



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년06월11일

(11) 등록번호 10-1528319

(24) 등록일자 2015년06월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G03G 9/09 (2006.01) G03G 9/08 (2006.01)

(21) 출원번호

10-2011-0115039

(22) 출원일자

2011년11월07일

심사청구일자

2013년11월07일

(65) 공개번호

10-2012-0085179

(43) 공개일자

2012년07월31일

(30) 우선권주장

JP-P-2011-011068 2011년01월21일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문현

US20050100807 A1*

JP2001049146 A*

US06355390 B1*

US06852460 B2*

*는 심사관에 의하여 인용된 문현

(73) 특허권자

후지제록스 가부시끼가이샤

일본 도쿄도 미나도구 아가사카 9 쿠메 7 반 3 고

(72) 발명자

스기타테 아츠시

일본국 가나가와Ken 미나미아시가라시 다케마초

1600 후지제록스 가부시끼가이샤 내

(74) 대리인

문두현, 문기상

전체 청구항 수 : 총 17 항

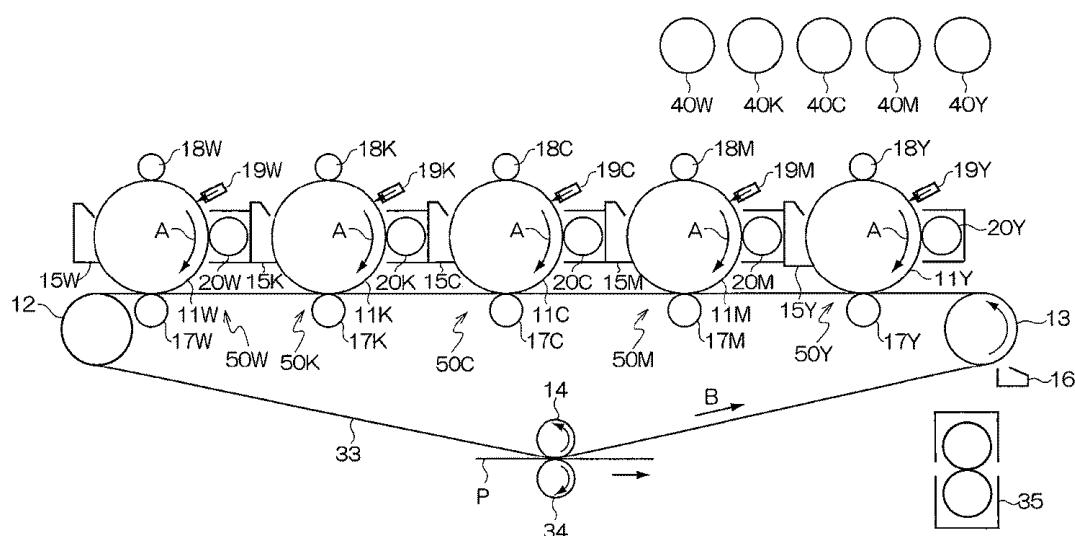
심사관 : 오상균

(54) 발명의 명칭 정전하상 현상용 토너, 정전하상 현상용 현상제, 토너 카트리지, 프로세스 카트리지, 화상 형성 장치, 및, 화상 형성 방법

(57) 요약

본 발명은, 변색에 의한 화상 보관성의 저하를 억제할 수 있는 정전하상 현상용 토너를 제공하는 것을 과제로 한다.

상기 과제의 해결 수단으로서, 루틸(rutile)형 산화티탄과 아나타스(anatase)형 산화티탄을 포함하는 착색제와, 결착 수지를 함유하는 정전하상 현상용 토너를 제공한다.

대표도

명세서

청구범위

청구항 1

정전하상 현상용 토너로서, 결착 수지와, 토너에 분산된 백색 착색제를 함유하고, 상기 착색제가 루틸(rutile)형 산화티탄과 아나타스(anatase)형 산화티탄을 포함하며, 전 착색제에 접하는 루틸형 산화티탄과 아나타스형 산화티탄과의 합계량의 비율은, 80질량% 이상 100질량% 이하인

정전하상 현상용 토너.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 루틸형 산화티탄과 상기 아나타스형 산화티탄과의 비율(질량 기준)이, 90:10 내지 50:50인 정전하상 현상용 토너.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 착색제의 함유량이, 30질량% 이상 60질량% 이하인 정전하상 현상용 토너.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 루틸형 산화티탄과 상기 아나타스형 산화티탄과의 비율(질량 기준)이, 80:20 내지 60:40인 정전하상 현상용 토너.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 루틸형 산화티탄과 상기 아나타스형 산화티탄의 체적평균 입자경은, 100nm 이상 400nm 이하인 정전하상 현상용 토너.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 루틸형 산화티탄과 상기 아나타스형 산화티탄의 체적평균 입자경은, 200nm 이상 300nm 이하인 정전하상 현상용 토너.

청구항 8

제1항에 기재된 정전하상 현상용 토너를 함유하는 정전하상 현상제.

청구항 9

제8항에 있어서,

정전하상 현상용 토너는, 상기 루틸형 산화티탄과 상기 아나타스형 산화티탄과의 비율(질량 기준)이 90:10 내지 50:50인 백색 착색제를 함유하는 정전하상 현상제.

청구항 10

제8항에 있어서,

정전하상 현상용 토너는, 상기 루틸형 산화티탄과 상기 아나타스형 산화티탄의 체적평균 입자경은, 100nm 이상 400nm 이하인 착색제를 함유하는 정전하상 현상용 현상제.

청구항 11

용기 내부에, 제1항에 기재된 정전하상 현상용 토너를 갖고, 화상 형성 장치에 착탈(着脫)되는 토너 카트리지.

청구항 12

제8항에 기재된 정전하상 현상용 현상제를 수납하며, 잠상 유지체 표면에 형성된 정전하상을 상기 정전하상 현상용 현상제에 의해 현상하여 토너상을 형성하는 현상 수단을 구비하며,

화상 형성 장치에 착탈되는 프로세스 카트리지.

청구항 13

잠상 유지체와, 상기 잠상 유지체 표면을 대전하는 대전 수단과, 상기 잠상 유지체 표면에 정전하상을 형성하는 정전하상 형성 수단과, 상기 정전하상을 제8항에 기재된 정전하상 현상용 현상제에 의해 현상하여 토너상을 형성하는 현상 수단과, 상기 토너상을 기록 매체에 전사하는 전사 수단과, 상기 기록 매체에 상기 토너상을 정착하는 정착 수단을 구비하는 화상 형성 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

정전하상 현상용 토너는, 상기 루틸형 산화티탄과 상기 아나타스형 산화티탄과의 비율(질량 기준)이 90:10 내지 50:50인 백색 착색제를 함유하는 화상 형성 장치.

청구항 15

제13항에 있어서,

정전하상 현상용 토너는, 상기 루틸형 산화티탄과 상기 아나타스형 산화티탄의 체적평균 입자경이 100nm 이상 400nm 이하인 착색제를 함유하는 화상 형성 장치.

청구항 16

잠상 유지체 표면을 대전하는 대전 공정과, 상기 잠상 유지체 표면에 정전하상을 형성하는 정전하상 형성 공정과, 상기 정전하상을 제8항에 기재된 정전하상 현상용 현상제에 의해 현상하여 토너상을 형성하는 현상 공정과, 상기 토너상을 기록 매체에 전사하는 전사 공정과, 상기 기록 매체에 상기 토너상을 정착하는 정착 공정을 갖는 화상 형성 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

정전하상 현상용 토너는, 상기 루틸형 산화티탄과 상기 아나타스형 산화티탄과의 비율(질량 기준)이 90:10 내지 50:50인 백색 착색제를 함유하는 화상 형성 방법.

청구항 18

제16항에 있어서,

정전하상 현상용 토너는, 상기 루틸형 산화티탄과 상기 아나타스형 산화티탄의 체적평균 입자경이 100nm 이상 400nm 이하인 착색제를 함유하는 화상 형성 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 정전하상 현상용 토너, 정전하상 현상용 현상제, 토너 카트리지, 프로세스 카트리지, 화상 형성 장치, 및, 화상 형성 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래, 전자사진 프로세스는, 정보화 사회에 있어서의 기기의 발달이나 통신망의 충실에 의해, 복사기 뿐아니라, 오피스의 네트워크 프린터, 퍼스널 컴퓨터의 프린터, 온디맨드 인쇄의 프린터 등에도 널리 이용되며, 백흑, 컬러를 불문하고, 고화질, 고속화, 고신뢰성, 소형화, 경량화, 에너지 절약 성능이 점점 강하게 요구되고 있다.

[0003] 전자사진 프로세스는, 통상, 광도전성 물질을 이용한 감광체(잠상 유지체) 위에 각종 수단에 의해 전기적으로 정전하상을 형성하고, 이 정전하상을 토너를 사용하여 현상하고, 감광체 위의 토너 화상을 중간 전사체를 거쳐 또는 거치지 않고 종이 등의 기록 매체에 전사한 후, 이 전사 화상을 기록 매체에 정착하는 복수의 공정을 거쳐, 정착 화상을 형성하고 있다.

[0004] 고온고습 조건 및 저온저습 조건 중 어느 환경 조건에 있어서도, 각각 대전 특성의 안정화나 차지업(charge-up) 방지성이 뛰어난 정전잠상 현상용 토너를 제공하기 위해서, 바인더 수지 및 자성분을 함유하는 토너 입자에 대해, 소수화도가 다른 제1 소수성 무기 금속 연마제와, 제2 소수성 무기 금속 연마제를 외첩 처리한 것을 특징으로 하는 정전잠상 현상용 토너가 개시되어 있다(예를 들면, 특허문현 1 참조).

[0005] 유동성이 뛰어나고, 대전 분포가 균일하고, 환경 의존성이 적고, 외첩제 이탈이 적고, 캐리어나 마찰 대전 부재를 오염시키지 않는 데다, 토너의 방치 대전량 저하가 적고, 안정한 화상이 얻어지는 정전하상 현상용 토너를 제공하기 위해서, 동일 입자 내에 루틸(rutile)형 산화티탄, 및 아나타스(anatase)형 산화티탄을 갖고, 또한 실란 커플링제로 표면 처리된 처리층을 갖는 소수성 산화티탄을 외부 첨가제로서 함유하는 정전하상 현상용 토너로서, 상기 소수성 산화티탄의 루틸형 산화티탄과 아나타스형 산화티탄과의 비가 질량비로 2:98 내지 45:55의 범위에 있는 것을 특징으로 하는 정전하상 현상용 토너가 개시되어 있다(예를 들면, 특허문현 2 참조).

[0006] 높은 은폐력을 갖는 백색비(非)-자성 토너 입자를 제공하기 위해서, 적어도 50중량부가 폴리에스테르 수지인 토너 수지, 및 당해 토너 수지 100중량부에 대해 65중량부 이상 180중량부 이하의 루틸형 TiO_2 를 함유하여 이루어지는 건조비(非)-자성 토너 입자가 개시되어 있다(예를 들면, 특허문현 3 참조).

[0007] 분산성이 양호하고, 토너에 사용한 경우, 마찰에 의해 매몰하지 않는 외첩용 산화티탄을 제공하기 위해서, 함(含)수산화티탄 및/또는 아나타스형 산화티탄을 함유하는 루틸형 산화티탄으로서, 실란 커플링제로 처리되어 있는 처리층을 갖는 것을 특징으로 하는 소수성 루틸형 산화티탄이 개시되어 있다(예를 들면, 특허문현 4 참조).

[0008] 내광성 등의 환경 안정성이 뛰어난 구상의 착색 입자를 제공하기 위해서, 가시광 영역에 실질적으로 흡수를 가지지 않는 무기 산화물 또는 그 수산화물, 광 또는 열경화성 수지, 및, 착색 성분을 함유하고, 입경이 $0.1\mu m$ 이상 $50\mu m$ 이하인 것을 특징으로 하는 착색 입자가 개시되어 있다(예를 들면, 특허문현 5 참조).

[0009] 화상 결함이 생기기 어렵고, 고농도이고 높은 은폐성을 갖는 정전하상 현상용 토너를 제공하기 위해서, 착색제 와, 결정성 수지 및 비결정성 수지로 이루어지는 결착 수지를 함유하여 이루어지는 백색의 정전하상 현상용 토너로서, 상기 결정성 수지의 토너 중에 있어서의 함유량이 5질량% 이상 25질량% 이하이며, 상기 착색제의 토너 중에 있어서의 함유량이 15질량% 이상 40질량% 이하인 것을 특징으로 하는 정전하상 현상용 토너가 개시되어 있다(예를 들면, 특허문현 6 참조).

[0010] 은폐 특성이 뛰어나고, 또한 토너 비산, 내후성 및 클리닝성도 뛰어난 백색 토너를 제공하기 위해서, 산화알루미늄 및/또는 이산화규소를 함유하는 백색 토너가 개시되어 있다(예를 들면, 특허문현 7 참조).

[0011] 보다 단시간으로 대량의 전식(電飾) 필름을 형성할 수 있는 화상 형성 방법을 제공하기 위해서, 투명 필름 위에 마젠탄, 시안, 엘로우 및 블랙 중의 적어도 1색 이상의 토너를 사용하여 화상을 형성하고, 이어서 상기 투명 필름 위에 상기 화상 상에서 한결같은 백색층을 형성한 것을 특징으로 하는 화상 형성 방법이 개시되어 있다(예를 들면, 특허문현 8 참조).

선행기술문현

특허문현

- [0012]
- (특허문현 0001) 일본 특개2003-248338호 공보
 - (특허문현 0002) 일본 특개2002-214826호 공보
 - (특허문현 0003) 일본 특개2000-056514호 공보
 - (특허문현 0004) 일본 특개2000-128534호 공보
 - (특허문현 0005) 일본 특개2004-018671호 공보
 - (특허문현 0006) 일본 특개2007-033719호 공보
 - (특허문현 0007) 일본 특개평01-105962호 공보
 - (특허문현 0008) 일본 특개평06-186787호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은, 본 구성을 가지지 않는 경우에 비해, 변색에 의한 화상 보관성의 저하를 억제할 수 있는 정전하상 현상용 토너를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0014] 즉, 청구항1에 따른 발명은, 정전하상 현상용 토너로서, 결착 수지와, 착색제를 함유하고, 상기 착색제가 루틸형 산화티탄과 아나타스형 산화티탄을 포함하는 정전하상 현상용 토너이다.

[0015] 청구항2에 따른 발명은, 상기 루틸형 산화티탄과 상기 아나타스형 산화티탄과의 비율(질량 기준)이, 90:10 내지 50:50인 청구항1의 정전하상 현상용 토너이다.

[0016] 청구항3에 따른 발명은, 상기 착색제의 함유량이, 30질량% 이상 60질량% 이하인 청구항1의 정전하상 현상용 토너이다.

[0017] 청구항4에 따른 발명은, 정전하상 현상용 토너가, 백색 토너인 청구항1의 정전하상 현상용 토너이다.

[0018] 청구항5에 따른 발명은, 상기 루틸형 산화티탄과 상기 아나타스형 산화티탄과의 비율(질량 기준)이, 80:20 내지 60:40인 청구항1의 정전하상 현상용 토너이다.

[0019] 청구항6에 따른 발명은, 상기 루틸형 산화티탄과 상기 아나타스형 산화티탄의 체적평균 입자경은, 100nm 이상 400nm 이하인 청구항1의 정전하상 현상용 토너이다.

[0020] 청구항7에 따른 발명은, 상기 루틸형 산화티탄과 상기 아나타스형 산화티탄의 체적평균 입자경은, 200nm 이상 300nm 이하인 청구항1의 정전하상 현상용 토너이다.

[0021] 청구항8에 따른 발명은, 청구항1의 정전하상 현상용 토너를 함유하는 정전하상 현상제이다.

[0022] 청구항9에 따른 발명은, 정전하상 현상용 토너는, 상기 루틸형 산화티탄과 상기 아나타스형 산화티탄과의 비율(질량 기준)이 90:10 내지 50:50인 백색 착색제를 함유하는 청구항8의 정전하상 현상용 현상제이다.

[0023] 청구항10에 따른 발명은, 정전하상 현상용 토너는, 상기 루틸형 산화티탄과 상기 아나타스형 산화티탄의 체적평균 입자경은, 100nm 이상 400nm 이하인 착색제를 함유하는 청구항8의 정전하상 현상용 현상제이다.

[0024] 청구항11에 따른 발명은, 용기 내부에, 청구항1의 정전하상 현상용 토너를 갖고, 화상 형성 장치에 착탈(着脱)되는 토너 카트리지이다.

[0025] 청구항12에 따른 발명은, 청구항8의 정전하상 현상제를 수납하며, 잡상 유지체 표면에 형성된 정전하상을 상기 정전하상 현상제에 의해 현상하여 토너상을 형성하는 현상 수단을 구비하며,

[0026] 화상 형성 장치에 착탈되는 프로세스 카트리지이다.

[0027] 청구항13에 따른 발명은, 잡상 유지체와, 상기 잡상 유지체 표면을 대전하는 대전 수단과, 상기 잡상 유지체 표면에 정전하상을 형성하는 정전하상 형성 수단과, 상기 정전하상을 청구항8의 정전하상 현상제에 의해

현상하여 토너상을 형성하는 현상 수단과, 상기 토너상을 기록 매체에 전사하는 전사 수단과, 상기 기록 매체에 상기 토너상을 정착하는 정착 수단을 구비하는 화상 형성 장치이다.

[0028] 청구항14에 따른 발명은, 정전하상 현상용 토너는, 상기 루틸형 산화티탄과 상기 아나타스형 산화티탄과의 비율(질량 기준)이 90:10 내지 50:50인 백색 착색제를 함유하는 청구항13의 화상 형성 장치이다.

[0029] 청구항15에 따른 발명은, 정전하상 현상용 토너는, 상기 루틸형 산화티탄과 상기 아나타스형 산화티탄의 체적평균 입자경이 100nm 이상 400nm 이하인 착색제를 함유하는 청구항13의 화상 형성 장치이다.

[0030] 청구항16에 따른 발명은, 잠상 유지체 표면을 대전하는 대전 공정과, 상기 잠상 유지체 표면에 정전하상을 형성하는 정전하상 형성 공정과, 상기 정전하상을 청구항8의 정전하상 현상용 현상제에 의해 현상하여 토너상을 형성하는 현상 공정과, 상기 토너상을 기록 매체에 전사하는 전사 공정과, 상기 기록 매체에 상기 토너상을 정착하는 정착 공정을 갖는 화상 형성 방법이다.

[0031] 청구항17에 따른 발명은, 정전하상 현상용 토너는, 상기 루틸형 산화티탄과 상기 아나타스형 산화티탄과의 비율(질량 기준)이 90:10 내지 50:50인 백색 착색제를 함유하는 청구항16의 화상 형성 방법이다.

[0032] 청구항18에 따른 발명은, 정전하상 현상용 토너는, 상기 루틸형 산화티탄과 상기 아나타스형 산화티탄의 체적평균 입자경이 100nm 이상 400nm 이하인 착색제를 함유하는 청구항16의 화상 형성 방법이다.

발명의 효과

[0033] 청구항1에 따른 발명에 의하면, 본 구성을 가지지 않는 경우에 비해, 변색에 의한 화상 보관성의 저하를 억제할 수 있는 정전하상 현상용 토너가 제공된다.

[0034] 청구항2 내지 7에 따른 발명에 의하면, 본 구성을 가지지 않는 경우에 비해, 변색에 의한 화상 보관성의 저하가 더욱 억제된다.

[0035] 청구항8 내지 10에 따른 발명에 의하면, 본 구성을 가지지 않는 경우에 비해, 변색에 의한 화상 보관성의 저하를 억제할 수 있는 정전하상 현상용 현상제가 제공된다.

[0036] 청구항11에 따른 발명에 의하면, 본 구성을 가지지 않는 경우에 비해, 변색에 의한 화상 보관성의 저하를 억제할 수 있는 정전하상 현상용 토너의 공급을 용이하게 하는 토너 카트리지가 제공된다.

[0037] 청구항12에 따른 발명에 의하면, 본 구성을 가지지 않는 경우에 비해, 변색에 의한 화상 보관성의 저하를 억제할 수 있는 정전하상 현상용 현상제의 취급을 용이하게 하며, 각종 구성의 화상 형성 장치에의 저항성을 높일 수 있다.

[0038] 청구항13 내지 15에 따른 발명에 의하면, 본 구성을 가지지 않는 경우에 비해, 변색에 의한 화상 보관성의 저하를 억제할 수 있는 정전하상 현상용 현상제를 사용한 화상 형성 장치가 제공된다.

[0039] 청구항16 내지 18에 따른 발명에 의하면, 본 구성을 가지지 않는 경우에 비해, 변색에 의한 화상 보관성의 저하를 억제할 수 있는 정전하상 현상용 현상제를 사용한 화상 형성 방법이 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0040] [도 1] 본 실시 형태의 화상 형성 장치의 일례를 나타내는 개략 구성도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0041] 이하, 본 발명에 따른 정전하상 현상용 토너, 정전하상 현상용 현상제, 토너 카트리지, 프로세스 카트리지, 화상 형성 장치, 및, 화상 형성 방법의 실시 형태에 대해 상세하게 설명한다.

[0042] <정전하상 현상용 토너>

[0043] 본 실시 형태의 정전하상 현상용 토너(이하, 단지 토너라 하는 경우가 있다)는, 루틸형 산화티탄과 아나타스형 산화티탄을 포함하는 착색제와, 결착 수지를 함유하는 것이다. 본 실시 형태의 토너는, 백색 토너로서 호적(好適)하게 사용된다.

[0044] 본 발명자의 의견에 의하면, 루틸형 산화티탄은 자외선에 의한 광촉매 활성이 아나타스형 산화티탄보다도 낮기 때문에 내광성이 뛰어나지만(변색하기 어렵지만), 루틸형 산화티탄을 착색제로서 사용한 경우에 자외선에 의한

결착 수지의 열화가 진행하여, 화상 보관성이 저하하는 경우가 있다. 한편, 아나타스형 산화티탄은 자외선에 의한 광촉매 활성이 루틸형 산화티탄보다 높기 때문에 내광성이 떨어지지만(변색하기 쉽지만), 아나타스형 산화티탄을 착색제로서 사용한 경우에 자외선에 의한 광촉매 작용에 의해 결착 수지의 잔류 모노머 혹은 이중 결합에서의 중합 반응이 일어나 결착 수지의 열화가 방지된다. 그 때문에, 화상 보관성의 저하를 억제할 수 있다. 착색제로서 루틸형 산화티탄과 아나타스형 산화티탄을 병용함으로써, 변색에 의한 화상 보관성의 저하를 억제할 수 있는 토너가 얻어지게 된다.

[0045] 본 실시 형태의 토너는, 착색제와 결착 수지와 필요에 따라 이형제 등의 그 밖의 성분을 함유한다. 이하, 본 실시 형태의 토너를 구성하는 각 성분에 대해 설명한다.

(결착 수지)

[0047] 본 실시 형태의 토너는 결착 수지를 함유한다. 결착 수지의 종류는 특히 한정되는 것은 아니고, 공지의 결정성 수지나 비결정성 수지를 사용해도 된다. 결정성 수지와 비결정성 수지를 병용해도 된다.

-결정성 수지-

[0049] 결정성 수지로서는, 결정성 폴리에스테르 수지, 폴리알킬렌 수지, 장쇄 알킬(메타)아크릴레이트 수지 등을 들 수 있지만, 가열에 의한 점도의 급격한 변화가 보다 나타나는 점, 또한 기계적 강도와 저온 정착성과의 양립의 관점에서, 결정성 폴리에스테르 수지를 사용하는 것이 바람직하다.

[0050] 또, 본 실시 형태에서 저온 정착이란, 토너를 120°C 정도 이하로 가열하여 정착시키는 것을 말한다.

[0051] 여기서, 상기 결정성 수지에 있어서의 『결정성』이란, 시차 주사 열량 측정(DSC)에 있어서, 계단상의 흡열량 변화가 아니고, 명확한 흡열 피크를 갖는 것을 가리키며, 구체적으로는, 승온 속도 10(°C/min)으로 측정했을 때의 흡열 피크의 반값폭이 10(°C) 이내인 것을 의미한다. 한편, 반값폭이 10°C를 초과하는 수지나, 명확한 흡열 피크가 인정되지 않는 수지는, 비결정성 수지(무정형 고분자)를 의미한다.

[0052] 또한, 결정성 수지를 구성하는 중합성 단량체 성분으로서는, 결정 구조를 용이하게 형성하기 위해서, 방향족 성분을 갖는 중합성 단량체보다도 직쇄상 지방족 성분을 갖는 중합성 단량체가 바람직하다. 또한 결정성을 손상시키지 않기 위해서, 구성되는 중합성 단량체 유래 성분은, 중합체 중에서 단일종으로 각각 30mol% 이상인 것이 바람직하다. 특히 폴리에스테르 수지 등에 있어서 2종 이상의 중합성 단량체류가 필수로 구성될 때에는, 각 필수 구성 중합성 단량체종에 있어서 동상(同上)의 구성인 것이 바람직하다.

[0053] 이하, 결정성 수지를 대표하여 결정성 폴리에스테르 수지를 중심으로 설명한다.

[0054] 본 실시 형태에서 사용하는 결정성 폴리에스테르 수지의 용해 온도는 보관성과 저온 정착성에서, 50°C 이상 100°C 이하의 범위에 있는 것이 바람직하고, 55°C 이상 90°C 이하의 범위에 있는 것이 보다 바람직하고, 60°C 이상 85°C 이하의 범위에 있는 것이 더욱 바람직하다. 용해 온도가 50°C를 상회하면, 보관 토너에 블로킹이 생기는 등의 토너 보관성이나, 정착 후의 정착 화상의 보관성이 곤란하게 되는 경우가 없다. 또한, 용해 온도가 100°C 이하이면 충분한 저온 정착성이 얻어진다.

[0055] 또, 상기 결정성 폴리에스테르 수지의 용해 온도는, 상기 시차 주사 열량 측정(DSC)에 의해 얻어진 흡열 피크 온도로서 구했다.

[0056] 본 실시 형태에서 「결정성 폴리에스테르 수지」는, 그 구성 성분이 100% 폴리에스테르 구조인 폴리머 이외에도, 폴리에스테르를 구성하는 성분과 다른 성분을 함께 중합하여 이루어지는 폴리머(공중합체)도 의미한다. 단, 후자의 경우에는, 폴리머(공중합체)를 구성하는 폴리에스테르 이외의 다른 구성 성분이 50질량% 이하이다.

[0057] 본 실시 형태의 토너 입자에 사용되는 결정성 폴리에스테르 수지는, 예를 들면 다가 카르복시산 성분과 다가 알코올 성분으로 합성된다. 또, 본 실시 형태에서는, 상기 결정성 폴리에스테르 수지로서 시판품을 사용해도 되고, 합성한 것을 사용해도 된다.

[0058] 다가 카르복시산 성분으로서는, 예를 들면, 옥살산, 숙신산, 글루타르산, 아디프산, 수베르산, 아젤라산, 세바스산, 1,9-노난디카르복시산, 1,10-데칸디카르복시산, 1,12-도데칸디카르복시산, 1,14-테트라데칸디카르복시산, 1,18-옥타데칸디카르복시산 등의 지방족 디카르복시산; 프탈산, 이소프탈산, 테레프탈산, 나프탈렌-2,6-디카르복시산, 말론산, 메사콘산 등의 이염기산 등의 방향족 디카르복시산 등을 들 수 있고, 또한, 이들의 무수물이나 이들의 저급 알킬에스테르도 들 수 있지만 이에 한하지 않는다.

- [0059] 3가 이상의 카르복시산으로서는, 예를 들면, 1,2,3-벤젠트리카르복시산, 1,2,4-벤젠티리카르복시산, 1,2,4-나프탈렌트리카르복시산 등의 특정의 방향족 카르복시산, 및 이들의 무수물이나 이들의 저급 알킬에스테르 등을 들 수 있다. 이들은 1종 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 병용해도 된다.
- [0060] 또한, 산 성분으로서는, 상기 지방족 디카르복시산이나 방향족 디카르복시산 이외에, 세론산기를 갖는 디카르복시산 성분이 함유되어 있어도 된다.
- [0061] 다가 알코올 성분으로서는, 지방족 디올이 바람직하고, 주체 부분의 탄소수가 7 이상 20 이하인 직쇄형 지방족 디올이 보다 바람직하다. 지방족 디올이 직쇄형이면, 폴리에스테르 수지의 결정성이 향상하고, 용해 온도가 상승하는 경우가 있다. 또한, 주체 부분의 탄소수가 7 이상이면, 방향족 디카르복시산과 축중합시키는 경우, 용해 온도가 낮아져, 저온 정착이 용이하게 된다. 한편, 주체 부분의 탄소수가 20 이하이면 실용상의 재료의 입수가 용이하게 되기 쉽다. 주체 부분의 탄소수로서는 14 이하인 것이 보다 바람직하다.
- [0062] 본 실시 형태의 토너 입자에 사용되는 결정성 폴리에스테르의 합성에 호적하게 사용되는 지방족 디올로서는, 구체적으로는, 예를 들면, 에틸렌글리콜, 1,3-프로판디올, 1,4-부탄디올, 1,5-펜坦디올, 1,6-헥산디올, 1,7-헵坦디올, 1,8-옥탄디올, 1,9-노난디올, 1,10-데칸디올, 1,11-운데칸디올, 1,12-도데칸디올, 1,13-트리데칸디올, 1,14-테트라데칸디올, 1,18-옥타데칸디올, 1,14-에이코산데칸디올 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되는 것은 아니다. 이를 중, 입수 용이성을 고려하면 1,8-옥탄디올, 1,9-노난디올, 1,10-데칸디올이 바람직하다.
- [0063] 3가 이상의 알코올로서는, 예를 들면, 글리세린, 트리메틸올에탄, 트리메틸올프로판, 펜타에리트리톨 등을 들 수 있다. 이들은 1종 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 병용해도 된다.
- [0064] 다가 알코올 성분 중, 상기 지방족 디올의 함유량이 80몰% 이상인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 90몰% 이상이다. 지방족 디올의 함유량이 80몰% 이상이면, 폴리에스테르 수지의 결정성이 향상하고, 용해 온도가 상승하기 때문에, 내(耐)토너 블로킹성, 및 화상 보존성이 향상한다.
- [0065] 또, 필요에 따라 산거나 수산기가의 제조 등의 목적에서, 다가 카르복시산이나 다가 알코올을 합성의 최종 단계에서 첨가해도 된다. 다가 카르복시산의 예로서는, 테레프탈산, 이소프탈산, 무수프탈산, 무수트리멜리트산, 피로멜리트산, 나프탈렌디카르복시산 등의 방향족 카르복시산류; 무수말레산, 푸마르산, 숙신산, 알케닐무수숙신산, 아디프산 등의 지방족 카르복시산류; 시클로헥산디카르복시산 등의 지환식 카르복시산류; 1,2,4-벤젠티리카르복시산, 1,2,5-벤젠티리카르복시산, 1,2,4-나프탈렌트리카르복시산 등의 1분자 중에 적어도 3개의 카르복시기를 갖는 방향족 카르복시산 등을 들 수 있다.
- [0066] 다가 알코올의 예로서는, 에틸렌글리콜, 디에틸렌글리콜, 트리에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 부탄디올, 헥산디올, 네오펜틸글리콜, 글리세린 등의 지방족 디올류; 시클로헥산디올, 시클로헥산디메탄올, 수첨(hydrogenated) 비스페놀A 등의 지환식 디올류; 비스페놀A의 에틸렌옥사이드 부가물, 비스페놀A의 프로필렌옥사이드 부가물 등의 방향족 디올류 등을 들 수 있다.
- [0067] 상기 결정성 폴리에스테르 수지의 제조는, 중합 온도를 180°C 이상 230°C 이하로서 행할 수 있고, 필요에 따라 반응계 내를 감압으로 하여, 축합시에 발생하는 물이나 알코올을 제거하면서 반응시킨다.
- [0068] 중합성 단량체가, 반응 온도 하에서 용해 또는 상용(相溶)하지 않는 경우는, 고비점의 용제를 용해 보조제로서 가하여 용해시켜도 된다. 중축합 반응에 있어서는, 용해 보조 용제를 유거하면서 행한다. 공중합 반응에 있어서 상용성이 나쁜 중합성 단량체가 존재하는 경우는, 미리 상용성이 나쁜 중합성 단량체와 그 중합성 단량체와 중축합 예정의 산 또는 알코올을 축합시켜두고 나서 주성분과 함께 중축합시키면 된다.
- [0069] 본 실시 형태에 사용하는 결정성 폴리에스테르 수지의 산가(수지 1g을 중화하기 위해서 필요한 KOH의 mg수)는, 3.0mgKOH/g 이상 30.0mgKOH/g 이하의 범위인 것이 바람직하고, 6.0mgKOH/g 이상 25.0mgKOH/g 이하의 범위에 있는 것이 보다 바람직하고, 8.0mgKOH/g 이상 20.0mgKOH/g 이하의 범위에 있는 것이 더욱 바람직하다. 또, 본 실시 형태에서, 산가의 측정은, JIS K-0070-1992에 준한다.
- [0070] 산가가 3.0mgKOH/g보다도 높으면 수증에의 분산성이 향상하기 때문에, 습식 제법으로의 유화 입자의 제작이 용이하게 된다. 또한 응집시에 있어서의 유화 입자로서의 안정성이 향상하기 때문에, 효율적인 토너의 제작이 용이하게 된다. 한편, 산가가 30.0mgKOH/g 이하이면, 토너로서의 흡습성이 증가하지 않고, 토너로서의 환경 영향을 받기 어려워진다.
- [0071] 또한, 결정성 폴리에스테르 수지의 중량평균 분자량(M_w)은, 6,000 이상 35,000 이하인 것이 바람직하다. 분자량(M_w)이, 6,000 이상이면, 정착시에 토너가 종이 등의 기록 매체의 표면에 스며들어 정착 불균일을 생기거나,

정착 화상의 절곡 내성에 대한 강도가 저하하지 않는다. 또한, 중량평균 분자량(M_w)이 35,000 이하이면, 용융 시의 점도가 너무 높아지지 않기 때문에 정착에 적당한 점도까지 이르기 위한 온도가 높아지지 않아, 결과로서 저온 정착성이 얻어진다.

[0072] 상기 중량평균 분자량은, 젤투과 크로마토그래피(GPC)에 의해 측정된다. GPC에 의한 분자량 측정은, 측정 장치로서 도소제 GPC · HLC-8120을 사용하고, 도소제칼립 · TSKgel SuperHM-M(15cm)을 사용하여, THF 용매에서 행했다. 중량평균 분자량은, 이 측정 결과에서 단분산 폴리스티렌 표준 시료에 의해 작성한 분자량 교정 곡선을 사용하여 산출한 것이다.

[0073] 토너 입자 중의 결정성 수지의 함유량은, 3질량% 이상 40질량% 이하의 범위인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 4질량% 이상 35질량% 이하의 범위이며, 더욱 바람직하게는 5질량% 이상 30질량% 이하의 범위이다.

[0074] 이상의 결정성 폴리에스테르 수지를 함유하는 결정성 수지는, 지방족 중합성 단량체를 사용하여 합성된 결정성 폴리에스테르 수지(이하, 「결정성 지방족 폴리에스테르 수지」이라 하는 경우가 있다)를 주성분(50질량% 이상)으로 하는 것이 바람직하다. 또한 이 경우, 상기 결정성 지방족 폴리에스테르 수지를 구성하는 지방족 중합성 단량체의 구성비는, 60mol% 이상인 것이 바람직하고, 90mol% 이상인 것이 보다 바람직하다. 또, 지방족 중합성 단량체로서는, 상술한 지방족의 디올류나 디카르복시산류가 호적하게 사용된다.

-비결정성 수지-

[0075] 본 실시 형태에서의 비결정성 수지로서는, 스티렌/아크릴계 수지, 에폭시 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리우레탄 수지, 폴리아미드 수지, 셀룰로오스 수지, 폴리에테르 수지, 폴리올레핀 수지 등 공지의 수지 재료를 사용해도 좋지만, 비결정성 폴리에스테르 수지가 특히 바람직하다.

[0076] 비결정성 폴리에스테르 수지를 사용함으로써, 상기 결정성 폴리에스테르 수지와의 상용성이 향상하기 때문에, 결정성 폴리에스테르 수지의 용해 온도에 있어서의 저점도화에 수반하여, 비결정성 폴리에스테르 수지도 저점도화하여, 토너로서의 샤프 멜트성(예민한 용융 특성)이 얻어지기 때문에, 저온 정착성에 유리하다. 또한 결정성 폴리에스테르 수지와의 젖음성이 양호하므로, 결정성 폴리에스테르 수지의 토너 내부에의 분산성이 향상하고, 결정성 폴리에스테르 수지의 토너 표면에의 노출을 억제하기 때문에, 대전성에의 악영향이 억제된다. 또한 이런 이유에 의해, 토너의 강도나 정착 화상의 강도 향상의 관점에서도 바람직하다.

[0077] 이하, 본 실시 형태에서의 비결정성 수지를 대표하여 비결정성 폴리에스테르 수지를 중심으로 설명한다.

[0078] 본 실시 형태에서 바람직하게 사용되는 비결정성 폴리에스테르 수지로서는, 예를 들면 다가 카르복시산류와 다가 알코올류와의 축중합에 의해 얻어지는 것이다. 다가 카르복시산의 예로서는, 테레프탈산, 이소프탈산, 무수프탈산, 무수트리멜리트산, 피로멜리트산, 나프탈렌디카르복시산 등의 방향족 카르복시산류; 무수말레산, 푸마르산, 숙신산, 알케닐무수숙신산, 아디프산 등의 지방족 카르복시산류; 시클로헥산디카르복시산 등의 지환식 카르복시산류를 들 수 있고, 이들 다가 카르복시산을 1종 또는 2종 이상 사용해도 된다. 이들 다가 카르복시산 중에서도, 방향족 카르복시산을 사용하는 것이 바람직하고, 또한 양호한 정착성을 확보하기 위해서는 가교 구조 혹은 분기 구조를 취하는 것이 바람직하고, 그 때문에 디카르복시산과 함께 3가 이상의 카르복시산(트리멜리트산이나 그 산무수물 등)을 병용하는 것이 바람직하다.

[0079] 상기 비결정성 폴리에스테르 수지에 있어서의 다가 알코올의 예로서는, 에틸렌글리콜, 디에틸렌글리콜, 트리에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 부탄디올, 헥산디올, 네오펜틸글리콜, 글리세린 등의 지방족 디올류; 시클로헥산디올, 시클로헥산디메탄올, 수첨비스페놀A 등의 지환식 디올류; 비스페놀A의 에틸렌옥사이드 부가물, 비스페놀A의 프로필렌옥사이드 부가물 등의 방향족 디올류를 들 수 있다. 이들 다가 알코올을 1종 또는 2종 이상 사용해도 된다. 이들 다가 알코올 중에서도, 방향족 디올류, 지환식 디올류가 바람직하고, 이 중 방향족 디올이 보다 바람직하다. 또한, 보다 양호한 정착성을 확보하기 위해서는 가교 구조 혹은 분기 구조를 취하는 것이 바람직하고, 그 때문에 디올과 함께 3가 이상의 다가 알코올(글리세린, 트리메틸올프로판, 펜타에리트리톨)을 병용해도 된다.

[0080] 본 실시 형태에서는, 비결정성 폴리에스테르 수지의 구성 성분으로서 알케닐숙신산 또는 그 무수물을 함유하는 것이 바람직하다. 구성 성분으로서 알케닐숙신산 또는 그 무수물을 함유하는 비결정성 폴리에스테르 수지를 사용함으로써, 결정성 수지와의 상용성이 향상하고, 양호한 저온 정착성이 얻어진다. 알케닐숙신산으로서는, 도테세닐숙신산이나 옥틸숙신산 등이 사용된다.

[0081] 상기 비결정성 폴리에스테르 수지의 유리 전이 온도(T_g)는 50°C 이상 80°C 이하의 범위인 것이 바람직하다. T_g

가 50°C 이상이면, 토너의 보존성이나 정착 화상의 보존성이 향상한다. 또한 80°C 이하이면, 종래에 비해 저온으로 정착할 수 있게 된다.

[0083] 비결정성 폴리에스테르 수지의 Tg는 50°C 이상 65°C 이하인 것이 보다 바람직하다. 또, 상기 비결정성 폴리에스테르 수지의 유리 전이 온도는, 상기 시차 주사 열량 측정(DSC)에 의해 얻어진 흡열 피크의 피크 온도로서 구했다.

[0084] 토너 입자 중의 비결정성 수지의 함유량은, 40질량% 이상 95질량% 이하의 범위인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 50질량% 이상 90질량% 이하의 범위이며, 더욱 바람직하게는 60질량% 이상 85질량% 이하의 범위이다.

[0085] 또, 상기 비결정성 폴리에스테르 수지의 제조는, 상기 결정성 폴리에스테르 수지의 경우에 준하여 행해도 된다.

[0086] 이상, 본 실시 형태에서의 결정성 수지, 비결정성 수지에 대해, 결정성 폴리에스테르 수지, 비결정성 폴리에스테르 수지에 의해 설명했지만, 상기 폴리에스테르 수지의 제조 이외의 내용은, 본 실시 형태에서의 다른 결정성 수지, 비결정성 수지에 대해 적용되어도 된다.

[0087] 또한, 비결정성 폴리에스테르 수지의 중량평균 분자량(M_w)은, 30,000 이상 80,000 이하인 것이 바람직하다. 분자량(M_w)이, 30,000 이상 80,000 이하이면, 토너의 형상이 제어되어, 형상의 포테이토화가 실현된다. 또한, 고온 오프셋 내성이 얻어진다.

[0088] 비결정성 폴리에스테르 수지의 중량평균 분자량(M_w)은, 35,000 이상 80,000 이하가 더욱 바람직하고, 40,000 이상 80,000 이하가 특히 바람직하다.

[0089] 본 실시 형태에서는, 결착 수지로서 결정성 폴리에스테르 수지 및 비결정성 폴리에스테르 수지를 병용하는 것이 바람직하다.

[0090] (착색제)

[0091] 본 실시 형태의 토너는 착색제를 함유한다. 착색제로서, 루틸형 산화티탄과 아나타스형 산화티탄이 병용된다.

[0092] 루틸형 산화티탄과 아나타스형 산화티탄과의 비율(질량 기준)은, 90:10 내지 50:50인 것이 바람직하고, 80:20 내지 60:40인 것이 더욱 바람직하다. 루틸형 산화티탄과 아나타스형 산화티탄과의 비율이 90:10 내지 50:50이며, 변색에 의한 화상 보관성의 저하가 더욱 억제된다.

[0093] 본 실시 형태에서 사용되는 산화티탄의 체적평균 입자경은, 100nm 이상 400nm 이하가 바람직하고, 200nm 이상 300nm 이하가 더욱 바람직하다. 본 실시 형태에서, 산화티탄의 체적평균 입자경은 하기 방법에 의해 얻어진 값을 말한다.

[0094] 우선, 마이크로트랙(睨키소사제) 등의 측정기를 사용하여 측정된 토너의 입도 분포를 분할된 입도 범위(채널)에 대해, 개개의 토너 입자의 체적에 대해 소경측에서 누적 분포를 그리고, 누적50%가 되는 입경을, 체적평균 입자경 D_{50v} 로 정의한다.

[0095] 본 실시 형태에서는, 표면 처리를 실시한 산화티탄을 사용해도 된다. 표면 처리로서는, Al_2O_3 , SiO_2 , ZrO_2 등의 합수산화물을 표면 처리한 것이나, 소량의 Al , Zn 등의 이종(異種) 금속을 산화티탄 결정 격자에 도핑한 것을 들 수 있다. 또한 상기 표면 처리를 한 것에 커플링제 등의 처리를 행해도 된다. 표면 처리제로서는 특히 제한은 없지만, 예를 들면, 실란 커플링제 등을 들 수 있다. 표면 처리제는, 1종 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 병용해도 된다. 표면 처리는, 표면 처리제에 산화티탄을 침지하거나 함으로써 행한다.

[0096] 상기 실란 커플링제로서는, 예를 들면 클로로실란, 알콕시실란, 실라잔, 특수 실릴화제 등을 들 수 있다. 실란 커플링제로서 더욱 구체적으로는, 예를 들면, 메틸트리클로로실란, 디메틸디클로로실란, 트리메틸클로로실란, 페닐트리클로로실란, 디페닐디클로로실란, 테트라메톡시실란, 메틸트리메톡시실란, 디메틸디메톡시실란, 페닐트리메톡시실란, 디페닐디메톡시실란, 테트라에톡시실란, 메틸트리에톡시실란, 디메틸디에톡시실란, 페닐트리에톡시실란, 디페닐디에톡시실란, 이소부틸트리에톡시실란, 데실트리메톡시실란, 헥사메틸디실라잔, N,O-(비스트리메틸실릴)아세트아미드, N,N-(트리메틸실릴)우레아, tert-부틸디메틸클로로실란, 비닐트리클로로실란, 비닐트리메톡시실란, 비닐트리에톡시실란, γ-메타크릴옥시프로필트리메톡시실란, β-(3-, 4-에폭시시클로헥실)에틸트리메톡시실란, γ-글리시독시프로필트리메톡시실란, γ-글리시독시프로필메틸디에톡시실란, γ-메르캅토프로필트리메톡시실란, γ-클로로프로필트리메톡시실란 등을 들 수 있다.

[0097] 본 실시 형태의 토너에 있어서의 착색제의 함유량으로서는, 30질량% 이상 60질량% 이하가 바람직하고, 40질량%

이상 50질량% 이하가 더욱 바람직하다. 착색제의 함유량이 30질량% 이상 60질량% 이하이면, 변색에 의한 화상 보관성의 저하가 더욱 억제된다.

[0098] 본 실시 형태에서는, 루틸형 산화티탄 및 아나타스형 산화티탄 이외의 그 밖의 착색제를 병용해도 된다. 그 밖의 착색제로서는, 예를 들면, 안티몬 화이트, 황화아연, 산화규소, 중공 폴리머, 중공 실리카 등을 들 수 있다. 여기서, 본 실시 형태에서, 전 착색제에 접하는 루틸형 산화티탄과 아나타스형 산화티탄과의 합계량의 비율은, 80질량% 이상 100질량% 이하가 된다.

[0099] 본 실시 형태에서, 토너 중에 루틸형 산화티탄과 아나타스형 산화티탄이 함유되어 있는 것의 확인 방법은, 라만 분광 장치를 사용하는 방법이다.

[0100] (이형제)

[0101] 본 실시 형태의 토너는 이형제를 함유해도 된다. 이형제로서는, 예를 들면, 저분자량 폴리프로필렌, 저분자량 폴리에틸렌 등의 파라핀 왁스; 실리콘 수지; 로진류; 라이스 왁스; 카나우바 왁스 등을 들 수 있다. 이들의 이형제의 용해 온도는, 50°C 이상 100°C 이하가 바람직하고, 60°C 이상 95°C 이하가 보다 바람직하다. 이형제의 토너 입자 중의 함유량은 0.5질량% 이상 15질량% 이하가 바람직하고, 1.0질량% 이상 12질량% 이하가 보다 바람직하다. 이형제의 함유량이 0.5질량% 이상이면, 특히 오일리스 정착에 있어서 박리 불량이 되지 않는다. 이형제의 함유량이 15질량% 이하이면, 토너의 유동성이 향상하는 등, 화질 및 화상 형성의 신뢰성이 향상한다.

[0102] (그 밖의 첨가제)

[0103] 본 실시 형태의 토너는, 상기 성분 이외에도, 또한 필요에 따라 내첨제, 대전 제어제, 무기 분체(무기 입자), 유기 입자 등의 각종 성분을 함유해도 된다.

[0104] 내첨제로서는, 예를 들면, 폐라이트, 마그네타이트, 환원철, 코발트, 니켈, 망간 등의 금속, 합금, 또는 이들 금속을 함유하는 화합물 등의 자성체 등을 들 수 있다.

[0105] 무기 입자로서는, 각종 목적을 위해서 첨가되지만, 토너에 있어서의 접탄성 조정을 위해서 첨가되어도 된다. 이 접탄성 조정에 의해, 화상 광택도나 종이에의 스며듬이 조정된다. 무기 입자로서는, 실리카 입자, 알루미나 입자, 산화세륨 입자, 혹은 이들의 표면을 소수화 처리한 물 등, 공자의 무기 입자를 단독 또는 2종 이상을 조합하여 사용해도 좋지만, 발색성이나 OHP 투과성 등 투명성을 손상시키지 않는다는 관점에서, 굴절률이 결착 수지보다도 작은 실리카 입자가 바람직하게 사용된다. 또한, 실리카 입자는 각종 표면 처리를 실시되어도 좋고, 예를 들면 실란계 커플링제, 티탄계 커플링제, 실리콘 오일 등으로 표면 처리한 것이 바람직하게 사용된다.

[0106] (토너의 특성)

[0107] 본 실시 형태에서의 토너의 체적평균 입자경은 $4\mu\text{m}$ 이상 $9\mu\text{m}$ 이하의 범위인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 $4.5\mu\text{m}$ 이상 $8.5\mu\text{m}$ 이하의 범위이며, 더욱 바람직하게는 $5\mu\text{m}$ 이상 $8\mu\text{m}$ 이하의 범위이다. 체적평균 입자경이 $4\mu\text{m}$ 이상이면, 토너 유동성이 향상하고, 각 입자의 대전성이 향상하기 쉽다. 또한, 대전 분포가 넓어지지 않기 때문에, 배경에의 포깅(fogging)이나 현상기로부터의 토너 런오프(run off) 등이 생기기 어려워진다. 또한 $4\mu\text{m}$ 이상이면, 클리닝성이 곤란하게 되지 않는다. 체적평균 입자경이 $9\mu\text{m}$ 이하이면, 해상도가 향상하기 때문에, 충분한 화질이 얻어지고, 근래의 고화질 요구를 만족시키는 것이 가능하게 된다.

[0108] 또, 상기 체적평균 입자경의 측정은, 쿨터 멀티사이저(쿨터사제)를 사용하고, $50\mu\text{m}$ 의 어퍼처경으로 행해진다. 이 때, 측정은 토너를 전해질 수용액(아이소톤 수용액)에 분산시키고, 초음파에 의해 30초 이상 분산시킨 후에 행했다.

[0109] 또한, 본 실시 형태의 토너는, 형상 계수 SF1이 110 이상 140 이하의 범위의 구상 형상인 것이 바람직하다. 형상이 이 범위의 구상임으로써, 전사 효율, 화상의 치밀성이 향상하고, 고화질의 화상이 형성된다.

[0110] 상기 형상 계수 SF1은 110 이상 130 이하의 범위인 것이 보다 바람직하다.

[0111] 여기서 상기 형상 계수 SF1은, 하기식(1)에 의해 구해진다.

$$SF1 = (\frac{ML^2}{A}) \times (\frac{\pi}{4}) \times 100 \cdots \text{식(1)}$$

[0113] 상기 식(1) 중, ML은 토너의 절대 최대 길이, A는 토너의 투영 면적을 각각 나타낸다.

[0114] 상기 SF1은, 주로 현미경 화상 또는 주사형 전자 현미경(SEM) 화상을 화상 해석 장치를 사용하여 해석함으로써

수치화되어, 예를 들면, 이하와 같이 하여 산출된다. 즉, 슬라이드 유리 표면에 산포한 입자의 광학 현미경상을 비디오 카메라를 통해 루렉스 화상 해석 장치에 취입(取入)하고, 100개의 입자의 최대 길이와 투영 면적을 구하고, 상기 식(1)에 의해 계산하여, 그 평균값을 구함으로써 얻어진다.

[0115] <토너의 제조 방법>

[0116] 본 실시 형태의 토너는, 토너 입자를 제조 후, 토너 입자에 대해 외침체를 첨가함으로써 작성해도 된다.

[0117] 토너 입자의 제조 방법은 특히 한정되지 않고, 공지인 혼련·분쇄제법 등의 건식법이나, 유화 응집법이나 혼탁 중합법 등의 습식법 등에 의해 제작된다.

[0118] 혼련·분쇄제법은, 결착 수지를 비롯한 각 재료를 혼합한 후, 니더, 압출기 등을 사용하여 상기 재료를 용융 혼련하여, 얻어진 용융 혼련물을 조분쇄(粗粉碎)한 후, 제트 밀 등으로 분쇄하여, 풍력 분급기에 의해, 목적으로 하는 입경의 토너 입자를 얻는 방법이다.

[0119] 이들의 방법 중에서도, 토너 입자의 형상이나 토너 입자의 입자경을 제어하기 쉬워, 코어-헬 구조 등 토너 입자 구조의 제어 범위도 넓은 유화 응집법이 바람직하다. 이하, 유화 응집법에 의한 토너 입자의 제조 방법에 대해 상세하게 설명한다.

[0120] 본 실시 형태의 유화 응집법은 토너 입자를 구성하는 원료를 유화하여 수지 입자(유화 입자) 등을 형성하는 유화 공정과, 당해 수지 입자 등의 응집체를 형성하는 응집 공정과, 응집체를 융합시키는 융합 공정을 갖는다.

[0121] (유화 공정)

[0122] 수지 입자 분산액의 제작은 일반적인 중합법에 의한 수지 입자 분산액 작성, 예를 들면 유화 중합법이나 혼탁 중합법, 분산 중합법 등을 사용하는 외에도, 수계 매체와 결착 수지를 혼합한 용액에, 분산기에 의해 전단력을 부여함으로써 유화하여 행해도 된다. 그 때, 가열하여 수지 성분의 점성을 내려 입자를 형성해도 된다. 또한 분산한 수지 입자의 안정화를 위해서, 분산제를 사용해도 된다. 또한, 수지가 유성으로 물에의 용해도가 비교적 낮은 용제에 용해하는 것이면, 당해 수지를 그들의 용제에 용해하여 수중에 분산제나 고분자 전해질과 함께 입자 분산하고, 그 후, 가열 또는 감압하여 용제를 증산함으로써, 수지 입자 분산액이 제작된다.

[0123] 수계 매체로서는, 예를 들면, 종류수, 이온교환수 등의 물; 알코올류 등을 들 수 있지만, 물뿐인 것이 바람직하다.

[0124] 또한, 유화 공정에 사용되는 분산제로서는, 예를 들면, 폴리비닐알코올, 메틸셀룰로오스, 에틸셀룰로오스, 헤드 록시에틸셀룰로오스, 카르복시메틸셀룰로오스, 폴리아크릴산나트륨, 폴리메타크릴산나트륨 등의 수용성 고분자; 도데실벤젠설폰산나트륨, 옥타데실황산나트륨, 올레산나트륨, 라우릴산나트륨, 스테아르산칼륨 등의 음이온성 계면활성제, 라우릴아민아세테이트, 스테아릴아민아세테이트, 라우릴트리메틸암모늄클로라이드 등의 양이온성 계면활성제, 라우릴디메틸아민옥사이드 등의 양성이온성 계면활성제, 폴리옥시에틸렌알킬에테르, 폴리옥시에틸렌알킬페닐에테르, 폴리옥시에틸렌알킬아민 등의 비이온성 계면활성제 등의 계면활성제; 인산3칼슘, 수산화알루미늄, 황산칼슘, 탄산칼슘, 탄산바륨 등의 무기염 등을 들 수 있다.

[0125] 상기 유화액의 제작에 사용하는 분산기로서는, 예를 들면, 호모지나이저, 호모믹서, 가압 니더, 익스트루더, 미디어 분산기 등을 들 수 있다. 수지 입자의 크기로서는, 그 평균 입자경(체적평균 입자경)은 $1.0\mu\text{m}$ 이하가 바람직하고, 60nm 이상 300nm 이하의 범위인 것이 보다 바람직하고, 더욱 바람직하게는 150nm 이상 250nm 이하의 범위이다. 60nm 이상에서는, 수지 입자가 분산액 중에서 불안정한 입자가 되기 쉽기 때문에, 당해 수지 입자의 응집이 용이하게 되는 경우가 있다. 또한 $1.0\mu\text{m}$ 이하이면, 토너의 입자경 분포가 좁아지는 경우가 있다.

[0126] 이형제 분산액의 제조시에는, 이형제를, 수중에 이온성 계면활성제나 고분자산이나 고분자염기 등의 고분자 전해질과 함께 분산한 후, 이형제의 용해 온도 이상의 온도로 가열함과 함께, 강한 전단력이 부여되는 호모지나이저나 압력 투출형 분산기를 사용하여 분산 처리한다. 이와 같은 처리를 거친으로써, 이형제 분산액이 얻어진다. 분산 처리시, 폴리염화알루미늄 등의 무기 화합물을 분산액에 첨가해도 된다. 바람직한 무기 화합물로서는, 예를 들면, 폴리염화알루미늄, 황산알루미늄, 고염기성 폴리염화알루미늄(BAC), 폴리수산화알루미늄, 염화알루미늄 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 폴리염화알루미늄, 황산알루미늄 등이 바람직하다. 상기 이형제 분산액은 유화 응집법에 사용되지만, 토너를 혼탁 중합법에 의해 제조할 때에도 상기 이형제 분산액을 사용해도 된다.

[0127] 분산 처리에 의해, 체적평균 입자경이 $1\mu\text{m}$ 이하의 이형제 입자를 함유하는 이형제 분산액이 얻어진다. 또, 보

다 바람직한 이형제 입자의 체적평균 입자경은, 100nm 이상 500nm 이하이다.

[0128] 체적평균 입자경이 100nm 이상에서는, 사용되는 결착 수지의 특성에도 영향되지만, 일반적으로 이형제 성분이 토너 중에 취입되기 쉬워진다. 또한, 500nm 이하의 경우에는, 토너 중의 이형제의 분산 상태가 충분하게 된다.

[0129] 착색제 분산액의 제조는, 공지의 분산 방법이 이용할 수 있고, 예를 들면 회전 전단형 호모지나이저나, 미디어를 갖는 볼 밀, 샌드 밀, 다이노 밀, 얼티마이저 등의 일반적인 분산 수단을 채용할 수 있고, 하등 제한되는 것은 아니다. 착색제는, 수중에 이온성 계면활성제나 고분자산이나 고분자염기 등의 고분자 전해질과 함께 분산된다. 분산시킨 착색제 입자의 체적평균 입자경은 $1\mu\text{m}$ 이하이면 좋지만, 80nm 이상 500nm 이하의 범위이면, 응집성을 손상시키지 않고 또한 토너 중의 착색제의 분산이 양호하여 바람직하다.

[0130] (응집 공정)

[0131] 응집 공정에 있어서는, 수지 입자의 분산액, 착색제 분산액, 이형제 분산액 등을 혼합하여 혼합액으로 하고, 수지 입자의 유리 전이 온도 이하의 온도에서 가열하여 응집시켜, 응집 입자를 형성한다. 응집 입자의 형성은, 교반 하, 혼합액의 pH를 산성으로 함으로써 이루어지는 경우가 많다. pH로서는, 2 이상 7 이하의 범위가 바람직하고, 이 때, 응집제를 사용하는 것도 유효하다.

[0132] 또, 응집 공정에 있어서, 이형제 분산액은, 수지 입자 분산액 등의 각종 분산액과 함께 한번에 첨가·혼합해도 되고, 복수회로 분할하여 첨가해도 된다.

[0133] 응집제로서는, 상기 분산제에 사용하는 계면활성제와 역극성의 계면활성제, 무기 금속염 외에, 2가 이상의 금속착체(錯體)가 호적하게 사용된다. 특히, 금속착체를 사용한 경우에는 계면활성제의 사용량을 저감할 수 있고, 대전 특성이 향상하기 때문에 특히 바람직하다.

[0134] 상기 무기 금속염으로서는, 특히, 알루미늄염 및 그 중합체가 호적하다. 보다 좁은 입도 분포를 얻기 위해서는, 무기 금속염의 가수가 1가보다 2가, 2가보다 3가, 3가보다 4가 쪽이, 또한, 동일한 가수이어도 중합타입의 무기 금속염 중합체 쪽이, 보다 적합하다.

[0135] 본 실시 형태에서는, 알루미늄을 함유하는 4가의 무기 금속염의 중합체를 사용하는 것이, 좁은 입도 분포를 얻기 위해서는 바람직하다.

[0136] 또한, 상기 응집 입자가 원하는 입자경이 된 지점에서 수지 입자 분산액을 추첨가(追添加)함으로써(피복 공정), 코어 응집 입자의 표면을 수지로 피복한 구성의 토너를 제작해도 된다. 이 경우, 이형제나 착색제가 토너 표면에 노출하기 어려워지기 때문에, 대전성이나 현상성의 관점에서 바람직한 구성이다. 추첨가하는 경우, 추첨가 전에 응집제를 첨가하거나, pH 조정을 행해도 된다.

[0137] (융합 공정)

[0138] 융합 공정에 있어서는, 상기 응집 공정에 준한 교반 조건 하에서, 응집 입자의 혼탁액의 pH를 3 이상 9 이하의 범위로 상승시킴으로써 응집의 진행을 멈추고, 상기 수지의 유리 전이 온도 이상의 온도에서 가열을 행함으로써 응집 입자를 융합시킨다. 또한, 상기 수지로 피복한 경우에는, 당해 수지도 융합하여 코어 응집 입자를 피복한다. 상기 가열의 시간으로서는, 융합이 될 정도로 행하면 되고, 0.5시간 이상 10시간 이하 정도로 행하면 된다.

[0139] 융합 후에 냉각하여, 융합 입자를 얻는다. 또한 냉각의 공정에서, 수지의 유리 전이 온도 근방(유리 전이 온도 $\pm 10^\circ\text{C}$ 의 범위)에서 냉각 속도를 떨어뜨리는, 이를바 서랭을 함으로써 결정화를 촉진해도 된다.

[0140] 융합하여 얻은 융합 입자는, 여과 등의 고액 분리 공정이나, 필요에 따라 세정 공정, 건조 공정을 거쳐 토너 입자가 된다.

[0141] 얻어진 토너 입자에는, 대전 조정, 유동성 부여, 전하 교환성 부여 등을 목적으로 하여, 실리카, 티타니아, 산화알루미늄으로 대표되는 무기 산화물 등을 외첨제로서 첨가 부착된다. 이들은, 예를 들면 V형 블렌더나 헨셀믹서, 토디게 막서 등에 의해 행할 수 있고, 단계를 나눠 부착시켜도 된다. 외첨제의 첨가량은, 토너 입자 100질량부에 대해, 0.1질량부 이상 5질량부 이하의 범위가 바람직하고, 0.3질량부 이상 2질량부 이하의 범위가 보다 바람직하다.

[0142] 또한 필요에 따라, 초음파 사분기(篩分機), 진동 사분기, 풍력 사분기 등을 사용하여, 토너의 조대(粗大) 입자를 외첨 후 제거해도 된다.

- [0143] 또한, 상술한 외첨제 이외에도, 대전 제어제, 유기 입체, 황제, 연마제 등의 그 밖의 성분(입자)을 첨가시켜도 된다.
- [0144] 대전 제어제로서는, 특히 제한은 없지만, 무색 또는 담색의 것이 바람직하게 사용된다. 예를 들면, 4급 암모늄 염 화합물, 니그로신계 화합물, 알루미늄, 철, 크롬 등의 착체, 트리페닐메탄계 안료 등을 들 수 있다.
- [0145] 유기 입체로서는, 예를 들면, 비닐계 수지, 폴리에스테르 수지, 실리콘 수지 등의 통상 토너 표면의 외첨제로서 사용되는 입자를 들 수 있다. 또, 이들의 무기 입체나 유기 입체는, 유동성 조제(助劑), 클리닝 조제 등으로서 사용된다.
- [0146] 활제로서는, 예를 들면, 에틸렌비스스테아릴산아미드, 올레산아미드 등의 지방산아미드, 스테아르산아연, 스테아르산칼슘 등의 지방산 금속염 등을 들 수 있다.
- [0147] 연마제로서는, 예를 들면, 상술한 실리카, 알루미나, 산화세륨 등을 들 수 있다.
- [0148] <정전하상 현상용 현상제>
- [0149] 본 실시 형태의 정전하상 현상용 현상제(이하, 단지 현상제라 하는 경우가 있다)는, 본 실시 형태의 토너를 적어도 함유하는 것이다.
- [0150] 본 실시 형태의 토너는, 그대로 1성분 현상제로서, 혹은 2성분 현상제로서 사용된다. 2성분 현상제로서 사용하는 경우에는 캐리어와 혼합하여 사용된다.
- [0151] 2성분 현상제에 사용할 수 있는 캐리어로서는, 특히 제한은 없고, 공지의 캐리어가 사용된다. 예를 들면 산화철, 니켈, 코발트 등의 자성 금속, 페라이트, 마그네타이트 등의 자성 산화물이나, 이를 심재 표면에 수지 피복층을 갖는 수지 코트 캐리어, 자성 분산형 캐리어 등을 들 수 있다. 또한 매트릭스 수지에 도전 재료 등이 분산된 수지 분산형 캐리어이어도 된다.
- [0152] 캐리어에 사용되는 피복 수지 · 매트릭스 수지로서는, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 폴리비닐아세테이트, 폴리비닐알코올, 폴리비닐부티랄, 폴리염화비닐, 폴리비닐에테르, 폴리비닐케톤, 염화비닐-아세트산비닐 공중합체, 스티렌-아크릴산 공중합체, 오르가노실록산 결합을 함유하여 구성되는 스트레이트실리콘 수지 또는 그 변성품, 불소 수지, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 페놀 수지, 에폭시 수지 등이 예시되지만, 이들에 한정되는 것은 아니다.
- [0153] 도전 재료로서는, 금, 은, 구리와 같은 금속이나 카본 블랙, 또한 산화티탄, 산화아연, 황산바륨, 붕산알루미늄, 티탄산칼륨, 산화주석, 카본 블랙 등이 예시되지만, 이들에 한정되는 것은 아니다.
- [0154] 또한 캐리어의 심재로서는, 철, 니켈, 코발트 등의 자성 금속, 페라이트, 마그네타이트 등의 자성 산화물, 유리비드 등을 들 수 있지만, 캐리어를 자기 브러쉬법에 사용하기 위해서는, 자성 재료인 것이 바람직하다. 캐리어의 심재의 체적평균 입자경으로서는, 일반적으로는 $10\mu\text{m}$ 이상 $500\mu\text{m}$ 이하의 범위에 있고, 바람직하게는 $30\mu\text{m}$ 이상 $100\mu\text{m}$ 이하의 범위에 있다.
- [0155] 또한 캐리어의 심재의 표면에 수지 피복하기 위해서는, 상기 피복 수지, 및 필요에 따라 각종 첨가제를 적당한 용매에 용해한 피복층 형성용 용액에 의해 피복하는 방법 등을 들 수 있다. 용매로서는, 특히 한정되는 것은 아니고, 사용하는 피복 수지, 도포 적성 등을 감안하여 선택하면 된다.
- [0156] 구체적인 수지 피복 방법으로서는, 캐리어의 심재를 피복층 형성용 용액 중에 침지하는 침지법, 피복층 형성용 용액을 캐리어의 심재 표면에 분무하는 스프레이법, 캐리어의 심재를 유동 에어에 의해 부유시킨 상태로 피복층 형성용 용액을 분무하는 유동상법, 니더 코터 중에서 캐리어의 심재와 피복층 형성 용액을 혼합하고, 용제를 제거하는 니더 코터법 등을 들 수 있다.
- [0157] 상기 2성분 현상제에 있어서의, 본 실시 형태의 토너와 상기 캐리어와의 혼합비(질량비)는, 토너:캐리어=1:100 내지 30:100 정도의 범위가 바람직하고, 3:100 내지 20:100 정도의 범위가 보다 바람직하다.
- [0158] <토너 카트리지, 프로세스 카트리지 및 화상 형성 장치>
- [0159] 본 실시 형태의 화상 형성 장치는, 잡상 유지체와, 상기 잡상 유지체 표면을 대진하는 대전 수단과, 상기 잡상 유지체 표면에 정전하상을 형성하는 정전하상 형성 수단과, 상기 정전하상을 본 실시 형태의 현상제에 의해 현상하여 토너상을 형성하는 현상 수단과, 상기 토너상을 기록 매체에 전사하는 전사 수단과, 상기 기록 매체에 상기 토너상을 정착하는 정착 수단을 구비하는 것이다.

- [0160] 본 실시 형태의 화상 형성 장치는, 예를 들면, 잠상 유지체 위에 유지된 각 토너상을 중간 전사체에 순차 1차 전사를 반복하는 화상 형성 장치나, 각색마다의 현상 수단을 구비한 복수의 잠상 유지체를 중간 전사체 위에 직렬로 배치한 텐덤형 화상 형성 장치 등이어도 된다.
- [0161] 또, 본 실시 형태의 화상 형성 장치에 있어서, 예를 들면, 본 실시 형태의 현상제를 수용한 현상 수단을 포함하는 부분이 화상 형성 장치에 대해 탈착하는 카트리지 구조(프로세스 카트리지)이어도 좋고, 또한, 현상 수단에 공급하는 보충용의 토너로서 본 실시 형태의 토너를 수용하는 부분이 화상 형성 장치에 대해 탈착하는 카트리지 구조(토너 카트리지)이어도 된다.
- [0162] 본 실시 형태의 화상 형성 장치에 의해, 잠상 유지체 표면을 대전 공정과, 상기 잠상 유지체 표면에 정전하상을 형성하는 정전하상 형성 공정과, 상기 정전하상을 본 실시 형태의 현상제에 의해 현상하여 토너상을 형성하는 현상 공정과, 상기 토너상을 기록 매체에 전사하는 전사 공정과, 상기 기록 매체에 상기 토너상을 정착하는 정착 공정을 갖는 본 실시 형태의 화상 형성 방법이 실시된다.
- [0163] 이하에, 도면을 참조하면서 본 실시 형태의 화상 형성 장치에 대해 설명한다.
- [0164] 도 1은, 본 실시 형태의 화상 형성 장치의 일례를 나타내는 개략 구성도이다. 본 실시 형태의 화상 형성 장치는, 잠상 유지체로서의 감광체가 복수, 즉 화상 형성 유닛(화상 형성 수단)이 복수 마련된 텐덤형의 구성에 따른 것이다.
- [0165] 본 실시 형태의 화상 형성 장치는, 도 1에 나타내는 바와 같이, 각각 엘로우, 마젠타, 시안 그리고 블랙의 각색의 토너 화상을 형성하는 4개의 화상 형성 유닛(50Y, 50M, 50C, 50K)과, 백색 토너 화상을 형성하는 화상 형성 유닛(50W)이, 간격을 두고 병렬적으로(텐덤상으로) 배치되어 있다. 또, 각 화상 형성 유닛은, 중간 전사 벨트(33)의 회전 방향 상류측에서부터, 화상 형성 유닛(50Y, 50M, 50C, 50K, 50W)의 순으로 배열되어 있다.
- [0166] 여기서, 각 화상 형성 유닛(50Y, 50M, 50C, 50K, 50W)은, 수용되어 있는 현상제 중의 토너의 색을 제외하고 같은 구성을 갖고 있기 때문에, 여기서는 엘로우 화상을 형성하는 화상 형성 유닛(50Y)에 대해 대표하여 설명한다. 또, 화상 형성 유닛(50Y)과 같은 부분에, 엘로우(Y) 대신에, 마젠타(M), 시안(C), 블랙(K), 백색(W)을 붙인 참조 부호를 붙임으로써, 각 화상 형성 유닛(50M, 50C, 50K, 50W)의 설명을 생략한다.
- [0167] 엘로우의 화상 형성 유닛(50Y)은, 잠상 유지체로서의 감광체(11Y)를 구비하고 있고, 이 감광체(11Y)는, 도시의 화살표(A) 방향에 연(沿)하여 도시하지 않는 구동 수단에 의해 미리 정해진 프로세스 스피드로 회전 구동되도록 되어 있다. 감광체(11Y)로서는, 예를 들면, 적외 영역에 감도를 갖는 유기 감광체가 사용된다.
- [0168] 감광체(11Y)의 상부에는, 대전 룰(대전 수단)(18Y)이 마련되어 있고, 대전 룰(18Y)에는, 도시하지 않은 전원에 의해 미리 정해진 전압이 인가되어, 감광체(11Y)의 표면이 미리 정해진 전위로 대전된다.
- [0169] 감광체(11Y)의 주위에는, 대전 룰(18Y)보다도 감광체(11Y)의 회전 방향 하류측에, 감광체(11Y)의 표면을 노광하여 정전하상을 형성하는 노광 장치(정전하상 형성 수단)(19Y)가 배치되어 있다. 또, 여기서는 노광 장치(19Y)로서, 스페이스의 관계상, 소형화가 실현되는 LED 어레이를 사용하고 있지만, 이에 한정되는 것은 아니고, 다른 레이저빔 등에 의한 정전하상 형성 수단을 사용해도 물론 문제없다.
- [0170] 또한, 감광체(11Y)의 주위에는, 노광 장치(19Y)보다도 감광체(11Y)의 회전 방향 하류측에, 엘로우색의 현상제를 유지하는 현상제 유지체를 구비하는 현상 장치(현상 수단)(20Y)가 배치되어 있고, 감광체(11Y) 표면에 형성된 정전하상을, 엘로우색의 토너에 의해 현상화하여, 감광체(11Y) 표면에 토너 화상을 형성하는 구성으로 되어 있다.
- [0171] 감광체(11Y)의 하방에는, 감광체(11Y) 표면에 형성된 토너 화상을 1차 전사하는 중간 전사 벨트(1차 전사 수단)(33)가, 5개의 감광체(11Y, 11M, 11C, 11K, 11W)의 하방을 지나도록 배치되어 있다. 이 중간 전사 벨트(33)는, 1차 전사 룰(17Y)에 의해 감광체(11Y)의 표면에 압부(押付)되어 있다. 또한, 중간 전사 벨트(33)는, 구동 룰(12), 지지 룰(13) 및 바이어스 룰(14)의 3개의 룰에 의해 장가(張架)되어, 감광체(11Y)의 프로세스 스피드와 동등한 이동 속도로, 화살표(B) 방향으로 주동(周動)되도록 되어 있다. 중간 전사 벨트(33) 표면에는, 엘로우의 토너 화상이 1차 전사되고, 또한 마젠타, 시안, 블랙, 및 화이트(백색)의 각색의 토너 화상이 순차 1차 전사되고, 적층된다.
- [0172] 또한, 감광체(11Y)의 주위에는, 1차 전사 룰(17Y)보다도 감광체(11Y)의 회전 방향(화살표(A) 방향) 하류측에, 감광체(11Y)의 표면에 잔류한 토너나 리트랜스퍼한 토너를 청소하기 위한 클리닝 장치(15Y)가 배치되어 있다. 클리닝 장치(15Y)에 있어서의 클리닝 블레이드는, 감광체(11Y)의 표면에 카운터 방향으로 압접하도록 부착되어

있다.

[0173] 중간 전사 벨트(33)를 장가하는 바이어스 롤(14)에는, 중간 전사 벨트(33)를 거쳐 2차 전사 롤(2차 전사 수단)(34)이 압접(壓接)되어 있다. 중간 전사 벨트(33) 표면에 1차 전사되어 적층된 토너 화상은, 바이어스 롤(14)과 2차 전사 롤(34)과의 압접부에 있어서, 도시하지 않는 용지 카세트로부터 급지되는 기록지(기록 매체)(P) 표면에, 정전적으로 전사된다. 이 때, 중간 전사 벨트(33) 위에 전사, 적층된 토너 화상은 백색 토너 화상이 가장 위(최상층)가 되어 있기 때문에, 기록지(P) 표면에 전사된 토너 화상에서는, 백색 토너 화상이 가장 아래(최하층)가 된다.

[0174] 또한, 2차 전사 롤(34)의 하류에는, 기록지(P) 위에 다중 전사된 토너 화상을, 열 및 압력에 의해 기록지(P) 표면에 정착하여, 영구상으로 하기 위한 정착기(정착 수단)(35)가 배치되어 있다.

[0175] 또, 정착기(35)로서는, 예를 들면, 표면에 불소 수지 성분이나 실리콘계 수지에 대표되는 저표면 에너지 재료를 사용하고, 벨트 형상을 갖는 정착 벨트, 및, 표면에 불소 수지 성분이나 실리콘계 수지에 대표되는 저표면 에너지 재료를 사용하고, 원통상의 정착 롤을 들 수 있다.

[0176] 다음으로, 엘로우, 마젠타, 시안, 블랙, 그리고 화이트(백색)의 각색의 화상을 형성하는 각 화상 형성 유닛(50Y, 50M, 50C, 50K, 50W)의 동작에 대해 설명한다. 각 화상 형성 유닛(50Y, 50M, 50C, 50K, 50W)의 동작은, 각각 같기 때문에, 엘로우의 화상 형성 유닛(50Y)의 동작을, 그 대표로 하여 설명한다.

[0177] 엘로우의 현상 유닛(50Y)에 있어서, 감광체(11Y)는, 화살표(A) 방향으로 미리 정해진 프로세스 스피드로 회전한다. 대전 롤(18Y)에 의해, 감광체(11Y)의 표면은 미리 정해진 전위로 마이너스 대전된다. 그 후, 감광체(11Y)의 표면은, 노광 장치(19Y)에 의해 노광되어, 화상 정보에 따른 정전하상이 형성된다. 계속해서, 현상 장치(20Y)에 의해 마이너스 대전된 토너가 반전 현상되어, 감광체(11Y)의 표면에 형성된 정전하상은 감광체(11Y) 표면에 가시상화되어, 토너 화상이 형성된다. 그 후, 감광체(11Y) 표면의 토너 화상은, 1차 전사 롤(17Y)에 의해 중간 전사 벨트(33) 표면에 1차 전사된다. 1차 전사 후, 감광체(11Y)는, 그 표면에 잔류한 토너 등의 전사 잔류 성분이 클리닝 장치(15Y)의 클리닝 블레이드에 의해 긁어내고, 청소되어, 다음의 화상 형성 공정에 구비한다.

[0178] 이상의 동작이 각 화상 형성 유닛(50Y, 50M, 50C, 50K, 50W)에서 행해지고, 각 감광체(11Y, 11M, 11C, 11K, 11W) 표면에 가시상화된 토너 화상이, 계속적으로 중간 전사 벨트(33) 표면에 다중 전사되어 간다. 컬러 모드 시는, 엘로우, 마젠타, 시안, 블랙, 그리고 화이트(백색)의 순으로 각색의 토너 화상이 다중 전사되지만, 2색, 3색 모드 시에도 이 순번으로, 필요한 색의 토너 화상만이 단독 또는 다중 전사되게 된다. 그 후, 중간 전사 벨트(33) 표면에 단독 또는 다중 전사된 토너 화상은, 2차 전사 롤(34)에 의해, 도시하지 않는 용지 카세트로부터 반송되어온 기록지(P) 표면에 2차 전사되고, 계속해서, 정착기(35)에 있어서 가열 · 가압됨으로써 정착된다. 2차 전사 후에 중간 전사 벨트(33) 표면에 잔류한 토너는, 중간 전사 벨트(33)용의 클리닝 블레이드로 구성된 벨트 클리너(16)에 의해 청소된다.

[0179] 또, 엘로우의 화상 형성 유닛(50Y)은, 엘로우색의 현상제를 유지하는 현상제 유지체를 포함하는 현상 장치(20Y)와 감광체(11Y)와 대전 롤(18Y)과 클리닝 장치(15Y)가 일체로 되어 화상 형성 장치 본체로부터 착탈하는 프로세스 카트리지로서 구성되어 있다. 또한, 화상 형성 유닛(50W, 50K, 50C 및 50M)도 화상 형성 유닛(50Y)과 같이 프로세스 카트리지로서 구성되어 있다.

[0180] 또한, 토너 카트리지(40Y, 40M, 40C, 40K 및 40W)는, 각색의 토너가 수용되고, 화상 형성 장치에 착탈하는 카트리지이며, 각각의 색에 대응한 현상 장치와, 도시하지 않는 토너 공급관으로 접속되어 있다. 그리고, 각 토너 카트리지 내에 수납되어 있는 토너가 적어진 경우에는, 이 토너 카트리지의 교환이 이루어진다.

[실시예]

[0182] 이하, 실시예 및 비교예를 들어, 본 실시 형태를 보다 구체적으로 상세하게 설명하지만, 본 실시 형태는 이하의 실시예에 한정되는 것은 아니다. 또, 이하에 있어서 특히 언급이 없는 한, 「부」는 「질량부」를, 「%」는 「질량%」를 나타낸다.

[0183] (결정성 수지의 합성)

[0184] · 1,12-도데칸2산 : 952부

[0185] · 1,9-노난디올 : 656부

[0186] · 푸마르산 : 30부

[0187] · 디부틸주석 : 2부

[0188] 이상의 각 성분을 플라스크 내에서 혼합하고, 감압 분위기 하 220°C까지 가열하여, 6시간 탈수 축합 반응을 행함으로써 결정성 폴리에스테르 수지를 얻었다.

[0189] (비결정성 수지1의 합성)

[0190] · 비스페놀A에틸렌옥사이드 1몰 부가물 : 25부

[0191] · 에틸렌글리콜 : 25부

[0192] · 테레프탈산 : 30부

[0193] · 숙신산 : 20부

[0194] 교반 장치, 질소 도입관, 온도 센서, 정류탑을 구비한 둥근바닥 플라스크에, 상술한 다가 알코올 성분과 다가 카르복시산 성분을 투입하여, 맨틀 히터를 사용하여 200°C까지 승온시켰다. 이어서, 가스 도입관으로부터 질소 가스를 도입하여, 플라스크 내를 불활성 가스 분위기로 유지하면서 교반했다. 그 후, 원료 혼합물 100부에 대해, 디부틸주석옥사이드 0.05부를 첨가하여, 반응물의 온도를 200°C로 유지하면서 소정 시간 반응시킴으로써 비 결정성 수지1을 얻었다.

[0195] (비결정성 수지2의 합성)

[0196] · 비스페놀A에틸렌옥사이드 1몰 부가물 : 25부

[0197] · 비스페놀A프로필렌옥사이드 1몰 부가물 : 25부

[0198] · 테레프탈산 : 30부

[0199] · 숙신산 : 5부

[0200] · 무수트리멜리트산 : 15부

[0201] 교반 장치, 질소 도입관, 온도 센서, 정류탑을 구비한 둥근바닥 플라스크에, 상술한 다가 알코올 성분과 다가 카르복시산 성분을 투입하여, 맨틀 히터를 사용하여 200°C까지 승온시켰다. 이어서, 가스 도입관으로부터 질소 가스를 도입하여, 플라스크 내를 불활성 가스 분위기로 유지하면서 교반했다. 그 후, 원료 혼합물 100부에 대해, 디부틸주석옥사이드 0.05부를 첨가하여, 반응물의 온도를 200°C로 유지하면서 소정 시간 반응시킴으로써 비 결정성 수지2를 얻었다.

[0202] (결정성 수지 분산액의 제조)

[0203] 결정성 폴리에스테르 수지 80부 및 탈이온수 720부를 스테인리스 비이커에 넣고, 온욕에 담궈 95°C로 가열했다. 결정성 폴리에스테르 수지가 용융한 시점에서, 호모지나이저(IKA사제 : 울트라티렉스T50)를 사용하여 8000rpm으로 교반했다. 이어서, 이것에 음이온성 계면활성제(다이이치고교세이야쿠(주), 네오겐RK) 1.6부를 18.4부의 이온교환수에 회석한 수용액 20부를 적하하면서, 유화 분산을 행하여, 체적평균 입경이 $0.24\mu\text{m}$ 의 결정성 폴리에스테르 수지 입자 분산액(수지 입자 농도 : 10%)을 얻었다.

[0204] (비결정성 수지 입자 분산액1의 제조)

[0205] 비결정성 수지1을 용융 상태인 채로, 유화기(캐비트론CD1010, 유로테크사제)에 매분 100g의 속도로 이송했다. 별도 준비한 수성 매체 탱크에는, 시약 암모니아수를 이온교환수로 회석한 0.40% 농도의 묽은 암모니아수를 넣고, 열교환기로 120°C로 가열하면서 매분 0.1리터의 속도로 상기 폴리에스테르 수지 용융체와 동시에 상기 유화기로 이송했다. 이 상태로, 회전자의 회전 속도가 60Hz, 압력이 $0.49\text{MPa}(5\text{kg}/\text{cm}^2)$ 의 조건으로 유화기를 운전하여, 체적평균 입경이 $0.15\mu\text{m}$ 의 비결정성 수지 입자 분산액1(수지 입자 농도 : 30%)을 얻었다.

[0206] (비결정성 수지 입자 분산액2의 제조)

[0207] 비결정성 수지2를 용융 상태인 채로, 유화기(캐비트론CD1010, 유로테크사제)에 매분 100g의 속도로 이송했다. 별도 준비한 수성 매체 탱크에는, 시약 암모니아수를 이온교환수로 회석한 0.40% 농도의 묽은 암모니아수를 넣고, 열교환기로 120°C로 가열하면서 매분 0.1리터의 속도로 상기 폴리에스테르 수지 용융체와 동시에 상기 유화

기로 이송했다. 이 상태로, 회전자의 회전 속도가 60Hz, 압력이 0.49MPa($5\text{kg}/\text{cm}^2$)의 조건으로 유화기를 운전하여, 체적평균 입경이 $0.23\mu\text{m}$ 의 비결정성 수지 입자 분산액2(수지 입자 농도 : 30%)를 얻었다.

[0208] (루틸형 산화티탄 분산액의 제조)

· 루틸형 산화티탄CR-50(이시하라산교(주)제) : 200부

· 음이온성 계면활성제(다이이치고교세이야쿠(주), 네오겐RK) : 5부

· 이온교환수 : 195부

[0212] 이상을 호모지나이저(IKA사제, 울트라터랙스T50)를 사용하여 분산 처리하여, 체적평균 입경이 315nm인 루틸형 산화티탄 분산액(루틸형 산화티탄 농도 : 50%)을 제조했다.

[0213] (아나타스형 산화티탄 분산액의 제조)

· 아나타스형 산화티탄A-220(이시하라산교(주)제) : 200부

· 음이온성 계면활성제(다이이치고교세이야쿠(주), 네오겐RK) : 5부

· 이온교환수 : 195부

[0217] 이상을 호모지나이저(IKA사제, 울트라터랙스T50)를 사용하여 분산 처리하여, 체적평균 입경이 240nm인 아나타스형 산화티탄 분산액(아나타스형 산화티탄 농도 : 50%)을 제조했다.

[0218] (이형제 분산액의 제조)

· 파라핀 왁스HNP9(웅해 온도 : 74°C, 니쁜세이로(주)제) : 45부

· 음이온성 계면활성제(다이이치고교세이야쿠(주), 네오겐RK) : 5부

· 이온교환수 : 200부

[0222] 이상을 95°C로 가열하여, 호모지나이저(IKA사제, 울트라터랙스T50)를 사용하여 분산한 후, 압력 토출형 골린호모지나이저(골린사)로 분산 처리하여, 체적평균 입경이 215nm인 이형제를 분산시켜 이루어지는 이형제 분산액(이형제 농도 : 20%)을 제조했다.

[0223] [실시예1]

· 비결정성 수지 입자 분산액1 : 200부

· 비결정성 수지 입자 분산액2 : 200부

· 결정성 폴리에스테르 수지 입자 분산액 : 110부

· 이형제 분산액 : 80부

· 루틸형 산화티탄 분산액 : 180부

· 아나타스형 산화티탄 분산액 : 20부

· 폴리염화알루미늄(다이메이가가쿠고교사제) : 5부

[0231] 이상의 성분을 스테인리스제 반응 용기에 계량(計量)하고, 2%-HCL 수용액을 첨가하여, pH를 4로 조정한 후, 울트라터랙스(IKA제)로 5000회전 5분간 혼합하고, 50°C까지 1°C/m의 속도로 승온·응집시켰다. 입경의 측정은 쿨터카운터-TA-II형(쿨터사제)로 행하여, 입경 $5.8\mu\text{m}$ 가 된 지점에서, 4%-NaOH 수용액을 30g 첨가한 후, 또한 95°C까지 가열하여, 2h 유지한 후, 2%-HCL 수용액을 첨가하여 pH를 6.5로 조정하고, 또한 1h 유지했다. 그 후, 결정성 폴리에스테르 수지의 용해 온도+6°C인 81°C까지 1°C/m의 속도로 냉각하고, 이후, 30°C/m의 속도로 30°C까지 냉각하여, 토너 모입자를 얻었다.

[0232] 얻어진 토너 모입자 100부에 대해 소수성 실리카(니쁜에어로질사제, RY50)를 1.5부와 소수성 산화티탄(니쁜에어로질사제, T805)을 1.0부를, 샘플 밀을 사용하여 10000rpm으로 30초간 혼합 블렌드했다. 그 후, 오프닝 $45\mu\text{m}$ 의 진동체로 사분하여 토너1을 제조했다.

[0233] <캐리어의 제작>

- [0234] · 톨루엔 14부
- [0235] · 스티렌-메틸메타크릴레이트 공중합체(성분비 : 80/20, 중량평균 분자량 : 70000) 2부
- [0236] · MZ500(산화아연, 티탄공업) 0.6부
- [0237] 상기 성분을 혼합하고, 10분간 스터러로 교반시켜 산화아연이 분산한 피복층 형성용 용액을 제조했다. 다음으로, 이 피복액과 폐라이트 입자(체적평균 입경:38 μm) 100부를 진공 탈기형 니더에 넣고, 60°C에 있어서 30분 교반한 후, 또한 가온하면서 감압하여 탈기하고, 건조시킴으로써 캐리어를 제작했다.
- [0238] <현상제의 제작>
- [0239] 얻어진 캐리어와 토너1을, 각각 100부:8부의 비율로 2리터의 V블렌더로 혼합하고, 현상제1을 제작했다.
- [0240] <평가>
- [0241] 상술한 바와 같이 하여 얻어진 현상제1을, 온도 22°C, 습도 55%RH의 환경 하에 있어서, 도 1에 나타낸 5련 텐덤 방식의 후지제록스(주)사제 DocuCentre-III C7600 개조기(양면 인쇄용의 5련 텐덤 개조기)의 현상기에 충전하여, 기록지(후지제록스인터필드사제 JD지) 위에, 정착 온도 160°C에서, 토너 재량(載量)이 4.5g/m²의 조건으로 솔리드 화상(3cm×4cm)을 프린트했다. 얻어진 솔리드 화상에 대해, 하기 시험을 행했다. 얻어진 평가 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0242] -화상 갈라짐 평가-
- [0243] 얻어진 솔리드 화상에 대해, 코트택사제 핸디UV라이트(CT-W1000-I, 365nm, 240mW/cm²)로 25분 자외선 조사를 한 후, 화상을 내측으로 가볍게 절곡, 그 위를 무게860g, 직경76mm의 를을 150mm/s 정도의 스피드로 수평한 테이블 위로 굴려 접음선을 만들고, 화상을 원래대로 펼쳤을 때의, 그 절곡 부분의 화상 결손의 최대폭이 0.30mm 이하(스케일 루페, 배율 : 10배로 관찰)인 레벨을 문제없는 레벨로 했다.
- [0244] (평가기준)
- [0245] ◎ : 화상 갈라짐 없고, 문제없는 레벨
- [0246] ○ : 화상 갈라짐 부분 적고, 문제없는 레벨
- [0247] △ : 화상 갈라짐 다소 있지만, 문제없는 레벨
- [0248] ✕ : 화상 갈라짐 많고, 문제있음
- [0249] -백색도 평가-
- [0250] 얻어진 솔리드 화상에 대해, X-rite 농도계(X-Rite938, 미국X-Rite사제)에 의해 광학 농도를 측정하여 이하의 식에 의해 백색도 W 및 백색도 변화 ΔW를 측정했다. 여기서 W0은 자외선 조사 전, W1은 자외선 조사 후의 백색도를 나타낸다.
- [0251] 백색도 $W=100-\{(100-L^*)^2+a^*+b^*\}^{0.5}$
- [0252] $\Delta W=W_0-W_1$
- [0253] (평가기준)
- [0254] ◎ : $\Delta W=0$ 이상 1.0 미만
- [0255] ○ : $\Delta W=1.0$ 이상 1.5 미만
- [0256] △ : $\Delta W=1.5$ 이상 2.0 미만
- [0257] ✕ : $\Delta W=2.0$ 이상
- [0258] [실시예2]
- [0259] 루틸형 산화티탄 분산액 140부, 아나타스형 산화티탄 분산액 60부로 한 이외는 실시예1과 같이 하여 토너2 및 현상제2를 제작하고, 실시예1과 같이 평가했다. 얻어진 결과를 표 1에 나타낸다.

[0260] [실시예3]

루틸형 산화티탄 분산액 100부, 아나타스형 산화티탄 분산액 100부로 한 이외는 실시예1과 같이 하여 토너3 및 현상제3을 제작하고, 실시예1과 같이 평가했다. 얻어진 결과를 표 1에 나타낸다.

[0262] [실시예4]

루틸형 산화티탄 분산액 190부, 아나타스형 산화티탄 분산액 10부로 한 이외는 실시예1과 같이 하여 토너4 및 현상제4를 제작하고, 실시예1과 같이 평가했다. 얻어진 결과를 표 1에 나타낸다.

[0264] [실시예5]

루틸형 산화티탄 분산액 80부, 아나타스형 산화티탄 분산액 120부로 한 이외는 실시예1과 같이 하여 토너5 및 현상제5를 제작하고, 실시예1과 같이 평가했다. 얻어진 결과를 표 1에 나타낸다.

[0266] [실시예6]

[0267] · 비결정성 수지 입자 분산액1 : 90부

[0268] · 비결정성 수지 입자 분산액2 : 90부

[0269] · 결정성 폴리에스테르 수지 입자 분산액 : 50부

[0270] · 이형체 분산액 : 80부

[0271] · 루틸형 산화티탄 분산액 : 315부

[0272] · 아나타스형 산화티탄 분산액 : 35부

[0273] · 폴리염화알루미늄(다이메이가가쿠고교사제) : 5부

[0274] 로 한 이외는 실시예1과 같이 하여 토너6 및 현상제6을 제작하고, 실시예1과 같이 평가했다. 얻어진 결과를 표 1에 나타낸다.

[0275] [실시예7]

루틸형 산화티탄 분산액 245부, 아나타스형 산화티탄 분산액 105부로 한 이외는 실시예6과 같이 하여 토너7 및 현상제7을 제작하고, 실시예1과 같이 평가했다. 얻어진 결과를 표 1에 나타낸다.

[0277] [실시예8]

루틸형 산화티탄 분산액 175부, 아나타스형 산화티탄 분산액 175부로 한 이외는 실시예6과 같이 하여 토너8 및 현상제8을 제작하고, 실시예1과 같이 평가했다. 얻어진 결과를 표 1에 나타낸다.

[0279] [실시예9]

루틸형 산화티탄 분산액 333부, 아나타스형 산화티탄 분산액 17부로 한 이외는 실시예6과 같이 하여 토너9 및 현상제9를 제작하고, 실시예1과 같이 평가했다. 얻어진 결과를 표 1에 나타낸다.

[0281] [실시예10]

루틸형 산화티탄 분산액 140부, 아나타스형 산화티탄 분산액 210부로 한 이외는 실시예6과 같이 하여 토너10 및 현상제10을 제작하고, 실시예1과 같이 평가했다. 얻어진 결과를 표 1에 나타낸다.

[0283] [실시예11]

[0284] · 비결정성 수지 입자 분산액1 : 265부

[0285] · 비결정성 수지 입자 분산액2 : 265부

[0286] · 결정성 폴리에스테르 수지 입자 분산액 : 200부

[0287] · 이형체 분산액 : 106부

[0288] · 루틸형 산화티탄 분산액 : 90부

[0289] · 아나타스형 산화티탄 분산액 : 10부

[0290] · 폴리염화알루미늄(다이메이가가쿠고교사제) : 5부

[0291] 로 한 이외는 실시예1과 같이 하여 토너11 및 현상제11을 제작하고, 실시예1과 같이 평가했다. 얻어진 결과를 표 1에 나타낸다.

[0292] [실시예12]

[0293] 루틸형 산화티탄 분산액 70부, 아나타스형 산화티탄 분산액 30부로 한 이외는 실시예11과 같이 하여 토너12 및 현상제12를 제작하고, 실시예1과 같이 평가했다. 얻어진 결과를 표 1에 나타낸다.

[0294] [실시예13]

[0295] 루틸형 산화티탄 분산액 50부, 아나타스형 산화티탄 분산액 50부로 한 이외는 실시예11과 같이 하여 토너13 및 현상제13을 제작하고, 실시예1과 같이 평가했다. 얻어진 결과를 표 1에 나타낸다.

[0296] [실시예14]

[0297] 루틸형 산화티탄 분산액 95부, 아나타스형 산화티탄 분산액 5부로 한 이외는 실시예11과 같이 하여 토너14 및 현상제14를 제작하고, 실시예1과 같이 평가했다. 얻어진 결과를 표 1에 나타낸다.

[0298] [실시예15]

[0299] 루틸형 산화티탄 분산액 40부, 아나타스형 산화티탄 분산액 60부로 한 이외는 실시예11과 같이 하여 토너15 및 현상제15를 제작하고, 실시예1과 같이 평가했다. 얻어진 결과를 표 1에 나타낸다.

[0300] [비교예1]

[0301] · 비결정성 수지 입자 분산액1 : 200부

[0302] · 비결정성 수지 입자 분산액2 : 200부

[0303] · 결정성 폴리에스테르 수지 입자 분산액 : 110부

[0304] · 이형체 분산액 : 80부

[0305] · 루틸형 산화티탄 분산액 : 200부

[0306] · 폴리염화알루미늄(다이메이가가쿠고교사제) : 5부

[0307] 로 한 이외는 실시예1과 같이 하여 토너16 및 현상제16을 제작하고, 실시예1과 같이 평가했다. 얻어진 결과를 표 1에 나타낸다.

[0308] [비교예2]

[0309] · 비결정성 수지 입자 분산액1 : 200부

[0310] · 비결정성 수지 입자 분산액2 : 200부

[0311] · 결정성 폴리에스테르 수지 입자 분산액 : 110부

[0312] · 이형체 분산액 : 80부

[0313] · 아나타스형 산화티탄 분산액 : 200부

[0314] · 폴리염화알루미늄(다이메이가가쿠고교사제) : 5부

[0315] 로 한 이외는 실시예1과 같이 하여 토너17 및 현상제17을 제작하고, 실시예1과 같이 평가했다. 얻어진 결과를 표 1에 나타낸다.

[0316]

	루틸형 산화티탄 비율	아나 타스형 산화티탄 비율	착색제 함유량 질량%	화상 갈라짐	백색도
실시예1	90	10	40	○	○
실시예2	70	30	40	◎	◎
실시예3	50	50	40	○	○
실시예4	95	5	40	△	△
실시예5	40	60	40	△	△
실시예6	90	10	70	△	○
실시예7	70	30	70	△	○
실시예8	50	50	70	△	○
실시예9	95	5	70	△	○
실시예10	40	60	70	△	○
실시예11	90	10	20	○	△
실시예12	70	30	20	○	△
실시예13	50	50	20	○	△
실시예14	95	5	20	○	△
실시예15	40	60	20	○	△
비교예1	100	0	40	×	△
비교예2	0	100	40	△	×

부호의 설명

11…감광체

12…구동 롤

13…지지 롤

14…바이어스 롤

15…클리닝 장치

16…벨트 클리너

17…1차 전사 롤

18…대전 롤

19…노광 장치

20…현상 장치

34…2차 전사 롤

35…정착기

40…토너 카트리지

50…화상 형성 유닛

[0317]

도면

도면1

