

기술명 : 2차 전극을 이용한 표면 탄성파 잉크젯 장치

IPC : B41J 2/06|B41J 2/085

발명자 : 제주대학교 김형찬

#### 요 약

본 발명은 잉크에 표면 탄성파를 인가하여 잉크를 이온화시키는 표면 탄성파 헤드와, 상기 표면 탄성파 헤드의 일측에 설치되며 상기 잉크가 이온화된 잉크 입자를 대전시키기 위한 제1전압이 인가되는 1차 전극과, 기판의 인 쇄면 반대측에 설치되며 상기 1차 전극과의 사이에 정전기장을 발생시키기 위한 그라운드 전극, 및 상기 1차 전 극과 기판 사이에 설치되며 상기 그라운드 전극과의 전위차를 발생시키는 제2전압이 인가되는 2차 전극을 포함하 는 표면 탄성파 잉크젯 장치에 관한 것으로서, 기판에 증착되는 잉크 입자의 양을 증대시킬 수 있는 구조의 표면 탄성파 잉크젯 장치를 제공한다. - 도3

#### 특허청구의 범위

##### 청구항 1

잉크에 표면 탄성파를 인가하여 잉크를 이온화시키는 표면 탄성파 헤드; 상기 표면 탄성파 헤드의 일측에 설치되며, 상기 잉크가 이온화된 잉크 입자를 대전시키기 위한 제1전압이 인가되는 1차 전극; 기판의 인쇄면 반대측에 설치되며, 상기 1차 전극과의 사이에 정전기장을 발생시키기 위한 그라운드 전극; 및 상기 1차 전극과 기판 사이에 설치되며, 상기 그라운드 전극과의 전위차를 발생시키는 제2전압이 인가되는 2차 전극을 포함하며, 상기 제2전압은 상기 제1전압과 동일 극성을 가지며, 상기 제1전압과 동일하거나 상기 제1전압보다 낮은 절대값 을 갖는 것을 특징으로 하는 표면 탄성파 잉크젯 장치.

##### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 기판과 2차 전극의 사이에 설치되며, 인쇄 패턴에 대응되는 패턴홀을 구비하는 마스크를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표면 탄성파 잉크젯 장치.

##### 청구항 3

잉크에 표면 탄성파를 인가하여 잉크를 이온화시키는 표면 탄성파 헤드; 상기 표면 탄성파 헤드의 일측에 설치되며, 상기 잉크가 이온화된 잉크 입자를 대전시키기 위한 제1전압이 인가되는 1차 전극; 기판의 인쇄면 반대측에 설치되며, 상기 1차 전극과의 사이에 정전기장을 발생시키기 위한 그라운드 전극; 및 상기 1차 전극과 기판 사이에 설치되며, 인쇄 패턴에 대응되는 패턴홀을 구비하는 2차 전극용 마스크를 포함하 고, 상기 2차 전극용 마스크는 상기 그라운드 전극과의 전위차를 발생시키는 제2전압이 인가되도록 도전성 표면을 가지며, 상기 제2전압은 상기 제1전압과 동일 극성을 가지며, 상기 제1전압과 동일하거나 상기 제1전압보다 낮은 절대값 을 갖는 것을 특징으로 하는 표면 탄성파 잉크젯 장치.

##### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 2차 전극용 마스크는 도전성 재질로 형성되는 것을 특징으로 하는 표면

탄성파 잉크젯 장치.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 2차 전극용 마스크는, 절연성 재질로 형성되는 마스크 본체; 및 상기 마스크 본체의 외면에 코팅 형성되는 도전성 재질의 코팅층을 포함하는 것을 특징으로 하는 표면 탄성파 잉크젯 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항 또는 제3항에 있어서, 상기 1차 전극이 설치되는 전극 홀더; 상기 기판 및 그라운드 전극이 설치되는 기판 홀더; 및 상기 기판 홀더가 상기 전극 홀더의 상부 또는 하부에 선택적으로 위치할 수 있도록 상기 기판 홀더의 높이를 조절하기 위한 기판 높이 조절부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표면 탄성파 잉크젯 장치.

기술 분야

본 발명은 표면 탄성파를 이용하여 잉크를 기화시킨 후 분사함으로써 기판에 잉크를 인쇄하기 위한 표면 탄성파 잉크젯 헤드에 관한 것이다

배경 기술

일반적으로 핸드폰, 휴대폰, 모니터, 디지털 TV 등에는 시각 정보를 표시하기 위한 디스플레이가 적용된다. 최근에는 이러한 디스플레이를 대화면화하면서도 고화질을 유지할 수 있도록 하기 위해 디스플레이의 제조 공정에 다양한 기술들이 적용되고 있다. 이러한 기술들의 일 예로서 표면 탄성파 잉크젯 기술을 들 수 있다. 예를 들어, 액정 패널의 글래스 기판에 배향막(액정 패널에서 액정의 방향을 결정하는 얇은 막)을 형성하는 공정에 잉크젯 기술이 채용될 수 있다. 액정 디스플레이의 배향막 형성에 표면 탄성파 잉크젯 기술을 이용하면, 막 두께의 균일성을 향상시켜 액정 패널의 화질을 향상시킬 수 있다. 이러한 표면 탄성파 잉크젯 기술에 사용되는 잉크젯 장치의 경우, 액상의 잉크를 표면 탄성파 헤드를 이용하여 이온화시킨 후 이를 기판에 분무하는 구조를 갖는다. 최근에는 기판 주변에 정전기장을 형성시켜 잉크 입자의 증착을 유도하는 기술이 제안되고 있으며, 이와 관련하여 다양한 연구가 진행되고 있다.

해결하려는 과제

본 발명은 상기와 같은 점을 감안하여 안출된 것으로서, 기판에 증착되는 잉크 입자의 양을 증대시킬 수 있는 구조의 정전기력 기반 표면 탄성파 잉크젯 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

상기한 과제를 실현하기 위해 본 발명은 잉크에 표면 탄성파를 인가하여 잉크를 이온화시키는 표면 탄성파 헤드 와, 상기 표면 탄성파 헤드의 일측에 설치되며 상기 잉크가 이온화된 잉크 입자를 대전시키기 위한 제1전압이 인가되는 1차 전극과, 기판의 인쇄면 반대측에 설치되며 상기 1차 전극과의 사이에 정전기장을 발생시키기 위한 그라운드 전극, 및 상기 1차 전극과

기판 사이에 설치되며 상기 그라운드 전극과의 전위차를 발생시키는 제2전 압이 인가되는 2차 전극을 포함하는 표면 탄성파 잉크젯 장치를 개시한다. 상기 기판과 2차 전극의 사이에는 인쇄 패턴에 대응되는 패턴홀을 갖는 마스크가 추가로 설치될 수 있다. 한편, 본 발명은 잉크에 표면 탄성파를 인가하여 잉크를 이온화시키는 표면 탄성파 헤드와, 상기 표면 탄성파 헤드의 일측에 설치되며, 상기 잉크가 이온화된 잉크 입자를 대전시키기 위한 제1전압이 인가되는 1차 전극과, 기판의 인쇄면 반대측에 설치되며 상기 1차 전극과의 사이에 정전기장을 발생시키기 위한 그라운드 전극, 및 상기 1차 전극과 기판 사이에 설치되며 인쇄 패턴에 대응되는 패턴홀을 구비하는 2차 전극용 마스크를 포함하고, 상기 2차 전극용 마스크는 상기 그라운드 전극과의 전위차를 발생시키는 제2전압이 인가되도록 도전성 표면을 갖는 것을 특징으로 하는 표면 탄성파 잉크젯 장치를 개시한다. 상기 2차 전극용 마스크는 도전성 재질로 형성될 수 있다. 또한, 상기 2차 전극용 마스크는 절연성 재질로 형성되는 마스크 본체와, 상기 마스크 본체의 외면에 코팅 형성되는 도전성 재질의 코팅층을 포함하는 구성을 가질 수 있다. 상기 제1 및 제2전압은 동일 극성을 가지며, 상기 제2전압은 상기 제1전압과 동일하거나 상기 제1전압보다 낮은 절대값을 가질 수 있다. 상기 표면 탄성파 잉크젯 장치는 상기 1차 전극이 설치되는 전극 홀더와, 상기 기판 및 그라운드 전극이 설치되는 기판 홀더, 및 상기 기판 홀더가 상기 전극 홀더의 상부 또는 하부에 선택적으로 위치할 수 있도록 상기 기판 홀더의 높이를 조절하기 위한 기판 높이 조절부를 더 포함할 수 있다.

#### 발명의 효과

상기와 같은 구성의 본 발명에 의하면, 2차 전극을 이용하여 1차 전극에 의한 정전기장에 추가적인 정전기장을 형성함으로써 기판까지 도달하는 잉크 입자의 양을 증대시킬 수 있으며, 그에 따라 기판에 인쇄되는 잉크량을 증가시킬 수 있다. 또한, 본 발명에 의하면 마스크 자체를 2차 전극으로 사용한 2차 전극용 마스크 구조를 통해 기판으로 도달하는 잉크 입자의 양을 보다 증대시킬 수 있으며, 2차 전극을 추가로 설치할 필요가 없는 이점이 있다.

#### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 표면 탄성파 잉크젯 장치의 개념도. 도 2는 본 발명의 제2실시예에 따른 표면 탄성파 잉크젯 장치의 개념도. 도 3은 본 발명의 제3실시예에 따른 표면 탄성파 잉크젯 장치의 개념도. 도 4는 본 발명의 제4실시예에 따른 표면 탄성파 잉크젯 장치의 개념도. 도 5는 2차 전극용 마스크의 구조의 일 예를 나타낸 단면도.

#### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

이하, 본 발명과 관련된 2차 전극을 이용한 표면 탄성파 잉크젯 장치에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 표면 탄성파 잉크젯 장치의 개념도이다. 본 실시예에 따른 표면 탄성파 잉크젯 장치는 표면 탄성파 헤드(10), 1차 전극(20), 그라운드 전극(30), 및 2차 전극(40)을 포함한다. 표면 탄성파 헤드(10)는 전기적 신호에 의해 진동하여 표면 탄성파(Surface Acoustic Wave)를 발생시켜 공급된 잉크에 인가한다. 표면 탄성파 헤드(10)는 외부로부터 인가된 전압에 의해 일정한 주파수를 가지고 반복적으로 변형되며, 그에 따라 표면 탄성파 헤드(10)의 표면 주변에 기계적인 파장을 갖는 표면 탄성파가 발생하게 되는 것이다. 표면 탄성파 헤드(10) 위로 공급된 액상의 잉크는 표면 탄성파에 의해 진동하여 이온화되어 기체로 상 변화되게 된다. 표면 탄성파 헤드(10)는 외부로부터 인

가되는 전압에 의해 변형되는 압전체(piezoelectrics)로 형성 가능하다. 이러한 압전체의 대표적인 예로서 압전 세라믹을 들 수 있다. 표면 탄성파 헤드(10)는 헤드 홀더(110)에 의해 지지되며, 헤드 홀더(110)는 별도의 지지구조에 의해 지면에 지지될 수 있다. 1차 전극(20)은 표면 탄성파 헤드(10)의 일측에 설치되며, 1차 전극(20)에는 제1전압(V1)이 인가된다. 1차 전극(20)은 전압 발생을 위한 전압 발생기에 연결될 수 있다. 1차 전극(20)에 제1전압(V1)이 인가됨에 따라 잉크가 이온화된 잉크 입자가 특정 극성을 갖도록 대전(차지, charge)되게 된다. 본 실시예의 경우, 1차 전극(20)은 표면 탄성파 헤드(10)의 상측에 위치한다. 1차 전극(20)은 전극 홀더(120)에 의해 지지될 수 있으며, 전극 홀더(120)는 표면 탄성파 헤드(10)의 상측에 위치할 수 있다. 전극 홀더(120)에는 잉크의 공급을 위한 잉크 공급 튜브(25)가 설치되며, 이는 잉크공급장치에 연결되어 있다. 그라운드 전극(30)은 기판(50)의 인쇄면 반대측에 설치되며, 그라운드(GND)와 연결되어 1차 전극(20)과의 사이에 정전기장을 발생시킨다. 1차 전극(20)에 양극이 인가되는 경우 그라운드 전극(30)에는 음극이 인가되게 되며, 그 반대의 경우도 가능하다 할 것이다. 기판(50)은 1차 전극(20)의 상측 방향에 배치되며, 이러한 경우 잉크는 상측 방향으로 분무되게 되어 기판(50)의 하면에 인쇄된다. 기판(50)과 그라운드 전극(30)은 1차 전극(20)의 상측에 위치한 기판 홀더(130)에 의해 지지될 수 있다. 본 실시예의 경우, 기판(50)은 기판 홀더(130)의 하면에 설치되고, 그라운드 전극(30)은 기판 홀더(130)의 상면에 설치된다. 2차 전극(40)은 1차 전극(20)과 기판(50) 사이에 설치되며, 2차 전극(40)에는 제2전압(V2)이 인가되게 된다. 2차 전극(40)은 잉크가 통과할 수 있도록 관통홀을 갖는 형태를 가질 수 있으며, 본 실시예와 같이 사각 프레임의 형태를 가질 수 있다. 2차 전극(40)에 제2전압(V2)이 인가됨에 따라 2차 전극(40)과 그라운드 전극(30) 사이에는 전위차가 발생하게 된다. 여기서, 제1전압(V1)과 제2전압(V2)은 동일 극성을 가지며, 제2전압(V2)은 제1전압(V1)과 동일하거나 제1전압(V1)보다 낮은 절대값을 가질 수 있다. 예를 들어, 제1전압(V1)과 제2전압(V2)은 양의 극성을 가질 수 있으며, 이 때 제2전압(V2)은 제1전압(V1)과 같거나 낮은 크기를 갖는다. 기판(50)과 2차 전극(40)의 사이에는 마스크(60)가 추가로 설치될 수 있다. 마스크(60)는 기판(50)에 특정 패턴의 인쇄 패턴을 형성하기 위한 것으로서, 마스크(60)에는 형성하고자 하는 인쇄 패턴에 대응되는 패턴홀(61)이 형성된다. 마스크(60)는 마스크 홀더(160)에 의해 지지될 수 있으며, 마스크 홀더(160)는 별도의 지지구조에 의해 지면에 지지 가능하다. 본 실시예에 따른 표면 탄성파 잉크젯 장치의 동작을 설명하면 다음과 같다. 이하의 설명에서는 1차 전극(20)과 2차 전극(40)에 양극을 인가하는 경우를 예로 들어 설명하기로 한다. 1차 전극(20)에 제1전압(V1)이 인가됨에 따라 기판(50)과 1차 전극(20) 사이에 전위차가 발생하게 되며, 2차 전극(40)에 제2전압(V2)이 인가됨에 따라 기판(50)과 2차 전극(40) 사이에 전위차가 발생하게 된다. 표면 탄성파 헤드(10)가 작동함에 따라 표면 탄성파 헤드(10)에 공급된 잉크가 이온화되게 되며, 잉크 입자는 1차 전극(20)에 의해 양의 극성을 갖도록 대전되게 된다. 1차 전극(20)과 그라운드 전극(30) 사이의 정전기장은 상측을 향하는 방향을 가지므로, 정전기장은 잉크 입자를 상측 방향으로 끌어올리게 된다. 잉크 입자가 상측으로 이동하여 제2전극의 위치까지 다다르면, 잉크 입자에는 2차 전극(40)과 그라운드 전극(30) 사이의 정전기장이 작용하게 되는데, 보다 강한 힘으로 잉크 입자를 끌어올릴 수 있게 되는 것이다. 그에 따라 기판까지 도달하는 잉크 입자의 양을 증대시킬 수 있으며, 따라서 기판에 인쇄되는 잉크량을 증가시킬 수 있다. 잉크 입자는 마스크(60)의 패턴홀(61)을 통과하여 기판(50)의 인쇄면에 증착되게 되며, 그에 따라 패턴홀(61)에 대응되는 형태의 인쇄 패턴이 형성되게 되는 것이다. 도 2는 본 발명의 제2실시예에 따른 표면 탄성파 잉크젯 장치의 개념도이다. 이하의 실시예들에

대한 설명에서는 앞선 실시예와 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호로 나타내었으며, 이에 대한 상세한 설명은 앞선 설명에 갈음하기로 한다. 앞선 실시예의 경우, 잉크의 분무가 아래에서 위 방향으로 이루어지며, 이러한 방식은 상향식 분무 방법으로 지칭될 수 있다. 상향식 분무 방법과 달리 잉크가 위에서 아래 방향으로 분무되는 방식은 하향식 분무 방법으로 지칭 가능하다. 본 발명의 표면 탄성파 잉크젯 장치는 상향식 분무 방법과 하향식 분무 방법이 선택적으로 적용될 수 있으며, 도 2는 하향식 분무 방법을 이용한 인쇄 공정을 나타내고 있다. 본 실시예의 경우, 지면 방향(위에서 아래를 향하는 방향)을 따라 1차 전극(20), 표면 탄성파 헤드(10), 2차 전극(40), 마스크(60), 기판(50), 그라운드 전극(30)이 순차적으로 배치되게 된다. 이와 같은 배열을 위하여, 기판 홀더(130)는 그 높이의 조절이 가능하도록 기판 높이 조절부에 연결될 수 있으며, 기판 높이 조절부는 전극 홀더(120)의 상측 또는 하측에 선택적으로 위치시킬 수 있게 구성된다. 하향식 분무 방법의 경우, 기판 홀더(130)의 상면에는 기판(50)이 설치되고 기판 홀더(130)의 하면에 그라운드 전극(30)이 설치되게 된다. 헤드 홀더(110)는 표면 탄성파 헤드(10)의 지지면이 가변적으로 기울어질 수 있게 구성되며, 하향식 분무 방법의 경우 헤드 홀더(110)는 수평 방향에 대해 일정 각도 기울어져 있다. 이를 위해 헤드 홀더(110)의 지지구조는 힌지 구조(절첩 구조)로서 구현 가능하다. 2차 전극(40)과 마스크(60) 또한 그 높이를 조절할 수 있게 구성되어 이들이 표면 탄성파 헤드(10)의 아래쪽에 배치되도록 한다. 다시 말해, 앞선 실시예의 상태에서 전극 홀더(120)를 제외한 나머지 구성을 전극 홀더(120)를 기준으로 대칭 이동시킨다. 제2전극(140), 마스크 홀더(160), 기판 홀더(130)는 수직 방향뿐만 아니라 수평 방향으로도 이동 가능하게 구성될 수 있으며, 하향식 분무 방법의 경우 이들을 헤드 홀더(110)로부터 수평 방향으로 일정 간격 떨어지도록 배치하는 것이 바람직하다. 본 실시예의 경우, 1차 전극(20)과 그라운드 전극(30) 사이의 정전기장이 아래 방향으로 형성되므로, 정전기장은 잉크 입자를 아래 방향으로 끌어내리게 된다. 헤드 홀더(110)는 아래 방향으로 기울어져 있으므로, 잉크 입자는 헤드 홀더(110)와 간섭되지 않고 아래에 위치한 기판(50)을 향해 분무되게 되는 것이다. 잉크 입자는 공기보다 상대적으로 밀도가 작으므로 상측 방향으로 상승하려는 성질을 갖는다. 따라서, 잉크 입자가 기판까지 모두 도달하지 못하는 경우가 발생할 수 있다. 본 발명의 경우, 2차 전극(40)을 추가로 배치하여 2차 전극(40)과 그라운드 전극(30) 사이의 정전기장이 잉크 입자에 작용하도록 함으로써 기판으로 도달하는 잉크 입자의 증착량을 증대시킬 수 있다. 도 3은 본 발명의 제3실시예에 따른 표면 탄성파 잉크젯 장치의 개념도이고, 도 4는 본 발명의 제4실시예에 따른 표면 탄성파 잉크젯 장치의 개념도이다. 도 3은 본 발명의 제1실시예와 마찬가지로 상향식 분무 방법을 나타내고 있으며, 도 4는 본 발명의 제2실시예와 마찬가지로 하향식 분무 방법을 나타내고 있다. 본 발명의 제3 및 제4실시예에 따른 표면 탄성파 잉크젯 장치는 2차 전극용 마스크(70)를 제외하고 제1 및 제2 실시예와 각각 동일한 구성을 가지며, 동일한 구성에 대한 설명은 앞선 설명에 갈음하기로 한다. 2차 전극용 마스크(70)는 제1 및 제2실시예의 마스크(60)와 2차 전극(40)에 대체되는 것으로서, 마스크로서의 기능과 전극으로서의 기능을 동시에 수행한다. 2차 전극용 마스크(70)는 인쇄 패턴에 대응되는 패턴홀(71)을 구비하며, 제2전압(V2)의 인가가 가능하도록 도전성 표면을 갖는다. 2차 전극용 마스크(70)에 전압을 인가하기 위해서는 2차 전극용 마스크(70) 전체 재질이 도전성 재질일 필요는 없으며, 2차 전극용 마스크(70)의 표면만 도전성으로 형성되면 된다. 2차 전극용 마스크(70)는 기판(50)과 1차 전극(20)의 사이에 배치되며, 마스크 홀더(160)에 의해 지지된다. 도 3과 같이 상향식 분무 방법의 경우 2차 전극용 마스크(70)는 기판(50)의 아래에 배치되며, 도 4와 같이 하향식 분무 방법의 경우 2차 전극용 마스크

(70)는 기판(50)의 위 쪽에 배치되게 된다. 도 5는 2차 전극용 마스크의 구조의 일 예를 나타낸 단면도이다. 도 5의 도시와 같이, 2차 전극용 마스크(70)는 절연성 재질로 형성되는 마스크 본체(72)와, 마스크 본체(72)의 외면에 코팅 형성되는 도전성 재질의 코팅층(73)을 포함할 수 있다. 다만, 2차 전극용 마스크(70)의 전체 재질을 도전성 재질(예를 들어, 금속 재질)로 형성하는 것도 가능하다. 이 경우, 도전성 필름 자체에 패턴홀(71)을 형성하여 2차 전극용 마스크(70)를 형성하게 된다. 마이크로미터 이하 단위의 미세 패턴을 형성하고자 하는 경우, 금속 필름보다 절연성 필름과 같은 재질에 패턴 홀(71)을 형성하는 것이 용이하다. 따라서, 절연성 필름에 패턴홀(71)을 형성한 후 그 위에 도전성 코팅을 하는 것이 미세 패턴의 구현에 보다 용이하다 할 것이다. 본 실시예들의 경우, 2차 전극용 마스크(70)는 잉크 입자와 동일한 극성으로 대전되어 있는바, 패턴홀(61)을 통과하는 잉크 입자와 2차 전극용 마스크(70) 사이에 반발력이 발생하게 되어 보다 많은 양의 잉크 입자를 기판 (50)으로 증착시킬 수 있는 이점이 있다. 아울러, 제1 및 제2실시예와 달리 2차 전극(40)을 별도로 설치하지 않아도 되는 공정상 이점이 있다. 이상에서는 본 발명에 따른 표면 탄성과 잉크젯 장치를 첨부한 도면들을 참조로 하여 설명하였으나, 본 발명은 본 명세서에 개시된 실시예와 도면에 의해 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 당업자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있다.