



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0124899
(43) 공개일자 2016년10월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03G 9/087 (2006.01) G03G 9/08 (2006.01)
G03G 9/09 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G03G 9/08755 (2013.01)
G03G 9/0806 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-7026631

(22) 출원일자(국제) 2015년01월06일
심사청구일자 2016년09월26일

(85) 번역문제출일자 2016년09월26일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2015/050111

(87) 국제공개번호 WO 2015/129289
국제공개일자 2015년09월03일

(30) 우선권주장
JP-P-2014-034929 2014년02월26일 일본(JP)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
가부시킴가이사 리코
일본 도쿄도 오다꾸 나가마고메 1쵸메 3-6

(72) 발명자
야마다 히로시
일본 143-8555 도쿄도 오타쿠 나카마고메 1-3-6
가부시킴가이사 리코 나이
스기모토 츠요시
일본 143-8555 도쿄도 오타쿠 나카마고메 1-3-6
가부시킴가이사 리코 나이
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
김진희, 김태홍

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 토너, 현상제, 및 화상 형성 장치

(57) 요약

안료; 테트라하이드로푸란(THF)에 불용인 폴리에스테르 수지 A; 및 THF에 가용인 폴리에스테르 수지 B를 포함하고, 하기 요건 (1)~(3)을 충족시키는 토너:

- (1) 상기 폴리에스테르 수지 A가, 폴리에스테르 수지 A를 구성하는 성분으로서, 3~10개의 탄소 원자를 포함하는 1종 이상의 지방족 디올을 포함한다;
- (2) 상기 폴리에스테르 수지 B가, 폴리에스테르 수지 B를 구성하는 성분으로서, 적어도 알킬렌 글리콜을 40 몰% 이상의 양으로 포함한다;
- (3) 토너의 시차 주사 열량측정(DSC)의 승온 1회제의 토너의 유리 전이 온도(Tg1st)가 20℃~50℃이다.

(52) CPC특허분류

G03G 9/08793 (2013.01)

G03G 9/08795 (2013.01)

G03G 9/08797 (2013.01)

G03G 9/0904 (2013.01)

(72) 발명자

치바 스스무

일본 143-8555 도쿄도 오타쿠 나카마고메 1-3-6 가
부시키가이샤 리코 나이

나가이 신스케

일본 143-8555 도쿄도 오타쿠 나카마고메 1-3-6 가
부시키가이샤 리코 나이

나가타 고스케

일본 143-8555 도쿄도 오타쿠 나카마고메 1-3-6 가
부시키가이샤 리코 나이

나카야마 신야

일본 143-8555 도쿄도 오타쿠 나카마고메 1-3-6 가
부시키가이샤 리코 나이

미조구치 유카

일본 143-8555 도쿄도 오타쿠 나카마고메 1-3-6 가
부시키가이샤 리코 나이

아메모리 스즈카

일본 143-8555 도쿄도 오타쿠 나카마고메 1-3-6 가
부시키가이샤 리코 나이

(30) 우선권주장

JP-P-2014-158777 2014년08월04일 일본(JP)

JP-P-2014-247194 2014년12월05일 일본(JP)

명세서

청구범위

청구항 1

안료;

테트라하이드로푸란(THF)에 불용인 폴리에스테르 수지 A; 및

THF에 가용인 폴리에스테르 수지 B

를 포함하고, 하기 요건 (1)~(3)을 충족시키는 토너;

(1) 상기 폴리에스테르 수지 A가, 폴리에스테르 수지 A를 구성하는 성분으로서, 3~10개의 탄소 원자를 포함하는 1종 이상의 지방족 디올을 포함한다;

(2) 상기 폴리에스테르 수지 B가, 폴리에스테르 수지 B를 구성하는 성분으로서, 적어도 알킬렌 글리콜을 40 몰% 이상의 양으로 포함한다;

(3) 토너의 시차 주사 열량측정(DSC)의 승온 1회째의 토너의 유리 전이 온도(Tg1st)가 20℃~50℃이다.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 폴리에스테르 수지 A가, 폴리에스테르 수지 A를 구성하는 가교 성분으로서, 3가 또는 4가의 지방족 알코올을 포함하는 것인 토너.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 폴리에스테르 수지 A가 홀수의 탄소 원자를 갖는 주쇄 부분을 포함하는 디올 성분을 포함하고, 상기 디올 성분은 측쇄에 알킬기를 포함하는 것인 토너.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 결정성 폴리에스테르 수지 C를 추가로 포함하는 토너.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 토너를 100℃까지 승온시킨 후 강온시킬 때의 60℃에서의 토너의 저장 탄성률이 8.0×10^6 Pa 이상인 토너.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 폴리에스테르 수지 B 및 상기 결정성 폴리에스테르 수지 C가 $1.2 < SPb - SPc < 1.5$ 를 충족시키고, 여기서, SPb는 폴리에스테르 수지 B의 용해 파라미터 [$\text{cal}^{1/2}/\text{cm}^{3/2}$]를 나타내고, SPc는 결정성 폴리에스테르 수지 C의 용해 파라미터 [$\text{cal}^{1/2}/\text{cm}^{3/2}$]를 나타내는 것인 토너.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 폴리에스테르 수지 A가, 폴리에스테르 수지 A를 구성하는 성분으로서 디카복실산 성분을 포함하고, 여기서, 상기 디카복실산 성분은, 4~12개의 탄소 원자를 포함하는 지방족 디카복실산을 포함하는 것인 토너.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 폴리에스테르 수지 A가 우레탄 결합 및 우레아 결합 중 하나 이상을 포함하는 것인 토너.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 시차 주사 열량측정(DSC)의 승온 2회째의 토너의 유리 전이 온도

(Tg2nd)가 0℃~30℃이고, 여기서, Tg1st 및 Tg2nd가 식 $Tg1st > Tg2nd$ 를 충족시키는 것인 토너.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 폴리에스테르 수지 B가, 폴리에스테르 수지 B를 구성하는 성분으로서, 1,2-프로필렌 글리콜을 포함하는 것인 토너.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 기재된 토너 및 캐리어를 포함하는 현상제.

청구항 12

정전 잠상 담지체;

상기 정전 잠상 담지체 상에 정전 잠상을 형성하도록 구성된 정전 잠상 형성 수단; 및

토너를 포함하고, 상기 정전 잠상 담지체 상에 형성된 정전 잠상을 현상하여 가시상을 형성하도록 구성된 현상 수단

을 포함하는 화상 형성 장치로서, 상기 토너가 제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 기재된 토너인 화상 형성 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 토너, 상기 토너를 이용한 현상제 및 상기 토너를 이용한 화상 형성 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 토너에는, 출력 화상에 고품질을 제공하기 위한 하기 특성, 즉 더 작은 입경 및 내고온 오프셋성; 에너지 절약화를 위한 저온 정착성; 및 제조 후의 저장 또는 운반 시에 고온, 고습 환경을 견딜 수 있는 내열 보존성을 가질 것이 요구되고 있다. 특히, 정착을 위한 전력 소비가 전체 화상 형성 공정의 전력 소비의 큰 부분을 차지하기 때문에, 저온 정착성의 향상이 매우 중요하다.

[0003] 종래, 혼련 분쇄법으로 제작된 토너가 사용되어 왔다. 그러나, 혼련 분쇄법으로 제작된 토너는 다음과 같은 문제점, 즉 그 입경을 줄이기 어렵고; 부정형의 형상과 넓은 입경 분포가 출력 화상의 품질을 충분하지 못하게 하며; 정착에 다량의 에너지가 필요하다는 문제점을 갖는다. 정착성 향상을 위해 혼련 분쇄법에서 토너에 왁스(즉, 이형제)를 첨가하는 경우, 혼련된 생성물이 분쇄 중에 왁스와의 계면에서 깨어지기 때문에, 다량의 왁스가 토너 표면에 존재하게 된다. 그 때문에, 이형 효과가 나타나더라도, 캐리어, 감광체 및 블레이드에 토너가 부착(즉, 필름(filming))하는 경향이 있다. 따라서, 전체적인 성능의 관점에서 토너가 만족스럽지 못하다는 문제가 있다.

[0004] 혼련 분쇄법과 관련된 상기 문제점을 극복하기 위해서, 중합법에 의한 토너의 제조 방법이 제안되어 있다. 중합법으로 제조된 토너는, 입경을 더 작게 만드는 것이 용이하고, 입도 분포도 혼련 분쇄법으로 제조된 토너보다 샤프하며, 이형제의 내포화도 가능하다. 중합법에 의한 토너의 제조 방법으로서, 저온 정착성의 개량 및 내고온 오프셋성의 개량을 목적으로서, 토너 바인더로서, 우레탄 변성 폴리에스테르의 신장 반응 생성물을 이용하여 토너를 제조하는 방법이 개시되어 있다(예를 들어, 특허문헌 1 참조).

[0005] 또한, 토너가 작은 입경을 가질 경우, 분체 유동성 및 전사성이 우수한 동시에, 내열 보존성, 저온 정착성 및 내고온 오프셋성 모두가 우수한 토너의 제조 방법이 개시되어 있다(예를 들어, 특허문헌 2 및 3 참조). 또한, 안정된 분자량 분포를 갖는 토너 바인더를 제조하여, 저온 정착성 및 내고온 오프셋성을 양립시키기 위한 숙성 공정을 포함하는 토너의 제조 방법이 개시되어 있다(예를 들어, 특허문헌 4 및 5 참조).

[0006] 그러나, 상기 기술은 최근 요구되고 있는 높은 레벨의 저온 정착성을 달성한다는 관점에서 만족스럽지 않다.

[0007] 높은 레벨의 저온 정착성을 얻을 목적으로, 결정성 폴리에스테르 수지를 포함하는 수지와 이형제를 함유하고, 수지와 왁스 간의 비상용성으로 인해 해도(sea-island)의, 상 분리 구조를 갖는 토너가 제안되어 있다(예를 들어, 특허문헌 6 참조). 또한, 결정성 폴리에스테르 수지, 이형제 및 그래프트 중합체를 함유하는 토너가 제안되

어 있다(예를 들어, 특허문헌 7 참조).

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특개평11-133665호 공보
- (특허문헌 0002) 특허문헌 2: 일본 특허 공개 2002-287400호 공보
- (특허문헌 0003) 특허문헌 3: 일본 특허 공개 2002-351143호 공보
- (특허문헌 0004) 특허문헌 4: 일본 특허 제2579150호 공보
- (특허문헌 0005) 특허문헌 5: 일본 특허 공개 2001-158819호 공보
- (특허문헌 0006) 특허문헌 6: 일본 특허 공개 2004-46095호 공보
- (특허문헌 0007) 특허문헌 7: 일본 특허 공개 2007-271789호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은, 상기 종래 기술의 문제를 해결하여, 저온 정착성, 내고온 오프셋성, 내열 보존성, 및 내습열 보존성이 우수하면서, 화상 광택이 우수한 토너를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기 과제를 해결하기 위한 수단은 다음과 같다.
- [0011] 즉, 본 발명의 토너는, 적어도 안료, 테트라하이드로푸란(THF)에 불용인 폴리에스테르 수지 A, 및 THF에 가용인 폴리에스테르 수지 B를 함유한다. 토너는 이하의 요건 (1)~(3)을 충족시킨다:
- [0012] (1) 상기 폴리에스테르 수지 A가, 폴리에스테르 수지 A를 구성하는 성분으로서, 3~10개의 탄소 원자를 포함하는 1종 이상의 지방족 디올을 포함한다;
- [0013] (2) 상기 폴리에스테르 수지 B가, 폴리에스테르 수지 B를 구성하는 성분으로서, 적어도 알킬렌 글리콜을 40 몰% 이상의 양으로 포함한다;
- [0014] (3) 토너의 시차 주사 열량측정(DSC)의 승온 1회재의 토너의 유리 전이 온도(Tg1st)가 20℃~50℃이다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 의하면, 상기 종래 기술의 문제를 해결할 수 있고, 우수한 저온 정착성, 내고온 오프셋성 및 내열 보존성을 가지면서, 화상 광택이 우수한 토너를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명에 따른 화상 형성 장치의 일례를 도시하는 개략 구성도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 화상 형성 장치의 다른 일례를 도시하는 개략 구성도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 화상 형성 장치의 또 다른 일례를 도시하는 개략 구성도이다.
- 도 4는 도 3의 부분 확대도이다.
- 도 5는 프로세스 카트리지의 일례를 도시하는 개략 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] (토너)

- [0018] 본 발명의 토너는, 전술한 바와 같이, 적어도 안료와 2종의 폴리에스테르 수지 A 및 B를 포함하고, 요건 (1)~(3)을 충족시킨다.
- [0019] 저온 정착성을 향상시킬 목적으로, 폴리에스테르 수지 A 및 B가 결정성 폴리에스테르 수지와 공유하도록, 폴리에스테르 수지 A 및 B의 유리 전이 온도(Tg)를 낮추는 방법 또는 분자량을 작게 하는 방법이 고려될 수 있다. 그러나, 단순히 폴리에스테르 수지 A 및 B의 Tg를 낮추거나 분자량을 작게 하여 용융 점도를 저하시킨 경우, 토너의 내열 보존성 및 정착 시의 내고온 오프셋성이 악화하는 것을 용이하게 생각할 수 있다.
- [0020] 이와는 달리, 본 발명의 토너에 있어서의 테트라하이드로푸란(THF)에 불용인 폴리에스테르 수지 A는, 구성 성분으로서 디올 성분을 포함한다. 상기 디올 성분은 3~10개의 탄소 원자를 포함하는 1종 이상의 지방족 디올을 포함한다. 그 결과, Tg 및 용융 점도가 저하하여 저온 정착성을 담보할 수 있다. 또한, 폴리에스테르 수지 A는 3가 이상의 지방족 알코올을 가교 성분으로서 함유한다. 그 결과, 폴리에스테르 수지 A는 분자 골격 내에 분지 구조를 가져서, 3차원 망상 구조를 갖는 분자쇄를 형성한다. 따라서, 폴리에스테르 수지 A는 고무적인 성질을 가지게 되고, 즉, 폴리에스테르 수지 A는 저온에서 변형하지만 유동하지 않기 때문에, 토너가 내열 보존성 및 내고온 오프셋성을 유지하도록 할 수 있다.
- [0021] 폴리에스테르 수지 A의 가교 성분으로서, 3가 이상의 카복실산 또는 에폭시 화합물을 이용할 수도 있다. 그러나, 카복실산을 사용하는 경우, 많은 카복실산이 방향족 화합물이거나 가교 부분의 에스테르 결합의 밀도가 높아지기 때문에, 토너를 가열 정착시켜 작성한 정착 화상은 충분하지 않은 광택을 나타낼 수 있다. 한편, 에폭시 화합물 등의 가교제를 사용하는 경우에는, 폴리에스테르의 중합 후에 가교 반응을 실시해야 한다. 그 결과, 가교점 사이의 거리를 제어하는 것이 어렵고, 원하는 점탄성을 얻을 수 없으며, 에폭시 화합물이 폴리에스테르 생성 시에 형성된 올리고머와 반응하여 가교 밀도가 높은 부분을 형성하는 경향이 있어서, 정착 화상에 얼룩집이 생겨 화상 밀도 또는 광택이 불량해질 가능성이 있다.
- [0022] <테트라하이드로푸란(THF)에 불용인 폴리에스테르 수지 A>
- [0023] 폴리에스테르 수지 A는, 구성 성분으로서 디올 성분 및 가교 성분을 포함하고, 바람직하게는 디카복실산 성분을 추가로 포함한다.
- [0024] 상기 디올 성분은, 3~10개의 탄소 원자를 포함하는 1종 이상의 지방족 디올을 함유하고, 함유되는 1종 이상의 지방족 디올은 바람직하게는 50 몰% 이상, 더 바람직하게는 80 몰% 이상이다.
- [0025] 3~10개의 탄소 원자를 포함하는 지방족 디올의 예로는 1,2-프로필렌 글리콜, 1,3-프로필렌 글리콜, 1,4-부탄디올, 2-메틸-1,3-프로판디올, 1,5-펜탄디올, 3-메틸-1,5-펜탄디올, 1,6-헥산디올, 1,8-옥탄디올, 1,10-데칸디올, 및 1,12-도데칸디올을 들 수 있다.
- [0026] 폴리에스테르 수지 A의 디올 성분은, 바람직하게는, 홀수의 탄소 원자를 포함하는 주쇄 부분을 포함하고, 측쇄에 알킬기를 포함한다. 유사하게, 3~10개의 탄소 원자를 포함하는 지방족 디올도 바람직하게는 일반식 (1)로 나타내어지는 구조를 갖는다:
- [0027] $HO-(CR^1R^2)_n-OH \cdots$ 일반식 (1)
- [0028] 상기 식 중, R^1 및 R^2 는, 각각 독립적으로, 수소 원자, 1~3개의 탄소 원자를 포함하는 알킬기를 나타내고, n은 3~9 범위의 홀수를 나타낸다. n개의 반복 단위에 있어서, R^1 및 R^2 는 서로 동일하여도 좋고 다르더라도 좋다.
- [0029] 전술한 바와 같이, 폴리에스테르 수지 A의 가교 성분은, 3가 이상의 지방족 알코올을 함유한다. 폴리에스테르 수지 A의 가교 성분은, 정착 화상의 광택 및 화상 밀도의 관점에서, 3가 또는 4가의 지방족 알코올을 포함하는 것이 바람직하다. 상기 가교 성분은, 상기 3가 이상의 지방족 알코올만이어도 좋다. 상기 3가 이상의 지방족 알코올의 예로서는 글리세린, 트리메틸올에탄, 트리메틸올프로판, 펜타에리스리톨, 솔비톨 및 디펜타에리스리톨을 들 수 있다.
- [0030] 폴리에스테르 수지 A의 구성 성분 중의 가교 성분의 비율은 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만, 0.5 질량%~5 질량%가 바람직하고, 1 질량%~3 질량%가 더 바람직하다.
- [0031] 폴리에스테르 수지 A의 성분으로서 작용하는 다가 알코올 성분 중의 3가 이상의 지방족 알코올의 비율은 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만, 50 질량%~100 질량%가 바람직하고, 90 질량%~100 질량%가 더 바람직하다.

- [0032] 폴리에스테르 수지 A 중의 디카복실산 성분은 4~12개의 탄소 원자를 포함하는 지방족 디카복실산을 함유하고, 함유되는 지방족 디카복실산의 양은 50 몰% 이상인 것이 바람직하다.
- [0033] 4~12개의 탄소 원자를 포함하는 지방족 디카복실산의 예로는 숙신산, 글루타르산, 아디프산, 피멜산, 수베르산, 아젤라산, 세바스산 및 도데칸이산을 들 수 있다.
- [0034] 폴리에스테르 수지 A는, 종이 등의 기록 매체에의 보다 우수한 접착성을 실현한다는 점에서, 우레탄 결합 및 우레아 결합 중 하나 이상을 포함한다. 우레탄 결합 또는 우레아 결합이 유사 가교점과 비슷한 거동을 하여 폴리에스테르 수지 A의 고무적 성질이 강하게 되어, 토너의 내열 보존성 및 내고온 오프셋성이 보다 우수하게 된다.
- [0035] 본 발명의 토너의 시차 주사 열량측정(DSC)의 승온 1회째에 있어서의 유리 전이 온도(Tg1st)는, 폴리에스테르 수지 A 중의 지방족 디올과 디카복실산 성분의 성분비, 폴리에스테르 수지 B의 유리 전이 온도 및 폴리에스테르 수지 A와 폴리에스테르 수지 B 간의 성분비를 변경함으로써, 원하는 범위에 들도록 조정하는 것이 가능하다.
- [0036] <테트라하이드로푸란(THF)에 가용인 폴리에스테르 수지 B>
- [0037] 본 발명에서는, 폴리에스테르 수지 A와 폴리에스테르 수지 B를 병용한다.
- [0038] 폴리에스테르 수지 B는, 구성 성분으로서, 디올 성분 및 디카복실산 성분을 포함한다. 폴리에스테르 수지 B는, 적어도 알킬렌 글리콜을 40 몰% 이상의 양으로 함유한다.
- [0039] 폴리에스테르 수지 B는, 구성 성분으로서 가교 성분을 포함하여도 좋고 포함하지 않아도 좋다.
- [0040] 폴리에스테르 수지 B의 Tg는 40℃~80℃인 것이 바람직하지만, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다.
- [0041] 폴리에스테르 수지 B는 선형의 폴리에스테르 수지인 것이 바람직하다.
- [0042] 또한, 폴리에스테르 수지 B는, 미변성 폴리에스테르 수지인 것이 바람직하다. 상기 미변성 폴리에스테르 수지란, 다가 알코올과, 다가 카복실산, 또는 다가 카복실산의 유도체(예를 들어, 다가 카복실산, 다가 카복실산 무수물 및 다가 카복실산 에스테르)로부터 얻어지는 폴리에스테르 수지를 의미하며, 예를 들어, 이소시아네이트 화합물에 의해 변성되어 있지 않은 것이다.
- [0043] 상기 다가 알코올의 예로는 디올을 들 수 있다.
- [0044] 상기 디올의 예로서는, 폴리옥시프로필렌(2.2)-2,2-비스(4-히드록시페닐)프로판 및 폴리옥시에틸렌(2.2)-2,2-비스(4-히드록시페닐)프로판 등의 비스페놀 A와 알킬렌(2~3개의 탄소 원자를 포함함) 옥사이드(평균 1~10몰이 부가됨)와의 부가물; 에틸렌 글리콜 및 프로필렌 글리콜; 수소 첨가 비스페놀 A 및 수소 첨가 비스페놀 A와 알킬렌(2~3개의 탄소 원자를 포함함) 옥사이드(평균 1~10몰이 부가됨)와의 부가물을 들 수 있다.
- [0045] 이들 디올은 단독으로 사용하더라도 좋고 병용하더라도 좋다.
- [0046] 상기 다가 카복실산의 예로는 디카복실산을 들 수 있다.
- [0047] 상기 디카복실산의 예로는 아디프산, 프탈산, 이소프탈산, 테레프탈산, 푸마르산, 말레산, 및 1~20개의 탄소 원자를 포함하는 알킬기 또는 2~20개의 탄소 원자를 포함하는 알케닐기로 치환된 숙신산(예를 들어, 도데세닐 숙신산 및 옥틸숙신산)을 들 수 있다. 특히 내열 보존성의 관점에서 테레프탈산을 50 몰% 이상 함유하는 것이 바람직하다.
- [0048] 이들 디카복실산은 단독으로 사용하더라도 좋고 병용하더라도 좋다.
- [0049] 폴리에스테르 수지 B의 산가 또는 수산가를 조정하기 위해, 폴리에스테르 수지 B는, 폴리에스테르 수지 B의 사슬 말단에 3가 이상의 카복실산 및 3가 이상의 알코올 중 하나 이상을 포함하고 있더라도 좋다.
- [0050] 상기 3가 이상의 카복실산의 예로는 트리멜리트산, 피로멜리트산, 및 이들의 산 무수물을 들 수 있다.
- [0051] 상기 3가 이상의 알코올의 예로는 글리세린, 펜타에리스리톨, 및 트리메틸올프로판을 들 수 있다.
- [0052] 폴리에스테르 수지 B의 분자량은 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 그러나, 분자량이 지나치게 낮으면, 형성된 토너의 내열 보존성, 및 현상 장치 내에서의 교반 등의 스트레스에 대한 내구성이 뒤떨어질 수 있다. 분자량이 너무 높으면, 형성된 토너의 용융 시의 점탄성이 증가하여 저온 정착성이 불량해질 수 있다. 분자량 600 이하의 성분의 양이 지나치게 많으면, 형성된 토너의 내열 보존성 및 현상 장치 내에서의 교반 등의 스트레스에 대한 내구성이 뒤떨어질 수 있다. 분자량 600 이하의 성분의 양이 지나치게 적

으면, 형성된 토너의 저온 정착성이 불량해질 수 있다. 따라서, 겔 침투 크로마토그래피(GPC) 측정에 있어서, 폴리에스테르 수지 B는 중량 평균 분자량(Mw)이 3,000~10,000인 것이 바람직하고, 수평균 분자량(Mn)이 1,000~4,000인 것이 바람직하다. Mw/Mn은 1.0~4.0인 것이 바람직하다.

- [0053] THF 가용분 중의 분자량 600 이하의 성분은 2 질량%~10 질량%의 양으로 포함되는 것이 바람직하다. 폴리에스테르 수지 B를 메탄올로 추출하여, 분자량 600 이하의 성분을 제거하여, 정제하더라도 좋다.
- [0054] 상기 중량 평균 분자량(Mw)은 4,000~7,000인 것이 더 바람직하다. 상기 수평균 분자량(Mn)은 1,500~3,000인 것이 더 바람직하다. Mw/Mn은 1.0~3.5인 것이 더 바람직하다.
- [0055] 폴리에스테르 수지 B의 산가는 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만, 1 mgKOH/g~50 mgKOH/g이 바람직하고, 5 mgKOH/g~30 mgKOH/g이 더 바람직하다. 산가가 1 mgKOH/g 이상인 경우, 형성된 토너가 음으로 대전되기 쉽고, 그로 인해 정착 시에 종이와의 친화성이 높고 저온 정착성을 향상시킬 수 있다. 산가가 50 mgKOH/g를 초과할 경우, 형성된 토너는 대전 안정성, 특히 환경 변동에 대한 대전 안정성이 저하할 수 있다.
- [0056] 폴리에스테르 수지 B의 수산가는 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만, 5 mgKOH/g 이상인 것이 바람직하다.
- [0057] 폴리에스테르 수지 B의 Tg는 40℃~80℃가 바람직하고, 50℃~70℃가 더 바람직하다. Tg가 40℃ 미만인 경우, 형성된 토너의 내열 보존성 및 현상 장치 내에서의 교반 등의 스트레스에 대한 내구성이 불량하고, 또한, 내필밍이 악화한다. Tg가 80℃를 넘는 경우, 형성된 토너는 정착 시의 가열 및 가압에 의해 불충분하게 변형되어, 저온 정착성이 불충분해진다.
- [0058] 폴리에스테르 수지 B의 양은 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만, 토너 100 질량부에 대하여, 50 질량부~90 질량부가 바람직하고, 60 질량부~80 질량부가 더 바람직하다. 폴리에스테르 수지 B의 양이 50 질량부 미만인 경우, 토너 중의 안료 또는 이형제의 분산성이 악화하여, 화상의 흐림 및 비정상적 화상 형성이 생기기 쉬울 수 있다. 폴리에스테르 수지 B의 양이 90 질량부를 넘는 경우, 결정성 폴리에스테르 수지 및 폴리에스테르 수지 A의 양이 적어지기 때문에, 형성된 토너는 저온 정착성이 불량해질 수 있다. 폴리에스테르 수지 B의 양이 상기 더 바람직한 범위 내에 속하는 것이 고화질 및 우수한 저온 정착성의 관점에서 유리하다.
- [0059] 지금부터 폴리에스테르 수지 A 및 B에 사용되는 디올 성분 및 디카복실산 성분에 관해서 설명한다.
- [0060] - 디올 성분 -
- [0061] 디올 성분은 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 디올 성분의 예로는 에틸렌 글리콜, 1,2-프로필렌 글리콜, 1,3-프로필렌 글리콜, 1,4-부탄디올, 2-메틸-1,3-프로판디올, 1,5-펜탄디올, 3-메틸-1,5-펜탄디올, 1,6-헥산디올, 1,8-옥탄디올, 1,10-데칸디올 및 1,12-도데칸디올 등의 지방족 디올; 디에틸렌 글리콜, 트리에틸렌 글리콜, 디프로필렌 글리콜, 폴리에틸렌 글리콜, 폴리프로필렌 글리콜 및 폴리테트라메틸렌 글리콜 등의 옥시알킬렌기를 포함하는 디올; 1,4-사이클로헥산디메탄올 및 수소 첨가 비스페놀 A 등의 지환식 디올; 지환식 디올과 에틸렌 옥사이드, 프로필렌 옥사이드 및 부틸렌 옥사이드 등의 알킬렌 옥사이드와의 부가물; 비스페놀 A, 비스페놀 F 및 비스페놀 S 등의 비스페놀류; 및 비스페놀류에 에틸렌 옥사이드, 프로필렌 옥사이드 및 부틸렌 옥사이드 등의 알킬렌 옥사이드를 부가한 것 등의 비스페놀류의 알킬렌 옥사이드 부가물을 들 수 있다. 이들 중에서도, 4~12개의 탄소 원자를 포함하는 지방족 디올이 바람직하다.
- [0062] 이들 디올은 단독으로 사용하더라도 좋고 병용하더라도 좋다.
- [0063] - 디카복실산 성분 -
- [0064] 디카복실산 성분은 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 디카복실산의 예로는 지방족 디카복실산 및 방향족 디카복실산을 들 수 있다. 또한, 무수물, 저급 알킬(즉, 1~3개의 탄소 원자를 포함하는 알킬)과의 에스테르화물, 또는 지방족 디카복실산과 방향족 디카복실산의 할로겐화물을 이용하더라도 좋다.
- [0065] 지방족 디카복실산의 예로는 숙신산, 아디프산, 세바스산, 도데칸이산, 말레산 및 푸마르산을 들 수 있다. 방향족 디카복실산의 예로는 프탈산, 이소프탈산, 테레프탈산 및 나프탈렌 디카복실산을 들 수 있다. 이들 중에서도, 4~12개의 탄소 원자를 포함하는 지방족 디카복실산이 바람직하다.

- [0066] 이들 디카복실산은 단독으로 사용하더라도 좋고 병용하더라도 좋다.
- [0067] - 3가 이상의 지방족 알코올 -
- [0068] 3가 이상의 지방족 알코올은 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 3가 이상의 지방족 알코올의 예로는 글리세린, 트리메틸올에탄, 트리메틸올프로판, 펜타에리스리톨, 솔비톨 및 디펜타에리스리톨을 들 수 있다.
- [0069] 이들 중에서도 3가 또는 4가의 지방족 알코올이 바람직하다. 이들 3가 이상의 지방족 알코올은 단독으로 사용하더라도 좋고 병용하더라도 좋다.
- [0070] - 우레탄 결합 및 우레아 결합 중 하나 이상을 포함하는 폴리에스테르 수지 -
- [0071] 우레탄 결합 및 우레아 결합 중 하나 이상을 포함하는 폴리에스테르 수지는 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 우레탄 결합 및 우레아 결합 중 하나 이상을 포함하는 폴리에스테르 수지의 예로는 활성 수소기를 포함하는 폴리에스테르 수지와 폴리이소시아네이트와의 반응 생성물을 들 수 있다. 이 반응 생성물은, 후술하는 경화제와 반응시키는 반응 전구체(이하, "프리폴리머"라고 칭하기도 함)로서 사용되는 것이 바람직하다.
- [0072] 활성 수소기를 포함하는 폴리에스테르 수지의 예로는 하이드록실기를 포함하는 폴리에스테르 수지를 들 수 있다.
- [0073] -- 폴리이소시아네이트 --
- [0074] 폴리이소시아네이트는 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 폴리이소시아네이트의 예로는 디이소시아네이트 및 3가 이상의 이소시아네이트를 들 수 있다.
- [0075] 디이소시아네이트의 예로는 지방족 디이소시아네이트, 지환식 디이소시아네이트, 방향족 디이소시아네이트, 방향지방족 디이소시아네이트, 이소시아누레이트류 및 상기 디이소시아네이트를 예를 들어 페놀 유도체, 옥심 또는 카프로락탐으로 블로킹한 블로킹 생성물을 들 수 있다.
- [0076] 지방족 디이소시아네이트의 예로는 테트라메틸렌 디이소시아네이트, 헥사메틸렌 디이소시아네이트, 메틸 2,6-디이소시아네이토카프로에이트, 옥타메틸렌 디이소시아네이트, 데카메틸렌 디이소시아네이트, 도데카메틸렌 디이소시아네이트, 테트라데카메틸렌 디이소시아네이트, 트리메틸헥산 디이소시아네이트 및 테트라메틸헥산 디이소시아네이트를 들 수 있다.
- [0077] 지환식 디이소시아네이트의 예로는 이소포론 디이소시아네이트 및 사이클로헥실메탄 디이소시아네이트를 들 수 있다.
- [0078] 방향족 디이소시아네이트의 예로는 톨릴렌 디이소시아네이트, 디이소시아네이토디페닐메탄, 1,5-나프틸렌 디이소시아네이트, 4,4'-디이소시아네이토디페닐, 4,4'-디이소시아네이토-3,3'-디메틸디페닐, 4,4'-디이소시아네이토-3-메틸디페닐메탄 및 4,4'-디이소시아네이토-디페닐 에테르를 들 수 있다.
- [0079] 방향 지방족 디이소시아네이트의 예로는 a, a', a', a'-테트라메틸크실릴렌 디이소시아네이트를 들 수 있다.
- [0080] 이소시아누레이트류의 예로는 트리스(이소시아네이토알킬)이소시아누레이트 및 트리스(이소시아네이토사이클로알킬)이소시아누레이트를 들 수 있다.
- [0081] 이들 폴리이소시아네이트는 단독으로 사용하더라도 좋고 병용하더라도 좋다.
- [0082] -- 경화제 --
- [0083] 경화제는, 그 경화제가 프리폴리머와 반응할 수 있는 것라면 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다.
- [0084] 경화제의 예로는 활성 수소기 함유 화합물을 들 수 있다.
- [0085] --- 활성 수소기 함유 화합물 ---
- [0086] 활성 수소기 함유 화합물에 있어서의 활성 수소기는 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 활성 수소기의 예로는 하이드록실기(예를 들어, 알코올성 하이드록실기 및 페놀성 하이드록실기), 아미노기, 카복실기 및 머캡토기를 들 수 있다. 이들 활성 수소기는 단독으로 사용하더라도 좋고 병용하더

라도 좋다.

- [0087] 활성 수소기 함유 화합물로서는, 우레아 결합을 형성할 수 있다는 점에서 아민류가 바람직하다.
- [0088] 아민류의 예로는 디아민, 3가 이상의 아민, 아미노 알코올, 아미노 머캡탄, 아미노산 및 상기 아민의 아미노기를 블로킹하여 얻은 화합물을 들 수 있다. 이들 아민류는 단독으로 사용하더라도 좋고 병용하더라도 좋다.
- [0089] 이들 중에서도, 디아민, 또는 디아민과 소량의 3가 이상의 아민과의 혼합물이 바람직하다.
- [0090] 디아민의 예로는 방향족 디아민, 지환식 디아민 및 지방족 디아민을 들 수 있다. 방향족 디아민의 예로는 페닐렌디아민, 디에틸 톨루엔디아민 및 4,4'-디아미노디페닐메탄을 들 수 있다. 지환식 디아민의 예로는 4,4'-디아미노-3,3'-디메틸디사이클로헥실메탄, 디아미노사이클로헥산 및 이소포론디아민을 들 수 있다. 지방족 디아민의 예로는 에틸렌 디아민, 테트라메틸렌디아민 및 헥사메틸렌디아민을 들 수 있다.
- [0091] 3가 이상의 아민의 예로는 디에틸렌트리아민 및 트리에틸렌테트라민을 들 수 있다.
- [0092] 아미노 알코올의 예로는 에탄올 아민 및 하이드록시에틸 아닐린을 들 수 있다.
- [0093] 아미노 머캡탄의 예로는 아미노에틸 머캡탄 및 아미노프로필 머캡탄을 들 수 있다.
- [0094] 아미노산의 예로는 아미노프로피온산 및 아미노카프로산을 들 수 있다.
- [0095] 상기 화합물의 예로는 아미노기를 케톤(예를 들어, 아세톤, 메틸 에틸 케톤 및 메틸 이소부틸 케톤)으로 블로킹한 케티민 화합물 및 옥사졸린 화합물을 들 수 있다.
- [0096] 상기 폴리에스테르 수지 A 및 B의 분자 구조는, 용액 상태 또는 고체 상태의 NMR, X선 회절, GC/MS, LC/MS, 또는 IR 분광분석법에 의해 확인할 수 있다. 이용 가능한 간편한 방법 중 하나에서는, 적외선 흡수 스펙트럼에 있어서, $965 \pm 10 \text{ cm}^{-1}$ 및 $990 \pm 10 \text{ cm}^{-1}$ 에서 올레핀의 δCH (면외 변각 진동)에 기초한 흡수를 갖지 않는 것을 폴리에스테르 수지로서 검출한다.
- [0097] <결정성 폴리에스테르 수지>
- [0098] 결정성 폴리에스테르 수지는 결정성을 갖기 때문에, 정착 개시 온도 부근에서 열용융하여 급격한 점도 저하를 일으킨다. 상기한 특성을 갖는 결정성 폴리에스테르 수지를 상기 폴리에스테르 수지 A 및 B와 함께 이용하면, 용융 개시 온도 직전의 온도까지는 결정성에 의한 내열 보존성이 잘 유지되고, 용융 개시 온도에서는 결정성 폴리에스테르 수지의 용융에 의한 급격한 점도 저하를 일으킨다. 용융으로 인한 점도의 급격한 저하와 함께, 결정성 폴리에스테르 수지는 폴리에스테르 수지 A 및 B와 균질하게 혼합된다. 따라서, 결정성 폴리에스테르 수지와 폴리에스테르 수지 A 및 B 모두 급격히 점도 저하를 일으켜 정착한다. 이로 인해, 우수한 내열 보존성과 저온 정착성을 겸비한 토너를 얻을 수 있다. 또한, 토너는, 이형폭(정착 하한 온도와 내고온 오프셋 발생 온도와의 차이)에 관해서도 우수한 결과를 나타낸다.
- [0099] 결정성 폴리에스테르 수지는, 다가 알코올과 다가 카복실산 또는 다가 카복실산의 유도체(예를 들어, 다가 카복실산, 다가 카복실산 무수물 및 다가 카복실산 에스테르)로부터 얻어진다.
- [0100] 또, 본 발명에 있어서 결정성 폴리에스테르 수지란, 상기한 바와 같이, 다가 알코올과, 다가 카복실산 또는 다가 카복실산의 유도체(예를 들어, 다가 카복실산, 다가 카복실산 무수물, 및 다가 카복실산 에스테르)로부터 얻어지는 것을 가리킨다. 변성 폴리에스테르 수지, 예를 들어 상기 프리폴리머, 및 그 프리폴리머를 가교 반응 및 신장 반응 중 적어도 하나로 반응시켜 얻어지는 수지는, 상기 결정성 폴리에스테르 수지에는 속하지 않는다.
- [0101] - 다가 알코올 -
- [0102] 다가 알코올로서는 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 다가 알코올의 예로는 디올, 및 3가 이상의 알코올을 들 수 있다.
- [0103] 디올의 예로는 포화 지방족 디올을 들 수 있다. 포화 지방족 디올의 예로는 직쇄 포화 지방족 디올 및 분지형 포화 지방족 디올을 들 수 있다. 이들 중에서도, 직쇄 포화 지방족 디올이 바람직하고, 2~12개의 탄소 원자를 포함하는 직쇄 포화 지방족 디올이 더 바람직하다. 포화 지방족 디올이 분지형 포화 지방족 디올인 경우, 결정성 폴리에스테르 수지의 결정성이 저하하여, 융점이 저하하여 버릴 수 있다. 또한, 상기 포화 지방족 디올의 탄소수가 12를 넘으면, 실용상 그러한 재료의 입수가 곤란해진다.
- [0104] 포화 지방족 디올의 예로는 에틸렌 글리콜, 1,3-프로판디올, 1,4-부탄디올, 1,5-펜탄디올, 1,6-헥산디올, 1,7-

헵탄디올, 1,8-옥탄디올, 1,9-노난디올, 1,10-데칸디올, 1,11-운데칸디올, 1,12-도데칸디올, 1,13-트리데칸디올, 1,14-테트라데칸디올, 1,18-옥타데칸디올 및 1,14-에이코산데칸디올을 들 수 있다. 이들 중에서도, 결정성 폴리에스테르 수지의 결정성이 높고, 샤프한 멜트성이 우수하다는 점에서, 에틸렌 글리콜, 1,4-부탄디올, 1,6-헥산디올, 1,8-옥탄디올, 1,10-데칸디올 및 1,12-도데칸디올이 바람직하다.

- [0105] 3가 이상의 알코올의 예로는 글리세린, 트리메틸올에탄, 트리메틸올프로판 및 펜타에리트리톨을 들 수 있다. 3가 이상의 알코올은 단독으로 사용하더라도 좋고 병용하더라도 좋다.
- [0106] - 다가 카복실산 -
- [0107] 다가 카복실산으로서는 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 다가 카복실산의 예로는 2가 카복실산 및 3가 이상의 카복실산을 들 수 있다.
- [0108] 2가 카복실산의 예로는 옥살산, 숙신산, 글루타르산, 아디프산, 수베르산, 아젤라산, 세바스산, 1,9-노난디카복실산, 1,10-데칸디카복실산, 1,12-도데칸디카복실산, 1,14-테트라데칸디카복실산 및 1,18-옥타데칸디카복실산 등의 포화 지방족 디카복실산; 및 프탈산, 이소프탈산, 테레프탈산, 나프탈렌-2,6-디카복실산, 말론산, 및 메사콘산 등의 방향족 디카복실산을 들 수 있다. 상기 2가 디카복실산의 무수물, 또는 저급 알킬(즉, 1~3개의 탄소 원자를 갖는 알킬)과의 에스테르도 사용될 수 있다.
- [0109] 3가 이상의 카복실산의 예로는 1,2,4-벤젠트리카복실산, 1,2,5-벤젠트리카복실산, 1,2,4-나프탈렌 트리카복실산, 및 상기 3가 이상의 카복실산의 무수물, 및 상기 3가 이상의 카복실산과 저급 알킬(즉, 1~3개의 탄소 원자를 갖는 알킬)과의 에스테르를 들 수 있다.
- [0110] 다가 카복실산은, 설포산기를 포함하는 디카복실산 및 이중 결합을 포함하는 디카복실산을 함유하고 있더라도 좋다.
- [0111] 이들은 단독으로 사용하더라도 좋고 병용하더라도 좋다.
- [0112] 결정성 폴리에스테르 수지는, 4~12개의 탄소 원자를 포함하는 직쇄 포화 지방족 디카복실산과, 2~12개의 탄소 원자를 포함하는 직쇄 포화 지방족 디올을 포함하는 것이 바람직하다. 그 이유는, 형성된 토너가 높은 결정성과 우수한 샤프 멜트성을 가져서 우수한 저온 정착성을 발휘할 수 있기 때문이다.
- [0113] 결정성 폴리에스테르 수지의 용점은 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만, 60℃~80℃인 것이 바람직하다. 용점이 60℃ 미만인 경우, 결정성 폴리에스테르 수지가 저온에서 용융하기 쉽고, 토너의 내열 보존성이 저하할 가능성이 있다. 용점이 80℃를 넘으면, 정착 시의 가열에 의해 결정성 폴리에스테르 수지가 불충분하게 용융하여, 토너의 저온 정착성이 불량해질 가능성이 있다.
- [0114] 결정성 폴리에스테르 수지의 분자량은 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 샤프한 분자량 분포 및 저분자량을 갖는 결정성 폴리에스테르 수지가 저온 정착성이 우수하지만, 저분자량 성분을 다량 함유하는 토너는 불량한 내열 보존성을 갖는다. 따라서, 결정성 폴리에스테르 수지의 *o*-디클로로벤젠의 가용분은, GPC로 측정할 때, 중량 평균 분자량(M_w)이 3,000~30,000, 수평균 분자량(M_n)이 1,000~10,000, M_w/M_n 비가 1.0~10인 것이 바람직하다. 더 바람직하게는, 중량 평균 분자량(M_w)이 5,000~15,000이고, 수평균 분자량(M_n)이 2,000~10,000이며, M_w/M_n 비가 1.0~5.0이다.
- [0115] 결정성 폴리에스테르 수지의 산가는 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만, 종이와 수지와와의 친화성의 관점에서, 원하는 저온 정착성을 달성하기 위해서는, 5 mgKOH/g 이상이 바람직하고, 10 mgKOH/g 이상이 더 바람직하다. 한편, 내고온 오프셋성을 향상시키기 위해서는, 산가가 45 mgKOH/g 이하인 것이 바람직하다.
- [0116] 결정성 폴리에스테르 수지의 수산가는 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만, 원하는 저온 정착성과 우수한 대전 특성을 달성하기 위해서는, 0 mgKOH/g~50 mgKOH/g이 바람직하고, 5 mgKOH/g~50 mgKOH/g이 더 바람직하다.
- [0117] 결정성 폴리에스테르 수지의 분자 구조는, 용액 상태 또는 고체 상태의 NMR, X선 회절, GC/MS, LC/MS, 또는 IR 분광분석에 의해 확인할 수 있다. 이용 가능한 간편한 방법 중 하나에서는, 적외선 흡수 스펙트럼에 있어서, $965 \pm 10 \text{ cm}^{-1}$ 및 $990 \pm 10 \text{ cm}^{-1}$ 에서 올레핀의 δCH (면외 변각 진동)에 기초한 흡수를 갖지 않는 것을 제2 폴리에스테르 수지로서 검출한다.
- [0118] 상기 결정성 폴리에스테르 수지의 양은 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있지

만, 토너 100 질량부에 대하여, 3 질량부~20 질량부가 바람직하고, 5 질량부~15 질량부가 더 바람직하다. 그 양이 3 질량부 미만인 경우, 결정성 폴리에스테르 수지는 불충분한 샤프 멜트성을 나타내어 토너의 저온 정착성이 뒤떨어질 가능성이 있다. 그 양이 20 질량부를 넘는 경우, 형성된 토너는 내열 보존성이 저하하고, 화상의 흐름이 생기기 쉽게 될 수 있다. 그 양이 더 바람직한 범위 내에 드는 것은 형성된 토너가 화상 품질 및 저온 정착성 모두 우수하다는 점에서 유리하다.

- [0119] <폴리에스테르 수치 B와 결정성 폴리에스테르 수치 C의 SP 값의 차이>
- [0120] SPb가 폴리에스테르 수치 B의 용해 파라미터[cal^{1/2}/cm^{3/2}]를 나타내고, SPc가 결정성 폴리에스테르 수치 C의 용해 파라미터[cal^{1/2}/cm^{3/2}]를 나타낼 때, 식 1.2 < SPb - SPc < 1.5를 만족시키는 것이 바람직하다.
- [0121] SPb - SPc가 1.5 이상인 경우, 결정성 폴리에스테르 수치 C는 외측으로 배향되기 쉽게 되어, 보존성 악화가 초래될 가능성이 있다.
- [0122] 한편, SPb - SPc가 1.2 이하인 경우, 상기 폴리에스테르 수치 B와 상기 결정성 폴리에스테르 수치 C가 부분적으로 균질하게 혼합되어, 보존성이 악화할 가능성이 있다.
- [0123] 용해 파라미터는, 단위 체적당 증발 에너지의 평방근으로 나타내고, 페더스(Fedors)법에 의해, 하기 식:
- [0124] 용해 파라미터 = (E/V)^{1/2}
- [0125] (식 중, E는 증발 에너지[cal/mol]를 나타내고, V는 몰 체적[cm³/mol]을 나타낸다.)
- [0126] 에 따라 산출할 수 있다.
- [0127] 여기서, E와 V는 하기 식:
- [0128] E = Σ ΔeiV = Σ Δvi
- [0129] 를 충족시키며, 상기 식 중, Δei는 원자단의 증발 에너지를 나타내고, Δvi는 원자단의 몰 체적을 나타낸다 (Imoto, Minoru, "SECCHAKU NO KISO RIRON", Kobunshi Kankokai, 제5장 참조).
- [0130] 표 1-1 내지 표 1-4에 기재된 SP 값은 말단 작용기는 고려하지 않고 계산된 것이며, 폴리에스테르 수치 B의 SP 값은 이소시아네이트기는 고려하지 않고 계산된 것이다.
- [0131] <그 밖의 성분>
- [0132] 본 발명의 토너는, 전술한 성분들 이외에, 필요에 따라서, 이형제, 착색제, 대전 제어제, 외첨제, 유동성 향상제, 클리닝성 향상제 및 자성 재료 등의 그 밖의 성분을 포함할 수 있다.
- [0133] - 이형제 -
- [0134] 상기 이형제로서는 특별히 제한되지 않고, 당업계에서 공지된 것들로부터 선택할 수 있다.
- [0135] 이형제로서 작용하는 왁스의 예로는 식물계 왁스(예를 들어, 카르나우바 왁스, 면 왁스, 재팬 왁스 및 라이스 왁스), 동물계 왁스(예를 들어, 밀랍 및 라놀린), 광물계 왁스(예를 들어, 오조케라이트 및 세레신), 및 석유 왁스(예를 들어, 파라핀 왁스, 미세결정질 왁스 및 페트롤라툼(petrolatum)) 등의 천연 왁스를 들 수 있다.
- [0136] 이들 천연 왁스 이외에, 합성 탄화수소 왁스(예를 들어, 피셔-트롭쉬(Fischer-Tropsch) 왁스, 폴리에틸렌 왁스 및 폴리프로필렌 왁스) 및 합성 왁스(예를 들어, 에스테르 왁스, 케톤 왁스 및 에테르 왁스)를 사용해도 좋다.
- [0137] 추가로, 12-하이드록시스테아르산 아마이드, 스테아르산 아마이드, 무수 프탈산 이미드 및 염소화 탄화수소 등의 지방산 아마이드계 화합물; 저분자량의 결정성 고분자 수치, 예컨대 폴리아크릴레이트 호모폴리머(예를 들어, 폴리-n-스테아릴 메타크릴레이트 및 폴리-n-라우릴 메타크릴레이트) 및 폴리아크릴레이트 코폴리머(예를 들어, n-스테아릴 아크릴레이트와 에틸 메타크릴레이트의 공중합체); 및 측쇄로서 긴 알킬기를 갖는 결정성 폴리머를 이용하더라도 좋다.
- [0138] 이들 중에서도, 파라핀 왁스, 미세결정질 왁스, 피셔-트롭쉬 왁스, 폴리에틸렌 왁스, 및 폴리프로필렌 왁스 등의 탄화수소계 왁스가 바람직하다.
- [0139] 상기 이형제의 용점은 특별히 제한되지 않고 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만, 60℃~80℃가

바람직하다. 용점이 60℃ 미만인 경우, 이형체가 저온에서 용융하기 쉽게 되어 토너의 내열 보존성이 뒤떨어질 가능성이 있다. 용점이 80℃를 넘는 경우, 수지가 용융하여 정착 온도 영역에 있는 경우에도, 이형체가 불충분하게 용융하여 정착 오프셋을 유발하여, 화상의 부분적 결손을 초래할 가능성이 있다.

[0140] 상기 이형체의 양은 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만, 토너 100 질량부에 대하여 2 질량부~10 질량부가 바람직하고, 3 질량부~8질량부가 더 바람직하다. 그 양이 2 질량부 미만인 경우, 형성된 토너는 정착 시의 내고온 오프셋성 및 저온 정착성이 뒤떨어질 수 있다. 그 양이 10 질량부를 넘는 경우, 형성된 토너는 내열 보존성이 저하하고 화상의 흐름이 생기기 쉽게 될 수 있다. 그 양이 상기 더 바람직한 범위 내에 있는 것은, 고화질화 및 정착 안정성을 향상시킬 수 있다는 점에서 유리하다.

[0141] - 착색제 -

[0142] 착색제는 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 착색제의 예로는 카본 블랙, 니그로신 염료, 철흑, 나프톨 옐로우 S, 한자 옐로우(10G, 5G 및 G), 카드뮴 옐로우, 황색 산화철, 황토, 황연, 티탄황, 폴리아조 옐로우, 오일 옐로우, 한자 옐로우(GR, A, RN 및 R), 피그먼트 옐로우 L, 벤지딘 옐로우(G 및 GR), 퍼머넌트 옐로우(NCG), 불칸 페스트 옐로우(5G, R), 타트라진 레이크, 퀴놀린 옐로우 레이크, 안트라산 옐로우 BGL, 이소인돌리논 옐로우, 콜코타, 연단, 연주, 카드뮴 레드, 카드뮴 수은 레드, 안티몬주, 퍼머넌트 레드 4R, 파라레드, 파이어 레드, 파라클로오르토니트로 아닐린 레드, 리솔 페스트 스칼렛 G, 브릴리언트 페스트 스칼렛, 브릴리언트 카민 BS, 퍼머넌트 레드(F2R, F4R, FRL, FRL, 및 F4RH), 페스트 스칼렛 VD, 불칸 페스트 루빈 B, 브릴리언트 스칼렛 G, 리솔 루빈 GX, 퍼머넌트 레드 F5R, 브릴리언트 카민 6B, 피그먼트 스칼렛 3B, 보르도 5B, 톨루이딘 마룬, 퍼머넌트 보르도 F2K, 헬리오 보르도 BL, 보르도 10B, 본 마룬 라이트, 본 마룬 미디움, 에오신 레이크, 로다민 레이크 B, 로다민 레이크 Y, 알리자린 레이크, 티오인디고 레드 B, 티오인디고 마룬, 오일 레드, 퀴나크리돈 레드, 피라졸론 레드, 폴리아조 레드, 크롬 버밀리언, 벤지딘 오렌지, 페리논 오렌지, 오일 오렌지, 코발트 블루, 세룰리언 블루, 알칼리 블루 레이크, 피콕 블루 레이크, 빅토리아 블루 레이크, 무금속 프탈로시아닌 블루, 프탈로시아닌 블루, 페스트 스카이 블루, 인단트렌 블루(RS 및 BC), 인디고, 군청, 감청, 안트라퀴논 블루, 페스트 바이올렛 B, 메틸 바이올렛 레이크, 코발트 퍼플, 망간 바이올렛, 디옥산 바이올렛, 안트라퀴논 바이올렛, 크롬 그린, 아연 그린, 산화크롬, 비리디안, 에머랄드 그린, 피그먼트 그린 B, 나프톨 그린 B, 그린 골드, 애시드 그린 레이크, 말라카이트 그린 레이크, 프탈로시아닌 그린, 안트라퀴논 그린, 산화티탄, 아연화 및 리토포를 들 수 있다.

[0143] 착색제의 양은 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만, 토너 100 질량부에 대하여 1 질량부~15 질량부가 바람직하고, 3 질량부~10 질량부가 더 바람직하다.

[0144] 상기 착색제는, 착색제와 수지의 복합물인 마스터배치로서 이용할 수 있다. 마스터배치의 제조에 사용되는 수지 또는 마스터배치와 함께 혼련되는 수지의 예로는, 결정성 폴리에스테르 수지 이외에, 스티렌 또는 치환된 스티렌의 중합체(예를 들어, 폴리스티렌, 폴리-p-클로로스티렌 및 폴리비닐톨루엔); 스티렌계 공중합체(예를 들어, 스티렌-p-클로로스티렌 공중합체, 스티렌-프로필렌 공중합체, 스티렌-비닐 톨루엔 공중합체, 스티렌-비닐나프탈렌 공중합체, 스티렌-메틸 아크릴레이트 공중합체, 스티렌-에틸 아크릴레이트 공중합체, 스티렌-부틸 아크릴레이트 공중합체, 스티렌-옥틸 아크릴레이트 공중합체, 스티렌-메틸 메타크릴레이트 공중합체, 스티렌-에틸 메타크릴레이트 공중합체, 스티렌-부틸 메타크릴레이트 공중합체, 스티렌-메틸 α-클로로메타크릴레이트 공중합체, 스티렌-아크릴로니트릴 공중합체, 스티렌-메틸 비닐 케톤 공중합체, 스티렌-부타디엔 공중합체, 스티렌-이소프렌 공중합체, 스티렌-아크릴로니트릴-인덴 공중합체, 스티렌-말레산 공중합체, 및 스티렌-말레산 에스테르 공중합체); 폴리메틸 메타크릴레이트, 폴리부틸 메타크릴레이트, 폴리염화비닐, 폴리아세트산비닐, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리에스테르, 에폭시 수지, 에폭시 폴리올 수지, 폴리우레탄, 폴리아미드, 폴리비닐 부티랄, 폴리 아크릴레이트 수지, 로진, 변성 로진, 테르펜 수지, 지방족 또는 지환족 탄화수소 수지, 방향족계 석유 수지, 염소화 파라핀 및 파라핀 왁스를 들 수 있다.

[0145] 이들은 단독으로 사용하더라도 좋고 병용하더라도 좋다.

[0146] 마스터배치는, 마스터배치용 수지와 착색제를 고전단력을 가하여 혼합하고 혼련하여 제조할 수 있다. 혼합 및 혼련 시에, 착색제와 수지의 상호작용을 높이기 위해서, 유기 용매를 이용할 수 있다. 소위 플러싱법이 바람직하게 이용된다. 플러싱법에서는, 착색제를 포함하는 수성 페이스트를 수지 및 유기 용매와 혼합하고 혼련하고, 착색제를 수지층에 이행시킨 후, 수분과 유기 용매를 제거한다. 플러싱법을 이용하는 것은, 착색제의 웨트 케이크를 그대로 이용할 수 있고 착색제의 웨트 케이크를 건조할 필요가 없기 때문에 바람직하다. 혼합 및 혼련하기 위해서는, 고전단 분산 장치(예를 들어, 3롤 밀)이 바람직하게 이용된다.

[0147] - 대전 제어제 -

[0148] 대전 제어제는 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 대전 제어제의 예로는 니그로신계 염료, 트리페닐메탄계 염료, 크롬 함유 금속 착체 염료, 몰리브덴산 킬레이트 안료, 로다민계 염료, 알콕시계 아민, 4차 암모늄염(불소 변성 4차 암모늄염을 포함함), 알킬아미드, 인, 인 화합물, 텅스텐, 텅스텐 화합물, 불소계 활성제, 살리실산 금속염, 및 살리실산 유도체의 금속염을 들 수 있다. 대전 제어제의 구체적인 예로는 본트론 03(니그로신 염료), 본트론 S-51(4차 암모늄염), 본트론 S-34(금속 함유 아조 염료), E-82(옥시 나프토산계 금속 착체), E-84(살리실산계 금속 착체), 및 E-89(페놀계 축합물)(모두, 오리엔트 화학공업사로부터 입수 가능함); TP-302 및 TP-415(4차 암모늄염 몰리브덴 착체)(모두 호도가야 화학공업사로부터 입수 가능함); LRA-901; LR-147(붕소 착체)(재팬 카리트사로부터 입수 가능함); 구리 프탈로시아닌; 페틸렌; 퀴나크리돈; 아조계 안료; 및 설펜산기, 카복실기 및 4차 암모늄염과 같은 작용기를 포함하는 중합체 화합물을 들 수 있다.

[0149] 대전 제어제의 양은 특별히 제한되지 않고 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만, 토너 100 질량부에 대하여, 0.1 질량부~10 질량부가 바람직하고, 0.2 질량부~5 질량부가 더 바람직하다. 그 양이 10 질량부를 넘는 경우, 형성된 토너의 대전성이 지나치게 크다. 그 결과, 대전 제어제의 주 효과를 감퇴시켜, 현상 롤러에 대한 정전적 흡인력이 증대하여, 현상제의 유동성 저하 또는 형성된 화상의 화상 밀도 저하를 초래할 가능성이 있다. 이들 대전 제어제는, 마스터배치 및 수지와 함께 용융 혼련한 후, 유기 용매에 용해 분산시킬 수 있다. 대안으로, 대전 제어제를 유기 용매에 직접 첨가하여 용해 및 분산시키거나, 토너 입자를 제조한 후 토너 입자 표면에 고정화시키더라도 좋다.

[0150] - 외첨제 -

[0151] 외첨제는 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 외첨제의 예로는, 각종 입자, 소수화 처리 무기 입자를 들 수 있다. 지방산 금속염(예를 들어, 스테아르산아연 및 스테아르산알루미늄) 및 플루오로폴리머도 이용할 수 있다.

[0152] 무기 입자의 예로는 실리카, 알루미늄, 산화티탄, 티탄산바륨, 티탄산마그네슘, 티탄산칼슘, 티탄산스트론튬, 산화철, 산화구리, 산화아연, 산화주석, 석영 모래, 클레이, 운모, 윌리스토나이트, 규조토, 산화크롬, 산화세륨, 적산화철, 삼산화안티몬, 산화마그네슘, 산화지르코늄, 황산파룸, 탄산바륨, 탄산칼슘, 탄화규소 및 질화규소를 들 수 있다. 이들 중에서도, 실리카 및 이산화티탄이 특히 바람직하다.

[0153] 적합한 첨가제의 예로는 소수화 처리된 실리카 입자, 소수화 처리된 티타니아 입자, 소수화 처리된 산화티탄 입자, 및 소수화 처리된 알루미늄 입자를 들 수 있다. 실리카 입자의 예로는 R972, R974, RX200, RY200, R202, R805 및 R812(모두 니폰 에어로실 컴퍼니 리미티드로부터 입수 가능함)를 들 수 있다. 티타니아 입자의 예로는 P-25(니폰 에어로실 컴퍼니 리미티드로부터 입수 가능함); STT-30 및 STT-65C-S(둘 다 티탄 코코 리미티드로부터 입수 가능함); TAF-140(후지 티타늄 인더스트리 컴퍼니 리미티드로부터 입수 가능함); 및 MT-150W, MT-500B, MT-600B, 및 MT-150A(모두 테이카 코포레이션으로부터 입수 가능함)를 들 수 있다.

[0154] 소수화 처리된 산화티탄 입자의 예로는 T-805(니폰 에어로실 컴퍼니 리미티드로부터 입수 가능함); STT-30A 및 STT-65S-S(둘 다 티탄 코코 리미티드로부터 입수 가능함); TAF-500T 및 TAF-1500T(둘 다 후지 티타늄 인더스트리 컴퍼니 리미티드로부터 입수 가능함); MT-100S 및 MT-100T(둘 다 테이카 코포레이션으로부터 입수 가능함); 및 IT-S(이시하라 산교 카이샤 리미티드로부터 입수 가능함)를 들 수 있다.

[0155] 소수화 처리된 산화물 입자, 소수화 처리된 실리카 입자, 소수화 처리된 티타니아 입자, 및 소수화 처리된 알루미늄 입자는, 예를 들어, 친수성 입자를 실란 커플링제(예를 들어, 메틸트리메톡시 실란, 메틸트리에톡시 실란 및 옥틸트리메톡시 실란)로 처리함으로써 얻을 수 있다. 또한, 경우에 따라 열을 가하면서, 무기 입자를 실리콘 오일로 처리함으로써 얻은 실리콘 오일 처리 산화물 입자 또는 무기 입자도 적합하다.

[0156] 실리콘 오일의 예로는 디메틸 실리콘 오일, 메틸페닐 실리콘 오일, 클로로페닐 실리콘 오일, 메틸 하이드로젠 실리콘 오일, 알킬 변성 실리콘 오일, 불소 변성 실리콘 오일, 폴리에테르 변성 실리콘 오일, 알코올 변성 실리콘 오일, 아미노 변성 실리콘 오일, 에폭시 변성 실리콘 오일, 에폭시/폴리에테르 변성 실리콘 오일, 페놀 변성 실리콘 오일, 카복실 변성 실리콘 오일, 머캅토 변성 실리콘 오일, 메타크릴 변성 실리콘 오일 및 α -메틸스티렌 변성 실리콘 오일을 들 수 있다.

[0157] 무기 입자의 평균 1차 입자 직경은 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만,

100 nm 이하가 바람직하고, 3 nm 이상 70 nm 이하가 더 바람직하다. 평균 1차 입자 직경이 3 nm보다 작으면, 무기 입자가 토너 입자 중에 매몰하여, 무기 입자는 기능을 유효하게 발휘하기 어렵다. 평균 1차 입자 직경이 100 nm보다 큰 무기 입자는, 이들 무기 입자가 감광제 표면을 불균일하게 손상시키기 때문에 바람직하지 않다.

[0158] 소수화 처리 무기 입자의 평균 1차 입자 직경은 1 nm~100 nm가 바람직하고, 5 nm~70 nm가 더 바람직하다. 상기 외첨제는, 평균 1차 입자 직경이 20 nm 이하인 무기 입자 적어도 1종과, 30 nm 이상의 평균 1차 입자 직경을 갖는 무기 입자를 적어도 1종 포함하는 것이 바람직하다. 외첨제는, BET법으로 측정할 때, 비표면적이 $20 \text{ m}^2/\text{g}$ ~ $500 \text{ m}^2/\text{g}$ 인 것이 바람직하다.

[0159] 상기 외첨제의 양은 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만, 토너 100 질량부에 대하여, 0.1 질량부~5 질량부가 바람직하고, 0.3 질량부~3 질량부가 더 바람직하다.

[0160] - 유동성 향상제 -

[0161] 유동성 향상제는, 유동성 향상제로 표면 처리를 하여 소수성을 높여 고습도 하에 있더라도 토너의 유동 특성 및 대전 특성의 악화를 방지할 수 있는 것이면 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 유동성 향상제의 예로는 실란 커플링제, 실릴화제, 플루오로알킬기를 포함하는 실란 커플링제, 유기 티타네이트계 커플링제, 알루미늄계 커플링제, 실리콘 오일, 및 변성 실리콘 오일을 들 수 있다. 실리카 또는 산화티탄은, 유동성 향상제로 표면 처리를 하여, 소수성 실리카 또는 소수성 산화티탄으로서 사용되는 것이 특히 바람직하다.

[0162] - 클리닝성 향상제 -

[0163] 클리닝성 향상제는, 감광제 또는 일차 전사 매체에 잔존하는 전사 후의 현상제를 제거하기 위해서 토너에 첨가되는 것이다. 클리닝성 향상제는 특별히 제한되지 않고 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 클리닝성 향상제의 예로는 스테아르산아연, 스테아르산칼슘 및 스테아르산 등의 지방산 금속염; 및 폴리메틸 메타크릴레이트 입자 및 폴리스티렌 입자 등의 쉘 프리(soap-free) 유화 중합에 의해 제조된 폴리머 입자를 들 수 있다. 폴리머 입자는 비교적 입도 분포가 좁은 것이 바람직하고, 체적 평균 입경이 $0.01 \mu\text{m}$ ~ $1 \mu\text{m}$ 인 것이 적합하다.

[0164] - 자성 재료 -

[0165] 자성 재료는 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 자성 재료의 예로는 철분, 마그네타이트 및 페라이트를 들 수 있다. 이들 중에서도, 색조의 점에서 백색의 것이 바람직하다.

[0166] <유리 전이 온도(Tg1st)>

[0167] 본 발명의 토너의, 시차 주사 열량측정(DSC)의 승온 1회째에 있어서의 유리 전이 온도(Tg1st)는 20°C ~ 50°C 이며, 25°C ~ 50°C 가 더 바람직하다.

[0168] 당업계에서 공지된 토너의 유리 전이 온도(Tg)를 약 50°C 이하로 감소시킬 경우, 여름철 또는 열대 지방을 상정한 조건 하에서의 토너의 수송 또는 보관 시에 온도 변화로 인해 토너가 서로 응집하기 쉽게 된다. 그 결과, 토너가 토너병 내에서 고화하고 현상 장치 내에서 고착하게 된다. 또한, 토너병 내에서의 토너의 막힘에 의한 보급 불량, 및 현상 장치 내에서의 토너 고착에 의한 화상 이상이 발생하기 쉽게 된다.

[0169] 본 발명의 토너는 당업계에서 공지된 토너보다 Tg가 낮지만, 토너 중의 저 Tg 성분인 폴리에스테르 수지 A가 비선형이기 때문에, 내열 보존성을 유지할 수 있다. 특히, 폴리에스테르 수지 A가 응집력이 높은 우레탄 결합 또는 우레아 결합을 갖는 경우에는, 본 발명의 토너는 내열 보존성을 유지하는 효과가 보다 현저하게 된다.

[0170] 본 발명의 토너의, 시차 주사 열량측정(DSC)의 승온 2회째에 있어서의 유리 전이 온도(Tg2nd)는 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만, 0°C ~ 30°C 인 것이 바람직하고, 10°C ~ 30°C 인 것이 더 바람직하다.

[0171] 본 발명의 토너의 Tg1st와 Tg2nd의 차이(Tg1st - Tg2nd)는 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만, 0°C 초과(즉, Tg1st > Tg2nd)인 것이 바람직하고, 10°C 이상이 더 바람직하다. 상기 차이의 상한은 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만, 50°C 이하가 바람직하다.

[0172] 본 발명의 토너가, 결정성 폴리에스테르 수지를 함유할 경우, 가열 전(승온 1회째 전)에는 결정성 폴리에스테르 수지가, 폴리에스테르 수지 A 및 B와 비상용 상태로 존재하고 있지만, 가열 후(승온 1회째 후)에는 폴리에스테르

르 수지 A 및 B와 상용 상태가 된다.

- [0173] Tg1st가 20℃ 미만인 경우, 형성된 토너는 내열 보존성이 저하하고, 현상 장치 내에서의 블로킹 및 감광체에의 필밍이 발생한다. Tg1st가 50℃를 넘는 경우, 형성된 토너의 저온 정착성이 저하한다.
- [0174] Tg2nd가 0℃ 미만인 경우, 얻어진 정착 화상(인쇄물)의 내블로킹성이 저하할 수 있다. Tg2nd가 30℃를 초과할 경우, 저온 정착성 및 광택도가 불충분할 수 있다.
- [0175] <강은 시의 60℃에서의 저장 탄성률>
- [0176] 본 발명의 토너의 강은 시의 60℃에서의 저장 탄성률은 8.0×10^6 Pa 이상이고, 10×10^6 Pa 이상인 것이 더 바람직하다. 강은 시의 60℃에서의 저장 탄성률이 8.0×10^6 Pa 미만인 경우, 형성된 정착 화상이 빠르게 고화되지 않아 현상 장치 내에서 블로킹이 발생할 수 있다. 또한, 화상 밀도가 저하하여, 정착 화상의 내찰성(스크래치 또는 마모)이 악화할 가능성이 있다.
- [0177] <체적 평균 입경>
- [0178] 본 발명의 토너의 체적 평균 입경은 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만, 3 μm~7 μm인 것이 바람직하다. 수평균 입경에 대한 체적 평균 입경의 비는 1.2 이하인 것이 바람직하다. 토너는 체적 평균 입경이 2 μm 이하인 성분을 1 개수% 이상 10 개수% 이하 함유하는 것이 바람직하다.
- [0179] <토너 및 토너 성분의 각종 특성의 산출 방법 및 분석 방법>
- [0180] 폴리에스테르 수지 A 및 B, 결정성 폴리에스테르 수지, 및 이형제 자체의 Tg, 산가, 수산가, 분자량 및 용점을 측정해도 좋다. 대안으로, 예를 들어 겔 침투 크로마토그래피(GPC)로, 실제 토너로부터 분리한 토너 성분들 각각에 대해 이하에 기재하는 분석 방법을 실시하여 Tg, 산가, 수산가, 분자량 및 용점을 계산해도 좋다.
- [0181] 예를 들어, 토너 성분들을 하기 방법에 의해 GPC로 분리할 수 있다.
- [0182] 테트라하이드로퓨란(THF)을 이동상으로 이용한 GPC 측정에서 얻은 용출액을 프랙션 컬렉터로 분취한다. 용출 곡선의 전면적에 해당하는 부분 중에서, 원하는 분자량에 해당하는 분획을 통합한다. 이렇게 통합한 용출액을 농축시키고, 예를 들어 증발기를 사용하여 건조시킨다. 그 후, 얻어진 고형분을 중용매(예를 들어, 중클로로포름 및 중 THF)에 용해시켜 ¹H-NMR 측정을 한다. 각 원소의 적분비로부터, 용출 성분에 포함된 수지의 구성 모노머 비를 산출한다.
- [0183] 대안으로, 용출액을 농축한 후, 예를 들어 수산화나트륨에 의해 가수분해를 행한다. 얻어진 가수분해 생성물을 고속 액체 크로마토그래피(HPLC)에 의해 정성 및 정량 분석하여 구성 모노머 비를 산출한다.
- [0184] 토너의 제조 방법이, 비선형의 반응성 전구체와 경화제와의 신장 반응 및 가교 반응 중 하나 이상에 의해 폴리에스테르 수지를 생성하면서, 토너 모체 입자를 형성하는 경우에는, 실제의 토너로부터, 예를 들어 GPC에 의해 폴리에스테르 수지를 분리하여 그 Tg를 측정하여도 좋다. 대안으로, 비선형의 반응성 전구체와 경화제와의 신장 반응 및 가교 반응 중 하나 이상에 의해 폴리에스테르 수지를 개별적으로 합성하고, 그 합성한 폴리에스테르 수지로부터 Tg를 측정하더라도 좋다.
- [0185] <<토너 성분의 분리 수단>>
- [0186] 이하에, 토너를 분석할 때의 토너 성분의 분리 수단의 일례를 설명한다.
- [0187] 우선, 토너 1 g을 100 mL의 THF에 첨가하고, 25℃에서 30분 동안 교반하여 THF 가용분이 용해한 용액을 얻는다.
- [0188] 그 후, 이 용액을 0.2 μm의 멤브레인 필터로 여과하여, 토너 중의 THF 가용분을 얻는다.
- [0189] 계속해서, THF 가용분을 THF에 용해하고, GPC 측정용 시료로서 이용한다. 샘플을 전술한 각 수지의 분자량 측정에 이용하는 GPC에 주입한다.
- [0190] 한편, GPC의 용출액 배출구에 프랙션 컬렉터를 배치하여, 소정의 카운트마다 용출액을 분취한다. 용출 곡선의 용출 개시(곡선의 수직 상승)로부터 면적률로 5%마다 용출액을 얻는다.
- [0191] 그 후, 각 용출분에 대해, 1 mL의 중클로로포름에 30 mg의 샘플을 용해시킨다. 기준 물질로서 0.05 체적%의 테트라메틸실란(TMS)을 첨가한다.

- [0192] 얻어진 용액을 NMR 측정용 유리관(직경: 5 mm)에 충전하고, 핵자기공명장치(JEOL Ltd.로부터 입수 가능한 JNM-AL 400)를 이용하여, 23℃~25℃에서 128회 적산하여 스펙트럼을 얻는다.
- [0193] 토너에 포함되는 폴리에스테르 수지 A 및 B와, 결정성 폴리에스테르 수지의 모노머 조성 및 모노머 비는, 얻어진 스펙트럼의 피크 적분비로부터 구할 수 있다.
- [0194] <<용점(Tm) 및 유리 전이 온도(Tg)의 측정 방법>>
- [0195] 본 발명에 있어서, 용점 및 Tg는, 예를 들어, 시차 주사 열량계(DSC) 시스템("Q-200", TA 인스트러먼츠 재팬 인코포레이티드)로부터 입수 가능함)을 이용하여 측정할 수 있다.
- [0196] 구체적으로는, 대상 시료의 용점 및 유리 전이 온도를 하기 순서에 의해 측정할 수 있다.
- [0197] 우선, 대상 시료 약 5.0 mg을 알루미늄 제조의 시료 용기에 넣고, 시료 용기를 홀더 유닛에 배치한 후, 홀더 유닛을 전기로에 셋팅한다. 계속해서, 질소 분위기 하에, -80℃로부터 승온 속도 10℃/min으로 150℃까지 가열한다(승온 1회째). 그 후, 150℃로부터 온도를 냉각 속도 10℃/min로 -80℃까지 냉각시킨 후, 승온 속도 10℃/min로 150℃까지 가열(승온 2회째)한다. 승온 1회째 및 승온 2회째에 대해 시차 주사 열량계("Q-200", TA 인스트러먼츠 재팬 인코포레이티드)로부터 입수 가능함)를 이용하여 DSC 곡선을 생성한다.
- [0198] 얻어진 DSC 곡선으로부터, Q-200 시스템 중에 저장된 해석 프로그램을 이용하여, 승온 1회째에 대한 DSC 곡선을 선택하여, 대상 시료의 승온 1회째의 유리 전이 온도를 구할 수 있다. 마찬가지로, 승온 2회째에 대한 DSC 곡선을 선택하여, 대상 시료의 승온 2회째에 있어서의 유리 전이 온도를 구할 수 있다.
- [0199] 얻어지는 DSC 곡선으로부터, Q-200 시스템 중에 저장된 해석 프로그램을 이용하여, 승온 1회째에 대한 DSC 곡선을 선택하고, 대상 시료의 승온 1회째에 있어서의 흡열 피크 톱 온도를 용점으로서 구할 수 있다. 마찬가지로, 승온 2회째에 대한 DSC 곡선을 선택하여, 대상 시료의 승온 2회째에 있어서의 흡열 피크 톱 온도를 용점으로서 구할 수 있다.
- [0200] 또, 본 발명에서는, 폴리에스테르 수지 A 및 B와, 결정성 폴리에스테르 수지, 및 그 밖의 성분들(예를 들어, 이형제) 각각의 용점 및 Tg는, 달리 언급하지 않는다면, 승온 2회째의 흡열 피크 톱 온도 및 Tg를 시료의 용점 및 Tg로서 구한다.
- [0201] <<강온 시의 저장 탄성률의 측정 방법>>
- [0202] 본 발명에 있어서, 강온 시의 저장 탄성률은, 예를 들어, 레오미터(ARES, TA 인스트러먼츠 인코포레이티드)로부터 입수 가능함)를 이용하여 측정할 수 있다.
- [0203] 구체적으로는, 하기와 같이 강온 시의 저장 탄성률을 측정할 수 있다.
- [0204] 우선, 토너 0.2 g을 가압 성형기로, 압력 28 MPa, 1분간의 가압 조건 하에, 직경 10 mm의 펠릿으로 성형하여, 측정용 샘플을 제작한다. 측정용 샘플을, 직경 8 mm의 병렬 플레이트를 이용하고, 주파수 10 Hz 및 왜곡 0.1%를 걸어, 승온 속도 2℃/min으로, 40℃~100℃의 온도가 되도록 가열한다. 그 후, 왜곡 1%를 걸어, 냉각 속도 10℃/min으로 40℃까지 샘플을 강온시키고, 그 때 60℃에서의 저장 탄성률을 측정한다.
- [0205] 토너의 저장 탄성률은, 토너에 사용되는 결착 수지(비정질 수지 및 결정성 수지)의 종류 및 함유량의 조정에 의해서 제어할 수 있다. 예를 들어, 토너 재료 중에 가교 성분을 함유하는 경우, 이 가교 성분은 높은 탄성을 갖기 때문에, 토너 재료 중의 결착 수지의 전구체의 조성 및 투입량을 조정하는 것으로 제어할 수 있다.
- [0206] <토너의 제조 방법>
- [0207] 토너의 제조 방법은 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다.
- [0208] 그러나, 폴리에스테르 수지 A 및 B를 포함하고, 바람직하게는 결정성 폴리에스테르 수지를 포함하고, 필요에 따라서, 추가로 이형제 및 착색제를 포함하는 유상을 수계 매체 중에 분산시킴으로써 조립하는 것이 바람직하다.
- [0209] 토너는, 폴리에스테르 수지 A로서 작용하는, 우레탄 결합 및 우레아 결합 중 하나 이상을 포함하는 폴리에스테르 수지(즉, 프리폴리머)와, 폴리에스테르 수지 B로서 작용하는, 우레탄 결합 및 우레아 결합 중 하나 이상을 포함하지 않는 폴리에스테르 수지를 포함하고, 바람직하게는 결정성 폴리에스테르 수지를 포함하고, 필요에 따라서, 경화제, 이형제, 및 착색제를 추가로 포함하는 유상을 수계 매체 중에 분산시킴으로써 조립하는 것이 더욱 바람직하다.

- [0210] 토너 제조 방법의 예로는 당업계에 공지된 용해 현탁법을 들 수 있다.
- [0211] 용해 현탁법의 일례로서, 프리폴리머와 경화제와의 신장 반응 및 가교 반응 중 하나 이상에 의해 폴리에스테르 수지를 생성시키면서, 토너 모체 입자를 형성하는 방법을 이하에 설명한다.
- [0212] 이 방법에서는, 수계 매체의 조제, 토너 재료를 함유하는 유상의 조제, 토너 재료의 유화 또는 분산, 및 유기 용매의 제거를 행한다.
- [0213] - 수계 매체(수상)의 조제 -
- [0214] 수계 매체의 조제는, 예를 들어, 수지 입자를 수계 매체에 분산시킴으로써 행할 수 있다. 수지 입자의 수계 매체 중의 첨가량은 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만, 수계 매체 100 질량부에 대하여, 0.5 질량부~10 질량부가 바람직하다.
- [0215] 수계 매체는 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 수계 매체의 예로는 물, 물과 혼화 가능한 용매, 및 물, 및 물과 혼화 가능한 용매와의 혼합물을 들 수 있다. 이들은 단독으로 사용하더라도 좋고 병용하더라도 좋다. 이들 중에서도, 물이 바람직하다.
- [0216] 물과 혼화 가능한 용매는 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 물과 혼화 가능한 용매의 예로는 알코올, 디메틸 포름아미드, 테트라하이드로푸란, 셀로솔브류, 및 저급 케톤류를 들 수 있다. 알코올의 예로는 메탄올, 이소프로판올, 및 에틸렌 글리콜을 들 수 있다. 저급 케톤류의 예로는 아세톤 및 메틸 에틸 케톤을 들 수 있다.
- [0217] - 유상의 조제 -
- [0218] 토너 재료를 함유하는 유상의 조제는, 우레탄 결합 및 우레아 결합 중 하나 이상을 포함하는 폴리에스테르 수지(즉, 프리폴리머)와, 우레탄 결합 및 우레아 결합 중 하나 이상을 포함하지 않는 폴리에스테르 수지와, 결정성 폴리에스테르 수지를 포함하고, 필요에 따라서, 예를 들어 경화제, 이형제 및 착색제를 더 포함하는 토너 재료를, 유기 용매 중에 용해 또는 분산시킴으로써 행할 수 있다.
- [0219] 상기 유기 용매는 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만, 제거가 용이한 점에서, 비점이 150℃ 미만인 유기 용매가 바람직하다.
- [0220] 비점이 150℃ 미만인 유기 용매의 예로는 톨루엔, 크실렌, 벤젠, 사염화탄소, 염화메틸렌, 1,2-디클로로에탄, 1,1,2-트리클로로에탄, 트리클로로에틸렌, 클로로포름, 모노클로로벤젠, 디클로로에틸리렌, 아세트산메틸, 아세트산에틸, 메틸 에틸 케톤 및 메틸 이소부틸 케톤을 들 수 있다.
- [0221] 이들은 단독으로 사용하더라도 좋고 병용하더라도 좋다.
- [0222] 이들 중에서도, 아세트산에틸, 톨루엔, 크실렌, 벤젠, 염화메틸렌, 1,2-디클로로에탄, 클로로포름 및 사염화탄소가 바람직하고, 아세트산에틸이 더 바람직하다.
- [0223] - 유화 또는 분산 -
- [0224] 토너 재료의 유화 또는 분산은, 토너 재료를 함유하는 유상을, 수계 매체 중에 분산시킴으로써 행할 수 있다. 토너 재료를 유화 또는 분산시킬 때에, 경화제와 프리폴리머를 신장 반응 및 가교 반응 중 하나 이상으로 반응시킬 수 있다.
- [0225] 프리폴리머를 생성시키기 위한 반응 조건(예를 들어, 반응 시간 및 반응 온도)은 특별히 제한되지 않고, 경화제와 프리폴리머와의 조합에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 반응 시간은 10분~40시간이 바람직하고, 2시간~24시간이 더 바람직하다. 반응 온도는 0℃~150℃가 바람직하고, 40℃~98℃가 더 바람직하다.
- [0226] 수계 매체 중에, 프리폴리머를 함유하는 분산액을 안정하게 형성하는 방법은 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 그 예시적인 한 예로서, 수계 매체에, 토너 재료를 용매에 용해 또는 분산시켜 조제한 유상을 첨가하여, 결과물을 전단력에 의해 분산시키는 방법을 들 수 있다. 분산을 위한 분산기는 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 분산기의 예로는 저속 전단식 분산기, 고속 전단식 분산기, 마찰식 분산기, 고압 제트식 분산기 및 초음파 분산기를 들 수 있다.
- [0227] 이들 중에서도, 분산체(오일적)의 입경을 2 μm~20 μm로 조정할 수 있다는 점에서, 고속 전단식 분산기가 바람직하다.

- [0228] 고속 전단식 분산기를 이용하는 경우, 조건(예를 들어, 회전수, 분산 시간 및 분산 온도)은 의도된 목적에 따라 적절하게 선택할 수 있다.
- [0229] 회전수는 1,000 rpm~30,000 rpm이 바람직하고, 5,000 rpm~20,000 rpm이 더 바람직하다. 분산 시간은, 배치(batch) 방식의 경우, 0.1분~5분이 바람직하다. 분산 온도는, 가압 하에, 0℃~150℃가 바람직하고, 40℃~98℃가 더 바람직하다. 일반적으로, 분산은 더 높은 분산 온도에서 용이하게 수행할 수 있다.
- [0230] 토너 재료의 유화 또는 분산에 사용되는 수계 매체의 사용량은 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만, 토너 재료 100 질량부에 대하여, 50 질량부~2,000 질량부가 바람직하고, 100 질량부~1,000 질량부가 더 바람직하다. 수계 매체의 사용량이 50 질량부 미만인 경우, 토너 재료의 분산 상태가 나빠져, 소정의 입경의 토너 모체 입자를 얻을 수 없다. 수계 매체의 사용량이 2,000 질량부를 넘는 경우, 생산 비용이 증가할 수 있다.
- [0231] 토너 재료를 함유하는 유상을 유화 또는 분산시킬 때, 분산제(예를 들어, 오일적)를 안정화시켜, 토너 입자를 원하는 형상으로 하는 동시에 토너 입자에 샤프한 입도 분포를 제공하기 위해서는, 분산제를 이용하는 것이 바람직하다.
- [0232] 분산제는 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 분산제의 예로는 계면활성제, 난수용성의 무기 화합물 분산제 및 고분자계 보호 콜로이드를 들 수 있다. 이들은 단독으로 사용하더라도 좋고 병용하더라도 좋다. 이들 중에서도, 계면활성제가 바람직하다.
- [0233] 계면활성제는 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 계면활성제의 예로는 음이온 계면활성제, 양이온 계면활성제, 비이온 계면활성제 및 양성 계면활성제를 들 수 있다. 음이온 계면활성제의 예로는 알킬 벤젠 술포네이트, α-올레핀 술포네이트 및 인산 에스테르를 들 수 있다. 이들 중에서도, 플루오로알킬기를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0234] - 유기 용매의 제거 -
- [0235] 분산액(예를 들어, 유화 슬러리)으로부터 유기 용매를 제거하는 방법은 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 그 방법의 예로는 반응계 전체를 서서히 승온시켜 오일적 중의 유기 용매를 증발시키는 방법 및 분산액을 건조 분위기 중에서 분무하여 오일적 중의 유기 용매를 제거하는 방법을 들 수 있다.
- [0236] 유기 용매가 제거되면, 토너 모체 입자가 형성된다. 토너 모체 입자에 대해서는, 예를 들어, 세정 및 건조를 행할 수 있고, 예를 들어, 분급을 추가로 행할 수 있다. 분급은, 액 중에서 싸이클론, 디캔터, 또는 원심분리에 의해, 미세 입자를 제거하는 것에 의해 행하더라도 좋고, 건조 후에 분급 조작을 하더라도 좋다.
- [0237] 형성된 토너 모체 입자는, 외침제 및 대전 제어제 등의 입자와 혼합하더라도 좋다. 혼합 중에 기계적 충격력을 인가함으로써, 토너 모체 입자의 표면으로부터 외침제 등의 입자가 이탈하는 것을 억제할 수 있다.
- [0238] 기계적 충격력을 인가하는 방법은 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 그 방법의 예로는, 고속으로 회전하는 날개를 이용하여 혼합물에 충격력을 인가하는 방법 및 고속 기류 중에 혼합물을 투입하여 가속시켜 입자끼리 또는 입자를 적당한 충돌판에 충돌시키는 방법을 들 수 있다.
- [0239] 상기 방법에 이용하는 장치는 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 그 장치의 예로는 용밀(호소카와 마이크로 코포레이션으로부터 입수 가능함), 분쇄 공기압을 줄이도록 개조된 I-타입 밀(니폰 뉴매틱 Mfg. 컴퍼니 리미티드로부터 입수 가능함), 하이브리드화 시스템(나라 머시너리 컴퍼니 리미티드로부터 입수 가능함), 크립톤 시스템(가와사키 헤비 인더스트리즈 리미티드로부터 입수 가능함) 및 자동 모르타르를 들 수 있다.
- [0240] (현상제)
- [0241] 본 발명의 현상제는, 적어도 본 발명의 토너를 포함하고, 필요에 따라서, 적절하게 선택되는 그 밖의 성분들(예를 들어, 캐리어)을 포함한다. 따라서, 현상제는 전사성 및 대전성이 우수하고, 고화질 화상을 안정에 형성할 수 있다. 현상제는 일성분 현상제여도 이성분 현상제여도 좋지만, 최근의 정보 처리 속도의 향상에 대응한 고속 프린터등에 사용하는 경우에는, 사용 수명 연장의 관점에서, 이성분 현상제가 바람직하다.
- [0242] 현상제를 일성분 현상제로서 이용하는 경우, 토너가 반복적으로 공급 및 소비되어도, 토너 입자의 직경 변동이 적다. 또한, 현상 롤러에의 토너의 필밍이나, 토너의 층 두께를 얇게 하는 블레이드 등의 부재에의 토너의 응착

이 적다. 나아가, 현상 장치에서 현상제를 장기간 교반하여도 우수하고 안정된 현상성 및 화상을 얻을 수 있다.

- [0243] 현상제를 이성분 현상제로서 이용하는 경우, 토너를 장기간에 걸쳐 반복적으로 공급 및 소비하더라도, 토너 입자의 직경 변동이 적다. 또한, 현상 장치에서 토너를 장기간 동안 교반하더라도, 우수하고 안정한 현상성 및 화상을 얻을 수 있다.
- [0244] <캐리어>
- [0245] 캐리어는 특별히 제한되지 않고 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만, 코어와, 코어를 피복하는 수지층을 포함하는 캐리어가 바람직하다.
- [0246] - 코어 -
- [0247] 코어 재료는 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 코어 재료의 예로는 망간-스트론튬계 재료(50 emu/g~90 emu/g) 및 망간-마그네슘계 재료(50 emu/g~90 emu/g)를 들 수 있다. 충분한 화상 밀도를 확보하기 위해서는, 철분(100 emu/g 이상) 및 마그네타이트(75 emu/g~120 emu/g) 등의 고자화 재료를 이용하는 것이 바람직하다. 한편, 브러쉬 형태의 현상제에 의한 감광체에 가해지는 충격을 완화할 수 있고, 화질 향상에 유리한 점 때문에, 구리-아연계 등의 저자화 재료(30 emu/g~80 emu/g)를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0248] 이들은 단독으로 사용하더라도 좋고 병용하더라도 좋다.
- [0249] 코어의 체적 평균 입경에는 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만, 10 μm~150 μm가 바람직하고, 40 μm~100 μm가 더 바람직하다. 체적 평균 입경이 10 μm 미만인 경우, 미세 캐리어 입자의 양이 증가하여, 입자당 자화가 저하하여 캐리어의 비산이 생길 가능성이 있다. 체적 평균 입경이 150 μm를 초과하는 경우, 캐리어 입자의 비표면적이 저하하여, 토너의 비산이 생길 가능성이 있다. 특히, 솔리드 화상 부분을 많이 포함하는 이미지의 풀컬러 인쇄의 경우, 솔리드 화상 부분의 재현성이 나빠진다.
- [0250] 본 발명의 토너는, 이성분 현상제로서 사용하기 위해 상기 캐리어와 혼합할 수 있다.
- [0251] 이성분 현상제 중에 포함되는 캐리어의 양은 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만, 이성분 현상제 100 질량부에 대하여, 90 질량부~98 질량부가 바람직하고, 93 질량부~97 질량부가 더 바람직하다.
- [0252] 본 발명의 현상제는, 자성 일성분 현상 방법, 비자성 일성분 현상 방법 및 이성분 현상 방법과 같은 다양한 공지의 전자사진법에 의한 화상 형성에 적합하게 이용될 수 있다.
- [0253] (현상제 저장 용기)
- [0254] 본 발명의 현상제를 수용하도록 구성된 현상제 저장 용기는 특별히 한정되지 않고, 당업계에 공지된 용기로부터 적절하게 선택할 수 있다. 용기의 예로는 용기 본체와 캡을 포함하는 용기를 들 수 있다.
- [0255] 용기 본체의 크기, 형상, 구조 및 재질도 특별히 한정되지 않는다. 용기 본체는, 예를 들어 원통형인 것이 바람직하다. 용기가 내주면에 스파이럴형의 요철부를 가지고 있어서, 용기를 회전시키는 것에 의해 용기에 포함된 현상제가 배출구측으로 이행하는 것이 가능하고, 스파이럴형의 요철부의 일부 또는 전부가 주름 상자 기능을 갖는 것이 바람직하다. 용기의 재질은 치수 정밀도가 좋은 것이 바람직하다. 그 재질의 예로서는 폴리에스테르 수지, 폴리에틸렌 수지, 폴리프로필렌 수지, 폴리스티렌 수지, 폴리염화비닐 수지, 폴리아크릴산, 폴리카보네이트 수지, ABS 수지 및 폴리아세탈 수지를 들 수 있다.
- [0256] 현상제 수용 용기는, 보존 또는 수송이 용이하고, 취급성이 우수하다. 그 때문에, 후술하는 프로세스 카트리지, 화상 형성 장치 등에 착탈 가능하게 부착하여, 현상제의 보급에 사용할 수 있다.
- [0257] (화상 형성 장치 및 화상 형성 방법)
- [0258] 본 발명의 화상 형성 장치는, 정전 잠상 담지체와, 정전 잠상 형성 수단과, 현상 수단을 적어도 포함하고, 필요에 따라서, 추가로 그 밖의 수단을 포함한다.
- [0259] 본 발명의 토너를 이용한 화상 형성 방법은 정전 잠상 형성 공정과 현상 공정을 적어도 포함하고, 필요에 따라서, 추가로 그 밖의 공정을 포함한다.
- [0260] 화상 형성 방법은, 화상 형성 장치에 의해 적절히 수행될 수 있다. 정전 잠상형성 공정은 정전 잠상 형성 수단

에 의해 적절히 수행될 수 있다. 현상 공정은 현상 수단에 의해 적절히 수행될 수 있다. 그 밖의 공정은 그 밖의 수단에 의해 적절히 수행될 수 있다.

- [0261] <정전 잠상 담지체>
- [0262] 정전 잠상 담지체의 재질, 구조 및 크기는 특별히 제한되지 않고 당업계에 공지된 것들로부터 적절하게 선택할 수 있다. 정전 잠상 담지체의 재질의 예로는 무기 감광체(예를 들어, 비정질 규소 및 셀레늄) 및 유기 감광체(예를 들어, 폴리실란 및 프탈로폴리메틴)를 들 수 있다. 이들 중에서도, 긴 사용 수명의 점에서 비정질 규소가 바람직하다. 비정질 규소 감광체는, 지지체를 50℃~400℃의 온도로 가열한 후, 그 지지체 상에 성막법(예를 들어, 진공 증착법, 스퍼터링법, 이온 플레이팅법, 열 CVD(화학 기상 증착), 광 CVD법 및 플라즈마 CVD법)에 의해 a-Si로 이루어지는 광도전층을 형성함으로써 제조되는 감광체일 수 있다. 이들 중에서도, 플라즈마 CVD법, 즉, 기체상 원료를 직류 또는 고주파 혹은 마이크로파 글로우 방전의 적용을 통해 분해시켜, 지지체 상에 a-Si 퇴적막을 형성하는 방법이 적합하다.
- [0263] 정전 잠상 담지체는 원통형인 것이 바람직하다. 원통형 정전 잠상 담지체의 외경은 3 mm~100 mm가 바람직하고, 5 mm~50 mm가 더 바람직하며, 10 mm~30 mm가 특히 바람직하다.
- [0264] <정전 잠상 형성 수단 및 정전 잠상 형성 공정>
- [0265] 정전 잠상 형성 수단은, 정전 잠상 담지체 상에 정전 잠상을 형성하도록 구성된다면, 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 정전 잠상 형성 수단의 예로는 정전 잠상 담지체의 표면을 대전시키도록 구성된 대전 부재와, 정전 잠상 담지체의 표면을 빛에 결상 방식으로 노광하도록 구성된 노광 부재를 적어도 포함하는 수단을 들 수 있다.
- [0266] 정전 잠상 형성 공정은, 정전 잠상 담지체 상에 정전 잠상을 형성하는 공정이라면 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 정전 잠상 형성 공정은, 예를 들어, 정전 잠상 담지체의 표면을 대전시킨 후, 결상 방식으로 표면을 빛에 노광함으로써, 정전 잠상 형성 수단을 이용하여 행할 수 있다.
- [0267] - 대전 부재 및 대전 -
- [0268] 대전 부재는 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 대전 부재의 예로는 도전성 또는 반도체성의 롤러, 브러쉬, 필름 및 고무 블레이드를 포함하는 자체 공지의 접촉 대전기; 및 코로트론 및 스크로트론 등의 코로나 방전을 이용한 비접촉 대전기를 들 수 있다.
- [0269] 대전은, 예를 들어, 대전 부재를 이용하여 정전 잠상 담지체의 표면에 전압을 인가함으로써 행할 수 있다.
- [0270] 대전 부재의 형상은, 롤러 이외에도, 자기 브러쉬 또는 퍼 브러쉬 등 어떠한 형상을 가져도 좋다. 대전 부재의 형상은 화상 형성 장치의 사양이나 형태에 맞춰 선택할 수 있다.
- [0271] 대전 부재는 상기 접촉식 대전 부재에 한정되는 것이 아니다. 그러나, 대전 부재로부터 발생하는 오존의 양이 저감된 화상 형성 장치를 제조할 수 있기 때문에, 접촉식 대전 부재를 이용하는 것이 바람직하다.
- [0272] - 노광 부재 및 노광 -
- [0273] 노광 부재는 대전 부재에 의해 대전된 정전 잠상 담지체의 표면에, 형성하려는 화상에 따라 빛에 결상 방식으로 노광할 수 있는 한 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 노광 부재의 예로는 복사 광학 노광 부재, 로드 렌즈 어레이 노광 부재, 레이저 광학 노광 부재 및 액정 서터 광학 노광 부재와 같은 각종 노광 부재를 들 수 있다.
- [0274] 상기 노광 부재에 이용되는 광원은 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 광원의 예로는 형광등, 텅스텐 램프, 할로겐 램프, 수은 램프, 나트륨 램프, 발광 다이오드(LED), 반도체 레이저(LD) 및 전기발광(EL) 디바이스와 같은 일반적인 발광물을 들 수 있다.
- [0275] 또한, 원하는 파장 영역을 갖는 빛만을 발광시킬 목적으로 다양한 필터를 이용할 수 있다. 필터의 예로는 샤프 컷오프 필터, 밴드 패스 필터, 근적외 컷 필터, 다이크로익 필터, 간섭 필터 및 색 온도 변환 필터를 들 수 있다.
- [0276] 노광은, 예를 들어, 노광 부재를 이용하여 정전 잠상 담지체의 표면을 결상 방식으로 노광함으로써 행할 수 있다.
- [0277] 본 발명에 있어서는, 배면 노광 방법을 채용하더라도 좋다. 즉, 정전 잠상 담지체의 이면측에서 빛에 결상 방식

으로 노광할 수 있다.

- [0278] <현상 수단 및 현상 공정>
- [0279] 현상 수단은, 현상 수단이 토너를 포함하고, 정전 잠상 담지체 상에 형성된 정전 잠상을 현상하여 가시상을 형성하도록 구성되는 한, 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다.
- [0280] 현상 공정은, 정전 잠상 담지체 상에 형성된 정전 잠상을, 토너를 이용하여 현상하여 가시상을 형성하는 공정이라면 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 현상 공정은 현상 수단에 의해 행할 수 있다.
- [0281] 현상 수단은, 건식 현상 방식 또는 습식 현상 방식으로 이용될 수 있고, 단색용 현상 수단 또는 다색용 현상 수단일 수 있다.
- [0282] 현상 수단은, 교반 중에 발생한 마찰에 의해 토너를 대전시키도록 구성된 교반기와, 현상 수단 내부에 고정된 자계 발생 수단, 및 현상제 담지체 표면에 토너를 포함하는 현상제를 담지하면서 회전 가능도록 구성된 현상제 담지체를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0283] 현상 수단 내에서, 예를 들어, 토너와 캐리어가 혼합 교반되고, 토너는 교반 및 혼합 중에 발생한 마찰에 의해 대전된다. 이렇게 대전된 토너는 회전하는 마그넷 롤러의 표면 위에 브러쉬 형태로 유지되어, 자기 브러쉬가 형성된다. 마그넷 롤러는, 정전 잠상 담지체 부근에 배치되어 있기 때문에, 마그넷 롤러의 표면에 형성된 자기 브러쉬를 구성하는 토너의 일부는, 전기적 흡인력의 작용에 의해 정전 잠상 담지체의 표면으로 이동한다. 그 결과, 정전 잠상 화상이 토너에 의해 현상되어 정전 잠상 담지체의 표면 상에서 가시 토너 화상이 형성된다.
- [0284] <그 밖의 수단 및 그 밖의 공정>
- [0285] 그 밖의 수단의 예로는 전사 수단, 정착 수단, 클리닝 수단, 제전 수단, 리사이클링 수단 및 제어 수단을 들 수 있다.
- [0286] 그 밖의 공정의 예로는 전사 공정, 정착 공정, 클리닝 공정, 제전 공정, 리사이클링 공정 및 제어 공정을 들 수 있다.
- [0287] - 전사 수단 및 전사 공정 -
- [0288] 전사 수단은, 가시상을 기록 매체에 전사하도록 구성되는 한, 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 바람직하게는, 전사 수단은, 가시상을 중간 전사체 상에 전사하여 복합 전사상을 형성하도록 구성된 일차 전사 수단과, 그 복합 전사상을 기록 매체 상에 전사하도록 구성된 이차 전사 수단을 포함한다.
- [0289] 전사 공정은, 가시상을 기록 매체에 전사하는 공정이면, 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 바람직하게는, 전사 공정은, 가시상을 중간 전사체 상에 일차 전사한 후, 그 가시상을 기록 매체 상에 이차 전사하는 것을 포함한다.
- [0290] 예를 들어, 전사 공정은, 가시상을 대전시키기 위해 전사 대전기를 이용하여 감광체를 대전시킴으로써 전사 수단을 이용하여 행할 수 있다.
- [0291] 여기서, 기록 매체 상에 이차 전사되는 화상이 복수 색의 토너로 이루어지는 컬러 화상인 경우, 전사 공정은 다음과 같이 수행될 수 있다: 전사 수단에 의해, 중간 전사체 상에 컬러 토너를 순차 중첩시켜 중간 전사체 상에 화상을 형성하고, 그 후, 중간 전사 수단에 의해, 중간 전사체 상의 화상을 상기 기록 매체 상에 일괄로 이차 전사한다.
- [0292] 중간 전사체는 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 공지의 전사체로부터 적절하게 선택할 수 있다. 예를 들어, 중간 전사체가 전사 벨트인 것이 적합하다.
- [0293] 전사 수단(일차 전사 수단 및 이차 전사 수단)은, 감광체 상에 형성된 상기 가시상을 기록 매체 상으로 박리 대전을 이용하여 전사시키도록 구성된 전사 장치를 적어도 포함하는 것이 바람직하다. 전사 장치의 예로는 코로나 방전을 이용한 코로나 전사 장치, 전사 벨트, 전사 롤러, 압력 전사 롤러 및 점착 전사 장치를 들 수 있다.
- [0294] 기록 매체는, 현상 후의 미정착 상을 기록 매체에 전사할 수 있는 것이면 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 통상적으로, 평지 종이(plain paper)가 기록 매체로 사용되지만, OHP용의 PET

베이스도 이용할 수 있다.

- [0295] - 정착 수단 및 정착 공정 -
- [0296] 정착 수단은, 기록 매체에 전사된 전사상을 정착시키도록 구성된 것이라면 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 정착 수단은 공지의 가열 가압 부재가 바람직하다. 가열 가압 부재의 예로는 가열 롤러와 가압 롤러의 조합, 및 가열 롤러와 가압 롤러와 무단 벨트의 조합을 들 수 있다.
- [0297] 정착 공정은, 기록 매체에 전사된 가시상을 정착시키는 공정이라면, 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 정착 공정은, 각각의 컬러 토너의 화상을 기록 매체 상에 전사할 때마다 행하더라도 좋고, 각각의 컬러 토너를 중첩한 화상에 대하여 한번에(즉, 동시에) 행하더라도 좋다.
- [0298] 정착 공정은 정착 수단에 의해 행할 수 있다.
- [0299] 가열 가압 부재는 통상적으로 바람직하게는 80℃~200℃에서 가열을 행한다.
- [0300] 본 발명에 있어서는, 의도된 목적에 따라서, 정착 수단과 같이, 또는 이들 대신에, 공지의 광정착 수단을 이용해도 좋다.
- [0301] 정착 공정에서의 표면압은 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만, 10 N/cm² ~80 N/cm²인 것이 바람직하다.
- [0302] - 클리닝 수단 및 클리닝 공정 -
- [0303] 클리닝 수단은, 감광체 상에 잔류하는 토너를 제거할 수 있도록 구성된다면 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 클리닝 수단의 예로는 자기 브러쉬 클리너, 정전 브러쉬 클리너, 자기 롤러 클리너, 블레이드 클리너, 브러쉬 클리너 및 웹 클리너를 들 수 있다.
- [0304] 클리닝 공정은, 감광체 상에 잔류하는 토너를 제거할 수 있는 공정이라면, 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 클리닝 공정은 클리닝 수단에 의해 행할 수 있다.
- [0305] - 제전 수단 및 제전 공정 -
- [0306] 제전 수단은, 감광체에 대하여 제전 바이어스를 인가하여 감광체를 제전하는 수단이라면 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 제전 수단의 예로는 제전 램프를 들 수 있다.
- [0307] 제전 공정은, 감광체에 대하여 제전 바이어스를 인가하여 제전하는 공정이라면 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 제전 공정은 제전 수단에 의해 행할 수 있다.
- [0308] - 리사이클링 수단 및 리사이클 공정 -
- [0309] 리사이클링 수단은, 클리닝 공정에 의해 제거한 토너를 현상 장치에 리사이클시키는 수단이라면 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 리사이클링 수단의 예로는 공지의 반송 수단을 들 수 있다.
- [0310] 리사이클 공정은 클리닝 공정에 의해 제거한 토너를 현상 장치에 리사이클시키는 공정이면 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 리사이클링 공정은 리사이클 수단에 의해 행할 수 있다.
- [0311] - 제어 수단 및 제어 공정 -
- [0312] 제어 수단은, 제어 수단이 상기 각 수단의 운전을 제어할 수 있도록 구성된다면 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 제어 수단의 예로는 시퀀서 및 컴퓨터를 들 수 있다.
- [0313] 제어 공정은, 상기 각 공정의 운전을 제어할 수 있는 공정이라면 특별히 제한되지 않고, 의도된 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 제어 공정은 제어 수단에 의해 행할 수 있다.
- [0314] 다음에, 본 발명의 화상 형성 장치에 의해 화상을 형성하는 양태의 일례에 관해서, 도 1를 참조하면서 설명한다. 도 1에 도시하는 컬러 화상 형성 장치(100A)는, 정전 잠상 담지체로서 기능하는 감광체 드럼(10)(이하 "감광체(10)"라고 칭하기도 함), 대전 수단으로서 기능하는 대전 롤러(20), 노광 수단으로서 기능하는 노광 장치(30), 현상 수단으로서 기능하는 현상 장치(40), 중간 전사체(50), 클리닝 블레이드를 포함하고 클리닝 수단으로서 기능하는 클리닝 장치(60), 및 제전 수단으로서 기능하는 제전 램프(70)를 구비한다.

- [0315] 중간 전사체(50)는 무단 벨트이며, 3개의 롤러(51)에 의해 화살표로 표시되는 방향으로 이동 가능하도록 설계되어 있다. 3개의 롤러(51)는 벨트 내에 배치되고 벨트는 3개의 롤러(51) 둘레로 신장된다. 3개의 롤러(51) 중 일부는, 중간 전사체(50)로 소정의 전사 바이어스(일차 전사 바이어스)를 인가할 수 있는 전사 바이어스 롤러로서도 기능한다. 중간 전사체(50)의 근방에는, 클리닝 블레이드를 포함하는 클리닝 장치(90)가 배치되어 있다. 또한, 전사 수단으로서 기능하는 전사 롤러(80)가 중간 전사체(50)에 면하도록 중간 전사체(50) 근방에 배치된다. 전사 롤러(80)는 기록 매체로서 기능하는 전사지(95) 상에 현상상(토너 화상)을 전사(이차 전사)하기 위한 전사 바이어스를 인가할 수 있다. 중간 전사체(50)의 주위에는, 중간 전사체(50) 상의 토너 화상에 전하를 부여하기 위한 코로나 대전기(58)가, 중간 전사체(50)의 회전 방향으로, 감광체(10)와 중간 전사체(50)와의 접촉부와, 중간 전사체(50)와 전사지(95)와의 접촉부와의 사이에 배치되어 있다.
- [0316] 현상 장치(40)는, 현상제 담지체로서 기능하는 현상 벨트(41)와, 현상 벨트(41)의 주위에 배열된 현상 유닛(블랙 현상 유닛(45K), 옐로우 현상 유닛(45Y), 마젠타 현상 유닛(45M) 및 시안 현상 유닛(45C))을 포함한다. 블랙 현상 유닛(45K)은, 현상제 수용 용기(42K), 현상제 공급 롤러(43K) 및 현상 롤러(44K)를 포함한다. 옐로우 현상 유닛(45Y)은, 현상제 저장 용기(42Y), 현상제 공급 롤러(43Y), 및 현상 롤러(44Y)를 포함한다. 마젠타 현상 유닛(45M)은, 현상제 저장 용기(42M), 현상제 공급 롤러(43M) 및 현상 롤러(44M)를 포함한다. 시안 현상 유닛(45C)은, 현상제 저장 용기(42C), 현상제 공급 롤러(43C) 및 현상 롤러(44C)를 포함한다. 또한, 현상 벨트(41)는, 무단 벨트로서, 복수의 벨트 롤러 둘레로 회전 가능하게 신장되고, 일부가 정전 잠상 담지체(10)와 접촉하고 있다.
- [0317] 도 1에 도시하는 컬러 화상 형성 장치(100A)에서, 예를 들어, 대전 롤러(20)는 감광체 드럼(10)을 균일하게 대전시킨다. 노광 장치(30)가 감광체 드럼(10)을 결상 방식으로 노광하여, 정전 잠상을 형성한다. 감광체 드럼(10) 상에 형성된 정전 잠상을, 현상 장치(40)로부터 공급된 토너로 현상하여 토너 화상을 형성한다. 토너 화상이, 롤러(51)로부터 인가된 전압에 의해 중간 전사체(50) 상에 전사(일차 전사)된 후, 전사지(95) 상에 전사(이차 전사)된다. 그 결과, 전사지(95) 상에는 전사상이 형성된다. 감광체(10) 상의 잔존 토너는, 클리닝 장치(60)에 의해 제거되고, 감광체(10)는 제전 램프(70)에 의해 일단 대전이 제거된다.
- [0318] 도 2는, 본 발명의 화상 형성 장치의 다른 일례를 도시한다. 이 화상 형성 장치(100B)는, 현상 벨트(41)가 포함되지 않고, 감광체 드럼(10) 주위에, 블랙 현상 유닛(45K), 옐로우 현상 유닛(45Y), 마젠타 현상 유닛(45M) 및 시안 현상 유닛(45C)이 감광체 드럼(10)과 직접 대향하도록 배치되어 있는 점 이외에는, 도 1에 도시된 화상 형성 장치(100A)와 동일한 구성을 갖는다.
- [0319] 도 3은, 본 발명의 화상 형성 장치의 또 다른 일례를 도시한다. 이 화상 형성 장치(100C)는, 복사 장치 본체(150), 급지 테이블(200), 스캐너(300), 및 원고 자동 반송 장치(ADF)(400)를 포함한다.
- [0320] 복사 장치 본체(150)의 중앙부에는 무단 벨트형의 중간 전사체(50)가 배치되어 있다. 중간 전사체(50)는, 지지 롤러(14, 15 및 16) 둘레로 신장되고, 도 3에서, 시계 방향으로 회전 가능한 것으로 구성되어 있다. 지지 롤러(15) 근방에는, 중간 전사체(50) 상의 잔류 토너를 제거하기 위한 중간 전사체 클리닝 장치(17)가 배치되어 있다. 지지 롤러(14)와 지지 롤러(15) 둘레로 신장되는 중간 전사체(50) 상에는, 중간 전사체(50)의 반송 방향을 따라서, 옐로우, 시안, 마젠타 및 블랙의 4개의 화상 형성 수단(18)이 중간 전사체(50)와 대향하도록 병치된 탠덤형의 현상 장치(120)가 배치되어 있다. 탠덤형 현상 장치(120)의 근방에는, 노광 부재로서 기능하는 노광 장치(21)가 배치되어 있다. 중간 전사체(50)에 있어서, 탠덤형 현상 장치(120)가 배치된 측과 반대측에는, 이차 전사 장치(22)가 배치되어 있다. 이차 전사 장치(22)는, 무단 벨트인 이차 전사 벨트(24)가 한 쌍의 롤러(23) 둘레로 신장되어 있다. 이 구성에서, 이차 전사 벨트(24) 상에서 반송되는 전사지와 중간 전사체(50)는 서로 접촉할 수 있다. 이차 전사 장치(22)의 근방에는 정작 수단으로서 기능하는 정작 장치(25)가 배치되어 있다. 정작 장치(25)는, 무단 벨트인 정작 벨트(26)와, 정작 벨트에 압박되도록 배치된 가압 롤러(27)를 포함하고 있다.
- [0321] 탠덤 화상 형성 장치에 있어서는, 이차 전사 장치(22) 및 정작 장치(25)의 근방에, 시트 반전 장치(28)가 배치되어 있다. 시트 반전 장치(28)는 전사지의 양면에 화상을 형성하는 경우 전사지를 반전시키도록 구성된다.
- [0322] 이제, 탠덤형 현상 장치(120)를 이용한 풀 컬러 화상의 형성(컬러 복사)에 관해서 설명한다. 우선, 원고 자동 반송장치(ADF)(400)의 원고대(130) 상에 원고를 셋팅한다. 대안으로, 원고 자동 반송장치(400)를 개방하고, 스캐너(300)의 콘택트 유리(32) 상에 원고를 셋팅하고, 원고 자동 반송장치(400)를 폐쇄한다.
- [0323] 스타트 버튼(도시되지 않음)을 누르면, 원고 자동 반송장치(400)에 원고를 셋팅한 경우에는, 원고가 반송되어 콘택트 유리(32) 상으로 이동한 후 스캐너(300)가 구동하거나; 또는 콘택트 유리(32) 상에 원고를 셋팅한 경우

에는 즉시, 스캐너(300)가 구동한다. 그 후, 제1 주행체(33) 및 제2 주행체(34)가 주행한다. 이 때, 제1 주행체(33)의 광원으로부터의 빛이 원고에 조사된다. 원고 표면으로부터 반사된 빛은 제2 주행체(34)에서의 거울에 의해 반사된 후, 결상 렌즈(35)를 통해서 관독 센서(36)에 의해 수광된다. 이로써 컬러 원고(컬러 화상)가 관독되어, 블랙, 옐로우, 마젠타 및 시안의 화상 정보가 얻어진다.

[0324] 블랙, 옐로우, 마젠타 및 시안의 화상 정보는 탠덤형 현상 장치(120)에 있어서의 화상 형성 수단(18)(블랙용 화상 형성 수단, 옐로우용 화상 형성 수단, 마젠타용 화상 형성 수단, 및 시안용 화상 형성 수단)에 전달되어, 각 화상 형성 수단에 있어서, 블랙, 옐로우, 마젠타 및 시안의 토너 화상이 형성된다. 도 4에 도시된 바와 같이, 탠덤형 현상 장치(120)에 있어서의 화상 형성 수단(18)은, 정전 잠상 담지체(10)(블랙용 정전 잠상 담지체(10K), 옐로우용 정전 잠상 담지체(10Y), 마젠타용 정전 잠상 담지체(10M), 및 시안용 정전 잠상 담지체(10C)); 정전 잠상 담지체(10)를 균일하게 대전시키도록 구성되고 대전 수단으로서 기능하는 대전 장치(160); 컬러의 화상 정보에 기초하여, 정전 잠상 담지체 상에 컬러 화상에 대응하는 정전 잠상을 형성하도록, 정전 잠상 담지체를 결상 노광(도 4의 L)하도록 구성된 노광 장치; 정전 잠상을 각 컬러 토너(블랙 토너, 옐로우 토너, 마젠타 토너, 및 시안 토너)를 이용하여 현상하여 컬러 토너에 의한 토너 화상을 형성하도록 구성되고 현상 수단으로서 기능하는 현상 장치(61); 토너 화상을 중간 전사체(50) 상에 전사시키도록 구성된 전사대전기(62); 클리닝 장치(63); 및 제전기(64)를 구비하고 있다. 화상 형성 수단(18)은, 컬러의 화상 정보에 기초하여 단색의 화상(블랙 화상, 옐로우 화상, 마젠타 화상 및 시안 화상)을 형성할 수 있다. 이렇게 해서 형성된 블랙 화상(즉, 블랙용 정전 잠상 담지체(10K) 상에 형성된 블랙 화상), 이렇게 해서 형성된 옐로우 화상(즉, 옐로우용 정전 잠상 담지체(10Y) 상에 형성된 옐로우 화상), 마젠타 화상(즉, 마젠타용 정전 잠상 담지체(10M) 상에 형성된 마젠타 화상) 및 시안 화상(즉, 시안용 정전 잠상 담지체(10C) 상에 형성된 시안 화상)이, 지지 롤러(14, 15 및 16)에 의해 회전 가능하게 이동되는 중간 전사체(50) 상에 순차 전사(일차 전사)된다. 중간 전사체(50) 상에 블랙 화상, 옐로우 화상, 마젠타 화상 및 시안 화상이 중첩되어 복합 컬러 화상(컬러 전사상)이 형성된다.

[0325] 한편, 급지 테이블(200)에 있어서는, 급지 롤러(142) 중 하나를 선택적으로 회전시켜, 페이퍼 뱅크(143)에 다단으로 배치되는 급지 카세트(144) 중 하나로부터 시트(기록지)를 공급한다. 시트는, 분리 롤러(145)에 의해 1장씩 분리되어, 급지로(146)에 송출된다. 그 후, 시트가 반송 롤러(147)에 의해 반송되고 복사기 본체(150) 내의 급지로(148)로 유도되며, 레지스트레이션 롤러(49)에 의해 멈춰진다. 대안으로, 급지 롤러(142)를 회전시켜 수동 급지 트레이(54) 상에 시트(기록지)를 공급한다. 시트는 분리 롤러(52)에 의해 1장씩 분리되고, 수동 급지로(53)로 유도되며, 레지스트레이션 롤러(49)에 의해 멈춰진다. 레지스트레이션 롤러(49)는, 일반적으로는 접지되어 사용되지만, 시트의 종이 부스러기 제거를 위해, 레지스트레이션 롤러(49)에 바이어스가 인가된 상태로 사용되더라도 좋다. 중간 전사체(50) 상에 형성된 복합 컬러 화상(컬러 전사상)에 타이밍을 맞춰 레지스트레이션 롤러(49)를 회전시키고, 중간 전사체(50)와 이차 전사 장치(22)와의 사이에 시트(기록지)를 공급한다. 이로써, 이차 전사 장치(22)에 의해 복합 컬러 화상(컬러 전사상)을 시트(기록지) 상에 전사(이차 전사)하여, 시트(기록지) 상에 컬러 화상이 전사되어 형성된다. 화상 전사 후의 중간 전사체(50) 상의 잔류 토너는 중간 전사체 클리닝 장치(17)에 의해 제거된다.

[0326] 컬러 화상이 전사되어 형성된 시트(기록지)는, 이차 전사 장치(22)에 의해 반송되어, 정착 장치(25)로 송출된다. 정착 장치(25)는, 열과 압력의 작용에 의해 복합 컬러 화상(컬러 전사상)을 시트(기록지) 상에 정착시킨다. 시트(기록지)는, 스위칭 클로(55)에 의해 전환되고 배출 롤러(56)에 의해 배출되어, 배지 트레이(57) 상에 스택된다. 혹은, 시트는, 스위칭 클로(55)에 의해 전환되고 시트 반전 장치(28)에 의해 반전된 후 다시 전사 위치로 유도된다. 시트의 이면에도 화상이 기록된 후, 시트가 배출 롤러(56)에 의해 배출되어, 배지 트레이(57) 상에 스택된다.

[0327] (프로세스 카트리지)

[0328] 본 발명의 프로세스 카트리지는, 각종 화상 형성 장치에 착탈 가능하게 성형되어 있다. 정전 잠상을 담지하도록 구성된 정전 잠상 담지체와, 정전 잠상 담지체 상에 담지된 정전 잠상을 본 발명의 현상제로 현상하여 토너상을 형성하도록 구성된 현상 수단을 적어도 포함한다. 이 프로세스 카트리지는, 필요에 따라서, 다른 수단을 추가로 포함하고 있더라도 좋다.

[0329] 현상 수단은, 본 발명의 현상제를 수용하도록 구성된 현상제 수용 용기; 및 현상제 수용 용기 내에 수용된 현상제를 담지하고 반송하도록 구성된 현상제 담지체를 적어도 포함한다. 현상 수단은, 예를 들어, 담지하는 현상제의 두께를 규제하도록 구성된 규제 부재를 추가로 포함하더라도 좋다.

[0330] 도 5는, 본 발명의 프로세스 카트리지의 일례를 도시한다. 프로세스 카트리지(110)는, 감광체 드럼(10), 코로나

대전기(52), 현상 장치(40), 전사 롤러(80) 및 클리닝 장치(90)를 포함한다.

[0331] **실시예**

[0332] 이하, 실시예 및 비교예에 의해 본 발명을 더욱 구체적으로 설명한다. 그러나, 본 발명은 이들 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다. 또, 실시예는 하기 주석 (1)~(4)에 따라 기술한다.

[0333] (1) 달리 명시하지 않는 한, "부"는 "질량부"를 의미하고 "%"는 "질량%"를 의미한다.

[0334] (2) 표 1-1 내지 표 1-4 중 디올과 디카복실산의 행에 기재된 "%"는 "몰%"이다.

[0335] (3) 측정값은 전술한 방법에 의해 얻었다.

[0336] (4) 예를 들어, 비정질 폴리에스테르 수지 A, 비정질 폴리에스테르 수지 B, 및 결정성 폴리에스테르 수지 C의 Tg, 용점, 분자량은 제조예에서 얻은 수지로부터 측정하였다.

[0337] (제조예 1)

[0338] <케티민의 합성>

[0339] 교반 막대 및 온도계를 셋팅한 반응 용기에, 이소포론디아민 170부 및 메틸 에틸 케톤 75부를 투입하였다. 반응 혼합물을 50℃에서 5시간 동안 반응시켜 [케티민 화합물 1]을 얻었다.

[0340] [케티민 화합물 1]은 아민가 418을 갖는 것으로 확인되었다.

[0341] (제조예 A-1)

[0342] <THF에 불용인 비정질 폴리에스테르 수지 A-1의 합성>

[0343] - 프리폴리머 A-1의 합성 -

[0344] 냉각관, 교반기 및 질소 도입관이 구비된 반응 용기에, 3-메틸-1,5-헥산디올, 테레프탈산, 아디프산 및 트리메틸올프로판올, 하이드록실기와 카복실기의 몰비(OH/COOH)가 1.10이 되도록 투입하였다. 디올 성분으로서, 3-메틸-1,5-헥산디올 100 몰%를 사용하였고, 디카복실산 성분으로서, 테레프탈산 50 몰% 및 아디프산 50 몰%를 사용하였다. 트리메틸올프로판올, 모노머 전량에 대하여 1.5 몰%가 되도록, 티탄 테트라이소프로폭시드(전체 수지 성분에 대하여 1,000 ppm)와 함께 투입하였다. 그 후, 얻어진 혼합물을 4시간 동안 200℃까지 가열하고, 계속해서, 2시간 동안 230℃까지 가열하여, 물이 유출되지 않을 때까지 반응시켰다. 그 후, 얻어진 물질을 10 mmHg~15 mmHg의 감압 하에 5시간 동안 반응시켜 중간체 폴리에스테르 A-1을 얻었다.

[0345] 다음에, 냉각관, 교반기 및 질소 도입관이 구비된 반응 용기에, 중간체 폴리에스테르 A-1과 이소포론 디이소시아네이트(IPDI)를 몰비(IPDI의 이소시아네이트기/중간체 폴리에스테르의 하이드록실기)가 2.0이 되도록 투입하였다. 얻어진 혼합물을 아세트산에틸로 50% 아세트산에틸 용액이 되도록 희석한 후, 100℃에서 5시간 동안 반응시켜, 프리폴리머 A-1을 얻었다.

[0346] - THF에 불용인 비정질 폴리에스테르 수지 A-1의 합성 -

[0347] 얻어진 프리폴리머 A-1을 가열 장치, 교반기 및 질소 도입관이 구비된 반응 용기에서 교반하였다. 이 반응 용기에, 프리폴리머 A-1 중의 이소시아네이트량에 대하여 [케티민 화합물 1]의 아민량이 등몰이 되도록 [케티민 화합물 1]을 적하하였다. 45℃에서 10시간 동안 교반한 후, 얻어진 프리폴리머 신장물을 추출하였다. 얻어진 프리폴리머 신장물을 잔류 아세트산에틸량이 100 ppm 이하가 될 때까지 50℃에서 감압 건조시켜, THF에 불용인 비정질 폴리에스테르 수지 A-1을 얻었다.

[0348] <THF에 불용인 비정질 폴리에스테르 수지 A-2~A-11의 합성>

[0349] - 프리폴리머 A-2~A-11의 합성 -

[0350] 산 성분 및 알코올 성분을 표 1-1 내지 표 1-4에 기재된 산 성분 및 알코올 성분으로 바꾼 점 이외에는 프리폴리머 A-1의 합성에서와 동일한 방식으로, 프리폴리머 A-2~A-11을 얻었다.

[0351] - THF에 불용인 비정질 폴리에스테르 수지 A-2~A-11의 합성 -

[0352] 프리폴리머 A-1을 프리폴리머 A-2~A-11로 각각 바꾼 점 이외에는 THF에 불용인 비정질 폴리에스테르 수지 A-1의 합성에서와 동일한 방식으로, THF에 불용인 비정질 폴리에스테르 수지 A-2~A-11을 얻었다.

- [0353] (제조예 B-1)
- [0354] <THF에 가용인 비정질 폴리에스테르 수지 B-1의 합성>
- [0355] 질소 도입관, 탈수관, 교반기 및 열전쌍을 구비한 4구 플라스크에, 비스페놀 A 에틸렌 옥사이드 2몰 부가물, 1,2-프로필렌 글리콜, 테레프탈산 및 아디프산을, 하이드록실기와 카복실기와의 몰비(OH/COOH)가 1.10이 되도록 투입하였다. 비스페놀 A 에틸렌 옥사이드 2몰 부가물과 1,2-프로필렌 글리콜의 몰비를 60/40으로 하고, 테레프탈산과 아디프산의 몰비는 80/20으로 하였다. 얻어진 혼합물을 티탄 테트라이소프로폭시드(전체 수지 성분에 대하여 500 ppm)와 함께 상압 하에 230℃에서 8시간 동안 반응시키고, 10 mmHg~15 mmHg의 감압 하에 4시간 동안 더 반응시켰다. 그 후, 반응 용기에 트리멜리트산 무수물을, 전체 수지 성분에 대하여 1 몰%가 되도록 첨가하였다. 그 후, 얻어진 혼합물을 180℃에서 상압 하에 3시간 동안 반응시켜 THF에 가용인 비정질 폴리에스테르 수지 B-1을 얻었다.
- [0356] <THF에 가용인 비정질 폴리에스테르 수지 B-2~B-14의 합성>
- [0357] 산 성분 및 알코올 성분을 표 1-1 내지 표 1-4에 기재된 산 성분 및 알코올 성분으로 바꾼 점 이외에는, THF에 가용인 비정질 폴리에스테르 수지 B-1의 합성에서와 동일한 방식으로, THF에 가용인 비정질 폴리에스테르 수지 B-2~B-14를 얻었다.
- [0358] (제조예 C-1)
- [0359] <결정성 폴리에스테르 수지 C-1의 합성>
- [0360] 질소 도입관, 탈수관, 교반기 및 열전쌍을 구비한 5 L의 4구 플라스크에, 세바스산 및 1,6-헥산디올을, 하이드록실기와 카복실기와의 몰비(OH/COOH)가 0.90이 되도록 투입하였다. 얻어진 혼합물을 티탄 테트라이소프로폭시드(전체 수지 성분에 대하여 500 ppm)와 함께, 180℃에서 10시간 동안 반응시킨 후, 200℃로 가열하여 3시간 동안 반응시킨 후, 8.3 kPa의 압력에서 2시간 동안 추가로 반응시켜 결정성 폴리에스테르 수지 C-1을 얻었다.
- [0361] 실시예 1
- [0362] <마스터배치(MB)의 합성>
- [0363] 물(1,200부), 카본 블랙(PRINTEX 35, 에보닉 데구사 재팬 컴퍼니 리미티드로부터 입수 가능함)[DBP 흡유량 = 42 mL/100 mg, pH= 9.5] 500부 및 비정질 폴리에스테르 수지 B-1 500부를 첨가하고, 헨셀 믹서(니폰 콜 앤 엔지니어링 컴퍼니 리미티드로부터 입수 가능함)로 함께 혼합하였다. 얻어진 혼합물을 2롤 밀을 이용하여 150℃에서 30분 동안 혼련하였다. 얻어진 혼련된 생성물을 압연 냉각한 후 폴버라이저로 분쇄하여 [마스터배치 1]을 얻었다.
- [0364] <WAX 분산액의 제작>
- [0365] 교반 막대 및 온도계를 셋팅한 용기에, 이형제 1로서의 파라핀 왁스 300부(HNP-9, 니폰 세리오 컴퍼니 리미티드로부터 입수 가능함, 탄화수소계 왁스 및 용점: 75℃), [왁스 분산제] 150부 및 아세트산에틸 1800부를 투입하였다. 결과물을 교반 하에 80℃로 가열하고 80℃에서 5시간 동안 유지한 후, 1시간 동안 30℃로 냉각시켰다. 얻어진 것을 비드밀(울트라 비스코밀, 아이맥스 컴퍼니 리미티드로부터 입수 가능함)를 이용하여 하기 조건 하에서 분산시켜 [WAX 분산액 1]을 얻었다: 송액 속도 1 kg/hr, 디스크 원주 속도 6 m/초, 직경 0.5 mm의 지르코니아 비드를 80 체적%까지 충전, 및 3 패스.
- [0366] <결정성 폴리에스테르 수지 분산액 1의 제조>
- [0367] 교반 막대 및 온도계를 셋팅한 용기에, 결정성 폴리에스테르 수지 C 308부와 아세트산에틸 1,900부를 투입하였다. 결과물을 교반 하에 80℃로 가열하고 80℃에서 5시간 동안 유지한 후, 1시간 동안 30℃로 냉각시켰다. 얻어진 것을 비드밀(울트라 비스코밀, 아이맥스 컴퍼니 리미티드로부터 입수 가능함)을 이용하여, 하기 조건 하에서 분산시켜 결정성 폴리에스테르 수지 분산액 1을 얻었다: 송액 속도 1 kg/hr, 디스크 원주 속도 6 m/초, 직경 0.5 mm의 지르코니아 비드를 80 체적%까지 충전, 및 3 패스.
- [0368] <유상의 조제>
- [0369] [WAX 분산액 1] 50부, [프리폴리머 A-1] 150부, [결정성 폴리에스테르 수지 분산액 1] 50부, [THF에 가용인 비정질 폴리에스테르 수지 B-1] 700부, [마스터배치 1] 100부 및 [케터민 화합물 1] 0.2부를 용기에 투입하였다. 얻어진 혼합물을, TK 호모믹서(프리믹스 코포레이션으로부터 입수 가능함)를 이용하여 7,000 rpm에서 60분 동안

혼합하여, [유상 1]을 얻었다. 상기 배합량은, 원재료 중의 고형분의 양이다.

- [0370] <유기 입자 에멀션(입자 분산액)의 합성>
- [0371] 교반 막대 및 온도계를 셋팅한 반응 용기에, 물 683부, 메타크릴산-에틸렌 옥사이드 부가물의 황산 에스테르의 나트륨염(ELEMNOL RS-30: 산요 케미컬 인터스트리즈 리미티드로부터 입수 가능함) 11부, 스티렌 138부, 메타크릴산 138부, 및 과황산암모늄 1부를 투입하였다. 얻어진 것을 400 rpm으로 15분 동안 교반하여 백색 에멀션을 얻었다. 얻어진 에멀션을, 계내 온도가 75℃가 될 때까지 가열한 후, 5시간 동안 반응시켰다. 1% 과황산암모늄 수용액을 30부 첨가하고, 75℃에서 5시간 동안 숙성시켜 비닐계 수지(즉, 스티렌/메타크릴산/메타크릴산 에틸렌 옥사이드 부가물의 황산 에스테르의 나트륨염의 공중합체)의 수성 분산액[입자 분산액]을 얻었다.
- [0372] 이 [입자 분산액]을 LA-920(HORIBA 리미티드로부터 입수 가능함)으로 측정할 때 체적 평균 입경은 0.14 μm 인 것으로 확인되었다.
- [0373] <수상의 조제>
- [0374] 물(990부), [입자 분산액] 83부, 나트륨 도데실 디페닐 에테르 디술포네이트의 48.5% 수용액(ELEMNOL MON-7, 산요 케미컬 인터스트리즈 리미티드로부터 입수 가능함) 37부, 및 아세트산에틸 90부를 혼합하고 교반하여, 유백색의 액체를 얻었으며, 이것을 [수상]으로서 사용하였다.
- [0375] <유화 및 탈용매화>
- [0376] [유상]을 포함하는 용기에, [수상](1,200부)을 첨가하였다. 얻어진 혼합물을, TK 호모믹서를 사용하여 13,000 rpm으로 20분 동안 혼합하여 [유화 슬러리]를 얻었다.
- [0377] 교반 막대 및 온도계를 셋팅한 용기에 [유화 슬러리]를 투입하고, 30℃에서 8시간 탈용매화한 후, 45℃에서 4시간 동안 숙성시켜, [분산 슬러리]를 얻었다.
- [0378] <세정 및 건조>
- [0379] [분산 슬러리] 100부를 감압 하에 여과한 후, 하기 (1)~(4)의 일련의 조작을 2회 행하여 [여과 케이크]를 얻었다:
- [0380] (1): 얻어진 여과 케이크에 이온 교환수 100부를 첨가하고, TK 호모믹서로 혼합(12,000 rpm으로 10분 동안)한 후, 여과하였다.
- [0381] (2): (1)에서 얻은 여과 케이크에, 10% 수산화나트륨 수용액 100부를 가하여, TK 호모믹서로 혼합(12,000 rpm으로 30분 동안)한 후, 감압 하에 여과하였다.
- [0382] (3): (2)에서 얻은 여과 케이크에 10% 염산 100부를 가하여, TK 호모믹서로 혼합(12,000 rpm으로 10분 동안)한 후, 여과하였다.
- [0383] (4): (3)에서 얻은 여과 케이크에 이온 교환수 300부를 가하여, TK 호모믹서로 혼합(12,000 rpm으로 10분 동안)한 후 여과하였다.
- [0384] [여과 케이크]를 공기 순환 건조기로 45℃에서 48시간 동안 건조시킨 후, 75 μm 의 메쉬로 체질하여 [토너 모체 입자 1]을 얻었다.
- [0385] <외부 첨가 처리>
- [0386] 헨셀 믹서에서, 100부의 토너 모체 입자 1, 평균 입경 100 nm의 소수성 실리카 0.6부, 평균 입경 20 nm의 산화티탄 1.0부, 및 평균 입경 15 nm의 소수성 실리카 분말 0.8부를 서로 혼합하여, 토너 1을 얻었다.
- [0387] 실시예 2~25 및 비교예 1~4
- [0388] 표 1-1 내지 표 1-4의 실시예 2~25 및 비교예 1~4의 각 란에 기재된 수지 A~수지 C를, 각 란에 기재된 성분 비로, 실시예 1에서 이용된, 프리폴리머 A-1, 비정질 폴리에스테르 수지 B-1, 및 결정성 폴리에스테르 수지 C에 대응하는 수지로서 이용한 점 이외에는 실시예 1에서와 동일한 방식으로, 실시예 2~25 및 비교예 1~4의 토너 2~29를 얻었다. 실시예 11 및 12에서는 수지 C를 이용하지 않았다.
- [0389] <캐리어의 제조>
- [0390] 툴루엔 100부에, 실리콘 수지(오르가노 스트레이트 실리콘) 100부, γ -(2-아미노에틸)아미노프로필트리메톡시

실란 5부, 및 카본 블랙 10부를 첨가하였다. 재료를 호모믹서를 사용하여 20분 동안 분산시켜, 수지층 도포액을 조제하였다. 유동상형 코팅 장치를 이용하여, 평균 입경 50 μm 의 구형 마그네타이트 입자(1,000부)의 표면에 수지층 도포액을 도포하여, 캐리어를 제조하였다.

- [0391] <현상제의 제조>
- [0392] 불활을 이용하여, 각 토너(5부)와 캐리어(95부)를 혼합하여 현상제를 제조하였다.
- [0393] 토너 또는 현상제에 대해 하기 방식으로 특성들을 평가하였다. 그 결과를 표 1-1 내지 표 1-4에 기재한다.
- [0394] <저온 정착성 및 내고온 오프셋성>
- [0395] IMAGE MPC 4300(리코 컴퍼니 리미티드로부터 입수 가능함)의 유닛에, 각 현상제를 투입한 후, A4 크기의 롱 그레인 PPC 시트 타입 6000<70W>(리코 컴퍼니 리미티드로부터 입수 가능함)에, 2 cm×15 cm 크기의 직사각형의 고체 화상을, 토너의 부착량이 0.40 mg/cm²가 되도록 형성하였다.
- [0396] 고체 화상이 형성되는 동안, 정착 롤러의 표면 온도를 변화시켜, 고체 화상의 현상 잔화상이 원하지 않는 장소에 정착되는 오프셋이 발생하는지 여부를 관찰하였다. 다음 기준에 따라, 저온 정착성 및 내고온 오프셋성을 평가하였다.
- [0397] [저온 정착성 평가 기준]
- [0398] A: 110℃ 미만
- [0399] B: 110℃ 이상 120℃ 미만
- [0400] C: 120℃ 이상 130℃ 미만
- [0401] D: 130℃ 이상
- [0402] [내고온 오프셋성 평가 기준]
- [0403] A: 170℃ 이상
- [0404] B: 160℃ 이상 170℃ 미만
- [0405] C: 150℃ 이상 160℃ 미만
- [0406] D: 150℃ 미만
- [0407] <내열 보존성>
- [0408] 50 mL의 유리 용기에 각 토너를 충전하여, 50℃로 설정된 항온조에 24시간 방치한 후, 24℃까지 냉각시켰다. 계속해서, 침투도 시험(JIS K2235-1991)에 따라, 토너의 침투도[mm]를 측정하여, 하기 기준에 따라 내열 보존성을 평가하였다.
- [0409] [평가 기준]
- [0410] A: 침투도가 20 mm 이상이었다.
- [0411] B: 침투도가 15 mm 이상 20 mm 미만이었다.
- [0412] C: 침투도가 10 mm 이상 15 mm 미만이었다.
- [0413] D: 침투도가 10 mm 미만이었다.
- [0414] <내습열 보존성>
- [0415] 각 토너를 온도 40℃ 및 70% RH로 3일 동안 보관한 후, 42 메쉬의 체로 2분 동안 체질하였다, 금속 메쉬 상에 잔존하는 토너의 잔존율을 측정하여 다음 기준에 따라 평가하였다. 토너의 내열 보존성이 우수할수록 잔존율은 작다.
- [0416] [평가 기준]
- [0417] A: 잔존율이 10% 미만이었다.

- [0418] B: 잔존율이 10% 이상 20% 미만이었다.
- [0419] C: 잔존율이 20% 이상 30% 미만이었다.
- [0420] D: 잔존율이 30% 이상이었다.
- [0421] <광택도>
- [0422] 정착 롤러로서, 테플론(등록상표) 롤러를 사용한 복사기 MF2200(리코 컴퍼니 리미티드로부터 입수 가능함)의 정착부를 개조하여 얻은 개조 장치를 이용하여, 타입 6200의 시트(리코 컴퍼니 리미티드로부터 입수 가능함)에 대하여 복사 테스트를 수행하였다. 구체적으로는, 정착 온도를, 저온 정착성의 평가 시에 구한 정착 하한 온도보다 20℃ 높은 온도로 설정하고, 종이 이송의 선속도를 120 mm/sec~150 mm/sec, 표면압을 1.2 kgf/cm², 및 닙폭을 3 mm로 설정하였다. 복사 테스트에서 얻은 화상에 대해서, 광택도계 VG-7000(니폰 덴쇼쿠 인더스트리즈 컴퍼니 리미티드로부터 입수 가능함)로 60도 광택(%)을 측정하여, 다음 평가 기준에 따라 평가하였다.
- [0423] [평가 기준]
- [0424] A: 30% 이상
- [0425] B: 25% 이상 30% 미만
- [0426] C: 20% 이상 25% 미만
- [0427] D: 20% 미만
- [0428] <화상 강도>
- [0429] IMAGEO MP C4300(리코 컴퍼니 리미티드로부터 입수 가능함)의 유닛에 각 현상제를 투입한 후, A4 크기의 롱 그레인 PPC 시트 타입 6000<70W>(리코 컴퍼니 리미티드로부터 입수 가능함) 상에, 2 cm×15 cm 크기의 직사각형의 고체 화상을, 토너의 부착량이 0.4 mg/cm²가 되도록 형성하였다. 고체 화상이 형성되는 동안, 정착 온도를, 저온 정착성의 평가 시에 구한 정착 하한 온도보다 10℃ 높은 온도로 설정하였다. 얻어진 출력 화상(문자 화상)의 표면을, S형 마찰 시험기(SUTHERLAND2000 RUB TESTER, Danilee Co.로부터 입수 가능함)를 이용하여, 하중 800 g으로, 재생지(NBS 리코 컴퍼니 리미티드로부터 입수 가능한, 자원 타입 A의 재생지)로 50회 접찰하였다. 화상 표면 상의 접찰상의 정도를 순위 견본과 비교하여 순위 평가를 하였다.
- [0430] [평가 기준]
- [0431] AA: 광택도 변화는 거의 없고, 접찰상이 없었다.
- [0432] A: 약간의 광택도 변화가 있지만, 눈으로 확인할 수 있는 접찰상은 거의 없었다.
- [0433] B: 광택도 변화가 있었고, 약간의 접찰상이 있었다.
- [0434] C: 광택도 변화가 컸고, 눈에 띄는 접찰상이 있었다.
- [0435] D: 눈에 띄는 접찰상이 있었고, 기초 전사지가 약간 보였다.

표 1

토너 번호		실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	실시예 6	실시예 7	실시예 8
종류		A-1	A-1	A-1	A-1	A-2	A-1	A-1	A-1
비정질 폴리에스테르 수지 A	디올	3-MPG 100%	3-MPG 100%	3-MPG 100%	3-MPG 100%	3-MPG 97%/TMP 3%	3-MPG 100%	3-MPG 100%	3-MPG 100%
	디카복실산	AA 50%/TPA 50%	AA 50%/TPA 50%	AA 50%/TPA 50%	AA 50%/TPA 50%	AA 50%/TPA 50%	AA 50%/TPA 50%	AA 50%/TPA 50%	AA 50%/TPA 50%
	가교제	TMP	TMP	TMP	TMP	TMP	TMP	TMP	TMP
	OHCOOH	1.1	1.1	1.1	1.1	1.05	1.1	1.1	1.1
	Tg (°C)	-35	-35	-35	-35	-32	-35	-35	-35
	Mw	25,000	25,000	25,000	25,000	30,000	25,000	25,000	25,000
	종류	B-1	B-2	B-3	B-4	B-4	B-5	B-6	B-7
비정질 폴리에스테르 수지 B	디올	Bis A-EO 60%/PG 40%	Bis A-EO 50%/PG 50%	Bis A-EO 25%/PG 75%	PG 100%	PG 100%	PG 100%	PG 100%	Bis A-PO 33%/PG 67%
	디카복실산	TPA 80%/AA 20%	TPA 80%/AA 20%	TPA 80%/AA 20%	TPA 80%/AA 20%	TPA 80%/AA 20%	TPA 85%/AA 15%	TPA 100%	TPA 100%
	OHCOOH	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.38	1.22
	Tg (°C)	61	58	55	49	49	63	65	68
	Mw	20,900	20,800	20,500	16,300	16,300	22,500	5,300	6,800
	SPb	11.33	11.37	11.47	11.66	11.66	11.73	11.94	11.63
	종류	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1
결정성 폴리에스테르 수지 C	디올	HD 100%	HD 100%	HD 100%	HD 100%	HD 100%	HD 100%	HD 100%	HD 100%
	디카복실산	SA 100%	SA 100%	SA 100%	SA 100%	SA 100%	SA 100%	SA 100%	SA 100%
	OHCOOH	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
	융점 (°C)	67	67	67	67	67	67	67	67
	Mw	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000
	SPe	9.85	9.85	9.85	9.85	9.85	9.85	9.85	9.85
	ΔSP 값 (SPb - SPe)	1.48	1.52	1.62	1.81	1.81	1.88	2.09	1.78
성분비 (질량%)	수지 A	150	150	150	180	120	150	120	120
	수지 B	750	750	750	720	780	750	780	780
	수지 C	50	50	50	50	50	50	50	50
	이형제	50	50	50	50	50	50	50	50
	착색제	50	50	50	50	50	50	50	50
토너 물성	토너의 Tg1st (°C)	40	38	36	28	35	41	47	49
	토너의 Tg2nd (°C)	20	19	15	11	18	21	22	24
	강은 중 60°C에서의 저장 탄성률 ($\times 10^9$) (Pa)	8.6	8.4	8.3	3.1	12	8.7	18	21
토너 품질	저온 점착성	B	A	A	A	A	A	A	B
	내고온 오프셋성	A	A	A	A	A	B	B	B
	내열 보존성	B	B	B	B	B	B	B	B
	내습열 보존성	B	B	A	B	A	A	A	A
	광택도	B	B	B	A	B	B	A	A
	화상 밀도	A	B	B	B	A	B	A	A

[0436]

		실시예9	실시예10	실시예11	실시예12	실시예13	실시예14	실시예15	실시예16
토너 번호		9	10	11	12	13	14	15	16
비정질 폴리에스테르 수지 A	종류	A-1	A-1	A-1	A-3	A-4	A-5	A-6	A-1
	디올	3-MPG 100%	3-MPG 100%	3-MPG 100%	3-MPG 100%	PD 100%	2-MPD 50%/4- MHD 50%	5-MND 100%	3-MPG 100%
	디카복실산	AA 50%/TPA 50%	AA 50%/TPA 50%	AA 50%/TPA 50%	AA 50%/TPA 50%	AA 50%/TPA 50%	AA 50%/TPA 50%	AA 50%/TPA 50%	AA 50%/TPA 50%
	가교제	TMP	TMP	TMP	PE	TMP	TMP	TMP	TMP
	OH/COOH	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
	T _g (°C)	-35	-35	-35	-33	-15	-35	-50	-35
	Mw	25,000	25,000	25,000	26,000	28,000	26,000	29,000	25,000
비정질 폴리에스테르 수지 B	종류	B-7	B-7	B-7	B-7	B-9	B-10	B-1	B-4
	디올	Bis A-PO 33%/PG 67%	Bis A-PO 33%/PG 67%	Bis A-PO 33%/PG 67%	Bis A-PO 33%/PG 67%	Bis A-PO 33%/PD 67%	Bis A-PO 33%/BD 67%	Bis A-EO 60%/PG 40%	PG 100%
	디카복실산	TPA 100%	TPA 100%	TPA 100%	TPA 100%	TPA 100%	TPA 100%	TPA 80%/AA 20%	TPA 80%/AA 20%
	OH/COOH	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.10	1.10
	T _g (°C)	68	68	68	68	65	50	61	49
	Mw	6,800	6,800	6,800	6,800	7,000	7,200	20,900	16,300
	SPb	11.63	11.63	11.63	11.63	11.67	11.32	11.33	11.66
결정성 폴리에스테르 수지 C	종류	C-1	C-1	-	-	C-1	C-1	C-1	C-1
	디올	HD 100%	HD 100%	-	-	HD 100%	HD 100%	HD 100%	HD 100%
	디카복실산	SA 100%	SA 100%	-	-	SA 100%	SA 100%	SA 100%	SA 100%
	OH/COOH	0.90	0.90	-	-	0.90	0.90	0.90	0.90
	융점 (°C)	67	67	-	-	67	67	67	67
	Mw	25,000	25,000	-	-	25,000	25,000	25,000	25,000
	SPc	9.85	9.85	-	-	9.85	9.85	9.85	9.85
성분비 (질량%)	ASP 값 (SPb - SPc)	1.78	1.78	-	-	1.82	1.47	1.48	1.81
	수지 A	180	150	150	150	150	150	150	150
	수지 B	720	750	750	750	750	750	750	750
	수지 C	50	50	0	0	50	50	50	50
	이형제	50	50	50	50	50	50	50	50
	착색제	50	50	50	50	50	50	50	50
	토너 특성	토너의 T _{g1st} (°C)	41	45	45	46	48	32	40
토너의 T _{g2nd} (°C)		21	23	29	30	20	20	20	15
강은 중 60°C에서의 저장 탄성률 ($\times 10^5$) (Pa)		4.9	9.4	9.3	9.4	9.1	8.1	8.4	8.2
토너 품질	저온 정착성	A	A	B	B	B	A	A	A
	내고온 오프셋성	A	A	A	A	A	B	B	A
	내열 보존성	B	A	A	A	A	B	B	B
	내습열 보존성	B	A	A	A	B	B	B	B
	광택도	A	A	B	B	B	B	B	B
	화상 밀도	B	A	A	A	B	A	A	B

[0437]

		실시예7	실시예8	실시예9	실시예20	실시예21	실시예22	실시예23	실시예24	실시예25
토너 번호		17	18	19	20	21	22	23	24	25
비정질 폴리에스테르 수지 A	종류	A-7	A-8	A-9	A-10	A-1	A-11	A-1	A-11	A-1
	디올	3-MPG 100%	3-MPG 100%	3-MPG 100%	3-MPG 100%	3-MPG 100%	5-MND 100%	3-MPG 100%	5-MND 100%	3-MPG 100%
	디카복실산	AA 60%/TPA 40%	AA 40%/TPA 60%	SuA 60%/TPA 40%	SA 33%/TPA 67%	AA 50%/TPA 50%	AA 30%/TPA 70%	AA 50%/TPA 50%	AA 30%/TPA 70%	AA 50%/TPA 50%
	가교제	TMP	TMP	TMP	TMP	TMP	TMP	TMP	TMP	TMP
	OH/COOH	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
	Tg (°C)	-40	-32	-30	-38	-35	-38	-35	-38	-35
	Mw	24,000	26,000	19,000	28,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000
	종류	B-4	B-4	B-1	B-1	B-7	B-13	B-13	B-14	B-14
비정질 폴리에스테르 수지 B	디올	PG 100%	PG 100%	Bis A-EO 60%/PG 40%	Bis A-EO 60%/PG 40%	Bis A-PO 33%/PG 67%	Bis A-EO 60%/PG 40%	Bis A-EO 60%/PG 40%	Bis A-EO 10%/PG 90%	Bis A-EO 10%/PG 90%
	디카복실산	TPA 80%/AA 20%	TPA 80%/AA 20%	TPA 80%/AA 20%	TPA 80%/AA 20%	TPA 100%	TPA 70%/SuA 30%	TPA 70%/SuA 30%	TPA 80%/SA 20%	TPA 80%/SA 20%
	OH/COOH	1.10	1.10	1.10	1.10	1	1.10	1.10	1.10	1.10
	Tg (°C)	49	49	61	61	68	60	60	47	47
	Mw	16,300	16,300	20,900	20,900	6,800	20,900	20,900	20,900	20,900
	SPb	11.66	11.66	11.33	11.33	11.63	11.35	11.35	11.37	11.37
	종류	C-1	C-1	C-1	C-1	C-2	C-1	C-1	C-1	C-1
결정성 폴리에스테르 수지 C	디올	HD 100%	HD 100%	HD 100%	HD 100%	EG 100%	HD 100%	HD 100%	HD 100%	HD 100%
	디카복실산	SA 100%	SA 100%	SA 100%	SA 100%	SA 100%	SA 100%	SA 100%	SA 100%	SA 100%
	OH/COOH	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
	융점 (°C)	67	67	67	67	81	67	67	67	67
	Mw	25,000	25,000	25,000	25,000	20,000	25,000	25,000	25,000	25,000
	SPc	9.85	9.85	9.85	9.85	10.24	9.85	9.85	9.85	9.85
	ASP 값 (SPb - SPc)	1.81	1.81	1.48	1.48	1.39	1.50	1.50	1.52	1.52
성분비 (질량%)	수지 A	150	250	150	150	150	150	150	150	150
	수지 B	750	650	750	750	750	750	750	750	750
	수지 C	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	이형제	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	착색제	50	50	50	50	50	50	50	50	50
토너 물성	토너의 Tg1st (°C)	30	21	41	39	47	38	40	39	40
	토너의 Tg2nd (°C)	12	1	26	23	26	19	20	18	19
	강은 중 60°C에서의 저장 탄성률 ($\times 10^5$) (Pa)	8.0	1.2	8.6	8.7	9.2	8.8	9.0	8.1	8.3
토너 품질	저온 정착성	A	B	B	B	A	B	B	A	A
	내고온 오프셋성	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	내열 보존성	B	C	B	B	A	B	A	B	A
	내습열 보존성	B	B	B	B	A	B	A	B	A
	광택도	B	B	B	B	A	B	B	B	B
	화상 밀도	B	C	A	A	AA	B	B	B	B

[0438]

		비교예 1	비교예 2	비교예 3	비교예 4
토너 변종		26	27	28	29
비정질 폴리에스테르 수지 A	종류	A-1	A-1	A-1	A-1
	디올	3-MPG 100%	3-MPG 100%	3-MPG 100%	3-MPG 100%
	дика복합산	AA 50%/TPA 50%	AA 50%/TPA 50%	AA 50%/TPA 50%	AA 50%/TPA 50%
	가교제	TMP	TMP	TMP	TMP
	OH/COOH	1.1	1.1	1.1	1.1
	Tg (°C)	-35	-35	-35	-35
	Mw	25,000	25,000	25,000	25,000
비정질 폴리에스테르 수지 B	종류	B-8	B-4	B-11	B-12
	디올	BisA-PO 60%/BisA-EO 40%	PG 100%	BisA-EO 65%/PG 35%	BisA-EO 87%/PG 13%
	дика복합산	TPA 95%/AA 5%	TPA 80%/AA 20%	TPA 80%/AA 20%	TPA 20%/AA 80%
	OH/COOH	1.25	1.10	1.08	1.20
	Tg (°C)	70	49	65	29
	Mw	8,700	16,300	24,500	12,000
	SPb	11.11	11.66	11.32	10.88
결정성 폴리에스테르 수지 C	종류	C-1	C-1	C-1	C-1
	디올	HD 100%	HD 100%	HD 100%	HD 100%
	дика복합산	SA 100%	SA 100%	SA 100%	SA 100%
	OH/COOH	0.90	0.90	0.90	0.90
	중점 (°C)	67	67	67	67
	Mw	25,000	25,000	25,000	25,000
	SPc	9.85	9.85	9.85	9.85
성분비 (질량%)	수지 A	120	270	120	150
	수지 B	780	630	780	750
	수지 C	50	50	50	50
	이형제	50	50	50	50
	착색제	50	50	50	50
	ΔSP 값 (SPb - SPc)	1.26	1.81	1.47	1.03
토너 물성	토너의 Tg1st (°C)	51	18	47	16
	토너의 Tg2nd (°C)	31	-1	31	2
	같은 중 60°C에서의 저장 탄성률 (×10 ⁵) (Pa)	21	1.1	17	5.6
토너 품질	저온 정확성	B	B	C	B
	내고온 오프셋성	B	A	B	C
	내열 보존성	C	C	C	C
	내습열 보존성	C	C	C	D
	광택도	B	C	B	B
화상 밀도	A	D	A	B	

[0439]

표 1-1 내지 표 1-4 중의 약어의 의미는 다음과 같다.

[0440]

· 3-MPG: 3-메틸-1,5-헵탄디올

[0441]

· TMP: 트리메틸올프로판

[0442]

· AA: 아디프산

[0443]

· TPA: 테레프탈산

[0444]

· PE: 펜타에리스리톨

[0445]

· BisA-EO: 비스페놀 A 에틸렌 옥사이드 2몰 부가물

[0446]

· BisA-PO: 비스페놀 A 프로필렌 옥사이드 2몰 부가물

[0447]

· PG: 1,2-프로필렌 글리콜

[0448]

· HD: 1,6-헥산디올

[0449]

· SA: 세바스산

[0450]

· SuA: 숙신산

[0451]

· PD: 1,3-프로판디올

[0452]

· BD: 1,4-부탄디올

[0453]

· 2-MPD: 2-메틸-1,3-프로판디올

[0454]

· 4-MHD: 4-메틸-1,7-헵탄디올

[0455]

· 5-MND: 5-메틸-1,9-노난디올

[0456]

· EG: 에틸렌 글리콜

- [0458] 본 발명의 양태는, 예를 들어, 다음과 같다.
- [0459] <1> 안료;
- [0460] 테트라하이드로푸란(THF)에 불용인 폴리에스테르 수지 A; 및
- [0461] THF에 가용인 폴리에스테르 수지 B
- [0462] 를 포함하고, 하기 요건 (1)~(3)을 충족시키는 토너:
- [0463] (1) 상기 폴리에스테르 수지 A가, 폴리에스테르 수지 A를 구성하는 성분으로서, 3~10개의 탄소 원자를 포함하는 1종 이상의 지방족 디올을 포함한다;
- [0464] (2) 상기 폴리에스테르 수지 B가, 폴리에스테르 수지 B를 구성하는 성분으로서, 적어도 알킬렌 글리콜을 40 몰% 이상의 양으로 포함한다;
- [0465] (3) 시차 주사 열량측정(DSC)의 승온 1회째의 토너의 유리 전이 온도(Tg1st)가 20℃~50℃이다.
- [0466] <2> 상기 폴리에스테르 수지 A가, 폴리에스테르 수지 A를 구성하는 가교 성분으로서, 3가 또는 4가의 지방족 알코올을 포함하는 것인 <1>에 기재된 토너.
- [0467] <3> 상기 폴리에스테르 수지 A가 홀수의 탄소 원자를 갖는 주쇄 부분을 포함하는 디올 성분을 포함하고, 상기 디올 성분은 측쇄에 알킬기를 포함하는 것인 <1> 또는 <2>에 기재된 토너.
- [0468] <4> 결정성 폴리에스테르 수지 C를 추가로 포함하는 <1> 내지 <3> 중 어느 하나에 기재된 토너.
- [0469] <5> 상기 토너를 100℃까지 승온시킨 후 강온시킬 때의 60℃에서의 토너의 저장 탄성률이 8.0×10^6 Pa 이상인 <1> 내지 <4> 중 어느 하나에 기재된 토너.
- [0470] <6> 상기 폴리에스테르 수지 B 및 상기 결정성 폴리에스테르 수지 C가 $1.2 < SPb - SPc < 1.5$ 를 충족시키고, 여기서, SPb는 폴리에스테르 수지 B의 용해 파라미터[cal^{1/2}/cm^{3/2}]를 나타내고, SPc는 결정성 폴리에스테르 수지 C의 용해 파라미터[cal^{1/2}/cm^{3/2}]를 나타내는 것인 토너.
- [0471] <7> 상기 폴리에스테르 수지 A가, 폴리에스테르 수지 A를 구성하는 성분으로서 디카복실산 성분을 포함하고, 상기 디카복실산 성분은, 4~12개의 탄소 원자를 포함하는 지방족 디카복실산을 포함하는 것인 <1> 내지 <6> 중 어느 하나에 기재된 토너.
- [0472] <8> 상기 폴리에스테르 수지 A가, 우레탄 결합 및 우레아 결합 중 하나 이상을 포함하는 것인 상기 <1> 내지 <7> 중 어느 하나에 기재된 토너.
- [0473] <9> 시차 주사 열량측정(DSC)의 승온 2회째의 토너의 유리 전이 온도(Tg2nd)가 0℃~30℃이고, 여기서, Tg1st 및 Tg2nd가 식 $Tg1st > Tg2nd$ 를 충족시키는 것인 <1> 내지 <8> 중 어느 하나에 기재된 토너.
- [0474] <10> 상기 폴리에스테르 수지 B가, 폴리에스테르 수지 B를 구성하는 성분으로서, 1,2-프로필렌 글리콜을 포함하는 것인 <1> 내지 <9> 중 어느 하나에 기재된 토너.
- [0475] <11> <1> 내지 <10> 중 어느 하나에 기재된 토너 및 캐리어를 포함하는 현상제.
- [0476] <12> 정전 잠상 담지체;
- [0477] 상기 정전 잠상 담지체 상에 정전 잠상을 형성하도록 구성된 정전 잠상 형성 수단; 및
- [0478] 토너를 포함하고, 상기 정전 잠상 담지체 상에 형성된 정전 잠상을 현상하여 가시상을 형성하도록 구성된 현상 수단
- [0479] 을 포함하는 화상 형성 장치로서, 상기 토너가 <1> 내지 <10> 중 어느 하나에 기재된 토너인 화상 형성 장치.

부호의 설명

- [0480] 10: 정전 잠상 담지체(감광체 드럼)
- 10K: 블랙용 정전 잠상 담지체

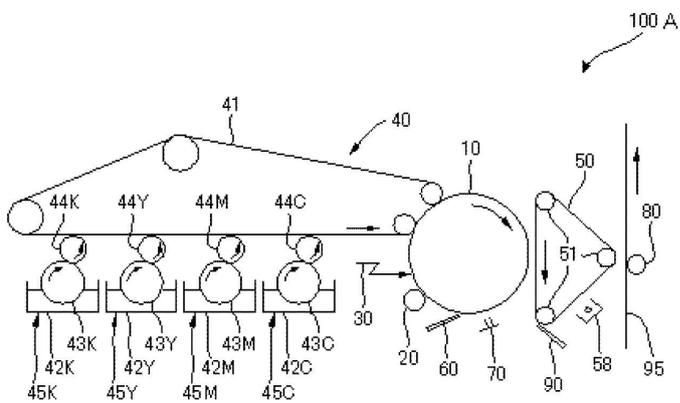
- 10Y: 옐로우용 정전 잠상 담지체
- 10M: 마젠타용 정전 잠상 담지체
- 10C: 시안용 정전 잠상 담지체
- 14: 지지 롤러
- 15: 지지 롤러
- 16: 지지 롤러
- 17: 중간 전사체 클리닝 장치
- 18: 화상 형성 수단
- 20: 대전 롤러
- 21: 노광 장치
- 22: 2차 전사 장치
- 23: 롤러
- 24: 2차 전사 벨트
- 25: 정착 장치
- 26: 정착 벨트
- 27: 가압 벨트
- 28: 시트 반전 장치
- 30: 노광 장치
- 32: 컨택트 유리
- 33: 제1 주행체
- 34: 제2 주행체
- 35: 결상 렌즈
- 36: 판독 센서
- 40: 현상 장치
- 41: 현상 벨트
- 42K: 현상제 수용 용기
- 42Y: 현상제 수용 용기
- 42M: 현상제 수용 용기
- 42C: 현상제 수용 용기
- 43K: 현상제 공급 롤러
- 43Y: 현상제 공급 롤러
- 43M: 현상제 공급 롤러
- 43C: 현상제 공급 롤러
- 44K: 현상 롤러
- 44Y: 현상 롤러
- 44M: 현상 롤러

- 44C: 현상 롤러
- 45K: 블랙 현상 유닛
- 45Y: 옐로우 현상 유닛
- 45M: 마젠타 현상 유닛
- 45C: 시안 현상 유닛
- 49: 레지스트레이션 롤러
- 50: 중간 전사 벨트
- 51: 롤러
- 52: 분리 롤러
- 53: 수동 급지로
- 54: 수동 급지 트레이
- 55: 스위칭 클로
- 56: 배출 롤러
- 57: 배지 트레이
- 58: 코로나 대전 장치
- 60: 클리닝 장치
- 61: 현상 장치
- 62: 전사 롤러
- 63: 감광제 클리닝 장치
- 64: 제전 램프
- 70: 제전 램프
- 80: 전사 롤러
- 90: 클리닝 장치
- 95: 전사지
- 100A: 화상 형성 장치
- 100B: 화상 형성 장치
- 100C: 화상 형성 장치
- 110: 프로세스 카트리지
- 120: 화상 형성 유닛
- 130: 원고대
- 142: 급지 롤러
- 143: 페이퍼 बैं크
- 144: 급지 카세트
- 145: 분리 롤러
- 146: 급지로
- 147: 반송 롤러

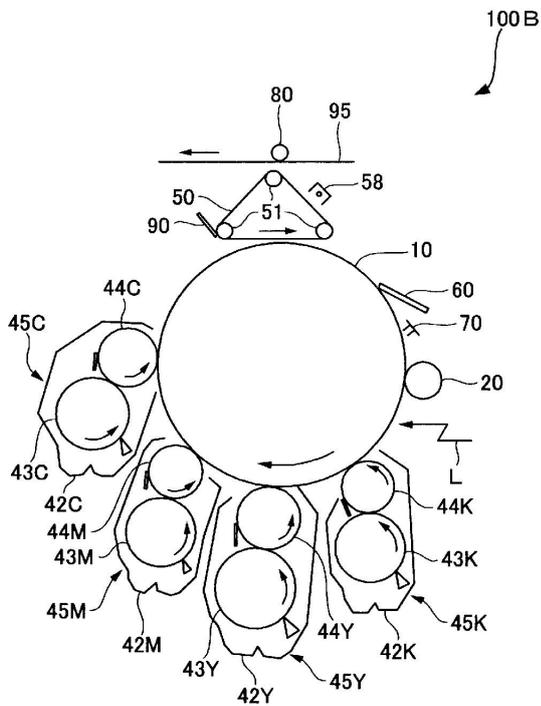
- 148: 급지로
- 150: 복사 장치 본체
- 160: 대전 장치
- 200: 급지 테이블
- 300: 스캐너
- 400: 원고 자동 반송 장치(ADF)
- L: 노광

도면

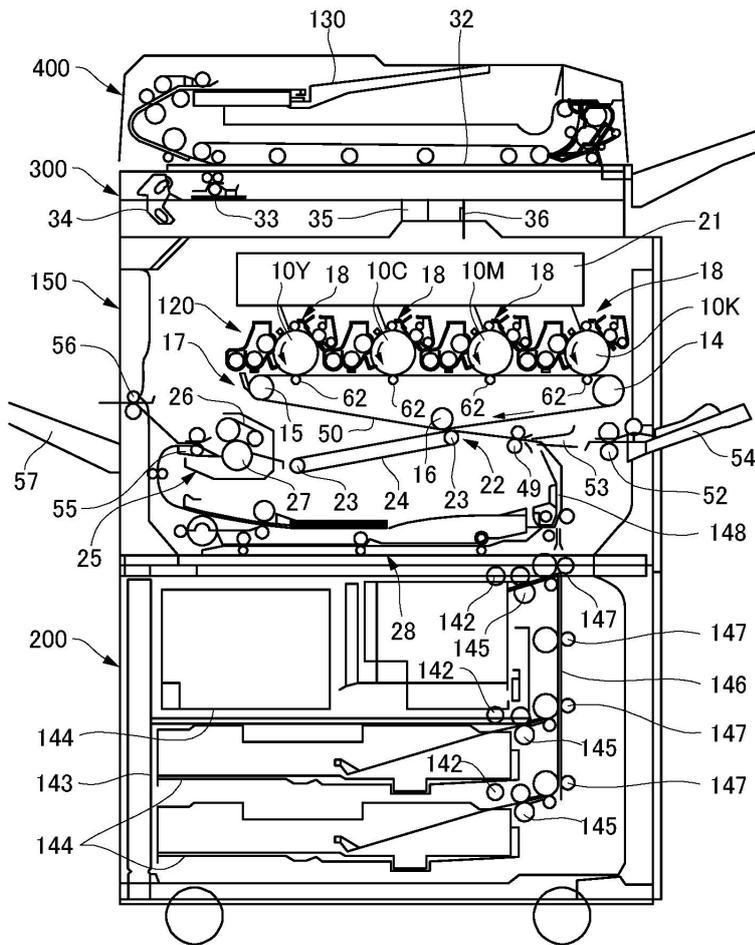
도면1



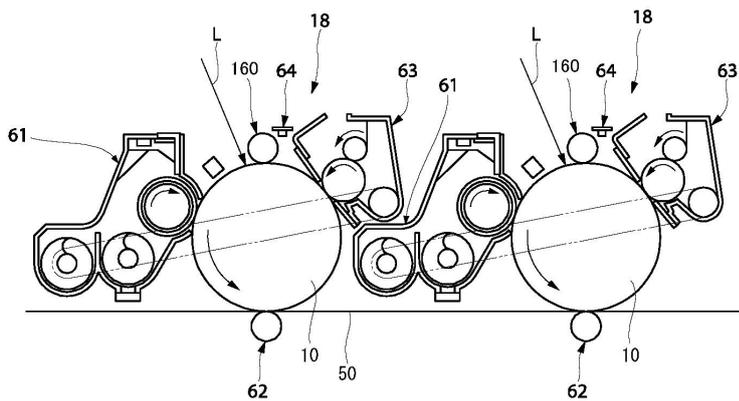
도면2



도면3



도면4



도면5

