



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0027305

(43) 공개일자 2016년03월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61F 2/66 (2006.01) *A61F 2/68* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0113135

(22) 출원일자 2014년08월28일

심사청구일자 2014년08월28일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)

(72) 발명자

이철휘

인천 연수구 컨벤시아대로130번길 32, 201동 130
1호 (송도동, 송도자이하버뷰2단지아파트)

정진호

충청남도 천안시 서북구 봉서산로 85 호반리젠시
빌아파트 110동 801호

(74) 대리인

김순웅

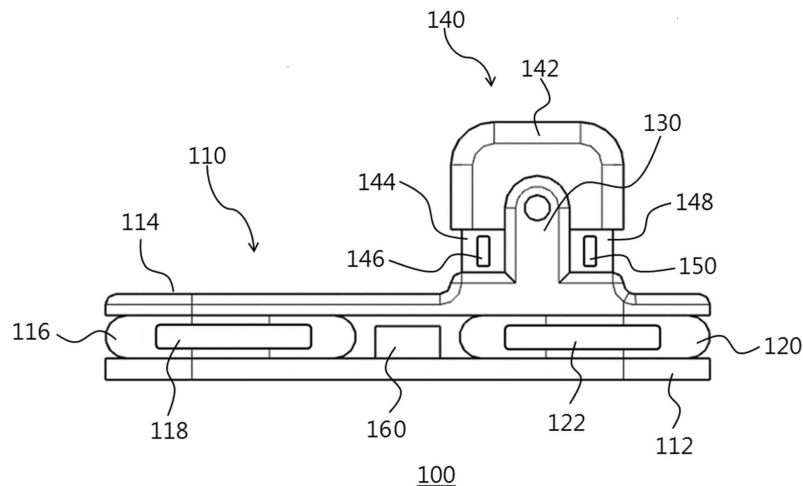
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 의족

(57) 요약

본 발명은 의족에 관한 것으로, 바닥판, 상기 바닥판의 상부에 배치되는 발등판, 상기 바닥판과 상기 발등판의 사이에 배치되며 자기유변탄성체로 이루어지는 족부탄성부, 및 상기 족부탄성부에 자기장을 인가하는 제1전자석을 구비한 족부를 포함하는 것을 특징으로 하는 의족을 제공한다. 이러한 본 발명은 발목과 발바닥에 부착된 자기유변탄성체의 강성을 조절할 수 있으므로 사용자의 보행 환경 및 장소에 따라 가변적인 충격 흡수를 가능하게 하여 의족 사용자의 보행 만족도를 높이는 효과가 있다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NIPA-2014-H0401-14-1003

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신산업진흥원

연구사업명 IT융합고급인력과정지원사업

연구과제명 생체신호를 이용한 IT기반 재활의료기기 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국산업기술대학교

연구기간 2011.06.01 ~ 2014.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

바닥판,
상기 바닥판의 상부에 배치되는 발등판,
상기 바닥판과 상기 발등판의 사이에 배치되며 자기유변탄성체로 이루어지는 족부탄성부, 및
상기 족부탄성부에 자기장을 인가하는 제1전자석을 구비한 족부를 포함하는 것을 특징으로 하는 의족.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 족부는 상기 발등판의 상부에 돌출형성되는 발목연결부를 더 구비하고,
상기 발목연결부에 힌지결합되는 발목,
상기 발등판과 상기 발목의 사이에 배치되며 자기유변탄성체로 이루어지는 발목탄성부, 및
상기 발목탄성부에 자기장을 인가하는 제2전자석을 구비한 발목부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 의족.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 제1전자석 및 상기 제2전자석에 개별적으로 전기를 인가하고, 인가된 전기의 세기를 각각의 전자석별로 조절하는 자기장 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 의족.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 족부탄성부는 중앙에 공간이 형성된 링형상으로 형성되고,
상기 공간에는 상기 제1전자석이 상기 족부탄성부로부터 이격되도록 배치되는 것을 특징으로 하는 의족.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 제1전자석은 상기 공간의 형상에 따라 형성되고, 상기 제1전자석의 높이는 상기 족부탄성부의 높이보다 낮은 것을 특징으로 하는 의족.

청구항 6

제4항에 있어서,
상기 족부탄성부 및 상기 제1전자석은 복수개 구비되는 것을 특징으로 하는 의족.

청구항 7

제3항에 있어서,
상기 제2전자석은 상기 발목탄성부의 내부에 삽입되는 것을 특징으로 하는 의족.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 발목탄성부 및 상기 제2전자석은 복수개 구비되고,

복수의 상기 발목탄성부 및 상기 제2전자석은 상기 발목연결부를 기준으로 상기 발목연결부의 전방과 후방에 배치되는 것을 특징으로 하는 의족.

청구항 9

제3항에 있어서,

상기 자기장 제어부와 무선으로 연결되고,

상기 제1전자석 및 상기 제2전자석에 대한 전기의 인가 및 인가된 전기의 세기를 조절하도록 상기 자기장 제어부를 제어하는 제어신호를 상기 자기장 제어부로 송신하는 컨트롤러를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 의족.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 의족에 관한 것이다. 더욱 상세하게는 자기유변탄성체를 이용하여 보행 상황 및 장소에 따라 발목 및 발바닥 부위에서 가변적인 충격 흡수가 가능한 의족에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 과학기술의 발전에 따라 형태만 취했던 손실된 신체의 일부분에 대해 보다 능동적이고 적극적인 대체 수단이 개발되고 있다.

[0003] 그 중에서 가장 수요가 많으면서도 가장 진보적으로 연구되는 분야는 의족인데, 의족은 교통사고나 기타의 사유로 인해 대퇴 혹은 하퇴가 절단되었을 때 원래의 다리를 대신하여 다리 기능을 수행할 수 있도록 개발된 인공다리로 다리의 절단 부위에 따라 다양한 종류로 구분된다.

[0004] 이렇게 절단부위에 따라 다양한 종류의 의족이 존재하지만 모든 의족에 필수적으로 필요한 것이 인공 발과 발목이다.

[0005] 그러나, 인간의 발과 발목과는 달리 의족의 발과 발목은 기능 구현에 많은 제약이 있으며, 특히 종래기술의 의족 중 저가형 의족의 경우 발과 발목의 충격 흡수 면에 있어서는 거의 고려되지 않은 문제점이 있었다.

[0006] 종래기술의 의족 발의 경우 재료의 탄성을 이용하여 충격을 흡수하는 구조가 많은데, 이는 충격 흡수의 능동적인 제어가 불가능한 문제가 있다.

[0007] 또한, 종래기술의 의족 중 고가의 의족의 발목에는 유압 실린더와 같은 액츄에이터가 적용되어 발목의 움직임 및 충격 흡수를 하지만, 구조가 복잡하고 제어가 어려우며 가격이 고가라는 단점이 있다.

[0008] 따라서, 이러한 문제점을 개선한 형태의 의족 개발이 요구되고 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 일본공개특허 제1993-123348호(1993.05.21)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 상기한 문제를 해결하기 위해 본 발명은 사용자의 보행 환경 등에 따라서 의족의 발바닥 부분과 발목 부분의 충격 흡수력에 대한 능동적인 조절이 가능하도록 하여 사용자의 보행 편의성을 향상시키는 의족을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은 바닥판, 상기 바닥판의 상부에 배치되는 발등판, 상기 바닥판과 상기 발등판의 사이에 배치되며 자기유변탄성체로 이루어지는 족부탄성부, 및 상기 족부탄성부에 자기장을 인가하는 제1전자석을 구비한 족부를 포함하는 것을 특징으로 하는 의족을 제공한다.
- [0012] 여기서, 상기 족부는 상기 발등판의 상부에 돌출형성되는 발목연결부를 더 구비하고, 상기 발목연결부에 힌지결합되는 발목, 상기 발등판과 상기 발목의 사이에 배치되며 자기유변탄성체로 이루어지는 발목탄성부, 및 상기 발목탄성부에 자기장을 인가하는 제2전자석을 구비한 발목부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기 제1전자석 및 상기 제2전자석에 개별적으로 전기를 인가하고, 인가된 전기의 세기를 각각의 전자석 별로 조절하는 자기장 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 족부탄성부는 중앙에 공간이 형성된 링형상으로 형성되고, 상기 공간에는 상기 제1전자석이 상기 족부탄성부로부터 이격되도록 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 제1전자석은 상기 공간의 형상에 따라 형성되고, 상기 제1전자석의 높이는 상기 족부탄성부의 높이보다 낮은 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 족부탄성부 및 상기 제1전자석은 복수개 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 상기 제2전자석은 상기 발목탄성부의 내부에 삽입되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 상기 발목탄성부 및 상기 제2전자석은 복수개 구비되고, 복수의 상기 발목탄성부 및 상기 제2전자석은 상기 발목연결부를 기준으로 상기 발목연결부의 전방과 후방에 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 상기 자기장 제어부와 무선으로 연결되고, 상기 제1전자석 및 상기 제2전자석에 대한 전기의 인가 및 인가된 전기의 세기를 조절하도록 상기 자기장 제어부를 제어하는 제어신호를 상기 자기장 제어부로 송신하는 컨트롤러를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명에 따른 의족은 발목과 발바닥에 부착된 자기유변탄성체의 강성을 조절할 수 있으므로 사용자의 보행 환경 및 장소에 따라 가변적인 충격 흡수를 가능하게 하여 의족 사용자의 보행 만족도를 높이는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 의족의 사시도이다.
- 도2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 의족의 측면도이다.
- 도3은 족부탄성부가 배치된 상태를 도시한 도면이다.
- 도4는 컨트롤러에 의해 자기장 제어부가 제어되는 것을 도시한 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 우선 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 첨가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다. 또한, 이하에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명할 것이나, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정하거나 제한되지 않고 당업자에 의해 실시될 수 있음은 물론이다.
- [0023] 도1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 의족의 사시도이고, 도2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 의족의 측면도이며, 도3은 족부탄성부가 배치된 상태를 도시한 도면이며, 도4는 컨트롤러에 의해 자기장 제어부가 제어되는 것을 도시한 블록도이다.
- [0024] 이하, 도1 내지 도4를 참고하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 의족(100)을 설명한다.
- [0025] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 의족(100)은 족부(110), 발목부(140), 자기장 제어부(160) 및 컨트롤러(170)를 포함한다.
- [0026] 구체적으로 족부(110)는 지면에 접하는 바닥판(112)과 바닥판(112)의 상부에 배치되는 발등판(114)을 구비한다.

- [0027] 바닥판(112)과 발등판(114)의 사이에는 자기유변탄성체로 이루어지는 족부탄성부(116, 120)와 족부탄성부(116, 120)에 자기장을 인가하는 제1전자석(118, 122)이 배치된다.
- [0028] 참고로 자기유변탄성체(Magneto-rheological Elastomer, MRE) 폴리머나 실리콘 기반의 고무 재료에 마이크로 사이즈의 철 입자가 포함된 지능재료로써, 자기장의 세기 및 방향에 따라 강성이 변화하는 특성을 보인다.
- [0029] 이러한 자기유변탄성체로 이루어진 족부탄성부(116, 120)는 제1전자석(118, 122)으로부터 인가받는 자기장에 의해 강성을 자유롭게 변화시킬 수 있기 때문에 사용자가 보행환경에 따라 족부탄성부(116, 120)의 강성을 조절하여 의족(100)의 완충정도를 임의로 설정할 수 있는 장점을 갖는다.
- [0030] 도2에서 바닥판(112)과 발등판(114)은 앞부분과 뒷부분이 만원형을 이루는 판형인 것으로 도시되어 있으나, 바닥판(112)과 발등판(114)의 형상이 반드시 도2에 도시된 바와 같이 형성되어야 하는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위라면 다양한 형태로 형성되는 것이 가능하다.
- [0031] 또한, 바닥판(112)과 발등판(114)은 족부탄성부(116, 120)에 각각 부착되어 서로 연결될 수 있으며, 발등판(114)에 가해지는 하중을 족부탄성부(116, 120)가 지지할 수 있도록 바닥판(112)과 발등판(114)을 연결하는 별도의 연결수단(미도시)이 구비될 수도 있다.
- [0032] 족부탄성부(116, 120)는 도3에 도시된 바와 같이 중앙에 공간이 형성된 링형상으로 형성될 수 있다. 족부탄성부(116, 120)의 공간에는 제1전자석(118, 122)이 족부탄성부(116, 120)로부터 이격되도록 배치된다.
- [0033] 즉, 족부탄성부(116, 120)와 제1전자석(118, 122)은 일체로 형성되지 않고, 각각 독립된 구성으로 구비된다. 이렇게 함으로써 족부탄성부(116, 120)를 교체하게 될 경우 제1전자석(118, 122)은 그대로 두고 족부탄성부(116, 120)만을 교체하는 것이 가능하게 되고, 바닥판(112) 상에서 비교적 큰 면적을 차지하는 족부탄성부(116, 120)만을 교체함으로써 의족(100)의 유지보수에 소요되는 비용과 노력을 절감할 수 있다.
- [0034] 이때, 제1전자석(118, 122)은 족부탄성부(116, 120)의 내측 공간의 형상에 따라 형성되는 것이 바람직하다.
- [0035] 다시 말해 제1전자석(118, 122)은 외주면이 족부탄성부(116, 120)의 내주면으로부터 일정한 거리를 유지하도록 형성되며, 이렇게 형성된 제1전자석(118, 122)은 족부탄성부(116, 120)의 각 지점에 균일하게 자기장을 제공할 수 있게 되어 족부탄성부(116, 120)의 강성을 더욱 균일하고 세밀하게 조절할 수 있게 된다.
- [0036] 족부탄성부(116, 120)의 내측 공간에 배치되는 제1전자석(118, 122)의 높이는 사용자의 하중에 의해 족부탄성부(116, 120)가 변형되는 정도를 고려하여 족부탄성부(116, 120)의 높이보다 낮도록 형성한다.
- [0037] 족부탄성부(116, 120)와 제1전자석(118, 122)는 복수 개로 구비되는 것이 좋으며, 바람직하게 도3에 도시된 바와 같이 족부탄성부(116, 120)는 바닥판(112)의 전방과 후방에 각각 배치된다.
- [0038] 이와 같이 전방에 배치된 족부탄성부(116)와 후방에 배치된 족부탄성부(120)는 각각의 제1전자석(118, 122)에 의해 독립적으로 강성의 조절이 가능하게 된다.
- [0039] 즉, 전방의 족부탄성부(116)와 후방의 족부탄성부(120)는 보행환경에 따라 서로 다른 수준의 강성을 유지하도록 조절될 수 있어 사용자의 편의성을 증진시키는 효과가 있다.
- [0040] 또한, 복수 개로 나뉘어 배치된 족부탄성부(116, 120)는 개별적으로 유지보수가 가능하여 유지보수에 소요되는 비용을 절감할 수 있게 된다.
- [0041] 한편, 족부(110)는 발등판(114)의 상부에 돌출형성되는 발목연결부(130)를 더 구비한다.
- [0042] 발목연결부(130)에는 발목부(140)의 발목(142)이 힌지결합되어 발목(142)이 회동가능하도록 구비된다.
- [0043] 구체적으로 발목부(140)는 상기한 발목(142)과 자기유변탄성체로 이루어지는 발목탄성부(144, 148) 및 발목탄성부(144, 148)에 자기장을 인가하는 제2전자석(146, 150)을 구비한다.
- [0044] 발목탄성부(144, 148)는 발등판(114)과 발목(142)의 사이에 배치되어 발목(142)의 회동에 의한 하중을 발등판(114)으로 전달한다. 이러한 발목탄성부(144, 148)는 발목(142)의 움직임에 대한 쿠션감을 사용자에게 제공하여 안정감있는 보행을 할 수 있도록 한다.
- [0045] 이때, 제2전자석(146, 150)은 발목탄성부(144, 148)의 내부에 삽입되며, 발목탄성부(144, 148)와 제2전자석(146, 150)이 서로 결합되어 일체화된 상태로 구비될 수 있다.
- [0046] 이는 앞서 설명한 족부탄성부(116, 120)와 제1전자석(118, 122)이 일정한 이격거리를 유지하여 서로 분리된 상태

에서 배치되는 것과 다른 것인데, 상기와 같이 제2전자석(146,150)과 발목탄성부(144,148)를 일체로 형성하여 서로간의 이격된 공간을 형성하지 않도록 하면, 발목(142) 부분의 협소한 공간 내에서 발목탄성부(144,148)가 발목(142)에 접하는 면적을 최대한 많이 차지하는 것이 가능하게 되어 발등판(114)으로 하중을 원활하게 전달할 수 있게 된다.

- [0047] 제2전자석(118,122)이 삽입된 발목탄성부(144,148)은 복수 개 구비되는데, 복수의 발목탄성부(144,148)는 도2에 도시된 바와 같이 발목연결부(130)를 기준으로 발목연결부(130)의 전방과 후방에 배치된다.
- [0048] 바람직하게 발목연결부(130)의 전방에 배치되는 발목탄성부(144)와 후방에 배치되는 발목탄성부(148)는 동일한 개수로 구비하고, 전방과 후방의 발목탄성부(144,148)가 발목연결부(130)를 가운데 두고 서로 마주보도록 배치한다.
- [0049] 자기장 제어부(160)는 각각의 제1전자석(118,122) 및 제2전자석(146,150)에 개별적으로 전기를 인가하고, 인가된 전기의 세기를 각 전자석(118,122,146,150)별로 조절한다.
- [0050] 즉, 자기장 제어부(160)는 전방의 족부탄성부(116)에 배치된 제1전자석(118), 후방의 족부탄성부(120)에 배치된 제1전자석(122), 전방의 발목탄성부(144)에 삽입된 제2전자석(146) 및 후방의 발목탄성부(148)에 삽입된 제2전자석(150)에 인가되는 전기의 세기를 각각 개별적으로 조절한다.
- [0051] 이렇게 함으로써 보행환경에 따라 의족(100)의 쿠션감을 각 부분별로 조절하는 것이 가능하게 되는 것이다.
- [0052] 도시하지는 않았으나 본 발명의 의족(100)은 전자석들(118,122,146,150)에 전기를 공급하기 위한 전원수단(미도시)을 구비할 수 있고, 자기장 제어부(160)와 전자석들(118,122,146,150)은 전선 등에 의해 전기적으로 연결된다.
- [0053] 한편, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 의족(100)은 상기한 바와 같이 컨트롤러(170)를 포함하는데, 컨트롤러(170)는
- [0054] 자기장 제어부(160)와 무선으로 연결되고, 제1전자석(118,122)과 제2전자석(146,150)에 대한 전기의 인가 및 인가된 전기의 세기를 조절하도록 자기장 제어부(160)를 제어하는 제어신호를 자기장 제어부(160)로 송신한다.
- [0055] 상기의 제어신호를 수신한 자기장 제어부(160)는 전자석들(118,122,146,150)에 대해 개별적으로 조절된 전기를 인가하게 된다.
- [0056] 이를 위해 자기장 제어부(160)는 상기 제어신호를 수신하는 신호 수신모듈(미도시) 등을 구비할 수 있다.
- [0057] 이때, 컨트롤러(170)는 상기 제어신호를 생성하여 자기장 제어부(160)로 송신할 수 있는 것이라면 어떠한 수단으로 구현되어도 무방하며, 바람직하게는 스마트폰, 태블릿, PDA 등의 휴대용 통신기기나 리모콘 등의 장치로 구현된다.
- [0058] 상술한 바와 같이 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 의족(100)은 사용자의 보행환경 및 장소에 따라 가변적인 충격 흡수를 가능하게 하여 의족(100) 사용자의 보행 만족도를 높일 수 있다는 점에서 매우 유용한 것이다.
- [0059] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능할 것이다. 따라서 본 발명에 개시된 실시예 및 첨부된 도면들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호범위는 청구 범위에 의해서 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

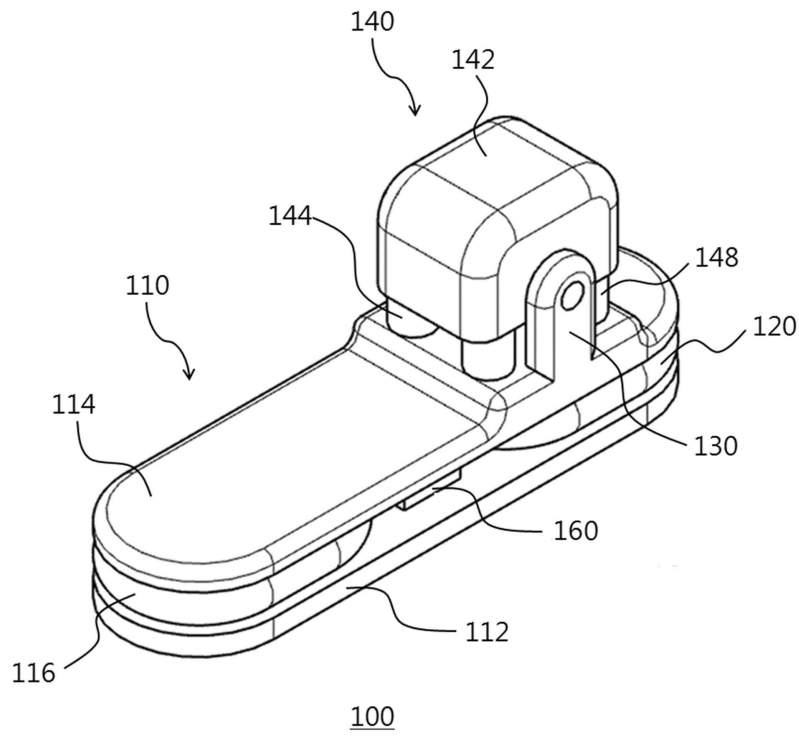
- [0060] 100: 의족 110: 족부
112: 바닥판 114: 발등판
116,120: 족부탄성부 118,122: 제1전자석
130: 발목연결부 140: 발목부
142: 발목 144,148: 발목탄성부

146, 150: 제2전자석 160: 자기장 제어부

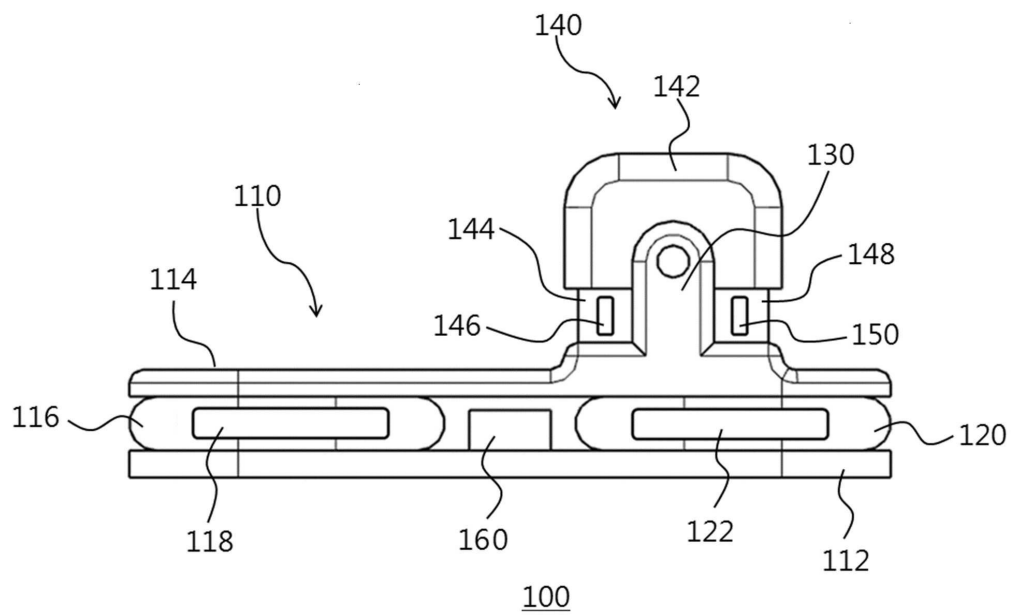
170: 컨트롤러

도면

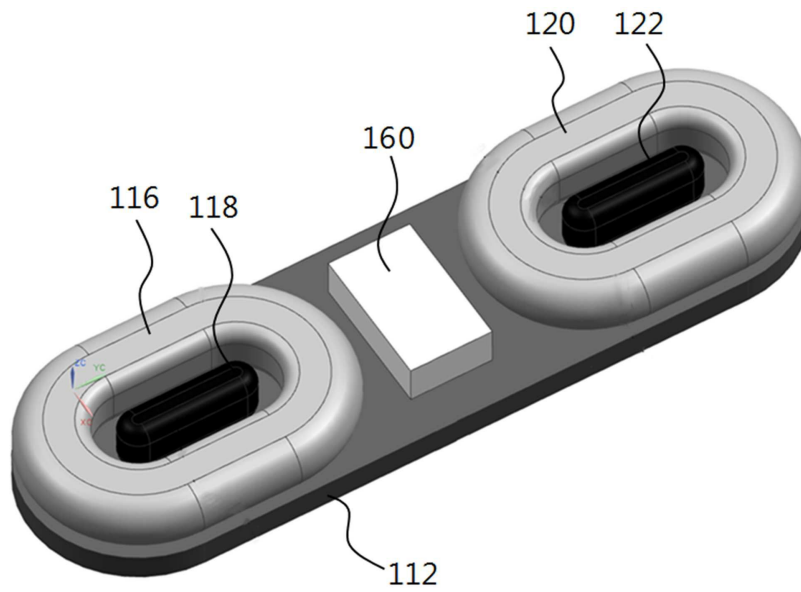
도면1



도면2



도면3



도면4

