



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년03월31일
(11) 등록번호 10-2234906
(24) 등록일자 2021년03월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 67/00 (2017.01) B33Y 30/00 (2015.01)
B33Y 50/02 (2015.01)
(52) CPC특허분류
B29C 64/20 (2017.08)
B29C 64/386 (2017.08)
(21) 출원번호 10-2015-0072795
(22) 출원일자 2015년05월26일
심사청구일자 2020년05월21일
(65) 공개번호 10-2015-0140565
(43) 공개일자 2015년12월16일
(30) 우선권주장
14/298,232 2014년06월06일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US20020008335 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
제록스 코포레이션
미국 06851-1056 코네티컷주 노워크 메리트 7 201
피.오. 박스 4505
(72) 발명자
브라이언 알. 킨로우
미합중국 14580 뉴욕주 웹스터 어들리 엔드 701
하워드 에이. 마이즈
미합중국 14534 뉴욕주 피츠포드 히든 스프링즈 5
(74) 대리인
특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 13 항

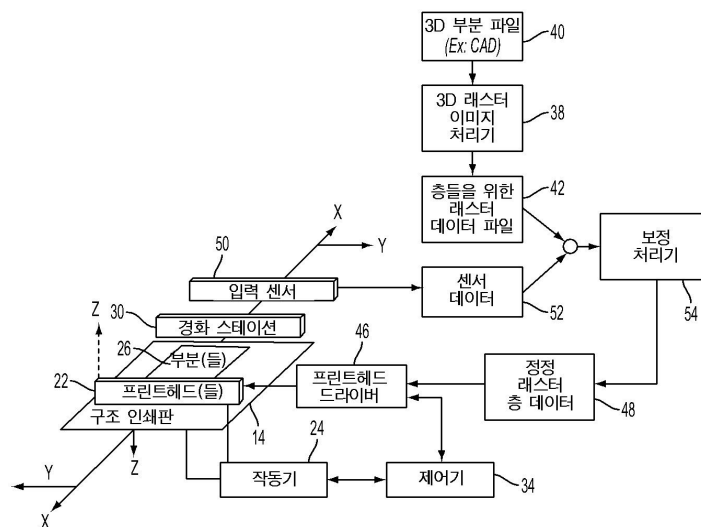
심사관 : 이태우

(54) 발명의 명칭 3차원 물체 인쇄 과정에서 광센서를 이용한 프린터 작동 조정용 시스템

(57) 요약

프린터는 3차원 프린터에서 물체 형성 층들 생성 과정에서 발생하는 인쇄 오차를 보정한다. 프린터는 각각의 층이 인쇄된 후 물체 각각 층의 에지들에 상당하는 데이터를 생성하는 광센서를 포함한다. 층을 형성하는 재료 토출에 사용되는 래스터 데이터 및 광센서에서 수신되는 데이터 간의 차분을 이용하여 래스터 데이터를 정정하고 프린트헤드를 작동시켜 물체의 다음 층을 형성한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B33Y 30/00 (2013.01)

B33Y 50/02 (2013.01)

(72) 발명자

파월 에이. 호시에르

미합중국 14612 뉴욕주 로체스터 웨스트 벤드 드라
이브 94

제프리 제이. 폴킨스

미합중국 14625 뉴욕주 로체스터 웨이마우스 드라
이브 292

로버트 제이. 클렉너

미합중국 14534 뉴욕주 피츠포드 레이크 라코마 드
라이브 4

명세서

청구범위

청구항 1

인쇄판(platen);

상기 인쇄판에 재료를 토출하는 토출기들을 갖게 구성되는 프린트헤드;

상기 인쇄판에 토출되는 상기 재료의 최상층의 에지들에 상당하는 데이터를 생성시키도록 구성되는 광센서; 및

상기 광센서와 상기 프린트헤드에 작동 가능하게 연결되는 제어기를 포함하고, 상기 제어기는 상기 인쇄판에 물체를 형성하기 위하여 인쇄될 층들에 대한 래스터 이미지 데이터(raster image data)를 생성하고, 상기 층들에 대한 상기 래스터 이미지 데이터를 참조하여 상기 인쇄판에 재료를 토출하도록 상기 프린트헤드를 작동시키고, 상기 광센서에서 수신되는 데이터 및 사전에 인쇄된 토출 재료 층에 대해 재료를 토출하도록 상기 프린트헤드를 작동시키는데 사용된 상기 래스터 이미지 데이터 간의 차분들(differences)을 생성하고, 상기 프린트헤드의 상기 토출기들로부터 상기 재료의 상기 토출에 있어서의 오차들을 보정하기 위하여 상기 광센서에서 수신되는 데이터 및 상기 프린트헤드를 작동시키는데 사용된 데이터 간의 생성된 차분들을 참조하여 인쇄될 층들에 대한 래스터 이미지 데이터를 정정하도록 구성되는, 프린터.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 광센서는 광학적 명암 센서인, 프린터.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 광센서는 지형 및 측정 센서인, 프린터.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 인쇄판은 평탄 부재인, 프린터.

청구항 5

인쇄판;

상기 인쇄판에 재료를 토출하는 토출기들을 갖게 구성되는 프린트헤드;

광검출기를 배열 및 조명원을 가지는 광학적 명암 센서 - 상기 광학적 명암 센서는 상기 인쇄판에 토출되는 재료의 최상층을 형성하는, 구조 재료(build material) 및 지지 재료(support material) 간의 광학적 명암을 나타내는 광학 이미지 데이터를 생성시키도록 구성됨 - ; 및

상기 광학적 명암 센서와 상기 프린트헤드에 작동 가능하게 연결되는 제어기를 포함하고, 상기 제어기는 상기 인쇄판에 물체를 형성하기 위하여 인쇄될 층들에 대한 래스터 이미지 데이터를 생성하고, 상기 층들에 대한 상기 래스터 이미지 데이터를 참조하여 상기 인쇄판에 구조 재료의 액적(drop)들 및 지지 재료의 액적들을 토출하도록 상기 프린트헤드를 작동시키고, 상기 프린트헤드의 상기 토출기들로부터 구조 재료의 액적들 및 지지 재료의 액적들의 상기 토출에 있어서의 오차들을 보정하기 위하여 상기 광학적 명암 센서에서 수신되는 데이터를 참조하여 인쇄될 층들에 대한 래스터 이미지 데이터를 정정하도록 구성되는, 프린터.

청구항 6

청구항 3에 있어서, 상기 지형 및 측정 센서는:

청색 레이저 센서를 더 포함하는, 프린터.

청구항 7

3차원 물체 프린터에 의해 수행되는 인쇄의 작동 오차들을 보정하는 장치에 있어서,

인쇄판에 토출되는 재료의 최상층의 에지들에 상당하는 데이터를 생성하도록 구성되는 광센서; 및

상기 광센서에 작동 가능하게 연결되는 제어기를 포함하고, 상기 제어기는 상기 인쇄판에 물체를 형성하기 위하여 인쇄될 층들에 대한 래스터 이미지 데이터를 생성하고, 상기 광센서에서 수신되는 데이터 및 사전에 인쇄된 토출 재료 층에 대해 재료를 토출하도록 프린트헤드를 작동시키는데 사용된 상기 래스터 이미지 데이터 간의 차분들을 생성하고, 상기 프린트헤드의 토출기들로부터 상기 인쇄판으로의 상기 재료의 상기 토출에 있어서의 오차들을 보정하기 위하여 상기 광센서에서 수신되는 데이터 및 상기 프린트헤드를 작동시키는데 사용된 데이터 간의 생성된 차분들을 참조하여 인쇄될 층들에 대한 래스터 이미지 데이터를 정정하도록 구성되는, 장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서, 상기 광센서는 광학적 명암 센서인, 장치.

청구항 9

청구항 7에 있어서, 상기 광센서는 지형 및 측정 센서인, 장치.

청구항 10

청구항 7에 있어서, 상기 인쇄판은 평탄 부재인, 장치.

청구항 11

청구항 8에 있어서, 상기 광학적 명암 센서는:

광검출기들 배열; 및

조명원을 더 포함하는, 장치.

청구항 12

청구항 11에 있어서, 상기 광학적 명암 센서는 상기 인쇄판에 토출되는 재료의 최상층을 형성하는, 구조 재료 및 지지 재료 간의 광학적 명암을 나타내는 광학 이미지 데이터를 생성시키도록 구성되는, 장치.

청구항 13

청구항 9에 있어서, 상기 지형 및 측정 센서는:

청색 레이저 센서를 더 포함하는, 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원에 개시된 장치는 3차원 물체 생성 프린터 및, 더욱 상세하게는, 이러한 프린터로 정밀 물체를 제조하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 3차원 인쇄는 디지털 모델에서 사실상 임의 형태의 3차원 중실 물체를 제조하는 공정이다. 3차원 인쇄 방법 중 하나는 하나 이상의 프린트헤드들이 기관 상에 다른 형태의 연속 재료층들을 토출하는 적층 공정을 이용하는 것이다. 이러한 3차원 인쇄 방법은 적층 가공이라고도 알려져 있다. 플랫폼에 작동 가능하게 연결되는 작동기의 동작에 의해 1, 2 또는 3차원으로 이동될 수 있는 플랫폼에 기관이 지지된다. 추가로 또는 대안으로, 또한 프린트헤드 또는 프린트헤드들 역시 하나 이상의 작동기에 작동 가능하게 연결되어 프린트헤드 또는 프린트헤드들에 대한 운동이 제어되어 3차원 물체를 형성하는 층들을 생성한다. 3차원 인쇄는 예컨대 절삭 또는 드릴링과 같은 공제 가공에 의해 주로 가공물에서 재료를 제거하는 전통적인 물체-성형 기술과 차별된다.

[0003] 이러한 프린터로 3차원 물체를 생성하는 것은 수 시간 또는 일부 물체의 경우 수 일이 소요된다. 3차원 프린터로 3차원 물체를 생성함에 있어서 문제점은 인쇄된 부분 (part)의 실제 치수 및 인쇄 부분의 의도 치수가 일치하는 않는 것이다. 이러한 불일치는 토출된 잉크 재료가 성장 부분에 분출될 때 흘러내려 의도된 위치에서 벗어나기 때문이다. 다른 요인들로는 고온의 잉크가 일부분에 토출되고 이후 냉각 또는 경화될 때 재료의 열팽창 및/

또는 수축에 의한 것이다. 물체 인쇄 과정에서, 프린트헤드에 대하여 수직이 아닌 유각으로 재료를 토출하고, 잉크젯이 분사하여야 하는 예정 액적보다 작거나 큰 액적들을 토출하고, 또는 임의의 액적을 전혀 토출하지 못함으로써 하나 이상의 잉크젯들이 열화된다. 물체 인쇄 과정에서 발생할 수 있는 다른 오차원인으로는 기계적 런아웃, 토출된 재료의 기계적 수축, 진동, 및 기타 등을 포함한다. 현재 물체의 치수 정확도는 지지 플랫폼 및 /또는 프린트헤드 또는 프린트헤드들 이동 정확도를 감시하고 확인하는 것으로 제어된다. 상기 오차 원인들은 지지 플랫폼 또는 프린트헤드(들) 이동을 감시하여 검출되지 않을 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 하나 이상의 이러한 오차 원인이 물체 인쇄 과정에서 누적된다면, 인쇄된 물체 품질은 폐기될 정도일 수 있다. 물체를 생산하기 위하여 인쇄 작업은 수 시간 또는 수 일 소요되므로, 이러한 물체 폐기는 비용 및 시간을 소모하는 것이다. 인쇄 과정에서 발생하는 물체 오차를 검출하고 정정할 수 있는 프린터는 바람직할 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 프린터로 3차원 물체를 생산하기 위하여 인쇄 동작 과정에서 인쇄 오차를 검출하고 오차를 보정할 수 있는 장치는 인쇄판 (platen)에 토출되는 재료 최상층 에지들에 상당하는 데이터를 생성하는 광센서, 및 광센서에 작동 가능하게 연결되는 제어기를 포함하고, 제어기는 인쇄판에 물체를 형성하기 위하여 인쇄되는 층들에 대한 래스터 이미지 데이터를 생성하고, 프린트헤드 토출기들로부터 인쇄판으로 재료를 토출하는 오차를 보정하기 위하여 광센서에서 수신되는 데이터를 참조하여 인쇄되는 층들에 대한 래스터 이미지 데이터를 정정하도록 구성된다.

[0006] 3차원 물체를 생산하기 위하여 인쇄 동작 과정에서 인쇄 오차를 검출하고 오차를 보정할 수 있는 장치를 조합하는 프린터는 인쇄판, 인쇄판에 재료를 토출하는 토출기들을 가지는 프린트헤드, 인쇄판에 토출되는 재료 최상층의 에지들에 상당하는 데이터를 생성시키는 광센서, 및 광센서와 프린트헤드에 작동 가능하게 연결되는 제어기를 포함하고, 제어기는 인쇄판에 물체를 형성하기 위하여 인쇄되는 층들에 대한 래스터 이미지 데이터를 생성하고, 층들에 대한 래스터 이미지를 참조하여 인쇄판에 재료를 토출하도록 프린트헤드를 작동시키고, 프린트헤드 토출기들로부터 재료 토출 오차를 보정하기 위하여 광센서에서 수신되는 데이터를 참조하여 인쇄되는 층들에 대한 래스터 이미지 데이터를 정정하도록 구성된다.

도면의 간단한 설명

[0007] 3차원 물체 인쇄 과정에서 물체 인쇄 오차 검출 및 오차 보정 장치 또는 프린터의 상기 양태들 및 기타 특징부들은 첨부 도면들을 참조하여 하기에 설명된다.

도 1은 물체 인쇄 동작 과정에서 물체 인쇄 오차를 검출하고 오차를 보정하는 3차원 물체 프린터의 블록도이다.

도 2는 도 3의 모듈을 작동시키는 방법의 흐름도이다.

도 3은 선행 3차원 물체 프린터의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 본원에 개시된 장치의 주변 환경 및 장치의 상세를 포괄적으로 이해하기 위하여, 도면을 참조한다. 도면들에서 동일 도면부호는 동일한 요소들을 나타낸다.

[0009] 도 3은 3차원 물체 또는 부분 (26)을 생산하는 선행 프린터 (300) 요소들의 구성을 보인다. 프린터 (300)는 지지 인쇄판 (14)을 포함하고 여기에서 물체 또는 부분 (26)을 위한 하나 이상의 프린트헤드들 (22)가 존재한다. 프린트헤드(들)은 하나 이상 타입의 구조 재료 (build material) 및 지지 재료를 토출시켜 부분 (26)을 형성한다. 이들 재료는 경화될 필요가 있고 따라서 프린터 (300)는 경화 장치(30)를 포함한다. 광고분자 구조 재료를 토출하는 일부 실시태양들에서, 경화 장치(30)는 자외선 (UV) 원이다. 추가로, 하나 이상의 프린트헤드들 (22)에 의해 물체에 형성되는 층의 재료 높이를 정규화하기 위하여 평삭기가 포함된다.

[0010] 프린트헤드(들) (22) 및 지지 인쇄판 (14)은 작동기 (24) 및 기타 등이 구비되어 이동된다. 도면에 도시된 바와 같이, 지지 인쇄판 (14)은 X 축을 따라 이동되고 프린트헤드(들)은 Z 축을 따라 이동되지만, 인쇄판 (14) 또한 Z 축을 따라 이동되도록 구성될 수도 있다. 인쇄판 (14) 및 프린트헤드(들) (22) 이동은 인쇄판 및 프린트헤드(들)를 이동시키는 작동기 (24)에 작동 가능하게 연결되는 제어기 (34)로 조절된다. 도면에서, 프린트헤드(들)

(22)은 형성되는 부분보다 Y 축을 따라 더욱 넓다. 따라서, Y 축을 따라 이동될 필요는 없다. 일부 실시태양들에서, 프린트헤드(들)은 부분보다 넓지 않아 인쇄판 (14) 및/또는 프린트헤드(들) (22)은 Y 축을 따라 이동되도록 구성된다. 다른 실시태양들에서, 프린트헤드들에 있는 잉크젯들 해상도는 일부분에서 요구되는 해상도보다 낮다. 이러한 실시태양들에서 또한 Y 축을 따라 이동되어 일부분이 요구하는 해상도를 형성할 필요가 있다. 본원에서 사용되는, 용어 "처리 방향"이란 지지 인쇄판 (14) 표면에서 일 축을 따른 이동을 의미하고 "교차-처리 방향"이라 함은 인쇄판에서 처리 방향 축과 수직하는 지지 인쇄판 (14)에서의 축을 따른 이동을 의미한다. 따라서, 도 3에서 처리 및 교차-처리 방향은 X 및 Y 축을 의미한다. 도 3의 인쇄판 (14)은 평탄 부재로 도시되지만, 다른 실시태양들의 3차원 프린터는 원형 원반, 회전 원통 또는 드럼의 내벽, 또는 회전 원추의 인쇄판들을 포함한다. 이러한 프린터에서 인쇄판 및 프린트헤드(들)의 이동은 극좌표로 기술될 수 있다.

[0011] 프린트헤드(들)에 있는 토출기들을 작동시키기 위하여, 3차원 래스터 처리기 (38)는 피-생성 부분에 대한 3차원 데이터 파일 (40)을 수신한다. 이러한 3차원 부분 데이터는 예를들면 컴퓨터-지원 설계 (CAD) 파일에 포함된다. 처리기 (38)는 이러한 데이터를 이용하여 래스터 데이터 파일 (42)을 생성하고, 여기에는 부분의 얇은 층들에 상당하는 데이터가 포함된다. 프린트헤드 드라이브 (46)는 래스터 데이터 파일 (42)을 수신하고 픽셀화 데이터를 생성하고 이것을 이용하여 프린트헤드(들) (22)의 토출기들이 작동되어 구조 및 지지 재료를 지지 인쇄판 (14)에 토출시켜 층-대-층으로 부분이 형성된다. 프린트헤드의 토출기들 동작과 함께 프린트헤드 드라이브 (46) 및 제어기 (34)는 인쇄판 (14) 및 프린트헤드(들) (22) 이동 제어 신호들을 생성시킨다.

[0012] 상기된 바와 같이, 선행 프린터 예컨대 프린터 (300)에서 인쇄판 및 프린트헤드(들) 이동은, 엔코더 및 기타 등으로 감시되어 제어기 (34)는 이러한 요소들의 위치를 정확히 제어할 수 있다. 인쇄판 및 프린트헤드(들)를 이동시키는 요소들 또는 프린트헤드(들)에 의해 토출되는 액적들의 배치에 있어서 다른 위치 오차원인은 검출되지 않고 총 오차로 누적되어 결과적으로 부분은 폐기될 수 있다. 추가적인 위치 오차 기여 분은, 적층 후 부분이 냉각되고, 연속 층들이 형성될 때 층이 재-가열되고, 또는 층에서 재료 경화로 인한 화학적 변화로 발생하는, 부분의 수축 및 팽창으로 인한 부분의 변화 및 왜곡을 포함한다. 부분 크기가 증가될수록 추가 열을 흡수하는 부분 능력이 변화되므로 부분이 성장되면서 이러한 수축 및 팽창 정도는 변한다. 평삭기가 있는 프린터에서, 평삭기 동작 부정확도 또한 물체 층에서의 위치 오차에 기여한다.

[0013] 이러한 다른 오차원인을 해소하기 위하여, 부분이 인쇄되는 동안 부분 형성에 있어서 오차를 검출하고 부분에 대한 연속 층 인쇄에 있어서 이러한 오차를 보정하는 프린터를 개발하였다. 이러한 프린터의 일 실시태양이 도 1에 도시된다. 동일 요소들에 대하여 동일 도면 부호를 사용하면, 프린터 (100)는 인쇄판 (14), 프린트헤드(들) (22), 경화 장치(30), 제어기 (34), 래스터 데이터 파일 (42)을 생성하는 래스터 이미지 처리기 (38), 및 프린트헤드 드라이브 (46)를 포함한다. 추가로, 프린터 (100)는 광센서 (50) 및 보정 처리기 (54)를 더욱 포함한다.

[0014] 하나 이상의 프린트헤드(들) (22)이 구조 재료 및 지지 재료 모두를 토출하는 실시태양들에서, 두 재료들은 광을 다르게 반사하므로 전형적으로 광학적 대비가 검출된다. 이러한 실시태양들에서, 광센서는 조명원을 가지고 광검출기들이 1차원 또는 2차원 배열되는 광학적 명암 센서 (optical contrast sensor)일 수 있다. 조명원은 빛을 물체 층에 비추고 광검출기 배열은 조명을 받은 층에서 반사되는 빛을 수용하도록 위치된다. 재료들은 빛을 달리 반사하므로, 광검출기들은 다른 재료로부터 수신하는 것보다 하나의 재료에서 그 이상의 빛을 수신한다. 광검출기들은 전기 신호를 발생시키고, 이는 A/D 변환기 또는 기타 등에 의해, 이미지 데이터로 전환되고 제어기에 의해 분석될 수 있다. 두 재료들 간의 광학적 대비를 이용하여 층의 에지들을 검출하고 재료들을 구분한다. 주로 구조 재료만을 토출하는 다른 실시태양들에서, 광센서는 지형 데이터에서 특징들을 측정하면서 동시에 부분 (26)의 지형 (topographical) 데이터를 생성한다. 이러한 지형 광센서는 2차원 및 3차원 레이저 측정 시스템의 LJ-V7000 시리즈인 Keyence Corporation of America, Itasca, IL에서 입수될 수 있는 청색 레이저 센서일 수 있다. 이러한 센서는 재료 액적들에 대한 측정값 및 액적 위치 관련 위치 데이터 또는 구조 재료 액적으로 형성되는 특징부들을 생성한다. 지지 및 구조 재료 모두를 토출하고 평삭기를 이용하는 실시태양들에서도, 평삭기의 높이 트리밍을 확인하는데 지형 광센서는 유용하다.

[0015] 광센서 데이터는 데이터 파일 (52)로 보정 처리기 (54)로 제공된다. 보정 처리기 (54)는 광학적 명암 센서의 이미지 데이터로부터 에지들에 대한 위치 데이터를 생성하거나 또는 지형 센서로부터 측정 데이터를 수신한다. 이러한 데이터는 사전에 인쇄된 층에 대한 래스터 데이터 파일 (42)의 데이터와 비교되고 이들 데이터 간의 차이를 생성시킨다. 보정 처리기 (54)는 이러한 차이를 이용하여 인쇄된 다음 층에 대한 래스터 데이터를 정정한다. 프린트헤드 드라이브 (46)는 이들 정정된 래스터 데이터 (48)를 수신하여 픽셀화 데이터를 생성하여 프린트헤드의 토출기들을 작동시키고 인쇄판 (14) 및 프린트헤드(들) (22) 이동을 제어한다. 이러한 방식으로, 센서 (34)는 사전에 인쇄된 층에서 발생한 오차를 측정하고 보정 처리기 (54)는 이러한 측정 오차 데이터로 다음 층 형성

을 위한 데이터를 조정하여 측정된 오차를 보정하고 부분을 허용 오차 내로 유지한다.

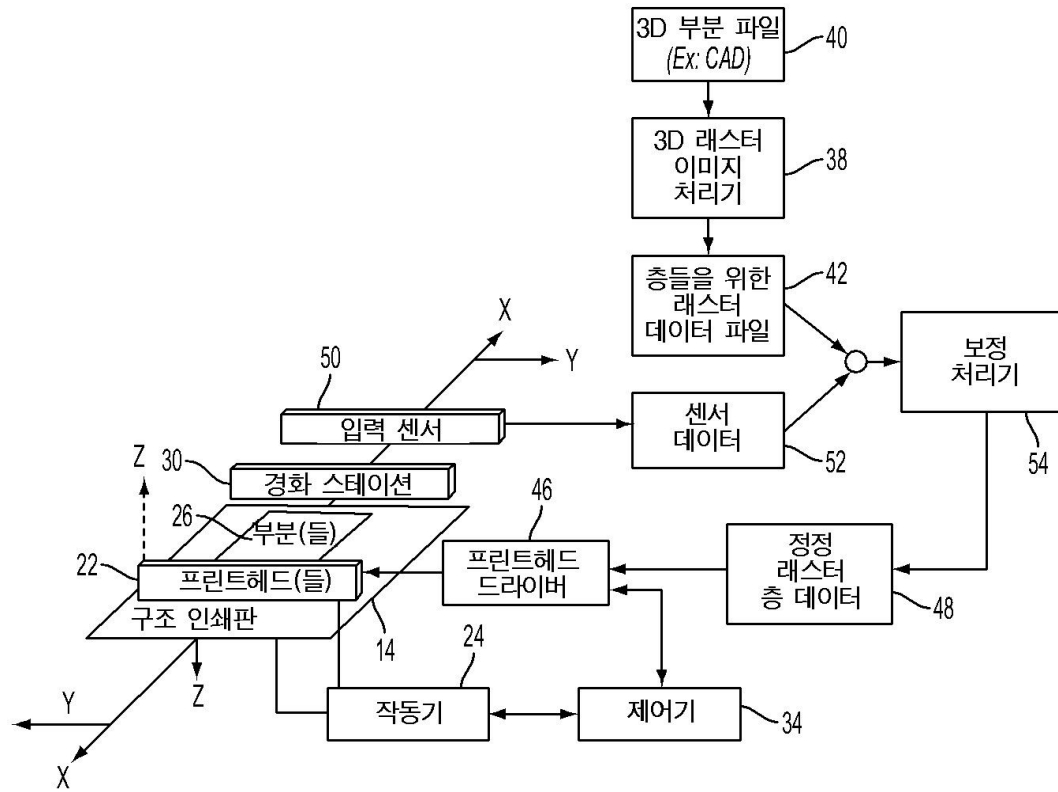
[0016] 예를들면, 프린터가 공지 직경을 가지는 구체를 형성하는 경우, 재료를 관통하는 임의 높이에서의 원 단면 직경은 광학적 명암 센서에서 수신되는 이미지 데이터에서 획득되거나 또는 지형 광센서의 측정 데이터와 비교하여 결정될 수 있다. 광학적 명암 센서를 이용하는 실시태양에서, 층의 예지는 각각의 층이 인쇄된 후 이미지 데이터에서 지지 재료 및 구조 재료 간의 광학적 대비로부터 결정된다. 측정 영역과 최량 적합한 원 직경이 이러한 층에 대한 부분의 의도된 직경보다 더욱 크면, 측정된 직경이 의도된 직경과 일치하도록 다음 층의 디지털 이미지가 감소된다. 일부 조건들에서, 부분 가열에 따른 국부적 변화는 원형에서 원주 편차를 유발시킨다. 예를들면, 부분은 원의 일부 위치에서 벌지 (bulge)를 보인다. 이를 보정하기 위하여, 부분이 성장하면서 의도된 원 형태가 유지되도록 래스터 데이터는 다음 층에서 벌지 위치에 디보트 (divot)를 형성하도록 조정된다.

[0017] 인쇄 과정 중 3차원 물체에서 측정된 오차를 보정하는 프린터 작동 방법이 도 2에 도시된다. 본 방법을 설명함에 있어서, 프로세스가 일부 작업 또는 기능을 수행한다고 진술하는 것은 작업 또는 기능을 수행하기 위하여 데이터 조작 또는 프린터에서 하나 이상의 요소들 작동을 위하여 제어기 또는 처리기에 작동 가능하게 연결되는 메모리에 저장된 프로그램화 명령어들을 실행하는 제어기 또는 범용 처리기를 언급하는 것이다. 상기 제어기들 (34, 38, 54)은 이러한 제어기 또는 처리기일 수 있다. 대안으로, 이러한 제어기는 하나 이상의 처리기 및 연관 회로 및 요소들로 구현될 수 있고, 이들 각각은 본원에 기재된 하나 이상의 작업 또는 기능을 형성하도록 구성된다.

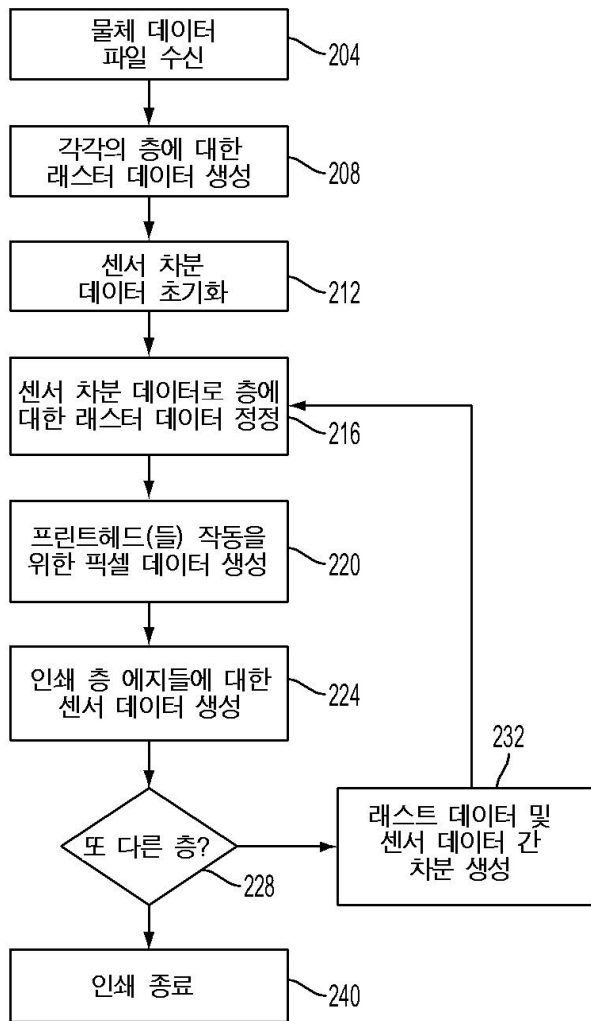
[0018] 물체 인쇄 작동이 개시되면, 래스터 이미지 처리기는 부분에 대한3차원 데이터의 데이터 파일을 수신한다 (블록 204). 래스터 이미지 처리기 (54)는 부분을 형성할 인쇄 대상 층들에 대한 래스터 이미지 데이터를 생성한다 (블록 208). 제1 층에 있어서, 층에서 발생하는 임의의 왜곡에 대한 선형적 (*a priori*) 정보는 존재하지 않으므로, 센서 차분 (difference) 데이터는 본래 값으로 초기화된다 (블록 212). 보정 처리기 (54)는 제1 층에 대한 래스터 이미지 데이터를 프린트헤드 드라이브 (46)로 전달하고 (블록 216) 드라이브는 프린트헤드의 토출기들 작동 및 인쇄판 (14) 및 프린트헤드(들) (22) 이동 제어를 위한 픽셀화 데이터를 생성한다 (블록 220). 하나 이상의 층들이 인쇄된 후, 광센서는 최상층 예지들 (edges)에 상당하는 데이터를 생성한다 (블록 224). 이들 데이터는, 상기된 바와 같이, 광학적 대비 이미지 데이터 또는 지형 및 측정 데이터일 수 있다. 래스터 이미지 처리기 (54)는 또 다른 인쇄 층이 있는지를 판단하고 (블록 228), 또 다른 층이 인쇄되어야 한다면, 처리기는 예지들에 상당하는 데이터와 사전에 인쇄된 층에 대한 래스터 데이터 파일 (42)의 데이터와 비교하고 이들 데이터 간의 차분을 생성한다 (블록 232). 보정 처리기 (54)는 이들 차분을 이용하여 인쇄될 다음 층에 대한 래스터 데이터를 정정한다 (블록 216). 차분이 의도된 예지 위치로부터 예지 벌지를 나타낸다면 보정 처리기 (54)는 인쇄될 다음 층의 벌지 예지 위치에서의 래스터 이미지 데이터에서 픽셀들을 지지 재료 픽셀들로 변경한다. 대안으로, 물체에서 디보트가 형성된다고 예지가 표기하면, 보정 처리기 (54)는 인쇄될 다음 층의 지지 재료 픽셀들을 구조 재료 픽셀들로 전환시킨다. 프린트헤드 드라이브 (46)는 이러한 정정된 래스터 데이터를 수신하여 프린트헤드의 토출기들 작동 및 인쇄판 (14) 및 프린트헤드(들) (22) 이동 제어를 위한 픽셀화 데이터를 생성한다 (블록 220). 이러한 보정 작업은 추가적인 인쇄 층들이 없을 때까지 계속되고 (블록 228) 이후 프로세스는 종료된다 (블록 240).

도면

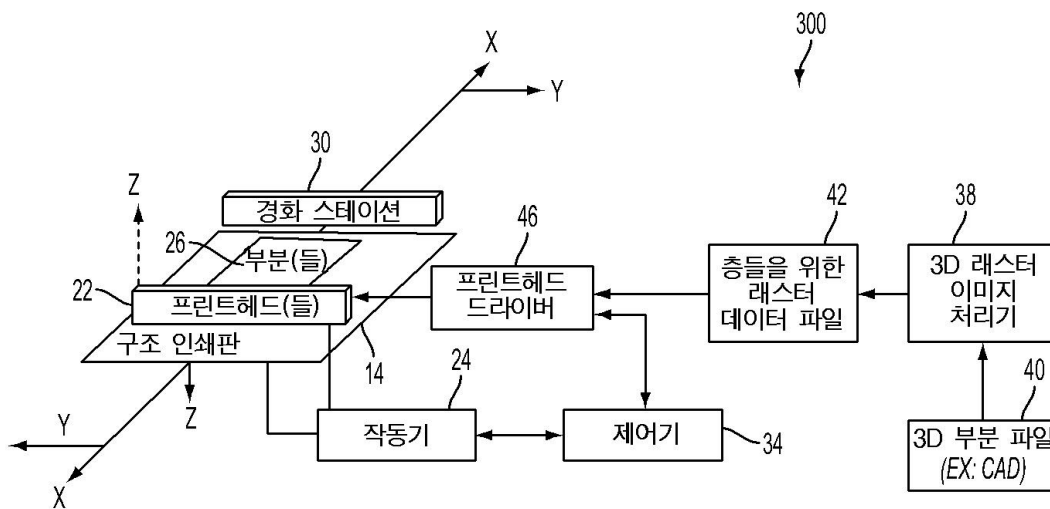
도면1



도면2



도면3



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 7

【변경전】

3차원 물체 프린터에 의해 수행되는 인쇄의 작동 오차들을 보정하는 장치에 있어서,

인쇄판에 토출되는 재료의 최상층의 에지들에 상당하는 데이터를 생성하도록 구성되는 광센서; 및

상기 광센서에 작동 가능하게 연결되는 제어기를 포함하고, 상기 제어기는 상기 인쇄판에 물체를 형성하기 위하여 인쇄될 층들에 대한 래스터 이미지 데이터를 생성하고, 상기 광센서에서 수신되는 데이터 및 사전에 인쇄된 토출 재료 층에 대해 재료를 토출하도록 상기 프린트헤드를 작동시키는데 사용된 상기 래스터 이미지 데이터 간의 차분들을 생성하고, 상기 프린트헤드의 상기 토출기들로부터 상기 인쇄판으로의 상기 재료의 상기 토출에 있어서의 오차들을 보정하기 위하여 상기 광센서에서 수신되는 데이터 및 상기 프린트헤드를 작동시키는데 사용된 데이터 간의 생성된 차분들을 참조하여 인쇄될 층들에 대한 래스터 이미지 데이터를 정정하도록 구성되는, 장치.

【변경후】

3차원 물체 프린터에 의해 수행되는 인쇄의 작동 오차들을 보정하는 장치에 있어서,

인쇄판에 토출되는 재료의 최상층의 에지들에 상당하는 데이터를 생성하도록 구성되는 광센서; 및

상기 광센서에 작동 가능하게 연결되는 제어기를 포함하고, 상기 제어기는 상기 인쇄판에 물체를 형성하기 위하여 인쇄될 층들에 대한 래스터 이미지 데이터를 생성하고, 상기 광센서에서 수신되는 데이터 및 사전에 인쇄된 토출 재료 층에 대해 재료를 토출하도록 프린트헤드를 작동시키는데 사용된 상기 래스터 이미지 데이터 간의 차분들을 생성하고, 상기 프린트헤드의 토출기들로부터 상기 인쇄판으로의 상기 재료의 상기 토출에 있어서의 오차들을 보정하기 위하여 상기 광센서에서 수신되는 데이터 및 상기 프린트헤드를 작동시키는데 사용된 데이터 간의 생성된 차분들을 참조하여 인쇄될 층들에 대한 래스터 이미지 데이터를 정정하도록 구성되는, 장치.