



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0062416  
(43) 공개일자 2022년05월16일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A43D 25/06 (2006.01) A43D 25/20 (2006.01)  
A43D 9/00 (2006.01) B25J 11/00 (2006.01)  
B29D 35/00 (2010.01) G05B 19/418 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
A43D 25/06 (2013.01)  
A43D 25/20 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2022-7013443
- (22) 출원일자(국제) 2020년09월08일  
심사청구일자 2022년04월21일
- (85) 번역문제출일자 2022년04월21일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2020/049657
- (87) 국제공개번호 WO 2021/061384  
국제공개일자 2021년04월01일
- (30) 우선권주장  
62/904,575 2019년09월23일 미국(US)

- (71) 출원인  
나이키 이노베이트 씨.브이.  
미국 오리건주 97005-6453 비버튼 원 바워맨 드라이브
- (72) 발명자  
크로스 토리 엠  
미국 97005-6453 오리건주 비버튼 원 바워맨 드라이브 나이키 인코포레이티드 내
- (74) 대리인  
김태홍, 김진희

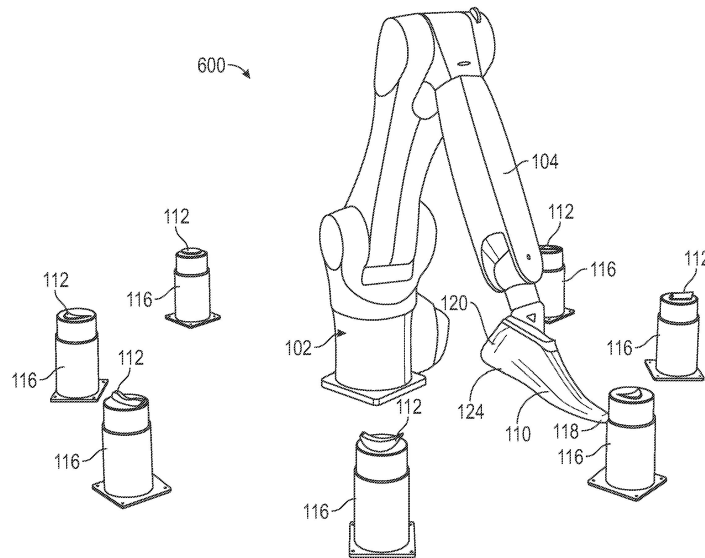
전체 청구항 수 : 총 55 항

(54) 발명의 명칭 의류 물품에 재료를 적용하기 위한 제조 시스템 및 그 사용 방법

(57) 요약

의류 물품의 제1 구성요소에 하나 이상의 제2 구성요소를 적용하기 위한 제조 시스템은 아암 및 아암에 결합된 지지 구조체를 갖는 다축 로봇과, 제1 다축 로봇이 제1 구성요소에 접합하기 위하여 제2 구성요소와 접촉하도록 지지 구조체를 이동시킬 수 있도록 다축 로봇에 인접하게 위치 설정된 하나 이상의 수용 스테이션을 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

*A43D 9/00* (2013.01)

*B25J 11/005* (2013.01)

*B29D 35/00* (2013.01)

*G05B 19/41815* (2013.01)

*A43D 2200/10* (2013.01)

*A43D 2200/60* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

의류 물품에 하나 이상의 제2 구성요소를 적용하기 위한 제조 시스템으로서,

아암(arm) 및 상기 아암에 결합된 지지 구조체를 포함하는 제1 다축 로봇 - 상기 지지 구조체는 상부에 고정되는 상기 의류 물품의 제1 구성요소를 수용하도록 크기 설정됨 -;

상기 다축 로봇에 인접하게 위치 설정되는 하나 이상의 수용 스테이션 - 상기 하나 이상의 수용 스테이션은 상기 제1 다축 로봇의 상기 아암의 작동 범위 내에 있고 상기 하나 이상의 제2 구성요소를 수용하도록 크기 설정된 상부 표면을 포함함 -; 및

상기 하나 이상의 수용 스테이션에 수용될 때 상기 하나 이상의 제2 구성요소의 위치 및 배향을 식별하기 위해 상기 하나 이상의 수용 스테이션의 영역으로부터 이미지 정보를 캡처하도록 구성된 하나 이상의 이미지 장치를 포함하는 제조 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 하나 이상의 수용 스테이션의 상부 표면을 향해 열 및/또는 복사선을 지향시키도록 구성된 가열 시스템을 더 포함하는 것인 제조 시스템.

#### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 가열 시스템은 제1 위치와 제2 위치 사이에서 이동 가능하고, 상기 제2 위치는 상기 가열 시스템이 상기 하나 이상의 수용 스테이션의 상기 상부 표면을 향해 열 및/또는 복사선을 지향시킬 수 있는 작동 위치이고, 상기 제1 위치는 상기 가열 시스템이 상기 제2 위치에서보다 상기 상부 표면으로부터 더 멀리 이격되는 비작동 위치인 것인 제조 시스템.

#### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 가열 시스템은 하나 이상의 레일 부재에 결합되고, 상기 가열 시스템은 상기 하나 이상의 레일 부재를 따라 상기 작동 위치로부터 상기 비작동 위치로 이동할 수 있는 것인 제조 시스템.

#### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 하나 이상의 수용 스테이션의 상기 상부 표면은, 상기 하나 이상의 수용 스테이션의 상기 상부 표면과 그 위에 수용될 때의 상기 하나 이상의 제2 구성요소의 각각의 하부 표면 사이의 상대 이동을 제한하도록 선택되는 것인 제조 시스템.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 상부 표면은 고마찰 표면인 것인 제조 시스템.

#### 청구항 7

제5항에 있어서, 상기 하나 이상의 수용 스테이션의 상기 상부 표면은 오목하거나 볼록한 것인 제조 시스템.

#### 청구항 8

제5항에 있어서, 상기 하나 이상의 수용 스테이션은 상기 하나 이상의 수용 스테이션의 상기 상부 표면에 흡입력을 인가하도록 구성되는 진공 장치를 포함하는 것인 제조 시스템.

#### 청구항 9

제5항에 있어서, 상기 하나 이상의 수용 스테이션은 진공 장치를 포함하고, 상기 하나 이상의 수용 스테이션의 상기 상부 표면은 내부 부피를 갖는 가요성 하우징을 포함하고, 상기 가요성 하우징의 내부 압력이 상기 진공

장치에 의해 감소될 때, 상기 가요성 하우징은 적어도 부분적으로 접힐 수 있는(collapsible) 것인 제조 시스템.

**청구항 10**

제9항에 있어서, 상기 하나 이상의 수용 스테이션의 상기 가요성 하우징은 상기 가요성 하우징의 상기 내부 압력이 감소될 때에 가요성 표면을 갖는 것으로부터 강성 표면을 갖는 것으로 전이하는 것인 제조 시스템.

**청구항 11**

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 소스 재료로부터 상기 제2 구성요소를 절단하도록 구성되는 절단 스테이션을 더 포함하는 제조 시스템.

**청구항 12**

제11항에 있어서, 상기 소스 재료는 가요성 롤 재료인 것인 제조 시스템.

**청구항 13**

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 제1 영역으로부터 상기 하나 이상의 수용 스테이션의 상기 상부 표면으로 이동 가능한 그리핑(gripping) 장치를 갖는 재료 전달 스테이션을 더 포함하고, 상기 그리핑 장치는 상기 제1 영역으로부터 상기 하나 이상의 수용 스테이션의 상기 상부 표면으로의 이송 동안 상기 하나 이상의 제2 구성요소를 상기 그리핑 장치의 그리핑 표면에 고정하도록 구성되는 것인 제조 시스템.

**청구항 14**

제13항에 있어서, 상기 재료 전달 스테이션은 제2 다축 로봇을 포함하고, 상기 그리핑 장치는 상기 제2 다축 로봇의 아암에 결합되는 것인 제조 시스템.

**청구항 15**

제13항에 있어서, 상기 그리핑 장치는 상기 그리핑 장치의 상기 그리핑 표면에 흡입력을 인가하도록 구성되는 진공 장치를 포함하는 것인 제조 시스템.

**청구항 16**

제13항에 있어서, 상기 그리핑 장치의 상기 그리핑 표면은 내부 부피를 갖는 가요성 하우징을 포함하고, 상기 가요성 하우징의 내부 압력이 감소될 때, 상기 가요성 하우징은 적어도 부분적으로 접힐 수 있는 것인 제조 시스템.

**청구항 17**

제16항에 있어서,  
 상기 그리핑 장치의 상기 그리핑 표면은 상기 가요성 하우징의 내부 압력이 감소될 때에 가요성 표면을 갖는 것으로부터 강성 표면을 갖는 것으로 전이하도록 구성되는 것인 제조 시스템.

**청구항 18**

제1항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 지지 구조체는 라스트(last)이고, 상기 의류 물품은 신발류 물품인 것인 제조 시스템.

**청구항 19**

의류 물품 제조 방법으로서,  
 제1 다축 로봇의 아암(arm)에 결합된 지지 구조체에 제1 구성요소를 고정하는 단계 - 상기 제1 구성요소는 의류 물품의 적어도 일부를 형성하고 외부 표면을 가짐 -;  
 수용 스테이션의 표면 상에 제2 구성요소를 배치하는 단계 - 상기 제2 구성요소는 상부 표면 및 하부 표면을 갖는 재료를 포함하고, 상기 하부 표면은 상기 수용 스테이션의 표면을 향함 -;

상기 제1 구성요소가 상기 제2 구성요소로부터 이격된 제1 위치로부터, 상기 제1 구성요소의 상기 외부 표면이 상기 제2 구성요소의 상기 상부 표면과 접촉하는 제2 위치로 상기 다축 로봇의 상기 아암을 이동시켜 상기 제2 구성요소의 상기 상부 표면을 상기 제1 구성요소의 상기 외부 표면에 부착하는 단계; 및

상기 제2 구성요소가 상기 제1 구성요소의 상기 외부 표면에 부착된 상태로 상기 제1 구성요소를 상기 수용 스테이션으로부터 멀리 이동시키는 단계

를 포함하는 의류 물품 제조 방법.

#### 청구항 20

제19항에 있어서, 상기 제2 구성요소의 상부 표면은 접촉 시에 상기 제2 구성요소의 상기 상부 표면을 상기 제1 구성요소의 상기 외부 표면에 고정하는 접합 재료를 포함하는 것인 의류 물품 제조 방법.

#### 청구항 21

제20항에 있어서, 상기 제1 구성요소를 상기 제2 구성요소와 접촉하도록 이동시키기 전에 상기 접합 재료로 열 및/또는 복사선을 지향시키는 단계를 더 포함하는 의류 물품 제조 방법.

#### 청구항 22

제21항에 있어서, 상기 열 및/또는 복사선은,

가열 시스템이 상기 상부 표면으로부터 이격되는 비작동 위치로부터 상기 가열 시스템이 상기 접합 재료로 상기 열 및/또는 복사선을 지향시킬 수 있는 작동 위치로 상기 가열 시스템을 이동시키는 것; 및

상기 제1 구성요소를 상기 제2 구성요소와 접촉하도록 이동시키기 전에 상기 가열 시스템을 상기 비작동 위치로 이동시키는 것

에 의해 상기 접합 재료로 지향되는 것인 의류 물품 제조 방법.

#### 청구항 23

제22항에 있어서, 상기 가열 시스템은 하나 이상의 레일 부재에 결합되고, 상기 비작동 위치로 그리고 상기 비작동 위치로부터 상기 가열 시스템을 이동시키는 것은 상기 하나 이상의 레일 부재를 따라 상기 가열 시스템을 이동시키는 것을 포함하는 것인 의류 물품 제조 방법.

#### 청구항 24

제19항 내지 제23항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 구성요소는 상기 수용 스테이션의 상기 표면과 상기 제2 구성요소의 하부 표면 사이의 상대 이동을 제한하기 위해 상기 수용 스테이션의 상기 표면 상에 유지되는 것인 의류 물품 제조 방법.

#### 청구항 25

제24항에 있어서, 상기 표면은 고마찰 표면인 것인 의류 물품 제조 방법.

#### 청구항 26

제24항에 있어서, 상기 수용 스테이션은 진공 장치를 포함하고, 상기 의류 물품 제조 방법은, 상기 수용 스테이션의 상기 표면과 상기 제2 구성요소의 하부 표면 사이의 상대 이동을 제한하기 위해 상기 수용 스테이션의 상기 표면에 흡입력을 인가하는 단계를 더 포함하는 것인 의류 물품 제조 방법.

#### 청구항 27

제24항에 있어서, 상기 수용 스테이션의 상기 표면은 내부 부피를 갖는 가요성 하우징을 포함하고, 상기 의류 물품 제조 방법은, 상기 수용 스테이션의 상기 표면과 상기 제2 구성요소의 하부 표면 사이의 상대 이동을 제한하기 위해 상기 제2 구성요소 주위로 상기 가요성 하우징을 적어도 부분적으로 접도록(collapse) 상기 가요성 하우징의 내부 압력을 감소시키는 단계를 더 포함하는 것인 의류 물품 제조 방법.

#### 청구항 28

제27항에 있어서, 상기 수용 스테이션의 상기 표면은 상기 가요성 하우징의 표면이고, 상기 가요성 하우징의 내부 압력이 감소될 때, 상기 가요성 하우징의 상기 표면이 가요성 표면으로부터 강성 표면으로 전이하는 것인 의류 물품 제조 방법.

**청구항 29**

제19항 내지 제28항 중 어느 한 항에 있어서, 제1 영역으로부터 상기 수용 스테이션의 상기 표면으로 상기 제2 구성요소를 이송하는 단계를 더 포함하고, 상기 제1 영역은 상기 수용 스테이션으로부터 이격되는 것인 의류 물품 제조 방법.

**청구항 30**

제29항에 있어서, 상기 제2 구성요소를 이송하는 단계는,  
상기 제2 구성요소를 그리핑 장치의 그리핑 표면에 고정하는 단계 및 상기 그리핑 장치를 상기 제1 영역으로부터 상기 수용 스테이션의 상기 표면으로 이동시키는 단계를 포함하는 것인 의류 물품 제조 방법.

**청구항 31**

제30항에 있어서, 상기 그리핑 장치는 제2 다축 로봇의 아암에 결합되고, 상기 그리핑 장치는 상기 제2 다축 로봇에 의해 상기 제1 영역으로부터 상기 수용 스테이션의 상기 표면으로 이동되는 것인 의류 물품 제조 방법.

**청구항 32**

제30항 또는 제31항에 있어서, 상기 그리핑 장치는 진공 장치를 포함하고, 상기 의류 물품 제조 방법은,  
상기 그리핑 표면에 상기 제2 구성요소를 고정하기 위해 상기 그리핑 장치의 상기 그리핑 표면에 흡입력을 인가하는 단계를 더 포함하는 것인 의류 물품 제조 방법.

**청구항 33**

제30항 내지 제32항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 그리핑 장치의 상기 그리핑 표면은 내부 부피를 갖는 가요성 하우징을 포함하고, 상기 가요성 하우징의 내부 압력이 감소될 때, 상기 가요성 하우징은 적어도 부분적으로 접힐 수 있는 것인 의류 물품 제조 방법.

**청구항 34**

제33항에 있어서, 상기 가요성 하우징의 상기 내부 압력이 감소될 때, 상기 그리핑 장치의 상기 그리핑 표면은 가요성 표면으로부터 강성 표면으로 전이되는 것인 의류 물품 제조 방법.

**청구항 35**

제29항에 있어서, 상기 제1 영역에서 소스 재료로부터 상기 제2 구성요소를 절단하는 단계를 더 포함하는 의류 물품 제조 방법.

**청구항 36**

제35항에 있어서, 상기 소스 재료는 상부 표면 상에 접합 재료가 있는 가요성 롤 재료이고, 상기 제2 구성요소는 상기 접합 재료가 상기 수용 스테이션의 상기 표면 반대쪽을 향하도록 상기 수용 스테이션의 상기 표면 상에 배치되는 것인 의류 물품 제조 방법.

**청구항 37**

제19항 내지 제36항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 부착하는 단계 동안 상기 제1 구성요소는 단계적으로 상기 제2 구성요소와 접촉하도록 이동하고, 상기 제1 구성요소는 초기에 상기 제2 구성요소의 상기 상부 표면의 제1 부분과 접촉하도록 이동한 후에 상기 제2 구성요소의 상기 상부 표면의 제2 부분과 접촉하도록 이동하는 것인 의류 물품 제조 방법.

**청구항 38**

제19항 내지 제37항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 지지 구조체는 라스트이고, 상기 의류 물품은 신발류 물품인

것인 의류 물품 제조 방법.

**청구항 39**

제38항에 있어서, 상기 제2 구성요소는 밑창 구조체를 포함하는 것인 의류 물품 제조 방법.

**청구항 40**

제38항에 있어서, 상기 제2 구성요소는 힐 또는 토우 부재를 포함하는 것인 의류 물품 제조 방법.

**청구항 41**

제38항에 있어서, 상기 제2 구성요소는 상기 신발류 물품의 바깥쪽(lateral) 또는 안쪽(medial) 측부 중 적어도 하나에 부착되는 것인 의류 물품 제조 방법.

**청구항 42**

제38항에 있어서, 상기 제2 구성요소는 가요성 롤 재료를 포함하는 것인 의류 물품 제조 방법.

**청구항 43**

제38항에 있어서, 상기 제2 구성요소는, 피륙, 천연 직물, 합성 직물, 편물, 직조 재료, 부직조(nonwoven) 재료, 메쉬, 가죽, 합성 가죽, 폴리머, 고무 및 발포체로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 적어도 하나의 재료를 포함하는 것인 의류 물품 제조 방법.

**청구항 44**

제19항 내지 제43항 중 어느 한 항에 있어서,

추가 수용 스테이션의 표면 상에 추가 제2 구성요소를 배치하는 단계 - 상기 추가 제2 구성요소는 상부 표면 및 하부 표면을 갖는 재료를 포함하고, 상기 하부 표면은 상기 추가 수용 스테이션의 표면을 향함 -;

상기 제1 구성요소가 상기 추가 제2 구성요소로부터 이격된 제3 위치로부터, 상기 제1 구성요소의 상기 외부 표면이 상기 추가 제2 구성요소의 상기 상부 표면과 접촉하는 제4 위치로 상기 다축 로봇의 상기 아암을 이동시켜 상기 추가 제2 구성요소의 상기 상부 표면을 상기 제1 구성요소의 상기 외부 표면에 부착하는 단계; 및

상기 추가 제2 구성요소가 상기 제1 구성요소의 상기 외부 표면에 부착된 상태로 상기 제1 구성요소를 상기 추가 수용 스테이션으로부터 멀리 이동시키는 단계

를 더 포함하는 의류 물품 제조 방법.

**청구항 45**

제19항 내지 제28항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 수용 스테이션의 상기 표면 상에 상기 제2 구성요소를 인쇄하는 단계를 더 포함하는 의류 물품 제조 방법.

**청구항 46**

제45항에 있어서, 상기 제2 구성요소는 잉크층을 포함하는 것인 의류 물품 제조 방법.

**청구항 47**

제45항에 있어서, 상기 제2 구성요소는 하나 이상의 인쇄된 재료층을 포함하는 것인 의류 물품 제조 방법.

**청구항 48**

제45항에 있어서, 상기 제2 구성요소는 복수의 인쇄된 재료층을 갖는 3D 인쇄된 구성요소를 포함하는 것인 의류 물품 제조 방법.

**청구항 49**

제2 구성요소를 상부에 수용하고 그리핑하기 위한 지지 구조체로서,

내부 부피를 획정하고 상기 제2 구성요소를 수용하기 위한 상부 표면을 갖는 가요성 하우징; 및  
 상기 가요성 하우징에 결합되고, 상기 가요성 하우징의 내부 압력을 감소시키도록 구성된 진공 장치  
 를 포함하고,

상기 가요성 하우징은 접히지 않은 상태와 접힌 상태 사이에서 이동 가능하고, 상기 가요성 하우징의 내부 압력  
 이 감소될 때, 상기 가요성 하우징은 상기 접히지 않은 상태로부터, 상기 가요성 하우징이 적어도 부분적으로  
 접힌 상기 접힌 상태로 전이하고, 상기 가요성 하우징의 상부 표면은 상기 접히지 않은 상태에서의 가요성 표면  
 으로부터 상기 접힌 상태에서의 강성 표면으로 전이하는 것인 지지 구조체.

**청구항 50**

의류 물품에 적용하기 위해 고정된 위치에 부착 구성요소를 고정하는 부착 구성요소 고정 방법으로서,  
 지지 구조체의 표면 상에 상기 부착 구성요소를 배치하는 단계 - 상기 지지 구조체는 내부 부피 및 상부 표면을  
 갖는 가요성 하우징을 포함함 -; 및

상기 가요성 하우징의 내부 압력을 감소시키고 상기 가요성 하우징을 적어도 부분적으로 접도록 상기 가요성 하  
 우징에 진공을 인가하는 단계

를 포함하고,

상기 부착 구성요소는 상부 표면, 하부 표면 및 측부 표면을 갖는 재료를 포함하고, 상기 하부 표면은 상기 지  
 지 구조체의 상기 표면을 향하고,

상기 진공이 인가될 때, 상기 가요성 하우징은 상기 가요성 하우징이 상기 부착 구성요소의 상기 측부 표면에  
 접촉하게 함으로써 상기 지지 구조체의 상기 표면과 상기 부착 구성요소의 하부 표면 사이의 상대적 이동을 제  
 한하도록 상기 부착 구성요소 주위로 접히는 것인 부착 구성요소 고정 방법.

**청구항 51**

제50항에 있어서, 상기 지지 구조체의 상기 표면은 상기 가요성 하우징의 내부 압력이 감소될 때에 가요성 표면  
 으로부터 강성 표면으로 전이하는 것인 부착 구성요소 고정 방법.

**청구항 52**

제50항에 있어서, 상기 부착 구성요소는 밀착 구조체를 포함하는 것인 부착 구성요소 고정 방법.

**청구항 53**

제50항에 있어서, 상기 부착 구성요소는 힐 또는 토우 부재를 포함하는 것인 부착 구성요소 고정 방법.

**청구항 54**

제50항에 있어서, 상기 부착 구성요소는 가요성 롤 재료를 포함하는 것인 부착 구성요소 고정 방법.

**청구항 55**

제50항에 있어서, 상기 부착 구성요소는, 피륙, 천연 식물, 합성 식물, 편물, 직조 재료, 부직조 재료, 메쉬,  
 가죽, 합성 가죽, 폴리머, 고무 및 발포체로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 적어도 하나의 재료를 포함하는  
 것인 부착 구성요소 고정 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 2019년 9월 23일자 출원되었고 본 명세서에 참조로 포함된 미국 가출원 제62/904,575호에 대한 우선  
 권을 주장한다.



[0003] 기술분야

[0004] 본 개시 내용은 일반적으로 의류 물품과 같은 물품에 재료를 적용하기 위한 시스템 및 방법을 포함하는 제조 시스템에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0005] 의류와 같은 다양한 소비재에 사용하기 위한 재료의 제조는 노동 집약적이고 시간이 많이 소요될 수 있다. 예를 들어, 라스트(last)에서 신발류 물품을 구성하기 위한 종래의 방법 및 시스템은 라스팅(lasting)된 갑피에 구성요소를 수동으로 적용하는 것을 포함할 수 있다. 라스팅된 갑피에 이러한 구성요소를 수동으로 적용하는 것은 비효율적일 수 있으며 또한 재료의 부정확한 배치를 초래할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0006] 도 1은 의류 품목을 수용하고 의류 품목에 제2 구성요소를 적용하기 위한 예시적인 시스템을 도시한다.
- 도 2는 의류 물품이 제2 구성요소와 접촉하는 도 1의 시스템의 다른 도면을 도시한다.
- 도 3은 제2 구성요소가 의류 물품에 적용된 도 1의 시스템의 다른 도면을 도시한다.
- 도 4a 및 4b는 의류 물품에 적용된 제2 구성요소가 밀착 구조체를 포함하는 일 실시예를 도시한다.
- 도 5a 및 5b는 의류 물품에 적용된 제2 구성요소가 의류 물품의 적어도 일부 주위로 래핑하는 재료를 포함하는 일 실시예를 도시한다.
- 도 6a 및 6b는 의류 물품에 적용된 제2 구성요소가 힐 부재 및 토우 부재를 포함하는 일 실시예를 도시한다.
- 도 7a 및 7b는 의류 물품에 적용된 제2 구성요소의 추가적인 예시적인 실시예를 도시한다.
- 도 8은 의류 물품에 적용하기 위해 제2 구성요소를 준비하여 수용 스테이션으로 전달하기 위한 예시적인 시스템을 도시한다.
- 도 9는 수용 스테이션으로 전달하기 위해 제2 구성요소가 재료 전달 시스템에 의해 수용되는 도 8의 시스템의 다른 도면을 도시한다.
- 도 10은 의류 물품에 적용하기 위해 제2 구성요소가 수용 스테이션에 위치 설정되는 도 8의 시스템의 다른 도면을 도시한다.
- 도 11은 의류 물품에 적용하기 위해 제2 구성요소를 준비하여 수용 스테이션으로 전달하기 위한 다른 예시적인 시스템을 도시한다.
- 도 12a 내지 12c는 의류 물품에 적용하기 위해 제2 구성요소를 수용하기 위한 예시적인 수용 스테이션을 도시한다.
- 도 13a 및 13b는 의류 물품에 적용하기 위해 제2 구성요소를 수용하고 고정하기 위한 예시적인 수용 스테이션을 도시한다.
- 도 14a 내지 14d는 제2 구성요소에 열 및/또는 복사선을 인가하고 의류 물품에 제2 구성요소를 적용하기 위한 위치로 의류 물품을 이동시키기 위한 예시적인 시스템을 도시한다.
- 도 15a 내지 15f는 물품에 복수의 제2 구성요소를 적용하기 위해 사용되는 예시적인 시스템을 도시한다.
- 도 16은 컴퓨팅 시스템을 포함하는 일 실시예의 개략도를 도시한다.
- 도 17은 제2 구성요소를 물품에 적용하기 위한 예시적인 방법을 개괄하는 예시적인 흐름도를 도시한다.
- 도 18은 개시된 기술을 구현하기 위한 예시적인 컴퓨팅 시스템을 도시한다.
- 도 19는 다축 로봇의 스포트에 장착된 예시적인 의류 물품을 도시한다.
- 도 20은 다축 로봇의 스포트에 장착된 예시적인 의류 물품을 도시한다.
- 도 21은 다축 로봇의 스포트에 장착된 예시적인 의류 물품을 도시한다.
- 도 22는 제2 구성요소가 수용 스테이션의 표면 상에 인쇄되는 일 실시예를 도시한다.

도 23은 제2 구성요소가 수용 스테이션의 표면 상에 인쇄되는 다른 실시예를 도시한다.

도 24a 및 24b는 의류 물품에 적용된 제2 구성요소가 수용 스테이션 상으로 인쇄되는 밀착 구조체를 포함하는 일 실시예를 도시한다.

도 25a 및 25b는 의류 물품에 적용된 제2 구성요소가 수용 스테이션 상으로 인쇄된 잉크층을 포함하는 일 실시예를 도시한다.

도 26은 접합 재료가 제2 구성요소의 표면 상으로 인쇄된 일 실시예를 도시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0007] 의류 물품 및 유사 제품의 구성에 관한 제조 시스템 및 방법의 다양한 실시예가 본 명세서에 개시된다.
- [0008] 일 실시예에서, 의류 물품에 하나 이상의 제2 구성요소를 적용하기 위한 제조 시스템이 제공된다. 시스템은 아암(arm) 및 아암에 결합된 지지 구조체를 포함하는 제1 다축 로봇, 다축 로봇에 인접하게 위치 설정되는 하나 이상의 수용 스테이션 및 하나 이상의 수용 스테이션에 수용될 때 하나 이상의 제2 구성요소의 위치 및 배향을 식별하기 위해 하나 이상의 수용 스테이션의 영역으로부터 이미지 정보를 캡처하도록 배열된 하나 이상의 이미지 장치를 포함한다. 지지 구조체는 상부에 고정되는 의류 물품의 제1 구성요소를 수용하도록 크기 설정될 수 있고, 하나 이상의 수용 스테이션은 제1 다축 로봇의 아암의 작동 범위 내에 있고 하나 이상의 제2 구성요소를 수용하도록 크기 설정된 상부 표면을 포함할 수 있다.
- [0009] 다른 실시예에서, 의류 물품을 제조하는 방법은, 제1 다축 로봇의 아암에 결합된 지지 구조체에 제1 구성요소를 고정하는 단계 - 제1 구성요소는 의류 물품의 적어도 일부를 형성하고 외부 표면을 가짐 -; 수용 스테이션의 표면 상에 제2 구성요소를 배치하는 단계 - 제2 구성요소는 상부 표면 및 하부 표면을 갖는 재료를 포함하고, 하부 표면은 수용 스테이션의 표면을 향함 -; 제1 구성요소가 제2 구성요소로부터 이격된 제1 위치로부터, 제1 구성요소의 외부 표면이 제2 구성요소의 상부 표면과 접촉하는 제2 위치로 다축 로봇의 아암을 이동시켜 제2 구성요소의 상부 표면을 제1 구성요소의 외부 표면에 부착하는 단계; 및 제2 구성요소가 제1 구성요소의 외부 표면에 부착된 상태로 제1 구성요소를 수용 스테이션으로부터 멀리 이동시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0010] 다른 실시예에서, 제2 구성요소를 상부에 수용하고 그리핑(gripping)하기 위한 지지 구조체가 제공될 수 있다. 구조체는, 내부 부피를 확장하고 제2 구성요소를 수용하기 위한 상부 표면을 갖는 가요성 하우징과, 가요성 하우징에 결합되고, 가요성 하우징의 내부 압력을 감소시키도록 구성된 진공 장치를 포함할 수 있다. 가요성 하우징은 접히지 않은 상태와 접힌 상태 사이에서 이동 가능할 수 있고, 가요성 하우징의 내부 압력이 감소될 때, 가요성 하우징은 접히지 않은 상태에서부터, 가요성 하우징이 적어도 부분적으로 접힌, 접힌 상태로 전이할 수 있다. 가요성 하우징의 상부 표면은 접히지 않은 상태에서의 가요성 표면으로부터 접힌 상태에서의 강성 표면으로 전이할 수 있다.
- [0011] 또 다른 실시예에서, 의류 물품에 적용하기 위해 고정된 위치에 부착 구성요소를 고정하는 방법이 제공된다. 방법은, 지지 구조체의 표면 상에 부착 구성요소를 배치하는 단계 - 지지 구조체는 내부 부피 및 상부 표면을 갖는 가요성 하우징을 포함함 -; 및 가요성 하우징의 내부 압력을 감소시키고 가요성 하우징을 적어도 부분적으로 접도록 가요성 하우징에 진공을 인가하는 단계를 포함한다. 부착 구성요소는 상부 표면, 하부 표면 및 측부 표면을 갖는 재료를 포함할 수 있고, 하부 표면은 지지 구조체의 표면을 향하고, 진공이 인가될 때, 가요성 하우징은 가요성 하우징이 부착 구성요소의 측부 표면에 접촉하게 함으로써 지지 구조체의 표면과 부착 구성요소의 하부 표면 사이의 상대적 이동을 제한하도록 부착 구성요소 주위로 접힐 수 있다.
- [0012] 상기 실시예들의 다양한 구현에 대한 추가 실시예 및 세부 사항은 여기에서 다음의 명세서 및 청구범위에 제공된다.
- [0013] 일반적인 고려 사항
- [0014] 본 명세서에서의 상세한 설명은 신발류의 제조에 관한 특정의 예시적인 실시예를 설명한다; 그러나, 본 명세서에 개시된 다양한 시스템 및 방법은 신발류 이외의 의류 물품과 관련된 제조 시스템을 포함하는 다른 제조 시스템에 적용될 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 또한, 예시적인 실시예가 특정 유형의 신발류를 개시할 수 있지만, 다른 유형의 신발류가 개시된 시스템 및 방법으로부터 이익을 얻을 수 있다는 것을 이해해야 한다. 예를 들어, 실시예는 농구, 배구, 라크로스, 필드 하키 및 축구와 같은 팀 스포츠와 같은 팀 스포츠뿐만 아니라, 워킹, 조깅, 러닝, 하이킹, 테니스 및 기타 라켓 스포츠, 핸드볼, 훈련과 같은 임의의 스포츠 및/또는 레크리에이

선 활동을 포함하는 임의의 활동을 위한 신발류에 적합할 수 있다.

- [0015] 본 명세서에 사용된 바와 같이, "의류 물품(article of apparel)"이라는 용어는, 신발류 물품뿐만 아니라 테 있는 모자(hat), 테 없는 모자(cap), 셔츠, 저지, 재킷, 양말, 반바지, 바지, 속옷, 운동 지원 의류, 장갑, 손목/팔 밴드, 소매, 헤어 밴드, 배낭, 정강이 보호대 등을 포함하는, 착용될 수 있는 임의의 의류, 옷 및/또는 장비를 나타낸다.
- [0016] 본 명세서에 설명된 시스템 및 방법과 이들의 개별 구성요소는 어떤 방식으로든 본 명세서에 설명된 특정 용도 또는 시스템으로 제한되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 대신에, 본 개시 내용은, 단독의 그리고 서로와의 다양한 조합 및 하위 조합의 다양한 개시된 실시예의 모든 신규하고 자명하지 않은 특징 및 측면에 관한 것이다. 예를 들어, 개시된 실시예의 임의의 특징 또는 양태는, 본 명세서에 개시된 정보의 관점에서 관련 분야(들)에서의 통상의 기술자에 의해 인식되는 바와 같이, 서로 다양한 조합 및 하위 조합으로 사용될 수 있다. 또한, 개시된 시스템, 방법 및 이들의 구성요소는 임의의 특정 양태이나 특정 또는 이들의 조합으로 제한되지 않으며, 개시된 물건 및 방법은 임의의 하나 이상의 특정 이점이 존재하거나 문제가 해결될 것을 요구하지 않는다. 제목은 가독성의 목적으로만 제공되며, 한 섹션에서의 요소 및/또는 단계는 본 개시 내용에서 다른 제목 하의 요소 및/또는 단계와 결합될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.
- [0017] 본 출원에서 사용된 바와 같이, 단수형 표현은 문맥이 명백하게 달리 지시하지 않는 한 복수형을 포함한다. 또한, "포함하다(include)"라는 용어는 "포함하다(comprise)"를 의미한다. 또한, 본 명세서에 사용된 바와 같이, "및/또는(and/or)"이라는 용어는 문구에서 임의의 하나의 항목 또는 항목의 조합을 의미한다. 또한, "예시적인(exemplary)"이라는 용어는 비한정인 예, 경우 또는 예시 역할을 하는 것을 의미한다. 본 명세서에 사용된 바와 같이, "예를 들어(e.g.)" 및 "예를 들어(for example)"라는 용어는 하나 이상의 비한정적인 실시예, 예, 경우 및/또는 예시의 리스트를 제시한다.
- [0018] 개시된 방법 중 일부의 동작이 편리한 표시를 위해 특정한 순차적인 순서로 설명되지만, 아래에서 설명된 특정 언어에 의해 특정 순서가 요구되지 않는 한, 이러한 설명 방식은 재배열을 포함한다는 것이 이해되어야 한다. 예를 들어, 순차적으로 설명된 동작들은 경우에 따라 재배열되거나 동시에 수행될 수 있다. 또한, 편의상, 첨부된 도면은 개시된 물건 및 방법이 다른 물건 및 방법과 함께 사용될 수 있는 다양한 방식을 도시하지 않을 수 있다. 추가적으로, 설명은 개시된 방법을 설명하기 위해 때때로 "제공하다(provide)", "생산하다(produce)", "결정하다(determine)" 및 "선택하다(select)"와 같은 용어를 사용한다. 이러한 용어들은 수행되는 실제 작업에 대한 높은 레벨의 설명이다. 이 용어들에 대응하는 실제 동작은 특정 구현에 따라 달라질 것이고, 본 개시 내용의 이점을 갖는 통상의 기술자에 의해 용이하게 식별될 수 있다.
- [0019] 본 개시 내용을 위해, 신발류 물품의 부분들(및 이의 다양한 구성요소 부분들)은 신발류가 적절한 크기의 발에 착용될 때 신발류 물품의 부분에 또는 그 부근에 위치한 발의 영역에 기초하여 식별될 수 있다. 예를 들어, 신발류 물품 및/또는 밑창(sole) 구조체는 발의 앞쪽에 있는 "전족 영역", 발의 중간 또는 아치 영역에 있는 "중족" 영역 및 발의 뒤쪽에 있는 "힐(heel) 영역"을 갖는 것으로 간주될 수 있다. 또한, 신발류 및/또는 밑창 구조체는 "바깥쪽 측부(lateral side)"(발의 "외부측(outside)" 또는 발의 "새끼 발가락 측") 및 "안쪽 측부(medial side)"(발의 "내부측(inside)" 또는 발의 "엄지 발가락 측")을 포함한다. 전족 영역은 일반적으로 발가락 및 중족골을 지골과 연결하는 관절에 대응하는 신발류 부분을 포함한다. 중족 영역은 일반적으로 발의 아치 영역에 대응하는 신발류 부분을 포함한다. 힐 영역은 일반적으로 중골을 포함하는 발의 뒤쪽 부분에 대응한다. 신발류의 바깥쪽 및 안쪽 측부는 전족, 중족 및 힐 영역을 통해 연장되며, 일반적으로 신발류의 대향하는 측부들에 대응한다(그리고 중앙 세로 축에 의해 분리된 것으로 간주될 수 있다). 이 영역들과 측부들은 신발류의 정확한 영역을 구분하기 위한 것이 아니다. 오히려, "전족 영역", "중족 영역", "힐 영역", "바깥쪽 측부" 및 "안쪽 측부"라는 용어는 이어지는 논의를 돕기 위하여 신발류 물품 및 이의 다양한 구성요소의 일반적인 영역을 나타내도록 의도된다.
- [0020] 물품에 제2 구성요소를 적용하기 위한 예시적인 시스템
- [0021] 도 1 내지 3은 물품 지지 부재에 결합된 아암(104)을 갖는 다축 로봇(102)을 포함하는 예시적인 시스템(100)을 도시한다. 도 1에 도시된 바와 같이, 물품 지지 부재는 라스트(last) 연장부(108)를 통해 아암(104)에 결합된 라스트(106)일 수 있다. 이어지는 예시적인 실시예는 라스트(106) 상에 지지되는 신발류 물품(또는 이의 구성요소)을 제조하는 시스템 및 방법을 도시하지만, 개시된 시스템 및 방법이 다축 로봇의 아암에 결합된 구조체에 지지될 수 있는 임의의 물품에 제2 구성요소를 적용할 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

- [0022] 본 명세서에 사용된 바와 같이, "라스트(last)"라는 용어는 신발류 물품이 구성될 수 있는 도구 형태를 지칭한다. 라스트는, 적어도 부분적으로, 결과적인 신발류 물품의 윤곽, 형상, 스타일 및 기타 특성을 정할 수 있다. 라스팅된(lasted) 구성요소(110)는 라스트(106) 상에 수용될 수 있는 신발류 물품의 임의의 구성요소일 수 있다. 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이, 라스팅된 구성요소(110)는 라스트(106)가 적어도 부분적으로 수용되는 내부 부피를 갖는 갑피(upper)일 수 있다.
- [0023] 라스팅된 구성요소(110)는 가죽, 편물, 직조, 편직, 펠트, 부직조(nonwoven) 등과 같은 다양한 재료로 형성될 수 있다. 라스팅된 구성요소(110)의 일부 또는 전부는 본 명세서에 설명된 방법을 사용하여 형성될 수 있다. 대안적으로 그리고/또는 본 명세서에 설명된 방법에 추가하여, 라스팅된 구성요소(110)의 적어도 일부 부분은 라스트(106)에 고정되기 전 또는 후에 기존의 방법을 사용하여 형성될 수 있다(예를 들어, 제2 구성요소와 접촉하도록 라스팅된 구성요소를 이동시키는 것을 필요로 하지 않는 방법). 본 명세서에 설명된 방법 또는 이러한 방법과 기존 방법의 조합을 사용하여, 라스팅된 구성요소는 단일 재료 또는 다양한 재료로 제조될 수 있으며, 연속 재료, 불연속 재료, 절단 및 봉제 조합, 절단 및 접착 조합, 융합된 층 등으로 형성될 수 있다. 따라서, 라스팅된 구성요소는 다양한 재료 및/또는 통상적인 방법과의 개시된 방법의 조합으로부터 형성될 수 있다는 것이 본 명세서에 고려된다.
- [0024] 일부 실시예에서, 라스팅된 구성요소는 라스트(106)의 바닥(즉, 하부 측)을 완전히 또는 부분적으로 둘러싸는 바닥 부분을 가질 수 있다. 바닥 부분은 라스팅된 구성요소의 나머지 부분과 동일하거나 상이한 재료로 형성될 수 있고 그리고/또는 라스팅된 구성요소의 다른 부분과 연속적이거나 불연속적일 수 있다. 일부 실시예에서, 밑창 구조체는 라스트(106) 상에 수용되기 전 또는 후에 라스팅된 구성요소에 결합(예를 들어, 접착, 스티칭)될 수 있다. 아래에서 논의되는 도 4a 및 4b는 본 명세서에 설명된 방법을 사용하여 라스팅된 구성요소에 결합되는 밑창 구조체의 일 실시예를 도시한다.
- [0025] 도 1 내지 3의 예시적인 실시예는 단일 편직 구성을 갖는 라스팅된 구성요소(110)에 의해 형성된 내부 부피 내로 삽입된 라스트(106)를 도시한다. 라스팅된 구성요소(110)는 토크(toe) 단부(118), 반대쪽의 힐(heel) 단부(120), 바깥쪽 측부(122) 및 안쪽 측부(124)를 갖는다. 또한, 라스팅된 구성요소(110)는 바닥 부분(하부 표면)(126)을 갖는다. 라스팅된 구성요소(110)는 서로 다른 유형의 편직 패턴을 가질 수 있다. 예를 들어, 일부 영역은 발에 더 많은 지지를 제공하기 위하여 더 촘촘하게 직조될 수 있고, 다른 영역은 더 큰 유연성 및/또는 통기성을 제공하기 위해 다르게 직조될 수 있다.
- [0026] 도 1 내지 3의 라스팅된 구성요소(110)가 "양말"과 유사한 구성을 갖는 단일 편직 구성으로 예시되지만, 라스팅된 구성요소는 임의의 구성을 가질 수 있고, 여기에서의 도면에 구체적으로 도시되지 않은 임의의 수의 구성요소를 포함할 수 있다. 예를 들어, 라스팅된 구성요소(110)가 설포(tongue), 전족 개구부, 발목 칼라(collar), 레이스(lacing) 시스템, 하나 이상의 구멍(aperture), 토크 박스(toe box), 힐 카운터(heel counter) 등을 포함할 수 있는 것(그러나, 반드시 포함하는 것은 아니다)으로 고려된다.
- [0027] 도 1 내지 3을 참조하면, 다축 로봇(102)은 높은 정확도로 3차원 작업 공간에서 라스팅된 구성요소(110)를 이동시키도록 구성된다. 바람직하게는, 다축 로봇(102)은 적어도 5개의 축에서 이동할 수 있고(5-DOF 로봇), 이는 라스팅된 구성요소(110)가 3개의 공간 축(X-Y-Z) 및 적어도 2개의 추가 축을 통해 이동할 수 있게 한다. 일부 실시예에서, 다축 로봇은 6개의 축 모두에서 이동할 수 있다(6-DOF 로봇). 도 1 내지 3은 도 1에 나타난 방향으로의 이동을 허용하는 모터를 갖는 5자유도 로봇을 도시한다.
- [0028] 하나 이상의 이미징 장치(128)와 같은 하나 이상의 머신 비전 센서는 로봇 안내를 용이하게 하고, 제2 구성요소 및 기타 시스템 요소의 위치 및 배향을 식별하고, 그리고/또는 라스팅된 구성요소(110)에 대한 제2 구성요소(112)의 매우 정확한 적용을 성취하기 위한 기타 관련 정보를 제공하기 위해 제공될 수 있다.
- [0029] 도 1은 제1 위치에서 라스트(106) 상에 위치 설정된 라스팅된 구성요소(110)를 도시한다. 도 2에 도시된 바와 같이, 제2 구성요소(112)의 위치 및 배향이 식별/확인된 후, 로봇(102)은 제2 구성요소(112)와 결합하기 위해 원하는 위치로 라스팅된 구성요소(110)를 이동시키도록 지시된다. 제2 구성요소(112)는 본 명세서에 설명된 방식으로 적용을 위하여 임의의 적절한 표면 상에 수용될 수 있다. 예를 들어, 도 1 내지 3은 수용 스테이션(116)의 표면(114) 상의 제2 구성요소(112)를 도시한다.
- [0030] 일부 실시예에서, 제2 구성요소(112)는 접촉 시 라스팅된 구성요소의 외부 표면과 제2 구성요소의 상부 표면 사이의 접합을 용이하게 하기 위해 상부 표면(예를 들어, 노출된 표면) 상에 접합 재료를 가질 수 있다. 접합은 접착제(glue) 또는 기타 접착제(adhesive) 사용을 통한 접합, 접합 재료의 용융 및 후속 응고를 통한 접합 및/

또는 치환체 요소의 용융 및 후속 응고를 통한 접합을 포함하지만, 접합된 복합 재료의 치환체 요소를 구조적으로 연결하기 위한 스티칭, 스테이플링 또는 유사한 유형의 기계적 부착은 제외한다.

[0031] 라스팅된 구성요소(110)는 제2 구성요소(112)의 전체 표면과 동시에 접촉할 수 있거나, 원하는 경우, 라스팅된 구성요소(110)는 제2 구성요소(112)의 제1 부분과 접촉한 다음, 단계적으로 접합 및/또는 부착을 용이하게 하기 위하여, 제2 구성요소(112)의 다른 부분과 접촉하도록 (예를 들어, 선택된 제2 구성요소 및/또는 접합 재료 및/또는 기타 설계 요건에 따라) 천천히 또는 빠르게 이동할 수 있다. 라스팅된 구성요소(110)는 제2 구성요소의 다른 부분으로 이동하기 전에 또는 수용 스테이션(116)의 표면(114)으로부터 멀리 이동(도 3)하기 전에, 라스팅된 구성요소(110)와 제2 구성요소(112) 사이의 충분한 접합을 보장하는 데 필요한 만큼 길게 제2 구성요소(112)와 접촉 상태를 유지할 수 있다.

[0032] 예시적인 제2 구성요소 및 물품에 대한 적용 방법

[0033] 도 1 내지 3은 라스팅된 구성요소(110)의 중족 부분에 대한 제2 구성요소(112)의 적용을 도시한다. 제2 구성요소(112)는, 라스팅된 구성요소에 대한 적용 후, 중족 부분의 하부 영역으로부터 중족 부분의 상부 영역으로 연장된다. 제2 구성요소는 신발류 물품에 구조적 및/또는 심미적 이점을 제공하기 위한 임의의 적합한 재료를 포함할 수 있다. 도 4 내지 도 6은 도 1 내지 3에 도시된 제2 구성요소(112)와 동일한 일반적인 방식으로 적용된 제2 구성요소를 수용한 다른 예시적인 라스팅된 구성요소(110)를 도시한다.

[0034] 본 명세서에 설명된 제2 구성요소는 임의의 형상, 형태 및 구조의 재료를 포함할 수 있고, 다양한 기능적 및/또는 심미적 개선을 성취하기 위해 적용될 수 있다. 예를 들어, 라스팅된 구성요소에 적용되는 제2 구성요소는 개선된 유연성, 내구성, 성형성, 통기성 등을 제공하기 위해 라스팅된 구성요소 상의 위치에 선택적으로 적용될 수 있다. 제2 구성요소를 형성할 수 있는 재료는 피혁, 천연 식물, 합성 식물, 편물, 직조 재료, 부직조 재료, 메쉬, 가죽, 합성 가죽, 폴리머, 고무 및 발포체를 포함한다. 또한, 재료가 라스팅된 구성요소의 표면에 접합될 수 있거나 라스팅된 구성요소에 접합되거나 아니면 부착된 다른 재료의 표면에 접합될 수 있는 한, 위에 나열되지 않은 임의의 다른 재료가 본 명세서에 설명된 방식에서의 적용에 적합할 수 있다.

[0035] 도 4a는 라스팅된 구성요소(110)에 적용하기 위해 수용 스테이션(116)의 표면(114) 상에 배치된 밀창 구조체(130)를 도시한다. 라스팅된 구성요소(110)는 동시에(예를 들어, 위로부터 직접) 또는 제1 부분(예를 들어, 힐 영역)과의 초기 접촉 및 그 후의 다른 부분(예를 들어, 중족 부분 및 토우 영역)과의 후속 접촉을 통해 밀창 구조체(130)와 접촉하도록 이동할 수 있다.

[0036] 접합 재료(예를 들어, 접착제)는 밀창 구조체(130)의 상부 표면(132)에 라스팅된 구성요소(110)의 하부 표면(126)을 접합하기 위해 밀창 구조체(130)의 상부 표면(132) 상에 제공될 수 있다. 밀창 구조체(130)는, 단일 밀창, 바닥창(outsole)과 안창(inner sole)의 조합, 바닥창, 중창(midsole) 및 안창의 조합 및 외피(outer covering), 바닥창, 중창 및 안창의 조합과 같이, 착용자의 발에 대한 지지를 제공하고 지면 또는 작용 표면(playing surface)과 직접 접촉하는 표면을 지탱하는 임의의 구조체일 수 있다. 도 4b는 라스팅된 구성요소(110)의 하부 표면(126)에 접합된 후의 밀창 구조체(130)를 도시한다.

[0037] 도 5a는 라스팅된 구성요소(110)에 적용하기 위해 수용 스테이션(116)의 표면(114) 상에 배치된 중족 랩(wrap)(134)을 도시한다. 중족 랩(134)은 라스팅된 구성요소(110)의 중족 영역 주위로 완전히 또는 거의 완전히 연장되도록 크기 설정될 수 있다. 중족 랩(134)은 신축성 있는 폴리머 또는 폴리머와 직물의 복합체와 같은 다양한 재료로 형성될 수 있다. 중족 랩(134)은, 예를 들어, 신축 가능한 PU 코팅된 합성물 및 직물, 또는 부직조 엘라스토머 폴리머 기반 재료를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 수용 스테이션(116)은 연장된(즉, 신장된) 구성으로 중족 랩(134)을 유지하기 위하여 클램프와 같은 구조체를 포함할 수 있다.

[0038] 중족 랩(134)의 제1 부분과의 접촉을 개시하는 라스팅된 구성요소(110)가 도 5a에 도시된다. 중족 랩(134)의 상부 표면(136) 상의 접합 재료(예를 들어, 접착제)는 중족 랩(134)을 라스팅된 구성요소(110)에 고정하기 위해 라스팅된 구성요소(110)의 표면에 접합된다. 도 5b는 라스팅된 구성요소(110)의 중족 영역을 완전히 또는 실질적으로 둘러싸는 표면에 접합된 후의 중족 랩(134)을 도시한다. 라스팅된 구성요소로 중족 랩을 적용하는 동안, 라스팅된 구성요소는 중족 랩이 접합을 위해 라스팅된 구성요소의 다른 부분과 순차적으로 결합하도록 이동(예를 들어, 회전)될 수 있다.

[0039] 라스팅된 구성요소(110)의 중족 영역 주위로 연장되는 것으로 도시되지만, 랩은, 예를 들어, 중족 영역 내 및/또는 라스팅된 구성요소(110)의 뒤쪽(예를 들어, 힐 위와 발목 아래) 주위를 포함하는 라스팅된 구성요소(110)의 임의의 영역에 제공될 수 있다.

- [0040] 도 6a는 라스팅된 구성요소(110)에 적용하기 위해 수용 스테이션(116)의 표면(114) 상에 배치된 힐 부재(138) 및 토우 부재(140)를 도시한다. 다른 실시예에서와 같이, 라스팅된 구성요소(110)는 동시에 또는 제1 부분과의 초기 접촉 및 그 후의 다른 부분과의 후속 접촉을 통해 제2 구성요소와 접촉하도록 이동할 수 있다.
- [0041] 접합 재료(예를 들어, 접착제)는 라스팅된 구성요소(110)의 표면을 힐 부재(138) 및 토우 부재(140)의 상부 표면(142, 144)에 접합하기 위하여 힐 부재(138)의 상부 표면(142) 및 토우 부재(140)의 상부 표면(144) 상에 제공될 수 있다. 도 6b는 라스팅된 구성요소(110)에 접합된 후의 힐 부재(138) 및 토우 부재(140)를 도시한다.
- [0042] 도 7a 및 7b는 본 명세서에 설명된 방법 및 시스템을 사용하여 제2 구성요소가 라스팅된 구성요소에 적용된 추가적인 예시적인 실시예를 도시한다. 특히, 적용된 구성요소는 밀창 구조체(130), 신발류 물품의 구조 및/또는 외관을 개선하기 위해 라스팅된 구성요소(110)의 본체 전체에 걸쳐 제공되는 복수의 제2 구성요소(112) 및 라스팅된 구성요소(110) 내의 개구부와 인접한 라스팅된 구성요소(110)에 접합된 당김 탭(pull tab)(146)을 포함한다. 도 7a 및 7b는 임의의 원하는 구조적 및/또는 심미적 기능을 위한 임의의 적합한 재료를 포함할 수 있다.
- [0043] 위에서 논의된 바와 같이, 예를 들어, 밀창 구조체와 같은 더 큰 구성요소 및 직물 또는 기타 재료의 작은 섹션 또는 스트립과 같은 더 작은 구성요소를 포함하는 다양한 재료 및 구성요소가 본 명세서에 설명된 방법 및 시스템을 사용하여 라스팅된 구성요소에 적용될 수 있다. 다음의 구성요소 중 임의의 구성요소 또는 모든 구성요소가 라스팅된 구성요소에(라스팅된 구성요소의 베이스 층에 또는 본 명세서에 설명된 방법 또는 다른 방법을 이용하여 베이스 층에 추가되거나 구축된 다른 층에) 적용될 수 있다: 재료의 섹션 및/또는 스트립, 직물 패널, 메쉬 복합 패널과 같은 재료 패널; 갑피와 밀창 구조체가 만나는 조인트를 고정하고, 조인트의 일부를 따라 연장되거나 전체 신발을 실질적으로 둘러싸는 폭싱(foxing) 패널 또는 스트립; 라스팅된 구성요소의 일부 주위로 완전히 또는 부분적으로 연장되는 랩(예를 들어, 중족 랩); 토우 및 힐범퍼 등과 같은 토우 및/또는 힐 부재; 필름; 트레드(tread) 또는 기타 견인 요소; 및 라스팅된 구성요소의 한 부분으로부터 다른 부분으로(예를 들어, 밀창 구조체로부터 레이싱 영역으로) 연장되는 케이블 또는 스트랜드(strand) 부재와 같은, 라스팅된 구성요소를 따라 일부 위치에서 접합에 의해 적어도 부분적으로 고정되는 인장(tension) 부재.
- [0044] 제2 구성요소의 준비 및 핸들링을 예시적인 시스템
- [0045] 도 8 내지 10은 재료 영역(202)으로부터 수용 스테이션(116)으로 제2 구성요소를 전달하기 위한 재료 전달 스테이션(200)을 도시한다. 재료 전달 스테이션(200)은 라스팅된 구성요소에 적용하기 위해 제2 구성요소를 제자리에 픽 앤 플레이스(pick and place)하기 위한 임의의 이송 메커니즘을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 아암(206)을 갖는 제2 다축 로봇(204)은 그리퍼(gripper)(208)에 결합된다. 그리퍼는 예를 들어 파지(grasping), 들어 올리기(lifting), 당기기(pulling) 및/또는 흡입에 의해 그리핑할 수 있는 임의의 장치를 포함할 수 있다.
- [0046] 도 8을 참조하면, 그리퍼(208)는, 흡입력의 인가 시, 상이한 재료, 크기(예를 들어, 길이, 폭 및 두께) 및 중량의 제2 구성요소를 안전하고 손상 없이 그리핑할 수 있는 진공 그리핑 시스템을 포함할 수 있다. 따라서, 예를 들어, 진공 그리핑 시스템은 직물 또는 기타 재료의 작은 스트립과 같은 더 작은 물품뿐만 아니라 밀창 구조체와 같은 더 큰 물품을 픽 앤 플레이스할 수 있다. 다른 실시예에서와 같이, 이미징 장치(128)와 같은 하나 이상의 머신 비전 센서가 도 8 내지 10에 도시된 바와 같이 제2 구성요소의 픽 앤 플레이스를 용이하게 하기 위해 제공될 수 있다.
- [0047] 도 8은 재료 영역(202)에 있는 제2 구성요소(112)를 도시하고, 도 9는 그리퍼(208)에 의해 픽업되는 제2 구성요소(112)를 도시하고, 도 10은 그리퍼에 의해 해제되고 수용 스테이션(116)의 표면(114) 상에 배치된 후의 제2 구성요소를 도시한다.
- [0048] 재료 영역(202)은 절단 장치(210)를 포함할 수 있다. 절단 장치(210)는 소스(212)(예를 들어, 가요성 재료의 롤)로부터 제2 구성요소를 위한 재료를 공급받을 수 있고, 요구에 따라, 원하는 크기 및 형상의 제2 구성요소를 얻기 위하여 하나 이상의 절단 동작을 수행할 수 있다. 일부 실시예에서, 소스(212)는 절단 장치(210)에 공급되는 슬릿 롤링(slit-rolled) 제품과 같은 가요성 롤 재료를 포함할 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "가요성 롤 재료"라는 용어는 롤로부터 분배될 수 있는 임의의 재료를 나타낸다. 가요성 롤 재료의 예는 피륙, 천연 직물, 합성 직물, 편물, 직조 재료, 부직조 재료, 메쉬, 가죽, 합성 가죽, 폴리머 고무 및 발포체, 또는 이들의 임의의 조합을 포함한다.
- [0049] 도 11은 다른 그리퍼(208)를 활용하는 다른 재료 전달 스테이션(200)을 도시한다. 흡입 그리퍼로서 작동하는 대신에, 도 11에서의 그리퍼(208)는 픽업하기 위해 제2 구성요소를 적어도 부분적으로 둘러싸는 가요성 하우징을 갖는다. 예를 들어, 그리퍼는 가요성 하우징에 의해 고정되는 부피 내에 둘러싸인 재료를 갖는 가요성 하

우징(214)(예를 들어, 고무 하우징)을 포함할 수 있다. 가요성 하우징 내의 재료는, 예를 들어, 고무 하우징 내의 압력 변화에 기초하여 유동 가능한 상태에서부터 더 단단한 상태로 전이할 수 있는 모래 또는 커피 가루와 같은 과립 입자를 포함할 수 있다. 특히, 대기압에서, 과립 입자는 고무 하우징 내에서 자유롭게 유동할 수 있다; 그러나 진공이 인가되고 가요성 하우징의 내부 압력이 감소될 때, 과립 입자는 더 단단한 상태로 전이한다. 따라서, 작동 중에, 그리퍼가 제2 구성요소와 접촉하도록 이동함에 따라, 고무 하우징에 진공이 인가되고 그리퍼(208)가 제자리에 고정되어, 제2 구성요소 주위에 강성 구조를 형성한다. 적어도 제2 구성요소의 측부 표면을 적어도 부분적으로 둘러싸거나 감싸는 강성 구조는 로봇(204)이 제2 구성요소를 재료 영역(202)으로부터 수용 스테이션(116)으로 이송하기에 충분한 그리핑 힘을 제2 구성요소에 가한다.

[0050] 수용 스테이션은 본 명세서에 설명된 바와 같이 라스팅된 구성요소에 적용하기 위해 제2 구성요소를 수용하고 제2 구성요소를 제자리에 유지할 수 있는 임의의 구조체일 수 있다. 예를 들어, 도 12a 내지 12c는 원통형 플랫폼 또는 받침대를 포함하는 예시적인 수용 스테이션(116)을 도시한다. 물론, 다른 형상이 사용될 수 있다. 도 12a에서, 평평한 표면(114)을 갖는 수용 스테이션(116)이 도시되고, 도 12b에서, 오목한 표면(114)을 갖는 수용 스테이션(116)이 도시되고, 도 12c에서, 볼록한 표면(114)을 갖는 수용 스테이션(116)이 도시된다.

[0051] 수용 스테이션(116)의 표면(114) 상에 제2 구성요소를 더 잘 유지하기 위해, 적용 프로세스의 적어도 일부 동안 표면(114) 상에 제2 구성요소의 위치를 유지하기 위하여 제2 구성요소의 하부 표면 상에 힘(예를 들어, 흡입력)을 가하기 위하여 진공 시스템이 제공될 수 있다. 예를 들어, 진공 시스템은 표면(114)의 하나 이상의 구멍을 통해 진공을 인가하도록 구성될 수 있으며, 이에 의해 표면(114) 상에서 제2 구성요소를 제자리에 유지한다.

[0052] 추가적으로 또는 대안적으로, 수용 스테이션의 표면 재료는 더 큰 점착성(즉, 표면과 제2 구성요소 사이의 증가된 마찰)을 갖도록 선택될 수 있다. 예를 들어, 표면(114)은 텍스처링, 하나 이상의 코팅 또는 표면 재료 자체의 선택으로 인한 높은 마찰 계수를 갖는 미끄럼 방지 표면일 수 있다.

[0053] 일부 실시예에서, 수용 스테이션은 그리퍼(208)와 관련하여 위에서 설명된 것과 유사한 표면을 포함할 수 있다. 예를 들어, 표면(114)은 고무 하우징 내의 압력 변화에 기초하여 유동 가능한 상태에서부터 더 단단한 상태로 전이할 수 있는 모래 또는 커피 가루와 같은 과립 입자(216)를 (적어도 부분적으로) 둘러싸는 고무 하우징과 같은 가요성 재료를 포함할 수 있다. 따라서, 예를 들어, 대기압에서, 과립 입자는 고무 하우징 내에서 자유롭게 유동할 수 있고, 표면(114)은 도 13a에 도시된 바와 같이, 보통의 표면으로서 작용한다. 그러나, (예를 들어, 하나 이상의 구멍(218)을 통해) 진공이 인가될 때, 과립 입자(216)는 더 단단한 상태로 전이된다. 따라서, 표면(114)이 더 단단한 상태로 전이함에 따라, 가요성 하우징은 적어도 부분적으로 접혀(collapse), 표면(114)의 일부가 제2 구성요소(112)의 측부 표면의 적어도 일부와 접촉하도록 이동하게 하고, 이에 의해 제2 구성요소(112) 주위에 강성 구조를 형성한다. 표면(114)의 강성 구조가 제2 구성요소(112)의 측부 표면을 적어도 부분적으로 둘러싸거나 감싸는 것으로, 표면(114)은 적용 프로세스의 적어도 일부 동안 제2 구성요소(112)의 움직임을 제한하기에 충분한 그리핑 힘을 제2 구성요소(112)에 가한다. 일부 실시예에서, 표면(114)은 제2 구성요소(112)의 측부 표면과만 결합하도록 접힌다. 예를 들어, 표면(114)은 실질적으로 모든 측부 표면(측부 표면의 두께의 100%) 또는 제2 구성요소의 측부 표면의 하부 영역의 일부만(예를 들어, 측부 표면의 두께의 100% 미만)과 결합하도록 접힐 수 있다. 일부 실시예에서, 표면(114)은 측부 표면의 두께의 75% 미만과 접촉한다. 다른 실시예에서, 표면(114)은 측부 표면의 두께의 50% 미만과 접촉한다. 다른 실시예에서, 표면(114)은 접힌 상태에서 측부 표면의 두께의 10% 내지 90%와 접촉한다. 제2 구성요소의 모든 측부 표면보다 적게 접촉함으로써, 수용 스테이션의 표면(114)은 제2 구성요소를 그리핑할 수 있는 한편, 다른 구성요소(예를 들어, 라스팅된 구성요소(110))와의 접합을 위해 노출된 제2 구성요소의 상부 표면을 남겨둘 수 있다.

[0054] 물품에 제2 구성요소를 적용하기 위한 시스템의 추가 실시예

[0055] 도 14a 내지 14d는 제2 구성요소를 라스팅된 구성요소(예를 들어, 라스팅된 구성요소(110))에 적용하기 위한 다른 예시적인 시스템을 도시한다. 도 14a 내지 14d는 도 1 내지 3과 유사하지만, 적절한 양의 열 및/또는 복사선을 제2 구성요소의 접합 재료에 전달하도록 구성된 가열 시스템(300) 및 시스템의 상이한 구성요소들의 작동을 제어하기 위한 컴퓨팅 시스템(400)을 더 포함한다.

[0056] 위에서 논의된 바와 같이, 일부 실시예에서, 제2 구성요소(112)는 라스팅된 구성요소(110)와 제2 구성요소(112)의 표면 상의 접합 재료 사이의 접촉이 이 2개 사이에 접착력을 제공하도록 상부 표면(예를 들어, 노출된 표면) 상에 접합 재료를 가진다. 접합은 접착제(glue) 또는 다른 접착제(adhesive)의 사용을 통한 접합, 접합 재료의 용융 및 후속 응고를 통한 접합 및/또는 치환체 요소의 용융 및 후속 응고를 통한 접합을 포함한다.

- [0057] 일부 실시예에서, 접합 재료는 임의의 적합한 열경화성(예를 들어, 열경화성 폴리머, 수지 또는 플라스틱 재료) 또는 열가소성 재료를 포함할 수 있다. 예를 들어, 접합 재료는 폴리우레탄 반응성 접착제(polyurethane reactive adhesive(PUR))일 수 있다. 접합 재료는 (예를 들어, 분무에 의해) 수용 스테이션(116)에서 수용된 후에 제2 구성요소에 적용될 수 있고 그리고/또는 제2 구성요소가 수용 스테이션 상에 배치되기 전에 접합 재료가 적용될 수 있다. 예를 들어, 도 8 내지 10을 다시 참조하면, 절단 장치(210)는 재료의 일측에 적용된 접합 구성요소를 이미 가지는 재료(예를 들어, 롤링된 제품)로부터 제2 구성요소를 형성할 수 있다.
- [0058] 수용 스테이션(116)에서 접합 재료로 열 및/또는 복사선을 선택적으로 전달하도록 가열 시스템(300)이 제공될 수 있다. 예를 들어, 도 14a 내지 14d의 예시적인 실시예에서, 가열 요소(302)(예를 들어, 플래시 트레이)는 가열 요소(302)가 제2 구성요소의 위치로부터 더 멀리 떨어진 제1 위치(예를 들어, 도 14b)로부터 제2 구성요소에 더 가까운 제2 위치(예를 들어, 도 4a)로 이동할 수 있게 하는 지지 부재(304)에 의해 지지된다. 제2 위치(가열 위치)에서, 가열 요소(302)는, 예를 들어, 제2 구성요소 바로 위에 위치 설정될 수 있다.
- [0059] 가열 시스템(300)의 작동은 접합 재료의 가열을 라스팅된 구성요소(110)에 대한 제2 구성요소(112)의 적용과 동기화하도록 컴퓨팅 시스템(400)에 의해 제어될 수 있다. 예를 들어, 도 14a에 도시된 바와 같이, 컴퓨팅 시스템(400)은 라스팅된 구성요소(110)가 제2 구성요소와 접촉하도록 이동(도 14c)하기 직전에 가열 시스템이 제2 구성요소의 상부 표면(예를 들어, 접합 재료)에 열 및/또는 복사선을 전달하는 위치로 이동하게 할 수 있다. 가열 시스템(300)의 가열 위치(즉, 작동 위치)가 제2 구성요소(112)와 접촉하도록 하는 라스팅된 구성요소(110)의 이동과 간섭한다면, 가열 요소는 제2 구성요소(112)와 접촉하도록 라스팅된 구성요소(110)를 이동시키기 전에 이의 제1 위치(즉, 도 14b에 도시된 비작동 위치)로 복귀하도록 지시될 수 있다. 최적의 접합은 접합 재료의 가열을 제2 구성요소와 접촉하도록 하는 라스팅된 구성요소의 이동과 동기화함으로써 성취될 수 있다. 도 14d에 도시된 바와 같이, 라스팅된 구성요소(110)가 라스팅된 구성요소(110)와 제2 구성요소(112) 사이의 충분한 접합을 보장하기 위해 필요한 만큼 길게 제2 구성요소(112)와 접촉한 후, 라스팅된 구성요소(110)는 제2 구성요소(112)가 라스팅된 구성요소(110)에 고정된 상태로 수용 스테이션(116)으로부터 멀리 이동할 수 있다.
- [0060] 구성요소를 물품에 고정하기 위한 플래시 가열/방사 타이밍 및 압력의 인가(예를 들어, 시간 및 양)는 구성요소 및/또는 사용되는 접합 재료에 따라 달라질 수 있다. 매우 다양한 범위가 가능하지만, 아래의 표 1은 몇 가지 예시적인 범위를 예시한다.

**표 1**

동작	직물	바닥(예를 들어, 밀창)
플래시	2 - 8 초	15 - 20 초
누르기/유지	5 - 15 초	40 - 80 초
압력	1 - 20 psi	1 - 20 psi

- [0062] 도 15a 내지 15f는 본 명세서의 다른 곳에서 설명된 바와 같이 다축 로봇(102)과 조합하여 사용될 수 있는 복수의 상이한 수용 스테이션(116)을 포함하는 예시적인 시스템(500)을 도시한다. 다른 실시예에서와 같이, 신발류 물품의 라스팅된 구성요소(110)는 라스트(106) 상에 위치 설정될 수 있다. 라스팅된 구성요소(110)는 복수의 수용 스테이션(116) 상에 위치 설정된 하나 이상의 제2 구성요소(112)와 접촉하도록 이동될 수 있다.
- [0063] 복수의 수용 스테이션(116)의 사용은 라스팅된 구성요소(110)에 상이한 제2 구성요소의 순차적인 적용을 허용할 수 있다. 또한, 시스템의 연속적이거나 거의 연속적인 동작을 허용하도록 추가의 제2 구성요소가 준비되고 하류 수용 스테이션 상의 위치로 이동하는 것으로, 적용 프로세스가 더욱 효율적일 수 있다.
- [0064] 예를 들어, 제2 구성요소(112)를 라스팅된 구성요소(110)에 순차적으로 적용하는 예가 도 15a 내지 15f에 도시된다. 이 예에서, 라스팅된 구성요소(110)가 준비(도 15a)된 후, 라스팅된 구성요소(110)의 바깥쪽 측부(124)에 제1 제2 구성요소를 적용하기 위하여 제1 제2 구성요소(112)와 접촉하도록 이동될 수 있다(도 15b). 제1 제2 구성요소(112)의 적용 후에, 라스팅된 구성요소(110)는 도 15c에 도시된 힐 부재와 같은 제2 제2 구성요소를 수용하기 위해 다른 수용 스테이션(116)으로 이동할 수 있다. 라스팅된 구성요소(110)의 힐 단부(120)에 제2 제2 구성요소를 적용한 후, 라스팅된 구성요소(110)는 도 15d에 도시된 토크 부재와 같은 제3 제2 구성요소를 수용하기 위해 다른 수용 스테이션(116)으로 이동할 수 있다. 다시, 라스팅된 구성요소(110)는 도 15e에 도시된 바와 같이 라스팅된 구성요소(110)의 안쪽 측부(122)에 적용되는 제4 제2 구성요소와 같은 다른 제2 구성요소를 수용하기 위해 다른 수용 스테이션으로 이동할 수 있다. 모든 원하는 제2 구성요소가 라스팅된 구성요소



(110)에 적용(도 15f)된 후, 라스팅된 구성요소(110)는 라스트(106)로부터 제거되고 그리고/또는 추가 처리를 받을 수 있다. 2 내지 10, 2 내지 8 또는 2 내지 5와 같이 원하는 수의 수용 스테이션이 제공될 수 있다.

[0065] 일부 실시예에서, 동일한 수용 스테이션이 라스팅된 구성요소에 대한 재료의 다중 적용을 위해 사용될 수 있도록 제2 구성요소가 보충될 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 수용 스테이션은 이동 가능할 수 있고, 상이한 수용 스테이션은 추가적인 제2 구성요소가 그 위에 이미 배치된 상태로 제자리로(즉, 다축 로봇의 작동 범위 내에서) 이동한다.

[0066] 예시적인 제어 시스템 및 컴퓨팅 시스템

[0067] 위에서 논의된 바와 같이, 본 명세서에 설명된 시스템 및 방법은 물품 상의 제2 구성요소의 매우 정확한 배치를 성취할 수 있다. 매우 정확한 배치를 성취하기 위하여, 적용 전의 제2 구성요소의 위치가 알려져야 한다. 일부 실시예에서, 제2 구성요소의 정확한 배치는 제2 구성요소를 높은 정확도로 알려진 위치에 배치함으로써 성취될 수 있다. 제2 구성요소의 위치가 알려지면, 다축 로봇은 제2 구성요소와 결합하기 위한 위치로 라스팅된 구성요소(또는 기타 물품)를 이동시키도록 기존의 로봇 시스템을 사용하여 제어될 수 있다.

[0068] 다른 실시예에서, 로봇 안내를 용이하게 하고 제2 구성요소(112)의 위치 및 방향을 식별하여 라스팅된 구성요소에 대한 제2 구성요소(112)의 매우 정확한 적용을 성취하기 위해 하나 이상의 이미징 장치(128)와 같은 머신 비전 센서가 제공될 수 있다. 이미징 장치(128)는 이미지 정보를 캡처할 수 있는 임의의 종류의 장치일 수 있다. 사용될 수 있는 상이한 이미징 장치의 예는 임의의 유형의 카메라(예를 들어, 스틸 샷, 비디오, 디지털, 비디지털)뿐만 아니라 당업계에 공지된 다른 종류의 광학 감지 장치를 포함하지만 이에 한정되지는 않는다. 광학 감지 장치의 유형은 원하는 데이터 전송 속도, 시스템 메모리 할당 및 원하는 해상도와 같은 인자에 따라 선택될 수 있다.

[0069] 이미징 장치의 위치는 수용 스테이션에 대해 고정될 수 있다. 대안적으로, 이미징 장치는, 예를 들어, 라스팅된 구성요소에 대한 제2 구성요소의 위치를 식별하기 위하여, 로봇 아암(104)과 같은 움직이는 구성요소 상에 장착될 수 있다.

[0070] 이미징 장치(128)는 광학 이미지를 전기 신호를 통해 하나 이상의 적절한 컴퓨팅 시스템으로 전송되는 정보로 변환할 수 있다. 이러한 전기 신호를 수신하면, 하나 이상의 시스템이 이 정보를 사용하여 이미징 장치(128)에 보일 수 있는 물체(예를 들어, 제2 구성요소, 라스팅된 구성요소) 및 이의 위치(예를 들어, 위치 및 배향)에 관한 다양한 정보를 결정할 수 있다. 이 정보는, 라스팅된 구성요소의 알려진 위치와 조합하여, 사용 가능한 산업용 로봇 소프트웨어를 사용하여 라스팅된 구성요소에 대한 적절한 궤적 경로를 계산하는 데 사용할 수 있는 직교 좌표계로 변환될 수 있다.

[0071] 일부 실시예에서, 다축 로봇의 동작은 포인트로부터 포인트로 수동으로 이동시키고 이러한 포인트간 이동을 로봇의 모션 명령으로서 기록함으로써 원하는 방식으로 이동하도록 로봇 아암을 "훈련(teaching)"시킴으로서 프로그래밍될 수 있다. 예를 들어, "Control Apparatus and Control Method for Robot Arm, Robot, Control Program for Robot Arm, and Integrated Electronic Circuit"이라는 제목의 미국 특허 제8,489,236호는 이러한 방식으로 로봇을 훈련시키기 위한 시스템을 개시하고 그 전체가 참조로 본 명세서에 포함된다. 다른 실시예에서, 다축 로봇의 작동은, 적어도 부분적으로, 모두 그 전체가 참조로 본 명세서에 포함되는 "Vision-guided Robots and Methods of Training Them"이라는 제목의 미국 특허 제9,701,015호 및 "Object Pickup Strategies for a Robotic Device"라는 제목의 미국 특허 제9,987,746호에 설명된 머신 비전을 사용하여 수행될 수 있다.

[0072] 도 16은 컴퓨팅 시스템(400), 제어 시스템(402), 디스플레이(404) 및 이미징 장치(128)를 포함하는 일 실시예의 개략도를 도시한다. 컴퓨팅 시스템(400)은 하나 이상의 이미징 장치(128)로부터 시스템 내의 구성요소(예를 들어, 로봇 아암(104), 라스팅된 구성요소(110), 제2 구성요소(112) 등)의 위치, 배향 및 유형에 관한 정보를 수신하도록 구성되고, 수신된 정보 및 의류 물품의 의도된 디자인에 기초하여, 특정 조치(예를 들어, 로봇 아암의 이동, 접합 재료의 가열, 제2 구성요소의 절단, 제2 구성요소의 이송 등)을 취하도록 제어 시스템(402)에 작동 명령을 제공한다.

[0073] 제어 시스템(402)은 라스팅된 구성요소 및/또는 재료 전달 스테이션과 연관된 하나 이상의 다축 로봇 및 임의의 다른 원하는 처리 장비를 포함하는 다양한 시스템의 작동을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어 시스템(402)은 또한 제2 구성요소를 원하는 형상 및/또는 구조로 형성하는 절단 스테이션 장비와 같이 물품과의 접촉을 위해 제2 구성요소를 준비하는 것과 연관된 다른 시스템과, 제2 구성요소의 표면 상에 있는 접합 재료에 적합한 양의 열 및/또는 복사선을 전달하도록 구성된 가열 시스템을 제어할 수 있다. 위에서 논의된 바와 같이, 가열 시스

템은 바람직하게는 제2 구성요소와 라스팅된 구성요소 사이의 최적 접합을 달성하기 위해 필요에 따라 제2 구성 요소에 동기화된 가열을 전달하도록 제어된다.

- [0074] 일부 실시예에서, 컴퓨팅 시스템(400)은 접합 재료를 포함하는 재료, 라스팅된 구성요소 및 제2 구성요소에 대한 정보를 수신하고, 재료 및 관련된 디자인 정보에 기초하여 가열 시퀀스를 선택한다. 그 다음, 컴퓨팅 시스템(400)은 제어 시스템(402)에 일련의 명령을 제공할 수 있으며, 이는 이어서 가열 시스템이 제자리로 이동하고, 원하는 양의 열/복사선을 인가하고, 제위치로부터 이동하게 하는 한편, 제어 시스템(402)은 접합 재료가 가열/조사된 직후에 라스팅된 구성요소가 제2 구성요소와의 접촉을 위한 위치로 이동하게 한다.
- [0075] 이미징 장치로부터의 정보에 기초하여, 컴퓨팅 시스템은 원하는 방식으로 제2 구성요소와 접촉하게 되는 라스팅된 구성요소의 원하는 모션을 계산하기 위하여 소프트웨어를 사용하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 원하는 결과에 기초하여, 라스팅된 구성요소는 제2 구성요소의 전체 표면과 한 번에 접촉하고 그리고/또는 순차적인 방식으로 결합할 수 있다(예를 들어, 서로 다른 시간에 제2 구성요소의 다른 영역과 결합하도록 제2 구성요소 위로 라스팅된 구성요소의 일부를 롤링함으로써). 또한, 위에서 논의된 바와 같이, 제2 구성요소, 접합 재료 및/또는 원하는 디자인 결과에 따라, 더 길거나 더 짧은 접촉이 적절할 수 있다.
- [0076] 도 17은 제2 구성요소를 물품(예를 들어, 라스팅된 구성요소)에 적용하기 위한 예시적인 방법(600)을 도시한다. 방법(600)은 제2 구성요소를 수용 스테이션으로 이송하는 단계를 포함할 수 있다(프로세스 블록(602)). 제2 구성요소는 본 명세서에 기재된 바와 같이 또는 임의의 다른 원하는 방식으로 이송될 수 있다. 방법(600)은 하나 이상의 이미징 장치로부터 이미징 정보를 획득하는 단계를 포함할 수 있다(프로세스 블록(604)). 이미지 정보는 본 명세서에 설명된 것을 포함하는 임의의 방식으로 취해질 수 있으며, 프로세스에서 연속적으로 또는 하나 이상의 서로 다른 개별 시간에 획득될 수 있다. 이미지 정보로부터, 제2 구성요소의 위치 및 방향이 결정될 수 있다(프로세스 블록(606)). 다른 시스템(예를 들어, 절단, 가열, 재료 전달 시스템)의 작동을 추적하는 것 및/또는 제2 구성요소의 다른 양태(예를 들어, 재료, 형상, 구조 등)를 식별하는 것과 같이, 추가 정보가 이미지 장치로부터 시스템에 의해 획득되어 사용될 수 있다. 도 17에 도시된 바와 같이, 가열 시스템은, 라스팅된 구성요소가 제2 구성요소와 더 쉽게 결합할 수 있도록, 가열 위치로 이동하고(프로세스 블록(608)), 제2 구성요소의 상부 표면 상의 접합 재료에 열/복사선을 전달하고(프로세스 블록(610)), 가열 위치로부터 이동할 수 있다(프로세스 블록(612)). 마지막으로, 컴퓨팅 시스템은 라스팅된 구성요소가 제2 구성요소와 결합하기 위하여 원하는 방식으로 이동하도록 소프트웨어를 사용하여 라스팅된 구성요소의 원하는 모션을 계산하고 로봇 아암을 제어한다(프로세스 블록(620)).
- [0077] 도 18은 설명된 혁신이 구현될 수 있는 적절한 컴퓨팅 시스템(400)의 일반화된 예를 도시한다. 컴퓨팅 시스템(400)은 혁신이 다양한 범용 또는 특수 목적 컴퓨팅 시스템에서 구현될 수 있기 때문에 사용 또는 기능의 범위에 대한 임의의 제한을 제안하도록 의도되지 않는다. 예를 들어, 컴퓨팅 시스템(400)은 하드웨어 및 소프트웨어를 구현하는데 사용될 수 있다.
- [0078] 도 18을 참조하면, 컴퓨팅 시스템(400)은 하나 이상의 처리 유닛(410, 415), 비휘발성 메모리(420) 및 메모리(425)를 포함한다. 도 18에서, 이 기본 구성(430)은 점선 내에 포함된다. 처리 유닛(410, 415)은 본 명세서에 개시된 바와 같이 라스팅된 구성요소에 대한 궤적을 계산하고, 재료를 접합하기 위한 원하는 가열 시퀀스를 계산하고, 라스팅된 구성요소에 대한 제2 구성요소의 원하는 적용을 성취하기 위하여 시스템의 움직임을 조정하기 위한 명령어를 포함하는 컴퓨터 실행 가능한 명령어를 실행한다. 처리 유닛은 범용 중앙 처리 유닛(central processing unit, "CPU"), 주문형 집적 회로(application-specific integrated circuit, "ASIC") 내의 프로세서 또는 임의의 다른 유형의 프로세서일 수 있다. 다중 처리 시스템에서, 다중 처리 유닛은 처리 능력을 높이기 위하여 컴퓨터 실행 가능한 명령어를 실행한다. 예를 들어, 도 18은 중앙 처리 장치(410) 및 그래픽 처리 장치(graphics processing unit, "GPU") 또는 코프로세싱(co-processing) 처리 유닛(415)을 도시한다. 유형의 메모리(425)는 처리 유닛(들)에 의해 액세스 가능한 휘발성 메모리(예를 들어, 레지스터, 캐시, RAM), 비휘발성 메모리(예를 들어, ROM, EEPROM, 플래시 메모리 등) 또는 이 둘의 일부 조합일 수 있다. 메모리(425)는 본 명세서에 설명된 하나 이상의 혁신을 구현하는 소프트웨어(480)를 처리 유닛(들)에 의한 실행에 적합한 컴퓨터 실행 가능한 명령어의 형태로 저장한다.
- [0079] 컴퓨팅 시스템은 추가 기능을 가질 수 있다. 예를 들어, 컴퓨팅 시스템(400)은 스토리지(440), 하나 이상의 입력 장치(450), 하나 이상의 출력 장치(460) 및 하나 이상의 통신 연결부(470)를 포함한다. 버스, 컨트롤러 또는 네트워크와 같은 상호 연결 메커니즘(도시되지 않음)은 컴퓨팅 시스템(400)의 구성요소들을 상호 연결한다. 통상적으로, 운영 체제 소프트웨어(도시되지 않음)는 컴퓨팅 시스템(400)에서 실행되는 다른 소프트웨어를 위한

운영 환경을 제공하고, 컴퓨팅 시스템(400)의 구성요소들의 활동을 조정한다.

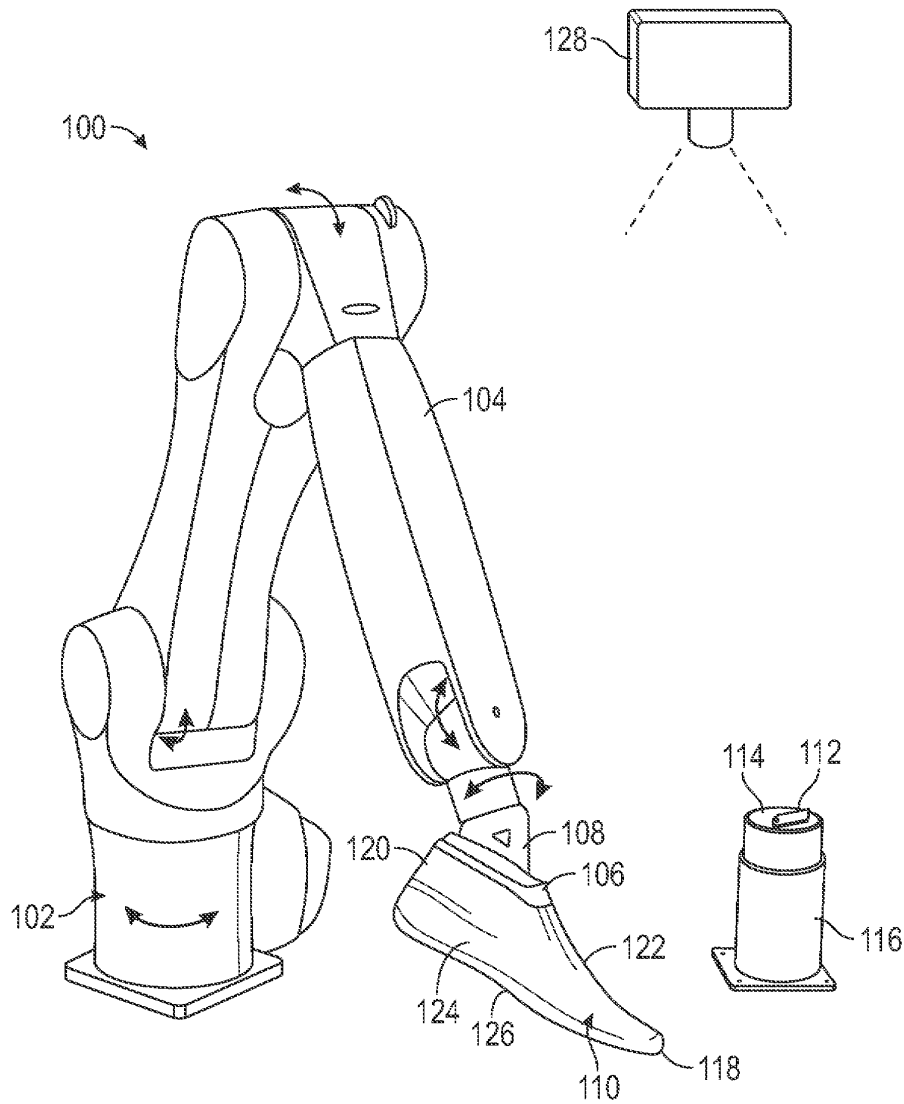
- [0080] 유형의 스토리지(440)는 탈착 가능하거나 탈착 가능하지 않을 수 있으며, 자기 디스크, 자기 테이프 또는 카세트, CD-ROM, DVD 또는 정보를 저장하는 데 사용될 수 있고 컴퓨팅 시스템(400) 내에서 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함한다. 스토리지(440)는 본 명세서에 설명된 하나 이상의 혁신을 구현하기 위한 산업용 로봇 소프트웨어와 같은 소프트웨어(480)를 위한 명령어를 저장한다.
- [0081] 입력 장치(들)(450)는 컴퓨팅 시스템(400)에 입력을 제공하는 키보드 또는 기타 장치와 같은 터치 입력 장치일 수 있다. 비디오 인코딩의 경우, 입력 장치(들)(450)는 이미지 센서, 비디오 카드, TV 튜너 카드 또는 아날로그 또는 디지털 형식의 비디오 입력을 수신하는 유사한 장치를 갖는 카메라 또는 비디오 샘플을 컴퓨팅 시스템(400) 내로 판독하는 CD-ROM, CD-RW, DVD 또는 Blu-Ray일 수 있다. 출력 장치(들)(460)는 출력을 수신하거나 컴퓨팅 시스템(400)으로부터의 명령어 또는 일련의 명령어에 의해 컴퓨팅 시스템(400)에 의해 제어되는 임의의 장치(예를 들어, 라스팅된 구성요소를 갖는 로봇 시스템, 제2 구성요소 절단 스테이션, 제2 구성요소를 수용 스테이션으로 옮기기 위한 픽 앤 플레이스 시스템 및 제2 구성요소 상의 접합 재료에 열 및/또는 복사선을 지향시키기 위한 가열 시스템)일 수 있다.
- [0082] 통신 연결부(들)(470)는 다른 컴퓨팅 엔티티로의 통신 매체(예를 들어, 연결 네트워크)를 통한 통신을 가능하게 한다. 통신 매체는 컴퓨터 실행 가능한 명령어, 압축된 그래픽 정보, 비디오 또는 변조된 데이터 신호 내의 다른 데이터와 같은 정보를 전달한다. 통신 연결부(들)(470)는 유선 연결부(예를 들어, 메가비트 또는 기가비트 이더넷, Infiniband, 전기 또는 광섬유 연결을 통한 파이버 채널)에 제한되지 않고, 무선 기술(예를 들어, 블루투스, WiFi(IEEE 802.11a/b/n), WiMax, 셀룰러, 위성, 레이저, 적외선을 통한 RF 연결부) 및 개시된 에이전트, 브리지 및 에이전트 데이터 소비자를 위하여 네트워크 연결부를 제공하기 위한 임의의 다른 적절한 통신 연결부를 또한 포함한다. 가상 호스트 환경에서, 통신 연결부는 가상 호스트에 의해 제공되는 가상화된 네트워크 연결부일 수 있다.
- [0083] 개시된 방법의 일부 실시예는 컴퓨팅 클라우드(490)에서 개시된 기술의 전부 또는 일부를 구현하는 컴퓨터 실행 가능한 명령어를 사용하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 개시된 컴퓨터 판독 가능한 명령어는 컴퓨팅 환경(430)에 위치한 프로세서에 의해 실행될 수 있거나, 개시된 컴퓨터 판독 가능한 명령어는 컴퓨팅 클라우드(490)에 위치한 서버에서 실행될 수 있다.
- [0084] 컴퓨터 판독 가능한 매체는 컴퓨팅 환경(400) 내에서 액세스될 수 있는 임의의 이용 가능한 매체이다. 제한이 아닌 예로서, 컴퓨팅 환경(400)에 대해, 컴퓨터 판독 가능한 매체는 메모리(420) 및/또는 스토리지(440)를 포함한다. 용이하게 이해되어야 하는 바와 같이, 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체라는 용어는 메모리(420) 및 스토리지(440)와 같은 데이터 저장을 위한 매체를 포함하지만, 변조된 데이터 신호 또는 기타 일시적인 신호와 같은 전송 매체는 포함하지 않는다.
- [0085] 혁신은 목표인 실제 또는 가상 프로세서 상의 컴퓨팅 시스템에서 실행되는 프로그램 모듈에 포함된 것과 같은 컴퓨터 실행 가능한 명령어와 일반적으로 연계하여 설명될 수 있다. 일반적으로, 프로그램 모듈은 특정 작업을 수행하거나 특정 데이터 유형을 구현하는 루틴, 프로그램, 라이브러리, 객체, 클래스, 구성요소, 데이터 구조 등을 포함한다. 프로그램 모듈의 기능은 다양한 실시예에서 원하는 바에 따라 프로그램 모듈 사이에서 결합되거나 분할될 수 있다. 프로그램 모듈에 대한 컴퓨터 실행 가능한 명령어는 로컬 또는 분산 컴퓨팅 시스템 내에서 실행될 수 있다.
- [0086] 본 명세서에 도시된 특정의 예시적인 실시예가 신발류의 제조에 관한 것이지만, 본 명세서에 개시된 시스템 및 방법은 신발류 이외의 의류 물품과 관련된 제조 시스템을 포함하는 다른 제조 시스템에 적용될 수 있다. 도 19는 다축 로봇(702)의 지지 부재(706)에 의해 지지되는 모자인 의류 물품(700)을 도시한다. 위에 개시된 동일한 시스템 및 방법을 사용하여, 하나 이상의 구성요소(712)가, 지지 부재(706)에 의해 지지되는 동안, 모자에 적용될 수 있다.
- [0087] 유사하게, 도 20 및 21은 본 명세서에 설명된 시스템 및 방법을 사용하여 변형 및/또는 형성될 수 있는 다른 의류 물품(700)을 도시한다. 도 20은 복수의 구성요소(712)가 부착된 셔츠로서의 물품을 도시하고, 도 21은 복수의 구성요소(712)가 부착된 배낭으로서의 물품을 도시한다. 도 19 내지 21 중 어느 하나에서, 지지 부재(706)는 신발류와 관련하여 본 명세서에 설명된 라스트와 유사한 방식으로 물품을 적어도 부분적으로 지지하는 구조체를 포함할 수 있다. 예를 들어, 지지 부재는 일반적으로 물품의 내부 부피의 적어도 일부를 채우도록 성형될 수 있다.

- [0088] 위에서 논의된 바와 같이, 수용 스테이션은 본 명세서에 설명된 바와 같이 라스팅된 구성요소에 적용하기 위하여 제2 구성요소를 수용하고 제2 구성요소를 제자리에 유지할 있는 임의의 구조체일 수 있다. 아래에서 더 상세히 논의되는 바와 같이, 다른 실시예에서, 제2 구성요소는 수용 스테이션의 표면 상으로 직접 인쇄될 수 있다.
- [0089] 도 22 및 23은 제2 구성요소가 수용 스테이션(116)의 표면 상에 인쇄되는 실시예들을 도시한다. 따라서, 이 실시예들에서, 제2 구성요소는 프린트헤드 조립체(804)로부터 수용 스테이션(116) 상으로 직접 전달되는 인쇄된 재료를 포함한다. 인쇄된 재료는 접촉에 의해 물품 상으로 전사될 수 있는 단일 잉크층 또는 기타 인쇄 재료(예를 들어, 도 23에 도시된 잉크층(806))를 포함하거나, 인쇄된 재료의 하나 이상의 층(예를 들어, 도 22에 도시된 밀착 구조체(830))을 포함할 수 있다.
- [0090] 도 22를 참조하면, 수용 스테이션(116)은 제2 구성요소가 인쇄 장치(800)를 통해 직접 인쇄될 수 있도록 위치 설정될 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 인쇄 장치(800)는 수용 스테이션(116)의 표면 상으로 인쇄된 재료를 전달할 수 있도록 수용 스테이션(116) 위에 위치 설정될 수 있다. 다른 실시예에서, 인쇄 장치는 표면 상으로의 직접 인쇄를 용이하게 하기 위하여 수용 스테이션에 대해 이동할 수 있다. 예를 들어, 도 22는 수용 스테이션(116)(또는 대안적으로, 인쇄 장치)이 인쇄된 재료를 수용하도록 원하는 위치 내로 이동하기 위하여 수평 방향(802)과 같은 적어도 하나의 방향으로 이동할 수 있는 일 실시예를 도시한다.
- [0091] 대안적으로, 수용 스테이션(116)은 인쇄 장치가 수용 스테이션(116) 위에 위치 설정된 상태로 제자리에 고정될 수 있다. 이러한 실시예에서, 인쇄 장치는 물품이 본 명세서에 설명된 방식으로 인쇄된 재료와 접촉하도록 이동되기 위하여 인쇄 장치의 수용 스테이션의 표면에 대한 충분한 액세스를 갖는 임의의 인쇄 시스템을 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 인쇄 장치는 원격 위치로부터 수용 스테이션(116) 위의 원하는 위치로 이동할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0092] 프린팅 장치는 3차원 프린팅 시스템 또는 프린터일 수 있다. 본 개시내용 전체에 걸쳐 사용된 바와 같이, "3차원 인쇄 시스템", "3차원 프린터", "3D 인쇄 시스템" 및 "3D 프린터"라는 용어는 임의의 알려진 3D 인쇄 시스템 또는 프린터를 나타낸다. 인쇄 장치의 인쇄된 재료는 본 명세서에 개시된 방식으로 물품의 표면으로의 전사를 위해 수용 스테이션의 표면 상에 수용될 수 있다. 원하는 경우, 릴리스 층이 수용 스테이션의 표면과 인쇄된 재료 사이에서 수용 스테이션의 표면 상에 제공될 수 있다. 대안적으로, 릴리스 층이 필요하지 않도록 인쇄된 재료 또는 수용 스테이션 표면의 재료가 선택될 수 있다.
- [0093] 인쇄된 재료는 수용 스테이션의 표면 상에 인쇄되거나 증착될 수 있는 임의의 재료를 포함할 수 있다. 본 개시내용 전체에 걸쳐 사용된 바와 같이, "인쇄하는(printing)" 또는 "인쇄된(printed)" 및 "증착하는(depositing)" 또는 "증착된(deposited)"이라는 용어는 각각 동의어로 사용되며, 재료의 소스로부터의 재료의 수용 표면 또는 물체에 대한 연관성을 나타내도록 의도된다. 인쇄된 재료는, 예를 들어, 수지, 아크릴, 잉크, 폴리머, 열가소성 재료, 열경화성 재료, 광경화성 재료 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 인쇄된 재료는 인쇄된 재료의 상부 표면과 접촉하도록 물품이 이동될 때 물품의 표면에 부착/접합될 수 있도록 선택될 수 있다. (예를 들어, 피륙, 천연 식물, 합성 식물, 편물, 직조 재료, 부직조 재료, 메쉬, 가죽, 합성 가죽, 폴리머, 고무 및 발포체 중 하나 이상을 포함할 수 있는) 물품의 재료에 따라, 접합을 용이하게 하기 위해 추가 단계가 수행될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예에서, 인쇄된 재료의 표면은 본 명세서에 개시된 바와 같이 접합 전에 가열될 수 있다. 대안적으로, 접합층이 인쇄 재료의 상부 표면을 형성하도록 하나 이상의 접합층이 인쇄된 재료로 인쇄될 수 있다.
- [0094] 인쇄된 재료는 재료의 일련의 증착으로 하나 이상의 층을 임의의 원하는 두께로 인쇄함으로써 형성될 수 있으며, 또한 인쇄된 재료에 강화 또는 심미적 양태를 부여하기 위해 충전제 재료를 포함할 수 있다. 예를 들어, 충전제 재료는 원하는 색상 또는 색상 패턴 또는 질감을 부여하도록 설계된 분말 재료 또는 염료, 금속 또는 플라스틱 입자 또는 부스러기(shaving), 또는 임의의 다른 분말 광물, 금속 또는 플라스틱일 수 있으며, 원하는 특성에 따라 인쇄된 재료의 경도, 강도 또는 탄성을 커스터마이징할 수 있다. 충전제 재료는 인쇄 전에 인쇄된 재료와 사전 혼합되거나, 인쇄 중에 인쇄된 재료와 혼합될 수 있다. 따라서, 인쇄된 재료는 복합 재료일 수 있다.
- [0095] 도 22에 도시된 예시적인 실시예에서, 제2 구성요소는 도 4a에 도시된 밀착 구조체(130)와 유사한 밀착 구조체(830)로서 도시된다. 물론, 본 명세서에 개시된 임의의 구조체가 구조체를 수용 스테이션에 직접 3D 인쇄하여 형성될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

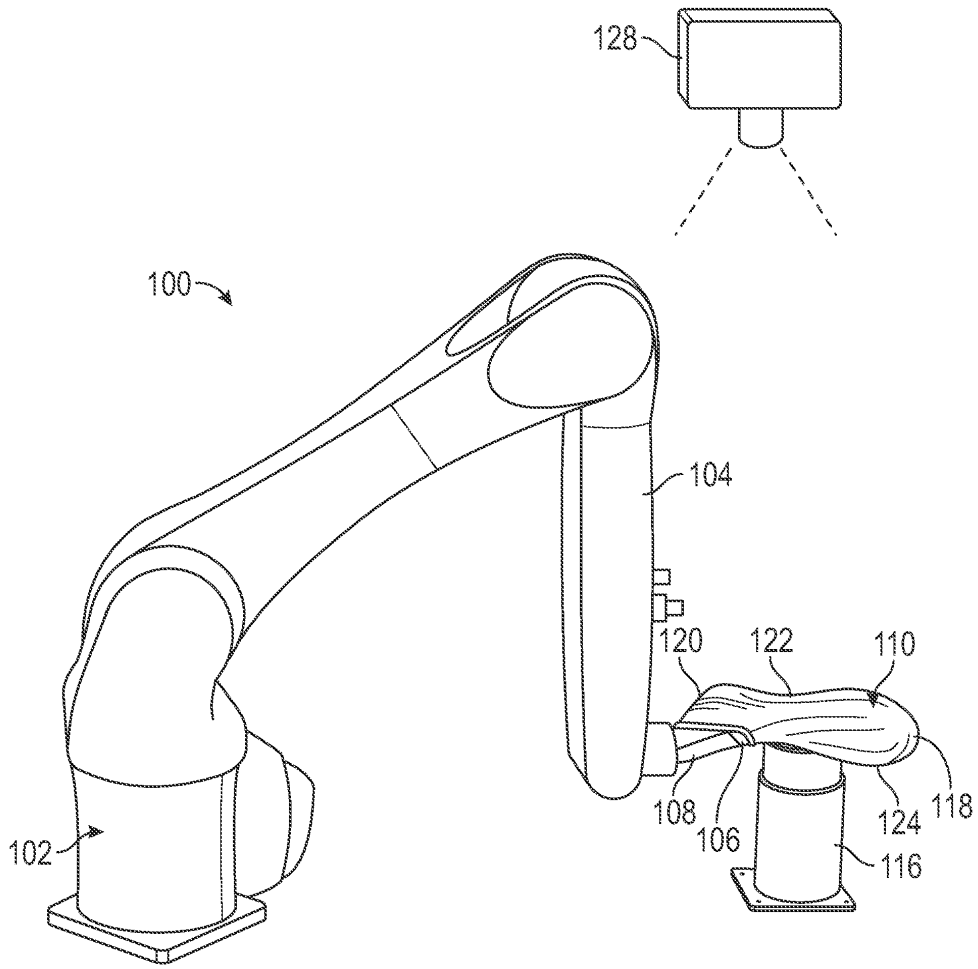
- [0096] 도 23은 유사한 실시예를 예시하지만, 3D 인쇄된 재료 대신에, 인쇄된 재료는 수용 스테이션(116)의 표면 상에 직접 인쇄되는 잉크층(806)을 포함한다.
- [0097] 도 24a는 라스팅된 구성요소(110)에 적용하기 위해 수용 스테이션(116)의 표면 상에 배치된 밀창 구조체(830)를 도시한다. 라스팅된 구성요소(110)는 동시에(예를 들어, 위로부터 직접) 또는 제1 부분(예를 들어, 힐 영역)과의 접촉 및 그 다음의 다른 부분(예를 들어, 중족 및 토크 영역)과의 접촉을 통해 밀창 구조체(830)와 접촉하도록 이동할 수 있다. 도 24b는 라스팅된 구성요소(110)의 하부 표면(126)에 접합된 후의 밀창 구조체(830)를 도시한다.
- [0098] 도 25a는 라스팅된 구성요소(110)에 대한 수용 스테이션(116) 상의 잉크층(806)(도 23에 도시됨)의 적용(즉, 전사)을 도시한다. 잉크층(806)(도시되지 않음)과 접촉을 개시하는 라스팅된 구성요소(110)가 도 25a에 도시된다. 도 25b는 수용 스테이션의 표면으로부터 라스팅된 구성요소(110)의 표면으로 전사된 후의 잉크층(806)을 도시한다.
- [0099] 위에서 논의된 바와 같이, 일부 실시예에서, 제2 구성요소는 접촉 시 라스팅된 구성요소의 외부 표면과 제2 구성요소의 상부 표면 사이의 접합을 용이하게 하기 위하여, 상부 표면(예를 들어, 노출된 표면) 상에 접합 재료를 가질 수 있다. 접합은 접착제(glue) 또는 기타 접착제(adhesive) 사용을 통한 접합, 접합 재료의 용융 및 후속 응고를 통한 접합 및/또는 치환체 요소의 용융 및 후속 응고를 통한 접합을 포함하지만, 접합된 복합 재료의 치환체 요소를 구조적으로 연결하기 위한 스티칭, 스테이플링 또는 유사한 유형의 기계적 부착은 제외한다. 도 26은 접합 재료(810)가 제2 구성요소(예를 들어, 밀창 구조체(830))의 노출된 표면 상에 직접 인쇄되는 실시예를 도시한다.
- [0100] 개시된 발명의 원리가 적용될 수 있는 많은 가능한 실시예의 관점에서, 예시된 실시예는 본 발명의 바람직한 예일뿐이며 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 간주되어서는 안 된다는 것이 인식되어야 한다. 오히려, 본 발명의 범위는 다음의 청구범위에 의해 정의된다. 따라서, 이러한 청구범위의 범위와 사상 내에 있는 모든 것을 발명으로 주장한다.

도면

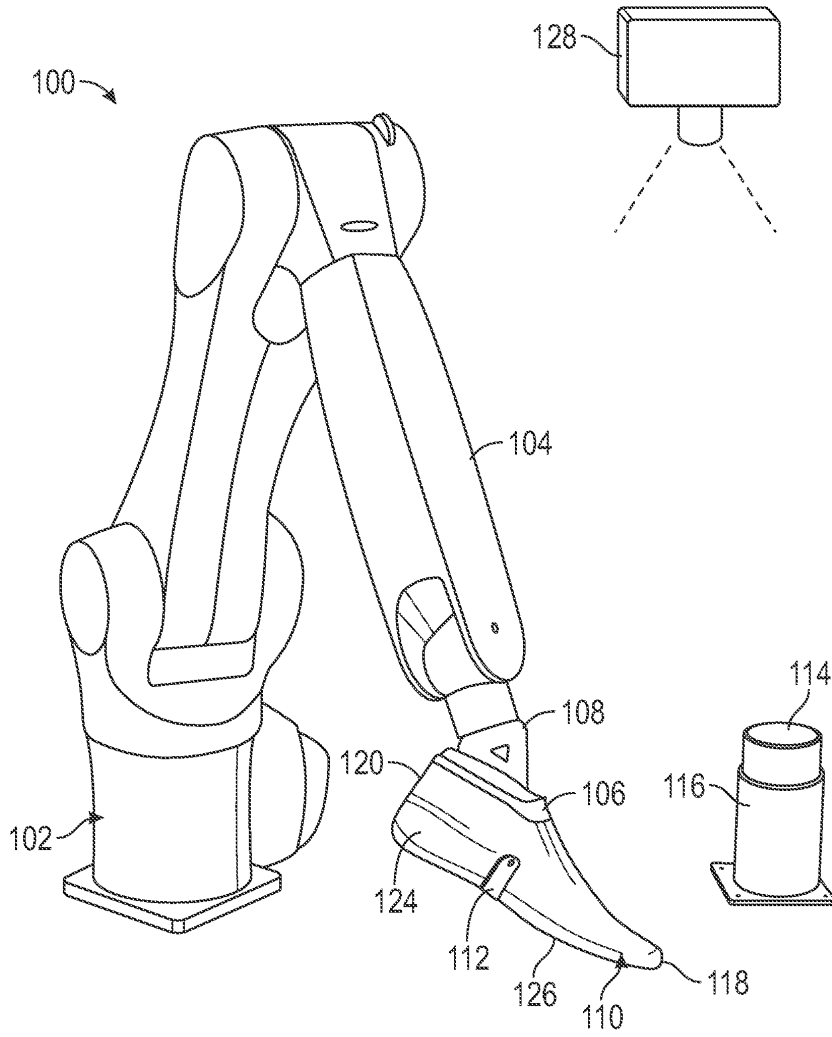
도면1



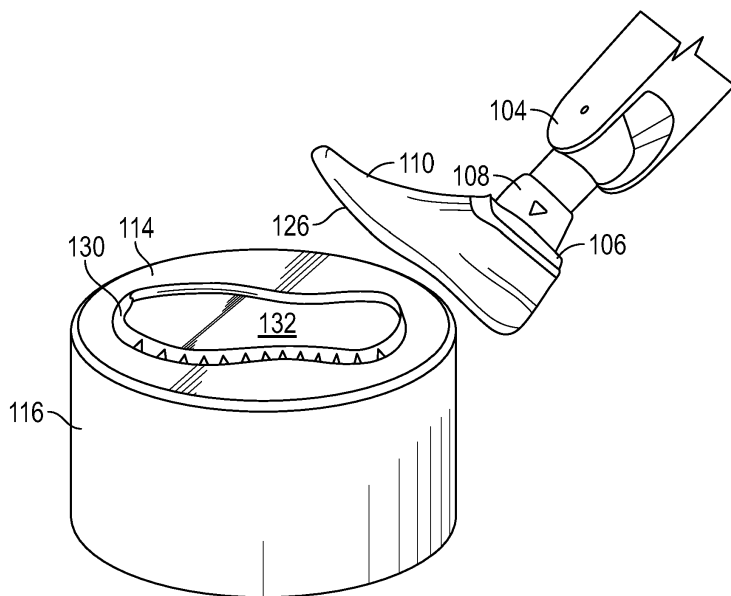
도면2



도면3

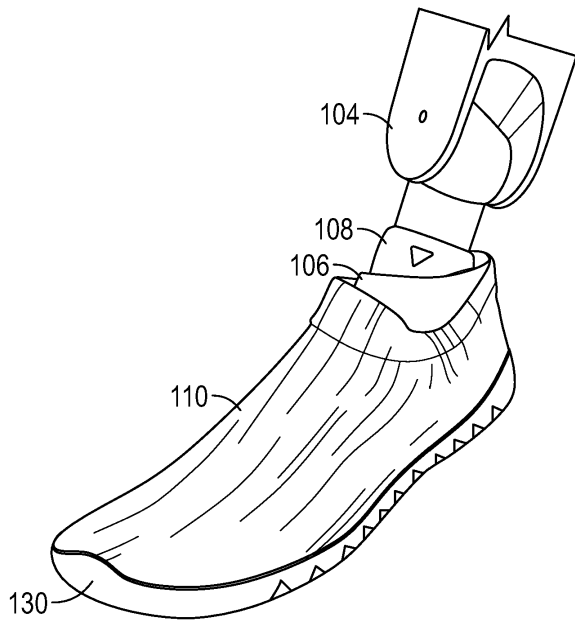


도면4a

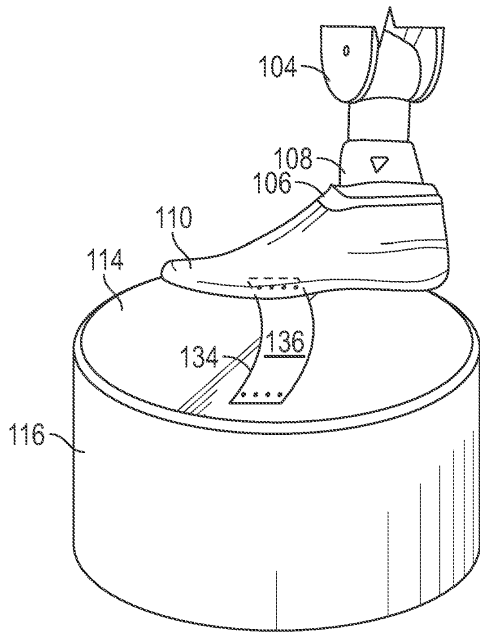




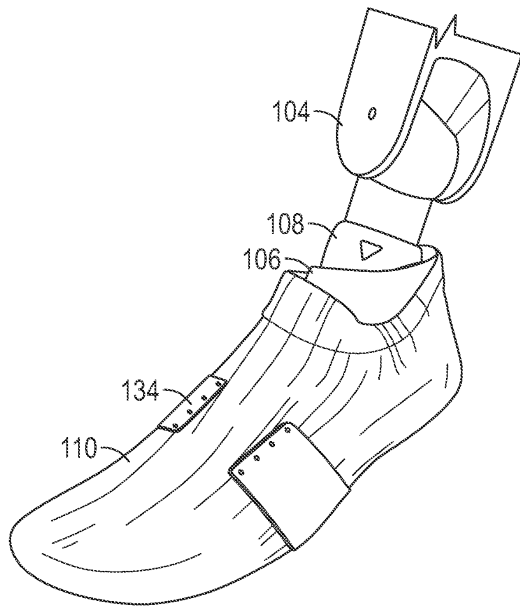
도면4b



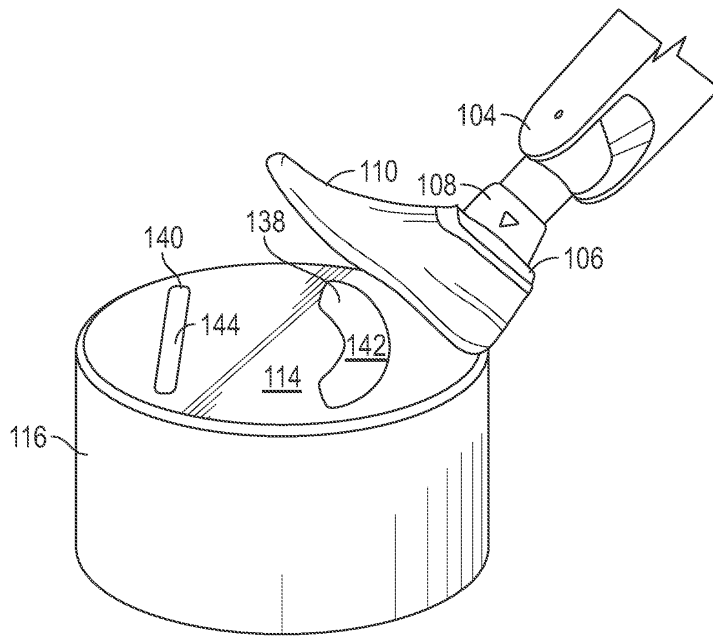
도면5a



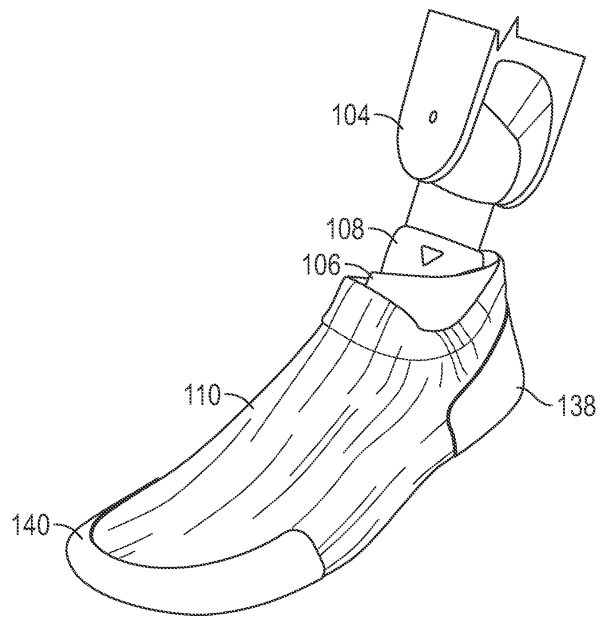
도면5b



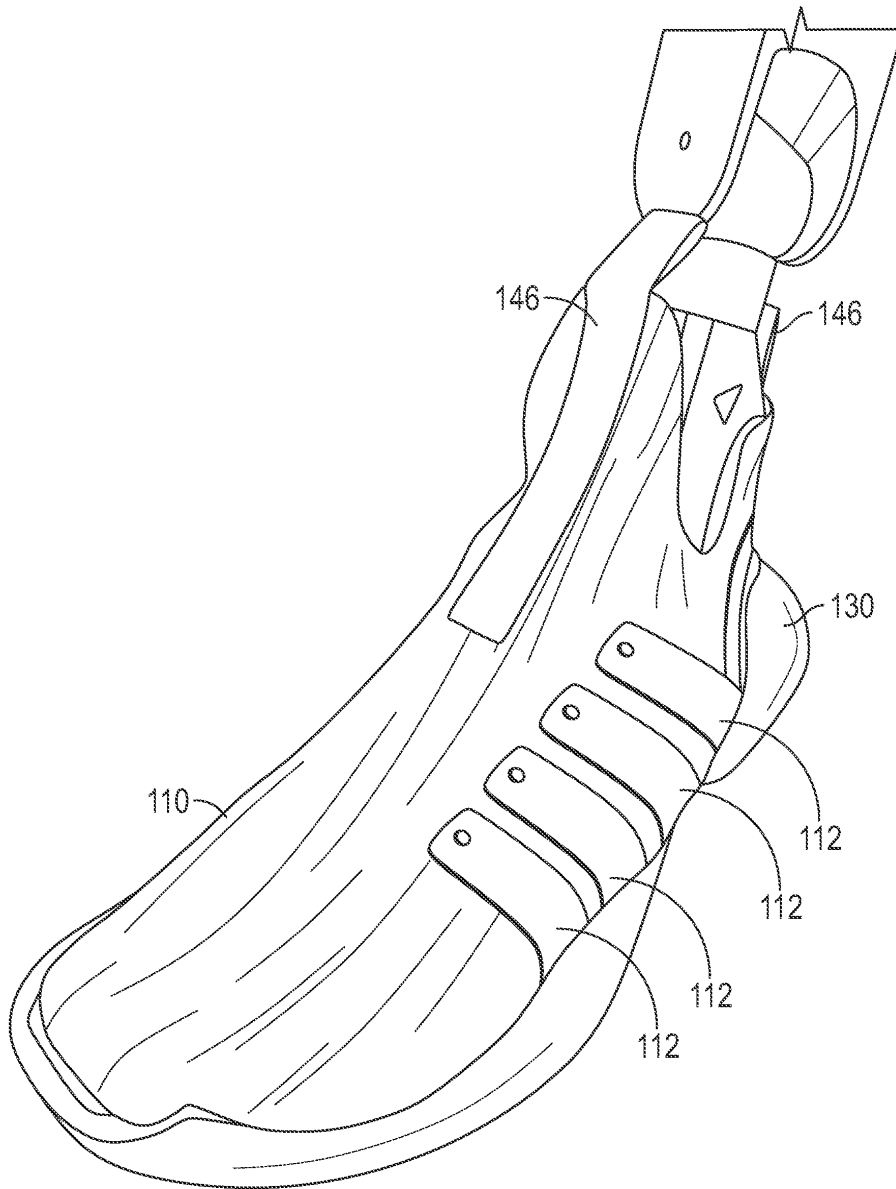
도면6a



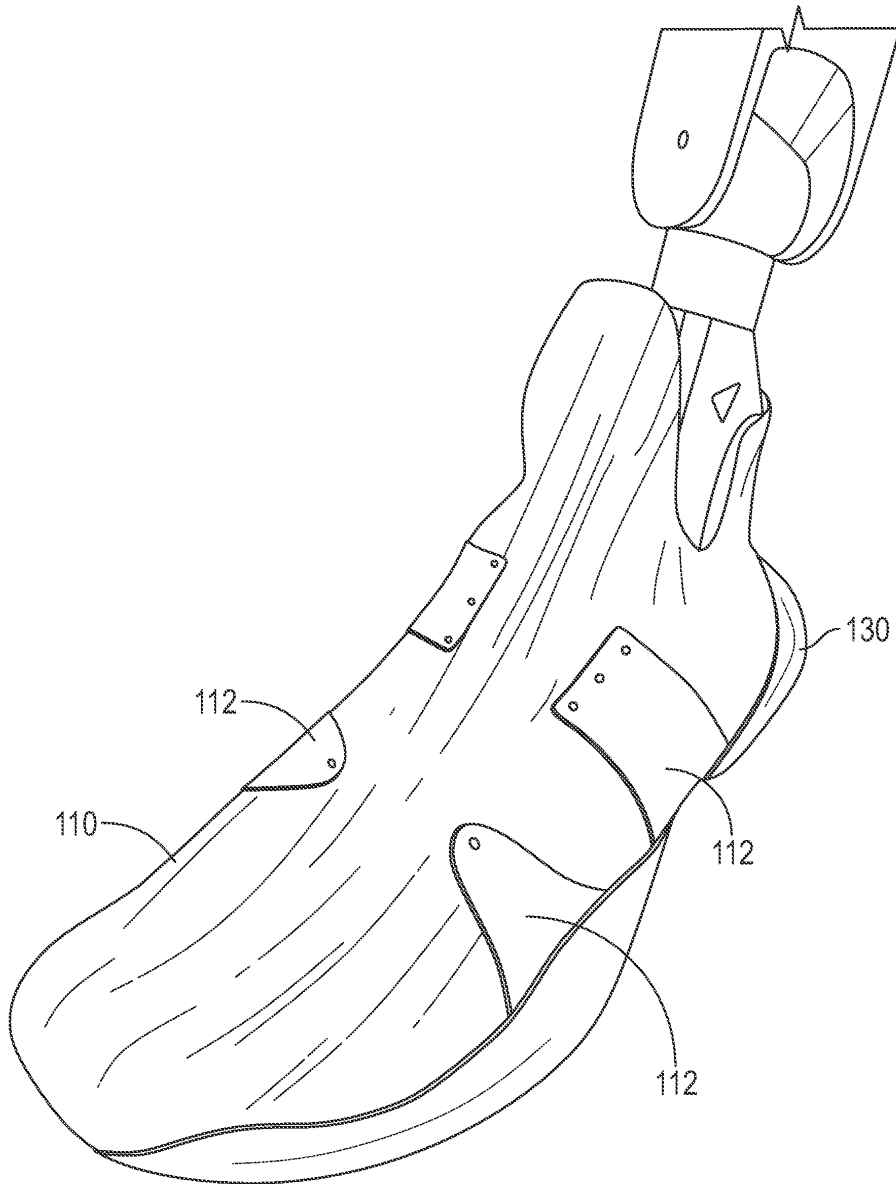
도면6b



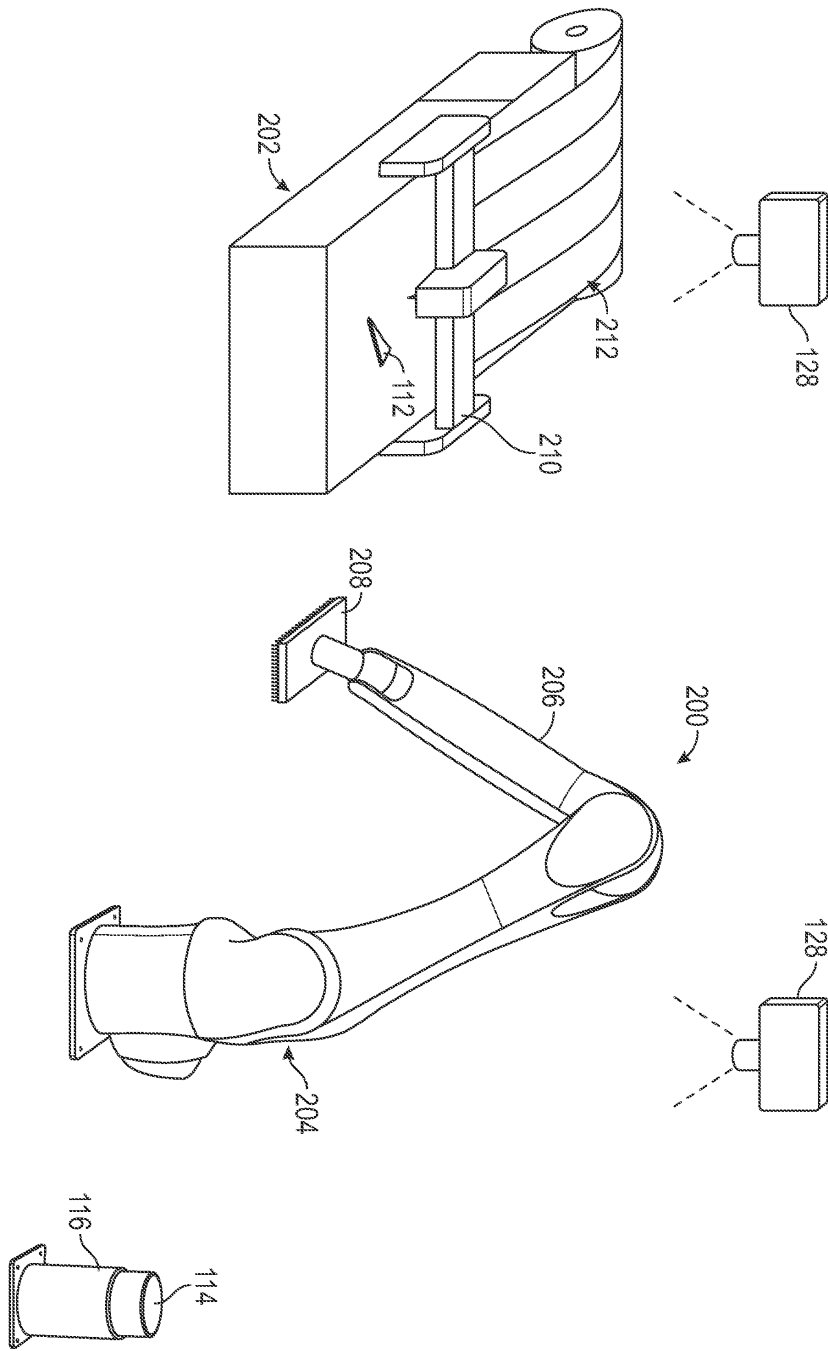
도면7a



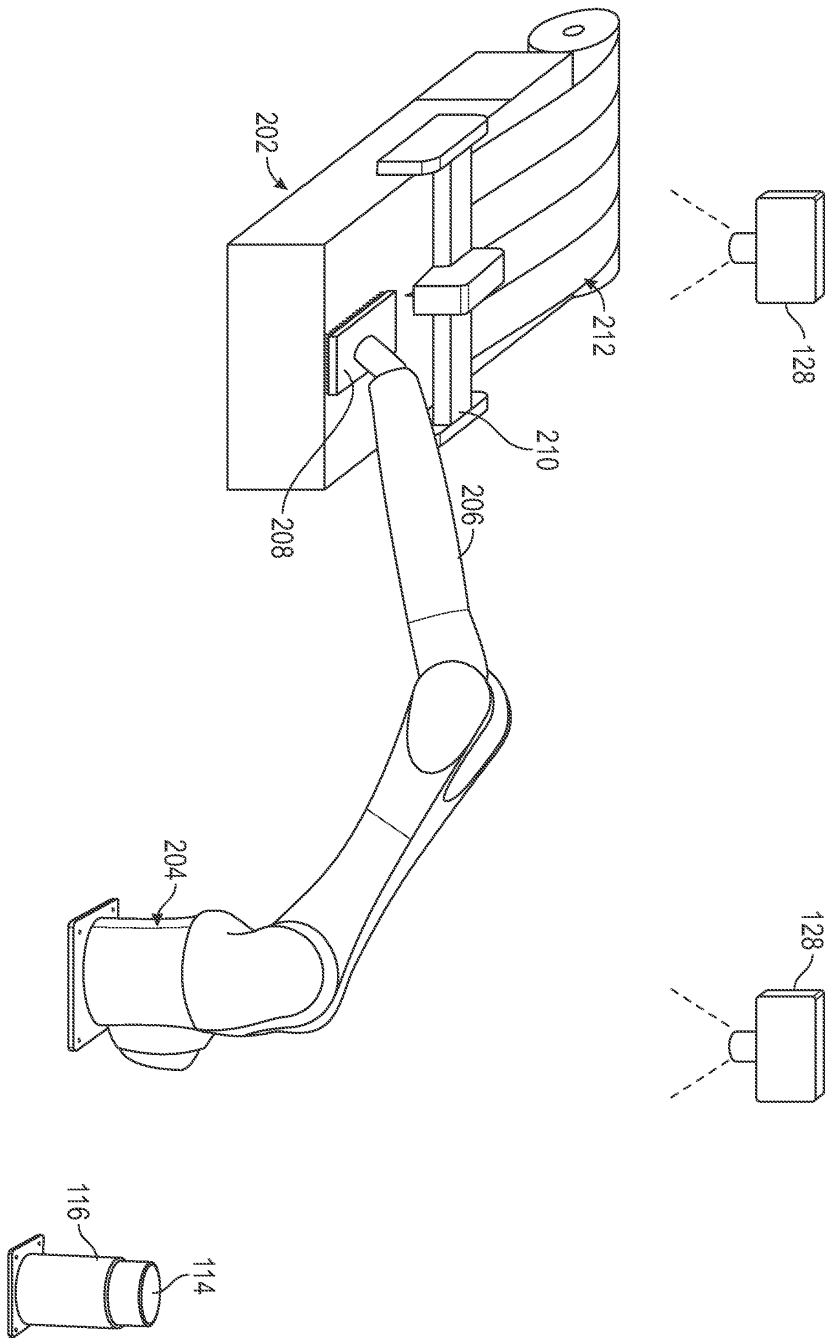
도면7b



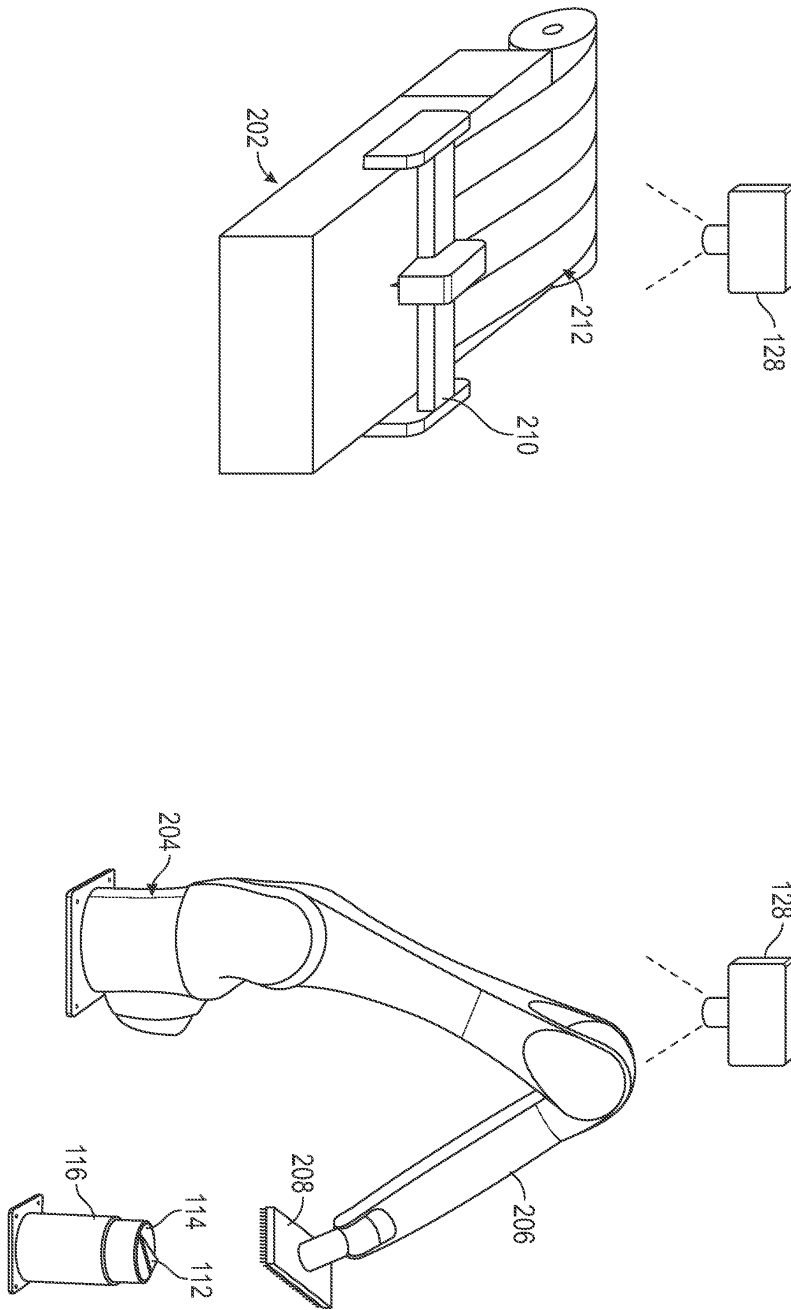
도면8



도면9

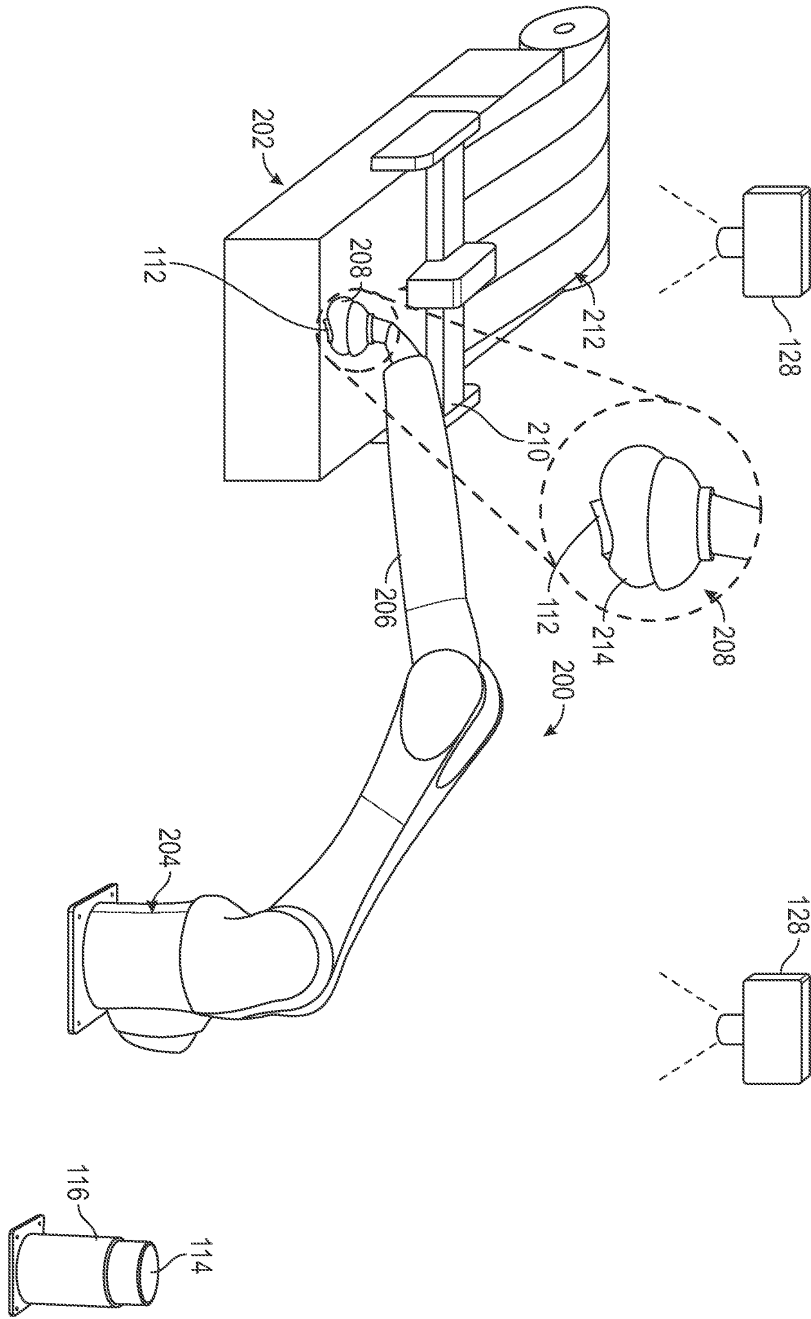


도면10

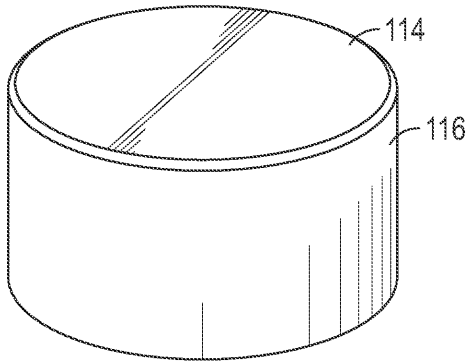




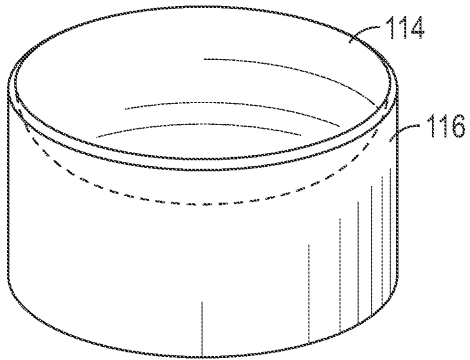
도면11



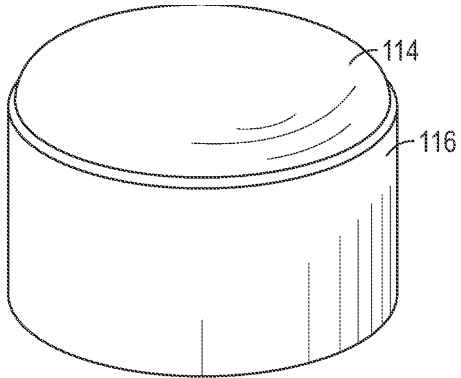
도면12a



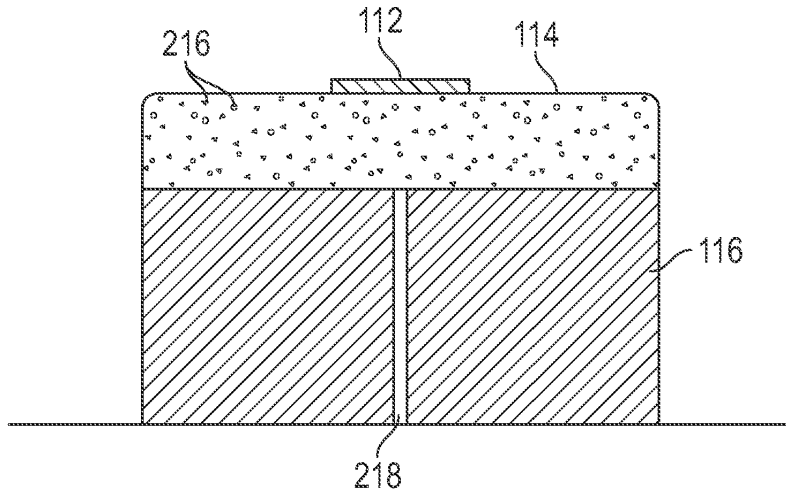
도면12b



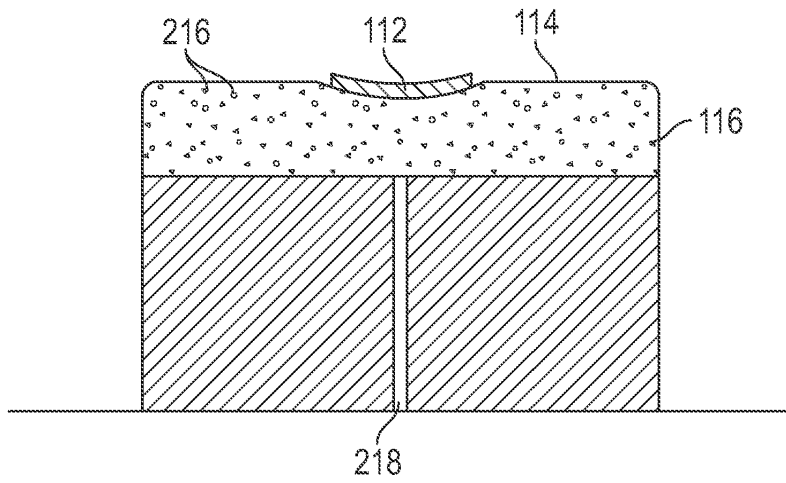
도면12c



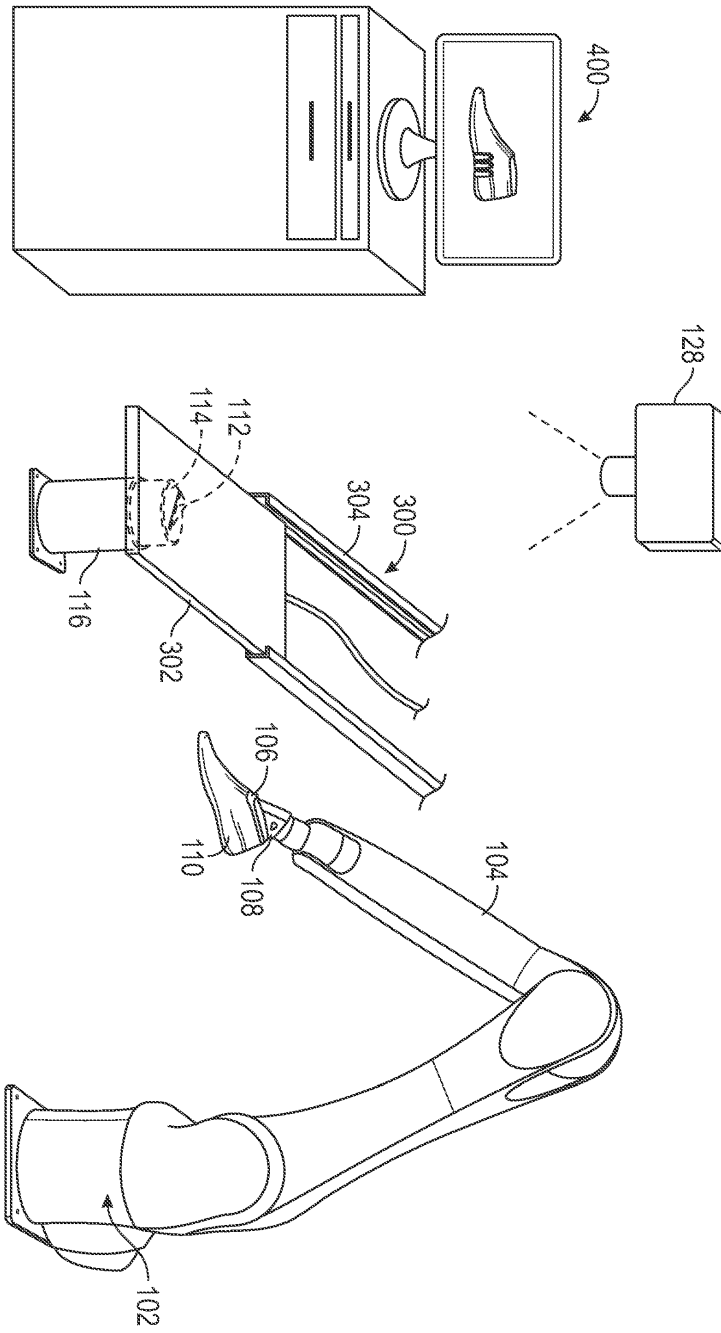
도면13a



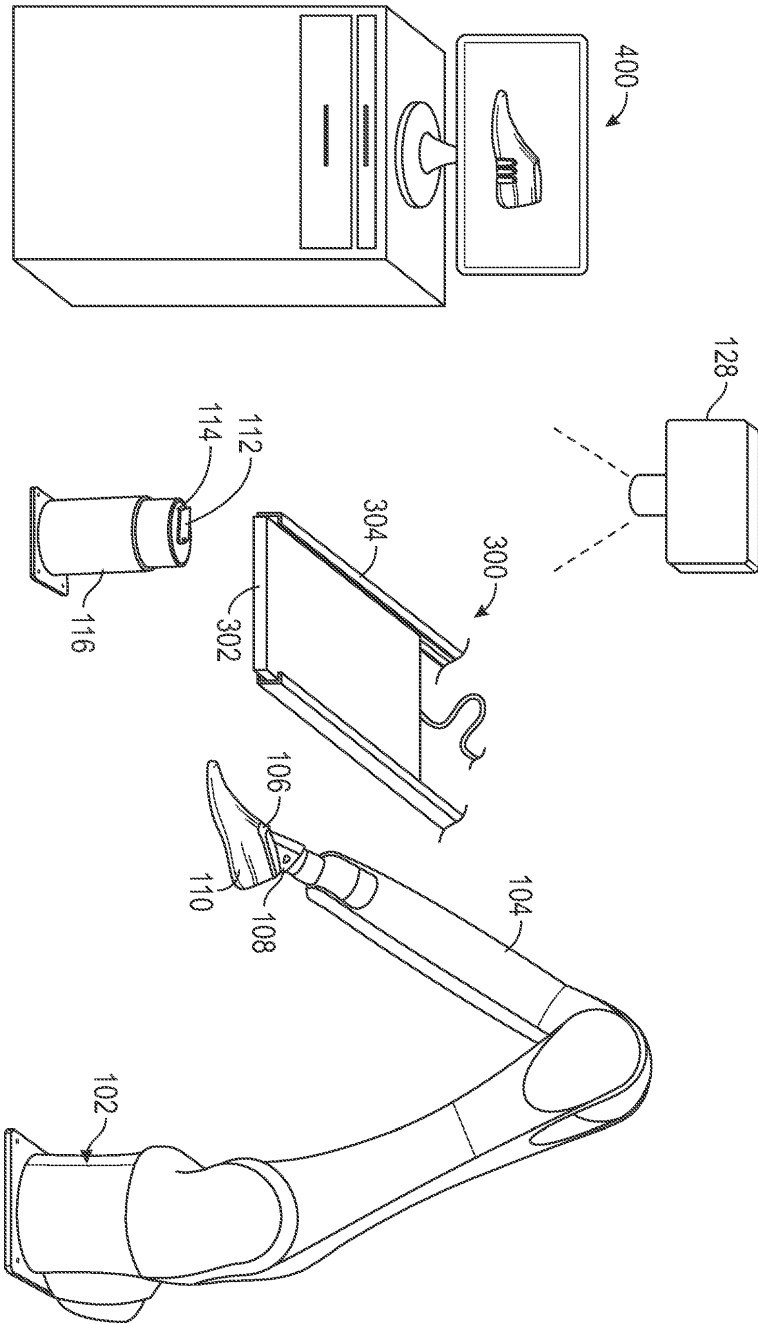
도면13b



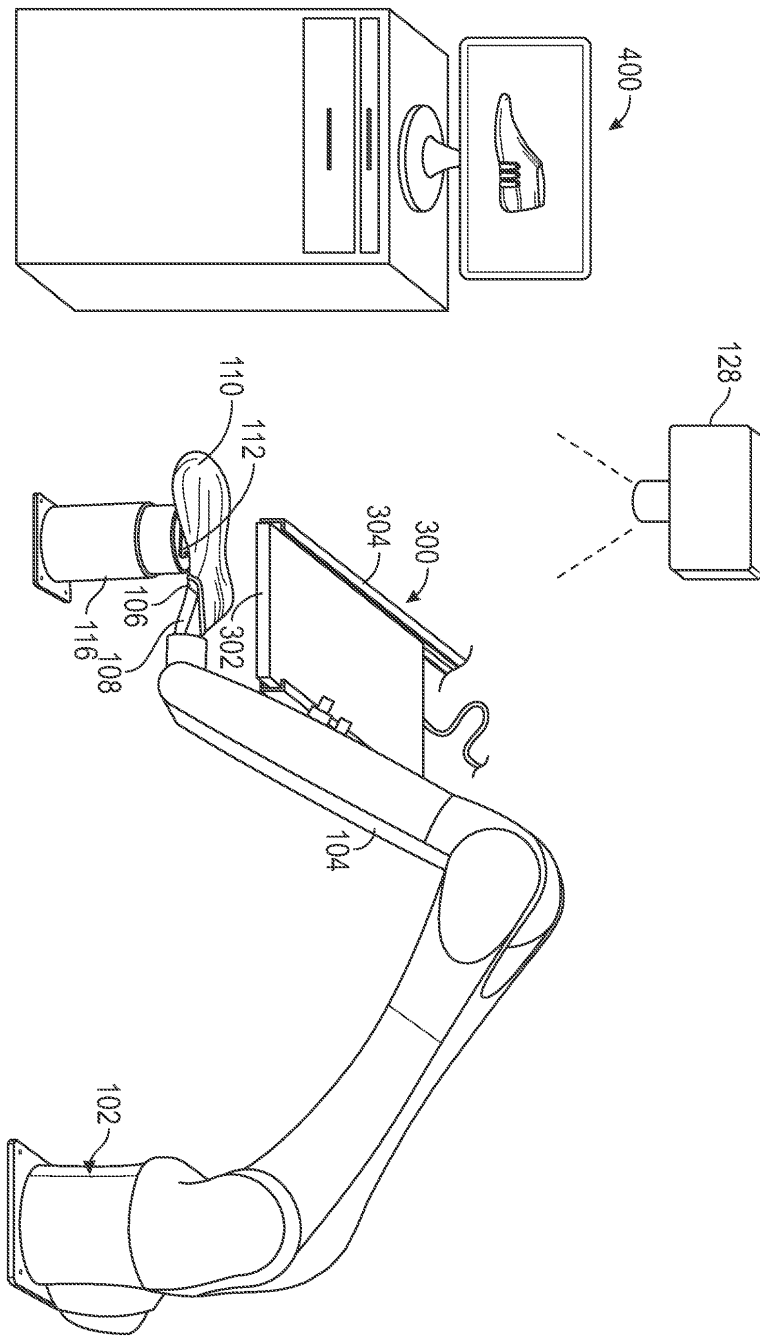
도면14a



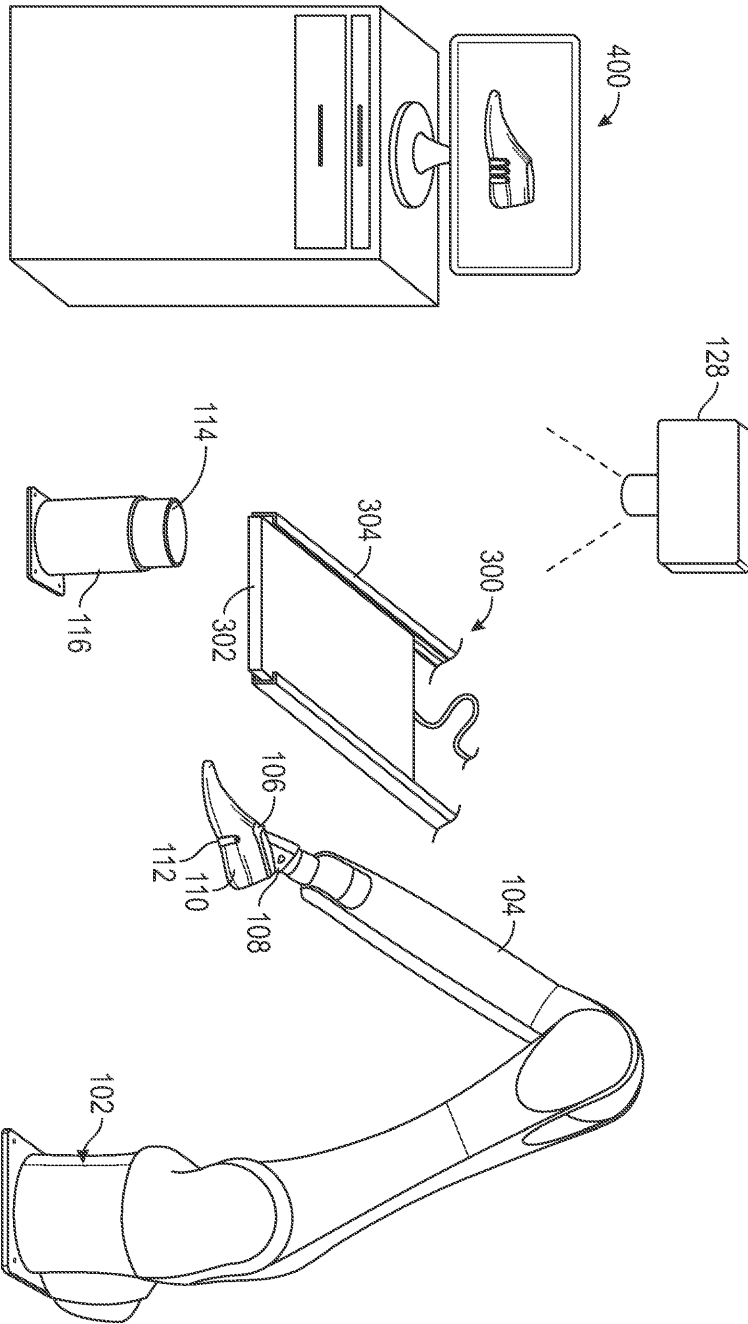
도면14b



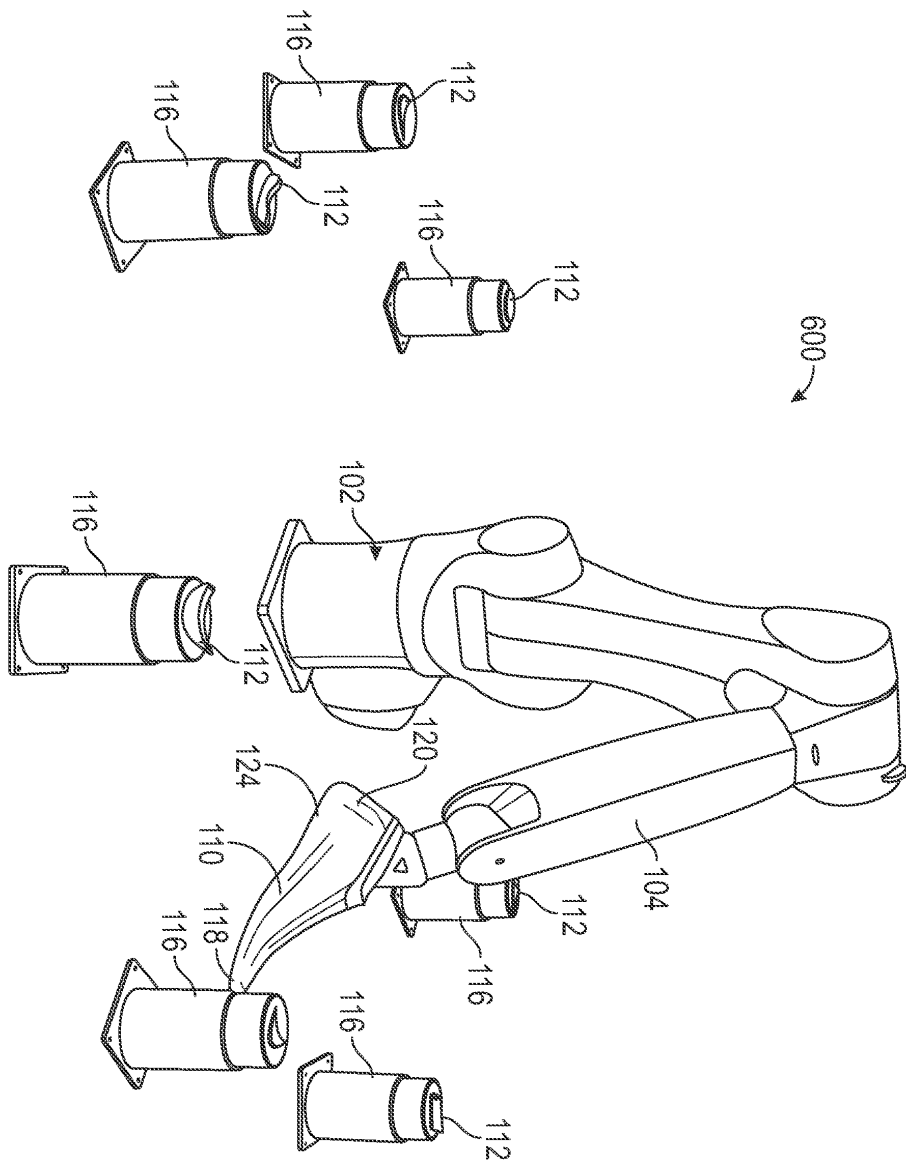
도면14c



도면14d

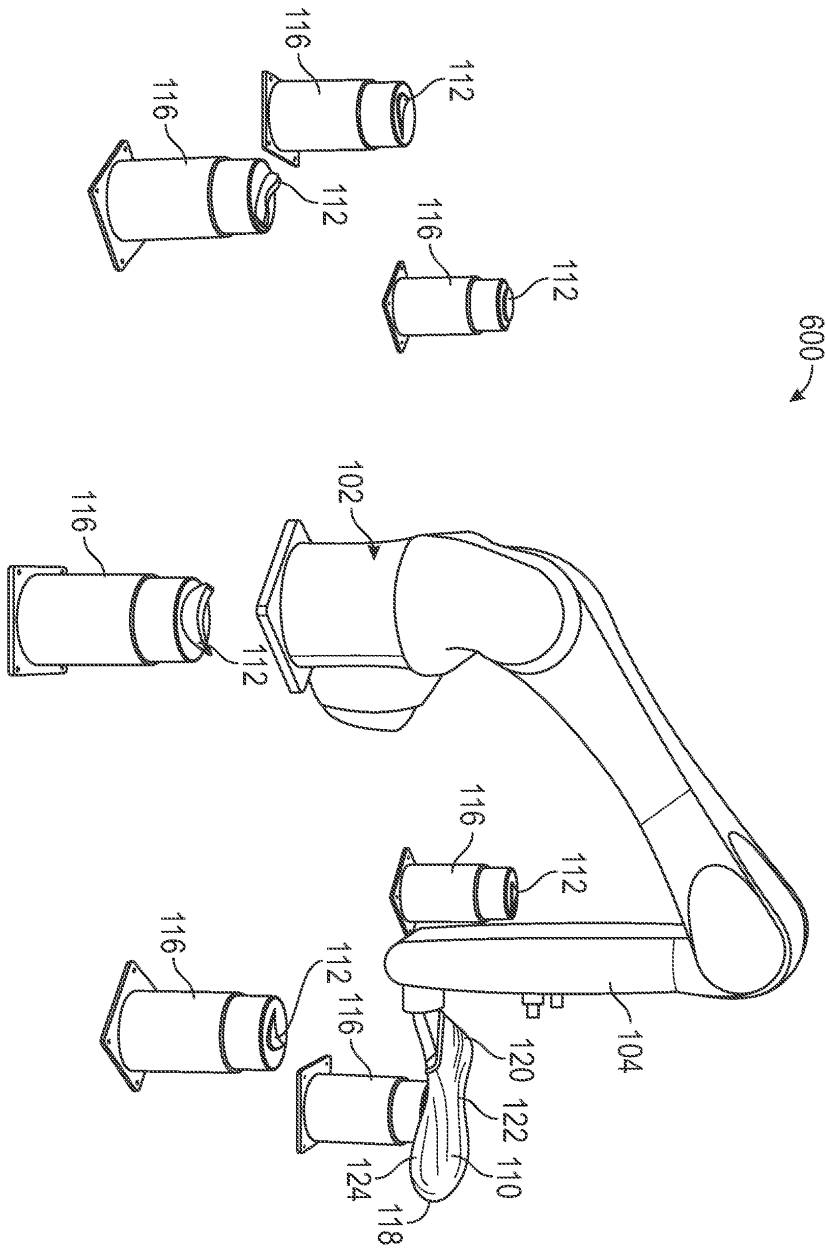


도면15a

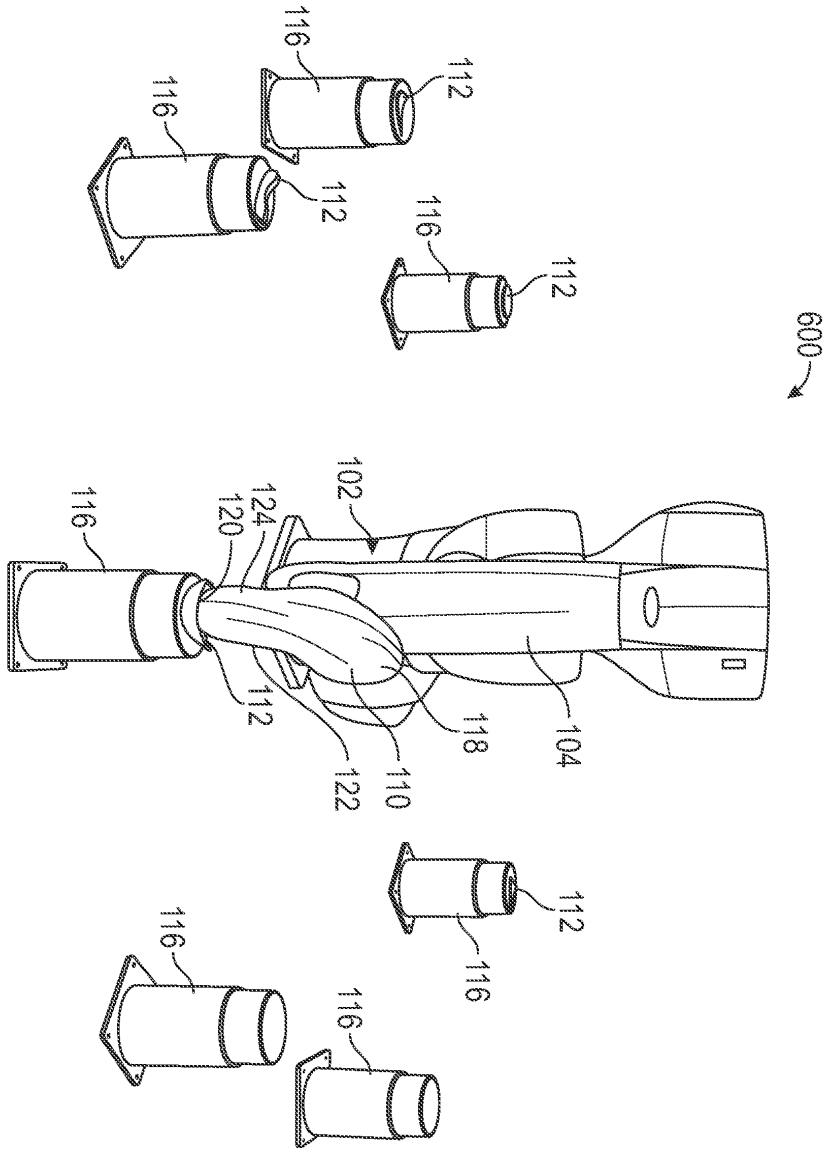




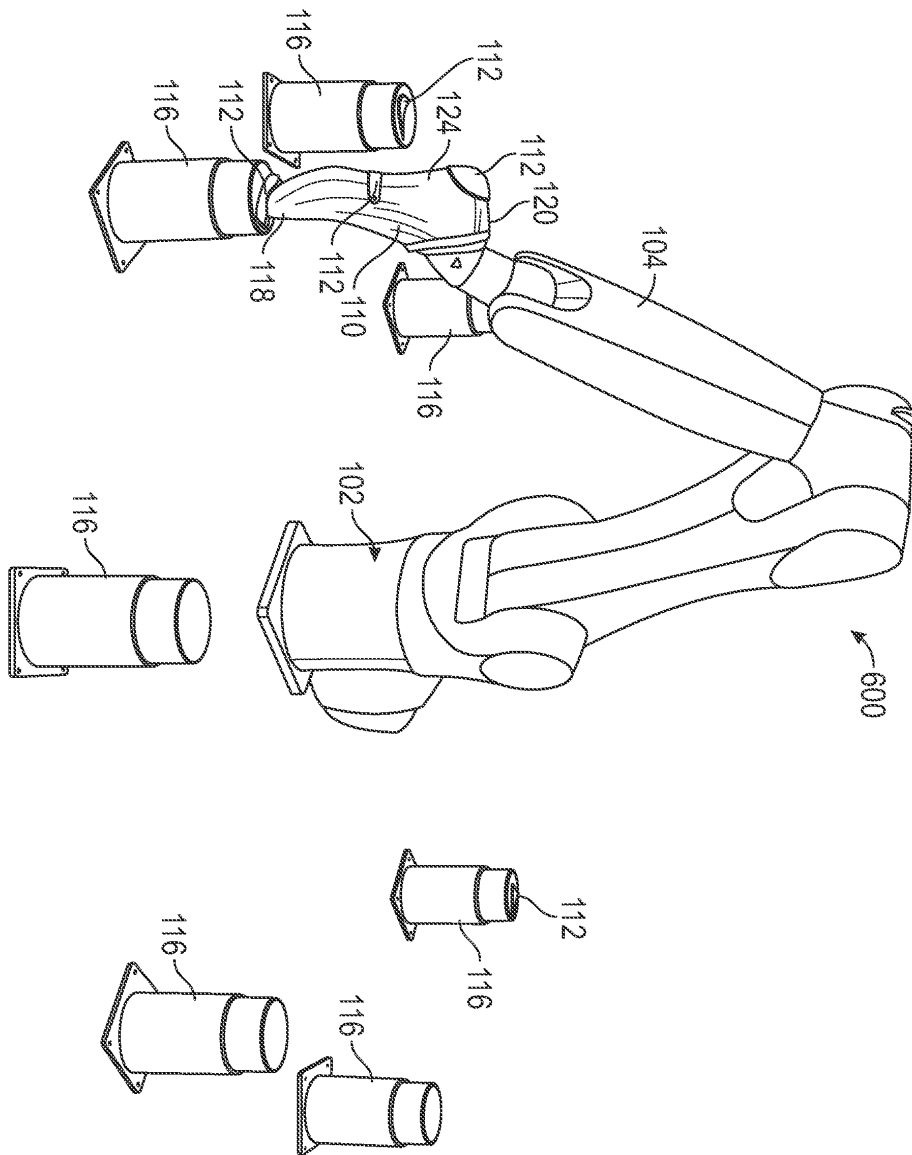
도면15b



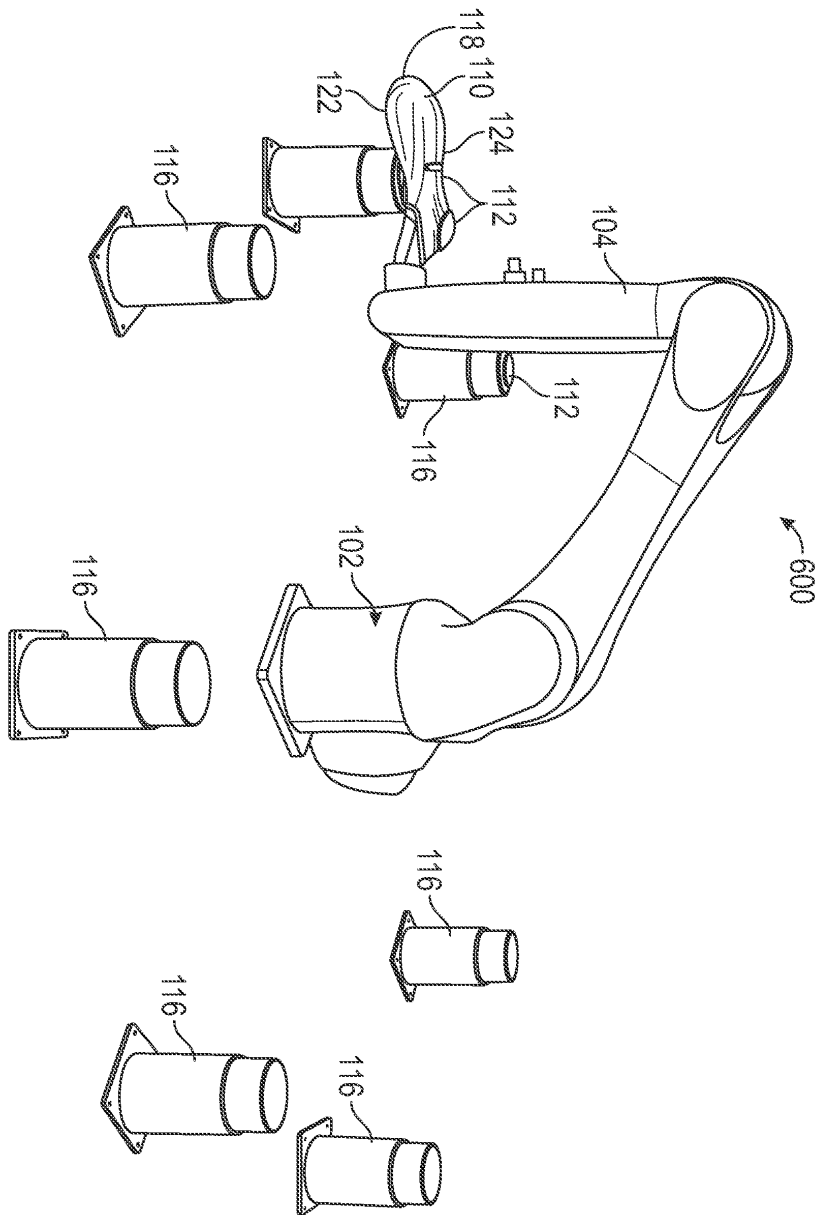
도면15c



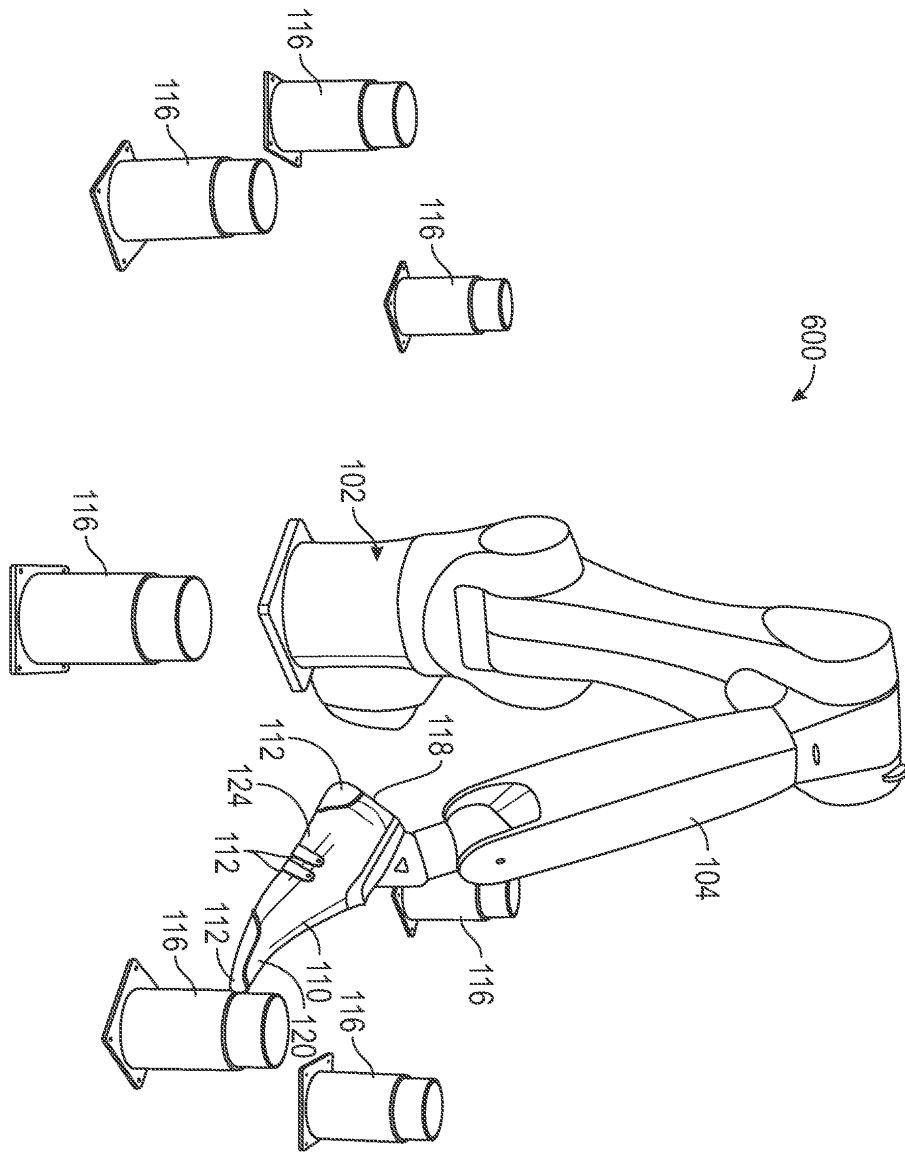
도면15d



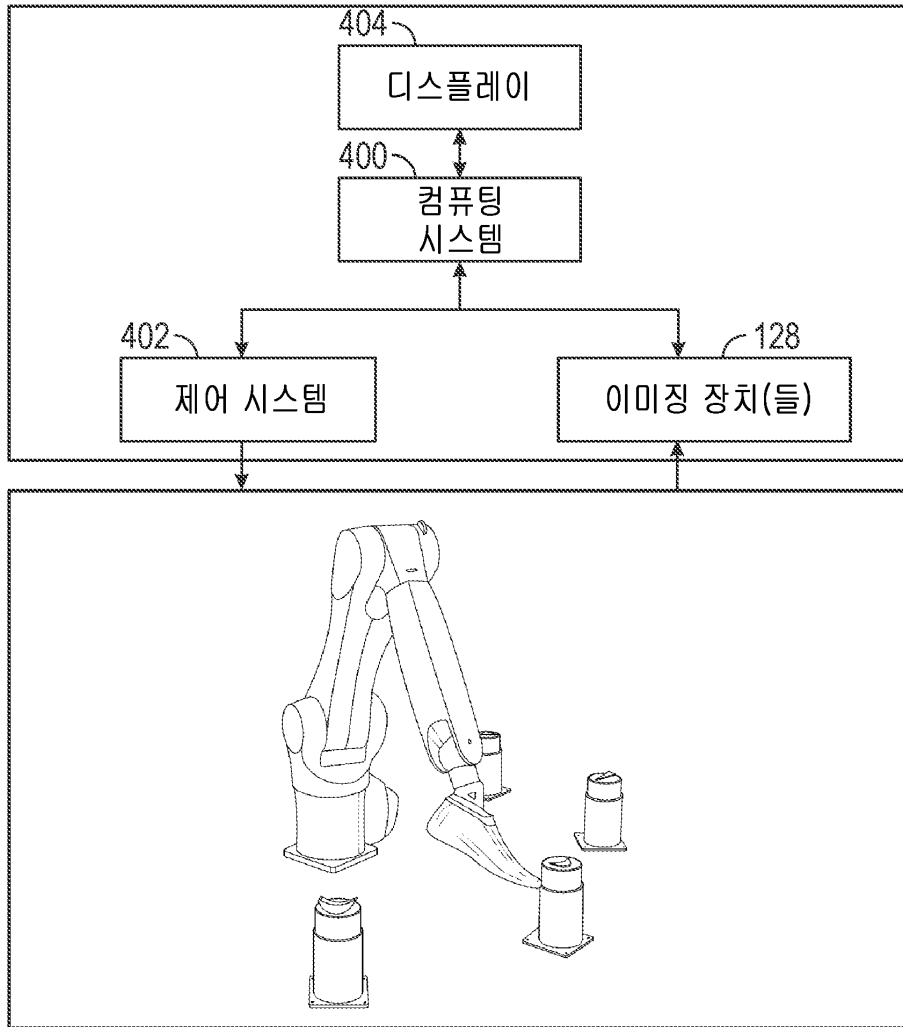
도면15e



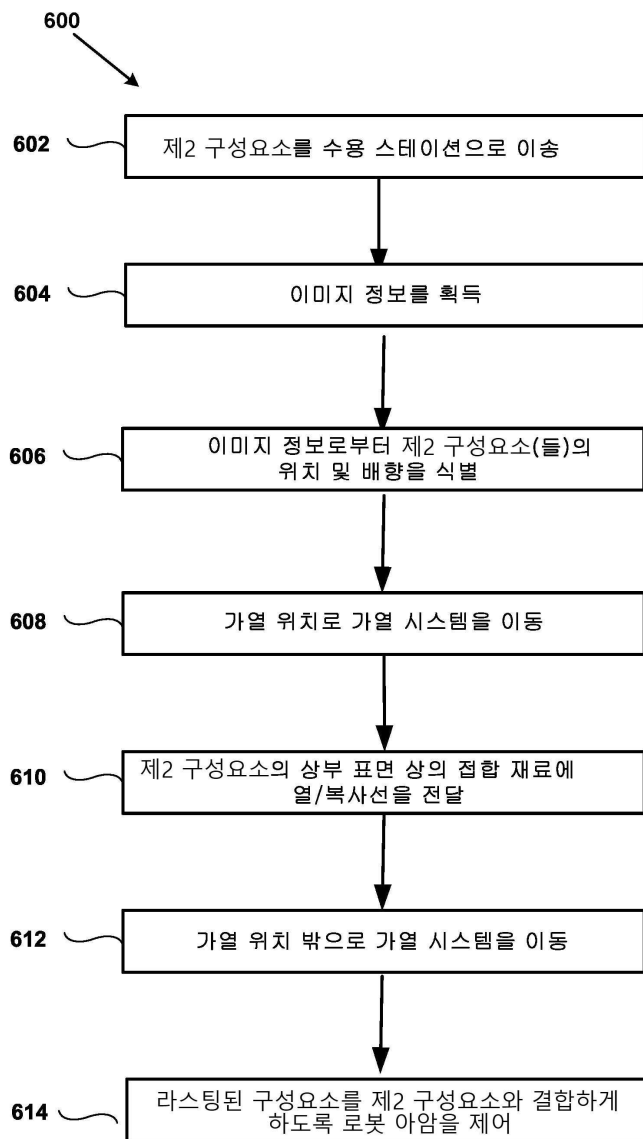
도면15f



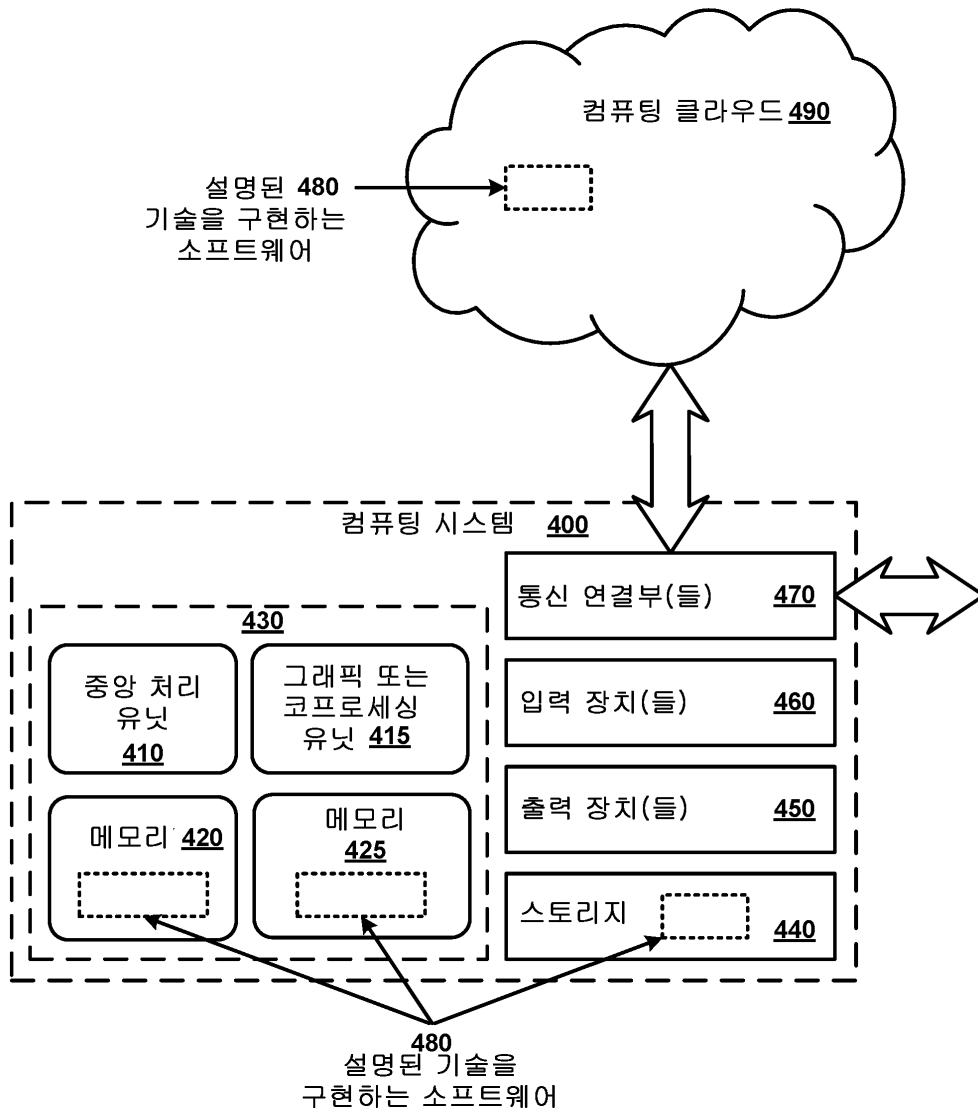
도면16



도면17

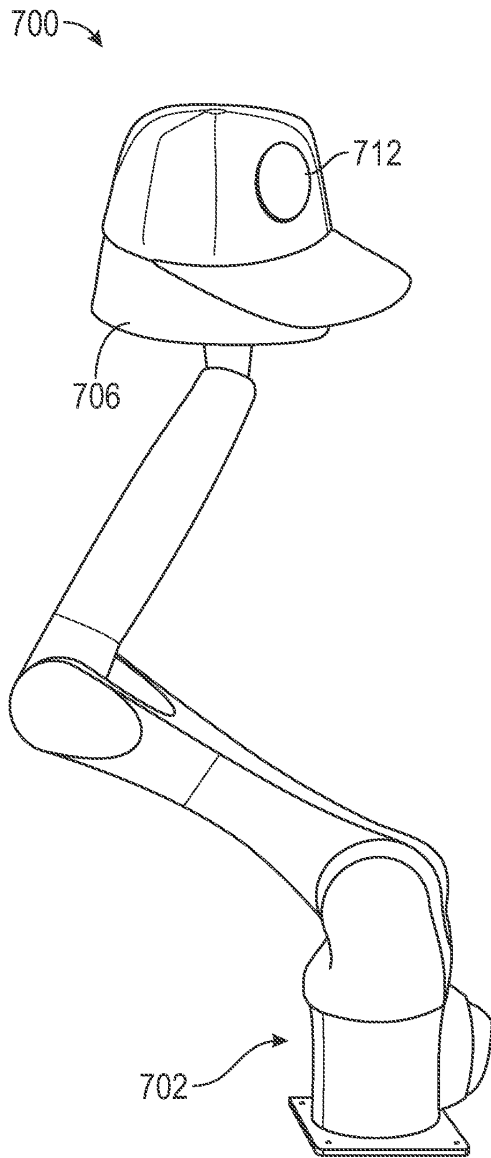


도면18

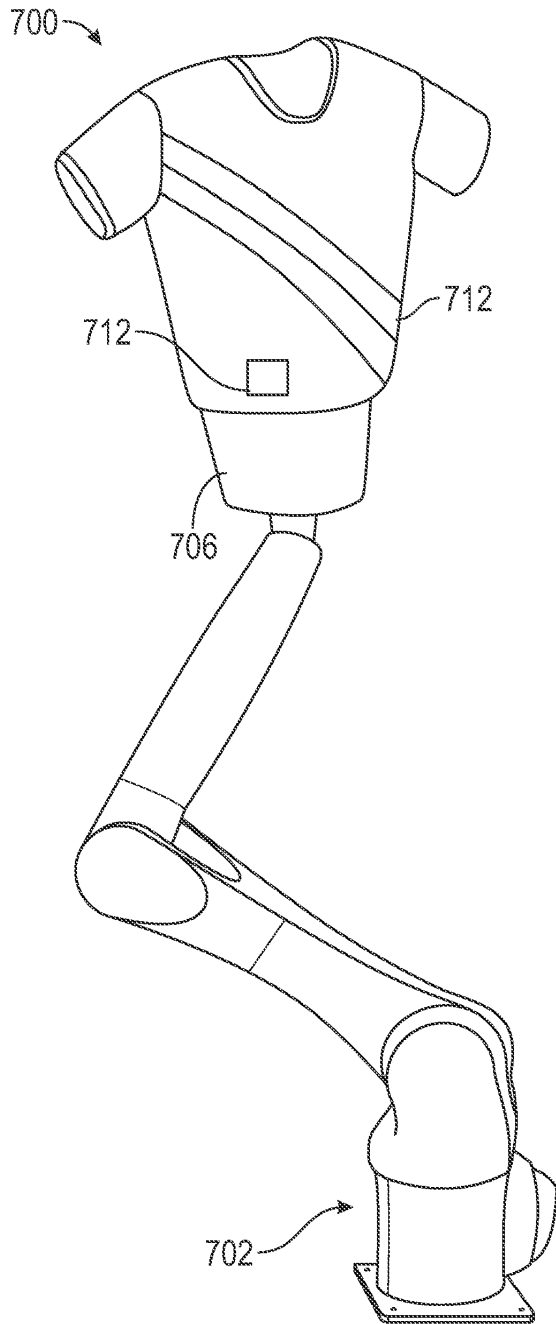




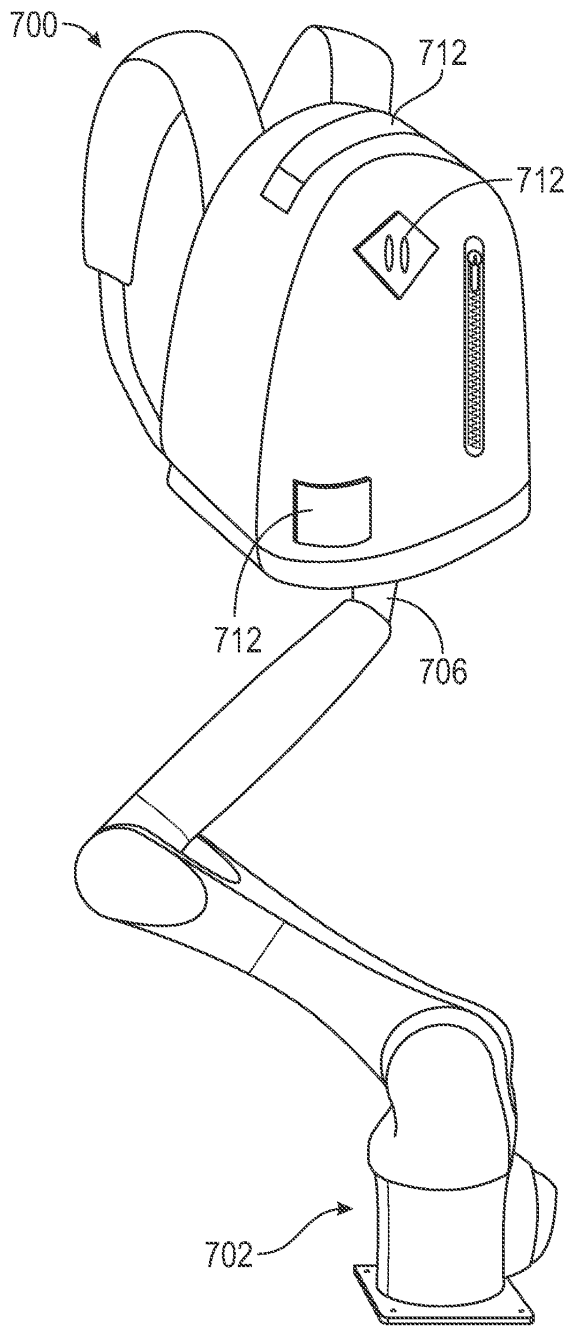
도면19



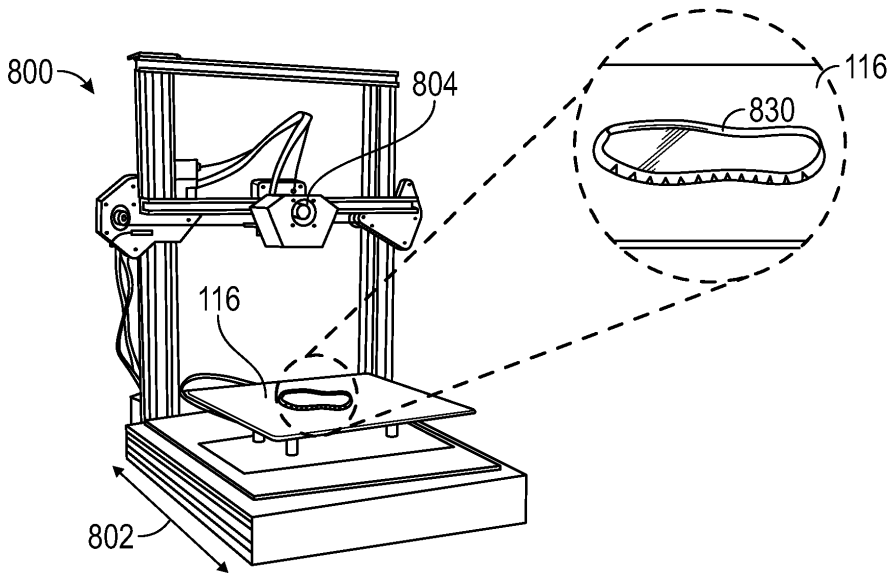
도면20



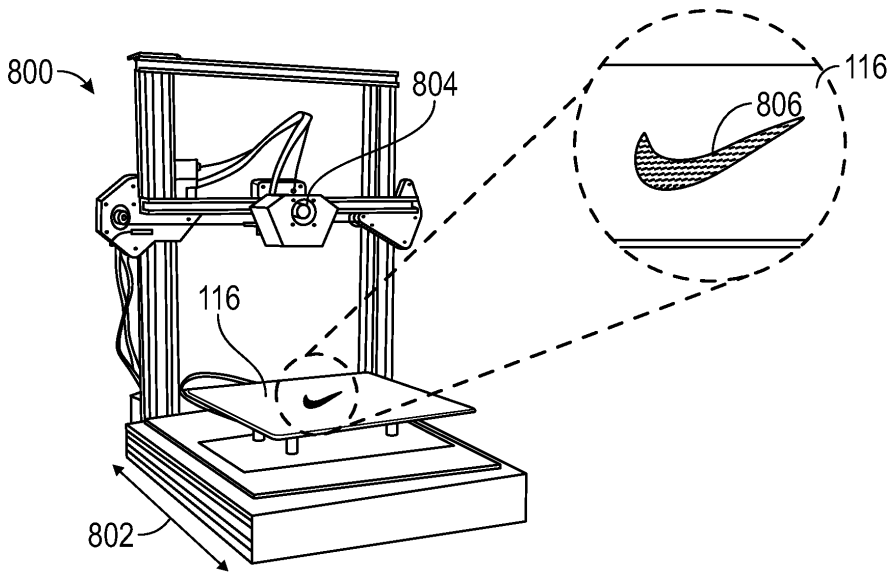
도면21



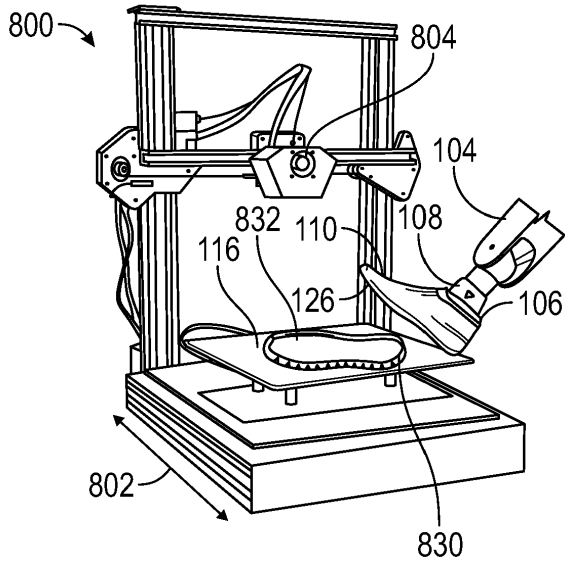
도면22



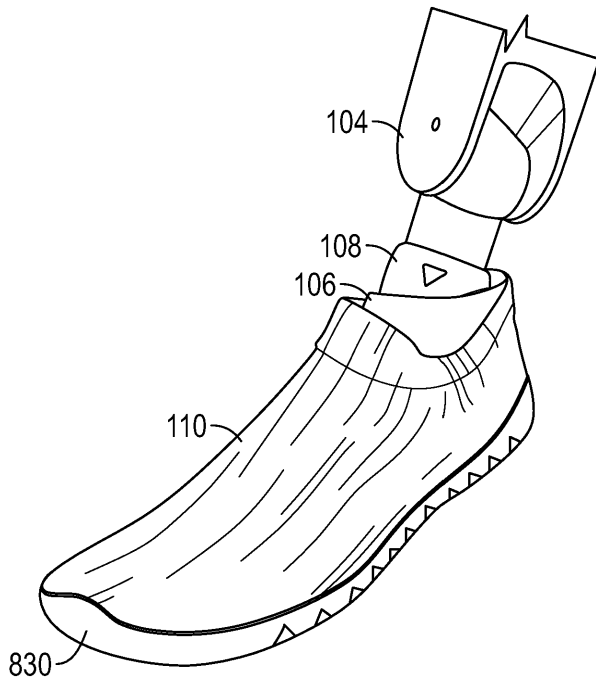
도면23



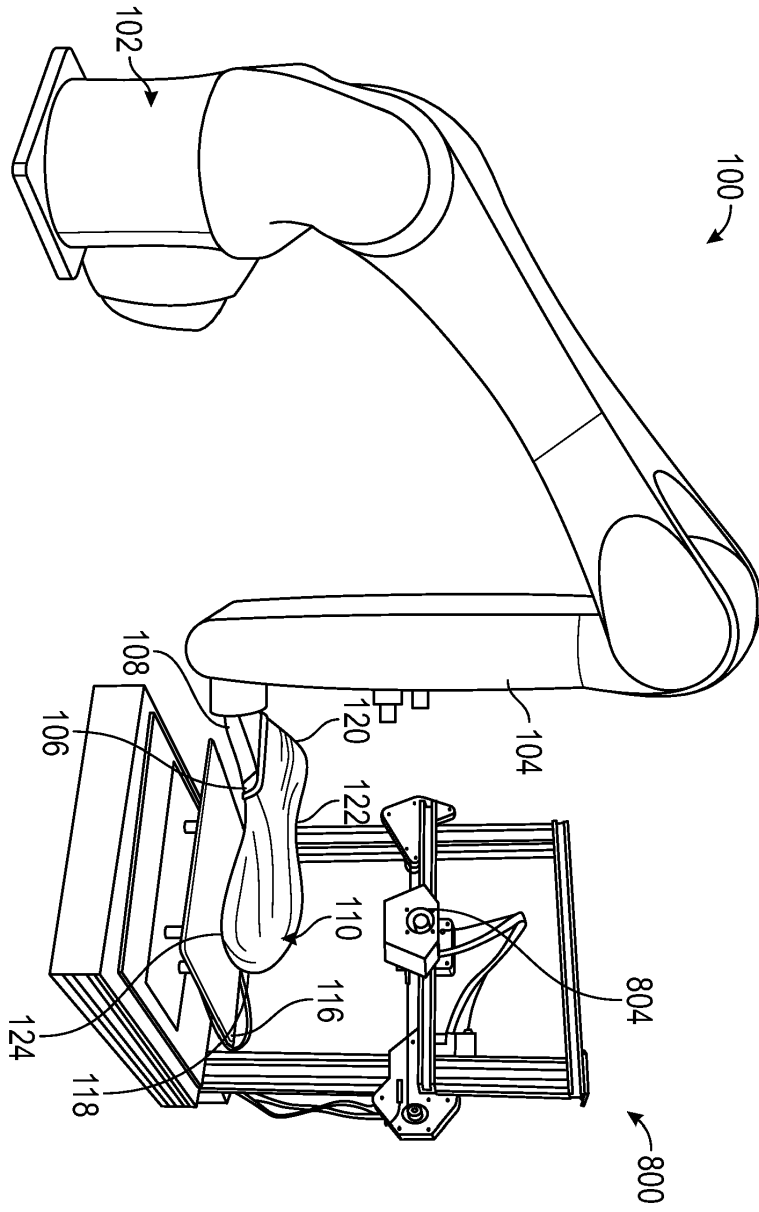
도면24a



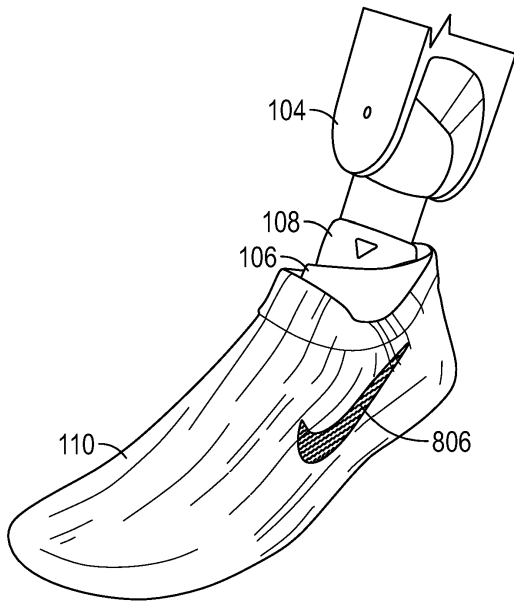
도면24b



도면25a



도면25b



도면26

