(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
C09D 11/02

(11) 공개번호 특2002-0022419
(43) 공개일자 2002년03월27일

(21) 출원번호 10-2000-0055198
(22) 출원일자 2000년09월20일

(71) 출원인 삼성전자 주식회사
윤종용
경기 수원시 팔달구 매탄3동 416

(72) 발명자 유승민
경기도군포시광정동을지아파트612동2002호
장승순
서울특별시관악구신림본동10-108
차준회
경기도성남시분당구정자동235-10B103호

(74) 대리인 이영필
최흥수
이해영

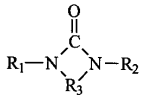
심사청구 : 있음

(54) 잉크 젯트 프린터용 잉크 조성물

요약

본 발명은 색소체, 용매, 공용매(cosolvent), 습윤제, 계면활성제, 점도조절제 및 저장안정제를 포함하며, 상기 저장안정제가 화학식 1로 표시되는 질소 함유 헤테로고리 화합물인 것을 특징으로 하는 잉크 젯트 프린터용 잉크 조성물을 제공한다.

화학식 1



상기식중, R_1과 R_2는 서로에 관계없이 $-CH_2OH$, $-CH_2CH_2OH$, $-CH_2CH(OH)(CH_2)_{n1}CH_3$ (n1=1 5), $-CH_2CH(OH)(CH_2)_{n2}OH$(n2=1 6), $-CH_2CH(OH)(CH_2)_{n3}NH_2$ (n3=1 6), $-CH_2CH_2O(CH_2CH_2O)_{n4}CH_2CH_2OH$ (n4=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH_2O)_{n5}CH_2CH_2OH$(n5=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH_2NH)_{n6}CH_2CH_2OH$ (n6=1 9), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH(OH))_{n7}CH_2CH_2OH$(n7=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH(CN))_{n8}CH_2CH_2OH$(n8=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH(COONH_2))_{n9}CH_2CH_2OH$(n9=1 10), $CH_2CH(OH)(CH_2CH(COO(CH_2)_mNH_2))_{n10}CH_2CH_2OH$(n10=1 10, m=1 5)로 이루어진 군으로부터 선택된 하나이고, R_3은 $-(CH_2)_xCH(R_4)CH(R_5)(CH_2)_y-$이고(0≤x+y≤8), R_4와 R_5는 서로에 관계없이 -H, $-CH_3$, $-CH_2OH$, $-CH_2CH_2OH$, $CH_2CH(OH)(CH_2)_{n1}CH_3$ (n1=1 5), $-CH_2CH(OH)(CH_2)_{n2}OH$(n2=1 6), $-CH_2CH(OH)(CH_2)_{n3}NH_2$ (n3=1 6), $-CH_2CH_2O(CH_2CH_2O)_{n4}CH_2CH_2OH$(n4=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH_2O)_{n5}CH_2CH_2OH$(n5=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH_2NH)_{n6}CH_2CH_2OH$(n6=1 9), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH(OH))_{n7}CH_2CH_2OH$(n7=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH(CN))_{n8}CH_2CH_2OH$(n8=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH(COONH_2))_{n9}CH_2CH_2OH$(n9=1 10), $CH_2CH(OH)(CH_2CH(COO(CH_2)_mNH_2))_{n10}CH_2CH_2OH$(n10=1 10, m=1 5)로 이루어진 군으로부터 선택된 하나이다. 본 발명에 따른 잉크 조성물을 이용하면, 염료 기반 잉크뿐만 아니라 안료 기반 잉크에서도 장기간 보관했을 때에도 안정적으로 사용할 수 있으며 더딘 건조에서 기인한 인쇄 화상의 번짐을 줄일 수 있다. 즉, 저장 안정성 및 노즐에서의 습윤성이 탁월하며 제팅후 건조성 및 내수성, 내마찰번짐성을 개선시킬 수 있다.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 잉크 젯트 프린터용 잉크 조성물에 관한 것으로서, 보다 상세하기로는 염료 기반 잉크 및 안료 기반 잉크에서 저장 안정성이 우수하고 노즐에서의 습윤성이 탁월할 뿐만 아니라, 제팅후 건조성 및 내수성(waterfastness) 및 내마찰번짐성(smearfastness)이 개선된 잉크 젯트 프린터용 잉크 조성물에 관한 것이다.

잉크 젯트 프린팅은 비접촉식 프린팅(non-impact printing) 방식의 하나로서 접촉식 프린팅 방식(impact printing)에 비하여 소음이 적고 레이저 빔 프린터에 비해 칼라 구현이 비교적 용이하다는 장점을 지니고 있다.

비접촉식 프린팅 방식은 다시 연속 잉크 젯트(continuous ink jet) 방식과 드롭-온-디멘드(drop-on-demand: 이하 "DOD" 라고 함) 방식으로 구분가능하다. 여기서 연속 잉크 젯트 방식은 잉크를 연속적으로 제팅하는 동안 전자기장을 변화시켜 잉크의 방향을 조절함으로써 프린팅하는 방식이다. 반면, DOD 방식은 잉크를 미세한 방울 별로 제팅하여 프린팅하는 방식으로서, 열-버블식 잉크 젯트(thermal-bubble ink jet) 방식과 압전식 잉크 젯트(piezoelectric ink jet) 방식으로 나뉘어진다. 이 때 전자 방식은 잉크를 가열하여 발생하는 버블의 팽창에서 발생하는 압력을 이용하여 제팅하는 데 반하여, 후자 방식은 전기에 의하여 역학적으로 변형을 일으키는 압전판을 사용하여 압력을 발생시켜 잉크를 제팅한다.

한편, 잉크 젯트 프린터용 잉크 조성물은 기본적으로 색을 나타내는 색소체(chromophore)와 이를 포함하는 유동체(vehicle)로 구성된다. 그러나 이를 잉크 젯트 프린터에 적용하여 칼라 인쇄에 응용하려면 잉크 조성물은 상술한 작동기구에서 기대한 대로 제팅되는 물성을 지녀야 하며 제팅된 후 대상 매체에 잘 흡착 또는 흡수되어 바라는 바대로의 화상을 이룰 수 있어야 한다. 즉, 다음과 같은 항목에서 적절한 성능을 나타내야 하므로 이를 만족시키기 위해 각종 첨가제를 혼합하게 된다.

(1) 점도(voscosity)와 표면장력(surface tension)... 화상의 선명성(optical density, dot uniformity)과 제팅 안정성(jetting stability)

(2) 건조시간(drying time)... 번짐성(bleeding)

(3) 저장안정성(storage stability)

(4) 칼라 구현성(hue, lightness, saturation)

(5) 프린터 헤드, 미디어(종이, OHP 필름)와의 친화성(attraction with media & device)... 내마찰번짐(smearfastness), 화상의 내수성(waterfastness)

잉크 조성물에서 상술한 성능을 구현시키기 위한 첨가제중의 하나로서, 2-피롤리돈(2-pyrrolidone), N-메틸-2-피롤리돈(N-methyl-2-pyrrolidone), 1,3-디메틸-2-이미다졸리디논(1,3-dimethyl-2-imidazolidinone)과 같은 질소를 포함한 여러 가지 헤테로고리 화합물을 이용함으로써 잉크 조성물을 제팅하기 전 상태에서는 저장안정성과 습윤성을 개선시키면서 제팅된 후에는 건조성을 향상시키는 방법이 제안되었다(미국 특허 제5,108,503, 5,858,075, 5,980,622, 5,990,202, 6,057,384, 5,641,346, 5,679,724, 5,936,008, 5,969,033, 6,025,412, 5,324,349, 5,421,871, 5,690,723, 5,704,969, 5,972,086, 6,039,796, 6,095,645).

상기 특허들에 따라 첨가제로서 2-피롤리돈(2-pyrrolidone), N-메틸-2-피롤리돈(N-methyl-2-pyrrolidone), 1,3-디메틸-2-이미다졸리디논(1,3-dimethyl-2-imidazolidinone)과 같은 질소를 포함한 헤테로고리 화합물을 이용하면, 저장안정성, 습윤성 및 건조성이 개선되는데, 이러한 작용효과가 나타나는 것은 다음과 같이 설명가능하다.

질소 함유 헤테로고리 화합물은 쌍극자 모멘트가 물보다 크다. 따라서, 이 화합물들은 물과 쌍극자-쌍극자 상호작용을 할 수 있으며 분자 단위 상태에서 물과 섞이는 혼화성(miscibility)을 갖고 있다. 그리고 색소체에 용해성을 부여하는 이온기 주위에서 물보다 강한 친화력을 갖고 있으므로 색소체의 용해성을 지속적으로 유지하여 색소체를 함유하는 잉크 조성물을 카트리지 안에 보관하는 기간동안 색소체끼리의 엉김과 그에 따른 침전물이 생성되지 않는다.

한편, 노즐 부분은 카트리지 개봉후 잉크가 공기중에 노출되어 휘발 성분이 증발되면 노즐이 막혀 제팅이 불가능해지는 클로깅(clogging)이 일어나기 쉽다. 이를 막기 위해서는 잉크 조성물에는 어느 정도 습윤성이 요구된다. 그러나, 일단 제팅된 후에는 빠르게 건조되어 인접해 출력된 다른 색의 잉크와 번지는 일이 없어야 하며, 손에 묻어나오거나 하는 일도 없어야 하므로 제팅된 후에는 빠른 건조성이 필요하게 된다. 이에 대해, 질소 함유 헤테로 고리 화합물은 그 자체의 증기압이 작고 물과의 친화력으로 물의 증발을 막음으로써 노즐이 습윤 상태로 유지될 수 있도록 하여 클로깅(clogging)을 방지한다. 그리고 질소 함유 헤테로 고리 화합물은 표면장력이 낮아서 일단 제팅되어 종이위에 떨어진 잉크 방울이 종이의 다공성 조직내로 잘 침투할 수 있기 때문에 표면에서의 건조가 촉진되는 것이다.

그런데, 상기 방법에 따른 잉크 조성물은 색소체중 염료 기반 잉크(dye-based ink)에 대해서는 제팅되기 전 상태에서의 저장안정성과 습윤성 및 제팅된 후의 건조성을 개선시키지만, 안료 기반 잉크(pigment-based ink)에 대해서는 저장안정성의 개선 효과가 미미한데, 이는 염료와는 달리 안료에는 물에 용해시키기에 필요한 이온기의 수가 부족하여 기존의 질소 함유 헤테로고리 화합물이 효과적으로 작용할 수 없는데 기인한다. 또한 염료 기반 잉크의 경우에는 출력 및 건조된 후 물에 의하여 잉크가 번지는 현상이 여전히 만족스럽지 못한 상태이며, 손으로 문지를 경우 묻어나는 현상(smearing)이 발생하여 인쇄 품질이 저하되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

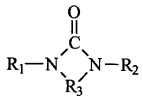
본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상기 문제점을 해결하여 염료 기반 잉크뿐만 아니라 안료 기반 잉크에서도 저장 안정성 및 노즐에서의 습윤성이 탁월하며 제팅후 건조성 및 내수성 및 내마찰번짐성이 개선된 잉크 젯트 프린터용 잉크 조성물을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명에서는, 색소체, 용매, 공용매(cosolvent), 습윤제, 계면활성제, 점도조절제 및 저장안정제를 포함하며,

상기 저장안정제가 화학식 1로 표시되는 질소 함유 헤테로고리 화합물인 것을 특징으로 하는 잉크 젯트 프린터용 잉크 조성물을 제공한다.

< 화학식 1>



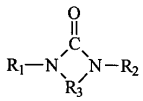
상기식중, R_1과 R_2는 서로에 관계없이 $-CH_2OH$, $-CH_2CH_2OH$, $-CH_2CH(OH)(CH_2)_{n1}CH_3$ (n1=1 5), $-CH_2CH(OH)(CH_2)_{n2}OH$ (n2=1 6), $-CH_2CH(OH)(CH_2)_{n3}NH_2$ (n3=1 6), $-CH_2CH_2O(CH_2CH_2O)_{n4}CH_2CH_2OH$ (n4=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH_2O)_{n5}CH_2CH_2OH$ (n5=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH_2NH)_{n6}CH_2CH_2OH$ (n6=1 9), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH(OH))_{n7}CH_2CH_2OH$ (n7=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH(CN))_{n8}CH_2CH_2OH$ (n8=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH(COONH_2))_{n9}CH_2CH_2OH$ (n9=1 10), $CH_2CH(OH)(CH_2CH(COO(CH_2)_mNH_2))_{n10}CH_2CH_2OH$ (n10=1 10, m=1 5)로 이루어진 군으로부터 선택된 하나이고,

R_3은 $-(CH_2)_xCH(R_4)CH(R_5)(CH_2)_y-$이고($0 \le x+y \le 8$),

R_4와 R_5는 서로에 관계없이 -H, $-CH_3$, $-CH_2OH$, $-CH_2CH_2OH$, $CH_2CH(OH)(CH_2)_{n1}CH_3$ (n1=1 5), $-CH_2CH(OH)(CH_2)_{n2}OH$ (n2=1 6), $-CH_2CH(OH)(CH_2)_{n3}NH_2$ (n3=1 6), $-CH_2CH_2O(CH_2CH_2O)_{n4}CH_2CH_2OH$ (n4=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH_2O)_{n5}CH_2CH_2OH$ (n5=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH_2NH)_{n6}CH_2CH_2OH$ (n6=1 9), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH(OH))_{n7}CH_2CH_2OH$ (n7=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH(CN))_{n8}CH_2CH_2OH$ (n8=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH(COONH_2))_{n9}CH_2CH_2OH$ (n9=1 10), $CH_2CH(OH)(CH_2CH(COO(CH_2)_mNH_2))_{n10}CH_2CH_2OH$ (n10=1 10, m=1 5)로 이루어진 군으로부터 선택된 하나이다.

본 발명에 따른 잉크 젯트 프린터용 잉크 조성물은 색소체, 용매, 공용매, 습윤제, 계면활성제, 점도조절제 및 저장안정제를 포함하여 이루어지며, 상기 저장안정제로서 화학식 1의 질소 함유 헤테로고리 화합물을 사용한 데 그 특징이 있다.

< 화학식 1>



상기식중, R_1과 R_2는 서로에 관계없이 $-CH_2OH$, $-CH_2CH_2OH$, $-CH_2CH(OH)(CH_2)_{n1}CH_3$ (n1=1 5), $-CH_2CH(OH)(CH_2)_{n2}OH$ (n2=1 6), $-CH_2CH(OH)(CH_2)_{n3}NH_2$ (n3=1 6), $-CH_2CH_2O(CH_2CH_2O)_{n4}CH_2CH_2OH$ (n4=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH_2O)_{n5}CH_2CH_2OH$ (n5=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH_2NH)_{n6}CH_2CH_2OH$ (n6=1 9), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH(OH))_{n7}CH_2CH_2OH$ (n7=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH(CN))_{n8}CH_2CH_2OH$ (n8=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH(COONH_2))_{n9}CH_2CH_2OH$ (n9=1 10), $CH_2CH(OH)(CH_2CH(COO(CH_2)_mNH_2))_{n10}CH_2CH_2OH$ (n10=1 10, m=1 5)로 이루어진 군으로부터 선택된 하나이고,

R_3은 $-(CH_2)_xCH(R_4)CH(R_5)(CH_2)_y-$이고($0 \leq x+y \leq 8$),

R_4와 R_5는 서로에 관계없이 -H, $-CH_3$, $-CH_2OH$, $-CH_2CH_2OH$, $CH_2CH(OH)(CH_2)_{n1}CH_3$ (n1=1 5), $-CH_2CH(OH)(CH_2)_{n2}OH$(n2=1 6), $-CH_2CH(OH)(CH_2)_{n3}NH_2$ (n3=1 6), $-CH_2CH_2O(CH_2CH_2O)_{n4}CH_2CH_2OH$ (n4=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH_2O)_{n5}CH_2CH_2OH$(n5=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH_2NH)_{n6}CH_2CH_2OH$ (n6=1 9), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH(OH))_{n7}CH_2CH_2OH$(n7=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH(CN))_{n8}CH_2CH_2OH$(n8=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH(COONH_2))_{n9}CH_2CH_2OH$(n9=1 10), $CH_2CH(OH)(CH_2CH(COO(CH_2)_mNH_2))_{n10}CH_2CH_2OH$(n10=1 10, m=1 5)로 이루어진 군으로부터 선택된 하나이다.

상기 화학식 1의 질소 함유 헤테로 고리 화합물은, 특히 R_1과 R_2가 모두 $-CH_2OH$이고, R_3가 $-CH_2CH_2-$(x=y=0, $R_4=R_5=H$)인 1,3-비스(하이드록시메틸)-2-이미다졸리디논인 것이 바람직하다.

저장안정제로서 화학식 1의 구조식을 갖는 질소 함유 헤테로고리 화합물을 이용하면 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

첫째, R_1, R_2, R_4, R_5에 하이드록시기를 도입하여 물과의 혼화성이 향상되면서 노즐에서의 습윤성이 더욱 향상된다.

둘째, R_1, R_2, R_4, R_5에 질소 원자 함유 치환기를 도입하여 염료와의 친화력이 증가되고 제팅후 종이의 하이드록시기와의 친화력이 향상되어 색소체가 종이의 표면에 더욱 견고하게 흡착된다. 그 결과, 내번짐마찰성이 개선된다.

셋째, 색소체로서 안료가 사용되는 경우, 안료에 대하여 기존의 질소 함유 헤테로고리 화합물에 비하여 안료에 대하여 더 친화적으로 작용하며, 함께 사용된 분산제를 도와 분산성을 더욱 효과적으로 향상시킨다. 따라서, 색소체로서 안료를 사용하더라도 잉크 조성물 제팅전 상태에서의 저장안정성, 습윤성 및 제팅후의 건조성 향상 효과가 우수하다.

상기 저장안정제의 함량은 잉크 조성물 100 중량부를 기준으로 하여 0.1 내지 10 중량부이다. 여기에서 저장안정제의 함량이 10 중량부를 초과하면 표면장력이 너무 작아 종이에 잉크 조성물이 너무 깊이 스며들어 인쇄된 화상이 선명한 색상을 갖지 못하며, 0.1 중량부 미만이면 저장 안정성 효과가 미미하여 바람직하지 못하다.

본 발명의 잉크 조성물에서 색소체는 염료와 안료 모두 사용가능하며, 잉크 조성물에서 통상적으로 사용되는 것이라면 모두 다 사용가능하다. 상기 염료의 구체적인 예로서 C.I, 디렉트 블랙 9(C.I. Direct Black 9), 17, 19, 22, 32, 51, 56, 91, 94, 97, 166, 168, 173, 199, C.I, 디렉트 블루 1(C.I. Direct Blue 1),10, 15, 22, 77, 78, 80, 200, 201, 202, 203, 207, 211, C.I, 디렉트 레드 2(C.I. Direct Red 2), 4, 9, 23, 31, 39, 63, 72, 83, 84, 89, 111, 173, 184, 240, C.I, 디렉트 옐로우 8(C.I. Direct Yellow 8), 9, 11, 12, 27, 28, 29, 33, 35, 39, 41, 44, 50, 53, 58 등이 있고, 안료의 구체적인 예로서 카본 블랙, 그래파이트, 유리 카본(vitreous carbon), 활성화된 차콜(activated charcoal), 활성화된 탄소(activated carbon), 안트라퀴논(anthraquinone), 프탈로시아닌 블루(phthalocyanine blue), 프탈로시아닌 그린, 디아조스(diazos), 모노아조스(monoazos), 피란트론(pyranthrones), 페릴렌(perylene), 퀴나크리돈(quinacridone), 인디고이드계 안료(indigoid pigments) 등이 있다.

색소체의 함량은 잉크 조성물 100 중량부를 기준으로 하여 1.0 내지 10.0 중량부인 것이 바람직하다. 만약 색소제의 함량이 1.0 중량부 미만이면, 광학밀도가 너무 감소하게 되고, 10.0 중량부를 초과하면, 점도가 너무 커져서 제팅이 불안정해지는 문제점이 있다.

습윤제는 잉크 조성물의 노즐에서의 클로깅을 방지하는 역할을 한다. 이러한 역할을 하는 물질로는 다가알콜(polyhydric alcohol)을 사용하는데, 구체적인 예로서 글리세린, 에틸렌 글리콜, 디에틸렌 글리콜, 트리에틸렌 글리콜, 프로필렌 글리콜, 디프로필렌 글리콜, 헥실렌 글리콜, 1,3-부탄디올, 1,4-부탄디올, 1,5-펜탄디올, 2-부텐-1,4-디올, 2-메틸-2-펜탄디올 및 그 혼합물이 있다. 그리고 습윤제의 함량은 잉크 조성물을 기준으로 하여 0.1 내지 20.0 중량부인 것이 바람직하다. 습윤제의 함량이 20.0 중량부를 초과하면 점도가 크게 증가하여 잉크 젯트 프린터용으로 적합하지 못하며, 0.1 중량부 미만이면 용해성 저하로 노즐 막힘 현상이 일어나기 용이하므로 바람직하지 못하다.

본 발명의 잉크 조성물을 구성하는 계면활성제는 잉크 조성물의 표면장력을 조절하여 노즐에서의 제팅 성능을 안정화시키는 역할을 수행한다. 이러한 기능을 수행하는 계면활성제로는 음이온성 계면활성제나 비이온성 계면활성제를 사용한다. 상기 음이온성 계면활성제의 예로는 탄소수 1 내지 1000의 알킬카르복실산의 염(바람직하게는 탄소수 10 내지 200의 알킬카르복실산의 염), 탄소수 1 내지 1000의 알콜 술폰산 에스테르의 염(바람직하게는 탄소수 10 내지 200의 알콜 술폰산 에스테르의 염), 탄소수 1 내지 1000의 알킬술폰산의 염(바람직하게는 탄소수 10 내지 200의 알킬술폰산의 염), 탄소수 1 내지 1000의 알킬벤젠술폰산의 염(바람직하게는 탄소수 10 내지 200의 알킬벤젠술폰산의 염), 그 혼합물이 있고, 비이온성 계면활성제의 예로는 폴리옥시에틸렌 알킬 에테르(단, 알킬은 탄소수 1 내지 1000의 알킬기이고, 바람직하게는 탄소수 10 내지 200의 알킬기임), 폴리옥시에틸렌 알킬 페닐 에테르(단, 알킬은 탄소수 1 내지 1000의 알킬기, 바람직하게는 탄소수 10 내지 200의 알킬기임), 폴리옥시에틸렌 이차 알콜 에테르, 폴리옥시에틸렌-옥시프로필렌 블록 코폴리머, 폴리글리세린 지방산 에스테르, 소르비탄 지방산 에스테르, 그 혼합물이 있다.

상기 계면활성제로서 특히 폴리옥사이드계 물질을 사용하는 경우, 이 폴리옥사이드계 물질은 글리콜계 물질과 유사한 화학구조를 가지므로 증발에 의한 노즐에서의 막힘 현상을 막아 증발억제제 역할도 수행할 수 있다.

계면활성제의 함량은 잉크 조성물 100 중량부를 기준으로 하여 0.1 내지 10.0 중량부를 사용한다. 만약 계면활성제의 함량이 10.0 중량부를 초과하면 조성물의 점도가 지나치게 증가하여 제팅이 어려워지고 0.1 중량부 미만이면 계면활성제로서의 효과가 발현되지 않는다.

점도조절제는 원할한 제팅이 유지될 수 있도록 점도를 조절하는 물질로서, 폴리비닐알콜, 카세인, 카르복시메틸셀룰로오즈중에서 선택된 하나를 사용한다. 여기서 점도조절제의 함량은 잉크 조성물 100 중량부를 기준으로 하여 0.1 내지 5.0 중량부인 것이 바람직하다. 만약 점도조절제의 함량이 5.0 중량부를 초과하면 점도가 너무 커져서 제팅이 일어나지 않고, 0.1 중량부 미만이면 점도가 너무 작아서 너무 많은 양이 한꺼번에 제팅되는 현상이 발생되므로 바람직하지 못하다.

상술한, 저장안정제, 습윤제, 점도조절제 및 계면활성제를 용해하는데 사용되는 용매로는 물 등을 사용한다. 이 용매의 함량은 잉크 조성물을 기준으로 하여 34.0 내지 97.6 중량부를 사용한다.

본 발명에서 공용매로는 알콜류를 사용하는데, 이 물질은 종이에 침투하는 성질이 뛰어나 캐리어로서 용매 특성을 향상시키고 휘발성이 물보다 크므로 인쇄된 후에 건조시간을 단축시키는 역할을 한다. 공용매의 함량은 잉크 조성물 100 중량부를 기준으로 하여 1.0 내지 20.0 중량부이다. 만약 공용매의 함량이 20.0 중량부를 초과하면 노즐에서의 건조가 너무 빨리 일어나 막힘이 일어나기 쉽고, 1.0 중량부 미만이면 종이에 인쇄된 후의 건조시간이 너무 길어져 인쇄된 상이 번져 좋은 화상을 얻을 수 없다는 문제점이 있다.

상술한 바와 같은 조성을 갖는 잉크 조성물을 제조하는 방법에 대하여 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 용매에 저장안정제, 점도조절제, 계면활성제 및 습윤제를 부가하여 혼합한 다음, 이를 50 내지 80℃에서 교반기에서 충분히 교반하여 균일한 상태로 만들어준다. 이 때 교반기에서의 혼합물의 온도를 50 내지 80℃로 유지시키면, 고르고 안정적인 혼합상태를 얻을 수 있는 잇점이 있다. 만약 혼합물의 온도가 50℃ 미만인 경우에는 미세 상분리에 의하여 고른 혼합상태를 얻기가 어렵고, 80℃를 초과하면 활발한 분자 운동으로 안정적인 혼합상태를 얻기가 힘들다는 문제점이 있다.

이어서, 상기 혼합물의 온도를 30 내지 40℃로 낮춘 다음, 색소체와 공용매를 부가하여 더 교반한다. 여기서 혼합물의 온도를 30 내지 40℃로 낮추는 이유는 알콜의 증발이 크게 일어나지 않으면서도 미세 상분리가 일어나지 않는 조건을 만들기 위함이다.

그 후, 상기 결과물을 필터에 통과시켜 여과함으로써 본 발명에 따른 잉크 조성물이 얻어진다.

한편, 양자 역학 모델링 방법을 이용하여, 본 발명에 따른 잉크 조성물에서 저장안정제로서 화학식 1의 질소 함유 헤테로고리 화합물중의 하나인 1,3-비스(하이드록시메틸)-2-이미다졸리디논을 사용한 경우와 종래기술에 따라 저장안정제로서 N-메틸-2-피롤리돈을 사용한 경우를 비교한 결과, 전자 경우가 후자의 경우에 비하여 물과의 혼화성이 우수하면서 저장안정성이 우수하다는 것을 예측할 수 있었다.이러한 예상 결과는 하기 실시예 및 비교예에 의하여 확인할 수 있었다.

이하, 본 발명을 하기 실시예를 들어 설명하기로 하되, 본 발명이 하기 실시예로만 한정되는 것은 아니다.

< 실시예 1>

에탄올 3 중량부, 글리세린 5 중량부, 폴리옥시에틸렌 에틸에테르알킬 0.2 중량부, 폴리(비닐알콜) 0.2 중량부 및 1,3-비스(하이드록시메틸)-2-이미다졸리디논 1 중량부를 혼합한 다음, 이를 기계적 교반기안에서 50 내지 80℃에서 1시간동안 교반하여 균일한 상태로 만들어 주었다.

상기 혼합물의 온도를 30 내지 40℃로 낮추고 여기에 C.I. 디렉트 블랙 168 3 중량부와 증류수 87.6 중량부를 첨가하여 1시간동안 더 교반하였다. 이와 같이 얻어진 조성물을 0.40㎛의 멤브레인 필터(membrane filter)에 통과시킴으로써 잉크 조성물을 얻었다.

< 실시예 2>

1,3-비스(하이드록시메틸)-2-이미다졸리디논의 함량을 2 중량부로 사용하고 증류수 함량을 86.6 중량부로 사용한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법에 따라 실시하여 잉크 조성물을 얻었다.

< 실시예 3>

1,3-비스(하이드록시메틸)-2-이미다졸리디논의 함량을 3 중량부로 사용하고 증류수 함량을 85.6 중량부로 사용한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법에 따라 실시하여 잉크 조성물을 얻었다.

< 실시예 4>

C.I. 디렉트 블랙 168 대신 카본 블랙을 사용하고, 증류수 함량이 84.3 중량부 , 폴리옥시에틸렌 알킬 에테르 함량이 0.5 중량부이고, 1,3-비스(하이드록시메틸)-2-이미다졸리디논의 함량이 4 중량부인 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법에 따라 실시하여 잉크 조성물을 얻었다.

< 실시예 5>

증류수 함량이 85.3 중량부이고, 1,3-비스(하이드록시메틸)-2-이미다졸리디논 함량이 5 중량부인 것을 제외하고는 실시예 4와 동일한 방법에 따라 실시하여 잉크 조성물을 얻었다.

< 실시예 6>

증류수 함량이 86.3 중량부이고, 1,3-비스(하이드록시메틸)-2-이미다졸리디논 함량이 6 중량부인 것을 제외하고는 실시예 4와 동일한 방법에 따라 실시하여 잉크 조성물을 얻었다.

< 실시예 7>

1,3-비스(하이드록시메틸)-2-이미다졸리디논 1 중량부 대신 화학식 1의 화합물(R1, R2, R4, R5가 모두 -CH$_2$CH$_2$OH인 경우) 2중량부를 사용하고 증류수 함량이 86.6 중량부인 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법에 따라 실시하여 잉크 조성물을 얻었다.

< 실시예 8>

화학식 1의 화합물(R1, R2, R4, R5가 모두 -CH$_2$CH$_2$OH인 경우) 대신 화학식 1의 화합물(R1, R2, R4, R5가 모두 -CH$_2$CH(OH)CH$_2$CH$_2$OH인 경우)을 사용한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법에 따라 실시하여 잉크 조성물을 얻었다.

< 실시예 9>

화학식 1의 화합물(R1, R2, R4, R5가 모두 -CH$_2$CH$_2$OH인 경우) 대신 화학식 1의 화합물(R1, R2가 모두 -CH$_2$CH$_2$OH이고, R4, R5가 모두 -CH$_2$CH(OH)(CH$_2$CH$_2$O)$_2$CH$_2$CH$_2$OH인 경우)을 사용한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법에 따라 실시하여 잉크 조성물을 얻었다.

< 실시예 10>

화학식 1의 화합물(R1, R2, R4, R5가 모두 -CH$_2$CH$_2$OH인 경우) 대신 화학식 1의 화합물(R1, R2가 모두 -CH$_2$CH$_2$OH이고, R4, R5가 모두 -CH$_2$CH(OH)CH$_2$CH$_2$NH인 경우)을 사용한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법에 따라 실시하여 잉크 조성물을 얻었다.

< 실시예 11>

화학식 1의 화합물(R1, R2, R4, R5가 모두 -CH$_2$CH$_2$OH인 경우)의 함량이 4 중량부이고, 증류수의 함량이 84.6 중량부인 것을 제외하고는, 실시예 7과 동일한 방법에 따라 실시하여 잉크 조성물을 얻었다.

< 실시예 12>

화학식 1의 화합물(R1, R2, R4, R5가 모두 -CH$_2$CH(OH)CH$_2$CH$_2$OH인 경우)의 함량이 4 중량부이고, 증류수의 함량이 84.6 중량부인 것을 제외하고는, 실시예 8과 동일한 방법에 따라 실시하여 잉크 조성물을 얻었다.

< 실시예 13>

화학식 1의 화합물(R1, R2가 모두 -CH$_2$CH$_2$OH이고, R4, R5가 모두 -CH$_2$CH(OH)(CH$_2$CH$_2$O)$_2$CH$_2$CH$_2$OH인 경우)의 함량이 4 중량부이고, 증류수의 함량이 84.6 중량부인 것을 제외하고는, 실시예 9와 동일한 방법에 따라 실시하여 잉크 조성물을 얻었다.

< 실시예 14>

화학식 1의 화합물(R1, R2가 모두 -CH$_2$CH$_2$OH이고, R4, R5가 모두 -CH$_2$CH(OH)CH$_2$CH$_2$NH인 경우)의 함량이 84.6 중량부이고, 증류수의 함량이 4 중량부인 것을 제외하고는, 실시예 10과 동일한 방법에 따라 실시하여 잉크 조성물을 얻었다.

< 비교예 1-3>

1,3-비스(하이드록시메틸)-2-이미다졸리디논 대신 N-메틸-2-피롤리돈을 사용한 것을 실시예 1-3과 동일한 방법에 따라 실시하여 잉크 조성물을 얻었다.

< 비교예 4-6>

1,3-비스(하이드록시메틸)-2-이미다졸리디논 대신 N-메틸-2-피롤리돈을 사용한 것을 실시예 4-6과 동일한 방법에 따라 실시하여 잉크 조성물을 얻었다.

상기 실시예 1-14 및 비교예 1-6에 따라 제조된 잉크 조성물의 특성을 하기 방법에 따라 평가하였다.

(1) 저장 안정성(storage stability)

내열성 유리병에 잉크 조성물 100㎖를 저장한 다음, 입구를 밀봉하고 0 내지 60℃로 조절된 항온실에 저장한다. 이를 2개월동안 방치한 다음, 상기 잉크 조성물을 프린팅에 적용하여 하기 기준에 따라 평가한다.

○: 이상이 발견되지 않음

×: 프린팅이 되지 않거나 변질됨

(2) 광학밀도(optical density)

광학밀도측정기(Macbeth사, TR-1224)를 이용하여 인쇄물의 광학밀도를 측정하여 평균광학밀도를 하기 기준에 따라 평가한다.

○: 1.0 이상

△: 0.9 1.0

×: 0.9 미만

(3) 내수성(waterfastness)

출력한 지 1 시간 경과후 출력물을 물에 담갔을 때 조성물 성분이 물에 다시 녹아나오는 정도를 조사하기 위하여 물에 담그기 전후의 광학밀도 변화를 측정한다.

○: 광학밀도의 변화가 10% 미만임

△: 광학밀도의 변화가 10 30% 정도임

×: 광학밀도의 변화가 30%를 초과함

(4) 내마찰번짐성(smearfastness)

출력한 지 1 시간후에 출력된 상을 피셔 사이언티픽사(Fisher Scientific Co.)에서 제조된 라텍스 검사 글러브(latex examination glove)를 착용한 손가락으로 문질러 번짐 여부를 판단한다.

○: 번짐이 없음

△: 번짐이 약간 발생함

×: 심하게 번짐

(5) 토출성(jettability)

조성물을 기존의 잉크 젯트 프린터의 잉크 카트릿지 용기에 담가 프린팅을 실시하여 인쇄 가능여부를 측정하였다.

○: 인쇄가 잘 됨

×: 노즐 입구가 막혀 인쇄가 되지 않음

상술한 방법에 따라 실시예 1-14 및 비교예 1-6에 따른 잉크 조성물의 특성 평가 결과는 하기 표 1 및 2와 같다.

[표 1]

구분	저장안정성	광학밀도	내수성	내마찰번짐성	토출성
실시예 1	○	○	○	○	○
실시예 2	○	○	○	○	○
실시예 3	○	○	○	○	○
실시예 4	○	○	○	○	○
실시예 5	○	○	○	○	○
실시예 6	○	○	○	○	○
실시예 7	○	○	○	○	○
실시예 8	○	○	○	○	○
실시예 9	○	○	○	○	○
실시예 10	○	○	○	○	○
실시예 11	○	○	○	○	○
실시예 12	○	○	○	○	○
실시예 13	○	○	○	○	○
실시예 14	○	○	○	○	○
비교예 1	×	○	△	×	○
비교예 2	△	○	△	△	○
비교예 3	○	△	△	○	○
비교예 4	×	○	△	×	○
비교예 5	△	○	△	×	○
비교예 6	△	△	△	△	○

상기 표 1에서 알 수 있는 바와 같이, 저장안정제로서 1,3-비스(하이드록시메틸)-2-이미다졸리디논을 사용하면서 색소체로서 염료를 사용한 경우(실시예 1-3)와 저장안정제로서 1,3-비스(하이드록시메틸)-2-이미다졸리디논을 사용하면서 색소체로서 안료를 사용한 경우(실시예 4-6)는 모두 저장안정제로서 N-메틸-2-피롤리돈을 사용한 경우(비교예 1-6)에 비하여 저장안정성, 내수성 및 내마찰번짐성이 우수하였다. 또한, 저장안정제로서 화학식 1의 화합물(R1, R2, R4, R5가 모두 $-CH_2CH_2OH$인 경우), 화학식 1의 화합물(R1, R2, R4, R5가 모두 $-CH_2CH(OH)CH_2CH_2OH$인 경우), 화학식 1의 화합물(R1, R2가 모두 $-CH_2CH_2OH$이고, R4, R5가 모두 $-CH_2CH(OH)(CH_2CH_2O)_2CH_2CH_2OH$인 경우) 및 화학식 1의 화합물(R1, R2가 모두 $-CH_2CH_2OH$이고, R4, R5가 모두 $-CH_2CH(OH)CH_2CH_2NH$인 경우)을 사용한 경우(실시예 7-14)도 모두 저장안정성, 내수성 및 내마찰번짐성 특성이 실시예 1-6과 동일한 수준으로 양호하다는 것을 확인할 수 있었다.

발명의 효과

본 발명에 따른 잉크 조성물을 이용하면, 염료 기반 잉크뿐만 아니라 안료 기반 잉크에서도 장기간 보관했을 때에도 안정적으로 사용할 수 있으며 더딘 건조에서 기인한 인쇄 화상의 번짐을 줄일 수 있다. 즉, 저장 안정성 및 노즐에서의 습윤성이 탁월하며 제팅후 건조성 및 내수성(waterfastness), 내마찰번짐성(smearfastness)을 개선시킬 수 있다.

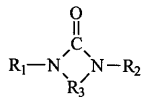
(57) 청구의 범위

청구항 1.

색소체, 용매, 공용매(cosolvent), 습윤제, 계면활성제, 점도조절제 및 저장안정제를 포함하며,

상기 저장안정제가 화학식 1로 표시되는 질소 함유 헤테로고리 화합물인 것을 특징으로 하는 잉크 젯트 프린터용 잉크 조성물:

< 화학식 1>



상기식중, R_1과 R_2는 서로에 관계없이 $-CH_2OH$, $-CH_2CH_2OH$, $-CH_2CH(OH)(CH_2)_{n1}CH_3$ (n1=1 5), $-CH_2CH(OH)(CH_2)_{n2}OH$(n2=1 6), $-CH_2CH(OH)(CH_2)_{n3}NH_2$ (n3=1 6), $-CH_2CH_2O(CH_2CH_2O)_{n4}CH_2CH_2OH$ (n4=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH_2O)_{n5}CH_2CH_2OH$(n5=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH_2NH)_{n6}CH_2CH_2OH$ (n6=1 9), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH(OH))_{n7}CH_2CH_2OH$(n7=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH(CN))_{n8}CH_2CH_2OH$(n8=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH(COONH_2))_{n9}CH_2CH_2OH$(n9=1 10), $CH_2CH(OH)(CH_2CH(COO(CH_2)_mNH_2))_{n10}CH_2CH_2OH$(n10=1 10, m=1 5)로 이루어진 군으로부터 선택된 하나이고,

R_3은 $-(CH_2)_xCH(R_4)CH(R_5)(CH_2)_y-$이고(0≤x+y≤8),

R_4와 R_5는 서로에 관계없이 -H, $-CH_3$, $-CH_2OH$, $-CH_2CH_2OH$, $CH_2CH(OH)(CH_2)_{n1}CH_3$ (n1=1 5), $-CH_2CH(OH)(CH_2)_{n2}OH$(n2=1 6), $-CH_2CH(OH)(CH_2)_{n3}NH_2$ (n3=1 6), $-CH_2CH_2O(CH_2CH_2O)_{n4}CH_2CH_2OH$ (n4=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH_2O)_{n5}CH_2CH_2OH$(n5=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH_2NH)_{n6}CH_2CH_2OH$ (n6=1 9), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH(OH))_{n7}CH_2CH_2OH$(n7=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH(CN))_{n8}CH_2CH_2OH$(n8=1 10), $-CH_2CH(OH)(CH_2CH(COONH_2))_{n9}CH_2CH_2OH$(n9=1 10), $CH_2CH(OH)(CH_2CH(COO(CH_2)_mNH_2))_{n10}CH_2CH_2OH$(n10=1 10, m=1 5)로 이루어진 군으로부터 선택된 하나이다.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 화학식 1의 질소 함유 헤테로 고리 화합물이 R_1과 R_2가 모두 $-CH_2OH$이고, R_3가 $-CH_2CH_2-$(x=y=0, $R_4=R_5=H$)인 1,3-비스(하이드록시메틸)-2-이미다졸리디논인 것을 특징으로 하는 잉크 조성물.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 저장안정제의 함량이 잉크 조성물 100 중량부를 기준으로 하여 0.1 내지 10 중량부인 것을 특징으로 하는 잉크 조성물.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 색소체가 안료 또는 염료이고,

이의 함량이 잉크 조성물 100 중량부를 기준으로 하여 1.0 내지 10.0 중량부인 것을 특징으로 하는 잉크 조성물.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 용매가 물이고,

이의 함량이 잉크 조성물 100 중량부를 기준으로 하여 34.0 내지 97.6 중량부인 것을 특징으로 하는 잉크 조성물.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 공용매가 에탄올, 이소프로판올, 부탄올 및 펜탄올로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상이고,

이의 함량이 잉크 조성물 100 중량부를 기준으로 하여 1.0 내지 20.0 중량부인 것을 특징으로 하는 잉크 조성물.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 습윤제가 글리세린, 에틸렌 글리콜, 디에틸렌 글리콜, 트리에틸렌 글리콜, 프로필렌 글리콜, 디프로필렌 글리콜, 헥실렌 글리콜, 1,3-부탄디올, 1,4-부탄디올, 1,5-펜탄디올, 2-부텐-1,4-디올, 2-메틸-2-펜탄디올로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상이고,

이의 함량이 잉크 조성물 100 중량부를 기준으로 하여 0.1 내지 20.0 중량부인 것을 특징으로 하는 잉크 조성물.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 계면활성제가 탄소수 1 내지 1000의 알킬카르복실산의 염, 탄소수 1 내지 1000의 알콜 술폰산 에스테르의 염, 탄소수 1 내지 1000의 알킬술폰산의 염 및 탄소수 1 내지 1000의 알킬벤젠술폰산으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 음이온성 계면활성제이거나 또는 폴리옥시에틸렌 알킬 에테르(단, 알킬은 탄소수 1 내지 1000의 알킬기임), 폴리옥시에틸렌 알킬 페닐 에테르(단, 알킬은 탄소수 1 내지 1000의 알킬기임), 폴리옥시에틸렌 이차 알콜 에테르, 폴리옥시에틸렌-옥시프로필렌 블록 코폴리머, 폴리글리세린 지방산 에스테르 및 소르비탄 지방산 에스테르로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 비이온성 계면활성제이며,

이의 함량이 잉크 조성물 100 중량부를 기준으로 하여 0.1 내지 10.0 중량부인 것을 특징으로 하는 잉크 조성물.

청구항 9.

제1항에 있어서, 상기 점도 조절제가 폴리비닐알콜, 카세인 및 카르복시메틸셀룰로오즈로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상이고,

이의 함량이 잉크 조성물 100 중량부를 기준으로 하여 0.1 내지 5.0 중량부인 것을 특징으로 하는 잉크 조성물.