

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
A61F 2/44

(11) 공개번호 특2001-0012139

(43) 공개일자 2001년02월 15일

(21) 출원번호	10-1999-7010084	(87) 국제공개번호	WO 1998/48739
(22) 출원일자	1999년11월01일	(87) 국제공개일자	1998년11월05일
번역문제출일자	1999년11월01일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1998/08832		
(86) 국제출원출원일자	1998년04월30일		
(81) 지정국	AP ARIPO특허 : 말라위 수단 스와질랜드 우간다 케냐 감비아 가나 짐바브웨 레소토 EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 키르기즈 카자흐 스탄 몰도바 러시아 타지키스탄 투르크메니스탄 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투 갈 스웨덴 사이프러스 핀란드 OA OAPI특허 : 부르키나파소 베냉 중앙아프리카 콩고 코트디부아르 카 메룬 가봉 기네 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고 국내특허 : 알바니아 아르메니아 오스트리아 오스트레일리아 아제르바이 잔 보스니아-헤르체고비나 바베이도스 불가리아 브라질 벨라루스 캐나 다 스위스 중국 쿠바 체코 독일 덴마크 에스토니아 스페인 핀란드 영국 그루지야 헝가리 이스라엘 아이슬란드 일본 케냐 키르기즈 북 한 대한민국 카자흐스탄 세인트루시아 스리랑카 라이베리아 레소토 리투아니아 룩셈부르크 라트비아 몰도바 마다가스카르 마케도니아 몽 고 말라위 멕시코 노르웨이 뉴질랜드 슬로베니아 슬로바키아 타지키 스탄 투르크메니스탄 터어키 트리니다드토바고 우크라이나 우간다 우 즈베키스탄 베트남 포르투갈 루마니아 러시아 수단 스웨덴 싱가포르 가나 유고슬라비아 짐바브웨 인도네시아 폴란드		
(30) 우선권주장	8/847,172 1997년05월01일 미국(US) 9/046,759 1998년03월24일 미국(US)		
(71) 출원인	스피널 컨셉츠, 인코포레이티드		
(72) 발명자	미합중국, 텍사스주 78754, 오스틴, 카메론 로드 8200, 스위트 비-160 호크슐러,스티븐,에이치 미합중국,텍사스주75248,달라스,클럽힐드라이브17214 라쉬바움,랄프,에프 미합중국,텍사스주75248,달라스,스팬키브랜치6935. 딘스대일,마이클,씨. 미합중국,텍사스주75081,리차드슨,노쓰파크1003 가이어,리차드,디. 미합중국,텍사스주75252,달라스,턴브리지드라이브18401 와그너,에릭,제이 미합중국,텍사스주75002,알렌,크릭사이드래인801		
(74) 대리인	특허법인 원전 임석재, 특허법인 원전 윤우성		

심사청구 : 없음

(54) 높이를 변화시킬 수 있는 융합장치

요약

인접하는 척추골(vertebrae, 16, 18) 사이의 척추융합(spinal fusion)을 촉진시키는 장치(10)가 개시되어 있다. 이 장치(10)는 추간판 공간(intervertebral disc space) 내에 위치될 수 있으며, 척추골(16, 18)을 접촉하기 위한 한 쌍의 연결판(engaging plates, 12, 14)을 포함하는 것이 바람직하다. 환자에 맞게 장치(10)를 조절하도록 연결판(12, 14) 사이의 수직 높이(20)를 변경하기 위해, 정렬장치(alignment device)가 사용될 수 있다. 한 실시예에서, 연결판(202, 204) 사이의 거리를 조정하기 위해, 상기 정렬장치는 2개의 턴버클(turnbuckles, 250, 270)과 2쌍의 캠블록(cam blocks, 260, 261; 280, 281)을 포함한다. 다른 실시예에서, 상기 정렬장치는, 연결판(502, 504) 사이의 높이를 조정하기 위해 3개의 턴버클

(540, 550, 560)과 3쌍의 캠블록(544, 545; 554, 555; 564, 565)을 포함한다. 또 다른 실시예에서, 상기 정렬장치는, 연결판(602, 604) 사이의 거리를 조정하기 위해 3개의 스크루(640, 650, 660)와 3개의 캠블록(644, 654, 664)을 포함한다. 또 다른 실시예에서, 상기 정렬장치는, 연결판 사이의 거리를 조정하기 위해 4개의 스크루와 4개의 캠블록을 포함한다. 정렬장치는 연결판(12, 14) 사이의 높이(20)를 바꿀 수 있게 조절되어서, 전단(anterior end, 22)에 가까운 장치(10)의 높이가 후단(posterior end, 24)에 가까운 장치의 높이보다 크고, 이것에 의해 장치(10)가 설치된 후, 자연 척추전만(natural lordosis)이 유지되고, 제1사이드에지(side edge, 26)에 가까운 장치(10)의 높이(20)가 제1사이드에지(28)에 가까운 장치(10)의 높이와 실질적으로 달라서, 이에 따라 장치(10)가 설치된 후, 척추의 자연 측면정렬(natural lateral alignment)이 유지된다. 다른 실시예에서, 상기 장치는, 연결판 사이의 수직 거리를 변경시키기 위해 사용되는 단일 정렬장치를 포함한다. 상기 정렬장치는, 연결판(12, 14) 사이의 높이를 조절하기 위해 턴버클과 단일 한 쌍의 캠블록을 포함할 수 있다.

대표도

도27

색인어

척추융합, spinal fusion

명세서

기술분야

본 발명은 대체로 척추골간 결합을 촉진하기 위한 방법 및 장치에 관한 것으로, 더욱 구체적으로는 대략 사람의 정상적인 척추전만(lordosis)을 유지하면서 척추골간(intervertebral)의 결합을 용이하게 하기 위해, 이웃하는 척추골 사이의 공간으로 삽입하기 위한 장치에 관한 것이다.

배경기술

통상 외상이나 노화와 같은 다양한 요인으로 악화되는 척추골간의 디스크는 부분적으로 또는 전부 제거되어야 한다. 척추골간 디스크의 제거는 척추를 불안정하게 할 수 있어, 척추의 높이를 유지하고 안정성을 회복하기 위해 척추골 디스크를 대체시킬 필요가 있다. 척추이식장치(spinal implants)는 척추의 붕괴를 방지하고 결합을 촉진하기 위해 종종 사용된다. 1996년 10월 24일에 출원된 미국 출원번호 08/740, 123은 척추융합을 용이하게 하기 위한 방법 및 장치에 관한 것으로, 여기서 그 전체 내용이 개시된 것으로 본다.

척추골 디스크가 제거된 후, 이식장치가 전형적으로, 정상의 디스크 공간을 유지하며 척추의 안정성을 회복하여 척추골간의 결합을 용이하게 하도록, 이웃하는 척추골 사이에 삽입된다. 이웃하는 척추골 사이에 배치된 종래의 이식장치가 도 1과 도 2에 도시되어 있다. 이 이식장치는, 척추골을 연결하도록 나사부(10)를 포함하는 전형적인 한 쌍의 연결재(20)를 포함한다. 연결재를 삽입하기 전에, 척추골 드릴이, 외피의 끝판을 뚫고 섬유질과 수핵(髓核) 물질을 제거하도록, 외과적인 상처 내에 삽입된다. 그후 척추골 탭(tap)이 이웃하는 척추골 단부에 나사를 내도록 사용될 수 있다. 이 연결재는 비교적 유연하지 못하고 거의 굽혀지지 않는 경향이 있다. 연결재는 전형적으로 척추융합을 용이하게 하도록, 골 이식으로 채워진다.

종래의 이식장치는 "척추전만"을 유지하지 못하는 경향이 있거나 요추(腰椎)의 정상적인 곡률을 유지하지 못하는 경향이 있다. 도 1에 도시되듯이, 이식장치는 척추골(15)과 접촉되는 평행한 결합면(12, 13)을 포함한다. 이 결합면은, 결합케이지가 척추골간 공간에서 미끄러지는 것을 방지하도록 일반적으로 평행하여야 한다. 결합 케이지의 평행한 형태는 척추의 척추전만을 변화시키는 경향이 있다. 이러한 척추전만의 손실은, 척추에 변형된 힘 전달에 의해 악화될 수 있어, 결합부에 인접하여 위치하는 다른 척추골 디스크에 증가된 위험을 초래한다.

도 2는 이 이식장치의 연결재(20)의 정면도를 도시한다. 연결재는 대략 원기둥 형태이고, 연결재와 척추골의 접촉 지역은 아크부(22)로 정의된다. 결합 부재의 원기둥 형태는 비교적 결합 케이지와 척추골 사이의 적은 접촉 지역을 제공하는 경향이 있다. 척추의 무게는 척추골 위에 압력을 발생시켜, 아크부 부근에 집중된다. 척추골 외피 층의 침하 또는 변형이 발생하는 경향이 있다.

미첼슨(michelson)의 미국 특허 5, 522, 899는 척추를 안정시키도록, 척추 디스크 공간에 배치하기 위한 척추 이식에 관한 것이고, 척추골 뼈 결합에 관련된다. 쿠스리히(kuslich) 등의 미국 특허 5, 489, 308은 척추 안정화에 사용되는 이식에 관한 것으로, 이것은 외부 나사부를 가지는 원기둥 신체와, 이식이 설치되는 때에 이 신체 안으로 뼈 조각을 위치시키는 반경방향으로 배치된 개구부를 포함한다. 상기한 특허는 여기서 전부 설명된 것으로 본다.

상기 종래 방법과 시스템은 부적절하게 자세를 취하고 무엇보다도 척추의 자연스런 척추전만을 유지할 필요가 있다. 따라서 개선된 척추 이식은 척추골간 신체 결합을 용이하도록 유도되는 것이 바람직하다.

발명의 요약

본 발명에 의하면, 상술한 종래 이식장치의 불편함을 감소 또는 거의 제거할 수 있는 척추이식장치가 제공된다. 본 발명의 실시예는, 인체 척추의 인접 척추골 사이의 신체 내 융합(interbody fusion)을 용이하게 하는 융합장치(fusion device)에 관한 것이다. 이 융합장치는, 척추골과 결합하기 위한 한 쌍의 면(sides) 또는 연결판과, 연결판을 척추전만 정렬(lordotic alignment)로 유지하기 위하여 이 연결판 사이

에 배치되어 연결판을 분리하기 위한 정렬장치를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 정렬장치는, 융합장치가 특정 환자에게 맞도록 하기 위해, 연결판 사이의 높이를 조절할 수 있는 것이 바람직하다. 융합장치의 높이는 장치의 길이를 따라 변하여, 장치의 전단 부근에서의 높이가 후단 부근에서의 높이와 다른 것이 바람직하다.

연결판은 대체로 평면 모양(planar)으로 되어 있어, 척추골의 침하(subsidence)를 방지하는 것이 바람직하다. 연결판은, 척추골과 연결판 사이의 결합을 견고하게 하기 위해, 그 바깥쪽 면으로부터 연장되는 돌기를 포함하는 것이 바람직하다. 이 돌기는 척추골 내로 연장될 수 있다. 뼈가 연결판을 통하여 성장할 수 있도록, 이들 연결판에는 복수의 개구가 포함되는 것이 바람직하다. 페이스(face) 내에서 개구의 전체 면적은 페이스의 (개구 면적을 포함한) 전체 표면적의 약 50 ~ 약 60% 사이인 것이 바람직하다.

융합장치는, 연결판 사이에 이식골이 채워질 수 있는 백킹(backing)으로서, 후단 부근에 유지판(retaining plate)을 포함한다. 또 융합장치는 연결판 사이에 이식골을 유지하기 위하여 전단 부근에 이동 가능한 단부캡(removable end cap)을 포함한다.

실시예에서 정렬장치는, 연장판 사이로 연장되어 그 높이를 규정하는 제1지주(first strut)와 제2지주(second strut)를 포함한다. 융합장치는 제1사이드와, 제1사이드 반대편이 제1사이드를 포함하는 것이 바람직하다. 제1지주는, 제1사이드 부근 위치를 따라 전면으로부터 후면으로 이어지는 것이 바람직하고, 제2지주는, 제1사이드 부근 위치를 따라 전면으로부터 후면으로 이어지는 것이 바람직하다. 연결판은, 지주의 단부를 수용할 만한 크기로 된 한 쌍의 슬롯을 포함하는 것이 바람직하다. 슬롯은 그 단면이 상기 단부의 형상에 맞는, 대체로 더브테일형(dovetail-shaped)일 수도 있다. 각 슬롯은, 그 후단 부근의 폭이 지주 단부의 폭보다 좁도록 전단으로부터 후단을 향한 방향을 따라 그 폭이 좁아지게 경사지는 것이 바람직하다. 지주의 단부는, 슬롯과 대체로 같은 방식으로 그 측면폭(lateral width)이 경사져서, 지주의 단부와 슬롯 사이에 잠금경사결합(locking taper engagement)이 형성되는 것이 바람직하다.

연결판 사이의 높이가 전단과 후단 사이에서 달라 척추전만이 유지되도록 지주의 크기가 그 길이를 따라 변하는 것이 바람직하다. 제1지주 및 제2지주는, 융합장치의 높이가 제1사이드로부터 제1사이드로 장치를 따라 변하여 척추대(spine column)에서 측면 만곡(lateral deviation)이 생기지 않도록, 높이가 다를 수 있다. 각 지주는 지주 상부재(upper member)가 하부재(lower member)에 대해 선회(pivot)할 수 있게 하는 힌지(hinge)를 포함할 수 있다.

다른 실시예에서, 연결판은 슬롯을 포함하며, 융합장치는 슬롯 내에 설치되는 한 쌍의 핀을 포함한다. 각 연결판은 페이스로부터 대체로 수직으로 연장되는 리브(rib)를 포함하는 것이 바람직하다. 핀은 대체로 길다란(elongated) 것이 바람직하며 제1사이드로부터 제1사이드를 향한 방향으로 연장될 수 있다. 융합장치는 핀과 결합하는 회전 가능한 커넥터를 포함하는 것이 바람직하다. 커넥터를 회전시킴으로써 핀을 서로에 대해 움직이게 하여, 원하는 척추전만 정렬을 생성하기 위한 융합장치의 높이를 바꾼다.

커넥터는 연결판 사이에서 축방향으로 움직일 수 있는 것이 바람직하며, 연결판과 접할 수 있는 유지링을 포함할 수 있어, 커넥터가 융합장치를 통해 움직이는 것을 제한한다. 커넥터는 연결판 사이에서, 전단으로부터 후단을 향한 방향으로 축방향으로 움직이며, 이에 따라 제1핀을 전단 쪽으로 제2핀을 후단 쪽으로 움직여 연결판 사이의 높이를 증가시킨다. 커넥터는 나사부가 있는 스크루일 수 있다. 제1핀은, 커넥터의 나사부를 수용하기 위한 나사식 개구를 포함할 수 있다. 제2핀은 커넥터의 비나사부(unthreaded portion)에 연결될 수 있다.

핀은 수용부와 단부를 포함하는 것이 바람직하다. 핀의 단부는 연결판의 리브 내 슬롯에 맞는 크기를 가지는 것이 바람직하다. 수용부는 그 폭이 핀 단부의 폭보다 클 수 있으며, 커넥터를 수용하기 위한 개구를 포함하는 것이 바람직하다.

연결판 중 하나는, 다른 연결판에 포함되는 다른 슬롯의 단부로부터 분산되는 방향(diverging direction)으로 연장되는 단부에서 종료되는 제1슬롯을 포함하는 것이 바람직하다. 핀 중 하나를 움직임에 따라, 슬롯들의 단부가 함께 인출되어 연결판 사이의 간격을 바꿀 수 있는 것이 바람직하다. 핀의 서로에 대한 움직임으로, 전단 부근의 높이가 후단 부근의 높이보다 빨리 바뀌어, 척추전만 정렬이 이루어진다.

다른 실시예에서, 융합장치는 하중분산재(load-sharing member)를 포함하여 결합을 돕는다. 하중분산재는 지주 내에 축방향으로 배치될 수 있다. 하중분산재는 대체로 휘어질 수 있어(deflectable), 연결판에 압축력이 부여될 때 연결판 중 하나가 움직일 수 있게 한다. 상부재와 하부재 사이에는 미리 설정된 간격이 있는 것이 바람직하다. 연결판에 압축력을 작용시킴으로써, 하중분산재가 휘어지고 상부재와 하부재 사이의 미리 설정된 간격이 좁아져, 지주의 높이를 감소시킨다. 하중분산재가 휘어짐에 따라, 연결판 부근 이식골에 응력이 부여되어, Wolff의 법칙에 따른 뼈의 성장과 발달(development)이 촉진된다.

하중분산재는 단면이 원형인 핀일 수 있으며, 지주를 통하여 축방향으로 연장되는 구멍 내에 배치되는 것이 바람직하다. 구멍의 폭은 하중분산재의 폭보다 커서 하중분산재가 휘어질 수 있게 하는 것이 바람직하다. 하중분산재는 힌지핀(hinge-pin)으로 기능하며, 그 둘레로 지주의 상부재가 하부재에 대하여 선회한다.

융합장치는 하중분산재가 휘어지게 힘을 가하기 위하여 하중분산재와 결합하는 커넥터를 포함하는 것이 바람직하다. 지주는, 커넥터를 수용하기 위하여 그 단부에 나사식 개구(threaded opening)를 포함할 수 있다. 상부재와 하부재 사이에 미리 설정된 간격은, 지주의 단부 개구 내에서 커넥터의 위치를 바꿈으로써 원하는 길이로 설정될 수 있다. 하중분산재는, 커넥터와의 결합하기 위한 장소를 제공하기 위해, 대체로 편평한 면을 가지는 톱니부(indentation)를 포함할 수 있다. 커넥터는, 지주의 하부재와 하중분산재와 접하는 지지위치(support location)로부터 미리 설정된 수평 거리 떨어져 위치하는 받침점(fulcrum point)에서 하중분산재와 결합하는 것이 바람직하다. 하중분산재를 이루는 재료의 성질 및 지지위치와 받침점 사이의 거리는, 지주를 가로지르는 방향의 탄성률이 대체로 뼈의 탄성률과 같도록 조절된다.

다른 실시예에서, 융합장치는 연결판을 분리하며, 정렬장치를 지지하는 브래킷 어셈블리(bracket assembly)를 포함한다. 정렬장치는, 적어도 하나의 캠블록(cam block)에 결합되는 적어도 하나의 스크루

를 포함할 수 있다. 본 명세서에서 "스크루(screw)"라 함은, 내부에 나사산이 있는 임의의 길다란 재료(elongated member)를 말한다. 캠블록은 개구를 포함할 수 있고, 이 개구를 통하여 캠블록이 스크루에 결합된다. 개구의 내면은, 스크루 단부의 나사부에 대응하는 나사부로 되어 있다. 스크루의 나사와 캠블록의 나사는 결합될 수 있어, 스크루를 제1각방향(first angular direction)으로 회전시켜 캠블록을 제1측방향(first lateral direction)으로 이동시키고, 스크루를 제1각방향의 반대로 회전시켜 캠블록이 제1측방향의 반대로 이동시킬 수 있다.

연결판의 안쪽 페이스(inner face)는 경사트랙(sloped tracks)을 포함할 수 있다. 캠블록은 상면(upper surface)과 하면(lower surface)을 포함할 수 있다. 캠블록의 표면은 상기 트랙에 결합될 수 있다. 캠블록의 표면과 연결판 안쪽 페이스 내 트랙은, 캠블록이 융합장치의 바깥쪽을 향하여 움직임으로써 연결판 사이의 높이가 증가하고, 캠블록이 융합장치의 안쪽을 향하여 움직임으로써 연결판 사이의 높이가 감소되도록 구성될 수 있다. 대신, 캠블록 표면과 연결판의 안쪽 페이스 내 트랙이, 캠블록이 융합장치의 바깥쪽을 향하여 움직임으로써 연결판 사이의 높이가 감소되고, 캠블록이 융합장치의 안쪽을 향하여 움직임으로써 연결판 사이의 높이가 증가되도록 구성될 수 있다. 이와 달리, 융합장치가 2 이상의 스크루를 포함하는 실시예에서, 융합장치는 상술한 구성 각각을 통합하는 캠블록들과 스크루들을 포함할 수 있다.

정렬장치는 단일 캠블록(single cam block)에 결합되는 단일 스크루를 포함할 수 있다. 대신 정렬장치는, 각각이 단일 캠블록에 결합되는 한 쌍의 나사를 포함할 수 있다. 제1스크루는 융합장치의 제1에지(first edge)에 대체로 평행하며 대체로 이웃하도록 위치할 수 있다. 제2스크루는 융합장치의 제1에지 반대편 제2에지에 대체로 평행하며 대체로 이웃하도록 위치할 수 있다. 이와 달리, 정렬장치는 3개의 스크루를 포함할 수 있으며, 각 스크루는 단일 캠블록에 결합되어, 제1스크루가 융합장치의 제1에지에 대체로 평행하며 대체로 인접한다. 제2스크루는 융합장치의 제1에지 반대편에 위치한 제2에지에 대체로 평행하게 이웃하여 위치하며, 제3스크루는, 제1에지 및 제2에지와 대체로 평행하며 수직으로 위치한다. 이와 달리 제1스크루가 융합장치의 제1에지에 대체로 평행하게 인접하며, 제2스크루는 융합장치의 제2에지에 대체로 평행하게 인접하고, 제3스크루는 융합장치의 제3에지에 대체로 평행하며 상기 제1스크루와 제2스크루 사이에 있을 수 있다.

다른 실시예에서 정렬장치는, 전술한 바와 같이, 캠블록에 결합되는 적어도 하나의 스크루를 포함할 수 있으며, 각 연결판의 안쪽 페이스는 상술한 경사트랙을 포함할 수 있다. 각 스크루의 선단(tip)은 대체로 나사부가 없을 수 있다. 정렬장치는, 연결판 사이에 위치하는 고정블록(stationary block)을 더욱 포함할 수 있다. 고정블록은, 각 스크루의 나사부가 없는 선단이 삽입될 수 있는 개구를 포함할 수 있다. 고정블록은 사용시 각 스크루를 지지하여 스크루와 캠블록 사이의 결합을 유지할 수 있다.

정렬장치는, 각각 캠블록에 결합되는 2개의 스크루를 포함할 수 있다. 스크루는 서로에 대해 일정 각도를 가지고 위치할 수 있도록 정렬될 수 있다. 또는 스크루는, 회전축을 공유하도록 정렬될 수 있다. 2개의 스크루가 회전하는 길이방향축이 관계가, 제1스크루가 돌레를 회전하는 길이방향축과 제2스크루가 돌레를 회전하는 길이방향축이 같은 선에 의해 규정되면, 물리적인 규격(예를 들어 지름)과 무관하게, 2개의 스크루가 "공통의 회전축(common axis of rotation)"을 가진다고 한다.

또는 정렬장치가, 각각 캠블록에 결합되는 3개의 나사를 포함할 수 있다. 제1스크루는 제2스크루와 회전축을 공유할 수 있고, 제3스크루는 제1스크루 및 제2스크루에 대체로 수직으로 정렬될 수 있다. 또는 제1스크루가 제2스크루에 대체로 수직으로 위치할 수 있으며, 제3스크루는 제1스크루에 대해 제1둔각(first obtuse angle)으로, 제2스크루에 대해 제2둔각으로 위치할 수 있다. 또는 제1스크루가 제1비수직각(first non-perpendicular angle)으로 제2스크루에, 그리고 제2비수직각으로 제3스크루에 대해 놓일 수 있다. 또는 제1스크루가 제2스크루에 대해 대체로 평행하게 위치하고, 제3스크루는 제1스크루와 제2스크루 사이에 이들 스크루와 평행하게 놓인다.

또는 정렬장치는, 각각 캠블록에 결합되는 4개의 스크루를 포함할 수 있다. 제1스크루는 제2스크루와 제1공통축을 공유할 수 있으며, 제3스크루는 제4스크루와 제2공통축을 공유할 수 있다. 제1스크루와 제2스크루는 융합장치의 제1에지에 대체로 평행하게 인접하여 위치할 수 있다. 제3스크루 및 제4스크루는 제1스크루 및 제2스크루에 평행하고 융합장치의 제1에지 반대편의 에지에 인접하여 정렬될 수 있다. 제3스크루와 제4스크루는 제1스크루 및 제2스크루와 대체로 평행하고 융합장치의 제1에지 반대편의 에지에 인접할 수 있다. 또는 제1스크루는 제2스크루와 회전축을 공유할 수 있으며, 제3스크루는 제4스크루와 회전축을 공유할 수 있다. 제3스크루 및 제4스크루는 제1스크루 및 제2스크루에 대체로 수직으로 정렬될 수 있다. 또는 제1스크루는 제2스크루와 회전축을 공유할 수 있으며, 제3스크루는 제4스크루와 회전축을 공유할 수 있다. 제3스크루 및 제4스크루는 제1스크루 및 제2스크루에 대하여 대체로 비수직각으로 정렬될 수 있다. 융합장치는, 단면이 대체로 직사각형으로 구성될 수 있다. 제1스크루 및 제2스크루는 대체로 상기 직사각형의 제1대각선을 따라 정렬될 수 있으며, 제3스크루 및 제4스크루는 제1대각선과 교차하는 제2대각선을 따라 정렬될 수 있다.

다른 실시예에서, 정렬장치는 상술한 것과 같은 구성의 한 쌍의 캠블록에 결합되도록 구성된 적어도 하나의 스크루를 포함할 수 있다. 각 연결판의 안쪽 페이스는 전술한 바와 같은 경사트랙을 포함할 수 있다. 스크루는, 제1지름을 가지는 비나사부와, 제1지름보다 큰 제2지름을 가지는 나사부를 포함할 수 있다. 각 캠블록은, 나사와 결합되는 개구를 포함할 수 있다. 제1캠블록 개구의 안쪽 페이스는 나사가 없을 수 있다. 제2캠블록 개구의 내면은 상기 스크루의 나사산과 결합하는 나사산을 포함할 수 있다. 브래킷 어셈블리는 융합장치의 안쪽을 향하여 돌기(projection)를 가질 수 있으며, 스크루의 나사산에 맞는 나사산을 가지는 안쪽 페이스를 가진다. 스크루는, 제1각방향으로 회전시키면 브래킷 어셈블리에 대해 제1측방향으로 이동하며, 제1각방향의 반대로 회전시키면 제1측방향의 반대인 측방향으로 이동한다.

제1캠블록의 비나사식 개구는, 스크루의 비나사부와 지름이 거의 비슷할 수 있다. 스크루의 비나사부는 제1캠블록의 개구를 통과하여, 스크루가 제1캠블록의 개구 내에서 자유롭게 회전하게 하여도 된다. 스크루는 또 스크루의 비나사부에 인접한 스크루의 제1단부에서 스크루와 결합하는 플랜지를 포함할 수 있다. 스크루의 제1단부는, 조정도구(adjusting tool)가 삽입될 수 있는 형상 및 크기의 홈부분을 포함할 수 있다. 조정도구는 알렌(Allen) 도구인 것이 좋다. 조정도구는 스크루를 회전시키기 위하여 사용될 수 있다.

다. 스크루 나사부의 지름 및 플랜지의 지름은, 제1캠 개구의 지름보다 커서, 스크루가 회전함에 따라 제1캠과 스크루 사이의 회전이 유지되며(즉 스크루는 제1캠블록을 통하여 개구 내에 삽입된 상태를 유지한다), 제1캠블록은 스크루가 회전할 때, 스크루와 같은 방향으로 옆으로 움직이게 된다. 스크루의 나사산 및 제2캠블록의 나사산은, 제2캠블록과 스크루 사이에 결합을 형성할 수 있어, 스크루의 회전에 따라 제2캠블록이, 스크루의 측면 운동방향의 반대 측면 방향으로 움직인다.

정렬장치는 한 쌍의 캠블록에 결합된 단일 스크루를 포함하며, 융합장치의 에지에 거의 평행하게 거의 인접하여 위치한다. 또는 정렬장치는, 각각 한 쌍의 캠블록에 결합되는 한 쌍의 스크루를 포함할 수 있다. 스크루는, 제1스크루가 융합장치의 제1에지에 거의 평행하게 인접하여 위치하도록 위치할 수 있다. 제2스크루는, 융합장치의 제1에지 반대편 제2에지에 거의 평행하게 인접하게 위치할 수 있다. 또는 제1스크루가 융합장치의 제1에지에 거의 평행하게 인접하여 위치하며, 제2스크루가 융합장치의 제1에지 반대편 제2에지에 거의 평행하게 인접하게 위치할 수 있다. 또는 정렬장치는 3개의 스크루를 포함할 수 있으며, 각 스크루는 한 쌍의 캠블록에 결합되어, 제1스크루가 융합장치의 제1에지에 거의 평행하게 인접하여 위치한다. 제2스크루는 융합장치의 제1에지 반대편 제2에지에 거의 평행하게 인접하게 위치할 수 있으며, 제3스크루는 융합장치의, 제1에지 및 제2에지에 거의 수직인 제3에지에 거의 평행하게 인접하게 위치할 수 있다.

다른 실시예에서, 정렬장치의 스크루는 턴버클(turnbuckle)일 수 있다. 본 명세서에서 "턴버클(turnbuckle)"이라 함은, 제1단부에 제1방향으로 외부 나사산과 제1단부 반대편 제2단부에 제1방향의 반대 방향으로 외부 나사산을 가지는 스크루를 말한다. 턴버클은, 한 쌍의 캠블록에 캠블록의 나사식 개구를 통하여 결합될 수 있다. 각 개구의 내면은, 턴버클 단부 중 하나의 나사산에 대응하는 나사산을 포함할 수 있다. 턴버클의 나사산과 캠블록이 나사산을 결합을 형성하여, 턴버클을 제1방향으로 회전시킴에 따라 캠블록들이 서로 멀어지고, 턴버클을 제1방향의 반대 방향으로 회전시킴에 따라 캠블록들은 서로 가까워진다. 각 연결판의 안쪽 페이스는 전술한 바와 같이 경사트랙을 포함할 수 있다. 턴버클의 적어도 한 단부는, 조절공구의 선단이 삽입될 수 있는 톱니부를 포함할 수 있다. 조정도구는 스크루드라이버일 수도 있으며, 알렌렌치인 것이 바람직하다. 조정도구는 턴버클을 회전시키는데 사용될 수 있다.

턴버클은, 제1단부와 제2단부 사이에 위치하며 제1단부 및 제2단부보다 두꺼운 중간부를 포함한다. 턴버클의 중간부는, 브래킷 어셈블리로부터 측방향 돌기 사이에 맞도록 구성되어 있다. 측방향 돌기는, 턴버클의 중간부는 통과하지 않고 단부는 통과할 수 있게 하기에 충분한 크기의 개구를 포함하여, 턴버클을 브래킷 어셈블리 내에 유지한다.

정렬장치는 한 쌍의 캠블록에 결합되며 융합장치의 한 단부에 거의 평행하게 인접하여 놓인 단일 턴버클(single turnbuckle)을 포함할 수 있다. 또는 정렬장치는, 각각 한 쌍의 캠블록에 결합되는 한 쌍의 턴버클을 포함할 수 있다. 턴버클들은, 제1턴버클이 융합장치의 제1단부에 거의 평행하게 인접하도록 위치할 수 있다. 제2턴버클은, 융합장치의 제1단부 반대편의 제2단부에 거의 평행하게 인접하도록 위치할 수 있다. 또는 제1턴버클이 융합장치의 제1단부에 거의 평행하게 인접하도록 위치하고, 제2턴버클이 융합장치의 제1단부 반대편의 제2단부에 거의 평행하게 인접하도록 위치할 수 있다. 또는 정렬장치는, 제1턴버클이 융합장치의 제1단부에 거의 평행하게 인접하여 위치하도록, 각각 한 쌍의 캠블록에 결합되는 3개의 턴버클을 포함할 수 있다. 제2턴버클은, 융합장치의 제1단부 반대편의 제2단부에 거의 평행하게 인접하도록 위치할 수 있으며, 제3턴버클은 융합장치의 제1단부 및 제2단부와 거의 수직인 제3단부에 거의 평행하게 인접하도록 위치할 수 있다.

상기 실시예들은 독립적으로 또는 결합되어 사용될 수 있다.

본 발명의 이점은, 인체 척추의 자연스런 척추전만을 거의 유지하는 신체 내 융합장치(interbody fusion device)에 관련된다.

본 발명의 다른 이점은, 척추대의 측면 만곡을 교정하기 위한 신체 내 융합장치에 관한 것이다.

본 발명의 또 다른 이점은, 척추대의 측면 만곡을 교정하면서 인체 척추의 자연스런 척추전만을 거의 유지하는 신체 내 융합장치에 관한 것이다.

도면의 간단한 설명

게다가 본 발명의 장점은 이 기술에 숙련된 사람에게 바람직한 실시예의 후술하는 상세한 설명과 첨부도면의 참조에 의해 명확해질 것이다:

도 1은 이웃하는 척추골 사이에 위치하는 종래의 척추골간 신체 결합 이식을 도시한다;

도 2는 이웃하는 척추골 사이에 위치하는 한 쌍의 실린더재를 포함하는 다른 종래의 척추골간 신체 융합 이식을 도시한다;

도 3은 척추골 신체에 위치하는 융합장치의 평면도를 도시한다;

도 4a는 도 3의 I 면에 따른 융합장치의 단면도를 도시한다;

도 4b는 융합장치는 골 이식을 포함하고 대략 정상적인 척추전만을 유지하도록 조정된, 도 3의 I 면에 따른 융합장치의 단면도를 도시한다;

도 5는 융합장치의 정면도를 도시한다;

도 6a는 지주(strut)의 사시도를 도시한다;

도 6b는 경사진 지주의 측면도를 도시한다;

도 7은 융합장치의 평면도를 도시한다;

도 8은 한 쌍의 연결판의 정면도를 도시한다;

- 도 9는 선화된 지주를 가지는 융합장치의 정면도를 도시한다;
- 도 10은 커넥터를 포함하는 융합장치의 평면도를 도시한다;
- 도 11은 커넥터와 캠 핀을 가지는 융합장치의 전면(anterior side)을 도시한다;
- 도 12는 하강 위치에서 도 11의 III면에 따른 융합장치의 단면도를 도시한다;
- 도 13은 상승 위치에서 도 11의 III면에 따른 융합장치의 단면도를 도시한다;
- 도 14는 하강 위치에서 도 11의 IV면에 따른 융합장치의 단면도를 도시한다;
- 도 15는 상승 위치에서 도 11의 IV면에 따른 융합장치의 단면도를 도시한다;
- 도 16은 척추골 사이에 배치된 융합장치의 측면도를 도시한다;
- 도 17은 경사진 단부를 가지는 지주의 평면도를 도시한다;
- 도 18은 무부하 위치에서 도 17의 V면에 따른 지주의 단면도를 도시한다;
- 도 19는 부하 위치에서 도 17의 V면에 따른 지주의 단면도를 도시한다;
- 도 20은 척추골 신체에 위치하는 융합장치의 평면도를 도시한다;
- 도 21은 도 3의 VI면에 따른 융합장치의 단면도를 도시한다;
- 도 22는 척추골에 배치된 한 쌍의 실린더재를 가지는 종래의 결합 케이지의 평면도를 도시한다;
- 도 23은 이웃하는 척추골 사이에 배치된 도 22의 실린더재 중 하나의 측면도를 도시한다;
- 도 24는 도 23의 실린더재의 정면도를 도시한다;
- 도 25는 융합장치의 전단과 후단에 수직하게 향하는 한 쌍의 턴버클을 포함하며 하강 위치에서의 융합장치의 사시도를 도시한다;
- 도 26은 상승 위치에서 도 25의 융합장치의 사시도를 도시한다;
- 도 27은 도 25의 융합장치의 분해도를 도시한다;
- 도 28은 도 25의 융합장치의 브래킷 어셈블리의 사시도를 도시한다;
- 도 29a는 도 25의 브래킷 어셈블리의 단부의 사시도를 도시한다;
- 도 29b는 도 25의 융합장치의 캠블록의 사시도를 도시한다;
- 도 29c는 도 29b의 캠블록의 측면도를 도시한다;
- 도 30a는 하강 위치에서 도 25의 융합장치의 파단면을 도시한다;
- 도 30b는 상승 위치에서 도 25의 융합장치의 파단면을 도시한다;
- 도 31a는 하강 위치에서 도 25의 융합장치의 또 다른 구성의 파단면을 도시한다;
- 도 31b는 상승 위치에서 도 25의 융합장치의 또 다른 구성의 파단면을 도시한다;
- 도 32a는 사용 중인 도 25의 정렬 장치의 평면도를 도시한다;
- 도 32b는 하강 위치에서 사용 중인 도 25의 정렬 장치의 정면도를 도시한다;
- 도 32c는 상승 위치에서 사용 중인 도 25의 정렬 장치의 정면도를 도시한다;
- 도 33은 융합장치의 전단과 후단에 평행하게 향하는 한 쌍의 턴버클을 포함하는 융합장치의 분해도를 도시한다;
- 도 34는 도 32의 융합장치의 브래킷 어셈블리의 사시도를 도시한다;
- 도 35는 한 쌍의 블록에 나사 결합된 한 쌍의 스크루를 포함하는 융합장치의 분해도를 도시한다;
- 도 36은 도34의 융합장치의 다른 브래킷 어셈블리의 사시도를 도시한다;
- 도 37a는 제1위치에서 사용 중인 도 35-36의 스크루와 캠 블록의 단면도를 도시한다;
- 도 37b는 제2위치에서 사용 중인 도 35-36의 스크루와 캠 블록의 단면도를 도시한다;
- 도 38은 제2위치에서 사용 중인 도 35-36의 스크루와 캠블록의 단면도를 도시한다;
- 도 39는 도 38의 융합장치의 브래킷 어셈블리의 사시도를 도시한다;
- 도 40은 대략 평행한 3개의 스크루를 포함하는 융합장치의 분해도를 도시한다;
- 도 41은 도 40의 융합장치의 브래킷 어셈블리의 사시도를 도시한다;
- 도 42는 평행하지 않은 3개의 스크루를 포함하는 융합장치의 분해도를 도시한다;
- 도 43a는 도 42의 융합장치의 브래킷 어셈블리의 사시도를 도시한다;
- 도 43b는 도 42의 스크루, 캠블록과 정지 블록의 단면도를 도시한다;
- 도 44는 2쌍이 평행하게 향한 4개의 스크루를 포함하는 융합장치의 분해도를 도시한다;

- 도 45는 도 42의 융합장치의 브래킷 어셈블리의 사시도를 도시한다;
- 도 46은 "+" 형태로 향한 4개의 스크루를 포함하는 융합장치의 분해도를 도시한다;
- 도 47은 도 46의 융합장치의 브래킷 어셈블리의 사시도를 도시한다;
- 도 48은 "x" 형태로 향한 4개의 스크루를 포함하는 융합장치의 분해도를 도시한다;
- 도 49는 도 48의 융합장치의 브래킷 어셈블리의 사시도를 도시한다;
- 도 50a는 하나의 스크루와 적어도 하나의 캠블록을 포함하는 하강 위치에서의 융합장치의 사시도를 도시한다;
- 도 50b는 상승 위치에서의 도 50a의 융합장치의 사시도를 도시한다;
- 도 50c는 도 50a의 융합장치의 분해도를 도시한다;
- 도 51a는 도 50a의 융합장치의 브래킷 어셈블리의 한 실시예의 파단면을 도시한다.
- 도 51b는 도 51a의 브래킷 어셈블리의 턴버클의 단면도를 도시한다;
- 도 51c는 도 50a의 융합장치의 브래킷 어셈블리의 대체적인 실시예의 파단면을 도시한다;
- 도 51d는 도 51c는 브래킷 어셈블리의 턴버클의 단면도를 도시한다;
- 도 52a는 사용 중인 도 50a의 융합장치의 평면도를 도시하고;
- 도 52b는 사용 중인 도 50a의 한 쌍의 융합장치의 측면도를 도시한다.

본 발명은 다양한 변형, 대체적인 형태가 가능하지만, 특정의 실시예가 예로써 도면에 도시되고, 이후 상세하게 설명될 것이다. 그러나, 도면과 상세한 설명은 본 발명을 기재된 특정 형태로 한정하는 것이 아님을 이해하여야 한다. 반대로 본 발명은 첨부된 청구항에 의해 정의되는 본 발명의 사상 및 범위에 해당하는 모든 변형, 균등 및 대체적인 것을 포함한다.

실시예

척추융합의 형성을 용이하게 하도록 신체 내 융합 이식장치(10)의 바람직한 한 실시예는 도 3-5에 도시되어 있다. 이 융합장치의 평면도가 도 3에 도시되어 있다. 융합장치(10)는 바람직하게는 척추골 신체(16, 18)를 결합하도록, 한 쌍의 면 또는 연결판(12, 14)을 포함한다. 이 연결판은, 이 판의 외부페이스(15)가 도 3에 도시되듯이 척추골 신체의 단면 형태에 맞게 되도록 굴곡진 모서리를 포함할 수 있다. 융합장치는, 연결판(12, 14)의 외부페이스(15) 사이의 수직거리로 정의되는 높이(20)를 가진다. 융합장치의 높이(20)는, 척추의 정상적인 척추전만을 유지하도록 조정되는 것이 좋으며 전단(22)과 후단(24) 사이에 융합장치에 따라 변할 수도 있다. 또한 높이(20)는, 척추 측곡에 발생할 수 있는 척추의 측면 편차를 교정하도록 제1사이드(26)에서 제1사이드(28)까지 장치(10)에 따라 변할 수도 있다. 융합장치(10)는, 척추의 정상적인 척추전만이 융합장치가 이식된 후 대체적으로 유지되도록, 바람직하게는 높이(20)를 조정하기 위한 정렬 장치를 포함한다. 이 정렬 장치는 전단에 근접하는 연결판들 사이의 높이를 조정하는데 사용되고, 독립적으로 후단에 근접하는 연결판들 사이의 높이를 조정하는데 사용될 수 있다.

척추융합은 통상 악화된 디스크 물질의 운동에 의해 초래되는 고통을 제거하도록 채용된다. 성공적인 결합이면, 융합장치(10)는 디스크 공간에 영구적으로 설치된다. 이 융합장치는, 융합장치의 내부 및 주변에 뼈의 성장을 촉진하도록, 바람직하게는 골 이식(40)으로 채워진다. 이러한 골 이식은 융합장치를 이식하기 전, 후 또는 도중에 연결판(12, 14) 사이에 채워질 수 있다. 이 기술에 숙련된 사람에게는 잘 알려진 뼈 대체물이 골 이식을 대신하여 사용될 수 있다. 미네소타주 미네아폴리스에 위치하는 스파인 테크(Spine Tech, Inc.)에서 상업적으로 구입가능한 본 하비스터 키트(bone harvester kit)는 연결판들 사이에 골 이식을 주입하여 사용될 수 있다. "본 하비스터; 삼입을 최소로 하는 하비스팅 키트(Bone Harvester: Minimally Invasive Bone Harvesting Kit)" (스파인 테크에서 구입 가능)라는 제목인 팜플렛은 본 하비스팅 키트의 사용을 상세히 하고 있다.

본 발명의 한 실시예에 있어서, 연결판(12, 14)의 페이스(15)는, 융합장치(10)와 척추골(16, 18) 사이와 연결판(12, 14)을 관통하여 뼈의 발달, 성장을 허용하도록 그 속에 배치된 복수의 개구(34)를 포함한다. 한 실시예에서, 개구(34)는 페이스(15)의 면적의 대략 50%보다 큰 합한 면적을 가진다(개구(34)의 면적을 포함하며, 게다가 바람직하게는 페이스(15) 면적의 약 60%와 약 80% 사이이며, 더욱 바람직하게는 페이스(15) 면적의 약 70% 또는 그 남짓이다).

융합장치는, 채워지는 이식골에 대해 뒷받침을 제공하고 연결판 사이에 이식골을 유지하도록, 후단(24) 부근에 유지판(36)을 포함한다. 유지판(36)은 대략 평면이고 뼈가 안으로 자라도록 개구를 포함할 수 있다. 탈착할 수 있는 단부캡(25)이, 융합장치 내에 이식골을 포함하여 연결판 밖으로 이식골이 나오는 것을 방지하도록, 전단(22) 부근에 위치할 수 있다. 이 단부캡(25)은, 뼈가 척추골 신체와 연결판 사이에 내장된 이식골의 사이에서 안으로 자라도록, 하나 또는 그 이상의 개구를 포함할 수 있다. 단부캡(25)은 바람직하게는 폴리에틸렌과 같은 플라스틱 소재로 제조되어 주변 조직에 대해 자극적이지 않고 문질러 달게 하지 않는 경향이 있다.

도 3의 I 면에 따른 융합장치의 단면도는 도 4a, 도 4b에 도시되어 있다. 도 4a는, 높이(20)가 대략 정상적인 척추전만을 얻도록, 정렬 장치로 조정되기 전에 연결판(12, 14)의 상대 위치를 도시한다. 도 4b는, 높이(20)가 조정되고 이식골(40)이 연결판 사이에 채워진 후에 판의 상대 위치를 도시한다. 도 4b는, 높이(20)가 척추의 정상적인 척추전만을 유지하도록, 후단(24)에 비해 전단(22) 부근에서 큰 것을 도시한다. 연결판(12, 14)의 페이스(15)는, 바람직하게는 연결판과 이웃하는 척추골 사이의 비교적 큰 접촉 지역을 제공하도록 평면이다. 이러한 방법으로, 융합장치에서 척추골로 전해지는 힘이 종래의 몇몇 이식처럼 척추골의 비교적 좁은 지역에 집중되지 않기 때문에, 척추골의 침하가 방지될 수 있다. 또는

연결판이 비평면일 수도 있다. 또 연결판이, 바람직하게는 척추골과 연결판 사이의 결합을 촉진하도록, 페이스(15)에서 뺀어 나오는 복수의 스파이크 또는 돌기(38)를 포함한다. 이 돌기는, 융합장치가 디스크 공간에서 빠져나오는 것을 방지하도록, 척추골 안으로 뺄 수 있다. 연결판은, 비록 다른 물질(예를 들면, 세라믹, 금속, 탄소물)이 사용될 수 있으나 티타늄 또는 티타늄 합금으로 제조되는 것이 좋다.

이식장치의 정면도가 도 5에 도시되어 있다. 본 발명의 한 실시예에 있어서, 정렬 장치는, 전단(22)에서 후단(24)까지 융합장치의 길이에 따라 연결판(12, 13) 사이로 각각 뺀어 있는 제1지주(30)와 제2지주(32)를 포함한다. 이후 설명되듯이, "지주(strut)"는, 연결판을 분리하도록 연결판 사이에 배치된 모든 지지부재를 의미하도록 사용된다. 지주 30은 바람직하게는 제1사이드(26) 부근에서 융합장치를 따라 뺀어 있다. 지주 32는, 바람직하게는 지주 30에 대략 평행하고, 제1사이드(28) 부근에서 융합장치를 따라 뺀어 있다. 지주(30, 32)는 연결판 사이의 미리 정해진 공간을 만들도록 작용한다. 미리 정해진 공간은, 바람직하게는 높이(20)가 이전에 척추골 신체 사이에 디스크 공간을 점유했던 디스크 물질의 높이와 대략 동일한 것이다.

지주의 한 실시예의 사시도가 도 6a에 도시되어 있다. 지주는 바람직하게는 "I 비임" 형상을 가지고, 바람직하게는 한 쌍의 단부(50)를 포함한다. 단부(50)는 측면(53)의 횡폭보다 큰 횡폭(51)을 가질 수 있다. 단부는 바람직하게는 도 6a에서 도시되듯이 "더브테일(dovetail)" 형태인 단면을 가진다. 연결판은, 바람직하게는 제1, 2지주의 단부(50)를 수용하는 크기를 가지는(도 7, 8에 도시되듯이) 확장된 슬롯(60)을 포함한다. 슬롯(60)은, 바람직하게는 단부(50)의 형태에 맞춘 도 8에 도시되듯이 보완적인 더브테일 형상을 포함한다. 지주는, 전단(22)에서 후단(24)까지 또는 반대 방향으로 슬롯(60) 안으로 미끄러지는 단부(50)에 의해 연결판에 체결될 수 있다.

한 실시예에 있어서, 슬롯은, 도 7에 도시되듯이 전단에서 후단 방향으로 폭이 좁아지게 경사져 있다. 단부(50)는, 횡폭(51)이 지주 길이에 따라 좁아지게 (도 17에 도시되듯이) 경사질 수 있다. 지주의 횡폭 경사는, 슬롯(60)의 경사에 대응되는 것이 좋다. 전단 부근에서 슬롯의 폭은, 지주 단부가 슬롯 안으로 미끄러지는 것을 허용하는 크기인 것이 좋다. 후단 부근에서 슬롯의 폭은, 단부(50)의 최소 부분의 횡폭(51)보다도 적은 것이 좋다. 슬롯의 경사는 슬롯 안에서 지주 단부의 "잠그는 경사 결합"을 허용하는 것이 좋다. "잠금경사결합"이란, 힘이 근방의 척추골에서 융합장치로 전달될 때 지주가 이동에 대해 저항하는, 단부(50)와 슬롯(60)의 고칠 수 있는 억지끼워맞춤을 의미한다. 대체적인 실시예에 있어서, 슬롯은, 후단에서 전단 방향으로 슬롯의 폭이 좁아지게 경사질 수 있다.

제1, 2지주는, 바람직하게는 각각 융합장치의 높이를 정의하는 미리 정해진 높이를 가진다. 연결판(12, 14)은, 바람직하게는 환자의 필요에 적합하게 변화되는 높이(20)를 허용할 수 있도록, 다양한 높이의 지주를 수용할 수 있게 적응되어 있다. 경사진 지주의 측면도가 도 6b에 도시되어 있다. 경사진 지주는 바람직하게는 그 길이에 따라 변화하는 높이를 가진다. 이러한 방법으로, 경사진 지주는, 사람 척추의 정상적인 척추전만이 융합장치에 의해 유지되게, 높이(20)를 전단(22)에서 후단(24) 방향으로 감소시키도록 연결판(12, 14) 사이에 위치한다. 지주의 경사 정도는 원하는 척추전만에 따르고, 환자의 크기에 따라 변할 수도 있다.

한 실시예에 있어서, 제1, 2지주는, 높이(20)를 제1단부(14)와 제2단부(16) 사이에 변화시키도록, 다른 높이를 가진다. 이러한 방식에서, 융합장치는, 척추 측곡에서 생길 수 있는 척추의 횡곡 편차를 교정하기 위해 사용될 수 있다. 다른 높이를 가지는 지주를 포함하는 융합장치의 정면도가 도 9에 도시되어 있다. 각각의 지주는, 바람직하게는 지주의 상부재(72)가 지주의 하부재(74)에 대해 회전 가능한 것을 허용하도록, 힌지핀(70)을 포함한다. 이러한 방법으로, 지주는 도 9에 도시되듯이 회전 가능하게 지지되어, 높이 차이가 제1지주와 제2지주 사이에 있는 때에 지주의 단부가 연결판의 슬롯과 적절히 정렬된다.

융합장치를 설치하기 위해, 절개는 전단측 접근으로 이루어지는 것이 좋다. 모든 연골과 유조직은, 바람직하게는 대퇴부 지주 이식의 설치에서 보통 행해지는 것처럼 척추골 끝판에서 제거된다. 이러한 절차는 충분히 이 기술의 숙련된 기술자의 지식 범위 내이다. 연결판은 이웃하는 척추골 사이에 디스크 공간에 배치될 수 있다. 분리력이, 척추골이 선정된 높이와 척추전만 정렬이 되도록, 라미네 스프레더(laminae spreader) 또는 유사 장치를 사용하여 연결판에 가해진다. 라미네 스프레더의 사용은 이 기술에 숙련된 사람에게는 잘 알려져 있다. 제1, 2지주를 위한 적절한 높이는, 척추골간 디스크 공간의 후단과 전단이 검사되는 X선 기술을 사용하여 미리 결정될 수 있다.

적절한 크기의 경사진 지주는, 바람직하게는 슬롯(60) 안으로 미끄러지고, 잠금경사결합이 지주 단부와 슬롯 사이에 이루어질 때까지 태핑된다(tapped). 만약 높이가 상이한 지주가 척추의 횡곡 편차를 교정하도록 사용된다면, 각 지주는 단부(50)가 슬롯(60) 내에 위치되어 적절히 정렬되도록, 삽입에 앞서서 힌지핀(70)에 대해 회전될 수 있다. 골이식 재료는 바람직하게는 전단을 통해 삽입되고 연결판 사이에 채워진다. 유지판(36)은 바람직하게는 채우는 동안 골이식 재료가 융합장치를 관통하여 지나가는 것을 방지한다. 그런 후 단부캡(25)이 전단 위에 위치할 수 있다.

도 10~16에서 도시된 다른 실시예에 있어서, 정렬 장치는, 원하는 척추전만 정렬을 얻도록 판(20)의 높이를 조정하기 위해 커넥터(80)를 포함한다. 도 10은 융합장치의 평면도를 도시한다. 커넥터(80)는 바람직하게는 높이(20)를 조정하도록, 회전 가능한 드라이브 스크루이다. 커넥터(80)는 바람직하게는 연결판(12, 14) 사이로 연장되고, 전단(22)에서 후단(24) 방향으로 융합장치를 관통하여 축방향으로 이동될 수 있다. 연결판은, 판의 페이스(15)를 관통하여 뼈가 성장할 수 있도록, 확장된 개구(82)를 포함할 수 있다.

도 11은 상승 위치에서 융합장치의 정면도(전단부분)를 도시한다. 한 실시예에서, 연결판은 페이스(15)에서 대략 수직으로 뺀어 있는 리브(84, 85)를 포함한다. 도 11의 III면에 따른 단면도는 각각 도 12와 도 13에 도시되어 있다. 도 12는 융합장치가 "하강 위치"에서 (예를 들어 척추전만 정렬이 조정되지 않은) 단면으로 리브(84)와 캠 핀(86, 88)을 도시한다. 도 13은 융합장치가 "상승 위치"에서 (예를 들어 척추전만 정렬이 조정된) 단면으로 리브와 캠 핀을 도시한다. 여기서 설명되듯이, "캠 핀"은 슬롯(90, 92) 안으로 커넥터로부터 뺀어질 수 있는 모든 연결재를 의미하도록 사용된다. 각각의 캠 핀은 융합장치

를 관통하여 축방향으로 뻗어 있는 가상의 길이방향축(91)과 교차될 수 있다.

리브(84)는 바람직하게는 제1단부와 제2단부를 가지는 슬롯(90)을 포함한다. 슬롯(90)의 단부는 바람직하게는 축(91) 아래 방향으로 끝난다. 슬롯(90)의 제1단부는 바람직하게는 연결판(14)의 면 또는 전단 어느 하나를 대략 향하고 아래 방향으로 뻗어 있다. 슬롯(90)의 제2단부는 바람직하게는 연결판(14)의 면 또는 후단 중 어느 하나를 대략 향하고 아래 방향으로 연장된다. 리브(85)는 바람직하게는 리브(84)의 슬롯에서 발산하는 방향으로 연장되는 한 쌍의 단부를 가지는 슬롯(92)을 포함한다. 슬롯(92)의 단부는 바람직하게는 축(91) 위로 끝난다. 슬롯(92)의 제1단부는 바람직하게는 연결판(12)의 면 또는 전단 어느 하나를 대략 향하고 윗방향으로 연장된다. 슬롯(92)의 제2단부는 바람직하게는 연결판(12)의 면 또는 후단 중 어느 하나를 대략 향하고 윗방향으로 연장된다. 연결판은, 바람직하게는 캠(86, 88)과 함께 연결되고, 바람직하게는 이들은 슬롯(90, 92) 안에 맞춰지는 크기의 단부를 가진다. 캠 핀은 바람직하게는 제1사이드에서 제1사이드 방향으로 융합장치 안에 배치된다. 핀(86, 88)은 바람직하게는 커넥터(80)를 수용하기 위한 개구를 가지는 수용부(87)를 포함한다. 수용부(87)는 슬롯(90, 92)에 배치된 핀(86, 88)의 단부보다 큰 폭(예를 들어 직경)을 가질 수 있다.

도 14와 도 15는 도 11의 IV면에 따른 융합장치의 단면도를 각각 도시한다. 도 14는 융합장치가 하강 위치에서 커넥터와 캠 핀을 도시한다. 도 15는 융합장치가 상승 위치에서 커넥터와 캠 핀을 도시한다. 한 실시예에서, 커넥터(80)는 나사부(94)와 비나사부(96)를 포함한다. 핀(86)은 바람직하게는 나사부와 연결되고 핀(88)은 바람직하게는 비나사부와 연결된다.

한 실시예에 있어서, 커넥터에 전달되는 토크는 캠 핀 사이의 분리력으로 변환된다. 반시계 방향으로 커넥터를 회전시키는 것은 바람직하게는 전단에서 후단 방향으로 커넥터를 이송한다. 핀 88은 바람직하게는 커넥터에 부착되고 바람직하게는 커넥터와 같은 방법으로 움직인다. 핀 86은 바람직하게는 커넥터 나사부에 대응하는 나사부를 가지는 개구를 포함한다. 핀 86은 바람직하게는 핀 88과 핀 86 사이의 분리를 증가시키도록 커넥터의 이동방향과 반대 방향으로 전단을 향해 움직인다. 핀의 단부는 바람직하게는 슬롯(90, 92)의 각진 부분을 따라 움직여, 슬롯의 단부가 함께 끌려가게 된다. 이러한 방법으로, 연결판 사이의 분리는 증가된다. 커넥터는, 후단에서 전단 방향으로 커넥터를 이동하여 높이(20)를 감소시키기 위해서 시계방향으로 회전된다.

종래의 외과적으로 이식하는 융합장치의 방법은, 분리 기구가, 척추골 사이를 분리하여 그사이에 융합장치의 삽입이 되도록 척추골 사이에 삽입되어야 하는 경향이 있다. 외과적인 절개는 통상 분리 기구를 수용하도록 넓혀져야 한다. 한 실시예에 있어서, 하강 위치에서의 융합장치는 추간판보다 낮은 높이를 가진다. 이러한 방법으로, 융합장치는 최소의 분리로 척추골 사이에 삽입될 수 있다. 커넥터(80)는 바람직하게는 연결판(따라서 척추골)을 분리할 수 있고 원하는 척추전만 정렬을 할 수 있다.

연결판이 단위 토크 당 분리되는 거리는 슬롯(90, 92)의 각에 의존하는 경향이 있다. 슬롯은, 바람직하게는 커넥터가 판 사이의 거리를 변경하여 조정하는 때에 전단 부근의 높이(20)가 후단 부근의 높이(20)보다도 큰 비율로 변화하도록 각이 져 있다. 이러한 방법으로, 원하는 척추전만 정렬이 얻어질 수 있다. 융합장치는 도 12~15에서 도시된 상승 위치와 하강 위치의 중간인 반쯤 상승된 위치에서 작용될 수 있다. 커넥터는, 바람직하게는 특정 환자에 착용시키기 위해 전단과 후단의 근처의 바람직한 높이를 얻도록 선정된 정도로 회전된다. 슬롯(90, 92)의 각은 환자에 따라 변할 수 있고 바람직하게는 원하는 척추전만 정렬을 얻도록 선정된다. 커넥터는, 커넥터가 융합장치 안으로 움직일 수 있는 정도를 제한하도록 연결판 하나 또는 양쪽 모두에 접촉하기 위한 유지링(98)을 포함할 수 있다.

도 16은 이웃하는 척추골 사이에 설치된 융합장치의 대체적인 실시예 측면도를 도시한다. 핀(86)은 커넥터(80)의 머리에 근접하는 샹크(shank)의 비나사부에 위치할 수 있다. 핀(88)은 커넥터(80) 샹크의 나사부(94)에 위치할 수 있다. 리브(84)는, 바람직하게는 대략 연결판(12)의 면 또는 전단(22) 중에 어느 하나를 향하는 방향에서 축(91)에서 대각선 윗방향으로 각이 진 제1슬롯(100)을 포함한다. 또한 리브(84)는, 바람직하게는 대략 연결판(12)의 면 또는 후단(24) 중에 어느 하나를 향하는 방향에서 축(91)에서 대각선 윗방향으로 각진 제2슬롯(102)을 포함한다. 리브(85)는, 바람직하게는 대략 연결판(14)의 면 또는 전단(22) 중에 어느 하나를 향하는 방향에서 축(91)에서 대각선 아래방향으로 각진 제1슬롯(104)을 포함한다. 리브(85)는, 바람직하게는 대략 연결판(14)의 면 또는 후단(24) 중에 어느 하나를 향하는 방향에서 축(91)에서 대각선 아래방향으로 각이 진 제2슬롯(106)을 포함한다. 융합장치를 상승 위치로 조정하기 위하여, 커넥터는, 캠 핀이 서로를 향해 이동되도록 회전된다. 핀(86)은 바람직하게는 전단 부근의 연결판 사이의 분리를 증가시키도록, 전단에서 후단 방향으로 커넥터와 함께 이송된다. 핀(88)은 바람직하게는 커넥터를 수용하기 위한 나사식 개구를 포함하고, 후단 부근의 연결판 사이의 분리를 증가시키도록 전단에서 후단 방향으로 커넥터와 함께 이송된다.

다른 실시예에서, 각각의 핀(86, 88)은 커넥터(80)를 수용하기 위한 나사식 개구를 포함한다. 커넥터는, 핀(86, 88)의 나사식 개구를 보완하기 위해 두개의 나사부를 가지는 "이중 나사" 스크루일 수 있다. 제1방향으로 스크루의 회전은 바람직하게는 핀이 연결판 사이의 분리를 증가하도록 서로를 향해 이동시킨다. 반대 방향으로 스크루의 회전은 바람직하게는 연결판 사이의 분리를 감소시키도록 서로에서 멀어지게 이동시킨다.

대체적인 실시예에 있어서, 정렬 장치는, 연결판이 미리 정해진 양의 압축력에 대응하여 이동할 수 있도록 하중분산재를 포함한다. 울프 법칙(Wolff's law)에 따르면, 뼈 성장이 응력의 현존(예를 들어 부하)하에 이루어지는 경향이 있고, 뼈가 응력의 부재시에는 흡수되는 경향이 있다. 하중분산재는, 바람직하게는 융합장치가 척추에 작용되는 압축력을 융합장치 근방의 이식골과 "나눌" 수 있게 한다. 하중분산재는 바람직하게는 미리 정해진 힘을 받으면 변형되어, 연결판을 움직이게 하여 하중을 융합장치에서 융합장치 근방의 이식골로 이전시킨다. 이러한 방법으로 응력의 정해진 양을 이식골로 전달하는 것에 의해 강한 결합 물질뿐만 아니라 더 높은 결합 비율을 낳게 되는 경향이 있다.

하중분산 융합장치의 실시예가 도 17~19에 도시되어 있다. 하중분산재를 포함하는 지주(30)의 평면도가 도 17에 도시되어 있다. 도 18, 도 19는 도 17의 V면에 따른 단면도를 도시한다. 하중분산재(110)는 바람직하게는 지주를 통하여 축방향으로 배치된다. 하중분산재는 지주 안으로 뻗어 있는 구멍에

내장될 수 있다. 이 구멍은, 바람직하게는 하중분산재가 변형되게 충분한 공간을 허용하도록, 하중분산재의 폭보다도 큰 폭(예를 들어 직경)을 가진다. 이 구멍은 바람직하게는 하부재(74) 안에 설치된다. 상부재의 일부분(118)은 대략 구멍과 하중분산재를 둘러싸으로써, 상부재와 하부재의 부착을 허용하게 한다. 한 실시예에 있어서, 하중분산재는 대략 원형 단면을 가지는 핀이다. 이 핀은 바람직하게는 회전 자유가 유지되도록 구멍 안에 느슨하게 끼워 맞춰진다. 이 핀은, 상부재(72)가 하부재(74)에 대해 회전 가능한 힌지핀(70)일 수 있다. 하중분산재는, 바람직하게는 하중분산재가 변형하는 대략 평면의 표면으로 형성된 인덴션(indention, 114)을 포함한다.

커빅터(112)는 바람직하게는 지주의 단부(50)에 개구(116)를 관통하여 연장된다. 커빅터는 바람직하게는 하중분산재를 상부재(72)에 고정하고, 바람직하게는 인덴션(114)에 의해 형성된 평면의 표면 위에 위치하는 받침점(126)에서 하중분산재와 접촉할 수 있다. 커빅터(112)는 바람직하게는 세트 스크루이고, 개구(116)는 바람직하게는 세트 스크루와 결합되기 위한 나사부를 포함한다. 도 18은, 미리 정해진 공간(122)이 상부재(72)와 하부재(74)의 일부분(120) 사이에 존재하는 "무부하" 위치에서의 지주를 도시한다. 미리 정해진 공간(122)은 개구(116) 안에서 커빅터(112)의 위치를 변경함으로써 조정될 수 있다. 예를 들어 스크루는 공간(122)을 증가시키도록 개구(116)를 통해 회전될 수 있다. 하중분산재는 바람직하게는 무부하 위치에서 대략 변형 없이 유지된다.

압축력을 상부재(72)의 단부(50) 위로 작용되면, 힘이 바람직하게는 커빅터(112)에서 하중분산재의 받침점(126)으로 전달된다. 압축력은 바람직하게는 충분히 하중분산재의 변형과 하부재의 일부분(120)을 향한 상부재(72)의 이동을 초래하여, 미리 정해진 공간(122)이 감소된다. 하중분산재의 변형은 상부재의 일부분(118)을 축방향의 구멍 내의 캐비티(115) 안으로 힘을 준다. 하중분산재는 바람직하게는 도 19에 도시되듯이 3지점의 벤딩 형태로 변형된다.

도 19는 하중분산재가 변형된 "부하" 위치에서의 지주를 도시한다. 미리 정해진 공간(22)은 조정할 수 있는 것이 좋으며, 하중분산재에 전달되는 최대의 변형률을 조정할 수 있다. 하중분산재는 미리 정해진 공간(22)과 동일한 수직 거리로 변형되는 때에, 상부재(72)는 일부분(120)에 접촉함으로써, 더 이상의 하중분산재의 변형을 막는다. 이러한 방법으로, 최대의 하중분산재의 변형량이, 이 부재가 피로 파괴되는 확률을 줄이도록 제한된다.

하중분산재는 다양한 금속 또는 합금으로 제조될 수 있다. 바람직한 한 실시예로, 하중분산재는 티타늄 또는 티타늄 합금으로 제조된다. 하중분산재의 재료 물성치와 단면적은, 바람직하게는 융합장치를 가로질러 발생하는 미리 정해진 응력이 허용되도록, 조절된다. 하부재에서 받침점(126)과 지지점(128)의 수평거리(124) 또는 모멘트 아암이 바람직하게 선정되어, 융합장치가 뼈 발달을 용이하게 하도록 뼈 탄성계수에 가까운 "유효" 계수를 가진다. 융합장치의 탄성의 "유효" 계수란, 장치가 압축력을 받아 무부하에서 부하 위치로 이동하는 때에 높이(20) 방향으로 융합장치를 가로지르는 응력 대 변형률의 비율을 의미하도록 사용된다. 여기서 설명되듯이, "뼈 탄성 계수 근방"은, 약 3 GPa과 약 25 GPa 사이의 영 모듈러스(Young's modulus)를 의미하도록 사용된다. 한 실시예로, 융합장치의 효과적인 계수는 약 16 GPa과 약 20 GPa 사이이다. 마르셀 로이(Marcel Roy)와 노재영(Jae-Young Rho)(테네시주 멤피스 멤피스대학 생의학부), 텅 와이. 쥘(Ting Y. Tsui)와 조지 엠. 파(George M. Pharr)(텍사스주 휴스턴 라이스대학 재료공학부)의 "나노인덴테이션(Nanoindentation)에 의해 측정된 사람의 요추에서 영모듈러스와 경도의 변이"라는 제목의 문헌은 뼈의 기계학적 성질에 관한 것이고 여기서 전부 설명된 것으로 본다.

척추 위에 작용되는 응력은 바람직하게는 융합장치와 주위의 이식골에 의해 분담된다. 척추융합이 진행되는 때에, 주위 뼈 물질이 겪는 응력 부분은 바람직하게는 증가되고 융합장치에 요구되는 부하는 바람직하게는 감소한다. 결합 후에, 융합장치는 바람직하게는 환자의 통상 일상적인 활동 동안에는 무부하 위치로 남는다.

융합장치(10)는 바람직하게는 융합장치에 의해 점유되는 디스크 공간을 정의하는 연결판과 척추골 사이의 비교적 큰 접촉 지역을 제공한다. 도 20은 본 발명의 융합장치 한 실시예의 평면도를 도시한다. 도 21은 도 20의 VI면에 따른 융합장치의 단면도를 도시한다. 레이 등의 미국 특허 4,961,740에서 설명된 종래의 결합케이지가 도 22-24에 도시되어 있다. 이 특허는 여기서 전부 설명된 것으로 본다. 도 20-24에서의 장치는, 평균 크기 중년 남성의 L3~L4 디스크 공간에서 사용되는 크기이다. 이 융합장치의 치수는 mm로 기재된다.

연결판과 척추골 신체 사이의 "유효 접촉 지역"은 전체 접촉 지역 A(개구(34)의 면적을 포함하는 페이스(15)의 면적)에서 천공 면적(예를 들어, 뼈 성장을 위한 개구(34)의 합한 면적)을 뺀으로써 계산될 수 있다. 도 20, 21에서 융합장치의 전체 접촉 면적과 천공 면적은 각각 581 mm²과 99 mm²이다. 그러므로 연결판과 척추골 사이의 유효 접촉 면적은 485 mm²이다.

도 22-24에 도시되는 결합케이지를 위해, 결합 케이지의 외부 표면에 나사부가 제조자에 추천되는 것처럼 면마다 전체 3 mm로 척추골 안으로 침투한다. 이러한 침투는 종종 이루어지기 어렵다는 점을 상기해야 한다. 게다가, 척추골 신체의 연골층은 보통 단지 1-2 mm의 두께이다. 각각 결합 케이지의 실린더재는, 전체 접촉 면적이 283.5mm²이고 천공 면적은 198.5mm²이다. 그러므로, 양쪽 실린더재의 합한 유효면적은 170mm²이다. 결합 케이지의 나사부가 면마다 3mm보다 적은 거리로 척추골을 침투하면, 접촉 면적은 상기 계산치 보다 적어질 것이다.

매일 활동에 기인되는 요추에서 최대 축방향 압축력은, 바그비(Bagby) 등의 "BAKTM 신체 내 결합: 혁신적인 해법"라는 제목의 문헌이며, 미네소타주 미니애폴리스 스파인 테크(Spine Tech)에서 구할 수 있는 문헌(3쪽, 아래 단락 참조)으로부터 3200N이라고 추정되었다. 3200N 압축력에 대하여, 도 22~24에 도시되는 결합케이지 단위 면적당 응력이 18.8 N/mm²으로 계산되고, 그에 비하여 도 20, 도 21에 도시된 융합장치는 6.6 N/mm²이다. 단위 면적당 응력의 이러한 감소에 의해 융합장치와 척추골 신체의 접촉면에 사후의 외과적인 침하에 현저한 감소를 일으킨다. 통상, 디스크 높이의 손실은, 도 22~24에 도시된 종래 장치가 적용될 때에 한달 후에 약 1~3mm로 추정된다.

더욱 개선된 실시예

신체 내 융합장치의 또 다른 실시예가 도 25~27에 도시되어 있다. 도 25는 낮춰진 위치에서 융합장치의 사시도이다. 도 26은 들어올려진 위치에서 융합장치의 사시도이다. 도 27은 융합장치의 분해도이다. 융합장치(200)는 이웃하는 척추골을 결합하기 위한 한 쌍의 연결판(202, 204)을 포함한다. 연결판(202, 204)은 브래킷 어셈블리(bracket assembly, 206)에 의해 분리되는 것이 바람직하다. 연결판(202, 204) 및 브래킷 어셈블리(206)는 티타늄, 스테인레스강, 폴리머, 세라믹, 복합재료(composite material) 또는 어떠한 생체조화 재료(biocompatible material)로 형성될 수 있다. 본 명세서의 목적을 감안할 때, "생체조화 재료"는 몸에 의해 거부되지 않고/않거나 이식에 따르는 감염을 야기하지 않는 재료이다.

도 27에 도시된 바와 같이, 연결판(202, 204)은 척추골과 연결판들 사이의 결합을 증진시키기 위해 외면(outer surface, 203)으로부터 복수의 돌기(216)를 포함할 수 있다. 전술한 바와 같이, 이런 식으로 척추골의 함몰은 본질적으로 회피될 수 있다. 외면(203)은 연결판과 척추골 사이에 큰 접촉면적을 제공하기 위해 대체로 평면인 것이 바람직하지만, 외면(203)이 평면이 아닐 수 있다. 돌기(216)는 융합장치가 디스크 공간으로부터 벗어나 이동하는 것을 방지하기 위해 척추골 안으로 연장될 수 있다. 연결판(202, 204)은 연결판을 통하여 융합장치(200) 및 이웃하는 척추골 사이에서 골의 발육 및 성장을 허용하기 위해 복수의 개구(openings, 218)를 포함할 수 있다. 한 실시예에서, 개구(218)는 외면(203)의 총면적(개구 218의 면적 포함)의 약 50%보다 큰 총합면적을 갖는다. 보다 바람직하게는, 개구(218)가 외면(203) 총면적의 60~80%의 총면적을 갖는 것이다. 더욱 바람직하게는, 개구(218)가 외면(203) 총면적의 70%이상의 총면적을 갖는 것이다.

브래킷 어셈블리(206, 도 28에 사시도로서 도시됨)는 연결판(202)과 연결판(204) 사이의 높이를 변화시키기 위한 정렬장치를 포함하는 것이 바람직하다. 한 실시예에서, 정렬장치는 제1사이드에지(212) 및 제1사이드에지(214)에 대체로 각각 평행하게 이웃하여 위치하며 전면 에지(208)와 후면 에지(210) 사이에 뻗어있는 제1턴버클(250) 및 제2턴버클(270)을 포함한다. 브래킷 어셈블리(206)는 브래킷 어셈블리의 내부로 뻗고 턴버클(250, 270)을 각각 지지하는 측면 돌출부(244, 246)를 포함한다. 턴버클은 턴버클의 단부(端部)들 사이에 위치하고 나사부의 직경보다 큰 직경을 갖는 중간부분(예를 들면, 턴버클 250의 중간부분 256)을 포함한다. 측면 돌출부(244)는 턴버클(250)이 측면 돌출부(244) 내에서 자유롭게 회전하는 동안 중간부분(256)이 측면 돌출부(244) 내에 유지되도록 크기가 설정된다. 브래킷 어셈블리(206, 도 29A에 상세히 도시됨)의 단부(296)는 턴버클(250, 270)의 곡률에 해당하는 활형 홈(arcuate groove, 297)을 포함할 수 있다. 또한 연결판(204)의 내면(209, 도 27 참조) 및 연결판(202)의 내면(도 27에 바로 도시되지 않음)은 턴버클(270, 250)의 곡률에 해당하는 활형 홈(228, 240, 도 27 참조)을 각각 포함할 수 있다.

도 28로 돌아가서, 제1턴버클(250)의 제1나사부(252)는 제1방향으로 나사방향이 설정되고, 제1버클(250)의 제2나사부(254)는 제1방향과 반대로 나사방향이 설정되는 것이 바람직하다. 제1턴버클(270)의 제1나사부(272)는 제2방향으로 나사방향이 설정되고, 제2턴버클(270)의 제2나사부(274)는 제2방향과 반대로 나사방향이 설정되는 것이 바람직하다. 제1나사부(252, 272)는 동일한 방향 또는 반대방향으로 나사방향이 설정될 수 있다. 제1턴버클(250)은 캠블록(260) 및 캠블록(261)과 결합되도록 구성되는 것이 바람직하고, 제2턴버클(270)은 캠블록(280) 및 캠블록(281)과 결합, 구성됨이 바람직하다. 캠블록(260)은 개구(266, 도 29B)를 통해 제1턴버클(250)과 결합되는 것이 바람직하다. 개구(266)는 제1턴버클(250)의 제1부분(252)에 상보적으로 나사가 형성되는 것이 바람직하다. 캠블록 261, 280 및 281은 턴버클 부분 254, 272 및 274와 각각 유사하게 결합, 구성되는 것이 바람직하다.

캠블록(260)은 제1경사를 갖는 상면(upper surface, 262)과 제2경사를 갖는 하면(lower surface, 264)을 포함하고, 캠블록 261, 280 및 281도 유사하게 구성되는 것이 바람직하다. 짝이 형성된 캠블록 상의 대응 부분 경사(예를 들면, 캠블록 260의 상면 262 및 캠블록 261의 상면 263의 경사)는 동일한 것이 바람직하나, 짝이 형성된 캠블록 상의 대응 부분 경사는 다를 수도 있다. 더욱이 캠블록(260) 상면(262)의 경사는 캠블록(260) 하면(264)의 경사와 동일할 필요는 없다. 게다가, 캠블록(260) 상면(262)의 경사는 캠블록(280) 상면(282)의 경사, 캠블록(281) 상면의 경사, 또는 캠블록(280, 281, 도 28에는 미도시) 하면의 경사와 동일할 필요는 없다.

도 27을 참조하면, 연결판(204)의 내면(209)은 경사트랙(220, 222, 224, 226)을 포함하는 것이 바람직하다. 경사트랙(220, 222, 224, 226)은, 경사트랙(220, 222, 224 및 226)의 경사가 캠블록 260 하면(264)의 경사 및 캠블록(261, 280, 281) 하면의 경사와 각각 대체로 동일하도록 구성되는 것이 바람직하다. 연결판(202)의 내면도 경사트랙(230, 232, 234, 236, 도 27에 도시된 단부들)을 포함하는 것이 바람직하다. 경사트랙(230, 232, 234 및 236은), 경사트랙(230, 232, 234 및 236)의 경사가 캠블록(260, 261, 280 및 281)의 상면(262, 263, 282 및 283(도 28))의 경사와 대체로 동일한 것이 바람직하다.

도 28을 참조하면, 턴버클(250, 270)은 더욱이 톱니부(258, 278)를 포함할 수 있다. 톱니부(258, 278)는 조정도구(미도시)의 선단(tip)을 받아들이도록 구성될 수 있다. 조정도구는 스크루 드라이버일 수 있다. 바람직한 한 실시예에서, 조정도구는 알렌렌치(allen wrench)이다. 조정도구는 턴버클을 회전시키기 위해서 사용될 수 있다. 제1회전방향(예를 들면, 시계방향 또는 반시계방향)으로 제1턴버클(250)의 회전은 캠블록(260, 261)을 서로 멀어지도록 이동시키게 하고, 제1회전방향과 반대로 제1턴버클(250)의 회전은 캠블록(260, 261)이 서로를 향하도록 이동시키게 한다. 제2회전방향으로 제2턴버클(270)의 회전은 캠블록(280, 281)이 서로 멀어지도록 이동시킬 수도 있고, 제2회전방향과 반대로 턴버클(270)의 회전은 캠블록(280, 281)이 서로를 향하도록 이동시킬 수 있다. 제2회전방향은 제1회전방향과 동일할 수도 있고, 제2회전방향은 제1회전방향과 반대일 수도 있다. 턴버클의 축방향 운동은 브래킷 어셈블리에 대하여 방지되는 것이 바람직하다. 도 25~28에 도시된 바와 같이, 제1방향으로 턴버클의 회전에 의해, 턴버클과 결합되고 턴버클의 나사부와 상보적인 나사부를 갖는 캠블록이 이동할 수 있다. 턴버클의 단부들은 나사가 반대방향으로 형성되어 있기 때문에 캠블록은 축방향으로 반대방향으로 이동할 것이다.

도 25~28에 도시된 바와 같이, 연결판의 에지들로의 캠블록들의 운동이 연결판들 간의 높이를 증가시키도록, 캠블록과 경사트랙이 구성되는 것이 바람직하다. 도 30A 및 도 30B는 각각 낮춰진 위치 및 올려진 위치에서 신체 내 융합장치(200)의 부분단면도이다. 경사트랙(230, 232, 220 및 222)은 캠블록면(262, 263, 264 및 265) 각각의 경사에 해당된다. 도 30a 및 도 30b에 도시된 바와 같이, 캠블록이 융합장치의

외부의 측방향으로 이동하기 위해서는, 연결판(202)과 연결판(204) 간의 내부 분할이 증가되어 캠블록의 높이를 수용하도록 해야만 한다. 내부 분할의 증가는 차례로 연결판들의 외면(203) 사이의 외부 높이(290)를 증가시킨다. 제1방향으로 턴버클(250)의 회전으로 인하여, 캠블록(260, 261)의 신체 내 융합장치(200)의 외부로의 측방향 운동이 발생된다. 캠블록면(262, 263, 264 및 265)의 경사가 경사트랙(230, 232, 220 및 222)의 경사와 들어맞기 때문에, 캠블록의 측방향 운동은 연결판(202)과 연결판(204)을 분리시키고 높이(290)를 증가하게 된다. 제1방향과 반대방향으로 턴버클(250)의 회전은 캠블록이 융합장치의 내부로 이동하게 하여 높이(290)를 낮추게 한다.

그러나, 도 31a 및 도 31b에 도시된 바와 같이, 캠블록 및 경사트랙은, 연결판의 에지에서 멀어지는 캠블록의 운동이 연결판 사이의 높이를 증가시키도록 구성될 수 있다. 신체 내 융합장치의 형상은 다른 구성을 나타내기 위해 도 31a 및 도 31b에 접미어 "A"로 라벨이 붙어 있다(예를 들면, 캠블록 260A는 방향을 제외하고는 캠블록 260과 유사함). 도 31a 및 도 31b에 도시된 바와 같이, 제1방향으로 턴버클(250A)의 회전은 캠블록(260A, 261A)의 신체 내 융합장치(200A) 내부로의 측방향 운동을 발생시킨다. 캠블록면(262A, 263A, 264A, 265A)의 경사가 경사트랙(230A, 232A, 220A, 222A)의 경사와 잘 들어맞기 때문에, 캠블록의 측방향 운동은 연결판(202A)과 연결판(204A)을 분리시켜, 연결판의 면(203A) 사이의 외부높이(290A)를 증가시킨다. 제1방향과 반대방향으로 턴버클(250A)의 회전은 캠블록을 융합장치의 외부로 이동시키게 하여, 높이(290A)를 감소시킨다.

도 32a는 2개의 척추골(가상선으로 표시됨) 사이에 삽입된 융합장치(200)를 도시하는 평면도이다. 전면 에지(208), 후면 에지(210), 제1사이드에지(212) 및 제1사이드에지(214)는 도 32a에 도시되어 있다. 도 32b는 낮춰진 위치에서 정렬장치(200)의 평면도이다. 높이(290, 전면 에지 208로부터 명시된 거리의 제1사이드에지 212에 놓인 위치에서 연결판 202 및 204의 외면 사이의 간격)와 높이(292, 전면 에지 208로부터 동일한 명시된 거리의 제1사이드에지 214 상에 있는 위치에서의 연결판 202 및 204의 외면 사이의 간격)는 도시된 바와 같이 정렬장치(200)가 낮춰진 위치에 있을 때는 대체로 동일하다. 제1턴버클(250) 및 제2턴버클(270)은, 도 32c에 도시된 바와 같이, 척추의 측방향 이탈을 교정하기 위해서, 서로 독립적으로 회전하여 독립적으로 높이 290과 292를 조정한다. 높이 290 및 292는 전면 에지(208) 및 후면 에지(210) 사이에서 대체로 균일하다(예를 들면, 캠블록 260과 261(도 28)의 상면 262 와 263의 경사가 대체로 동일할 때). 또 다르게, 높이 290과 292는 척추의 대체로 자연스런 전만을 유지하기 위해 전면 에지(208) 부근과 후면 에지(210) 부근에서 대체로 다를 수도 있다(면 262의 경사가 면 263의 경사와 대체로 다를 때).

도 32c를 참조하면, 골이식 물질(294)은 연결판(202, 204) 사이에 놓인다. 단부캡(25, 도 4b)과 유사한 제거될 수 있는 단부캡(미도시)은, 융합장치 내에 골이식 물질(294)을 포함하기 위해, 그리고 연결판 바깥으로 골이식 물질의 이동을 방지하기 위해 전면 에지(208) 근방에 위치된다. 제거될 수 있는 끝 두께는 척추골과 연결판 사이의 골이식 물질 사이에서 골 성장을 허용하기 위해 한 개 이상의 개구를 포함할 수 있다. 제거될 수 있는 단부캡은 주위 피부조직을 자극하거나 벗기는 경향이 없는 폴리에틸렌과 같은 플라스틱으로 구성되는 것이 바람직하다.

융합장치를 장착하기 위하여, 절제(discectomy)가 전면으로부터 접근하여 수행되는 것이 바람직하다. 대퇴골 지주 이식물의 설치에서 통상 이루어지듯이 모든 연골 및 연한 피부가 척추골 단부판(end plate)으로부터 제거되는 것이 좋다. 그러한 과정은 숙련된 의사가 숙지하고 있다. 연결판은 디스크 공간에서 이웃하는 척추골 사이에 배치된다. 턴버클(250, 270)은 제1사이드에지(212)와 제1사이드에지(214)에서 연결판(202, 204) 외면(203) 사이의 요구되는 높이(290, 292)를 얻기 위해 회전된다. 상호 척추골 디스크 공간의 측면부를 검사할 수 있는 X선기술을 사용하여 적절한 높이가 결정되어 진다.

도 33은 신체 내 융합장치의 다른 실시예를 도시하는 분해도이다. 신체 내 융합장치(300)는 연결판(302, 304) 및 브래킷 어셈블리(306)를 포함하는 것이 바람직하다. 연결판(302, 304)과 브래킷 어셈블리(306)는 티타늄, 스테인레스강, 폴리머, 세라믹, 복합재료 또는 어떠한 생체조화 재료로 구성될 수 있다. 연결판(302, 304)은 돌기(316) 및 개구(318)를 포함할 수 있다. 브래킷 어셈블리(306)는 도 34에 사시도로 도시되어 있다. 제1턴버클(350) 및 제2턴버클(370)은 각각 신체 내 융합장치(300)의 전면 에지(308) 및 후면 에지(310)와 평행하게 이웃하여 위치되고, 제1사이드에지(312) 및 제1사이드에지(314) 사이에서 뻗어 있는 것이 바람직하다.

도시된 바와 같이, 신체 내 융합장치(300)는 정렬기구(adjusting mechanism)의 방향을 제외하면 도 25~28에 도시된 신체 내 융합장치(200)와 유사하다. 따라서, 제1턴버클(350)은 제1나사부(352) 및 제2나사부(354)에서 캠블록(360) 및 캠블록(361)과 각각 결합되는 것이 바람직하고; 제2턴버클(370)은 제1나사부(372) 및 제2나사부(374)에서 캠블록(380) 및 캠블록(381)과 각각 결합되는 것이 바람직하다(도 34). 캠블록(360, 361)은 경사트랙(330, 332, 도 33에 도시된 단부)에서 각각 연결판(302)에 닿을 수 있고; 캠블록(360, 361)은 경사트랙(320) 및 경사트랙(320)과 유사한 하나의 경사트랙(미도시)에서 각각 연결판(304)에 닿을 수 있다. 캠블록(380, 381)은 경사트랙(334, 336, 도 33에 도시된 단부)에서 각각 연결판(302)에 닿을 수 있고; 캠블록(380, 381)은 경사트랙(324, 326)에서 각각 연결판(304)에 닿을 수 있다. 연결판(304)의 내면(309, 도 33참조) 및 연결판(302, 도 33에는 미도시)의 내면도 각각 활형 홈(328, 340)을 포함할 수도 있는데, 그 홈들은 턴버클(370, 350)의 곡률에 각각 해당된다. 제1턴버클(350)은 측면 돌출부(342)에서 브래킷 어셈블리(306)에 닿을 것이고, 제2턴버클(370)은 측면 돌출부(344, 도 34)에서 브래킷 어셈블리(306)에 닿을 것이다. 더욱이 턴버클은 단부(396)의 활형 홈(도 29A의 활형 홈297과 유사함)에서 브래킷 어셈블리(306)에 닿을 것이다.

턴버클(350) 및 턴버클(370)의 회전에 의한 연결판(302, 304) 사이의 높이조정은, 신체 내 융합장치(200)에 대하여 전술한 바와 같이, 턴버클(250, 270)의 회전에 의한 조정과정과 유사한 것이 바람직하다. 전면 에지(308)와 후면 에지(310)에 따른 연결판(302)과 연결판(304) 사이의 높이는 대체로 자연스러운 척추전만을 유지하기 위해 독립적, 대체로 변화될 수 있다. 더욱이 자연스런 측방향 정렬을 대체로 유지하기 위해, 제1사이드에지(312) 및 제1사이드에지(314)에 따른 연결판(302, 304) 사이의 높이가 전면 에지(308) 및 후면 에지(310) 사이에서 변화할 수 있도록, 캠블록의 상하면의 경사는 다를 것이다.

도 35는 연결판(202, 204, 도 25~27 참조) 및 브래킷 어셈블리(406)를 포함하는 신체 내 융합장치(400)

의 분해도이다. 연결판(202, 204) 및 브래킷 어셈블리(406)는 티타늄, 스테인레스강, 폴리머, 세라믹, 복합재료, 또는 어떠한 생체조화 재료로 구성되어도 된다. 도 36은 연결판(202, 204) 사이에 위치할 또 다른 브래킷 어셈블리(406)의 사시도이다. 브래킷 어셈블리(406)의 측방향 돌출부(442, 444)는 스크루(450, 470)를 각각 지지할 수 있다. 도 37a는 스크루(450)의 단면도를 도시한다. 스크루(450)는 나사부(452) 및 비나사부(454)를 포함하는 것이 바람직하다. 나사부(452)의 직경은 비나사부(454)의 직경보다 클 것이다. 캠블록(460)은 내면(461)이 대체로 비나사부인 하나의 개구를 포함할 수 있다. 그러면, 스크루(450)의 비나사부(454)는 캠블록(460) 내에서 자유로이 회전할 수 있다. 캠블록(468)은 내면(469)이 스크루(450)의 나사부(452)에 대하여 상보적으로 나사 형성된 개구를 포함할 수 있다. 브래킷 어셈블리(406)의 돌출부(442)도 스크루(450)의 나사부(452)에 대하여 상보적으로 나사 형성된 내면(443)을 갖는 개구들을 포함할 수 있다.

스크루(450)는 더욱이 플랜지(456)를 포함할 수 있다. 플랜지(456)의 직경은 비나사부(454)의 직경보다 대체로 더 클 것이다. 플랜지(456)는 캠블록(460) 및 스크루(450)의 비나사부(456) 사이에서 결합(coupling)을 유지할 수 있다. 스크루(450)는 더 더욱이 톱니부(458)를 포함할 수 있다. 톱니부(458)는 조정도구(미도시)의 끝을 받아들이도록 구성될 수 있다. 조정도구는 스크루 드라이버일 것이다. 바람직한 한 실시예에서, 조정도구는 알렌렌치이다. 브래킷 어셈블리(406)의 단부(498)는 스크루(450, 470)의 각각의 톱니부(458, 478, 도 36 참조)로 조정도구의 접근을 허용하기 위해서 활형 홈(499)을 포함할 수 있다.

도 37b에 도시된 바와 같이, 제1회전방향으로의 스크루(450)의 회전은 캠블록(460, 468)이 서로 멀어지도록 이동시킬 것이다. 도 37a에 도시된 바와 같이, 제1회전방향과 반대의 회전방향으로 스크루(450)의 회전은 캠블록(460, 468)이 서로 접근하도록 이동시킬 것이다. 또 다르게, 제1회전방향으로의 스크루(450)의 회전은 캠블록(460, 468)이 서로 접근하도록 이동하게 할 것이고, 제1회전방향과 반대의 회전방향으로 스크루(450)의 회전은 캠블록(460, 468)이 서로로부터 멀어지도록 이동시킬 수 있다. 스크루(470), 캠블록(480, 488) 및 측면 돌출부(444, 도 36)는 스크루(450), 캠블록(460, 468) 및 측면 돌출부(442) 각각과 유사한 형상을 구비할 수 있다.

자연스런 측방향 정렬을 대체로 유지하기 위해, 제1사이드에지(412) 및 제1사이드에지(414)에 따른 연결판(402, 404) 사이의 높이가 실질적, 독립적으로 변화될 수 있다. 더욱이 대체로 자연스런 척추전만을 유지하기 위해, 전면 에지(408) 및 후면 에지(410)에 따른 연결판(402, 404) 사이의 높이가 제1사이드에지(412) 및 제1사이드에지(414) 사이에서 변화할 수 있도록, 캠블록의 상하면의 경사는 변화될 수 있다.

신체 간 융합장치의 또 다른 실시예가 도 38에 분해도로서 도시되어 있다. 상호 간 융합장치(500)는 연결판(502, 504) 및 브래킷 어셈블리(506)를 포함하는 것이 바람직하다. 연결판(502, 504) 및 브래킷 어셈블리(506)는 티타늄, 스테인레스강, 폴리머, 세라믹, 복합재료 또는 어떠한 생체조화 재료로도 구성될 수 있다. 연결판(502, 504)은 돌기(516) 및 개구(518)를 포함할 수 있다. 브래킷 어셈블리(506, 도 39에 사시도로 도시됨)는 연결판(502)과 연결판(504) 사이의 높이를 변화시키기 위한 정렬장치를 포함할 수 있다. 한 실시예에서, 정렬장치는 제1사이드에지(514)에 대체로 각각 평행하게 이웃하여 위치한 제1턴버클(540), 전면 에지(508)에 대체로 각각 평행하고 이웃하여 위치한 제2턴버클(550), 제1사이드에지(512)에 대체로 각각 평행하고 이웃하여 위치한 제3턴버클(560)을 포함한다. 브래킷 어셈블리(506)는 브래킷 어셈블리의 내부로 뻗고 턴버클(540, 550, 560)을 각각 지지하는 측면 돌출부(584, 586, 588)를 포함할 수 있다. 턴버클은 턴버클의 단부 사이에 위치하고 나사부 직경보다 큰 직경을 갖는 중간부분(예를 들면, 턴버클 540, 550의 각각의 중간부분543, 553)을 포함할 수 있다. 측면 돌출부(584, 586, 588)는 턴버클이 측면 돌출부내에서 자유롭게 회전하는 동안 중간부분이 측면 돌출부내에 유지되도록 크기가 설정된다. 연결판(504, 도 38 참조)의 내면(509) 및 연결판(502, 도 38에 바로 도시되지는 않음)의 내면은 턴버클(540, 550, 560)의 곡률에 해당하는 활형 홈(534, 532)을 각각 포함할 수 있다.

도 39로 돌아가서, 제1턴버클(540)의 제1나사부(541)는 제1방향으로 나사가 형성되고, 제1버클(540)의 제2나사부(542)는 제1방향과는 반대로 나사가 형성될 수 있다. 제2턴버클(550)의 제1나사부(551)는 제2방향으로 나사가 형성되고 제2턴버클(550)의 제2나사부(552)는 제2방향과 반대방향으로 나사가 형성될 수 있다. 제3턴버클(560)의 제1나사부(561)는 제3방향으로 나사가 형성되어 있고 제3턴버클(560)의 제2나사부(562)는 제3방향과 반대방향으로 나사가 형성될 수 있다. 제1나사부(541, 551, 561)는 동일한 방향으로 나사가 형성되지만, 제1나사부들 중 어느 하나가 다른 2개의 제1나사부의 방향과 반대방향으로 나사가 형성될 수 있다.

제1턴버클(540)은 캠블록(544, 545)과 결합, 구성되는 것이 바람직하고, 제2턴버클(550)은 캠블록(554, 555)과 결합, 구성되는 것이 바람직하다. 제3턴버클(560)은 캠블록(564, 565)과 결합, 구성되는 것이 바람직하다. 도 29B에서 도시된 캠블록(260)이 턴버클(250)과 결합된 것과 같이, 캠블록들은 턴버클들과 결합되는 것이 바람직하다. 캠블록(544, 545, 554, 555, 564, 565)의 면은 도 29C의 캠블록(260)에 대하여 전술한 바와 같이 경사지는 것이 바람직하다.

연결판(504)의 내면(509)은 캠블록(544, 545, 554, 555, 564, 565)의 하면에 각각 대응하도록 구성된 경사트랙(예를 들면, 도 38에 도시된 520, 521, 522, 524, 525)을 포함하는 것이 바람직하다. 연결판(502)의 내면도 캠블록(544, 545, 554, 555, 564, 565)의 상면에 각각 대응하도록 구성된 경사트랙 526, 527, 528, 529, 530, 531(도 38에 도시된 단부들)을 포함하는 것이 바람직하다.

턴버클(540, 550, 560)은 더욱이 톱니부(도 39에 나타난 제2턴버클550의 톱니부 558)를 포함할 수 있다. 톱니부는 조정도구(미도시)의 선단을 받아들이도록 구성되어질 것이다. 조정도구는 스크루 드라이버일 것이다. 바람직한 한 실시예에서, 조정도구는 알렌렌치이다. 브래킷 어셈블리(506)는 조정도구의 톱니부로의 접근이 용이하도록 창(fenestration, 590, 592)을 포함하는 것이 바람직하다. 조정도구는 턴버클을 회전시키기 위해 사용된다. 제1회전방향으로 제1턴버클(540)의 회전은 캠블록(544, 545)이 서로 멀어지게끔 하고, 제1회전방향과 반대방향의 회전방향으로의 턴버클(540)의 회전은 캠블록(544, 545)이 서로 접근하도록 이동시킨다. 제2회전방향으로 제2턴버클(550)의 회전은 캠블록(554, 555)을 서로 멀어지게 이동시키고, 제2회전방향과 반대방향으로 제2턴버클(550)의 회전은 캠블록(554, 555)이 서로 접근하도록 이동시킨다. 제3회전방향으로 제3턴버클(560)의 회전은 캠블록(564, 565)을 서로 멀어지게 이동시키고,

제3회전방향과 반대방향으로 제3턴버클(560)의 회전은 캠블록(564, 565)이 서로 접근하도록 이동시킨다. 제1, 2, 3의 회전방향은 동일하지만, 회전방향들 중 어느 하나가 다른 2개의 회전방향과 반대가 될 수 있다.

도 38~39에 도시된 바와 같이, 연결판 에지로의 캠블록의 이동이 연결판 사이의 높이를 증가시키도록, 캠블록(544, 545, 554, 555, 564, 565)과 경사트랙(520~531)이 구성될 수 있다. 그러나, 연결판 에지로부터 멀어지는 캠블록의 운동이 연결판 사이의 높이를 증가시키도록 캠블록 및 경사트랙이 구성될 수도 있다.

대체로 자연스런 측면 정렬을 유지하기 위해, 제1사이드에지(512) 및 제1사이드에지(514)를 따라 연결판(502, 504) 사이의 높이가 실질적, 독립적으로 변화하도록 융합장치(500)에서의 턴버클이 위치될 수 있다. 또 대체로 자연스런 척추전만을 유지하기 위해, 전면 에지(508) 및 후면 에지(510)를 따라 연결판(502, 504) 사이의 높이가 실질적, 독립적으로 변화하도록, 융합장치(500)에서의 턴버클이 위치될 수 있다. 더욱이 캠블록의 상하면의 경사는 달라서, 전면 에지(508) 및 후면 에지(510)에 따른 연결판(502, 504)사이의 높이가 제1사이드에지(512) 및 제1사이드에지(514) 사이에서 변화하여, 대체로 자연스런 척추전만을 유지할 수 있다.

신체 내 융합장치의 다른 실시예가 도 40에 분해도로써 도시되어 있다. 신체 내 융합장치(600)는 연결판(602, 604) 및 브래킷 어셈블리(606)를 포함하는 것이 바람직하다. 연결판(602, 604) 및 브래킷 어셈블리(606)는 티타늄, 스테인레스강, 폴리머, 세라믹, 복합재료 또는 어떠한 생체조화 재료로도 구성될 수 있다. 연결판(602, 604)은 돌기(616) 및 개구(618)를 포함한다. 브래킷 어셈블리(606, 도 41에 사시도로 도시됨)는 연결판(602)과 연결판(604) 사이의 높이를 변화시키기 위한 정렬장치를 포함하는 것이 좋다. 한 실시예에서, 정렬장치는 제1사이드에지(614)에 대체로 각각 평행하고 이웃하여 위치한 제1스크루(640), 제1사이드에지(612) 및 제1사이드에지(614)에 대체로 각각 평행하게, 중앙에 위치한 제2스크루(650), 제1사이드에지(612)에 대체로 각각 평행하게 이웃하여 위치한 제3턴버클(660)을 포함할 수 있다. 연결판(604, 도 40 참조)의 내면(609) 및 연결판(602, 도 40에 바로 도시되지는 않음)의 내면은 스크루(640, 650, 660)의 곡률에 해당하는 활형 홈(634, 632)을 각각 포함할 수 있다. 브래킷 어셈블리(606)는 스크루의 단부를 지지하기 위한 지지부(607, 도 41에 도시)를 포함할 수 있다. 지지부(607)는 스크루(640, 650, 660)의 곡률에 대응하는 활형 홈(바로 도시되지 않음)을 포함할 수 있다.

제1스크루(640)의 나사부(641)는 제1방향으로 나사가 형성되는 것이 바람직하다. 제2스크루(650)의 나사부(651)는 제2방향으로 나사가 형성되는 것이 바람직하다. 제3스크루(660)의 나사부(661)는 제3방향으로 나사가 형성되는 것이 바람직하다. 나사부(641, 651, 661)는 동일한 방향으로 나사가 형성되어 있지만, 나사부들 중 하나가 다른 2개의 나사부의 방향과 반대방향으로 나사가 형성될 수 있다.

제1스크루(640)는 캠블록(644)과 결합되는 것이 바람직하다. 제2스크루(650)는 캠블록(654)과 결합되는 것이 바람직하다. 제3스크루(660)는 캠블록(664)과 결합되는 것이 좋다. 캠블록(644, 654, 664)은 대체로 모양에 있어서 전술한 실시예의 캠블록과는 다른 것이 좋다. 따라서, 캠블록(644, 654, 664)은 도 29b에 도시된 캠블록(260) 및 턴버클(250)과 유사한 방식으로 스크루(640, 650, 660)와 결합되는 것이 바람직하다. 캠블록(644, 654, 664)은 다른 실시예에서 캠블록에 대하여 전술한 바와 같이 경사진 상하면과 유사한 경사진 상하면을 포함하는 것이 바람직하다.

연결판(604)의 내면(609)은 캠블록(644) 하면의 경사에 대응하는 경사트랙(620, 621), 캠블록(654) 하면의 경사에 대응하는 경사트랙(622, 623) 및 캠블록(664) 하면의 경사에 대응하는 경사트랙(624, 625)을 포함하는 것이 바람직하다. 연결판(602)의 내면도 경사트랙(도 40에 도시된 단위들)을 포함하는 것이 바람직하다. 경사트랙(626, 627)은 캠블록(644) 상면의 경사에 대응하는 것이 좋다. 경사트랙(628, 629)은 캠블록(654)의 상면의 경사에 대응하는 것이 바람직하다. 경사트랙(630, 631)은 캠블록(664)의 상면의 경사에 대응하는 것이 좋다.

스크루(640, 650, 660)는 더욱이 톱니부(648, 658, 668, 도 41)를 포함할 수 있다. 그 톱니부는 조정도구(미도시)의 선단을 받아들이도록 구성될 수 있다. 그 조정도구는 스크루 드라이버일 것이다. 바람직한 한 실시예에서는 그 조정도구는 알렌렌치이다. 제1회전방향으로 제1스크루(640)의 회전은 캠블록(644)을 전면 에지(608)로 이동시키게 하고, 제1회전방향과 반대방향으로의 제1스크루(640)의 회전은 캠블록(644)을 후면 에지(610)로 이동시킬 것이다. 제2회전방향으로 제2스크루(650)의 회전은 캠블록(654)을 전면 에지(608)로 이동시키게 하고, 제2회전방향과 반대로의 제2스크루(650)의 회전은 캠블록(654)을 후면 에지(610)로 이동시킬 것이다. 제3회전방향으로 제3스크루(660)의 회전은 캠블록(664)을 전면 에지(608)로 이동시키게 하고, 제3회전방향과 반대로의 제3스크루(660)의 회전은 캠블록(664)을 후면 에지(610)로 이동시킬 것이다. 제1, 2, 및 3의 회전방향은 동일할 수도 있지만, 제1, 2 및 3 중 하나는 다른 2개에 대하여 반대방향일 수 있다.

도 40~41에 도시된 바와 같이, 캠블록 및 경사트랙은, 연결판 에지로의 캠블록의 운동이 연결판 간의 높이를 증가시키도록 구성된다. 그러나 캠블록 및 경사트랙은, 연결판 에지로부터 멀어지는 캠블록의 운동이 연결판 간의 높이를 증가시키도록 구성될 수 있다.

대체로 자연스런 측면 정렬을 유지하기 위해, 제1사이드에지(612) 및 제1사이드에지(614)를 따라 연결판(602, 604) 사이의 높이가 실질적, 독립적으로 변화하도록 융합장치(600)의 스크루가 위치될 수 있다. 또한, 대체로 자연스런 척추전만을 유지하기 위해, 전면 에지(608) 및 후면 에지(610)를 따라 연결판(602, 604) 사이의 높이가 실질적, 독립적으로 변화하도록, 융합장치(600)의 스크루가 위치될 수 있다. 더욱이 캠블록의 상하면의 경사는 달라서, 제1사이드에지(612) 및 제1사이드에지(614)에 따른 연결판(602, 604) 간의 높이가 전면 에지(608) 및 후면 에지(610) 간에 변화하여 대체로 자연스런 척추전만을 유지할 수 있고, 전면 에지(608) 및 후면 에지(610)에 따른 연결판(602, 604) 간의 높이가 제1사이드에지(612) 및 제1사이드에지(614) 간에 변화하여 대체로 자연스런 척추전만을 유지할 수 있다.

신체 내 융합장치의 다른 한 실시예가 도 42에 분해도로써 도시되어 있다. 신체 내 융합장치(700)는 연결판(702, 704) 및 브래킷 어셈블리(706)를 포함하는 것이 바람직하다. 연결판(702, 704)과 브래킷 어셈블리(706)는 티타늄, 스테인레스강, 폴리머, 세라믹, 복합재료 또는 어떠한 생체조화 재료로도 구성될 수

있다. 연결판(702, 704)은 돌기(716) 및 개구(718)를 포함한다. 브래킷 어셈블리(706, 도 43a에 사시도로서 도시됨)는 연결판(702, 704) 간의 높이를 변화시키기 위한 정렬장치를 포함하는 것이 바람직하다. 한 실시예에서, 정렬장치는 제1사이드에지(712) 및 제1사이드에지(714)와 대체로 평행하고 이들 에지 사이의 중앙에 대체로 위치한 제1스크루(740); 제1스크루(740)에 대하여 제1앵글(Φ , 도 42)에 위치한 제2스크루(750); 제1스크루(740)에 대하여 제2앵글(Θ)에 위치한 제3스크루(760)를 포함한다. 도 42 및 도 43a에 도시된 실시예에서, $\Phi = 90^\circ$ 이고 $\Theta = 90^\circ$ 이므로, 제2스크루(750)와 제3스크루(760)는 전면 에지(708) 및 후면 에지(710, 도 43a) 간의 중앙에 평행하게 위치되고, 제2스크루(750) 및 제3스크루(760)는 하나의 회전축을 공유하는 것이 바람직하다. 더욱이 정렬장치는 스크루(740, 750, 760) 간의 공간관계를 유지하기 위해 고정블록(stationary block, 790)을 포함한다. 다른 한 실시예에서, $\Phi = 90^\circ$ 이고 $\Theta > 90^\circ$ 이다. 또 다른 한 실시예에서는, $\Phi > 90^\circ$ 이고 $\Theta = 90^\circ$ 이다. 또 다른 한 실시예에서는 $\Phi > 90^\circ$ 이고 $\Theta > 90^\circ$ 이다. 또 다른 실시예에서는, 제1스크루(740)는 융합장치의 반대 에지 사이의 중앙에서 평행하지 않게 위치될 수도 있고, 스크루(750, 760)가 제1스크루(740)에 대하여 각도(Φ , Θ)로 각각 위치될 수 있다.

연결판(702, 704)의 내면은 스크루(740, 750, 760)의 곡률에 대응하는 활형 홈(732, 734, 도 42)을 각각 포함하는 것이 바람직하다. 브래킷 어셈블리(706)는 스크루의 단부들을 지지하기 위해 지지부(707, 도 43a)를 포함하는 것이 바람직하다. 지지부(707)는 스크루(740, 750, 760)의 곡률에 대응하는 활형 홈(도 42 및 도 43a에 바로 도시되지 않음)을 포함하는 것이 바람직하다.

제1스크루(740)의 나사부(741)는 제1방향으로 나사가 형성되는 것이 바람직하다. 제2스크루(750)의 나사부(751)는 제2방향으로 나사가 형성되는 것이 바람직하다. 제3스크루(760)의 나사부(761)는 제3방향으로 나사가 형성되는 것이 바람직하다. 나사부(741, 751, 761)는 동일한 방향으로 나사가 형성되어 있지만, 나사부 중 한 개는 다른 2개의 나사부의 나사방향과 반대로 형성될 수 있다. 스크루(740, 750, 760)는 또한 비나사부(예를 들면, 도 43a에 도시된 비나사부 762)를 포함할 수 있다. 도 43b는 비나사부(742)를 포함하는 스크루(740)를 상세하게 나타낸다. 비나사부(742)는 고정블록(790)에 형성된 공동(792, 점선으로 나타냄)으로 삽입될 수 있다. 스크루(740)는 따라서 고정블록(790) 내에서 자유로이 회전할 수 있다. 고정블록(790)은 스크루(750, 760)와 유사하게 결합되어 구성될 수 있다. 고정블록(790)과 스크루(740, 750, 760) 간의 결합은 스크루(740, 750, 760)와 캠블록(744, 754, 764) 간에 각각 결합을 유지하는 것이 바람직하다(즉, 고정블록(790)은 캠블록이 스크루로부터 분리되지 않도록 융합장치 내부로 이동하는 것을 막도록 돕는다). 고정블록(790)은 하나의 입방체로 도시되어 있지만, 고정블록(790)은 실제로 스크루와 캠블록 간의 결합을 유지하는 어떠한 형상(예를 들면, 실린더, 구(sphere), 스크루(740, 750, 760)의 배치와 유사한 "T"모양 등)도 가질 수 있다. 캠블록(744, 754, 764)은 도 29B에 캠블록(236) 및 턴버클(226)에 대하여 도시된 바와 유사하게 스크루(740, 750, 760)에 결합되는 것이 좋다. 캠블록(744, 754, 764)은 다른 실시예에서 캠블록에 대하여 전술된 바와 같이 경사진 상·하면을 포함하는 것이 바람직하다.

도 42로 돌아와서, 연결판(704)의 내면(709)은 캠블록(744, 754, 764)의 하면에 대응하도록 구성되는 경사트랙(720, 722, 724)을 각각 포함하는 것이 바람직하다. 연결판(702, 바로 도시되지는 않음)의 내면도 경사트랙(726, 728, 730, 도 42에 도시된 단부들)을 포함하는 것이 바람직하다. 경사트랙(726, 728, 730)은 캠블록(744, 754, 764)의 상면에 각각 대응하도록 구성되어 있다.

스크루(740, 750, 760)는 더욱이 톱니부(도 43a에 도시된 톱니부 748, 758)를 포함할 수 있다. 그 톱니부는 조정도구(미도시)의 선단을 받아들이도록 구성될 수 있다. 그 조정도구는 스크루 드라이버일 수 있다. 바람직한 한 실시예에서, 그 조정도구는 알렌렌치이다. 제1회전방향으로 제1스크루(740)의 회전은 캠블록(744)을 전면 에지(708)로 이동시키게 하고, 제1회전방향과 반대방향의 제1스크루(740)의 회전은 캠블록(744)을 전면 에지(708)로부터 먼 방향으로 이동시키게 한다. 제2회전방향으로 제2스크루(750)의 회전은 캠블록(754)을 제1사이드에지(714)로 이동시키게 하고, 제2회전방향과 반대방향의 제2스크루(750)의 회전은 캠블록(754)을 제1사이드에지(714)로부터 먼 방향으로 이동시키게 한다. 제3회전방향으로 제3스크루(760)의 회전은 캠블록(764)을 제1사이드에지(712)로 이동시키게 하고, 제3회전방향과 반대방향의 제3스크루(760)의 회전은 캠블록(764)을 제1사이드에지(712)로부터 먼 방향으로 이동시키게 한다. 제 1, 2 및 3의 회전방향은 동일하지만, 제 1, 2 및 3 회전방향 중 한 개는 다른 2개의 방향과 반대일 수 있다.

하연결판(704)에서 경사트랙(720, 722, 724)과 상연결판(702)에서의 경사트랙(726, 728, 730)은 스크루가 회전할 때 캠블록의 운동을 안내하도록 구성되는 것이 바람직하다. 도 42a 및 도 43a에 도시된 바와 같이, 캠블록 및 경사트랙은, 캠블록의 연결판 에지로의 운동이 연결판 간의 높이를 증가시키도록 구성된다. 그러나, 캠블록 및 경사트랙은 캠블록의 연결판으로부터 멀어지는 운동이 연결판 간의 높이를 증가시키도록 구성될 수 있다.

대체로 자연스런 측면 정렬을 유지하기 위해, 제1사이드에지(712) 및 제1사이드에지(714)를 따라 연결판(702, 704) 사이의 높이가 실질적, 독립적으로 변화하도록, 융합장치(700)의 스크루가 위치될 수 있다. 또한, 대체로 자연스러운 척추전만을 유지하기 위해, 전면 에지(708) 및 후면 에지(710)를 따라 연결판(702, 704) 사이의 높이가 실질적, 독립적으로 변화하도록, 융합장치(700)의 스크루가 위치될 수 있다. 더욱이 캠블록의 상하면의 경사는 달라서, 제1사이드에지(712) 및 제1사이드에지(714)에 따른 연결판(702, 704) 간의 높이가 전면 에지(708) 및 후면 에지(710) 간에 변화하여 대체로 자연스런 척추전만을 유지할 수 있고, 제1사이드에지(712) 및 제1사이드에지(714)에 따른 연결판(702, 704) 사이의 높이가 제1사이드에지(712) 및 제1사이드에지(714) 간에 변화하여 대체로 자연스런 척추전만을 유지할 수 있다.

2쌍의 평행한 스크루를 포함하는 신체 내 융합장치의 또 다른 실시예가 도 44에 분해도로써 도시되어 있다. 신체 내 융합장치(800)는 연결판(802, 804) 및 브래킷 어셈블리(806)를 포함하는 것이 바람직하다. 연결판(802, 804) 및 브래킷 어셈블리(806)는 티타늄, 스테인레스강, 폴리머, 세라믹, 복합재료 또는 어떠한 생체조화 재료로도 구성될 수 있다. 연결판(802, 804)은 돌기(816) 및 개구(818)를 포함할 수 있다. 브래킷 어셈블리(806, 도 45에 사시도로 도시됨)는 연결판(802)과 연결판(804) 사이의 높이를 변화시키기 위한 정렬장치를 포함하는 것이 좋다. 한 실시예에서, 정렬장치는 공통의 회전축을 갖고 후면

에지(810)와 대체로 이웃하며 평행한 제1스크루(850) 및 제2스크루(860)와, 공통의 회전축을 갖고 전면 에지(808)와 대체로 이웃하며 평행한 제3스크루(870) 및 제4스크루(880)를 포함할 수 있다. 연결판(802, 804)의 내면은 스크루(850, 860, 870, 880)의 곡률에 해당하는 활형 홈(840, 842, 도 44)을 각각 포함하는 것이 바람직하다. 브래킷 어셈블리(806)는 스크루(860, 880)의 단부를 지지하기 위한 지지부(807)를 포함할 수 있다. 지지부(807)는 스크루(860, 880, 도 44 및 도 45에 바로 도시되지 않음)의 곡률에 대응하는 활형 홈을 포함할 수 있다. 브래킷 어셈블리(806)는 더욱이 스크루(850, 870)의 곡률에 대응하는 활형 홈(바로 도시되지 않음)을 포함하는 단부(898)를 포함하는 것이 바람직하다.

제1스크루(850)의 나사부(851)는 제1방향으로 나사가 형성될 수 있다. 제2스크루(860)의 나사부(861)는 제2방향으로 나사가 형성될 수 있다. 제3스크루(870)의 나사부(871)는 제3방향으로 나사가 형성될 수 있다. 제4스크루(880)의 나사부(881)는 제4방향으로 나사가 형성될 수 있다. 나사부(851, 861, 871, 881)는 동일한 방향으로 나사가 형성되어 있지만, 나사부 중 한 개는 다른 3개의 나사부의 나사방향과 반대로 형성될 수 있다. 또한 나사부 중 2개는 다른 2개의 나사부의 나사방향과 반대로 형성될 수 있다.

스크루(850, 860, 870, 880)는 또한 비나사부(예를 들면, 도 45에 도시된 비나사부 862)를 포함할 수 있다. 측면 돌출부(894, 896)는, 스크루의 비나사부를 받아들이도록 맞춰지고 안에서 스크루의 비나사부가 자유로이 회전하는 고정블록(790, 도 43B 참조)의 비나사식 개구(792)와 유사한 비나사식 개구를 대체로 포함할 수 있다.

제1스크루(851)는 캠블록(854)과 결합되도록 구성되는 것이 바람직하다. 제2스크루(860)는 캠블록(864)과 결합되도록 구성되는 것이 바람직하다. 제3스크루(870)는 캠블록(874)과 결합되도록 구성되는 것이 바람직하다. 제4스크루(880)는 캠블록(884)과 결합되도록 구성되는 것이 바람직하다. 캠블록(854, 864, 874, 884)은 도 43B에 캠블록(744) 및 턴버클(740)에 대하여 도시된 바와 유사하게 스크루(850, 860, 870, 880)에 결합되는 것이 좋다. 캠블록(850, 860, 870, 880)은 다른 실시예에서 캠블록에 대하여 전술된 경사진 상·하면과 유사한 경사진 상·하면을 포함하는 것이 바람직하다.

도 42로 돌아와서, 연결판(804)의 내면(809)은 캠블록(850)의 하면에 대응하도록 구성되는 경사트랙(820), 캠블록(860)의 하면에 대응하도록 구성되는 경사트랙(미도시), 캠블록(870)의 하면에 대응하도록 구성되는 경사트랙(824), 캠블록(880)의 하면에 대응하도록 구성되는 경사트랙(826)을 포함하는 것이 바람직하다. 연결판(802)의 내면은 또한 경사트랙(830, 832, 834, 836, 도 44에 도시된 단부들)을 포함하는 것이 바람직하다. 경사트랙(830, 832, 834, 836)은 캠블록(850, 860, 870, 880)의 상면에 각각 대응하도록 구성되는 것이 바람직하다.

스크루(850, 860, 870, 880)는 더욱이 톱니부(도 45A에 도시된 톱니부 858, 878)를 포함할 수 있다. 그 톱니부는 조정도구(미도시)의 선단을 받아들이도록 구성될 수 있다. 그 조정도구는 스크루 드라이버일 수 있다. 바람직한 한 실시예에서, 그 조정도구는 알렌렌치이다. 제1회전방향으로 제1스크루(850)의 회전은 캠블록(854)을 제1사이드에지(814)로 이동시키게 하고, 제1회전방향과 반대방향의 제1스크루(850)의 회전은 캠블록(854)을 제1사이드에지(812)로 향하도록 이동시킬 수 있다. 제2회전방향으로 제2스크루(860)의 회전은 캠블록(864)을 제1사이드에지(812)로 이동시키게 하고, 제2회전방향과 반대방향의 제2스크루(860)의 회전은 캠블록(864)을 제1사이드에지(814)를 향하도록 이동시킬 수 있다. 제3회전방향으로 제3스크루(870)의 회전은 캠블록(874)을 제1사이드에지(814)로 이동시키게 하고, 제3회전방향과 반대방향의 제3스크루(870)의 회전은 캠블록(874)을 제1사이드에지(812)를 향하도록 이동시킬 수 있다. 제4회전방향으로 제4스크루(880)의 회전은 캠블록(884)을 제1사이드에지(812)로 이동시키게 하고, 제4회전방향과 반대방향의 제4스크루(880)의 회전은 캠블록(884)을 제1사이드에지(814)를 향하도록 이동시킬 수 있다. 제1, 2, 3 및 4의 회전방향은 동일하지만, 제1, 2, 3 및 4의 회전방향 중 한 개는 다른 3개의 방향과 반대일 수 있다. 또한, 제1, 2, 3 및 4의 회전방향 중 2개는 다른 2개의 방향과 반대일 수 있다.

도 44~45에 도시된 바와 같이, 캠블록 및 경사트랙은, 연결판의 에지를 향한 캠블록의 운동이 연결판 간의 높이를 증가시키도록 구성되는 것이 바람직하다. 그러나 캠블록 및 경사트랙은, 연결판의 에지로부터 멀어지는 캠블록의 운동이 연결판 간의 높이를 증가시키도록 구성될 수 있다.

융합장치(800)의 스크루는, 자연스러운 척추항 정렬을 대체로 유지하기 위해 제1사이드에지(812) 및 제1사이드에지(814)에 따른 연결판(802) 및 연결판(804) 간의 높이가 대체로 변화되도록 위치된다. 또 대체로 자연스러운 척추전만을 유지하기 위해, 전면 에지(808) 및 후면 에지(810)를 따라 연결판(802) 및 연결판(804) 사이의 높이가 실질적, 독립적으로 변화하도록, 융합장치(800)의 스크루가 위치된다. 더욱이 캠블록의 상·하면의 경사는 달라서, 제1사이드에지(812) 및 제1사이드에지(814)에 따른 연결판(802) 및 연결판(804) 간의 높이가 전면 에지(808) 및 후면 에지(810) 간에 변화하여, 대체로 자연스런 척추전만을 유지할 수 있고, 전면 에지(808) 및 후면 에지(810)에 따른 연결판(802, 804) 간의 높이가 제1사이드에지(812) 및 제1사이드에지(814) 간에 변화하여 대체로 자연스런 척추전만을 유지할 수 있다.

"4"형으로 방향이 설정된 구성의 4개의 스크루를 포함하는 신체 내 융합장치의 다른 실시예가 도 46에 도시되어 있다. 신체 내 융합장치(900)는 연결판(902, 904) 및 브래킷 어셈블리(906)를 포함하는 것이 바람직하다. 연결판(902, 904) 및 브래킷 어셈블리(906)는 티타늄, 스테인레스강, 폴리머, 세라믹, 복합재료 또는 어떠한 생체조화 재료로도 구성될 수 있다. 연결판(902, 904)은 돌기(916) 및 개구(918)를 포함할 수 있다. 브래킷 어셈블리(906, 도 47에 사시도로 도시됨)는 연결판(902)과 연결판(904) 사이의 높이를 변화시키기 위한 정렬장치를 포함하는 것이 바람직하다. 한 실시예에서, 정렬장치는 공통의 회전축을 갖고 전면 에지(908)와 후면 에지(910)의 대체로 중앙에 평행하게 위치한 제1스크루(950) 및 제2스크루(960)와, 공통의 회전축을 갖고 제1사이드에지(912)와 제1사이드에지(914)의 대체로 중앙에 평행하게 위치한 제3스크루(970) 및 제4스크루(980)를 포함한다. 연결판(902, 904)의 내면은 스크루(950, 960, 970, 980)의 곡률에 해당하는 활형 홈(940, 942, 도 46)을 각각 포함하는 것이 바람직하다. 브래킷 어셈블리(906)는 스크루(950, 960, 970, 980)의 단부를 지지하기 위한 지지부(907)를 포함하는 것이 좋다. 지지부(907)는 스크루(950, 960, 970, 980)의 곡률에 대응하는 활형 홈(도 46~47에 바로 도시되지 않음)을 포함할 수 있다.

도 47로 돌아와서, 제1스크루(950)의 나사부(951)는 제1방향으로 나사가 형성되는 것이 바람직하다. 제2

스크루(960)의 나사부(961)는 제2방향으로 나사가 형성되는 것이 바람직하다. 제3스크루(970)의 나사부(971)는 제3방향으로 나사가 형성되는 것이 바람직하다. 제4스크루(980)의 나사부(981)는 제4방향으로 나사가 형성되는 것이 바람직하다. 나사부(951, 961, 971, 981)는 동일한 방향으로 나사가 형성되어 있지만, 나사부 중 한 개는 다른 3개의 나사부의 나사방향과 반대로 형성될 수 있다. 또한 나사부 중 2개는 다른 2개의 나사부의 나사방향과 반대로 형성될 수 있다.

스크루(950, 960, 970, 980)는 스크루(728, 도 43a)의 비나사부(730)와 유사한 비나사부(952, 962, 972, 982)를 포함할 수 있다. 고정블록(990)은 스크루의 비나사부를 받아들이도록 맞춰지고 안에서 스크루의 비나사부가 자유로이 회전하는 고정블록(790, 도 43B 참조)의 비나사식 개구(792)와 유사한 비나사식 개구를 대체로 포함할 수 있다.

제1스크루(950)는 캠블록(954)과 결합되도록 구성되는 것이 바람직하다. 제2스크루(960)는 캠블록(964)과 결합되도록 구성된다. 제3스크루(970)는 캠블록(974)과 결합되도록 구성되는 것이 바람직하다. 제4스크루(980)는 캠블록(984)과 결합되도록 구성되는 것이 바람직하다. 캠블록(954, 964, 974, 984)은 도 43B에 캠블록(744) 및 턴버클(740)에 대하여 도시된 바와 유사하게 스크루(950, 960, 970, 980)에 결합되는 것이 좋다. 캠블록(950, 960, 970, 980)은 다른 실시예에서 캠블록에 대하여 전술된 경사진 상·하면과 유사한 경사진 상·하면을 포함하는 것이 바람직하다.

연결판(904)의 내면(909)은 캠블록(950, 960, 970, 980)의 하면에 대응하도록 구성되는 경사트랙(920, 922, 924, 926)을 포함하는 것이 바람직하다. 연결판(902)의 내면은 캠블록(950, 960, 970, 980)의 상면에 대응하도록 구성된 경사트랙(930, 932, 934, 936, 도 46에 도시된 단부들)을 포함하는 것이 바람직하다.

스크루(950, 960, 970, 980)는 더욱이 톱니부(도 47에 도시된 톱니부 958, 978)를 포함할 수 있다. 그 톱니부는 조정도구(미도시)의 선단을 받아들이도록 구성될 수 있다. 그 조정도구는 스크루 드라이버일 수 있다. 바람직한 한 실시예에서, 그 조정도구는 알렌렌치이다. 제1회전방향으로 제1스크루(950)의 회전은 캠블록(954)을 고정블록(990)으로부터 멀어지도록 이동시키게 하고, 제1회전방향과 반대방향의 제1스크루(950)의 회전은 캠블록(954)을 고정블록(990)으로 향하도록 이동시킬 수 있다. 제2회전방향으로 제2스크루(960)의 회전은 캠블록(964)을 고정블록(990)으로부터 멀어지도록 이동시키게 하고, 제2회전방향과 반대방향의 제2스크루(960)의 회전은 캠블록(964)을 고정블록(990)으로 향하도록 이동시킬 수 있다. 제3회전방향으로 제3스크루(970)의 회전은 캠블록(974)을 고정블록(990)으로부터 멀어지도록 이동시키게 하고, 제3회전방향과 반대방향의 제3스크루(970)의 회전은 캠블록(974)을 고정블록(990)으로 향하도록 이동시킬 수 있다. 제4회전방향으로 제4스크루(980)의 회전은 캠블록(984)을 고정블록(990)으로부터 멀어지도록 이동시키게 하고, 제4회전방향과 반대방향의 제4스크루(980)의 회전은 캠블록(984)을 고정블록(990)으로 향하도록 이동시킬 수 있다. 제1, 2, 3 및 4의 회전방향은 동일하지만, 제1, 2, 3 및 4의 회전방향 중 한 개는 다른 3개의 방향과 반대일 수 있다. 또한, 제1, 2, 3 및 4의 회전방향 중 2개는 다른 2개의 방향과 반대일 수 있다.

도 46~도 47에 도시된 바와 같이, 캠블록 및 경사트랙은, 연결판의 에지를 향한 캠블록의 운동이 연결판 간의 높이를 증가시키도록 구성된다. 그러나 캠블록 및 경사트랙은, 연결판 에지로부터 멀어지는 캠블록의 운동이 연결판 간의 높이를 증가시키도록 구성될 수 있다.

융합장치(900)의 스크루는, 자연스러운 척방향 정렬을 대체로 유지하기 위해 제1사이드에지(912) 및 제1사이드에지(914)에 따른 연결판(902) 및 연결판(904) 간의 높이가 실질적, 독립적으로 변화되도록 위치될 수 있다. 융합장치(900)의 스크루는, 대체로 자연스러운 척추전만을 유지하기 위해, 전면 에지(908) 및 후면 에지(910)를 따라 연결판(902) 및 연결판(904) 사이의 높이가 실질적, 독립적으로 변화하도록 위치될 수도 있다. 더욱이 캠블록의 상·하면의 경사는 달라서, 제1사이드에지(912) 및 제1사이드에지(914)에 따른 연결판(902) 및 연결판(904) 간의 높이가 전면 에지(908) 및 후면 에지(910) 간에 변화하여, 대체로 자연스런 척추전만을 유지할 수 있고, 전면 에지(908) 및 후면 에지(910)에 따른 연결판(902)과 연결판(904) 간의 높이가 제1사이드에지(912) 및 제1사이드에지(914) 간에 변화하여 대체로 자연스런 척추전만을 유지할 수 있다.

"x"형으로 방향이 설정된 구성의 4개의 스크루를 포함하는 신체 내 융합장치의 다른 실시예가 도 48에 도시되어 있다. 신체 내 융합장치(1000)는 연결판(1002, 1004) 및 브래킷 어셈블리(1006)를 포함하는 것이 바람직하다. 연결판(1002, 1004) 및 브래킷 어셈블리(1006)는 티타늄, 스테인레스강, 폴리머, 세라믹, 복합재료 또는 어떠한 생체조화 재료로도 구성될 수 있다. 연결판(1002, 1004)은 돌기(1016) 및 개구(1018)를 포함한다. 브래킷 어셈블리(1006, 도 49에 사시도로 도시됨)는 연결판(1002)과 연결판(1004) 사이의 높이를 변화시키기 위한 정렬장치를 포함하는 것이 좋다. 한 실시예에서, 정렬장치는 공통의 회전축을 갖고 대체로 브래킷 어셈블리(1006)의 사선 연결코너(1001 및 1005)를 따라 위치되는 제1스크루(1050) 및 제2스크루(1060)를 포함한다. 더욱이 브래킷 어셈블리(1006)는 공통의 회전축을 갖고 브래킷 어셈블리(1006)의 사선 연결코너(1003 및 1007)를 따라 위치되는 제3스크루(1070) 및 제4스크루(1080)를 포함한다. 연결판(1004, 도 48)의 내면(1009) 및 연결판(1002)의 내면(도 48에 바로 도시되지 않음)은 스크루(1050, 1060, 1070, 1080)의 곡률에 해당하는 활형 홈(1042, 1040)을 각각 포함하는 것이 바람직하다. 브래킷 어셈블리(1006)는 스크루(1050, 1060, 1070, 1080)의 단부를 지지하기 위한 지지부(1098, 도 49)를 포함하는 것이 좋다. 지지부(1098)는 스크루(950, 960, 970, 980)의 곡률에 대응하는 활형 홈(바로 도시되지 않음)을 포함하는 것이 바람직하다.

제1스크루(1050)의 나사부(1051)는 제1방향으로 나사가 형성되는 것이 바람직하다. 제2스크루(1060)의 나사부(1061)는 제2방향으로 나사가 형성되는 것이 바람직하다. 제3스크루(1070)의 나사부(1071)는 제3방향으로 나사가 형성되는 것이 바람직하다. 제4스크루(1080)의 나사부(1081)는 제4방향으로 나사가 형성되는 것이 바람직하다. 나사부(1051, 1061, 1071, 1081)는 동일한 방향으로 나사가 형성되어 있지만, 나사부 중 한 개는 다른 3개의 나사부의 나사방향과 반대로 형성될 수 있다. 또한 나사부 중 2개는 다른 2개의 나사부의 나사방향과 반대로 형성될 수 있다.

스크루(1050, 1060, 1070, 1080)는 스크루(728, 도 43a)의 비나사부(730)와 유사한 비나사부(1052, 1062,

1072, 1082)를 포함할 수 있다. 고정블록(1090)은 스크루의 비나사부를 받아들이도록 맞춰지고 안에서 스크루의 비나사부가 자유로이 회전하는 고정블록(790, 도 43b 참조)의 비나사식 개구(792)와 유사한 비나사식 개구를 대체로 포함할 수 있다.

제1스크루(1050)는 캠블록(1054)과 결합되도록 구성되는 것이 바람직하다. 제2스크루(1060)는 캠블록(1064)과 결합되도록 구성되는 것이 바람직하다. 제3스크루(1070)는 캠블록(1074)과 결합되도록 구성되는 것이 바람직하다. 제4스크루(1080)는 캠블록(1084)과 결합되도록 구성되는 것이 바람직하다. 캠블록(1054, 1064, 1074, 1084)은 도 43b에 캠블록(744) 및 턴버클(740)에 대하여 도시된 바와 유사하게 스크루(1050, 1060, 1070, 1080)에 결합되는 것이 좋다. 캠블록(1050, 1060, 1070, 1080)은 다른 실시예에서 캠블록에 대하여 전술된 경사진 상·하면과 유사한 경사진 상·하면을 포함하는 것이 바람직하다.

도 48로 돌아와서, 연결판(1004)의 내면(1011)은 캠블록(1050)의 하면에 대응하도록 구성되는 경사트랙(1020)을; 캠블록(1060)의 하면에 대응하도록 구성되는 경사트랙(1022)을; 캠블록(1070)의 하면에 대응하도록 구성되는 경사트랙(1024)을; 캠블록(1080)의 하면에 대응하도록 구성되는 경사트랙(1026)을 포함하는 것이 바람직하다. 연결판(1002)의 내면(바로 도시되지 않음)은 캠블록(1050, 1060, 1070, 1080)의 상면에 대응하도록 구성된 경사트랙(1030, 1032, 1034, 1036, 도 48에 도시된 단부들)을 각각 포함하는 것이 바람직하다.

스크루(1050, 1060, 1070, 1080)는 더욱이 톱니부(도 49에 도시된 톱니부 1058)를 포함한다. 그 톱니부는 조정도구(미도시)의 선단을 받아들이도록 구성될 수 있다. 그 조정도구는 스크루 드라이버일 수 있다. 바람직한 한 실시예에서, 그 조정도구는 알렌렌치이다. 제1각방향(angular direction)으로의 제1스크루(1050)의 회전은 캠블록(1054)이 고정블록(1090)에서 멀어지게 이동시킬 수 있고; 제1각방향의 반대방향으로의 제1스크루(1050)의 회전은 캠블록(1054)이 고정블록(1090) 쪽으로 이동하게 할 수 있다. 제2각방향으로의 제2스크루(1060)의 회전은 캠블록(1064)이 고정블록(1090)에서 멀어지는 방향으로 이동하게 할 수 있고; 제2각방향의 반대방향으로의 제2스크루(1060)의 회전은 캠블록(1064)이 고정블록(1090)을 향해 이동하게 한다. 제3각방향으로의 제3스크루(1070)의 회전은 캠블록(1074)이 고정블록(1090)에서 멀어지는 방향으로 이동되게 하고; 제3각방향의 반대방향으로의 제3스크루(1070)의 회전은 캠블록(1074)이 고정블록(1090)을 향해 이동되게 한다. 제4각방향으로의 제4스크루(1080)의 회전은 캠블록(1084)이 고정블록(1090)에서 멀어지는 방향으로 이동되게 하고; 제4각방향의 반대방향으로의 제4스크루(1080)의 회전은 캠블록(1084)이 고정블록(1090)을 향해 이동되게 한다. 제1, 제2, 제3 및 제4각방향은 같을 수 있다. 다른 방식으로는, 제1, 제2, 제3 및 제4각방향 중 하나는 제1, 제2, 제3 및 제4각방향 중 다른 나머지 3개의 각방향과 반대일 수 있다. 다른 방식으로는, 제1, 제2, 제3 및 제4각방향 중 2개는 제1, 제2, 제3 및 제4각방향의 다른 나머지 2개의 각방향과 반대일 수 있다.

도 48과 도 49에 도시된 바와 같이, 캠블록과 경사트랙은, 연결판의 단부로 향하는 캠블록의 운동으로 연결판 사이의 높이가 늘어나도록 구성될 수 있다. 그러나 캠블록과 경사트랙은, 연결판의 단부에서 멀어지는 캠블록의 운동으로 연결판 사이의 높이가 늘어나도록 구성될 수도 있다.

제1사이드에지(1012)와 제1사이드에지(1014)를 따르는 연결판(1002, 1004) 사이의 높이가 대체로 독립적으로 변해서, 대체로 자연스런 측면 정렬을 유지하도록, 융합장치(1000)의 스크루는 위치될 수 있다. 전단(1008)과 후단(1010)을 따르는 연결판(1002, 1004) 사이의 높이가 대체로 독립적으로 변해서, 대체로 자연스런 척추전만을 유지할 수 있도록, 융합장치(1000)의 스크루는 또한 위치될 수 있다. 게다가, 캠블록의 상부 및 하부표면의 경사는 동일하지 않아서, 제1사이드에지(1012)와 제1사이드에지(1014)를 따르는 연결판(1002, 1004) 사이의 높이가 전단(1008)과 후단(1010) 사이에서 변해서, 대체로 자연스런 측면 정렬을 유지하고, 전단(1008)과 후단(1010)을 따르는 연결판(1002, 1004) 사이의 높이가 제1사이드에지(1012)와 제1사이드에지(1014) 사이에서 변해서, 대체로 자연스런 척추전만을 유지할 수 있다.

신체 내 융합장치의 또 다른 실시예가 도 50 내지 도 52에 도시되어 있다. 도 50a는 낮춰진 위치에 있는 신체 내 융합장치(1100)를 도시한다. 도 50b는 높여진 위치에 있는 신체 내 융합장치(1100)를 도시한다. 도 50c는 분해된 상태의 신체 내 융합장치(1100)를 도시한다. 신체 내 융합장치(1100)는 브래킷 어셈블리(1106)에 의해 지지되는 연결판(1102, 1104)을 바람직하게 포함한다(도 50a 내지 도 50c). 연결판(1102, 1104)과 브래킷 어셈블리(1106)는, 티타늄, 스테인레스강, 폴리머, 세라믹, 복합 물질, 또는 다른 환경친화적 물질로 형성된다. 연결판(1102, 1104)은 돌기(1116)를 포함할 수 있다. 브래킷 어셈블리(1106)는 연결판(1102, 1104) 사이의 높이를 바꾸기 위한 정렬장치를 포함한다. 한 실시예에서, 제1연장단부(elongated edge, 1112)와 제2연장단부(1114) 사이에 위치하고, 상기 단부에 대체로 평행한 턴버클(1140)을 정렬장치는 포함한다. 브래킷 어셈블리(1106)는, 브래킷 어셈블리의 내부로 연장하고 턴버클(1140)을 지지하는 측면 돌기(1124)를 포함한다. 턴버클(1140)은 중간부(middle portion, 1146, 도 51a)를 가지고, 이는 턴버클(540)의 중간부(543)와 유사해서(도 38), 턴버클의 단부 사이에 위치되고 나사부의 직경보다 큰 직경을 가진다. 턴버클이 측면 돌기 내에서 자유로이 회전할 수 있으면서, 턴버클(1140)의 중간부(1146)가 측면 돌기 내에 저장되는 치수를 측면 돌기(1124, 도 50c)는 가지는 것이 바람직하다. 연결판(1104)의 내부표면(1109, 도 50c)과 연결판(1102)의 내부표면(도 50c에서 보이지 않음)은 아치형 홈(1126, 1128)을 각각 포함하고, 이는 턴버클(1140)의 곡선에 대응한다.

도 51a를 보면, 턴버클(1140)의 제1나사부(1142)는 제1방향으로 나사산이 나고, 제2나사부(1144)는 제1방향의 반대방향으로 나사산이 날 수 있다. 턴버클(1140)은 캠블록(1150, 1160)에 연결되도록 구성되는 것이 바람직하다. 캠블록(1150, 1160)은 도 29b의 캠블록(260)과 유사한 것이 바람직하다. 캠블록(260)과 턴버클(250)로 표시된 바와 같이, 캠블록은 턴버클과 연결되는 것이 바람직하다. 캠블록 상의 대응하는 형태의 경사(예, 상부표면)는 대체로 동일하다. 다른 방식으로는, 짝지어진 캠블록 상의 대응하는 형태의 경사는 다를 수 있다. 또, 개개 캠블록 상의 상부 및 하부표면의 경사는 다를 수 있다.

또 다른 실시예에서(도시되지 않음), 브래킷 어셈블리(1106)는, 신체 내 융합장치(400)의 턴버클(450)과 캠블록(460, 468)과 유사한 턴버클과 캠블록을 포함한다(도 36 및 도 37). 또 다른 실시예에서(도시되지 않음), 브래킷 어셈블리(1106)는, 신체 내 융합장치(600)의 스크루(650)와 캠블록(654)에 유사한 스크루와 캠블록을 포함한다(도 40). 또 다른 실시예에서(도시되지 않음), 브래킷 어셈블리(1106)는, 캠블록

(460)에 유사한 캠블록을 통해 나사 장착되는 스크루(650)에 유사한 스크루를 포함한다.

도 50c를 참조하면, 연결판(1104)의 내부표면(1109)은 경사트랙(1130, 1132)을 바람직하게 포함해서, 경사트랙의 경사가 캠블록(1150, 1160) 하부표면의 경사와 각각 대체로 동일하다. 연결판(1102)의 내부표면은 경사트랙(1134, 1136)을 포함하는 것이 바람직하고, 그 단부는 도 50c에 도시되어 있으며, 경사트랙의 경사가 캠블록(1150, 1160)의 상부표면의 경사와 각각 대체로 동일하도록 구성된다.

도 50a 내지 도 50c에 도시된 바와 같이, 브래킷 어셈블리(1106)는 제1좁은 에지(narrow edge, 1108)와 제2좁은 에지(1110)에서의 개구를 둘러싼다. 도 51a는 브래킷 어셈블리(1106)의 부분단면 사시도이고; 도 51b는 브래킷 어셈블리(1106)의 단면도이다. 개구(1120, 1122, 도 51b)는, 브래킷 어셈블리(1106)가 턴버클(1140)의 단부를 대체로 둘러싸고, 턴버클(1140)이 개구 내에서 회전이 자유롭도록, 크기가 만들어진다. 또 다른 실시예에서(도 51c, 도 51d), 브래킷 어셈블리(1106a)는 좁은 에지 중 하나에서만 개구를 둘러싼다. 브래킷 어셈블리(1106a)가 턴버클(1140a)의 단부를 대체로 둘러싸고, 턴버클(1140a)이 개구(1120a) 내에서 회전이 자유롭게, 개구(1120a)는 크기가 만들어진다.

턴버클(1140)의 적어도 한 단부는 톱니부를 더욱 포함한다. 한 실시예에서, 턴버클(1140)의 각 단부는 톱니부를 포함한다. 톱니부(1148)는 도 51a에 도시되며; 톱니부(1148, 1149)는 도 51b에 도시되어 있다. 톱니부는 조절도구의 선단을 수용하도록 구성될 수 있다. 조절도구는 스크루 드라이버일 수 있다. 한 바람직한 실시예에서, 조절도구는 알렌렌치이다. 조절도구는 턴버클을 회전하기 위해 사용된다. 제1방향으로의 턴버클(1140)의 회전은 캠블록이 서로에게서 멀어지게 하고, 제1방향 반대방향으로의 턴버클(1140)의 회전은 캠블록이 서로를 향해 이동하게 한다.

도 50a 내지 도 50c에 도시된 바와 같이, 캠블록(1150, 1160)과 경사트랙(1130, 1132, 1134, 1136)은, 제1좁은 에지(1108)와 제2좁은 에지(1110)로 향하는 캠블록의 운동이 연결판 사이의 높이를 높이도록 구성된다. 그러나, 캠블록과 경사트랙은, 제1및 제2좁은 에지로 향하는 캠블록의 운동이 연결판 사이의 높이를 줄이도록 구성될 수도 있다.

도 52a는 2개의 척추골 사이에 삽입된 융합장치(1100L, 1100R)의 평면도이다(국부 투시도로 도시되어 있음). 척추골의 전단(1190), 후단(1192), 제1사이드에지(1194), 제1사이드에지(1196)는 도시된 바와 같다. 나타낸 바와 같이, 정렬장치(1100L)의 제1좁은 에지는 척추골의 전단(1190)을 향해 위치하고, 정렬장치(1100R)의 제2좁은 에지는 척추골의 후단(1192)을 향해 위치해 있다. 다른 방식으로는, 각 정렬장치의 제1좁은 에지는 전단(1190)을 향해 위치하고; 각 정렬장치의 제2좁은 에지는 전단(1190)을 향해 위치하거나; 정렬장치(1100R)의 제1좁은 에지와 정렬장치(1100L)의 제2좁은 에지가 전단(1190)을 향해 위치할 수 있다.

융합장치를 설치하기 위해, 앞쪽에서 절개(discectomy)가 수행되는 것이 바람직하다. 모든 연골(cartilage)과 유조직(soft tissue)은 척추종판(vertebral plate)에서 제거되는 것이 바람직한데, 이는 대퇴골 지주 이식(femoral strut graft)의 배치를 위해 통상 실시된다. 이와 같은 수술은 관련 의학의 숙련 의사에게 잘 알려진 지식이다. 연결판은 이웃하는 추간판에 배치된다. 도 52b는, 추간 디스크 공간(intervertebral disc space)에 설치된 정렬장치(1100L, 1100R)의 전면(앞쪽)도이다. 턴버클(1140L, 1140R)은 회전되어서, 연결판의 외부표면 사이의 원하는 높이(1180L, 1180R)로 될 수 있다. 적절한 높이는 사전에 엑스레이 기술을 사용해서 결정될 수 있으며, 여기서 추간 디스크 공간의 측면부가 검사된다. 골이식 물질(1188)은 정렬장치(1100L, 1100R)의 사이에 채워져서, 척추골의 결합을 촉진시킨다.

본 발명의 여러 특성의 다른 수정 및 실시에는 본 명세서에 기술된 내용을 고려하여, 당업자에게 명백할 것이다. 따라서, 본 명세서에 기술된 내용은 단지 예증적인 것으로 이해되어야 하며, 본 발명을 실시하기 위한 일반적인 방법을 당업자에게 인시시키기 위한 것이다. 여기에 도시되고 기술된 발명의 형태는 현재 바람직한 실시예로 이해되어야 한다. 구성요소 및 재질은 여기에 도시되고 기술된 것과 교체될 수 있으며, 부재와 공정은 뒤바뀔 수 있으며, 본 발명의 특정 특성은 독립적으로 이용될 수 있으며, 이 모두는 본 발명의 기술에 의한 이익이 얻어진 후, 당업자에게 명백할 것이다. 다음의 청구범위에서 기술되는 바와 같은 본 발명의 의도 및 범위에서 벗어나지 않고, 기술된 구성요소의 변경이 있을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

인체 척추의 이웃하는 척추골(vertebrae) 사이의 융합을 용이하게 하기 위한 척추이식장치로서,

후단(posterior end) 반대편의 전단(anterior end);

척추골 사이에서 척추골에 결합되어, 사용시 척추골 사이에 디스크 공간을 유지하는 한 쌍의 연결판(engaging plate);

연결판 사이에 위치할 수 있으며, 사용시 연결판 사이에 height가 존재하도록 연결판을 분리하는 정렬장치(alignment device)를 포함하며,

상기 전단 부근의 높이가 후단 부근의 높이와 달라 사용시 대체로 사람 척추의 자연스러운 곡선을 유지하는 척추이식장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 정렬장치는, 전단 부근의 연결판 사이의 높이를 조정하기 위해 작동되며, 후단 부근의 연결판 사이 높이를 독립적으로 조절하는 척추이식장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 연결판은 대체로 평면으로 되어 있어 척추골의 침하를 방지하는 척추이식장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 연결판은 복수의 개구를 포함하여 연결판을 통하여 뼈가 성장할 수 있게 하는 척추 이식장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 연결판은 복수의 개구와, 연결판 사이에 채워지는 이식골(bone graft)을 포함하는 척추이식장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 정렬장치는 나사를 포함하며, 나사의 회전으로 사용시 연결판 사이의 높이를 바꿀 수 있는 척추이식장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 정렬장치는 연결판 사이로 연장되는 지주(strut)를 포함하는 척추이식장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 정렬장치는 연결판 사이로 연장되는 지주를 포함하며, 상기 지주는 힌지를 포함하여 지주의 상부가 지주의 하부재에 대해 회전할 수 있게 하는 척추이식장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 제1사이드와 이 제1사이드 반대편의 제1사이드를 포함하며, 상기 정렬장치는 제1지주와 제2지주를 포함하며, 제1지주는 제1사이드 부근 위치를 따라 연결판 사이에서 연장되며, 제2지주는 제1사이드 부근 위치를 따라 연결판 사이에서 연장되며, 상기 제1지주 및 제2지주의 높이가 달라, 제1사이드 부근의 높이가 제1사이드 부근의 높이와 다른 척추이식장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 척추골과 연결판의 결합을 견고하게 하기 위하여 연결판 중 적어도 하나로부터 연장되는 돌기를 포함하는 척추이식장치.

청구항 11

제1항에 있어서, 척추골과 연결판의 결합을 견고하게 하기 위하여 연결판 중 적어도 하나로부터 연장되는 돌기를 포함하며, 상기 돌기는 척추골 내로 연장되는 척추이식장치.

청구항 12

제1항에 있어서, 제1사이드와 이 제1사이드 반대편의 제1사이드를 포함하며, 상기 정렬장치는 제1지주와 제2지주를 포함하며, 제1지주는 힌지를 포함하며 제1사이드 부근 위치를 따라 연결판 사이에서 연장되며, 제2지주는 힌지를 포함하며 제1사이드 부근 위치를 따라 연결판 사이에서 연장되며, 상기 제1지주 및 제2지주의 높이가 달라, 제1사이드 부근의 높이가 제1사이드 부근의 높이와 다른 척추이식장치.

청구항 13

제1항에 있어서, 연결판 사이에서 이식골을 유지하기 위해 후단 부근에 유지판(retaining plate)을 포함하는 척추이식장치.

청구항 14

제1항에 있어서, 연결판 사이에서 이식골을 유지하기 위한 이동 가능한 단부캡(removable end cap)을 전단 부근에 포함하는 척추이식장치.

청구항 15

제1항에 있어서, 적어도 하나의 연결판이 페이스와 개구를 포함하며, 이 개구는 뼈가 연결판을 통해 성장하도록 페이스를 통하여 연장되며, 개구의 전체 면적은 페이스 전체 면적의 약 60 ~ 약 80%인 척추이식장치.

청구항 16

제1항에 있어서, 적어도 하나의 연결판이 페이스(face)와 개구일 포함하며, 이 개구는 뼈가 연결판을 통해 성장하도록 페이스를 통하여 연장되며, 개구의 전체 면적은 페이스 전체 면적의 약 50%보다 큰 척추이식장치.

청구항 17

제1항에 있어서, 연결판 사이로 연장되어 연결판 사이의 높이를 정하는 지주를 포함하며, 이 지주는 이식장치 부근에 응력을 유발시키도록 휘어질 수 있는(deflectable) 척추이식장치.

청구항 18

제1항에 있어서, 연결판 사이로 연장되는 지주를 포함하며, 각 연장판은 이들 지주를 수용하기 위한 슬롯을 포함하는 척추이식장치.

청구항 19

제1항에 있어서, 연결판 사이로 연장되는 지주를 포함하며, 각 연장판은 이들 지주를 수용하며 대체로 더브테일형인(dovetail-shaped) 단면을 가지는 슬롯을 포함하는 척추이식장치.

청구항 20

제1항에 있어서, 연결판 사이로 연장되는 지주를 포함하며, 각 연장판은 이들 지주를 수용하기 위한 슬롯을 포함하며, 이 슬롯은 전단으로부터 후단을 향한 방향으로 폭이 좁아지며, 후단 부근에서 슬롯의 폭은 지주의 폭보다 좁아, 슬롯과 지주의 단부 사이에 잠금경사결합(locking taper engagement)이 형성되는 척추이식장치.

청구항 21

제1항에 있어서, 상기 연결판이 티타늄을 포함하는 척추이식장치.

청구항 22

제1항에 있어서, 일정 길이를 가지며 연결판 사이로 연장되는 지주를 포함하며, 이 지주는 길이를 따라 높이가 변화되어 연결판 사이의 높이가 전단과 후단 사이에서 다른 척추이식장치.

청구항 23

인체 척추의 이웃하는 척추골 사이의 융합을 용이하게 하기 위한 척추이식장치로서,

제1사이드 반대편의 제1사이드;

후단 반대편의 전단;

척추골 사이에서 척추골에 결합되어, 사용시 척추골 사이에 디스크 공간을 유지하기 위한 한 쌍의 연결판;

연결판 사이로 연장되어 사용시 제1사이드 부근에서 연결판을 분리하는 제1지주;

연결판 사이로 연장되어 사용시 제1사이드 부근에서 연결판을 분리하는 제2지주를 포함하며,

상기 지주들은 연결판 사이에 위치할 수 있어, 연결판 사이의 높이가, 전단과 후단 사이에서 달라, 사용시 대체로 사람 척추의 자연스러운 곡선을 유지하는 척추이식장치.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 제1지주와 제2지주의 높이가 다른 척추이식장치.

청구항 25

제23항에 있어서, 상기 제1지주 및 제2지주 각각이 힌지를 포함하여 각 지주의 상부재가 각 지주의 하부재에 대해 선회(pivot)할 수 있는 척추이식장치.

청구항 26

제23항에 있어서, 상기 제1지주는 그 높이가 제2지주의 높이와 다르며, 제1지주와 제2지주는 각각 지주가 선회할 수 있게 하는 힌지를 포함하는 척추이식장치.

청구항 27

제23항에 있어서, 연결판이 평면 모양이어서 척추골의 침하를 방지하는 척추이식장치.

청구항 28

제23항에 있어서, 상기 연결판은 복수의 개구를 포함하여 연결판을 통하여 뼈가 성장할 수 있게 하는 척추이식장치.

청구항 29

제23항에 있어서, 상기 연결판은 복수의 개구와, 연결판 사이에 채워지는 이식골을 포함하는 척추이식장치.

청구항 30

제23항에 있어서, 척추골과 연결판의 결합을 견고하게 하기 위하여 연결판 중 적어도 하나로부터 연장되는 돌기를 포함하는 척추이식장치.

청구항 31

제23항에 있어서, 척추골과 연결판의 결합을 견고하게 하기 위하여 연결판 중 적어도 하나로부터 연장되는 돌기를 포함하며, 이 돌기는 척추골 내로 연장되는 척추이식장치.

청구항 32

제23항에 있어서, 연결판 사이에서 이식골을 유지하기 위해 후단 부근에 유지판을 포함하는 척추이식장치.

청구항 33

제23항에 있어서, 연결판 사이에서 이식골을 유지하기 위한 이동 가능한 단부캡을 전단 부근에 포함하는 척추이식장치.

청구항 34

제23항에 있어서, 적어도 하나의 연결판이 페이스와 개구를 포함하며, 이 개구는 뼈가 연결판을 통해 성장하도록 페이스를 통하여 연장되며, 개구의 전체 면적은 페이스 전체 면적의 약 60~ 약 80%인 척추이식장치.

청구항 35

제23항에 있어서, 적어도 하나의 연결판이 페이스와 개구를 포함하며, 이 개구는 뼈가 연결판을 통해 성장하도록 페이스를 통하여 연장되며, 개구의 전체 면적은 페이스 전체 면적의 약 50%보다 큰 척추이식장치.

청구항 36

제23항에 있어서, 제1지주 및 제2지주가 이식장치 부근의 뼈에 응력을 유발시키도록 휘어질 수 있는 척추 이식장치.

청구항 37

제23항에 있어서, 각 연결판은 제1지주 및 제2지주의 단부를 수용하기 위한 한 쌍의 슬롯을 포함하는 척추이식장치.

청구항 38

제23항에 있어서, 각 연장판은 한 지주의 단부를 수용하기 위하여 대체로 더브데일형인 단면을 가지는 슬롯을 포함하는 척추이식장치.

청구항 39

제23항에 있어서, 각 연결판이 제1지주 및 제2지주의 단부를 수용하기 위한 슬롯을 포함하며, 이 슬롯은 전단으로부터 후단을 향한 방향으로 폭이 좁아져, 후단 부근에서 슬롯의 폭은 지주의 폭보다 좁아, 슬롯과 지주의 단부 사이에 잠금경사결합이 형성되는 척추이식장치.

청구항 40

제23항에 있어서, 상기 연결판이 티타늄을 포함하는 척추이식장치.

청구항 41

제23항에 있어서, 제1지주 및 제2지주는 지주 길이를 따라 높이가 변하여, 연결판 사이의 높이가 전단과 후단 사이에서 다른 척추이식장치.

청구항 42

인체 척추의 이웃하는 척추골 사이의 융합을 용이하게 하기 위한 척추이식장치로서,

제1사이드 반대편의 제1사이드;

후단 반대편의 전단;

척추골 사이에서 척추골에 결합되어 사용시 척추골 사이에 디스크 공간을 유지하며, 각각 슬롯을 포함하는 한 쌍의 연결판;

사용시 슬롯 내에 배치되며, 대체로 길다란 형태를 가지며, 사용시 제1사이드로부터 제1사이드로 연장되도록 위치할 수 있는 제1핀 및 제2핀;

핀을 결합시키며, 이들 핀 중 하나를 다른 하나에 대해 이동시키기 위해 회전할 수 있으며, 따라서 사용시 연결판 사이의 높이를 바꿔 대체로 자연스러운 척추의 곡선을 유지할 수 있는 커넥터를 포함하는 척추 이식장치.

청구항 43

제42항에 있어서, 상기 연결판이 대체로 평면 모양이어서 척추골의 침하를 방지하는 척추이식장치.

청구항 44

제42항에 있어서, 상기 연결판이 복수의 개구를 포함하여 연결판을 통하여 뼈가 성장할 수 있게 하는 척추이식장치.

청구항 45

제42항에 있어서, 상기 연결판은 복수의 개구와, 연결판 사이에 채워지는 이식골을 포함하는 척추이식장치.

청구항 46

제42항에 있어서, 척추골과 연결판의 결합을 견고하게 하기 위하여 연결판 중 적어도 하나로부터 연장되

는 돌기를 포함하는 척추이식장치.

청구항 47

제42항에 있어서, 척추골과 연결판의 결합을 견고하게 하기 위하여 연결판 중 적어도 하나로부터 연장되는 돌기를 포함하며, 이 돌기는 척추골 내로 연장되는 척추이식장치.

청구항 48

제42항에 있어서, 연결판 사이에서 이식골을 유지하기 위해 후단 부근에 유지판을 포함하는 척추이식장치.

청구항 49

제42항에 있어서, 연결판 사이에서 이식골을 유지하기 위한 이동 가능한 단부캡을 전단 부근에 포함하는 척추이식장치.

청구항 50

제42항에 있어서, 적어도 하나의 연결판이 페이스와 개구를 포함하며, 이 개구는 뼈가 연결판을 통해 성장하도록 페이스를 통하여 연장되며, 개구의 전체 면적은 페이스 전체 면적의 약 60 ~ 약 80%인 척추이식장치.

청구항 51

제42항에 있어서, 적어도 하나의 연결판이 페이스와 개구를 포함하며, 이 개구는 뼈가 연결판을 통해 성장하도록 페이스를 통하여 연장되며, 개구의 전체 면적은 페이스 전체 면적의 약 50%보다 큰 척추이식장치.

청구항 52

제42항에 있어서, 상기 커넥터가 나사부(threaded portion)를 가지는 나사인 척추이식장치.

청구항 53

제42항에 있어서, 상기 연결판이 티타늄을 포함하는 척추이식장치.

청구항 54

제42항에 있어서, 상기 연결판은 각각 리브(rib)와 페이스를 포함하며, 이 리브는 페이스로부터 대체로 수직인 방향으로 연장되며, 상기 핀 중 하나를 수용하기 위한 슬롯을 포함하는 척추이식장치.

청구항 55

제42항에 있어서, 상기 연결판이, 핀이 연장되는 슬롯을 포함하는 리브를 포함하는 척추이식장치.

청구항 56

제42항에 있어서, 상기 커넥터는, 연결판 사이에서 축방향으로 움직이는 나사이며, 이 나사는, 그 움직임을 제한하기 위해, 적어도 하나의 연결판의 일부와 접촉하기 위한 유지링(retaining ring)을 포함하는 척추이식장치.

청구항 57

제42항에 있어서, 상기 핀은 나사식 개구(threaded opening)를 포함하며, 상기 커넥터는, 나사부와 비나사부(unthreaded portion)를 포함하는 나사이며, 나사부는 나사식 개구를 통하여 연장되며, 제2핀은 상기 비나사부에 연결되는 척추이식장치.

청구항 58

제42항에 있어서, 전단 및 후단을 포함하며, 상기 커넥터는 전단으로부터 후단으로 상기 연결판 사이에서 축방향으로 움직여, 상기 제1핀을 전단 쪽으로 그리고 제2핀으로 후단 쪽으로 움직여 높이를 증가시키는 척추이식장치.

청구항 59

제42항에 있어서, 슬롯 중 하나가 제1단부를 포함하며 다른 슬롯은 제2단부를 포함하며, 제1단부 및 제2단부는 발산하는 방향(diverging directions)으로 연장되며, 상기 핀들 중 하나의 움직임에 의해 제1단부와 제2단부가 함께 인출되는 척추이식장치.

청구항 60

제42항에 있어서, 상기 핀은 단부와 수용부(receiving section)를 포함하며, 이 단부는 슬롯 중 하나 내에 배치되며, 수용부는 커넥터를 수용하기 위한 개구를 포함하며, 수용부의 폭은 핀 단부의 폭보다 큰 척추이식장치.

청구항 61

제42항에 있어서, 상기 연결판은 각각 리브와 페이스를 포함하며, 이 리브는 페이스로부터 대체로 수직인 방향으로 연장되며, 상기 슬롯은 리브의 길이를 따라 연장되는 척추이식장치.

청구항 62

제42항에 있어서, 전단 및 후단을 포함하며, 핀의 움직임에 의해 전단 부근의 높이가 후단 부근의 높이보다 빨리 바뀌는 척추이식장치.

청구항 63

인체 척추의 이웃하는 척추골 사이의 융합을 용이하게 하기 위한 척추이식장치로서,
후단 반대편의 전단;

척추골 사이에서 척추골에 결합되어 사용시 척추골 사이에 디스크 공간을 유지하는 한 쌍의 연결판;

연결판 사이에 삽입되어 연결판을 분리하며, 사용시 전단으로부터 후단으로 연장되는 지주;

지주 내에 위치할 수 있으며, 사용시 연결판 중 하나가 움직일 수 있게 하기 위해 대체로 휘어질 수 있는 하중분산재(load-sharing member)를 포함하는 척추이식장치.

청구항 64

제63항에 있어서, 지주를 통하여 축방향으로 연장되는 구멍(bore)을 포함하며, 상기 하중분산재는 구멍 내에 위치하며, 상기 구멍은 그 폭이 하중분산재의 폭보다 넓어, 하중분산재의 deflection을 위한 공간을 제공하는 척추이식장치.

청구항 65

제63항에 있어서, 상기 하중분산재와 결합하기 위한 커넥터를 포함하며, 이 커넥터는 하중분산재에 힘을 부여하여 하중분산재가 휘어질 수 있게 하는 척추이식장치.

청구항 66

제63항에 있어서, 상기 하중분산재와 결합하기 위한 나사를 포함하며, 이 나사는 하중분산재에 힘을 부여하여 하중분산재가 휘어질 수 있게 하는 척추이식장치.

청구항 67

제63항에 있어서, 상기 하중분산재와 결합하기 위한 나사를 포함하며, 상기 지주는 나사식 개구를 더욱 포함하며, 상기 나사가 이 나사식 개구에 포함되는 척추이식장치.

청구항 68

제63항에 있어서, 상기 지주는 상부재와 하부재를 포함하며, 하중분산재 둘레로 상기 상부재가 상기 하부재에 대해 선회할 수 있는 척추이식장치.

청구항 69

제63항에 있어서, 상기 하중분산재는, 대체로 실린더형인 핀(cylindrical pin)이며, 실질적인 평면(planar surface)을 가지는 indentation을 포함하는 척추이식장치.

청구항 70

제63항에 있어서, 상기 지주가 상부재와 하부재를 포함하며, 상부재와 하부재 사이에 미리 정해진 간격을 포함하며, 연결판 위에 작용하는 압축력이 상기 정해진 간격을 감소시키는 척추이식장치.

청구항 71

제63항에 있어서, 상기 지주는, 하중분산재와 결합하는 커넥터, 상부재, 하부재를 포함하며, 상부재와 하부재 사이에는 미리 정해진 간격이 존재하며, 커넥터의 위치를 조정하여 이 간격을 바꿀 수 있는 척추이식장치.

청구항 72

제63항에 있어서, 하중분산재와 결합하는 커넥터와 받침점을 포함하며, 지주가 하중분산재와 접하는 지지 위치(support location)를 포함하며, 상기 지지와 받침점은 미리 설정된 간격 떨어져 있어, 이식장치의 유효탄성률이 뼈의 유효탄성률과 대체로 같은 척추이식장치.

청구항 73

제63항에 있어서, 하중분산재가 휘어짐에 따라, 척추융합을 촉진하기 위해 연결판 부근 이식골에 응력을 부여하는 척추이식장치.

청구항 74

인체 척추의 이웃하는 척추골 사이의 융합을 용이하게 하기 위한 척추이식장치로서,

척추골 사이에서 척추골에 결합되어 척추골 사이에 디스크 공간을 유지하는 한 쌍의 연결판;

연결판 사이에 위치할 수 있어 연결판을 분리하며, 사용시 연결판에 압축력이 작용될 때 연결판이 서로에 대해 일정 거리 움직일 수 있게, 대체로 휘어질 수 있는 하중분산재(load-sharing member)를 포함하는 척추이식장치.

청구항 75

인체 척추의 이웃하는 척추골 사이의 융합을 용이하게 하기 위한 방법으로서,

전단, 이 전단 반대편의 후단, 척추골을 결합하기 위한 한 쌍의 연결판을 포함하는 척추이식장치를 척추골 사이에 삽입하고;

전단 부근의 높이가 후단 부근의 높이와 다르도록, 연결판 사이의 높이를 조절하기 위해 연결판 사이에 배치되는 정렬장치를 조정하여, 대체로 자연스러운 척추의 곡선을 유지하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 76

제75항에 있어서, 전단 부근 연결판의 높이와 후단 부근 연결판의 높이가 서로 독립적으로 조절되는 방법.

청구항 77

제75항에 있어서, 상기 연결판이 대체로 평면 모양이어서 척추골의 침하를 방지하는 방법.

청구항 78

제75항에 있어서, 상기 연결판이 복수의 개구를 포함하며, 연결판 사이에 이식골을 놓는 단계를 포함하는 방법.

청구항 79

제75항에 있어서, 상기 정렬장치는 나사를 포함하며, 연결판 사이의 높이를 조정하기 위해 나사를 회전시키는 단계를 더욱 포함하는 방법.

청구항 80

제75항에 있어서, 상기 정렬장치가 연결판 사이로 연장되는 지주를 포함하며, 정렬장치를 조정하는 단계에 연결판 사이에 지주를 위치시키는 과정이 포함되는 방법.

청구항 81

제75항에 있어서, 상기 정렬장치는 연결판 사이로 연장되는 지주를 포함하며, 상기 지주는 상부재, 하부재, 힌지를 포함하며, 상부재를 하부재에 대해 선회시키는 것을 포함하는 방법.

청구항 82

제75항에 있어서, 상기 척추이식장치가 제1사이드와 이 제1사이드 반대편의 제1사이드를 포함하며, 상기 정렬장치는 제1지주와 제2지주를 포함하며, 제1지주는 제1사이드 부근 위치를 따라 연결판 사이에서 연장되며, 제2지주는 제1사이드 부근 위치를 따라 연결판 사이에서 연장되며, 상기 제1지주 및 제2지주의 높이가 달라, 제1사이드 부근의 높이가 제1사이드 부근의 높이와 다른 방법.

청구항 83

제75항에 있어서, 척추골과 연결판의 결합을 견고하게 하기 위하여 연결판 중 적어도 하나로부터 연장되는 돌기를 포함하는 방법.

청구항 84

제75항에 있어서, 척추골과 연결판의 결합을 견고하게 하기 위하여 연결판 중 적어도 하나로부터 연장되는 돌기를 포함하며, 상기 돌기는 척추골 내로 연장되는 방법.

청구항 85

제75항에 있어서, 제1사이드와 이 제1사이드 반대편에 위치하는 제1사이드를 포함하며, 상기 정렬장치는 제1지주와 제2지주를 포함하며, 제1지주는 힌지를 포함하며 제1사이드 부근 위치를 따라 연결판 사이에서 연장되며, 제2지주는 힌지를 포함하며 제1사이드 부근 위치를 따라 연결판 사이에서 연장되며, 제1지주와 제2지주 각각을 힌지에 대해 굽히는 단계를 포함하며, 상기 제1지주 및 제2지주의 높이가 달라, 제1사이드 부근의 높이가 제1사이드 부근의 높이와 다른 방법.

청구항 86

제75항에 있어서, 척추이식장치가, 연결판 사이에서 이식골을 유지하기 위해 후단 부근에 유지판(retaining plate)을 포함하는 방법.

청구항 87

제75항에 있어서, 연결판 사이에서 이식골을 유지하기 위한 이동 가능한 단부캡을 전단 부근에 위치시키는 단계를 포함하는 방법.

청구항 88

제75항에 있어서, 적어도 하나의 연결판이 페이스와 개구를 포함하며, 이 개구는 뼈가 연결판을 통해 성장하도록 페이스를 통하여 연장되며, 개구의 전체 면적은 페이스 전체 표면적의 약 60 ~ 약 80%인 방법.

청구항 89

제75항에 있어서, 적어도 하나의 연결판이 페이스와 개구를 포함하며, 이 개구는 뼈가 연결판을 통해 성장하도록 페이스를 통하여 연장되며, 개구의 전체 면적은 페이스 전체 면적의 약 50%보다 큰 방법.

청구항 90

제75항에 있어서, 상기 정렬장치는 연결판 사이의 높을 규정하기 위하여 연결판 사이에서 연장되는 지주를 포함하며, 뼈의 성장을 촉진하기 위해 이식장치 부근에서 뼈에 작용되는 응력을 유발하기 위해 지주를 휘어지게 하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 91

제75항에 있어서, 상기 정렬장치는 지주를 포함하며, 정렬장치를 조정하는 단계에는 지주의 단부를 연결판 중 하나에 위치하는 슬롯에 삽입하는 것이 포함되는 방법.

청구항 92

제75항에 있어서, 각 정렬장치는 대체로 더브테일형인 단부를 가지는 지주를 포함하며, 정렬장치를 조정하는 단계에는 상기 단부를 연결판 중 하나에 위치하는 슬롯에 삽입하는 것이 포함되며, 상기 슬롯은 단면이 대체로 더브테일형인 방법.

청구항 93

제75항에 있어서, 상기 정렬장치는 연결판 사이로 연장되는 지주를 포함하며, 각 연결판은 지주의 한 단부를 수용하기 위한 슬롯을 포함하며, 상기 슬롯은 전단으로부터 후단을 향하는 방향으로 그 폭이 좁아져, 후단 부근에서 슬롯의 폭은 지주 단부의 폭보다 좁아지며, 지주의 단부를 슬롯으로 삽입하여 슬롯과 지주의 단부 사이에 잠금경사결합이 형성하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 94

제75항에 있어서, 상기 정렬장치는, 일정 길이를 가지며 연결판 사이로 연장되는 지주를 포함하며, 이 지주는 길이를 따라 높이가 변화되어 연결판 사이의 높이가 전단과 후단 사이에서 다른 방법.

청구항 95

인체 척추의 이웃하는 척추골 사이의 융합을 용이하게 하기 위한 방법으로서,

제1사이드, 제1사이드 반대편의 제1사이드, 전단, 이 전단 반대편의 후단, 척추골에 결합하기 위한 한 쌍의 연결판을 포함하는 척추이식장치를 척추골 사이에 삽입하고;

연결판 사이에 미리 설정된 높이가 존재하도록 연결판을 분리하며, 상기 미리 설정된 높이는 전단과 후단 사이에서 변화하여 대체로 자연스러운 척추의 곡선을 유지하며;

연결판 사이에 미리 설정된 높이를 유지하기 위해 연결판 사이로 제1지주와 제2지주를 삽입하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 96

제95항에 있어서, 상기 제1지주는 전단과 후단 사이에서 제1사이드 부근 위치를 따라 연장되며, 상기 제2지주는 전단과 후단 사이에서 제1사이드 부근 위치를 따라 연장되는 방법.

청구항 97

제95항에 있어서, 상기 제1지주 및 제2지주가 미리 결정된 높이를 규정하며, 상기 지주 각각은 일정 높이와 길이를 포함하며, 각 지주의 높이는 길이를 따라 변화하여, 미리 설정된 높이가 후단에서 전단을 향하여 증가되는 방법.

청구항 98

제95항에 있어서, 상기 제1지주 및 제2지주의 높이가 다른 방법.

청구항 99

제95항에 있어서, 상기 제1지주 및 제2지주가 힌지, 상부재, 하부재를 포함하며, 각 지주의 하부재에 대해 상부재를 선회시키는 것을 포함하는 방법.

청구항 100

제95항에 있어서, 상기 연결판이 대체로 평면 모양이어서 척추골의 침하를 방지하는 방법.

청구항 101

제95항에 있어서, 상기 연결판은 복수의 개구를 포함하여 연결판을 통하여 뼈가 성장할 수 있게 하는 방법.

청구항 102

제95항에 있어서, 상기 연결판이 복수의 개구를 포함하며, 연결판 사이에 이식골을 놓는 단계를 포함하는 방법.

청구항 103

제95항에 있어서, 척추골과 연결판의 결합을 견고하게 하기 위하여 연결판 중 적어도 하나가 돌기를 포함하는 방법.

청구항 104

제95항에 있어서, 척추골과 연결판의 결합을 견고하게 하기 위하여 연결판 중 적어도 하나가 돌기를 포함하며, 상기 돌기가 척추골로 연장되는 방법.

청구항 105

제95항에 있어서, 척추이식장치가, 연결판 사이에서 이식골을 유지하기 위해 후단 부근에 유지판을 포함하는 방법.

청구항 106

제95항에 있어서, 연결판 사이에서 이식골을 유지하기 위한 이동 가능한 단부캡을 전단 부근에 위치시키는 단계를 포함하는 방법.

청구항 107

제95항에 있어서, 적어도 하나의 연결판이 페이스와 개구를 포함하며, 이 개구는 뼈가 연결판을 통해 성장하도록 페이스를 통하여 연장되며, 개구의 전체 면적은 페이스 전체 표면적의 약 60~ 약 80%인 방법.

청구항 108

제95항에 있어서, 적어도 하나의 연결판이 페이스와 개구를 포함하며, 이 개구는 뼈가 연결판을 통해 성장하도록 페이스를 통하여 연장되며, 개구의 전체 면적은 페이스 전체 표면적의 약 50%보다 큰 방법.

청구항 109

제95항에 있어서, 상기 각 연결판은 한 쌍의 슬롯을 포함하며, 상기 제1지주 및 제2지주 각각은 한 쌍의 단부를 포함하며, 제1지주 및 제2지주를 연결판 사이에 삽입하는 단계에는 상기 단부를 슬롯을 삽입하는 단부가 포함되는 방법.

청구항 110

제95항에 있어서, 각 연결판은 한 쌍의 슬롯을 포함하며, 각 슬롯은 대체로 단면이 더브테일형이며, 상기 제1지주 및 제2지주 각각은 한 쌍의 단부를 포함하며, 이들 단부는 대체로 더브테일 형태를 가지며, 제1지주 및 제2지주를 연결판 사이에 삽입하는 단계에는 상기 단부를 슬롯을 삽입하는 단부가 포함되는 방법.

청구항 111

제95항에 있어서, 각 연결판은 상기 제1지주 및 제2지주의 단부를 수용하기 위한 한 쌍의 슬롯을 포함하며, 각 슬롯의 폭은 전단으로부터 후단을 향하여 좁아지며, 후단 부근에서 각 슬롯의 폭은 지주 단부의 폭보다 좁으며, 지주의 단부를 슬롯에 삽입하여 슬롯과 지주의 단부 사이에 잠금경사결합이 형성되는 것을 포함하는 방법.

청구항 112

제95항에 있어서, 제1지주 및 제2지주의 높이가 지주의 길이를 따라 변하여, 전단과 후단 사이에서 연결판 사이의 높이가 다른 방법.

청구항 113

인체 척추의 이웃하는 척추골 사이의 융합을 용이하게 하기 위한 방법으로서,

척추골 사이로 척추이식장치를 삽입하며, 상기 척추이식장치는 제1사이드, 제1사이드 반대편의 제1사이드, 척추골과 결합하기 위한 한 쌍의 연결판, 제1핀, 제2핀, 제1핀과 제2핀을 연결하는 커넥터를 포함하며, 연결판은 각각 슬롯을 포함하며, 제1핀과 제2핀은 슬롯 내에 배치되어 제1사이드로부터 제1사이드를 향한 방향으로 연장되며;

하나의 핀을 다른 하나의 핀에 대해 움직이게 하기 위해 커넥터를 회전시킴으로써, 연결판 사이의 높이를 변화시켜 대체로 자연스러운 척추 곡선을 유지하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 114

제113항에 있어서, 상기 연결판이 대체로 평면 모양이어서 척추골의 침하를 방지하는 방법.

청구항 115

제113항에 있어서, 상기 연결판은 복수의 개구를 포함하여 연결판을 통하여 뼈가 성장할 수 있게 하는 방법.

청구항 116

제113항에 있어서, 상기 연결판은 복수의 개구를 포함하여 연결판을 통하여 뼈가 성장할 수 있게 하며, 연결판 사이에 이식골을 놓는 것을 포함하는 방법.

청구항 117

제113항에 있어서, 척추골과 연결판의 결합을 견고하게 하기 위하여 연결판 중 적어도 하나가 돌기를 포함하는 방법.

청구항 118

제113항에 있어서, 척추골과 연결판의 결합을 견고하게 하기 위하여 연결판 중 적어도 하나가 돌기를 포함하며, 척추골을 연결판과 접하게 하여 돌기가 척추골 내로 연장되도록 하는 것을 포함하는 방법.

청구항 119

제113항에 있어서, 척추이식장치가, 연결판 사이에 이식골을 유지하기 위해 후단 부근에 유지판을 포함하는 방법.

청구항 120

제113항에 있어서, 연결판 사이에서 이식골을 유지하기 위한 이동 가능한 단부캡을 전단 부근에 위치시키는 단계를 포함하는 방법.

청구항 121

제113항에 있어서, 적어도 하나의 연결판이 페이스와 개구를 포함하며, 이 개구는 뼈가 연결판을 통해 성장하도록 페이스를 통하여 연장되며, 개구의 전체 면적은 페이스 전체 표면적의 약 60 ~ 약 80%인 방법.

청구항 122

제113항에 있어서, 적어도 하나의 연결판이 페이스와 개구를 포함하며, 이 개구는 뼈가 연결판을 통해 성장하도록 페이스를 통하여 연장되며, 개구의 전체 면적은 페이스 전체 표면적의 약 50%보다 큰 방법.

청구항 123

제113항에 있어서, 상기 커넥터는 나사부를 가지는 나사인 방법.

청구항 124

제113항에 있어서, 상기 연결판은 각각 리브와 페이스를 포함하며, 이 리브는 페이스로부터 대체로 수직인 방향으로 연장되며, 상기 리브는 핀을 수용하기 위한 슬롯을 포함하는 방법.

청구항 125

제113항에 있어서, 상기 연결판은 핀이 연장되어 들어가는 슬롯을 포함하는 리브를 포함하는 방법.

청구항 126

제113항에 있어서, 커넥터를 회전시켜 연결판 사이에서 축방향으로 이동시키며, 상기 커넥터는 적어도 하나의 연결판의 일부와 접하는 유지력을 포함하여 커넥터의 움직임을 제한하는 방법.

청구항 127

제113항에 있어서, 상기 제1핀은 나사식 개구를 포함하며, 상기 커넥터는 나사부와 비나사부를 포함하는 나사이며, 상기 나사부는 나사식 개구를 통하여 연장되며, 상기 제2핀이 비나사부에 연결되는 방법.

청구항 128

제113항에 있어서, 전단과 후단을 포함하며, 커넥터를 회전시켜 연결판 사이에서 전단으로부터 후단으로 이동시켜, 제1핀을 전단 쪽으로 그리고 제2핀을 후단 쪽으로 움직여 높이를 증가시키는 방법.

청구항 129

제113항에 있어서, 슬롯 중 하나는 제1단부를 포함하며, 다른 슬롯은 제2단부를 포함하며, 제1단부와 제2단부는 발산하는 방향으로 연장되며, 커넥터를 회전시킴으로써 핀 중 하나를 움직여, 제1단부 및 제2단부를 함께 인출하여, 연결판 사이의 높이를 바꾸는 방법.

청구항 130

제113항에 있어서, 상기 핀은 단부와 수용부를 포함하며, 이 단부는 상기 슬롯 중 하나 내에 배치되며, 상기 수용부는 커넥터를 수용하기 위한 개구를 포함하며 핀의 단부보다 폭이 넓은 방법.

청구항 131

제113항에 있어서, 상기 연결판은 리브와 페이스를 포함하며, 상기 리브는 페이스로부터 대체로 수직으로 연장되며, 리브의 길이를 따라 슬롯이 연장되는 방법.

청구항 132

제113항에 있어서, 전단과 후단을 포함하며, 커넥터를 회전시켜 전단 부근의 높이를 후단 부근의 높이보다 빨리 변화시키는 방법.

청구항 133

인체 척추의 이웃하는 척추골 사이의 융합을 용이하게 하기 위한 방법으로서,

척추골 사이로 척추이식장치를 삽입하며, 상기 척추이식장치는 제1사이드, 제1사이드 반대편의

제1사이드, 전단, 전단 반대편의 후단, 척추골과 결합하기 위한 한 쌍의 연결판을 포함하며;

연결판 사이에 미리 설정된 높이가 존재하도록 연결판을 분리하며, 상기 미리 설정된 높이는 전단과 후단 사이에서 변하여, 사람 척추의 대체로 자연스런 곡선을 유지하며;

연결판 사이로 지주를 삽입하여 연결판 사이에서 일정 높이를 유지하며, 상기 지주는 대체로 휘어질 수 있는 하중분산재를 포함하며;

상기 하중분산재에 힘을 가하여, 척추이식장치 부근 뼈에 응력을 가해 척추융합을 촉진하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 134

제133항에 있어서, 상기 하중분산재는 지주에 축방향으로 배치되는 뼈에 배치되며, 상기 구멍의 폭은 하중분산재보다 넓어 하중분산재가 deflection될 공간을 제공하는 방법.

청구항 135

제133항에 있어서, 상기 지주는 하중분산재와 결합하기 위한 커넥터를 포함하며, 상기 커넥터는 하중분산재에 힘을 가하여 휘어지게 하는 방법.

청구항 136

제133항에 있어서, 상기 지주는 하중분산재와 결합하기 위한 나사를 포함하며, 상기 나사는 하중분산재에 힘을 가하여 휘어지게 하는 방법.

청구항 137

제133항에 있어서, 하중분산재와 결합하기 위한 나사를 포함하며, 지주는 나사식 개구를 포함하며, 나사는 상기 나사식 개구에 배치되는 방법.

청구항 138

제133항에 있어서, 상기 지주는 상부재와 하부재를 포함하며, 상부재를 하부재에 대하여 회전시키는 것을 포함하는 방법.

청구항 139

제133항에 있어서, 상기 하중분산재는, 대체로 실린더형 핀이며, 실질적인 평면을 가지는 톱니부(indentation)를 포함하는 척추이식장치.

청구항 140

제133항에 있어서, 상기 지주는 상부재와 하부재를 포함하며, 상부재를 하부재 사이에 미리 설정된 간격이 존재하며, 연결판에 압축력을 작용시켜 상기 미리 설정된 간격을 감소시키는 것을 포함하는 방법.

청구항 141

제133항에 있어서, 상기 지주는 상부재와 하부재를 포함하며, 상부재를 하부재 사이에 미리 설정된 간격이 존재하며, 상기 지주는 하중분산재와 연결되는 커넥터를 포함하며, 커넥터의 위치를 변화시켜 상기 미리 설정된 간격을 조정하는 것을 포함하는 방법.

청구항 142

제133항에 있어서, 상기 지주는 하중분산재와 받침점에서 결합하는 커넥터를 포함하며, 상기 지주는 하중분산재와 접하는 지지위치를 포함하며, 상기 지지위치와 받침점은 일정 거리를 두고 분리되어 있어, 이식장치의 유효탄성률(effective modulus of elasticity)이 뼈의 유효탄성률과 대체로 같은 방법.

청구항 143

제133항에 있어서, 상기 하중분산재가 휘어짐에 따라 연결판 부근에서 이식골에 응력이 가해져 결합이 촉진되는 방법.

청구항 144

제133항에 있어서, 상기 힘은 척추의 무게로부터 오는 압축력을 포함하는 방법.

청구항 145

인체 척추의 이웃하는 척추골 사이의 융합을 용이하게 하기 위한 척추이식장치로서,

후단 에지(edge) 반대편에 위치하는 전단 에지;

제1사이드에지 반대편에 위치하는 제1사이드에지;

척추골 사이에서 척추골에 결합되어, 사용시 척추골 사이에 디스크 공간을 유지하는 한 쌍의 연결판으로서, 대체로 전단 에지와 후단 에지 사이의 길이를 각각 포함하며, 대체로 제1사이드에지와 제1사이드에지 사이의 폭을 가지는 연결판;

연결판 사이에 위치할 수 있으며 사용시 전단 에지 부근의 제1위치에서 연결판을 분리할 수 있는 제1정렬장치;

연결판 사이에 위치할 수 있으며 사용시 제1사이드에지 부근의 제2위치에서 연결판을 분리할 수 있는 제2 정렬장치를 포함하며;

상기 제1정렬장치는, 대체로 전단 에지로부터 후단 에지로 향하는 방향을 따라 연결판 사이에서 제1높이를 대체로 유지하여, 사용시 인체 척추의 자연스런 곡선을 유지하도록 조정 가능하며;

상기 제2정렬장치는, 대체로 전면 에지로부터 후면 에지로 향하는 방향을 따라 연결판 사이에서 제2높이를 대체로 유지하여, 사용시 인체 척추의 자연스런 곡선을 유지하도록 조정 가능한 척추이식장치.

청구항 146

제145항에 있어서, 전단 에지 부근의 제1높이가, 대략 후단 에지 부근의 제1높이보다 작으며 대략 제1사이드에지의 제2높이보다 큰 범위에 있는 척추이식장치.

청구항 147

제145항에 있어서, 제1사이드에지 부근의 제2높이가, 대략 제1사이드에지 부근의 제2높이보다 작으며 대략 제1사이드에지의 제2높이보다 큰 범위에 있는 척추이식장치.

청구항 148

제145항에 있어서, 전단 에지 부근의 제1높이가, 대략 후단 에지 부근의 제1높이보다 작으며 대략 후단 에지의 제1높이보다 큰 범위에 있으며, 제1사이드에지 부근의 제2높이가, 대략 제1사이드에지 부근의 제2높이보다 작으며 대략 제1사이드에지의 제2높이보다 큰 범위에 있는 척추이식장치.

청구항 149

제145항에 있어서, 각 정렬장치가,

나사부를 포함하는 나사;

경사진 바깥면(sloped outer surface)을 포함하며, 상기 나사의 나사부와 결합하는 안쪽 나사부를 가지는 개구를 포함하는 캠블록(cam block)을 포함하는 척추이식장치.

청구항 150

제145항에 있어서, 각 연결판의 내면이, 정렬장치의 형상에 대응하도록 구성되는 아치형 홈(arcuate grooves)을 포함하는 척추이식장치.

청구항 151

제145항에 있어서, 사용시 연결판을 분리하기 위해 배치되는 브래킷 어셈블리(bracket assembly)를 포함하며, 이 브래킷 어셈블리는 정렬장치의 형상에 대응되는 구성을 가지는 척추이식장치.

청구항 152

제145항에 있어서, 적어도 하나의 정렬장치가 캠블록을 포함하며, 각 연결판의 내면에는 경사트랙(track)이 형성되며, 이 경사트랙은 사용시 캠블록의 운동이 제1높이와 제2높이 중 적어도 하나를 변하게 하도록 구성되는 척추이식장치.

청구항 153

제145항에 있어서, 적어도 하나의 정렬장치가 캠블록을 포함하며, 각 연결판의 내면에는 경사트랙이 형성되며, 이 경사트랙은 사용시 캠블록의 운동이 제1높이와 제2높이 중 적어도 하나를 변하게 하도록 구성되며, 각 캠블록은 상면 및 하면을 포함하며, 이들 상면과 하면은 경사져서 연결판 내면의 경사트랙에 맞도록 되어 있는 척추이식장치.

청구항 154

제145항에 있어서, 캠블록의 표면 및 연결판 내면의 경사트랙은, 척추이식장치의 외면을 향한 캠블록이 움직임이 사용시 제1높이와 제2높이 중 적어도 하나를 증가시키고, 척추이식장치의 외면으로부터 멀어지는 캠블록이 움직임이 사용시 제1높이와 제2높이 중 적어도 하나를 감소시키도록 구성되는 척추이식장치.

청구항 155

제145항에 있어서, 캠블록의 표면 및 연결판 내면의 경사트랙은, 척추이식장치의 외면을 향한 캠블록이 움직임이 사용시 제1높이와 제2높이 중 적어도 하나를 감소시키고, 척추이식장치의 외면으로부터 멀어지는 캠블록이 움직임이 사용시 제1높이와 제2높이 중 적어도 하나를 증가시키도록 구성되는 척추이식장치.

청구항 156

제145항에 있어서, 세라믹, 금속, 폴리머 및 복합재로 된 군으로부터 선택되는 생체조화 재료(biocompatible materials)를 포함하는 척추이식장치.

청구항 157

제145항에 있어서, 상기 연결판이 대체로 평면 모양이어서 척추골의 침하를 방지하는 척추이식장치.

청구항 158

제145항에 있어서, 상기 연결판은 복수의 개구를 포함하여 사용시 연결판을 통하여 뼈가 성장할 수 있게

하는 척추이식장치.

청구항 159

제145항에 있어서, 연결판 사이에 채워지는 이식골을 포함하며, 상기 연결판은 복수의 개구를 포함하여, 사용시 연결판을 통하여 뼈가 성장할 수 있게 하는 척추이식장치.

청구항 160

제145항에 있어서, 척추골과 연결판의 결합을 견고하게 하기 위하여 연결판 중 적어도 하나로부터 연장되는 돌기를 포함하는 척추이식장치.

청구항 161

제145항에 있어서, 척추골과 연결판의 결합을 견고하게 하기 위하여 연결판 중 적어도 하나로부터 연장되는 돌기를 포함하며, 상기 돌기는 척추골 내로 연장되는 척추이식장치.

청구항 162

제145항에 있어서, 이식골 재료와 유지판을 포함하며, 이 이식골 재료는 연결판 사이에 채워지며, 사용시 연결판 사이에 이식골 재료를 유지하도록 유지판(retaining plate)이 형성되는 척추이식장치.

청구항 163

제145항에 있어서, 적어도 하나의 연결판이 페이스와 개구를 포함하며, 이 개구는 뼈가 연결판을 통해 성장하도록 페이스를 통하여 연장되며, 개구의 전체 면적은 페이스 전체 면적의 약 50%보다 큰 척추이식장치.

청구항 164

제145항에 있어서, 적어도 하나의 연결판이 페이스와 개구를 포함하며, 이 개구는 사용시 뼈가 연결판을 통해 성장하도록 페이스를 통하여 연장되며, 개구의 전체 면적은 페이스 전체 면적의 약 60 ~ 약 80%인 척추이식장치.

청구항 165

제145항에 있어서, 각 정렬장치의 단부는 톱니부를 포함하며, 조정도구(adjusting tool)의 선단(tip)이 상기 톱니부 내로 들어갈 수 있어, 이 조정도구의 움직임에 따라, 톱니부를 포함하는 정렬장치가 움직이는 척추이식장치.

청구항 166

제165항에 있어서, 상기 조정도구에는, 스크루 드라이버와 알렌렌치로 된 군으로부터 선택되는 도구가 포함되는 척추이식장치.

청구항 167

척추의 이웃하는 척추골 사이의 융합을 용이하게 하기 위한 척추이식장치로서,

후단 에지(edge) 반대편에 위치하는 전단 에지;

척추골 사이에서 척추골에 결합되어, 사용시 척추골 사이에 디스크 공간을 유지하는 한 쌍의 연결판으로서, 대체로 전단 에지와 후단 에지 사이의 길이를 각각 포함하는 연결판;

연결판 사이에 위치할 수 있으며 사용시 전단 에지 부근의 제1위치에서 연결판을 분리할 수 있는 제1정렬장치;

연결판 사이에 위치할 수 있으며 사용시 후단 에지 부근의 제2위치에서 연결판을 분리할 수 있는 제2정렬장치를 포함하며;

상기 제1정렬장치 및 제2정렬장치는, 사용시 서로 독립적으로 작동할 수 있어, 대체로 전단 에지로부터 후단 에지로 향하는 방향을 따라 연결판 사이의 높이를 대체로 유지하여, 인체 척추의 자연스런 곡선을 대체로 유지하는 척추이식장치.

청구항 168

제167항에 있어서, 전단 에지 부근의 높이가, 대략 후단 에지 부근의 높이보다 작으며 대략 후단 에지의 높이보다 큰 범위에 있는 척추이식장치.

청구항 169

척추의 이웃하는 척추골 사이의 융합을 용이하게 하기 위한 척추이식장치로서,

제1사이드에지 반대편에 위치하는 제1사이드에지;

척추골 사이에서 척추골에 결합되어, 사용시 척추골 사이에 디스크 공간을 유지하는 한 쌍의 연결판으로서, 대체로 제1사이드에지와 제1사이드에지 사이의 길이를 각각 포함하는 연결판;

연결판 사이에 위치할 수 있으며 사용시 제1사이드에지 부근의 제1위치에서 연결판을 분리할 수 있는 제1정렬장치;

연결판 사이에 위치할 수 있으며 사용시 제1사이드에지 부근의 제2위치에서 연결판을 분리할 수 있는 제2

정렬장치를 포함하며;

상기 제1정렬장치 및 제2정렬장치는, 사용시 서로 독립적으로 작동할 수 있어, 대체로 제1사이드에지로부터 제1사이드에지로 향하는 방향을 따라 연결판 사이의 높이를 대체로 유지하여, 인체 척추의 자연스런 곡선을 대체로 유지하는 척추이식장치.

청구항 170

제169항에 있어서, 제1사이드에지 부근의 높이가, 대략 제1사이드에지 부근의 높이보다 작으며 대략 제1사이드에지의 높이보다 큰 범위에 있는 척추이식장치.

청구항 171

척추의 이웃하는 척추골 사이의 결합을 촉진하기 위한 척추 이식물로서,

후단의 반대쪽에 위치한 전단과;

제1사이드에지의 반대쪽에 위치한 제1사이드에지와;

사용시 척추골 사이에서 디스크 공간을 유지하기 위해, 척추골 사이에 장착되어 척추골을 결합하도록 구성되는 한 쌍의 연결판과, 이 연결판은 대체로 에지 사이로 각각 연장되고, 내부표면과 이 내부표면 내로 형성되는 대체로 길게 연장된 트랙을 각각 포함하고;

연결판 사이에 위치될 수 있고, 사용시 에지 중 하나에 인접하는 제1위치에서 상기 에지 중 하나의 반대쪽 에지에 인접하는 제2위치로의 방향을 따라, 연결판 사이의 결정된 높이를 유지할 수 있는 정렬장치로서, 이 정렬장치는;

트랙 내에 장착되도록 크기가 만들어진 캠블록과;

사용시 회전되어서 트랙 내의 캠블록의 운동을 일으켜, 연결판 사이의 결정된 높이가 사용시 변경되도록 구성된 대체로 길게 연장된 부재를 포함하는 정렬장치를 포함하는 척추이식장치.

청구항 172

제171항에 있어서, 길게 연장된 부재가 나사가 나 있는 스크루를 포함하고, 캠블록이 스크루의 나사와 맞는 내부 나사를 가지는 개구를 포함하는 척추이식장치.

청구항 173

제171항에 있어서, 캠블록이 경사진 외부표면을 포함하고, 사용시 경사진 외부표면을 수용하는 형태로 만들어진 경사진 표면을 트랙이 각각 포함하는 척추이식장치.

청구항 174

제171항에 있어서, 제2위치에 가까운 선택된 높이보다 낮은 높이에서 제2위치에 가까운 선택된 높이보다 높은 높이의 범위를, 제1위치에 가까운 선택된 높이가 가지는 척추이식장치.

청구항 175

척추의 이웃하는 척추골 사이의 결합을 촉진하기 위한 척추이식장치로서,

사용시 추간판을 유지하기 위해, 척추골 사이에 장착되어 결합하도록 구성된 한 쌍의 연결판과;

사용시 연결판의 내부표면에 결합되도록 구성된 캠블록과;

사용시 캠블록에 결합되도록 구성된 대체로 길게 연장된 부재로서, 대체로 길게 연장된 부재의 제1각방향으로의 회전이 캠블록을 이동시켜서, 연결판 사이의 높이가 사용시 대체로 늘어나도록 구성되고, 대체로 길게 연장된 부재의 제2각방향으로의 회전이 캠블록을 이동시켜서, 연결판 사이의 높이가 사용시 대체로 줄어들도록 구성된 대체로 길게 연장된 부재를 포함하는 척추이식장치.

청구항 176

제175항에 있어서, 대체로 길게 연장된 부재가, 나사가 설치되는 외부표면을 포함하는 척추이식장치.

청구항 177

제175항에 있어서, 척추이식장치이, 세라믹, 금속, 폴리머(polymer) 및 복합물질로 구성된 그룹에서 선택된 생체조화 물질을 포함하는 척추이식장치.

청구항 178

제175항에 있어서, 연결판이 대체로 평면이어서, 사용시 척추골의 침하를 방지하는 척추이식장치.

청구항 179

제175항에 있어서, 사용시 척추와 척추이식장치 사이의 결합을 향상시키기 위해, 연결판 중 적어도 하나에서 연장되는 돌기를 더욱 포함하는 척추이식장치.

청구항 180

제175항에 있어서, 사용시 척추와 척추이식장치 사이의 결합을 향상시키기 위해, 연결판 중 적어도 하나에서 연장되는 돌기를 더욱 포함하고, 상기 돌기는 척추 내로 연장되게 조정되는 척추이식장치.

청구항 181

제175항에 있어서, 대체로 길게 연장된 부재의 적어도 한 단부가 톱니부를 포함하고, 조절도구의 한 선단 (tip)이 상기 톱니부에 삽입되어서, 조절도구의 운동이 상기 대체로 길게 연장된 부재를 이동시키는 척추 이식장치.

청구항 182

제181항에 있어서, 스크루 드라이버와 알렌렌치로 구성되는 그룹에서 선택되는 도구를 상기 조절도구가 포함하는 척추이식장치.

청구항 183

제175항에 있어서, 또 다른 캠블록을 포함하고, 상기 대체로 길게 연장된 부재가 턴버클을 포함하고, 이 턴버클은 (a)제1방향으로 제1나사를 가지는 제1단부와 (b)제1단부와 마주보는 제2단부를 포함하고, 이 제2단부는 제1방향의 반대방향인 제2방향으로 제2나사를 가지는 척추이식장치.

청구항 184

제183항에 있어서, 턴버클의 형태에 대응하도록 구성된 활형 홈(arcuate grooves)을 각 연결판의 내부 표면이 포함하는 척추이식장치.

청구항 185

제183항에 있어서, 사용시 연결판을 분리하도록 구성된 브래킷 어셈블리를 포함하고, 이 브래킷 어셈블리가 턴버클을 지지하는 척추이식장치.

청구항 186

제175항에 있어서, 각 연결판의 내부 표면이 거기에 형성된 경사트랙을 포함하고, 사용시 캠블록의 운동으로 높이가 변하도록 상기 경사트랙이 구성되고, 각 캠블록은 상부표면과 하부표면을 포함하고, 이 상부 표면과 하부표면은 연결판의 내부표면의 경사트랙의 형태와 일치하도록 경사져 있는 척추이식장치.

청구항 187

제186항에 있어서, 사용시 턴버클 단부로 향하는 캠블록의 운동이 높이를 높게 하고, 사용시 턴버클 단부로부터 멀어지는 캠블록의 운동이 높이를 낮게 하도록 연결판 내부표면의 경사트랙과 캠블록의 표면이 구성되는 척추이식장치.

청구항 188

제186항에 있어서, 사용시 턴버클 단부로 향하는 캠블록의 운동이 높이를 낮게 하고, 사용시 턴버클 단부로부터 멀어지는 캠블록의 운동이 높이를 높게 하도록 연결판 내부표면의 경사트랙과 캠블록의 표면이 구성되는 척추이식장치.

청구항 189

제183항에 있어서, 브래킷 어셈블리가 턴버클의 단부를 지지하는 아치형 개구를 포함하고, 상기 턴버클의 단부는 톱니부를 포함하고, 조절도구의 선단이 상기 톱니부에 삽입되어서, 조절도구의 운동으로 턴버클이 이동되는 척추이식장치.

청구항 190

제183항에 있어서, 브래킷 어셈블리가 턴버클의 단부를 지지하는 한 쌍의 아치형 개구를 포함하고, 상기 턴버클의 각 단부는 톱니부를 포함하고, 조절도구의 선단이 상기 톱니부의 양쪽에 삽입되어서, 조절도구의 운동으로 턴버클이 이동되는 척추이식장치.

청구항 191

제175항에 있어서, 대체로 길게 연장된 부재가 척추이식장치의 에지에 대체로 평행하고 인접해서 위치되는 척추이식장치.

청구항 192

척추의 이웃하는 척추골 사이의 결합을 촉진하기 위한 척추이식장치로서,

후단의 반대쪽에 위치한 전단과;

제1사이드에지의 반대쪽에 위치한 제1사이드에지와;

사용시 추간판을 유지하기 위해, 척추골 사이에 장착되고 척추골을 결합하도록 조정되는 한 쌍의 연결판과, 이 각 연결판은 내부표면을 포함하고;

사용시 연결판의 내부표면과 결합되도록 구성된 제1한 쌍의 캠블록과;

사용시 연결판의 내부표면과 결합되도록 구성된 제2한 쌍의 캠블록과;

사용시 제1한 쌍의 캠블록과 결합되도록 구성된 제1대체로 길게 연장된 부재로서, 제1각방향으로의 제1대체로 길게 연장된 부재의 회전이 제1한 쌍의 캠블록을 이동시켜, 사용시 연결판 사이의 제1높이가 대체로 높아지도록 구성되고, 제1각방향의 반대방향으로의 제1대체로 길게 연장된 부재의 회전이 제1한 쌍의 캠블록을 이동시켜, 사용시 연결판 사이의 제1높이가 대체로 낮아지도록 구성되는 제1대체로 길게 연장된

부재와;

사용시 제2한 쌍의 캠블록과 결합되도록 구성된 제2대체로 길게 연장된 부재로서, 제2각방향으로의 제2대체로 길게 연장된 부재의 회전이 제2한 쌍의 캠블록을 이동시켜, 사용시 연결판 사이의 제2높이가 대체로 높아지도록 구성되고, 제2각방향의 반대방향으로의 제2대체로 길게 연장된 부재의 회전이 제2한 쌍의 캠블록을 이동시켜, 사용시 연결판 사이의 제2높이가 대체로 낮아지도록 구성되는 제2대체로 길게 연장된 부재를 포함하고,

제1높이는 변경될 수 있어서, 제2높이가 사용시 대체로 변함없이 유지되고, 제2높이가 변경되어서, 제1높이가 사용시 대체로 변함없이 유지되는 척추이식장치.

청구항 193

제192항에 있어서, 에지 중 하나에 가까운 제1위치와 상기 에지 중 하나의 반대쪽 에지에 가까운 제2위치 사이에서, 제1높이가 변해서, 제2위치에 가까운 제1높이보다 낮은 높이에서 제2위치에 가까운 제1높이보다 높은 높이의 범위에 제1위치에 가까운 제1높이가 있게 되는 척추이식장치.

청구항 194

제192항에 있어서, 에지 중 하나에 가까운 제1위치와 상기 에지 중 하나의 반대쪽 에지에 가까운 제2위치 사이에서, 제2높이가 변해서, 제2위치에 가까운 제2높이보다 낮은 높이에서 제2위치에 가까운 제2높이보다 높은 높이의 범위에 제1위치에 가까운 제2높이가 있게 되는 척추이식장치.

청구항 195

제192항에 있어서, 에지 중 하나에 가까운 제1위치와 상기 에지 중 하나의 반대쪽 에지에 가까운 제2위치 사이에서, 제1높이가 변해서, 제2위치에 가까운 제1높이보다 낮은 높이에서 제2위치에 가까운 제1높이보다 높은 높이의 범위에 제1위치에 가까운 제1높이가 있게 되고, 에지 중 다른 하나에 가까운 제3위치와 상기 에지 중 다른 하나의 반대쪽 에지에 가까운 제4위치 사이에서, 제2높이가 변해서, 제4위치에 가까운 제2높이보다 낮은 높이에서 제4위치에 가까운 제2높이보다 높은 높이의 범위에 제3위치에 가까운 제2높이가 있게 되는 척추이식장치.

청구항 196

제192항에 있어서, 제1대체로 길게 연장된 부재가 척추이식장치의 에지 중 하나에 대체로 평행하고 인접하게 위치되고, 제2대체로 길게 연장된 부재가 상기 척추이식장치의 에지 중 하나의 반대쪽 에지에 평행하고 인접하게 위치되는 척추이식장치.

청구항 197

제192항에 있어서, 연결판을 분리하는 브래킷 어셈블리를 더욱 포함하고, 이 브래킷 어셈블리는 제1대체로 길게 연장된 부재와 제2대체로 연장된 부재를 지지하는 척추이식장치.

청구항 198

제197항에 있어서, 대체로 길게 연장된 부재의 곡선에 맞게 구성된 아치형 홈을 포함하는 단부를 상기 브래킷 어셈블리가 포함하는 척추이식장치.

청구항 199

제192항에 있어서, 대체로 길게 연장된 부재의 곡선에 맞게 구성된 아치형 홈을 연결판의 내부표면이 포함하는 척추이식장치.

청구항 200

제192항에 있어서, 정렬장치 중 적어도 하나는 캠블록을 포함하고, 각 연결판의 내부표면은 거기 형성된 경사트랙을 포함하고, 캠블록의 운동으로 제1높이와 제2높이 중 적어도 하나가 사용시 변하도록, 상기 경사트랙이 구성된 척추이식장치.

청구항 201

제192항에 있어서, 정렬장치 중 적어도 하나가 캠블록을 포함하고, 각 연결판의 내부표면은 거기 형성된 경사트랙을 포함하고, 캠블록의 운동으로 제1높이와 제2높이 중 적어도 하나가 사용시 변하도록, 상기 경사트랙이 구성되고, 각 캠블록은 상부표면과 하부표면을 포함하고, 이 상부표면과 하부표면이 경사져서 연결판 내부표면의 경사트랙과 맞는 형태를 가지는 척추이식장치.

청구항 202

제201항에 있어서, 척추이식장치의 외부로 향하는 캠블록의 운동으로 사용시 제1높이와 제2높이 중 적어도 하나의 높이가 높아지고, 척추이식장치의 외부에서 멀어지는 캠블록의 운동으로 사용시 제1높이와 제2높이 중 적어도 하나의 높이가 낮아지도록, 연결판 내부표면의 경사트랙과 캠블록의 표면이 구성된 척추이식장치.

청구항 203

제201항에 있어서, 척추이식장치의 외부로 향하는 캠블록의 운동으로 사용시 제1높이와 제2높이 중 적어도 하나의 높이가 낮아지고, 척추이식장치의 외부에서 멀어지는 캠블록의 운동으로 사용시 제1높이와 제2높이 중 적어도 하나의 높이가 높아지도록, 연결판 내부표면의 경사트랙과 캠블록의 표면이 구성된 척추이식장치.

청구항 204

제197항에 있어서, 상기 척추이식장치이, 세라믹, 금속, 폴리머 및 복합 물질로 구성되는 그룹에서 선택되는 생체조화 재료를 포함하는 척추이식장치.

청구항 205

제197항에 있어서, 연결판이 대체로 평면이어서, 사용시 척추골의 침강을 방지하는 척추이식장치.

청구항 206

제197항에 있어서, 연결판이 다수의 개구를 포함해서, 사용시 연결판을 통해 뼈의 성장이 일어나게 하는 척추이식장치.

청구항 207

제197항에 있어서, 연결판 사이에 채워지는 이식골 물질을 더욱 포함하고, 연결판은 다수의 개구를 포함해서, 사용시 연결판을 통해 뼈의 성장이 일어나게 하는 척추이식장치.

청구항 208

제197항에 있어서, 사용시 척추와 척추이식장치 사이의 결합을 강화하기 위해, 연결판 중의 적어도 하나에서 연장되는 돌기를 더욱 포함하는 척추이식장치.

청구항 209

제197항에 있어서, 사용시 척추와 척추이식장치 사이의 결합을 강화하기 위해, 연결판 중의 적어도 하나에서 연장되는 돌기를 더욱 포함하고, 상기 돌기부는 척추 내로 연장되도록 되는 척추이식장치.

청구항 210

제197항에 있어서, 이식골 물질과 유지판을 더욱 포함하고, 이식골 물질은 연결판 사이에 채워지고, 사용시 이식골 물질이 연결판 사이에서 보존되도록 유지판이 구성된 척추이식장치.

청구항 211

제197항에 있어서, 연결판 중의 적어도 하나는 페이스(face)와 이 페이스를 통해 연장하는 개구를 포함해서, 사용시 연결판을 통해 뼈의 성장이 일어나게 하고, 상기 개구는 페이스 총 표면적의 약 50퍼센트보다 큰 총 면적을 가지는 척추이식장치.

청구항 212

제197항에 있어서, 연결판 중의 적어도 하나는 페이스와 이 페이스를 통해 연장하는 개구를 포함해서, 사용시 연결판을 통해 뼈의 성장을 일어나게 하고, 상기 개구는 페이스 총면적의 약 60퍼센트에서 80퍼센트 사이의 총 면적을 가지는 척추이식장치.

청구항 213

제197항에 있어서, 각 대체로 길게 연장된 부재의 단부는 톱니부를 포함하고, 조절도구의 선단이 상기 톱니부에 삽입되어서, 조절도구의 운동으로 톱니부를 포함하는 대체로 길게 연장된 부재가 이동하게 되는 척추이식장치.

청구항 214

제213항에 있어서, 스크루 드라이버와 알렌렌치로 구성되는 그룹에서 선택된 도구를 상기 조절도구가 포함하는 척추이식장치.

청구항 215

척추의 이웃하는 척추골 사이의 결합을 촉진하기 위한 척추 이식물로서,

사용시 추간판을 유지하기 위해, 척추골 사이에 장착되고 척추골을 결합하도록 구성된 한 쌍의 연결판과;

사용시 연결판의 내부표면과 결합되도록 구성된 제1캠블록과;

사용시 연결판의 내부표면과 결합되도록 구성된 제2캠블록과;

사용시 제1캠블록과 결합되도록 구성된 제1스크루로서, 제1스크루의 제1각방향으로의 회전이 제1캠블록을 이동시켜서, 연결판 사이의 제1높이가 사용시 대체로 높아지도록 제1스크루가 구성되고, 제1스크루의 제1각방향의 반대방향으로의 회전이 제1캠블록을 이동시켜서, 연결판 사이의 제1높이가 사용시 대체로 낮아지도록 제1스크루가 제1스크루와;

사용시 제2캠블록과 결합되도록 구성된 제2스크루로서, 제2스크루의 제2각방향으로의 회전이 제2캠블록을 이동시켜서, 연결판 사이의 제2높이가 사용시 대체로 높아지도록 제2스크루가 구성되고, 제2스크루의 제2각도 방향의 반대방향으로의 회전이 제2캠블록을 이동시켜서, 연결판 사이의 제2높이가 사용시 대체로 낮아지도록 구성되는 제2스크루를 포함하는 척추이식장치.

청구항 216

제215항에 있어서, 에지 중 하나에 가까운 제1위치와 상기 에지 중 하나의 마주보는 에지에 가까운 제2위치 사이에서 제1높이가 변해서, 제1위치에 가까운 제1높이가, 제2위치에 가까운 제1높이보다 낮은 높이에

서 제2위치에 가까운 제1높이보다 높은 높이의 범위에 있게 되고, 또 다른 에지에 가까운 제3위치와 이 또 다른 에지의 마주보는 에지에 가까운 제4위치 사이에서 제2높이가 변해서, 제3위치에 가까운 제2높이가, 제4위치에 가까운 제2높이보다 낮은 높이에서 제4위치에 가까운 제2높이보다 높은 높이의 범위에 있게 되는 척추이식장치.

청구항 217

제215항에 있어서, 제1스크루가 제2스크루에 대체로 수직으로 위치한 척추이식장치.

청구항 218

제215항에 있어서, 제1스크루가 제2스크루에 대체로 평행하게 위치한 척추이식장치.

청구항 219

제218항에 있어서,

사용시 연결판의 내부표면과 결합되도록 구성된 제3캠블록과;

사용시 연결판의 내부표면과 결합되도록 구성된 제4캠블록과;

제1스크루가 제3캠블록과 결합되도록 구성되어서, 제1스크루의 제1각방향으로의 회전이 제3캠블록을 이동시켜서, 연결판 사이의 제1높이가 사용시 대체로 늘어나고, 제1스크루의 제1각방향의 반대방향으로의 회전이 제3캠블록을 이동시켜서, 연결판 사이의 제1높이가 사용시 대체로 줄어들게 구성되는 제1스크루와;

제2스크루의 제2각방향으로의 회전이 제4캠블록을 이동시켜서, 연결판 사이의 제2높이가 사용시 대체로 늘어나도록 제2스크루가 구성되고, 제2스크루의 제2각방향의 반대방향으로의 회전이 제4캠블록을 이동시켜서, 연결판 사이의 제2높이가 사용시 대체로 줄어들게 구성되는 제2스크루를 더욱 포함하는 척추이식장치.

청구항 220

제215항에 있어서, 제1스크루와 제2스크루가 공통 회전축(common axis of rotation)을 따라 위치되는 척추이식장치.

청구항 221

척추의 이웃하는 척추골 사이의 결합을 촉진하기 위한 척추이식장치로서,

에지와;

사용시 추간판을 유지하기 위해, 척추골 사이에 장착되어서 척추골을 결합하도록 구성된 한 쌍의 연결판과;

사용시 연결판의 내부표면과 결합되도록 구성된 제1캠블록과;

사용시 연결판의 내부표면과 결합되도록 구성된 제2캠블록과;

사용시 연결판의 내부표면과 결합되도록 구성된 제3캠블록과;

제1길이(length)를 포함하고, 사용시 제1캠블록과 결합되도록 구성된 제1스크루로서, 제1스크루의 제1각방향으로의 회전이 제1캠블록을 이동시켜서, 연결판 사이의 제1높이가 사용시 대체로 늘어나도록 제1스크루가 구성되고, 제1스크루의 제1각방향의 반대방향으로의 회전이 제1캠블록을 이동시켜서, 연결판 사이의 제1높이가 사용시 대체로 줄어들도록 구성되는 제1스크루와;

제2길이를 포함하고, 사용시 제2캠블록과 결합되도록 구성된 제2스크루로서, 제2스크루의 제2각방향으로의 회전이 제2캠블록을 이동시켜서, 연결판 사이의 제2높이가 사용시 대체로 늘어나도록 구성되고, 제2스크루의 제2각방향의 반대방향으로의 회전이 제2캠블록을 이동시켜서, 연결판 사이의 제2높이가 사용시 대체로 줄어들도록 구성된 제2스크루와;

제3길이를 포함하고, 사용시 제3캠블록과 결합되도록 구성된 제3스크루로서, 제3스크루의 제3각방향으로의 회전이 제3캠블록을 이동시켜서, 연결판 사이의 제3높이가 사용시 대체로 늘어나도록 구성되고, 제3스크루의 제3각방향의 반대방향으로의 회전이 제3캠블록을 이동시켜서, 연결판 사이의 제3높이가 사용시 대체로 줄어들도록 구성되는 제3스크루를 포함하는 척추이식장치.

청구항 222

제221항에 있어서, 제1스크루와 제2스크루가 공통 회전축을 공유하도록 위치하고, 제3스크루가 제1스크루와 제2스크루에 대체로 수직하게 위치하는 척추이식장치.

청구항 223

제221항에 있어서, 제1스크루와 제2스크루가 서로에게 대체로 수직하게 위치하고, 제3스크루가 제1스크루와 대체로 제1둔각으로 위치하고, 제2스크루와 대체로 제2둔각으로 위치하는 척추이식장치.

청구항 224

제221항에 있어서, 제1스크루가 척추이식장치의 에지에 대체로 수직하게 위치하고, 제2스크루가 제1스크루에 대체로 수직하게 위치하고, 제3스크루가 제2스크루에 대체로 수직하게 위치하고, 제3스크루는 제1스크루와 공통 회전축을 공유하는 척추이식장치.

청구항 225

제221항에 있어서, 제1스크루가 척추이식장치의 에지에 대체로 수직하게 위치하고, 제2스크루가 제1스크루에 대체로 수직하게 위치하고, 제3스크루가 제1스크루에 제1둔각으로 위치하고 제2스크루에 제2둔각으로 위치하는 척추이식장치.

청구항 226

제221항에 있어서, 제1스크루가 척추이식장치의 에지에 대체로 수직하게 위치하고, 제2스크루가 제1스크루에 대체로 제1둔각으로 위치하고, 제3스크루가 제1스크루에 대체로 제2둔각으로 위치하는 척추이식장치.

청구항 227

제221항에 있어서, 제1스크루가 에지 중 하나에 대체로 수평으로 인접해서 위치하고, 제2스크루가 상기 에지 중 하나의 마주보는 에지에 대체로 수평으로 인접해서 위치하고, 제3스크루가 제1스크루와 제2스크루 사이에서 대체로 평행하게 위치하는 척추이식장치.

청구항 228

제221항에 있어서, 제1높이가 제1길이를 따라 변하고, 제2높이가 제2길이를 따라 변하고, 제3높이가 제3길이를 따라 변하는 척추이식장치.

청구항 229

척추의 이웃하는 척추골 사이의 결합을 촉진하기 위한 척추이식장치로서,

후단을 마주보게 위치한 전단과;

제1사이드에지를 마주보게 위치한 제1사이드에지와;

사용시 척추골 사이에서 디스크 공간을 유지하기 위해, 척추골 사이에 장착되어 결합하도록 구성되는 한 쌍의 연결판으로서, 대체로 전단과 후단 사이에서 길이를 각각 포함하고, 대체로 제1사이드에지와 제1사이드에지 사이에서 폭(width)을 각각 포함하는 연결판과;

연결판 사이에서 위치 지정될 수 있고, 사용시 전단에 가까운 제1위치에서 연결판을 분리할 수 있는 제1정렬장치와;

연결판 사이에서 위치 지정될 수 있고, 사용시 후단에 가까운 제2위치에서 연결판을 분리할 수 있는 제2정렬장치와;

연결판 사이에서 위치 지정될 수 있고, 사용시 제1사이드에지에 가까운 제3위치에서 연결판을 분리할 수 있는 제3정렬장치와;

연결판 사이에서 위치 지정될 수 있고, 사용시 제2사이드에지에 가까운 제3위치에서 연결판을 분리할 수 있는 제4정렬장치를 포함하고,

제1및 제2정렬장치는, 대체로 전단에서 후단의 방향을 따라 연결판 사이에서 제1높이를 대체로 유지하기 위해, 사용시 서로에 대해 독립적으로 작동할 수 있어서, 사용시 척추의 자연적인 곡선을 대체로 유지할 수 있고,

제3및 제4정렬장치는, 대체로 제1사이드에지에서 제1사이드에지의 방향을 따라 연결판 사이에서 제2높이를 대체로 유지하기 위해, 사용시 서로에 대해 독립적으로 작동할 수 있어서, 사용시 척추의 자연적인 위치를 대체로 유지하는 척추이식장치.

청구항 230

제229항에 있어서, 제1및 제2정렬장치는 독립적으로 조절가능해서, 제1높이가 제1위치와 제2위치 사이에서 변하고, 제1위치에 가까운 제1높이가, 제2위치에 가까운 제1높이보다 낮은 높이에서 제2위치에 가까운 제1높이보다 높은 높이의 범위에 있게 되는 척추이식장치.

청구항 231

제229항에 있어서, 제3및 제4정렬장치는 독립적으로 조절가능해서, 제2높이가 제3위치와 제4위치 사이에서 변하고, 제3위치에 가까운 제2높이가, 제4위치에 가까운 제2높이보다 낮은 높이에서 제4위치에 가까운 제2높이보다 높은 높이의 범위에 있게 되는 척추이식장치.

청구항 232

제229항에 있어서, 제1및 제2정렬장치는 독립적으로 조절가능해서, 제1높이가 제1위치와 제2위치 사이에서 변하고, 제1위치에 가까운 제1높이가, 제2위치에 가까운 제1높이보다 낮은 높이에서 제2위치에 가까운 제1높이보다 높은 범위에 있고, 제3및 제4정렬장치는 독립적으로 작동가능해서, 제2높이가 제3위치와 제4위치 사이에서 변하고, 제3위치에 가까운 제2높이는, 제4위치에 가까운 제2높이보다 낮은 높이에서 제4위치에 가까운 제2높이보다 높은 높이의 범위를 가지는 척추이식장치.

청구항 233

척추의 이웃하는 척추골 사이의 결합을 촉진하기 위한 척추이식장치로서,

에지와;

사용시 추간판을 유지하기 위해, 척추골 사이에 장착되어 결합하도록 구성된 한 쌍의 연결판과;

사용시 연결판의 내부표면과 결합되도록 구성된 제1캠블록과;

사용시 연결판의 내부표면과 결합되도록 구성된 제2캠블록과;

사용시 연결판의 내부표면과 결합되도록 구성된 제3캠블록과;

사용시 연결판의 내부표면과 결합되도록 구성된 제4캠블록과;

사용시 제1캠블록과 결합되도록 구성된 제1스크루로서, 제1스크루의 제1각방향으로의 회전이 제1캠블록을 이동시켜서, 연결판 사이의 제1높이가 사용시 대체로 늘어나도록 구성되고, 제1스크루의 제1각방향의 반대방향으로의 회전이 제1캠블록을 이동시켜서, 연결판 사이의 제1높이가 사용시 대체로 줄어들도록 구성되는 제1스크루와;

사용시 제2캠블록과 결합되도록 구성된 제2스크루로서, 제2스크루의 제2각방향으로의 회전이 제2캠블록을 이동시켜서, 연결판 사이의 제2높이가 사용시 대체로 늘어나도록 구성되고, 제2스크루의 제2각방향의 반대방향으로의 회전이 제2캠블록을 이동시켜서, 연결판 사이의 제2높이가 사용시 대체로 줄어들도록 구성되는 제2스크루와;

사용시 제3캠블록과 결합되도록 구성된 제3스크루로서, 제3스크루의 제3각방향으로의 회전이 제3캠블록을 이동시켜서, 연결판 사이의 제3높이가 사용시 대체로 늘어나도록 구성되고, 제3스크루의 제3각방향의 반대방향으로의 회전이 제3캠블록을 이동시켜서, 연결판 사이의 제3높이가 사용시 대체로 줄어들도록 구성되는 제3스크루와;

사용시 제4캠블록과 결합되도록 구성된 제4스크루로서, 제4스크루의 제4각방향으로의 회전이 제4캠블록을 이동시켜서, 연결판 사이의 제4높이가 사용시 대체로 늘어나도록 구성되고, 제4스크루의 제4각방향의 반대방향으로의 회전이 제4캠블록을 이동시켜서, 연결판 사이의 제4높이가 사용시 대체로 줄어들도록 구성되는 제4스크루를 포함하는 척추이식장치.

청구항 234

제233항에 있어서, 제1및 제2스크루가 제1공통 회전축을 따라 정렬되어 있고, 제3및 제4스크루가 제1공통 회전축을 가로지르는 제2공통 회전축을 따라 정렬되어 있는 척추이식장치.

청구항 235

제233항에 있어서, 척추이식장치의 에지에 대체로 수직한 제1공통 회전축을 따라 제1및 제2스크루가 정렬되어 있고, 제1공통 회전축에 대체로 수직한 제2공통 회전축을 따라 제3및 제4스크루가 정렬되어 있는 척추이식장치.

청구항 236

제233항에 있어서, 척추이식장치의 에지 중 하나에 대체로 평행하고 인접한 제1공통 회전축을 따라 제1및 제2스크루가 정렬되어 있고, 상기 에지 중 하나의 마주보는 에지에 대체로 평행하고 인접한 제2공통 회전축을 따라 제3및 제4스크루가 정렬되어 있는 척추이식장치.

청구항 237

제233항에 있어서, 사용시 연결판을 분리하는 브래킷 어셈블리를 더욱 포함하고, 이 브래킷 어셈블리는 사용시 각 스크루를 지지하는 척추이식장치.

청구항 238

제233항에 있어서, 스크루의 곡선에 맞게 구성된 아치형 홈을 포함하는 에지를 브래킷 어셈블리가 포함하는 척추이식장치.

청구항 239

제233항에 있어서, 스크루의 곡선에 맞게 구성된 아치형 홈을 연결판의 내부표면이 포함하는 척추이식장치.

청구항 240

제233항에 있어서, 사용시 연결판 사이에 위치한 고정블록(stationary block)을 더욱 포함하고, 이 고정블록은 제1스크루와 결합해서, 사용시 제1스크루와 제1캠블록 사이에서 결합이 유지되고, 상기 고정블록이 제2스크루와 결합해서, 사용시 제2스크루와 제2캠블록 사이에서 결합이 유지되고, 상기 고정블록이 제3스크루와 결합해서, 사용시 제3스크루와 제3캠블록 사이에서 결합이 유지되고, 상기 고정블록이 제4스크루와 결합해서, 사용시 제4스크루와 제4캠블록 사이에서 결합이 유지되는 척추이식장치.

청구항 241

제233항에 있어서, 정렬장치의 적어도 하나가 캠블록을 포함하고, 각 연결판의 내부표면이 거기에 형성된 경사트랙을 포함하고, 이 경사트랙은 사용시 캠블록의 운동으로 연결판 사이의 높이가 변하게 하도록 구성되는 척추이식장치.

청구항 242

제233항에 있어서, 정렬장치의 적어도 하나가 캠블록을 포함하고, 각 연결판의 내부표면이 거기에 형성된 경사트랙을 포함하고, 이 경사트랙은 사용시 캠블록의 운동으로 연결판 사이의 높이가 변하게 하도록 구

성되고, 각 캠블록은 상부표면과 하부표면을 포함하고, 이 상부표면과 하부표면은 연결판의 내부표면에서 경사트랙의 형태에 맞게 경사진 척추이식장치.

청구항 243

제242항에 있어서, 척추이식장치의 외부로 향하는 캠블록의 운동이 연결판 사이의 높이를 높이고, 척추이식장치의 외부에서 멀어지는 캠블록의 운동이 연결판 사이의 높이를 줄이도록, 연결판의 내부표면에서 캠블록과 경사트랙의 표면이 구성되는 척추이식장치.

청구항 244

제242항에 있어서, 척추이식장치의 외부로 향하는 캠블록의 운동이 연결판 사이의 높이를 줄이고, 척추이식장치의 외부에서 멀어지는 캠블록의 운동이 연결판 사이의 높이를 높이도록, 연결판의 내부표면에서 경사트랙과 캠블록의 표면이 구성되는 척추이식장치.

청구항 245

제233항에 있어서, 척추이식장치이 세라믹, 금속, 폴리머 및 복합 물질로 구성되는 그룹에서 선택된 환경친화적인 물질을 포함하는 척추이식장치.

청구항 246

제233항에 있어서, 연결판이 대체로 평면이어서, 사용시 척추골의 침강을 방지하는 척추이식장치.

청구항 247

제233항에 있어서, 연결판이 다수의 개구를 포함해서, 사용시 연결판을 통해 뼈의 성장이 일어나게 하는 척추이식장치.

청구항 248

제233항에 있어서, 연결판 사이에 채워지는 이식골 물질을 더욱 포함하고, 연결판은 다수의 개구를 포함해서, 사용시 연결판을 통해 뼈의 성장이 일어나게 하는 척추이식장치.

청구항 249

제233항에 있어서, 사용시 척추와 척추이식장치 사이의 결합을 강화하기 위해, 연결판의 적어도 하나에서 연장되는 돌기를 더욱 포함하는 척추이식장치.

청구항 250

제233항에 있어서, 사용시 척추와 척추이식장치 사이의 결합을 강화하기 위해, 연결판의 적어도 하나에서 연장되는 돌기를 더욱 포함하고, 상기 돌기는 척추 내로 연장되도록 조정되는 척추이식장치.

청구항 251

제233항에 있어서, 이식골 물질과 유지판을 더욱 포함하고, 이식골 물질은 연결판 사이에 채워지고, 유지판은 사용시 연결판 사이에 상기 이식골 물질을 보존하도록 구성되는 척추이식장치.

청구항 252

제233항에 있어서, 페이스와 이 페이스를 통해 연장해서 사용시 연결판을 통해 뼈의 성장이 일어나게 하는 개구를 연결판의 적어도 하나가 포함하고, 상기 개구는 페이스의 총 표면적의 50퍼센트보다 큰 총 면적을 가지는 척추이식장치.

청구항 253

제233항에 있어서, 페이스와 이 페이스를 통해 연장해서 사용시 연결판을 통해 뼈의 성장이 일어나게 하는 개구를 연결판의 적어도 하나가 포함하고, 상기 개구는 페이스 총 표면적의 60퍼센트에서 80퍼센트 사이의 총 면적을 가지는 척추이식장치.

청구항 254

제233항에 있어서, 각 대체로 길게 연장하는 부재의 에지가 톱니부를 포함하고, 조절도구의 선단이 상기 톱니부에 삽입되어서, 조절도구의 운동이 톱니부를 포함하는 대체로 길게 연장하는 부재를 움직이게 하는 척추이식장치.

청구항 255

제254항에 있어서, 스크루 드라이버와 알렌렌치로 구성되는 그룹에서 선택된 도구를 조절도구가 포함하는 척추이식장치.

청구항 256

척추의 이웃하는 척추골 사이의 결합을 촉진하기 위한 방법으로서,

척추골 사이에 척추이식장치를 삽입하는 것을 포함하고;

척추이식장치는,

에지와;

대체로 에지 사이를 연장하는 척추골을 결합하기 위한 한 쌍의 연결판과;
 연결판을 분리하기 위해 연결판 사이에 위치하는 제1정렬장치와;
 연결판을 분리하기 위해 연결판 사이에 위치하는 제2정렬장치를 포함하고;
 제1위치에서 연결판 사이의 제1높이를 조정하기 위해 제1정렬장치를 조정하는 것과;
 제2위치에서 연결판 사이의 제2높이를 조정하기 위해 제2정렬장치를 조정하는 것을 포함하는 방법이고;
 제1및 제2정렬장치는 서로에 대해 독립적으로 조정되어서, 제1높이는 제2높이와 달라서 척추를 대체로 자연스런 위치로 유지하는 방법.

청구항 257

척추의 이웃하는 척추골 사이의 결합을 촉진하기 위한 방법으로서,
 척추골 사이에 척추이식장치를 삽입하고, 이 이식물은,
 에지와;
 대체로 에지 사이를 연장하는 한 쌍의 연결판으로, 각각 내부표면과 내부표면 내로 형성된 대체로 길게 연장된 트랙을 포함하는 한 쌍의 연결판과;
 연결판 사이에 위치한 정렬장치와 캠블록과 대체로 길게 연장된 부재를 포함하고;
 트랙을 따라 캠블록을 이동시키기 위해 대체로 길게 연장된 부재를 이동시켜서, 캠블록의 운동으로 연결판 사이의 높이가 변하게 하는 것과;
 연결판 사이의 높이를 조절해서, 제1위치에서의 높이가 제1위치를 마주보는 제2위치에서의 높이와 달라서, 척추를 대체로 자연스런 위치에 유지하는 것을 포함하는 방법.

청구항 258

사람의 척추의 이웃하는 척추골 사이의 결합을 촉진하기 위한 방법으로서,
 척추골 사이에 척추이식장치를 삽입하고, 이 척추이식장치는, 척추골을 결합하기 위한 한 쌍의 연결판과, 한 쌍의 마주보는 캠블록을 꺾어서 캠블록이 연결판의 부분을 접촉하게 하는 턴버클을 포함하고;
 상기 턴버클을 돌려서 턴버클을 서로에 대해 이동시켜, 연결판 사이의 높이를 변경시켜 척추의 대체로 자연스런 곡선을 유지하는 것을 포함하는 방법.

청구항 259

제258항에 있어서, 연결판 사이에 채워지는 이식골 물질을 더욱 포함하고, 상기 연결판은 다수의 개구를 포함해서, 연결판을 통해 뼈의 성장이 일어나게 하는 방법.

청구항 260

제258항에 있어서, 연결판 사이에 채워지는 이식골 물질을 더욱 포함하고, 연결판 사이의 간격을 거쳐 지지판을 놓고, 연결판은 다수의 개구를 포함해서 연결판을 통해 뼈의 성장이 일어나게 하는 방법.

청구항 261

제258항에 있어서, 턴버클을 회전시키는 것이;
 조절도구로 턴버클의 단부를 연결하고;
 조절도구를 이동시켜서 턴버클이 회전하게 하는 것을 포함하는 방법.

청구항 262

제261항에 있어서, 조절도구가, 스크루 드라이버와 알렌렌치로 구성되는 그룹에서 선택된 도구를 포함하는 방법.

청구항 263

사람의 척추의 이웃하는 척추골 사이의 결합을 촉진하기 위한 방법으로서,
 척추골 사이에 척추이식장치를 삽입하고, 이 척추이식장치는, (a)척추골 사이에 장착되어 척추골과 접촉하도록 구성된 한 쌍의 연결판과, (b)제1한 쌍의 마주보는 캠블록을 통해 꺾어져서 제1부분에서 제1한 쌍의 마주보는 캠블록이 연결판과 접촉하게 하는 제1턴버클과, (c)제2한 쌍의 마주보는 캠블록을 통해 꺾어져서 제2부분에서 제2한 쌍의 마주보는 캠블록이 연결판과 접촉하게 하는 제2턴버클을 포함하는 것과;
 상기 턴버클의 적어도 하나를 회전시켜서 마주보는 캠블록의 쌍들 중 적어도 하나를 이동시켜, 연결판 사이의 높이를 변경시켜, 척추의 대체로 자연스런 곡선을 유지하는 것을 포함하는 방법.

청구항 264

제263항에 있어서, 연결판 사이에 채워지는 이식골 물질을 더욱 포함하고, 연결판은 다수의 개구를 포함해서 연결판을 통해 뼈의 성장이 일어나게 하는 방법.

청구항 265

제263항에 있어서, 연결판 사이에 채워지는 이식골 물질을 더욱 포함하고, 유지판을 연결판 사이의 간격을 거쳐 놓고, 연결판은 다수의 개구를 포함해서 연결판을 통해 뼈의 성장이 일어나게 하는 방법.

청구항 266

제263항에 있어서, 턴버클을 회전하는 것은;

조절도구로 턴버클의 단부를 연결하고;

조절도구를 이동시켜서 턴버클이 회전하게 하는 방법.

청구항 267

제266항에 있어서, 조절도구가, 스크루 드라이버와 알렌렌치로 구성된 그룹에서 선택된 도구를 포함하는 방법.

청구항 268

사람의 척추의 이웃하는 척추골 사이의 결합을 촉진하기 위한 방법으로서,

척추골 사이에 척추이식장치를 삽입하고, 척추이식장치는, (a)척추골 사이에 장착되어 척추골과 접촉하도록 구성된 한 쌍의 연결판과, (b)제1캠블록을 통해 꺾어져서 제1캠블록이 제1부분에서 연결판과 접촉하게 하는 제1스크루와, (c)제2캠블록을 통해 꺾어져서 제2캠블록이 제2부분에서 연결판과 접촉하게 하는 제2스크루와, (d)제3캠블록을 통해 꺾어져서 제3캠블록이 제3부분에서 연결판과 접촉하게 하는 제3스크루를 포함하고;

상기 스크루의 적어도 하나를 회전시켜서, 캠블록의 적어도 하나가 이동되고, 연결판 사이의 높이를 변경시켜서 척추의 대체로 자연스런 곡선을 유지하게 하는 방법.

청구항 269

제268항에 있어서, 연결판 사이에 채워지는 이식골 물질을 더욱 포함하고, 연결판은 다수의 개구를 포함해서 연결판을 통해 뼈의 성장이 일어나게 하는 방법.

청구항 270

제268항에 있어서, 연결판 사이에 채워지는 이식골 물질을 더욱 포함하고, 유지판을 연결판 사이의 간격을 거쳐 놓고, 연결판은 다수의 개구를 포함해서 연결판을 통해 뼈의 성장이 일어나게 하는 방법.

청구항 271

제268항에 있어서, 턴버클을 회전시키는 것이;

조절도구로 턴버클의 단부를 결합하고;

조절도구를 이동시켜서 턴버클이 회전하게 하는 방법.

청구항 272

제271항에 있어서, 조절도구가, 스크루 드라이버와 알렌렌치로 구성된 그룹에서 선택된 도구를 포함하는 방법.

청구항 273

사람의 척추의 이웃하는 척추골 사이의 결합을 촉진하기 위한 방법으로서,

척추골 사이에 척추이식장치를 삽입하고, 이 척추이식장치는, (a)척추골 사이에 장착되고 척추골과 접촉하도록 구성된 한 쌍의 연결판과, (b)제1캠블록을 통해 꺾어져서 제1캠블록이 제1부분에서 연결판과 접촉하게 하는 제1스크루와, (c)제2캠블록을 통해 꺾어져서 제2캠블록이 제2부분에서 연결판과 접촉하게 하는 제2스크루와, (d)제3캠블록을 통해 꺾어져서 제3캠블록이 제3부분에서 연결판과 접촉하게 하는 제3스크루와, (e)제4캠블록을 통해 꺾어져서 제4캠블록이 제4부분에서 연결판과 접촉하게 하는 제4스크루를 포함하고;

상기 스크루의 적어도 하나를 회전시켜서, 캠블록의 적어도 하나가 이동되고, 연결판 사이의 높이를 변경시켜서 척추의 대체로 자연스런 곡선을 유지하게 하는 방법.

청구항 274

제273항에 있어서, 연결판 사이에 채워지는 이식골 물질을 더욱 포함하고, r 연결판은 다수의 개구를 포함해서 연결판을 통해 뼈의 성장이 일어나게 하는 방법.

청구항 275

제273항에 있어서, 연결판 사이에 채워지는 이식골 물질을 더욱 포함하고, 유지판을 연결판 사이의 간격을 거쳐 놓고, 연결판은 다수의 개구를 포함해서 연결판을 통해 뼈의 성장이 일어나게 하는 방법.

청구항 276

제273항에 있어서, 턴버클의 회전이;

조절도구로 턴버클의 단부를 결합하고;

조절도구를 이동시켜서 턴버클이 회전하게 하는 방법.

청구항 277

제276항에 있어서, 조절도구가, 스크루 드라이버와 알렌렌치로 구성된 그룹에서 선택된 도구를 포함하는 방법.

청구항 278

척추의 이웃하는 척추골 사이의 결합을 촉진하기 위한 방법으로서,

제1위치에서 척추골 사이에 제1척추이식장치를 삽입하고, 이 제1척추이식장치는,

제1에지와;

대체로 제1에지 사이를 연장하는 제1한 쌍의 연결판으로, 각각 내부표면과 내부표면 내로 형성된 대체로 길게 연장된 트랙을 포함하는 제1한 쌍의 연결판과;

제1연결판 사이에 위치한 제1정렬장치와 제1캠블록과 제1대체로 길게 연장된 부재를 포함하고;

제2위치에서 척추골 사이에 제2척추이식장치를 삽입하고, 이 제2척추이식장치는,

제2에지와;

대체로 제2에지 사이를 연장하는 제2한 쌍의 연결판으로, 각각 내부표면과 이 내부표면 내로 형성된 대체로 길게 연장된 트랙을 포함하는 제2한 쌍의 연결판과;

제2연결판 사이에 위치한 제2정렬장치와 제2캠블록과 제2대체로 길게 연장된 부재를 포함하고;

제1연결판에서 트랙을 따라 제1캠블록을 이동시키기 위해 제1대체로 길게 연장된 부재를 이동시켜서, 제1캠블록의 운동으로 제1연결판 사이의 제1높이가 변하게 하는 것과;

제2연결판에서 트랙을 따라 제2캠블록을 이동시키기 위해 제2대체로 길게 연장된 부재를 이동시켜서, 제2캠블록의 운동으로 제2연결판 사이의 제2높이가 변하게 하는 것과;

상기 제1높이 및 제2높이를 조절해서, 척추를 대체로 자연스런 위치에 유지하는 것을 포함하는 방법.

청구항 279

사람의 척추의 이웃하는 척추골 사이의 결합을 촉진하기 위한 방법으로서,

척추골 사이에 제1척추이식장치를 삽입하고, 이 제1척추이식장치는, 척추골을 결합하기 위한 제1한 쌍의 연결판과, 제1한 쌍의 마주보는 캠블록을 깨어서 제1캠블록이 제1연결판의 부분을 접촉하게 하는 제1턴버클을 포함하고;

척추골 사이에 제2척추이식장치를 삽입하고, 이 제2척추이식장치는, 척추골을 결합하기 위한 제2한 쌍의 연결판과, 제2한 쌍의 마주보는 캠블록을 깨어서 제2캠블록이 제2연결판의 부분을 접촉하게 하는 제2턴버클을 포함하고;

상기 제1턴버클을 돌려서 제1턴버클을 서로에 대해 이동시켜, 제1연결판 사이의 제1높이를 변경시키고;

상기 제2턴버클을 돌려서 제2턴버클을 서로에 대해 이동시켜, 제2연결판 사이의 제2높이를 변경시키고;

제1높이와 제2높이를 조절해서 척추를 대체로 자연스런 위치로 유지하는 것을 포함하는 방법.

청구항 280

제279항에 있어서, 제1정렬장치와 제2정렬장치 사이에 채워지는 이식골 물질을 더욱 포함하는 방법.

청구항 281

제279항에 있어서, 턴버클 중의 하나를 회전하는 것은;

턴버클 중 하나의 단부를 조절도구로 결합하고;

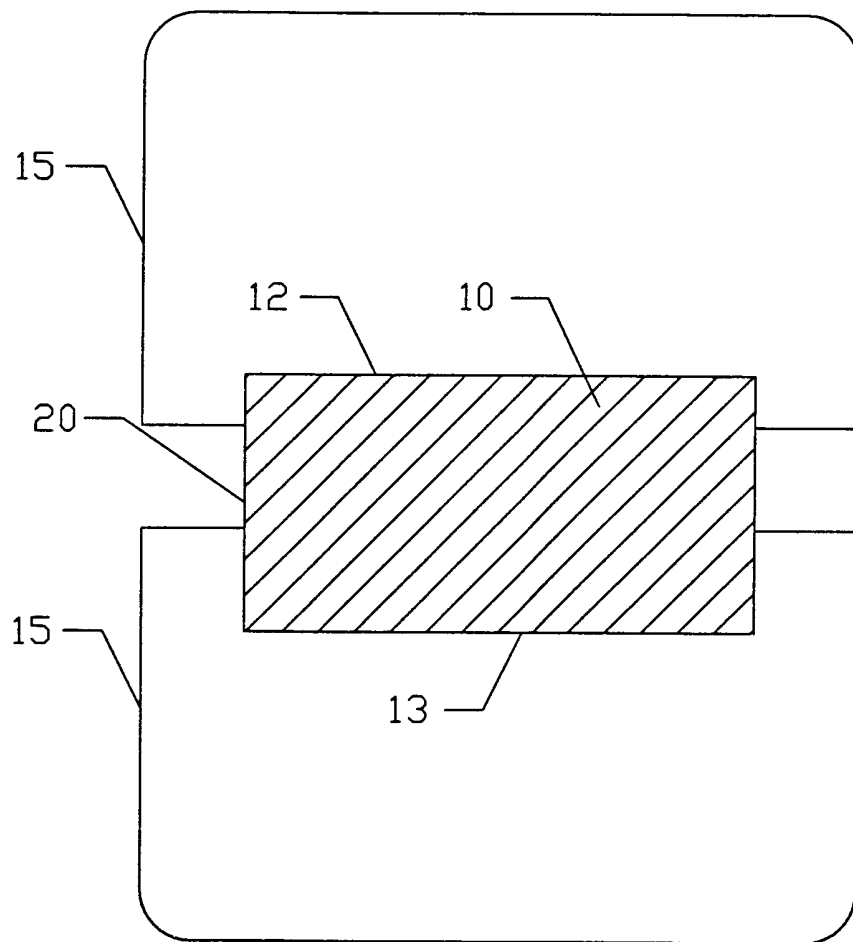
조절도구를 이동시켜서 턴버클 중의 하나가 회전하게 하는 방법.

청구항 282

제281항에 있어서, 조절도구가, 스크루 드라이버와 알렌렌치로 구성되는 그룹에서 선택된 도구를 포함하는 방법.

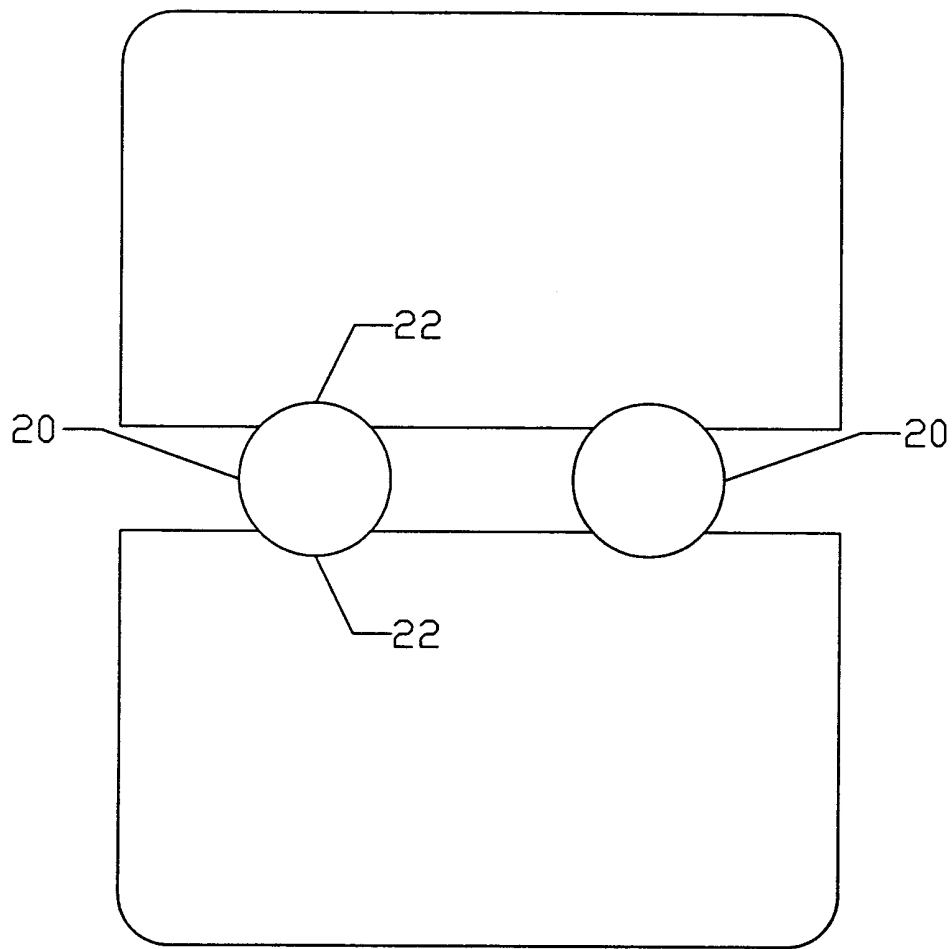
도면

도면1



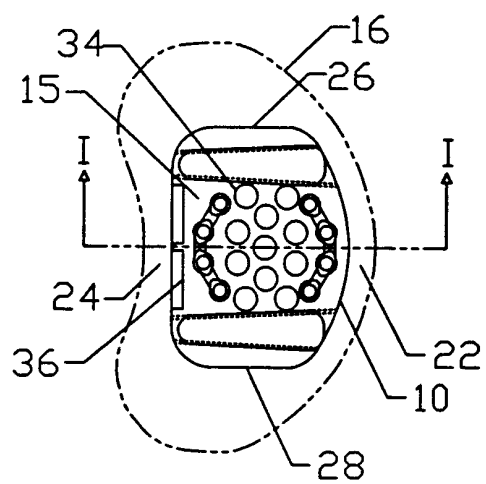
종래기술

도면2

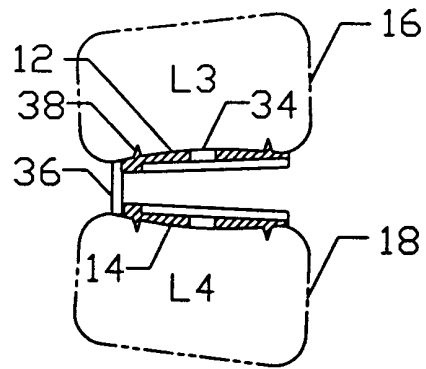


종래기술

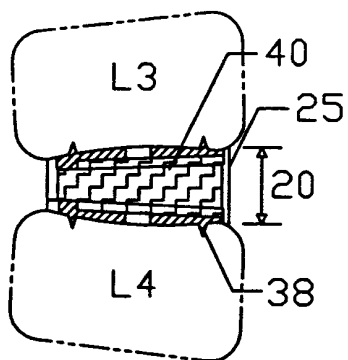
도면3



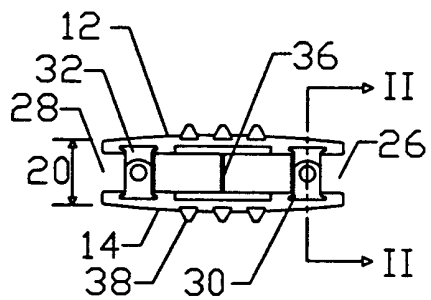
도면4a



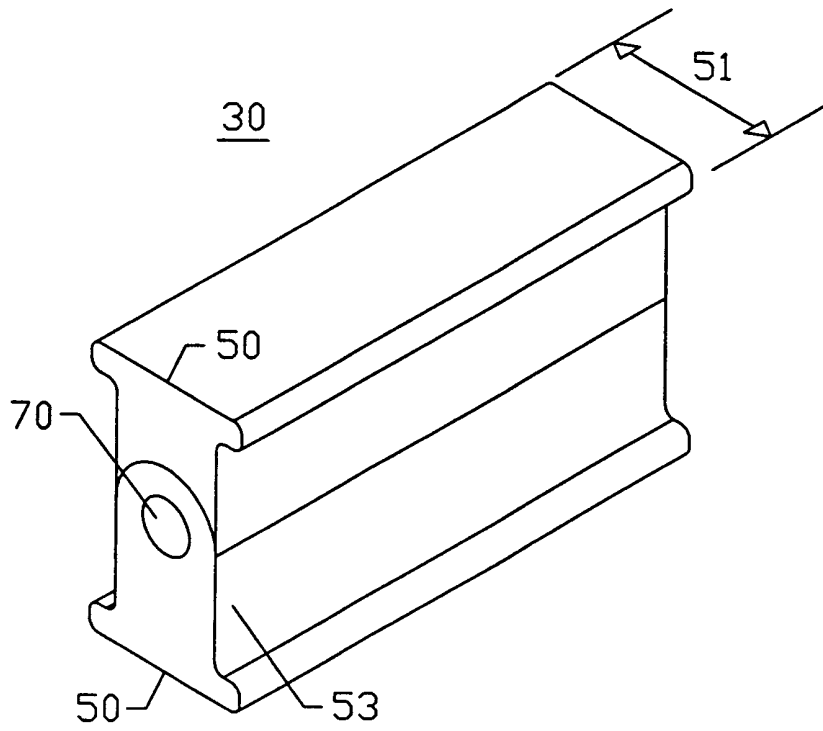
도면4b



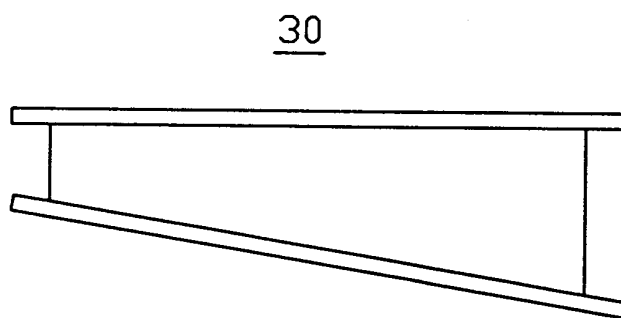
도면5



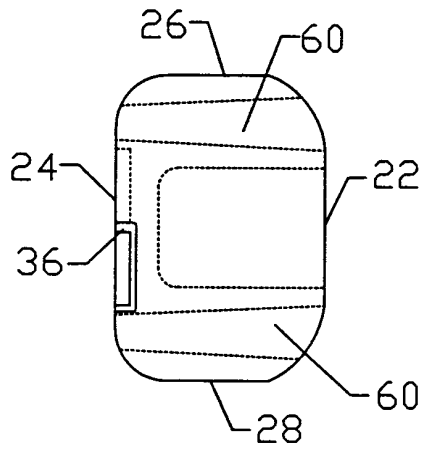
도면6a



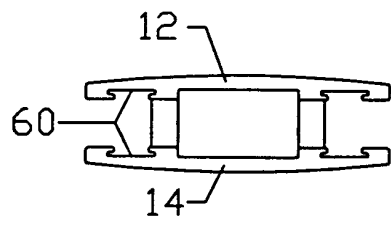
도면6b



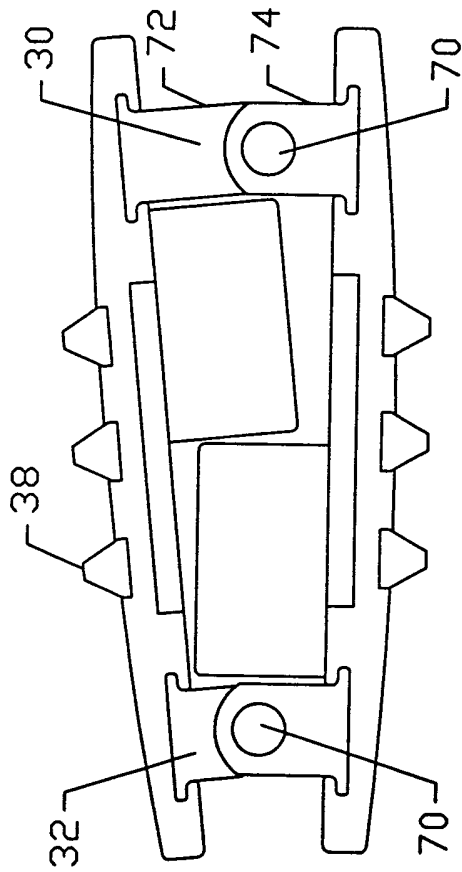
도면7



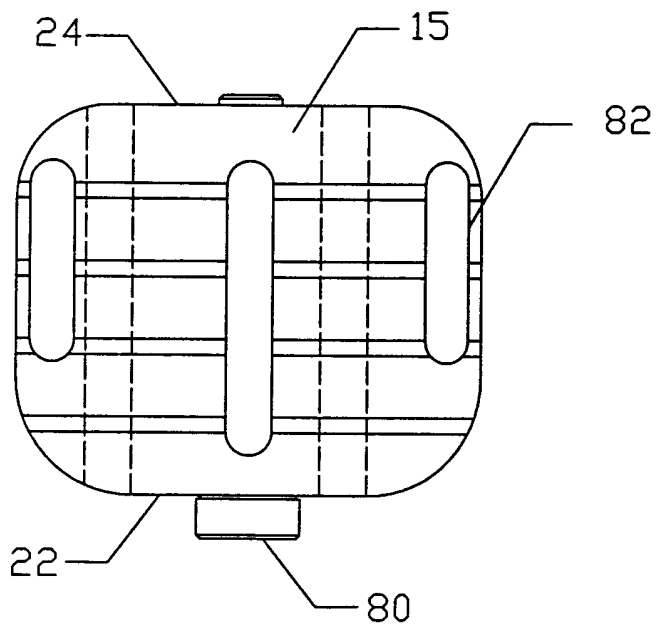
도면8



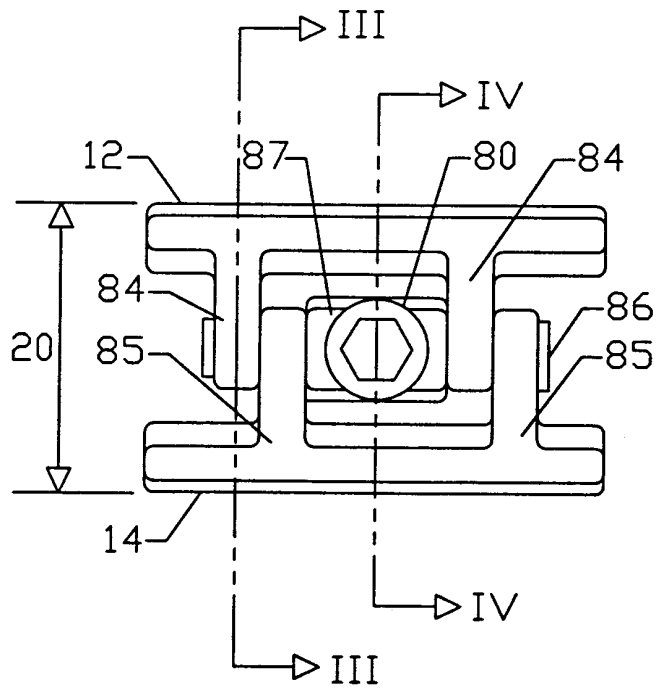
도면9



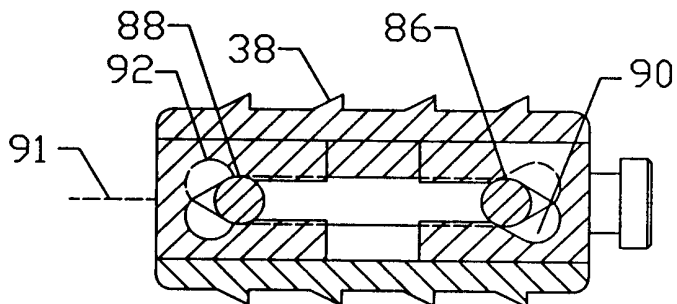
도면10



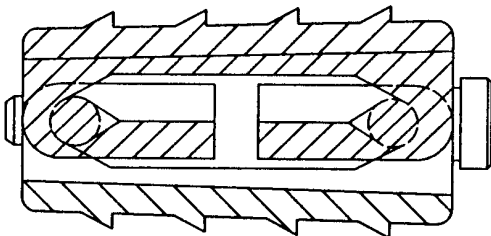
도면11



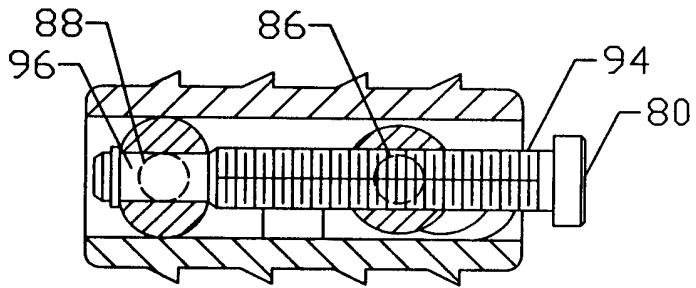
도면12



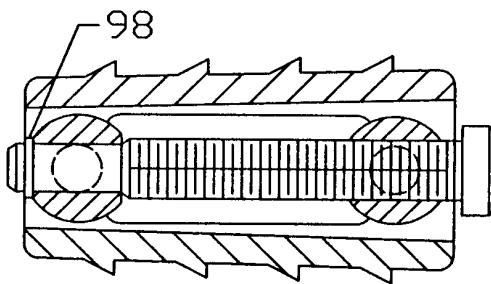
도면13



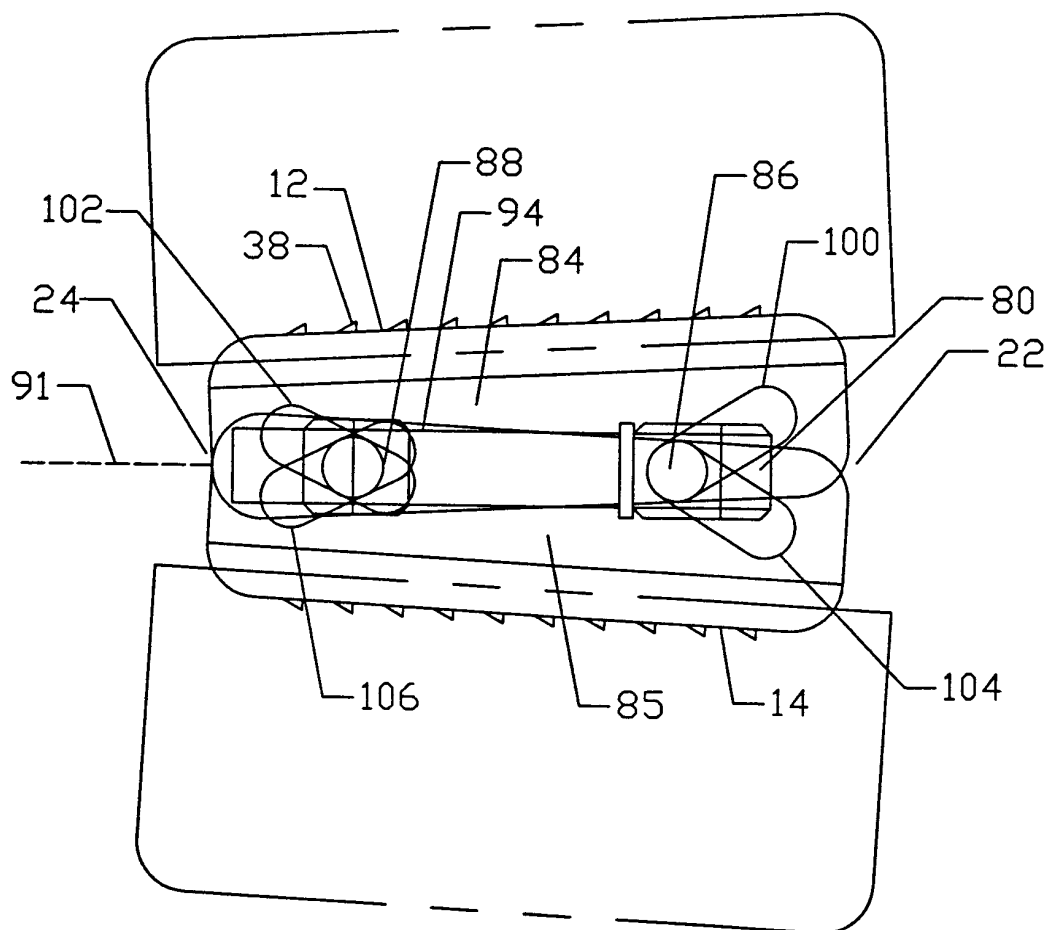
도면14



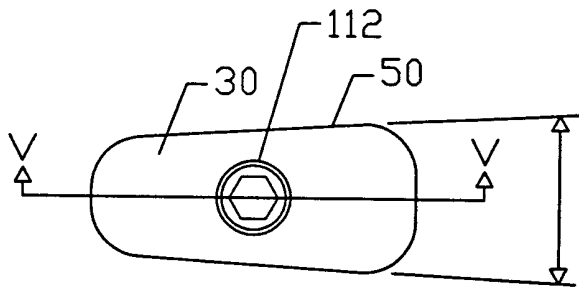
도면15



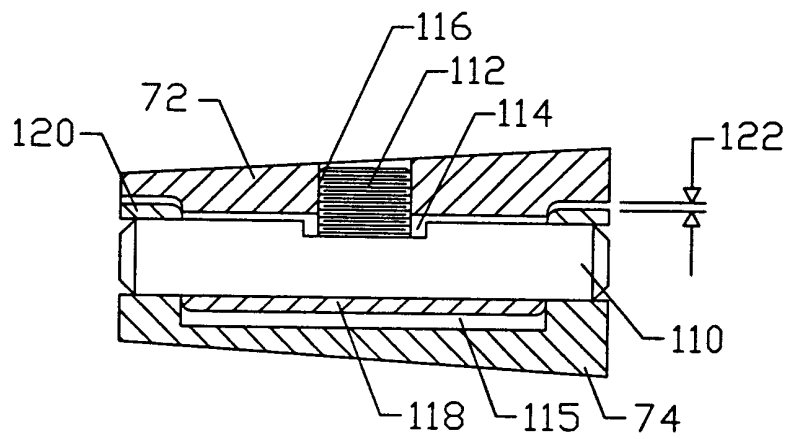
도면16



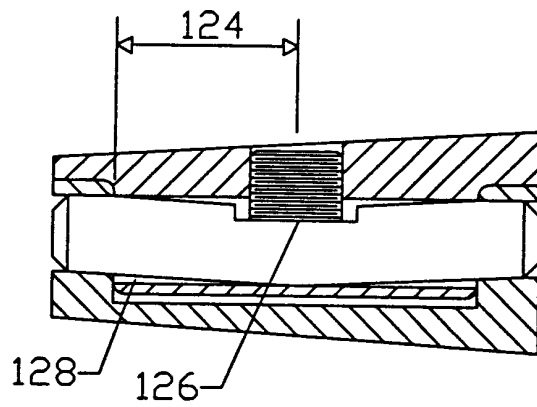
도면17



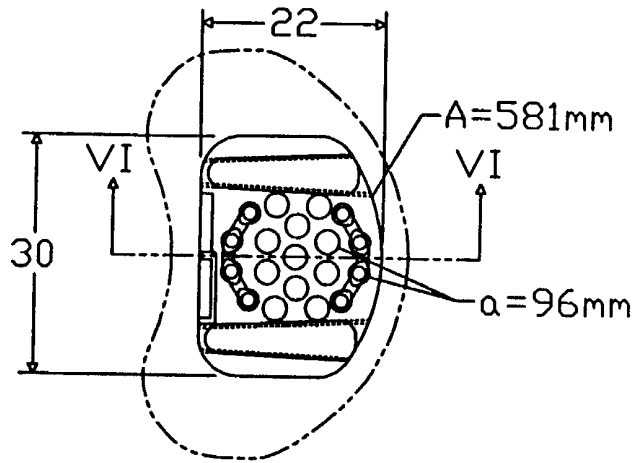
도면18



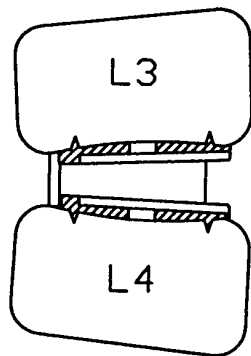
도면19



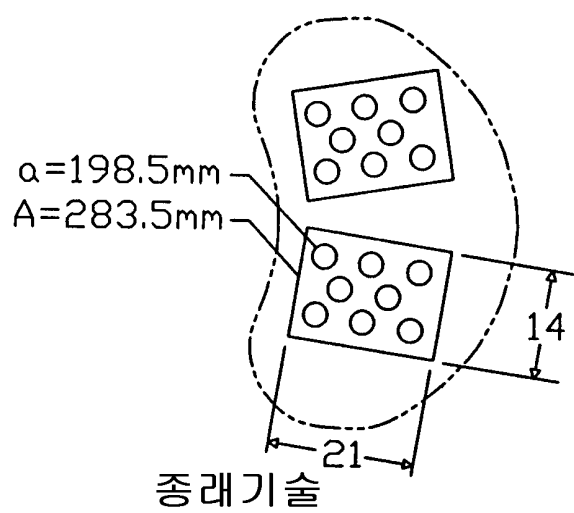
도면20



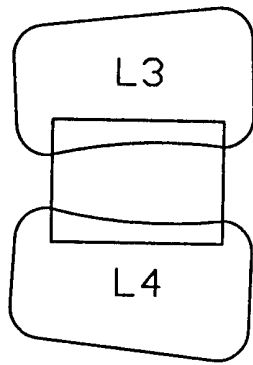
도면21



도면22

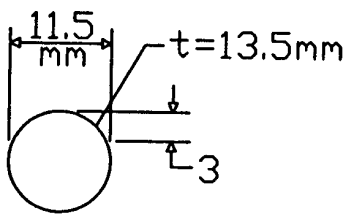


도면23



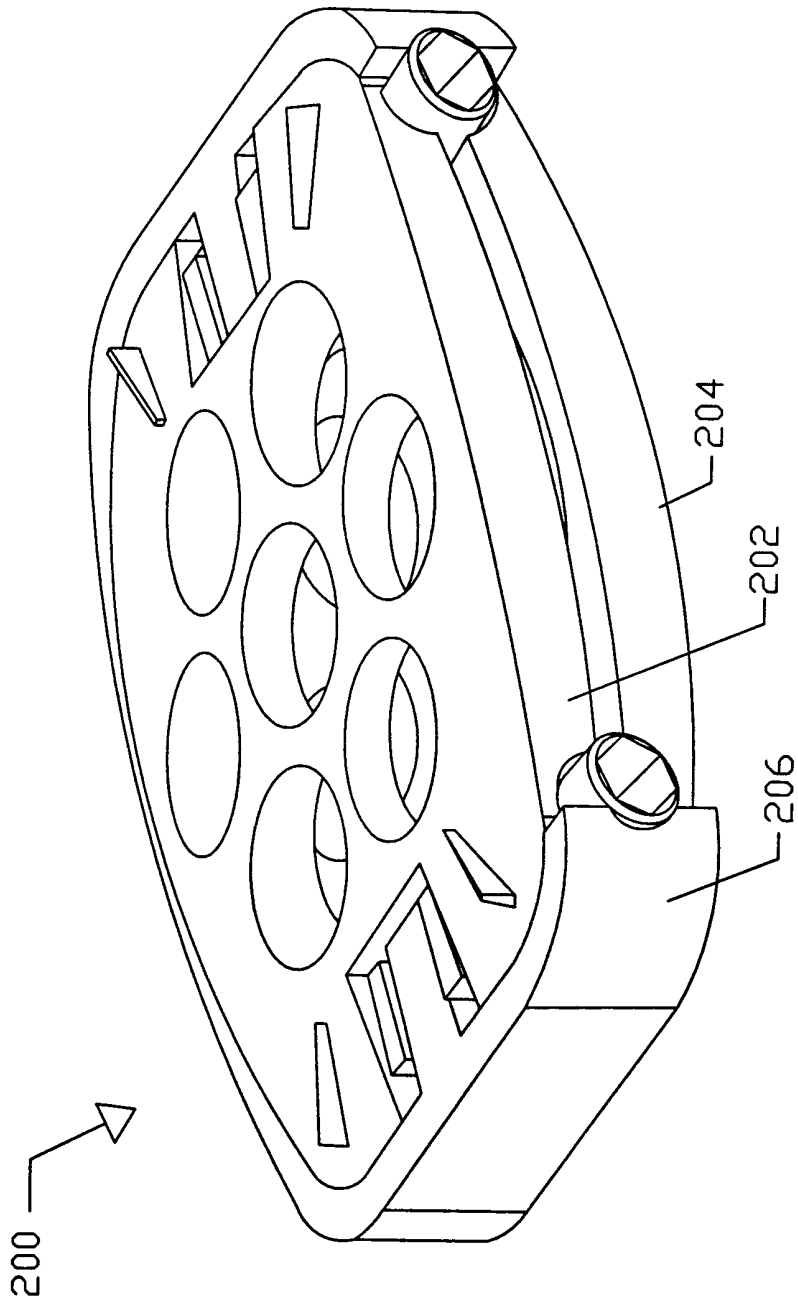
종래기술

도면24

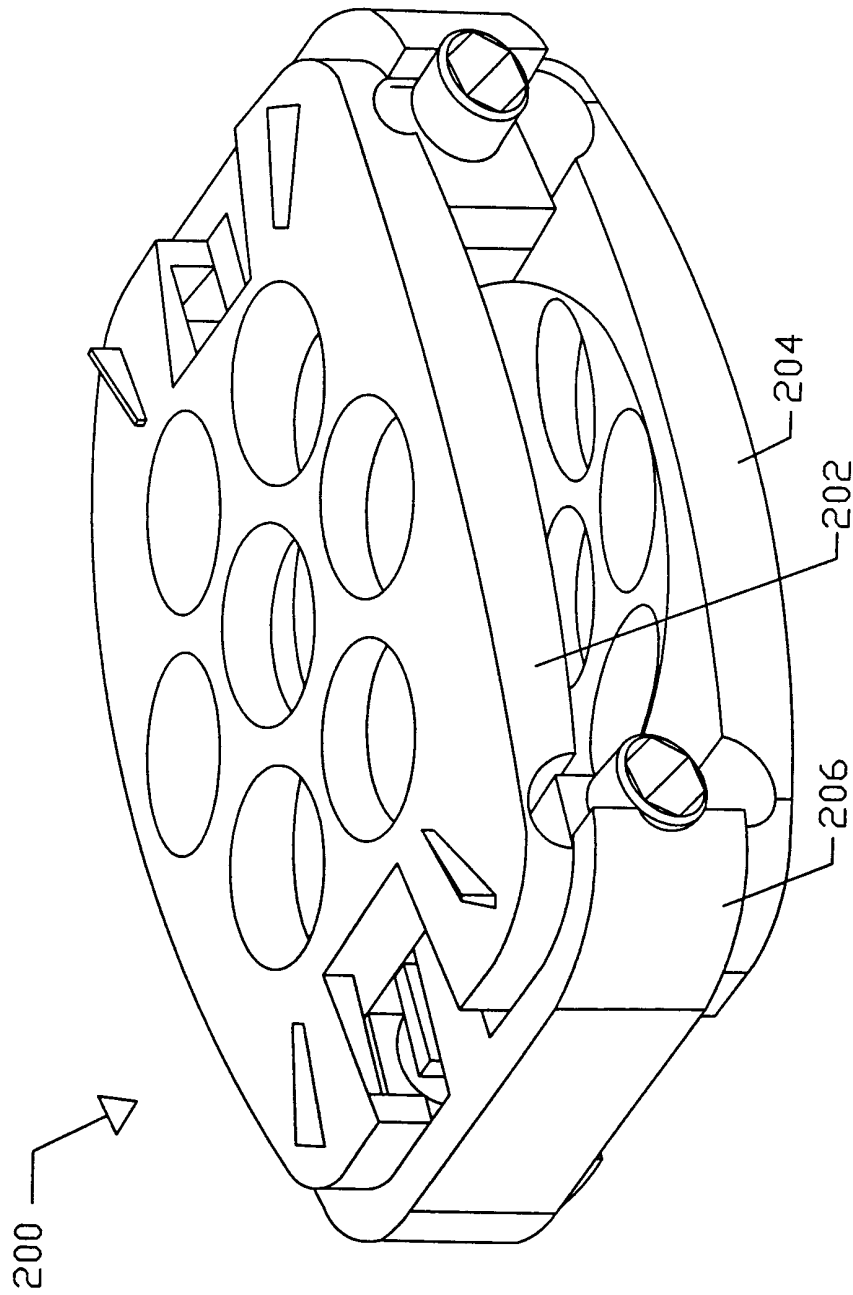


종래기술

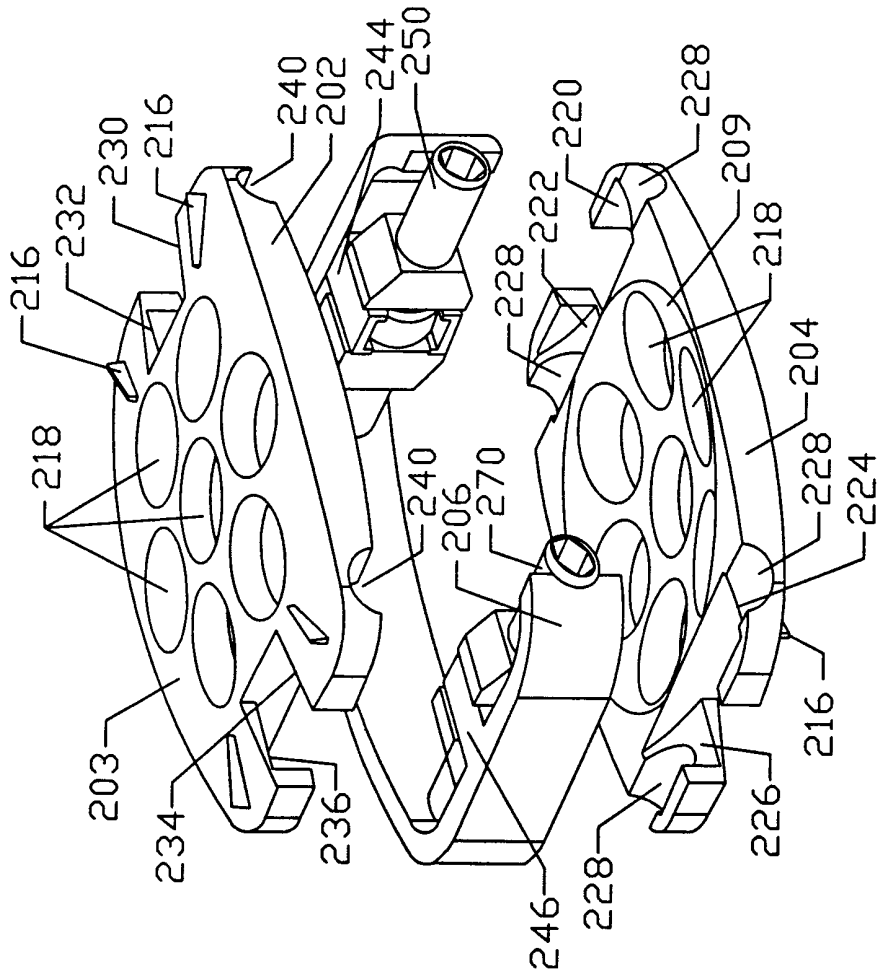
도면25



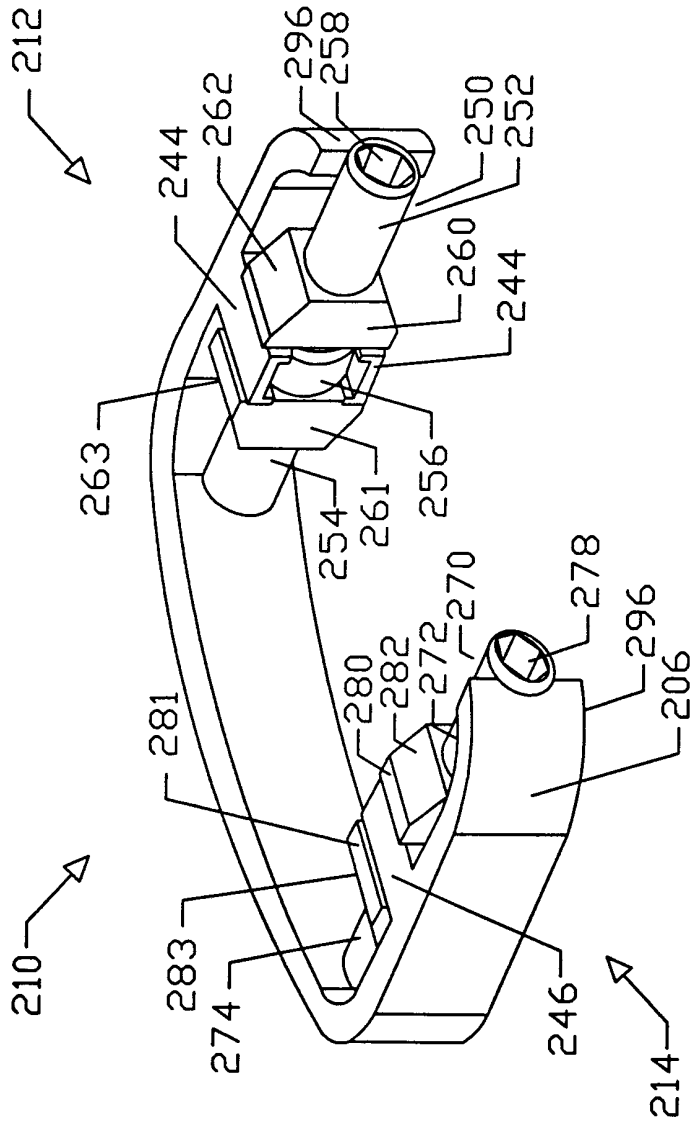
도면26



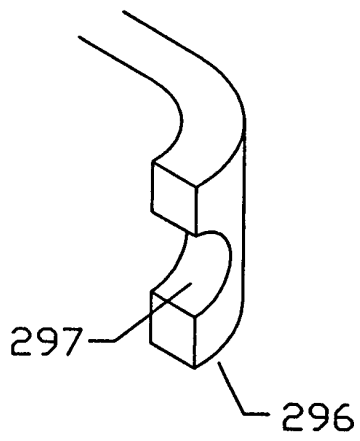
도면27



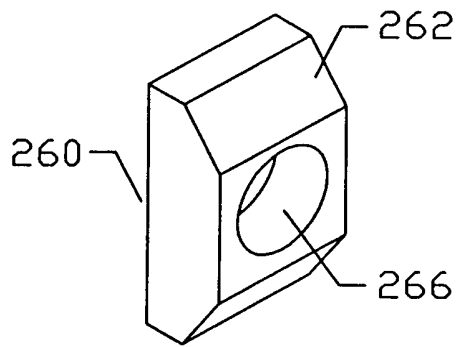
도면28



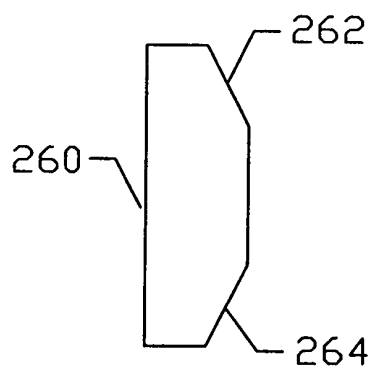
도면29a



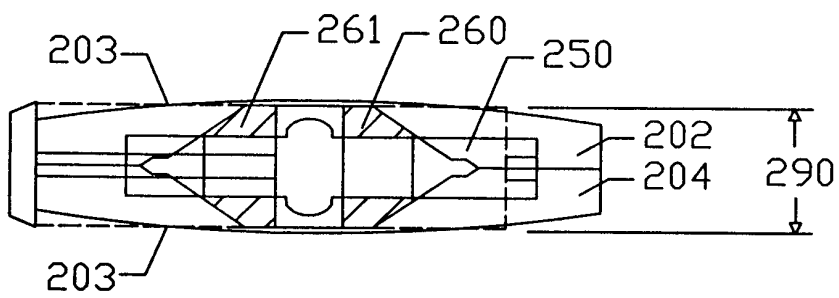
도면29b



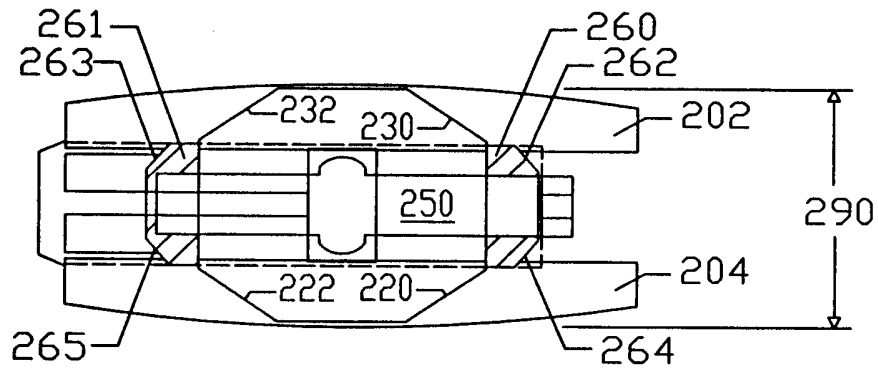
도면29c



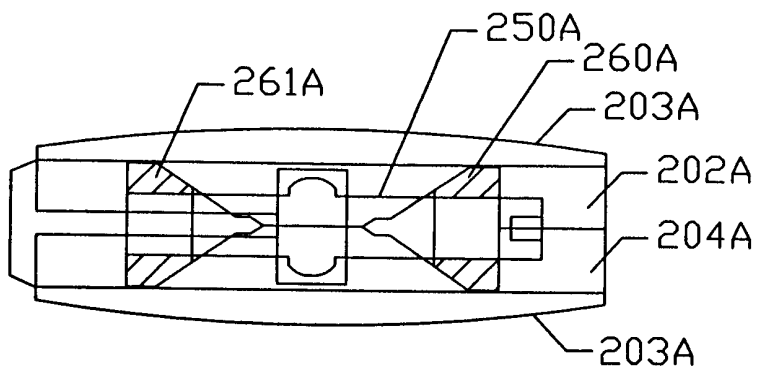
도면30a



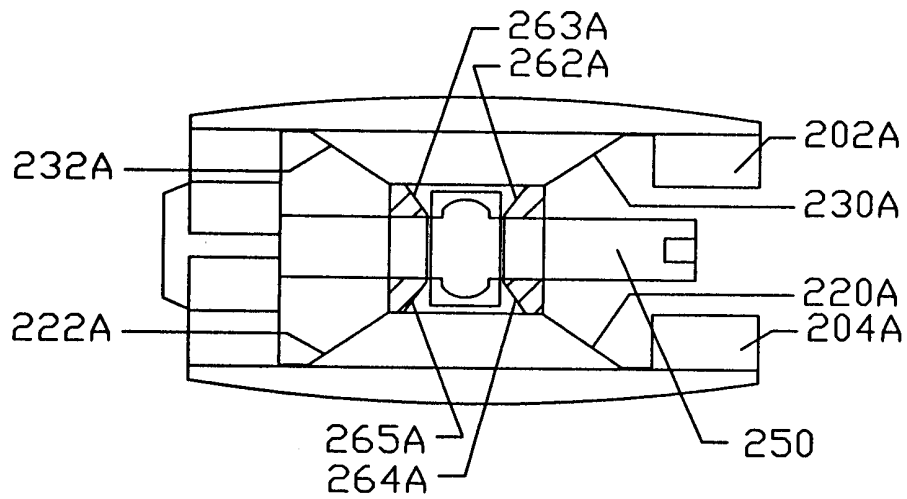
도면30b



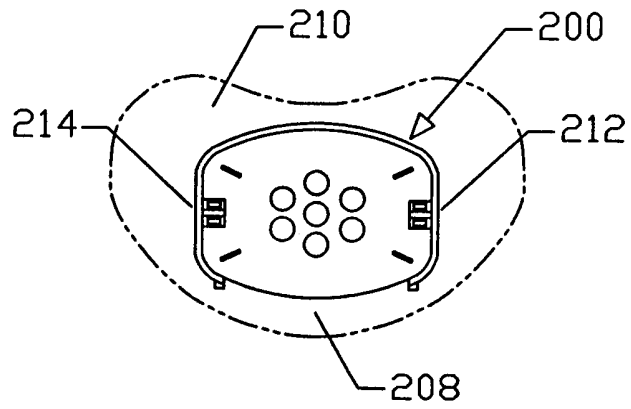
도면31a



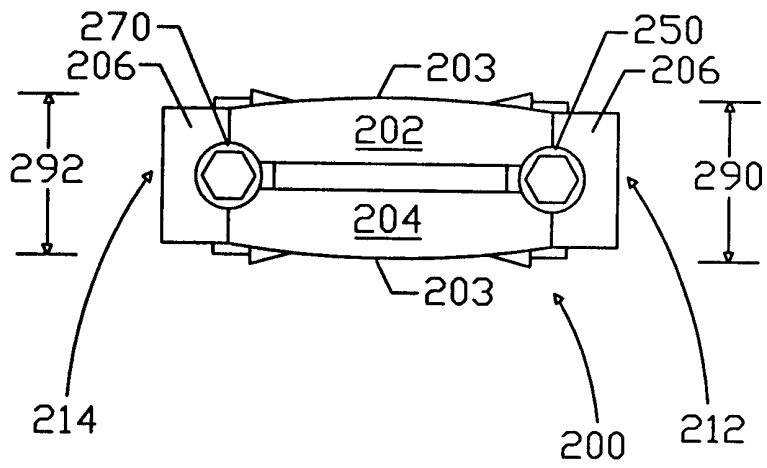
도면31b



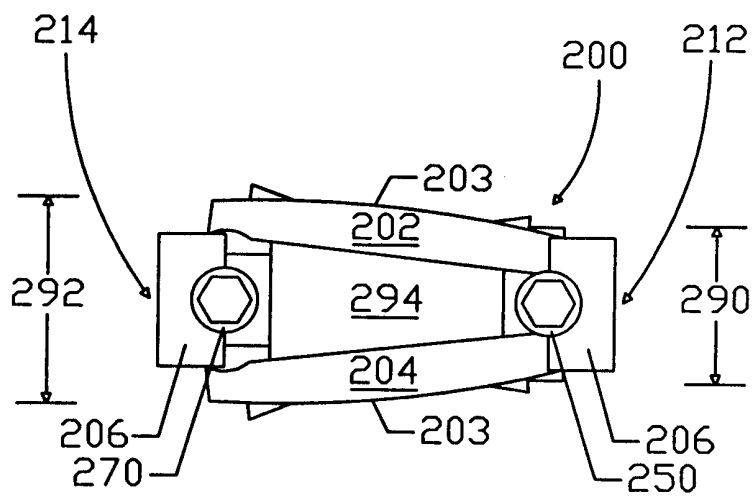
도면32a



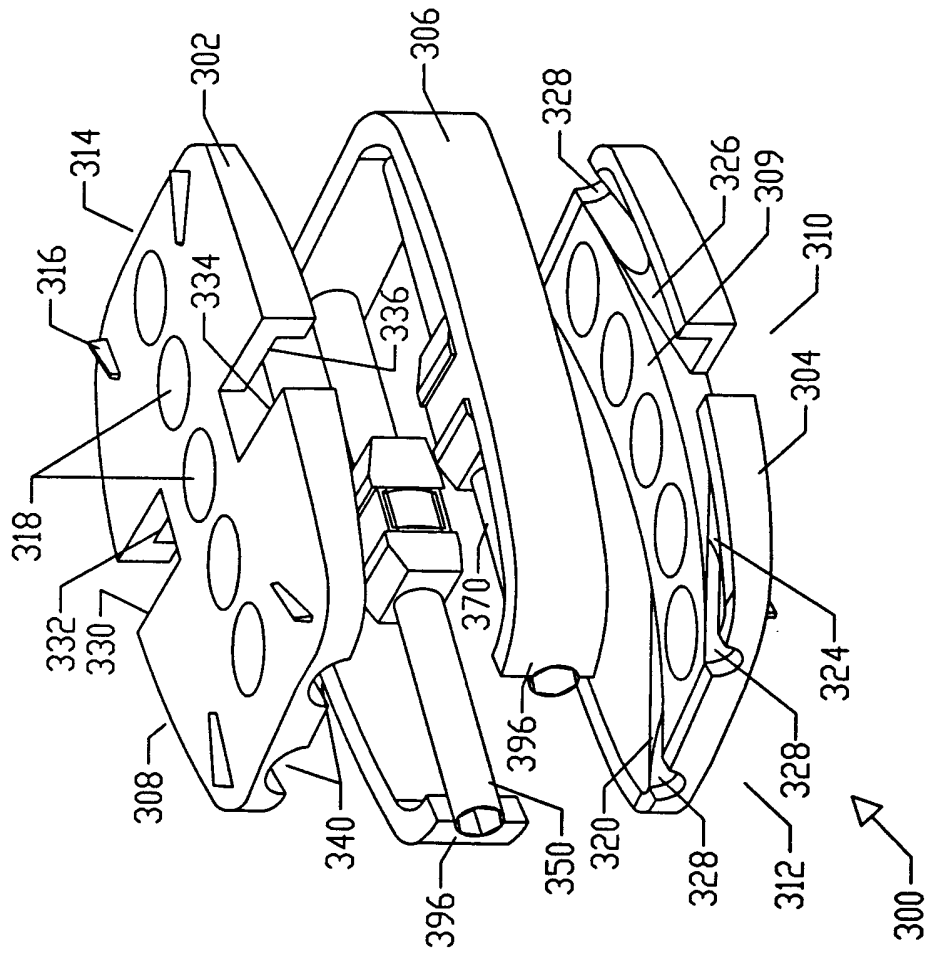
도면32b



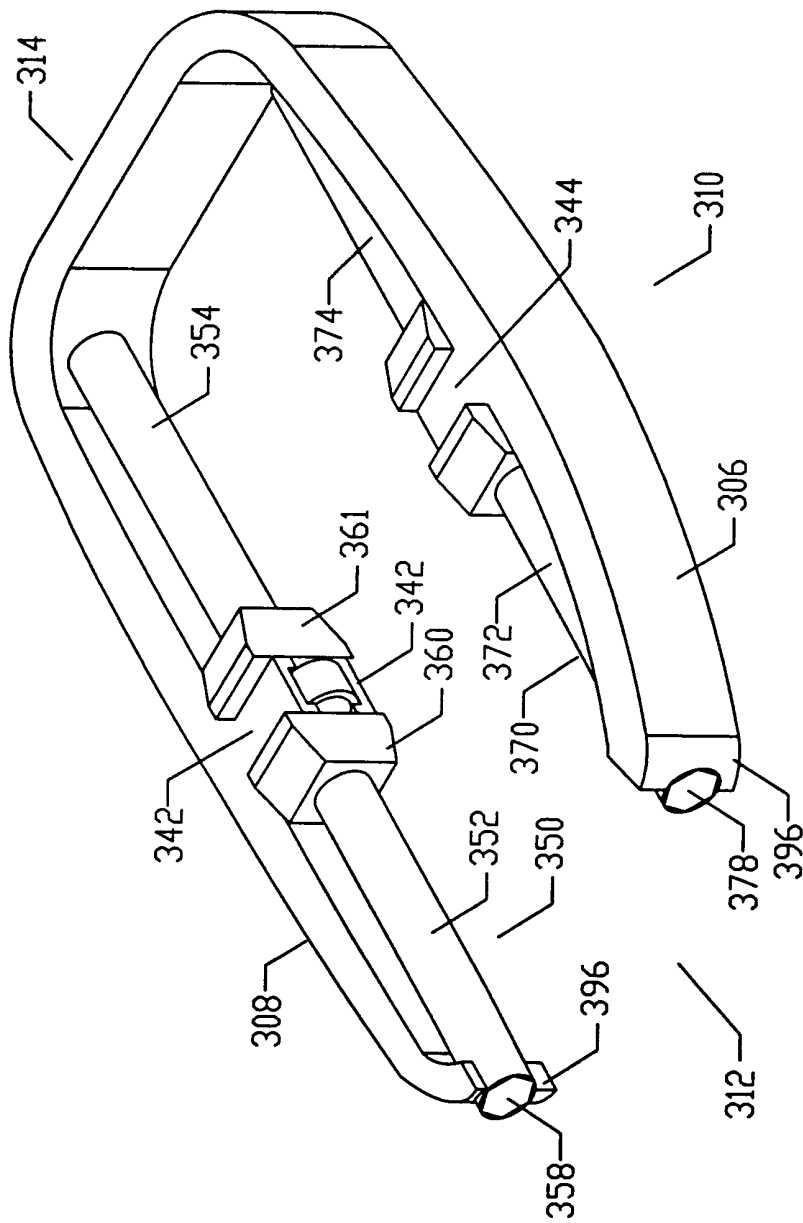
도면32c



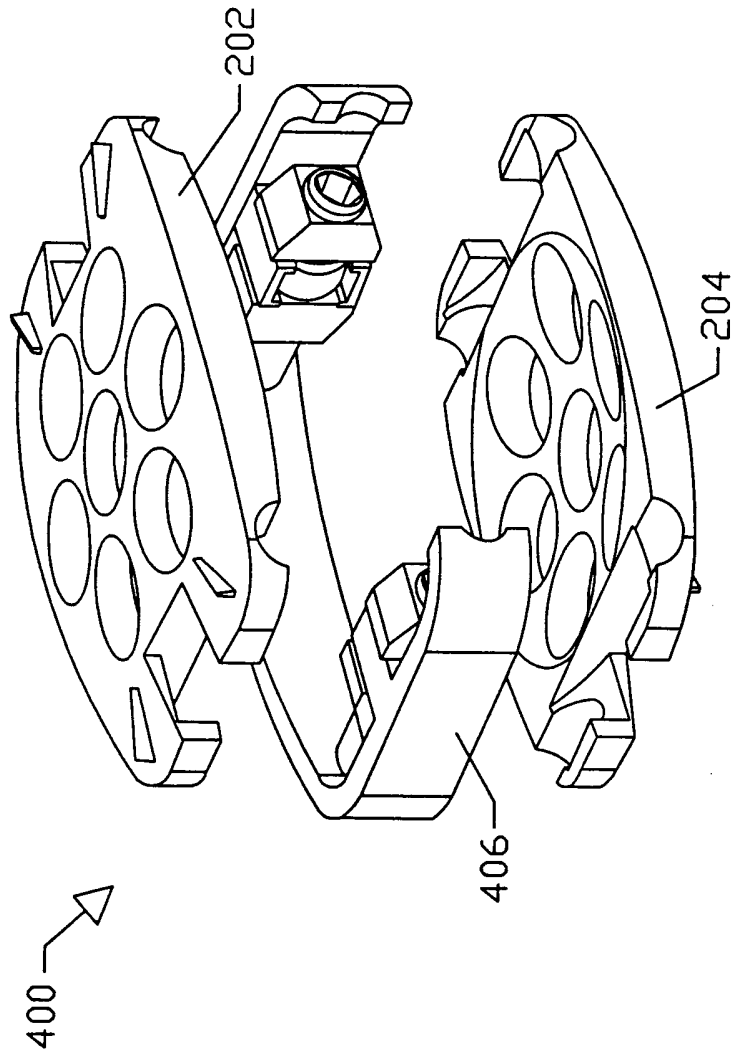
도면33



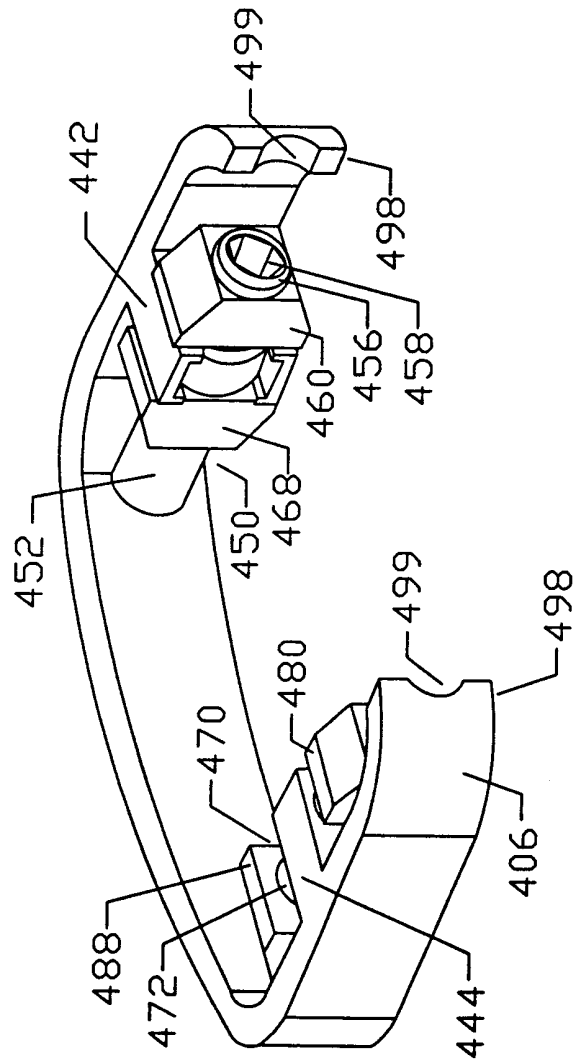
도면34



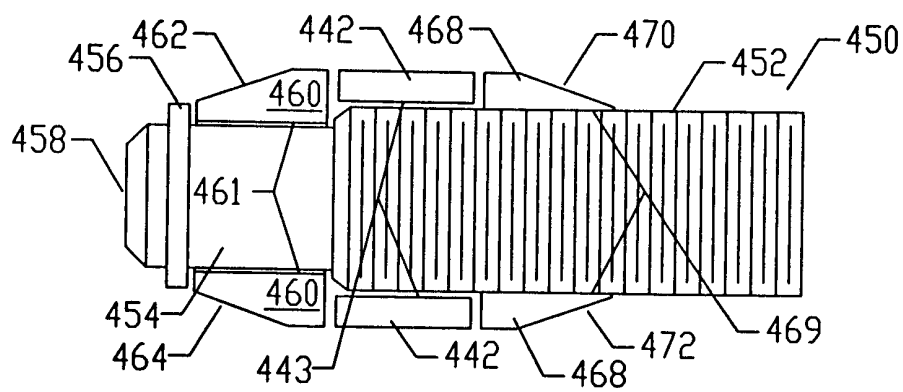
도면35



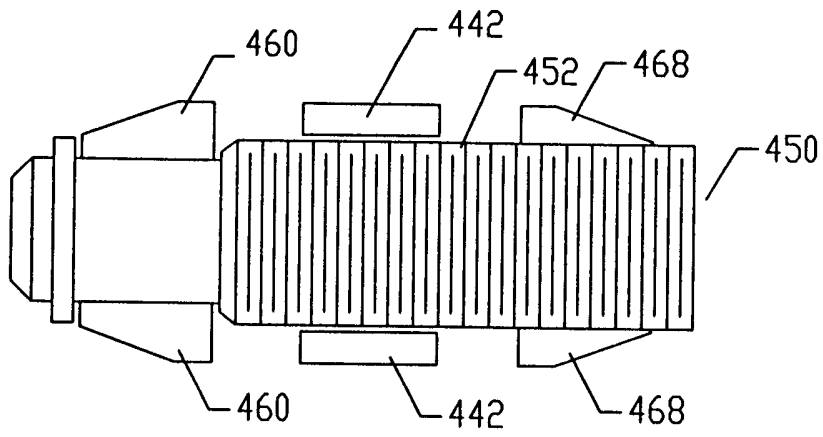
도면36



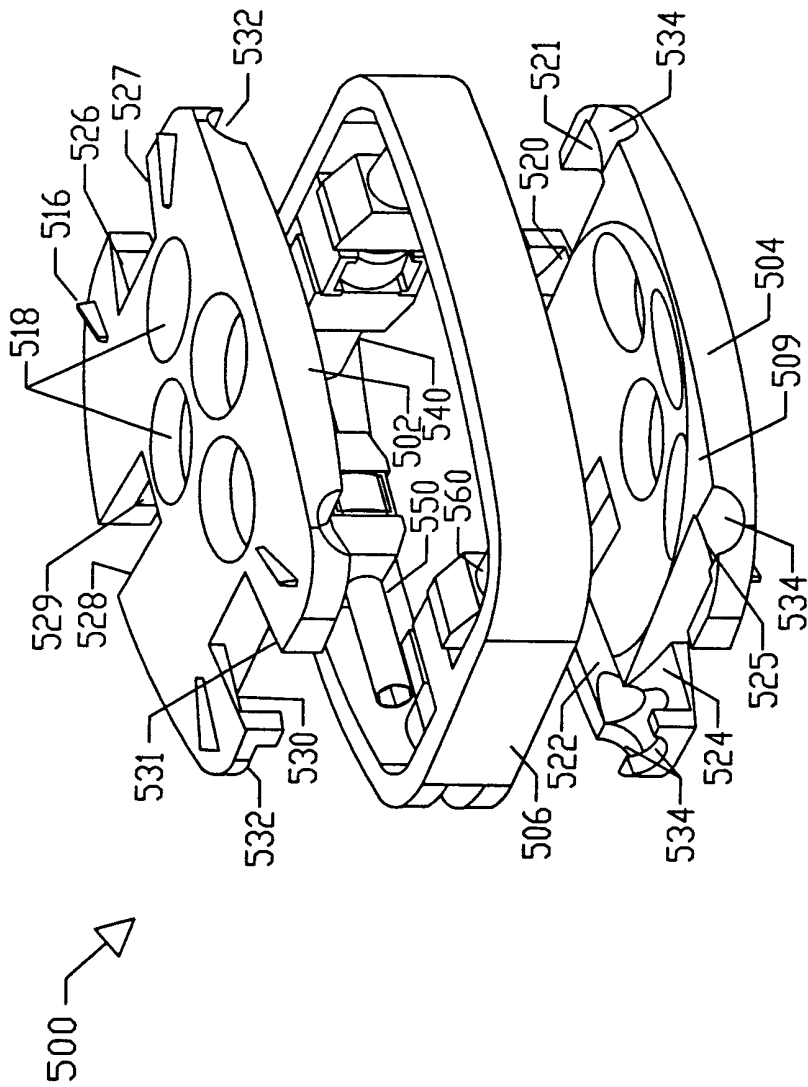
도면37a



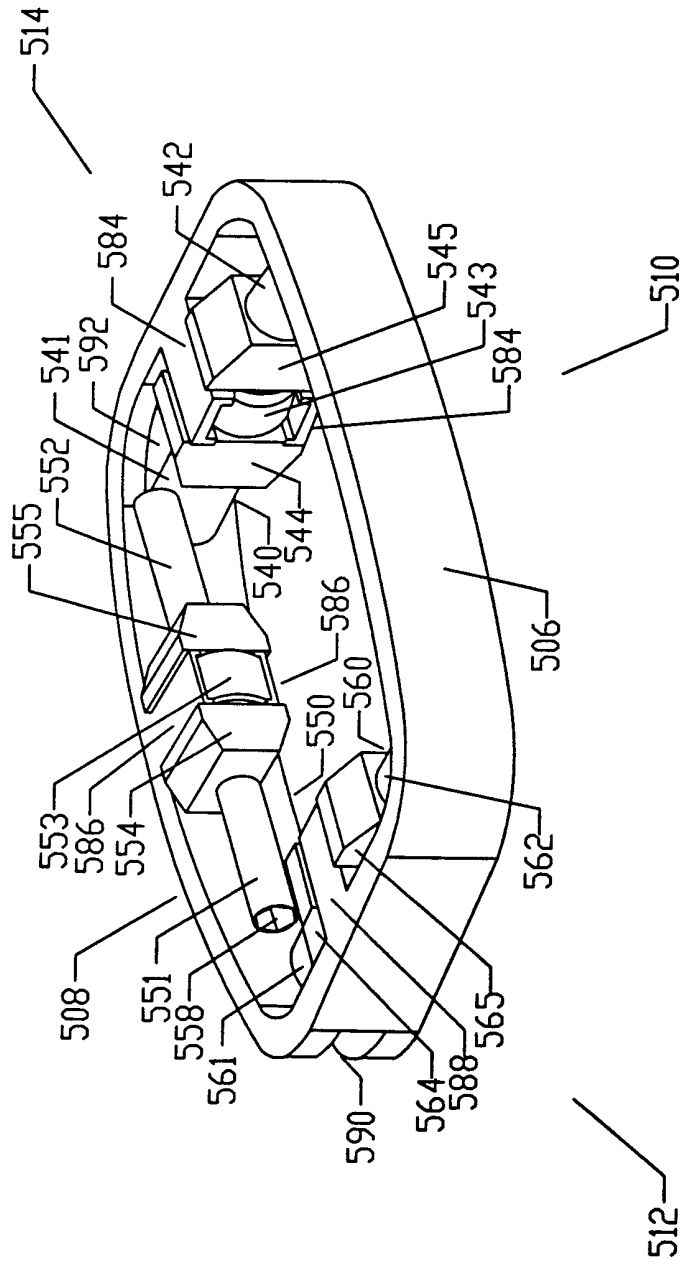
도면37b



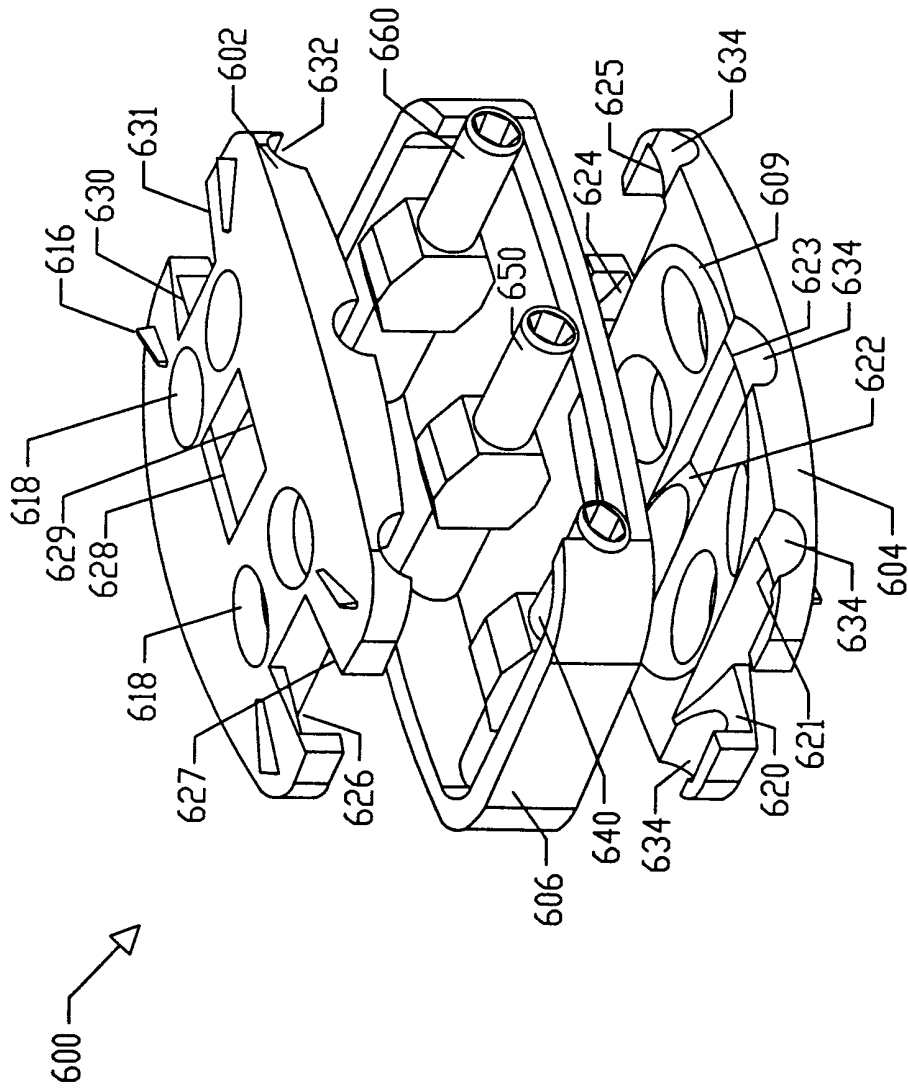
도면38



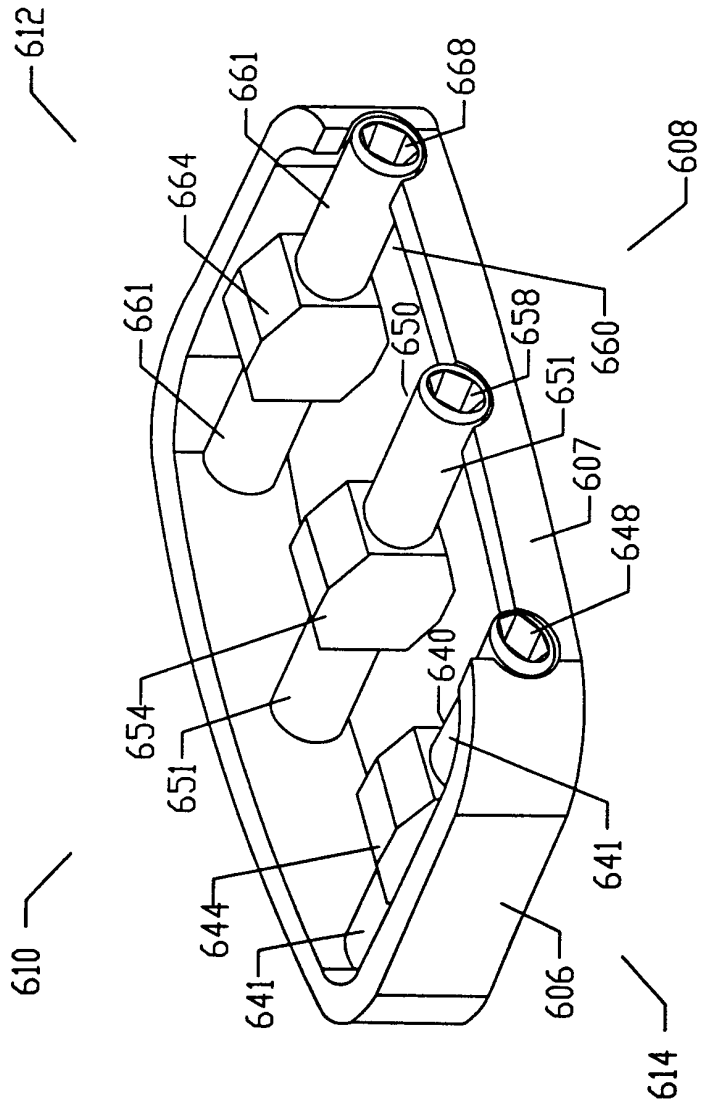
도면39



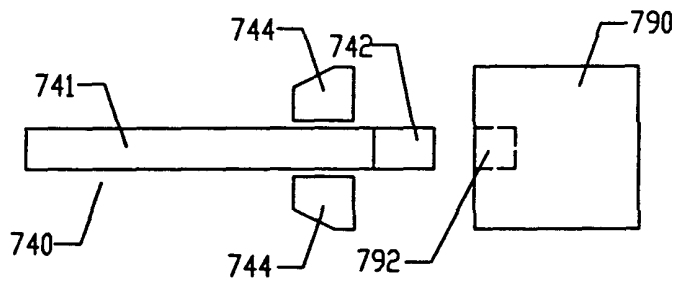
도면40



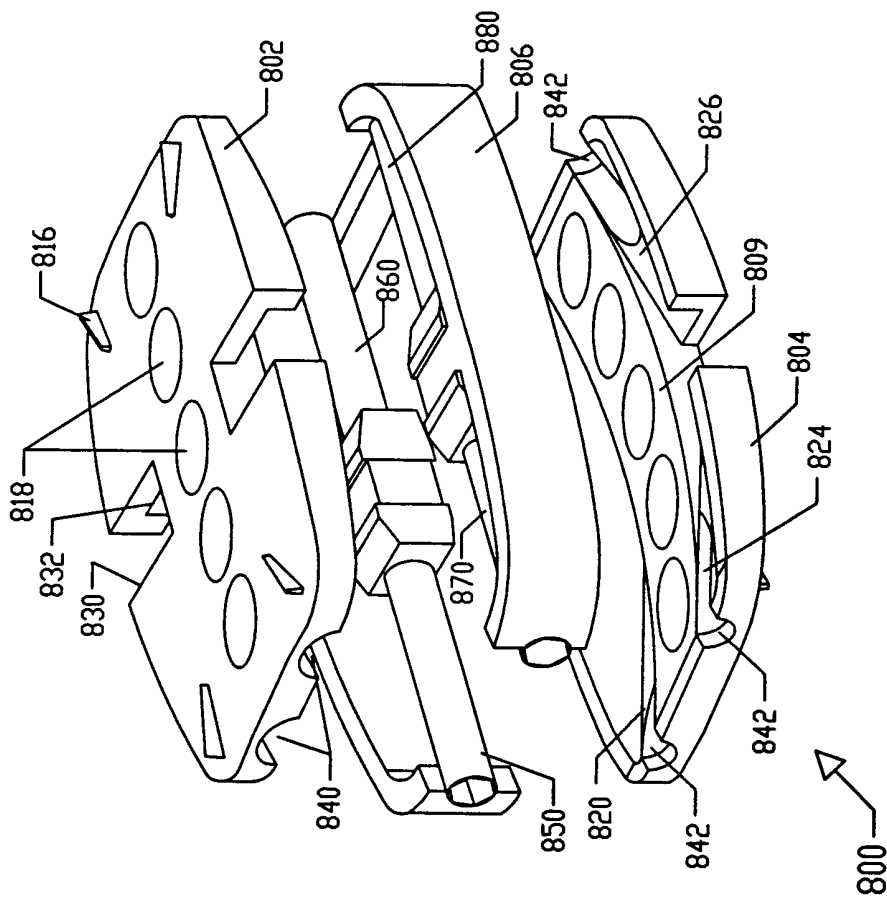
도면41



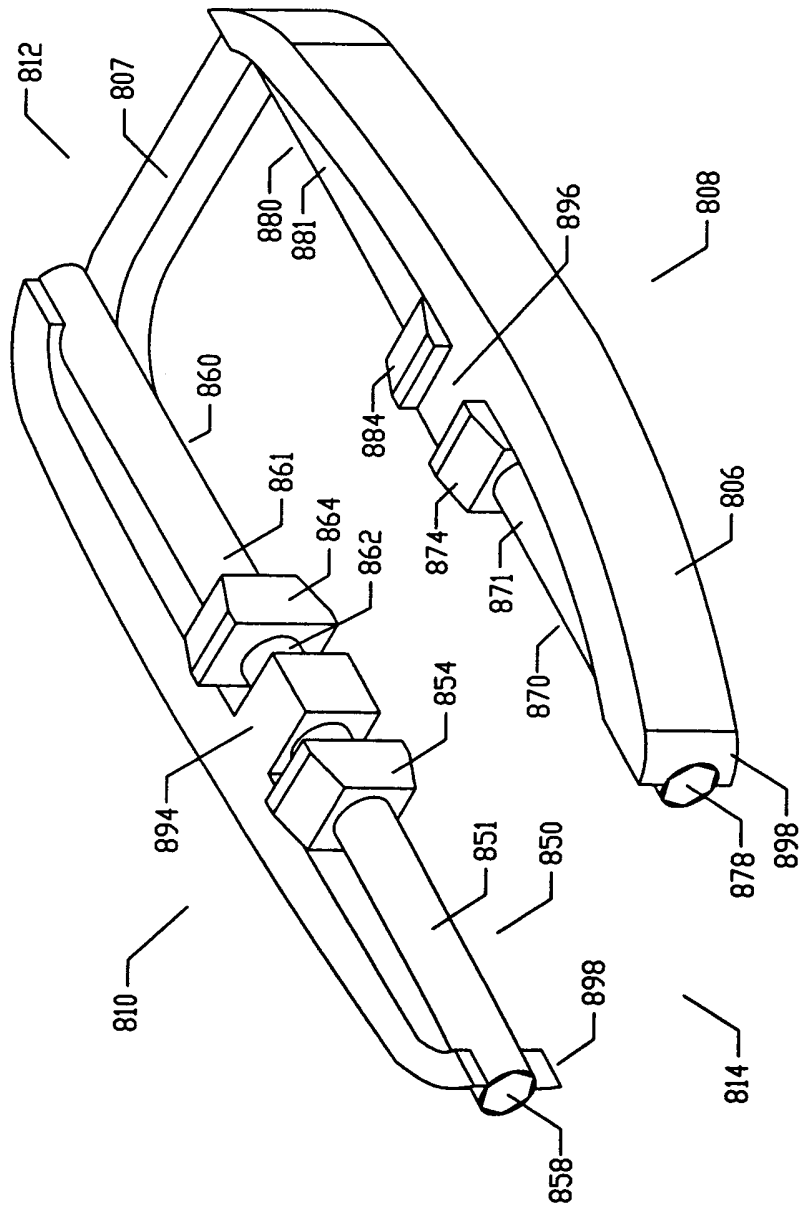
도면43b



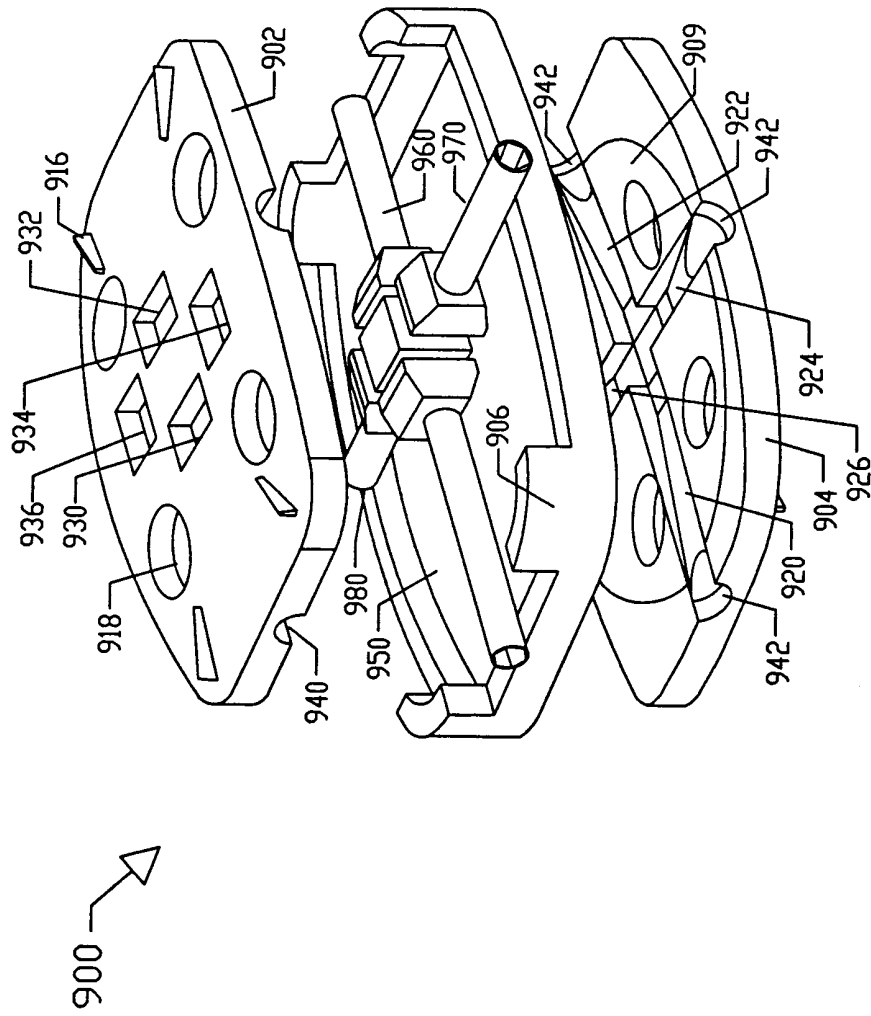
도면44



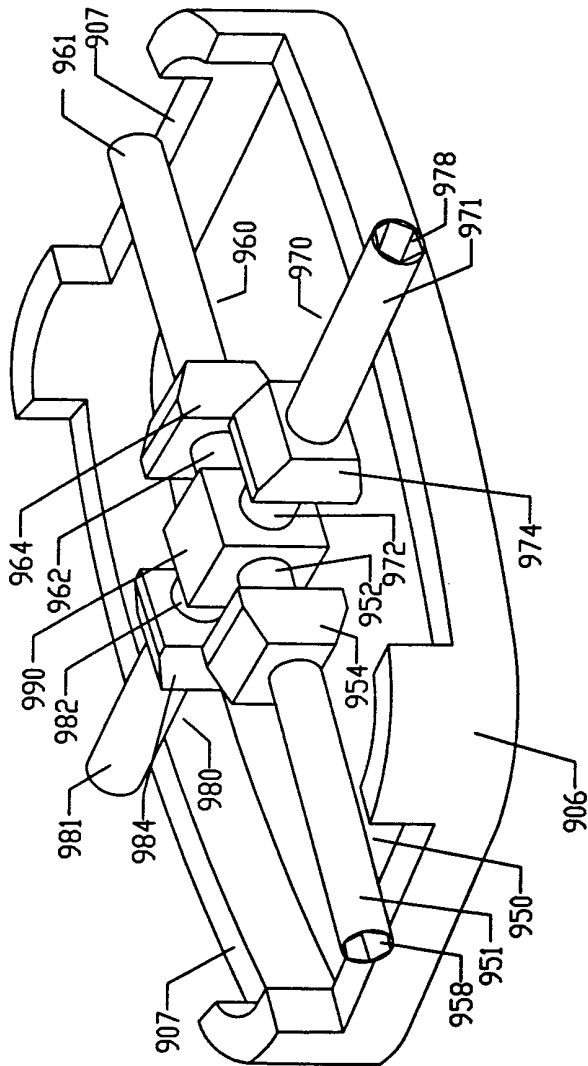
도면45



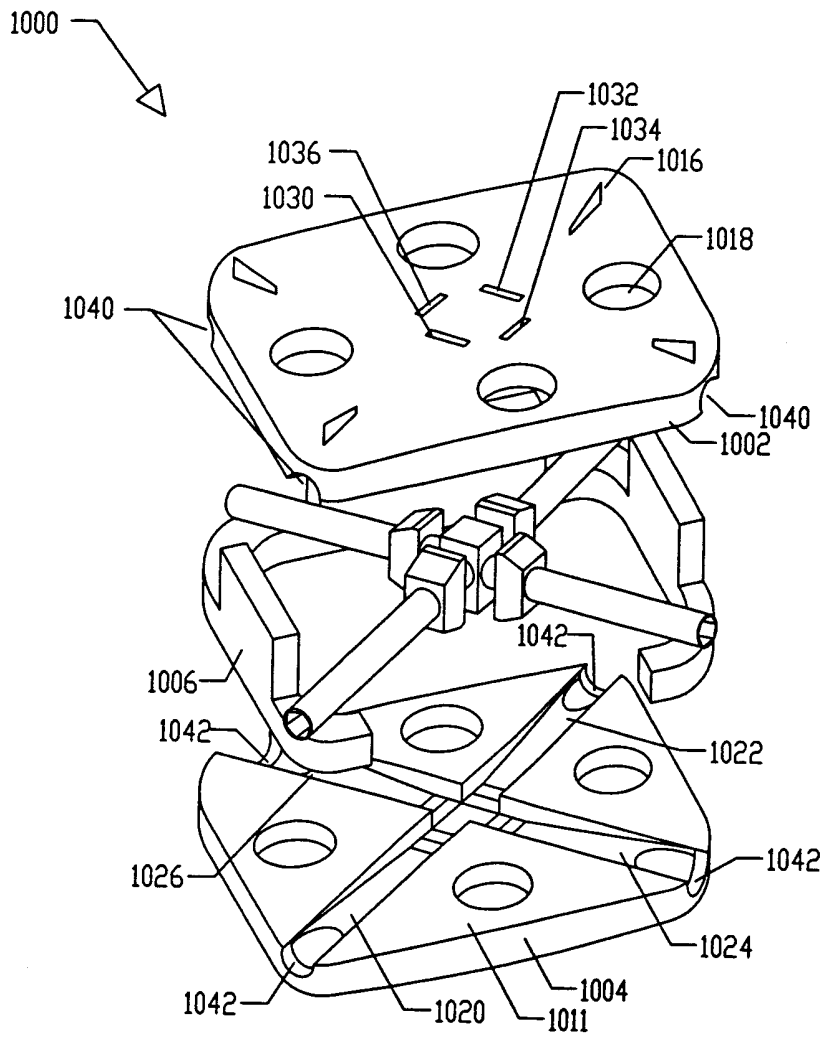
도면46



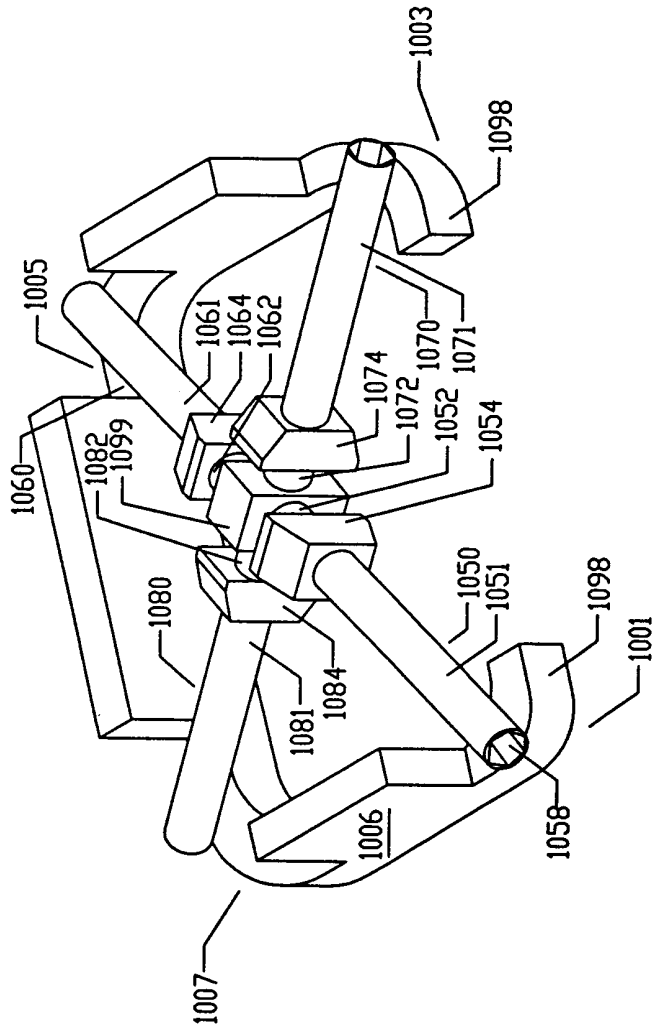
도면47



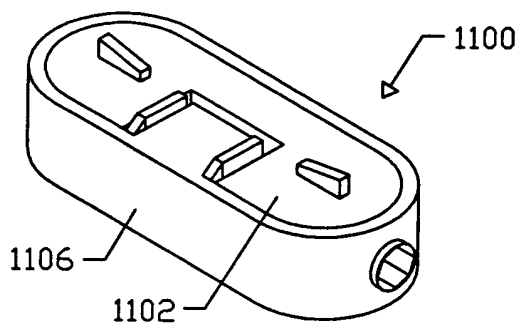
도면48



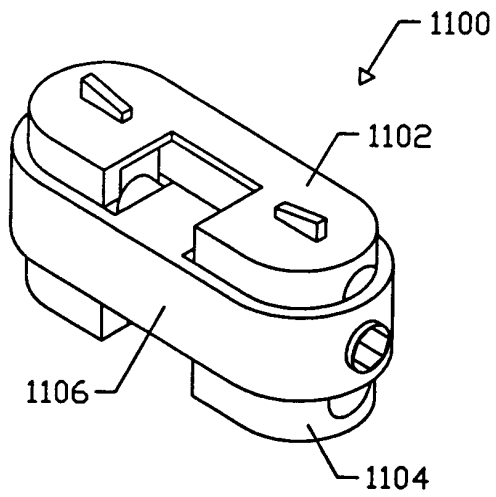
도면49



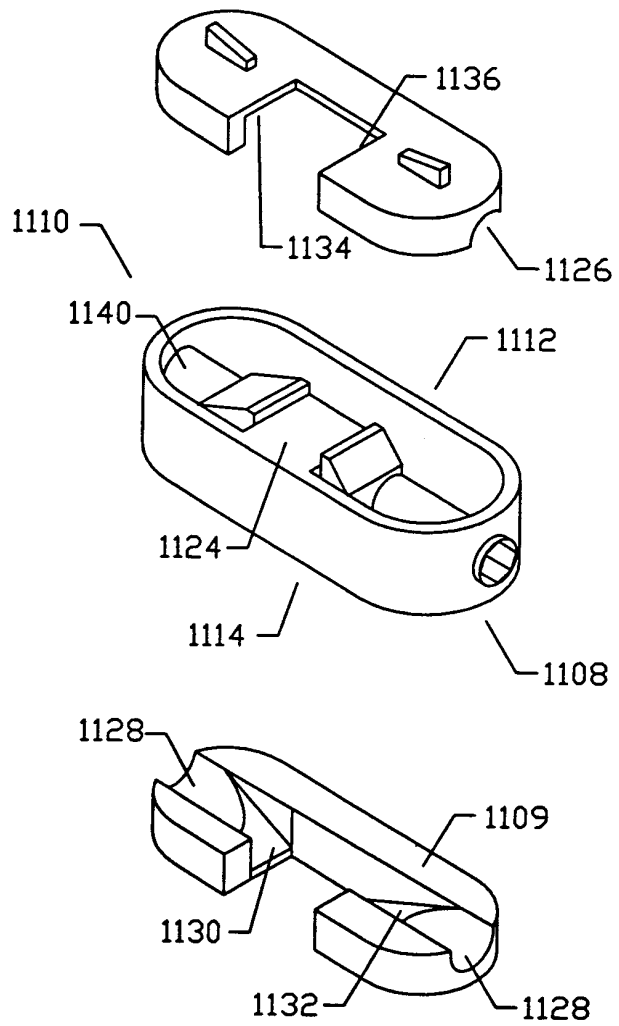
도면50a



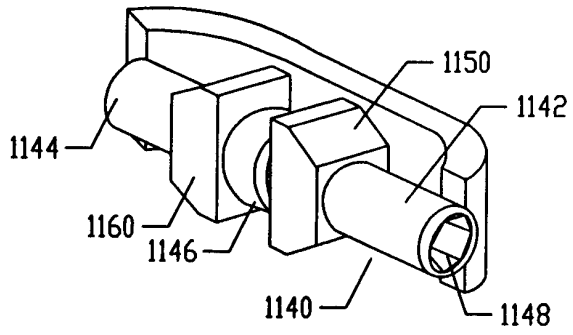
도면50b



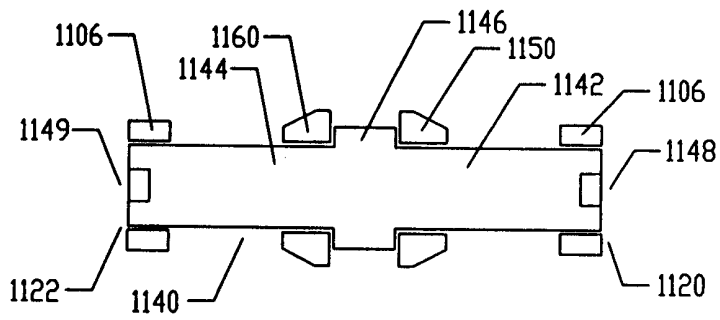
도면50c



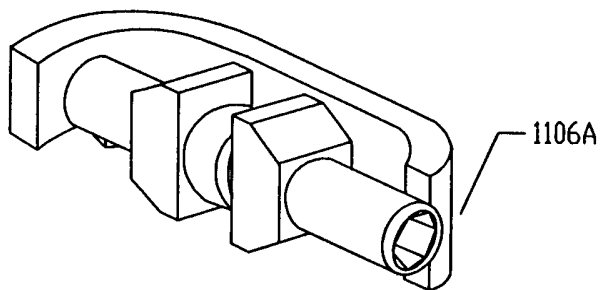
도면51a



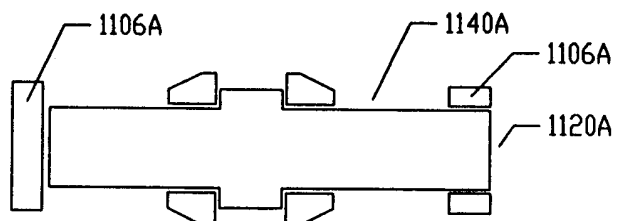
도면51b



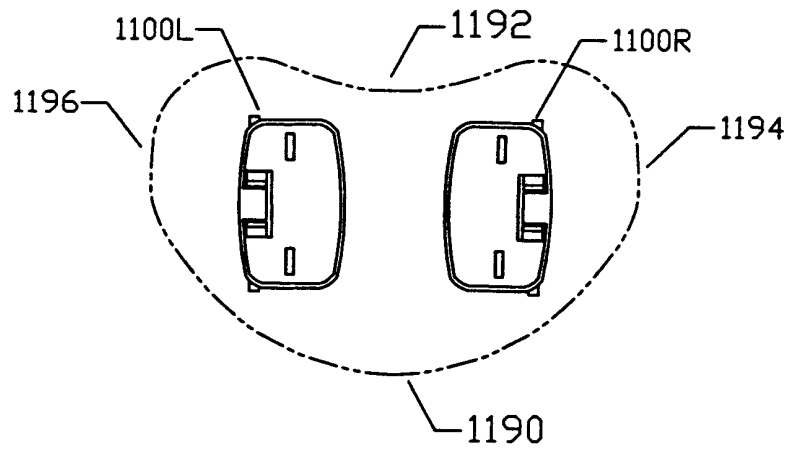
도면51c



도면51d



도면52a



도면52b

