



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0021005
(43) 공개일자 2008년03월06일

(51) Int. Cl.

A61F 2/44 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-7028170

(22) 출원일자 2007년12월03일

심사청구일자 없음

번역문제출일자 2007년12월03일

(86) 국제출원번호 PCT/CA2006/000677

국제출원일자 2006년05월02일

(87) 국제공개번호 WO 2006/116852

국제공개일자 2006년11월09일

(30) 우선권주장

60/594,732 2005년05월02일 미국(US)

(71) 출원인

키네틱 스파인 테크놀로지스 인크.

캐나다 티2엔 2티9 알버타 캘거리 스트리트 엔.더
블유. 1403-29 풋힐스 호스피탈

(72) 별명자

헬버트, 알. 존

캐나다 티3알 1씨1 알버타 캘거리 처치 랜치스 클
로즈 36

더플시스, 스텔판, 제이.

캐나다 티3알 1비1 알버타 캘거리 처치 랜치스 라
이즈 303

세콘, 랠리

미국 네바다 89519 리노 던디 로드 4367

(74) 대리인

백남훈

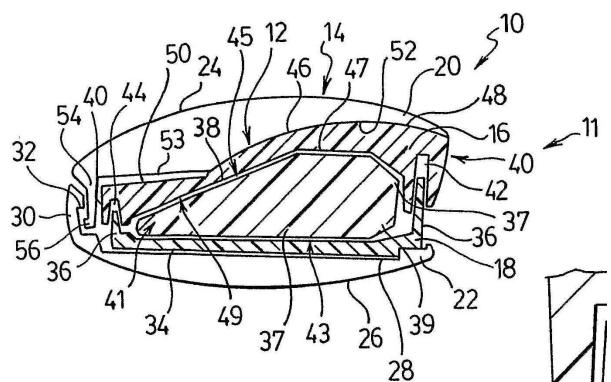
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 인공 추간판

(57) 요 약

2개의 인접한 척추골들 사이에 이식하기 위한 인공 추간판은 외부 케이싱, 외부 케이싱 내에 포함된 내부 케이싱, 및 내부 케이싱 내에 포함된 탄력 있는 핵을 포함한다. 내부 케이싱과 외부 케이싱은 2개의 연동부재에 의해서 각각 형성된다. 탄력 있는 핵은 내부 케이싱을 형성하는 2개의 부재들에 대하여 편향되고, 이에 의해서 내부 케이싱을 탄성적으로 분리하게 된다. 인공 디스크는 회전운동과 병진운동의 범위를 제한하고 한정하기 위한 여러 가지 저항수단을 포함한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

척추의 제 1 및 제 2 인접한 척추골 사이에 이식하기 위한 인공 추간판으로서,

서로에 대하여 상대적으로 이동가능한 협동하는 제 1 및 제 2 셀을 포함하고, 제 1 컴파트먼트(compartment)를 한정하는 외부 케이싱;

서로에 대하여 상대적으로 이동가능한 컵 및 협동하는 덮개를 포함하고, 제 2 컴파트먼트를 한정하는 내부 케이싱; 그리고

탄력 있는 핵을 포함하며,

- a) 상기 내부 케이싱의 상기 덮개와 상기 컵은 상기 컵 또는 상기 덮개의 다른 것 내에 수용되는 상기 컵이나 상기 덮개의 하나를 가지도록 소정 치수로 만들어지고;
- b) 상기 내부 케이싱은 다른 케이싱의 상기 제 1 컴파트먼트 내에 실질적으로 포함되며;
- c) 상기 탄력 있는 핵은 상기 내부 케이싱의 상기 제 2 컴파트먼트 내에 실질적으로 포함되고, 상기 탄력 있는 핵은 상기 컵과 상기 덮개를 탄성적으로 분리하기 위해서 상기 컵과 상기 덮개에 대하여 편향되는 인공 추간판.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 외부 케이싱은 상기 제 1 및 제 2 셀 사이에서 상대적인 운동을 한정하도록 하나 또는 그 이상의 제 1 제한수단을 구비한 것을 특징으로 하는 인공 추간판.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 내부 케이싱은 상기 컵과 상기 덮개 사이에서 상대적인 운동을 한정하도록 하나 또는 그 이상의 제 2 제한수단을 구비한 것을 특징으로 하는 인공 추간판.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 제한수단은 상기 상대적인 운동이 설정 지점을 지나는 것을 방지하기 위한 스톱(stop)을 포함하는 것을 특징으로 하는 인공 추간판.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 외부 케이싱의 상기 제 1 셀은 상기 내부 케이싱의 상기 덮개 위로 제공되고, 상기 제 1 셀은 상기 덮개의 상기 외면 위로 활주 가능한 것을 특징으로 하는 인공 추간판.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 덮개의 외면은 볼록한 부분을 포함하며, 상기 제 1 셀은 상기 덮개의 볼록한 부분을 수용하기 위해서 협동의 오목한 부분을 갖는 내면을 포함하는 것을 특징으로 하는 인공 추간판.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 덮개의 상기 볼록한 부분은 시상봉합 평면 주위로 만곡되는 것을 특징으로 하는 인공 추간판.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 내부 케이싱의 상기 덮개와 상기 컵은 일반적으로 원형 모양인 것을 특징으로 하는 인공 추간판.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 외부 케이싱의 상기 제 1 셀과 제 2 셀은 볼록한 외면을 갖는 것을 특징으로 하는 인공 추간판.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 제 1 셀과 제 2 셀은 두정 평면과 시상봉합 평면 위로 볼록한 것을 특징으로 하는 인공 추간판.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 제 1 셀과 제 2 셀의 외면들은 일반적으로 구형인 것을 특징으로 하는 인공 추간판.

청구항 12

제 12 항에 있어서, 상기 제 1 셀과 제 2 셀의 외면들의 적어도 일부는 물리적 및/또는 화학적 뼈 성장 프로모터를 구비한 것을 특징으로 하는 인공 추간판.

청구항 13

제 8 항에 있어서, 상기 제 1 셀과 제 2 셀의 외면들은 이식할 때 상기 셀들을 척추골 구조물들에 고정하기 위한 안정화 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 인공 추간판.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 안정화 부재는 뼈 고정 나사들을 수용하기 위한 틈새들을 포함하는 것을 특징으로 하는 인공 추간판.

청구항 15

제 1 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 인공 추간판은 전방부, 후부 및 측방향 단부들을 포함하며, 상기 외부 케이싱의 상기 제 1 및 제 2 셀들은 상기 후부 단부에서 헌지 결합하는 것을 특징으로 하는 인공 추간판.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 외부 케이싱의 제 1 또는 제 2 셀 중 하나는 각각의 측방향 단부에서 제 1 텅(tongue)을 포함하며, 제 1 또는 제 2 셀 중 다른 것은 각각의 측방향 단부에서 보완적인 제 1 홈을 포함하고, 상기 제 1 홈은 상기 제 1 텅을 수용하기에 적합한 것을 특징으로 하는 인공 추간판.

청구항 17

제 16 항에 있어서, 상기 내부 케이싱의 상기 덮개나 상기 컵 중 하나는 상기 전방 단부와 상기 후부 단부의 각각에 위치에서 제 2 텅(tongue)을 포함하며, 상기 덮개나 상기 컵의 다른 것은 상기 전방 단부와 상기 후부 단부에서 보완적인 제 2 홈을 포함하며, 상기 제 2 홈은 상기 제 2 텅과 결합하기에 적합한 것을 특징으로 하는 인공 추간판.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 홈들은 상기 텅보다 넓으며, 이에 의해서 상기 덮개와 상기 컵은 서로에 대하여 병진적으로 이동 가능한 것을 특징으로 하는 인공 추간판.

명세서**기술분야**

<1> 본 발명은 척수 이식에 관한 것으로, 특히 동적 척추 안정을 제공하는 추간판 대체를 포함하는 임플란트에 관한 것이다.

배경기술

<2> 척수는 극단적으로 유연하며 몸에 대한 구조물과 안정성을 제공하는 여러 가지 해부학상의 구성요소들로 이루어진 복잡한 구조이다. 척수는 일반적으로 원통형상의 복부 본체를 각각 갖는 척추꼴들로 구성된다. 인접한 척수 본체의 마주보는 면들은 함께 연결되고, 섬유연골성(fibrocartilaginous) 재료로 구성된다. 척수 본체들은 과도

한 운동을 제한하고 안정성을 제공하도록 함께 작용하는 인대들의 복합 배열에 의해서 서로 연결된다. 안정한 척추는 무능력하게 하는 고통, 점진적인 신체장애 및 신경의 손상을 방지하는데 있어서 중요하다.

<3> 척수의 해부는 운동(정의 또는 부의 방향으로의 병진 운동 및 회전 운동)이 생리적 한계에 도달할 때 큰 저항 없이 운동이 일어나게 하여, 운동을 점진적으로 제어하여 멈추도록 운동에 대한 저항이 점진적으로 증가한다.

<4> 추간판 디스크들은 고 기능의 복합 구조물들이다. 이들은 물을 끌어당겨서 부피가 증가하는 친수성 단백질 물질을 함유한다. 단백질은 소위 수핵(nucleus pulposis)으로 불리며, 환형 섬유종으로 불리는 인대 구조에 의해서 둘러싸이고 포함되어 있다. 추간판 디스크의 주요 기능은 하중을 견디고 운동을 하는 것이다. 추간판 디스크들은 인접한 척추뼈 몸통들 사이에 완충을 제공하면서 하중 지탱 기능을 통해서 하나의 척추뼈 몸통으로부터 다음 척추뼈 몸통으로 전달한다. 추간판 디스크는 인접한 척추뼈 몸통들 사이에서 제한적이지만 운동이 일어날 수 있게 하며, 이에 의해서 척추 구조 및 강성을 부여한다.

<5> 나이, 상해, 질병 등과 같은 다수의 요소들로 인하여, 추간판 디스크들은 그들의 치수 안정성을 상실하여 붕괴, 수축, 위치이탈 또는 다른 손상을 입는 것으로 밝혀졌다. 질병이 발생하였거나 손상된 디스크는 해당 기술분야에 잘 알려진 바와 같이 보철물 및 보철물 또는 임플란트의 여러 가지 버전으로 교체하는 것이 일반적이다. 공지된 방법 중 하나는 손상된 디스크를 디스크가 점유한 공간 내로 스페이서로 교체하는 것이다. 그러나, 이러한 스페이서들은 인접한 척추골을 함께 융합시키게 되는데, 이에 의해서 그 사이의 상대적인 운동을 방지하게 된다.

<6> 최근에, 인접한 척추골 사이에서의 모든 운동을 허용하는 디스크 교체 이식이 제안된바 있다. 몇몇 종래의 이식 기술들의 예는 다음의 미국특허 제 5,562,738(Boyd 등에게 허여됨); 제 6,179,874 호(Cauthen에게 허여됨); 및 제 6,572,653 호(Simonson에게 허여됨)에 제공되어 있다.

<7> 불행하게도, 종래 기술에서 디스크 교체(즉, 이식) 해법들은 척추의 독특하고 생리적인 기능에 대하여 고려하고 있지 않다. 예를 들면, 많은 공지된 인공 디스크 이식은 대부분의 운동 평면에서 척추의 운동의 정상적인 생리적 범위에 대하여 자유롭다. 비록 몇몇 종래 기술의 장치들은 제한된 범위의 운동을 제공하고, 그러한 제한은 운동의 정상적인 생리적 범위를 자주 벗어나며, 이에 의해서 그러한 장치들은 기능적으로 제한을 받지 않게 된다. 또한, 공지된 구속받지않는 이식은 과도한 운동을 제한하기 위해서 정상적인 그리고 많은 경우에 있어서 퇴화한 면들과 같이 질병이 있는 구조물들에 의존한다. 이것은 면 결합의 이론 퇴보와 척추 성분들에 대한 다른 부대적인 손상을 야기한다.

<8> 또한, 해당 기술분야에 알려진 많은 인공 디스크들은 갑작스런 운동에 의해서 야기된 인접 구조물들에 가해지는 응력을 최소화하기 위한 메카니즘을 제공하지는 않는다.

<9> 그러므로, 종래 기술의 해법에서 부족한 것들 중 적어도 몇몇을 극복할 수 있는 추간판 디스크의 개발 필요성이 존재한다. 특히, 운동을 보전하고 척추의 병에 걸린 세그멘트의 면 결합들을 가속화된 퇴화로부터 보호함과 동시에 척추 구조물의 재구성을 가능하게 하는 척추 이식의 필요성이 존재한다.

발명의 상세한 설명

<10> 일 실시 양태에 있어서, 본 발명은 추간판 디스크를 교체하기 위한 임플란트를 제공한다.

<11> 다른 실시 양태에 있어서, 본 발명은 인접한 척추가 다양한 축들 주위로 일정범위의 운동을 할 수 있게 하는 인공 추간판 디스크를 제공한다. 그러한 운동은 인접한 척추의 운동이 이웃하는 척추 구조 성분들의 질 저하를 야기하지 않는 소정의 범위로 제한된다.

<12> 또 다른 실시 양태에 있어서, 다양한 축들 주위로 이루어지는 상기 운동은 보다 밀접하게 자연적인 운동을 자극하도록 결합될 수 있다.

<13> 그러므로, 일 실시 양태에 있어서, 본 발명은, 척추의 제 1 및 제 2 인접한 척추골 사이에 이식하기 위한 인공 추간판으로서,

<14> 서로에 대하여 상대적으로 이동가능한 협동하는 제 1 및 제 2 셀을 포함하고, 제 1 컴파트먼트(compartment)를 한정하는 외부 케이싱;

<15> 서로에 대하여 상대적으로 이동가능한 캡 및 협동하는 덮개를 포함하고, 제 2 컴파트먼트를 한정하는 내부 케이싱; 그리고

- <16> 탄력 있는 핵을 포함하며,
- <17> a) 상기 내부 케이싱의 상기 덮개와 상기 컵은 상기 컵 또는 상기 덮개의 다른 것 내에 수용되는 상기 컵이나 상기 덮개의 하나를 가지도록 소정 치수로 만들어지고;
- <18> b) 상기 내부 케이싱은 다른 케이싱의 상기 제 1 컴파트먼트 내에 실질적으로 포함되며;
- <19> c) 상기 탄력 있는 핵은 상기 내부 케이싱의 상기 제 2 컴파트먼트 내에 실질적으로 포함되고, 상기 탄력 있는 핵은 상기 컵과 상기 덮개를 탄성적으로 분리하기 위해서 상기 컵과 상기 덮개에 대하여 편향되는 인공 추간판을 제공한다.

실시 예

- <34> 다음의 실시 예에 있어서, 용어 "상부(superior)", "하부(inferior)", "전방(anterior)", "후방(posterior)" 및 "측방(lateral)"이 사용될 것이다. 이 용어들은 본 발명의 임플란트가 척추에 위치할 때 방향을 나타낸다. 그러므로, "상부"는 상부 위치를 나타내고 "후방"은 척추가 직립 위치에 있을 때 신체의 후방을 향하는 임플란트의 부분(혹은 다른 척추 부분들)을 언급한다. 이러한 위치상의 용어들은 본 발명을 어느 특정한 방향으로 한정하려는 것이 아니며, 단지 임플란트의 설명을 용이하게 하기 위한 것임을 알 수 있을 것이다.
- <35> 본 발명은 손상되거나 다른 한편으로 기능장애를 일으키는 추간판 디스크들을 대체하기 위한 인공 디스크 또는 임플란트를 제공한다. 본 발명의 임플란트들은 정상적인 한계 내에서 인접한 척추뼈 몸체 사이에서 운동을 허용하도록 설계되었다.
- <36> 도 1은 척추와 연관된 다양한 자유도를 표시함으로써 척추 운동의 복잡성을 나타낸다. 생리학적 운동의 정상적인 범위에서, 척추는 "중립 영역(neutral zone)"과 "탄성 영역(elastic zone)" 사이에서 연장된다. 중립 영역은 운동의 전체범위 내에 있는 영역으로서, 인대들이 상대적으로 응력을 받지 않는, 즉 인대들이 운동에 대하여 비교적 작은 저항을 나타내는 영역이다. 탄성 영역은 움직임이 운동의 범위 한계 혹은 그 근처에서 이루어지는 영역이다. 이 영역에서, 인대의 점탄성 특성은 운동에 대한 저항을 제공하기 시작하고, 이에 의해서 그 운동을 제한한다. 매일의 운동의 대부분은 중립 영역에서 일어나고 때때로 탄성 영역에서 일어난다. 중립 영역 내에 포함된 운동은 응력 연화 조직 구조물이 아니며, 반면에 탄성 영역 내로의 운동은 다양한 탄력적인 반응을 야기한다. 그러므로, 특히 척추 임플란트의 영역에서, 운동을 중립 영역으로 제한함으로써, 뼈가 있고 부드러운 조직 구조물에 인접한 응력이 최소화된다. 예를 들면, 운동의 그러한 제한은 면 결합 퇴화를 줄인다.
- <37> 일반적으로, 본 발명은 추간판 디스크를 대체하기 위한 척추 임플란트를 제공한다. 본 발명의 임플란트는 서로에 대하여 움직일 수 있고 탄력 있는 힘 흡수 핵을 포함하는 다양한 연동 구간들로 이루어진다. 본 발명의 디스크의 성분들 사이에서 상대적인 운동은 특정 범위로 한정되는 다양한 자유도를 포함한다. 본 발명은 척추 기둥에서 추간판 디스크의 대체를 위한 인공 추간판 디스크를 제공한다. 본 발명은 하기에서 보다 상세하게 설명하는 바와 같이 척추 기둥 삽입의 자리에서 자유로우나 부분적으로 제한되는 척추운동을 허용한다. 특히, 본 발명의 인공 디스크는 중립 영역 및 탄성 영역에서 이루어지는 정상적인 운동과 유사한 회전, 굴곡, 연장 및 측방향 운동(즉, 정상적이거나 그대로인 디스크와 연관된 운동)을 제공한다. 또한, 본 발명의 장치는 결합된 운동과 같이 그러한 운동의 여러 가지 조합을 허용한다. 예를 들면, 본 발명의 디스크는 굴곡과 병진, 또는 측방향 굴곡과 측방향 병진, 또는 굴곡과 회전을 경험할 수 있다. 다양한 다른 운동들은 본 명세서를 통해서 해당 기술분야의 숙련된 당업자에게 명백하게 이해될 것이다.
- <38> 본 발명의 척추 임플란트의 일 실시 예가 도 2 내지 도 4에 도시되어 있다. 이러한 도면들에 도시된 실시 예에 있어서, 임플란트(10)는 2개의 중첩 케이싱으로 구성되어 있으며, 내부 케이싱(12)은 외부 케이싱(14)에 의해서 실질적으로 둘러싸인다. 도면에 도시되고 해당 기술분야의 숙련된 당업자에 의해서 이해될 수 있는 바와 같이, 상기 문장에서 사용된 용어 "실질적으로"는 내부 케이싱(12)의 대부분이 외부 케이싱(14)에 의해서 둘러싸이고 내부 케이싱의 일부가 노출된다(즉, 둘러싸이지 않음)는 것을 의미한다. 각각의 케이싱(12, 14)은 2개의 협동 구간들로 구성된다. 임플란트의 전방 단부와 후방 단부는 각각 참조부호 "11" 및 "13"으로 나타나 있다. 도시된 바와 같이, 내부 케이싱(12)은 상부 구간 또는 덮개(16)(또는 "상부 환형체") 및 하부 구간 또는 컵(18)(또는 "하부 환형체")으로 구성된다. 마찬가지로, 외부 케이싱(14)은 상부 구간 또는 상부 셀(20)(또는 "상부 단판") 및 하부 구간 또는 하부 셀(22)(또는 "하부 단판")로 구성된다. 이 구간들은 하기에서 좀 더 설명될 것이다. 비록 용어 "환형체"는 본 명세서를 통해서 사용되지만, 설명의 편의를 위한 것으로서, 이 용어는 덮개(16)이나 컵(18)이 천공부를 가져야만 하는 것(비록 이것이 본 발명의 일 실시 예에서 가능하지만)을 의미하지는 않는다.

- <43> 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 외부 케이싱(14)은 일반적으로 상부에서 보았을 때(즉, 도 4) 주축이 측방향으로 연장되고 보조 축은 전후로 연장되는 알모양 혹은 타원형상을 갖는다. 외부 케이싱의 상부 셀과 하부 셀 또는 단판(20,22)은 볼록하게 만곡된 외부면(24,26)을 각각 갖는다. 일 실시 예에 있어서, 외면(24,26)은 부분적인 구형 곡면을 갖는다. 그러한 곡면은 여러 가지 장점을 제공한다. 예를 들면, 만곡된 형상은 인접한 뼈 구조물과 접촉하는 증가된 표면적을 제공하고, 이에 의해서 뼈가 안쪽으로 성장하는 것을 증진한다. 또한, 본 발명의 인공 디스크의 만곡된 외부 구조는 이식되었을 때 추간판 디스크 공간의 점유를 최대화한다.
- <44> 증가된 표면적의 설비에 추가하여, 상부 셀과 하부 셀의 외면들은 뼈의 안쪽 성장에 대한 하나 또는 그 이상의 촉진물을 구비한다. 그러한 요소들은 물리적 및/또는 화학적이다. 예를 들면, 외면은 뼈를 부착할 수 있는 다수의 구멍이나 핀들을 구비한다. 대안적으로 혹은 조합으로, 셀들의 외면들은 화학적인 뼈 성장 성분들을 구비한다. 이러한 뼈 성장 요소들 및 다른 뼈 성장 요소들은 해당 기술분야의 숙련된 당업자에게는 잘 알려져 있다.
- <45> 외부 케이싱(14)의 하부 셀(22)(또는 하부 단판)은 컵이나 하부 환형체(18)를 수용하기 위한 원형의 리세스(28)(또는 "원반모양의 리세스")를 포함한다. 도 2 및 3에 도시된 바와 같이, 리세스(28)는 컵(18)보다 약간 큰 치수를 갖는다. 하부 셀(22)의 후단부는 후크(32)를 구비하고 있고 일반적으로 상방향으로 연장된 플랜지(30)를 포함하는데, 그 목적에 대해서는 아래에서 설명할 것이다. 또한, 하부 셀(22)의 전방 단부는 추간판 디스크에 포함된 성분들의 돌출을 방지하도록 레지(ledge)나 용기부(bump)를 구비하고 있는데, 이것에 대해서는 아래에서 설명할 것이다.
- <46> 내부 케이싱(12)의 컵(18)(또는 하부 환형체)은 일반적으로 상방향으로 연장된 측벽(36)을 구비한 원형 기저부(34)를 포함한다. 도 2에 도시된 바와 같이, 측벽(36)은 전단부에서 큰 높이를 가지며 후단부에서 짧은 높이를 갖는다.
- <47> 컵(18)의 기저부(34)는 탄력 있는 핵(37)을 수용하고 포함하기에 적합하며, 이것에 대해서는 아래에서 설명할 것이다. 도 2 및 3에 도시된 본 발명의 실시 예에 따르면, 핵(37)은 쇄기모양 디스크의 형상을 가지며, 핵은 두꺼운 전방부(39)와 짧은 후방부(41)를 구비한다. 내부면 또는 핵의 기저부(43)는 일반적으로 평평하다. 그 결과, 핵의 후방 구간(41)의 상부 또는 상부면(45)은 램프(45)를 포함한다. 다음의 명세서를 통해서 이해할 수 있는 바와 같이, 핵(37)은 그러한 쇄기 형상으로 제조되거나 또는 일반적인 디스크 형상의 탄력 있는 몸체를 포함하며, 디스크 공동(하기에서 설명하는 바와 같이) 내에 포함되는 경우에, 공동의 형상을 추정한다.
- <48> 내부 케이싱(12)의 덮개(16)(또는 상부 환형체)은 컵(18) 위로 끼워 맞추어지기에 적합하다. 덮개(16)은 도 3에 도시된 바와 같이 일반적으로 원형의 덮개(38)를 포함하며, 컵(18)의 반경보다 약간 큰 반경을 갖는다. 덮개(38)는 컵(18)의 측벽(36)에 중첩되는 하방향으로 연장된 측벽(40)을 구비한다. 도 3에 도시된 바와 같이, 리세스(28)는 덮개(38)의 측벽(40)의 직경을 수용하는 크기를 갖는다. 또한, 리세스(28)는 덮개(16)과 컵(18)이 서로를 향하여 이동하는 경우에 적어도 측벽(40)이 적어도 부분적으로 수용되기에 충분하도록 깊은 크기를 갖는다. 알 수 있는 바와 같이, 컵(18)을 향하는 덮개(16)의 운동은 측벽(40)이 리세스(28)의 기저부와 접촉하는 경우에 제한될 것이다. 측벽(40)의 전방 단부와 후방 단부에는 컵(18)의 측벽(36)으로부터 돌출하는 텅들을 수용하기 위해서 각각 리세스나 홈들(42,44)이 제공된다. 도 2에 도시된 바와 같이, 홈들(42,44)은 측벽(36)의 왕복 상하운동을 허용하기에 적합하고, 아래에서 설명하는 바와 같이, 덮개(16)과 컵(18)이 수직축 주위로 서로에 대하여 회전할 수 있게 하기에 적합하다. 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 있어서, 내부 환형체(18)로부터 연장되는 적어도 전방 홈(42)과 연관된 텅은 후방향으로 각이 진다. 본 발명의 다른 실시 예에 있어서, 홈들(42,44) 모두는 그러한 방식으로 각이 진다. 또한, 본 발명의 바람직한 일 실시 예에 있어서, 홈들(42,44) 및 그와 연관된 텅들은 쇄기형상을 가지며, 각각의 홈의 입구는 그 홈에서 최대로 넓은 부분이다. 이렇게 각이 지고 쇄기형상의 텅 및 홈의 조합은 핵을 가로지르는 전단응력을 최소화하고, 핵(37)의 압축을 지원하는 기능을 수행한다.
- <49> 도 2b는 홈(42)의 크기에서의 변화를 나타낸다. 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 양태에 있어서, 덮개(16)의 홈(42)은 컵(18)의 측벽(36) 보다 넓다(혹은 특대이다). 이해할 수 있는 바와 같이, 크기에서의 그러한 차이는 컵과 덮개 사이에서 일정한 정도의 상대적인 병진운동을 가능하게 한다. 그러므로, 이러한 면에 있어서, 디스크는 굴곡을 제한하지만, 어느 정도의 복부와 등의 병진운동이 허용된다. 어느 정도의 병진운동은 홈(42) 내에서 측벽(36)에 제공된 틈새의 양에 의존하게 될 것이다. 유사한 대형화가 덮개(16)의 반대쪽 홈(44)에 제공될 것이다.
- <50> 덮개(16)의 상부 외면(46)에는 볼록하게 만곡된 전방부(48) 및 일반적으로 평평한 후방부(50) 또는 "터틀데크(turledeck)"가 제공된다. 덮개(16)의 내면은 핵의 두꺼운 전방부(39)를 포함하기에 적합한 전방구간(47)을 포

함한다. 덮개의 내면은 핵의 경사진 면(45)을 포함하기 위해서 각이진 후방구간(49)을 포함한다. 그러므로, 컵(18)의 상부면과 덮개(16)의 내부면의 조합은 핵(37)을 포함하기 위한 핵 공동을 형성한다. 이해할 수 있는 바와 같이, 임플란트 상에 압축력을 적용하는 동안에, 핵 공동의 부피가 줄어들게 된다. 이러한 이유로, 도 2 및 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예는 핵(37)의 부피보다 큰 레스트(rest) 위치(즉, 압축력이 작용하지 않는 경우)에서 핵 공동의 부피를 요구한다. 이러한 방식에서, 디스크(10) 상에 압축력이 가해지면, 탄력 있는 핵(37)은 줄어든 핵 공동 부피를 점유하기 위해서 변형되도록 허용된다.

<47> 만곡된 부분(48)의 위치와 곡률반경은 다른 실시 예들에서 변할 것이다. 예를 들면, 원하는 운동범위에 따라서, 만곡된 부분은 보다 상부에 위치할 것이다. 또한, 만곡된 부분(48)의 곡률반경은 본 발명의 디스크에 의해서 제공된 운동의 범위에 영향을 끼칠 것이다. 이것은 여기에서 보다 설명된다.

<48> 상부 셀(20)(또는 상부 단판)은 덮개(16)의 볼록한 면 위로 활주하기에 적합한(아래에서 설명하는 바와 같이) 오목한 면(52)이 제공된 전방 단부를 갖는 내면을 포함한다. 마찬가지로, 상부 셀(20) 내면의 후방단부는 덮개(16)의 터틀테크(50) 위로 활주하기에 적합한 일반적으로 수평면(53)을 포함한다. 도 2에 도시된 바와 같이, 중립 위치에서, 상부 셀(20)의 평평한 면(53)은 덮개(16)의 평평한 면(50)으로부터 약간 분리된다. 이러한 배열은 편들(50,53)이 접촉할 때까지, 즉 "하드 스톱(hard stop)"이 그러한 운동에 도달하는 때까지 일정 범위의 상부 셀의 하방향 운동을 허용한다. 이러한 종류의 운동은 척추의 연장과정 동안에 발생할 것이며, 일반적으로 시상봉합 평면에서 전후방 운동이다. 이해할 수 있는 바와 같이, 임플란트에 의해서 제공된 연장운동의 범위는 면들(50,53) 사이에서 특정한 틈새를 기계가공함으로써 결정될 수 있다.

<49> 상부 셀(20)의 후방단부는 후크(56)에서 끝나는 하방향으로 연장된 플랜지(54)를 포함한다. 도 2에 도시된 바와 같이, 후크(56)는 상부 셀과 하부 셀이 분리되는 것을 방지하기 위하여 하부 셀의 후크(32)와 공동으로 작동한다. 이것은 반대방향을 취하고 마주보게 배열되는 각각의 후크에 의해서 달성된다. 도 2에 도시된 실시 예에 있어서, 후크(32)는 전방을 향하는 반면, 후크(56)는 후방을 향한다. 그러나, 다른 배열들은 해당 기술분야의 숙련된 당업자에게 명백하다. 도면에 도시된 바와 같이, 후크(32,36)가 함께 결합하기 전에 플랜지들(30,54)이 서로에 대하여 이동하도록 허용하기 위해서 일정량의 틈새가 제공된다. 그러한 배열은 상부 셀(20)이 후크와 결합하는 경우에 한계까지 상승하도록 허용한다. 이해할 수 있는 바와 같이, 플랜지들(30,54)의 조합은 후단부에서 상부 셀과 하부 셀 사이에 헌지를 제공한다. 이 기능은 아래에서 보다 설명된다.

<50> 도 3에 도시된 바와 같이, 하부 셀(22)은 그것의 측방향 테두리들 상에 위치한 2개의 슬롯들(58,60)을 구비한다. 슬롯들(58,60)은 상부 셀(20) 상에 제공된 적당하게 위치한 텁들(62,64)을 수용하기에 적합하다. 텁들(62,64)은 "안정체"로서 작용하고, 임플란트의 상부 구간과 하부 구간 사이에서 상대적인 회전을 제한하는 기능을 수행한다. 특히, 도 3 및 4에 도시된 바와 같이, 슬롯들(58,60)은 텁들(62,64) 보다 크고, 이에 의해서 전자 내에서 후자의 자유로운 운동이 허용된다. 도 3에 도시된 바와 같이, 텁들(62,64)은 각각의 리세스(58,60)의 깊이보다 짧고, 이에 의해서 하부 셀(22)에 대하여 상부 셀(20)의 일정범위의 측방향 기울어짐이 허용된다. 이러한 방식에 있어서, 협동하는 텁들과 슬롯들은 2가지 이점을 제공한다. 먼저, 이들은 셀들이나 단판들(20,22) 사이에서 상대적인 측방향 회전에 대하여 리미터(limiter) 또는 "하드 스톱"으로서 작용한다. 텁들이 각각의 슬롯의 측벽들과 접촉하는 경우에 그러한 측 회전 하드 스톱이 도달된다. 이해할 수 있는 바와 같이, 회전운동의 각 범위는 텁들과 슬롯들의 적당한 크기조절에 의해서 미리 결정될 수 있다. 또한, 텁들과 슬롯들의 조합은 시상봉합(전방-후방) 평면이나 두정(측방향 또는 측면 대 측면) 평면에서 셀들(20,22) 사이에서 상대적인 병진운동을 제한하는 기능을 수행한다.

<51> 도 3에 도시된 바와 같이, 상부 셀과 하부 셀 또는 단판(20,22)의 각각의 측방향 테두리들은 셀들의 테두리로부터 연장되는 레지들(66a,66b,68a,68b)을 각각 구비한다. 레지들(66a,68a)은 각각의 셀들(20,22)로부터 연장되고, 그 사이에 있는 간격을 좁히기 위해서 서로를 향한다. 레지들(66b,68b)은 셀들의 대향하는 단부에 유사하게 배열된다. 레지들(66a,66b) 및(68a,68b)의 배열은 임플란트의 양측에서 "카우캐처(catcher)" 구조를 야기한다. 그러한 카우캐처 배열은 본 발명을 이식한 후에 흡 있는 조직(scar tissue) 형성의 정도를 최소화하고, 그러므로 운동을 일으키는 디스크 범위에서의 잠재적인 감소를 최소화한다. 해당 기술분야의 숙련된 당업자가 잘 알 수 있는 바와 같이, 흡 있는 조직 형성의 감소는 대향하는 레지들(66a/68a) 및 (66b,68b) 사이에서 "협공(pincer)" 작용을 야기한다. 특히, 디스크의 정상적인 운동에서, 대향하는 레지들은 서로 접촉하고, 이에 의해서 흡 있는 조직의 제거가 이루어지고 거기에 대한 혈액 공급의 중단이 이루어진다.

<52> 상기한 바와 같이, 본 발명의 핵(37)은 탄력 있는 재료를 포함한다. 본 발명의 일 실시 예에 있어서, 그러한 재료는 해당 기술분야에 잘 알려진 재료인 하이드로겔로 이루어진다. 그러나, 대안적인 재료가 핵에 대하여 사용

될 수 있다. 예를 들면, 핵은 기계적인 스프링의 조합 또는 해당 기술분야의 숙련된 당업자에게 알려진 압축 가능한 재료를 포함한다. 일반적으로, 핵은 탄력적으로 압축 가능한 재료로 만들어진다. 도 2 및 3에 잘 도시된 바와 같이, 그리고 위에서 언급한 바와 같이, 핵은 인공 디스크의 하부 구간들과 상부 구간들이 서로에 대하여 편향되도록 하는 기능을 수행한다. 핵은 임플란트의 하부 구간들과 상부 구간들이 서로를 향하도록 하는 압축력을 흡수하는 기능을 수행한다. 이해할 수 있는 바와 같이, 핵의 탄력적인 특성으로 인하여, 디스크의 상부 구간은 하부 구간 위로 필수적으로 "부유(floats)"한다. 특히, 하부 셀(22)에 느슨하게 부착된 상부 셀(20)을 구비함으로써, 상부 셀(20)은 환형 구조물(상부 및 하부 환형체 구간(16,18)에 의해서 형성됨) 상에서 필수적으로 "부유"한다. 그러므로, 환형체(16,18) 및 핵(37)은 셀들(20,22)을 지지하는 "회전 플랫폼"을 형성하도록 결합한다. 이해할 수 있는 바와 같이 그리고 상기한 바와 같이, 핵(37)은 소정의 형상으로 제공되고, 핵 공동 내에 포함되는 경우에 도면에 도시된 형상을 갖는다.

<53> 도 5는 척추 내에 이식되는 경우에 본 발명의 인공 디스크(10)를 나타낸 도면이다. 이해할 수 있는 바와 같이, 디스크(10)는 손상되거나 질병이 생긴 추간판 디스크의 제거 후에 인접한 척추골들 사이에서 추간판 공간에 이식된다. 도 5에 도시된 바와 같이, 상부 환형체(20)의 만곡된 부분(46)을 한정하는 회전축이 도시되어 있다. 도면을 통해서 알 수 있는 바와 같이, 부분(46)에 제공된 곡선은 축 지점 "P"로부터 연장된 설정 반경 "r"의 아치에 의해서 한정된다. 여기에서 설명한 바와 같이, 굴곡 운동 중에, 상부 셀(20)은 먼저 상부 환형체(16) 위로 이동하고, 이에 의해서 만곡된 부분(46)의 아치를 가로지른다. 그러한 운동은 운동의 중립 영역 내에서 일어난다. 운동은 탄성 영역 내로 계속해서 이루어짐에 따라서, 핵(37)은 압축되기 시작하고, 운동에 대한 어느정도의 저항을 제공하고, 이에 의해서 운동에 대한 "소프트 스톱(soft stop)"이 형성된다. 끝으로, 상기한 바와 같이, 상부로 위치된 후크(32,56)가 상부 셀에 제공되고 하부 셀들이 "하드 스톱"을 형성하도록 서로 결합하는 경우에 굴곡운동이 제한된다. 도 5에 나타낸 바와 같이, 회전 축(P)은 인공 디스크(10)에 대하여 하부에 위치하고, 인접한 하부 척추체 내에 위치한다. 또한, 축 지점 P는 그러한 인접한 척추체의 후방 여지 근처에 위치하고, 이에 의해서 그대로인 정상적인 디스크의 생리적 축에 유사한 회전축이 제공된다. 여기에서 설명하는 바와 같이 그리고 해당 기술분야의 숙련된 당업자가 이해할 수 있는 바와 같이, 축 지점 "P"의 위치와 반경 "r"의 길이는 인공 추간판 디스크에 다른 기능적인 특징들을 제공하도록 변하게 된다. 예를 들면, 축 지점 "P"는 인접한 척추체에서 더 후방으로 위치할 수 있다.

<54> 도 6 내지 도 8은 본 발명의 다른 실시 예를 나타낸 도면이며, 위에서 언급한 실시 예와 공통인 요소들은 동일한 참조부호를 사용하여 나타내고, 다만 명확성을 위해서 참조부호에 글자 "a"를 추가한다. 상기한 실시 예에서와 같이, 도 6에 도시된 인공 디스크(10a)는 상부 및 하부 셀들(20a,22a) 뿐만 아니라 상부 및 하부 환형체 성분들(16a,18a)에 의해서 둘러싸인 탄력 있는 핵(37a)으로 구성된다. 상부 환형체(18a)는 전방 만곡부(48a)를 포함하며, 상부 셀(20a)은 전방 만곡부(48a) 상에서 활주 가능하게 제공된다.

<55> 도시된 바와 같이, 도 6 내지 도 8에 도시된 실시 예에 있어서, 인공 디스크(10a)는 상부 및 하부 셀들(20a,22a)에 각각 제공된 평평한 외부 면들(24a,26a)이 구비된 일반적으로 직사각형 단면을 갖는다. 그러한 구성은 추간판절제술 사이트(임플란트가 삽입되는 곳)가 양 오목 사이트에 대향하여 직사각형 윤곽을 갖는 상황에서 바람직하고, 앞선 실시 예가 바람직하다. 디스크(10a)의 이식을 향상시키기 위해서, 외면(24a,26a)에는 한 쌍의 연장 리브들 또는 "안정 킬들(stabilising keels)"(70)을 각각 구비한다. 도 8에 도시한 바와 같이, 킬들(70)은 또한 (뼈)고정 나사들이 삽입되는 다수의 구멍들(72)을 구비한다. 그러한 나사들은 본 발명의 인공 디스크를 예를 들어 인공 척추 등과 같은 다른 인접한 구조물에 고정시키도록 사용된다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

<56> 본 발명의 다른 실시 예가 도 9에 도시되어 있는데, 여기에서 위에서 언급한 실시 예들과 공통인 요소들은 동일한 참조부호를 사용하여 나타내고, 다만 명확성을 위해서 참조부호에 글자 "b"를 추가한다. 상기한 실시 예에서와 같이, 하부 셀(22b)은 하부 환형체(18b)를 수용하기 위한 오목 곡률을 포함하는 리세스(28b)를 포함하는데, 이때 하부 환형체(18b)는 유사하게 만곡된 하부 면(34b)을 갖는다. 이러한 배열은 특히 두정 평면으로(즉, 측방향으로) 구부리는 동안 또는 측방향으로 회전하는 동안에 하부 환형체로 하여금 하부 셀 위로 활주할 수 있게 한다. 상부 환형체(16b)는 앞서 설명한 바와 같이 만곡된 전방부(46b)를 구비하는데, 이는 굴곡 및 연장운동(즉, 시상봉합 평면에서의 운동)을 용이하게 한다. 설명한 바와 같이, 이 실시 예의 핵은 필수적으로 "다이아몬드" 형상인 측방향 단면(시상봉합 평면을 따라서 자른)을 포함하는데, 여기에서 두꺼운 부분이 핵의 중앙에 제공되고 전방 및 후방 단부들은 얇다. 그러한 핵 구성은 축 하중에 대하여 특히 적당하다.

<57> 본 발명의 다른 실시 예가 도 10에 도시되어 있는데, 여기에서 위에서 언급한 실시 예들과 공통인 요소들은 동일한 참조부호를 사용하여 나타내고, 다만 명확성을 위해서 참조부호에 글자 "c"를 추가한다. 상기한 실시 예에

서와 같이, 만곡부(46c)는 상부 환형체(16c)의 상부면의 전체에 걸쳐서 연장된다. 만곡부(46c)는 회전축(P_2)와 곡률반경(r_2)을 갖는 곡선의 아크를 따른다. 도 5에 비해서, 회전축(P_2)은 척추체에 인접한 하부 내에서 좀더 후방으로 위치한다. 알 수 있는 바와 같이, 도 5 및 도 10에 도시된 실시 예들은 척추의 다른 위치들에서 사용되거나 또는 척추후만 세그멘트에서 척추전만의 복원과 같은 다른 목적을 위해서 같은 위치들에서 사용될 것이다. 도 10에 도시된 바와 같이, 핵 공동의 형상은 짧고 깊은 램프 부분(45c)을 갖는 핵(37c)을 수용하기 위해서 앞서 설명한 실시 예들과 다르다.

<58> 도 11은 도 5에 도시된 인공 디스크를 평면도로서 나타낸 도면이다. 도시된 바와 같이, 하부 환형체의 기저부(34)는 하부 셀에 제공된 원반모양의 리세스(28)보다 작다. 상기한 바와 같이, 그리고 아래에서 설명하는 바와 같이, 크기에서의 이러한 차이는 하부 셀에 대한 하부 환형체의 병진운동을 허용한다. 그러한 병진운동은 시상봉합 및/또는 측(두정) 방향에서 발생할 수 있다. 그러한 병진운동이 도 11에 나타나 있다. 도시된 바와 같이, 화살표 74로 나타낸 방향으로의 상부 셀의 회전운동은 하부 환형체의 회전을 야기한다. 그러나, 하부 환형체의 병진운동은 화살표(76)로 나타낸 병진운동과 같은 결과를 낳는다.

<59> 본 발명의 다른 실시 예가 도 12 및 도 13에 도시되어 있고, 여기에서 상기한 실시 예들과 공통인 요소들은 동일한 참조부호를 사용하여 나타내고, 다만 명확성을 위해서 참조부호에 글자 "d"를 추가한다. 상기한 실시 예에서, 상부 셀(20d)과 하부 셀(22d) 사이에서의 잠금 기구에서의 변화가 도시되어 있다. 명확성을 위해서, 도 12 및 13은 디스크의 다른 요소들은 나타내지 않았다. 상기한 바와 같이, 상부 셀(20)과 하부 셀(22) 사이에서 상호작용 기구의 다른 실시 예는 셀들 사이에서 헌지를 형성하도록 상호작용 후크를 각각 구비한 플랜지들(30, 54)의 설비이다. 도 12 및 도 13에 도시된 실시 예에 있어서, 그러한 플랜지들과 후크는 도시된 바와 같이 후크와 슬롯 어셈블리로 구성된 헌지기구의 변형 예와 교체된다. 특히, 일 실시 양태에 있어서, 상부 셀(20d)이 후방 단부들에 제공되는데, 여기에는 후크(56d)에서 끝나는 플랜지(50d)가 구비된다. 그러나, 하부 셀(22d)은 슬롯(80)을 구비하고, 상부 셀(20d)의 후크(56d)와 플랜지(50d)는 슬롯(80)을 통해서 연장된다. 도시된 바와 같이, 도 12 및 13의 후크와 슬롯 어셈블리는 이전의 도면들에 도시된 후크 어셈블리와 동일한 방식으로 기능한다. 상부 셀과 하부 셀 사이에서 헌지 주위로 일정 각도의 상대 회전을 허용하기 위해서, 슬롯(80)은 플랜지(50d) 보다 넓은 것이 바람직하다. 또한, 도시된 바와 같이, 플랜지(50d)는 슬롯(80)을 통해서 연장하도록 신장된다. 이러한 방식에 있어서, 플랜지(50d)는 슬롯(80) 내에 유지되고, 이때 상부 셀(20d)과 하부 셀(22d)이 약간 분리될 수 있다. 그러한 배열은 내부 코어의 팽창을 허용하지만 여전히 과도팽창을 방지한다. 또한, 플랜지(50d)는 상부 셀(20d)로부터 둔각으로 연장되고, 그러므로 그러한 둔각 구성의 결과로서 저항을 갖지만 상부 셀이 굴곡을 겪을 수 있다. 굴곡은 후크(56d)가 슬롯(80)의 상부 바(82)와 접촉할 때까지 계속될 것이다.

5. 본 발명의 특징들의 요약

<61> 상기한 바와 같이, 본 발명의 인공 추간판은 다양한 특징들을 포함하는데, 지금부터 요약하여 설명한다. 먼저, 일 양태에 있어서, 인공 추간판은 축방향 운동, 측방향 구부러짐, 및 굴곡/연장을 성분 벡터들로 분리시키고, 그러한 운동을 수용하도록 다양한 구조적인 성분들을 포함한다. 그 결과, 인공 추간판은 개별적인 성분 벡터들을 따라서 손상되지 않은 디스크와 연관된 중립 영역 및 탄성 영역 운동들을 재생산한다. 또한, 본 발명은 과도하거나 비생리적 운동을 방지하는 가공 단부 지점들을 사용하게 만드는 자유로운 그리고 부분적으로 자유로운 연동운동을 허용한다. 완전히 제한된 멈춤 기구(즉, "하드 스톱")는 운동이 상기 탄성 영역을 지나쳐서 확장되지 않는 것을 보장한다.

<62> 다른 실시 예에 있어서, 본 발명의 인공 추간판은 전만 척추골 구성과 일체화하고 촉진하기 위해서 시상봉합 평면에서 일반적으로 뼈기 형상을 이룬다. 예를 들면, 인공 추간판은 상기한 뼈기 형상을 제공하기 위해서 후부 단부의 높이와 비교해서 전방부 단부에서 큰 높이를 갖는다. 마찬가지로, 높이에서의 이러한 차이는 인공 추간판의 측방향 면들 사이, 즉 두정 평면에 제공된다. 예를 들면, 이러한 형식의 구석은 척추측만과 같은 불완전정렬을 바로잡도록 사용될 것이다.

<63> 셀들의 일반적으로 구형으로 만곡된 외면들은 두정(頭頂) 평면에서 알모양의 굴곡을 갖는 본 발명의 인공 추간판을 제공한다. 이러한 구조는 인공 추간판 디스크를 뼈 표면적까지 최대화하고, 이에 의해서 골질의 안쪽성장이 증진된다. 이러한 구조는 또한 이식 후에 뼈에 대하여 인공 추간판 디스크를 안정화시키면서 디스크 공간의 보철 점유를 최대화한다. 또한 알모양의 측방향 굴곡은 두정 평면에서 부유하는 환형/핵 복합체 상에서 최대로 안정하다는 것을 이해할 것이다.

<64> 해당 기술분야의 숙련된 당업자가 잘 알 수 있는 바와 같이, 핵의 그리고 내부 케이싱(12)의 뼈기형상은, 상부

와 하부 셀들(20,22)의 느슨한 통합과 조합하여, 환형/핵 복합체를 전방 접근으로부터 제거하거나 교체하는 것을 용이하게 한다. 이것은 추후 개정 혹은 교체를 위한 이식 후에 핵 및/또는 환형체들을 추출할 필요가 있을 때 중요한 특징이다.

- <65> 상기한 바와 같이, 상부 셀(20)은 하부 셀(22)과 느슨하게 연관되어 있고, 이에 의해서 상부 셀(20)이 환형 및 핵 구조물 상에서 부유할 수 있게 한다. 그러므로, 환형 및 핵들은 셀들(20,22)을 지지하는 "회전하는 플랫폼(rotate platform)"을 제공하는 기능을 수행한다.
- <66> 수직으로 연장하는 셀, 또는 단판 안정체들은 단판, 환형 및 핵 부품들 사이에서 이러한 동일한 평면들에서 완만한 정도의 병진을 허용하면서 셀들의 과도한 두정의 혹은 시상봉합 병진에 대하여 "하드 스톱"을 제공하는 기능을 수행한다. 셀 안정체들은 미리 정의한 양의 환형 운동이 달성된 후에 축방향 회전에 대한 하드 스톱을 제공한다.
- <67> "텅 및 홈" 관계가 상부 환형체와 하부 환형체 사이에 제공되는데, 이는 상부 환형체 상에 각각 제공된 두부 및 후부(後部) 홈들(42,44) 내에 수용된 하부 환형체로부터 연장되는 텅들에 의해서 달성된다. 텅 및 홈 배열의 바람직하게 경사지거나 혹은 각이진 특성은, 바람직한 쇄기형상 디자인(상기한 바와 같은)과 조합하여, 굴곡, 중립 혹은 연장 자세에서 핵의 압축을 용이하게 하면서 핵을 가로지르는 병진(전단)을 최소화하는 기능을 수행한다.
- <68> 도면에 도시된 바와 같이, 하부 환형체(또는 컵)(18)의 기저부(43) 및 하부 셀의 리세스(28)의 표면적은 인공 추간판 디스크에 비해서 상대적으로 크다. 이러한 부품들의 표면적을 최대화함으로써, 인공 추간판 디스크 상에 가해지는 축방향 하중이 모든 운동과정 동안에 큰 영역에 걸쳐서 분배됨을 이해할 수 있을 것이다. 특히, 그러한 하중 분배는 굴곡 및 연장운동 과정 동안에 달성되고, 이에 의해서 하부 환형체(18)와 하부 셀(22) 사이에서의 마모를 최소화한다.
- <69> 후부 셀 포획 기구는 환형체/핵/하부 셀 상에서 상부 셀의 굴곡 및 병진과정 동안에 잠금 능력을 유지할 수 있도록 그것의 결쇠 부품들의 꺽기(angulation)를 가능하게 한다.
- <70> 환형체/핵 및 상부/하부 셀들의 부유 구성은 심지어 척추가 중립위치에 놓이지 않는 경우에도 핵을 통해서 자유로운 축방향 하중을 전달한다.
- <71> 다른 실시 예에 있어서, 상부 환형체(16)의 절곡부(48)는 척추의 다른 영역들에 대하여 회병진 다른 굴곡/연장 축들을 만들도록 두부로 혹은 후부로 이동한다. 다른 실시 예들에 있어서, 절곡부(48)의 곡률반경은 회전의 각기 다른 굴곡/연장 축들 만들도록 증가하거나 감소한다.
- <72> 상부 및 하부 셀들의 외면들은 척추의 소정 영역에서 양면 오목 또는 직사각형 관절원판절제술(discectomy) 자리 내로 삽입하기 위하여 절곡되거나 구형(즉, 알모양, 타원형) 또는 직선 형태를 취한다. 외부면들은 인공 추간판 디스크를 인접한 뼈 구조물들에 고정하기 위한 고정 리브들 또는 퀄들(keels)을 임의로 구비할 것이다. 퀄들은 이식 중에 인공보철물의 안정성을 증가시키기 위하여 "네모진(squared)" 셀들의 외면상에 바람직하게 제공된다. 각각의 면상에 쌍을 이루어 제공된 퀄들은 인공 추간판 디스크를 인공 척추체에 부착하기 위한 나사 도관들을 제공하는 기능을 수행한다. 퀄들은 특히 축방향 노출로부터 인공 추간판 디스크들의 이식을 위해서 옆으로 (즉, 두정 평면에 평행하게) 진행하도록 사용될 수 있다.
- <73> 일 실시 예에 있어서, 상부 셀은 "정상(normal)" 상태에 양호하게 가까워지도록 시상봉합 평면에서 볼 때(즉, 두부-후부 방향) 하부 셀 보다 큰 직경을 갖는다.
- <74> 일 실시 예에 있어서, 셀 외면의 두부와 후부 정중선에 옴폭 들어간속이나 용기된 곳이 제공되고, 따라서 이들의 정렬과 위치선정이 엑스레이에서 입증될 수 있다.
- <75> 다른 실시 예에 있어서, 쇄기형상의 척추전만 셀들이 척추의 재정렬을 지원하기 위해서 절곡 혹은 네모진 셀들을 대체할 수 있다.
- <76> 인공 추간판 디스크의 자국은 함몰 제거를 지원하기 위해서 두정 혹은 시상봉합 평면들에서 최대가 되는 것이 바람직하다. 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 인공 추간판 디스크의 크기는 정상 척추에서 다양한 크기의 디스크들을 수용하도록 변하게 된다.
- <77> 하부 셀과 원반모양 리세스의 전방단부는 인공보철물이 이식되었을 때 핵 및/또는 환형체의 전방 돌출을 방지하기 위한 레지(ledges)를 구비한다.
- <78> 본 발명의 다른 특징들은 운동방향을 참조하여 설명될 것이다.

1) 굴곡과 연장

<80> 도 5를 참조하여 위에서 설명한 바와 같이, 상부 환형체의 만곡된 외면의 회전축은 인공 추간판 디스크 아래에 위치한 인접한 척추체에 바람직하게 위치하고, 보다 바람직하게는 척추체의 전방 여유영역 가까이에 위치한다. 그러한 배향은 완전한 정상 디스크에서 생리적 축을 모방한 것이다. 그 결과, 예를 들면, 척추가 전방으로 휘어서 후만증을 일으키는 경향이 방지되고 그 대신에 척추는 척추전만 배향을 유지하게 된다.

<81> 본 발명의 다른 실시 예에 있어서, 상부 환형체의 만곡 회전축은 다른 위치들에 놓이고 및/또는 곡률반경이 변하게 된다. 예를 들면, 본 발명의 또 다른 실시 예에 있어서, 척추 굴곡과 인공 디스크 상에 가해지는 축방향 하중의 특징들을 변하게 하기 위하여 상부 환형체의 만곡된 영역이 디스크 본체의 후부를 향하여 위치한다. 이것은 도 5와 도 10을 비교하면 잘 알 수 있다.

<82> 상기한 설명을 통해서 명백하게 알 수 있는 바와 같이, 초기 굴곡에서, 본 발명의 인공 디스크의 중립영역 운동은 상부 환형체 블록 영역에 걸친 상부 셀의 회전에 의해 제공된다. 탄력 있는 영역이동은 핵들의 압축시에 발생하는데, 이는 진행된 굴곡 도중 후부 척추 요소들이 점진적으로 흐트러지는 경우에 부득이하게 야기된다. 면들의 충격 혹은 면들을 통한 전단을 야기함이 없이 인접한 척추골의 내면으로부터 멀어지게 외면을 회전시킴으로써, 탄성 영역이 굴곡 무하중 면들에서 이동하게 된다.

<83> 굴곡 운동에서 "하드 스톱"은 일정량의 운동 후에 후방 셀 포획기구 또는 후크에 의해서 제공된다. 그러한 하드 스톱은 과도한 운동이 탄성 영역을 넘어서서 일어나는 것을 방지한다. 후방 셀 포획기구의 잠금부품들은 굴곡 및 병진과정 동안에 잠금능력을 유지하도록 바람직하게 각을 이룬다. 알 수 있는 바와 같이, 하드 스톱의 결합전에 핵의 압축은(여기에서 핵 압축은 소프트 스톱으로서 기능함) 포획기구에 가해지는 마모의 양을 줄이는 기능을 수행한다.

<84> 상부 환형체 상에서 상부 셀의 부유 구성은 연장도중에 중립 영역 운동을 가능하게 한다. 그러한 운동은 상부 환형체의 터틀데크(turtleneck) 위에 있는 간격이나 공간을 좁게 만든다. 연장도중에 터틀데크에서 상부 셀 수평영역의 압축은 탄성 영역 운동을 제공하는 핵으로 전달된다. 터틀데크은 과도한 운동을 방지하기 위해서 일정량의 운동을 수행한 후에 하드 스톱을 제공한다.

<85> 상부 환형체와 하부 환형체의 텅과 흄 관계는, 후방 셀 포획기구에 추가하여, 일정량의 운동을 수행한 후에 인공보철물을 통한 과도한 운동을 방지하는 하드 스톱을 제공한다.

2) 회전

<87> 상부 셀의 측벽들은 상부 환형체를 그 안에 제한한다. 또한, 하부 환형체가 상부 환형체에 의해서 제한되므로, 상부 셀의 회전운동은 전체 환형체(즉, 상부 및 하부 부분들) 및 그 안에 포함된 탄력 있는 핵으로 하여금 하부 셀에 대하여 상부 셀과 함께 회전하게 함을 이해할 수 있을 것이다.

<88> 바람직한 실시 예에 있어서, 하부 환형체의 원반모양의 바닥은 하부 셀의 큰 원반모양 리세스와 일체를 이룬다. 이것은 비틀림 운동 동안에 시상봉합 및 측방향 병진을 가능하게 하고, 이에 의해서 편심회병진 이루어진다. 해당 기술분야의 숙련된 당업자가 잘 알 수 있는 바와 같이, 그러한 운동은 정상 디스크의 회전의 생리적 축을 효과적으로 모방하도록 기능한다. 또한, 하부 셀에 제공된 리세스의 벽들은 하부 환형체의 과도한 시상봉합 및 측방향 병진운동에 대한 하드 스톱으로서 기능한다.

<89> 앞서 설명한 바와 같이, 측방향 셀 안정체들은 상부 셀과 하부 셀의 상대적인 회전에 대한 하드 스톱을 제공한다.

3) 측방향 굽힘

<91> 상기한 바와 같이, 상부 환형체는 하부 환형체 위로 끼워 맞추어지기에 적합하고, 이에 의해서 하부 환형체는 상부 환형체 내부로 신축된다. 상부 환형체와 하부 환형체의 측방향 벽들 사이의 공간은 핵들의 편심 압축과 함께 측방향 굽힘(두정 평면에서의 굽힘)을 가능하게 한다. 중립 영역은 척추로 하여금 요추측만곡(scoliotic)을 피하면서 직선의 형태를 유지할 수 있게 지원하도록 중립 척추 정렬을 유지한다. 셀들상에서 측방향으로 제공된 안정체들은 일정량의 측방향 굽힘이 일어난 후에 하드 스톱으로서 기능한다. 그러한 한정은 과도한 측방향 운동을 방지한다는 것을 알 수 있다.

4) 결합 운동

<93> 상기한 바와 같이, 굽곡 도중에, 인공 디스크의 핵은 상부 셀이 상부 환형체의 곡률에 걸쳐서 활주함에 따라서

압축한다. 그러한 운동은 회전축이 인접한 하부 척추체에 대하여 하강하게 하고, 이에 의해서 완전한 정상 디스크에서 생리적 관계를 흉내 낸다. 그러므로, 상부 환형체의 곡률에 걸쳐서 상부 셀의 운동과 핵의 굴곡 유도된 압축의 결합은, 하드 스톱에 도달할 때까지 정상적인 후방 요소들의 점진적인 하중이 굴곡에서 야기된다. 상기한 바와 같이, 이러한 결합 운동은 하드 스톱을 제공하는 상부 셀 요소들상에 가해지는 마모를 줄인다.

<94> 본 발명의 부유 환형체/핵 복합물은 상기한 바와 같이 상기한 굴곡/연장 및 축방향 회전운동이 축방향 굽힘과 결합되게 하고, 이에 의해서 정상적인 생리적 운동을 모방한다.

<95> 축방향 각운동과 축방향(두정) 병진을 축방향 굽힘과 결합하는 것은 축방향 셀 안정체의 하드 스톱이 만날 때까지 진행된다.

5) 압축

<97> 상부 및 하부 고리의 전방 단부와 후방 단부에 제공된 텅 및 홈 배열은 안정성을 제공하고 병진 전단에 대하여 보호한다. 또한, 그러한 배열은 핵 압축의 정도에서 한정된 한계(즉, 하드 스톱)를 제공한다.

<98> 탄력 있는 핵의 일반적으로 사다리꼴 모양은 진실의 축방향 하중과는 다른 방향으로부터 편심 압축의 하중 하에서 최대의 내구성을 제공할 수 있다. 상기한 바와 같이, 핵 공동은 핵 자체보다 크게 설계된다. 탄력 있는 핵의 축면들과 상부 고리와 하부 고리 사이에 있는 그러한 여분의 공간은 디스크의 축방향 하중과 같이 핵의 압축과 정 동안에 축방향 팽창을 가능하게 한다.

<99> 본 발명의 디스크는 해당 기술분야의 숙련된 당업자에게 잘 알려진 바와 같이 여러 재료들로 제조될 수 있다. 예를 들면, 셀과 고리 구간들은 강, 스테인레스강, 티타늄, 티타늄 합금, 자기 및 플라스틱 중합체로부터 제조된다. 핵은 기계적인 스프링(예를 들면 금속으로 제조됨), 유압 피스톤, 하이드로겔 또는 실리콘 주머니, 고무 또는 중합체나 엘라스토머 재료를 포함한다.

<100> 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 위에서 인용한 모든 참조문헌들의 전체 내용은 여기에서는 단지 참조를 목적으로 통합된 것이다.

도면의 간단한 설명

<20> 본 발명의 특징들은 첨부 도면들을 참조한 다음의 상세한 설명에서 보다 명백하게 밝혀질 것이다.

<21> 도 1은 척추의 운동 범위를 개략적으로 나타낸 도면.

<22> 도 2는 도 4의 선 I-I를 따라 도시한 본 발명의 실시 예의 축단면도.

<23> 도 3은 도 4의 선 II-II를 따라 도시한 본 발명의 실시 예의 단부 단면도.

<24> 도 4는 도 2의 선 III-III를 따라 도시한 본 발명의 실시 예의 단면도.

<25> 도 5는 도 2의 디스크의 축단면도를 나타내는 척추의 방사선 사진.

<26> 도 6은 도 8의 선 V-V를 따라 도시한 본 발명의 다른 실시 예의 축단면도.

<27> 도 7은 도 8의 선 V-V를 따라 도시한 본 발명의 다른 실시 예의 축단면도.

<28> 도 8은 도 6의 선 IV-IV를 따라 도시한 단면 평면도.

<29> 도 9는 본 발명의 다른 실시 예의 축단면도.

<30> 도 10은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 디스크의 축단면도를 나타내는 척추의 방사선 사진.

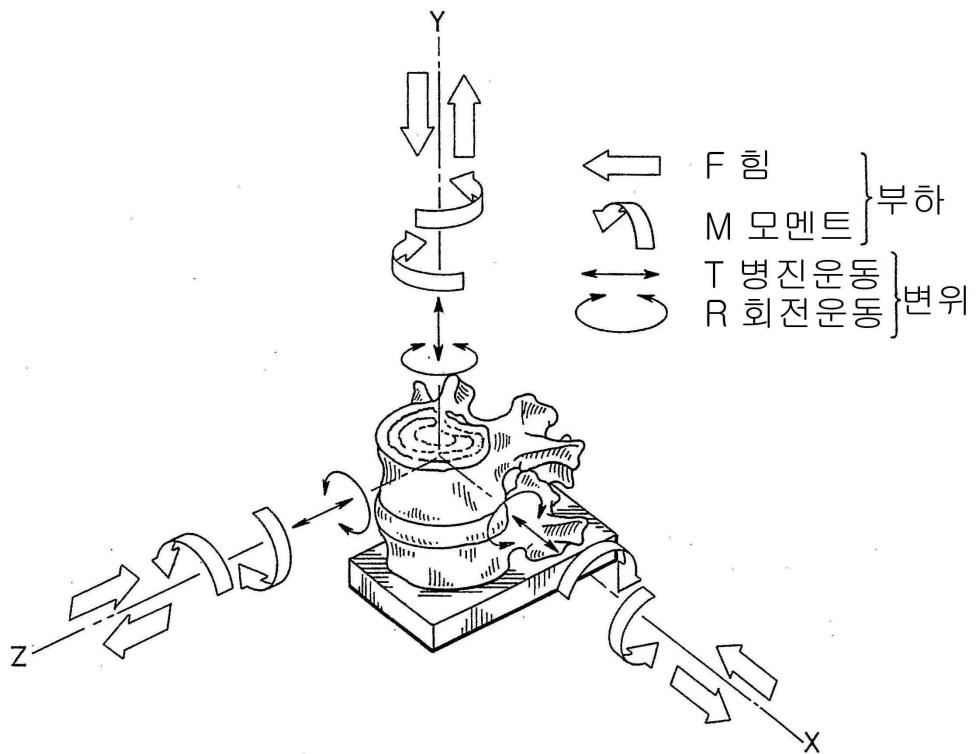
<31> 도 11은 도 5의 디스크를 평단면으로 나타내는 방사선 사진.

<32> 도 12는 다른 실시 예에 따른 본 발명의 셀들(또는 "단판들")의 사시도.

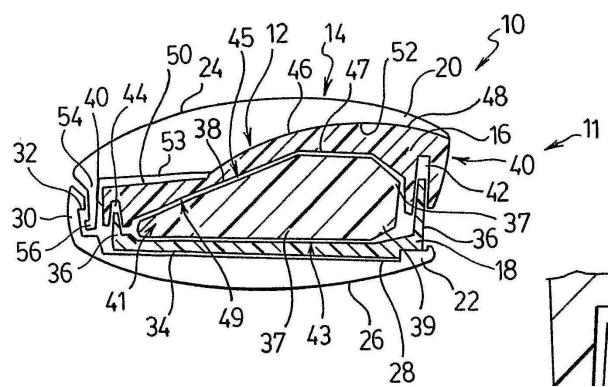
<33> 도 13은 도 12의 셀들의 단부도.

도면

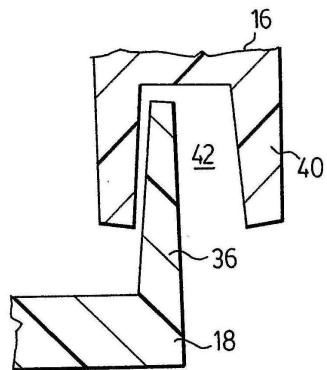
도면1



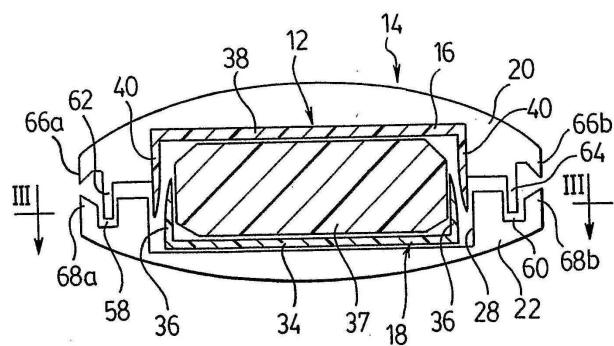
도면2



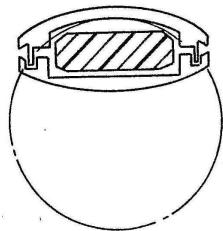
도면2b



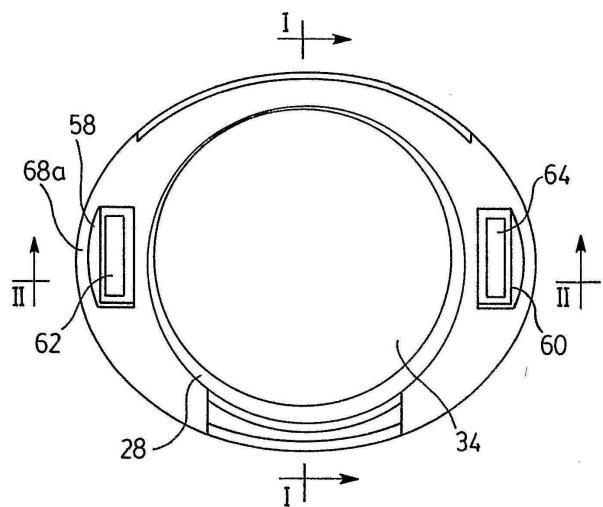
도면3



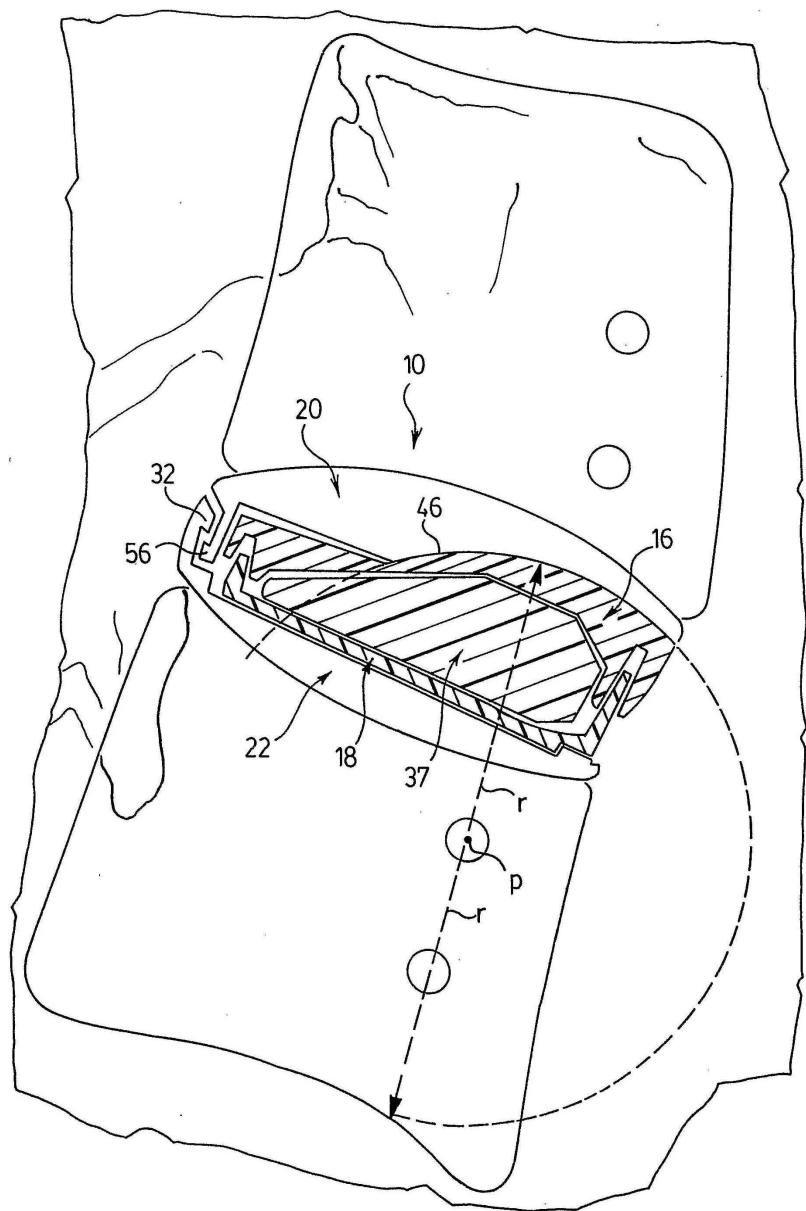
도면3a



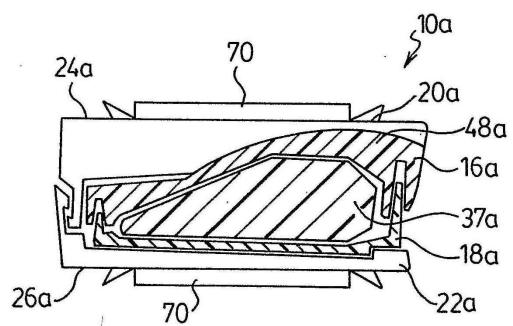
도면4



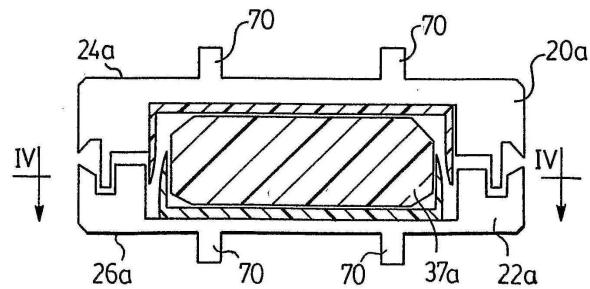
도면5



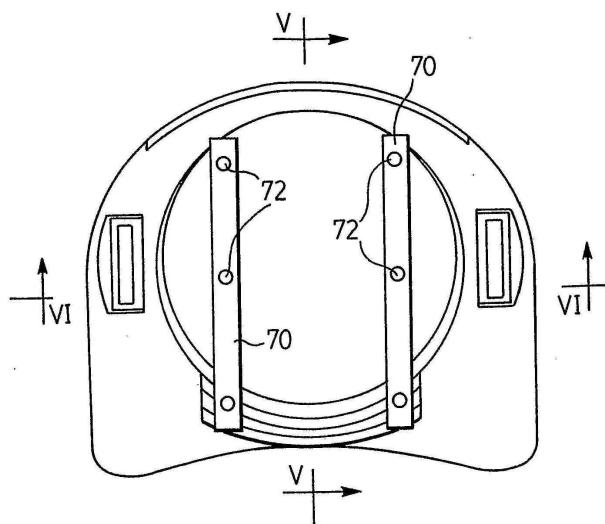
도면6



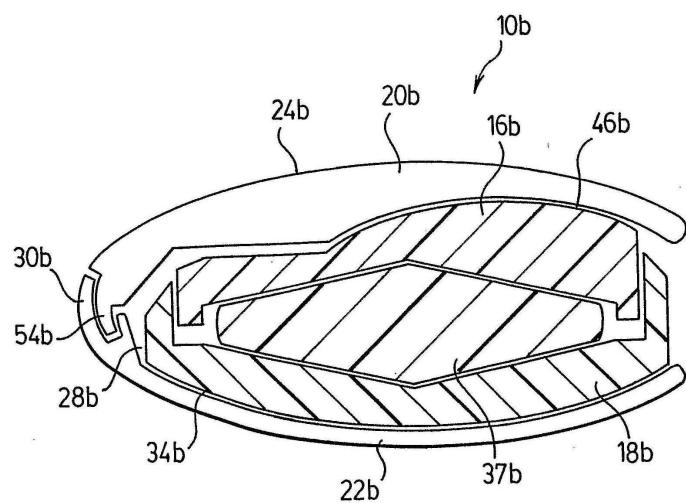
도면7



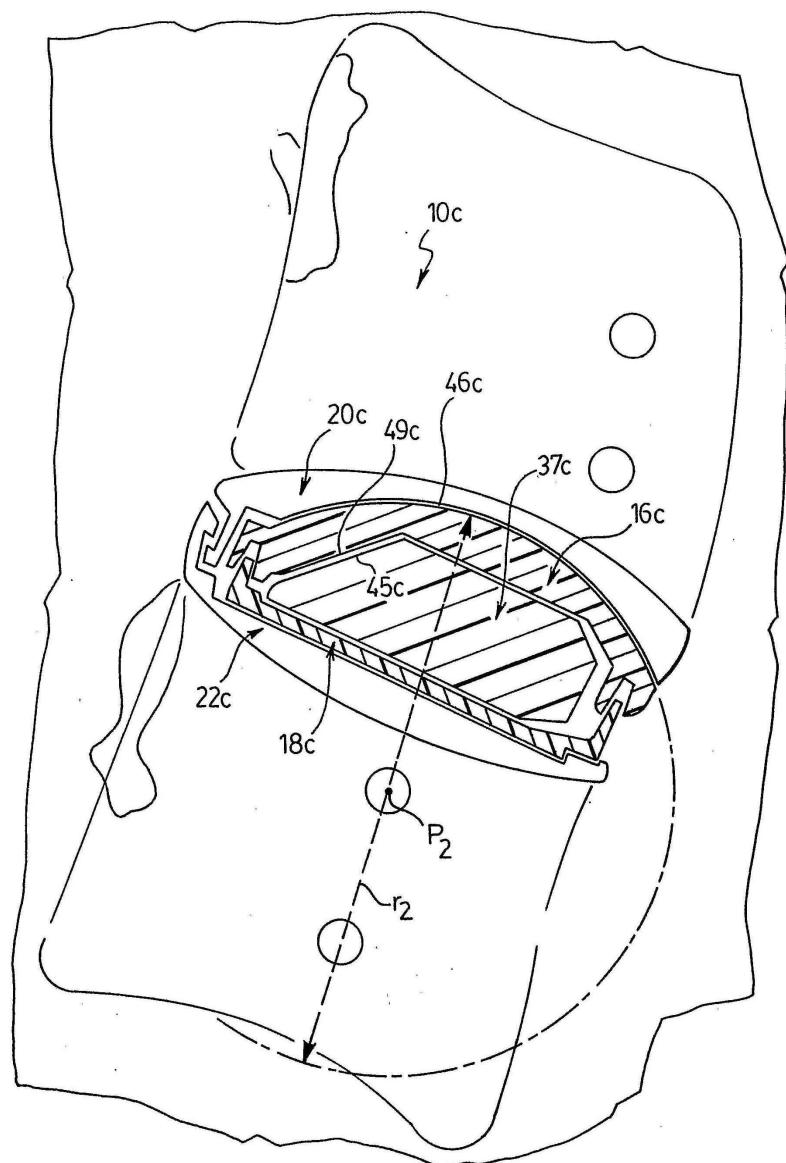
도면8



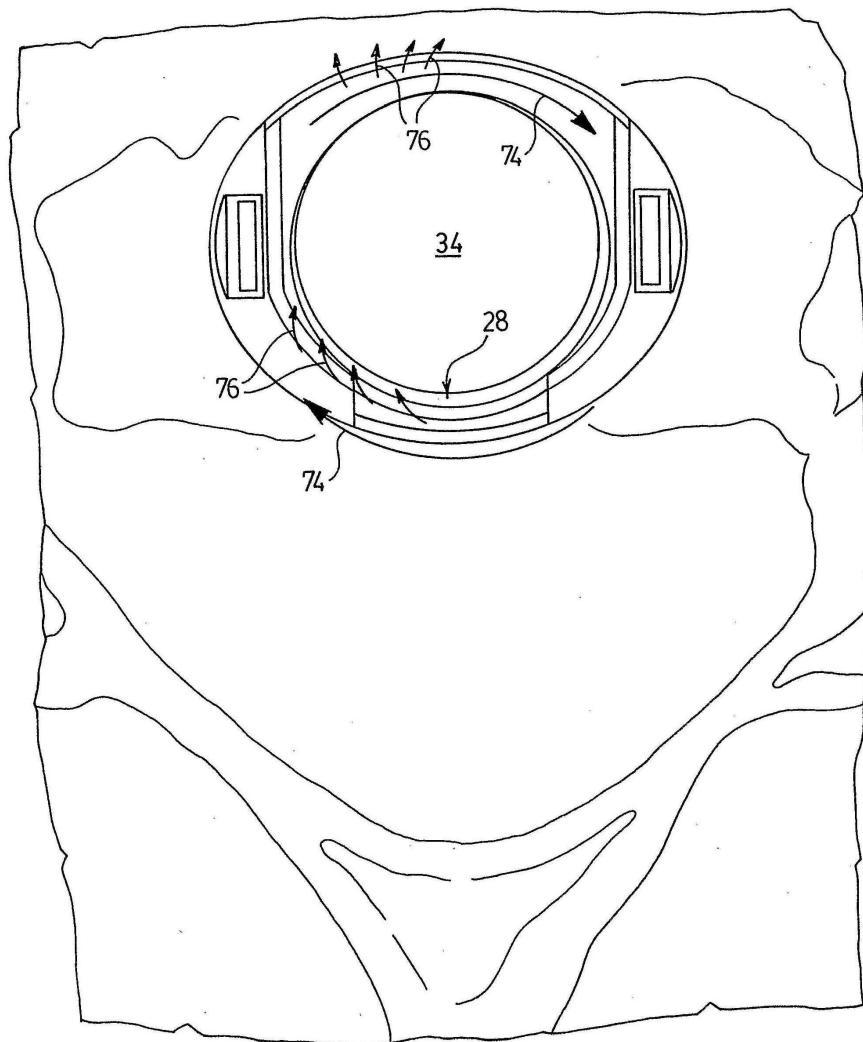
도면9



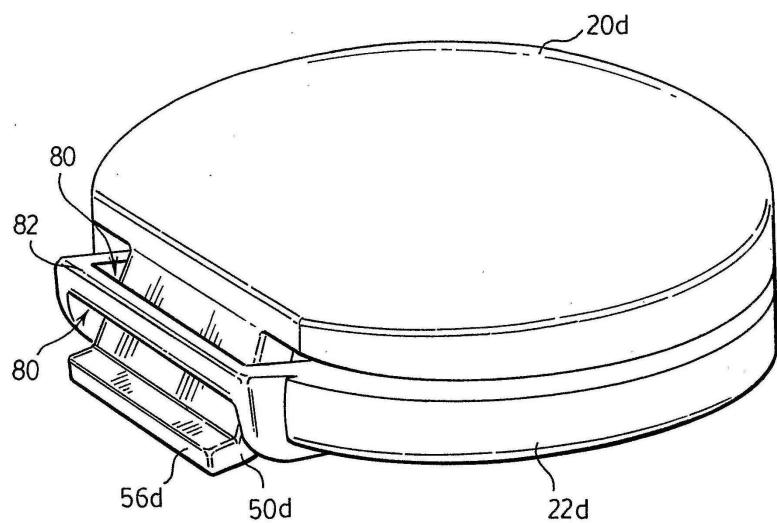
도면10



도면11



도면12



도면13

