



등록특허 10-2190549



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년12월15일

(11) 등록번호 10-2190549

(24) 등록일자 2020년12월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B05C 5/02 (2006.01) *A46B 11/06* (2006.01)
B05B 13/04 (2006.01) *B05C 1/06* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B05C 5/0208 (2013.01)
A46B 11/063 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7021516
(22) 출원일자(국제) 2014년01월16일
심사청구일자 2018년11월07일
(85) 번역문제출일자 2015년08월10일
(65) 공개번호 10-2015-0118133
(43) 공개일자 2015년10월21일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/011879
(87) 국제공개번호 WO 2014/126675
국제공개일자 2014년08월21일
(30) 우선권주장
13/769,569 2013년02월18일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP09314305 A*
US04698005 A*
US06001181 A*
US20060081175 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
더 보잉 컴파니
미국, 일리노이스 60606, 시카고, 100 노스 리버
사이드 플라자
(72) 발명자
토무타, 라울
미국, 캘리포니아주 90740-7644, 실 비치, 메일코
드 110-에스케이55, 2600 웨스트민스터 블러바드
다벤센스, 안젤리카
미국, 캘리포니아주 90740-7644, 실 비치, 메일코
드 110-에스케이55, 2600 웨스트민스터 블러바드
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
강철중, 김윤배

전체 청구항 수 : 총 23 항

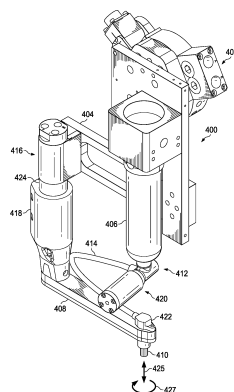
심사관 : 김응상

(54) 발명의 명칭 **유체 적용 장치**

(57) 요약

표면 위에 점성유체를 적용하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다. 연장부재와 관련된 도포용 도구는 로봇 조작자를 사용하여 표면 위에 위치되어진다. 연장부재는 도포용 도구와 점성유체를 위한 유체 원 사이에 설정된 거리를 유지하도록 구성되어 있다. 점성유체는 유체 원에서 도포용 도구로 분배되어진다. 점성유체는 도포용 도구를 사용하여 표면 위에 적용되어진다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

B05B 13/0431 (2013.01)

B05C 1/06 (2013.01)

B05C 5/0216 (2013.01)

(72) 발명자

토프, 리차드 피.

미국, 캘리포니아주 90740-5600, 실 비치, 메일코
드 110-에스케이56, 2600 웨스트민스터 블러바드

샤르, 브란코

미국, 캘리포니아주 90740-1515, 실 비치, 메일코
드 220-에스케이55, 2201 실 비치 블러바드

명세서

청구범위

청구항 1

장치는,

플랫폼(114),

플랫폼(114)과 관련되고 유체(102)를 분배하도록 구성된 유체 원(116),

플랫폼(114)과 관련되고 플랫폼(114)으로부터 연장하도록 구성된 연장부재(117),

연장부재(117)와 관련되고 도포용 도구(120)가 표면(104) 위에 유체(102)를 적용하는데 사용하기 위해 구성되어 있는 유체 원(116)에 의해 분배된 유체(102)를 수용하도록 구성된 도포용 도구(120), 및

상기 도포용 도구(120)를 이동하도록 구성된 도포용 도구 이동시스템(124)을 포함하고,

상기 도포용 도구 이동시스템(124)은,

적어도 하나의 연장부재(117)와 독립적으로 도포용 도구(120)를 통하여 도포용 도구 축(158) 주위에 도포용 도구(120)를 회전시키도록 구성된 제1 이동시스템(154) 및

연장부재(117)의 회전이 축 주위에 도포용 도구(120)의 회전을 야기하고, 연장부재(117)를 통하여 축 주위에 연장부재(117)를 회전하도록 구성된 제2 이동 시스템(156)을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

제2 이동시스템(156)은 표면(104) 위의 한 위치에 도포용 도구(120)를 이동시키기 위하여 사용되는 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

제1 이동시스템(154)은 적어도 하나의 다수의 모터, 다수의 축, 다수의 벨트 시스템, 및 다수의 기어들을 포함하는 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

제2 이동시스템(156)은 적어도 하나의 다수의 모터, 다수의 축, 다수의 벨트 시스템, 및 다수의 기어들을 포함하는 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

연장부재(117)에 도포용 도구(120)를 연결하도록 구성된 도포용 도구 연결 유닛(152)을 더 포함하는 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

도포용 도구(120)는 브러시(148)이고, 유체(102)는 실런트(130)로 있는 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

유체 원(116)은 플랫폼 폼(114)에 의해 유지 및 지지되어지게 구성된 카트리지(126) 로 있는 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

연장부재(117)는 망원 아암을 통하여 아암 축(174)에 대하여 연장 및 수축하도록 구성된 망원 아암으로 있는 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

도포용 도구(120)에 분배된 유체(102)의 비율(144) 및 유체(102)의 양(142)의 적어도 하나를 제어하도록 구성된 유체 제어 시스템(122)을 더 포함하는 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

유체 제어 시스템(122)은 호스(132), 밸브 시스템(134), 및 노즐(136)의 적어도 하나를 포함하는 장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

연장부재(117)는 도포용 도구(120)와 유체 원(116) 사이에 설정된 거리를 유지하도록 구성되어 있는 장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

연장부재(117)는 유체 원(116)이 들어갈 공간이 없는 영역 내에 도포용 도구(120)가 위치되어지는 것을 허용하는 장치.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

도포용 도구(120)를 가진 연장부재(117)는 유체 원(116)이 통과하여 들어갈 공간이 없는 개구부 내로 삽입되어지게 구성되어 있는 장치.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

플랫폼(114)과 관련되게 구성된 부착유닛(125)을 더 포함하고, 부착유닛(125)이 로봇 아암(110)에 플랫폼(114)을 부착하는데 사용하기 위해 구성되어 있는 장치.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

연장부재(117)와 관련되게 구성된 부착유닛(125)을 더 포함하고, 부착유닛(125)은 로봇 아암(110)에 연장부재(117)를 부착하는데 사용하기 위해 구성되어 있는 장치.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

플랫폼(114), 유체 원(116), 연장부재(117), 및 도포용 도구(120)는 유체 적용 장치(100)를 형성하는 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

유체 적용 장치(100)는 로봇 아암(110)을 위한 단부 작동장치(112)로서 사용하기 위해 구성되어 있는 장치.

청구항 20

표면(104) 위에 점성유체(128)를 적용하기 위한 방법에서,

상기 방법은,

로봇 조작자(108)를 사용하여 표면(104) 위에 연장부재(117)와 관련된 도포용 도구(120)를 위치시키는 단계로서, 상기 연장부재(117)는 점성유체(128)를 위해 도포용 도구(120)와 유체 원(116) 사이에 설정된 거리를 유지하도록 구성되어 있는, 로봇 조작자(108)를 사용하여 표면(104) 위에 연장부재(117)와 관련된 도포용 도구(120)를 위치시키는 단계;

유체 원(116)에서 도포용 도구(120)로 점성유체(128)를 분배하는 단계;

도포용 도구(120)를 사용하여 표면(104) 위에 점성유체(128)를 적용하는 단계;

도포용 도구 이동시스템(124)을 사용하여 연장부재(117)와 독립적으로 도포용 도구(120)를 통하여 도포용 도구 축(158) 주위에 도포용 도구를 회전시키는 단계; 및

도포용 도구 이동시스템(124)을 사용하여 연장부재(117)를 통하여 축 주위에 연장부재(117)를 회전시키는 단계로서, 상기 연장부재(117)의 회전이 축 주위에 도포용 도구(120)의 회전을 야기하고 있는, 도포용 도구 이동시스템(124)을 사용하여 연장부재(117)를 통하여 축 주위에 연장부재(117)를 회전시키는 단계를 포함하고,

상기 로봇 조작자(108)를 사용하여 표면(104) 위에 연장부재(117)와 관련된 도포용 도구(120)를 위치시키는 단계는,

표면(104) 위의 한 위치로 도포용 도구(120)를 이동하기 위하여 로봇 조작자(108)를 사용하여 연장부재(117)와 관련된 플랫폼(114) 및 연장부재(117)의 적어도 하나를 이동시키는 단계를 포함하고, 상기 유체 원(116)은 상기 플랫폼(114)에 관련되는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 21

삭제

청구항 22

제 20 항에 있어서,

유체 제어 시스템(122)을 사용하여 유체 원(116)에서 도포용 도구(120)로 분배된 점성유체(128)의 비율(144) 및 점성유체(128)의 양(142)의 적어도 하나를 제어하는 것을 더 포함하는 방법.

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

제 20 항에 있어서,

도포용 도구(120)를 사용하여 표면(104) 위에 점성유체를 적용하는 것은 표면(104)에 다수의 계면(131)을 시일하도록 도포용 도구(120)를 사용하여 표면(104) 위에 점성유체(128)를 적용하는 것을 포함하고, 점성유체(128)는 실런트이고, 도포용 도구(120)는 브러시(148)로 있는 방법.

청구항 26

제 20 항에 있어서,

연장부재(117)를 사용하여 플랫폼(114)으로부터 떠나서 도포용 기구(120)를 연장하는 것을 더 포함하고, 연장부재(117)는 망원 아암을 통하여 아암 축(174)에 대해 연장 및 수축하도록 구성된 망원 아암으로 있는 방법.

청구항 27

제 20 항에 있어서,

표면(104) 위에 연장부재(117)를 위치시키는 것은 표면(104) 위에 연장부재(117)를 위치시키기 위하여 로봇 아암(110)을 사용하는 플랫폼(114)을 위치시키는 것을 포함하고, 플랫폼(114)은 부착유닛(125)에 의해 로봇 아암(110)에 부착되어지는 방법.

청구항 28

제 20 항에 있어서,

유체 원(116)에서 도포용 도구(120)로 점성유체(128)를 분배하는 것은 유체 원(116)에서 도포용 도구(120)로 점성유체(128)를 분배하는 것을 포함하고, 점성유체(128)는 50포아즈(poise)와 12,500포아즈 사이의 점성을 가지는 방법.

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 표면에 유체를 적용하는 것과 관련된 것으로, 그리고 특히 도포용 도구(an applicator)를 사용하여 표면에 유체를 적용하는 것에 관한 것이다. 이제 좀 더 구체적으로, 본 발명은 도포용 도구를 사용하여 표면에 유체를 적용하는 동안에 유체 표면에서 도포용 도구로 유체를 분배하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일부 경우에서, 제조 공정 동안에, 유체는 표면 위에 적용되어지는 것이 필요하다. 유체는 예를 들어 제한 없이 실런트(a sealant), 반죽(a paste), 페인트 타입(a type of paint), 접착제(an adhesive), 또는 다른 타입의 유체일 수 있다. 종종, 브러시(brushes)들이 표면 위에 이들 유체들을 적용하기 위하여 사용되어진다.

[0003] 하나의 예시적인 예로서, 브러시는 예를 들어 제한 없이 실런트와 같은 유체를 유지하는 용기에 담가진다. 용기는 예를 들어 제한 없이 컵, 캔, 탱크, 일부 다른 타입의 용기일 수 있다. 용기의 실런트에 브러시를 담그는 것은 브러시의 강모(bristle)에 의해 실런트의 일부가 유지되어지는 것을 허용한다. 브러시가 용기 내의 실런트에 담가진 후, 브러시는 표면 위에 수동으로 실런트를 적용하기 위하여 사용되어진다. 다른 말로 하면, 브러시는 표면 위에 실런트를 바르기 위하여 사용되어진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 실런트가 표면 위에 적용되어질 때 브러시에 의해 유지된 실런트의 양은 감소한다. 결과적으로, 브러시는 용기의 실런트에 다시 담가지는 것이 필요하다. 실런트가 위에 적용되어지는 표면의 영역이 클 때, 표면 위에 실런트의 적용들 사이에서 브러시를 다시 담그는 공정은 여러 번 수행되어질 필요가 있다. 이런 타입의 공정은 요구된 것보다 시간 소모가 더 많다. 또한, 이런 타입의 공정에서, 사용된 실런트의 양은 필요로 한 실런트의 실제 양을 능가할 수 있다. 따라서 여기에 논의된 문제들의 적어도 일부뿐만 아니라 다른 문제들을 고려하는 방법 및 장치를 갖는 것이 바람직할 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 하나의 예시적 실시 예에서, 장치는 플랫폼(a platform), 플랫폼과 관련된 유체 원(a fluid source), 플랫폼과 관련된 연장부재(an extension member), 그리고 연장부재와 관련된 도포용 도구(an applicator)를 포함한다. 유체 원은 유체를 분배하도록 구성되어진다. 연장부재는 플랫폼으로부터 연장하도록 구성되어진다. 도포용 도구는 유체 원에 의해 분배된 유체를 수용하도록 구성되어 있다. 도포용 도구는 표면 위에 유체를 적용하는데 사용하기 위해 구성되어진다.

[0006] 또 다른 예시적인 실시 예에서, 단부 작동장치(an end effector)는 연장부재, 연장부재와 관련된 플랫폼, 플랫폼과 관련된 카트리지(a cartridge), 설정된 거리가 도포용 도구와 카트리지 사이에서 유지되게 연장부재와 관련된 도포용 도구, 그리고 부착유닛(an attachment unit)을 포함한다. 카트리지는 실런트를 분배하도록 구성되어진다. 도포용 도구는 카트리지에 의해 분배된 실런트를 수용하도록 구성되어진다. 도포용 도구는 표면 위에 실런트를 적용하는데 사용하기 위해 더 구성되어진다. 부착유닛은 로봇 조작자(a robotic operator)에 단부 작동장치를 부착하도록 구성되어진다. 로봇 조작자는 표면 위에 도포용 도구를 위치시키기 위하여 플랫폼 및 연장부재의 적어도 하나를 이동하도록 구성되어진다.

[0007] 이제 또 다른 예시적인 실시 예에서, 유체 적용 장치(a fluid application device)는 플랫폼, 플랫폼과 관련된

카트리지를, 플랫폼과 관련된 연장부재, 연장부재와 관련된 브러시, 유체 제어 시스템, 도포용 도구 이동시스템(an applicator movement system), 도포용 도구 연결 유닛(an applicator coupling unit), 그리고 부착유닛을 포함한다. 카트리지는 실린트를 분배하도록 구성되어 있다. 연장부재는 플랫폼으로부터 연장하도록 구성되어 있다. 브러시는 카트리지에 의해 분배된 실린트를 수용하도록 구성되어 있다. 브러시는 표면에 실린트를 적용하는데 사용하기 위해 구성되어 있다. 유체 제어 시스템은 브러시에 분배된 실린트의 비율과 실린트 양의 적어도 하나를 제어하도록 구성되어 있다. 유체 제어 시스템은 호스, 밸브 시스템, 그리고 노즐의 적어도 하나를 포함한다. 도포용 도구 이동시스템은 브러시를 이동시키도록 구성되어 있다. 도포용 도구 이동시스템 제1 이동시스템 및 제2 이동시스템의 적어도 하나를 포함한다. 제1 이동시스템은 연장부재와 독립적으로 브러시를 통하여 브러시 축 주위의 브러시를 회전시키도록 구성되어 있다. 제1 이동시스템은 다수의 모터(a number of motors), 다수의 축(a number of shafts), 다수의 벨트 시스템(a number of belt systems), 그리고 다수의 기어(a number of gears) 중의 하나를 포함한다. 제2 이동시스템은 연장부재를 통하여 축 주위의 연장부재를 회전시키도록 구성되어 있다. 연장부재의 회전은 축 주위의 브러시의 회전을 야기한다. 제2 이동시스템은 다수의 모터, 다수의 축, 다수의 벨트 시스템, 그리고 다수의 기어 중의 적어도 하나를 포함한다. 도포용 도구 연결 유닛은 연장부재에 브러시를 연결하도록 구성되어 있다. 부착유닛은 플랫폼과 관련되도록 구성되어 있다. 부착유닛은 단부 작동장치로서 로봇 아암에 유체 적용 장치를 부착하는데 사용하기 위해 구성되어 있다.

[0008] 이제 또 다른 예시적인 실시 예에서, 표면 위에 점성유체(a viscous fluid)를 적용하기 위한 방법이 제공된다. 연장부재와 관련된 도포용 도구는 로봇 조작자를 사용하여 표면 위에 위치되어진다. 연장부재는 도포용 도구와 점성유체를 위한 유체 원 사이의 설정된 거리(a selected distance)를 유지하도록 구성되어 있다. 점성유체는 유체 원에서 도포용 도구로 분배되어진다. 점성유체는 도포용 도구를 사용하여 표면 위에 적용되어진다.

[0009] 이제 또 다른 예시적인 실시 예에서, 표면 위에 실린트를 적용하기 위한 방법이 나타난다. 플랫폼은 표면 위에 플랫폼과 관련된 연장부재를 위치시키기 위하여 로봇 아암을 사용하여 위치되어진다. 플랫폼은 부착유닛에 의해 로봇 아암에 부착되어진다. 실린트는 플랫폼과 관련된 카트리지를로부터 연장부재와 관련된 도포용 도구로 분배되어진다. 카트리지에서 도포용 도구로 분배된 적어도 하나의 실린트 양 및 실린트의 비율이 유체 제어 시스템을 사용하여 제어되어진다. 도포용 도구는 도포용 도구 이동시스템을 사용하여 연장부재와 독립적으로 도포용 도구를 통하여 도포용 도구 축 주위에 회전되어진다. 연장부재는 도포용 도구 이동시스템을 사용하여 연장부재를 통하여 축 주위에 회전되어진다. 연장부재의 회전은 축 주위에 도포용 도구의 회전을 야기한다. 실린트는 표면 위의 다수의 계면(a number of interfaces)을 시일하도록 도포용 도구를 사용하여 표면 위에 적용되어진다.

[0010] 이제 또 다른 예시적인 실시 예에서, 구조물에 장착된 다수의 체결요소 위에 실린트를 적용하기 위한 방법이 제공된다. 유체 적용 장치에서 연장부재와 관련된 도포용 도구는 로봇 아암을 사용하는 다수의 체결요소에서 체결요소 위의 초기 위치로 이동되어진다. 도포용 도구는 도포용 도구 이동시스템을 사용하여 회전되어진다. 실린트의 제어된 양은 도포용 도구가 회전하는 동안에 제어된 비율로 도포용 도구에 대해 연장부재와 관련된 플랫폼에 의해 유지된 카트리지를로부터 분배되어진다. 실린트는 미리 정의된 적용 경로(a predefined application routine)를 따라 도포용 도구를 사용하여 체결요소 위에 적용되어진다.

[0011] 요약하면, 본 발명의 한 측면에 따라, 플랫폼(114); 플랫폼과 관련되고 유체(102)를 분배하도록 구성된 유체 원(116); 플랫폼과 관련되고 플랫폼으로부터 연장되도록 구성된 연장부재(117); 및 연장부재(117)와 관련되고 유체 원(116)에 의해 분배된 유체를 수용하도록 구성된 도포용 도구(120)를 포함하고, 도포용 도구(120)는 표면(104) 위에 유체(102)를 적용하는데 사용하기 위해 구성되어 있는 장치가 제공된다.

[0012] 유리하게는, 상기 장치는 도포용 도구(102)를 이동하도록 구성된 도포용 도구 이동시스템(124)을 더 포함한다.

[0013] 유리하게는, 상기 장치는 도포용 도구 이동시스템(124)이: 연장부재(117)와 독립적으로 도포용 도구(120)를 통하여 도포용 도구 축(158) 주위의 도포용 도구를 회전시키도록 구성된 제1 이동시스템(154); 및 연장부재(117)를 통하여 축 주위의 연장부재(117)를 회전시키도록 구성된 제2 이동시스템(156)의 적어도 하나를 포함하고, 연장부재(117)의 회전은 축 주위에 도포용 도구(120)의 회전을 야기한다.

[0014] 유리하게, 상기 장치는 제2 이동시스템(156)이 표면(104) 위의 위치로 도포용 도구(120)를 이동시키기 위하여 사용된다.

[0015] 유리하게, 상기 장치는 제1 이동시스템(154)이 다수의 모터, 다수의 축, 다수의 벨트, 그리고 다수의 기어 중의 적어도 하나를 포함한다.

[0016] 유리하게, 상기 장치는 제2 이동시스템(156)이 다수의 모터, 다수의 축, 다수의 벨트, 그리고 다수의 기어 중의

적어도 하나를 포함한다.

- [0017] 유리하게, 상기 장치는 연장부재(117)에 도포용 도구(120)를 연결하도록 구성된 도포용 도구 연결 유닛(152)을 더 포함한다.
- [0018] 유리하게, 상기 장치는 도포용 도구(120)는 브러시(148)이고, 유체(102)는 실런트(130)이다.
- [0019] 유리하게, 상기 장치는 유체 원(116)은 플랫폼(114)에 의해 유지 및 지지되어지게 구성된 카트리지(126)이다.
- [0020] 유리하게, 상기 장치는 연장부재(117)는 망원 아암(a telescopic arm)을 통하여 아암 축(174)에 대해 늘어나고 쏙 들어가도록 구성된 망원 아암이다.
- [0021] 유리하게, 상기 장치는 적어도 하나의 도포용 도구(120)에 분배된 유체(102)의 비율 및 유체(102)의 양(142)을 제어하도록 구성된 유체 제어 시스템(122)을 더 포함한다.
- [0022] 유리하게, 상기 장치는 유체 제어 시스템(122)이 적어도 하나의 호스(132), 밸브 시스템(134), 그리고 노즐(136)을 포함한다.
- [0023] 유리하게, 상기 장치는 연장부재(117)가 도포용 도구(120)와 유체 원(116) 사이에 설정된 거리를 유지하도록 구성되어 있다.
- [0024] 유리하게, 상기 장치는 연장부재(117)는 도포용 도구(120)가 유체 원(116)이 들어갈 공간이 없는 영역 내에 위치되어지는 것을 허용한다.
- [0025] 유리하게, 상기 장치는 도포용 도구(120)를 가진 연장부재(117)는 유체 원(116)이 통과할 수 없는 개구부내로 삽입되어지게 구성되어 있다.
- [0026] 유리하게, 상기 장치는 플랫폼(114)과 관련되게 구성된 부착유닛(125)을 더 포함하고, 부착유닛(125)은 로봇 아암(110)에 플랫폼(114)을 부착하는데 사용하기 위해 구성되어 있다.
- [0027] 유리하게, 상기 장치는 연장부재(117)와 관련되게 구성된 부착유닛(125)을 더 포함하고, 부착유닛(125)은 로봇 아암(110)에 연장부재(117)를 부착하는데 사용하게 구성되어 있다.
- [0028] 유리하게, 상기 장치는 플랫폼(114), 유체 원(116), 연장부재(117), 그리고 도포용 도구(120)는 유체 적용 장치(100)를 형성한다.
- [0029] 유리하게, 상기 장치는 유체 적용 장치(100)가 로봇 아암(110)을 위한 단부 작동장치로 사용하기 위해 구성되어 있다.
- [0030] 본 발명의 또 다른 측면에 따라 연장부재(117); 연장부재(117)와 관련된 플랫폼(114); 플랫폼과 관련되어 실런트(130)를 분배하도록 구성된 카트리지(126); 설정된 거리가 도포용 도구(120)가 카트리지(126)에 의해 분배된 실런트(130)를 수용하도록 구성되고, 그리고 도포용 도구(120)가 표면(104) 위에 실런트(130)를 적용하는데 사용하기 위해 구성되어 있는 도포용 도구(120)와 카트리지(126) 사이에 유지되어지게 연장부재(117)와 관련된 도포용 도구(120); 및 로봇 조작자(108)가 표면(104) 위에 도포용 도구(120)를 위치시키도록 플랫폼(114)과 연장부재(117)의 적어도 하나를 이동하도록 구성되어 있는 로봇 조작자(108)에 단부 작동장치(112)를 부착하도록 구성된 부착유닛(125)을 포함하는 단부 작동장치가 제공된다.
- [0031] 유리하게, 상기 단부 작동장치는 도포용 도구(120)를 이동시키도록 구성된 도포용 도구 이동시스템(124)을 더 포함한다.
- [0032] 유리하게, 상기 단부 작동장치는 도포용 이동시스템(124)이 표면(104) 위에 실런트(130)의 적용 동안에 연장부재(117)와 독립적으로 도포용 도구(120)를 통하여 도포용 도구 축(158) 주위에 도포용 도구(120)를 회전하도록 구성되어 있다.
- [0033] 유리하게, 상기 단부 작동장치는 도포용 이동시스템(124)이 연장부재(117)를 통하여 축 주위에 도포용 도구(120)를 회전하도록 구성되어 있다.
- [0034] 유리하게, 상기 단부 작동장치는 도포용 이동시스템(124)이: 연장부재(117)와 독립적으로 도포용 도구(120)를 통하여 도포용 도구 축(158) 주위에 도포용 도구(120)를 회전하도록 구성된 제1 이동시스템(154); 및 연장부재(117)를 통하여 축 주위에 연장부재(117)를 회전하도록 구성된 제2 이동시스템(156) 중의 적어도 하나를 포함하고, 연장부재(117)의 회전은 축 주위에 도포용 도구(120)의 회전을 야기한다.

- [0035] 본 발명의 또 다른 측면에 따라 플랫폼(114); 플랫폼과 관련되어 실린트(130)를 분배하도록 구성된 카트리지(126); 연장부재(117); 표면(104) 위에 실린트(130)를 적용하는 사용하기 위해 구성되어 있고, 연장부재(117)와 관련되어 카트리지(126)에 의해 분배된 실린트(130)를 수용하도록 구성된 브러시(148); 적어도 하나의 호스(132), 밸브 시스템(134), 그리고 노즐(136)을 포함하고, 브러시(148)에 분배된 실린트(130)의 양(142)과 실린트(130)의 비율(144)의 적어도 하나를 제어하도록 구성된 유체 제어 시스템(122); 적어도 하나의 다수의 모터, 다수의 축, 다수의 벨트, 그리고 다수의 기어를 포함하는 연장부재(117)와 독립적으로 브러시(148)를 통하여 브러시 축 주위에 브러시(148)를 회전하도록 구성된 제1 이동시스템(154) 및 적어도 하나의 다수의 모터, 다수의 축, 다수의 벨트, 그리고 다수의 기어를 포함하고, 그리고 연장부재(117)의 회전이 축 주위에 브러시(148)의 회전을 야기하는 연장부재(117)를 통하여 축 주위에 연장부재(117)를 회전하도록 구성된 제2 이동시스템(156) 중의 적어도 하나를 포함하는 브러시(148)를 이동하도록 구성된 도포용 도구 이동시스템(124); 연장부재(117)에 브러시(148)를 연결하도록 구성된 도포용 연결 유닛(152); 및 플랫폼(114)과 관련되어 구성되고, 그리고 단부 작동장치(112)로서 로봇 아암(110)에 유체 적용 장치(100)를 부착하는데 사용하기 위해 구성된 부착유닛(125)을 포함하는 유체 적용 장치(100)가 제공된다.
- [0036] 본 발명의 이제 또 다른 측면에 따라 표면(104) 위에 점성유체(128)를 적용하기 위한 방법이 제공되고, 상기 방법은 연장부재(117)는 도포용 도구(120)와 점성유체(128)를 위한 유체 원(116) 사이에 설정된 거리를 유지하도록 구성되어 있고, 로봇 조작자(108)를 사용하여 표면(104) 위에 연장부재(117)와 관련된 도포용 도구(120)를 위치시키고; 유체 원(116)으로부터 도포용 도구(120)로 점성유체(128)를 분배하고; 및 도포용 도구(120)를 사용하여 표면(104) 위에 점성유체(128)를 적용하는 것을 포함한다.
- [0037] 유리하게, 로봇 조작자(108)를 사용하여 표면(104) 위에 연장부재(117)와 관련된 도포용 도구(120)를 위치시키는 것은 표면(104) 위에 위치시키도록 도포용 도구(120)를 이동시키기 위하여 로봇 조작자(108)를 사용하여 연장부재(117)와 관련된 플랫폼(114) 및 연장부재(117)의 적어도 하나를 이동시키는 것을 포함하고, 유체 원(116)은 플랫폼(114)과 관련되어 있다.
- [0038] 유리하게 상기 방법은 유체 제어 시스템(122)을 사용하여 유체 원(116)에서 도포용 도구(120)로 분배된 점성유체(128)의 비율(144) 및 점성유체(128)의 양(142)의 적어도 하나를 제어하는 것을 더 포함한다.
- [0039] 유리하게 상기 방법은 도포용 도구 이동시스템(124)을 사용하여 연장부재(117)와는 독립적으로 도포용 도구(120)를 통하여 도포용 도구 축(158) 주위에 도포용 도구(120)를 회전시키는 것을 더 포함한다.
- [0040] 유리하게, 상기 방법은 도포용 이동시스템(124)을 사용하여 연장부재(117)를 통하여 축 주위에 연장부재(117)를 회전시키는 것을 더 포함하고, 연장부재(117)의 회전은 축 주위에 도포용 도구(120)의 회전을 야기한다.
- [0041] 유리하게, 상기 방법은 도포용 도구(120)를 사용하여 표면(104) 위에 점성유체(128)를 적용하는 것은 표면(104) 위에 다수의 계면(a number of interfaces)(131)을 시일하도록 도포용 도구(120)를 사용하여 표면(104) 위에 점성유체(128)를 적용하는 것을 포함하고, 점성유체(128)는 실린트(130)이고, 도포용 도구(120)는 브러시(148)이다.
- [0042] 유리하게, 상기 방법은 연장부재(117)를 사용하여 플랫폼(114)에서 떨어져 포용 도구(120)를 연장시키는 것을 더 포함하고, 연장부재(117)는 망원 아암으로 통하여 아암 축(17)을 연장하고 쏙 들어가게 하도록 구성된 망원 아암이다.
- [0043] 유리하게, 상기 방법은 표면(104) 위에 연장부재(117)를 위치시키는 것은 표면(104) 위에 연장부재(117)를 위치시키도록 로봇 아암(110)을 사용하여 플랫폼(114)을 위치시키는 것을 포함하고, 플랫폼(114)은 부착유닛(125)에 의해 로봇 아암(110)에 부착되어진다.
- [0044] 유리하게, 상기 방법은 유체 원(116)에서 도포용 도구(120)로 점성유체(128)를 분배하는 것은 유체 원(116)에서 도포용 도구(120)로 점성유체(128)를 분배하는 것을 포함하고, 점성유체(128)는 약 50포아즈(poise)와 약 12,500 포아즈(poise)사이의 점성을 가진다.
- [0045] 본 발명의 이제 또 다른 측면에 따라 표면(104) 위에 실린트(130)를 적용하기 위한 방법이 제공되고, 상기 방법은 플랫폼(114)이 부착부재(125)에 의해 로봇 아암(110)에 부착되는 데서 표면(104) 위에 플랫폼(114)과 관련된 연장부재(117)를 위치시키도록 로봇 아암(110)을 사용하여 플랫폼(114)을 위치시키고; 플랫폼(114)과 관련된 카트리지(126)에서 연장부재(117)와 관련된 도포용 도구(120)로 실린트(130)를 분배하고; 유체 제어 시스템(122)을 사용하여 카트리지(126)에서 도포용 도구(120)로 분배된 실린트(130)의 비율(144) 및 실린트(130)의 양

(142)의 적어도 하나를 제어하고; 도포용 도구 이동시스템(124)을 사용하여 연장부재(117)와 독립적으로 도포용 도구(120)를 통하여 도포용 도구 축(158) 주위에 도포용 도구(120)를 회전시키고; 연장부재(117)의 회전은 축 주위에 도포용 도구(120)의 회전을 일으키는 곳에서, 도포용 도구 이동시스템(124)을 사용하여 연장부재(117)를 통하여 축 주위에 연장부재를 회전시키고; 그리고 표면(104) 위에 다수의 계면(131)을 시일하도록 도포용 도구(120)를 사용하여 표면(104) 위에 실런트(130)를 적용하는 것을 포함한다.

[0046] 본 발명의 추가 측면에 따라 구조물에 장착된 다수의 체결요소 위에 실런트(130)를 적용하기 위한 방법이 제공되고, 상기 방법은 유체 적용 장치(100)에서 연장부재(117)와 관련된 도포용 도구(120)를 로봇 아암(110)을 사용하여 다수의 체결요소에서 체결요소 위에 초기 위치(an initial position)로 이동시키고; 도포용 도구 이동시스템(124)을 사용하여 도포용 도구(120)를 회전시키고; 도포용 도구(120)가 회전하는 동안에 제어된 비율(144)에서 연장부재(117)와 관련된 플랫폼(114)에 의해 유지된 카트리지(126)에서 도포용 도구(120)로 실런트(130)의 제어된 양(142)을 분배하고; 그리고 미리 정의된 적용 경로(a predefined application routine)에 따라 도포용 도구(120)를 사용하여 체결요소 위에 실런트(130)를 적용하는 것을 포함한다.

[0047] 유리하게, 상기 방법은 도포용 도구(120)에 실런트(130)의 유동을 멈추게 하고; 도포용 도구(120)의 회전을 멈추게 하고; 로봇 아암(110)을 사용하여 다수의 체결요소에서 다음의 체결요소로 도포용 도구(120)를 이동시키고; 그리고 도포용 도구 이동시스템(124)을 사용하여 도포용 도구(120)를 회전시키는 단계, 도포용 도구(120)가 회전하는 동안에 제어된 비율(144)에서 연장부재(117)와 관련된 플랫폼(114)에 의해 유지된 카트리지(126)에서 도포용 도구(120)로 실런트(130)의 제어된 양(142)을 분배하는 단계; 및 다음 체결요소를 위해 미리 정의된 적용 경로에 따라 도포용 도구(120)를 사용하여 체결요소 위에 실런트(130)를 적용하는 단계를 반복하는 것을 더 포함한다.

[0048] 유리하게, 상기 방법은 유체 적용 장치(100)에서 연장부재(117)와 관련된 도포용 도구(120)를 로봇 아암(110)을 사용하여 다수의 체결요소에서 체결요소 위의 초기 위치로 이동하는 것은 도포용 도구(120)로 이동하도록 로봇 아암(110)을 사용하여 연장부재(117)와 관련된 플랫폼(114) 및 연장부재(117)의 적어도 하나를 이동하는 것 및 도포용 도구(120)를 체결 위의 위치에 이동하도록 도포용 도구 이동시스템(124)을 사용하여 연장부재(117)를 통하여 축 주위에 연장부재(117)를 회전시키는 것을 포함하고, 연장부재(117)의 회전은 연장부재(117)를 통하여 축 주위에 도포용 도구(120)의 회전을 일으킨다.

[0049] 유리하게, 상기 방법은 미리 정의된 적용 경로에 따라 도포용 도구(120)를 사용하여 체결요소 위에 실런트(130)를 적용하는 것은 도포용 도구(120)가 실런트(130)가 체결요소 위에 적용되어지고 있는 동안에 연장부재(117)를 통하여 축 주위에 회전되어지게 도포용 도구 이동시스템(124)을 사용하여 연장부재(117)를 통하여 축 주위에 연장부재(117)를 회전시키는 것을 포함한다.

[0050] 특징 및 기능들은 본 발명의 다양한 실시 예들에서 독립적으로 달성되어질 수 있거나 또는 아래의 상세한 설명 및 도면들을 참조하여 보다 상세하게 보이는 이제 다른 실시 예들과 결합되어질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0051] 예시적인 실시 예들의 특성으로 믿어지는 신규한 특징들이 첨부된 청구항들에 제시되어 있다. 그러나 예시적인 실시 예들은 바람직한 사용 모드는 물론, 더구나 그것의 목적 및 특징들이 첨부된 도면과 관련되어 읽어질 때 본 발명의 예시적인 아래의 상세한 설명을 참조하면 가장 잘 이해되어질 것이다.

도 1은 예시적인 실시 예에 따른 블록선도의 형태에서 유체 적용 장치의 예시도이다.

도 2는 예시적인 실시 예에 따른 유체 적용 장치의 등측도의 예시도이다.

도 3은 예시적인 실시 예에 따른 유체 적용 장치의 단면도의 예시도이다.

도 4는 예시적인 실시 예에 따른 유체 적용 장치를 위한 다른 구현의 등측도의 예시도이다.

도 5는 예시적인 실시 예에 따른 유체 적용 장치의 등측도의 예시도이다.

도 6은 예시적인 실시 예에 따른 유체 적용 장치의 단면도의 예시도이다.

도 7은 예시적인 실시 예에 따른 유체 적용 장치의 단면도의 또 다른 예시도이다.

도 8은 예시적인 실시 예에 따른 유체 적용 장치의 단면도의 이제 또 다른 예시도이다.

도 9는 예시적인 실시 예에 따른 회전 장치(a turning mechanism)의 도면의 예시도이다.

도 10은 예시적인 실시 예에 따른 유체 적용 장치의 예시도이다.

도 11은 예시적인 실시 예에 따른 유체 적용 장치의 단면도의 예시도이다.

도 12는 예시적인 실시 예에 따른 유체 적용 장치의 도면의 예시도이다.

도 13은 예시적인 실시 예에 따른 흐름도 형태에서 표면 위에 유체를 적용하기 위한 공정의 예시도이다.

도 14는 예시적인 실시 예에 따른 흐름도 형태에서 표면 위에 실린트를 적용하기 위한 공정의 예시도이다.

도 15는 흐름도 형태에서 다수의 체결요소 위에 실린트를 적용하기 위한 공정의 예시도이다.

도 16은 예시적인 실시 예에 따른 흐름도 형태에서 항공기 제조 및 서비스 방법의 예시도이다.

도 17은 예시적인 실시 예에 따른 블록선도 형태에서 항공기의 예시도이다

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0052] 지금 도면을 참조하면, 그리고 특히 도 1을 참조하면, 유체 적용 장치의 예시도는 예시적인 실시 예에 따라 블록선도 형태로 그려져 있다. 이 예시적인 예에서, 유체 적용 장치(100)는 표면(104) 위에 유체(102)를 적용하기 위하여 사용되어진다.
- [0053] 유체 적용 장치(100)는 휴먼 조작자(106) 또는 로봇 조작자(108)에 의해 작동되어진다. 예를 들어, 로봇 조작자(108)가 유체 적용 장치(100)를 작동하고 유체 적용 장치(100)를 이동시키도록 구성되어져 있다. 특히, 로봇 조작자(108)는 표면(104)에 대하여 유체 적용 장치(100)를 위치 및/또는 표면(104) 위에 유체 적용 장치(100)를 이동시키도록 사용되어진다.
- [0054] 하나의 예시적인 예에서, 로봇 조작자(108)는 로봇 아암(110)을 포함한다. 이 예에서, 유체 적용 장치(100)는 로봇 아암(110)에 부착하기 위해 구성된 단부 작동장치(112)의 형태를 취한다.
- [0055] 기술된 바와 같이, 유체 적용 장치(100)는 플랫폼(114), 유체 원(116), 연장부재(117), 도포용 도구(120), 유체 제어 시스템(122) 도포용 도구 이동시스템(124), 및 부착유닛(125)을 포함한다. 부착유닛(125)은 로봇 아암(110)에 단부 작동장치(112)를 부착하도록 구성되어져 있다.
- [0056] 플랫폼(114)은 유체 적용 장치(100)의 다양한 구성요소들을 유지 및 지지하도록 구성된 하나 이상의 구조들로 구성되어 있다. 구현에 종속하여, 하나 이상이 유체 원(116), 연장부재(117), 유체 제어 시스템(122), 도포용 도구 이동시스템(124), 그리고 부착유닛(125)이 플랫폼(114)과 관련되어 있다. 일부 예시적인 예에서, 부착유닛(125)은 연장부재(117)와 관련되어 있다.
- [0057] 여기에 사용된 것처럼, 하나의 구성요소가 다른 구성요소와 "관련(associated)"되어 있을 때, 이 관련은 기술된 예들에서 물리적 관련(a physical association)이다. 예를 들어, 유체 원(116)과 같은 제1 구성요소는, 제2 구성요소에 고정, 제2 구성요소에 접촉, 제2 구성요소에 장착, 제2 구성요소에 용접, 제2 구성요소에 체결, 및/또는 일부 다른 적절한 방법으로 제2 구성요소에 연결되어지는 것에 의해, 플랫폼(114)과 같은 제2 구성요소와 관련되어 있는 것으로 고려되어진다. 일부 경우에, 제1 구성요소는 제3 구성요소에 의해 제2 구성요소에 연결되어지는 것에 의해 제2 구성요소와 관련된 것으로 고려되어진다. 제1 구성요소는 제2 구성요소의 부분 및/또는 연장으로서 형성되어지는 것에 의해 제2 구성요소와 관련된 것으로 또한 고려되어진다.
- [0058] 유체 원(116)은 유체(102)를 유지 또는 저장하도록 구성되어 있다. 이 예시적인 예에서, 유체 원(116)은 카트리리지(126)의 형태를 갖는다. 그러나 다른 예시적인 예에서, 유체 원(116)은 예를 들어, 제한 없이, 용기, 탱크, 저장조, 케이싱, 또는 다른 타입의 저장 구조와 같은 일부 다른 형태를 갖는다.
- [0059] 이 예시적인 예에서, 카트리리지(126)에 의해 유지된 유체(102)는 점성유체(128)이다. 여기에 사용된 것처럼, 점성유체(a "viscous" fluid)는 응력(a stress)이 적용되어질 때 시간에 따라 선형적으로 전단유동(shear flow) 및 변형(strain)을 견디는 유체이다. 점성유체는 진한 농도(a thick consistency)를 가지는 것으로 고려되고 있다. 점성유체(128)는 일부 예시적인 예들에서 약 50포아즈와 약 12,500포아즈 사이의 점성을 가지고 있다. 물론, 다른 예시적인 예들에서, 점성유체(128)는 약 50포아즈보다 더 작은 점성 또는 약 12,500포아즈보다 더 큰 점성을 갖는다.
- [0060] 하나의 예시적인 예에서, 점성유체(128)는 실린트(130)의 형태를 취한다. 물론, 다른 예시적인 예들에서, 점성

유체(128)는 접착제의 형태를 취한다. 점성유체(129)가 실런트(130)의 형태를 가질 때, 유체 적용 장치(100)는 "실런트 적용 장치(sealant application device)"로 언급되어진다.

[0061] 실런트(130)는 예를 들어, 제한 없이 표면(104)에 다수의 계면(131)을 시일하도록 표면(104) 위에 적용되어진다. 여기에 사용된 것처럼, "다수의" 항목(a "number of" items) 하나 이상의 항목이다. 예를 들어, 다수의 계면(131)은 하나 이상의 계면을 포함한다. 여기에 사용된 것처럼, 다수의 계면(131) 중의 하나와 같이 "계면(an "interface")"은 어떤 두 대상물 사이의 계면이다. 예를 들어, 계면은 함께 연결되어지는 두 대상물 사이의 경계(the boundary)이다. 계면은 체결 구성요소와 체결 구성요소가 장착되어지는 대상물 사이의 경계이다.

[0062] 유체(102)는 유체 제어 시스템(122)을 사용하여 유체 원(116)에서 도포용 도구(120)로 분배되어진다. 유체 제어 시스템(122)은 유체 원(116)에서 도포용 도구(120)로 유체(102)의 유동을 제어하도록 구성되어 있다. 유체 제어 시스템(122)은 호스(132), 밸브 시스템(134), 노즐(136), 그리고 다른 타입의 유체 수송 요소 또는 유동 제어 요소의 적어도 하나를 포함한다.

[0063] 여기에 사용된 바와 같이, 항목의 목록과 함께 사용될 "적어도 하나(at least one of)"의 구는 하나 이상 목록화된 항목들의 다른 조합들이 사용되어지는 것을 의미한다. 일부 경우에, 항목의 목록에서 어떤 한 항목이 필요하게 된다. 예를 들어, "적어도 하나의 항목 A, 항목 B, 및 항목C(at least one of item A, item B, and item C)" 는 항목 A; 항목 A 및 항목 B; 항목A, 항목 B, 및 항목 C; 항목B 및 항목C; 또는 일부 다른 타입의 조합을 포함한다. 또 다른 예로서, "적어도 하나의 항목 A, 항목 B, 및 항목C(at least one of item A, item B, and item C)" 은 , 그러나 제한되지 않고, 두 개의 항목A, 하나의 항목 B, 및 10개의 항목 C; 4개의 품목B 및 7개의 항목C; 또는 일부 다른 타입의 조합을 포함한다. 항목은 특별한 대상물, 물건, 또는 범주이다. 다른 말로 하면, 적어도 하나는 어떤 조합 항목 및 다수의 항목들이 목록으로부터 사용되지만, 그러나 목록에서 모든 항목들이 요구되어지는 것은 아니라는 것을 의미한다.

[0064] 호스(132)는 호스(132)가 유체 원(116)에 의해 분배된 유체(102)를 수용하도록 구성되어지게 유체 원(116)에 부착되어진다. 호스(132)에서 도포용 도구(120) 까지 유체(102)의 유동이 밸브 시스템(134) 및/또는 노즐(136)을 사용하여 제어되어진다. 밸브 시스템(134)은 예를 들어, 제한 없이, 적어도 하나의 다수의 밸브(138) 및 다수의 작동장치(140)를 포함한다. 하나의 예시적인 예에서, 밸브 시스템(134)은 유체(102)가 도포용 도구(120)로 보내지는 곳에서 노즐(136)이 비울(144)을 제어하기 위하여 사용되어지는 동안에 도포용 도구(120)에 보내진 유체(102)의 양(142)을 제어하기 위하여 사용되어진다. 이 방법에서, 유체(102)의 제어된 양(142)이 제어된 비울(144)에서 도포용 도구(120)에 분배, 또는 공급되어진다.

[0065] 기재된 것처럼, 연장부재(117)는 플랫폼(114)의 단부(146)와 관련되어 있다. 특히, 연장부재(117)는 플랫폼(114)의 단부(146)로부터 연장한다. 이 예시적인 예에서, 연장부재(117)는 아암(118)의 형태를 취한다. 그러나 다른 예시적인 예들에서, 연장부재(117)는 다른 형태를 취한다.

[0066] 유체 원(116)과 도포용 도구(120)가 함께 공동-위치(co-located)되지 않게 연장부재(117)는 유체 원(116)에서 떨어져 도포용 도구(120)가 연장되어지는 것을 허용한다. 좀 더 구체적으로, 연장부재(117)는 유체 원(116)과 도포용 도구(120) 사이에서 설정된 거리를 유지하도록 구성되어 있다. 이 방법에서, 연장부재(117)는 유체 원(116)이 들어갈 공간이 없는 영역 내에 도포용 도구(120)가 위치되어지는 것을 허용한다. 영역은, 예를 들어, 격실(a compartment), 튜브의 중공 부분(a hollow portion of a tube), 구조의 내부(an interior of a structure), 한정된 영역(a confined area), 또는 일부 다른 방법으로 도달하기 어려운 영역(difficult-to-reach area)이다. 예를 들어, 제한 없이, 연장부재(117)는 연장부재(117)와 도포용 도구(120)가 유체 원(116)이 통과하여 들어갈 없는 구조물에 개구부 내로 삽입되어지게 구성된 크기를 갖는다.

[0067] 도포용 도구(120)는 아암(118)과 관련되어 있다. 도포용 도구(120)는 표면(104)에 유체를 적용하는데 사용하기 위해 구성된 어떤 타입의 장치 또는 공구의 형태를 취한다. 하나의 예시적인 예로서, 도포용 도구(120)는 브러시(148)의 형태를 취한다. 브러시(148)는 표면(104) 위에 유체를 적용하는데 사용하기 위해 구성된 강모(bristles)(150)를 가지고 있다.

[0068] 하나의 예시적인 예에서, 도포용 도구 연결 유닛(152)은 아암(118)에 도포용 도구(120)를 연결하기 위하여 사용되어진다. 도포용 도구 연결 유닛(152)은 아암(118)에 도포용 도구(120)를 연결하기 위하여 요구된 다수의 구조, 체결요소 및/또는 다른 구성요소들을 포함한다. 이 예시적인 예에서, 도포용 도구 연결 유닛(152)은 도포용 도구(120)가 도포용 도구 연결 유닛(152)과 아암(118)의 적어도 하나와 독립적으로 이동하도록 허용하는 방

법으로 아암(118)에 도포용 도구(120)를 연결한다.

- [0069] 도포용 도구(120)는 도포용 도구 이동시스템(124)을 사용하여 이동되어진다. 도포용 도구 이동시스템(124)은 제1 이동시스템(154) 및 제2 이동시스템(156)의 적어도 하나를 포함한다. 제1 이동시스템(154)은 도포용 도구 축(158) 주위에 도포용 도구(120)를 회전시키도록 구성되어 있다. 도포용 도구 축(158)은 하나의 예시적인 예에서 도포용 도구(120)를 통과하는 중심축이다. 도포용 도구(120)는 도포용 도구 연결 유닛(152) 및/또는 아암(118)과 독립적으로 회전된다.
- [0070] 기재된 바와 같이, 제1 이동시스템(154)은 예를 들어, 제한 없이, 다수의 모터(160), 다수의 축(162), 다수의 벨트시스템(164), 그리고 일부 다른 타입의 이동 장치 또는 요소의 적어도 하나를 포함한다. 벨트 시스템(166)은 다수의 벨트 시스템(164)의 하나의 예이다. 하나의 예시적인 예에서, 벨트 시스템(166)은 도포용 도구 축(158) 주위에 도포용 도구(120)를 회전시키기 위하여 사용되어진다.
- [0071] 벨트 시스템(166)은 예를 들어, 제한 없이, 제1 폴리(168), 제2 폴리(170), 그리고 벨트(172)를 포함한다. 벨트(172)는 제1 폴리(168) 및 제2 폴리(170) 양쪽 둘레를 감싼다. 제1 폴리(168)는 다수의 축(162)의 하나에 의해 다수의 모터(160)의 하나에 연결되어 있다. 이 모터의 작동은 도포용 도구 축(158) 주위의 방향으로 제1 폴리(168)의 회전을 야기하고, 결국 벨트(172)의 이동을 일으킨다. 벨트(172)의 이동은 그 때 도포용 도구 축(158) 주위의 같은 방향으로 제2 폴리(170)의 회전을 야기한다. 예를 들어, 제1 폴리(168)의 시계방향 회전은 제2 폴리(170)의 시계방향 회전의 결과가 된다.
- [0072] 제2 폴리(170)는 다수의 축(162)의 또 다른 하나에 의해 또는 일부 다른 방법으로 도포용 도구(120)에 연결되어진다. 도포용 도구 축(158) 주위의 방향으로 제2 폴리(170)의 회전은 도포용 도구 축(158) 주위의 도포용 도구(120)의 회전을 야기한다. 예를 들어, 제2 폴리(170)의 시계방향 회전은 도포용 도구 축(158) 주위의 도포용 도구(120)의 시계방향 회전으로 이어진다. 이 방법에서, 제1 이동시스템(154)은 도포용 도구 축(158) 주위를 도포용 도구(120)를 이동 및 회전하도록 구성되어 있다. 물론, 다수의 모터(160), 다수의 축(162), 및/또는 다수의 벨트(164)의 어떤 구성은 도포용 도구(120)를 회전시키기 위하여 사용되어진다.
- [0073] 제2 이동시스템(156)은 도포용 도구(120)를 이동시키도록 또한 구성되어 있다. 특히, 제2 이동시스템(156)은 아암 축(174)으로 언급되어지는 아암(118)을 통하여 축 주위에 아암(118)이 회전하도록 구성되어 있다. 아암 축(174)은 아암(118)을 통과하는 길이방향 축이다. 하나의 예시적인 예에서, 아암 축(174)은 실질적으로 도포용 도구 축(158)에 수직으로 있다. 그러나 다른 예시적인 예들에서, 도포용 도구(120)는 아암 축(174)이 도포용 도구 축(158)에 대해 일부 다른 각으로 있게 하는 그런 방법으로 아암(118)에 연결되어 있다.
- [0074] 아암(118)이 아암 축(174) 주위를 회전할 때, 도포용 도구(120)는 아암(118)을 따라 이동되어진다. 이 방법에서, 아암(118)에 도포용 도구(120)의 연결은 아암(118)의 이동이 도포용 도구(120)와 같은 이동을 야기하지만, 그러나 도포용 도구(120)의 이동이 아암(118)과 같은 이동을 야기하지 않도록 구성되어 있다.
- [0075] 제2 이동시스템(156)은 예를 들어, 제한 없이, 다수의 모터(176), 다수의 축(178), 다수의 기어(180), 다수의 벨트 시스템(182), 그리고 다른 타입의 이동 장치 또는 요소의 적어도 하나를 포함한다. 다수의 벨트 시스템(182)의 하나 이상은 벨트 시스템(166)의 구현과 유사한 방법으로 구현되어진다. 일부 경우에, 제2 이동시스템(156)은 아암 축(174) 주위의 아암(118)의 회전 범위를 제한하도록 구성되어 있다. 다른 예시적인 예들에서, 제2 이동시스템(156)은 아암 축(174) 주위를 아암(118)이 약 360도 충분히 회전하는 것을 허용하도록 구성되어 있다.
- [0076] 물론, 구현에 따라서, 제1 이동시스템(154) 및/또는 제2 이동시스템(156)은 기재된 것보다 일부 다른 방법으로 구현되어질 수 있다. 예를 들어, 제1 이동시스템(154) 및/또는 제2 이동시스템(156)은 다수의 작동장치, 다수의 슬립(a number of slip rings) 다수의 휠, 다수의 기어, 및/또는 어떤 다수의 다른 타입의 구성요소들을 사용하여 구현되어질 수 있다. 사용된 작동장치들은 예를 들면, 제한 없이, 선형 작동장치, 회전 작동장치, 형상-기억 합금 작동장치(shape-memory alloy actuators), 전기기계 작동장치, 유압 작동장치, 공기압 작동장치, 및/또는 다른 타입의 작동장치로부터 선택되어진다.
- [0077] 도 1에서 유체 적용 장치(100)의 예시도는 예시적인 실시 예가 구현되는 방법에 물리적 또는 건축적 제한들을 함축하는 것을 의미하는 것은 아니다. 예시된 하나에 부가하거나 또는 예시된 하나를 대신하는 다른 구성요소들이 사용되어질 수 있다. 일부 구성요소들은 선택적일 수 있다. 또한, 블록들은 일부 기능적 구성요소들을 예시하기 위하여 나타나 있다. 이들 블록들의 하나 이상은 예시적인 실시 예에서 구형될 때 다른 블록으로 결합, 분리, 또는 결합 및 분리되어진다.

- [0078] 지금 도 2를 참조하면, 유체 적용 장치의 등축도의 예시도는 예시적인 실시 예에 따라 기재되어 있다. 이 예시적인 예에서, 유체 적용 장치(200)는 도 1에서 유체 적용 장치(100)에 대한 하나의 구현의 예이다.
- [0079] 유체 적용 장치(200)는 표면(204) 위에 실린트(202)를 적용하기 위하여 사용되어진다. 실린트(202)는 도 1에서 실린트(130)를 위한 하나의 구현 예이다. 표면(204)은 도 1에서 표면(104)을 위한 하나의 구현 예이다.
- [0080] 기재된 것처럼, 표면(204)은 대상물(205)의 표면(206) 부분 및 대상물(207)의 표면(208)의 부분을 포함한다. 대상물(205)과 대상물(207)은 브래킷(210)을 사용하여 연결되어진다. 유체 적용 장치(200)는 브래킷(210)을 사용하여 대상물(205)과 대상물(207) 사이에 형성된 계면(interface)(212)을 시일하도록 표면(204) 위에 실린트(202)를 적용한다. 계면(212)은 도 1에서 다수의 계면(131)의 하나를 위한 하나의 구현 예이다.
- [0081] 이 예시적인 예에서, 유체 적용 장치(200)는 플랫폼(214), 카트리지(216), 아암(218), 브러시(220), 유체 제어 시스템(222), 및 도포용 도구 이동시스템(224)을 포함한다. 플랫폼(214), 카트리지(216), 아암(218), 브러시(220), 유체 제어 시스템(222), 및 도포용 도구 이동시스템(224)은 각각 도 1에서 플랫폼(114), 카트리지(126), 아암(118), 브러시(148), 유체 제어 시스템(122), 및 도포용 도구 이동시스템(124)을 위한 구현들의 예이다.
- [0082] 카트리지(216)는 카트리지(216) 안쪽 챔버(이 도면에서는 도시되지 않음) 내에서 실린트(202)를 유지하도록 구성되어 있다. 카트리지(216)는 브러시(220)에 실린트(202)를 분배한다. 브러시(220)는 이 예시적인 예에서 아암(218)과 관련되어 있다. 또한, 이 예에서, 아암(218)은 플랫폼(214)에 확고하게 부착되어 있다. 다른 말로 하면, 아암(218)은 이 예시적인 예에서 플랫폼(214)에 대해 이동할 수 없다.
- [0083] 유체 제어 시스템(222)은 브러시(220)에 분배된 실린트(202)의 양 및 실린트(202)가 브러시(220)에 분배되는 비율을 제어하기 위하여 사용되어진다. 이 예시적인 예에서, 유체 제어 시스템(222)은 밸브 시스템(226) 및 노즐(228)을 포함한다. 밸브 시스템(226) 및 노즐(228)은 각각 도1에서 밸브 시스템(134) 및 노즐(136)의 구현의 예들이다.
- [0084] 도포용 도구 이동시스템(224)은 이 예시적인 예에서 모터(230)를 포함한다. 모터(230)는 도 1에서 다수의 모터(160)에서 하나의 모터를 위한 하나의 구현의 예이다. 모터(230)의 작동은 벨트 시스템의 기동(the activation of a belt system)을 야기한다(이 도면에는 도시되지 않음). 벨트 시스템의 기동은 표면(204) 위에 실린트(202)의 적용 동안에 브러시(220)를 통하여 도포용 도구 축(231) 주위를 브러시(220)가 회전하도록 야기한다. 도포용 도구 축(231)은 도 1에서 도포용 도구 축(158)에 대한 하나의 구현의 예이다. 도포용 도구 축(231) 과 같은 도포용 도구 축(231)이 브러시(220)와 같은 브러시의 형태로 도포용 도구를 통과할 때, 도포용 도구 축은 브러시 축으로 언급되어진다.
- [0085] 이 방법에서, 도포용 도구 이동시스템(224)은 브러시(220)가 표면(204)을 따라 이동되어짐에 따라 도포용 도구 축(231) 주위에 브러시(220)를 회전시키기 위하여 사용되어진다. 실린트(202)의 적용 동안에 브러시(220)를 회전시키는 것은 실린트(202)가 실질적으로 매끈하고 고르게 표면(204) 위에 분배되어지는 것을 보장한다.
- [0086] 기재된 것처럼, 부착유닛(232)은 플랫폼(214)과 관련되어 있다. 부착유닛(232)은 도 1에서 부착유닛(125)을 위한 하나의 구현의 예이다. 부착유닛(232)은 플랫폼(214)에 부착하기 위하여 사용되어지고, 그리고 그것에 의해 유체 적용 장치(200), 로봇 아암(도시되지 않음)에 사용되어진다. 다른 말로 하면, 부착유닛(232)은 로봇 아암(도시되지 않음)을 위한 단부 작동장치로서 유체 적용 장치(200)가 사용되어지는 것을 허용한다.
- [0087] 지금 도 3을 참조하면, 도 2로부터 유체 적용 장치(200)의 단면도의 예시도는 예시적인 실시 예에 따라 그려져 있다. 이 예시적인 예에서, 도 2로부터 유체 적용 장치(200)의 단면도는 도 2에서 라인 3-3을 따라 그려져 있다.
- [0088] 기재된 것처럼, 실린트(202)는 카트리지(216)의 챔버(300) 내에 유지되어 있다. 실린트(202)는 카트리지(216)로부터 분배되어 유체 제어 시스템(222)을 통하여 유동하도록 허용되어 있다. 이 예시적인 예에서, 실린트(202)는 경로(302)를 따라 카트리지(216)에서 브러시(220)로 유동한다. 유체 제어 시스템(222)의 밸브 시스템(226)에서 밸브(304)는 경로(302)를 따라 분배된 실린트(202)의 양을 제어하기 위하여 사용되어진다. 노즐(228)은 실린트(202)가 브러시(220)로 경로(302)를 따라 유동하는 곳에서 비율을 제어하기 위하여 사용되어진다.
- [0089] 도포용 도구 이동시스템(224)의 추가 구성요소들이 도면에 나타나 있다. 모터(230)에 추가하여, 도포용 도구 이동시스템(224)은 벨트 시스템(305) 및 축(307)을 포함한다. 벨트 시스템(305) 및 축(307)은 플랫폼(214) 내에 실질적으로 위치되어진다. 벨트 시스템(305)은 도 1에서 벨트 시스템(166)을 위한 하나의 구현의 예이다. 축

(307)은 도 1에서 다수의 축(162)의 하나를 위한 하나의 구현의 예이다.

- [0090] 벨트 시스템(305)은 제1 폴리(306), 제2 폴리(308), 및 벨트(310)를 포함한다. 제1 폴리(306) 및 제2 폴리(308)는 이 예시적인 예에서 톱니바퀴(toothed wheels)이다. 벨트(310)는 제1 폴리(306) 및 제2 폴리(308) 양 쪽 주위에 싸여 있다. 제1 폴리(306), 제2 폴리(308), 및 벨트(310)는 각각 도 1에서 제1 폴리(168), 제2 폴리(170), 및 벨트(172)를 위한 구현들의 예들이다.
- [0091] 기재된 것처럼, 제1 폴리(306)는 축(307) 및 연결 유닛(312)에 의해 모터(230)에 연결되어진다. 또한, 제2 폴리(308)는 도포용 도구 연결 유닛(314)에 의해 브러시(220)에 연결되어진다. 이 방법에서, 도포용 도구 연결 유닛(314)이 사용되어 있다.
- [0092] 모터(230)의 작동은 제1 폴리(306)의 회전을 일으킨다. 하나의 예시적인 예에서, 이 회전은 화살표(316)의 방향인 시계방향이다. 그러나 다른 예들에서, 회전은 화살표(316)의 역방향인 반-시계 방향이다.
- [0093] 제1 폴리(306)의 회전은 제1 폴리(306) 및 제2 폴리(308) 주위의 벨트를 이동시키고, 결국 제2 폴리(308)의 회전을 일으킨다. 제2 폴리(308)의 회전은 도포용 도구 축(231) 주위의 브러시(220)의 회전을 야기한다.
- [0094] 구현에 따라, 휴면 조작자(도시되지 않음) 또는 로봇 조작자(도시되지 않음)는 모터(230)의 작동을 제어하고, 그리고 그것에 브러시(220)의 회전을 제어한다. 브러시(220)는 휴면 조작자 또는 로봇 조작자에 의해 표면(204)을 따라 다양한 위치로 도 2에서 표면(204)을 따라 이동되어진다. 이 예시적인 예에서, 실린트(202)가 원하지 않는 방해 없이 도 2에서 표면(204) 위에 적용되어지도록 연속적인 방법으로 카트리지(216)에서 브러시로 실린트(202)가 분배되어진다.
- [0095] 지금 도 4를 참조하면, 유체 적용 장치를 위한 다른 구현의 등축도의 예시도가 예시적인 실시 예에 따라 기재되어 있다. 이 예시적인 예에서, 유체 적용 장치(400)는 도 1에서 유체 적용 장치(100)를 위한 하나의 구현의 예이다.
- [0096] 유체 적용 장치(400)는 부착유닛(402), 플랫폼(404), 카트리지(406), 아암(408), 브러시(410), 유체 제어 시스템(412), 및 도포용 도구 이동시스템(416)을 포함한다. 부착유닛(402), 플랫폼(404), 카트리지(406), 아암(408), 브러시(410), 유체 제어 시스템(412), 및 도포용 도구 이동시스템(416)은 각각 도 1에서 부착유닛(125), 플랫폼(114), 카트리지(126), 아암(118), 브러시(148), 유체 제어 시스템(122), 및 도포용 도구 이동시스템(124)을 위한 구현의 예들이다.
- [0097] 이 예시적인 예에서, 도포용 도구 이동시스템(416)은 플랫폼(404)과 관련되어 있다. 또한, 구조(418)는 도포용 도구 이동시스템(416)과 관련되어 있다. 구조(418)는 플랫폼(404)과 아암(408)을 관련시키기 위하여 사용되어진다. 아암(408)은 이 예시적인 예에서 플랫폼(404)과 확실하게 관련되어 있다. 다른 말로 하면, 아암(408) 또는 구조(418)의 어느 것도 이 예에서 플랫폼(404)에 대해 이동되어지지 않는다.
- [0098] 기재된 것처럼, 브러시(410)는 아암(408)과 관련되어 있다. 이 예시적인 예에서, 아암(408)은 도 2 내지 3에서 아암(218)보다 더 길다, 다른 말로 하면, 아암(408)은 아암(218)보다 더 연장되어진다. 결과적으로, 아암(408)은 다른 방법으로 도달하기 어려운 위치 내에 브러시(410)가 위치되어질 수 있도록 사용되어진다.
- [0099] 유체 제어 시스템(412)은 밸브 시스템(420), 노즐(422), 및 호스(414)를 포함한다. 밸브 시스템(420) 및 노즐(422)은 각각 도 1에서 밸브 시스템(134) 및 노즐(136)을 위한 구현들의 예들이다. 밸브 시스템(420) 및 노즐(422)은 카트리지(406)에서 브러시(410)로 호스(414)를 통하여 분배된, 각각의 실린트의 양(도시되지 않음) 및 실린트의 유동 비율(도시되지 않음)을 제어하기 위하여 사용되어진다.
- [0100] 도포용 도구 이동시스템(416)은 모터(424)를 포함한다. 모터(424)는 도포용 도구 축(425) 주위에서 브러시(410)를 회전시키기 위하여 작동되어진다. 하나의 예시적인 예로서, 모터(424)의 작동은 화살표(427)의 방향으로 도포용 도구 축(425) 주위에 브러시(410)의 회전을 일으킨다.
- [0101] 지금 도 5 내지 8을 참조하면, 도포용 도구 이동시스템을 위한 다른 구성을 가진 유체 적용 장치의 예시도가 예시적인 실시 예에 따라 기재되어 있다. 도 5 내지 8에 기재된 유체 적용 장치(500)는 도 1에서 유체 적용 장치(100)를 위한 하나의 구현의 예이다.
- [0102] 지금 도 5를 참조하면, 유체 적용 장치의 등축도의 예시도가 예시적인 실시 예에 따라 기재되어 있다. 기재된 것처럼, 유체 적용 장치(500)는 플랫폼(502), 카트리지(504), 호스(505), 아암(506), 브러시(508), 도포용 도구 이동시스템(510), 및 부착유닛(512)을 포함한다. 플랫폼(502), 카트리지(504), 호스(505), 아암(506), 브러

시(508), 도포용 도구 이동시스템(510), 및 부착유닛(512)은 각각 도 1에서 플랫폼(114), 카트리지(126), 호스(132), 아암(118), 브러시(148), 및 도포용 도구 이동시스템(124)을 위한 구현들의 예들이다. 부착유닛(512)은 예를 들어, 제한 없이, 로봇 아암(514)에 유체 적용 장치(500)를 부착하기 위하여 사용되어진다.

[0103] 이 예시적인 예에서, 카트리지(504)는 호스(505)를 통하여 브러시(508)에 실린트(도시되지 않음)를 분배하도록 구성되어 있다. 브러시(508)는 표면(도시되지 않음) 위에 실린트를 적용하기 위하여 사용되어진다.

[0104] 도포용 도구 이동시스템(510)은 브러시(508)를 이동하도록 구성되어 있다. 기재된 것처럼, 도포용 도구 이동시스템(510)은 제1 이동시스템(516) 및 제2 이동시스템(518)을 포함한다. 제1 이동시스템(516) 및 제2 이동시스템(518)은 각각 도 1에서 제1 이동시스템(154) 및 제2 이동시스템(156)을 위한 하나의 구현의 예이다. 이 예시적인 예에서, 제1 이동시스템(516) 및 제2 이동시스템(518)은 플랫폼(502) 내에 전적으로 수용되어진다.

[0105] 제1 이동시스템(516)은 도포용 도구 축(519) 주위에 브러시(508)를 회전하도록 구성되어 있다. 제1 이동시스템(516)은 모터(520), 축(521), 및 벨트 시스템(523)을 포함한다. 벨트 시스템(523)은 도 1에서 벨트 시스템(166)을 위한 하나의 구현의 예이다. 벨트 시스템(523)은 제1 폴리(522), 제2 폴리(524), 및 벨트(56)를 포함한다. 제2 폴리(524)는 도포용 도구 연결 유닛(527)과 관련되어 있다. 도포용 도구 연결 유닛(527)은 도 1에서 도포용 도구 연결 유닛(152)을 위한 하나의 구현의 예이다. 도포용 도구 연결 유닛(527)은 이 예에서 아암(506)에 브러시(508)를 연결한다.

[0106] 모터(520)의 작동은 제1 폴리(522)의 회전을 일으키고, 결국 벨트(526)의 이동을 야기한다. 벨트(526)의 이동은 제2 폴리(524)를 회전시키고, 결국 도포용 도구 축(519) 주위에 브러시(508)의 회전을 일으킨다. 이 예시적인 예와 같이, 브러시(508)는 화살표(528)의 방향으로 회전되어진다.

[0107] 제2 이동시스템(518)은 모터(530), 축(532), 내부 기어(534), 및 외부 기어(536)를 포함한다. 외부 기어(536)는 이 예에서 아암에 확고하게 부착되어 있다. 모터(530)의 작동은 내부 기어(534)의 회전을 야기하는 축(532)을 회전시킨다. 내부 기어(534)의 회전은 결국 아암 축(540) 주위 아암(506)의 회전을 야기하는 외부 기어(536)의 회전을 야기한다. 아암 축(540)은 도 1에서 아암 축(174)을 위한 하나의 구현의 예이다. 예를 들어, 제한 없이, 아암(506)은 아암 축(540) 주위의 화살표(538)의 방향으로 회전되어진다.

[0108] 지금 도 6을 참조하면, 도 5로부터 유체 적용 장치(500)의 단면도의 예시도가 예시적인 실시 예에 따라 기재되어 있다. 이 예시적인 예에서, 도 5로부터 유체 적용 장치(500)의 단면도가 도 5에서 라인 6-6을 따라 취해진 것이 보이고 있다.

[0109] 기재된 것처럼, 유체 적용 장치(500)는 제2 이동시스템(518)을 위해 다른 구성을 가지고 있다. 특히, 이 예에서, 모터(530)는 플랫폼(502)의 바깥에 위치되어 있다. 추가적으로, 이 도면에, 연결 유닛(600)이 보이고 있다. 연결 유닛(600)은 축(521)에 모터(520)를 연결하도록 구성되어 있다.

[0110] 지금 도 7을 참조하면, 도 6으로부터 유체 적용 장치(500)의 단면도의 예시도는 예시적인 실시 예에 따라 기재되어 있다. 이 예시적인 예에서, 유체 적용 장치(500)는 도 5에 기재된 것처럼 제2 이동시스템(518)을 위해 동일 구성을 가지고 있다. 그러나 유체 적용 장치(500)는 제1 이동시스템(516)을 위해 다른 구성을 가질 수 있다.

[0111] 이 예시적인 예에서, 제1 이동시스템(516)은 모터(520), 축(521), 마이터 기어(miter gear)(702), 마이터 기어(704), 축(706), 마이터 기어(708), 마이터 기어(710), 축(712), 그리고 벨트 시스템(713)을 포함한다. 마이터 기어는 일부 경우에서 베벨 기어로서 또한 언급되어진다. 벨트 시스템(713)은 제1 폴리(714), 벨트(716), 그리고 제2 폴리(718)를 포함한다.

[0112] 모터(520)의 작동은 축(712)의 회전을 일으키고, 그리고 그것에 의해 마이터 기어(702)의 회전을 야기한다. 마이터 기어(702)의 회전은, 결국 마이터 기어(704), 마이터 기어(704)에 연결된 축(706), 그리고 축(706)에 연결된 마이터 기어(708)의 회전을 야기한다. 마이터 기어(708)의 회전은 마이터 기어(710) 및 마이터 기어(710)에 연결된 축(712)의 회전을 야기한다. 축(712)의 회전은 벨트(716)에 의해 제2 폴리(718)의 회전으로 이어지는 제1 폴리(714)의 회전을 야기한다. 제2 폴리(718)의 회전은 그 때 도포용 도구 축(519) 주위에 브러시(508)의 회전을 야기한다.

[0113] 지금 도 8을 참조 하면, 도 7로부터 유체 적용 장치(500)의 단면도의 이제 또 다른 예시도가 예시적인 실시 예에 따라 기재되어 있다. 이 예시적인 예에서, 유체 적용 장치(500)는 도 6에 기재된 것처럼 제1 이동 시스템(516)을 위해 같은 구성을 가지고 있다. 그러나 유체 적용 장치(500)는 제2 이동시스템을 위해 다른 구성을 갖는다.

- [0114] 이 예시적인 예에서, 축(521)의 길이는 도 5 내지 7에서 축(521)의 길이와 비교하여 연장되었다. 도 8에서, 제 2 이동시스템(518)은 모터(800), 회전 장치(turning mechanism)(802), 축(804), 벨트 시스템(805), 축(532), 내부 기어(534), 그리고 외부 기어(536)를 포함한다. 벨트 시스템(805)은 제1 폴리(806), 벨트(808), 그리고 제 2 폴리(810)를 포함한다.
- [0115] 모터(800)의 작동은 회전 장치(802)의 기동(activation)을 일으킨다. 회전 장치(802)는 벨트 시스템(805)을 기동시키기 위하여 사용되어진다. 벨트 시스템(805)이 기동되어질 때, 제1 폴리(806)가 회전하고, 그것에 의해 벨트(808)의 이동 및 제2 폴리(810)의 회전을 야기한다. 제2 폴리(810)의 회전은 결국 외부 기어(536)의 회전을 야기하는 축(532)에 의해 내부 기어(534)의 회전을 야기한다. 외부 기어(536)의 회전은 아암 축(540) 주위에 아암(506)의 회전을 야기한다.
- [0116] 이 예시적인 예에서, 회전 장치(802)는 아암(506)이 약 90도 증가로 아암 축(540) 주위에 회전되어지도록 단지 벨트 시스템(805)을 기동시킨다. 회전 장치(802)는 도 9에 더 상세하게 기재되어진다.
- [0117] 지금 도 9를 참조하면, 라인 9-9에 대해 취해진 도 8로부터 회전 장치(802)의 도면의 예시도는 예시적인 실시 예에 따라 기재되어 있다. 이 예시적인 예에서, 회전 장치(802)는 제네바 구동 장치(a Geneva drive mechanism)를 사용하여 구현되어진다.
- [0118] 기재된 것처럼, 회전 장치(802)는 구동 휠(drive wheel)(900), 피동 휠(driven wheel)(902), 그리고 구동 휠((900)에 부착된 핀(904)을 포함한다. 피동 휠(902)은 다수의 슬롯(905)을 가지고 있다. 다수의 슬롯(905)은 이 예에서 4개 슬롯이다. 피봇 지점(pivot point)(906) 주위의 약 360도의 핀(904)의 각각의 완전 회전은 피봇 지점(908) 주위의 약 90도의 피동 휠(902)의 회전을 야기한다. 이 방법에서, 피동 휠(902)은 단지 약 90도 증가로 전진되어진다.
- [0119] 피동 휠(902)은 피봇 지점(908)에서 도 8에서 축(804)에 연결되어진다. 도 8에서 축(804)은 도 8에서 제1 폴리(806)에 연결되어진다. 피동 휠(902)의 각 전진은 축(804)의 회전을 야기하고, 그리고 그것에 의해 도 8에서 제 1 폴리(806)의 회전을 야기한다. 또한, 도 8에서 제1 폴리(806)는 피동 휠(902)이 전진 할 때 단지 회전되어진다. 이 방법에서, 도 8에서 아암(506)의 회전은 피동 휠(902)이 전진되고 있지 않을 때 아암(506)이 안정화되어 지도록 제어되어진다.
- [0120] 지금 도 10을 참조하면, 유체 적용 장치의 예시도는 예시적인 실시 예에 따라 기재되어 있다. 이 예시적인 예에서, 유체 적용 장치(1000)는 도 1에서 유체 적용 장치(100)의 하나의 구현의 예이다.
- [0121] 유체 적용 장치(1000)는 플랫폼(1002), 카트리지(1004), 아암(1006), 브러시(1008), 유체 제어 시스템(1010), 도포용 도구 이동시스템(1012), 및 부착유닛(1014)을 포함한다. 플랫폼(1002), 카트리지(1004), 아암(1006), 브러시(1008), 유체 제어 시스템(1010), 도포용 도구 이동시스템(1012), 및 부착유닛(1014)은 각각 도 1에서 플랫폼(114), 카트리지(126), 아암(118), 브러시(148), 유체 제어 시스템(122), 도포용 도구 이동시스템(124), 및 부착유닛(125)을 위한 구현들의 예들이다.
- [0122] 도 10에서, 유체 제어 시스템(1010)은 밸브 시스템(1016), 호스(1018), 및 노즐(1020)을 포함한다. 유체 제어 시스템(1010)은 브러시(100)에 카트리지(1004)에 의해 유지된 실린트를 분배하는 것을 제어하기 위하여 사용되어진다.
- [0123] 이 예시적인 예에서, 브러시(1008)는 도포용 도구 연결 유닛(1022)을 통하여 아암(1006)과 관련되어 있다. 이 예시적인 예에서, 아암(1006)은 플랫폼(1002)의 단부(1024)에 부착되어진다.
- [0124] 기재된 것처럼, 도포용 도구 이동시스템(1012)은 제1 이동시스템(1025)을 포함한다. 제1 이동시스템(1025)은 모터(1026), 축(1028), 마이터 기어(1029), 망원 축(telescopic shaft)(1030), 및 마이터 기어(1032)를 포함한다. 모터(1026)의 작동은 축(1028), 마이터 기어(1029), 망원 축(1030), 및 마이터 기어(1032)를 통하여 도포용 도구(1027) 주위에 브러시(1008)의 회전을 야기한다. 망원 축(1030)이 나타날 때, 아암(1006)은 망원 아암(a telescopic arm)으로 언급되어진다.
- [0125] 도포용 도구 이동시스템(1012)은 또한 제2 이동시스템(1034)을 포함한다. 제2 이동시스템(1034)은 모터(1036), 벨트 시스템(1037), 축(1038), 벨트 시스템(1040), 및 웜 구동 장치(worm drive mechanism)(1042)를 포함한다. 모터(1036)의 작동은 이 예시적인 예에서 아암 축(1035) 주위에 아암(1006)의 회전을 야기한다. 특히, 모터(1036)의 작동은 결국 벨트 시스템(1040) 및 웜 구동 장치(1042)의 기동을 야기하는 벨트 시스템(1037)을 기동시킨다. 웜 구동 장치(1042)는 아암(1006)에 확고하기 부착된 톱니바퀴(a toothed wheel)(도시되지 않음)의 회

전을 야기하도록 구성되어 있다.

- [0126] 이 예시적인 예에서, 전개 실린더(deployment cylinder)(1044)는 아암 축(1035)에 대해 아암(1006)을 연장 및 수축시키기 위하여 사용되어진다. 아암(1006)은 계면(interface)(1046)에 의해 전개 실린더에 연결되어진다.
- [0127] 지금 도 11을 참조하면, 도 10으로부터 유체 적용 장치(1000)의 단면도의 예시도는 예시적인 실시 예에 따라 기재되어 있다. 이 예시적인 예에서, 도 10으로부터 유체 적용 장치(1000)의 단면도는 도 10에서 라인 11-11을 따라 취하여 기재되어 있다. 도포용 도구 이동시스템(1012)의 다양한 구성요소들의 부분이 이 도면에 좀 더 명확하게 보이고 있다.
- [0128] 지금 도 12를 참조하면, 라인 12-12에 대해 취해진 도 11로부터 유체 적용 장치(1000)의 도면의 예시도가 예시적인 실시 예에 따라 기재되어 있다. 이 예시적인 예에서, 아암(1006) 아암 축(1035)에 대해 연장 및 수축하도록 구성되어 있다. 예를 들어, 제한 없이, 아암(1006)은 아암 축(1035)을 따라 화살표(1200)의 방향에서 연장되거나 또는 늘어나게 된다. 이런 늘어남은 망원 요소(1201)를 사용하여 수행되어진다.
- [0129] 아암(1006)은 아암 축(1035)을 따라 망원 요소(1201)에 대해 이동하도록 구성되어 있다. 예를 들어, 제한 없이, 아암(1006)은 망원 요소(1201)와 독립적으로 화살표(1200)로 방향으로 이동되어진다. 망원 요소(1201)는 망원 축(1030)과 관련되어 있다.
- [0130] 망원 축(1030)은 도 10에서 마이터 기어(1029) 및 마이터 기어(1032)와 관련되어 있다. 도 10에서 모터(1026)에 의해 야기된 마이터 기어(1029)의 회전은 망원 축(1030)의 회전을 야기한다. 망원 축(1030)의 육각형 형상은 망원 축(1030)이 회전되어질 때 망원 요소(1201)가 회전하도록 야기한다. 또한, 망원 요소(1201) 및 아암(1006) 사이의 계면(1202)은 망원 요소(1201)의 회전이 망원 요소(1201)를 가진 아암(1006)의 회전을 야기하는 것을 보장한다.
- [0131] 도 2-3에서 유체 적용 장치(200), 도 4에서 유체 적용 장치(400), 도 5-8에서 유체 적용 장치(500), 도 8에서 회전 장치(802), 도 10-12에서 유체 적용 장치(1000)의 예시도는 예시적인 실시 예가 구현되어지고 있는 방법에 물리적 또는 건축학적 제한들을 함축하도록 하는 것을 의미하고 있지 않다. 예시된 하나에 추가하거나 또는 대신하는 다른 구성요소들이 사용되어진다.
- [0132] 도 2-12에 도시된 다른 구성요소들은 도 1에 블록선도로 도시된 구성요소들이 물리적 구조로서 어떻게 구현되어지는지의 예시적인 예들이다. 또한, 도 2-12에서 구성요소들의 일부는 도 1에서 구성요소들과 함께 결합되어지고, 도 1에서 구성요소들과 함께 사용되어지고, 또는 두 개의 결합으로 있다.
- [0133] 지금 도 13을 참조하면, 표면 위에 유체를 적용하기 위한 공정의 예시도가 예시적인 실시 예에 따라 흐름도의 형태로 기재되어 있다. 도 1에 예시된 공정은 예를 들어, 제한 없이, 도 1에서 표면(104) 위에 유체(102)를 적용하도록 유체 적용 장치(100)를 사용하여 구현되어진다.
- [0134] 공정은 로봇 조작자(108)를 사용하여 표면(104) 위에 연장부재(117)와 관련된 도포용 도구(120)를 위치시키는 것에 의해 시작한다(공정(operation)(1300)). 연장부재(117)는 도포용 도구(120)와 유체(102)를 위한 유체 원(116) 사이에 설정된 거리를 유지하도록 구성되어 있다. 하나의 예시적인 예에서, 공정(1300)은 로봇 아암(110)의 형태로 로봇 조작자(108)에 의해 수행되어진다.
- [0135] 다음에, 유체(102)는 유체 원(116)에서 연장부재(117)와 관련된 도포용 도구(120)로 분배되어진다. 연장부재(117)는 플랫폼(114)로부터 떨어져 일부 설정된 거리에서 도포용 도구(120)를 유지한다. 이 방법에서, 도포용 도구(120)는 다른 방법으로 도달하게 어려운 영역 내에 위치되어진다.
- [0136] 그 후에, 유체(102)는 도포용 도구(120)를 사용하여 표면(104) 위에 적용되어지고(공정(1304)), 그 후에 종료하는 공정을 가지고 있다. 하나의 예시적인 예에서, 도포용 도구(120)는 브러시(148)의 형태를 취한다. 브러시(148)는 유체(102)가 실질적으로 매끈하고 고르게 분포되어지게 표면(104) 위에 유체(102)를 적용하도록 구성되어 있다.
- [0137] 지금 도 14를 참조하면, 표면 위에 실린트를 적용하기 위한 공정의 예시도가 예시적인 실시 예에 따라 흐름도의 형태로 기재되어 있다. 도 14에 예시된 공정은 예를 들어, 제한 없이, 도 1에서 표면(104) 위에 실린트(130)를 적용하도록 유체 적용 장치(100)를 사용하여 구현되어진다.
- [0138] 유체 적용 장치(100)의 플랫폼(114)은 플랫폼(114)이 부착되는 로봇 아암(110)을 사용하여 표면(104)위에 위치되어진다(공정(1400)). 공정(1400)에서, 플랫폼(114)을 위치시키는 것은 플랫폼(114)과 관련된 아암(118)을 위

치시키는 것을 포함한다. 공정(1400)은 다수의 다른 방법으로 수행되어진다. 로봇 아암(110)은 위치 시스템(a positioning system)에 의해 제공된 정보를 사용하여 유체 적용 장치(100)를 이동하도록 명령을 받는다. 위치 시스템은 예를 들어, 제한 없이, 시각 기반 위치 시스템(a vision-based positioning system), 프로그램화된 좌표 시스템(a preprogrammed coordinate system), 또는 타입의 위치 시스템을 포함한다.

- [0139] 시각 기반 위치 시스템은 유체 적용 장치(100)를 위치시키기 위하여 카메라에 의해 생성된 영상들을 사용한다. 미리 프로그램화된 좌표 시스템은 플랫폼(114)을 이동시키기 위해 로봇 아암(110)에 미리 정의된 좌표들을 제공하도록 구성되어 있다.
- [0140] 플랫폼(114)과 관련된 아암(118)은 아암(118)과 관련된 도포용 도구(120)가 아암 축(174) 주위에 또한 회전되어지도록 도포용 도구 이동시스템(124)을 사용하여 아암(118)을 통하여 아암 축(174) 주위에 회전되어진다.
- [0141] 실린트(130)는 플랫폼(114)과 관련된 유체 원(116)에서 도포용 도구(120)로 분배되어진다(공정(1404)). 유체 원(116)에서 도포용 도구(120)로 분배된 실린트(130)의 유동 비율(144)과 양(142)의 적어도 하나는 유체 제어 시스템(122)을 사용하여 제어되어진다(공정(1406)).
- [0142] 도포용 도구(120)는 도포용 도구 이동시스템(124)을 사용하여 아암(118)과 독립적으로 도포용 도구(120)를 통하여 도포용 도구 축(158) 주위에 회전되어진다(공정(1408)). 그 후에, 실린트(130)는 표면(104) 위에 다수의 계면(131)을 시일하도록 도포용 도구(120)를 사용하여 표면(104) 위에 적용되어지고(공정(1410)), 그 후에 종료하는 공정을 갖는다.
- [0143] 공정(1408)은 이 예시적인 예에서 공정(1410) 동안에 연속적으로 수행되어진다. 다른 말로 하면, 도포용 도구(120)는 실린트(130)가 표면(104) 위에 적용되어지는 동안에 연속적으로 회전되어진다. 이런 타입의 표면(104) 위에 실린트(130)의 적용은 실린트(130)가 표면(104) 위에 적용되어져 온 일관성을 개선한다.
- [0144] 지금 도 15를 참조하면, 다수의 체결요소 위에 실린트를 적용하기 위한 공정의 예시도가 하나의 예시적인 실시예에 따라 흐름도의 형태로 기재되어 있다. 도 15에 예시된 공정은 도 1에서 유체 적용 장치(100)를 사용하여 구현되어진다.
- [0145] 공정은 브러시(148)가 로봇 아암(110)을 사용하여 구조에 장착된 다수의 체결요소에서 제1 체결요소에 위치되어지도록 초기 위치로 유체 적용 장치(100)를 이동하는 것을 시작한다(공정(1500)). 브러시(148)는 그 때 도포용 도구 이동시스템(124)의 제1 이동시스템(154)을 사용하여 회전되어진다(공정(1502)). 밸브 시스템(134)이 그 때 제어된 비율(144)에서 카트리지(126)에서 브러시(148)로 실린트(130)의 제어된 양(142)이 유동하도록 허용하기 위하여 사용되어진다.
- [0146] 브러시(148)는 그 때 미리 정의된 경로를 따라 체결요소에 실린트(130)를 공급하기 위하여 사용되어진다(공정(1506)). 예를 들어, 제한 없이, 로봇 아암(110)은 도포용 이동시스템(124)의 제2 이동시스템에 명령들을 보내는 것에 의해 체결요소 위에 브러시(148)가 이동을 제어하기 위하여 사용되어진다. 브러시(148)를 위한 미리 정의된 경로는 브러시(148)가 체결요소 위에 실린트(130)를 적용하도록 이동되지는 것에 따르는 특별한 패턴이다.
- [0147] 실린트(130)가 체결요소에 적용되면, 브러시(148)가 회전 및 브러시(148)로 실린트(130)의 유동이 정지된다(공정(1508)). 결정은 다수의 체결요소에서 어떤 추가 체결요소들이 실린트(130)를 필요로 하는지 따라 정해진다(공정(1510)). 다수의 체결요소에서 체결요소들이 아직 실린트(130)를 필요로 하지 않으면, 공정은 종료한다. 그렇지 않으면, 유체 적용 장치(100)는 브러시(148)가 로봇 아암(110)을 사용하여 다수의 체결요소에서 다음 체결요소 위에 위치되어지도록 다음 위치로 이동되어진다(공정(1512)). 공정은 그 때 상기에 기재된 것처럼 공정(1502)으로 되돌아간다.
- [0148] 다르게 기재된 실시 예들에서 흐름도 및 블록선도는 예시적인 실시 예에서 장치 및 방법의 일부 가능한 구현들의 구성, 기능, 그리고 공정을 예시한다. 이에 관하여, 흐름도 또는 블록선도에서 각 블록은 모듈, 세그먼트, 기능, 및/또는 공정 또는 단계의 한 부분을 나타낸다.
- [0149] 예시적인 실시 예의 일부 대안적인 구현들에서, 블록에 표시된 기능 또는 기능들이 도면에 표시된 순서를 벗어나 일어날 수 있다. 예를 들어, 일부 경우에, 연속적으로 도시된 두 개의 블록이 실질적으로 동시에 함께 실행되어지거나, 또는 블록들이 포함된 기능성에 따라 종종 역순서로 수행되어진다. 또한, 다른 블록들이 흐름도 또는 블록선도에서 예시된 블록들에 부가하여 더해진다.
- [0150] 본 발명의 예시적인 실시 예들이 도 16에 도시된 항공기의 제조 및 서비스 방법(1600) 및 도 17에 도시된 항공

기(1700)의 내용으로 기재되어진다. 먼저 도 16으로 돌아가면, 항공기의 제조 및 서비스 방법의 예시도가 예시적인 실시예에 따라 흐름도의 형태로 기재되어 있다. 제작 준비 단계 동안에, 항공기의 제조 및 서비스 방법(1600)은 도 17에서 항공기(1700)의 사양 및 설계(specification and design)(1602) 및 자재조달(material procurement)(1604)을 포함한다.

[0151] 생산 동안에, 도 17에서 항공기(1700)의 구성요소와 하위 조립체 제조(component and subassembly manufacturing)(1606) 및 시스템 통합(system integration)(1608)이 일어난다. 그 후에, 도 17에서 항공기(1700)는 서비스 상태(in service)(1612)에 놓이도록 인증 및 인도(certification and delivery)(1610)를 통과한다. 고객에 의해 서비스 상태(1612)에 있는 동안에, 도 17에서 항공기(1700)는 수정(modification), 구조변경(reconfiguration), 재정비(refurbishment), 그리고 다른 정비 또는 점검(maintenance or service)을 포함하는 정기 정비 및 점검(routine maintenance and service)(1614)이 계획되어 있다.

[0152] 항공기의 제조 및 서비스 방법(1600)의 각 공정들은 시스템 통합자, 제3자, 및/또는 운전자(예를 들어, 고객)에 의해 수행 또는 실행되어진다. 이들 예에서, 조작자(operator)는 고객이다. 이 설명의 목적을 위해, 시스템 통합자는 제한 없이 다수의 항공기 제조업자 및 주요 시스템 하도급업자를 포함하고; 제3자는 제한 없이 다수의 판매업자, 하도급업자, 그리고 공급자를 포함하고; 그리고 운용자는 항공회사, 리스회사, 군용업체, 서비스 기관 등을 포함한다.

[0153] 지금 도 17을 참조하면, 항공기의 예시도가 예시적인 실시예가 구현되어지는 블록선도의 형태로 기재되어 있다. 이 예에서, 항공기(1700)는 도 16에서 항공기 제조 및 서비스 방법(1600)에 의해 생산되어지고 다수의 시스템(1704)을 가진 기체(airframe)(1702) 및 인테리어(1706)를 포함한다. 시스템(1704)의 예들은 하나 이상의 추진 시스템(1708), 전기 시스템(1710), 유압 시스템(1712), 및 환경 시스템(1714)을 포함한다. 어떤 다수의 다른 시스템이 포함되어진다. 비록 항공우주산업 예들이 도시되어 있을지라도, 다른 예시적인 실시예들이 자동차 산업과 같은 다른 산업에 적용되어진다.

[0154] 여기에 구현된 장치 및 방법들은 도 16에서 항공기의 제조 및 서비스 방법(1600)의 적어도 하나의 단계 동안에 사용되어진다. 예를 들어, 제한 없이, 도 1에서 다수의 계면(131)이 항공기(1700)에 위치되어 있다. 도 1로부터 유체 적용 장치(100)와 같은 유체 적용 장치는 구성요소 및 하위 조립체 제조(component and subassembly manufacturing)(1606), 시스템 통합(system integration)(1608), 서비스 상태(in service)(1612), 정기 정비 및 점검(routine maintenance and service)(1614) 및/또는 도 16에서 항공기의 제조 및 서비스 방법(1600)의 일부 다른 단계 동안에 다수의 계면(131)에 실런트(130) 또는 다른 타입의 유체(102)를 적용하기 위하여 사용되어진다.

[0155] 하나의 예시적인 예에서, 도 16에서 구성요소 및 하위 조립체 제조(1606)에서 생산된 구성요소 또는 하위 조립체들은 항공기(1700)가 도 16에서 서비스 상태에 있는 동안에 생산된 구성요소 또는 하위 조립체들과 유사한 방법으로 조립 또는 제조되어진다. 이제 또 다른 예로서, 하나 이상의 장치 실시예, 방법 실시예, 또는 그들의 조합이 도 16에서 구성요소 및 하위 조립체 제조(1606) 및 시스템 통합(1608)과 같은 생산 단계 동안에 사용되어진다. 하나 이상의 장치 실시예, 방법 실시예, 또는 그들의 조합은 항공기(1700)가 도 16에서 서비스 상태(1612) 및 정비 및 점검(1614) 동안에 사용되어진다. 다수의 다른 예시적인 실시예들의 사용은 실질적으로 항공기(1700)의 조립을 신속하게 하고 및/또는 항공기(1700)의 비용을 저감하는 것이다.

[0156] 그래서 예시적인 실시예들은 표면 위에 유체를 적용하기 위한 방법 및 장치를 제공한다. 하나의 예시적인 실시예에서, 장치는 플랫폼, 플랫폼과 관련된 유체 원, 플랫폼과 관련된 아암, 및 아암과 관련된 도포용 도구를 포함한다. 유체 원은 유체를 분배하도록 구성되어 있다. 아암은 플랫폼으로부터 연장하도록 구성되어 있다. 도포용 도구는 유체 원에 의해 분배된 유체를 수용하도록 구성되어 있다. 도포용 도구는 표면 위에 유체를 적용하는데 사용하기 위해 구성되어 있다.

[0157] 또 다른 예시적인 실시예에서, 유체 적용 장치는 플랫폼, 플랫폼과 관련된 카트리지, 플랫폼과 관련된 아암, 아암과 관련된 브러시, 유체 제어 시스템, 도포용 도구 이동시스템, 도포용 도구 연결 유닛, 및 부착유닛을 포함한다. 카트리지는 유체를 분배하도록 구성되어 있다. 아암은 플랫폼으로부터 연장하도록 구성되어 있다. 브러시는 카트리지에 의해 분배된 유체를 수용하도록 구성되어 있다. 브러시는 표면 위에 유체를 적용하는데 사용하기 위해 구성되어 있다. 유체 제어 시스템은 브러시에 분배된 유체의 양 및 유체의 비율의 적어도 하나를 제어하도록 구성되어 있다. 유체 제어 시스템은 호스, 밸브 시스템, 및 노즐의 적어도 하나를 포함한다.

[0158] 도포용 도구 이동시스템은 브러시를 이동시키도록 구성되어 있다. 도포용 도구 이동시스템은 제1 이동시스템 및

제2 이동시스템의 적어도 하나를 포함한다. 제1 이동시스템은 아암과 독립적으로 브러시를 통하여 브러시 축 주위에 브러시를 회전시키도록 구성되어 있다. 제1 이동시스템은 다수의 모터, 다수의 축, 다수의 밸브 시스템, 및 다수의 기어들의 적어도 하나를 포함한다. 제2 이동시스템은 아암을 통하여 아암 축 주위에 아암을 회전시키도록 구성되어 있다. 아암의 회전은 아암 축 주위에 브러시의 회전을 야기한다. 제2 이동시스템은 다수의 모터, 다수의 축, 다수의 밸브 시스템, 및 다수의 기어들의 적어도 하나를 포함한다. 도포용 도구 연결 유닛은 아암에 브러시를 연결하도록 구성되어 있다. 부착유닛은 플랫폼과 관련되게 구성되어 있다. 부착유닛은 플랫폼과 관련되게 구성되어 있다. 부착유닛은 단부 작동장치로서 로봇 아암에 유체 적용 장치를 부착하는데 사용하기 위해 구성되어 있다.

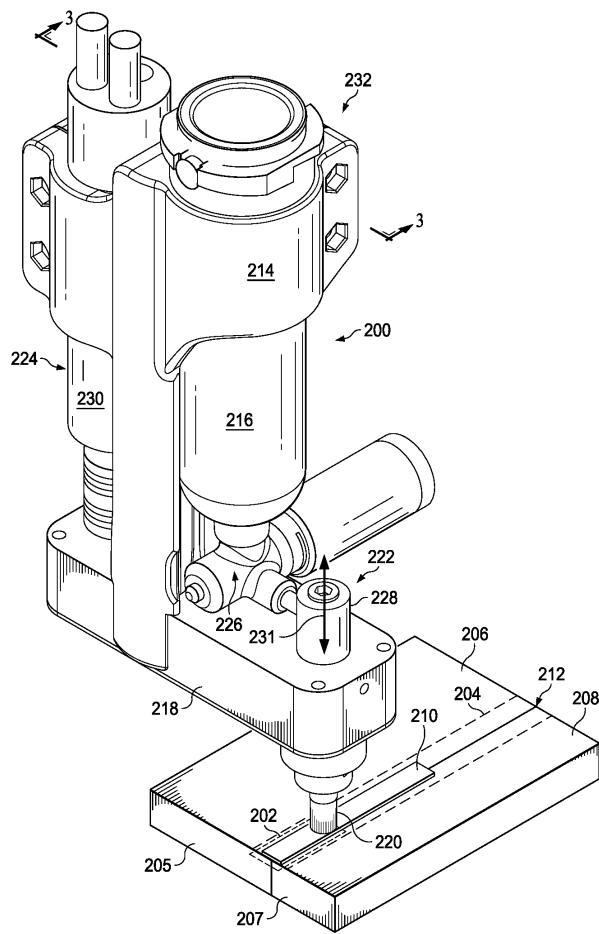
[0159] 다양한 예시적인 실시 예들에 의해 기재된 유체 적용 장치는 표면 위에 실런트 같은 유체를 적용의 공정을 자동화하기 위하여 사용되어진다, 또한, 다양한 예시적인 실시 예들에 의해 기재된 유체 적용 장치는 이들 실런트 적용 작업들을 수행하기 위하여 요구된 시간을 줄이기 위하여 사용되어진다. 이제 또한, 실런트 적용 작업의 비용은 유체가 적용된 비율과 적용된 유체의 양을 제어하는 유체 적용 장치의 능력에 의해 감소되어진다.

[0160] 다른 예시적인 실시 예들의 설명은 예시 및 설명의 목적으로 제시되어 왔고, 그리고 개시된 형태로 실시 예들에 완전하게 되거나 또는 제한되어지는 것으로 의도되어 있지 않다. 다수의 수정과 변경은 관련 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 분명할 것이다. 또한, 다른 예시적인 실시 예들이 다른 바람직한 실시 예와 비교하여 다른 특징들을 제공한다. 설정된 실시 예 또는 실시 예들은 실시 예들의 원리, 실질적인 적용들을 가장 잘 이해하고, 그리고 특정 사용 계획에 적합한 다양한 수정들을 가진 다양한 실시 예들에 대한 개시들을 관련 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자들이 이해할 수 있도록 선정되어 기술되어 있다.

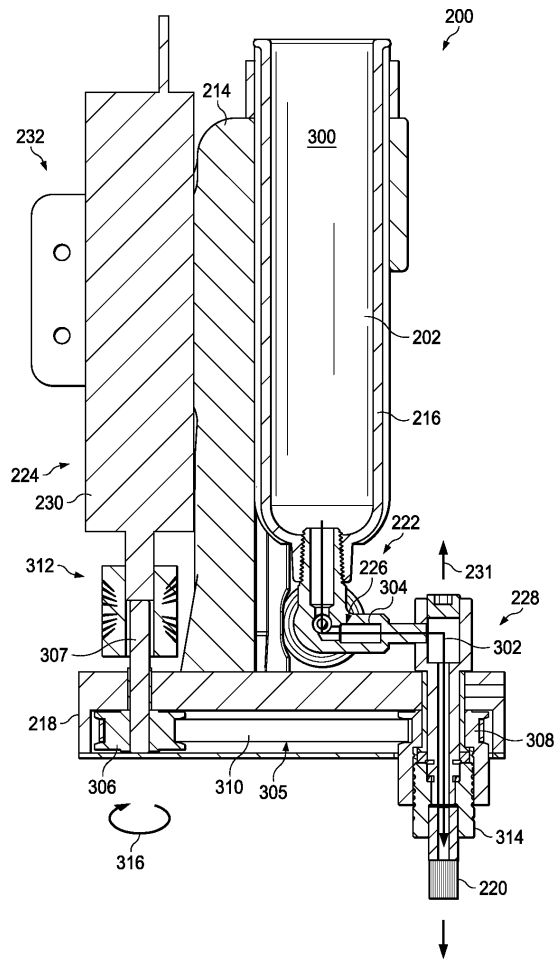
부호의 설명

- [0161]
- 100: 유체 적용 장치
 - 102: 유체
 - 104: 표면
 - 110: 로봇 아암
 - 114: 플랫폼
 - 116: 유체 원
 - 117: 연장부재
 - 120: 도포용 도구
 - 122: 유체 제어 시스템(
 - 124: 도포용 도구 이동시스템
 - 125: 부착유닛
 - 126: 카트리지
 - 130: 실런트
 - 131: 계면(interface)

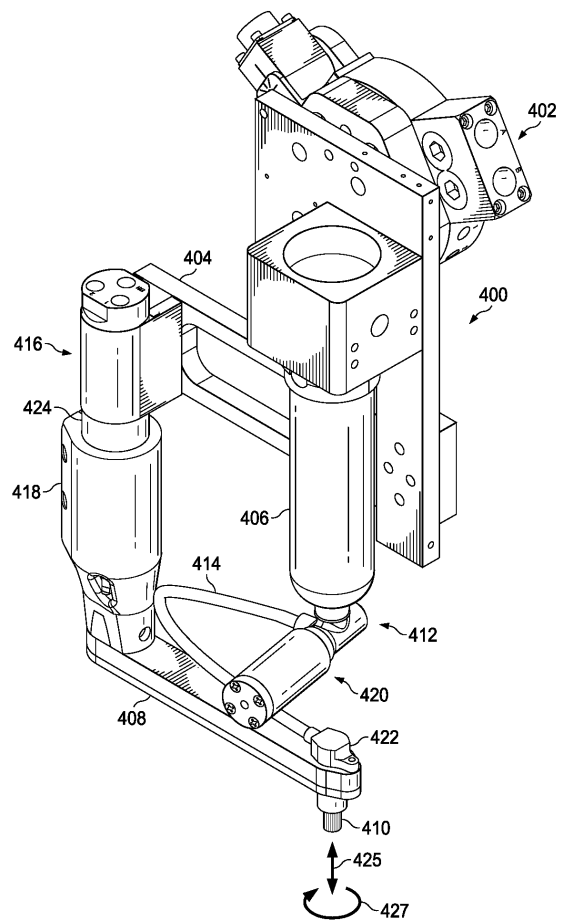
도면2



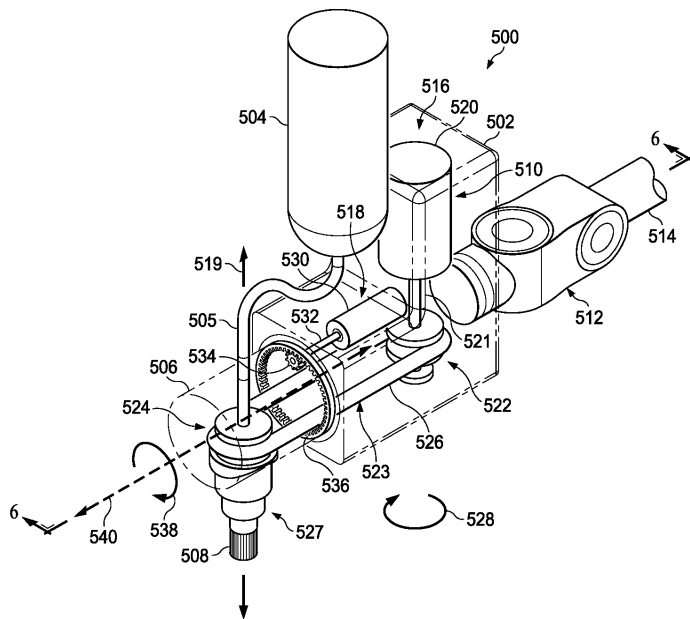
도면3



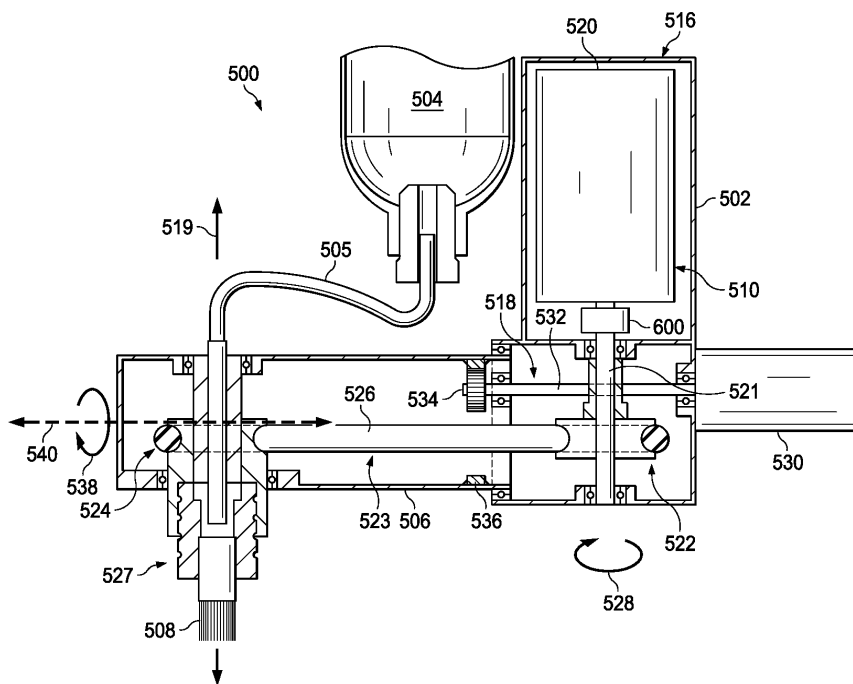
도면4



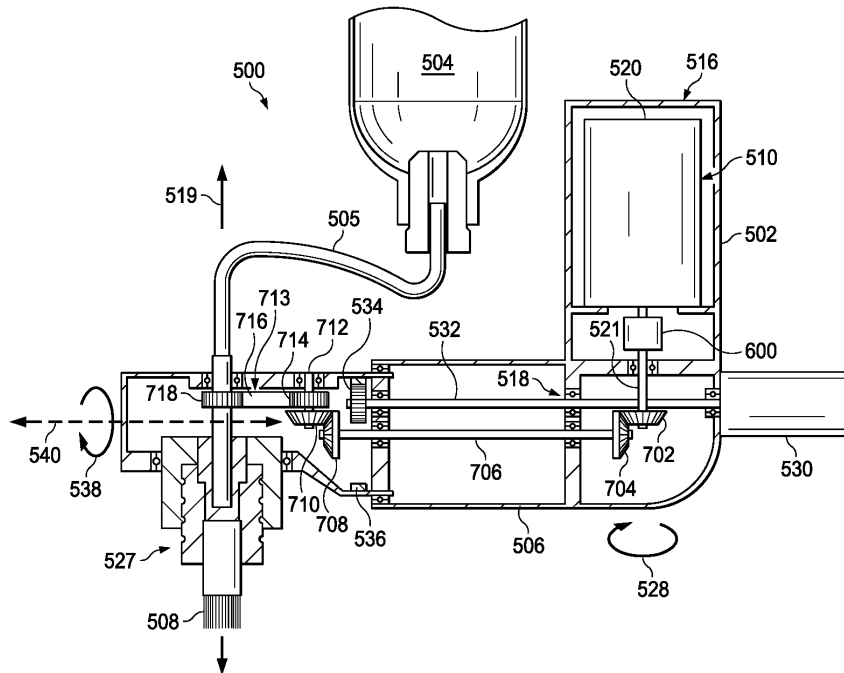
도면5



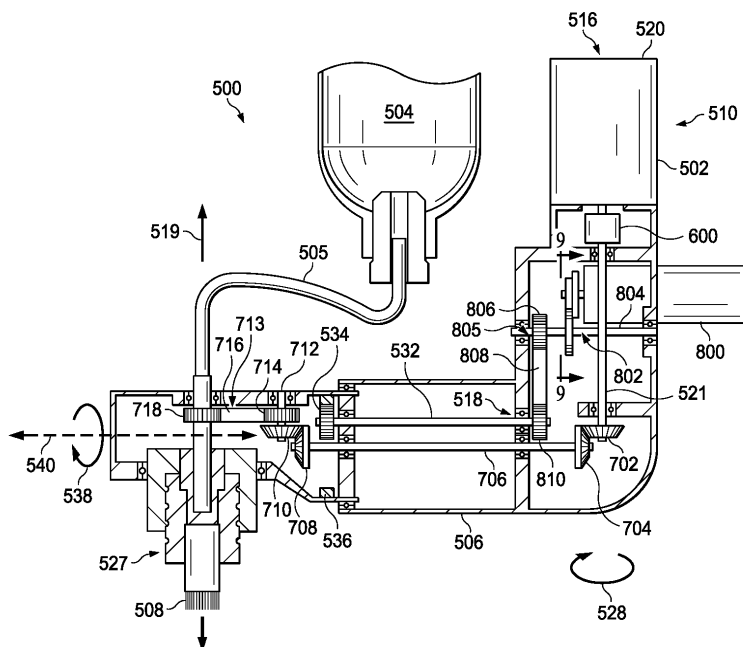
도면6



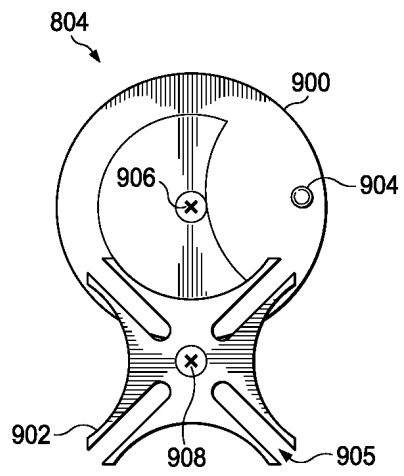
도면7



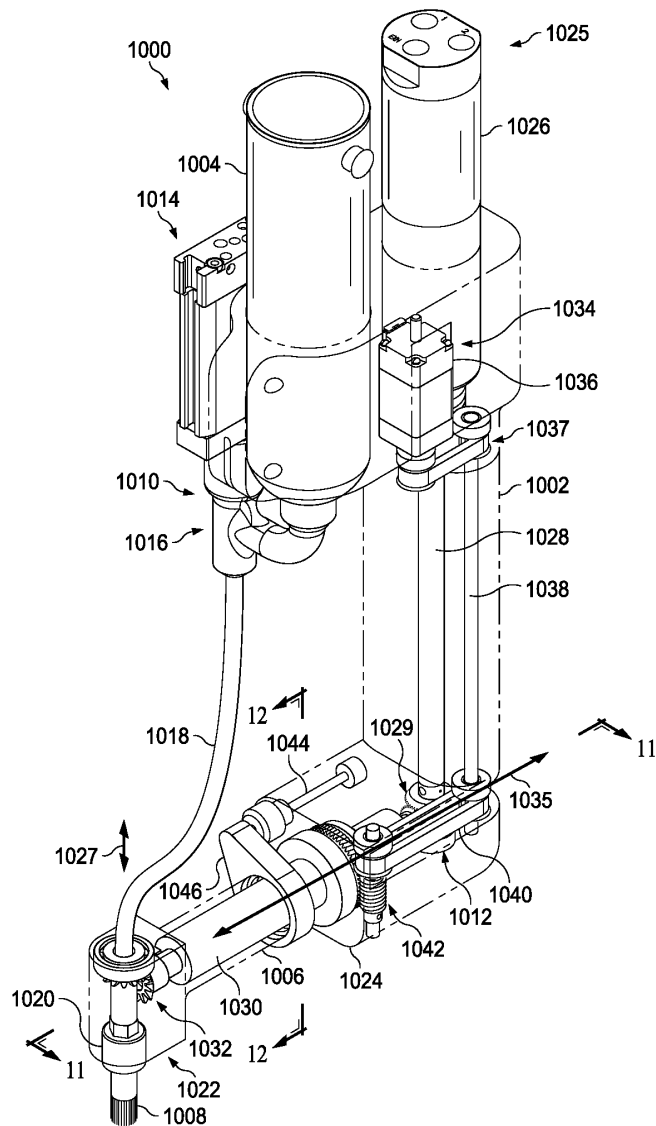
도면8



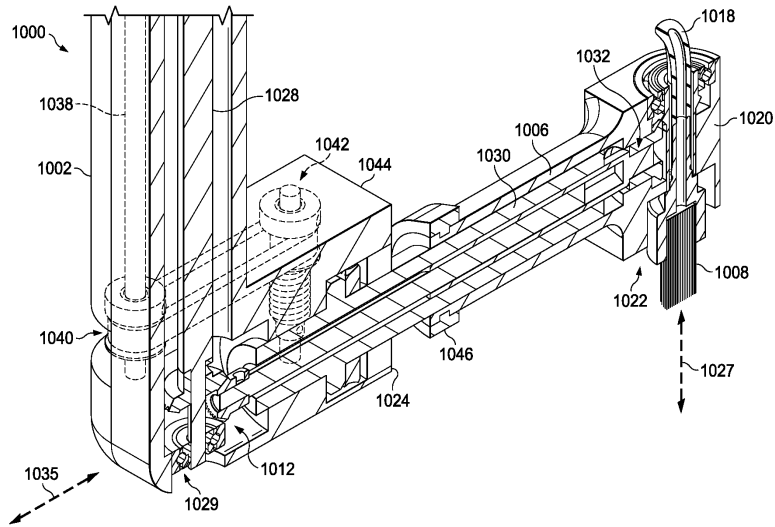
도면9



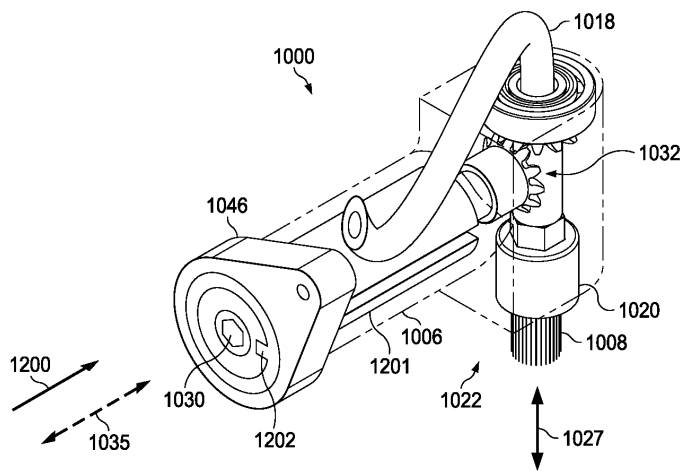
도면 10



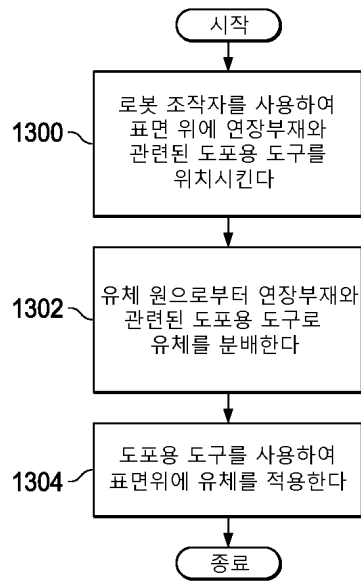
도면11



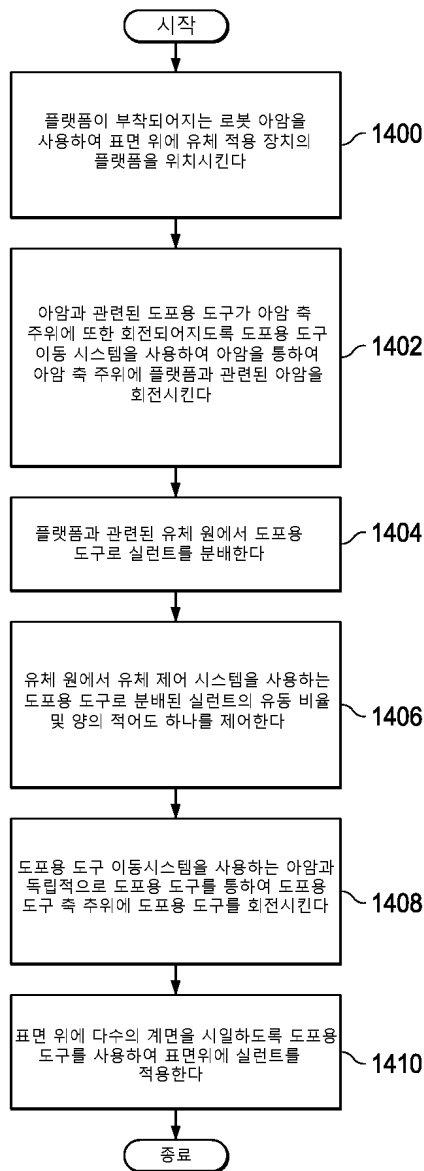
도면12



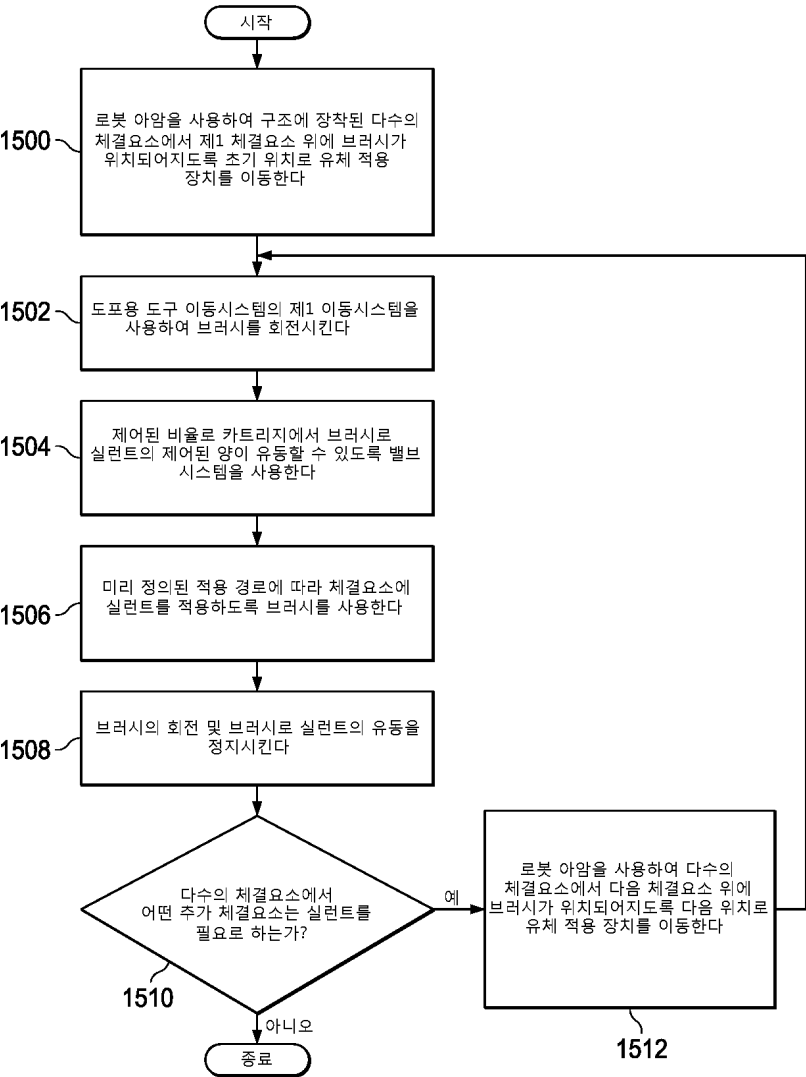
도면13



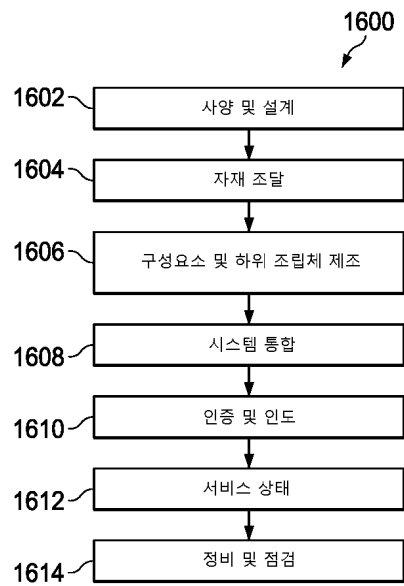
도면14



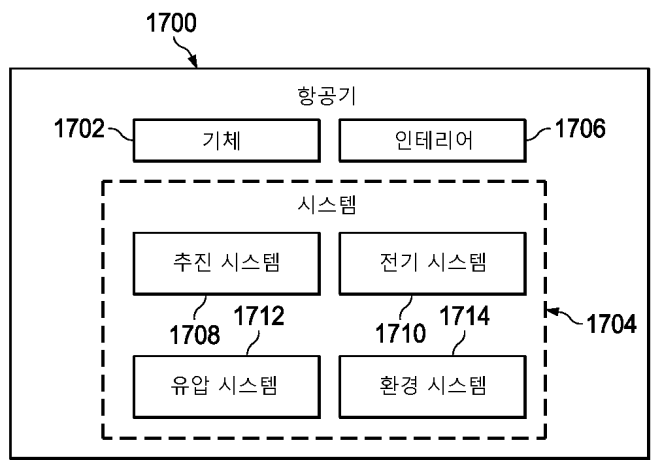
도면15



도면16



도면17



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 14

【변경전】

제 1 항에 있어서,

연장부재(117)는 유체 원(116)이 들어갈 공간이 없는 영역 내에 도표용 도구(120)가 위치되어지는 것을 허용하는 장치.

【변경후】

제 1 항에 있어서,

연장부재(117)는 유체 원(116)이 들어갈 공간이 없는 영역 내에 도표용 도구(120)가 위치되어지는 것을 허용하는 장치.