



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0052043
(43) 공개일자 2015년05월13일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05K 13/04 (2006.01) *H05K 3/34* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H05K 13/0469 (2013.01)
H05K 3/1241 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7005201
- (22) 출원일자(국제) 2013년08월28일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2015년02월27일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2013/057152
- (87) 국제공개번호 WO 2014/036185
국제공개일자 2014년03월06일
- (30) 우선권주장
13/598,719 2012년08월30일 미국(US)

- (71) 출원인
일리노이즈 툴 워크스 인코포레이티드
미국 일리노이즈주 60025 글렌뷰 할렘 애비뉴 155
- (72) 발명자
블룸 조나단 조엘
미국 일리노이즈주 60026 글렌뷰 웨스트 레이크
애비뉴 3600 일리노이즈 툴 워크스 인코포레이티
드 내
- 카베티 사티쉬
미국 일리노이즈주 60026 글렌뷰 웨스트 레이크
애비뉴 3600 일리노이즈 툴 워크스 인코포레이티
드 내
- (74) 대리인
김태홍, 김진희

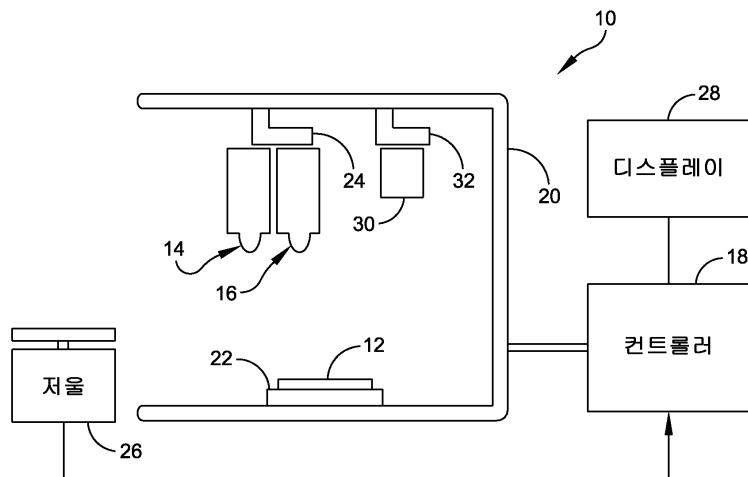
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 분배되는 부착물을 교정하기 위한 방법 및 장치

(57) 요약

기판 상에 재료를 분배하도록 구성된 재료 분배 유닛을 구비하는 분배기를 교정하는 분배기의 교정 방법은 표면 상에 재료 라인을 분배하는 것, 기판 상에 분배된 재료 라인의 적어도 하나의 이미지를 포착하는 것, 표면 상에 분배된 재료 라인의 평균 라인 폭을 산출하는 것, 및 표면 상에 분배된 재료 라인의 평균 라인 폭을 소망하는 라인 폭과 비교하는 것을 포함한다. 상기 방법을 수행하도록 구성되는 컨트롤러도 또한 개시된다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

H05K 3/3484 (2013.01)

H05K 2203/0126 (2013.01)

H05K 2203/163 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기판 상에 재료를 분배하도록 구성된 재료 분배 유닛을 구비하는 타입의 분배기를 교정하는 분배기의 교정 방법으로서,

표면 상에 재료 라인을 분배하는 것;

표면 상에 분배된 재료 라인의 적어도 하나의 이미지를 포착하는 것;

기판 상에 분배된 재료 라인의 평균 라인 폭을 산출하는 것; 및

표면 상에 분배된 재료 라인의 평균 라인 폭을 소망하는 라인 폭과 비교하는 것

을 포함하는 분배기의 교정 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 평균 라인 폭을 소망하는 라인 폭과 비교하는 것은 평균 라인 폭이 예정된 공차 내에 있는지의 여부를 결정하는 것을 포함하는 것인 분배기의 교정 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 평균 라인 폭이 예정된 공차를 벗어난 경우에는 평균 라인 폭이 예정된 공차 내에 들어올 때까지 분배, 포착, 산출 및 비교를 반복하는 것을 더 포함하는 분배기의 교정 방법.

청구항 4

제2항에 있어서, 평균 라인 폭이 예정된 공차를 벗어난 경우에 재료의 분배량을 변경하도록 분배기의 파라메터를 조정하는 것을 더 포함하는 분배기의 교정 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 분배기의 파라메터를 조정하는 것은 갠트리(gantry)의 속도를 조정하는 것을 포함하는 것인 분배기의 교정 방법.

청구항 6

제4항에 있어서, 분배기의 파라메터를 조정하는 것은 분배 유닛의 오거 스크류(auger screw)의 회전을 조정하는 것 또는 분배 유닛의 샷(shot) 사이즈를 조정하는 것을 포함하는 것인 분배기의 교정 방법.

청구항 7

제2항에 있어서, 적어도 하나의 이미지를 포착하는 것은 재료 라인의 길이를 따른 하나 이상의 위치에서 복수 개의 이미지를 포착하는 것을 포함하는 것인 분배기의 교정 방법.

청구항 8

제2항에 있어서, 예정된 공차는 10 퍼센트(10 %)인 것인 분배기의 교정 방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 사용자 인터페이스 디바이스를 사용하여 사용자에게 분배된 재료 라인의 평균 라인 폭과 중량을 디스플레이하는 것을 더 포함하는 분배기의 교정 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 사용자 인터페이스 디바이스는 분배기 컨트롤러에 커플링되는 디스플레이를 포함하는 것인 분

배기의 교정 방법.

청구항 11

기판 상에 재료를 분배하도록 구성된 재료 분배 유닛을 구비하는 타입의 분배기에 커플링되는 컨트롤러로서,
기판 상에 재료 라인을 분배하는 작동,
기판 상에 분배된 재료 라인의 적어도 하나의 이미지를 포착하는 작동,
표면 상에 분배된 재료 라인의 평균 라인 폭을 산출하는 작동, 및
표면 상에 분배된 재료 라인의 평균 라인 폭을 소망하는 라인 폭과 비교하는 작동
을 수행하도록 구성되는 교정 요소를 포함하는 컨트롤러.

청구항 12

제11항에 있어서, 평균 라인 폭을 소망하는 라인 폭과 비교하는 것은 평균 라인 폭이 예정된 공차 내에 있는지
의 여부를 결정하는 것을 포함하는 것인 분배기.

청구항 13

제12항에 있어서, 평균 라인 폭이 예정된 공차를 벗어난 경우, 평균 라인 폭이 예정된 공차 내에 들어올 때까지
분배, 포착, 산출 및 비교를 반복하는 것을 더 포함하는 분배기.

청구항 14

제12항에 있어서, 평균 라인 폭이 예정된 공차를 벗어난 경우에 재료의 분배량을 변경하도록 분배기의 파라메터
를 조정하는 것을 더 포함하는 분배기.

청구항 15

제14항에 있어서, 분배기의 파라메터를 조정하는 것은 갠트리의 속도를 조정하는 것을 포함하는 것인 분배기.

청구항 16

제14항에 있어서, 분배기의 파라메터를 조정하는 것은 분배 유닛의 오거 스크류의 회전을 조정하는 것 또는 분
배 유닛의 샷 사이즈를 조정하는 것을 포함하는 것인 분배기.

청구항 17

제12항에 있어서, 적어도 하나의 이미지를 포착하는 것은 재료 라인의 길이를 따른 하나 이상의 위치에서 복수
개의 이미지를 포착하는 것을 포함하는 것인 분배기.

청구항 18

제12항에 있어서, 예정된 공차는 10 퍼센트(10 %)인 것인 분배기.

청구항 19

제11항에 있어서, 사용자 인터페이스 디바이스를 사용하여 사용자에게 분배된 재료 라인의 평균 라인 폭과 중량
을 디스플레이하는 것을 더 포함하는 분배기.

청구항 20

제19항에 있어서, 사용자 인터페이스 디바이스는 분배기 컨트롤러에 커플링되는 디스플레이를 포함하는 것인 분
배기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 일반적으로 인쇄 회로 기판과 같은 기판 상에 점성 재료를 분배하기 위한 방법 및 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 기판 상에 분배되는 양을 향상된 효율로 교정하거나 이와 달리 확인하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 다양한 어플리케이션에 있어서 정확한 양의 액체 또는 페이스트를 분배하기 위해 사용되는 여러 타입의 종래 기술의 분배 시스템이 있다. 이러한 한가지 어플리케이션은 회로 기판 상에의 집적 회로 칩과 다른 전자부품의 조립이다. 이 어플리케이션에서는, 극소량 또는 도트의 점성 재료를 회로 기판 상에 분배하기 위해 자동화 분배 시스템이 사용된다. 점성 재료는 액체 에폭시나 땜납 페이스트 또는 다른 관련 재료를 포함할 수 있다.

[0003] 분배 시스템의 분배 유닛으로부터 분배되는 점성 재료의 속도 및 양을 정확히 제어하기 위해 분배 시스템을 교정하기 위한 방법이 알려져 있다. 한가지 문제는, 부착되는 땜납 페이스트의 양을 정확하게 제어할 수 없기 때문에 계량 목적으로 땜납 페이스트를 분배하기가 어렵다는 점이다. 분배 유닛이 주어진 시스템 구성을 위해 소망하는 양의 재료를 분배하는지의 여부를 결정하기 위해 일정량의 재료를 분배하고 계량할 수 있다. 한가지 접근법은, 분배 시스템에 의해 부착되는 양을 변경하기 위해 계량된 샘플 또는 샘플들에 기초하여 분배 헤드를 지탱하는 갠트리(gantry)의 속도를 조정하는 것이다. 다른 접근법은 분배 헤드에 의해 분배되는 샷 사이즈(shot size)를 조정하는 것이다. 이러한 한가지 시스템이, 2011년 3월 25일자로 출원되고 발명의 명칭이 "분배된 부착물을 교정하기 위한 방법 및 장치(METHOD AND APPARATUS FOR CALIBRATING DISPENSED DEPOSITS)"인 미국 특허 출원 제13/072,355호에 제시되고 기술되어 있으며, 이 미국 특허출원은 참조에 의해 모든 목적으로 그 전체 내용이 본 명세서에 포함된다.

발명의 내용

[0004] 본 개시의 일양태는 기판 상에 재료를 분배하도록 구성된 재료 분배 유닛을 구비하는 타입의 분배기를 교정하는 방법에 관한 것이다. 일실시예에서, 상기 방법은 표면 상에 재료 라인을 분배하는 것; 표면 상에 분배된 재료 라인의 적어도 하나의 이미지를 포착하는 것; 표면 상에 분배된 재료 라인의 평균 라인 폭을 교정하는 것; 및 표면 상에 분배된 재료 라인의 평균 라인 폭을 소망하는 라인 폭과 비교하는 것을 포함한다.

[0005] 상기 방법의 실시예는 사용자 인터페이스 디바이스를 사용하여 분배된 라인의 평균 라인 폭과 중량을 사용자에게 디스플레이하는 것을 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스 디바이스는 분배기 컨트롤러에 커플링되는 디스플레이를 포함할 수 있다. 평균 라인 폭을 소망하는 라인 폭과 비교하는 것은 평균 라인 폭이 예정된 공차 내에 있는지의 여부를 결정하는 것을 포함할 수 있다. 평균 라인 폭이 예정된 공차를 벗어난 경우, 상기 방법은 평균 라인 폭이 예정된 공차 내에 들어올 때까지 분배, 포착, 산출 및 비교를 반복하는 것을 포함할 수 있다. 상기 방법은 평균 라인 폭이 예정된 공차를 벗어난 경우에 분배된 재료의 양을 변경하도록 분배기의 파라미터를 조정하는 것을 포함할 수 있다. 분배기의 파라미터를 조정하는 것은 갠트리의 속도를 조정하는 것을 포함할 수 있다. 분배기의 파라미터를 조정하는 것은 분배 유닛의 오거 스크류의 회전을 조정하는 것 또는 분배 유닛의 샷 사이즈를 조정하는 것을 포함할 수 있다. 적어도 하나의 이미지를 포착하는 것은 재료 라인의 길이를 따른 하나 이상의 위치에서 복수 개의 이미지를 포착하는 것을 포함할 수 있다. 소정 실시예에서, 예정된 공차는 10 페센트(10%)이다.

[0006] 본 개시의 다른 양태는 기판 상에 재료를 분배하도록 구성된 재료 분배 유닛을 구비하는 타입의 분배기에 커플링되는 컨트롤러에 관한 것이다. 일실시예에서, 컨트롤러는 기판 상에 재료 라인을 분배하는 작동, 기판 상에 분배된 재료 라인의 적어도 하나의 이미지를 포착하는 작동, 기판 상에 분배된 재료 라인의 평균 라인 폭을 산출하는 작동 및 기판 상에 분배된 재료 라인의 평균 라인 폭을 소망하는 라인 폭과 비교하는 작동을 수행하도록 구성된 교정 요소를 포함한다.

[0007] 컨트롤러의 실시예는 사용자 인터페이스 디바이스를 사용하여 사용자에게 분배된 재료 라인의 평균 라인 폭과 중량을 디스플레이하는 것을 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스 디바이스는 분배기 컨트롤러에 커플링되는 디스플레이를 포함할 수 있다. 평균 라인 폭을 소망하는 라인 폭과 비교하는 것은 평균 라인 폭이 예정된 공차 내에 있는지의 여부를 결정하는 것을 포함할 수 있다. 평균 라인 폭이 예정된 공차를 벗어난 경우, 컨트롤러는 평균 라인 폭이 예정된 공차 내에 들어올 때까지 분배, 포착, 산출 및 비교를 반복하는 것을 포함할 수 있다. 컨트롤러는 평균 라인 폭이 예정된 공차를 경우에 재료의 분배량을 변경하기 위해 분배기의 파라미터를 조정하는 것을 포함할 수 있다. 분배기의 파라미터를 조정하는 것은 갠트리의 속도를 조정하는 것을 포함할 수 있다. 분배기의 파라미터를 조정하는 것은 분배 유닛의 오거 스크류의 회전을 조정하는 것 또는 분배 유닛의 샷 사이

즈를 조정하는 것을 포함할 수 있다. 적어도 하나의 이미지를 포함하는 것은 재료 라인의 길이를 따른 하나 이상의 위치에서 복수 개의 이미지를 포함하는 것을 포함할 수 있다. 소정 실시예에서, 예정된 공차는 10 %(10 %)이다.

도면의 간단한 설명

[0008] 첨부도면은 축척에 맞게 도시되도록 의도되지는 않는다. 도면에서, 다양한 도면에 예시된 동일하거나 거의 동일한 각각의 구성요소는 유사한 도면부호로 나타낸다. 명확성을 기하기 위해, 모든 도면에서 모든 구성요소에 도면부호를 표기하지 않을 수 있다.

도 1은 본 개시의 일실시예에 따른 분배기의 개략적인 측면도이고,

도 2는 기판 상에 분배된 재료의 양을 결정하는 방법의 개략적인 블럭선도이며,

도 3은 기판 상에 분배된 예시적인 재료 라인의 개략적인 상면도이고,

도 4는 예시적인 사용자 인터페이스의 스크린 샷이며,

도 5는 본 개시의 방법을 수행하기 위한 인터페이스를 보여주는 대화 상자의 스크린 샷이고,

도 6은 기판 상에 분배된 예시적인 재료 라인의 스크린 샷이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 단지 설명만을 목적으로 하고 보편성을 제한하지 않으면서, 이제 첨부도면을 참고로 하여 본 개시를 상세히 설명하겠다. 본 개시는 그 어플리케이션에 있어서 아래의 설명에 기술되고 도면에 예시된 구성요소의 구성 및 배열의 상세로 제한되지 않는다. 본 개시에서 기술하는 원리는 다른 실시예도 가능하며 다양한 방식으로 실시되거나 실행될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 구문 및 용어는 설명을 목적으로 하는 것이지, 제한하는 것으로 간주해서는 안 된다. 본 명세서에서의 "포함하는", "으로 이루어지는", "갖는", "함유하는", "수반하는" 및 이들 용어의 파생어의 사용은 이후에 열거되는 항목 및 이들의 등가물과 추가의 아이템을 망라하는 것을 의미한다.

[0010] 본 개시의 다양한 실시예는 점성 재료 분배 시스템, 이 분배 시스템을 포함하는 디바이스 및 상기한 분배 시스템에 의해 분배되는 양을 결정하는 방법에 관한 것이다. 그러한 분배 시스템은 통상, 분배되는 양을 계량하기 위해 분배하기 어려운 땜납 페이스트를 분배하는 데 사용된다. 땜납 페이스트의 분배 라인의 폭을 측정하는 것에 의해 분배되는 양의 폐루프 제어가 가능한 것으로 확인되었다. 본 명세서에서 설명되는 라인 폭 측정은 체적 위주 측정이 아니라 대신에, 폭을 측정하는 것으로부터 유효한 폐루프 제어 방법이 달성될 수 있도록 분배된 라인이 높이에 있어서 충분히 일정하다고 "상정한다".

[0011] 도 1은 본 개시의 일실시예에 따른, 전체적으로 도면부호 10으로 나타내는 분배기를 개략적을 예시한다. 분배기(10)는 인쇄 회로 기판 또는 반도체 웨이퍼와 같은 전자 기판(12) 상에 점성 재료(예컨대, 접착제, 밀봉제, 애폭시, 땜납 페이스트, 언더필 재료 등)를 분배하는 데 사용된다. 분배기(10)는 대안으로서 자동차 가스켓 재료를 도포하는 등의 다른 어플리케이션에서 또는 소정 의료 어플리케이션에서 사용될 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 점성 또는 반점성 재료에 대한 언급은 예시적인 것이며, 비제한적인 것으로 의도된다는 점을 이해해야만 한다. 분배기(10)는 전체적으로 도면부호 14로 나타내는 적어도 하나의 분배 헤드 또는 유닛, 전체적으로 도면부호 16으로 나타내는 선택적 분배 유닛 또는 헤드, 및 분배기의 작동을 제어하는 컨트롤러(18)를 포함한다. 2개의 분배 유닛이 도시되어 있지만, 임의의 갯수의 분배 유닛이 마련될 수 있다는 점을 이해해야만 한다. 분배기(10)는 또한 기판(12)을 지지하는 베이스(22)를 구비하는 프레임(20), 분배 유닛(14)을 지지 및 이동시키기 위해 프레임(20)에 이동 가능하게 커플링되는 분배 유닛 캘트리(24), 및 예컨대 교정 절차의 일환으로서 분배된 점성 재료의 양을 계량하고, 컨트롤러(18)에 중량 데이터를 제공하는 중량 측정 디바이스 또는 중량 스테이션(26)을 포함할 수 있다. 분배기에 대한 회로 기판의 하역을 제어하기 위해 컨베이어 시스템(도시하지 않음) 또는 이동 빔과 같은 다른 이송 기구가 분배기(10)에서 사용될 수 있다. 캘트리(24)는 분배 유닛(14 및/또는 16)을 회로 기판 위의 예정된 위치에 위치 설정하도록 컨트롤러(18)의 제어 하에서 모터를 사용하여 이동될 수 있다. 분배기(10)는 사용자에게 다양한 정보를 디스플레이하기 위해 컨트롤러(18)에 접속된 디스플레이 유닛 또는 디스플레이(28)를 선택적으로 포함할 수 있다. 제2 분배 유닛(16)을 제어하기 위한 선택적인 제2 컨트롤러가 마련될 수 있다.

[0012] 전술한 바와 같은 분배 작동을 수행하기 전에, 전자 기판, 예컨대 인쇄 회로 기판은 분배기의 분배 유닛과 정렬

되거나, 이와 달리 분배기의 분배 유닛과 연계되어야만 한다. 분배기는 비전 시스템(30)을 더 포함하는데, 비전 시스템은 비전 시스템을 지지 및 이동시키기 위해 프레임(20)에 이동 가능하게 커플링되는 비전 시스템 쟈트리(32)에 커플링된다. 전술한 바와 같이, 비전 시스템(30)은 기판 상의 기점으로 알려진 랜드마크의 위치를 확인하기 위해 채용된다. 일단 배치되고 나면, 컨트롤러는 전자 기판 상에 재료를 분배하기 위해 분배 유닛(14 및/또는 16)의 이동을 조작하도록 프로그래밍될 수 있다. 비전 시스템(30)은 또한, 재료가 올바른 위치에 부착되는 것을 보장하기 위해 조립 재료가 부착되는 기판을 검사하는 데 사용될 수 있다.

[0013] 각각의 분배 유닛(14, 16)은 회로 기판 상에 매우 작은 양 또는 도트를 분배하도록 구성될 수 있다. 재료 도트를 분배할 수 있는 한가지 시스템에서, 분배 유닛(14 및/또는 16)은, 재료를 노즐 밖으로 그리고 회로 기판 상으로 압박하기 위해 나선형 홈을 갖는 회전 오거를 활용한다. 그러한 한가지 시스템이 본 개시의 양수인의 자회사이고, 미국 매사추세츠주 플랭클린에 소재하는 Speedline Technologies, Inc.에게 허여된, 발명의 명칭이 "실링 오거링 스크류를 지닌 액체 분배 시스템 및 분배 방법(LIQUID DISPENSING SYSTEM WITH SEALING AUGERING SCREW AND METHOD FOR DISPENSING)"인 미국 특허 제5,819,983호에 개시되어 있다. 오거 타입 분배기를 채용하는 공정에서, 분배 유닛은 회로 기판 상에 재료 도트 또는 라인을 분배하기 전에 회로 기판의 표면을 향해 하강되고, 재료 도트 또는 라인을 분배한 후에 상승된다. 이러한 타입의 분배기를 사용하여, 정확한 소량의 재료를 큰 정확도로 배치할 수 있다. 분배 유닛을 통상적으로 z축 이동으로 알려진, 회로 기판에 대해 수직한 방향으로 승강시키는 데 요구되는 시간은 분배 작동을 수행하는 데 요구되는 시간에 기여할 수 있다. 구체적으로는, 오거 타입 분배기의 경우, 재료 도트 또는 라인을 분배하기 전에 분배 유닛이 하강되어 재료가 회로 기판과 접촉하거나 회로 기판을 "적신다". 적심 프로세스는 분배 작동을 수행하는 추가의 시간에 기여한다.

[0014] 자동화 분배기 분야에는 점성 재료 도트를 회로 기판을 향해 발사 또는 주입하는 것도 또한 알려져 있다. 그러한 제터(jetter) 타입 시스템에서는, 미소한 개별량의 점성 재료가, 재료가 회로 기판에 접촉하기 전에 노즐로부터 분리될 수 있도록 하는 충분한 관성으로 노즐로부터 배출된다. 전술한 바와 같이, 오거 타입 어플리케이션 또는 다른 종래의 통상적인 분배기의 경우에는 노즐로부터 재료 도트를 방출하기 전에 재료 도트로 회로 기판을 적시는 것이 필수적이다. 재료 도트는 배출될 때에 개별 도트 패턴으로서 적시는 일 없이 기판 상에 부착될 수 있거나, 대안으로서 재료 도트들이 서로 충분히 밀접하게 배치되어 다소 연속적인 패턴으로 유착될 수 있다. 그러한 한가지 제터 타입 시스템이 본 개시의 양수인이고 미국 일리노이즈주 글렌뷰에 소재하는 Illinois Tool Works Inc.에게 허여된, 발명의 명칭이 "기판 상에 점성 재료를 분배하기 위한 방법 및 장치(METHOD AND APPARATUS FOR DISPENSING A VISCOUS MATERIAL ON A SUBSTRATE)"인 미국 특허 제7,980,197호에 개시되어 있다.

[0015] 일실시예에서, 분배기(10)는, 분배기가 개별량의 재료 또는 재료 샷을 각각의 부착물에 대해 제어된 체적 유량으로 기판을 향해 발사하는 종래의 "스트리밍(streaming)" 기술을 사용하여 점성 재료를 분배하도록 구성된다. 분배기(10)는 다양한 양의 재료를 제어 가능한 방식으로 분배하도록 구성될 수 있다. 주어진 구성의 분배기(10)에서 분배되는 재료의 양은 분배되는 재료의 점성을 고려하여 변할 수 있다는 것이 이해된다. 예컨대, 높은 점성을 갖는 재료는 낮은 점성을 갖는 재료보다 흐름에 대해 더 저항하는 경향이 있고, 이에 따라 주어진 구성 또는 주어진 재료에 있어서 분배기(10)의 유량에 영향을 준다. 더욱이, 특정 재료의 점성을 재료의 온도 또는 재료의 다른 특성에서의 변화로 인해 또는 (예컨대, 상이한 재료 배치들 간의) 조성 변화의 결과로서 비교적 단기간에 걸쳐 변할 수 있으며, 이것도 또한 유량과, 이에 따라 샷당 부착되는 재료의 양에 영향을 준다. 따라서, 몇몇 양태에 따르면 주어진 구성의 분배기(10)에 의해 분배되는 재료의 양은 재료가 분배되는 시간에 따른 재료의 점성의 함수로서 결정될 수 있다. 한가지 예시적인 함수가 아래에서 설명될 것이다.

[0016] 분배되는 재료의 양을 주의깊게 제어하는 것이 중요할 수 있기 때문에, 소망하는 양의 재료가 예측 가능한 방식으로 분배되는 것을 보장하도록 분배기(10)가 사용 이전에 또는 사용 중에 교정되어야만 한다. 일실시예에 따르면, 교정 프로세스 동안에 수집된 정보가 주기적으로 또는 연속적으로 사용되어, 재료의 점성의 변경에 따라 소망하는 체적 유량을 유지하도록 분배기(10)를 자동으로 조정할 수 있다.

[0017] 한가지 교정 프로세스는 분배 헤드(14 및/또는 16)에 의해 분배되는 재료 샘플을 계량하는 것을 포함한다. 예컨대, 일련의 샘플이 분배되고 계량될 수 있다. 이에 따라, 이러한 샘플 데이터로부터, 주어진 점성을 갖는 주어진 재료에 대해서 주어진 구성의 분배기의 예상 출력을 기술하는 출력 함수가 유도될 수 있다. 유도된 출력 함수를 사용하여, 적어도 샘플을 얻는 분배 헤드(14 및/또는 16)에 대해서 소망하는 양(또는 중량)의 분배 재료를 생성하는 교정된 분배 작동이 적절한 정확도로 결정될 수 있다.

[0018] 적어도 하나의 실시예에서, 실질적으로 구성이 각각 동일한 2개 이상의 분배 헤드가 동일하거나 유사한 재료를

분배하는 데 사용되는 경우, 각각의 분배 헤드의 출력 함수가 거의 동일해지도록 다른 분배 헤드에 대한 하나의 분배 헤드의 출력 특징은 실질적으로 유사할 수 있다는 점이 이해된다. 이를 실시예 중 몇몇에서, 다수의 분배 헤드의 출력 함수들 사이의 임의의 차이는 하나의 분배 헤드에 관하여 유도된 출력 함수에 오프셋 변수를 적용하는 것에 의해 해결될 수 있다. 예컨대, 제1 분배 헤드의 출력이 $y = f(x)$ 로 기술되는 경우, 제1 분배 헤드와 제2 분배 헤드 모두가 실질적으로 동일한 점성의 동일한 재료를 분배한다고 가정하면 제2 분배 헤드의 출력은 $y = f(x) + \text{오프셋}$ 으로 적절한 정확도로 기술될 수 있다. 상기 오프셋은 분배기(10)에 교정 조정을 신속히 적용하기 위해 사용될 수 있다. 예컨대, 재료의 점성은 수 시간에 걸쳐 변할 수 있는 것으로 알려져 있다. 따라서, 실제 출력이 소망하는 공차 내에 있도록 보장하는 것을 돋기 위해서는 주기적인 작동 간격으로 분배기(10)를 재교정하는 것이 유익할 수 있다. 재교정 프로세스를 촉진시키기 위해, 전술한 샘플링 절차는 단지 하나의 분배 헤드에 대해서만 수행되어 이 헤드에 대해 유도되는 출력 함수를 산출한다. 그 다음에, 대응하는 (그리고 이미 산출된) 오프셋값이 각각의 다른 분배 헤드들에 대한 출력 함수에 적용된다.

[0019] 이제, 본 개시의 다양한 실시예에 따른 한가지 예시적인 분배기(10)의 구성 절차를 설명하겠다. 일실시예에서, 상기 구성 절차는 사용자로 하여금 샷당 정해진 양의 재료를 분배하도록 분배기(10)를 구성하게 하고, 더욱이 분배기가 필요하다면 재료의 점성(또는 다른 특성)에서의 임의의 변화를 해결하기 위해 소정 기간(예컨대, 하루의 작동)에 걸쳐 분배기의 출력이 실질적으로 동일하게 유지되도록 측정 및/또는 교정을 적용하게 구성하는 것을 가능하게 한다. 다른 실시예에서, 상기 구성 절차는 사용자로 하여금 2개의 분배 헤드의 출력이 실질적으로 동일하도록 보장하기 위해 2개의 분배 헤드를 구비하는 분배기(10)를 교정하는 것을 가능하게 한다.

[0020] 다양한 실시예에 따르면, (동일한 부품을 생성하도록 동시에 작동하는 다수의 분배 장치를 구비하는 삽에서) 다수의 분배기가 유사한 분배 작동을 수행하는 경우, 전술한 특징화 프로세스는 일정한 체적의 재료가 모든 분배 장치로부터의 모든 부품에 대해 분배되도록 하는 것을 보장하는 데 바람직하다. 몇몇 실시예에서, 2개 이상의 분배 장치는 함께 네트워크화되어, 이와 같이 네트워크화된 모든 분배 장치가 단일 지점으로부터 구성될 수 있다.

[0021] 컴퓨터 시스템은 컴퓨터 시스템 내에 포함되는 하드웨어 요소의 적어도 일부를 관리하는 운영 시스템을 포함할 수 있다. 통상, 프로세서 또는 컨트롤러가, 예컨대 Microsoft Corporation로부터 입수 가능한 윈도우 NT, 윈도우 2000(윈도우 ME), 윈도우 XP, 윈도우 비스타 운영 시스템과 같은 윈도우 기반 운영 시스템, Apple Computer로부터 입수 가능한 MAC OS System X 운영 시스템, 많은 리눅스 기반 운영 시스템 배포판 중 하나, 예컨대 Red Hat Inc.로부터 입수 가능한 Enterprise Linux 운영 시스템, Sun Microsystems으로부터 입수 가능한 Solaris 운영 시스템 또는 다양한 소스로부터 입수 가능한 UNIX 운영 시스템일 수 있는 운영 시스템을 실행한다. 많은 다른 운영 시스템이 사용될 수 있고, 여기에 개시되는 실시예는 임의의 특정 구현예로 제한되는 것으로 의도되지는 않는다.

[0022] 프로세서와 운영 시스템은 함께 고급 프로그래밍 언어의 응용 프로그램이 기록될 수 있는 컴퓨터 플랫폼을 형성 한다. 이러한 컴포넌트 어플리케이션들은, 통신 프로토콜, 예컨대 TCP/IP를 사용하여 통신 네트워크, 예컨대 인터넷을 통해 통신하는 실행 가능한 중급의, 예컨대 C-, 바이트코드 또는 인터프리티드 코드일 수 있다. 이와 유사하게, 본 개시에 따른 양태는 .Net, SmallTalk, Java, C++, Ada, 또는 C#(C-Sharp)과 같은 객체 지향 프로그래밍 언어를 사용하여 구현될 수 있다. 다른 객체 지향 프로그래밍 언어도 또한 사용될 수 있다. 대안으로서, 함수 프로그래밍 언어, 스크립팅 프로그래밍 언어 또는 논리 프로그래밍 언어가 사용될 수 있다.

[0023] 추가로, 본 개시에 따른 다양한 양태 및 구현은 비(非)프로그래밍 환경으로, 예컨대 브라우저 프로그램의 윈도우로 봤을 때에 그래픽 유저 인터페이스 양태로 되거나 다른 기능을 수행하는 HTML, XML로 형성된 문서 또는 다른 포맷으로 구현될 수 있다. 더욱이, 본 개시에 따른 다양한 실시예는 프로그래밍 요소나 비프로그래밍 요소 또는 이들의 임의의 조합으로서 구현될 수 있다. 예컨대, 웹 페이지는 HTML을 사용하여 구현될 수 있고, 웹 페이지 내에서 호출되는 데이터 객체는 C++로 작성될 수 있다. 이에 따라, 본 개시는 특정 프로그래밍 언어로 제한되는 것이 아니라, 임의의 적절한 프로그래밍 언어도 또한 사용될 수 있다.

[0024] 본 개시의 실시예는 하나 이상의 샘플의 중량을 측정하는 대신에, 분배량의 폐루프 제어를 제공하는 수단으로서 분배된 재료, 예컨대 땀납 페이스트의 라인의 폭을 측정한다. 라인 폭을 측정하는 것은 체적 위주 측정을 야기하지 않는다는 점이 주목할만하다. 전술한 바와 같이, 라인 폭 측정은, 폭으로부터 폐루프 제어의 유효한 수단을 얻을 수 있도록 분배 라인이 높이(또는 보다 정확하게는 단면)에 있어서 충분히 일관된다는 것을 "상정한다". 구체적으로, 일실시예에서, 분배기 캔트리의 속도는 분배되는 양을 제어하도록 조정될 수 있다. 다른 실시예에서, 오거 타입 분배기의 경우, 분배되는 양을 제어하기 위해 분배 유닛의 오거의 회전 속도가 조정될 수

있다. 또 다른 실시예에서, 챕터 타입 분배기의 경우, 분배되는 양을 제어하기 위해 분배 유닛의 샷 사이즈가 조정될 수 있다.

[0025] 본 개시의 일실시예에서 그리고 도 2를 참고하면, 라인 폭 측정 루틴을 수행하는 것에 의해 표면 상에 분배되는 재료, 예컨대 맴납 페이스트의 양을 결정하는 방법을 전체적으로 보면 부호 200으로 나타낸다. 도시한 바와 같이, 상기 방법은 202에서 시작한다. 204에서, 분배기는 컨트롤러의 제어 하에서 표면 상에 재료, 예컨대 맴납 페이스트 라인을 분배하도록 프로그래밍된다. 소정 실시예에서, 상기 표면은 저울의 일부일 수 있다. 206에서, 분배 라인의 길이를 따른 하나 이상의 위치에서 분배 라인의 폭에 관하여 1회 이상의 측정이 이루어질 수 있도록 분배 라인의 이미지를 얻기 위해 비전 시스템이 채용된다. 상세하게는, 비전 시스템은 분배 라인의 길이를 따라 다수의 이미지를 포착하고, 컨트롤러는 각각의 특정 이미지 내의 라인의 폭을 결정한다. 208에서, 평균 라인 폭이 산출되고, 기지의 라인 폭과 비교된다. 210에서, 재료의 분배량이 예정된 공차 내인지 결정된다. 재료의 분배량이 예정된 공차를 벗어나면, 갠트리 속도와 같은 분배기의 파라메터가 조정되고, 재료의 분배량이 예정된 공차 내에 들어올 때까지 204에서 프로세스가 반복된다. 다른 실시예에서, 오거 스크류의 회전 속도가 조정될 수도 있고, 분배 유닛의 샷 사이즈가 조정될 수도 있다. 이러한 프로세스는 임의의 횟수, 예컨대 5회 반복될 수 있다.

[0026] 도 3을 참고하면, 라인(300)이 기판(302) 상에 부착된다. 도시한 바와 같이, 라인(300)은 다수의 라인 세그먼트(300A 내지 300E)를 갖는데, 이것은 비전 시스템에 의해 얻은 라인의 순차적인 세그먼트를 나타내는 것을 의미한다. 라인(300)의 하나의 이미지를 얻을 수도 있고, 다수의 이미지를 함께 평균낼 수도 있다. 세그먼트들은 단순히 분배 라인을 다수의 세그먼트들로 단순히 "절단"하고, 각각의 세그먼트의 라인 폭을 독립적으로 처리하는 것에 의해 형성된다. 일실시예에서, 비전 시스템에 의해 포착된 이미지는 640×480 픽셀이다. 픽셀 사이즈는 렌즈/스페이서 조합에 좌우되고, 통상적으로 0.1 밀리미터(mm)/픽셀 내지 0.015 mm/픽셀 범위이다. 0.015 mm/픽셀을 사용할 때, 전체 프레임은 약 10.2 mm \times 7.2 mm이다. 통상적인 라인은 370 픽셀 또는 5.6 mm 길이일 수 있다. 검사되는 라인의 부분(단부를 제거함)은 250 픽셀 또는 3.75 mm 길이일 것이다. 라인 폭을 결정하는 데 있어서, 라인의 단부는 제외된다. 이에 따라, 분배 라인(300)의 중앙이 측정된다. 도시한 바와 같이, 비전 시스템은 분배 라인의 폭들이 측정되고 컨트롤러에 의해 함께 평균내어지는 분배 라인의 길이를 따른 분배 라인의 이미지를 얻도록 조작될 수 있다. 그 후, 평균 폭은 전술한 바와 같이 컨트롤러에 의해 저장된 특정 공차 내의 예정된 라인 폭과 비교된다.

[0027] 본 명세서에 개시된 재료의 분배량을 결정하는 방법에 있어서, 점성과 같은 분배 재료의 파라메터가 컨트롤러에 의해 프로그래밍된다. 이에 따라, 라인 폭을 측정할 때에 분배 라인의 높이는 그다지 중요하지 않은데, 그 이유는 컨트롤러가 분배되는 재료의 타입에 기초하여 재료의 기지의 높이를 고려하도록 미리 프로그래밍되기 때문이다.

[0028] 상기 방법은 아래의 피쳐(feature)들 중 하나 이상을 더 포함할 수 있다:

[0029] 라인 폭 폐쇄 루프를 셋업하기 위해 디스플레이 유닛에 대화 상자를 제공할 수 있다.

[0030] 대화 박스는 중량 블력 템플레이트와 대체로 유사할 수 있다. 대화 박스는 프로세스 프로그램에서 모든 라인에 전체적으로 적용될 수 있다. 일실시예에서 그리고 도 4 내지 도 6을 참고하면, 예시적인 대화 박스가 제시되고 묘사되어 있다. 도 4는 사용자가 라인 폭 측정을 개시하기 위해 참여하는 사용자 인터페이스(400)를 예시한다. 도 5는 라인 폭 측정 프로세스를 수행하기 위해 사용자가 참여하는 사용자 인터페이스(500)를 예시한다. 도 6은 디스플레이(28) 상에 디스플레이되는 예시적인 라인(600)을 예시한다.

[0031] 재료 도트는 갠트리가 정지되어 있는 동안에 더 많거나 적은 재료를 분배하도록 분배 유닛의 오거 스크류의 회전을 변경하는 것에 의해 조정될 수 있다.

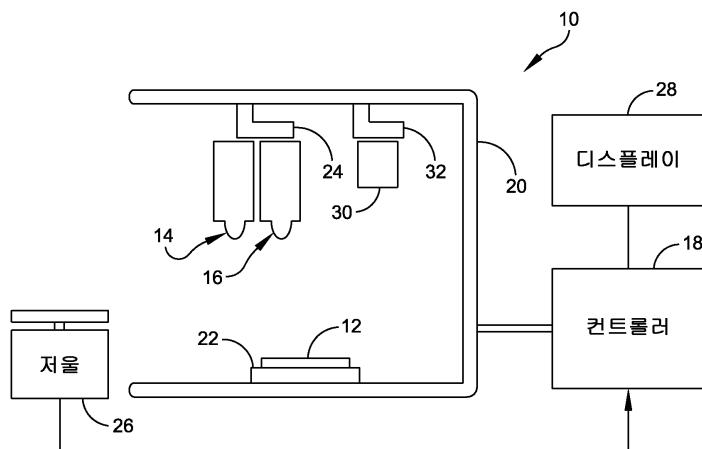
[0032] 라인 폭 폐루프 방법은 오거 펌프 및 마이크로 피스톤 펌프를 구비하는 분배기에 적용될 수 있다.

[0033] 셋업 중에, 오퍼레이터는 다음의 파라메터 중 하나 이상을 특정할 수 있다: (1) RPM; (2) z축 높이; (3) mm당 회전(단위 : °)(라인 명령에 있는 "라인 폭" 컬럼); (4) 하나 이상의 펌프(좌측 및/또는 우측); (5) 소망하는 폭("산출" 버튼이 마련될 수 있고, 산출 버튼을 누르면 템플레이트 상에 라인을 분배하고 실제 분배 파라메터에 기초하여 라인을 산출함); (6) 공차; (7) 상한 및 하한; (8) n개 보드 모두 또는 매 n분마다 측정; 및 (9) 분배 이전에 니들을 세척. 디스플레이 상에 하나 이상의 아이콘을 마련하여 오퍼레이터가 여기에 개시된 작동을 수행하는 것을 지원할 수 있다.

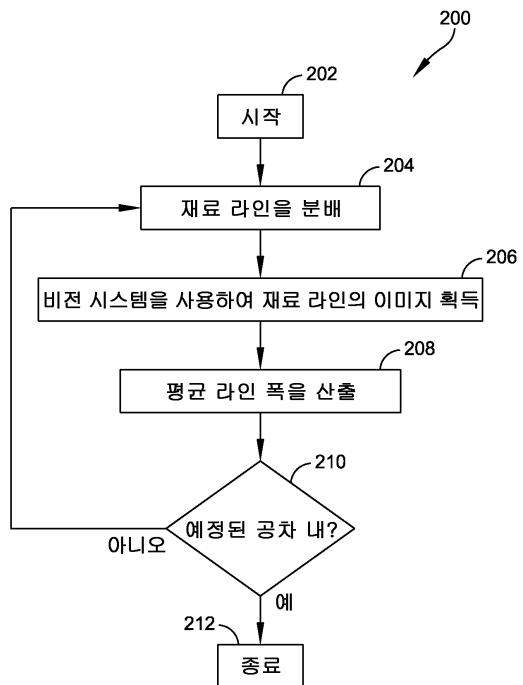
- [0034] 분배 라인의 길이 및 비전 파라메터들 중 적어도 몇몇은 사용자에 의해 조정될 수 없는 대신에, 컨트롤러의 테이터베이스에 저장될 수 있다.
- [0035] 분배 라인은 기관이 아니라 분배기의 예비 분배 플레이트 상에 분배될 수 있다. 일실시예에서, 예비 분배 플레이트는 중량 스테이션의 일부일 수 있다.
- [0036] 상기 방법의 실행 중에, 소정 실시예에서는 임의의 예비 분배 도트 및/또는 예비 분배 라인과 함께 분배 플레이트 상의 분배 위치를 결정해야 할 필요가 있을 수 있다.
- [0037] 상기 방법의 실행 중에, 소정 실시예에서는 라인을 분배하기 전에 z축 감지 작동이 실행될 것이다(이것은 분배 공정을 단지 하나의 예비 분배 플레이트로만 제한할 수 있다).
- [0038] 상기 방법의 실행 중에, 소정 실시예에서는 다음과 같이 라인 폭이 측정될 것이다: (1) 측정값이 특정 공차 이내이면, 변경이 일어나지 않을 것이고; (2) 측정값이 특정 공차를 벗어나면, 분배 유닛 캠트리의 속도가 조정되고, 신규한 라인이 예비 분배 플레이트 상에 분배될 것이며; (3) 최대 5회에 걸쳐 단계 (1)로 이어지고; (4) 5회의 시도 후에 경고가 게시될 것이며; (5) 임의의 측정 결과가 상한 또는 하한을 벗어나면, 경고가 생성될 것이다.
- [0039] 상기 방법의 실시 중에, 예비 분배 플레이트가 충전되면, 예비 분배 도트 및/또는 예비 분배 라인을 위해 일반적으로 제위치에서 동일한 핸들링이 사용될 것이다.
- [0040] 라인 폭의 범위는 캠트리 속도 또는 다른 대안을 조정하는 것에 대하여 간단한 선형 관계를 달성하는 것으로 상정된다.
- [0041] 여기에서 설명되는 방법의 실시예는 컨트롤러의 제어 하에서 방법을 수행하지만, 분배기의 오퍼레이터가 폭 측정 작동을 수동으로 개시할 수 있다. 소정 실시예에서, 결과는 컨트롤러에 의해 개별 로그 파일에 저장될 수 있다.
- [0042] 샘플 사이즈를 증대시키기 위해 다수의 라인을 분배하는 것도 또한 수행될 수 있다. 다수의 라인을 분배하는 것은 예비 분배 플레이트를 세척해야만 하기 전에 이용 가능한 측정 사이클의 수를 감소시킬 수 있다. 회수 옵션이 제공될 수 있다. 정확성 테스트도 또한 제공될 수 있다.
- [0043] 본 개시의 적어도 하나의 실시예에 관한 다수의 양태를 설명하였지만, 다양한 변경, 수정 및 개선이 용이하게 당업자에게 발견될 수 있다는 것이 이해된다. 그러한 변경, 수정 및 개선은 본 개시의 일부인 것으로 의도되며, 본 발명의 사상 및 범위 내에 속하는 것으로 의도된다. 따라서, 전술한 설명과 도면은 단지 예일뿐이다.

도면

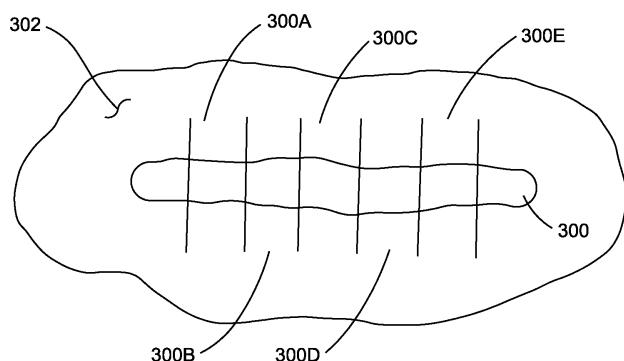
도면1



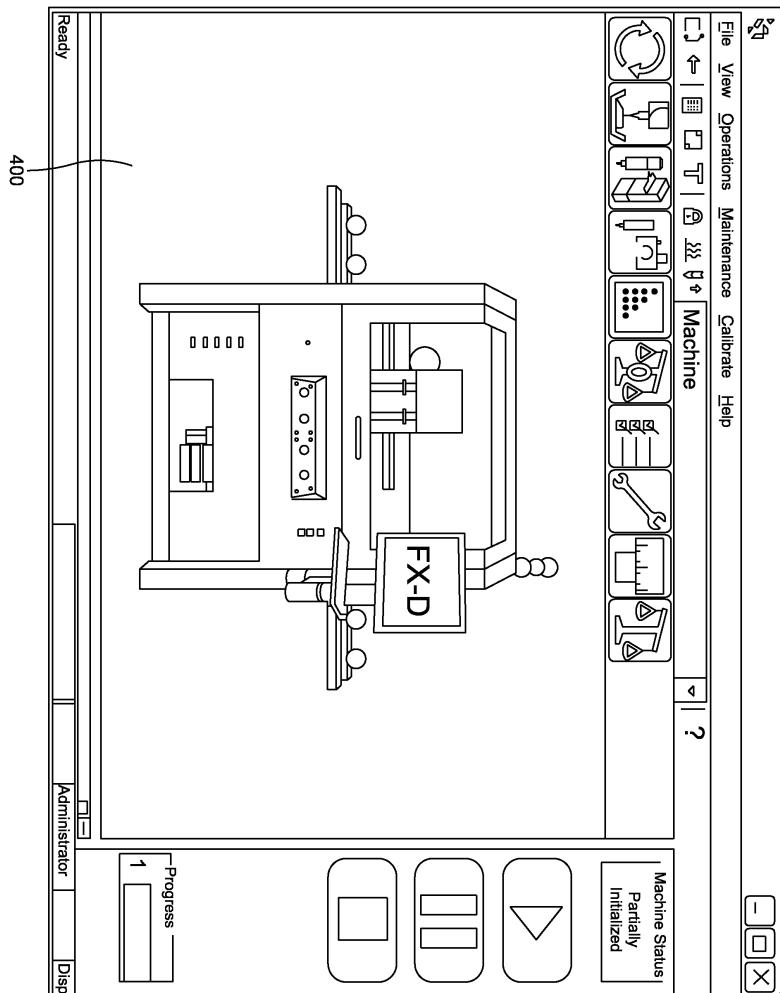
도면2



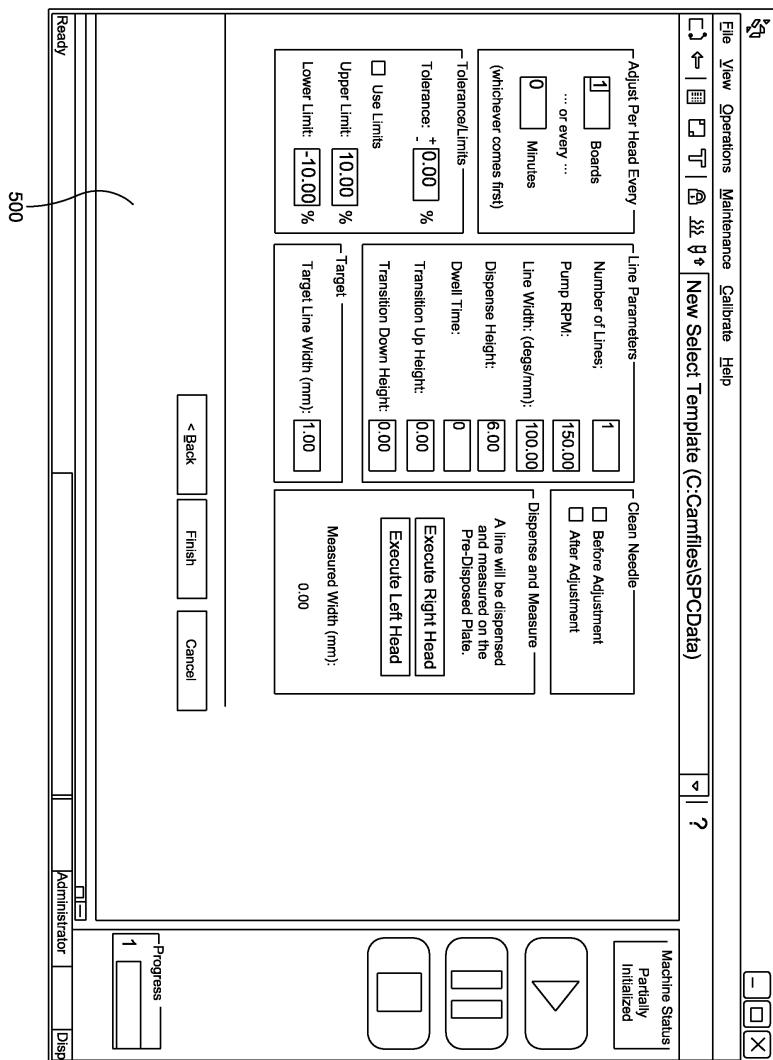
도면3



도면4



도면5



도면6

