



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0122721
(43) 공개일자 2021년10월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61F 2/42 (2006.01) A61F 2/30 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61F 2/4202 (2013.01)
A61F 2002/30329 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0090279(분할)
(22) 출원일자 2021년07월09일
심사청구일자 2021년07월09일
(62) 원출원 특허 10-2020-0038023
원출원일자 2020년03월30일
심사청구일자 2020년03월30일

(71) 출원인
주식회사 코렌텍
충청남도 천안시 서북구 입장면 영산홍1길 12
(72) 발명자
정성욱
서울특별시 서초구 반포대로20길 38 206호 (서초동)
김재원
서울특별시 동작구 국사봉1길 57 303호
이근배
광주광역시 북구 삼정로 77, 5동 102호
(74) 대리인
김현수

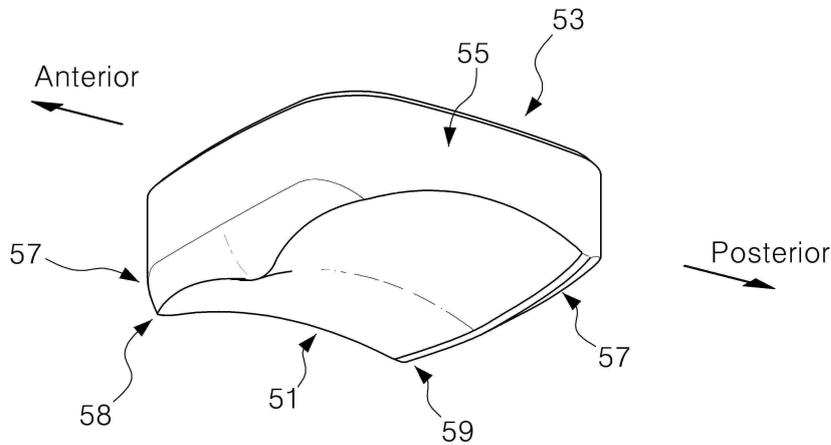
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **인공발목관절 베어링요소**

(57) 요약

본 발명은 인공발목관절 베어링요소에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 거골요소와의 접촉면적을 늘림으로써 거골요소 상에서 베어링운동 시 응력을 고르게 분포시키며 동일한 하중에서 마모를 적게 하고, 전방과 후방이 불록하게 형성되어 경골요소와의 접촉면적을 늘려 응력을 분산시키고, 전방과 후방이 비대칭하게 형성되되 후방 부분의 높이가 전방 부분의 높이보다 작도록 형성되어 인공발목관절 수술 시 거골요소와 경골요소 사이에서 전방으로부터의 삽입이 용이한 인공발목관절 베어링요소에 관한 것이다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

A61F 2002/4205 (2013.01)

A61F 2002/4207 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

인공발목관절 치환술을 통해 체내에 이식되는 임플란트에 있어서,
 상기 임플란트는 거골요소와 경골요소 사이에서 발목의 운동을 구현하도록 하는 베어링요소이고,
 상기 베어링요소는 전방과 후방이 비대칭으로 형성된 것을 특징으로 하는 임플란트.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 베어링요소는 거골요소와 접하면서 상기 베어링요소가 거골요소의 관절면 상에서 이동가능하도록 하는 베어링면, 경골요소와 접하도록 형성된 경골요소 접촉면을 포함하되,
 상기 베어링요소 후방에서의 상기 경골요소 접촉면으로부터 상기 베어링면까지의 높이가 베어링요소 전방에서의 상기 경골요소 접촉면으로부터 상기 베어링면까지의 높이보다 작도록 형성된 것을 특징으로 하는 임플란트.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 베어링요소는 경골요소 접촉면으로부터 베어링면 측으로 연장되어 상기 베어링요소의 측면을 둘러싸도록 형성된 둘레면, 상기 둘레면과 베어링면 사이에서 형성되는 연결면을 더 포함하되,
 상기 연결면은 상기 베어링요소의 전방에서 형성되는 전방연결면과 후방에서 형성되는 후방연결면을 포함하고,
 상기 전방연결면과 후방연결면은 상기 둘레면으로부터 소정의 각도를 이루면서 형성되는 것을 특징으로 하는 임플란트.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 경골요소 접촉면으로부터 상기 후방연결면의 최하단까지의 높이는 경골요소 접촉면으로부터 상기 전방연결면의 최하단까지의 높이보다 작도록 형성된 것을 특징으로 하는 임플란트.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 전방연결면은 내측베어링면과 경계지어지는 전방내측연결면, 외측베어링면과 경계지어지는 전방외측연결면을 포함하고,
 상기 전방내측연결면 및 전방외측연결면은 내측 및 외측으로부터 중앙 부분이 하방으로 돌출형성되어 중앙에서 전방연결면의 최하단을 형성하는 것을 특징으로 하는 임플란트.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 전방내측연결면 및 전방외측연결면은 내측 및 외측으로부터 중앙이 곡면을 형성하며 돌출되도록 곡률을 가지면서 연장형성되는 것을 특징으로 하는 임플란트.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 후방연결면은 내측베어링면과 경계지어지는 후방내측연결면, 외측베어링면과 경계지어지는 후방외측연결면을 포함하고,
 상기 후방내측연결면 및 후방외측연결면은 내측 및 외측으로부터 중앙 부분이 하방으로 돌출형성되어 중앙에서 후방연결면의 최하단을 형성하되,
 둘레면과 후방연결면의 경계로부터 후방연결면의 최하단까지의 높이가 둘레면과 전방연결면의 경계로부터 전방연결면의 최하단까지의 높이보다 작은 것을 특징으로 하는 임플란트.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 후방내측연결면 및 후방외측연결면은 내측 및 외측으로부터 중앙이 곡면을 형성하며 돌출되도록 곡률을 가지면서 연장형성되는 것을 특징으로 하는 임플란트.

청구항 9

제3항에 있어서, 상기 후방연결면이 경골요소 접촉면으로부터 연장된 상기 돌레면과 이루는 각도는 상기 전방연결면이 경골요소 접촉면으로부터 연장된 상기 돌레면과 이루는 각도보다 작도록 형성된 것을 특징으로 하는 임플란트.

청구항 10

제5항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 전방내측연결면 및 전방외측연결면은 내측 및 외측으로부터 중앙이 하방 및 전방으로 돌출되도록 연장되어 베어링면의 거골요소와의 접촉면적을 증가시키는 것을 특징으로 하는 임플란트.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 후방연결면은 중앙이 하방 및 후방으로 돌출되도록 연장되어 베어링면의 거골요소와의 접촉면적을 증가시키는 것을 특징으로 하는 임플란트.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 인공발목관절 베어링요소에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 거골요소와의 접촉면적을 늘림으로써 거골요소 상에서 베어링운동 시 응력을 고르게 분포시키며 동일한 하중에서 마모를 적게 하고, 전방과 후방이 불록하게 형성되어 경골요소와의 접촉면적을 늘려 응력을 분산시키고, 전방과 후방이 비대칭하게 형성되되 후방 부분의 높이가 전방 부분의 높이보다 작도록 형성되어 인공발목관절 수술 시 거골요소와 경골요소 사이에서 전방으로부터의 삽입이 용이한 인공발목관절 베어링요소에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 발목의 퇴행성 관절염, 외상 후 관절염 등 다양한 원인에 의하여 발목관절이 제기능을 하지 못하는 경우, 인공족관절을 이용한 치환술을 실시하게 된다. 1970년대에 처음 시작된 인공발목관절 치환술은 초기에 많은 부작용이 발생하는 등 기대 이하의 임상결과를 보였고, 그 시술과정도 고도로 복잡하여 시술자에게 큰 부담이 되어 기피되는 경향이 있었기에 발목고정술로 치료하는 경우가 많았다. 그러나 치환물의 발달과 수술방법의 발전에 따라 점차적으로 임상결과가 좋아지고 환자의 만족도가 높아짐에 따라 오늘날에는 보편적으로 시행되는 관절 치환술이라 볼 수 있다.

[0004] 이러한 인공발목관절에는 여러 종류가 있으며 크게 나누어 볼 때, 경골에 결합하는 경골대치물, 거골에 결합하는 거골대치물, 상기 양 요소를 연결하여 베어링 역할을 하는 베어링요소로 이루어진 3-component 가동형(mobile-bearing)이 우리나라에서 가장 널리 쓰이고 있다.

[0006] 상기 종래발명은 발목관절을 대신하기 위한 인공발목관절 임플란트를 게시하며, 특히 경골의 원위단부와 결합하는 경골 임플란트와, 거골의 근위단부와 결합하는 거골 임플란트 사이에서 경골 임플란트와 거골 임플란트 사이의 베어링을 제공하게 된다. 먼저 도 1을 참고하여 인공발목관절이 이식되는 발목의 해부학적 구조를 설명한다. 도 1은 발목관절에서 경골(경장이뼈, 93)의 원위단부가 위치하는 부분을 나타낸 측면도이다(편의상 비골미도시). 경골(93)은 거골(91)의 상측에 위치하며, 거골(91)은 경골(93)과 주상골(95)과 종골(발꿈치뼈, 97) 사이에 위치한다. 경골(93)은 상기 거골(91)의 근위단부인 거골 원개 위를 전후로 이동하며 족배 굴곡(dorsiflexion) 및 족저 굴곡(plantar flexion) 운동을 수행한다. 인공발목관절 치환술을 실시할 때는 상기 거골(91)의 원개를 절삭하여 거골 임플란트를 이식하고, 경골(93)의 원위단부 일부를 절삭하여 경골 임플란트를 이식하며, 상기 두 임플란트(1, 3) 사이에 베어링 역할을 하는 베어링요소를 삽입하여 발목의 관절운동을 구현

하게 된다. 종래 시행되는 인공발목관절 수술은 도 2에 도시되는 것과 같이 발목은 그 크기 자체가 여타 관절에 비하여 작기에 수술부위 역시 매우 좁다. 또한 발목관절 치환술에서는 주로 앞부분을 절개하는 전방 도달법이 사용되는데, 전방에서 접근하게 되면 절개범위가 더욱 협소하다. 이에 따라 수술 시 확인이 어렵고, 발목의 전방에서 경골 임플란트와 거골 임플란트를 이식한 후 베어링요소인 베어링요소를 전방에서 삽입하게 된다.

[0008] <특허문헌>

[0009] 유럽공개특허 EP 1731115 A1 "Cement-free tibial component for an ankle replacement prosthesis and an ankle prosthesis comprising such a component "

[0011] 도 3에서 볼 수 있는 것과 같이, 상기 특허문헌에 도시된 발명은 자연스러운 발목관절의 운동을 구현하기 위해 경골 뼈에 부착하기에 적합한 경골요소(71), 이중 베어링요소(73) 및 발의 거골에 부착하기에 적합한 거골요소 또는 플레이트(75)를 갖는다. 이중 베어링요소라고도 하는 인공발목관절 베어링요소는 경골요소(71)와 거골요소(75) 사이에서 베어링을 제공함으로써 발목관절의 족배 굴곡(Dorsi flexion)과 족저 굴곡(Plantar flexion)을 구현할 수 있도록 한다.

[0013] 도 4는 종래발명의 베어링요소를 하측에서 바라본 저면도이다. 도 4를 참고하면, 종래의 베어링요소는 거골요소(75) 상에서 활주하면서 거골요소와 접하도록 구비되며, 내측과 외측으로부터 중앙으로 갈수록 아래로 돌출되는 베어링면(731), 베어링면(731)의 전방에 구비되는 전방연결면(733) 및 베어링면(731)의 후방에 구비되는 후방연결면(735)을 포함한다. 종래의 베어링요소(73)는 상기 전방연결면(733)과 후방연결면(735)이 아래로는 볼록하게 돌출되어있지만, 전체적으로 평평하게 디자인되어 거골에 부착되는 거골요소와 넓은 범위에서 접촉을 할 수 없었다. 베어링요소와 거골요소 사이의 접촉이 좁은 범위에서 이루어지는 경우 응력이 집중되어 임플란트가 파단되거나, 임플란트의 마모량이 증가하는 문제가 발생하였다. 또한 전방연결면(733) 및 후방연결면(735)이 평평하게 디자인되어있기 때문에 경골요소(71)로부터 전해지는 하중 또한 충분히 분산할 수 없다는 문제가 있다.

[0015] 도 5는 종래발명의 베어링요소를 측면에서 바라본 측면도이다. 도 5를 참고하면, 종래발명의 베어링요소는 전방부와 후방부가 대칭적으로 디자인되어있다. 실제 수술에 있어서는 도 6과 같이 베어링요소(73)를 전방(Anterior)에서 삽입하게 되는데, 베어링요소(73) 후방 부분의 경골요소(71)와 접하는 면으로부터 베어링면(731)의 최하단까지의 수직 높이(H2)가 전방 부분의 경골요소(71)와 접하는 면으로부터 베어링면(731)의 최하단까지의 수직 높이(H1)와 같아 삽입 시 간섭되어 안정적인 삽입과 고정이 어려운 문제가 있고, 무리하게 삽입하는 경우 거골요소(75) 또는 경골요소(71)의 관절면에 스크래치를 유발하거나 파손이 발생하는 위험이 있다.

[0017] 따라서 인공발목관절의 좌굴이나 배굴 등 발목관절 운동 시 거골요소와 접촉면적을 증가시켜 응력을 고르게 분포시키고 동일한 하중에서 마모를 적게 하며, 인공발목관절 치환술의 수행 시 발목에 삽입이 용이한 인공발목관절 베어링요소가 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0018] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로,

[0019] 본 발명의 목적은 거골요소와 경골요소 사이에서 발목의 운동을 구현하도록 하며, 거골요소와 접하면서 상기 베어링요소가 거골요소와 접하면서 상기 베어링요소가 거골요소의 관절면 상에서 이동가능하도록 하는 베어링면, 경골요소와 접하도록 형성된 경골요소 접촉면을 포함하되, 상기 베어링요소 후방에서의 상기 경골요소 접촉면으로부터 상기 베어링면까지의 높이가 베어링요소 전방에서의 상기 경골요소 접촉면으로부터 상기 베어링면까지의 높이보다 작도록 형성되어 전방과 후방이 비대칭으로 형성된 임플란트를 제공하는 것이다.

[0020] 본 발명의 다른 목적은, 경골요소 접촉면으로부터 베어링면 측으로 연장되어 상기 베어링요소의 측면을 둘러싸

도록 형성된 둘레면, 상기 둘레면과 베어링면 사이에서 형성되는 연결면을 더 포함하되, 상기 연결면은 상기 베어링요소의 전방에서 형성되는 전방연결면과 후방에서 형성되는 후방연결면을 포함하고, 상기 전방연결면과 후방연결면은 상기 둘레면으로부터 소정의 각도를 이루면서 형성되어 거골요소 상에서 용이하게 활주할 수 있는 임플란트를 제공하는 것이다.

[0021] 본 발명의 또 다른 목적은, 상기 경골요소 접촉면으로부터 상기 후방연결면의 최하단까지의 높이는 경골요소 접촉면으로부터 상기 전방연결면의 최하단까지의 높이보다 작도록 형성되어 인공발목관절 수술 시 전방에서 후방으로 베어링요소를 용이하게 식립할 수 있는 임플란트를 제공하는 것이다.

[0022] 본 발명의 또 다른 목적은, 상기 전방연결면은 내측베어링면과 경계지어지는 전방내측연결면, 외측베어링면과 경계지어지는 전방외측연결면을 포함하고, 상기 전방내측연결면 및 전방외측연결면은 내측 및 외측으로부터 중앙 부분이 하방으로 돌출형성되어 중앙에서 전방연결면의 최하단을 형성하여 중앙 부분에서 거골요소의 상측 표면과 빈틈없이 접할 수 있는 임플란트를 제공하는 것이다.

[0023] 본 발명의 또 다른 목적은, 상기 전방내측연결면 및 전방외측연결면은 내측 및 외측으로부터 중앙이 곡면을 형성하며 돌출되도록 곡률을 가지면서 연장형성되어 거골요소와의 마모특성이 개선된 임플란트를 제공하는 것이다.

[0024] 본 발명의 또 다른 목적은, 상기 후방연결면은 내측베어링면과 경계지어지는 후방내측연결면, 외측베어링면과 경계지어지는 후방외측연결면을 포함하고, 상기 후방내측연결면 및 후방외측연결면은 내측 및 외측으로부터 중앙 부분이 하방으로 돌출형성되어 중앙에서 후방연결면의 최하단을 형성하되, 둘레면과 후방연결면의 경계로부터 후방연결면의 최하단까지의 높이가 둘레면과 전방연결면의 경계로부터 전방연결면의 최하단까지의 높이보다 작도록 형성되어 베어링요소의 삽입이 용이한 임플란트를 제공하는 것이다.

[0025] 본 발명의 또 다른 목적은, 상기 후방내측연결면 및 후방외측연결면은 내측 및 외측으로부터 중앙이 곡면을 형성하며 돌출되도록 곡률을 가지면서 연장형성되어 거골요소와의 마모특성이 개선된 임플란트를 제공하는 것이다.

[0026] 본 발명의 또 다른 목적은, 상기 후방연결면이 경골요소 접촉면으로부터 연장된 상기 둘레면과 이루는 각도는 상기 전방연결면이 경골요소 접촉면으로부터 연장된 상기 둘레면과 이루는 각도보다 작도록 형성되어 베어링요소의 삽입 시 후방의 돌출되는 부분에 의한 간섭이 최소화되는 임플란트를 제공하는 것이다.

[0027] 본 발명의 또 다른 목적은, 상기 전방내측연결면 및 전방외측연결면은 내측 및 외측으로부터 중앙이 하방 및 전방으로 돌출되도록 연장되어 베어링면의 거골요소와의 접촉면적을 증가시켜 경골요소로부터 전달되는 하중을 효과적으로 분산시킬 수 있는 임플란트를 제공하는 것이다.

[0028] 본 발명의 또 다른 목적은, 상기 후방연결면은 중앙이 하방 및 후방으로 돌출되도록 연장되어 베어링면의 거골요소와의 접촉면적을 증가시켜 응력을 고르게 분산시키고 우수한 마모특성을 갖도록 하는 임플란트를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0029] 본 발명은 앞서 본 목적을 달성하기 위해서 다음과 같은 구성을 가진 실시예에 의해서 구현된다.

[0030] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 인공발목관절 베어링요소는 거골요소와 경골요소 사이에서 발목의 운동을 구현하도록 하며, 거골요소와 접하면서 상기 베어링요소가 거골요소의 관절면 상에서 이동가능하도록 하는 베어링면, 경골요소와 접하도록 형성된 경골요소 접촉면을 포함하되, 상기 베어링요소 후방에서의 상기 경골요소 접촉면으로부터 상기 베어링면까지의 높이가 베어링요소 전방에서의 상기 경골요소 접촉면으로부터 상기 베어링면까지의 높이보다 작도록 형성되어 전방과 후방이 비대칭으로 형성된 것을 특징으로 한다.

[0031] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 본 발명은 경골요소 접촉면으로부터 베어링면 측으로 연장되어 상기 베어링요소의 측면을 둘러싸도록 형성된 둘레면, 상기 둘레면과 베어링면 사이에서 형성되는 연결면을 더 포함하되, 상기 연결면은 상기 베어링요소의 전방에서 형성되는 전방연결면과 후방에서 형성되는 후방연결면을 포함하고, 상기 전방연결면과 후방연결면은 상기 둘레면으로부터 소정의 각도를 이루면서 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0032] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명의 상기 경골요소 접촉면으로부터 상기 후방연결면의 최하단까지의 높이는 경골요소 접촉면으로부터 상기 전방연결면의 최하단까지의 높이보다 작도록 형성된 것을 특징으로 한다.

[0033] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명의 상기 전방연결면은 내측베어링면과 경계지어지는 전방내측연결

면, 외측베어링면과 경계지어지는 전방외측연결면을 포함하고, 상기 전방내측연결면 및 전방외측연결면은 내측 및 외측으로부터 중앙 부분이 하방으로 돌출형성되어 중앙에서 전방연결면의 최하단을 형성하는 것을 특징으로 한다.

[0034] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명의 상기 전방내측연결면 및 전방외측연결면은 내측 및 외측으로부터 중앙이 곡면을 형성하며 돌출되도록 곡률을 가지면서 연장형성되는 것을 특징으로 한다.

[0035] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명의 상기 후방연결면은 내측베어링면과 경계지어지는 후방내측연결면, 외측베어링면과 경계지어지는 후방외측연결면을 포함하고, 상기 후방내측연결면 및 후방외측연결면은 내측 및 외측으로부터 중앙 부분이 하방으로 돌출형성되어 중앙에서 후방연결면의 최하단을 형성하되, 둘레면과 후방연결면의 경계로부터 후방연결면의 최하단까지의 높이가 둘레면과 전방연결면의 경계로부터 전방연결면의 최하단까지의 높이보다 작은 것을 특징으로 한다.

[0036] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명의 상기 후방내측연결면 및 후방외측연결면은 내측 및 외측으로부터 중앙이 곡면을 형성하며 돌출되도록 곡률을 가지면서 연장형성되는 것을 특징으로 한다.

[0037] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명의 상기 후방연결면이 경골요소 접촉면으로부터 연장된 상기 둘레면과 이루는 각도는 상기 전방연결면이 경골요소 접촉면으로부터 연장된 상기 둘레면과 이루는 각도보다 작도록 형성된 것을 특징으로 한다.

[0038] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명의 상기 전방내측연결면 및 전방외측연결면은 내측 및 외측으로부터 중앙이 하방 및 전방으로 돌출되도록 연장되어 베어링면의 거골요소와의 접촉면적을 증가시키는 것을 특징으로 한다.

[0039] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명의 상기 후방연결면은 중앙이 하방 및 후방으로 돌출되도록 연장되어 베어링면의 거골요소와의 접촉면적을 증가시키는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0040] 본 발명은 앞서 본 실시예와 하기에 설명할 구성과 결합, 사용관계에 의해 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

[0041] 본 발명은 거골요소와 경골요소 사이에서 발목의 운동을 구현하도록 하며, 거골요소와 접하면서 상기 베어링요소가 거골요소와 접하면서 상기 베어링요소가 거골요소의 관절면 상에서 이동가능하도록 하는 베어링면, 경골요소와 접하도록 형성된 경골요소 접촉면을 포함하되, 상기 베어링요소 후방에서의 상기 경골요소 접촉면으로부터 상기 베어링면까지의 높이가 베어링요소 전방에서의 상기 경골요소 접촉면으로부터 상기 베어링면까지의 높이보다 작도록 형성되어 전방과 후방이 비대칭으로 형성된 임플란트를 제공하는 효과가 있다.

[0042] 본 발명은, 경골요소 접촉면으로부터 베어링면 측으로 연장되어 상기 베어링요소의 측면을 둘러싸도록 형성된 둘레면, 상기 둘레면과 베어링면 사이에서 형성되는 연결면을 더 포함하되, 상기 연결면은 상기 베어링요소의 전방에서 형성되는 전방연결면과 후방에서 형성되는 후방연결면을 포함하고, 상기 전방연결면과 후방연결면은 상기 둘레면으로부터 소정의 각도를 이루면서 형성되어 거골요소 상에서 용이하게 활주할 수 있는 베어링요소가 제공된다.

[0043] 본 발명은, 상기 경골요소 접촉면으로부터 상기 후방연결면의 최하단까지의 높이는 경골요소 접촉면으로부터 상기 전방연결면의 최하단까지의 높이보다 작도록 형성되어 인공발목관절 수술 시 전방에서 후방으로 베어링요소를 용이하게 식립할 수 있다.

[0044] 본 발명은, 상기 전방연결면은 내측베어링면과 경계지어지는 전방내측연결면, 외측베어링면과 경계지어지는 전방외측연결면을 포함하고, 상기 전방내측연결면 및 전방외측연결면은 내측 및 외측으로부터 중앙 부분이 하방으로 돌출형성되어 중앙에서 전방연결면의 최하단을 형성하여 중앙 부분에서 거골요소의 상측 표면과 빈틈없이 접할 수 있는 효과를 준다.

[0045] 본 발명은, 상기 전방내측연결면 및 전방외측연결면은 내측 및 외측으로부터 중앙이 곡면을 형성하며 돌출되도록 곡률을 가지면서 연장형성되어 거골요소와의 마모특성이 개선된 임플란트를 제공할 수 있다.

[0046] 본 발명은, 상기 후방연결면은 내측베어링면과 경계지어지는 후방내측연결면, 외측베어링면과 경계지어지는 후방외측연결면을 포함하고, 상기 후방내측연결면 및 후방외측연결면은 내측 및 외측으로부터 중앙 부분이 하방으로 돌출형성되어 중앙에서 후방연결면의 최하단을 형성하되, 둘레면과 후방연결면의 경계로부터 후방연결면의 최하단까지의 높이가 둘레면과 전방연결면의 경계로부터 전방연결면의 최하단까지의 높이보다 작도록 형성되어

베어링요소의 삽입이 용이한 효과를 수반한다.

- [0047] 본 발명은, 상기 후방내측연결면 및 후방외측연결면은 내측 및 외측으로부터 중앙이 곡면을 형성하며 돌출되도록 곡률을 가지면서 연장형성되어 거골요소와의 마모특성이 개선된다.
- [0048] 본 발명은, 상기 후방연결면이 경골요소 접촉면으로부터 연장된 상기 돌레면과 이루는 각도는 상기 전방연결면이 경골요소 접촉면으로부터 연장된 상기 돌레면과 이루는 각도보다 작도록 형성되어 베어링요소의 삽입 시 후방의 돌출되는 부분에 의한 간섭이 최소화되는 임플란트를 제공하는 효과가 있다.
- [0049] 본 발명은, 상기 전방내측연결면 및 전방외측연결면은 내측 및 외측으로부터 중앙이 하방 및 전방으로 돌출되도록 연장되어 베어링면의 거골요소와의 접촉면적을 증가시켜 경골요소로부터 전달되는 하중을 효과적으로 분산시키는 효과를 가진다.
- [0050] 본 발명은, 상기 후방연결면은 중앙이 하방 및 후방으로 돌출되도록 연장되어 베어링면의 거골요소와의 접촉면적을 증가시켜 응력을 고르게 분산시키고 우수한 마모특성을 가질 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0051] 도 1은 발목관절에서 거골(91)의 근위단부와 경골(정강이뼈, 93)의 원위단부가 위치하는 부분을 나타낸 측면도
- 도 2는 수술실에서 인공발목관절 치환술이 수행되는 장면
- 도 3은 종래의 3-component 인공발목관절의 사시도
- 도 4는 종래의 베어링요소를 하측에서 바라본 저면도
- 도 5는 종래 베어링요소의 측면도
- 도 6은 인공발목관절의 Tibial Insert인 베어링요소를 전방에서부터 삽입하는 것을 도시한 도면
- 도 7은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 인공발목관절 베어링요소(5)의 하측 사시도
- 도 8은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 인공발목관절 베어링요소(5)의 저면도
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 인공발목관절 베어링요소(5)의 상측 사시도
- 도 10은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 인공발목관절 베어링요소(5)의 상면도
- 도 11은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 인공발목관절 베어링요소(5)의 측면도
- 도 12는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 인공발목관절 베어링요소(5)의 측면도에서 전방과 후방의 높이 및 돌레면(55)과 전방연결면(571) 및 후방연결면(573)이 이루는 각도를 도시한 도면
- 도 13은 종래기술의 베어링요소와 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 베어링요소(5)가 거골요소(1)의 상측 표면과 베어링작용을 하면서 운동하는 것을 도시한 도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0052] 이하에서는 본 발명에 따른 인공발목관절 베어링요소를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 도면들 중 동일한 구성요소들은 가능한 한 어느 곳에서든지 동일한 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 특별한 정의가 없는 한 본 명세서의 모든 용어는 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 기술자가 이해하는 당해 용어의 일반적 의미와 동일하고 만약 본 명세서에 사용된 용어의 의미와 충돌하는 경우에는 본 명세서에 사용된 정의에 따른다.
- [0053] 그러면 도면을 참고하여 본 발명의 인공발목관절 거골요소에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0055] 도 6은 인공발목관절의 Tibial Insert인 베어링요소를 전방에서부터 삽입하는 것을 도시한 도면이다. 도 6을 참고하여 거골요소(1), 경골요소(3) 및 베어링요소(5)가 결합하여 발목의 관절운동을 대신하는 인공발목관절 시스템과 그 원리를 간략히 설명하겠다.
- [0056] 거골요소(1)의 위에 플라스틱 등으로 이루어져 베어링의 역할을 수행하는 베어링요소(5)가 위치하며, 발목움직

임에 의해 상기 베어링요소(5) 하면의 곡률을 따라 거골요소(1)가 전후로 미끄러짐으로써 족배골곡 및 족저골곡에 해당하는 관절운동을 재현한다. 상기 베어링요소(5)의 위에는 경골(93)의 원위단부에 결합되어 경골(93)로부터 하중을 받는 경골요소(3)가 존재한다. 상기 경골요소(3)는 베어링요소(5)와 완전히 결합되어 고정된 고정형일 수도 있고, 서로 부분적으로 구속하여 제한적인 상대운동을 하는 반고정형일 수도 있으며, 자유로운 운동이 가능한 자유형일 수도 있다. 이러한 3가지 요소의 결합에 의해 발목을 대신하여 관절운동을 수행한다.

[0058] 먼저 도 6을 참고하여 인공발목관절의 거골요소(1)를 개략적으로 설명하면, 상기 거골요소(1)는 발목움직임에 의해 상기 베어링요소(5) 하면의 곡률을 따라 전후로 미끄러짐으로써 족배골곡 및 족저골곡에 해당하는 관절운동을 재현한다. 상기 거골요소(1)의 상측 표면, 즉 베어링요소(5)와 맞닿아 관절운동을 구현해내는 부분은 베어링요소(5)의 관절운동을 가이드하기 위해 전후로 곡률을 가지고 굽어진 채 형성되는데, 곡률 진 구성에 의해 인공발목관절 수술 후에 발목을 위로 올리는 족배 골곡 및 밑으로 굽히는 족저 골곡이 원활해진다. 보다 자연스러운 가동을 위하여 상기 곡률은 실제 거골 원개의 곡률과 유사하게 설정함이 바람직하다. 또한 베어링요소(5)와 맞닿아 관절운동을 구현해내는 부분은 내측표면과 외측표면 사이의 연결표면은 아래로 함입하여 형성되는데, 이러한 형상에 따라 상기 베어링요소(5)는 거골요소(1)를 따라 전후로 관절운동할 때 내외측으로 이탈하지 않고 안정적으로 이동할 수 있다.

[0060] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 인공발목관절 베어링요소(5)는 거골요소(1)와의 접촉면적을 늘림으로써 거골요소(1) 상에서 베어링운동 시 응력을 고르게 분포시키며 동일한 하중에서 마모를 적게 하고, 전방과 후방이 불룩하게 형성되어 경골요소(3)와의 접촉면적을 늘려 응력을 분산시키고, 전방과 후방이 비대칭하게 형성되되 후방 부분의 높이가 전방 부분의 높이보다 작도록 형성되어 인공발목관절 수술 시 거골요소(1)와 경골요소(3) 사이에서 전방으로부터의 삽입이 용이한 것을 특징으로 한다. 상기 베어링요소(5)는 베어링면(51), 경골요소 접촉면(53), 둘레면(55) 및 연결면(57)을 포함하고, 상기 베어링면(51)과 후술하는 전방연결면(571) 사이에는 전방베어링경계(58)가 형성되고, 상기 베어링면(51)과 후술하는 후방연결면(573) 사이에는 후방베어링경계(59)가 형성된다.

[0062] 도 7은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 인공발목관절 베어링요소(5)의 하측 사시도이고, 도 8은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 인공발목관절 베어링요소(5)의 저면도이다. 도 7 및 도 8을 참고하면, 상기 베어링면(51)은 거골요소와 접하면서 상기 베어링요소가 거골요소의 관절면 상에서 이동가능하도록 한다. 상기 베어링면(51)은 상술한 거골요소(1)의 상측 표면과 접하면서 상측 표면 상에서 활주하면서 발목운동을 구현하게 되는데, 이에 따라 거골요소(1)의 상측 표면과 상응하는 형상을 갖도록 형성될 수 있다. 상기 베어링면(51)은 각진 형태로 구성할 수도 있으나, 완만한 곡선 형태로 구성함이 더 바람직하다. 종래기술과 같이 베어링요소(5) 또는 거골요소(1)의 내외측 경계가 일정 길이만큼 높게 형성되면 베어링요소(5)의 탈구를 방지하는 효과는 탁월하였으나, 한번 탈구가 발생하면 자가복구가 불가능하여 수술적 방법에 의하여 복구할 수밖에 없는 단점이 있었다. 그러나 곡선 형태의 경계를 가진다면 베어링요소(5)의 아탈구가 일어나더라도 다시 자연스럽게 제자리로 돌아올 수 있다. 상기 베어링면(51)은 내측베어링면(511)과 외측베어링면(513)을 포함한다.

[0064] 상기 내측베어링면(511)은 상기 베어링요소(5)의 중앙을 가로지르는 전방(Anterior)으로부터 후방(Posterior)으로의 AP라인을 기준으로 할때 인체의 중심축에 가까운 부분에 형성된 베어링면을 정의하고, 상기 외측베어링면(513)은 AP라인을 기준으로 인체의 바깥쪽에 가까운 부분에 형성된 베어링면을 정의한다. 상기 내측베어링면(511)과 외측베어링면(513)은 중앙 부분이 상대적으로 아래로 돌출되도록 연장될 수 있다. 상기 내측베어링면(511)과 외측베어링면(513)은 중앙 부분에서 서로 연결되도록 구비된다.

[0066] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 있어서는, 도 7 및 도 8에 도시되는 바와 같이 상기 내측베어링면(511)이 내측으로부터 중앙 부분으로 연장될 때 곡면을 이루면서 아래쪽으로 연장되고, 상기 외측베어링면(513)이 외측으로부터 중앙 부분으로 연장될 때 곡면을 이루면서 아래쪽으로 연장됨으로써, 중앙 부분이 완만한 곡면을 이루면서 아래로 돌출되도록 형성될 수 있다. 이에 따라 상기 베어링면(51)이 전술한 거골요소(1)와 대략 상응하는 형상을 가지면서 거골요소(1) 상에서 활주하며 발목관절의 운동을 재현할 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 있어서

는, 상기 내측베어링면(511)과 외측베어링면(513)이 내측 및 외측으로부터 중앙 부분으로 연장될 때, 중앙 부분에서 곡면을 형성하지 않고 소정의 각도를 형성하면서 연결될 수도 있다.

[0068] 도 8을 참고하면, 상기 베어링면(51)은 전방(anterior)으로 갈수록 넓어지는 형태를 가질 수 있다. 거골(91) 자체의 형상이 후방보다 전방이 넓은 구조이며, 거골요소(1)가 거골(91)의 절단면에 상보적인 형상을 가지게 되면 전체적으로 전방이 후방보다 폭이 넓은 절두 원추형 구조를 가질 수 있는데, 이러한 거골요소(1)의 형태에 상응하도록 베어링요소(5)의 형상도 전방이 후방보다 폭이 넓도록 하여 베어링요소(5)의 가동범위를 극대화하고, 거골요소(1)로 전해지는 응력을 고르게 분포시켜 인공발목관절의 수명을 향상시킬 수 있으며, 발목관절의 해부학적 형상에 더 가깝게 디자인됨으로써 보다 생리적인 관절 임플란트가 되어 수술 후 편안한 관절을 제공할 수 있다.

[0070] 상기 베어링면(51)은 상측으로 오목한 형상을 가져서 중앙으로부터 전방(anterior) 및 후방(posterior)으로 갈수록 아래로 돌출되도록 형성될 수 있다. 이에 따라 상기 베어링요소(5)는 상대적으로 중앙 부분이 블록하게 형성된 거골요소(1)의 상측 표면 상을 활주하면서 발목관절의 운동을 재현할 수 있다. 이때, 후술하겠으나 베어링면(51)의 전방과 후방은 비대칭으로 형성되어 수술 시 삽입이 용이하도록 할 수 있다.

[0072] 또한, 상기 베어링면(51)은 후술할 돌레면(55) 및 연결면(57)과 경계지어지는데, 해당하는 경계까지 곡률을 가지고 곡면 형태로 전후/내외측으로 연장형성됨이 바람직하다. 베어링면(51)이 곡면 형태로 연장형성되므로 베어링면(51)과 다른 면의 경계 역시 곡선 형태로 형성될 수 있다. 특히, 후술할 전방경계면(571)과의 경계를 전방베어링경계(58), 후방경계면(573)과의 경계를 후방베어링경계(59)로 정의하여 후술하도록 한다.

[0074] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 인공발목관절 베어링요소(5)의 상측 사시도이고, 도 10은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 인공발목관절 베어링요소(5)의 상면도이다. 도 9 및 도 10을 참고하면, 상기 경골요소 접촉면(53)은 경골요소(3)와 접하며, 경골요소(3)로부터 전달되는 하중을 지지하고 응력을 분산시키도록 형성된다. 구속형 인공발목관절의 경우에는 상기 경골요소(3)와 베어링요소(5)는 일체가 되는바, 상기 경골요소 접촉면(53)과 경골요소(3)의 하면은 완전히 결합된다. 상기 경골요소 접촉면(53)은 대략 평평하게 형성되며, 후술할 돌레면(55)과 경계지어지는데, 전방경계(531), 후방경계(533) 및 측방경계(535)를 포함한다.

[0076] 상기 전방경계(531)는 후술할 돌레면(55)의 전방에 형성되는 전방면(551)과 경골요소 접촉면(53)을 경계짓도록 형성된다. 상기 전방경계(531)는 호의 형태로 전방으로 블록하게 형성될 수 있다. 전방경계(531)가 호의 형태로 전방으로 블록하게 형성되기 때문에, 경골요소 접촉면(53)은 그 평면이 전방으로 블록하게 돌출되는 형상을 가질 수 있다. 도 4에 도시된 종래의 베어링요소는 전방과 후방이 평평하거나 직선으로 형성되어 경골요소(3)로부터 전달되는 응력을 효과적으로 분산하지 못하여 마모와 과단이 일어나는 문제가 있었다. 이에 반해 본 발명에 따른 베어링요소(5)는 경골요소 접촉면(53)이 전방으로 돌출됨에 따라 응력을 고르게 분포시킬 수 있고, 동일한 하중에서 더 나은 마모특성을 가질 수 있다.

[0078] 상기 후방경계(533)는 후술할 돌레면(55)의 후방에 형성되는 후방면(553)과 경골요소 접촉면(53)을 경계짓도록 형성된다. 상기 후방경계(533)는 호의 형태로 후방으로 블록하게 형성될 수 있다. 후방경계(533)가 호의 형태로 후방으로 블록하게 형성되기 때문에, 경골요소 접촉면(53)은 그 평면이 후방으로 블록하게 돌출되는 형상을 가질 수 있다. 전술한 전방경계(531)의 경우와 유사하게, 본 발명에 따른 베어링요소(5)는 경골요소 접촉면(53)이 후방으로 돌출됨에 따라 응력을 고르게 분포시킬 수 있고, 동일한 하중에서 더 나은 마모특성을 가질 수 있다.

[0080] 상기 측방경계(535)는 후술할 돌레면(55)의 내측 및 외측과 경골요소 접촉면(53)을 경계짓도록 형성된다. 상기 측방경계(535)는 완만한 곡선 형상으로 형성될 수 있는데, 경골요소(3)로부터 전해지는 응력을 효과적으로 분산시키도록 경골요소(3)의 하측면에 상응하면서 상기 베어링요소(5)가 거골요소(1) 상에서 원활하게 활주할 수 있

도록 형성됨이 바람직하다.

- [0082] 도 10을 참고하면, 상기 측방경계(535)는 내측(medial)과 외측(lateral)에 형성되는데, 전방(anterior)으로 갈수록 그 사이 간격이 넓어지도록 형성될 수 있다. 이에 따라, 상기 경골요소 접촉면(53)은 전방(anterior)으로 갈수록 넓어지는 형태를 가질 수 있다. 경골(93) 자체의 형상이 후방보다 전방이 넓은 구조이며, 경골요소(3)가 경골(93)의 절단면에 상보적인 형상을 가지게 되면 전체적으로 전방이 후방보다 폭이 넓은 구조를 가질 수 있는데, 이러한 경골요소(3)의 형태에 상응하는 형상을 갖도록 하여 베어링요소(5)로 전해지는 응력을 고르게 분포시켜 인공발목관절의 수명을 향상시킬 수 있으며, 발목관절의 해부학적 형상에 더 가깝게 디자인됨으로써 보다 생리적인 관절 임플란트가 되어 수술 후 편안한 관절을 제공할 수 있다.
- [0084] 다시 도 9를 참고하면, 상기 둘레면(55)은 본 발명에 따른 베어링요소(5)의 측면을 둘러싸도록 형성된다. 둘레면(55)은 상기 경골요소 접촉면(53)과의 경계인 전방경계(531), 후방경계(533) 및 측방경계(535)로부터 전체적으로 하방으로 대략 수직하게 연장되어 베어링요소(5)의 전방(anterior), 후방(posterior), 내측(medial), 외측(lateral)의 네 측면을 형성할 수 있다. 둘레면(55)이 경골요소 접촉면(53)으로부터 연장되는 높이는 각 지점에 따라 상이할 수 있다. 상기 둘레면(55)은 전방면(551)과 후방면(553)을 포함한다.
- [0086] 상기 전방면(551)은 베어링요소(5)의 전방에서 형성되며, 전방경계(531)로부터 대략 수직 하방으로 연장된다. 상기 전방경계(531)가 호의 형태로 전방으로 볼록하게 형성됨에 따라 상기 전방면(551) 역시 전방으로 볼록한 곡면 형상을 가질 수 있다.
- [0088] 상기 후방면(553)은 베어링요소(5)의 후방에서 형성되며, 상기 후방경계(533)로부터 대략 수직 하방으로 연장된다. 상기 후방경계(533)가 호의 형태로 후방으로 볼록하게 형성됨에 따라 상기 후방면(553) 역시 후방으로 볼록한 곡면 형상을 가질 수 있다.
- [0090] 전술한 바와 같이 둘레면(55)의 각 지점에서 하방으로 연장되는 높이는 상이할 수 있는데, 특히 전방면(551)과 후방면(553)이 문제될 수 있다. 본 발명의 바람직한 일 실시예에 있어서, 전방면(551)이 전방경계(531)로부터 대략 일정하게 수직 하방으로 연장되고, 후방면(553)이 후방경계(533)로부터 대략 일정하게 수직 하방으로 연장될 수 있다. 전방면(551)이 일정하게 수직 하방으로 연장된다는 것은, 전방경계(531)의 각 지점로부터 후술하는 전방연결면(571)의 상단까지의 높이($P1=P2$)가 일정하다는 것을 의미한다. 그러나 본 발명의 다른 실시예에서는 전방면(551)과 후방면(553)이 전방경계(531) 및 후방경계(533)로부터 일정하지 않게 연장될 수도 있다($P1 \neq P3$). 이 경우에 전방면과 후방면은 내외측으로 대칭이 되도록 연장될 수 있다.
- [0092] 도 11은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 인공발목관절 베어링요소(5)의 측면도이고, 도 12는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 인공발목관절 베어링요소(5)의 측면도에서 전방과 후방의 높이 및 둘레면(55)과 전방연결면(571) 및 후방연결면(573)이 이루는 각도를 도시한 도면이다. 도 11 및 도 12를 참고하면, 상기 베어링요소(5)는 전방과 후방이 비대칭으로 형성될 수 있는데, 자세하게는 후방 부분의 높이($H2$)가 전방 부분의 높이($H1$)보다 낮도록 형성될 수 있다($H1 > H2$). 이때, 후방면(553)의 연장되는 높이가 전방면(551)의 연장된 높이보다 낮도록 형성될 수 있으나, 바람직하게는 후방면(553)의 연장되는 높이와 전방면(551)의 연장된 높이가 같고, 후술하는 전방연결면(571)과 후방연결면(573)이 연장되는 높이가 다르도록 형성될 수 있다.
- [0094] 이때, 전방과 후방의 높이($H1, H2$)는 경골요소 접촉면(53)으로부터의 높이를 뜻하는데, 대략 평면을 이루고 있는 경골요소 접촉면(53)으로부터 수직거리로 정의한다. 따라서 도 12에 도시되는 바와 같이 전방연결면(571)의 최하단의 경골요소 접촉면(53)으로부터의 높이는 경골요소 접촉면(53)으로부터 수직 방향으로 $H1$ 이라 정의될 수 있고, 후방연결면(573)의 최하단의 경골요소 접촉면(53)으로부터의 높이는 $H2$ 라 정의될 수 있다.

- [0096] 다시 도 7 내지 도 8을 참고하면, 상기 연결면(57)은 전술한 베어링면(51)과 둘레면(55) 사이에서 형성되며, 베어링요소(5)의 하측 전방과 후방에서 베어링면(51)과 둘레면(55)을 연결하도록 형성된다. 상기 베어링면(51)이 거골요소(1)의 상측 표면과 대략 상응하는 형상으로 형성되고, 둘레면(55)이 경골요소 접촉면(53)의 경계로부터 대략 수직으로 연장되는 바, 충돌 방지 및 베어링요소(5)의 원활한 운동을 위해서 전방면(551) 및 후방면(553)과 베어링면(51) 사이에 연결면(57)이 형성된다. 둘레면(55)이 경골요소 접촉면(53)의 전방경계(531), 후방경계(533) 및 측방경계(535)로부터 대략 수직 하방으로 연장되는 것에 반해, 상기 연결면(57)은 둘레면(55)으로부터 소정의 각도를 이루면서 소정의 곡률을 가지고 곡면으로 형성될 수 있다. 자세하게는, 전방면(551) 또는 후방면(553)으로부터 소정의 각도를 가진 채로 형성된다. 상기 연결면(57)은 전방연결면(571)과 후방연결면(573)을 포함한다.
- [0098] 도 7 및 도 8을 참고하면, 상기 전방연결면(571)은 상기 베어링요소(5)의 전방에서 전방면(551)과 베어링면(51) 사이를 연결하도록 형성되며, 소정의 곡률을 가지면서 둘레면(55)의 전방면(551)과 소정의 각도(A1)를 이루도록 형성된다. 상기 전방연결면(571)은 전방내측연결면(5711)과 전방외측연결면(5713)을 포함한다.
- [0100] 상기 전방내측연결면(5711)은 후술하는 전방베어링경계(58)를 통해 상기 내측베어링면(511)과 경계지어진다. 상기 내측베어링면(511)이 상기 베어링요소(5)의 중앙을 가로지르는 AP라인을 기준으로 할때 인체의 중심축에 가까운 부분에 형성된 베어링면을 지칭하므로, 상기 전방내측연결면(5711)은 인체의 중심축에 가까운 부분에 형성되는 전방연결면을 정의한다.
- [0102] 상기 전방외측연결면(5713)은 전방베어링경계(58)를 통해 상기 외측베어링면(513)과 경계지어진다. 따라서 상기 전방외측연결면(5713)은 AP라인을 기준으로 인체의 바깥쪽에 가까운 부분에 형성된 전방연결면에 해당한다.
- [0104] 상기 전방내측연결면(5711)과 전방외측연결면(5713)은 내측(medial) 및 외측(lateral)으로부터 베어링요소(5)의 AP라인이 형성되는 중앙 부분으로 연장되어 중앙 부분에서 연결된다. 이때, 상기 전방내측연결면(5711)과 전방외측연결면(5713)이 연결되는 중앙 부분은 전방으로 돌출되도록 형성될 수 있다. 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이 측면에서 상기 베어링요소(5)를 볼 때, 전방내측연결면(5711)의 내측(medial) 부분보다 중앙 부분이 전방으로 돌출되어 형성된 것을 확인할 수 있다. 본 발명의 바람직한 일 실시예에서는, 상기 베어링요소(5)가 좌우 대칭, 즉 내외측 대칭으로 형성될 수 있으므로, 전방외측연결면(5713)의 경우에도 외측(lateral) 부분보다 중앙 부분이 전방으로 돌출되어 형성된다. 상기 전방연결면(571)의 중앙 부분이 전방으로 돌출형성됨으로써, 베어링요소(5)와 거골요소(1) 사이의 접촉면적을 넓히면서, 응력을 분산시켜 쉽게 파단되지 않고, 내마모성이 개선된다.
- [0106] 도 5의 종래기술의 측면도를 참고하면, 종래기술의 경우 전방 또는 후방의 연결면 중 중앙 부분이 돌출되어 형성되지 않고 평면으로 형성된 것을 확인할 수 있다. 이 경우, 인공발목관절의 운동 시 베어링요소의 거골요소와의 접촉면적이 충분히 넓지 않아 응력의 효과적인 분산이 힘들고, 이에 따라 인공발목관절을 구성하는 요소가 파단되거나 마모량이 증가하는 문제가 발생한다. 이에 비해 본원발명의 전방연결면(571) 및 후술하는 후방연결면(573)은 중앙 부분이 전방으로 돌출되어 거골요소(1)와의 접촉면적을 최대화하여 응력을 효과적으로 분산시키고, 마모를 방지할 수 있다.
- [0108] 이를 더 자세히 설명하기 위하여, 도 13의 (a)를 참고하면, 상기 전방연결면(571)의 중앙 부분이 전방으로 돌출될 때 거골요소(1)와의 접촉면적이 넓어지는 원리를 알 수 있다. 상기 거골요소(1)의 상측 표면 형상을 고려할 시, 거골요소의 상측 표면은 중앙 부분이 함입되어 있는데, 종래발명의 경우 전방연결면이 평평하게 구비되어 베어링요소가 거골요소 상에서 전방 끝까지 이동하더라도 함입된 중앙 부분과 베어링요소 사이에는 틈(g)이 발생하게 된다. 이에 비해, 도 13의 (b)의 경우, 전방연결면(571)의 중앙 부분이 전방으로 돌출됨으로써 거골요소

(1)의 상측 표면과 빈틈없이 접할 수 있게 되고, 이에 따라 거골요소(1)와의 접촉면적이 증가하게 되는 것이다. 특히, 전방연결면(571)의 곡면 형태가 거골요소(1)의 상측 표면의 전방경계 부분과 상응하도록 형성되는 경우 베어링면(51)과 거골요소(1) 사이의 접촉이 더욱 증가할 수 있다.

[0110] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 있어서는, 상기 전방내측연결면(5711)이 내측으로부터 중앙 부분으로 연장될 때 곡면을 이루면서 전방으로 연장되고, 상기 전방외측연결면(5713)이 외측으로부터 중앙 부분으로 연장될 때 곡면을 이루면서 전방으로 연장됨으로써, 중앙 부분이 완만한 곡면을 이루면서 전방으로 돌출되도록 형성될 수 있다. 이에 따라 상기 베어링면(51)이 전술한 거골요소(1)와의 접촉면적이 증가하여 응력을 분산시키고 발목관절의 운동을 효과적으로 제한할 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 있어서는, 상기 전방내측연결면(5711)과 전방외측연결면(5713)이 내측 및 외측으로부터 중앙 부분으로 연장될 때, 중앙 부분에서 곡면을 형성하지 않고 소정의 각도를 형성하면서 연결될 수도 있다.

[0112] 또한, 상기 전방연결면(571)의 중앙 부분은 하방으로 돌출되어 형성될 수 있다. 거골요소(1)의 상측 표면의 중앙 부분이 아래쪽으로 함입되어 형성되고, 이에 상응하는 베어링면(51)을 형성하기 위해 전술한 바와 같이 베어링면(51)의 중앙 부분이 하측으로 돌출되어 형성된다. 따라서, 후술하는 전방베어링경계(58)를 통해 연결되는 전방연결면(571)은 전방내측연결면(5711)과 전방외측연결면(5713)에 비해 중앙 부분이 하방으로 돌출되어 형성된다. 이에 따라, 전방연결면(571)의 중앙 부분의 하단(Q1)이 전방연결면(571)의 최하단으로 정의된다.

[0114] 상기 후방연결면(573)은 상기 베어링요소(5)의 전방에서 후방면(553)과 베어링면(51) 사이를 연결하도록 형성되며, 소정의 곡률을 가지면서 둘레면(55)의 후방면(553)과 소정의 각도(A2)를 이루도록 형성된다. 상기 후방연결면(573)은 후방내측연결면(5731), 후방외측연결면(5733)을 포함한다.

[0116] 상기 후방내측연결면(5731)은 후술하는 후방베어링경계(59)를 통해 상기 내측베어링면(511)과 경계지어진다. 상기 내측베어링면(511)이 상기 베어링요소(5)의 중앙을 가로지르는 AP라인을 기준으로 할때 인체의 중심축에 가까운 부분에 형성된 베어링면을 지칭하므로, 상기 후방내측연결면(5731)은 인체의 중심축에 가까운 부분에 형성되는 후방연결면을 정의한다.

[0118] 상기 후방외측연결면(5733)은 후방베어링경계(59)를 통해 상기 외측베어링면(513)과 경계지어진다. 따라서 상기 후방외측연결면(5733)은 AP라인을 기준으로 인체의 바깥쪽에 가까운 부분에 형성된 후방연결면에 해당한다.

[0120] 상기 후방내측연결면(5731)과 후방외측연결면(5733)은 내측(medial) 및 외측(lateral)으로부터 베어링요소(5)의 AP라인이 형성되는 중앙 부분으로 연장되어 중앙 부분에서 연결된다. 이때, 상기 후방내측연결면(5731)과 후방외측연결면(5733)이 연결되는 중앙 부분은 후방으로 돌출되도록 형성될 수 있다. 상기 후방연결면(573)의 중앙 부분이 후방 및 하방으로 돌출되어 형성되는 것은 상기 전방연결면(571)의 중앙 부분이 전방 및 하방으로 돌출되어 형성되는 것과 동일한 매커니즘을 가지니 때문에, 그 설명은 전방연결면(571)의 중앙 부분에 대한 설명으로 같음하도록 한다.

[0122] 따라서, 상기 후방연결면(573)의 중앙 부분이 후방으로 돌출형성됨으로써, 베어링요소(5)와 거골요소(1) 사이의 접촉면적을 최대화하여 응력을 효과적으로 분산시키고, 과단과 마모를 방지할 수 있으며, 후방내측연결면(5731)과 후방외측연결면(5733)이 중앙 부분에서 연결 될 때 곡면을 이루면서 후방으로 완만하게 돌출되어 형성될 수도 있다. 또한 후방연결면(573)의 중앙 부분이 하방으로 돌출되어 형성됨에 따라 그 하단(Q2)이 후방연결면(571)의 하단으로 정의된다.

[0124] 다시 도 7 및 도 8을 참고하면, 상기 전방베어링경계(58)는 전방연결면(571)의 하단에서 형성되며, 상기 베어링

면(51)과 전방연결면(571)을 경계짓도록 형성된다. 상기 베어링면(51)과 전방연결면(571)이 곡면으로 형성됨에 따라, 상기 전방베어링경계(58) 또한 바람직하게는 곡선으로 형성될 수 있다. 상기 전방베어링경계(58)는 전방내측베어링경계(581), 전방외측베어링경계(583)를 포함할 수 있다.

[0126] 상기 전방내측베어링경계(581)는 전방연결면(571)을 내측베어링면(511)과 경계지음으로써 전방내측연결면(5711)을 정의하도록 형성될 수 있다. 따라서 AP라인을 기준으로 할 때 인체의 중심 쪽에 형성되는 전방베어링경계를 지칭한다.

[0128] 상기 전방외측베어링경계(583)는 전방연결면(571)을 외측베어링면(513)과 경계짓고, 바람직하게는 전방외측연결면(5713)과 외측베어링면(513)을 경계짓도록 형성된다. 이에 따라 상기 전방외측베어링경계(583)는 인체의 바깥쪽에 가깝게 형성되는 전방베어링경계를 정의한다.

[0130] 상기 전방내측베어링경계(581)와 전방외측베어링경계(583)는 내측(medial) 및 외측(lateral)으로부터 베어링요소(5)의 AP라인이 형성되는 중앙 부분으로 연장되어 중앙 부분에서 연결됨으로써, 전방연결면(571)의 중앙 부분과 베어링면(51)의 중앙 부분을 경계짓는다. 상기 전방연결면(571)의 중앙 부분이 전방 및/또는 하방으로 돌출되어 형성되고, 상기 베어링면(51)의 중앙 부분은 하방으로 돌출되어 형성되는바, 상기 전방베어링경계(58)의 중앙 부분은 바람직하게는 곡선의 형상으로 전방내측베어링경계(581)와 전방외측베어링경계(583)의 사이에서 하방으로 돌출되어 형성될 수 있다. 따라서, 도 12를 참고하면 전방베어링경계(58)의 중앙 부분에서 전방연결면(571)의 최하단(Q1)이 형성될 수 있고, 경골요소 접촉면(93)으로부터 전방연결면의 최하단(Q1)까지의 높이를 H1이라 정의할 수 있다.

[0132] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 있어서, 내측베어링면(511)과 외측베어링면(513)이 내측 및 외측으로부터 중앙 부분으로 연장되며 연결되는 중앙 부분이 완만한 곡면을 이루면서 하방으로 돌출되고, 상기 전방베어링경계(58)가 곡선으로 형성됨에 따라 중앙 부분이 완만한 곡선을 이루면서 하방으로 돌출된다. 그러나 본 발명의 다른 실시예에서는 베어링면(51)의 중앙 부분이 곡면을 형성하지 않고 소정의 각도를 형성하면서 연결될 수 있는데, 이 경우 전방베어링경계(58)의 중앙 부분도 곡선을 형성하지 않고 소정의 각도를 형성하면서 연결될 수 있다.

[0134] 상기 후방베어링경계(59)는 후방연결면(573)의 하단에서 형성되며, 상기 베어링면(51)과 후방연결면(573)을 경계짓도록 형성된다. 상기 베어링면(51)과 후방연결면(573)이 곡면으로 형성됨에 따라, 상기 후방베어링경계(59) 또한 바람직하게는 곡선으로 형성될 수 있다. 상기 후방베어링경계(59)는 후방내측베어링경계(591), 후방외측베어링경계(593)를 포함할 수 있다.

[0136] 상기 후방내측베어링경계(591)는 후방연결면(573)을 내측베어링면(511)과 경계지음으로써 후방내측연결면(5731)을 정의하도록 형성될 수 있다. 따라서 AP라인을 기준으로 할 때 인체의 중심 쪽에 형성되는 후방베어링경계를 지칭한다.

[0138] 상기 후방외측베어링경계(593)는 후방연결면(573)을 외측베어링면(513)과 경계짓고, 바람직하게는 후방외측연결면(5733)과 외측베어링면(513)을 경계짓도록 형성된다. 이에 따라 상기 후방외측베어링경계(593)는 인체의 바깥쪽에 가깝게 형성되는 후방베어링경계를 정의한다.

[0140] 상기 후방내측베어링경계(591)와 후방외측베어링경계(593)는 내측(medial) 및 외측(lateral)으로부터 베어링요소(5)의 AP라인이 형성되는 중앙 부분으로 연장되어 중앙 부분에서 연결됨으로써, 후방연결면(573)의 중앙 부분과 베어링면(51)의 중앙 부분을 경계짓는다. 상기 후방연결면(573)의 중앙 부분이 후방 및/또는 하방으로 돌출되어 형성되고, 상기 베어링면(51)의 중앙 부분은 하방으로 돌출되어 형성되는바, 상기 후방베어링경계(59)의

중앙 부분은 바람직하게는 곡선의 형상으로 후방내측베어링경계(591)와 후방외측베어링경계(593)의 사이에서 하방으로 돌출되어 형성될 수 있다. 따라서, 도 12를 참고하면 후방베어링경계(59)의 중앙 부분에서 후방연결면(573)의 최하단(Q2)이 형성될 수 있고, 경골요소 접촉면(93)으로부터 후방연결면의 최하단(Q2)까지의 높이를 H2라 정의할 수 있다.

[0142] 상기 후방베어링경계(59)의 중앙 부분은 상기 전방베어링경계(58)의 경우와 같이 완만한 곡선을 이루면서 하방으로 돌출됨이 바람직하다. 그러나 본 발명의 다른 실시예에서는 베어링면(51)의 중앙 부분이 곡면을 형성하지 않고 소정의 각도를 형성하면서 연결될 수 있는데, 이 경우 후방베어링경계(58)의 중앙 부분도 곡선을 형성하지 않고 소정의 각도를 형성하면서 연결될 수 있다.

[0144] 이하는 도 12를 참고하여 전방연결면(571)과 후방연결면(573)의 비교를 기술하도록 한다. 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 전방연결면(571)과 후방연결면(573)은 비대칭으로 형성된다. 자세하게는, 상기 경골요소 접촉면(53)으로부터 상기 전방연결면(571)의 최하단(Q1)까지의 높이는 상기 경골요소 접촉면(53)으로부터 상기 후방연결면(573)의 최하단(Q2)까지의 높이와 다르며, 바람직하게는 경골요소 접촉면(53)으로부터 후방연결면(573)의 최하단(Q2)까지의 높이는 전방연결면(571)의 최하단(Q1)까지의 높이보다 작도록 형성된다(H1>H2). 더욱 바람직하게는, 경골요소 접촉면(53)으로부터 연장되는 전방면(551)과 후방면(553)의 높이는 같되, 상기 후방면(553)과 후방연결면(573)의 경계로부터 후술하는 후방베어링경계(59)의 중앙 부분까지의 높이가 상기 전방면(551)과 전방연결면(571)의 경계로부터 후술하는 전방베어링경계(58)의 중앙 부분까지의 높이보다 작도록 형성된다. 또한, 후방연결면(573)이 후방면(553)과 이루는 각도는 상기 전방연결면(571)이 상기 전방면(551)과 이루는 각도보다 작도록 형성될 수 있다(A1>A2).

[0146] 전술한 바와 같이, 인공발목관절 치환술에서는 인공발목관절의 각 요소가 발목의 전방으로부터 삽입되어 정착된다. 거골요소(1)와 경골요소(3)의 삽입 후 베어링요소(5)가 삽입되는데, 베어링요소(5)가 전후방이 대칭인 경우에는 안정적인 삽입과 고정이 어려운 문제가 있다. 따라서 본원발명의 바람직한 일 실시예에서는 경골요소 접촉면(53)으로부터 후방연결면(573)의 최하단(Q2)까지의 높이는 전방연결면(571)의 최하단(Q1)까지의 높이보다 작도록 형성되도록 함으로써(H1>H2), 베어링요소(5)의 삽입이 용이하도록 한다. 또한, 베어링요소(5)의 삽입 시 후방의 돌출되는 부분에 의한 간섭이 최소화되도록 본 발명의 바람직한 일 실시예에서는 후방연결면(573)이 후방면(553)과 이루는 각도는 상기 전방연결면(571)이 상기 전방면(551)과 이루는 각도보다 작도록 형성될 수 있다(A1>A2).

[0148] 이제까지 인공발목관절에 사용되는 베어링요소에 한정하여 설명하였으나, 인공무릎관절, 인공엉덩이관절, 인공어깨관절 등에 사용되는 임플란트에도 적용 가능성은 물론이다.

[0150] 이상의 상세한 설명은 본 발명을 예시하는 것이다. 또한 전술한 내용은 본 발명의 바람직한 실시 형태를 나타내어 설명하는 것이며, 본 발명은 다양한 다른 조합, 변경 및 환경에서 사용할 수 있다. 즉 본 명세서에 개시된 발명의 개념의 범위, 저술한 개시 내용과 균등한 범위 및/또는 당업계의 기술 또는 지식의 범위 내에서 변경 또는 수정이 가능하다. 저술한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위한 최선의 상태를 설명하는 것이며, 본 발명의 구체적인 적용 분야 및 용도에서 요구되는 다양한 변경도 가능하다. 따라서 이상의 발명의 상세한 설명은 개시된 실시 상태로 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 또한 첨부된 청구범위는 다른 실시 상태도 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

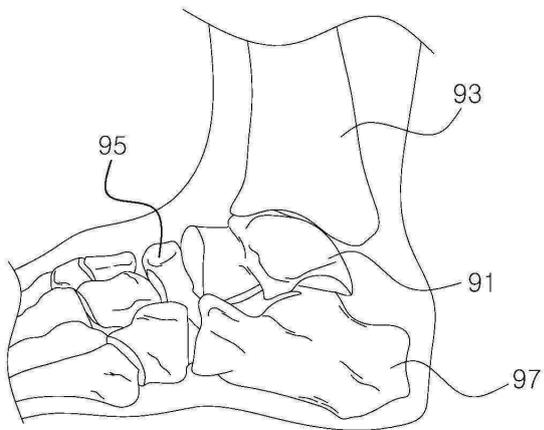
부호의 설명

- [0151] 1: 거골요소 3: 경골요소
- 5: 베어링요소
- 51: 베어링면 511: 내측베어링면

- 513: 외측베어링면
- 53: 경골요소 접촉면 531: 전방경계
- 533: 후방경계 535: 측방경계
- 55: 둘레면
- 551: 전방면 553: 후방면
- 57: 연결면
- 571: 전방연결면 5711: 전방내측연결면
- 5713: 전방외측연결면
- 573: 후방연결면 5731: 후방내측연결면
- 5733: 후방외측연결면
- 58: 전방베어링경계 581: 전방내측베어링경계
- 583: 전방외측베어링경계
- 59: 후방베어링경계 591: 후방내측베어링경계
- 593: 후방외측베어링경계

도면

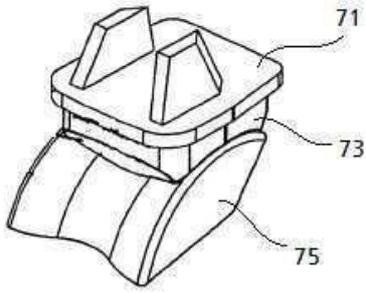
도면1



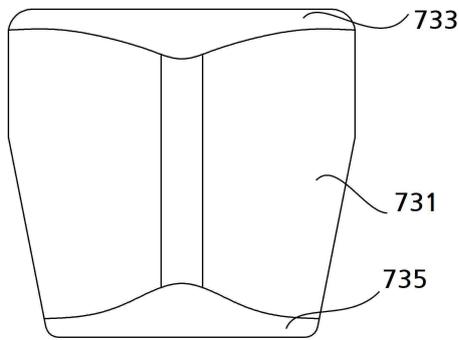
도면2



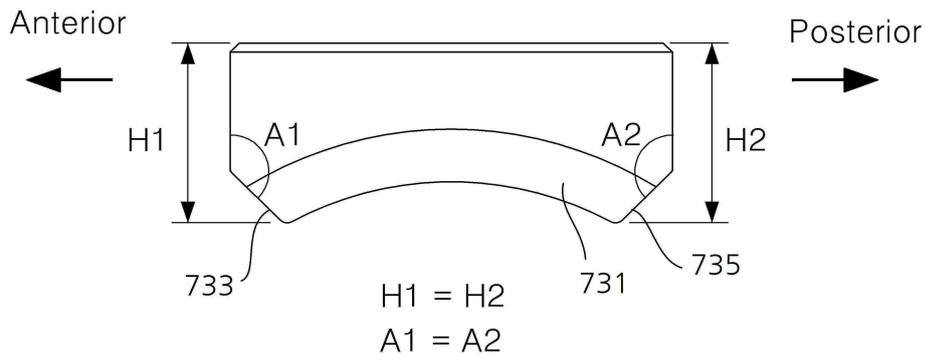
도면3



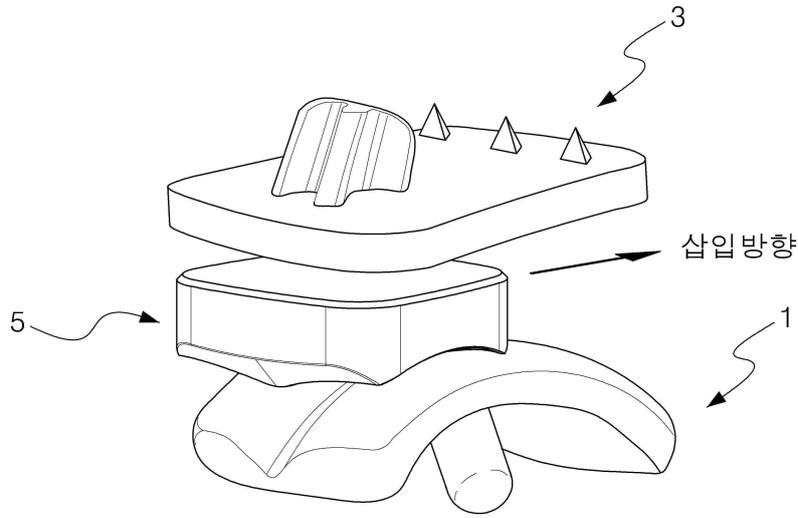
도면4



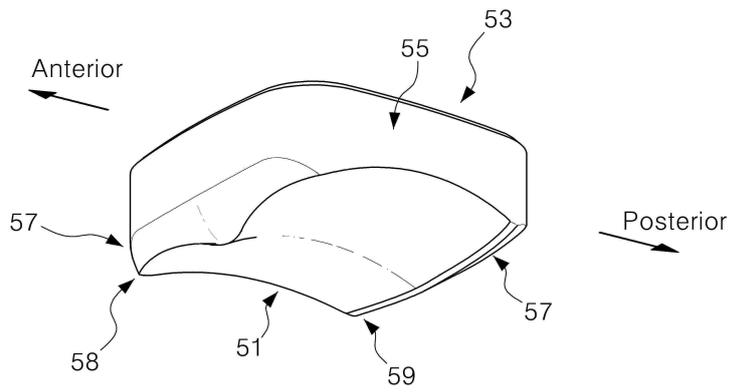
도면5



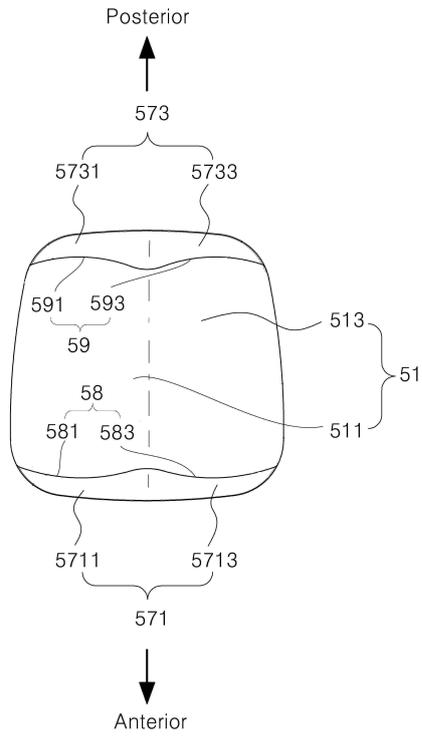
도면6



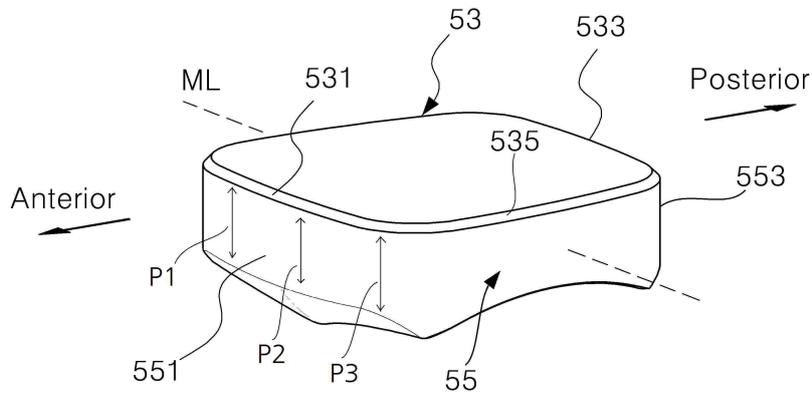
도면7



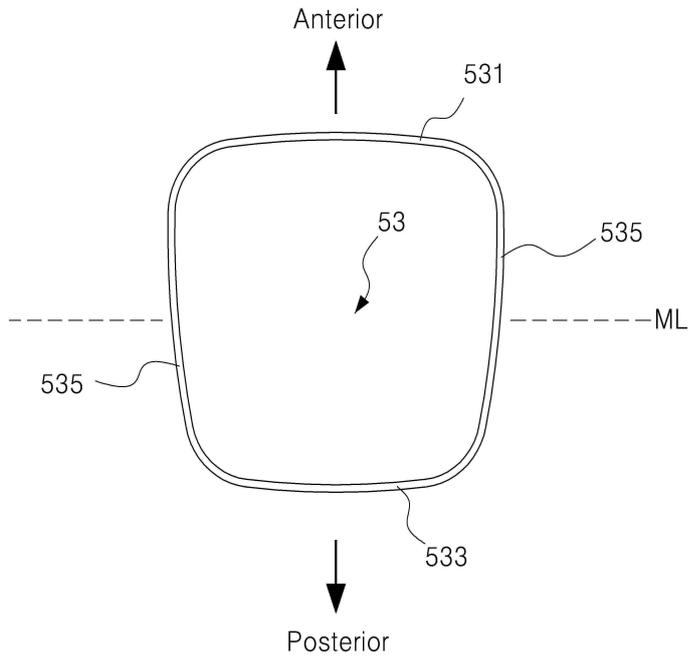
도면8



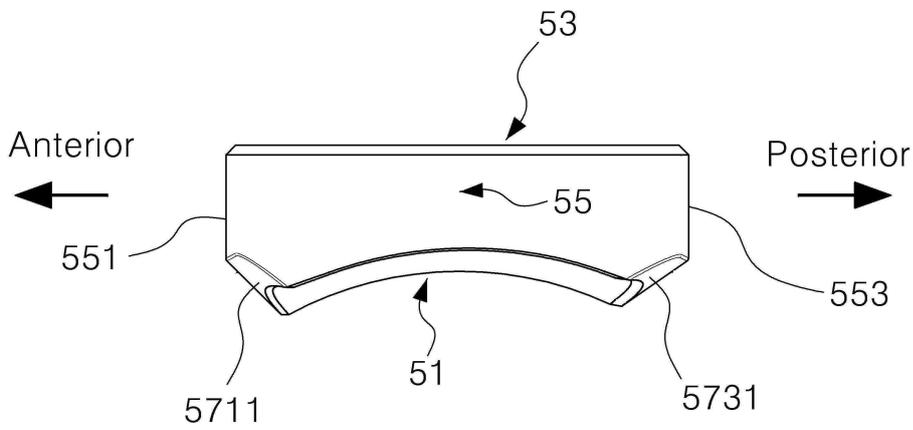
도면9



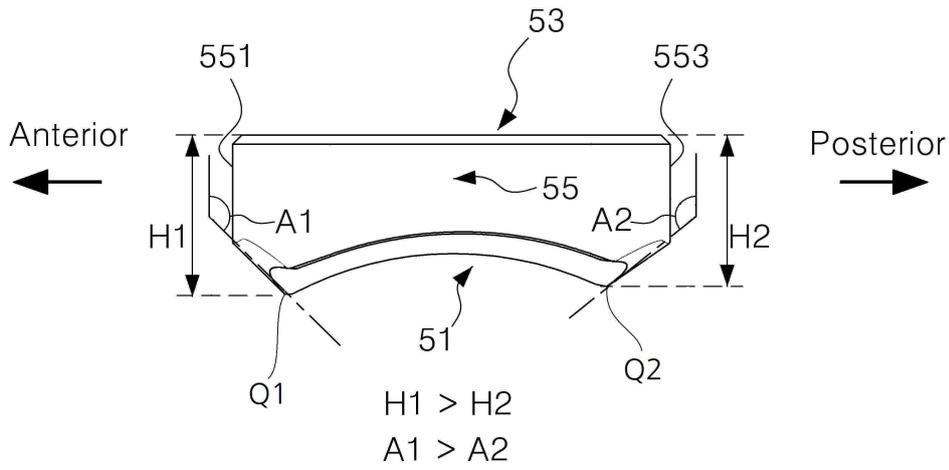
도면10



도면11



도면12



도면13

