(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년04월01일
(11) 등록번호 10-2653081
(24) 등록일자 2024년03월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B05B 14/49 (2018.01) *B05B 12/00* (2018.01)
B05B 12/08 (2006.01) *B05B 13/02* (2006.01)
B05B 9/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B05B 14/49 (2018.02)
B05B 12/004 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0078410
(22) 출원일자 2018년07월05일
심사청구일자 2021년07월02일
(65) 공개번호 10-2019-0005779
(43) 공개일자 2019년01월16일
(30) 우선권주장
62/529,144 2017년07월06일 미국(US)
16/017,386 2018년06월25일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP07256166 A*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 32 항

(73) 특허권자
노드슨 코포레이션
미국 오하이오 44145 웨스트레이크 클레멘즈 로드 28601
(72) 발명자
올라-젠센 퍼
미국 캘리포니아 92010 카를스배드 로커 애비뉴 웨스트 2762
에티엔 슈테판
미국 캘리포니아 92010 카를스배드 로커 애비뉴 웨스트 2762
(74) 대리인
장훈

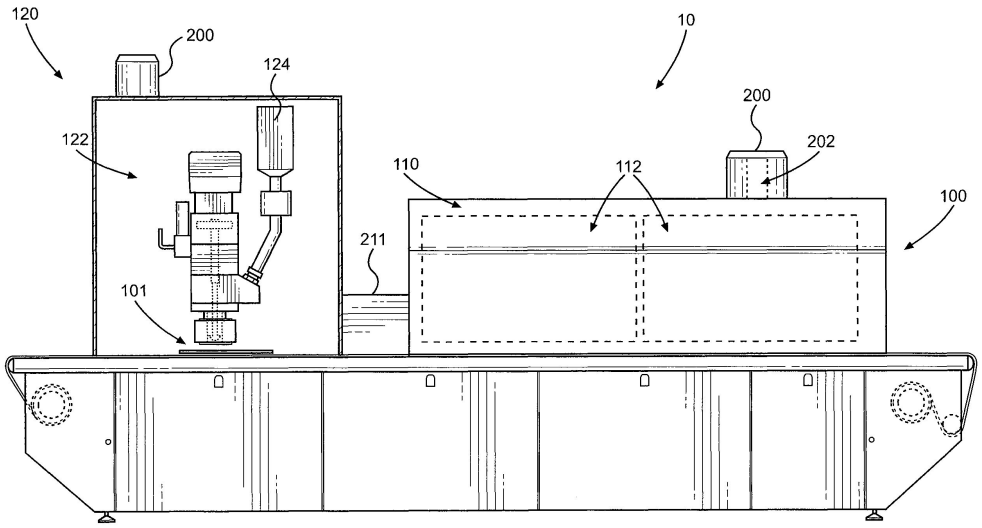
심사관 : 안경수

(54) 발명의 명칭 **용매 추출을 위한 방법들 및 시스템들**

(57) 요 약

용매를 배출시키는 방법들 및 시스템들이 개시된다. 시스템은, 가열 구역을 규정하는 내부 체적을 갖는 오븐과 같은 챔버를 포함하고, 내부 체적은 용매를 포함하는 코팅 재료로 코팅된 적어도 하나의 기판을 수용한다. 시스템은 오븐에 결합되어 내부 체적과 오븐 외부의 환경 사이의 통로를 규정하는 배출구를 더 포함한다. 시스템은 또한 내부 체적 내에 존재하는 증발된 용매의 양을 측정하는 용매 센서, 및 내부 체적으로부터 용매의 적어도 일부를 제거하는 팬을 포함한다. 시스템은 또한 애플리케이터 및 유량계를 포함하는 코팅 어셈블리를 포함할 수 있고, 애플리케이터는 기판에 코팅 재료의 일부를 도포하고, 유량계는 기판에 도포된 코팅 재료의 양을 결정한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
B05B 12/085 (2013.01)
B05B 13/025 (2013.01)
B05B 9/002 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
KR1020060073492 A*
KR1020150081539 A*
KR200394547 Y1*
JP2010188316 A
JP2007155297 A
US4216592 A
US20010005525 A1
US5855077 A
US4872270 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

용매를 배출하기 위한 시스템에 있어서,

가열 구역을 규정하는 내부 체적을 갖는 오븐으로서, 상기 내부 체적은 용매를 포함하는 코팅 재료로 코팅되는 적어도 하나의 기판을 수용하고, 상기 오븐은 적어도 하나의 코팅된 기판을 가열하도록 구성되는, 상기 오븐;

상기 오븐에 결합된 배출구로서, 상기 내부 체적과 상기 오븐 외부의 환경 사이의 통로를 규정하는, 상기 배출구;

상기 내부 체적 내에 적어도 부분적으로 위치되고 상기 내부 체적 내에 존재하는 증발된 용매의 양을 측정하도록 구성된 용매 센서로서, 상기 증발된 용매는 상기 적어도 하나의 코팅된 기판상의 상기 코팅 재료의 상기 용매로부터 증발되는, 상기 용매 센서;

상기 통로로 유체가 통하고 상기 내부 체적으로부터 상기 증발된 용매의 적어도 일부를 제거하도록 구성된 팬; 및

상기 증발된 용매의 측정된 양을 증발된 용매의 미리 결정된 셧다운 임계값과 비교하도록 구성된 제어기를 포함하고,

상기 제어기는 상기 내부 체적 내에 존재하는 상기 증발된 용매의 측정된 양이 증발된 용매의 상기 미리 결정된 셧다운 임계값 이상일 때 상기 시스템 내의 상기 오븐의 가열 동작을 셧다운하도록 구성되는, 용매를 배출하기 위한 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 팬은 상기 배출구 내에 배치되어, 상기 팬이 작동될 때 상기 팬이 상기 배출구의 상기 통로를 통해 상기 내부 체적으로부터 상기 오븐 외부의 환경으로 상기 증발된 용매의 적어도 일부를 제거하는, 용매를 배출하기 위한 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 팬은 상기 내부 체적에 존재하는 상기 증발된 용매의 측정된 양에 응답하여 작동되는, 용매를 배출하기 위한 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 배출구는 레귤레이터를 더 포함하고, 상기 레귤레이터는 개방 구성, 부분 개방 구성, 및 폐쇄 구성간에 토클링하도록 구성되고, 상기 폐쇄 구성에서, 상기 레귤레이터는 상기 통로를 통해 상기 내부 체적으로부터 및 상기 오븐 외부 환경으로 상기 증발된 용매의 이동을 실질적으로 차단하고, 상기 개방 구성 및 상기 부분 개방 구성에서, 상기 레귤레이터는 상기 통로를 통해 상기 내부 체적으로부터 및 상기 오븐 외부의 환경으로 상기 증발된 용매의 이동을 허용하는, 용매를 배출하기 위한 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 팬은 상기 오븐 외부의 환경에 배치되고, 상기 레귤레이터가 상기 개방 구성 또는 상기 부분 개방 구성에 있을 때, 상기 레귤레이터를 통해 상기 내부 체적으로부터 증발된 용매를 제거하도록 구성되는, 용매를 배출하

기 위한 시스템.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 레귤레이터는 상기 용매 센서로부터의 명령에 응답하여 상기 개방 구성과 상기 폐쇄 구성 사이에 토글링되는, 용매를 배출하기 위한 시스템.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 팬은 상기 오븐 외부의 환경에 배치되고, 스위치 온 및 오프하도록 구성되어, 상기 팬이 온일 때, 상기 팬은 상기 내부 체적으로부터 상기 증발된 용매의 적어도 일부를 제거하는, 용매를 배출하기 위한 시스템.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 팬은 상기 내부 체적 내에 존재하는 상기 증발된 용매의 측정된 양에 응답하여 작동되는, 용매를 배출하기 위한 시스템.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 팬의 속도는 상기 내부 체적 내에 존재하는 상기 증발된 용매의 측정된 양에 기초하여 제어되는, 용매를 배출하기 위한 시스템.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 가열 구역은 복수의 가열 구역들을 포함하고, 상기 오븐은 복수의 배출구들을 포함하고, 상기 복수의 가열 구역들의 각각의 가열 구역은 상기 복수의 배출구들 중 대응하는 것을 포함하는, 용매를 배출하기 위한 시스템.

청구항 11

삭제

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 시스템은 상기 내부 체적 내에 존재하는 상기 증발된 용매의 측정된 양이 제 1 임계값 이상일 때 사용자에게 경고하도록 구성되는, 용매를 배출하기 위한 시스템.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 코팅된 기판에 도포된 재료의 양을 결정하도록 구성된 유량계를 더 포함하고,

상기 제어기는 상기 적어도 하나의 코팅된 기판에 도포된 상기 재료의 양, 상기 용매의 증발 속도, 상기 적어도 하나의 코팅된 기판상에 코팅된 표면적, 상기 도포된 재료의 용매 함량, 및 상기 오븐의 내부 체적에 기초하여 상기 오븐 내에 존재하는 증발된 용매의 농도를 결정하도록 구성되는, 용매를 배출하기 위한 시스템.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

코팅을 위한 적어도 하나의 코팅된 기판을 수용하도록 구성된 내부 및 외부를 갖는 하우징;

상기 하우징의 상기 외부와 상기 내부 사이의 제 2 통로를 규정하는 제 2 배출구; 및

상기 하우징 내에 배치되고 상기 하우징 내에 존재하는 증발된 용매의 양을 측정하도록 구성된 제 2 용매 센서를 더 포함하는, 용매를 배출하기 위한 시스템.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 제 2 통로로 유체가 통하고 상기 하우징으로부터 상기 증발된 용매의 적어도 일부를 제거하도록 구성된 제 2 팬을 더 포함하는, 용매를 배출하기 위한 시스템.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 코팅된 기판에 도포된 상기 코팅 재료의 양을 결정하도록 구성된 유량계를 더 포함하고,

상기 제어기는 상기 적어도 하나의 코팅된 기판에 도포된 상기 코팅 재료의 양, 상기 용매의 증발 속도, 상기 적어도 하나의 코팅된 기판상에 코팅된 표면적, 상기 코팅 재료의 용매 함량, 및 상기 하우징의 체적에 기초하여 상기 하우징 내에 존재하는 증발된 용매의 농도를 결정하도록 구성되는, 용매를 배출하기 위한 시스템.

청구항 17

제 14 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 코팅된 기판은 강철 드럼(still drum)인, 용매를 배출하기 위한 시스템.

청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 코팅된 기판은 알루미늄 캔인, 용매를 배출하기 위한 시스템.

청구항 19

용매를 배출하기 위한 시스템에 있어서,

상기 시스템은 챔버를 규정하는 코팅 어셈블리를 포함하고, 상기 챔버는:

기판에 코팅 재료를 도포하도록 구성된 애플리케이터로서, 상기 코팅 재료의 일부는 상기 용매를 포함하는, 상기 애플리케이터;

상기 기판에 도포된 상기 코팅 재료의 양을 결정하도록 구성된 유량계;

상기 코팅 어셈블리에 결합된 배출구로서, 상기 챔버와 상기 코팅 어셈블리 외부의 환경 사이의 통로를 규정하는, 상기 배출구;

상기 챔버 내에 존재하는 증발된 용매의 양을 결정하도록 구성된 제어기; 및

상기 통로로 유체가 통하고 상기 챔버로부터 상기 증발된 용매의 적어도 일부를 제거하도록 구성된 팬을 포함하고,

상기 제어기는 상기 기판에 도포된 상기 코팅 재료의 양, 상기 용매의 증발 속도, 상기 기판상에 코팅된 표면적, 상기 코팅 재료의 용매 함량, 및 상기 챔버의 체적에 기초하여 상기 챔버 내에 존재하는 증발된 용매의 농도를 결정하도록 구성되는, 용매를 배출하기 위한 시스템.

청구항 20

삭제

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 제어기에 의해 결정된 상기 챔버 내에 존재하는 증발된 용매의 양에 응답하여 상기 팬을 작동시키도록 구성되는, 용매를 배출하기 위한 시스템.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

상기 팬은 상기 배출구 내에 배치되어, 상기 팬이 작동될 때, 상기 팬이 상기 배출구에서 상기 통로를 통해 상기 챔버의 내부 체적으로부터 상기 코팅 어셈블리 외부의 환경으로 상기 증발된 용매의 적어도 일부를 제거하는, 용매를 배출하기 위한 시스템.

청구항 23

제 19 항에 있어서,

상기 배출구는 레귤레이터를 더 포함하고, 상기 레귤레이터는 개방 구성, 부분 개방 구성, 및 폐쇄 구성 사이에서 토글링하도록 구성되고,

상기 폐쇄 구성에서, 상기 레귤레이터는 상기 통로를 통해 상기 챔버의 내부 체적으로부터 및 상기 코팅 어셈블리 외부의 환경으로 상기 증발된 용매의 이동을 차단하고,

상기 개방 구성 및 상기 부분 개방 구성에서, 상기 레귤레이터는 상기 통로를 통해 상기 챔버의 내부 체적으로부터 및 상기 코팅 어셈블리 외부의 환경으로 상기 증발된 용매의 이동을 허용하는, 용매를 배출하기 위한 시스템.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 팬은 상기 코팅 어셈블리 외부의 환경에 배치되고, 상기 레귤레이터가 상기 개방 구성 또는 상기 부분 개방 구성일 때, 상기 레귤레이터를 통해 상기 챔버의 내부 체적으로부터 증발된 용매를 제거하도록 구성되는, 용매를 배출하기 위한 시스템.

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

제 19 항에 있어서,

상기 제어기는 다음의 식:

$$\frac{\left(\text{기판으로 이동되는 코팅 재료의 양}\right)*\left(\text{코팅 재료의 용매 함량}\right)*\left(\text{용매의 증발 속도}\right)*\left(\text{기판의 표면적}\right)}{\text{챔버의 체적}}$$

을 사용하여 상기 챔버 내에 존재하는 상기 증발된 용매의 농도를 결정하도록 구성되는, 용매를 배출하기 위한 시스템.

청구항 34

제 19 항에 있어서,

상기 기판에 도포된 상기 코팅 재료의 양은 상기 코팅 재료를 상기 기판에 도포하기 위해 상기 애플리케이터의 밸브가 개방되는 시간 및 상기 애플리케이터의 유속에 기초하여 결정되는, 용매를 배출하기 위한 시스템.

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

용매를 배출시키는 방법에 있어서,

제 1 항의 시스템을 제공하는 단계;

상기 오븐의 상기 가열 구역으로 상기 적어도 하나의 코팅된 기판을 수용하는 단계;

상기 용매를 증발시키기 위해 상기 오븐 내에서 상기 적어도 하나의 코팅된 기판을 가열하는 단계;

상기 가열 구역에서 상기 증발된 용매의 농도를 계산하는 단계; 및

상기 오븐에서 상기 증발된 용매의 계산된 농도에 응답하여, 상기 배출구를 통해 상기 증발된 용매의 적어도 일부를 이동시키는 단계를 포함하는, 용매를 배출시키는 방법.

청구항 39

제 38 항에 있어서,

상기 용매를 증발시키기 위해 상기 오븐에서 상기 기판을 가열하는 단계를 더 포함하는, 용매를 배출시키는 방법.

청구항 40

제 38 항에 있어서,

상기 가열 구역에서 상기 증발된 용매의 농도를 계산하는 단계는 상기 오븐에 존재하는 증발된 용매의 양을 측정하는 상기 용매 센서를 사용하는 단계를 포함하는, 용매를 배출시키는 방법.

청구항 41

제 38 항에 있어서,

상기 가열 구역에서 상기 증발된 용매의 농도를 계산하는 단계는 상기 적어도 하나의 코팅된 기판에 도포된 상기 코팅 재료의 체적, 상기 코팅 재료의 용매 함량, 상기 용매의 증발 속도, 상기 적어도 하나의 코팅된 기판상에 코팅된 표면적, 및 상기 오븐의 대기 체적을 사용하는 단계를 포함하는, 용매를 배출시키는 방법.

청구항 42

제 41 항에 있어서,

상기 증발된 용매의 측정된 양이 상기 미리 결정된 셧다운 임계값을 초과하는 경우, 상기 오븐의 상기 가열 동작을 셧다운하는 단계를 더 포함하는, 용매를 배출시키는 방법.

청구항 43

제 38 항에 있어서,

상기 배출구는 상기 팬을 포함하고, 상기 배출구를 통해 상기 증발된 용매의 적어도 상기 일부를 이동시키는 단계는 상기 증발된 용매의 적어도 상기 일부가 상기 배출구를 통해 이동하도록 상기 팬을 작동시키는 단계를 포함하는, 용매를 배출시키는 방법.

청구항 44

제 38 항에 있어서,

상기 팬은 상기 오븐 외부의 환경에 배치되고, 상기 배출구를 통해 상기 증발된 용매의 적어도 상기 일부를 이동시키는 단계는 상기 증발된 용매의 적어도 상기 일부가 상기 배출구를 통해 이동하도록 상기 팬을 작동시키는 단계를 포함하는, 용매를 배출시키는 방법.

청구항 45

제 38 항에 있어서,

상기 배출구는 레귤레이터를 통해 상기 증발된 용매의 이동을 허용하는 개방 구성 또는 부분 개방 구성과 상기 레귤레이터를 통해 상기 증발된 용매의 이동을 차단하는 폐쇄 구성 사이를 토글링하도록 구성된, 상기 레귤레이터를 포함하고, 상기 배출구를 통해 상기 증발된 용매의 적어도 상기 일부를 이동시키는 단계는 상기 레귤레이터를 상기 개방 구성 또는 상기 부분 개방 구성으로 토글링하는 단계를 포함하는, 용매를 배출시키는 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 출원은 2017년 7월 6일에 출원된 미국 가특허 출원 번호 62/529,144의 이익을 주장하고, 그의 개시는 본 출원에 참조로서 여기에 통합된다.

[0002] 본 발명은 일반적으로 액체 코팅 재료들을 디스펜싱 및 경화시키는 것에 관한 것이고, 특히 액체 코팅 재료를 도포 및/또는 경화시킬 때 수락 가능한 용매 농도를 모니터링 및 유지하기 위한 시스템들 및 방법들에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 많은 산업 응용들은 미리 결정된 영역들에 적용된 이산의, 잘 규정되고 균일한 코팅들의 사용을 요구한다. 컨포멀 코팅 재료(conformal coating material)는 수분, 먼지 등으로부터 회로 기판의 선택된 구성요소들을 보호하기 위해 사용된다. 이러한 코팅들은 전자 회로 보드들과 같은 불균일하거나 불규칙한 기판들상에 컨포멀 코팅들과 같은 다양한 프로세스들에서 매우 유용하다. 날카롭고, 정사각형이고, 컷-온 및 컷-오프 에지들을 갖는 비접촉 애플리케이터들을 사용하여 넓고, 균일한 코팅들을 획득하는 것이 바람직하다.

[0004] 컨포멀 코팅 재료는 일반적으로 용매를 포함한다. 컨포멀 코팅 재료의 도포 및 경화 동안, 용매는 코팅 시스템 및/또는 경화 오븐의 폐쇄된 환경 내로 증발한다. 지나친 고레벨들의 용매는 증가된 화재의 위험을 제기하고, 이와 같이 증발된 용매가 시스템으로부터 제거되어 시스템의 중단 없는 작동을 허용한다.

[0005] 현재 시스템들은 위험한 용매 농도에 도달하는 것을 피하기 위해 미리 설정된 임계값을 초과하는 연속 추출 레벨들을 필요로 한다. 이러한 레벨은 종종 최악의 경우의 증발 계산들에 기초하여 결정된다. 그러나, 동일한 레벨에서 연속 추출은 에너지 비효율적이다. 따라서, 시스템에서 증발된 용매의 레벨을 검출하고 과량의 증발된 용매를 효율적인 방식으로 제거하기 위한 개선된 시스템들 및 방법들이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 용매를 배출시키기 위한 방법들 및 시스템들이 개시된다.

과제의 해결 수단

[0007] 일 실시예에서, 시스템은 하나 이상의 가열 구역들을 규정하는 내부 체적을 갖는 오븐을 포함하고, 내부 체적은 용매를 포함하는 코팅 재료로 코팅된 적어도 하나의 기판을 수용한다. 시스템은 오븐에 결합되고 오븐 외부의 환경과 내부 체적 사이의 통로를 규정하는 배출구, 내부 체적 내에 존재하는 증발된 용매의 양을 측정하는 하나 이상의 용매 센서들(solvent sensors), 및 내부 체적으로부터 용매의 적어도 일부를 제거하기 위한 선택적인 팬을 더 포함한다.

[0008] 다른 실시예에서, 시스템은 하나 이상의 애플리케이터들 및 유량계를 갖는 코팅 어셈블리를 포함한다. 애플리케이터는 용매를 포함하는 코팅 재료의 일부를 기판에 도포하도록 구성된다. 유량계는 기판에 도포되는 코팅 재료의 양을 결정하도록 구성된다. 상기 시스템은 또한 하나 이상의 가열 구역들을 규정하는 내부 체적을 갖는 오븐을 포함할 수 있다. 내부 체적은 코팅 재료로 코팅된 기판을 수용한다. 상기 시스템은 또한 오븐에 결합된 배출구를 포함하고, 배출구는 내부 체적과 오븐 외부의 환경 사이의 통로를 규정한다. 마지막으로, 상기 시스템은 통로로 유체가 통하고, 내부 체적으로부터 증발된 용매의 적어도 일부를 제거하도록 구성된 팬을 포함할 수 있다.

[0009] 또 다른 실시예에서, 시스템은 챔버를 규정하는 코팅 어셈블리를 포함하고, 챔버는 용매를 포함하는 코팅 재료의 일부를 기판에 도포하도록 구성된 하나 이상의 애플리케이터들, 및 기판에 도포된 코팅 재료의 양을 결정하도록 구성된 유량계를 포함한다. 시스템은 또한 배출구, 제어기, 및 팬도 포함한다. 배출구는 코팅 어셈블리에 결합되고, 코팅 어셈블리 외부의 환경과 챔버 사이의 통로를 규정한다. 제어기는 챔버 내에 존재하는 증발된 용매의 양을 결정하도록 구성된다. 마지막으로, 팬은 통로로 유체가 통하고, 증발된 용매의 적어도 일부를 챔버로부터 제거하도록 구성된다.

[0010] 또 다른 실시예에서, 시스템은 용매를 포함하는 코팅 재료의 일부를 기판에 도포하도록 구성된 애플리케이터를 포함하는 코팅 어셈블리를 포함한다. 시스템은 또한 오븐, 배출구, 팬, 및 제어기를 포함한다. 오븐은 하나 이상의 가열 구역들을 규정하는 내부 체적을 갖고, 내부 체적은 코팅 재료로 코팅된 기판을 수용한다. 배출구는 오븐에 결합되어 내부 체적과 오븐 외부의 환경 사이의 통로를 규정한다. 팬은 통로로 유체가 통하고, 내부 체적으로부터 증발된 용매의 적어도 일부를 제거하도록 구성된다. 마지막으로, 제어기는 내부 체적 내에 존재하는 증발된 용매의 농도를 결정하고 내부 체적 내에 존재하는 증발된 용매의 결정된 농도에 응답하여 팬을 작동시키도록 구성된다.

[0011] 다른 실시예에서, 용매를 배출하기 위한 시스템이 개시된다. 상기 시스템은 용매를 포함하는 코팅 재료로 코팅된 적어도 하나의 기판을 포함하는 내부 체적을 갖는 챔버를 포함한다. 상기 시스템은 또한 챔버에 결합된 배출구를 포함하고, 상기 배출구는 내부 체적과 챔버 외부의 환경 사이의 통로를 규정한다. 상기 시스템은 또한 내부 체적 내에 적어도 부분적으로 위치되고 내부 체적 내에 존재하는 증발된 용매의 양을 측정하도록 구성된 용매 센서를 포함한다. 또한, 상기 시스템은 통로로 유체가 통하고, 내부 체적으로부터 증발된 용매의 적어도 일부를 제거하도록 구성된 팬을 포함한다.

[0012] 다른 실시예에서, 용매를 배출하기 위한 시스템이 개시된다. 상기 시스템은 애플리케이터 및 유량계를 포함하는 코팅 어셈블리를 포함한다. 애플리케이터는 용매를 갖는 코팅 재료를 기판에 도포하도록 구성된다. 유량계는 기판에 도포되는 코팅 재료의 양을 결정하도록 구성된다. 상기 시스템은 또한 코팅 재료로 코팅된 기판을 수용하는 내부 체적을 갖는 챔버 및 챔버에 결합된 배출구를 포함한다. 배출구는 내부 체적과 챔버 외부의 환경 사이의 통로를 규정한다. 상기 시스템은 또한 통로로 유체가 통하고 내부 체적으로부터 증발된 용매의 적어도 일부를 제거하도록 구성된 팬, 및 기판에 도포된 코팅 재료의 양, 용매의 증발 속도, 기판상에 코팅된 표면적, 코팅

재료 내 용매 함량, 및 내부 체적의 대기 체적에 기초하여 내부 체적 내에 존재하는 증발된 용매의 농도를 결정하도록 구성된 제어기를 포함한다.

[0013] 용매를 배출시키는 방법이 또한 개시된다. 상기 방법은 처음에 용매를 포함하는 코팅 재료로 적어도 부분적으로 코팅된 기판을 오븐의 가열 구역에 도입한다. 기판은 이후 오븐에서 가열되어 용매가 증발되게 한다. 이후, 가열 구역에서 증발된 용매의 농도가 계산된다.

[0014] 용매를 배출시키는 또 다른 방법이 개시된다. 상기 방법은 처음에 용매를 포함하는 코팅 재료로 적어도 부분적으로 코팅된 기판을 챔버로 수용한다. 다음으로, 챔버 내의 증발된 용매의 농도가 계산되고, 챔버 내의 증발된 용매의 계산된 농도에 응답하여, 증발된 용매의 적어도 일부가 챔버상에 위치된 배출구를 통해 이동된다.

도면의 간단한 설명

[0015] 본 출원은 첨부된 도면들과 함께 판독될 때 더욱 이해된다. 본 발명을 예시할 목적으로, 본 발명의 예시적인 실시예들이 도면들에 도시된다; 그러나, 본 개시된 발명은 개시된 특정한 방법들, 장치들, 및 시스템들로 제한되지 않는다. 도면들에서:

도 1은 일 실시예에 따른 코팅 시스템의 개략도.

도 2는 다른 실시예에 따른 코팅 시스템의 개략도.

도 3은 다른 실시예에 따른 오븐의 사시도.

도 4는 다른 실시예에 따른 코팅 시스템을 도시하는 도면.

도 5는 일 실시예에 따른 코팅 어셈블리를 도시하는 도면.

도 6은 일 실시예에 따른 예시적인 방법의 흐름도.

도 7은 다른 실시예에 따른 예시적인 방법에 의한 흐름도.

도 8은 또 다른 실시예에 따른 예시적인 방법에 의한 흐름도.

도 9는 일 실시예에 따른 액상 페인트 도포 시스템을 도시하는 도면.

도 10은 일 실시예에 따른 음료 용기 코팅 시스템을 도시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이제, 본 개시의 양태들은 도면들을 참조하여 상세히 설명될 것이고, 유사한 참조 번호들은 달리 명시되지 않는 한, 전체적으로 유사한 요소들을 나타낸다.

[0017] 컨포멀 코팅 시스템과 같은 코팅 시스템으로부터 증발된 용매를 효율적으로 제거하기 위한 시스템들 및 방법들이 개시된다. 인쇄 회로 보드와 같은 기판상에 컨포멀 코팅을 도포하기 위한 시스템은 컨포멀 코팅을 기판상에 증착시키는 애플리케이터, 및 코팅된 기판을 열처리할 수 있는 오븐을 포함할 수 있다. 컨포멀 코팅이 기판에 도포된 후, 기판은 처리를 위해 오븐으로 이동될 수 있다. 대안적으로, 애플리케이터 및 오븐은 함께 하우징될 수 있다. 일부 실시예들에서, 코팅은 애플리케이터, 오븐 또는 둘 모두 내에서 안전한 농도로 유지되는 용매들과 같은 휘발성 화합물들을 함유할 수 있다.

[0018] 코팅 재료를 경화시키기 위한 시스템(10)은 오븐(100) 및 코팅 어셈블리(120)를 포함할 수 있다. 코팅 어셈블리(120)는 코팅 재료 소스(124) 및 애플리케이터(122)를 갖는다. 도 1 내지 도 5를 참조하면, 오븐은 내부 체적(110) 및 하나 이상의 가열 구역들(112)을 갖는다. 각각의 가열 구역(112)은 코팅된 기판(101)을 수용하고 가열 구역(112) 내의 환경을 미리 결정된 온도까지 가열한다. 기판은 컨베이어 벨트상에서 이동될 수 있다. 일 실시예에서, 각각의 가열 구역(112)은 물리적인 경계들 또는 분배기들에 의해 오븐의 나머지로부터 분리되는 인클로저(enclosure)일 수 있다. 다른 실시예에서, 도 1의 예시적인 실시예를 특히 참조하면, 각각의 가열 구역(112)은 오븐의 나머지 부분과 물리적으로 분리되지 않은 오븐(100)의 영역일 수 있다. 일부 실시예들에서, 가열 구역(112)은 오븐의 내부 체적(110)에 의해 규정될 수 있어, 가열 구역(112)은 내부 체적(110)과 유체가 통한다.

[0019] 각각의 가열 구역(112) 내의 온도는 고정될 수 있거나, 가열 공정 동안 조정될 수 있다. 하나의 가열 구역과 인접한 가열 구역 사이의 이동은 점진적일 수 있고, 제 1 가열 구역의 온도에서 제 2 가열 구역의 온도까지의 온도 구배(temperature gradient)를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 제 1 가열 구역 (112)을 규정하는 내부

체적(110)의 부분은 가열 구역들(112)이 겹치도록 제 2 가열 구역(112)을 또한 규정할 수 있다.

[0020] 시스템(10)은 또한 배출구(200)를 포함한다. 배출구(200)는 오븐(100) 내부의 증발된 용매와 같은 가스들의 오븐(100) 외부의 환경으로의 이동을 허용하도록 오븐(100)에 접속된다. 배출구(200)는 오븐(100)의 내부 체적(110)과 오븐(100) 외부의 환경 사이, 특히 가열 구역(112)과 오븐(100) 외부의 환경 사이의 통로(202)를 규정하는 개구부를 포함한다. 일부 실시예들에서, 단일 배출구는 복수의 가열 구역들(112)에 액세스 가능할 수 있어서, 복수의 가열 구역들(112) 중 어느 하나에서의 증발된 용매가 오븐(100) 외부의 환경으로 이동될 수 있다. 대안적으로, 오븐(100)은 복수의 배출구들(200)을 포함할 수 있고, 각각의 배출구는 내부 체적(110)과 오븐(100) 외부의 환경 사이에 개별적인 통로(202)를 규정한다.

[0021] 일부 실시예들에서, 배출구(200)는 증발된 용매가 오븐(100)의 내부 체적(110)으로부터 오븐(100) 외부의 환경으로 흐를 수 있는 속도를 변화시키도록 조정될 수 있는 레귤레이터(206)를 가질 수 있다. 레귤레이터(206)는 오븐(100)의 내부 체적(110)에 인접하게, 배출구(200)에 의해 규정된 통로(202) 내부에, 또는 오븐(100)의 외부 표면에 인접한 배출구(200)상에 위치될 수 있다. 일부 실시예들에서, 배출구(200)는 배출구(200) 내 또는 그에 인접한 동일하거나 상이한 위치들에 위치된 다수의 레귤레이터들(206)을 포함할 수 있다. 레귤레이터(206)는 배플(baffle), 게이트, 밸브, 또는 증발된 용매의 통과를 허용 또는 차단하도록 조정될 수 있는 다른 적절한 장치를 포함할 수 있다.

[0022] 일부 실시예들에서, 레귤레이터(206)는 개방 구성, 부분 개방 구성 및 폐쇄 구성을 갖는다. 개방 및 부분 개방 구성들에서, 통로(202)는 실질적으로 방해받지 않고, 증발된 용매는 배출구의 통로를 통해 이동할 수 있다. 폐쇄 구성에서, 통로(202)는 증발된 용매가 오븐(100)의 내부 체적(110) 내에서 차단되도록 실질적으로 차단된다. 부분 개방 구성에서, 통로(202)는 증발된 용매의 중간 흐름을 허용하기 위해 개방 구성보다 많이 차단되지만 폐쇄 구성보다 적게 차단된다.

[0023] 도 3을 참조하면, 레귤레이터(206)는 레귤레이터(206)를 부분적으로 또는 완전히 개방하기 위해 회전하도록 구성된 배출구 게이트(206a)일 수 있다. 배출구 게이트(206a)는 하나의 가동부를 가질 수 있거나 도 3에 도시된 바와 같이 다수의 가동부들을 가질 수 있다. 도 3에 도시된 다른 실시예에서, 레귤레이터(206)는 배출구(200)의 상부에 위치된 힌지 리드(hinged lid; 206b)일 수 있다. 힌지 리드(206b)는 배출구로부터 개방 구성으로 스윙하고, 폐쇄 구성에서 배출구(200)를 커버하기 위해 리턴한다. 폐쇄될 때, 힌지 리드(206b)는 증발된 용매가 오븐(100)의 내부 체적(110) 내에서 차단되도록 배출구(200)를 실질적으로 밀봉한다.

[0024] 도 2를 참조하면, 예를 들면, 시스템(10)은 오븐(100)의 내부 체적(110)에서 음의 압력을 생성하기 위해 사용된 팬(204)을 포함할 수 있다. 팬(204)은 오븐(100)의 내부 체적(110) 내, 도 2에 도시된 바와 같이 배출구(200) 내, 또는 도 4에 도시된 바와 같이 오븐(100)의 외부에 위치될 수 있다. 일부 실시예들에서, 시스템은 다수의 팬들을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 팬(204) 및 레귤레이터(206) 모두가 포함될 수 있다.

[0025] 일부 실시예들에서, 팬(204)은 코팅 어셈블리(120)로부터 연장하는 배출구 (200) 내에 또는 그 위에 배치될 수 있다. 다른 실시예들에서, 팬(204)은 배출구(200)와 유체가 통하는 HVAC 유닛과 같은 시스템의 다른 부분에 배치될 수 있다. 예를 들면, 시스템(10)은 인클로저(300)와 같은 폐쇄 환경 내에 유지될 수 있고, 팬(204)은 폐쇄 환경의 내부를 외부 환경과 접속하는 배출구(200)상에 배치될 수 있다.

[0026] 팬(204) 및/또는 레귤레이터(206)는 사용자에 의해 수동으로 작동될 수 있거나, 또는 프로그램에 응답하여 자동으로 작동하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 증발된 용매의 양이 임계 레벨에 도달할 때, 증발된 용매가 시스템(10)으로부터 제거될 필요가 있다. 이와 같이, 도 2를 참조하면, 시스템은 코팅 어셈블리(120)(센서(210a))에서 또는 오븐(100)(센서(210b))의 내부 체적(110)에서와 같이 폐쇄 체적 내에 얼마나 많은 증발된 용매가 있는지를 정량화하는 센서(210)를 포함할 수 있다. 시스템(10)은 시스템의 상이한 체적들에 배치된 다수의 센서들(210)을 가질 수 있다.

[0027] 일부 실시예들에서, 센서(210)는 용매 중 증발된 용매의 양을 검출하도록 구성되는 용매 센서이다. 센서(210)는 컴퓨터 또는 서버와 같은 제어기(180)에 증발된 용매의 실시간 레벨들을 제공하여 증발된 용매의 추출을 제어하기 위한 경보들 또는 신호들을 생성할 수 있다. 제어기(180)는 애플리케이터(122)상에 위치되거나 시스템(10)의 외부에 있을 수 있다. 제어기(180)는 센서(210)에 대한 기능적 접속을 유지하면서(예를 들면, 무선 수단을 통해) 시스템(10)으로부터 물리적으로 분리될 수 있다. 예를 들면, 증발된 용매의 미리 결정된 임계 농도가 검출될 때, 흡입(suction)은 팬(204)의 속도를 조정하거나, 레귤레이터(206)를 부분적으로 또는 완전히 개방 위치로 조정하거나, HVAC 시스템을 조정함으로써 증가될 수 있다. 대안적으로, 증발된 용매의 농도가 미리 결정된

임계값보다 큰 경우, 시스템은 셧다운된다.

[0028] 일부 실시예들에서, 시스템(10)은 코팅 어셈블리(120) 내에 유량계(212)를 포함할 수 있다. 도 5를 참조하면, 애플리케이터(122)는 코팅 소스(124)와 유체가 통할 수 있고 기판(101)상에 도포를 위해 코팅 소스(124)로부터 코팅 재료(도시되지 않음)를 이동시키도록 구성된다. 애플리케이터(122)를 통해 기판(101)으로 이동된 코팅 재료의 양은 유량계(212)에 의해 정량화될 수 있다. 일부 실시예들에서, 유량계(212)는 애플리케이터(122)상, 예를 들면, 애플리케이터(122)의 팁상에 배치될 수 있어서, 얼마나 많은 코팅 재료가 애플리케이터로부터 기판으로 통과하는지를 측정할 수 있다. 다른 실시예에서, 유량계(212)는 코팅 재료 소스(124)에 또는 소스와 애플리케이터 사이에 배치될 수 있어서, 유량계(212)는 소스로부터 애플리케이터로 통과하는 코팅 재료의 양을 정량화할 수 있다. 일부 실시예들에서, 유량계(212)는 코팅 재료 소스(124) 또는 애플리케이터(122) 내의 코팅 재료의 배수량을 측정할 수 있다. 일부 시스템들은 코팅 어셈블리(120) 내의 다수의 위치들에 위치된 복수의 유량계들(212)을 가질 수 있다.

[0029] 유량계(212)는 코팅 재료의 흐름의 하나 이상의 파라미터들을 측정할 수 있다. 일부 실시예들에서, 유량계(212)는 체적, 속도, 또는 압력, 및/또는 흐름의 지속 시간을 측정할 수 있다. 유량계(212)는 유량계(212)로부터 데이터를 수신하고 데이터에 대한 분석을 수행하도록 구성된 제어기(180)에 접속될 수 있다. 제어기(180)는 또한 코팅 재료의 유형, 애플리케이터(122) 및/또는 오븐(100)의 특성들과 같은 흐름의 다른 파라미터들을 분석하도록 구성될 수 있다.

[0030] 일부 실시예들에서, 용매 센서를 사용하는 대신에, 증발된 용매의 농도를 추정하는 것이 가능할 수 있다. 예를 들면, 제어기(180)는 시스템(10)을 통해(예를 들면, 유량계(212)로부터) 흐르는 하나 이상의 기판들(101)에 도포되는 코팅 재료의 양, 코팅 재료 내에 존재하는 용매 재료의 농도, 용매의 증발 속도, 코팅 재료를 수용하도록 구성되는 하나 이상의 기판들(101)의 표면적, 및 오븐(100)의 내부 체적(110)의 체적과 같은 관심 체적을 수신할 수 있다.

[0031] 제어기(180)는 하기 식을 사용하여 증발된 용매의 농도를 추정하기 위해 이러한 정보를 사용한다:

[0032] $$C_{system} = \frac{M * C_{material} * R * A}{V}$$

[0033] 여기서, C_{system}은 밀폐 체적 내의 증발된 용매의 농도이고, M은 기판에 도포된 코팅 재료의 양이고, $C_{material}$은 사용된 코팅 재료의 용매 농도이고, R은 용매의 증발 속도이고, A는 코팅 재료를 수용하는 기판의 표면적이고, V는 관심 체적이다.

[0034] 제어기(180)는 이후 증발된 용매의 계산된 농도를 미리 결정된 임계값과 비교하여 증발된 용매의 흡입을 제어한다. 제어기(180)는 또한 계산된 증발된 용매의 농도가 미리 결정된 임계값을 초과하거나 또 다른 경보 임계값을 초과하는 경우 사용자에게 경보를 발생시킬 수 있다. 또한, 증발된 용매의 계산된 농도는 실시간으로 사용자에게 디스플레이될 수 있다. 증발된 용매의 흡입을 제어하기 위해, 제어기(180)는 코팅 재료의 도포를 위한 파라미터들을 자동으로 조정하거나, 팬(204), 레귤레이터(206), 또는 HVAC 시스템의 속도를 조정할 수 있다.

[0035] 예를 들어, 제어기(180)가 증발된 용매의 추정 농도가 미리 결정된 임계값보다 크다고 결정하는 경우, 제어기는 코팅 재료의 도포 속도를 감소시키거나 기판(101)이 코팅 어셈블리(120)에 들어가는 속도를 감소시킨다. 제어기(180)가 증발된 용매의 추정된 농도가 미리 결정된 임계값보다 낮다고 결정하는 경우, 제어기(180)는 코팅 재료의 도포 속도를 증가시키거나 기판(101)이 코팅 어셈블리(120)에 들어가는 속도를 증가시킨다.

[0036] 일부 실시예들에서, 시스템(10)은 여기에 기술된 바와 같이 오븐(100) 또는 코팅 어셈블리(120)를 포함할 수 있다. 오븐을 갖는 시스템은 코팅 어셈블리를 갖는 시스템과 상호 작용할 수 있고, 본 개시는 오븐(100) 또는 코팅 어셈블리(120) 중 하나를 갖는 시스템들, 뿐만 아니라 오븐(100) 및 코팅 어셈블리(120) 둘 모두를 갖는 시스템들을 고려한다는 것이 이해될 것이다.

[0037] 동작시, 시스템(10)은 동적 피드백 시스템을 포함할 수 있다. 도 6을 참조하면, 기판(101)상의 코팅 재료를 경화시키는 방법(400)이 일 실시예에 따라 설명된다. 처음에, 단계(402)에서, 컨포멀 코팅으로 코팅된 기판(101)은 가열 구역(112)에서 열 경화된다. 기판(101)이 오븐(100) 내에 있는 동안, 용매 센서(210)는 단계(404)에서 오븐 내부의 증발된 용매의 양을 연속적으로 측정한다. 용매 센서(210)는, 일단 오븐이 미리 설정된 온도에 도달하면 또는 프로그램에 따라, 미리 결정된 시간 증분들에 용매를 측정할 수 있다.

[0038] 단계(406)에서, 제어기(180)는 내부 체적(110) 및/또는 가열 구역(112)의 알려진 체적에 기초하여 증발된 용매

의 농도를 결정하기 위해 용매 센서(210)로부터 증발된 용매의 양을 수신한다. 증발된 용매의 농도가 미리 결정된 셧다운 임계값에 도달한 경우, 시스템(10)은 블록(408a)에서 셧다운 동작을 하도록 구성된다. 증발된 용매의 농도가 셧다운 임계값보다 낮은 동작 임계값에 도달하는 경우, 시스템(10)은 단계(408b)에서 팬(204) 또는 HVAC 시스템을 작동시키거나 또는 단계(408c)에서 레귤레이터(206)를 폐쇄 구성에서 개방 구성으로 또는 반 개방으로 토글링하여 증발된 용매의 흡입을 제어한다. 증발된 용매의 농도가 작동 임계값보다 낮은 경우, 시스템(10)은 변화없이 작동 상태들을 유지한다.

[0039] 일 실시예에서, 셧다운 임계값은 가연성 하한의 25%의 증발된 용매 농도일 수 있다. 작동 임계값은 바람직하게는 셧다운 임계값 이하이고, 가연성 하한의 5%와 20% 사이의 범위에 있어서 셧다운하기 전에 시스템(10)이 증발된 용매 농도를 감소시킬 수 있게 한다. 일부 실시예들에서, 방법(400)은 하나 이상의 사용자에 대한 청각적 또는 시각적 알람 또는 전자 통지를 트리거링하는 경고 임계값을 또한 포함할 수 있다. 경고 임계값은 작동 임계값보다 작거나, 작동 임계값과 셧다운 임계값 사이이거나, 셧다운 임계값보다 클 수 있다.

[0040] 도 7을 참조하면, 셧다운 전에 증발된 용매 농도를 제어하기 위해 다수의 임계값들을 사용하는 방법(500)이 설명된다. 단계(502)에서, 증발된 용매의 농도는 전술한 바와 같이 결정된다. 단계(504)에서 용매 농도가 제 1 임계값과 동일하거나 초과하는 경우, 시스템(10)은 배출구(200)의 통로(202)를 개방하기 위해 레귤레이터(206)를 폐쇄 위치에서 반 개방 위치 또는 개방 위치로 토글링할 수 있다. 개방 통로(202)는 증발된 용매가 시스템 밖으로 수동으로 이동하게 하거나 HVAC 시스템으로부터의 공기가 상기 체적으로 들어가거나 나오도록 한다. 용매의 농도가 이후 단계(506)에서 제 1 임계값보다 큰 제 2 임계값에 도달하는 경우, 시스템은 팬(204)을 작동시켜 팬(204)을 켜거나 팬(204)의 속도를 증가시킴으로써 배출구(200)를 통해 증발된 용매를 능동으로 이동시킨다. 증발된 용매 농도가 제 3 셧다운 임계값까지 계속되는 경우, 시스템은 셧다운하도록 구성된다.

[0041] 시스템(10)은 증발된 용매의 농도를 추정하기 위해 코팅 재료가 기판(101)에 도포되는 시간을 측정하는 유량계(212) 또는 타이머를 이용할 수 있다. 도 8을 참조하면, 유량계 또는 타이머를 사용하여 증발된 용매의 농도를 추정하는 방법(600)이 설명된다. 단계(602)에서, 코팅 재료가 기판에 도포된다. 단계(604)에서, 유량계(212)가 기판(101)에 도포된 코팅 재료의 양을 측정하거나 타이머가 애플리케이터 팁(126)이 코팅 재료를 도포하는 시간량을 측정한다. 전술한 바와 같이, 유량계(212)는 코팅 재료 소스(124)와 기판(101) 사이의 상이한 위치들에 배치될 수 있다. 유량계(212)를 사용하지 않고, 코팅 재료의 유속은 공지될 수 있고, 애플리케이터 팁(126)이 코팅 재료를 도포하는 시간이 곱해진다.

[0042] 시스템(10) 및/또는 제어기(180)는 또한 전술한 바와 같이 단계(606)에서 증발된 용매의 농도를 추정하기 위한 추가 파라미터들을 저장한다. 단계(608)에서, 시스템은 증발된 용매의 추정된 농도가 경보 임계값, 작동 임계값, 또는 셧다운 임계값과 같은 미리 결정된 임계값 이상인지의 여부를 결정한다. 추정된 농도가 더 큰 경우, 시스템(10)은 단계(608)에서 증발된 용매 농도를 감소시키거나 셧다운된다.

[0043] 시스템(10)에 대한 다양한 수정들 또는 추가들이 고려된다. 예를 들면, 시스템(10)은 배출구(200)를 통과하는 증발된 용매가 국부적인 방출 규제들에 따라 환경으로 방출되기 전에 필터링되거나 스크러빙되도록(scrubbed) 필터 및/또는 스크러버(scrubber)(도시되지 않음)를 포함할 수 있다. 기판(101)은 대안적으로 가스 대류를 통해 또는 적외선, 자외선 또는 가시 광선과 같은 복사의 적용을 통해 경화 될 수 있다.

[0044] 시스템(10)은 또한 기판을 코팅 시스템으로부터 오븐으로 이송하는 이송 요소(transport element; 211)를 포함할 수 있다. 이송 요소는 컨베이어, 인버터 또는 플리퍼, 또는 시스템을 통해 기판을 이동시키도록 구성된 다른 적절한 구조적 피처를 포함할 수 있다. 이송 요소(211)는 코팅 시스템과 오븐 사이에 배치되거나, 코팅 시스템 또는 오븐 내에 배치될 수 있다. 다수의 이송 요소들(211)이, 예를 들면, 코팅 시스템과 오븐의 각각에 인접하게, 시스템 내에 존재할 수 있고, 다수의 이송 요소들(211)이 기판을 코팅 시스템으로부터 오븐으로 및/또는 오븐 외부로 이동시키도록 서로 인접하게 배치될 수 있다.

[0045] 일부 실시예들에서, 이송 요소는 증발된 용매를 감지 및/또는 정량화하고 시스템의 다른 요소에 신호를 전송하도록 구성될 수 있는 용매 센서(210)를 포함할 수 있다. 도 2를 참조하면, 이송 시스템(211)은 코팅 어셈블리(120)와 오븐(100) 사이에 배치될 수 있고 용매 센서(210c)를 포함할 수 있다.

[0046] 여기에 개시된 실시예들은 다수의 이점들을 제안한다. 증발된 용매 농도를 모니터링하기 위한 용매 센서 또는 증발된 용매 농도를 추정하기 위한 유량계를 이용하는 것은 동적 증발 용매 제거를 가능하게 한다. 이러한 동적 증발 용매 제거는 고레벨의 증발된 용매와 연관된 화재 및/또는 폭발 위험들을 감소시키고, 시스템 셧다운의 필요성을 최소화하여 시스템 효율을 향상시킨다. 또한, 필요에 따라 증발된 용매만을 제거함으로써, 시스템(10)으

로 공급되는 냉각 공기에 대한 에너지 비용을 포함하여, 증발된 용매의 제거와 연관된 에너지 비용이 감소된다.

[0047] 본 발명은 컨포멀 코팅들의 도포 및 경화에 관련된 예시적인 구현들을 도시하지만, 본 출원 전체에 걸쳐 개시된 실시예들이 다양한 다른 산업 용도들에 이용될 수 있음을 이해될 것이다. 유사한 이점들이 도료 코팅들을 경화시키거나 또는 캔 또는 다른 컨테이너들에 코팅들을 도포하기 위한 액상 도장 시스템들에 상기 실시예들 중 하나 이상을 통합함으로써 이해될 수 있다.

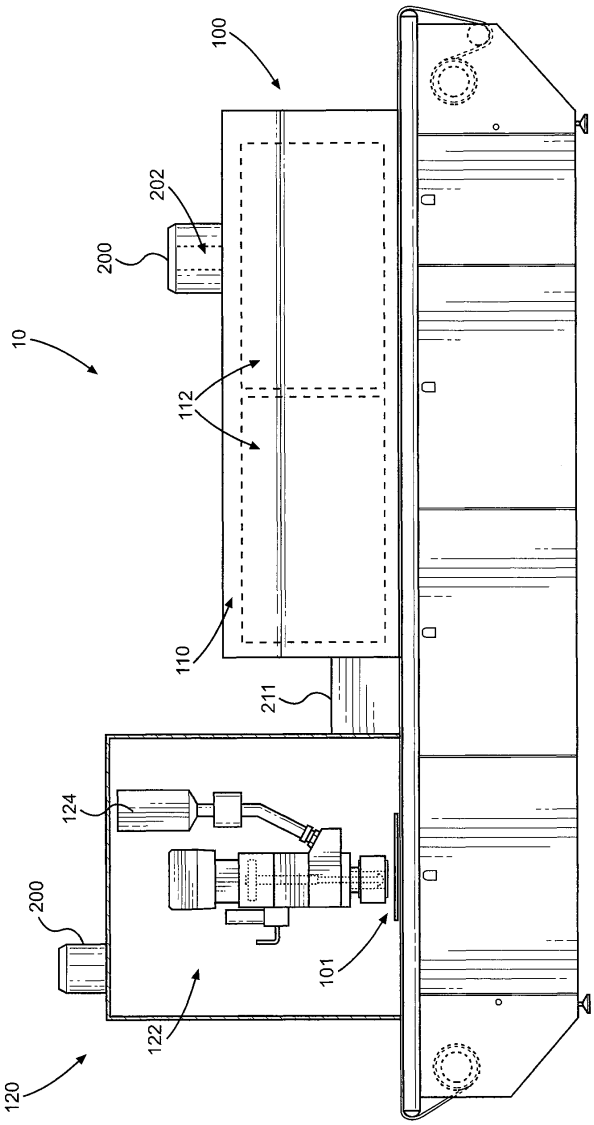
[0048] 예를 들면, 도 9는 액상 페인트를 드럼들(702)에 도포하기 위한 시스템(700)의 예시적인 실시예를 도시한다. 시스템(700)은 내부에 액상 페인트가 드럼들(702)에 도포되는 하우징(704)을 갖는다. 하우징(704)은 하우징(704)의 내부와 하우징(704)의 외부 사이에 연장하는 통로(202)를 규정하는 배출구(200)를 포함할 수 있다. 시스템(700)은 시스템(700) 내의 하나 이상의 파라미터들을 정량화하기 위한 하나 이상의 센서들(210)을 더 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 시스템(700)은 드럼들(702)에 도포된 재료의 양을 정량화하기 위한 유량계(212)를 포함할 수 있다. 배출구들(200), 센서들(210), 및 유량계들(212)의 동작은 본 출원의 전체에 걸쳐 설명되고 시스템(700)에도 적용될 수 있다.

[0049] 도 10을 참조하면, 음료 용기들(예를 들면, 알루미늄 캔들(802))에 코팅 또는 페인트를 도포하기 위한 시스템(800)이 도시된다. 시스템(800)은 코팅 및/또는 페인트가 캔들(802)에 도포되는 하우징(804)을 갖는다. 하우징(804)은 하우징(804)의 내부와 하우징(804)의 외부 사이에 연장하는 통로(202)를 규정하는 배출구(200)를 포함할 수 있다. 시스템(800)은 시스템(800) 내의 하나 이상의 파라미터들을 정량화하기 위한 하나 이상의 센서들(210)을 더 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 시스템(800)은 캔들(802)에 도포되는 재료의 양을 정량화하기 위한 유량계(212)를 포함할 수 있다. 배출구들(200), 센서들(210), 및 유량계(212)의 동작은 본 출원 전체를 통해 설명되고 시스템(800)에도 적용될 수 있다.

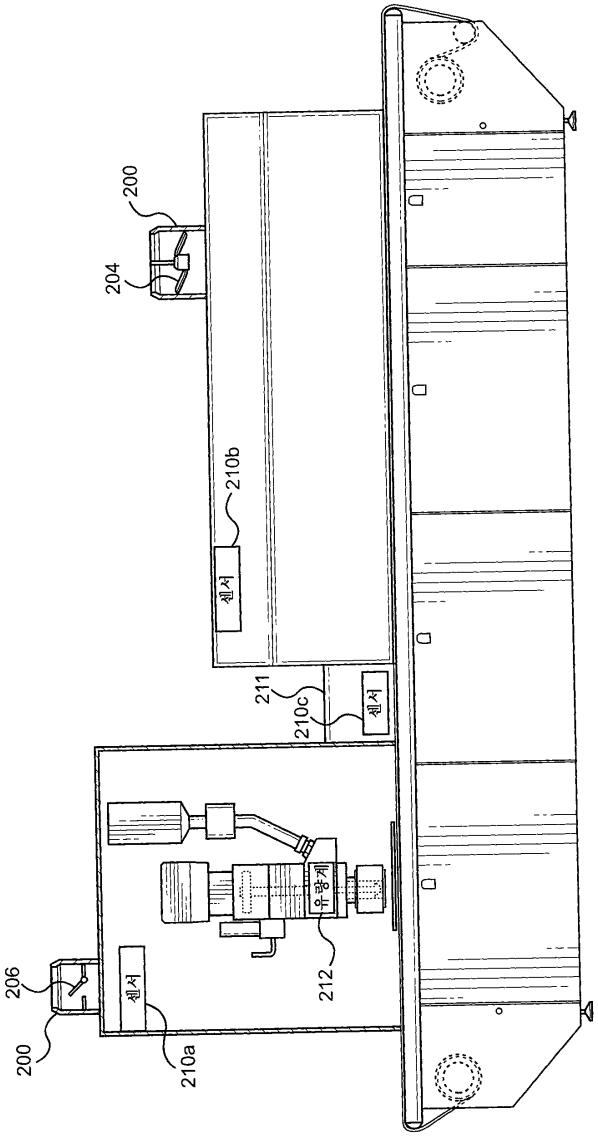
[0050] 시스템들 및 방법들이 다양한 도면들의 다양한 실시예들과 관련하여 설명되었지만, 그의 넓은 발명적인 개념으로부터 벗어나지 않고 실시예들에 대한 변경들이 행해질 수 있다는 것이 당업자에 의해 인식될 것이다. 따라서, 본 개시는 개시된 특정 실시예들에 한정되지 않고, 청구 범위에 의해 정의된 바와 같은 본 개시의 정신 및 범위 내의 변경들을 포함하도록 의도된다는 것이 이해된다.

도면

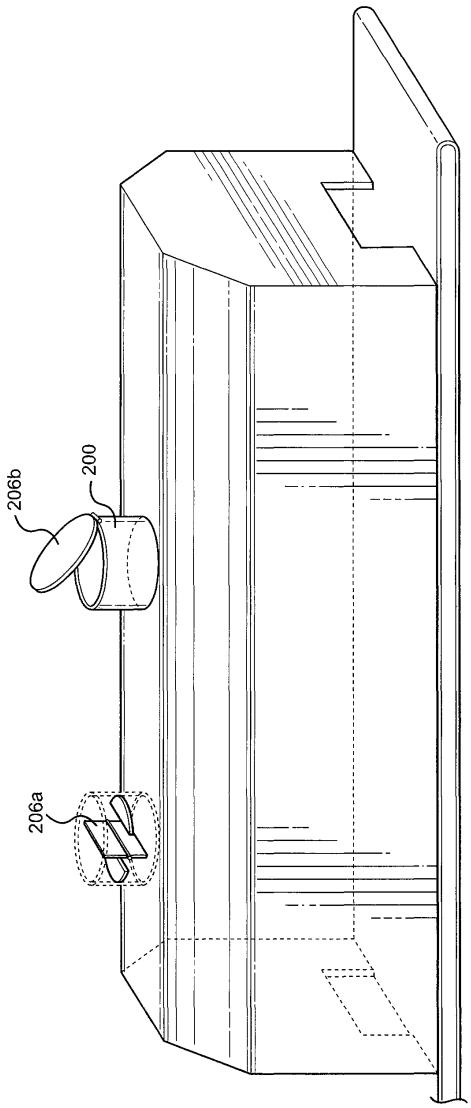
도면1



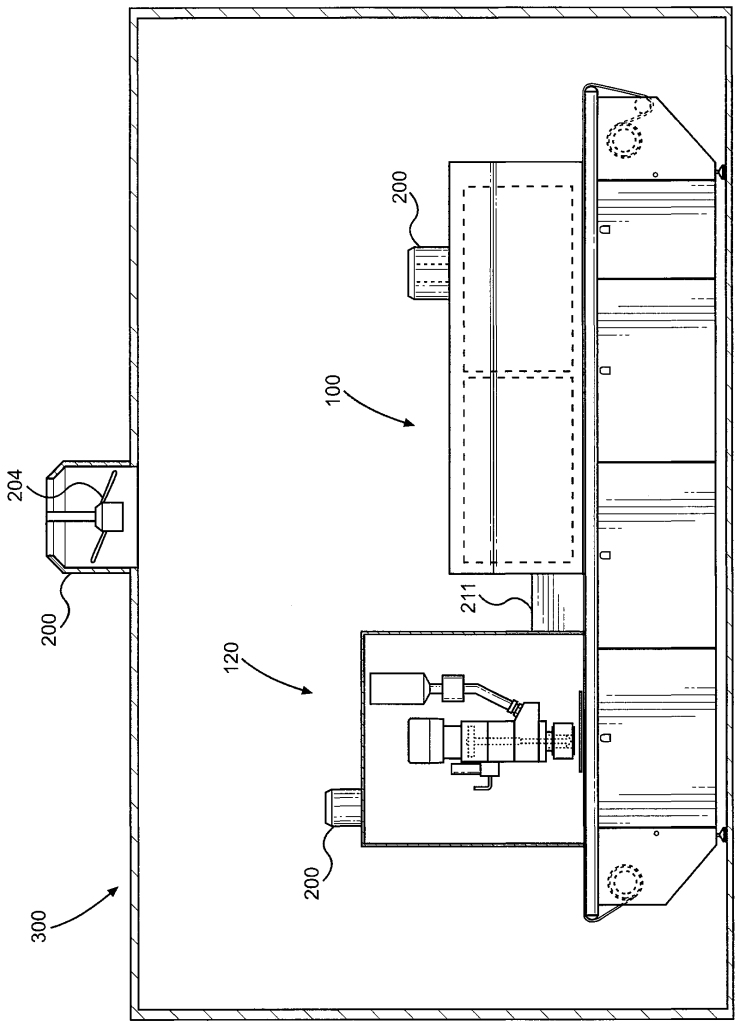
도면2



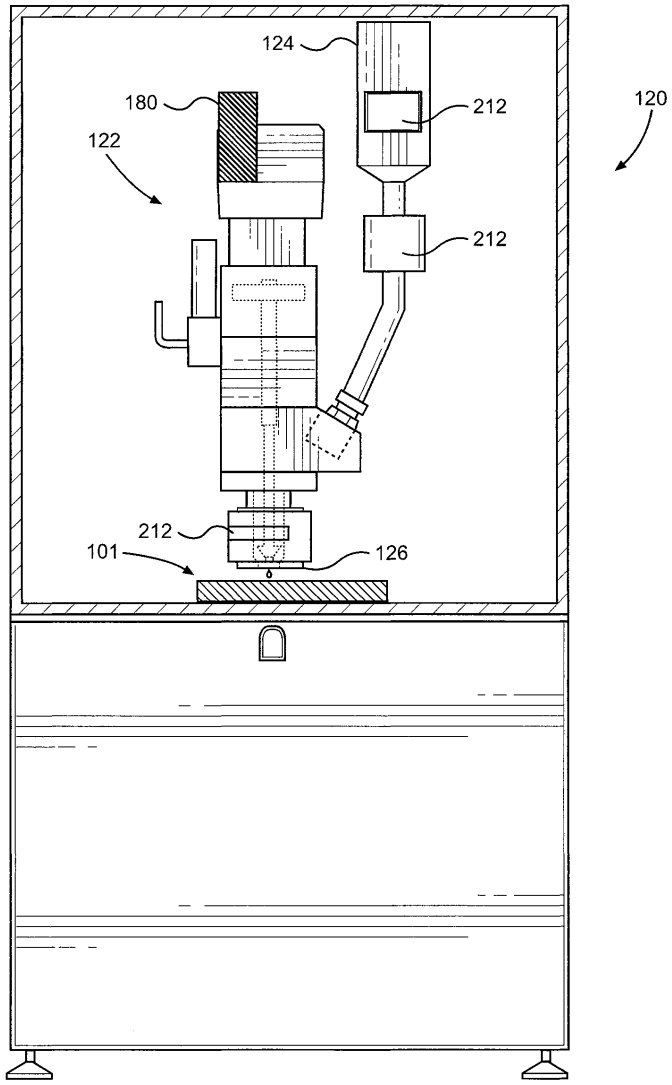
도면3



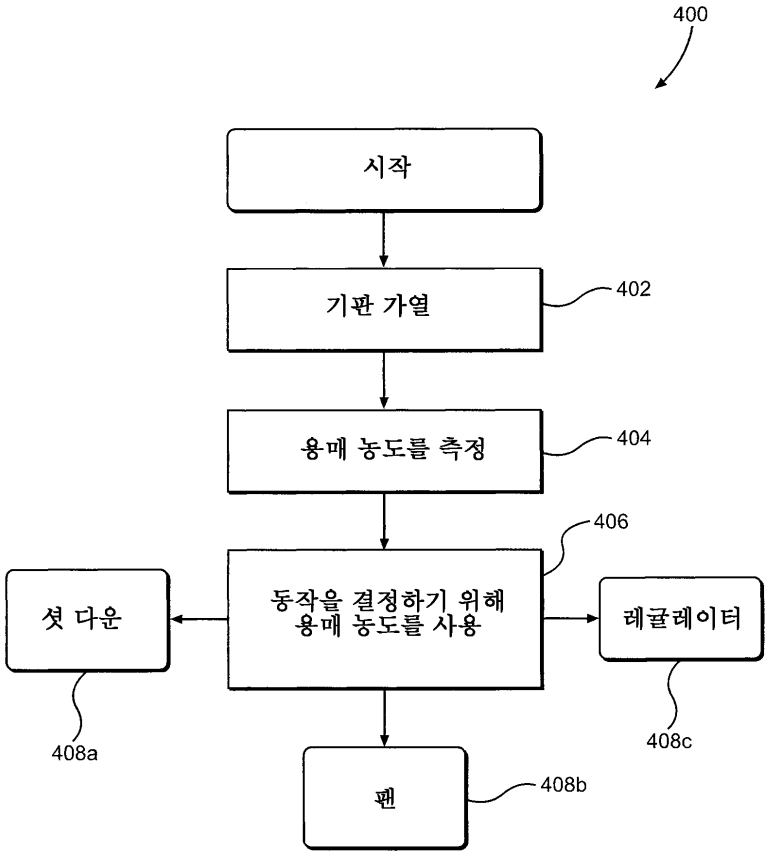
도면4



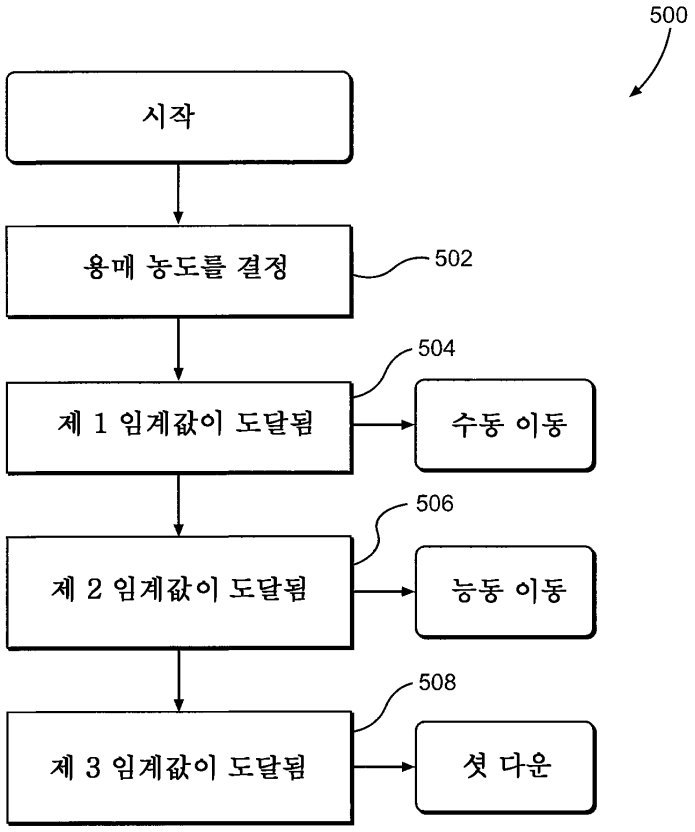
도면5



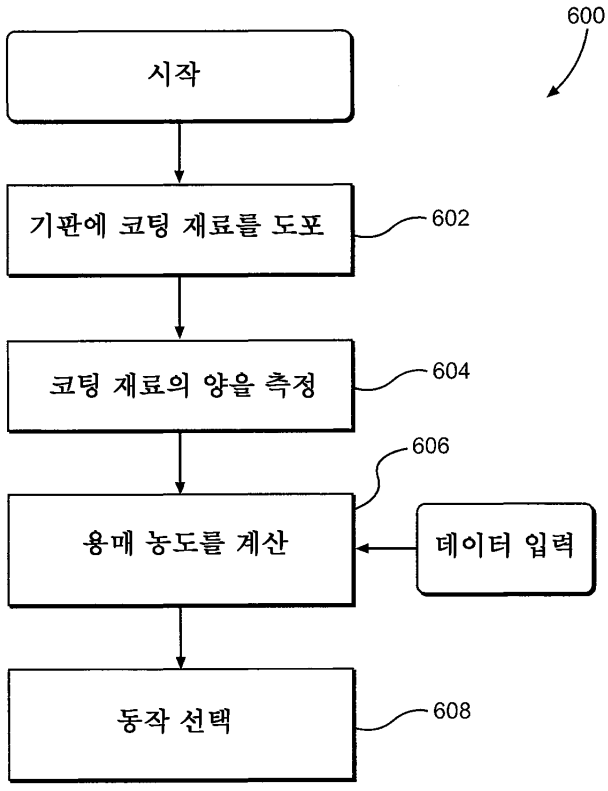
도면6


400
시작
기판 가열
402
용매 농도를 측정
404
406
동작을 결정하기 위해
용매 농도를 사용
셧 다운
408a
레귤레이터
408c
팬
408b

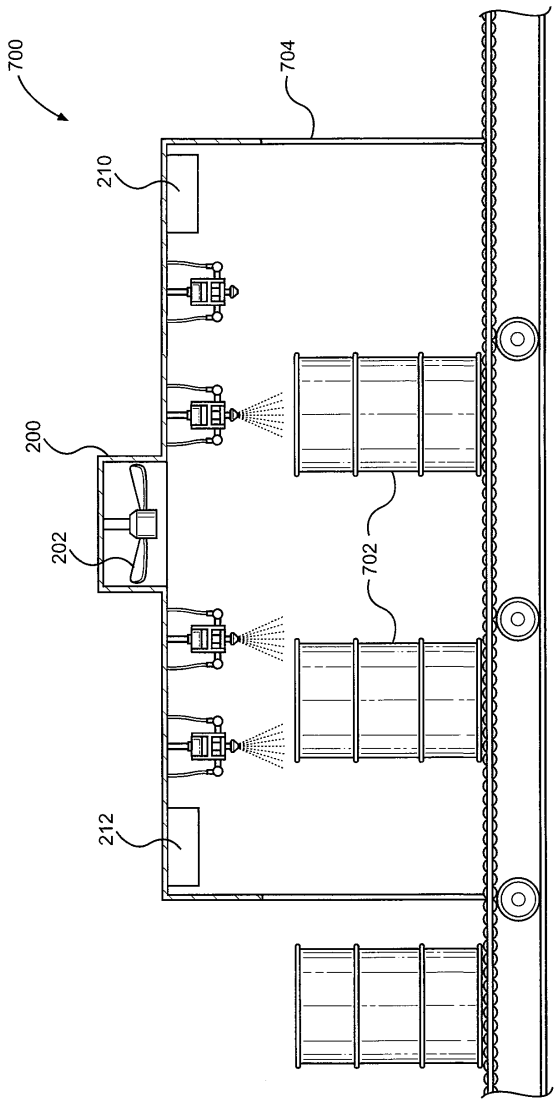
도면7


500
시작
용매 농도를 결정
502
504
제 1 임계값이 도달됨
수동 이동
506
제 2 임계값이 도달됨
능동 이동
508
제 3 임계값이 도달됨
셧 다운

도면8


600
시작
기판에 코팅 재료를 도포
602
코팅 재료의 양을 측정
604
606
용매 농도를 계산
데이터 입력
동작 선택
608

도면9



도면10

