



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년01월11일

(11) 등록번호 10-2200447

(24) 등록일자 2021년01월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C03B 17/06 (2006.01) C03B 17/02 (2006.01)

C03B 7/02 (2006.01) C03B 7/07 (2006.01)

(52) CPC특허분류

C03B 17/064 (2013.01)

C03B 17/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-7007105

(22) 출원일자(국제) 2014년08월19일

심사청구일자 2019년07월04일

(85) 번역문제출일자 2016년03월17일

(65) 공개번호 10-2016-0045099

(43) 공개일자 2016년04월26일

(86) 국제출원번호 PCT/US2014/051638

(87) 국제공개번호 WO 2015/026789

국제공개일자 2015년02월26일

(30) 우선권주장

61/868,835 2013년08월22일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

JP2009519884 A*

KR101169120 B1*

KR1020120046047 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

코닝 인코포레이티드

미국 뉴욕 (우편번호 14831) 코닝 원 리버프론트
플라자

(72) 발명자

케르스팅, 존 제리

미국, 뉴욕 14870, 페인티드 포스트, 웨스트 힐
테트레이스 140

(74) 대리인

청운특허법인

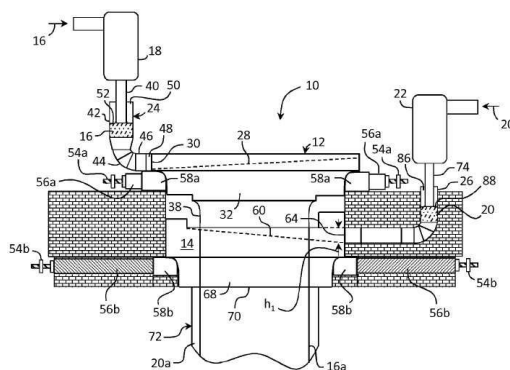
전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 양정화

(54) 발명의 명칭 용융된 유리 처리 기기 및 그 방법

(57) 요약

용융된 유리를 처리하기 위한 유리 성형 기기는 이송 도관을 통해 성형 몸체로 용융된 유리를 이송하기 위한 이송 용기를 포함하여 개시되어 있고, 상기 이송 도관은 원형 단면 형상을 갖는 제 1 부분과, 원형 단면 형상을 갖는 제 2 부분과, 비-원형 단면 형상을 포함한 제 3 부분을 포함한다. 이송 도관은 제 2 부분을 제 3 부분과 연결하는 제 1 변화 부분과, 상기 제 3 부분을 성형 몸체에서의 트로프의 유입구와 연결하는 제 2 변화 부분을 더 포함한다. 제 3 부분의 내측 바닥 표면이나, 또는 제 2 변화 부분의 내측 바닥 표면이 성형 몸체 트로프의 바닥 표면보다 더 낮지 않다. 용융된 유리 처리 방법이 또한 개시되어 있다.

대표도 - 도1

(52) CPC특허분류

C03B 7/02 (2013.01)

C03B 7/07 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

용융된 유리 처리 기기로서,

트로프를 상부에서 포함하고 있는 성형 몸체; 및

이송 용기 유출구 도관을 포함하고, 성형 몸체 트로프로 용융된 유리의 유동을 이송시키도록 구성된 이송 도관을 통해 용융된 유리를 상기 성형 몸체 트로프로 공급하도록 구성된 이송 용기;를 포함하고,

상기 이송 도관은,

직선형 길이방향 축선 및 원형 단면을 갖는 제 1 부분;

제 1 방향으로부터 상기 제 1 방향과 상이한 제 2 방향으로 용융된 유리의 유동을 나아가게 하도록 구성된 제 2 부분;

직선형 길이방향 축선, 내측 바닥 표면, 및 측면 벽부와 평탄한 상부 및 바닥 벽부를 포함하는 비-원형 단면을 갖는 제 3 부분;

상기 제 2 부분을 상기 제 3 부분과 연결시키는 제 1 변화 부분; 및

상기 제 3 부분을 상기 성형 몸체 트로프와 연결시키고, 내측 바닥 표면을 구비한 제 2 변화 부분;을 포함하고,

상기 이송 용기 유출구 도관의 적어도 한 부분이 상기 제 1 부분의 적어도 한 길이부 내에서 뻗어있지만 상기 길이부와 접촉하지 않고, 상기 이송 도관의 상기 제 1 부분과 상기 이송 용기 유출구 도관의 적어도 한 부분을 분리하는 환형 갭이 존재하고,

상기 평탄한 상부 및 바닥 벽부의 중간-점 사이의 최대 내측 높이(H)는 측면 벽부의 중간-점 사이의 최대 내측 폭(W)보다 더 짧으며,

상기 제 2 변화 부분 및 상기 제 3 부분의 상기 바닥 표면은 상기 트로프의 바닥 표면보다 더 낮지 않은, 용융된 유리 처리 기기.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 용융된 유리 처리 기기는 수직으로 이격된 2개의 성형 몸체를 포함하는, 용융된 유리 처리 기기.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 성형 몸체는 수렴하는 성형 표면을 포함하여, 상기 트로프를 오버플로하는 용융된 유리가 상기 수렴하는 성형 표면 위를 유동하도록 구성된, 용융된 유리 처리 기기.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

2.305의 밀도 및 34,585 poise의 점도를 갖는 용융된 유리에 대한 상기 제 3 부분을 통한 손실 수두가 100 kg/hour보다 작은 유동 율에 대한 상기 제 3 부분의 길이의 cm당 0.08 cm보다 더 크지 않는, 용융된 유리 처리 기기.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 이송 도관에 인접하여 위치되고 별도로 제어되도록 구성된 복수의 가열 플레이트를 더 포함하고, 각각의 가열 플레이트는 내화 절연 물질과 상기 내화 절연 물질의 채널에 배치된 가열 부재를 포함하는, 용융된 유리 처리 기기.

청구항 6

청구항 1 내지 5 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 3 부분은 만곡된 벽부를 포함하는, 용융된 유리 처리 기기.

청구항 7

용융된 유리 처리 방법으로서,

제 1 이송 용기 유출구 도관을 통해 제 1 이송 용기로부터 제 1 성형 몸체로 제 1 용융된 유리를 유동시키는 단계;

제 2 이송 용기로부터 상기 제 2 이송 용기로부터의 제 2 성형 몸체의 트로프까지 제 2 이송 용기 유출구 도관을 통해 제 2 용융된 유리를 유동시키는 단계; 및

라미네이트된 유리 리본으로서, 상기 제 2 성형 몸체로부터 상기 제 2 용융된 유리 및 상기 제 1 용융된 유리를 인발하는 단계;를 포함하고,

상기 제 1 용융된 유리는 상기 제 1 성형 몸체로부터 자유-유동하고 상기 제 2 용융된 유리와 교차하며, 상기 제 1 용융된 유리는 상기 제 2 용융된 유리 상에 클래딩 레이어를 형성하고,

상기 제 2 이송 용기로부터 상기 제 2 성형 몸체까지 상기 제 2 용융된 유리를 유동시키는 단계는 상기 제 2 이송 용기 유출구 도관으로부터 연결되지 않은 이송 도관을 통해 상기 제 2 용융된 유리를 유동시키는 단계를 포함하고,

상기 제 2 이송 도관은,

직선형 길이방향 축선 및 원형 단면을 구비한 제 1 부분;

제 1 방향으로부터 상기 제 1 방향과 상이한 제 2 방향으로 상기 제 2 용융된 유리의 유동을 나아가게 하도록 구성된 제 2 부분;

직선형 길이방향 축선, 내측 바닥 표면, 및 측면 벽부와 평탄한 상부 및 바닥 벽부를 포함하는 비-원형 단면을 갖는 제 3 부분;

상기 제 2 부분을 상기 제 3 부분과 연결하는 제 1 변화 부분; 및

상기 제 3 부분을 상기 제 2 성형 몸체 트로프와 연결하고, 내측 바닥 표면을 구비한 제 2 변화 부분;을 포함하고,

상기 이송 용기 유출구 도관의 적어도 한 부분이 상기 제 1 부분의 적어도 길이부 내에서 뻗어있으나 상기 길이부와 접촉하지 않고, 상기 이송 도관의 상기 제 1 부분과 상기 이송 용기 유출구 도관의 적어도 한 부분을 분리시키는 환형 갭이 존재하고,

상기 평탄한 상부 및 바닥 벽부의 중간-점 사이의 최대 내측 높이(H)는 측면 벽부의 중간-점 사이의 최대 내측 폭(W)보다 더 짧으며,

상기 제 2 변화 부분 및 상기 제 3 부분의 상기 바닥 표면은 상기 트로프의 바닥 표면보다 더 낮지 않은, 용융된 유리 처리 방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 제 2 성형 몸체는 수렴하는 성형 표면을 포함하여, 상기 트로프를 오버플로하는 용융된 유리가 상기 수렴하는 성형 표면 위를 유동하도록 구성된, 용융된 유리 처리 방법.

청구항 9

청구항 7에 있어서,

상기 제 3 부분은, 상기 제 3 부분을 통해 유동하는 2.305의 밀도 및 34,585 poise의 점도를 갖는 용융된 유리에 대한 손실 수두가 100 kg/hour보다 작은 유동 율에 대한 상기 제 3 부분의 길이의 cm 당 0.08 cm보다 더 크지 않도록, 크기가 형성되는, 용융된 유리 처리 방법.

청구항 10

청구항 7 내지 9 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 성형 몸체는 제 2 용융된 유리와 별도로 교차하는 제 1 용융된 유리의 다수의 유동을 생성하는, 용융된 유리 처리 방법.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 미국 35 U.S.C. § 119 하에서 2013년 08월 22일 출원된 미국 특허 가출원번호 제61/868,835호를 우선

권 주장하고 있으며, 상기 특허문헌의 내용은 참조를 위해 본 명세서에 모두 통합되어 인용되고 있다.

[0002] 본 발명은 전반적으로 용융된 유리 처리 기기 및 그 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 이송 용기로부터 성형 몸체로 용융된 유리를 이송하기 위한 기기 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 융합 유리 제조 공정이 인발되어진 유리를 더욱 얇게 하기 위해 그라인딩 가공이나 폴리싱 가공없이 상당히 얇은 고 품질의 유리 시트를 만들도록 알려져 있다. 융합 유리 제조 공정의 가장 간단한 형태의 공정은 성형 몸체의 2개의 마주하고 수렴하는 측면을 넘어 용융된 유리를 유동시키는 단계를 포함하며, 이 경우 유리의 별개의 유동이 상기 성형 몸체의 바닥 앳지에서 만나 유리 리본을 형성한다. 유리 리본은 탄성 상태로 생각하고, 이후에 상기 유리 리본은 개별 유리 시트로 절단될 수 있다.

[0004] 최근에, 강화된 유리는 휴대 전화 및 태블릿 컴퓨터와 같은 전자 장치를 보호하기 위한 커버 유리로서 인기를 끌고 있다. 이러한 유리는 상기 유리의 표면을 이온-교환시킴으로써 전형적으로 화학적으로 강화된다. 그러나, 이온 교환은 인-라인(in-line) 공정에 용이하게 적합하지 않으며, 따라서 다수의 단계를 요구하는 고가의 बै치(batch) 공정이 된다. 더욱이, 이온 교환 공정에서 사용된 화학제품은 또한 비용에 부가하여 환경적인 제약에 순응하도록 반드시 적절하게 처리되어야 한다. 다른 점에서 가전 제품용 예를 들면, 냉각장치용 유리 커버 플레이트와 같은 강화된 유리로부터 유리한 사용은 이온-교환된 유리의 비용을 보증할 수 없다. 따라서, 저-가의 강화된 유리를 얇은 시트로 그리고 연속 공정에서 만들기 위한 공정이 필요한 요구를 처리하는데 유리하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 이 목적을 달성하기 위해, 인라인 라미네이션 공정이 개발되고 있고, 여기서 유리의 다수의 유동이 라미네이트된 유리 리본을 형성하도록 합쳐진다. 바람직하게는, 라미네이트된 유리 리본은 2개의 상이한 열 팽창 계수를 갖는 2개의 상이한 유리를 포함하여, 유리가 냉각될 때, 유리 리본의 외측 레이어가 압축 상태에 있고 상기 유리 리본으로부터 절단된 이후 유리 시트가 단일의-레이어 리본으로써 시작하는 유리 시트보다 더 우수한 내손상성을 가질 수 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 하나 이상의 성형 몸체를 포함한 유리 성형 기기에 대한 공간 요구조건을 만족하도록, 용융된 유리를 하나 이상의 성형 몸체의 트로프로 이송하는 이송 용기는 상기 성형 몸체로부터 상당한 거리로 위치될 필요가 있을 수 있다. 이는 개별 성형 몸체로의 용융된 유리의 유동을 방해할 수 있는 이송 도관을 초래할 수 있으므로, 상기 도관을 통한 그리고 이에 따른 상기 성형 몸체로의 용융된 유리의 최대 유동 율에 제한을 가하게 된다. 다른 한편으로, 유동 장애를 감소시키기 위해 도관의 직경을 간단하게 증가시키는 것은, 상기 도관 내에 섀프 구역을 만들 수 있으므로(상기 섀프 구역에서 도관 바닥은 성형 몸체의 트로프보다 더 낮음), 유동이 정지되어 정체되게 할 잠재적인 용융된 유리를 만든다. 이에 따라, 본 명세서에 개시된 실시예가 넓어진 단면 유동 영역을 넓어지게 할 수 있는 비-원형 단면을 포함한 복합 이송 도관에 대해 언급하고 있지만, 여기서 상기 이송 도관의 내측 바닥 표면이 성형 몸체 도관의 바닥 표면 아래에서 뻗어있지 않고 그리고 상기 이송 도관의 상부 내측 표면이 트로프 유입구의 상부 상에서 뻗어있지 않다.

[0007] 한 특징으로서, 용융된 유리를 성형하기 위한 기기가 개시되어 있고, 상기 기기는 트로프를 상부에서 포함하고 있는 성형 몸체와, 이송 용기 유출구 도관을 포함한 이송 용기를 포함하며, 상기 이송 용기는 용융된 유리의 유동을 성형 몸체 트로프로 이송하도록 구성된 이송 도관을 통해 용융된 유리를 성형 몸체 트로프로 공급하도록 구성되고, 상기 이송 도관은 직선형 길이방향 축선 및 원형 단면을 갖는 제 1 부분을 포함하며, 여기서 이송 용기 유출구 도관의 적어도 한 부분이 상기 제 1 부분의 적어도 길이부 내에서 뻗어있지만 상기 길이부와 접촉하지 않고, 상기 이송 도관의 제 1 부분과 이송 용기 유출구 도관의 적어도 한 부분을 분리하는 환형 갭이 존재한다. 이송 도관은 제 1 방향으로부터 상기 제 1 방향과 상이한 제 2 방향으로 용융된 유리의 유동을 나아가게 하도록 구성된 제 2 부분을 더 포함할 수 있다. 이송 도관은 직선형 길이방향 축선 및 내측 바닥 표면을 갖는 제 3 부분을 여전히 더 포함할 수 있으며, 이 경우 상기 제 3 부분의 단면 형상은 비-원형이다. 부가적으로, 이송 도관은 제 2 부분을 제 3 부분과 연결하는 제 1 변화 부분과, 상기 제 3 부분을 성형 몸체 트로프와 연결

하는 제 2 변화 부분을 포함할 수 있고, 상기 제 2 변화 부분은 내측 바닥 표면을 구비하고, 그리고 여기서 상기 제 2 변화 부분 및 상기 제 3 부분의 바닥 표면은 상기 트로프의 바닥 표면보다 더 낮지 않다.

[0008] 다른 한 특징으로서, 용융된 유리를 성형하기 위한 기기가 기재되어 있고, 상기 기기는: 제 1 성형 몸체, 제 1 귀 금속 이송 도관을 통해 상기 제 1 성형 몸체로 용융된 유리를 공급하도록 구성된 제 1 이송 용기, 트로프를 포함하고 상기 제 1 성형 몸체 아래 수직으로 위치한 제 2 성형 몸체, 상기 제 2 성형 몸체에 용융된 유리를 공급하도록 구성되고 바닥으로부터 뻗어있는 유출구 도관을 포함한 제 2 이송 용기, 상기 제 2 이송 용기 유출구 도관으로부터 용융된 유리의 유동을 수용하고 상기 용융된 유리의 유동을 제 2 성형 몸체 트로프로 이송하도록 구성된 제 2 귀 금속 도관을 포함한다. 제 2 귀 금속 도관은 직선형 길이방향 축선 및 원형 단면을 갖는 제 1 부분을 포함할 수 있으며, 이 경우 유출구 도관의 적어도 한 부분이 제 1 부분의 적어도 길이부 내측에서 뻗어 있으나, 그러나 상기 길이부와 접촉하지 않고, 상기 제 2 귀 금속 도관의 상기 제 1 부분과 상기 유출구 도관의 적어도 한 부분을 분리하는 환형 갭이 존재한다. 제 2 귀 금속 도관은 제 1 방향으로부터 제 2 방향으로 용융된 유리의 유동을 나아가게 하도록 구성된 제 2 부분을 더 포함할 수 있다. 제 2 귀 금속 도관은 직선형 길이방향 축선 및 내측 바닥 표면을 구비한 제 3 부분을 여전히 더 포함할 수 있고, 그리고 이 경우 상기 제 3 부분의 단면 형상은 비-원형이다. 부가적으로, 제 2 귀 금속 도관은 제 2 부분을 제 3 부분과 연결하는 제 1 변화 부분과, 상기 제 3 부분을 제 2 성형 몸체 트로프와 연결하는 제 2 변화 부분을 포함할 수 있으며, 상기 제 2 변화 부분은 내측 바닥 표면을 구비하고, 그리고 여기서 상기 제 2 변화 부분 및 상기 제 3 부분의 바닥 표면은 상기 트로프의 바닥 표면보다 더 낮지 않다.

[0009] 계속하여 다른 한 특징으로서, 개시된 본 방법은 제 1 이송 용기로부터 제 1 이송 용기 유출구 도관을 통해 제 1 성형 몸체로 제 1 용융된 유리를 유동시키는 단계, 제 2 이송 용기로부터 제 2 이송 용기 유출구 도관을 통해 제 2 이송 용기의 제 2 성형 몸체의 트로프로 제 2 용융된 유리를 유동시키는 단계, 및 라미네이트된 유리 리본으로서 제 2 성형 몸체로부터 제 2 용융된 유리 및 제 1 용융된 유리를 인발하는 단계를 포함하고, 상기 제 1 용융된 유리는 상기 제 1 성형 몸체로부터 자유-유동하고 상기 제 2 용융된 유리와의 교차하며, 상기 제 1 용융된 유리는 상기 제 2 용융된 유리 상에 클래딩 레이어(cladding layer)를 형성한다. 제 2 용융된 유리의 조성이 제 1 용융된 유리 상이할 수 있다. 제 2 이송 용기로부터 제 2 성형 몸체로 제 2 용융된 유리를 유동시키는 단계는 제 2 이송 용기 유출구 도관과 연결되지 않은 이송 도관을 통해 제 2 용융된 유리를 유동시키는 단계를 포함할 수 있으며, 상기 제 2 이송 도관은: 원형 단면 및 직선형 길이방향 축선을 갖는 제 1 부분을 포함하고, 이 경우 이송 용기 유출구 도관의 적어도 한 부분이 상기 제 1 부분의 적어도 길이부 내에서 뻗어있으나 상기 길이부와 접촉하지 않으며, 이송 도관의 제 1 부분과 이송 용기 유출구 도관의 적어도 한 부분을 분리시키는 환형 갭이 존재한다.

[0010] 제 2 이송 도관은 제 1 방향으로부터 상기 제 1 방향과 상이한 제 2 방향으로 제 2 용융된 유리의 유동을 나아가게 하도록 구성된 제 2 부분을 더 포함할 수 있다.

[0011] 제 2 이송 도관은 직선형 길이방향 축선 및 내측 바닥 표면을 갖는 제 3 부분을 더 포함할 수 있고, 이 경우 제 3 부분의 단면 형상은 비-원형이다.

[0012] 제 2 이송 도관은 제 2 부분을 제 3 부분과 연결하는 제 1 변화 부분과, 상기 제 3 부분을 제 2 성형 몸체 트로프와 연결하는 제 2 변화 부분을 더 포함할 수 있으며, 상기 제 2 변화 부분은 내측 바닥 표면을 구비하고, 그리고 여기서 상기 제 2 변화 부분과 상기 제 3 부분의 바닥 표면은 상기 트로프의 바닥 표면보다 더 낮지 않다.

[0013] 제 1 성형 몸체는, 제 2 용융된 유리와의 별도로 교차하는, 제 1 용융된 유리의 다수의 유동을 만들 수 있다.

[0014] 본 명세서에 개시된 실시예의 부가적인 특징과 장점은 아래 기재된 상세한 설명에 설명되어 있고, 그리고 부분적으로 상기 상세한 설명으로부터 또는 첨부된 도면뿐만 아니라 청구범위에 앞선 상세한 설명을 포함한, 본 명세서에 기재된 바와 같은 실시예를 실시함으로써 당업자에게 용이하게 파악될 것임은 명확하다.

[0015] 상기 기재된 일반적인 설명과 아래 기재된 상세한 설명 모두는 본 명세서에 개시된 실시예의 특징과 특성의 개괄적인 또는 전반적인 이해를 돕기 위한 것임을 알 수 있을 것이다. 첨부 도면은 실시예의 이해를 더욱 돕기 위해 포함되어 있고, 본 명세서의 일부를 이루도록 통합되어 구성된다. 상세한 설명과 함께 도면은 개시된 실시예의 작동과 원리를 설명하도록 사용된다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 예시적인 유리 성형 기기의 측면도이고;

도 2는 도 1의 성형 기기의 제 1 성형 몸체의 끝 단면도이고;

도 3은 도 1의 상기 성형 기기의 제 2 성형 몸체의 끝 단면도이고;

도 4는 도 1의 상기 성형 기기에 의해 형성된 유리 리본의 한 부분의 단면도이고;

도 5는 이송 도관의 측면도로서, 여기서 상기 이송 도관의 내측 바닥 표면은 성형 몸체 트로프의 내측 바닥 표면 아래에서 뺀어있고;

도 6은 비-원형 단면을 갖는 예시적인 이송 도관의 사시도이고;

도 7은 도 6의 이송 도관의 단면도로서, 도면에서 이송 용기로부터의 유출구 도관의 적어도 한 부분이 상기 이송 도관의 제 1 부분으로 삽입되고, 그리고 2개의 도관의 동심 배치에 의해 형성된 갭이 나타나 있고;

도 8은 도 6의 이송 도관의 한 부분의 단면도이고;

도 9는 성형 몸체 트로프의 유입구와 관련된 이송 도관의 배치를 나타내고 있는 도 1의 제 2 성형 몸체의 측면도이고 ;

도 10은 가열 구역에서 이송 도관에 인접하여 배치된 가열 플레이트를 나타내고 있는 도 6의 이송 도관의 사시도이고;

도 11은 도 10의 이송 도관의 단면도이고; 그리고

도 12는 도 10의 이송 도관의 길이방향 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 본 명세서에 개시된 실시예에 대한 상세한 사항을 참조하기 바라며, 이들 실시예는 첨부 도면에 개시되어 있다. 가능하다면, 동일한 부재 번호는 동일하거나 유사한 부분을 도면에서 지시하도록 사용될 것이다.

[0018] 도 1은 2개의 성형 몸체를 포함한 예시적인 유리 성형 기기를 나타내고 있으며, 여기서 하나의 성형 몸체가 다른 하나의 성형 몸체 아래에 수직으로 위치된다. 각각의 성형 몸체에는 별개의 이송 용기로부터의 용융된 유리가 공급되고 그리고 상기 각각의 성형 몸체는 고 온도에서 연장된 기간 동안에 작동하는 경우 처짐을 방지하도록 상기 각각의 성형 몸체를 지지하고 길이방향으로 압축하기 위한 별개의 장치를 포함한다. 이러한 설비가 각각의 성형 몸체의 양 단부에 위치되기 때문에, 그리고 상기 성형 몸체의 수직으로 정렬된 배치가 각각의 성형 몸체 주변 귀중한 공간을 차지하기 때문에, 용융된 유리를 보다 낮은 성형 몸체로 공급하는 이송 용기가 용융된 유리를 상부 성형 몸체로 공급하는 이송 용기보다 더 낮은 성형 몸체로부터 더욱 멀리 배치된다. 결론적으로, 각각의 이송 용기로부터 보다 낮은 성형 몸체로 용융된 유리를 이송하는 이송 도관은 반드시 그 각각의 이송 용기로부터 상부 성형 몸체로 유리를 이송하는 도관보다 더 길어야 한다. 보다 긴 도관은 주어진 유동 율에 대한 일정한 유리 유동을 지연시킬 수 있는, 보다 긴 도관에 대한 유체 손실 수두(head loss)를 증가시킨다. 통상적으로, 용융된 유리를 본 명세서에 기재된 타입의 성형 몸체에 제공하는 이송 도관은, 원형 단면이 가장 작은 손실 수두를 제공함에 따라 원형 단면을 채용하고 있으며, 그리고 해결책은 도관의 직경을 증가시킴으로써 상기 도관의 단면적을 증대시키도록 하는 것이다. 그러나, 성형 몸체로의 유입구가 사전결정된 크기를 갖고 원형 도관의 직경이 증대되는 것은 유리 유동에 대한 바람직하지 못한 자유 표면을 제공하는 도관의 상측 부분을 초래할 수 있다. 다른 한편으로, 커진 원형 단면은 성형 몸체 유입구의 바닥 아래로 뺀어있는 도관의 한 부분을 더욱 초래할 수 있으며, 이에 따라 1) 정제된, 비-균질 유리 조성물의 발생원으로서 사용될 수 있고, 2) 드레인이 어려운 섬프를 형성한다. 이들 여러 어려움을 극복하기 위하여, 본 명세서에 기재된 바와 같은 길쭉한(oblong) 도관은 보다 낮은 성형 몸체와 그 각각의 이송 용기 사이에 제공된다. 길쭉한 도관이 전형적으로 원형 단면 도관보다도 주어진 유리 유동 율에 대해 보다 큰 손실 수두를 갖는 한편으로, 섬프 또는 자유 유리 표면을 형성하지 않으면서 유리 유동을 수용하는 능력은 허용가능한 교체조건(acceptable tradeoff)이다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 길쭉한 형상은 단면 형상(도관이나 이와 비슷한 용기 또는 물체의 길이방향 치수에 직교한 단면에서의 도관이나 이와 비슷한 용기 또는 물체의 형상)을 의미하며, 여기서 한 방향으로의 치수가 직교 방향에서의 치수보다 더 크다. 길쭉한 형상으로 언급된 형상은 단지 예를 들자면, 직사각형, 타원형, 계란형, 또는 경주-트랙 형상을 포함하고, 이들 언급된 형상만으로 한정되지 않으며, 상기 경주-트랙 형상에서 2개의 반원형 단부 부분은 2개의 직선형 섹션에 의해 결합된다.

[0019] 도 1 - 도 3의 실시예에 따라, 유리 성형 기기(10)는 제 1 성형 몸체(12)와, 상기 제 1 성형 몸체 아래 수직으

로 직접적으로 위치된 제 2 성형 몸체(14)를 포함하여 도시되어 있다. 제 1 성형 몸체(12)에 제 1 이송 용기(18)로부터의 용융된 유리(16)가 공급되는 한편으로, 제 2 성형 몸체(14)에는 제 2 이송 용기(22)로부터 용융된 유리(20)가 공급된다. 제 1 이송 도관(24)은 제 1 이송 용기(18)로부터 제 1 성형 몸체(12)까지 용융된 유리(16)를 이송하도록 구성되는 한편으로, 제 2 이송 도관(26)은 제 2 이송 용기(22)로부터 제 2 성형 몸체(14)로 용융된 유리(20)를 이송하도록 구성된다. 용융된 유리(16)의 조성이 용융된 유리(20)의 조성과 상이할 수 있다. 예를 들면, 용융된 유리(16)로부터 초래된 유리의 열 팽창 계수가 용융된 유리(20)로부터 초래되는 유리의 열 팽창 계수보다 더 작을 수 있다.

[0020] 제 1 성형 몸체(12)는 상기 제 1 성형 몸체(12)의 유입구(30)와 연결된 제 1 이송 도관(24)으로부터의 용융된 유리(16)를 수용하도록 구성된 제 1 트로프(28)를 포함한다. 제 1 성형 몸체(12)는 성형 몸체의 양 측면에서 서로 마주한 성형 표면(32)을 더 포함하고, 그리고 제 1 트로프(28) 반대쪽의 오목한 바닥 표면(34)을 더 포함할 수 있다. 여러 실시예에 있어서, 성형 표면(32)은 서로 평행하지만, 그러나 필수적으로 평행해야 하는 것은 아니다. 제 1 성형 몸체(12)가 용융된 유리(16)를 제 1 트로프(28)로 수용하며, 여기서 용융된 유리가 벽부(36)를 오버플로하고 그리고 성형 표면(32)을 넘어 하향 유동한다. 용융된 유리는 제 1 성형 몸체(12)의 2개의 각각의 바닥 엣지(39a 및 39b)로부터 상기 용융된 유리의 2개의 자유 유동하는 별개의 스트림(38a 및 38b)으로서 제 1 성형 몸체(12)를 떠난다. 제 1 성형 몸체는 알루미늄이나 또는 지르코니아와 같은 내화 세라믹 재료로 형성될 수 있다.

[0021] 제 1 이송 용기(18)는 상기 용기의 바닥으로부터 뻗어있는 유출구 도관(40)을 포함한다. 제 1 이송 용기(18) 및 유출구 도관(40)은 금속제일 수 있고, 그리고 백금 그룹 금속(즉 백금, 로듐, 이리듐, 루테튬, 팔라듐 또는 오스뮴)과 같은 고 온도 귀금속이나, 또는 이들의 합금으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 제 1 이송 용기(18) 및 유출구 도관(40)은 백금 또는 백금-로듐 합금으로부터 형성될 수 있다. 적당한 백금-로듐 합금은 대략 10% 중량의 로듐 내지 대략 30% 중량의 로듐의 로듐 농도를 가질 수 있다.

[0022] 제 1 이송 도관(24)은 제 1 이송 용기 유출구 도관(40)으로부터의 용융된 유리(16)의 유동을 수용하도록 그리고 제 1 성형 몸체 유입구(30)를 통한 용융된 유리의 유동을 제 1 성형 몸체 트로프(28)로 이송하도록 구성된다. 제 1 이송 도관(24)은 금속제일 수 있고, 그리고, 제 1 이송 용기(18) 및 유출구 도관(40)처럼, 백금 그룹 금속(즉 백금, 로듐, 이리듐, 루테튬, 팔라듐 또는 오스뮴)과 같은 귀 금속, 또는 이들의 합금과 같은 고 온도 금속으로부터 형성될 수 있다. 예를 들면, 제 1 이송 도관(24)은 백금이나 백금-로듐 합금일 수 있다. 적당한 백금-로듐 합금은 대략 10% 중량의 로듐 내지 대략 30% 중량의 로듐의 로듐 농도를 가질 수 있다.

[0023] 제 1 이송 도관(24)은 제 1 원통형 부분(42), 제 1 방향으로부터 상기 제 1 방향과 상이한 제 2 방향으로 용융된 유리(16)의 유동을 다시 나아가게 하는 제 2 부분(44), 및 제 3 부분(46)을 포함한다. 예를 들면, 제 2 부분(44)은 수직 방향으로부터 수평 방향으로 용융된 유리(16)의 유동을 다시 나아가게 할 수 있다. 제 3 부분(46)은 원형 단면 형상을 가질 수 있다. 즉, 제 3 부분(24)은 실린더일 수 있다. 제 1 이송 도관(24)은 제 3 부분(46)을 제 1 트로프(28)의 전반적으로 직사각형 형상의 유입구와 연결하는 제 1 변화 부분(48)을 더 포함할 수 있다. 제 3 부분(46)은 제 2 부분(44)과 제 1 변화 부분(48) 사이에서 뻗어있다. 제 1 이송 용기 유출구 도관(40)의 적어도 한 부분이 제 1 원통형 부분(42) 내로 그리고 상기 제 1 원통형 부분(42) 내에서 뻗어있고 그리고 상기 부분과 동심일 수 있지만, 그러나 상기 제 1 원통형 부분(42)과 접촉하지 않으며, 이에 따라 상기 제 1 이송 용기 유출구 도관(40)으로부터 분리된다. 이에 따라, 환형 갭(50)은, 제 1 원통형 부분(42) 내의 용융된 유리(16)의 표면을 환형 갭 내의 분위기로 노출시키는 상기 제 1 원통형 부분(42)과 유출구 도관(40) 사이에 형성된다. 즉, 용융된 유리(16)는 환형 갭(50) 내에서 자유 표면(52)을 포함한다.

[0024] 제조 환경에 있어서, 많은 다른 설비가 또한 고-품질 상업용 유리 제품의 생산에 포함될 수 있고, 제 1 성형 몸체(12)의 부근에 위치될 수 있다는 것을 알 수 있으며, 상기 제 1 성형 몸체는 몇 개를 예로 들자면, 절연 부재, 가열 설비, 냉각 설비, 그리고 성형 몸체와 관련된 배관 및 도관을 지지하기 위한 내화 지지 부재 및 다양한 금속을 포함한다. 예를 들면, 제 1 성형 몸체(12)의 단부에 대해 길이방향 압축력을 가하기 위한 외력 장치(54a)가 긴 시간 간격 동안에 고 온도에서 작동될 때, 성형 몸체의 처짐을 방지하도록 사용될 수 있다. 이러한 외력 장치는 잭 스�크류처럼 도 1에 도시되어 있지만, 그러나 공압식 피스톤 또는 유압식 피스톤(램)과 같은 여러 다른 형태를 취할 수 있다. 도 1의 실시예에 있어서, 외력 장치(54a)는 이동 블록(56a)을 통해 제 1 성형 몸체(12)의 단부와 접촉한 상태의 베어링 블록(58a)에 대해 외력을 가한다. 외력 장치(54a)에 의해 가해진 힘은 베어링 블록을 통해 성형 몸체의 단부에 전달된다. 그러나, 성형 몸체의 단부에 압축력을 가하기 위한 다른 배치(장치)가 또한 사용될 수 있다.

- [0025] 도 1 내지 도 3에 가장 잘 도시된 바와 같이, 제 2 성형 몸체(14)는 제 1 성형 몸체(12) 아래 수직으로 위치되고 그리고 제 2 성형 몸체의 유입구(64)와 연결된 제 2 이송 도관(26)으로부터 용융된 유리(20)를 수용하도록 구성된 제 2 트로프(60)를 포함한다. 제 2 성형 몸체(14)는 알루미늄이나 또는 지르코니아와 같은 내화 세라믹 재료로 형성될 수 있다. 제 2 이송 용기로부터 이송된 용융된 유리(20)는 제 2 트로프의 벽부(66)를 오버플로하고, 그리고 수렴하는 성형 표면이 성형 몸체의 바닥에서, 즉 루트(70)에 있어 합쳐지는 곳에서 만나는 수렴하는 성형 표면(68) 상을 별개의 스트림으로 유동한다. 제 1 성형 몸체(12)로부터 유동하는 용융된 유리(16)의 별개의 스트림(38a 및 38b)이 제 2 성형 몸체(14)로부터의 용융된 유리(20)의 유동을 차단하고 겹쳐지는 구성을 도 3의 단면도로부터 알 수 있을 것이다. 따라서, 제 2 성형 몸체(14)의 루트(70)로부터의 용융된 유리의 유동이 용융된 유리(16)의 적어도 하나의 외측 레이어(16a) 및 용융된 유리(20)의 내측 레이어(20a)를 포함한 유리 리본(72)이다. 또한 코어 유리로 명명된, 용융된 유리(20)의 내측 레이어(20a)는, 유리 리본(72)을 형성하기 위하여, 클래딩 유리로 명명된, 용융된 유리(16)의 2개의 외측 레이어(16a)로써, 또한 코어 유리의 각각의 주 표면상의 클래딩 유리의 하나의 레이어로써 클래딩될 수 있다. 클래딩 유리 조성은, 최종 유리 리본의 강성을 향상시키기 위하여, 용융된 유리가 탄성 상태로 냉각될 때, 압축 스트레스가 최종 유리 리본(72)의 외측 표면에서 형성되도록, 코어 유리의 조성과 상이할 수 있다. 앞선 공정에 의해 성형된 유리 리본(72)의 한 부분의 엷지가 클래딩 유리의 외측 레이어(16a)를 갖는 코어 유리의 내측 레이어(20a)를 구비하고 있는 라미네이트된 몸체를 나타내고 있는 도 4에서 단면도로 나타내어져 있다.
- [0026] 제 1 성형 몸체(12)와 마찬가지로, 외력 장치(force device)는, 고 온도에서의 오랜 기간의 노출로부터 성형 몸체의 처짐을 방지하기 위해, 제 2 성형 몸체(14)의 양 단부에 대해 길이방향 힘을 가하도록 포함될 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 외력 장치(54b)는 이동 블럭(56b) 및 베어링 블럭(58b)을 통해 제 2 성형 몸체(14)의 단부에 대해 길이방향 압축력을 가하도록 사용된다.
- [0027] 제 2 이송 용기(22)는 백금 그룹 금속(즉, 백금, 로듐, 이리듐, 루테튬, 팔라듐 또는 오스뮴)이나, 또는 이들의 합금과 같은 고 온도 귀 금속으로부터 형성될 수 있다. 예를 들면, 제 2 이송 용기(22)는 백금이나 또는 백금-로듐 합금일 수 있다. 적당한 백금-로듐 합금은 대략 10% 중량의 로듐 내지 대략 30% 중량의 로듐의 로듐 농도를 가질 수 있다. 제 1 이송 용기(18)와 유사하게, 제 2 이송 용기(22)는 상기 제 2 이송 용기의 바닥으로부터 뻗어있는 유출구 도관(74)을 포함한다. 제 2 이송 도관(26)은 제 2 이송 용기 유출구 도관(74)으로부터 용융된 유리(20)의 유동을 수용하도록, 그리고 상기 제 2 이송 도관(26) 및 제 2 성형 몸체 유입구(64)를 통해 용융된 유리의 유동을 제 2 성형 몸체 트로프(60)로 이송하도록, 구성된다.
- [0028] 외력 장치(54a)와 같은, 제 1 성형 몸체(12)와 관련되고 상기 제 1 성형 몸체(12) 근방에 위치한 보조 설비가 제 2 이송 용기(22) 및 제 2 이송 도관(26)의 배치를 복잡하게 한다는 것을 알 수 있다. 따라서, 제 1 성형 몸체(12)로부터의 제 1 이송 용기(18)의 거리보다 제 2 성형 몸체(14)로부터의 상당하게 보다 먼 거리로 제 2 이송 용기(22)가 위치될 필요가 있을 수 있다. 이 결과, 제 2 이송 도관(26)의 길이는 제 1 이송 도관(24)보다 상당하게 더 길 수 있다. 제 2 이송 도관(26)의 길이는 제 2 성형 몸체(14)에 대한 용융된 유리(20)의 이송 시 유동 제한, 상기 제 2 이송 도관의 내측 표면에 의해 용융된 유리(20)에 부과된 가장 두드러진 유동 방해(손실 수두)를 부과할 수 있다. 제 2 이송 도관(26)의 길이가 커짐에 따라, 유동 방해가 또한 증가한다. 다른 기하학적 형상에 비해 가장 작은 양의 내측 표면 영역을 갖는 원통형 도관이 주어진 유동율 동안에 유동하는 유체에 가장 작은 손실 수두를 부여한다고 알려졌다. 그러나, 요구되는 유동(유동율)을 만족하기 위하여, 원통형 이송 도관의 직경은 제 2 트로프(60)의 높이(h_1)를 초과할 수 있다. 이러한 구성은 도 5의 사용에 의해 더욱 용이하게 시각적으로 확인될 수 있으며, 여기서 제 2 이송 도관의 높이(H)가 제 2 트로프의 높이(h_1)보다 더 크다. 이 결과, 제 2 이송 도관(26)의 낮은 구역, 예를 들면 섀프(76)가 형성될 수 있고, 여기서 섀프 구역의 바닥 면이 제 2 트로프의 바닥 면 아래로 뻗어있고 유리가 수집될 수 있으며 정제된다. 이와 유사하게, 도관이 위쪽으로 상승된다면, 제 2 이송 도관(26)의 상부가 제 2 트로프의 상부 상에(벽부(66) 상에) 위치될 수 있어, 이송 도관 내에서의 자유 유리 표면의 성형을 가능하게 유도한다. 어느 한 상태도 바람직하지 못하다. 이에 따라, 제 2 이송 도관(26)은 비-원형 단면 형상을 갖는 이송 도관의 적어도 한 부분으로써 형성되고, 이에 대해서는 아래에서 더욱 상세하게 기재되어 있다.
- [0029] 도 6에 도시된 바와 같이, 제 2 이송 도관(26)은 직선형 길이방향 축선(82) 및 원형 단면을 갖는 제 1 부분(80)을 포함하며, 여기서 제 2 이송 용기 유출구 도관(74)의 적어도 한 부분이 제 1 부분(80)의 적어도 길이부 내측으로 그리고 상기 길이부 내에서 뻗어있지만, 상기 제 1 부분(80)과 접촉하지 않는다. 제 2 이송 도관(26)은 금속제이고, 그리고 백금 그룹 금속(즉, 백금, 로듐, 이리듐, 루테튬, 팔라듐 또는 오스뮴), 또는 이들의 합금

과 같은 고 온도 귀 금속으로부터 형성될 수 있다. 예를 들면, 제 2 이송 도관(26)은 백금 또는 백금-로듐 합금일 수 있다. 적당한 백금-로듐 합금은 대략 10% 중량의 로듐 내지 대략 30% 중량의 로듐의 로듐 농도를 가질 수 있다.

[0030] 제 2 이송 용기 유출구 도관(74)이 길이방향 축선(82)과 함께 위치되고 평행한 길이방향 축선(84)을 포함하여, 상기 제 2 이송 용기 유출구 도관(74)이 제 2 이송 도관(26)의 제 1 부분(80)과 동심이지만 이 제 1 부분과 접촉하지 않고, 이에 따라 상기 제 1 부분과 분리된다. 환형 갭(86)은 제 2 이송 도관(26)의 제 1 부분(80)과 제 2 이송 용기 유출구 도관(74)의 적어도 한 부분을 분리시키고, 그리고 제 1 부분(80) 내의 용융된 유리(20)의 표면이 환형 갭에서의 분위기에 노출되어, 자유 유리 표면(88)을 형성한다. 환형 갭(86)의 폭의 범위는 예를 들면, 대략 35 mm 내지 대략 60 mm일 수 있다. 도 7은 제 1 부분(80) 및 제 2 유출구 도관(74) 모두의 단면을 나타내고 있으며, 여기서 제 2 유출구 도관(74)이 평면(89)으로써 교차되는 바와 같이 제 1 부분(80) 내에 위치되고 상기 제 1 부분과 동심이며, 그리고 환형 갭(86)을 나타낸다.

[0031] 제 2 이송 도관(26)은, 제 2 부분(90)과 직선형 길이방향 축선(98)을 갖는 제 3 부분(96)을 더 포함하고, 상기 제 2 부분(90)은 제 1 부분(80)으로부터 용융된 유리의 유동을 수용하고 그리고 제 1 방향(92)으로부터 제 2 방향(94)으로 용융된 유리(20)의 유동을 다시 나아가게 하도록 구성된다. 제 2 부분(90)은 예를 들면, 실질적으로 수직 하향 유동으로부터 실질적으로 수평방향 유동으로 용융된 유리(20)의 유동을 다시 나아가게 할 수 있다. 제 2 부분(90)은 여러 실시예에 있어서, 도 6에 도시된 바와 같은 일련의 원통형 섹션(100)으로부터 형성될 수 있다. 다른 실시예에 있어서, 제 2 부분(90)은 도 9에 도시된 바와 같은 만곡된 엘보우를 포함할 수 있다. 어느 한 경우에 있어서, 제 2 부분(90)은 원형 단면 형상을 포함한다.

[0032] 도 6 및 도 8에 도시된 바와 같이, 비-원형 단면을 갖는 제 3 부분(96)은 만곡된 측면 벽부(102a 및 102b)를 포함하고, 그리고 직선형(실질적으로 평탄한) 상부 및 바닥 벽부(104a 및 104b)를 각각 더 포함할 수 있다. 바닥 벽부(104b)는 내측 바닥 표면(106)을 포함한다. 이에 따라, 제 3 부분(96)의 단면 형상은 비-원형이고, 측면 벽부(단면으로 보았을 경우)의 중간-점 사이의 최대 내측 폭(W), 그리고 내측 폭(W)보다 더 짧은 실질적으로 평탄한 상부 벽부 및 바닥 벽부의 중간-점 사이의 최대 내측 높이(H)를 갖는다. 도 8에 도시된 바와 같이, 최대 내측 폭(W)은 주 축선(107) 상에 놓여 이에 대응하고, 그리고 최대 내측 높이(H)는 부 축선(108) 상에 놓여 이에 대응한다. 섬프가 형성되지 않거나 또는 제 3 부분의 내측 상부 표면이 제 2 트로프(60) 상에서 뻗어있지 않다는 것을 보장하기 위하여, 높이(H)는 제 2 트로프(60)의 높이(h₁)와 동일하거나 보다 작다.

[0033] 제 3 부분의 단면 형상은 계단형, 타원형, 다각형, 또는 임의의 단면을 취할 수 있으며, 상기 단면 형상에서 폭은 높이보다 더 크다. 도 8의 예에 있어서, "경주트랙(racetrack)" 단면 형상은 측면 벽부에 대응하는, 만곡된 벽부에 의해 연결된, 상부 벽부와 바닥 벽부에 대응하는 2개의 이격된 직선형의 (평탄한) 실질적으로 평행한 벽부를 구비한 것으로 단면으로 나타내어져 있다. 도시된 형상은 구조적 강성의 장점을 갖고, 그리고 라운드 처리된 코너는 정제된 유리 포켓의 축적부를 제거한다. 제 3 부분의 폭, 높이 및 길이는 예를 들면, 100 kg/hour 이거나 이보다 더 작은 유동율에서 그리고 2.305 g/cc의 밀도 및 대략 34,585 Poise의 점도를 갖는 용융된 유리에 대한 제 3 부분(96)의 cm 길이 당 용융된 유리의 0.08 cm보다 더 크지 않는 손실 수두를 갖도록 선택될 수 있다. 손실 수두는 다음 방정식에 의해 계산될 수 있다:

[0034]
$$H_l = (F \cdot (7926 \cdot \rho \cdot 2)) \cdot (\sigma) \cdot L / D^4 \quad (1)$$

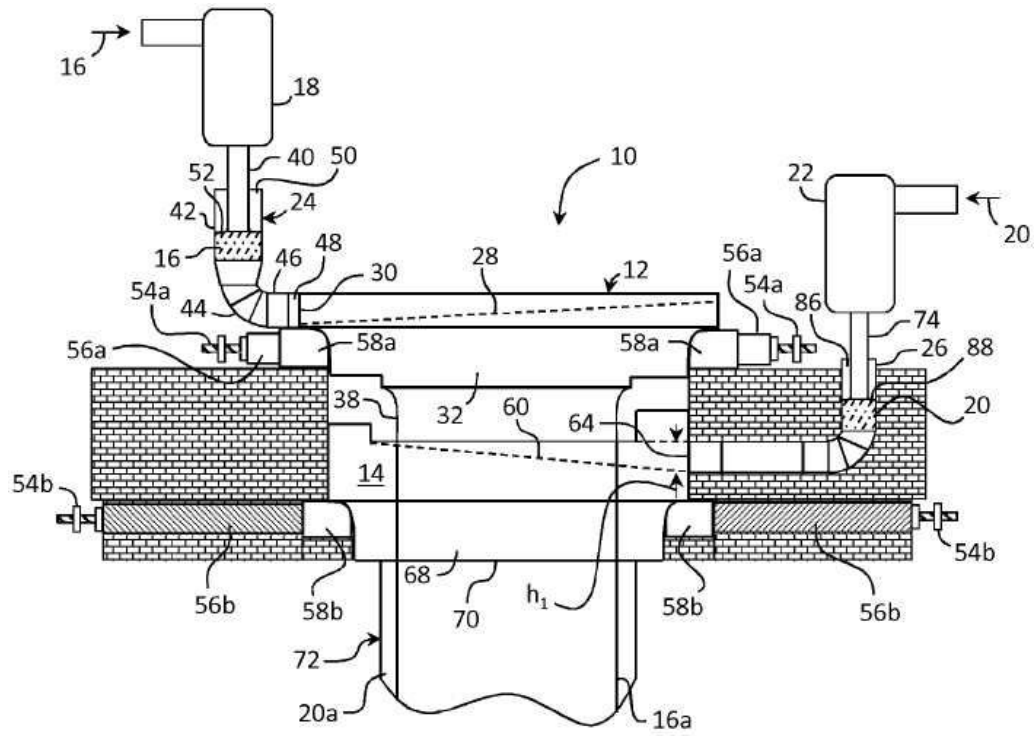
[0035] 여기서 F는 용융된 유리의 유동율이고, ρ 는 상기 용융된 유리의 밀도이고, σ 는 상기 용융된 유리의 점도이고, L은 도관의 섹션의 길이이며, D는 도관의 섹션의 유압 직경이고, 여기서 D는 $D = \sqrt[4]{4A/P}$ 로 계산되고, 여기서 A는 도관의 단면적이고 P는 용융된 유리에 의해 접촉된 주변부의 길이이다. 연장된 생산 기간 동안에, 이송 도관의 상부 벽부는 고 온도에서의 연장된 기간의 노출에 기인하여 처질 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다. 따라서, 도관의 실제 형상은 이상적인 형상(예를 들면, 용융된 유리와의 작동 이전에, 형성된 바와 같은 형상)과 차이가 있을 수 있다.

[0036] 제 2 이송 도관(26)은 제 2 부분(90)을 제 3 부분(96)과 연결하는 제 1 변화 부분(110)과, 제 3 부분(96)을 제 2 성형 몸체 유입구(64)와 연결하는 제 2 변화 부분(112)을 더 포함한다. 제 2 변화 부분(112)은 내측 바닥 표면(114)을 포함한다. 제 1 변화 부분(110)은 제 2 부분(90)의 원형 단면 형상을 제 3 부분(96)의 비-원형 단면 형상과 짝지우도록 구성된다. 제 1 변화 부분(110)은 예를 들면, 제 2 부분(90) 및 제 3 부분(96)과 용접될 수 있다.

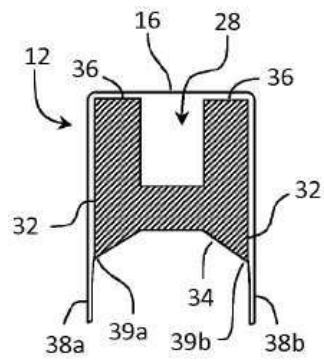
- [0037] 제 2 변화 부분(112)은 유입구(64)(예를 들면 트로프(60))의 직사각형 단면 형상과 제 3 부분(96)의 비-원형 단면 형상을 짝지우도록 구성된다. 제 3 부분(96)의 내측 바닥 표면(106) 및 제 2 변화 부분(112)의 내측 바닥 표면(114)에 따라 뻗어있는 라인은 일 직선일 수 있지만, 그러나 어느 경우에는, 제 2 변화 부분(112) 및 제 3 부분(96)의 바닥 표면은 트로프(60)의 바닥 표면보다 더 낮지 않으므로, 섀프가 형성되지 않는다.
- [0038] 제 2 이송 도관(26)의 제어된 냉각을 보장하기 위하여, 가열 부재는 도관의 부분에 적어도 인접하여 위치될 수 있다. 예를 들면, 도 10은 상측 가열 플레이트(120a) 및 하측 가열 플레이트(120b)를 포함한 제 2 이송 도관(26)을 나타내고 있다. 제 2 이송 도관(26)은 측면 벽부(102a 및 102b)에 인접하여 위치된 측면 가열 플레이트(122a, 122b)를 각각 더 포함할 수 있다. 상측 및 하측 가열 플레이트(120a, 120b), 및 측면 가열 플레이트(122a 및 122b)는 내화 절연 물질로부터 형성되고 그리고 전기 컨덕터(가열 부재(124))가 삽입된 채널(122)을 포함할 수 있다. 도 10 및 도 11의 실시예에 있어서, 상측 및 하측 가열 플레이트(120a 및 120b)가 실질적으로 평탄한 플레이트로서 나타내어져 있는 한편으로, 측면 가열 플레이트(122a, 122b)가 제 3 부분(96)의 측면 벽부의 곡률과 맞춰지도록 만곡된 플레이트로서 나타내어져 있다. 가열 부재는 전기력 공급원(도시 생략)과 연결되어, 전류가 가열 부재를 통해 흐를 수 있다. 절연 플레이트와 관련하여, 가열 부재를 통해 흐르는 전류에 의해 발생된 열이, 제 2 이송 도관을 통과함에 따라, 제 2 이송 도관으로부터의 열 손실과 이에 따른 용융된 유리의 온도를 제어하도록 사용될 수 있다. 도 10에 있어서, 복수의 가열 플레이트는 로마 숫자로 지시된 구역 I - V 과 같은 구역에 배치된 것으로 지시되어 있고, 여기서 각각의 가열 플레이트 및/또는 구역과 관련된 가열 부재나 요소가 개별적으로 제어될 수 있고, 이에 따라 제 2 이송 도관(26)을 통해 유동하는 용융된 유리의 온도의 보다 우수한 제어를 용이하게 한다.
- [0039] 라미네이트된 유리 물품의 생산을 위한 2개의-성형 몸체 기기와 관련하여 위에서 기재되어 있고, 작동 원리 및 설계가 단일의 레이어 유리 리본의 생산을 위한 단일의 성형 몸체 기기에 적용될 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다. 예를 들면, 전통적인 융합 기기에 있어서, 공간적 제약으로 인해 성형 몸체로부터 멀리 배치될 이송 용기가 요구될 때, 수렴하는 성형 표면을 구비한 단일의 성형 몸체 만이 그리고 상기 단일의 성형 몸체로부터의 용융된 유리 유동의 단일의 유동 만이 그럼에도 불구하고 본 명세서에 기재된 바와 같은 연장된 이송 도관 설계로부터 유리할 수 있을 것이다.
- [0040] 당업자라면 본 발명의 범주 및 범위 내에서 본 명세서에 개시된 실시예에 대한 여러 다양한 변경 및 수정이 행해질 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 범주에 속하는 기재된 상기 실시예의 변경 및 수정이 첨부된 청구범위와 이의 등가물의 범주 내에 속한다는 것은 명확하다.

도면

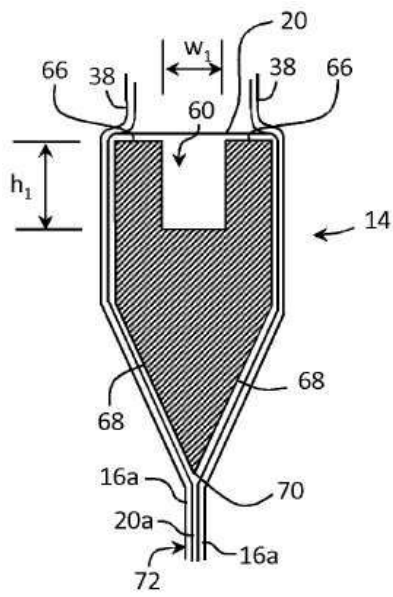
도면1



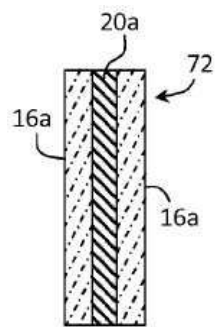
도면2



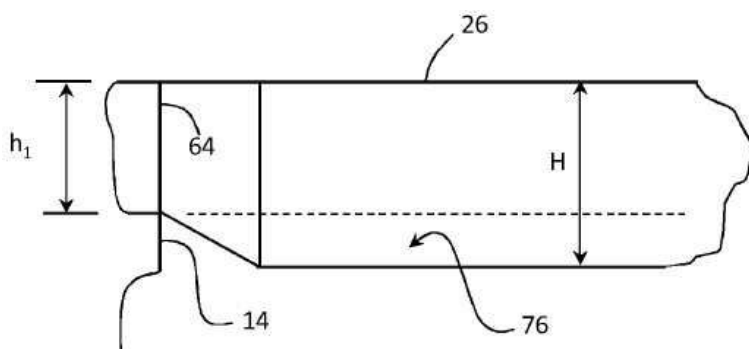
도면3



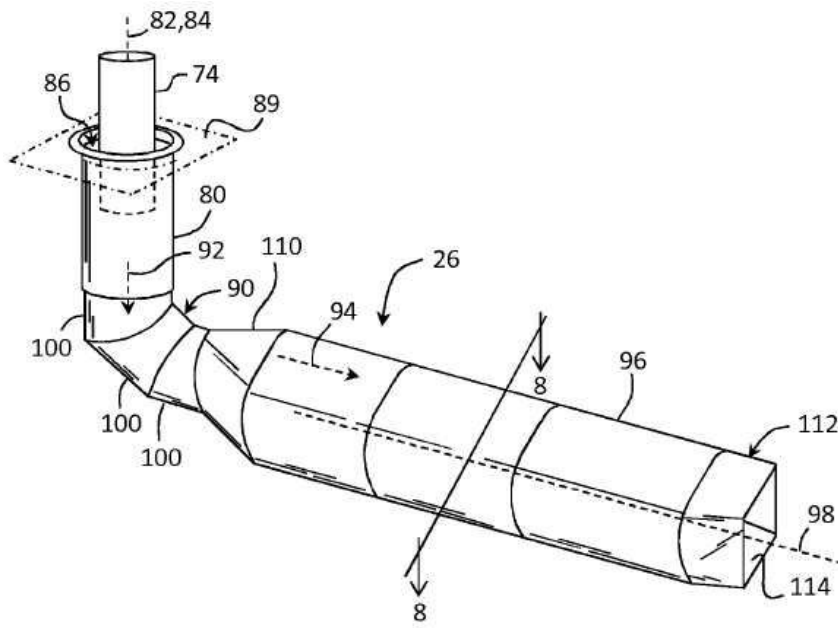
도면4



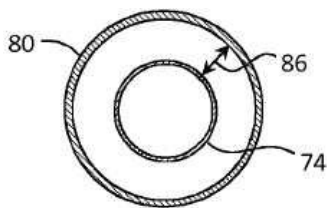
도면5



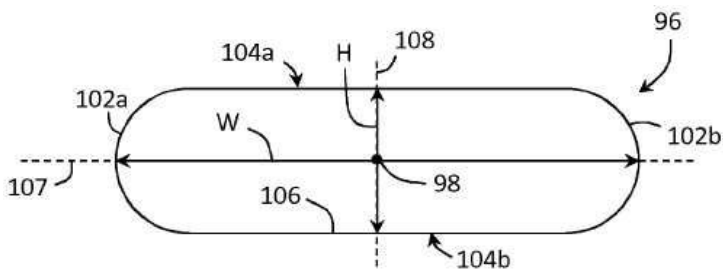
도면6



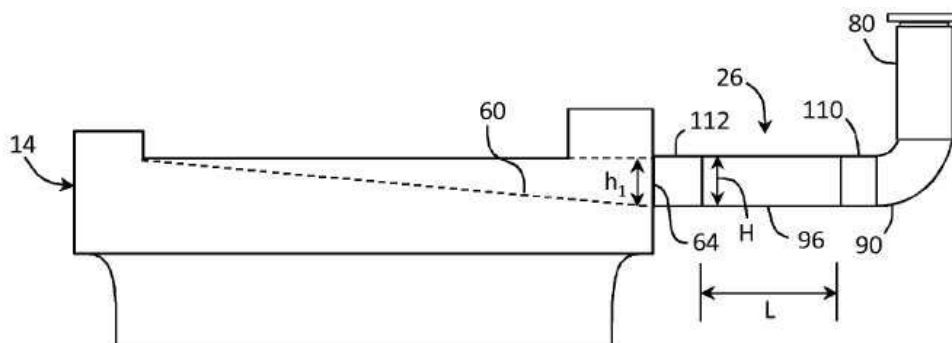
도면7



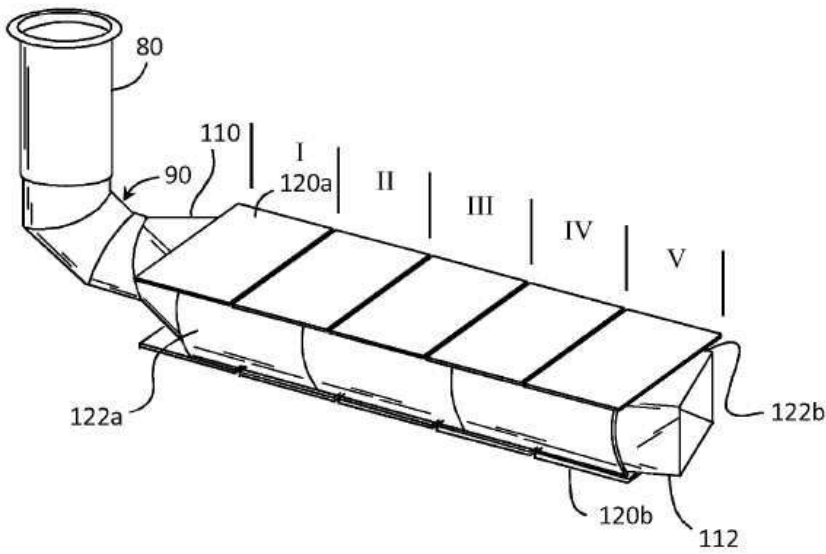
도면8



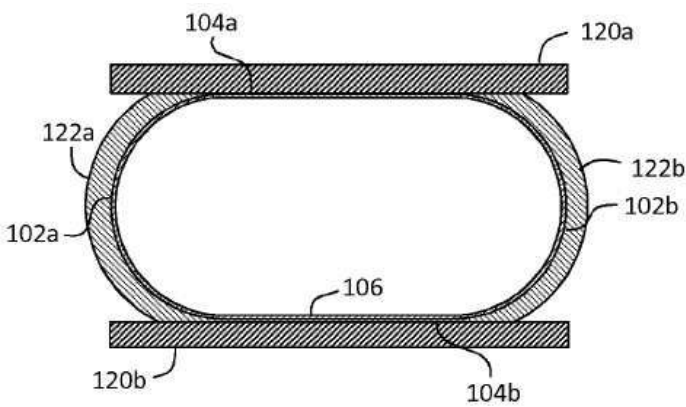
도면9



도면10



도면11



도면12

