

(45) 공고일자 2022년04월25일  
(11) 등록번호 10-2390744  
(24) 등록일자 2022년04월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B41J 11/00* (2006.01) *B41J 29/393* (2006.01)  
*B41J 3/407* (2006.01)

(52) CPC특허분류  
*B41J 11/008* (2013.01)  
*B41J 11/002* (2021.01)

(21) 출원번호 10-2018-0137812

(22) 출원일자 2018년11월12일  
심사청구일자 2021년11월11일

(65) 공개번호 10-2019-0062196

(43) 공개일자 2019년06월05일

(30) 우선권주장  
15/822,761 2017년11월27일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌  
KR1020120047797 A  
KR1020120074252 A  
KR1020150113840 A

(73) 특허권자  
**제록스 코포레이션**  
미국 06851-1056 코네티컷주 노워크 메리트 7 201  
피.오. 박스 4505

(72) 발명자  
**카를로스 엠. 테레로**  
미국 14519 뉴욕 온타리오 위스퍼스 레인 7669  
**로벌투 에이. 이리자리**  
미국 14604 뉴욕 로체스터 아파트 714 플레전트  
스트리트 1  
**제이콥 얼. 맥칼시**  
미국 14589 뉴욕 윌리엄슨 엔. 센테너리 로드  
6699

(74) 대리인  
**특허법인코리아나**

전체 청구항 수 : 총 16 항

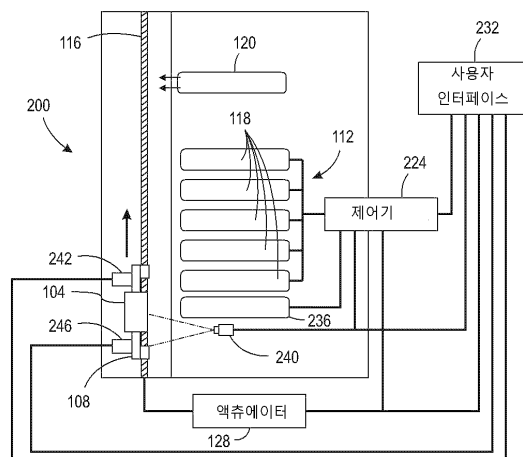
심사관 : 임상진

(54) 발명의 명칭 물체 상에 이미지를 프린트하기 위한 위치를 식별 및 물체 상에 이미지를 프린트하기 위해 프린트 헤드를 작동시키기 위한 시스템 및 방법

(57) 요약

물체에 직접 행하는 프린터는 홀더 및 물체가 물체 상에 잉크 이미지를 프린트하기 위해 복수의 프린트 헤드를 통과하기 전에 홀더에 고정된 물체 상에 이미지를 투영하는 이미지 프로젝터를 포함한다. 카메라는 물체 상에 투영된 이미지의 일련의 이미지를 생성하여 물체 상에서 이미지의 프린팅할 위치를 선택하고 사용자 인터페이스를 통해 이미지의 왜곡을 식별할 수 있게 하여 제어가 프린트 헤드의 동작을 수정하여 물체에 프린트되는 이미지의 왜곡을 줄일 수 있다.

## 대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

***B41J 29/393*** (2013.01)

***B41J 3/4073*** (2021.08)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

프린팅 시스템으로서,

복수의 프린트 헤드로서, 각 프린트 헤드가 표식 물질을 배출하도록 구성되어 있는 복수의 프린트 헤드;

제1 단부 및 제2 단부를 갖는 부재로서, 상기 부재에 대하여 상기 부재의 상기 제1 단부와 상기 제2 단부 사이에 위치되는 부재;

물체를 보유하도록 및 상기 부재를 따라 상기 부재의 상기 제1 단부와 상기 제2 단부 사이에서 이동하도록 구성되는 홀더;

상기 홀더에 동작 가능하게 연결되는 제1 액츄에이터로서, 상기 홀더를 부재를 따라 이동시켜 상기 물체가 상기 프린트 헤드를 지나서 이동 가능하므로 상기 복수의 프린트 헤드 내의 상기 프린트 헤드들로부터 표식 물질을 수신할 수 있는 제1 액츄에이터;

상기 홀더에 동작 가능하게 연결되는 제2 액츄에이터로서, 상기 부재에 평행한 평면에서 수직하게 상기 홀더를 이동시키는 것이 가능한 제2 액츄에이터;

상기 부재의 제1 단부와 상기 복수의 프린트 헤드 사이에 위치되는 이미징 장치로서, 상기 이미징 장치에 대하여 상기 물체의 일부분의 일련의 이미지들을 생성하도록 구성되는 이미징 장치;

상기 부재의 제1 단부와 상기 복수의 프린트 헤드 사이에 위치되는 이미지 프로젝터로서, 이미지를 상기 이미징 장치에 대하여 상기 물체의 상기 부분 상에 위치하도록 구성되는 이미지 프로젝터;

상기 이미징 장치로부터 상기 일련의 이미지들을 수신하도록 상기 이미징 장치에 동작 가능하게 연결되는 사용자 인터페이스로서, 조작자가 상기 제1 액츄에이터 및 상기 제2 액츄에이터를 동작시켜 상기 물체의 한 위치를 상기 이미징 장치에 대하여 X-Y 평면에서 조절할 수 있도록 구성되는 사용자 인터페이스; 및

상기 복수의 프린트 헤드, 상기 제1 액츄에이터, 상기 제2 액츄에이터, 상기 이미징 장치, 상기 이미지 프로젝터, 및 상기 사용자 인터페이스에 동작 가능하게 연결되는 제어기로서, 상기 부재를 따라 상기 부재의 상기 제1 단부와 상기 제2 단부 사이에서 상기 홀더 및 상기 물체를 이동시키고, 상기 이미지 프로젝터를 동작시켜 상기 물체의 상기 부분 상에 이미지를 형성하고, 상기 이미징 장치를 동작시켜 상기 물체 상의 상기 이미지의 일련의 이미지를 생성하고, 상기 사용자 인터페이스로부터 프린트되는 이미지에 대하여 상기 물체의 상기 위치를 선택했음을 나타내는 신호를 수신하고, 상기 사용자 인터페이스로부터 상기 물체 상의 이미지 왜곡을 식별하는 데이터를 수신하고, 및 상기 이미지 프로젝터로부터의 상기 이미지 왜곡을 식별하는 데이터를 기준으로 상기 복수의 프린트 헤드의 상기 프린트 헤드 내의 방출기를 동작시켜 이미지를 상기 물체 상에 색소로 형성하도록 하는 제어기를 포함하는, 프린팅 시스템.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 이미징 장치는 일련의 비디오 이미지를 상기 사용자 인터페이스에 전달하기 위해 상기 사용자 인터페이스에 동작 가능하게 연결되는 카메라인, 프린팅 시스템.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 이미지 프로젝터는 적외선 물질로 상기 물체 상에 상기 이미지를 형성하도록 상기 물체 상에 상기 적외선 물질을 분출하도록 구성되는 상기 복수의 프린트 헤드 내의 프린트 헤드이고; 및

상기 카메라는 적외선 이미징 용으로 구성되는, 프린팅 시스템.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 액츄에이터를 동작시켜 상기 홀더와 상기 물체를 상기 카메라에 대향하도록 유지하고, 상기 제1 액츄에이터를 동작시켜 적외선 물질을 방출하는 프린트 헤드에 대향하여 상기 물체의 선택된 부분을 이동시키고, 상기 적외선 물질을 상기 물체의 상기 선택된 부분으로 분출시키고, 및 제1 액츄에이터를 동작시켜서 상기 이미징 장치에 대향하여 상기 물체의 상기 부분을 이동시켜 상기 적외선 물질 이미지의 상기 이미징 장치에 의해 생성된 상기 일련의 이미지를 상기 사용자 인터페이스로 전송하도록 구성되는, 프린팅 시스템.

#### 청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 이미지 프로젝터는 물체가 상기 카메라의 시야 내에 있는 동안 광 이미지를 상기 물체 상으로 유도할 수 있게 위치되는 광 프로젝터인, 프린팅 시스템.

#### 청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 복수의 프린트 헤드 내의 프린트 헤드들 중 적어도 하나로부터 방출된 UV 경화성 표식 물질을 경화하기 위해 UV 범위의 광을 방출하도록 구성되는 자외선 (UV) 램프를 더 포함하고,

상기 제어기는 상기 UV 램프에 동작 가능하게 연결되고, 상기 제어기는 프린트 헤드들 중 적어도 하나에 의해 상기 물체 상으로 분사된 UV 잉크를 경화시키도록 상기 UV 램프를 동작시키도록 추가로 구성되는, 프린팅 시스템.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 사용자 인터페이스는 상기 이미지 왜곡을 식별하는 데이터로서 상기 이미지 왜곡을 식별하는 데이터를 배열 왜곡, 핀 쿠션 왜곡, 콧수염형 왜곡 및 키스톤 왜곡 중 하나로서 생성하도록 구성되는, 프린팅 시스템.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 홀더에 동작 가능하게 연결되는 제3 액츄에이터로서, 상기 이미징 장치와 상기 물체 사이에 연장하는 Z 축을 중심으로 상기 물체를 회전시키도록 구성되는 제3 액츄에이터를 더 포함하며,

상기 사용자 인터페이스는 상기 Z 축을 중심으로 상기 물체를 회전시키기 위해 상기 제3 액츄에이터에 동작 가능하게 연결되는 제어 장치를 포함하는, 프린팅 시스템.

#### 청구항 9

프린터의 동작 방법으로서,

홀더에 동작 가능하게 연결된 제1 액츄에이터를 제어기에 의해 동작시켜 상기 홀더 및 상기 홀더에 고정된 물체를 홀더가 장착된 부재를 따라 이동시키는 단계;

이미징 장치를 제어기에 의해 동작시켜 상기 이미징 장치의 반대편에 있는 물체에 응답하여 물체의 일련의 이미지를 생성시키는 단계;

사용자 인터페이스에서 상기 일련의 이미지를 표시하는 단계;

상기 제1 액츄에이터를 상기 사용자 인터페이스에 의해 동작시켜 Y축을 따라 물체의 위치를 조정하고 제2 액츄에이터를 상기 사용자 인터페이스에 의해 동작시켜 X축을 따라 물체의 위치를 조정하는 단계;

선택된 이미지에 대한 물체 상의 위치를 나타내는 신호를 상기 사용자 인터페이스에 의해 생성하는 단계;

이미지 프로젝터를 상기 제어기에 의해 동작시켜 물체에 이미지를 배치하는 단계;

물체 상의 이미지 왜곡을 식별하기 위한 데이터를 상기 사용자 인터페이스에 의해 생성시키는 단계; 및

복수의 프린트헤드 내의 방출기를 상기 제어기에 의해 동작시켜, 상기 제어기가 홀더 및 물체를 상기 복수의 프린트헤드를 거쳐 이동시키도록 상기 제1 액추에이터를 동작시키는 동안 이미지 왜곡을 식별하는 데이터를 기준으로 물체의 선택된 부분에 색소로 이미지를 형성하는 단계를 포함하는, 프린터의 동작 방법.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 이미징 장치의 동작은 카메라로 일련의 비디오 이미지를 생성하는 것을 더 포함하는, 프린터의 동작 방법.

#### 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 이미지 프로젝터의 동작은, 표식 물질이 형성된 이미지가 형성되기 전에 적외선 물질로 물체 상에 이미지를 형성하도록 물체 상에 적외선 물질을 분출하도록 구성되는 상기 복수의 프린트 헤드내의 프린트 헤드를 상기 제어기에 의해 동작시키는 것을 더 포함하는, 프린터의 동작 방법.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제1 액추에이터를 상기 제어기에 의해 동작시켜 상기 홀더와 물체를 상기 카메라에 대향하도록 유지하는 단계;

상기 제1 액추에이터를 동작시켜 적외선 물질을 방출하는 프린트 헤드에 대향하여 물체의 선택된 부분을 이동시키는 단계;

상기 프린트 헤드를 상기 제어기에 의해 동작시켜 상기 적외선 물질을 물체의 상기 선택된 부분으로 분출시키는 단계; 및

상기 제1 액추에이터를 상기 제어기에 의해 동작시켜 상기 이미징 장치에 대향하여 물체의 상기 부분을 이동시켜 적외선 물질 이미지의 이미징 장치에 의해 생성된 일련의 이미지를 상기 사용자 인터페이스에 전송하는 단계를 더 포함하는, 프린터의 동작 방법.

#### 청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 이미지 프로젝터의 동작은, 광 프로젝터를 동작시켜 물체가 상기 카메라의 시야 내에 있는 동안 광 이미지를 물체 상으로 유도하는 것을 더 포함하는, 프린터의 동작 방법.

#### 청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 복수의 프린트 헤드 내의 프린트 헤드들 중 적어도 하나로부터 방출된 UV 경화성 표식 물질을 경화하기 위해 UV 범위의 광을 방출하도록 구성되는 자외선 (UV) 램프를 상기 제어기에 의해 동작시키는 단계를 더 포함하는, 프린터의 동작 방법.

#### 청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 이미지 왜곡을 식별하는 데이터의 생성은, 배럴 왜곡, 핀 쿠션 왜곡, 콧수염형 왜곡 및 키스톤 왜곡을 식별하는 코드를 상기 사용자 인터페이스에 의해 생성하는 것을 더 포함하는, 프린터의 동작 방법.

#### 청구항 16

제 9 항에 있어서,

제3 액츄에이터를 상기 사용자 인터페이스에 의해 동작시켜 상기 이미징 장치와 물체 사이에 연장하는 Z 축을 중심으로 물체를 회전시키는 단계를 더 포함하는, 프린터의 동작 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 출원은 일반적으로 3 차원(3D) 물체 상에 프린트하기 위한 시스템에 관한 것이고, 특히 비 생산 환경에서 물체 상에 이미지를 프린트하는 시스템에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 상품 프린팅은 일반적으로 제품 생산 중에 한다. 예를 들어, 볼 외피(ball skin)에는 볼이 완성되고 팽창되기 전에 패턴 또는 로고가 프린트된다. 따라서, 잠재적인 제품 고객이 여러 전문 팀 또는 대학 팀을 지원하는 지역에서 예를 들어, 유통 현장이나 소매점과 같은 비 생산 시설에서는 그 지역에서 추종되는 여러 팀의 로고가 표시된 제품의 재고를 유지해야만 한다. 재고를 유지하기 위해 각기 다른 로고에 대해 정확한 수의 제품을 주문하는 것이 문제가 될 수 있다.

[0003] 비 생산 매장에서 이러한 문제를 해결하는 한 가지 방법은 프린트되지 않은 버전의 제품을 보관하고있다가 배포 사이트 또는 소매점에서 그 제품에 패턴이나 로고를 프린트하는 것이다. 물체에 직접 행하는(direct-to-object: DTO) 프린터로 알려진 프린터가 개별 물체를 프린트하기 위해 개발된 바 있다. 이러한 프린터를 2 차원(2D) 미디어 프린팅 기술과 같은 알려진 프린팅 기술로 작동시켜 이미지 콘텐츠를 3 차원 물체에 적용하면 혼합된 결과가 생성된다. 물체의 표면이 비교적 평평한 한, 이미지는 허용될 수 있다. 그러나, 머그잔, 물병, 펜 등과 같은 많은 제품에는 곡면이 있어 프린트되는 이미지 품질에 나쁜 영향을 줄 수 있다.

[0004] 물체에 직접 프린팅하는 것과 관련된 과제로는 예를 들어, 크고 다양한 갭(gap)을 가로질러 잉크 방울을 분사하고 물체를 배치시킨 다음 물체 상에 이미지를 위한 위치를 정하고, 물체 상에 이미지를 등록하고, 프린팅을 위해 물체를 잡고 정렬하는 등이 있다. 프린팅할 수 있는 물체의 형상과 사이즈의 크기가 다양하기 때문에 부품을 잡고 프린트 헤드의 면이 프린팅할 면과 상대적으로 어디인지 정확하게 결정하는 것이 어렵다. 즉, 물체 표면을 기준으로 프린트 헤드의 정확한 거리와 방향을 정확하게 결정할뿐만 아니라 프린트 헤드에서 적절한 방출기를 식별하여 이미지를 물체의 중심에 배치하려면 사소한 작업을 수행해야 한다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 이러한 문제는 이미지를 등록하고 방출기의 작동 시간을 측정하기 위한 기준점으로 사용할 수 있는 가장자리가 정의되지 않은 물체로 인해 악화된다. 물체 홀더는 이미지를 가장 잘 정합하는 방향에 있는 부분을 나타내지 않을 수도있으므로 이미지 프린팅을 위해 선택한 물체 상의 영역이 불규칙할 수도있어 프린트되는 이미지를 왜곡시킬 수도있다. 따라서 다양한 정도의 표면 기록 및 피쳐(feature)를 갖는 다양한 제품에 대한 고품질 이미지를 생성하는 프린팅 프로세스 제어 시스템이 유용할 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0006] 물체에 직접 행하는(Direct-to-Object: DTO) 신규한 프린팅 시스템은 물체를 프린트하기 전에 물체의 한 영역에 이미지를 등록할 수 있게 한다. 상기 시스템은 복수의 프린트 헤드로서, 각 프린트 헤드가 표식 물질(marking material)을 배출하도록 구성되어 있는 복수의 프린트 헤드; 제1 단부 및 제2 단부를 갖는 부재로서, 상기 부재에 대향하여 상기 부재의 상기 제1 단부와 상기 제2 단부 사이에 위치되는 부재; 물체를 보유하도록 및 상기 부재를 따라 상기 부재의 상기 제1 단부와 상기 제2 단부 사이에서 이동하도록 구성되는 홀더; 상기 홀더에 동작 가능하게 연결되는 제1 액츄에이터로서, 상기 홀더를 부재를 따라 이동시켜 상기 물체가 상기 프린트 헤드를 지나서 이동 가능하므로 상기 복수의 프린트 헤드 내의 상기 프린트 헤드들로부터 표시 물질을 수신할 수 있는 제1 액츄에이터; 상기 홀더에 동작 가능하게 연결되는 제2 액츄에이터로서, 상기 부재에 평행한 평면에서 수직하게 상기 홀더를 이동시키는 것이 가능한 제2 액츄에이터, 상기 부재의 제1 단부와 상기 복수의 프린트 헤드 사이에 위치되는 이미징 장치로서, 상기 이미징 장치에 대향하여 상기 물체의 일부분의 일련의 이미지들을 생성하도록 구성되는 이미징 장치; 상기 부재의 제1 단부와 상기 복수의 프린트 헤드 사이에 위치되는 이미지 프로젝

터로서, 상기 이미징 장치에 대하여 상기 물체의 상기 부분 상에 이미지를 위치하도록 구성되는 이미지 프로젝터; 상기 이미징 장치로부터 상기 일련의 이미지들을 수신하도록 상기 이미징 장치에 동작 가능하게 연결되는 사용자 인터페이스로서, 조작자가 상기 제1 액츄에이터 및 상기 제2 액츄에이터를 작동시켜 상기 물체의 한 위치를 상기 이미징 장치에 대하여 X-Y 평면에서 조절할 수 있도록 구성되는 사용자 인터페이스; 및 상기 복수의 프린트 헤드, 상기 제1 액츄에이터, 상기 제2 액츄에이터, 상기 이미징 장치, 상기 이미지 프로젝터, 및 상기 사용자 인터페이스에 동작 가능하게 연결되는 제어기를 포함한다. 상기 제어기는 상기 제1 액츄에이터를 작동시켜 상기 홀더와 상기 물체를 상기 부재의 상기 제1 단부와 상기 제2 단부 사이에서 상기 부재를 따라 이동시키고, 상기 이미지 프로젝터를 작동시켜 상기 물체의 상기 부분 상에 이미지를 형성하고, 상기 이미징 장치를 작동시켜 상기 이미지의 일련의 이미지를 생성하고, 상기 사용자 인터페이스로부터 프린트되는 이미지에 대한 상기 물체의 상기 위치가 프린팅을 위해 선택되었음을 나타내는 신호를 수신하고, 상기 사용자 인터페이스로부터 상기 물체 상의 상기 이미지의 왜곡을 식별하는 데이터를 수신하고, 그리고 복수의 프린트 헤드의 프린트 헤드 내의 방출기를 상기 이미지 프로젝터로부터 상기 이미지의 왜곡을 식별하는 상기 데이터를 기준으로 작동시켜 이미지를 상기 물체 상에 색소로 형성하도록 구성된다.

[0007] 프린팅 이전에 물체의 표면의 일부분에 이미지를 등록하는 프린팅 시스템의 전술한 양태 및 다른 특징들을 첨부된 도면을 참조하여 아래에 설명한다.

### 도면의 간단한 설명

[0008] 도1은 물체 홀더의 표면의 일부분 상에 이미지를 등록하고 표면의 그 부분 상에 이미지를 프린트하기 위해 프린터 내의 프린트 헤드의 동작을 조정하도록 구성된 프린팅 시스템의 측면의 개략도이다.

도2는 도1에 도시된 시스템의 일 실시 예로서, 프린트 헤드 중 하나를 이미지 프로젝터로 사용하는 실시예를 나타낸다.

도3은 프린팅을 위해 물체를 이동시켜서 물체 상의 한 위치를 선택하기 위한 사용자 인터페이스의 사용을 나타낸다.

도4는 도1에 도시된 시스템의 일 실시 예로서, 이미지 프로젝터에 광 프로젝터를 사용하는 실시예를 나타낸다.

도5는 도2의 시스템을 동작시키는 프로세스에 대한 흐름도이다.

도6은 도4의 시스템을 동작시키는 프로세스에 대한 흐름도이다.

도7A는 고정된 프린트 헤드의 어레이를 지나서 물체 홀더 상에 물체를 공급하는 수직형 종래의 프린팅 시스템을 도해하고, 도7B는 프린트 헤드로부터 보았을 때 도7A의 물체 홀더의 도면이다.

도8은 도7의 시스템에 의해 프린트된 이미지 내의 공지된 왜곡을 도해한다.

도9A는 도7의 종래 기술 시스템에서 물체에 대한 만곡이 증가함에 따라 프린트 헤드와 물체 사이의 거리가 증가하는 문제를 도시하며, 도9B는 이 문제를 도해하는 그래프이고, 도9C는 결과 이미지 왜곡을 도해하는 그래프이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 본 실시 예의 일반적인 이해를 위해 도면을 참조한다. 도면에서, 동일한 참조 번호는 동일한 요소를 지칭하도록 전체적으로 사용되었다.

[0010] 도7은 홀더(108)가 고정된 프린트 헤드(112)의 어레이를 지나서 부재(116) 상에서 움직일 때 홀더(108)에 장착된 물체(104)의 표면을 프린트하도록 구성된 종래 기술의 프린팅 시스템(100)을 도시한다. 이 문서에서 사용된 바와 같은 용어 "고정된 프린트 헤드"는 볼더(bolder)로 고정된 물체를 프린팅할 때 전면판이 물체 홀더의 평면과 평행하게 유지되는 프린터의 프린트 헤드를 말한다. 어레이(112) 내의 하나 이상의 프린트 헤드 (118)가 자외선(UV) 잉크를 방출하면, 제어기(124)는 UV 램프(120)를 작동시켜 UV 잉크를 경화시킨다. 제어기(124)는 또한 물체가 홀더에 장착된 후에 액츄에이터(128)를 작동시켜 홀더(108)를 이동시키도록 구성된다. 제어기(124)는 어레이(112) 내의 프린트 헤드(118)를 작동시켜 표식 물질이 물체(104)의 표면 상으로 배출하도록 구성된다. 도6B는 프린트 헤드 어레이(112)와 마주하는 홀더(108) 및 물체(104)를 도시한다. 래치(132)는 홀더(108)를 부재(116)에 부착시킨다. 종래 기술의 프린터(100)의 사용으로 인해 발생할 수 있는 가능한 이미지 왜곡이 도8에 도시되어있다. 이러한 왜곡은 배럴 왜곡(barrel distortion), 핀 쿠션 왜곡(pin cushion distortion), 콧수염형



왜곡(mustache distortion) 및 키스톤 왜곡(keystone distortion)으로 알려져 있다.

[0011] 종래 기술의 프린터(100)에서 발생하는 또 다른 문제점이 도9A에 도시되어 있다. 이 도면은 프린트 헤드와 프린트 헤드(118)에 의해 방출된 방울의 착륙 위치 사이의 거리가 프린트 헤드와 헤드-실린더 갭으로 표시된 프린트 헤드에 가장 가까운 물체의 부분 사이의 갭의 합인 것을 나타내고, 헤드-실린더 갭에서의 접선으로부터 물체의 만곡부 상의 위치까지 갭으로서 이를 만곡 갭이라 칭한다. 도면에 도시된 바와 같이, 헤드-실린더 갭은 일정하게 유지되지만, 물체의 표면이 프린트 헤드(118)로부터 떨어질수록 만곡 갭은 증가한다. 도8B의 그래프는 프린트 위치가 프린트 헤드(118)에 가장 가까운 물체의 부분으로부터 더 제거됨에 따라 프린트 헤드(118)와 하강을 위한 착륙 위치 사이의 거리가 증가 함을 나타낸다. 거리의 이러한 증가는 프린트 헤드에 가장 가까운 물체의 부분으로부터 더 멀리 떨어진 위치에서의 하강이 더 멀리 이동 함을 의미하므로, 물체는 부재(116) 상에서 이동하는데 더 많은 시간이 걸린다. 따라서, 동시에 방출된 방울들은 물체를 가로지르는 직선을 형성하지 않고 오히려 도9C에 도시된 바와 같이 만곡되고 왜곡된 이미지를 형성한다.

[0012] 물체의 불규칙한 표면 상에 프린트된 잉크 이미지의 왜곡을 처리하기 위해, 도1에 도시된 프린터(200)가 개발되었다. 프린터(200)는 전술한 바와 같이 어레이(112) 내에 고정된 프린트 헤드(118), UV 램프(120), 부재(116) 및 물체(104) 용 홀더(108)를 포함한다. 프린터(200)는 또한 사용자 인터페이스(232), 이미지 프로젝터(236) 및 이미징 장치(240)를 포함한다. 이미지 프로젝터(236)는 아래에서 보다 완전하게 설명되는 방식으로 프린트될 이미지를 물체 표면의 일부분 상에 투영하고, 이미징 장치(240)는 표면 부분 위에 이미지의 일련의 시각 이미지를 생성한다. 일련의 시각 이미지는 사용자 인터페이스(232) 상에 표시되므로, 조작자는 그 이미지가 그 물체 상에서의 모습을 어떻게 보여주는지를 볼 수 있다. 사용자 인터페이스(232) 상의 조정 제어를 사용하여, 조작자는 액추에이터(128)를 작동시켜 물체의 수직 또는 Y 위치를 조정하여 표면 상에 투영되는 이미지를 이동시킬 수 있다. 프린터(200)는 또한 홀더(108)에 동작 가능하게 연결된 다른 액추에이터(242)를 포함한다. 홀더(108)는 액추에이터(242)를 슬라이딩시켜 홀더를 Y 방향과 직교하는 방향으로 이동시켜 Y 방향과 동일한 평면에 놓이도록 구성된다. 이 방향은 이 문서에서 X 또는 수평 방향을 나타낸다. 따라서, 조작자는 이미지 프로젝터(236) 및 이미징 장치(240)에 대항하여 부재(116)에 평행한 X-Y 평면에서 물체의 표면 부분의 위치를 조정할 수 있다. 다른 액추에이터(246)는 프린트 헤드(118)의 평면과 이미징 장치(240) 사이에서 홀더(108)의 평면으로 연장되는 Z 축을 중심으로 물체(104)를 회전시키도록 홀더(108) 내의 물체 그리퍼(gripper)를 회전시키도록 구성된다. 작업자는 사용자 인터페이스 제어 장치를 통해 이 액추에이터를 조작하여 이미지의 위치를 더 조정할 수 있다. 또한, 조작자는 도8을 참조하여 전술한 왜곡들 중 하나로서 왜곡을 식별하는 사용자 인터페이스를 사용하여 물체 상의 이미지 왜곡을 관찰하고 코드와 같은 데이터를 입력할 수 있다. 제어기(224)는 이미지 프린팅을 위해 작동할 방출기를 선택하고, 왜곡 식별 데이터를 참조하여 프린트 헤드(118) 내의 방출기의 배출 타이밍을 조정하여 작동자에 의해 검출된 왜곡을 감소하도록 구성된다. 작업자가 물체 표면 상에 이미지의 위치 설정을 완료하고 이미지의 왜곡을 확인하면, 프린터(200)는 프린트를 위해 프린트 헤드(118)를 지나서 홀더(108) 및 물체(104)를 움직일 준비를 한다.

[0013] 도2에 도시된 프린터(200')에서, 프린트 헤드 어레이에서 가장 낮은 프린트 헤드는 적외선 이미징 장치에 의해서만 볼 수 있는 잉크를 방출하도록 구성된다. 이 실시 예에서, 제어기(224)는 액추에이터(128)를 작동시켜서 이미징 장치(240)에 대항하여 물체의 일부분을 위치시키므로 물체 표면의 일부분의 일련의 이미지들이 사용자 인터페이스의 디스플레이로 전송될 수 있고 조작자가 도3에 도시된 바와 같이 사용자 인터페이스 상에 조정 제어를 갖는 액추에이터(128, 242 및 246)를 조정하여 물체를 프린트하기 적합한 위치에 놓을 수 있다. 작업자가 물체 상의 이미지 위치를 선택하면, 제어기(224)는 홀더(108) 및 물체(104)를 적외선 잉크 방출 프린트 헤드에 대항하여 한 위치로 이동시키고 프린트 헤드를 작동시켜 물체 표면 상에 적외선 잉크로 이미지를 프린트한다. 프린트된 이미지는 컬러 표식 물질을 갖는 물체 상에 프린트할 이미지의 복제일 수도 있지만 그렇게할 필요가 없다. 그러나, 보다 빈번하게 이미지는 프린트될 영역의 윤곽과 영역의 기복이나 돌출로 인해 발생할 수 있는 임의 왜곡을 식별하는 기점 또는 다른 적절한 테스트 패턴의 그룹이 될 수 있다. 제어기(224)는 액추에이터(128)를 작동시켜 홀더(108) 및 물체(104)를 이미징 장치(240)의 반대 위치로 복귀시킨다. 여기서, 적외선 이미징 장치(240)는 사용자 인터페이스의 디스플레이에 이 프린트된 이미지의 일련의 이미지를 생성하여, 작업자가 물체 표면의 선택된 부분이 이미지를 수용할 수 있는지 여부를 결정할 수 있을뿐만 아니라 조작자가 임의의 이미지의 왜곡을 식별할 수 있다. 일단 왜곡 식별 데이터가 있어서 입력되면, 제어기(224)는 액추에이터(128)를 작동시켜, 작업자가 물체를 프린팅할 준비가 되었음을 나타내는 신호를 사용자 인터페이스로 생성하는 것에 응답하여 프린팅을 위해 프린트 헤드(118)를 지나서 홀더(108) 및 물체(104)를 이동시킨다.

[0014] 도4에 도시된 프린터(200'')에서, 이미지 프로젝터(336)는 이미징 장치(240)의 시야에서 물체의 표면 상에 조명



이미지를 제공하는 조명 이미지 프로젝터이다. 이 실시 예에서, 제어기(224)는 액츄에이터(128)를 작동시켜서 물체의 일부분을 이미징 장치(240)의 반대편에 위치시키므로 물체 표면의 일부 상에 투영된 이미지의 일련의 이미지가 사용자 인터페이스(232)의 디스플레이로 보내져서 작업자는 도3에 도시된 바와 같이 사용자 인터페이스 상의 조정 제어로 액츄에이터를 조작하여 물체를 프린팅하기 적합한 위치에 놓을 수 있다. 또한, 조작자는 관찰되는 일련의 이미지에서 이미지 왜곡을 식별할 수 있다. 일단 왜곡 식별 데이터가 있어서 입력되면, 제어기(224)는 액츄에이터(128)를 작동시켜, 작업자가 물체를 프린팅할 준비가 되었음을 나타내는 신호를 사용자 인터페이스로 생성하는 것에 응답하여 프린팅을 위해 프린트 헤드(118)를 지나서 홀더(108) 및 물체(104)를 이동시킨다. 적외선 잉크 실시 예의 경우에서와 같이, 조명 이미지는 물체 상에 프린트될 이미지의 복제물일 수는 있지만, 그럴 필요는 없다. 그러나, 보다 빈번하게 이미지는 프린트될 영역의 윤곽과 영역의 기록이나 돌출로 인해 발생할 수 있는 임의 왜곡을 식별하는 기점 또는 다른 적절한 테스트 패턴의 그룹이 될 수 있다. 조명이 프로젝터와 물체 사이의 갭에 떨어지지 않으므로 발사 신호 조정을 경험적으로 결정하여 프린터에 교정 매개 변수로 저장하거나 테스트 패턴을 기관 상에 프린트하여 제어기로 분석하여 프린트 헤드 내의 방출기로부터 잉크 방출 강도를 결정한다.

[0015] 도2 및 도4의 실시 예에서, 이미징 장치(240)는 홀더(108) 내의 물체(104) 상에 이미지의 비디오 이미지 데이터를 생성하도록 구성된 카메라(240)로서 도해되어 있다. 도면에 카메라가 도시되어 있지만, 이미징 장치는 조명을 물체로 향하게 하여 반사광을 수신하도록 구성된 복수의 발광기 및 광 검출기이므로, 검출기는 수신된 광 세기에 대응하는 전기 신호로서 이미지 데이터를 생성할 수 있다. 이 문서에서 사용되는 "이미징 장치"는 이미징 장치에 대향하는 물체의 표면의 일부분을 나타내는 하나 이상의 신호를 생성하도록 구성된 임의의 장치를 의미한다. 도면에서, 카메라는 30 프레임/초 이상의 프레임 속도로 컬러 이미지를 캡처 (capture)하도록 구성되고, 각 프레임은 1024 x 1024 픽셀의 해상도를 갖는다. 비디오 데이터는 avi 또는 wmv와 같은 공지된 포맷으로 캡처되고, PNG, jpeg 등과 같은 공지된 포맷을 갖는 이미지 데이터 파일로 변환된다. 이미지 데이터는 디스플레이를 위해 사용자 인터페이스(232)에 제공되므로, 조작자가 이미지에 대한 위치를 확인하고 이미지에 존재할 수 있는 임의의 왜곡을 검출하는 것을 가능하게 한다.

[0016] 프린터(200')를 작동시키기 위한 프로세스 (500)는 도5에 도시되며, 도6에는 프린터(200")를 작동시키기 위한 프로세스(600)가 도시되어 있다. 프로세스의 설명에서, 프로세스가 일부 태스크(task) 또는 기능을 수행한다는 설명은 데이터를 조작하거나 태스크 또는 기능을 수행할 프린터 내의 하나 이상의 구성 요소를 동작시키기 위해 제어기 또는 프로세서에 동작 가능하게 접속된 비 일시적인 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체에 저장된 프로그램된 명령어를 실행하는 제어기 또는 범용 프로세서를 지칭한다. 앞에 서술한 제어기(224)는 그러한 제어기 또는 프로세서일 수 있다. 대안적으로, 제어기는 둘 이상의 프로세서 및 관련 회로 및 구성 요소로 구현될 수 있으며, 각각의 회로 및 구성 요소는 여기에 설명된 하나 이상의 태스크 또는 기능을 형성하도록 구성된다. 또한, 본 방법의 단계들은 도면에 도시된 순서 또는 처리가 기술된 순서에 관계없이 임의의 가능한 연대순으로 수행될 수 있다.

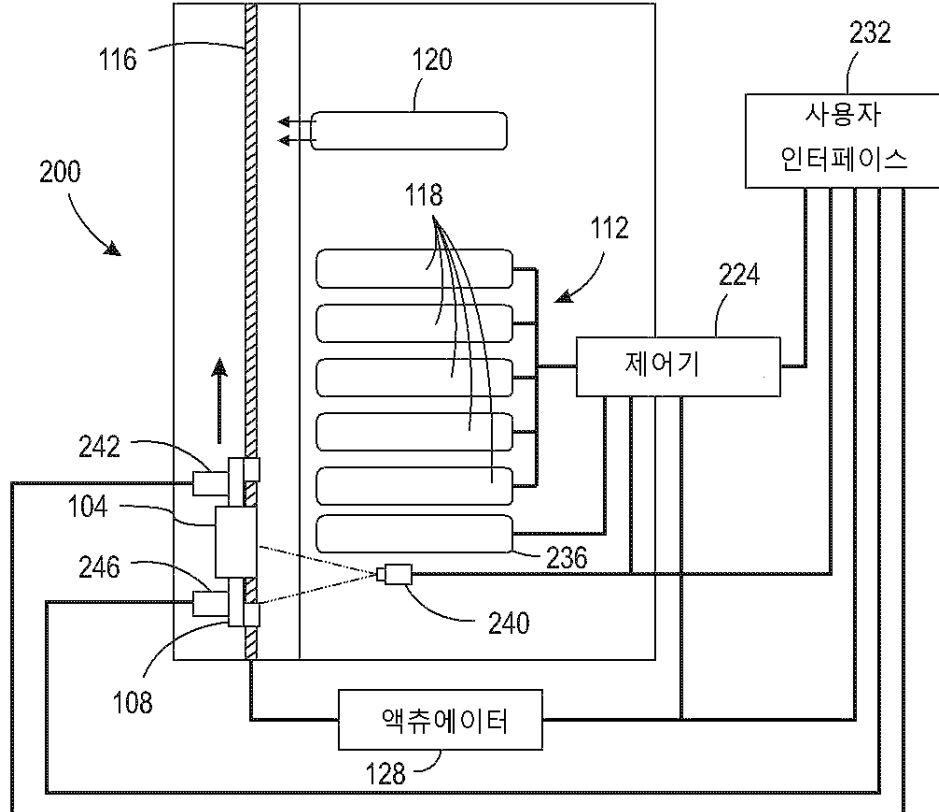
[0017] 프로세스(500)는 홀더(108) 내에 고정되는 물체(104)로 시작한다(블록 504). 제어기는 홀더(108)에 동작 가능하게 연결된 액츄에이터(128)를 작동시켜 이미징 장치(240)에 대향하여 물체 및 홀더를 이동시키고 제어기는 이미징 장치를 작동시켜 제어기가 사용자 인터페이스에 보내는 물체의 일련의 이미지를 생성한다(블록 508). 사용자 인터페이스의 위치 조정 제어를 사용하여, 작업자는 X-Y 평면에서 물체를 병진시키고 물체를 Z 축을 중심으로 회전시켜 이미지의 프린팅을 위해 물체의 적절한 부분을 선택한다(블록 512). 이미지 위치가 선택된 사용자 인터페이스로부터의 신호에 응답하여, 제어기(224)는 액츄에이터(128)를 작동시켜 적외선 잉크를 방출하는 프린트 헤드(118) 반대쪽 물체 상의 선택된 위치로 이동시킨다(블록 516). 프린트 헤드는 적외선 잉크로 물체의 선택된 부분 상에 이미지를 형성하기 위해 제어기에 의해 작동된다(블록 520). 그 다음, 제어기(324)는 액츄에이터(128)를 작동시켜 홀더(108) 및 물체(104)를 이미징 장치(240)와 대향하는 위치로 복귀시키고(블록 524), 이미징 장치를 작동시켜 물체 상에 적외선 잉크 이미지의 일련의 이미지를 생성하여 사용자 인터페이스의 디스플레이로 보낸다(블록 528). 조작자는 이미지를 보고 물체의 위치 및 방향에 추가 변경이 필요한지 여부를 결정하여 필요한 경우 이미지 왜곡의 식별을 입력한다(블록 532). 조작자가 프린팅 준비가 되었음을 나타내는 것에 응답하여(블록 536), 제어기(224)는 액츄에이터(128)를 작동시켜 홀더(108) 및 물체(104)를 프린트 헤드(118)를 지나서 이동시켜서 가시성 색소를 물체 상에 분사하여 이미지를 형성한다(블록 540). 프린팅이 완료되면(블록 544), 제어기(224)는 액츄에이터(128)를 작동시켜 홀더로부터 물체가 제거될 수 있는 시작 위치로 홀더(108) 및 물체(104)를 복귀시킨다(블록 548).

[0018] 프로세스(600)는 홀더(108) 내에 고정되는 물체(104)로 시작한다(블록 604). 제어기는 홀더(108)에 동작 가능하

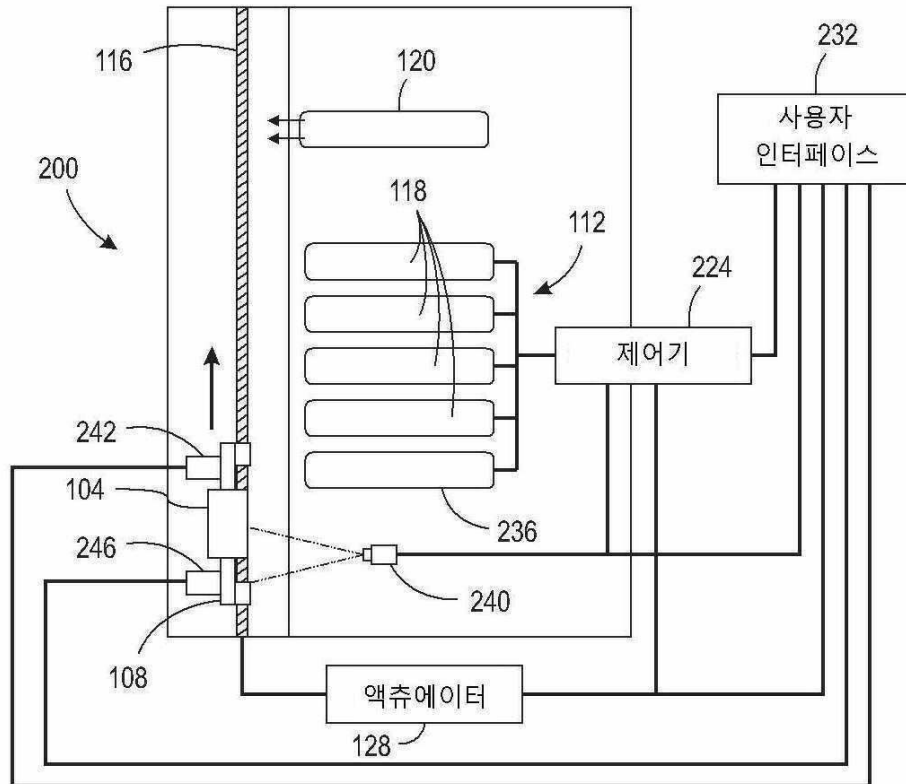
게 연결된 액추에이터(128)를 작동시켜 광 프로젝터(336)에 대하여 물체와 홀더를 이동시키고, 제어기는 물체 상에 조명 이미지를 투영하도록 광 프로젝터를 작동시키는 한편 이미징 장치(240)는 물체의 일련의 이미지를 생성하면 제어기가 사용자 인터페이스에 전송한다(블록 608). 작업자는 사용자 인터페이스의 위치 조정 제어 장치를 사용하여 X-Y 평면에서 물체를 변환하고 물체를 Z 축을 중심으로 회전시켜 이미지 인쇄를 위한 물체의 적절한 부분을 선택하고 관찰된 왜곡에 대한 식별 코드를 입력한다(블록 612). 작업자가 프린팅을 위해 물체가 준비 완료되었음을 나타내도록 사용자 인터페이스를 사용하는 것에 응답하여(블록 616), 제어기(224)는 액추에이터(128)를 작동시켜 홀더(108) 및 물체(104)가 프린트 헤드(118)를 지나게 하여 가시성 색소가 물체로 분사하여 이미지를 형성한다(블록 620). 프린팅이 완료되면(블록 624), 제어기(224)는 액추에이터(128)를 작동시켜 홀더로부터 물체를 제거할 수 있는 시작 위치로 홀더(108) 및 물체(104)를 복귀시킨다(블록 628).

## 도면

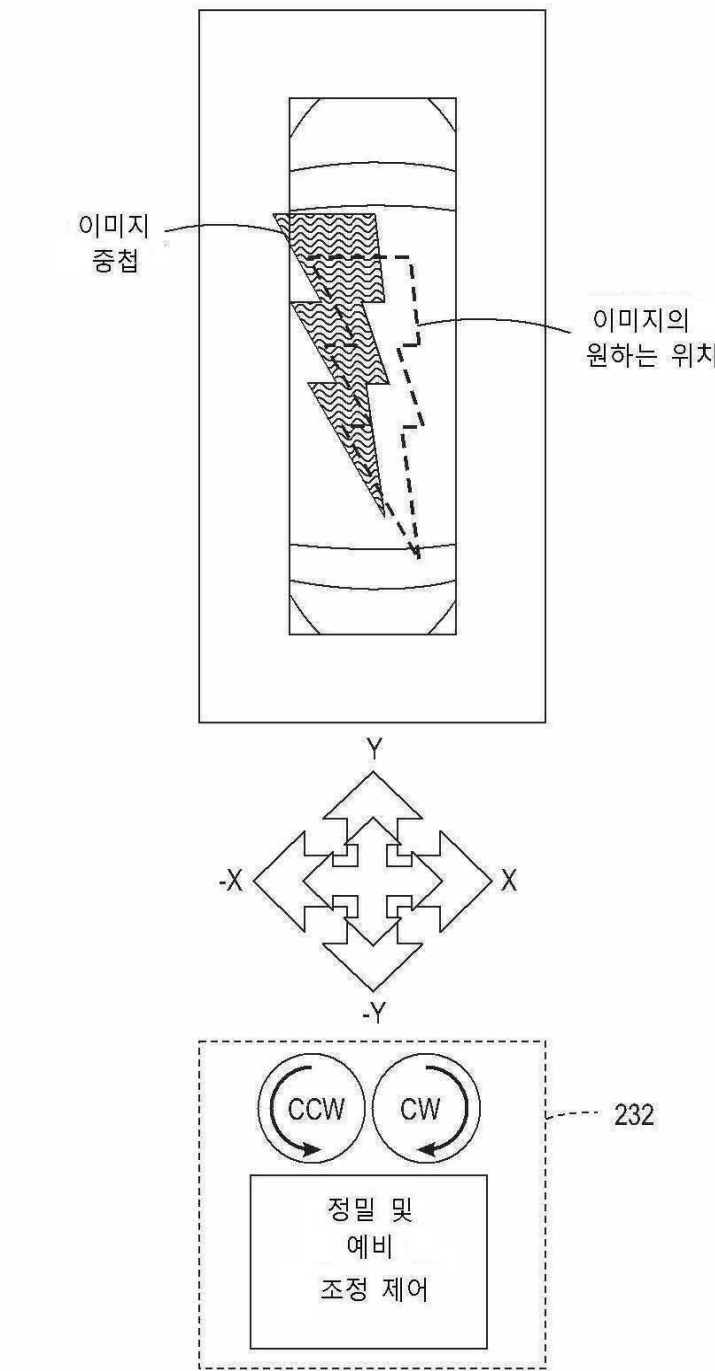
### 도면1



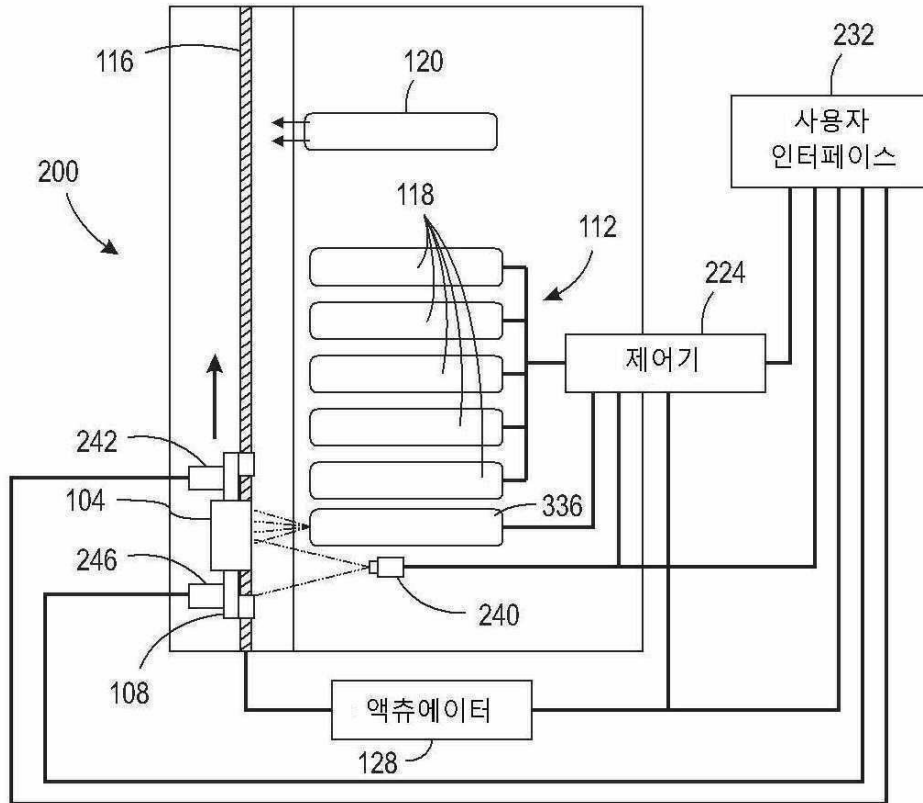
도면2



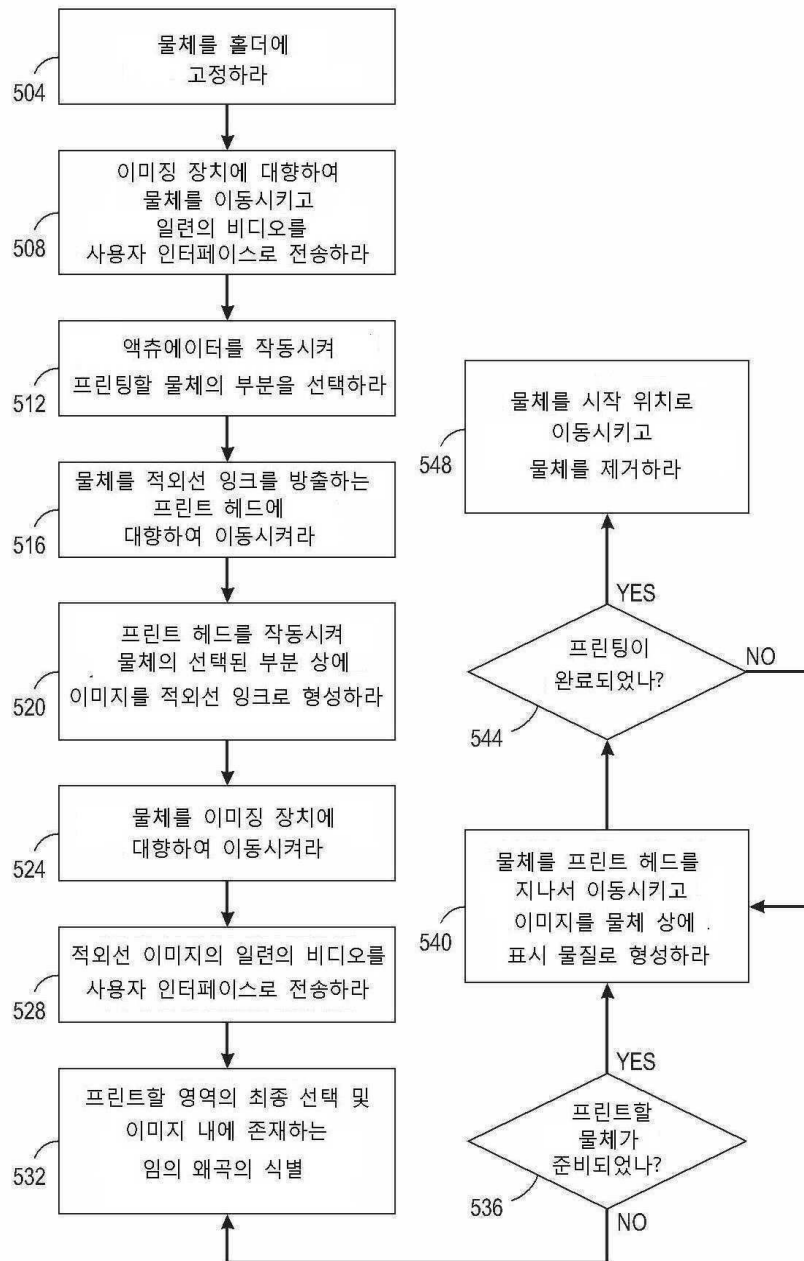
도면3



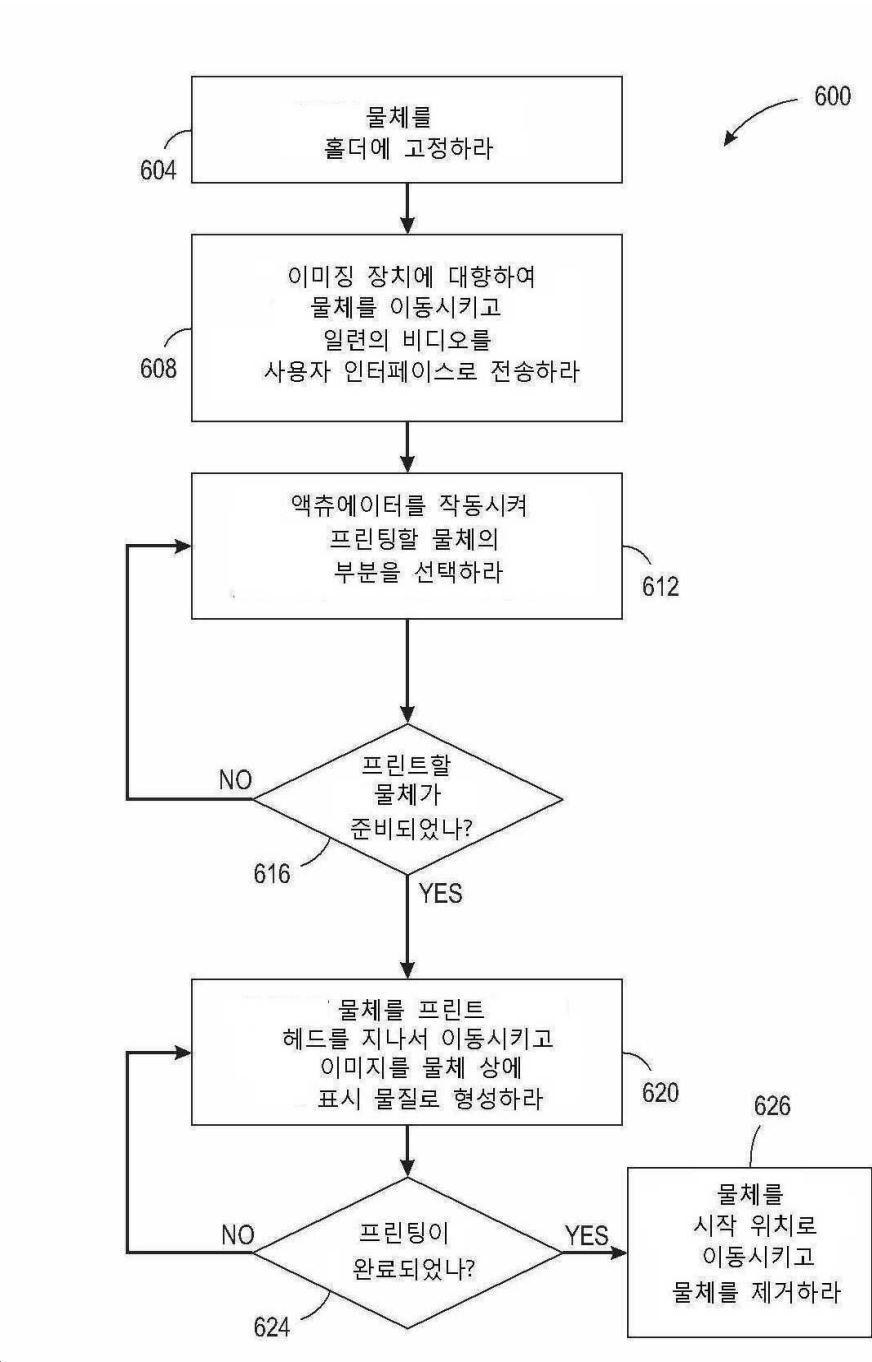
도면4



도면5

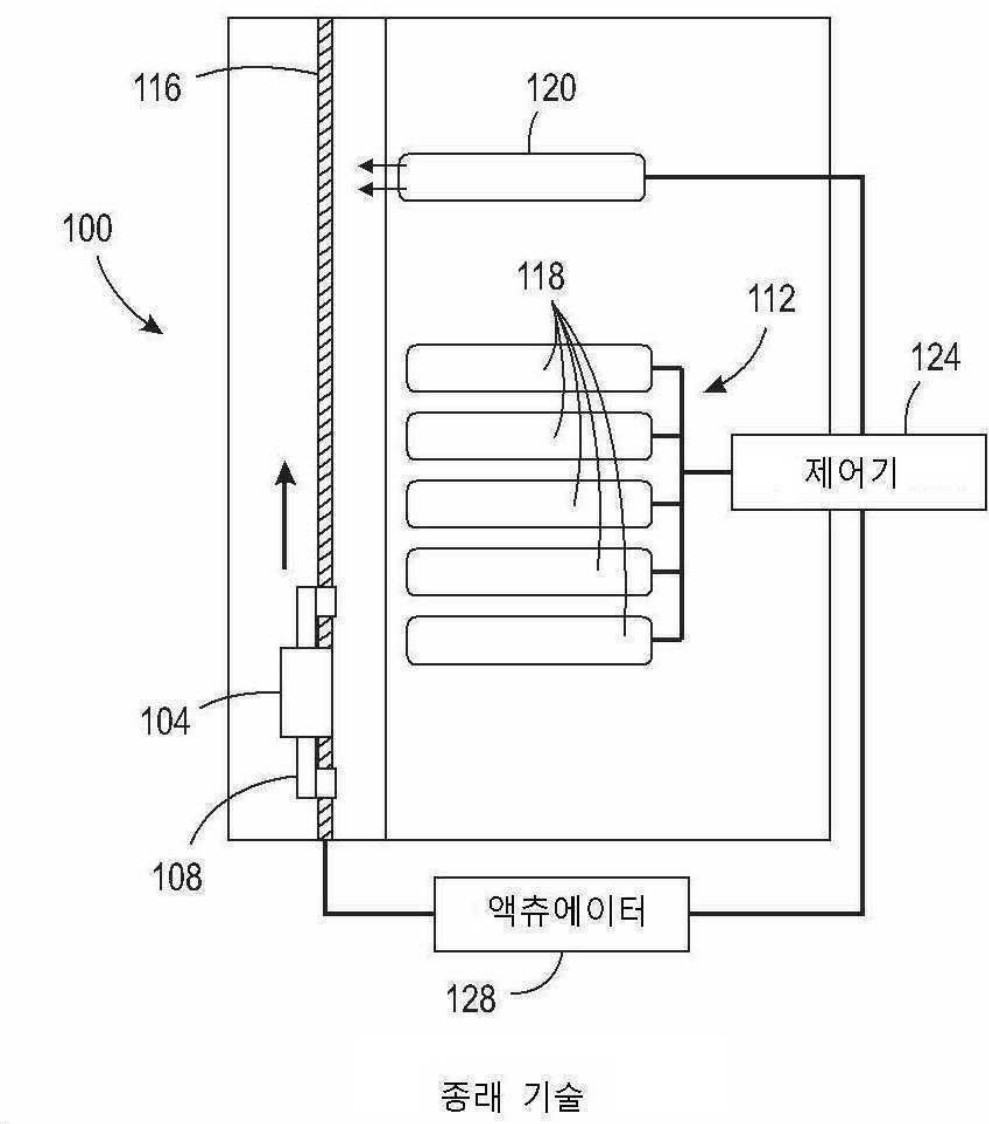


도면6



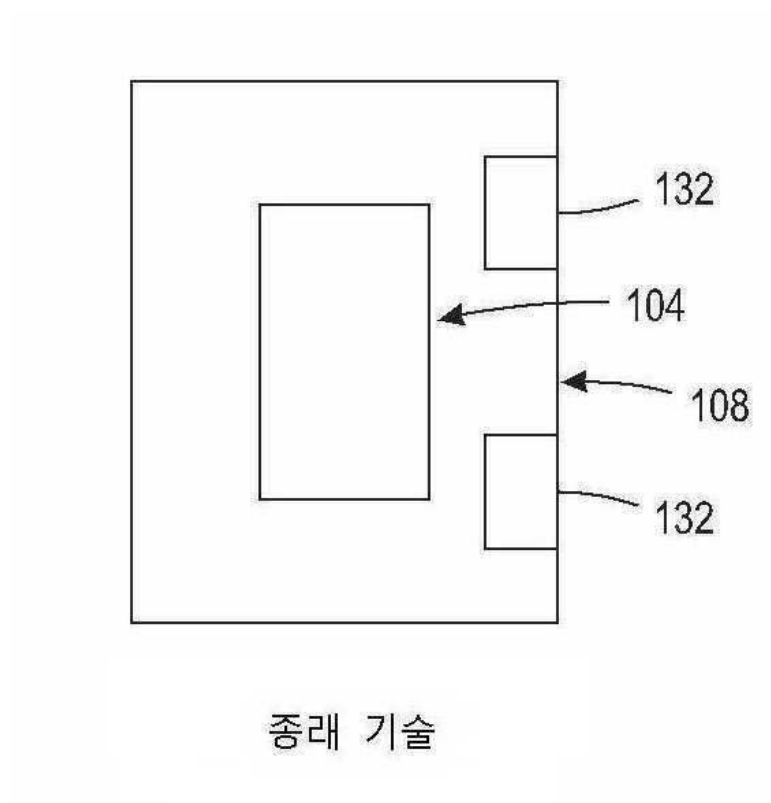


도면7a

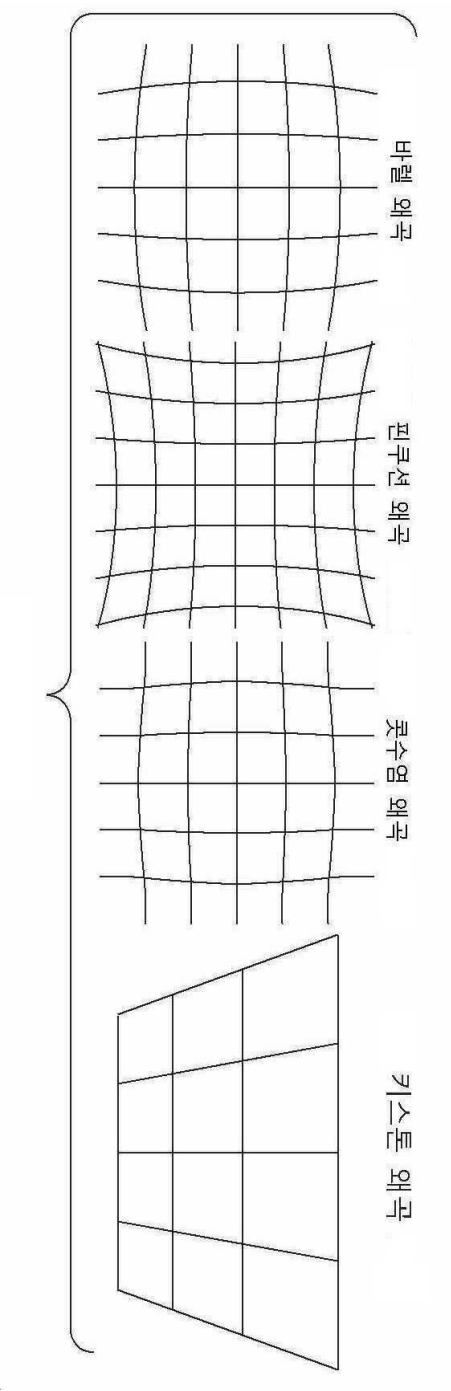


종래 기술

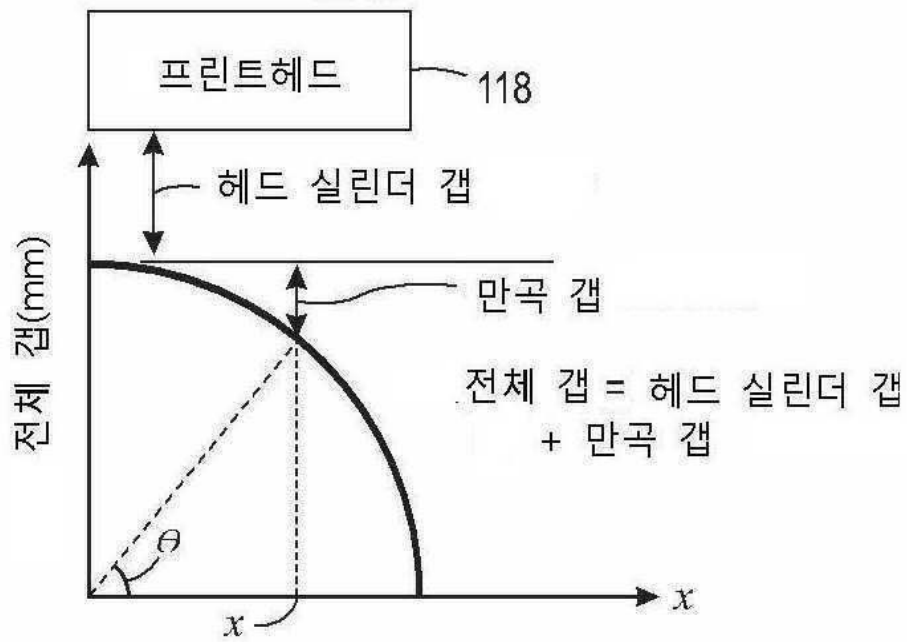
도면7b



도면8

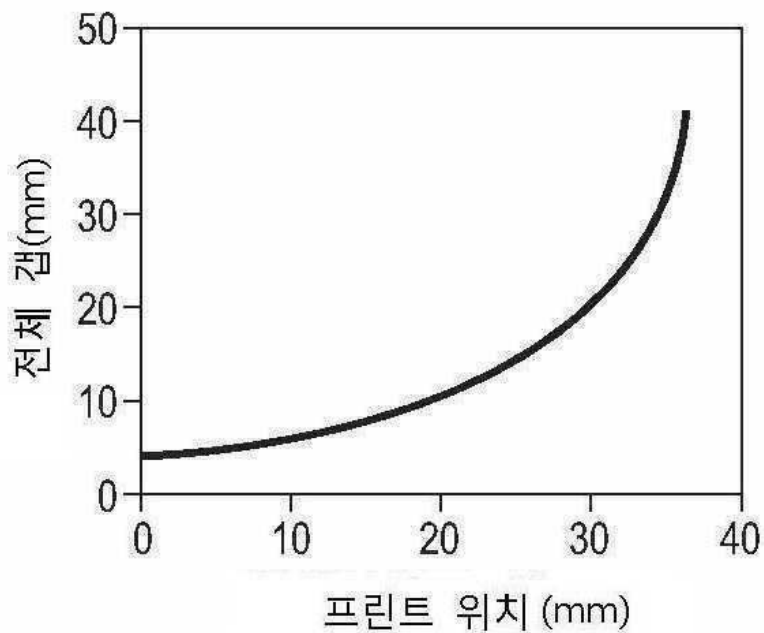


도면9a



종래 기술

도면9b



종래 기술

도면9c

