



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년02월06일

(11) 등록번호 10-1359009

(24) 등록일자 2014년01월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B05D 7/24 (2006.01) B05D 5/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-7025617

(22) 출원일자(국제) 2006년04월07일

심사청구일자 2011년03월17일

(85) 번역문제출일자 2007년11월05일

(65) 공개번호 10-2008-0002926

(43) 공개일자 2008년01월04일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2006/061463

(87) 국제공개번호 WO 2006/106149

국제공개일자 2006년10월12일

(30) 우선권주장

10 2005 016 422.6 2005년04월08일 독일(DE)

20 2005 005 698.7 2005년04월08일 독일(DE)

(56) 선행기술조사문현

US20040180210 A1

US20030175525 A1

전체 청구항 수 : 총 13 항

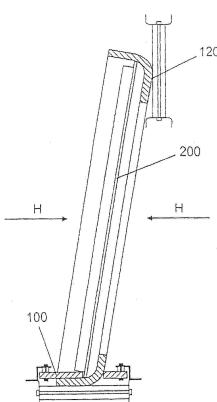
심사관 : 한승수

(54) 발명의 명칭 페인트칠 설비의 구성요소 및 이로부터 페인트를 제거하는장치

### (57) 요 약

본 발명은 산소, 탄소 및 실리콘을 함유한 플라즈마 중합체 코팅으로 코팅된 것을 특징으로 하는 예를 들면, 그레이팅, 행거, 커버 및 그와 유사한 것과 같은 페인트칠 설비의 운전 중에 페인트로 오염되는 페인트칠 설비의 구성요소에 관한 것이다.

### 대 표 도 - 도1



(72) 발명자

네세 가브리엘레

독일, 28215 브레멘 란츠후터 스트라쎄 19a

스텐젤 블크마르

독일 27321 테딩하우센 로트도른링 11a

엘링호르스트 구이도

독일 28355 브레멘 륙빈클러 헤르스트라쎄 19a

휘글레 발터

독일 73635 루더스베르그 파노라마베그 14

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

산소, 탄소 및 실리콘을 함유한 플라즈마 중합체 코팅으로 코팅된 것을 특징으로 하는 페인트칠 설비의 운전 중에 페인트로 오염되는 페인트칠 설비의 구성요소 (200).

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

플라즈마 중합체 코팅이 ESCA에 의해 측정되었을 때

- 물질 정량비(몰수비) O : Si 는  $> 1.1$  및  $< 2.6$ 이고
- 물질 정량비(몰수비) C : Si는  $> 0.6$  및  $< 2.2$ 가 적용되는 것을 특징으로 하는 구성요소 (200).

### 청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 플라즈마 중합체 층은 구배진 층이고, 이는 시간 경과에 따라 플라즈마 중합 조건을 다양화함으로써 제조될 수 있는 것을 특징으로 하는 구성요소 (200).

### 청구항 4

제 1항 내지 제2항 중 어느 한 항에 있어서,

플라즈마 중합체 코팅은 수소 또는 불소를 포함하고,

$1.8 : 1 < n (H \text{ 또는 } F) : n (C) < 3.6 : 1$  적용되는 것을 특징으로 하는 구성요소.

### 청구항 5

적어도 하나의 고압 워터 노즐을 포함하고, 이의 고압 워터 제트 (H)는 그에 대하여 적어도 한 방향 (V)으로 이동 가능한 구성요소 (200) 상으로 향하는 것을 특징으로 하는 제 1항 또는 제2항에 따른 페인트칠 설비의 구성요소 (200)로부터 페인트를 제거하는 장치.

### 청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 구성요소는 적어도 한 방향(V)으로 이동 가능한 수용부 상에서 위치시킬 수 있는 것을 특징으로 하는 장치.

### 청구항 7

제 5항에 있어서,

고압 워터 노즐은 운전 중에 회전하는 것을 특징으로 하는 장치.

### 청구항 8

제 5항에 있어서,

고압 워터 제트는 300 내지 700 bar인 것을 특징으로 하는 장치.

### 청구항 9

제 5항에 있어서,

전체 장치를 운반하기 위한 이동 캐리어를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

### 청구항 10

제 5항에 있어서,

상기 장치는 로리 구조물의 일부인 것을 특징으로 하는 장치.

### 청구항 11

삭제

### 청구항 12

삭제

### 청구항 13

a) 제 1항 내지 제 2항 중 어느 한 항에 따른 페인트로 오염된 페인트칠 설비의 구성요소 (200)를 준비하는 단계,

b) 제 5항에 따른 장치를 준비하는 단계;

c) 상기 장치에 의하여 구성요소 (200)로부터 페인트를 제거하는 단계를 포함한 페인트칠 설비의 구성요소 (200)로부터 페인트를 제거하는 방법.

### 청구항 14

제 13항에 있어서,

단계 c)에서 드라이아이스가 오염된 페인트를 제거하기 위하여 이용되는 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 15

제 14항에 있어서,

단계 c)에서 드라이아이스는 가능한 물이 없거나 스노우 또는 펠렛의 형태로 이용되고 또는 < 4 bar의 압력에서 이용되는 것을 특징으로 하는 방법.

## 명세서

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 페인트칠 설비의 운전 중에 페인트로 오염되는 페인트칠 설비의 구성요소 및 그러한 구성요소로부터 페인트를 제거하는 장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 그러한 구성요소는 예를 들면 페인트 부스의 바닥 영역, 페인트칠 될 부분의 지지대 및 커버하는 영역을 형성한다. 따라서, 페인트칠 설비 내에는 예를 들면 바닥 영역에 그레이팅 (grating)이 이용된다. 페인트칠 될 부분은 행거에 위치하고 대부분 자동화된 페인트칠 설비 내에서 페인트칠 된다. 그러한 페인트칠 설비, 예를 들면 페인트 라인이 예를 들면 자동차 산업에서 차체 일부 또는 전체 차체를 페인트칠하는데 이용된다. 특히, 바닥 부분으로 그레이팅을 이용하는 목적은 또한 페인트칠 설비를 통풍하기 위한 것이다. 공기 흐름 때문에 페인트 잔류물의 접착이 일어나고 그레이팅의 구멍이 막힘에 따라 공기 흐름에 나쁜 영향을 미치므로 페인트는 종종 완전히 제거되어야 한다. 이는 다양한 방식으로 수행되고 있다. 예를 들면 샌드 제트 (sand jet) 또는 그와 유사한 수단에 의한 화학적 또는 물리적인 페인트 제거 방법이 이용되고 있다. 화학적 및 물리적인 페인트 제거 방법의 조합이 또한 이용되고 있다.

[0003] DE 29 52 391 A1에 물체가 스프레이로 페인트칠 될 때 상기 스프레이 슬릿 (slit)에 접착되어 남아있는 페인트 잔류물을 제거하는 방법과 장치가 공지되어 있다. 상기 스프레이 슬릿은 압력하의 물로 스프레이된다.

[0004] 고압의 워터 제트 (water jet)를 사용하여 페인트를 제거하는 경우에 충분히 페인트를 제거하기 위해서는 1600 내지 3000 bar의 고압이 이용되어야 한다. 그러한 고압의 사용은 이러한 압력을 생성하는데 사용되는 고압의 워터 펌프에 상당한 마모를 일으킨다. 또한, 고압이 사용될 때에는 높은 물 처리량이 요구된다. 이의 결과는 높은 운전 비용이다.

## 발명의 상세한 설명

[0005] 따라서, 상기 문제점을 기초로 본 발명은 첫째 종래의 구성요소와 비교하였을 때 보다 양호하고 빠르게 세척될 수 있는 페인트칠 설비의 구성요소를 제공하는 것이다. 둘째는 그러한 페인트칠 설비의 구성요소로부터 페인트를 가능한 효과적으로 제거하는 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 이러한 목적은 산소, 탄소 및 실리콘을 함유한 플라즈마 중합체 코팅으로 코팅된 것을 특징으로 하는 예를 들면, 그레이팅, 행거, 커버 및 그와 유사한 것과 같은 페인트칠 설비의 운전 중에 페인트로 오염되는 페인트칠 설비의 구성요소에 의해 달성된다.

[0007] 예를 들면, 그레이팅, 행거, 커버 판 및 그와 유사한 것과 같은 그러한 페인트칠 설비에 이용되는 구성요소를 산소, 탄소 및 실리콘을 함유한 플라즈마 중합체 코팅으로 코팅하는 것은 상기 코팅이 특히 보다 고온에서 높은 기계적 및 화학적인 안정성을 가질 뿐만 아니라 개선된 소수성 또는 소유성 (oleophobic) 특성을 갖는다는 상당한 장점을 보유함으로써 상기 구성요소들은 더러움을 배척하는 효과적인 표면을 이미 갖고 있으므로 세척하기에 더욱 용이해진다. 상기 구성요소의 코팅은 DE 101 31 156 A1 또는 WO 03/002269 A2에 개시된 특성을 갖는 것이 바람직하며, 상기 두 문헌은 개시를 목적으로 본 출원에 완전히 통합된다.

[0008] 본 발명에 따른 바람직한 페인트칠 설비의 구성요소는 산소, 탄소 및 실리콘을 함유한 플라즈마 중합체 코팅을 포함하며, 상기 코팅은 기재와 바람직하게는 표면에 대해 결합하고, 다음이 적용된다:

[0009] 바람직하게는 기재와 접하지 않는 면에서 ESCA (전자분광화학분석기)에 의해 측정된 (측정에 대한 추가 정보는 DE 10131156 A1 및 WO 03/002269 A2를 참조함)

[0010] - 물질의 정량비(몰수비) 0 : Si가  $\geq 1.1$ 이고, 바람직하게는  $\geq 1.2$ 이며, 보다 바람직하게는  $\geq 1.25$ 이고, 여기서  $> 1.35$  및  $> 1.4$  각각이 또한 바람직하며,

[0011] - 동시에  $\leq 2.6$ 이고, 바람직하게는  $\leq 2.0$ 이며, 보다 바람직하게는  $\leq 1.9$ 이고,

[0012] - 물질의 정량비(몰수비) C : Si가  $\geq 0.6$ 이며, 바람직하게는  $\geq 1.00$ 이고, 보다 바람직하게는  $\geq 1.2$ 이며, 또한 바람직하게는  $\geq 1.29$ 이고,

[0013] - 동시에  $\leq 2.2$ 이며, 바람직하게는  $\leq 2.0$ 이고, 보다 바람직하게는  $\leq 1.9$ 이고, 여기서  $> 1.76$  및  $< 1.7$  각각이 또한 바람직하다.

[0014] 조성에 대한 설명과 관련하여 당업자는 층의 오염물이 없는 영역에 대한 측정만이 유용하다는 것을 알 수 있다. 여기서 그리고 이하, "물질의 정량비(몰수비) X : Y"는 비율 ( $n_X : n_Y$ )로 이해하여야 한다. 본 발명에서 물질 정량비(몰수비)의 최대 및 최소 값의 바람직한 조합은 전술된 물질의 정량비에 대하여 첫 번째 나열된, 두 번째 나열된, 세 번째 나열된 최소 값과 각각 첫 번째 나열된, 두 번째 나열된, 세 번째 나열된 최대 값이다.

[0015] 본 발명에 따른 플라즈마 중합체 코팅은 수소 및/또는 불소를 제외한 원자의 총 개수에 대하여

[0016] 바람직하게는 기재와 접하지 않는 면에서 ESCA (전자분광화학분석기)에 의해 측정된 (측정에 대한 추가 정보는 DE 10131156 A1 및 WO 03/002269 A2를 참조함)

[0017] - 최소 22, 바람직하게는 23, 보다 바람직하게는 23.9 그리고 최대 27, 바람직하게는 26.1, 보다 바람직하게는 25인 원자 백분율 Si,

[0018] - 최소 25, 바람직하게는 27, 보다 바람직하게는 29, 또한 31 및 34.2 각각이 바람직하고, 그리고 최대 50, 바람직하게는 47, 보다 바람직하게는 40.2인 원자 백분율 O, 그리고

[0019] - 최소 25, 바람직하게는 27, 보다 바람직하게는 34 그리고 최대 50, 바람직하게는 48, 보다 바람직하게는 46인 원자 백분율 C, 여기서 44 및 40 원자 백분율 각각이 또한 바람직한 것을 특징으로 하여 포함하는 것이 바람직하다.

[0020] 본 발명에 따른 바람직한 페인트칠 설비의 구성요소의 경우, 플라즈마 중합체 층은 구배진 층이고, 이는 시간 경과에 따라 중합 조건을 다양화함으로써 제조될 수 있다. 바람직한 구성요소를 위한 플라즈마 중합체의 구배진 층 및 이의 생성이 DE 10034737 A1에 개시되어 있고, 상기 문헌은 개시를 목적으로 본 출원에 완전히 통합된다. 상기 통합은 특히 층을 제조하는 방법과 연관된 변수에 적용된다.

[0021] 플라즈마 중합체 코팅은 전술된 원소인 산소, 탄소 및 실리콘 뿐만 아니라 (ESCA를 사용하여 입증될 수

없는) 수소 및/또는 불소를 포함하고, 다음이 적용된다:

[0022]  $1.8 : 1 \leq n(H \text{ 또는 } F) : n(C) \leq 3.6 : 1$

[0023] 바람직하게는  $2.2 : 1 \leq n(H \text{ 또는 } F) : n(C) \leq 3.3 : 1$

[0024] 수소 비율의 측정은 미량원소 분석에 의해 수행되었다. 먼저 염 결정을 코팅하고, 상기 코팅은 수조에서 벗겨질 수 있도록 한다. 벗겨진 층은 중량이 일정해질 때까지  $100^{\circ}\text{C}$ 에서 건조하였다. 그 다음 수소와 탄소에 대한 질량 백분율이 결정되었다.

[0025] 일부 경우에 (실질적으로) 불소가 없거나 (실질적으로) 수소가 없는 층을 생성하는 것이 이롭다. 또한, 실리콘, 탄소 및 산소 그리고 적절한 경우에 수소 및/또는 불소로부터 층의 조성을 위하여 전술된 바람직한 범위가 선택된다면 후술되는 하나 이상의 특성에서 상당한 개선이 일어난다:

[0026] - 열적 안정성

[0027] - 화학적 안정성

[0028] - 기계적 안정성

[0029] - (물 테두리 각도가 주어짐으로써 정량 가능한) 소수성

[0030] - 경도

[0031] 본 발명에 따른 페인트칠 설비에 있어서 코팅될 구성요소의 표면은 예를 들면 플라스틱, 금속, 세라믹 또는 유리와 같은 다양한 물질로 이루어질 수 있다. 각각의 경우에 선택된 기재 물질은 즉시, 즉 전처리 없이 플라즈마 중합체 코팅이 주어지거나, 또는 먼저 표면이 세척되고/거나 활성화되고/거나 플라즈마 중합체 접착 프로모터가 주어진다.

[0032] 본 발명에 따른 페인트칠 설비의 구성요소의 경우에 비금속도 코팅을 위한 기재로서 이용될 수 있다는 점에서 이롭다. 이는 특히 강철 또는 알루미늄 기재가 포함된다면 적용 가능하다. 금속 기재는 플라즈마 중합체 층이 적용되기 전에 아연도금, 청동화처리, 식각, 산화피막처리, 용융아연도금, 용융주석도금, 열처리, 에나멜 도포, 인산화, 기계적 처리 또는 페인트칠될 수 있다.

[0033] 코팅될 기재가 용융아연도금된 강철이라면 존재하는 흰색의 금속 녹을 먼저 제거하는 것이 바람직하다. 이는 바람직하게는 습식 (wet) 화학적 방법에 의해, 바람직하게는 산성 또는 알칼리성 식각제에 의해 수행된다. 흰색의 금속 녹을 제거하는데 사용되는 산은  $20^{\circ}\text{C}$ 에서  $1\text{-}3 \text{ mol}/\text{리터}$ 의 산 당량 ( $\text{H}^+$ )의 농도를 갖는 것이 바람직하다. 바람직한 처리 시간은 10-120초이다. 보다 고온에서 양자의 농도 또는 처리 시간은 바람직하게는 감소될 수 있다. 더 높은 양자 농도에서 처리 시간은 단축될 수 있다. 이용될 수 있는 산의 예로는 염산 또는 황산이다.

[0034] 본 발명에서 설명된 플라즈마 중합체 코팅의 이용 및 이로부터 얻어진 물질을 보호하는 세척 조건을 통하여 당업계에서 현재 이용되고 필수적인 물질 이외의 것으로부터 페인트칠 설비의 구성요소를 생산하는 것이 가능하다. 특히, 알루미늄과 같은 경금속 및 심지어 플라스틱 및 고무 물질이 이용될 수 있다.

[0035] 또한, 플라즈마 중합체 코팅은 예를 들면 침식으로 인하여 페인트 결점이 일으킬 수 있으므로 페인트칠 설비에서 표면 보호 없이 사용할 수 없는 표면을 보호할 수 있다 (표현 "페인트 습식을 방해하는 물질이 없는 장치"가 이용된다). 이는 특히 페인트 총 (gun) 및 이들의 공급 라인, 예를 들면 고무호스 및 스파우트 (spout)의 구성요소에 적용된다.

[0036] 실리콘 또는 (예를 들면 "Ormocere"라는 이름으로 판매되는) 무기-유기 혼성 중합체와 같은 전술된 실리콘-유기 코팅 이외의 코팅은 PTFE를 함유하는 코팅과 같이 페인트 공장 운영자의 조건을 충족하지 않는다. 이러한 코팅의 일부는 코팅된 기재에 대한 페인트의 낮은 접착성을 보증함에도 불구하고, 일반적으로 수력학적 (hydromechanical) 및 냉동역학적 (cryomechanical) 스트레스에 저항할 수 없으므로 부적합하다. 이는 일반적으로 400 bar 이상의 고압의 워터 세척기 및 5 bar 이상의 압력으로 드라이아이스로 세척하는데 적용된다. 또한, 이러한 코팅으로 페인트칠 될 표면에 닿은 떨어진 입자들이 페인트 내에서 크레이터 (crater) 또는 수포를 일으킬 위험이 있다. 반면에, 본 발명의 플라즈마 중합체 층은 고압의 워터 세척기가 2500 bar의 압력에서 이용될 때에도 안정적이라는 장점을 갖고 있다.

[0037] 놀랍게도, 페인트의 오염은 콜-젤 방법에 의해 제조된 실리콘-유기 코팅 또는 PTFE 코팅과 같은 다른

"방출 층"을 갖는 경우와는 달리 본 발명에 따른 코팅을 포함하는 입자 또는 순수한 코팅은 어떠한 크레이터의 형성을 유발하지 않는다.

[0038] 따라서, 상기 코팅은 페인트 오버스프레이 (overspray)가 물로부터 재처리되는 페인트 공장에서도 코팅의 일부가 (분리된 또는 코팅된 입자로서) 재활용 후에 페인트칠 될 위험이 있음에도 불구하고 이용될 수 있다. 특히, 이러한 코팅으로 페인트 제거는 페인트 공장 내에서 일어날 수 있다.

[0039] (DIN 4768에 의해 결정되는) 표면을 형성하는 플라즈마 중합체 코팅의 거칠기  $\text{Ra}$ 가  $1\text{ }\mu\text{m}$  이하, 바람직하게는  $0.3\text{ }\mu\text{m}$  이하, 보다 바람직하게는  $0.1\text{ }\mu\text{m}$  이하일 경우에 본 발명에 따른 구성성분은 특히 세척하기에 용이하다. 따라서, 코팅의 표면은 매우 매끄럽고, 이는 용어 로터스 효과 (lotus effect) 하에서 요약된 인식에 대해 직접적으로 배치된다.

[0040] 플라즈마 중합체 코팅이 윤곽을 모방하므로 상응하게 매끄러운 표면을 갖는 기재는 세척하기에 용이한 물품을 제조하는데 특히 적합하다. 매우 매끄러운 표면을 달성하기 위하여 금속 기재는 예를 들면 DE 197 48 240 A1에 기재된 바와 같이 기계적, 화학적 및/또는 전기화학적으로 연마할 수 있다. 이러한 금속 기재의 연마는 DE 197 48 240에 기재된 바와 같이 환원성으로 설정된 플라즈마, 특히 수소 플라즈마에 의한 표면 처리에 의해 후속될 수 있으며, 금속 기재가 이용된다면 특히 이러한 처리는 본 발명에 따라 이루어진 플라즈마 중합체 코팅이 금속 기재에 영구적으로 결합되도록 제공될 것이다.

[0041] 페인트칠 장비의 구성요소는 충분히 세척된 표면이 제공될 수 있다면 재코팅될 수 있다. 재코팅은 사용하는 시간 종료 직전에 진행한다. 이를 초과한다면, 표면은 매우 고압에서 세척되고 재코팅 공정으로 이용될 수 있다.

[0042] 또한, 본 발명의 일부는 본 발명에 따른 페인트칠 설비의 구성요소로부터 페인트를 제거하는 장치로서, 적어도 하나의 고압 워터 노즐을 포함하되, 이의 고압 워터 제트는 그에 대하여 적어도 한 방향으로 이동 가능한 구성요소 상으로 향한다. 구성요소는 적어도 한 방향으로 이동 가능한 수용부 (receptacle) 상에 위치시키는 것이 바람직하다. 본 발명에서는 고압 워터 노즐이 운전 중에 회전하는 양태가 바람직하다. 고압 워터 제트는 300-700 bar, 바람직하게는 400-600 bar, 특히 바람직하게는 500 bar의 압력을 갖는다.

[0043] 바람직하게는 본 발명에 따른 장치는 이동 캐리어, 특히 바람직하게는 로리 (lorry)상에 구비하는 것이다.

[0044] 적어도 하나의 고압 워터 노즐을 가지고, 이의 고압 워터 제트는 그에 대하여 적어도 한 방향으로 이동 가능한 구성요소 상으로 향하는 본 발명에 따른 페인트칠 설비의 구성요소로부터 페인트를 제거하는 장치는 예를 들면 그레이팅, 행거 및 그와 유사한 것과 같은 구성요소로부터 매우 효과적이고, 비싸지 않으며 자동화된 페인트 제거를 가능하게 한다. 구성요소가 고압 워터 제트에 대하여 이동 가능한 형태일 수 있고, 고압 워터 제트가 수용부에 대하여 이동 가능한 형태일 수 있다는 것을 주목하여야 한다. 조합이 또한 바람직하다.

[0045] 바람직하게는 적어도 하나의 고압 워터 노즐은 운전 중에 회전하고, 이는 페인트 제거 효과를 개선한다.

[0046] 고압 워터 제트는 바람직하게는 300 내지 700 bar, 바람직하게는 400 내지 600 bar, 특히 500 bar를 갖는다. 이러한 압력은 중간 압력 범위로, 압력을 생성하는 고압 펌프의 상당히 긴 유용한 수명을 가능하게 한다. 왜냐하면 이러한 압력에서 고압 펌프의 마모는 종래기술로부터 알려진 보다 높은 압력 보다 상당히 적기 때문이다.

[0047] 페인트 제거 장치는 또한 통합된 건조 설비를 가질 수 있다. 이러한 배열과 특히 구성요소에 대한 이동 가능한 수용부 때문에 전진 및/또는 후진 동작 중에 구성요소로부터 한 방향 또는 두 방향 페인트 제거에 이어 선택적 건조가 가능하다.

[0048] 이로운 양태는 장치에 대한 이동 캐리어를 구비하여 이동 형태로 이용될 수 있고 다양한 페인트칠 설비로 도입되어, 그 자리에서 이용될 수 있다.

[0049] 페인트 제거 장치는 로리 구조물의 일부일 수 있다. 이러한 경우에 바람직하게는 독립된 전류 공급원, 물 공급을 위한 탱크, 압축된 공기를 생성하기 위한 압축기가 구비되어서 상기 시스템이 완전히 독립적으로 작동하도록 한다.

[0050] 본 발명의 다른 부분은 페인트칠 설비의 구성요소를 코팅함에 있어서 전술된 바와 같은 플라즈마 중합체 층의 용도이다.

[0051] 본 발명의 다른 부분은 본 발명에 따른 페인트칠 설비의 구성요소로부터 페인트를 완전히 제거하기 위한 랜스 (lance)를 구비하고 상용적으로 이용 가능한 고압 세척기의 용도이다.

[0052] 본 발명의 다른 부분은

[0053] a) 페인트로 오염된 본 발명에 따른 페인트칠 설비의 구성요소를 준비하는 단계,

[0054] b) 본 발명에 따른 페인트칠 설비의 구성요소로부터 본 발명에 따른 페인트를 제거하는 장치를 준비하는 단계,

[0055] c) 상기 장치에 의하여 구성요소로부터 오염된 페인트를 제거하는 단계를 포함한 페인트칠 설비의 구성요소로부터 페인트를 제거하는 방법이다.

[0056] 본 발명에 따른 바람직한 페인트 제거 방법은 펠렛 또는 스노우 형태로 드라이아이스를 사용하면서 진행하는 것이다. 물이 가능한 포함되지 않은 드라이아이스의 사용이 바람직하다. 본 발명에 따른 페인트칠 설비의 구성요소의 블라스팅 (blasting)은 < 4 bar의 압력, 특히 바람직하게는 < 3.5 bar의 압력에서 진행한다.

**실시예**

[0060] 실시예 1 (페인트 제거 장치):

[0061] 도 1과 2에 나타낸 페인트칠 설비의 운전 중에 페인트로 오염된 예를 들면 그레이팅과 같은 페인트칠 설비의 구성요소로부터 페인트를 제거하는 장치는 필수적으로 수평으로 배열된 첫 번째 베어링 표면 100과 본질적으로 수직으로 배열된 두 번째 베어링 표면 120을 포함하고, 그 위에 세척될 구성요소, 예를 들면 그레이팅 200이 놓인다. 고압 워터 제트는 H로 표시된 방향을 따라 그레이팅 200 상으로 향한다. H로 표시된 방향 중 한 방향으로 향하는 하나의 고압 제트가 효과적인 페인트 제거에 충분하다는 것을 주지하여야 한다. 그레이팅 200은 이중 화살표 V로 표시된 이동 방향을 따라 이동한다 (도 2). 그레이팅 200은 정지한 상태에서 그레이팅 200 대신에 고압 워터 제트가 그레이팅 200에 대하여 이동하는 것은 자명하다. 조합이 또한 고려될 수 있다. 장치는 첫 번째 수용부 영역 105를 포함하고, 여기서 그레이팅 200을 손으로 당기고 미는 것이 가능하다. 이의 옆에 실질적 페인트 제거 영역 115가 있고, 여기서 그레이팅은 예를 들면, 모터 또는 그와 유사한 것에 의해, 예를 들면 마찰 휠 또는 그와 유사한 태핏 (tappet)에 의해 자동으로 이동하고, 이들이 가능하면 그레이팅 200의 상부 영역에서 공략한다.

[0062] 페인트칠 설비의 그레이팅 200 또는 다른 구성요소는 DE 101 31 156 A1에 개시된 바와 같이 산소, 탄소 및 실리콘을 함유한 플라즈마 중합체 코팅을 구비한 코팅을 갖는다. 상기 문헌은 참조로서 인용되고 본 출원에 개시를 목적으로 완전히 통합된다. 상기 코팅은 중간 층을 통하여 그레이팅에 결합될 수 있다.

[0063] 고압 워터 제트의 압력은 300 내지 700 bar이고, 바람직하게는 400 내지 600 bar이며, 특히 500 bar이다. 결론적으로 중간 압력 범위이다. 공지된 고압 워터 펌프의 경우에 그러한 압력은 1000-1200 bar 이상인 종래기술로부터 알려진 페인트 제거 설비에서 사용되는 압력 보다 상당히 덜 마모를 일으킨다. 또한, 물 처리량이 상당히 적어져 장치가 비용 효율적으로 이용될 수 있다. (도시하지 않은) 고압 워터 노즐은 바람직하게는 운전 중에 회전하여 특히 효과적인 페인트 제거가 달성되도록 한다.

[0064] 바람직하게는 고압 워터 펌프는 물탱크 및 (도시되지 않은) 물 처리를 위하여 요구되는 구성요소를 포함하는 순환 시스템에 통합된다.

[0065] 상기 장치는 페인트 제거 영역의 옆에 (도시되지 않은) 건조 설비를 또한 포함할 수 있고, 그레이팅 200은 전술된 페인트 제거 영역 115로부터 건조 설비로 이동할 수 있으며, 다수 페인트를 제거하는 과정을 거친 경우에 건조 설비로부터 페인트 제거 영역 115로 다시 이동할 수 있다.

[0066] 전체 장치는 이동 캐리어 300 상에 배열되고, 상기 이동 캐리어는 예를 들면 이동을 위하여 휠 310을 갖거나 그 자체로 컨테이너의 형태일 수 있다. 이동 캐리어는 전류, 압축 공기 및 신선한 물의 경우에 그 자리에 존재하는 공급 시스템 및 폐수 및 배기에 대한 폐기 시스템을 위한 적절한 연결부를 갖는다. 이러한 방식으로 전체 장치는 이동 형태로 사용될 수 있고, 페인트칠 설비로 가져와서 그 자리에서 이용할 수 있다.

[0067] 전술된 페인트 제거 장치는 이러한 방식으로 예를 들면 페인트칠 설비로 도입할 수 있는 (도시되지 않

은) 로리의 구조물에 통합될 수 있다. 그 다음 캐리어 300은 로리 구조물을 형성한다. 이러한 경우에 상기 장치는 바람직하게는 적절한 전류 생성 유니트에 의한 자체 전류 공급, 또한 물 공급을 위한 탱크 및 압축된 공기를 생성하는 압축기를 가져서 이러한 시스템은 완전히 독립적으로 작동하도록 한다.

[0068] 그레이팅, 행거 또는 커버 판과 같은 전술된 본 발명에 따른 페인트칠 설비의 구성요소는 원리적으로 브러쉬 및 온수 또는 스텀프의 도움을 받거나 또는 도움 없이 공지된 (500 또는 250 bar 까지의 수압을 갖는) 랜스를 구비하고 상용적으로 이용 가능한 고압의 세척기를 가지고 수동으로 이롭고 간편하게 세척될 수 있다. 이러한 세척은 공지되고 본 발명에 따른 코팅을 갖지 않은 구성요소의 경우에는 상용적으로 이용 가능한 고압 세척기로 페인트를 제거할 경우에는 약간의 페인트가 구성요소에 접착되어 잔류하기 때문에 실질적으로 불가능하거나 상당히 많은 시간이 소요된다.

[0069] 실시예 2 (페인트 상용성에 대한 첫 번째 테스트):

[0070] 용융아연도금된 판은 (13.65 MHz 주파수의) 저압 산소 플라즈마에 의해 세척하였다. 이어서, 동일한 주파수에서 플라즈마 중합체 코팅이 적용되었으며, 상기 플라즈마는 산소 O<sub>2</sub> 및 헥사메틸디실록산 (HMDSO)로부터 형성된다. 산소 대 HMDSO의 비율은 최종적으로 O<sub>2</sub>의 기체 흐름에 대한 HMDSO의 기체 흐름이 27.5 : 100으로 다양화한다. 플라즈마 중합체 코팅의 증착을 위하여 정확하게 최종적으로 적용하는 조작의 변수는 표 1에 제공된다.

[0071] 약 180nm 코팅 두께의 제거를 실험적으로 모사하기 위하여 표면은 미세한 연마 종이를 사용하여 연마하였다. 대조군으로서 미처리된 용융아연도금된 강철 판 및 비접착성 실리콘-유기 코팅에 대하여 동일한 과정이 이루어졌고, 이는 콜-겔 방법에 의해 강철 기재에 적용되었다.

[0072] 연마되어 나온 녹은 수성 베이스 코트 페인트 (water-based base coat paint)로 섞어주고 코일 코팅층을 갖는 강철 기재 상으로 스프레이 방법에 의해 페인트칠 되었다.

[0073] 본 발명에 따른 코팅 및 미처리된 기재의 경우에 아연 입자를 제외하고 어떠한 페인트칠 결점도 검출되지 않은 반면에 대조군인 실리콘-유기 기재의 분말을 갖는 페인트는 표면 뿐만 아니라 일부 금속 입자상에서 크레이터 및 수포를 보였다.

**표 1**

기체 흐름 O <sub>2</sub> (sccm)	100
기체 흐름 HMDSO (sccm)	27.5
전력 (W)	2500
시간 (초)	300
압력 (mbar)	0.03

[0075] 실시예 3 (페인트 상용성에 대한 두 번째 테스트):

[0076] 가정에서 이용하는 표준 설탕 결정에 본 발명에 따른 플라즈마 중합체 코팅이 세 차례 주어졌다. 설탕 결정의 표면은 산소 플라즈마에 의해 활성화되었다. 그 다음 플라즈마 중합체 코팅이 적용되었고, 플라즈마는 산소 O<sub>2</sub> 및 헥사메틸디실록산 (HMDSO)로부터 형성되었다. 산소 대 HMDSO의 비율은 최종적으로 O<sub>2</sub>의 기체 흐름에 대한 HMDSO의 기체 흐름이 27.5:100이 되도록 다양화하였다. 플라즈마 중합체 코팅의 증착을 위하여 정확하게 최종적으로 적용하는 방법의 변수는 표 1에 제공된다.

[0077] 층 두께를 결정하기 위하여 실리콘 웨이퍼가 동일한 공정으로 코팅되었다. 층 두께 측정의 결과는 557nm이었다.

[0078] 페인트 상용성을 조사하기 위하여 1g 및 3g의 코팅된 설탕을 10 밀리리터의 물에 용해하고, 100밀리리터의 수성 베이스 코트 페인트를 첨가하였다. 상기 페인트는 교반 분쇄한 플라즈마 중합체의 얇은 층으로 강철 기재 상으로 스프레이되었다. 페인트칠은 수포 또는 크레이터와 같은 페인트칠의 결점을 보이지 않았다; 외적

으로, 코팅되지 않은 설탕이 페인트에 동일한 방법으로 첨가된 대조군 시료와 구별될 수 없었다.

[0079] 실시예 4 (페인트 접착성 테스트):

용융아연도금된 강철 시트는 실시예 3에서와 같은 플라즈마 중합체 코팅이 주어졌다. 그 다음 상기 시트는 PPG 회사의 용매 탑 코트 (solvent top coat) CA 8100로 페인트칠되었다. 이어서 수행된 DIN EN ISO 2409에 따른 횡단면 접착성 테스트는 GT5의 값이 나왔고, 이는 그리드 (grid)에서의 절단과 후속된 그리드의 절단부 내에서 솔질 후에 절단된 테투리 간 표면의 65% 이상에서 페인트가 얇은 조각으로 벗겨진다는 것을 의미하고, 이러한 경우에 상기 페인트는 스크래칭 시에 기재로부터 완전히 떨어져 나왔다. 코팅되지 않은 대조군 기재 상에서 GT3이 수득되었고, 이는 그리드에서 스크래칭 및 후속된 브러싱 후에 절단 테투리 간 표면의 15 내지 35%에서 페인트가 얇은 조각으로 벗겨진다는 것을 의미한다.

[0081] 실시예 5 (용융아연도금된 표면의 전처리):

얇은 흰색 녹 코팅을 갖는 용융아연도금된 그레이팅이 다음 조건 중 하나로 각각 식각되었다:

[0083] - 1 리터의 35% 염산 및 50 리터의 물의 혼합물에서 40초 ( $0.19 \text{ mol H}^+$ /리터)

[0084] - 3 리터의 35% 염산 및 50 리터의 물의 혼합물에서 40초 ( $0.54 \text{ mol H}^+$ /리터)

[0085] - 5 리터의 35% 염산 및 50 리터의 물의 혼합물에서 40초 ( $0.87 \text{ mol H}^+$ /리터)

[0086] - 7.5 리터의 35% 염산 및 50 리터의 물의 혼합물에서 40초 ( $1.25 \text{ mol H}^+$ /리터)

[0087] - 7.5 리터의 35% 염산 및 50 리터의 물의 혼합물에서 60초 ( $1.25 \text{ mol H}^+$ /리터)

[0088] - 5.9 리터의 35% 염산 및 31.1 리터의 물의 혼합물에서 20초 ( $1.53 \text{ mol H}^+$ /리터)

[0089] - 5.9 리터의 35% 염산 및 26.1 리터의 물의 혼합물에서 20초 ( $1.77 \text{ mol H}^+$ /리터)

[0090] - 5.9 리터의 25% 황산 및 26.1 리터의 물의 혼합물에서 20초 ( $1.77 \text{ mol H}^+$ /리터)

[0091] - 3 리터의 25% 황산 및 4.7 리터의 물의 혼합물에서 20초 ( $2.00 \text{ mol H}^+$ /리터)

[0092] - 1 리터의 96% 황산 및 8.8 리터의 물의 혼합물에서 20초 ( $2.00 \text{ mol H}^+$ /리터)

[0093] - 3 리터의 25% 황산 및 6.0 리터의 물의 혼합물에서 20초 ( $1.70 \text{ mol H}^+$ /리터)

[0094] - 1 리터의 96% 황산 및 10.5 리터의 물의 혼합물에서 20초 ( $1.70 \text{ mol H}^+$ /리터)

[0095] - 1.75 리터의 96% 황산 및 18.4 리터의 물의 혼합물에서 20초 ( $1.70 \text{ mol H}^+$ /리터)

[0096] - 2.1 리터의 96% 황산 및 18.4 리터의 물의 혼합물에서 20초 ( $2.01 \text{ mol H}^+$ /리터)

[0097] - 2.7 리터의 96% 황산 및 18.4 리터의 물의 혼합물에서 20초 ( $2.51 \text{ mol H}^+$ /리터)

[0098] - 3.3 리터의 96% 황산 및 18.4 리터의 물의 혼합물에서 20초 ( $2.98 \text{ mol H}^+$ /리터)

[0099] 이어서, 그레이팅은 탈이온수로 씻어주고 뜨거운 공기 펜으로 건조시켰다.

[0100]  $0.19 \text{ mol H}^+$ /리터 농도의 염산으로 40초 동안 처리하는 것이 효과적으로 흰색의 녹을 제거하는데 불충분하다는 것이 입증되었다.

[0101]  $0.54$  및  $0.87 \text{ mol H}^+$ /리터 농도의 염산으로 40초 동안 처리한 후에,  $1.53 \text{ mol H}^+$ /리터 농도의 염산으로 20초 동안 처리한 후에,  $1.70 \text{ mol H}^+$ /리터 농도의 황산으로 처리한 후에는 흰색 녹의 얇고 느슨한 코팅이 여전

히 존재한 반면에  $1.77 \text{ mol H}^+$ /리터 농도의 염산 및  $2.98 \text{ mol H}^+$ /리터 농도의 황산으로 처리한 후에는 느슨한 흑색 부식 생산물이 도금된 표면상에 잔류하였다. 중간의 설정으로도 미량의 흰색 및 흑색 분말이 표면에 잔류하였다. 이러한 분말을 제거하기 위하여 그레이팅의 일부는 뜨거운 공기 팬으로 건조시키기 전에 고압 워터 세척기로 스프레이되었다.

[0102] 이러한 처리 후에 그레이팅은 실시예 3에서와 같이 코팅하였다. 이어서, Akzo Nobel Deco GmbH 사의 Glasurit Universalgrund (공중합체 수지 베이시스 상 페인트)로 페인트칠하고 경화한 후에 TESA 사의 "Budget" 접착성 테이프의 스트립으로 접착성에 대하여 테스트하였다.

[0103]  $0.19 \text{ mol H}^+$ /리터 농도의 염산으로 40초 동안 처리하는 것을 제외한 모든 전술된 전처리 방법이 본 발명에 따른 코팅에 대해서는 흰색 녹 코팅을 제거하는데 적합하다는 것을 보여주었다.

[0104]  $1.77 \text{ mol H}^+$ /리터 농도의 염산으로 20초 동안 및  $2.01 \text{ mol H}^+$ /리터 농도의 황산으로 20초 동안 처리하는 것이 특히 바람직하다. 여기서 페인트는 접착성 테이프를 신속하게 벗겨냄으로써 앞선 스크래칭 없이 벗겨낼 수 있고, 상기 페인트는 접착성 테이프의 범위 보다 몇 cm 더 넓게 벗겨질 수 있다.

#### 실시예 6 (코팅의 내구성):

[0105] 아연도금된 그레이팅이 실시예 3에 주어진 공정 변수대로 플라즈마 코팅되었다. 이어서, 그레이팅은 물성 베이스 코트 페인트로 열 차례 페인트되었고 고압 워터 세척기로 2500 bar에서 세척되었다. 그 이후에도 코팅은 낫은 표면 에너지 및 Glasurit Universalgrund의 낫은 접착성을 통하여 검출될 수 있었다.

[0106] 동일한 방법이 드라이아이스로 페인트를 제거하는데 이용되었다. 또한, 드라이아이스 과립 및 3.5 bar 까지의 넓은 슬릿 노즐로 페인트를 제거한 후에 플라즈마 중합체 코팅의 내구성이 확립될 수 있었다.

#### **도면의 간단한 설명**

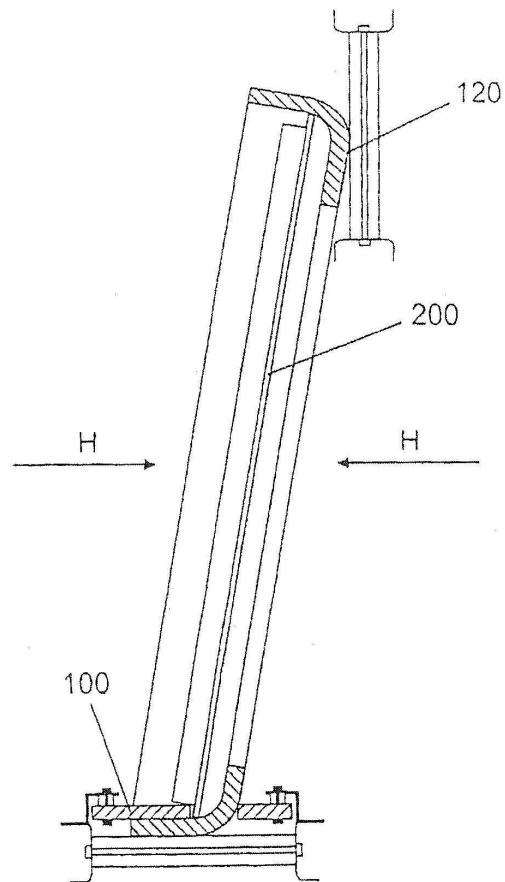
[0057] 본 발명의 다른 장점과 바람직한 특징은 후술된 설명, 실시예 및 양태의 도면 설명에 의한다.

[0058] 도 1은 본 발명에서 이용할 수 있는 페인트 제거 장치의 측면도를 나타낸 것이고,

[0059] 도 2는 페인트 제거 장치의 정면도를 나타낸 것이다.

도면

도면1



도면2

