(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0114580
(43) 공개일자 2011년10월19일

(51) Int. Cl.
B01D 46/00 (2006.01) *B01D 39/08* (2006.01)
B05B 15/12 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-7016667
(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년11월23일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2011년07월18일
(86) 국제출원번호 PCT/US2009/065469
(87) 국제공개번호 WO 2010/080224
국제공개일자 2010년07월15일
(30) 우선권주장
61/139,052 2008년12월19일 미국(US)

(71) 출원인
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터
(72) 발명자
레이드 토마스 제이
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
스텔터 존 디
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
이스타 트로이 케이
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
(74) 대리인
양영준, 김영

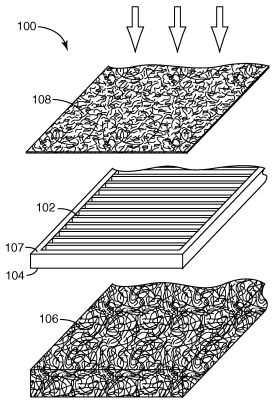
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 스프레이 페인트 부스용 프리필터 및 오염 감소 방법

(57) 요 약

오버스프레이로부터의 결과인 습윤 또는 건조 미립자로부터 도장될 기재를 보호하기 위한 미립자 여과 시스템이 제공된다. 여과 시스템은 미립자 필터, 그레이트 및 2차원 프리필터를 포함한다. 여과 시스템은 예컨대 차량을 도장하기 위한 스프레이 페인트 부스 내에서 사용될 수 있다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

시스템을 통해 유동하는 기류(airstream)로부터 미립자 물질을 여과하기 위한 시스템으로서,

상류 표면(upstream surface) 및 상류 표면 반대편의 하류 표면(downstream surface)을 갖는 그레이트(grate);

그레이트의 상류 표면에 근접하게 위치된 2차원 프리필터(prefilter); 및

그레이트의 하류 표면에 근접하게 위치된 미립자 필터를 포함하는 여과 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 프리필터는 부직포 재료(nonwoven material)를 포함하는 여과 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 프리필터는 천공부를 갖는 직포 재료(woven material)를 포함하는 여과 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서, 천공부는 약 0.5 ㎜ 내지 약 10 ㎜의 평균 직경을 갖는 여과 시스템.

청구항 5

제2항에 있어서, 부직포 재료는 약 0.5 ㎜ 내지 약 10 ㎜의 평균 개구를 갖는 여과 시스템.

청구항 6

제2항에 있어서, 다공성 프리필터는 스펀레이스드(spunlaced) 또는 하이드로인탱글드(hydroentangled) 부직 폴리에스테르(nonwoven polyester) 중 적어도 하나를 포함하는 여과 시스템.

청구항 7

제2항에 있어서, 부직포는 약 30 마이크로미터 미만의 평균 직경을 갖는 섬유를 포함하는 여과 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서, 다공성 프리필터는 탄력성인 여과 시스템.

청구항 9

바닥, 바닥 내의 배출 공기 필터 피트(filter pit), 배출 공기 필터 피트 내에 장착된 그레이트, 그레이트의 상부 표면 위에 놓인 2차원 프리필터, 및 그레이트에 근접하게 그리고 그레이트 아래에 있는 미립자 필터를 갖는 인클로저(enclosure)를 포함하는 구조물.

청구항 10

제9항에 있어서, 프리필터는 그레이트의 상류 표면과 적어도 부분적으로 접촉하는 구조물.

청구항 11

제10항에 있어서, 프리필터는 체결구에 의해 바닥, 그레이트, 또는 이 둘 모두에 부착되는 구조물.

청구항 12

제11항에 있어서, 체결구는 바닥 상의 접착제 스트립(adhesive strip), 바닥 상의 후크-앤드-루프 스트립(hook-and-loop strip), 또는 이들의 조합을 포함하는 구조물.

청구항 13

제10항에 있어서, 프리필터는 체결구를 포함하는 구조물.

청구항 14

제10항에 있어서, 다공성 프리필터는 스펀레이스드 또는 하이드로인탱글드 부직 폴리에스테르 중 적어도 하나를 포함하는 구조물.

청구항 15

제10항에 있어서, 부직 폴리에스테르는 약 30 마이크로미터 미만의 평균 직경을 갖는 섬유를 포함하는 구조물.

청구항 16

오염을 감소시키는 방법으로서,

작업 공간, 바닥, 천장, 적어도 2개의 측면 패널, 및 바닥 내에 위치된 미립자 여과 시스템을 포함하는 도장 구조물을 제공하는 단계;

물품을 작업 공간 내로 도입하는 단계;

물품에 페인트를 분무하는 단계;

공기를 천장 또는 측면 패널 중 적어도 하나로부터 물품 주위로 순환시켜서 미립자 함유 공기를 형성하는 단계;

미립자 함유 공기를 바닥 내에 위치된 미립자 여과 시스템을 통해 배출 시스템으로 통과시키는 단계; 및

페인트가 순환하는 공기 중에서 건조되게 하는 단계를 포함하며,

상기 미립자 여과 시스템은,

상류 표면 및 상류 표면 반대편의 하류 표면을 갖는 그레이트;

그레이트의 상류 표면에 근접하게 위치된 2차원 프리필터; 및

그레이트의 하류 표면에 근접하게 위치된 미립자 필터를 포함하는 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 물품은 차량의 적어도 하나의 외부 패널을 포함하는 방법.

청구항 18

제16항에 있어서, 미립자 필터, 프리필터, 또는 이 둘 모두는 부직포 재료를 포함하는 방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 프리필터는 스펀레이스드 또는 하이드로인탱글드 부직 폴리에스테르 중 적어도 하나를 포함하는 방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 부직 폴리에스테르는 약 30 마이크로미터 미만의 평균 직경을 갖는 섬유를 포함하는 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 오버스프레이(overspray)로부터 유래하는 습윤 또는 건조 미립자로부터 기재를 보호하기 위한 시스템, 구조물 및 방법에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 미립자 여과 시스템에 사용되는 프리필터(prefilter)에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 충돌 수리 설비에서, 도장(painting) 작업은 흔히 페인트 부스(paint booth) 내에서 수행된다. 페인트 부스는

매우 높은 온도로 가열될 수 있는 폐쇄된 구조물이고, 전형적으로 코팅된 금속 또는 기타 내열성 재료로 이루어진 내부 표면을 포함한다. 도장 작업은 도장 작업 중에 생성되는 페인트 오버스프레이(paint overspray)를 함유하기 위해 그리고 페인트 피니시(paint finish)를 경화시키기 위한 제어된 환경을 제공하기 위해 페인트 부스 내에서 수행된다. 도장 작업 중에, 페인트 부스 바닥(floor) 및 내부 표면은 흔히 페인트 오버스프레이로 오염되며, 이는 페인트 부스의 바닥 및 내부 표면을 세척하기에 어렵고 시간이 많이 소요되게 한다.

[0003] 하강기류(downdraft) 페인트 스프레이 부스에서, 페인트 스프레이 부스의 바닥에 필터 피트(filter pit)가 위치될 수 있다. 도장될 물체, 통상 차량은 페인트 스프레이 부스 내로 운행되어 필터 피트 바로 위에 위치될 수 있다. 하강기류 페인트 스프레이 부스는 공기가 페인트 스프레이 부스의 천장 또는 하나 이상의 측벽 내에 위치될 수 있는 공기 공급 플리넘으로부터 바닥 아래의 필터 피트 내의 공기 배출 시스템으로 유동하게 한다. 이 하강기류 공기유동은 용매 또는 오버스프레이와 같은 페인트 스프레이 부산물이 아래로 그리고 차량으로부터 멀리 유동하게 하여, 페인트 스프레이 작업으로부터의 습윤 또는 건조 미립자에 대한 작업자 및 새롭게 도장된 차량의 노출을 감소시킨다. 필터 피트에는 전형적으로 배출 공기로부터 습윤 및/또는 건조 미립자를 제거하기 위하여 그레이트(grate) 아래에 위치된 미립자 필터가 공급된다. 필요할 경우, 여과된 공기는 그 다음 재순환되어 재사용될 수 있다. 차량이 페인트 스프레이 부스 내로 운행될 수 있기 때문에, 필터 피트 및 그 내에 포함된 필터는 전형적으로, 공기가 공기 배출 시스템 내로 유동하는 것을 허용하지만 또한 차량이 그 위로 운행되고 필터 피트 내로 추락하는 것을 방지하는 것을 허용하는 하나 이상의 그레이트로 덮여 있다. 추가적으로, 작업 카트, 페인트 스탠드 및 도장공이 작업 동안 그레이트 위에 일상적으로 서 있다. 사용 중에, 그레이트는 또한 건조된 페인트 입자를 축적할 수 있다.

[0004] "건조된 오버스프레이"로 알려진 건조된 페인트 입자의 축적은 그레이트로부터 이동되어 새롭게 도장된 표면 상으로 침착됨으로써 새롭게 도장된 표면에 결함을 유발할 수 있다. 비용이 많이 드는 재작업을 피하기 위하여 그레이트는, 전형적으로 그레이트의 내부 벽을 샌딩(sanding) 및 피니싱(finishing)함으로써, 건조된 오버스프레이를 정기적으로 제거 및 세척하여야 한다. 또한, 필터는 교체되어야 한다. 이 세척 과정은 비용이 많이 들고 시간이 많이 소요될 수 있으며, 이는 흔히 유지보수가 이루어지는 동안 페인트 부스가 사용될 수 없게 한다. 마찬가지로, 페인트 부스의 벽과 창이 또한 유사한 방식으로 정기적으로 세척되어야 한다.

발명의 내용

[0005] 따라서, 페인트 스프레이 부스의 바닥 그레이트 상에 축적되는 건조된 페인트 입자에 의한 도장된 물품의 건조된 오버스프레이 오염을 방지하기 위한 방법에 대한 필요성이 있다. 또한 이러한 축적으로부터 필터 피트 그레이트를 보호할 필요성이 있다. 마지막으로, 새롭게 도장된 물품의 표면을 그렇지 않았더라면 오염시킬 수 있었던 부유 미립자의 양을 감소시키도록 페인트 부스 내의 공기 유동을 여과시킬 필요성이 있다.

[0006] 일 태양에서, 상류 표면(upstream surface) 및 상류 표면 반대편의 하류 표면(downstream surface)을 갖는 그레이트; 그레이트의 상류 표면에 근접하게 위치된 2차원 프리필터; 및 그레이트의 하류 표면에 근접하게 위치된 미립자 필터를 포함하는, 미립자 여과 시스템이 제공된다.

[0007] 다른 태양에서, 바닥, 바닥 내의 배출 공기 필터 피트, 배출 공기 필터 피트 내에 장착된 그레이트, 그레이트의 상부 표면 위에 놓인 2차원 프리필터, 및 그레이트에 근접하게 그리고 그레이트 아래에 있는 미립자 필터를 갖는 인클로저(enclosure)를 포함하는, 물품을 도장하기 위한 구조물이 제공된다.

[0008] 또 다른 태양에서, 작업 공간, 바닥, 천장, 적어도 2개의 측면 패널, 및 바닥 내에 위치된 미립자 여과 시스템을 포함하는 도장 구조물을 제공하는 단계; 물품을 작업 공간 내로 도입하는 단계; 물품에 페인트를 분무하는 단계; 공기를 천장 또는 측면 패널 중 적어도 하나로부터 물품 주위로 순환시켜서 미립자 함유 공기를 형성하는 단계; 미립자 함유 공기를 바닥 내에 위치된 미립자 여과 시스템을 통해 배출 시스템으로 통과시키는 단계; 및 페인트가 순환하는 공기 중에서 건조되게 하는 단계를 포함하며, 상기 미립자 여과 시스템이 상류 표면 및 상류 표면 반대편의 하류 표면을 갖는 그레이트; 그레이트의 상류 표면에 근접하게 위치된 2차원 프리필터; 및 그레이트의 하류 표면에 근접하게 위치된 미립자 필터를 포함하는, 오염을 감소시키는 방법이 제공된다.

[0009] 본 발명에서:

[0010] "그레이트"는 공기 배출 시스템 내로의 진입을 방지하는 장벽을 지칭하며, 여기서 장벽은 공기가 이를 통과하는 것을 허용할 정도로 충분히 개방되어 있지만 상당한 크기의 물체가 통과하는 것을 방지한다.

[0011] "부직포(nonwoven)"는 ASTM D123-03에 따라 기계적, 화학적, 열적, 또는 용매 수단 및 그 조합에 의해 달성되는

섬유들의 접합 또는 상호엉킴(interlocking), 또는 이 둘 모두에 의해 생성되는 직물 구조를 지칭한다.

[0012] "직포(woven)"는 ASTM D123-03에 따라, 적어도 두 세트의 스트랜드가 대개 서로에 대해 직각으로 미리설정된 인터레이싱(interlacing) 패턴에 따라 인터레이싱될 때 그리고 적어도 하나의 세트가 천의 길이 방향을 따른 축에 평행하도록 생성되는 구조를 지칭한다.

[0013] "오버스프레이" 및 "오버스프레이 입자"는, 도장되고 있는 물체에 충돌 및 접착하지 않고 예를 들어 근처의 표면을 오염시킬 수 있으며 건조 후에 떨어져 나와 도장된 물체를 오염시킬 수 있는 미립자를 형성할 수 있는, 페인트의 액적(droplet) 또는 미립자를 지칭한다.

[0014] "근접"은 근처 또는 옆에 위치되는 것을 지칭하며, 접촉하는 것 및 접촉하지 않고 가까이 있는 것을 포함한다. 본 발명과 관련하여 근접은 공기유동 채널의 내부에 있는 것을 의미한다.

[0015] "탄력성(resilient)"은 완전성의 손실, 즉 린팅(linting) 없이 차량 통행을 반복적으로 받을 수 있는 재료를 지칭한다.

[0016] "2차원"은 제3의 치수(두께 또는 높이)가 다른 2가지 치수보다 훨씬 작은, 예를 들면 다음의 최소 치수의 1% 미만의 치수인, 2개의 중요 치수를 갖는 본질적으로 평평하고 따라서 필터와 같은 물체를 지칭한다.

[0017] 개시된 미립자 여과 시스템, 제공된 미립자 여과 시스템을 포함하는 물품을 도장하기 위한 구조물, 및 제공된 미립자 여과 시스템을 포함하는 오염을 감소시키는 방법은 구조물의 바닥 그레이트 상에 축적되는 건조된 페인트 입자에 의해 유발되는 도장된 물품의 건조된 오버스프레이 오염을 감소시키기 위한 수단을 제공한다. 개시된 시스템, 구조물, 및 방법은 그레이트의 상류 표면에 근접하게 위치된 탄력성 2차원 프리필터를 제공함으로써 이러한 축적으로부터 필터 피트 그레이트를 보호하는 것을 돕는다. 개시된 프리필터를 포함하는 개시된 미립자 여과 시스템은 건조된 오버스프레이로부터 오염을 감소시킬 수 있는 저렴한 시스템을 제공한다.

[0018] 상기 요약은 본 발명의 각각의 개시된 실시예 또는 모든 구현예를 설명하고자 하는 것이 아니다. 도면의 간단한 설명 및 후속하는 상세한 설명은 예시적인 실시예를 더욱 구체적으로 예시한다.

도면의 간단한 설명

[0019] <도 1>

도 1은 미립자 여과 시스템의 일 실시예의 분해도.

<도 2>

도 2는 차량을 도장하기 위한 제공된 구조물의 일 실시예의 도면.

<도 3>

도 3은 제공된 미립자 여과 시스템의 일 실시예를 포함하는 필터 피트의 절결도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 하기의 설명에서, 본 명세서의 일부를 형성하며 몇몇 특정 실시예가 예로서 도시되어 있는 첨부 도면 세트를 참조한다. 본 발명의 범주 또는 사상으로부터 벗어남이 없이 다른 실시예가 고려되고 이루어질 수 있음을 이해하여야 한다. 따라서, 하기의 상세한 설명은 제한적인 의미로 취해져서는 안 된다.

[0021] 달리 표시되지 않는 한, 본 명세서 및 특허청구범위에서 사용되는 특징부의 크기, 양 및 물리적 특성을 표현하는 모든 수는 모든 경우 "약"이라는 용어에 의해 수식되는 것으로 이해되어야 한다. 따라서, 반대로 표시되지 않는 한, 전술한 명세서 및 첨부된 특허청구범위에 기재되는 수치 파라미터는 본 명세서에 개시된 교시 내용을 이용하여 당업자가 얻고자 하는 원하는 특성에 따라 달라질 수 있는 근사치이다. 종점(end point)에 의한 수치 범위의 사용은 그 범위 내의 모든 수(예를 들어, 1 내지 5는 1, 1.5, 2, 2.75, 3, 3.80, 4 및 5를 포함함) 및 그 범위 내의 임의의 범위를 포함한다.

[0022] 제공된 미립자 여과 시스템은 상류 표면 및 상류 표면 반대편의 하류 표면을 갖는 그레이트를 포함한다. 그레이트는 임의의 크기 또는 형상일 수 있다. 이는 그 위로 운행될 수 있는 차량의 중량을 지지할 수 있도록 된 재료 및 형상으로 제조되어야 한다. 그레이트는 예를 들면 철, 강, 금속 합금, 복합재 또는 심지어 중합체와 같은 임의의 강한 재료로 제조될 수 있다. 물품을 도장하는 데 유용한 구조물에서, 그레이트는 구조물의 바닥

의 일부분일 수 있거나, 바닥 내에 매설될 수 있다. 그레이트는 임의의 형상일 수 있지만, 전형적으로 정사각형 또는 사각형 형상이다. 그레이트는 단일편일 수 있거나, 함께 끼워지는 수개의 편들로 구성될 수 있다. 구조물이 차량을 도장하는 데 유용한 페인트 스프레이 부스인 일부 실시예에서, 차량이 도장되는 작업 공간의 바닥 내에 필터 피트가 있을 수 있다. 이들 실시예에서, 그레이트가 바닥과 같은 높이일 수 있고 작업 공간 내로 이동되는 임의의 차량이 그레이트 위로 및/또는 그 상으로 운행될 수 있고 필터 피트 내로 추락하지 않도록, 그레이트가 필터 피트 내에 끼워지는 것이 전형적이다. 그레이트는 부유 페인트 액적 또는 미립자를 제거하도록 설계된 필터를 갖는 필터 피트 내 및 그레이트 아래에 위치되는 필터로 부유 오버스프레이 페인트가 지향될 수 있도록 공기유동이 그를 통과하는 것을 허용하는 필터 피트 위의 다공성 커버를 형성할 수 있다. 그레이트는 필연적으로 부유 페인트 액적 또는 미립자로부터의 쌓이는 점진적인 축적물을 수용하고, 그 결과 그레이트 개구는 그를 통한 적절한 공기유동이 더 이상 가능하지 않을 정도까지 크기가 점진적으로 감소된다. 게다가, 그레이트 상에 쌓인 축적물은, 공기유동 흐름을 차단하여 그레이트 또는 바닥에서 튀어 도장되는 물품 상의 임의의 새롭게 도장된 표면을 오염시키는 그레이트 상의 건조된 미립자를 형성할 수 있다. 따라서, 그레이트는 도장 시설의 조작자에게 시간, 공간 및 비용의 불이익을 필연적으로 부과하는 다양한 페인트 스트립핑 과정에 의한 주기적인 제거 및 청소를 요구한다.

[0023] 제공된 미립자 여과 시스템은 그레이트의 하류 표면에 근접하게 위치된 미립자 필터를 포함한다. 그레이트의 하류 표면은 그레이트를 통한 공기유동의 하류측에 상에 있다. 미립자 필터는 건조된 페인트 미립자 또는 습윤 페인트 스프레이 액적을 제거할 수 있는 임의의 필터일 수 있다. 미립자 필터는 전술된 기능과 양립하는 임의의 적절한 매체로부터 제조될 수 있다. 미립자 필터는 부직포 재료로부터 제조될 수 있다. 부직포 재료는 폴리에스테르 섬유, 레이온 섬유, 폴리올레핀 섬유(예컨대, 폴리프로필렌 및 블렌드 섬유), 면 섬유 및 이들의 블렌드로 이루어진 군으로부터 선택된 스펀 레이스드(spun laced) 섬유를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 필터 매체는, 예컨대 미국 특허 제4,493,718호(슈바이저(Schweizer))에 개시된 것과 같은 스펀 섬유유리의 모노필라멘트를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 미립자 필터는 배팅(batting)의 길이 및 폭에 걸쳐서 그 두께를 통해 형성된 복수의 개구를 갖는 고로프트(high loft), 부직포, 섬유질, 유체 투과성 재료의 제1 배팅을 포함할 수 있다. 미국 특허 제6,071,419호(베이어(Beier) 등)에 개시된 것과 같이, 연속적인, 고로프트, 부직포, 유체 투과성 섬유질 배팅의 제2 층이 제1 층에 부착될 수 있고 제1 층의 전체 길이 및 폭에 걸쳐서 연장할 수 있다. 다른 실시예에서, 미립자 필터는 공기가 상이한 섬유들에 아주 근접하게 통과할 때 발생되는 마찰에 의해 정전하를 발생하는 상이한 섬유들의 적합한 조합으로 구성된 매체 또는 제조되고 있을 때 매체 상으로 부여되는 영구 정전하를 포함하는 "일렉트렛(electret)"으로 알려진 섬유를 포함할 수 있다. 폴리프로필렌과 같은 유전체 섬유가 영구 전하를 부여하는 데 적절한 재료일 수 있다. 상이한 섬유들을 포함하는 매체로서 모드아클릴(modacrylic) 및 폴리프로필렌과 같은 반대 극성을 갖는 조합이 사용될 수 있다. 미립자 필터의 이러한 유형은 예컨대 미국 특허 제6,231,646호(슈바이처(Schweitzer) 등)에 개시되어 있다.

[0024] 제공된 미립자 여과 시스템은 또한 그레이팅(grating)의 상류 표면에 근접하게 (미립자 필터로부터 그레이트의 반대편에) 위치된 탄력성 2차원 다공성 프리필터를 포함한다. 일부 실시예에서, 프리필터는, 페인트 액적 또는 건조된 페인트 입자를 포획할 수 있지만 여전히 이를 통한 공기의 통과를 허용할 정도로 충분히 다공성인 부직포 재료로 제조될 수 있다. 다른 실시예에서, 프리필터는 그 내에 천공부를 갖는 직포 천일 수 있다. 이 경우, 천공부는 프리필터가 페인트 액적 또는 건조된 페인트 입자를 포획하지만 이를 통한 공기의 유동을 허용할 정도로 충분히 작아야할 필요가 있다.

[0025] 프리필터가 부직포 재료를 포함할 때, 프리필터는 전형적으로 약 0.1 ㎜, 약 0.2 ㎜ 또는 심지어 약 0.4 ㎜ 내지 약 1.5 ㎜, 약 2.5 ㎜ 또는 심지어 약 3.0 ㎜의 두께를 갖는다. 당업계에 일반적으로 공지된 임의의 많은 재료가 본 명세서에 설명된 보호 시트의 부직포 부분을 제조하는 데 적합하다. 당업자가 이해하는 바와 같이, 부직포 재료는 섬유 표면적, 결함을 또한 유발할 수 있는 섬유의 '린팅' 또는 풀림(release)을 방지하기 위한 섬유간 접합, 섬유 화학 조성, 색상, 데니어, 또는 섬유 평량을 최적화하도록 선택될 수 있다. 부직포 시트는 그의 복합 섬유의 화학적 접합 또는 물리적 접합(예컨대, 기계적 접합)으로부터 그의 강도를 이끌어낸다. 전자의 공정에서, 섬유들은 접착제 수지로 코팅될 수 있으며, 그러한 접착제 수지는 경화 또는 고화되어 웨브를 "수지-접합(resin-bond)"시킨다. 후자의 공정에서, 섬유들은 함께 멜트 블로운(melt blown)될 수 있으며, 이 경우에 블로운 섬유들은 충분한 온도에서 상호 용융됨으로써 함께 접합될 수 있다.

[0026] 기계적 접합은 통상 니들 펀칭(needle punching) 또는 스펀 레이싱(spun lacing)에 의해 섬유들이 얽히게 하여 웨브에 강도를 부여한다. 후자의 방법에서, 고압 물 제트가 접합되지 않은 섬유들의 유입되는 드라이-레이드(dry-laid) 웨브로 지향된다. 제트 작용은 웨브의 섬유들이 고도로 얽히게 하는 역할을 하여, 고강도의 부직포

를 생성한다. 이 공정은 예를 들면 미국 특허 제3,403,862호(드와르자냔(Dworjanyn)) 및 제3,485,706호(에반스(Evans))에 설명되어 있다. 스펀 레이스드 섬유들은 때때로 드레이프성(drapability)으로 지칭되는 부드러운 취급성 및 순응성의 이점을 갖는다.

[0027] 부직포는 제공된 미립자 여과 시스템의 미립자 필터에서 유용한 것과 같이 상기 열거된 것들을 포함하는 부직포 물품을 위한 임의의 유용한 섬유를 포함할 수 있다. 전형적으로, 섬유는 폴리에스테르, 폴리올레핀(예컨대, 폴리프로필렌 및 블렌드 섬유), 면 섬유, 레이온 섬유, 및 이들의 등가물 및 블렌드로부터 제조될 수 있다. 섬유 크기는 페인트 액적 또는 입자를 포획하여 충분한 공기유동이 통과하는 것을 허용하여 페인트 스프레이 부스의 요구 조건을 만족시킬 수 있는 탄력성 2차원 네트워크를 형성하기 위한 임의의 유용한 크기일 수 있다. 전형적으로, 섬유는 약 10 ㎛ 내지 약 30 ㎛의 직경을 갖는다. 부직포 프리필터는 약 0.5 ㎟ 내지 약 10 ㎟의 전형적인 평균 개구 또는 구멍 크기를 가질 수 있다.

[0028] 프리필터가 직포 재료를 포함할 때, 직포 재료는 이를 통한 공기유동을 허용하는 천공부를 포함하는 것이 필요하다. 유용할 수 있는 직포 재료는 페인트 스프레이 건으로부터의 힘, 페인트 스프레이 부스로부터의 하강기류 공기유동, 및 차량, 작업 카트, 페인트 스탠드 등이 그 위를 지나다니는 것으로부터의 마모를 견딜 정도로 충분히 내구성이 있는 임의의 천을 포함한다. 직포 재료는 폴리에스테르, 나일론, 셀룰로우스 물질, 예컨대 레이온, 면 또는 섬유로 스펀되어 직조될 수 있는 임의의 다른 재료를 포함할 수 있다. 직포 재료는 공기유동을 허용하는 천공부를 갖는 것이 중요하다. 전형적으로, 제공된 미립자 여과 시스템에 유용한 직포 재료는 약 0.5 ㎟ 내지 약 10 ㎟의 평균 개구 또는 구멍 크기를 갖는 천공부를 갖는다.

[0029] 제공된 미립자 여과 시스템의 프리필터는 그레이트의 상류 표면에 근접해 있다. 페인트 스프레이 부스 내의 그레이트가 전형적으로 필터 피트를 덮도록 바닥 내로 설치되기 때문에, 프리필터는 전형적으로 그레이트의 상부에 위치되고, 그레이트와 접촉해 있을 수 있고, 페인트 스프레이 작업을 위한 작업 공간 내로 차량이 운행될 때 그 위를 운행하는 차량 통행을 받는다. 게다가, 프리필터는 작업 카트 및 페인트 스탠드가 그 위를 지나다니는 것으로부터 마모를 받을 수 있다. 프리필터의 목적은 그레이트 오버스프레이 함유 시스템으로서 작용하는 것이다. 이러한 능력으로, 프리필터는 오버스프레이 액적 및 입자가 그레이트 상에 형성되는 것을 방지할 수 있고, 또한 이미 그레이트 상에 침착된 오버스프레이 액적 및 입자가 페인트 스프레이 건의 압력 또는 도장되는 물품 주위의 공기유동에 의해 이동되는 것을 방지할 수 있다. 그레이트로부터 방출된 건조된 페인트는 새롭게 도장된 표면 상으로 튀어오를 수 있다. 페인트 분무를 위한 작업 공간 내의 그레이트 위에 프리필터의 사용은 도장 결함을 크게 감소시킬 수 있다. 게다가, 프리필터는 페인트 스프레이 부스 내에 미립자 필터(전형적으로, 주 배출 필터)의 수명을 크게 증가시킬 수 있다.

[0030] 그레이팅을 덮도록, 차량 통행에 의해 변위될 수 없도록, 그리고 페인트 스프레이 건 또는 하강기류 공기유동의 힘에 의해서 이동될 수 없도록, 프리필터를 임시로 체결하기 위한 수단을 제공하는 것이 유용하다. 체결구는 접착제, 스파이크(spike), 후크-앤드-루프(hook-and-loop) 체결구 및 자석일 수 있다. 예를 들면, 프리필터는 그의 에지를 따라, 그레이트의 측면에 인접하게, 또는 둘다에 접착제(전형적으로, 감압 접착제)의 연속적인 또는 불연속적인 스트립을 가질 수 있다. 다른 실시예에서, 작은 스파이크가 그레이트에 인접하게 제공될 수 있다. 스파이크는 그 위를 운행하는 임의의 차량의 타이어를 펑크내지 않을 정도로 충분히 작을 수 있지만, 프리필터 내로 이를 매설하여 프리필터가 활주하는 것을 방지할 정도로 충분히 길 수 있다. 다른 실시예에서, 후크-앤드-루프 체결구의 스트립은 페인트 스프레이 부스의 바닥 상에 그레이트에 인접하게 위치될 수 있다. 그러면, 프리필터는 선택적으로 후크-앤드-루프 체결구의 정합하는 세트를 가져서 프리필터는 그레이트에 걸쳐 펼쳐질 수 있고 바닥에 그의 에지가 체결될 수 있다. 자석이 또한 체결구로서 사용될 수 있다. 그레이트는 전형적으로 금속이다. 프리필터는 프리필터의 에지를 따라 부착된 자석을 포함할 수 있다. 그러면, 자석은 프리필터가 그레이트에 걸쳐 위치된 때 금속 그레이트에 부착될 수 있다. 대안적으로, 자석 또는 자기 스트립은 바닥 또는 그레이트 상에 위치될 수 있고, 정합하는 자석 또는 금속 포일 스트립은 프리필터의 에지에 부착될 수 있다. 본 발명에서 유용한 프리필터는 2차원이고, 그 위를 지나다니는 차량, 작업 카트 또는 페인트 스탠드의 전단력(shear)으로부터 풀린 섬유로 인열될 수 없는 재료로 제조된다. 체결구의 사용은 사용된 프리필터의 새로운 것으로의 용이한 교체를 허용한다. 이러한 프리필터의 사용은, 오버스프레이 결함으로부터 차량을 보호하고 미립자 여과 시스템의 수명을 증가시키는 저렴하고, 효율적인 방법일 수 있다.

[0031] 한 쌍의 이격된 측벽, 측벽에 의해 지지된 천장, 및 천장 및 바닥이 상부 및 바닥에서 측벽과 결합하도록 위치된 바닥을 포함하는, 물품을 도장하기 위한 구조물이 또한 제공된다. 일부 실시예에서, 구조물은 페인트 스프레이 부스이다. 페인트 스프레이 부스는 스프레이 도장의 기술 분야의 숙련자에게 잘 알려져 있다. 예시적인

페인트 스프레이 부스는 예컨대 미국 특허 제4,673,425호(하이어스(Hirs)) 및 제5,034,042호(알랜, 쥬니어(Allen, Jr.))에 논의되어 있다. 제공되는 구조물로서 유용한 많은 페인트 스프레이 부스가 예를 들면 미국 텍사스주 로이시 시티 소재의 피니시 프로 스프레이 부스(Finish Pro Spray Booths) 또는 미국 캘리포니아주 포모나 소재의 스프레이 시스템즈, 인크.(Spray Systems, Inc.)로부터 입수가능하다.

[0032] 제공되는 구조물은 바닥과 접촉하는 미립자 여과 시스템을 포함한다. 상기 논의된 바와 같이 그리고 이하의 도면에서, 미립자 여과 시스템은 전형적으로 적어도 부분적으로 바닥 아래의 필터 피트 내에 위치된다. 이 구성에서, 필터 피트는 전형적으로 미립자 필터를 포함하고, 바닥과 실질적으로 같은 높이에 있는 그레이트에 의해 덮여 있고, 전술된 바와 같이 프리필터로 적어도 부분적으로 덮여 있다. 전형적인 구조물은 자동차, 트럭, 버스 등과 같은 차량을 위한 페인트 스프레이 부스를 포함한다. 구조물은 측면 패널들 사이, 바닥 위 및 천장 아래에 위치되는 작업 공간을 포함한다. 작업 공간은 보통 미립자 필터 시스템 위에 위치된다. 작동 시에, 차량은 작업 공간 내로 운행되고 이어서 도장된다. 도장 동안, 천장 패널 또는 측면 패널 중 적어도 하나로부터 공기가 작업 공간에 분배되고, 공기는 미립자 여과 시스템 아래에서 바닥 아래에 위치된 공기 배출 장치로 유동한다.

[0033] 다른 태양에서, 미립자 여과 시스템을 포함하는 전술된 것과 같은 도장 구조물을 포함하는, 오염을 방지하는 방법이 개시된다. 차량과 같은 도장될 물품이 도장 구조물의 작업 공간 내로 도입되고, 이어서 물품은 전형적으로 페인트 스프레이 건을 사용하여 도장된다. 미립자 함유 공기를 형성하기 위하여 도장된 물품 주위로부터 도장 구조물 내에서 공기가 순환된다. 미립자 함유 공기는, 스프레이 도장 공정으로부터 페인트의 습윤 액적 또는 건조 미립자를 포함하고 또한 다른 오염된 표면으로부터의 것일 수 있는 페인트의 습윤 액적 또는 건조 미립자를 포함하는 공기를 포함한다. 다른 오염된 표면은 예를 들면 상기 논의된 것과 같이, 물품의 도장되지 않은 또는 미리 도장된 부분, 도장 구조물의 측면, 천장 또는 바닥, 또는 그레이트와 같은 미립자 여과 시스템의 구성요소를 포함할 수 있다. 그러면, 미립자 함유 공기는 바닥 내에 위치된 미립자 여과 시스템을 통해, 공기를 구조물의 외부로 배출하거나 구조물을 통해 다시 재활용할 수 있는 배출 시스템으로 통과된다. 물품은 차량 또는 외측 패널과 같은 차량의 적어도 한 부분을 포함할 수 있다. 외측 패널은 도어, 펜더, 범퍼, 후드, 루프, 측면 패널, 또는 차량의 임의의 도장가능한 외측 부분을 포함할 수 있다.

[0034] 본 발명은 도면을 참조하여 추가로 예시된다. 도 1은 제공된 미립자 여과 시스템(100)의 일 실시예의 분해도이다. 미립자 여과 시스템은 하류 표면(104) 및 상류 표면(107)을 갖는 그레이팅(102)을 포함한다. 미립자 필터(106)는 그레이트(102)의 하류 표면(104)에 근접하게 위치된다. 탄력성 2차원 다공성 프리필터(108)가 그레이트(102)의 상류 표면(107)에 근접하게 위치된다. 미립자 여과 시스템(100)은 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 페인트 스프레이 부스의 바닥 내에 위치된다. 페인트 스프레이 작업 공간(도시 안됨)으로부터 미립자 함유 공기가 화살표로 도시된 방향으로 미립자 여과 시스템(100)을 통해 순환된다.

[0035] 도 2는 차량을 도장하는 데 사용되는 구조물(200)의 도면이다. 구조물(200)은 2개의 이격된 측벽(202, 203), 측벽(202, 203)에 의해 지지된 천장(204), 및 바닥(206)을 포함한다. 미립자 여과 시스템(208)은 바닥(206) 내에 부분적으로 매설되어 위치된다. 이 도면에서, 미립자 여과 시스템(208)의 그레이트만이 도시된다. 이 실시예에서, 그레이트(208)는 바닥(208) 내에 매설되어 이와 같은 높이로 되어, 차량이 구조물(200) 내부의 작업 공간 내로 그리고 밖으로 운행되는 것을 가능하게 한다.

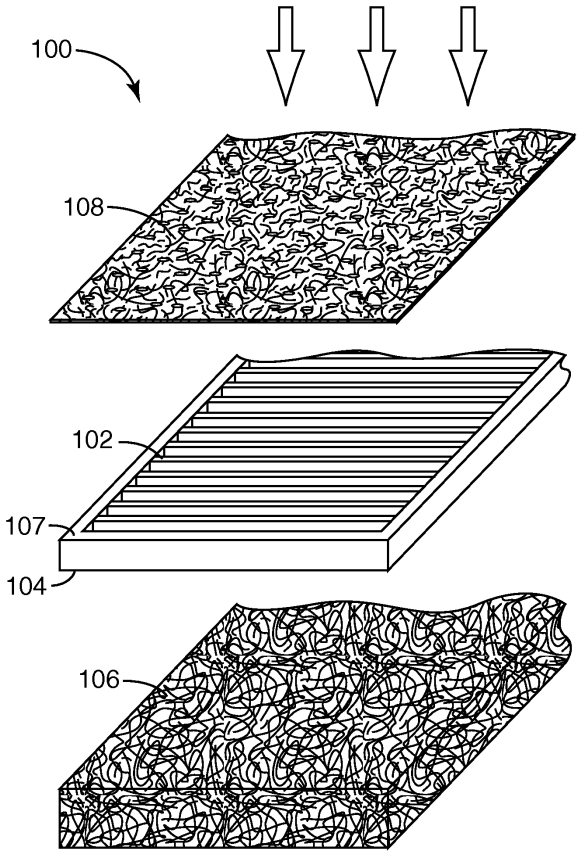
[0036] 도 3은 도 2에 부분적으로 도시된 미립자 여과 시스템(300)의 세부의 절결도이다. 미립자 여과 시스템(300)은 차량을 도장하는 데 사용되는 구조물(표시되지 않음)의 바닥(304) 내에 매설되고 이와 같은 높이인 그레이트(302)를 포함한다. 미립자 여과 시스템(300)은 그레이트(302)의 하류 표면에 근접하게 미립자 필터(306)를 포함한다. 공기 배출 매니폴드(310)가 미립자 여과 시스템 아래에 (하류측 상에) 위치된다. 미립자 함유 공기는 화살표의 방향에 의해 도시된 바와 같이, 바닥(304) 위의 작업 공간으로부터, 도장된 차량(도시 안됨) 주위에서 프리필터(308), 그레이트(302) 및 미립자 필터(306)를 통해 공기 배출 매니폴드(310) 밖으로 유동한다. 탄력성 2차원 프리필터(308)는 도면에 도시된 바와 같이 그레이트(302)의 상류 표면에 근접하게 위치된다. 바닥(304)은 그레이트(320)의 측면에 인접하여 후크 체결구의 스트립(320)을 갖는다. 프리필터(308)는 후크 체결구(320)의 스트립(320)과 접촉할 수 있도록 그레이트(302)의 폭을 초과하는 폭을 갖는다. 일부 실시예에서, 프리필터(308)는 그레이트에 가장 가까운 측면에서 정합하는 루프 스트립을 가질 수 있다.

[0037] 본 발명의 범주 및 사항으로부터 벗어남이 없이 본 발명에 대한 다양한 변형 및 변경이 당업자에게 명백하게 될 것이다. 본 발명은 본 명세서에 설명된 예시적 실시예 및 예에 의해 부당하게 제한되도록 의도된 것이 아니며, 그러한 예 및 실시예는 본 명세서에서 하기와 같이 기재된 특허청구범위에 의해서만 제한되도록 의도된 본 발명

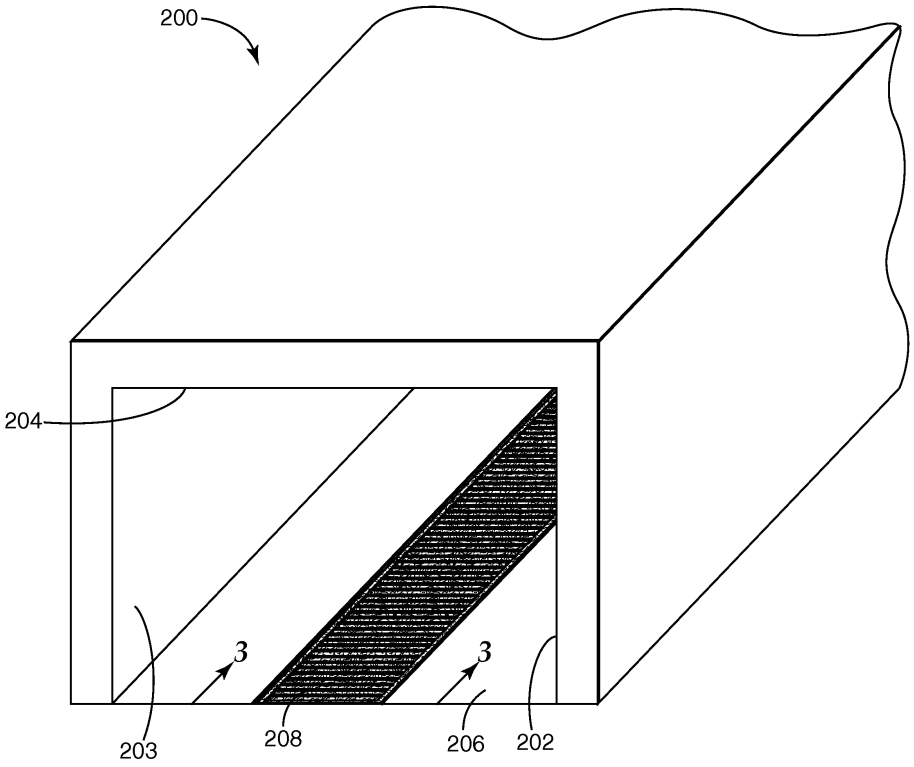
의 범주와 함께 단지 예로서 제시된다는 것을 이해하여야 한다. 본 발명에 인용된 모든 참고문헌은 전체적으로 본 명세서에 참고로 포함된다.

도면

도면1



도면2



도면3

