(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2010 년 7 월 8 일 (08.07.2010)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2010/077102 A2

(51) 국제특허분류:
B41J 2/07 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2009/007997

(22) 국제출원일: 2009 년 12 월 30 일 (30.12.2009)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2008-0136551 2008 년 12 월 30 일 (30.12.2008) KR

(71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **학교법인 서경대학원 (UNIVERSITY FOUNDATION OF SEO KYEONG)** [KR/KR]; 서울특별시 성북구 정릉 1 동 16-1, 136-841 Seoul (KR).

(72) 발명자; 겸

(75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **김남수 (KIM, Nam Soo)** [KR/KR]; 서울특별시 동작구 상도 1 동 411-2, 156-836 Seoul (KR). **김 태 훈 (KIM, Tae Hoon)** [KR/KR]; 서울특별시 성북구 정릉 4 동 풍림아파트 115 동 1902 호, 136-775 Seoul (KR).

(74) 대리인: **특허법인 명문 (MYUNG MOON IP & LAW FIRM)**; 서울특별시 강남구 역삼 1 동 642-9 송촌빌딩 8 층, 135-910 Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

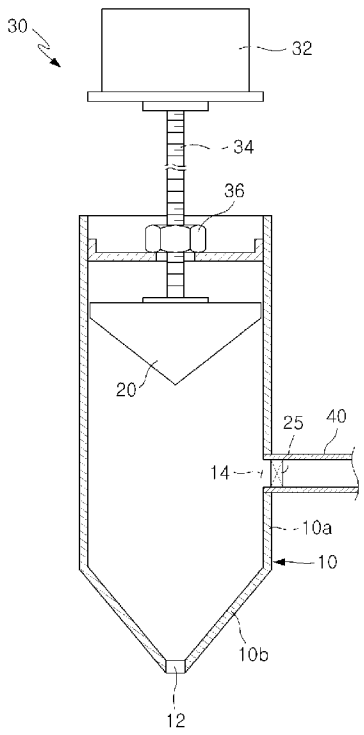
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,

[다음 쪽 계속]

(54) **Title**: DIRECT-PRINTING PRINT HEAD

(54) **발명의 명칭** : 직접인쇄방식의 프린트 헤드

[Fig. 2]



(57) **Abstract**: The present invention provides a direct-printing print head, comprising: an ink chamber equipped with a nozzle for jetting ink; a pressurizing member which moves up and down within the ink chamber; and a pressurizing-member drive means which makes the pressurizing member move up or down, powered by a stepping motor.

(57) **요약서**: 본 발명은 하단에 잉크가 분출되는 노즐이 마련된 잉크 챔버, 이 잉크 챔버의 내부에서 승강운동을 하는 가압부재, 스테핑 모터의 동력으로 이 가압부재를 승강시키는 가압부재 구동수단을 포함하는 직접인쇄방식의 프린트 헤드를 제공한다.

WO 2010/077102 A2

NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 직접인쇄방식의 프린트 헤드

기술분야

[1] 본 발명은 기판에 패턴(pattern)을 형성하는 데 이용되는 직접인쇄방식의 프린트 헤드에 관한 것이다.

배경기술

[2] 액정 디스플레이(liquid crystal display, LCD), 유기발광 다이오드(organic light emitting diodes, OLED), 플라즈마 표시장치(plasma display panel, PDP) 등의 제조과정을 살펴보면, 이전에는 대부분이 포토리소그래피(photolithography) 공정으로 기판에 패턴을 형성하였으나, 포토리소그래피 공정은 복잡한 데다 오염물질이 많이 발생된다는 단점이 있어, 현재는 대개 직접인쇄방식을 이용하여 패턴을 형성하고 있다.

[3] 이와 관련하여, 주로 저가의 프린터에 적용되던 잉크젯(ink-jet) 인쇄기술이 LCD, OLED, PDP 등의 제조혁신을 주도하고 있는데, 그 이유는 무엇보다도 경제적이기 때문으로, 해당 업계에서는 제조공정을 기존 13~16단계에서 3이나 4단계로 단축할 수 있고 고가의 포토 관련 장비를 사용하지 않아 제조원가를 10~30% 낮출 수 있을 것으로 예상하고 있다.

[4] 잉크젯은 피에조(piezo) 방식을 이용하여 잉크를 작은 물방울(droplet) 형태로 분출하는데, 이때 잉크의 분출은 압전소자에 전기가 공급되면 이 압전소자가 변형되면서 밀어내는 식으로 이루어진다. 그러나 이러한 방식은 고점도의 잉크를 이용하는 경우 노즐(nozzle)이 막힐 우려가 있고, 분출되는 잉크의 양이 일정하지 않은 데다 물방울 형태로 분출되어 인쇄 패턴의 크기를 조절하는 데 한계가 있으므로 피코-스케일(pico-scale)의 인쇄가 어렵다는 문제점이 있었다. 또, 저점도(약 5cP 이하)의 잉크만을 이용할 수 있어 유연성 있는 기판에 인쇄하는 것이 곤란하고, 아울러 5㎛ 이상의 후막을 형성하는 것도 쉽지 않았다.

[5] 피에조 방식과 유사한 것으로는 에어로졸(aerosol) 방식이 있다. 이 에어로졸 방식에서의 잉크 분출은 용액 속에 분산되어 있는 입자를 기계적인 교반이나 초음파 등에 의하여 부양시킨 후 노즐에 압력을 가하면 이루어지는바, 플라스틱 기판 따위에 패턴을 형성할 시 접착력이 높다는 장점이 있다. 그러나 이는 노즐에 입자가 쌓이면서 분출되는 잉크의 양이 변화되고, 이에 따라 정확한 양을 분출할 수 없게 되는 문제점이 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[6] 본 발명은 고점도의 잉크를 이용하여 정밀하게 인쇄할 수 있는 직접인쇄방식의 프린트 헤드를 제공하는 데 목적이 있다.

과제 해결 수단

[7] 본 발명의 실시예에 따르면, 내부에 외부로부터 공급되는 잉크가 저장되고 하단에 이 저장된 잉크가 분출되는 노즐이 마련된 잉크 챔버와; 이 잉크 챔버 속에서 승강운동을 하고 하강 시 상기 노즐에서 잉크가 분출되도록 압력을 가하는 가압부재와; 입력되는 펄스의 수에 대응하여 한 스텝씩 운동하는 스테핑 모터의 동력으로 상기 가압부재를 승강시키는 가압부재 구동수단을 포함하는 직접인쇄방식의 프린트 헤드가 제공된다.

[8] 여기에서, 상기 모터는 회전형 스테핑 모터이고, 상기 가압부재 구동수단은 상기 모터의 회전운동을 직선운동으로 변환하여 상기 가압부재에 전하는 동력전달기구를 포함할 수 있다. 그리고 상기 동력전달기구는 상기 모터의 축과 가압부재에 양단이 각각 연결된 스크루 축과; 이 스크루 축에 결합된 너트부재를 포함하고, 상기 너트부재는 주변의 구성물에 장착될 수 있다. 또, 상기 스크루 축의 리드는 1 내지 3㎜이고, 상기 모터는 800 내지 3,200 펄스 입력 시 1회전하는 것일 수 있다.

[9] 또한, 상기 잉크 챔버의 둘레에는 잉크 주입구가 마련되고, 상기 잉크 주입구에는 역류방지수단이 설치될 수 있다.

[10] 한편, 상기 모터는 직선형 스테핑 모터이며 상기 가압부재와 직접 연결될 수도 있다.

발명의 효과

[11] 본 발명은 정확한 위치에 정확한 양의 잉크를 분출하여 인쇄할 수 있다는 이점이 있다. 특히, 고점도의 잉크를 이용하더라도 분출되는 잉크의 양을 정밀 제어할 수 있어 미세인쇄 등이 가능하다는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[12] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 직접인쇄방식의 프린트 헤드를 나타내는 사시도이다.

[13] 도 2, 도 3은 도 1의 단면도로, 도 2는 가압부재가 상승된 상태를 나타내고, 도 3은 가압부재가 하강된 상태를 나타낸다.

[14] 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 직접인쇄방식의 프린트 헤드를 나타내는 단면도이다.

[15] <도면의 주요 부분에 관한 부호의 설명>

[16] 10 : 잉크 챔버 12 : 노즐

[17] 20, 20-1 : 가압부재 30 : 가압부재 구동수단

[18] 32 : 모터(스테핑 모터) 34 : 스크루 축

[19] 36 : 너트부재

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[20] 이하에서는, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하기로 한다.

[21] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 직접인쇄방식의 프린트 헤드를 나타내는

사시도이고, 도 2와 도 3은 도 1의 단면도로, 이 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 직접인쇄방식의 프린트 헤드는 하단에 노즐(12)이 마련된 잉크 챔버(ink chamber)(10), 이 잉크 챔버(10) 속에서 승강운동을 하는 가압부재(20), 이 가압부재(20)를 승강시키는 가압부재 구동수단(30)을 포함한다.

[22] 잉크 챔버(10)는 원통 부분(10a) 및 이 원통 부분(10a)의 하단에 일체형으로 마련된 직원뿔 형상의 원추 부분(10b)에 의하여 상하로 길고 그 속이 빈 구조를 가진다. 원통 부분(10a)은 내경이 일정하고, 아울러 상단의 적어도 일부분이 개방되도록 형성된다. 원추 부분(10b)은 그 내부가 하단 측으로 갈수록 점차 축소되도록 형성되고, 그 끝에 노즐(12)이 배치된다.

[23] 원통 부분(10a)의 둘레에는 잉크 주입구(14)가 적어도 한 개 형성되는데, 이 잉크 주입구(14)에는 잉크 공급라인(40)이 연결된다. 잉크 공급원(도시되지 않음)으로부터 제공되는 잉크는 이 잉크 공급라인(40)을 따라 수송되어 잉크 챔버(10)의 내부에 저장된다.

[24] 가압부재(20)는 잉크 챔버(10) 속에서 미끄럼이동이 가능한 크기로 이루어지고, 바람직하게는 원추 부분(10b)의 내부와 동일 또는 유사하도록 형성된다. 이러한 가압부재(20)는 가압부재 구동수단(30)에 의하여 하강 시 잉크 챔버(10)에 저장된 잉크에 압력을 가하고, 이에 따라 노즐(12)에서는 잉크 챔버(10)에 저장된 잉크가 분출된다.

[25] 도시된 바는 없으나, 가압부재(20)는 그 둘레를 따라 홈이 적어도 하나 형성될 수 있고, 이 가압부재(20)의 홈에는 잉크 챔버(10)와 가압부재(20) 사이의 기밀을 유지하는 링이 끼워질 수 있다.

[26] 가압부재 구동수단(30)은 모터(32) 및 이 모터(32)의 회전운동을 직선운동으로 변환하여 가압부재(20)에 이 가압부재(20)가 승강되도록 전달하는 동력전달기구를 포함한다.

[27] 모터(32)는 입력되는 펄스(pulse)의 수에 대응하여 일정한 각도(즉, 스텝각)씩 회전하는 회전형의 스테핑 모터(rotary stepping motor)인데, 이 회전형의 스테핑 모터로는 800 내지 3,200 펄스 입력 시 1회전하며 그 최대토크(maximum torque)는 10 내지 600N·m인 것을 적용하였다. 참고로, 800 펄스가 입력된 때 1회전한다는 것은 스텝각이 0.45°(360°÷800)라는 것을 의미하고, 3,200 펄스 입력 시 1회전한다는 것은 스텝각이 0.1125°(360°÷3,200)라는 것을 의미한다.

[28] 동력전달기구는 커플링(coupling)과 같은 연결수단에 의하여 양쪽의 끝 부분 중 한쪽이 모터(32)와 연결되어 이 모터(32)의 회전력으로 회전하는 일직선형의 스크루 축(screw shaft)(34), 이 스크루 축(34)과 나사짝(screw pair)을 이루는 너트부재(36)를 포함한다.

[29] 여기에서, 모터(32)는 잉크 챔버(10)의 상측에 위치된다. 그리고 스크루 축(34)은 그 양쪽의 끝 부분 중 다른 쪽이 잉크 챔버(10)의 개방 부분(즉, 원통 부분(10a)의 개방된 상단)을 통하여 가압부재(20)와 연결되고, 너트부재(36)는

잉크 챔버(10)의 상단 측에 체결수단에 의하여 견고히 장착된다.

[30] 또한, 나사짝을 이루는 스크루 축(34)과 너트부재(36)는 스크루 축(34)이 모터(32)에 의하여 1회전 시 1 내지 3㎜ 이동하도록 구성된다. 즉, 스크루 축(34)의 리드(lead)는 1 내지 3㎜인 것이다.

[31] 위 같은 본 발명의 제1실시예에 따른 직접인쇄방식의 프린트 헤드는 그 모터(32)를 작동시키면 스크루 축(34)이 회전하고, 너트부재(36)가 고정되어 있기 때문에 스크루 축(34)이 마치 피스톤(piston)이 운동하듯이 상승하거나 하강하며, 이에 따라 가압부재(20)가 이 스크루 축(34)과 함께 승강된다.

[32] 가압부재(20)를 상승시킨 상태에서, 잉크 챔버(10)에 잉크를 저장한 후 가압부재(20)를 하강시키면, 잉크 챔버(10)에 저장된 잉크는 노즐(12)을 통하여 분출되기 시작한다. 이때, 모터(32)는 800 내지 3,200 펄스 입력 시 1회전하는 회전형의 스테핑 모터인 데다 스크루 축(34)의 리드는 1 내지 3㎜이므로, 가압부재(20)는 초정밀단위로 이동되고,(예를 들어, 모터가 800 펄스 입력 시 1회전하고 스크루 축의 리드가 3㎜라면, 스크루 축은 1스텝각(0.45°)당 0.00375㎜씩 이동한다) 모터(32)의 최대토크는 10 내지 600N·m이므로 잉크로서 고점도(약 5cP 이상)의 잉크를 이용하더라도 잉크가 막힘없이 원활하게 분출된다. 즉, 정확한 위치에 정확한 양의 잉크를 분출할 수 있는 것이다.

[33] 도 2와 도 3에서, 설명되지 않은 도면부호 25는 잉크 주입구(14)에 설치되어 이 잉크 주입구(14)를 개폐하는 역류방지수단인데, 이 역류방지수단(25)은 일례로 체크밸브(check valve)일 수 있다. 이러한 역류방지수단(25)은, 잉크 공급라인(40)을 따라 수송되는 잉크가 잉크 챔버(10)의 내부로 유입될 수는 있으나, 반대로 잉크 챔버(10)에 저장되어 있는 잉크(10)가 잉크 공급라인(40)으로 유입될 수는 없게 한다. 즉, 역류방지수단(25)은 가압부재(20)에 의한 잉크 분출 시 잉크가 잉크 공급라인(40)으로 유입되는 것을 방지하는 역할을 하는 것이다.

[34] 한편, 살펴본 바와 같은 본 발명의 제1실시예에 따른 직접인쇄방식의 프린트 헤드가 적용되는 인쇄기기는 복수 개의 프린트 헤드, 이 프린트 헤드를 X-Y-Z축 방향으로 각각 이동시키는 헤드 구동장치, 이 헤드 구동장치의 작동을 컨트롤하는 제어장치를 포함하여 구성될 수 있다. 이때, 제어장치는 우선 하나의 프린트 헤드가 인쇄작업을 행하도록 하고, 이 프린트 헤드의 잉크가 다 소모되어 충전하는 동안에는 다른 프린트 헤드가 인쇄작업을 이어서 하도록 제어한다. 이렇게 하면 잉크 충전시간 동안 인쇄작업이 지연되는 것을 방지할 수 있다.

[35] 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 직접인쇄방식의 프린트 헤드를 나타내는 단면도로, 이에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 직접인쇄방식의 프린트 헤드는 제1실시예와 비교하여 볼 때 기타 구성 및 작용효과는 모두 동일한 것에 대하여, 가압부재(20-1)의 승강운동에 따라 이 가압부재(20-1)와 잉크 챔버(10) 사이의 간격이 변경되도록 구성되고, 가압펌프(도시되지 않음)를 더 포함한다는 점이 상이하다. 이를 설명하면 다음과 같다.

[36] 가압부재(20-1)는 그 둘레가 원통 부분(10a)의 내경에 비하여 작도록 형성되고, 그 하부가 원추 부분(10b)의 내부와 대응하도록 동일형상으로 형성된다. 그리고 가압펌프는 잉크 공급원으로부터의 잉크를 잉크 챔버(10)에 일정한 압력(즉, 잉크를 분출시키기 위하여 가압부재와 가압부재 구동수단이 가하는 세기의 압력)으로 공급함으로써 잉크가 노즐(12)을 통하여 공급 즉시 막힘없이 분출되게 한다. 따라서 가압부재(20-1)를 원추 부분(10b)에 위치시킨 후, 가압펌프에 의하여 잉크를 공급하면, 잉크는 가압부재(20-1)와 원추 부분(10b) 사이를 경유, 노즐(12)을 통하여 분출된다. 이때, 분출되는 잉크의 양은 가압부재(20-1)와 원추 부분(10b) 사이 간격에 따라 변경된다.

[37] 이러한 제2실시예에 의하면, 잉크의 분출은 ①가압부재(20-1)와 가압부재 구동수단(30)에 의한 방식과 ②가압부재(20-1)와 가압펌프에 의한 방식 중 어느 하나를 선택하여 이룰 수 있다. 물론, 이 두 방식을 병행할 수도 있겠다.

[38] 본 발명은 회전형의 스테핑 모터를 포함하는 가압부재 구동수단(30) 또는 가압부재(20-1)와 원추 부분(10b) 사이의 간격조절에 의하여 노즐(12)을 통한 잉크의 분출량을 정밀하게 제어, 고점도의 잉크로 피코-스케일의 미세인쇄 및 입체인쇄가 가능하다. 또, 이를 이용, 전투용 헬멧의 안테나와 같은 3차원형상의 패턴을 인쇄할 수 있을 뿐만 아니라 유연성 있는 기판에도 인쇄가 가능하므로 RFID-태그, e-페이퍼 등 그 응용범위를 확대할 수 있고, 저비용으로 장비의 소형화를 촉진할 수 있다.

[39] 이상, 본 발명을 설명하였으나, 본 발명은 이 명세서에 개시된 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 한정되지 않으며 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 이내에서 당업자에 의하여 다양하게 변형될 수 있다.

[40] 예를 들어, 동력전달기구는 스크루 축(34)과 너트부재(36) 사이에 복수 개의 볼이 개재된 볼 스크루(ball screw)일 수도 있다.

[41] 또한, 가압부재 구동수단(30)의 경우에는 동력전달기구 없이 구성될 수도 있는데, 이 경우의 모터(32)는 직선운동을 하는 이동자를 가지는 직선형 스테핑 모터(linear stepping motor)이며 가압부재(20)(20-1)와 직접 연결되어 이 가압부재(20)(20-1)를 승강시킨다.

청구범위

[청구항 1] 내부에 외부로부터 공급되는 잉크가 저장되고 하단에 이 저장된 잉크가 분출되는 노즐이 마련된 잉크 챔버와;
상기 잉크 챔버 속에서 승강운동을 하고 하강 시 상기 노즐에서 잉크가 분출되도록 압력을 가하는 가압부재와;
입력되는 펄스의 수에 대응하여 한 스텝씩 운동하는 스테핑 모터의 동력으로 상기 가압부재를 승강시키는 가압부재 구동수단을 포함하는 직접인쇄방식의 프린트 헤드.

[청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 모터는 회전형 스테핑 모터이고,
상기 가압부재 구동수단은 상기 모터의 회전운동을 직선운동으로 변환, 상기 가압부재에 전하는 동력전달기구를 포함하는 직접인쇄방식의 프린트 헤드.

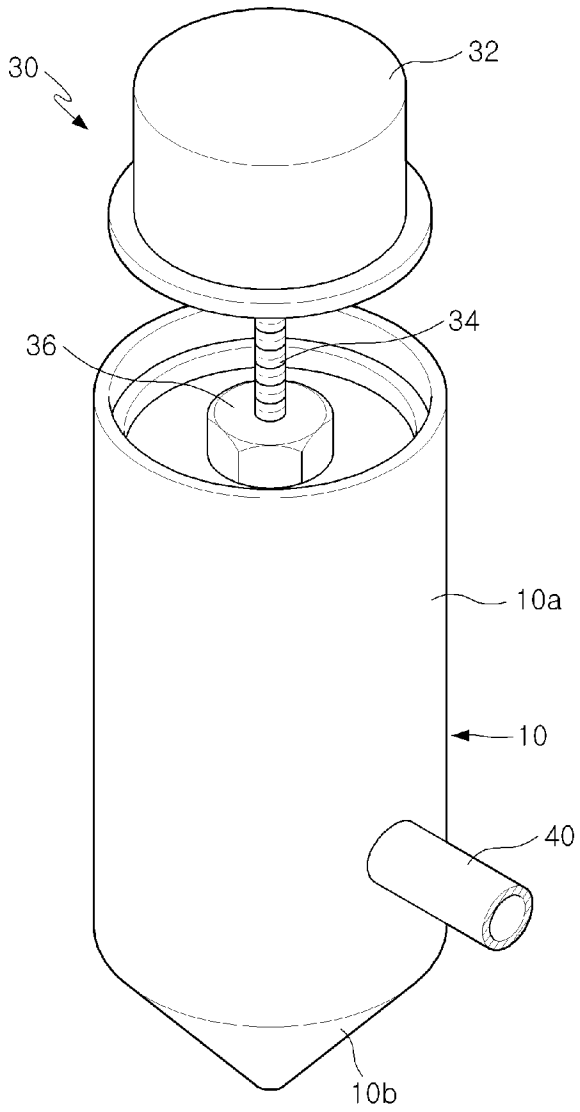
[청구항 3] 청구항 2에 있어서,
상기 동력전달기구는 상기 모터의 축과 가압부재에 양단이 각각 연결된 스크루 축과; 이 스크루 축에 결합된 너트부재를 포함하고,
상기 너트부재는 주변의 구성물에 장착된 직접인쇄방식의 프린트 헤드.

[청구항 4] 청구항 3에 있어서,
상기 스크루 축의 리드는 1 내지 3㎜이고,
상기 모터는 800 내지 3,200 펄스 입력 시 1회전하는 직접인쇄방식의 프린트 헤드.

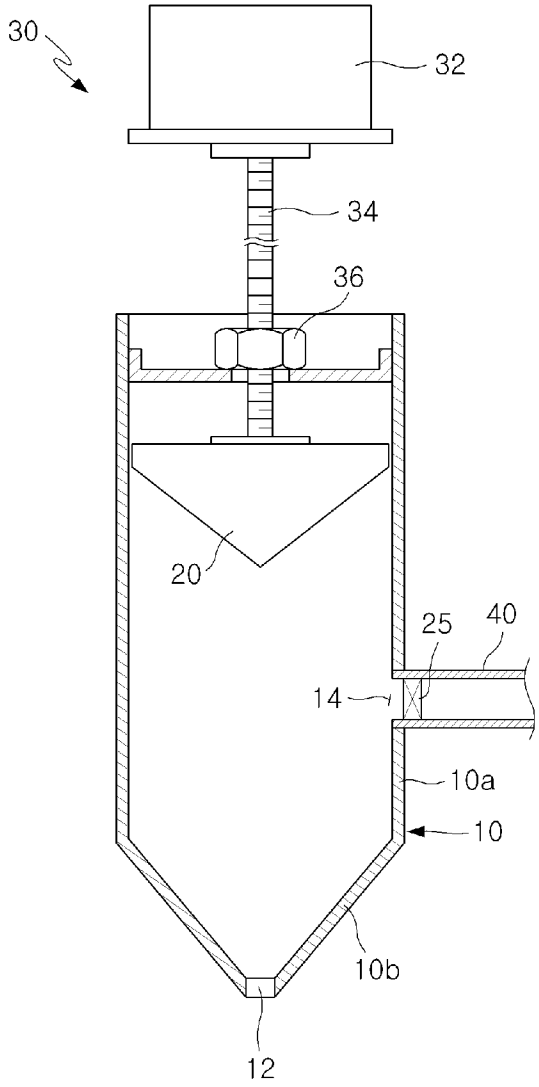
[청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 잉크 챔버의 둘레에는 잉크 주입구가 마련되고,
상기 잉크 주입구에는 역류방지수단이 설치된 직접인쇄방식의 프린트 헤드.

[청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 모터는 직선형 스테핑 모터이며 상기 가압부재와 직접 연결된 직접인쇄방식의 프린트 헤드.

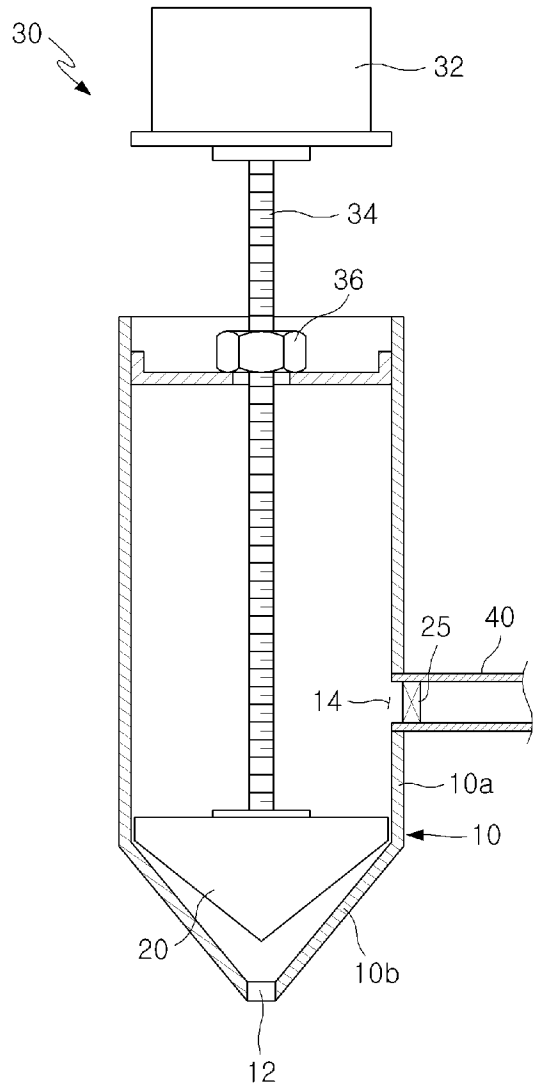
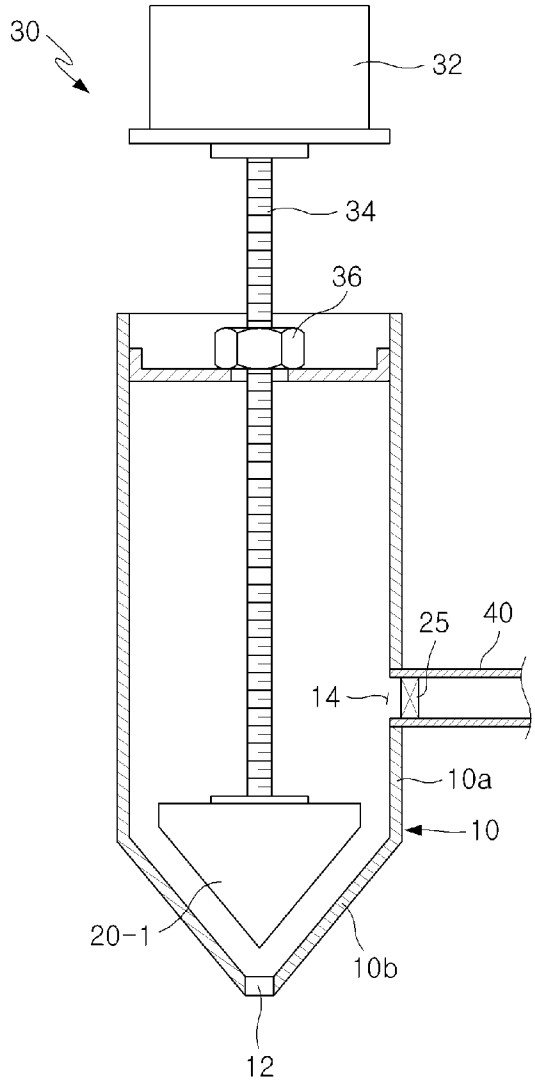
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]