분의 단면이 비원형인 것을 포함하며, 상기 비원형 영역과 비원형 부분은 공통 축 둘레에서 한쪽이 다른 쪽의 내측에서 회전 불가능한 의료/치과용 장치.

청구항 21

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 형상 기억 물질이 제 1 공간 관계에서 변화하는 온도에 있으면 제 1 소자(95,132) 및 제 2 소자(93,94,110,112,136)를 서로에 대해 이동시키기 위한 스프링 편향 수단(120,154)을 부가로 포함하는 의료/치과용 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 소자(132)의 제 2 부분은 핀(146)이고, 상기 제 2 소자(136)의 제 2 부분은 저면을 갖는 튜브형부(148)이며, 상기 핀(146)은 가변 소정 깊이까지 튜브형부(148)의 내측에 신축 가능하게 배치되고, 상기 스프링 편향 수단은 상기 튜브형부(148)의 내측에 그리고 핀(146)과 튜브형부(148)의 저면 사이에 배치된 코일스프링(154)인 의료/치과용 장치.

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 소자의 제 2 부분은 자유 단부와 이 자유 단부에 접속된 정지 수단을 갖는 핀(146)이고, 상기 제 2 소자의 제 2 부분은 일 단부에서 제 2 정지 수단을 구비하는 구멍을 가지는 튜브형부(148)이며, 상기 핀(146)은 상기 자유 단부를 튜브형부(148)의 내측에 배치시켜서 가변 소정 깊이까지 상기 구멍을 통해서 튜브형부(148)의 내측에 신축 가능하게 배치되고, 상기 스프링 편향 수단은 핀(146)의 둘레에서 제 1 및 제 2 정지 2수단과의 사이에서 튜브형부(148)의 내측에 배치된 코일 스프링(154)이며, 상기 정지 수단 각각은 이에 의해 코일 스프링의 통과를 방지하는 의료/치과용 장치.

청구항 24

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 소자(95)는 제 2 소자(112)의 제 2 부분(114)을 통해 신축 가능하게 배치된 제 1 단부와 제 2 소자(112)의 제 2 부분(114)을 통해 자유 단부가 뒤로 통과하는 것을 방지하는 정지 수단을 갖고, 제 1 가변 로킹 수단(107)은 상기 정지수단(116)과 제 2 소자(112)의 제 2 부분(114) 사이에서 제 1 소자(95)에 위치되며, 상기 스프링 편향 수단(120)은 제 2 소자(112)의 제 2 부분(114)파 제 2 정지 수단 사이에서 제 1 소자(95) 둘레에 배치된 코일 스프링인 의료/치과용 장치.

청구항 25

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 소자(80,95,101,109,162,212,228,254,260,264)의 제 2 부분(78,170,218,272)과 제 2 소자(77,93,94,102,110,112,164,222,256,264,270)의 제 2 부분(77a,96,106,114,172,220,255,262)은 서로에 대하여 신축 가능하게 배치되고, 상기 제 1 가변 로킹 수단(77a,78,103,107,121,180,218,257,266)은 제 1 소자(80,95,101,109,162,212,228,254,260,264)와 제 2 소자(77,93,94,102,110,112,164,222,256,264,270)의 제 2 부분(78,170,218,272,77a,96,106,114,172,220,255,262)중 적어도 하나 또는 다른 하나 또는 양쪽인 의료/치과용 장치.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 제 1 가변 로킹 수단은 제 2 소자(77)의 제 2 부분(77a)의 내측에 신축가능하게 배치된 제 1 소자(80)의 제 2 부분(78)중 적어도 일부이고 이를 통하여 형성된 개구를 가지며, 상기 개구는 제 1 형성 기억 물질의 온도가 제 1 작업 온도에 있을 때 제 1 공간 관계의 변화를 제한하는 형상을 갖는 의료/치과용 장치.

청구항 27

제 25 항에 있어서,

제 1 소자의 제 2 부분은 핀(95,220)이고, 제 2 소자의 제 2 부분은 상기 핀(95,220) 둘레에 배치된 튜브형부(114,218)이며, 제 1 가변 로킹 수단은 상기 튜브형부(114,218)인 의료/치과용 장치.

청구항 28

제 1 항에 있어서,

제 1 소자(162)의 제 2 부분(170)은 제 1 폴(174)을 부착하고, 상기 제 1 폴(174) 및 제 1 소자

(162)의 제 2 부분(170)은 가변 소정 깊이까지 제 2 소자(164)의 제 2 부분(172)의 내측에 신축 가능하게 배치되며, 제 2 소자(164)의 제 2 부분(172)은 일정 길이를 갖는 내측면(176)과 상기 길이를 따라 형성된 다수의 래칫 톱니(ratchet teeth;178)를 갖고, 제 1 가변 로킹 수단(180)은 일정 길이와 대향 단부를 가지며 제 2 소자(164)의 제 2 부분(172)의 내측에 배치되고, 제 1 가변 로킹 수단(180)의 일 단부는 제 1 소자(162)의 제 2 부분(170)에 고정되며, 제 1 가변 로킹 수단(180)의 다른 단부는 제 2 폴(182)을 부착하고, 상기 제 1 폴(174) 및 제 2 폴(182)은 상기 내측면(176)을 따라 길이 방향 일 방향으로 이동가능하고 또한 상기 일 방향의 반대 방향으로 상기 복수의 래칫 톱니(178)중 적어도 하나에 대해 고정될 수 있으며, 상기 폴(189)중 하나 또는 다른 하나 또는 양쪽은 그 각각의 소자에 피봇가능하게 부착되고,

상기 의료/치과용 장치는 형상 기억 물질이 제 1 공간 관계의 변화를 허용하는 온도에 있을 때 서로에 대해 상기 폴을 강제로 이동시키기 위해 제 1 및 제 2 폴(174,182) 사이에 부착된 스프링 편향 수단(184)을 포함하는 의료/치과용 장치.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 제 1 형상 기억 물질의 온도를 제 1 공간 관계의 변화를 허용하는 온도까지 변화시키기 위한 수단을 부가로 포함하는 의료/치과용 장치.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 제 1 형상 기억 물질의 온도를 변화시키기 위한 수단은 제 1 형상 기억물질을 통해 전류를 통과시켜서 그 내부에 열을 도입하기 위한 수단인 의료/치과용 장치.

청구항 31

제 28 항에 있어서,

상기 제 1 가변 로킹 수단은 제 1 변형 온도 범위 이상으로 가열될 때 길이가 줄어드는 와이어(180)이고, 상기 제 2 폴(182)은 와이어(180)의 다른 단부에 피봇가능하게 부착되며, 상기 스프링 편향 수단은 상기 와이어(180) 둘레에서, 제 2 소자(164)의 제 2 부분(170)내에 그리고 폴(174,182) 사이에서 배치된 압축 코일스프링(184)인 의료/치과용 장치.

청구항 32

제 1 항, 제 8 항 내지 제 11 항, 제 15 항, 제 16 항, 제 18 항, 제 19 항과 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 소자(17,47,80,91,92,95,101,105,109,132,162,212,228,243,254,260,264)의 제 2 부분(78,146,170,218,234,246,272)은 가변 소정 깊이까지 제 2 소자(13,45,77,93,94,95,102,92,110,112,134,164,222,230,244,256,264,270)의 제 2 부분(77a,96,106,111,113,114,148,172,220,236,247,255,262,271)의 내측에 신축 가능하게 배치되는 의료/치과용 장치.

청구항 33

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 소자의 제 2 부분은 관통 형성된 홀(194)을 갖는 판(192)이고,

상기 제 2 소자는 패스너(196)이며, 제 2 소자의 제 2 부분(202)은 상기 홀(194)의 내측에 배치되고,

상기 제 1 가변 로킹 수단은 제 2 소자의 제 2 부분(202)과 상기 홀(194)을 형성하는 판(192)의 적어도 일부 중에서 하나 또는 다른 하나 또는 양쪽인 의료/치과용 장치.

청구항 34

제 33 항에 있어서,

상기 제 1 가변 로킹 수단은 홀(194)을 형성하는 판(192)의 적어도 일 부분(198)이고, 상기 홀(194)은 그 주위에서 적어도 하나의 관통 노치(200)를 가지며, 상기 적어도 하나의 노치(200)는 형상 기억 물질의 온도가 제 1 공간 관계의 변화를 허용하는 온도에서 제 1 작업 온도까지 변화할 때 더 좁아지는 의료/치과용 장치.

청구항 35

제 33 항에 있어서,

상기 제 2 소자의 제 2 부분은 볼 헤드(202)이고, 상기 홀(194)은 형상 기억물질의 온도가 제 1 공간 관계의 변화를 허용하는 온도에 있을 때 상기 패스너(196)가 판(192)에 대해서 다수의 각도로 피봇되도록 볼 헤드(202)를 수용하는 외주면을 갖는 의료/치과용 장치.

청구항 36

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 소자(212)의 제 2 부분은 한 면(216)과 이 면을 관통하여 형성된 홀(214)을 포함하고,

상기 제 1 가변 로킹 수단은 홀(214)과 동심적으로 상기 면(216)에 부착된 링(218)이고, 상기 링(218)은 형상 기억 물질의 온도가 제 1 공간 관계의 변화를 허용하는 온도에서 제 1 작업 온도까지 변화할 때 더 작아지는 내경을 갖고,

제 2 소자(222)의 제 2 부분(220)은 링(218)과 홀(214)을 통해 배치되는 의료/치과용 장치.

청구항 37

제 36 항에 있어서,

제 1 소자의 제 2 부분은 홀(214)과 동심적으로 상기 면에 고정된 튜브형부를 포함하고, 상기 링(218)은 튜브형부 둘레에 배치되는 의료/치과용 장치.

청구항 38

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 소자의 제 2 부분은 서로에 대해서 근접 배치되고, 상기 형상 기억 소자는 제 2 부분의 양쪽 둘레에 배치된 링(249)인 의료/치과용 장치.

청구항 39

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 소자(243,244)의 제 2 부분(246,247)은 이에 의해 형성된 조인트(245)의 접합 부분인 의료/치과용 장치.

청구항 40

제 39 항에 있어서,

상기 조인트는 볼 조인트(245)이고, 상기 제 2 소자의 제 2 부분은 볼 슬리브(247)이며, 제 1 소자의 제 2 부분은 상기 볼 슬리브(247)내에 배치된 볼 부분(246)이고, 이에 의해 중복 영역을 형성하는 의료/치과용 장치.

청구항 41

제 40 항에 있어서,

상기 제 1 가변 로킹 수단은 상기 중복 영역내에서 볼 슬리브(247)의 외측 둘레에 배치된 링(249)인 의료/치과용 장치.

청구항 42

제 1 항에 있어서,

복수의 소자 세트(250,352)를 포함하고, 상기 각 소자 세트는 하나의 제 1 소자(92,254,260)와, 제 2 소자(96,256,264)와, 제 1 가변 로킹 수단(97,257,266)및, 복구의 소자 세트를 상호 접속하기 위한 수단(270,271,272)을 구비하는 의료/치과용 장치.

청구항 43

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 소자(288,320)에는 입구와 출구를 갖는 홀(290,326)이 관통 형성되어 있고, 상기 제 1 가변 로킹 수단(294,328)은 일정 길이와, 제 2 소자(288,320)에 고정된 제 1 단부 및, 상기 제 1 단부로부터 멀리 떨어진 제 2 단부를 가지며, 상기 제 2 단부는 제 1 형상 기억 물질이 제 1 작업 온도에 있을 때 출구의 적어도 일 부분과 중복되고, 상기 제 1 소자(282)는 제 1 형상 기억 물질이 제 1 변형 온도 범위 이하의 온도에 있을 때 홀(290,326)을 통과하여 제 1 가변 로킹 수단(294,328)의 제 2 단부를 지나서 위치 설정가능하며, 제 1 소자(282)는 일단 제 1 가변 로킹 수단(294,328)을 통과하여 위치되자마자 제 1 형상 기억 물질이 제 1 작업 온도에 있을 때 제위치에 고정되는 의료/치과용 장치.

청구항 44

제 43 항에 있어서,

상기 제 1 소자(282)는 일정 길이와 두 단부를 가지고, 제 1 소자(282)의 일단부(312)는 상기 홀로부터 이격된 지점에서 제 2 소자(288,320)에 고정되며, 제 1 소자(282)의 다른 단부는 상기 홀(290,326)을 통하여 위치 설정가능한 의료/치과용 장치.

청구항 45

제 1 항에 있어서,

구멍(326)을 갖는 클립(320)을 포함하고, 상기 제 1 가변 로킹 수단(328)은 말단 엣지를 가지며, 제 1 가변 로킹 수단(328)의 한 엣지(30)는 클립(320)에 고정되고 다른 엣지(332)는 제 1 형상 기억 물질이 제 1 작업 온도에 있을 때 구멍(326)의 적어도 일 부분과 중복되며, 상기 제 1 소자(282)는 제 1 형상 기억 물질이 제 1 변형 온도 범위 이하의 온도에 있을 때 제 1 가변 로킹 수단(228)의 다른 엣지를 지나서 상기 클립의 구멍(326)을 통과하여 제 2 소자(288)에 관통 형성된 홀(290)을 통하여 위치 설정가능하고, 제 1 소자(282)는 제 1 형상 기억 물질이 제 1 작업 온도에 있을 때 제위치에 고정되는 의료/치과용 장치.

청구항 46

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 소자는 안궁(face bow ; 10,40)의 일부이고, 상기 제 1 소자(17,47)의 제 2 부분은 가변 소정 깊이까지 제 2 소자(13,45)의 제 2 부분의 내측에 신축 가능하게 배치되며, 제 1 가변 로킹 수단(18,51)은 적어도 제 1 소자(17,47)의 외측 둘레에 위치 설정가능하고, 제 1 가변 로킹 수단(18,51)은 제 1 변형 온도 범위 이상으로 가열될 때 미리 프로그램된 형상으로 강제적으로 복귀되는 것에 의해 신축가능한 제 2 부분 사이에서 안정된 축방향 접속을 달성하며, 상기 제 1 가변 로킹 수단(18,51)의 제 1 형상 기억 물질을 제 1 변형 온도 범위 이하까지 냉각시키면 제 2 부분이 서로에 대하여 축방향으로 이동하도록 상기 제 1 형상 기억 물질의 특성을 변화시키는 의료/치과용 장치.

청구항 47

제 46 항에 있어서,

상기 제 2 부분(146,218,234,272,96,106,114,148,220,236,255,262,271)중 하나는 외경과 일정 길이를 갖는 원통형 부분(96,106,148,220,236,255,262)이고, 제 1 가변 로킹 수단(77a,78,97,103,107,150,218,226,238,257,266,270)은 내경을 갖는 링(97,103,107,150,218,238,257,266)이며, 상기 링(97,103,107,150,218,238,257,266)은 제 1 변형 온도 범위 이하의 온도에서 상기 원통형 부분(96,106,148,220,236,255,262)의 길이에 걸쳐 자유롭게 이동하고, 제 1 변형 온도 범위 이상의 온도에서 상기 링(97,103,107,150,218,238,257,266)의 내경은 원통형 부분(96,106,148,220,236,255,262)의 외경보다 작은 의료/치과용 장치.

청구항 48

제 47 항에 있어서,

상기 링 (97,103,107,150,218,238,257,266)과 원통형 부분(96,106,148,220,236,255,262) 사이에 위치 설정가능한 편향 슬리브(19)를 부가로 포함하고, 상기 편향 슬리브(19)는 제 1 형상 기억 물질의 온도가 제 1 변형 온도 범위 이하일 때 상기 링(97,103,107,150,218,238,257,266)을 인장시키므로써 원통형 부분(96,106,148,220,236,255,262)으로부터 멀어지도록 상기 링 (97,103,107,150,218,238,257,266)을 편향시키며, 상기 링(97,103,107,150,218,238,257,266)은 제 1 형상 기억물질의 온도가 제 1 변형 온도 범위 이상일 때 편향 슬리브(19)의 편향력을 극복하여 편향 슬리브(19)를 원통형 부분(96,106,148,220,236,255,262) 둘레에서 압축하는 의료/치과용 장치.

청구항 49

제 47 항에 있어서,

제 2 소자의 제 2 부분(96,106,148,220,236,255,262)은 튜브형부이고, 상기 튜브형부는 적어도 하나의 길이 방향 슬롯(30,60,98,104,108,152,240,258,268)이 관통 형성된 벽을 가지며, 상기 링(28,52,62,77a,78,97,103,107,150,218,226,238,257,266,270)은 이 링(28,52,62,77a,78,97,103,107,150,218,226,238,257,266,270)을 갖는 튜브형부의 외측 둘레에 위치 설정가능하고, 제 1 소자의 제 2 부분은 적어도 하나의 길이 방향 슬롯(30,60,98,104,108,152,240,258,268)의 적어도 일 부분과 중복되는 의료/치과용 장치.

청구항 50

제 46 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 소자(91,92)의 제 2 부분(96)의 회전을 공통 축의 둘레에서 서로에 대해 제한하고 상기 제 1 가변 로킹 수단(97)과는 독립적인 회전 제한 수단을 부가로 포함하는 의료/치과용 장치.

청구항 51

제 46 항에 있어서,

상기 제 1 형상 기억 물질이 제 1 공간 관계의 변화를 허용하는 온도에 있을 때 제 1 소자(95,132) 및 제 2 소자(93,94,110,112,136)를 서로에 대해 이동시키기 위한 스프링 편향 수단(120,154)을 부가로 포함하는 의료/치과용 장치.

청구항 52

제 38 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 소자는 각각 안궁의 내부 및 외부 궁(11,13,41,43)인 의료/치과용 장치.

청구항 53

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 소자(17,47,13,45)는 립 범퍼(lip bumper)의 일부이고, 제 1 소자(17,47)의 제 2 부분은 가변 소정 깊이까지 제 2 소자(13,45)의 제 2 부분의 내측에 신축 가능하게 배치되며, 제 1 가변 로킹 수단(18,51)은 적어도 제 1 소자(17,47)의 외측 둘레에 위치 설정가능하고, 제 1 가변 로킹 수단(18,51)은 제 1 변형 온도 범위 이상으로 가열되면 미리 프로그램된 형상으로 강제적으로 복귀하는 것에 의해 신축가능한 제 2 부분 사이에서 안정된 축 방향 접속을 달성하며, 제 1 가변 로킹 수단(18,51)의 제 1 형상 기억 물질을 제 1 변형 온도 범위 이하로 냉각시키면 제 2 부분이 서로에 대해 축 방향으로 이동하도록 제 1 형상 기억 물질의 특성을 변화시키는 의료/치과용 장치.

청구항 54

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 소자는 척추 측만증 교정 장치(90)의 일부이고, 상기 제 1 소자(92)는 교정 로드이며, 제 2 소자의 제 1 부분은 접속 수단(93,94,110,112)에 의해 환자의 척추에 고정될 수 있는 클램프(91)를 포함하는 의료/치과용 장치.

청구항 55

제 54 항에 있어서,

상기 클램프(91)는 적어도 하나의 후크(93,94,110,112)를 포함하는 의료/치과용 장치.

청구항 56

제 19 항에 있어서,

제 1 소자(92)의 제 2 부분은 독립 튜브형 슬리브(100)의 수용 보어 내측에 신축 가능하게 배치되고, 상기 슬리브(100)는 제 2 소자(91)의 제 2 부분(96)에 형성된 원형 홀 내측에 배치되는 것에 의해 제 2 부분(96)과 슬리브(100)의 중복 영역을 형성하고, 상기 슬리브(100)의 수용 보어는 일정 깊이와 공통 축에 수직인 단면을 가지며, 제 1 소자(92)의 제 2 부분은 공통 축에 수직인 단면을 갖는 상기 수용 보어의 내측에 배치되고, 상기 회전 제한 수단은 중복 영역의 수용 보어의 깊이의 적어도 일부분을 따르는 비원형 단면과 수용 보어의 비원형 부분과 중복되는 제 1 소자(92)의 제 2 부분의 비원형 단면을 포함하며, 상기 비원형 영역과 비원형 부분은 제 1 형상 기억 물질의 온도가 제 1 변형 온도 범위 이상에 있을 때 공통 축 주위에서 하나가 다른 하나의 내부에서 회전하지 않는 의료/치과용 장치.

청구항 57

제 42 항에 있어서,

상기 복수의 소자 세트중 2개의 제 1 소자는 척추 측만증 교정 시스템에서 로드(92)이고, 2개의 제 2 소자는 상기 로드중에서 하나를 신축 가능하게 수용하는 튜브형부(96)이며, 상기 튜브형부는 제 3 소자 세트(101,102,103)에 의해 서로 접속되는 의료/치과용 장치.

청구항 58

제 1 항에 있어서,

제 1 및 제 2 소자는 개산형치궁 골형성 장치(distraction osteogenesis device ; 130)의 일부이고, 제 1 소자(132)의 제 2 부분(146)은 가변 소정 깊이까지 제 2 소자(134)의 제 2 부분(148)의 내측에 신축 가능하게 배치되며, 제 1 가변 로킹 수단(150)은 적어도 제 1 소자(132)의 외측 둘레에 위치 설정가능하고, 제 1 및 제 2 신체 부위는 뼈의 독립된 부분인 의료/치과용 장치.

청구항 59

제 28 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 소자(162,164)는 개산형치궁 골형성 장치(160)의 일부인 의료/치과용 장치.

청구항 60

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 소자는 피하 주사 바늘(185)이고, 제 2 소자는 주사기(186)이며, 상기 피하 주사 바늘(185)의 제 2 부분은 가변 소정 깊이까지 주사기(186)의 제 2 부분(187)의 내측에 신축 가능하게 배치되는 의료/치과용 장치.

청구항 61

제 2 항에 있어서,

상기 로킹 링(28,52,62,77a,78,97,103,107,150,218,226,238,257,266,270)은 상기 중복되는 제 2 부분(146,218,234,272,96,106,114,148,220,236,255,262,271) 사이에서 상대적 신축 운동을 제한하기 위해 상기 제 2 소자(13,45,93,94,95,102,92,110,112,134,222,230,256,264,270)의 제 2 부분 (96,106,114,148,220,236,255,262,271)에 인접한 제 1 소자 (17,47,91,92,95,101,105,109,132,212,228,254,260,264)의 제 2 부분(146,218, 234,272)의 외측 둘레에 위치 설정되는 의료/치과용 장치.

청구항 62

제 61 항에 있어서,

상기 중복되는 제 2 부분 사이에서 상대적 신축 운동을 제한하기 위해 상기 제 1 소자(17,47)의 제 1 부분에 인접한 제 1 소자(17,47)의 상기 부분 외측 둘레에 위치 설정된 제 2 로킹 링(18,51)을 부가로 포함하는 의료/치과용 장치.

청구항 63

제 32 항에 있어서,

상기 제 1 가변 로킹 수단은 상기 제 1 소자(17,47)의 외측 둘레에 위치 설정가능한 칼라(18,51)인 의료/치과용 장치.

청구항 64

제 63 항에 있어서,

상기 로킹 칼라(18,51)는 상기 제 1 및 제 2 소자(17,47,13,45) 사이에서 상대적 신축 운동을 제한하기 위해 상기 제 2 소자(17,47,13,45)의 제 2 부분에 인접한 제 1 소자(17,47)의 제 2 부분의 외측 둘레에 위치 설정되는 의료/치과용 장치.

청구항 65

제 64 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 소자(45,47) 사이에서 상대적 신축 운동을 제한하기 위해 상기 제 1 소자(47)의 제 1 부분에 인접한 제 1 소자(47)의 제 2 부분의 외측 둘레에 위치 설정되는 제 2 고정 칼라(55)를 부가로 포함하는 의료/치과용 장치.

요약

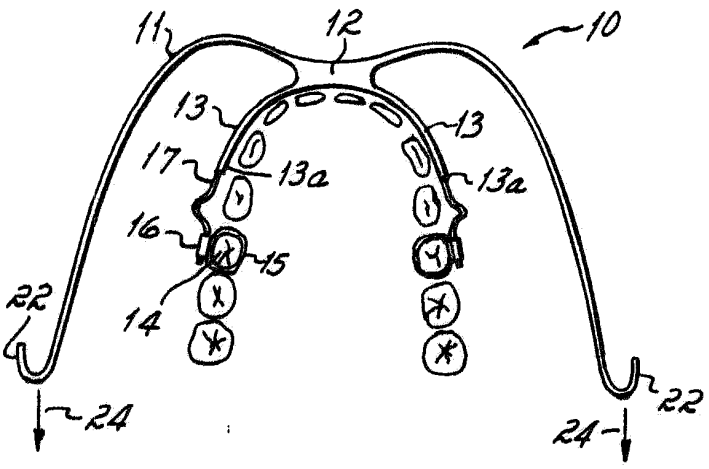
본 발명의 의료/치과용 장치(40)는 서로 근접 배치되고 중복되는 각 부분(45,47)을 갖는 2 개 이상의 소자(43, 46) 사이에서 공간 관계를 가변적으로 제어하기 위해 형상 기억 물질의 성질을 이용한다. 각 소자(43,46)의 다른 각각의 부분(41, 48)은 환자의 신체 부위에 접속될 수 있다.

대표도

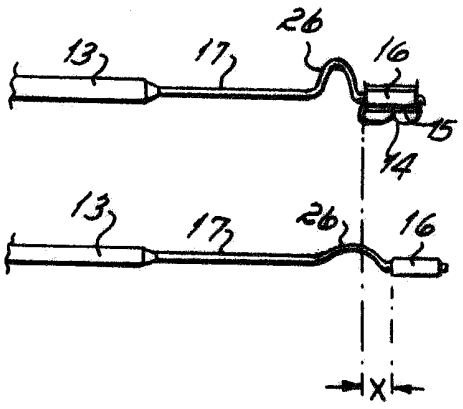
도1

도면

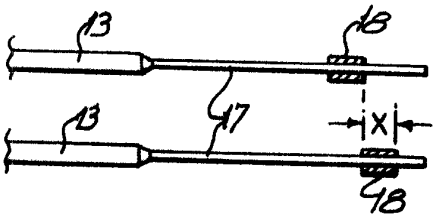
도면1



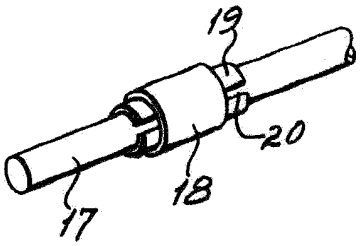
도면2



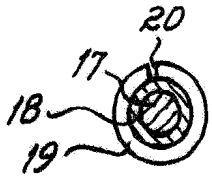
도면3



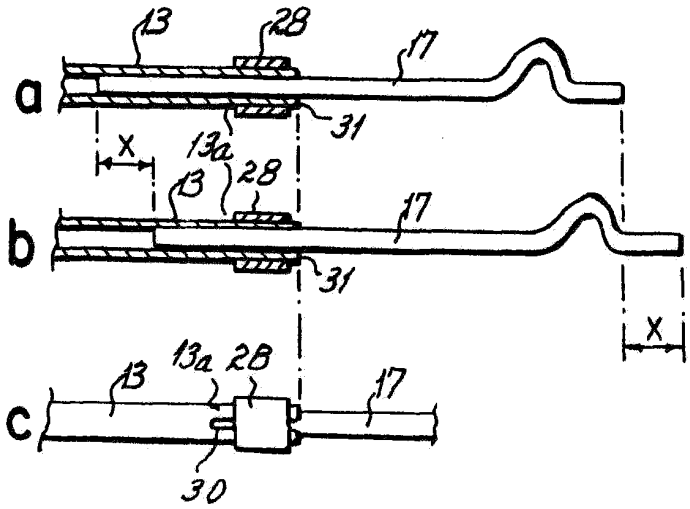
도면4



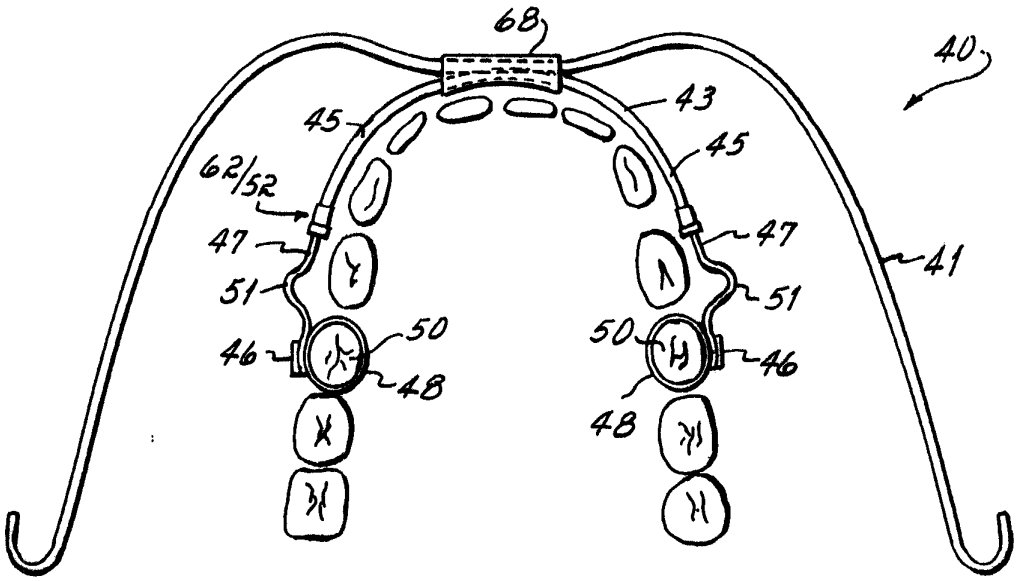
도면4a



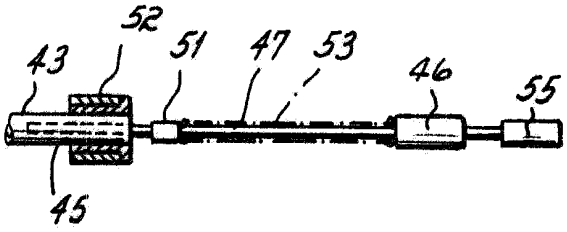
도면5



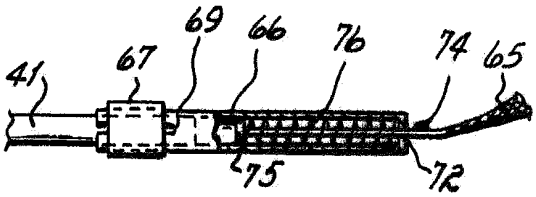
도면6



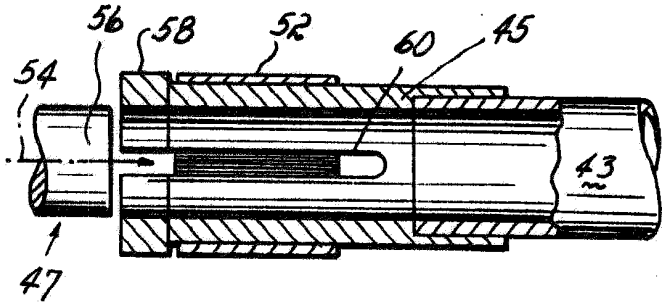
도면6a



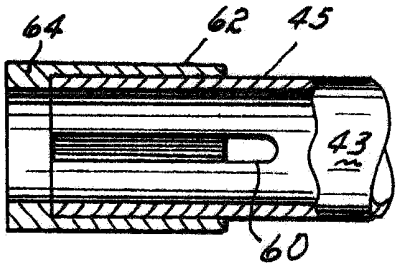
도면6b



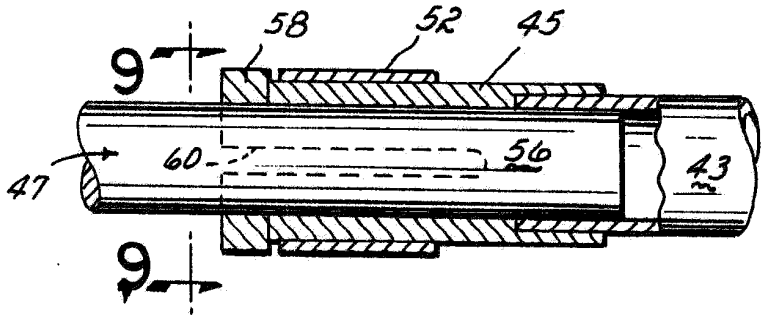
도면7



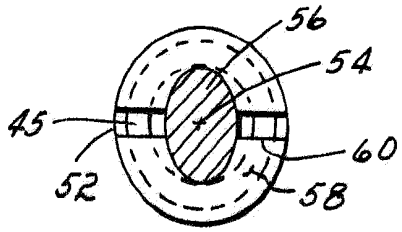
도면7a



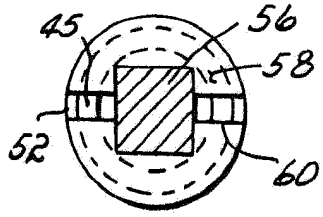
도면8



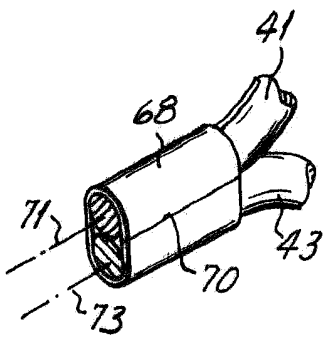
도면9



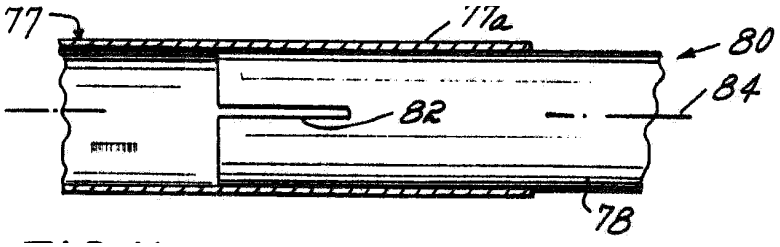
도면9a



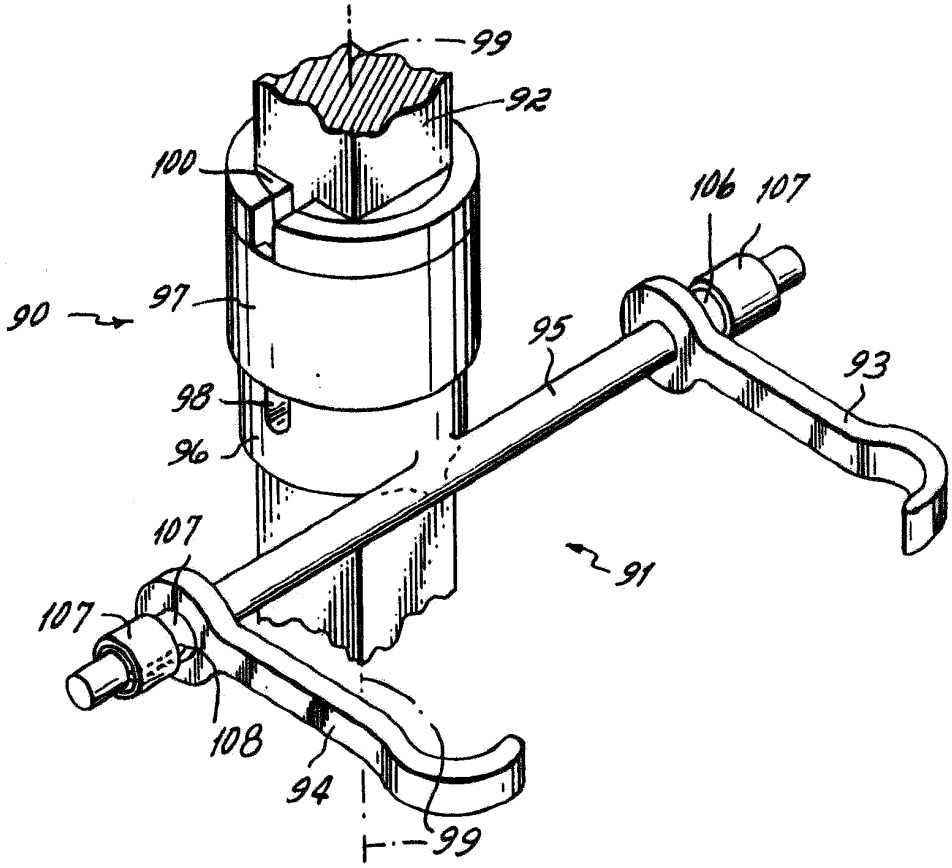
도면10



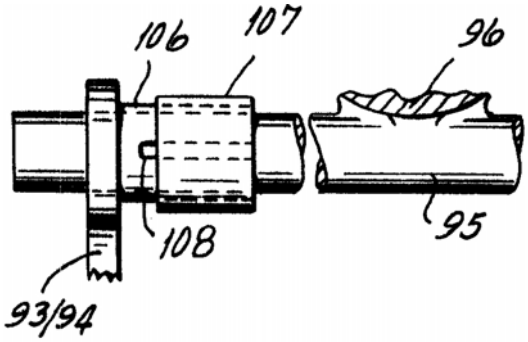
도면11



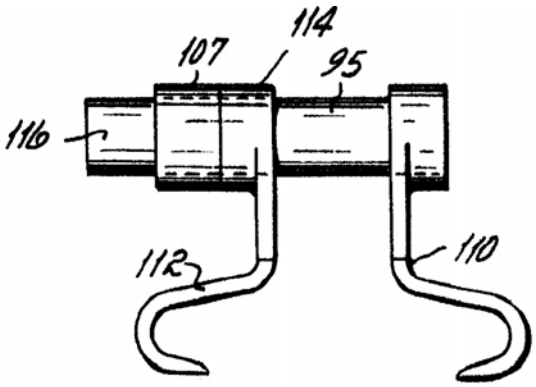
도면12



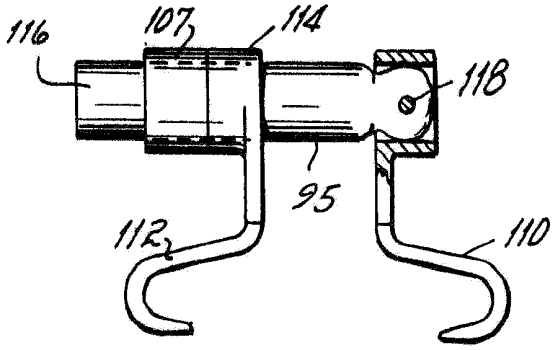
도면12a



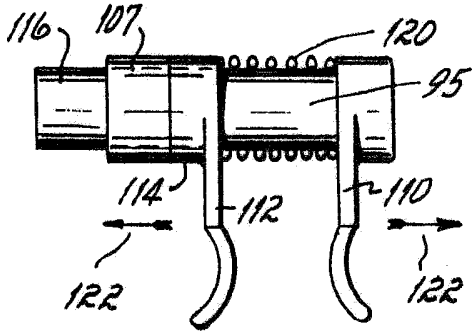
도면13



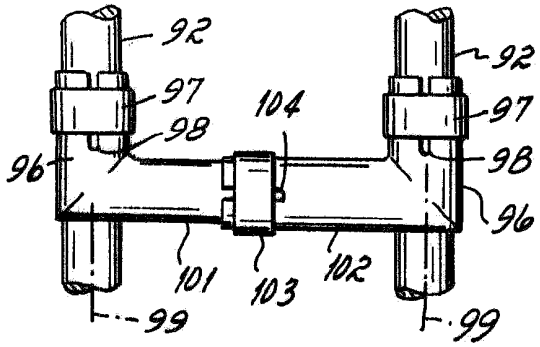
도면13a



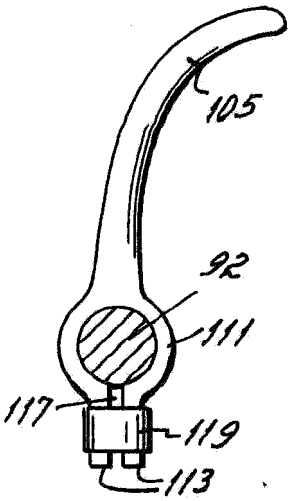
도면13b



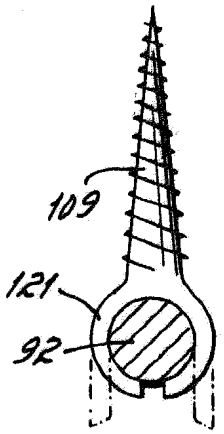
도면12b



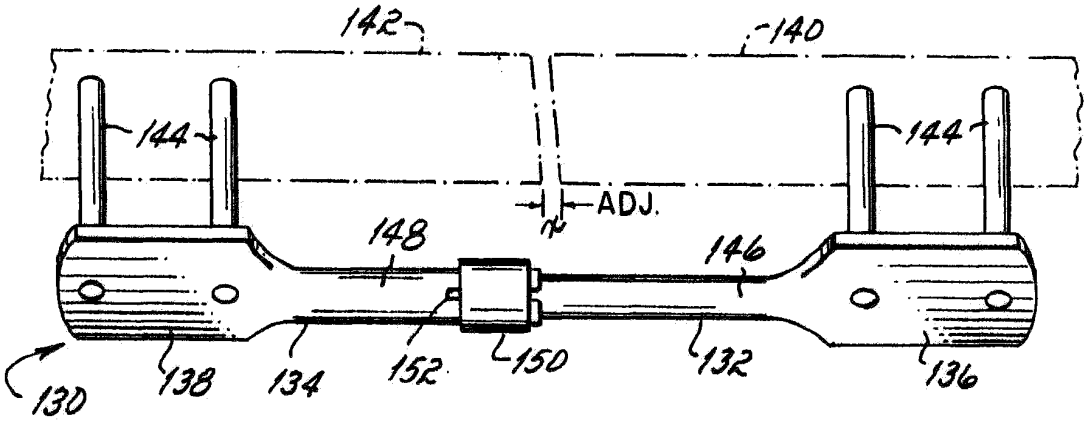
도면12c



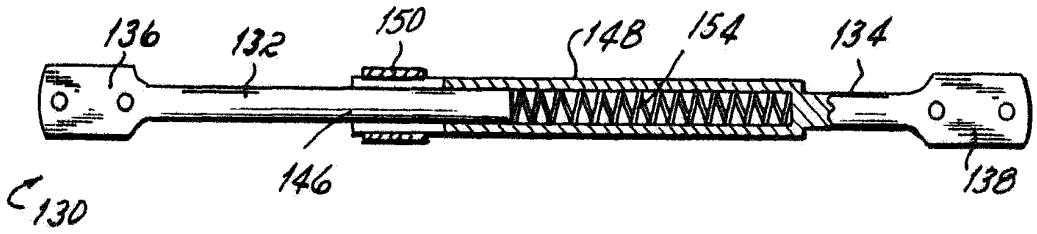
도면12d



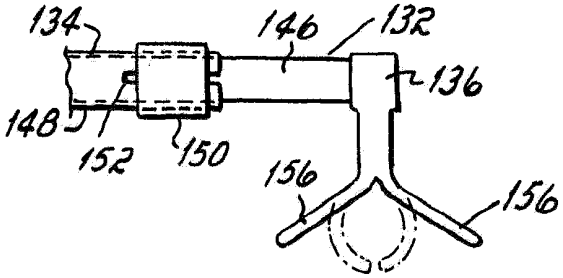
도면14



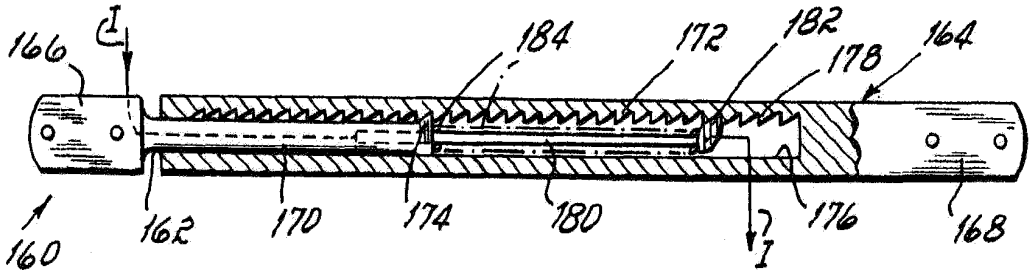
도면15



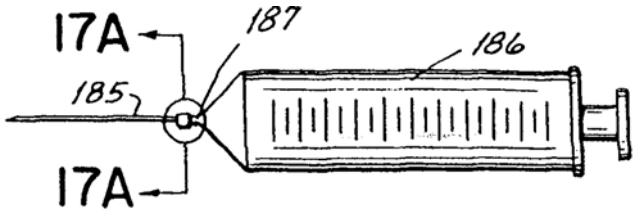
도면15a



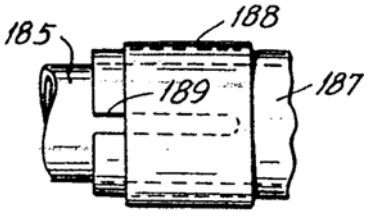
도면16



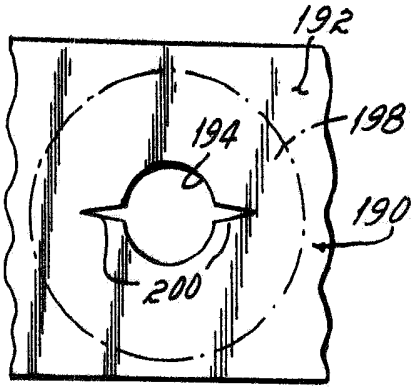
도면17



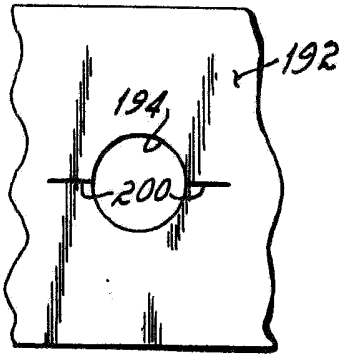
도면17a



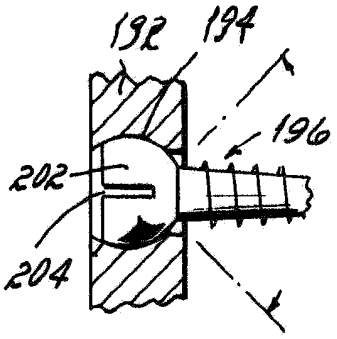
도면18a



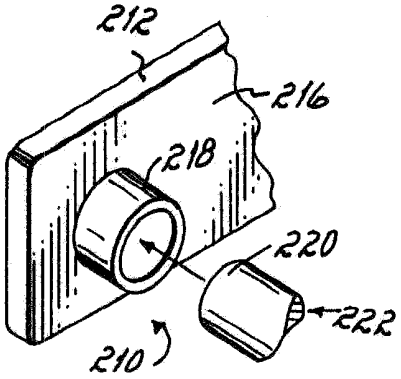
도면18b



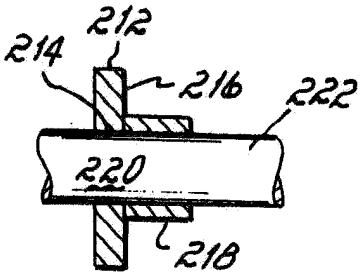
도면18c



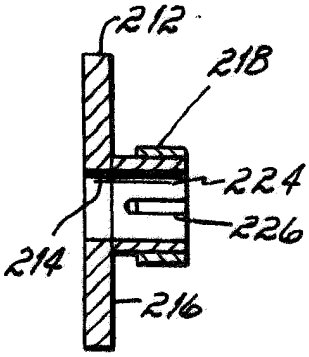
도면19



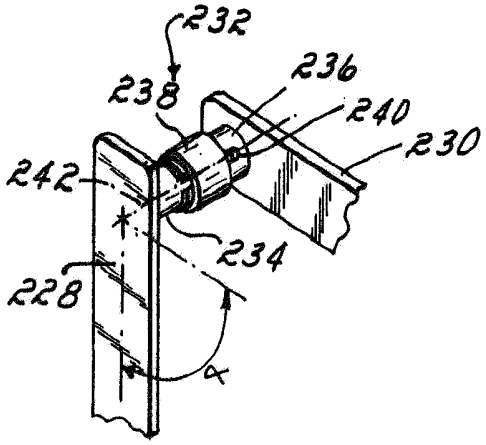
도면19a



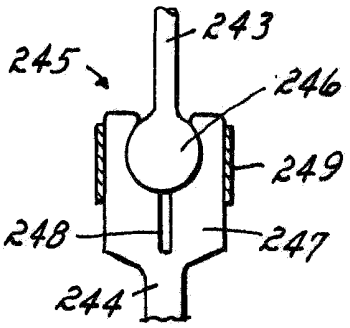
도면19b



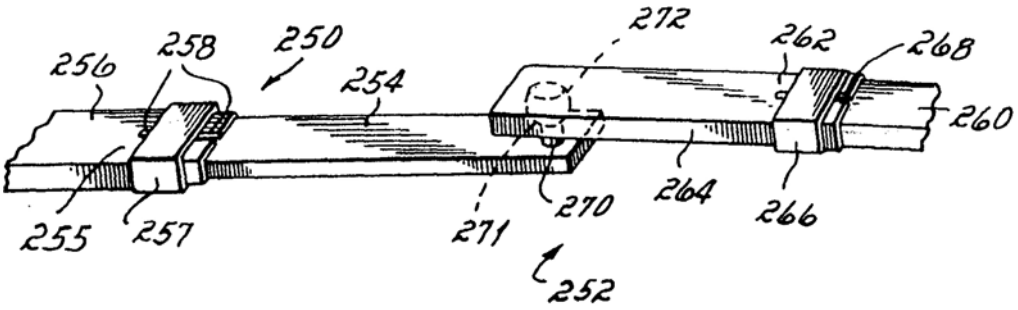
도면20



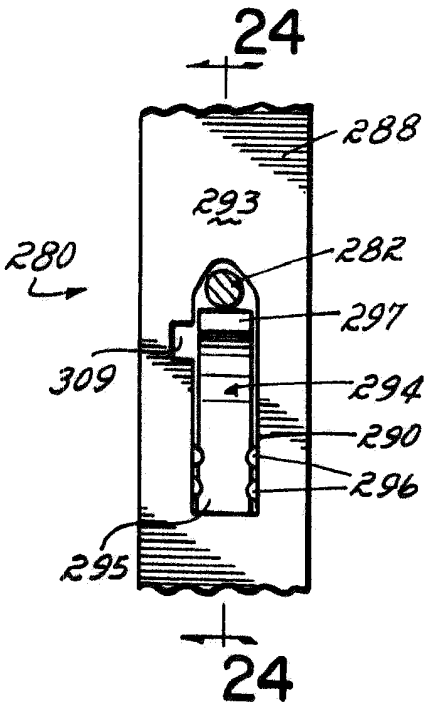
도면21



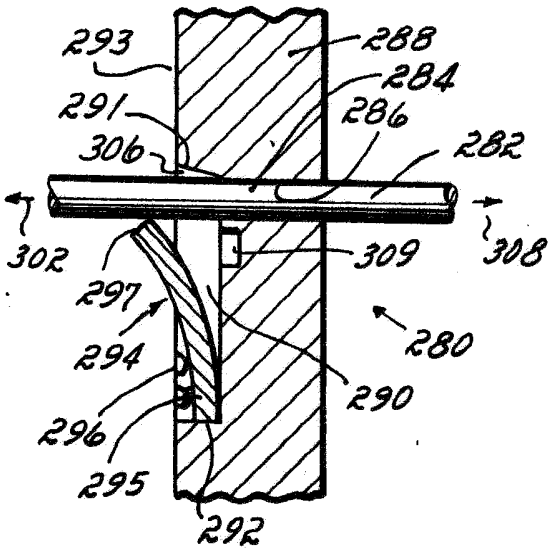
도면22



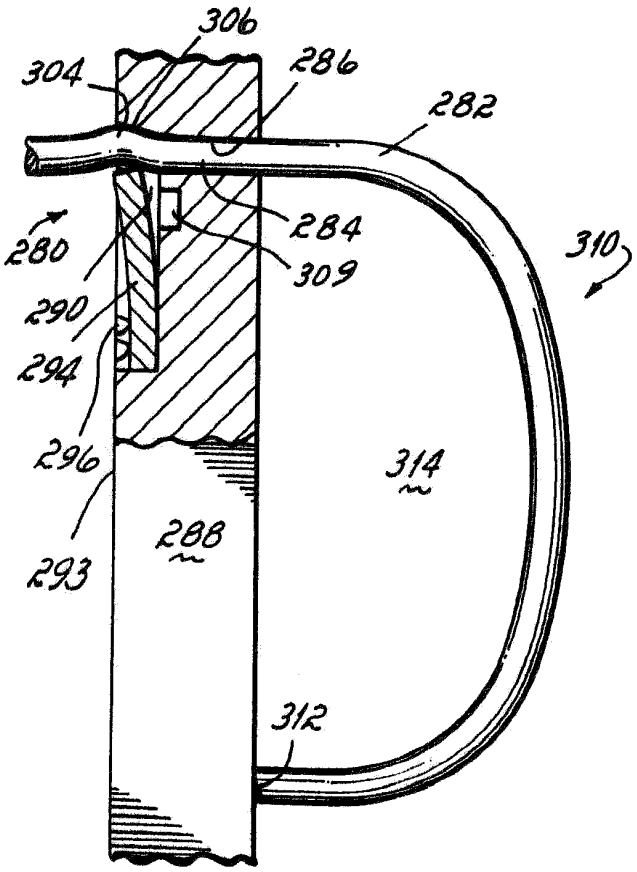
도면23



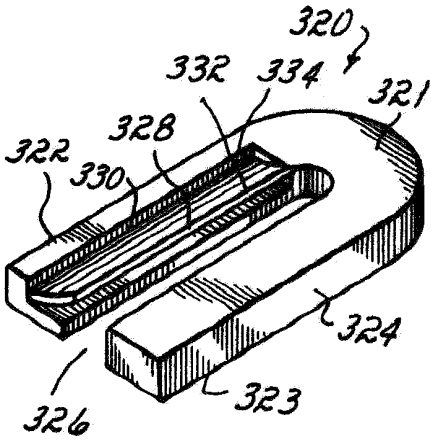
도면24



도면25


306
304
286
282
284
280
309
310
290
294
296
314
288
293
312

도면26


320
332
334
321
328
322
330
324
323
326