

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0046561 (43) 공개일자 2014년04월21일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) A61F 2/60 (2006.01) A61F 2/66 (2006.01) A61F 2/50 (2006.01)		(71) 출원인 인하대학교 산학협력단 인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(21) 출원번호	10-2012-0110655	(72) 발명자
(22) 출원일자	2012년10월05일	이상민 인천 남구 인하로 100, 전기전자공학부 (용현동, 인하대학교)
심사청구일자	2012년10월05일	김서준 인천광역시 남구 용현1.4동 하이테크 빌딩 716호 생체정보 연구실 (뒷면에 계속)
		(74) 대리인 양성보

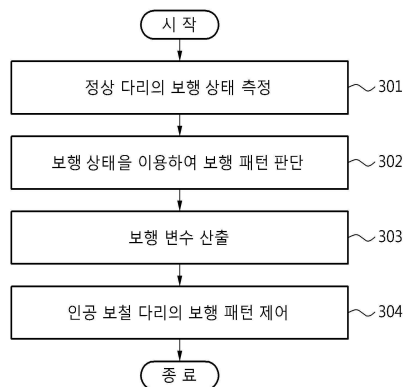
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 보행 보조 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 보행 보조 장치 및 그 구동 방법을 개시한다. 보행 보조 장치의 구동 방법은 센서가 부착된 정상 다리로부터 센서 데이터를 기초하여 상기 정상 다리의 보행 상태를 측정하는 단계; 및 상기 측정된 보행 상태를 이용하여 상기 정상 다리의 제1 보행 패턴을 판단하는 단계; 상기 제1 보행 패턴에 대응하여 인공 보철 다리의 제2 보행 패턴을 제어하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도3



(72) 발명자

송영록

인천 동구 화수로 44, 112동 105호 (화수동, 미릉
아파트)

정의철

경북 구미시 고아읍 내예길 50-22,

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 H0401-12-1007

부처명 지식경제부

연구사업명 IT융합 고급인력과정 지원사업

연구과제명 생체신호를 이용한 IT기반 재활의료기기 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국산업기술대학교 산학협력단

연구기간 2012.01.01 ~ 2012.12.30

특허청구의 범위

청구항 1

센서가 부착된 정상 다리로부터 센서 데이터를 기초하여 상기 정상 다리의 보행 상태를 측정하는 단계; 및
상기 측정된 보행 상태를 이용하여 상기 정상 다리의 제1 보행 패턴을 판단하는 단계;
상기 제1 보행 패턴에 대응하여 인공 보철 다리의 제2 보행 패턴을 제어하는 단계
를 포함하는 보행 보조 장치의 구동 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 보행 상태를 측정하는 단계는,
사용자의 외부 환경에 따라 변화하는 상기 정상 다리의 근육 및 관절과 관련된 센서 데이터를 기초하여 보행 상태를 측정하는 보행 보조 장치의 구동 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 보행 패턴을 판단하는 단계는,
상기 정상 다리의 보폭 거리, 시상 면을 시작으로 착지 면에 착지하는데 걸리는 이동 시간, 상기 정상 다리의 관절 각도, 각속도, 상기 정상 다리의 무게 중심 중 하나 이상의 보행 패턴을 판단하는 보행 보조 장치의 구동 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 보행 상태를 판단하는 단계는,
상기 보행 상태의 변화에 대응하여, 보행 변수를 산출하는 보행 보조 장치의 구동 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 인공 보철 다리를 제어하는 단계는,
상기 판단된 정상 다리의 보행 패턴에 대응하여 상기 인공 보철 다리의 관절의 각도, 움직임의 속도, 발바닥을 지면에 디디는 순서, 사용자의 보행 간격을 제어하는 보행 보조 장치의 구동 방법.

청구항 6

센서가 부착된 정상 다리로부터 센서 데이터를 기초하여 상기 정상 다리의 보행 상태를 측정하는 측정부; 및
상기 측정된 보행 상태를 이용하여 상기 정상 다리의 제1 보행 패턴을 판단하는 판단부;
상기 제1 보행 패턴에 대응하여 인공 보철 다리의 제2 보행 패턴을 제어하는 인공 보철 다리 제어부
를 포함하는 보행 보조 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 보행 상태를 측정하는 단계는,

사용자의 외부 환경에 따라 변화하는 상기 정상 다리의 근육 및 관절과 관련된 센서 데이터를 기초하여 보행 상태를 측정하는 보행 보조 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 보행 패턴을 판단하는 단계는,

상기 정상 다리의 보폭 거리, 시상 면을 시작으로 착지 면에 착지하는데 걸리는 이동 시간, 상기 정상 다리의 관절 각도, 각속도, 상기 정상 다리의 무게 중심 중 하나 이상의 보행 패턴을 판단하는 보행 보조 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 보행 상태를 판단하는 단계는,

상기 보행 상태의 변화에 대응하여, 보행 변수를 산출하는 보행 보조 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 인공 보철 다리를 제어하는 단계는,

상기 판단된 정상 다리의 보행 패턴에 대응하여 상기 인공 보철 다리의 관절의 각도, 움직임의 속도, 발바닥을 지면에 디디는 순서, 사용자의 보행 간격을 제어하는 보행 보조 장치.

청구항 11

보행 보조 장치로부터 정상 다리의 제1 보행 패턴을 수신하는 단계;

센서가 부착된 인공 보철 다리로부터 제어에 따른 제2 보행 패턴을 판단하는 단계; 및

상기 제1 보행 패턴과 상기 제2 보행 패턴을 비교하여 보행의 불균형을 평가하는 단계를 포함하는 보행 평가 장치의 평가 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 보행 패턴을 수신하는 단계는,

보행 보조 장치로부터 상기 정상 다리의 움직임에 따른 근육 및 관절의 변화에 대응하여 상기 정상 다리의 보폭 거리, 시상 면을 시작으로 착지 면에 착지하는데 걸리는 이동 시간, 상기 정상 다리의 수직 및 수평방향으로 움직이는 높이 및 거리, 상기 정상 다리의 무게 중심 중 하나 이상의 보행 패턴을 수신하는 보행 평가 장치의 평가 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 제2 보행 패턴을 판단하는 단계는,

상기 인공 보철 다리의 움직임에 따른 관절의 각도, 보폭 거리, 시상 면을 시작으로 착지 면에 착지하는데 걸리는 이동 시간, 상기 인공 보철 다리의 수직 및 수평방향으로 움직이는 높이 및 거리, 상기 인공 보철 다리의 무게 중심 중 하나 이상의 보행 패턴을 판단하는 보행 평가 장치의 평가 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 보행의 불균형을 평가하는 단계는,

상기 제1 보행 패턴 및 상기 제2 보행 패턴의 보행 패턴을 나타내는 파라미터를 비교하여 보행이 불균형을 평가하는 보행 평가 장치의 평가 방법.

청구항 15

보행 보조 장치로부터 정상 다리의 제1 보행 패턴을 수신하는 수신부;

인공 보철 다리에 센서를 부착하여 제어에 따른 제2 보행 패턴을 판단하는 판단부; 및

상기 제1 보행 패턴과 상기 제2 보행 패턴을 비교하여 보행의 불균형을 평가하는 평가부를 포함하는 보행 평가 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 보행 보조 장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로 보다 구체적으로 정상 보행이 가능한 정상 다리의 보행 패턴에 대응하여 인공 보철 다리의 보행 패턴을 제어하는 보행 보조 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 인공 보철 다리는 인공 보철 다리에 부착된 센서에 의해 관절을 조절한다. 그리고, 인공 보철 다리는 관절을 조절하기 위해, 유압 펌프를 이용한다. 이 때, 유압 펌프는 인공 보철 다리의 관절 부근에 위치한다. 그리고, 인공 보철 다리는 센서를 이용하여 관절의 각도, 각속도를 조절할 수 있다. 즉, 인공 보철 다리는 관절의 각도, 각속도에 대응하여 유압 펌프의 유압을 조절함으로써, 걸음 길이의 속도나 상태를 변경하는 방법이 사용된다.

[0003] 하지만, 이러한 구동 방법은 사용자에게 따라 인공 보철 다리를 사용하기 위한 학습 과정이 필요하다. 구체적으로, 인공 보철 다리는 사용자의 걷기, 뛰기, 장애물 피하기 등의 다양한 보행 패턴에 대하여 별도의 학습을 해야 한다. 그래서, 인공 보철 다리는 학습된 보행 패턴 이외의 보행 패턴에 대한 대처가 용이하지 않다. 그리고, 기존의 사용자에게서 다른 사용자로 변경되는 경우, 인공 보철 다리는 다른 사용자의 보행 패턴으로 재설정해야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 정상 다리의 움직임에 따라 근육 및 관절에 대응하는 보행 상태를 측정하여 보행 패턴을 계산함으로써, 인공 보철 다리를 정상 다리와 유사한 보행 패턴으로 제어할 수 있는 장치 및 그 구동 방법을 제공한다.

[0005] 본 발명은 보행 상태의 변화에 따른 보행 변수를 산출함으로써, 다양한 상황에 대처하여, 정상 다리와 인공 보철 다리를 유사한 보행 패턴으로 빠르게 교정할 수 있는 장치 및 그 구동 방법을 제공한다.

[0006] 본 발명은 정상 다리와 인공 보철 다리의 보행 패턴을 비교함으로써, 보행의 불균형 상태를 판단할 수 있는 장치 및 그 구동 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일실시예에 따르면 보행 보조 장치의 구동 방법은 센서가 부착된 정상 다리로부터 센서 데이터를 기초하여 상기 정상 다리의 보행 상태를 측정하는 단계; 및 상기 측정된 보행 상태를 이용하여 상기 정상 다리의 제1 보행 패턴을 판단하는 단계; 상기 제1 보행 패턴에 대응하여 인공 보철 다리의 제2 보행 패턴을 제어하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 본 발명의 일실시예에 따르면 보행 상태를 측정하는 단계는 사용자의 외부 환경에 따라 변화하는 상기 정상 다리의 근육 및 관절과 관련된 센서 데이터를 기초하여 보행 상태를 측정할 수 있다.

[0009] 본 발명의 일실시예에 따르면 보행 패턴을 판단하는 단계는 상기 정상 다리의 보폭 거리, 시상 면을 시작으로 착지 면에 착지하는데 걸리는 이동 시간, 상기 정상 다리의 관절 각도, 각속도, 상기 정상 다리의 무게 중심 중

하나 이상의 보행 패턴을 판단할 수 있다.

- [0010] 본 발명의 일실시예에 따르면 보행 상태를 판단하는 단계는 상기 보행 상태의 변화에 대응하여, 보행 변수를 산출할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일실시예에 따르면 인공 보철 다리를 제어하는 단계는 상기 판단된 정상 다리의 보행 패턴에 대응하여 상기 인공 보철 다리의 관절의 각도, 움직임의 속도, 발바닥을 지면에 디디는 순서, 사용자의 보행 간격을 제어할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일실시예에 따른 보행 보조 장치는 센서가 부착된 정상 다리로부터 센서 데이터를 기초하여 상기 정상 다리의 보행 상태를 측정하는 측정부; 및 상기 측정된 보행 상태를 이용하여 상기 정상 다리의 제1 보행 패턴을 판단하는 판단부; 상기 제1 보행 패턴에 대응하여 인공 보철 다리의 제2 보행 패턴을 제어하는 인공 보철 다리 제어부를 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일실시예에 따른 보행 상태를 측정하는 단계는 사용자의 외부 환경에 따라 변화하는 상기 정상 다리의 근육 및 관절과 관련된 센서 데이터를 기초하여 보행 상태를 측정할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일실시예에 따른 보행 패턴을 판단하는 단계는 상기 정상 다리의 보폭 거리, 시상 면을 시작으로 착지 면에 착지하는데 걸리는 이동 시간, 상기 정상 다리의 관절 각도, 각속도, 상기 정상 다리의 무게 중심 중 하나 이상의 보행 패턴을 판단할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일실시예에 따른 보행 상태를 판단하는 단계는 상기 보행 상태의 변화에 대응하여, 보행 변수를 산출할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일실시예에 따른 인공 보철 다리를 제어하는 단계는 상기 판단된 정상 다리의 보행 패턴에 대응하여 상기 인공 보철 다리의 관절의 각도, 움직임의 속도, 발바닥을 지면에 디디는 순서, 사용자의 보행 간격을 제어할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일실시예에 따르면 보행 평가 장치의 평가 방법은 보행 보조 장치로부터 정상 다리의 제1 보행 패턴을 수신하는 단계; 센서가 부착된 인공 보철 다리로부터 제어에 따른 제2 보행 패턴을 판단하는 단계; 및 상기 제1 보행 패턴과 상기 제2 보행 패턴을 비교하여 보행의 불균형을 평가하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일실시예에 따르면 제1 보행 패턴을 수신하는 단계는 보행 보조 장치로부터 상기 정상 다리의 움직임에 따른 근육 및 관절의 변화에 대응하여 상기 정상 다리의 보폭 거리, 시상 면을 시작으로 착지 면에 착지하는데 걸리는 이동 시간, 상기 정상 다리의 수직 및 수평방향으로 움직이는 높이 및 거리, 상기 정상 다리의 무게 중심 중 하나 이상의 보행 패턴을 수신할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일실시예에 따르면 제2 보행 패턴을 판단하는 단계는 상기 인공 보철 다리의 움직임에 따른 관절의 각도, 보폭 거리, 시상 면을 시작으로 착지 면에 착지하는데 걸리는 이동 시간, 상기 인공 보철 다리의 수직 및 수평방향으로 움직이는 높이 및 거리, 상기 인공 보철 다리의 무게 중심 중 하나 이상의 보행 패턴을 판단할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일실시예에 따르면 보행의 불균형을 평가하는 단계는 상기 제1 보행 패턴 및 상기 제2 보행 패턴의 보행 패턴을 나타내는 파라미터를 비교하여 보행이 불균형을 평가할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일실시예에 따른 보행 평가 장치는 보행 보조 장치로부터 정상 다리의 제1 보행 패턴을 수신하는 수신부; 인공 보철 다리에 센서를 부착하여 제어에 따른 제2 보행 패턴을 판단하는 판단부; 및 상기 제1 보행 패턴과 상기 제2 보행 패턴을 비교하여 보행의 불균형을 평가하는 평가부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명의 일실시예에 따르면, 정상 다리의 움직임에 따라 근육 및 관절에 대응하는 보행 상태를 측정하여 보행 패턴을 계산함으로써, 인공 보철 다리를 정상 다리와 유사한 보행 패턴으로 제어할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일실시예에 따르면, 보행 상태의 변화에 따른 보행 변수를 산출함으로써, 다양한 상황에 대처하여, 정상 다리와 인공 보철 다리를 유사한 보행 패턴으로 빠르게 교정할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 일실시예에 따르면, 정상 다리와 인공 보철 다리의 보행 패턴을 비교함으로써, 보행의 불균형 상태를 판단할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 일실시예에 따른 보행 보조 장치의 동작을 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- 도 2는 일실시예에 따른 보행 보조 장치의 세부 사항을 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- 도 3은 일실시예에 따른 보행 보조 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.
- 도 4는 일실시예에 따른 보행 평가 장치의 세부 사항을 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- 도 5는 일실시예에 따른 보행 평가 장치의 평가 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.
- 도 6은 일실시예에 따른 보폭 별 근전도의 크기 변화를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 보행 보조 장치 및 그 구동 방법에 대해 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 한편 이하에 설명되는 실시예들은 예시적인 것에 불과하며, 이러한 실시예들로부터 다양한 변형이 가능하다.
- [0027] 도 1은 일실시예에 따른 보행 보조 장치의 동작을 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- [0028] 도 1을 참고하면, 센서(101)는 정상 보행이 가능한 정상 다리(102)에 부착될 수 있다. 이 때, 센서(101, 104)는 정상 다리(102)에 움직임에 따라 사용되는 근육, 관절 등에 관한 센서 데이터를 포함할 수 있다. 일례로, 센서(101, 104)는 근전도 센서, 압력 센서, 관절의 움직임을 측정할 수 있는 센서일 수 있다. 그래서, 센서(101, 104)는 정상 다리(102)에 부착되어 정상 다리(102)의 움직임에 따른 근전도, 압력의 세기, 관절의 각도 등을 측정할 수 있다.
- [0029] 센서(101, 104)는 사용자의 외부 환경에 따라 변화하는 사용자의 보행 상태를 측정할 수 있다. 또한, 센서(101, 104)는 사용자의 보행 상태에 따른 센서 데이터를 포함할 수 있다. 즉, 보행 보조 장치는 센서 데이터를 기초하여 정상 다리(102)의 보행 상태를 측정할 수 있다. 그리고, 보행 보조 장치는 측정된 보행 상태를 이용하여 정상 다리의 보행 패턴을 판단할 수 있다. 보행 보조 장치는 정상 다리의 보행 패턴에 대응하여 인공 보철 다리(103)의 보행 패턴을 제어할 수 있다.
- [0030] 일례로, 보행 보조 장치는 정상 다리(102)의 보행 보폭, 보행 속도 등의 보행 패턴과 유사한 보행 패턴으로 인공 보철 다리(103)를 제어할 수 있다. 이 때, 보행 보조 장치는 변화하는 외부 환경에 대하여 센서를 통해 실시간으로 측정하고, 제어함으로써, 사용자에게 최적화된 인공 보철 다리(103)를 제공할 수 있다.
- [0031] 또한, 보행 보조 장치는 사용자의 외부 환경에 따라 변화하는 보행 상태에 대응하여 보행 변수를 산출할 수 있다. 일례로, 보행 보조 장치는 사용자의 걷는 보행 상태에서 사용자의 뛰는 보행 상태로 변화하는 과정에서 발생하는 관절 각도의 변화, 각속도의 변화 등의 보행 변수를 산출할 수 있다.
- [0032] 인공 보철 다리(103)는 센서(105)를 포함할 수 있다. 센서(105)는 제어된 인공 보철 다리(103)의 보행 상태를 측정할 수 있다. 그리고, 보행 평가 장치는 측정된 인공 보철 다리(103)의 보행 상태를 이용하여 보행 패턴을 판단할 수 있다.
- [0033] 또한, 보행 평가 장치는 보행 보조 장치와 별개로 존재할 수 있으며, 보행 보조 장치와 연동될 수 있다. 보행 평가 장치는 정상 다리(102)의 보행 패턴과 인공 보철 다리(103)의 보행 패턴을 비교하여 사용자의 보행 불균형을 평가할 수 있다.
- [0034] 도 2는 일실시예에 따른 보행 보조 장치의 세부 사항을 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- [0035] 도 2를 참고하면, 보행 보조 장치(201)는 보행 상태 측정부(202), 보행 패턴 판단부(203), 인공 보철 다리 제어부(204)로 구성될 수 있다.
- [0036] 보행 상태 측정부(202)는 정상 다리에 부착된 근전도 센서와 연동하여 정상 다리의 움직임에 따른 근전도를 측정할 수 있다. 이 때, 보행 상태 측정부(202)는 움직임에 따른 근육 및 관절의 변화를 측정할 수 있다. 즉, 보행 상태 측정부(202)는 움직임에 따른 근육 및 관절의 변화를 측정함으로써 정상 다리의 보행 상태를 측정할 수 있다. 일례로, 보행 상태 측정부(202)는 정상 다리가 보행하는 경우, 정상 다리가 정지하고 있는 경우 등의 다양한 경우에 대응하여 근육의 수축 정보, 근육의 힘의 세기, 관절의 꺾인 각도 등의 보행 상태를 측정할 수

있다.

- [0037] 또한, 보행 상태 측정부(202)는 정상 다리가 시상 면에서 착지되는 연속적인 과정에서 움직이는 근육 및 관절의 변화를 각 위치마다 측정할 수 있다. 이러한 이유는 인공 보철 다리를 보다 정상 다리와 유사한 패턴으로 동작을 제어하기 위해서 일 수 있다.
- [0038] 그리고, 보행 상태 측정부(202)는 보행 시 사용자가 걷거나, 정지하는 상태 이외에도 서 있을 경우, 대화를 하는 경우, 빠른 걸음을 하는 경우 등에 다양한 경우에 따라 서로 다른 근전도가 측정될 수 있다. 이는, 경우에 따라 사용되는 근육 및 관절의 변화를 측정함으로써, 신속하게 인공 보철 다리의 보행 패턴을 변화시켜 인공 보철 다리를 안정적으로 이용하기 위한 것 일 수 있다.
- [0039] 또한, 보행 상태 측정부(202)는 발바닥에 부착된 압력 센서를 이용하여 정상 다리의 보행 상태를 측정할 수 있다. 구체적으로 보행 상태 측정부(202)는 압력 센서에 가해지는 압력의 크기를 측정함으로써, 정상 다리의 보행 상태를 측정할 수 있다. 그리고 보행 상태 측정부(202)는 근전도 센서 및 압력 센서를 이용하여 통합적인 보행 상태를 측정할 수 있다.
- [0040] 보행 패턴 판단부(203)는 측정된 정상 다리의 보행 상태를 기초하여 보행 패턴을 판단할 수 있다. 즉, 보행 패턴 판단부(203)는 정상 다리의 근육 및 관절에 움직임으로 인해 발생하는 각 상태에 대응하는 보행 패턴을 판단할 수 있다. 상태는 사용자가 걷거나, 정지하는 경우, 대화하며, 걷는 경우 등의 사용자의 움직임의 상태를 의미할 수 있다. 또한, 보행 패턴 판단부(203)는 근육의 크기 및 관절의 크기와 보행 보폭의 크기의 비례 관계를 통하여 보행 패턴을 판단할 수 있다. 구체적으로, 보행 패턴 판단부(203)는 측정된 근육의 크기 및 관절의 크기가 클수록 보행 보폭의 크기가 크다고 판단할 수 있다. 또한, 보행 패턴 판단부(203)는 정상 다리가 이동하는 속도 및 시간, 수직, 수평 거리 등을 계산하여 보행 패턴을 판단할 수 있다.
- [0041] 그리고, 보행 패턴 판단부(203)는 다양한 상황에 따라 다르게 측정되는 근전도를 기초하여 상황에 대응하여 보행 패턴을 판단할 수 있다. 일례로, 보행 패턴 판단부(204)는 사용자가 대화하는 경우에 대응하는 근전도의 움직임에 따라 정상 다리의 보행 패턴은 속도가 느리며, 보폭이 작고, 발바닥의 디딤 정도가 크다 등을 판단할 수 있다. 그리고, 보행 패턴은 사용자의 움직임에 따른 보행 상태에 대응할 수 있다. 일례로, 보행 패턴 판단부(203)는 사용자의 걷는 상태에 대응하여, 관절을 23도 꺾고, 속도는 13km 등의 보행 패턴을 판단할 수 있다. 그리고, 보행 패턴 판단부(203)는 보행 상태의 변화에 따른 보행 변수를 산출할 수 있다. 구체적으로 보행 패턴 판단부(203)는 사용자의 보행 상태가 걷기에서 뛰기로 변하는 과정에서 발생할 수 있는 변수들을 산출할 수 있다. 일례로, 보행 변수는 사용자의 보폭을 30cm로 걷는 상태와 동시에 사용자가 통화를 시작하면서 변화하는 사용자의 보폭 크기, 속도 등을 의미할 수 있다.
- [0042] 또한, 보행 패턴 판단부(203)는 보행의 패턴을 판단함으로써 정상 다리의 변화에 대응하여 인공 보철 다리의 보행 패턴을 조절할 수 있다.
- [0043] 인공 보철 다리 제어부(204)는 정상 다리의 보행 패턴에 대응하여 인공 보철 다리의 보행 패턴을 제어할 수 있다. 다시 말해, 인공 보철 다리 제어부(204)는 정상 다리에 따른 무릎의 각도, 각속도, 보행의 보폭, 속도 등을 포함하는 보행 패턴에 대응하여 인공 보철 다리의 보행 패턴을 제어할 수 있다. 일례로, 인공 보철 다리 제어부(204)는 보행의 보폭 45cm, 무릎의 각도 15도 등의 보행 패턴에 대응하여 이와 동일한 보행 패턴으로 인공 보철 다리의 보행 패턴을 제어할 수 있다.
- [0044] 인공 보철 다리 제어부(204)는 정상 다리의 보행 패턴이 변함에 따라 이를 즉각적으로 인공 보철 다리에 적용할 수 있다. 그래서, 보행 보조 장치는 사용자가 사용하기 위한 별도의 학습 작업이 요구 되지 않으며, 인공 보철 다리의 조작이 어렵지 않아, 편리하고 쉽게 사용될 수 있다.
- [0045] 도 3은 일시시에에 따른 보행 보조 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 플로우 차트이다.
- [0046] 도 3을 참고하면, 단계(301)에서 보행 보조 장치는 정상 다리에 부착된 근전도 센서 및 압력 센서를 이용하여 정상 다리에 움직임에 따른 근육, 관절 및 토크에 의한 보행 상태의 변화가 측정될 수 있다.
- [0047] 단계(302)에서 보행 보조 장치는 측정된 근전도 및 압력에 따라, 보행 패턴이 판단될 수 있다. 구체적으로는 정상 다리의 움직임이 시상 면에서 얼마나 멀리 위치하는 지, 또는 수직, 수평 거리를 계산하여 보행 패턴이 판단될 수 있다.
- [0048] 단계(303)에서 보행 보조 장치는 보행 시 발생할 수 있는 변수가 산출될 수 있다. 일례로, 변수는 사용자가 보행 시 말하는 경우, 지면이 내리막 또는 오르막인 경우, 지면의 물이 있는 경우 등의 보행 시 지면 또는 사용자

의 행위 등으로 인하여 보행에 영향을 줄 수 있는 변수를 의미할 수 있다. 이러한 변수는 보행의 불균형을 일으키는 요인이 될 수 있다. 그래서, 보행 보조 장치는 보행의 불균형을 일으키는 변수를 산출하여, 균형이 맞도록 인공 보철 다리를 조절할 수 있다.

- [0049] 단계(304)에서 보행 보조 장치는 정상 다리의 보행 패턴에 대응하여 인공 보철 다리의 보행 패턴이 제어될 수 있다. 인공 보철 장치는 실시간으로 정상 다리의 보행 패턴을 판단됨으로써, 다양한 상황에 적절하게 인공 보철 다리의 보행 패턴이 제어될 수 있다. 이는 사용자가 인공 보철 다리를 사용하기 위해 별도의 조작 및 과정 없이 사용자의 정상 다리의 움직임을 그대로 인공 보철 다리에 적용시킬 수 있다.
- [0050] 도 4는 일실시예에 따른 보행 평가 장치의 세부 사항을 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- [0051] 도 4를 참고하면, 보행 평가 장치(401)은 수신부(402), 판단부(403), 평가부(404)로 구성될 수 있다.
- [0052] 수신부(402)는 보행 보조 장치로부터 정상 다리의 보행 패턴을 수신할 수 있다. 일례로, 수신부(402)는 정상 다리의 움직임에 따른 근육 및 관절의 변화에 대응하여 상기 정상 다리의 보폭 거리, 시상 면을 시작으로 착지면에 착지하는데 걸리는 이동 시간, 상기 정상 다리의 수직 및 수평방향으로 움직이는 높이 및 거리, 상기 정상 다리의 무게 중심 중 하나 이상의 보행 패턴을 수신할 수 있다. 그리고, 정상 다리의 보행 패턴은 정상 다리의 보행 상태에 대응할 수 있다.
- [0053] 그리고, 판단부(403)는 정상 다리의 보행 패턴에 따라 제어되는 인공 보철 다리의 보행 패턴을 판단할 수 있다. 이 때, 인공 보철 다리는 센서를 포함할 수 있다. 센서는 인공 보철 다리의 관절 각도, 각속도 등을 측정할 수 있다. 그리고, 센서는 가속도 센서, 위치 센서, 자이로 센서, 근접 센서, 적외선 센서 등을 포함할 수 있다.
- [0054] 판단부(403)는 인공 보철 다리에 부착된 센서를 이용하여, 인공 보철 다리의 보행 상태를 측정할 수 있다. 그리고, 판단부(403)는 측정된 보행 상태에 대응하여 보행 패턴을 판단할 수 있다. 일례로, 판단부(403)는 인공 보철 다리의 움직임에 따른 관절의 각도, 보폭 거리, 시상 면을 시작으로 착지면에 착지하는데 걸리는 이동 시간, 상기 인공 보철 다리의 수직 및 수평방향으로 움직이는 높이 및 거리, 상기 인공 보철 다리의 무게 중심 중 하나 이상의 보행 패턴을 평가할 수 있다.
- [0055] 평가부(404)는 정상 다리의 보행 패턴과 인공 보철 다리의 보행 패턴을 비교하여 보행 불균형에 대한 평가를 할 수 있다. 일례로, 평가부(404)는 정상 다리의 보행 패턴과 인공 보철 다리의 보행 패턴 각각의 보행 패턴을 나타내는 파라미터를 비교할 수 있다. 그리고, 평가부(404)는 파라미터의 오차 범위에 따라 사용자의 보행 불균형을 평가할 수 있다.
- [0056] 그리고, 평가부(404)는 압력 센서를 통해 측정된 보행 패턴을 이용하여 보행 불균형을 평가할 수 있다. 일례로, 평가부(404)는 압력 센서(104)는 발이 디디지는 부위에 부착되어, 발 뒤꿈치에서 발가락까지의 압력이 가해지는 순서, 발을 디디졌을 때 압력의 균일 정도 등의 압력에 따른 사용자의 보행 불균형 상태를 측정할 수 있다.
- [0057] 도 5는 일실시예에 따른 보행 평가 장치의 평가 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.
- [0058] 단계(501)에서 보행 평가 장치는 정상 다리의 보행 패턴을 수신할 수 있다. 이 때, 정상 다리의 보행 패턴은 인공 보철 다리의 보행 패턴에 대한 기준이 될 수 있다.
- [0059] 단계(502)에서 보행 평가 장치는 인공 보철 다리의 부착된 센서를 이용하여 인공 보철 다리의 보행 패턴을 판단할 수 있다.
- [0060] 단계(503)에서 보행 평가 장치는 정상 다리의 보행 패턴과 인공 보철 다리의 보행 패턴을 비교하여 사용자의 보행 불균형을 평가할 수 있다. 그리고, 보행 평가 장치는 정상 다리와 인공 보철 다리의 보행 보폭, 속도, 수직 및 수평 거리 등의 보행 패턴을 비교하여 보행 불균형을 평가할 수 있다.
- [0061] 본 발명의 실시 예에 따른 방법들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.
- [0062] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

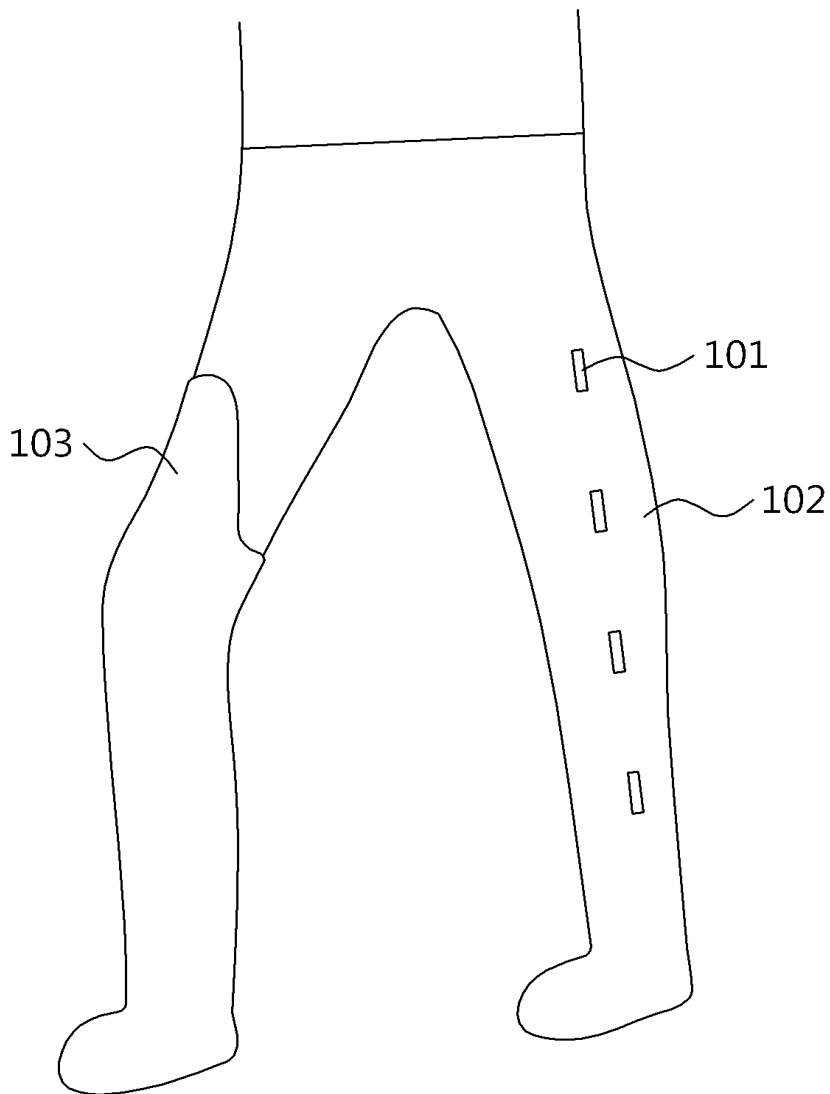
[0063] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

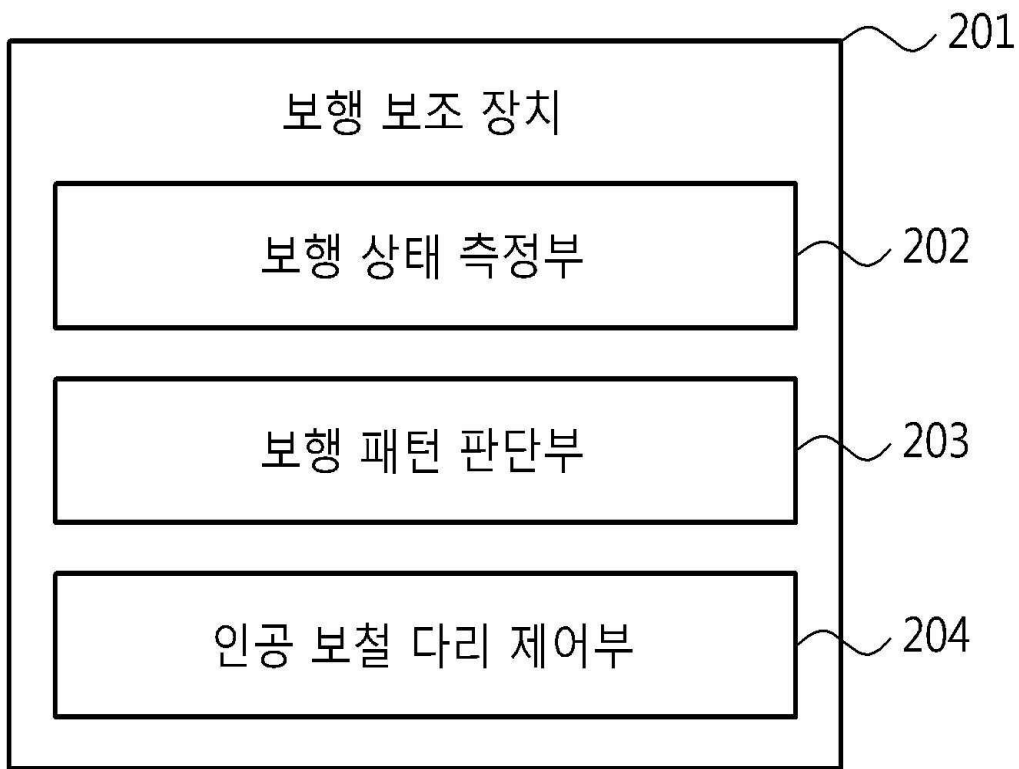
[0064] 101: 근전도 센서
102: 정상 다리
103: 인공 보철 다리

도면

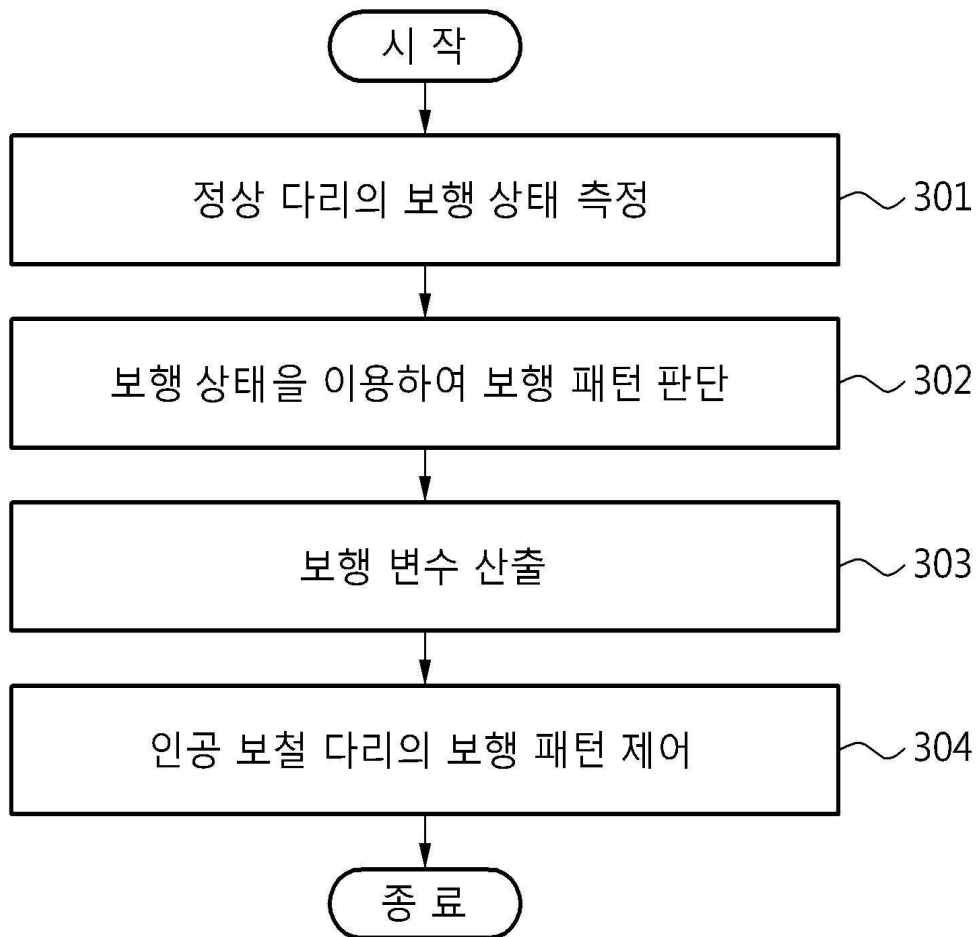
도면1



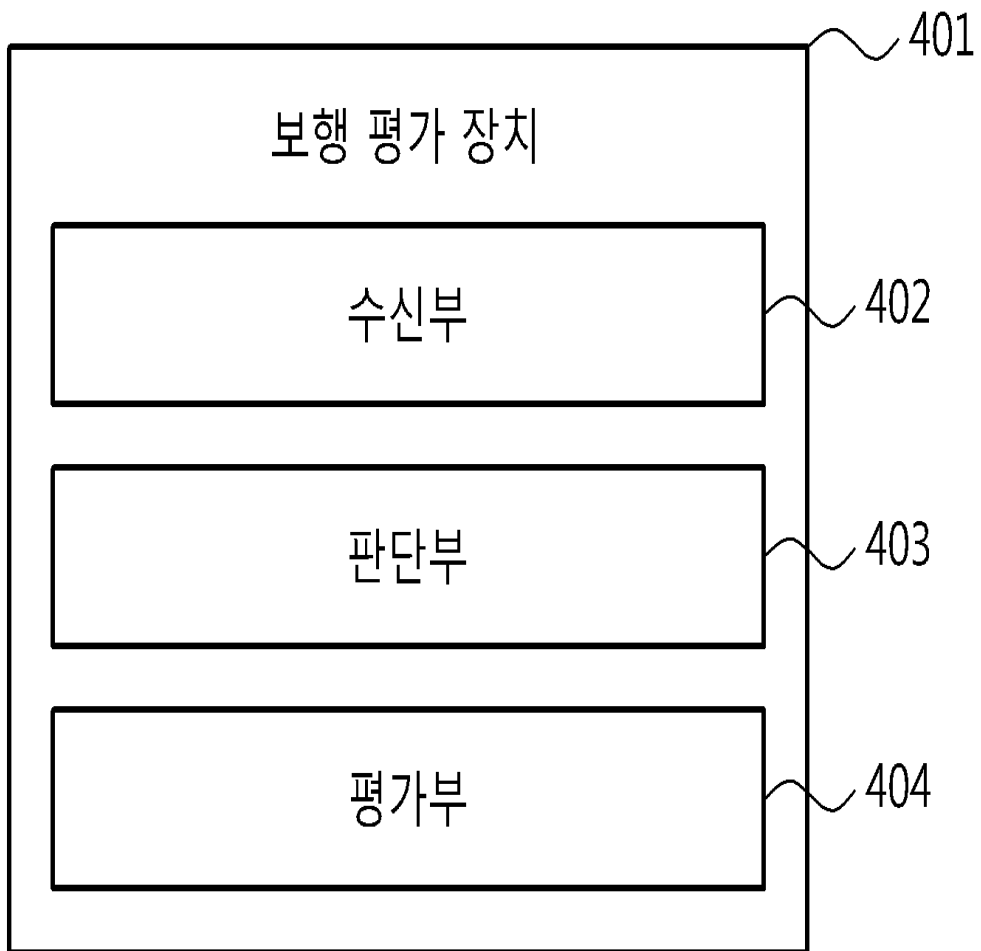
도면2



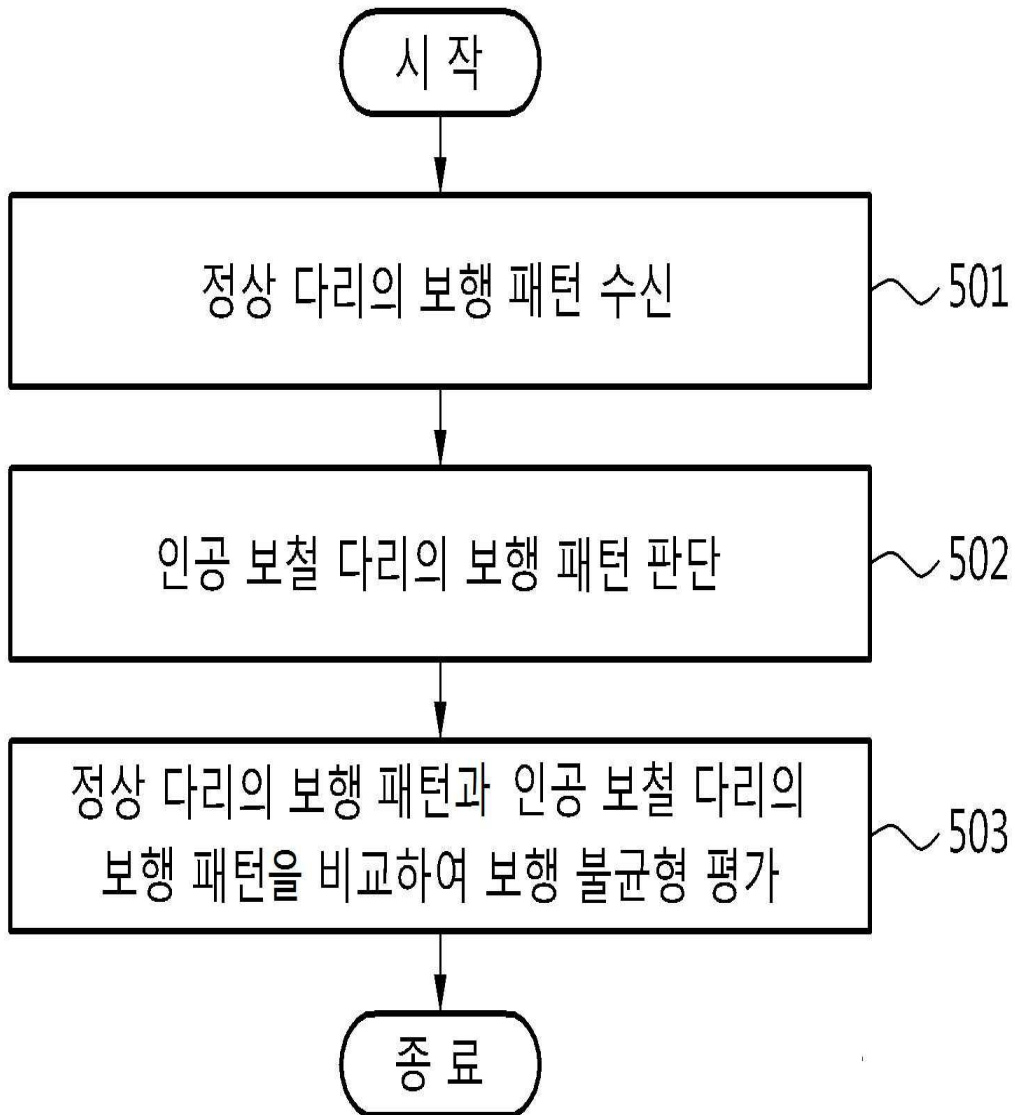
도면3



도면4

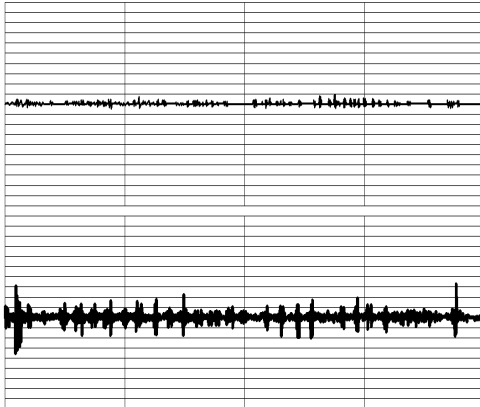


도면5

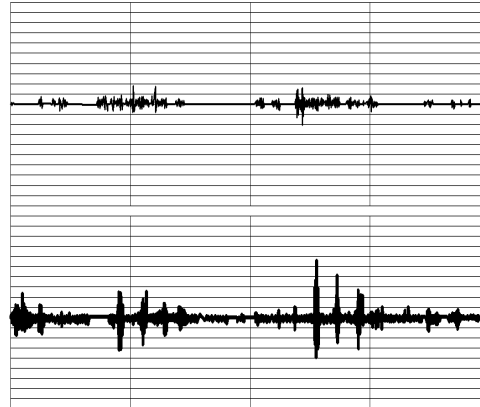


도면6

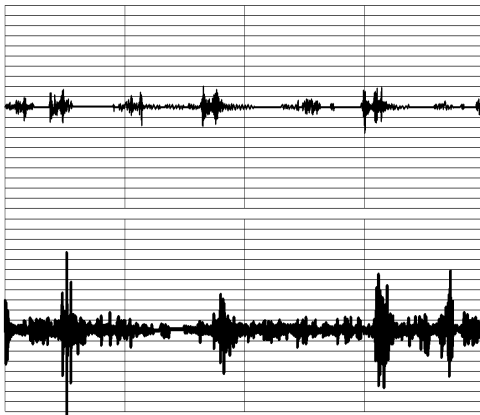
—— 내전근
—— 가자미근



<보폭 30cm일 경우>



<보폭 60cm일 경우>



<보폭 90cm일 경우>