(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
A61B 17/70

(45) 공고일자 2002년09월27일
(11) 등록번호 10-0309452
(24) 등록일자 2001년09월06일

(21) 출원번호 10-1997-0707256
(22) 출원일자 1997년10월13일
번역문제출일자 1997년10월13일
(86) 국제출원번호 PCT/US1996/04920
(86) 국제출원일자 1996년04월09일
(81) 지정국 국내특허 : 아일랜드 오스트레일리아 바베이도스 불가리아 브라질 캐나다 중국 체코 에스토니아 그루지야 헝가리 아이슬란드 일본 북한 대한민국 스리랑카 라이베리아 리투아니아 마다가스카르 몽고 AP ARIPO특허 : 케냐
EA 유라시아특허 : 아르메니아 벨라루스 키르기즈 카자흐스탄
EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투칼 스웨덴 오스트리아 스위스 독일 덴마크 스페인 핀랜드 영국 룩셈부르크

(65) 공개번호 특1998-0703856
(43) 공개일자 1998년12월05일
(87) 국제공개번호 WO 1996/32071
(87) 국제공개일자 1996년10월17일

(30) 우선권주장 08/421087 1995년04월13일 미국(US)

(73) 특허권자 파스테네틱스, 엘.엘.씨.
미국 뉴저지 07931 파 힐스 더글라스 로드 150
(72) 발명자 에리코 조셉 피.
미국 뉴저지 07931 파 힐스 더글러스 로드 150
에리코 토마스 제이.
미국 뉴저지 07901 서밋 크레스트 에이커 코트 5
랄프 제임스 디.
미국 뉴저지 07436 오클랜드 마니토 에베뉴 71
타타르 스티브
미국 뉴저지 07045 몬트빌 어퍼 마운틴 에베뉴 45
(74) 대리인 박장원

심사관 : 원종대

(54) 다축방향 로킹 나사 칼라 및 판 조립품

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 일반적으로 고정된 인접 뼈를 지지하기 위한 정형외과적 이식 조립품에 관한 것이다. 더 상세하게는, 본 발명은 뼈의 상대적 이동을 안정화시키거나, 영구적으로 뼈를 고정하기 위하여 외과 절차에서 사용되는 골접합용 나사, 칼라(collar) 및 판의 신규한 조립품에 관한 것으로, 나사 및 칼라는 넓은 범위의 각형성을 통하여 판 내부에 있는 수용홀(hole)내에 맞게 끼워질 수 있는 다축방향의(polyaxial) 연결기를 형성한다.

배경기술

<2> 인간의 뼈는 피질골로 불리는 단단한 외피 및 해면골이라 불리는 덜 조밀한 내부로 구성된다. 뼈는 일반적으로 통상적인 긴 시간주기의 하중에는 탄력적이고 구조적으로 우수함을 보이지만, 극단적인 하중, 다양한 외상 및 질병은 골절을 유발하게 된다. 긴 뼈의 골절은 그의 정도에 따라, 가벼운 압력 골절부터 완전히 어긋난 골절까지 분류된다.

<3> 뼈조각의 완전한 이탈로 인하여 뼈의 연속성이 전적으로 파괴되는 것을 포함하는 긴뼈의 심각한 골절의 경우에는, 손상을 바로잡고 "칼루스(callus)"가 뼈주위에 형성되어 골절의 연결이 달성되도록 하기 위하여 같은 정도의 심각한 조치가 적용되어야 한다. 많은 경우에는, 서로 접촉되게 연결될 필요가 있는 뼈조각의 표면을 처음자리로 위치시키고, 단단하게 외부적으로 고정하는 뼈를 "셋(set)"하는 것으로 충분하다. 외부 깁스와 부목이 치료 과정중에 과도한 압력 하중을 제거하고, 뼈를 안정화시키는 데 사용된다. 중간정도의 가벼운 압력 하중은 뼈의 성장에 영향을 미치지만, 치유중 압력이 과도하면, 골절은 치유되지 않거나, "비결합"상태를 형성할 수도 있다.

<4> 심각한 대부분의 경우에는, 부서진 뼈조각들 및 탈구가 나타나는 방식이 골절의 정복(reduction, 整復)과 정복의 유지를 곤란하게 만든다. 뼈조각들이 소정 범위로 이탈한 몇몇의 경우에는, 뼈조각을 서

로 정복시키기 위하여 침입적인 외과적 처리가 수행되어야 한다. 부서진 뼈가 특수한 뼈(대퇴부 또는 둔부와 같은)인 다른 경우에는, 총 치유 시간이 실제적으로 외부적인 고정에 소요되는 시간을 초과한다. 빈틈없이 억제된 활동과 관련된 하중을 충분히 경감시키기 위한 깁스의 능력은 올바른 치유를 가능하게 하는 데는 불충분하다. 이러한 경우에는, 뼈를 정복(整復)시키고 내부적으로 뼈 조각에 나사, 로드 및 판과 같은 금속 장치를 부착시키는 것이 필요하다.

<5> 내부 고정물을 통한 고정화가 빈법하게 요구되는 정형외과적 상황의 가장 중요한 부류는 척추와 관련이 있다. 척추골은 서로 연결된 20여개 이상의 뼈를 포함하고, 수많은 말초 신경과 아주 근접한 순환체를 가지는 신경계의 중요한 요소를 수용하고 보호하고 있는 점에서 아주 복잡하다. 이러한 복잡성에도 불구하고, 척추골은 큰 각도의 휘어짐과 거의 모든 방향으로의 비틀어짐이 가능한, 아주 유연한 구조이다.

<6> 유전학 또는 발달상의 불규칙, 외상, 만성 스트레스, 종양 및 질병은 다중 척추골의 영구적 고정이 필요한 척추 병리를 유발하는 몇가지 원인이 될 수 있다. 척추내 또는 척추상에 인공적인 조립품을 이식하므로써 이러한 고정화를 달성하는 기술분야에서 다양한 시스템이 알려져 있다. 해부학적인 개인적 편차뿐 아니라 고정화가 필요한 등의 위치가 외고적 프로토콜 및 이식품을 결정한다. 횡방향 또는 전방의 진입을 통한 안정화 및 고정화를 위하여 나사 및 판 조립품을 사용하는 것이 일반적이다. 또한, 후경추(後頸椎, posterior cervical spine)내에 판 조립품을 사용하는 것도 통상적이다.

<7> 일단 치유된(또는 고정된 척추의 연결체) 뼈는 일상적으로 운동중에 순환하는 높은 하중을 받게 되므로, 이식물이 장착되는 환자뿐 아니라 이식 수술을 수행하는 의사의 일차적인 걱정은 나사의 풀림에 대한 위험이다. 나사 풀림은 삽입된 나사를 둘러싸는 뼈의 원통부분이 고장난 경우에 발생한다. 판에 수직으로 이식되는 뼈 나사는, 풀림의 발생이 방지되어야 하는 뼈 영역이 단지 나사홈의 외부직경정도의 크기를 가지고 있기 때문에 특히 약하다. 내부로 각이 져 있는 "비스듬히 고정된" 한 쌍의 나사 또는 뼈 내에서 분기되는 한 쌍의 나사의 풀림이 발생하기 때문에, 약해지는 뼈의 양은 하중 압력이 가해지는 축을 따라 평행하게 이식되는 한 쌍의 나사와 비교할 때, 실질적으로 증가한다. 따라서, 나사가 뼈내부로 90도 이외의 각으로 진입하는 것을 가능하게 하는 나사 판 조립품을 제공하는 것이 본 기술분야에서의 목적이다.

<8> 특히 척추에 대한 또 다른 걱정은, 중요한 내부조직이 있고 그들이 이식물에 근접하여 있기 때문에 잘못위치한 나사에 의하여 손상될 수 있다는 것이다. 예를 들어 척추 내부에는, 척추체의 전방표면 바로 앞에 식도가 위치하고, 따라서, 이식된 전방 경부판(cervical plate)과 접촉할 가능성이 있다. 식도벽의 갈라진 틈은, 척수내부에 있는 중요한 신경과 척수를 둘러싸는 신경을 포함하는 주위 조직에 박테리아성 오염을 일으킬수 있고, 이러한 오염은 치명적일 수 있다.

<9> 나사 풀림은 이식 실패의 가장 큰 위험이기 때문에, 판을 뼈에 연결할 뿐 아니라, 나사를 판에 연결하는 로킹수단을 가지는 나사와 판 디자인을 생산하는 것이 이 기술분야에서 숙련된 자의 목적이었다. 이러한 디자인에서는, 뼈가 나사를 지지하지 못하더라도, 나사가 판으로부터 분리되지 않는 것이 의도된다.

<10> 긴뼈 골절의 정복(整復)에 관하여, 표준의 나사 판 조립품에 비하여 매우 성공적으로 개선된 것으로서 동적압축판(Dynamic Compression Plates, DCPs)이 있다. 가장 널리 사용되는 형태에서는, DCP는 떨어져 있는 일련의 신장된 홀을 가지는 신장된 평면 금속판이고, 상기 홀들은 동축이며, 판의 축을 따라서 연장한다. 판을 통하여 완전히 연장한 각 홀은 수직으로 향한 평행 측벽에 의하여 제한된다. 판의 최상면과 가까운 평행 측벽의 정상은, 홀에 일단 삽입된 나사 헤드의 환상 연장부가 있게되는 추가적인 홈이난 립(lip)을 포함한다. 따라서 립의 정상은 판의 정상표면보다 낮다. 립의 신장된 윤곽은 판의 정상표면에 대한 아래방향 경사를 한정한다.

<11> 사용할 때, 판은 부러지고, 어쩌면 잘못 위치된 뼈의 노출된 표면에 접하게 위치하므로써, 한부분, 판의 상부가 조각중 하나에 인접하게 되고, 하부의 홀은 다른 뼈조각에 인접하게 된다. 첫 번째 및 두 번째 나사가 판을 관통하여, 신장된 홀의 축방향 영역을 따르는 각 위치에서 부러진 뼈의 대향 조각내로 삽입된다. 각 삽입 지점은, 여기서 기저 단이라고 불리는 최고 깊이에서 립을 가지는 홀의 단으로로부터 적어도 어느 정도 떨어져있는 것이 바람직하다. 일반적으로, 나사는 여기서 리모트 단으로 표현되는 신장된 홀의 가장 상단에서 삽입된다.

<12> 일단 삽입되면, 나사는 뼈내부로 들어가고, 그 곳에서, 판을 각 뼈조각에 고정한다. 일단 나사 헤드의 환상 확장부가 홀의 홈이난 립에 부딪혀 고정된 후, 나사를 판내부로 계속 진행시키므로써, 판이 압박 기능을 하게 된다. 나사에 인가되는 아랫방향 힘은 헤드가 홈이난 립의 경사를 따라 아래로 미끄러지게 하므로, 삽입된 뼈가 고정된 판에 대하여 이동하게 한다. 각 홀의 경사는 서로 판의 중간을 향해 있으므로, 경사진 립 아래로의 나사의 상대적인 운동과 나사가 삽입된 뼈조각의 대응 운동은 같이 일어난다. 따라서 외과의사는 잘못 위치한 뼈를 함께 조정하고, 치료가 요구되는 시간동안 뼈를 함께 내부적으로 지지할 수 있다.

<13> 그러나, 불행하게도, 동적압축판은 예를 들면, 나사 풀림과 같은 다른 나사 및 판 장치와 동일한 고장 매카니즘을 겪는다. DCP개념의 변화, 특히, 일단 압박이 인가된 판을 고정하기 위한 나사의 추가적인 지지를 포함하는 변화가 그러한 판으로부터의 뼈나사 풀림과 관련된 위험을 감소시키는 반면에, 이러한 고장 매키니즘과 관련된 위험은 제거되지 않고 있다. 나사의 각형성을 위하여 제공된 또 다른 DCP시스템은 일반적으로 단일 각도로 한정된다. 외과의사는 이상적으로는, 골절 타입 및 골해부학 상에서의 개인적인 편차가 고려될 수 있도록, 고정수단내에서 삽입각에 대하여 자유스러울 필요가 있다. 그러나 동시에, 일단 이식되면, 나사는 풀기 어려워야 된다.

<14> 따라서, 본 발명은 나사를 판에 연결하는 다축방향의를 가지는 새롭고 신규한 나사 및 판 디자인을 제공하므로써, 단일 판이 넓은 범위의 나사 진입각에 대하여 호환성을 가지도록 한다.

<15> 또한, 본 발명은 뼈나사를 판에 잠그기 위한 간단하고 효과적인 로킹 매카니즘을 제공한다.

<16> 나사를 판에 연결하는 다축방향의를 가지는 새롭고 신규한 동적압축판을 제공하는 것이 본 발명에 의한 실시예의 중요한 다른 특징이다.

<17> 본 발명의 또 다른 중요한 특징은, 로킹 압축 나사 및 홀을 가지는 동적압축판을 제공할 수 있다는 것이다.

<18> 비예시적으로 언급된 본 발명의 다른 특징과 장점은 이하에서 개시되는 바람직한 실시예의 설명과 관련하여 더욱 더 상세하게 설명될 것이다.

<19> 발명의요약

<20> 발명의 전술한 목적은 뼈를 안정화하고 고정화하는 데 사용하기 위한 로킹 다축방향의 나사 판 조립품인 본 발명에 의하여 달성된다. 다양한 실시예에서, 본 발명은 복수의 홀을 가지는 판, 세미 구형(semi-spherical shaped) 헤드를 가지는 뼈나사 및 연결요소로 이루어진다. 상기 연결요소는 다양한 다른 실시예를 포함할 수 있으며, 각각은 세미 구형 헤드를 수용하고 다축방향으로 유지할 수 있는 형상을 가지는 내부 공간 및 판의 홀내로 삽입하고 잠그기 위한 외부 형상을 가진다. 각 연결요소는 슬롯 및/또는 주변의 불연속부를 포함하여, 요소의 반경이 방사방향 힘이 인가됨에 따라 확장 또는 수축할 수 있으므로써, 일단 연결요소가 홀내로 삽입되고 잠긴 후 내부 구조가 뼈나사의 세미 구형 상부에 대항하여 압축될 수 있으므로써, 나사를 적당한 각도로 고정한다.

<21> 단일의 연결 요소를 가지는 후방 척추 이식물인, 제 1 실시예에서는, 판은 그곳에 부착된 척추체의 만곡된 원통 표면을 따르는 둥근 모서리를 가지는 평편한 금속 요소이다. 판의 대향단에 쌍으로 배치되는 네 개의 테이퍼(taper)진 홀이 있다. 이러한 홀은 나사홈이 있거나 매끄러우며(그와 연결되어 사용되는 연결 요소의 형태에 따라), 판이 부착되는 척추체와 쌍으로 정렬되도록 배치된다.

<22> 뼈 나사의 나삿니와 축(shaft)부분은 다양한 표준적인 디자인 이거나, 또는 표준적인 것보다 더 단단한 특수한 디자인일 수 있다. 그러나 헤드는 세미 구형 영역으로 이루어진다는 점에서 표준적이지 않다. 나사를 뼈내부로 삽입시킬 목적으로, 헤드는 적절한 드라이버 공구에 맞도록 슬롯, 필립스, 별모양 또는 6각형 홈과 같은 홈 영역을 포함한다. 그러나, 이러한 홈은 헤드의 세미 구형 형상 및 방사대칭 외부를 바꾸지는 못한다.

<23> 연결요소는 나사의 볼헤드를 지지하는 내부 공간과, 대응 홀의 테이퍼(taper)에 맞는 외부표면 테이퍼를 포함한다. 연결 요소는 나사산이 있거나 매끄러울수 있으나, 어떠한 경우에도 나사 헤드를 내부 공간에 수용하고(수용하거나) 잠그기 위하여 연결요소가 확장하고 수축하도록 적어도 하나의 수직 슬롯을 포함한다. 연결 요소에 대한 테이퍼진 홀의 크기는, 요소가 홀내로 충분히 삽입되었을 때, 슬롯이 접촉하고 연결요소의 내부 표면이 나사 헤드 표면에 고착되도록 하는 크기를 가진다.

<24> 연결요소와 테이퍼진 홀이 원활하게 움직이는 전방 척추골 판의 변용에서, 나사를 뼈내부로 삽입하는 마지막 단계는, 연결요소를 홀에 위치시키고 홀 내부로 끌어내리므로써, 연결요소를 판에 대하여 바람직한 위치에 있는 나사에 고착시키고, 연결요소를 홀내부에 고착시킨다. 연결요소와 테이퍼진 홀이 대응하는 나사산을 포함하는 위에서 제시한 실시예의 변용에서는, 나사와 연결요소를 홀에 삽입하는 마지막 단계가 연결요소를 홀내부로 회전시키는 것을 추가로 포함한다. 물론 이는, 칼라(collar)의 나사산이 나사축과 동일한 나선방향인 장치에서 당연하게 일어난다. 다른 방법에서는, 분리된 드라이버 공구가 연결요소를 판내부에 삽입시키는 데 사용된다. 이러한 경우에는, 연결요소를 홀내부에 고착시키는 동작이, 연결요소의 내부 표면을 나사 헤드의 표면으로 압착 고정시키므로써, 판에 대하여 적당한 각형성 위치에 나사를 고착시킨다. 이러한 각 변용에서는 홀의 상부와 일체로 형성되는 유지 링을 추가로 포함한다. 각 유지 링은 대응하는 연결요소가 홀내부로 삽입됨에 따라 확장하고, 일단 요소의 정상이 홀내부의 유지링을 지나가면, 연결요소 위에 있는 유지 위치로 재빨리 복귀한다.

<25> 양 변용 모두에서, 연결요소의 정상은 나사로의 진행을 위하여 나사 헤드내의 홈과 동일 선상에 위치하는 개구부를 제공한다. 이러한 개구부는 나사와 연결요소가 용이하게 조작할 수 있고, 나사의 헤드가 수직으로부터 떨어져 있는 진입각으로도 접근 가능한 정도로 충분하게 큰 것이 바람직하다.

<26> 이러한 형태의 전방 척추 이식체를 이식하는 첫 번째 단계는, 판을 척추체에 기대어 배치하고, 나사 진입 위치를 정렬시키는 것이다. 다음 단계는 뼈내부로 나사가 삽입될 홀을 필요한 각도로 구멍을 뚫기 전의 상태이다. 판이 제 위치를 잡고, 나사가 홀을 통하여 척추체내로 삽입된다. 일단 나사가 뼈내부로 실질적으로 완전하게 삽입되면, 요구되는 각도에서 연결요소가 판에 있는 홀의 정상부와 접촉한다. 만일 연결요소가 홀과 적절하게정렬되지 않으면, 홀내부로 자리잡기 위하여 나사에 장착된 다축을 경유하여 연결요소가 회전하므로써, 판내부에 고착된다(나사를 뼈내부로 계속 진행시키거나, 연결요소에 나사홈이 파여진 경우에는 연결요소의 분리된 회전시키는 것중 어느 하나에 의하여)

<27> 전방 척추골에 사용하기 위한 또 다른 실시예는, 나사를 수용하기 위한 한 세트의 홀과 그를 통한 연결요소를 구비한 유사한 판을 포함한다. 이 실시예에서는, 홀이 정상부 전체에 걸쳐서는 테이퍼지지 않고 나사홈이 있으며, 바닥에서는 테이퍼지고 매끄럽다. 또한, 연결요소는 단일 요소가 아니며, 오히려 두 개의 부품으로 이루어지는 요소이다. 연결요소의 정상 부품은 판에 있는 홀의 나사홈이 있는 단과 고착되기 위한 외부 나사산을 가지며, 연결요소의 하부 부품과 결합하기 위한 연동장치도 구비한다. 연결요소의 하부 부품은 나사의 세미 구형 헤드를 수용하기 위하여 진행 및 수축가능한 세미 구형의 내부 공간을 가진다. 연결요소중 하부 부품의 바닥부는 판에 있는 대응 홀의 테이퍼진 바닥과 접하는 외부 테이퍼를 추가로 포함하여, 하부 부품에 인가되는 내부로 향하는 직접적인 힘이 있으므로써, 연결 요소의 내부 공간이 나사 헤드와 접촉하고 고착되게 한다.

<28> 더 상세하게는, 이러한 두 부품의 연결요소의 예에서, 연결요소의 두 부분은 소켓부와 캡(cap)부로 이루어진다. 소켓부는 내부 세미 구형 공간을 가지도록 설계되므로써, 대응하는 뼈 나사의 세미 구형 헤드를 수용할 수 있다. 소켓부의 내부 공간은 양 축 단이 개방되어 있다. 소켓부의 외부 표면은, 개구부로부터 위로 확장하는 제 1 슬롯 세트를 그 바닥부에 구비하므로써, 내부 세미 구형 공간이 방사방향 힘의 인가에 의하여 확장되거나 수축될 수 있게 한다. 또한 바닥부에서의 외부 표면은 그 중앙부보다 바닥

부가 더 좁도록 테이퍼져 있다.

<29> 소켓부의 상부 외부 표면은, 요소를 따라서 중앙까지 축방향으로 향하는 제 2 슬롯세트를 포함하므로써, 소켓 요소의 상부 개구부가 그에 미치는 방사방향 힘의 인가에 따라 확장 및 수축할 수 있게 된다. 소켓부 상부 영역의 외부표면은 테이퍼지지 않고, 소켓 바닥의 가장 넓은 테이퍼 위치보다는 좁다. 그러나 상부 영역은, 바깥으로 확장하는 환상립(annular lip)을 축상으로 가장 상부위치에 추가로 포함한다. 이러한 상부 영역은 연결요소의 캡부분내로 삽입되고, 캡부분과 결합되도록 설계된다.

<30> 킵부분은 일반적으로 바닥이 개방된 원통형을 가진다. 개방된 바닥은 내부로 테이퍼져 있고, 내부로 확장하는 환상립을 형성하므로써, 소켓부의 상단이 삽입될 때, 그 상부 슬롯이 좁아지게 된다. 일단 이 테이퍼를 넘어서 축방향으로 삽입되면, 내부로 확장하는 환상립 위에서 소켓부의 상부 영역이 바깥으로 확장한다. 내부로 확장한 환상립은 두 부품의 분리를 방지하기 위하여 외부로 확장한 소켓부의 립과 맞물린다. 그러면 소켓의 테이퍼진 하부 부분의 큰 직경부분이 캡 부 입구와 접촉할 때 까지, 소켓부가 캡부분내로 미끄러질 수 있다.

<31> 캡 부분의 외부 표면에는 나사홈이 나 있어서, 대응하는 홀 상부의 나사홈과 맞물린다. 또한 캡 정상은 드라이버 공구가 나사의 정상과 직접 접촉할 수 있도록, 개구부를 가진다.

<32> 본 발명의 실시예인 이식과정에서의 첫 번째 단계는 위에서 설명된 부품들을 조립하는 것이다(이러한 조립은 제조 장소에서 수행되어, 수술진의 책임이 없도록 한다). 나사의 세미 구형 헤드가 소켓부의 내부 공간으로 삽입되고, 헤드의 최대 직경을 요소의 정상과 바닥에 있는 확장하지 않은 개구부와 끼워맞추므로써 제자리에 지지된다. 헤드가 바닥으로부터 삽입되고, 더 상세하게는 그 공간 내부에 헤드를 수용하기 위하여 바닥 개구부의 확장을 유발하는 압력을 인가하므로써, 삽입된다.

<33> 일단 나사 헤드가 삽입되면, 소켓부의 상단이 캡부분의 개구부내로 삽입된다. 이러한 삽입은 각 부분의 환상립이 서로 맞물릴 때 까지, 소켓부 정상이 내부로 조금씩 수축하도록 한다. 그로써 소켓부와 캡부가 서로에 대하여 미끄러지고 회전할 수 있도록 느슨하게 결합된다.

<34> 그 다음 의사가 척추체에 맞부딪히게 판을 위치시키고 나사를 위한 진입 위치를 정렬한다. 다음 단계는 나사가 삽입될 뼈내부의 홀을 요구되는 각도로 파내는 것이다. 판이 제 위치를 잡으면, 나사(각 나사헤드 상에 자리잡은 대응하는 소켓과 캡부분을 구비하는)가 판에 있는 홀을 통하여 척추체 내부로 삽입된다. 연결요소가 나사 헤드를 뼈속으로 진행시키기 위한 축상 진입로 를 나사 헤드에 제공한다. 이러한 삽입중에는 항상, 나사 헤드가 연결요소내부에 느슨하게 지지되므로써, 나사 목(neck)의 직경과 소켓부의 바닥 개구부의 직경에 의하여 한정되는 각도범위 내에서, 연결요소가 나사에 대하여 다축상으로 각 형성할 수 있게 된다.

<35> 나사가 요구되는 각도로 뼈내부로 삽입됨에 따라, 연결요소의 소켓부는 그의 테이퍼진 바닥부가 판에 있는 홀의 테이퍼진 바닥내에 위치하도록 각지게된다. 나사가 계속하여 뼈내부로 진행하고, 따라서 연결요소의 소켓부가 테이퍼진 홀내부로 더 깊이 들어가면, 소켓부의 바닥단부에 있는 제 1 슬롯세트가 좁혀지고, 나사 헤드가 압축되어 연결요소에 고정된다. 그 다음 연결요소의 캡부가 나사와 같은 방식으로 홀로 삽입되고, 연결요소를 홀내에 고정시키면서, 소켓부가 홀내로 더 진행한다.

<36> 바람직한 실시예에서는, 캡이 판의 홀내부에서 아래로 나사진행할 때, 소켓부의 상부 슬롯이 좁아지고, 나사헤드상에 미치는 찌그러져 고정되는 효과를 증가시키기 위하여, 캡부의 내부 표면이 약간 좁은 테이퍼를 포함한다.

<37> 판의 형상 및 그 위에서의 홀의 분포는, 예를 들면, 판이 횡방향 덩어리에 접하고 연결될 수 있는 후방 경부(頸部)와 같은 척추골의 다른 지역에 맞도록 변화할 수 있다. 또한, 표준의 골판으로서, 앞선 실시예세어 설명한 다축방향의 로킹 나사/연결요소/판의 특징은 일반적인 골판으로서 적용될 수 있다.

<38> 이러한 일반적인 골판 실시예의 개량된 형태는, 그것이 동적 압력을 제공한다면, 추가적인 설명이 요구된다. 더 상세하게, 본 발명에서의 동적 압축판은 몇가지 선택적인 실시예를 가진다. 그 중 두가지가 아래에 소개된다. 각 실시예는 부착되어야 하는 특정 뼈의 굴곡된 원통 표면을 따라 만곡된, 신장된 평면금속판을 포함한다. 또한, 상기 판은, 위에서 설명한 다축방향의 나사일 수 있는 추가적인 지지나사 및 연결요소를 수용하기 위한 복수의 원형 홀도 포함하는 것이 바람직하다.

<39> 각각의 동적 압축 실시예에서, 이러한 실시예의 연결요소는, 나사의 볼헤드를 지지하는 소켓 및 나사와 연결요소가 대응하는 신장 홀의 측벽형태에 고정가능하게 맞춰질 수 있도록 하는 외부 형태를 포함한다. 측벽 형태에 관하여 더 자세히 하면, 제 1 실시예에서는, 적어도 하나의 신장 홀(바람직하게는 한쌍의 홀)이 판의 신장된 축의 방향으로 확장한다. 이러한 실시예에서, 신장 홀의 측벽은 두 개의 축으로 테이퍼진다. 제 1 축은 판 평면에 수직이어서, 홀이 정상보다 바닥에서 더좁으며, 제 2 축은 홀과 동축이어서, 홀은 기저 단보다 판 중앙(판의 종축에 대하여 측정된 것)에 가장 가까운 단에서 더 넓다.

<40> 그러므로, 이러한 제 1 실시예에 의한 연결요소는 원추대(frusto-conic)영역을 형성하도록 테이퍼진 원통 요소를 포함한다. 이는 위에서 도입한 전방 척추 나사판조립품의 제 1 실시예에서의 연결요소(매끄러운 외부 표면을 가지는)와 효과면에서 동일하다. 판 중간으로부터 가장 멀리 떨어진 떨어진 단에서의 신장 홀 정상의 폭은 연결요소의 바닥 직경보다 약간 넓고, 연결요소 정상보다는 훨씬 좁다. 테이퍼진 판의 측벽은 판의 중앙방향으로, 기저단에 있는 신장홀 정상의 폭이 연결요소 정상 직경과 동일하게 되는 기저단 쪽으로 넓어진다. 신장홀 바닥에서의 폭 역시, 판의 중앙 방향으로 넓어지지만, 기저단에서, 홀 바닥의 폭은 홀 정상 보다 낮은 비율로 넓어진다. 이것이, 압력이 연결요소를 나사 헤드 및 판에 고정시키는 테이퍼의 근소한 차이이다.

<41> 본 발명의 이러한 실시예를 이식하는 과정중 제 1 단계는, 압박과 고정화가 요구되는 부러진 뼈 조각에 기대어 판을 위치시키고, 나사를 위한 진입 지점을 정렬하는 것이다. 다음 단계는 신장 홀을 따르는 적당한 위치와 판에 대한 각도로 뼈내부에 나사가 삽입될 홀을 파내는 것이다. 판이 제 위치를 잡으면, 제 1 및 제 2 나사가 신장 홀을 경유하여 뼈조각 내부로 내로 삽입된다.

<42> 일단, 나사가 바람직한 각도로 홀내로 삽입되면, 연결요소가 삽입된 나사 내에서의 소켓과 자유로이 회전가능하게 짝지워진 것을 이용하여, 연결요소는 신장홀내에 위치하고, 연결요소의 테이퍼진 표면이 홀의 테이퍼진 벽에 끼워 맞춰지도록 재정렬된다. 계속되는 나사 회전은 연결요소가 홀의 벽을 따라 더 깊이 미끄러질 수 있게 하고, 따라서 나사와 뼈가 판에 대하여 상대적으로 이동한다. 연결요소는 기저단에 도달할 때 까지, 홀의 넓어진 테이퍼진 벽아래로 계속하여 미끄러진다. 기저단에서, 약간 좁아진 홀 바닥이 찌그러져서 연결요소를 나사 헤드에 고정하므로써, 연결요소를 판에 고정하는 압력을 가할 뿐 아니라 나사를 연결요소에 고정시키게 된다.

<43> 동적 압축판의 제 2 실시예에서는, 신장홀이 판 평면에 수직인 축을 따라서 테이퍼지지는 않고, 오히려, 각 측벽이 경사진 채널(channel)을 포함한다. 그러나, 이러한 신장 홀은 홀의 기저단에서 약간 테이퍼진다. 리모트 단부에서는 상기 채널이 오직 홈이 난 하부 립으로만 이루어지며, 상기 립은 판내부로 아랫방향 경사진 횡방향 채널의 상부 영역을 형성한다. 일단 채널이 연결요소를 하부 립상에 초기 위치 시키기에 충분한 거리로 확장되면, 채널의 상부 영역을 한정하는 상부 립 부분이 삽입된다.

<44> 이러한 실시예에서의 연결요소는 홀의 하부립상의 초기 위치에 설치되는 환상 플랜지를 포함하며, 나사의 채널 경사 아래로의 계속되는 삽입이 진행된다. 일단 연결요소가 채널 아래로 옮겨지기 시작하면, 상부 립은 환상 플랜지위로 확장되어 연결요소가 뽑히는 것을 방지한다. 위에서와 같이, 이러한 연결요소는, 정상에서 아래로 확장하거나(그래서 요소가 나사 헤드를 위에서 압박하는), 바닥에서 위로(그래서 요소가 나사 헤드를 아래에서 압박하는)확장하거나, 또는 장치의 정상에서 바닥까지 완전히 확장하는(연결요소가 7/8 링으로 되게하여, 요소가 헤드를 전체 주변부에서 압박하는 단일 슬롯) 적어도 하나의 수직 슬롯을 포함한다.

<45> 이러한 장치의 이식은 일반적으로 제 1 실시예와 유사한 방식으로 시작된다. 판과 홀이 정렬하고, 미리 뚫어진 홀이 적절한 각형성에 제공되고, 나사와 그에 대응하는 연결요소가 신장 홀을 통하여 뼈내부로 진행한다. 일단 나사가 삽입되면, 연결요소의 환상플랜지는 채널의 하부 립상에 위치하고, 뼈 내부로의 계속적인 나사 진행에 따라 경사 아래로 옮겨지기 시작한다. 뼈와 나사는 판에 대하여 이동하며, 쌍방의 이동은 판의 중앙에 가까워진다. 연결요소의 환상 플랜지가 진행함에 따라, 채널의 상부립 아래에서 수직으로 고정된다. 홀의 축방향으로의 테이퍼는 그 기저단에서, 연결요소의 방사방향 압력을 유발하고, 그곳에서, 제 1 실시예와 유사한 방식(즉, 연결요소내의 슬롯)으로 볼헤드(ball head)를 연결요소에 고정하지만, 환상 플랜지와 채널을 경유하여 나사를 판에 고정한다.

도면의 간단한 설명

<46> 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 실시예의 특징인 로킹 판의 투시도이다.

<47> 도 2는 본 발명의 한 형태에서의 요소인 뼈나사의 투시도이다.

<48> 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 한 실시예의 특징인 연결요소의 측면요소이다.

<49> 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 완전히 조립된 실시예의 측단면도이고, 그 요소는 도 1a, 도 2, 도 1b 및 도 3b에 각각 나타나 있다.

<50> 도 5는 홀의 상부에 형성된 일체형 유지 링을 추가로 포함하는 본 발명에 의한 판의 평면도이다.

<51> 도 6은 도 5에 도시된 판을 포함하는 완전하게 조립된 형태의 본 발명에 의한 실시예의 측단면도이다.

<52> 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 있어서의 판에 있는 홀의 측단면도이다.

<53> 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 또 다른 실시예에서의 두 개의 부품을 가진 연결요소의 캡 및 소켓부의 측단면도이다.

<54> 도 9는 도 2, 도 7 및 도 8a-b에 도시된 요소를 포함하는 본 발명의 실시예인 완전하게 조립된 형태의 측단면도이다.

<55> 도 10은 도 9에 도시된 본 발명의 실시예에 대한 변용인 완전하게 조립된 형태의 측단면도로서, 캡부의 내부표면이 테이퍼져 있다.

<56> 도 11은 본 발명인 동적압축판의 측면도이다.

<57> 도 12는 본 발명의 동적압축판 실시예에 있는 신장홀의 축방향 측면도이다.

<58> 도 13은 도 2, 도3a, 도 11 및 도 12에 도시된 요소를 포함하는 조립된 동적 압축판의 측단면도이다.

<59> 도 14는 다른 동적압축판을 사용하는 연결요소의 측면도이다.

<60> 도 15a 및 도 15b는 본 발명의 동적 압축판에 대한 또 다른 실시예에 있는 신장 홀의, 서로 수직인 축을 따라 취한 측단면도이다.

<61> 도 16은 도 2 도 14 및 도 15a-b에 도시된 요소인 완전하게 조립된 동적압축판 실시예의 측단면도이다.

발명의 상세한 설명

<62> 본 발명이, 이식의 특정한 실시예와 방법을 도시한 첨부되는 도면을 참조하여 이하에서 더욱 상세하게 설명되는 동안, 기술분야의 당업자는 본 발명의 기능과 결과를 달성함과 동시에 여기에서 설명된 본 발명을 변용할 수 있을 것이다. 따라서, 이하의 설명은 본 발명의 넓은 범위내에 있는 도해적이고 설명적인 특정한 구조, 특징 및 양상으로서 이해되어야 하며, 그러한 넓은 범위를 한정하는 것으로 이해되

어서는 아니된다. 전체를 통하여 유사한 요소의 유사한 특징을 가지는 동일한 요소에 대하여서는 동일한 번호가 인용된다.

<63> 도 1a를 참고하면, 본 발명의 요소인 판이 투시도내에 도시되어 있다. 판 100a는 척추골으로의 장시간 고정과 관련한 주기적인 하중을 견딜 수 있는 구조적 강도와 내구성을 지니는 생물체에 사용될수 있는 어떠한 적절한 재료로 구성된다. 이러한 응용에 적당한 재료는 티타늄 합금과 강철을 포함한다. 종래의 이식에 사용된 특정 티타늄 재료는 ASTM F-136 티타늄 합금(Ti6AL-4V)를 포함한다. 이 재료는 순수 티타늄과 비교할 때, 피로내구성 및 탄성 강도를 포함하는 향상된 기계적 특징을 가진다. 판 100a는 상부 102a 및 하부 104a, 정상표면 108a 및 바닥 표면(미도시)으로 이루어진다. 약간의 곡률이 판 100a에 주어져, 연결될 뼈(즉, 척추골)의 원통 형태에 맞게한다. 따라서, 이러한 곡률은 정상 표면 108a는 볼록면으로, 바닥 표면은 오목면으로 되어있다.

<64> 미끄럽게 테이퍼진 내부 표면 111을 가지는 한 쌍의 홀 110a은 판의 상부 102a를 완전하게 관통하여 연장된다. 마찬가지로 테이퍼진 내부표면 111을 가지는 두 번째 쌍의 홀이 판 100a의 하부 104a에 비치되어 있다. 각각의 홀 110a, 112a는 이상적으로는 홀을 관통하여 판을 척추체에 부착하기 위한 뼈나사를 수용하기에 적당하게 되어있다.

<65> 도 2에 의하면, 본 발명의 판을 척추체(또는 다른 실시예에서의 긴뼈)에 연결하기에 적당한 나사 형태가 측면도에 도시되고 있다. 나사 120은 헤드부 122, 목 124 및 축 126으로 구성된다. 도 2에서 축 126은 높은 피치의 나사산 128을 가지고 테이퍼진 형상을 하고 있다. 다양한 축디자인이 본 디자인과 교환될 수 있다는 것을 인식하여야 한다. 나사산의 피치, 축 직경과 나사산직경의 비, 또는 전체적인 축의 형상 등의 특정한 축특징은 환자의 뼈 상태를 고려하여 의사에 의해 선택되어야 하지만, 본 발명은 매우 다양한 축 디자인과 호환성이 있다.

<66> 나사 120의 헤드부 122는 홈 130을 내부에 가지는 세미 구형으로 구성된다. 세미 구형은 반구보다는 큰 범위를 가지는 구의 일부일 필요가 있으며, 헤드 중심으로부터 등거리인 외부 윤곽을 보인다. 바람직한 실시예에서는, 세미 구형 헤드 122(도 2의 2차원 도시에서 나타나듯이)의 주요 단면은 원의 적어도 270도를 포함한다.

<67> 나사 120을 뼈속으로 진행시키기 위한 토크를 인가하기 위한 수용위치를 한정한다. 홈 122의 특정한 형상은 적당한 드라이버 공구와 협력할 수 있게 선택된다. 예를 들면, 홈 130은 일자 드라이버를 위한 하나의 슬롯, 십자 드라이버을 위한 십자홈, 알렌 렌치(allen wrench)를 위한 6각형 홀, 또는 가장 바람직하게는, 대응 나사홈이 파여진 포스트를 수용하기 위한 나사산으로 구성될 수 있다. 홈 130이 나사 120의 일반적인 신장 축 더 상세하게는 축 126에 대하여 동축인 것이 더 바람직하다. 홈 130의 축과 축 126이 동일선상에 있는 것은 나사 120을 뼈속으로 삽입시키는 단계를 용이하게 한다.

<68> 세미 구형 헤드부 122는 목부 124에서 축 126과 연결된다. 축 126의 직경이 세미 헤드 122의 반경보다 작은 것이 바람직 한 동시에, 나사의 목 124가 축 126의 가장 넓은 부분보다는 좁은 것이 바람직하다. 이러한 바람직한 치수는, 특정한 연결요소가 여전히 판 100a의 적당한 홀 110a 또는 112a내로 나사로 조이고, 헤드 122에 연결상태를 유지함과 동시에, 나사로 하여금 다양한 각도로 삽입될 수 있게 한다.

<69> 도 3a에서는, 도 1a에 도시된 판 100a와의 연결에 사용되는 연결요소 132의 제 1 변형이 측면도에 나타나 있으며, 가상선은 직경방향으로의 단면을 따르는 요소의 내부구조를 나타낸다. 연결 요소 132는 매끄러운 외부 표면 134을 가지는 테이퍼진 원형 소켓으로 구성되어 있다. 표면 134의 테이퍼는 판 100a의 홀 110a 및 112a의 테이퍼진 내부 표면과 짝지워질 수 있게 설계되므로써, 연결요소 132는 판 100a내에 위치하게 된다.

<70> 연결요소 132의 정상표면 136a은 정상 표면 136a부터 내부 세미 구형 공간 140a까지 연장된 관통홀 138a을 추가로 포함한다. 이 관통홀 138a는 나사 120을 뼈 내부로 삽입시키는 데 사용되는 드라이버 수단이 상기 연결수단을 통하여 나사 120으로 접근하고 나사를 회전할 수 있도록 설계된다.

<71> 연결요소 132는 이상적으로 나사 120의 헤드부 122를 지지하고, 나사가 어느 정도 범위의 각만큼 회전하기에 적당한 내부 세미구형 공간 140a를 추가로 포함한다. 연결요소 132의 바닥 142a은 내부 세미구형 공간 140a내로의 바닥 입구를 형성하는 원형홀(연결요소의 측면도의 바닥표면상에 번호 143a로 나타남)을 가진다. 나사 120의 헤드 122는 연결요소 바닥 142a의 환상림(rim) 또는 지지립(lip) 144a에 의하여 내부 세미구형 공간내에 지지된다. 이러한 환산 지지립 144a는 나사 120의 세미구형 헤드 122의 직경보다는 작고, 나사 120의 목 124보다는 큰 직경을 가지는 원형 개구부 143a를 한정한다(따라서, 이란 헤드 122가 내부 공간 140a내로 삽입되면, 나사 120가 연결요소 132에 대하여 다축방향으로 회전할 수 있다)

<72> 도 3a에 도시된 실시예의 변형에서는, 요소 132가 원주 주변의 불연속적인 형태를 가지도록 연결요소 132가 단일의 축방향 슬롯 149를 포함한다. 이로 인하여, 연결요소 132를 7/8링이 되게 하며, 요소 132가 삽입된 헤드 122를 수용하도록 확장되고, 또한 내부로 향하는 방사상 힘의 인가에 따라 헤드 122에 대항하여 찌그러지게 한다. 연결요소를 관통홀내부로 삽입시키는 것은 원형 개구부 143a가 확장되는 것을 방지하므로써, 연결요소가 헤드 122를 릴리즈하는 것을 막아준다.

<73> 도 4a에서는, 본 발명에 의한 나사 판 조립품의 완전하게 조립된 실시예의 단면도가 도시되며, 매끄러운 단일 연결요소 132 및 미끄럽게 테이퍼진 홀 110a, 112a를 가지는 판 100a를 포함한다. 나사 120, 판 100a 및 연결요소 132의 상대적 위치를 참고하면, 이러한 나사 판 조립품의 이식과 이를 한 쌍의 척추 바디에 고정시키는 수술 단계는, 수술조직의 노출 및 절개를 통한 뼈의 준비에서 시작된다. 다음으로, 판 100a이 뼈에 기대어 위치하고, 바람직한 삽입각으로 미리 뚫려진 나사 120을 위한 홀이 뼈속에 만들어진다. 그 다음으로, 헤드 122가 내부 공간 140a내에 있도록 각 나사 120 및 대응하는 연결요소 132가 서로 결합되므로써, 두 개의 요소가 서로에 대하여 자유롭게 회전할 수 있지만, 그럼에도 불구하고 연결되어 있게 된다.

<74> 나사 120의 홈 130 및 연결요소 132의 관통홀 138a이 우선 정렬되고, 적절한 홀 110a 또는 112a

를 통하여 뼈내부의 미리 뚫려진 홀 내부로 나사 120을 삽입하기 위하여 적당한 드라이버 공구가 사용된다. 일단 나사 120가, 연결 요소의 바닥 142a이 홀 110a 또는 112a의 정상과 접촉하는 위치로 내려가면, 연결요소 132가 적절한 설치 위치내에서 각을 형성하게 된다. 계속되는 나사 120의 삽입은 연결요소 132와 홀 110a, 112a의 테이퍼진 표면 134 및 111이 부딪치게 한다. 대응하는 홀 110a 또는 112a의 테이퍼 111는 슬롯을 좁아지도록 하며, 연결요소의 내부 공간 140a가 헤드 122의 표면상에 압착되게 한다. 연결요소 132가 판 100a에 완전하게 삽입되면, 연결요소와 나사가 판에 고정될 뿐 아니라, 나사 120과 판 100a이 뼈에 고착된다.

<75> 도 1b, 도 2, 도 3b 및 도 4b에 있어서는, 이러한 실시예에 의한 연결요소의 다른 변형이 측면도내에 나타나 있으며, 대응하는 연결요소 133의 외부표면뿐 아니라 판에 있는 홀 110b 및 112b의 내부표면도 나사홈(나사산)이 파여져 있다.

<76> 도 3b에 대하여 더 자세하게는, 나사산이 있는 연결요소 133가 측면도로서 나타난다. 이러한 나사산 139은 판 100b의 홀 110b, 112b의 나사홈 113과 짝이 되도록 설계되므로써, 연결요소 133이 판 100b내로 나사조임될 수 있다. 연결요소 133이 홀 110b에 고정될 수 있도록 가장 상부에 있는 나사산 135은 분쇄 고정(crush-lock)되도록 설계된다.

<77> 연결요소 133 바닥 142b내의 기구부 143b가 확장하여, 나사 120의 헤드 122가 내부 공간 140b내로 진입하도록 하기 위하여, 연결요소 133의 이러한 변형에서는 복수의 슬롯 146을 포함한다. 이러한 슬롯 146은 도시된 바와 같이, 바닥 142b에서 내부 공간 140b의 최대직경을 넘어서는 요소 133의 축방향 범위를 따르는 점까지 확장한다. 연결요소 133가 대응하는 관통홀 110b, 112b내부로 나사와 같은 삽입을 하는 것은, 슬롯을 좁게 만들고, 따라서, 원형 개구부 143b의 확장을 방지하므로써, 연결요소 133이 헤드 122를 릴리즈하는 것을 막아준다. 연결요소 133이 홀내로 완전하게 삽입되면 슬롯 146이 압축되고, 따라서, 바닥 입구 143b 및 대응하는 환상 립 144b이 나사 헤드 122를 위치에 찌그러져 고정(crush-lock)할 수 있도록, 판 100b내의 홀 110b 및 112b은 내부로 테이퍼진다.

<78> 도 4b에서는, 본 발명에 의한 완전하게 조립된 나사 판 조립품의 측단면도를 나타내고 있다. 나사 120, 판 100b 및 연결요소 133의 상대적인 위치를 참고하면, 이러한 나사 판 조립품의 이식과 이를 한 쌍의 척추 바디에 고정시키는 수술 단계는, 수술조직의 노출 및 절개를 통한 뼈의 준비에서 시작된다. 다음으로, 판 100b이 뼈에 기대어 위치하고, 바람직한 삽입각으로 미리 뚫려진 나사 120을 위한 홀이 뼈속에 만들어진다. 그 다음으로, 헤드 122가 내부 공간 140b내에 있도록 각 나사 120 및 대응하는 연결요소 133가 서로 결합되므로써, 두 개의 요소가 서로에 대하여 자유롭게 회전할 수 있지만, 그럼에도 불구하고 연결되어 있게 된다.

<79> 나사 120의 홈 130 및 연결요소 132의 관통홀 138b이 우선 정렬되고, 적절한 홀 110b 또는 112b를 통하여 뼈내부의 미리 뚫려진 홀 내부로 나사 120을 삽입하기 위하여 적당한 드라이버 공구가 사용된다. 일단 나사 120가, 연결 요소 133의 바닥이 판 100b와 접촉하는 위치로 내려가면, 연결요소의 첫 번째 나사산 139가 홀 110b 또는 112b의 나사홈 113과 맞닿게 된다. 연결요소 133이 판 100b로 완전하게 삽입되면, 연결요소와 나사가 판에 고정될 뿐 아니라, 나사 120과 판 100b이 뼈에 고착된다.

<80> 도 5 및 도 6에서는, 나사와 연결요소를 테이퍼진 홀내에 더 고정시키기 위하여 제공되는 유지링(retaining ring)이 있는 전술한 실시예의 변형이 도시된다. 본 변형의 유지링과 홀의 평면도인 도 5에 관하여 더 상세하게 설명하면, 테이퍼진 홀 110c 또는 112c가 홀(홀은 도 1a에서와 같이 매끄러울 수도 있고, 도 1b에서와 같이 나사홈이 있을 수도 있다)의 측벽 115내에 형성된 환상 홈 182를 포함한다. 이러한 환상 홈 182내에는 불연속적인 "7/8링" 180이 제공된다. 스냅링(snap-ring)의 편향되지 않은 외부 직경은 홀 110c 및 112c의 직경보다 크며(따라서, 홈내에 유지될 수 있다), 연결요소 132 또는 133의 정상 136a 또는 136b의 직경보다는 작다. 편향되지 않은 스냅링 180의 내부 직경은 테이퍼진 홀의 직경보다는 작으나, 연결요소의 바닥 142a 또는 142b보다는 크다.

<81> 도 6에서는, 조립된 나사 120, 연결요소 132, 스냅링 180 및 판 100c가 도시되어 있다. 스냅링 180이 홈 182내부에 위치하도록 내부로 편향되어 있다. 이식 절차 동안, 낫 120 및 연결요소 132(또는 133)가 홀을 관통하여 삽입된다. 일단 연결요소 132(또는 133)의 바닥 142a(또는 142b)이 각각 홀 110c 또는 112c의 정상에 자리를 잡고, 그 내부로 진행하기 시작하며, 연결요소 132(또는 133)의 테이퍼진 외부표면은 스냅링 180이 홈 182내부로 확장하도록 한다. 일단 연결요소 132(또는 133)가 홀내부에 완전하게 고정되면, 스냅링 180이 연결요소 132(또는 133)의 외부 방사방향 압력으로부터 자유로워 지고, 편향되지 않은 위치로 재빨리 회복된다. 비편향 위치에서는, 연결요소의 평편한 정상면 136a(또는 136b)이 링을 바깥으로 편향시키지 못하므로(스냅링을 개방되게 밀 테이퍼가 없다), 연결요소 132(또는 133)가 판 100c로부터 후퇴하는 것을막을 수 있다.

<82> 도 7에서는, 도 1a 및 도 1b에 도시된 판 100a 및 100b과 다른 방법으로 유사한 판 200에 있는 홀 210 또는 212의 단면을 도시하고 있다. 나사홈 213이 판 정상면 208으로부터 홀 210 또는 212내부의 바닥면 203 위의 위치로 확장한다. 홀 210 또는 213의 직경은 이러한 나사홈 구역 213에서 변화하지 않는다. 그러나, 홀의 바닥부는 내부방향의 테이퍼 211을 포함하고 미끄럽게 되어있다.

<83> 도 8a 및 도 8b에서는, 본 발명의 연결요소를 형성하는 두 부분이 측면도로서 도시된다. 가상선(phantom line)은 직경방향의 단면을 따르는 요소의 내부구조를 보여준다. 도 8b에 도시된 소켓부 232를 특정하여 살펴보면, 연결요소는 나사 120의 세미구형 헤드 122가 위치하고 있는 내부공간 234를 가지는 대략적인 원통형으로 구성된다. 내부공간 234는 소켓부 232의 정상 236과 바닥 238에서 개방되어 있다. 소켓부 232의 하부 231은 소켓부 232의 바닥 238로부터 세미구형 내부공간 234의 최대직경 위의 위치까지 수직으로 확장하는 한 세트의 슬롯 233을 포함한다. 이러한 슬롯 233은 내내부공간에 방사상의 힘이 인가됨에 따라 내부공간이 확장하고 수축하도록 해준다. 소켓부 232 하부 231의 외부표면 235은 하부 231의 가장 좁은 부분이 바닥 238에 있도록 테이퍼져 있다.

<84> 도 8b에 도시된 소켓부 232의 상부 239는 일반적으로 하부 231의 테이퍼의 가징 상부 위치 237에서의 직경보다 작은 일정한 직경을 가진다. 방사상 힘의 인가에 따라 확장하고 수축할 수 있도록 두 번째 세트의 슬롯 241이 이 상부 239에 제공된다. 또한, 상부 239의 가장 위쪽 끝은 바깥으로 확장하는 환상

립 240을 가진다.

<85> 도 8a에 도시된 연결요소의 캡부분 242은 그 바닥에 아쪽으로 테이퍼진 입구표면 형태 244를 가지는 개구부 243을 가진다. 소켓부 232의 상부 239가 캡부분 242내에 있는 기구부 243내로 삽입됨에 따라, 개구부 243의 테이퍼 244는 상부 239의 수축을 유발(따라서 슬롯 241이 좁아진다)하는 내부로 향하는 힘을 제공한다. 이러한 테이퍼진 입구 244는, 소켓부 232 상부 239의 환상립 240과 맞물리고 유지되는 환상립 245을 형성하기 위하여 개방되어 있다. 캡부분의 내부표면 246은 일정한 직경을 가지고, 그 속에서 삽입된 소켓부 232의 상부 239가 캡부분 242에 대하여 미끄러지고 회전할 수 있게 한다.

<86> 캡부분 242의 외부표면은 대응하는 홀 210 또는 212의 상부내에 있는 나사홈 213과 맞물리도록 설계된 나사산 247을 포함한다. 또한 캡부분 242은 축방향 홀 248을 포함하고, 의사가 그 홀을 통하여 소켓부 232의 내부공간 234내에 위치하는 나사 헤드에 접근하기 위한 나사 진행 공구를 삽입할 수 있다.

<87> 더 상세하게는, 소켓부 232내에 있는 나사 헤드 122의 배치에 관련하여, 도 9에서는 완전하게 조립된 판, 연결요소 및 나사가 측단면도내에 나타나 있다. 소켓 232의 환상립 240이 캡 242내에 고정될 때까지, 소켓부 232의 정상 236이 캡부분 242내에 있는 개구부로 삽입된다. 나사 120은 소켓 232내에 느슨하게 지지되고, 번갈아서, 캡 242내에 느슨하게 유지된다.

<88> 장치의 이식과 관련하여, 첫 번째 두 실시예와 같이, 판 200이 고정되어야하는 척추뼈에 기대게 위치한다. 나사 120이 (바람직한 각도로) 삽입될 홀을 미리 형성하기 위하여 드릴이 사용된다. 나사 120이 삽입되고, 적당한 나사진행 공구에 의하여 뼈내부의 아래로 진행한다. 나사 120이 뼈내부로 더 깊이 진행하면, 나사 헤드에 장착된 연결요소가 판 200의 홀 210 또는 212로 진입한다. 연결요소가 홀 210 또는 212로 진입하면, 소켓부 232의 테이퍼진 외부 표면 235가 홀 210 또는 212의 테이퍼진 바닥 211에 대항하여 고정된다. 계속되는 뼈내부로의 나사의 진행은 소켓부 232 바닥에 있는 슬롯 233이 좁아지도록 하며, 따라서, 소켓부 232의 내부공간 234가 나사 120 헤드 122에 부딪혀서 찌그러지도록 한다.

<89> 그러면, 연결요소의 캡부분 242가 홀의 정상 영역내로 나사상으로 진행할 수 있다. 캡부분이 진행하면, 바닥의 테이퍼진 개구부 244가 소켓 232의 넓어진 테이퍼 위치와 접촉할 때 까지, 소켓부 232의 상부 환상립 240이 캡 242의 내부표면 246을 따라 위로 미끄러진다. 캡부분 242의 계속적인 진행은 소켓부 232의 홀 210 또는 212내로의 추가적인 진행을 제공하게 되므로써, 헤드 222와 부딪히는 내부공간 234내의 잠금 압력을 증가시킨다.

<90> 도 10에서는, 두 부분으로 된 연결요소장치의 변형이 유사한 단면내에 나타나고 있다. 이 실시예에서는, 홀 210 또는 212의 나사홈 213을 따르는 캡부분 242의 진행이 환상립 240을 안쪽으로 압박할 수 있도록 캡부분 242의 내부표면 296이 수직방향에서 안쪽으로 테이퍼져 있다. 이는, 소켓부 232 상부 239에 있는 슬롯 241을 좁아지게 한다. 이는 나사 헤드 122에 대향하여 내부공간 234를 더욱 조이는데 이용된다. 일단 판 200내에서 나사로 조여지고, 아래로 잠겨지면, 연결요소의 캡부분 242 및 판의 정상표면 208은 같은 높이의 외부 표면을 제공하게 된다.

<91> 도 11에는 본 발명의 제 1 실시예에 의한 판의 평면도가 도시되어 있으며, 도 12에 제공된 이어지는 단면도에 대한 참고로서 축 A-A가 제공된다. 판 300은 종방향으로 연장하고, 일반적으로 직사각형이며, 내부에 한정된 복수의 홀 301-306을 구비하는 얇은 금속판으로 구성되어 있다. 홀 301-306은 3개씩 2그룹으로 나누어지고, 판의 종방향 중앙 307의 양측에 연속적이고 대칭적으로 배치된다. 홀 301, 303, 304 및 306은, 조립품의 초기 고정과 그와 관련된 압박이 수행되었을 때, 추가적인 부착 강도를 제공하는 나사를 지지하기 위하여 제공된다. 이러한 홀과 대응하는 나사는 전술한 형태중의 하나인 것이 바람직하다.

<92> 홀 302 및 305는 판 300의 중앙부 307의 양 측에 배치하며, 중앙부로부터의 거리가 동일한 것이 바람직하다. 홀 302 및 305은 판 300의 중앙부 307에 대하여 반대로 향하고 있으므로, 그의 리모트(remote) 단 312가 기저 단 314보다 중앙부 307로부터 더 멀리 떨어져 있다. 이러한 홀 302 및 305은 판의 종방향으로 신장되어 있고, 테이퍼진 측벽 310a, 310b를 가진다.

<93> 측벽 형태와 관련하여 더 상세하게 살펴보면, 도 12에서와 같이, 신장홀 305(또는 302)의 측벽 310a 및 310b는 판 300의 양 평면과 홀 305의 신장된 센스에 수직한 축을 따라 테이퍼져 있다. 홀 305의 폭은 정상 309에서 보다 바닥 308에서 더 좁다. 홀 305의 테이퍼는, 측벽 310a, 310b의 간격이 리모트 단 312보다 기저단 314에서 더 넓도록 되어 있다.

<94> 이러한 형태의 신장홀과의 연결에 사용되는 연결요소는 도 3a에 도시된 매끄럽게 테이퍼진 단일의 연결요소 132과 동등하다. 요소 132의 외부 표면은 신장홀 302, 305의 표면 형태와 짝이 된다. 더 상세하게는, 연결요소 132의 더 좁은 바닥 142a이 리모트 단 312에서 신장홀의 정상 309의 측벽 310a, 310b 사이의 거리보다 약간 작으며, 다시 말하면, 연결요소의 정상 136a보다는 상당히 작다. 판 300의 테이퍼진 측벽 310a, 310b는 중앙부 307의 방향으로 넓어지므로써, 기저 단 314에서 신장홀 305의 측벽 310a, 310b 사이의 거리가 연결요소 132의 대응하는 테이퍼진 축방향 직경보다 약간 작을 뿐이다. 기저단 314에서는, 나사 120과 판 300 양자 모두에 연결요소 132를 고정시키는 압력을 제공하는 테이퍼에 약간의 차이가 있다.

<95> 본 발명에 의한 이러한 실시예를 이식하는 과정의 첫 번째 단계는 압박과 고정화가 요구되는 부러진 뼈의 조각에 기대어 판을 배치하는 것이다. 다음 단계는 신장된 홀을 따라서 필요한 위치에 뼈내부로의 홀을 미리 파고, 판에 대해서 정렬하고, 하나의 나사 120과 대응하는 연결요소 132를 각각의 신장홀 302, 307을 통하여 뼈조각 내부로 삽입하는 단계이다. 이러한 실시예에서는, 나사가 대응하는 홀 302, 305의 길이를 따라 어떠한 위치에도 삽입될 수 있다.

<96> 일단 나사가 바람직한 각도로 뼈속으로 삽입되면, 연결요소 132가 테이퍼진 표면 310a, 310b에 맞부딪히게 자리잡기 위하여, 연결요소 132와 나사 헤드 122의 자유 회전가능한 짝을 경유하여, 연결요소 132가 신장홀 302, 305내에 재정렬된다. 만일, 나사가 기저단과 바로 마주보지 않는 위치, 예를 들면 전혀 다른 단인 리모트 단 314에 삽입되면, 연결요소 132의 고정은 최대한 깊이 되지는 못한다. 그러므로,

계속되는 나사의 회전은 연결요소 132가 홀내부로 더 깊이 미끄러지도록 하며, 따라서 뼈와 나사 120을 판 300에 대하여 이동시킬 필요가 있다. 연결요소 132는 홀내의 이미 넓어진 테이퍼진 벽 310a, 310b아래로, 기저 단 314에 도달할 때 까지 계속하여 미끄러진다. 이 기저 단 314에서, 측벽 310a, 310b가 연결요소보다 약간 좁게 유지되므로, 나사가 뼈 내부로 계속 진행하는 것은 슬롯 149을 닫고, 그곳에서 연결요소 132를 나사헤드 122에 찌그러져 고정하고, 추가로 연결요소를 판에 압박 고정시킨다.

<97> 도 13에서는, 완전하게 설치되고 고정된 나사 120 및 연결요소 132의 단면도가 도시되어 있다. 전술한 바와 같이, 본 도면에서, 슬롯 149가 좁아져서 그 속에 요소 132의 헤드 122를 찌그러져 고정시키고, 판 300에 압착고정시키기 위하여, 신장 홀 302, 305의 측벽 310a, 310b은 약간 좁게 되어있다.

<98> 도 14에서는 본 발명의 동적압축판 변형에 대한 추가의 실시예의 연결요소 350이 측면도내에 나타나 있다. 제 1 실시예의 연결요소 132에서와 같이, 요소의 몸체 351은 도 2에 도시된 것과 같이, 나사 120의 세미 구형 헤드 122가 다축상으로 배치되는 내부 공간 352를 포함한다. 연결요소의 정상 354는 의사가 나사 120의 헤드 122로 드라이버 공구를 접근시킬 수 있는 홀 355를 포함한다. 연결요소 350의 바닥 356은 나사 헤드가 삽입되는 홀 357을 포함한다. 홀 357은 나사 헤드 122의 주요 직경보다 작은 직경을 가지므로써, 나사가 그 속에 지지되게 한다. 바닥 홀 357의 입구는, 따라서, 볼 헤드가 내부 공간 352을 벗어나는 것을 방지하는 환상 립 358을 포함한다. 나사 헤드 122를 연결요소 350내부로 십입시키는 수단을 제공하기 위하여, 요소 350의 바닥은 방사상 힘이 인가되면 확장하는 슬롯 359를 포함하고, 그 속에서 큰 직경 물체를 수용하기 위하여 홀 357의 입구를 확장한다. 더욱이 슬롯 359는 내부로 향하는 방사상 힘이 인가되면 연결요소 350의 바닥 356이 내부로 압박되도록 하여, 요소를 나사 헤드 122에 고정시킨다(이는 슬롯이 요소 350의 정상 354로부터 아래로 경사져 있다는 것으로도 알 수 있다. 이러한 실시예에서는, 나사 120이 연결요소 350을 통하여 축방향으로 삽입되고, 정상 개구부 355는 나사의 볼헤드 122를 수용하기 위하여 확장된다. 이러한 실시예는 도 14에 도시된 실시예와 동일한 방식으로 슬롯을 좁히므로써, 나사 120를 연결요소의 내부 공간 352내에 고정시킨다)

<99> 연결요소는 원통 몸체로부터 외부로 확장하는 환상 플랜지부 360을 포함한다. 플랜지 360는 연결요소 몸체 351의 축에 대하여 약간 오프셋(offset)되어 있는 원형링으로 한정된다. 플랜지 360는 평행한 상부 및 하부 표면 362 및 361을 각각 가지며, 이 실시예의 대응 판에 대하여 다음에서 설명할 바와 같이, 이상적으로는 평행한 경사진 한 쌍의 채널 내를 진행하기에 적당하게 되어있다. 도 15a 및 도 15b에서는, 본 발명에 의한 이러한 실시예에 있는 판 320(그리고 신장된 동적압축홀)이 두 개의 서로 수직인 단면도내에 나타나 있다. 더 상세하게, 도 15a는 홀 축을 가로지르는 홀의 단면도를 보여주며, 홀의 평행한 측벽 330a, 330b가 각각 홈이 파여진 채널 333a, 333b를 포함하는 것을 도시한다. 채널 333a, 333b는 제한된 하부 선반(ledge) 335a, 335b 및 상부 선반 337a, 337b를 포함한다. 도 15b는 홀의 축방향 단면도를 보여주며, 채널 333a, 333b가 측벽 330a, 330b를 따라 아래로 경사져 있는 것을 도시한다. 리모트 단 328에서, 채널 333a, 333b는 개방되 있어서, 하부 선반 335a, 335b이 연결요소 350의 오프셋 환상 플랜지 360의 하부면을 수용하도록 되어 있다. 플랜지 360의 오프셋된 모서리부는 이상적으로 경사진 채널 333의 모서리부와 매치되도록 맞추어진다.

<100> 뼈의 조정과 홀을 미리 뚫는 것을 포함하는 본 발명의 제 2 실시예에 의한 이식의 초기 단계는 제 1 실시예와 관련된 준비 단계와 유사하다. 일단 적절하게 위치되면, 각 요소 350의 플랜지 360 하부 표면 361이 채널 333a, 333b의 하부 선반 335a, 335b상에 위치하면서, 대응하는 연결요소 350이 신장 홀의 리모트 단에 적절하게 위치할 때 까지, 나사 120이 각 신장홀을 통하여 뼈 내부로 삽입된다. 나사의 뼈 내부로의 계속되는 진행은, 헤드가 기저단 329의 가장 깊은 지점에 도달할 때 까지, 연결요소 350의 플랜지 360를 경사진 채널 333a, 333b 아래로 미끄러지게 한다. 연결요소가 채널 333a, 333b 아래로 이렇게 이동하는 것은 반드시, 나사가 삽입된 뼈로 하여금 고정된 판에 대하여 이동하도록 한다. 대향하는 신장 홀에 의하여 대향 방향으로 과정이 수행되기 때문에, 어긋난 뼈 조각은 서로 이동하고 접촉상태로 고정된다.

<101> 바람직한 변형에서는, 채널 333a, 333b가 신장홀의 종방향을 따라, 신장홀 축방향에 수직한 방향으로 약간 좁아진다. 이러한 약간의 좁아짐은 슬롯 359을 좁히고, 따라서 다축방향의 나사 120를 연결요소 350에 고정시키므로써, 서로에 대하여 회전하지 않도록 하는 내부로 향하는 방사상의 힘을 제공한다. 그러나 모든 변형에서는, 각 측벽 330a, 330b에 있는 각 채널 333a, 333b의 상부 선반 337a, 337b는 오프셋된 환상 플랜지 360의 상부 표면과 연결부를 이루는 접촉 표면을 제공한다. 이러한 연결부(interface)는 나사 120와 연결요소 350이 완정하게 삽입된 상태를 도시한 도 16에 나타난 바와 같이, 나사의 후퇴를 방지한다. 그러나 몇몇의 변형에서는, 상부 선반 337a, 337b이 신장홀의 기저단에만 제공되어 있어서, 나사 120와 연결요소 350이 홀의 지역을 따르는 어떠한 지점에도 삽입될 수 있다.

<102> 더 상세하게, 도 16은 오프셋된 환상 플랜지 360(이 단면각도에서는 평행하게 나타난다)이 채널 333a, 333b의 상부 및 하부 선반 362, 361사이에 완전하게 자리잡으면서, 판 320에 완전하게 삽입된 연결요소 350를 도시하기 위하여 제공된다.

<103> 다축방향의 로킹 나사판으로 고정시키므로써, 뼈 조각을 안정화하고 고정화하는 이식 장치가 설명되고 도시되었으며, 본 발명의 넓은 특징과 원리에서 벗어나지 않은 변형과 변경이 가능함은 본 기술분야에 숙련된 자에게는 명백할 것이며, 본 발명은 다음에 첨부되는 청구범위의 범위에 의해서만 제한되어야 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

표면으로의 고정을 통하여, 뼈를 고정화하기 위한 다축방향의 로킹 나사 판 조립품으로서,

복수의 관통홀(hole)을 가지는 판;

각각이 상기 관통홀중 대응하는 하나로 삽입되는 복수의 대응 연결요소;

세미 구형 헤드부와 축을 가지는 복수의 뼈나사로서, 상기 축부분은 대응하는 관통홀을 통하여 뼈내부로 삽입될 수 있고, 상기 세미 구형 헤드부는 삽입전에는 상기 연결요소내에 자유롭게 선회가능하게 장착되므로써, 상기 뼈나사의 축과 연결요소가 대응하는 상기 관통홀내로 삽입되고 상기 뼈나사의 축이 판에 대하여 수직이 아닌 각을 포함하는 소정의 각도로 뼈 내부로 삽입되며, 그에 의하여 상기 연결요소와 상기 세미 구형 헤드를 상기 소정의 각도로 상기 판에 고정시키는 상기 복수의 뼈 나사;로 이루어지는 다축방향성 로킹 나사 판 조립품.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 판은 제 1 단(end)과 제 2 단을 포함하며, 상기 관통홀의 제 1 그룹은 상기 제 1 단에 위치하고, 상기 관통홀의 제 2 그룹은 상기 제 2 단에 위치하는 다축방향성 로킹 나사 판 조립품.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 단에 있는 상기 관통홀의 각 그룹이 내부표면 나삿니(threading)를 포함하고, 상기 연결요소는 상기 내부 표면 나삿니에 맞춰질수 있는 외부표면 나삿니를 포함하므로써, 상기 내부 및 외부표면 나삿니의 맞물림을 통하여 상기 연결요소가 상기 대응하는 관통홀내로 십입가능한 다축방향성 로킹 나사 판 조립품.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 각 연결요소가, 내부에 상기 세미 구형 헤드부가 삽입되어 상기 나사의 헤드부가 상기 연결요소내에 자유로이 선회할 수 있게 장착되는 수용 소켓을 형성하기 위하여, 만곡된 내부 표면에 의하여 한정되는 내부 세미 구형 공간을 포함하는 다축방향성 로킹 나사 판 조립품.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 연결요소는, 상기 나사의 세미 구형 헤드부의 삽입을 용이하게 하기 위하여 상기 내부 세미 구형 공간을 확장시키는 적어도 하나의 슬롯을 추가로 포함하는 다축방향성 로킹 나사 판 조립품.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 연결요소가 삽입되는 대응 관통홀은 내부로 테이퍼(taper)지고, 그로써, 상기 연결요소가 상기 대응 관통홀내로 삽입되었을 때, 상기 적어도 하나의 슬롯을 좁히게 되고, 연결요소의 만곡된 내부 표면을 나사의 세미 구형 헤드부에 한정된 삽입각으로 고정시키는 다축방향성 로킹 나사 판 조립품.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 각 나사 헤드부는, 드라이버 공구가 상기 나사를 대응 홀을 통하여 뼈내부로 삽입시키기 위하여 맞추어지는 홈(recess)을 포함하는 다축방향성 로킹 나사 판 조립품.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 각 연결요소는 상부 표면 홈을 포함하고, 그를 통하여 드라이버 공구가 삽입되며, 상기 상부 표면홈은 나사 헤드내에 있는 홈과 정렬되고, 그 드라이버에 의하여 나사가 뼈 내부로 삽입되는 다축방향성 로킹 나사 판 조립품.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 관통홀중 적어도 하나는 상기 홀의 상부 측벽부에 형성된 환상 홈을 추가로 포함하며, 상기 조립품이 스냅링(snap-ring)을 추가로 포함하고, 상기 스냅링은 연결요소를 관통홀내로 들어가게 하기 위하여 연결요소의 삽입동안에는 바깥으로 편향되고, 일단 연결요소가 관통홀내에 완전하게 자리잡으면 비편향된 상태로 재빨리 회복되므로써, 상기 연결요소가 관통홀로부터 후퇴하는 것을 방지하는 다축방향성 로킹 나사 판 조립품.

청구항 10

표면으로의 고정을 통하여, 뼈를 고정화하기 위한 다축 로킹 나사 판 조립품으로서,

상부 및 하부를 가지는 판으로서, 상기 상부 및 하부는 각각 적어도 하나의 관통홀을 가지고, 상기 각 관통홀은 상측 나사부와 하측 테이퍼부를 구비하는 상기 판;

세미 구형 헤드부와 축을 가지는 복수의 뼈 나사;

세미 구형 내부공간, 상부와 하부 및 상기 상부와 하부중 대응하는 하나상에 형성된 수직 슬롯을 가지는 소켓부로서, 상기 슬롯중 적어도 하나는 상기 내부공간을 확장 및 수축가능하게 하고, 상기 하부는 상기 관통홀의 태이퍼부 내로 소켓을 강제 진행시킬 때, 상기 슬롯중 적어도 하나를 좁히므로써 세미 구형 내부공간을 수축시키도록 상기 대응 관통홀의 하측 테이퍼부에 맞닿게 자리잡기 위한 테이퍼진 외부 표면을 가지는 상기 소켓부와,

바닥에 있는 개구부, 상기 소켓부의 상부와 연결되고 그 속에 활주가능하게 유지되기 위하여 바닥으로부터 위로 확장하는 내부 챔버 및 대응하는 홀의 나삿니와 맞는 외부 나삿니를 구비하는 캡부, 로 이루어지는 복수의 연결요소;로 이루어지며,

삽입전에는, 상기 세미 구형 헤드부가 연결요소 소켓부의 세미 구형 내부공간내에 자유로이 회전할 수 있게 장착되고,

그로 인하여, 뼈 나사와 연결요소를 대응 관통홀내로 삽입하고, 상기 뼈나사의 축이 판에 수직이 아닌 각을 포함하는 미리 정해진 각도 범위내의 소정 각도로 뼈 내부로 삽입하여, 나사의 세미 구형 헤드부를 수축된 세미 구형 내부공간내에 고정시키기 위하여 소켓부의 테이퍼진 외부표면을 관통홀의 테이퍼부에 맞닿게 자리잡고 강제로 진행시키며,

그에 따라서, 상기 캡부가 관통홀내로 나사 진행하는 것이 소켓부가 관통홀 테이퍼부에 대하여 추가적인 강제 진행하는 것을 제공하게 되는 다축방향성 로킹 나사 판 조립품.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 판의 각 상부 및 하부에 있는 상기 적어도 하나의 관통홀이 한 쌍의 관통홀로 이루어지는 다축방향성 로킹 나사 판 조립품.

청구항 12

제 10 항에 있어서, 상기 각 나사의 헤드부는, 상기 나사를 대응 홀을 통하여 척추골내로 삽입하기 위하여 드라이버 공구와 맞는 홈을 포함하는 다축방향성 로킹 나사 판 조립품.

청구항 13

제 10 항에 있어서, 상기 소켓부가 그 상부에 개구부를 포함하고, 그를 통하여 드라이버 공구가 삽입되고, 상기 개구부는 나사 헤드내에 있는 홈과 정렬되는 다축방향성 로킹 나사 판 조립품.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 캡부는 그 정상에서 상기 소켓 상부에 있는 개구부와 정렬되는 개구부를 포함하고, 그를 통하여 드라이버 공구가 삽입되며, 정상 표면의 홈은 나사 헤드의 홈과 정렬되는 다축방향성 로킹 나사 판 조립품.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

상기 소켓부는 그 상부의 최단부에 바깥방향의 환상립(lip)을 가지고, 실질적으로 일정한 직경을 가지는 상부를 추가로 포함하고,

상기 캡부의 바닥에 있는 상기 개구부는 안쪽을 향하는 환상립을 포함하며,

소켓부 상부가 캡부 바닥에 있는 개구부내로 강제로 삽입되고, 소켓부의 바깥으로 확장하는 환상립과 캡부의 안쪽으로 향하는 환상립의 상호 간섭 맞물림에 의하여 내부 챔버내에 유지되도록 하기 위하여, 상기 소켓부 상부에 있는 상기 수직 슬롯중 적어도 하나가 상기 상부를 수축 및 확장가능하게 하는 다축방향성 로킹 나사 판 조립품.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 캡부의 내부 챔버는 테이퍼진 표면을 포함하므로써, 그 표면의 홀내부로의 진행이 상부에있는 적어도 하나의 수직 슬롯을 좁히고, 상부를 수축시키며 추가적으로 나사 헤드를 소켓부의 세미 구형 공간내에 고정시키게 하는 소켓부 상부에 대항하는 안쪽방향의 힘을 유발하는 다축방향성 로킹 나사 판 조립품.

청구항 17

표면으로의 고정을 통하여, 복수의 뼈 조각을 서로 끌어당기고 고정시키기 위한 동적압축 다축방향성 나사 판 조립품으로서,

제 1 및 제 2 길이부분과 그 사이에 한정되는 중앙을 포함하는 신장 판;

상기 제 1 및 제 2 길이부분중 적어도 하나를 통하여 연장되는 적어도 하나의 신장홀로서, 상기 신장홀은 리모트단(remote end), 기저단(proximal) 및 상기 단들을 연결하는 횡방향 측벽을 구비하고, 상기 각 측벽은 경사진 표면 형태를 포함하는 상기 신장홀;

상기 제 1 및 제 2 길이부분중 적어도 나머지 부분에 있으며, 상기 복수의 뼈 조각중 첫 번째 조각에 판을 부착시키기 위한 수단;

세미 구형 내부공간을 가지는 적어도 하나의 대응 연결요소로서, 상기 적어도 하나의 신장홀내로 삽입가능하고, 상기 경사진 표면 형태를 따라 활주가능하며, 상기 신장홀내에 고정가능한 연결요소;

세미 구형 헤드와 축을 가지는 적어도 하나의 대응 뼈나사로서, 상기 축부분은 대응 신장홀을 통하여 상기 두 번째 뼈조각내로 삽입가능하고, 상기 뼈나사의 축과 연결요소가 대응하는 상기 관통홀내로 삽입되고 상기 뼈나사의 축이 판에 대하여 수직이 아닌 각을 포함하는 미리 정해진 각도범위내의 소정의 각도로 두 번째 뼈조각으로 삽입되며, 그에 의하여 상기 세미 구형 헤드와 연결요소가 상기 경사진 표면 형태를 따라 상기 판의 중앙을 향하여 상기 신장홀내부로 진행할 때, 상기 연결요소와 상기 세미 구형 헤드를 상기 소정의 각도로 상기 판에 고정시키기 위하여, 상기 세미 구형 헤드부는 삽입전에 연결요소의 세미 구형 내부공간내에 자유로이 회전 할 수 있게 장착되는 상기 적어도 하나의 뼈나사;로 이루어지는 동적 압축 다축방향성 로킹 나사 판 조립품.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 판의 각 단(end)은 적어도 하나의 신장홀을 포함하는 동적 압축 다축방향성 로킹 나사 판 조립품.

청구항 19

제 17 항에 있어서, 상기 판은 적어도 하나의 둥근 홀을 추가로 포함하며, 상기 수단은 추가적인 고정 강도를 제공하는 상기 적어도 하나의 둥근홀을 통하여 삽입가능한 지지 나사를 추가로 포함하는 동적 압축 다축방향성 로킹 나사 판 조립품.

청구항 20

제 17 항에 있어서, 적어도 하나의 상기 연결요소의 하부가, 내부 세미 구형 공간내에 상기 나사 헤드부를 수용하기 위하여 내부 세미 구형 공간을 확장하고, 상기 헤드에 찌그러져 고정되도록 수축시키게 하는 복수의 슬롯을 포함하는 동적 압축 다축방향성 로킹 나사 판 조립품.

청구항 21

제 17 항에 있어서, 적어도 하나의 상기 연결요소가, 상기 세미 구형 헤드를 수용하기 위하여 내부 세미 구형 공간을 확장시키는, 상기 연결요소의 길이 전체에서 확장되는 단일 슬롯을 추가로 포함하므로써, 연결요소를 나사 세미구형 헤드에 찌그러져 고정시키고 신장홀내에 압축고정시키며 단일 슬롯을 접근하게 하는 동적 압축 다축방향성 로킹 나사 판 조립품.

청구항 22

제 17 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 신장홀 측벽의 표면 형태가 축방향으로 넓어지는 테이퍼로 이루어지고, 상기 연결요소가 그에 대응하는 축방향 테이퍼를 가지는 동적 압축 다축방향성 로킹 나사 판 조립품.

청구항 23

제 17 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 신장홀 측벽의 표면 형태가 축방향으로 경사진 채널로 이루어지고, 상기 연결요소가 그에 대응하는 환상(annular) 플랜지를 가지는 동적 압축 다축방향성 로킹 나사 판 조립품.

청구항 24

제 17 항에 있어서, 상기 나사의 세미 구형 헤드가, 상기 나사를 뼈조각내로 삽입하기 위하여 드라이버 공구와 맞는 홈을 포함하며, 상기 연결요소는 그 정상표면에 있는 개구부를 포함하고, 그를 통하여 상기 드라이버 공구가 상기 나사의 홈에 접근할 수 있는 동적 압축 다축방향성 로킹 나사 판 조립품.

청구항 25

다축방향의 나사를 나사가 삽입되는 이식구조에 고정시키는 정형 이식장치로서, 상기 장치는,

세미 구형 내부 수용공간 및 적어도 하나의 축방향 슬롯을 가지는 연결요소로서, 상기 연결요소는 상기 이식구조에 있는 대응 관통홀내로 삽입가능한 연결요소;

세미 구형 헤드와 축을 가지는 대응 뼈나사로서, 상기 축부분은 상기 이식구조의 대응 관통홀을 통하여 뼈내로 삽입가능하고, 상기 세미 구형 헤드부는 삽입전에 연결요소의 세미 구형 내부공간내에 자유로이 회전 할 수 있게 장착되므로써, 상기 뼈나사의 축과 연결요소가 대응하는 상기 관통홀내로 삽입되고 상기 뼈나사의 축이 이식 구조에 대하여 수직이 아닌 각을 포함하는 미리 정해진 각도범위내의 소정의 각도로 뼈내부로 삽입되며, 그에 의하여 상기 세미 구형 헤드와 연결요소가 상기 관통홀내부로 진행할 때, 상기 연결요소와 상기 세미 구형 헤드를 상기 소정의 각도로 상기 이식구조에 고정시키기 위한 상기 대응 뼈나사;로 이루어지며,

상기 연결요소가 상기 대응 관통홀내로 완전하게 삽입되면, 적어도 하나의 축방향 슬롯을 좁히고, 상기 연결요소의 세미 구형 내부공간내에 있는 세미 구형 헤드 및 상기 연결요소를 상기 이식 구조에 고정시키는 정형 이식 장치.

청구항 26

제 25 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 축방향 슬롯이 상기 연결요소의 전체 길이를 연장하는 단일의 축방향 슬롯으로 이루어지는 정형 이식 장치.

청구항 27

제 25 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 축방향 슬롯이 상기 연결요소의 일부를 연장하는 복수의 슬롯으로 이루어지는 정형 이식 장치.

청구항 28

정형 이식 장치를 통하여, 축방향으로 테이퍼진 내부 표면을 가지는 홀내부에 상기 나사를 다축방향으로 고정시키기 위한 나사 및 칼라(collar) 조립품으로서, 상기 조립품은,

세미 구형 헤드 및 나사홈이 파여진 축을 가지는 뼈나사;

상기 정형 이식 장치에 있는 홀의 테이퍼와 일치하고 축방향으로 테이퍼진 외부표면을 가지는 연결요소;를 포함하며,

상기 연결요소는 상기 뼈나사의 세미 구형 헤드를 다축방향으로 유지하기 위한 내부 세미 구형 공간을 추가로 포함하고,

상기 연결요소는, 그 내부에 형성된 적어도 하나의 축방향 슬롯을 추가로 포함하고, 상기 적어도

하나의 슬롯이 내부 세미 구형 외부 표면상에 방사상 힘이 인가될 때 상기 내부 세미 구형 공간을 확장 및 수축시키며,

상기 뼈나사의 축이 상기 홀을 통하여 테이퍼진 홀에 대하여 수직이 아닌 각도를 포함하는 미리 정해진 각도 범위내의 소정의 각도로 뼈 속으로 삽입되고, 삽입이 끝났을 때, 세미 구형 헤드 및 연결요소가, 연결요소를 테이퍼진 홀내에 고정시키고 연결요소의 세미 구형 내부공간내에 있는 나사의 세미 구형 헤드를 고정시키기에 충분한 안쪽방향 방사상 힘을 인가하는 테이퍼진 내부표면을 가지는 홀내부로 끌어 넣어지는 나사 및 칼라 조립품.

요약

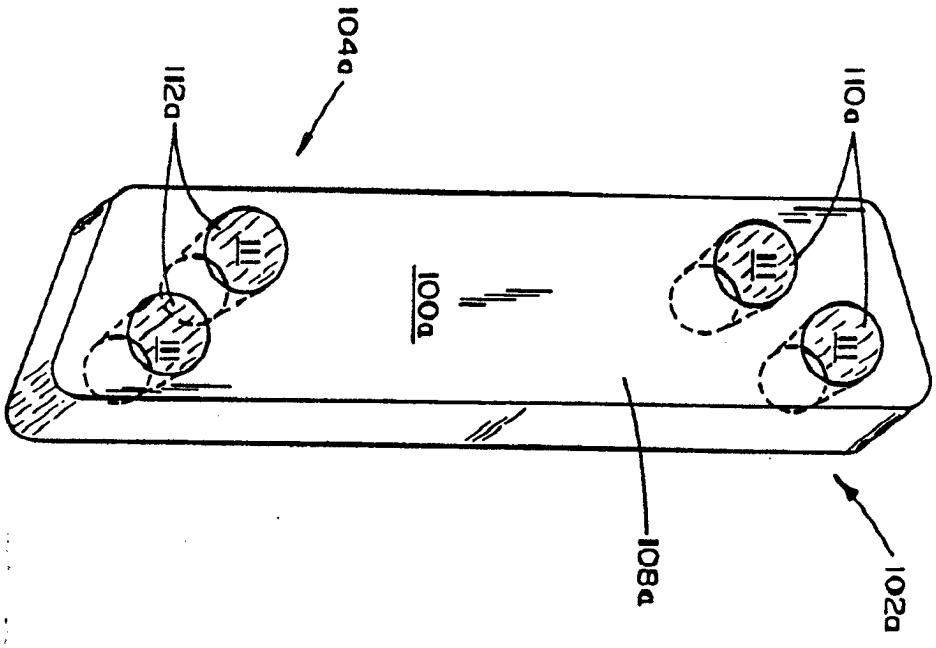
본 발명은 뼈로의 고정을 통하여, 뼈의 고정화를 이루는 다축방향 나사판 조립품이다. 한 실시예에서, 본 발명은 축방향으로 테이퍼진 관통홀을 가지는 판을 포함하며, 상기 홀내부로, 축방향으로 테이퍼진 연결요소의 내부공간내에 자유롭게 회전할 수 있게 장착되는 세미 구형 헤드를 구비하는 나사가 삽입된다. 뼈나사는 연결요소를 홀내부에 자리잡게 하는 다양한 다른 각도로 삽입될 수 있다. 홀과 연결요소는 매끄럽거나 나사홈이 나 있을 수도 있다. 연결요소가 홀을 따라 진행하는 삽입동안 부착될 뼈에 동적 압력을 제공하도록할 수 있도록 홀이 신장되어 있다. 다른 실시예에서는, 두 개의 부품으로 된 연결요소를 이용할 수 있도록 홀이 부분적으로 테이퍼지고, 부분적인 나삿니를 가질 수 있다. 또 다른 실시예에서는, 연결요소가 신장 홀내에 있는 경사진 채널홈내에 고정되는 환상 플랜지부를 포함할 수 있다.

대표도

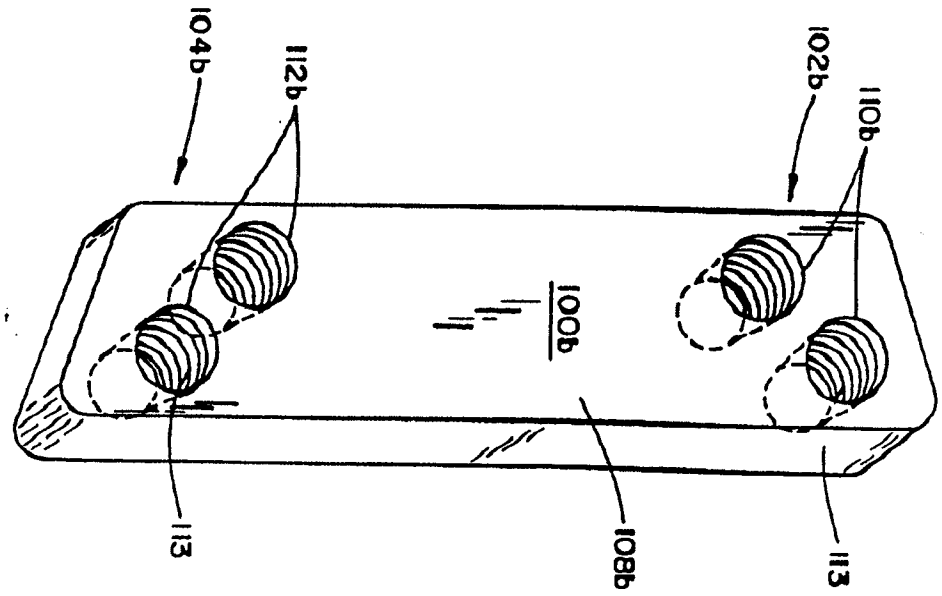
도1a

도면

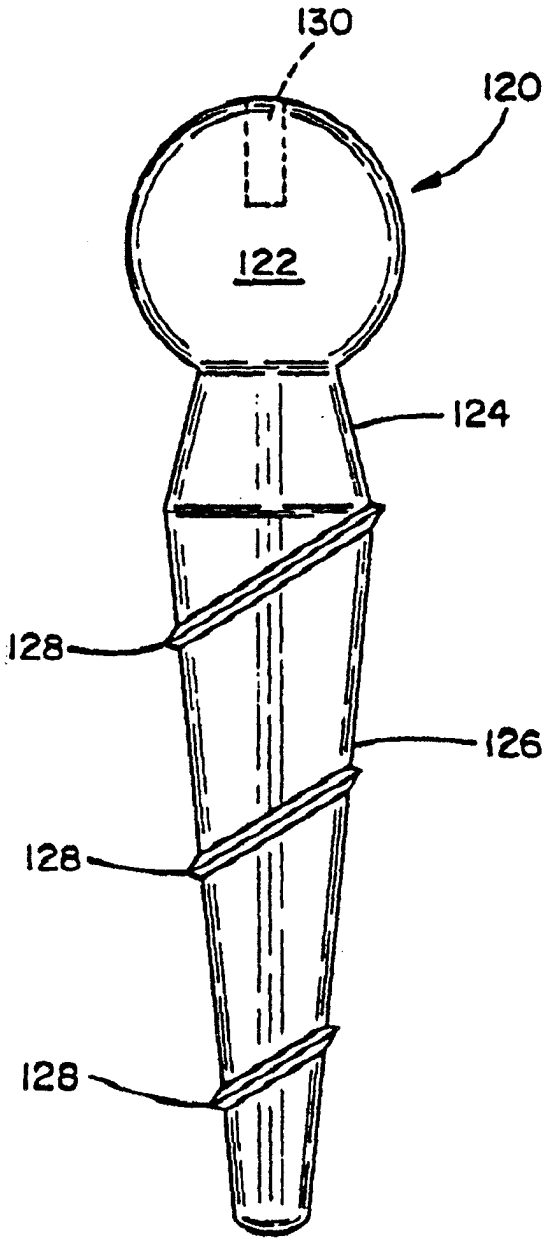
도면1a



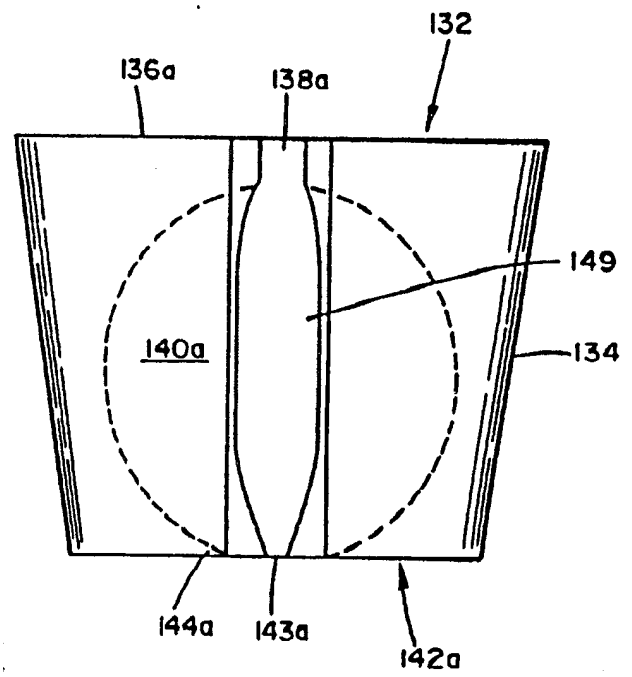
도면1b



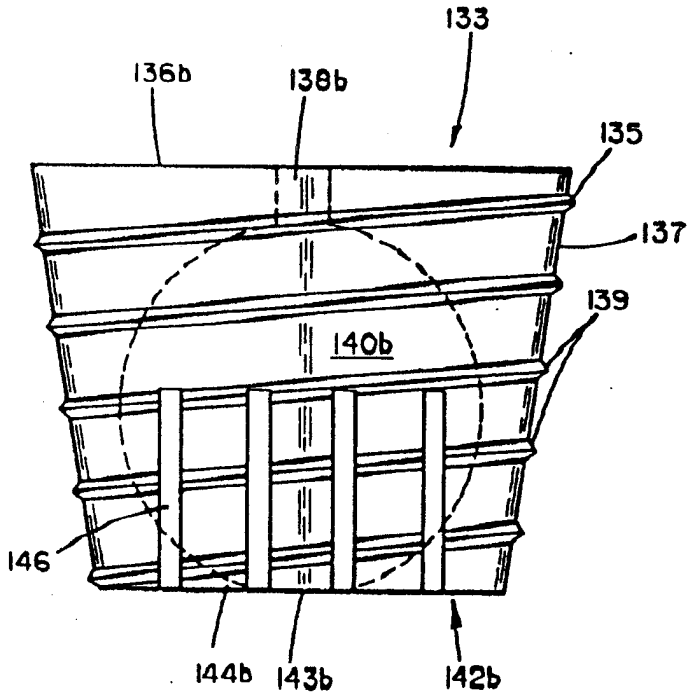
도면2



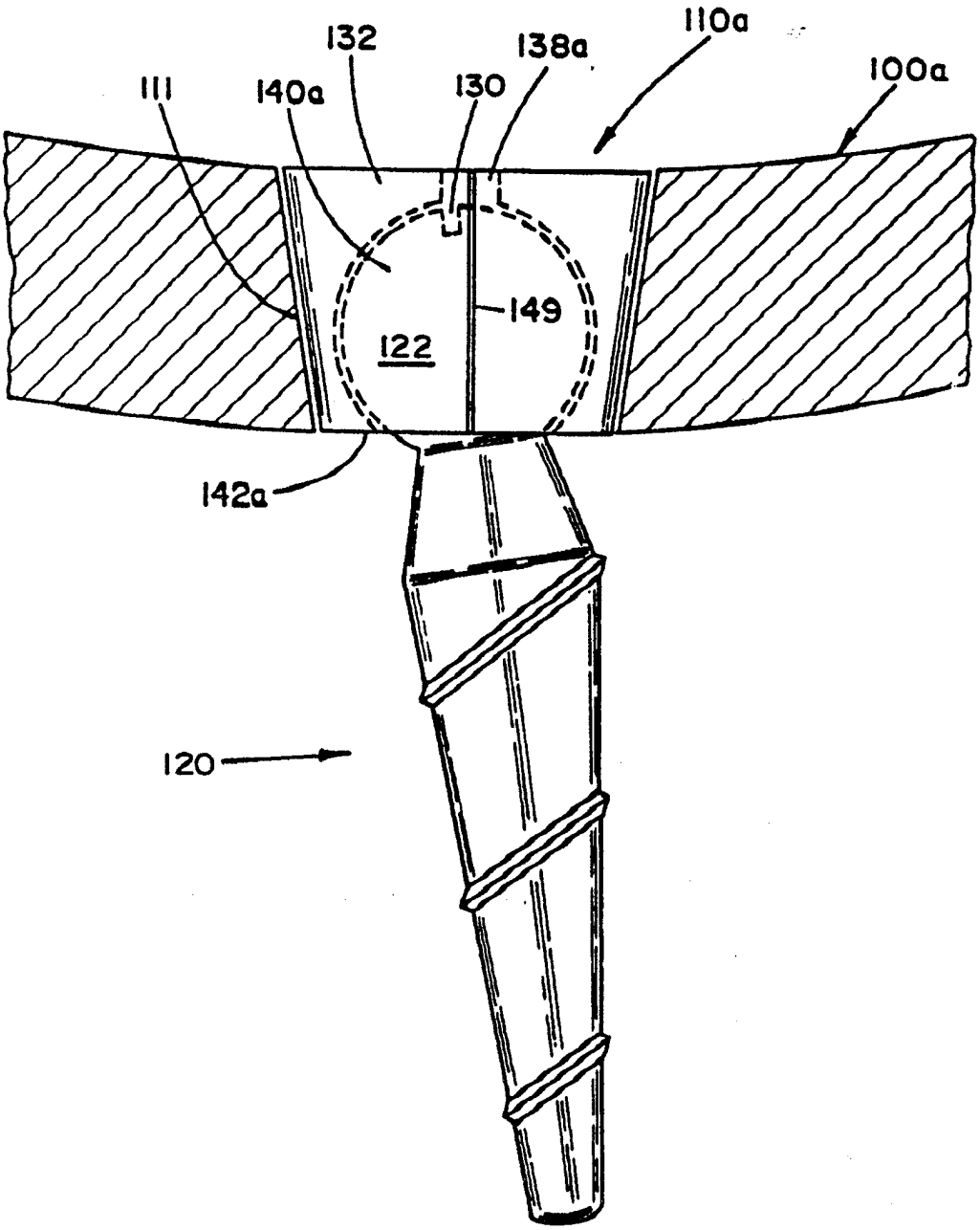
도면3a


132
136a
138a
149
140a
134
144a
143a
142a

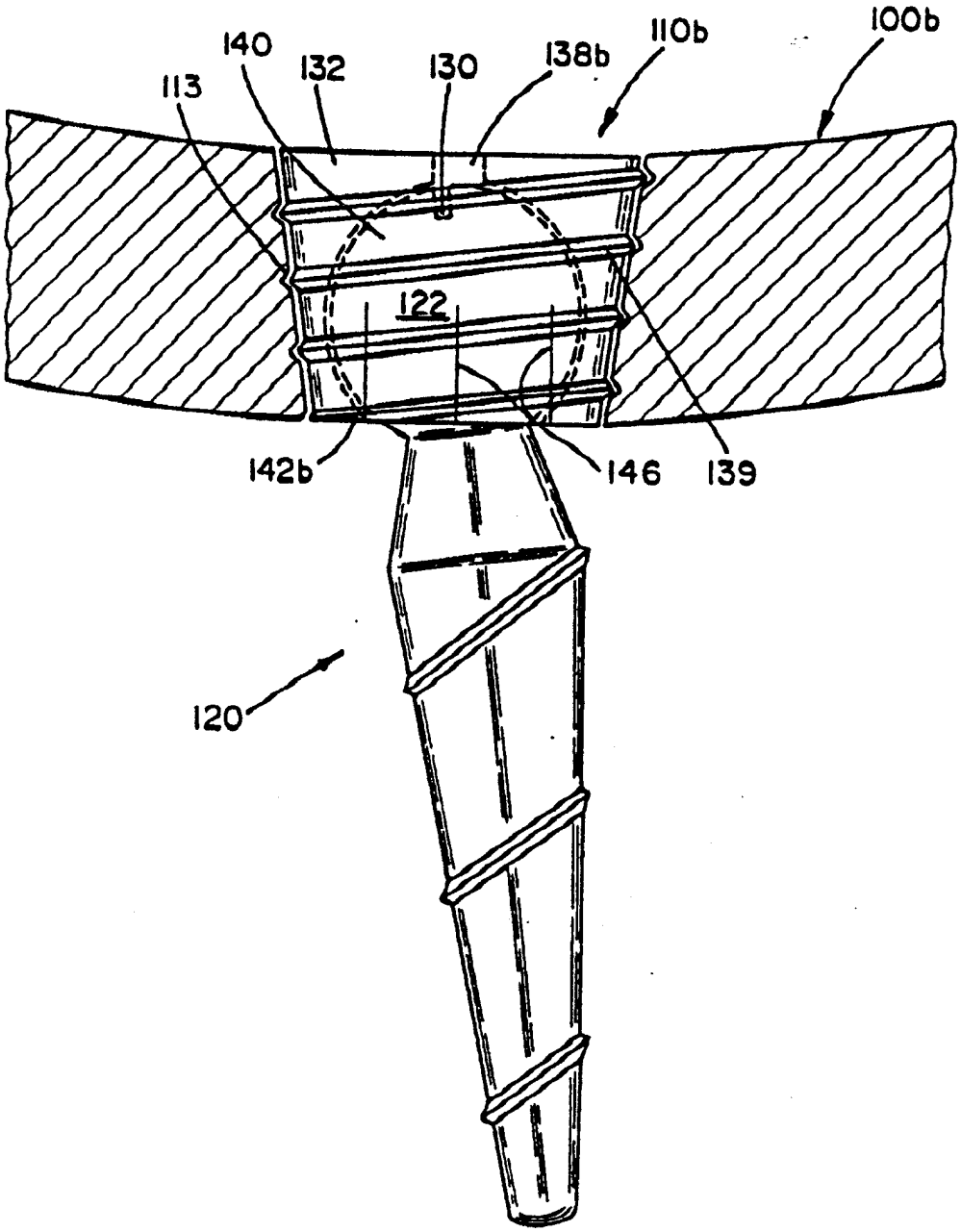
도면3b


133
136b
138b
135
137
139
140b
146
144b
143b
142b

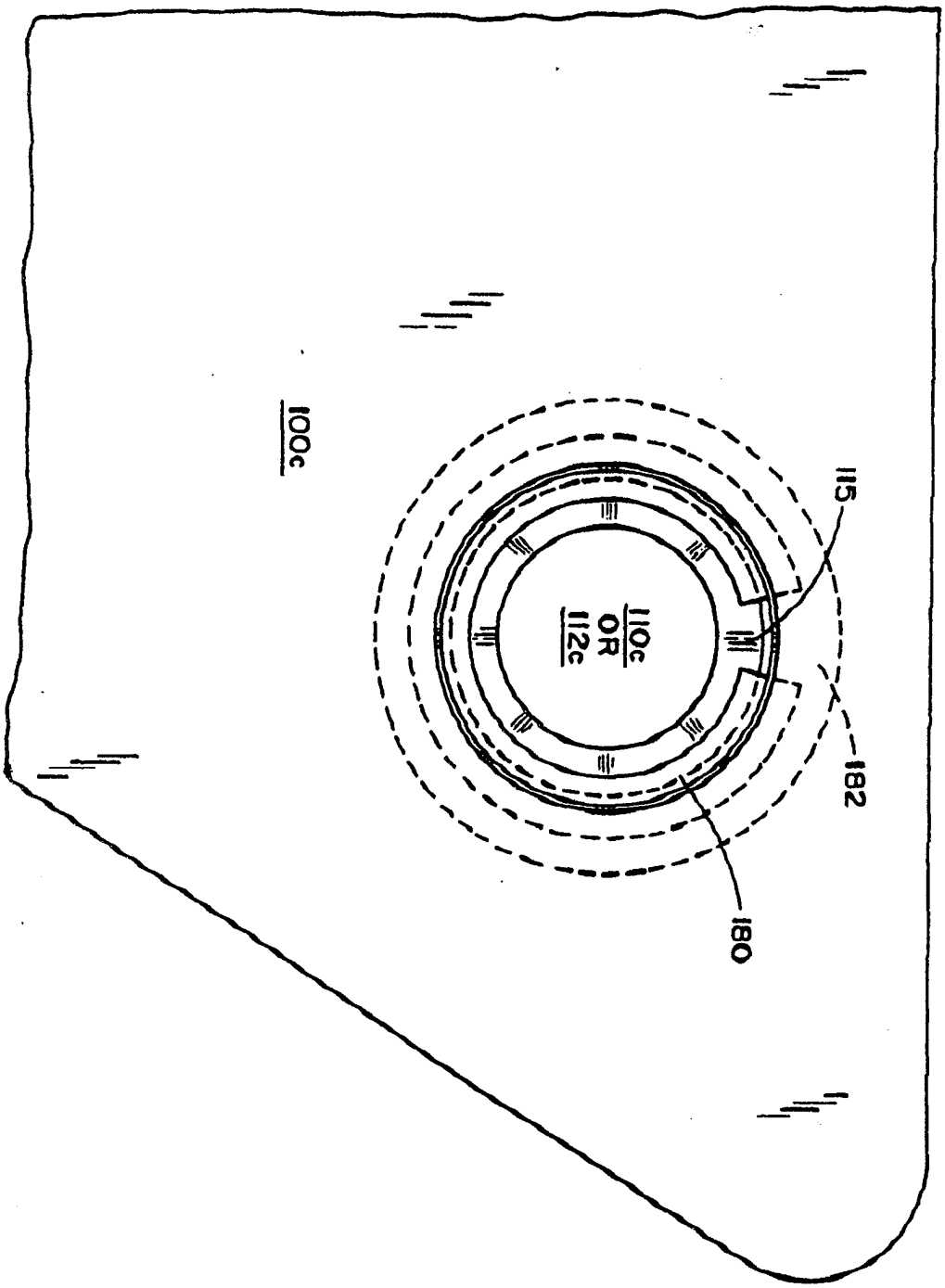
도면4a



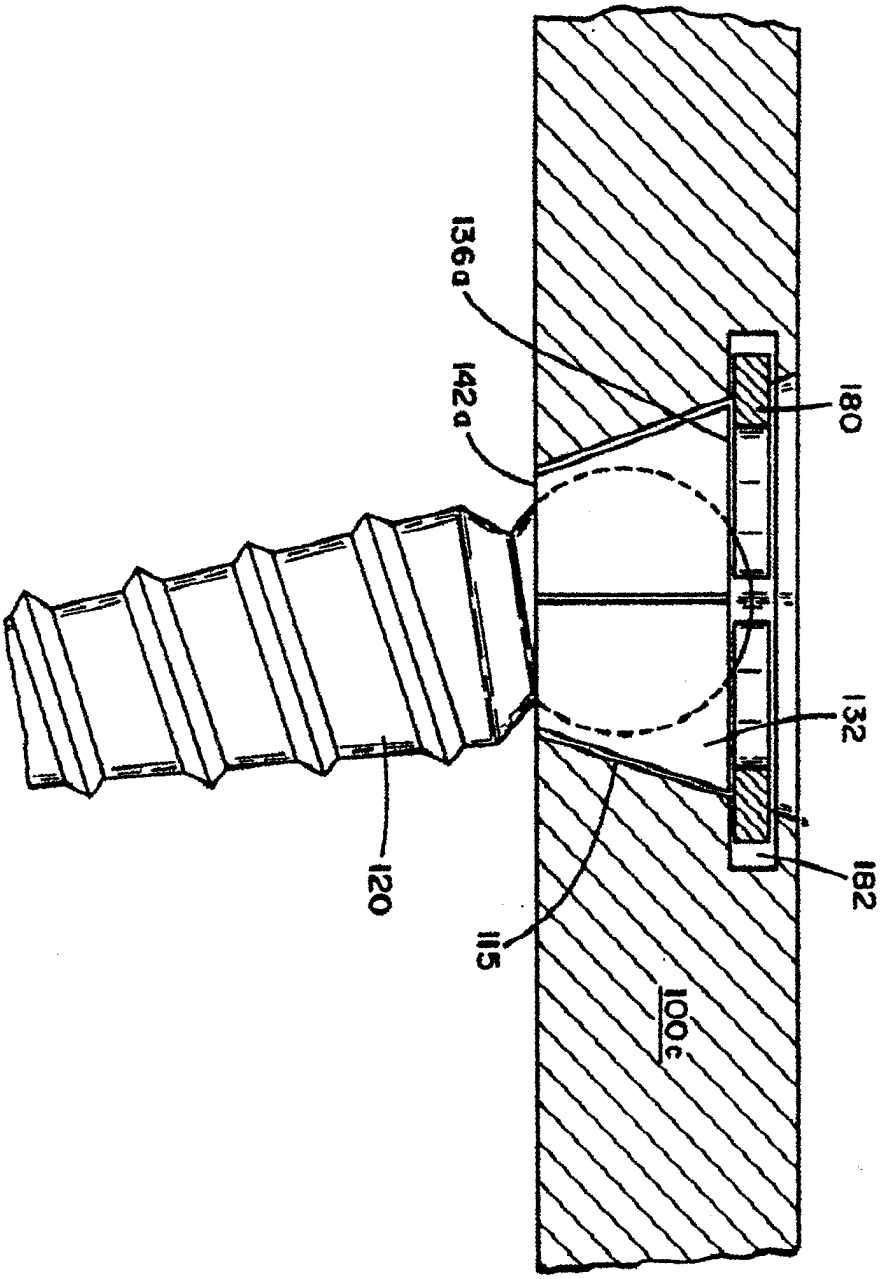
도면4b



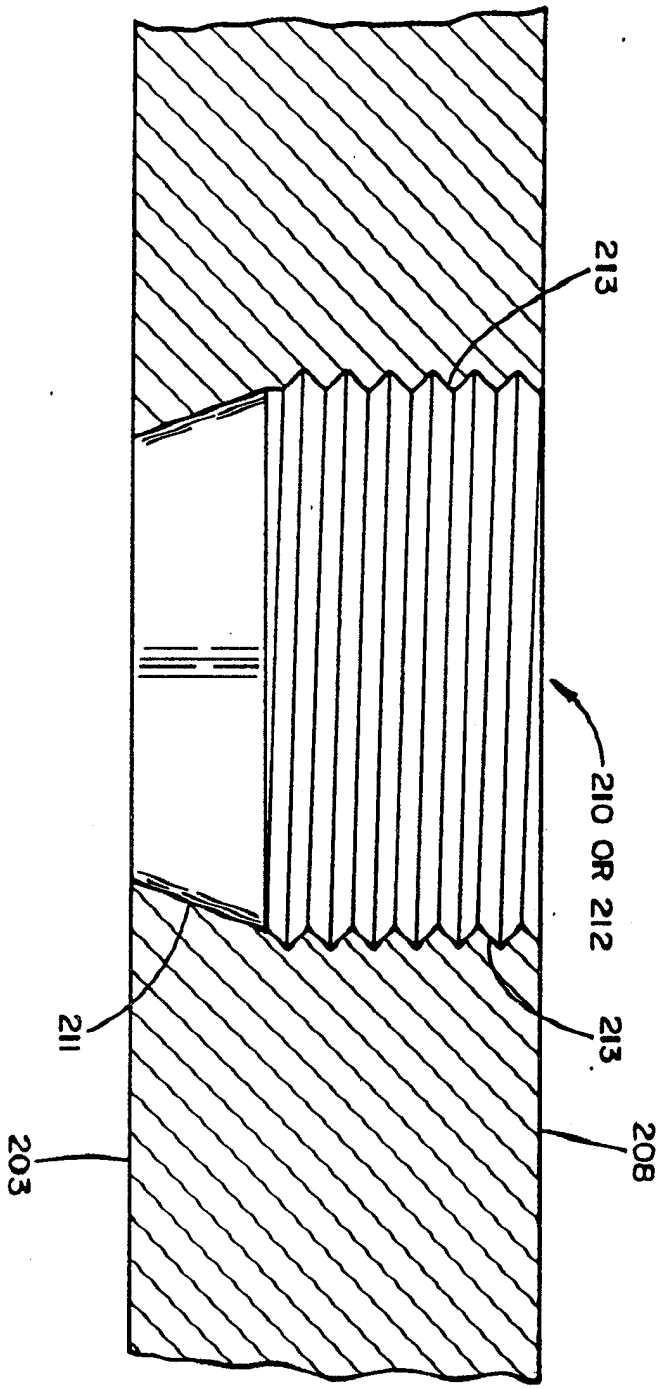
도면5



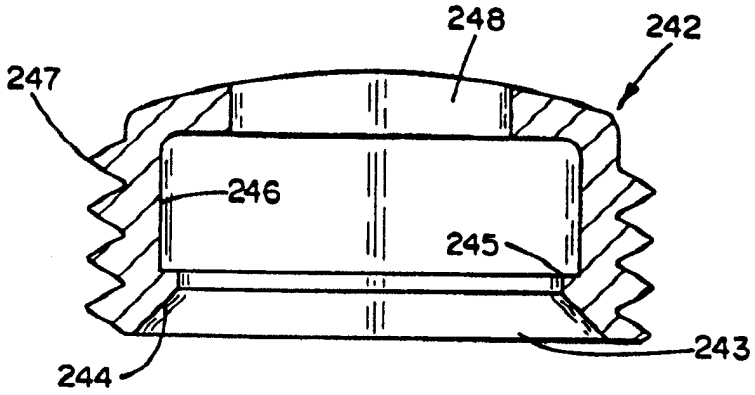
도면6



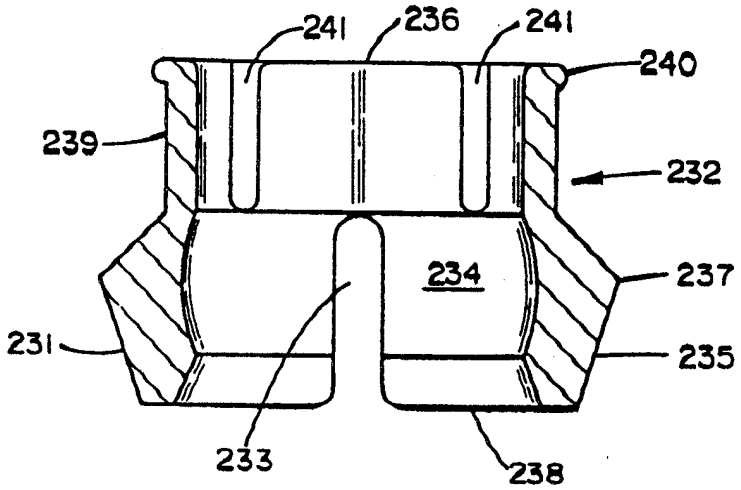
도면7



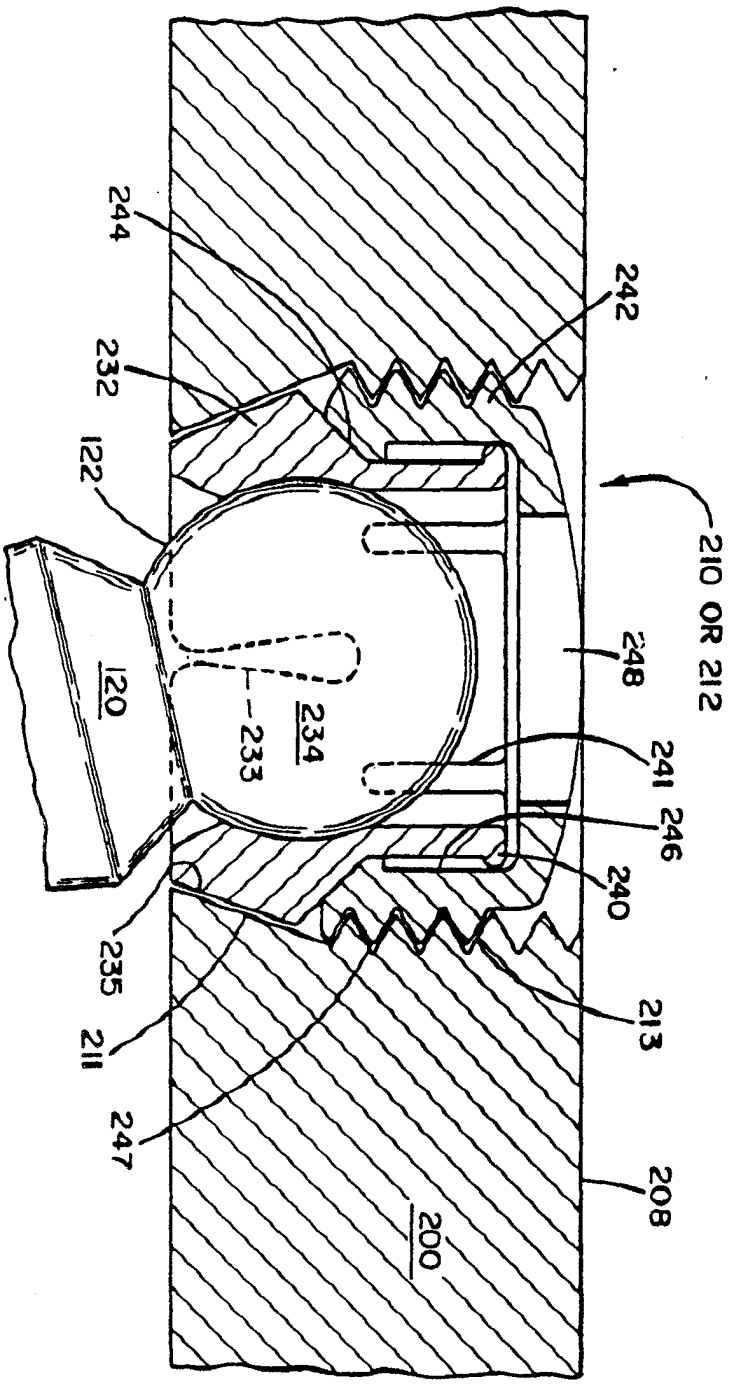
도면8a


248
242
247
246
245
243
244

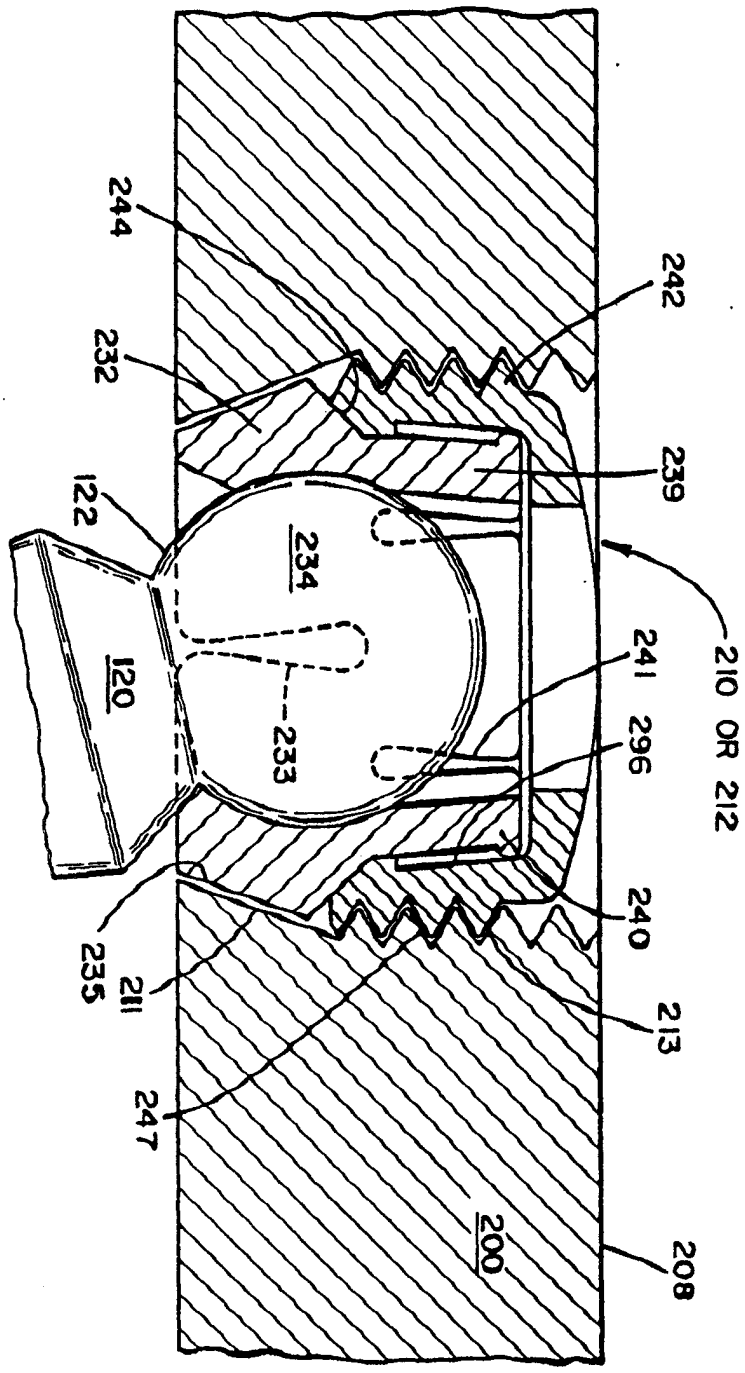
도면8b


241
236
241
240
239
232
234
237
231
235
233
238

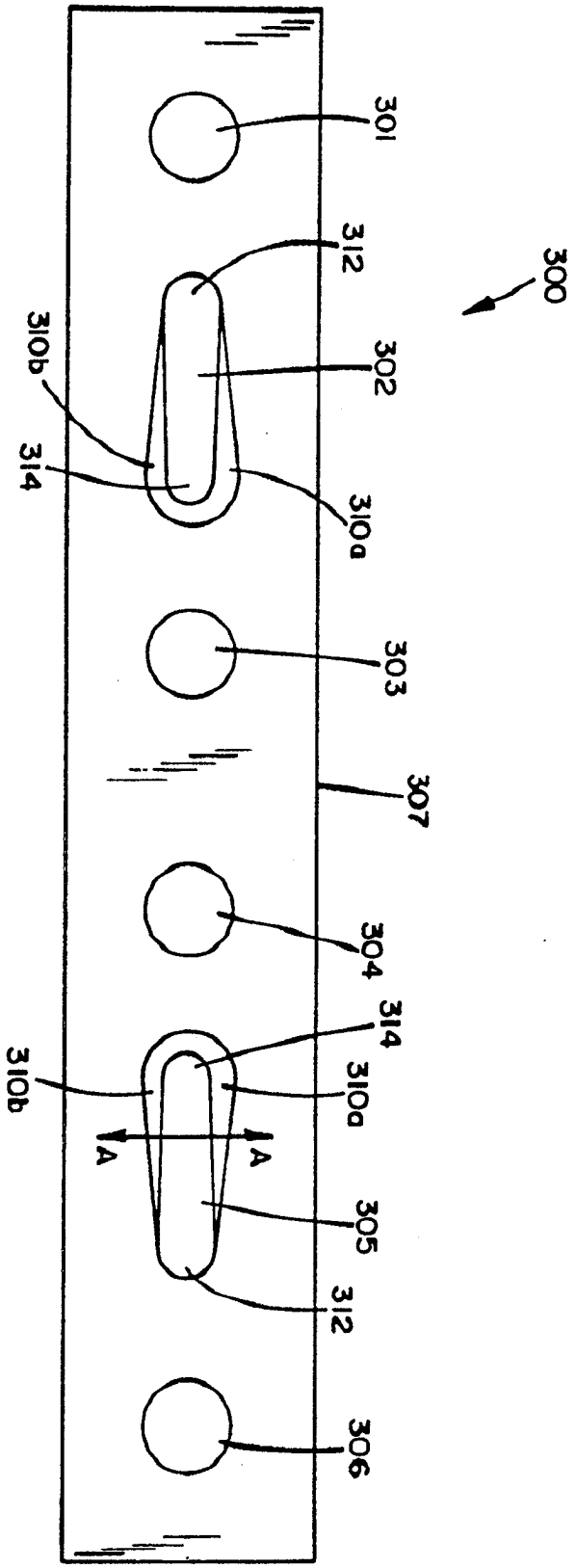
도면9


244
242
232
122
210 OR 212
248
120
234
233
241
246
240
235
213
211
247
208
200

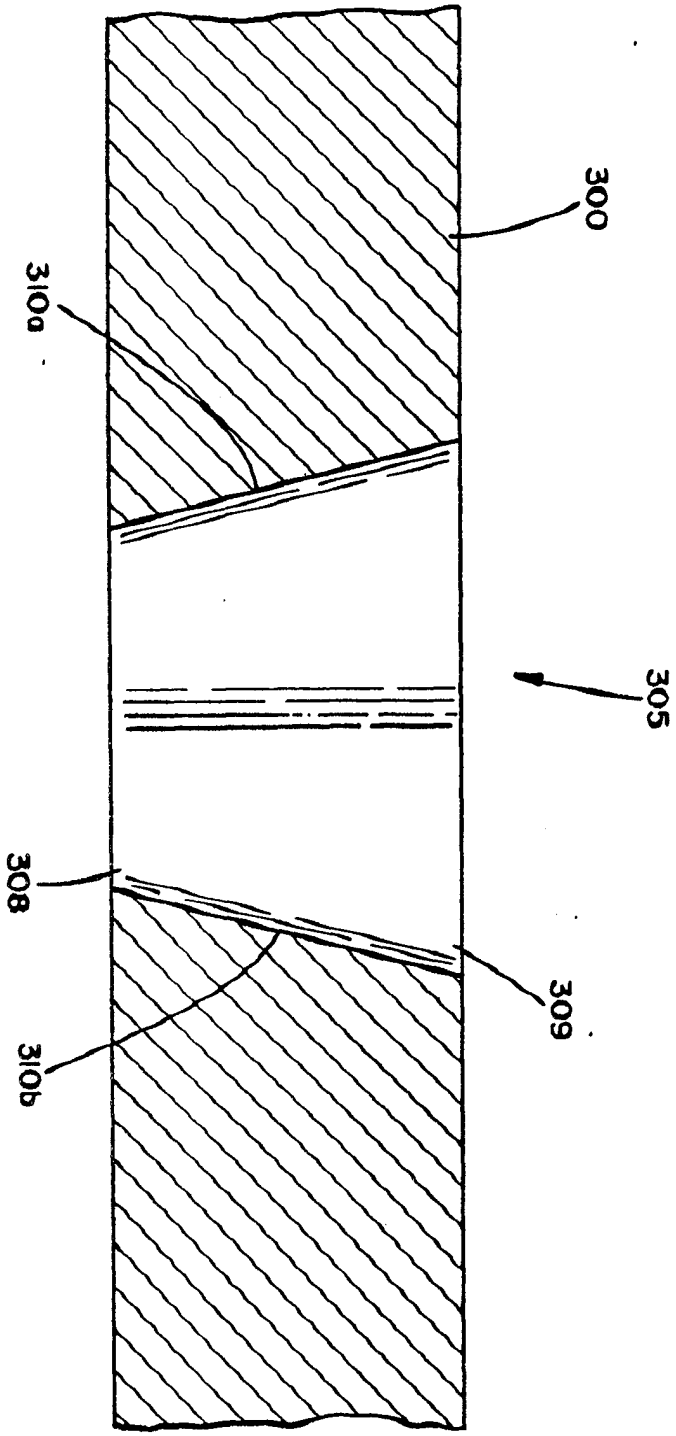
도면10


244
242
232
239
122
234
241
210 OR 212
120
233
296
240
235
211
213
247
200
208

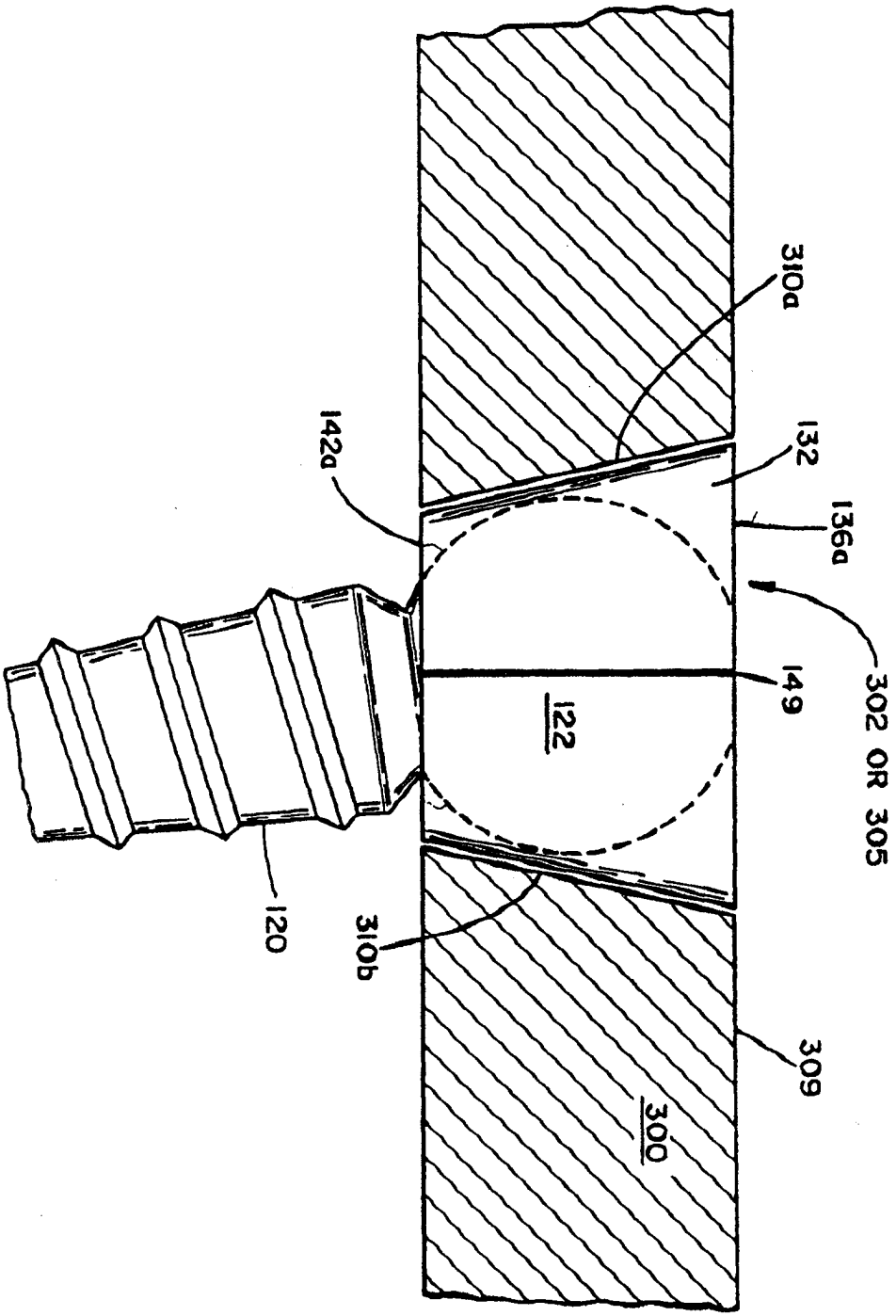
도면11


301
312
300
310b
302
314
310a
303
307
304
314
310b
310a
A
A
305
312
306

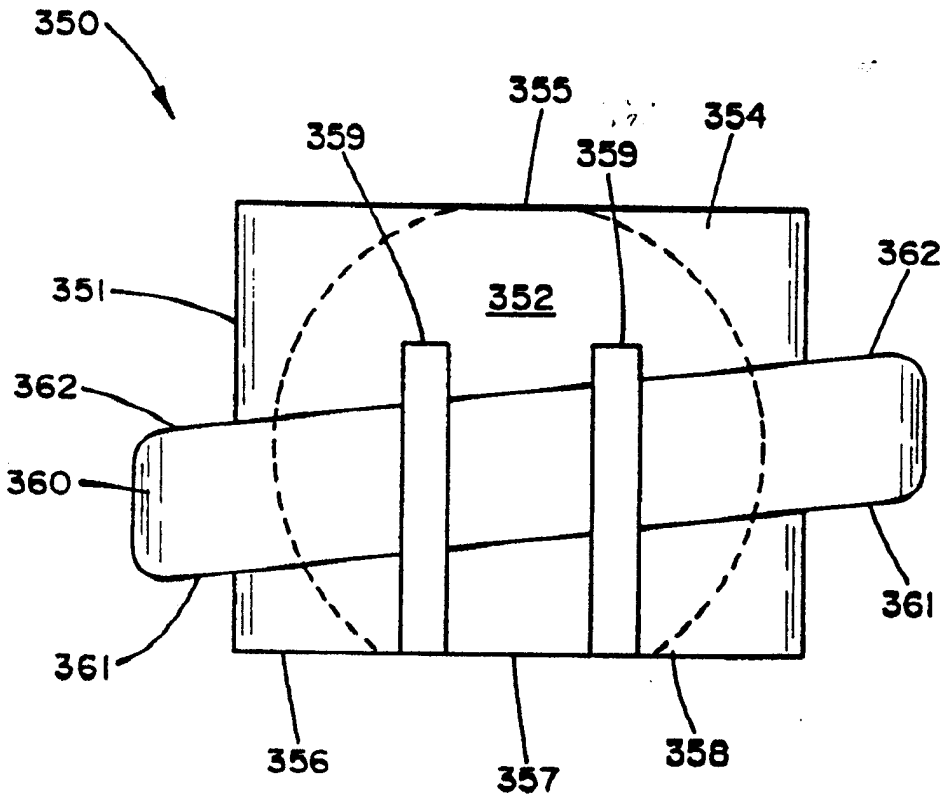
도면12



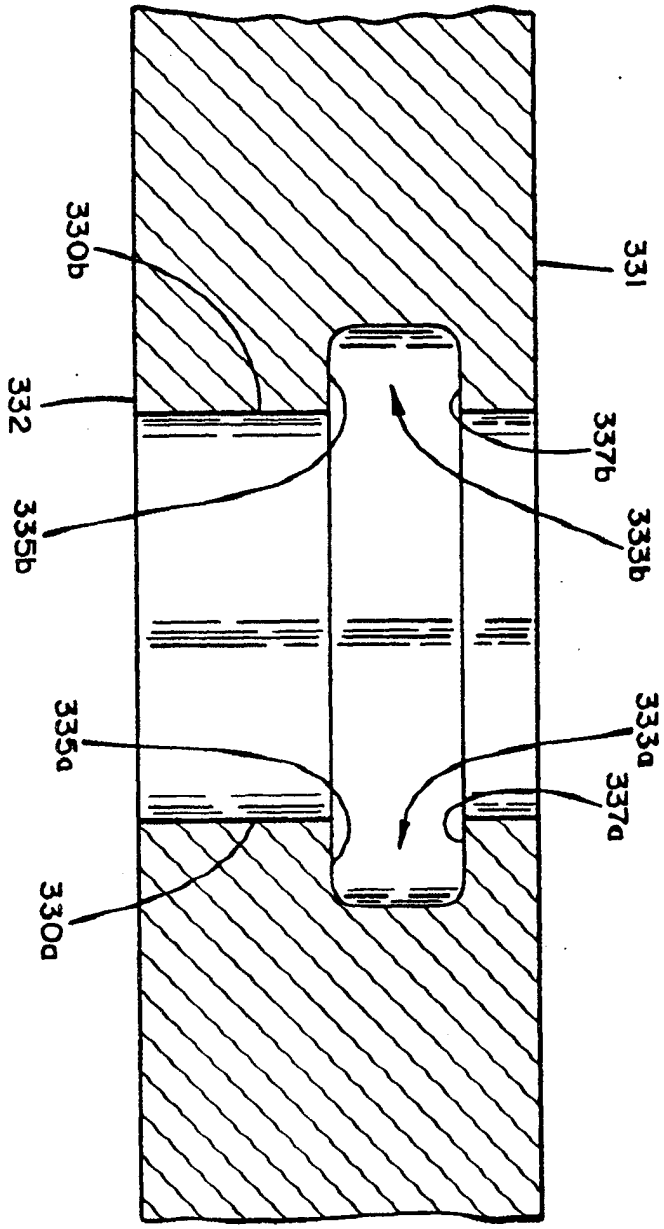
도면13



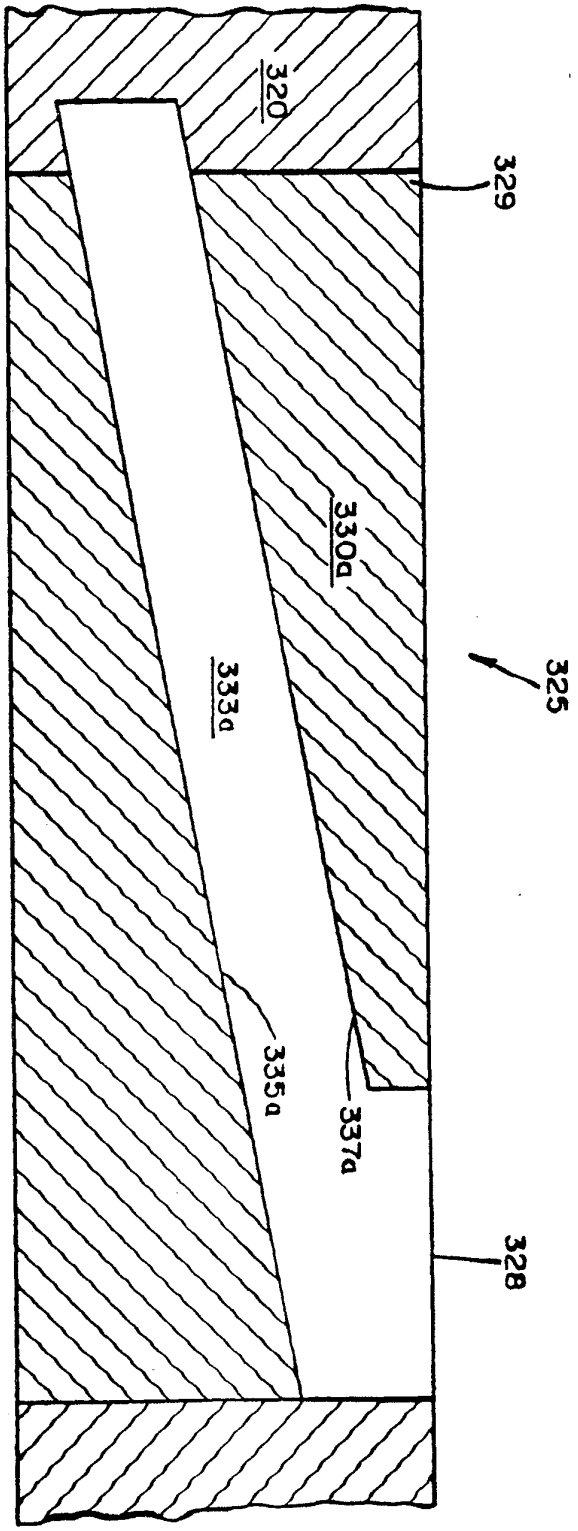
도면14



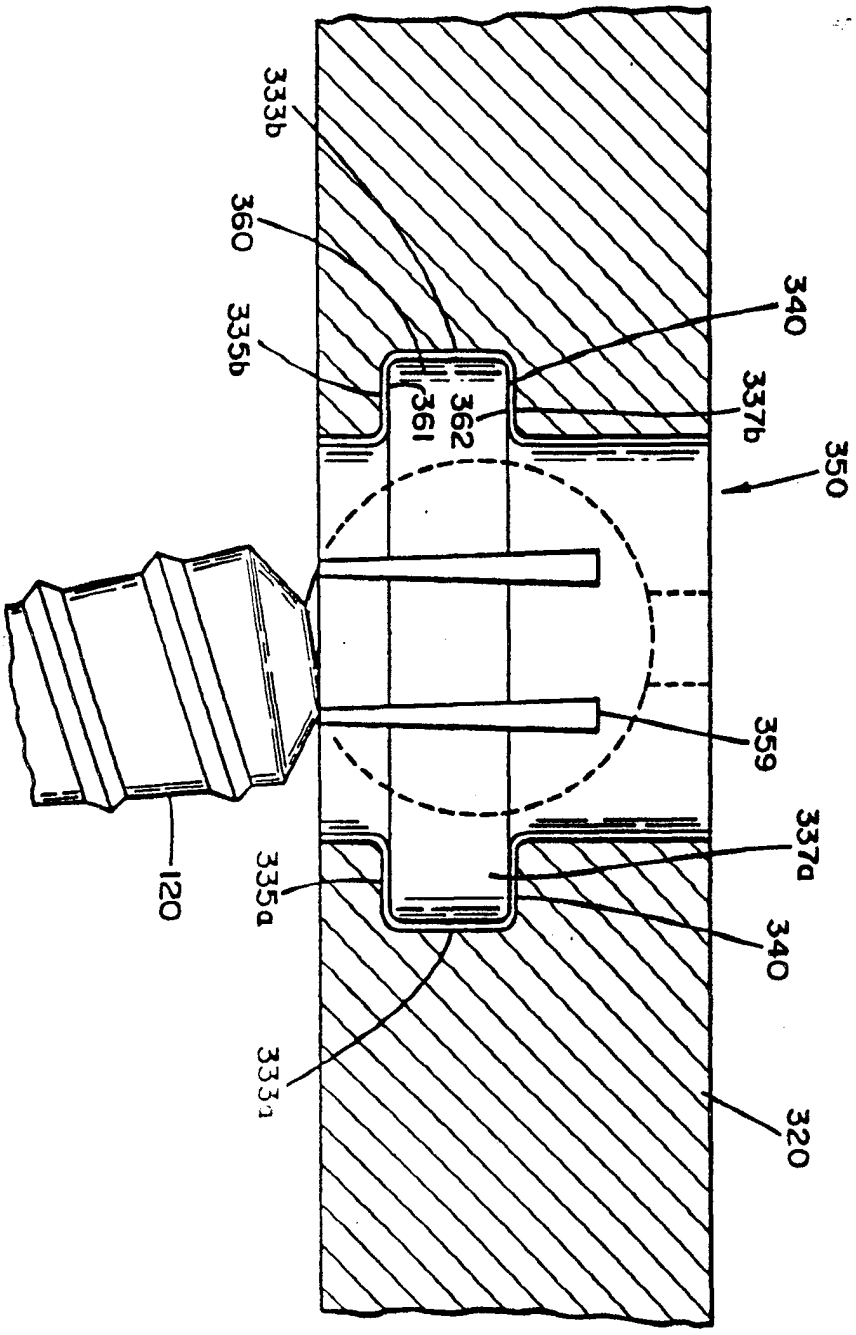
도면15a



도면15b



도면16


333b
360
335b
361
362
340
337b
350
359
337a
335a
340
333a
320
120