



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년05월15일

(11) 등록번호 10-1979056

(24) 등록일자 2019년05월09일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C03B 18/04 (2006.01) *C03B 18/02* (2006.01)
C03B 18/06 (2006.01) *C03B 35/00* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7027469
- (22) 출원일자(국제) 2013년03월07일
 심사청구일자 2017년10월13일
- (85) 번역문제출일자 2014년09월29일
- (65) 공개번호 10-2014-0140058
- (43) 공개일자 2014년12월08일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2013/029509
- (87) 국제공개번호 WO 2013/134461
 국제공개일자 2013년09월12일
- (30) 우선권주장
 61/608,405 2012년03월08일 미국(US)
 61/608,952 2012년03월09일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
 KR1020080066976 A*
- (뒷면에 계속)

- (73) 특허권자
코닝 인코포레이티드
미국 뉴욕 (우편번호 14831) 코닝 윈 리버프론트
플라자
- (72) 발명자
브라운, 제임스, 윌리엄
미국, 뉴욕 14870, 페인티드 포스트, 콘혹톤 로드
3584
마크햄, 손, 레이첼
미국, 켄터키 40330, 헤로즈버그, 필립스 레인
580
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
청운특허법인

전체 청구항 수 : 총 10 항

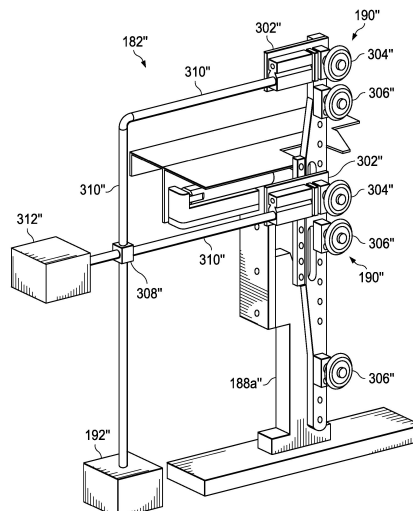
심사관 : 홍상표

(54) 발명의 명칭 **로봇 툴링 장치 및 안내 장치를 포함하는 유리 리본 체결 시스템**

(57) 요약

본원에 기술된 유리 리본 체결 시스템은 유리 리본의 제1측면을 체결하도록 구성된 흡입 컵을 구비한 로봇 툴링 장치, 및 흡입 컵이 유리 리본의 제1측면을 체결하여 고정시키는 것을 돕도록 흡입 컵 쪽으로 유리 리본을 이동시키기 위해 유리 리본의 제2측면에 하나 또는 그 이상의 로컬 힘을 인가하도록 구성된 하나 또는 그 이상의 장치(예컨대, 공기 노즐, 실린더-휠 유닛들)를 구비한 안내 장치를 포함한다.

대표도 - 도3e



(72) 발명자

저우, 나이유

미국, 뉴욕 14870, 페인티드 포스트, 에스. 오크우드 드라이브 52

주, 제페이

미국, 뉴욕 14830, 코닝, 아파트먼트 2디, 더블유. 폴테니 스트리트 315

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110046374 A*

KR1020090028791 A

KR1020070055570 A

KR1020100022491 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

유리 리본(104)을 체결하여 고정시키는 유리 리본 체결 시스템(102, 102', 102")으로서,

상기 유리 리본은 스코어링 장치를 포함하는 유리 제조 시스템에서 드로우되고, 상기 유리 리본 체결 시스템은 상기 스코어링 장치 하류에 위치되며,

상기 유리 리본 체결 시스템은:

상기 유리 리본의 제1측면(185)을 체결하도록 구성된 다수의 흡입 컵(184, 184', 184")을 포함하는 로봇 툴링 장치(180, 180', 180"); 및

지지 스탠드(188a, 188a', 188a") 및 이 지지 스탠드에 고정된 하나 또는 그 이상의 장치(190, 190', 190a', 190b', 190c', 190d', 190")를 포함하는 안내 장치(182, 182', 182")를 포함하며,

상기 하나 또는 그 이상의 장치는 상기 흡입 컵이 상기 유리 리본의 제1측면을 체결하여 고정시키는 것을 돕도록 상기 흡입 컵 쪽으로 상기 유리 리본을 이동시키기 위해 상기 유리 리본의 제2측면(194)에 하나 또는 그 이상의 로컬 힘을 인가하도록 위치되어 구성되는, 유리 리본 체결 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 하나 또는 그 이상의 장치는 흡입 컵이 유리 리본의 제1측면을 체결하여 고정시키는 것을 돕도록 흡입 컵 쪽으로 유리 리본을 이동시키기 위해 유리 리본의 제2측면에 하나 또는 그 이상의 로컬 힘을 인가하도록 가스(200)를 방출하는 하나 또는 그 이상의 노즐(190', 190a', 190b', 190c', 190d')을 포함하는, 유리 리본 체결 시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 하나 또는 그 이상의 장치는 하나 또는 그 이상의 실린더-휠 유닛(190")을 포함하며, 하나 또는 그 이상의 실린더(302")는 흡입 컵이 유리 리본의 제1측면을 체결하여 고정시키는 것을 돕기 위해 흡입 컵 쪽으로 유리 리본을 이동시키도록 유리 리본의 제2측면에 접촉하여 하나 또는 그 이상의 로컬 힘을 인가하기 위해 하나 또는 그 이상의 대응하는 휠(304")을 이동시키도록 구성되는, 유리 리본 체결 시스템.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 안내 장치는 로봇 툴링 장치가 유리 리본의 제1측면 쪽으로 이동할 때 유리 리본의 제2측면에 하나 또는 그 이상의 로컬 힘을 인가하기 위해 하나 또는 그 이상의 장치를 작동시키도록 구성된 콘트롤 유닛(192, 192', 192")을 더 포함하는, 유리 리본 체결 시스템.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 안내 장치는 추가의 지지 스탠드(188, 188b', 188b") 및 이 추가의 지지 스탠드에 고정된 하나 또는 그 이상의 장치(190, 190', 190a', 190b', 190c', 190d', 190")를 더 포함하며, 상기 하나 또는 그 이상의 장치는 흡입 컵이 유리 리본의 제1측면을 체결하여 고정시키는 것을 돕도록 흡입 컵 쪽으로 유리 리본을 이동시키기 위해 유리 리본의 제2측면에 하나 또는 그 이상의 로컬 힘을 인가하도록 위치되어 구성되는, 유리 리본 체결 시스템.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 흡입 컵은, 유리 리본의 제1측면을 체결하는 것 외에, 측면 장력을 인가하여 유리 리본을 평탄하게 하는, 유리 리본 체결 시스템.

청구항 7

유리 리본(104)을 체결하고, 고정시켜, 스코어링하는 방법으로서, 상기 방법은:

상기 유리 리본을 드로잉하는 단계;

흡입 컵이 유리 리본의 제1측면(185)을 체결하도록 다수의 흡입 컵(184, 184', 184'')을 포함하는 로봇 툴링 장치(180, 180', 180'')를 작동시키는 단계;

지지 스탠드(188a, 188a', 188a'') 및 이 지지 스탠드에 고정된 하나 또는 그 이상의 장치(190, 190', 190a', 190b', 190c', 190d', 190'')를 포함하는 안내 장치(182, 182', 182'')를 작동시키는 단계; 및

상기 로봇 툴링 장치 및 안내 장치 상류에 위치한 스코어링 장치에 의해 상기 유리 리본을 스코어링하는 단계를 포함하며,

상기 하나 또는 그 이상의 장치는 상기 흡입 컵이 상기 유리 리본의 제1측면을 체결하여 고정시키는 것을 돕도록 상기 흡입 컵 쪽으로 유리 리본을 이동시키기 위해 유리 리본의 제2측면(194)에 하나 또는 그 이상의 로컬 힘을 인가하는, 유리 리본을 체결하여 고정시키는 방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 하나 또는 그 이상의 장치는 하나 또는 그 이상의 노즐(190', 190a', 190b', 190c', 190d')을 포함하며, 안내 장치 작동 단계는 흡입 컵이 유리 리본의 제1측면을 체결하여 고정시키는 것을 돕도록 흡입 컵 쪽으로 유리 리본을 이동시키기 위해 유리 리본의 제2측면에 하나 또는 그 이상의 로컬 힘을 인가하도록 가스가 하나 또는 그 이상의 노즐로부터 방출될 시기를 콘트롤하는 단계를 포함하는, 유리 리본을 체결하여 고정시키는 방법.

청구항 9

청구항 7에 있어서,

상기 하나 또는 그 이상의 장치는 하나 또는 그 이상의 실린더-휠 유닛(190'')을 포함하며, 안내 장치 작동 단계는 흡입컵이 유리 리본의 제1측면을 체결하여 고정시키는 것을 돕도록 흡입 컵 쪽으로 유리 리본을 이동시키기 위해 유리 리본의 제2측면에 접촉하여 하나 또는 그 이상의 로컬 힘을 인가하도록 하나 또는 그 이상의 대응하는 휠(304'')을 이동시키기 위해 하나 또는 그 이상의 실린더(302'')를 콘트롤하는 단계를 포함하는, 유리 리본을 체결하여 고정시키는 방법.

청구항 10

유리 시트를 제조하기 위한 방법으로서, 상기 방법은:

용융 유리(114)를 형성하기 위해 배치 재료를 용융시키는 단계;

유리 리본(104)을 형성하기 위해 상기 용융 유리를 처리하는 단계;

상기 유리 리본을 드로잉하는 단계;

흡입 컵이 상기 드로잉된 유리 리본의 제1측면(185)을 체결하도록 다수의 흡입 컵(184, 184', 184'')을 포함하는 로봇 툴링 장치(180, 180', 180'')를 작동시키는 단계;

지지 스탠드(188a, 188a', 188a''), 및 이 지지 스탠드에 고정되고, 흡입 컵이 상기 드로잉된 유리 리본의 제1측면을 체결하여 고정시키는 것을 돕도록 흡입 컵 쪽으로 상기 드로잉된 유리 리본을 이동시키기 위해 상기 드로잉된 유리 리본의 제2측면(194)에 하나 또는 그 이상의 로컬 힘을 인가하는 하나 또는 그 이상의 장치(190, 190', 190a', 190b', 190c', 190d', 190'')를 포함하는 안내 장치(182, 182', 182'')를 작동시키는 단계;

흡입 컵이 상기 드로잉된 유리 리본의 제1측면을 체결하여 고정시킨 후 상기 로봇 튜링 장치 및 안내 장치 상류의 상기 드로잉된 유리 리본을 스코어링하는 단계; 및

로봇 튜링 장치를 이용하여 유리 리본의 나머지 부분으로부터 그 고정된 유리 리본을 분리시키는 단계를 포함하는, 유리 시트 제조 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

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

발명의 설명

기술분야

- [0001] 본 출원은 2012년 3월 9일 출원된 미국 가출원 제61/608,952호 및 2012년 3월 8일 출원된 미국 가출원 제 61/608,405호를 우선권 주장하고 있으며, 상기 특허 문헌의 내용은 참조를 위해 본 발명에 모두 포함된다.
- [0002] 본 발명은 통상 유리 리본의 제1측면을 체결하도록 구성된 흡입 컵을 구비한 로봇 툴링 장치, 및 상기 흡입 컵이 상기 유리 리본의 제1측면을 체결하여 고정시키는 것을 돕도록 상기 흡입 컵 쪽으로 상기 유리 리본을 이동시키키기 위해 상기 유리 리본의 제2측면에 하나 또는 그 이상의 로컬 힘(local force)을 인가하도록 구성된 하나 또는 그 이상의 장치(예컨대, 공기 노즐, 실린더-휠 유닛)를 구비한 안내 장치를 포함하는 유리 리본 체결 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [0003] 평판 디스플레이와 같은 장치에 사용될 수 있는 유리 시트(예컨대, LCD 유리 시트)의 제조에 있어 유리 시트의 생산을 향상시키기 위해 유리 제조 시스템들을 강화시키려는 노력이 지속되고 있다. 스코어(score)되기 전에 유리 리본의 일부가 체결되어 고정되고 나머지 유리 리본으로부터 분리시킬 수 있는 방법을 향상시키기 위해 유리 제조 시스템을 강화하기 위한 하나의 방식이 본 발명의 주제이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 본 발명은 유리 리본 체결 시스템, 유리 리본을 체결하여 고정시키기 위한 방법, 안내 장치, 유리 제조 시스템, 및 유리 시트를 제조하기 위한 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0005] 본원 출원의 독립 청구항들에는 유리 리본 체결 시스템, 유리 리본을 체결하여 고정시키기 위한 방법, 안내 장치, 유리 제조 시스템, 및 유리 시트를 제조하기 위한 방법이 기술되어 있다. 종속 청구항들에는 유리 리본 체결 시스템, 유리 리본을 체결하여 고정시키기 위한 방법, 안내 장치, 유리 제조 시스템, 및 유리 시트를 제조하기 위한 방법의 장점 실시예들이 기술되어 있다.
- [0006] 한 형태에 있어서, 본 발명은 유리 리본을 체결하여 고정시키는 유리 리본 체결 시스템을 제공한다. 그러한 유리 리본 체결 시스템은, (a) 유리 리본의 제1측면을 체결하도록 구성된 다수의 흡입 컵을 포함하는 로봇 툴링 장치; (b) 지지 스탠드 및 이 지지 스탠드에 고정된 하나 또는 그 이상의 장치를 포함하는 안내 장치를 포함하며, 상기 하나 또는 그 이상의 장치는 흡입 컵이 유리 리본의 제1측면을 체결하여 고정시키는 것을 돕도록 흡입 컵 쪽으로 유리 리본을 이동시키키기 위해 유리 리본의 제2측면에 하나 또는 그 이상의 로컬 힘을 인가하도록 위치되어 구성된다.
- [0007] 다른 형태에 있어서, 본 발명은 유리 리본을 체결하여 고정시키기 위한 방법을 제공한다. 상기 방법은, (a) 흡입 컵이 유리 리본의 제1측면을 체결하도록 다수의 흡입 컵을 포함하는 로봇 툴링 장치를 작동시키는 단계; 및 (b) 지지 스탠드 및 이 지지 스탠드에 고정된 하나 또는 그 이상의 장치를 포함하는 안내 장치를 작동시키는 단계를 포함하며, 상기 하나 또는 그 이상의 장치는 흡입 컵이 유리 리본의 제1측면을 체결하여 고정시키는 것을 돕도록 흡입 컵 쪽으로 유리 리본을 이동시키키기 위해 유리 리본의 제2측면에 하나 또는 그 이상의 로컬 힘을 인가한다.
- [0008] 또 다른 형태에 있어서, 본 발명은 유리 리본을 이동시키는 안내 장치를 제공한다. 상기 안내 장치는, (a) 지지 스탠드; (b) 이 지지 스탠드에 고정되고, 제1위치에서 제2위치로 유리 리본을 이동시키키기 위해 유리 리본의 측면에 하나 또는 그 이상의 로컬 힘을 인가하도록 위치되어 구성된 하나 또는 그 이상의 장치; 및 (c) 제1위치에서 제2위치로 유리 리본을 이동시키도록 유리 리본의 측면에 하나 또는 그 이상의 로컬 힘을 인가하기 위해 하나 또는 그 이상의 장치를 작동시키도록 구성된 컨트롤 유닛을 포함한다.
- [0009] 또 다른 형태에 있어서, 본 발명은 유리 제조 시스템을 제공하며, 그 유리 제조 시스템은, (a) 배치 재료를 용융시켜 용융 유리를 형성하기 위한 적어도 하나의 용기; (b) 상기 용융 유리를 받아 유리 리본을 형성하기 위한 성형 용기; (c) 유리 리본을 드로잉하기 위한 풀 롤 어셈블리; (d) 상기 유리 리본을 받기 위한 이동식 앤빌 머신; 및 (e) 상기 이동식 앤빌 머신 하류의 유리 리본을 체결하여 고정시키는 유리 리본 체결 시스템을

포함한다. 상기 유리 리본 체결 시스템은, (i) 유리 리본의 제1측면을 체결하도록 구성된 다수의 흡입 컵을 포함하는 로봇 툴링 장치; 및 (ii) 지지 스탠드 및 이 지지 스탠드에 고정된 하나 또는 그 이상의 장치를 포함하는 안내 장치를 포함하며, 상기 하나 또는 그 이상의 장치는 흡입 컵이 유리 리본의 제1측면을 체결하여 고정시키는 것을 돕도록 흡입 컵 쪽으로 유리 리본을 이동시키기 위해 유리 리본의 제2측면에 하나 또는 그 이상의 로컬 힘을 인가하도록 위치되어 구성되고, 흡입 컵이 유리 리본의 제1측면을 체결하여 고정시킨 후, 상기 이동식 앤빌 머신은 유리 리본을 스코어하고 상기 로봇 툴링 장치는 유리 리본의 나머지 부분으로부터 그 고정된 유리 리본을 분리시킨다.

[0010] 또 다른 형태에 있어서, 본 발명은 유리 시트를 제조하기 위한 방법을 제공한다. 상기 방법은, (a) 용융 유리를 형성하기 위해 배치 재료를 용융시키는 단계; (b) 유리 리본을 형성하기 위해 상기 용융 유리를 처리하는 단계; (c) 유리 리본을 드로잉하는 단계; (d) 흡입 컵이 상기 드로잉된 유리 리본의 제1측면을 체결하도록 다수의 흡입 컵을 포함하는 로봇 툴링 장치를 작동시키는 단계; (e) 지지 스탠드, 및 이 지지 스탠드에 고정되고, 흡입 컵이 드로잉된 유리 리본의 제1측면을 체결하여 고정시키는 것을 돕도록 흡입 컵 쪽으로 상기 드로잉된 유리 리본을 이동시키기 위해 상기 드로잉된 유리 리본의 제2측면에 하나 또는 그 이상의 로컬 힘을 인가하는 하나 또는 그 이상의 장치를 포함하는 안내 장치를 작동시키는 단계; (f) 흡입 컵이 상기 드로잉된 유리 리본의 제1측면을 체결하여 고정시킨 후 로봇 툴링 장치 상류의 상기 드로잉된 유리 리본을 스코어링하는 단계; 및 (g) 로봇 툴링 장치를 이용하여 유리 리본의 나머지 부분으로부터 그 고정된 유리 리본을 분리시키는 단계를 포함한다.

[0011] 본 발명의 추가의 형태들이 부분적으로 이하의 상세한 설명, 도면 및 소정의 청구항에서 기술되며, 그 일부는 상세한 설명으로부터 도출되거나, 또는 본 발명의 실시예에 의해 이루어질 수 있다. 상술한 일반적인 설명 및 이하의 상세한 설명 모두는 예시로 단지 설명을 위한 것일 뿐 개시한 바와 같은 발명으로 제한하려는 것이 아니라는 것을 알아야 한다.

도면의 간단한 설명

[0012] 본 발명은 수반되는 도면들과 연계하여 이하의 상세한 설명을 참조함으로써 좀더 완전하게 이해될 수 있을 것이다.

도 1a-1b는 본 발명의 실시예에 따른 유리 리본 체결 시스템을 포함하는 예시의 유리 제조 시스템의 개략도이고;

도 2a-2g는 본 발명에 따른 도 1a-1b에 나타난 유리 리본 체결 시스템의 일 실시예의 설명을 돕기 위해 이용된 여러 도면이며;

도 3a-3e는 본 발명에 따른 도 1a-1b에 나타난 유리 리본 체결 시스템의 다른 실시예의 설명을 돕기 위해 이용된 여러 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 도 1a-1b는 본 발명의 실시예에 따른 유리 리본(104)을 체결 및 고정하도록 구성된 유리 리본 체결 시스템(102)을 포함하는 예시의 유리 제조 시스템(100)의 개략도이다. 도 1a에 나타난 바와 같이, 유리 제조 시스템(100)은 용융 용기(110), 용융-정제 튜브(115), 정제 용기(120), 정제기-교반 챔버 튜브(125; 이 튜브로부터 확장하는 레벨 프로브 스탠드 파이프(127)를 구비한), 교반 챔버(130; 예컨대 혼합 용기 130), 교반 챔버-보울 연결 튜브(135), 보울(140; 예컨대 전달 용기 140), 다운커머(145; downcomer), 퓨전 드로우 머신(FDM; fusion draw machine)(150; 입구(155), 성형 장치(160; 또는 성형 용기)), 풀 롤 어셈블리(165; pull roll assembly)를 포함하는), 이동식 앤빌 머신(TAM; traveling anvil machine)(170), 및 유리 리본 체결 시스템(102)을 포함한다.

[0014] 상기 용융 용기(110)는 용융 유리(114)를 형성하기 위해 화살표 112로 나타난 바와 같이 유리 배치(batch) 재료가 도입되어 용융되는 곳이다. 상기 정제 용기(120; 예컨대 정제 튜브 120)는 용융-정제 튜브(115)에 의해 용융 용기(110)에 연결된다. 상기 정제 용기(120)는 상기 용융 용기(110)로부터 용융 유리(114; 이 지점에는 나타내지 않음)를 수용하는 고온 처리 영역이며, 여기서 버블이 용융 유리(114)로부터 제거된다. 상기 정제 용기(120)는 정제기-교반 챔버 연결 튜브(125)에 의해 교반 챔버(130)에 연결된다. 상기 교반 챔버(130)는 교반 챔버-보울 연결 튜브(135)에 의해 보울(140)에 연결된다. 상기 보울(140)은 다운커머(145)를 통해 상기 용융 유리(114; 나타내지 않음)를 FDM(150)으로 전달한다.

- [0015] 상기 FDM(150)은 입구(155), 성형 용기(160; 예컨대, 아이소 파이프 160), 및 풀 롤 어셈블리(165)를 포함한다. 상기 입구(155)는 다운커머(145)로부터 용융 유리(114; 나타내지 않음)를 받은 후 그 용융 유리(나타내지 않음)를 상기 입구(155)로부터 성형 용기(160)로 유동시킨다. 상기 성형 용기(160)는 상기 용융 유리(114; 나타내지 않음)를 받는 개구(162)를 포함하며, 상기 용융 유리는 트로프(164; trough)로 유동된 다음 유리 리본(104)을 형성하기 위해 루트(168; root)에서 함께 융합되기 전에 2개의 대향하는 측면(166a 및 166b)을 아래로 유동한다. 상기 풀 롤 어셈블리(165)는 드로우된 유리 리본(104)을 전달하는데, 이 지점의 공정에서는 상기 드로우된 유리 리본이 거의 평탄하나 이후의 공정에서는 통상 그 유리 리본(104)에 걸쳐 약간 굴곡/휨 형태가 이루어질 것이다. 그러한 유리 리본(104)의 휨 형태는 TAM(170)까지 유지된다. 상기 TAM(170)은 이후 개별 단편의 유리 시트(106)로 분리될 수 있도록 상기 드로우된 유리 리본(104)을 기계적으로 스코어하는데 사용되는 기계적 스코어링 장치(172; 예컨대 스코어링 휠 172) 및 노징(nosing) 장치(174)를 갖춘다. TAM(170)이 유리 리본(104)을 스코어링하기 전에, 개별 유리 시트(106)를 형성하기 위해 그 고정된 유리 리본(104)이 효과적으로 스코어되어 상기 유리 리본(104)의 나머지 부분으로부터 분리될 수 있도록 상기 유리 리본(104)을 체결, 고정, 및 평탄하게 하기 위한 유리 리본 체결 시스템(102)이 사용된다. 상기 TAM(170) 및 유리 리본 체결 시스템(102)은 여기서 드로우의 하부(191; 즉, BOD(bottom of the draw) 191)라 칭하는 영역에 위치한다.
- [0016] 도 1b에는 성형 용기(160), 풀 롤 어셈블리(165), TAM(170) 및 유리 리본 체결 시스템(102)을 포함하는 제조 공정의 측면에서 본 유리 제조 시스템(100)의 일부 개략도가 나타나 있다. 상기 유리 리본 체결 시스템(102)은 로봇 툴링 장치(180) 및 안내 장치(182)를 포함한다. 상기 로봇 툴링 장치(180)는 유리 리본(104)의 제1측면(185)을 체결하도록 구성된 흡입 컵(184; 예컨대 4개의 흡입 컵 184)을 갖춘다. 상기 안내 장치(182)는 하나 또는 그 이상의 장치(190; 예컨대 2개의 장치 190)에 부착된 제1지지 스탠드(188a; 간단히 '제1스탠드'라고도 칭함), 하나 또는 그 이상의 장치(190; 예컨대 2개의 장치 190)에 부착된 제2지지 스탠드(188b; 간단히 '제2스탠드'라고도 칭함), 및 콘트롤 유닛(192; 도 1a의 제2스탠드 188b 참조)을 포함한다. 상기 장치(190)는 흡입 컵(184)이 유리 리본(104)의 제1측면(185)을 체결하여 고정시키는 것을 돕도록 상기 흡입 컵(184) 쪽으로 상기 유리 리본(104)을 이동시키기 위해 상기 유리 리본(104)의 제2측면(194)에 하나 또는 그 이상의 로컬 힘을 인가하도록 위치 및 구성된다. 상기 콘트롤 유닛(192)은 상기 로봇 툴링 장치(180)가 상기 유리 리본(104)의 제1측면(185) 쪽으로 이동할 때 상기 유리 리본(104)의 제2측면(194)에 로컬 힘을 인가하도록 상기 장치(190)들을 작동시키도록 구성된다. 일단 안내 장치(182)의 도움으로 흡입 컵(184)이 유리 리본(104)의 제1측면(185)을 체결하고, 고정시켜, 측면 텐션(side tension)되면, 상기 TAM(170)이 작동되어, 기계적 스코어링 장치(172)가 유리 리본(104)을 스코어하기 위해 이동되고, 이에 따라 개별 유리 시트(106)를 생성하기 위해 로봇 툴링 장치(180)에 의한 밴딩을 통해 상기 유리 리본(104)의 나머지 부분으로부터 상기 고정된 유리 리본(104)이 분리될 수 있다. 다음에 도 2-3을 참조하여 유리 리본 체결 시스템(102)의 2개의 예시 실시예들에 대해 상세히 기술한다.
- [0017] 도 2a-2g는 본 발명에 따른 유리 리본 체결 시스템(102)의 일 실시예의 설명을 돕기 위해 사용된 여러 도면들과 관련된다. 이러한 실시예에 있어서, 상기 유리 리본 체결 시스템(102)은 로봇 툴링 장치(180') 및 안내 장치(182')를 포함한다(예컨대, 유리 리본(104)이 여전히 로봇 툴링 장치(180')에 의해 체결되어 있지 않고, 안내 장치(182')가 작동하지 않는 시점을 기술하는 도 2a의 측면도 및 도 2b의 상면도 참조). 상기 로봇 툴링 장치(180')는 유리 리본(104)의 제1측면(185)을 체결하도록 구성된 흡입 컵(184'; 예컨대 4개의 흡입 컵 184')을 갖춘다. 상기 안내 장치(182')는 제1지지 스탠드(188a'; 하나 또는 그 이상의 노즐 190'에 부착된), 제2지지 스탠드(188b'; 하나 또는 그 이상의 노즐 190'에 부착된), 및 콘트롤 유닛(192')을 포함한다. 제1스탠드(188a') 및 제2스탠드(188b')는 동일한 구조 또는 각기 다른 개별 구조의 일부가 될 것이다. 어떤 경우에는, 유리 리본(104)의 어느 한 예지에 인접한 하나 또는 그 이상의 노즐(190') 및 상기 유리 리본(104)의 또 다른 예지에 인접한 하나 또는 그 이상의 노즐(190')이 존재할 것이다. 그러한 노즐(190')들은 흡입 컵(184') 쪽으로 유리 리본(104)을 이동시켜 상기 흡입 컵(184')이 상기 유리 리본(104)의 제1측면(185)을 체결하여 고정시키는 것을 돕도록 상기 유리 리본(104)의 제2측면(194)에 하나 또는 그 이상의 로컬 힘을 인가하기 위해 가스(200)를 방출하도록 위치 및 구성된다(로봇 툴링 장치(180') 쪽으로 상기 유리 리본(104)을 이동시키는 작동의 안내 장치(182')를 기술하는 도 2c 참조). 상기 콘트롤 유닛(192')은 상기 로봇 툴링 장치(180')가 상기 유리 리본(104)의 제1측면(186) 쪽으로 이동할 때 상기 유리 리본(104)의 제2측면(194)에 로컬 힘을 인가하는 가스(200)를 방출하도록 상기 노즐(190')들을 작동시키도록 구성된다. 일단 상기 안내 장치(182')의 도움으로 상기 흡입 컵(184')이 상기 유리 리본(104)의 제1측면(185)을 체결하여 고정시키면, 필요에 따라 상기 흡입 컵(184')은 측면 장력(side tension)을 인가하여 유리 리본(104)을 평탄하게 할 수 있다. 이 지점에서, 상기 TAM(170)이 작동되어, 기계적 스코어링 장치(172)가 유리 리본(104)을 스코어하기 위해 이동되고, 이에 따라 개별 유리 시

트(106)를 생성하기 위해 로봇 툴링 장치(180')에 의한 밴딩을 통해 유리 리본(104)의 나머지 부분으로부터 상기 고정된 유리 리본(104)이 분리될 수 있다(개별 유리 시트(106)를 핸들링하는 로봇 툴링 장치(180')를 기술하는 도 2d 참조).

[0018] 도 2e는 본 발명의 실시예에 따른 예시의 안내 장치(182')의 사시도를 나타내는 것과 관련된다. 그러한 나타낸 예시의 안내 장치(182')는 제1지지 스탠드(188a'; 노즐(190')들을 지지하는), 콘트롤 유닛(192') 및 밸브(204')와 튜빙(208'; tubing')과 같은 다양한 다른 요소들을 포함한다. 또한 하나 또는 그 이상의 노즐(190')들을 지지하는 제2지지 스탠드(188b'; 간단히 '제2스탠드'라고도 칭하는)는 명확성을 위해 나타내진 않았지만 상기 제2스탠드(188b') 및 관련된 노즐(190')들은 제1스탠드(188a'; 즉, 상기 제1지지 스탠드) 및 관련된 노즐(190')들과 동일하거나 유사할 것이다. 애플리케이션에 따라 상기 노즐(190')들이 이동가능하며 제1 및 제2지지 스탠드(188a', 188b') 상의 하나 또는 그 이상의 위치에 부착될 수 있다. 상기 콘트롤 유닛(192')은 로봇 툴링 장치(180')가 유리 리본(104)의 제1측면(186) 쪽으로 이동할 때 상기 유리 리본(104)의 제2측면(194)에 로컬 힘을 인가하는 가스(200)를 방출하도록 노즐(190')들을 작동시키도록 구성된다. 이를 달성하기 위해, 상기 콘트롤 유닛(192')은 센서, 몇몇 다른 장치들과 상호작용하거나, 또는 상기 로봇 툴링 장치(180')가 상기 유리 리본(104)의 제1측면(186) 쪽으로 이동할 시기를 알기 위해 상기 로봇 툴링 장치(180')의 콘트롤 시스템으로부터 디지털 신호를 수신할 것이다. 덧붙여, 상기 콘트롤 유닛(192')이 하나 또는 그 이상의 밸브(204'; 하나만 나타냄)를 개방하기 위한 신호를 보내도록 구성되며, 이에 따라 상기 밸브가 개방되면 가스(200)가 튜빙(208')을 통해 가스 공급 유닛(206')에서 노즐(190')로 유동된다. 또한, 상기 콘트롤 유닛(192')은 상기 노즐(190')로의 가스(200)의 유동을 정지시키기 위해 하나 또는 그 이상의 밸브(204')를 폐쇄하기 위한 또 다른 신호를 보내도록 구성된다. 필요한 경우, 상기 콘트롤 유닛(192')은 노즐(190')에 공급되는 가스(200)의 양을 조절하도록 상기 밸브(204')를 콘트롤하도록 구성될 수 있다. 더욱이, 상기 콘트롤 유닛(192')은, 노즐(190')들 중 어느 하나가, 상기 유리 리본(104) 쪽으로 상기 노즐(190')들 중 다른 하나로부터 방출된 가스(200)의 양(압력량)과 비교할 때, 상기 유리 리본(104) 쪽으로 다른 양(압력량)의 가스(200)를 방출하도록, 각각의 개별 노즐(190')로부터 방출된 가스(200)의 양을 제어하여 조절하도록 구성될 수 있다. 또한, 상기 콘트롤 유닛(192')은 가스(200)가 모든 노즐(190')로부터 방출되거나 또는 각각의 개별 노즐(190')로부터 방출될 시기의 타이밍을 콘트롤할 수 있다. 예컨대, 상기 콘트롤 유닛(192')은 유리 리본(104)이 노즐(190')에 인접한 후 필요에 따라 상류의 노즐(190')이 하류의 노즐(190')에 앞서 가스(200)를 방출하도록 턴-온(turned-on)될 때까지 가스(200)의 턴-온을 대기시킬 수 있다. 더욱이, 상기 콘트롤 유닛(192')은 가스(200)가 고정된 타이밍 체계를 이용하거나 또는 로봇 툴링 흡입 컵(184') 진공 형성에 기초하여 방출되는 기간을 콘트롤할 수 있다.

[0019] 이제 도 2f를 참조하여, 본 발명의 각기 다른 실시예들에 따라 노즐(190')들이 배열될 수 있는 각기 다른 방식들을 기술하는 몇가지의 다른 예시의 노즐 배열(210, 212 및 214)들을 설명한다. 예컨대, 하나의 노즐 배열(210)은 지지 스탠드 188a' 또는 188b'(예컨대, 도 2d 참조)의 어느 하나에 부착될 수 있는 지지 플레이트(216)에 부착된 2개의 노즐(190') 및 하나의 회전가능하게 탑재된 노즐(190a')의 사용을 포함한다. 다른 노즐 배열(212)은 지지 스탠드 188a' 또는 188b'(예컨대, 도 2d 참조)의 어느 하나에 부착될 수 있는 지지 플레이트(216)에 부착된 2개의 노즐(190')의 사용을 포함한다. 또 다른 노즐 배열(214)은 지지 스탠드 188a' 또는 188b'의 어느 하나에 부착될 수 있는 지지 플레이트(216)에 부착된 2개의 노즐(190') 및 하나의 각진 노즐(190b'; 예컨대 45° 엘보우(elbow) 상에 탑재된)의 사용을 포함한다. 그러한 기술된 노즐 배열(210, 212 및 214)들은 예시이며 많은 다른 노즐 배열들이 애플리케이션에 따라 사용될 수 있다. 어떤 경우, 그러한 노즐 배열(210, 212 및 214)들과 특히 상기 노즐(190')들은 다음의 기능들을 충족시킬 수 있다:

- [0020] ● 유리 리본(104)을 0.5초 내에 로봇 툴링 장치(180') 쪽으로 현재 위치에서 적어도 50 mm 푸시(push) 가능.
- [0021] ● 그러한 푸싱력(pushing force)을 유지하면서 유리 리본(104)에 의한 노즐(190')의 간섭, 터칭(touching) 또는 히팅(hitting)을 방지하기 위해 노즐(190')을 유리 리본(104)의 법선으로부터 100 mm의 최소 거리로 설치 가능.
- [0022] ● 노즐(190')에서 유리 리본(104)으로 방출되는 가스를 안전하게 제공하기 위한 공기 유량 및 압력 범위 사용.
- [0023] 일 예로서, 도 2g는 상기 요구사항을 만족하나 유리 리본(104)에 다르게 압력을 인가하는 2개의 다른 타입의 노즐(190')을 기술한다. 제1예시의 노즐(190c')은 상표명 Model #1200 Durablast로 판매되며 Vortex products에 의해 제조되고 있다. 그러한 노즐(190c')은 다음의 설계 명세서를 갖는다:
- [0024] ● 12 인치에서의 추력(파워): 3 내지 21 oz

[0025] ● 공기 소비: 8 내지 26 SCFM

[0026] ● 입구: 1/8" NPT

[0027] ● 압력: 100 psig

[0028] ● 기류 크기: 5/8 인치

[0029] ● 12인치에서의 기류 크기: 3 1/2 인치

[0030] 실험실 실험에서, 이들 4개의 노즐(190c') 중 2개의 노즐(190c')이 유리 리본(104)의 각각의 에지 상에 위치되고 30 psig 공기압(+/- 10 psig 테스트 범위)이 공급되어 사용되었다. 그러한 4개의 노즐(190c')은 반복 형태로 필요한 양을 유리 리본(104)으로 공급하여 유리 리본을 쉽게 이동시켰다. 이러한 특정 타입의 노즐(190c')은 그 유리 리본(104)에 포커싱된 압력을 인가한다.

[0031] 제2예시의 노즐(190d')은 상표명 Model 121021 Air Amplifier로 판매되고 Exair에 의해 제조된다. 그러한 노즐(190d')은 대기가 상기 노즐(190d')을 빠져나가는 공기의 힘 및 볼륨의 기능을 향상시키는 기류 내에 동반되기 때문에 바람직한 공기 볼륨 요건을 갖는다. 또한, 상기 노즐(190a')은 유리 리본(104)에 대한 요동을 잠재적으로 감소시키는 노즐(190c')과 비교하면 유리 리본(104) 상에 보다 큰 유동 풋프린트(flow footprint)를 갖는다. 실험실 실험에서, 이들 4개의 노즐(190d') 중 2개의 노즐(190d')이 유리 리본(104)의 각각의 에지 상에 위치되고 30 psig 공기압(+/- 10 psig 테스트 범위)이 공급되어 사용되었다. 그러한 4개의 노즐(190d')은 적절한 위치로 유리 리본(104)을 이동시키기 위한 힘 및 동작 요건을 쉽게 충족하였다.

[0032] 도 3a-3e는 본 발명에 따른 유리 리본 체결 시스템(102'')의 일 실시예의 설명을 돕기 위해 사용된 다양한 도면과 관련된다. 이러한 실시예에 있어서, 상기 유리 리본 체결 시스템(102'')은 로봇 툴링 장치(180'') 및 안내 장치(182'')를 포함한다(예컨대, 일부 옵션의 고정 휠(306'')이 유리 리본(104)의 제2측면(194)을 접촉하는 것 외에, 유리 리본(104)이 여전히 로봇 툴링 장치(180'')에 의해 체결되어 있지 않고, 안내 장치(182'')가 작동하지 않는 시점을 기술하는 도 3a'의 측면도 및 도 3b'의 상면도 참조). 상기 로봇 툴링 장치(180'')는 유리 리본(104)의 제1측면(185)을 체결하도록 구성된 흡입 컵(184''); 예컨대 4개의 흡입 컵 184'')을 갖춘다. 상기 안내 장치(182'')는 제1지지 스탠드(188a''); 하나 또는 그 이상의 실린더-휠 유닛 190''에 부착된), 제2지지 스탠드(188b''); 하나 또는 그 이상의 실린더-휠 유닛 190''에 부착된), 및 콘트롤 유닛(192'')을 포함한다. 제1 스탠드(188a'') 및 제2스탠드(188b'')는 동일한 구조 또는 개별 구조의 일부가 될 것이다. 어떤 경우에는, 유리 리본(104)의 어느 한 에지에 인접한 하나 또는 그 이상의 실린더-휠 유닛(190'') 및 상기 유리 리본(104)의 또 다른 에지에 인접한 하나 또는 그 이상의 실린더-휠 유닛(190'')이 존재할 것이다. 그러한 실린더-휠 유닛(190'')들은 작동 시 실린더(302'')가 각각의 휠(304'')을 이동시켜 바깥쪽으로 푸시하도록 구성되게 위치됨으로써, 흡입 컵(184'') 쪽으로 유리 리본(104)을 이동시켜 상기 흡입 컵(184'')이 상기 유리 리본(104)의 제1측면(185)을 체결하여 고정시키는 것을 돕도록 상기 유리 리본(104)의 제2측면(194)에 접촉하여 하나 또는 그 이상의 로컬 힘을 인가한다(로봇 툴링 장치(180'') 쪽으로 상기 유리 리본(104)을 이동시키는 작동된 안내 장치(182'')를 기술하는 도 3c 참조). 예컨대, 상기 사용된 실린더(302'')는 매우 낮은 마찰을 갖고, 그 실린더-휠 푸싱력이 압력 콘트롤을 통해 정확하게 콘트롤될 것이다(이하 설명 참조). 원한다면, 상기 실린더-휠 유닛(190'')은 상기 실린더(302'')가 유리 리본(104)의 제2측면(194)에 접촉하여 로컬 힘을 인가하기 위해 그들 각각의 휠(304'')들을 이동시켜 바깥쪽으로 푸시하도록 작동되기 전에 상기 유리 리본(104)의 제2측면(194)을 필요에 따라 체결하는 고정된 휠(306'')을 더 포함할 수 있다. 상기 콘트롤 유닛(192'')은 상기 로봇 툴링 장치(180'')가 유리 리본(104)의 제1측면(185) 쪽으로 이동할 때 대응하는 휠(304'')을 푸시-아웃하여 이동시켜 유리 리본(104)의 제2측면(194)에 로컬 힘을 인가하기 위해 실린더(302'')를 작동하도록 구성된다. 일단 상기 안내 장치(182'')의 도움으로 상기 흡입 컵(184'')이 상기 유리 리본(104)의 제1측면(185)을 체결하여 고정시키면, 필요에 따라 상기 흡입 컵(184'')은 측면 장력(side tension)을 인가하여 유리 리본(104)을 평탄하게 할 수 있다. 이 지점에서, 상기 TAM(170)이 작동되어, 기계적 스코어링 장치(172)가 유리 리본(104)을 스코어링하기 위해 이동되고, 이에 따라 개별 유리 시트(106)를 생성하기 위해 로봇 툴링 장치(180'')에 의한 밴딩을 통해 유리 리본(104)의 나머지 부분으로부터 상기 고정된 유리 리본(104)이 분리될 수 있다(개별 유리 시트(106)를 핸들링하는 로봇 툴링 장치(180'')를 기술하는 도 3d 참조).

[0033] 도 3e는 본 발명의 실시예에 따른 예시의 안내 장치(182'')의 사시도를 나타내는 것과 관련된다. 그러한 나타낸 예시의 안내 장치(182'')는 제1지지 스탠드(188a''); 실린더-휠 유닛(190'')들을 지지하는), 콘트롤 유닛(192'') 및 벨브(308'')와 튜빙(310''; tubing)과 같은 다양한 다른 요소들을 포함한다. 또한 하나 또는 그

이상의 실린더-휠 유닛(190'')들을 지지하는 제2지지 스탠드(188b''); 간단히 '제2스탠드'라고도 칭하는)는 명확성을 위해 나타내진 않았지만 상기 제2스탠드(188b'') 및 관련된 실린더-휠 유닛(190'')들은 제1스탠드(188a''); 즉, 상기 제1지지 스탠드) 및 관련된 실린더-휠 유닛(190'')들과 동일하거나 유사할 것이다. 애플리케이션에 따라 상기 실린더-휠 유닛(190'')들이 이동가능하며 제1 및 제2지지 스탠드(188a'', 188b'') 상의 하나 또는 그 이상의 원하는 위치에 부착될 수 있다. 상기 콘트롤 유닛(192'')은 로봇 툴링 장치(180'')가 유리 리본(104)의 제1측면(186) 쪽으로 이동할 때 상기 유리 리본(104)의 제2측면(194)에 로컬 힘을 인가하는 대응하는 휠(304'')들을 이동시켜 바깥쪽으로 푸시하도록 실린더(302'')들을 작동시키도록 구성된다. 이를 달성하기 위해, 상기 콘트롤 유닛(192'')은 센서, 몇몇 다른 장치들과 상호작용하거나, 또는 상기 로봇 툴링 장치(180'')가 상기 유리 리본(104)의 제1측면(186) 쪽으로 이동할 시기를 알기 위해 상기 로봇 툴링 장치(180'')의 콘트롤 시스템으로부터 디지털 신호를 수신할 것이다. 덧붙여, 상기 콘트롤 유닛(192'')은 이후 휠(304'')을 안 쪽으로 푸시(스프링을 이용하여)하기 위해 작동되는 실린더(302'')에 전기 신호를 보내고 또 다른 전기 신호를 보내거나 또는 이전에 보낸 전기 신호를 다시 휠(304'')로 보내도록 구성될 수 있다. 선택적으로, 상기 콘트롤 유닛(192'')이 하나 또는 그 이상의 밸브(308''); 하나만 나타냄)를 개방하기 위한 신호를 보내도록 구성되며, 이에 따라 상기 밸브가 개방되면 휠(304'')을 이동시켜 바깥쪽으로 푸시하도록 가스가 튜빙(310'')을 통해 가스 공급 유닛(312'')에서 실린더(302'')로 유동된다. 또한, 상기 콘트롤 유닛(192'')은 상기 휠(304'')을 다시 뒤로 이동시키기 위해 상기 실린더(302'')로의 가스의 유동을 정지시키도록 하나 또는 그 이상의 밸브(308'')를 폐쇄하기 위한 또 다른 신호를 보내도록 구성될 수 있다. 필요한 경우, 상기 콘트롤 유닛(192'')은 실린더(302'')에 공급되는 가스의 양을 조절하도록 상기 밸브(302'')를 콘트롤하도록 구성될 수 있다. 더욱이, 상기 콘트롤 유닛(192'')은 유리 리본(104)의 제2측면(194) 쪽으로 각각의 휠(304'')들을 얼마나 멀리 그리고/또 어느 정도의 힘으로 이동시킬지를 콘트롤하기 위해 각각의 실린더(304'')에 공급된 가스의 양을 조절하도록 구성될 수 있다. 또한, 상기 콘트롤 유닛(192'')은 모든 실린더(302'') 또는 각각의 개별 실린더(302'')가 휠(304'')들을 바깥쪽으로 푸시하도록 작동될 때의 타이밍을 콘트롤할 수 있다. 예컨대, 상기 콘트롤 유닛(192'')은 유리 리본(104)이 실린더-휠 유닛(190'')에 인접한 후 필요에 따라 하류의 실린더-휠 유닛(190'')이 유리 리본(104)과 접촉하도록 턴-온(turned-on)되기 전에 상류의 실린더-휠 유닛(190'')이 상기 유리 리본(104)과 접촉하도록 턴-온될 때까지 가스(200)의 턴-온을 대기시킬 수 있다.

- [0034] 그러한 기술된 실린더-휠 유닛(190'')들은 예시이며 많은 다른 노즐 배열들이 애플리케이션에 따라 사용될 수 있다. 어떤 경우, 그러한 실린더-휠 유닛(190'')들은 다음의 기능들을 충족시킬 수 있다:
- [0035] ● 유리 리본(104)을 0.5초 내에 로봇 툴링 장치(180'') 쪽으로 현재 위치에서 적어도 50 mm 푸시 가능.
- [0036] ● 실린더(302'')가 작동될 때까지 유리 리본(104)에 의한 휠(304'')의 간섭, 터칭 또는 히팅을 방지하기 위해 휠(304'')을 유리 리본(104)의 법선으로부터 100 mm의 최소 거리로 설치 가능.
- [0037] ● 유리 리본(104)과 접촉하기 위해 실린더(302'')를 안전하게 작동시켜 각각의 휠(304'')을 푸쉬-아웃(push-out)하기 위한 공기 유량 및 압력 범위 사용.
- [0038] 상기한 관점에서, 가장 단순한 형태 중 하나로서 본 발명은 무리하면서 빈번한 조절 없이 유리 리본을 체결하는 로봇 툴링 장치(180)를 돕는 부합의 지지 스탠드 188a 및 188b를 구비한 공기 노즐(190') 또는 실린더-휠 유닛(190'')을 포함하는 안내 장치(182)에 관한 것이다. 상기 안내 장치(182)는 유리 리본(104)에 로컬 압력 또는 힘을 인가하여 흡입 컵(184) 쪽으로 상기 유리 리본(104)을 이동시킴으로써 상기 유리 리본(104; 굴곡의 유리 리본 104)과 로봇 진공 흡입 컵(184)의 체결을 보장한다. 다음에, 상기 로봇 툴링 장치(180)는 BOD(191)에서 스코어링 및 브레이크-오프(break-off) 동작을 수행하기 바로 전에 측면 장력을 인가하여 유리 리본을 평탄하게 할 수 있다. 그러한 힘은 마일드(mild)한 공기를 인가하는 압축 공기 전달 노즐(190') 또는 기계적인 스프링 힘을 인가하는 휠(304'')을 통해 유리 리본(104)에 전달된다. 상기 노즐(190') 또는 휠(304'')은 상기 로봇 툴링 장치(180)가 유리 리본(104) 쪽으로 이동함에 따라 작동된다.
- [0039] 부합의 리본 안내 장치(182)의 몇몇 실시예들이 본원에 기술되며, 이들 실시예들은 각기 다른 부합의 유리 리본(104)들과 로봇 툴링 장치(180)의 각기 다른 구성들을 보완하는데 이용될 수 있다. 이와 관련하여, 상기 로봇 툴링 장치(180)는 유리 리본(104)을 고정시킬 수 있는 흡입 컵(184)을 갖춘 소정의 장치가 될 수 있다. 또한, 상기 로봇 툴링 장치(180)는 상기 유리 리본(104)에 수직으로 이동하는 반면 상기 리본 안내 장치(182)는 상기 유리 리본(104)에 수직으로 이동하지 않도록 구성될 수 있다.
- [0040] 또한, 상기 유리 리본 체결 시스템(102)은 상술한 바와 같이 상기 유리 리본(104)을 제조하기 위해 퓨전 공정을 이용하는 유리 제조 시스템(100)에 통합된다. 상기 유리 리본 체결 시스템(102)이 유리 제조 시스템 내에 통

합되고 소정 타입의 유리 제조 시스템에 의해 이용될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 예컨대, 상기 유리 리본 체결 시스템(102)은 퓨전 드로우, 슬롯 드로우, 다운 드로우, 및 연속의 유리 시트 형성 및 분리 공정을 포함하는 다른 유리 시트 형성 방법들과 조합하여 사용될 수 있다. 따라서, 본 발명의 유리 리본 체결 시스템(102)은 제한된 방식으로 해석해서는 안될 것이다. 더욱이, 본원에 제공된 도면들이 일정한 척도로 이루어지지 않았다는 것을 알아야 할 것이다. 예컨대, 도 2b 및 3b에 나타난 안내 장치(182)는 유리 리본(104)의 에지들에 좀더 가깝게 위치된 지지 스탠드(188a 및 188b)를 가질 수 있다.

[0041] 상기 유리 리본 체결 시스템(102)은 유리 리본(104)의 스코어링 및 분리 공정에 도움을 주는 많은 장점을 갖는다. 상기 유리 리본 체결 시스템(102)과 관련된 이들의 몇몇 장점들은 다음과 같다:

[0042] 1. 액정표시장치(LCD) 유리 산업의 최근 경향은 크기(Gen size)가 점점 더 넓어지고 보다 얇은 유리 시트를 추구하는 것이 추세이다. 이들 경향(더 넓어지고 더 얇은 유리 시트) 모두는 유리 리본의 내재된 강성(강도)을 크게 감소시키고 BOD 동작에 좀더 민감한 형성 공정을 제공한다. 예컨대, BOD(191)에서, 얇거나 큰 크기의 유리 리본은 로봇 툴링 흡입 컵 체결을 좀더 어렵게 하는 심하게 굴곡진 형태(3D)를 갖는 경향이 있다. 덧붙여, 로봇 툴링 흡입 컵에 의한 유리 리본 평탄화는 안정한 스코어링 및 분리 공정을 위해 매우 중요하다. 이러한 상황은 많은 도전을 야기하고, 유리 리본 체결 시스템(102)에 의해 처리되는 특정한 관심의 하나는 로봇 툴링 장치(180)가 3차원 유리 리본(104)과 일정한 체결을 갖도록 보장하는 것이다. 로봇 툴링 장치(180)와 유리 리본(104)의 일정한 체결은 안정하면서 양호한 성능으로 유리 리본(104)을 스코어링 하여 유리 리트(106)들로 분리하는데 있어 매우 중요하다. 개시된 안내 장치(182)는 리본 흡입 컵(184)들이 일정하게 리본 표면 껍으로 여러 유형의 컵에 의해 3차원 유리 리본(184) 상에 진공을 야기하게 하는 로봇 흡입 컵(184) 쪽으로 유리 리본을 이동시킴으로써 이를 달성하게 한다. 이런 식으로, 로봇 툴링 장치(180)는 좀더 신뢰적으로 유리 리본(104)에 대한 측면 장력을 얻을 수 있다. 결과적으로, 상기 유리 리본(104)이 노징(174)에 대해 좀더 평평한 구성으로 유지되고, 이에 따라 그 스코어링 및 밴딩 분리 공정이 좀더 일정하면서 안정하게 됨으로써, 손실의 유리 시트를 감소시키고, 잠재적인 크랙 아웃(crack out) 및 루비콘(rubicon)을 감소시킨다. 추가의 장점은 BOD로부터의 형성 공정 안정성을 통해 좀더 낮은 장애를 갖는다는 것이다.

[0043] 2. 안내 장치(182)와 관련된 노즐 타입, 노즐 위치, 실린더-휠 타입, 실린더-휠 위치 및 동작 시퀀스는 유리 리본(104)과 로봇 툴링 흡입 컵(184) 체결의 유효성을 향상시키도록 최적화될 수 있는 반면, 성형 장치(160) 바로 아래 하류에 위치한 셋팅 존에서의 유리 리본 동작 임팩트를 최소화시킬 수 있다.

[0044] 3. 상기 안내 장치(182)는 3차원의 휘어진 유리 리본(104)이 BOD(191)로 가로질러 내려감에 따라 그 유리 리본을 잡기 위한 로봇 툴링 장치(180)의 능력을 향상시킨다. 상기 휘어진 유리 리본(104)은 두께 감소 및 크기(Gen size) 증가로 인한 낮은 강성에 의해 보다 큰 면외 변형(out-of-plane deformation)을 가질 수 있다. 더욱이, 상기 안내 장치(182)는 또한 보다 작은 크기(Gen size) 및 보다 두꺼운 유리 리본에 사용하기 위해 적용할 수도 있다. 예컨대, 상기 안내 장치(182)는 $< 0.5 \text{ mm}$ 두께 유리 리본(104)의 제조에 있어 보다 낮은 힘을 전달하는 비접촉 공기 노즐(190')을 이용할 수 있다. 그리고, 상기 안내 장치(182)는 $\geq 0.5 \text{ mm}$ 두께 유리 리본(104)의 제조에 있어 보다 높은 힘을 전달하는 저마찰 그리고 일정한 힘의 실린더-휠 유닛(190'')을 이용할 수 있다. 어떤 경우, 상기 안내 장치(182)는 보통 유리 리본(104)을 잡기 위한 로봇 툴링 흡입 컵(184)의 취득 시간(진공 시간) 및 그 시간에 대한 가변성을 감소시킨다. 덧붙여, 그러한 시트 분리 공정 안정성(스코어링 및 밴딩 분리)이 상당히 향상될 수 있다.

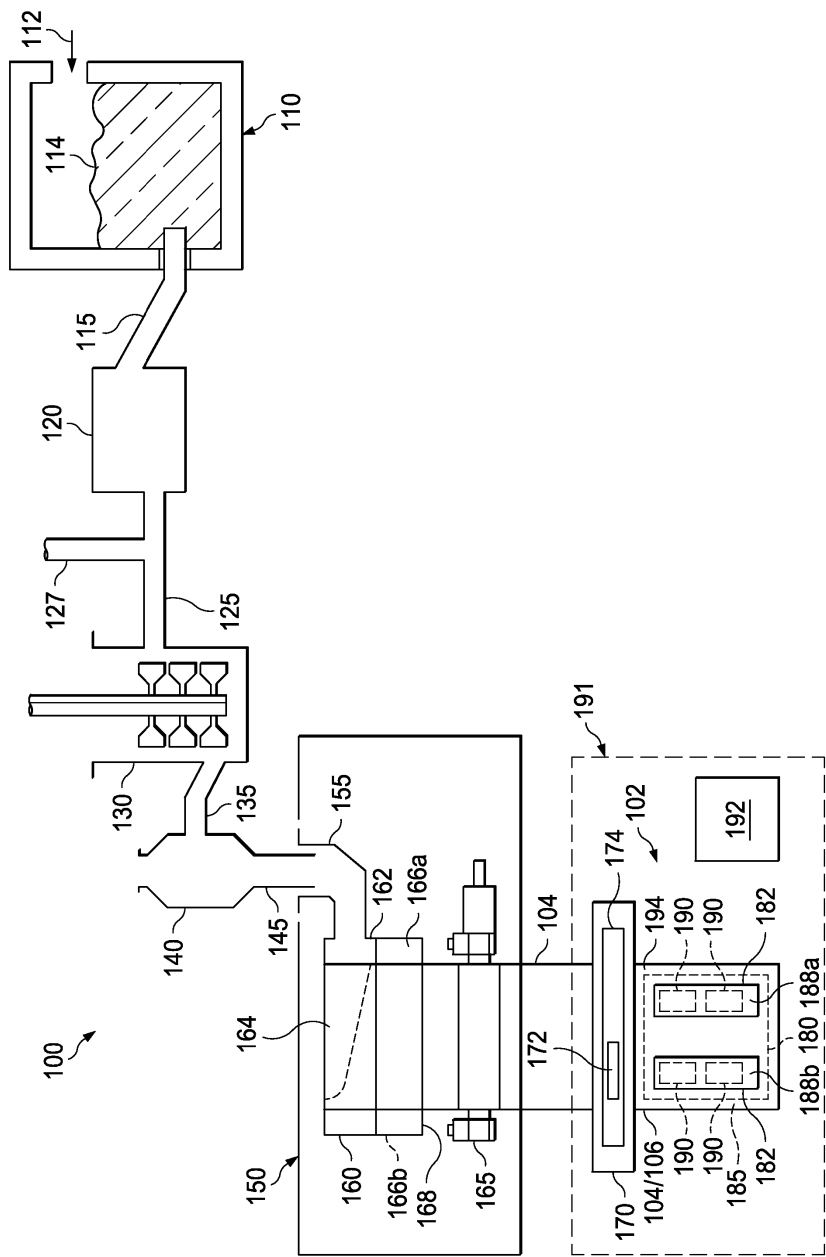
[0045] 4. 상기 안내 장치(182)는 좀더 콘트롤된 분리 공정을 제공하며, 이에 따라 표준의 퓨전 형성 유리 제조 공정에서의 실질적인 생산 손실 및 루비콘을 야기할 수 있는 크랙 아웃의 위험을 최소화한다.

[0046] 5. 상기 안내 장치(182)는 부합의 노즐(190') 및/또는 실린더-휠 유닛(190'')을 이용(원할 경우 상기 안내 장치(182)는 노즐(190') 및 실린더-휠 유닛(190'') 모두를 사용)하며 이에 따라 결과적으로 로봇 툴링 장치(180) 및 유리 리본(104) 체결 공정 시간대가 넓어진다. 더욱이, 상기 안내 장치(182)는 융합 형성 공정에서 통상 관찰되는 바와 같은 유리 리본 위치 및 형태 변이에 민감한 구성을 갖는다. 또한 상기 안내 장치(182)는 유리 리본 안정화 및 형성 공정 안정성에 긍정적인 영향을 줄 것이다. 더욱이, 상기 안내 장치(182)는 유리 리본 성장 및 수직 형태 "붕괴(collapse)" 단계 동안 상기 셋팅 존(성형 장치(160) 아래)에서 유리 리본(104)의 동작을 보상하거나 감소시키는데 사용될 수 있다.

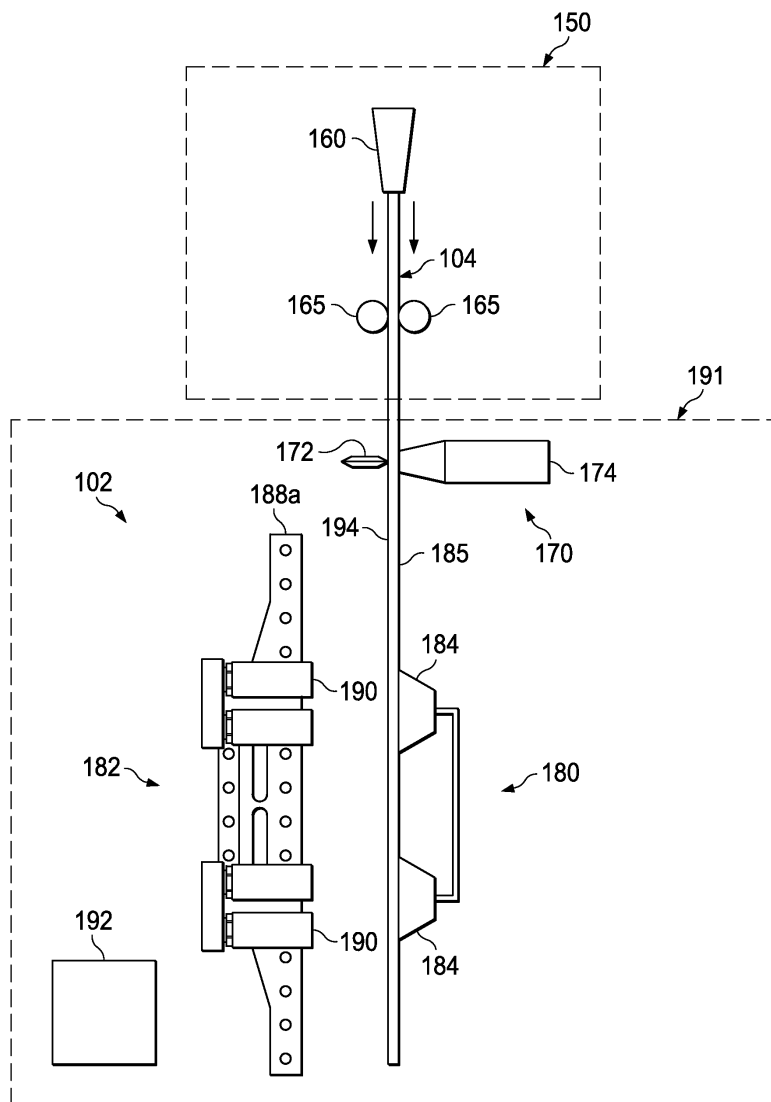
[0047] 비록 본 발명의 몇몇 실시예들이 수반되는 도면에 기술되고 상기한 상세한 설명에 기술될 지라도, 본 발명을 그러한 개시된 실시예들로 한정하지 않고, 이하의 청구항에 의해 기술되고 규정된 바와 같은 발명으로부터 벗어나지 않고 다수의 재배열, 변경 및 대체할 수 있다는 것을 알아야 할 것이다.

도면

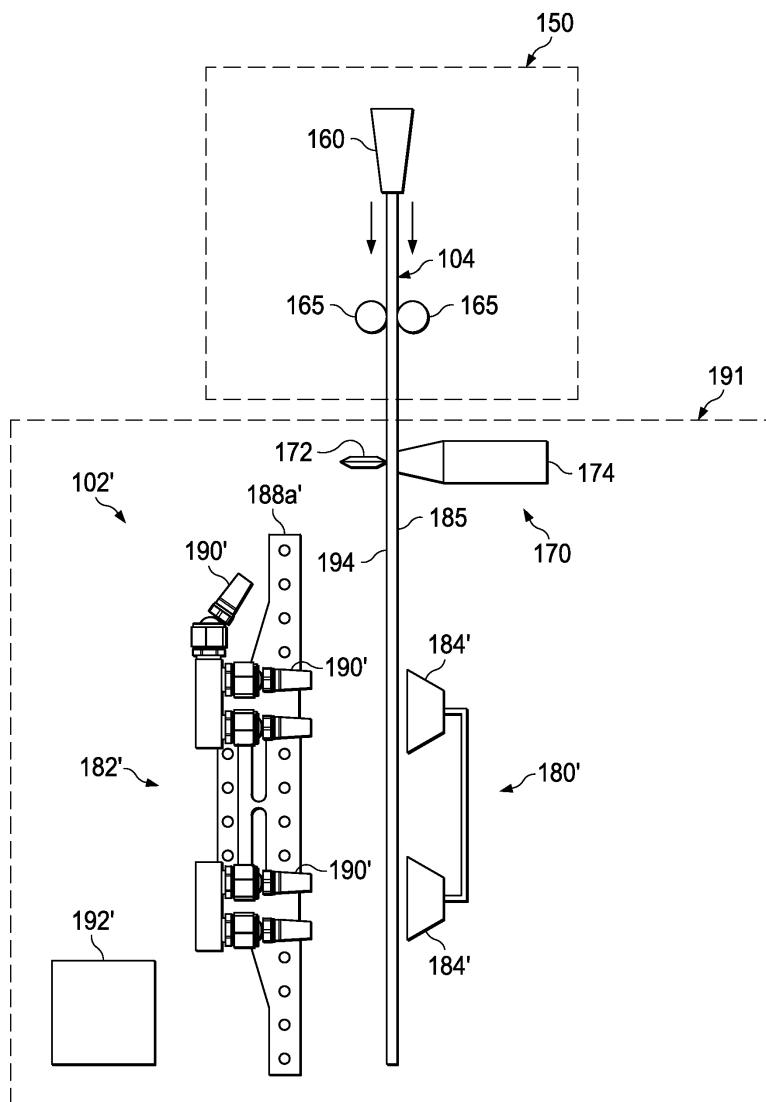
도면1a



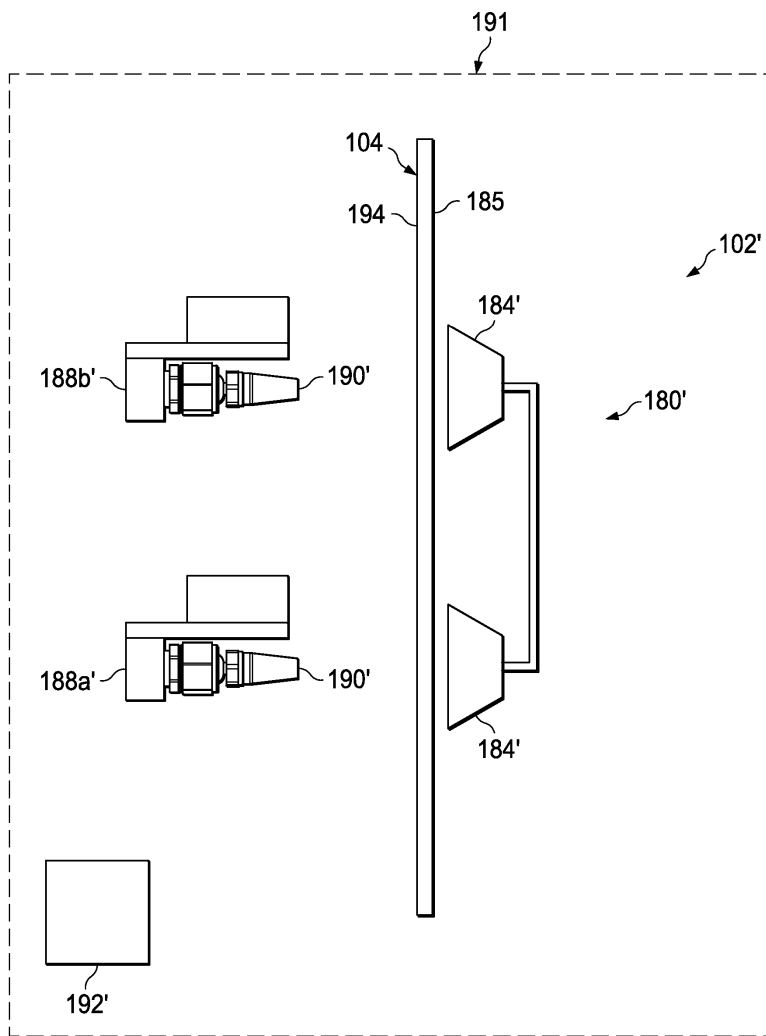
도면1b



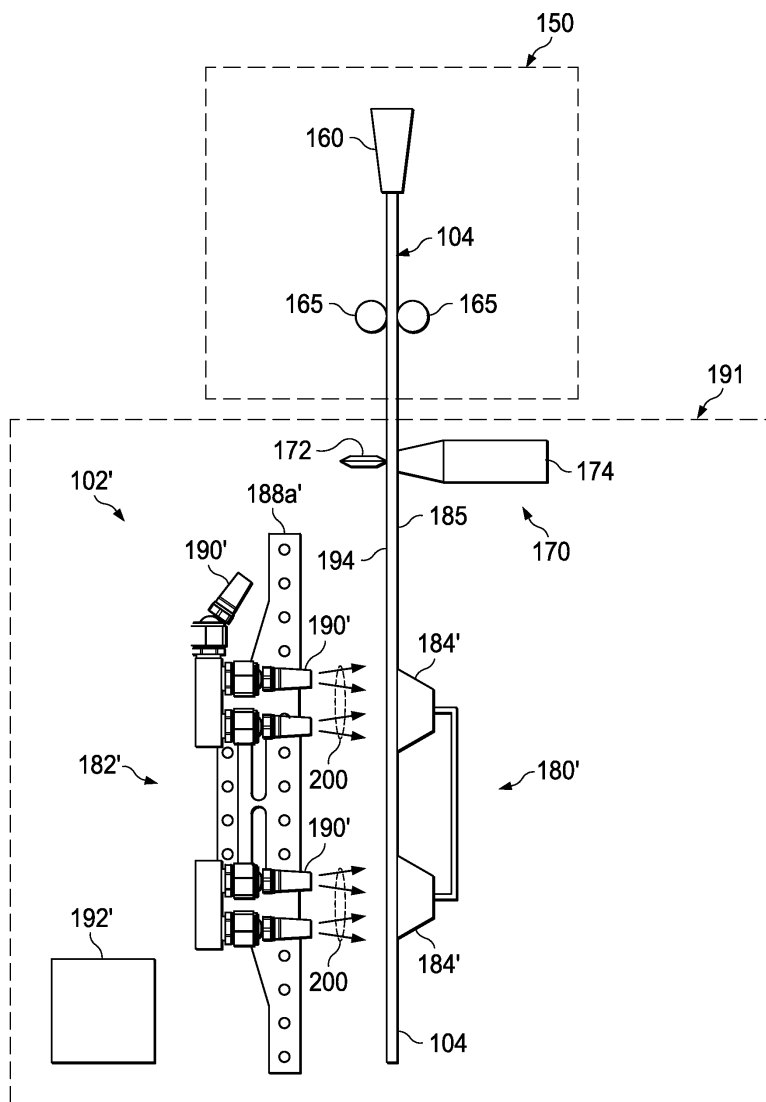
도면2a



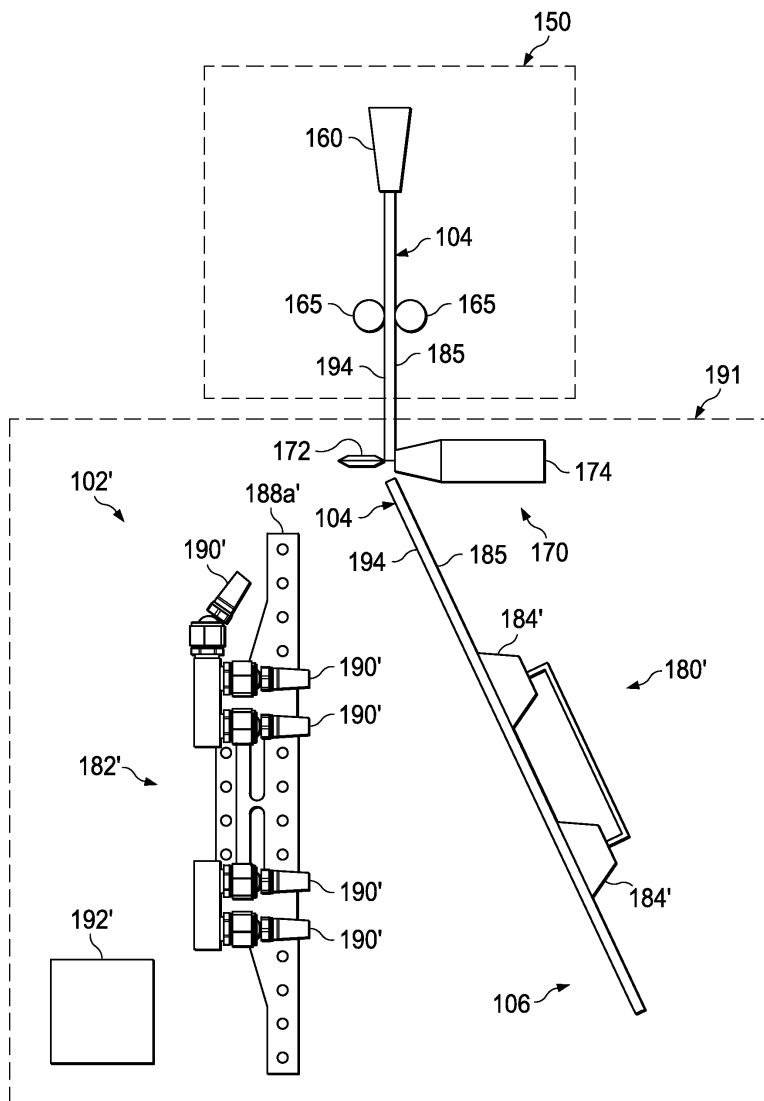
도면2b



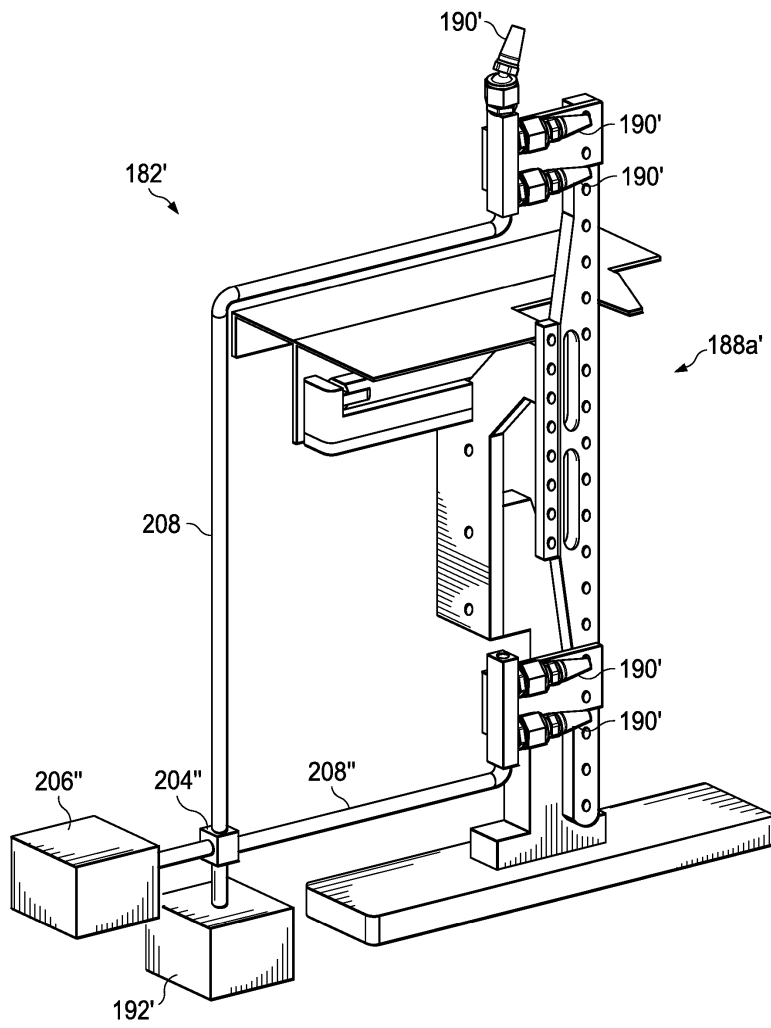
도면2c



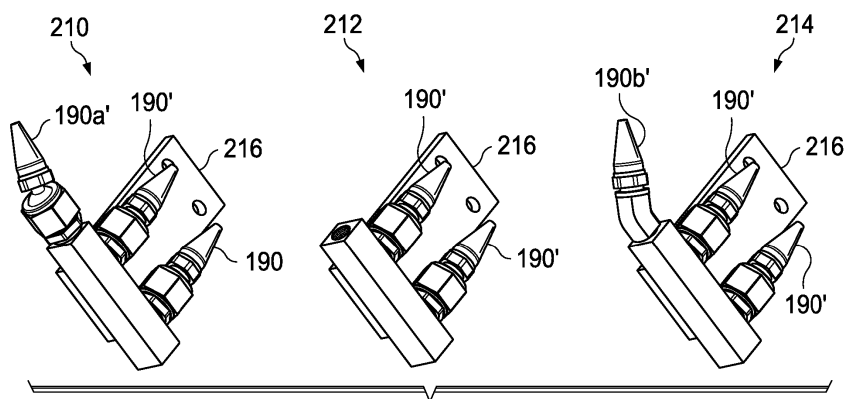
도면2d



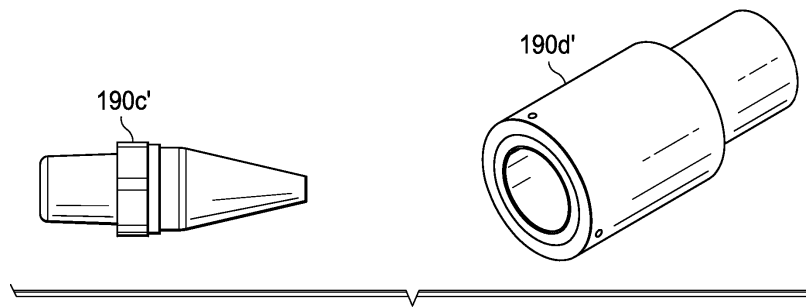
도면2e



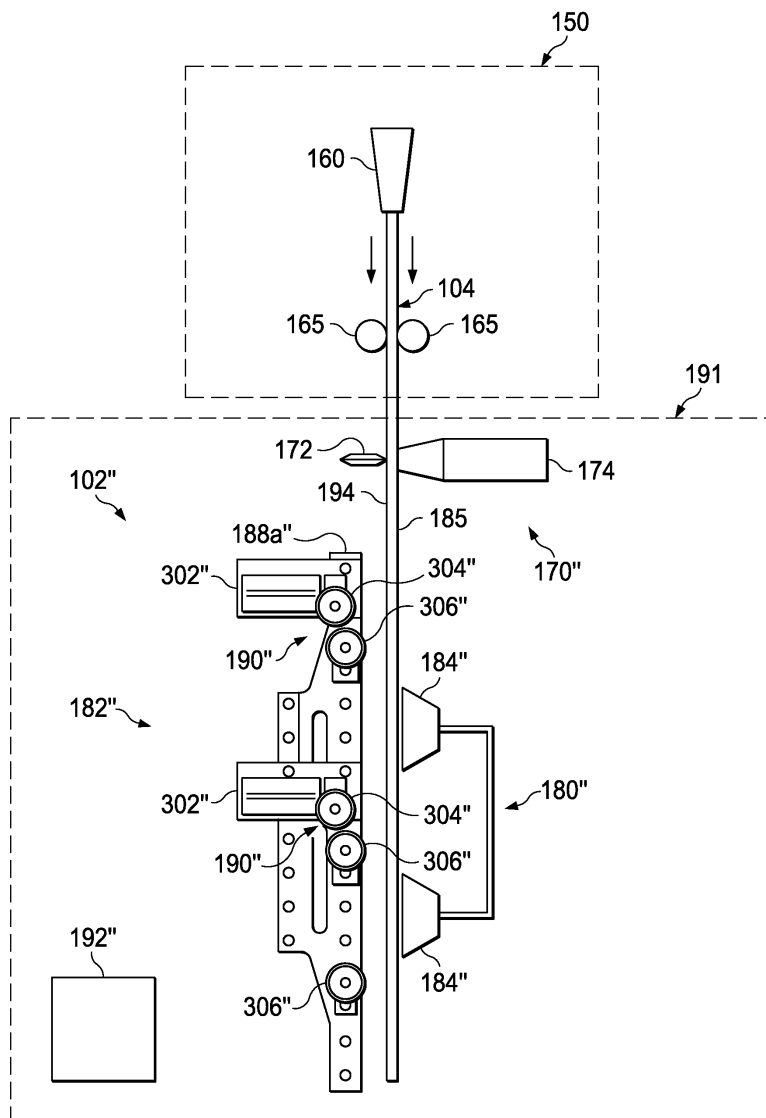
도면2f



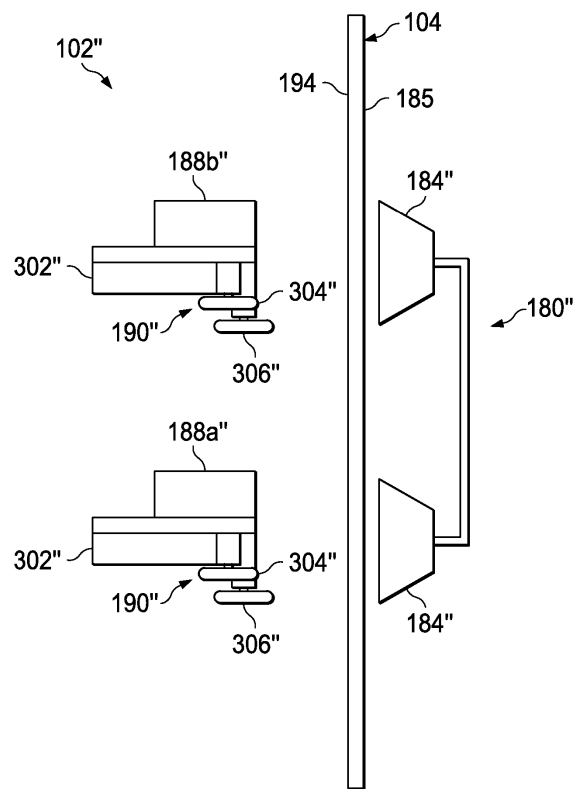
도면2g



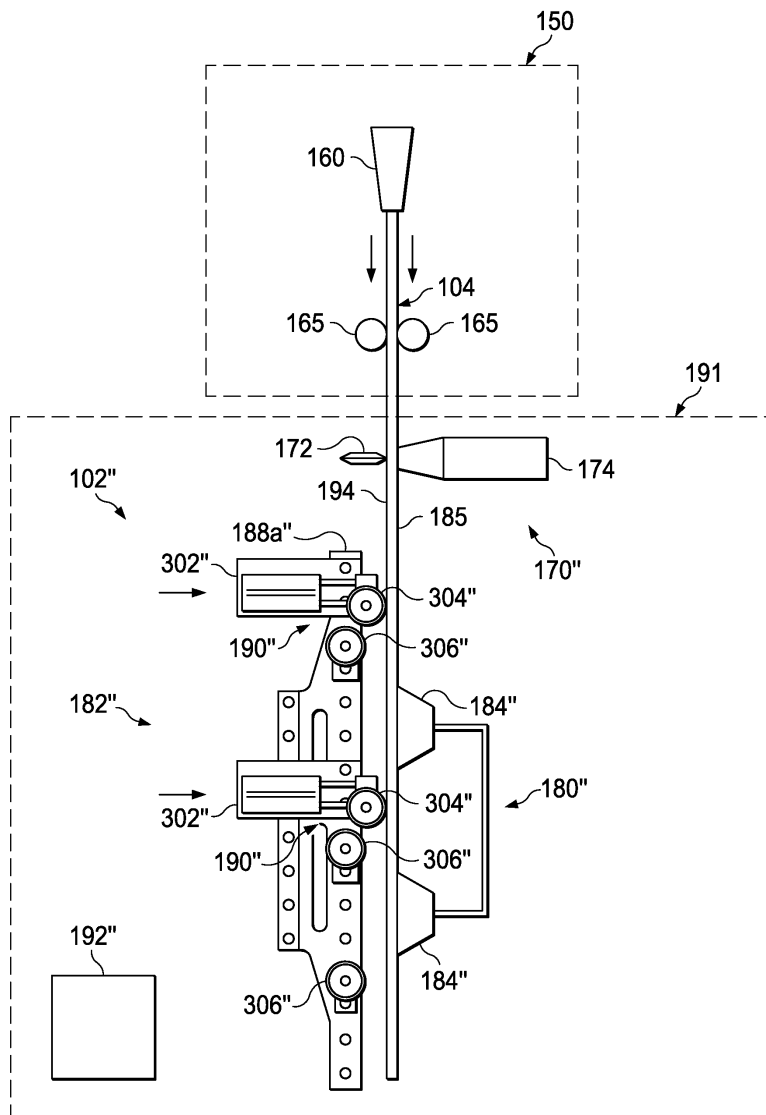
도면3a



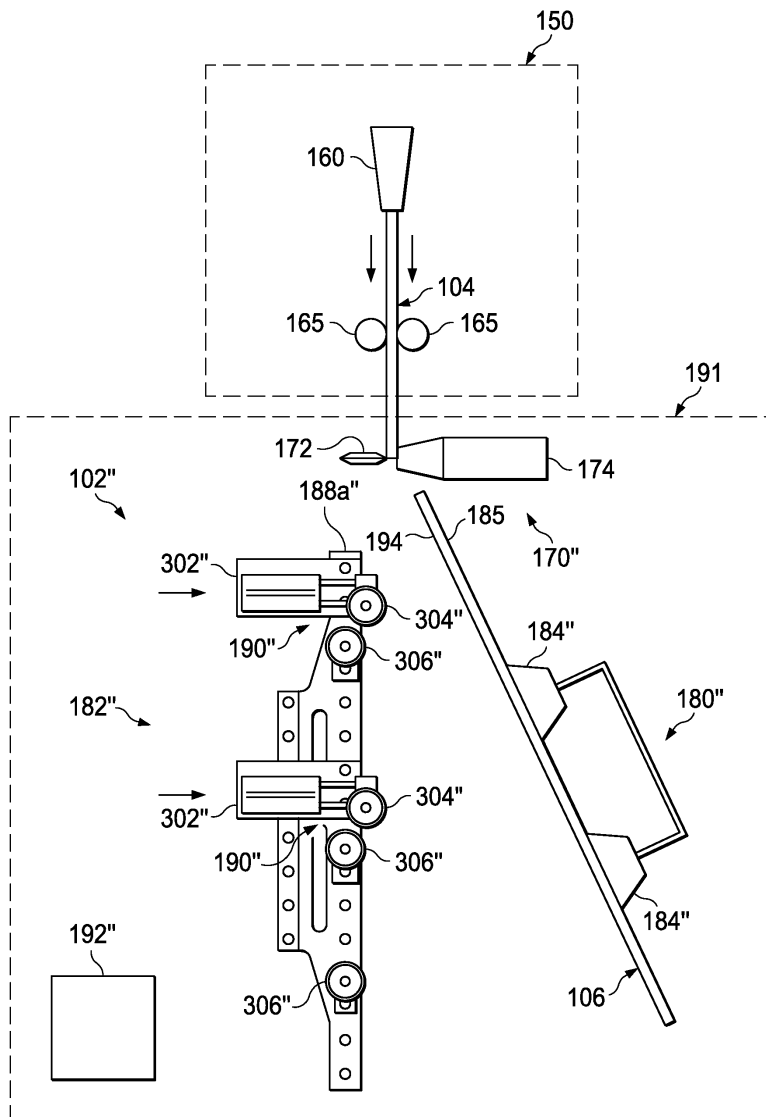
도면3b



도면3c



도면3d



도면3e

