



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0106785
 (43) 공개일자 2013년09월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B05B 12/00 (2006.01) **G06F 17/50** (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0028971
 (22) 출원일자 2013년03월19일
 심사청구일자 2013년03월19일
 (30) 우선권주장
 12160353.4 2012년03월20일
 유럽특허청(EPO)(EP)
 13/425,118 2012년03월20일 미국(US)

(71) 출원인
핵사곤 테크놀로지 센터 게엠베하
 스위스 체하-9435 히어브루크 하인리히-빌트-슈트
 라쎄
 (72) 발명자
패터슨 보
 영국 지미- 에스더블유14 7디지 런던 코발 가든스
 22
슈나이더 클라우스
 오스트리아 에이-6850 도른비른 반가쎄 15비
체라우저 베네딕트
 독일 체하-9400 로르샤흐 프로메나텐슈트라쎄 27
 (74) 대리인
정홍식, 김태현, 이현수

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **그래픽 적용 시스템**

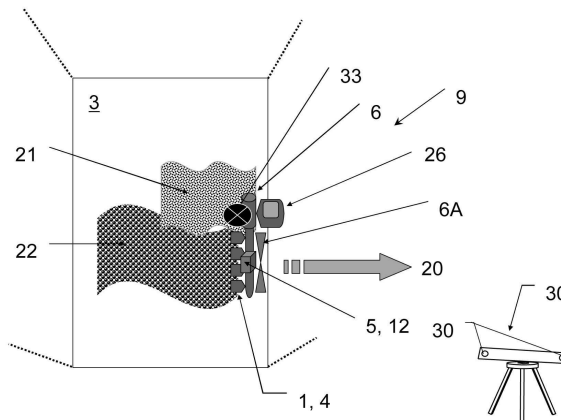
(57) 요약

본 발명은, 타겟 표면(3) 위로의 스패터링 재료(2)의 분출을 위한 적어도 하나의 노즐 수단(1), 노즐 수단(1)의 분출의 특징들을 제어하는 노즐 제어 기구(4) 및 스패터링 재료 공급장치(5)를 포함하는, 표면 스패터링 장치(9)를 갖는 그래픽 적용 시스템에 관한 것이다.

이 시스템은 스패터링 장치(9)의 위치 및 배향을 결정하기 위해 공간에서 스패터링 장치(9)를 참조하는 공간 참조 유닛(30), 및 타겟 표면(3)이 원하는 스패터링 데이터(6)에 따라 스패터링되는 방식으로, 공간 참조 유닛(30)에 의해 얻어진 정보에 따라 그리고 타겟 표면(3) 위로 스패터링될 원하는 패턴의 디지털 표현을 포함하는 디지털 이미지 또는 CAD-모델로서의 미리 규정된 원하는 스패터링 데이터(6)에 따라 노즐 제어 기구(4)에 의해 분출을 자동으로 제어하기 위한 계산 수단(8)을 더 포함한다.

거기서 공간 참조 유닛(30)은 스패터링 장치(9)로부터 떨어져 위치되고, 카메라들(31)에 의해 찍힌 이미지들의 디지털 이미지 처리에 의해 위치 및 배향을 결정하기 위해, 카메라들 중간에 스테레오베이스스가 배열된 적어도 2개의 광학 2D 카메라들(31)을 포함한다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

타깃 표면(3) 위로 스페터링 재료(2)를 분출하기 위한 적어도 하나의 노즐 수단(1), 상기 노즐 수단(1)의 상기 분출의 특징들을 제어하기 위한 노즐 제어 기구(4), 및 스페터링 재료 공급장치(5)를 포함하는 표면 스페터링 장치(9);

상기 스페터링 장치(9)의 위치 및 배향을 결정하기 위해, 특히 상기 타깃 표면(3)에 대해, 공간에서 상기 스페터링 장치(9)를 참조하는 공간 참조 유닛(30);

상기 타깃 표면(3)이 원하는 스페터링 데이터(6)에 따라 스페터링되는 방식으로, 상기 공간 참조 유닛(30)에 의해 얻어진 정보에 따라 그리고 상기 타깃 표면(3) 위로 스페터링될 원하는 패턴의 디지털 표현을 포함하는 CAD-모델 또는 디지털 이미지로서 미리 규정된 원하는 스페터링 데이터(6)에 따라 상기 노즐 제어 기구(4)에 의해 상기 분출을 자동적으로 제어하는 계산 수단(computation means; 8); 및

상기 계산 수단(8)에 상기 위치 및 배향을 공급하기 위해 상기 공간 참조 유닛(30)으로부터 상기 계산 수단(8)으로 통신 링크를 확립하기 위한 통신 수단(32);을 포함하는 그래픽 적용 시스템에 있어서,

상기 공간 참조 유닛(30)은 상기 스페터링 장치(9)로부터 떨어져 위치되고 상기 카메라들(31) 중간에 스테레오 베이스(39)가 배열된 적어도 2개의 광학 2D 카메라들(31)을 갖는 3D 이미징 유닛을 포함하고, 상기 3D 이미징 유닛은 상기 카메라들(31)에 의해 찍힌 이미지들의 디지털 이미지 처리에 의해 상기 스페터링 장치(9)의 상기 위치 및 배향을 결정하기 위해 설계되는 것을 특징으로 하는, 그래픽 적용 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 3D 이미징 유닛은,

상기 이미지들에서 시각적 특징(33,33A,33B)을 식별하도록 구성된 식별 수단;

상기 시각적 특징(33,33A,33B)의 픽처 좌표들을 결정하도록 구성된 측정 수단; 및

상기 스테레오베이스(39)에 의해 주어진 기하학적 제한들 및 상기 픽처 좌표들에 따라 위치 및 배향을 결정하도록 구성된 3D 모델링 수단;을 더 포함하고, 특히 상기 공간 참조의 상기 결정은 적어도 5의 자유도로 행해지는 것을 특징으로 하는, 그래픽 적용 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 스페터링 장치(9)는 상기 스페터링 장치(9)의 상기 위치 및 배향이 상기 공간 참조 유닛(30)에 의해 결정 가능한 방식으로 구성되는 시각적 특징들(33,33B)의 제1 세트를 포함하고,

특히 상기 시각적 특징들(33,33B)은 물체들인 참조 마크들로부터 상기 스페터링 장치(9)에 부착되는 알려진 기하학적 형상의 물체들이고, 특히 시각적 특징들(33B)의 상기 제1 세트는 능동적으로 방출하는 광학 방사선(actively emitting optical radiation)인 것을 특징으로 하는, 그래픽 적용 시스템.

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

시각적 특징들(33,33A)의 제2 세트는 상기 타깃 표면(3)에 위치되고, 특히 상기 시각적 특징들(33,33A)은 참조 마크들로서 상기 타깃 표면(3)에 부착되는 알려진 기하학적 형상의 물체들인 것을 특징으로 하는, 그래픽 적용 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 타깃 표면에 있는 상기 제2 시각적 특징들(33,33A)은 상기 타깃 표면(3)에 대해 고정된 위치를 갖는 위치로부터 투영되는 투영된 라이트 마크들(projected light marks)이고, 위치는 상기 공간 참조 유닛(30)으로부터 벗어나 있는(dislodged from) 것을 특징으로 하는, 그래픽 적용 시스템.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 스페터링 장치(9)는 특히 상기 공간 참조 유닛(30)이 카메라들 시야의 방해물로 인해 임시 고정일 때, 상기 위치 및 배향 결정에 포함되는 관성 측정 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는, 그래픽 적용 시스템.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 표면 스페터링 장치(9)는 타깃 표면(3) 특성들 및 환경 조건들, 특히 스페터링된 및 스페터링되지 않은 영역들, 현재의 스페터링 두께, 현재의 표면 컬러를 결정하기 위한 추가의 센서 수단(6A)으로서, 상기 스페터링 재료(2)의 건조 조건이 결정되고 상기 분출 특징들의 상기 제어에 포함되는, 상기 추가의 센서 수단(6A); 및/또는

상기 노즐 수단(1)과 상기 타깃 표면(3) 사이의 거리를 평가하기 위한 거리계;를 포함하는 것을 특징으로 하는, 그래픽 적용 시스템.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적용 시스템은 특히 자동차들 또는 비행기들과 같은 차량들(26)의 본체들에 대해, 상기 원하는 스페터링 데이터(6)에 따라 비평탄, 곡면 자유 형상(non-flat, curved free form) 타깃 표면(3)을 스페터링하도록 구성되고, 바람직하게는 상기 원하는 스페터링 데이터(6)는 상기 타깃 표면(3)의 3차원 모델을 포함하는 것을 특징으로 하는, 그래픽 적용 시스템.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 표면 스페터링 장치(9)는 상기 스페터링 장치(9)의 본체(40)에 대해, 특히 적어도 2의 자유도로, 상기 노즐 수단(1)의 위치결정을 위한 위치결정 유닛을 포함하고, 본체(40)는 상기 타깃 표면(3)에 대해 그것의 위치로 임시 고정되는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는, 그래픽 적용 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 본체(40)에는 상기 공간 참조 유닛(30)을 위한 상기 시각적 특징들(33,33B)이 갖추어지고, 특히 상기 본체(26)는 상기 공간 참조 유닛(30)에 의해 상기 타깃(3)에 참조되고 상기 노즐 수단(1)은 상기 타깃 표면(3)에 대한 상기 노즐 수단(1)의 직접/중재 참조를 위한 상기 위치결정 유닛에 의해 상기 본체(40)에 참조되는 것을 특징으로 하는, 그래픽 적용 시스템.

청구항 11

제9항 또는 제10항에 있어서,

상기 노즐 수단(1)에는 상기 공간 참조 유닛(30)을 위한 상기 시각적 특징들(33,33B)이 갖추어지고, 특히 상기 노즐 수단(1)은 상기 공간 참조 유닛(30)에 의해 상기 타깃(3)에 직접 참조되는 것을 특징으로 하는, 그래픽 적용 시스템.

청구항 12

제2항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 표면 스페터링 장치(9)는 핸드헬드형이고 상기 공간 참조 유닛(30)에 의해 상기 표면 스페터링 장치(9)의 독특하게 식별 가능한 공간 참조를 달성하는 방식으로 구성된 상기 시각적 특징들(33,33B)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 그래픽 적용 시스템.

청구항 13

표면 스페터링 장치(9)에 의해 원하는 스페터링 데이터에 따라 타깃 표면을 스페터링하기 위한 그래픽 적용 방법으로서,

특히 타깃 표면(3)에 대해, 상기 스페터링 장치(9)의 위치 및 배향을 결정하여 상기 표면 스페터링 장치(9)를 공간적으로 참조하는 단계;

상기 타깃 표면(3)에 적용될 원하는 패턴을 포함하는 디지털 이미지 또는 CAD-모델을 포함하는 스토리지를 판독하여 원하는 스페터링 데이터(6)의 세트를 획득하는 단계;

상기 타깃 표면(3) 위로 적어도 하나의 노즐 수단(1)에 의해 스페터링 재료(2)를 분출하는 단계;

노즐 제어 기구(4)에 의해 상기 노즐 수단(1)의 상기 분출 특징들을 제어하는 단계;

상기 공간적으로 참조하는 단계로부터 송수신된(communicated) 정보 및 상기 원하는 스페터링 데이터(6)에 따라 상기 노즐 제어 기구(4)에 대해 원하는 분출 특징들을 계산하는 단계; 및

상기 원하는 스페터링 데이터(6)에 따라 상기 타깃 표면(3)을 스페터링하는 단계;를 포함하는, 그래픽 적용 방법에 있어서,

상기 참조하는 단계는 스테레오베이스스(39)가 배열되고 상기 스페터링 장치(9)로부터 떨어져 위치된 적어도 2개의 2D 카메라들(31)을 갖는 공간 참조 유닛(30)에 의해 행해지고,

디지털 이미지 처리에 의해 상기 카메라들(31)로부터의 이미지들에 따라 상기 위치 및 배향을 결정하는 것을 특징으로 하는, 그래픽 적용 방법.

청구항 14

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디지털 이미지 처리는 상기 이미지들에서의 시각적 특징(33,33A,33B)의 식별;

상기 이미지들에서의 상기 시각적 특징(33,33A,33B)의 픽처 좌표들의 결정; 및

상기 픽처 좌표들 및 기하학적 제한들에 따른 상기 위치 및 배향의 결정;을 포함하고,

특히 상기 위치 및 배향은 적어도 5의 자유도로 결정되는 것을 특징으로 하는, 그래픽 적용 방법.

청구항 15

노즐 수단(1)의 분출 특징들을 조정할 수 있는 노즐 제어 기구(4)에 명령하여 원하는 스페터링 데이터(6)에 따라 타깃 표면(3)에 대한 상기 노즐 수단(1)의 공간 참조 데이터에 기초하여 상기 타깃 표면(3)의 스페터링을 초래하는, 하나 이상의 스페터링 재료들(2)의 적어도 하나의 층에 의해 타깃 표면(3)을 스페터링하는 데 필요한 적어도 하나의 노즐 수단(1)의 상기 원하는 분출 특징들을 계산하기 위한, 기계-판독 가능 매체 상에 저장되고, 특히 제1 항 내지 제11 항 중 어느 한 항에 따른 핸드헬드형 스페터링 장치(9) 상에서 실행되는 프로그램 코드를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 청구항 1에 따른 그래픽 적용 시스템, 청구항 13에 따른 그래픽 적용 방법 및 컴퓨터 프로그램 제품에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 타깃 표면 위로 스패터링 재료의 층을 적용하기 위한 요구가 많은 상이한 기술 분야들에 걸쳐 확산되어 있다. 표면들에 스패터링 재료들을 적용하기 위한 다양한 이유들이 있고, 가장 일반적인 것은 환경 영향으로부터 표면을 보호하고 또는 미적 요구들 예컨대 표면 위에 또는 표면의 특정 영역들 위에 특정의, 종종 다색 그래픽 패턴들을 적용하기 위한 바람이다. 프로세스로서의 스패터링은 페인팅, 코팅, 도금(plating), 잉킹(inking), 클래딩(cladding), 바니싱(varnishing), 분무(spraying), 살수(sprinkling), 텍스처링(texturing), 오버코팅, 컬러링, 틴팅(tinting) 또는 노즐 수단으로부터 타깃 표면에 적용될 분출 재료에 의한 스테이닝(staining)일 수 있고 또는 이들을 포함할 수 있다.
- [0003] 이와 같은 페인팅, 스패터링, 잉킹, 염색(dyeing) 또는 코팅이 요망되는 기술 분야들은 그 범위가 예를 들어 건설 공사(construction work), 광고, 오락(amusement), 위장(camouflaging), 기계 건물(machinery building), 도로 표시, 운동장 마킹들, 실내 및 실외 벽 클래딩들, 자동차 제조, 가구 제조 등에 걸쳐 있다. 또, 닳아 버리고, 손상되고, 파괴되고, 부분적으로 대체된, 이미 - 적어도 부분적으로 - 스패터링된 표면들의 수리가 종종 필요로 되고, 여기서 특별한 케어(care)가 고도의 컬러 매칭 및 또한 오래된 스패터링으로부터 새로운 스패터링으로의 매끈하고 광학적으로 균일한 전이들(transitions)을 달성하기 위해 취해져야 한다.
- [0004] 가장 일반적인 유형들의 스패터링들은 에어브러쉬들 또는 페인팅 건들에 의해 페인트-분무들 및 파우더 코팅들이지만, 예를 들어 보트 건조(boat construction), 분무된 광물면, 분무된 또는 발사된(gunned) 콘크리트, 분무된 석면들, 자동차들로부터 알려진 하체 코팅 또는 다른 스패터작업으로부터 알려진 분무 플라스틱(sprayed plaster)과 같은 많은 다른 상이한 유형들의 스패터링들이 있다. 또, 샌드블라스팅(sandblasting)은 스패터링 재료에 의해 표면을 닦는 대신에, 표면이 스패터링에 사용되는 것과 거의 유사한 원리들로 부식성 재료(erosive material)의 분출된 켓에 의해 부식되는 매우 유사한 기술 분야이다.
- [0005] 문헌 FR 2 850 322는 수동으로 유지되고 이동될 수 있고 표면 위에서 위치 및 방향을 결정할 수 있는 큰 표면 위에 이미지를 인쇄하기 위한 장치를 개시한다. 장치는 어느 컬러가 표면 위에 적용될 필요가 있는지를 결정하기 위해 그것의 현 위치의 이러한 지식을 이용한다. 이러한 결정은 장치의 메모리에 저장된 이미지 및 결정된 좌표들을 매칭시켜 달성된다. 저장된 이미지는 이후 페인팅된 표면에 부가될(super imposed) 수 있다.
- [0006] US 6,299,934에서, GPS 제어 페인트 스프레이 시스템은 페인트 분무기 구동기 프로그램 및 GPS 페인트 분무기를 포함한다. GPS 페인트 분무기는 GPS 수신기, 사용자가 드로잉 패턴(drawing pattern)을 지리적 위치들로 변환할 수 있게 하는 지리적 컨버터(geographical converter), 드로잉 패턴의 지리적 위치들과 현재의 GPS-기반 위치 사이의 위치 매칭을 검출하기 위한 위치 비교기, 및 매칭된 위치들에 페인트를 분무하기 위한 스프레이 노즐을 구비한다. 상기 지리적 드로잉 패턴은 필드(field), 벽, 또는 주차장 위에 마킹될 수 있다.
- [0007] US 2009/0022879는 위치-의존 방식으로 제어되는 변위 가능한, 페인트 적용 장치에 의해 큰 표면들에 페인트들 또는 니스들을 적용하기 위한 방법에 관한 것이다. 상기 장치는 참조 마크들을 이용하는 실시간 위치 측정 시스템의 변위 가능한 부분을 포함한다.
- [0008] KR 102006009588은 페인팅 재료를 정확히 물체에 주입하기 위해 리모트 컨트롤에 의해 관절식 로봇의 아암들 위치들을 자동으로 작동시키기 위해 페인팅 관절식 로봇의 인젝션 위치를 제어하기 위한 방법을 제공한다.
- [0009] 예를 들어 자동차 산업에서, 페인트 시트 금속 또는 본체 부분들에 대한 페인팅 로봇들의 사용은 일반적인 기술 상태이다. 이와 같은 태스크들을 충족시키기 위한 로봇들이 숙련된 장인에 의해 그 목적을 위해 프로그램되고 또는 교육(taught)된다.
- [0010] JP 10-264060에 있어서, 작업자의 숙련도와 무관하게, 로봇 아암에 대한 운동들의 가르침을 수행하기 위해 - 각각 위치 및 자세에서 페인팅 기계를 유지하여 페인팅을 수행하기 위한 시스템이 제공된다. 페인팅 기계의 전진 경로는 이미지 프로세서에 의해 계산되고, 페인팅 기계의 위치 및 자세는 로봇 아암의 각 틱에 함께 장착되는 이미지 센서 및 거리 센서들의 출력 신호들에 기초하여, 거리/자세 계산기에 의해 계산된다. 제어기에 있어서, 로봇 아암의 각 축의 제어 파라미터는 구동 장치에 출력되고, 구동 장치에 의해 이동되는 로봇 아암의 각 축의 제어 파라미터는 이러한 시퀀스로 스토리지 장치에 저장되고, 한편 피드백 제어는 소정 값으로 페인팅 기계 및 페인팅 표면의 거리를 유지하고, 페인팅 기계를 페인팅 표면에 면하게 하고, 전진 경로를 따라 페인팅 기계를 이동시키도록 수행된다.
- [0011] JP 2006-320825는 페인팅하기 위한 자동 코팅 차량, 예컨대 비행기를 기술하고, 여기서, 페인트칠(paintwork)의 두께는 - 한편에서는 표면의 충분한 보호를 달성하기 위해 한편에서는 적용된 페인트의 중량을 가능한 한 낮게 유지하기 위해 - 상당히 정확해야 한다. 그것은 액츄에이터 헤드를 갖는 아암의 동작 및 운동을 제어하고, 메모

리 수단에 저장된 코팅 영역 또는 범위 정보 및 상기 아암의 자세 및 위치 정보에 기초하여 코팅될 표면에 대해 페인팅 프로세스를 수행하기 위한 제어 수단을 포함한다. 차량 및 헤드의 위치는 GPS, 및 헤드와 물체 사이의 거리를 측정하기 위한 거리계(range finder)를 이용하여 결정된다.

- [0012] 문헌 DE 10 2008 015 258은 페인팅 로봇에 의해 안내되는, 스패터링 표면을 위한 애토마이저(atomizer)(네블라이저로서도 알려짐)에 의해 페인팅 모터 차체들을 위한 페인팅 로봇에 관한 것이다. 다색 페인트를 적용하는 것은 페인트 체인저(paint changer)를 이용하여 실현된다.
- [0013] FR 2 785 230은 그라운드 위에 재생되는 드로잉의 그래픽 재생을 위한 그라운드 로고 각인 기술(ground log imprinting technique)에 관한 것이다. 이 기술은 컴퓨터 구동 광학 시스템으로부터 그라운드 상의 컨투어들(contoures)을 추적한다. 추적된 컨투어는 이후 젯 페인트 미분쇄(jet paint pulverization)로 충전된다. 그라운드 로고 각인 기술은 미리 규정된 광고 로고 또는 드로잉의 그라운드 프린트를 생성한다. 컴퓨터 통합 광학 시스템에 의해 형성되는 스텐실은 그라운드 위로 투사되고 젯 페인트 미분쇄는 그라운드 표면에 적용된다.
- [0014] KR 100812725에서, 페인팅 로봇의 위치 및 각도를 제어하기 위한 방법이 적절한 회전 각속도, 접근 속도, 및 분리 속도로 스프레이 건을 제어함으로써 동일한 분무 거리 및 직교 페인팅 영역 내에서 분무 타깃 지점의 전진 속도로 페인팅 작업들을 실행하기 위해 제공된다. 그 목적은 표면 위에 균일한 분무를 발생하는 것이다.
- [0015] US 5,935,657은 스프레이 노즐들의 2개의 별개의 뱅크들(banks)을 갖는 다수의 노즐 페인트 분무 시스템을 개시한다. 양 뱅크들은 에어리스 가압 소스(airless pressurized source)로부터 페인트에 의해 공급되고, 각각의 개별 뱅크는 상기 각각의 뱅크로의 가압 페인트의 흐름을 정지시키기 위해 차단 밸브(shut-off valve)를 가진다. 전체 조립체는 횡방향 밖으로(laterally outward) 연장하는 아암들의 쌍을 가지는 롤러 스탠드 위에 장착된다. 사용 중, 페인트공은 간단히 페인트 스프레이를 작동시키고 벽을 따라 장치를 민다. 측면 아암들은 벽으로부터 고정된 거리에 스프레이 노즐들을 유지하고, 페인트의 코트는 균일하고 신속하게 벽에 적용될 수 있다.
- [0016] US 2008/0152807, US 2011/0199431, US 7,350,890 및 US 7,922,272는 큰 굽은 면(large contoured surface), 예컨대 비행기의 몸체 위에 정확하게 위치된 그래픽 이미지를 적용하기 위한 방법들 및 장치들을 참조하고 있다. 거기에 사용되는 장치는 그래픽 이미지가 적용될 표면의 일부분 위에 장착될 레일 위치결정 시스템을 포함할 수 있다. 그래픽 이미지 적용 시스템은 위치결정 시스템 및 그래픽 이미지 응용 시스템을 작동시키기 위한 소프트웨어에 의해 제어된다.
- [0017] 이들 표면 스패터링 응용들에 이용된 기본 원리는 노즐 수단으로부터 타깃 표면으로 스패터링 재료 예컨대 페인트를 분출(expel) 또는 배출(eject)하는 것이다. 이와 같은 것을 달성하기 위해, 스패터링 재료가 노즐 밖으로 나가게 하는, 노즐 내에 또는 노즐 앞에서 커지는 압력이 있고, 또는 스패터링 재료는 노즐을 통해 또는 노즐 옆으로 배출되는 가스 또는 액체의 젯에 의해 운반된다. 그렇게 하기 위한 가장 일반적인 예들은 페인팅 건들 또는 에어브러쉬들로부터 알려진 것들 및 잉크-젯 인쇄로부터 알려진 것들이 있다.
- [0018] 새로운 잉크-젯 프린터와 같은 기술은 1cm 이하에서 심지어 10cm 거리의 좁은 스팟 크기들을 갖는 페인트에 이용 가능하다. 이와 같은 발산 분출 기술들은 또한 마스킹 없는 분무, 실시간 컬러 혼합 또는 페인팅되는 영역에 걸친 컬러 변경 또는 하나의 컬러로부터 다른 컬러로의 컬러 페이딩(colour fading)을 허용한다.
- [0019] 페인팅 공구가 핸드헬드형이거나 또는 가이드 레일에 의해, 중량 보상 아암 등에 의해 적어도 부분적으로 지지되는 경우들에서, 하나의 과제는 위에서 기술한 것과 같은 스패터링 응용에서의 이와 같은 시스템의 제어이다.
- [0020] 페인트 또는 파우더를 타깃 표면들로서의 물체들 예컨대 벽들, 산업 구조물들, 차체들, 대형 기계 부품들, 비행기들 등과 같은 제조 상품들에 적용하는 것은, 손상된 부분들을 수리 또는 교환하거나 또는 특정 영역들만을 오버페인팅한 후, 단지 표면들의 부분들이 도색되어야 하는 경우들에서는 특히 곤란하다.
- [0021] 표면에 적용되어야 하는, 미리 규정된 패턴 예컨대 로고 또는 픽처 또는 CAD 파일로서 이용 가능한 이미지를 페인팅하는 것은 상당히 힘들 것일 수 있다. 에어브러쉬를 사용하는 것은 스패터링, 페인팅 또는 파우더링 툴(powdering tool)의 안내 및 신뢰 가능한 위치 및 자세의 취급시 경험 및 지식, 및 노동 중 페인트 점성, 건조 조건들 및 여러 다른 파라미터들의 지식을 요구하는 숙련된 장인을 필요로 한다.
- [0022] 이미 페인팅된 표면들에 페인트를 수리하거나 또는 추가하는 경우에, 그것은 또한 노동에 앞서 이미 존재하는 컬러 유형 및 종류 및 그것의 두께를 발견하는 것은 상당히 시간 소모적일 수 있다. 또한, 매칭 컬러를 구매하거나 또는 자가-혼합(self-mix)하는 것은, 특히 작업장에서, 그것을 할 경우, 숙련된 작업자를 필요로 한다.
- [0023] 비평탄(non-flat)(3D) 표면들은 스패터링될 필요가 있는 타깃 표면, 예를 들어 스패터링될 필요가 있는 타깃 표

면, 예를 들어 회피되어야 하는 표면에 장착될 케이블들 또는 파이프들을 포함하는 페인팅될 벽들 또는 페인팅이 배제되어야 하는 창들을 포함하는 비행기-몸체의 추가의 난제(challenge) 및 갑작스런 장애물들(sudden interruptions)이다.

[0024] 원하는 스패터링 데이터에 따라 스패터링 재료를 적용하기 위해, 타깃 표면에 대한 적용-유닛의 공간 참조가 확립되어야 한다. 특히, 큰 규모들의 타깃들의 경우에, 전체 타깃 범위에 걸친 스패터링 유닛의 공간 참조가 이와 같은 것을 달성하기 위해 요구된다.

발명의 내용

[0025] 그러므로, 본 발명의 목적은 개선된 그래픽 적용 시스템 또는 타깃 표면 위로의 그래픽 적용을 위한 표면 스패터링 시스템을 제공하는 것이다.

[0026] 본 발명의 다른 목적은 타깃 표면에 대해 스패터링 장치의 공간 참조에 의해 원하는 스패터링 데이터에 따라 타깃을 스패터링할 수 있는 개선 표면 스패터링 시스템을 제공하는 것이다.

[0027] 다른 목적은 스패터링 태스크들을 충족시키고, 특히 큰 타깃 영역들에 대해 원하는 스패터링 결과들 및 특징들을 달성하는 데 사용자를 돕는 표면 스패터링 시스템을 제공하는 것이다.

[0028] 본 발명의 특별한 목적은 스패터링 장치에 의해 타깃 표면 위에 미리 규정된 스패터링 패턴을 정확하게 적용함에 있어서 사용자를 돕는 것이다.

[0029] 본 발명의 다른 목적은 시스템의 공간 참조 및 타깃 표면의 특징들, 예컨대 타깃-형상, 현재의 스패터링 컬러, 현재의 스패터링 두께, 현재의 스패터링 및 스패터링되지 않은 영역들, 온도 등에 의존하여 시스템의 분출 특징들을 자동 조절할 수 있는 노즐 수단을 포함하는 시스템을 제공하는 것이다.

[0030] 본 발명의 특별한 목적은 원하는 컬러 또는 재료 특징들로의 스패터링 재료들의 사전 혼합의 필요성을 회피하고, 또 그것과 관련된 교환 및 세척 공정 노력을 생략 또는 감소시키는 시스템을 제공하는 것이다.

[0031] 본 발명의 다른 특별한 목적은 현재의 스패터링 태스크 및 공간 위치 및 설정이 간단한 공간 참조 유닛에 의해 결정되는 타깃에 대한 장치의 운동에 의존하여 스패터링 장치의 분출 특징들을 자동으로 조정하는 것이다.

[0032] 본 발명의 특수 목적은 구성 및 작동이 용이한 단순 수단에 의해 공간 참조를 달성하는 것이다.

[0033] 이들 목적들은 독립 청구항들의 특징들을 실현하여 달성된다. 대안 또는 유리한 방식으로 본 발명을 더 발전시킨 특징들은 종속 특허 청구항들에 기재된다.

[0034] 타깃 표면으로의 스패터링 재료의 분출을 위한 적어도 하나의 노즐 수단을 포함하는 이동 가능 표면 스패터링 장치를 갖는 그래픽 적용 시스템이 제공된다. 분출은 스패터링 재료의 중단되지 않은(uninterrupted) 스트림을 초래하는 연속적일 수 있고, 또는 재료의 방울들(drops) 또는 작은 분리된 부분들을 배출에 의해 펄스될(pulsed) 수 있고, 그것에 의해 높은 펄스-반복 주파수(high pulses-repetition frequency)의 경우에, 펄스형-배출(pulsed-ejection)은 스패터링 재료의 의사-연속 스트림(quasi-continuous stream)으로서 중단될 수도 있다.

[0035] 스패터링 장치는 노즐 수단의 분출 특징들, 분출-방향, 속도, -발산, -확산, -형상 및/또는 -재료 비율, 펄스 타이밍, 펄스 지속시간 및 펄스 반복을 제어하기 위한 노즐 제어 기구를 포함한다. 배출될 스패터링 재료를 제공하기 위해, 스패터링 장치는 내부 또는 외부 재료 탱크에 연결될 수 있는 스패터링 재료 공급장치를 포함한다. 스토리지는 원하는 스패터링 데이터를 포함하고, 고정 설치된 메모리 수단, 메모리 카드, USB-스틱 등 및 유선 또는 무선 네트워크 스토리지를 수용하는 슬롯으로서 구현될 수 있다. 원하는 스패터링 데이터는 미리 규정되고 스토리지 상에 기억된 디지털 이미지 또는 CAD-모델에 포함된다.

[0036] 공간 참조 유닛은 스패터링 장치의 외부에 위치되고, 위치 및 각도에 의해 적어도 5의 자유도로 타깃 표면에 대해 스패터링 장치를 참조한다.

[0037] 계산 수단은 공간 참조 유닛에 의해 얻어진 정보에 따라 그리고 원하는 스패터링 데이터에 따라 노즐 제어 기구에 의해 분출을 자동으로 제어한다.

[0038] 계산 수단은, 타깃 표면 상의 실제 또는 예측된 스패터링된 영역 - 스패터링 스팟은 스패터링 장치의 실제 또는 예측 공간 참조에 의존하는 -, 노즐 수단의 분출 특징들의 실제 또는 타깃 표면에 대한 노즐 수단의 예측 세트, 실제, 측정, 계산 또는 예측된 거리 및 경사로서의 실제 또는 예상 스패터링 스팟이 타깃 표면이 원하는 스패터

링 데이터에 따라 스페터링되는 방식으로 노즐 수단의 분출 특징들을 변경함으로써 평가되고 조정되는 방식으로 구성된다.

- [0039] 노즐 수단의 분출 특징들은, 원하는 스페터링 데이터에 따라 타깃 표면의 스페터링을 달성하는 방식으로, 스페터링 장치의 공간 참조, 노즐 수단의 분출 방향 및 노즐 수단으로부터 타깃 표면까지의 측정된 거리에 의존하는, 타깃 표면 위의 결정된 현재 스페터링 가능한 영역에 따라 제어된다.
- [0040] 계산 수단은 원하는 스페터링 데이터에 따라 타깃 표면의 스페터링 재료의 바람직하게는 마스킹되지 않은 적용을 위해 노즐 수단을 제어하는 방식으로 구성된다.
- [0041] 스페터링 재료를 노즐 수단 밖으로 보내기 위해 사용되는 압력에 의한 스페터링 재료의 분출 외에, 특히 매우 높은 반복 빈도로, 스페터링 재료의 방울들을 "스로잉(throwing)"하는 다른 시스템들이 있다.
- [0042] 다른 분출 시스템들은 부압을 형성하고 타깃의 방향으로 스페터링 재료를 이동시키는 공기 또는 가스의 바이패싱 제트(bypassing jet)에 의해 노즐 수단 밖으로 스페터링 재료를 "흡입(sucking)"하고 있다.
- [0043] 특히, 현재 스페터링 가능한 영역은 분출 특징들의 예들로서 스트림의 현재 분출 방향 및 현재 발산 방향에서 노즐 수단으로부터 타깃 표면을 향해 방울, 방울들의 스트림 또는 재료의 연속 스트림 형태의 분출된 스페터링 재료에 의해 타격될 수 있는 타깃 표면의 부분으로서 규정될 수 있다.
- [0044] 분출된 스페터링 재료 제트의 발산이 영(zero)과 같지 않은 경우에, 타깃 표면 상의 현재 스페터링 가능한 영역의 크기는 이러한 발산, 및 고려된 노즐 수단과 타깃 표면 사이의 거리에 의존한다. 타깃 표면 상의 현재 스페터링 가능한 영역의 형상은 타깃 표면에 대해 분출 방향의 경사에 또한 의존할 수 있다.
- [0045] 일 실시예에 있어서, 스페터링 장치는 스페터링 재료에 의해 타깃 표면의 원하는 코팅을 달성하기 위해 타깃 표면에 거리 및/또는 경사에 따라 노즐(들)의 분출 특징들을 자동으로 조정하는 핸드헬드 페인팅 건일 수 있다. 스페터링 장치는 또한 예를 들어 장치의 프레임 내에서 노즐의 카테시안 위치결정을 허용하는 2D 플로터 장치 형태로 구현되는, 특정 영역 내의 스페터링 장치의 본체에 대해 노즐 수단의 자동 위치결정을 포함할 수 있다.
- [0046] 그럼에도 불구하고, 스페터링 장치의 본체 또는 노즐 자체는 타깃 표면에 대해 여전히 참조된다. 이것은 만약 원하는 스페터링 데이터가 스페터링 장치 내의 노즐의 위치결정 범위를 넘으면, 특히 참이다. 이와 같은 경우에, 스페터링 장치는 장치의 재위치에 기인하는 원하는 스페터링 패턴의 다수의 부분들의 정확한 스티칭을 달성하기 위해 타깃 표면에 대해 재위치를 필요로 한다. 그러므로, 스페터링 장치의, 특히 그것의 본체의 공간 참조는 본 발명에 따른 공간 참조 유닛에 의해 확립되어야 한다. 타깃에 대한 노즐의 참조는, 예를 들어 본 발명에 따른 타깃 표면에 대한 스페터링 장치 본체의 제1 참조 및 위치 센서를 갖는 동력 위치결정 유닛에 의한 장치 본체에 대한 노즐 수단의 제2 참조에 의해 스텝 와이즈 접근 방식으로 확립될 수 있다. 다른 실시예에 있어서, 스페터링 장치의 본체가 아닌 노즐 수단 자체는 노즐이 스페터링 장치 내에 위치 가능한지 또는 그것의 노즐(들)을 갖는 전체 스페터링이 이동 가능한지와 무관하게, 본 발명에 따라 직접 참조될 수 있다.
- [0047] 다른 실시예에 있어서, 스페터링 프로세스는 예를 들어 진행을 확인하고 그것을 원하는 결과와 비교하기 위해, 노즐 수단의 방향에서 정렬된, 스페터링 장치에 있는 이미징 유닛에 의해 더 관측될 수 있다. 예를 들어, 타깃 표면 상의 원하는 영역의 완전 커버리지의 모니터링이 달성될 수 있고, - 필요하다면 - 분출 특징은 원하는 스페터링 결과들을 달성하는 방식으로 조정될 수 있다.
- [0048] 스페터링 태스크의 예는 벽, 그라운드, 천장, 시트 금속, 차량 부품 또는 다른 타깃 물체 위에서 페인팅 장치를 수동으로 이동시키는 것에 의한 타깃 표면 위로의 회사의 로고, 광고 그래픽들 또는 다른 문자 또는 그래픽 아 이템들과 같은 페인트 패턴의 분무이다. 본 발명에 따르면, 이것은 특히 또한 원격지들에서 용이한 취급 및 가 설(erecting)을 허용하는 셋업에 의해 실외뿐만 아니라 실내에서 행해질 수 있다. 재충전 가능 배터리들 및/또는 공기 탱크들의 경우에, 그것은 또한 액세스하기 어려운 경우에도 또는 심지어 전원이 확립하기 상당히 곤란한 멀리 떨어져 있는 영역들에서도 스페터링 장치를 사용하는 것이 가능하다.
- [0049] 기본 버전에 있어서, 스페터링 장치, 또는 스페터링 장치에 있는 또는 스페터링 장치와 결합된 더 구체적인 계산 장치는 타깃과 관련한 노즐의 공간 참조에 기초하여, 페인트와 같은 스페터링 재료를 분출 또는 분무할지를 결정한다. 그러므로, 공간 참조 유닛은 계산 장치에 위치 및 배향 정보를 포함하는 데이터를 송수신한다. 페인 트를 분무할지의 여부의 결정에 있어서, 장치는 현재의 영역이 페인팅되어야 하는지, 페인팅되지 않은 채로 있어야 하는지 또는 이미 페인팅되었는지와 같은, 원하는 스페터링 데이터의 정보를 포함한다.
- [0050] 스페터링 장치 또는 관련된 계산 수단은 이미 스페터링된 영역들의 위치들의 이력(history)이 스페터링하는 동

안 온라인으로 저장되는 데이터 스토리지를 포함할 수 있다. 스토리지는 또한 타깃에 적용될 공간적으로 의존하는 원하는 패턴으로서 저장되는 원하는 스패터링 데이터를 포함한다. 그래서 원하는 스패터링 데이터는 예컨대 단일 채색 자동차 본체들의 고전 페인트 건 분무에서와 같이, 단일 스패터링 재료에 의한 타깃 표면의 평탄하고, 매끄럽고, 균일한 피복(covering)에 관한 정보를 의미할 뿐만 아니라, 표면 등에 대한 채색 모델 제작(colourizing model making), 광고판 페인팅, 텍스트 또는 레터링(lettering) 응용들에서와 같이 패턴들을 적용하기 위한 에어브러쉬 페인팅의 기술에 더 필적하는 스패터링을 의미한다.

[0051] 타깃에 적용될 원하는 패턴은 패턴의 디자인과 같은 디지털 CAD에 기초할 수 있다. 필요하다면, 예를 들어 만족된 타깃 표면들 또는 주위의 모든 사물(surrounding) 또는 물체들의 경우에, 스패터링을 시작할 장소를 규정하는 것, 정지할 장소를 규정하는 것이 또한 2차원 또는 3차원 모델로 표현될 수 있는, 디지털 디자인 또는 모델에 포함될 수 있다.

[0052] 노즐로서 본원에서 불리는 수단에 의해 행해지는, 스패터링 재료의 분출에 의존하는 스패터링 프로세스의 제어는 분출 방향, 발산, 압력, 속도, 재료 비율 등과 같은 어떤 특징들을 가지는 데, 이들 중 몇몇은 노즐 제어 기구에 의해 고정될 수 있고 가변 제어될 수 있다. 단순한 경우에, 이것은 온/오프 제어이지만, 특히 에어브러쉬들, 페인팅 건들 또는 잉크-젯 프린팅의 기술 분야에서, 분출에 영향을 주는 알려진 많은 진보된 방법들이 있다.

[0053] 원하는 스패터링 결과들을 달성하기 위해, 스패터링 재료의 유형, 종류, 컬러 및/또는 점성 및 환경에 대한 지식 및 환경, 스패터링 재료의 건조 또는 경화에 영향을 주는 파라미터들이 이하에 상세히 설명되는 노즐의 특징들의 자동 제어에 포함될 수 있다. 스패터링 프로세스의 제어는 또한 현재 사용되는 스패터링 재료에 관한 정보에 의존할 수 있고, 이 정보는 컬러, 유형, 점성 등을 포함할 수 있다. 이 정보는 수동으로 입력될 수 있고 또는 자동으로 결정될 수 있다.

[0054] 공간 참조에 따르면, 이미 이전에 적용된 또는 적용되지 않아야 하는 영역들에 대한 페인팅 컬러가 회피되고, 그런 이유로 장치는 실시간 방식으로 이미 페인팅된 영역들을 저장할 수 있고, 예를 들어 디스플레이 위로의 원하는 스패터링 데이터의 오버레이 및 스패터링의 실제 진행에 의해 이것을 시각화할 수 있고 또는 타깃 위로 직접 투영될 수 있다.

[0055] 스패터링 장치는 예컨대 행들 또는 분무 바들로 정렬된 단일 또는 다수의 노즐 수단을 포함할 수 있다. 노즐 제어 기구는 짧은 반응 시간에 각각의 단일 노즐을 조정할 수 있다. 다른 실시예들에 있어서, 노즐 특징들은 또한 단일 액츄에이터에 의해 다수의 노즐들에 대해 조정될 수 있다. 여전히 남아 있는 반응 시간의 영향을 감소시키기 위해, 노즐 들에 대한 제어-알고리즘은 반응 시간의 예측을 포함할 수 있다.

[0056] 특히 스패터링 장치의 손으로 안내되는 실시예에 있어서, 안내의 높은 동력 및 불확실성들은 페인팅 압력, 젯 폭 및 방향과 같은 분출 특징들의 실시간 보정에 의해 극복될 수 있고 또는 적어도 감소된다. 예를 들어, 분출 방향은 노즐 분출 방향의 각도 조정들에 의해, 특히 몇몇 기계적 마이크로 드라이브들에 의해 또는 노즐 형상의 조정 또는 측면들로부터의 공기의 주입에 의해 조정될 수 있다. 또, 재료의 배출된 스트림의 형상은 노즐 제어 기구에 의해, 예를 들어 스패터링 재료의 젯을 원하는 프로파일로 또는 방향으로 성형하기 위해 상이한 측면들로부터 공기를 주입하는 것과 같은 유체역학 수단에 의해 또는 세이핑(shaping) 및/또는 이동 노즐과 같은 기계적 수단에 의해 영향을 받을 수 있다. 핸드 안내의 불확실성 및 높은 동력은 높은 대역폭을 갖는 노즐만을 작동시켜 적어도 부분적으로 보상될 수 있다. 이것은 예를 들어 높은 대역폭 및 그러므로 보상 동력 손 운동(compensating dynamic hand movements)에서 빠른 반응 시간들을 허용하는 스패터링 장치에서의 IMU-측정에 의해 도움을 받을 수 있다.

[0057] 스패터링 공구의 구동의 동력을 제어하는 것은, 특히 도색될 표면에 대한 페인팅/파우더링 공구의 거리, 각도 및 속도의 변경들은 노즐의 분무 파워, 압력, 젯 폭 및 방향을 적응시키기 위한 기초로서 사용될 수 있다(만약 이들 특징들이 이러한 특수 공구에서 가변적이면).

[0058] 다수의 노즐의 경우에, 노즐들 각각의 타깃 표면에 대한 좌표, 방향 및/또는 거리는 각각의 노즐 특징을 개별적으로 조정하기 위해 결정될 수 있다. 이것은 또한 바 유형인 위치 및 배향을 위한 추가의 센서에 의해 도움을 받을 수 있다.

[0059] 확대된 잉크젯 프린터들과 같이 작용하는 다수의 노즐 또는 인젝션 시스템들은 흑색 및 백색과 같은 몇몇 특수 컬러들 또는 금, 은, 투명 코팅들 등과 같은 스팟 컬러에 의해 확장될 수 있는, RGB, CMYK, HSV 등과 같은 원색들의 세트를 적용함으로써 컬러들을 적용하는 것을 허용한다. 특정 태스크를 위해 사용될 컬러들은 원하는 범위

및 원하는 출력 컬러들의 가변성(variability)에 따라 규정될 수 있다.

- [0060] 10cm 이상의 타깃까지의 거리로부터 1cm 이하의 타깃 상의 스팟 직경 또는 크기를 갖는 분출 방향에서 스패터링 재료의 스팟을 분무하는 것을 허용하는, 시장에서 이용 가능한 스패터링 재료 배출 시스템들이 있다. 스팟들의 실제 크기들은 타깃 거리를 변화시키고, 스패터링 재료를 방출하는 노즐의 분출-특징들을 조정함으로써 조정될 수 있다. 이것은 예를 들어 분출 압력, 분출된 재료의 양, 분출 속도, 노즐의 기하학적 형상을 변경하고, 타깃 상의 스팟의 형상 및 발산에 영향을 주는, 공기-젯 등을 지원함으로써 행해질 수 있다.
- [0061] 그래서, 이하에 더 기술되는 것과 같이 계산되거나 또는 측정될 수 있는, 가변 거리들의 경우에서조차, 타깃 표면 상에서 원하는 스팟 크기를 달성하는 것이 가능하다. 이들 스팟들은 초당 수백의 스팟들의 높은 반복 속도들 또는 그 이상으로 배출될 수 있다.
- [0062] 이들 새로운 분출 시스템들은 또한 에어건들로부터 알려진 미스트-전개(mist-development) 및 얻어지는 건강 문제들 및 스패터링되지 않아야 하는 환경 오염에 관한 이점들을 가질 수 있다. 또, 커버리지에 의한 스패터링 재료의 원치않는 벗어남(escape)으로부터 환경을 보호할 필요성이 감소 또는 생략될 수 있고, 그러한 이유 때문에, 영향을 받지 않아야 하는 타깃 영역들의 시간 소모적 마스킹이 회피된다. 다른 양상은 감소된 비용들, 환경 오염 및 건강 문제들을 초래하는 스패터링 재료의 증가된 이용이다.
- [0063] 상이한 컬러들은 예컨대 종이-인쇄의 기술에서 알려진 것과 같이, 거리로부터 관측할 때 원하는 컬러 인상을 얻기 위해 타깃 표면 위에 컬러 스팟들을 오버레이하여 컬러-재료의 실제 혼합을 달성하거나 또는 서로의 옆에 상이한 크기들, 분포들 또는 밀도로 상이한 컬러들의 작은 스팟들을 정렬하여 원하는 컬러를 달성하기 위해, 예컨대 벽, 그라운드, 물체 등일 수 있는 타깃 표면 위로 스팟 클러스터 또는 서로 인접한 도트-매트릭스로 적용될 수 있다.
- [0064] 이와 같은 시스템들은 또한 상이하게 채색되는 타깃 섹션들을 마스킹하지 않고 분무를 허용한다. 미리 규정된 (예컨대 디지털 이미지 또는 CAD-드로잉에 의한) 특정 패턴들에 대해, 컬러들이 미리 혼합되고 이후 스패터링 재료를 저장하는 페인트 탱크 내에 적재될(loaded) 수 있다. 다수의 노즐들 또는 인젝션 시스템은 하나 이상의 노즐들을 가질 수 있고, 예를 들어 2중 컬러에 대해서는 2개, 다수의 컬러들에 대해서는 3개 이상을 가질 수 있다. 현재의 설계에 필요로 되는 각각의 컬러에 대해 노즐열(nozzle row)을 사용하는 것이 가능하지만 종종 필요하지 않을 수 있는 데, 그 이유는 3가지 또는 4가지 컬러들(예컨대 CMYK - 시안, 마젠타, 옐로 플러스 블랙; 또는 RGB - 적, 녹, 청 플러스 블랙; 잉크젯 프린팅으로부터 알려진 것과 같은 백색 그라운드에 적용되면)의 혼합은 넓은 범위의 컬러들을 혼합하는 데 충분하기 때문이다.
- [0065] 타깃 표면의 상당히 큰 섹션에 걸쳐 균일하게 타깃 표면을 덮어야 하는 사전 혼합 컬러들을 사용할 때, 동일한 컬러를 모두 분출하는 노즐열들의 대응하는 수가 작은 스팟뿐만 아니라 하나의 행정(stroke)으로 타깃 위의 넓은 범위를 커버하기 위해 사용될 수 있다. 노즐들은 개별적으로 제어될 수 있기 때문에, 전체 분출 특징들은 예컨대 특정 노즐들을 비활성시키고 또는 이들의 배출 폭/발산을 조정함으로써 타깃 형상 및 원하는 분무 패턴에 따라 조정될 수 있다.
- [0066] 스패터링 재료의 원하는 점성을 달성하기 위한 용제의 추가 혼합이 또한 행해질 수 있다. 게다가, 순수 용제의 배출은 스패터링 장치의 타깃 표면 또는 이들 모두의 세정 목적들을 위해 이용될 수 있다. 이것은 예를 들어 스패터링 재료 및/또는 용제 사이에서의 선택을 허용하는 하나 이상의 밸브들에 의해 행해질 수 있다.
- [0067] 만약 자외선 조사 또는 열과 같은 특정 환경 영향들에 의해 경화 가능한 스패터링 재료가 이용되면, 스패터링 장치에는 이를 위한 소스, 예를 들어 UV-램프 또는 적외선 방출기(infrared radiator)가 장비될 수 있고, 이것은 또한 현재 스패터링되거나 또는 바로 최근에 스패터링된 스팟만을 - 적어도 대략 - 덮는 레이저 소스에 의해 구현될 수 있다.
- [0068] 다른 종류의 스패터링 재료는 경화시키기 위한 2개 이상의 성분들의 혼합을 필요로 할 수 있다. 이들 성분들의 혼합은 스패터링 장치의 내부, 특히 노즐의 내부에서, 또는 성분들 각각을 위한 노즐들 중 하나의 정면 외부에서 또는 타깃 표면 바로 위에서 일어날 수 있다. 예를 들어, GRP 또는 파이버글라스와 같은 파이버-보강-플라스틱들로 타깃을 스패터링하기 위해 파이버 재료 및 폴리에스터와 같은 2개-성분-에폭시 재료의 2개의 성분들을 평행하게 분무하는 것이 가능하다. 선택적으로, 이들 3성분들의 혼합은 또한 이미 혼합된 스패터링 재료를 분출하는 하나의 노즐 내에서 일어날 수 있다.
- [0069] 다른 스패터링 재료들은 예컨대 열가소성 수지 또는 왁스를 액화하기 위해 예열할 필요가 있을 수 있고, 그것에 의해 노즐 및 스패터링 재료 공급장치는 가열될 필요가 있고, 몇몇 경우에는 또한 스패터링 타깃이 예컨대 적

외선, 레이들(rays)에 의해 특히 배출되는 스페터링 재료와 유사한 방향으로 레이저-비입에 의해 가열될 필요가 있다.

[0070] 페인팅 응용들에서 상당히 일반적인 다층 스페터링의 경우에 있어서, 정확하게 취급될 적용의 각 층 사이에 또한 지연 시간들이 있다. 이것은 스페터링 재료 건조 또는 경화를 위해 환경 조건 파라미터들, 예컨대 공기 및/또는 타깃 표면의 온도(예컨대 적외선 센서에 의해 측정된), 풍속 및/또는 습도의 결정과 함께 행해질 수 있다. 추가의 센서들은 예컨대 스페터링 재료의 점성, 농도, 및/또는 유량을 측정하기 위해 스페터링 장치에 포함될 수 있다. 그 목적을 위해, 대응하는 측정 센서들은 장치에 포함될 수 있고 또는 공구 제어로 측정된 파라미터들을 전달하는 스페터링 공구 및 타깃 표면의 환경에 배치될 수 있다.

[0071] 본 발명에 따르면, 시각적 특징들에 따라, 특히 참조 물체들, 참조 포인트들 또는 참조 마크들에 따라 타깃 표면에 대해 스페터링 장치를 직접 또는 간접으로 기하학적으로 참조하는 하나 이상의 3D 이미징 공간 참조 유닛들이 사용된다. 공간 참조 유닛들은 스페터링 장치 및/또는 타깃 표면의 위치 및 배향을 결정하기 위해, 스페터링 장치 외부 위치에 배치된다. 결정된 위치 및 배향 정보는 유선 또는 무선 수단에 의해 스페터링 장치를 제어하는 계산 수단에 통신된다.

[0072] 본 발명에 따른 공간 참조 유닛은 적어도 2개의 광학 카메라들을 포함한다. 카메라들에 의해 수집된 이미지 정보에 따라, 공간 참조 유닛은 디지털 이미지 처리 수단에 의해 3D 정보를 추출한다. 이러한 목적을 위해, 카메라 이미지는 스펙트럼 정보를 포함할 수 있지만 단색 카메라들(예컨대 적외선 또는 흑 및 백 카메라들)이 이러한 목적을 위해 사용될 수 있다.

[0073] 디지털 이미지 처리에 의해, 공간에서의 스페터링 장치의 위치 및 배향이 평가될 수 있다. 그러므로, 스페터링 장치에는 위치 및 배향의 평가능력(evaluability)을 개선하기 위해, 특히 평가된 위치 및 배향의 정확성 및/또는 명확성(unambiguousness)을 개선하기 위해, 마커들 또는 레벨들과 같은 시각적 특징들이 갖추어질 수 있다. 스페터링 장치에 부여된 시각적 특징들은 수동적(알려진 형상의 기하학적 물체들, 텍스처들, 스티커들 등과 같은) 또는 능동적(예컨대 변조 또는 연속 광을 방출하는 LED들 또는 레이저들과 같은 광원들)일 수 있다. 이 경우의 용어 "시각적(visual)"은 카메라들에 대해 보일 수 있는 것을 의미하고 반드시 인간의 눈에 보일 수 있는 것을 의미하지는 않는다. 예를 들어, IR-광의 짧은 펄스들을 방출하는 적외선 광원은 또한 만약 사용되는 카메라들이 또한 IR 범위에서 민감하면, 현재의 견지에서 시각적 특징일 수 있다.

[0074] 게다가, 마커들 또는 라벨들과 같은 광학적 특징들은 또한 타깃 표면에 적용될 수 있다. 예컨대 매끈하고, 독특하게 채색된 타깃 표면의 경우에, 특히 타깃 물체 자체가 그것의 속성에 의한 독특하게 식별 가능한 특징들을 제공하지 못하면, 광학 카메라들로부터 이미지들에 용이하게 분리 가능한 참조를 제공하기 위해 예를 들어 접착제 라벨들 또는 다른 점착성-마커들이 타깃 표면에 적용될 수 있다. 이와 같은 자연의 광학 특징들은 높은 콘트라스트, 에지들, 코너들, 텍스처들, 심들(seams), 조인트들(joints), 나사들, 볼트들 등의 면들(faces)일 수 있다.

[0075] 광학 특징들은 또한 광-마크들(light-marks)의 광학적 투영에 의해 타깃에 적용될 수 있다. 마크들은 타깃에 관한 참조를 제공해야 하기 때문에, 투영은 또한 타깃에 대해 고정된 위치로부터, 예컨대 타깃 표면에 대해 견고하게 위치되어 있는 타깃의 부분 또는 물체로부터 확립되어야 한다. 이것은 알려진 (바람직하게는 가변의) 광 패턴이 단일 평가 카메라에 고정된 위치로부터 타깃 표면 위에 투영되는 3D 측정에 기초한 구조화된 광 접근방법이 아니다. 그것은 또한 광 평면(light plane)을 갖는 타깃의 교차선의 삼각측량(triangulation)이 단일 카메라에 의해 행해지는 라이트 섹션 기술(light section technology)에 의한 3D-정보의 수집이 아니다.

[0076] 본 발명에 있어서, 광학 특징들의 투영은 예를 들어 스페터링될 타깃 표면을 포함하는 물체 위에 고정되는 아암에 위치한 투영 소스(projection source)에 의해 도트-매트릭스 투영(dot-matrix projection)에 의해 확립될 수 있다. 삼각대, 나사들 또는 클램프들 외에, 이와 같은 투영 수단의 고정은 또한 자기-기반-홀더(magnetic-base-holder)에 의해, 흡입 컵들에 의해 또는 접착 수단에 의해 확립될 수 있다. 그것에 의해, 참조하기 위한 광학 특징들은 스페터링작업의 적용을 방해하지 않는데, 그 이유는 마커의 위치가 - 본 발명에 따라 이용할 수 있는 점성-마커들과는 대조적으로 - 여전히 스페터링 가능하기 때문이다.

[0077] 타깃 표면의 알려진 기하학적 형상(예컨대 타깃의 CAD-모델로서 제공된)은 3D 이미징 시스템에 의해 결정되는 정보에 매칭될 수 있다. 이것은 3D 이미징 시스템들에 의해 독특하게 결정 가능하지 않을 수 있는 타깃 표면의 섹션들, 예컨대 중첩 부분들(overlaps), 오목한 부분들, 가파른 계단형 특징들 등을 정확하게 평가하기 위해 사용될 수 있다. 또, 타깃 상의 스페터링 데이터의 절대 위치는 매칭된 CAD-모델에 따라 평가될 수 있다. 이와 같

은 절대 좌표들은 독립적으로 규정된 글로벌, 지역 또는 국부 좌표 시스템을 참조할 수 있고, 또는 예컨대 정확하게 알려진 기하학적 형상의 물체, 예컨대 자동차 본체, 또는 벽들이 페인팅되어야 하는 새로운 건물과 같은 제조 물품에 대해 타겟 표면과 관련된 것을 참조할 수 있다.

[0078] 적어도 2개의 카메라들의 사용에 의해, 등극선 기하학(epipolar geometry)(입체 비전(stereo vision)의 기하학과 같은) 또는 삼각측량법이 적용될 수 있다. 2개의 카메라들이 스테레오베이스로서 2개의 별개의 위치들로부터의 공통의 3D 장면을 볼 경우, 3D 포인트들과, 특징들의 이미지들 사이의 제한들로서 표현될 수 있는 카메라들에 의해 캡처되는 2D 이미지 평면에서의 이들의 투영들 사이에는 다수의 기하학적 관계들이 있다.

[0079] 이들 관계들에 기인하는 제한들은 수학적으로 표현될 수 있다. 설명 목적을 위해, 카메라들이 핀홀 카메라 모델에 의해 근사된다는 가정에 기초하여 간단한 실시예가 기술된다. 실용적인 구현들을 위해, 카메라들의 정렬 불확실성, 광학적 왜곡들 등을 포함할 수 있는 알려진 훨씬 많은 복잡한 방법들이 있다. 각각의 카메라는 평가되어야 하는 3D 풍경 중 2D 이미지를 캡처한다. 그것에 의해 얻어진 3D로부터 2D로의 변환은 투시 투영(perspective projection)으로서 참조될 수 있다. 핀홀 카메라 모델에 있어서, 카메라에서 나와 투영 중심을 통과하는 레이들에 의해 이러한 투영 동작을 모델링하는 것이 일반적이고, 여기서 이렇게 나온 각각의 레이는 이미지의 단일 포인트에 대응한다.

[0080] 2개의 2D 이미지들 각각의 일치하는 화소들에 모호하지 않게 물체의 포인트를 관련짓기 위해, 몇몇 시각적 특징들(마크들, 패턴들, 콘트라스트 면들 등과 같은)이 이미지에 존재되어야 한다. 그것에 의해, 상이한 관점들로부터 촬영된 다수의 이미지들에 존재하는 동일한 시각적 특징들이 식별되고 매칭되어야 한다. 이와 같은 식별 및 매칭은 디지털 이미지 처리 기술에서 잘 알려진 태스크이다. 그것에 의해 이미지들 내의 시각적 특징들의 픽처 좌표들은 이미지의 화소들에서, 바람직하게는 또한 부화소들에서 결정될 수 있다. 이들 좌표들, 및 스테레오베이스와 상이한 관측 각도들에 기인하는 이미지들 사이의 기하학적 제한들에 따라 3차원 정보를 수집하기 위해 사용될 수 있다.

[0081] 일 실시예에 있어서, 적어도 2개의 관측 2D 카메라들의 위치가 주어진 스테레오베이스로서도 알려진, 서로에 대해 고정 및 미리 규정된 위치 및 배향을 갖는 공통 베이스에 이들을 고정하여 선택될 수 있다.

[0082] 다른 실시예에 있어서, 적어도 2개의 관측 2D 카메라들의 위치는 주변(periphery)에 의해 주어지는 가능성들에 따라 배치되고 배열될 수 있는, 예컨대 카메라 각각을 그 자신의 삼각대 위에 제공함으로써, 각각의 셋업에서 자유롭게 선택될 수 있다. 그럼에도 불구하고, 셋업의 스테레오베이스를 부여하는 위치들은 측정 중 알려져야 한다. 카메라들은 측정 중 서로에 대해 고정 위치들에 위치될 수 있고, 또는 하나 이상의 카메라들이 이동 가능하다면, 이들의 실제 위치들은 몇몇 측정 수단에 의해 결정 가능해야 한다. 카메라들의 배열의 지식을 얻기 위해, 카메라들의 시야에서의 이미지 또는 알려진 물체에 의한 교정이 실행될 수 있다. 상기 교정에 의해, 서로에 대한 카메라들의 시야의 상대 정렬이 이미지 처리에 의해 결정될 수 있다. 대안으로, 카메라 셋업이 측정될 수 있고 측정 데이터는 이후 스테레오베이스의 공간 참조 시스템에 제공된다.

[0083] 카메라 및/또는 그것의 광학장치들(opics)의 가능한 기하학적 이미지 왜곡들을 극복하기 위한, 알려진 카메라 교정 방법들이 있다. 그것에 의해 물체-포인트들의 이미지 포인트들로의 변환이 3D 정보를 수집하기 위해 사용되는 모델을 피팅(fit)하기 위해 교정될 수 있다.

[0084] 상이한 카메라들의 시야들은 적어도 평가되어야 하는 관심대상 영역에서, 적어도 부분적으로 중첩해야 한다.

[0085] 2개 이상의 카메라들의 이용에 의해, 2개 이상의 카메라들로부터의 데이터가 결합되면 결정된 3D 정보의 정밀도 및 유일함(uniqueness)이 개선될 수 있다. 결합은 예를 들어 함께 평가될 다수의 카메라들로부터의 이미지들의 퍼뮤테이션(permutation)에 의해 또는 상이한 카메라 쌍들로부터의 다수의 3D 결과들의 조합에 의해 확립될 수 있다. 또, 단일 3D 결과를 달성하기 위해 함께 모든 이미지들의 평가가 행해질 수 있다. 통계들의 방법들, 예컨대 최소 자승 피트(least square fit) 또는 타당성-보팅(validity-voting)이 정밀도를 개선하기 위해 중복들(redundancies)을 이용하는 다수의 3D 측정들에 대해 적용될 수 있다.

[0086] 또, 상이한 관측점으로부터의 다수의 쌍들의 카메라들이 이용될 수 있고 이들 3D 결과들이 조합될 수 있다. 이것은 예를 들어 다른 카메라들이 여전히 3D 정보를 수집할 수 있는, 시야 중 하나에 방해가 있는 경우에 도움이 될 수 있다.

[0087] 게다가, 특히, 알려진 기하학의 형상이 상이한 관측각도들로부터의 고유 2D 뷰들로 초래하는 방식으로 선택되면, 또한 거리 및 배향 정보의 산출을 허용하기 때문에, 카메라 픽처에서의 알려진 기하학의 겉보기 크기

(appearing size)가 3D 정보의 소스로서 이용될 수 있다.

- [0088] 위치 및 배향 정보는 노즐 제어 기구에 제어들을 명령하는 계산 수단에 통신된다. 실시간 통신은 바람직하게는 예를 들어 위치 및 배향 값들이 고유 타임스탬프들을 가지는 방식으로 실시간으로 또는 분산형 클록 시스템을 사용하여 행해진다.
- [0089] 타깃 표면에 대한 스페터링 장치의 글로벌 위치의 결정을 지원하기 위한 추가의 센서들이 사용될 수 있다. 예를 들어 2 또는 3차원들로 실외들에서 위치결정하기 위한 GPS(또는 2개의 안테나들을 사용할 때의 방향 또는 심지어 3+ 안테나들을 사용할 때의 자세). 대규모 스페터링 적용들에서, 이와 같은 GPS는 절대 그래픽 참조를 제공할 수 있고, 여기서 본 발명에 따른 공간 참조 유닛은 충분한 정밀도로 타깃에 대해 스페터링 장치를 참조하기 위해 사용된다. 비록 DGPS 또는 RTK-스테이션들과 같은 몇몇 알려진 GPS-정밀도 향상들의 사용은 성능 및 정밀도(예컨대 cm 레벨로)를 증가시킬 수 있지만, 이와 같은 것은, 일반적으로 GPS에 의해 달성 가능한 것보다 더 높은 정밀도를 필요로 하는, 본 발명에 따른 그래픽 적용 시스템에 있어서는 여전히 충분히 정확하고 확실하지 않다. 매우 정밀한 GPS 시스템은 또한 너무 느려서 스페터링 장치의 동력을 다룰 수 없다.
- [0090] 또한, 전자 거리 측정(EDM) 장치 또는 레이저 거리 측정계는 분출 특징들을 적절히 적응시키기 위해 타깃 표면까지의 거리를 결정할 수 있다. 다수의 EDM의 이용 또는 그것의 측정 비임의 편향에 의해, 거리를 결정하는 것이 가능할 뿐만 아니라, 타깃 표면에 대한 경사를 결정하는 것이 가능하다.
- [0091] 스페터링 장치는 또한 3D 공간에서 적어도 위치, 속도, 가속도 및 자세의 서브셋을 결정할 수 있는 추가의 관성 측정 유닛(IMU)을 포함할 수 있다. 이것은 예를 들어 조작자에 의해 카메라들 뷰에 임시 방해가 있을 경우에 사용될 수 있다. 그 경우에, IMU 또는 거리 측정계는 공간 참조 유닛이 다시 가동할 때까지 고장을 피할 수 있다.
- [0092] 게다가, 위에서 언급한 추가의 센서들의 복수의 상이한 조합들, 예컨대, 다수의 카메라 기반 공간 참조 유닛 + IMU, 다수의 카메라 기반 공간 참조 유닛 + 실외 적용을 위한 GPS, 또는 다수의 카메라 기반 공간 참조 유닛 + 타깃까지의 거리를 결정하기 위한 초음파 또는 레이저 기반 전자 거리 측정 유닛이 이용될 수 있다.
- [0093] 다른 추가는 스페터링 장치에 위치되고 타깃 표면의 특성들을 결정하기 위해 타깃 표면을 향해 지향되는 하나 이상의 추가 카메라들이 이용될 수 있다. 스페터링 장치에 있는 카메라는 예컨대 타깃 상의 장애물을 결정하기 위해, 이미 페인팅된 영역들을 결정하고 또는 페인팅된 결과들을 체크하기 위해 이용될 수 있다. 또, 장치로부터 타깃까지의 추가의 삼각측량 기반 거리 및/또는 자세 측정들이 예를 들어 장치의 카메라 이미지에 기초하여, 또는 형상 및/또는 스케일이 거리 또는 자세에 의존하여 왜곡될 타깃 표면 위로의 몇몇 조명 패턴의 구조적 라이트 투영과 조합하여 추가의 국부 참조를 달성하기 위해 실행될 수 있다. 본 발명에 따른 글로벌 참조는 카메라 기반 공간 참조 유닛에 의해 항상 행해진다.
- [0094] 국부 공간 참조에 더하여, 또한 노즐 수단의 속도 및/또는 가속도들이 제어 프로세스에 평가되고 포함될 수 있다.
- [0095] 스페터링 장치의 핸드헬드 실시예에 있어서, 피드백 제어는, 위치 및 경사, 경로-계획, 및 환경 파라미터들의 보정 및 예측에 이용될 수 있는 현재 위치, 자세 및 사용자 동력과 같은 환경 기반 파라미터들에 기초할 수 있다. 경로-계획은 타깃 상의 페인트 또는 파우더의 원하는 패턴에 대한 정보를 포함하는 원하는 스페터링 데이터에 기초할 수 있다. 계산 유닛은 - 원하는 스페터링 데이터에 기초하여 - 표면 상에 원하는 패턴을 발생시키기 위해 조작자를 안내하는 데 이용될 수 있는 본 스페터링 태스크를 위한 최적화된 경로 및 절차를 결정할 수 있다. 계획은 또한 나중에 다수의 페인트 층들을 적용하는 것을 도울 수 있다. 그것에 의해 표면 상태와 관련된 양상들 및 파라미터들 또는 페인트 유형 예컨대 컬러, 점성, 종류, 건조/경화 시간 등이 최적화 프로세스에 또한 포함될 수 있다.
- [0096] 계획 툴(planning tool)은 스페터링 절차를 준비하고 시뮬레이팅함에 있어 조작자를 지원할 수 있다. 계획은 원격 컴퓨터 상에서 실행될 수 있고 또는 만약 스페터링 장치가 사용자-대화를 위한 부합하는 입력 및 출력 수단을 포함하면 스페터링 장치 자체에 포함될 수 있다. 계획은 3D 모델 또는 CAD 데이터와 같은 이미 이용 가능한 디지털 데이터에 기초한 작업에 앞서, 또는 공간 참조 유닛에 의해 수집된 표면 모델 정보에 의해 행해질 수 있다.
- [0097] 알려지지 않은 타깃의 경우에서의 작업흐름의 일 실시예는 예를 들어 타깃의 제1 스캐닝, 그래픽 시뮬레이션들을 포함할 수 있는 제2 계획(planning) 및 스페터링 태스크의 제3 실행을 포함할 수 있다. 상기 계획은 또한 특히 자동으로 반응할 수 있거나 또는 사용자에게 있을 수 있는 문제들을 알리기 위해 예견하지 못한 장애물 또는 타깃 표면의 불확실성들에 대한 반응을 허용하는, 실제 스페터링 프로세스 동안 온라인 및 대화식으로 행해질

수 있다. 계획은 또한 표면 상의 갑작스런 또는 예상치 못한 장애물들에 관한 정보를 포함할 수 있다.

- [0098] 위에서 기재한 것과 같이, 노즐은 스페터링 장치 내에서 위치결정 유닛에 의해 이동될 수 있다. 그와 같은 실시예에 있어서, 노즐이 이동하는 스페터링 장치의 본체만이 공간적으로 참조되어야 한다. 그것에 의해, 일반적으로 본체는 이 위치에서의 그것의 범위가 스페터링될 때까지 타깃 표면 위의 단일 위치에 유지된다. 이후, 스페터링 장치는 다음 위치로 이동되고, 이 위치에서 그것은 다시 공간적으로 참조되고 그것에 의해 결정된 변위 및/또는 회전은 원하는 스페터링 데이터의 스페터링을 계속하기 위해 계산 수단에 의해 이용된다. 그와 같은 실시예에 있어서, 공간 참조 유닛은 높은 운동 역학과 직면하지 않고 결정된 위치 및 배향의 실시간 통신은 전혀 요구되지 않는다.
- [0099] 그에 반하여, 핸드헬드 실시예에서 원하는 및/또는 최적화된 경로를 조작자에게 안내하기 위해 또는 공간 참조가 스페터링 장치 본체가 아닌 노즐 수단을 직접 참조할 때, 높은 측정 동력 및 아마도 실시간 위치 및 배향 실시간 통신이 확립되어야 한다.
- [0100] 핸드헬드 실시예에 있어서, 스페터링 장치에는 조작자에게 원하는 이동 방향을 표시하기 위해 약간의 단순한 심볼 램프들이 장비될 수 있다. 원하는 이동은 또한 디스플레이 상에 심볼들에 의해 표시될 수 있다. 조작자를 안내하기 위해, 예를 들어 또한 원하는 경로로부터의 현재의 편차는, 장치가 이 편차들을 자동으로 보정 또는 보상할 수 있는 원하는 스페터링 영역의 범위 내에서 스페터링 장치를 용이하게 유지하기 위해 표시될 수 있다.
- [0101] 또한, 원하는 스페터링 데이터, 예컨대 CAD-데이터 또는 픽처를 실물(reality)과 중첩하기 위한 선택사항이 있다. 이것은 카메라에 의해 캡처된 현실 세계의 이미지를 원하는 데이터 및/또는 조작자에 대한 장애물들을 중첩함으로써 디스플레이 상에서 행해질 수 있다. 다른 선택사항은 적어도 현재 작업중인 영역 주위에서, 페인팅될 표면 위에 직접 CAD 데이터 또는 이미지의 부분들 또는 심볼들을 투영하는 것이다. 또 다른 선택사항은 촉각 수단뿐만 아니라 음성 명령들 또는 비프들과 같은 음향 신호들에 의해 원하는 이동을 표시하는 것이다.
- [0102] 공통 태스크는 또한 페인팅된 표면들의 수리이다. 수리는 벽, 그라운드, 천장 또는 이전에 스페터링되었지만, 그것의 페인트가 바래고, 희미해지고, 또는 몇몇 사고(accident), 반달리즘(vandalism) 또는 수리 작업에 의해 파괴된 물체 위로 동일한 종류의 페인트를 분무하는 것을 의미한다.
- [0103] 페인트의 종류 또는 컬러는 작업 중인 타깃의 참조 섹션으로부터 실시간으로 결정될 수 있다. 이것은 적어도 컬러, 만약 가능하다면 또한 타깃 상의 페인트의 종류 또는 심지어 두께를 결정하는 센서들을 필요로 한다. 예를 들어, 이것은 컬러를 고정 CCD/CMOS 카메라에 의해 또는 시트 금속 페인트 두께 결정을 위한 페인트미터들 (paintmeters)에 의해 행해질 수 있고, 이들은 이 기술분야에서 알려져 있다.
- [0104] 컬러를 결정하기 위해, 심지어 카메라 또는 자동 컬러 결정이 사용되지 않을 때조차, 조작자의 작업을 감시하는 것이 그에게 유리한, 넓은 스펙트럼 범위를 포함하는 광원에 의해 타깃을 조명하는 것이 유리할 수 있다. 손상된 또는 상이한 페인트의 경우에, 예컨대 스크래치들 또는 낙서를 수선하기 위해, 이들 장애들(disorders)이 검출될 수 있고 또한 이전 컬러가 결정(또는 조작자, CAD-시스템 또는 데이터베이스에 의해 특정)될 수 있다.
- [0105] 결정된 컬러는 이후 스페터링 장치에 의해 혼합되고 로딩되고 또는 온라인으로 혼합된다. 정확한 컬러는 이후 오버페인팅되거나 또는 수리될 영역에 적용될 것이고, 이 영역은 예컨대 또한 광학 카메라와 같은 센서에 의해 결정될 수 있다. 수리될 필요가 있는 영역을 결정하기 위해, 또한 새로운 또는 추가의 스페터링 재료가 표면에 적용되어야 하는지의 여부를 결정하기 위해 현재의 스페터링 두께를 결정하는 것이 가능하다.
- [0106] 스페터링 장치에 샌드블라스팅을 위한 전용 노즐이 장비될 경우, 스크래치된 영역은 예컨대 준비되고, 세척되고, 하나의 단일 스페터링 장치에 의해, 스크래치된 영역으로의 새로운 스페터링을 적용하기 전에 "사포로 닦아내어(sandpapered)"진다.
- [0107] 스페터링 장치의 노즐은 또한 로봇 팔(robot arm) 또는 가이드 레일들과 같은 몇몇 종류의 기계적 지지 유닛을 이용하여 타깃 영역 또는 표면 위에서 이동될 수 있다. 이와 같은 시스템은 스페터링 장치의 프레임 또는 본체 내에서 모터에 의해 이동 가능한 노즐 수단을 갖는 휴대형 x-y 플로터 또는 잉크젯-프린터형 장치와 같이 구현될 수 있다. 기계적 지지를 위해, 스페터링 장치 내에 노즐들 위치를 결정하기 위한 수단이 장비되는 가이드 레일들, 아암들 또는 스트링 가이드들이 있을 수 있다. 예컨대 위에서 언급한 종래 기술에서와 같이, 불균일 자유-형상 타깃들에 끼워맞춰질 수 있는 가이드 레일들이 있을 수 있다. 지지 유닛은 또한 특정 노즐-타깃 거리를 보장하도록 구성될 수 있고, 또는 이러한 거리는 몇몇 자동 수단에 의해 조정될 수 있다.
- [0108] 스페터링 장치의 핸드헬드 실시예에 있어서, 위에서 언급한 지지체들은 예컨대 스페터링 장치의 중력 보상을 포

함하여, 조작자로부터의 거의 영의 힘을 필요로 하는 수동 표면 스페터링을 허용하고, 그럼으로써, 시간 소모적인 스페터링 태스크들이 작업자의 피로를 감소시키면서 실행될 수 있다.

- [0109] 이와 같은 기계적 지지체들을 사용할 경우, 위치 및 자세는 스페터링 장치에 포함된 센서들에 의해 및/또는 지지 유닛에 의해 또는 - 만약 존재한다면 - 동력 시스템에 의해서도 부분적으로 또는 전체적으로 결정될 수 있다. 공간 참조 유닛은 이때 타겟 표면에 관해, 스페터링 장치, 특히 그것의 본체의 위치 및 배향을 다룬다. 환언하면, 본 발명에 따르면, 또한 이와 같은 안내된 스페터링 시스템은 적어도 2개의 카메라들을 포함하는 외부 공간 참조 유닛에 의해 공간적으로 참조된다. 노즐 수단의 공간 참조는 공간 참조 장치에 의해 직접, 또는 바람직하게는 몇몇 구동 기구에 의해, 노즐이 또한 위치될 수 있는(그리고 또한 배향될 수 있는) 스페터링 장치 본체의 참조를 통해, 간접적으로 확립될 수 있다.
- [0110] 본 발명에 따른 방법 및 본 발명에 따른 장치들 및 구성(setup)이 도면들에 개략적으로 나타낸 작업 예들을 참조하여, 단지 예로서, 이하에 더 상세히 기재되거나 설명된다.

도면의 간단한 설명

- [0111] 도 1은 단일 스페터링 재료를 분출하기 위한 단일 노즐 수단을 갖는 표면 스페터링 장치 및 2개의 독립형 카메라들을 포함하는 본 발명에 따른 그래픽 적용 시스템의 가능한 실시예의 예를 나타내고;
- 도 2는 다수의 스페터링 재료들 또는 이들 스페터링 재료들의 혼합물들을 배출하기 위한 단일 노즐 수단을 갖는 스페터링 장치 및 스테레오그래픽 카메라 셋업을 갖는 본 발명에 따른 그래픽 적용 시스템의 가능한 실시예의 예를 나타내고;
- 도 3은 다수의 노즐 수단 - 각각은 특정 스페터링 재료를 배출하고 - 및 3D 이미징 유닛을 갖는 본 발명에 따른 그래픽 적용 시스템의 다른 실시예의 다른 예를 나타내고;
- 도 4는 본 발명에 따른 타겟 표면 위로 원하는 스페터링 데이터를 적용하는 2개의 카메라들 및 다수의 노즐 수단을 포함하는 실시예의 개요도를 나타내고;
- 도 5는 타겟을 스페터링하기 위한 노즐들의 열을 갖는 본 발명에 따른 그래픽 적용 시스템의 가능한 이용의 예를 나타내고;
- 도 6은 추가의 센서들 및 제어 요소들을 포함하는 스페터링 장치를 갖는 본 발명에 따른 그래픽 적용 시스템의 예를 나타내고;
- 도 7은 노즐 수단을 위한 위치결정 시스템을 포함하는 표면 스페터링 장치 및 스테레오그래픽 이미징 유닛을 갖는 본 발명에 따른 그래픽 적용 시스템의 예시적인 실시예를 나타내고;
- 도 8은 스페터링 장치에 부여된 시각적 특징에 따라 다수의 카메라 유닛에 의해 참조되는 핸드헬드 표면 스페터링 장치를 갖는 본 발명에 따른 그래픽 적용 시스템의 예시적인 실시예를 나타내고;
- 도 9는 대형의 자유 형상의 3차원 물체(large, free form shaped three dimensional object)를 스페터링하고 있는 본 발명에 따른 그래픽 적용 시스템의 예시적인 실시예를 나타내고;
- 도 10은 타겟 위로 투사된 시각적 특징들을 갖는 대형의 자유 형상의 3차원 물체를 스페터링하고 있는 본 발명에 따른 그래픽 적용 시스템의 다른 예시적인 실시예를 나타내고;
- 도 11은 스페터링 장치의 본체 - 본체는 다수의 카메라 셋업 및 시각적 특징들에 의해 공간적으로 참조되고 - 내에 위치한 노즐 수단을 갖는 본 발명에 따른 그래픽 적용 시스템의 예시적인 실시예를 나타내고;
- 도 12는 타겟 표면 및 스페터링 장치에 부여된 시각적 특징들을 갖는 본 발명에 따른 그래픽 적용 시스템의 다른 예시적인 실시예를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0112] 도면들의 그림들은 실제 축적으로 그려진 것으로 간주되지 않아야 한다.
- [0113] 도 1은 다음과 같은 부품들을 포함하는 핸드헬드형 표면 스페터링 장치(9)의 일실시예의 개요도를 나타낸다:
- [0114] 타겟 표면(3) 위로 스페터링 재료(2)를 분출, 배출 또는 분무하도록 설계되는 노즐 수단(1). 노즐 수단(1)은 노즐 수단(1)의 분출 특징들(또는 배출의 특징들)을 제어하기 위한 노즐 제어 기구(4)를 포함한다.

- [0115] 분출 특징들은 예를 들어 방향, 젯-형상, 젯-발산, 압력, 속도, 재료 비율, 이머징 속도(emerging speed), 응집 상태(aggregate state) 및/또는 분출된 스페터링 재료의 조성 등과 같은 파라미터들에 의해 규정될 수 있는 스페터링 재료(2)의 분출된 젯의 형상 및/또는 방향에 영향을 미친다.
- [0116] 스페터링 재료(2)(참조 부호는 분출된 스페터링 재료의 젯을 표시함)는 상이한 속성, 예컨대 액체, 고체, 기체 또는 이들 상태의 혼합물일 수 있다. 스페터링 재료들의 일반적인 예들은 페인트, 마감 칠(finish), 라커(lacquer), 잉크 및 파우더이지만, 콘크리트, 왁스, 플라스틱들, 석면들, 모래 등이 분출될 수 있다. 스페터링 재료(2)는 스페터링 장치(9)에 위치되는 스토리지(12), 예컨대 탱크 또는 컨테이너의 링크(link)로서 또는 외부 스페터링 재료 스토리지(12)의 파이프라인으로서 구현될 수 있는, 스페터링 재료 공급장치(5)에 의해 노즐 수단(1)에 공급된다.
- [0117] 타깃 표면(3)은 또한 시트 금속들, 벽들, 바닥들, 그라운드들, 천장들, 도로들, 기계류, 자동차 또는 비행기 몸체들(airplane bodies), 보트 선체들(boat hulls), 의류들 등과 같은 상이한 물체들에 의해 구현될 수 있다. 타깃 표면(3)은 또한 언급한 물체들의 특정 영역들로 제한될 수 있다. 타깃 표면은 임의의 형상으로 될 수 있고 또한 예지들, 코너들, 오목부들(concavities), 장애물들(obstacles) 등으로 될 수 있다.
- [0118] 타깃 표면(3)으로 지향되는 스페터링 재료(2)의 분출된 젯은 타깃 표면(3) 위의 스페터링 재료(2)의 스팟들을 초래한다. 스팟은 노즐 수단(1)과 타깃 표면(3) 사이의 거리(11) 및 분출의 특징들 및 타깃 표면(3)에 대한 분출 방향의 경사에 의존하는 타깃 표면(3) 상의 스팟의 형상 및 스팟 사이즈(10)에 의해 특징지어질 수 있다.
- [0119] 상이한 분출 특징들을 초래하는 노즐 수단(1)의 배출의 분출 특징들을 제어하기 위한 노즐 제어 기구(4)는 예를 들어 모터들 및/또는 밸브들, 특히 마이크로-모터들 및/또는 마이크로-밸브들에 의해 조정될 수 있는 기계적 및/또는 공기역학적 수단(aerodynamical means)에 의해 분출의 단순 온/오프 스위칭으로부터 다수의 언급된 분출 특징의 제어로 변할 수 있다. 분출은 또한 압전기(piezoelectric), 열 또는 다른 효과들에 의해 개시될 수 있기 때문에, 이들은 또한 노즐 제어 수단, 및 예를 들어 스페터링 재료 공급장치(5)의 압력 또는 유량에 의해 영향 받을 수 있다.
- [0120] 계산 수단(8)은 노즐 제어 기구(4)를 제어하거나 조절한다. 그것은 마이크로컨트롤러, 임베디드(embedded) 시스템, 퍼스널 컴퓨터, 또는 실제 핸드 헬드 스페터링 장치가 단지 예를 들어 핸드헬드 장치, 예컨대 퍼스널 컴퓨터, 랩탑 또는 워크스테이션 내의 것보다 더 많은 용량 및 성능을 가질 수 있는 다른 계산 수단에 대한 통신 링크를 확립할 수 있는 기본 계산 유닛을 포함하는 분산형 시스템(distributed system) 형태로 구현될 수 있다. 통신 링크는 유선 또는 무선 수단에 의해 확립될 수 있다.
- [0121] 계산 수단(8)은 고정 또는 착탈 가능하거나 또는 양자의 조합일 수 있는, RAM, ROM, 하드 디스크, 메모리-카드, USB-스틱 등으로서 구현될 수 있는 적어도 하나의 스토리지를 포함하거나 또는 접속된다.
- [0122] 스토리지는 CAD 드로잉(CAD drawing), 벡터 그래픽스(vector graphics), 비트맵 픽처(bitmap picture)(압축 또는 압축해제)일 수 있고 또는 심지어 3차원 정보를 포함할 수 있는 원하는 스페터링 데이터(6)를 기억시키는 방식으로 구성된다. 스페터링될 필요가 있는 왜곡된, 만곡된 또는 불균일 타깃 표면(3)의 경우에, 스페터링 데이터는 - 2차원 아트웍 정보 외에 - 또한 표면 위로의 아트웍(artwork)의 3차원 피팅(fitting)에 대한 추가의 정보를 포함할 수 있다.
- [0123] 3D로 원하는 스페터링 데이터를 포함하는 다른 실시예는 특히 스페터링 재료(2)의 다수의 층들에 의해 3차원 스페터링을 구성할 수 있고, 여기서 이전의 스페터링은 현재의 스페터링에 대한 새로운 타깃 표면(3)으로서 보여질 수 있고, 특히 여기서 스페터링은 스페터링 재료(2)의 다수의 층들에 적용될 수 있다. 스페터링 장치(9)는 3개의 직교축들에 기초하는 스테레오 리소그래피 장치들(stereo lithography devices) 또는 알려진 3D-프린터들보다 이점을 가져올 수 있는 3차원 이상으로 이동될 수 있다. 그러므로, 층들은 통상의 3D 프린팅에서와 같이 평행 및 등거리 슬라이스들(slices)로 제한되지 않고, 층들은 여러 방향들로부터 적용될 수 있다. 그 점에서, 각각의 스페터링 프로세스의 실제 타깃 표면은 이전의 것으로 경사질 수 있다. 이것은 예를 들어 표면 스페터링 장치에 의해 구성된 3D 물체의 기계적 강도를 개선할 수 있는 데, 그 이유는 층들이 사용 중 물체에 적용될 기계적 스트레스의 방향에서 형성될 수 있고, 또는 환언하면 스페터링 재료 층들의 배향이 스페터링된 물체가 사용 중 일 경우의 예상 부하 분포의 관측점에서 최대 강도를 달성하는 방식으로 임의로 형성되거나 만곡될 수 있기 때문이다. 말하자면, 스페터링된 층들은 최신 카테시안 3D 인쇄의 경우가 아닌, 인장 라인들을 추종할 수 있다.
- [0124] 예를 들어, 스페터링 장치(9)의 공간에서의 자유 운동은 상이한 각도들로부터 또는 심지어 하부(underneath)로

부터 또는 3축 3D 시스템에 의해 액세스 가능하지 않은 전체를 통해 스페터링 재료(2)를 적용하는 것을 허용할 수 있고, 여기서, 복합 구조들은 향후 최종 3D 제품을 만들기 위해 제거되어야 하는 웹들 또는 브리지들(bridges)을 지원할 필요성이 적게 구성될 수 있다. 원하는 스페터링 데이터로서의 3차원 구조들의 적용은 특히 스페터링 재료(2)를 경화시키기 위한 언급한 방법들을 사용할 수 있다.

[0125] 사용자는 물체의 거의 어떠한 측면 및 각도로부터 매우 복잡한 구조들의 핸드헬드 3D 스페터링을 허용하기 위해 위에서 논의된 것과 같은 장치를 이동시키는 데 방향이 있게(directionally) 안내될 수 있다. 예를 들어, 직립 구조는 대략 상부로부터 스페터링에 의해 구성될 수 있고, 한편 사이드웨이 연장(sideways extension)은 대략 각각의 측면으로부터 스페터링에 의해 적용될 수 있다. 명백하게, 스페터링의 방향은 스페터링에 의해 적용될 구조 부분(structural part)의 방향에 반드시 수직일 필요는 없지만, 또한 특정 범위까지 경사질 수 있다. 제한하는 인자들(limiting factors)은 스페터링될 타겟 표면의 섴도우잉(shadowing) 또는 스페터링 재료가 표면에 고착(stick)하지 않을 이와 같은 플랫폼(flat) 스페터링 각도이고, 양자는 명백하게 회피되어야 한다. 스페터링 장치의 핸드헬드 운동으로 인해, 위에서 언급한 조건들이 특히 조작자의 손이 실행해야 하는 바람직한 운동 스트로크들 - 적어도 대략적인 운동들 - 에 대해 조작자에게 힌트를 주는 자동화된 사용자 안내에 의해 용이하게 달성 가능한 데, 그 이유는 노즐 제어가 분출의 가능한 미세 조정들을 처리할 수 있기 때문이다. 또, 조작자의 관측점으로부터의 원하는 물체의 디스플레이 또는 증강 현실 디스플레이가 안내 보조기구(guidance aid)로서 이용될 수 있다.

[0126] 이 실시예에서의 용어 타겟 표면은 추가의 구축(building up)이 필요로 되는 원하는 3D 물체의 이미 생성된 부분, 서브-파트(sub-part) 또는 단면의 표면일 수 있다. 이와 같은 표면의 배향(orientation)은 일반적인 고속 프로토타이핑 시스템들(common rapid prototyping systems)에서와 같이 평행한 평면 슬라이스들(parallel planar slices)로 한정되지 않고, 특정 방향으로부터, 특히 표면에 대략 직각인 방향에서 스페터링 장치를 지향(pointing)시킴으로서 스페터링 프로세스 동안 변할 수 있다. 3차원의 원하는 스페터링 데이터는 또한 상이한 스페터링 재료들 정보, 예를 들어 하나의 재료로만 구성되는 본체(body) 및 제2 재료로만 구성되는 표면-마감 칠을 포함할 수 있고, 양자는 동일 스페터링 장치에 의해 적용된다.

[0127] 종래 기술에 있어서 핸드헬드 스페터링 장치들은 단지 타겟 표면의 평탄하고, 매끄럽고, 균일한 코팅을 가장 잘 제공할 수 있는 플랫폼 2D 코팅을 적용할 수 있었다. 본 스페터링 장치는 이것을 넘어, 플랫폼 이미지들과 같은 원하는 2차원 재료 분포들의 핸드헬드 적용뿐만 아니라, 릴리프들(reliefs) 또는 3차원 물체들 형태의 실제의 3차원의 원하는 스페터링 패턴들도 가능하게 한다.

[0128] 여기서, 공간에서의 스페터링 장치의 위치 및 배향이 적용될 원하는 3D 스페터링 데이터의 부분들을 계산하기 위한 기초로서 이용될 수 있을 뿐만 아니라, 원하는 스페터링 데이터의 이미 적용된 부분들 및 타겟 물체가 원하는 데이터의 적용될 부분 및 적용이 실행될 수 있는 장치의 위치 및 배향의 바람직한 범위를 결정하기 위해 발견, 스캔 또는 측정될 수 있다. 그렇게 함으로써, 사용자는 이러한 공간 좌표들 및 3D 패턴의 특정 부분을 적용하기 위한 배향의 바람직한 범위에서 스페터링 장치를 잡기(hold) 위해 안내될 수 있다. 핸드헬드 접근방법에 의해, 본원에 주어진 경량의 핸드헬드 장치에 의해 달성 가능한 것과 같은 위치 및 배향 유연성의 범위를 가능하게 하기 위해 복잡한 로봇 팔 안내의 비용들을 피하면서, 알려진, 강성의, 포탈-기반 3D-프린터들에 의한 것보다 훨씬 더 많은 유연성이 있다. 핸드헬드 개념은 또한 종종 유리할 수 있지만 3D 인쇄 태스크들을 위한 대형의, 유연하지 않은 강성의 종래의 기계류로는 가능하지 않은 3D 부분들의 수리 또는 관측 구성(sight construction)의 문제를 해결한다.

[0129] 예를 들어, 선체들(ship-hulls), 차체들(vehicle bodies), 케이싱들(casings) 또는 이들의 부분들은, 포지티브 또는 네거티브 몰드를 가질 필요 없이, 스페터링 재료, 예컨대 파이버-복합물들, 열가소성 수지들, 열경화성 수지, 소결 분말(sintering powder), 또는 위에서 언급한 다른 스페터링 재료들로 또는 단지 손으로 몇몇 스토리지 수단으로부터 장치에 공급되는 원하는 물체의 디지털 3차원 스페터링 패턴으로 스페터링될 수 있다. 스페터링 재료의 기재된 경화 유닛은 스페터링 재료의 적용 후 스페터링 재료의 즉시 경화에 의해 이전의 것 위로의 재료의 다음 층의 신속 적용을 가능하게 할 수 있다.

[0130] 이러한 양상에 따른 장치는 또한 핸드헬드 3D 인쇄 유닛으로 불릴 수 있고, 이 유닛은 재료(2)를 분출하기 위한 피제어 노즐 수단(1), 공간 참조 유닛, 및 공간 참조 및 원하는 스페터링 데이터(6)에 따라 노즐 수단(1)을 제어하기 위해, 원하는 3D 스페터링 데이터(6)를 위한 스토리지를 갖는 계산 유닛(8)을 포함한다. 이 장치는 장치(9)를 쥐고 있는 사람의 손의 가상 공간 안내를 위한 사용자 안내 수단을 더 포함할 수 있다.

[0131] 계산 수단(8)은 또한 디스플레이, 스크린, 프로젝터, 터치 스크린, 멀티-터치 스크린, 램프(lamp), 라이트

(light), 버튼 손잡이(button knob), 다이얼, 조이스틱, 스피커, 마이크로폰 등과 같은 하나 이상의 인간 인터페이스(26), 및 추가의 기술 장비와 통신하도록 제공하기 위한 머신 인터페이스들을 포함할 수 있고 또는 접속될 수 있다.

- [0132] 스페터링 장치(9)를 위한 전력은 케이블에 의해 또는 에너지 스토리지들 예컨대 배터리들에 의해 공급될 수 있다. 이 장치에는 장치에 저장되거나 원격 수단에 의해 공급될 수 있는 압축 공기 및/또는 스페터링 재료가 더 공급될 수 있다.
- [0133] 계산 수단(8)은 공간 참조 유닛(30)으로부터 공간 정보를 액세스할 수 있다. 공간 참조(spatial referencing)는 상이한 수의 자유도(degrees of freedom; DOF), 예를 들어 5 또는 6 DOF를 갖는 3D 공간에서 일어날 수 있다. 참조는 실외 응용들(global referencing)을 위한 전체 참조에 의해 국부 좌표계에서 또는 상위(superordinate) 또는 전체 좌표계에서 일어날 수 있다. 본 스페터링 태스크에 의존하여, 그것은 또한 특히 만약 스페터링 장치(9)가 페인팅될 타깃 표면(3)에 평행하거나 또는 표면(3) 상에서 안내되면 또는 타깃 거리(11)가 지지체에 의해 또는 추가의 거리 측정 유닛에 의해 결정되면, 적은 자유도를 참조하는 것으로 충분할 수 있다.
- [0134] 공간 참조 유닛(30)의 필요 해상도 및 달성 가능한 범위는 실제 스페터링 장치(9)가 설계되는 응용에 의존한다. 이러한 원하는 범위는 수 미터의 확장을 갖는 실내, 국부(local), 소영역 위치결정으로부터 경기장들 또는 도로 표시들과 같은 대형 페인트 프로젝트들(bigger paint projects)을 위해 수십 또는 수백 미터의 확장을 갖는 실외, 지역(regional) 또는 전영역들로 변할 수 있다.
- [0135] 본 발명에 따른 위치 및 배향(또는 포즈)을 결정하기 위한 공간 참조 유닛(30)은 다수의 2차원 이미지 센서들(31)(사진 또는 비디오 카메라들로서도 알려짐), 특히 광학 방사선을 검출하기 위한 CMOS 또는 CCD 센서 어레이들을 포함한다.
- [0136] 공간 참조는 배향 및 위치 결정을 위한 하나 이상의 카메라(들)(31)에 의해 달성된다. 이와 같은 시스템들은 또한 비전 기반 추적 시스템들(vision based tracking systems) 또는 입체 시스템들로서 불린다. 카메라들(31)에는 서로에 대해 스테레오베이스스(39)가 배열되고, 이것은 이들이 서로 떨어져서 위치되어 관심대상의 풍경(scenery)의 상이한 뷰들을 생기게 하는 것을 의미한다. 카메라들(31)의 이미지들은 동일 풍경을 적어도 부분적으로 캡처하고 있지만, 상이한 위치들로부터 보여질 수 있다. 스테레오베이스스(39)에 기초하여, 다수의 이미지들로부터 3D 정보를 모으는 것을 허용하는 기하학적 제한들이 있다. 그 점에서, 이미지 각각에서의 동일한 시각적 특징이 식별되고 이미지들 각각 내의 그것의 각각의 좌표가 결정된다(예를 들어 화소들 및 바람직하게는 부화소들의 픽처- 또는 이미지-좌표들에서). 이와 같은 태스크들은 오늘날 디지털 이미지 처리에서 상당히 일반적이고, 이와 같은 것을 달성하는 데 이용 가능한 소프트웨어 라이브러리들, 또는 심지어 다수의 카메라 뷰들로부터의 완전한 3D 이미징을 위한 라이브러리들의 컬렉션(collection)이 있다. 이미지들이 다르기 때문에, 동일한 시각적 특징은 마찬가지로 상이한 픽처 좌표들을 가질 것이고 스테레오베이스스(39)에 따라, 시각적 특징의 3차원 정보가 계산될 수 있다. 스테레오베이스스(39)는 특히 만약 이들의 셋업이 고정되면, 공간 참조 유닛(30)의 구성에 의해 알려지고, 또는 특히 만약 셋업이 공간 참조 유닛을 구성하는 동안 독립적으로 위치될 수 있는 독립형 카메라들(31)을 포함하면, 알려진 참조 기하학에 의해 측정되고 교정될 수 있다. 그러므로, 적어도 2개의 카메라들(31)을 갖는 공간 참조 유닛(30)은 단일 디바이스로서, 각각 적어도 하나의 카메라(31), 또는 카메라들(31) 및 이미지 처리를 하는 평가 수단(36)의 세트를 포함하는 다수의 디바이스로서 구현될 수 있다. 이미지 처리는 또한 원격 계산 수단 상에서, 예를 들어 노즐 수단을 제어하는 데 사용되는 동일한 계산 수단(8) 상에서 행해질 수 있다.
- [0137] 시각적 특징들(33)은 이들이 카메라들(31)로부터의 이미지들(인간의 눈에 대해서 반드시 필요한 것은 아님)에서 식별될 수 있는 방식으로 구성된다. 예를 들어, 이들은 콘트라스트 면들(contrast faces) 및/또는 알려진 형상 또는 이들이 이미지에서 식별 가능하게 하기 위한 기하학을 제공할 수 있다. 시각적 특징들(33)은 이미지에서 볼 수 있고 식별 가능한 자연적으로 발생하는 특징들, 예를 들어 텍스처들, 에지들, 상이하게 채색된 섹션들 등일 수 있다. 이들은 또한 인공적으로 적용되는 시각적 특징들(33), 예를 들어 접착하는 수단, 자석들, 접착(adhesion), 흡입 컵들(suction cups), 아교(glue), 나사들, 볼트들, 크램프들(clamps) 등에 의해 부착되는 마커들에 의해 구현될 수 있다.
- [0138] 시각적 특징들(33)은 또한 연속 또는 펄스광을 방출하는 백열 전구들, LED들, 레이저들, 형광 물질 등과 같은 광 에미터들 형태의 활성인 광점들일 수 있다. 특히 알려지지 않은 형상 및 크기의 단일 시각적 특징(33)은 5 또는 6의 자유도로 공간 참조를 결정하는 데 일반적으로 충분하지 않기 때문에, 다수의 시각적 특징들의 세트는 카메라들(31)에 의해 참조하기 위해 사용된다.

- [0139] 스페터링 장치(9)의 실시예는 예를 들어 능동 시각적 특징들(33)로서 다수의 LED들의 배열이 갖추어질 수 있고, 이 장치는 그것의 위치 및 배향이 독특하게 결정될 수 있고, 예를 들어 블링킹 코드들(blinking codes), 상이한 컬러들에 의해 지원될 수 있는 방식으로 구성된다. 또, 잘 규정된 형상 및/또는 컬러의 하나 이상의 물체들과 같은 수동 시각적 특징 특징들(33)의 배열은 시각적 특징들로서 사용될 수 있다. 이들은 또한 형광 또는 역반사면들을 포함할 수 있다.
- [0140] 시각적 특징들(33)의 추가의 셋은, 또한 특히 표면 자체가 이와 같은 특징들, 균일하게 채색된, 평활한 표면을 제공하지 않을 때, 타깃 표면(3) 위에 존재할 수 있다. 이들은 바람직하게는 알려진 형상, 컬러 또는 텍스처의 스티커들에 의해 구현될 수 있다. 만약 이들의 형상이 이미지들에서 식별 가능하면, 이들을 미리 알 필요는 없다. 특징의 형상 및/또는 크기가 알려져 있으면, 이미지에서의 그것의 외관(appearing) 크기 및/또는 형상이 카메라(31)에 대한 그것의 거리 및/또는 각도에 관한 추가 정보를 결정하기 위해 사용될 수 있다. 시각적 특징들(33)은 대안으로 또한 자석들, 클램프들, 나사들 또는 다른 수단들에 의해 부착될 수 있다. 대안은 또한 타깃 표면(3) 또는 그것에 견고하게 고정되는 물체로부터 투사되는 라이트 마커들에 투사되는 데, 그 이유는 타깃 표면에 대한 이들의 위치가 고정되어야 하기 때문이다. 시각적 특징들로서의 이와 같은 라이트 마커들은 점착성이 있는 마커들(sticky markers)이 사용될 때 가능하지 않을 수 있는, 스페터링 장치(9)에 의해 간단히 오버-스페터링(over-spattered)될 수 있다.
- [0141] 스페터링 장치에서의 시각적 특징들(33)의 제1 세트 및 타깃 표면에서의 시각적 특징들(33)의 제2 세트가 있을 수 있고, 그래서 스페터링 장치(9)와 떨어져 위치되어 있는 그것의 적어도 2개의 카메라들(31)을 갖는 공간 참조 유닛(9)은 스페터링 장치(9) 및 타깃 표면(3)을 서로 참조할 수 있다.
- [0142] 실외 적용을 위한 하나의 가능한 추가의 선택사항은 IMU, 디지털 컴퍼스 및/또는 경사계와 같은 추가의 센서(6A)에 의해 선택적으로 도움을 받을 수 있는 GPS 시스템이다. 다른 추가의 선택사항은 디지털 컴퍼스 및 경사계에 의해 선택적으로 도움을 받을 수 있는 IMU뿐이다.
- [0143] 공간 참조 유닛(30)은 스페터링 장치(9)로부터 떨어져 위치되기 때문에, 원격 공간 참조 유닛(30)으로부터 노즐 제어 기구(4)를 취급하는 계산 수단(9)으로의 통신 링크(32)가 확립되어야 한다. 바람직하게는, 특히 스페터링 장치(9)의 핸드 안내(hand guidance)의 경우에, 높은 동적 운동들(high dynamic movements)의 취급을 허용하는 실시간 통신이 이용된다. 선택적으로, 잠재적으로 일어나는 지연들은 예측 또는 예견 능력에 의해 - 적어도 부분적으로 - 보상될 수 있고, 그 경우에, 예컨대 IMU로부터 수집된 추가의 정보가 또한 도움이 될 수 있다.
- [0144] 스페터링 장치(9)는 또한 타깃 표면까지의 거리를 측정하기 위해 이용될 수 있고 또는 - 다수의 거리 측정계들을 사용할 때, 또한 타깃 표면에 대해 상대 틸트를 결정하기 위해 사용될 수 있는 레이더, 초음파, 라이트, 레이저 또는 무선파들에 기초하여 거리 측정계(들) 또는 거리계(들)와 같은 추가의 센서 수단(6A)을 포함할 수 있다. 거리-대-표면 센서들(6A)은 적절히 배열된다면 2D 및/또는 3D 모두에 대해 이용될 수 있다.
- [0145] 스페터링 장치(9)의 노즐(1)은 또한 스페터링 장치(9)의 본체 내에서의 노즐들 위치 및/또는 그것의 배향의 공간 크기들을, 위치를 결정하는 것을 허용하는, 관절식 아암, 카테시안 가이드 또는 스페터링 장치 내의 다른 수단에 부착될 수 있다. 공간 참조 유닛(30)은 이때 본 발명에 따른 스페터링 장치 본체 및 그렇게 함으로써 또한 노즐(1)의 위치 및 배향을 결정하기 위해 사용된다.
- [0146] 일 실시예는 표면 스페터링 장치(9)가 부착되어 있는 수동(무동력을 의미함) 또는 능동(동력이 달린 것을 의미) 관절식 아암을 포함한다. 타깃 표면(3)에 대한 표면 스페터링 장치(9)의 위치결정을 달성하기 위해, 공간 참조 유닛(30)은 - 관절식 아암들 크기들(measurements)과 함께 - 노즐 수단(1)과 타깃 표면(3) 사이의 상대 공간 정보의 산출을 허용하는 타깃 표면(3)에 대한 아암들 베이스(arms base)를 참조하기 위해 사용되고, 여기서 정보는 노즐 수단(1)의 분출의 특징들을 제어하는 데 포함될 수 있다. 만약 타깃 표면(3)의 디지털 3D 모델이 존재하면, 그것은 예를 들어 또한 현실 세계(real world) 실시예의 특징점들을 공간적으로 측정하고 이들 대응하는 3D 모델에 매칭시키고 그럼으로써 그것의 CAD 모델에 대한 하나 이상의 타깃 표면들(3)을 참조하여 타깃 표면(3)을 규정하는 것이 가능하다.
- [0147] 도 1의 실시예는 스페터링 재료 스토리지(12)로부터 원하는 컬러, 점성 등의 사전 혼합된 스페터링 재료(2)로서 공급되는 단일 스페터링 재료(2) 또는 단색 페인트를 분출하기 위한 스페터링 장치(9)를 도시한다.
- [0148] 도 2는 본 발명에 따른 그래픽 적용 시스템의 실시예의 다른 개요도를 나타낸다. 이 도면에서의 노즐 수단(1)은 스페터링 장치(9) 내부에서의 다수의 스페터링 재료들(2)의 혼합을 포함한다. 도시된 예에는, 대응하는 스토리지들(12r, 12g, 12b)로부터 공급되는 적, 녹 및 청색 페인트 재료들에 상응하는 3개의 스페터링 재료 공급장

치들(5r, 5g, 5b)이 있다. 이후 상이한 스패터링 재료들은 예를 들어 노즐 수단에 의해 분출될, 원하는 컬러를 달성하기 위해, 노즐 제어 기구(4)에 의해 제어되는, 원하는 조성으로 노즐 수단(1) 내부에서 혼합될 수 있다.

[0149] 공급된 컬러들 각각의 용량(dosage)은 예를 들어 밸브들, 가변 토출량을 갖는 펌프들 또는 다른 알려진 수단에 의해 달성될 수 있다. 필요하다면, 약간의 추가의 교반이 균질 혼합물을 달성하기 위해 행해질 수 있다. 공급장치들(12r, 12g, 12b)로부터의 상이한 스패터링 재료들을 혼합함으로써, 스패터링 장치(9)는 많은 컬러들 및 컬러 천이들(colour transitions)을 자동으로 분출할 수 있다.

[0150] 이러한 응용에서 용어 컬러를 말할 때, 또한 예컨대 경화제, 용제 또는 다른 첨가제들과의 혼합과 같은, 컬러의 변화를 반드시 초래하지 않는 다른 스패터링 재료들의 혼합물을 의미하는 것일 수 있다.

[0151] 또한, 예를 들어 페인트의 점성을 조정하기 위해 혼합될 수 있는 용제를 포함할 수 있는, 공급장치(5x)(점선들로 도시됨)를 갖는 추가의 스토리지(12x)가 있다. 다른 예에 있어서, 예를 들어, 금속 효과들, 해머드 마무리(hammered finish) 등을 달성하기 위해, 공급장치(5x)는 투명 바니시(clear varnish), 혼합에 의해 달성할 수 없는 특수 컬러(흑, 백, 금, 은 등과 같은) 또는 다른 첨가제들을 스패터링 재료에 공급할 수 있다. 다른 실시예들에 있어서, 공급장치(5x)는 스패터링 재료(2)의 다른 특징들 및 경화에 영향을 줄 수 있는 물질들을 포함할 수 있다.

[0152] 이 도면에서의 타깃 표면(3)은, 이하의 단계에 의해 도입되는 거리 및 경사의 변경과 무관하게 타깃 표면(3) 상에 원하는 스팟 직경을 달성하기 위해 노즐 수단(1)의 분출 특징들을 조정할 수 있는 노즐 제어 기구(4)에 의해 자동으로 다루어질 수 있는 스텝 구성(step configuration)을 포함한다. 분출 특징들의 완전 자동 조정 외에, 조작자는 또한 후자를 달성하는 방식으로 장치를 취급하도록 안내되거나 도움을 받을 수 있다.

[0153] 공간 참조 유닛(30)은 주어진 스테레오베이스스(39)에 2개의 카메라들(31)을 포함한다. 통신 링크(32)는 안테나로 나타낸 유선 실시간 통신으로서 구현된다.

[0154] 도 3에 도시된 스패터링 장치(9)의 실시예는 또한 스패터링 재료들(2r, 2g, 2b)의 상이한 혼합물로 타깃 표면(3)을 스패터링할 수 있다. 이전 도면과의 주된 차이는 이 실시예에서는 각각의 스패터링 재료 공급장치(5r, 5g, 5b(5x))에 대해 별개의 노즐 수단(1)이 있다는 것이다. 스패터링 재료들(2r, 2b, 2g)의 실제 혼합은 재료(2b, 2g, 2r)의 젯들(jets) 내부에서 타깃까지의 도중에 또는 타깃 표면 위의 각각의 노즐의 스팟들의 중첩에 의해 타깃 표면 자체에 대해 노즐 수단의 외부에서 일어난다.

[0155] 원하는 컬러 효과는 또한 서로 가까운 상이한 스패터링 재료의 별개의 스팟들을 정렬함으로써, 스패터링 재료의 실제 혼합 없이 달성될 수 있고, 그래서 이들은 거리를 두고 보았을 때 원하는 컬러 효과를 가져온다. 이러한 컬러 발생 방법은 또한 잉크젯 인쇄의 기술에서 디터링으로서 불린다. 상이한 스패터링 재료 공급장치들(5) 및 그러므로 노즐들(1)의 수는 특정 수로 제한되지 않지만, 넓은 컬러 범위를 달성하기 위해 컬러들 적, 녹, 청, 흑 및 백을 예를 들어 포함할 수 있는, 달성되어야 하는 스패터링 재료들(2)의 원하는 혼합에 의존한다. 또, 예컨대 RAL-컬러 카드들의 컬러 범위의 혼합으로부터 알려진 컬러들의 다른 기초 세트들 또는 이들의 서브셋들이 이용될 수 있다.

[0156] 다수의 스패터링 재료들의 직접 혼합 외에, 예컨대 동일한 장치에 의해 후속 방식으로 자동으로 폴리에스터 및 파이버들의 다수의 층들에 교대로 적용하기 위해, 상이한 노즐들(1) 또는 하나의 단일 노즐(1)이 또한 이어서 상이한 스패터링 재료들(2)에 의해 이용될 수 있다. 선택적인 추가의 센서 수단(6A)에 의해, 타깃 표면(3) 위에 이미 적용된 스패터링 두께가 결정될 수 있다.

[0157] 이 예에서, 타깃 표면(3)은 공간 참조 유닛(30)에 의해 검출될 수 있는 스패터링 장치(9)에 대해 경사지고, 그 결과, 노즐 제어 수단(4)은 경사 및/또는 거리와 관계 없이, 타깃(3)의 원하는 스패터링을 달성하고, 및/또는 원하는 결과가 실제로 달성 가능할 때, 단지 스패터링 재료(2)를 분출하기 위해 노즐 수단(1)의 분출 특징들을 자동으로 조정할 수 있다. 그러므로, 장치(9)는 또한 타깃 표면(3) 상의 이미 스패터링된 및/또는 스틸-스패터링(still-spattering)하기 위한 영역들의 정보를 저장할 수 있다.

[0158] 원하는 스패터링 데이터(6)는 또한 타깃 표면(3)에 있는 구멍(14)에 관한 정보를 포함하거나 또는 획득할 수 있다. 이것은 예를 들어 스패터링 재료(2)의 낭비 및 또한 구멍(14) 뒤의 환경의 소일링(soiling)을 피하는 것을 도울 수 있다. 명백히, 이러한 원리는 또한 구멍들(14) 외의 타깃 표면(3) 상의 장애물들, 요철들 또는 특이성들(singularities)에 적용할 수 있다.

[0159] 도 4에는, 도 3에서와 같은 스패터링 장치(9)의 유사한 실시예가 있다. 이 실시예는 타깃 표면(3), 예컨대 건물

벽 또는 주차장(parking lot) 위의 회사 로고 위로 원하는 스패터링 데이터(6)에 의해 규정되는 다색 패턴(16)을 적용할 수 있는 본 발명에 따른 4색 CMYK(시안, 마젠타, 옐로, 블랙) 컬러링 시스템을 포함한다. 이것은 타깃 표면 위의 원치않는 스패터링의 어떠한 마스크링도 없이 달성될 수 있고, 그것에 의해 스패터링 프로세스의 생산성이 개선될 수 있는 데, 그 이유는 마스크링 프로세스가 매우 시간 소모적일 수 있고 그것의 품질이 전체 스패터링작업 결과에 큰 영향을 줄 수 있기 때문이다.

[0160] 공간 참조 유닛(30)에 따라, 계산 수단(8)은 원하는 스패터링 데이터(6)에 의해 규정된 패턴을 타깃 표면(3) 위에 적용하기 위해, 타깃 표면(3)에 대한 스패터링 장치(9)의 공간 배향, 특히 타깃 표면(3) 상의 타깃 스팟에 대한 각각의 노즐 수단(1)의 상대 공간 배향에 따라 분출 특징들을 조정하여 노즐 제어 기구(4)를 제어한다.

[0161] 이 실시예에 있어서, 노즐 제어 기구(4)는 또한 예컨대 노즐(1)을 경사지게 하고 또는 재료(2)의 분출된 젯에 영향을 줌으로써 노즐(1)로부터의 분출 또는 배출 방향을 미세 조정할 수 있다. 타깃 표면(3) 위의 이미 스패터링된 그리고 스틸-스패터 영역들(still-to-spatter areas)에 대한 지식 및 공간 배향에 의존하여, 계산 수단(8)은 표면(3) 상의 현재 목표로 하는 스팟에 대해 스패터링 재료(2)를 방출할 것인지 아닌지를 자동으로 결정할 수 있다. 이러한 경우에, 노즐(1)의 분출 방향에서의 현재 목표로 하는 스팟은 또한 현재의 분출 방향을 편향시키는 수단에 의해 미세 조정될 수 있다. 편향은 또한 핸드 가이드(hand guiding)의 불확실성들 및 떨림을 보상할 수 있다. 게다가, 노즐 제어 기구(4)는 또한 분출 발산 및 또는 시간 당 분출 재료(2)의 양을 조정할 수 있다.

[0162] 이전에 언급된 컬러-믹싱-방법들 중 하나와의 조합으로, 본 발명에 따른 그래픽 적용 시스템은 예컨대 메모리 카드 위에 저장되는 이미지 또는 디지털 아트워크로서 제공되는, 원하는 스패터링 데이터(6)에 의해 규정될 수 있는 타깃 표면(3) 위로 다색 스패터링을 적용할 수 있다. 이와 같은 이미지는 적용될 스패터링 재료의 스팟들을 규정하는 미리 규정된 픽셀들의 매트릭스를 포함하는 소위 비트맵의 형태로 저장될 수 있고, 또 재료의 원하는 종류 또는 컬러에 관한 정보를 포함할 수 있다. 대안으로, 이미지는 계산 수단에 의해 타깃 표면 상의 스패터링 재료 스팟들의 원하는 분포로 변환될 수 있는 압축 형태로 또는 벡터 정보(예컨대 CAD-파일), 텍스트 정보 형태 등으로 저장될 수 있다. 원하는 스패터링 데이터는 상이한 속성들, 특히 상이한 컬러, 스패터링 재료, 두께, 표면 조건 등으로 스패터링되어야 하는 타깃 표면의 다수의 영역들 또는 섹션들 또는 서브섹션들에 대한 정보를 포함하는 타깃 표면(6) 위로 스패터링될 원하는 패턴(6)의 디지털 표현(digital representation)으로서 기재될 수 있다.

[0163] 도 5는 다수의 노즐 수단(1)의 행 또는 라인을 포함하는 본 발명에 따른 그래픽 적용 시스템의 다른 예시적인 실시예를 도시한다. 도면은 도 2에 대해 기술된 것과 같이 혼합하는 스패터링 재료(2)를 위한 노즐들(1)을 나타내지만, 다른 기술된 혼합 방법들이 유사한 방식으로 행-배열로 적용 가능하다.

[0164] 다수의 노즐들(1)을 행 또는 바 또는 다른 배열로 정렬시킴으로써, 분출 발산 및 타깃-스팟-크기를 작게 유지하면서, 한번에 타깃 표면 위의 넓은 영역을 덮는 것이 가능하다. 타깃 표면(3)은 차체(일정한 비율로 도시되지 않음)에 의해 표현된다. 바 배열은 또한 다른 노즐들(1)을 비활성화하면서 원하는 스패터링 데이터(6)에 따라 스패터링되어야 하는 표면(3)의 일부를 실제로 타깃팅하는 이들 노즐들(1)로부터만 분출에 의해 취급 부정확성들을 보상하는 데 사용될 수 있다.

[0165] 스패터링 또는 페인팅은 자동차의 제조 중 또는 또한 차체의 부분들의 수리 또는 교환의 경우에 일어날 수 있다. 예를 들어, 수리의 경우에, 스패터링 장치(9)에 또는 외부에 있는 컬러 검출 시스템은 수리될 차량의 현재 및 그러므로 원하는 컬러를 결정하기 위해 사용될 수 있고, 정보는 이때 원하는 컬러를 달성하기 위해 적절히 스패터링 장치(9)의 컬러 혼합 시스템을 조정하기 위해 사용될 수 있다.

[0166] 게다가, 그래픽 적용 시스템은 원하는 스패터링 데이터의 정렬을 위해 그리고 공간 참조 측정들에 의해, 스패터링될 원하는 영역을 수동으로, 자동으로 또는 반자동으로 검출할 수 있다. 원하는 영역은 또한 CAD 데이터 모델에 또는 스패터링될 원하는 영역의 경계선들, 에지들 또는 코너들과 같은 자연적으로 존재하는 광학 특징들을 검출하거나 또는 시사함으로써, 예컨대 원하는 영역을 둘러싸는 다각형의 에지들 또는 윤곽을 표시하거나 또는 레이저 스팟과 같은 광학적 특징 또는 타깃 표면(3)에 적용되는 마커에 의해 제공될 수 있다.

[0167] 타깃 표면(3)은 또한 공간 참조 유닛(30)에 의해 디지털화될 수 있고, 스패터링 장치(9) 자체에서 또는 원격 컴퓨터 장치 상에서 원하는 스패터링 영역 및/또는 원하는 스패터링 데이터(6)가 실제 스패터링 처리에 앞서, 판측되고, 선택되고, 조정될 수 있는 스크린 상에 이미지 또는 3d-모델로서 존재될 수 있다. 또, 로그들 등과 같은 특수 패턴들은 유사한 수단에 의해 타깃 표면(3)의 모델 또는 이미지 위에 가상으로 배치될 수 있다.

- [0168] 원하는 스페터링 데이터(6)를 결정하는 다른 예들은 실제 스페터링 두께의 온라인 또는 오프라인 측정 또는 예컨대 색상 또는 두께 차이 등을 발견하기 위한 센서 수단에 의한 타깃 표면(3)의 검사이다. 언급한 페인트-두께-센서들은 예컨대 스페터링 두께를 결정하기 위해 자동차 또는 시트 금속 영역에 알려져 있고 사용된다. 스페터링 장치는 이미 오래 전에 적용되었고 또는 표면에 바로 적용된 페인트의 컬러, 시각적 특징들, 유형 또는 상태를 결정할 수 있는 페인트 인식 센서들을 포함하거나 또는 이들과 소통(interact)할 수 있다. 이와 같은 페인트 인식 센서들(6A)의 일반적인 예들은 결국 대응하는 조명 시스템과 조합되는, 예컨대 디지털 카메라들, 적외선 또는 자외선 카메라들 또는 센서들, 스펙트럼 분석기들이다.
- [0169] 다른 선택사항은 스크린 위에 원하는 스페터링 데이터(6) 또는 픽처 또는 레이저-라인 프로젝터에 의해 타깃 표면(3) 위에 투영될 원하는 스페터링 데이터(6)의 중첩을 허용하는 전자 디스플레이 또는 프로젝션 수단을 상기 장치(9)에 장비시키는 것이다.
- [0170] 도 6은 타깃 표면(3)을 포함하는 타깃 물체를 스페터링하기 위한 핸드헬드 스페터링 장치(9)를 갖는 본 발명에 따른 그래픽 적용 시스템의 실시예를 나타내고, 여기서, 상기 장치는 추가의 센서 수단(6A)이 장비된다.
- [0171] 도면은 상당히 긴 시간 동안 또는 이전의 작업 세션으로부터 표면 위에 이미 제공된 이전의 스페터링(21)을 나타낸다. 이러한 구 스페터링(21)에 더하여, 새로운 스페터링(22)은 예를 들어 이전의 스페터링의 표면 특징들 및 컬러를 매칭시키기를 원할 수 있고 또는 예를 들어 이전의 스페터링(21) 위에 놓일 그래픽 아이템일 수 있는 타깃 표면(3)에 적용될 필요가 있다. 이전의 스페터링(21)의 특징들을 결정하기 위해, 페인트 인식 센서(6A)는 장치(9)에 포함되거나 부착될 수 있다. 대안으로, 본 발명에 따른 카메라 기반 공간 참조 유닛은 타깃 표면(3)의 광학 특징들에 관한 정보를 수집하기 위해 이용될 수 있다.
- [0172] 장치(9)와 상호작용하는 것, 예컨대 원하는 스페터링 데이터(6)를 선택, 배열, 수정, 조정, 생성 또는 규정하는 것은 표면의 평면(flat) 스프레이 코팅에 필요로 되는 스페터링 두께, 컬러, 타깃 표면 에지들 등과 같은 단순 스페터링 파라미터들의 선택을 포함할 뿐만 아니라 상당히 복잡한 그래픽 디자인들을 포함한다. 스페터링 장치(9)의 이러한 실시예는 예를 들어 버튼들, 손잡이들(knobs), 조이스틱들, 다이얼들, 디스플레이들, 터치 스크린들 등을 포함하는 인간-기계 인터페이스(26)(HMI)를 포함한다. 장치(9)에서 국부적으로 원하는 스페터링 데이터(6)를 조정하는 것 외에, 이러한 태스크는 또한 리모트 컴퓨터 상에서 행해질 수 있고 그 후 예컨대 메모리 카드에 의해 또는 유선 또는 무선 데이터 링크에 의해 장치로 전달될 수 있고, 그것에 의해 스페터링 장치의 HMI에서의 필요 조종이 감소될 수 있다. HMI(26)는 또한 논의된 것과 같이 사용자 안내를 위한 방향 표시(20)로서 이용될 수 있다.
- [0173] 공간 참조 유닛(30)은 스테레오베이스스가 배열되는 적어도 2개의 카메라들(31)로 구현된다. 카메라들(31)의 이미지들에 있어서, 시각적 특징들이 매칭되고 3D 정보는 이미지 처리 수단에 의해 이미지들 및 스테레오베이스스의 기하학적 제한들에 기초하여 수집된다.
- [0174] 디지털 이미지 처리는 이미지들에서의 시각적 특징(33)을 식별하도록 구성된 식별 수단, 시각적 특징(33)의 픽처 좌표들을 결정하도록 구성된 측정 수단 및 픽처 좌표들과 이 픽처 좌표들 사이의 기하학적 제한들에 따라 위치 및 배향을 결정하도록 구성된 3D 모델링 수단을 포함하는 3D 이미징 유닛에 의해 행해질 수 있다. 그것에 의해 공간 참조의 결정은 적어도 5의 자유도로 행해질 수 있다. 그래픽 적용 시스템은 스페터링 장치(9) 외부의 카메라(31)와 함께 적어도 하나의 기지국의 셋업을 필요로 하는 공간 참조 유닛(30)을 포함한다.
- [0175] 상기로부터의 공간 참조 유닛(30)은 특히 핸드 헬드 장치에 대해, 운동의 역학을 결정하기 위해 추가의 IMU에 의해 선택적으로 지지될 수 있다. 이러한 정보는 공간 참조 유닛(30)의 공간 위치 및 배향 측정치와 결합될 수 있다.
- [0176] 노즐들(1) 및 노즐 제어 수단(4)은 또한 도시된 스페터링 장치(9)에 포함되고, 특히 이 실시예는 행-배열(row-arrangement)의 복수의 노즐들(1)을 포함한다. 도시된 실시예는 또한 하나 이상의 스페터링 재료 공급장치(들)(5) 및 스페터링 재료 탱크(들)(12)를 포함한다. 배터리 및/또는 압축 가스 탱크와 같은 에너지 스토리지와 조합하여, 이것은 무선 스페터링 장치(9)가 어떠한 케이블들 및/또는 공급 라인들 없이 손으로 자유롭게 이동되게 허용한다.
- [0177] 스페터링 장치(9)의 다른 실시예는 스페터링하는 동안 이동될 중량을 낮추기 위해 케이블들 및 파이프들에 의해 경량 핸드헬드 노즐-디바이스에 연결되는 전원 및 스페터링 재료 탱크(12)와 같은 무거운 부분들을 포함하는, 외부 스테이션(또는 핸드헬드 장치를 위한 백팩(backpack)의 일종)으로 분할될 수 있다. 이와 같은 배열은 그라운드, 타깃 표면에 또는 장치의 중량을 지지하기 위해 조작자의 신체에 부착된 지지 프레임을 포함할 수

있다. 핸드헬드 실시예에서의 이와 같은 지지체들의 실시예들은 예를 들어 부드럽게 안내하는 벌키 전문가 필름(smoothly guiding bulky professional film) 또는 비디오 카메라들 분야의 것들과 유사할 수 있다.

- [0178] 스패터링 장치(9)는 원하는 경로를 추종하고 여전히 스패터링될 필요가 있는 영역들로 스패터링 장치(9)를 안내함에 있어 사용자를 돕는 사용자 안내를 위한 표시 수단을 포함할 수 있다. 이와 같은 안내는 광학, 음향 또는 촉각 수단에 의해 달성될 수 있다. 예를 들어, LED들에 의한 그리고 원하는 방향을 가리키는 스크린 상의 심볼들에 의한 원하는 방향 표시. 전자 디스플레이 상에 더 진보된, 예컨대 3D 안내 정보 및 수치들(numerical values)을 표시하고 또는 스패터링될 타깃 표면(3) 위에 안내 라인들, 형상들, 심볼들 또는 표시들을 직접 투영하는 것이 또한 가능하다. 또, 음성 명령들 또는 비프들(beeps)에 의한 음향 표시가 이용될 수 있다. 이들 표시 수단은 위에서 언급한 HMI(26)에 포함될 수 있다.
- [0179] 본 발명에 따른 그래픽 적용 시스템의 실시예는 또한 국부 환경 조건들, 예컨대 온도, 풍속, 습도, 시간, 및 스패터링 재료의 건조 조건들에 영향을 미치는 다른 요인들을 결정하기 위한 추가의 환경 센서들(6A)을 포함할 수 있고 또는 거기에 연결될 수 있다. 이들 센서들(6A)에 의해 수집된 환경 정보는 예컨대 다층 페인팅에 노즐 제어 기구에 명령하기 위한 계산 수단에 의해 이용될 수 있다. 게다가, 그것의 점성, 유량, 공급 스탁(supply stock) 등을 결정하는 것과 같이, 스패터링 재료를 분석하기 위한 센서들(6A)이 있을 수 있다. 또, 중력의 방향이 원하는 분출 특징들의 결정에 고려될 수 있다.
- [0180] 스패터링 장치(9)의 실시예는 손으로 간단히 수동으로 이동될 수 있고 또는 안내 레일들, 트롤리 대들(trolley stands), 바퀴부착 카트들(wheeled carts), 연결-아암들(joint-arms)과 같은 수단들에 의해 적어도 부분적으로 지지될 수 있다. 예를 들어, 본 발명에 따른 스패터링 장치를 포함하는, 초크-라인들(chalk-lines)로 경기장들(sports-fields)을 마킹하기 위한 핸드 카트는 표시 수단(26)에 의해 원하는 마킹들의 원하는 경로를 따라 그것을 핸드-드래그하기 위해 사용자를 안내하고, 노즐 제어 수단에 의해 사소한 편차를 자동으로 보정한다. 이와 같은 시스템은 예를 들어 또한 핸드 헬드 장치(9)에 의해 그라운드들 또는 벽들 위로 스포츠 클럽 로고들을 정확하게 적용하기 위해 사용될 수도 있다. 이것은 스패터링 장치(9)에 원하는 컬러를 로딩하고, 이러한 컬러를 필요로 하는 로고의 부분들에 적용하고 나서 다음 컬러를 로딩하여 다색으로, 이어서 각각의 컬러에 대해 행해 질 수 있다. 다른 선택사항은 자동 컬러 혼합을 포함하고 타깃 표면(3) 위에 다색 스패터링을 적용할 수 있는 스패터링 장치(9)의 이용이다.
- [0181] 본 발명에 따른 그래픽 적용 시스템의 실시예는 (공간 참조 유닛(30)에 더하여) 관성 측정 유닛(IMU), 전자 거리 미터(EDM), 글로벌 위치결정 시스템(GPS)과 같은 위치, 각도 및/또는 관성 결정 수단을 선택적으로 포함할 수 있다. 그것은 또한 타깃 표면(3) 특성들, 특히 스패터링된 그리고 스패터링되지 않은 영역들, 현재의 스패터링 두께, 현재의 표면 컬러 및/또는 중력의 방향을 결정하기 위한 추가의 센서 수단(6A)을 포함할 수 있다.
- [0182] 표면 스패터링 장치(9)의 실시예는 타깃 표면(3)이 하나 이상의 컬러 또는 재료(2)에 의해 스패터링되는 방식으로 구성될 수 있고, 여기서, 컬러 또는 재료(2)는:
- [0183] - 스패터링 재료 공급장치(5)로부터 상이한 컬러들 또는 재료들(2)의 기초 세트의 스패터링 재료의 스팟들의 도트-매트릭스를 디더링 또는 스패터링하여 혼합되고,
- [0184] - 노즐 수단(1)과 온라인, 노즐 수단(1)의 내부에서 또는 정면에서 또는 상이한 스패터링 재료들(2)의 기초 세트 중에서, 상이한 스패터링 재료(2)의 스팟들을 타깃 표면(3) 위에 덮어씌워 혼합되고 또는
- [0185] - 스패터링 재료 공급장치(5)로부터 공급되는 사전 혼합 컬러 또는 재료(2)와 오프라인으로 혼합될 수 있다.
- [0186] 도 7에 나타난 그래픽 적용 시스템의 실시예는 자동차들(26) 문의 곡면 위로 원하는 스패터링 데이터에 포함된 로고(logo)를 스패터링하는 데 이용된다. 표면 스패터링 장치(9)는 노즐 수단이 서보-모터에 의해 위치 가능한 본체(40) 즉 프레임(40)을 포함한다. 본체(40)는 타깃 표면(3)(이 경우에 자동차)에 대해 고정된다. 본체는 시각적 특징들의 위치 및 배향이 공간 참조 유닛(30)에 의해 결정 가능한 방식으로 배열된 시각적 특징들(33)의 세트를 포함한다. 공간 참조 유닛은 또한 자동차들(26) 본체의 또는 자동차들(26)에 있는 시각적 특징들(33)을 평가하고, 그렇게 함으로써, 타깃 표면에 대한 스패터링 장치(9)의 공간 참조가 확립된다. 원하는 로고를 문 위에 스패터링하기 위해, 계산 수단은 스패터링 장치(9) 내에서 노즐 수단(1)의 위치결정 및 또한 원하는 스패터링 데이터에 기초한 그것의 분출 및 공간 참조 유닛(30)으로부터의 위치 및 배향 정보를 제어하고 있다.
- [0187] 도 8에는 유사한 셋업(setup)이 도시되어 있지만, 알려진 기하학을 갖는 LED 배열 형태로 거기에 부여된 시각적 특징(33B)에 의해 공간 참조 유닛(30)에 의해 공간적으로 참조된다. 공간 참조 유닛은 또한 자동차(26)의 시각적 특징들(33A), 예를 들어 문의 컨투어들(33A)을 평가한다. 그것에 의해 확립된 위치 및 배향 참조는 원하는

스페터링 데이터가 문에 있는 타깃 위치에 적용되는 방식으로 노즐 수단을 제어하기 위해 계산 유닛에 의해 사용된다. 이와 같은 것을 달성하기 위해, 스페터링 장치의 조작자는 위에 기재한 것과 같은 최적화된 경로를 추종하도록 안내될 수 있다.

[0188] 도 9에 나타난 것과 같이, 본 발명에 따른 그래픽 적용 시스템은 표면 스페터링 장치(9) 및 카메라들(31)을 갖는 공간 참조 시스템에 의해 항공기(26)의 곡면에 원하는 패턴(6)을 적용하는 데 사용된다.

[0189] 도 10에서, 타깃 표면(3)의 예는 또한 항공기 수단(26) 위에 있다. 표면 스페터링 장치(9)에 부여되는 시각적 특징들(33B)의 제1 세트가 있다. 시각적 특징들(33A)의 제2 세트는 타깃 표면(3)에 적용된다. 스페터링 프로세스를 방해하지 않기 위해, 타깃 표면(3)에 있는 시각적 특징들(33A)은 타깃 표면(3)에 배치되고 공간 참조 유닛의 카메라들(31)로부터 떨어져 있는 광원(35)에 의해 투영된다. 카메라들(31)은 스페터링 장치(9)의 조작자에 의해 이들의 시야의 방해를 피하기 위해 상이한 시야각들로 위치된다. 2개 이상의 카메라들(31)은 적어도 2개의 카메라들(31)이 항상 시각적 특징들(33A, 33B)을 관측할 수 있고 그럼으로써 위치 및 배향의 유효 결정을 허용하는 방식으로 배열된다. 위치 및 배향이 카메라 기반 공간 참조 유닛에 의해 결정될 수 없는 경우에, 스페터링 장치(9)에서의 추가의 IMU는 위치 및 배향 결정에 취할 수 있다. 적어도 짧은 시간 동안 방해는 종료되고 공간 참조 시스템은 고장을 벗어나 정상 동작으로 되돌아 간다. IMU는 또한 예를 들어 스페터링 장치의 경사의 추가 정보를 얻기 위해 카메라 기반 공간 참조를 돕기 위해 그리고 스페터링 장치(9)의 높은 동적 운동을 보상하기 위해 포함될 수 있다.

[0190] 도 11은 본 발명에 따른 그래픽 적용 시스템의 다른 유사한 셋업을 나타낸다. 이전의 도면과 비교하여, 스페터링 장치(9)는 내부에 이동 가능한 노즐 수단을 갖는 본체(40)를 포함한다. 스페터링 장치(9) 내부에서의 노즐의 위치가 그것의 위치결정 유닛에 의해 알려져 있기 때문에, 공간 참조 시스템은 단지 스페터링(9)의 본체에서의 시각적 참조 마크들(33A, 33B)에 따라, 타깃(3)에 대한 스페터링 장치(9)의 위치 및 배향을 확립해야 한다. 스페터링 장치(9) 자체는 예를 들어 흡입 컵들(suction cups), 벨트들, 클램프들, 나사들 등에 의해 타깃(3)에 임시로 부착될 수 있다. 만약 스페터링 장치(9)의 스페터링 가능한 범위(그것의 위치결정 시스템에 의해 주어짐)가 스페터링되면, 전체 스페터링 장치(9)는 분리되고, 타깃 표면(3)에서 재위치되고 다시 부착된다. 공간 참조 유닛에 의해 결정된, 스페터링 장치(9)의 새로운 위치 및 배향에 따라, 스페터링이 계속될 수 있다. 스페터링 장치의 범위보다 큰 원하는 스페터링 데이터는 그 결과 서로에 대해 그리고 타깃 표면(3)에 대해 정확하게 위치되고 배향되는 다수의 타일들로 타깃 표면(3)에 적용될 수 있다. 선택적 실시예에 있어서, 시각적 특징들(33A, 33B)은 또한 이동 가능한 노즐 수단에 직접 부착될 수 있고 타깃에 대한 그것의 공간 위치 및 배향이 카메라들(31)을 갖는 시각적 공간 유닛에 의해 직접 결정된다.

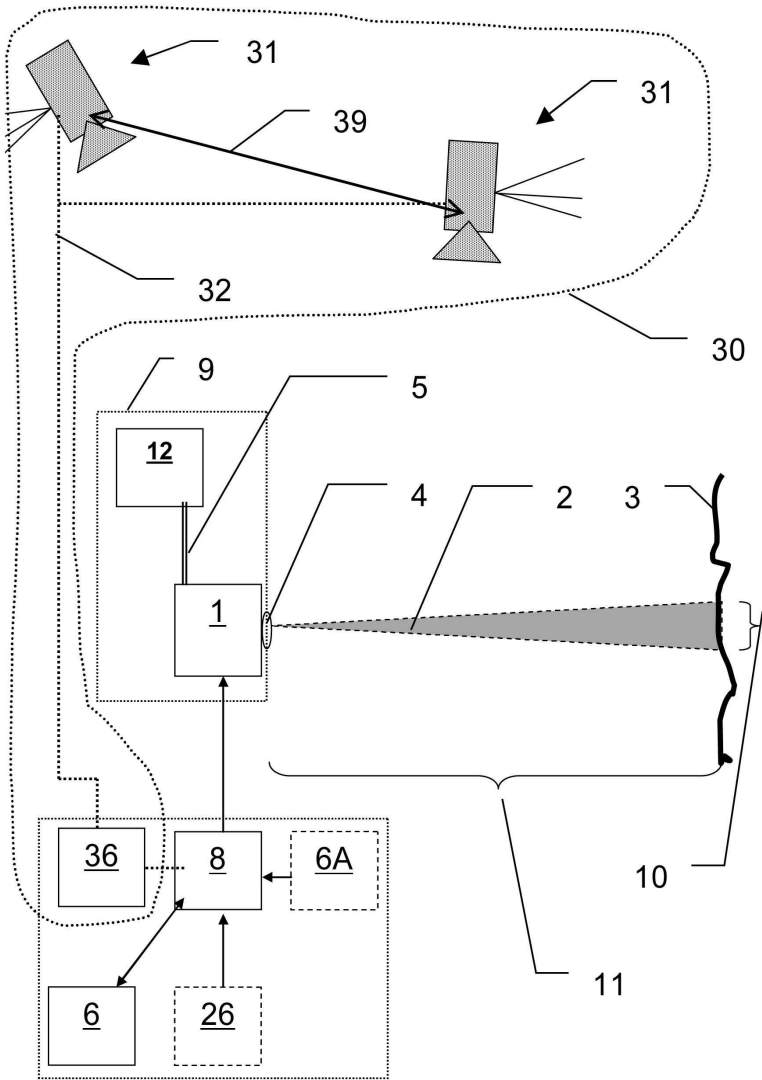
[0191] 도 12는 타깃에 있는 시각적 특징들(33A)이 타깃 표면(3)에 부여된 참조 마커들을 가지는 다른 유사한 실시예를 나타낸다. 공간 참조 유닛은 공간 참조 시스템의 가시 범위를 증가시키고 적어도 보간 수단, 최소 자승 피트(least square fit) 등에 의해 정밀도를 증가시키기 위해 이용될 수 있는 더 많은 풍부한 데이터(redundant data)를 수집하기 위해 스테레오그래픽 이미징 유닛(30) 및 2개의 추가의 독립형 카메라들(31)을 포함한다.

부호의 설명

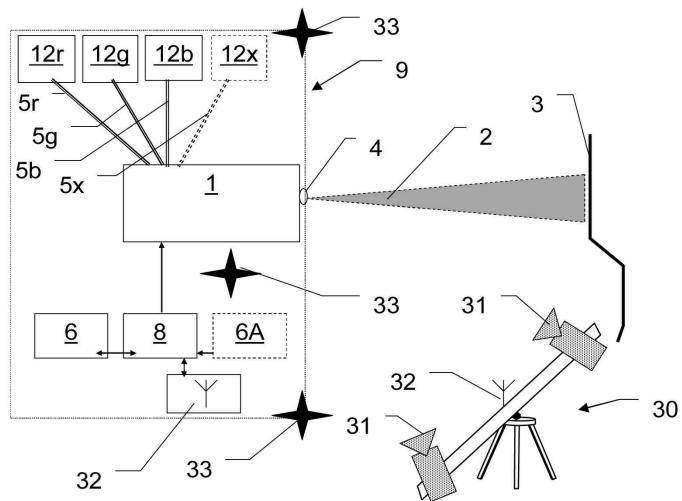
- | | | |
|--------|----------------------|--------------|
| [0192] | 1: 노즐 수단 | 2: 스페터링 재료 |
| | 3 : 타깃 표면 | 4 : 노즐 제어 기구 |
| | 5 : 스페터링 재료 공급장치 | 8 : 계산 수단 |
| | 9 : 핸드헬드형 표면 스페터링 장치 | 12 : 스토리지 |

도면

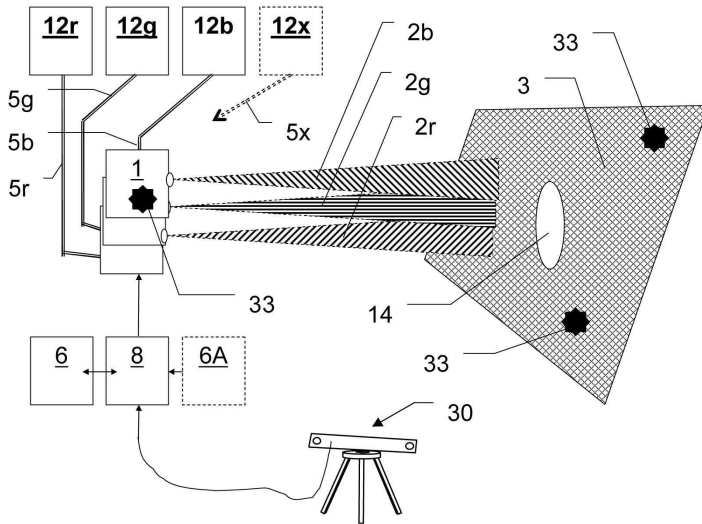
도면1



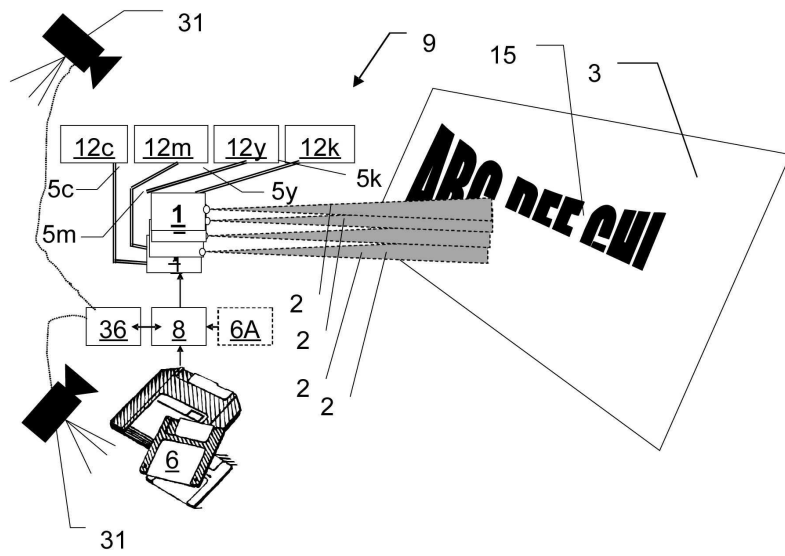
도면2



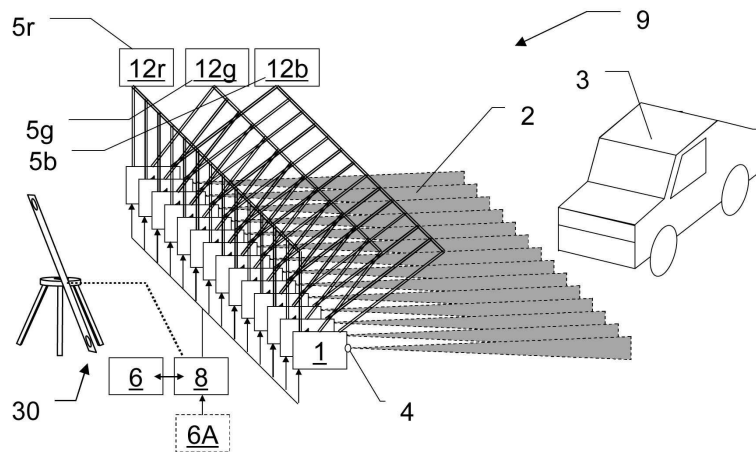
도면3



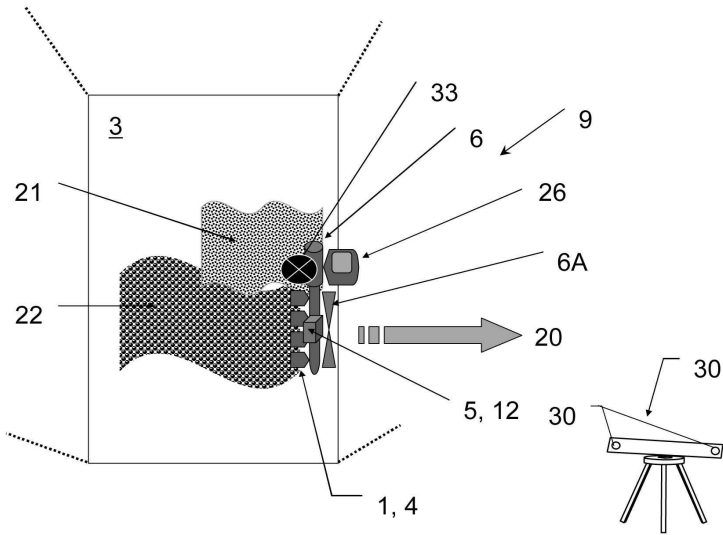
도면4



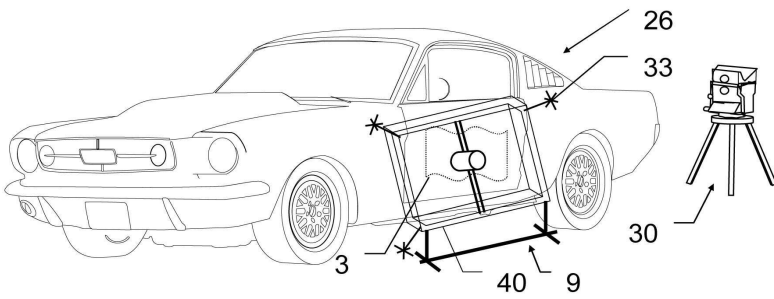
도면5



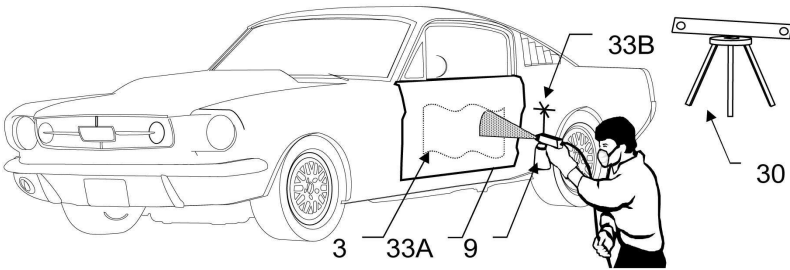
도면6



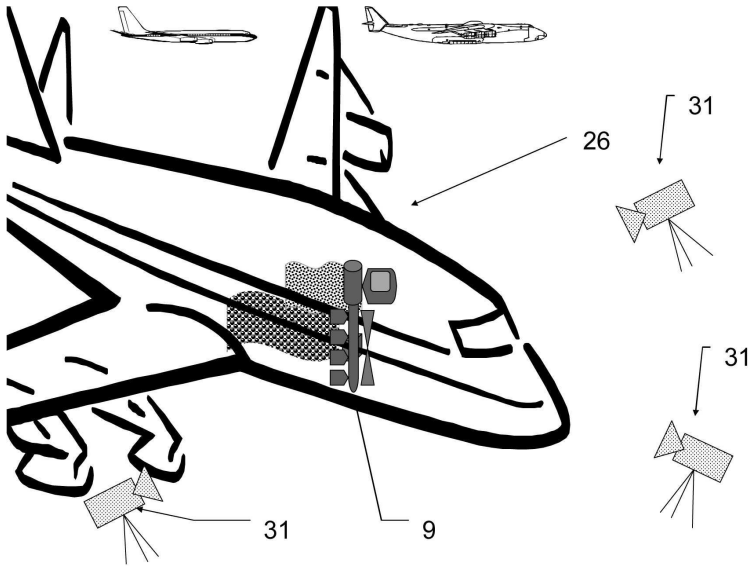
도면7



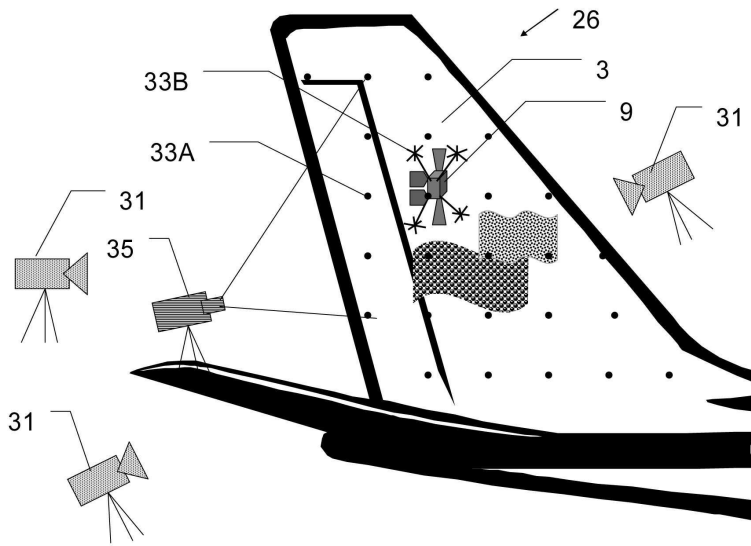
도면8



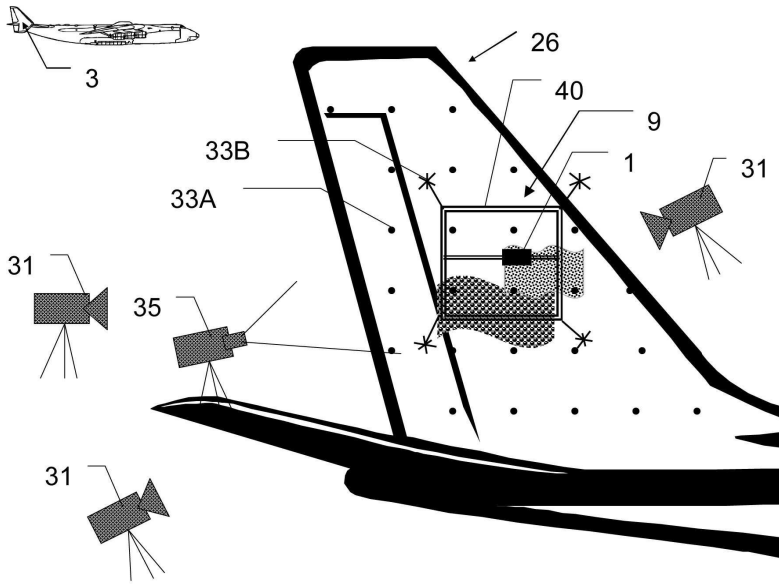
도면9



도면10



도면11



도면12

