



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0071663  
(43) 공개일자 2020년06월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B41J 2/175 (2006.01) B41J 29/393 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
B41J 2/17596 (2013.01)  
B41J 2/17566 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-0153118
- (22) 출원일자 2019년11월26일  
심사청구일자 없음
- (30) 우선권주장  
16/215,806 2018년12월11일 미국(US)

- (71) 출원인  
제록스 코포레이션  
미국 06851-1056 코네티컷주 노워크 메리트 7 201  
피.오. 박스 4505
- (72) 발명자  
폴 제이. 맥컨빌  
미국 14580 뉴욕, 웹스터, 홀트 로드 640  
크리스토퍼 디. 애투드  
미국 14616 뉴욕, 로체스터, 잉글리쉬 로드 1502  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
특허법인코리아나

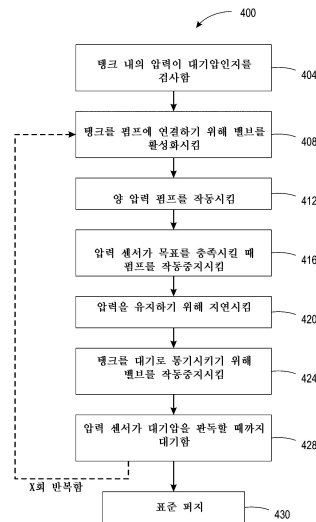
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **프린트헤드로부터의 잉크의 건조를 감소시키기 위한 시스템 및 방법**

(57) 요약

잉크젯 프린터의 잉크 전달 시스템 내의 잉크 저장소가 잉크 저장소에 연결된 프린트헤드 내의 각각의 비활성 잉크젯의 노즐에서 잉크 메니스커스를 변동시키도록 선택적으로 가압 및 감압된다. 가압 및 감압의 사이클은 노즐에 있는 잉크를 보충하고 노즐에 있는 잉크가 고 점도를 갖게 될 가능성을 감소시키기 위해 사전결정된 횟수로 반복된다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

**B41J 29/393** (2013.01)

*B41J 2002/17586* (2013.01)

(72) 발명자

**시밋 프라하라**

미국 14580 뉴욕, 웹스터, 윌렛 서클 15

**마이클 제이. 레비**

미국 14580 뉴욕, 웹스터, 조일린 드라이브 913

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

프린터 내의 잉크 전달 시스템으로서,

프린트헤드(printhead);

상기 프린트헤드에 작동식으로 연결되어 잉크를 상기 프린트헤드에 제공하는 잉크 저장소;

상기 잉크 저장소에 작동식으로 연결되는 공기 압력 펌프로서, 상기 잉크 저장소 및 상기 프린트헤드 내의 잉크에 압력을 인가하도록 구성되는, 상기 공기 압력 펌프;

상기 잉크 저장소와 상기 공기 압력 펌프 사이에 작동식으로 연결되는 밸브로서, 상기 잉크 저장소가 대기압으로 통기되는 제1 위치로 그리고 상기 공기 압력 펌프가 상기 잉크 저장소에 압력을 인가하는 제2 위치로 이동되도록 구성되는, 상기 밸브; 및

상기 밸브 및 상기 공기 압력 펌프에 작동식으로 연결되는 제어기로서, 상기 프린트헤드 내의 비활성 잉크젯들(inactive inkjets)에서 잉크 메니스커스(ink meniscus)를, 상기 잉크 메니스커스를 파열시키지 않고서, 연장시키기에 충분한 압력을 인가하도록 상기 공기 압력 펌프를 연결하기 위해 상기 밸브를 작동시키도록 그리고 상기 비활성 잉크젯들에서 상기 잉크 메니스커스를 후퇴시키도록 상기 공기 압력 펌프를 상기 잉크 저장소로부터 분리하고 상기 잉크 저장소를 대기압으로 통기시키기 위해 상기 밸브를 작동시키도록 구성되는, 상기 제어기를 포함하는, 잉크 전달 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제어기는 상기 잉크 저장소에 사전결정된 압력을 인가하기 위해 상기 공기 압력 펌프를 작동시키도록 추가로 구성되는, 잉크 전달 시스템.

#### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제어기는 상기 공기 압력 펌프를 상기 잉크 저장소에 연결된 상태로 유지하기 위해 상기 밸브를 작동시키면서 상기 공기 압력 펌프를 비활성화시키도록 추가로 구성되는, 잉크 전달 시스템.

#### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제어기는 상기 공기 압력 펌프를 상기 잉크 저장소로부터 분리하고 상기 잉크 저장소를 대기압에 연결하기 위해 상기 밸브를 작동시키도록 추가로 구성되는, 잉크 전달 시스템.

#### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제어기는 상기 공기 압력 펌프가 비활성화된 때로부터 사전결정된 기간이 만료된 후에 상기 공기 압력 펌프를 분리하고 상기 잉크 저장소를 대기압에 연결하기 위해 상기 밸브를 작동시키도록 추가로 구성되는, 잉크 전달 시스템.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 잉크 저장소에 작동식으로 연결되는 센서로서, 상기 잉크 저장소 내의 압력을 나타내는 신호를 생성하도록 구성되는, 상기 센서를 추가로 포함하고,

상기 제어기는 상기 센서에 의해 생성되는 상기 신호를 수신하도록 상기 센서에 작동식으로 연결되고, 상기 제어기는 상기 센서로부터의 상기 신호에 의해 지시된 상기 압력을 기준 대기압과 비교하도록 추가로 구성되고, 상기 센서로부터의 상기 신호에 의해 지시된 상기 압력이 상기 기준 대기압에 대응할 때까지 상기 공기 압력 펌프를 상기 잉크 저장소에 연결하기 위해 상기 밸브를 작동시키는 것을 대기하는(waiting), 잉크 전달 시스템.

**청구항 7**

제6항에 있어서, 상기 제어기는 상기 센서로부터의 상기 신호에 의해 지시된 상기 압력이 상기 사전결정된 압력에 대응할 때 상기 공기 압력 펌프를 비활성화시키도록 추가로 구성되는, 잉크 전달 시스템.

**청구항 8**

제7항에 있어서, 상기 제어기는 상기 센서로부터의 상기 신호가 상기 기준 대기압에 대응할 때로부터 다른 사전결정된 기간이 만료된 후에 상기 공기 압력 펌프를 상기 잉크 저장소에 재연결하고 상기 공기 압력 펌프를 활성화시키기 위해 상기 밸브를 작동시키도록 추가로 구성되는, 잉크 전달 시스템.

**청구항 9**

제8항에 있어서, 상기 제어기는 상기 프린트헤드 내의 상기 비활성 잉크젯들의 노즐들에서 상기 잉크 메니스커스를 연장시키도록 상기 잉크 저장소에 압력을 인가하고 상기 프린트헤드 내의 상기 비활성 잉크젯들의 상기 노즐들에서 상기 잉크 메니스커스를 후퇴시키도록 상기 인가된 압력을 대기(atmosphere)로 해제시키는 사이클을 사전결정된 횟수로 반복하도록 추가로 구성되는, 잉크 전달 시스템.

**청구항 10**

제9항에 있어서, 상기 잉크 저장소는 복수의 프린트헤드들에 작동식으로 연결되는, 잉크 전달 시스템.

**청구항 11**

프린터 내의 프린트헤드들로부터의 잉크의 증발을 감소시키는 방법으로서,

제어기에 의해, 공기 압력 펌프와 프린트헤드에 연결된 잉크 저장소 사이에 작동식으로 연결되는 밸브를, 상기 공기 압력 펌프를 상기 잉크 저장소에 연결하기 위해 작동시키는 단계;

상기 제어기에 의해, 상기 프린트헤드 내의 비활성 잉크젯들에서 잉크 메니스커스를, 상기 잉크 메니스커스를 파열시키지 않고서, 연장시키도록 상기 잉크 저장소 내의 잉크에 압력을 인가하기 위해 상기 공기 압력 펌프를 활성화시키는 단계; 및

상기 제어기에 의해, 상기 비활성 잉크젯들에서 상기 잉크 메니스커스를 후퇴시키도록 상기 공기 압력 펌프를 상기 잉크 저장소로부터 분리하고 상기 잉크 저장소를 대기압으로 통기시키기 위해 상기 밸브를 작동시키는 단계를 포함하는, 방법.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 제어기에 의해, 사전결정된 압력을 상기 잉크 저장소에 인가하기 위해 상기 공기 압력 펌프를 작동시키는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 제어기에 의해, 상기 공기 압력 펌프를 상기 잉크 저장소에 연결된 상태로 유지하기 위해 상기 밸브를 작동시키면서 상기 공기 압력 펌프를 비활성화시키는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

상기 제어기에 의해, 상기 공기 압력 펌프를 상기 잉크 저장소로부터 분리하고 상기 잉크 저장소를 대기압에 연결하기 위해 상기 밸브를 작동시키는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

**청구항 15**

제14항에 있어서, 상기 제어기는 상기 공기 압력 펌프가 비활성화된 때로부터 사전결정된 기간이 만료된 후에

상기 공기 압력 펌프를 분리하고 상기 잉크 저장소를 대기압에 연결하기 위해 상기 밸브를 작동시키는, 방법.

**청구항 16**

제15항에 있어서,

상기 잉크 저장소에 작동식으로 연결되는 센서에 의해, 상기 잉크 저장소 내의 압력을 나타내는 신호를 생성하는 단계;

상기 제어기에 의해, 상기 센서로부터의 상기 신호에 의해 지시된 상기 압력을 기준 대기압과 비교하는 단계; 및

상기 제어기에 의해, 상기 제어기가 상기 센서로부터의 상기 신호에 의해 지시된 상기 압력이 상기 기준 대기압에 대응하는 것으로 결정할 때 상기 공기 압력 펌프를 상기 잉크 저장소에 연결하기 위해 상기 밸브를 작동시키는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

**청구항 17**

제16항에 있어서,

상기 제어기에 의해, 상기 센서로부터의 상기 신호에 의해 지시된 상기 압력이 상기 사전결정된 압력에 대응할 때 상기 공기 압력 펌프를 비활성화시키는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

**청구항 18**

제17항에 있어서,

상기 제어기에 의해, 상기 공기 압력 펌프를 상기 잉크 저장소에 재연결하기 위해 상기 밸브를 작동시키는 단계; 및

상기 제어기에 의해, 상기 센서로부터의 상기 신호가 상기 기준 대기압에 대응할 때로부터 다른 사전결정된 기간이 만료된 후에 상기 공기 압력 펌프를 활성화시키는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

**청구항 19**

제18항에 있어서,

상기 제어기에 의해, 상기 프린트헤드 내의 상기 비활성 잉크젯들의 노즐들에서 상기 잉크 메니스커스를 연장시키도록 상기 잉크 저장소에 압력을 인가하고 상기 프린트헤드 내의 상기 비활성 잉크젯들의 상기 노즐들에서 상기 잉크 메니스커스를 후퇴시키도록 상기 인가된 압력을 대기압으로 해제시키는 사이클을 사전결정된 횟수로 반복하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

**청구항 20**

제19항에 있어서, 상기 잉크 저장소는 복수의 프린트헤드들에 연결되는, 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 개시는 일반적으로 매체 상에 잉크 이미지를 생성하는 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 잉크 이미지를 형성하기 위해 잉크젯(inkjet)으로부터 속건성(fast-drying) 잉크를 방출하는 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 잉크젯 이미징 장치는 이미지 수용 표면 상에 이미지를 형성하도록 프린트헤드(printhead)로부터 액체 잉크를 방출한다. 프린트헤드는 몇몇 유형의 어레이로 배열되는 복수의 잉크젯을 포함한다. 각각의 잉크젯은 프린트헤드 제어기에 결합된 열 또는 압전 액추에이터(thermal or piezoelectric actuator)를 갖는다. 프린트헤드 제어기는 이미지를 위한 디지털 데이터에 대응하는 발사 신호(firing signal)를 생성한다. 프린트헤드 내의 액추에이터는 잉크 챔버로 확장되어 이미지 수용 부재 상으로 잉크 액적을 방출하고 발사 신호를 생성하기 위해 사용된 디지털 이미지에 대응하는 잉크 이미지를 형성함으로써 발사 신호에 응답한다.

[0003] 잉크젯 이미징 장치에 사용되는 종래 기술의 잉크 전달 시스템(20)이 도 6에 도시된다. 잉크 전달 시스템(20)은, 프린트헤드(608)에 연결되고 프린트헤드 아래에 위치되어 잉크 레벨이 프린트헤드 내의 잉크에 대해 적절한 배압(back pressure)을 제공하도록 프린트헤드 아래로 사전결정된 거리(D)에서 유지될 수 있는 잉크 공급 저장소(604)를 포함한다. 이러한 배압은 양호한 잉크 액적 방출 성능을 보장하는 데 도움을 준다. 잉크 저장소는 잉크를 거리(D)를 유지하는 레벨에서 유지시키는 잉크의 공급원(도시되지 않음)에 작동식으로 연결된다. 프린트헤드(608)는 매니폴드(manifold)를 갖고, 이는 잉크젯이 매니폴드로부터 잉크를 당길 때까지 잉크를 저장한다. 프린트헤드 매니폴드의 용량은 전형적으로 모든 잉크젯의 용량의 5배이다. 매니폴드의 입구는 도관(618)을 통해 잉크 저장소(604)에 연결되고, 도관(634)은 매니폴드의 출구를 폐 잉크 탱크(waste ink tank)(638)에 연결한다. 도관(634)을 선택적으로 차단하기 위해 도관(634) 내에 밸브(642)가 설치된다. 공기 압력 펌프(616)를 잉크 저장소(604)에 연결하는 밸브(612)가 또한 도관(614) 내에 제공되고, 이러한 밸브는 퍼징(purging) 작동 중일 때를 제외하고는 개방되어 유지된다.

[0004] 새로운 프린트헤드가 설치되거나 그의 매니폴드가 도관(618) 내의 공기를 제거하기 위해 플러싱될(flushed) 필요가 있을 때, 매니폴드 퍼지가 수행된다. 매니폴드 퍼지 중에, 제어기(80)는 유체가 매니폴드 출구로부터 폐 잉크 탱크(638)로 유동하는 것을 가능하게 하도록 밸브(642)를 작동시키고, 공기 압력 펌프(616)를 활성화시키며, 잉크 저장소를 대기압에 대해 폐쇄하기 위해 밸브(612)를 작동시키고, 따라서 펌프(616)는 잉크 저장소(604) 내의 잉크를 가압할 수 있다. 가압된 잉크는 도관(618)을 통해 프린트헤드(608)의 매니폴드 입구로 유동한다. 밸브(642)가 또한 개방되기 때문에, 매니폴드로부터 잉크젯으로의 유체 유동에 대한 공압 임피던스(pneumatic impedance)가 매니폴드를 통한 공압 임피던스보다 크다. 따라서, 잉크는 매니폴드 출구로부터 폐 탱크로 유동한다. 압력 펌프(616)는 저장소 내의 잉크의 공급부를 완전히 소진시키지 않고서 도관(618), 프린트헤드(608) 내의 매니폴드, 및 도관(634)을 충전하기에 충분한 일정 체적의 잉크를 도관(618) 및 프린트헤드(608)의 매니폴드를 통해 밀어 내기 위해 사전결정된 기간 동안 사전결정된 압력으로 작동된다. 제어기는 이어서 도관(634)을 폐쇄하기 위해 밸브(642)를 작동시키고, 잉크 저장소를 대기압으로 통기시키기 위해 밸브(612)를 작동시킨다. 따라서, 매니폴드 퍼지가 잉크 저장소로부터 프린트헤드까지의 도관(618), 매니폴드, 및 도관(634)을 충전하고, 따라서 도관 또는 프린트헤드 내에 공기가 존재하지 않기 때문에 매니폴드 및 잉크 전달 시스템(20)이 프라임된다(primed). 잉크 저장소는 이어서 잉크의 높이를, 저장소 내의 레벨과 프린트헤드 잉크젯 사이의 거리가 이전에 언급된 바와 같이 D인 레벨로 되게 하도록 재공급된다.

[0005] 매니폴드 프라임 후에 프린트헤드(608) 내의 잉크젯을 프라임하기 위해, 제어기(80)는 밸브(612)를 폐쇄하고 공기 압력 펌프(616)를 활성화시켜 잉크를 프린트헤드에 보내기 위해 저장소(604)의 헤드 공간을 가압한다. 밸브(642)가 폐쇄되기 때문에, 매니폴드를 통한 프라임된 시스템의 공압 임피던스는 잉크젯을 통한 공압 임피던스보다 크고, 따라서 잉크가 잉크젯 내로 가압된다. 다시, 퍼지 압력은 잉크젯을 충전하기에 적절한 일정 체적의 잉크를 프린트헤드 내로 가압하기 위해 사전결정된 기간 동안 사전결정된 압력으로 가해진다. 잉크젯 내의 이전에 있던 임의의 잉크가 프린트헤드(608)의 면판(faceplate)(624) 내의 노즐로부터 방출된다. 이러한 잉크 퍼징은 잉크젯을 프라임하고, 또한 막히고 작동하지 않는 잉크젯을 그들의 작동 상태로 복원하는 데 도움을 줄 수 있다. 압력을 가한 후에, 제어기(80)는 밸브(612)를 작동시켜 개방하고 잉크 저장소로부터 압력을 해제시킨다. 압력 센서(620)가 또한 압력 공급 도관(622)에 작동식으로 연결되고, 이러한 센서는 저장소 내의 압력을 나타내는 신호를 생성한다. 이러한 신호는 공기 압력 펌프의 작동을 조정하기 위해 제어기(80)에 제공된다. 퍼징 중의 저장소 내의 압력이 사전결정된 임계치를 초과하면, 제어기(80)는 밸브(612)를 작동시켜 압력을 해제시킨다. 저장소 내의 압력이 퍼징 중에 사전결정된 임계치 미만으로 하락하면, 제어기(80)는 압력 공급원(616)을 작동시켜 압력을 상승시킨다. 2개의 사전결정된 임계치는 제어기가 저장소 내의 압력을 하나의 특정 압력 보다는 퍼징 중에 사전결정된 범위로 유지시킬 수 있도록 상이하다.

[0006] 일부 잉크젯 이미징 장치는 저 점도 상태에서부터 고 점도 상태로 비교적 신속하게 변화하는 잉크를 사용한다. 인쇄 중에 밸브(612)가 개방되고 잉크 저장소(604)가 대기압에 있을 때, 각각의 비활성 잉크젯(inactive inkjet)의 노즐(630)에 있는 잉크 내의 메니스커스(meniscus)가 도 7에 도시된 형상을 갖게 된다. 인쇄 작업들 사이의 시간 또는 일부 잉크젯의 작동들 사이의 시간이 일정 지속시간을 초과할 때, 물과 같은 용제가 잉크로부터 증발한다. 이러한 증발은 도 7의 파선 원 내에 위치한 노즐의 예지에서 가장 신속하게 발생하는데, 이는 잉크가 이들 부분에서 가장 얇기 때문이다. 잉크의 점도가 이러한 증발로 인해 증가함에 따라, 잉크는 노즐(630)의 보어(bore)에 고착되기 시작하고, 잉크젯은 막히게 될 수 있다. 제어기(80)가 잉크젯으로부터 고 점도 잉크를 퍼징하고 새로운 잉크를 프린트헤드의 잉크젯 내로 제공하기 위해 퍼징 작동을 수행할 수 있더라도, 이러한 퍼징 작동은 달리 인쇄를 위해 이용가능한 잉크를 낭비할 수 있다. 신속하게 건조되는 잉크에 대한 빈번한

퍼징의 필요성을 감소시키는 것이 유리할 것이다.

**발명의 내용**

[0007]

잉크젯 프린터 작동의 방법이 프린트헤드의 노즐에 있는 잉크가 저 점도 상태를 유지하는 것을 가능하게 한다. 방법은 제어기에 의해, 공기 압력 펌프와 프린트헤드에 연결된 잉크 저장소 사이에 작동식으로 연결되는 밸브를, 공기 압력 펌프를 잉크 저장소에 연결하기 위해 작동시키는 단계, 제어기에 의해, 프린트헤드 내의 비활성 잉크젯들에서 잉크 메니스커스를, 잉크 메니스커스를 파열시키지 않고서, 연장시키도록 잉크 저장소 내의 잉크에 압력을 인가하기 위해 공기 압력 펌프를 활성화시키는 단계, 및 제어기에 의해, 비활성 잉크젯들에서 잉크 메니스커스를 후퇴시키도록 공기 압력 펌프를 잉크 저장소로부터 분리하고 잉크 저장소를 대기압으로 통기시키기 위해 밸브를 작동시키는 단계를 포함한다.

[0008]

잉크젯 프린터가 프린트헤드의 노즐에 있는 잉크가 저 점도 상태를 유지하는 것을 가능하게 하는 방법을 구현한다. 프린터는 프린트헤드, 프린트헤드에 작동식으로 연결되어 잉크를 프린트헤드에 제공하는 잉크 저장소, 잉크 저장소에 작동식으로 연결되는 공기 압력 펌프로서, 잉크 저장소 및 프린트헤드 내의 잉크에 압력을 인가하도록 구성되는, 공기 압력 펌프, 잉크 저장소와 공기 압력 펌프 사이에 작동식으로 연결되는 밸브로서, 잉크 저장소가 대기압으로 통기되는 제1 위치로 그리고 공기 압력 펌프가 잉크 저장소에 압력을 인가하는 제2 위치로 이동되도록 구성되는, 밸브, 및 밸브 및 공기 압력 펌프에 작동식으로 연결되는 제어기를 포함한다. 제어기는 프린트헤드 내의 비활성 잉크젯들에서 잉크 메니스커스를, 잉크 메니스커스를 파열시키지 않고서, 연장시키기에 충분한 압력을 인가하도록 공기 압력 펌프를 연결하기 위해 밸브를 작동시키도록 그리고 비활성 잉크젯들에서 잉크 메니스커스를 후퇴시키도록 공기 압력 펌프를 잉크 저장소로부터 분리하고 잉크 저장소를 대기압으로 통기시키기 위해 밸브를 작동시키도록 구성된다.

**도면의 간단한 설명**

[0009]

- 도 1은 매체의 웹(web)에 직접 잉크 이미지를 인쇄하는 그리고 프린터의 프린트헤드로부터의 속건성 잉크의 증발을 감소시키는 수성 잉크젯 프린터의 개략도.
- 도 2는 프린터의 프린트헤드로부터의 속건성 잉크의 증발을 감소시키기 위해 도 1에 도시된 프린터 내에 사용되는 잉크 전달 시스템의 개략도.
- 도 3은 프린터의 프린트헤드로부터의 속건성 잉크의 증발이 감소되도록 도 1 및 도 2의 프린터의 잉크 전달 시스템을 작동시키기 위한 프로세스의 흐름도.
- 도 4는 도 3의 프로세스가 수행됨에 따른 잉크 저장소 내의 압력의 그래프.
- 도 5는 도 3의 프로세스 중에 압력이 상승될 때 프린트헤드의 노즐에서의 잉크 메니스커스를 예시한 도면.
- 도 6은 단지 퍼징을 위해 종래 기술의 프린터 내에 사용되는 종래 기술의 잉크 전달 시스템의 개략도.
- 도 7은 퍼징 작동 중일 때 외에 종래 기술의 프린트헤드 내의 비활성 잉크젯의 노즐에서의 잉크 메니스커스를 예시한 도면.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0010]

도 1은 제어기(80')가 프린트헤드(34A, 34B, 34C, 34D)의 노즐에 있는 잉크가 비활성 기간 중에 저 점도 상태를 유지하도록 잉크 전달 시스템(20')(도 2)을 작동시키기 위해 후술되는 프로세스(400)를 수행하도록 구성된 고속 수성 잉크 이미지 생성 기계 또는 프린터(10)를 예시한다. 예시된 바와 같이, 프린터(10)는 제어기(80')가 권취 롤(take up roll)(46)이 그것을 중심으로 장착된 샤프트(42)에 작동식으로 연결된 액추에이터(40) 중 하나를 작동시킴으로써 프린터(10)를 통해 당겨지는 매체의 웹(W)의 표면 상에 잉크 이미지를 직접 형성하는 프린터이다. 일 실시예에서, 각각의 프린트헤드 모듈은 프린터에 의해 인쇄될 수 있는 프로세스-횡단(cross-process) 방향으로 가장 넓은 매체의 폭에 대응하는 폭을 갖는 단지 하나의 프린트헤드를 갖는다. 다른 실시예에서, 프린트헤드 모듈은, 각각의 프린트헤드가 프린터가 인쇄할 수 있는 프로세스-횡단 방향으로 가장 넓은 매체의 폭보다 작은 폭을 갖는 복수의 프린트헤드를 갖는다. 이들 모듈에서, 프린트헤드는 단일 프린트헤드보다 넓은 매체가 인쇄되는 것을 가능하게 하는 엇갈린 프린트헤드의 어레이로 배열된다. 추가적으로, 프린트헤드는 또한 프로세스-횡단 방향으로 프린트헤드에 의해 방출되는 액적의 밀도가 프로세스-횡단 방향으로 프린트헤드 내의 잉크젯들 사이의 최소 간격보다 클 수 있도록 인터레이싱될(interlaced) 수 있다.

- [0011] 수성 잉크 전달 서브시스템(20')은 하나의 색상의 수성 잉크를 함유하는 적어도 하나의 잉크 저장소를 갖는다. 예시된 프린터(10)가 다색 이미지 생성 기계이기 때문에, 잉크 전달 시스템(20')은 4가지 상이한 색상(CYMK)(시안, 황색, 마젠타, 흑색)의 수성 잉크에 해당하는 4개의 잉크 저장소를 포함한다. 각각의 잉크 저장소는 프린트헤드 모듈 내의 프린트헤드 또는 프린트헤드들에 연결되어 모듈 내의 프린트헤드에 잉크를 공급한다. 퍼지 시스템(24)의 통기구(vent) 및 압력 공급원이 또한 프린트헤드로부터의 잉크의 증발을 감소시키기 위해, 프로세스(400)를 참조하여 후술되는 바와 같이, 프린트헤드 모듈 내의 프린트헤드와 잉크 저장소 사이에 작동식으로 연결된다. 추가적으로, 도 1에 도시되지 않지만, 프린트헤드 모듈 내의 각각의 프린트헤드는 전술된 매니폴드 및 잉크젯 퍼지 작동을 가능하게 하도록 도 6을 참조하여 전술된 바와 같은 밸브에 의해 대응하는 폐 잉크 탱크에 연결된다. 프린트헤드 모듈(34A 내지 34D)은 제어기(80')에 의한 하나 이상의 프린트헤드의 작동을 위한 관련 전자장치를 포함할 수 있지만, 그러한 연결은 도면을 간략화하기 위해 도시되지 않는다. 프린터(10)가 각각 프린트헤드의 2개의 어레이를 갖는 4개의 프린트헤드 모듈(34A 내지 34D)을 포함하지만, 대안적인 구성은 모듈 내에 상이한 개수의 프린트헤드 모듈 또는 어레이를 포함한다.
- [0012] 잉크 이미지가 웨브(W) 상에 인쇄된 후에, 이미지는 이미지 건조기(30) 아래로 통과한다. 이미지 건조기(30)는 잉크 이미지를 가열하고 이미지를 웨브에 적어도 부분적으로 정착시키기 위한 적외선 히터, 가열식 공기 송풍기, 공기 순환기(air return), 또는 이들 구성요소의 조합을 포함할 수 있다. 적외선 히터는 잉크 내의 물 또는 용제를 증발시키기 위해 웨브의 표면 상의 인쇄된 이미지에 적외선 열을 인가한다. 가열식 공기 송풍기는 잉크로부터의 물 또는 용제의 증발을 보완하도록 가열된 공기를 잉크 위로 지향시킨다. 공기는 이어서 프린터 내의 다른 구성요소와의 공기 유동의 간섭을 감소시키기 위해 공기 순환기에 의해 수집되어 배기된다.
- [0013] 추가로 도시된 바와 같이, 매체 웨브(W)는 제어기(80')가 하나 이상의 액추에이터(40)를, 매체 롤이 샤프트(36)를 중심으로 회전함에 따라 매체 롤(38)로부터 웨브를 당기기 위해 권취 롤(46)이 그 상에 배치된 샤프트(42)를 회전시키도록 작동시킴으로써 필요한 대로 매체의 롤(38)로부터 풀린다. 웨브가 완전히 인쇄된 때, 권취 롤은 추가의 처리를 위해 샤프트(42)로부터 제거될 수 있다. 대안적으로, 인쇄된 웨브는 매체를 재단(cutting), 정합(collating), 제본(binding), 및 스테이플링(stapling)하는 것과 같은 작업을 수행하는 다른 처리 스테이션(도시되지 않음)으로 지향될 수 있다.
- [0014] 기계 또는 프린터(10)의 다양한 서브시스템, 구성요소 및 기능의 작동 및 제어는 제어기 또는 전자 서브시스템(ESS)(80')의 도움으로 수행된다. ESS 또는 제어기(80')는 잉크 전달 시스템(20'), 퍼지 시스템(24), 프린트헤드 모듈(34A 내지 34D)(및 그에 따른 프린트헤드), 액추에이터(40), 및 히터(30)의 구성요소에 작동가능하게 연결된다. ESS 또는 제어기(80')는 예를 들어 전자 데이터 저장장치를 가진 중앙 프로세서 유닛(CPU), 및 디스플레이 또는 사용자 인터페이스(UI)(50)를 갖는 독립형, 전용 미니-컴퓨터이다. ESS 또는 제어기(80')는 예를 들어 센서 입력 및 제어 회로뿐만 아니라 픽셀 배치 및 제어 회로를 포함한다. 또한, CPU는 이미지 입력 소스, 예컨대 스캐닝 시스템 또는 온라인 또는 워크 스테이션 접속과 프린트헤드 모듈(34A 내지 34D) 사이의 이미지 데이터 흐름을 판독, 캡처, 준비 및 관리한다. 이와 같이, ESS 또는 제어기(80')는 인쇄 프로세스를 포함하여 다른 기계 서브시스템 및 기능 모두를 작동시키고 제어하기 위한 주 멀티-태스킹 프로세서(main multi-tasking processor)이다.
- [0015] 제어기(80')는 프로그래밍된 명령어를 실행하는 범용 또는 특수 프로그램가능 프로세서로 구현될 수 있다. 프로그래밍된 기능을 수행하는 데 요구되는 명령어 및 데이터는 프로세서 또는 제어기와 관련된 메모리에 저장될 수 있다. 프로세서, 그들의 메모리, 및 인터페이스 회로는 후술되는 작동을 수행하도록 제어기를 구성한다. 이들 구성요소는 인쇄 회로 카드 상에 제공되거나 주문형 집적 회로(ASIC) 내의 회로로서 제공될 수 있다. 각각의 회로는 별개의 프로세서로 구현될 수 있거나, 다수의 회로가 동일한 프로세서 상에서 구현될 수 있다. 대안적으로, 회로는 초고밀도 집적(VLSI) 회로 내에 제공되는 개별 구성요소 또는 회로로 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서에 기술된 회로는 프로세서, ASIC, 개별 구성요소, 또는 VLSI 회로의 조합으로 구현될 수 있다.
- [0016] 작동 시에, 생성될 이미지를 위한 이미지 데이터가 프린트헤드 모듈(34A 내지 34D)로 출력되는 프린트헤드 제어 신호의 생성 및 처리를 위해 스캐닝 시스템 또는 온라인 또는 워크 스테이션 접속 중 어느 하나로부터 제어기(80')로 송신된다. 추가적으로, 제어기(80')는 예를 들어 사용자 인터페이스(50)를 통한 조작자 입력으로부터 관련 서브시스템 및 구성요소 제어를 결정 및 수용하고, 그에 따라 그러한 제어를 실행한다. 결과적으로, 적절한 색상을 위한 수성 잉크가 프린트헤드 모듈(34A 내지 34D)에 전달된다. 추가적으로, 이미지 데이터에 대응하는 잉크 이미지를 형성하기 위해 웨브의 표면에 대한 픽셀 배치 제어가 수행되고, 매체는 권취 롤 상에 감기거나 달리 처리될 수 있다.

[0017] 유사한 구성요소에 대해 유사한 도면 부호를 사용하여, 프린트헤드로부터의 신속하게 건조되는 잉크의 증발을 감소시킬 수 있는 잉크 전달 시스템이 도 2에 도시된다. 이러한 시스템(20')은 제어기(80')가 잉크 저장소(604)에 의해 공급되는 프린트헤드의 노즐에 있는 잉크가 건조되는 것을 감소시키기 위해 인쇄 작업 중에 그리고 인쇄 작업들 사이에 도 3에 도시된 프로세스(400)를 수행하도록 구성된다는 점에서 도 6에 도시된 시스템과 상이하다. 도 3은 노즐 내의 잉크의 점도를 그의 저 점도로 유지시키기 위해 프린트헤드(608) 내의 노즐에 있는 잉크의 메니스커스를 변동시키도록 잉크 전달 시스템(20')을 작동시키는 프로세스(400)에 대한 흐름도를 도시한다. 아래의 논의에서, 기능 또는 동작을 수행하는 프로세스(400)에 대한 언급은 프린터 내의 다른 구성요소와 관련하여 기능 또는 동작을 수행하도록 저장된 프로그램 명령어를 실행하는 제어기(80')와 같은 제어기의 작동을 지칭한다. 프로세스(400)는 예시적인 목적을 위해 도 1의 프린터(10) 내의 잉크 전달 시스템(20')에 의해 수행되는 것으로 기술된다.

[0018] 인쇄 작동 중에, 잉크 전달 시스템(20') 및 프린트헤드(608)는 완전히 프라이밍되는데, 이는 잉크가 페 탱크와 프린트헤드의 매니폴드 출구 사이의 도관을 충전하고, 프린트헤드의 매니폴드 및 잉크젯이 잉크로 가득 차며, 매니폴드 입구와 잉크 저장소 사이의 도관(618)이 잉크로 가득 찬 것을 의미한다. 프린터(10)가 비활성 기간에 진입하려 하거나 프린트헤드(608) 내의 잉크젯이 노즐에 있는 잉크를 보다 높은 점도로 되게 할 수 있는 기간 동안 비활성이었을 때, 프로세스(400)가 수행된다. 프로세스는 제어기가 잉크 저장소 내의 압력이 대기압에 있는지를 검증하는 것으로 시작한다(블록(404)). 제어기는 밸브(612)의 상태를 검사함으로써 또는 센서(620)로부터의 신호를 기준 대기압과 비교함으로써 이러한 검증을 수행할 수 있다. 프로세스는 이어서 공기 압력 펌프(616)를 잉크 저장소(604)에 연결하기 위해 밸브(612)를 작동시킨다(블록(408)). 이들 2개의 블록의 처리가 수행될 때, 잉크 저장소 내의 압력은 도 4에 도시된 그래프의 세그먼트(504)에 의해 표현되고, 비활성 잉크젯에 있는 수성 잉크의 메니스커스는 도 7에 도시된 바와 같이 나타난다. 프로세스는 제어기(80')가 공기 압력 펌프를 잉크 저장소(604) 내의 잉크에 양(positive)의 공기 압력을 인가하도록 작동시키는 것으로 계속된다(블록(412)). 제어기는 이어서 압력이 사전결정된 임계치에 도달할 때까지 센서(620)로부터의 신호를 모니터링한다(블록(416)). 따라서, 잉크 저장소 내의 압력은 그것이 도 4의 그래프에서 세그먼트(508)에 의해 표시된 바와 같이 임계치에 도달할 때까지 변화한다. 이러한 압력에서, 프린트헤드 내의 비활성 노즐에 있는 수성 잉크의 잉크 메니스커스는 도 5에 도시된 바와 같이 나타난다. 사전결정된 임계치에 대응하는 압력은 메니스커스를 노즐 개구(630)를 지나 연장시키기에 충분하지만, 압력은 메니스커스를 파열시키기에 충분하지 않다. 일 실시예에서, 그러한 압력은 약 ?? psi 내지 약 ?? psi의 범위 내에 있지만, 범위는 예를 들어 잉크 저장소와 프린트헤드를 연결하는 튜브의 직경, 잉크 저장소에 연결되는 프린트헤드의 개수, 잉크 저장소 및 프린트헤드 내의 잉크 매니폴드의 크기, 및 프린트헤드 또는 프린트헤드들 내의 잉크젯의 개수와 같은 다수의 인자에 의존한다. 제어기(80')는 사전결정된 기간 동안 대기하고(wait)(블록(420)), 이어서 잉크 저장소(604)를 다시 대기(atmosphere)에 연결하기 위해 밸브를 작동시킨다(블록(424)). 사전결정된 기간의 지속기간은 잉크 메니스커스에서 잉크 내에 용제를 보충하는 것을 돕기 위해 새로운 잉크가 노즐 개구(630)에 도달하는 것을 가능하게 하기 위해 충분할 필요가 있다. 일 실시예에서, 사전결정된 기간은 약 msec 내지 약 msec의 범위 내에 있지만, 역시 기간의 길이는 예를 들어 프린트헤드 구성 및 관련 인자에 의존한다. 압력이 일단 밸브가 개방되면 도 4의 세그먼트(516)에 의해 도시된 바와 같이 하락하기 시작할 때까지, 압력이 도 4의 그래프에서 세그먼트(512)에 의해 표시된 바와 같이 사전결정된 압력으로 유지된다. 제어기(80')는, 도 4의 세그먼트(520)에 의해 표시된 바와 같이, 잉크 저장소(604) 내의 압력이 대기압으로 복귀하고 사전결정된 기간 동안 대기압에서 유지되는지를 검증하기 위해 압력 센서로부터의 신호를 모니터링한다(블록(428)). 블록(408 내지 428)의 처리는 프린트헤드(624) 내의 비활성 잉크젯에서 메니스커스를 변동시키기 위해 사전결정된 횟수로 반복된다. 일 실시예에서, 사이클을 수행하기 위한 사전결정된 횟수는 약 X회 내지 약 Y회이지만, 횟수는 예를 들어 잉크의 점도, 반복되는 사이클의 수행 사이의 시간 등과 같은 다양한 인자에 의존한다. 메니스커스의 변동은 노즐(630)에 있는 잉크 내에 용제를 보충하고, 이는 노즐에서의 잉크 증발의 양을 감소시킨다. 따라서, 퍼지가 덜 빈번하게 필요하게 되며, 잉크가 잉크젯 재생보다는 인쇄를 위해 보존된다.

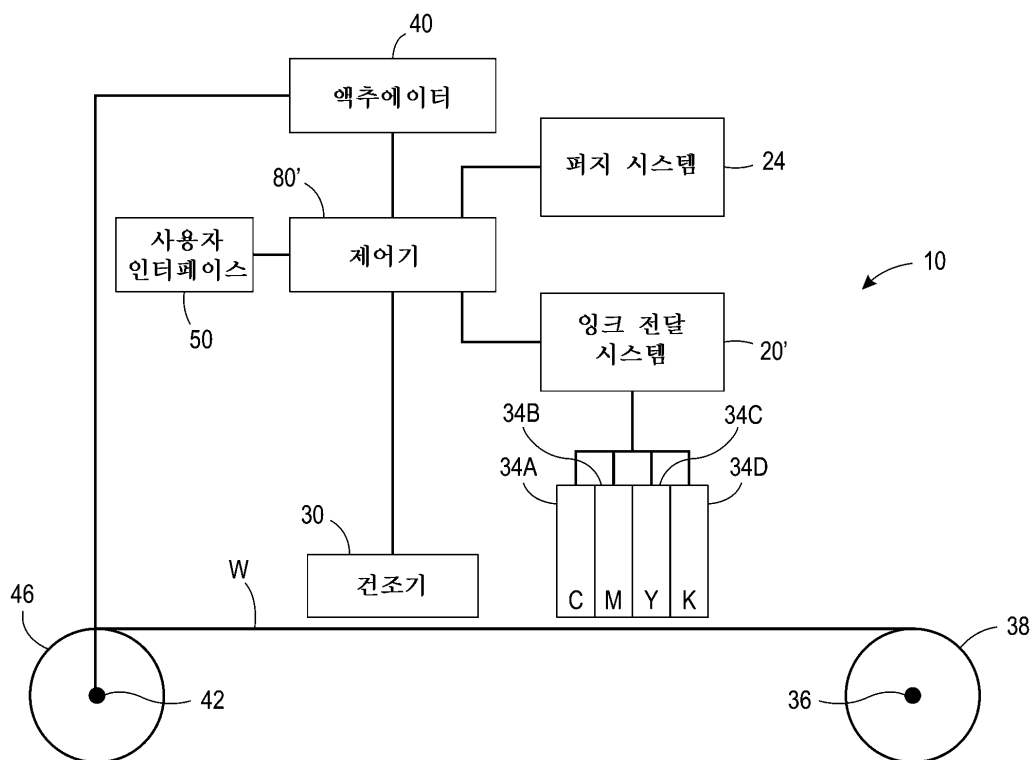
[0019] 도 4의 프로세스가 비활성 노즐의 노즐에 있는 수성 잉크에서 발생하는 증발 문제를 해결하는 것으로 기술되었지만, 프로세스는 또한 UV 경화성 잉크와 같은 노즐에서 볼록한 메니스커스를 나타내는 잉크에 적용될 수 있다. UV 경화성 잉크의 볼록한 메니스커스는 예를 들어 그들이 프린터 내에 존재할 수 있는 UV 방사선의 존재 시에 비교적 정지한 상태로 유지되는 경우에 부분적으로 경화될 수 있다. 비활성 잉크젯에 있는 잉크의 메니스커스를 변동시키기 위해 UV 잉크 저장소에 대해 도 4의 프로세스를 수행하는 것은 노즐 개구에 있는 잉크를 재생함으로써 유사한 효과를 갖는다. 이러한 작용은 노즐에 있는 잉크의 부분적 경화를 미연에 방지하고, 잉크젯의 작동 능력을 보존한다.

[0020]

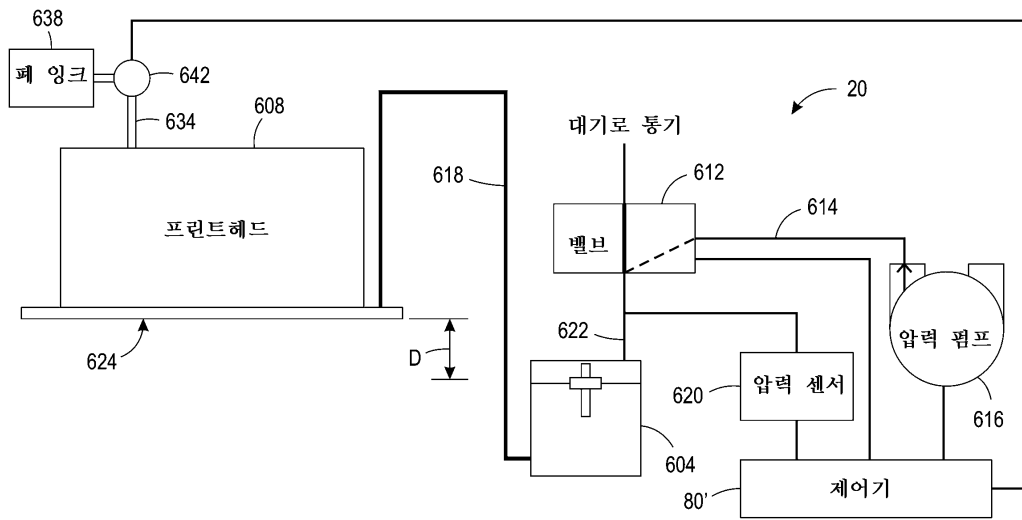
도 2는 잉크를 단일 프린트헤드에 공급하도록 구성된 하나의 잉크 전달 시스템(20')을 도시한다. 그러한 실시예에서, 잉크 전달 시스템은 프린터 내의 각각의 프린트헤드에 제공될 수 있다. 다른 실시예에서, 잉크 전달 시스템(20')은 다수의 프린트헤드에 동일 색상의 잉크를 공급하도록 구성될 수 있다. 따라서, 하나의 잉크 전달 시스템이 프린트헤드 모듈(34A, 34B, 34C, 34D) 중 하나 내의 모든 프린트헤드에 잉크를 공급하도록 구성될 수 있거나, 다수의 잉크 전달 시스템이 일대일 대응으로 프린트헤드 모듈 내의 상이한 프린트헤드에 잉크를 공급하도록 구성될 수 있다. 잉크 전달 시스템은 비활성 잉크젯에서 메니스커스를 변동시켜 그러한 잉크젯이 그들의 노즐에서 고 점도 잉크로 막히게 되지 않도록 인쇄 작업 중에 작동된다. 변동하는 메니스커스는 인쇄 작업 중에 인쇄를 위해 사용되고 있는 잉크젯에서의 잉크 액적의 방출과 간섭되지 않는다. 인쇄 작업들 사이 또는 비활성 기간 중에, 잉크 전달 시스템(20')은 노즐에서의 증발을 감소시키고 잉크젯의 작동 능력을 보존하기 위해 노즐에서 잉크 메니스커스를 변동시키도록 프로세스(400)를 계속 수행한다.

도면

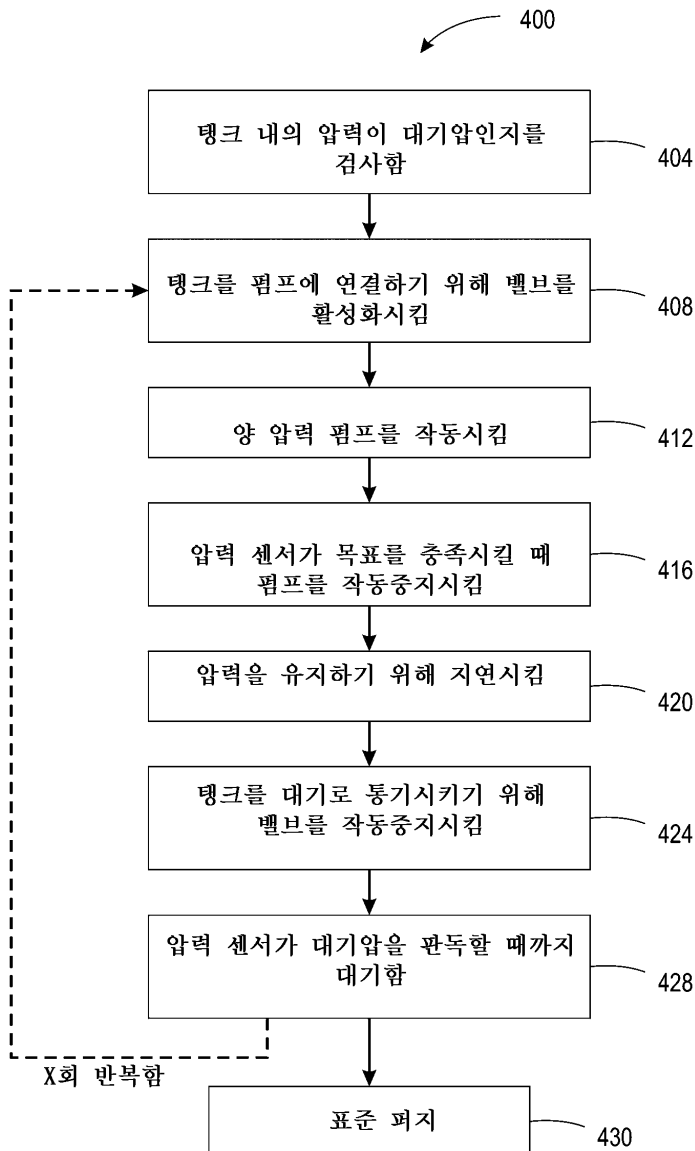
도면1



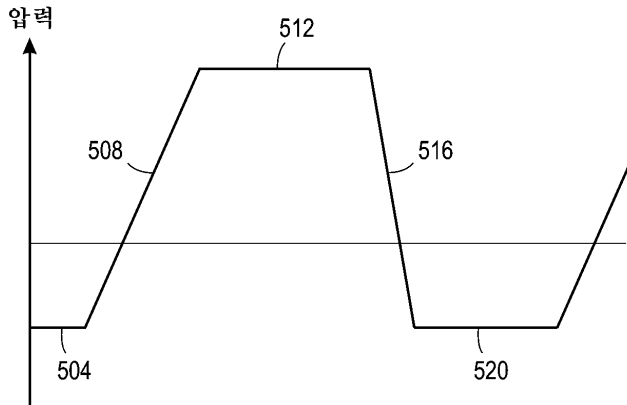
도면2



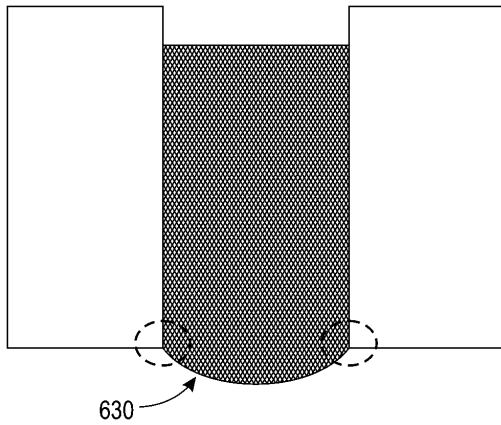
도면3



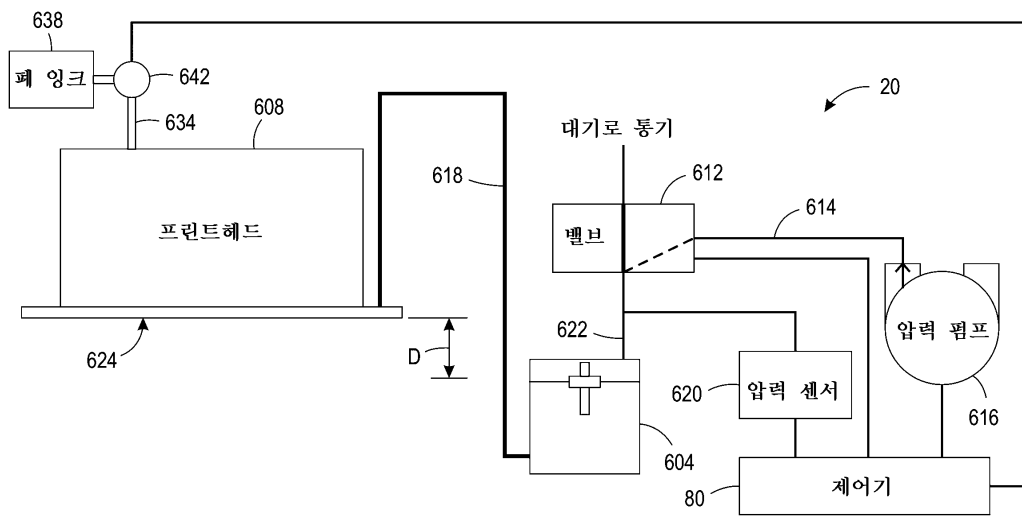
도면4



도면5

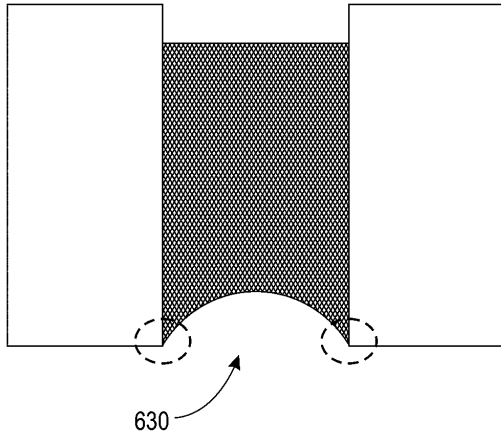


도면6



종래 기술

도면7



종래 기술