



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년08월04일
(11) 등록번호 10-1645745
(24) 등록일자 2016년07월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B65H 20/10 (2006.01) B65G 49/06 (2014.01)
B65H 23/10 (2006.01) B65H 23/188 (2006.01)
B65H 23/24 (2006.01) B65H 43/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0013774
(22) 출원일자 2011년02월16일
심사청구일자 2016년01월07일
(65) 공개번호 10-2011-0095191
(43) 공개일자 2011년08월24일
(30) 우선권주장
12/707,937 2010년02월18일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP2007201381 A
JP2002265110 A
JP2007501758 A
JP2005267699 A

(73) 특허권자
코닝 인코포레이티드
미국 뉴욕 (우편번호 14831) 코닝 원 리버프론트
플라자
(72) 발명자
창, 체스터 에이치.에이치.
미국, 뉴욕 14870, 페인티드 포스트, 케이티 레인
51
콜, 케빈 에이.
미국, 뉴욕 14519, 온타리오, 해리 로드 628
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
양영준, 김영

전체 청구항 수 : 총 11 항

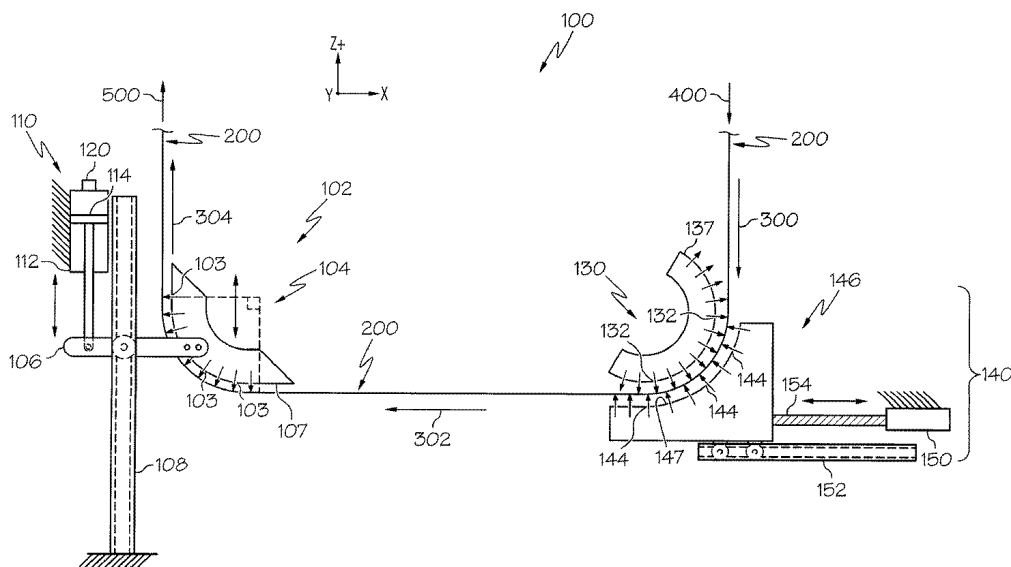
심사관 : 김천희

(54) 발명의 명칭 비접촉 댄서 메카니즘, 웹 격리장치 및 이를 이용하기 위한 방법

(57) 요약

취성재료의 웹을 운반하기 위한 비접촉 댄서 메카니즘은 가이드 레일 및 이 가이드 레일 상에 조절 가능하게 위치된 가변 위치 웹 지지 플레넘을 포함한다. 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘은 취성재료의 웹이 아치형 외면에 걸쳐 지지되고 상기 아치형 외면으로부터 이격되도록 유체를 방출하기 위한 다수의 유체 벤트를 구비한 아치형 외면을 포함함으로써 취성재료의 웹에 대한 기계적인 접촉 및 손상을 방지한다. 지지 플레넘 카운터발란스는 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘에 기계적으로 연결되며, 상기 지지 플레넘 카운터발란스는 가이드 레일 상의 가변 위치 웹 지지 플레넘의 적어도 일부의 중량을 지지한다. 또한, 비접촉 댄서 메카니즘을 통합하는 장치 및 연속의 취성재료의 웹을 처리하기 위한 비접촉 댄서 메카니즘을 사용하기 위한 방법이 기술된다.

대표도



(72) 발명자

가너, 신 엠.

미국, 뉴욕 14905, 엘미라, 포스터 애비뉴 415

메르즈, 게리 이.

미국, 뉴욕 14610, 로체스터, 윈드미어 로드 240

웨초크, 리차드 에이치.

미국, 뉴욕 14845, 홀스헤드스, 프로스펙트 힐 로드 257

명세서

청구범위

청구항 1

취성재료의 웹을 운반하기 위한 비접촉 댄서 메카니즘으로서, 상기 비접촉 댄서 메카니즘은:

가이드 레일;

상기 가이드 레일 상에 슬라이드 가능하게 위치되고, 취성재료의 웹을 아치형 외면에 걸쳐 이격되게 지지하도록 유체를 방출하기 위한 다수의 유체 벤트를 구비한 아치형 외면을 포함함으로써 취성재료의 웹에 대한 기계적인 접촉 및 손상을 방지하는 가변 위치 웹 지지 플레넘; 및

상기 가변 위치 웹 지지 플레넘에 기계적으로 연결되어 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘을 수동적으로 지지함으로써 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘이 상기 가이드 레일에 대해 자유롭게 슬라이드하고, 상기 가이드 레일의 가변 위치 웹 지지 플레넘의 위치에 상관없이 취성재료의 웹 상의 응력(tension)이 일정하도록 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘에 힘을 주는, 지지 플레넘 카운터발란스

를 포함하는 것을 특징으로 하는 비접촉 댄서 메카니즘.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 지지 플레넘 카운터발란스는 공기 실린더를 포함하는 것을 특징으로 하는 비접촉 댄서 메카니즘.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 가이드 레일 상의 가변 위치 웹 지지 플레넘의 변위를 결정하기 위한 변위 센서를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비접촉 댄서 메카니즘.

청구항 4

청구항 3에 있어서, 상기 변위 센서는 상기 지지 플레넘 카운터발란스와 동작 가능하게 연동되어 있는 (operatively associated) 것을 특징으로 하는 비접촉 댄서 메카니즘.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 가이드 레일은 수직으로 지향되어 있는 것을 특징으로 하는 비접촉 댄서 메카니즘.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 가변 위치 웹 지지 플레넘은 상기 취성재료의 웹이 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘의 아치형 외면에 걸쳐 드로우될 때 제1경로에서 이 제1경로와 평행하지 않은 제2경로로 상기 취성재료의 웹을 재지향시키는 것을 특징으로 하는 비접촉 댄서 메카니즘.

청구항 7

취성재료의 웹을 처리하는 동안 업스트림 프로세스 및 다운스트림 프로세스를 서로 분리하기(isolate) 위한 장치로서, 상기 장치는:

유체를 방출하기 위한 다수의 유체 벤트를 구비한 아치형 외면을 갖춘 고정 위치 웹 지지 플레넘;

가이드 레일 상에 조절 가능하게 위치되고 지지 플레넘 카운터발란스에 기계적으로 연결되며, 유체를 방출하기 위한 다수의 유체 벤트를 구비한 아치형 외면을 갖춘 가변 위치 웹 지지 플레넘; 및

상기 고정 위치 웹 지지 플레넘의 아치형 외면에 대해 조절 가능하게 위치되고, 공기 부상 테이블, 웹 지지 셔틀 및 다수의 유체 벤트를 구비한 웹 지지면을 포함하고, 상기 웹 지지면의 적어도 일부는 상기 고정 위치 웹 지지 플레넘의 아치형 외면의 굴곡 반경에 대응되는 굴곡 반경을 갖고, 상기 웹 지지 셔틀은 상기 고정 위치 웹 지지 플레넘의 아치형 외면에 대해 배치가능한, 웹 스테딩 지지부

를 포함하며,

상기 고정 위치 웹 지지 플레넘은 상기 취성재료의 웹이 상기 고정 위치 웹 지지 플레넘의 아치형 외면에 걸쳐 이격되어 지지될 때 상기 취성재료의 웹을 최초 경로로부터 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘이 위치되어 있는 제1경로로 재지향시키고,

상기 가변 위치 웹 지지 플레넘은 상기 취성재료의 웹이 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘의 아치형 외면에 걸쳐 이격되어 지지될 때 상기 취성재료의 웹을 상기 제1경로에서 제2경로로 재지향시키고,

상기 가이드 레일 상의 가변 위치 웹 지지 플레넘의 위치는 상기 업스트림 프로세스의 프로세스 변수, 상기 다운스트림 프로세스의 프로세스 변수 또는 상기 업스트림 프로세스 및 다운스트림 프로세스 모두의 프로세스 변수에 기초하여 조절되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 지지 플레넘 카운터발란스는 공기 실린더를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 9

청구항 7에 있어서,

상기 가이드 레일 상의 가변 위치 웹 지지 플레넘의 변위를 결정하기 위한 변위 센서를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 10

청구항 9에 있어서, 상기 변위 센서는 지지 플레넘 카운터발란스와 동작 가능하게 연동되어 있는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 11

청구항 7에 있어서, 상기 가이드 레일은 수직으로 지향되어 있는 것을 특징으로 하는 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2010년 2월 18일 출원된 미국특허출원 제12/707,937호의 이점을 청구한다. 상기 출원 문서 및 그 전체 공개공보의 내용, 여기에 언급된 특허, 및 특허문서의 내용은 참조로 반영된다.

[0002] 통상 본 발명은 취성재료(brittle material)의 웹(web) 제조 및 처리에 관한 것으로, 특히 취성재료의 웹을 운반하기 위한 비접촉 댄서 메카니즘을 구비한 장치 및 이를 이용하기 위한 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 박형 글래스 리본은 퓨전(fusion) 프로세스 또는 다른 유사한 다운드로우(downdraw) 프로세스와 같은 프로세스들에 의해 형성된다. 그와 같은 박형 글래스 리본은 평판 패널 디스플레이, 터치 센서, 광전소자 및 다른 전자 애플리케이션을 포함하는 다양한 장치에 사용될 수 있다. 상기 퓨전 프로세스는 다른 방법에 의해 제조된 글래스 리본과 비교하여 우수한 평탄성 및 평평성의 표면을 갖는 박형 글래스 리본을 생산한다.

[0004] 상기 퓨전 프로세스에 있어서, 퓨전 드로우 머신(FDM: Fusion Draw Machine)은 글래스 리본을 형성하여 2개의 롤 세트 사이에서 글래스 리본을 드로잉(drawing)함으로써 상기 글래스 리본을 원하는 두께로 스트레치(stretch)하는데 사용된다. 예컨대, 퓨전 드로우 프로세스는 글래스가 유연해지는 두께로 글래스 리본을 드로우하는데 사용된다. 박형 글래스 리본의 유연성은 저장 스펀들(stroage spindle) 상에 글래스 리본을 감을

(spool) 수 있게 하여, 글래스가 연속 웹으로서 제조 및 처리(즉, 적층, 코팅 등)될 수 있게 한다.

[0005]

비코팅의 박형 글래스 리본은 특히 보호막으로 적층 및 코팅되기 전에 기계적인 접촉에 의해 손상되기 쉽다. 따라서, 보호막의 적용 전 비코팅의 글래스 리본과의 기계적인 접촉을 피해야 한다. 더욱이, 상기 FDM 하류의 프로세스들은 상기 드로우 프로세스에 그리고 그 반대로 영향을 미칠 수 있다. 예컨대, 감거나 적층하는 동안 유도된 기계적인 진동은 상류로 전파되어 상기 드로우 프로세스에 악영향을 미칠 수 있다. 유사하게, FDM의 드로우 속도와 감기 및 적층과 같은 다운드로우 프로세스의 속도는, 글래스 리본의 일부가 롤러 또는 또 다른 지지장치에 의해 지지되지 않을 경우, 글래스에 지나친 응력(tension)의 유도 및/또는 글래스 리본에 지나친 이완(slack)을 피하기 위해 거의 동일해지도록 정확히 제어될 것이다. 그러나, 그와 같은 다수 프로세스의 정확한 제어 및 동기화가 종종 달성될 수 없는 경우가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006]

따라서, 취성재료의 웹 제조 및 처리 동안 업스트림 프로세스에서 다운스트림 프로세스로 박형 글래스와 같은 취성재료의 웹을 운반하는 대안의 메카니즘을 제공할 필요가 있다.

과제의 해결 수단

[0007]

일 실시예에 따르면, 취성재료의 웹을 운반하기 위한 비접촉 댄서 메카니즘은 가이드 레일(guide rail) 및 이 가이드 레일 상에 조절 가능하게 위치된 가변 위치 웹 지지 플레넘(variable position web support plenum)을 포함한다. 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘은 취성재료의 웹이 아치형 외면에 걸쳐 지지되고 상기 아치형 외면으로부터 이격되도록 유체를 방출하기 위한 다수의 유체 벤트(fluid vent)를 구비한 아치형 외면을 포함함으로써 취성재료의 웹에 대한 기계적인 접촉 및 손상을 방지한다. 지지 플레넘 카운터발란스(support plenum counterbalance)는 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘에 기계적으로 연결되며, 상기 지지 플레넘 카운터발란스는 가이드 레일 상의 가변 위치 웹 지지 플레넘의 적어도 일부의 중량을 지지한다.

[0008]

다른 실시예에 있어서, 취성재료의 웹을 처리하는 동안 업스트림 프로세스 및 다운스트림 프로세스를 서로 격리하기 위한 장치는 고정 위치 웹 지지 플레넘 및 가변 위치 웹 지지 플레넘을 포함한다. 상기 고정 위치 웹 지지 플레넘은 유체를 방출하기 위한 다수의 유체 벤트를 구비한 아치형 외면을 포함한다. 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘은 가이드 레일 상에 조절 가능하게 위치되고 지지 플레넘 카운터발란스에 기계적으로 연결된다. 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘은 또한 유체를 방출하기 위한 다수의 유체 벤트를 구비한 아치형 외면을 포함한다. 상기 고정 위치 웹 지지 플레넘은 상기 취성재료의 웹이 상기 고정 위치 웹 지지 플레넘의 아치형 외면에 걸쳐 지지되고 상기 고정 위치 웹 지지 플레넘의 아치형 외면으로부터 이격됨에 따라 최초 경로에서 가변 위치 웹 지지 플레넘이 위치되는 제1경로로 상기 취성재료의 웹을 재지향시킴으로써 상기 취성재료의 웹에 대한 기계적인 접촉 및 손상을 방지한다. 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘은 상기 취성재료의 웹이 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘의 아치형 외면에 걸쳐 지지되고 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘의 아치형 외면으로부터 이격됨에 따라 상기 제1경로에서 제2경로로 상기 취성재료의 웹을 재지향시킴으로써 상기 취성재료의 웹에 대한 기계적인 접촉 및 손상을 방지한다. 상기 가이드 레일 상의 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘의 위치는 상기 웹의 이완을 감소시키기 위해 상기 업스트림 프로세스의 프로세스 변수, 상기 다운스트림 프로세스의 프로세스 변수 또는 상기 업스트림 프로세스 및 다운스트림 프로세스 모두의 프로세스 변수에 기초하여 수동적으로 조절된다.

[0009]

또 다른 실시예에 있어서, 취성재료의 웹을 처리하는 동안 업스트림 프로세스를 다운스트림 프로세스로부터 격리하기 위한 방법은 제1경로를 따라 상기 취성재료의 웹을 운반하는 단계 및 가이드 레일 상에 슬라이드 가능하게 위치된 가변 위치 웹 지지 플레넘의 아치형 외면에 걸쳐 상기 취성재료의 웹을 지향시키는 단계를 포함한다. 상기 취성재료의 웹이 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘의 아치형 외면에 걸쳐 지지되고 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘의 아치형 외면으로부터 이격되어 제1경로에서 제2경로로 재지향되며, 상기 업스트림 프로세스의 변경, 다운스트림 프로세스의 변경, 또는 양쪽 프로세스 모두의 변경은 상기 가이드 레일 상의 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘의 변위를 변경한다. 상기 가이드 레일 상의 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘의 변위가 결정되고, 상기 업스트림 프로세스의 프로세스 파라미터, 다운스트림 프로세스의 프로세스 파라미터, 또는 양쪽 프로세스 모두의 프로세스 파라미터가 상기 취성재료의 웹의 길이를 조절하도록 상기 가이드 레일 상의 가변 위치 웹 지지 플레넘의 변위에 기초하여 조절됨으로써 상기 업스트림 프로세스와 다운스트림 프로세스간 웹의 길이가 조절되어 상기 업스트림 프로세스가 상기 다운스트림 프로세스로부터 격리된다.

[0010] 추가의 특징 및 장점이 이하의 상세한 설명으로부터 기술되며, 부분적으로는 이하의 상세한 설명, 청구항 뿐만 아니라 첨부된 도면을 포함한 여기에 기술된 실시예를 실시함으로써 당업자들에 의해 명백히 이해될 것이다.

[0011] 상기한 일반적인 설명 및 이하의 상세한 설명은 다양한 실시예를 기술하며 청구된 대상의 특성 및 특징을 이해하기 위한 개관 또는 뼈대를 제공하기 위한 것으로 이해해야 한다. 수반되는 도면이 상기 다양한 실시예의 이해를 좀더 돕기 위해 제공되며, 본 명세서에 통합되어 일부를 구성한다. 도면은 청구된 대상의 원리 및 동작을 설명하기 위해 제공됨과 더불어 여기에 기술된 상기 다양한 실시예를 기술한다.

발명의 효과

[0012] 상기와 같이 이루어진 본 발명은 취성재료의 웹을 운반하기 위한 비접촉 댄서 메카니즘을 구비한 장치 및 이를 이용하기 위한 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 여기에 나타내고 기술한 하나 또는 그 이상의 실시예에 따른 비접촉 댄서 메카니즘을 포함하는 웹 격리 장치의 횡단면도를 개략적으로 나타낸다.

도 2는 여기에 나타내고 기술한 하나 또는 그 이상의 실시예에 따른 웹 스테딩 지지부를 구비한 가변 위치 웹 지지 플레넘을 포함하는 비접촉 댄서 메카니즘의 횡단면도를 개략적으로 나타낸다.

도 3은 여기에 나타내고 기술한 하나 또는 그 이상의 실시예에 따른 고정 위치 웹 지지 플레넘과 함께 사용된 웹 스테딩 지지부를 기술하는 웹 격리장치의 일부를 개략적으로 나타낸다.

도 4a 및 4b는 여기에 나타내고 기술한 하나 또는 그 이상의 실시예에 따른 업스트림 프로세스 및 다운스트림 프로세스를 격리하여 균형을 맞추기 위한 비접촉 댄서 메카니즘의 동작을 개략적으로 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 수반되는 도면에 예시된 다양한 실시예의 웹 격리장치에 대한 상세한 설명이 이하 참조로 이루어진다. 가능한 면 언제든지 동일한 참조부호가 도면 전체에 걸쳐 동일한 구성요소에 붙여져 사용된다. 일 실시예의 웹 격리장치가 도 1에 개략적으로 나타나 있다. 그 웹 격리장치는 통상 고정 웹 지지 플레넘 및 비접촉 댄서 메카니즘을 포함한다. 상기 비접촉 댄서 메카니즘은 제1경로에서 제2경로로 취성재료의 웹을 재지향시킴으로써 업스트림 프로세스 및 다운스트림 프로세스를 서로 격리한다. 이러한 재지향은 업스트림 프로세스와 다운스트림 프로세서에서의 프로세스 속도차의 임팩트(impact)를 감소시킨다. 상기 업스트림 프로세스 및/또는 다운스트림 프로세스의 하나 또는 그 이상의 프로세스 파라미터 또한 상기 비접촉 댄서 메카니즘의 위치에 기초하여 조절될 것이다. 웹 격리 시스템의 다양한 구성요소 및 상기 웹 격리 시스템의 동작이 도면을 참조하여 보다 상세히 기술될 것이다.

[0015] 도 1에 따르면, 여기에 기술된 일 실시예에 따른 웹 격리장치(100)가 도시되어 있다. 상기 웹 격리장치(100)는 통상 비접촉 댄서 메카니즘(102) 및 고정 위치 웹 지지 플레넘(130)을 포함한다. 도 1에 나타난 실시예에 있어서, 웹 격리장치(100)는 또한 도 1에 나타난 실시예에서 시스템의 최초 스레드-업(thread-up) 동안 고정 위치 웹 지지 플레넘(130)과 협력되어 사용된 스테딩(threading) 지지 플레넘(140)을 포함한다.

[0016] 또한 도 1에 따르면, 비접촉 댄서 메카니즘은 또한 통상 가변 위치 웹 지지 플레넘(104), 적어도 하나의 가이드 레일(108) 및 지지 플레넘 카운터밸런스(110)를 포함한다. 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)은 통상 아치형 외면(107)을 포함한다. 예컨대, 도 1에 나타난 실시예에서, 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)은 약 90도에 걸친 호를 형성하는 아치형 외면(107)을 갖는다. 따라서, 본 실시예에서, 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)은 취성재료(200)의 웹이 아치형 외면(107)에 걸쳐 지향될 때 취성재료의 웹이 90도 또는 그 이하로 재지향되도록 구성된다.

[0017] 도 1에 도시된 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 실시예가 약 90도에 걸친 호를 형성하는 아치형 외면(107)을 포함하지만, 다른 실시예에서는 그 아치형 외면(107)이 360도 또는 그 이하의 호를 형성할 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다. 더욱이, 상기 아치형 외면은 이 아치형 외면의 단면이 원형 또는 일부 원형인 경우와 같이 일정한 굴곡 반경을 가질 수 있다. 선택적으로, 상기 아치형 외면의 굴곡 반경은 그 아치형 외면이 단면적으로 포물선인 경우처럼 변경될 수 있다.

[0018] 가압 유체가 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 내부 볼륨에 공급되도록 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘

(104)은 도관 또는 다른 적절한 유체 공급라인에 의해 유체 소스(도시하지 않음)에 연결된다. 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 아치형 외면(107)은 가압 유체가 방출되는 다수의 유체 벤트(103)를 포함한다. 취성재료(200)의 웹이 아치형 외면(107)에 걸쳐 지향될 때 상기 가압 유체는 상기 취성재료의 웹이 상기 아치형 외면에 걸쳐 지지되고 상기 아치형 외면으로부터 이격되도록 상기 취성재료의 웹과 상기 아치형 외면(107)간 유체 쿠션(cushion)을 형성한다. 그 결과의 유체 쿠션은 취성재료의 웹과의 기계적인 접촉을 방지하고 취성재료의 웹에 대한 손상을 경감한다.

[0019] 여기에 기술한 실시예에 있어서, 상기 가압 유체는 공기이다. 그 공기는 송풍기(도시하지 않음)에 의해 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 내부 볼륨에 공급된다. 그러나, 선택적으로 상기 가압 유체는 단일 가스 또는 다양한 혼합 가스를 포함할 수 있다는 것을 이해해야 할 것이다. 더욱이, 상기 유체는 압축기 또는 또 다른 가압 가스 소스에 의해 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘에 공급될 수 있다는 것을 이해해야 할 것이다.

[0020] 도 1에 비접촉 댄서 메카니즘(102)의 측면을 나타냈지만, 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 아치형 외면(107)은 적어도 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 아치형 외면(107)에 걸쳐 지향된 취성재료(200)의 웹의 폭만큼 y축 방향으로 연장되는 폭을 갖는다는 것을 이해해야 할 것이다. 여기에 기술한 실시예에 있어서, 취성재료(200)의 웹은 약 2.5cm 내지 125cm의 폭을 가지며, 그에 따라 아치형 외면(107)의 폭은 적어도 2.5cm가 된다. 그러나, 그러한 아치형 외면(107)의 폭은 좀더 크거나 또는 좀더 작아질 수 있다는 것을 이해해야 할 것이다.

[0021] 또한 도 1에 따르면, 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)은 이 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)이 가이드 레일(108)에 대해 자유롭게 슬라이드하도록 그 가이드 레일(108) 상에 슬라이드 가능하게 위치한다. 도 1에 나타난 실시예에 있어서, 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)은 가이드 레일(108) 상에 슬라이드 가능하게 위치된 캐리지(106) 상에 탑재된다. 그러나, 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)이 그러한 캐리지(106) 없이 상기 가이드 레일(108)에 직접 슬라이드 가능하게 위치될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 일반적으로 상기 가이드 레일(108)은 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)이 슬라이드 가능하게 이동될 수 있는 트랙 또는 다른 적절한 구조를 포함한다. 예컨대, 상기 가이드 레일(108)은 이 가이드 레일에 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘(104) 및/또는 캐리지(106)를 슬라이드 가능하게 용이하게 위치시키는 다수의 베어링, 롤러 및/또는 선형 슬라이드를 포함한다. 일 실시예에 있어서, 상기 가이드 레일(108)은 오하이오, 클리블랜드의 Nook Industries에 의해 제조된 Precision Profile Rail System을 포함한다. 상기 캐리지(106) 및 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)은 이들 캐리지(106) 및 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)이 가이드 레일(108) 상에 슬라이드 가능하게 위치되도록 상기 가이드 레일(108)에 부착된 저마찰 슬라이드에 연결된다.

[0022] 도 1에 나타난 웹 격리장치의 실시예에 있어서, 비접촉 댄서 메카니즘(102)의 가이드 레일(108)은 거의 수직으로 지향한다(즉, 가이드 레일(108)은 도 1에 나타난 좌표축의 z방향으로 지향한다). 그러나, 다른 실시예에서 그러한 가이드 레일(108)이 수직에 대해 비스듬한 각도로 지향할 수 있다는 것을 이해해야 한다. 선택의 실시예(도시하지 않음)에 있어서, 가변 위치 웹 지지 플레넘은 이 가변 위치 웹 지지 플레넘을 회전시키는 메카니즘에 탑재될 수 있다.

[0023] 도 1에 나타난 바와 같이, 비접촉 댄서 메카니즘(102)은 지지 플레넘 카운터발란스(110)를 더 포함한다. 상기 지지 플레넘 카운터발란스(110)는 이 지지 플레넘 카운터발란스(110)가 가이드 레일 상의 가변 위치 웹 지지 플레넘의 적어도 일부의 중량을 지지하고 그에 따라 가이드 레일(108)에 대해 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 위치를 유지하여 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)에 의해 취성재료(200)의 웹 상에 미치는 힘을 최소화하도록 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)에 기계적으로 연결된다. 예컨대, 도 1에 나타난 실시예에 있어서, 지지 플레넘 카운터발란스(110)는 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)에 기계적으로 연결된 캐리지(106)에 기계적으로 연결된다. 그러나, 상기 지지 플레넘 카운터발란스(110)가 그 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)에 직접 연결될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 중량을 지지하기 위해, 상기 지지 플레넘 카운터발란스(110)는 또한 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)에 대해 기계적으로 그라운드(ground)된다. 예컨대, 상기 지지 플레넘 카운터발란스(110)는 가이드 레일(108)에 고정되거나, 또는 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)에 대해 고정된 또 다른 유사한 지지 구조에 고정된다.

[0024] 여기에 나타내고 기술한 비접촉 댄서 메카니즘(102)의 실시예에 있어서, 상기 지지 플레넘 카운터발란스(110)는 하우징(112) 내에 슬라이드 가능하게 배치된 피스톤(114)을 포함하는 공기 실린더이다. 상기 피스톤(114)은 상기 캐리지(106) 및 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)에 기계적으로 연결된다. 예컨대, 상기 지지 플레넘 카운터발란스(110)는 커넥티컷, 뉴워크의 Airpot Corporation에 의해 제조된 Airpel M32D100.00U가 될 것이다. 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)이 가이드 레일(108)을 따라 이동함에 따라, 취성재료의 웹의 응력의 변경으로 인

한 업스트림 및 다운스트림 프로세스의 방해를 최소화하는 가변 웹 지지 플레넘(104)의 위치에 상관없이 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)에 의해 취성재료(200)의 웹에 발생된 응력이 일정하도록 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)에 힘을 인가한다. 상기 지지 플레넘 카운터발란스에 의해 발생된 양력(lifting force)의 양이 조절될 것이다. 예컨대, 상술한 바와 같이 지지 플레넘 카운터발란스(110)가 공기 실린더일 경우, 지지 플레넘 카운터발란스(110)에 의해 발생된 양력의 양은 그 공기 실린더의 공기압을 변경함으로써 조절될 것이다. 일 실시예에 있어서, 지지 플레넘 카운터발란스(110)에 의한 그 힘은 가변 위치 웹 지지 플레넘(104), 캐리지(106) 및 피스톤(114)의 결합된 중량보다 약간 작을 것이다.

[0025] 지지 플레넘 카운터발란스(110)가 공기 실린더를 포함하는 것으로 여기에 기술되어 있지만, 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 적어도 일부의 중량을 지지하는데 적합한 다른 메카니즘이 그 지지 플레넘 카운터발란스(110)에 사용될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 예컨대, 대안으로 지지 플레넘 카운터발란스는 유압 실린더, 스프링, 및/또는 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)에 기계적으로 연결된 웨이트(weights)를 포함할 것이다.

[0026] 더욱이 도 1에 따르면, 비접촉 댄서 메카니즘(102)은 가이드 레일(108)에 따른 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 변위를 결정하기 위한 변위 센서(120)를 더 포함한다. 예컨대, 도 1에 나타난 바와 같이 지지 플레넘 카운터발란스(110)가 공기 실린더이면, 그 공기 실린더는 광 센서, 초음파 센서, 유도 변위 센서, 마그네토리스트릭티브(magnetorestrictive) 선형 위치 변환기, 또는 하우징(112)에 대한 피스톤(114)의 위치를 검출할 수 있는 유사한 변위 센서를 포함할 것이다.

[0027] 따라서, 가이드 레일(108)에 대한 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 변위가 결정될 수 있다. 다른 실시예(도시하지 않음)에서, 그 변위 센서는 가변 위치 웹 지지 플레넘(104) 및/또는 가이드 레일(108)에 연합식으로 연결되어 그 가이드 레일(108)에 대한 가변 위치 웹 지지 플레넘의 위치를 결정할 수 있게 한다.

[0028] 비접촉 댄서 메카니즘(102) 외에, 웹 격리장치(100)는 고정 위치 웹 지지 플레넘(130)을 더 포함한다. 상기 고정 위치 웹 지지 플레넘(130)은 고정 지지부(도시하지 않음)에 기계적으로 연결된다. 상기 고정 위치 웹 지지 플레넘(130)은 가변 위치 웹 지지 플레넘이 위치되는 최초 경로(300)에서 제1경로(302)로 상기 고정 위치 웹 지지 플레넘(130)에 의해 취성재료(200)의 웹이 재지향되도록 위치된다.

[0029] 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)과 관련하여 여기에 기술한 바와 같이, 고정 위치 웹 지지 플레넘(130)은 보통 아치형 외면(137)을 포함한다. 예컨대, 도 1에 나타난 실시예에서, 고정 위치 웹 지지 플레넘(130)은 약 180도에 걸친 호를 형성하는 아치형 외면(137)을 갖는다. 따라서, 이러한 실시예에서, 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)은 취성재료의 웹이 아치형 외면(107)에 걸쳐 지향될 때, 그 취성재료의 웹이 180도 또는 그 이하로 재지향될 것이다. 그러나, 상기 아치형 외면(137)의 호는 180도 이상 또는 이하가 될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 더욱이, 상기 아치형 외면(137)은 이 아치형 외면의 단면이 원형이거나 또는 일부 원형인 경우와 같이 일정한 굴곡 반경을 가질 수 있다. 선택적으로, 상기 아치형 외면의 굴곡 반경은 그 아치형 외면이 단면적으로 포물선인 경우처럼 변경될 수 있다.

[0030] 가압 유체가 상기 고정 위치 웹 지지 플레넘(130)의 내부 볼륨에 공급되어 아치형 외면(137)의 다수의 유체 벤트(132)를 통해 방출되도록 상기 고정 위치 웹 지지 플레넘(130)은 도관 또는 다른 적절한 유체 공급라인에 의해 유체 소스(도시하지 않음)에 연결된다. 취성재료(200)의 웹이 고정 위치 웹 지지 플레넘(130)의 아치형 외면(137)에 걸쳐 지향될 때 상기 가압 유체는 상기 취성재료(200)의 웹과 상기 아치형 외면(137)간 유체 쿠션을 형성한다. 상기 취성재료(200)의 웹이 상기 유체 쿠션에 의해 상기 아치형 외면(137)에 걸쳐 지지되고 상기 아치형 외면(137)으로부터 이격됨으로써 취성재료(200)의 웹과의 기계적인 접촉을 방지하고 취성재료(200)의 웹에 대한 손상을 경감한다.

[0031] 도 1에 나타난 웹 격리장치(100)의 실시예에 있어서, 그 웹 격리장치(100)는 상기 고정 위치 웹 지지 플레넘(130)에 대해 조절 가능하게 위치되는 웹 스테딩 지지부(140)를 더 포함한다. 일반적으로 상기 웹 스테딩 지지부(140)는 웹 지지면(147)을 갖는 스테딩 지지 플레넘(146)을 포함한다. 상기 스테딩 지지 플레넘(146)은 유체가 웹 지지면(147)의 유체 벤트(144)를 통해 방출되도록 유체 소스에 연결된다. 상기 웹 지지면(147)의 적어도 일부는 고정 위치 웹 지지 플레넘(130)의 아치형 외면(137)의 굴곡 반경에 대응되는 굴곡 반경을 갖는다. 상기 스테딩 지지 플레넘(146)은 이 스테딩 지지 플레넘이 상기 고정 위치 웹 지지 플레넘(130)에 대해 조절 가능하게 위치될 수 있게 하는 액츄에이터(150)에 기계적으로 연결된다. 도 1에 나타난 실시예에 있어서, 액츄에이터(150)는 웜 기어(154; worm gear)에 의해 스테딩 지지 플레넘(146)에 연결된 전기 모터를 포함한다. 그러나, 액츄에이터의 다른 타입 및/또는 구성이 고정 위치 웹 지지 플레넘(130)에 대해 상기 스테딩 지지 플레넘을 용이하게 위치시키는데 사용될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 도 1에 나타난 실시예에

있어서, 스테딩 지지 플레넘(146)은 상기 액츄에이터(150)가 그 스테딩 지지 플레넘의 위치를 트랙(152) 상으로 이동시킬 때 상기 고정 위치 웹 지지 플레넘(130)에 대해 조절하도록 트랙(152) 상에 슬라이드 가능하게 위치한다.

[0032] 도 3에 따르면, 스테딩 지지 플레넘(146)의 다른 실시예가 개략적으로 기술되어 있다. 이러한 실시예에 있어서, 스테딩 지지 플레넘은 웹 부상 테이블(142) 및 웹 지지 서틀(148)로부터 형성된다. 공기 부상 테이블(142)은 취성재료의 웹이 상기 공기 부상 테이블(142)과 고정 위치 웹 지지 플레넘(130)간 스테딩(threading)되도록 고정 위치 웹 지지 플레넘(130)의 아치형 외면(137) 가까이에 위치될 것이다. 상기 웹 지지 서틀(148)은 이 웹 지지 서틀(148)의 위치가 상기 공기 부상 테이블(142)과 고정 위치 웹 지지 플레넘(130) 모두에 대해 트랙(152)을 따라 조절되도록 액츄에이터(150)에 기계적으로 연결된다. 이러한 실시예에 있어서, 상기 공기 부상 테이블(142)과 웹 지지 서틀(148) 모두는 유체가 유체 벤트(144)를 통해 방출되도록 유체 소스에 유체 연결된다.

[0033] 도 1 및 3에 도시한 웹 스테딩 지지부(140)의 실시예에 있어서, 웹 스테딩 지지부는 취성재료의 웹이 업스트림 프로세스(400)에서 다운스트림 프로세스(500)로 지향되도록 고정 위치 웹 지지 플레넘(130)의 아치형 외면(137) 주위로 취성재료(200)의 웹을 최초로 지향시키는데 사용될 것이다. 특히, 고정 위치 웹 지지 플레넘(130)에 대한 스테딩 지지 플레넘(146)의 위치를 변경함으로써, 취성재료의 웹이 공기 쿠션에 의해 양쪽 면 상에 지지됨에 따라, 상기 취성재료의 웹이 도 1 및 3에 나타난 실시예에서 거의 수직인 최초 경로(300)에서 그 나타난 실시예에서 거의 수평인 제1경로(302)로 재지향될 것이다. 이는 최소의 기계적 접촉에 의해 상기 고정 위치 웹 지지 플레넘(130)의 아치형 외면(137) 주위의 취성재료의 웹을 굴곡시키는 것을 용이하게 한다.

[0034] 더욱이, 상기 고정 위치 웹 지지 플레넘(130)과 협력하여 사용되는 것과 같이 상기 웹 스테딩 지지부(140)가 도 1에 나타나 있지만, 그 웹 스테딩 지지부(140)는 또한 도 2에 나타난 바와 같이 비접촉 댄서 메카니즘과 협력하여 사용될 수도 있다. 특히, 도 2에 나타난 비접촉 댄서 메카니즘(170)의 실시예에 있어서, 그 비접촉 댄서 메카니즘(170)은 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 아치형 외면(107)에 걸쳐 취성재료의 웹을 최초로 지향시키는 것을 용이하게 하기 위해 도 1 및 3에 나타난 것과 유사한 웹 스테딩 지지부(140)를 더 포함한다.

[0035] 이하 도 1, 3 및 4a~4b를 참조하여 웹 격리장치(100)를 사용하는 방법에 대해 기술한다. 최초 단계에서, 취성재료(200)의 웹이 최초 경로(300)를 따라 업스트림 프로세스(400)로부터 드로우된다. 여기에 기술한 실시예에 있어서, 취성재료(200)의 웹은 박형 글래스 리본이며, 상기 업스트림 프로세스(400)는 퓨전 드로우 프로세스와 같은 글래스 형성 프로세스이다. 상기 박형 글래스 리본은 약 700μ 이하의 두께, 특히 약 $10\mu \sim 300\mu$ 의 두께, 보다 특히 약 $30\mu \sim 100\mu$ 의 두께를 갖는다. 일 실시예에 있어서, 박형 글래스 리본은 그 표면 및 에지에 적용된 연속 또는 패턴된 코팅을 갖는다. 취성재료(200)의 웹이 드로우되는 최초 경로(300)는 거의 수직으로 지향된다(즉, 도 1에 나타난 좌표계의 z축의 방향으로). 드로우 프로세스의 개시 동안, 박형 글래스 리본의 치수가 최초로 변할 것이다. 따라서, 박형 글래스 리본의 수용가능한 치수가 달성될 때까지, 상기 웹 스테딩 지지부(140)는 고정 위치 웹 지지 플레넘 아래로부터 물러나고 상기 박형 글래스 리본은 최초 경로(300)를 따라 놓여있는 웨이스트 글래스 슈트(waste glass chute; 도시하지 않음)로 지향한다.

[0036] 일단 적절한 치수가 얻어지면, 웹의 선행 에지(202)는 웹 스테딩 지지부(140)에 의해 최초 경로(300)에서 제1경로(302)로 편향한다. 특히, 취성재료(200)의 웹이 아래로 드로우됨에 따라, 웹 스테딩 지지부(140)의 웹 지지 서틀(148)은 액츄에이터(150)에 의해 고정 웹 지지 플레넘(130)의 아치형 외면(137)에 가까운 위치로 이동한다. 웹 지지 서틀(148)이 위치로 이동함에 따라, 유체 벤트(144)로부터 방출된 유체는 고정 위치 웹 지지 플레넘(130)의 아치형 외면(137) 쪽으로 취성재료의 웹을 편향시킨다. 동시에, 아치형 외면(137)의 유체 벤트(132)로부터 방출된 유체는 웹이 상기 아치형 외면(137)과 접촉하는 것을 방지하도록 취성재료(200)의 웹 표면에 충돌한다. 상기 취성재료의 웹이 상기 웹 스테딩 지지부(140)의 웹 지지면(147)과 상기 고정 위치 웹 지지 플레넘(130)의 아치형 외면(137) 모두에 걸쳐 지지되고 그 모두로부터 이격되도록 상기 고정 위치 웹 지지 플레넘(130)으로부터 방출된 유체와 상기 웹 스테딩 지지부(140)로부터 방출된 유체간 평형상태가 이루어진다.

[0037] 일단 웹이 최초 경로(300)에서 제1경로(302)로 재지향되면, 오퍼레이터는 상기 취성재료(200)의 웹이 상기 제1경로(302)에서 이 제1경로와 평행하지 않은 제2경로(304)로 재지향되도록 비접촉 댄서 메카니즘(102)의 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 아치형 외면(107)에 걸쳐 취성재료(200)의 웹을 수동적으로 스레드(thread)한다. 상기 웹이 상기 아치형 외면(107)에 걸쳐 재지향됨에 따라, 유체 벤트(103)로부터의 유체는 상기 취성재료(200)의 웹이 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)과 접촉하는 것을 방지한다. 도 1에 나타난 바와 같이, 상기 취성재료(200)의 웹은 여기에 기술된 실시예에서 취성재료(200)의 웹을 적층 및/또는 감는 것을 포함하는 다운

스트립 프로세스(500)로 상기 제2경로(304)를 따라 드로우된다.

[0038] 일단 취성재료의 웹이 웹 격리장치를 통해 스톱되면, 상기 웹 스톱 지지부(140)는 제거된다. 그 후, 상기 웹 격리장치는 업스트림 프로세스와 다운스트림 프로세스간 웹의 이동 길이를 조절할 뿐만 아니라 업스트림 프로세스(400)를 다운스트림 프로세스(500)로부터 격리하는데 사용될 것이다. 특히, 상기 취성재료(200)의 웹이 웹 격리장치(100)를 통해 지향됨에 따라, 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘은 가이드 레일(108)을 따라 이동이 자유로워진다. 예컨대, 취성재료(200)의 웹이 업스트림 프로세스(400)로부터 지급되는 비율이 취성재료(200)의 웹이 다운스트림 프로세스(500)에 의해 취득되는 비율과 거의 동일할 때, 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘은 도 1에 개략적으로 나타난 바와 같이 가이드 레일(108) 상의 중립 위치에 위치한다. 이러한 위치에서, 웹의 응력은 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 위치가 공칭 위치(nominal position)에 유지되도록 웹에 작용하는 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 순중량(net weight; 즉, 지지 플레넘 카운터บาล런스(110)에 의해 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)에 인가된 힘 이하의 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 중량)과 평형상태가 된다. 상술한 바와 같이, 상기 지지 플레넘 카운터บาล런스(110)는 웹 또는 취성재료(200)에 인가된 명목상의 응력이 가이드 레일(108) 상의 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 위치를 유지하기에 충분하도록 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 크기와 거의 동일한 힘을 인가하나 그 가변 위치 웹 지지 플레넘 중량의 반대방향으로 인가한다. 더욱이, 비접촉 댄서 메카니즘(102)에 의해 웹에 인가된 응력은 다운스트림 프로세스(500)로부터의 진동을 감소시키는데 도움을 주어 업스트림 프로세스(400) 쪽으로 웹을 통해 그와 같은 진동이 이동하는 것을 완화시킨다.

[0039] 그러나, 취성재료(200)의 웹이 업스트림 프로세스(400)에 의해 지급되는 비율이 취성재료(200)의 웹이 다운스트림 프로세스(500)에 의해 취득되는 비율과 다를 경우, 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 위치는 각기 다른 취득 및 지급 비율을 위해 수동적으로 조절된다. 예컨대, 도 4a는 다운스트림 프로세스(500)의 취득 비율이 업스트림 프로세스(400)의 지급 비율보다 클 경우의 비접촉 댄서 메카니즘(102)의 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 위치를 나타낸다. 도 4a에 나타난 바와 같이, 다운스트림 프로세스(500)의 취득 비율이 업스트림 프로세스(400)의 지급 비율보다 클 경우, 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)이 가이드 레일(108) 위쪽(즉, 정(positive)의 z방향)으로 이동함으로써 업스트림 프로세스와 다운스트림 프로세스간 취성재료의 웹의 이동 길이를 감소시킨다. 이러한 위쪽으로의 이동은 업스트림 프로세스 및 다운스트림 프로세스의 취득 비율 및 지급 비율의 불일치로 인해 응력을 증가시킨다.

[0040] 특히, 다운스트림 프로세스(500)의 취득 비율이 업스트림 프로세스의 지급 비율보다 클 경우, 취성재료(200)의 웹은 가변 위치 웹 지지 플레넘(104) 상에 보다 큰 힘을 가하여 그 가변 위치 웹 지지 플레넘이 위쪽(즉, 정의 z방향)으로 이동하게 한다. 그러나, 그 웹이 가변 위치 웹 지지 플레넘(104) 상에 힘을 가함에 따라, 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 아치형 외면(107)간 유체 쿠션은 취성재료(200)의 웹이 아치형 외면(107)과 접촉하는 것을 방지한다는 것을 이해해야 한다.

[0041] 도 4b는 다운스트림 프로세스(500)의 취득 비율이 업스트림 프로세스(400)의 지급 비율보다 작을 경우의 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 위치를 나타낸다. 도 4b에 나타난 바와 같이, 다운스트림 프로세스(500)의 취득 비율이 업스트림 프로세스(400)의 지급 비율보다 작을 경우, 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)이 가이드 레일(108) 아래쪽(즉, 부(negative)의 z방향)으로 이동함에 따라 최초 경로(300) 및 제1경로(302)에 걸린 취성재료(200)의 웹의 이완이 방지된다. 이러한 아래쪽으로의 이동은 업스트림 프로세스와 다운스트림 프로세스간 취성재료(200)의 웹의 이동 길이를 증가시킨다.

[0042] 특히, 다운스트림 프로세스의 취득 비율이 업스트림 프로세스의 지급 비율보다 낮을 경우, 취성재료(200)의 웹의 이동 길이는 업스트림 프로세스와 다운스트림 프로세스간 증가한다. 취성재료의 웹에 작용하는 순힘(net force)을 유지하기 위해, 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)은 웹과 근접하도록 하기 위해 아래쪽(즉, 부의 z방향)으로 이동한다. 이러한 방식에 있어서, 가변 위치 웹 지지 플레넘(104) 상에 작용하는 중력의 힘과, 지지 플레넘 카운터บาล런스(110)에 의해 인가된 힘, 및 취성재료의 웹의 응력으로 인한 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)에 인가된 힘의 벡터 합은 제로(zero)가 되어, 그 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)은 가이드 레일(108) 상에 평형 위치를 달성한다.

[0043] 웹 격리장치(100)가 취성재료(200)의 웹의 이완을 수동적으로 감소시키는데 사용되지만, 상기 웹 격리장치(100)는 또한 다운스트림 프로세스의 프로세스 변수, 업스트림 프로세스의 프로세스 변수, 또는 업스트림 프로세스 및 다운스트림 프로세스 모두의 프로세스 변수를 조절함으로써 상기 업스트림 프로세스와 다운스트림 프로세스간 취성재료(200)의 웹의 거의 일정한 길이를 능동적으로 유지하는데 사용될 수도 있다는 것을 이해해야 한다. 예컨대, 비접촉 댄서 메카니즘(102)이 가이드 레일(108) 상에 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 변위를 측정하

기 위한 변위 센서(120)를 포함할 경우, 그 변위 센서의 출력은 상기 업스트림 프로세스 및 다운스트림 프로세스 간 취성재료의 웹의 이동 길이를 유지하여 그 웹의 이완을 방지하기 위해, 업스트림 프로세스 및 다운스트림 프로세스의 비율과 같은 업스트림 프로세스 및 다운스트림 프로세스의 프로세스 변수를 조절하는데 사용될 수 있다. 최초에, 가이드 레일(108) 상의 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 공칭 위치가 결정된다. 일 실시예에서, 그 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 공칭 위치는 취성재료(200)의 웹이 수평인 위치이고, 상기 웹은 제1 경로(302)를 가로지른다.

[0044] 그 후, 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 위치는 변위 센서(120)에 의해 결정되고, 그 변위 센서(120)의 출력 신호는 제어장치(도시하지 않음)로 전송된다. 상기 제어장치는 업스트림 프로세스의 지급 비율, 다운스트림 프로세스의 취득 비율을 조절하도록 프로그램되거나, 또는 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 측정 위치에 따라 프로그램된다. 예컨대, 일 실시예에서, 상기 제어장치는 공칭 위치로 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘을 복원하는데 필요한 업스트림 프로세스 및 다운스트림 프로세스에 대한 비율을 포함하는 룩-업 테이블(look-up table)로 프로그램된다. 이러한 실시예에서, 업스트림 프로세스의 지급 비율 및 다운스트림 프로세스의 취득 비율은 가이드 레일(108) 상의 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 변위에 따라 표시된다. 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 변위에 기초하여, 제어장치는 공칭 위치로 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)을 복원하기 위해 업스트림 프로세스 및 다운스트림 프로세스에 대한 대응하는 취득 및 지급 비율을 결정하도록 프로그램된다. 그 후, 제어장치는 그에 따라 업스트림 프로세스 및 다운스트림 프로세스의 비율을 조절하기 위해 업스트림 프로세스 및 다운스트림 프로세스로 제어신호를 보낸다.

[0045] 다른 실시예에 있어서, 제어장치는 변위 센서(120)의 출력에 기초하여 가이드 레일(108) 상의 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 위치를 결정하도록 프로그램된다. 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 위치가 공칭 위치보다 낮을 경우, 제어장치는 업스트림 프로세스 및/또는 다운스트림 프로세스로 제어신호를 보냄으로써 공칭 위치로 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)을 되돌리기 위해 다운스트림 프로세스의 취득 비율을 증가 및/또는 업스트림 프로세스의 지급 비율을 감소시키도록 프로그램된다. 선택적으로, 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)의 위치가 공칭 위치보다 높을 경우, 제어장치는 업스트림 프로세스 및/또는 다운스트림 프로세스로 제어신호를 보냄으로써 공칭 위치로 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘(104)을 되돌리기 위해 다운스트림 프로세스의 취득 비율을 감소 및/또는 업스트림 프로세스의 지급 비율을 증가시키도록 프로그램된다.

[0046] 이제 비접촉 댄서 메카니즘 및 이를 통합한 웹 격리장치가 업스트림 프로세스 및 다운스트림 프로세스를 서로 격리시키기 위해 웹 제조 및 처리 동작에 사용된다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 특히, 연속 재료의 웹을 최초 경로에서 하나 또는 그 이상의 추가의 경로로 재지향시킴으로써, 웹 격리장치는 다운스트림 프로세스로부터의 기계적인 진동이 상류로 전파되거나 또는 그 반대로 전파되는 것을 방지한다. 더욱이, 비접촉 댄서 메카니즘은 기계적으로 웹과 접촉시키지 않고 다운스트림 프로세스의 취득 비율과 업스트림 프로세스의 지급 비율의 차를 보상할 수 있어 웹에 대한 손상을 방지한다.

[0047] 비접촉 댄서 메카니즘 및 이를 사용하는 웹 격리장치는 박형 글래스 웹의 제조 및 처리와 연합하여 사용되는 것으로 여기에 기술했지만, 상기 비접촉 댄서 메카니즘 및 웹 격리장치가 제한하지 않고 폴리머 재료 및 종이와 같은 섬유질의 웹 재료를 포함한 다른 타입의 웹 재료와 함께 사용될 수 있다는 것을 이해해야 한다.

[0048] 예시적으로, 본 발명은 실시예로서 한정하지 않고 이하의 실시예를 포함한다.

[0049] C1. 취성재료의 웹을 운반하기 위한 비접촉 댄서 메카니즘으로서, 상기 비접촉 댄서 메카니즘은:

[0050] 가이드 레일;

[0051] 상기 가이드 레일 상에 조절 가능하게 위치되고, 취성재료의 웹이 아치형 외면에 걸쳐 지지되고 상기 아치형 외면으로부터 이격되도록 유체를 방출하기 위한 다수의 유체 벤트를 구비한 아치형 외면을 포함함으로써 취성재료의 웹에 대한 기계적인 접촉 및 손상을 방지하는 가변 위치 웹 지지 플레넘; 및

[0052] 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘에 기계적으로 연결되며, 상기 가이드 레일 상의 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘의 적어도 일부의 중량을 지지하는 지지 플레넘 카운터발란스를 포함한다.

[0053] C2. C1의 비접촉 댄서 메카니즘에서, 상기 지지 플레넘 카운터발란스는 공기 실린더를 포함한다.

[0054] C3. C1의 비접촉 댄서 메카니즘은 가이드 레일 상의 가변 위치 웹 지지 플레넘의 변위를 결정하기 위한 변위 센서를 더 포함한다.

- [0055] C4. C3의 비접촉 댄서 메카니즘에서, 상기 변위 센서는 지지 플레넘 카운터발란스와 동작 가능하게 연합된다.
- [0056] C5. C1의 비접촉 댄서 메카니즘에서, 상기 가이드 레일은 수직으로 지향된다.
- [0057] C6. C1의 비접촉 댄서 메카니즘에서, 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘은 상기 취성재료의 웹이 가변 위치 웹 지지 플레넘의 아치형 외면에 걸쳐 드로우될 때 제1경로에서 이 제1경로와 평행하지 않은 제2경로로 상기 취성재료의 웹을 재지향시킨다.
- [0058] C7. 취성재료의 웹을 처리하는 동안 업스트림 프로세스 및 다운스트림 프로세스를 서로 격리하기 위한 장치로서, 상기 장치는:
- [0059] 유체를 방출하기 위한 다수의 유체 벤트를 구비한 아치형 외면을 갖춘 고정 위치 웹 지지 플레넘;
- [0060] 가이드 레일 상에 조절 가능하게 위치되고 지지 플레넘 카운터발란스에 기계적으로 연결되며, 유체를 방출하기 위한 다수의 유체 벤트를 구비한 아치형 외면을 갖춘 가변 위치 웹 지지 플레넘을 포함하며,
- [0061] 상기 고정 위치 웹 지지 플레넘은 상기 취성재료의 웹이 상기 고정 위치 웹 지지 플레넘의 아치형 외면에 걸쳐 지지되고 상기 고정 위치 웹 지지 플레넘의 아치형 외면으로부터 이격됨에 따라 최초 경로에서 가변 위치 웹 지지 플레넘이 위치되는 제1경로로 상기 취성재료의 웹을 재지향시키고,
- [0062] 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘은 상기 취성재료의 웹이 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘의 아치형 외면에 걸쳐 지지되고 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘의 아치형 외면으로부터 이격됨에 따라 상기 제1경로에서 제2경로로 상기 취성재료의 웹을 재지향시키며,
- [0063] 상기 가이드 레일 상의 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘의 위치는 상기 업스트림 프로세스의 프로세스 변수, 상기 다운스트림 프로세스의 프로세스 변수 또는 상기 업스트림 프로세스 및 다운스트림 프로세스 모두의 프로세스 변수에 기초하여 조절된다.
- [0064] C8. C7의 장치에서, 상기 지지 플레넘 카운터발란스는 공기 실린더를 포함한다.
- [0065] C9. C7의 장치는 상기 가이드 레일 상의 가변 위치 웹 지지 플레넘의 변위를 결정하기 위한 변위 센서를 더 포함한다.
- [0066] C10. C9의 장치에서, 상기 변위 센서의 출력은 업스트림 프로세스, 다운스트림 프로세스, 또는 상기 업스트림 프로세스 및 다운스트림 프로세스 모두를 조절하는데 사용된다.
- [0067] C11. C9의 장치에서, 상기 변위 센서는 지지 플레넘 카운터발란스와 동작 가능하게 연합된다.
- [0068] C12. C7의 장치는 고정 위치 웹 지지 플레넘의 아치형 외면에 대해 조절 가능하게 위치된 웹 스테딩 지지부를 더 포함하며, 상기 웹 스테딩 지지부는 다수의 유체 벤트를 구비한 웹 지지면을 포함하고, 상기 웹 지지면의 적어도 일부는 고정 위치 웹 지지 플레넘의 아치형 외면의 굴곡 반경에 대응되는 굴곡 반경을 갖는다.
- [0069] C13. C12의 장치에서, 상기 웹 스테딩 지지부는 공기 부상 테이블 및 웹 지지 셔틀을 포함하며, 상기 웹 지지 셔틀은 고정 위치 웹 지지 플레넘의 아치형 외면에 대해 배치가능하다.
- [0070] C14. C7의 장치에서, 상기 취성재료의 웹은 글래스이며, 상기 업스트림 프로세스는 글래스 드로잉(drawing) 프로세스이며, 다운스트림 프로세스는 글래스 와인딩(winding) 프로세스이다.
- [0071] C15. C7의 장치에서, 상기 가이드 레일은 수직으로 지향된다.
- [0072] C16. 취성재료의 웹을 처리하는 동안 업스트림 프로세스를 다운스트림 프로세스로부터 격리하기 위한 방법으로서, 상기 방법은:
- [0073] 제1경로를 따라 상기 취성재료의 웹을 운반하는 단계;
- [0074] 상기 취성재료의 웹이 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘의 아치형 외면에 걸쳐 지지되고 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘의 아치형 외면으로부터 이격되어 상기 제1경로에서 제2경로로 재지향되도록 가이드 레일 상에 슬라이드 가능하게 위치된 가변 위치 웹 지지 플레넘의 아치형 외면에 걸쳐 상기 취성재료의 웹을 지향시키는 단계;
- [0075] 상기 가이드 레일 상의 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘의 변위를 결정하는 단계; 및
- [0076] 상기 업스트림 프로세스와 다운스트림 프로세스간 취성재료의 웹의 이동 길이를 유지하여 상기 업스트림 프로세스를 상기 다운스트림 프로세스로부터 격리하기 위해 상기 가이드 레일 상의 가변 위치 웹 지지 플레넘의 변위

에 기초하여 상기 업스트림 프로세스의 프로세스 파라미터, 다운스트림 프로세스의 프로세스 파라미터, 또는 상기 업스트림 프로세스 및 다운스트림 프로세스 모두의 프로세스 파라미터를 조절하는 단계를 포함하며,

[0077] 상기 업스트림 프로세스의 변경, 다운스트림 프로세스의 변경, 또는 업스트림 프로세스 및 다운스트림 프로세스 모두의 변경은 상기 가이드 레일 상의 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘의 변위를 변경한다.

[0078] C17. C16의 방법은:

[0079] 최초 경로를 따라 업스트림 프로세스로부터 취성재료의 웹을 운반하는 단계; 및

[0080] 상기 취성재료의 웹이 고정 위치 웹 지지 플레넘의 아치형 외면에 걸쳐 지지되고 상기 고정 위치 웹 지지 플레넘의 아치형 외면으로부터 이격되어 상기 최초 경로에서 제1경로로 재지향되도록 고정 위치 웹 지지 플레넘의 아치형 외면에 걸쳐 상기 취성재료의 웹을 지향시키는 단계를 더 포함한다.

[0081] C18. C16의 방법에서, 상기 가변 위치 웹 지지 플레넘은 상기 가이드 레일 상의 가변 위치 웹 지지 플레넘의 적어도 일부의 중량을 지지하는 지지 플레넘 카운터발란스에 기계적으로 연결된다.

[0082] C19. C18의 방법에서, 상기 가이드 레일 상의 가변 위치 웹 지지 플레넘의 변위는 상기 지지 플레넘 카운터발란스와 동작 가능하게 연합된 변위 센서에 의해 결정된다.

[0083] C20. C16의 방법에서, 상기 취성재료의 웹은 글래스 리본이며, 상기 업스트림 프로세스는 글래스 드로잉 프로세스이고, 상기 다운스트림 프로세스는 글래스 와인딩 프로세스이다.

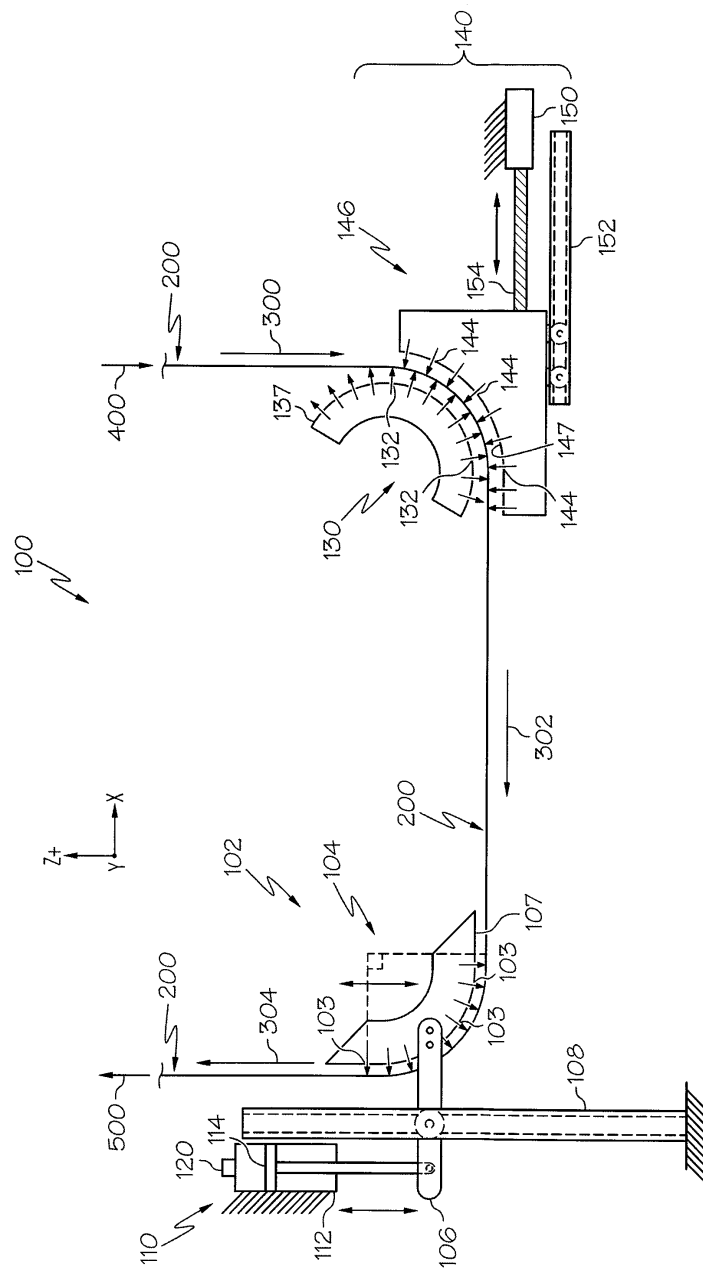
[0084] 상기한 목적의 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 상술한 본 발명의 실시예에 대한 다양한 변경 및 변형이 이루어질 수 있다는 것을 당업자라면 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 명세서는 부가된 청구항 및 동등물의 범위 내에서 변경 및 변형을 제공한 여기에 기술된 다양한 실시예의 변경 및 변형을 커버하기 위한 것이다.

부호의 설명

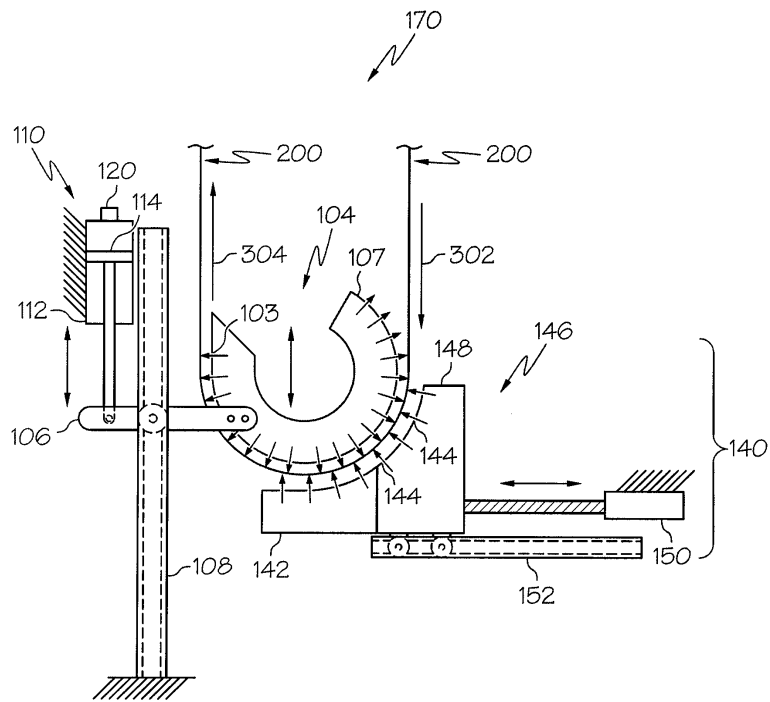
[0085] 100 : 웹 격리장치, 102 : 비접촉 댄서 메카니즘,
104 : 가변 위치 웹 지지 플레넘, 107 : 아치형 외면,
108 : 가이드 레일, 110 : 지지 플레넘 카운터발란스,
130 : 고정 위치 웹 지지 플레넘.

도면

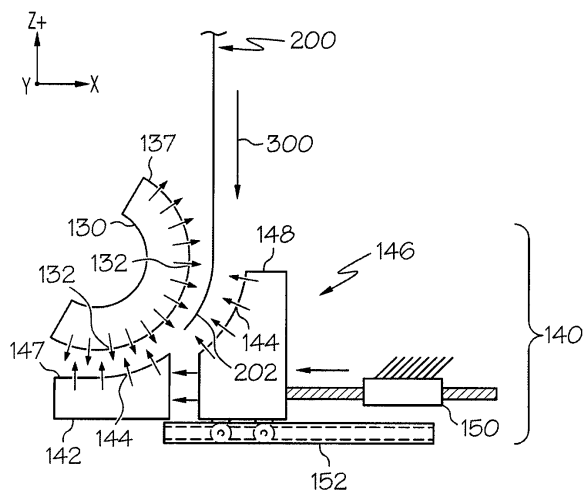
도면1



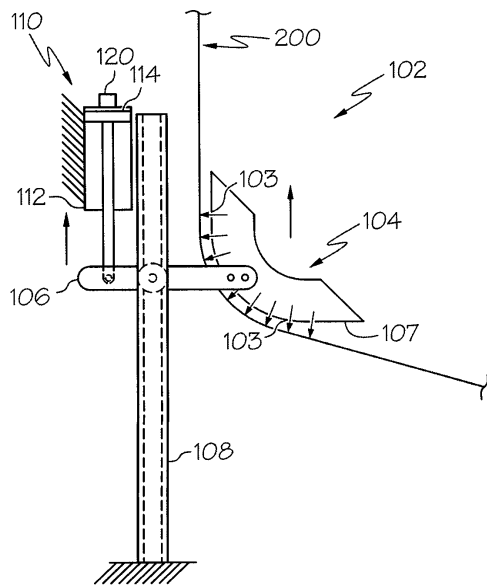
도면2



도면3



도면4a



도면4b

