



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년11월21일

(11) 등록번호 10-1678230

(24) 등록일자 2016년11월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C03B 18/02 (2006.01) C03B 18/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0039066

(22) 출원일자 2011년04월26일

심사청구일자 2016년04월18일

(65) 공개번호 10-2011-0120826

(43) 공개일자 2011년11월04일

(30) 우선권주장

12/770,164 2010년04월29일 미국(US)

(56) 선행기술조사문현

US20080276646 A1

JP2008019102 A

JP2002137930 A

(73) 특허권자

코닝 인코포레이티드

미국 뉴욕 (우편번호 14831) 코닝 원 리버프론트  
플라자

(72) 발명자

엘리아, 줄리에, 에이.

미국, 뉴욕 14845, 호스헤드스, 오크 힐 로드 201  
케먼리, 마빈, 더블유.미국, 뉴욕 14865, 몬태어 폴스, 피.오.박스 22,  
로트 5, 3685 컨트리 루트 16

주, 나이유

미국, 뉴욕 14870, 페인티드 포스트, 에스. 오크  
우드 드라이브 52

(74) 대리인

양영준, 김영

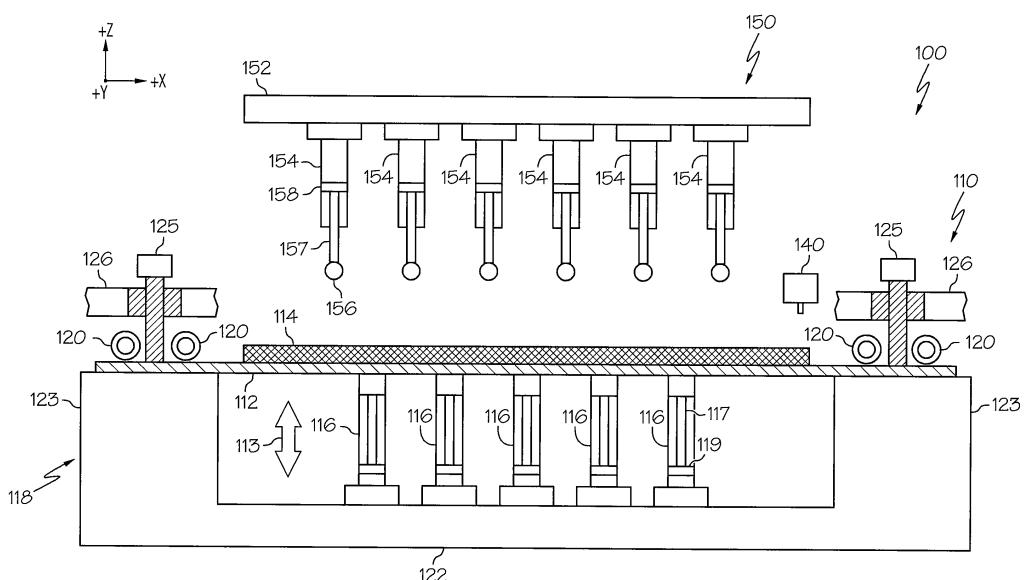
전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 홍상표

(54) 발명의 명칭 유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 분리하는 방법

**(57) 요약**

유리 시트를 유리 리본으로부터 분리하는 방법이 개시되어 있다. 본 발명의 한 방법은 측 방향에서 곡률을 갖는 유리 리본을 성형하는 단계를 포함한다. 정합식 노우징부가 유리 리본의 제 1 표면과 결합되어 상기 정합식 노우징부가 유리 리본의 곡률과 맞춰지게 된다. 유리 리본은 상기 유리 리본의 제 2 표면 상의 스코어 라인을 따라서 스코어된다. 정합식 노우징부는 이후 상기 정합식 노우징부의 만곡부를 조정함으로써, 유리 리본의 제 1 표면으로부터 적어도 부분적으로 분리된다. 굽힘 모우멘트가 유리 리본에 가해져, 유리 시트를 스코어 라인에서 상기 유리 리본으로부터 재결합시킨다. 굽힘 모우멘트가 가해짐으로써 유리 리본의 곡률은 유리 시트가 유리 리본으로부터 분리되기 전에, 상기 정합식 노우징부의 만곡부와 맞춰진다.

**대 표 도 - 도1**

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 성형하는 방법으로서,

상기 연속의 유리 리본을 측 방향에서 곡률을 갖도록 성형하는 단계;

정합식 노우징부의 만곡부를, 상기 연속의 유리 리본의 상기 곡률과 맞춰지는 스코어링 만곡부로 조정하는 단계;

상기 정합식 노우징부가 노우징부 접촉 라인 상의 상기 연속의 유리 리본의 제 1 표면과 접촉하도록, 상기 정합식 노우징부를 상기 연속의 유리 리본의 제 1 표면과 결합하는 단계;

스코어 라인이 상기 노우징부 접촉 라인과 마주한 상태에서, 상기 연속의 유리 리본을 상기 연속의 유리 리본의 제 2 표면상의 스코어 라인을 따라서 스코어링 하는 단계;

상기 정합식 노우징부가 상기 연속의 유리 리본의 상기 제 1 표면으로부터 상기 노우징부 접촉 라인의 길이방향을 따라서 적어도 부분적으로 분리되도록, 상기 정합식 노우징부의 만곡부를 분리 만곡부로 재조정하는 단계; 및

상기 정합식 노우징부가 상기 연속의 유리 리본의 상기 제 1 표면으로부터 적어도 부분적으로 분리되는 (disengaged) 동안 굽힘 모우멘트를 상기 연속의 유리 리본에 가하여 상기 유리 시트를 상기 스코어 라인에서 상기 연속의 유리 리본으로부터 분리시키는(separate) 단계를 포함하며,

상기 유리 시트가 상기 연속의 유리 리본으로부터 분리되기(separate) 전에 상기 굽힘 모우멘트가 가해져 상기 연속의 유리 리본이 상기 노우징부 접촉 라인의 길이방향을 따라서 상기 정합식 노우징부와 재결합하고 상기 연속의 유리 리본의 상기 곡률이 상기 정합식 노우징부의 분리 만곡부에 대해 평행하게 되는 것을 특징으로 하는, 유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 성형하는 방법.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 정합식 노우징부의 상기 만곡부를 상기 스코어링 만곡부로 조정하기 전에, 상기 연속의 유리 리본의 상기 곡률을 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 성형하는 방법.

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

수동형 지지 장치를 상기 연속의 유리 리본의 상기 제 2 표면과 결합하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 성형하는 방법.

#### 청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 수동형 지지 장치는 상류 방향으로 상기 정합식 노우징부로부터 오프셋되는 것을 특징으로 하는, 유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 성형하는 방법.

#### 청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 정합식 노우징부의 분리 만곡부는 선형인 것을 특징으로 하는, 유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 성형하는 방법.

## 청구항 6

청구항 1에 있어서,

연속의 유리 리본의 에지는, 상기 정합식 노우징부의 상기 만곡부가 상기 분리 만곡부로 재조정된 이후에, 상기 정합식 노우징부와 접촉하는 것을 특징으로 하는, 유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 성형하는 방법.

## 청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 정합식 노우징부의 상기 만곡부는, 상기 정합식 노우징부가 상기 연속의 유리 리본의 상기 제 1 표면과 결합함에 따라, 상기 스코어링 만곡부로 조정되는 것을 특징으로 하는, 유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 성형하는 방법.

## 청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 정합식 노우징부는:

지지 프레임;

상기 지지 프레임에 대해 변형될 수 있도록, 상기 지지 프레임과 연결된 가요성 빔;

상기 가요성 빔에 부착된 노우징 재료부; 및

복수의 연장가능한 부재를 포함하고,

각각의 상기 연장가능한 부재는 상기 지지 프레임에 부착된 제 1 단부, 및 상기 연장가능한 부재가 상기 가요성 빔 쪽으로 연장될 때 변형력을 상기 가요성 빔에 가하도록 위치된 제 2 단부를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 성형하는 방법.

## 청구항 9

청구항 8에 있어서,

각각의 연장가능한 부재의 제 2 단부는 가요성 빔에 부착되는 것을 특징으로 하는, 유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 성형하는 방법.

## 청구항 10

청구항 8에 있어서,

각각의 연장가능한 부재는 공압식 엑츄에이터를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 성형하는 방법.

## 청구항 11

청구항 8에 있어서,

각각의 연장가능한 부재는 전기 모터를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 성형하는 방법.

## 청구항 12

청구항 1에 있어서,

상기 정합식 노우징부는 TAM(travelling anvil machine)과 연결되는 것을 특징으로 하는, 유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 성형하는 방법.

## 청구항 13

청구항 1에 있어서,

연속의 유리 리본의 폭은 1.5 미터보다 더 큰 것을 특징으로 하는, 유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 성형하는 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 성형하는 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 스코어링(scoring) 및 분리하는 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 연속의 유리 리본은 용융 인발 공정이나 여러 유사한 하향 인발 공정과 같은 공정에 의해 성형된다. 용융 인발 공정은 여러 방법으로 만들어진 유리 리본과 비교하였을 때 평탄도와 다듬질 정도가 뛰어난 표면을 갖는 연속의 유리 리본을 제조할 수 있다. 용융 인발 공정에 의해 성형된 연속의 유리 리본으로부터 절결된(sectioned) 개별 유리 시트는 평평한 패널 디스플레이, 터치 센서, 광발전 장치 및 여러 전자 장치(application)를 포함한 여러 다양한 장치에 사용될 수 있다.

[0003] 용융 인발 공정에 의해 성형된 연속의 유리 리본은 냉각에 의한 유리의 온도 구배에 의해 종종 구부러지거나 만곡된다. 유리 리본이 인발된 이후에, 상기 유리 리본이 스코어 라인을 따라서 스코어되고 분리됨에 따라, 상기 유리 리본을 노우징 장치로 지지함으로써 유리의 개별 시트가 상기 유리 리본으로부터 절결된다. 평평한 노우징 장치가 스코어링 동안에 연속의 리본을 지지하도록 사용될 때, 스코어링 동안에 유리 리본을 뒤틀거나 파단시킬 수 있는 스트레스를 상기 유리 리본에 유도하기 위하여 스코어링 장치와 만곡된 유리 리본을 결합하여 유리 리본을 평탄화시킨다. 스코어링 장치와 만곡된 유리 리본 사이의 접촉은 또한 상기 스코어링 장치의 상류에서 진행되는 리본에서의 이동을 유도하고 상기 리본에서의 바람직하지 못한 스트레스와 뒤틀림을 야기한다. 만곡된 노우징 장치(즉, 유리 리본의 곡률과 맞춰지도록 만곡된 노우징 장치)가 사용될 때, 스코어링 작동 동안에 유도된 스트레스 및 리본 이동이 감소됨에 따라, 만곡된 노우징부 장치가 유리 리본의 외형과 맞춰지게 되고 이에 따라 유리 리본을 지지하고 상기 유리 리본이 노우징부에 대해 평탄하게 되는 것을 방지한다. 그러나, 굽힘 모우멘트가 유리 리본에 가해져 만곡된 노우징부에 대하여 상기 유리 리본을 구부리고 스코어 라인에서 상기 유리 리본으로부터 유리 시트를 분리시킬 때, 만곡된 유리 리본이 만곡된 노우징부에 대해 구속되고, 이 결과, 스트레스가 노우징 접촉 영역의 유리에 유도되며, 이 접촉 영역은 스코어 라인에 인접한 유리 시트 및/또는 유리 리본의 바람직하지 못한 파손을 일으킨다. 이러한 태입의 방치된 파손이 유리 리본의 전체 폭에 대해 발생한다면, 이와 같은 문제점은 보다 큰 폭(즉, 1.5 미터 이상의 폭)의 유리 리본에 대해 특히 두드러질 것이다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0004] 따라서, 원하지 않는 파손을 방지하기 위해 유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 분리하는 선택적인 방법이 필요하게 된다.

#### 과제의 해결 수단

[0005] 일 실시예에 따라, 유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 성형하는 방법은 측 방향에서 곡률을 갖는 연속의 유리 리본을 성형하는 단계를 포함한다. 정합식 노우징부(conformable nosing)의 만곡부(bow)가 연속의 유리 리본의 곡률에 맞춰지는 스코어링 만곡부로 조정된다. 정합식 노우징부가 노우징부 접촉 라인 상의 연속의 유리 리본의 제 1 표면과 접촉하도록, 상기 정합식 노우징부는 상기 연속의 유리 리본의 제 1 표면과 결합된다. 연속의 유리 리본은 이후 연속의 유리 리본의 제 2 표면상에서 스코어 라인을 따라서 스코어된다. 스코어 라인은 노우징부 접촉 라인과 마주한다. 정합식 노우징부가 노우징부 접촉 라인의 길이 방향을 따라서 연속의 유리 리본의 제 1 표면으로부터 적어도 부분적으로 분리되도록, 정합식 노우징부의 만곡부가 분리 만곡부로 재조정된다. 스코어 라인에서 유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 분리하기 위해 굽힘 모우멘트가 연속의 유리 리본에 가해진다. 굽힘 모우멘트가 가해져 노우징부 접촉 라인의 길이 방향을 따라서 연속의 유리 리본과 정합식 노우징부가 재결합되고 유리 시트가 상기 연속의 유리 리본으로부터 분리되기 전에 상기 연속의 유리 리본의 곡률을 상기 정합식 노우징부의 분리 만곡부와 맞춘다.

[0006] 다른 일 실시예에 있어서, 유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 분리하는 방법은 측 방향에서 곡률을 갖는 연속의 유리 리본을 성형하는 단계를 포함한다. 연속의 유리 리본의 곡률이 결정되고 정합식 노우징부가 연속의 유리 리본의 제 1 표면과 결합되어, 상기 정합식 노우징부가 연속의 유리 리본의 제 1 표면과 접촉하고 노우징부 접촉 라인을 따라서 연속의 유리 리본의 곡률과 맞춰진다. 수동형 지지 장치가 연속의 유리 리본의 제 2 표면과 결합될 수 있다. 연속의 유리 리본은 이후 연속의 유리 리본의 제 2 표면상에서 스코어 라인을 따라 스코어 된다. 스코어 라인은 노우징부 접촉 라인에 마주하여 위치된다. 정합식 노우징부는 상기 노우징부 접촉 라인의 길이 방향의 적어도 일부를 따라서 연속의 유리 리본의 제 1 표면으로부터 분리된다. 스코어 라인에서 유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 분리시키기 위하여, 굽힘 모우멘트가 연속의 유리 리본에 가해진다. 굽힘 모우멘트가 가해져 노우징부 접촉 라인의 길이 방향을 따라서 연속의 유리 리본을 상기 정합식 노우징부와 재결합시키고 유리 시트가 상기 연속의 유리 리본으로부터 분리되기 전에 상기 연속의 유리 리본의 곡률을 상기 정합식 노우징부의 만곡부와 맞춘다.

[0007] 본 발명의 부가적인 특징과 장점이 아래 기재된 상세한 설명에 기재되어 있고, 당업자라면 아래 기재된 상세한 설명, 청구범위뿐만 아니라 첨부한 도면을 포함하고 있는 본 발명에 기재된 실시예를 실시함으로써 상기 특징적 장점을 명확하게 알 수 있을 것이다.

[0008] 상기 기재한 사항과 아래 상세하게 기재된 사항이 청구범위의 이해를 돋기 위해 제공되었다는 것을 알 수 있을 것이다. 첨부한 도면은 여러 실시예의 이해를 더욱 돋기 위해 제공되었고, 본 명세서의 일부를 이루도록 통합되어 있다. 본 발명의 도면은 본 명세서에 개시된 여러 실시예의 이해를 돋기 위함이고, 이와 함께 상세한 설명은 청구범위를 설명하기 위함이다.

### 도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 유리 시트를 본 명세서에 기재된 연속의 유리 리본으로부터 분리하기 위한 본 발명의 방법의 하나 이상의 실시예와 관련하여 사용되는 정합식 노우징부를 구비한 TAM(Traveling Anvil Machine)을 개략적으로 도시한 도면이고;

도 2는 유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 분리하기 위해, 정합식 노우징부를 사용하는 일례의 유리 제조 시스템을 개략적으로 도시한 도면이고;

도 3은 도 1의 일례의 유리 제조 시스템의 부분 단면을 개략적으로 도시한 도면이고; 및

도 4a - 도 4b는 도 1의 정합식 노우징부가 본 명세서에 기재되고 도시된 하나 이상의 실시예에 따른 연속의 유리 리본으로부터 유리 시트를 분리하는데 사용되는 상태로, TAM을 개략적으로 도시한 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 분리하는 여러 실시예의 방법이 상세하게 기재되어 있고, 이들 실시예는 첨부한 도면에 도시되어 있다. 가능하다면, 동일한 부재번호는 도면에서 동일하거나 같은 부재를 지시하도록 사용되었다. 도 4a 내지 도 4d에는 연속의 유리 리본으로부터 유리 시트를 분리하기 위한 방법의 일 실시예가 개략적으로 도시되어 있다. 일반적으로 본 발명의 방법은 정합식 노우징부(conformable nosing)와 유리 리본의 제 1 표면을 결합하는 단계를 포함하며, 상기 정합식 노우징부는 유리 리본의 곡률과 맞춰지게 된다. 유리 리본은 유리 리본의 제 2 표면상에서 스코어 라인을 따라 스코어된다. 정합식 노우징부는 이후 상기 정합식 노우징부의 만곡부를 조정함으로써 유리 리본의 제 1 표면으로부터 적어도 부분적으로 분리된다. 굽힘 모우멘트가 유리 리본에 가해져 스코어 라인에서 유리 시트를 상기 유리 리본으로부터 분리한다. 굽힘 모우멘트를 통하여 유리 시트를 유리 리본으로부터 분리하기 전에 유리 리본의 곡률을 정합식 노우징부의 만곡부와 맞춘다. 유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 분리하는 방법과 이러한 방법으로 사용되는 정합식 노우징부가 첨부된 도면을 참조하여 특히 아래에 보다 상세하게 기재되어 있다.

[0011] 도 1을 살펴보면, 정합식 노우징부(110)를 구비한 TAM(Traveling Anvil Machine, 100)의 실시예가 단면도로 개략적으로 도시되어 있다. 정합식 노우징부(110)를 구비한 TAM(100)은 유리 시트를 본 발명에서 기재되고 도시된 연속의 유리 리본으로부터 분리시키는 방법의 하나 이상의 실시예와 관련하여 사용될 수 있다. TAM(100)은 일반적으로 정합식 노우징부(110)와 스코어링 장치(140)를 포함한다. 도 1에 도시된 실시예에 있어서, TAM(100)은 또한 수동형 지지 장치(150)를 포함한다. 그러나, 선택적인 실시예에 있어서, TAM(100)이 수동형 지지 장치(150) 없이도 구성될 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다.

[0012] 도 1을 살펴보면, 정합식 노우징부(110)는 일반적으로 지지 프레임(118), 가요성 빔(112), 및 복수의 연장가능한 부재(116)를 포함한다. 도 1에 도시된 실시예에 있어서, 지지 프레임(118)은 일반적으로 u자 형상의 구성부에 배치된 한쌍의 지지 아암(123)과 베이스(122)를 포함한다. 그러나, 지지 프레임(118)의 여러 가능한 구성이 또한 가능하다는 것을 알 수 있을 것이다.

[0013] 가요성 빔(112)은 탄성 변형가능한 금속 합금, 폴리머 또는 복합 재료와 같은 탄성 변형가능한 재료로 성형된다. 가요성 빔(112)이 지지 프레임(118)에 부착되어, 상기 가요성 빔(112)이 지지 아암(123) 사이의 "u" 자형의 개방 단부 상에서 뻗어있다. 도 1에 도시된 실시예에 있어서, 가요성 빔(112)은 한 쌍의 포스트(125)가 브래킷(126)에 고정된 상태로 지지 아암(123)에 부착된다. 일 실시예에 있어서, 포스트(125)가 브래킷(126)에 나사결합되도록 체결된다. 포스트(125)가 가요성 빔(112)에 대해 압력을 가하여 상기 가요성 빔(112)을 지지 아암(123)에 대해 체결한다. 도 1에 도시된 실시예에 있어서, 복수의 롤러(120)는 가요성 빔(112)을 지지 아암(123)에 체결하는데도 사용된다. 가요성 빔이 지지 프레임(118)의 베이스(122)에 대해 변형될 때, 롤러(120)에 의해 가요성 빔(112)이 측 방향(즉, +/- x-방향)으로 변위될 수 있다. 고무나 또는 이와 유사한 탄성 변형가능하고 복구가능한 재료와 같은 노우징 재료부(114)는 가요성 빔(112)의 상부면에 부착된다(즉, 지지 프레임(118)과 마주한 가요성 빔(112)의 면).

[0014] 복수(도 1에서는 총 5개)의 연장가능한 부재(116)는 유압식 실린더, 공압식 실린더, 모터 구동식 선형 액츄에이터 또는 이와 유사한 선형 액츄에이터를 포함하며, 이들은 지지 프레임(118)에 대해 가요성 빔(112)을 탄성 변형시키는데 사용된다. 도 1에 도시된 실시예에 있어서, 연장가능한 부재(116)는 샤프트(117)와 기계적으로 연결된 피스톤(119)을 구비한 공압식 실린더이다. 샤프트(117)는 연장가능한 부재(116)에 공급되는 공기량이나 압축 유체량이 제어됨으로써 연장되거나 후퇴될 수 있다. 각각의 연장가능한 부재의 제 1 단부는 지지 프레임(118)의 베이스(122)에 고정되게 부착된다. 각각의 연장가능한 부재(116)의 제 2 단부는 가요성 빔(112)의 아래면(즉, 지지 프레임(118)과 마주한 가요성 빔(112)의 면)에 피벗가능하게 부착된다. 가요성 빔(112)은 하나 이상의 연장가능한 부재(116)의 샤프트(117)를 양의 z-방향으로 연장시킴으로써 지지 프레임(118)으로부터 멀어지는 방향(즉, 도 1에 도시된 좌표축에서의 양의 z-방향)으로 변형될 수 있다. 가요성 빔(112)은 하나 이상의 연장가능한 부재(116)의 샤프트(117)를 음의 z-방향으로 후퇴시킴으로써 지지 프레임(118) 쪽 방향(즉, 도 1에 도시된 좌표축에서의 음의 z-방향)으로 변형될 수 있다. 더욱이, 각각의 연장가능한 부재(116)가 또한 개별적으로 작동(즉, 화살표 113으로 지시된 바와 같이 후퇴하거나 진행)되어, 가요성 빔(112)의 특정 변형이 지지 프레임(118)에 대해 달성될 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다.

[0015] 도 1에 도시된 실시예에 있어서, 스코어링 장치(140)는 스코어링 휠이나 또는 스코어링 포인트(scoring point)와 같은 기계적인 스코어링 장치를 포함한다. 선택적으로, 스코어링 장치(140)는 레이저 스코어링 장치일 수 있다. 스코어링 장치(140)는 스코어링 장치(140)를 지지 프레임(118)에 대해 +/- x-방향으로 횡단시키도록 작동가능한 액츄에이터(도시 생략)와 연결된다. 또한 스코어링 장치는 상기 스코어링 장치를 +/- z-방향으로 용이하게 위치결정시킬 수 있는 액츄에이터(도시 생략)와 연결됨에 따라 스코어링 장치(140)가 +/- x-방향으로 횡단할 수 있다. 스코어링 장치(140)가 y-방향으로 위치되어, 상기 스코어링 장치, 특히 스코어링 휠/스코어링 포인트가 도 3에 도시된 바와 같이, 정합식 노우징부(110)와 직접적으로 마주한다. 따라서, 연속의 유리 리본이 정합식 노우징부(110) 상에서 지지되고 이에 따라 스코어 라인이 정합식 노우징부(110)와 마주한 연속의 유리 리본으로 안내됨으로서, 스코어링 장치(140)가 연속의 유리 리본을 스코어하도록 사용될 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다. 본 명세서에 기재된 방법과 관련하여 사용하기 위한 적당한 스코어링 장치가 2007년 5월 9일 출원되고 "일정한 외력의 스코어링 장치와 이 장치를 사용하는 방법(Constant Force Scoring Device and Method For Using the Same)"을 발명의 명칭으로 하는 미국특허 공개번호 제2008/0276785호에 개시되어 있으며, 상기 특허문헌은 본 명세서에 참조를 위해 통합되어 있다.

[0016] 도 1에 도시된 정합식 노우징부(110)를 구비한 TAM(100)의 실시예에 있어서, 상기 TAM(100)은 또한 수동형 지지 장치(150)를 포함한다. 수동형 지지 장치(150)는 복수의 일정한 힘 공기 실린더(154)가 위치된 지지바(152)를 포함한다. 각각의 공기 실린더(154)는 샤프트(157)가 연결된 피스톤(158)을 포함한다. 기계압이 각각의 샤프트(157)의 접촉점(156)에 가해짐에 따라, 샤프트는 공기 실린더(154)로부터 수동으로 연장되거나 후퇴될 수 있다. 공기 실린더(154)의 접촉점(156)은 유리에 스크래치나 손상이 없게 상기 유리와 접촉하도록 고무 재료, 세라믹 재료, 루비(ruby), 또는 임의의 여러 적당한 재료로 성형될 수 있다. 본 명세서에 개시된 TAM(100)의 실시예에 있어서, 접촉점(156)은 일반적으로 양의 y-방향으로 정합식 노우징부(110)의 가요성 빔(112)으로부터 오프셋되어, 접촉점(156)이 도 3에 도시된 바와 같이, 정합식 노우징부(110)의 가요성 빔(112)과 직접적으로 마주하지 않는다.

- [0017] 본 명세서에 개시된 TAM(100)의 실시예에 있어서, 수동형 지지 장치(150)는 로봇 아암, CNC 위치결정 장치, 공압식 실린더, 유압식 실린더 등과 같은 하나 이상의 엑츄에이터(도시 생략)와 연결되어, 상기 수동형 지지 장치(150)가 +/- z-방향으로 정합식 노우징부(110)에 대해 위치될 수 있다. 수동형 지지 장치(150)가 연속의 유리 리본을 체결하도록 사용됨에 따라, 연속의 유리 리본이 스코어되고 분리되어 연속의 유리 리본에서의 과도한 이동과 진동을 감소시키고 TAM(100)의 상류(즉, 양의 y-방향으로) 나아가는 상기 이동을 방지한다. 특히, 본 명세서에 보다 상세하게 기재된 바와 같이, 일정한 힘 공기 실린더(154)는 연속의 유리 리본을 가요성 빔(112)의 노우징 재료부(114)에 유지시킴에 따라, 스코어링 장치(140)가 연속의 유리 리본 상을 횡단하여 연속의 유리 리본을 스코어한다.
- [0018] TAM(100)이 수동형 지지 장치(150)를 포함하는 것으로 본 명세서에 기재되어 있지만, 다른 실시예(도시 생략)에 있어서, TAM(100)은 수동형 지지 장치(150) 없이 구성될 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다. 이를 실시예에 있어서, TAM(100)은 정합식 노우징부(110)와 스코어링 장치(140)를 포함한다.
- [0019] 도 1에 도시된 정합식 노우징부(110)를 구비한 TAM(100)은 유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 분리하기 위해 본 명세서에 상세하게 기재된 방법과 관련하여 사용하기에 적당한 일 실시예의 TAM이다. 그러나, 정합식 노우징부를 구비한 TAM의 여러 실시예가 또한 사용될 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다. 예를 들면, 본 명세서에 개시된 방법과 관련하여 사용하는데 적당한 정합식 노우징부를 구비한 TAM은 2007년 5월 9일 출원되고, "유리 시트를 제조하는 동안에 유리 시트 내의 응력과 이동을 감소시키기 위한 정합식 노우징 장치(Conformable Nosing Device For Reducing Motion And Stress Within A Glass Sheet While Manufacturing The Glass Sheet)"를 발명의 명칭으로 하는 미국특허 공개번호 제2008/0276646호에 개시되어 있으며, 상기 미국특허 문헌은 본 명세서에 참조를 위해 통합되어 있다.
- [0020] 도 2를 살펴보면, 유리 제조 시스템(200)의 일 실시예가 개략적으로 도시되어 있다. 유리 제조 시스템은 도 1에 도시된 바와 같은 정합식 노우징부를 구비한 TAM(100)을 사용한다. 유리 제조 시스템(200)은 용융 용기(210), 정제 용기(215), 혼합 용기(220), 이송 용기(225), FDM(fusion draw machine, 241) 및 TAM(100)을 포함한다. 유리 뱃чи 재료(batch material)가 화살표 212로 지시된 바와 같이 용융 용기(210)로 유도된다. 뱃чи 재료가 용융된 유리(226)를 형성하기 위해 용융된다. 정제 용기(215)는 용융 용기(210)로부터 용융된 유리(226)를 수용하는 고온의 공정 구역을 구비하고, 이 구역에서 거품이 상기 용융된 유리(226)로부터 제거된다. 정제 용기(215)는 연결 튜브(222)에 의해 혼합 용기(220)와 유체 연통된다. 혼합 용기(220)는 이 결과, 연결 튜브(227)에 의해 이송 용기(225)와 유체 연통된다.
- [0021] 이송 용기(225)는 용융된 유리(226)를 다운커머(230, downcomer)를 통해 FDM(241)로 공급한다. FDM(241)은 입구(232), 성형 용기(235), 및 예인(pull) 롤 조립체(240)를 포함한다. 도 2에 도시된 바와 같이, 다운커머(230)로부터의 용융된 유리(226)는 성형 용기(235)로 향하는 입구(232)로 유동한다. 성형 용기(235)는 용융된 유리(226)를 수용하는 개구(236)를 포함하며, 상기 용융된 유리는 트로프(237, trough)로 유동하고 이후 오버플로하여 루트(239)에서 함께 용화(fuse)하기 전에 2개의 면(238a 및 238b) 아래로 나아간다. 루트(239)는, 연속의 유리 리본(204)을 형성하기 위해 예인 롤 조립체(240)에 의해 하향 인발되기 전에, 2개의 면(238a 및 238b)이 만나고 용융된 유리(226)의 2개의 오버플로 벽이 재결합(예를 들면, 재용화)하는 곳이다.
- [0022] 연속의 유리 리본(204)이 예인 롤 조립체(240)를 빠져나옴에 따라, 용융된 유리가 굳어진다. 연속의 유리 리본(204)의 에지와 중앙에서의 용융된 유리의 두께 차이 때문에, 연속의 유리 리본의 중앙이 연속의 유리 리본의 에지보다 보다 빠르게 냉각되어 굳어져 연속의 유리 리본(204)의 에지로부터 중앙까지의 온도 구배를 만들게 된다. 용융된 유리가 냉각됨에 따라, 온도 구배에 의해 스트레스가 유리에서 생성되며, 이 결과, 상기 유리가 측방향(즉, 유리의 하나의 에지로부터 다른 하나의 에지로의 방향)에서 만곡되거나 구부러진다. 따라서, 연속의 유리 리본(204)이 측방향에서 곡률 반경을 갖는다는 것을 알 수 있을 것이다.
- [0023] 유리 시트(205)를 만곡된 연속의 유리 리본(204)에서 분리시키기 위하여, 정합식 노우징부(110)를 구비한 TAM(100)을 사용하는 방법이 도 2, 도 3 및 도 4a - 도 4d를 참조하여 보다 상세하게 기재될 것이다.
- [0024] 도 2에 개략적으로 도시된 유리 제조 시스템(200)과 도 3에 도시된 시스템(200)의 부분 단면을 살펴보면, 예인 롤 조립체(240)는 상기 기재한 바와 같이, 인발된 연속의 유리 리본(204)(만곡된/굽어진 형상을 갖는 제조 공정에서의 지점에서)을 정합식 노우징부(110)와 스코어링 장치(140)를 포함한 TAM(100)까지 이송한다. 연속의 유리 리본(204)이 TAM(100)에 들어가기 전에, 연속의 유리 리본이 곡률 디텍터(160)를 지나 인발된다. 곡률 디텍터(160)는 연속의 유리 리본(204)의 곡률을 결정하도록 사용되고, 상기 곡률 디텍터(160)와 연속의 유리 리본(204) 사이의 거리와, 연속의 유리 리본(204)의 곡률을 검출하도록 작동가능한 복수의 센서를 포함한다. 예를

들면, 곡률 디텍터(160)는 복수의 레이저 마이크로미터, 초음파 센서, 또는 2개의 물체 사이의 거리를 결정하는 데 적당한 임의의 여러 센서를 포함한다. 곡률 디텍터(160)는 연속의 유리 리본(204)의 곡률 반경의 신호 표시를 제어 시스템(300)에 출력한다. 제어 시스템(300)은 TAM(100)의 정합식 노우징부(110)와 작동가능하게 연결되고 정합식 노우징부(110)의 각각의 연장가능한 부재(116)에 공급된 압축 유체(예를 들면, 공기나 이와 유사한 압축 유체)량을 조정하도록 작동가능하므로, 정합식 노우징부(110)의 만곡부가 연속의 유리 리본(204)의 곡률과 맞춰지는 스코어링 만곡부로 조정될 수 있다.

[0025] 도 4a 및 도 4b를 살펴보면, 연속의 유리 리본(204)이 곡률 디텍터(160) 옆을 통과한 이후에, 수동형 지지 장치(150)와 정합식 노우징부(110) 사이의 TAM(100)을 통해 인발된다. 초기에, 수동형 지지 장치(150)와 정합식 노우징부(110)가 중립 위치에 있으므로, 수동형 지지 장치(150)나 정합식 노우징부(110)가 도 4a에 도시된 바와 같이, 연속의 유리 리본(204)과 접촉하지 않는다. 따라서, 제어 시스템(300)은 곡률 디텍터(160)로부터 수신된 시그널에 기초하여 연속의 유리 리본(204)의 곡률과 순응하도록 정합식 노우징부(110)의 만곡부를 조정한다. 본 발명에서 사용된 바와 같은 정합식 노우징부(110)의 만곡부는 연장가능한 부재(116)에 의해 가요성 빔(112)에 가해진 변형부이다. 제어 시스템(300)은 정합식 노우징부(110)의 각각의 연장가능한 부재(116)에 공급된 압축 유체량을 조정함으로써 정합식 노우징부(110)의 만곡부를 조정하여, 지지 프레임(118)에 대한 각각의 연장가능한 부재(16)의 샤프트(117)의 변위를 조정한다. 각각의 연장가능한 부재(116)의 샤프트(117)가 조정(즉, 후퇴 또는 진행)됨에 따라, 각각의 샤프트(117)가 변형력을 +/- z-방향으로 가요성 빔(112)에 가한다. 가요성 빔(112)의 이동이 지지 아암(123)에 대해 제한되기 때문에, 샤프트(117)로 가해진 변형력은 가요성 빔(112)을 지지 아암(123) 사이의 지지 프레임(118)에 대해 변형시킨다.

[0026] 예를 들면, 도 4b는 가요성 빔(112)이 연속의 유리 리본(204)의 곡률과 맞춰지도록 변형되는, 정합식 노우징부(110)의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다. 도 4b에 도시된 바와 같이, 각각의 연장가능한 부재(116)의 각각의 샤프트(117)의 상기 샤프트(117)는 가요성 빔(112)이 소정량 변형되도록 뻗어있어, 정합식 노우징부(110)의 만곡부가 연속의 유리 리본(204)의 곡률과 순응하게 된다. 정합식 노우징부의 만곡부가 연속의 유리 리본(204)의 곡률과 순응하도록 조정될 때, 정합식 노우징부(110)의 만곡부는 본 발명에서 스코어링 만곡부이다.

[0027] 일 실시예에 있어서, 정합식 노우징부(110)의 만곡부가 스코어링 만곡부로 조정된 이후에, 정합식 노우징부(110)가 연속의 유리 리본(204)의 제 1 표면(202)과 결합된다. 이러한 실시예에 있어서, 가요성 빔(112)에 부착된 노우징 재료부(114)가 접촉 라인을 따라서 연속의 유리 리본(204)의 제 1 표면(202)과 결합할 때까지, 가요성 빔(112)은 연속의 유리 리본(204)의 제 1 표면(202) 쪽으로 진행한다. 본 명세서에 사용된 바와 같은 노우징부 접촉 라인은 연속의 유리 리본(204)의 제 1 표면(202)과, 가요성 빔(112)의 노우징 재료부(214) 사이의 접촉선을 의미한다. 예를 들면, 정합식 노우징부(110)의 만곡부가 스코어링 만곡부로 조정된 이후에, 도 4b에 도시된 바와 같이, 노우징 재료부(114)가 연속의 유리 리본(204)의 제 1 표면(202)에 영향을 미칠 때까지, 각각의 연장가능한 부재(116)의 샤프트(117)가 연속의 유리 리본(204)의 제 1 표면(202) 쪽으로 양의 z-방향으로 일정하게 나아갈 수 있다.

[0028] 선택적인 실시예에 있어서, 노우징 재료부(114)가 노우징부 접촉 라인을 따라서 연속의 유리 리본(204)의 제 1 표면(202)과 결합할 때까지 가요성 빔(112)이 연장가능한 부재(116)에 의해 연속의 유리 리본(204)의 제 1 표면(202) 쪽으로 나아감에 따라, 제어 시스템(300)은 정합식 노우징부(110)의 만곡부를 스코어링 만곡부로 조정한다.

[0029] 일 실시예에 있어서, TAM(100)이 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같은 수동형 지지 장치(150)를 포함할 때, 상기 수동형 지지 장치(150)는 수동형 지지 장치(150)의 접촉점(156)이 연속의 유리 리본(204)의 제 2 표면(203)과 결합할 때까지 정합식 노우징부(110) 쪽으로 나아갈 수 있다(즉, 상기 수동형 지지 장치가 음의 z-방향으로 나아감). 이러한 실시예에 있어서, 연속의 유리 리본(204)이 도 4b에 도시된 바와 같이, 수동형 지지 장치(150)의 접촉점(156)과 정합식 노우징부(110)의 노우징 재료부(114) 사이에서 영향을 미치게 된다. 수동형 지지 장치(150)의 접촉점(156)은 노우징부 접촉 라인으로부터 상류 방향(즉, 도 3에서 개략적으로 도시된 바와 같은 양의 y-방향)으로 일반적으로 오프셋된 수동형 지지 접촉 라인을 따라서 연속의 유리 리본(204)의 제 2 표면(203)과 결합하여, 연속의 유리 리본의 제 2 표면(203)이 노우징 재료부(114)와 마주하여 스코어될 수 있다.

[0030] 도 4b를 살펴보면, 정합식 노우징부(110)가 연속의 유리 리본(204)의 제 1 표면(202)과 결합된 이후에, 스코어링 장치(140)가 연속의 유리 리본(204)을 연속의 유리 리본(204)의 제 2 표면(203) 상의 스코어 라인을 따라서 스코어하는데 사용된다. 특히, 스코어링 장치(140)는 스코어 라인을 따라 x-방향으로 연속의 유리 리본(204)의 제 2 표면(203) 상에서 이송하며, 상기 스코어 라인은 연속의 유리 리본(204)의 제 1 표면(202) 상의 노우징부

접촉 라인과 마주한다.  $+/- z$ -방향으로의 스코어링 장치(140)의 위치가 엑츄에이터(도시 생략)로 조정되어, 상기 스코어링 장치(140)가 연속의 유리 리본(204)의 제 2 표면(203)의 곡률을 따라 이동하면서, 스코어링 장치(140)가  $x$ -방향으로 횡단함에 따라 동시에 스코어링력이 연속의 유리 리본(204)의 제 2 표면(203)에 제공된다. 연속의 유리 리본(204)이 정합식 노우징부(110)의 스코어링 만곡부로 지지됨에 따라 스코어링 장치(140)가 연속의 유리 리본(204)의 제 2 표면(203) 상을 횡단하고 이에 따라 가해진 스코어링력에 의한 연속의 유리 리본(204)의 변형 및/또는 파손이 방지된다.

[0031] 도 4c를 살펴보면, 연속의 유리 리본(204)이 스코어된 이후에, 정합식 노우징부(110)의 만곡부가 스코어링 만곡부로부터 분리 만곡부까지 재조정되어, 상기 정합식 노우징부(110)가 도 4c에 도시된 바와 같이 노우징부 접촉 라인을 따라서 연속의 유리 리본(204)의 제 1 표면(202)으로부터 적어도 부분적으로 분리된다. 정합식 노우징부(110)의 만곡부를 스코어링 만곡부로부터 분리 만곡부까지 재조정하기 위하여, 각각의 연장가능한 부재(116)에 공급된 공기량이 조정되어 각각의 연장가능한 부재(116)의 샤프트(117)가 지지 프레임(118) 쪽으로 후퇴된다. 도 4c에 도시된 바와 같이, 각각의 샤프트(117)가 후퇴됨에 따라, 샤프트(117)가 가요성 빔(112)에 변형력을 가하게 되며, 상기 가요성 빔은 가요성 빔(112)을 지지 프레임(118) 쪽으로 당겨서 상기 가요성 빔(112)을 평탄화시킨다. 가요성 빔(112)이 정합식 노우징부(110)를 연속의 유리 리본(204)의 제 1 표면으로부터 적어도 부분적으로 분리시키도록 조정될 때, 이 경우 정합식 노우징부(110)의 만곡부가 분리 만곡부이다. 도 4c에 도시된 정합식 노우징부(110)의 실시예에 있어서, 정합식 노우징부(110)의 분리 만곡부는 실질적으로 선형(즉, 평탄함)이다. 그러나, 여러 실시예에 있어서, 정합식 노우징부가 노우징부 접촉 라인을 따라서 연속의 유리 리본(204)의 제 1 표면(202)으로부터 적어도 부분적으로 분리되는 오랜 기간 동안에 정합식 노우징부의 만곡부가 분리 만곡부일 때, 가요성 빔(112)은 소정량의 곡률을 갖는다.

[0032] 일 실시예에 있어서, 정합식 노우징부(110)의 만곡부가 분리 만곡부일 때, 정합식 노우징부(110)만이 노우징부 접촉 라인(즉, 노우징 재료부(114))을 따라서 연속의 유리 리본(204)의 제 1 표면(202)으로부터 부분적으로 분리된다. 예를 들면, 가요성 빔(112)이 연속의 유리 리본(204)의 제 1 표면(202)으로부터 후퇴될 때, 상기 연속의 유리 리본(204)의 에지(207, 208)가 도 4c에 도시된 바와 같이, 상기 가요성 빔(112)의 노우징 재료부(114)와 접촉 상태를 유지한다. 선택적인 실시예(도시 생략)에 있어서, 정합식 노우징부(110)의 만곡부가 분리 만곡부일 때, 연속의 유리 리본(204)의 제 1 표면(202)이 가요성 빔(112)의 길이방향을 따라서 정합식 노우징부(110)의 노우징 재료부(114)로부터 이격되도록, 상기 정합식 노우징부(110)가 연속의 유리 리본(204)의 제 1 표면(202)으로부터 완전하게 분리된다. 굽힘 모우멘트가 스코어 라인에 인접한 영역에서의 유리 시트 및/또는 연속의 유리 리본의 파손 없이 연속의 유리 리본(204)에 가해짐에 따라, 정합식 노우징부를 연속의 유리 리본(204)의 제 1 표면(202)으로부터 완전하게 또는 부분적으로 분리시켜 연속의 유리 리본의 곡률이  $+/- x$ -방향 및 음의  $z$ -방향으로 평탄하게 된다.

[0033] 도 3 및 도 4d를 살펴보면, 정합식 노우징부(110)가 연속의 유리 리본(204)의 제 1 표면(202)으로부터 적어도 부분적으로 분리된 이후에, 굽힘 모우멘트가 연속의 유리 리본(204)에 가해져 유리 시트(205)를 스코어 라인에서 연속의 유리 리본(204)으로부터 분리시킨다. 일 실시예에 있어서, 굽힘 모우멘트가 도 3에 도시된 바와 같은 캐리지(170)에 의해 연속의 유리 리본(204)에 가해진다. 캐리지(170)는 로봇 아암이나 이와 유사한 엑츄에이터와 같은 엑츄에이터(도시 생략)를 구비하여 제 위치로 좌우로 이동하고, 진공체(172)이나 유리 시트를 체결하기 위한 이와 유사한 공구를 사용하여 정합식 노우징부(110)의 하류(즉, 도 3에서 음의  $y$ -방향)의 연속의 유리 리본(204)에 부착된다. 캐리지(170)가 연속의 유리 리본(204)에 부착된 이후에, 화살표 174로 지시된 바와 같이 캐리지(170)를 정합식 노우징부 쪽으로 선회시킴으로써 굽힘 모우멘트가 연속의 유리 리본(204)에 가해진다. 가해진 굽힘 모우멘트는 정합식 노우징부(110)의 평평해진 분리 만곡부에 대해 연속의 유리 리본을 구부리게 된다.

[0034] 굽힘 모우멘트가 연속의 유리 리본(204)에 가해짐에 따라, 연속의 유리 리본(204)의 곡률은 평평하게 된다. 정합식 노우징부(110)의 만곡부가 분리 만곡부일 때, 정합식 노우징부(110)가 연속의 유리 리본(204)으로부터 적어도 부분적으로 분리되기 때문에, 상기 연속의 유리 리본(204)은 정합식 노우징부(110)에 의해 도 4d에 도시된 좌표축의  $x$ -방향 또는  $z$ -방향 중 어느 한 방향으로 제한되지 않는다. 이처럼, 굽힘 모우멘트가 연속의 유리 리본(204)에 가해져 연속의 유리 리본(204)이 노우징 재료부(114)에 대해 평탄하게 되고 이에 따라 연속의 유리 리본(204)과 정합식 노우징부(110)를 재결합하고 연속의 유리 리본(204)의 곡률을 정합식 노우징부(110)의 분리 만곡부에 맞춰지게 한다. 연속의 유리 리본이 정합식 노우징부(110)에 대해 구부러짐에 따라, 스코어링 만곡부의 평탄하게 된 곡률은 스크라이빙(scribing) 라인에 인접한 영역에서 유리 시트(205) 및/또는 연속의 유리 리본(204)의 방치된 파손을 방지한다. 연속의 유리 리본(204)의 곡률이 일단 도 4d에 도시된 바와 같은 노우징

재료부(114)에 대해 평평하게 된다면, 도 3에 도시된 바와 같이, 연속으로 가해진 굽힘 모우멘트에 의해 유리 시트(205)가 스크라이빙 라인 근처에서의 방치된 파손 없이, 상기 스크라이빙 라인을 따라서 연속의 유리 리본(204)으로부터 분리될 수 있다.

[0035] 유리 시트를 본 명세서에 기재된 유리의 연속으로부터 분리시키는 방법은 특히 대략 1.5 미터 이상의, 보다 바람직하게는 대략 1.75 미터 이상의, 그리고 가장 바람직하게는, 대략 2.0 미터 이상의 폭과, 1.5 mm 이하의, 보다 바람직하게는 1.0 mm 이하의, 그리고 가장 바람직하게는 0.7 mm 이하의 두께를 갖는 연속의 유리 리본과 관련시켜 사용하는데 매우 적합하다. 그러나, 또한 본 명세서에 기재된 기술이 1.5 미터 이하의 폭과 0.7mm 이하의 두께를 갖는 연속의 유리 리본과 관련하여 사용하는데 적당하다는 것을 또한 알 수 있을 것이다.

[0036] 본 명세서에 기재된 방법은 용융 인발 공정이나 이와 유사한 하향 인발 공정으로 만들어지는 연속의 유리 리본과 같은 연속의 유리 리본으로부터 유리 시트를 분리하도록 사용된다. 정합식 노우징부를 본 명세서에 기재된 바와 같이 연속의 유리 리본과 결합하기 전에, 정합식 노우징부 만곡부를 스코어링 만곡부로 조정함으로써, 스코어링 동안에 연속의 유리 리본의 스트레스, 변형 및 잠재적인 파손이 실질적으로 경감되거나 완화될 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다. 더욱이, 굽힘 모우멘트가 가해짐에 따라 유리 리본이 구속되지 않고 자유롭게 구부러지고 정합식 노우징부와 맞춰지도록, 스코어 라인에 인접한 영역에서의 연속의 유리 리본 및/또는 유리 시트의 파손은 굽힘 모우멘트가 가해지기 전에, 상기 정합식 노우징부의 만곡부를 스코어링 만곡부로부터 분리 만곡부까지 조정함으로써 실질적으로 완화되거나 제거될 수 있다. 따라서, 본 명세서에 기재된 방법이 사용되어 연속의 유리 리본으로부터 분리된 유리 리본 및/또는 유리 시트에서의 파손의 발생을 감소시키고 이에 따라 재료의 소비가 감소되며 유리 제조 시스템의 재료 처리량을 향상시킬 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다.

[0037] 예시적인, 실시예가 아래에 기재되어 있다.

C1. 유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 성형하는 방법에 있어서, 상기 방법은 측 방향으로 곡률을 갖는 연속의 유리 리본을 성형하는 단계; 정합식 노우징부의 만곡부를 상기 연속의 유리 리본의 곡률에 맞춰지는 스코어링 만곡부로 조정하는 단계; 상기 정합식 노우징부가 상기 노우징부 접촉 라인 상의 상기 연속의 유리 리본의 제 1 표면과 접촉하도록 상기 연속의 유리 리본의 제 1 표면과 상기 정합식 노우징부를 결합하는 단계; 상기 연속의 유리 리본을 상기 연속의 유리 리본의 제 2 표면상의 스코어 라인을 따라서 스코어링 하는 단계(이 경우, 상기 스코어 라인은 상기 노우징부 접촉 라인과 마주함); 상기 정합식 노우징부가 상기 노우징부 접촉 라인의 길이방향을 따라서 상기 연속의 유리 리본의 상기 제 1 표면으로부터 적어도 분리되도록, 상기 정합식 노우징부의 만곡부를 분리 만곡부로 재조정하는 단계; 및 상기 연속의 유리 리본으로부터 상기 유리 시트를 스코어 라인에서 분리시키기 위하여 굽힘 모우멘트를 연속의 유리 리본에 가하는 단계를 포함하며, 이 경우 상기 굽힘 모우멘트가 가해지면 연속의 유리 리본을 상기 노우징부 접촉 라인의 길이 방향을 따라서 상기 정합식 노우징부와 재결합하고 상기 유리 시트가 상기 연속의 유리 리본으로부터 분리되기 전에 상기 연속의 유리 리본의 곡률을 상기 정합식 노우징부의 분리 만곡부와 맞추게 된다.

C2. C1의 방법은 상기 정합식 노우징부의 만곡부를 상기 스코어링 만곡부로 조정하기 전에, 상기 연속의 유리 리본의 곡률을 결정하는 단계를 더 포함한다.

C3. C1 또는 C2의 방법은 수동형 지지 장치와 연속의 유리 리본의 제 2 표면을 결합하는 단계를 더 포함한다.

C4. C3의 방법에 있어서, 상기 수동형 지지 장치는 상류 방향으로 상기 정합식 노우징부로부터 오프셋된다.

C5. C1 내지 C4 중 어느 한 방법에 있어서, 상기 정합식 노우징부의 분리 만곡부는 실질적으로 선형이다.

C6. C1 내지 C5 중 어느 한 방법에 있어서, 연속의 유리 리본의 에지는, 상기 정합식 노우징부의 상기 만곡부가 상기 분리 만곡부로 재조정된 이후에, 상기 정합식 노우징부와 접촉한다.

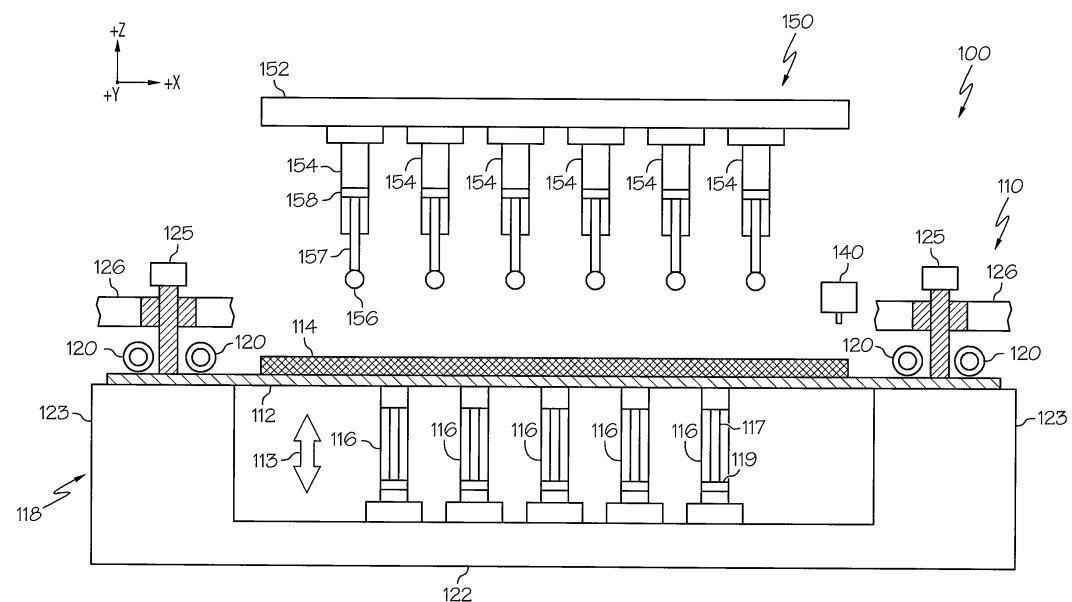
C7. C1 - C6 중 어느 한 방법에 있어서, 상기 정합식 노우징부의 상기 만곡부는, 상기 정합식 노우징부가 상기 연속의 유리 리본의 상기 제 1 표면과 결합함에 따라, 상기 스코어링 만곡부로 조정된다.

C8. C1 - C7 중 어느 한 방법에 있어서, 상기 정합식 노우징부는 지지 프레임; 가요성 빔(상기 가요성 빔이 상기 지지 프레임에 대해 변형될 수 있도록 상기 지지 프레임과 연결되어 있음); 상기 가요성 빔에 부착된 노우징 재료부; 및 복수의 연장가능한 부재를 포함하고, 이 경우 각각의 연장가능한 부재는 상기 지지 프레임에 부착된 제 1 단부와, 상기 연장가능한 부재가 가요성 빔 쪽으로 연장될 때, 상기 가요성 빔에 변형력을 가하도록 위치된 제 2 단부를 포함한다.

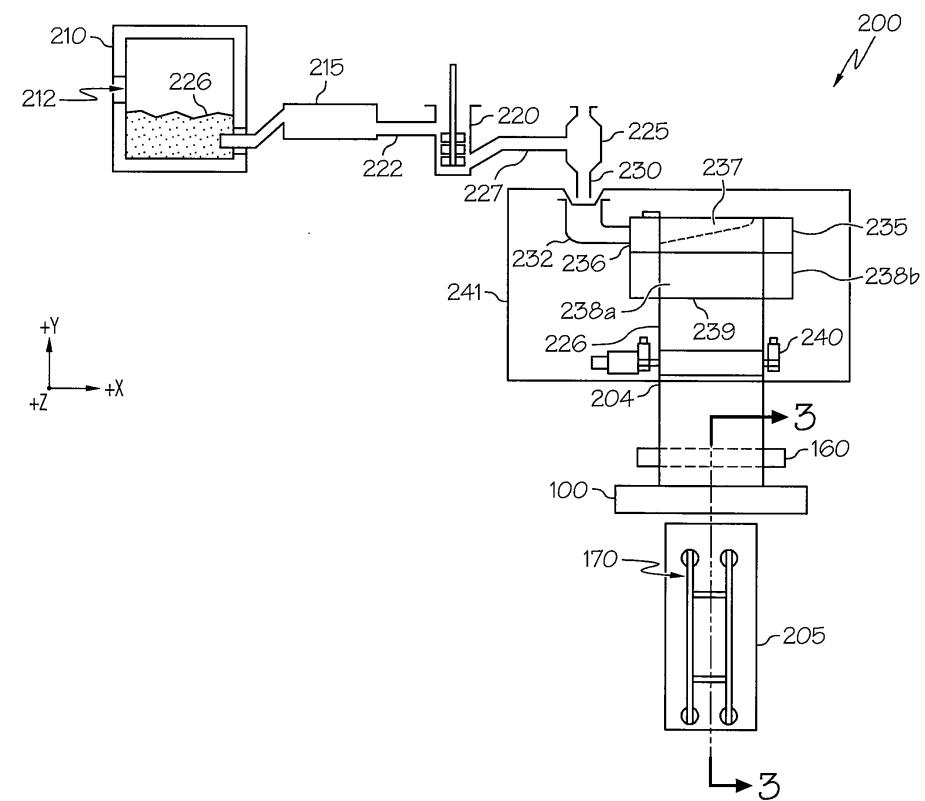
- [0046] C9. C8의 방법에 있어서, 각각의 연장가능한 부재의 제 2 단부는 가요성 뼈에 부착된다.
- [0047] C10. C8 또는 C9의 방법에 있어서, 각각의 연장가능한 부재는 공압식 액츄에이터를 포함한다.
- [0048] C11. C8 또는 C9의 방법에 있어서, 각각의 연장가능한 부재는 전기 모터를 포함한다.
- [0049] C12. C1의 방법에 있어서, 상기 정합식 노우징부는 TAM과 연결된다.
- [0050] C13. C1의 방법에 있어서, 연속의 유리 리본의 폭은 1.5 미터보다 더 크다.
- [0051] C14. 유리 시트를 연속의 유리 리본으로부터 분리하는 방법에 있어서, 상기 방법은 측방향으로 곡률을 갖는 연속의 유리 리본을 성형하는 단계; 상기 연속의 유리 리본의 곡률을 결정하는 단계; 정합식 노우징부가 상기 연속의 유리 리본의 제 1 표면과 접촉하고 노우징부 접촉 라인을 따라서 상기 연속의 유리 리본의 곡률과 맞춰지도록, 상기 연속의 유리 리본의 제 1 표면과 정합식 노우징부를 결합하는 단계; 수동형 지지 장치를 상기 연속의 유리 리본의 제 2 표면과 결합하는 단계; 상기 연속의 유리 리본을 상기 연속의 유리 리본의 상기 제 2 표면 상의 스코어 라인을 따라서 스코어링 하는 단계; 상기 노우징부 접촉 라인의 길이방향의 적어도 일부를 따라서 상기 연속의 유리 리본의 상기 제 1 표면으로부터 상기 정합식 노우징부를 분리하는 단계; 및 상기 유리 시트를 상기 스코어 라인에서 상기 연속의 유리 리본으로부터 분리시키기 위하여, 굽힘 모우멘트를 상기 연속의 유리 리본에 가하는 단계를 포함하며, 이 경우 상기 굽힘 모우멘트의 작용에 의해 상기 연속의 유리 리본과 상기 정합식 노우징부가 상기 노우징부 접촉 라인의 길이 방향을 따라서 재결합되고 상기 연속의 유리 리본의 곡률을 상기 유리 시트가 상기 연속의 유리 리본으로부터 분리되기 전에 상기 정합식 노우징부의 만곡부와 맞추게 된다.
- [0052] C15. C14의 방법은 상기 정합식 노우징부를 상기 연속의 유리 리본의 제 1 표면과 결합하기 전에, 상기 연속의 유리 리본의 상기 곡률에 기초하여 상기 정합식 노우징부의 만곡부를 스코어링 만곡부로 조정하는 단계를 더 포함하며, 이 경우 상기 스코어링 만곡부가 상기 연속의 유리 리본의 상기 곡률과 맞춰지게 된다.
- [0053] C16. C14 또는 C15의 방법에 있어서, 상기 정합식 노우징부가 상기 정합식 노우징부의 상기 만곡부를 조정함으로써 상기 연속의 유리 리본의 상기 제 1 표면으로부터 분리된다.
- [0054] C17. C16의 방법에 있어서, 상기 정합식 노우징부의 만곡부는 상기 만곡부가 조정된 이후에, 실질적으로 선형이다.
- [0055] C18. C14 내지 C17 중 어느 한 방법에 있어서, 연속의 유리 리본의 에지는 정합식 노우징부가 노우징부 접촉 라인의 길이의 적어도 일부를 따라서 연속의 유리 리본으로부터 분리된 이후에, 상기 정합식 노우징부와 접촉한다.
- [0056] C19. C14 내지 C18 중 어느 한 방법에 있어서, 상기 수동형 지지 장치는 상기 노우징부 접촉 라인의 상기 연속의 유리 리본의 상류의 상기 제 2 표면과 결합된다.
- [0057] C20. C14 - C19 중 어느 한 방법에 있어서, 연속의 유리 리본의 폭은 1.5 미터 보다 더 크다.
- [0058] 당업자라면 본 발명의 청구범위의 범주 및 사상 내에서 본 발명에 대한 여러 수정 및 변경이 가능하다는 것을 알 수 있을 것이다.

## 도면

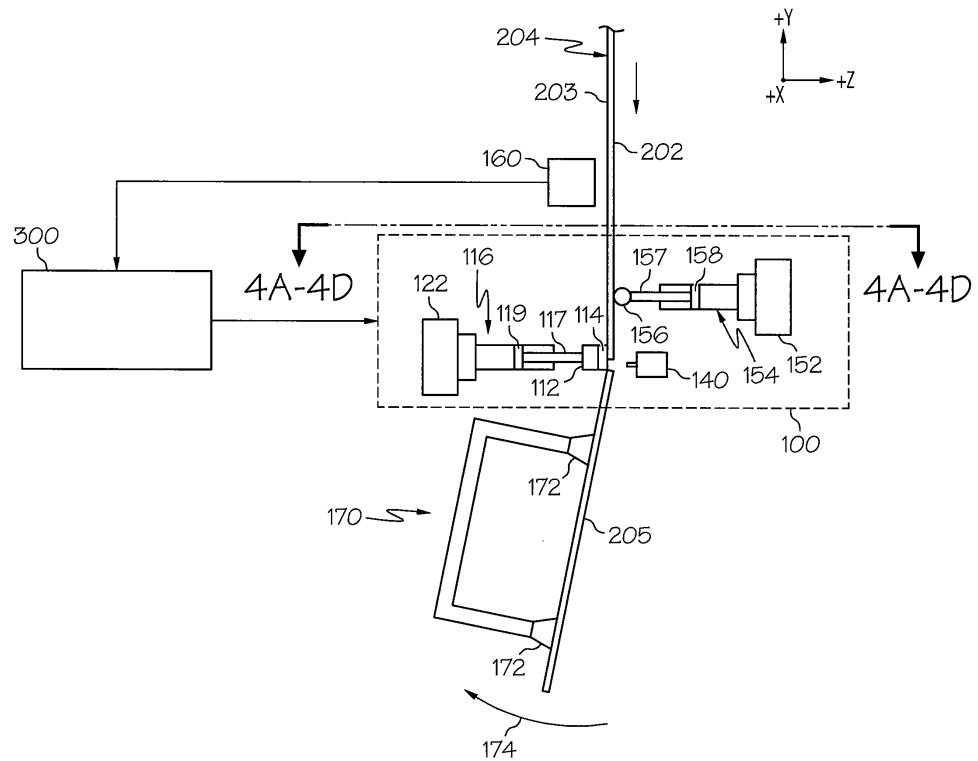
## 도면1



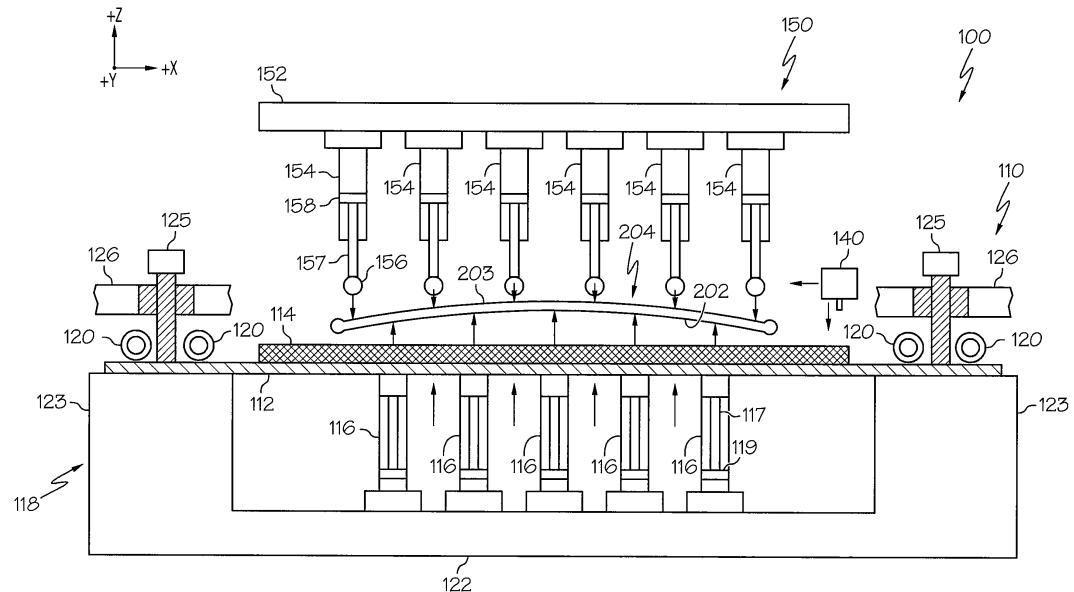
## 도면2



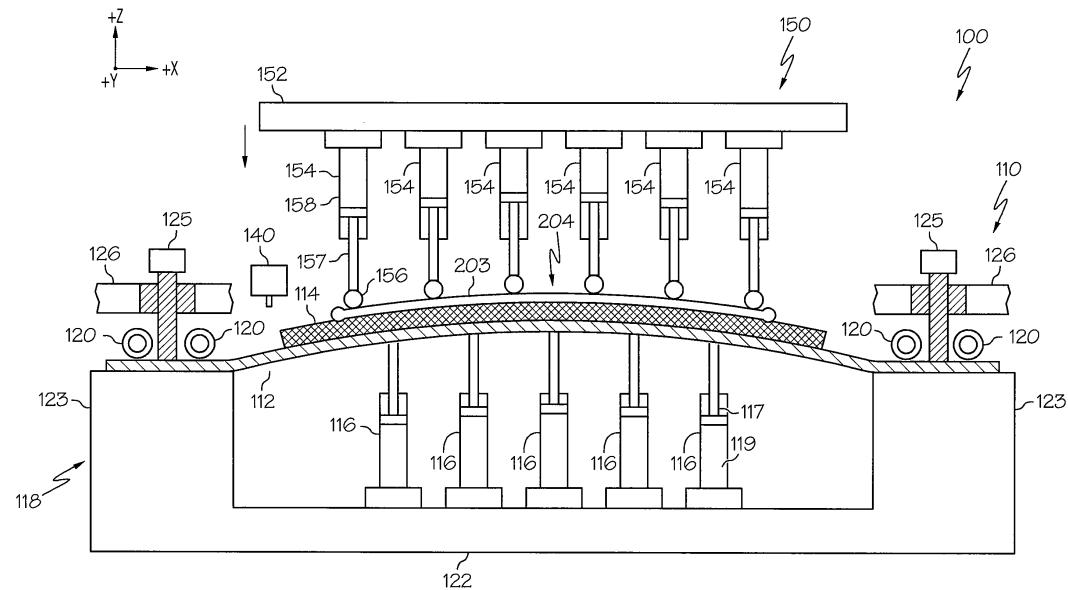
## 도면3



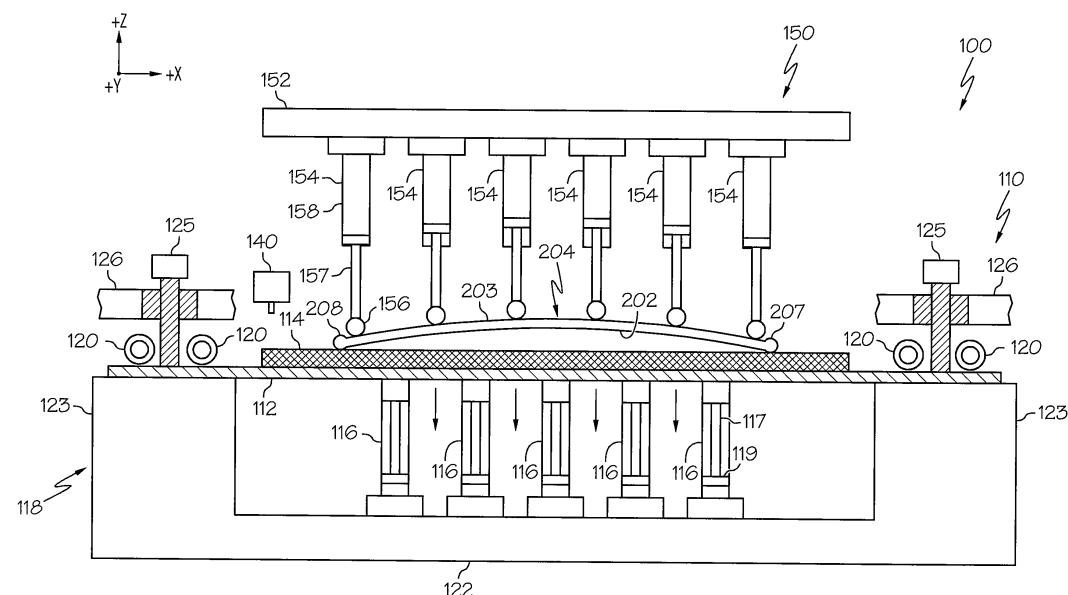
## 도면4a



도면4b



도면4c



## 도면4d

