



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0023980
(43) 공개일자 2025년02월18일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C03B 23/03 (2006.01) C03B 23/025 (2006.01)
C03B 23/035 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
C03B 23/03 (2013.01)
C03B 23/0254 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2024-7038636</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2023년04월27일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2024년11월20일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2023/020120</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2023/212143
국제공개일자 2023년11월02일</p> <p>(30) 우선권주장
17/732,785 2022년04월29일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
글래스텍 인코포레이티드
미국 43551 오하이오 페리스버그 암포인트 인더스
트리얼 파크 포스 스트리트 995</p> <p>(72) 발명자
진카 아쇼카 지.
미국 오하이오 43537 모미 차터 오크 드라이브
3311</p> <p>(74) 대리인
황의만, 황성필</p> |
|---|--|

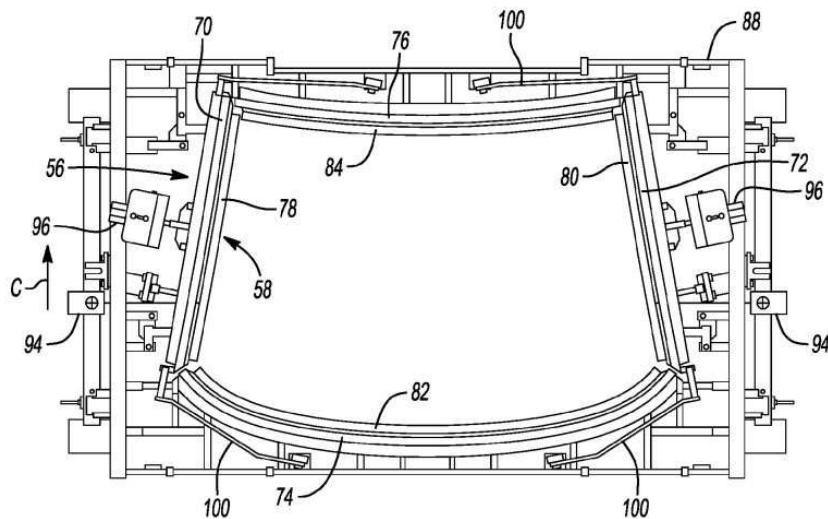
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 **글래스 시트를 성형하기 위한 스테이션 및 방법**

(57) 요약

글래스 시트를 성형하기 위한 글래스 시트 성형 스테이션은 상부 금형, 하부 외부 금형 배열체 및 하부 외부 금형 배열체의 안쪽에 배치되고 하부 외부 금형 배열체에 대해 이동 가능한 하부 내부 금형 배열체를 포함할 수 있다. 하부 외부 금형 배열체는 각각 글래스 시트와 접촉하도록 구성된 제1 및 제2 외부 길이방향 지지 부분들 및 제1 및 제2 외부 측면 지지 부분들을 포함할 수 있다. 하부 내부 금형 배열체는 각각 글래스 시트와 접촉하도록 구성된 제1 및 제2 내부 길이방향 지지 부분들 및 제1 및 제2 내부 측면 지지 부분들을 포함할 수 있다. 더욱이, 하부 외부 금형 배열체 및 하부 내부 금형 배열체는 각각 글래스 시트를 상부 금형에 대해 가압하도록 작동 가능할 수 있다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

C03B 23/0302 (2013.01)

C03B 23/0305 (2013.01)

C03B 23/0357 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

글래스 시트를 성형하기 위한 글래스 시트 성형 스테이션으로서,

상부 금형;

각각 상기 글래스 시트와 접촉하도록 구성된 제1 및 제2 외부 길이방향 지지 부분들 및 제1 및 제2 외부 측면 지지 부분들을 포함하는 하부 외부 금형 배열체(mold arrangement);

상기 하부 외부 금형 배열체의 안쪽에 배치되고 상기 하부 외부 금형 배열체에 대해 이동 가능한 하부 내부 금형 배열체로서, 상기 하부 내부 금형 배열체는 각각 상기 글래스 시트와 접촉하도록 구성된 제1 및 제2 내부 길이방향 지지 부분들 및 제1 및 제2 내부 측면 지지 부분들을 포함하는, 상기 하부 내부 금형 배열체를 포함하고;

상기 하부 외부 금형 배열체 및 상기 하부 내부 금형 배열체는 각각 상기 글래스 시트를 상기 상부 금형에 대해 가압하도록 작동 가능한, 글래스 시트 성형 스테이션.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 외부 길이방향 지지 부분들 및 상기 제1 및 제2 외부 측면 지지 부분들은 연속적인 외부 링을 형성하는, 글래스 시트 성형 스테이션.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 내부 길이방향 지지 부분들 및 상기 제1 및 제2 내부 측면 지지 부분들은 연속적인 내부 링을 형성하는, 글래스 시트 성형 스테이션.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 외부 길이방향 지지 부분들 중 적어도 하나는 상기 제1 및 제2 외부 측면 지지 부분들 중 적어도 하나에 대해 이동 가능하고, 또는 상기 제1 및 제2 외부 측면 지지 부분들 중 적어도 하나는 상기 제1 및 제2 외부 길이방향 지지 부분들 중 적어도 하나에 대해 이동 가능한, 글래스 시트 성형 스테이션.

청구항 5

제4 항에 있어서,

제어 시스템은 상기 제1 및 제2 외부 길이방향 지지 부분들 중 적어도 하나를 상기 상부 금형을 향해 그리고 상기 제1 및 제2 외부 측면 지지 부분들 중 적어도 하나에 대해 이동시켜서 상기 글래스 시트의 주변 부분을 상기 상부 금형에 대해 가압하도록 작동 가능한, 글래스 시트 성형 스테이션.

청구항 6

제4 항에 있어서,

제어 시스템을 더 포함하고, 상기 제어 시스템은 상기 제1 및 제2 외부 측면 지지 부분들 중 적어도 하나를 상기 상부 금형을 향해 그리고 상기 제1 및 제2 외부 길이방향 지지 부분들 중 적어도 하나에 대해 이동시켜서 상기 글래스 시트의 주변 부분을 상기 상부 금형에 대해 가압하도록 작동 가능한, 글래스 시트 성형 스테이션.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 내부 길이방향 지지 부분들 중 적어도 하나는 상기 제1 및 제2 내부 측면 지지 부분들 중 적어도 하나에 대해 이동 가능하고, 또는 상기 제1 및 제2 내부 측면 지지 부분들 중 적어도 하나는 상기 제1 및 제2 내부 길이방향 지지 부분들 중 적어도 하나에 대해 이동 가능한, 글래스 시트 성형 스테이션.

청구항 8

제1 항에 있어서,

제어 시스템을 더 포함하고, 상기 제어 시스템은 상기 글래스 시트가 상기 외부 금형 배열체에 지지된 상태에서 상기 외부 금형 배열체를 상기 상부 금형을 향해 상향으로 이동시키고, 그런 다음 상기 내부 금형 배열체를 상기 상부 금형 배열체에 대해 그리고 상기 상부 금형을 향해 연속적으로 이동시켜서 상기 글래스 시트를 상기 상부 금형에 대해 가압하도록 작동 가능한, 글래스 시트 성형 스테이션.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 제어 시스템은 상기 내부 금형 배열체가 상기 글래스 시트를 상기 상부 금형에 대해 가압한 후에 상기 외부 금형 배열체를 상기 내부 금형 배열체에 대해 이동시켜서 상기 글래스 시트의 주변 부분을 상기 상부 금형에 대해 가압하도록 작동 가능한, 글래스 시트 성형 스테이션.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 제어 시스템은 상기 외부 금형 배열체가 상기 글래스 시트의 주변 부분을 상기 상부 금형에 대해 가압하기 전 또는 후에 상기 내부 금형 배열체를 아래쪽으로 이동하도록 작동 가능한, 글래스 시트 성형 스테이션.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 성형 스테이션은 상기 내부 금형 배열체의 하향 이동이 시작되기 전에 상기 상부 금형의 표면에 진공을 유도하여 상기 글래스 시트를 상기 상부 금형에 대해 끌어당기도록 작동 가능한, 글래스 시트 성형 스테이션.

청구항 12

제1 항에 있어서,

제어 시스템을 더 포함하고, 상기 제어 시스템은 상기 글래스 시트가 상기 외부 금형 배열체에 지지된 상태에서 상기 외부 금형 배열체를 상기 상부 금형을 향해 상향으로 이동시켜서 상기 글래스 시트의 주변 부분을 상기 상부 금형에 대해 가압하고, 그런 다음 상기 내부 금형 배열체를 상기 상부 금형 배열체에 대해 그리고 상기 상부 금형을 향해 연속적으로 이동시켜서 상기 글래스 시트의 내부 부분을 상기 상부 금형에 대해 가압하도록 작동 가능한, 글래스 시트 성형 스테이션.

청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 외부 금형 배열체의 경우, 상기 제1 및 제2 외부 길이방향 지지 부분들 중 적어도 하나는 상기 제1 및 제2 외부 측면 지지 부분들 중 적어도 하나의 폭과 다른 폭을 갖고, 또는 상기 내부 금형 배열체의 경우, 상기 제1 및 제2 내부 길이방향 지지 부분들 중 적어도 하나는 상기 제1 및 제2 내부 측면 지지 부분들 중 적어도 하나의 폭과 다른 폭을 갖는, 글래스 시트 성형 스테이션.

청구항 14

글래스 시트를 성형하기 위한 글래스 시트 성형 스테이션으로서,

상부 금형;

제1 및 제2 외부 단부 부분들 및 상기 외부 단부 부분들 사이에 위치한 제1 및 제2 외부 중간 부분들을 포함하는 하부 외부 링으로서, 상기 외부 단부 부분들과 상기 외부 중간 부분들은 각각 글래스 시트와 접촉하도록 구성된, 상기 하부 외부 링; 및

상기 하부 외부 링의 안쪽에 배치되고 상기 하부 외부 링에 대해 이동 가능한 하부 내부 링으로서, 상기 하부 내부 링은 제1 및 제2 내부 단부 부분들 및 상기 내부 단부 부분들 사이에 위치한 제1 및 제2 내부 중간 부분들을 포함하고, 상기 내부 단부 부분들 및 상기 내부 중간 부분들은 각각 글래스 시트와 접촉하도록 구성된, 상기 하부 내부 링을 포함하고;

상기 하부 외부 링 및 상기 하부 내부 링은 각각 상기 글래스 시트를 상기 상부 금형에 대해 가압하도록 작동 가능한, 글래스 시트 성형 스테이션.

청구항 15

글래스 시트를 성형하기 위한 방법으로서,

제1 및 제2 외부 단부 지지 부분들 및 상기 외부 단부 지지 부분들 사이에 위치한 제1 및 제2 외부 중간 지지 부분들을 갖는 외부 금형 배열체를 사용하여 글래스 시트를 금형에 대해 가압하는 단계; 및

상기 외부 금형 배열체의 안쪽에 배치되고 상기 외부 금형 배열체에 대해 이동 가능한 내부 금형 배열체를 사용하여 글래스 시트를 금형에 대해 가압하는 단계로서, 상기 내부 금형 배열체는 제1 및 제2 내부 단부 지지 부분들 및 상기 내부 단부 지지 부분들 사이에 위치한 제1 및 제2 내부 중간 지지 부분을 갖는, 상기 내부 금형 배열체를 사용하여 글래스 시트를 금형에 대해 가압하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 외부 금형 배열체를 사용하여 글래스 시트를 금형에 대해 가압하는 단계는 상기 내부 금형 배열체를 사용하여 글래스 시트를 금형에 대해 가압하기 전에 이루어지는, 방법.

청구항 17

제15 항에 있어서,

상기 내부 금형 배열체를 사용하여 글래스 시트를 금형에 대해 가압하는 단계는 상기 외부 금형 배열체를 사용하여 글래스 시트를 금형에 대해 가압하기 전에 이루어지는, 방법.

청구항 18

제15 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 외부 단부 지지 부분들 및 상기 제1 및 제2 외부 중간 지지 부분들은 연속적인 외부 링을 형성하고 및/또는 상기 제1 및 제2 내부 단부 지지 부분들 및 상기 제1 및 제2 내부 중간 지지 부분들은 연속적인 내부 링을 형성하는, 방법.

청구항 19

제15 항에 있어서,

상기 글래스 시트를 상기 외부 금형 배열체와 접촉시켜서 상기 글래스 시트를 상기 외부 금형 배열체를 사용하여 상기 금형을 향해 상향으로 이동시키는 단계를 더 포함하고, 상기 내부 금형 배열체는 상기 글래스 시트로부터 이격되는, 방법.

청구항 20

제19 항에 있어서,

상기 글래스 시트가 상기 금형을 향해 상향으로 이동된 후 상기 내부 금형 배열체를 상기 외부 금형 배열체에 대해 상향으로 이동시켜서 상기 글래스 시트를 상기 외부 금형 배열체로부터 들어 올리는 단계를 더 포함하고, 상기 내부 금형 배열체를 사용하여 글래스 시트를 금형에 대해 가압하는 단계는 상기 외부 금형 배열체가 상기

글래스 시트로부터 이격된 상태에서 이루어지는, 방법.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 외부 금형 배열체를 사용하여 글래스 시트를 금형에 대해 가압하는 단계는 상기 내부 금형 배열체가 상기 글래스 시트를 상기 금형에 대해 가압한 후에 상기 글래스 시트의 주변 부분을 상기 금형에 대해 가압하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 22

제21 항에 있어서,

상기 외부 금형 배열체가 상기 글래스 시트의 주변 부분을 상기 금형에 대해 가압하기 전 또는 후에 상기 내부 금형 배열체를 아래쪽으로 이동시키는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 23

제22 항에 있어서,

상기 내부 금형 배열체의 하향 이동의 시작 후에 상기 금형 표면에 진공을 적용하여 상기 글래스 시트를 상기 금형에 대해 끌어당기는 단계를 더 포함하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 관련 출원에 대한 상호 참조
- [0002] 본 출원은 2022년 4월 29일에 출원된 미국 특허 출원 일련번호 제17/732,785호의 우선권을 주장하고, 그 내용은 본 명세서에 참조를 위해 전체적으로 포함된다.
- [0003] 본 발명은 글래스 시트(glass sheet)를 성형하기 위한 성형 스테이션 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0004] 글래스 시트는 하나 이상의 금형(mold)를 사용하여 형성 또는 성형될 수 있다. 글래스 시트를 성형하기 위한 예시적인 장치 및 방법은 미국 특허 번호 제9,981,869호 및 제10,377,657호에 개시되어 있다.

발명의 내용

- [0005] 본 발명에 따르면, 글래스 시트를 성형하기 위한 글래스 시트 성형 스테이션은 상부 금형, 하부 외부 금형 배열체 및 하부 외부 금형 배열체의 안쪽에 배치되고 하부 외부 금형 배열체에 대해 이동 가능한 하부 내부 금형 배열체를 포함할 수 있다. 하부 외부 금형 배열체는 각각 글래스 시트와 접촉하도록 구성된 제1 및 제2 외부 길이 방향 지지 부분들 및 제1 및 제2 외부 측면 지지 부분들을 포함할 수 있다. 하부 내부 금형 배열체는 각각 글래스 시트와 접촉하도록 구성된 제1 및 제2 내부 길이방향 지지 부분들 및 제1 및 제2 내부 측면 지지 부분들을 포함할 수 있다. 더욱이, 하부 외부 금형 배열체 및 하부 내부 금형 배열체는 각각 글래스 시트를 상부 금형에 대해 가압하도록 작동할 수 있다.
- [0006] 또한, 본 발명에 따르면, 글래스 시트를 성형하기 위한 글래스 시트 성형 스테이션은 상부 금형, 하부 외부 링(outer ring) 및 하부 외부 링의 안쪽에 배치되고 하부 외부 링에 대해 이동 가능한 하부 내부 링을 포함할 수 있다. 하부 외부 링은 제1 및 제2 외부 단부 부분들 및 외부 단부 부분들 사이에 위치한 제1 및 제2 외부 중간 부분들을 포함할 수 있다. 외부 단부 부분들과 외부 중간 부분들은 각각 글래스 시트와 접촉하도록 구성될 수 있다. 하부 내부 링은 제1 및 제2 내부 단부 부분들 및 내부 단부 부분들 사이에 위치한 제1 및 제2 내부 중간 부분들을 포함할 수 있다. 내부 단부 부분들과 내부 중간 부분들은 각각 글래스 시트와 접촉하도록 구성될 수 있다. 또한, 하부 외부 링 및 하부 내부 링은 각각 글래스 시트를 상부 금형에 대해 가압하도록 작동할 수 있다.
- [0007] 본 발명에 따르면, 글래스 시트를 성형하기 위한 방법은 제1 및 제2 외부 단부 지지 부분들 및 외부 단부 지지

부분들 사이에 위치한 제1 및 제2 외부 중간 지지 부분들을 갖는 외부 금형 배열체를 사용하여 글래스 시트를 금형에 대해 가압하는 단계를 포함할 수 있다. 이 방법은 또한 외부 금형 배열체의 안쪽에 배치되고 외부 금형 배열체에 대해 이동 가능한 내부 금형 배열체를 사용하여 글래스 시트를 금형에 대해 가압하는 단계를 더 포함하는 것으로, 내부 금형 배열체는 제1 및 제2 내부 단부 지지 부분들 및 내부 단부 지지 부분들 사이에 위치한 제1 및 제2 내부 중간 지지 부분들을 갖는다.

[0008] 예시적인 실시예들이 도시되고 개시되었지만, 이러한 개시 내용은 청구범위를 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 다양한 변경들 및 대안적인 설계들이 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 이루어질 수 있는 것이 예상된다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 본 발명에 따른 글래스 시트 성형 시스템 또는 장치의 개략적인 측면면도로서, 여기서 장치는 가열 스테이션, 가열 스테이션으로부터 이송 방향으로 하류에 배치된 성형 스테이션, 및 성형 스테이션의 하류에 배치된 추가 처리 스테이션을 포함하는 도면이다.

도 2는 도 1의 선 2-2를 따라 취하여 화살표 방향으로 본, 도 1의 장치의 가열 스테이션의 출구 단부에서의 개략적인 단면도로서, 가열된 글래스 시트가 성형 스테이션에서 프레스 성형을 준비하기 위해 가열 스테이션을 빠져나가기 전에 초기 물 성형을 위해 이송될 수 있는 물 성형 배열체를 도시하는 도면이다.

도 3은 도 1의 선 3-3을 따라 취하여 화살표 방향으로 본, 도 1의 장치의 성형 스테이션을 통한 개략적인 단면도로서, 가열된 글래스 시트를 수용하기 위한 컨베이어 어셈블리 또는 베드, 및 글래스 시트를 성형 또는 벤딩하기 위한 성형 장치를 도시하는 데, 여기서 성형 장치는 본 발명에 따른 상부 금형 및 외부와 내부 금형 배열체들을 포함하는 도면이다.

도 4는 성형 스테이션에서 글래스 성형이 이루어지는 하향을 향하는 금형 표면을 도시하는 상부 금형의 측면면도이다.

도 5는 이송 방향을 따라 그리고 이송 방향을 가로지르는 방향으로 모두 하향을 향하는 금형 표면의 곡률을 도시하기 위해 뒤집힌 상부 금형의 사시도이다.

도 6은 틀링 프레임에 장착된 외부 및 내부 금형 배열체와 컨베이어 베드를 도시하는 성형 스테이션의 하부 부분의 사시도이다.

도 7은 성형 스테이션의 외부 및 내부 금형 배열체를 보다 명확하게 도시하기 위해 컨베이어 베드가 제거된 상태의 성형 스테이션의 하부 부분의 평면도이다.

도 8은 외부 및 내부 금형 배열체와 금형 배열체를 이동시키기 위한 다양한 액추에이터를 도시하는 성형 스테이션의 하부 부분의 사시도이다.

도 9는 이송 방향에서 본 성형 스테이션의 개략도로서, 상부 금형 아래와 외부 및 내부 금형 배열체 위에서 컨베이어 베드에 위치한 초기에 형성된 글래스 시트를 도시하는 도면이다.

도 10은 도 9와 유사한 개략도이지만, 외부 금형 배열체가 상향으로 이동되어 초기에 형성된 글래스 시트를 컨베이어 베드에서 위쪽으로 들어 올려 상부 금형의 하향을 향한 금형 표면과 근접시킨 후 프레스 성형 사이클의 이후 단계를 도시하는 개략도이다.

도 11은 도 10과 유사한 개략도이지만, 내부 금형 배열체가 외부 금형 배열체에 비해 상향으로 상승하여 글래스 시트를 상부 금형에 대해 가압한 후 프레스 성형 사이클의 훨씬 더 이후 단계를 도시하는 개략도이다.

도 12는 도 11과 유사한 개략도이지만, 글래스 시트의 주변 부분 또는 부분들을 상부 금형에 대해 가압하기 위해 외부 금형 배열체가 상부 금형을 향해 상향으로 이동되고, 하부 금형 배열체가 글래스 시트로부터 하강된 프레스 성형 사이클의 이후 단계를 도시하는 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 필요에 따라, 상세한 실시예들이 본 명세서에 개시되어 있으나, 개시된 실시예들은 단지 예시적일뿐이며 다양하고 대안적인 형태들이 가능하다는 점을 이해해야 한다. 도면들은 반드시 비례하지는 않고, 일부 특징들은 특정 구성 요소들의 세부 사항들을 나타내기 위해 과장되거나 축소될 수 있다. 이에 따라, 본 발명에 개시된 특정 구조적 및 기능적 세부 사항들은 제한적인 것으로 해석되어서는 안 되고, 본 기술 분야의 통상의 기술자에게 본

발명에 따른 실시예들을 다양하게 사용할 수 있도록 교시하기 위한 대표적인 기초로서만 해석되어야 한다.

- [0011] 도 1은 글래스 시트를 성형하기 위해 본 발명에 따른 글래스 처리 장치 또는 시스템(10)을 도시한다. 시스템(10)은 노(furnace)(12)와 같은 가열 스테이션, 노(12)로부터 이송 방향(C)의 하류에 배치된 본 발명에 따른 성형 스테이션(forming station)(14), 및 성형 스테이션(14)의 하류에 배치된 냉각 스테이션(16)과 같은 추가 처리 스테이션을 포함한다.
- [0012] 노(12)는 각각 입구 및 출구 부분들 또는 단부들(18, 20)을 갖고, 글래스 시트들을 가열하기 위한 가열 요소들을 갖는 가열 챔버(22) 및 노(12)를 통해 이송 방향(C)을 따라 입구 단부(18)로부터 출구 단부(20)까지 글래스 시트들을 이송하기 위한 컨베이어(24)를 포함한다. 컨베이어(24)는 주변 온도로부터 성형을 허용하기 위해 충분히 높은 온도까지 가열하는 동안 글래스 시트들을 이송하기 위한 롤러 또는 롤 컨베이어와 같은 임의의 적합한 컨베이어일 수 있으며, 이는 벤딩(bending) 또는 성형이라고도 지칭될 수 있다.
- [0013] 노(12)는 또한 성형 스테이션(14) 이전에 글래스 시트들의 초기 성형을 수행하기 위한 롤 성형 스테이션(26)과 같은 초기 성형 스테이션을 포함할 수 있다. 도 1 및 도 2에 도시된 실시예에서, 롤 성형 스테이션(26)은 수평으로 연장하는 컨베이어 롤러들 또는 롤들(28)을 포함하고, 이 컨베이어 롤러들 또는 롤들(28)은 이에 대해 측방향으로 연장하는 이송 방향(C)을 따라 가열 챔버(22) 내에서 수평으로 이격되고 회전가능하게 구동되어 가열된 글래스 시트들을 지지하고 이송한다. 롤 성형 스테이션(26)은 또한 벤딩 롤들(32)의 한 쌍의 세트(30)를 포함하고, 벤딩 롤 세트들(30)은 이송 방향(C)을 따라 가열 챔버(22) 내에서 서로에 대해 측방향으로 이격된다. 각 세트의 벤딩 롤들(32)은 모터 및/또는 적합한 기어와 같은 구동 메커니즘(33)에 의해 지지되고 회전가능하게 구동되며, 벤딩 롤들은 도 2에서 참조번호들 32a, 32b, 32c 및 32d로 도시된 바와 같이 이송 방향을 따라 점진적으로 증가하는 경사(inclination)를 갖는다. 벤딩 롤들(32)과 협력하여 이송 방향을 따라 가열된 각 글래스 시트(G)의 이송은 도 2에 도시된 바와 같이 이송 방향에 대해 횡방향을 따라 글래스 시트(G)의 초기 성형을 제공한다. 이러한 성형은 원통형 형상으로 서로 평행하거나 원뿔형 형상으로 서로 각을 이루는 직선 요소들을 갖는 각 글래스 시트를 제공한다. 이송 방향을 따라 글래스 시트의 각 위치가 평평한 형상으로 굽혀지므로, 이러한 벤딩은 선행 위치를 더 굽혀서 결과적으로 약간 원뿔 형상일 수 있다.
- [0014] 도 1 및 도 3을 참조하면, 성형 스테이션(14)은 롤 성형 스테이션(26)으로부터 초기 성형된 글래스 시트들을 수용하도록 출구 단부(20)로부터 하류에서 노(12)의 외부에 배치된다. 예시된 실시예에서, 성형 스테이션(14)은 프레스 성형 스테이션으로 구성되고, 컨베이어(24)의 하부 컨베이어 베드(34) 또는 다른 컨베이어를 포함하며, 초기에 성형된 글래스 시트를 수용하여 도면부호 36으로 총괄적으로 지시된 프레스 성형 장치와 같은 성형 장치에 의해 추가로 프레스 성형된다. 도 1, 도 3 및 도 6을 참조하면, 컨베이어 베드(34)는 하부 베이스 구조 또는 지지체(38)와 복수의 컨베이어 롤러 어셈블리(40) 및 복수의 컨베이어 휠 어셈블리(42)를 포함한다. 각 롤러 어셈블리(40)는 로드 또는 암과 같은 하나 이상의 지지 부재에 의해 회전 가능하게 지지되는 롤러(44)를 포함할 수 있고, 각 지지 부재는 롤러(44)에 연결된 상부 단부와 롤러 어셈블리를 지지체(38)에 분리 가능하게 연결하기 위한 분리 가능한 연결부(46)를 포함하는 하부 단부를 갖는다. 마찬가지로, 각 휠 어셈블리(42)는 로드 또는 암과 같은 지지 부재를 포함할 수 있고, 지지 부재는 휠(48)을 구비하는 상부 단부와 휠 어셈블리를 지지체(38)에 분리 가능하게 연결하기 위한 분리 가능한 연결부(46)를 포함하는 하부 단부를 갖는다. 모터 및/또는 기어와 같은 구동 메커니즘은 롤러 어셈블리(40) 및 휠 어셈블리(42)가 지지체(38)에 연결될 때 각 롤러 어셈블리(40)의 롤러(44) 및 각 휠 어셈블리(42)의 휠(48)의 회전 구동을 제공할 수 있다. 그러나 컨베이어 베드(34)는 임의의 적합한 구성을 가질 수 있다는 점에 유의해야 한다. 예를 들어, 컨베이어 베드는 롤러 어셈블리만을 구비하거나 휠 어셈블리만을 구비할 수 있다. 예시적인 컨베이어 베드의 추가 세부 사항은 미국 특허 제 10,377,657호 및 미국 특허 출원 공개 번호 2011/0247367 A1호에서 찾을 수 있으며, 이는 그 전체가 참조로 본 명세서에 통합되어 있다.
- [0015] 도 3 및 도 6에 도시된 바와 같이, 컨베이어 베드(34)는 이송 방향에 대해 횡방향으로 상향으로 휘어진 또는 오목한 형상으로 제공될 수 있고, 이를 따라 컨베이어 베드가 도 1 및 도 2에 도시된 롤 성형 스테이션(26)에 의해 제공된 초기 성형된 형상에 대응하는 가열된 글래스 시트를 각각 수용한다. 보다 구체적으로, 컨베이어 베드(34)의 하부 베이스 구조(38)는 이송 방향을 따라 연장되고 상이한 높이를 갖는 복수의 레일(50)을 포함할 수 있고, 이는 도 3에 도시된 바와 같이 개략적으로 지시된 조절기(52)에 의해 제공되며, 이송 방향에 대해 횡방향을 따라 컨베이어 베드의 휘어진 또는 오목한 형상을 제공한다.
- [0016] 도 1 및 도 3을 참조하면, 프레스 성형 장치(36)는 상부 금형(54) 및 각각 하부 외부 및 내부 링들(56, 58)과 같은 본 발명에 따른 제1 및 제2 금형 배열체(mold arrangement)를 포함하고, 이 제1 및 제2 금형 배열체는 컨

베이어 베드(34)에 수용될 수 있고 가열된 글래스 시트를 상부 금형(54)에 대해 가압하여 가열된 글래스 시트를 프레스 성형하도록 구성된다. 상부 금형(54) 및 링들(56, 58)은 도 3에서 예시적인 초기 위치에서는 실선으로 도시되어 있고, 예시적인 최종 위치에서는 팬텀 선(phantom line)으로 도시되어 있다. 또한, 성형 스테이션(14)은 상부 금형(54) 및 링들(56, 58)의 이동과 같은 프레스 성형 장치(36)의 구성 요소들 및 컨베이어 베드(34)와 같은 성형 스테이션(14)의 다른 구성 요소들의 작동을 제어하도록 구성된 제어 시스템(60)을 포함한다. 제어 시스템(60)은 또한 노(12) 및 관련 컨베이어(24) 및 성형 스테이션(26) 및 냉각 스테이션(16)과 같은 시스템(10)의 다른 구성 요소들의 작동을 제어하도록 구성될 수 있다.

[0017] 도 4 및 도 5를 참조하면, 상부 금형(54)은 상부 마운트(62)에 지지되고, 글래스 시트를 원하는 형상으로 성형하도록 구성된 성형면 또는 금형 표면(64)을 갖는다. 금형 표면(64)이 임의의 적합한 형상을 가질 수 있는 한편, 도시된 실시예에서, 금형 표면(64)은 하향을 향해 볼록한 형상을 갖는다. 또한, 금형 표면(64)은 도 5에 도시된 바와 같이, 이송 방향을 따라 휘어진 팬텀 라인(CC) 및 이송 방향에 대해 횡방향으로 휘어진 팬텀 라인(TC)으로 도시된 바와 같은 횡방향으로 곡률을 가질 수 있다. 금형 표면(64)에는 또한 도 1에 도시된 진공 소스(68)로부터 진공이 제공될 수 있는 구멍들(66)의 어레이가 제공되어 프레스 성형 중 및 프레스 성형 후에 글래스 시트를 지지하고 글래스 시트를 금형 표면(64)의 형상으로 성형하도록 할 수 있다. 또한, 상부 금형(54)은 글래스 시트를 금형 표면(64)에 대해 벤딩하는 것을 용이하게 하기 위해 가열될 수 있다.

[0018] 도 6 내지 도 8을 참조하면, 외부 및 내부 링들(56, 58)은 각각 글래스 시트와 접촉하도록 구성되고, 각 링은 상부 금형(54)의 금형 표면(64)과 상호보완적인 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 각 링(56, 58)은 일반적으로 상향으로 오목한 곡선 형상을 가질 수 있다. 또한, 외부 링(56)은 내부 링(58)의 외부에 배치되고, 두 링들(56, 58)은 서로에 대해 이동 가능하다.

[0019] 외부 링(56)은 서로 이격된(예를 들어, 일반적으로 이송 방향에 대해 측면으로) 제1 및 제2 외부 측면 지지 부분들(70, 72)과 같은 제1 및 제2 외부 단부 금형 또는 지지 부분들, 및 서로 이격되고(예를 들어, 이송 방향으로) 외부 측면 지지 부분들(70, 72) 사이에 위치되거나 그 사이에서 연장하는 제1 및 제2 외부 길이방향 지지 부분들(74, 76)과 같은 제1 및 제2 외부 중간 금형 또는 지지 부분들을 포함한다. 내부 링(58)은 외부 링의 안쪽에 배치되고, 마찬가지로 서로 이격된(예를 들어, 이송 방향에 대해 일반적으로 측면으로) 제1 및 제2 내부 측면 지지 부분들(78, 80)과 같은 제1 및 제2 내부 단부 금형 또는 지지 부분들, 및 서로 이격되고(예를 들어, 이송 방향으로) 내부 측면 지지 부분들(78, 80) 사이에 위치되거나 그 사이에서 연장하는 제1 및 제2 내부 길이방향 지지 부분들(82, 84)과 같은 제1 및 제2 내부 중간 금형 또는 지지 부분들을 포함한다. 더욱이, 각 지지 부분(70-76 및 78-84)은 글래스 시트와 접촉하도록 구성된다.

[0020] 외부 링 지지 부분들(70-76) 및 내부 링 지지 부분들(78-84)은 임의의 적합한 형상 또는 구성을 가질 수 있지만, 도시된 실시예에서, 지지 부분들(70-76 및 78-84) 각각은 상향으로 오목한 곡선 형상을 갖는다. 더욱이, 링들(56, 58) 각각에 대해, 대응하는 지지 부분들은 임의의 적합한 폭을 가질 수 있다. 예를 들어, 외부 링(56)의 각 지지 부분(70-76)은 5mm 내지 15mm 범위 또는 8mm 내지 12mm 범위(예를 들어, 10mm)의 폭을 가질 수 있고, 내부 링(58)의 각 지지 부분(78-84)은 20mm 내지 30mm 범위 또는 23mm 내지 27mm 범위(예를 들어, 25mm)의 폭을 가질 수 있다. 다른 예로서, 외부 링(56)의 경우, 제1 및 제2 외부 길이방향 지지 부분들(74, 76) 중 적어도 하나는 각각 제1 및 제2 외부 측면 지지 부분들(70, 72) 중 적어도 하나의 폭과는 다른 폭을 가질 수 있고, 및/또는 내부 링(58)의 경우, 제1 및 제2 내부 길이방향 지지 부분들(82, 84) 중 적어도 하나는 각각 제1 및 제2 내부 측면 지지 부분들(78, 80) 중 적어도 하나의 폭과는 다른 폭을 가질 수 있다. 이와 관련하여, 각 링(56, 58)의 경우, 대응하는 측면 지지 부분들은 대응하는 길이방향 지지 부분들보다 더 넓을 수 있다.

[0021] 또한, 각 지지 부분(70-76 및 78-84)은 강철(예를 들어, 저탄소 강철, 304 강철 등) 또는 다른 금속 합금과 같은 임의의 적합한 재료로 만들어질 수 있고, 이는 주요 구조 또는 베이스를 형성할 수 있으며, 베이스는 강성 구조일 수 있다. 각 지지 부분(70-76 및 78-84)은 또한 베이스 상에 위치한 하나 이상의 상부 층을 포함할 수 있다. 예를 들어, 각 지지 부분(70-76 및 78-84)은 베이스에 연결되는 컴플라이언트 층(compliant layer)일 수 있는 얇은 펠트 층(예를 들어, 스테인리스 스틸 메시) 및/또는 얇은 펠트 층의 상부에 위치하여 연결되거나 베이스의 상부에 직접 위치하여 연결되는 접착 층(예를 들어, 스테인리스 스틸 테이프)을 포함할 수 있다. 더욱이, 각 지지 부분(70-76 및 78-84)에는 지지 부분의 접착 표면(예를 들어, 최상부 층)을 가열하기 위한 하나 이상의 가열 요소들(예를 들어, 저항성 가열 요소)이 제공될 수 있다. 이러한 가열 요소들은 예를 들어, 각 지지 부분의 접착 표면 내에 내장되고 및/또는 접착 표면 아래에 위치될 수 있다. 지지 부분들(70-76 및 78-84)의 가열은 글래스 시트의 마킹(marking)을 감소 또는 제거하고 및/또는 프레스 성형 중에 글래스 시트의 잔

류 응력을 감소시키는 데 유용할 수 있다.

- [0022] 일 실시예에서, 외부 링(56)의 지지 부분들(70-76)은 연속적인 링을 형성할 수 있고, 및/또는 내부 링(58)의 지지 부분들(78-84)은 연속적인 링을 형성할 수 있다. 다른 실시예에서, 외부 링(56)의 지지 부분들(70-76) 중 하나 이상은 별도의 부분들 또는 세그먼트들로 형성될 수 있고, 및/또는 내부 링(58)의 지지 부분들(78-84) 중 하나 이상은 별도의 부분들 또는 세그먼트들로 형성될 수 있다. 이러한 구성에서, 제1 및 제2 외부 길이방향 지지 부분들(74, 76) 중 적어도 하나는 각각 제1 및 제2 외부 측면 지지 부분들(70, 72) 중 적어도 하나에 대해 각각 이동가능할 수 있고, 및/또는 제1 및 제2 외부 측면 지지 부분들(70, 72) 중 적어도 하나는 각각 제1 및 제2 외부 길이방향 지지 부분들(74, 76) 중 적어도 하나에 대해 이동가능할 수 있고, 및/또는 제1 및 제2 내부 길이방향 지지 부분들(82, 84) 중 적어도 하나는 각각 제1 및 제2 내부 측면 지지 부분들(78, 80) 중 적어도 하나에 대해 이동가능할 수 있고, 및/또는 제1 및 제2 내부 측면 지지 부분들(78, 80) 중 적어도 하나는 각각 제1 및 제2 내부 길이방향 지지 부분들(82, 84) 중 적어도 하나에 대해 이동가능할 수 있다.
- [0023] 도시된 실시예에서, 외부 링(56)의 지지 부분들(70-76)은 각각 별도의 부분 또는 세그먼트로 형성되고, 지지 부분들(70-76)은 서로 함께 또는 독립적으로 이동가능할 수 있다. 마찬가지로, 내부 링(58)의 지지 부분들(78-84)은 각각 별도의 부분 또는 세그먼트로 형성되고, 지지 부분들(78-84)은 서로 함께 또는 독립적으로 이동가능할 수 있다.
- [0024] 링들(56, 58)은 임의의 적합한 방식으로 상부 금형(54)을 향해 또는 상부 금형(54)으로부터 멀리 이동될 수 있다. 예를 들어, 도 1을 참조하면, 제어 시스템(60)은 외부 링(56)의 지지 부분들(70-76)을 독립적으로 또는 함께 이동시키기 위한 하나 이상의 액추에이터와 내부 링(58)의 지지 부분들(78-84)을 독립적으로 또는 함께 이동시키기 위한 하나 이상의 액추에이터를 갖는 액추에이터 시스템(86)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 액추에이터들은 서보 메커니즘 또는 서보 모터 및 관련 기어, 링키지 등과 같은 전기, 유압 및/또는 공압 액추에이터들일 수 있다. 도 6 내지 도 8에 도시된 실시예에서, 링들(56, 58)은 툴링 프레임(88)에 이동 가능하게 장착되고, 툴링 프레임(88)은 지지 프레임(90)과 같은 지지 구조에 지지되며, 액추에이터 시스템(86)은 지지 프레임(90) 및 툴링 프레임(88)을 상하로 이동시켜서 링들(56, 58)을 상하로 이동시키기 위한 하나 이상의 제1 액추에이터(92)를 포함한다. 액추에이터 시스템(86)은 또한 외부 링(56) 및 툴링 프레임(88)에 대해 내부 링(58)을 이동하도록 작동 가능한 내부 링 액추에이터(94)와 같은 하나 이상의 제2 액추에이터, 및 내부 링(58) 및 툴링 프레임(78)에 대해 외부 링(56)을 이동하도록 작동 가능한 외부 링 액추에이터(96)와 같은 하나 이상의 제3 액추에이터를 더 포함한다. 예를 들어, 액추에이터 시스템(86)은 내부 링(58)의 각 지지 부분(78-84)에 대해 지지 부분들(78-84)을 독립적으로 또는 함께 이동시키기 위한 하나 이상의 내부 링 액추에이터(94), 및 외부 링(56)의 각 지지 부분(70-76)에 대해 지지 부분들(70-76)을 독립적으로 또는 함께 이동시키기 위한 하나 이상의 외부 링 액추에이터(96)를 포함할 수 있다. 도시된 실시예에서, 내부 링 액추에이터들(94)은 툴링 프레임(88) 아래의 지지 프레임(90)에 장착되고, 외부 링 액추에이터들(96)은 툴링 프레임(88)에 장착된다. 또한, 도 1을 참조하면, 액추에이터 시스템(86)은 상부 금형(54)을 상하로 이동시키기 위해 전술한 바와 같은 하나 이상의 금형 액추에이터들(98)을 포함할 수 있다.
- [0025] 위에서 언급한 제어 시스템(60)은 글래스 시트의 프레스 성형을 수행하기 위해(예를 들어, 본 명세서에 설명된 기능들로 표현되는 특정 알고리즘을 수행하기 위해) 성형 스테이션(14)(예를 들어, 컨베이어(34), 프레스 성형 장치(36))의 작동을 제어하고, 노(12) 및 관련 컨베이어(24) 및 성형 스테이션(26) 및 냉각 스테이션(16)과 같은 시스템(10)의 다른 구성 요소들의 작동을 제어하기 위한 임의의 적합한 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어 시스템(60)은 하나 이상의 저장 디바이스 또는 메모리 유닛과 통신하는 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있고, 이 하나 이상의 프로세서는 하나 이상의 프로세서에 의해 실행 가능한 컴퓨터 판독 가능한 프로그램 명령어를 포함하여, 제어 시스템(60)이 노(12), 성형 스테이션(14), 냉각 스테이션(16) 등의 동작을 제어할 수 있다. 제어 시스템(60)은 또한 하나 이상의 애플리케이션 전용 집적 회로, 프로그래밍 가능 게이트 어레이, 프로그래밍 가능 논리 디바이스, 및/또는 디지털 신호 프로세서를 포함할 수 있다. 더욱이, 제어 시스템(60)은 유선 연결 및/또는 무선 연결을 통해 상기 구성 요소들과 통신할 수 있다.
- [0026] 상부 금형(54)과 액추에이터 시스템과 같은 프레스 성형 장치(36)의 특징들의 추가 예시들은 미국 특허 제 10,377,657 B2호에서 찾을 수 있으며, 이는 그 전체가 참조로 본 명세서에 통합된다.
- [0027] 도 1 및 도 7 내지 도 12를 참조하여, 성형 스테이션(14)에서 예시적인 프레스 성형 사이클이 이제 설명된다. 프레스 성형 사이클은 도 9에 도시된 바와 같이, 초기에 성형된 글래스 시트(G)가 롤 성형 스테이션(26)으로부터 링들(56, 58) 위 및 상부 금형(54) 아래의 성형 스테이션(14) 안으로 컨베이어 베드(34) 상에서 이송됨에 따

라 시작될 수 있다. 그러면 초기에 성형된 글래스 시트(G)는 직선 요소들을 갖는 상부 단부 부분들과 전술한 바와 같이 직선 요소들을 갖는 중간 부분을 가질 수 있다.

[0028] 다음에, 도 1, 도 8 및 도 10을 참조하면, 제어 시스템(60)은 외부 링(56)을 상향으로 이동시켜 글래스 시트(G)와 접촉시키고, 글래스 시트를 컨베이어 베드(34)로부터 상부 금형(54)을 향해 상향으로 들어 올리도록 작동할 수 있다. 예를 들어, 제어 시스템(60)은 제1 액추에이터(92)를 작동하여 지지 프레임(90)과 툴링 프레임(88)을 상향으로 이동시켜서 각각 외부 링(56)과 내부 링(58)을 상향으로 이동시킬 수 있지만, 내부 링(58)은 외부 링(56)에 대해 하향으로 오프셋되어 내부 링(58)이 도 10에 도시된 바와 같이 글래스 시트(G)와 접촉하지 않을 수 있다. 대안적으로 또는 보조적으로, 제어 시스템(60)은 내부 링 액추에이터(94)를 작동하여 툴링 프레임(88)이 상향으로 이동됨에 따라 내부 링(58)을 외부 링(56)과 툴링 프레임(88)에 대해 하향으로 이동시켜서 내부 링(58)이 글래스 시트(G)와 접촉하지 않도록 할 수 있다. 그 결과, 내부 링(58)은 또한 상향으로 이동될 수 있지만, 글래스 시트(G)로부터 떨어져 있는 상태를 유지할 수 있다. 제어 시스템(60)은 또한 전체 사이클 시간을 감소시키기 위해 상부 금형(54)을 링들(56, 58) 쪽으로 하강시키기 위하여 작동할 수 있다. 예를 들어, 제어 시스템(60)은 금형 액추에이터(98)를 작동하여 상부 금형(54)을 하강시킬 수 있다.

[0029] 도 8 및 도 11을 참조하면, 글래스 시트(G)가 상부 금형(54)에 근접하게 이동되면(예를 들어, 상부 금형(54)의 0.1 내지 0.5cm 범위 내에서), 제어 시스템(60)은 내부 링(58)을 외부 링(56)에 대해 상향으로 이동하여 글래스 시트(G)와 접촉시키고 글래스 시트를 외부 링(56)으로부터 상향으로 들어올려 글래스 시트를 상부 금형(54)에 대해 가압하도록 작동할 수 있으며, 도 11에 도시된 바와 같이 외부 링(56)이 글래스 시트(G)로부터 이격되어 있다. 예를 들어, 제어 시스템(60)은 제1 액추에이터(92)의 작동을 정지하여 툴링 프레임(88)의 이동을 중지시킬 수 있고, 내부 링(58)을 툴링 프레임(88)과 외부 링(56)에 대해 이동시키기 위해 내부 링 액추에이터(94)를 작동시킬 수 있다. 다른 예시로서, 제어 시스템(60)은 제1 액추에이터들(92)의 작동을 계속하여 양쪽 링들(56, 58)이 상부 금형(54)을 향해 계속 이동하도록 하고, 또한 내부 링 액추에이터들(94)을 작동하여 내부 링(58)이 외부 링(56)에 대해 상향으로 이동되도록 할 수 있다. 그 결과, 내부 링(58)은 글래스 시트(G)의 내부 또는 중간 부분(예를 들어, 글래스 시트의 외부 주변으로부터 안쪽에 배치된 글래스 시트의 일부)을 상부 금형(54)에 대해 가압하여, 글래스 시트의 해당 부분을 금형 표면(64)의 형상으로 형성할 수 있다. 또한, 제어 시스템(60)은 진공 소스(68)를 작동시켜 진공이 금형 표면(64)에서 진공 구멍들(66)을 통해 인출되어 글래스 시트(G)의 성형을 돕고 및/또는 금형 표면(64)에 대해 글래스 시트를 유지할 수 있다.

[0030] 이어서, 도 8 및 도 12를 참조하면, 제어 시스템(60)은 외부 링(56)을 상향으로 이동시키거나, 외부 링(50)을 상향으로 계속 이동시켜 글래스 시트(G)와 다시 접촉시키고 글래스 시트(G)의 주변 부분 또는 부분들(예를 들어, 글래스 시트(G)의 외부 에지에서)을 도 12에 도시된 바와 같이 상부 금형(54)에 대해 가압하도록 작동할 수 있다. 예를 들어, 제어 시스템(60)은 외부 링 액추에이터(96)를 작동하여 외부 측면 지지 부분들(70, 72)을 상부 금형(54)을 향해 이동시키고 글래스 시트(G)의 반대편 단부들에서 주변 부분들과 접촉시켜 글래스 시트의 주변 부분들을 상부 금형(54)의 금형 표면(64)에 대해 가압할 수 있다. 보다 구체적으로, 도 7 및 도 8을 참조하면, 외부 측면 지지 부분들(70, 72)은 툴링 프레임(88)에 피봇 연결되는 피봇 링크 또는 암(100)에 장착될 수 있고, 외부 금형 액추에이터들(96)은 외부 측면 지지 부분들(70, 72)을 툴링 프레임(88)에 대해 선회하도록 작동하여서 외부 측면 지지 부분들(70, 72)이 글래스 시트(G)의 주변 부분들에 접촉시켜서 주변 부분들을 금형 표면(64)에 대해 가압할 수 있다. 제어 시스템(60)의 액추에이터 시스템(86)은 또한 외부 길이방향 지지 부분들(74, 76)을 상부 금형(54) 쪽으로 이동시키기 위한 하나 이상의 외부 금형 액추에이터를 포함하여 글래스 시트(G)의 길이방향으로 연장하는 주변 부분들을 금형 표면(64)에 대해 가압할 수 있다. 이 단계 동안, 내부 링(58)은 또한 외부 측면 지지 부분들(70, 72) 및/또는 외부 길이방향 지지 부분들(74, 76)이 글래스 시트(G)에 대해 가압되기 전 또는 후에 글래스 시트(G)로부터 이동되어(예를 들어, 아래쪽으로) 외부 링(56) 또는 그 일부만이 글래스 시트(G)와 접촉하여 프레스 성형을 완료할 수 있다. 예를 들어, 제어 시스템(60)은 내부 링 액추에이터(94)를 작동하여 외부 링(56) 및 툴링 프레임(88)에 대해 내부 링(58)을 아래쪽으로 이동시킬 수 있다. 대안적으로, 내부 링(58)은 글래스 시트(G)에 대해 가압되어 유지될 수 있다.

[0031] 다음에, 양쪽 링들(56, 58)은 컨베이어 베드(34)에 대해 하강될 수 있고, 글래스 시트(G)가 유지된 상부 금형(54)은 상향으로 이동될 수 있다. 예를 들어, 제어 시스템(60)은 제1 액추에이터(92)를 작동하여 툴링 프레임(88)과 링들(56, 58)을 아래쪽으로 이동시켜 링들(56, 58)이 컨베이어 베드(34) 내에 중첩되도록 할 수 있고, 제어 시스템(60)은 또한 금형 액추에이터(98)를 작동하여 상부 금형(54)을 위쪽으로 이동시킬 수 있다. 그런 다음 냉각 스테이션(16)의 셔틀(102)은 액추에이터(104)에 의해 이동되어 전달 링(106)과 같은 지지체를 도 1에서 왼쪽을 향해 그리고 상부 금형(54) 아래로 이동시킬 수 있다. 그런 다음, 금형 표면(64)에서 진공 소스(68)에

의해 제공되는 진공이 종료될 수 있고, 금형 표면(64)에 대한 가압 가스의 공급이 선택적으로 제공되어 글래스 시트(G)를 전달 링(106) 위로 해제할 수 있다. 다음에, 서틀 액추에이터(104)는 제어 시스템(60)에 의해 작동되어 서틀(102)을 도시된 위치에 대해 우측을 향해 다시 이동하여 전달 링(106) 및 그 위에 형성된 글래스 시트가 어닐링을 위한 저속 냉각 또는 열 강화 또는 템퍼링을 위한 공기 담금질(air quenching)에 의해 보다 고속 냉각과 같은 최종 처리를 위해 전달될 수 있다.

[0032] 본 발명에 따른 장치 및 방법을 사용하면, 비교적 높은 에지 변형률을 갖는 복잡한 굽힘 글래스 형상을 얻을 수 있는 동시에, 글래스 시트의 주름(wrinkle) 및/또는 기포 형성(bubble formation)을 감소시키거나 제거할 수 있다. 예를 들어, 성형 작업 중에 외부 및 내부 금형 배열체를 사용함으로써, 금형(예를 들어, 상부 금형)에 대한 글래스 시트의 점진적인 다단계 벤딩(예를 들어, 2단계 벤딩)이 발생할 수 있다. 그 결과, 글래스 시트의 벤딩은 보다 효율적이고 효과적으로 제어될 수 있다.

[0033] 본 출원에 개시된 장치 및 방법은 전면 윈드실드 필러(front windshield pillar)들에 장착되는 윈드실드(즉, 글래스 시트)의 단부 부분들 및/또는 윈드실드의 상부 루프 에지 및/또는 윈드실드의 하부 카울 에지(cowl edge)에서 어떤 왜곡이 광학적 문제를 발생할 수 있는 차량 윈드실드에 특히 유용할 수 있다. 마찬가지로, 본 장치 및 방법은 복잡한 굽힘들을 포함할 수 있는 차량의 백라이트(예를 들어, 후면 윈도우) 및 루프 라이트(예를 들어, 루프 글래스 패널 또는 선루프)에 특히 유용할 수 있다. 또한, 본 장치 및 방법은 디스플레이용 글래스 패널, 계기판 글래스, 태양 반사 글래스 패널 등과 같이 복잡한 굽힘들을 갖는 모든 글래스 제품에 특히 유용할 수 있다.

[0034] 링들(56, 58)의 이동은 임의의 적합한 순서와 임의의 적합한 방식으로 이루어질 수 있다는 점에 유의해야 한다. 예를 들어, 외부 링(56)은 내부 링(58)이 글래스 시트로부터 간격을 두고 있는 상태에서 글래스 시트의 하나 이상의 주변 부분을 상부 금형(54)의 금형 표면(64)에 대해 먼저 가압하기 위해 사용될 수 있고, 그런 다음 내부 링(58)은 글래스 시트의 내부 또는 중간 부분을 금형 표면(64)에 대해 가압하기 위해 사용될 수 있다. 더욱이, 외부 링(56)은 내부 링(56)에 의해 수행되는 상기 가압 단계 전, 도중 또는 후에 글래스 시트로부터 멀리 이동될 수 있다. 또한, 성형 스테이션(14)은 각 링(56, 58)의 각 지지 부분을 독립적으로 이동시키기 위한 임의의 적합한 액추에이터를 포함할 수 있으므로, 각 지지 부분이 글래스 시트의 대응하는 부분을 금형 표면에 대하여 선택적으로 가압할 수 있다.

[0035] 상부 금형(54) 또는 임의의 다른 적합한 상부 금형, 및 링들(56, 58) 또는 본 발명에 따른 다른 외부 및 내부 금형 배열체를 포함하는 프레스 성형 장치(36)는 또한 임의의 적합한 응용 분야에서 사용될 수 있다. 예를 들어, 상부 금형(54) 또는 다른 적합한 상부 금형, 및 링들(56, 58) 또는 본 발명에 따른 다른 외부 및 내부 금형 배열체는 초기에 평평한 글래스 시트를 벤딩하기 위한 시스템(예를 들어, 롤 성형 스테이션(26) 또는 다른 초기 성형 스테이션을 포함하지 않는 시스템)에 사용될 수 있다. 다른 예시로서, 상부 금형(54) 또는 다른 적합한 상부 금형, 및 링들(56, 58) 또는 본 발명에 따른 다른 외부 및 내부 금형 배열체는 노(12)의 연장과 같은 가열된 환경에서 사용될 수 있다. 더욱이, 상술한 방법들 중 임의의 방법은 초기에 평평한 글래스 시트를 벤딩하기 위해 및/또는 가열된 환경에서 실행될 수 있다. 가열된 환경에서 프레스 성형의 예시는 미국 특허 제 10,246,364호에 개시되어 있으며, 이는 그 전체가 참조를 위해 본 명세서에 통합되어 있다.

[0036] 또한, 외부 링(56)에 대한 내부 링(58)의 위치 또는 근접성은 원하는 최종 글래스 형상의 복잡성과 같은 특정 응용 분야에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 내부 링(58)은 두 링들(56, 58)이 일반적으로 유사한 수직 고도에 위치될 때 외부 링(56)에 바로 인접하여 위치될 수 있다. 이와 관련하여, 내부 링(58)의 지지 부분들(78-84)은 외부 링(56)의 대응하는 지지 부분(70-76)에 바로 인접하여(예를 들어, 1인치 이하의 간격으로) 각각 위치될 수 있다. 또 다른 예시로서, 내부 링(58) 또는 그 일부분(들)은 예를 들어 1인치 내지 10인치 또는 그 이상의 범위의 거리와 같은 임의의 적합한 거리만큼 외부 링(56)으로부터 안쪽으로 이격될 수 있다. 이와 관련하여, 내부 링(58)의 지지 부분들(78-84) 중 하나 이상은 양쪽 링들(56, 58)이 일반적으로 유사한 수직 고도에 위치될 때 외부 링의 대응하는 지지 부분(70-76)으로부터 그러한 거리만큼 이격될 수 있다. 따라서, 도면들에 도시된 링들(56, 58)의 상대적 위치는 단지 예시적인 목적만을 위한 것임을 이해해야 한다.

[0037] 예시적인 실시들이 전술되었지만, 이러한 실시예들은 본 발명에 따른 모든 가능한 형태를 설명하도록 의도된 것이 아니다. 이와 관련하여, 본 명세서에서 사용된 용어는 제한보다는 설명에 관한 용어이고, 본 발명의 정신과 범주로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변경이 이루어질 수 있음을 이해해야 한다. 부가적으로, 다양한 구현 실시예들의 특징들은 본 발명에 따른 추가 실시예들을 형성하기 위해 조합될 수 있다.

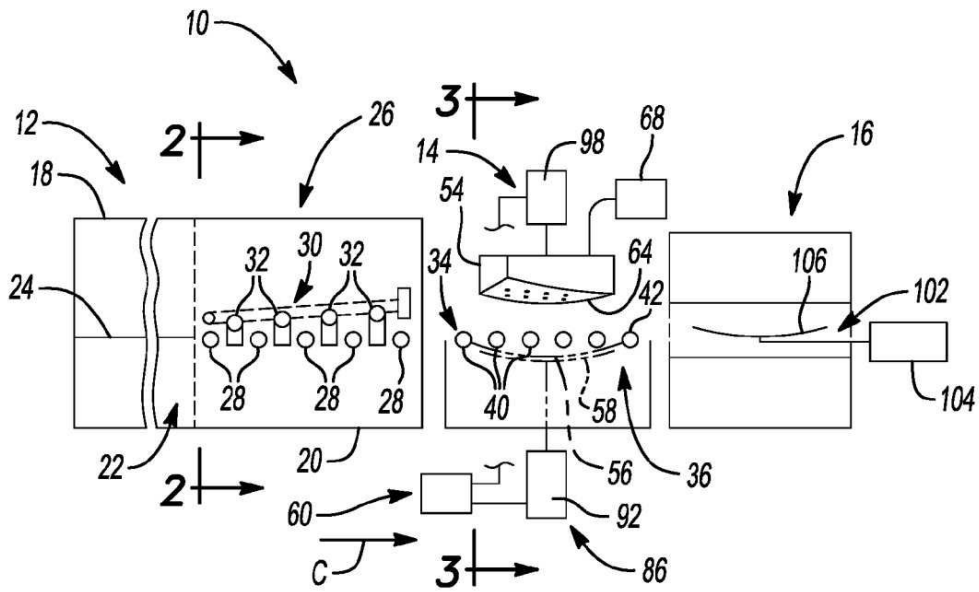
부호의 설명

[0038]

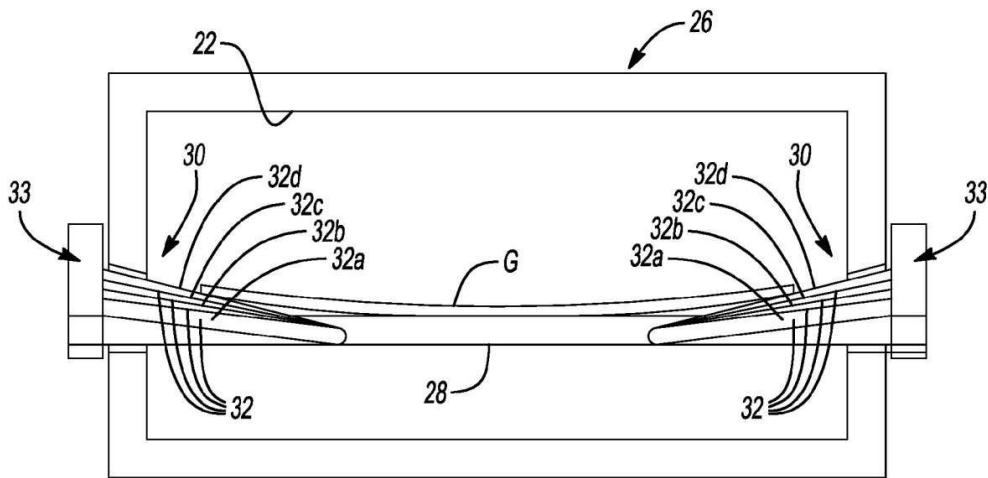
- 10: 글래스 처리 장치 또는 시스템
- 12: 노
- 14: 성형 스테이션
- 16: 냉각 스테이션
- 18: 입구 단부
- 20: 출구 단부
- 22: 가열 챔버
- 24: 컨베이어
- 26: 롤 성형 스테이션
- 28: 컨베이어 롤러 또는 롤
- 34: 하부 컨베이어 베드
- 36: 프레스 성형 장치
- 38: 하부 베이스 구조 또는 지지체
- 40: 컨베이어 롤러 어셈블리
- 42: 컨베이어 휠 어셈블리
- 54: 상부 금형
- 56: 하부 외부 링
- 58: 하부 내부 링
- 60: 제어 시스템
- 64: 금형 표면
- 70-76: 외부 링 지지 부분
- 78-84: 내부 링 지지 부분
- 86: 액추에이터 시스템
- 88: 틀링 프레임
- 90: 지지 프레임
- 94: 내부 링 액추에이터
- 96: 외부 링 액추에이터
- 98: 금형 액추에이터
- C: 이송 방향
- G: 글래스 시트

도면

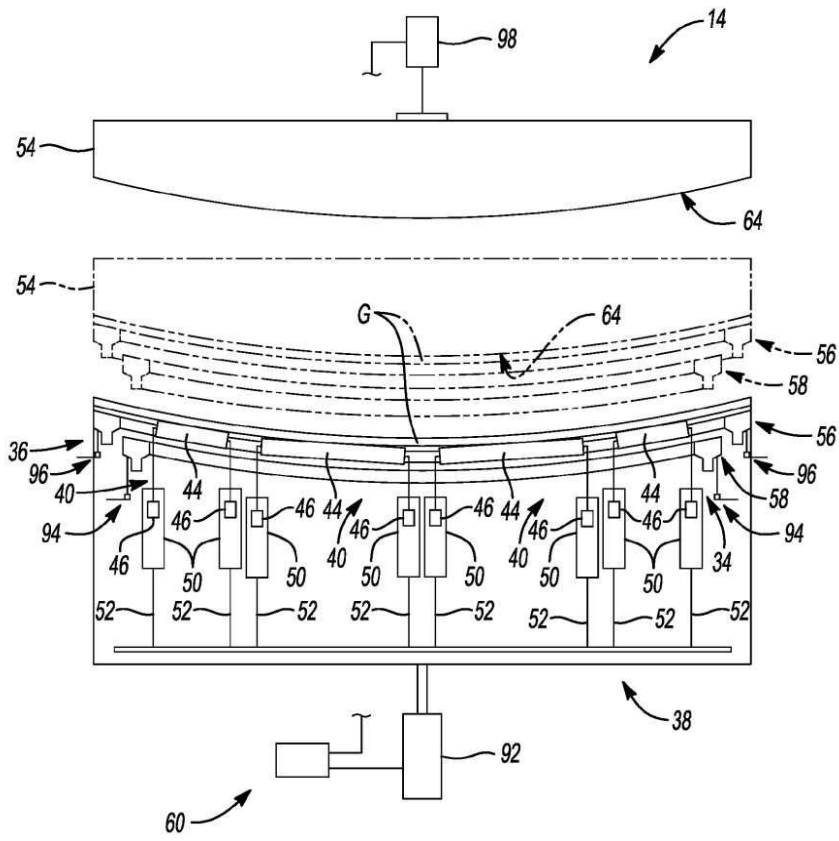
도면1



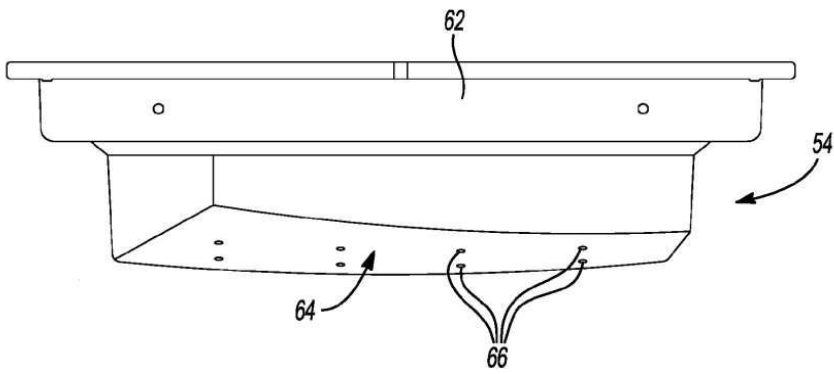
도면2



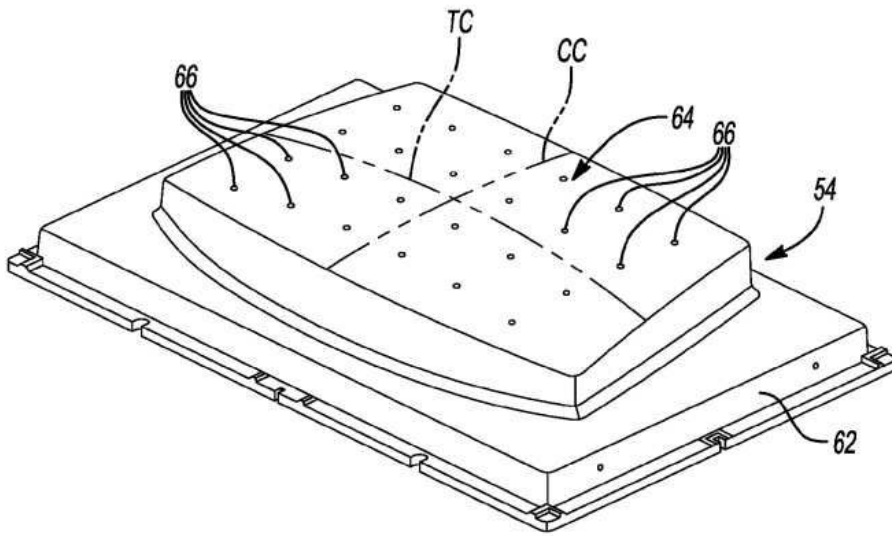
도면3



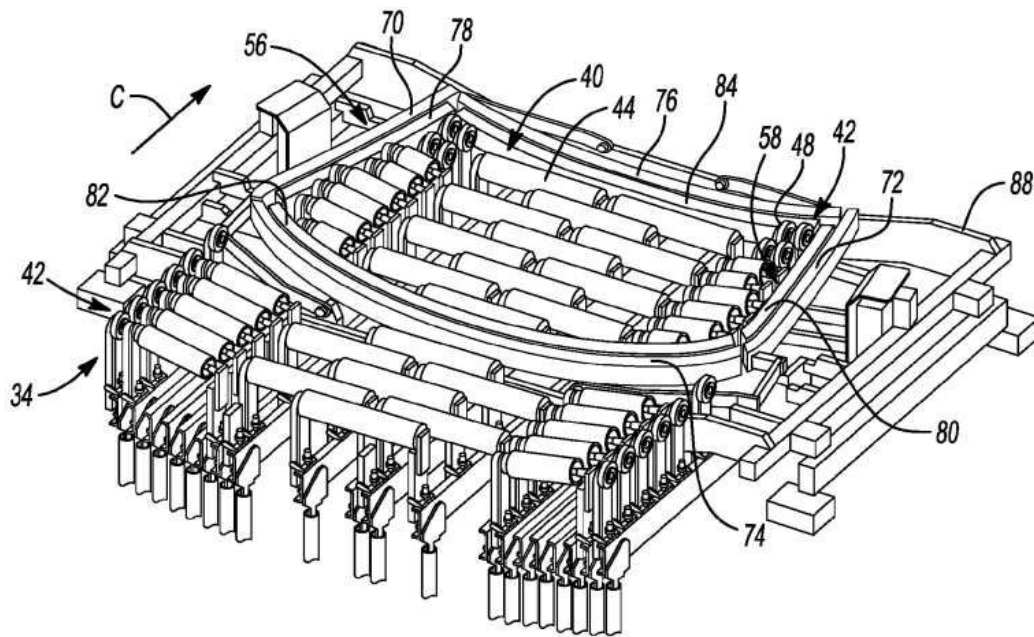
도면4



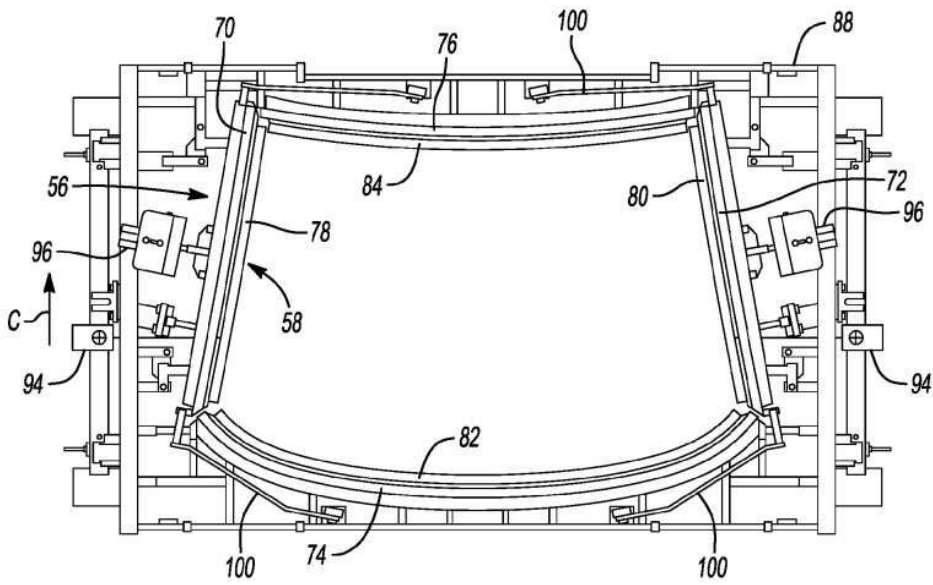
도면5



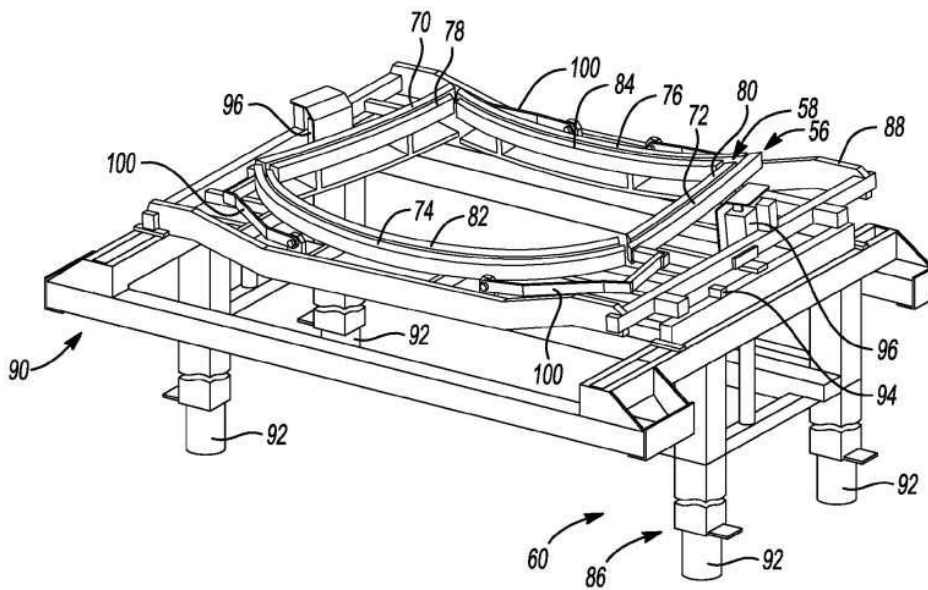
도면6



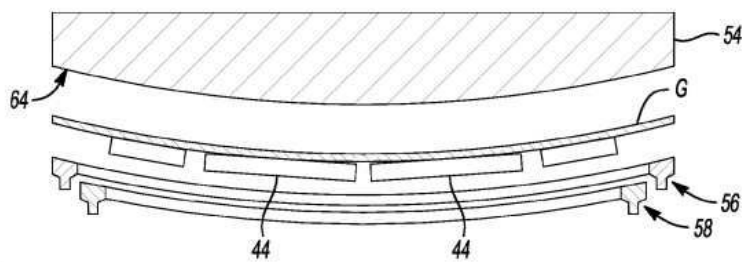
도면7



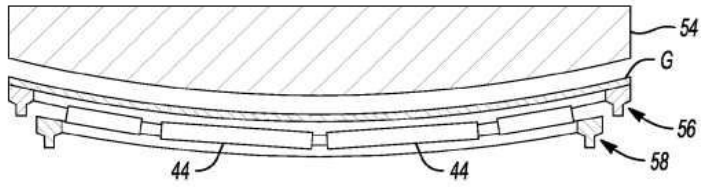
도면8



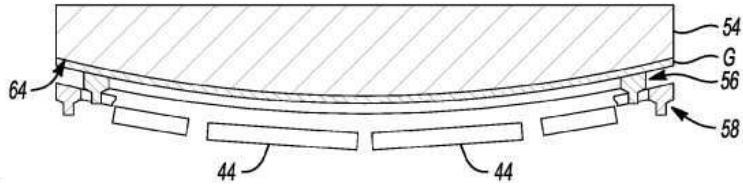
도면9



도면10



도면11



도면12

