(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년05월27일
(11) 등록번호 10-2115626
(24) 등록일자 2020년05월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03G 9/08 (2006.01) *G03G 15/00* (2006.01)
G03G 21/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0117637
(22) 출원일자 2014년09월04일
심사청구일자 2019년09월02일
(65) 공개번호 10-2015-0032777
(43) 공개일자 2015년03월30일
(30) 우선권주장
14/033,224 2013년09월20일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP2012198525 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
제록스 코포레이션
미국 06851-1056 코네티컷주 노워크 메리트 7 201 피.오. 박스 4505
(72) 발명자
후안 에이. 모랄레스-티라도
미국, 14467 뉴욕, 헨리에타, 96 브랜치브룩 드라이브
마크 이. 망
미국, 14626-5211 뉴욕, 로체스터, 93 몬트베일 레인
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인태평양

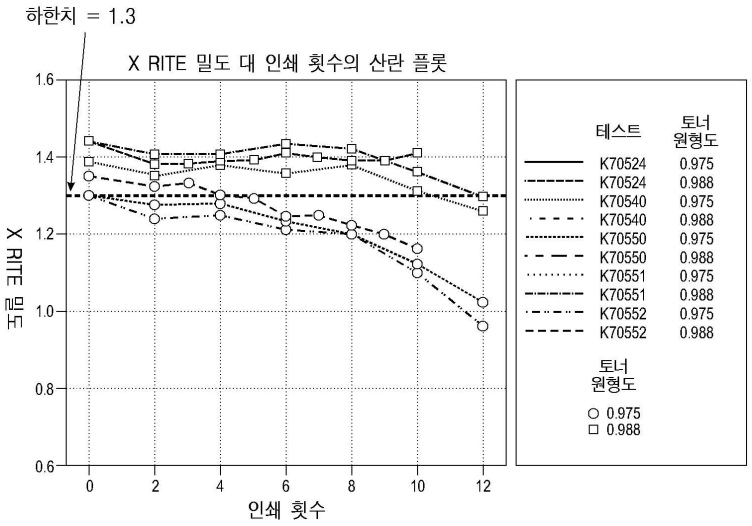
전체 청구항 수 : 총 11 항 심사관 : 김수미

(54) 발명의 명칭 **자가-세정 토너 조성물**

(57) 요 약

구형 입자들을 가지고 안정한 밀도를 제공하는 토너조성물. 토너조성물을 무기 미세 분말 및 실리콘 오일과 혼합하는 방식으로 실리콘 오일과 미리 혼합되는 무기 미세 분말 첨가제 패키지를 통합하여 토너조성물은 실리콘 오일을 포함하고, 실리콘 오일을 이미지 형성 장치의 세정 부시스템에 전달한다.

대 표 도



(72) 발명자

마이클 에프. 조나

미국, 14470 뉴욕, 홀리 16839 린치 로드

사미르 쿠마르

미국, 14534 뉴욕, 핏츠포드, 12 코딩턴 그로브

수잔 제이. 라피카

미국, 14450 뉴욕, 페어포트, 3 그레이 폭스 레인

명 세 서

청구범위

청구항 1

수지, 착색제, 왁스, 및 선택적인 전하 조절제를 함께 혼합하여 토너 입자를 형성하는 제1 혼합 단계;

제1 무기 미세 분말 및 실리콘 오일을 함께 혼합하여 유성화 무기 미세 분말을 형성하는 제2 혼합 단계; 및

상기 유성화 무기 미세 분말을 상기 토너 입자에 첨가하고 상기 유성화 무기 미세 분말 및 토너 입자를 함께 혼합하여 최종 토너 입자를 형성하는 단계;를 포함하는 토너 조성물의 제조 방법으로서,

상기 실리콘 오일을 상기 무기 미세 분말에 부착시키기 위하여 열처리를 필요로 하지 않는 토너 조성물의 제조 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

제2 무기 미세 분말이 상기 제2 혼합 단계에서 상기 제1 무기 미세 분말 및 실리콘 오일에 첨가되는 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 최종 토너 입자는 임의의 거친 입자를 제거하기 위하여 추가로 스크리닝되는 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 최종 토너 입자는 0.975 보다 큰 원형도를 갖는 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 최종 토너 입자는 4 내지 9 ㎛의 평균 입도를 갖는 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 제1 및 제2 무기 미세 분말은 동일한 것인 방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 무기 미세 분말은 실리카, 알루미나, 산화티탄, 티탄산바륨, 티탄산마그네슘, 티탄산칼슘, 티탄산스트론튬, 산화아연, 규사, 점토, 운모, 규회석, 규조토, 산화크롬, 산화세륨, 적산화철, 삼산화안티몬, 산화마그네슘, 산화지르코늄, 황산바륨, 탄산바륨, 탄산칼슘, 탄화규소, 질화규소, 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 방법.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 실리콘 오일은 디메틸실리콘 오일, 메틸페닐실리콘 오일, 메틸수소실리콘 오일, 알킬-개질 실리콘 오일, 클로로알킬-개질 실리콘 오일, 클로로페닐-개질 실리콘 오일, 지방산-개질 실리콘 오일, 폴리에테르-개질 실리콘 오일, 알콕시-개질 실리콘 오일, 카르비놀-개질 실리콘 오일, 아미노-개질 실리콘 오일, 불소-개질 실리콘

오일, 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 방법.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 실리콘 오일은 실온에서 10 내지 1,000 센티스톡스의 점도를 갖는 방법.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 실리콘 오일은 상기 토너 조성물에 500 내지 3500 ppm의 함량으로 존재하는 방법.

청구항 11

수지, 착색제, 왁스, 및 선택적인 전하 조절제를 함께 혼합하여 토너 입자를 형성하는 단계;

제1 무기 미세 분말 및 실리콘 오일을 상기 토너 입자에 첨가하고 상기 제1 무기 미세 분말, 실리콘 오일 및 수지 입자를 함께 혼합하여 최종 토너 입자를 형성하는 단계;를 포함하는 토너 조성물의 제조 방법으로서,

상기 실리콘 오일을 상기 무기 미세 분말에 부착시키기 위하여 열처리를 필요로 하지 않는 토너 조성물의 제조 방법.

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

기 술 분 야

[0001] 본 개시 실시태양들은 일반적으로 구형 입자들을 가지고 안정한 밀도를 제공하는 토너 조성물에 관한 것이다.

또한 토너 조성물은 실리콘 오일을 포함하고 이미지 형성 장치의 세정 부시스템으로 전달한다. 형성된 토너 조성물에 별도로 첨가되는 첨가제 패키지에서 예비 혼합되거나 수광 재료에 통합되거나 이미지 형성 장치 요소들에 별도로 인가되는 대신, 토너 형성 과정에서 실리콘 오일을 직접 토너 조성물에 통합시킴으로써, 토너는 상당히 개선된 세정 기능을 가진다. 따라서 본 토너 조성물은 성능 및 세정 모두가 개선된다. 본 실시태양들의 토너는 단일 및 2-성분계 모두에서 사용될 수 있다.

배 경 기 술

[0002] 디지털, 이미지 온 이미지, 및 접촉 정전식 인쇄 장치들을 포함한 정전사진식 재현 장치들에서, 복사대상 원본의 광 이미지는 전형적으로 감광 부재 상에 정전식 잠상 형태로 기록되고 이어 검전 열가소성 수지 입자들 및 안료 입자들, 또는 토너를 도포하여 잠상이 가시화된다. 전자사진식 이미지화 부재들은 유연 벨트 또는 강성 드럼 구조에 전자사진식 (정전복사식) 프로세서에서 통상 사용되는 감광 부재들 (수광체들)을 포함한다. 기타 부재들은 이음새가 있거나 없는 유연 중간 전달 벨트들을 포함할 수 있고, 통상 웨브에서 직사각형 시트를 절단하고 양단들을 중첩시키고 중첩 단들을 용접시켜 용접 이음새로 형성된다. 이러한 전자사진식 이미지화 부재들은 단일 층 또는 복합 층들로 구성되는 광전도성 층을 포함한다.

[0003] 통상의 토너 조성물은 견뢰성 결여와 같은 문제가 있고, 이는 전하 분포 및 선택적 현상과 관련된다. 본 발명자들은 토너 입자들을 더욱 구형화 함으로써 입자들의 표면 특성들은 더욱 균일해지고 따라서 더욱 좁은 전하 분포가 가능하다는 것을 알았다. 이러한 방법은 토너 밀도 안정화에 성공적이었다. Sysmex 3000 형상 분석기로 측정될 때 데이터에 의하면 더 낮은 원형도 토너 (예를들면, 0.975)는 시간 경과에 따라 (인쇄 횟수) 밀도 급감을 보인다. 그러나, 더욱 구형인 토너 입자들 (예를들면, 0.988)는 시간 경과에 따라 더욱 안정한 현상을 보인다. 그러나, 구형 입자들을 고효율로 세정하기 위하여 강건한 기계 요소들이 필요하다. 블레이드 세정 시스템은 블레이드 손상을 방지하기 위한 충분한 윤활성 및 토너 입자들이 블레이드 닙을 통과하지 않도록 하는 충분한 수직력 간의 양호한 조화가 필요하다. 이러한 문제를 해결하기 위한 선행 방법들은 수광체들 외층을 실리콘 오일로 함침하는 것이었다. 그러나, 이러한 방법은 비용이 상당히 소요되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 따라서, 상기 문제점들을 해결하기 위하여 토너 조성물의 특성 및 성능을 개선시킬 필요가 있다. 본 실시태양들은 실리콘 오일을 포함하는 토너 조성물에 관한 것이고 이는 세정력을 개선시키고 원하는 밀도 안정성을 달성하기 위하여 구형 입자들의 사용을 가능하게 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 실시태양은 토너 조성물의 제조방법을 포함하고, 이는, 수지, 착색제, 왁스, 및 선택적인 전하 조절제를 함께 혼합하여 수지 입자들을 형성하는 단계; 제1 무기 미세 분말 및 실리콘 오일을 함께 혼합하여 유성화 (oiled) 무기 미세 분말을 형성하는 단계; 및 유성화 무기 미세 분말을 수지 입자들에 첨가하고 유성화 무기 미세 분말 및 수지 입자들을 함께 혼합하여 토너 입자들을 형성하는 단계로 구성된다.

[0006] 다른 실시태양에서, 토너 조성물이 제공되고, 이는 수지, 착색제, 왁스, 및 선택적인 전하 조절제를 포함하는 수지 입자들; 및 제1 무기 미세 분말 및 실리콘 오일을 포함하는 첨가제로 구성되고, 제1 무기 미세 분말 및 실리콘 오일은 수지 입자들과 직접 혼합되어 토너 입자들을 형성한다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 거친 및 원형 입자들 간의 밀도 성능 차이를 비교한 차트이다;

도 2는 본 실시태양들에 의한 토너들과 비교되어 첨가제 부재의 대조 토너의 상대적 세정 성능을 보이는 차트이다;

도 3은 첨가제 부재의 대조 토너에 사용 후 할렬 블레이드 에지를 보이는 현미경사진이다;

도 4는 본 실시태양들에 의한 토너 사용 후 청결한 블레이드 에지를 보이는 현미경사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 본 실시태양들은 신규한 토너 조성물을 제공하고 이는 자가-세정이 가능하면서도, 더욱 균일하고 및 협소한 전하 분포, 따라서 더욱 안정한 토너 밀도를 가지는 토너를 제공하도록 함께 작용되는 특정 특성들 및 성분들의 조합을 제공한다. 용어 “자가-세정”이란 토너 조성물 자체가 이미지화 부재로부터 토너 입자들의 세정력을 개선시키는 소정의 첨가제들과 조합된 것을 의미한다.

[0009] 본 토너 조성물은 이미지 형성 장치의 세정 부재들, 예를들면, 세정 블레이드의 세정 기능을 크게 개선시키는 실리콘 오일을 포함한다. 또한, 실리콘 오일을 이미지화 부재 외층들에 조합하거나 또는 거친 다른 부재들을 통해 별도로 실리콘 오일을 전달하는 것이 아니라 토너 조성물에 조합함으로써, 본 실시태양들은 추가적인 기계 요소들 제작 또는 현존 요소들 리모델링에 필요한 시간 및 비용을 피할 수 있다 .

[0010] 또한, 본 실시태양들은 작고 더욱 구형안 토너 입자들을 가지는 토너 조성물을 제공한다. 실시태양들에서, 토너 입자들의 원형도는 Sysmex 3000 형상 분석기로 측정될 때 약 0.975 내지 약 0.995, 또는 약 0.978 내지 약 0.990, 또는 더욱 바람직하게는 약 0.980 내지 약 0.988이다. 실시태양들에서, 토너 입자들의 평균 입도는 약 4 미크론 내지 약 9 미크론 또는 약 5 미크론 내지 약8 미크론, 또는 더욱 바람직하게는 약 5.2 미크론 내지 약 7 미크론이다. 이러한 방법은 토너 밀도 안정화에 성공적이었다. 도 1은 거친 및 원형 입자들 간 밀도 성능을 보이는 차트이다. 획득 데이터에 의하면 더 낮은 원형도 토너, 예를들면, 원형도가 0.975 미만에서는 시간 경과에 따라 (인쇄 횟수) 밀도 급감을 보인다. 더욱 구형의 토너 입자들, 예를들면, 0.988인 경우, 시간 경과에 따라 훨씬 안정한 현상을 보인다. 그러나, 상기된 바와 같이, 구형 입자들을 고효율로 세정하기 위하여는 강건한 기계 요소들이 필요하다. 예를들면, 이러한 문제를 해결하는 방법은 수광체들의 외층을 실리콘 오일로 함침하는 것이다. 그러나, 이러한 방법은 고비용을 초래한다.

[0011] 실리콘 오일을 본 토너 조성물에 조합하면 성능 개선을 위하여 구형 토너 입자들을 사용하면서도 비용 상승 또는 기계 요소들의 제작 공정 추가 없이 세정 문제를 해결할 수 있다.

[0012] 본 실시태양들에서, 토너 조성물은 통상의 토너 또는 유화 응집체 (EA) 토너일 수 있다. 실시태양들에서, 토너 조성물은 적어도 바인더 수지, 착색제, 실리콘 오일, 및 무기 미세 분말을 포함한다. 다른 실시태양들에서, 일부 무기 미세 분말은 실리콘 오일과 예비-혼합되어 유성화 분말을 형성한다. 유성화 분말은 유성화 되지 않은 무기 미세 분말과 혼합되어 첨가제 패키지를 형성하고 이는 이후 토너 나머지 요소들에 첨가되고 혼합되어 최종 토너 조성물을 형성한다.

[0013] 실시태양들에서, 실리콘 오일 및 무기 미세 분말은 혼합 장치, 예를들면, 혼합기에서 혼합되어 유성화 무기 미세 분말을 형성한다. 혼합은 무기 분말을 먼저 투입하고, 혼합기를 작동시키면서, 적당한 양의 실리콘 오일을 무기 미세 분말 위에 첨가한다. 이러한 혼합 방식으로 과량의 실리콘 오일이 혼합기의 벽 및 스크류에 모이지 않도록 보장한다. 혼합물을 약 30 내지 약 600 초, 또는 약 45 내지 약300 초, 또는, 더욱 바람직하게는 약 60 내지 약 240 초 동안 혼합한다. 실시태양들에서, 혼합은 간격 사이에 혼합 중지되는 여러 차례로 분리된 간격 (burst)으로 수행된다. 실시태양들에서, 중지는 혼합 간격 시간과 동일한 시간일 수 있다. 이러한 방식으로 혼합 장치에서 과잉 열이 발생되지 않고 오일 및 무기 미세 분말은 적절히 혼합되고 오일은 균일하게 무기 미세 분말 입자들을 도포한다.

[0014] 유성화 무기 미세 분말은 비-유성화 무기 미세 분말과 원하는 중량비로 혼합되고 토너 입자들에 첨가된다. 이후 첨가제 패키지는 토너와 더욱 혼합되어 유성화 무기 분말이 적절하게 토너에 부착되도록 한다. 상세하게는, 실리콘 오일 및 무기 미세 분말이 혼합된 후, 토너 나머지 요소들이 믹스에 첨가되어 계속하여 혼합되어 최종 토너 생성물을 형성한다. 이러한 방식으로 첨가제 패키지를 조합함으로써 최종 토너 생성물 중 유성화 무기 분말의 일관성 (consistency)이 보장된다. 특히, 동일량의 실리콘 오일을 가지는 유성화 무기 분말들을 조합하는 것이 바람직하다. 이러한 실시태양들에서, 유성화 및 비-유성화 무기 미세 분말의 첨가제 패키지는 토너 조성물에 중량기준으로 약 10 내지 약 95%, 또는 약 15 내지 약 75%, 또는 약 20 내지 약 60% 존재한다.

[0015] 본 실시태양들에서, 무기 미세 분말은 금속산화물 예컨대 규소, 티타늄, 알루미늄, 게르마늄, 마그네슘, 아연, 세륨, 코발트, 철, 지르코늄, 크롬, 망간, 스트론튬, 주석, 안티몬, 몰리브덴 및 텅스텐과 같은 금속의 산화물; 산화물 예컨대 산화붕소; 질화물 예컨대 질화규소 및 질화게르마늄; 복합 금속산화물 예컨대 티탄산칼슘, 티탄산마그네슘, 티탄산스트론튬, 텅스토인산 및 몰리브도인산; 금속염 예컨대 탄산칼슘, 탄산마그네슘 및 탄산알루미늄; 점토재료 예컨대 카올린; 인 화합물들 예컨대 인회석; 탄화물 예컨대 탄화규소 및 탄화티탄; 규소 화합물들; 및 탄소 분말 예컨대 카본블랙 및 흑연; 및 이들의 혼합물을 포함한다.

[0016] 예시적 무기 미세 분말은, 예를들면, 실리카, 알루미나, 산화티탄, 티탄산바륨, 티탄산마그네슘, 티탄산칼슘,

티탄산스트론튬, 산화아연, 규사, 점토, 운모, 규회석, 규조토, 산화크롬, 산화세륨, 적산화철, 삼산화안티몬, 산화마그네슘, 산화지르코늄, 황산바륨, 탄산바륨, 탄산칼슘, 탄화규소 및 질화규소의 미세 분말을 포함한다. 특정 실시태양에서, 무기 미세 분말은 실리카 미분말이다.

[0017] 또한, 공지 재료 예컨대 수지 미세 분말이 상기 무기 미세 분말과 조합되어 사용될 수 있다. 또한, 스테아르산 아연과 같은 고급 지방산의 금속염 및 불소 유형의 고분자량의 미립자 분말이 세정 활성제로서 첨가될 수 있다.

[0018] 실시태양들에서, 사용되는 실리콘 오일은, 예를들면, 디메틸실리콘 오일, 메틸페닐실리콘 오일, 메틸수소실리콘 오일, 알킬-개질 실리콘 오일, 클로로알킬-개질 실리콘 오일, 클로로페닐-개질 실리콘 오일, 지방산-개질 실리콘 오일, 폴리에테르-개질 실리콘 오일, 알콕시-개질 실리콘 오일, 카르비놀-개질 실리콘 오일, 아미노-개질 실리콘 오일 및 불소-개질 실리콘 오일, 및 이들의 혼합물을 포함한다.

[0019] 실리콘 오일의 점도는 실온 (*예를들면*, 20-27℃)에서 약 10 내지 약 1000 센티스톡스, 또는 약 50 내지 약 500 센티스톡스, 또는, 더욱 바람직하게는 약 200 내지 약 400 센티스톡스이다.

[0020] 더욱 바람직한 실시태양들에서, 오일과 무기 미세 분말의 예비-혼합 없이 실리콘 오일 및 무기 미세 분말은 수지 미립자들과 혼합기에서 직접 혼합된다. 이러한 방식으로, 실리콘 오일은 단지 무기 미립자들 대신 개별 토너 입자들을 도포할 수 있다. 이에 따라 세정 블레이드 및 수광체 표면 사이 계면에 더욱 효과적인 오일 전달이 가능하다. 본 발명자들은 토너 입자들과 혼합 전에 오일과 무기 미세 분말을 예비-혼합할 때보다 토너 회분 내에서 오일 분포 균일성이 더욱 양호하다는 것을 알았다. 예비-혼합의 경우, 높은 범주의 실리콘 오일을 가지는 무기 미립자들은 이송용기 바닥에 침강하는 경향이 있어, 최상부에는 입자들이 불량하게 도포된다. 유성화 무기 미립자들 이송용기 전체가 최종 토너 혼합에 사용되지 않는 한, 완성 토너에서 오일 함량은 회분마다 상당히 달라질 수 있다. 무기 미세 분말과 병행하여토너 혼합 단계에서 오일을 첨가하여, 회분에서의 및 회분마다의 오일 균일성이 상당히 개선된다.

[0021] 실리콘 오일 조합 방법과 무관하게, 최종 토너는 혼합 토너 중500 내지 3500 ppm의 실리콘 오일, 또는 혼합 토너 중 1000 내지 3000 ppm의 실리콘 오일, 또는, 더욱 바람직하게는, 혼합 토너 중 1800 내지 2700 ppm의 실리콘 오일을 함유한다. 1800 ppm 이하의 실리콘 오일은 충분한 윤활성을 세정 시스템에 제공하지 못하여 세정 결함을 발생시킬 수 있다. 2700 ppm 이상의 실리콘 오일은 토너의 마찰대전을 감소시키기 시작하여 더 높은 배경 현상 및 밀도 감소를 초래한다. 실리콘 오일 함량은 하기 케로센 추출법으로 측정한다:

[0022] 박스 교반기에서 25 ml 케로센으로 각각 0.5g 토너 시료 2종을 1 시간 동안 추출하였다. 정확한 시료 중량을 기록하였다. 시료들을 4000 rpm으로 4 분 동안 원심분리하였다. 상등액에 대하여 ICP로 Si 함량을 분석하였다. DOW PMX-200 350cs 오일을 사용하여 교정곡선을 구성하였다.

[0023] 바인더 수지, 착색제 및 무기 미세 분말 외에도, 토너는 왁스 및/또는 하나 이상의 첨가제들을 더욱 포함할 수 있다.

[0024] 실시태양들에서, 수지 피복 담체 및 토너를 포함하는 현상제가 개시되고, 상기 토너는, 제한적이지는 않지만, 라텍스 수지, 왁스 및 중합체 쉘을 함유한 유화 응집체 토너이다.

[0025] 실시태양들에서, 라텍스 수지는 제1 및 제2 단량체 조성물로 구성된다. 제1 단량체 조성물 및 제2 단량체 조성물 제조에 있어서 임의의 적합한 단량체 또는 단량체 혼합물이 선택될 수 있다. 제1 단량체 조성물에 대한 단량체 또는 단량체 혼합물은 제2 단량체 조성물과는 독립적으로 선택되고 반대의 경우도 그러하다. 제1 및/또는 제2 단량체 조성물들에 대한 예시적 단량체들은, 제한적이지 않지만, 폴리에스테르, 스티렌, 알킬 아크릴레이트, 예컨대, 메틸 아크릴레이트, 에틸 아크릴레이트, 부틸 아릴레이트, 이소부틸 아크릴레이트, 도데실 아크릴레이트, n-옥틸 아크릴레이트, 2-클로로에틸 아크릴레이트; β-카르복시 에틸 아크릴레이트 (β-CEA), 페닐 아크릴레이트, 메틸 알파클로로아크릴레이트, 메틸 메타크릴레이트, 에틸 메타크릴레이트 및 부틸 메타크릴레이트; 부타디엔; 이소프렌; 메타크릴로니트릴; 아크릴로니트릴; 비닐 에테르, 예컨대, 비닐 메틸 에테르, 비닐 이소부틸 에테르, 비닐 에틸 에테르 및 기타 등; 비닐 에스테르, 예컨대, 비닐 아세테이트, 비닐 프로피오네이트, 비닐 벤조에이트 및 비닐 부티레이트; 비닐 케톤, 예컨대, 비닐 메틸 케톤, 비닐 헥실 케톤 및 메틸 이소프로페닐 케톤; 비닐리덴 할라이드, 예컨대, 염화비닐리덴 및 염불화비닐리덴; N-비닐 인돌; N-비닐 피롤리돈; 메타크릴레이트; 아크릴산; 메타크릴산; 아크릴아미드; 메타크릴아미드; 비닐피리딘; 비닐피롤리돈; 염화비닐-N-메틸피리디늄; 비닐 나프탈렌; p-염화스티렌; 염화비닐; 브롬화비닐; 불화비닐; 에틸렌; 프로필렌; 부틸렌; 이소부틸렌; 및 기타 등, 및 이들의 혼합물을 포함한다. 단량체 혼합물이 사용되는 경우, 전형적으로 라텍스 중합체는 공중합체이다.

[0026] 일부 실시태양들에서, 제1 단량체 조성물 및 제2 단량체 조성물은 독립적으로 2 이상의 상이한 단량체들로 구성된다. 따라서 라텍스 중합체는 공중합체를 포함한다. 이러한 라텍스 공중합체 예시로는 폴리(스티렌-n-부틸 아크릴레이트-β-CEA), 폴리(스티렌-알킬 아크릴레이트), 폴리(스티렌-1,3-디엔), 폴리(스티렌-알킬 메타크릴레이트), 폴리(알킬 메타크릴레이트-알킬 아크릴레이트), 폴리(알킬 메타크릴레이트-아릴 아크릴레이트), 폴리(아릴 메타크릴레이트-알킬 아크릴레이트), 폴리(알킬 메타크릴레이트), 폴리(스티렌-알킬 아크릴레이트-아크릴로니트릴), 폴리(스티렌-1,3-디엔-아크릴로니트릴), 폴리(알킬 아크릴레이트-아크릴로니트릴), 폴리(스티렌-부타디엔), 폴리(메틸스티렌-부타디엔), 폴리(메틸 메타크릴레이트-부타디엔), 폴리(에틸 메타크릴레이트-부타디엔), 폴리(프로필 메타크릴레이트-부타디엔), 폴리(부틸 메타크릴레이트-부타디엔), 폴리(메틸 아크릴레이트-부타디엔), 폴리(에틸 아크릴레이트-부타디엔), 폴리(프로필 아크릴레이트-부타디엔), 폴리(부틸 아크릴레이트-부타디엔), 폴리(스티렌-이소프렌), 폴리(메틸스티렌-이소프렌), 폴리(메틸 메타크릴레이트-이소프렌), 폴리(에틸 메타크릴레이트-이소프렌), 폴리(프로필 메타크릴레이트-이소프렌), 폴리(부틸 메타크릴레이트-이소프렌), 폴리(메틸 아크릴레이트-이소프렌), 폴리(에틸 아크릴레이트-이소프렌), 폴리(프로필 아크릴레이트-이소프렌), 폴리(부틸 아크릴레이트-이소프렌); 폴리(스티렌-프로필 아크릴레이트), 폴리(스티렌-부틸 아크릴레이트), 폴리(스티렌-부타디엔-아크릴로니트릴), 폴리(스티렌-부틸 아크릴레이트-아크릴노니트릴), 및 기타 등을 포함한다.

[0027] 실시태양들에서, 제1 단량체 조성물 및 제2 단량체 조성물은 실질적으로 수불용성, 예컨대, 소수성이고, 반응 용기에 첨가될 때 적절하게 교반하여 수상에서 분산된다.

[0028] 제1 단량체 조성물 및 제2 단량체 조성물의 중량비는 약 0.5:99.5 내지 약 25:75, 약 1:99 내지 약 10:90 범위를 포함한 약 0.1:99.9 내지 약 50:50이다.

[0029] 실시태양들에서, 제1 단량체 조성물 및 제2 단량체 조성물은 동일할 수 있다. 제1/제2 단량체 조성물의 예시로는 스티렌 및 알킬 아크릴레이트를 포함하는 혼합물, 예컨대, 스티렌, n-부틸 아크릴레이트 및 β-CEA로 구성되는 혼합물이다. 단량체들 총 중량 기준으로, 스티렌은 더 많거나 적을 수 있지만 약 1% 내지 약 99%, 약 50% 내지 약 95%, 약 70% 내지 약 90% 존재하고; 알킬 아크릴레이트, 예컨대, n-부틸 아크릴레이트는, 더 많거나 적을 수 있지만 약 1% 내지 약 99%, 약 5% 내지 약 50%, 약 10% 내지 약 30% 존재한다.

[0030] 실시태양들에서, 수지는 선택적인 촉매 존재에서 디올 및 이산의 반응으로 형성되는 폴리에스테르 수지일 수 있다. 결정질 폴리에스테르 형성에적합한 유기 디올은 약 2 내지 약 36개의 탄소원자들을 가지는 지방족 디올, 예컨대 1,2-에탄디올, 1,3-프로판디올, 1,4-부탄디올, 1,5-펜탄디올, 1,6-헥산디올, 1,7-헵탄디올, 1,8-옥탄디올, 1,9-노난디올, 1,10-데칸디올, 1,12-도데칸디올 및 기타 등; 알칼리 술포-지방족 디올 예컨대 소디오 2-술포-1,2-에탄디올, 리티오 2-술포-1,2-에탄디올, 포타시오 2-술포-1,2-에탄디올, 소디오 2-술포-1,3-프로판디올, 리티오 2-술포-1,3-프로판디올, 포타시오 2-술포-1,3-프로판디올, 이들의 혼합물, 및 기타 등을 포함한다. 지방족 디올은, 예를들면, 약 40 내지 약 60 몰%, 실시태양들에서 약 42 내지 약 55 몰%, 실시태양들에서 약 45 내지 약 53 몰% 함량으로 선택되고 (상기 범위 외에도 사용 가능), 알칼리 술포-지방족 디올은 수지의 약 0 내지 약 10 몰%, 실시태양들에서 약 1 내지 약 4 몰% 함량에서 선택된다.

[0031] 결정질 수지 제조에 선택되는 비닐 이산 또는 비닐 디에스테르를 포함한 유기 이산 또는 디에스테르의 예시로는 옥살산, 숙신산, 글루타르산, 아디프산, 수베르산, 아젤라산, 세바스산, 푸마르산, 디메틸 푸마레이트, 디메틸 이타코네이트, cis-1,4-디아세톡시-2-부텐, 디에틸 푸마레이트, 디에틸 말레에이트, 프탈산, 이소프탈산, 테레프탈산, 나프탈렌-2,6-디카르복실산, 나프탈렌-2,7-디카르복실산, 시클로헥산 디카르복실산, 말론산 및 메사콘산, 디에스테르 또는 이들의 무수물; 및 알칼리 술포-유기 이산 예컨대 디메틸-5-술포-이소프탈레이트의 나트륨, 리튬 또는 칼륨염, 디알킬-5-술포-이소프탈레이트-4-술포-1,8-나프탈산 무수물, 4-술포-프탈산, 디메틸-4-술포-프탈레이트, 디알킬-4-술포-프탈레이트, 4-술포페닐-3,5-디카르보메톡시벤젠, 6-술포-2-나프틸-3,5-디카르보메톡시벤젠, 술포-테레프탈산, 디메틸-술포-테레프탈레이트, 5-술포-이소프탈산, 디알킬-술포-테레프탈레이트, 술포에탄디올, 2-술포프로판디올, 2-술포부탄디올, 3-술포펜탄디올, 2-술포헥산디올, 3-술포-2-메틸펜탄디올, 2-술포-3,3-디메틸펜탄디올, 술포-p-히드록시벤조산, N,N-비스(2-히드록시에틸)-2-아미노 에탄 술폰산염, 또는 이들의 혼합물을 포함한다. 유기 이산은, 예를들면, 실시태양들에서 약 40 내지 약 60 몰%, 실시태양들에서 약 42 내지 약 52 몰%, 실시태양들에서 약 45 내지 약 50 몰% 함량으로 선택되고, 알칼리 술포-지방족 이산은 수지의 약 1 내지 약 10 몰% 함량으로 선택된다.

[0032] 결정질 수지의 예시로는 폴리에스테르, 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리올레핀, 폴리에틸렌, 폴리부틸렌, 폴리이소부티레이트, 에틸렌-프로필렌 공중합체, 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체, 폴리프로필렌, 이들의 혼합물, 및 기타 등을 포함한다. 특정 결정질 수지는 폴리에스테르계, 예컨대 폴리(에틸렌-아디페이트), 폴리(프로필렌-아

디페이트), 폴리(부틸렌-아디페이트), 폴리(펜틸렌-아디페이트), 폴리(헥실렌-아디페이트), 폴리(옥틸렌-아디페이트), 폴리(에틸렌-숙시네이트), 폴리(프로필렌-숙시네이트), 폴리(부틸렌-숙시네이트), 폴리(펜틸렌-숙시네이트), 폴리(헥실렌-숙시네이트), 폴리(옥틸렌-숙시네이트), 폴리(에틸렌-세바케이트), 폴리(프로필렌-세바케이트), 폴리(부틸렌-세바케이트), 폴리(펜틸렌-세바케이트), 폴리(헥실렌-세바케이트), 폴리(옥틸렌-세바케이트), 폴리(데실렌-세바케이트), 폴리(데실렌-데카노에이트), 폴리(에틸렌-데카노에이트), 폴리(에틸렌 도데카노에이트), 폴리(노닐렌-세바케이트), 폴리(노닐렌-데카노에이트), 코폴리(에틸렌-푸마레이트)-코폴리(에틸렌-세바케이트), 코폴리(에틸렌-푸마레이트)-코폴리(에틸렌-데카노에이트), 코폴리(에틸렌-푸마레이트)-코폴리(에틸렌-도데카노에이트), 알칼리 코폴리(5-술포이소프탈로일)-코폴리(에틸렌-아디페이트), 알칼리 코폴리(5-술포이소프탈로일)-코폴리(프로필렌-아디페이트), 알칼리 코폴리(5-술포이소프탈로일)-코폴리(부틸렌-아디페이트), 알칼리 코폴리(5-술포-이소프탈로일)-코폴리(펜틸렌-아디페이트), 알칼리 코폴리(5-술포-이소프탈로일)-코폴리(헥실렌-아디페이트), 알칼리 코폴리(5-술포-이소프탈로일)-코폴리(옥틸렌-아디페이트), 알칼리 코폴리(5-술포-이소프탈로일)-코폴리(에틸렌-아디페이트), 알칼리 코폴리(5-술포-이소프탈로일)-코폴리 (프로필렌-아디페이트), 알칼리 코폴리(5-술포-이소프탈로일)-코폴리(부틸렌-아디페이트), 알칼리 코폴리(5-술포-이소프탈로일)-코폴리(펜틸렌-아디페이트), 알칼리 코폴리(5-술포-이소프탈로일)-코폴리(헥실렌-아디페이트), 알칼리 코폴리(5-술포-이소프탈로일)-코폴리(옥틸렌-아디페이트), 알칼리 코폴리(5-술포이소프탈로일)-코폴리(에틸렌-숙시네이트), 알칼리 코폴리(5-술포이소프탈로일)-코폴리(프로필렌-숙시네이트), 알칼리 코폴리(5-술포이소프탈로일)-코폴리(부틸렌-숙시네이트), 알칼리 코폴리(5-술포이소프탈로일)-코폴리(펜틸렌-숙시네이트), 알칼리 코폴리(5-술포이소프탈로일)-코폴리(헥실렌-숙시네이트), 알칼리 코폴리(5-술포이소프탈로일)-코폴리(옥틸렌-숙시네이트), 알칼리 코폴리(5-술포-이소프탈로일)-코폴리(에틸렌-세바케이트), 알칼리 코폴리(5-술포-이소프탈로일)-코폴리(프로필렌-세바케이트), 알칼리 코폴리(5-술포-이소프탈로일)-코폴리(부틸렌-세바케이트), 알칼리 코폴리(5-술포-이소프탈로일)-코폴리(펜틸렌-세바케이트), 알칼리 코폴리(5-술포-이소프탈로일)-코폴리(헥실렌-세바케이트), 알칼리 코폴리(5-술포-이소프탈로일)-코폴리(옥틸렌-세바케이트), 알칼리 코폴리(5-술포-이소프탈로일)-코폴리(에틸렌-아디페이트), 알칼리 코폴리(5-술포-이소프탈로일)-코폴리(프로필렌-아디페이트), 알칼리 코폴리(5-술포-이소프탈로일)-코폴리(부틸렌-아디페이트), 알칼리 코폴리(5-술포-이소프탈로일)-코폴리(펜틸렌-아디페이트), 알칼리 코폴리(5-술포-이소프탈로일)-코폴리(헥실렌-아디페이트), 폴리(옥틸렌-아디페이트)을 포함하고, 알칼리는 나트륨, 리튬 또는 칼륨과 같은 금속이다. 폴리아미드 예시로는 폴리(에틸렌-이디파미드), 폴리(프로필렌-이디파미드), 폴리(부틸렌-이디파미드), 폴리(펜틸렌-이디파미드), 폴리(헥실렌-이디파미드), 폴리(옥틸렌-이디파미드), 폴리(에틸렌-숙신이미드), 및 폴리(프로필렌-세베카미드)를 포함한다. 폴리이미드 예시로는 폴리(에틸렌-아디피미드), 폴리(프로필렌-아디피미드), 폴리(부틸렌-아디피미드), 폴리(펜틸렌-아디피미드), 폴리(헥실렌-아디피미드), 폴리(옥틸렌-아디피미드), 폴리(에틸렌-숙신이미드), 폴리(프로필렌-숙신이미드), 및 폴리(부틸렌-숙신이미드)를 포함한다.

[0033] 결정질 수지는, 예를들면, 토너 성분들의 약 5 내지 약 50 중량%, 실시태양들에서 약 10 내지 약 35 중량% 함량으로 존재한다. 결정질 수지는 다양한 융점들, 예를들면, 약 30℃ 내지 약 120℃, 실시태양들에서 약 50℃ 내지 약 90℃을 가진다. 결정질 수지의 수평균분자량 (M_n)은, 겔투과크로마토그래피 (GPC) 측정에 의하면, 예를들면, 약 1,000 내지 약 50,000, 실시태양들에서 약 2,000 내지 약 25,000이고, 중량평균분자량 (M_w)은, 폴리스티렌 표준물을 이용한 겔투과 크로마토그래피 측정에 의하면 예를들면, 약 2,000 내지 약 100,000, 실시태양들에서 약 3,000 내지 약 80,000이다. 결정질 수지의 분자량 분포 (M_w/M_n)는, 예를들면, 약 2 내지 약 6, 실시태양들에서 약 3 내지 약 4이다.

[0034] 실시태양들에서, 적합한 비결정질 수지는 폴리에스테르, 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리올레핀, 폴리에틸렌, 폴리부틸렌, 폴리이소부티레이트, 에틸렌-프로필렌 공중합체, 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체, 폴리프로필렌, 이들의 조합, 및 기타 등을 포함한다. 사용 가능한 비결정질 수지 예시로는 알칼리 술폰화-폴리에스테르 수지, 분지형 알칼리 술폰화-폴리에스테르 수지, 알칼리 술폰화-폴리이미드 수지, 및 분지형 알칼리 술폰화-폴리이미드 수지를 포함한다. 알칼리 술폰화 폴리에스테르 수지는 실시태양들에서, 예컨대 코폴리(에틸렌-테레프탈레이트)-코폴리(에틸렌-5-술포-이소프탈레이트), 코폴리(프로필렌-테레프탈레이트)-코폴리(프로필렌-5-술포-이소프탈레이트), 코폴리(디에틸렌-테레프탈레이트)-코폴리(디에틸렌-5-술포-이소프탈레이트), 코폴리(프로필렌-디에틸렌-테레프탈레이트)-코폴리(프로필렌-디에틸렌-5-술포이소프탈레이트), 코폴리(프로필렌-부틸렌-테레프탈레이트)-코폴리(프로필렌-부틸렌-5-술포-이소프탈레이트), 코폴리(프로폭시화 비스페놀-A-푸마레이트)-코폴리(프로폭시화 비스페놀 A-5-술포-이소프탈레이트), 코폴리(에톡시화 비스페놀-A-푸마레이트)-코폴리(에톡시화 비스페놀-A-5-술포-이소프탈레이트), 및 코폴리(에톡시화 비스페놀-A-말레에이트)-코폴리(에톡시화 비스페놀-A-5-술포

-이소프탈레이트)의 금속 또는 알칼리염은 유용하고, 알칼리 금속은, 예를들면, 나트륨, 리튬 또는 칼륨이온이다.

[0035] 실시태양들에서, 상기된 바와 같이, 불포화 비결정질 폴리에스테르 수지는 라텍스 수지로 사용된다. 또한, 실시태양들에서, 결정질 폴리에스테르 수지는 결합 수지에 함유된다. 결정질 폴리에스테르 수지는 산(디카르복실산) 성분 및 알코올 (디올) 성분으로부터 합성된다. "산-유도 성분"이란 폴리에스테르 수지 합성 전에 원래 산 성분인 구성 잔기를 의미하고 "알코올-유도 성분"이란 폴리에스테르 수지 합성 전에 원래 알코올 성분인 구성 잔기를 의미한다.

[0036] 결정질 폴리에스테르 수지는 통상의 공지 방법으로상기 단량체 성분들에서 선택된 성분들의 조합에서 합성된다. 예시적 방법은 에스테르 교환 방법 및 직접 폴리축합 방법을 포함하고, 이는 단독 또는 조합적으로 적용될 수 있다. 산 성분 및 알코올 성분이 반응할 때 몰비 (산 성분/알코올 성분)는 반응 조건들에 따라 달라진다. 몰비는 직접 폴리축합반응에서 보통 약 1/1이다. 에스테르 교환 방법에서, 단량체 예컨대 진공 증류되는 에틸렌 글리콜, 네오펜틸 글리콜 또는 시클로헥산디메탄올은 과잉 사용될 수 있다.

[0037] 본 발명에 의한 라텍스 및 왁스 분산액 제조에 임의의 적합한 계면활성제가 사용된다. 유화 시스템에 따라, 임의의 바람직한 비이온성 또는 이온성 계면활성제 예컨대 음이온성 또는 양이온성 계면활성제가 고려될 수 있다.

[0038] 음이온성 계면활성제는 임의의 바람직하거나 유효 함량으로, 예를들면, 라텍스 중합체 제조에 사용되는 총 단량체들의 적어도 약 0.01중량%, 적어도 약 0.1중량%; 및 약 10중량% 이하, 약 5중량% 이하 사용되지만, 이들 범위 외에서도 가능하다.

[0039] 임의의 적합한 개시제 또는 개시제들 혼합물이 라텍스 공정 및 토너 공정에서 선택된다. 실시태양들에서, 개시제는 공지 자유 라디칼 중합 개시제들에서 선택된다. 자유 라디칼 개시제는 약 30℃ 이상으로 가열되면 자유 라디칼 종들을 제공할 수 있고 자유 라디칼 중합 공정을 개시할 수 있는 임의의 자유 라디칼 중합 개시제 및 이들의 혼합물일 수 있다.

[0040] 수용성 자유 라디칼 개시제들이 유화 중합 반응들에서 사용되지만, 기타 자유 라디칼 개시제들 또한 적용될 수 있다. 더욱 전형적인 자유 라디칼 개시제들은, 제한적이지 않지만, 과황산암모늄, 과산화수소, 과산화아세틸, 과산화쿠밀, 과산화tert-부틸, 과산화프로피오닐, 과산화벤조일, 과산화클로로벤조일, 과산화디클로로벤조일, 과산화브로모메틸벤조일, 과산화라우로일, 과황산나트륨, 과황산칼륨, 과탄산디이소프로필 및 기타 등을 포함한다.

[0041] 중합되는 단량체들 총 중량 기준으로, 더 많거나 더 적을수 있지만 개시제는 약 0.1% 내지 약 5%, 약 0.4% 내지 약 4%, 약 0.5% 내지 약 3% 존재할 수 있다.

[0042] 선택적으로 사슬전달제가 사용되어 라텍스 중합도, 따라서 본 발명에 의한 라텍스 공정 및/또는 토너 공정에서 생성 라텍스의 분자량 및 분자량 분포를 조절한다. 이해될 수 있는 바와 같이, 사슬전달제는 라텍스 중합체 일부가 된다.

[0043] 실시태양들에서, 사슬전달제는 탄소-황 공유결합을 가진다. 탄소-황 공유결합은 적외선흡수스펙트럼에서 파수 범위 500 내지 800cm^{-1} 에서 흡수피크를 가진다. 사슬전달제가 라텍스에 조합되고 라텍스로부터 토너가 제조되면, 흡수피크는, 예를들면, 파수 범위 400 내지 4,000cm^{-1}로 변경된다.

[0044] 이러한 사슬전달제들의 예시로는, 제한적이지 않지만, 도데칸티올, 부탄티올, 이소옥틸-3-메르캅토프로피오네이트, 2-메틸-5-t-부틸-티오페놀, 사염화탄소, 사브롬화탄소 및 기타 등을 포함한다.

[0045] 피중합 단량체들 총 중량 기준으로, 더 많이 또는 더 적게 존재할 수 있지만 사슬전달제는 약 0.1% 내지 약 7%, 약 0.5% 내지 약 6%, 약 1.0% 내지 약 5% 존재한다.

[0046] 실시태양들에서, 선택적으로 분지화제가 제1/제2 단량체 조성물에 포함되어 목표 라텍스의 분지 구조를 조절한다. 예시적 분지화제들은, 제한적이지 않지만, 데칸디올 디아크릴레이트 (ADOD), 트리메틸올프로판, 펜타에리트리톨, 트리멜리트산, 피로멜리트산 및 이들의 혼합물을 포함한다.

[0047] 피중합 단량체들 총 중량 기준으로, 분지화제는 더 많이 또는 더 적게 존재할 수 있지만 약 0% 내지 약 2%, 약 0.05% 내지 약 1.0%, 약 0.1% 내지 약 0.8% 존재한다.

[0048] 본 발명의 라텍스 공정 및 토너 공정에서, 유화는 임의의 적합한 공정, 예컨대, 상승 온도에서 혼합에 의해 진

행된다. 예를들면, 유화 혼합물은 약 200 내지 약 400rpm으로 설정된 균질기에서 약 40℃ 내지 약 80℃로 약 1 분내지 약 20 분 동안 혼합된다.

[0049] 임의 유형의 반응기가 제한 없이 사용될 수 있다. 반응기는 조성물들을 교반할 수 있는 수단, 예컨대, 임펠러를 포함한다. 반응기는 적어도 하나의 임펠러를 포함한다. 라텍스 및/또는 토너 형성을 위하여, 공정 중에 임펠러들이 유효 혼합 속도 약 10 내지 약 1,000rpm으로 작동되도록 반응기가 조작된다.

[0050] 단량체 첨가 완료 후, 라텍스는 냉각되기 전에 일정 주기 동안, 예를들면 약 10 내지 약 300 분 동안 조건들을 유지하여 안정화된다. 선택적으로, 상기 공정에 의해 형성된 라텍스는 예를들면, 응집, 용해 및 침강, 여과, 세척, 건조 또는 기타 등본 분야에서 알려진 표준 방법들로 분리된다.

[0051] 본 개시 라텍스는 공지 방법들에 의해 토너, 잉크 및 현상제 형성을 위한 유화-응집-합체 공정에 사용된다. 본 개시 라텍스는 다양한 토너 성분들, 예컨대, 왁스 분산액, 응집제, 선택적인 실리카, 선택적인 전하 개선 첨가제 또는 전하 조절 첨가제, 선택적인 계면활성제, 선택적인 유화제, 선택적인 유동 첨가제 및 기타 등과 용융 또는 달리 혼합될 수 있다. 선택적으로, 라텍스 (예를들면 약 40% 고형량)는 원하는 고형량 (예를들면 약 12 내지 약 15중량% 고형량)으로 희석된 후, 토너 조성물에 배합된다.

[0052] 총 토너 중량 기준으로, 더 많이 또는 더 적게 존재할 수 있지만 라텍스는 약 50% 내지 약 100%, 약 60% 내지 약 98%, 약 70% 내지 약 95% 함량으로 존재한다.

[0053] 다양한 공지 적합한 착색제들, 예컨대 염료, 안료, 염료혼합물, 안료혼합물, 염료 및 안료 혼합물 및 기타 등이 토너에 함유될 수 있다. 토너 중에 착색제는, 예를들면, 토너의 약 0.1 내지 약 35중량%, 약 1 내지 약 15중량%, 약 3 내지 약 10중량% 포함되지만, 사익 범위 외에서도 적용될 수 있다.

[0054] 적합한 착색제들의 예시로서, 카본블랙 예컨대 REGAL 330®; 자철석, 예컨대, Mobay 자철석 MO8029™ 및 MO8060™; Columbian 자철석; MAPICO BLACKS™, 표면-처리 자철석; Pfizer 자철석 CB4799™, CB5300™, CB5600™ 및 MCX6369™; Bayer 자철석, BAYFERROX 8600™ 및 8610™; Northern Pigments 자철석, NP-604™ 및 NP-608™; Magnox 자철석 TMB-100™ 또는 TMB-104™; 및 기타 등이 예시된다. 유색 안료로서, 시안, 마젠타, 황색, 적색, 녹색, 갈색, 청색 또는 이들의 혼합물에서 선택될 수 있다. 일반적으로, 시안, 마젠타 또는 황색 안료 또는 염료, 또는 이들의 혼합물이 사용된다. 안료 또는 안료는 수성 안료 분산제이다.

[0055] 중합체 수지 외에도, 본 발명의 토너는 왁스를 더욱 포함하며, 이는 단일 유형의 왁스 또는 2 이상의 상이한 왁스들의 혼합물일 수 있다. 단일 왁스는 토너 배합물에 첨가되어, 예를들면, 특정 토너 특성들, 예컨대, 토너 입자 형상, 토너 입자 표면 상에 왁스 존재 및 함량, 대전 및/또는 융착 특성, 광택, 스트리핑, 오프셋 특성들 및 기타 등을 개선시킨다. 대안으로, 왁스들 조합물이 첨가되어 토너 조성물의 다중 특성들을 제공한다.

[0056] 포함되는 경우, 왁스는, 예를들면, 토너 입자들의 약 1wt% 내지 약 25wt%, 실시태양들에서, 약 5wt% 내지 약 20wt%로 존재한다.

[0057] 선택 가능한 왁스는, 예를들면, 중량 평균 분자량이 약 500 내지 약 20,000, 실시태양들에서 약 1,000 내지 약 10,000인 왁스를 포함한다. 사용 가능한 왁스는, 예를들면, 폴리올레핀, 예컨대 Allied Chemical and Petrolite Corporation에서 상업적으로 입수되는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 및 폴리부텐 왁스, 예를들면 Baker Petrolite의 폴리왁스™ 폴리에틸렌 왁스, Michaelman, Inc. 및 the Daniels Products Company에서 입수되는 왁스 유화제, Eastman Chemical Products, Inc. 에서 상업적으로 입수되는 EPOLENE N-15™, 및 VISCOL 550-P™, Sanyo Kasei K. K. 에서 입수되는 낮은 중량 평균 분자량 폴리프로필렌; 식물성 왁스, 예컨대, 카르나우바 왁스, 라이스 왁스, 칸델릴라 왁스, 옻나무 (sumacs) 왁스 및 호호바 오일; 동물성 왁스, 예컨대, 밀랍; 광물성 왁스 및 석유계 왁스, 예컨대, 몬탄 왁스, 지랍, 세레신, 파라핀 왁스, 미결정질 왁스 및 피셔-트로프슈 왁스; 고급 지방산 및 고급 알코올에서 획득되는 에스테르 왁스, 예컨대, 스테아릴 스테아레이트 및 베헤닐 베헤네이트; 고급 지방산 및 일가 또는 다가 저급 알코올에서 획득되는 에스테르 왁스, 예컨대, 부틸 스테아레이트, 프로필 올레에이트, 글리세리드 모노스테아레이트, 글리세리드 디스테아레이트, 펜타에리트리톨 테트라 베헤네이트; 고급 지방산 및 다가 알코올 다합체에서 획득되는 에스테르 왁스, 예컨대, 디에틸렌글리콜 모노스테아레이트, 디프로필렌글리콜 디스테아레이트, 디글리세릴 디스테아레이트 및 트리글리세릴 테트라스테아레이트; 소르비탄 고급 지방산 에스테르 왁스, 예컨대, 소르비탄 모노스테아레이트, 및 콜레스테롤 고급 지방산 에스테르 왁스, 예컨대, 콜레스테릴스테아레이트를 포함한다. 적용 가능한 관능성 왁스의 예시로는, 예를들면, 아민, 아미드, 예를들면, Micro Powder Inc에서 입수되는 AQUA SUPERSLIP 6550™ 및 SUPERSLIP 6530™, 불소화 왁스, 예를

들면, Micro Powder Inc에서 입수되는 POLYFLUO 190™, POLYFLUO 200™, POLYSILK 19™ 및 POLYSILK 14™, 혼합 불소화, 아미드 왁스, 예를들면, Micro Powder Inc. 에서 입수되는 MICROSPERSION 19™, 이미드, 에스테르, 4차 아민, 카르복실산 또는 아크릴 중합체 유화, 예를들면 SC Johnson Wax 에서 모두 입수되는 JONCRYL 74™, 89™, 130™, 537™ 및 538™, 및 Allied Chemical 및 Petrolite Corporation 및 SC Johnson Wax에서 입수되는 염화 폴리프로필렌 및 폴리에틸렌을 포함한다. 실시태양들에서 상기 왁스의 혼합물 및 조합물 또한 적용 가능하다. 왁스는, 예를들면, 융착 롤 이형제로서 포함된다.

[0058] 토너 조성물은 토너 수지 입자들, 및 안료 입자들 또는 착색제들의 용융 혼합, 이어 기계적 분쇄를 포함한 여러 공지 방법들로 제조된다. 다른 방법들은 본 분야에 공지된 것들 예컨대 용융 분산, 분산 중합, 현탁 중합, 압출, 및 유화/응집 공정들을 포함한다.

[0059] 이후 생성된 토너 입자들은 현상제 조성물로 배합된다. 토너 입자들은 담체 입자들과 혼합되어 2성분계 현상제 조성물로 완성된다.

[0060] 실시태양들에서, 전하 조절제가 첨가된다. 추가 실시태양들에서, 전하 조절제는 내부 전하 조절제, 예컨대 아크릴계 중합체 전하 조절제이다. 특정 실시태양들에서, 토너는 약 0.5% 내지 7중량%의 내부 전하 조절제를 포함한다.

[0061] 토너는 수지, 왁스, 안료/착색제, 및 하나 이상의 첨가제들을 혼합하여 제조된다. 혼합은 압출장치에서 수행된다. 이후 압출물은, 예를들면 제트 밀에서분쇄되고, 이어 분류되어 원하는 용적 평균 입도, 예를들면, 약 7.5 내지 약 9.5 미크론, 또는 특정 실시태양에서, 약 8.4 ± 0.5 미크론을 가지는 토너를 제공한다. 분류된 토너는 외부 첨가제들과 혼합되고, 특히 Henschel 혼합기에서 배합된 후 토너는 스크린, 예컨대 37 미크론 스크린을 통과하여, 거친 입자들 또는 응집된 첨가제들을 제거한다.

[0062] 실시예 1

[0063] 무기 미세 분말 첨가제 패키지 제조

[0064] 실리콘 오일 (Dow Chemicals에서 입수되는 Dow PMX-200) 및 미세 실리카 (Cabot Corporation에서 입수되는 TG308F)를 혼합기에서 혼합하여 첨가제 패키지를 제조하고 이는 후에 EA 토너 입자들과 혼합된다. 다음과 같은 장비 및 조건들이 적용되었다: 10L Henschel, 툴 - 표준, 툴 속도 - 2550 rpms, 실리카 로딩 - 300 그램.

[0065] 혼합기에 300 그램의 TG308F 실리카로 투입하였다. 실리콘 오일을 오일 대 실리카 비율로 필요한 함량 (ml)을 실린지를 이용하여 첨가하였다. 예를들면, 0.30 ml/g 비율이라면 90 ml 오일이 필요하다. 혼합기를 닫은 후 30초 동안 가동하였다. 임펠러를 끄고 회분을 혼합기에 30초 동안 유지하였다. 임펠러를 켜고 다시 30 초 가동하였다. 이후 임펠러를 끄고 회분을 방출하였다.

[0066] 예비혼합된 오일 실리카로 토너 샘플 제조

[0067] 토너 블렌딩 전에 상기와 같이 실리콘 오일 (Dow PMX-200) 및 미세 실리카 (TG308F)를 예비 혼합하여 장치의 세정 블레이드 부시스템에 오일을 전달할 수 있는 첨가제 조성물를 제조하였다. 사용된 실리카 총량은 혼합되는 토너의1.4중량%이었다. 유성화 실리카 대 비-유성화실리카의 비율은 0.2:1.0 내지 0.8:1.0로 제안되었다. 상기 범위는 블레이드 윤활성에 충분한 오일을 제공하지만, 정전복사 시스템 중 핵심 요소들이 오일로 오염될 정도로 많지는 않은 것이다. 따라서, 유성화 무기 미세 분말 대 비-유성화 무기 미세 분말의 비율은 주의깊게 조정되어야 한다. 50% 유성화 실리카 (토너의0.7중량%) 및 50% 비-유성화 TG308F (0.7중량%)를 사용할 때 성공적인 세정 효과가 관찰되었다. Henshel 혼합기를 이용하여 실리카들 (유성화 및 비-유성화) 혼합물을 토너 입자에 부착시켰다.

[0068] 최종 토너를 꺼내고 37um 메쉬 스크린을 통해 에어-제트로 임의의 거친 입자들을 걸르고 시험기에 투입하였다. 이러한 수지 입자 직경은 평균 5.8 μm이고 원형도 0.988의 거의 구형이었다.

[0069] 실시예 2

[0070] Henshel 혼합기에서, 3.3 파운드의 스티렌/아크릴레이트 수지 입자들, 4.3 그램의 실리콘 오일 (Dow PMX-200), 및 20 그램의 미세 실리카 (Cabot Corp.에서 입수되는 TG308F)를 혼합기에서 투입하고 16 분 동안 2048 rpm으로 혼합하였다. 최종 토너를 꺼내고 37um 메쉬 스크린을 통해 에어-제트로 임의의 거친 입자들을 걸르고 시험기에 투입하였다. 이러한 수지 입자 직경은 평균 5.8 μm이고 원형도 0.988의 거의 구형이었다

[0071] 비교 실시예 3

[0072] Henshel 혼합기에서, 3.3 파운드의 스티렌/아크릴레이트 수지 입자들 및 20 그램의 미세 실리카 (Cabot Corp.에서 입수되는 TG308F)를 16 분 동안 2048 rpm으로 혼합하였다. 최종 토너를 꺼내고 37um 메쉬 스크린을 통해 에어-제트로 임의의 거친 입자들을 걸르고 시험용 기계에 투입하였다. 이러한 수지 입자 직경은 평균 5.8 μm이고 원형도 0.988로 거의 구형이었다

[0073] 상당한 시험을 통해 카트리지 수명에 따라 고체 밀도가 열악해지는 것을 방지하기 위하여 더 높은 원형도가 필요하다는 것을 보였다. 원형도가 감소될수록, 시간 경과에 따른 밀도 안정성은 낮아진다. 실리콘 오일과 혼합되지 않은 실리카에 대하여, 정전복사 카트리지에서 현재 사용되는 부품시장에서의 수광체 및 세정 블레이드들을 이용하여서는 세정 시스템이 이렇게 높은 구형의 입자를 세정할 수 없다.

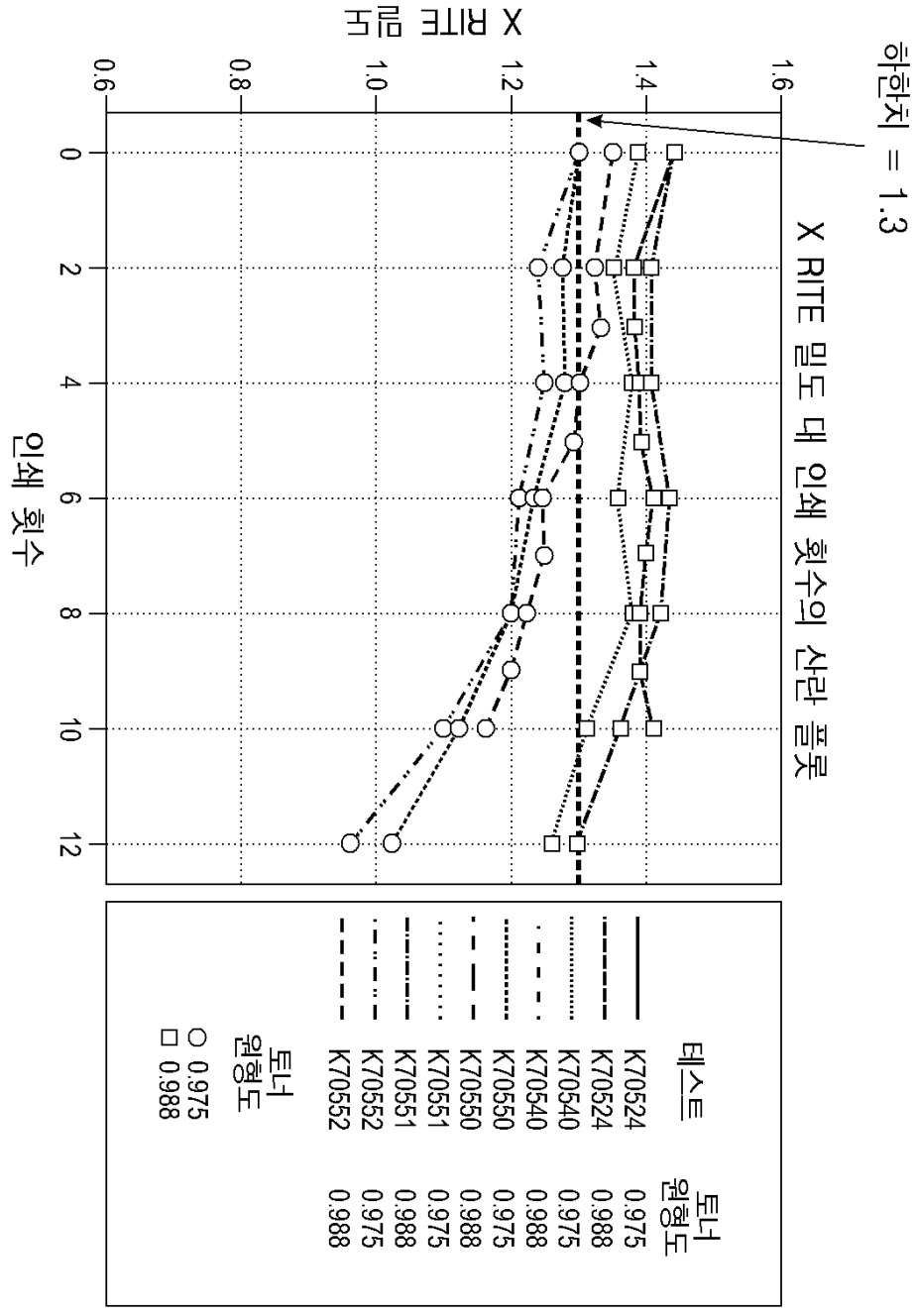
[0074] 도 2는 응력조건 (3 페이지 작업 길이에서 낮은 RH/저온)에서 시험될 때 대조 토너와 비교되는 본 발명 토너들의 상대적인 세정 성능을 보인다. 매 1000 페이지들마다, 투명 테이프를 세정 블레이드 접촉 닙 바로 뒤 위치의 수광체에 부착하고 이어 백지 기재에 부착하였다. 세정 닙에서 생성되는 임의의 세정 줄무늬들 (streaks)이 테이프에 부착되고 백지 기재에 대하여 가시화된다. 각각의 줄무늬를 계수하고 제시된 바와 같이 표에 기록하였다. 도시된 바와 같이, 본 발명의 토너들이 대조 토너보다 일반적으로 양호하게 수행되었다.

[0075] 또한, 도 3 및 4는 총 실리카의 50%를 유성화 실리카로 가지는 토너와 100% 비-유성화실리카를 가지는 토너로 7,000 페이지를 인쇄한 후의 세정 블레이드 에지에 대한 현미경사진들이다. 사진들은 명백하게 대조 토너 (도 3)의 할렬 에지와 비교할 때 본 발명의 토너 (도 4)를 사용할 때 블레이드 에지는 아주 깨끗하다는 것을 보이고 세정 성능이 개선된 것을 나타낸다.

[0076] 시험 결과에서 알 수 있는 바와 같이, 실리콘 오일 첨가로 응력조건에서 세정 기능성이 상당히 개선되었다. 시험들을 통하여 실리콘 오일은 우수한 토너 밀도 및 배경 안정성에 악영향을 주지 않는다는 것을 보였다. 예시적 토너 조성물은 대조로서 작동된 OEM 카트리지와 유사한 밀도 및 배경 성능을 보였다.

도면

도면1


하한치 = 1.3
X RITE 밀도 대 인쇄 횟수의 산란 플롯
X RITE 밀도
인쇄 횟수
0.6
0.8
1.0
1.2
1.4
1.6
0
2
4
6
8
10
12
테스트
토너 원형도
K70524 0.975
K70524 0.988
K70540 0.975
K70540 0.988
K70550 0.975
K70550 0.988
K70551 0.975
K70551 0.988
K70552 0.975
K70552 0.988
토너 원형도
○ 0.975
□ 0.988

도면2

테이프 전이로부터의 세정 줄무늬 개수
인쇄 횟수 (1000S)

샘플	오일 첨가 방법	측정된 오일양 (ppm)	페이지 수득	양호 ▨ 불량															줄무늬/kp (목표 < 0.05)
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
대조 토너 실시예 3	무	0	13787	0.0	0.0	29	18	25	41	60	81										9.529
실시예 1	예비-혼합	955	13431	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5	7	7	3	2			0.247
실시예 2	직접	2130	16105	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.006

도면3



도면4

