



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년03월27일  
(11) 등록번호 10-1720349  
(24) 등록일자 2017년03월21일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B08B 3/02* (2006.01) *G02F 1/13* (2006.01)  
*H01L 21/302* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2011-0012823  
(22) 출원일자 2011년02월14일  
심사청구일자 2016년02월04일  
(65) 공개번호 10-2011-0095157  
(43) 공개일자 2011년08월24일  
(30) 우선권주장  
61/305,250 2010년02월17일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문현  
JP11044877 A  
JP2005205397 A  
KR1020080066976 A

- (73) 특허권자  
코닝 인코포레이티드  
미국 뉴욕 (우편번호 14831) 코닝 원 리버프론트  
플라자  
(72) 발명자  
루, 치 앤  
대만, 카오시옹 컨트리 820, 강산 타운쉽, 테이드  
2번가 로드, 레인 140, 넘버 8 알리  
우, 치아 시엔  
대만, 치아이 시티 600, 웨스턴 디스트릭트, 베이  
드 로드, 넘버 318, -3, 10층  
(74) 대리인  
양영준, 김영

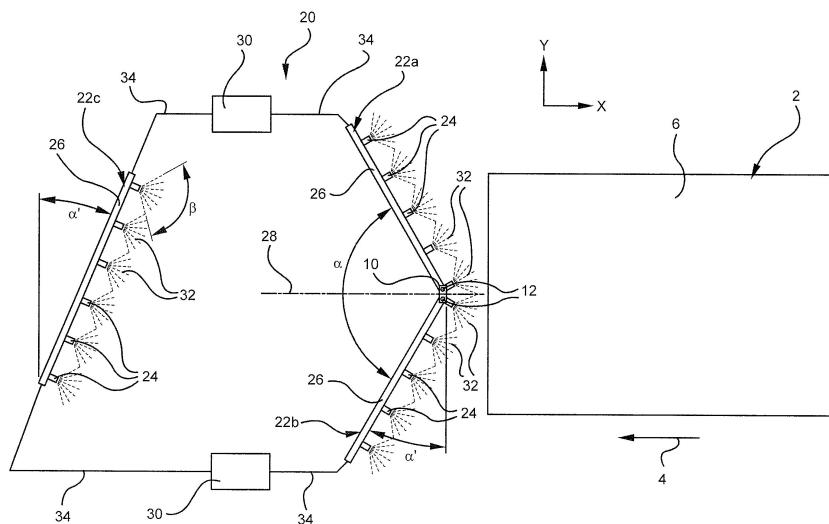
전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 김경환

## (54) 발명의 명칭 유체 도포기와 유리 세정 공정

**(57) 요약**

유리 시트(2)로부터 파티클을 세정하기 위한 유체 도포기(20)는 상기 유리 시트를 지지하는 컨베이어(40), 이송면 및 노즐(24)을 포함한다. 이송면이 컨베이어에 인접하여 배치되어, 유리 시트가 상기 컨베이어에 의해 이송될 때, 상기 유리 시트의 표면(6)이 상기 이송면에 배치된다. 노즐은 길이방향 축선(23)을 구비하며, 상기 길이방향 축선은 상기 이송면에 대해 30도 내지 90도의 각도로 배치되며, 상기 노즐은 상기 이송면으로부터 100mm 이하의 거리(21)로 배치된다. 또한, 유체 도포기를 사용하는, 유리 시트로부터 파티클을 세정하는 방법이 개시된다. 10kg/m<sup>2</sup> 내지 80kg/m<sup>2</sup>의 압력과 11/min 내지 201/min의 유동율로 유체가 노즐로 이송될 수 있다.

**대 표 도 - 도 1**

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

유리 시트로부터 파티클을 세정하는 장치로서,

유리 시트를 지지하기 위한 컨베이어;

컨베이어에 인접하여 배치된 이송면 - 유리 시트가 컨베이어에 의해 이송될 때 유리 시트의 주 표면이 이송면에 배치됨 -;

서로에 대해 30도 내지 150도의 각도로 배치된 2개의 뱅크(bank); 및

2개의 뱅크에 배치된 복수의 노즐 - 각각의 노즐은 길이방향 축을 갖고, 길이방향 축은 이송면에 대하여 30도 내지 90도의 각도로 배치되고, 각각의 노즐은 이송면으로부터 100mm 이하의 거리에 배치되고, 10 내지 80 kg/cm<sup>2</sup>의 압력을 갖는 유체가 1 내지 20 1/분의 유동율로 각각의 노즐에 전달됨 -

을 포함하고,

2개의 뱅크의 중앙선은 이송 방향에 맞추어 조정되거나 평행이고,

2개의 뱅크 중 한쪽의 노즐에서 중앙선의 한쪽에 중앙선으로부터 이격되어 유체를 배출하도록 그리고 2개의 뱅크 중 다른 한쪽의 노즐에서 중앙선의 상기 한쪽과 반대쪽에 중앙선으로부터 이격되어 유체를 배출하도록 복수의 노즐이 배열되는, 유리 시트로부터 파티클을 세정하는 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 노즐은 오리피스를 더 구비하고, 오리피스는 0.2mm 내지 1.0mm 범위의 직경을 갖고, 노즐은 30도 내지 90도의 팬 각도를 형성하는 유체를 배출하도록 구성되고, 팬 각도는 노즐로부터 배출된 유체가 형성하는 분무 각도이고, 컨베이어는 유리 시트를 이송 방향으로 이송하도록 구성되는, 유리 시트로부터 파티클을 세정하는 장치.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 노즐은 흄부(fillister)를 더 포함하는, 유리 시트로부터 파티클을 세정하는 장치.

#### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 2개의 뱅크는 이송면의 양면에 배치되는, 유리 시트로부터 파티클을 세정하는 장치.

#### 청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 2개의 뱅크 사이의 각도가 변경될 수 있도록 2개의 뱅크가 함께 힌지(hinge)되어 2개의 뱅크가 피봇(pivot)될 수 있는, 유리 시트로부터 파티클을 세정하는 장치.

#### 청구항 6

제1항 또는 제2항의 장치를 사용하여 유리 시트로부터 파티클을 세정하는 방법으로서,

유리 시트를 지지하는 단계;

노즐로부터 유리 시트 쪽으로 유체를 배출하는 단계 - 유체는 10 내지 80 kg/cm<sup>2</sup>의 압력과 1 내지 20 1/분의 유동율로 노즐에 전달됨 -;

유리 시트와 노즐 사이의 상대 이동을 이송 방향으로 발생시키는 단계; 및

2개의 뱅크 중 한쪽의 노즐에서 중앙선의 한쪽에 중앙선으로부터 이격되어 유체를 배출하도록 그리고 2개의 뱅크 중 다른 한쪽의 노즐에서 중앙선의 상기 한쪽과 반대쪽에 중앙선으로부터 이격되어 유체를 배출하도록 복수

의 노즐로부터 유체를 배출하는 단계

를 포함하고,

상대 이동은 유리 시트가 4 내지 6 m/분의 이송 속도로 노즐에 대하여 이동하게 하는, 유리 시트로부터 파티클을 세정하는 방법.

#### 청구항 7

제6항에 있어서, 노즐은 오리피스를 구비하고, 오리피스 직경이 0.3mm 내지 0.5mm일 때 유동율은 1 내지 5 1/분이고, 오리피스 직경이 0.9mm 내지 1.1mm일 때 유동율은 3 내지 20 1/분인, 유리 시트로부터 파티클을 세정하는 방법.

#### 청구항 8

제6항에 있어서, 2개의 뱅크는 함께 헌지되고, 2개의 뱅크 사이의 각도가 변경될 수 있도록 2개의 뱅크를 피봇팅하는 단계를 포함하는, 유리 시트로부터 파티클을 세정하는 방법.

#### 청구항 9

제6항에 있어서, 유리 시트로부터 세정된 파티클은 대략 1 내지 50  $\mu\text{m}$ 인, 유리 시트로부터 파티클을 세정하는 방법.

#### 청구항 10

평평한 패널 디스플레이용 유리 시트의 제조 방법으로서,

유리 리본을 제조하는 단계; 유리 리본으로부터 시트를 절단하는 단계; 및 제6항의 방법에 따라 시트로부터 파티클을 세정하는 단계를 포함하는, 평평한 패널 디스플레이용 유리 시트의 제조 방법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001]

본 발명은 유체를 유리 시트에 도포하는 장치와, 상기 유리 시트로부터 파티클을 세정하는 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 유리 시트로부터 파티클을 세정하기 위하여, 유체를 유리 시트에 도포하는 방법과 장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002]

평평한 패널 디스플레이 처리 공정의 정제도가 증대하고 있기 때문에, 세정기와 상기 세정기 구성요소에 대한 요구가 증대하고 있다. 이러한 정제도는 예를 들면, LCDs와 OLED 디스플레이와 같은 디스플레이 산업분야용 기판으로 사용되는 유리 시트가 현재 대략 1 micron 이상의 치수를 갖는, 필연적인 결점이 없는 표면을 구비할 필요가 있을 정도로 증대하고 있다. 따라서, 디스플레이용 기판으로서 사용되는 유리 시트의 표면으로부터 매우 작은 파티클을 세정할 필요가 있다. 부가적으로, 이들 유리 시트의 두께는 전형적으로 1.2mm이거나 그 이하이다. 유리 시트가 매우 얇다는 특성이 있기 때문에, 세척(rinsing) 작동을 행하는 전형적인 방식(mindset)은 얇은 유리 시트가 파손되지 않도록, 고 유동율과 저 압력을 사용하고 있다.

#### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0003]

이들 세척 작동이 세정제와 큰 파티클을 유리에서 제거하는데 적당한 한편, 대략 1 $\mu\text{m}$  내지 50 $\mu\text{m}$ 의 즉, 작은 파티클을 제거하려 할 때 개량될 여지가 많이 있다.

#### 과제의 해결 수단

[0004]

본 발명은 대략 1 $\mu\text{m}$  내지 50 $\mu\text{m}$ 와 같은 작은 파티클을, 1.2mm이하의 두께를 갖는 유리 시트의 표면으로부터, 효과적으로 세정할 수 있는 장치와 방법을 제공하는 것을 목표로 한다. 작은 파티클이 유리 표면에 매우 단단하게 붙어 있지만, 상기 유리에 스크래치가 발생하는 위험을 증가시키지 않은 상태에서, 많은 유체-노즐 작동 때

개변수를 주의깊게 제어함으로써, 상기 작은 파티클이 효과적으로 제거될 수 있다는 것을 본 발명의 발명자는 알고 있으며, 상기 유체-노즐 작동 매개변수에는 유체 압력; 유동율; 노즐 분사각; 및 유리 시트의 표면과 분사 노즐 사이의 거리가 포함된다. 실제로, 전형적인 유리 세척 작동에서의 배치와 정확하게 반대되는 고 압력과 저 유동의 배치에 의해 작은 파티클이 얇은 유리 시트의 표면으로부터 매우 효과적으로 제거될 수 있다는 것을 본 발명의 발명자는 알고 있다. 그리고 상기 기재한 유체-노즐 작동 매개변수를 주의깊게 제어함으로써, 얇은 유리 시트의 파손을 피할 수 있다.

[0005] 부가적인 특징과 장점이 아래 기재한 발명의 상세한 설명에 설명되어 있고, 당업자라면 첨부한 도면과 실시예에서 예를 든 바와 같이, 본 발명을 실행하거나 기재된 사항으로부터 상기 부가적인 특징과 장점을 용이하게 파악할 수 있다. 상기 기재한 일반적인 사항과 아래 상세하게 기재된 사항 모두는, 단지 본 발명의 이해를 돋기 위한 것이고, 청구된 바와 같은 본 발명의 특징과 특성에 대한 개략적인 또는 전반적인 이해를 돋기 위한 것임을 알 수 있을 것이다.

[0006] 첨부한 도면은 본 발명의 이해를 돋기 위한 것이며, 본 명세서의 일부를 이루도록 통합되어 있다. 도면에는 하나 이상의 실시예가 도시되어고 있고, 이러한 실시예와 함께 본 발명의 일 예와, 원리와, 작동을 설명하기 위한 것이다. 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 여러 특징이 일부 조합되거나 모두 조합되어 사용될 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다. 이들로 한정되는 것은 아니지만, 여러 실시예의 다양한 특징이 아래 기재된 특징에 설명된 바와 같이 합쳐질 수 있다.

[0007] 본 발명의 제 1 특징에 따라, 유리 시트로부터 파티클을 세정하는 방법이 제공되며, 상기 파티클을 세정하는 방법은:

유리 시트를 지지하는 단계;

[0009] 10kg/m<sup>2</sup> 내지 80kg/m<sup>2</sup>의 압력과 11/min 내지 201/min의 유동율로 노즐에 이송되는 유체를 상기 노즐로부터 상기 유리 시트 쪽으로 배출하는 단계; 및

[0010] 상기 유리 시트와 상기 노즐 사이의 상대 이동이 이송 방향으로 발생하는 단계를 포함한다.

[0011] 본 발명의 제 2 특징에 따라, 상기 제 1 특징에 따른 방법이 제공되며, 상기 상대 이동에 의해 상기 유리 시트가 4m/min 내지 6m/min의 이송 속도로 노즐에 대해 이동한다.

[0012] 본 발명의 제 3 특징에 따라, 상기 제 1 특징이나 상기 제 2 특징 중 어느 한 특징에 따른 방법이 제공되며, 상기 노즐은 유리 시트로부터 100mm 이하의 거리로 이격되어 배치된다.

[0013] 본 발명의 제 4 특징에 따라, 상기 제 1 특징 내지 상기 제 3 특징 중 어느 한 특징에 따른 방법이 제공되며, 상기 유리 시트의 두께는 1.2mm 이하이다.

[0014] 본 발명의 제 5 특징에 따라, 상기 제 1 특징 내지 상기 제 4 특징 중 어느 한 특징에 따른 방법이 제공되며, 상기 노즐은 오리피스를 구비하고, 상기 오리피스의 직경은 0.2mm 내지 1.0mm이다.

[0015] 본 발명의 제 6 특징에 따라, 상기 제 1 특징 내지 상기 제 5 특징 중 어느 한 특징에 따른 방법이 제공되며:

오리피스의 직경의 범위가 0.3mm 내지 0.5mm일 때, 유동율의 범위는 11/min 내지 51/min 이고;

오리피스의 직경의 범위가 0.9mm 내지 1.1mm일 때, 유동율의 범위는 31/min 내지 201/min 이다.

[0018] 본 발명의 제 7 특징에 따라, 상기 제 1 특징 내지 상기 제 6 특징 중 어느 한 특징에 따른 방법이 제공되며:

노즐로부터 배출된 유체가 30도 내지 90도의 팬 각도를 형성하며;

[0020] 노즐로부터 배출된 유체가 유리 시트에 대해 30도 내지 90도의 경사각을 갖는다.

[0021] 본 발명의 제 8 특징에 따라, 상기 제 1 특징 내지 상기 제 3 특징 중 어느 한 특징에 따른 방법이 제공되며, 상기 복수의 노즐을 더 포함하고, 상기 복수의 노즐은 2개의 뱅크(bank)에 배치되고, 상기 뱅크는 서로에 대해 30도 내지 150도의 각도로 배치되며, 상기 뱅크의 중앙선은 이송 방향에 경사지거나 평행하다.

[0022] 본 발명의 제 9 특징에 따라, 상기 제 1 특징 내지 상기 제 7 특징 중 어느 한 특징에 따른 방법이 제공되며, 상기 복수의 노즐을 더 포함하고, 상기 복수의 노즐은 뱅크에 배치되고, 상기 뱅크는 이송 방향에 수직인 라인에 대해 15도 내지 75도의 각도로 배치된다.

[0023] 본 발명의 제 10 특징에 따라, 상기 제 1 특징 내지 상기 제 9 특징 중 어느 한 특징에 따른 방법이 제공되며,

상기 유체는 탈이온수(deionized water)이다.

- [0024] 본 발명의 제 11 특징에 따라, 상기 제 1 특징 내지 상기 제 10 특징 중 어느 한 특징에 따른 방법이 제공되며, 유체를 배출하는 단계는 유리 시트가 세정되거나 세척된 이후에 행해진다.
- [0025] 본 발명의 제 12 특징에 따라, 상기 제 1 특징 내지 상기 제 11 특징 중 어느 한 특징에 따른 방법이 제공되며, 유체를 배출하는 단계는 유리 시트가 세척되거나, 건조되거나, 버블 제트(bubble jetting)되기 전에 행해진다.
- [0026] 본 발명의 제 13 특징에 따라, 평평한 패널 디스플레이용 유리 기판을 제조하는 방법이 제공되며, 상기 평평한 패널 디스플레이용 유리 기판을 제조하는 방법은 유리 리본을 제조하는 단계, 시트를 상기 유리 리본으로부터 절단하는 단계, 및 상기 제 1 특징 내지 상기 제 12 특징 중 어느 한 특징의 방법에 따라 상기 시트로부터 파티클을 세정하는 단계를 포함한다.
- [0027] 본 발명의 제 14 특징에 따라, 파티클을 유리 시트로부터 세정하기 위한 장치가 제공되며, 상기 파티클을 유리 시트로부터 세정하기 위한 장치는:
- [0028] 상기 유리 시트를 지지하는 컨베이어;
- [0029] 상기 컨베이어와 인접하여 배치되고, 상기 유리 시트가 상기 컨베이어에 의해 이송될 때, 상기 유리 시트의 주 표면이 제공되는 이송면;
- [0030] 길이방향 축선을 구비하고, 상기 길이방향 축선이 상기 이송면에 대해 30도 내지 90도의 각도로 배치되며, 상기 이송면으로부터 100mm이거나 그 이하의 거리로 배치되는 노즐;을 포함한다.
- [0031] 본 발명의 제 15 특징에 따라, 상기 제 14 특징에 따른 장치가 제공되며, 상기 노즐은 오리피스를 구비하고, 상기 오리피스의 직경의 범위는 0.2mm 내지 1.0mm이다.
- [0032] 본 발명의 제 16 특징에 따라, 상기 제 14 특징이나 상기 제 15 특징에 따른 장치가 제공되며, 상기 복수의 노즐을 더 포함하고, 상기 복수의 노즐이 2개의 뱅크에 배치되고, 상기 뱅크는 서로에 대해 30도 내지 150도의 각도로 배치되며, 상기 컨베이어는 상기 유리 시트를 이송 방향으로 이송하도록 구성되고, 상기 뱅크의 중앙선이 상기 이송 방향과 경사지거나 평행하다.
- [0033] 본 발명의 제 17 특징에 따라, 상기 제 14 특징 내지 상기 제 16 특징에 따른 장치가 제공되며, 상기 복수의 노즐을 더 포함하고, 상기 복수의 노즐은 뱅크에 배치되고, 상기 컨베이어는 상기 유리 시트를 이송 방향으로 이송하도록 구성되며, 상기 뱅크는 상기 이송 방향에 수직한 라인에 대해 15도 내지 75도의 각도로 배치된다.
- [0034] 본 발명의 제 18 특징에 따라, 상기 제 14 특징 내지 상기 제 17 특징에 따른 장치가 제공되며, 상기 노즐은 30도 내지 90도의 팬 각도를 갖는 유체를 배출하도록 구성된다.
- [0035] 본 발명의 제 19 특징에 따라, 상기 제 14 특징 내지 상기 제 18 특징에 따른 장치가 제공되며, 상기 노즐은 흄부(fillister)를 더 포함한다.
- [0036] 본 발명의 제 20 특징에 따라, 상기 제 14 특징 내지 상기 제 19 특징에 따른 장치가 제공되며, 상기 복수의 노즐을 더 포함하고, 상기 복수의 노즐은 2개의 뱅크에 배치되며, 상기 뱅크는 상기 이송면의 마주한 면에 배치된다.
- [0037] 본 발명의 제 21 특징에 따라, 상기 제 14 특징 내지 상기 제 19 특징에 따른 장치가 제공되며, 상기 노즐이 배치되는 면과 마주한 이송면의 한 면에 배치된 시트 지지부를 더 포함한다.

### 도면의 간단한 설명

- [0038] 도 1은 일 실시예에 따른 유체 도포기와 유리 시트의 개략적인 평면도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 바와 같은 유체 도포기와 유리 시트의 일부를 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 바와 같은 유체 도포기와 유리 시트의 일부의 개략적인 정면도이다.
- 도 4는 노즐의 개략적인 확대 측면도이다.
- 도 5는 노즐의 개략적인 확대 전방 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유체 도포기와 유리 시트의 개략적인 측면도이다.

도 7은 선 7-7에 따라 취한 도 6의 유체 도포기의 부분 단면도이다.

도 8은 도 7의 도면과 유사한 부분 단면도이지만, 본 발명의 선택적인 실시예에 따른 도면이다.

도 9는 유리 세정 공정용 배치의 플로우 차트이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0039] 단지 예시를 위한 아래 기재한 상세한 설명에 있어서, 특정 사항을 나타낸 여러 실시예는 본 발명의 여러 실시예를 설명하기 위한 것이다. 그러나, 당업자라면 본 발명이 본 명세서에 기재된 특정 사항만으로 실시되지 않고, 본 발명이 여러 장점을 갖는다는 것을 알 수 있을 것이다. 더욱이, 잘 알려진 장치와, 방법과 재질에 관한 기재를 생략하여 본 발명의 여러 실시예에 대한 기재를 보다 명확하게 하였다. 마지막으로, 본 명세서에서, 동일한 부재번호는 동일한 구성요소를 지시한다.

[0040] 본 명세서에서 일 특정 값으로부터 다른 일 특정값까지의 범위가 "대략(약)"이라는 표현으로 기재되었다. 이러한 범위가 기재되었을 때, 다른 한 실시예는 일 특정값으로부터 및/또는 다른 특정값까지의 범위를 포함한다. 이와 유사하게, 상기 "대략(약)"이라는 표현을 사용하여, 근사값이 기재되었을 때, 특정값이 다른 한 실시예에 사용될 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다. 또한 각각의 범위의 한계값이 다른 한 한계값과 관련되거나 독립적이라는 것을 알 수 있을 것이다.

[0041] 예를 들어 위(상), 아래(하), 오른쪽(우), 왼쪽(좌), 앞쪽(전), 뒤쪽(후), 상부, 하부와 같이 본 명세서에서 사용된 방향과 관련된 용어는 단지 도면에 도시된 사항과 관련하여 사용된 것이며 절대적인 방향(위치)을 나타내려는 것이 아님을 알 수 있을 것이다.

[0042] 만약 특별히 따로 기재하지 않았다면, 본 발명의 단계가 특정 순서로 행해지도록, 본 명세서에서 설명된 방법이 구성된 것은 결코 아니다. 이에 따라, 방법 청구항이 방법의 단계로 순차적인 순서로 실제 기재되지 않은 경우나 그렇지 않으면 방법의 단계가 특정 순서로 한정되도록 청구범위나 상세한 설명에 특별히 기재되지 않은 경우에, 어느 경우에 있어서도 순서가 고려되는 것은 결코 아니다. 이는 단계의 배치나 작동 플로우와 관련된 로직 사항; 문법적인 구조나 사항으로부터 유도되는 평이한 의미; 본 명세서에 기재된 실시예의 갯수나 탑입을 포함하는 기재에 대한 임의의 가능한, 표현되지 않은 기본적 사항을 위한 것이다.

[0043] 본 명세서에 사용된 표현은 일반적으로 단수 형태를 취하고 있으며, 명확하게 지시하지 않았으면, 복수의 뜻도 포함하고 있음을 알 수 있을 것이다. 따라서, 예를 들어, "구성요소"라는 표현을 살펴보면, 상기 표현은 명확하게 지시하지 않았으면, 2개 이상의 구성요소들의 특징을 포함하고 있다는 것을 알 수 있을 것이다.

[0044] 본 발명은, 대략  $1\mu\text{m}$  내지  $50\mu\text{m}$ 의 작은 파티클을,  $1.2\text{mm}$ 이거나 그 이하의 두께를 갖는 유리 시트의 표면으로부터, 효과적으로 세정할 수 있는 장치와 방법에 관해 설명하고 있다. 작은 파티클이 매우 단단하게 유리 표면에 붙어 있으나, 상기 유리에 스크래치가 발생할 위험을 증가시키지 않으면서, 많은 유체-노즐 작동 매개변수를 주의 깊게 제어하여, 상기 파티클이 상기 유리 표면으로부터 효과적으로 세정될 수 있다는 것을 본 발명의 발명자는 알고 있으며, 상기 유체-노즐 작동 매개변수는: 유체 압력; 유동율; 노즐 분사각; 및 분사 노즐과 유리 시트 표면 사이의 거리를 포함한다.

[0045] 단지 예시로서, 본 발명의 일 실시예의 유체 도포기(20)가 도 1 - 도 5에 도시되어 있다. 유체 도포기(20)는, 유체(32)를 유리 시트(2)에 도포하기 위하여, 하나 이상의 유체 공급원(30)과 유체 연통하는 노즐 뱅크(22)를 포함한다.

[0046] 유리 시트(2)는 주 표면(6)과 두께(8)를 갖는다. 두께(8)는 예를 들면,  $1.2\text{mm}$ 이거나 그 이하이다. 유리 시트(2)는 화살표 4의 방향으로 유체 도포기(20)에 대해 이동한다. 유리 시트(2)는 유체 도포기(20)에 대해 분당 대략 4미터 내지 대략 6미터의 속도로 이동할 수 있다. 속도가 대략 분당 6미터를 초과하면, 필요한 세정 레벨을 달성하기 어렵게 된다. 속도가 분당 4미터 이하가 되면, 전체 공정 내내 경제적인 통상적인 제조 라인이 매우 느려지게 된다. 유리 시트(2)가 기술상 공지된 바와 같은 임의의 통상적인 이송 장치에 의해 이송될 수 있고, 도면에 도시된 바와 같은 X-Y 평면은 수직이거나, 수평이거나 또는 수직방향에 기울어진 평면에 대응하도록 이송될 수 있다. 그러나, 설명을 용이하고 간단하게 하기 위하여, 도 1 - 도 5에서 X-Y 평면이 수평으로 도시되어 있다.

[0047] 유체(32)는 탈이온수이거나, 물이거나, 세정수이거나, 여러 적당한 유체일 수 있다. 각각의 유체 공급원(30)은 유체 공급부나 유체 저장소, 및 펌프나 여러 가압 장치를 포함할 뿐만 아니라, 적당한 조정 및 제어 장치를 포

함하여, 당업자가 알 수 있는 바와 같이, 유체(32)를 필요한 압력과 유동율로 노즐(24)에 제공할 수 있다. 유체 공급원(30)은 동일하거나 상이한 유동율과 압력으로 상이한 노즐 뱅크(22)에 도포하도록 제어될 수 있다.

[0048] 각각의 노즐 뱅크(22)는 파이프(26)와 연결된 하나 이상의 노즐(24)을 포함한다. 파이프(26)는 연결 라인(34)을 통해 유체 공급원(30)과 유체연통한다. 어느 한 뱅크(22)에서의 노즐(24)의 갯수는, 아래 기재된 바와 같이, 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 노즐 뱅크(22)의 갯수와 크기, 서로에 대한 위치관계를 포함한 노즐 뱅크의 구성, 및 유리 시트(2)의 크기에 기초한 및/또는 노즐(24) 자체의 매개변수에 기초한 필요한 커버 영역과 같은, 유체 도포기(20)의 여러 매개변수에 기초하여 적당하게 선택될 수 있다. 부가적으로, 각각의 노즐 뱅크(22)가 동일한 갯수의 노즐을 구비할 필요는 없다.

[0049] 임의의 특정 유체 도포기(20)의 노즐 뱅크(22)가 다양한 구성을 취할 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, V-형상을 형성하도록 함께 헌지 구성된 2개의 노즐 뱅크(22a, 22b)와, 별도로 배치된 제 3 노즐 뱅크(22c)를 포함하는 일 실시예가 상기 도 1에 도시되어 있다. 노즐 뱅크(22a, 22b)는 예를 들면, 볼트, 나사, 또는 펀과 같은 파스너(12)에 의해 연결기(10)와 연결된다. 노즐 뱅크(22a, 22b)가 파스너(12)와 연결기(10)에 의해 피벗되어, 이를 뱅크 사이의 각도( $\alpha$ )가 적당하게 변경될 수 있다. 도시된 바와 같이, 노즐 뱅크(22a, 22b)는 중앙선(28)을 중심으로 대칭으로 배치되며, 이러한 구성이 반드시 필요하지 않지만, 상기 중앙선은 유리 시트(2)의 중앙의 길이방향 축선과 정렬된다. 즉, Z 축선 방향에서 보았을 때 중앙선(28)은 유리 시트(2)의 중앙의 길이방향 축선과 정렬될 필요는 없으나, 대신 상기 중앙의 길이방향 축선과 평행하거나 상기 중앙의 길이방향 축선으로부터 오프셋될 수 있거나, 또는 어느 한 각도를 이루도록 배치될 수 있다. 이와 유사하게, 각각의 노즐 뱅크(22a, 22b)는 중앙선(28)에 대해 대칭적으로 배치될 필요는 없으나, 상기 중앙선에 대해 상이한 각도로 배치될 수도 있다. 중앙선(28)이 유리 시트(2)의 중앙의 길이방향 축선과 정렬될 때, 그리고 노즐 뱅크(22a, 22b)가 상기 중앙선을 중심으로 대칭으로 배치될 때, 각도( $\alpha$ )의 범위는 대략 30도 내지 대략 150도이고, 세정될 유리 시트(2)의 크기; 노즐 뱅크(22a, 22b)의 길이; 및 각각의 뱅크(22)에서의 노즐(24)의 갯수에 따라 결정될 수 있다. 이와 대응하게, 노즐 뱅크(22b)와 방향 4에 수직한 라인 사이의 각도( $\alpha'$ )의 범위는 대략 75도 내지 대략 15도(예를 들면, 75도, 65도, 55도, 45도, 35도, 25도 또는 15도)일 수 있다. 각각의 노즐 뱅크(22a, 22b)가 하나의 유체 공급원(30)과 연결된 것으로 도시되었지만, 필요에 따라 하나 이상의 유체 공급원과 연결될 수도 있다. 부가적으로, 도시된 바와 같이, 노즐 뱅크(22a, 22b)는 서로 직접적으로 유체연통하는 파이프(26)를 구비하지 않지만, 필요에 따라 구비할 수도 있다. 제 3 노즐 뱅크(22c)는 2개의 유체 공급원(30)과 연결되고, 이 유체 공급원 중 각각의 공급원이 파이프(26)의 각각의 단부와 연결되지만, 필요에 따라 하나의 유체 공급원(30)만이 연결될 수도 있다. 노즐 뱅크(22b)와 유사하게, 노즐 뱅크(22c)는 방향 4에 수직한 라인에 대해, 대략 75도 내지 대략 15도의 각도( $\alpha'$ )(예를 들면, 75도, 65도, 55도, 45도, 35도, 25도, 또는 15도)로 배치될 수 있다.

[0050] 이어서, 노즐(24)의 구성과 배치는 도 2 - 도 5와 관련하여 기재되어 있다.

[0051] 도 2에 도시된 바와 같이, 노즐(24)은 유리 시트(2)의 표면(6)으로부터의 거리(21)만큼 이격되어 배치되고, 팬 각도( $\beta$ )를 갖는다. 노즐(24)은 대략 30도 내지 대략 90도(예를 들면, 30도, 35도, 45도, 55도, 65도, 75도, 85도, 또는 90도)의 팬 각도( $\beta$ )를 구비하도록 구성되거나, 또는 선택적으로 대략 45도 내지 대략 90도(예를 들면, 50도, 60도, 70도, 80도, 또는 90도)의 팬 각도( $\beta$ )를 구비하도록 구성된다. 일반적으로, 각도( $\beta$ )가 크면 클수록, 노즐이 커버해야 할 표면 세정 영역이 보다 크고, 이에 따라, 주어진 노즐 뱅크(22)에 요구되는 노즐(24)의 총 갯수는 감소하게 된다. 그러나, 주어진 유체 압력과 유동율에 대하여, 보다 큰 분무 각도( $\beta$ )는 유리 시트(2)의 표면(6)에 부착된 파티클에 충격을 경감시키는 이송 단점을 갖는다.

[0052] 도 3에 도시된 바와 같이, 각각의 노즐(24)은 유리 시트(2)의 표면(6)에 대해 각도( $\theta$ )로 배치된 길이방향 축선(23)을 갖는다.

[0053] 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 각각의 노즐(24)은 오리피스(25)를 구비하고, 상기 오리피스는 직경(27)을 갖는다. 노즐 직경(27)의 범위는 대략 0.2mm 내지 대략 1.0mm(예를 들면, 0.2mm, 0.3mm, 0.4mm, 0.5mm, 0.6mm, 0.7mm, 0.8mm, 0.9mm, 또는 1.0mm)이다. 노즐 직경(27)이 대략 1.0mm를 초과하여 증가함에 따라, 노즐(24)로부터의 압력은 허용가능한 파티클 제거가 달성되도록 주어진 유동율에 대하여, 더욱 낮아지게 된다. 이와 유사하게, 대략 1.0mm를 초과하는 노즐 직경에서 필요한 압력을 얻을 수 있다면, 유체의 유동율은 매우 높아지게 되어 유체가 불필요하게 소비된다. 다른 한편으로, 노즐 직경(27)이 대략 0.2mm 미만으로 감소된다면, 유체 분무는 미스트화(mist-like)될 것이며, 유리 표면상의 충격 압력을 감소시켜서 파티클 제거 효과를 감소시킬 것이다. 다른 한 노즐 직경의 범위는 대략 0.3mm 내지 대략 0.7mm이다. 노즐 직경의 다른 한 범위는 대략

0.4mm 내지 대략 0.5mm이다. 결국에는, 노즐 배치와 관련하여, 각각의 노즐(24)은 홈부(29)를 구비하여 유체(32) 분무를 평탄화시킨다.

[0054] 유체 도포기(20)는 많은 노즐 매개변수를 주의깊게 제어함으로써, 대략 1 $\mu\text{m}$  내지 50 $\mu\text{m}$ 의 작은 파티클을 유리 시트(2)의 표면(6)으로부터 효과적으로 제거하도록 설정 및 작동될 수 있으며, 상기 노즐 매개변수는: 유체 압력; 유동율; 노즐 분사각( $\theta$ ); 및 노즐(24)과 상기 유리 시트(2)의 표면(6) 사이의 거리(21)를 포함한다.

[0055] \* 유체 압력. 상기 기재한 바와 같이, 비교적 고 유체 압력(사전 유리 세척과 관련하여)이 대략 1 $\mu\text{m}$  내지 50 $\mu\text{m}$ 의 작은 파티클을 유리 시트(2)의 표면(6)으로부터 세정하는데 바람직하다고 알려졌다. 본 발명에서, 유체 압력은 각각의 노즐(24)의 오리피스(25)에서의 압력이다. 예를 들면, 유체 압력의 범위는 대략 10kg/cm<sup>2</sup> 내지 대략 80kg/cm<sup>2</sup>이다. 유체 압력이 대략 10kg/cm<sup>2</sup> 이하일 때, 작은 파티클을 제거할 압력이 불충분하다. 예를 들면, 플랜트에서 사용하는 전형적인 유체 공급부 압력은 대략 3kg/cm<sup>2</sup>이고, 이러한 압력은 작은 파티클을 유리 시트(2)의 표면(6)에서 제거하는데 충분하지 않다. 따라서, 펌프는 노즐(24)에서의 압력을 적어도 대략 10kg/cm<sup>2</sup>으로 증가시키는데 사용되거나, 대략 20kg/cm<sup>2</sup>으로 증가시키는데 사용되거나, 대략 30kg/cm<sup>2</sup>으로 증가시키는데 사용되거나, 대략 40kg/cm<sup>2</sup>으로 증가시키는데 사용되거나, 대략 50kg/cm<sup>2</sup>으로 증가시키는데 사용되거나, 대략 60kg/cm<sup>2</sup>으로 증가시키는데 사용되거나, 대략 70kg/cm<sup>2</sup>으로 증가시키는데 사용되거나, 또는 대략 80kg/cm<sup>2</sup>으로 증가시키는데 사용된다. 유체 압력이 대략 80kg/cm<sup>2</sup>의 압력을 초과하여 증가할 때, 표면(6)에 스크래치가 형성될 정도로, 파티클상에 과도한 외력이 야기될 수 있다.

[0056] \* 유동율. 유동율은: 예를 들면, 노즐(24)의 갯수; 노즐의 직경(27); 상기 노즐(24)에 공급된 유체 압력; 및 유리 이송 속도와 같은 많은 인자에 크게 영향을 받는다. 일반적으로, 여러 모든 인자가 동일하다고 가정할 때, 이들 3개의 매개변수 중 어느 한 변수가 더 커질수록, 유체 유동율이 더 커지게 된다. 일반적으로, 노즐의 직경이 크면 클수록, 노즐당 유동율이 보다 증가한다. 예를 들면, 0.3mm 내지 0.5mm 사이, 바람직하게는 대략 0.4mm의 오리피스 직경을 갖는 노즐에 대하여, 유동율의 범위가 대략 11/m 내지 대략 51/m(예를 들면, 11/m, 21/m, 31/m, 41/m, 또는 51/m)인 것이 바람직하다. 예를 들면, 0.9mm 내지 1.1mm 사이, 바람직하게는 1.0mm의 오리피스 직경을 갖는 노즐에 대하여, 유동율의 범위가 대략 31/m 내지 대략 201/m(예를 들면 31/m, 41/m, 51/m, 61/m, 71/m, 81/m, 91/m, 101/m, 111/m, 121/m, 131/m, 141/m, 151/m, 161/m, 171/m, 181/m, 191/m, 또는 201/m)이거나, 선택적으로 대략 31/m 내지 대략 101/m(예를 들면, 31/m, 41/m, 51/m, 61/m, 71/m, 81/m, 91/m, 또는 101/m)인 것이 바람직하다. 상기 기재한 대략 10kg/cm<sup>2</sup> 내지 대략 80kg/cm<sup>2</sup> 범위의 유체 압력과 관련하여, 유동율의 범위는 대략 11/m 내지 대략 201/m(예를 들면, 11/m, 21/m, 31/m, 41/m, 51/m, 61/m, 71/m, 81/m, 91/m, 101/m, 111/m, 121/m, 131/m, 141/m, 151/m, 161/m, 171/m, 181/m, 191/m, 또는 201/m)인 것이 바람직하다.

[0057] \* 노즐 분사각( $\theta$ ). 일반적으로, 유리 시트(2)가 노즐(24)에 대해 이송 방향(4)으로 일정하게 이동하기 때문에, 노즐 분사각( $\theta$ )은 예각이거나 직각이고, 이러한 각도 범위는 파티클을 상기 이송 방향(4)에 대해 가압하여 상기 파티클이 상기 유리 시트(2)의 표면(6)으로부터 효과적으로 제거될 수 있다. 바람직하게도, 각도( $\theta$ )의 범위는 대략 30도 내지 90도(예를 들면, 30도, 40도, 50도, 60도, 70도, 80도, 또는 90도)이다. 각도( $\theta$ )가 90도 이상이라면, 이때 노즐(24)은 파티클을 이송 방향과 동일한 방향으로 적어도 부분적으로 가압하며, 이에 따라 파티클이 표면(6)에서 제거될 수 없다. 다른 한편으로, 각도( $\theta$ )가 대략 30도 이하가 됨에 따라, 시트에 대한 매우 큰 유체의 저항이 이송 방향(4)으로의 시트(2)의 이동을 지연시키고; 실제로 이러한 저항이 크므로 시트(2)가 함께 이동하지 않게 멈춰지게 되며, 이는 특히 압력이 10kg/cm<sup>2</sup>을 초과할 때 발생된다. 여러 경우에 있어서, 각도( $\theta$ )의 범위는 대략 45도 내지 90도(예를 들면, 45도, 55도, 65도, 75도, 85도, 또는 90도)인 것이 바람직하다.

[0058] \* 노즐(24)과 유리 시트(2) 표면(6) 사이의 거리(21). 거리(21)는 100mm이거나 그 이하인 것이 바람직하다. 바람직한 다른 한 범위는 대략 10mm 내지 대략 100mm(예를 들면, 10mm, 20mm, 30mm, 40mm, 50mm, 60mm, 70mm, 80mm, 90mm, 또는 100mm)이다. 거리(21)가 100mm를 초과하여 증가함에 따라, 유리 표면과 접촉하는 유체 제트의 압력이 빠르게 감소되어, 세정 능력을 악화시킨다. 다른 한편으로, 표면(6) 상의 노즐 적용범위 당 충분한 폭을 달성하기 위하여, 그 높이는 10mm이거나 그 이상인 것이 바람직하다.

[0059] 노즐 오리피스 직경(27), 유동율, 압력, 팬 각도( $\beta$ ), 표면(6)에 대한 노즐 각도( $\theta$ ), 및 거리(21)를 포함하는 상기 기재한 노즐 매개변수는 임의의 일 특정 노즐 뱅크(22)와 동일할 수도 있거나 상이할 수도 있다. 이와 유사하게, 임의의 하나의 뱅크(22)에서의 모든 노즐(24)이 동일한 매개변수를 구비할지라도, 이들 매개변수는 노즐 뱅크 내내 상이할 수 있다. 예를 들면, 하나의 바람직한 배치는 뱅크(22a, 22b)의 노즐이 뱅크(22c)의 노즐

보다 저 압력과 고 유동을 갖는다는 것이다. 일반적으로, 뱅크(22a, 22b)의 노즐과 뱅크(22c)의 노즐 모두가 유체를 도포하여 작은 파티클을 표면(6)으로부터 세정할 필요가 없으며; 노즐 뱅크의 갯수와 배치는 표면(6) 영역의 모든 부분을 포함하여 작은 파티클을 필요한 부분으로부터 세정하도록 선택될 수 있다.

[0060] 본 발명의 제 2 실시예가 도 6 및 도 7과 관련하여 아래 설명될 것이다. 본 발명의 제 1 실시예와 유사하게, 비록 수직 배치로 도시되었지만, 유리 시트(2)는 기술상 알려진 바와 같은 임의의 종래의 이송 장치에 의해 이송될 수 있고, 도면에 도시된 바와 같은 X-Y 평면이 수직이거나, 수평이거나, 또는 수직방향에 기울어진 평면에 대응하도록 이송될 수 있다. 제 2 실시예는 제 1 실시예와 관련하여 설명된 바와 같은 많은 동일한 구성요소와 특징을 포함한다. 따라서, 동일한 부재번호가 동일한 구성요소를 지시하도록 사용되었고, 제 1 실시예와의 주된 차이점이 아래에서 보다 상세하게 기재될 것이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 유체 도포기(20)는, 유체 공급원(30)과 연결된 2개의 노즐 뱅크(22c, 22d)를 포함하여, 유체(32)를 유리 시트(2)에 가한다. 유리 시트(2)가 컨베이어(40)에 의해 이송된다.

[0061] 노즐 뱅크(22d)가 중앙선(28)을 갖는 U-형상으로 개략적으로 형성된다. 제 1 실시예와 관련하여, Z 축선 방향에서 보았을 때, 중앙선(28)은 유리 시트(2)의 길이방향 축선에 오프셋되어 평행하게 정렬되어 있거나 상기 길이방향 축선에 일정 각도로 기울어진다. 비록 반드시 요구되는 것은 아니지만, U-형상의 노즐 뱅크(22d)가 파이프(26)의 각각의 단부에 하나씩, 즉 2개의 유체 공급원(30)과 연결된 것으로 도시되어 있는 대신에, 파이프(26)는 일단부(또는 양단부)에서 실링될 수 있고, 양 단부 중 어느 한 단부에서 또는 양 단부 사이의 임의의 지점에서 단지 하나의 유체 공급원(30)과 연결될 수 있다. 노즐 뱅크(22d)는 파이프(26)가 양 유체 공급원(30)에 의해, 일 단부로부터 다른 일 단부까지 압력이 동일하게 가해지는 연속의 빈 공간을 구비하도록 형성되거나, 또는 하나의 유체 공급원(30)으로부터의 유체가 파이프(26) 내에서 다른 유체 공급원(30)의 유체와 접촉하지 않도록 그 길이방향을 따르는 한 지점에서 실링될 수 있다. 비록 대칭적인 원호로 도시되었지만, 노즐 뱅크(22d)가 반드시 대칭적인 원호일 필요는 없다. 즉, 노즐 뱅크(22d)가 중앙선(28)을 중심으로 대칭일 필요는 없다. 이와 유사하게, 노즐 뱅크(22d)가 원호일 필요는 없는 대신에, 임의의 필요하거나 적당한 형상, 즉 부분, 예를 들면, 타원형, 아암 일직선부를 갖는 정확한 U-형상, 아암 외측굽힘부를 갖는 U-형상, 또는 임의 형상의 아크의 일부를 포함한다. 부가적으로, 비록 연속된 형상으로 도시되었지만, 파이프(26)가 그 길이방향의 어느 한 지점에서 피벗가능하거나 가요성 부분을 구비하여, 노즐 뱅크(26)의 일부가 서로에 대해 이동될 수 있다.

[0062] 노즐 뱅크(22c)가 제 1 실시예와 관련하여 기재되고 도시한 바와 유사하므로, 이에 따라, 본 명세서에서 따로 기재하지 않았다. 다시 말하자면, 상기 기재한 바와 같이, 노즐 뱅크(22)의 갯수와 배치가 표면(6)을 적당하게 커버하도록 선택될 수 있다. 예를 들면, 작은 파티클을 표면(6)으로부터 세정하기 위하여, 노즐 뱅크(22d) 만이 유체를 도포하도록 사용되는 바와 같이, 노즐 뱅크(22c)도 사용될 수 있다. 부가적으로, 노즐 뱅크(22d)가 비교적 저압력의 세척(또는 워싱)으로 사용될 수 있는 한편, 노즐 뱅크(22c)가 작은 파티클을 표면(6)으로부터 세정하는데 사용될 수 있으며, 이를 노즐(22c, 22d)은 서로 반대로 사용될 수도 있다. 이와 유사하게, 유리 시트가 노즐 뱅크(22c) 앞의 노즐 뱅크(22d)에 마주하여 도시되었지만, 노즐 뱅크의 순서는 바뀔 수 있다. 더욱이, 예를 들면, 노즐 뱅크(22c, 22d) 중 어느 한 노즐이, 작은 파티클을 표면(6)으로부터 세정하는데, 다른 한 노즐 없이도 사용될 수 있다.

[0063] 컨베이어(40)는, 유리 시트(2)가 이송 방향(4)으로 이동하도록, 상기 유리 시트(2)의 에지를 지지한다. 유리 시트(4)의 표면(6)은 시트(2)를 가이드시키기 위한 기술상 알려진 임의의 적당한 방법과 장치에 의해, 비-접촉 방식을 포함한 임의의 방식으로 지지됨에 따라, 유체 도포기(20) 쪽으로 또는 상기 유체 도포기를 통하여 이송될 수 있다. 컨베이어 벨트와 룰러로 도시되었지만, 컨베이어(40)는 기술상 알려진 바와 같이 임의의 적당한 구성을 취할 수 있다.

[0064] 도 7에 도시된 바와 같이, 유체 도포기(20)가 유리 시트(2)의 마주한 면에 배치되어, 양 표면(6)이 상기 표면으로부터 세정될 작은 파티클을 구비한다. 유리 시트(2)의 각각의 면 상의 유체 도포기(20)의 설정과 작동(노즐 뱅크의 갯수와 구성뿐만 아니라, 노즐과 노즐 매개변수의 갯수를 포함)은 유리하게도 동일하여, 유리 시트(2)의 각각의 면에서의 압력 밸런스를 맞춘다. 그러나, 엄격하게 이야기하자면, 유체 도포기(20)의 설정과 작동은 유리 시트(2)의 각각의 면에서 동일할 필요가 없다.

[0065] 제 3 실시예가 도 6 및 도 8과 관련하여 아래 설명될 것이다. 제 1 실시예와 유사하게, 비록 수직 배치로 도시되었지만, 유리 시트(2)는 기술상 알려진 바와 같은 임의의 통상적인 이송 장치에 의해 이송될 수 있고, 도면에 도시된 X-Y 평면이 수직이거나, 수평이거나, 또는 수직방향에 경사진 평면에 대응하도록 이송될 수 있다. 제 3 실시예는 제 1 실시예와 제 2 실시예와 관련하여 설명된 바와 같은 많은 동일한 구성요소와 특징을 포함한다.

따라서, 동일한 부재번호가 동일한 구성요소를 지시하도록 사용되었고, 제 1 실시예 및 제 2 실시예와의 주된 차이점이 아래에 상세하게 기재되었다.

[0066] 도 8은 도 7과 유사해 보이지만, 유리 시트(20)의 양면 상의 유체 도포기(20) 대신에, 유리 시트(2)의 한 면이 시트 지지부(50)에 의해 지지된다. 도시된 바와 같이, 시트 지지부(50)는 예를 들면, 종래 기술상 알려진 바와 같은 유체 배어링, 공기 배어링, 또는 압력-진공 테이블인 비접촉식 장치를 포함한다. 다른 한편으로, 시트 지지부(50)는 또한 예를 들면 일련의 롤러와 같은, 유리 시트(2)와 접촉하는 한 타입의 지지부를 포함한다.

[0067] 상기 기재한 여러 실시예의 유체 도포기(20)가 유리 시트 마무리 공정 중 여러 위치에서 사용될 수 있다. 도 9를 살펴보면, 유리 마무리 공정은 3개의 단계(60, 62, 64)를 포함하며, 이 경우 유리 시트(2)는 단계 62로부터 단계 60까지 진행하고, 이후 단계 64까지 진행한다. 이전 단계 바로 다음에 하나의 단계가 도시되었지만, 이는 반드시 요구되는 것이 아니다. 즉, 단계 60, 62, 64 사이에 여러 단계가 있을 수 있을 뿐만 아니라, 단계 60, 62, 64 이전에 또는 이후에 여러 단계가 계속될 수 있다. 유체 도포기(20)는 최종 세척 단계, 즉 공정 단계 60에서 사용될 수 있고, 상기 유체 도포기는 작은 파티클을 유리 시트(2)로부터 세정하도록 최종 세척 단계 이전에 부하 완충 구역/loading buffer zone)에 위치할 수 있다. 이전 단계 62는 예를 들면, 워싱, 세척, 및/또는 베를 제팅을 포함할 수 있다. 다음 단계 64는 예를 들면, 세척, 베를 제팅, 및/또는 드라이(drying)을 포함할 수 있다. 단계 60은 다른 한 처리 구역 바로 직전에 사용되는 것이 유리하며, 이 경우, 작은 파티클을 표면(6)으로부터 세정하는데 사용되는 유체가 처리 구역을 오염시킬 가능성을 줄이도록, 상기 구역 사이에서 압력이 비교적 동일하다. 예를 들면, 다음 단계 64가 저 압력 세척 바로 다음 단계 60이라면, 이때 저 압력 세척 구역이 공정 단계 60에서 세정된 파티클을 유리 시트(2)로부터 상기 유리 시트(2)로 다시 끌어당긴다. 다른 한편으로, 다음 단계 64가 공정 단계 60의 구역처럼 비교적 동일한 압력의 구역에서의 공정 단계라면, 또는 단계 60 및 64에서의 구역 사이의 압력 보상이 있다면, 공정 단계 60에서의 유리 시트(2)에서 세정된 파티클에 의해 재오염될 가능성을 줄어든다.

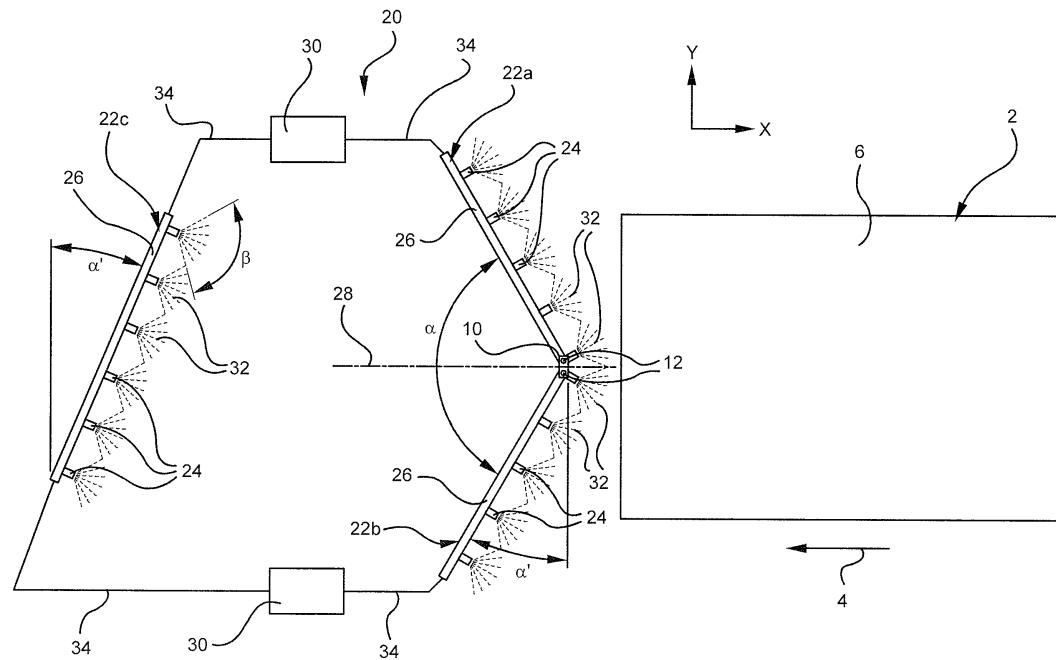
[0068] 본 발명의 상기 기재한 실시예, 즉 임의의 특정한 "바람직한" 실시예는 단지 본 발명의 여러 실시예의 명확한 이해를 돋기 위해 설명된 단지 예시라는 것을 다시 한 번 강조하는 바이다. 본 발명의 상기 기재한 실시예에 대한 여러 변경 및 수정이 본 발명의 여러 범주 내에서 가능하다는 것을 알 수 있을 것이다. 이러한 모든 변경 및 수정은 본 명세서에 개시된 범주 내에 포함되고 아래 첨부된 청구범위에 의해 보호를 받는다.

[0069] 예를 들면, 본 발명이 "유리 시트"라는 표현을 사용하여 기재되었지만, 본 발명의 방법과 장치는 상기 기재한 유리 시트와 같이, 동일한 두께, 취성 및 세정 요구조건을 갖는 여러 물체에 대해 적용될 수 있다.

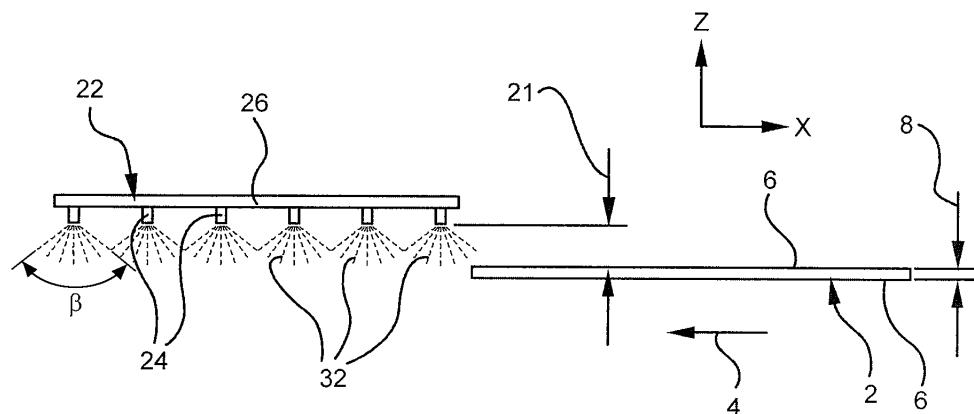
[0070] 또한, 예를 들면, 양쪽 배치가 도 6 - 도 8과 관련하여 기재되었지만, 이와 유사한 양쪽 배치가 도 1의 실시예와 관련하여 사용될 수 있다. 이와 유사하게, 컨베이어(40)가 도 6과 관련하여 기재되었지만, 이러한 배치는 또한 도 1의 실시예와 관련하여 사용될 수 있다.

## 도면

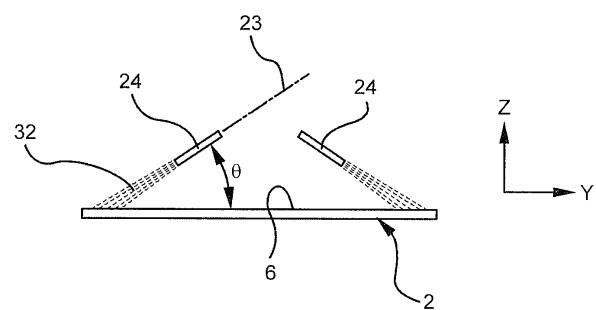
## 도면1



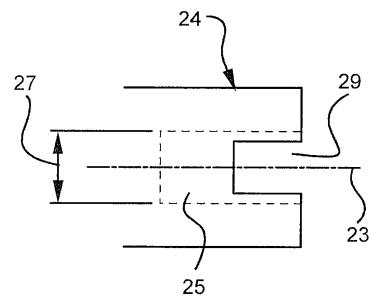
## 도면2



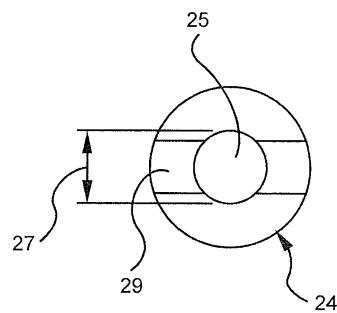
## 도면3



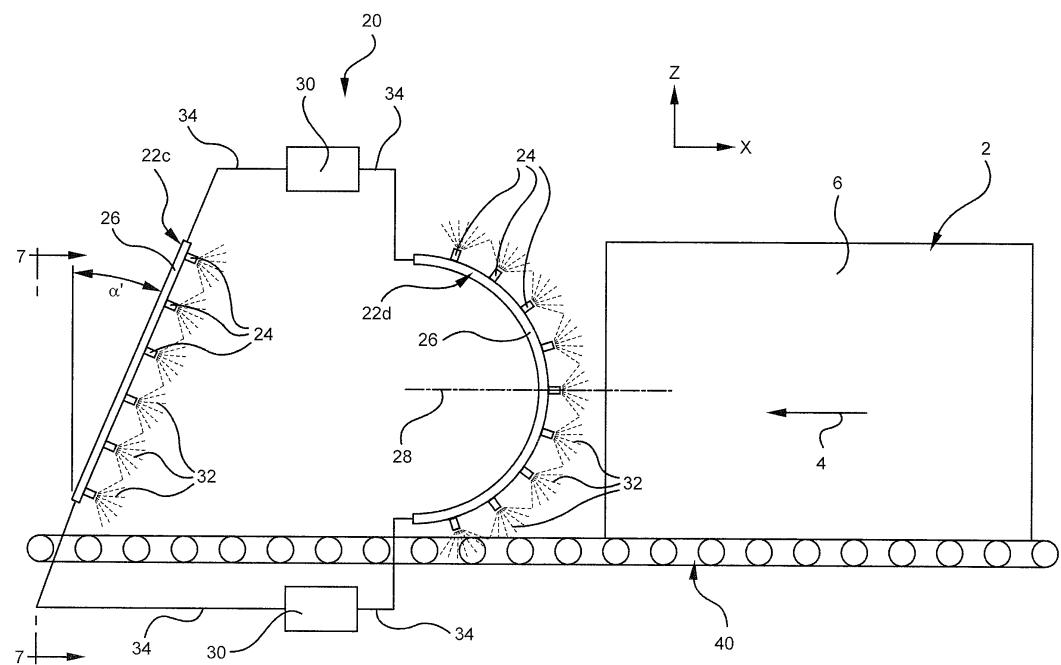
## 도면4



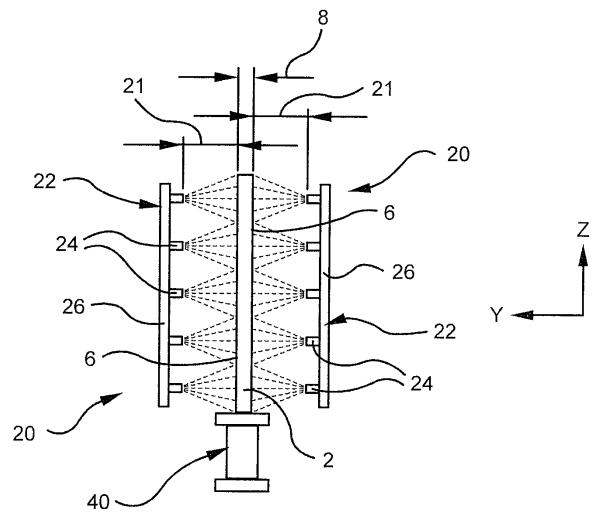
## 도면5



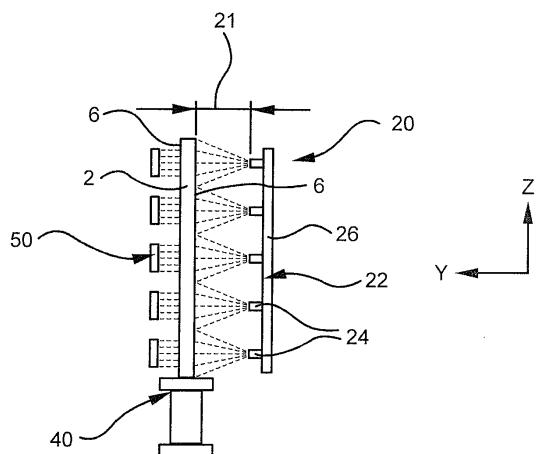
## 도면6



도면7



도면8



도면9

