



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0012938  
(43) 공개일자 2014년02월04일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*A61F 2/38* (2006.01) *A61F 2/30* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2013-7009184
- (22) 출원일자(국제) 2011년09월08일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2013년04월10일
- (86) 국제출원번호 PCT/GB2011/051681
- (87) 국제공개번호 WO 2012/032350  
국제공개일자 2012년03월15일
- (30) 우선권주장  
1015087.8 2010년09월10일 영국(GB)

- (71) 출원인  
바이오메트 유케이 리미티드  
영국 사우스 웨즈 씨에프31 3엑스에이 브리전드  
위터톤 인더스트리얼 에스테이트  
오코너, 존  
영국, 옥스포드셔 오엑스38 제이엔, 옥스포드, 헤  
딩턴, 보몬트 로드 9, 쿼리 매너  
(뒷면에 계속)
- (72) 발명자  
굿펠로우, 존  
영국, 옥스포드셔 오엑스2 7알유, 옥스포드, 서머  
타운, 업랜드 파크 로드 4  
오코너, 존  
영국, 옥스포드셔 오엑스38 제이엔, 옥스포드, 헤  
딩턴, 보몬트 로드 9, 쿼리 매너  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
특허법인오리진

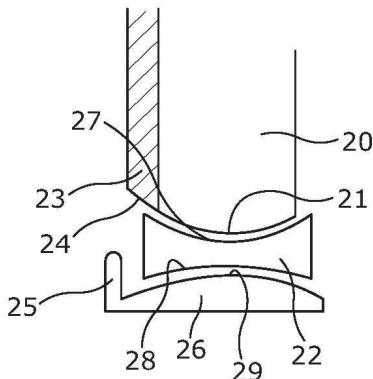
전체 청구항 수 : 총 69 항

(54) 발명의 명칭 대퇴부 연장 보철 부품 및 연골베어링 부분 무릎 보철용 경골 셀프 보철 부품 그리고 그러한 부품을 포함하는 보철물

### (57) 요 약

연골 베어링 부분 무릎 치환술(unicondylar meniscal bearing unicompartmental knee replacement)에 사용되는 대퇴부 연장 보철 부품이 개시된다. 대퇴부 부품은 대퇴골 뼈의 말단부에 접하여 연결되도록 형성된 고정요소와, 연골 베어링에 접하도록 형성된 베어링 면을 포함한다. 대퇴부 부품은 연골 베어링을 넘어 연장하도록 형성된 트랩부를 포함한다. 경골 부품과 연골 베어링이 또한 설명되며, 그러한 부품들을 사용하는 방법들이 설명된다.

**대 표 도** - 도2a



(71) 출원인

도드, 크리스, 알렉산더

영국 옥스포드 옥스포드셔 오엑스2 6알알 1 태클리  
플레이스

머레이, 테이비드, 위클리프

영국 옥스포드 옥스포드셔 오엑스44 9에이치비 위  
틀리 로드 커드슨 하우스

현슬리, 콜린

영국, 핸츠 알취22 5엘제트, 베이싱스토크, 캠프소  
트 레인 251

---

(72) 발명자

도드, 크리스, 알렉산더

영국 옥스포드 옥스포드셔 오엑스2 6알알 1 태클리  
플레이스

머레이, 테이비드, 위클리프

영국 옥스포드 옥스포드셔 오엑스44 9에이치비 위  
틀리 로드 커드슨 하우스

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

연골 베어링 부분 무릎 치환술에 사용하는 경골 턱부 보철 부품으로서, 상기 경골 부품은: 경골 뼈의 근접단부에 접하고 연결되도록 형성되는 연결면과 연골 베어링의 오목 면과 접하도록 형성된 볼록 베어링 표면을 가지는 턱부를 포함하며, 상기 경골 턱부는, 내측 일부 위로 상기 베어링 면의 원주로부터 연장하여 베어링 면에 인접하는 외측으로 향하는 측면을 가지는 내벽을 포함하며, 상기 외측으로 향하는 측면은 경골 부품의 축에 대해 경사지는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 경골 턱부는 외측면의 일부를 지나 상기 베어링 면의 원주로부터 연장하는 외벽을 포함하며, 상기 외벽은 베어링 면에 인접하는 내측으로 향하는 면을 가지며, 상기 내측으로 향하는 면은 상기 경골 부품의 축에 대해 기울어지는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 베어링 면에 인접하는 벽의 측면이, 사용시 벽에 접할 때, 연골 베어링의 측벽에 실질적으로 평행하도록 상기 베어링 면에 인접한 벽의 측면의 경사가 선택되는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 경골 부품은, 대퇴부 보철 부품에 접하도록 형성된 제1의 오목 베어링 면과, 상기 제1의 오목 베어링 면에 대향하고 경골 부품의 베어링 면에 대해 접하도록 형성된 제2의 오목 베어링 면을 포함하는 연골 베어링과 같이 사용하도록 형성되며, 제1의 오목 베어링 면과 제2의 오목 베어링 면은 측벽에 의해 서로 분리되고, 상기 베어링 면에 인접한 벽의 측면과 상기 베어링 면 사이에 형성되는 각도는 측벽과 상기 반월형 연골 베어링의 제2 오목 연골 베어링 면 사이에 형성된 각도와 실질적으로 같은 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 내벽은, 상기 내벽의 자유 단부에 인접해서 자유 단부로부터 내측으로 위치되는 연장부를 포함하는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

### 청구항 6

제2항 또는 제2항을 인용하는 제3항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 외벽은, 상기 외벽의 자유단부에 인접하여 자유단부로부터 외측으로 위치되는 연장부를 포함하는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

### 청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 내벽 및/또는 외벽은 적어도 하나의 신축성 자유 단부를 가지는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

### 청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 내벽은, 사용시 연골 베어링의 대응하는 흄에 결합하도록 배치되고 외측으로 향하는 측면에서 외측으로 연장하는 플랜지들을 포함하는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

#### 청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 부품은 외벽을 포함하며, 상기 외벽은, 사용시 연골 베어링의 대응하는 흄에 결합하도록 배치되고 내측으로 향하는 측면에서 내측으로 연장하는 플랜지들을 포함하는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

#### 청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 베어링 면은 전-후 방향으로만 굽어지거나;

상기 베어링 면은 내측-외측으로만 굽어지거나;

상기 베어링 면은 전-후 방향으로의 제1 곡률 함수와 내측-외측으로의 제2 곡률 함수를 가지는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

#### 청구항 11

연골 베어링 부분 무릎 치환술에 사용하는 경골 턱부 보철 부품으로서, 상기 경골 턱부 보철 부품은: 경골 뼈의 근접단부에 접하여 연결되도록 형성되는 연결면과 연골 베어링의 베어링 요소와 접하도록 형성된 베어링 표면을 가지는 턱부를 포함하며, 상기 경골 턱부는, 내측 일부 위로 상기 베어링 면의 둘레로부터 연장하는 내벽을 포함하며, 상기 경골 턱부 보철 부품은 내벽의 자유단부에 인접하여 위치되는 연장부를 포함하는, 연골 베어링 부분 무릎 치환술에 사용하는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

#### 청구항 12

제11항에 있어서,

상기 연장부는 상기 내벽의 베이스부의 내측으로 위치되는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

#### 청구항 13

제11항 또는 제12항에 있어서,

상기 경골 턱부는 상기 외벽의 일부를 넘어 상기 베어링 면의 원주로부터 연장하는 외벽을 포함하며, 상기 경골 부품은 상기 외벽의 자유단부에 인접하여 위치되는 제2 연장부를 포함하는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

#### 청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제2 연장부는 상기 외벽의 베이스부의 외측으로 위치되는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

#### 청구항 15

제11항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 연장부는 상기 경골 부품의 잔여부로부터 분리되며 상기 내벽의 자유단부에 인접하여 내측으로 경골 뼈에 고정되도록 형성된 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

#### 청구항 16

제11항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 연장부는 상기 내벽에 연속하는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

#### 청구항 17

제16항에 있어서,

상기 내벽 또는 외벽은 상기 베어링 면으로부터 연장하는 베이스부를 포함하며 상기 연장부는 상기 베이스부로부터 연장하며, 상기 연장부는  $10^{\circ}$  내지  $80^{\circ}$  사이 각도로 상기 베이스부에 대해 경사지는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

### 청구항 18

제17항에 있어서,

상기 연장부는 상기 베이스부에 대해  $30^{\circ}$  내지  $60^{\circ}$  사이 각도로 경사지는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

### 청구항 19

제17항에 있어서,

상기 연장부는 상기 베이스부에 대해  $45^{\circ}$  로 경사지는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

### 청구항 20

제11항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 연장부는 상기 경골 벽 및 상기 경골 부품의 잔여부와 같은 소재로 이루어지는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

### 청구항 21

제11항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 연장부는 벽보다 더 신축성인 소재로 이루어지는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

### 청구항 22

제11항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 연장부는 플라스틱으로 이루어진 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

### 청구항 23

제11항 내지 제22항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 연장부의 높이는 1mm 보다 큰 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

### 청구항 24

제11항 내지 제23항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 내벽의 높이는 4mm 보다 작은 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

### 청구항 25

제11항 내지 제24항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 내벽의 높이는 2mm 내지 3mm인 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

### 청구항 26

제11항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 연장부는 그 길이를 따라 전-후 방향으로 굽어진 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

### 청구항 27

제11항 내지 제26항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 연장부는, 상기 내벽의 잔여부의 외측으로 향하는 면에 대해 경사진 외측으로 향하는 면을 가지는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

### 청구항 28

제11항에 있어서,

상기 연장부는 내벽의 신축성 자유 단부를 가지는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

### 청구항 29

연골 베어링 부분 무릎 치환술에 사용하는 경골 턱부 보철 부품으로서, 상기 경골 부품은: 경골 뼈의 근접단부에 접하여 연결되도록 형성되는 연결면과 베어링 요소와 접하도록 형성된 베어링 표면을 가지는 턱부를 포함하며, 상기 경골 턱부는, 내측 일부 위로 상기 베어링 면의 원주로부터 연장하는 측면을 가지는 내벽을 포함하며, 상기 내벽은, 하나 이상의 신축성 자유단부를 포함하는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

### 청구항 30

제28항 또는 제29항에 있어서,

상기 경골 턱부는 상기 외부 측면의 일부를 넘어 상기 베어링 면의 원주로부터 연장하는 외벽을 포함하며, 상기 외벽은 하나 이상의 신축성 자유 단부를 가지는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

### 청구항 31

제28항 내지 제30항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 내벽 및/또는 외벽의 높이는 6mm보다 큰 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

### 청구항 32

제28항 내지 제31항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 내벽 및/또는 외벽의 높이는 10mm보다 작은 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

### 청구항 33

제28항 내지 제31항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 내벽 및/또는 외벽의 높이는 7mm 내지 9mm 사이인 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

### 청구항 34

제28항 내지 제33항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 내벽 및/또는 외벽은 베이스부와 연장부를 포함하며, 상기 연장부는 상기 베이스부보다 더 신축성 소재로 이루어진 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

### 청구항 35

제34항에 있어서,

상기 벽의 연장부는 플라스틱으로 이루어진 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

### 청구항 36

제28항 내지 제33항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 내벽 및/또는 외벽은 플라스틱으로 이루어진 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

### 청구항 37

제28항 내지 제36항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 내벽 및/또는 외벽은 전-후 방향으로 그 길이를 따라 굽어지는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

#### 청구항 38

연골 베어링 부분 무릎 치환술에 사용하는 경골 턱부 보철 부품으로서, 상기 경골 턱부 보철 부품은: 경골 뼈의 근접단부에 접하여 연결되도록 형성되는 연결면과 연골 베어링과 접하도록 형성된 베어링 면을 가지는 턱부를 포함하며, 상기 경골 턱부는, 내측 일부 위로 상기 베어링 면의 원주로부터 연장하는 내벽을 포함하며,

상기 베어링 면은, 전-후 방향으로만 굽어지거나; 또는

상기 베어링 면은 내측-외측으로만 굽어지거나; 또는

상기 베어링 면은 전-후 방향으로의 제1 곡률 함수와 내측-외측으로의 제2 곡률 함수를 가지는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

#### 청구항 39

제38항에 있어서,

상기 베어링 면은 전-후 방향으로 및 내측-외측으로 굽어지며, 상기 제1 곡률 함수는 상기 제2 곡률 함수와 다른 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

#### 청구항 40

제38항 또는 제39항에 있어서,

상기 경골 턱부는 상기 외측의 일부를 지나 상기 베어링 면의 원주로부터 연장하는 외벽을 포함하는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

#### 청구항 41

제38항 내지 제40항 중 어느 한 항에 따른 경골 턱부 부품과 연골 베어링 부분 무릎 치환술에 사용하는 연골 베어링 보철 부품의 조합체로서,

상기 베어링은, 대퇴부 보철 부품에 대해 접하도록 형성된 제1의 오목 베어링 면과, 상기 제1의 오목 베어링 면에 대향하고 상기 경골 보철 부품에 접하도록 형성된 제2의 오목 베어링 면을 포함하며, 상기 제1의 오목 베어링 면과 상기 제2의 오목 베어링 면은 측벽에 의해 분리되고, 상기 측벽은 내측보다 외측에서 더 두꺼운 것을 특징으로 하는 경골터부 부품과 연골 베어링 보철 부품의 조합체.

#### 청구항 42

제41항에 있어서,

상기 측벽의 외측 두께는 내측보다 1mm 이상 더 큰 것을 특징으로 하는 경골 턱부 부품과 연골 베어링의 조합체.

#### 청구항 43

경골 턱부 부품과, 연골 베어링 부분 무릎 치환술에 사용하는 연골 베어링의 조합체로서, 상기 경골 부품은, 경골 뼈의 근접단부에 접하여 연결되도록 형성된 연결면과 사용시 상기 연골 베어링에 접하도록 형성된 베어링 면을 가지는 턱부를 포함하며, 상기 경골 턱부는, 상기 경골 부품의 내측의 일부를 넘어 상기 베어링 면의 원주로부터 연장하는 내벽을 포함하며, 상기 내벽은 그 외측에, 외측으로 연장하는 플랜지를 포함하며 상기 연골 베어링은 사용시 홈에 수용되도록 형성된 플랜지에 대응하는 홈을 포함하는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 부품과 연골 베어링의 조합체.

#### 청구항 44

제43항에 있어서,

상기 경골 턱부는 상기 경골 부품의 외측의 일부를 넘어 상기 베어링 면의 원주로부터 연장하는 외벽을 포함하며, 상기 외벽은 그 내측에 내측으로 연장하는 플랜지를 포함하며 연골 베어링은 사용시 홈에 수용되도록 형성

된 상기 플랜지에 대응하는 홈을 포함하는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 부품과 연골 베어링의 조합체.

#### 청구항 45

제43항 또는 제44항에 있어서,

상기 연골 베어링은, 측벽에 의해 제2의 오목 베어링 면으로부터 분리되며, 대퇴부 연장부에 대해 접하도록 형성된 제1의 오목 베어링 면과, 상기 제1의 오목 베어링 면에 대향하고 상기 경골 턱부의 베어링 면에 대해 접하도록 형성된 제2의 오목 베어링 면을 포함하며, 상기 홈은 상기 측벽의 일부에 형성되는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 부품과 연골 베어링의 조합체.

#### 청구항 46

제43항 내지 제45항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 홈은 상기 제2의 오목 베어링 면의 곡선을 실질적으로 따르는 아치형 트랙을 포함하는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 부품과 연골 베어링의 조합체.

#### 청구항 47

제43항 내지 제46항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 플랜지는 그 자유단부에 인접한 벽으로부터 연장하는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 부품과 연골 베어링의 조합체.

#### 청구항 48

제43항 내지 제47항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 벽이, 자유 단부로부터 연장하는 연장부를 포함하는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 부품과 연골 베어링의 조합체.

#### 청구항 49

제43항 내지 제48항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 벽은 그 자유 단부로부터 돌출하는 신축성 연장부를 포함하는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 부품과 연골 베어링의 조합체.

#### 청구항 50

제43항 내지 제49항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 벽이 전-후 방향으로 그 길이를 따라 굽어지는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 부품과 연골 베어링의 조합체.

#### 청구항 51

연골 베어링 부분 무릎 치환술에 사용하는 경골 턱부 보철 부품으로서, 상기 경골 부품은, 상기 경골 뼈의 근접 단부에 접하여 연결되는 연결면과 연골 베어링에 접하도록 형성되는 베어링 면을 가지는 턱부를 포함하며, 상기 경골 턱부는, 상기 내측의 일부를 넘어 상기 베어링 면의 원주로부터 연장하는 내벽을 포함하며, 상기 경골 턱부는 상기 외측의 일부를 넘어 상기 베어링 면의 원주로부터 연장하는 외벽을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

#### 청구항 52

제51항에 있어서,

상기 내벽은 상기 베어링 면에 인접하는 외측으로 향하는 측면을 가지며, 상기 외측으로 향하는 측면은 상기 경골 부품의 축에 대해 경사지는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

#### 청구항 53

제51항 또는 제52항에 있어서,

상기 외벽은 상기 베어링 면에 인접하는 내측으로 향하는 측면을 가지며, 상기 내측으로 향하는 측면은 상기 경골 부품의 축에 대해 경사지는 것을 특징으로 하는 경골 턱부 보철 부품.

#### 청구항 54

연골베어링의 부분 무릎 치환술에 사용하는 대퇴부 연장 보철 부품으로서, 상기 대퇴부 연장 보철 부품은, 상기 대퇴부 뼈의 말단부에 인접하여 연결되도록 형성되는 고정 요소와, 연골 베어링에 접하도록 형성되는 베어링 면을 포함하며, 상기 대퇴부 연장 보철 부품은 상기 연골 베어링을 넘어 연장하도록 형성되는 트랩부를 포함하는 것을 특징으로 하는 대퇴부 연장 보철 부품.

#### 청구항 55

제54항에 있어서,

상기 트랩부는 상기 연골 베어링을 넘어 내측으로 연장하는 것을 특징으로 하는 대퇴부 연장 보철 부품.

#### 청구항 56

제54항에 있어서,

상기 트랩부는 상기 연골 베어링을 지나 외측으로 연장하는 것을 특징으로 하는 대퇴부 연장 보철 부품.

#### 청구항 57

제54항에 있어서,

상기 트랩부는 사용시 연골 베어링을 넘어 연장하도록 내측으로 연장하고, 상기 대퇴부 연장 보철 부품은 사용시 연골 베어링을 넘어 연장하도록 외측으로 연장하는 제2의 트랩 부분을 포함하는 것을 특징으로 하는 대퇴부 연장 보철 부품.

#### 청구항 58

제54항 내지 제57항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 대퇴부 연장 보철 부품의 베어링 면은 볼록하고 상기 연골 베어링의 오목 베어링 면에 접하도록 형성되며, 상기 트랩부는 상기 베어링 면이 상기 트랩부를 넘어 계속하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 대퇴부 연장 보철 부품.

#### 청구항 59

제58항에 있어서,

상기 대퇴부 연장 보철 부품의 상기 베어링 면과 상기 트랩부는 상기 베어링 면의 정점이 중심에서 벗어나도록 배치되는 것을 특징으로 하는 대퇴부 연장 보철 부품.

#### 청구항 60

제54항 내지 제57항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 트랩부는 상기 대퇴부 부품의 상기 베어링 면에 인접한 상기 대퇴부 부품의 내측 또는 외측으로부터 연장하는 돌출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 대퇴부 연장 보철 부품.

#### 청구항 61

제60항에 있어서,

상기 트랩부의 돌출부는 말단 방향으로 돌출하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 대퇴부 연장 보철 부품.

#### 청구항 62

제61항에 있어서,

상기 트랩부의 돌출부는, 상기 대퇴부 부품의 상기 볼록 베어링 면의 정점과 실질적으로 같은 레벨의 위치로 말단방향으로 돌출하도록 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 대퇴부 연장 보철 부품.

### 청구항 63

제54항 내지 제62항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 트랩부는 사용시 상기 연골 베어링을 넘어 중간의 외측으로 실질적으로 5mm 돌출하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 대퇴부 연장 보철 부품.

### 청구항 64

제60항 내지 제62항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 돌출부는, 상기 베어링 면이 상기 베어링의 림을 수용하도록 오목 영역을 형성하도록 구성되고 배치되는 것을 특징으로 하는 대퇴부 연장 보철 부품.

### 청구항 65

제54항 내지 제63항 중 어느 한 항에서 규정된 대퇴부 부품을 제1항 내지 제42항, 제51항 내지 제53항 중 어느 한 항에 따른 경골 부품과 연골 베어링, 또는 경골 부품, 및 제41항 내지 50항 중 어느 한 항에 따른 대퇴부 부품과 연골 베어링 또는 경골 부품과 연골 베어링의 조합을 대퇴부 부품과 사용하여 부분 무릎 치환술을 실행하는 방법으로서:

상기 대퇴부 부품을 수용하기 위하여 대퇴골 뼈를 준비하고;

상기 경골 부품을 수용하기 위하여 경골 뼈를 준비하며;

상기 대퇴부 부품을 상기 대퇴골 뼈에 고정하며;

상기 경골 부품을 상기 경골 뼈에 고정하며; 및,

상기 대퇴부 부품과 상기 경골 부품 사이에 상기 베어링을 삽입하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 부분 무릎 치환술의 실행방법.

### 청구항 66

첨부 도면들의 도 2a와 2b를 참조하여 예시된 바와 같은 여기 도시된 바와 실질적으로 같은 설명된 종류의 대퇴부 부품.

### 청구항 67

첨부 도면들의 도 3, 4a, 4b, 5a, 5b, 6a, 6b, 및 도 8a-c을 참조하여 예시된 바와 같은 여기 설명된 바와 실질적으로 같은 설명된 종류의 경골 부품.

### 청구항 68

첨부 도면들의 도 7a 및 7b를 참조하여 예시된 바와 같은 여기 설명된 바와 실질적으로 같은 설명된 종류의 경골 턱부 부품과 연골 베어링의 조합체.

### 청구항 69

첨부 도면들의 도 9를 참조하여 예시된 여기 설명된 바와 실질적으로 같은 설명된 종류의 연골 베어링.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 연골 베어링(meniscal bearing)의 단일 구획 부분 무릎 치환술(unicompartamental unicondylar knee replacement)에 사용하기 위한 경골 셀프 부품에 대한 것이다. 본 발명은 또한 그러나 단일 구획 무릎 부분 치환술에 사용하기 위한 경골 부품과 연골 베어링의 조합에 대한 것이다. 본 발명은 또한 단일 무릎 관절, 연골 베어링 무릎 치환술에 사용하는 대퇴부 보철 부품에 대한 것이다. 본 발명은 또한 무릎 치환술을 실행하는 방법

에 대한 것이다.

## 배경기술

- [0002] 무릎은 세 개의 개별 공간에 세 개의 상호연결 관절을 포함하며, 이들은 모두 피부로 덮여 있는 섬유피막으로 둘러싸여 있다. 중앙 경골-대퇴부 관절(medial tibio-femoral joint)은 하부 다리(limb) 내측의 넓적다리뼈(대퇴골) 및 정강이뼈(경골) 사이에 접촉부를 갖는다. 측면 경골-대퇴골 관절(lateral tibio-femoral joint)은 하부 다리 외측의 대퇴골과 경골 사이에 접촉부를 갖는다. 슬개골 대퇴부 관절(patello-femoral joint)은 하부 다리 전방의 대퇴골과 슬개골 사이에 접촉부를 갖는다.
- [0003] 대퇴골의 하단(원단)의 전방부는, 슬개골용 트랙을 제공하는, 시상(sagittal) 평면에서 볼록하고 횡으로 오목한, 반대로 굽은 플랜지형 오목 홈을 포함하고 있다. 원단 대퇴골의 후방부는, 경골과 접촉하는 두 개의 개별 근-구형 볼록 관절구(near-spherical convex condyle)로 나누어진다. 경골의 상부면은 고원(plateau)의 형상이며, 중앙 경골-대퇴골 관절을 형성하는 중앙 경골 관절구와 접촉하도록 중앙측이 약간 오목하게 되어 있고 또한 측면 경골-대퇴골 관절을 형성하는 측면 대퇴골 관절구와 접촉하도록 약간 볼록하며, 돌출부(경골 용기부)가 관절 사이에서 앞으로부터 뒤로 이어져 있다.
- [0004] 각 관절의 관절을 형성하는 표면은, 연골조직이라고 부르는 박막형태의 질긴 보호층으로 덮여 있고, 무릎을 둘러싸는 섬유피막의 내부면의 막으로부터 분비되는 활액(synovial fluid)에 의해 윤활이 이루어진다. 경골-대퇴골 관절의 표면은 원주방향으로 배향된 반월판의, 반원형, 반달형 콜라겐 다발에 의해 추가로 분리되어 있다. 각각의 다발은 각 단부가 경골에 견고히 붙어 있다. 반월판은 대퇴부 관절구용의 꽉 맞는 이동식 소켓을 형성하여, 대퇴골과 경골의 상이한 표면을 더 밀접하게 합치시킨다.
- [0005] 뼈들은 관절을 잇는 힘줄을 갖는 근육에 의해 능동적으로 결합되어 있고, 또한 인대(ligament)와 관절낭(joint capsule)에 의해 수동적으로 결합되어 있다. 인대는 주로 길이방향으로 이어지는 콜라겐 섬유 다발을 포함하고 있다. 측부 인대는 중앙 관절구 및 측면 관절구의 외부표면에서 시작된다. 중앙의 측면 인대(medial collateral ligament)는 근위 경골의 외측 중앙 표면으로 삽입된다. 측부 측면 인대(lateral collateral ligament)는 종아리뼈(fibula)의 근위 표면으로 들어간다. 중앙 측면 인대(medial collateral ligament)는 측부 측면 인대보다 더 크고 더 강한 구조체이다. 십자 인대(cruciate ligament)는 대퇴부 관절구의 내측 표면으로부터 시작되어, 경골 용기부로 들어간다.
- [0006] 인대와 뼈는 함께 뼈들 상호간의 복잡한 움직임 패턴을 조절하는 메커니즘을 형성한다. 부하가 걸리지 않은 상태에서, 횡축을 중심으로 무릎을  $130^{\circ}$  굽히면, 경골의 축을 중심으로 약  $25^{\circ}$  만큼 회전이 이루어지고(축 회전) 전-후 방향 축을 중심으로 약  $5^{\circ}$  만큼의 회전이 이루어진다(외전-내전(abduction-adduction)). 이러한 움직임은, 주로 경골-대퇴골 접촉영역의 전후 이동에 의해 수용되어, 뼈들은 서로 돌아가면서 슬라이딩을 하게 되고 슬개골(patella)은 전방 대퇴골에서 슬라이딩한다.
- [0007] 하중을 받는 경우, 인대는 늘어나고 관절 표면은 안으로 들어가게 되므로, 굽힘과 축방향 회전과 외전-내전 간의 관계 및 굽힘과 접촉영역의 이동 간의 관계가 크게 달라지게 된다. 무릎에서의 이동관계는 하중과 움직임에 따라 달라진다.
- [0008] 관절 표면이 손상되거나 인대가 손상되면, 뼈 상호간의 움직임 패턴이 바뀌게 되고, 관절이 하중에 대하여 반응하는 것도 달라지게 된다. 변형성고관절증(osteoarthritis)은 세 관절 중 어느 하나의 연골이 손상되는 경우 발생하며, 이로서 뼈와 뼈가 접촉하게 되어 통증을 유발시키게 된다. 종종, 변형성고관절증은 중앙 부분에서 제일 먼저 발생하는데, 이때 인대는 손상되지 않은 상태에 있다. 이 증상은 전방 십자인대가 파열될 때까지 중앙 부분에 국한될 수 있고, 그 후 이 증상은 나머지 두 부분으로 퍼져나간다. 이 증상이 진행되는 것을 되돌릴 수 있는 약물치료법은 아직 발견되지 않았다.
- [0009] 무릎 전체를 교체하는 것이 변형성고관절증을 치료하는데 가장 흔히 사용되는 수술치료법으로서, 세 부분 모두에 대하여 관절 표면을 교체하고 인대의 일부가 희생된다. 무릎부분치환술은 단지 한 부분에서만 관절 표면을 교체하여, 나머지 두 부분에서의 표면은 손상시키지 않고 또한 인대도 전혀 손을 대지 않는 것이다. 무릎부분치환술은 예방하는 기능도 하며, 나머지 부분에서 병이 진행되는 속도를 줄일 수 있다. 무릎부분치환술은 수술치료법으로서 그 수요가 늘어나고 있으며, 이 수술을 권고하는 경우에 항상 사용되는 것은 아니다.
- [0010] 무릎 치환술의 보철 부품을 이식하기 위하여, 뼈의 충분한 부분들이 경골(tibia) 및 대퇴부(femur)의 표면으로부터 제거되어야 한다. 이어서 보철 부품의 부분들이 외과의에 의해 제거된 소재를 정확하게 교체하도록 고정된

다. 조인트를 과잉충진(overstuff)하지 않도록 주의를 기울여야 하는데, 이는 통증과 부품들의 손상을 초래하며, 부분 무릎 치환술의 경우, 잔유된 구획(compartments)의 퇴화를 발생시키기 때문이다.

[0011] 모바일 베어링 인공관절 치환술(arthroplasty)은 경골 및 대퇴골에 고정된 금속 부품을 자연 반월형 연골에 유사한 플라스틱 베어링을 사이에 개재시키고 사용한다. 금속 부품은 무릎이 굽혀지고 신장될 때 뼈들 사이에 일정한 캡을 남기도록 뼈들에 고정된다. 외과의는 이어서 캡을 채우기 위해 가장 적절한 두께의 베어링을 선택한다. 베어링이 신장하는 인대들의 저항에 대항하여 금속 부품들 사이에 밀어진다. 베어링은 일단 두꺼운 부분이 고정된 부품들의 캡의 가장 얇은 부분을 관통해 통과하면 제 위치에 설치된다. 모바일 베어링 관절 성형술의 합병증은 베어링의 전위(dislocation)이다. 전위는 내측의 부분 무릎 치환 후에 거의 발생하지 않으나 외측 관절 성형술의 주된 합병증이다. 외과의는 자연적으로 전위를 피하기 위하여 가장 두꺼운 가능한 베어링을 사용하기를 선택한다. 그러나, 너무 두꺼운 베어링이 선택되면, 관절을 지나치게 충진하는 위험이 있으며, 이는 통증과 부품의 손상을 유발하며, 부분 무릎 치환의 경우, 보존된 구획들의 변질을 유발할 수 있다.

[0012] 모바일 베어링의 최대 및 최소 두께 사이의 차이는 인대들에 의해 고정된 금속 부품들 사이에 제 위치에 유지되는 때의 베어링의 트랩부(entrapment)이며 사용 중의 베어링을 이식 또는 전위시키기 위하여 필요한 인대 신장의 정도이다. 자연적인 외측 경골 플랫폼(plateau)에 유사한 형상인 구형으로 볼록인 경골 부품(돔형 경골), 및 이중-오목 연골 베어링은 외측 슬관절 치환술 후에 베어링 전위의 발생을 감소시키고 트랩부를 증가시키기 위하여 개발되었다. 그럼에도 불구하고, 외측 베어링 전위는 계속 문제로 된다.

[0013] 완전한 전위는 무릎 치환술의 전-후 방향 축을 따라 발생할 수 있다. 이식 과정의 역으로서, 이는 후 방향 또는 전방향으로 발생할 수 있다. 환자가 조인트를 추출하면, 즉, 사지에 적절한 내반슬 또는 외반슬을 적용함으로써, 베어링은 확대된 최소 캡을 통해 자유로이 이동할 수 있으며 이어서 접촉하게 되는 대퇴부 및 경골 부품들의 임브레이스(embrace)로부터 이탈한다.

[0014] 대퇴부 부품을 따르는 캡으로부터 베어링이 미끄러지도록 베어링이 일정 각도로 경사되면 더욱 많이 발생할 것으로 보인다.

[0015] 전위를 유발하기에 필요한 외측 치환술에 사용되는 대퇴부 부품과 돔형 경골 부품 사이의 캡의 추출 양은 이하와 같이 표현될 수 있다.

[0016] 경골을 따른 완전한 전위에 대해, 필요한 추출은 이하와 같다:

$$D_t = \sqrt{x_1^2 + (t_1 + t + R_2)^2} - (R_2 + t)$$

[0018] 대퇴골을 따른 완전한 전위에 대해, 필요한 추출은 이하와 같다:

$$D_f = \sqrt{x_2^2 + (t_2 + t + R_1)^2} - (R_1 + t)$$

[0020] 여기서,  $R_1$ 은 대퇴부 부품의 반경이며,  $R_2$ 는 경골 부품의 반경이며,  $x_1$ 은 상부 계면에서의 연골 베어링의 후방 부분의 길이이며,  $x_2$ 는 하부 계면에서의 연골 베어링의 후방 부분의 길이이며,  $t$ 는 연골 베어링의 최소 두께이다.

[0021]  $t_1 = R_1 - \sqrt{R_1^2 - x_1^2}$  는 상부 함몰부의 깊이이다.

[0022]  $t_2 = R_2 - \sqrt{R_2^2 - x_2^2}$  는 하부 함몰부의 깊이이다.

[0023] 외측으로(무릎의 외측을 향하여) 완전한 전위가 발생할 수 있다. 고정된 부품들 사이에서 포착되기 전에 경골 부품의 내측 벽의 자유 단부 위로 내측 방향으로 베어링이 이동할 때 부분 전위는 내측 방향(무릎 내측을 향하여)으로 발생할 수 있다. 부분 내측 전위 및 완전한 외측 전위는 외측 치환술에서 여전히 문제로 된다. 전위는 또한 내측 치환술에서도 발생할 수 있다.

[0024] 무릎에 대해 적용시 방향들을 "내측(inner)", 및 "외측(outer)"으로 정의하는 것이 유용함을 발견하였다. 여기 사용된 바와 같이, 용어, "내측(inner)"으로는 무릎에 대해 중심을 의미한다. 이와 같이 무릎의 중심에 가장 가까운 위치에 대해 의도되는 대퇴부 또는 경골 부품의 측면이 "내측" 측면이다. 외측(lateral) 치환술에서, 내측 측면은 중간(medial) 측면이다. 역으로, 용어, "외측(outer)"은 여기에서 무릎의 외측(중간-측방향 축을 따라)

을 향하는 것을 의미한다. 이와 같이, 무릎의 중심으로부터 멀어지는 위치에 대해 의도되는 대퇴부 또는 경골 부품의 측면은 "외측"이다. 외측 치환술(lateral arthroscopy)에서, 외측 측면은 외측(lateral) 측면이다. 내측 치환술(medial arthroscopy)에서 외측 측면은 중간(medial) 측면이다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0025] 본 발명의 여러 측면들은 부분적인 전위(dislocation)의 위험을 감소시키기 위하여 대퇴부 및 경골 부품들의 내부 에지를 사이의 캡을 감소시키는 방법을 포함한다.

### 과제의 해결 수단

- [0026] 본 발명의 제1 특징에 따르면, 단일 구획 연골 베어링 부분 무릎 치환술(unicondylar meniscal bearing knee replacement)에 사용하는 대퇴부 연장 보철 부품이 제공되며, 상기 대퇴부 부품은, 대퇴부 뼈의 말단부에 접하고 연결되도록 형성되는 고정 요소와 연골 베어링의 베어링 면과 접하도록 형성된 볼록 베어링 면을 포함하며, 상기 대퇴부 부품은, 연골 베어링을 지나 연장하도록 형성된 트랩부를 포함한다.

- [0027] 트랩부가 그 측벽을 지나 연장하여 연골 베어링의 트랩을 증가시키므로 이는 효과적이다. 특히, 트랩부가 대퇴부 부품과 무릎 보철의 경골 부품 사이의 캡의 크기를 감소시키도록 트랩부가 배치된다. 이로써 그들 사이 캡을 통해 연골 베어링이 이탈할 기회가 감소되고 이로써 외측 무릎 치환술(또는 내측 무릎 치환술에서의 내측 전위)의 내측 전위의 기회를 감소시킨다. 트랩부는 대퇴부 부품의 폭을 증가시켜 트랩부는 내부 또는 외측에서 베어링보다 더 넓어질 수 있다. 베어링이 더욱 확실하게 유지되므로 이는 효과적이다. 바람직하게, 트랩부는 연골 베어링이 슬라이딩하는 것을 방지하도록 연골 베어링의 두께보다 작은 크기로 캡을 감소시킨다.

- [0028] 바람직하게, 트랩부는 연골 베어링을 지나 내측으로 연장한다. 바람직하게는, 트랩부는 연골 베어링을 지나 외측으로 연장한다. 사용시, 트랩부는 베어링의 에지 또는 림(rim)을 지나 연장하여 트랩부를 제 위치에 유지하므로 더욱 유익하다.

- [0029] 바람직하게, 사용시 트랩부가 연골 베어링을 지나 연장하고 대퇴부 부품은 사용시 연골 베어링을 지나 연장하도록 외측으로 연장하는 제2 트랩부를 포함하도록 트랩부가 내측으로 연장한다. 두 개의 트랩부의 사용은 사용 중의 연골 베어링을 확실히 유지한다.

- [0030] 바람직하게, 대퇴부 부품의 베어링 면은 볼록하며 연골 베어링의 오목 베어링 면과 접하도록 형성되며, 베어링 면이 트랩부를 지나 계속하도록 트랩부는 배치된다. 베어링이 그 위로 이동할 수 있는 부드러운 연속면을 유지하면서 트랩부가 베어링을 유지하므로 이는 효과적이다.

- [0031] 대퇴부 부품의 베어링 면과 트랩부는 베어링 면의 정점이 중심에서 벗어나도록 배치될 수 있다.

- [0032] 또는, 트랩부는 대퇴부 부품의 베어링 면에 인접하는 대퇴부 부품의 내측 또는 외측으로부터 연장하는 돌출부 또는 플랜지를 포함할 수 있다. 이와 같이, 플랜지는 볼록 베어링 면에 계속하지 않고 베어링의 유지를 보조하기 위하여 불연속면을 제공한다. 대퇴부 부품의 내경 위의 돌출부는 연골 베어링을 유지하도록 작용할 수 있으므로 효과적이다.

- [0033] 바람직하게, 트랩부의 돌출부는 대퇴부 부품으로부터 말단부를 향하여 돌출한다. 바람직하게, 트랩부는 대퇴부 부품의 볼록 베어링 면의 정점과 실질적으로 같은 레벨 위치로 말단으로 돌출하도록 배치된다.

- [0034] 바람직하게, 돌출부는 베어링 면에 인접해서 대퇴부 부품에 길이방향 측에 의해 고정된 후크된 플랜지를 포함한다. 바람직하게, 돌출부는 베어링 면과 같이 오목 영역을 형성하도록 구성되고 배치된다. 오목 영역은 따라서 베어링의 림을 수용할 수 있다.

- [0035] 바람직하게, 트랩부는 사용시 연골 베어링을 지나 중간 외측으로 실질적으로 5mm 돌출하도록 배치된다.

- [0036] 대퇴부 연장 부품은 내벽(즉, 외측 부품의 중간 벽)과 가능하면 또한 외측의 일부를 지나 베어링 면의 돌레로부터 연장하는 외벽(예컨대, 측벽)을 가지는 경골 부품과 같이 사용되도록 형성될 수 있다. 대퇴부의 트랩부는 또한 외측 경골 벽과 대퇴부 부품 사이의 캡을 줄이기 위하여 연골 베어링의 외측을 넘어 외측으로 연장하도록 형

성될 수 있다. 이로써 그 사이의 캡을 통해 연골 베어링이 이탈할 기회가 감소되고 따라서 외측 관절경 수술의 외측 전위, 또는 내측 관절경 수술의 내측 전위 기회를 감소시킨다.

[0037] 본 발명의 제2 특징에 따르면, 연골 베어링 무릎 부분 치환술에 사용하는 경골 턱부 보철 부품으로서, 상기 경골 부품은, 경골 뼈의 근접 단부에 접하여 연결되도록 형성되는 연결면과 연골 베어링과 접하도록 형성된 베어링 표면을 가지는 턱부(shelf)를 포함하며, 상기 경골 턱부는, 내측 일부 위로 상기 베어링 면의 둘레로부터 연장하며 베어링 면에 인접하는 외측으로 향하는 측면을 가지는 내벽을 포함하며, 상기 경골 턱부는 또한 외측의 일부를 지나 베어링 면의 둘레로부터 연장하는 외벽을 포함하는 경골 턱부 보철 부품이 제공된다.

[0038] 내벽이 내측 방향으로 이동할 때 내벽이 경골 턱부 위에 연골 베어링을 유지하도록 형성되고 외벽은 외측 방향으로 이동할 때 경골 턱부 위에 연골 베어링을 유지하도록 형성되므로 효과적이다. 또한 외파의가 연골 베어링을 외측으로 너무 멀리 배치하는 자유를 제한한다. 이러한 배치는 내측 전위 및 외측 전위의 위험을 감소시킨다.

[0039] 바람직하게, 내벽은 경골 베어링 면에 인접하여 외측으로 향하는 측면을 가지며, 외측으로 향하는 측면은 경골 부품의 축에 대해 경사진다. 바람직하게, 외벽은 경골 베어링 면에 인접한 외벽의 내측으로 향하는 측면을 가지며, 내측으로 향하는 측면은 경골 부품의 축에 대해 경사진다. 경골 부품은 내벽의 자유 부에서 또는 외벽의 자유 단부에서 또는 내벽과 외벽의 양측 자유 단부들에서 연장부를 포함한다. 연장부는 신축성일 수 있다. 연장부는 내벽 또는 외벽에 대해 각각 내측 방향으로 또는 외측 방향으로 경사될 수 있다. 내벽의 자유 단부에서의 연장부는 내벽에 내측으로 인접하는 뼈의 부분에 부착되도록 형성될 수 있으며 연결을 달성하기 위하여 고정 요소를 포함할 수 있다.

[0040] 경골 부품은 내벽의 외측에 외측으로 연장하는 플랜지 또는 외벽의 내측에 내측으로 연장하는 플랜지, 또는 양자를 포함할 수 있으며, 플랜지 또는 플랜지들은 플랜지나 플랜지들에 보충적인 연골 베어링의 홈 또는 홈들에 수용되도록 형성된다.

[0041] 본 발명의 제3 특징에 따라, 연골 베어링의 무릎 부분 치환술에 사용하는 경골 턱부 보철 부품으로서, 상기 경골 부품은, 경골 뼈의 근접 단부에 접하여 연결되도록 형성되는 연결면과 베어링 요소와 접하도록 형성된 베어링 표면을 가지는 턱부(shelf)를 포함하며, 상기 경골 턱부는, 내측 일부 위로 상기 베어링 면의 둘레로부터 연장하며 뼈의 일부와 접하도록 형성된 내면을 가지는 내벽을 포함하며, 상기 경골 부품은 또한 그로부터 내측으로 내벽의 자유 단부에 인접하여 위치되는 연장부를 포함하는 경골 턱부 보철 부품이 제공된다.

[0042] 연장부가 내벽을 연장시키므로 효과적이며, 이는 경골 부품의 전체 폭을 효과적으로 증가시킨다. 이와 같이, 내벽을 지나 전위(dislocation)가 발생하면, 베어링 요소는 경골 부품의 베어링 면 위의 정확한 위치에 복귀될 수 있다. 또한, 연장부는 벽에 대한 위치에 기인하여 대퇴부 부품과 덜 접촉한다.

[0043] 바람직하게, 경골 턱부는 외측의 일부를 지나 베어링 면의 원주로부터 연장하는 외벽을 포함하며, 경골 부품은 외벽의 자유 단부에 인접하여 위치되고 그로부터 외측으로 연장하는 제2 연장부를 포함한다. 외측 연장부는 외측 전위를 방지할 수 있으며 내벽과 별개로 존재할 수 있다.

[0044] 연장부는 경골 부품의 다른 부분으로부터 별개일 수 있으며 내벽의 자유 단부의 인접하는 내측으로 경골 뼈에 고정되도록 형성될 수 있다.

[0045] 또는, 연장부는 내벽과 연속일 수 있다. 연장부는 내벽과 내벽의 내측으로 뼈의 일부에 부착되도록 형성될 수 있다. 이는 경골 부품이 장착하기 더 용이하므로 효과적이다.

[0046] 바람직하게, 내벽은 베어링 면으로부터 연장하는 베이스부를 포함하며 연장부는 베이스부로부터 연장하며, 연장부는 베이스부에 대해 경사진다. 베이스부는 턱부 평면에 대해 실질적으로 수직으로 베어링 면으로부터 연장할 수 있다. 연장부는 베이스부의 자유 단부로부터 연장할 수 있으며, 베이스부는 그 반대측에서 베어링 면과 만난다. 특히, 연장부는 베이스부에 대해  $10^{\circ}$  내지  $80^{\circ}$  사이 각도에서 내측으로(즉, 무릎 중심을 향하여) 경사될 수 있다. 각도는  $30^{\circ}$  내지  $60^{\circ}$  일 수 있으며, 실질적으로  $45^{\circ}$  일 수 있다.

[0047] 바람직하게, 플라스틱 소재일지라도 연장부는 벽의 잔여부와 같은 소재이다. 플라스틱 소재가 대퇴부 연장부로부터 벗어나서 이동할 수 있도록 충분히 신축성이면서 소재의 일부가 깎여지거나 벗겨지더라도 심각한 혼란을 야기하지 않으며, 부분 전위에 대해 베어링 요소를 함유하기에 충분히 강성이도록 선택될 수 있으므로 이는 효과적이다.

[0048] 바람직하게, 연장부의 높이는 1mm보다 크다. 바람직하게, 연장부의 높이는 4mm보다 작다. 바람직하게, 연장부의

높이는 2mm 내지 3mm 사이이다.

[0049] 바람직하게, 연장부는 전-후 방향으로 그 길이를 따라 굽어진다. 이는 사용시 무릎 보철의 이동을 부당하게 제한하지 않고 트랩부의 충분한 자유도를 제공한다.

[0050] 바람직하게. 연장부는 내측으로(즉, 무릎의 중심을 향하여) 연장한다. 또한, 연장부는 내벽의 잔여 부분의 외측으로 향하는 표면에 대해 경사되는 외측으로 향하는 표면을 가질 수 있다. 경골 연장부를 내측으로 연장하는 것은 효과적으로 경골 부품의 전체 폭을 증가시키므로 이는 효과적이다. 이와 같이, 내벽을 지나는 전위의 경우, 베어링 요소는 경골 부품의 베어링 면 위로 정확한 위치에 복귀될 수 있다. 또한, 이 형태의 연장부는 대퇴부 부품과 덜 접촉한다. 외측 연장부는 그 대칭으로서 같은 특징을 가질 수 있다.

[0051] 본 발명의 제4 특징에 따르면, 경골 베어링 무릎 부분 치환술에 사용하는 경골 턱부 보철 부품으로서, 상기 경골 부품은, 경골 뼈의 근접 단부에 접하여 연결되도록 형성되는 연결면과 베어링 요소와 접하도록 형성된 베어링 표면을 가지는 턱부를 포함하며, 상기 경골 턱부는, 내측 일부 위로 상기 베어링 면의 원주로부터 연장하며 적어도 하나의 신축성 자유 단부를 가지는 내벽을 포함하는 경골 턱부 보철 부품이 제공된다.

[0052] 벽이 무릎 보철 또는 뼈의 다른 부분들과 접촉할 때 굽혀진 신축성 자유 단부를 가지므로 내벽의 높이가 증가될 수 있으므로 효과적이다. 경골 턱부와 대퇴부 연장부가 금속(또는 다른 강성 소재)으로 이루어지면, 내벽의 높이 증가가 금속 대 금속의 접촉을 초래하여 금속 입자들이 생성될 것이다(아니면 다른 마찰-생성된 조각). 신축성 내벽을 가짐으로써, 벽이 굽혀지고 입자들은 덜 유해한 신축성 소재이므로 금속 입자들의 생성 기회는 감소된다. 따라서, 내벽은 베어링 요소가 돌출부 사이 노치 내로 전위하는 기회를 크게 감소시키는 높이로 배치될 수 있다.

[0053] 바람직하게, 경골 턱부는 외측의 일부를 지나 베어링 면의 원주로부터 연장하는 외벽을 포함하며, 외벽은 적어도 신축성 자유 단부를 가진다. 외측 방향으로의 전위의 기회가 또한 감소되므로 이는 효과적이다. 신축성 단부의 외벽 폭은 신축성 단부를 가진 내벽과 별개로 존재할 수 있다.

[0054] 바람직하게, 내벽 및/또는 외벽의 높이는 6mm 보다 크다. 바람직하게 내벽 및/또는 외벽의 높이는 10mm보다 작다. 바람직하게 내벽 및/또는 외벽의 높이는 7mm와 9mm 사이이다.

[0055] 바람직하게, 내벽은 턱부에 인접하는 베이스부와 베이스부 위의 연장부를 포함하며, 연장부는 베이스부 보다 더욱 신축성인 소재이다. 이와 같이, 연장부는 내벽의 신축성 자유 단부를 형성한다.

[0056] 바람직하게, 내벽의 연장부는 플라스틱 소재이다. 플라스틱 소재는 대퇴부 연장부로부터 외측으로 이동하도록 충분히 신축적이며 소재의 일부가 벗겨지거나 깨어져도 심각한 혼란을 유발하지 않으면서 베어링 요소를 함유하도록 충분히 강성으로 선택될 수 있으므로 이는 효과적이다. 내벽 및/또는 외벽은 플라스틱일 수 있으며 신축성 자유 단부는 더욱 신축성인 플라스틱일 수 있다.

[0057] 바람직하게, 내벽은 전-후 방향으로 길이를 따라 굽어진다. 이로써 사용시 무릎 보철의 이동을 부당하게 제한하지 않고 트랩부의 충분한 자유도가 제공된다.

[0058] 바람직하게, 내벽의 연장부는 내벽의 베이스부로부터 내측으로 오프셋된다. 이로써 대퇴부 부품 또는 베어링 요소의 내벽 연장부와의 접촉 기회를 상당히 감소시킨다.

[0059] 바람직하게, 내벽의 연장부는 오프셋되도록 배치되므로 베어링 요소는 일반 사용에서 연장부와 접촉하지 않는다. 이와 같이, 연장부와의 접촉은 전위가 발생할 수 있는 때로 제한된다. 바람직하게 연장부의 오프셋은 베어링이 경골 부품의 베어링 면과 접촉하고 내측 벽(medial wall)의 베이스부에 접촉할 때 베어링의 경사에 따라 결정된다. 볼록 베어링 면에 대해, 베어링이 경골 부품의 베어링 면에 실질적으로 접촉하고 내벽의 베이스부에 접할 때의 베어링의 수직으로부터의 경사( $\alpha$ )는 식을 사용하여 산출될 수 있다:

$$y - x \cos \alpha - (h + x \sin \alpha + \sqrt{R^2 - y^2}) \tan \alpha = 0$$

[0061] 여기서,  $y$ 는 둘(dome)의 중앙 돌출부로부터 내벽의 외측으로 향하는 측면까지의 거리이며,

[0062]  $x$ 는 경골 베어링의 폭의 절반이며,

[0063]  $h$ 는 베어링 면의 내부 예지로부터 내벽의 높이이며,

[0064]  $R$ 은 볼록 베어링 면의 반경이다.

- [0065] 바람직하게 오프셋은 적어도 0.4mm 이다.
- [0066] 경골 부품은 외측의 일부를 지나 베어링 면으로부터 연장하는 내벽 또는 외벽의 경사진 외측으로 향하는 측면을 포함할 수 있다.
- [0067] 내벽의 연장부는 내측으로(즉, 무릎의 중심을 향하여) 경사될 수 있다. 경골 부품의 폭을 효과적으로 증가시켜 내측 방향으로의 전위의 기회를 감소시키므로 이는 효과적이다. 연장부는 베이스부에 대해 실질적으로 45°로 경사될 수 있다.
- [0068] 본 발명의 제5 특징에 따르면, 연골 베어링 무릎 부분 치환술에 사용하는 경골 턱부 보철 부품으로서, 상기 경골 부품은, 경골 뼈의 근접 단부에 접하여 연결되도록 형성되는 연결면과 연골 베어링의 오목면에 접하도록 형성되는 볼록 베어링 면을 가지는 턱부를 포함하며, 상기 경골 턱부는, 내측 일부 위로 상기 베어링 면의 원주로부터 연장하며 베어링 면에 인접하여 경골 부품의 축에 대해 경사되는 외측으로 향하는 측면을 가지는 내벽을 포함하는 경골 턱부 보철 부품이 제공된다.
- [0069] 연골 베어링의 측벽에 대해 접하도록 경사면이 경사될 수 있으므로 이는 효과적이다. 이는 내측으로의 전위의 기회를 감소시키는 것으로 생각된다. 내벽의 외측으로 향하는 측면이 경골 부품의 축에 평행할 때, 측벽이 내벽의 말단부에 접하기까지 볼록 베어링 면 위로 베어링 요소가 미끄러지기 때문이다. 이러한 내벽의 자유 단부에서 베어링의 연속 이동은 작은 저항을 제공하여, 전위를 유발한다. 경사진 외측으로 향하는 측면은, 베어링의 측벽이 실질적으로 단지 말단부보다 전체 경사 측면에 접하도록 배치될 수 있다. 이러한 증가된 접촉 영역은 벽으로의 베어링의 이동에 대한 저항을 증가시킬 것이다. 또한, 힘의 더 넓은 분배는 베어링의 더 작은 마모를 초래할 것이다.
- [0070] 바람직하게, 경골 부품은 축방향 측면의 일부를 지나 베어링 면의 원주로부터 축방향으로 연장하는 외벽을 포함한다. 바람직한, 외벽의 내측으로 향하는 측면은 경골 부품의 축에 대해 경사진다. 이와 같이, 경골 부품은 외측으로의 전위 및 내측으로의 전위에 대해 저항하는 벽을 포함한다.
- [0071] 바람직하게, 내벽의 외측으로 향하는 측면의 경사는, 내측으로 향하는 측면이 사용시 내벽에 접하는 연골 베어링의 측벽에 평행하도록 선택된다.
- [0072] 볼록 베어링 면에 대해, 내벽의 외측으로 향하는 측면의 수직으로부터의 경사( $\alpha$ )는 이하의 식을 사용하여 산출될 수 있다:
- $$y = x \cos \alpha - (h + x \sin \alpha + \sqrt{R^2 - y^2}) \tan \alpha = 0$$
- [0073] 여기서,  $y$ 는 돔(dome)의 중앙 돌출부로부터 내벽의 외측으로 향하는 측면까지의 거리이며,
- [0074]  $x$ 는 연골 베어링의 폭의 절반이며,
- [0075]  $h$ 는 베어링 면의 내부 에지로부터 내벽의 높이이며,
- [0076]  $R$ 은 볼록 베어링 면의 반경이다.
- [0077] 바람직하게, 경골 턱부 보철 부품은, 측벽에 의해 서로 분리되는, 대퇴부 보철 부품에 접하도록 형성된 제1의 오목 베어링 면과, 상기 제1의 오목 베어링 면에 대향하고 경골 부품의 베어링 면에 대해 접하도록 형성된 제2의 오목 베어링 면을 포함하는 연골 베어링과 같이 사용하도록 형성되며, 상기 내벽(경골 부품의)의 외측으로 향하는 측면과 상기 볼록 베어링 면 사이에 형성되는 각도는 측벽과 상기 연골 베어링의 제2의 오목 베어링 면 사이에 형성된 각도와 실질적으로 같다. 이와 같이 턱부와 베어링은 전위를 방지하기 위하여 상호 작용하는 상보적인 표면들을 가진다.
- [0078] 경골 부품은 내벽의 외측에 외측으로 연장하는 플랜지, 또는 외벽의 내측에 내측으로 연장하는 플랜지, 또는 양자를 포함할 수 있으며, 플랜지 또는 플랜지들에 상보적인 연골 베어링의 홈 또는 홈들에 플랜지 또는 플랜지들은 수용되도록 형성된다.
- [0079] 경골 부품은 내벽의 자유 단부에, 또는 외벽의 자유 단부에, 또는 내벽 및 외벽의 자유 단부들에 연장부를 포함할 수 있다. 연장부는 신축성일 수 있다. 연장부는 내벽 또는 외벽에 대해 각각 내측 방향 또는 외측 방향으로 각도를 형성할 수 있다. 내벽의 자유 단부에서의 연장부는 내벽에 내측으로 인접하는 부분에 부착될 수 있다.

- [0081] 본 발명의 제6 특징에 따르면, 경골 턱부 부품과, 무릎 관절 연골 베어링 부분 무릎 치환술에 사용하는 연골 베어링의 조합이 제공되는 데, 상기 경골 부품은, 경골 뼈에 접하여 연결되도록 형성된 연결면과 사용시 상기 연골 베어링에 접하도록 형성된 베어링 면을 가지는 턱부를 포함하며, 상기 경골 턱부는, 상기 경골 부품의 내측의 일부를 넘어 상기 베어링 면의 원주로부터 연장하는 외벽을 포함하며, 상기 내벽은 그 외측에 외측으로 연장하는 플랜지를 포함하며 상기 연골 베어링은 사용시 흄에 수용되도록 형성된 플랜지에 보충적인 흄을 포함한다.
- [0082] 플랜지가 베어링의 오목부에 결합하여 무릎 보철의 내측으로의 전위의 기회를 감소시키므로 이는 효과적이다. 베어링 요소가 경골 턱부의 베어링 면으로부터 들어 올려지는 것을 플랜지가 방지하도록 플랜지는 베어링 요소와 결합한다.
- [0083] 바람직하게, 경골 턱부는 상기 경골 부품의 외측의 일부를 넘어 상기 베어링 면의 원주로부터 연장하는 외벽을 포함하며, 상기 외벽은 그 내측에 내측으로 연장하는 플랜지를 포함하며 연골 베어링은 사용시 흄에 수용되도록 형성된 상기 플랜지에 보충적인 상기 흄을 포함한다.
- [0084] 바람직하게, 베어링 요소는, 외벽에 의해 제2의 오목 베어링 면으로부터 분리되며, 대퇴부 연장부에 대해 접하도록 형성된 제1의 오목 베어링 면과, 상기 제1의 오목 베어링 면에 대향하고 상기 경골 턱부의 베어링 면에 대해 접하도록 형성된 제2의 오목 베어링 면을 포함하며, 상기 흄은 상기 외벽의 일부에 형성된다.
- [0085] 바람직하게, 흄은 제2의 오목 베어링 면의 곡선을 실질적으로 따르는 굽은 트랙을 포함한다.
- [0086] 바람직하게, 외벽의 내측으로 향하는 측면은 경골 부품의 축에 대해 경사진다. 내벽은 경골 베어링 면에 인접하는 외측으로 향하는 측면을 가질 수 있으며, 외측으로 향하는 측면은 경골 부품의 축에 대해 경사진다. 외벽은 경골 베어링 면에 인접하여 내측으로 향하는 측면을 가질 수 있으며, 내측으로 향하는 측면은 경골 부품의 축에 대해 경사진다.
- [0087] 경골 부품은 내벽의 자유 단부에서, 또는 외벽의 자유 단부에서, 또는 내벽과 외벽의 양측의 자유 단부들에서 연장부를 포함할 수 있다. 연장부는 신축성일수 있다. 연장부는 내벽 또는 외벽에 대해 각각 내측 방향으로 또는 외측 방향으로 각도를 형성할 수 있다. 내벽의 자유 단부에서의 연장부는 내벽에 내측으로 인접하는 뼈의 부분에 부착될 수 있다.
- [0088] 본 발명의 제7 특징에 따르면, 무릎 관절 연골 베어링 부분 무릎 치환술에 사용하는 경골 턱부 보철 부품이 제공되는 데, 상기 경골 부품은, 경골 뼈의 근접 단부에 접하여 연결되도록 형성되는 연결면과 연골 베어링과 접하도록 형성된 베어링 면을 가지는 턱부를 포함하며, 상기 경골 턱부는, 내측 일부 위로 상기 베어링 면의 원주로부터 연장하는 내벽을 포함하며,
- [0089] 상기 베어링 면은, 전-후 방향으로만 굽어지거나,
- [0090] 상기 베어링 면은 내측- 외측으로만 굽어지거나,
- [0091] 상기 베어링 면은 전-후 방향으로의 제1 곡률 함수와 내측- 외측으로의 제2 곡률 함수를 가진다.
- [0092] 배럴 형상 표면이나 억제된 표면이 전위에 대해 신뢰성 있게 연골 베어링을 유지하도록 작용할 수 있으므로 이는 효과적이다. 또한, 베어링 면이 전-후 방향으로 및 내측-외측으로 굽어진 때, 곡률 함수들은 전위에 대한 안전성과 조인트의 이동 자유의 균형을 보장하도록 선택될 수 있다.
- [0093] 베어링 표면이 전-후 방향으로 및 내측-외측으로 굽어질 때, 제1 곡률 함수는 곡률의 제2 곡률 함수와 다를 수 있다.
- [0094] 바람직하게, 경골 턱부는 외측의 일부를 지나 베어링 면의 둘레로부터 연장하는 외벽을 포함한다.
- [0095] 본 발명의 제8 특징에 따르면, 무릎 관절 연골 베어링 부분 무릎 치환술에 사용하는 연골 베어링 보철 부품이 제공되는 데, 연골 베어링은, 외벽에 의해 제1의 오목 베어링 면과 제2 오목 베어링 면이 분리되는, 대퇴부 보철 부품에 접하도록 형성된 상기 제1의 오목 베어링 면과, 상기 제1의 오목 베어링 면에 대향하고 경골 부품의 베어링 면에 대해 접하도록 형성된 상기 제2의 오목 베어링 면을 포함하며, 외벽은 내측에서보다 외측에서 더 두껍다.
- [0096] 연골 베어링의 형상이 내측으로의 전위의 기회를 감소시키도록 작용하므로 이는 효과적이다. 내측으로 전위시키기 위하여, 연골 베어링의 외측 측면은 대퇴부 보철 부품과 경골 보철 부품 사이를 이동하여야 한다. 베어링의 외측 측면을 더 두껍게 함으로써, 대퇴부 보철 부품과 경골 보철 부품 사이의 캡은 전위가 발생하도록 더 커진

다. 이와 같이, 내측으로의 전위의 기회는 감소된다. 제8 특징의 연골 베어링은 본 발명의 제1 특징의 대퇴부 부품과 조합되어 사용될 수 있다.

[0097] 바람직하게, 외측의 두께는 내측보다 1mm 더 크다.

[0098] 본 발명의 제9 특징에 따라, 우리는, 본 발명의 제2, 제3, 제4, 제5 또는 제7 특징들의 경골 부품을 대퇴부 부품과 연골 베어링, 또는 본 발명의 제6 특징에 따른 경골 부품과 연골 베어링의 조합을 대퇴부 부품과, 또는 본 발명의 제1 특징에 따른 대퇴부 부품을 경골 부품과 연골 베어링과, 또는 본 발명의 제6 특징에 따른 연골 베어링을 대퇴부 부품 및 경골 부품과 사용하여 무릎 관절 대치술을 실행하는 방법을 제공하며, 이 방법은,

[0099] 상기 대퇴부 부품을 수용하기 위하여 대퇴골 뼈를 준비하고;

[0100] 경골 부품을 수용하기 위하여 경골 뼈를 준비하며;

[0101] 상기 대퇴부 부품을 상기 대퇴골 뼈에 고정하며;

[0102] 상기 경골 부품을 상기 경골 뼈에 고정하며; 및,

[0103] 상기 대퇴부 부품과 상기 경골 부품 사이에 베어링을 삽입하는 것을 포함한다.

[0104] 본 발명의 측면들의 부품들은 단일 무릎 관절 연골 베어링 부분 무릎 대치술에 사용하기 위한 경골 부품, 대퇴부 연장부 부품 및 연골 베어링을 포함하는 부품들의 키트를 형성하기 위하여 서로 같이 사용될 수 있음을 이해할 것이다.

[0105] 부품이 외측 부분 무릎 대치술에 사용되는 상기 설명된 본 발명의 측면들에서, 내부 벽은 중간 벽일 수 있으며, 외부 벽(존재하면)은 측벽일 수 있다. 부품이 내측 부분 무릎 치환술에 사용되는 경우, 내벽은 측벽일 수 있으며, 외벽(존재하면)은 중간 벽일 수 있다.

[0106] 본 발명의 상기 측면들에서 규정된 각각의 부품은 본 발명의 다른 측면들의 특징들을 포함할 수 있음이 이해될 것이다.

## 도면의 간단한 설명

[0107] 이제 본 발명의 단지 예로서의 상세한 설명이 첨부 도면들과 관련하여 이어지는 데, 여기에서:

도 1은 종래의 단일 구획 연골 베어링 부분 무릎 보철을 도시하며;

도 2a는 본 발명의 제1 특징에 따른 무릎 보철의 대퇴부 부품의 실시예의 단면상 정면도를 도시하며;

도 2b는 본 발명의 제1 특징에 따른 무릎 보철의 대퇴부 부품의 추가적인 실시예의 단면상 정면도를 도시하며;

도 3은 본 발명의 제2 특징에 따른 무릎 보철의 경골 부품의 실시예의 단면상 정면도를 도시하며;

도 4a는 본 발명의 제3 특징에 따른 무릎 보철의 경골 부품의 실시예의 측면도를 도시하며;

도 4b는 본 발명의 제3 특징에 따른 무릎 보철의 경골 부품의 추가적인 실시예의 단면상 정면도를 도시하며;

도 5a는 본 발명의 제4 특징에 따른 무릎 보철의 경골 부품의 실시예의 측면도를 도시하며;

도 5b는 본 발명의 제4 특징에 따른 무릎 보철의 경골 부품의 추가적인 실시예의 단면상 정면도를 도시하며;

도 6a는 본 발명의 제5 특징에 따른 무릎 보철의 경골 부품의 실시예의 정면도를 도시하며;

도 6b는 베어링이 경골 부품의 베어링 면과 실질적으로 접하고 내벽과 접하는 때의 베어링의 경사를 산출하는 것을 예시하는 다이어그램을 도시하며;

도 7a는 본 발명의 제6 특징에 따른 무릎 보철의 경골 부품의 실시예의 단면상 정면도를 도시하며;

도 7b는 본 발명의 제6 특징에 따른 무릎 보철의 연골 베어링의 실시예의 측면도를 도시하며;

도 8a는 본 발명의 제7 특징의 경골 부품의 제1 실시예를 도시하며;

도 8b는 본 발명의 제7 특징의 경골 부품의 제2 실시예를 도시하며;

도 8c는 본 발명의 제7 특징의 경골 부품의 제3 실시예를 도시하며;

도 9는 본 발명의 제8 특징에 따른 경골 부품과 연골 베어링의 실시예의 단면상 정면도를 도시하며;

도 10은 본 발명의 제9 특징의 수술 방법을 도시하는 흐름도를 도시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0108]

도 1은 대퇴부(femoral) 부품, 또는 대퇴부 연장부(2)와, 반월상 연골 베어링(3)(meniscal bearing) 및 경골(tibial) 부품(4)을 포함하는 공지의 무릎 보철(1)(knee prosthesis)을 도시한다. 대퇴부 부품(2)은 대퇴부 뼈의 대퇴부 관절구(condyle)에 연결되도록 형성되며 베어링 면(5)과 고정 요소(6)를 포함한다. 연골 베어링은 플라스틱의 이중-오목 디스크를 포함한다. 경골 부품(4)은 경골 뼈의 경골 플래트(tibial plateau)에 연결되도록 형성된다. 경골 부품은, 일측면에 볼록 베어링 면(7)과 반대 측면에 연결면을 가진 턱부를 포함하는 경골 턱부(4')를 가진다. 연결면(8)은 고정 요소(10)를 포함한다. 베어링 면(7)은 그 둘레로부터 축방향으로 연장하는 내벽(11)을 포함한다. 도 1 도시의 보철(1)은 좌측 무릎의 외측 측면에 고정되도록 형성되고, 예에서 도시된 내벽은 중간 벽이다.

[0109]

도 2a는 고정 요소(보이지 않음)와 베어링 면을 포함하는 대퇴부 연장부 보철 부품(20)의 전-후 방향 도면을 도시한다. 고정 요소는 대퇴부 뼈의 말단부에 인접하여 연결되도록 형성된다. 베어링 면(21)은 연골 베어링(22)에 접하도록 형성된다. 대퇴부 부품(20)은 연골 베어링(22)을 지나 내측으로 연장하도록 형성된 내측으로 연장하는 트랩부(entrapment)(23)를 포함한다. 이 실시예에서, 트랩부는 중간에서 연장하여, 대퇴부 부품과 경골 부품의 중간 벽 사이의 갭의 크기를 감소시킨다. 트랩부(23)는 대퇴부 부품(20)의 폭을 적어도 10% 증가시킨다. 트랩부(23)는 무릎이 도면들에 도시된 바와 같이 연장된 위치에 있으면 반월형 연골 베어링을 지나 실질적으로 중간으로 5mm 돌출한다.

[0110]

트랩부(23)는 베어링 면(21)의 연속부를 형성하는 베어링 면(24)을 포함한다. 이와 같이, 베어링 면(21)의 볼록곡선은 베어링 면에 의해 계속된다. 베어링 면은 연골 베어링이 경골 보철 부품(26)으로부터 들어 올려지고 내벽(25)을 지나 이동하는 것을 방지한다. 트랩부의 존재는 베어링 면(24)을 포함하는 베어링 면(21)으로 하여금 비대칭으로 되게 하고, 특히, 결합된 베어링 면의 정점은 외측 측면을 향하여 중심에서 벗어난다. 외측 트랩부가 존재하면, 정점은 내측을 향하여 중심에서 벗어날 것이다. 내측 및 외측 측면들 양측이 존재하면 정점은 중심일 것이다.

[0111]

트랩부(23)는 사용시 그리고 무릎이 퍼질 때 경골 부품(26)의 내벽(25)과 정렬되도록 배치되는 크기이다.

[0112]

연골 베어링(22)은 대퇴부 부품(20)에 대해 접하도록 형성되는 제1의 오목 베어링 면(27)과, 제1의 오목 베어링 면(27)에 대향하고 경골 턱부(26)의 볼록 베어링 면(29)에 접하도록 형성되는 제2의 오목 베어링 면(28)을 가지는 이중-오목 디스크를 포함한다.

[0113]

도 2b는 대퇴부 보철 부품의 추가 실시예의 전-후 방향 도면을 도시한다. 도 2a의 경우와 같이, 같은 부분에 대해서는 같은 참고 부호들이 사용되었다. 이 실시예에서, 트랩부(23)는 내 측면, 이 경우 내측 위에서 베어링 면(21)에 인접하는 대퇴부 부품으로부터 돌출하는 돌출부를 포함한다. 돌출부(30)는 대퇴부 부품의 하부 중간에 지로부터 연장하며 사용시 경골 부품의 내벽(25)을 향하여 연장하도록 배치된다. 돌출부(30)의 하부 에지는 베어링 면(21)의 정점과 같은 레벨로 연장하도록 배치될 수 있다. 돌출부는 길이방향 측면에 의해 베어링 면(21)에 인접하는 대퇴부 부품(20)에 고정되며 먼저 중간으로 이어서 말단으로 연장한다. 돌출부(30)는 베어링 면과의 사이에 베어링 면(21)과 접하는 지점에서 오목 영역(31)을 형성한다. 오목 영역(31)은 중간으로 이동할 때 연골 베어링(22)을 유지하며 경골 부품(26)의 내벽(25) 위로 인상되는 것을 방지한다.

[0114]

특히, 오목 영역은 연골 베어링(22)의 림(33)을 수용하도록 배치된다(즉, 대퇴부 부품에 접하도록 배치된 오목 베어링 면과 측벽 사이에 형성된 에지).

[0115]

도 3은 연결면(41)과 볼록 베어링 면(42)을 가진 턱부(shelf)(40')를 포함하는 경골 턱부 보철 부품(40)의 전-후 방향 도면을 도시한다. 연결면(41)은 경골 뼈의 근접 단부에 접하고 연결되도록 형성된다. 볼록 베어링 면(42)은 연골 베어링(43)의 오목면에 접하도록 형성된다. 경골 턱부(40')는 내측, 중간 측면 위의 일부를 지나 베어링 면의 원주로부터 연장하는 내벽, 이 경우 내벽(44)을 포함한다. 내벽(44)은 베어링 면(42)에 인접하는 외측으로 향하는 경사되는 측면(45)을 가진다. 경골 턱부(40')는 또한 외측 원주의 볼록 베어링 면(42)으로부터 연장하는 외측의 외벽(44')을 포함한다. 외벽(44')은 실질적으로 내벽(44)의 대칭 상이며 중간으로 향하는 경사되는 측면(45')을 포함한다. 외벽(44')은 외측으로 이동할 때 경골 턱부의 연골 베어링을 유지하도록 작용한

다. 또한 그는 대퇴부 부품과 베어링의 너무 멀리 외측으로 설치하는 것을 방지하여, 내측 전위의 위험을 줄인다.

[0116] 내벽(44)과 외벽(44')은 경사 측면(45 및 45')들을 가질 필요가 없으며 대신에 연결 측면(41)에 수직으로 연장할 수 있다. 대신에, 내벽(44)과 외벽(44')의 하나는 연골 베어링의 외벽을 수용하도록 경사 측면을 포함할 수 있을 것이다.

[0117] 도 4a 및 도 4b는 무릎 관절 연골 베어링 부분 치환술(unicondylar meniscal bearing unicompartmental knee replacement)의 경골 턱부 보철 부품(50)의 도시를 보인다. 경골 부품(50)은 베어링 면(52)과 대향의 연결면(53)을 가지는 턱부(shelf)(51)를 포함한다. 베어링 면(52)은 사용시 베어링 요소(54)에 접하도록 형성된다. 연결면(53)은 경골 뼈(55)의 근접 단부에 고정되도록 형성된다. 연결을 돋기 위하여, 연결면(53)은 경골 뼈(55)에 형성된 홈(57)으로 연장하는 무릎 받침부(56)를 포함한다.

[0118] 베어링 요소(54)는 무릎 관절 연골 베어링 부분 치환술의 경골 부품(50)과 대퇴부 부품(58) 사이에 위치되도록 배치된다. 대퇴부 부품(58)은 대퇴부 뼈(59)에 고정된다. 이 실시예에서, 베어링 요소(54)는 대퇴부 부품(58)의 베어링 면(62)과 결합하는 오목 하부면(60)과 오목 상부면(61)을 가진다.

[0119] 경골 부품(50)은 내벽, 이 경우, 내부의 중간벽의 일부를 지나 베어링 면(52)의 원주로부터 연장하는 내벽(63)을 포함한다. 내벽(63)은 경골 뼈(55)의 근접 단부의 외측으로 향하는 면(64)에 접하도록 형성된다.

[0120] 도 4a에서, 경골 부품(50)에 부가해서, 연장부(65)가 도시된다. 연장부(65)는 내벽(중간 벽(63))의 자유 단부에 내측으로 인접한(이 경우 중간에서 인접한) 경골 뼈(55)의 근접 단부의 표면(66)에 고정되도록 형성된다. 연장부(65)는 경골에 그를 고정하기 위하여 고정부를 포함한다. 연장부(65)는 전-후 방향으로 길며 아치형 상부에지를 포함한다. 도 4a 도시 실시예에서, 내벽과 연장부(65)는 내측 전위에 대해 연골 베어링의 유지를 보조하기 위하여 턱부 영역을 형성한다. 그러나, 연장부는 내벽(63)의 자유 단부를 지나 연장할 수 있는 경사진 측방향으로 향하는 측면(내벽에 대해)을 포함할 수 있다.

[0121] 도 4b는 추가 실시예를 도시하며 같은 참조 부호들이 사용되었다. 그러나, 이 실시예에서, 연장부는 단지 경골에 고정되기보다 내(중간)벽의 일부를 형성한다. 연장부가 내벽을 형성하는 외에 경골에 고정될 수 있음이 이해되어야 한다.

[0122] 내벽(63)은 중간 측면의 일부를 지나 경골 부품의 베어링 면(52)의 원주로부터 연장한다. 내벽은 경골 부품의 평면에 대해 실질적으로 수직인 방향으로 베어링 면으로부터 연장하는 베이스부를 포함한다. 연장부는 내벽의 베이스부의 자유 단부로부터 연장한다. 연장부(67)는 내측에서 외측으로 연장한다. 연장부(67)는 실질적으로 45° 각도로 내벽(63)(또한 턱부(51))에 대해 경사진다. 연장부(67)는 경골 부품(50)의 폭을 증가시킨다.

[0123] 도 5a 및 5b는 본 발명의 제4 특징에 따른 경골 부품(70)의 내측 및 전-후 방향 도면을 도시한다. 경골 부품(70)은 일 측면에 볼록 베어링 면(71)을 가지고 대향 면에 연결면(72)을 가지는 실질적으로 D-형상의 턱부(shelf)를 포함하는 경골 턱부(70')를 가진다. 연결면(72)은 고정 요소(도시 없음)를 포함한다. 베어링 면(71)은 내벽, 이 예에서, 그 둘레로부터 측방향으로 연장하는 내벽(74)을 포함한다. 내벽(74)은 베어링 면(71)의 원주의 대략 1/3 둘레로 연장한다. 내벽(74)은 또한 길이방향으로 굽어진다. 이와 같이, 내벽은 베어링 면(71)으로부터 제1 단부(75)에서 상승하고, 최대 높이로 상승하고 이어서 제2 단부(76)로 높이가 감소한다.

[0124] 내벽(74)은 베이스부(77)(경골 턱부(70)에 인접하는)와 연장부(78)를 포함한다. 베이스부(77)는 베어링 면(71)으로부터 연장하며, 코발트 크롬 합금일 수 있는 경골 턱부(70')의 잔여 부분과 같은 소재이다. 베이스부(77)의 최대 높이는 통상적으로 5mm이다. 연장부(78)는 베이스부(77)의 자유 단부(80)로부터 연장한다. 연장부(78)는 그 중심 지점에서 내벽(74)의 높이를 2-3mm 증가시킨다. 연장부(78)는 플라스틱(통상적으로 폴리에틸렌)과 같은 신축성 소재이다. 특히, 연장부(78)는 베이스부(77)보다 더 신축성 소재이며 무릎에 장착시 무릎 관절 노치 사이 또는 둘레 뼈에 손상을 끼치지 않도록 충분히 신축성이다. 연장부(78)는 부분 내측 전위가 발생할 수 있도록 베어링 요소가 이동하는 기회를 감소시키기 위하여 내벽(74)의 높이를 증가시킨다. 연장부(78)는 내벽(74)의 전체 높이의 절반을 형성할 수 있다. 플라스틱으로 이루어진 연장부는, 연장부(78)가 금속으로 이루어진 바와 같이 효과적이며, 금속 대퇴부 부품(2)과 접촉하여 금속 입자를 생성할 수 있다. 금속 입자들은 무릎 내측에 주요한 손상을 야기할 수 있을 것이다.

[0125] 베이스부(77)의 자유 단부(80)는 계단부가 형성되므로 베어링 면(71)에 인접한 내측 에지(81)는 경골 턱부(70)의 둘레에 인접하는 외측 에지(82)보다 더 높다. 연장부(78)는 자유 단부(80)로 압축 성형된다. 연장부(78)는 베이스부(77)와 실질적으로 같은 높이이다. 연장부(78)는 길이를 따라 굽어지며 이로써 공칭 높이에 있는 제1

단부(75)에 인접하여 베이스부(77)로부터 상승한다. 연장부는 그 길의 중심 지점(81)에서 베이스부(77) 위로 최대 높이에 도달하며 이어서 공칭 높이인 제2 단부(76)에 인접한 지점으로 높이가 감소한다.

[0126] 사용시, 경골 부품(70)은 경골에 고정되고, 대퇴부 부품(8)은 대퇴골에 고정되고 베어링이 그 사이에 삽입된다. 베어링은 이중-오목이며 대퇴부 부품과 경골 부품(70) 사이에서 미끄러지도록 형성된다. 연장부(78)에 의해 제공된 내벽(74)의 증가된 높이는 베어링 요소의 분 중간 전위의 기회를 감소시키도록 보조하며 무릎 내에서 금속 부품들이 서로 마찰해서 발생하는 금속 파편 입자들의 위험을 피하게 한다.

[0127] 도 6a는 연결면(92)과 볼록 베어링 면(93)을 가지는 턱부(91)를 포함하는 경골 턱부 보철 부품(90)의 전-후 방향 도면을 도시한다. 연결면(92)은 경골 뼈의 근접 단부에 접하여 연결되도록 형성된다. 볼록 베어링 면(93)은 연골 베어링(94)의 오목면에 접하도록 형성된다. 경골 턱부(91)는 내벽, 이 경우 내측 중간 측면의 일부를 지나 베어링 면의 원주로부터 연장하는 내벽(95)을 포함한다. 내벽(95)은 베어링 면(93)에 인접하는 외측으로 향하는 측면(96)을 가진다. 외측으로 향하는 측면(96)은 경골 부품의 축에 대해 경사진다. 경골 부품의 축(97)은 연결면(92)에 대해 수직으로 연장한다.

[0128] 외측으로 향하는 측면(96)이, 베어링 면(93)에 인접한 중간 내측위치로부터 내벽(95)의 자유 단부에 인접한 중간 외측 위치로 연장하도록 경사진다. 이러한 경사는 경골 부품이 연골 베어링과 상호작용하는 방식을 개선할 수 있도록 선택된다. 연골 베어링(94)은 대퇴부 연장부(도 6에 도시 없음)에 접하도록 형성된 제1 오목 베어링 면(98)과, 제1 오목 베어링 면(98)에 대향하며 경골 턱부(91)의 볼록 베어링 면(93)에 접하도록 형성된 제2 오목 베어링 면(99)을 가지는 이중-오목 디스크를 포함한다. 제2의 오목 베어링 면(99)은 볼록 베어링 면(93)에 상보적이다. 제1 및 제2 베어링 면(98, 99)들은 측벽(100)에 의해 분리된다.

[0129] 도 6a에서, 연골 베어링(94)은 베어링 면(93)의 중간 측면에 접하는 내벽(95)에 인접하여 도시된다. 도면에서, 부품들은 명확성을 위하여 그들 사이의 약간의 갭을 가지도록 도시됨이 이해되어야 할 것이다. 외측으로 향하는 측면(96)의 경사는 볼록 베어링 면(93)에 접하고 내벽(95)에 인접할 때 연골 베어링(94)의 측벽(100)의 경사와 실질적으로 합치한다. 특히, 측벽(100)과 제2의 오목 베어링 면(99) 사이에 형성된 각도(101)는 경사진 외측으로 향하는 측면(96)과 볼록 베어링 면(93) 사이에 형성된 각도(102)와 실질적으로 같다.

[0130] 따라서, 경골 부품(90)과 연골 베어링(94) 사이의 접촉은, 외벽의 자유 단부와 측벽(100) 사이에서 보다, 내벽(95)의 외측으로 향하는 측면(96)과 연골 베어링(94)의 측벽(100) 사이에서 발생한다. 이러한 증가된 접촉 영역에 의해 내벽(95)에 이르는 연골 베어링(94)의 이동에 대한 저항이 증가할 것이다. 또한, 힘이 더욱 널리 분배되므로 연골 베어링(94)의 측벽(100)에 대한 마모를 방지하도록 도울 것이다.

[0131] 도 6b는 경사진 측방향으로 향하는 측면과 볼록 베어링 면 사이에 형성되는 적절한 각도(102)의 결정을 도시한다. 도 6b는 경사진 내측/외측을 가지는 경골 부품의 크기를 표시하는 다이어그램을 도시한다. 제1 위치(110)의 연골 베어링이 베어링 표면 위에 중앙으로, 대칭으로 위치되는 것을 다이어그램은 도시한다. 또한 중간 측면 위의 제2 위치(111)의 베어링이 외벽에 접하는 것을 도시한다. 볼록 베어링 면에 대해, 연골 베어링이 경골 부품의 베어링 면에 실질적으로 접할 뿐 아니라 외벽의 베이스부에 접할 때 베어링의 수직으로부터의 경사(a)는 이하의 식을 이용하여 산출될 수 있다:

$$y - x \cos \alpha - (h + x \sin \alpha + \sqrt{R^2 - y^2}) \tan \alpha = 0$$

[0132] 여기서, y는 돔(dome)형 베어링 면의 중앙 돌출부로부터 외벽의 외측으로 향하는 측면까지의 거리이며, x는 연골 베어링의 폭의 절반이며, h는 베어링 면의 중간 에지로부터 중간의 높이이며, 및 R은 볼록 베어링 면의 반경이다.

[0133] 도 7a는 본 발명의 제6 특징에 따른 경골 부품(120)과 연골 베어링의 실시예의 전-후 방향 도면을 도시한다. 경골 부품(120)은 일 측면에 볼록 베어링 면(122)을 가지며 반대 측면에 연결면(123)을 가지는 실질적으로 D 형상의 턱부를 가지는 경골 턱부(121)를 포함한다. 연결면(123)은 고정 요소(124)를 포함한다. 베어링 면(122)은 그 원주로부터 축방향으로 연장하는 내벽(medial wall), 이 경우 내벽(125)을 포함한다. 내벽(125)은 베어링 면(122)의 원주의 대략 1/3 둘레 연장한다. 내벽(125)은 또한 그 길이 방향으로 굽어진다.

[0134] 이와 같이, 내벽은 제1 단부(보임)에서 베어링 면(122)으로부터 상승하고, 최대 높이로 상승하여 이어서 제2 단부(126)로 높이가 감소한다. 내벽(125)은 그 길이의 일부 위로 내벽(125)의 자유 단부(128)로부터 돌출하는 외측으로 연장하는 보유 플랜지(127)를 포함한다. 보유 플랜지(127)는 결쇠 부분(129)과 경사진 굴절면(130)을 포

함한다.

[0136] 도 7b 도시의 베어링(131)은 실질적으로 이중-오목 디스크 형상을 가진다. 특히, 베어링(131)은 제1 오목 베어링 면(132)과, 제1 오목 베어링 면(132)에 대향하는 제2 오목 베어링 면(133)을 가지며, 제1 오목 베어링 면(132)과 제2 오목 베어링 면(133)은 측벽(134)에 의해 분리된다. 제1의 오목 베어링 면(132)은 대퇴부 부품(2)에 대해 접하도록 형성된다. 제2 오목 베어링 면(133)은 경골 턱부(121)의 베어링 면(122)에 접하도록 형성된다. 보유 플랜지(127)에 상보적인 측벽(134)의 일부에 보유홈(135)이 형성된다. 보유홈(135)은 도 7b의 베어링의 측방향 도면에서 볼 수 있는 바와 같이, 베어링 요소(131)의 중심을 관통하여, 제2 오목 베어링 면(133)의 곡선을 실질적으로 따르는 굽은 트랙을 포함한다.

[0137] 사용시, 경골 부품(120)은 경골에 고정되고, 대퇴부 부품은 대퇴골에 고정되며 베어링 요소(131)가 그 사이에 삽입된다. 베어링 요소(131)의 보유홈(135)은 실질적으로 보유 플랜지(127)와 정렬된다. 내벽(125)을 향하는 베어링 요소(131)의 이동에 따라, 보유플랜지(127)는 보유홈(135)에 진입한다. 부분 내측 전위의 경우와 같이, 베어링 요소(131)가 인상되면, 보유 부분(128)은 보유홈(135)과 결합하여 베어링 면(122)으로부터 더 올려지는 것이 방지된다. 이와 같이, 결쇠는 베어링 요소(131)의 부분 내측 전위를 방지하도록 작용한다. 보유홈(135)의 위치는, 보유홈이 연골 베어링의 상부면 아래 위치되므로 효과적이다. 이로써 보유 플랜지(127)는 부품들이 사용될 때, 무릎 보철의 대퇴부 부품과 저촉되지 않는다. 굴절면은 보유 플랜지를 지나 들어 올려진 베어링을 베어링 면으로 복귀시키도록 작용한다.

[0138] 도 8a는 본 발명의 제7 특징의 제1 실시예를 도시한다. 경골 부품(140)은 일측에 베어링 면(141)과 반대측에 연결면(142)을 가지는 평면상 실질적으로 D-형상의 경골 턱부(140')를 가진다. 연결면(142)은 고정 요소(143)를 포함한다. 베어링 면(141)은 내벽, 이 경우, 그 둘레로부터 축방향으로 연장하는 내벽(144)을 포함한다. 내벽(144)은 베어링 면(141)의 외주의 대략 1/3 둘레로 연장한다. 이 실시예에서, 베어링 면(141)은 내측-외측으로만 굽어지며, 이로써 배럴 형상이 되며, 배럴의 축은 전-후 방향으로 연장한다. 이로써 굽은면에 의해 형성된 리지의 정점은 전-후 방향으로 연장하고 점선(145)으로 표시된다. 베어링 면(141)은 실질적으로 전-후 방향으로 평평하다. 이 실시예에서, 리지의 정점(145)은 베어링 면(141)의 중심을 관통하여 연장하나, 내측 또는 외측 리지에 대해 기울어진다.

[0139] 도 8b는 본 발명의 제7 특징의 제2 실시예를 도시한다. 도 8a도시와 같은 특징들에 대해 같은 참조 번호들이 사용되었다. 이 실시예는 도 8a 실시예와 베어링 면(141)이 내측-외측으로 굽어지지 않는 점에서 다르다. 대신에, 단지 전-후 방향으로만 굽어진다. 이와 같이, 베어링 면(141)은 배럴 형상이나 배럴의 축은 내측-외측으로 연장한다. 이와 같이 굽은 면에 의해 형성된 리지의 정점은 내측-외측으로 연장하고 점선(146)으로 표시된다. 베어링 면(141)은 내측-외측으로 실질적으로 평평하다. 이 실시예에서, 리지의 정점(146)은 베어링 면(141)의 중심을 관통하여 연장하나, 후방 또는 전방 측면들에 대해 기울어진다.

[0140] 도 8c는 본 발명의 제7 특징의 경골 부품(140)의 제3 실시예를 도시한다. 다시 한번 도 8a 및 8b 도시와 같은 특징들에 대해 같은 참조 부호들이 사용되었다.

[0141] 이 실시예에서, 베어링 면(141)은 전-후 방향으로의 곡률의 제1 함수와 내측-외측으로의 곡률의 제2 함수를 가진다. 이와 같이, 표면은 4분할 표면일 수 있다. 곡률의 제1 함수는 곡률의 제2 함수와 다르다. 곡률 함수들이 무릎 치환 부품들의 구조에 따라 같을 수 있음이 이해될 것이다. 전후 방향 곡률의 리지(127)와 내측-외측 곡률의 리지(128)는 베어링 면(141)의 중심에서 교차한다. 표면의 정점이 베어링 면(141)의 중심으로부터 경사될 수 있음이 이해될 것이다.

[0142] 도 9는 대퇴부 부품(151)과 경골 턱 부품(152) 사이에 위치된 본 발명의 제8 특징에 따른 연골 베어링(150)의 개략적인 전-후 방향 도면을 도시한다. 연골 베어링(150)은 대퇴부 연장 부품(151)에 지지되도록 형성된 제1의 오목 베어링 면(153)과, 제1의 오목 베어링 면(153)에 대향하고 경골 턱부(152)의 볼록 베어링 면(155)에 지지되도록 형성되는 제2의 오목 베어링 면(154)을 가지는 이중-오목 디스크를 포함한다. 제1 및 제2 오목 베어링 면(153, 154)들은 측벽(156)에 의해 분리된다. 측벽(156)은 연골 베어링(150)의 외측, 이 경우 측방향(lateral) 측에서, 내측, 이 경우 중간(medial) 측면보다 더 두껍다. 이 실시예에서, 이러한 두께 차이는 적어도 1mm이다. 더 두꺼운 외측 측벽(156)은 더 두꺼운 측벽(156)이 그 사이를 통과하기 전에 대퇴부 부품(151)이 경골 부품(152)으로부터 상당한 거리만큼 분리될 것이므로 내측 전위에 대한 저항을 제공할 것이다. 이는 내측 전위의 위험을 감소시킨다.

[0143] 도 10은 무릎 치환술을 실행하는 방법의 흐름도를 도시한다. 단계(160)는 대퇴부 부품을 수용하기 위한 대퇴골

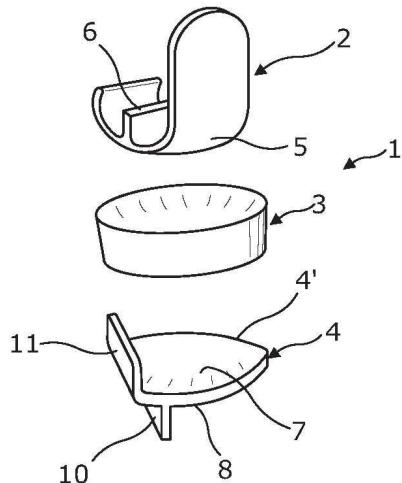
뼈를 준비하는 것을 포함한다. 단계(161)는 경골 부품을 수용하기 위한 경골 뼈를 준비하는 것을 포함한다. 단계(162)는 대퇴부 뼈에 대퇴부 부품을 고정하는 것을 포함한다. 단계(163)는 경골 뼈에 경골 부품을 고정하는 것을 포함한다. 단계(164)는 대퇴부 부품과 경골 부품 사이에 베어링을 삽입하는 것을 포함한다. 단계들이 다른 순서로 실행될 수 있음이 이해될 것이다. 예컨대, 단계(160)에 단계(162)가 후속되고 이어서 단계(161)에 이어 단계(163)가 후속되거나 또는 역으로 실행될 수 있다. 도 4a 및 4b의 경골 부품이 사용되면, 연장부(65 또는 67)를 수용하기 위하여 경골(55)의 부분을 절제하는 것이 필요할 수 있다. 따라서, 경골(55)은 연장부(65 또는 67)에 각각 상보적인 평평한 또는 경사진 표면(66)을 구비하여 제조될 수 있다.

[0144]

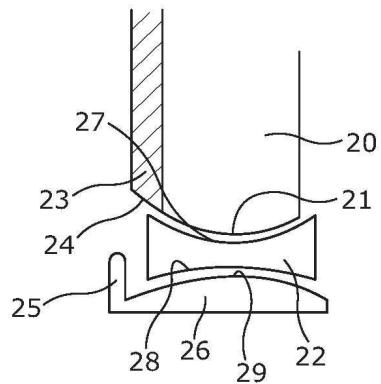
도면들에 도시된 부품들을 설명함에 있어서 "내측(medial)", 및 "외측(lateral)"이라는 용어들을 사용하는 것은 단지 예로서이며, 도시된 실시예로 본 발명을 한정하려는 것이 아님이 이해될 것이다.

## 도면

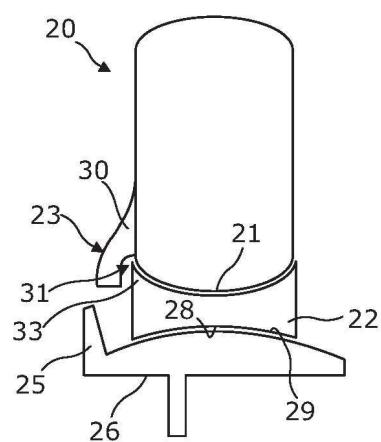
### 도면1



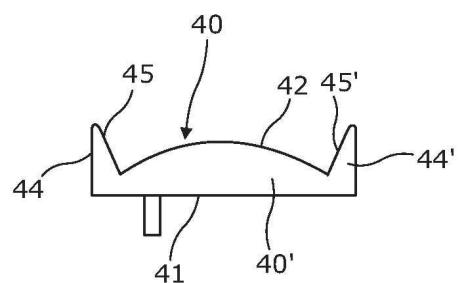
### 도면2a



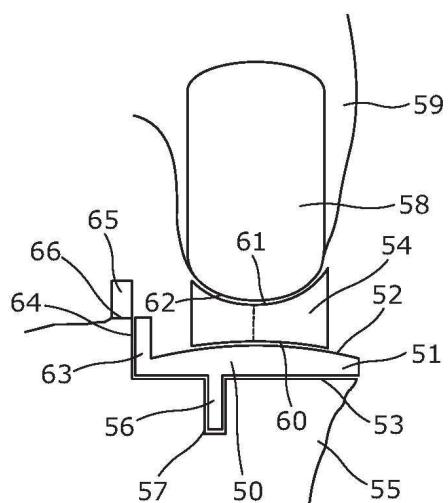
도면2b



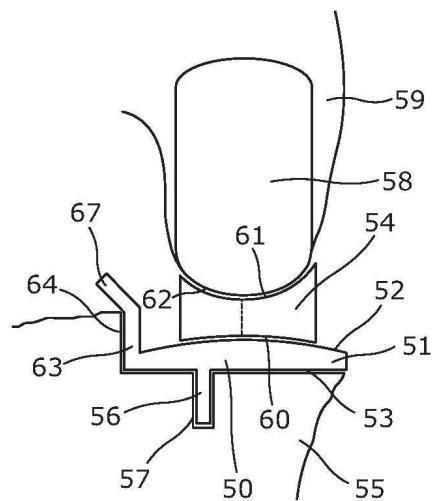
도면3



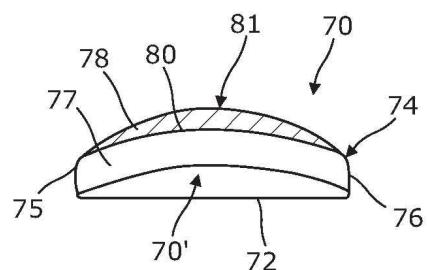
도면4a



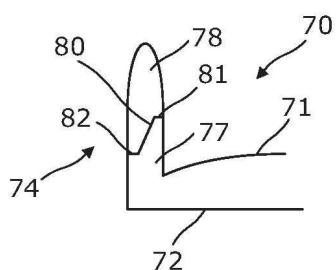
도면4b



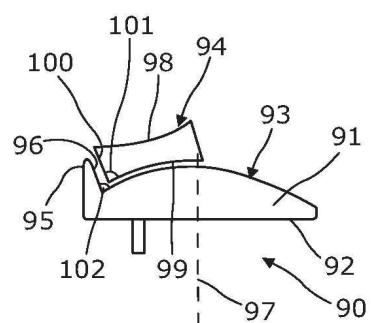
도면5a



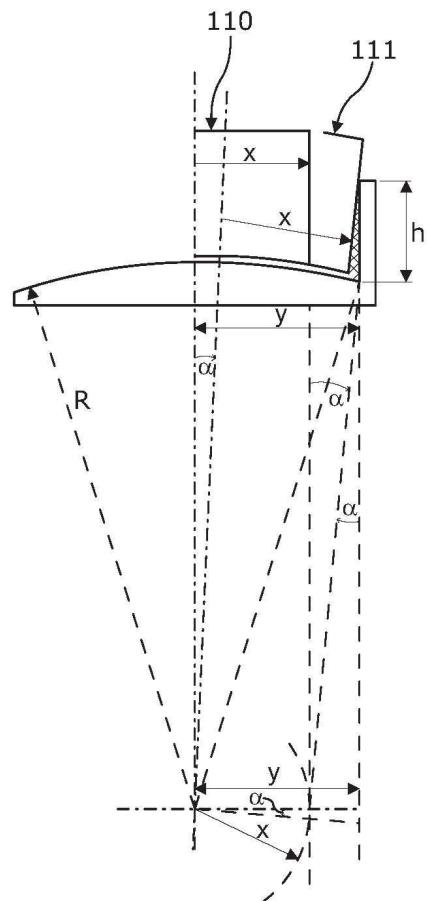
도면5b



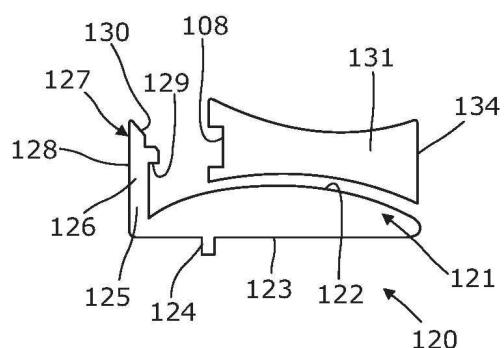
도면6a



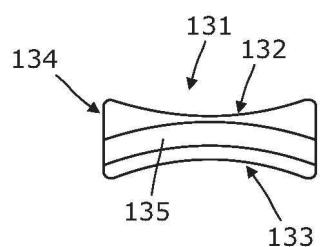
도면6b



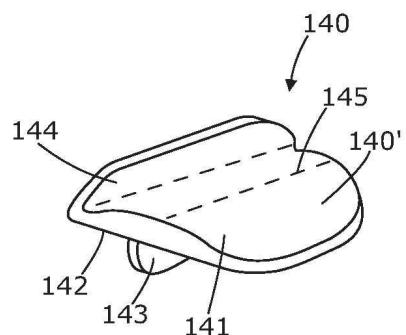
도면7a



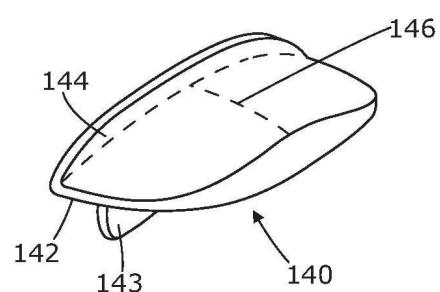
도면7b



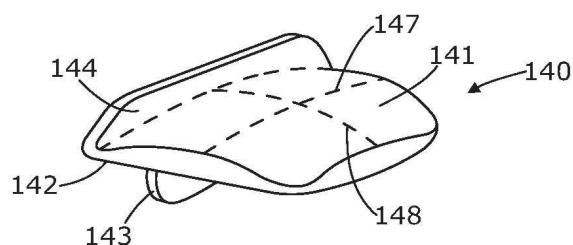
도면8a



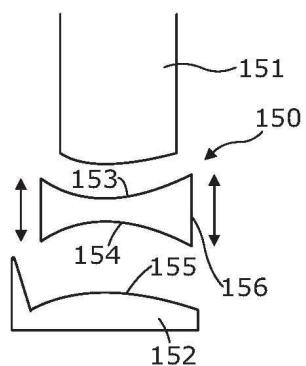
도면8b



도면8c



도면9



도면10

