



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0124288
(43) 공개일자 2023년08월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 6/04 (2006.01) A61B 5/103 (2006.01)
A61B 6/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 6/0407 (2020.08)
A61B 5/1036 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0021400
(22) 출원일자 2022년02월18일
심사청구일자 2022년02월18일

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
이기수
세종특별자치시 해밀3로 90 , 세종마스터힐스 21
0동 1304호
(74) 대리인
특허법인한얼

전체 청구항 수 : 총 8 항

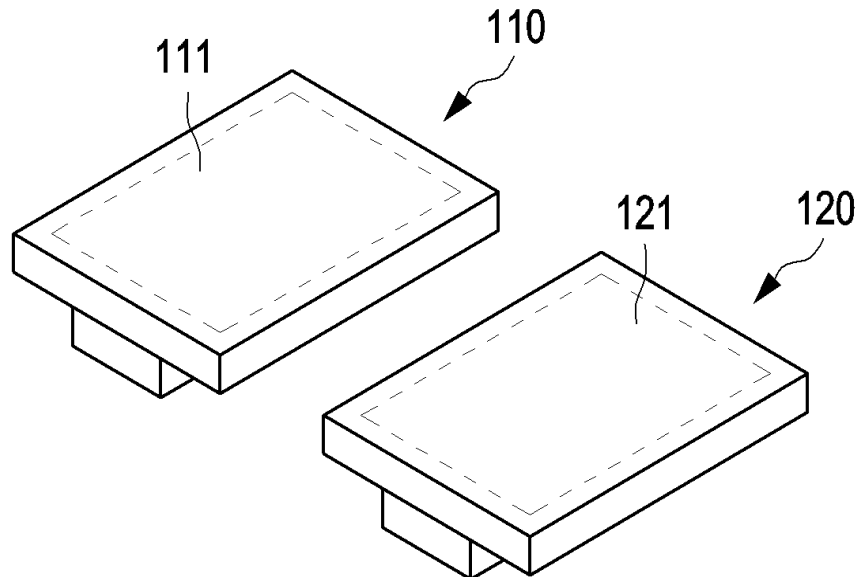
(54) 발명의 명칭 스탠딩 촬영을 위한 발판을 포함하는 촬영 시스템

(57) 요약

촬영 시스템을 제공한다. 본 발명의 실시예에 따른 촬영 시스템은 제1 압력 센서(111)가 설치된 제1 발판(110), 제2 압력 센서(121)가 설치된 제2 발판(120), 상기 제1 발판(110) 하부에 마련되고, 상기 제1 발판의(110) 전후 좌우 틸팅 각도 및 상하 높이를 조절하도록 구성된 제1 발판 지지대(130), 상기 제2 발판(120) 하부에 마련되고, (뒷면에 계속)

대표도 - 도1

100



상기 제2 발판(120)의 전후좌우 틸팅 각도 및 상하 높이를 조절하도록 구성된 제2 발판 지지대(140) 및 상기 제1 압력 센서(111)와 상기 제2 압력 센서(121)에서 출력되는 압력 신호를 비교하고, 비교 결과에 따라 균형 상태 및 불균형 상태 중 하나의 상태를 연산하고, 불균형 상태로 연산된 경우 상기 제1 발판(110)과 상기 제2 발판(120) 중 어느 하나 이상의 전후좌우 틸팅 각도 및 상하 높이를 조절하는 제어 명령을 생성하도록 구성된 프로세서(150)를 포함하는 촬영 발판(100)과, 상기 촬영 발판(100)에서 균형 상태라고 연산된 경우, 촬영을 수행하도록 구성된 촬영 장치(200)를 포함할 수 있다.

(52) CPC특허분류

A61B 6/0492 (2013.01)

A61B 6/46 (2013.01)

A61B 6/505 (2013.01)

A61B 6/58 (2020.08)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 압력 센서(111)가 설치된 제1 발판(110);

제2 압력 센서(121)가 설치된 제2 발판(120);

상기 제1 발판(110) 하부에 마련되고, 상기 제1 발판의(110) 전후좌우 틸팅 각도 및 상하 높이를 조절하도록 구성된 제1 발판 지지대(130);

상기 제2 발판(120) 하부에 마련되고, 상기 제2 발판(120)의 전후좌우 틸팅 각도 및 상하 높이를 조절하도록 구성된 제2 발판 지지대(140); 및

상기 제1 압력 센서(111)와 상기 제2 압력 센서(121)에서 출력되는 압력 신호를 비교하고, 비교 결과에 따라 균형 상태 및 불균형 상태 중 하나의 상태를 연산하고, 불균형 상태로 연산된 경우 상기 제1 발판(110)과 상기 제2 발판(120) 중 어느 하나 이상의 전후전후좌우 틸팅 각도 및 상하 높이를 조절하는 제어 명령을 생성하도록 구성된 프로세서(150);를 포함하는 촬영 발판(100)과,

상기 촬영 발판(100)에서 균형 상태라고 연산된 경우, 촬영을 수행하도록 구성된 촬영 장치(200)를 포함하는, 촬영 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 프로세서(150)는,

상기 제1 압력 센서에서 출력되는 제1 압력 신호와, 상기 제2 압력 센서에서 출력되는 제2 압력 신호를 비교하여 균형 상태 및 불균형 상태 중 어느 하나의 상태를 연산하도록 구성된 균형 연산부(151);

상기 균형 연산부(151)에 의해 불균형 상태라고 연산된 경우, 상기 제1 압력 신호와 상기 제2 압력 신호를 이용하여 상기 제1 발판(110)과 상기 제2 발판(120) 중 하나 이상의 전후전후좌우 틸팅 조절 각도를 연산하도록 구성된 기울기 연산부(152); 및

상기 균형 연산부(151)에 의해 불균형 상태라고 연산된 경우, 상기 제1 압력 신호와 상기 제2 압력 신호를 이용하여 상기 제1 발판(110)과 상기 제2 발판(120) 중 하나 이상의 상하 조절 높이를 연산하도록 구성된 높이 연산부(153);를 포함하는,

촬영 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 기울기 연산부(152)에 의해 연산된 전후좌우 틸팅 조절 각도와 상기 높이 연산부(153)에 의해 연산된 상하 조절 높이는, 상기 불균형 상태가 상기 균형 상태로 변경되도록 하는 것인,

촬영 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제1 발판 지지대(130)는 상기 제1 발판(110) 하부에 복수개 마련되고,
 상기 제2 발판 지지대(140)는 상기 제2 발판(120) 하부에 복수개 마련되며,
 상기 기울기 연산부(152)에 의해 연산된 전후좌우 틸팅 조절 각도와, 상기 높이 연산부(153)에 의해 연산된 상하 조절 높이에 따라 상기 제1 발판(110)과 상기 제2 발판(120)이 제어되도록 복수개의 제1 발판 지지대(130)와 복수개의 제2 발판 지지대(140) 각각의 제어 명령을 생성하는 제어부(160)를 더 포함하는,
 촬영 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 제1 발판(110)과 상기 제2 발판(120)의 외측을 둘러싸는 하우징(H); 및
 상기 하우징(H)에 설치된 볼(ball) 타입의 이동 휠(W)로서, 상기 제1 발판(110)과 상기 제2 발판(120)에 소정 압력 미만의 압력이 인가되는 경우 이동 가능하고, 상기 소정 압력 이상의 압력이 인가되는 경우 이동 불가능하게 구성된 이동 휠(W);을 더 포함하는,
 촬영 시스템.

청구항 6

제2항에 있어서,
 상기 제1 압력 신호와 상기 제2 압력 신호는 각각 상기 제1 발판(110)과 상기 제2 발판(120)의 면적에 대한 압력 분포 형태의 신호이고,
 상기 균형 연산부(151)는 상기 제1 압력 신호의 복수의 지점의 압력 값들을 비교하거나, 상기 제2 압력 신호의 복수의 지점의 압력 값들을 비교하여 각 발판의 균형 상태 및 불균형 상태 중 어느 하나의 상태를 더 연산하는,
 촬영 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 프로세서(150)는,
 상기 제1 압력 센서에서 출력되는 제1 압력 신호, 상기 제2 압력 센서에서 출력되는 제2 압력 신호, 균형 상태 및 불균형 상태 중 하나의 상태, 그리고 불균형 상태인 경우 불균형 상태가 균형 상태로 변경되도록 하는 제1 발판과 제2 발판 중 하나 이상의 전후좌우 틸팅 조절 각도 및 상하 조절 높이로 이루어진 학습 데이터를 학습함으로써 생성된 예측 모델을 사용하고,
 상기 예측 모델은 제1 압력 신호 및 제2 압력 신호가 입력되는 경우, 균형 상태 및 불균형 상태 중 하나의 상태를 출력하고, 불균형 상태가 출력되는 경우 상기 불균형 상태가 균형 상태로 변경되도록 하는 제1 발판과 제2 발판 중 하나 이상의 전후좌우 틸팅 조절 각도 및 상하 조절 높이를 출력하는,
 촬영 시스템.

청구항 8

제3항에 있어서,
 상기 촬영 장치(200)는, 상기 프로세서(150)에 의해 불균형 상태라고 연산된 경우 1차 촬영을 수행하고, 상기

불균형 상태에서 상기 균형 상태로 변경된 이후 2차 촬영을 수행하는, 촬영 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 스탠딩 촬영을 위한 발판을 포함하는 촬영 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 근골격계 영역에서 피촬영개체가 기립하여 방사선 영상을 촬영하는 standing 방사선 촬영(X-ray 등)은 많은 비중을 차지하고 있으며, 정확한 의학 정보를 얻는데 중요한 역할을 한다.

[0004] 현재에는 단순히 피촬영개체가 발판에 서서 촬영을 하고 있으나, 촬영 시 피촬영개체의 자세 변화 및 틀어짐, 기울어짐(좌우 및 앞뒤), 체중 부동 등에 따라 부정확한 영상을 얻게 되는 경우가 많다. 따라서, 피촬영개체의 정확한 진단을 위해 정확한 방사선 영상을 획득하는 것이 요구되고 있다.

[0005] 관련된 종래 기술을 살펴보면 다음과 같다.

[0006] 한국등록특허문헌 제10-2004519호는 척추 측만증 교정 장치에 관한 것으로, 체중, 체중 분포 및 족압을 측정하는 한 쌍의 발 받침부와, 발 받침부와 결합하여 측정된 데이터를 이용하여 사용자의 자세 불균형을 판단하고, 이에 따라 발 받침부의 상하 승강/각도를 조절하는 내용을 개시한다. 다만, 신체가 균형을 이루도록 발 받침부를 제어한 후 이를 방사선 촬영 장치에까지 결합한 내용에까지는 이르지 못한다.

[0007] 한국등록특허문헌 제10-1626975호는 인체유도장치를 구비한 이륜차에 관한 것으로, 두 개의 발판에서 감지된 압력 데이터로 탑승자의 균형을 확인하고, 탑승자의 균형을 다양한 방식으로 알려주는 기술을 개시한다. 이 역시, 탑승자의 균형을 조절하여 방사선 촬영에까지 결합하기 위한 암시나 동기를 제안하지 못한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 한국등록특허문헌 제10-2004519호 (2019.10.17.)

(특허문헌 0002) 한국등록특허문헌 제10-1626975호 (2016.06.02.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것이다.

[0011] 구체적으로, 피촬영개체의 자세 불균형을 보정한 촬영 이미지를 획득할 수 있음에 따라 보다 정확한 진단이 가능한 촬영 시스템을 제공하는 것에 그 목적이 있다.

[0012] 또한, 피촬영개체의 자세 불균형을 보정하는 과정에서 획득되는 정보를 이용하여 추후 치료 계획 수립하는 데에도 활용이 가능한 촬영 시스템을 제공하는 것에 그 목적이 있다.

[0013] 또한, 불균형 상태라고 판단될 경우라도, 피촬영개체의 자세 변경을 요청하는 신호를 출력함으로써, 불균형 상태가 피촬영개체의 선천/후천적인 불균형에 의한 것인지, 또는 촬영 발판에 잘못 기립한 것인지 판단하는 것이 가능하여, 보다 정밀한 촬영 이미지를 획득하는 것이 가능한 촬영 시스템을 제공하는 것에 그 목적이 있다.

[0014] 또한, 불균형/균형 상태를 연산하고, 불균형 상태를 균형 상태로 변경하도록 하는 전후좌우 틸팅 조절 각도, 상하 조절 높이를 연산하는 과정에서, 인공지능에 의해 사전 학습된 예측 모델이 사용됨에 따라 보다 정확한 제어

가 가능한 촬영 시스템을 제공하는 것에 그 목적이 있다.

[0015] 또한, 발판을 둘러싸는 하우징과, 하우징에 설치되는 이동 휠이 더 구비됨으로써 촬영 자세를 자유로이 변경 가능한 촬영 시스템을 제공하는 것에 그 목적이 있다.

[0016] 또한, 신체 불균형 상태에서 1차 촬영을 수행하고, 촬영 발판 제어를 통해 신체 불균형이 보정된 상태(균형 상태)에서 2차 촬영을 수행함에 따라, 각 단계에서 획득된 촬영 이미지를 비교하는 것을 통해 치료 계획을 수립하는 것이 가능한 촬영 시스템을 제공하는 것에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0018] 상기와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예는, 제1 압력 센서(111)가 설치된 제1 발판(110), 제2 압력 센서(121)가 설치된 제2 발판(120), 상기 제1 발판(110) 하부에 마련되고, 상기 제1 발판(110) 전후좌우 틸팅 각도 및 상하 높이를 조절하도록 구성된 제1 발판 지지대(130), 상기 제2 발판(120) 하부에 마련되고, 상기 제2 발판(120)의 전후좌우 틸팅 각도 및 상하 높이를 조절하도록 구성된 제2 발판 지지대(140) 및 상기 제1 압력 센서(111)와 상기 제2 압력 센서(121)에서 출력되는 압력 신호를 비교하고, 비교 결과에 따라 균형 상태 및 불균형 상태 중 하나의 상태를 연산하고, 불균형 상태로 연산된 경우 상기 제1 발판(110)과 상기 제2 발판(120) 중 어느 하나 이상의 전후좌우 틸팅 각도 및 상하 높이를 조절하는 제어 명령을 생성하도록 구성된 프로세서(150)를 포함하는 촬영 발판(100)과, 상기 촬영 발판(100)에서 균형 상태라고 연산된 경우, 촬영을 수행하도록 구성된 촬영 장치(200)를 포함하는, 촬영 시스템을 제공한다.

[0019] 일 실시예에 있어서, 상기 프로세서(150)는, 상기 제1 압력 센서에서 출력되는 제1 압력 신호와, 상기 제2 압력 센서에서 출력되는 제2 압력 신호를 비교하여 균형 상태 및 불균형 상태 중 어느 하나의 상태를 연산하도록 구성된 균형 연산부(151), 상기 균형 연산부(151)에 의해 불균형 상태라고 연산된 경우, 상기 제1 압력 신호와 상기 제2 압력 신호를 이용하여 상기 제1 발판(110)과 상기 제2 발판(120) 중 하나 이상의 전후좌우 틸팅 조절 각도를 연산하도록 구성된 기울기 연산부(152) 및 상기 균형 연산부(151)에 의해 불균형 상태라고 연산된 경우, 상기 제1 압력 신호와 상기 제2 압력 신호를 이용하여 상기 제1 발판(110)과 상기 제2 발판(120) 중 하나 이상의 상하 조절 높이를 연산하도록 구성된 높이 연산부(153)를 포함할 수 있다.

[0020] 일 실시예에 있어서, 상기 기울기 연산부(152)에 의해 연산된 전후좌우 틸팅 조절 각도와 상기 높이 연산부(153)에 의해 연산된 상하 조절 높이는, 상기 불균형 상태가 상기 균형 상태로 변경되도록 하는 것일 수 있다.

[0021] 일 실시예에 있어서, 상기 제1 발판 지지대(130)는 상기 제1 발판(110) 하부에 복수개 마련되고, 상기 제2 발판 지지대(140)는 상기 제2 발판(120) 하부에 복수개 마련되며, 상기 기울기 연산부(152)에 의해 연산된 전후좌우 틸팅 조절 각도와, 상기 높이 연산부(153)에 의해 연산된 상하 조절 높이에 따라 상기 제1 발판(110)과 상기 제2 발판(120)이 제어되도록 복수개의 제1 발판 지지대(130)와 복수개의 제2 발판 지지대(140) 각각의 제어 명령을 생성하는 제어부(160)를 더 포함할 수 있다.

[0022] 일 실시예에 있어서, 상기 제1 발판(110)과 상기 제2 발판(120)의 외측을 둘러싸는 하우징(H) 및 상기 하우징(H)에 설치된 볼(ball) 타입의 이동 휠(W)로서, 상기 제1 발판(110)과 상기 제2 발판(120)에 소정 압력 미만의 압력이 인가되는 경우 이동 가능하고, 상기 소정 압력 이상의 압력이 인가되는 경우 이동 불가능하게 구성된 이동 휠(W)을 더 포함할 수 있다.

[0023] 일 실시예에 있어서, 상기 제1 압력 신호와 상기 제2 압력 신호는 각각 상기 제1 발판(110)과 상기 제2 발판(120)의 면적에 대한 압력 분포 형태의 신호이고, 상기 균형 연산부(151)는 상기 제1 압력 신호의 복수의 지점의 압력 값들을 비교하거나, 상기 제2 압력 신호의 복수의 지점의 압력 값들을 비교하여 각 발판의 균형 상태 및 불균형 상태 중 어느 하나의 상태를 더 연산할 수 있다.

[0024] 일 실시예에 있어서, 상기 프로세서(150)는, 상기 제1 압력 센서에서 출력되는 제1 압력 신호, 상기 제2 압력 센서에서 출력되는 제2 압력 신호, 균형 상태 및 불균형 상태 중 하나의 상태, 그리고 불균형 상태인 경우 불균형 상태가 균형 상태로 변경되도록 하는 제1 발판과 제2 발판 중 하나 이상의 전후좌우 틸팅 조절 각도 및 상하 조절 높이로 이루어진 학습 데이터를 학습함으로써 생성된 예측 모델을 사용하고, 상기 예측 모델은 제1 압력 신호 및 제2 압력 신호가 입력되는 경우, 균형 상태 및 불균형 상태 중 하나의 상태를 출력하고, 불균형 상태가 출력되는 경우 상기 불균형 상태가 균형 상태로 변경되도록 하는 제1 발판과 제2 발판 중 하나 이상의 전후좌우 틸팅 조절 각도 및 상하 조절 높이를 출력할 수 있다.

[0025] 일 실시예에 있어서, 상기 촬영 장치(200)는, 상기 프로세서(150)에 의해 불균형 상태라고 연산된 경우 1차 촬영을 수행하고, 상기 불균형 상태에서 상기 균형 상태로 변경된 이후 2차 촬영을 수행할 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명에 따르면, 피촬영개체의 자세 불균형을 보정한 촬영 이미지를 획득할 수 있음에 따라, 보다 정확한 진단이 가능하다.
- [0028] 또한, 피촬영개체의 자세 불균형을 보정하는 과정에서 획득되는 정보를 이용하여 추후 치료 계획 수립하는 데에도 활용이 가능하다.
- [0029] 또한, 불균형 상태라고 판단될 경우라도, 피촬영개체의 자세 변경을 요청하는 신호를 출력함으로써, 불균형 상태가 피촬영개체의 선천/후천적인 불균형에 의한 것인지, 또는 촬영 발판에 잘못 기립한 것인지 판단하는 것이 가능하여, 보다 정밀한 촬영 이미지를 획득하는 것이 가능하다.
- [0030] 또한, 불균형/균형 상태를 연산하고, 불균형 상태를 균형 상태로 변경하도록 하는 전후좌우 틸팅 조절 각도, 상하 조절 높이를 연산하는 과정에서, 인공지능에 의해 사전 학습된 예측 모델이 사용됨에 따라 보다 정확한 제어가 가능하다는 장점이 달성된다.
- [0031] 또한, 발판을 둘러싸는 하우징과, 하우징에 설치되는 이동 휠이 더 구비됨으로써 촬영 자세를 자유로이 변경 가능하다.
- [0032] 또한, 신체 불균형 상태에서 1차 촬영을 수행하고, 촬영 발판 제어를 통해 신체 불균형이 보정된 상태(균형 상태)에서 2차 촬영을 수행함에 따라, 각 단계에서 획득된 촬영 이미지를 비교하는 것을 통해 치료 계획을 수립하는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1 및 2는 본 발명의 실시예에 따른 촬영 시스템에 사용되는 촬영 발판을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 촬영 시스템을 설명하기 위한 개략적인 블록도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 촬영 발판을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 촬영 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 6은 좌측면/정면/우측면 촬영을 위한 피촬영개체의 자세를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 촬영 장치에 의해 피촬영개체의 촬영이 수행되고 있는 모습을 나타낸 도면이다.
- 도 8은 골반 뒤틀림으로 인해 고관절 높이 차이가 있는 피촬영개체의 x-ray 정면 촬영 이미지이다.
- 도 9는 양측 발목의 각도가 차이가 있는 피촬영개체의 x-ray 측면 촬영 이미지이다.
- 도 10은 평발을 갖는 피촬영개체가 촬영 발판에 기립하였을 때의 압력 분포도(우측)를 나타낸 도면이고, 발판의 외측을 낮게 기울임에 따라 압력 분포도(좌측)의 변화를 나타낸 도면이다.
- 도 11은 우측 다리가 짧고 평발화되어 있는 피촬영개체의 x-ray 측면/정면 촬영 이미지이다.
- 도 12는 요곡을 갖는 피촬영개체의 x-ray 측면/정면 촬영 이미지이다.
- 도 13은 의족을 착용한 피촬영개체의 x-ray 정면 촬영 이미지이다.
- 도 14는 좌측 다리가 짧고, 아킬레스건 구축으로 인한 뒤꿈치가 단축된 피촬영개체의 x-ray 측면/정면 촬영 이미지이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0037] 이하에서, 시스템은 "물건"으로 이해하여야 한다.
- [0039] 먼저, 도 1 내지 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 촬영 발판(100)을 구체적으로 설명한다.
- [0041] 도 1을 참조하면, 촬영 발판(100)은 제1 발판(110), 제2 발판(120), 제1 발판 지지대(130), 제2 발판 지지대(140), 프로세서(150), 제어부(160), 입력부(170), 출력부(180) 및 메모리(190)를 포함한다.
- [0043] 제1 발판(110)에는 촬영시 피촬영개체의 좌측 또는 우측 발이 놓여지고, 제2 발판(120)에는 피촬영개체의 우측 또는 좌측 발이 놓여진다.
- [0044] 한편, 제1 발판(110)에는 제1 압력 센서(111)가 설치되고, 제2 발판(120)에는 제2 압력 센서(121)가 설치된다.
- [0045] 제1 압력 센서(111)와 제2 압력 센서(121)는 각각 외부에서 인가되는 압력에 따른 압력 신호를 출력하도록 구성된다. 출력되는 압력 신호는 도 10에 도시된 바와 같이 제1 발판(110)과 제2 발판(120)의 면적에 대한 압력 분포 형태의 신호로서 출력될 수 있다.
- [0046] 피촬영개체의 자세 또는 선천/후천적인 신체 불균형에 따라 제1 압력 센서(111)에서 출력되는 제1 압력 신호와, 제2 압력 센서(121)에서 출력되는 제2 압력 신호의 형태는 상이할 수 있다.
- [0047] 각 압력 센서에서 출력되는 압력 신호는 프로세서(150)로 전송되며, 프로세서(150)는 제1 압력 신호와 제2 압력 신호의 비교 분석을 통해, 피촬영개체의 자세 균형/불균형 상태를 연산하고, 불균형 상태라고 연산될 경우 이를 균형 상태로 변경되도록 하기 위한 제어 명령을 생성하게 된다.
- [0049] 제1 발판 지지대(130)와 제2 발판 지지대(140)는 각각 제1 발판(110)과 제2 발판(120)의 하부에 마련된다.
- [0050] 제1 발판 지지대(130)는 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이 제1 발판(110) 하부에 고정 설치되는 고정 부재(131), 고정 부재(131)의 양 말단에 각각 설치되는 제1 이동 부재(132)와 제2 이동 부재(133)를 포함하는 형태일 수 있다. 제1 이동 부재(132)와 제2 이동 부재(133)가 만나는 이동축이 고정 부재(131)로부터 멀어지거나 가까워지는 방식으로 제1 발판(110)의 전후좌우 틸팅 각도 및 상하 높이가 제어될 수 있다. 제2 발판 지지대(140) 역시 제1 발판 지지대(130)와 동일한 형태를 가질 수 있다.
- [0051] 또한, 제1 발판 지지대(130)와 제2 발판 지지대(140)는 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 발판(110)과 제2 발판(120)의 전후좌우 가장자리에 하나씩 설치되어 총 4개가 각 발판에 구비되는 형태일 수 있다.
- [0052] 다만, 제1 발판 지지대(130)와 제2 발판 지지대(140)는 에어백 등 다양한 방식으로 제1 발판(110)과 제2 발판(120)의 높이를 조절함으로써, 제1 발판(110)과 제2 발판(120)의 전후좌우 틸팅 각도를 제어하는 구성이면 상기한 예에 제한되지 않는다고 할 것이다.
- [0054] 프로세서(150)는 제1 압력 센서(111)에서 출력되는 제1 압력 신호와, 제2 압력 센서(121)에서 출력되는 제2 압력 신호를 비교하여, 피촬영개체의 자세 불균형/균형 상태를 연산하고, 불균형 상태라고 연산될 경우 이를 균형 상태로 변경되도록 하기 위한 정보(전후좌우 틸팅 조절 각도 및 상하 조절 높이)를 연산하도록 구성된다.
- [0056] 도 3을 참조하면, 프로세서(150)는 균형 연산부(151), 기울기 연산부(152) 및 높이 연산부(153)를 포함한다.
- [0057] 균형 연산부(151)는 제1 압력 신호와 제2 압력 신호를 비교하여, 피촬영개체의 균형 상태 및 불균형 상태 중 어느 하나의 상태를 연산한다. 또한, 임의의 압력 신호 내에서도 압력 분포를 비교하여 균형 상태 및 불균형 상태 중 어느 하나의 상태를 연산할 수도 있다.

- [0058] 연산의 방법으로는, 제1 압력 신호와 제2 압력 신호의 차이값(또는 제1 압력 신호 내에서 두 개 이상의 지점의 압력 값의 차이값)이 기 설정된 임계값보다 큰 경우 불균형 상태라고 연산하고, 상기 차이값이 기 설정된 임계값 이하인 경우 균형 상태라고 연산하는 방식이 사용될 수 있다.
- [0059] 즉, 사용자의 자세 불균형에 따라 좌측 발 또는 우측 발 중 어느 하나에 압력 쏠림이 발생할 수 있으며, 균형 연산부(151)는 이러한 쏠림 현상을 자세 불균형 상태라고 연산하게 된다.
- [0061] 기울기 연산부(152)와 높이 연산부(153)는 모두 균형 연산부(151)에 의해 불균형 상태라고 연산된 경우, 각각 발판의 전후좌우 틸팅 조절 각도와, 발판 상하 조절 높이를 연산하도록 구성된다(균형 상태로 연산된 경우, 해당 상태에서 바로 촬영을 수행하면 되기 때문에, 별도의 발판 조절을 위한 정보를 연산할 필요가 없음).
- [0063] 기울기 연산부(152)는 제1 발판(110)과 제2 발판(120) 중 하나 이상의 전후좌우 틸팅 조절 각도를 연산하고, 높이 연산부(153)는 제1 발판(110)과 제2 발판(120) 중 하나 이상의 상하 조절 높이를 연산한다. 기울기 연산부(152)와 높이 연산부(153)에 의해 연산된 전후좌우 틸팅 조절 각도 및 상하 조절 높이에 따라 발판 지지대가 제어될 경우 불균형 상태가 균형 상태로 변경되는 것이 바람직하다.
- [0065] 제어부(160)는 촬영 발판(100)을 구성하는 구성들의 제어를 위한 명령을 생성한다.
- [0066] 예를 들어, 균형 연산부(151)에서 연산되는 균형 상태/불균형 상태에 따라 출력부(180)에서 출력되는 신호의 형태가 서로 달라지도록 제어하는 명령을 생성할 수 있다(균형 상태라고 연산될 경우 발광부 형태의 출력부에서 초록색 신호가 출력되도록 하고, 불균형 상태라고 연산될 경우 출력부에서 적색 신호가 출력되도록 하는 명령을 생성할 수 있음).
- [0067] 또한, 제어부(160)는 기울기 연산부(152)와 높이 연산부(153)에서 연산된 전후좌우 틸팅 조절 각도 및 상하 조절 높이에 따라 제1 발판 지지대(130)와 제2 발판 지지대(140)의 제어를 위한 명령을 생성할 수 있다. 생성된 명령은 각각 제1 발판 지지대(130)와 제2 발판 지지대(140)에 연결된 구동부(미도시)에 전송되며, 구동부는 전송된 명령에 따라 제1 발판 지지대(130)와 제2 발판 지지대(140)의 높이 제어를 수행하게 된다.
- [0069] 한편, 본 발명의 다른 실시예에서, 프로세서(150)에 의한 연산은 사전 학습을 통해 생성된 예측 모델을 사용하여 수행될 수 있다.
- [0070] 사전 학습은 인공신경망 모델을 사용하여 수행될 수 있으며, 여기서 인공신경망 모델은 DNN(Deep Neural Network), CNN(Convolutional Neural Network), DCNN(Deep Convolutional Neural Network), RNN(Recurrent Neural Network), RBM(Restricted Boltzmann Machine), DBN(Deep Belief Network), SSD(Single Shot Detector), MLP (Multi-layer Perceptron) 또는 어텐션 메커니즘(Attention Mechanism)을 기반으로 한 모델일 수 있으나, 이에 제한되지 않고 다양한 인공신경망 모델이 본 발명에 적용될 수 있다.
- [0071] 인공신경망 모델에 학습되는 학습 데이터는 제1 압력 센서에서 출력되는 제1 압력 신호 - 제2 압력 신호에서 출력되는 제2 압력 신호 - 균형 상태/불균형 상태 중 어느 하나의 상태/불균형 상태인 경우 불균형 상태가 균형 상태로 변경되도록 하는 제1 발판과 제2 발판 중 하나 이상의 전후좌우 틸팅 조절 각도 및 상하 조절 높이로 이루어질 수 있다.
- [0072] 인공신경망 모델에 다수의 학습 데이터의 학습이 이루어짐에 따라, 제1 압력 신호 및 제2 압력 신호가 질의되는 경우, 균형 상태 및 불균형 상태 중 어느 하나의 상태를 출력하고, 불균형 상태가 출력되는 경우 상기 불균형 상태가 균형 상태로 변경되도록 하는 제1 발판과 제2 발판 중 하나 이상의 전후좌우 틸팅 조절 각도 및 상하 조절 높이 중 하나 이상을 출력하는 예측 모델이 생성된다.
- [0073] 생성된 예측 모델은 메모리(190)에 저장되며, 프로세서(150)는 메모리(190)에 저장된 예측 모델을 사용하여 균형/불균형 상태 연산, 전후좌우 틸팅 조절 각도 연산 및 상하 조절 높이 연산을 수행하는 것이 가능하다.

- [0075] 다음, 도 4를 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 촬영 발판(100)을 구체적으로 설명한다.
- [0076] 도 4에 따른 촬영 발판(100)은, 제1 발판(110)과 제2 발판(120)을 둘러싸는 하우징(H)을 더 포함한다는 점에서 도 1의 촬영 발판(100)과 상이하다.
- [0077] 하우징(H)의 하부에는 이동 휠(W)이 설치되는데, 본 발명에서는 볼(ball) 타입의 이동 휠이 채택된다. 이동 휠(W)에 의해 하우징(H)이 이동 가능하며, 이에 따라 하우징(H)에 의해 둘러싸인 제1 발판(110)과 제2 발판(120) 역시 함께 이동하게 된다.
- [0078] 도 6을 참조하면, 피촬영개체에 따라 정면 촬영이 필요한 경우가 있을 수 있고, 측면 촬영이 필요한 경우가 있을 수 있다.
- [0079] 즉, 이동 휠(W)이 구비됨에 따라 촬영 자세에 맞추어 하우징(H)을 이동시키는 것이 가능하다.
- [0080] 이동 휠(W)은 제1 발판(110)과 제2 발판(120)에 소정 압력 미만의 압력이 인가되는 경우 이동이 가능하게 구비될 수 있고, 상기 소정 압력 이상의 압력이 인가되는 경우(즉, 제1 발판과 제2 발판에 피촬영개체가 올라간 경우)는 이동 불가능하게 구비될 수 있다. 즉, 평시에는 하우징(H)이 지면으로부터 소정 거리 이격된 위치에 위치되고 하우징(H) 하부에 마련된 이동 휠(W)이 이동이 가능하지만, 제1 발판(110)과 제2 발판(120)에 압력이 인가되는 경우 하우징(H)이 하강함으로써 지면과 접촉하여 이동 휠(W)의 이동이 불가능하게 구성될 수 있다.
- [0082] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 촬영 시스템은 전술한 촬영 발판(100)과, 피촬영개체를 촬영하는 촬영 장치(200)를 포함한다.
- [0083] 촬영 장치(200)는, 일 예로 방사선 촬영 장치일 수 있으며, 보다 구체적으로 X-ray 촬영 장치, CT 촬영 장치 등, 피촬영개체가 기립된 상태에서 상기 피촬영개체의 촬영을 수행하는 기타 촬영 장치 또는 스캔 장치를 포함하는 개념일 수 있다.
- [0084] 촬영 장치(200)는 촬영 발판(100)과 전기적으로 연결되고, 촬영 발판(100)의 균형 연산부(151)에 의해 균형 상태라고 연산된 경우 촬영 장치(200)에 의한 피촬영개체의 촬영이 이루어질 수 있다.
- [0085] 즉, 피촬영개체의 균형 상태에서 방사선 촬영이 수행됨으로써, 정확한 의료 영상을 획득할 수 있다는 장점이 달성된다.
- [0087] 다음, 도 5를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 촬영 방법을 구체적으로 설명한다.
- [0089] 먼저, 피촬영개체의 처방(정면 촬영 처방 및/또는 측면 촬영 처방)에 따른 촬영 발판(100)의 위치가 셋팅된다.
- [0091] 다음, 피촬영개체가 촬영 발판(100)에 올라섬에 따라, 제1 압력 센서(111)에서 제1 압력 신호가 출력되고, 제2 압력 센서(121)에서 제2 압력 신호가 출력된다.
- [0093] 다음, 균형 연산부(151)가 제1 압력 신호와 제2 압력 신호를 이용하여 균형 상태/불균형 상태 중 어느 하나의 상태를 연산한다. 만일, 균형 연산부(151)에 의해 균형 상태라고 연산된 경우, 출력부(180)를 통해 균형 상태를 알리는 신호(초록색의 출력 신호)가 외부에 출력되고, 촬영 장치(200)에 의한 촬영이 이루어진다.
- [0095] 균형 연산부(151)에 의해 불균형 상태라고 연산된 경우, 소정 시간(약 3분) 동안 피촬영개체의 자세 변경을 요청하는 알림 신호가 출력부(180)를 통해 복수회 출력되고, 상기 소정 시간 동안 균형 연산부(151)에 의해 균형 상태라고 판단되지 않을 경우(즉, 지속적으로 불균형 상태라고 판단되는 경우), 불균형 상태에서 불균형 상태에서 촬영 장치(200)에 의한 촬영이 수행된 이후, 기울기 연산부(152)와 높이 연산부(153)에 의한 전후좌우 틸팅 조절 각도 및 상호 조절 높이가 연산된다.

- [0097] 다음, 연산된 전후좌우 틸팅 조절 각도 및 상하 조절 높이에 따라 제1 발판 지지대(130)와 제2 발판 지지대(140)의 기울기/높이 조절이 이루어진다.
- [0099] 제1 발판 지지대(130)와 제2 발판 지지대(140)의 기울기/높이 조절이 완료되고, 균형 연산부(151)에 의해 균형 상태라고 연산되면, 출력부(180)를 통해 균형 상태를 알리는 신호가 외부에 출력되고, 촬영 장치(200)에 의한 촬영이 이루어진다.
- [0100] 본 발명의 일 실시예에서는, 피촬영개체의 균형 상태에서의 촬영 이미지(제1 촬영 이미지)와, 불균형 상태에서의 촬영 이미지(제2 촬영 이미지) 모두가 획득될 수 있으며, 제1 촬영 이미지와 제2 촬영 이미지의 비교를 통해 치료 계획 수립 등에 활용하는 것이 가능하다.
- [0102] 한편, 촬영 장치(200)에 의한 촬영 결과(예를 들어, X-ray 이미지)와, 연산된 전후좌우 틸팅 조절 각도 및 상하 조절 높이, 그리고 제1 압력 센서와 제2 압력 센서에서 출력되는 압력 신호(압력 분포)는 의료 기관의 별도의 저장 서버에 저장될 수 있으며, 이를 이용하여 향후 치료에 활용하는 것이 가능하다.
- [0104] 이하에서는, 도 8 내지 14를 참조하여, 신체 불균형의 피촬영개체마다 촬영 발판의 구체적인 제어 방법을 설명한다.
- [0105] 도 8은 골반 뒤틀림으로 인해 고관절 높이 차이가 있는 피촬영개체의 x-ray 정면 촬영 이미지이며, 우측 다리가 좌측 다리보다 1cm 가량 짧은 피촬영개체의 x-ray 촬영 이미지이다. 이 경우, 높이 연산부(153)는 우측 다리가 올려지는 제2 발판(120)의 높이를 1cm 상승(+1cm)시켜야 한다는 상하 조절 높이를 연산할 수 있으며, 발판 높이를 제어하여 피촬영개체의 균형 상태를 맞추는 것이 가능하다.
- [0107] 도 9는 양측 발목의 각도가 차이가 있는 피촬영개체의 x-ray 측면 촬영 이미지이며, 이 경우 양 발의 압력 신호 분포가 다르게 관찰될 것이다. 도 9의 경우, 우측 다리에 비해 좌측 다리의 앞부분의 압력이 높은 것으로 측정될 것이며, 좌측 다리가 올려지는 제1 발판(110)의 앞쪽 높이를 상승시켜야 한다는 높이와, 압력 신호 분포가 고르게 되는 전후좌우 틸팅 조절 각도를 연산하여, 연산된 정보에 따라 발판의 높이/전후좌우 틸팅 각도를 조절하여 피촬영개체의 균형 상태를 맞추는 것이 가능하다.
- [0109] 도 10은 평발을 갖는 피촬영개체가 촬영 발판에 기립하였을 때의 압력 분포도(우측)를 나타낸 도면이며, 평발의 경우 내측 발의 압력이 높게 측정됨을 알 수 있으며 발판의 외측을 낮게 기울임에 따라 압력 분포도가 고르게 됨을 알 수 있다(좌측 도면 참조).
- [0111] 도 11은 우측 다리가 짧고 평발화되어 있는 피촬영개체의 x-ray 측면/정면 촬영 이미지이며, 우측 다리가 올려지는 제2 발판(120)의 높이를 1.5cm 가량 높임으로써 피촬영개체의 균형 상태를 맞추는 것이 가능하다.
- [0113] 도 12는 요족을 갖는 피촬영개체의 x-ray 측면/정면 촬영 이미지이며, 제1 발판(110)과 제2 발판(120)의 내측을 낮게 기울임으로써 피촬영개체의 균형 상태를 맞추는 것이 가능하다.
- [0115] 도 13은 외족을 착용한 피촬영개체의 x-ray 정면 촬영 이미지이며, 좌측 다리가 올려지는 제1 발판(110)의 높이를 3cm 가량 높임으로써 피촬영개체의 균형 상태를 맞추는 것이 가능하다.
- [0117] 도 14는 좌측 다리가 짧고, 아킬레스건 구축으로 인한 뒤꿈치가 단축된 피촬영개체의 x-ray 측면/정면 촬영 이미지이며, 좌측 다리가 올려지는 제1 발판(110)의 높이와 뒤쪽 부분이 높아지도록 각도를 조절함으로써 피촬영

개체의 균형 상태를 맞추는 것이 가능하다.

- [0119] 이상, 본 명세서에는 본 출원을 당업자가 용이하게 이해하고 재현할 수 있도록 도면에 도시한 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당업자라면 본 출원의 실시예로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 출원의 보호범위는 청구범위에 의해서 정해져야 할 것이다.

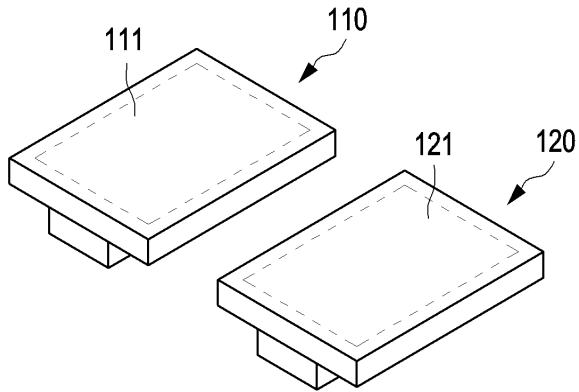
부호의 설명

- [0121] 100: 촬영 발판
110: 제1 발판
111: 제1 압력 센서
120: 제2 발판
121: 제2 압력 센서
130: 제1 발판 지지대
140: 제2 발판 지지대
150: 프로세서
151: 균형 연산부
152: 기울기 연산부
153: 높이 연산부
160: 제어부
170: 입력부
180: 출력부
190: 메모리
H: 하우스징
W: 이동 휠

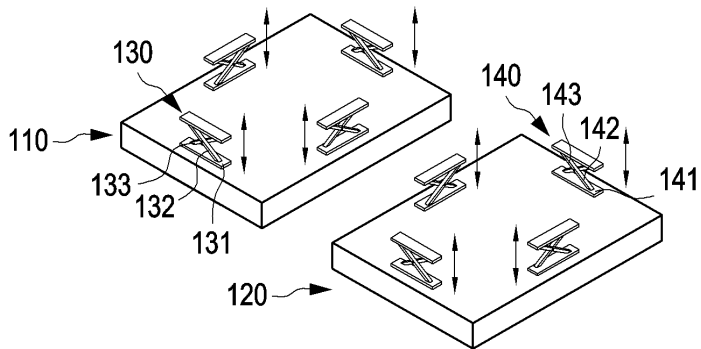
도면

도면1

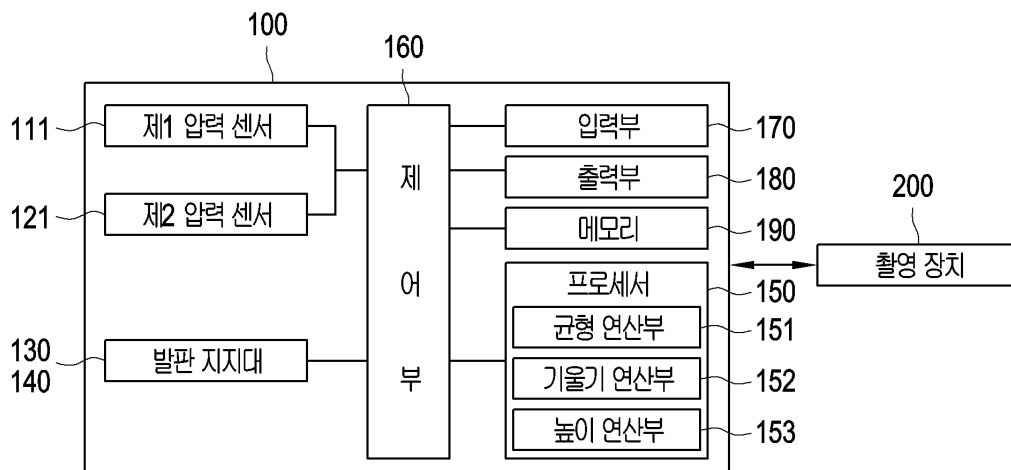
100



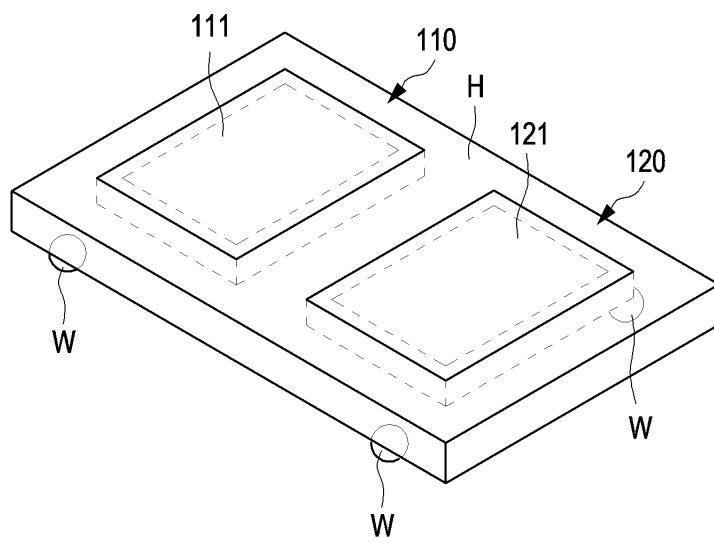
도면2



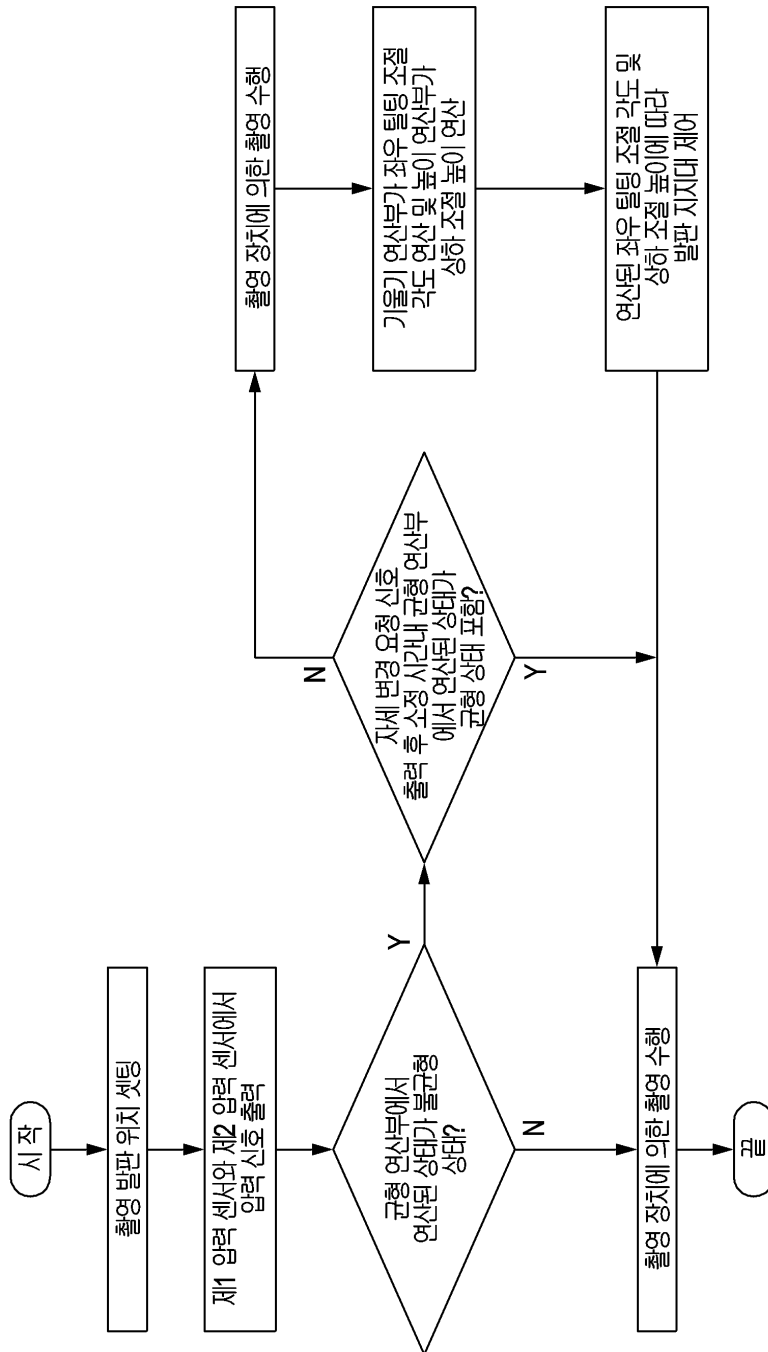
도면3



도면4



도면5



도면6



(a)



(b)



(c)

도면7



도면8



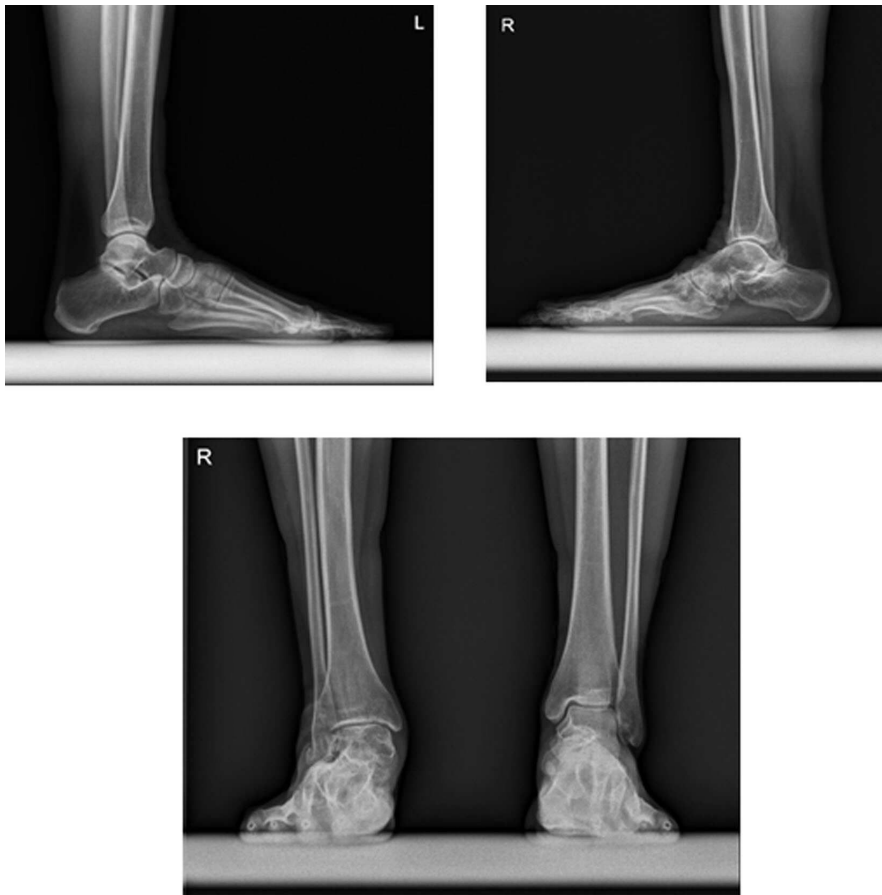
도면9



도면10



도면11



도면12



도면13



도면14

