



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0092264
(43) 공개일자 2020년08월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/04 (2012.01) A41D 1/02 (2006.01)
B33Y 50/00 (2015.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 50/04 (2013.01)
A41D 1/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0009259
(22) 출원일자 2020년01월23일
심사청구일자 2020년01월23일
(30) 우선권주장
1020190009091 2019년01월24일 대한민국(KR)

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암
동5가)
(72) 발명자
장우영
서울특별시 종로구 혜화로3길 33, 201동 5층 501
호(명륜2가, 아남아파트)
이진혁
서울특별시 성북구 안암로 145 고려대학교안암캠
퍼스
(74) 대리인
특허법인 다해

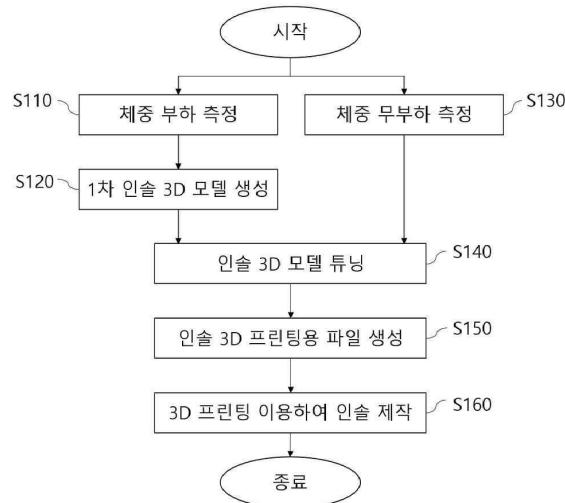
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 3D 프린팅을 이용한 맞춤형 스마트 인솔 제조 방법 및 이에 의해 제조된 맞춤형 스마트 인솔

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 3D 프린팅을 이용한 맞춤형 스마트 인솔 제조 방법은, 대상자의 발의 형상을 체중 부하를 하여 측정하는 단계; 체중 부하 측정 결과를 기초로 1차 인솔 3D 모델을 생성하는 단계; 상기 대상자의 발의 형상을 체중 무부하로 측정하는 단계; 체중 무부하 측정 결과를 기초로 상기 1차 인솔 3D 모델을 튜닝하는 단계; 튜닝한 인솔 3D 모델을 이용하여 인솔 3D 프린팅용 파일을 생성하는 단계; 및 상기 인솔 3D 프린팅용 파일을 이용하여 인솔을 제작하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B33Y 50/00 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

대상자의 발의 형상을 체중 부하를 하여 측정하는 단계;
 체중 부하 측정 결과를 기초로 1차 인솔 3D 모델을 생성하는 단계;
 상기 대상자의 발의 형상을 체중 무부하로 측정하는 단계;
 체중 무부하 측정 결과를 기초로 상기 1차 인솔 3D 모델을 튜닝하는 단계;
 튜닝한 인솔 3D 모델을 이용하여 인솔 3D 프린팅용 파일을 생성하는 단계; 및
 상기 인솔 3D 프린팅용 파일을 이용하여 인솔을 제작하는 단계를 포함하는 맞춤형 스마트 인솔 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 1차 인솔 3D 모델을 튜닝하는 단계는,
 체중 무부하로 측정된 상기 대상자의 발이 상기 1차 인솔 3D 모델에 따른 인솔에 올라갔을 때의 압력을 시뮬레이션 하고, 사전에 구축된 정상 족저압 데이터를 참조하여 상기 시뮬레이션된 압력을 정상 족저압으로 유도할 수 있도록 상기 1차 인솔 3D 모델을 튜닝하는 것을 특징으로 하는 맞춤형 스마트 인솔 제조 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 체중 부하를 하여 측정하는 단계는,
 압력분포 측정센서를 이용하여 발바닥에 의한 2D 면압 데이터를 획득하는 단계;
 3D 스캐너를 이용하여 발바닥을 제외한 발의 3D 데이터를 획득하는 단계;
 상기 2D 면압 데이터를 기 저장된 발 모델을 참조하여 높이 정보로 변환하여 발바닥 3D 데이터를 생성하는 단계; 및
 상기 발의 3D 데이터와 상기 발바닥 3D 데이터를 통합하여 체중 부하시의 발의 3D 데이터를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 맞춤형 스마트 인솔 제조 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
 상기 체중 부하를 하여 측정하는 단계는,
 상기 획득한 2D 면압 데이터를 등고선의 형태로 3차원으로 시각화하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 맞춤형 스마트 인솔 제조 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 체중 무부하로 측정하는 단계는,

3D 스캐너를 이용하여 발의 3D 데이터를 획득하는 것을 특징으로 하는 맞춤형 스마트 인솔 제조 방법.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 따른 맞춤형 스마트 인솔 제조 방법에 의해 제조된 맞춤형 스마트 인솔.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 3D 프린팅을 이용한 맞춤형 스마트 인솔 제조 방법 및 이에 의해 제조된 맞춤형 스마트 인솔에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 인솔(insole)은 신발 바닥에서 발바닥과 닿는 부분을 의미하는 것으로, 신발의 착용성을 향상시키기 위해 인솔의 중요성이 높아지고 있으며, 발에 변형이 있는 환자를 위한 교정 인솔도 널리 사용되고 있다.

[0003] 일반적으로 교정 인솔은 환자의 발의 변형된 상태에 맞추어 제작되어 발의 통증을 완화하거나, 발의 변형을 교정 또는 예방하기 위한 목적으로 사용된다.

[0004] 그러나, 종래에는 교정 인솔의 기능, 효과 및 제작 방법 등의 제반 사항이 의사의 경험에 의존하는 경우가 많았으며, 개별 환자의 발의 변형 상태를 고려하여 발의 형태를 교정하기 위한 기술은 부재한 실정이다.

[0005] 한편, 스마트 인솔은 신발 깔창에 탑재된 센서를 통해서 보행자의 보폭이나 걸음걸이, 균형, 활동량, 압력 지지 분포 등 각종 데이터를 수집하고 분석해 데이터를 스마트폰에 보내주는 웨어러블 사물인터넷(IoT) 디바이스 개념으로, 이에 대한 연구 및 제품 개발이 활발히 이루어지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, 당해 기술분야에서는 교정 인솔과 스마트 인솔을 결합하여 보다 과학적이고 체계적으로 환자의 발의 형태를 교정하기 위한 스마트 인솔 개발이 요구되고 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 일 실시예는 3D 프린팅을 이용한 맞춤형 스마트 인솔 제조 방법을 제공한다.

[0008] 상기 3D 프린팅을 이용한 맞춤형 스마트 인솔 제조 방법은, 대상자의 발의 형상을 체중 부하를 하여 측정하는 단계; 체중 부하 측정 결과를 기초로 1차 인솔 3D 모델을 생성하는 단계; 상기 대상자의 발의 형상을 체중 무부하로 측정하는 단계; 체중 무부하 측정 결과를 기초로 상기 1차 인솔 3D 모델을 튜닝하는 단계; 튜닝한 인솔 3D 모델을 이용하여 인솔 3D 프린팅용 파일을 생성하는 단계; 및 상기 인솔 3D 프린팅용 파일을 이용하여 인솔을 제작하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 본 발명의 다른 실시예는 상술한 3D 프린팅을 이용한 맞춤형 스마트 인솔 제조 방법에 의해 제조된 맞춤형 스마트 인솔을 제공한다.

[0012] 덧붙여 상기한 과제의 해결수단은, 본 발명의 특징을 모두 열거한 것이 아니다. 본 발명의 다양한 특징과 그에 따른 장점과 효과는 아래의 구체적인 실시형태를 참조하여 보다 상세하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 교정 인솔과 스마트 인솔을 결합하여 보다 과학적이고 체계적으로 환자의 발의 형태를 교정할 수 있는 스마트 인솔을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 프린팅을 이용한 맞춤형 스마트 인솔 제조 방법의 흐름도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 프린팅을 이용한 맞춤형 스마트 인솔 제조 방법을 구체적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 체중 부하 측정 및 체중 무부하 측정 단계를 수행하는 일 예를 도시하는 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 2D 면압데이터를 시각화한 예를 도시하는 도면이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따라 2D 면압데이터를 3차원으로 시각화한 예를 도시하는 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 2D 면압데이터를 이용하여 발바닥 3D 데이터를 생성하는 일 예를 도시하는 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 다양한 맞춤형 스마트 인솔의 예를 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일한 부호를 사용한다.

[0016] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 '연결'되어 있다고 할 때, 이는 '직접적으로 연결'되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 '간접적으로 연결'되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 '포함'한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 프린팅을 이용한 맞춤형 스마트 인솔 제조 방법의 흐름도이다.

[0019] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따라 3D 프린팅을 이용한 맞춤형 스마트 인솔을 제조하기 위해, 대상자의 발의 형상을 체중 부하를 하여 측정하고(S110), 체중 부하 측정 결과를 기초로 1차 인솔 3D 모델을 생성한다(S120).

[0020] 이와 병행하여, 대상자의 발의 형상을 체중 무부하로 측정하고(S130), 체중 무부하 측정 결과를 기초로 1차 인솔 3D 모델을 튜닝한다(S140). 이 경우, 사전에 구축된 정상 족저압 데이터를 참조하여 대상자의 변형된 발에 의한 족저압을 정상 족저압으로 유도할 수 있도록 1차 인솔 3D 모델을 튜닝할 수 있다.

[0021] 발의 형상 측정 시에 체중 부하를 한 경우와 체중 부하를 하지 않은 경우 발의 폭과 길이, 그리고 종아치 높이 등이 달라지게 된다. 상술한 본 발명의 실시예에 따르면, 발의 형상 측정시에 체중 부하 측정과 체중 무부하 측정을 병행하고, 체중 무부하 측정 결과를 기초로 인솔 3D 모델을 보다 정밀하게 튜닝함으로써 대상자의 변형된 발의 형상을 보다 정확하게 반영하여 인솔 3D 모델을 생성할 수 있다. 또한, 이 경우에 정상 족저압 데이터를 참조하여 대상자의 발을 정상 족저압으로 유도할 수 있도록 인솔 3D 모델을 생성함으로써 인솔 사용에 의한 교정 효과를 극대화할 수 있다.

[0022] 이후, 튜닝한 인솔 3D 모델을 이용하여 인솔 3D 프린팅용 파일을 생성하고(S150), 이를 이용하여 3D 프린팅을 이용하여 인솔을 제작할 수 있다(S160).

[0024] 이하, 도 2 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 맞춤형 스마트 인솔 제조 방법에 대해 보다 구체적으로 설명한다.

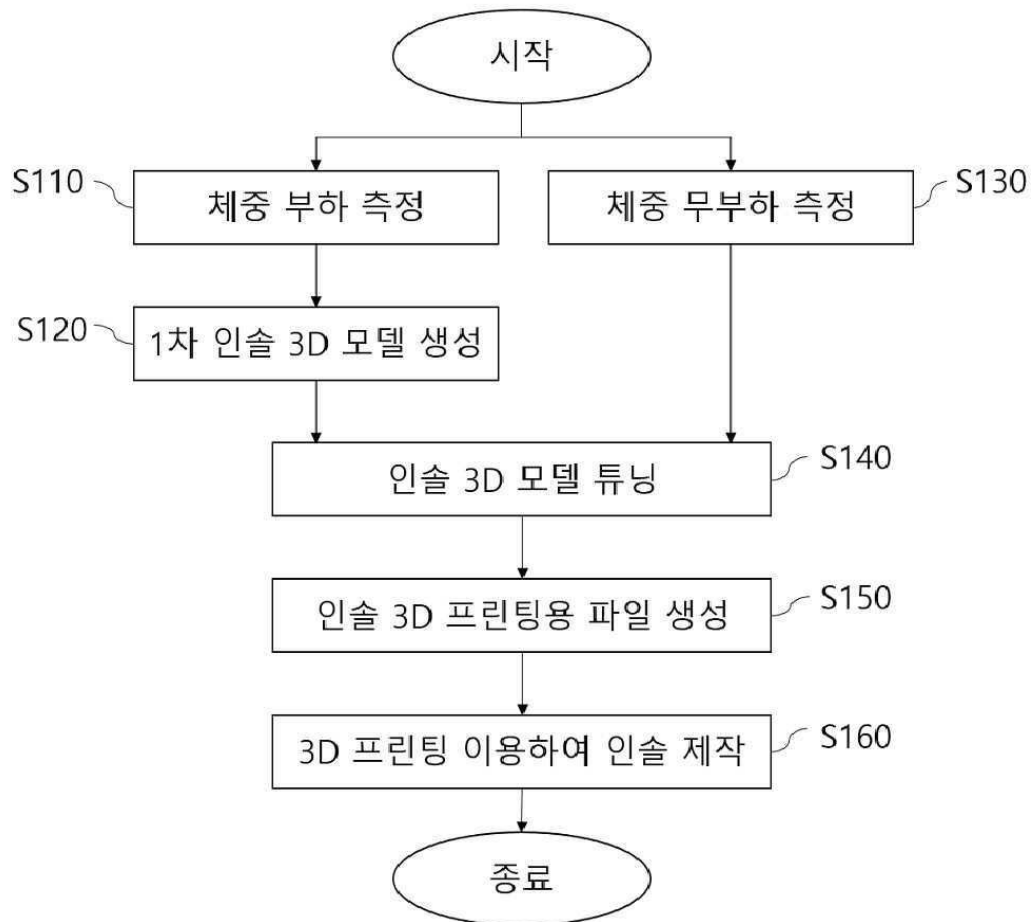
- [0026] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 프린팅을 이용한 맞춤형 스마트 인솔 제조 방법을 구체적으로 설명하기 위한 도면이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 체중 부하 측정 및 체중 무부하 측정 단계를 수행하는 일 예를 도시하는 도면이다.
- [0027] 또한, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 2D 면압데이터를 시각화한 예를 도시하는 도면이고, 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따라 2D 면압데이터를 3차원으로 시각화한 예를 도시하는 도면이다.
- [0028] 또한, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 2D 면압데이터를 이용하여 발바닥 3D 데이터를 생성하는 일 예를 도시하는 도면이다.
- [0029] 우선, 체중 부하 측정을 위해서 압력분포 측정센서(10)를 이용하여 발바닥에 의한 2D 면압을 측정하고, 이와 동시에 3D 스캐너(20)를 이용하여 발의 3D 형상을 측정할 수 있다. 이 경우, 3D 스캐너는 부하가 걸린 발의 바닥을 제외한 발의 3D 데이터를 획득할 수 있다. 또한, 압력분포 측정센서(10)에 의해 측정된 2D 면압은 도 4에 도시된 바와 같이 2차원으로 시각화되거나, 도 5에 도시된 바와 같이 등고선의 형태로 3차원으로 시각화될 수 있다. 이와 같은 시각화를 통해 족저압을 보다 직관적으로 확인하도록 할 수 있다.
- [0030] 압력분포 측정센서(10)에 의해 측정된 2D 면압 데이터는 기 저장된 발 모델(Foot Model)을 참조하여 높이 정보로 변환될 수 있으며, 이를 기초로 부하 측정시의 발바닥 3D 데이터를 생성할 수 있다.
- [0031] 이와 같이 생성된 발바닥 3D 데이터를 3D 스캐너(20)에 의해 획득한 발의 3D 데이터와 통합하여 체중 부하시의 발의 3D 데이터를 생성할 수 있으며, 이를 기초로 1차 인솔 3D 모델을 생성할 수 있다.
- [0032] 한편, 체중 무부하 측정을 위해서 3D 스캐너를 이용하여 발의 3D 형상을 측정할 수 있다. 이 경우, 3D 스캐너는 부하가 걸리지 않은 발의 3D 데이터(발바닥 포함)를 획득할 수 있다.
- [0033] 이후, 체중 무부하 측정에 의해 획득한 발의 3D 데이터를 이용하여 1차 인솔 3D 모델을 튜닝할 수 있다. 구체적으로, 대상자의 발이 1차 인솔 3D 모델에 따른 인솔에 올라갔을 때의 압력을 시뮬레이션 하고, 시뮬레이션된 압력이 정상 족저압으로 유도될 수 있도록 1차 인솔 3D 모델을 조절하여 인솔 3D 모델을 생성할 수 있다.
- [0034] 이후, 튜닝에 의해 생성된 인솔 3D 모델을 이용하여 인솔 3D 프린팅용 파일을 생성하고, 이를 기초로 3D 프린팅을 이용하여 인솔을 제작할 수 있다.
- [0036] 이후, 인솔 검증 단계에서는 인솔에 인솔 센서를 장착한 후 대상자가 직접 착용하고 걸으면서 족저압 데이터를 획득 및 분석할 수 있다. 이 경우에도, 도 4 또는 도 5에 도시된 바와 같이 족저압 데이터를 시각화함으로써 인솔 사용시의 족저압을 직관적으로 확인하도록 할 수 있다.
- [0037] 더하여, 제작된 인솔과 인솔 센서가 결합된 스마트 인솔을 이용하여 대상자의 족저압을 지속적으로 모니터링하여 발의 변형에 따른 인솔 교체 여부를 판단하거나 교정 효과를 분석하여 사용자에게 제공할 수도 있다.
- [0039] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 다양한 맞춤형 스마트 인솔의 예를 도시하는 도면으로, 도시된 바와 같이 다양한 소재 및 형태로 인솔을 제작할 수 있다.
- [0041] 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명에 따른 구성요소를 치환, 변형 및 변경할 수 있다는 것이 명백할 것이다.

부호의 설명

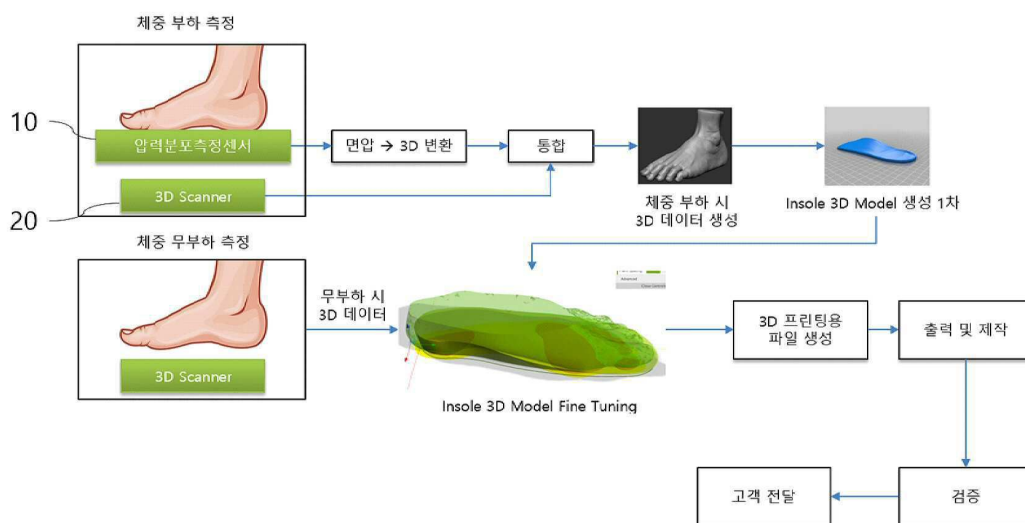
- [0042] 10: 압력분포측정센서
20: 3D 스캐너

도면

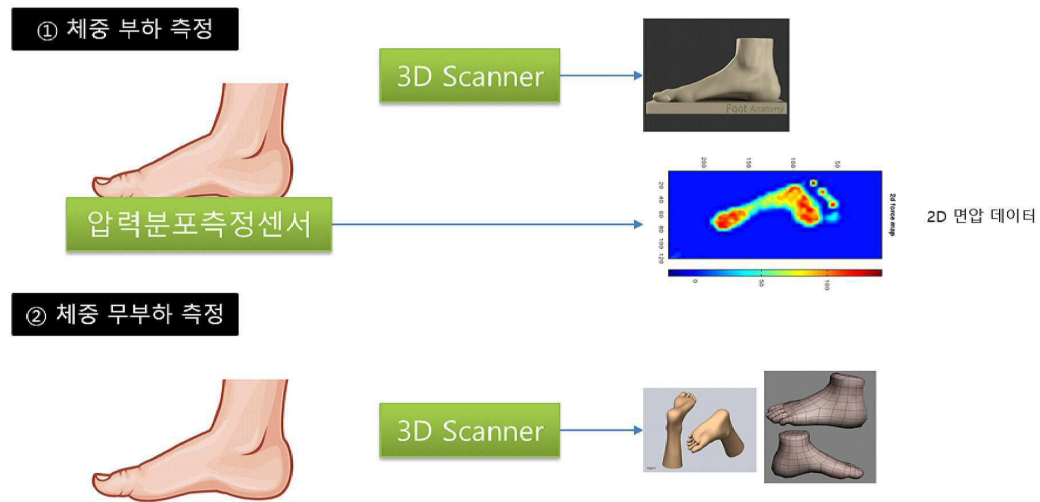
도면1



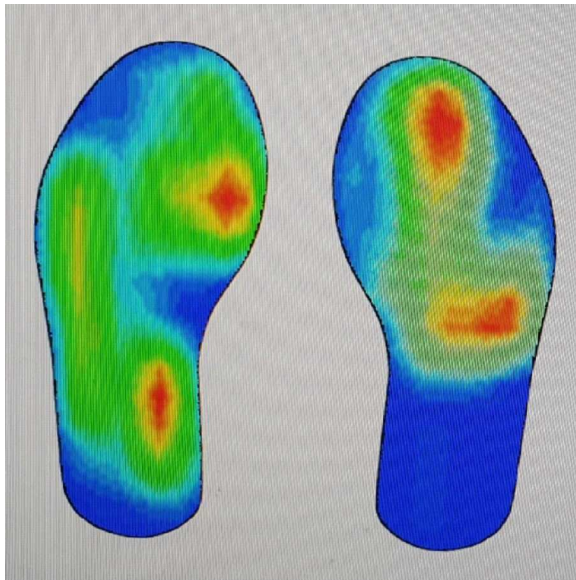
도면2



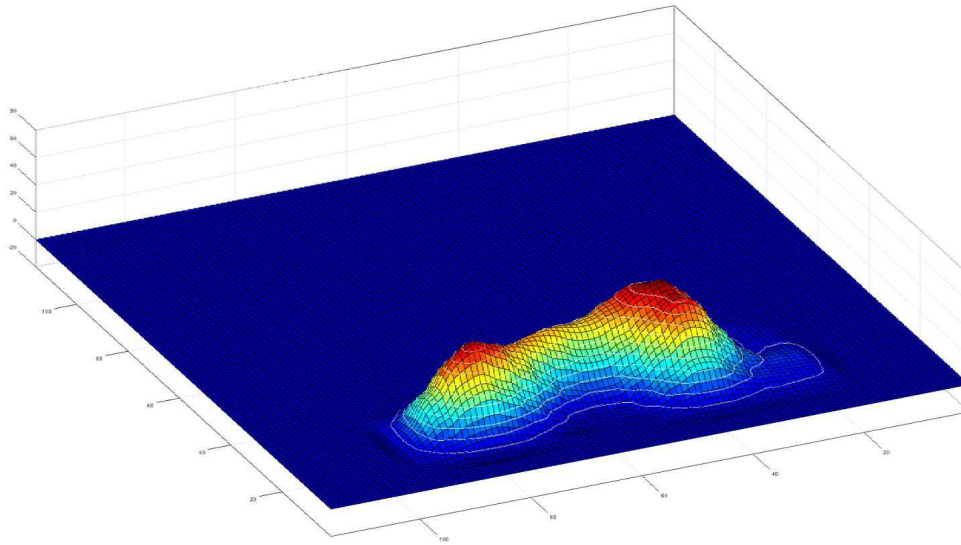
도면3



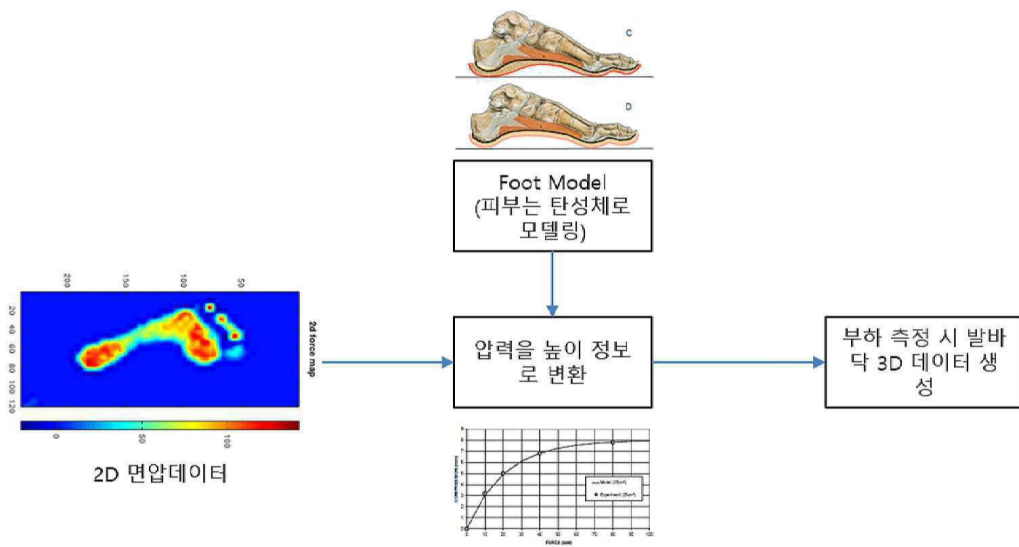
도면4



도면5



도면6



도면7

