



등록특허 10-2620919



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년01월05일

(11) 등록번호 10-2620919

(24) 등록일자 2023년12월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09D 11/30 (2014.01) C08F 212/08 (2006.01)
C08F 222/08 (2006.01) C08F 8/00 (2006.01)
C08L 25/08 (2006.01) C08L 35/04 (2006.01)

(52) CPC특허분류

C09D 11/30 (2013.01)

C08F 212/08 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0037166

(22) 출원일자 2020년03월26일

심사청구일자 2023년03월21일

(65) 공개번호 10-2020-0119724

(43) 공개일자 2020년10월20일

(30) 우선권주장

16/380,014 2019년04월10일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

JP2018119027 A

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 10 항

(73) 특허권자

제록스 코포레이션

미국 06851-1056 코네티컷주 노워크 메리트 7 201
피.오. 박스 4505

(72) 발명자

크리스티나 리셋코

캐나다 엠4더블유 3쥬9 온타리오 토론토 유니트
2707 블로어 스트리트 이스트 88

셰드 알리

캐나다 엘9티 6와이1 온타리오 밀튼 클락 블러버
드 1063

칼라 브라운

캐나다 엘5쥬 2제트3 미시소가 유니트 603 엘리
자베스 스트리트 노스 15

(74) 대리인

특허법인태평양

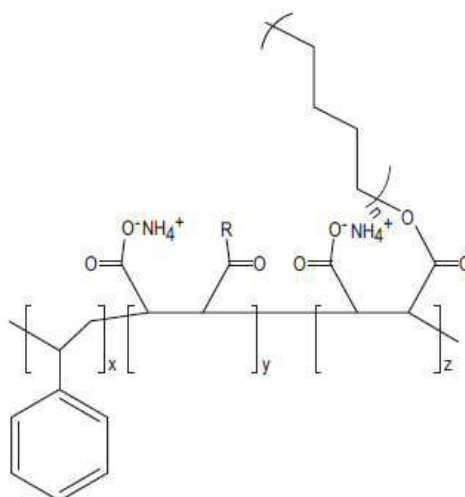
심사관 : 권오은

(54) 발명의 명칭 비다공성 기재 상에 잉크젯 인쇄하기 위한 수성 잉크 조성물

(57) 요약

비다공성 기재 상에 잉크젯 인쇄하기 위한 수성 잉크 조성물 및 이를 형성하는 방법이 개시된다. 예를 들어, 본 방법은 방향족 작용기, 수소-결합 기, 가요성 측쇄, 및 이온성 작용기를 갖는 제1 중합체 라텍스를 제조하는 단계 및 제1 중합체 라텍스를 제2 라텍스 결합제 및 하나 이상의 공용매와 혼합하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C08F 222/08 (2013.01)

C08F 8/00 (2013.01)

C08L 101/00 (2013.01)

C08L 25/08 (2013.01)

C08L 35/04 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020150143313 A

US20110171386 A1

W02010071646 A1

W02016092309 A1

명세서

청구범위

청구항 1

5 내지 40 중량%의 작용화된 제1 라텍스;

5 내지 20 중량%의 제2 라텍스 결합제; 및

하나 이상의 공용매;를 포함하는 다공성 기재 상에 잉크젯 인쇄하기 위한 수성 잉크 조성물로서,

상기 작용화된 제1 라텍스는:

방향족 작용기;

비다공성 기재에 대해 접착성을 제공하는 수소-결합기;

가요성 측쇄; 및

상기 작용화된 제1 라텍스의 자가-유화를 가능하게 하는 이온성 작용기;를 포함하고,

상기 비다공성 기재는 폴리올레핀 재료를 포함하고, 상기 수소-결합기는 환형 분자 또는 방향족 분자에 결합된 작용기를 포함하는 분자를 포함하고, 상기 분자는 우레아, 알란토인, 티라민, 글루코스, 아크릴로일 글루코푸라노스(MAGP), N-[트리스(하이드록시메틸)메틸]아크릴아미드, 아크릴아미도페닐보론산, 아미노에틸메타크릴아미드, 아크릴로일모르폴린, 또는 아세톡시페네틸 아크릴레이트 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 이온성 작용기는 카르복실산, 설펜산, 또는 암모늄 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 방향족 작용기, 상기 수소-결합기, 상기 가요성 측쇄, 및 상기 이온성 작용기는 폴리(스티렌-코-말레산 무수물)에 첨가되고,

상기 수성 잉크 조성물은 25℃에서 10 밀리파스칼-초(mPa·s) 미만의 점도를 갖는 수성 잉크 조성물.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제2 라텍스 결합제는 폴리우레탄, 폴리아미드, 폴리에스테르, 폴리옥시에틸렌, 또는 폴리비닐 알코올 중 적어도 하나를 포함하는 수성 잉크 조성물.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 하나 이상의 공용매는 프로필렌 글리콜을 포함하는 수성 잉크 조성물.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 프로필렌 글리콜은 프로필렌 글리콜 메틸 에테르, 프로필렌 글리콜 n-프로필 에테르, 또는 다이프로필렌 글리콜 메틸 에테르 중 적어도 하나를 포함하는 수성 잉크 조성물.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 가요성 측쇄는 부틸, 헥실, 옥틸, 또는 데실 중 적어도 하나의 측쇄를 갖는 분지형 알킬을 포함하는 수성 잉크 조성물.

청구항 6

방향족 작용기, 비다공성 기재에 대해 접착성을 제공하는 수소-결합기, 가요성 측쇄, 및 작용화된 제1 라텍스의 자가-유화를 가능하게 하는 이온성 작용기를 갖는 작용화된 제1 중합체 라텍스를 제조하는 단계; 및

상기 작용화된 제1 중합체 라텍스를 제2 라텍스 결합제 및 하나 이상의 공용매 및 첨가제와 혼합하여 25℃에서 10 밀리파스칼-초(mPa·s) 미만의 점도를 갖는 수성 잉크 조성물을 형성하는 단계;를 포함하는 비다공성 기재 상에 잉크젯 인쇄하기 위한 수성 잉크 조성물을 형성하는 방법으로서,

상기 비다공성 기재는 폴리올레핀 재료를 포함하고, 상기 수소-결합기는 환형 분자 또는 방향족 분자에 결합된 작용기를 포함하는 분자를 포함하고, 상기 분자는 우레아, 알란토인, 티라민, 글루코스, 아크릴로일 글루코푸라노스(MAGP), N-[트리스(하이드록시메틸)메틸]아크릴아미드, 아크릴아미도페닐보론산, 아미노에틸메타크릴아미드, 아크릴로일모르폴린, 또는 아세톡시페네틸 아크릴레이트 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 이온성 작용기는 카르복실산, 설펡산, 또는 암모늄 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 방향족 작용기, 상기 수소-결합기, 상기 가요성 측쇄, 및 상기 이온성 작용기는 폴리(스티렌-코-말레산 무수물)에 첨가되고, 상기 제조된 작용화된 제1 중합체 라텍스는 상기 수성 잉크 조성물 중 5-40 중량%의 고형물을 차지하고,

상기 제2 라텍스 결합제는 상기 수성 잉크 조성물 중 5-20 중량%의 고형물을 차지하는 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 가요성 측쇄를 갖는 상기 작용화된 제1 중합체 라텍스를 제조하는 단계는:

상기 제1 중합체 라텍스를 부틸, 헥실, 옥틸, 또는 데실 중 적어도 하나의 측쇄를 갖는 분지형 알킬로 화학적으로 개질시키는 단계를 포함하는 방법.

청구항 8

청구항 6에 있어서,

상기 제2 라텍스 결합제는 폴리우레탄, 폴리아미드, 폴리에스테르, 폴리옥시에틸렌, 또는 폴리비닐 알코올 중 적어도 하나를 포함하는 방법.

청구항 9

청구항 6에 있어서,

상기 하나 이상의 공용매는 프로필렌 글리콜을 포함하는 방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 프로필렌 글리콜은 프로필렌 글리콜 메틸 에테르, 프로필렌 글리콜 n-프로필 에테르, 또는 다이프로필렌 글리콜 메틸 에테르 중 적어도 하나를 포함하는 방법.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 잉크 조성물에 관한 것이며, 더욱 구체적으로는, 비다공성 기재(substrate) 상에 잉크젯 인쇄하기 위한, 독성이 낮은 성분들을 갖는 수성 잉크 조성물 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 디지털 인쇄, 구체적으로 잉크의 잉크젯 인쇄가 다공성 종이 기재 상에서 수행될 수 있다. 잉크는 번짐 없이 건조되고 다공성 종이 기재 상에 유지될 수 있다. 잉크젯 인쇄에 사용되는 잉크는 잉크젯 프린터에 사용되는 프린트헤드를 통해 잉크가 제어 및 분사될 수 있게 하는 소정의 특성을 가질 수 있다. 잉크젯 프린터는 프린트헤드의 노즐로부터 잉크를 분배 또는 토출하도록 디지털 방식으로 제어될 수 있다.

[0003] 패키징에 플라스틱 필름이 사용될 때, 비다공성 기재 상에 인쇄하는 것이 바람직할 수 있다. 식품 패키징과 같은 소정의 패키징의 경우, 잉크 성분의 이동에 의해 야기될 수 있는 잠재적인 건강상의 문제를 방지하기 위해 잉크는 독성이 낮아야 한다. 그러나, UV-경화되는 잉크와 같이, 비다공성 기재 상에 인쇄될 수 있는 잉크젯 잉크는, 패키징으로부터 제품으로 이동할 수 있으며 소비자에게 우려를 줄 수 있는 화학 성분들을 갖는다. 대안적으로, 독성이 낮은 현재 이용가능한 수성 잉크는 비다공성 기재 상에 효과적으로 인쇄될 수 없다.

발명의 내용

[0004] 본 명세서에 예시된 태양에 따르면, 비다공성 기재 상에 잉크젯 인쇄하기 위한 저독성 수성 잉크 조성물 및 이를 형성하는 방법이 제공된다. 실시 형태의 하나의 개시된 특징은, 방향족 작용기, 수소-결합 기, 가요성 측쇄, 및 이온성 작용기를 갖는 제1 중합체 라텍스를 제조하는 단계, 및 제1 중합체 라텍스를 제2 라텍스 결합제 및 하나 이상의 공용매와 혼합하는 단계를 포함하는 방법이다.

[0005] 실시 형태의 다른 개시된 특징은 비다공성 기재 상의 저독성 수성 잉크 조성물이다. 일 실시 형태에서, 저독성 수성 잉크 조성물은 5 내지 40 중량%의 작용화된 저독성 제1 라텍스, 5 내지 20 중량%의 제2 라텍스 결합제, 및 하나 이상의 공용매를 포함한다. 작용화된 저독성 제1 라텍스는 방향족 작용기, 수소-결합 기, 가요성 측쇄, 및 이온성 작용기를 포함한다. 저독성 수성 잉크 조성물은 25℃에서 10 밀리파스칼-초(mPa·s) 미만의 점도를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0006] 본 발명의 교시는 첨부 도면과 관련하여 하기의 상세한 설명을 고려함으로써 용이하게 이해될 수 있다.

도 1은 본 발명의 작용화된 라텍스의 예시적인 구조를 예시하고;

도 2는 본 발명의 강한 수소 결합을 갖는 예시적인 작용기를 예시하고;

도 3은 본 발명의 이온-안정화된 계면활성제-무함유 라텍스의 예를 예시하고;

도 4는 본 발명의 비다공성 기재 상에 잉크젯 인쇄하기 위한 수성 잉크 조성물을 형성하는 예시적인 방법의 흐름도를 예시한다.

이해를 용이하게 하기 위해, 가능한 경우, 도면들에 공통인 동일한 요소를 표기하는 데에 동일한 도면 부호가 사용되었다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0007] 본 발명은 비다공성 기재 상에 잉크젯 인쇄하기 위한, 저독성 성분을 함유하는 수성 잉크 조성물 및 이의 제조 방법을 제공한다. 상기에 논의된 바와 같이, 플라스틱과 같은 비다공성 기재 상에 잉크젯 인쇄를 사용하는 것이 바람직할 수 있다. 그러나, 잉크젯 인쇄에 사용되는 현재 이용가능한 잉크는 잠재적으로 유해한 화학적 성분을 함유하거나, 또는 잉크가 번질 수 있거나 비다공성 기재에 부착되지 않을 수 있기 때문에 비다공성 기재 상에 사용가능하지 않다.
- [0008] 본 발명은 독성이 낮은 수계 잉크 조성물을 제공한다. 수계 잉크 조성물은 식품 응용에 사용되는, 플라스틱 패키징과 같은 비다공성 기재 상에 인쇄하는 데 사용될 수 있다. 또한, 수계 잉크 조성물은, 잉크가 잉크젯 프린트헤드 또는 프린터에 사용될 수 있게 하는 낮은 점도 및 요구되는 입자 크기와 같은 특성을 갖는다.
- [0009] 본 발명의 실시 형태는 플라스틱 기재 상의 잉크의 보강을 제공하는 몇몇 라텍스 및/또는 결합제를 함유하는 수성 잉크 조성물을 제공한다. 그 결과, 이들 잉크는 플라스틱 기재 상에서의 막 형성이 양호하고, 플라스틱 필름에 대한 접착성이 양호하며, 문지름 저항성이 있다(rub resistant).
- [0010] 일 실시 형태에서, 저독성 수성 잉크 조성물은 저독성의 작용화된 제1 라텍스 및 제2 라텍스 또는 결합제를 포함할 수 있다. 수성 잉크 조성물은 수계 용액에서 하나 이상의 공용매 및 첨가제와 조합될 수 있다.
- [0011] 일 실시 형태에서, 제1 라텍스는 식품과 간접적으로 접촉할 수 있는 비다공성 또는 플라스틱 패키징 재료에 사용될 수 있는 저독성 라텍스일 수 있다. 저독성 제1 라텍스의 예에는 입자 크기가 100 내지 300 나노미터(nm)인, 암모니아로 안정화된 폴리스티렌의 공중합체가 포함될 수 있다. 저독성 제1 라텍스는 미국 연방 규정집(Code of Federal Regulations) 175.330에 따른 식품 접촉 물질(Food Contact Substances)에 사용되는 간접 첨가제(Indirect Additive)의 목록 상에 있는 중합체로 구성될 수 있다. 예시적인 폴리스티렌 공중합체에는 폴리(말레산 무수물-코-스티렌)이 포함될 수 있다.
- [0012] 또한, 제1 라텍스는 독성이 낮을 수 있는데, 그 이유는 라텍스가 수계이고 이것에는 자외선(UV) 경화되는 잉크에 전형적으로 사용되는 임의의 촉매 또는 (광)-개시제가 없을 수 있기 때문이다. 또한, 전체 수성 잉크 조성물은 독성이 낮은 공용매(예를 들어, 프로필렌 글리콜 메틸 에테르, 프로필렌 글리콜 n-프로필 에테르, 다이프로필렌 글리콜 메틸 에테르와 같은 프로필렌 글리콜)를 사용할 수 있다.
- [0013] 제1 라텍스는 수성 잉크 조성물이 잉크젯 프린터에 사용될 수 있고 비다공성 기재 상에 인쇄될 수 있도록 하기 위해 소정의 특징을 갖도록 작용화될 수 있다. 비다공성 기재에는 가요성 및/또는 신축성 플라스틱 필름을 포함하는 플라스틱 필름이 포함될 수 있다. 플라스틱 유형에는 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리스티렌, 폴리에틸렌, 및 폴리프로필렌과 같은, 패키징에서 아주 흔한 폴리올레핀 재료가 포함될 수 있다. 다른 비다공성 기재에는 금속(예를 들어, 강, 알루미늄 등) 또는 유리가 포함될 수 있다.
- [0014] 일 실시 형태에서, 제1 라텍스는 4가지 주된 화학 작용기를 포함하도록 작용화되거나 처리될 수 있다. 예를 들어, 제1 라텍스는 상이한 화학 작용기를 제공하는 상이한 분자와 혼합되거나 그로 화학적으로 개질될 수 있다. 작용기에는 방향족 작용기, 수소-결합 기, 가요성 측쇄, 및 이온성 작용기가 포함될 수 있다. 방향족 작용기는 막-형성을 위한 것일 수 있다. 방향족 작용기에는 스티렌, 프탈레이트, 피롤리돈 등이 포함될 수 있다.
- [0015] 수소-결합 기는 비-다공성 기재 상의 잉크의 기계적 보강을 제공할 수 있다. 다시 말하면, 수소-결합 기는 수계 잉크 조성물이 비다공성 기재 상에 인쇄될 때 문지름 저항성을 갖게 되고 비다공성 기재에 대한 양호한 접착성을 제공하는 데 도움이 될 수 있다.
- [0016] 제1 라텍스는 하이드록실, 아민, 및 아마이드와 같은 강한 수소-결합 기를 함유하는 분자로 작용화될 수 있다.

분자는 환형 및/또는 방향족 분자에 결합된 아마이드 작용기를 포함할 수 있다. 예시적인 분자에는 우레아, 알란토인, 티라민, 글루코스, 아크릴로일 글루코푸라노스(MAGP), N-[트리스(하이드록시메틸)메틸]아크릴아미드, 아크릴아미도페닐보론산, 아미노에틸메타크릴아미드, 아크릴로일모르폴린, 아세톡시페네틸 아크릴레이트 등이 포함될 수 있다.

[0017] 중합체 라텍스 내의 가요성 측쇄는 플라스틱 필름과 같은 가요성 기재와의 더 우수한 상용성을 위해 혼입될 수 있다. 가요성 측쇄의 예에는 알킬 함유 분자(예를 들어, 부틸, 헥실, 옥틸, 데실 등, 및 아이소-, sec-, 또는 tert-알킬과 같은 관련 이성체)가 포함될 수 있다. 그러한 알킬의 예에는 아이소부틸 아크릴레이트, (아이소)-옥틸 아크릴레이트, 아이소데실 아크릴레이트 등이 포함될 수 있다.

[0018] 중합체 라텍스 내의 이온성 작용기는 라텍스 입자들 사이의 정전기 반발력으로 인한 낮은 점도 및 수용액 중의 중합체 라텍스 입자의 안정성을 부여할 수 있다. 예를 들어, 물 중 30 중량 퍼센트(중량%)에서의 작용화된 제1 라텍스의 점도는 섭씨 25도(25°C)에서 20 밀리파스칼-초(mPa·s) 미만일 수 있다. 일 예에서, 점도는 25°C에서 10 cP 미만일 수 있다. 더욱이, 제1 라텍스 내의 이온성 작용기는 계면활성제 없이 중합체의 자가-유화를 가능하게 할 수 있으며, 이는 전형적으로 사용되는 계면활성제가 탈착되고/되거나 불안정화될 수 없기 때문에 제1 라텍스의 안정성을 향상시킨다.

[0019] 이온성 작용기는 제1 라텍스가 물 및 수용액에서 안정하게 유지되는 것을 보장할 수 있다. 이온성 작용기는 물에서의 집합(aggregation), 응집(flocculation), 크리밍(creaming), 침강, 및/또는 침전을 방지할 수 있다.

[0020] 일 실시 형태에서, 제1 라텍스 내에 혼입될 수 있는 이온성 작용기에는 카르복실산, 설푼산 및 관련 염, 예를 들어 암모늄이 포함될 수 있다. 이온성 작용기를 갖는 출발 단량체의 추가적인 예에는 아크릴산, 에틸 아크릴산, 메틸 아크릴산, 메타크릴산, 설포프로필 아크릴레이트, [2-(아크릴로일옥시)에틸]트라이메틸암모늄 클로라이드 등이 포함될 수 있다.

[0021] 상기에 기재된 상이한 작용기를 위한 상이한 분자는 폴리(말레산 무수물-코-스티렌)에 대한 아민-함유 분자의 친핵성 부가를 통해 혼입될 수 있다. 상이한 수성 잉크 조성물의 예가 하기에 추가로 상세하게 기재되어 있다.

[0022] 일 실시 형태에서, 작용화된 제1 라텍스의 분자량은 대략 1,000 내지 100,000 달톤(Da)일 수 있다. 일 예에서, 더 낮은 중량(예를 들어, 대략 2,000 Da)을 갖는 중합체는 라텍스가 물 중에 더 용이하게 분산되게 하고 낮은 다분산 지수(예를 들어, 0.2 미만)를 갖는 작은 입자(예를 들어, 대략 150 내지 200 nm)를 형성하게 할 수 있다. 반면에, 더 높은 분자량을 갖는 중합체는 더 큰 사슬 얽힘(chain entanglement)으로 인해 더 우수한 기계적 특성을 제공할 수 있다.

[0023] 일 실시 형태에서, 중합체 라텍스 내의 각각의 작용기의 함량은 5 내지 80 중량%의 범위일 수 있다. 일 실시 형태에서, 중합체 라텍스 내의 스티렌 함량은 기재 상의 최종 수성 잉크 조성물의 충분한 강건성(robustness) 및 기계적 특성을 달성하기 위해 적어도 50 중량% 이상일 수 있다. 일 실시 형태에서, 중합체 라텍스 내의 이온성 단량체(예를 들어, 이온성 작용기)의 함량은 대략 5 내지 10 중량%일 수 있다. 중합체 라텍스 내의 수소 결합 단량체(예를 들어, 수소-결합 기)의 함량은 대략 5 내지 10 중량%일 수 있다.

[0024] 일 실시 형태에서, 제2 라텍스 및/또는 결합제가 또한 강한 수소-결합 기를 가질 수 있다. 제2 라텍스의 예에는 분자량이 30 내지 100 kDa인, 폴리우레탄, 폴리아미드, 폴리에스테르, 폴리옥시에틸렌, 폴리(비닐 알코올), 폴리(비닐 피롤리돈), 폴리(에틸렌 글리콜), 하이드록시에틸 셀룰로오스 등이 포함될 수 있다. 다른 실시 형태에서, 제2 라텍스는 분자량이 대략 200 kDa 이상인 아크릴 공중합체 수지일 수 있다. 아크릴 공중합체 수지 분산물의 예에는 존크릴(Joncryl) FLX 5201, 존크릴 FLX 5100, 존크릴 DFC 3040, 및 존크릴 ECO 2177과 같은 상표명으로 알려진 제품들이 포함될 수 있다.

[0025] 일 실시 형태에서, 수성 잉크 조성물은 잉크 내의 고형물 함량의 관점에서 5 내지 40 중량%의 작용화된 제1 라텍스 및 5 내지 20 중량%의 제2 라텍스 또는 결합제를 포함할 수 있다. 일 실시 형태에서, 작용화된 제1 라텍스에 대한 제2 라텍스 또는 결합제의 비는 5 내지 100 중량%일 수 있다. 일 실시 형태에서, 이 비는 대략 20 중량%일 수 있다.

[0026] 상기에 언급된 바와 같이, 작용화된 제1 라텍스에 대한 제2 라텍스의 약 20 중량%의 비에서, 비다공성 기재 상의 수계 잉크 조성물의 양호한 습윤성 및 접착성을 제공하기 위해 공용매 시스템 및 첨가제가 첨가될 수 있다. 일 실시 형태에서, 프로필렌 글리콜, 예를 들어 프로필렌 글리콜 메틸 에테르, 프로필렌 글리콜 n-프로필 에테르, 및 다이프로필렌 글리콜 메틸 에테르가 사용될 수 있다. 일 실시 형태에서, 첨가제에는 pH 조정제(예를 들어, 트라이에탄올아민), 계면활성제(예를 들어, 서피놀(Surfynol) 420), 또는 접착 촉진제(예를 들어, BYK

4500)가 포함될 수 있다.

- [0027] 도 1은 작용화된 제1 라텍스의 예시적인 화학 구조를 나타낸다. 예를 들어, 작용화된 제1 라텍스는 "x"개의 스티렌 단량체를 방향족 작용기로서 포함할 수 있다. 작용화된 제1 라텍스는 "y"개의 수소-결합 기를 포함할 수 있다. 작용화된 제1 라텍스는 이온성 작용기를 제공하기 위해 "z"개의 카르복실산 암모늄 염 함유 단량체를 포함할 수 있다. 작용화된 제1 라텍스는 "n"개의 가요성 측쇄를 포함할 수 있다.
- [0028] 도 2는 도 1의 "R" 기의 상이한 예들을 예시한다. 예를 들어, "R" 기는 우레아 또는 알란토인과 같은 상이한 하이드록실 및 아마이드 함유 분자일 수 있다.
- [0029] 도 3은 도 1에 예시된 작용화된 제1 라텍스가 물 중에 분산될 때 생성되는 라텍스 입자의 예를 예시한다. 이어서, 이 라텍스 입자는 수계 잉크에 첨가될 수 있으며, 이 잉크는 잉크젯 프린터에 사용되어 잉크젯 프린트헤드를 통해 분사될 수 있다.
- [0030] 도 4는 비다공성 기재 상에 잉크젯 인쇄하기 위한 저독성 수성 잉크 조성물을 형성하는 예시적인 방법(400)의 흐름도를 예시한다. 블록(402)에서, 방법(400)이 시작된다. 블록(404)에서, 방법(400)은 방향족 작용기, 수소-결합 기, 가요성 측쇄, 및 이온성 작용기를 갖는 제1 중합체 라텍스를 제조한다. 상기에 논의된 바와 같이, 상이한 분자들이 저독성 중합체에 첨가되어 중합체(예를 들어, 폴리(말레산 무수물-코-스티렌))를 작용화할 수 있다. 각각의 작용기는 작용화된 제1 중합체 라텍스에 상이한 기능을 제공할 수 있으며, 이는 수성 잉크 조성물이 비다공성 기재에 대한 양호한 습윤성 및 접착성 그리고 양호한 문지름 저항성과 함께 낮은 점도를 갖게 하여 잉크젯 프린터에 사용될 수 있게 한다.
- [0031] 블록(406)에서, 방법(400)은 작용화된 제1 라텍스를 제2 라텍스 결합제 그리고 하나 이상의 공용매 및 첨가제와 혼합한다. 일 실시 형태에서, 제2 라텍스 결합제 그리고 하나 이상의 공용매 및 첨가제를 작용화된 제1 라텍스에 첨가하고 교반할 수 있다.
- [0032] 일 실시 형태에서, 작용화된 제1 라텍스, 제2 라텍스 결합제, 및 하나 이상의 공용매의 조합을 수계 잉크에 첨가할 수 있다. 이어서, 잉크젯 프린터를 사용하여 잉크를 비다공성 기재 상에 인쇄하는 데 사용할 수 있다. 잉크는 또한 낮은 독성을 제공하여, 식품 산업에서 사용되는 플라스틱 필름 상에 잉크가 인쇄될 수 있다. 블록(408)에서, 방법(400)이 종료된다.
- [0033] 하기는 전술된 방법에 따라 제조된 작용화된 제1 라텍스의 예이다.
- [0034] 예 1
- [0035] 혼합물을 실온에서 24시간 동안 교반함으로써, 50 밀리리터(mL)의 아세톤 중의 폴리(스티렌-알트-말레산 무수물)(수 평균 분자량(M_n) 2,300, 10 g)을 옥틸아민(32 밀리몰(mmol), 3.9 g)으로 개질시켜, 폴리(스티렌-코-말레산 무수물-코-N-옥틸 말레아민)을 생성하였다. 중합체 내로 이온성 작용기를 도입하기 위하여, 1.25 g의 NH_4OH (29 중량%)를 중합체 용액에 첨가하고 30분 동안 교반하였다. 라텍스를 제조하기 위하여, 아세톤 중의 폴리(스티렌-코-말레산 무수물-코-N-옥틸 말레아민) 용액을 100 mL의 아세톤으로 추가로 희석하고 50℃로 가열하였다. 아세톤 중의 중합체 용액을 기계적 교반 하에 60℃에서 75 mL의 물에 적가하였다. 40℃에서 가열하고 교반하여 용매를 증발시킴으로써 라텍스를 30 중량% 고형물로 응축시켰다.
- [0036] 예 2
- [0037] 혼합물을 실온에서 24시간 동안 교반함으로써, 50 mL의 아세톤 중의 폴리(스티렌-알트-말레산 무수물)(M_n 2,300, 10 g)을 옥틸아민(32 mmol, 3.9 g)으로 개질시켰다. 수소-결합 알란토인 작용기를 도입하기 위하여, 9.6 mmol, 1.5 g의 알란토인을 다이메틸 설펝사이드에 용해시키고 중합체 용액에 첨가하고 실온에서 24시간 동안 교반하였다. 용매를 감압 하에 증발시키고, 이어서 작용화된 중합체를 50℃에서 150 mL의 아세톤에 용해시켰다. 라텍스를 제조하기 위하여, 중합체 용액을 100 mL의 아세톤으로 추가로 희석하고 50℃로 가열하였다. 중합체 용액을 기계적 교반 하에 60℃에서 75 mL의 물에 적가하였다. 40℃에서 가열하고 교반하여 용매를 증발시킴으로써 라텍스를 30 중량% 고형물로 응축시켰다.
- [0038] 예 3
- [0039] 혼합물을 실온에서 24시간 동안 교반함으로써, 50 mL의 아세톤 중의 폴리(스티렌-알트-말레산 무수물)(M_n 2,300, 10 g)을 옥틸아민(32 mmol, 3.9 g)으로 개질시켰다. 수소-결합 우레아 작용기를 도입하기 위하여, 9.6

mmol, 0.58 g의 우레아를 다이메틸 설펡사이드에 용해시키고 중합체 용액에 첨가하고 실온에서 24시간 동안 교반하였다. 용매를 감압 하에 증발시키고, 이어서 작용화된 중합체를 50℃에서 150 mL의 아세톤에 용해시켰다. 라텍스를 제조하기 위하여, 중합체 용액을 100 mL의 아세톤으로 추가로 희석하고 50℃로 가열하였다. 중합체 용액을 기계적 교반 하에 60℃에서 75 mL의 물에 적가하였다. 40℃에서 가열하고 교반하여 용매를 증발시킴으로써 라텍스를 30 중량% 고형물로 응축시켰다.

[0040] 작용화된 제1 라텍스의 특성

[0041] 라텍스 및 잉크의 입자 크기는 150 내지 250 nm의 범위로 낮으며, 샘플을 실온에서 대략 1개월 동안 저장할 때 변화되지 않은 채로 유지된다. 이는 라텍스 내의 이온성 작용기가 물 중의 라텍스 입자를 효과적으로 안정화시킨다는 것을 확인시켜 준다.

[0042] 입자 크기

예 번호	샘플 설명	입자 크기 (nm), 제타사이저 나노(Zetasizer Nano)	다분산 지수
1	폴리(스티렌-코-말레산 무수물-코-N-옥틸 말레아민) 라텍스	240	0.12
2	폴리(스티렌-코-말레산 무수물-코-N-옥틸 말레아민) 라텍스, 알란토인 작용화된	133	0.10
3	폴리(스티렌-코-말레산 무수물-코-N-옥틸 말레아민) 라텍스, 우레아 작용화된	162	0.13

[0043]

[0044] 30 중량%에서의 작용화된 라텍스는 점도가 낮으며, 이로 인해 다양한 인쇄 공정, 특히 잉크젯 인쇄가 가능하다. 라텍스의 낮은 점도는 라텍스 입자의 표면 상의 이온성 작용기에 의한 안정화 및 강한 정전기 반발력으로 인한 입자들 사이의 낮은 분자간 상호작용에 기인할 수 있다.

[0045] 작용화된 중합체 라텍스의 점도

예 번호	샘플 설명	점도 (mPa·s), 25℃, 전단율 1 s ⁻¹	점도 (mPa·s), 25℃, 전단율 400 s ⁻¹
1	폴리(스티렌-코-말레산 무수물-코-N-옥틸 말레아민) 라텍스	2.85	2.55
2	폴리(스티렌-코-말레산 무수물-코-N-옥틸 말레아민) 라텍스, 알란토인 작용화된	12.48	5.98
3	폴리(스티렌-코-말레산 무수물-코-N-옥틸 말레아민) 라텍스, 우레아 작용화된	4.21	4.17

[0046]

[0047] 하기는 작용화된 제1 라텍스를 상이한 조성의 제2 라텍스 및 공용매 시스템과 함께 함유하는 수성 잉크 제형의 예에 대한 표이다. 예를 이후에 하기에 예시된 표 1은 문지름 저항성 및 접착 특성을 포함하는 작용화된 제1 라텍스를 갖는 잉크의 특성을 제공한다.

[0048] 예 4 작용화된 폴리(스티렌-코-말레산 무수물-코-N-옥틸 말레아민) 라텍스를 갖는 수성 잉크

성분	질량 (g)	중량%
폴리(스티렌-코-말레산 무수물-코-N-옥틸 말레아민) 라텍스 (30 중량%)	50	73.1
클래리언트 콜라닐 블랙(Clariant Colanyl Black) N500-MX	3	4.4
다이프로필렌 글리콜 메틸 에테르	4	5.8
다이에틸렌 글리콜 에틸 에테르	4	5.8
트라이에틸렌 글리콜	4	5.8
서피놀 420	0.2	0.3
BYK4500	0.2	0.3
폴리(비닐 알코올-코-에틸렌), 에틸렌 32	3	4.4
물, %		
총계	68.4	100.0

[0049]

[0050] 예 5 폴리(스티렌-코-말레산 무수물-코-N-옥틸 말레아민) 라텍스 및 폴리우레탄 라텍스(베이하이드롤(Bayhydrol) UH2606)를 갖는 수성 잉크.

성분	질량 (g)	중량%
폴리(스티렌-코-말레산 무수물-코-N-옥틸 말레아민) 라텍스 (30 중량%)	40	58.3
클래리언트 콜라닐 블랙 N500-MX	1.7	2.5
다이프로필렌 글리콜 메틸 에테르	4	5.8
다이에틸렌 글리콜 에틸 에테르	4	5.8
트라이에틸렌 글리콜	4	5.8
서피놀 420	0.2	0.3
BYK4500	1	1.5
베이하이드릴 UH2606	13.7	20.0
총계	68.6	100.0

[0051]

[0052]

예 6 폴리(스티렌-코-말레산 무수물-코-N-옥틸 말레아민) 알란토인 작용화된 라텍스 및 폴리우레탄 라텍스(베이하이드릴 UH2606)를 갖는 수성 잉크.

성분	질량 (g)	중량%
폴리(스티렌-코-말레산 무수물-코-N-옥틸 말레아민) 알란토인 작용화된 라텍스 (30 중량%)	40	58.3
클래리언트 콜라닐 블랙 N500-MX	1.7	2.5
다이프로필렌 글리콜 메틸 에테르	4	5.8
다이에틸렌 글리콜 에틸 에테르	4	5.8
트라이에틸렌 글리콜	4	5.8
서피놀 420	0.2	0.3
BYK4500	1	1.5
베이하이드릴 UH2606	13.7	20.0
총계	68.6	100.0

[0053]

[0054]

예 7 작용화된 라텍스를 갖지 않는 비교용 잉크.

성분	질량 (g)	중량%
베이하이드릴 UH2606	50	76.0
클래리언트 콜라닐 블랙 N500-MX	4	6.1
다이프로필렌 글리콜 메틸 에테르	3.8	5.8
다이에틸렌 글리콜 에틸 에테르	3.8	5.8
트라이에틸렌 글리콜	3.8	5.8
서피놀 420	0.2	0.3
BYK4500	0.2	0.3
총계	65.8	100.0

[0055]

[0056]

예 8 존크릴 FLX 5201 라텍스를 갖는 비교용 수성 잉크.

성분	질량 (g)	중량%
존크릴 FLX 5201 (40 중량%)	75	59.9
물	25	20.0
클래리언트 콜라닐 블랙 N500-MX	3	2.4
다이프로필렌 글리콜 메틸 에테르	7.3	5.8
다이에틸렌 글리콜 에틸 에테르	7.3	5.8
트라이에틸렌 글리콜	7.3	5.8
서피놀 420	0.2	0.2
BYK4500	0.2	0.2
총계	125.3	100.0

[0057]

[0058] 예 9 존크릴 FLX 5201 라텍스 및 폴리(스티렌-코-말레산 무수물-코-N-옥틸 말레암산) 라텍스를 갖는 수성 잉크.

성분	질량 (g)	중량%
폴리(스티렌-코-말레산 무수물-코-N-옥틸 말레암산) 라텍스 (30 중량%)	90	46.4
클래리언트 콜라닐 블랙 N500-MX	24	12.4
다이프로필렌 글리콜 메틸 에테르	11	5.7
다이에틸렌 글리콜 에틸 에테르	11	5.7
트라이에틸렌 글리콜	11	5.7
서피놀 420	1	0.5
BYK4500	1	0.5
존크릴 FLX 5201 (40 중량%)	45	23.2
총계	194	100.0

[0059]

[0060] 예 10 존크릴 FLX 5201 라텍스 및 우레아로 작용화된 폴리(스티렌-코-말레산 무수물-코-N-옥틸 말레암산) 라텍스를 갖는 수성 잉크.

성분	질량 (g)	중량%
폴리(스티렌-코-말레산 무수물-코-N-옥틸 말레암산)-우레아 작용화된 라텍스 (30 중량%)	90	46.4
클래리언트 콜라닐 블랙 N500-MX	24	12.4
다이프로필렌 글리콜 메틸 에테르	11	5.7
다이에틸렌 글리콜 에틸 에테르	11	5.7
트라이에틸렌 글리콜	11	5.7
서피놀 420	1	0.5
BYK4500	1	0.5
존크릴 FLX 5201 (40 중량%)	45	23.2
총계	194	100.0

[0061]

[0062] 플라스틱 필름 상의 작용화된 라텍스를 갖는 수성 잉크의 특성

[0063] [표 1]

PET 플라스틱 필름 상의 상이한 라텍스 유형을 갖는 수성 잉크의 특성

예 번호	중합체 라텍스	추가적인 결합제/라텍스	문지름 저항성(김와이프 건식 이중 문지름(Kimwipe dry double-rubs))	PET에 대한 접착성, 크로스- 해치 테이프 시험
4.	폴리(스티렌-코-말레산 무수물-코-N-옥틸 말레아민) 라텍스	폴리(비닐 알코올-코-에틸렌)	70	2
5.	폴리(스티렌-코-말레산 무수물-코-N-옥틸 말레아민) 라텍스	베이하이드릴 UH2606	70	3
6.	폴리(스티렌-코-말레산 무수물-코-N-옥틸 말레아민) 알란토인 작용화된 라텍스	베이하이드릴 UH2606	50	4
7. (비교용)	없음	베이하이드릴 UH2606	30	0
8. (비교용)	없음	존크릴 FLX 5201	20	0
9.	폴리(스티렌-코-말레산 무수물-코-N-옥틸 말레아민)	존크릴 FLX 5201	30	3
10.	폴리(스티렌-코-말레산 무수물-코-N-옥틸 말레아민)- 우레아 작용화된	존크릴 FLX 5201	70	4
11. (비교용)	폴리(스티렌-코-말레산 무수물-코-N-옥틸 말레아민) 라텍스	없음	10	3

[0064]

[0065]

라텍스를 함유하는 수성 잉크를 미처리 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 플라스틱 필름 상에 도포하고 60℃에서 건조시켰다. 건조한 종이 광섬유 와이프로 잉크 표면을 가로질러 이중 문지름을 통해 문지름 저항성을 시험함으로써 잉크의 기계적 특성을 평가하였다. 0 내지 5의 척도를 사용하여, 접착 테이프를 크로스-해치 접착 테이프 시험에 의해 접착성을 시험하였으며, 여기서 0은 모든 잉크가 기재로부터 벗겨졌음을 나타내고 5는 모든 잉크가 기재 상에 남아 있음을 나타낸다.

[0066]

작용화된 라텍스는 특히 강한 수소 결합을 갖는 다른 결합제 및 라텍스, 예를 들어 폴리(비닐 알코올-코-에틸렌), 및 폴리우레탄 라텍스, 예를 들어 베이하이드릴 UH2606, 존크릴 FLX 5201과 조합하여 특히 효과적이다. 오직 폴리우레탄 라텍스만을 함유하는 잉크와 비교하여, 작용화된 라텍스의 첨가는 문지름 저항성을 최대 70회의 이중 문지름까지 현저히 증가시키고, PET 플라스틱 필름에 대한 접착성을 최대 등급 4까지 현저히 증가시킨다.

[0067]

비교예는, 잉크 제형 내의 단일 유형의 라텍스와는 대조적으로, 2가지 유형의 라텍스(예를 들어, 상기에 기재된 작용화된 제1 라텍스 및 제2 라텍스)를 조합하는 것의 상승작용적 효과를 입증한다. 2가지 상이한 라텍스로 제조된 잉크의 특성의 향상은 중합체 막을 보강하는 강한 수소 결합에 기인하는 것으로 예상된다. 단일의 작용화된 라텍스(예 11)가 PET 기재 상에 잉크 및 막을 제조하는 데 사용될 수 있지만; 기계적 특성이 불량하며, 특히 문지름 저항성이 낮다. 이들 라텍스는 전형적으로 낮은 분자량(10 kDa 미만)을 가지며, 이는 강건한 막을 형성하기에 충분하지 않다. 반면에, 높은 분자량(200 kDa 초과)을 갖는 라텍스(예 7 및 예 8)는, 문지름 저항성이 더 우수하지만 플라스틱 PET 기재에 대해 접착성이 불량한 잉크를 생성한다. 따라서, 2가지 라텍스의 조합은 양호한 막 형성, 문지름 저항성, 및 플라스틱에 대한 접착성에 있어서 상승작용적 효과를 제공한다(예 5, 예 6, 예 9, 예 10).

[0068]

이 수성 잉크의 점도는 낮으며, 이로 인해 다양한 인쇄 공정, 특히 잉크젯 인쇄가 가능하다. 라텍스의 낮은 점도는 라텍스 입자의 표면 상의 이온성 작용기에 의한 안정화 및 강한 정전기 반발력으로 인한 입자들 사이의 낮은 분자간 상호작용에 기인할 수 있다.

[0069] 수성 잉크의 점도

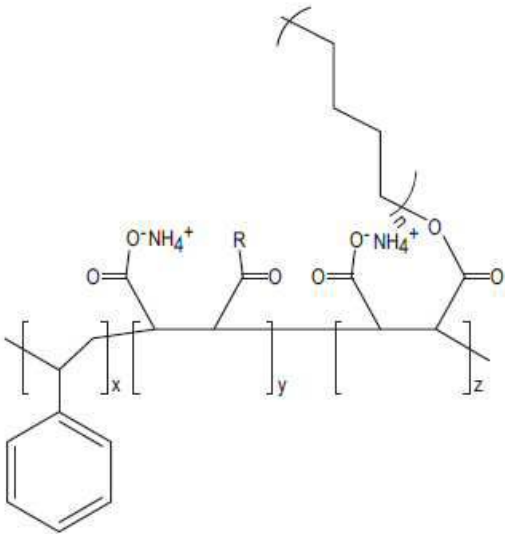
예 번호	점도 (mPa·s), 25°C, 전단율 1 s ⁻¹	점도 (mPa·s), 25°C, 전단율 400 s ⁻¹
5	4.10	2.54
6	2.88	2.88

[0070]

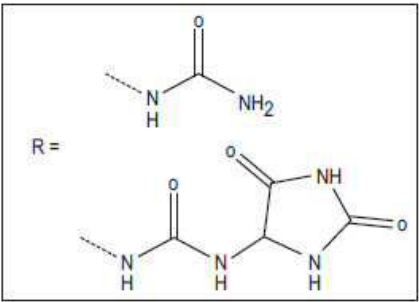
[0071] 다양한 상기에 개시된 특징부 및 기능 그리고 다른 특징부 및 기능, 또는 이들의 대안이 다수의 다른 상이한 시스템 또는 응용에 조합될 수 있음이 이해될 것이다. 현재 예측되지 않거나 예상되지 않은 다양한 대안, 수정, 변형 또는 개선이 당업자에 의해 후속적으로 이루어질 수 있으며, 이는 하기 청구범위에 포함되도록 또한 의도된다.

도면

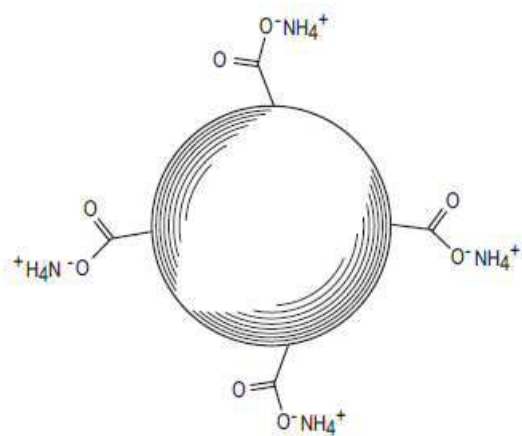
도면1



도면2



도면3



도면4

