(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
G03G 9/08 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년04월16일
(11) 등록번호 10-0708169
(24) 등록일자 2007년04월10일

(21) 출원번호 10-2005-0068642
(22) 출원일자 2005년07월27일
심사청구일자 2005년07월27일

(65) 공개번호 10-2007-0013945
(43) 공개일자 2007년01월31일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 홍창국
경기 수원시 영통구 매탄동 1099 원천 성일아파트 203동 709호

연경열
경기 성남시 분당구 서현동 301 효자촌삼환아파트 508동 1104호

이준영
서울 서초구 서초동 1641-3 대성 유니빌 101동 902호

정민영
서울 금천구 시흥동 989-14 미성빌라 104호

(74) 대리인 리앤목특허법인

(56) 선행기술조사문헌
KR1019980032808 A
KR1020030047122 A
KR1020000053037 A
KR1020040105240 A
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 서상용

전체 청구항 수 : 총 32 항

(54) 토너의 제조방법 및 이를 이용하여 제조된 토너

(57) 요약

본 발명은 친수성기 및 소수성기를 가지며, 하나 이상의 반응성 관능기를 포함하는 거대 단량체와 하나 이상의 중합성 단량체 및 착색제를 포함하는 토너 조성물을 제조하는 단계; 상기 조성물을 매질 중에서 유화중합하는 단계; 및 상기 중합된 토너를 분리 및 건조하는 단계를 포함하는 토너의 제조방법을 제공한다. 또한 본 발명은 상기 제조방법을 이용하여 제조한 토너, 상기 토너를 이용하는 화상 형성 방법, 및 상기 토너를 수용한 화상 형성 장치에 관한 것이다. 본 발명에 따른 제조방법을 이용하면, 토너 입자의 크기, 입자의 분포와 형상을 조절하기 용이할 뿐만 아니라 계면활성제 등을 사용하지 않거나 사용량을 최소화하여 오폐수의 발생량을 감소시킬 수 있기 때문에 환경적인 측면에서도 매우 유리하다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

친수성기 및 소수성기를 가지며, 하나 이상의 반응성 관능기를 포함하는 거대 단량체와 하나 이상의 중합성 단량체 및 착색제를 포함하는 토너 조성물을 제조하는 단계; 상기 조성물을 매질 중에서 유화중합하는 단계; 및 상기 중합된 토너를 분리 및 건조하는 단계를 포함하는 토너의 제조방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 조성물이 개시제에 의하여 라디칼이 발생되고, 라디칼이 상기 중합성 단량체와 반응하는 것을 특징으로 하는 토너의 제조방법.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 라디칼이 중합성 단량체 및 상기 거대 단량체의 반응성 관능기와 반응하여 공중합체를 형성하는 것을 특징으로 하는 토너의 제조방법.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 유화중합은 무유화제 상태로 수행되는 것을 특징으로 하는 토너의 제조방법.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 매질은 수용액이거나, 또는 물 및 유기용제의 혼합물인 것을 특징으로 하는 토너의 제조방법.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 거대 단량체의 중량평균 분자량이 500 내지 100,000인 것을 특징으로 하는 토너의 제조방법.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 거대 단량체의 중량평균 분자량이 1,000 내지 10,000인 것을 특징으로 하는 토너의 제조방법.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 거대 단량체는 폴리에틸렌글리콜(PEG)-메타크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜(PEG)-에틸에테르 메타크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜(PEG)-디메타크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜(PEG)-개질우레탄, 폴리에틸렌글리콜(PEG)-개질 폴리에스테르, 폴리아크릴아미드(PAM), 폴리에틸렌글리콜(PEG)-하이드록시에틸 메타크릴레이트, 헥사관

능성 폴리에스테르 아크릴레이트, 덴드리틱 폴리에스테르 아크릴레이트, 카르복시 폴리에스테르 아크릴레이트, 지방산 개질 에폭시 아크릴레이트, 및 폴리에스테르 메타크릴레이트로 이루어지는 군으로부터 선택된 하나인 것을 특징으로 하는 토너의 제조방법.

청구항 9.

제1항에 있어서, 상기 거대 단량체의 함량이 조성물의 총함량 100 중량부를 기준으로 하여 1 내지 50 중량부인 것을 특징으로 하는 토너의 제조방법.

청구항 10.

제1항에 있어서, 상기 중합성 단량체가 비닐계 단량체, 카르복실기를 갖는 극성 단량체, 불포화 폴리에스테르기를 갖는 단량체, 및 지방산기를 갖는 단량체 중에서 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는 토너의 제조방법.

청구항 11.

제10항에 있어서, 상기 중합성 단량체는 스티렌, 비닐톨루엔, α-메틸스티렌의 스티렌계 단량체; 아크릴산, 메타크릴산; 아크릴산메틸, 아크릴산에틸, 아크릴산프로필, 아크릴산부틸, 아크릴산 2-에틸헥실, 아크릴산디메틸아미노에틸, 메타크릴산메틸, 메타크릴산에틸, 메타크릴산프로필, 메타크릴산부틸, 메타크릴산 2-에틸헥실, 메타크릴산디메틸아미노에틸, 아크릴로니트릴, 메타크릴로니트릴, 아크릴아미드, 메타크릴아미드의 (메타)아크릴산의 유도체; 에틸렌, 프로필렌, 부틸렌의 에틸렌성 불포화 모노올레핀; 염화비닐, 염화비닐리덴, 불화비닐의 할로겐화비닐; 아세트산비닐, 프로피온산비닐의 비닐에스테르; 비닐메틸에테르, 비닐에틸에테르의 비닐에테르; 비닐메틸케톤, 메틸이소프로페닐케톤의 비닐케톤; 2-비닐피리딘, 4-비닐피리딘, N-비닐피롤리돈의 질소 함유 비닐 화합물 중에서 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는 토너의 제조방법.

청구항 12.

제1항에 있어서, 상기 중합성 단량체의 함량은 조성물의 총함량 100 중량부를 기준으로 하여 3 내지 50 중량부인 것을 특징으로 하는 토너의 제조방법.

청구항 13.

제1항에 있어서, 상기 착색제는 옐로우, 마젠타, 시안, 및 블랙 안료 중에서 선택된 하나인 것을 특징으로 하는 토너의 제조방법.

청구항 14.

제13항에 있어서, 상기 착색제의 함량은 중합성 단량체 100 중량부를 기준으로 하여 0.1 내지 20 중량부인 것을 특징으로 하는 토너의 제조방법.

청구항 15.

제1항에 있어서, 상기 중합토너의 부피 평균 입경이 0.5 내지 20㎛인 것을 특징으로 하는 토너의 제조방법.

청구항 16.

제1항에 있어서, 상기 중합토너의 부피 평균 입경이 5 내지 10㎛인 것을 특징으로 하는 토너의 제조방법.

청구항 17.

제1항에 있어서, 상기 조성물이 왁스, 대전제어제, 및 이형제 중에서 선택된 하나 이상을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 토너의 제조방법.

청구항 18.

제1항에 있어서, 상기 토너 조성물을 제조하는 단계는 매질 중에 착색제 및 개시제를 혼합하여 안료 분산액을 제조하고, 상기 안료 분산액에 하나 이상의 중합성 단량체 및 거대 단량체를 가하는 것을 특징으로 하는 토너의 제조방법.

청구항 19.

제1항에 있어서, 상기 토너 조성물을 제조하는 단계는 매질 중에 착색제, 개시제, 및 거대 단량체를 혼합하여 안료 분산액을 제조하고, 상기 안료 분산액에 하나 이상의 중합성 단량체를 가하는 것을 특징으로 하는 토너의 제조방법.

청구항 20.

제1항에 있어서, 상기 토너 조성물을 제조하는 단계는 매질 중에서 거대 단량체의 존재하에 하나 이상의 중합체성 단량체 및 착색제를 포함하는 조성물을 제조하고, 상기 조성물에 자유 라디칼 개시제를 가하는 것을 포함하는 토너의 제조방법.

청구항 21.

친수성기 및 소수성기를 가지며, 하나 이상의 반응성 관능기를 포함하는 거대 단량체와 하나 이상의 중합성 단량체 및 착색제를 포함하는 토너 조성물을 매질 중에서 유화중합하여 상기 거대 단량체 및 상기 중합성 단량체가 공중합체를 형성하는 것을 특징으로 하는 토너.

청구항 22.

제21항에 있어서, 개시제에 의하여 발생된 라디칼이 상기 중합성 단량체와 반응하고, 상기 라디칼이 중합성 단량체 및 상기 거대 단량체의 반응성 관능기와 반응하여 공중합체를 형성하는 것을 특징으로 하는 토너.

청구항 23.

제21항에 있어서, 상기 공중합체는 비닐계 단량체, 카르복실기를 갖는 극성 단량체, 불포화 폴리에스테르기를 갖는 단량체, 및 지방산기를 갖는 단량체 중에서 선택된 하나 이상을 공중합하여 얻어진 것을 특징으로 하는 토너.

청구항 24.

제21항에 있어서, 상기 공중합체의 중량평균 분자량은 2,000 내지 200,000인 것을 특징으로 하는 토너.

청구항 25.

제21항에 있어서, 상기 토너 입자의 부피 평균 입경이 0.5 내지 20㎛인 것을 특징으로 하는 토너.

청구항 26.

제21항에 있어서, 상기 토너 입자의 부피 평균 입경이 5 내지 10㎛인 것을 특징으로 하는 토너.

청구항 27.

제21항에 있어서, 상기 거대 단량체의 중량평균 분자량이 100 내지 100,000인 것을 특징으로 하는 토너.

청구항 28.

제21항에 있어서, 상기 거대 단량체의 중량평균 분자량이 1,000 내지 10,000인 것을 특징으로 하는 토너.

청구항 29.

제21항에 있어서, 상기 거대 단량체는 폴리에틸렌글리콜(PEG)-메타크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜(PEG)-에틸에테르 메타크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜(PEG)-디메타크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜(PEG)-개질우레탄, 폴리에틸렌글리콜(PEG)-개질폴리에스테르, 폴리아크릴아미드(PAM), 폴리에틸렌글리콜(PEG)-하이드록시에틸 메타크릴레이트, 헥사관능성 폴리에스테르 아크릴레이트, 덴드리틱 폴리에스테르 아크릴레이트, 카르복시 폴리에스테르 아크릴레이트, 지방산 개질 아크릴레이트, 폴리에스테르 메타크릴레이트로 이루어지는 군으로부터 선택된 하나인 것을 특징으로 하는 토너.

청구항 30.

제21항에 있어서, 상기 토너가 왁스, 대전 제어제, 및 이형제 중에서 선택된 하나 이상을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 토너.

청구항 31.

정전잠상이 형성된 감광체 표면에 토너를 부착시켜 가시상을 형성하고 상기 가시상을 전사재에 전사하는 공정을 포함하는 화상 형성 방법에 있어서, 토너로서 제21항 내지 제30항 중 어느 한 항의 토너를 사용하는 것을 특징으로 하는 화상 형성 방법.

청구항 32.

유기감광체, 유기감광체의 표면을 대전하는 수단, 유기감광체의 표면에 정전 잠상을 형성하는 수단, 토너를 수용하는 수단, 상기 토너를 공급하여 유기감광체 표면의 정전 잠상을 현상하여 토너상을 현상하는 수단, 및 상기 토너상을 감광체 표면에서 전사재에 전사하는 수단을 포함하는 화상 형성 장치에 있어서, 상기 토너가 제21항 내지 제30항 중 어느 한 항의 토너인 것을 특징으로 하는 화상 형성 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 토너의 제조방법 및 이를 이용한 토너에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 거대 단량체를 이용하여 유화중합하는 토너의 제조방법, 이를 이용한 토너, 상기 토너를 이용한 화상 형성 방법 및 상기 토너를 수용한 화상 형성 장치에 관한 것이다.

전자 사진법이나 정전 기록법에 있어서, 정전하상 또는 정전 잠상을 가시화하는 현상제로는 토너와 캐리어 입자로 이루어지는 2 성분 현상제와, 실질적으로 토너만으로 이루어져 캐리어 입자를 사용하지 않는 1 성분 현상제가 있다. 1 성분 현상제에는 자성분을 함유하는 자성 1 성분 현상제와 자성분을 함유하지 않는 비자성 1 성분 현상제가 있다. 비자성 1 성분 현상제에서는 토너의 유동성을 높이기 위하여 콜로이드성 실리카 등의 유동화제를 독립적으로 첨가하는 일이 많다. 토너로는 일반적으로 결착 수지 중에 카본블랙 등의 착색제나 그 외의 첨가제를 분산시켜 입자화한 착색 입자가 사용되고 있다.

토너의 제조방법에는 분쇄법과 중합법이 있다. 분쇄법에서는 합성 수지와 착색제, 필요에 따라 그 외의 첨가제를 용융 혼합한 후 분쇄하고, 이어서 원하는 입경의 입자가 얻어지도록 분급하여 토너를 얻고 있다. 중합법에서는 중합성 단량체에, 착색제, 중합 개시제, 필요에 따라 가교제, 대전방지제 등의 각종 첨가제를 균일하게 용해 내지 분산시킨 중합성 단량체 조성물을 제조하고, 이어서 분산 안정제를 함유하는 수-계 분산 매질 중에 교반기를 이용하여 분산하여 중합성 단량체 조성물의 미세한 액적 입자를 형성시키고, 이어서 승온시키고 현탁중합하여 원하는 입경을 갖는 착색 중합체 입자인 중합 토너를 얻고 있다.

전자사진 장치나 정전 기록 장치 등의 화상 형성 장치에 있어서, 균일하게 대전시킨 감광체상에 상 노광을 행하여 정전 잠상을 형성하고, 상기 정전 잠상에 토너를 부착시켜 토너상으로 하여 상기 토너상을 전사지 등의 전사재상에 전사하고, 이어서 미정착의 토너상을 가열, 가압, 용제 증기 등 여러 가지 방식에 의해, 전사재상에 정착시키고 있다. 정착 공정에서는 대부분의 경우 정착롤과 가압롤 사이에 토너상을 전사한 전사재를 통하고, 토너를 가열 압착하여 전사재상에 융착시키고 있다.

전자 사진 복사기 등의 화상 형성 장치에 의해 형성되는 화상에는 정밀하고 미세함의 향상이 요구되고 있다. 종래, 화상 형성 장치에 이용되는 토너로는 분쇄법에 의해 얻어진 토너가 주류였다. 분쇄법에 의하면 입경 분포가 넓은 착색 입자가 형성되기 쉬우므로, 만족할 수 있는 현상 특성을 얻기 위해서는 분쇄품을 분급하여 어느 정도 좁은 입경 분포로 조정할 필요가 있다. 그러나, 전자사진 공정이나 정전 기록 공정에 적합한 토너 입자를 제조시에 통상적인 혼련/분쇄 공정은 입도 및 입도 분포의 정밀 제어가 어렵고, 소입경 토너 제조시 분급에 따른 토너 제조의 수율이 저하된다. 또한 대전 특성 및 정착 특성을 위한 토너 설계의 변경/조절이 제한된다는 문제점이 있다. 따라서, 최근에 입경 제어가 용이하고, 분급 등의 번잡한 제조 공정을 거칠 필요가 없는 중합 토너가 주목받게 되었다.

중합법에 의하여 토너를 제조하면, 분쇄나 분급을 실시하지 않고, 원하는 입경과 입경 분포를 갖는 중합 토너를 얻을 수 있다.

Hasegawa 등에 의한 미국특허 제6,033,822호에는 분자 중에 착색된 폴리머 입자로 이루어진 코어 및 코어를 커버하는 셸을 포함하고 현탁중합에 의하여 제조되는 중합 토너를 개시하고 있다. 그러나, 이러한 방법에 의하더라도 토너의 형태를 조절하기 어렵고, 입자 크기를 조절하기 어려울 뿐만 아니라 그 입경의 분포가 넓다는 문제점이 있었다.

Michael 등에 의한 미국특허 제6,258,911호는 좁은 범위의 다분산성을 갖는 이관능성 폴리머를 개시하고 있으며, 공유결합한 자유 라디칼기를 폴리머의 양단부에 가지는 폴리머를 제조하는 유화-응집 중합방법을 개시하고 있다. 그러나, 이러한 방법에 의하더라도 계면활성제가 역효과를 유도할 수 있으며 라텍스의 크기를 조절하기 어렵다는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 기술적 과제는 상기의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 토너 입자의 크기를 자유롭게 조절하고, 좁은 입경 분포를 얻을 수 있는 토너의 제조방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 기술적 과제는 높은 수율로 작은 입자 크기의 제조 및 제어가 용이하고, 저장성 및 내구성 등이 우수한 토너를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 기술적 과제는 입경 제어, 저장성 및 내구성 등의 물성이 우수한 토너를 사용하여 고화질의 저온 정착이 가능한 화상 형성 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 기술적 과제는 입경 제어, 저장성 및 내구성 등의 물성이 우수한 토너를 수용한 고화질의 저온 정착이 가능한 화상 형성 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성

상기의 기술적 과제를 해결하기 위하여 본 발명은,

친수성기 및 소수성기를 가지며, 하나 이상의 반응성 관능기를 포함하는 거대 단량체, 하나 이상의 중합성 단량체 및 착색제를 포함하는 토너 조성물을 제조하는 단계; 상기 조성물을 매질 중에서 유화중합하는 단계; 및 상기 중합된 토너를 분리 및 건조하는 단계를 포함하는 토너의 제조방법을 제공한다.

상기의 다른 기술적 과제를 해결하기 위하여 본 발명은,

친수성기 및 소수성기를 가지며, 하나 이상의 반응성 관능기를 포함하는 거대 단량체, 하나 이상의 중합성 단량체 및 착색제를 포함하는 토너 조성물을 매질 중에서 유화중합하여 상기 거대 단량체 및 상기 중합성 단량체가 공중합체를 형성하는 토너를 제공한다.

상기의 다른 기술적 과제를 해결하기 위하여 본 발명은,

정전잠상이 형성된 감광체 표면에 토너를 부착시켜 가시상을 형성하고 상기 가시상을 전사재에 전사하는 공정을 포함하는 화상 형성 방법에 있어서, 상기의 토너는 친수성기 및 소수성기를 가지며 하나 이상의 반응성 관능기를 포함하는 거대 단량체, 하나 이상의 중합성 단량체 및 착색제를 포함하는 토너 조성물을 매질 중에서 유화중합함으로써 상기 거대 단량체 및 상기 중합성 단량체가 공중합체를 형성하여 제조된 토너인 것을 특징으로 하는 화상 형성 방법을 제공한다.

상기의 다른 기술적 과제를 해결하기 위하여 본 발명은,

유기감광체, 유기감광체의 표면을 대전하는 수단, 유기감광체의 표면에 정전 잠상을 형성하는 수단, 토너를 수용하는 수단, 상기 토너를 공급하여 유기감광체 표면의 정전 잠상을 현상하여 토너상을 현상하는 수단, 및 상기 토너상을 감광체 표면에서 전사재에 전사하는 수단을 포함하는 화상 형성 장치에 있어서, 상기 토너는, 친수성기 및 소수성기를 가지며 하나 이상의 반응성 관능기를 포함하는 거대 단량체, 하나 이상의 중합성 단량체 및 착색제를 포함하는 토너 조성물을 매질 중에서 유화중합함으로써 상기 거대 단량체 및 상기 중합성 단량체가 공중합체를 형성하여 제조된 토너인 것을 특징으로 하는 화상 형성 장치를 제공한다.

본 발명을 따르면 입자 크기의 제조 및 제어가 용이하고, 저장성 및 내구성 등이 우수한 토너를 제조할 수 있으며, 친환경적이고 제조공정을 단순화하므로 생산원가를 절감할 수 있다.

이하 본 발명을 상세히 설명한다.

본 발명은 친수성기 및 소수성기를 가지며 하나 이상의 반응성 관능기를 포함하는 거대 단량체, 하나 이상의 중합성 단량체 및 착색제를 포함하는 토너 조성물을 제조하는 단계; 상기 조성물을 매질 중에서 유화중합하는 단계; 및 상기 중합된 토너를 분리 및 건조하는 단계를 포함하는 토너의 제조방법을 제공한다.

본 발명은 유화 중합법에 의한 토너의 제조방법에 관한 것으로 유화중합 공정에서 신규한 특성을 갖는 거대 단량체(macromonomer)를 사용하는 것에 관한 것이다. 본 발명에 따른 거대 단량체는 친수성기 및 소수성기를 모두 가지는 양쪽성 물질이며, 하나 이상의 반응성 관능기(reactive fuctional group)을 갖는 폴리머 또는 올리고머이다. 거대 단량체의 친수성기는 매질과 반응하고, 소수성기는 토너 입자의 표면에 존재하여 유화중합 반응을 촉진시킬 수 있다. 조성물에 함유된

중합성 단량체와 그래프트화, 분지화, 또는 가교결합 등의 다양한 형태로 결합되어 공중합체를 형성할 수 있다. 본 발명에 따른 거대 단량체를 사용함으로써 토너 입자의 내구성 및 내오프셋(anti-offset) 특성을 향상시킬 수 있다. 또한 거대 단량체는 유화중합시에 안정한 미셀(Micelle)을 형성하여 안정화제로서 작용할 수 있다.

거대 단량체의 중량평균 분자량은 100 내지 100,000, 바람직하게는 1,000 내지 10,000이다. 거대 단량체의 중량평균 분자량이 100 미만인 경우에는 완성된 토너의 물성이 향상되지 않거나 안정제로서의 역할이 좋지 않을 수도 있어 바람직하지 못하고, 100,000을 초과하는 경우에는 반응 전환율이 낮아질 수도 있기 때문에 바람직하지 못하다.

본 발명에 따른 거대 단량체는 예를 들면, 폴리에틸렌글리콜(PEG)-메타크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜(PEG)-에틸에테르 메타크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜(PEG)-디메타크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜(PEG)-개질우레탄, 폴리에틸렌글리콜(PEG)-개질폴리에스테르, 폴리아크릴아미드(PAM), 폴리에틸렌글리콜(PEG)-하이드록시에틸 메타크릴레이트, 헥사관능성 폴리에스테르 아크릴레이트, 덴드리틱 폴리에스테르 아크릴레이트, 카르복시 폴리에스테르 아크릴레이트, 지방산 개질 에폭시 아크릴레이트, 폴리에스테르 메타크릴레이트로 이루어지는 군으로부터 선택된 하나인 것이 바람직하나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

본 발명에 사용되는 거대 단량체의 함량은 조성물의 총함량 100 중량부를 기준으로 하여 1 내지 50 중량부인 것이 바람직하다. 조성물의 총함량 100 중량부를 기준으로 하여 1 중량부 미만인 경우에는 입자의 분산 안정성이 저하되기 때문에 바람직하지 못하고, 50 중량부를 초과하는 경우에는 토너의 물성이 나빠지기 때문에 바람직하지 못하다.

본 발명에 사용되는 중합성 단량체는 비닐계 단량체, 카르복실기를 갖는 극성 단량체, 불포화 폴리에스테르기를 갖는 단량체, 및 지방산기를 갖는 단량체 중에서 선택될 수 있다.

중합성 단량체는 이에 한정되는 것은 아니지만, 스티렌, 비닐톨루엔, α-메틸스티렌의 스티렌계 단량체; 아크릴산, 메타크릴산; 아크릴산메틸, 아크릴산에틸, 아크릴산프로필, 아크릴산부틸, 아크릴산 2-에틸헥실, 아크릴산디메틸아미노에틸, 메타크릴산메틸, 메타크릴산에틸, 메타크릴산프로필, 메타크릴산부틸, 메타크릴산 2-에틸헥실, 메타크릴산디메틸아미노에틸, 아크릴로니트릴, 메타크릴로니트릴, 아크릴아미드, 메타크릴아미드의 (메타)아크릴산의 유도체; 에틸렌, 프로필렌, 부틸렌의 에틸렌성 불포화 모노올레핀; 염화비닐, 염화비닐리덴, 불화비닐의 할로겐화비닐; 아세트산비닐, 프로피온산비닐의 비닐에스테르; 비닐메틸에테르, 비닐에틸에테르의 비닐에테르; 비닐메틸케톤, 메틸이소프로페닐케톤의 비닐케톤; 2-비닐피리딘, 4-비닐피리딘, N-비닐피롤리돈의 질소 함유 비닐 화합물 중에서 선택된 하나 이상인 것이 바람직하다.

사용되는 중합성 단량체의 함량은 조성물의 총함량 100 중량부를 기준으로 하여 3 내지 50 중량부이다. 조성물 총함량 100 중량부를 기준으로 하여 3 중량부 미만인 경우에는 수율이 저하되어 바람직하지 못하고, 50 중량부를 초과하는 경우에는 안정성이 저하되어 바람직하지 못하다.

사용되는 매질은 수용액이거나, 또는 물 및 유기용제의 혼합물일 수 있다.

토너 조성물을 제조하는 방법은 다양한 방법으로 수행될 수 있다. 본 발명의 일 구현예에 의하면, 매질 중에 착색제 및 개시제를 혼합하여 안료 분산액을 제조하고, 상기 안료 분산액에 하나 이상의 중합성 단량체 및 거대 단량체를 가하여 토너 조성물을 제조할 수 있다.

본 발명의 다른 일 구현예에 의하면, 매질 중에 착색제, 개시제, 및 거대 단량체를 혼합하여 안료 분산액을 제조하고, 상기 안료 분산액에 하나 이상의 중합성 단량체를 가하여 토너 조성물을 제조할 수 있다.

본 발명의 또 다른 일 구현예에 의하면, 매질 중에서 거대 단량체의 존재하에 하나 이상의 중합체성 단량체 및 착색제를 포함하는 조성물을 제조하고, 상기 조성물에 자유 라디칼 개시제를 가하여 토너 조성물을 제조할 수 있다.

반응을 구체적으로 살펴보면, 반응기 내부를 질소가스 등으로 퍼지하면서 착색제 분산액을 반응기에 넣고 물이나 물/용제의 혼합액을 가한 다음 교반한다. 이때 반응 매질의 이온 세기를 조절하기 위하여 NaCl과 같은 전해질 또는 이온염을 첨가할 수도 있다. 반응기 내부의 온도가 적정수치에 달하면 개시제, 바람직하게는 수용성 자유 라디칼 개시제를 투입한다. 이어서 거대 단량체 및 반응성 단량체가 혼합된 분산액을 반응기 내로 투입한다. 반응속도와 분산도를 조절하기 위하여 거대 단량체 등을 개시제를 투입하기 전에 반응기 내의 매질에 미리 분산되어질 수도 있다.

양쪽성 거대 단량체는 공단량체로서 뿐만 아니라 안정화제로서 작용할 수 있다. 초기의 라디칼과 단량체들의 반응은 올리고머 라디칼을 생성하고 인시튜(in situ) 안정화 효과를 나타낸다. 열에 의해 분해된 개시제는 라디칼을 생성하고 수용액상

에서 단량체 단위와 반응하여 올리고머 라디칼을 형성하고 소수성이 증가한다. 이러한 올리고머 라디칼의 소수성 특성은 미셀 내부로의 확산을 촉진하고 중합성 단량체들과의 반응을 촉진시키고, 이와 함께 거대 단량체와의 공중합 반응이 진행될 수 있다.

양쪽성 거대 단량체의 친수성 특성으로 인하여 공중합 반응은 토너 입자의 표면 근처(vicinity)에서 더 쉽게 일어날 수 있다. 입자 표면에 위치하는 거대 단량체의 친수성 부분은 입체적 안정화에 의해 토너 입자의 안정성을 높혀주고, 투입되는 거대 단량체의 함량이나 분자량에 따라 입자의 크기를 조절할 수 있다. 또한 입자 표면에서 반응하는 관능기는 토너의 마찰전기적 특성을 향상시킬 수 있다.

조성물은 개시제에 의하여 라디칼이 발생되고, 라디칼이 상기 중합성 단량체와 반응하는 것이 바람직하다. 라디칼은 중합성 단량체 및 상기 거대 단량체의 반응성 관능기와 반응하여 공중합체를 형성할 수 있다.

라디칼 중합 개시제로는, 과황산칼륨, 과황산암모늄 등의 과황산염; 4,4-아조비스(4-시아노길초산), 디메틸-2,2'-아조비스(2-메틸프로피오네이트), 2,2-아조비스(2-아미디노프로판)이염산염, 2,2-아조비스-2-메틸-N-1,1-비스(히드록시메틸)-2-히드록시에틸프로피오아미드, 2,2'-아조비스(2,4-디메틸발레로니트릴), 2,2'-아조비스이소부티로니트릴, 1,1'-아조비스(1-시클로헥산카르보니트릴) 등의 아조 화합물; 메틸에틸퍼록시드, 디-t-부틸퍼록시드, 아세틸퍼록시드, 디쿠밀퍼록시드, 라우로일퍼록시드, 벤조일퍼옥시드, t-부틸퍼록시-2-에틸헥사노에이트, 디-이소프로필퍼옥시디카르보네이트, 디-t-부틸퍼옥시이소프탈레이트 등의 과산화물 등을 예시할 수 있다. 또한, 이들 중합 개시제와 환원제를 조합한 산화-환원 개시제를 들 수 있다.

본 발명에 따른 유화중합은 유화제를 사용하지 않거나 또는 유화제 사용을 최소화하여 수행될 수 있다. 유화중합에서 유화제를 사용하지 않음으로써 반응 후 제조된 토너 입자의 분리 및 여과 공정에서 세척공정을 필요로 하지 않거나 최소화할 수 있다. 세척 공정을 최소화함으로써 제조공정을 단순화하여 토너의 제조원가를 줄일 수 있으며, 배출되는 오폐수의 양을 줄임으로써 환경적인 측면에서도 매우 유리하다. 또한 유화제를 사용하지 않거나 최소화함으로써 높은 습도에서의 민감성, 낮은 마찰전하, 유전성 감소, 약한 토너 흐름 등의 문제점을 제거할 수 있으며 토너의 저장안정성(storage stability)을 현저히 향상시킬 수 있다.

본 발명에 따른 현상제는 착색제를 포함할 수 있으며, 이와 같은 착색제로서 흑백 토너의 경우에는 카본블랙 또는 아닐린 블랙을 사용할 수 있으며, 본 발명에 따른 비자성 토너는 칼라 토너를 제조하기 용이하다. 또한 칼라 토너의 경우에는 착색제 중 검은색은 카본 블랙을 이용하고 칼라는 옐로우, 마젠타 및 시안 착색제를 더 포함한다.

상기 옐로우 착색제는 축합 질소 화합물, 이소인돌리논 화합물, 아트라킨화합물, 아조 금속 착제, 또는 알릴 이미드 화합물이 사용된다. 구체적으로 C.I. 안료 옐로우 12, 13, 14, 17, 62, 74, 83, 93, 94, 95, 109, 110, 111, 128, 129, 147, 168, 180 등이 사용될 수 있다.

상기 마젠타 착색제는 축합 질소 화합물, 안트라킨, 퀴나크리돈 화합물, 염기 염료 레이트 화합물, 나프톨 화합물, 벤조 이미다졸 화합물, 티오인디고 화합물, 또는 페릴렌 화합물이 사용된다. 구체적으로 C.I. 안료 레드 2, 3, 5, 6, 7, 23, 48:2, 48:3, 48:4, 57:1, 81:1, 122, 144, 146, 166, 169, 177, 184, 185, 202, 206, 220, 221, 또는 254 등이 사용될 수 있다.

상기 시안 착색제는 동 프탈로시아닌 화합물 및 그 유도체, 안트라킨 화합물, 또는 염기 염료 레이트 화합물 등이 사용된다. 구체적으로 C.I. 안료 블루 1, 7, 15, 15:1, 15:2, 15:3, 15:4, 60, 62, 또는 66 등이 사용될 수 있다.

이러한 착색제는 단독 또는 2 종 이상의 혼합물로 혼합하여 사용될 수 있으며, 색상, 채도, 명도, 내후성, 토너 중의 분산성 등을 고려하여 선택된다.

착색제의 함량은 중합성 단량체 100 중량부를 기준으로 하여 0.1 내지 20 중량부인 것이 바람직하다. 상기 착색제의 함량은 토너를 착색하기에 충분한 양이면 무방하고 중합성 단량체 100 중량부를 기준으로 하여 0.1 중량부 미만일 경우에는 착색효과가 충분하지 않기 대문에 바람직하지 못하고, 20 중부를 초과하는 경우에는 토너의 제조원가가 상승되기 때문에 충분한 마찰 대전량을 얻을 수 없어 바람직하지 못하다.

본 발명에 따른 토너 조성물은 이형제, 대전제어제, 및 왁스 중에서 선택된 하나 이상을 추가로 포함할 수 있다.

이형제는 감광체를 보호하고 현상특성의 열화를 방지하여 고품질의 화상을 얻기 위하여 적절히 사용될 수 있다. 본 발명의 일구현예에 따른 이형제는 고순도 고체 지방산 에스테르계 물질을 사용할 수 있다. 구체적으로는 예를 들면, 저분자량 폴

리에틸렌, 저분자량 폴리프로필렌, 저분자량 폴리부틸렌 등의 저분자량 폴리올레핀; 파라핀 왁스; 다관능 에스테르 화합물 등을 들 수 있다. 본 발명에서 이용하는 이형제로는 3 관능 이상의 알코올과 카르복실산으로 이루어지는 다관능 에스테르 화합물이 바람직하다.

3 관능 이상의 다가 알코올로는 예를 들면 글리세린, 펜타에리트리톨, 펜타글리세롤 등의 지방족 알코올; 클로로글리시톨, 크엘시톨, 이노시톨 등의 지환족 알코올; 트리스(히드록시메틸)벤젠 등의 방향족 알코올; D-에리트로오스, L-아라비노오스, D-만노오스, D-갈락토오스, D-프럭토오스, L-라무노오스, 사카로오스, 말토오스, 락토오스 등의 당; 에리트리트, D-트레이트, L-아라비트, 아드닛트, 키시릿트 등의 당 알코올 등을 들 수 있다.

카르복실산으로는 예를 들면 아세트산, 부티르산, 카프론산, 에난트산, 카푸릴산, 페라르곤산, 카푸린산, 운데칸산, 라우린산, 미리스틴산, 스테아린산, 마르가린산, 아라키딘산, 셀로틴산, 메리키신산, 엘리카산, 부라시딘산, 소르빈산, 리놀산, 리놀렌산, 베헤르산, 테트롤산, 키시메닌산 등의 지방족 카르복실산; 시클로헥산카르복실산, 헥사히드로이소프탈산, 헥사히드로테레프탈산, 3,4,5,6-테트라히드로프탈산 등의 지환족 카르복실산; 벤조산, 트루일산, 쿠민산, 프탈산, 이소프탈산, 테레프탈산, 트리메신산, 트리멜리트산, 헤미멜리트산 등의 방향족 카르복실산 등을 들 수 있다.

대전제어제는 아연 또는 알루미늄과 같은 금속 함유 살리실산(salicylic acid) 화합물, 비스 디페닐글리콜산(bis diphenyl glycolic acid)의 붕소 착체, 실리케이트(silicate)로 이루어지는 군으로부터 선택되는 것이 바람직하다. 더욱 구체적으로는 디알킬 살리실산 아연, 보로 비스(1,1-디페닐-1-옥소-아세틸 포타슘염){boro bis (1,1-diphenyl-1-oxo-acetyl potassium salt)} 등이 사용될 수 있다.

왁스는 최종 토너 조성물의 목적 수행 특성을 제공하는 임의의 적합한 왁스를 선택할 수 있다. 사용될 수 있는 왁스의 형태의 예들은 이에 한정되는 것은 아니지만, 폴리에틸렌계 왁스, 폴리프로필렌계 왁스, 실리콘 왁스, 파라핀계 왁스, 에스테르계 왁스, 카르나우바 왁스 및 메탈로센(metallocene) 왁스를 포함한다. 바람직하게는 왁스는 융점은 약 50 내지 약 150℃이다. 왁스 성분은 토너 입자와 물리적으로 밀착되지만, 토너 입자와 공유적으로 결합하지 않는다. 최종 화상 수용체 상에 저정착 온도에서 정착되고 우수한 최종 화상 내구성 및 내마모 특성을 나타내는 토너를 제공한다.

중합반응 시간은 3 내지 12시간 정도로 온도 및 실험조건에 의하여 조절될 수 있고 반응이 끝난 입자는 여과과정을 거친 뒤 분리 및 건조한다. 이때 입자의 크기를 조절하기 위해 응집과정을 거칠 수 있다. 건조된 토너는 외첨 처리를 하여 최종 레이저 프린터용으로 제조될 수 있다. 본 발명에 따라 제조된 토너의 부피 평균 입경이 0.5 내지 20㎛, 바람직하게는 5 내지 10㎛이다.

본 발명은 친수성기 및 소수성기를 가지며 하나 이상의 반응성 관능기를 포함하는 거대 단량체와 하나 이상의 중합성 단량체 및 착색제를 포함하는 토너 조성물을 매질 중에서 유화중합함으로써 상기 거대 단량체 및 상기 중합성 단량체가 공중합체를 형성하는 것을 특징으로 하는 토너를 제공한다.

개시제에 의하여 발생된 라디칼이 상기 중합성 단량체와 반응하고, 라디칼이 중합성 단량체 및 상기 거대 단량체의 반응성 관능기와 반응하여 공중합체를 형성할 수 있다. 공중합체는 비닐계 단량체, 카르복실기를 갖는 극성 단량체, 불포화 폴리에스테르기를 갖는 단량체, 및 지방산기를 갖는 단량체 중에서 선택된 하나 이상을 공중합하여 얻어질 수 있으며, 공중합체의 중량평균 분자량은 2,000 내지 200,000인 것이 바람직하다.

거대 단량체의 중량평균 분자량은 100 내지 100,000, 바람직하게는 1,000 내지 10,000이다. 거대 단량체는 이에 한정되는 것은 아니지만, 폴리에틸렌글리콜(PEG)-메타크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜(PEG)-에틸에테르 메타크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜(PEG)-디메타크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜(PEG)-개질우레탄, 폴리에틸렌글리콜(PEG)-개질폴리에스테르, 폴리아크릴아미드(PAM), 폴리에틸렌글리콜(PEG)-하이드록시에틸 메타크릴레이트, 헥사관능성 폴리에스테르 아크릴레이트, 덴드리틱 폴리에스테르 아크릴레이트, 카르복시 폴리에스테르 아크릴레이트, 지방산 개질 아크릴레이트, 폴리에스테르 메타크릴레이트로 이루어지는 군으로부터 선택된 하나일 수 있다.

제조된 토너 입자의 부피 평균 입경은 0.5 내지 20㎛, 바람직하게는 5 내지 10㎛이다.

토너는 이형제, 왁스, 및 대전 제어제 중에서 선택된 하나 이상을 추가로 포함할 수 있으며 이에 대한 상세한 내용은 상술한 바와 같다.

또한 본 발명은 정전잠상이 형성된 감광체 표면에 토너를 부착시켜 가시상을 형성하고 상기 가시상을 전사재에 전사하는 공정을 포함하는 화상 형성 방법에 있어서, 상기의 토너는 친수성기 및 소수성기를 가지며 하나 이상의 반응성 관능기를

포함하는 거대 단량체, 하나 이상의 중합성 단량체 및 착색제를 포함하는 토너 조성물을 매질 중에서 유화중합함으로써 상기 거대 단량체 및 상기 중합성 단량체가 공중합체를 형성하여 제조된 토너인 것을 특징으로 하는 화상 형성 방법을 제공한다.

대표적인 전자사진 화상형성 공정은 대전, 노광, 현상, 전사, 정착, 클리닝 및 제전 단계를 포함하여, 수용체 상에 화상을 형성하는 일련의 단계들을 포함한다.

대전 단계에서, 감광체는 통상적으로 코로나 또는 대전 롤러에 의해 음 또는 양 중의 하나인, 원하는 극성의 전하로 덮힌다. 노광 단계에서, 광학 시스템, 통상적으로 레이저 스캐너 또는 다이오드 배열은 최종 화상 수용체 상에 형성되는 목적 화상에 대응하는 화상 방식 (imagewise manner)으로 감광체의 대전 표면을 선택적으로 방전시켜 잠상을 형성한다. "광"으로 언급할 수 있는 전자기 조사는, 예를 들어 적외선 조사, 가시광선, 및 자외선 조사를 포함할 수 있다.

현상 단계에서, 적합한 극성의 토너 입자들은 일반적으로 감광체 상의 잠상과 접촉하는데, 토너 극성에 동일한 포텐셜 극성을 갖는, 통상적으로 전기적으로 편향된 현상기 (developer electrically-biased)를 사용한다. 토너 입자들은 감광체로 이동하고 정전기력에 의해 잠상에 선택적으로 부착되고, 감광체 상에 톤 화상을 형성한다.

전사 단계에서, 톤 화상은 감광체로부터 목적으로 하는 최종 화상 수용체에 전사되는데, 때때로 중간체 전사 요소가 톤 화상의 후속의 전사와 함께 감광체로부터 최종 화상 수용체로의 톤 화상의 전사에 영향을 주기 위하여 이용된다.

정착 단계에서, 최종 화상 수용체 상의 톤 화상은 가열되어 토너 입자들이 연화 또는 용융됨으로써, 톤 화상을 최종 수용체에 정착하게 한다. 다른 하나의 정착 방법은 열을 가하거나 또는 가하지 않는 고압하에서 최종 수용체에 토너를 고정시키는 것을 포함한다. 클리닝 단계에서는 감광체 상에 남아 있는 잔류 토너가 제거된다. 마지막으로, 제전 단계에서는 감광체 전하가 특정 파장 밴드의 광에 노광되어 실질적으로 균일하게 낮은 값으로 감소됨으로써, 본래 잠상의 잔류물이 제거되고 다음의 화상 형성 사이클을 위하여 감광체가 준비된다.

또한 본 발명은 유기감광체, 유기감광체의 표면을 대전하는 수단, 유기감광체의 표면에 정전 잠상을 형성하는 수단, 토너를 수용하는 수단, 상기 토너를 공급하여 유기감광체 표면의 정전 잠상을 현상하여 토너상을 현상하는 수단, 및 상기 토너상을 감광체 표면에서 전사재에 전사하는 수단을 포함하는 화상 형성 장치에 있어서, 상기의 토너는 친수성기 및 소수성기를 가지며 하나 이상의 반응성 관능기를 포함하는 거대 단량체, 하나 이상의 중합성 단량체 및 착색제를 포함하는 토너 조성물을 매질 중에서 유화중합함으로써 상기 거대 단량체 및 상기 중합성 단량체가 공중합체를 형성하여 제조된 토너인 것을 특징으로 하는 화상 형성 장치를 제공한다.

도 1은 본 발명의 제조방법에 따라 제조된 토너를 수용한 비접촉 현상방식의 화상 형성 장치의 일 구현예를 도시한 것으로서 하기에 작동 원리를 설명한다.

비자성 1 성분 현상제는 폴리우레탄 폼, 스폰지 등의 탄성부재로 구성된 공급롤러(6)에 의해 현상제(8)를 현상롤러(5)상으로 공급된다. 상기 현상롤러(5) 상으로 공급된 현상제(8)은 현상롤러(5)의 회전에 따라 현상제 규제블레이드(7)과 현상롤러(5)의 접촉부에 도달한다. 상기 현상제 규제블레이드(7)은 금속, 고무 등의 탄성부재로 구성되어 있다. 현상제 규제블레이드(7)과 현상롤러(5)의 접촉부 사이를 현상제가 통과시 현상제(8)의 층이 일정한 층으로 규제되어 박층이 형성되고 현상제를 충분히 대전시킨다. 박층화된 현상제(8)은 현상롤러(5)에 의하여 잠상 담지체인 감광체(1)의 정전잠상에 현상제(8)가 현상되는 현상영역으로 이송되게 된다.

현상롤러(5)는 감광체(1)와 일정한 간격을 두고 접촉하지 않고 서로 마주보고 위치하고 있다. 현상롤러(5)는 시계회전 반대방향으로 회전하고 감광체(1)는 시계회전방향으로 회전한다. 현상영역으로 이송된 현상제(8)는 현상롤러(5)에 인가된 DC 중첩된 AC 전압과 감광체(1)의 잠상전위와의 전위차에 의해 발생된 전기력에 따라 감광체(1)의 정전잠상으로 현상된다.

감광체(1)에 현상된 현상제(8)은 감광체(1)의 회전방향에 따라 전사수단(9)의 위치에 도달한다. 감광체(1)에 현상된 현상제는 코로나 방전 또는 롤러형태로 현상제 (8)에 대한 역극성 고전압이 인가된 전사수단(9)에 의하여 인쇄용지(13)이 통과하면서 인쇄용지로 현상제가 전사되어 화상이 형성된다.

인쇄용지에 전사된 화상은 고온, 고압의 정착기(미도시)를 통과하면서 인쇄용지에 현상제가 융착되어 화상이 정착된다. 한편 현상롤러(5) 상의 미현상된 잔류 현상제는 상기 현상롤러(5)와 접촉되어 있는 공급롤러(6)에 의해 회수된다. 상기의 과정이 반복된다.

발명은 하기의 실시예에 의하여 더욱 상세히 설명한다.

실시예

실시예 1

스티렌, 아크릴산부틸, 메타크릴산 등의 단량체 혼합물 (7:2:1의 비율, 100g)과 거대 단량체(macromonomer)인 폴리에틸렌글리콜-메타크릴레이트(PEG-MA) 5g과 사슬 이동제(chain transfer agent)인 1-도데칸티올 2.5g을 첨가하였다. Cyan 안료인 PB 15:3 8g과 모노머 혼합물을 섞어 분산교반기(dispermat milling)에서 5000 RPM의 회전수로 약 1시간 안료를 분산하였다. 분산액을 에스테르 왁스 10g에 80℃ 이상의 온도에서 가열혼합하였다. 초순도 질소로 탈산소한 초순도수 500g에 PEG-MA 5g을 녹여 혼합한 수용액을 만들어 반응조에 넣었다. 준비한 수용액과 단량체 안료 혼합물을 1리터 반응기에 혼합한 뒤 균질기를 이용하여 균질화하였다. 균질화 시간은 30분이며 회전수는 7000 RPM이었다. 혼합물을 반응 수조에 넣어 300 RPM으로 교반시키며 80℃까지 가열하였다. 반응기의 내부온도가 적정수치에 다다르면 과황산칼륨 1g, 2,2'-아조비스이소부티로니트릴 0.5g의 개시제를 투입하고 질소가스로 반응기 내부를 퍼지하였다. 반응시간은 8시간이고, 반응이 끝나면 교반하면서 자연냉각시켰다. 이때 얻어진 입자의 부피 평균 입경은 6.6㎛이었으며, dv/dn(부피평균크기와 수평균크기의 비)는 1.19이고, Tg는 53.5℃이었으며, 전환율(conversion)은 95%이었다.

실시예 2

실시예 1에서 반응시간 2시간이 경과하면 미리 준비한 스티렌, 아크릴산부틸, 아크릴산메틸, PEG-MA, 도데칸티올 각각 15g, 3g, 0.5g, 0.5g씩 섞은 셸층용 모노머를 투입하였다. 이때 반응시간은 6시간이고, 온도는 80℃를 유지한다. 6시간 뒤에 반응조 가열을 멈추고 자연냉각시켰다. 제조된 입자의 부피 평균입경은 6.9㎛이며, 수평균크기는 6.7 ㎛이고, Tg는 56.3℃이었다.

실시예 3

실시예 1에서 PEG-MA 대신 PEG-에틸 에테르 메타크릴레이트 (EEMA)를 사용하였다. 에스테르 왁스 대신 폴리에틸렌 왁스 8g을 사용하였다. 제조된 입자의 부피 평균입경은 6.3㎛이며, 수평균크기는 6.1㎛이고, Tg는 50.6℃이었으며 전환율(conversion)은 98%이었다.

실시예 4

실시예 1에서 PEG-MA대신 폴리아크릴아미드(PAM) 100 (Rhodia)을 사용하였다. 에스테르 왁스 10g 대신 폴리에틸렌 왁스 11g을 사용하였다. 제조된 입자의 부피 평균입경은 6.8㎛이며, 수평균크기는 6.5㎛이고, Tg는 56.3℃이었다.

실시예 5

실시예 1에서 PEG-MA대신 폴리에틸렌글리콜(PEG)-하이드록시에틸 메타크릴레이트(hydroxyethyl methacrylate)를 사용하였다. 폴리에틸렌글리콜(PEG)-하이드록시에틸 메타크릴레이트를 수용액 용해시에 먼저 에탄올 10g에 용해시킨 후 물에 용해시켰다. 제조된 입자의 부피 평균입경은 6.8㎛이며, Tg는 50℃이었다.

실시예 6

실시예 1에서 메타크릴산 대신 아크릴산을 사용하였다. 제조된 왁스 및 안료 함유 라텍스 입자의 부피 평균입경은 6.5㎛이며, 수평균크기는 6.4㎛이고, Tg는 46℃이었다.

실시예 7

실시예 1에서 안료로 PB 15:3 대신 PY 180을 사용하였다. 제조된 왁스 및 안료 함유 토너 입자의 부피 평균입경은 5.5 ㎛이며, 수평균크기는 5.2㎛이고, Tg는 53.5℃이었다.

실시예 8

실시예 1에서 안료로 PB 15:3 대신 PR 122을 사용하였다. 제조된 왁스 및 안료 함유 라텍스 입자의 부피 평균입경은 6.6 ㎛이며, 수평균크기는 6.3㎛이고, Tg는 53.5℃이었다.

실시예 9

실시예 1에서 안료로 PB 15:3 대신 카본블랙 (Nipex 70)을 사용하였다. 제조된 왁스 및 안료 함유 라텍스 입자의 부피 평균입경은 6.7 ㎛이며, 수평균크기는 6.5㎛이고, Tg는 53.5℃이었다.

실시예 10

Cyan 안료인 PB 15:3 30g과 물 100g 및 거대 단량체 PEG-MA 10g을 Dispermat에서 200g의 글라스 비드를 이용해 1시간 동안 3000 rpm의 속도로 밀링하여 안료 수분산 용액을 제조하였다. 제조된 안료 수분산 용액에서 20g을 취하여 초순도 질소로 산소를 제거한 초순도수 450g에 섞은 후에 반응조에 넣고 80℃까지 교반 가열하였다. 스티렌, 아크릴산부틸, 메타크릴산 등의 단량체 혼합물(7:2:1의 비율, 100g)과 PEG-MA 5g과 1-도데칸티올 2.5g을 첨가하였다. 혼합용액에 에스테르 왁스 10g을 가열 혼합하였다. 가열되고 있는 반응조에 NaCl 1g을 첨가하였다. 개시제 과황산 칼륨 1g, 2,2'-아조비스이소부티로니트릴 0.5g을 물 30g에 녹여 반응조에 첨가하였다. 준비한 단량체 혼합물을 1리터 반응기에 적가 깔대기를 이용하여 약 1시간에 걸쳐 적가하였다. 이때 교반은 300 RPM로 하였으며, 반응온도는 80℃를 유지하였다. 반응기 내부는 질소가스로 퍼지하였다. 반응시간은 8시간이고 반응이 끝나면 교반하면서 자연 냉각시켰다. 이때 얻어진 입자의 부피평균 입경은 6.9㎛이고, Tg는 50℃이었으며, 전환율은 91%이었다.

비교예 1 - 기존 Emulsion/Aggregation 방식

라텍스 제조

산소를 제거한 초순도수 400g에 음이온성 계면활성제인 SDS(sodium dodecyl sulfate) 0.5g을 섞었다. 단량체인 스티렌, 아크릴산부틸, 메타크릴산을 각각 혼합하여 적가 깔대기에 넣었다. 수용액을 반응조에 넣고 온도를 80℃까지 가열하였다. 온도가 80℃에 도달했을 때 과황산 칼륨(potassium persulfate) 0.2g을 초순도수 30g에 용해시킨 개시제 용액을 넣었다. 10분 뒤에 준비한 모노머 혼합단량체 30g을 약 30분에 걸쳐서 적가하였다. 4시간 반응 이후에 가열을 중단하고 자연냉각시켰다. 이렇게 만들어진 시드(seed) 용액에서 30g을 초순도수 351g에 혼합한 후 80℃로 가열하였다. 에스테르 왁스 17g을 단량체 스티렌, 아크릴산부틸, 메타크릴산 각각 18g, 7g, 1.3g과 도데칸티올(dodecanethiol) 0.4g과 함께 가열 용해시켰다. 이렇게 준비된 왁스/모노머 혼합 단량체를 SDS 1g이 용해된 초순도수 220g에 넣어 초음파 분산기로 약 10분간 균질화시켰다. 균질화된 유화용액을 반응조에 투입하고 약 15분 뒤에 개시제 5g과 초순도수 40g을 용해하여 투입하였다. 이때 반응온도는 82℃를 유지하고 약 2시간 30분 동안 반응을 진행시켰다. 2시간 30분의 반응시간이 지나면 다시 개시제 1.5g에 초순도수 60g을 넣어주고 셸층(shell layer) 형성을 위한 모노머를 투입하였다. 이때 투입하는 모노머의 조성은 스티렌, 아크릴산부틸, 메타크릴산 각각 56g, 20g, 4.5g에 도데칸티올(dodecanethiol) 3g이었다. 모노머는 약 80분간 적가하는 방법으로 투입하였다. 2시간 반응후 반응을 종료시키고 자연 냉각시켰다.

토너제조 응집/용융 공정

이렇게 준비된 라텍스입자 318g을 0.5g SDS 유화제가 용해되어 있는 초순도수에 혼합하였다. SDS 유화제로 분산한 안료입자(Cyan 15:3, 40 고형체%) 수용액 18.2g을 섞었다. RPM 250로 교반하면서 라텍스 안료 분산 수용액의 pH를 10% NaOH 완충용액을 이용하여 pH 10으로 적정하였다. 응집제 $MgCl_2$ 10g에 초순도수 30g을 용해한 후 약 10분간에 걸쳐 라텍스 안료 수용액에 적가하였다. 온도를 1℃/분의 상승률로 95℃까지 상승시켰다. 약 3시간의 가열을 하고 반응을 마치고 자연 냉각시켰다. 이때 얻어진 입자의 크기는 부피평균 약 6.5㎛의 입경을 나타내었으며 Tg는 53.5℃이었다.

실시예 1 내지 실시예 10에서는 토너의 형상 및 크기를 조절할 수 있으며, 비교예 1과 비교하여 저온 정착성이 개선된 것을 확인할 수 있었다. 따라서 프린터 세팅에 맞추어 최적화가 가능하였다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 토너 입자의 크기와 형상을 조절하기 용이하고, 계면활성제를 사용하지 않으므로 세척공정을 단순화할 수 있으며, 토너 제조시에 생산원가를 절감할 수 있고, 오폐수의 발생량을 감소시킬 수 있기 때문에 환경적인 측면에서도 매우 유리하다. 내오프셋성, 마찰전하 특성, 및 저장 안정성이 우수하며 고품질의 화상을 실현할 수 있다. 또한 고습 환경하에서 우수한 성질의 중합토너를 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따라 제조된 토너를 수용한 화상 형성 장치의 일 구현예를 도시한 것이다.

<도면 부호의 간단한 설명>

1: 감광체 2: 대전수단

3: 노광신호 4: 현상장치

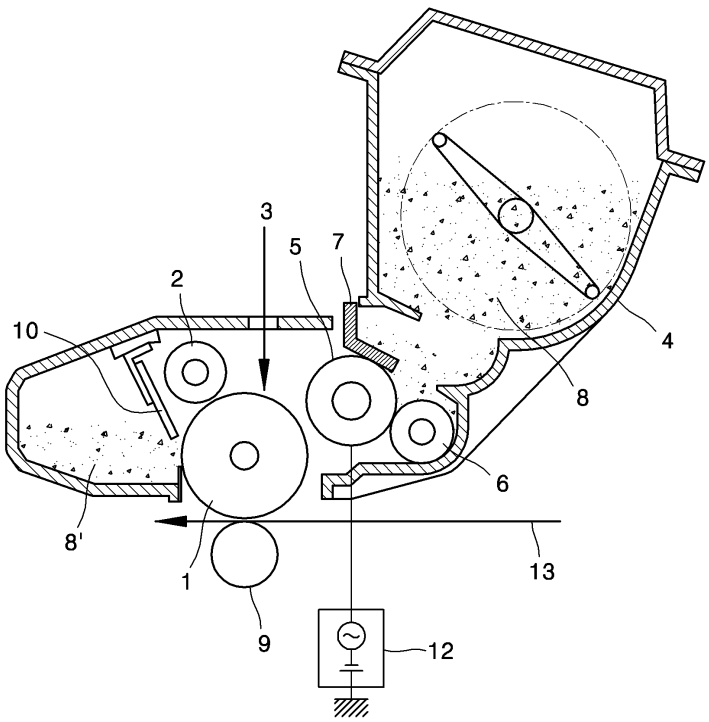
5: 현상롤러 6: 공급롤러

7: 현상제규제 블레이드 8: 현상제

8': 폐토너 9: 전사수단

10: 클리닝 블레이드 12: 전원

13: 인쇄매체

도면

도면1