



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2018-0100221  
(43) 공개일자 2018년09월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*D03D 11/00* (2006.01) *D03D 11/02* (2006.01)  
*D03D 13/00* (2006.01) *D03D 15/00* (2006.01)  
*D03D 19/00* (2006.01) *D03D 25/00* (2006.01)  
*D03D 31/00* (2006.01) *D03D 47/34* (2006.01)  
*D03D 47/38* (2006.01) *D03D 49/62* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*D03D 11/00* (2013.01)  
*D03D 11/02* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7022975
- (22) 출원일자(국제) 2017년01월11일  
 심사청구일자 2018년08월10일
- (85) 번역문제출일자 2018년08월09일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2017/013009
- (87) 국제공개번호 WO 2017/123629  
 국제공개일자 2017년07월20일
- (30) 우선권주장  
 62/277,777 2016년01월12일 미국(US)

- (71) 출원인  
**나이키 이노베이트 씨.브이.**  
 미국 오리건주 97005-6453 비버튼 원 바위맨 드라이브
- (72) 발명자  
**알렉스 메긴 비.**  
 미국 97005 오리건주 비버튼 원 바위맨 드라이브  
**래그 마틴**  
 미국 97005 오리건주 비버튼 원 바위맨 드라이브  
 나이키 인코포레이티드 내
- (74) 대리인  
**김태홍, 김진희**

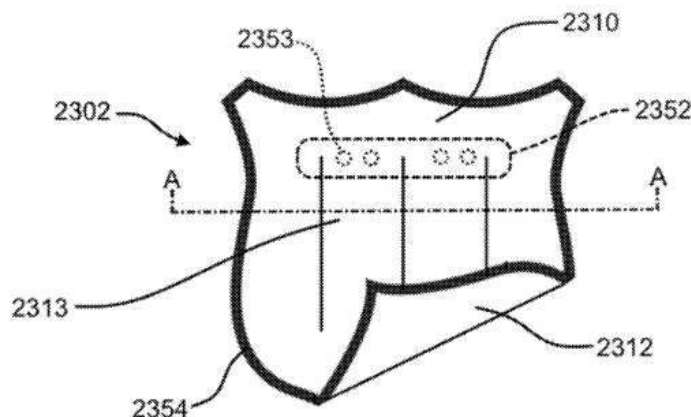
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **다층 직조 요소**

**(57) 요약**

본 발명의 실시예는 제 1 방향으로 연장되고 직조 요소의 전면 상의 제 1 표면 내로 통합되는 복수의 제 1 경사를 갖는 직조 요소를 제공한다. 상기 직조 요소는 제 1 방향으로 연장되는 복수의 제 2 경사를 가질 수 있으며, 복수의 제 2 경사들은 직조 요소의 배면 상의 제 2 표면 내로 통합된다. 제 1 위사는 제 2 방향으로 연장될 수 있으며, 제 1 위사의 제 1 부분은 복수의 제 1 경사들 중 적어도 하나의 경사의 전방에 위치되어 적어도 일부의 그래픽 이미지를 전방 표면에 형성한다. 제 1 위사의 제 2 부분은 복수의 제 1 경사들과 복수의 제 2 경사들 사이에서 연장될 수 있다.

**대표도** - 도23



(52) CPC특허분류

- D03D 13/00* (2013.01)
  - D03D 15/00* (2013.01)
  - D03D 15/0094* (2013.01)
  - D03D 19/00* (2013.01)
  - D03D 25/00* (2013.01)
  - D03D 31/00* (2013.01)
  - D03D 47/34* (2013.01)
  - D03D 47/38* (2013.01)
  - D03D 49/62* (2013.01)
-

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

직조 요소로서,

제 1 방향으로 연장되고 직조 요소의 전면(前面) 상의 제 1 표면 내로 통합되는 복수의 제 1 경사(warp thread);

상기 제 1 방향으로 연장되고 상기 직조 요소의 배면 상의 제 2 표면 내로 통합되는 복수의 제 2 경사;

제 2 방향으로 연장되는 제 1 위사(weft thread);

반응성 재료를 포함하는 제 2 위사

를 포함하며,

상기 제 1 위사의 제 1 부분은 상기 복수의 제 1 경사 중 적어도 하나의 경사의 전방에 위치되어 상기 전면의 그래픽 이미지의 적어도 일부를 형성하고,

상기 제 1 위사의 제 2 부분은 상기 복수의 제 1 경사와 상기 복수의 제 2 경사 사이에서 연장되는 것인 직조 요소.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 반응성 재료는 상기 제 1 위사의 용점보다 낮은 용점을 갖는 열 반응성 재료를 포함하는 것인 직조 요소.

#### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 제 2 위사는 상기 직조 요소의 배면 상의 상기 제 2 표면 상에서 노출되는 것인 직조 요소.

#### 청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제 1 위사의 제 2 부분은 상기 복수의 제 1 경사와 상기 복수의 제 2 경사 사이에서, 상기 복수의 제 1 경사 중 3개의 연속하는 경사를 가로질러 연장되는 길이만큼 연장되는 것인 직조 요소.

#### 청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제 1 위사는 제 3 부분을 포함하며, 상기 제 3 부분은 상기 복수의 제 2 경사 중 적어도 하나의 경사 후방에 위치되어 타이 구조(tie structure)를 형성하는 것인 직조 요소.

#### 청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제 2 위사는 상기 제 2 방향으로 직조 요소의 폭을 연장시키는 백킹 부분(backing portion)을 포함하고, 상기 백킹 부분의 적어도 50%는 상기 복수의 제 2 경사 후방에 위치되는 것인 직조 요소.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 제 2 위사는 상기 제 1 위사의 데니어보다 큰 데니어를 포함하는 것인 직조 요소.

#### 청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수의 제 1 경사와 상기 복수의 제 2 경사 사이에 위치한 포켓을 더 포함하는 직조 요소.

#### 청구항 9

텍스타일 요소(textile element)로서,  
전면(前面)을 갖는 제 1 층;  
상기 제 1 층과 상호 직조되고 상기 전면과 반대로 향하는 배면을 갖는 제 2 층;  
적어도 상기 제 1 층 내로 통합된 제 1 실(thread)를 포함하며,  
상기 제 1 실은 노출 부분, 비노출 부분 및 타이-다운(tie-down) 부분을 포함하고,  
상기 노출 부분은 상기 전면 상에서 노출되고,  
상기 비노출 부분은 상기 제 1 층과 상기 제 2 층 사이에 고정되며,  
상기 타이-다운 부분은 상기 제 2 층과 상호 직조되는 것인 텍스타일 요소.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 제 1 실의 노출 부분은 상기 텍스타일 요소의 상기 전면 상에 그래픽 이미지를 적어도 부분적으로 형성하는 것인 텍스타일 요소.

#### 청구항 11

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,  
상기 제 1 층과 상기 제 2 층 사이에 위치한 적어도 하나의 포켓을 더 포함하는 텍스타일 요소.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 포켓은 적어도 하나의 개구(aperture)를 포함하는 것인 텍스타일 요소.

#### 청구항 13

제 11 항 또는 제 12 항에 있어서, 상기 제 1 실의 비노출 부분은 상기 제 1 층과 상기 제 2 층 사이에서, 상기 복수의 제 1 경사 중 3개의 연속하는 경사를 가로질러 연장되는 길이만큼 연속적으로 연장되는 것인 텍스타일 요소.

#### 청구항 14

제 9 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,  
적어도 상기 제 2 층 내로 통합된 복수의 제 2 위사를 더 포함하고, 상기 제 2 위사는 상기 제 2 층의 배면에 노출된 백킹 부분을 갖는 것인 텍스타일 요소.

#### 청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 복수의 제 2 위사는 복수의 제 1 실 중 적어도 하나의 융점보다 낮은 융점을 갖는 적어도 하나의 열 반응성 실을 포함하는 것인 텍스타일 요소.

#### 청구항 16

제 14 항 또는 제 15 항에 있어서, 상기 백킹 부분은 상기 텍스타일 요소의 폭을 연장시키고, 상기 백킹 부분의 적어도 50%는 상기 배면 상에서 노출되는 것인 텍스타일 요소.

**청구항 17**

제 9 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 텍스타일 요소는 직조 요소인 것인 텍스타일 요소.

**청구항 18**

직조 요소 및 베이스 텍스타일 요소(base textile element)를 포함하는 물품으로서,

상기 직조 요소는,

제 1 방향으로 연장되고 상기 직조 요소의 전면(前面) 상의 제 1 표면 내로 통합되는 복수의 제 1 경사;

상기 제 1 방향으로 연장되고 상기 직조 요소의 배면 상의 제 2 표면 내로 통합되는 복수의 제 2 경사;

제 2 방향으로 연장되는 제 1 위사

를 포함하며,

상기 제 1 위사의 제 1 부분은 상기 복수의 제 1 경사 중 적어도 하나의 경사의 전방에 위치되어 상기 전면 상에 그래픽 이미지의 적어도 일부를 형성하고,

상기 제 1 위사의 제 2 부분은 상기 복수의 제 1 경사와 상기 복수의 제 2 경사 사이에서 연장되며,

상기 베이스 텍스타일 요소는 상기 직조 요소의 배면에 고정되고, 이 배면에 직접 접촉되어 있는 것인 물품.

**청구항 19**

제 18 항에 있어서, 상기 직조 요소의 배면은 접착제에 의해 상기 베이스 텍스타일 요소에 고정되는 것인 물품.

**청구항 20**

제 18 항 또는 제 19 항에 있어서, 상기 직조 요소는 적어도 하나의 열 반응성 실을 더 포함하며, 상기 열 반응성 실은 일정량의 열의 인가 시 용융되어 상기 직조 요소의 배면을 상기 베이스 텍스타일 요소에 고정시키도록 되어 있는 것인 물품.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 2016년 1월 12일자로 출원된 미국 가출원 제62/277,777호의 우선권을 주장하며, 이 미국 가출원은 그 전체가 본원에 참고로 인용된다.

[0003] 본 발명의 실시예는 다층 직조 제품에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명의 실시예는 적어도 하나의 표면 상에 직조된 그래픽 이미지를 갖는 다층 직조 제품에 관한 것이다. 본 발명의 실시예는 또한 다양한 유형의 직조 재료, 직조 방법 및 직조 패턴을 사용하여 직조 제품에 다양한 특성을 부여하는 것에 관한 것이다.

**발명의 내용**

[0004] 본 개괄은 아래의 상세한 설명에서 더 설명되는 개념의 선택을 간략화된 형태로 소개하기 위해 제공된다. 본 개괄은 청구된 발명의 대상의 주요 특징 또는 본질적 특징을 특정하기 위한 것이 아니며, 청구된 발명의 대상의 범위를 결정하는 데 보조적으로 사용하기 위한 것도 아니다. 본 발명은 청구범위에 의해 규정된다.

[0005] 본 발명의 실시예는 제 1 방향으로 연장되는 복수의 제 1 경사들(warp threads)을 갖는 직조 요소를 제공하며, 복수의 제 1 경사들은 직조 요소의 전면(前面) 상의 제 1 표면 내로 통합된다. 직조 요소는 제 1 방향으로 연장되는 복수의 제 2 경사들을 더 포함할 수 있으며, 복수의 제 2 경사들은 직조 요소의 배면 상의 제 2 표면 내로 통합된다. 제 1 위사(weft thread)는 제 2 방향으로 연장될 수 있으며, 제 1 위사의 제 1 부분은 복수의 제 1 경사들 중 적어도 하나의 경사의 전방에 위치되어 전방 표면에 적어도 일부의 그래픽 이미지를 형성한다. 제 1 위사의 제 2 부분은 복수의 제 1 경사들과 복수의 제 2 경사들 사이에서 연장된다. 직조 요소의 제 2 위사는

반응성 재료를 포함할 수 있다.

- [0006] 상기 반응성 재료는 제 1 위사의 용점보다 낮은 용점을 가질 수 있는 열 반응성 재료일 수 있다.
- [0007] 제 2 위사는 직조 요소의 배면 상의 제 2 표면 상에 노출될 수 있다.
- [0008] 제 1 위사의 제 2 부분은 복수의 제 1 경사들과 복수의 제 2 경사들 사이에서 복수의 제 1 경사들 중 3개의 연속하는 경사를 가로질러 연장되는 길이로 연장될 수 있다.
- [0009] 제 1 위사는 제 3 부분을 포함할 수 있으며, 제 3 부분은 복수의 제 2 경사들 중 적어도 하나의 경사 후방에 위치되어 타이(tie) 구조를 형성한다.
- [0010] 제 2 위사는 제 2 방향으로 직조 요소의 폭을 연장시키는 백킹 부분(backing portion)을 가질 수 있으며, 백킹 부분의 적어도 50%는 복수의 제 2 경사들 후방에 위치된다.
- [0011] 제 2 위사는 제 1 위사의 데니어(denier)보다 큰 데니어를 포함할 수 있다.
- [0012] 직조 요소는 복수의 제 1 경사들과 복수의 제 2 경사들 사이에 위치한 포켓(pocket)을 가질 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0013] 실시예들은 첨부된 도면을 참조하면서 이하에서 상세히 설명된다.
- 도 1은 본 발명의 실시예의 일 양태에 있어서 측부 마감 장치(lateral finishing device)를 갖는 직기(loom)의 평면도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예의 일 양태에 있어서 복수의 내부 마감 장치를 갖는 직기의 평면도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예의 일 양태에 있어서 측부의 마감된 엣지(edge) 및 마감된 엣지를 갖는 내부 개구를 갖는 예시적인 직조 제품의 일부를 도시한다.
- 도 4는 본 발명의 실시예의 일 양태에 있어서 측부 마감 장치를 구비한 직기를 도시한다.
- 도 5 내지 도 11은 본 발명의 실시예의 양태들에 따라 하나 이상의 마감 장치로 적어도 부분적으로 형성된 내부 개구로 이루어진 직조 물품의 예시적인 부분들을 도시한다.
- 도 12는 인치당 경사보다 실질적으로 더 많은 인치당 위사를 갖는 예시적인 직조 요소를 도시한다.
- 도 13은 본 발명의 실시예의 일 양태에 있어서 다층 직조 물품과 함께 사용되는 예시적인 직기 비터(loom beater)를 도시한다.
- 도 14는 본 발명의 실시예의 일 양태에 있어서 반응성 재료를 사용하여 직조하는 방법의 예시적인 흐름도이다.
- 도 15는 본 발명의 실시예의 일 양태에 있어서 직조 시에 패널에 3차원 효과를 도입하는 장치를 도시한다.
- 도 16은 본 발명의 실시예의 일 양태에 있어서 예시적인 직조 시스템 내의 예시적인 간헐적 직조 스플라이서(weaving splicer)를 도시한다.
- 도 17은 본 발명의 실시예의 일 양태에 있어서 피딩 구성요소(feeding component)와 관련되는 예시적인 간헐적 직조 스플라이서를 도시한다.
- 도 18은 본 발명의 실시예의 일 양태에 있어서 직조 제품의 예시적인 부분을 도시한다.
- 도 19는 본 발명의 실시예의 일 양태에 있어서 직조 제품의 예시적인 부분을 도시한다.
- 도 20은 본 발명의 실시예의 일 양태에 있어서 직조 제품의 예시적인 부분을 도시한다.
- 도 21은 본 발명의 실시예의 일 양태에 있어서 논리 유닛(logic unit)에 의해 사용된 예시적인 패턴 프로그램을 도시한다.
- 도 22는 본 발명의 실시예의 일 양태에 있어서 제 1 재료 입력 및 제 2 재료 입력으로부터 결합된 재료를 생성하는 방법을 나타내는 예시적인 흐름도이다.
- 도 23은 제 1 표면 상에 그래픽 이미지를 포함하는 직조 요소를 도시한다.
- 도 24a는 다층 직조 요소의 일 실시예의 단면도이다.

도 24b는 다층 직조 요소의 제 2 실시예의 단면도이다.

도 24c는 다층 직조 요소의 제 3 실시예의 단면도이다.

도 25는 직조 요소 및 베이스 요소를 포함하는 물품을 도시한다.

도 26a는 다층 직조 요소를 제조하는 데 사용되는 직기의 일 실시예를 도시한다.

도 26b는 다층 직포 제품을 제조하기 위한 제조 공정도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0014] 본 발명의 대상은 법정 요건을 만족하도록 본원에서 구체적으로 설명된다. 그러나, 이러한 설명 자체는 본 특허의 범위를 제한하려고 의도된 것은 아니다. 오히려, 본 발명자들은, 청구된 발명의 대상이 현재의 다른 기술 또는 장래의 기술과 함께 본 문서에서 설명된 것과 다른 단계들 또는 유사한 단계들의 조합을 포함하도록 다른 방식으로 구체화될 수도 있다는 것을 고려했다. 게다가, 본원에서 용어 "단계" 및/또는 "블록"은 사용되는 방법의 다양한 요소들을 내포하도록 사용될 수 있지만, 이 용어들은 개별 단계들의 순서가 명시적으로 언급되지 않는다면, 그리고 그렇게 언급된 때를 제외하고는, 본원에 개시된 여러 가지 단계들 중에 또는 단계들 사이의 임의의 특정 순서를 의미하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

[0015] **마감 장치**

[0016] 직조 제품의 제 2 측(side)과 독립적으로 직조 제품의 일측을 동적으로 마감할 수 있는 마감 장치가 제공될 수 있다. 예를 들어, 직조 물품의 우측 및 좌측이 서로 독립적으로 마감될 수 있다. 이들 양측은 적어도 일부의 후-처리 패턴 절단을 필요로 하지 않는 유기 기하학과 같은 비선형 방식으로 마감될 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예의 하나 이상의 마감 장치는 직조 시에 직조 제품의 내측 부분에 동적으로(예를 들어, 이동 가능하게) 위치될 수 있다. 일단 위치되면, 마감 장치는 직조 제품에 개구, 포켓 및/또는 터널을 생성하고 이들 생성물의 엷지를 마감할 수 있다. 내부 마감은 경사(warp)의 방향으로 그리고 위사(weft)의 방향으로 행할 수 있다.

[0017] 이제 도 1을 참조하면, 직기(100)의 평면도가 도시되어 있다. 직기(100)는 본질적으로 예시적이고 하나 이상의 마감 장치의 어떤 양태를 설명하기 위해 사용된다. 직기(100)는 임의의 유형의 직조 구조를 포함할 수 있다. 예를 들어, 직기(100)는 자카드 직기, 도비 직기 및 당업계에 공지된 다른 직기를 포함할 수 있다.

[0018] 직기(100)는 한 세트의 경사(112)을 장력 상태로 유지하는 빔(110)을 포함한다. 용어 "실(thread)"은 편의상 본원 전반에 걸쳐 사용되고 있지만, 용어 "실"은 패브릭 재료, 플라스틱 재료, 합성 재료, 금속 재료, 공학 재료 등을 포함하는 임의의 물질로 형성된 임의의 유형의 재료[예를 들면, 실(thread), 얀, 스트링, 브레이드된(braided) 재료, 압출된 재료, 인장된 재료, 방사된 재료 등]를 포함할 수 있다는 것이 고려된다. 직기는 또한 직조 패널(124)[위사와 상호 직조된 경사를 포함하는 직조 패널(124)]에 인접한 직기(100)의 측부 엷지를 따라 위치되는 제 1 마감 장치(116) 및 제 2 마감 장치(118)를 포함한다. 도 1에 대해서는 단지 2개의 마감 장치만이 도시되어 있지만, 마감 장치의 임의의 수 및 조합이 예시적인 양태에서 구현될 수 있다는 것이 고려된다. 또한, 마감 장치는 다양한 방식으로의 마감을 위해 다양한 위치로 배향될 수 있다는 것이 고려된다. 예를 들어, 터커(tucker)는 오른쪽 마감 엷지를 형성하도록 왼쪽으로 배향될 수 있거나, 또는 터커는 왼쪽 마감 엷지를 형성하도록 오른쪽으로 배향될 수 있다. 마감 메커니즘의 조합은, 유형, 위치, 수 및 배향을 고려할 때, 거의 무한하다.

[0019] 마감 장치(116, 118)는 직기의 지지 프레임(도시하지 않음)에 수동으로 부착될 수 있다. 대안으로, 마감 장치(116, 118)는 하나 이상의 위치 결정 메커니즘 상에 위치될 수 있다. 위치 결정 메커니즘은 마감 장치를 임의의 방향 및/또는 회전으로 운동시키기도록 기능할 수 있다. 예를 들어, 위치 결정 메커니즘은 수직, 수평 및/또는 피벗 방식으로 하나 이상의 마감 장치를 이동시키기 위해 기능할 수 있다. 예시적인 일 양태에서, 위치 결정 메커니즘은 마감 장치(116, 118)를 직기(100) 상의 위치로 그리고 그 밖으로 가져 와서 마감 장치(116, 118)를 위사의 방향으로 횡적으로 이동시키는 회전 아암으로 이루어질 수 있다. 회전 아암은 직조 제품의 다양한 패널/층 상에서 작동되도록 하기 위해 마감 장치(116, 118)를 상승 및 하강시킬 수 있다. 다른 고려되는 양태들에서, 위치 결정 메커니즘은 하나 이상의 스크류 드라이브, 컨베이어, 벨트, 레이피어(rapier), 공압 장치, 유압 장치 등을 구현할 수 있다.

[0020] 계속해서 도 1을 참조하면, 마감 장치(116, 118)는 직조 패널(124)의 마감된 엷지(들)를 생성하여 엷지 안정성을 생성하고 엷지의 마모를 방지하는 데 사용된다. 엷지 마감은 후-직조 처리 단계 동안에 제품 무결성을 유지

함에 있어서 중요하다. 마감 장치(116, 118)는 셀비지(selvedge) 또는 마감된 엷지를 생성하기 위해 터커 또는 레노 경사 트위스터(leno warp twister)를 사용할 수 있다. 마감된 엷지를 생성하는 추가적 방법은, 특히 열 반응성 재료가 직조될 때 모소 장치(singeing device)로 엷지를 모소하는 것, 및 화학 반응성 재료가 직조될 때 소결 레이저를 사용하는 것을 포함한다. 초음파, 바인딩(binding), 서징(surging) 등과 같은 다른 형태의 마감 이 고려된다.

[0021] 마감 장치(116, 118)는, 직조 패널(124)이 마감 장치(116, 118)를 통해 공급될 때, 직조 패널(124)의 내부 및 외부로 횡방향으로(위사의 방향으로) 동적으로 이동하도록 프로그램화될 수 있다. 마감 장치(116, 118)의 횡방향 이동은 직조된 각 위사에 따라 변화될 수 있다. 이러한 동적 운동은, 직조 패널이 형성될 때, (직선 형상뿐만 아니라) 임의의 가능한 형상으로 마감된 엷지로 직조 패널(124)이 생성되게 한다. 시각 시스템(vision system) 및/또는 광학 시스템이 직조 패널(124)에 대한 마감 장치(116, 118)의 횡방향 이동을 모니터링하기 위해 마감 장치(116, 118)와 함께 사용될 수 있다.

[0022] 예시적인 양태에서, 하나 이상의 위사 상에서 작동하는 마감 장치는 하나 이상의 위사를 마감하면서 하나 이상의 위사와 상호 직조되지 않은 하나 이상의 경사가 연속성을 유지하도록 하는 것이 고려된다. 달리 말하면, 유기적 측부 엷지가 빔 폭 내부의 위치에서 마감된 위사로 형성될 때, 경사는 마감된 엷지로부터 빔의 측부로 연장될 것이다. 이들 경사는 후-처리 때까지 종결되지 않을 수 있다. 종결의 지연은 나중에 직조되는 위사가 이러한 위사를 이용할 수 있게 한다. 그러나, 마감된 엷지 외부의 경사는 직조 공정의 임의의 지점에서 종결될 수 있다는 것이 또한 고려된다.

[0023] 마감 장치(116, 118)는 유선 접속 또는 무선 접속에 의해 논리 유닛(114)에 프로그래밍 가능하게 연결될 수 있다. 논리 유닛(114)은 패턴 프로그램을 실행하고 패턴 프로그램에 기초하여 마감 장치(116, 118)에 명령할 수 있다. 또한, 논리 유닛(114)은 마감 장치(116, 118)의 시각 시스템 및/또는 광학 시스템에 프로그래밍 가능하게 결합될 수 있다. 논리 유닛(114)은 시각 시스템 및/또는 광학 시스템으로부터의 입력을 수신할 수 있고, 이들 입력에 기초하여, 마감 장치(116, 118)가 패턴 프로그램에 기초하여 소정 위치로 횡방향 이동하도록 명령할 수 있다. 패턴 프로그램에 따라 직조 패널(124)을 직조하고 마감하는 것은, 패널이 직조된 후에 패턴 형상을 수동으로 생성할 필요성을 감소시킨다.

[0024] 논리 유닛(114)은 하나 이상의 구성요소를 제어하기 위한 명령어를 유지하는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능한 매체를 이용할 수 있다. 예를 들어, 논리 유닛(114)은 컴퓨터 판독 가능한 매체 상에 구현된 명령어를 실행하기 위한 프로세서 기능 및 메모리 기능을 가질 수 있어서, 이들 명령어를 실행함으로써 하나 이상의 마감 장치, 직기 및 시각 시스템 등이 마감된 엷지를 갖는 직조 물품을 형성할 수 있게 하는 것이 고려된다. 명령어의 세트는 마감 장치가 직조 물품을 마감하여 원하는 결과를 생성할 수 있는 위치를 식별하는 것이 고려된다. 명령어는 논리 유닛(114)에 및/또는 네트워크 연결(유선 또는 무선)을 통해 통신하는 원격 컴퓨팅 장치에 저장될 수 있다.

[0025] 논리 유닛(114)에 부가하여, 마감 메커니즘 및 마감 장치의 위치 결정 메커니즘은 이와 관련된 하나 이상의 컴퓨팅 메커니즘을 가질 수 있다는 것이 고려된다. 예를 들어, 위치 결정 메커니즘은 위치를 모니터링하고 위치 결정 메커니즘을 작동시키는 구동 시스템을 제어하는 관련 마이크로 컨트롤러를 가질 수 있다. 유사하게, 마감 메커니즘은 또한 마감기의 하나 이상의 기능을 제어하는 관련 마이크로 컨트롤러를 가질 수 있다. 마감 메커니즘 마이크로 컨트롤러는 마감 메커니즘의 구성요소가 결합되도록 보장할 책임을 맡고 있을 수 있다. 아울러, 논리 유닛, 마이크로 컨트롤러 및 다른 구성요소의 조합은 협력하여 직접적인 사람의 개입 없이 내부 엷지를 포함하는 하나 이상의 엷지를 마감할 수 있다.

[0026] 마감 장치(116, 118)들은 서로 독립적으로 작동하도록 프로그래밍될 수 있다. 그 결과, 직조 패널(124)의 제 1 엷지(120)가 직조 패널(124)의 제 2 엷지(122)와 상이한 형상을 가질 수 있다. 전술한 바와 같이, 마감 장치(116) 및 마감 장치(118)는 각각 서로 독립적으로 작동하는 위치 결정 메커니즘을 구비하는 것이 고려된다. 결과적으로, 각 마감 장치는 원하는 경우 다른 마감 장치와 직접적으로 상관되지 않는 횡방향으로 이동할 수 있다.

[0027] 이제 도 2를 참조하면, 직조 패널(226)의 내측 부분에 위치되는 복수의 마감 장치를 갖는 직기(200)의 평면도가 도시된다. 직기(200)는 본질적으로 예시적이고 하나 이상의 마감 장치의 특정 양태를 설명하기 위해 사용된다. 직기(200)는 임의의 유형의 직조 구조를 포함할 수 있다. 예를 들어, 직기(200)는 자카드 직기, 도비 직기 및 당업계에 공지된 다른 직기를 포함할 수 있다.

- [0028] 직기(200)는 경사(212)의 세트를 장력 상태로 유지하는 빔(210)을 포함한다. 전술한 바와 같이, 용어 "실(thread)"은 제한적이지 않으며, 대신에 본 설명의 편의를 위해 사용된다. 직기(200)는 또한 직기(200)의 프레임에 장착된 지지 빔(214)을 포함한다. 제 1 세트의 마감 장치(216) 및 제 2 세트의 마감 장치(218)가 지지 빔(214)에 부착된다.
- [0029] 제 1 세트의 마감 장치(216) 및 제 2 세트의 마감 장치(218)는, 예를 들어 전술한 바와 같이 스크류 구동부 또는 롤러의 사용을 통해 지지 빔(214)을 따라 이동 가능할 수 있다. 제 1 세트의 마감 장치(216) 및 제 2 세트의 마감 장치(218)는 지지 빔(214)을 중심으로 회전할 수 있어 마감 장치(216, 218)의 기능적 측면이 위사 또는 경사의 방향으로 교대로 정렬될 수 있다. 대안으로, 제 1 세트의 마감 장치(216) 중 하나의 마감 장치는 위사(예를 들어, 터커)의 방향으로 작동하도록 배향될 수 있고, 제 1 세트의 마감 장치(216) 중 제 2 마감 장치는 경사(예를 들어, 레노 트위스트)의 방향으로 작동하도록 배향될 수 있으며, 이들은 제 2 세트의 마감 장치(218)에 대해서도 마찬가지로 적용된다. 마감 장치(216, 218)의 제 1 세트 및 제 2 세트는 사용되지 않을 때 비켜서 피봇될 수 있다.
- [0030] 도시되지 않은 다른 예시적인 구성에서, 제 1 세트의 마감 장치(216) 및 제 2 세트의 마감 장치(218)는 제 1 세트의 마감 장치(216) 및 제 2 세트의 마감 장치(216, 218)를 상승, 하강 또는 횡방향 이동시키도록 작용하는 가동 아암 상에 장착될 수 있다. 또한, 제 1 세트의 마감 장치(216)는 제 2 세트의 마감 장치(218)와 독립적으로 작동 및 이동될 수 있다. 도 2에는 단지 2개 세트의 마감 장치만이 도시되어 있지만, 복수 세트의 마감 장치가 직조 제품을 생성하기 위해 사용될 수 있다는 것이 고려된다.
- [0031] 직기(200)가 직조 패널(226)을 직조할 때, 제 1 세트의 마감 장치(216) 및 제 2 세트의 마감 장치(218)는 경사 및/또는 위사를 절단 및 마감하여 직조 패널(226)에 개구를 생성한다. 예를 들어, 직기(200)가 직조 패널(226)을 직조할 때, 마감 장치(216, 218)는 직조 패널(226)의 위사를 따라 횡방향으로 전후 이동한다. 마감 장치(216, 218)는 만나는 위사들 및 임의의 경사들(212)을 절단하고 동시에 실들의 절단 엷지를 마감한다. 절단된 재료는 도 1과 관련하여 전술한 임의의 방법[터킹(tucking), 레노 경사 트위스팅, 모소(singeing), 소결 등]에 의해 마감될 수 있다. 마감 장치(216, 218)의 세트들은 관련 시각 시스템 및/또는 광학 시스템을 구비하여 직조 패널(226)에 대한 마감 장치(216, 218)의 횡방향 이동을 모니터링할 수 있다. 그러나, 전술한 바와 같이, 예시적인 양태에서, 연속성을 목적으로 경사를 유지하면서 위사가 절단되고 마감될 수 있다는 것이 고려된다.
- [0032] 도 2는 제 1 세트의 마감 장치(216) 및 제 2 세트의 마감 장치(218)에 의해 동시에 생성되는 2 개의 개구(220, 222)를 도시한다. 이해할 수 있는 바와 같이, 개구(220, 222)는 경사(212)의 방향 및 위사의 방향 모두에서 마감된다. 도 2는 또한 직조 공정의 초기 시점에서 생성된 추가의 개구(224)를 도시한다. 개구(224)는 한 세트의 마감 장치(216 또는 218)에 의해 생성되며, 이에 따라 마감 장치의 세트들(216, 218)이 서로 독립적으로 작동할 수 있음을 나타낸다. 이 예에서, 마감 장치(들)와 관련되거나 또는 독립적인 절단 메커니즘은 내부 개구의 적어도 일부를 형성하는 그 실들을 (임의의 공지된 방법을 사용하여) 종결시킬 수 있다. 예를 들어, 마감 장치(216, 218)가 예컨대 개구(220)의 내측 부분을 형성하는 위사 및 경사를 절단하고 마감하는 것이 고려된다. 이 예에서, 종결될 수 있는 해당 경사들을 가로질러 연장되는 직조 물품의 세트(shed)로 적어도 하나의 위사가 삽입될 때까지 마감 장치는 개구(220)를 형성하지 않을 수 있다.
- [0033] 마감 장치의 세트들(216, 218)은 유선 접속 또는 무선 접속에 의해 논리 유닛(228)에 프로그래밍 가능하게 연결될 수 있다. 논리 유닛(228)은 패턴 프로그램을 실행하고 패턴 프로그램에 기초하여 마감 장치의 세트들(216, 218)에게 명령할 수 있다. 또한, 논리 유닛(228)은 마감 장치 세트들(216, 218)의 시각 시스템 및/또는 광학 시스템에 프로그래밍 가능하게 결합될 수도 있다. 논리 유닛(228)은 시각 시스템 및/또는 광학 시스템으로부터의 입력을 수신할 수 있고, 이들 입력에 기초하여, 패턴 프로그램에 기초하여 미리 결정된 거리만큼 횡방향으로 이동하도록 마감 장치의 세트(216, 218)에 명령할 수 있다. 패턴 프로그램에 따라 직조 패널(226)을 직조하고 마감하는 것은, 패널이 직조된 후에 수동으로 개구를 생성할 필요성을 감소시킨다. 또한, 도 1 및 도 2에 도시된 시스템은 유기적으로 형성화된 패턴을 포함하는 여러 가지 다양한 패턴의 직조 및 마감을 가능하게 한다.
- [0034] 도 1 및 도 2와 관련하여 전술한 마감 장치[즉, 마감 장치(116, 118) 및 마감 장치의 세트들(216, 218)]는 다중 패널 직조 능력을 갖는 직기 상에 사용될 수 있다. 다수의 패널을 동시에 직조하는 동안, 마감 장치는 하나 이상의 패널의 내측 부분에 개구를 생성할 수 있고 하나 이상의 패널 각각에 다양한 측부 가장자리를 생성할 수 있다. 개구의 엷지 및 측부 가장자리는 마감 장치에 의해 마감될 수 있다. 하나의 양태에서, 개구의 엷지는 개구를 갖는 패널의 위 또는 아래에 있는 상응하는 패널(들)에 직조되어 하나 이상의 채널 또는 포켓을 생성할

수 있다.

- [0035] 도 3은 전술한 마감 장치에 의해 제조될 수 있는 예시적인 직조 제품(300)의 일부를 도시한 확대도이다. 직조 제품은 일련의 경사(312) 및 일련의 위사(314)를 포함한다. 도 1의 마감 장치(116, 118)와 같은 측부 마감 장치는 직조 제품(300)의 측부 엷지(316, 318)를 생성하는 데 이용될 수 있다. 측부 엷지(316, 318)는 유기적으로 형상화될 수도 있고 기하학적으로 형상화될 수 있다. 또한, 측부 엷지(316)는 측부 엷지(318)와 동일하거나 상이하게 형상화될 수 있다. 측부 마감 장치는 터커(tucker), 레노 경사 트위스터(leno warp twister), 모소 장치(singeing device), 소결 레이저 등을 사용하여 측부 엷지(316, 318)를 마감할 수 있다.
- [0036] 개구(320)는 도 2와 관련하여 전술한 바와 같이 내부 마감 장치의 하나 이상의 세트에 의해 생성될 수 있다. 개구(320)는 작아서 메시(mesh) 같은 패턴을 생성할 수 있거나, 코딩(cording) 또는 웨빙(webbing)이 통과하는 기능성 개구를 생성하도록 하는 중간 크기일 수 있거나, 또는 패턴 부분들이 분리되고 연결되게 허용할 정도로 클 수 있다. 개구(320)의 엷지는 마감될 수 있다. 개구(320)의 엷지는 직조 제품(300)의 위와 아래에 위치하는 직조 패널의 개구의 엷지에 직조될 수 있다. 서로 상하로 적층된 다수의 개구를 함께 직조하는 것은 직조 제품(300)을 통한 채널을 생성하는 데 도움을 줄 수 있다.
- [0037] 직조 제품(300)은 또한 하나 이상의 세트의 마감 장치에 의해 이루어질 수 있는 추가의 개구(322)을 포함한다. 개구(322)의 엷지는 개구(322)의 위와 아래의 패널에 직조되어 직조 제품(300)에 포켓을 생성할 수 있다. 유사하게, 개구(322)의 엷지의 일부는 개구(322) 아래의 패널에 직조되어 접근 가능한 포켓을 생성할 수 있다.
- [0038] 또한, 경사 세퍼레이터(warp thread separator)가 마감 장치의 하나 이상의 구성요소와 함께 사용될 수 있다는 것이 고려된다. 예를 들어, 경사 세퍼레이터는, 궁극적으로 내부 개구의 측부 엷지를 형성할 2개의 경사 사이에 삽입되는 췌기 같은 구조일 수 있다. 위사를 마감하기 전에(또는 이와 동시에) 2개의 전통적으로 평행한 경사를 강제적으로 분리함으로써, 직조된 제품의 경사 길이에 걸쳐 경사의 연속성을 유지하는 개구가 형성될 수 있다. 분리된 경사 각각의 주위의 위사의 마감에 비해, 비-평행 배향일 수 있는 원하는 위치에 분리된 경사를 유지시키는 것이 고려된다.
- [0039] 또 다른 예시적인 양태에서, 일련의 마감 장치는 바람직한 개구를 생성하도록 구현될 수 있다는 것이 고려된다. 예를 들어, 레노 경사 트위스터는 다수의 경사를 다수의 실질적으로 평행한 꼬여진 경사로 마감할 수 있다. 일단 레노 경사 트위스터에 의해 경사가 꼬이면, 2개의 실질적으로 평행한 꼬인 경사 사이의 위사를 절단하고 적절한 꼬인 경사에 대해 각각의 새로운 위사 말단을 밀어넣는 다른 마감 장치가 구현될 수 있다. 또한, 경사 세퍼레이터는 위사의 터킹(tucking)이 일어날 때 2개의 실질적으로 평행하며 꼬여 있는 경사 그룹을 분리할 수 있다는 것이 고려된다.
- [0040] 허브리스(hubless)식 레노 경사 트위스터는 하나 이상의 내부(최외측 경사의 내측) 경사 상에 배치되는 것으로 고려된다. 이 예에서, 개구가 직조 제품의 내부 위치에서 요구될 때, 허브리스식 레노 경사 트위스터는 개구의 측방향으로 위치되는 대응 경사 상에 위치될 수 있다. 이 예에서, 마감 장치는 꼬인 경사 그룹 사이에 개구를 형성하는 기능을 하는 터커 및 커터를 포함할 수 있다.
- [0041] 도 4는 본 발명의 실시예의 양태에 따라 다수의 마감 장치 및 자카드 장치를 갖는 직기(400)의 상부도이다. 직기(400)는 복수의 경사[예를 들어 경사(410, 412)]로 구성된 경사 빔으로 이루어진다. 경사는 자카드 니들(424)에 의한 조작에 기초하여 선택적으로 위 또는 아래에 위치될 수 있다. 본 예시에서는, 단지 해당 자카드 니들만이 경사를 상위 위치로 유지하는 것으로 예시되지만, 하위 위치의 경사도 자카드 니들과 관련되어 있는 것이 고려된다. 직기(400)는 제 1 마감 장치(416) 및 제 2 마감 장치(418)를 포함한다. 마감 장치는 위치 결정 메커니즘(414)을 사용하여 동적으로 위치 결정 가능하다. 이 예시적인 양태에 도시된 바와 같이, 위치 결정 메커니즘은 스크류 드라이브일 수 있는 2개의 로드로 이루어진다. 예를 들어, 제 1 마감 메커니즘(416)은 2개의 로드 중 제 1 로드와 능동적으로 맞물리고 제 2 로드와는 수동적으로 맞물린다는 것이 고려된다. 유사하게, 제 2 마감 메커니즘(418)은 2개의 로드 중 제 2 로드와 능동적으로 맞물리고 제 1 로드와 수동적으로 맞물린다는 것이 고려된다. 로드와 능동적으로 맞물릴 때, 로드는 마감 장치를 횡방향으로(또는 피벗적으로) 이동시키는 기능을 한다. 수동적으로 맞물릴 때, 마감 메커니즘은 로드에 의해 지지되게 되어 있을 수 있지만, 이 로드에 의해 능동적으로 위치 설정되지는 않는다.
- [0042] 도 4에 도시된 바와 같이, 직조 제품(426)의 일부를 형성하기 위해 위사와 상호 직조되지 않는 경사는, 위사 로더(weft loader)(422)에 의해 제공되는 위사가 경사에 삽입될 때 아래 위치(또는 임의의 위치)에 남아 있을 수 있다. 또한, 위사와 상호 직조되지 않는 경사[예컨대, 경사(420)]는 일관된 장력 및 다른 특성을 보장하기 위

해 직조 공정의 길이에 대한 연속성을 유지하게 허용될 수 있다는 것이 고려된다. 이와 같이, 위사와 상호 직조되지 않는 경사는 후-처리 공정에서 직조 물품(426)으로부터 분리될 수 있다는 것이 고려된다. 또한, 예시적인 측면에서, 직조되지 않은 경사는 직조 물품(426)을 형성할 때 제거될 수 있다.

[0043] 도 4에 예시된 양태에서, 마감 장치(416, 418)는 위사 삽입 위치에 인접하여 위치되지만, 하나 이상의 마감 장치가 임의의 위치에 위치될 수 있다는 것이 고려된다. 예를 들어, 경사 마감 장치는 위사의 삽입 전에 위치될 수 있다. 또한, 위사 마감 장치는 위사 삽입 및 위사 패킹(packing) 후 위치에 위치될 수 있다. 따라서, 하나 이상의 마감 장치는 직조 물품의 형성을 따라 임의의 위치에 위치될 수 있다.

[0044] 전술한 바와 같이, 다수의 가능한 내부 개구는 하나 이상의 마감 장치를 사용하여 형성될 수 있다는 것이 고려된다. 예를 들어, 도 5 내지 도 11은 본 발명의 실시예의 양태에 따라, 직조 물품의 내측 부분에 개구를 형성하기 위한 다양한 장치 및 기술을 나타낸다.

[0045] 도 5는 본 발명의 실시예의 양태에 따라 내부 개구(502)를 포함하는 직조 물품(500)의 일부를 도시한다. 이 예에서, 개구(502)는, 하나 이상의 위사[즉, 필(fill)]를 마감하여 개구(502) 주변의 일부를 형성함으로써 형성된다. 이 예시에서는, 경사(504) 및 경사(506)와 같은 일련의 경사가 직조 물품(500)을 통해 연장된다. 경사는 일련의 위사와 상호 직조되어 있다. 위사(510)와 같은 위사의 일부는 직조 물품의 내측 부분에서 마감된다. 이 예에서, 위사(508)와 같은 다른 위사는 경사 빔의 길이로 연장된다.

[0046] 개구(502)는, 개구가 존재하지 않았으면 요구되는 내부 개구를 가로 지르게 되었을 위사를 마감(예를 들어, 터킹)함으로써 형성된다. 예를 들어, 위사(510)는 터크(512)에서 경사(504) 주위에 터킹된다. 마감은 직조 공정 중에(예를 들어, 빗에 의한 패킹 전에, 빗에 의한 패킹 후에) 행해질 수 있고/있거나 마감은 후-처리 공정으로서 행해질 수 있다. 개구(502)는 실질적으로 선형인 주위 엷지로 형성된다. 본원에서 설명되는 다른 개구[예를 들어, 도 6의 개구(602)]는 주위에 구배 엷지를 가질 수 있다. 임의의 형태의 마감이 경사 및/또는 위사에서(및 임의의 조합으로) 구현될 수 있다는 것이 고려된다. 예를 들어, 여러 가지 실들은 접힘(fold) 및 용접 공정, 터킹 공정, 모소(singeing) 공정, 활성화 공정(예를 들어 열 활성화), 및 본원에서 설명되는 다른 마감 기술로 마감될 수 있다.

[0047] 도 6은 본 발명의 실시예의 양태에 따라 내부 개구(602)를 포함하는 직조 물품(600)의 일부를 도시한다. 물품(600)은 경사(604, 606)와 같은 복수의 경사로 형성된다. 물품(600)은 또한 위사(608, 610)와 같은 복수의 위사로 형성된다. 개구(602)는 구배형 들레부(예를 들어, 외관이 반원형)를 갖도록 형성된다. 이러한 구배형 들레부는 위사가 그 위로 연장되는 복수의 경사 중 어느 것을 조정함으로써 달성될 수 있다. 예를 들어, 위사(608)는 위사(610)보다 멀리 연장되어 개구(602)의 등급별 들레부를 형성한다. 이 예에서, 경사는 개구(602)를 통해 계속 연장되지만, 개구(602) 내로 연장되는 경사는 본원에서 기재된 하나 이상의 마감 기술에 의해 제거될 수 있다는 것이 고려된다. 예시적인 양태에서, 경사의 제거는, 후속의 위사가 마감될 경사와 상호 직조된 후 임의의 시점에 할 수 있다.

[0048] 도 7은 본 발명의 실시예의 양태에 따라 내부 개구(702)를 포함하는 직조 물품(700)의 일부를 도시한다. 이 예에서, 내부 개구(702)는, 내부 개구가 없었으면 개구를 횡단하게 되었을 경사를 개구 쪽으로 당김으로써 형성된다. 경사의 당김은, 횡방향-이동 헤들(lateral-moving heddle), 경사 세퍼레이터(본원에서 전술함) 및/또는 위사 인장(weft tensioning) 공정을 사용하여 달성될 수 있다. 위사 인장 공정에서는, 형성될 개구로부터 하나 이상의 경사를 인출하는 횡방향 힘 또는 당기는 횡방향 힘이 가해질 수 있다. 이 힘은 과도한 재료 축적을 방지하기 위해 위사가 마감될 때 가해질 수 있다. 또한, 위사는 마감 공정이 적용된 후에 (그리고 잠재적으로 빗에 의한 패킹 전에) 측부 엷지로부터 잡아 당겨질 수 있다는 것이 고려된다. 다른 예시적인 양태들이 고려된다.

[0049] 이동 가능한 경사 개념은 경사(704, 706)와 같은 복수의 경사를 갖는 도 7에 예시되어 있다. 경사는 위사(708, 710)와 같은 복수의 위사와 상호 직조된다. 위사(708)는 개구(702)의 왼쪽에서 마감되고, 위사(710)는 경사(704)에 근접한 개구(702)의 오른쪽에서 마감된다. 위사는, 달리 경사의 최소 마감으로 개구(702)의 형성을 허용하는 오프셋 위치에서 개구(702)를 횡단하는 경사를 유지한다. 이 예에서, 경사는 마감 공정이 필요하지 않을 수 있으며, 이것은 직조 물품(700)의 길이를 통해 경사의 연속성을 유지하는 데 도움을 줄 수 있다.

[0050] 도 8은 본 발명의 실시예의 양태에 따라 내부 개구(802)를 포함하는 직조 물품(800)의 일부를 도시한다. 이 예에서, 개구(802)는, 달리 개구(802)를 횡단하였을 하나 이상의 경사 상에서 일련의 레노 꼬임-유사 조작을 사용하여 형성되는 것으로 고려된다. 예를 들어, 경사(804) 및 경사(806)는 개구(802)의 반대쪽으로 분기되기 전에

초기에 위치(812)에서 꼬여진다. 그 다음 경사(804, 806)는 다시 개구(802)의 먼 말단에 있는 위치(814)에서 다시 꼬인다. 꼬인 경사는 위사(808, 810)와 같은 하나 이상의 마감된 위사와 별도의 위치에서 유지된다. 임의의 수의 꼬임이 개구(802) 이전에 또는 이후에 구현될 수 있다는 것이 고려된다.

[0051] 도 9는 본 발명의 실시예의 양태에 따라, 내부 개구(902)를 포함하는 직조 물품(900)의 일부를 도시한다. 이 예에서, 내부 개구(902)는 개구(902)의 측부 주위를 형성하는 하나 이상의 꼬인 쌍의 경사를 구비하도록 형성된다. 예를 들어, 경사(904) 및 경사(906)에 레노 경사 꼬임 공정이 적용된다는 것이 고려된다. 꼬임이 개구(902)의 주위를 따라 계속되는 것으로 도시되어 있지는 않지만, 다른 측면은 개구(902)를 형성하도록 마감된 하나 이상의 위사와 함께 꼬임을 구현할 수 있다. 또한, 꼬임 공정은, 직조 공정 중 임의의 시점에서 시작될 수 있고, 예시적인 양태에서 직조 물품의 길이를 따라 계속될 필요는 없다는 것이 고려된다. 다르게 말하면, 2개 이상의 경사의 꼬임은 임의의 위사에서 시작될 수 있으며 임의의 위사에서 종결될 수 있다. 개구의 제 1 측부는 위사(908)의 종결로 형성되고, 개구의 제 2 측부는 위사(910)의 종결로 형성된다.

[0052] 도 10은 본 발명의 실시예의 양태에 따라, 내부 개구(1002)를 포함하는 직조 물품(1000)의 일부를 도시한다. 개구(1002)는 도 9와 관련하여 유사하게 설명된 방식으로 형성될 수 있다. 그러나, 도 9에 도시된 것과 달리, 개구(1002)는 2개 이상의 꼬인 경사의 분리로 형성되고, 이는 그 다음 위사(1008)와 같은 하나 이상의 위사와 별도의 위치에서 유지될 수 있다. 도 7과 관련하여 논의된 바와 같이, 다수의 메커니즘이 경사를 그 정렬 위치로부터 오프셋 위치로 이동시키도록 구현될 수 있다. 예를 들어, 경사 세퍼레이터, 횡방향 운동 가능한 헤들 및/또는 위사 장력은, 적어도 부분적으로 개구(1002)를 생성하는 오프셋 위치로 하나 이상의 경사를 이동시키도록 구현될 수 있다는 것이 고려된다.

[0053] 개구는 임의의 형상의 둘레를 가질 수 있다는 것이 고려된다. 예를 들어, 다양한 방향들(예를 들어, 상이한 크기의 오목 배향된 곡선부 및 볼록 배향된 곡선부)로 변화된 반경들을 갖는 다수의 곡선부가 둘레의 일부로서 형성될 수 있다. 또한, 개구는 본원에서 논의된 기술들의 임의의 조합을 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들어, 레노 경사 트위스트가 둘레의 일부를 형성하는 데 사용될 수 있고, 대안적인 기술이 예시적인 양태에서 둘레의 다른 부분을 형성하는 데 사용될 수 있다.

[0054] 도 11은 본 발명의 실시예의 양태에 따라 2개의 층(1102, 1104)으로 이루어진 직조 물품(1100)의 일부를 도시한다. 제 1 층(1102)은 실질적으로 평탄한 방식으로 연장될 수 있는 한편, 제 2 층(1104)은 제 1 층(1102)으로부터 벗어나 채널 또는 포켓을 형성할 수 있다. 예를 들어, 제 1 경사(1108)가 제 1 층(1102)의 일부를 형성한다는 것이 고려된다. 그리고 제 2 경사(1106)는 아래로 당겨져 제 2 층(1104)의 일부를 형성한다. 이러한 2층 접근법은 재료(예를 들어, 웨빙, 실, 얀, 클립 등)가 통과할 수 있는 채널을 허용할 수 있다. 유사하게, 위사는 채널의 일 말단에서 제 1 층으로부터 제 2 층까지 연장되어 포켓 같은 인클로저(enclosure)를 형성할 수 있다는 것이 고려된다. 포켓 같은 인클로저의 개방 말단은 본원에 제공된 하나 이상의 기술로 마감될 수 있다. 도 11에 도시된 바와 같이, 위사(1112)는 제 1 층(102)을 형성하는 하나 이상의 경사와 상호 직조된다. 위사(110)는 제 2 층(1104)을 형성하는 하나 이상의 경사와 상호 직조된다. 위사(112)는 전통적인 방식으로 직조될 수 있지만, 위사(1100)는 일 말단 또는 양 말단에서 마감되어 각각 포켓 또는 채널을 형성할 수 있다는 것이 고려된다.

[0055] **가변적 수의 경사를 갖는 물품, 반응성 직조 재료 및 직조 방법**

[0056] 도 1 내지 도 9에서, 직조된 재료는 인치당 대략 동일한 수의 경사 및 위사를 갖는 것으로 도시되어 있다. 그러나, 실제, 도 12(이는 축척을 따르도록 하려는 의도는 아님)를 참조하면, 단일 직조 물품(1202)은 종종 경사 및 위사에 대해 실질적으로 상이한 밀도를 갖는다. 예를 들어, 도시된 바와 같이, 직조 요소(1202)는 인치당 경사(1204)보다 인치당 실질적으로 더 많은 위사(1206)를 가질 수 있다(또는 그 반대임). 더욱 구체적이고 비제한적인 예에서, 하나의 표면에 고해상도의 그래픽 이미지를 포함하는 직조 요소(아래에서 상세히 설명됨)는 약 5,000의 픽 카운트(pick count)(인치당 위사로 측정) 및 약 288의 엔드 카운트(end count)(인치당 경사로 측정)(288 사틴 브로드 직기가 사용되는 경우와 같음)를 가질 수 있다. 인치당 경사 및 위사의 수는 직조 요소(1202)의 상이한 위치에서 변할 수 있다.

[0057] 편의상 용어 "실(thread)"이 사용되지만, 용어 "실"은 패브릭 재료, 플라스틱 재료, 합성 재료, 금속 재료, 압출 재료, 유기 재료, 공학 재료 등을 포함하는 임의의 유형의 물질로 형성될 수 있는 임의의 유형의 재료[예를 들면, 실(thread), 얀, 웨빙, 브레이드, 필라멘트, 섬유]를 포함할 수 있는 것으로 고려된다.

[0058] 일부 실시예에 있어서, 이하에서 상세히 설명하는 바와 같이, 다중 층의 도입은 상이한 표면에서 상이한 특성을

나타낼 수 있는 직조 제품을 허용할 수 있다. 예를 들어, 보다 거친(예를 들어, 더 큰 데니어의) 실로부터 생성된 하나의 층 또는 표면은 보다 큰 내마모성 및 인장 강도 특성을 가질 수 있으며, 이는 물품의 외부 표면에 더 적합할 수 있다. 보완적으로, 보다 미세한(즉, 더 작은 데니어의) 실로 이루어진 층 또는 표면은 보다 양호한 피부 접촉 표면을 허용할 수 있으며, 이에 따라 내부 물품 표면에 적합할 수 있다. 더욱이, 더 높은 해상도는 더 미세한 실로 달성될 수 있기 때문에, 더 미세한 실은 직조 그래픽 표면을 형성하기에 더 적합할 수 있다. 결과적으로, 보다 미세한 실의 층은 그래픽이 도입되도록 의도되는 위치에 적합할 수 있다. 이러한 특성은, 다양한 특성(예를 들어, 더 미세한 실 내부 표면, 구조를 위한 보다 거친 실 내부 층, 및 그래픽 통합을 위한 보다 미세한 실 외부)을 제공하는 다수의 층 조합을 초래할 수 있다.

[0059] 본 발명의 실시예의 양태에 따라 단일층 직조 물품 또는 다층 직조 물품과 관련하여 사용되는 예시적인 직기 비터(1300; loom beater)를 도시하는 도 13을 참조한다. 직기 비터(1300)는 직기 비터(1300)의 길이를 연장시키는 다수의 리드(1302; reed)로 이루어진다. 각각의 리드 사이에 형성된 슬롯은 본원에서 덴트(dent, 1304)로 지칭된다. 전형적으로 경사는 리드(1302)가 직조 물품에 위사를 패킹할 수 있도록 덴트(1304)를 통해 연장될 것이다. 이 예시적인 예에서, 덴트(1304)의 크기는 비터(1300)의 길이에 걸쳐 일정하지 않다.

[0060] 전형적인 비터(beater)는 경사 특성에 기초하여 선택되는 균일한 덴트를 갖는다. 그러나, 본원에서 고려되는 양태들에서는, 2개 이상의 경사가 동시에 패킹될 수 있다. 도시된 예에서, 각각의 더 큰 덴트(1306) 사이에 4개의 더 작은 덴트(1308)가 존재하며, 이는 동시에 패킹되는 더 작은 데니어의 경사와 더 큰 데니어의 경사의 4 : 1 비율로 귀결된다. 이 비율은 비터에 의해 동시에 패킹되는 다양한 경사 범의 실 카운트에 기초하여 조정될 수 있다. 이 예에서, 보다 미세한 경사는 보다 거친 경사의 4배의 실 카운트를 가질 수 있다. 2개 이상의 경사 재료가 이용될 때 위사를 효율적으로 패킹하기 위해 덴트의 임의의 비율 및 임의의 순서(슬롯의 크기)가 고려된다. 비터의 다른 예시적인 배치가 고려된다.

[0061] 본 발명의 실시예의 양태는 또한 반응성 재료를 사용하는 직조에 관한 것이다. 도 14는 본 발명의 실시예의 양태에 따라, 반응성 재료를 사용하여 직조하기 위한 예시적인 방법(1400)을 나타내는 블록도를 도시한다. 용어 "반응성 재료"는 광범위한 재료를 포함하는 의미이다. 예를 들어, 직조 재료는 수용성, 에칭성, 열 반응성, 성형성, 가용성 등일 수 있다. 또한, 직조 재료는 상이한 유형의 재료로 코팅되어 코어 및 관련 외피(sheath)를 생성할 수 있다. 코어 및/또는 외피는 상이한 반응성 및/또는 미적 특성을 가질 수 있다. 예시적인 예로서, 외피는 수용성일 수 있고, 코어는 내수성일 수 있다. 대안으로, 외피는 내수성일 수 있고(잠재적으로 물 투과성일 수 있음), 코어는 수용성일 수 있다. 다른 예시적인 예에서, 외피는 한 가지 색상일 수 있고 코어는 제 2 색상일 수 있다. 이러한 반응성 재료로 직조된 제품은 특정의 미적 특성 및/또는 특정의 기능적 특성을 생성하도록 처리될 수 있다. 처리는 제품이 직조되는 동안 이루어질 수 있거나, 직조 후 처리 단계로서 행해질 수 있다.

[0062] 블록(1410)에서, 제품은 하나의 재료로 직조된다. 그 재료는 본원에 설명된 대로 반응성 특성을 가질 수 있다. 대안으로, 상기 재료는 반응성 특성을 갖지 않을 수 있다. 후술되는 바와 같이, 간헐적 스플라이서(splicer)가 직조 물품 내의 한정된 위치에 특정 반응성 재료를 삽입하는 데 이용될 수 있다는 것이 고려된다.

[0063] 반응성 특성을 갖는 재료로 제품을 직조하는 것은 반응 전에 낮은 신축 계수를 갖는 재료(예를 들어, 중합체 코팅된 탄성 재료, 여기서 중합체 코팅은 코어의 탄성 특성이 나타나는 것을 방지함)를 포함할 수 있다. 재료의 반응성에 따라 기저의 특성을 경험할 수 있다. 따라서, 전통적으로 더 낮은 탄성에 의존하는 전통적 직조 기술 및 장비가 이용될 수 있지만, 그 결과의 직조 제품은 제한적인 외피를 제거함으로써 (적어도 원하는 위치에서) 탄성 특성을 나타낼 수 있다.

[0064] 블록(1412)에서, 직조 제품의 선택적 부분이 처리되거나 활성화된다. 하나의 양태에서, 활성화 또는 처리는 제품이 직조될 때 행할 수 있다. 예를 들어, 워터 제트, 열 장치, 소결 레이저, 초음파, 화학 약품 등과 같은 다양한 활성화 장치가 여전히 직기 상에 있는 동안에 제품의 선택적 부분에 적용될 수 있다. 또 다른 양태에서, 활성화 메카니즘은, 직조가 완료되고 제품이 직기로부터 제거된 후에 제품의 선택적 부분에 적용될 수 있다. 일 예에서, 제품의 선택적 부분은 예를 들어 마스크로 처리된다. 마스크는 직조된 대로의 특성을 유지하도록 요구되는 한정된 위치에서 반응성 재료의 활성화를 방지할 수 있다. 대안으로, 마스크된 부분은 반응성 재료가 활성화되는 위치를 결정할 수 있다.

[0065] 직조 재료의 특성에 따라, 제품의 선택적 부분의 활성화는 상이한 기능적 특성 또는 미적 특성을 생성할 수 있다. 일 예에서, 활성화는 제품의 선택적 부분을 용해 시키거나 제거하여 제품에 개구 또는 개방 영역을 생성할

수 있다. 활성화는 제품의 선택적 부분을 약간 녹인 다음 개질시켜 제품에 고형 부분을 생성할 수 있다. 또한, 활성화는 제품의 선택적 부분의 색상이 변경되도록 할 수 있다. 다른 예에서, 활성화는 제품의 선택적 부분이 특정 형상으로 성형되도록 할 수 있다. 많은 다른 예가 존재하며 고려된다.

[0066] 블록(1414)에서, 제품의 추가 처리를 할 수 있다. 예를 들어, 블록(1412)에서 마스크에 의한 제품의 선택적 부분의 처리와 관련하여, 마스크는 반응성일 수 있고, 추가의 처리는 마스크된 영역을 활성화하는 것을 포함할 수 있다. 대안으로, 마스크는 비활성일 수 있고 반응성 재료의 선택적인 부분을 활성화로부터 보호하기 위해 사용될 수 있다. 이 경우, 마스크에 의해 덮여있지 않은 제품의 나머지는 본원에서 논의된 하나 이상의 활성화 장치를 사용하여 활성화될 수 있다.

[0067] 도 15는 제품이 직조될 때 삼차원(3-D) 효과를 제품에 도입하기 위한 장치를 나타낸다. 도 15는 직기(1500), 경사의 세트(1510), 위사 삽입 지점(1512), 제 1 삼차원 이펙터(effector)(1514) 및 제 2 삼차원 이펙터(1516)를 포함한다. 직기(1500)는 임의의 유형의 직조 구조를 포함할 수 있다. 예를 들어, 직기(1500)는 자카드 직기, 도비 직기 및 당업계에 공지된 다른 직기를 포함할 수 있다.

[0068] 제 1 삼차원 이펙터(1514) 및 제 2 삼차원 이펙터(1516)는, 패널 폭을 가로질러 횡방향 전후로 및/또는 수직으로 삼차원 이펙터(1514, 1516)를 이동시켜 재료에 장력 및 여분의 변화를 도입하도록 작용하는 하나 이상의 조절 가능한 아암에 부착될 수 있다. 제 1 삼차원 이펙터(1514) 및 제 2 삼차원 이펙터(1516)는 또한 지지 빔에 부착되고 예를 들어 스크류 드라이브 또는 롤러에 의해 이동될 수 있다. 또한, 제 1 삼차원 이펙터(1514) 및 제 2 삼차원 이펙터(1516)는 필요하지 않을 때 비켜서 피벗될 수 있다. 제 1 삼차원 이펙터(1514) 및 제 2 삼차원 이펙터(1516)의 접촉 헤드는 실린더, 타원 등과 같은 임의의 형상을 포함할 수 있다. 재료 접촉 표면의 형상은 직조 제품을 생성하는 결과적인 3-D 형태를 결정할 수 있다. 단지 2개의 3-D 이펙터가 도시되어 있지만, 패널의 폭을 가로질러 그리고 경사 방향의 임의의 위치에 다수의 이펙터가 배치될 수 있다는 것이 고려된다.

[0069] 제 1 삼차원 이펙터(1514)는 위사 삽입 지점(1512)에 위사를 도입하기 직전에 패널의 폭을 따라 선택된 장소에서 경사의 세트(1510)에 장력을 증가시키도록 작용한다. 이어서 위사 삽입 지점(1512)에서 위사가 도입된다. 경사(1510)의 장력은, 추가적인 위사가 삽입되고 위사가 패킹될 때 제 2 삼차원 이펙터(1516)에 의해 유지된다. 위사를 삽입 및 패킹하는 동안 경사의 세트(1510)에 증가된 장력을 유지함으로써, 제 1 삼차원 이펙터 및 제 2 삼차원 이펙터에 의해 생성된 변형은 제 위치에 고정(lock)될 것이다.

[0070] 또한, 하나 이상의 3-D 이펙터가 위사 삽입 지점(1512) 이후이면서도 위사를 패킹하는 직기 비터 이전에, 직기 상에 위치된다는 것이 고려된다. 이와 같이, 위사는 전형적인 바와 같이 실질적으로 선형의 방식으로 삽입될 수 있지만, 제직이 패킹되고 제 위치에 "고정"되기 전에 3-D 이펙터는 하나 이상의 경사(및 삽입된 위사(들))에 장력을 증가시킨다. 이러한 증가된 장력은 3-D 이펙터의 위치에서 재료에 여분을 생성할 수 있으며, 이는 일단 비터가 위사를 패킹하면 유지된다. 이 공정은 달리 평면형인 직조 물품에 변형을 일으킬 수 있다. 하나 이상의 3-D 이펙터의 측방향 위치 및 수직 위치는 직조 공정 중에 동적으로 변경될 수 있으며, 이는 직조 물품 내로 도입되는 유기적 3차원 형태를 생성할 수 있다는 것이 고려된다.

[0071] 3-D 이펙터들이 공통의 하향 방향으로 누르는 것으로 도시되어 있지만, 3-D 이펙터들은 임의의 위치에서 임의의 방향으로 그리고 임의의 조합으로 압력을 가할 수 있다는 것이 고려된다. 또한, 3-D 이펙터의 임의의 수 및 임의의 위치가 구현될 수 있다는 것이 고려된다.

[0072] **간헐적 직조 스프라이서 및 다이내믹 텐서너(dynamic tensioner)**

[0073] 도 16은 간헐적 직조 스프라이서(1614), 다이내믹 텐서너(1620), 피딩 요소(1618), 직기(1622) 및 논리 유닛(1624)을 포함하는 시스템(1600)을 나타낸다. 그러나, 예시적인 양태들에서 본원에 도시된 것들과 함께(또는 독립적으로) 추가적인 구성요소들이 구현될 수 있다는 것이 고려된다. 또한, 도 16과 관련하여 도시되거나, 논의되거나, 암시된 그 구성요소의 임의의 수가 또한 예시적인 양태에서 구현될 수 있다는 것이 고려된다.

[0074] 간헐적 스프라이서(1614)는 하나 이상의 입력 포트를 통해 재료 A(1610) 및 재료 B(1612)와 같은 2 이상의 재료를 수용할 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 간헐적 스프라이서(1614)에 의해 수용되는 재료는 예를 들면, 안, 실, 웨빙, 스트랜드, 브레이드 등을 포함할 수 있다. 또한, 상기 재료는 적어도 부분적으로 유기 물질(예를 들어, 면, 고무), 중합체계 물질(예를 들어, 나일론, 폴리에스테르, 합성 고무), 금속계 물질(예를 들어, 구리, 은, 금, 알루미늄) 및 다른 엔지니어링 재료(예를 들어, 아라미드 합성 섬유, 탄소 섬유, 섬유 유리)로 형성될 수 있다는 것이 고려된다. 재료는 또한 다양한 물리적 특성(이후 논의되는 바와 같음)을 갖는 것으로

고려된다. 예를 들어, 재료는 다양한 직경, 탄성, 내마모성, 화학적 반응 특성, 인장 계수, 인장 강도, 수분 흡수성 등을 가질 수 있다.

[0075] 재료 A(1610) 및 재료 B(1612)는 상이한 유형의 재료를 포함할 수 있다. 예를 들어, 재료(1610, 1612)는 직경, 밀도, 색상, 기능적 특성, 미적 특성, 제조 방식(압출, 방사, 몰드 등), 재료(1610, 1612)에 적용된 처리 등이 다를 수 있다. 기능적 특성은 탄성, 강성(stiffness), 수용성, 열 반응성, 화학적 반응성 등을 포함할 수 있다. 재료(1610, 1612)에 적용되는 처리는, 방수, 왁스 코팅, 및/또는 재료(1610, 1612)에 무광택, 광택, 반사 또는 반짝이는 마무리를 부여하는 코팅 도포를 포함할 수 있다. 처리는 또한 물, 열, 화학 물질 등과 반응할 수 있는 반응성 코팅을 포함할 수 있다. 또한, 멀티-물질 재료(multi-substance material)가 사용된다는 것이 고려된다. 멀티-물질 재료는 내부 코어와 상이한 물질의 외부 표피를 갖는 물질일 수 있다. 이 예에서, 외부 표피는 내부 코어와 다른 멀티-물질 재료에 특정 특성을 부여할 수 있다. 예를 들어, 내부 코어는 높은 탄성을 가질 수 있고 외부 코어는 멀티-물질 재료의 신축을 방지하는 반응성 코팅일 수 있다. 따라서, 이하에서 논의되는 바와 같이, 외부 코어의 일부가 선택적으로 제거되어(예를 들어, 화학적 수단 또는 광에 의해 반응적으로 제거되어), 외부 코어가 제거된 부분에 내부 코어의 특성이 나타나게 할 수 있다는 것이 고려된다. 멀티-물질 재료의 대안적인 구성(예를 들어, 반응성 코어, 비-반응성 섬유와 꼬아진 반응성 섬유)이 고려된다.

[0076] 도 16을 참조하면, 예시적인 측면에서, 간헐적 스플라이서(1614)는 제 1 입력 포트(도시되지 않음)를 통해 재료 A(1610)를 수용할 수 있고 제 2 입력 포트(도시되지 않음)를 통해 재료 B(1612)를 수용할 수 있다. 대안으로, 재료 A(1610) 및 재료 B(1612)는 단일 입력 포트를 통해 수용될 수 있다. 단지 2개의 재료가 도 16에 도시되어 있지만, 간헐적 스플라이서(1614)는 임의의 수의 재료를 수용할 수 있다는 것이 고려된다. 예시적인 양태에서, 재료는 효과적인 수용을 위해 간헐적 스플라이서(1614)에 공급하기 위한 스펴(spool) 같은 구조에 의해 유지된다는 것이 고려된다.

[0077] 간헐적 스플라이서(1614)는 재료 A(1610) 및 재료 B(1612)를 수용한다. 간헐적 스플라이서(1614)에 의해 수용된 후에, 재료는 재료(1610, 1612)의 소정의 거리를 측정하는 측정 구성요소(미도시)를 통해 공급될 수 있다. 측정 구성요소는 토글 휠(toggle wheel), 재료(1610, 1612)가 수용되는 속도를 측정하는 타이밍 시스템, 캘리퍼 시스템, 및/또는 재료의 소정의 거리/길이를 측정하기 위한 시각 시스템 또는 광학 시스템을 포함할 수 있다. 재료 A(1610) 및/또는 재료 B(1612)에 대해 소정의 거리가 측정된 후에, 간헐적 스플라이서(1614)는 미리 정의된 거리에서 재료 A(1610) 및/또는 재료 B(1612)를 종결하도록 프로그래밍될 수 있다.

[0078] 간헐적 스플라이서(1614)는 재료(1610 및/또는 1612)를 종결(예를 들어, 절단)시키기 위해 나이프와 같은 기계적 수단을 사용할 수 있다. 또한(또는 대안으로), 간헐적 스플라이서(1614)는 레이저, 공기, 초음파, 물, 열, 화학 약품 등을 사용하여 규정된 길이로 재료(1610 및/또는 1612)를 종결시킬 수 있다. 따라서, 간헐적 스플라이서(1614)는 가동(run)의 중간 지점에서 재료의 연속 가동을 종결시키는 기능을 한다는 것이 고려된다. 예를 들어, 재료는 간헐적 스플라이서(1614)를 통해 공급되도록 준비된 수백 피트의 연속 재료를 갖는 스펴 상에 유지될 수 있다. 이 예에서, 간헐적 스플라이서(1614)는 연속 재료의 수백 피트 길이(임의의 횡수)를 따라 임의의 지점에서 재료를 종결시킬 수 있다. 결과적으로, 재료의 임의의 바람직한 길이가 간헐적 스플라이서(1614)로부터 생성되는 결합된 재료의 임의의 부분에서 사용될 수 있다.

[0079] 간헐적 스플라이서(1614)는 논리 유닛(1624)에 의해 제어되는 하나 이상의 메커니즘에 의해 기계적으로 작동될 수 있다. 예를 들어, 간헐적 스플라이서(1614)는 사람인 조작자의 개입 없이 전기 기계적 메커니즘(예를 들어, 액츄에이터, 공압 기구, 유압 기구, 모터) 및/또는 이와 유사한 것을 사용하여 재료를 종결시킬 수 있다는 것이 고려된다. 논리 유닛(1624)에 의해 간헐적 스플라이서(1614)의 종결 부분을 제어함으로써, 일단 시작되면 공통의 위사 패스(또는 경사)에 전략적으로 위치되는 다양한 재료를 갖는 물품을 제조하기 위해 인간에 의한 개입을 필요로 하지 않을 수 있는 자동화된 시스템이 구현될 수 있다.

[0080] 일단 종결되면, 재료(1610, 1612)는 간헐적 스플라이서(1614)에 의해 함께 결합되어 결합된 재료(1616)를 생성할 수 있다. 재료(1610, 1612)의 말단을 닳게하고 닳은 말단을 결합시키는 것과 같이 재료(1610, 1612)를 함께 결합시키는 전통적 방법이 사용될 수 있다. 예를 들어, 결합되는 재료는, 각각의 말단에서 분리될(예를 들어 닳게 될) 때 함께 서로 얽혀서 제 1 재료의 제 1 말단 및 제 2 재료의 제 1 말단 사이에 효과적인 결합을 형성할 수 있는 복수의 섬유로 이루어질 수 있다. 또한, 초음파 용접, 레이저, 용접, 접착제, 열, 랩핑, 타이(tying), 절첩 및/또는 꼬임과 같이 재료(1610, 1612)를 결합시키는 다른 방법이 사용될 수 있다. 결과적으로, 간헐적 스플라이서(1614)는 제 1 재료의 길이를 따른 위치에서 제 1 재료를 종결시켜 종결 위치에 대한 제 1 말단 및 제 2 말단을 형성할 수 있다는 것이 고려된다. 이 예에서 제 1 말단은 간헐적 스플라이서(1614)의 출력

영역에 근접하고, 제 2 말단은 간헐적 스플라이서(1614)의 입력 영역에 근접한다. 이 예에서 제 1 말단은 제 2 재료의 이전 제 2 말단과 연결될 수 있다[예를 들어, 또한 간헐적 스플라이서(1614)의 입력 부분에 근접함]. 또한, 제 1 재료의 제 2 말단은 그 다음 제 2 재료의 새롭게 생성된 제 1 말단[예를 들어, 간헐적 스플라이서(1614)의 출력 부분에 근접함]과 결합될 수 있다. 이하에서 논의되는 바와 같이, 임의의 순서로 임의의 수의 재료가 결합될 수 있다는 것이 고려된다.

[0081] 간헐적 스플라이서(1614)는 또한 하나 이상의 메인테이너(maintainer)로 이루어질 수 있다. 메인테이너는 종결 공정 동안 및/또는 결합 공정 동안 재료(1610 및/또는 1612)의 하나 이상의 부분을 원하는 위치에 유지할 수 있다. 예를 들어, 압축 메커니즘이 제 1 재료를 종결하면서 제 1 재료를 유지할 수 있다는 것이 고려된다. 또한, 메인테이너는 결합된 재료(예를 들어, 제 1 재료의 제 1 말단)를 심지어 순간적으로 제 2 재료의 제 2 말단과 융합시키는 동안 유지할 수 있다는 것이 고려된다. 그러나, 종결 공정 및/또는 결합 공정은 플라이(fly) 상에서 행해질 수 있다[예를 들어, 재료가 간헐적 스플라이서(1614)를 계속 통과할 때]는 것이 또한 고려된다.

[0082] 간헐적 스플라이서(1614)는 또한 출력 부분에 방출 구성요소(미도시)를 포함할 수 있다. 일단 재료(1610, 1612)가 결합되어 결합된 재료(1616)를 생성하면, 방출 구성요소는 결합된 재료(1616)를 간헐적 스플라이서(1614)로부터 방출시킨다. 방출 구성요소는 롤러, 컨베이어, 폴리 및 다른 메커니즘을 사용하여 결합된 재료(1616)를 기계적으로 방출시킬 수 있다. 방출 구성요소는 또한/대안적으로 예를 들어 공기 및/또는 물을 사용하여 간헐적 스플라이서(1614)로부터 결합된 재료(1616)를 방출시킬 수 있다. 또한, 결합된 재료는 추가된 재료 부분에 의해 가해지는 중력 및/또는 가압력에 의해 간헐적 스플라이서(1614)로부터 방출될 수 있다는 것이 고려된다.

[0083] 도 16으로부터 알 수 있는 바와 같이, 결합된 재료(1616)는 재료 A(1610) 및 재료 B(1612)로 구성된 가변적 길이 세그먼트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 결합된 재료(1616)는 재료 A(1610)로 구성된 가변적 길이 세그먼트(1616A), 재료 B(1612)로 구성된 가변적 길이 세그먼트(1616B) 및 다시 재료 A(1610)로 구성된 가변적 길이 세그먼트(1616C)를 포함할 수 있다. B-A-B 배열, A-B-A-B 배열, B-A-B-A 배열 등과 같은 다른 배열이 고려된다. 2개 이상의 재료가 사용될 때, 결합된 세그먼트(1616)의 조성은 그에 따라 조정될 수 있다. 예시적인 예로서, 재료 A, 재료 B 및 재료 C가 사용되는 경우, 하나의 가능한 조성은 A-C-B-A를 포함할 수 있다. 이해할 수 있는 바와 같이, 사용되는 재료의 수, 가능한 재료의 배열 및 사용된 재료의 각 부분의 길이에 기초하여 거의 무한한 가능성이 존재한다.

[0084] 간헐적 스플라이서(1614)는 직기과 같은 임의의 메카니즘과 함께 사용될 수 있다는 것이 고려된다. 또한, 간헐적 스플라이서(1614)는 다른 메카니즘과 독립적으로 사용될 수 있다는 것이 고려된다. 간헐적 스플라이서(1614)는 또한 제조 공정(예를 들어, 경사 형성, 위사 통과)의 임의의 부분 동안 구현될 수도 있다.

[0085] 예시적인 양태에서, 간헐적 스플라이서(1614)로부터 일단 방출되면, 결합된 재료(1616)는 예를 들어 입력 포트를 통해 피딩 구성요소(1618)에 의해 수용된다. 피딩 구성요소(1618)는 방출 구성요소로부터의 결합된 재료(1616)를 수동적으로 수용할 수 있다. 또한, 피딩 구성요소(1618)는 간헐적 스플라이서(1614)로부터의 결합된 재료(1616)를 능동적으로 회수할 수 있다. 예를 들어, 피딩 구성요소(1618)는 결합된 재료(1616)를 피딩 구성요소(1618) 내로 끌어 들이는 진공을 생성할 수 있다.

[0086] 또한, 피딩 구성요소(1618; feeding component)는 결합된 재료(1616)를 직기(1622)에 계속해서 공급하도록 구성된다. 결합된 재료(1616)는 위사로서 직기(1622)에 공급될 수 있다. 그러나, 전술한 바와 같이, 결합된 재료는 경사 빔을 형성하는 것과 관련하여 사용될 수 있다. 결합된 재료(1616)가 위사로서 공급되는 경우, 피딩 구성요소(1618)는 셔틀, 하나 이상의 레이피어(rapier), 에어 제트, 워터 제트 등을 포함할 수 있다.

[0087] 피딩 구성요소(1618)는 다이내믹 텐서너(1620)와 관련될 수 있다. 다이내믹 텐서너(1620)는 재료가 피딩 구성요소(1618)에 의해 직기(1622) 내로 공급될 때, 가변적 양의 장력을, 결합된 재료(1616)에 인가하도록 구성된다. 인가되는 장력의 양은 다이내믹 텐서너(1620)를 통과할 때 결합된 재료(1616)의 특성에 좌우될 수 있다. 예를 들어, 결합된 재료(1616)의 덜 탄성적인 세그먼트에 인가되는 장력의 양에 비해, 결합된 재료(1616)의 더 탄성적인 세그먼트에 더 작은 장력이 인가될 수 있다. 결합된 재료(1616)의 성질에 따라 가변적인 양의 장력을 인가하는 것은, 결합된 재료(1616)가 직기(1622) 내로 원활하게 공급되는 것을 보장하도록 돕는다. 또한, 다이내믹 텐서너(1620)는, 특정 위사 패스에 대해, 다이내믹 텐서너(1620)를 이미 통과한 결합된 재료(1616)의 특성에 적어도 부분적으로 기초하여, 장력을 동적으로 조절한다는 것이 고려된다. 예를 들어, 재료의 비탄성 부분이 다이내믹 텐서너(1620)를 처음 통과하는 경우, 탄성 부분 또는 심지어 후속적인 비탄성 부분이

공통 위사 패스 상에서 다이내믹 텐서너(1620)를 통과하는 경우보다 많은 양의 장력이 인가될 수 있다.

- [0088] 다이내믹 텐서너(1620)는 예를 들어 피딩 구성요소(1618)의 입력 포트의 직경을 조정함으로써 장력을 인가할 수 있다. 피딩 구성요소(1618)가 에어 제트인 경우, 장력은 결합된 재료(1616)를 직기(1622) 내로 추진시키는 데 사용되는 공기의 양을 변화시킴으로써 조정될 수 있다. 유사하게, 피딩 구성요소(1618)가 워터 제트인 경우, 결합된 재료를 직기(1622)로 추진시키는 데 사용되는 물의 힘을 변화시킴으로써 장력이 조정될 수 있다. 또한, 다이내믹 텐서너(1620)는 결합된 재료에 다양한 수준의 압축력을 인가하는 하나 이상의 압축 표면[예를 들어, 등급별 결합 표면(graduated mated surfaces)]을 통과하는 다중 재료에 원하는 수준의 압축력을 부여하기 위해 분리되거나 폐쇄될 수 있는 등급별 결합 표면을 갖는 폴리-같은 배향의 회전하는(또는 회전않는) 결합 디스크]으로 형성될 수 있다는 것이 고려된다.
- [0089] 다이내믹 텐서너(1620)는 캘리퍼(caliper)계 시스템을 사용하여 언제 장력이 조절되어야 하는지 그리고 얼마나 장력이 조절되어야 하는지를 결정할 수 있다. 예를 들어, 캘리퍼 시스템은 결합된 재료(1616)의 더 두꺼운 세그먼트를 검출하고, 결합된 재료(1616)에 인가되는 장력을 증가시킬 수 있다. 다이내믹 텐서너(1620)는 또한 결합된 재료(1616)의 하나의 세그먼트로부터 결합된 재료(1616)의 인접한 세그먼트로의 전이를 시각적으로 검출하기 위해 시각/광학 시스템을 사용할 수 있다. 시각/광학 시스템은 또한 얼마나 많은 장력이 적용되어야 하는지를 결정하는 세그먼트의 특성을 검출할 수 있고, 장력은 그에 따라 조정될 수 있다. 예를 들어, 시각/광학 시스템은 결합된 재료(1616)의 한 세그먼트에서 다음 세그먼트로의 컬러 또는 텍스처의 변화를 검출하도록 구성될 수 있다. 이러한 변화에 기초하여, 다이내믹 텐서너(1620)는 결합된 재료(1616)의 장력을 조정할 수 있다. 다이내믹 텐서너(1620)는 또한 타이밍 시스템을 사용하여 언제 장력이 조절되어야 하는지를 결정할 수 있다. 예를 들어, 결합된 재료(1616)은 간헐적 스플라이서(1614)로부터 일정한 속도로 방출될 수 있다. 다이내믹 텐서너(1620)는 방출 속도에 따라 장력을 조절할 수 있다. 다이내믹 텐서너(1620)는 또한 예를 들어 논리 유닛(1624)으로부터의 입력을 수신하고 수신된 입력에 기초하여 장력을 조정할 수 있다. 결과적으로, 하나 이상의 메커니즘이 다이내믹 텐서너(1620)를 조정하도록 독립적으로 또는 협력적으로 구현되어, 하나 이상의 원하는 위치에서 생성된 제품에 하나 이상의 원하는 특성을 부여할 수 있다는 것이 고려된다.
- [0090] 일 양태에서, 다이내믹 텐서너(1620)는 품질 제어 수단으로서 이용될 수 있다. 예를 들어, 다이내믹 텐서너(1620)는 결합된 재료(1616)가 세트를 통해 위사로서 공급된 후에 결합된 재료(1616)를 조정하기 위해 결합된 재료(1616)에 추가적인 양의 장력을 인가할 수 있다. 이것은 직조되는 패턴에 대해 위사의 정렬에서의 사소한 편차를 정정하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 결합된 재료가 특정 위치(예를 들어, 횡적으로 경사를 따른 특정 위치)에 배치되도록 의도된 특정 부분을 갖는 경우, 다이내믹 텐서너(1620)는 상승된 수준의 장력을 부여하여, 결합된 재료가 경사의 일부를 가로 지르는 길이를 약간 연장시키도록 한다. 유사하게, 다이내믹 텐서너(1620)는 감소된 수준의 장력을 부여하여, 일부가 특정 경사를 횡단할 때 위치에 영향을 미치는 길이를 결합된 재료가 약간 감소시키도록 할 수 있다는 것이 고려된다. 결합된 재료의 신축에 영향을 미치지 않을 수 있는, 결합된 재료의 위치를 조정하기 위한 추가의 메커니즘이 고려된다[예를 들면, 피딩 구성요소(1618)에 의해 횡적 정렬을 허용하도록 위사 패스의 어느 한쪽(또는 양쪽) 말단에 여분 부분을 혼입시킴].
- [0091] 다이내믹 텐서너(1620)가 피딩 구성요소(1618)에 일체로 부착된 것으로 도 16에 도시되어 있지만, 다른 배열이 고려된다. 예를 들어, 다이내믹 텐서너(1620)는 피딩 구성요소(1618)와 물리적으로 분리될 수 있다. 다이내믹 텐서너(1620)는 간헐적 스플라이서(1614)와 피딩 구성요소(1618) 사이에 위치될 수 있다. 대안으로, 다이내믹 텐서너(1620)는 피딩 구성요소(1618)와 직기(1622) 사이에 위치할 수 있다. 또한, 앞서 논의된 바와 같이, 하나 이상의 구성요소는 예시적인 양태에서 전체적으로 또는 부분적으로 생략될 수 있다는 것이 고려된다.
- [0092] 언급된 바와 같이, 피딩 구성요소(1618)는 결합된 재료(1616)를 경사 또는 위사로서 직기(1622)에 공급한다. 직기(1622)는 임의의 유형의 직조 구조를 포함할 수 있다. 예를 들어, 직기(1622)는 단일 빔 직기 또는 다중 빔 직기, 자카드 직기, 도비 직기 및 당업계에 공지된 기타 직기를 포함할 수 있다.
- [0093] 논리 유닛(1624)은 무선 접속 또는 유선 접속을 통해 간헐적 스플라이서(1614), 피딩 구성요소(1618), 다이내믹 텐서너(1620) 및/또는 직기(1622)에 프로그래밍 가능하게 연결될 수 있다. 논리 유닛(1624)은 본원에 제공된 하나 이상의 기능을 수행하기 위한 프로세서 및 메모리로 이루어질 수 있다. 하나 이상의 기능을 수행하기 위한 명령어가 구현되어 있는 컴퓨터-판독 가능한 매체는 하나 이상의 기능을 수행하기 위해 논리 유닛(1624)으로 구현될 수 있다. 논리 유닛(1624)은 예를 들어 패턴 프로그램에 기초하여 이들 다양한 구성요소에 명령하여 패턴에 부합하는 직조 제품을 생성할 수 있다.
- [0094] 도 21은, (예를 들어, 카메라에 의해) 캡처되고 논리 유닛(1624)에 의해 처리되어 재료 A(1610) 및/또는 재료

B(1612)의 특정 세그먼트 길이가 각 위사(및/또는 경사)에서 필요한지를 계산할 수 있는 예시적인 패턴 프로그램(2100)을 도시한다. 패턴 프로그램(2100)은 위사에 대응하는 일련의 선을 포함하며 라인 상에는 패턴이 중첩되어 있다. 패턴 프로그램(2100)의 다양한 세그먼트들의 길이는 논리 유닛(1624)에 의해 결정되고, 이어서 예를 들어 간헐적 스플라이서(1614)에 전달될 수 있다. 예를 들어, 논리 유닛(1624)은 세그먼트 2110[재료 A(1610)에 대응], 세그먼트 2112[재료 B(1612)에 대응] 및 세그먼트 2114[재료 A(1610)에 대응]의 길이/거리를 결정할 수 있다. 이들 세그먼트(2110, 2112 및 2114)의 다양한 길이/거리는 논리 유닛(1624)에 의해 간헐적 스플라이서(1614)에 전달될 수 있고, 그 다음 간헐적 스플라이서(1614)는 이들 입력에 기초하여 재료를 종결 및 결합시킨다.

[0095] 또한, 논리 유닛(1624)은 이들 구성요소와 관련된 다양한 시각/광학 시스템, 타이밍 시스템, 토글 휠 및 캘리퍼계 시스템에 프로그래밍 가능하게 결합될 수 있다. 논리 유닛(1624)은 일 양태에서 다양한 시각/광학 시스템, 타이밍 시스템, 토글 휠 및 캘리퍼계 시스템으로부터의 입력을 수신할 수 있으며, 이들 입력 및 프로그래밍된 패턴/구조에 기초하여 간헐적 스플라이어(1614)에 명령하여 재료 A(1610) 또는 재료 B(1612)를 소정 위치에 종결시킬 수 있다. 또한, 논리 유닛(1624)은 수신된 입력에 기초하여 결합된 재료(1616)에 소정 양의 장력을 인가하도록 다이내믹 텐서너(1620)에 명령할 수 있다.

[0096] 본원에 제시되는 바와 같이, 논리 유닛(1624)은 컴퓨팅 장치로 이루어질 수 있다는 것이 고려된다. 따라서, 논리 유닛(1624)은 물품을 제조하기 위해 하나 이상의 구성요소(예를 들어, 간헐적 스플라이어, 직기, 다이내믹 텐서너, 자카드 직기, 측정 구성요소, 품질 제어 구성요소)에 의해 사용 가능한 하나 이상의 명령어의 세트를 보유할 수 있다. 명령어는 재료의 자동 종결 및 스플라이싱을 조정할 수 있는 논리(logic)를 포함할 수 있어, 세트를 통해 삽입될 때 경사 빔에 대해 규정된 위치에 위치될 수 있다. 또한, 논리는 물품에 통합된 다중 재료 요소의 하나 이상의 부분의 적절한 정렬 및 위치 설정을 보장할 수 있다.

[0097] 논리 유닛(1624)은 명령어를 저장할 수 있거나 명령어를 수신할 수 있다. 예를 들어, 특정 물품을 완성하기 위한 파라미터를 유지하는 하나 이상의 컴퓨팅 장치에 네트워크를 통해 논리 유닛(1624)이 연결될 수 있다는 것이 고려된다. 특정 물품을 제조하라는 지시를 수신하면, 적당한 명령어(또는 그 일부)가 물품의 제조를 수행하기 위해 하나 이상의 구성요소를 제어하기 위한 논리 유닛(1624)에 전달된다. 이와 같이, 논리 유닛(1624)은 전형적으로 별개의 구성요소들이 각 구성요소들의 하나 이상의 기능의 조정을 통해 물품을 자동으로 제조하도록 함께 작동할 수 있는 것을 보장하는 것을 담당할 수 있다는 것이 고려된다.

[0098] 이제 도 17을 참조하면, 본 발명의 실시예의 또 다른 양태가 도시된다. 도 17은 재료 공급원(1710), 재료(1712), 재료(1714), 피딩 구성요소(1718)에 일체로 연결된 간헐적 스플라이어(1716), 및 수용 구성요소(1720)를 포함하는 시스템(1700)을 도시한다. 피딩 구성요소(1718) 및 수용 구성요소(1720)는 제 1 레이피어(rapier) 및 제 2 레이피어를 포함할 수 있다. 전통적인 직조 기술은 레이피어를 사용하여 세트를 가로질러 위사를 공급한다. 위사를 공급하는 제 1 레이피어는 직조 폭을 가로 지르는 지점에서 제 2 레이피어와 만난다. 제 2 레이피어는 위사를 취하여 직조의 폭(예를 들어, 경사 빔의 길이)에 걸쳐 위사의 행로를 완성한다.

[0099] 피딩 구성요소(1718)는 직조의 중간 지점 대신에 직조의 폭을 따라 변화하는 거리에서 (예를 들어, 논리 유닛에 의해) 수용 구성요소(1720)에 위사를 전달하도록 동적으로 프로그래밍될 수 있다. 또한, 간헐적 스플라이어(1716)는 피딩 구성요소(1718)가 수용 구성요소(1720)를 만나 결합된 재료를 전달하기 전에 재료(1712) 및/또는 재료(1714)를 종결시키고, 결합된 재료를 생성하도록 프로그래밍될 수 있다.

[0100] 도 18은 시스템(1600)에 의해 제조될 수 있는 예시적인 직조 제품(1800)의 확대도를 도시한다. 직조 제품(1800)은 일련의 경사(1810)를 포함한다. 편의상 "실"이라는 용어가 사용되지만, "실"이라는 용어는 패브릭 재료, 플라스틱 재료, 합성 재료, 금속 재료 등을 포함하여 앞에서 논의된 임의의 유형의 재료를 포함할 수 있다. 직조 제품(1800)은 또한 일련의 위사(1812)를 포함한다. 이 예에서, 위사(1812)의 일부는, 예를 들어 도 16의 간헐적 스플라이어(1614)와 같은 간헐적 스플라이어에 의해 생성된 결합된 재료 위사를 포함한다. 실(1814)은 하나의 재료로 이루어지는 위사의 예를 제공하고, 실(1816)은 하나 이상의 재료로 이루어지는 위사를 예시한다.

[0101] 위사(1812)는 직조되어 영역(1818)을 생성한다. 영역(1818)은 직조 제품(1800)의 나머지와 비교하여 상이한 기능적 특성을 가질 수 있다. 예를 들어, 영역(1818)은 직조 제품(1800)의 나머지와 비교하여 더 많은 신축성을 가질 수 있다. 다른 예에서, 영역(1818)은 열 반응성 재료 및/또는 화학 반응성 재료(예를 들어, 수용성 재료)로 이루어질 수 있다. 이들 재료는 적절한 제제(열, 물 및/또는 화학약품)로 처리되며, 이에 따라 영역(1818)을 제거하거나 영역(1818)의 기능적 특성을 추가로 변경시킬 수 있다.

- [0102] 또한, 영역(1818)은 직조 제품(1800)의 나머지와 비교하여 상이한 미적 특성을 가질 수 있다. 예를 들어, 영역(1818)은 직조 제품(1800)의 나머지와 상이한 색일 수 있거나 무광택(matte)이거나 또는 반짝이는 마감부를 갖는 위사로 이루어질 수 있다. 영역(1818)은 로고, 그래픽 요소, 기하학적 형상의 패턴 또는 유기적 형상의 패턴을 포함할 수 있다. 또한, 영역(1818)은 직조 제품(1800)의 나머지와 비교하여 상이한 직경을 갖는 위사로부터 직조될 수 있다. 이것은 영역(1818)에 삼차원 양상을 부여하는 데 도움이 될 수 있다.
- [0103] 도 20은 시스템(1600)에 의해 제조될 수 있는 제품(2000)의 다른 예시적인 부분을 도시한다. 도 20의 초점은 위사(2010)를 구성하는 결합된 재료에 있다. 이 때문에 경사는 도시되어 있지 않다. 위사(2010)를 구성하는 결합된 재료는 제 1 재료(재료 A)의 제 1 세그먼트(2012), 제 2 재료(재료 B)의 제 2 세그먼트(2014) 및 제 1 재료(재료 A)의 제 3 세그먼트(2016)를 포함한다. 제 2 세그먼트(2014) 예서의 제 2 재료는 크림핑된 안을 포함할 수 있다. 크림핑된 안의 예로는 재킷(jacket)의 단열용으로 사용되거나 베개의 스테핑(stuffing)으로서 사용되는 폴리에스테르 필(fill)이 있다. 이러한 유형의 안은 일반적으로 로프트(loft) 및 부피를 부여하는 신축에 대해 내성을 갖는다. 그러나, 크림핑된 안은 전형적으로 열이 가해질 때 신축되고, 그 열은 크림핑된 안이 크림프를 상실하게 한다. 크림핑된 안의 이들 특성의 잇점을 이용하면, 크림핑된 안[즉, 영역(2018)]을 포함하는 제품(2000)의 일부에 열이 선택적으로 인가될 수 있다. 열의 인가에 의해 영역(2018)은 신장 또는 신축되게 되고, 이것이 제품(2000)에 삼차원 특성을 부가할 수 있다. 이러한 유형의 공정이 유용한 하나의 예는 신발 갑피의 힐(heel) 부분을 생성하는 데 있다.
- [0104] 도 19는 시스템(1700)에 의해 제조될 수 있는 직조 제품(1900)의 예시적인 일부를 도시한다. 직조 제품은 일련의 경사(1910) 및 일련의 위사(1912)를 포함한다. 앞서와 같이, 용어 "실"은 임의의 수의 재료를 포함하는 것을 의미한다. 위사(1912)의 일부는 도 17의 간헐적 스플라이서(1716)와 같은 간헐적 스플라이서에 의해 생성된 결합된 재료의 위사를 포함한다. 위사(1914)는 결합된 재료의 위사의 예이다. 또한, 위사(1912)의 일부는 일련의 재료로 구성된 위사[예를 들어 위사(1916)]를 포함한다.
- [0105] 전술한 바와 같이, 시스템(1700)은 직조의 폭을 따라 상이한 거리만큼 위사를 공급하도록 동적으로 조정될 수 있는 피딩 구성요소(이 경우, 제 1 레이피어)를 포함한다. 대응하는 수용 구성요소(제 2 레이피어)는 또한 피딩 구성요소로부터 핸드오프(handoff)의 지점에서 위사를 수용하도록 동적으로 조정될 수 있다. 간헐적 스플라이서는 수용 구성요소가 피딩 구성요소로부터 위사를 수용하기 전에 결합된 재료의 위사를 생성할 수 있다. 그 결과는 다양한 기능적 특성 및/또는 미적 특성을 갖는 여러 가지 기하학적 형상 또는 유기적 형상의 패턴을 생성할 수 있는 능력으로 귀결된다. 예를 들어, 직조 제품(1900)의 영역(1918)은, 영역(1920)을 구성하는 위사와 상이한 특성을 갖는 위사로 구성된다. 도 18 및 도 20과 관련하여 전술한 바와 같이, 영역(1918, 1920)에서의 위사는 상이한 기능적 특성 및/또는 상이한 미적 특성을 가질 수 있다.
- [0106] 도시된 바와 같이, 결합된 재료의 임의의 조합은 위사의 기저 재료를 선택적으로 변화시킴으로써 부여되는 유기적 형상의 특징부를 갖는 제품을 형성하기 위해 임의의 위치에서 구현될 수 있다. 예를 들어, 특징부는 특정 위치에서 다양한 미적 특성 및/또는 기능적 특성을 가질 수 있다. (전체 위사 패스를 따라 균일한 특성을 갖는 것과는 대조적으로) 위사 패스(weft pass)에서 간헐적으로 원하는 특성을 선택적으로 부여할 수 있는 능력은 직조 공정의 제어를 향상시킨다.
- [0107] 도 22는 본 발명의 실시예의 양태에 따라, 간헐적 스플라이서를 사용하기 위한 예시적인 방법(2200)을 나타내는 블록도이다. 블록(2202)에서, 제 1 재료가 간헐적 스플라이서에 수용된다. 전술한 바와 같이, 재료는 안, 실, 웨빙 등과 같은 임의의 재료일 수 있다. 재료의 수용은 간헐적 스플라이서의 하나 이상의 부분으로 들어가는 재료의 일부를 포함할 수 있다. 블록(2204)에서, 제 2 재료가 간헐적 스플라이서에 수용된다. 전술한 바와 같이, 임의의 수의 재료가 간헐적 스플라이서에/간헐적 스플라이서에 의해 수용/이용될 수 있다.
- [0108] 블록(2206)에서, 제 1 재료의 길이가 측정된다. 길이는 생성되는 결합된 재료 내의 특정 위치에서 제 1 재료의 특정한 길이를 생성하도록 측정될 수 있다. 이러한 측정은 재료의 길이를 측정하기 위한 기계적 메커니즘, 타이밍 메커니즘, 광학 메커니즘 및 다른 기술을 사용하여 수행될 수 있다. 블록(2208)에서, 제1 재료를 종결시키는 결정이 이루어진다. 이러한 결정은 간헐적 스플라이서의 종결기(terminator)를 제어하는 논리 유닛을 이용하여 달성될 수 있다. 상기 결정은 적어도 부분적으로 제 1 재료의 측정된 길이 및 생성되는 결합된 재료에 사용되는 바람직한 길이에 기초하여 이루어질 수 있다. 또한, 논리 유닛은 간헐적 스플라이서 및 간헐적 스플라이서와 함께 사용될 수 있는 하나 이상의 제조 기계(예를 들어, 직기, 편직기, 브레이더)를 조정하는 프로그램화된 패턴에 의존할 수 있다. 일단 블록(2208)에서 종결하는 결정이 이루어지면, 블록(2210)에서 제 1 재료가 종결된다. 상기 종결은 기계적 절단, 화학적 처리, 가열 처리, 초음파 처리 등에 의해 수행될 수 있다.

- [0109] 블록(2212)에서, 제 1 재료 및 제 2 재료가 결합된다. 제 1 재료 및 제 2 재료의 결합은 각 재료의 요소들(예를 들어, 섬유) 간의 기계적 연결에 의존할 수 있다. 또한, 다른 결합 기술(예를 들어, 용접, 접착제)이 제 1 재료 및 제 2 재료를 결합시키는 데 사용될 수 있다는 것이 고려된다. 일단 제 1 재료 및 제 2 재료가 결합되면, 생성되는 결합된 재료는 블록(2214)에서 제품으로 혼입될 수 있다. 예를 들어, 생성되는 제품은 직조 물품용 직기, 니트 물품용 편직기, 편조(braided) 물품용 편조기 등과 같은 다수의 기계 및 기술을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0110] 전술한 바와 같이, 자카드형 기계는 제 1 층 및 제 2 층을 형성하는 적절한 시간에 적절한 경사를 상승 및 하강 시키도록 구현될 수 있다. 다층 직조 물품을 형성하기 위해 다른 기술이 고려된다.
- [0111] **다층 직조 요소**
- [0112] 도 23은 다층 직조 요소(2302)의 일 실시예를 도시한다. 용어 "직조 요소"는 편의를 위해 사용되지만, 다층 부직포가 사용될 수 있다는 것이 고려된다. 도 23을 참조하면, 직조 요소(2302)는 전면(2310) 및 전면의 반대면과 마주하는 배면(2312)을 갖는 구조를 가질 수 있다. 전면(2310)은 팀 로고 또는 회사 로고, 사진, 장식 디자인, 하나 이상의 단색 영역 또는 다색 영역, 컷아웃(cutout)에 혼입된 단색 영역 또는 다색 영역, 컷아웃을 포함하는 단색 영역 또는 다색 영역 등을 포함하는 직조 그래픽 이미지(2313)를 포함할 수 있다. 배면(2312)은 전면(2310)의 특성과 상이한 특성을 가질 수 있으며, 특히 베이스 요소와의 직접 접촉 및/또는 결합에 적합한, 일반적으로 매끄럽고 균일한 구조를 가질 수 있다.
- [0113] 직조 요소(2302)는 도 24a의 직조 요소(2402)에 의해 도시된 바와 같이 일부의 경사를 패브릭의 한쪽에 위치시켜[예를 들어, "떨어뜨려(dropping)"] 제 2 층을 형성함으로써 형성된 관형 구조(예를 들어, 다중-층 구조 또는 다중-패널 구조)를 가질 수 있다. 도 24a는 도 23의 라인 A-A를 따라 직조 요소(2302)의 확대된 단면 부분을 도시한다. 직조 요소(2402)는 3개 이상의 층을 가질 수 있다는 것이 고려되지만, 단순화를 위해, 2개의 층을 갖는 다층 직조 요소로서 설명된다. 도 24a는 층들을 명확하게 보여주기 위해 확대되어 있지만, 층들은 별도의 층들이 쉽게 구별되지 않도록 일체적이거나 및/또는 긴밀하게 함께 결합되어 있을 수 있다.
- [0114] 도 24a를 참조하면, 직조 요소(2402)는 직조의 경사 방향에 대응하는 제 1 방향으로 연장되는 제 1 경사(2414)로서 도시된 복수의 경사 또는 경사의 세트를 갖는다. 제 1 경사(2414)는 실질적으로 평행할 수 있다. 제 1 경사(2414)는 (도 23의) 도시된 단면 A-A에서 제 1 패널 또는 층(2418)과 관련될 수 있다. 일부 위치(예를 들어, 다른 단면)에서 하나 이상의 제 1 경사(2414)는 다른 층에 통합되거나 직조될 수 있다는 것이 고려된다. 유사하게, 복수의 경사 또는 제 2 경사의 세트(2416)는 패브릭의 배면에 떨어뜨려져 도시된 제2 패널 또는 층(2420)을 형성할 수 있다. 제 1 층(2418)은 전면(2410)으로 도시되고, 제 2 층(2420)은 배면(2412)으로 도시된다(도 24b에 도시됨).
- [0115] 제 1 위사(2422)는 일반적으로 직조의 위사 방향에 대응하는 제 2 방향으로 연장될 수 있으며, 여기서 제 2 방향은 제 1 방향(제 1 방향은 경사 방향에 대응함)에 실질적으로 수직이다. 제 1 위사(2422)는 제 1 경사(2414)의 적어도 하나의 전방에[그리고 도시된 실시예에서 3개의 연속하는 제 1 경사(2414)의 전방에] 위치된 제 1 부분(2424)으로 도시되어 있다. 따라서, 제 1 위사(2422)의 제 1 부분(2424)은 직조 그래픽 이미지[예를 들어, 도 23의 그래픽 이미지(2313)]에 기여하도록 전면(2410) 상에서 볼 수 있다. 일부 실시예에서, 제 1 위사(2422)는 특정 컬러 또는 다른 시각적 특성을 가질 수 있고, 연관된 컬러 또는 시각적 특성이 그래픽 이미지에 의해 요구되는 전면(2410) 상에 가시적으로 선택적으로 배치될 수 있다. 제 1 위사(2422)의 제 1 부분(2424)은 임의의 수의 제 1 경사(2414)[예를 들어, 그래픽 이미지에 의해 요구되는 것, 마감의 유형, 원하는 내구성, 원하는 표면 특성 등에 따라 2개, 5개, 10개, 20개 또는 심지어 50개 이상의 연속적인 제 1 경사(2414)]의 전방에 연속적으로 연장될 수 있다.
- [0116] 다수의 위사들이 단일 위사 삽입 단계에서 함께 삽입되어, 이들 복수의 위사들이 위사에서 동일한 경로를 따르거나 동일한 픽(pick)을 형성할 수 있다. 이러한 특징은 그래픽 이미지의 선택된 영역에서 컬러 커버리지를 증가시킬 수 있으며, 다수의 위사가 전면(2410) 상에 함께 위치되는 텍스처 및/또는 3차원 효과를 제공할 수 있다. 이 특징은, 동일한 위사 삽입 단계 동안에 1개 이상의 위사가 세트에 삽입되는 이중 채널링 기술 또는 삼중 채널링 기술(예를 들어, 직조 공정 동안에 경사들 사이의 임시 분리)을 포함하는 임의의 적합한 멀티-채널링 기술을 사용하여 달성될 수 있다. 또한, 다수의 위사는 세트에 삽입되기 전에 함께 짜여지거나 감싸질 수 있다.
- [0117] 일부의 실시예에서, 그래픽 이미지와 관련된 위사의 테니어는 선명하고 정밀한 해상도의 그래픽 디테일을 제공

하도록 최적화될 수 있다. 그래픽 영역에서 높은 해상도를 달성하기 위해, 비교적 섬세한 실이 위사로 사용될 수 있다. 더 두꺼운 위사는 낮은 해상도 또는 단색 영역에 포함될 수 있다. 일 예에서, 그래픽 이미지와 관련된 위사의 데니어는 약 50데니어일 수 있고, 일부 실은 상대적으로 낮은 해상도 또는 단색의 영역에서 잠재적으로 75 데니어일 수 있다. 일부 실시예에서, 심지어 더 작은 데니어(예컨대, 30 데니어 이하)가 사용된다. 본 발명의 실시예는 경사 또는 위사에 대해 임의의 특정 데니어로 한정되지 않으며, 다수의 데니어가 단일 직조 요소에 사용될 수 있다.

[0118] 고화질 이미지를 얻기 위해, 상대적으로 높은 실 밀도를 달성하여 높은 수의 이미지 픽셀을 달성하는 것이 바람직할 수 있다. 예를 들어, 직기가 사용되는 경우, 직기에서 이용 가능한 경사 엔드(warp end)의 전체 용량을 이용함으로써 엔드 카운트(패브릭의 인치당 경사 엔드로 측정)가 최대화될 수 있다. 그 다음, 직조 장치의 한계로 인해 현저한 제조상의 복잡성을 유발하지 않으면서 가능한 최대 픽 카운트를 사용함으로써 픽 카운트(패브릭 인치당 위사로 측정)가 최대화될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 288 새틴 브로드직기 또는 비교적 높은 실 밀도를 허용하는 다른 적합한 직조 장치가 사용될 수 있다. 하나의 비제한적인 예에서(그리고 전술한 바와 같이), 다층 직조 요소의 엔드 카운트는 대략 인치당 288 경사인 한편, 픽 카운트는 대략 인치당 5000 위사이다. 경사 및 위사 모두의 실 밀도는 단일 직조 요소 내의 상이한 위치에서 변할 수 있고/있거나 다층 직조 요소의 층들 간에 변할 수 있다.

[0119] 그래픽 이미지를 직조할 때, 모양 형성용 실(예컨대, 그래픽 이미지를 형성하기 위해 직조 요소의 전면에 노출된 위사)은 종종 경사의 뒤에 위치하여 어떤 영역에서는 감추어지는 플로팅(floating) 부분을 가진다. 따라서, 제 1 위사(2422)는 하나 이상의 제 1 경사(2414) 뒤에 위치하는 플로팅 부분[예를 들어, 제 2 부분(2426)]을 포함할 수 있다. 도시된 바와 같이, 제 1 위사(2422)의 제 2 부분(2426)은 제 1 경사(2414)와 제 2 경사(2416) 사이로 연장되며, 이에 따라 전면(2410)을 관찰하는 관찰자가 제 2 부분(2426)을 쉽게 볼 수 없다. 제 1 위사(2422)의 제 2 부분(2426)은 그래픽 이미지가 해당 실과 관련된 시각 효과를 요구하지 않을 때 제 1 경사(2414)와 제 2 경사(2416) 사이에 선택적으로 위치될 수 있다. 제 1 위사(2422)는 제 1 경사(2414)와 제 2 경사(2416) 사이에서 임의의 거리만큼 연장될 수 있다. 제 1 위사(2422)의 제 2 부분(2426)은 3개의 연속적인 제 1 경사(2414)를 가로질러 연장되는 길이에 대해 제 1 경사(2414)와 제 2 경사(2416) 사이에서 연속적으로 연장될 수 있으며, 일부 경우에는 훨씬 더 긴 길이(예를 들어, 그래픽 이미지 및 직조 요소의 다른 바람직한 특성에 의해 요구되는 10, 20, 50 또는 심지어 100 개 이상의 연속 제 1 경사(2414)를 가로 지르는 길이)만큼 연속적으로 연장될 수 있다는 것이 고려된다.

[0120] 제 1 위사(2422)는 적어도 하나의 제 2 경사(2416) 뒤에 위치한 제 3 부분(2428)을 더 가질 수 있다. 이는 제 1 층(2418)과 제 2 층(2420) 사이에 결합 효과를 제공할 수 있다. 다시 말하면, 제 1 위사(2422)의 제 3 부분(2428)은 타이 같은 구조[타이 구조(2450)로 도시됨]로서 작용하여 층들(2418, 2420) 사이에 정렬되고 일체적인 관계를 유지할 수 있다. 일부 실시예에서, 제 1 경사(2414)와 제 2 경사(2416) 사이에서 교호하는 것에 의해 층들(2418, 2420)을 함께 결합시키는 목적에 주로 기여하는 별도의 위사가 포함될 수 있다.

[0121] 도 24b에 도시된 바와 같이, 제 2 위사(2430)는 제 2 층(2420)과 주로 관련될 수 있지만, 또한 선택된 위치 또는 실질적으로 무작위적인 위치에서 제 1 경사(2414)와 서로 직조되어 층(2418)과 층(2420) 사이에 결합 효과를 제공할 수도 있다. 제 2 위사(2430)는 제 1 위사(2422)과 동일한 단면[즉, 직조 요소(2402)의 전면 및 배면에 수직인 동일한 평면] 내에 위치되는 것으로 도시되어 있다. 제 2 위사(2430) 및 제 1 위사(2422)의 적어도 일부는 동일한 단면 내에 위치될 수 있다는 것이 고려되지만, 이들은 대안으로 직조 요소(2402)의 다른 단면에 위치될 수 있다. 위사에서 상이한 경로를 따르는 제 1 위사(2422) 및 제 2 위사(2430)는 별도의 위사 삽입 단계 동안에 직조에 삽입될 수 있다. 제 2 위사(2430)는 직조 요소(2402)에 기능적 특성을 제공할 수 있고, 전면(2410) 상의 그래픽 이미지의 시각적 특성에 기여할 수도 있고 그렇지 않을 수도 있다. 이와 같이, 특히 제 2 위사(2430)의 주요 목적이 기능적일 때, 그 특성은 제 1 위사(2422)의 특성과 실질적으로 다를 수 있다. 따라서, 일부 실시예에서, 제 2 위사(2430)는 특정한 신축성, 강도, 전기 또는 열 전도성, 자성, 투과성, 용점, 밀도, 크립 정도 등과 같은 바람직한 기계적 특성을 가질 수 있다. 제 1 위사(2422) 및 제 2 위사(2430)는 또한 직조 요소(2402)의 기능적 특성 및/또는 구조적 특성에 기여하는 다양한 시각적 특성(예를 들어, 색, 텍스처, 휘도 등), 접촉 특성(텍스처, 유연성 등) 및/또는 크기 특성(데니어 등)을 가질 수 있다.

[0122] 예시를 위해, 제 2 위사(2430)는 직조 요소(2402)에 적절한 강도, 강성 등을 제공하기 위해 제 1 위사(2422)의 데니어보다 큰 데니어를 가질 수 있는 한편, 제 1 위사(2422)는 정밀-해상도 그래픽 이미지를 제공한다는 것이 고려된다. 임의의 적절한 유형의 실이 경사 또는 위사에 사용되어 다양한 기능적 특성 및/또는 시각적 효과를 달성할 수 있다. 사용될 수 있는 실의 유형은 폴리에스테르사[반-무광(semi dull), 완전 무광(full dull), 트

라이로벌(trilobal) 등], 레이온사, 나일론사, 헤더드사(heathered thread), 공간 염색사, 금속사[예를 들어, 루렉스(Lurex)에 의해 제조된 것], 모노필라멘트사, 반사성 실(reflective thread) 및 번아웃사(burnout thread)[즉, 데보레사(devore thread)]를 포함하지만 이에 제한되지는 않는다. 일부 실시예들에서, 하나 이상의 실은 금속(예를 들어, 금, 은, 구리 등)으로 제조되거나 이를 포함할 수 있고 전기 및/또는 열을 전도하도록 구성될 수 있다.

[0123] 또한, 직조 요소(2402)의 경사 또는 위사 내의 실의 일부 또는 전부는 자극(예를 들어, 온도, 습기, 땀, 전류, 자기장, 빛 등)에 반응하여 변화하는 특성을 가질 수 있다는 것이 고려된다. 일 예에서, 이하에서 상세히 설명하는 바와 같이, 제 2 위사(2430)는 열에 반응하는 열 반응성 재료로 제조될 수 있다. 열 반응성 재료는 예를 들어 특정 온도에 놓여질 때 고체 상태에서 연화 상태 또는 액체 상태로 전이되는 열 중합체 또는 열가소성 중합체일 수 있다. 특정 재료는 폴리우레탄, 폴리에스테르, 폴리아미드, 폴리올레핀 및 나일론을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 일부 실시예에서, 제 2 위사(2430)는, 열 반응성 재료의 코팅 및 열 반응성 재료로 형성되지 않은 코어를 가질 수 있다.

[0124] 다른 예에서, 물의 존재에 의해 차원적으로 변화하는 하나 이상의 실이 사용될 수 있다. 예를 들면, 실의 필라멘트 또는 섬유는 적어도 일부는, 일본의 데이진 파이버 리미티드(Teijin Fibers Limited)에 의해 제조된 다양한 흡습성 폴리에스테르 재료와 같은 흡습성 폴리에스테르 재료로 형성될 수 있다. 일부 구성에서, 실은 완전히 흡습성 재료로 형성될 수 있다. 다른 구성에서, 실은 흡습성 재료와 비-흡습성 재료의 조합으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 실은 50% 흡습성 폴리에스테르 재료 및 50% 비-흡습성 폴리에스테르 재료로 형성될 수 있다. 보다 구체적인 예로서, 실은 반-무광(semi-dull) 양이온성 폴리에스테르 50% 및 나일론 50%의 사이드-바이-사이드(side-by-side) 복합사로서 75 데니어 24 필라멘트의 구조일 수 있다. 레이온, 나일론 및 폴리아크릴과 같은 비교적 비-흡습성인 다른 중합체 섬유 또는 필라멘트가 또한 사용될 수 있다.

[0125] 백킹(backing) 부분(2432)으로 도시된 제 2 위사(2430)의 상당한 부분은 제 2 경사(2416) 후방에 위치되거나 제 2 경사 후방으로 떨어질 수 있다. 유리하게는, 이는 직조 요소(2402)의 배면(2412)의 표면 특성에 대한 조절을 가능하게 할 수 있다. 실제, 상이한 특성을 갖는 많은 위사들이 제 2 경사(2416) 후방에 떨어지게 되어 광범위한 기능을 위해 배면(2412)의 특성을 최적화할 수 있다.

[0126] 2개의 층(2418, 2420)을 포함하는 관형 구조는 복수의 타이 구조(2450)를 가질 수 있다. 타이 구조는 직조 요소(2402) 전체에 걸쳐 무작위적 위치 또는 선택된 위치에 배치되어 층들 사이에 균일한 결합을 제공할 수 있다. 타이 구조는 단지 직조 요소의 주위를 따라서만 위치될 수 있다(포켓 같은 체적이 층들 사이에 형성되도록 함)는 것이 고려된다. 일부 실시예에서, 도 23을 참조하면, 직조 요소(2302)는, 층들이 고정되지 않거나 또는 비교적 느슨하게 고정되어 공동 또는 포켓(2352)을 형성하는 선택 영역을 가질 수 있다. 포켓(2352)은 폼(foam), 다운(down), 공기 또는 다른 적합한 재료 또는 물체와 같은 충전재로 충전될 수 있다. 이는 직조 요소(2302)의 전면(2310)에 3차원 시각 효과를 제공할 수 있고/있거나 기능적 특성(예를 들어 쿠션)을 제공할 수 있다. 일부 실시예에서, 포켓(2352)은 온도 센서, 심박 센서, 전자 제어기 등과 같은 전자 장치의 적어도 일부를 수납하도록 구성될 수 있다. 포켓(2352) 내에 전자 장치가 구비되거나 또는 다르게 직조 요소(2302)에 부착되는 실시예에서, 직조 요소(2302)의 하나 이상의 전도성 실은 전자 장치에 전기 접속을 제공할 수 있고/있거나 전자 장치와 다른 구성요소 사이에 신호를 전달하는 데 사용될 수 있다. 일부 실시예에서, 하나의 층(예를 들어, 도 24a 내지 도 24c에 의해 가장 잘 도시된 전방 층 또는 후방 층)은 포켓(2352)의 경계에서 절단되어 단지 단일 층만을 뒤에 남길 수 있다. 이것은 예를 들어 직조 요소(2302)의 통기성을 증가시키고 중량을 감소시킬 수 있으며, 전면(2310) 또는 배면(2312)에 바람직한 시각적 특성 또는 기능적 특성을 제공할 수 있고/있거나, 사용자가 물체를 삽입하고 제거하도록 허용하는 개구를 형성할 수 있다.

[0127] 포켓(2352)이 형성될 때, 도시된 개구(2353)는 포켓(2352)을 둘러싸는 하나 이상의 층으로부터 선택적으로 절단될 수 있다. 대안으로, 개구(2353)는 전술한 기술을 사용함으로써 직조 공정 중에 직조 요소(2302)의 층으로 일체로 형성될 수 있다. 일 실시예에서, 개구(2353)는 직조 요소(2302)의 전면(2310) 및 배면(2312) 모두에 형성될 수 있다. 대향 면들 상의 이들 개구(2353)는 직조 요소(2302)의 전체를 관통하는 직접적인 채널 또는 경로가 존재하지 않도록 오프셋될 수 있다. 개구(2353)는 그 시각적 특성[예를 들어, 개구가 전면(2310) 상에 위치될 때 관찰자가 층들 사이의 콘트라스트를 볼 수 있음] 및/또는 그 기능적 특성(예를 들어, 개구는 패브릭에 통기성을 부여하는 천공으로서 작용할 수 있음)을 위해 포함될 수 있다. 개구는 임의의 형상을 가질 수 있다. 2개 이상의 층을 갖는 직조 요소에서, 하나 이상의 개구가 층들 중 임의의 층, 층들의 서브세트(subset) 또는 모든 층들 상에 위치될 수 있다는 것이 고려된다.

[0128] 직조 요소는 수용성 재료, 예칭 가능한 재료, 열 반응성 재료, 성형 가능한 재료, 또는 온도, 습기, 팽, 전류, 빛 또는 다른 자극에 반응하여 변하는 임의의 재료와 같은 반응성 재료로 형성된 적어도 하나의 실을 가질 수 있다. 일 예에서, 도 24b를 참조하면, 직조 요소(2402)는 가용성 실 또는 비-가용성 실을 가질 수 있다. 비-가용성 실은 열경화성 폴리에스테르 재료로 실질적으로 형성될 수 있고 가용성 실은 열가소성 폴리에스테르와 같은 열 반응성 재료로 적어도 부분적으로 형성될 수 있다. 선택적으로, 열 반응성 실은 열 중합체 또는 다른 가용성 코팅을 포함하는 외피 및 비-가용성 코어를 가질 수 있다. 열 반응성 실은 열의 인가에 의해 활성화(예를 들어, 적어도 부분적으로 용융됨)된 다음, 냉각되어 필름을 형성할 수 있다. 열 반응성 실이 비-가용성 실에 융착될 때, 직조 요소(2402)의 구조를 강화(stiffening) 또는 경화(rigidifying)시키는 효과를 가질 수 있다. 더욱이, 열 반응성 실을 사용하는 것은 직조 요소(2402) 내에서 실(열반응성 실 및 비-열반응성 실 모두)들의 상대적 위치를 고정하거나 잠그는 효과를 가질 수 있다. 직조 요소(2402)의 일부에 열 반응성 실을 사용하는 것의 다른 특징은 직조 요소(2402)의 일부가 손상되거나 절단되면 풀림을 제한하는 것에 관한 것이다. 열 반응성 실은 또한 절단될 부분(예를 들어, 개구) 근처에 선택적으로 배치되어 절단 장치에 의해 제공되는 열에 반응함으로써 절단부에서 밀봉을 제공하도록 할 수 있다. 또한, 열 반응성 실은 직조 요소(2402)를 텍스타일 베이스 요소와 같은 다른 구조에 융합 또는 결합시키는 데 사용될 수 있다. 선택적으로, 상이한 용융 온도를 갖는 열 반응성 실이 제공될 수 있다. 상이한 용융 온도를 갖는 열 반응성 실을 사용하는 것은 열 반응성 실이 다수의 기능을 위해 사용되는 경우에 유리할 수 있다. 예를 들어, 비교적 높은 용점을 갖는 열 반응성 실이 직조 요소(2402)를 베이스 요소에 결합시키는 데 사용될 수 있다. 보다 낮은 용점을 갖는 상이한 열 반응성 실이 별도의 후-처리 단계 동안 전면(2410)에 텍스처 특성을 부가하도록 나중에 활성화(및 잠재적으로 결합 후 재활성화)될 수 있다. 이 예에서, 텍스처 특성은 결합에 사용되는 열 반응성 실의 용점보다 낮은 온도에서 형성될 수 있고, 따라서 텍스처 특성은 직조 요소(2402)와 베이스 요소 사이의 결합을 절충하지 않고 형성될 수 있다.

[0129] 도 24b의 제 2 위사(2430)는 적어도 부분적으로 직조 요소(2402) 내의 다른 실보다 낮은 용점을 갖는 열 반응성 재료로 형성될 수 있다. 열 반응성 재료는 직조 공정 후에 임의의 시간에 열을 인가하여 활성화될 수 있다. 열의 인가는 제 2 위사(2430)가 제 2 경사(2416) 및/또는 직조 요소(2402)의 다른 실에 용융 및/또는 융합되도록 하여 직조 구조를 강화 또는 고정할 수 있다. 대안으로 또는 부가적으로, 열 반응성 재료는 후술하는 바와 같은 베이스 요소를 포함하는 다른 물체에 직조 요소(2402)를 용융 또는 결합시키는 역할을 할 수 있다. 또한, 특정 반응성 실이 그 시각 효과를 위해 포함될 수 있다는 것이 고려된다. 예를 들어, 직조 요소(2402)의 전면(2410) 상에 특정의 시각 효과를 달성하도록 특정한 실이 활성화될 수 있다(예를 들어, 위사가 부분적으로 또는 실질적으로 용융 및 냉각되어 원하는 영역에서 매끄러운 마감으로서 나타나도록 할 수 있음).

[0130] 일 용례에서, 배면(2412)의 적어도 일부를 형성하는 제 2 위사(2430)의 백킹 부분(2432)은 적어도 부분적으로 열 반응성 재료와 같은 반응성 재료로 형성될 수 있다. 백킹 부분(2432)은 직조 요소(2402)의 배면(2412) 상에 노출되어, 가열될 때 다른 물체에 융합되거나 결합되는 능력을 배면(2412)에 부여할 수 있다. 노출된 백킹 부분(2432)은 제 2 위사(2430)의 상당한 비율을 형성할 것이라는 것이 고려된다. 일부 실시예에서, 제 2 위사(2430)의 백킹 부분(2432)은 직조 요소(2402)를 가로질러 연장되는 제 2 위사(2430)의 길이(즉, 위사 방향의 폭)의 약 5% 내지 약 99%를 형성하고, 종종 50% 이상을 형성한다. 보다 구체적인 예에서, 백킹 부분(2432)은 직조 요소(2402)를 가로질러 연장되는 제 2 위사(2430)의 길이의 약 80%를 형성할 수 있다. 이 비율은 실의 테니어 및 직조 요소(2402)의 위치와 함께 배면(2412)의 특성을 최적화하도록 선택될 수 있으며, 직조 요소(2402)의 상이한 위치에서 상이한 위사 간에 변할 수 있다.

[0131] 도 24c를 참조하면, 직조 요소(2402)는 제 2 층(2420)과 관련된 제 2 경사(2416)보다 제 1 층(2418)과 관련된 제 1 경사(2414)를 실질적으로 더 많이 가질 수 있다. 도시된 바와 같이, 제 2 경사(2416)보다 제 1 경사(2414)가 약 2배 많이 존재한다. 이는, 제 1 위사(2422)와 같은 이미지-형성 위사에 대해 다수의 잠재적인 위치를 제공함으로써 전면(2410) 상에 고품질 이미지를 제공하는 것이 바람직할 때 유리할 수 있다. 결과적으로 더 높은 해상도가 달성될 수 있다. 경사의 총 개수의 약 5% 내지 약 95%는 직조 요소(2402) 내의 특정 위치에서 층들 중 하나와 관련될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 경사의 약 30%가 임의의 주어진 위치에서 직조 요소(2402)의 뒤쪽으로 떨어져서 제 2 층(2420)과 관련될 수 있는 한편, 대략 70%가 제 1 층(2418)과 관련된다.

[0132] 페브릭의 뒤쪽으로 떨어진 경사의 수는 직조 요소 내의 상이한 위치에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 직조 요소는 고해상도 이미지를 갖는 하나 이상의 영역 및 고해상도가 필요하지 않은 다른 영역을 가질 수 있다. 여기서, 고해상도가 요구되는 영역에서는 뒤쪽으로 떨어지는 경사의 비율이 낮을 수 있고, 상기 다른 영역에서는 뒤쪽으로 떨어지는 경사의 비율이 높을 수 있다. 설명을 위해, 도 23을 참조한다. 경계 부분(2354)은 그래픽

이미지(2313)를 포함하는 부분에 비해 뒤쪽으로 떨어진 경사를 더 많이 갖는 관형 구조를 포함할 수 있다. 유리하게는, 경계 부분(2354)에서의 직조 요소(2302)의 배면 상의 추가의 경사는 직조 요소(2302)의 잠재적으로 취약한 외부 경계 근처에 구조적 무결성을 제공할 수 있는 한편, 그래픽 이미지(2313)에서의 전면(2310) 상의 추가의 경사는 높은 해상도를 달성하는 데 기여한다.

[0133] 도 25에 도시된 바와 같이, 물품(2500)(셔츠로서 도시됨)은 베이스 요소(2501) 및 직조 요소(2502)를 가질 수 있으며, 여기서 직조 요소(2502)는 본원에 설명된 실시예에 따라 그 전면(2510) 상에 그래픽 이미지를 가진다. 베이스 요소(2501)는 텍스타일 구조를 가질 수 있다. 직조 요소(2502)는 다양한 방식 중 임의의 방법으로 베이스 요소(2501)에 고정될 수 있다. 일 실시예에서, 직조 요소(2502)의 배면 상에 노출된 열 반응성 실은 가열되어 직조 요소(2502)를 베이스 요소(2501)에 융합 또는 결합시킬 수 있다. 설명하기 위해, 반응성 제 2 위사(2430)의 백킹 부분(2432)(도 24b 참조)이 열 반응성 재료로 형성될 때, 열 반응성 재료는 열이 가해질 때 도 25의 베이스 요소(2501)에 적어도 부분적으로 융합될 수 있다. 이 실시예는, 접합 메커니즘이 직조 구조 내에 제공되고 직조 후 단계에서 추가될 필요가 없기 때문에, 제공되는 제조 효율성 및 단순성에서 유리하다.

[0134] 대안으로 또는 부가적으로, 직조 요소(2502)를 베이스 요소(2501)에 접합시키는 데 접착제가 사용될 수 있다. 접착제가 사용될 때, 직조 요소(2502)의 배면(2512)의 표면 특성은 접착제와의 적절한 상호 작용을 위해 최적화될 수 있다. 접착제는 가열하면서 또는 가열 없이 배면(2512) 및/또는 베이스 요소(2501)에 도포될 수 있다. 배면(2512)의 전체를 덮는 것은 직조 요소(2502)의 특정 특성(예컨대, 유연성 또는 통기성)을 손상시킬 수 있으므로, 배면(2512)의 전체를 덮지 않고 특정 패턴으로 배면(2512)에 접착제를 인쇄하는 것이 바람직할 수 있다. 접착제의 도포 후에, 배면(2510)은 베이스 요소(2501)와 직접 접촉하도록 배치되어 접착제가 경화되도록 할 수 있다.

[0135] 일부 실시예에서, 도포하는 동안 열을 필요로 하지 않는 접착제를 사용하는 것이 바람직할 수 있다. 예를 들어, 몇몇의 구성에서, 열 반응성 재료는 직조 요소(2502)에 포함되고, 이것은 제조 공정 동안[베이스 요소(2501)에 접합되기 이전에 또는 이후에] 특정 지점에서 활성화되어 직조 요소(2502)를 베이스 요소(2501)에 접합하는 것과는 별도로 시각적 효과 또는 기능적 효과를 생성할 수 있다. 이러한 구성에서, 접합 단계 동안 열의 인가는 열 반응성 재료를 부주의하게 활성화시켜 복잡성을 야기하거나 직조 요소(2502)의 특정한 특성을 손상시킬 수 있다. 접합에 사용되는 열 반응성 실은 직조 요소(2502)의 다른 열 반응성 실과는 상이한 용점을 가질 수 있다는 것이 또한 고려된다.

[0136] 직조 요소(2502)의 배면(2512)은 베이스 요소(2501)에 직접 고정하기에(예를 들어 직접 접촉하기에) 적합한, 일반적으로 매끄럽고 균일한 구조를 갖도록 구성될 수 있다. 다시 말하면, 배면(2512)의 적어도 일부는, 적층된 백킹 층 또는 코팅과 같은 중간 물체를 그 사이에 배치하지 않고 베이스 요소(2501)에 직접 접촉하도록 구성될 수 있다. 현재, 중간 물체 또는 중간 층은 전형적으로 베이스 요소에 접합되기 전에 그래픽 이미지를 포함하는 단일 층 제직 요소의 배면에 적용된다. 이 중간 층은 주로 그래픽 이미지의 뒤쪽에서 발생하는 느슨하고 노출된 플로팅사(floating thread)를 덮도록 의도된다. 그러나, 이러한 중간 물체 또는 중간 층의 적용은 직조 요소의 어떤 특성을 손상시킨다. 예를 들어, 중간 층의 적용은 직조 요소의 크기, 벌크성(bulkiness) 및 중량을 증가시킬 수 있으며, 유연성, 탄성, 통기성, 및 세탁 퍼커링(wash puckering)에 대한 민감성을 감소시킬 수 있다.

[0137] 한편, 현재 기술된 실시예에서, 직조 요소(2502)의 다층 구조는 층들[도 24b의 층들(2418, 2420)] 사이의 임의의 플로팅 부분들의 포획을 허용하고/하거나 이들 플로팅 부분을 타이 구조로서 포함하여 플로팅 부분이 배면의 균일성을 방해하지 않는다. 사실상, 직조 요소의 배면은 그래픽 이미지에 의해 요구되는 이미지-형성용 위사의 위치에 직접적으로 의존하지 않는다. 이러한 다층 구조의 결과로서, 전면 상의 위사의 크기, 개수 및 패턴이 배면 상의 층격에 대해 실질적으로 염려하지 않고 선택될 수 있고, 중간 물체 또는 중간 층이 회피될 수 있다.

[0138] 기술된 실시예에 따른 다층 직조 요소는, 미국 재료 시험 협회(ASTM) 섬유 직물의 공기 투과성에 대한 표준 시험법(ASTM D737-04(2012))에 따라 시험되었으며, 그래픽 이미지를 포함하고 접합에 적합한 부착식 백킹 층을 갖는 전형적인 단일 층 직조 요소와 비교하여 22%만큼 더 큰 통기성을 갖는 것으로 나타났다. 동일한 다층 직조 요소는 백킹 층을 갖는 비슷한 단일 층 직조 요소보다 57.1%만큼 더 적은 중량을 가졌다. 비-한정적인 예로서, 기술된 실시예에 따른 다층 직조 요소는 ASTM D737-04(2012)에 따라 측정된 공기 투과성이 1 내지 15 cfm의 범위, 또는 2 내지 11 cfm, 또는 9.5 내지 10.5 cfm의 범위일 수 있다. 또 다른 비-제한적인 예로서, 기술된 실시예에 따른 다층 직조 요소는 2 g/m<sup>2</sup>(gsm) 미만, 또는 4 gsm 미만, 또는 1 내지 2 gsm 범위의 중량을 가질 수

있다.

- [0139] 또한, 본 발명의 실시예는 중간 층이 부착되어 있는 직조 요소에서 일반적으로 경험되는 세탁 퍼커링의 정도를 감소시키는 데 유리할 수 있다. 세탁 퍼커링은 일반적으로 세탁 공정 중에 가해진 열 및 습기에 대응하여 부착된 텍스타일의 재료와 다른 비율로 수축되는 직조 요소를 형성하는 실로 인한 결과이다. 중간 층은, 대응하여 자가 조절하는 직조 요소의 실의 능력을 제한할 수 있고, 이에 따라 직조 요소를 찌그러지게 만들 수 있다. 본 발명의 실시예의 일 특징은, 직조 요소의 배면을 형성하는 실이 베이스 텍스타일 층에 직접 부착되어 실이 상기 수축 차에 대응하여 자유롭게 자가 조절을 행하여 세탁 퍼커링을 제거하거나 실질적으로 감소시킨다는 것이다. 또한, 본 발명의 실시예의 다중 층은 단일 층을 갖는 직조 요소와 비교하여 보다 안정된 직조 구조를 형성할 수 있다. 보다 안정된 직조 구조는 직조 요소 내부의 세탁 퍼커링(예를 들어, 직조 요소를 형성하는 실들 사이의 상이한 수축으로 인한 세탁 퍼커링)을 감소시킬 수 있다.
- [0140] 직조 요소는 다양한 제조 방법 중 임의의 하나로 형성될 수 있으며, 전술한 장치, 방법 또는 특징 중 임의의 것이 포함될 수 있다. 도 26a에 도시된 실시예에서, 직조 요소는 직기(2660)에 의해 스트립(2604) 내에서 초기에 직조될 수 있다. 직기(2660)는 예를 들어 자카드 장치, 도비 직기 또는 다른 적절한 텍스타일 제조 장치(예를 들어, 288 새틴 브로드 직기)의 사용을 통해 개별 경사를 제어할 수 있는 임의의 유형의 장치일 수 있다.
- [0141] 도시된 바와 같이, 경사(2614)는 단일 경사 빔(2662)으로부터 공급될 수 있다. 각각의 경사(2614)는 자카드 니들(2664)에 의해 개별적으로 제어될 수 있다. 경사(2614)는 자카드 니들(2664)에 의해 선택적으로 조작되어 위사가 세트 내로 삽입될 때 위 또는 아래에 위치될 수 있다. 위사는 셔틀, 레이피어 등을 포함하는 임의의 적절한 삽입 장치(도시되지 않음)에 의해 세트 내로 삽입될 수 있다.
- [0142] 직조 공정 동안 자카드 니들(2664)에 의한 조작은 본원에서 설명된 바와 같이 다중 층을 갖는 관형 구조를 형성할 수 있다. 경사 빔(2662)으로부터 공급된 경사(2614)는 개별적으로 제 1 층(2418)과 관련되거나 낮아하여 제 2 층(2420)을 형성하도록(도 24에 도시됨) 제어될 수 있다. 예시를 위해, 제 1(상부) 층과 주로 관련된 위사가 삽입될 때, 제 2(하부) 층과 관련된 모든 경사는 (타이-다운(tie-down) 구조를 형성하지 않는 한) 아래로 유지될 수 있다. 상부 층과 관련된 경사는 삽입된 위사의 원하는 경로에 따라 선택적으로 위 또는 아래에 유지될 수 있다. 한편, 제 2(하부) 층과 주로 관련되는 위사가 삽입될 때, 제 1(상부) 층과 관련된 모든 경사는 (타이-다운 구조를 형성하지 않는 한) 위로 유지될 수 있는 한편, 제 2(하부) 층과 관련된 경사는 선택적으로 위 또는 아래에 유지될 수 있다.
- [0143] 도 26b를 참조하면, 스트립(2604)은 다수의 직조 요소(2602)를 한정하는 다수의 부분을 포함하도록 직기(2660)에 의해 직조될 수 있다. 각각의 직조 요소(2602)는 로고, 화려한 디자인, 컷아웃(cutout)을 갖거나 컷아웃으로부터 형성된 단일 컬러 영역 또는 멀티 컬러 영역 등을 포함할 수 있는 동일하거나 상이한 그래픽 이미지를 포함할 수 있다. 스트립(2604)의 적어도 일부를 직조한 후에, 스트립(2604)은 캐리어 장치(2606) 상에 롤링되거나 달리 부착될 수 있다. 캐리어 장치(2606)는 종이 재료, 고무 재료, 플라스틱 재료 또는 임의의 다른 적절한 재료의 벨트로 형성될 수 있다. 캐리어 장치(2606)의 표면(2608)은 스트립(2604)에 부착되도록 부착성 또는 점착성일 수 있다. 캐리어 장치(2606)는 스트립(2604)의 전면 또는 배면에 부착될 수 있다.
- [0144] 캐리어 장치(2606)는 스트립(2604)을 레이저 커터(2640)와 같은 커팅 장치로 이송할 수 있다. 다른 적합한 절단 장치가 사용될 수 있다. 레이저 커터(2640)는 직조 요소(2602)를 절단하여 형상화할 수 있다. 도 26b에 도시된 바와 같이, 레이저 커터(2640)는 직조 요소(2602)의 외측 경계(2642) 및/또는 내부 영역(2644)에서 절단을 행할 수 있다. 내부 영역(2644)은 예를 들어 레터링, 로고, 장식용 형상 등을 규정할 수 있다. 추가적인 형상(2648)은 직조 요소(2602)의 경계 외부의 위치에서 스트립(2604)으로부터 절단될 수 있다. 이러한 형상(2648)은 나중에 직조 요소(2602) 근처의 베이스 요소(예를 들어, 캐리어 기관)에 부착되거나 다른 목적으로 사용될 수 있다. 스트립(2604)은, 형상(2648)이 절단되어 나온 영역이 직조 요소(2602)에 통합된 색일 수도 있고 그렇지 않을 수도 있는 특정 색상을 갖도록 직조될 수 있다. 또한, 직조 요소(2602)는 도 26b의 스트립(2604) 상에 가시적인 것으로 도시되어 있지만, 이것은 경계(2642)에서 절단되기 전의 경우일 수도 있고 그렇지 않을 수도 있다는 것에 주목해야 한다. 일부 경우에 있어서, (예를 들어 포켓이 내부 영역(2644) 내에 형성될 때) 내부 영역(2644)에서 단 하나의 층만이 절단될 수 있고, 이에 의해 직조 요소를 그 영역에서 단 하나의 층으로 감소시킬 수 있다.
- [0145] 각 절단부의 경계에 있는 실들은 레이저에 의해 제공되는 열로 인해 서로 융합될 수 있으며, 이는 직조 요소(2602)가 풀리는 것을 실질적으로 방지하거나 직조 요소가 경계에서 풀리는 경향을 감소시킬 수 있다. 예시적인 실시예에서, 캐리어 장치(2606)는 절단 단계 동안 레이저 커터(2640)에 의해 절단되지 않는다. 따라서, 절

단 공정 후에, 스트립(2604)의 폐기물은 캐리어 장치(2606)로부터 박리되어 직조 요소(2602)[및 잠재적으로는 또한 형상(2648)]만을 남겨 둘 수 있다. 대안으로, 직조 요소(2602)는 먼저 박리되어 직조 요소(2602)가 스트립(2604)의 폐기물로부터 격리된 채로 남게 될 수 있다.

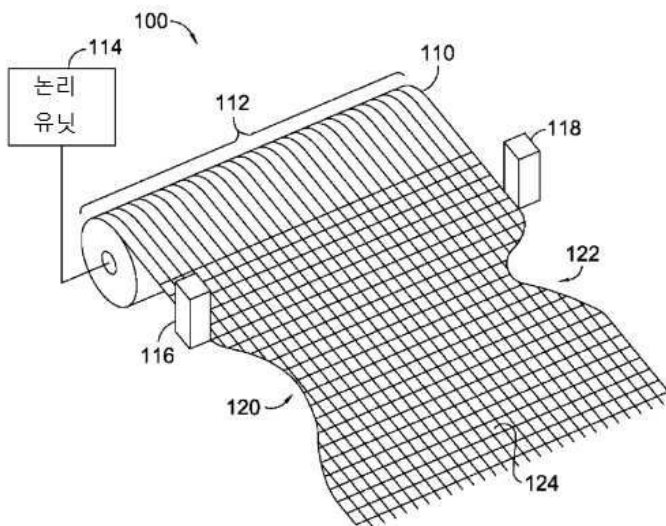
[0146] 절단 단계 후에, 직조 요소(2602)는 하나 이상의 후처리 단계(2646)를 거칠 수 있다. 후처리 단계(2646)는 열 경화, 화학 처리, 착색, 세척 등을 포함할 수 있다. 후처리 단계(2646)는 부가적으로 또는 대안으로 직조 요소(2602)의 절단, 스플라이싱 또는 달리 형상을 변형하는 것을 포함할 수 있고, 이는 (예를 들어, 포켓(2352)이 도 23에 도시된 바와 같이 형성될 때) 하나의 층만을 절단 또는 달리 변형하는 것을 포함할 수 있다. 추가의 구성요소(예를 들어, 충전재 또는 장식용 부착물)는 후처리 동안 직조 요소(2602)에 부착될 수 있다. 일부 실시예에서, 후처리 단계가 없거나, 또는 후처리 단계가 절단 전에 또는 베이스 요소(2601)에 대한 부착 후에 수행될 수 있다.

[0147] 도 26b의 실시예에서, 후처리 단계(2646) 후에, 직조 요소(2602)는 도 25를 참조하여 전술한 바와 같이 베이스 요소에 적용될 수 있다. 전술한 바와 같이, 직조 요소(2602)는 그 배면에 노출된 열 반응성 실을 포함할 수 있고, 직조 요소(2602)와 베이스 요소가 직접 접촉할 때 열이 가해져 직조 요소(2602)를 베이스 요소에 접합시킬 수 있다. 이러한 접합 단계는 직조 요소(2602)가 여전히 캐리어 장치(2606)에 부착될 때 또는 캐리어 장치(2606)로부터 제거된 후에 행할 수 있다. 다른 실시예에서, 상술한 바와 같이 접착제가 사용될 수 있다. 접착제를 사용할 때, 접착제는 절단 단계 이전을 포함하여 직조 요소(2602)의 적어도 일부가 형성된 후 임의의 지점에서 직조 요소(2602)에 인쇄되거나 달리 적용될 수 있다.

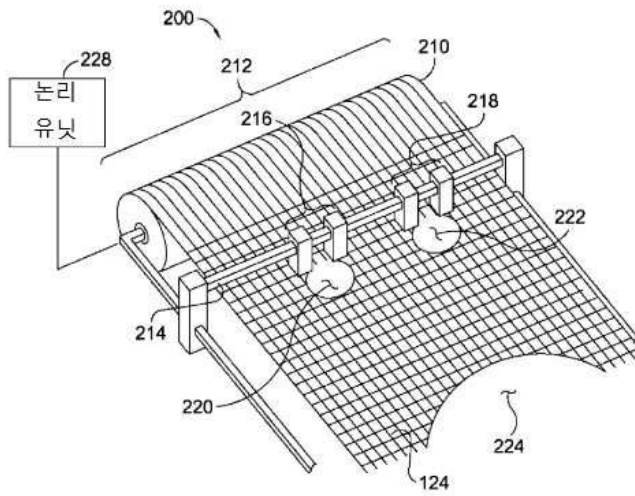
[0148] 본 발명의 실시예는 특정 예와 관련하여 설명되었으며, 이는 모든 면에서 제한적인 것이 아니라, 예시적인 것으로 의도된 것이다. 대안적인 실시예는 본 발명의 실시예가 속하는 기술 분야의 당업자에게 명백할 것이다. 특정한 특징 및 하위 조합은 유용하고 다른 특징 및 하위 조합을 참조하지 않고 사용될 수 있으며 청구 범위 내에 있는 것으로 간주된다.

**도면**

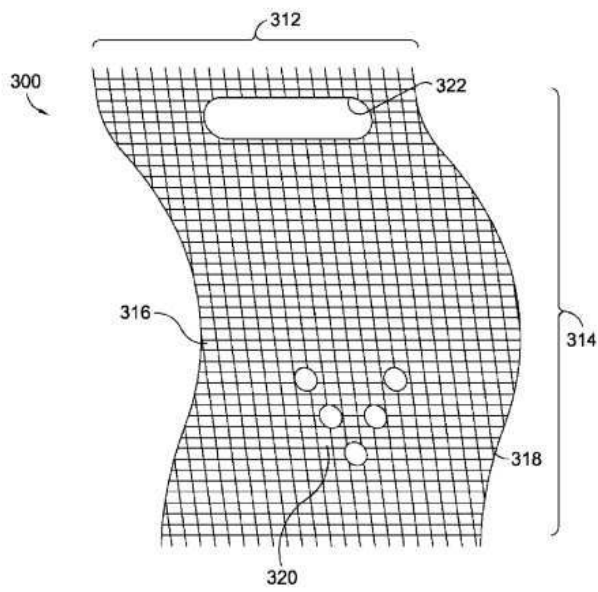
**도면1**



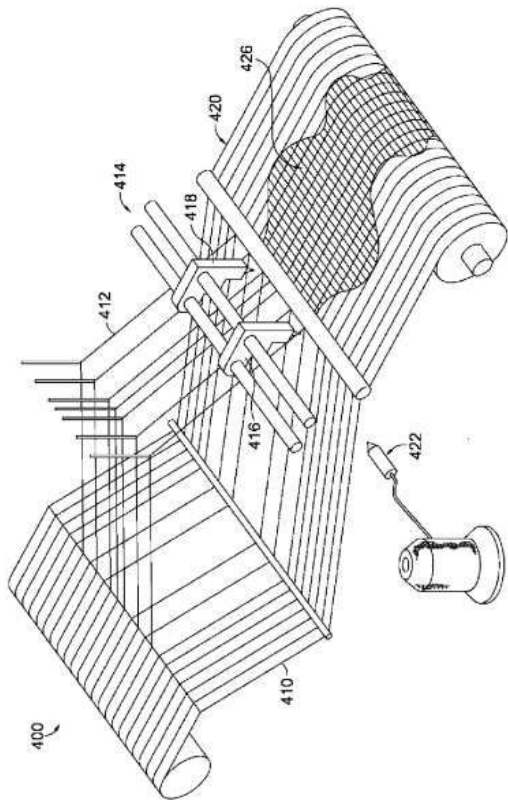
도면2



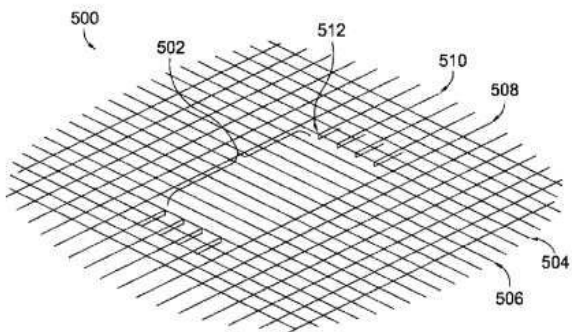
도면3



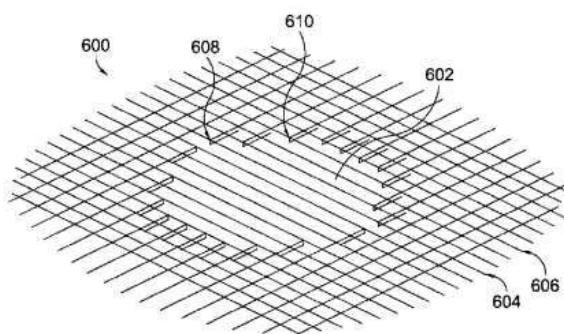
도면4



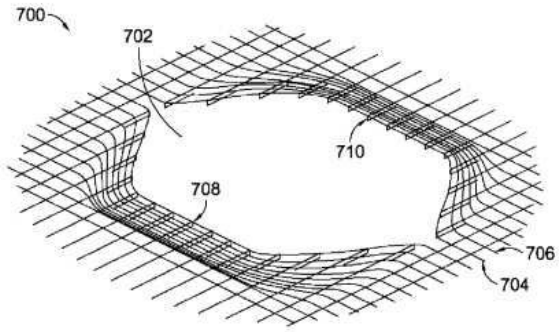
도면5



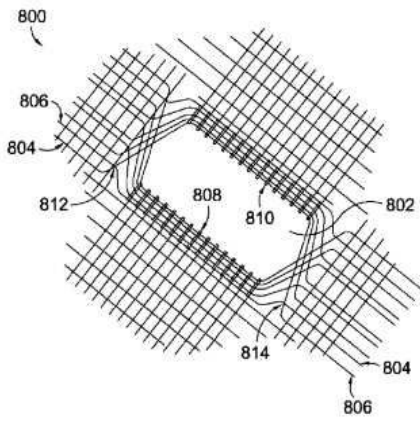
도면6



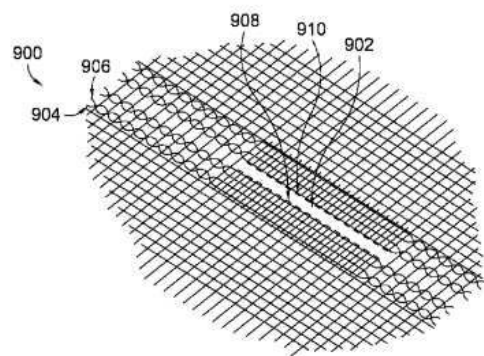
도면7



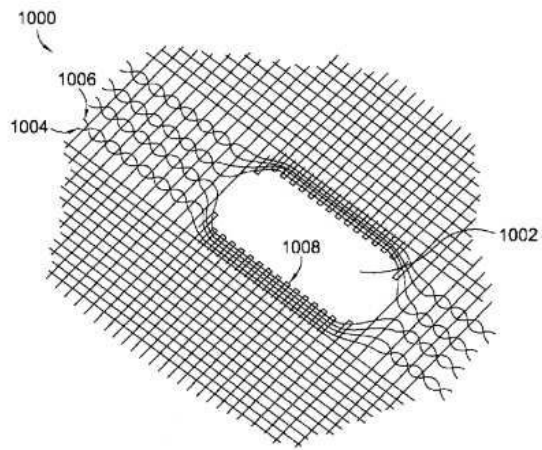
도면8



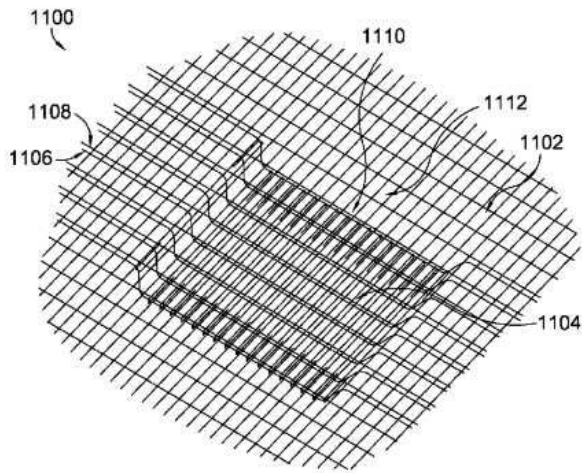
도면9



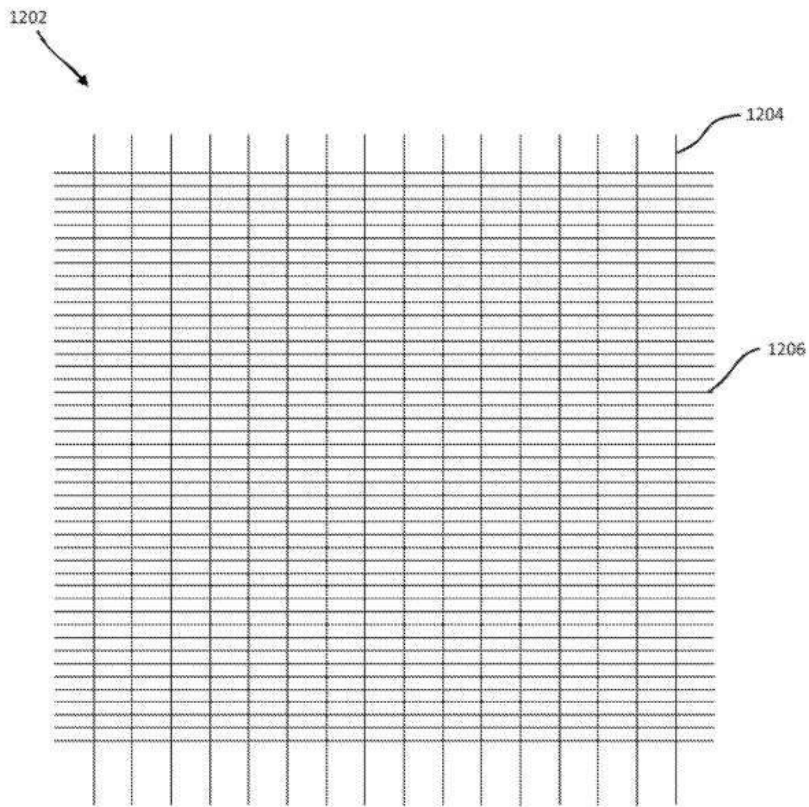
도면10



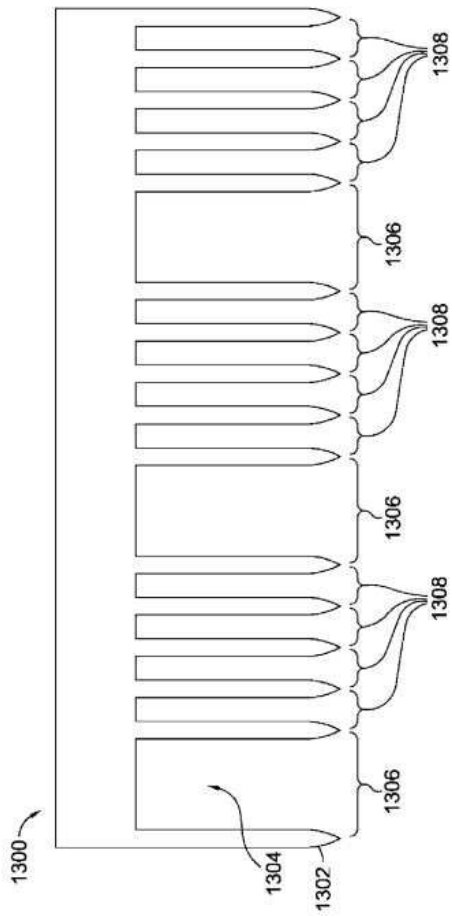
도면11



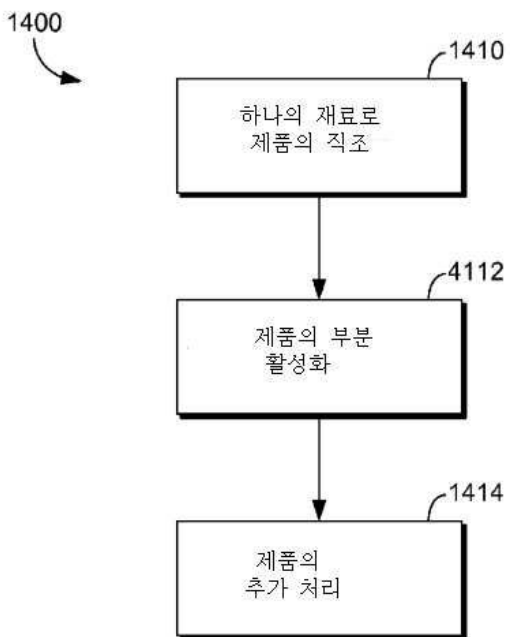
도면12



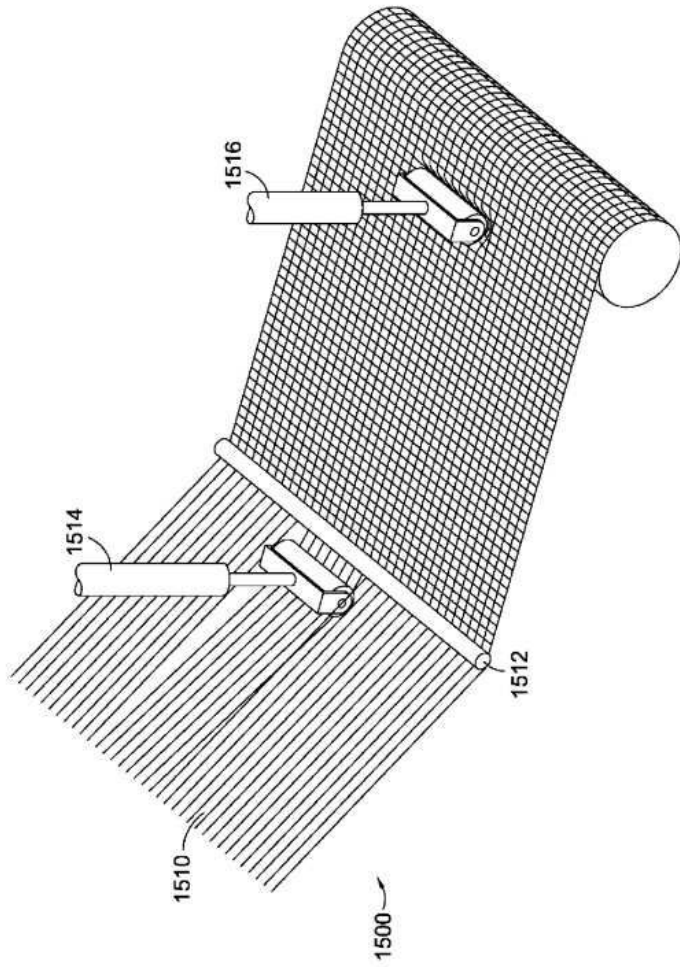
도면13



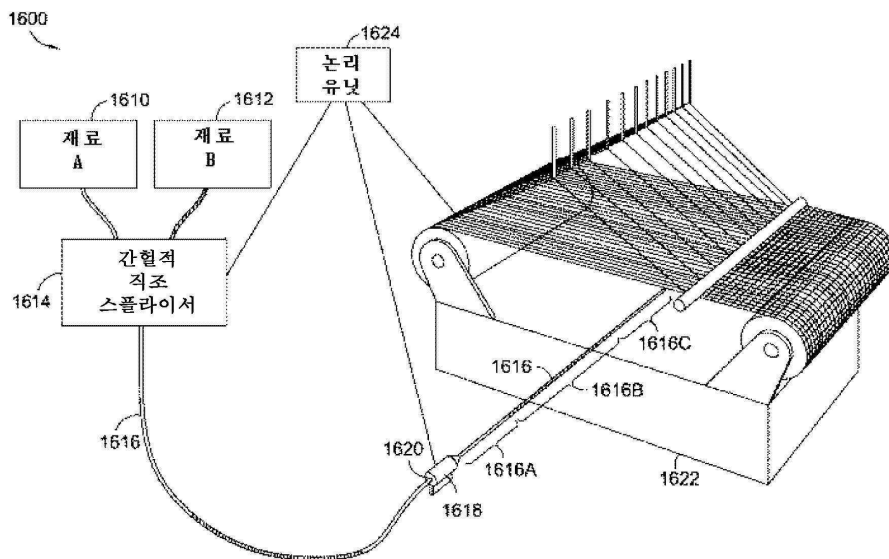
도면14



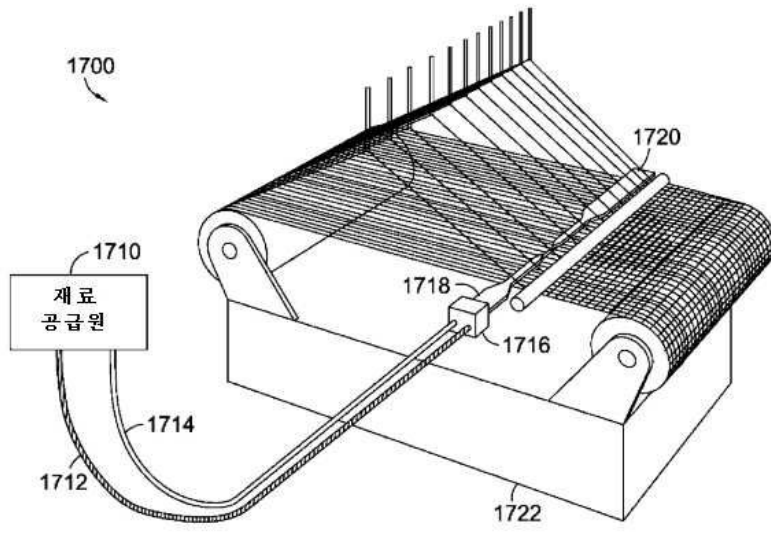
도면15



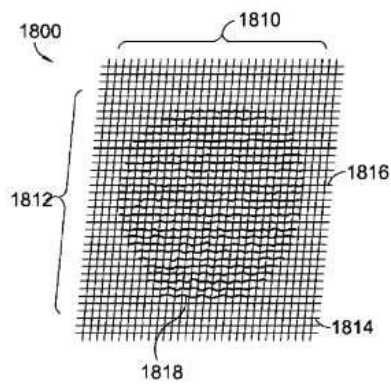
도면16



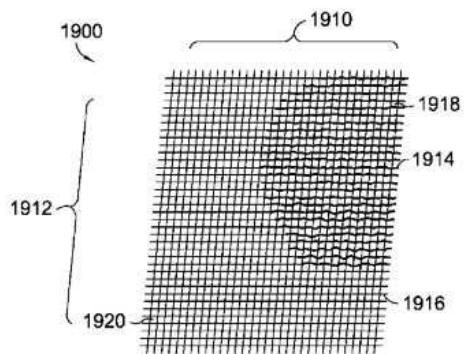
도면17



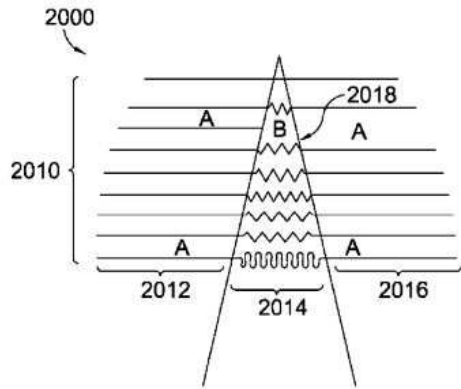
도면18



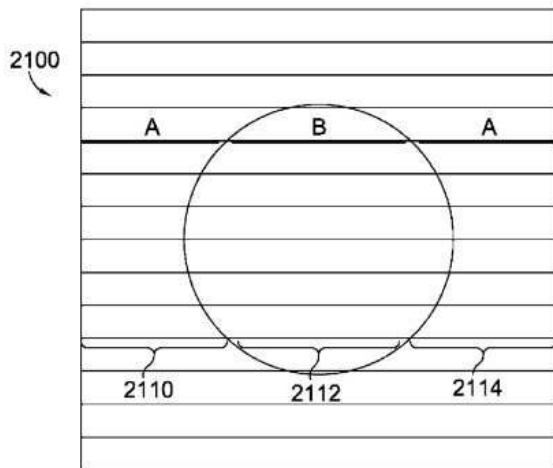
도면19



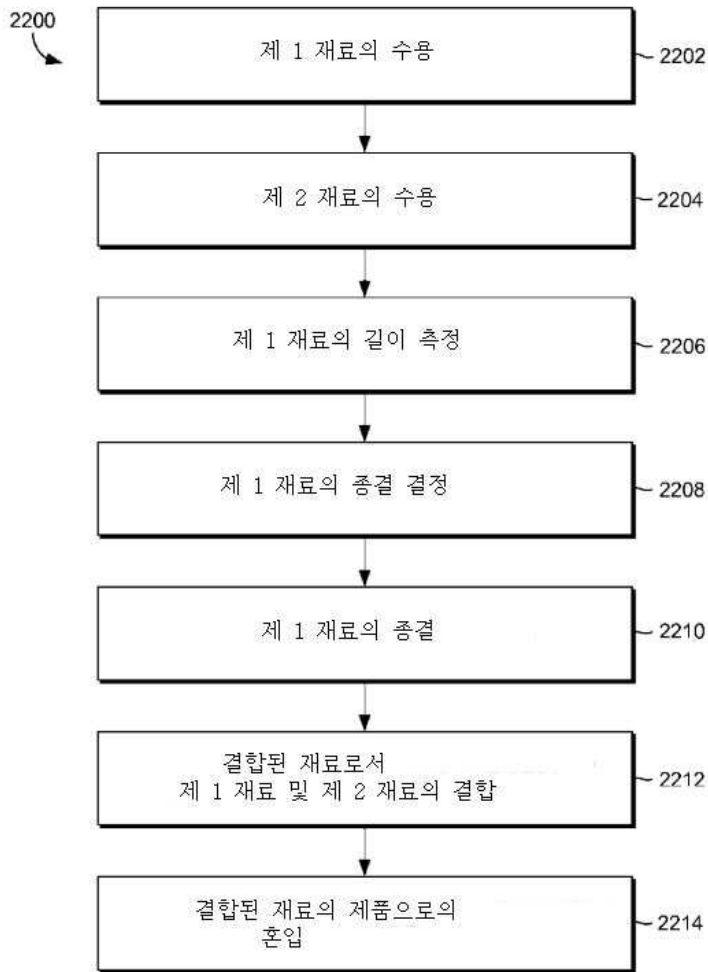
도면20



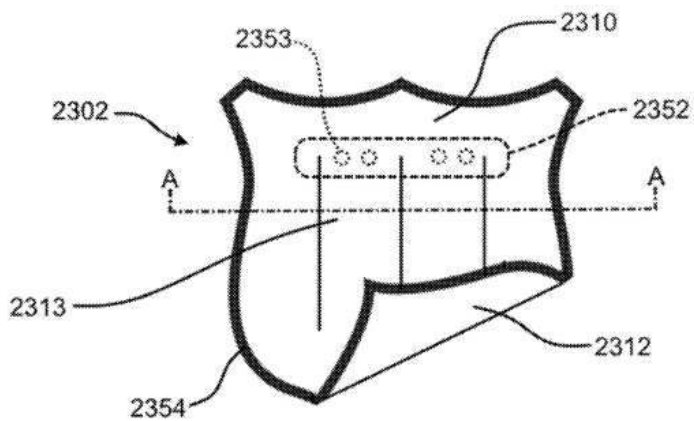
도면21



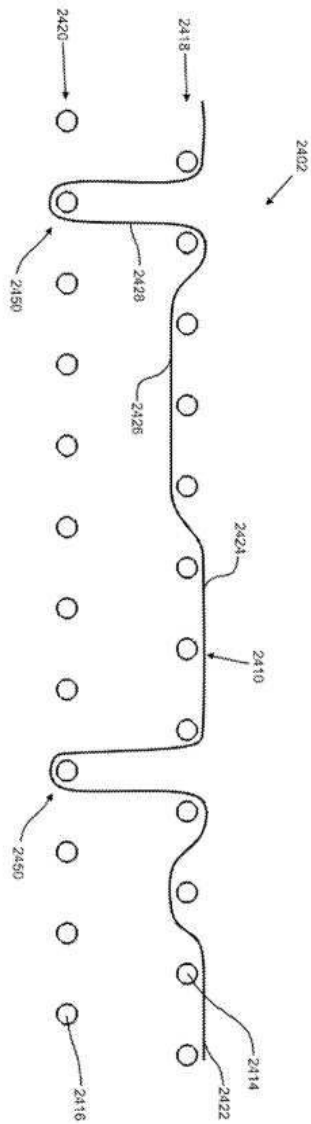
도면22



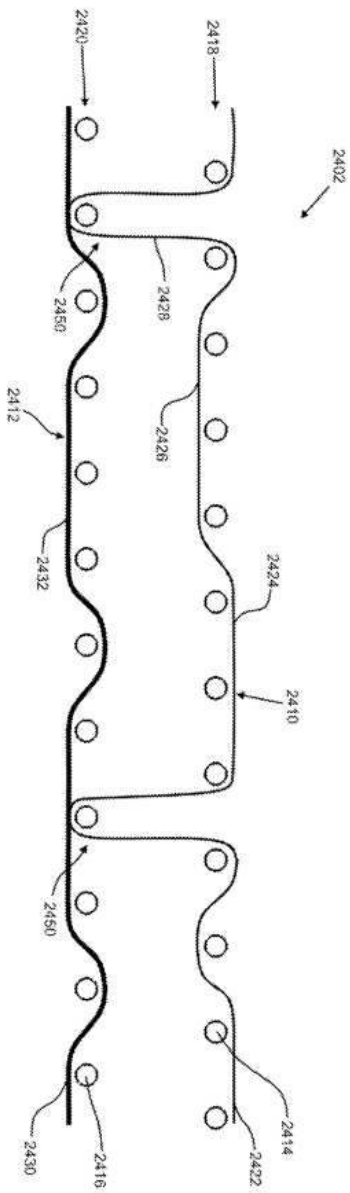
도면23



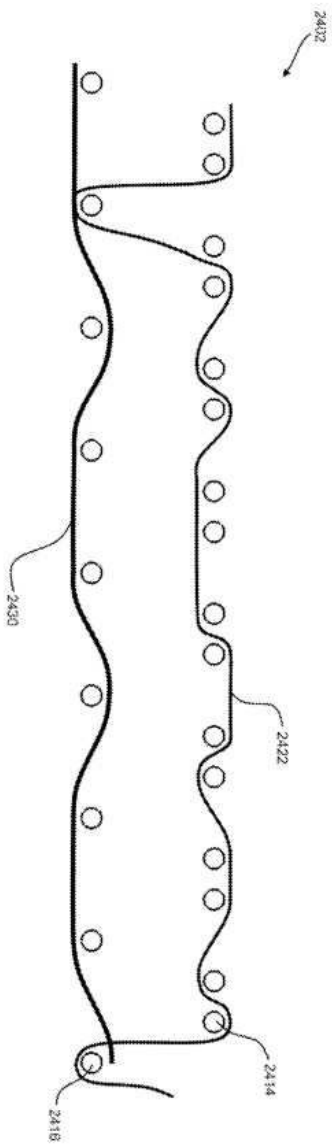
도면24a



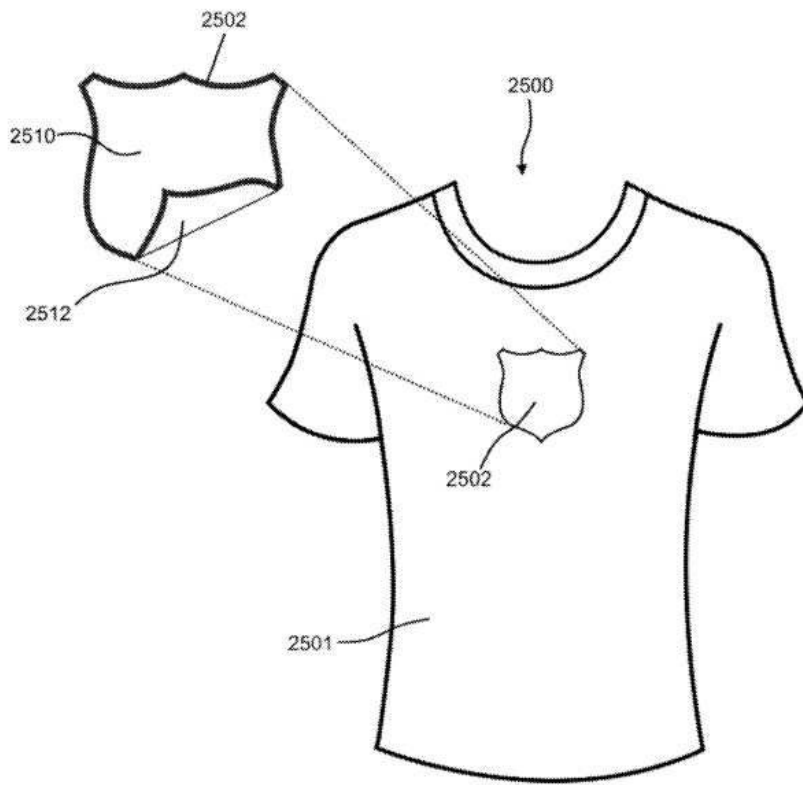
도면24b



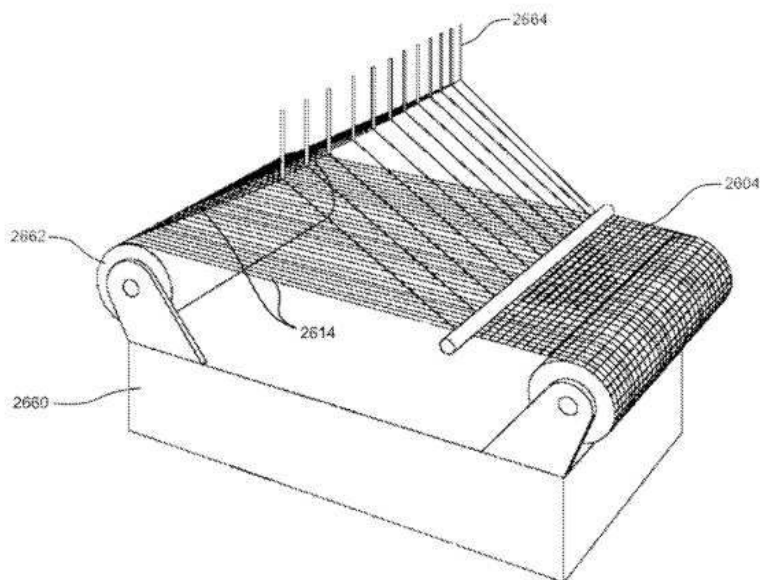
도면24c



도면25



도면26a



도면26b

