(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0095736
(43) 공개일자 2008년10월29일

(51) Int. Cl.
G03G 9/08 (2006.01) *G03G 9/087* (2006.01)
G03G 21/18 (2006.01) *G03G 21/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0116596
(22) 출원일자 2007년11월15일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2007-00114581 2007년04월24일 일본(JP)

(71) 출원인
후지제롯쿠스 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 미나도구 아가사카 9 쵸메 7 반 3 고
(72) 발명자
이가라시 준
일본국 가나가와켄 미나미아시가라시 다케마츠 1600 후지제롯쿠스가부시끼가이샤 내
다구치 데츠야
일본국 가나가와켄 미나미아시가라시 다케마츠 1600 후지제롯쿠스가부시끼가이샤 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
문기상, 문두현

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 정전하상 현상용 토너 및 그 제조 방법, 정전하상 현상제,토너 카트리지, 프로세스 카트리지 및 화상 형성 장치

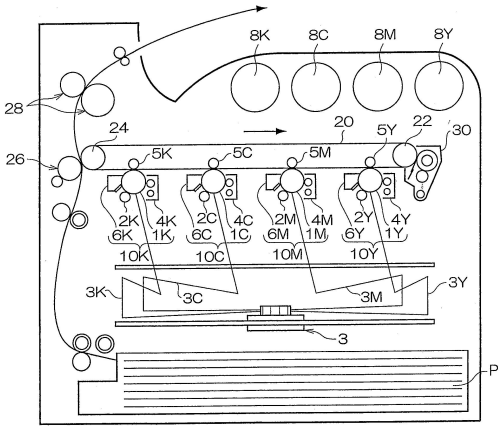
(57) 요 약

본 발명에 의하면, 하기 식(1)으로 표시되는 연마제의 부착률(A)이 10%이상 40%이하인 정전하상 현상용 토너가 제공된다.

부착률(A) = B/(B+C)×100 · · · 식(1)

(상기 식(1)에서, B는 정전하상 현상용 토너를 분산시킨 분산액에 초음파 진동(출력 60W, 주파수 20kHz)을 15분간 작용시켜 토너 표면에 부유해 있는 연마제를 제거한 후의, 상기 정전하상 현상용 토너에 부착되어 있는 연마제의 질량을, C는 상기의 방법에 의해 제거된 연마제의 질량을 나타냄.)

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

사카이 모토코

일본국 가나가와켄 미나미아시가라시 다케마츠 1600 후지제롯쿠스가부시끼가이샤 내

다카기 마사히로

일본국 가나가와켄 미나미아시가라시 다케마츠 1600 후지제롯쿠스가부시끼가이샤 내

특허청구의 범위

청구항 1

하기 식(1)으로 표시되는 연마제의 부착률(A)이 10%이상 40%이하인 정전하상 현상용 토너.

부착률(A) = B/(B+C)×100 ···식(1)

(상기 식(1)에서, B는 정전하상 현상용 토너를 분산시킨 분산액에 초음파 진동(출력 60W, 주파수 20kHz)을 15분간 작용시켜 토너 표면에 부유해 있는 연마제를 제거한 후의, 상기 정전하상 현상용 토너에 부착되어 있는 연마제의 질량을, C는 상기의 방법에 의해 제거된 연마제의 질량을 나타냄.)

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 연마제의 부착률(A)이 15%이상 35%이하인 정전하상 현상용 토너.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 연마제의 부착률(A)이 20%이상 30%이하인 정전하상 현상용 토너.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 연마제가 산화세륨 또는 질화붕소이고, 그 총첨가량이 전(全)토너 성분에 대하여 0.5질량%이상 3질량%이하인 정전하상 현상용 토너.

청구항 5

토너 모입자를 토너 카트리지에 충전할 때에, 그 토너 모입자에 연마제를 첨가하는 연마제 첨가 공정을 갖는 정전하상 현상용 토너의 제조 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

토너 모입자 제조 후 토너 카트리지에의 충전 전에도, 그 토너 모입자에 연마제를 첨가하고, 상기 연마제가 산화세륨 또는 질화붕소이고, 그 총첨가량이 전토너 성분에 대하여 0.5질량%이상 3질량%이하인 정전하상 현상용 토너의 제조 방법.

청구항 7

적어도 토너를 포함하고, 그 토너가 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 기재된 정전하상 현상용 토너인 정전하상 현상제.

청구항 8

적어도 토너가 수용되고, 그 토너가 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 기재된 정전하상 현상용 토너인 토너 카트리지.

청구항 9

적어도 현상제 유지체를 구비하고, 제7항에 기재된 정전하상 현상제를 수용하는 프로세스 카트리지.

청구항 10

잠상 유지체와, 그 잠상 유지체 위에 형성된 정전잠상을 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 기재된 정전하상 현상용 토너에 의해 토너상으로서 현상하는 현상 수단과, 잠상 유지체 위에 형성된 토너상을 피전사체 위에 전사하는 전사 수단과, 잠상 유지체를 청소용 블레이드를 눌러 닿게 하여 전사 잔류 성분을 청소하는 청소 수단을

갖는 화상 형성 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 잠상 유지체와 청소용 블레이드의 접촉부에 상기 전사 잔류 성분이 퇴적되고, 퇴적된 그 전사 잔류 성분 중에서의 연마제의 함유 농도가 5질량%이상 25질량%이하인 화상 형성 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 퇴적된 전사 잔류 성분 중에서의 연마제의 함유 농도가 6질량%이상 20질량%이하인 화상 형성 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 퇴적된 전사 잔류 성분 중에서의 연마제의 함유 농도가 7질량%이상 15질량%이하인 화상 형성 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 정전하상 현상용 토너 및 그 제조 방법, 정전하상 현상제, 토너 카트리지, 프로세스 카트리지 및 화상 형성 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 전자 사진법에서는, 일반적으로, 광도전성 물질을 이용한 감광체(잠상 유지체) 표면에, 각종 수단에 의해 전기적으로 잠상을 형성하고, 형성된 잠상을, 현상제를 이용하여 현상하여 토너상을 형성한 후, 이 토너상을, 필요에 따라 중간 전사체를 거쳐서, 종이 등의 피전사재 표면에 전사하고, 가열, 가압, 가열가압 등에 의해 정착한다고 하는 복수의 공정을 거쳐서 화상이 형성된다. 또한, 감광체 표면에 남은 토너는 일반적으로 블레이드를 사용한 청소 공정에 의해 청소된다.

<3> 이 경우, 상기 감광체나 중간 전사체에는 전사 잔류 토너, 흐림 토너(fogging toner), 방전 생성물, 종이 가루 등의 이물이 잔류하거나 부착하기 때문에, 이들 오염물질을 블레이드나 브러시를 사용하여 제거하고 있다. 한편으로, 블레이드나 브러시 등의 청소 부재가 감광체나 중간 전사체를 문지르기 때문에, 내흠집성이나 내마모성의 관점에서, 감광체 표면으로부터 상기 오염물질을 제거할 능력을 적합하게 계속해서 유지하고, 또한 장기간 안정하게 고품위 화상을 얻음이 요구되어 왔다.

<4> 내흠집성이나 내마모성을 개선하는 시도로서, 토너에 윤활성 재료나 연마성 재료를 부가하는 방법이 있다. 예를 들면, 현상제 중에 윤활제를 첨가함으로써 감광체에 피막을 형성하여, 청소성의 향상과 감광체의 깎임을 억제하는 방법이 제안되어 있다(예를 들면, 일본 특개2000-89502호 공보 참조). 또한, 윤활제 공급 수단을 구비하여 감광체의 장수명화를 도모하는 방법이 제안되어 있다(예를 들면, 일본 특개2001-51571호 공보 참조). 또한, 청소성의 유지와 장수명화(장기 안정성)를 위해, 전사 잔류 토너를 블레이드 단부에 축적하여, 윤활제의 공급 수단으로 하는 방법이 제안되어 있다(예를 들면, 일본 특개2005-4051호 공보 참조). 또한, 청소성 개선을 위해, 청소용 블레이드의 감광체와의 접촉 부위에 토너 입경보다도 작은 청소 조제를 50～100㎛의 폭으로 체류시키는 청소 방법이 제안되어 있다(예를 들면, 일본 특개2001-13837호 공보 참조). 또한, 감광체의 편마모 억제와 장수명화를 위해, 보호제를 감광체 표면에 도포하는 기구를 설치하는 방법이 제안되어 있다(예를 들면, 일본 특개2005-115311호 공보 참조).

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<5> 그런데, 잠상 유지체에서의 마모 발생은, 우선 대전 장치에서의 방전에 의해 잠상 유지체의 표면층이 열화하여 표면 조도가 증가하고, 그 장소가 청소용 블레이드에 눌려져 닿음에 의해 깎여서 마모가 발생한다. 그때, 잠상 유지체와 청소용 블레이드의 접촉부에는 토너나 청소용 조제, 토너에 외부첨가한 무기 입자 등이 퇴적해 있어, 마모 정도, 장소마다의 마모 치우침(잠상 유지체의 축 방향에서의 마모 치우침)에 영향을 주고 있다. 특히, 연마제 등의 잠상 유지체 표면보다도 고경도인 입자의 존재가 마모에 영향을 주는 중요한 인자다. 즉, 상기 연마제를 장소에 따른 치우침이 없는 상태로 접촉부에 존재하도록 제어하는 것이, 마모 치우침(편마모)의 억제에 적합함이 판명되었다.

<6> 그러나, 종래 토너 중에 첨가되어 있던 연마제는 토너와의 부착력이 강하여, 화상이 형성되는 영역(화상부)에는 연마제가 존재하지만, 화상이 형성되지 않는 영역(비화상부)에는 연마제가 존재하지 않고, 결과적으로 잠상 유지체와 청소용 블레이드의 접촉부에서의 연마제의 존재 상태가 형성되는 화상 패턴(화상 밀도)에 의존하여, 연마제의 치우침을 제어함이 곤란하였다.

<7> 본 발명의 과제는, 잠상 유지체의 편마모를 효과적으로 억제할 수 있는 정전하상 현상용 토너, 그 토너의 제조 방법, 그 토너를 포함하는 정전하상 현상제, 그 토너를 수용한 토너 카트리지, 상기 정전하상 현상제를 수용하는 프로세스 카트리지, 및 잠상 유지체의 편마모를 효과적으로 억제하여, 고품위 화상을 얻을 수 있는 화상 형성 장치를 제공함에 있다.

과제 해결수단

<8> 상기 과제는 이하의 본 발명에 의해 달성된다.

<9> 즉, 제1 관점에 따른 발명은, 하기 식(1)으로 표시되는 연마제의 부착률(A)이 10%이상 40%이하인 정전하상 현상용 토너이다.

<10> 부착률(A) = B/(B+C)×100 · · · 식(1)

<11> (상기 식(1)에서, B는 정전하상 현상용 토너를 분산시킨 분산액에 초음파 진동(출력 60W, 주파수 20kHz)을 15분간 작용시켜 토너 표면에 부유하고 있는 연마제를 제거한 후의, 상기 정전하상 현상용 토너에 부착되어 있는 연마제의 질량을, C는 상기의 방법에 의해 제거된 연마제의 질량을 나타냄.)

<12> 제2 관점에 따른 발명은 제1 관점에 기재된 연마제의 부착률(A)이 15%이상 35%이하인 정전하상 현상용 토너이다.

<13> 제3 관점에 따른 발명은 제1 관점에 기재된 연마제의 부착률(A)이 20%이상 30%이하인 정전하상 현상용 토너이다.

<14> 제4 관점에 따른 발명은 제1~3의 어느 하나의 관점에 기재된 상기 연마제가 산화세륨 또는 질화붕소이며, 그 총첨가량이 전(全)토너 성분에 대하여 0.5질량%이상 3질량%이하인 정전하상 현상용 토너이다.

<15> 제5 관점에 따른 발명은 토너 모입자를 토너 카트리지에 충전할 때에, 그 토너 모입자에 연마제를 첨가하는 연마제 첨가 공정을 갖는 정전하상 현상용 토너의 제조 방법이다.

<16> 제6 관점에 따른 발명은, 제5 관점에 따른 정전하상 현상용 토너의 제조 방법에 있어서, 토너 모입자의 제조 후 토너 카트리지에의 충전 전에도, 그 토너 모입자에 연마제를 첨가하고, 상기 연마제가 산화세륨 또는 질화붕소이며, 그 총첨가량이 전토너 성분에 대하여 0.5질량%이상 3질량%이하인, 청구항 제5항에 기재된 정전하상 현상용 토너의 제조 방법이다.

<17> 제7 관점에 따른 발명은 적어도 토너를 포함하고, 그 토너가 제1 관점~제4 관점의 어느 한 항에 기재된 정전하상 현상용 토너인 정전하상 현상제이다.

<18> 제8 관점에 따른 발명은 적어도 토너가 수용되어, 그 토너가 제1 관점~제4 관점의 어느 한 항에 기재된 정전하상 현상용 토너인 토너 카트리지이다.

<19> 제9 관점에 따른 발명은 적어도 현상제 유지체를 구비하고, 제7 관점에 기재의 정전하상 현상제를 수용하는 프로세스 카트리지이다.

<20> 제10 관점에 따른 발명은 잠상 유지체와, 그 잠상 유지체 위에 형성된 정전잠상을 제1 관점~제4 관점의 어느 한 항에 기재된 정전하상 현상용 토너에 의해 토너상으로서 현상하는 현상 수단과, 잠상 유지체 위에 형성된 토너상을 피전사체 위에 전사하는 전사 수단과, 잠상 유지체를 청소용 블레이드를 눌러 닿게 하여 전사 잔류 성분

을 청소하는 청소 수단을 갖는 화상 형성 장치이다.

<21> 제11 관점에 따른 발명은 제10 관점에 기재된 잠상 유지체와 청소용 블레이드의 접촉부에 상기 전사 잔류 성분이 퇴적하고, 퇴적한 그 전사 잔류 성분 중에서의 연마제의 함유 농도가 5질량%이상 25질량%이하인 화상 형성 장치이다.

<22> 제12 관점에 따른 발명은 제11의 관점에 기재된 퇴적한 전사 잔류 성분 중에서의 연마제의 함유 농도가 6질량%이상 20질량%이하인 화상 형성 장치이다.

<23> 제13 관점에 따른 발명은, 제11 관점에 기재된 퇴적한 전사 잔류 성분 중에서의 연마제의 함유 농도가 7질량%이상 15질량%이하인 화상 형성 장치이다.

<24> <정전하상 현상용 토너>

<25> 본 발명의 정전하상 현상용 토너는, 하기 식(1)으로 표시되는 연마제의 부착률(A)이 10%이상 40%이하인 것을 특징으로 한다.

<26> 부착률(A) = B/(B+C)×100 ···식(1)

<27> (상기 식(1)에서, B는 정전하상 현상용 토너를 분산시킨 분산액에 초음파 진동(출력 60W, 주파수 20kHz)을 15분간 작용시켜 토너 표면에 부유해 있는 연마제를 제거한 후의, 상기 정전하상 현상용 토너에 부착되어 있는 연마제의 질량을, C는 상기의 방법에 의해 제거된 연마제의 질량을 나타냄.)

<28> 연마제의 부착률이 상기 범위인 정전하상 현상용 토너(이하, 단지 「토너」라고 함)는, 바꾸어 말하면 부착력이 강한 연마제의 양이 10%이상 40%이하이고, 부착력이 약한 연마제가 토너 표면에 많이 존재하고 있는 것을 나타낸다. 부착력이 약한 연마제는, 현상 수단으로서의 현상기 표면과 잠상 유지체 표면 사이에 끼워지는 영역에서 부유한 상태로 존재하고, 화상부인지 비화상부인지에 상관없이 잠상 유지체 표면에 부착된다. 비화상부에 부착된 연마제는 전사 공정에서 비전사 매체에 전사되지 않고 청소용 블레이드와 잠상 유지체의 접촉부에 이르러 퇴적하기 때문에, 형성되는 화상 패턴에 영향을 주지 않고, 연마제의 치우침을 양호하게 방지할 수 있다.

<29> 또한, 본 명세서에서는, 상기 부착력이 약한 연마제를 「부유 연마제」, 부착력이 강한 연마제를 「부착 연마제」라고 한다. 양자의 어느 것에 해당하는지의 판단은, 토너를 분산시킨 분산액에 초음파 진동(출력 60W, 주파수 20kHz)을 15분간 작용시켰을 경우에, 토너 표면으로부터 제거되는지 여부에 따라 행한다.

<30> 《연마제의 부착률 산출 방법》

<31> 여기서, 상기 부착률(A)의 산출 방법에 대해서 보다 상세히 설명한다.

<32> 우선 토너를 분산액에 분산시키고, 그 분산액에 출력 60W, 주파수 20kHz, 15분간의 조건으로 초음파 진동을 작용시켜, 부유 연마제를 토너 표면으로부터 제거하여 회수하고, 또 분산액 중에 남은 토너(부유 연마제가 제거되고 부착 연마제가 부착된 토너)를 여과하여 취한다. 여과하여 취한 토너 중에서의 연마제의 함유량은, 연마제 특유의 형광 X선을 측정 함으로써 구할 수 있고, 구체적으로는, 미리 토너와 연마제의 함유율이 알려진 시료를 사용하여 검량선을 작성하고, 상기 여과하여 취한 토너에 의한 형광 X선 측정에 의해, 부착 연마제량(B)을 구한다. 또한, 상기의 방법에 의해 제거·회수된 부유 연마제의 질량을 측정하여 부유 연마제량(C)을 구하고, 상기 식(1)에 의해 연마제의 부착률(A)을 산출한다.

<33> 또한, 상기 초음파 진동을 작용시키는 초음파 진동 발생 장치로는 닛뽄세이키사제의 상품명:Ultrasonic Generator model US-300TCVP을 사용한다. 또한, 정전하상 현상용 토너를 분산시키는 분산액으로는 0.2질량%의 계면활성제(폴리옥시에틸렌옥틸페닐에테르, 와코쥰야쿠고교제) 수용액 40㎖ 등을 사용하여 행한다. 또한, 형광 X선 측정에 사용하는 장치로는 시마즈 세이사쿠쇼제의 상품명:형광 X선 분석 장치 XRF1500을 사용하고, 그 측정 조건은, X선 관구(管球)는 Rh 관구를 사용하고, 40kv, 70mA에서 분석 시간 30분으로 설정하여 행한다.

<34> 본 명세서에 기재된 부착률(A)은 모두 상기의 방법에 의해 산출된 값이다.

<35> 상기 토너에서의 연마제의 부착률은 15%이상 35%이하인 것이 더 바람직하고, 20%이상 30%이하인 것이 특히 바람직하다.

<36> 연마제의 부착률이 상기 범위인 토너는 이하의 정전하상 현상용 토너의 제조 방법에 의해 제조할 수 있다.

<37> <정전하상 현상용 토너의 제조 방법>

<38> 본 발명의 토너의 제조 방법은, 토너 모입자를 토너 카트리지에 충전할 때에, 그 토너 모입자에 연마제를 첨가하는 연마제 첨가 공정을 갖는 것을 특징으로 한다. 토너 모입자를 토너 카트리지에 충전할 때에 연마제를 첨가함으로써, 토너 중에서의 부유 연마제의 양을 제어할 수 있다.

<39> 또한, 토너 중에서의 부착 연마제의 양을 제어하는 관점에서, 상기 연마제 첨가 공정과 아울러, 토너 모입자를 제조한 후이며 그 토너 모입자를 토너 카트리지에 충전하기 전에 연마제를 첨가·교반하는 공정을 마련할 수 있다. 또한, 이하에서는, 토너 모입자를 제조한 후이며 그 토너 모입자를 토너 카트리지에 충전하기 전에 연마제를 첨가·교반하는 공정을 「제1 연마제 첨가 공정 」, 토너 모입자를 토너 카트리지에 충전할 때에 그 토너 모입자에 연마제를 첨가하는 공정을 「제2 연마제 첨가 공정」이라고 한다.

<40> 이하, 상기 정전하상 현상용 토너의 제조 방법을, 공정의 순서에 따라 설명한다.

<41> (1)토너 모입자 제조 공정

<42> 토너 모입자는, 특히 제조 방법에 의해 한정되는 것은 아니며, 예를 들면, 결착 수지와 착색제, 이형제, 대전 제어제 등을 혼련, 분쇄, 분급하는 혼련 분쇄법; 혼련 분쇄법에서 얻어진 입자를 기계적 충격력 또는 열에너지로 형상을 변화시키는 방법; 결착 수지의 중합성 단량체를 유화 중합시키고, 형성된 분산액과, 착색제, 이형제, 대전 제어제 등의 분산액을 혼합하여, 응집, 가열 융착시켜, 토너 모입자를 얻는 유화 중합 응집법; 결착 수지를 얻기 위한 중합성 단량체와 착색제, 이형제, 대전 제어제 등의 용액을 수계 용매에 현탁시켜서 중합하는 현탁 중합법; 결착 수지와 착색제, 이형제, 대전 제어제 등의 용액을 수계 용매에 현탁시켜서 조립하는 용해 현탁법; 등에 의해 얻어지는 것을 사용할 수 있다.

<43> 또한, 상기 방법으로 얻은 토너 모입자를 코어로 하고, 또한 피복층을 형성하여 코어셸 구조를 갖게 하는 제조 방법 등, 공지의 방법을 사용할 수 있지만, 형상 제어, 입도 분포 제어의 관점에서 수계 용매로 제조하는 현탁 중합법, 유화 중합 응집법, 용해 현탁법이 바람직하고, 유화 중합 응집법이 특히 바람직하다.

<44> 토너 모입자는 결착 수지나 착색제 등을 포함하고, 기타, 이형제, 대전 제어제 등을 사용해도 좋다. 체적 평균 입경은 2~12㎛의 범위가 바람직하고, 3~9㎛의 범위가 보다 바람직하다.

<45> 토너 모입자의 체적 평균 입경(누적 체적 평균 입경)은, 멀티 사이저II(베크만-콜터사제)로 측정되는 입도 분포를 기초로 하여 분할된 입도 범위(채널)에 대하여 체적을 각각 소경측에서부터 누적 분포를 그려서, 누적 50%로 되는 입경으로서 구하였다.

<46> 또한, 토너 모입자의 형상계수 SF1은 높은 현상, 전사성, 및 고화질이 얻어지는 점에서 100~140의 범위 내인 것이 바람직하고, 더 바람직하게는 125~140이다.

<47> 여기서, 토너 모입자의 형상계수 SF1이라 함은 하기 식(2)으로 표시되는 값을 의미한다.

<48> · 식(2) $SF1 = (ML^2/A)\times(\pi/4)\times100$

<49> 단, 식(2) 중, SF1은 상기 토너의 형상계수, ML은 상기 토너 모입자의 절대 최대 길이, A는 상기 토너 모입자의 투영 면적을 나타낸다.

<50> 또한, 식(2)으로 표시되는 토너 모입자의 절대 최대 길이, 토너 모입자의 투영 면적은 광학 현미경(니콘제, Microphoto-FXA)을 사용하여 배율 500배로 확대한 토너 입자상을 촬영하고, 얻어진 화상 정보를 인터페이스를 거쳐서 예를 들면 니코레사제 화상 해석 장치(LuzexIII)에 도입하여 화상을 해석함으로써 구할 수 있다. 또한, 형상계수 SF1 값은 무작위로 샘플링한 1000개의 토너 모입자를 측정하여 얻어진 데이터를 바탕으로, 평균값으로서 구할 수 있다.

<51> 그 다음에, 상기 토너 모입자의 제조에 사용되는 각 성분에 대하여 설명한다.

<52> -결착 수지-

<53> 사용되는 결착 수지로는 스티렌, 클로로스티렌 등의 스티렌류; 에틸렌, 프로필렌, 부틸렌, 이소프렌 등의 모노올레핀류; 아세트산비닐, 프로피온산비닐, 벤조산비닐, 부티르산비닐 등의 비닐에스테르류; 아크릴산메틸, 아크릴산에틸, 아크릴산부틸, 아크릴산도데실, 아크릴산옥틸, 아크릴산페닐, 메타크릴산메틸, 메타크릴산에틸, 메타크릴산부틸, 메타크릴산도데실 등의 α-메틸렌 지방족 모노카르복시산 에스테르류; 비닐메틸에테르, 비닐에틸에테르, 비닐부틸에테르 등의 비닐에테르류; 비닐메틸케톤, 비닐헥실케톤, 비닐이소프로펜일케톤 등의 비닐케톤류; 등의 단독 중합체 및 공중합체를 예시할 수 있다. 특히, 대표적인 결착 수지로는 폴리스티렌, 스

티렌-아크릴산알킬 공중합체, 스티렌-메타크릴산알킬 공중합체, 스티렌-아크릴로니트릴 공중합체, 스티렌-부타디엔 공중합체, 스티렌-무수말레산 공중합체, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등을 들 수 있다. 또한, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 에폭시 수지, 실리콘 수지, 폴리아미드, 변성 로진, 파라핀 왁스 등을 들 수 있다.

<54> -착색제-

<55> 또한, 착색제로는 마그네타이트, 페라이트 등의 자성 분말, 카본 블랙, 아닐린 블루, 카르코일 블루, 크롬 옐로우, 울트라마린 블루, 듀퐁오일 레드, 퀴놀린 옐로우, 메틸렌 블루 클로라이드, 프탈로시아닌 블루, 말라카이트 그린 옥살레이트, 램프 블랙, 로즈 벵갈, C.I.피그먼트·레드48:1, C.I.피그먼트·레드122, C.I.피그먼트·레드57:1, C.I.피그먼트·옐로우97, C.I.피그먼트·옐로우17, C.I.피그먼트·블루15:1, C.I.피그먼트·블루15:3 등을 대표적인 것으로서 예시할 수 있다.

<56> 토너 모입자에서의 상기 착색제의 함유량으로는 결착 수지 100질량부에 대하여 1~30질량부의 범위가 바람직하다. 또한, 표면처리된 착색제를 사용하거나, 안료분산제를 사용하는 것도 유효하다. 상기 착색제의 종류를 선택함으로써, 옐로우 토너, 마젠타 토너, 시안 토너, 블랙 토너 등을 얻을 수 있다.

<57> - 기타 성분-

<58> 이형제로서는, 저분자 폴리에틸렌, 저분자 폴리프로필렌, 피셔-트롭슈 왁스, 몬탄 왁스, 카르나우바 왁스, 라이스 왁스, 칸델릴라 왁스 등을 대표적인 것으로서 예시 하는 것을 할 수 있다.

<59> 또한 내첨제로서, 예를 들면, 페라이트, 마그네타이트, 환원철, 코발트, 니켈, 망간 등의 금속, 합금, 또는 이들 금속을 포함하는 화합물 등의 자성체 등을 들 수 있다.

<60> 또한, 토너 모입자에는 대전 제어제가 첨가되어도 좋다. 대전 제어제로는 공지의 것을 사용할 수 있지만, 아조계 금속 착화합물, 살리실산의 금속 착화합물, 극성기를 함유하는 레진 타입의 대전 제어제를 사용할 수 있다. 상기 토너는 자성 재료를 내포하는 자성 토너, 및 자성 재료를 함유하지 않는 비자성 토너의 어느 것이어도 좋다.

<61> (2)제1 연마제 첨가 공정

<62> 상기 토너의 제조 방법에서는, 부착 연마제량을 제어하는 관점에서, 상기 토너 모입자의 제조 후이며 토너 카트리지 충전 전에, 연마제를 첨가하여 혼합하는 제1 연마제 첨가 공정을 마련할 수 있다.

<63> 상기 토너에 첨가(외부첨가)하는 연마제 입자로는 일반적인 것을 사용할 수 있다. 예를 들면, 산화세륨, 티탄산스트론튬, 산화마그네슘, 알루미나, 탄화규소, 산화아연, 실리카, 산화티탄, 질화붕소, 피로인산칼슘, 지르코니아, 티탄산바륨, 티탄산칼슘, 탄산칼슘 등의 무기 입자를 들 수 있다. 또한, 이들의 복합재료를 사용해도 좋다. 이들 연마제 입자 중에서는, 산화세륨이 바람직하게 사용된다.

<64> 또한, 상기 연마제 입자에는 테트라부틸티타네이트, 테트라옥틸티타네이트, 이소프로필트리이소스테아로일티타네이트, 이소프로필트리데실벤젠설포닐티타네이트, 비스(디옥틸파이로포스페이트)옥시아세테이트 티타네이트 등의 티탄 커플링제, γ-(2-아미노에틸)아미노프로필트리메톡시실란, γ-(2-아미노에틸)아미노프로필메틸디메톡시실란, γ-메타크릴옥시프로필트리메톡시실란, N-β-(N-비닐벤질아미노에틸)γ-아미노프로필트리메톡시실란 염산염, 헥사메틸디실라잔, 메틸트리메톡시실란, 부틸트리메톡시실란, 이소부틸트리메톡시실란, 헥실트리메톡시실란, 옥틸트리메톡시실란, 데실트리메톡시실란, 도데실트리메톡시실란, 페닐트리메톡시실란, o-메틸페닐트리메톡시실란, p-메틸페닐트리메톡시실란 등의 실란 커플링제 등으로 처리를 행해도 좋다. 또한, 실리콘 오일, 스테아르산알루미늄, 스테아르산아연, 스테아르산칼슘 등의 고급 지방산 금속염에 의한 소수화 처리도 바람직하게 행할 수 있다.

<65> 또한, 연마제 입자에는 토너 모입자와 혼합하기 전에, 가열, 분쇄, 분급 등의 처리를 행할 수 있다.

<66> 상기 연마제 입자의 입경으로는 개수평균 1차 직경이 0.1㎛이상 3㎛이하의 범위가 바람직하고, 또 0.3㎛이상 1㎛이하가 보다 바람직하고, 0.5㎛이상 0.8㎛이하가 특히 바람직하다.

<67> 또한, 상기 개수평균 1차 직경은 이하의 방법에 의해 측정할 수 있다. 주사형 전자현미경(SEM:S-4700형, 히타치가부시키가이샤제)을 사용하여, 토너에 외부첨가된 상태의 연마제 입자를 주사형 전자현미경으로 100시야의 관찰(50000배)을 행하고, 각 연마제 입자의 화상 면적에 상당하는 원형 입자의 입경(장경과 단경의 평균값 : 원으로 근사시켜 구함)을 1000군데 측정하여, 그 평균값을 연마제 입자의 개수 평균 1차 직경으로 하였다.

<68> 본 명세서에 기재된 연마제 입자의 입경(개수평균 1차 직경)은 모두 상기의 방법에 의해 산출된 값이다.

<69> 제1 연마제 첨가 공정에서는, 예를 들면, V형 블렌더나 헨셀 믹서, 레디게 믹서(Redige mixer) 등의 공지의 혼합기를 사용함으로써, 연마제의 첨가·혼합을 행할 수 있다.

<70> 또한, 이때, 각종 다른 첨가제를 첨가해도 좋고, 이들 첨가제로는 유동화제나 폴리스티렌 입자, 폴리메틸메타크릴레이트 입자, 폴리불화비닐리덴 입자 등의 청소 조제 또는 전사 조제 등을 들 수 있다.

<71> 또한, 토너 모입자와의 혼합 방법으로는, 연마제 입자를 단독으로 토너 모입자와 혼합해도, 연마제 입자와 다른 첨가제를 함께 토너 모입자에 첨가 혼합해도, 연마제 입자를 먼저 첨가 혼합한 후에 다른 첨가제를 첨가 혼합해도, 다른 외부첨가제를 먼저 첨가 혼합한 후에 연마제 입자를 첨가 혼합해도 상관없다. 또한, 혼합 후에 체질 프로세스(sieving process)를 통과해도 상관없다.

<72> (3)제2 연마제 첨가 공정

<73> 상기 토너의 제조 방법에서는, 부유 연마제량을 제어하는 관점에서, 상술한 방법에서 얻어진 토너 모입자의 토너 카트리지 충전 시에, 연마제를 첨가하는 제2 연마제 첨가 공정을 마련하는 것을 필수적인 요건으로 한다.

<74> 제2 연마제 첨가 공정에 사용하는 연마제로는 상기 제1 연마제 첨가 공정에 사용할 수 있는 연마제를 그대로 바람직한 것으로서 사용할 수 있다.

<75> 제2 연마제 첨가 공정에서의, 토너 모입자에의 연마제 첨가는, 예를 들면, 토너 모입자를 토너 카트리지에 충전하는 충전기 상부에 설치된 토너 입자 호퍼에, 연마제 투입기로부터 소정량의 연마제를 투입하는 방법, 토너 모입자를 토너 카트리지에 충전하는 충전구에 병렬하여 연마제 투입구를 설치하고, 토너 모입자를 충전하는 동시에 소정량의 연마제를 상기 연마제 투입구로부터, 카트리지내에 직접 투입하는 방법 등에 의해 행할 수 있다.

<76> 또한, 상기 토너가 후술한 2성분 현상제로서 캐리어와 함께 토너 카트리지 중에 충전되는 태양일 경우에는, 우선 토너 모입자를 캐리어와 혼합하여 현상제를 제조한 후에, 그 현상제를 토너 카트리지에 충전할 때에, 연마제를 첨가하는 제2 연마제 첨가 공정을 마련한다.

<77> 상기 제1 연마제 첨가 공정 및 제2 연마제 첨가 공정에서의, 연마제의 총 첨가량으로는 전 토너 성분에 대하여 0.5질량%이상 3질량%이하인 것이 바람직하고, 0.6질량%이상 2.5질량%이하인 것이 보다 바람직하고, 0.7질량%이상 2.0질량%이하인 것이 특히 바람직하다.

<78> 또한, 제1 연마제 첨가 공정을 마련하는 경우에는, 부착 연마제량과 부유 연마제량을 적합한 범위로 제어하는 관점에서, 제1 및 제2 연마제 첨가 공정에서의 연마제 첨가량의 비(제1 연마제 첨가 공정에서의 첨가량:제2 연마제 첨가 공정에서의 첨가량)은 1:1~1:4가 바람직하고, 또 1:1~1:2가 특히 바람직하다.

<79> <정전하상 현상제>

<80> 상기 정전하상 현상용 토너는 그대로 1성분 현상제로서, 또는 2성분 현상제로서 사용된다. 2성분 현상제로서 사용하는 경우에는 캐리어와 혼합하여 사용되고, 상기한 바와 같이, 상기 토너의 제조 방법에서의 제2 연마제 첨가 공정은, 캐리어와 혼합한 후에 행해진다.

<81> 2성분 현상제에 사용할 수 있는 캐리어로는, 특별히 제한은 없고, 공지의 캐리어를 사용할 수 있다. 예를 들면, 산화철, 니켈, 코발트 등의 자성 금속, 페라이트, 마그네타이트 등의 자성 산화물이나, 이들 코어재료 표면에 수지 피복층을 갖는 수지 코트 캐리어, 자성 분산형 캐리어 등을 들 수 있다. 또한, 매트릭스 수지에 도전재료 등이 분산된 수지 분산형 캐리어라도 좋다.

<82> 캐리어에 사용되는 피복 수지·매트릭스 수지로는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 폴리비닐아세테이트, 폴리비닐알코올, 폴리비닐부티랄, 폴리염화비닐, 폴리비닐에테르, 폴리비닐케톤, 염화비닐-아세트산비닐 공중합체, 스티렌-아크릴산 공중합체, 오르가노실록산 결합을 포함하여 구성되는 스트레이트 실리콘 수지 또는 그 변성품, 불소 수지, 폴리에스테르, 폴리카르보네이트, 페놀 수지, 에폭시 수지 등을 예시할 수 있지만, 이들에 한정되는 것은 아니다.

<83> 도전 재료로는 금, 은, 구리와 같은 금속이나 카본 블랙, 또한 산화티탄, 산화아연, 황산바륨, 붕산알루미늄, 티탄산칼륨, 산화주석, 등을 예시할 수 있지만, 이들에 한정되는 것은 아니다.

<84> 또한, 캐리어의 코어재료로는 철, 니켈, 코발트 등의 자성 금속, 페라이트, 마그네타이트 등의 자성 산화물, 글래스 비드 등을 들 수 있지만, 캐리어를 자기 브러시법에 사용하기 위해서는, 자성 재료인 것이 바람직하다.

캐리어의 코어재료의 체적 평균 입경으로는 일반적으로는 10~500㎛의 범위이고, 바람직하게는 30~100㎛의 범위이다.

<85> 또한, 캐리어의 코어재료의 표면에 수지 피복하기 위해서는, 상기 피복 수지, 및 각종 첨가제를 적당한 용매에 용해한 피복층 형성용 용액에 의해 피복하는 방법 등을 들 수 있다. 용매로는, 특별히 한정되는 것은 아니며, 사용하는 피복 수지, 도포 적성 등을 감안하여 선택하면 좋다.

<86> 구체적인 수지 피복 방법으로는 캐리어의 코어재료를 피복층 형성용 용액 중에 침지하는 침지법, 피복층 형성용 용액을 캐리어의 코어재료 표면에 분무하는 스프레이법, 캐리어의 코어재료를 유동 에어(air)에 의해 부유시킨 상태로 피복층 형성용 용액을 분무하는 유동상(流動床)법, 니더 코터 중에 캐리어의 코어재료와 피복층 형성 용액을 혼합하고, 용제를 제거하는 니더 코터법 등을 들 수 있다.

<87> 또한, 캐리어의 코어재료에 입자 형상의 코트 수지나 첨가물을 혼합·부착시킨 후에, 가열 처리나, 고전단 처리를 실시함으로써, 코트 막을 형성시킬 수도 있다.

<88> 상기 2성분 현상제에서의 토너와 캐리어의 혼합비(질량비)는 토너:캐리어=1:100~30:100의 범위가 바람직하고, 3:100~20:100의 범위가 보다 바람직하다.

<89> <화상 형성 장치>

<90> 다음에, 화상 형성 장치에 대하여 설명한다.

<91> 본 발명의 화상 형성 장치는 잠상 유지체와, 그 잠상 유지체 위에 형성된 정전잠상을 토너에 의해 토너상으로서 현상하는 현상 수단과, 잠상 유지체 위에 형성된 토너상을 피전사체 위에 전사하는 전사 수단과, 잠상 유지체를 청소용 블레이드를 눌러 닿게 하여 전사 잔류 성분을 청소하는 청소 수단을 갖고, 상기 토너로서 상술한 정전하상 현상용 토너를 사용하는 것이다.

<92> 또한, 상기 화상 형성 장치에서는, 상기 잠상 유지체와 청소용 블레이드의 접촉부에 상기 전사 잔류 성분이 퇴적되고, 그 퇴적한 전사 잔류 성분(이하, 단지 「퇴적 성분」이라고 함)중에서의 연마제의 함유 농도가 5질량%이상 25질량%이하인 것이 바람직하다. 또한, 6질량%이상 20질량%이하인 것이 보다 바람직하고, 7질량%이상 15질량%이하인 것이 특히 바람직하다.

<93> 토너 중으로의 연마제 첨가량을 적정한 범위로 억제하면서, 퇴적 성분 중에서의 연마제의 함유 농도를 상기 범위로 제어하기 위해서는, 상기 화상 형성 장치에 사용하는 토너에 있어서, 연마제의 총첨가량 및 연마제의 부착률(즉, 부착 연마제의 양과 부유 연마제의 양)을 제어함으로써 달성할 수 있다.

<94> 구체적으로는, 하기 식(3)을 고려하여, 토너 중에서의 연마제의 총첨가량 및 연마제의 부착률을 제어한다.

<95> 식(3) (a)= {(b)+(c)}/{(d)+(c)}×100

<96> a: 퇴적 성분 중에서의 연마제 농도(질량%)

<97> b: 화상부의 전사 잔류 성분 중에서의 연마제의 함유량=

<98> (평균 화상부 면적(㎡))

<99> ×(화상부에서의 단위면적당 토너 현상량(g/㎡))

<100> ×(토너 중에서의 연마제의 총첨가 농도(질량%)/100)

<101> ×(연마제의 부착률(%)/100)×(100-전사 효율(%))/100

<102> c: 비화상부에 부착되는 연마제량=

<103> (평균 비화상부 면적(㎡))

<104> ×(비화상부에서의 단위면적당 연마제 부착량(g/㎡))

<105> d: 화상부의 전사 잔류 성분량=

<106> (평균 화상부 면적(㎡))

<107> ×(화상부에서의 단위면적당 토너 현상량(g/㎡))

<108> ×(100-전사효율(%))/100

<109> 또한, 상기 식(3) 중의 「화상부에서의 단위면적당 토너 현상량」, 「전사 효율」 및 「비화상부에서의 단위면적당 연마제 부착량」의 측정은 각각 이하의 방법에 의해 행할 수 있다.

<110> -화상부에서의 단위면적당 토너 현상량의 측정-

<111> 소정 면적의 민판 화상(solid image)으로 되는 화상 패턴의 현상상을 잠상 유지체 위에 형성하고, 그 현상상이 전사 공정으로 이행하기 직전에 화상 형성 장치를 강제적으로 정지시켜, 그 잠상 유지체 위의 현상상을 미리 면적이 알려져 있는 테이프에 옮겨 질량을 측정하여 단위면적당 현상량을 계측한다.

<112> -전사 효율 측정-

<113> 소정면적의 민판 화상으로 되는 화상 패턴의 현상상을 잠상 유지체 위에 형성하고, 그 현상상이 전사 공정을 거친 직후에 화상 형성 장치를 강제적으로 정지시켜, 현상상이 전사된 부분에 남아있는 전사 잔류 토너를 미리 면적이 알려져 있는 테이프에 옮겨 질량을 측정하고, 그 질량을 상기 화상부에서의 단위면적당 토너 현상량으로 나눔으로써 전사 효율을 산출한다.

<114> -비화상부에서의 단위면적당 연마제 부착량 측정-

<115> 비화상 패턴을 잠상 유지체 위에 형성하고, 화상 형성 장치를 강제적으로 정지시켜, 미리 면적이 알려져 있는 테이프에 비화상부를 옮겨, 질량을 측정하여 단위면적당 연마제 부착량을 계측한다.

<116> 여기서, 상기 비화상부에서의 단위면적당 연마제 부착량, 및 화상부의 전사 잔류 성분 중에서의 연마제의 함유량은, 토너중에서의 연마제의 총 첨가량 및 연마제의 부착률을 조정함으로써 제어할 수 있다.

<117> 즉, (i)화상부와 비화상부의 평균 면적(즉, 평균 화상 밀도), (ii)전사 효율, (iii)단위면적당 토너 현상량의 3가지를 고려하여, 토너 중에서의 연마제의 총 첨가량 및 연마제의 부착률을 조정함으로써, 퇴적 성분 중에서의 연마제 농도를 제어할 수 있다.

<118> 《퇴적 성분 중에서의 연마제의 함유 농도의 측정 방법》

<119> 여기서, 실제 화상 형성 장치에서의, 퇴적 성분 중에서의 연마제의 함유 농도 측정 방법에 대하여 설명한다.

<120> 연마제의 함유 농도는 연마제 특유의 형광 X선을 측정함으로써 구할 수 있다. 구체적으로는, 미리 토너와 연마제의 함유 농도가 알려진 시료를 사용하여 검량선을 작성하고, 청소용 블레이드와 잠상 유지체의 접촉부에 퇴적한 퇴적 성분을 채취하여, 그 형광 X선 측정에 의해, 함유 농도를 구한다. 또한, 실제의 퇴적 성분량은 극소하기 때문, 평균 화상 밀도가 10%인 화상을 500매 프린트한 뒤에, 접촉부에서의 퇴적 성분을 채취하는 공정을 5~10회 반복함으로써 형광 X선 측정에 제공하는 양을 확보한다.

<121> 또한, 형광 X선 측정에 사용하는 장치로는 시마즈세이사쿠쇼제의 상품명:형광 X선 분석 장치 XRF1500을 사용하고, 그 측정 조건은, X선 관구는 Rh 관구를 사용하고, 40Kv, 70mA에서 측정 시간은 30분으로 설정하여 행한다.

<122> 본 명세서에 기재된 퇴적 성분 중에서의 연마제의 함유 농도는 모두 상기의 방법에 의해 산출된 값이다.

<123> 또한, 이 화상 형성 장치에서, 예를 들면, 상기 현상 수단을 포함하는 부분이, 화상 형성 장치 본체에 대하여 탈착가능한 카트리지 구조(프로세스 카트리지)여도 좋고, 그 프로세스 카트리지로는 현상제 유지체를 적어도 구비하고, 상술한 정전하상 현상제를 수용하는 프로세스 카트리지가 적합하게 사용된다.

<124> 이하, 도면을 이용하여 상기 화상 형성 장치의 일례를 나타내지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 또한, 도면에 나타내는 주 사용부를 설명하고, 기타는 그 설명을 생략한다.

<125> 도 1은 4연(連) 탠덤 방식의 풀 컬러 화상 형성 장치를 나타내는 개략적인 구성도이다. 도 1에 나타내는 화상 형성 장치는, 색분해된 화상 데이터에 의거하여 옐로우(Y), 마젠타(M), 시안(C), 블랙(K)의 각색의 화상을 출력하는 전자사진방식의 제1~제4 화상 형성 유닛(10Y, 10M, 10C, 10K)(화상 형성수단)을 구비하고 있다. 이들 화상 형성 유닛(이하, 단지 「유닛」이라고 함)(10Y, 10M, 10C, 10K)은 수평방향으로 서로 소정거리 이간하여 병설되어 있다. 또한, 이들 유닛(10Y, 10M, 10C, 10K)은 화상 형성 장치 본체에 대하여 탈착가능한 프로세스 카트리지여도 좋다.

<126> 각 유닛(10Y, 10M, 10C, 10K)의 도면에서의 위쪽에는, 각 유닛을 통과하여 중간 전사체로서의 중간 전사 벨트(20)가 연장하여 설치되어 있다. 중간 전사 벨트(20)는 도면에서의 좌로부터 우측 방향으로 서로 이간하여 배

치된 구동 롤러(22) 및 중간 전사 벨트(20) 내면에 접하는 지지 롤러(24)에 권회되어 설치되고, 제1 유닛(10Y)에서부터 제4 유닛(10K)으로 향하는 방향으로 주행되도록 되어 있다. 또한, 지지 롤러(24)는, 도시하지 않은 스프링 등에 의해 구동 롤러(22)로부터 멀어지는 방향으로 가압되고 있어, 양자에 권회된 중간 전사 벨트(20)에 소정의 장력이 가해지고 있다. 또한, 중간 전사 벨트(20)의 잠상 유지체 측면에는, 구동 롤러(22)과 대향하여 중간 전사체 청소 장치(30)가 구비되어 있다.

<127> 또한, 각 유닛(10Y, 10M, 10C, 10K)의 현상 장치(현상 수단)(4Y, 4M, 4C, 4K)의 각각은, 토너 카트리지(8Y, 8M, 8C, 8K)에 수용된 옐로우, 마젠타, 시안, 블랙의 4색의 토너를 공급할 수 있다.

<128> 상술한 제1~제4 유닛(10Y, 10M, 10C, 10K)은 동등한 구성을 가지고 있기 때문에, 여기서는 중간 전사 벨트 주행 방향의 상류 측에 배열설치된 옐로우 화상을 형성하는 제1 유닛(10Y)에 대해서 대표로 설명한다. 또한, 제1 유닛(10Y)과 동등한 부분에, 옐로우(Y) 대신에, 마젠타(M), 시안(C), 블랙(K)을 붙인 참조 부호를 붙임으로써, 제2~제4 유닛(10M, 10C, 10K)의 설명을 생략한다.

<129> 제1 유닛(10Y)은 잠상 유지체로서 작용하는 감광체(1Y)를 가지고 있다. 감광체(1Y)의 주위에는, 감광체(1Y)의 표면을 소정의 전위로 대전시키는 대전 롤러(2Y), 대전된 표면을 색분해된 화상 신호에 의거하는 레이저 광선(3Y)에 의해서 노광하여 정전잠상을 형성하는 노광 장치(3), 정전잠상에 대전한 토너를 공급하여 정전잠상을 현상하는 현상 장치(현상 수단)(4Y), 현상한 토너상을 중간 전사 벨트(20) 위에 전사하는 1차 전사 롤러(1차 전사 수단)(5Y), 및 일차 전사 후에 감광체(1Y)의 표면에 잔존하는 토너를 제거하는 감광체 청소 장치(청소 수단)(6Y)가 차례로 배열설치되어 있다.

<130> 또한, 일차 전사 롤러(5Y)는 중간 전사 벨트(20)의 내측에 배치되고, 감광체(1Y)에 대향한 위치에 마련되어 있다. 또한, 각 1차 전사 롤러(5Y, 5M, 5C, 5K)에는, 일차 전사 바이어스를 인가하는 바이어스 전원(도시하지 않음)이 각각 접속되어 있다. 각 바이어스 전원은 도시하지 않은 제어부에 의한 제어에 의해, 각 1차 전사 롤러에 인가하는 전사 바이어스를 가변한다.

<131> 이하, 제1 유닛(10Y)에서 옐로우 화상을 형성하는 동작에 대하여 설명한다. 우선, 동작에 앞서, 대전 롤러(2Y)에 의해 감광체(1Y)의 표면이 -600V~-800V 정도의 전위로 대전된다.

<132> 감광체(1Y)는 도전성(20℃에서의 체적저항률:1×10^{-6}Ωcm 이하)의 기체 위에 감광층을 적층하여 형성되어 있다. 이 감광층은, 통상은 고저항(일반 수지 정도의 저항)이지만, 레이저 광선(3Y)이 조사되면, 레이저 광선이 조사된 부분의 비저항이 변화하는 성질을 가지고 있다. 그래서, 대전한 감광체(1Y)의 표면에, 도시하지 않은 제어부로부터 보내져 오는 옐로우용의 화상 데이터에 따라, 노광 장치(3)를 통해서 레이저 광선(3Y)를 출력한다. 레이저 광선(3Y)은 감광체(1Y) 표면의 감광층에 조사되고, 그것에 의해, 옐로우 인자 패턴의 정전잠상이 감광체(1Y)의 표면에 형성된다.

<133> 정전잠상이라 함은 대전에 의해 감광체(1Y)의 표면에 형성되는 상이며, 레이저 광선(3Y)에 의해, 감광층의 피조사 부분의 비저항이 저하하고, 감광체(1Y)의 표면의 대전한 전하가 흐르고, 한편, 레이저 광선(3Y)이 조사되지 않은 부분의 전하가 잔류함으로써 형성되는, 소위 네거티브 잠상이다.

<134> 이와 같이 하여 감광체(1Y) 위에 형성된 정전잠상은 감광체(1Y)의 주행에 따라 소정의 현상 위치까지 회전된다. 또한, 이 현상 위치에서, 감광체(1Y) 위의 정전잠상이 현상 장치(4Y)에 의해 가시상(현상상)화된다.

<135> 현상 장치(4Y)내에는, 예를 들면, 옐로우 착색제를 포함하는 토너 모입자와, 부착 연마제와, 부유 연마제를 함유하는 옐로우 토너가 수용되어 있다. 옐로우 토너 중의 토너 모입자는 현상 장치(4Y)의 내부에서 교반됨으로써 마찰대전하고, 또한 현상 장치(4Y)의 내부에서의 교반에 의해 부유 연마제와 토너 모입자가 양호하게 교반·혼합된다. 마찰대전한 토너 모입자는 감광체(1Y) 위에 대전한 대전하와 동일 극성(마이너스 극성)의 전하를 가져 현상제 롤(현상제 유지체) 위에 유지되어 있다. 또한, 감광체(1Y)의 표면이 현상 장치(4Y)를 통과해감으로써, 감광체(1Y) 표면 위의 제전(除電)된 잠상부에 그 토너 모입자가 정전적으로 부착되어, 잠상이 현상된다. 그때, 옐로우 토너 중의 부착 연마제는 토너 모입자에 강고하게 부착되어 있기 때문에, 토너 모입자의 잠상부로의 정전적인 이동에 따라, 잠상부(즉 화상부)로 이동한다. 한편, 부유 연마제는 현상제 롤(현상제 유지체) 표면과 감광체(1Y) 표면 사이에 끼워지는 영역에서 부유한 상태로 존재하고, 현상제 롤의 원심력에 의해 비잠상부(비화상부)로 이동하여 부착된다.

<136> 감광체(1Y) 표면에 부착된 토너 모입자, 부착 연마제, 및 부유 연마제의 그 후의 동작을, 도 1에서의 화상 형성 유닛(10Y)을 확대하여 나타낸 도면 2에 의하여 상세히 설명한다.

<137> 도 2에 나타내는 바와 같이, 부착 연마제가 부착된 옐로우의 토너 모입자(40Y)가 잠상부(화상부)에 부착되고, 부유 연마제(42Y)가 화상부 및 비화상부에 부착된 감광체(1Y)는 계속해서 화살표 A 방향으로 소정의 속도로 주행되어, 소정의 1차 전사 위치로 반송된다. 1차 전사 위치에서는, 1차 전사 롤러(5Y)에 소정의 1차 전사 바이어스가 인가되고, 감광체(1Y)로부터 일차 전사 롤러(5Y)로 향하는 정전기력이 부착 연마제가 부착된 토너 모입자(40Y)에 작용하여, 감광체(1Y) 위의 토너상(토너 모입자 및 부착 연마제)이 중간 전사 벨트(20) 위에 전사된다. 이때, 인가되는 전사 바이어스는 토너의 극성(-)과 반대 극성의 (+)극성이며, 예를 들면, 제1 유닛(10Y)에서는 제어부(도시하지 않음)에 의해 +10㎂ 정도로 제어되어 있다. 한편, 화상부 및 비화상부에 부착된 부유 연마제(42Y)는 1차 전사 롤러(5Y)의 1차 전사 바이어스에 의한 정전기력에 영향을 주지 않고, 그 대부분이 중간 전사 벨트(20)에 전사되지 않고 감광체(1Y) 위에 잔류한다.

<138> 감광체(1Y) 위에 잔류한, 부착 연마제가 부착된 토너 모입자(40Y) 및 부유 연마제(42Y)는 청소 장치(6Y)로 제거하여 회수한다. 그때, 청소 장치(6Y)에서의 청소용 블레이드(60Y)와 감광체(1Y)가 접촉하는 접촉부에서는 잔류한 부착 연마제가 부착된 토너 모입자(40Y)나 부유 연마제(42Y) 등의 전사 잔류 성분의 일부가 퇴적한다. 본 화상 형성 장치에서는, 현상 장치(4Y)에 적용하는 정전하상 현상용 토너에서의 연마제의 첨가량 및 부착률을 제어함으로써, 상기 퇴적한 전사 잔류 성분(퇴적 성분)(44Y) 중에서의 연마제의 함유 농도가 5질량%이상 25질량%이하로 제어되어 있다.

<139> 또한, 제2 유닛(10M) 이후의 1차 전사 롤러(5M, 5C, 5K)에 인가되는 1차 전사 바이어스도, 제1 유닛에 준하여 제어되고 있다.

<140> 이렇게 하여, 제1 유닛(10Y)에서 옐로우 토너상이 전사된 중간 전사 벨트(20)는, 제2～제4 유닛(10M, 10C, 10K)을 통해서 순차적으로 반송되어, 각색의 토너상이 겹쳐서 다중전사된다.

<141> 제1～제4 유닛을 통하여 4색의 토너상이 다중전사된 중간 전사 벨트(20)는 중간 전사 벨트(20)와 중간 전사 벨트(20) 내면에 접하는 지지 롤러(24)와 중간 전사 벨트(20)의 상(像)지지면측에 배치된 2차 전사 롤러(2차 전사 수단)(26)로 구성된 2차 전사부에 이른다. 한편, 기록지(피전사체)(P)가 공급 기구를 거쳐서 2차 전사 롤러(26)와 중간 전사 벨트(20)가 압접되어 있는 극간에 소정의 타이밍으로 급지(給紙)되어, 소정의 2차 전사 바이어스가 2차 전사 롤러(26)에 인가된다. 이때 인가되는 전사 바이어스는 토너의 극성(-)과 반대 극성의 (+)극성이며, 중간 전사 벨트(20)로부터 기록지(P)로 향하는 정전기력이 토너상에 작용하여, 중간 전사 벨트(20) 위의 토너상이 기록지(P) 위에 전사된다. 또한, 이때의 2차 전사 바이어스는 2차 전사부의 저항을 검출하는 저항 검출 수단(도시하지 않음)에 의해 검출된 저항에 따라 결정되는 것이며, 전압제어되어 있다.

<142> 이후, 기록지(P)는 정착 장치(정착 수단)(28)로 보내져서 토너상이 가열되고, 색이 중첩된 토너상이 용융되어, 기록지(P) 위에 정착된다. 컬러 화상의 정착이 완료된 기록지(P)는 배출부로 향하여 반출되어, 일련의 컬러 화상 형성 동작이 종료된다. 한편, 토너상을 전사한 중간 전사 벨트(20)의 표면은 중간 전사체 청소 장치(30)에 의해 청소된다.

<143> 또한, 상기 예시한 화상 형성 장치는 중간 전사 벨트(20)를 통해서 토너상을 기록지(P)에 전사하는 구성으로 되어 있지만, 이 구성에 한정되는 것은 아니며, 감광체로부터 직접 토너상이 기록지에 전사되는 구조여도 좋다.

<144> <프로세스 카트리지, 토너 카트리지>

<145> 도 3은 본 발명의 정전하상 현상제를 수용하는 프로세스 카트리지의 적합한 일례를 나타내는 개략 구성도이다. 프로세스 카트리지(200)는 감광체(107)의 외주 표면에서, 도면에서의 시계 회전 방향으로 대전 롤러(108), 현상 장치(111), 감광체 청소 장치(청소 수단)(113)을 가지고 있고, 또 대전 롤러(108)의 하류측(감광체 (107)의 구동 방향 하류측)으로서 현상 장치(111)의 상류측의 감광체(107) 표면에 노광을 행하기 위한 개구부(118)와, 감광체 청소 장치(113)의 하류측으로서 대전 롤러(108)의 상류측의 감광체(107) 표면에 제전 노광을 행하기 위한 개구부(117)를 부착 레일(116)을 사용하여 조합, 일체화한 것이다.

<146> 이 프로세스 카트리지(200)는 전사 장치(112)와, 정착 장치(115)와, 도시하지 않은 다른 구성 부분으로 구성되는 화상 형성 장치 본체에 대하여 착탈 자재하게 한 것이며, 화상 형성 장치 본체와 함께 화상 형성 장치를 구성하는 것이다. 또한, 부호 300은 기록지이다.

<147> 도 3에 나타내는 프로세스 카트리지(200)에서는 대전 장치(108), 현상 장치(111), 청소 장치(청소 수단)(113), 노광을 위한 개구부(118), 및 제전 노광을 위한 개구부(117)를 구비하고 있지만, 이들 장치는 선택적으로 조합할 수 있다. 즉, 감광체(107) 외에는, 대전 장치(108), 현상 장치(111), 청소 장치(청소 수단)(113), 노광을

위한 개구부(118), 및 제전 노광을 위한 개구부(117)로 구성되는 군에서 선택되는 적어도 1종을 구비한다. 프로세스 카트리지(200)에는 도시하지 않은 토너 카트리지나, 토너 카트리지로부터 현상 장치(111)로 보급 토너를 반송하는 토너 반송장치를 구비하고 있어도 상관없다.

<148> 다음에, 본 발명의 토너 카트리지에 대하여 설명한다. 본 발명의 토너 카트리지는 화상 형성 장치에 착탈가능하게 장착되어, 적어도, 상기 화상 형성 장치내에 마련된 현상 수단에 공급하기 위한 토너를 수납하는 토너 카트리지에 있어서, 상기 토너가 상기 설명한 토너인 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 토너 카트리지에는 적어도 토너가 수용되면 좋고, 화상 형성 장치의 기구에 따라서는, 예를 들면, 토너와 캐리어로 구성되는 현상제가 수용되어도 좋다.

<149> 또한, 도 1에 나타내는 화상 형성 장치는, 토너 카트리지(8Y, 8M, 8C, 8K)가 착탈가능한 구성을 갖는 화상 형성 장치이며, 현상 장치(4Y, 4M, 4C, 4K)는 각각의 현상 장치(색)에 대응한 토너 카트리지와, 도시하지 않은 토너 공급관에 접속되어 있다. 또한, 토너 카트리지내에 수납되어 있는 토너가 적어진 경우에는, 이 토너 카트리지를 교환할 수 있다.

효 과

<150> 제1 관점에 따른 발명에 의하면, 잠상 유지체의 편마모를 효과적으로 억제할 수 있다.

<151> 제2 관점에 따른 발명에 의하면, 잠상 유지체의 편마모를 보다 효과적으로 억제할 수 있다.

<152> 제3 관점에 따른 발명에 의하면, 잠상 유지체의 편마모를 보다 효과적으로 억제할 수 있다.

<153> 제4 관점에 따른 발명에 의하면, 잠상 유지체의 편마모를 효과적으로 억제할 수 있다.

<154> 제5 관점에 따른 발명에 의하면, 잠상 유지체의 편마모를 효과적으로 억제할 수 있는 정전하상 현상용 토너를 용이하게 제조할 수 있다.

<155> 제6 관점에 따른 발명에 의하면, 잠상 유지체의 편마모를 효과적으로 억제할 수 있다

<156> 제7 관점에 따른 발명에 의하면, 잠상 유지체의 편마모를 효과적으로 억제할 수 있다.

<157> 제8 관점에 따른 발명에 의하면, 잠상 유지체의 편마모를 효과적으로 억제할 수 있는 정전하상 현상용 토너의 공급을 용이하게 하고, 상기 특성의 유지성을 높일 수 있다.

<158> 제9 관점에 따른 발명에 의하면, 잠상 유지체의 편마모를 효과적으로 억제할 수 있는 정전하상 현상제의 취급을 용이하게 하고, 각종 구성의 화상 형성 장치에 대한 적응성을 높일 수 있다.

<159> 제10 관점에 따른 발명에 의하면, 잠상 유지체의 편마모를 효과적으로 억제하여, 고품위 화상을 얻을 수 있다.

<160> 제11 관점에 따른 발명에 의하면, 잠상 유지체의 과잉 마모를 양호하게 방지할 수 있는 동시에, 양호한 연마 능력에 의해 잠상 유지체 표면의 청소성을 향상시킬 수 있어, 고품위 화상을 얻을 수 있다.

<161> 제12 관점에 따른 발명에 의하면, 잠상 유지체의 과잉 마모를 보다 양호하게 방지할 수 있는 동시에, 보다 양호한 연마 능력에 의해 잠상 유지체 표면의 청소성을 향상시킬 수 있어, 고품위 화상을 얻을 수 있다.

<162> 제13 관점에 따른 발명에 의하면, 잠상 유지체의 과잉 마모를 보다 양호하게 방지할 수 있는 동시에, 보다 양호한 연마 능력에 의해 잠상 유지체 표면의 청소성을 향상시킬 수 있어, 고품위 화상을 얻을 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<163> 이하, 실시예 및 비교예를 들어, 본 발명을 더 구체적으로 상세히 설명하지만, 본 발명이 이하의 실시예에 한정되는 것은 아니다. 또한, 이하에서 특별히 단서가 없는 한, 「부」는 「질량부」를, 「%」은 「질량%」을 나타낸다.

<164> <토너 모입자(A)의 제조>

<165> (수지 입자 분산액(A)의 제조)

<166> 하기 성분을 사용하여, 하기 방법에 따라 수지 입자 분산액(A)을 제조한다.

<167> ·스티렌 375부

<168> · n-부틸 아크릴레이트 25부

<169> · 아크릴산 5부

<170> · 도데칸티올 30부

<171> 이상의 재료를 혼합하여 용해한 것을, 비이온성 계면활성제(노니폴 400: 산요카세이(주)제) 8부 및 음이온성 계면활성제(네오겐SC: 다이이치고교세이야쿠(주)제) 9부를 이온 교환수 550부에 용해한 플라스크 중에서 유화중합시켜, 30분간 천천히 혼합하면서, 이것에 과황산암모늄 5부를 용해한 이온 교환수 50부를 투입한다. 질소 치환을 행한 후, 상기 플라스크내를 교반하면서 내용물이 80℃로 될 때 까지 오일 배스에서 가열하여, 4시간 그대로 유화 중합을 계속한다. 그 결과, 체적 평균 입경=132nm, Tg=61℃, 중량평균 분자량 Mw=11200의 수지 입자가 분산된 수지 입자 분산액(A)을 얻는다.

<172> (착색제 분산액(A)의 제조)

<173> 하기 성분을 사용하여, 하기 방법에 따라서 착색제 분산액(A)을 제조한다.

<174> · 마젠타 안료(C.I.피그먼트 · 레드57) 55부

<175> · 비이온성 계면활성제(노니폴400: 산요 카세이(주)제) 4부

<176> · 이온 교환수 240부

<177> 이상의 재료를 혼합 · 용해하고, 호모게나이저(울트라타락스T50: IKA사제)를 사용하여 40분간 교반하고, 그 후 알티마이저로 분산 처리하여 평균 입경이 220nm인 착색제 입자가 분산된 착색제 분산제(A)를 제조한다.

<178> (이형제 분산액(A)의 제조)

<179> 하기 성분을 사용하여, 하기 방법에 따라서 이형제 분산액(A)을 제조한다.

<180> · 파라핀 왁스(HNP-190:닛쁜 세이로(주)제, 융점 85℃) 95부

<181> · 양이온성 계면활성제(서니솔B50: 카오(주)제) 5부

<182> · 이온 교환수 240부

<183> 이상의 재료를, 둥근 스테인리스강제 플라스크 중에서 호모게나이저(울트라타락스T50: IKA사제)를 이용하여 30분간 분산시킨 후, 압력토출형 호모게나이저로 분산 처리하여, 체적 평균 입경이 520nm인 이형제 입자가 분산된 이형제 분산액(A)을 제조한다.

<184> (토너 모입자(A)의 제조)

<185> 하기 성분을 사용하여, 하기 방법에 따라 토너 모입자(A)를 제조한다.

<186> · 수지 입자 분산액(A) 245부

<187> · 착색제 분산액(A) 20부

<188> · 이형제 분산액(A) 45부

<189> · 폴리수산화알루미늄(아사다 카가쿠사제, Paho2S) 0.8부

<190> · 이온 교환수 800부

<191> 이상의 성분을, 둥근 스테인리스강제 플라스크 중에서 호모게나이저(울트라타락스T50: IKA사제)를 이용하여 혼합하고, 분산시킨다. 입자를 응집하기 위해서, 가열용 오일 배스 중에서 플라스크내를 교반하면서 45℃까지 가열하여 30분 유지한 후, 가열용 오일 배스의 온도를 더 올려서 59℃에서 60분간 유지한다. 이 슬러리 중의 입자의 크기를 측정한 바, 체적평균 입경 D50은 5.6㎛이다. 그 후, 응집체 입자의 형상을 제어하기 위해서, 이 응집체 입자를 포함하는 슬러리에, 1N 수산화나트륨을 추가하여, 계의 pH를 7.2로 조정한 후 플라스크를 밀폐하고, 자기 씰을 사용하여 교반을 계속하면서 85℃까지 가열하여, 5시간 유지한다. 냉각 후, 이 토너 모입자를 여별하고, 이온 교환수로 4회 세정한 후, 동결 건조하여 토너 모입자(A)를 얻는다.

<192> (1)화상 형성 장치로서, 후지제롯쿠스(주)제 Docu Centre Color400(전사 효율:95%, 화상부에서의 단위면적당 토너 현상량: 4.5g/㎡이고, 평균 화상 밀도가 10%인 화상을 형성할 경우)를 사용하여 이하의 검증을 행한다.

<193> <비교예 1>

<194> (제1 연마제 첨가 공정)

<195> 우선, 상기로부터 얻은 토너 모입자(A)에 대하여, 하기 표 1에 기재한 양(최종적인 토너 중에서의 첨가 농도)의 연마제(산화세륨:개수 평균 1차 직경 0.5㎛)를 첨가하고, 교반 장치로서 5L 헨셀 믹서를 사용하여 주속 25m/sec로 20분간 블렌딩하고, 그 후에 45㎛ 그물코의 체를 사용하여 조대(粗大) 입자를 제거한다.

<196> (제2 연마제 첨가 공정)

<197> 제2 연마제 첨가 공정으로서, 상기 제1 연마제 첨가 공정을 거친 토너 모입자(A)와 연마제(산화세륨: 개수 평균 1차 직경 0.5㎛)를, 하기의 방법에 의해, 하기 표 1에 기재한 비율로, 토너 카트리지에 충전한다.

<198> 상기 제1 연마제 첨가 공정을 거친 토너 모입자(A)와 연마제를 토너 카트리지에 충전하는 방법은, 토너 모입자를 토너 카트리지에 충전하는 충전기 상부에 설치된 토너 입자 호퍼에, 연마제 투입기로부터 소정량의 연마제를 투입하는 방법에 의해 행한다.

<199> ≪각 물성의 측정·산출≫

<200> 제2 연마제 첨가 공정까지 거쳐서 얻어진 상기 토너에 관하여, 상술한 방법에 의해 「연마제 부착률」을 산출한다. 또한, 상기 화상 형성 장치(Docu Centre Color400)에 상기 토너 카트리지를 장착하고, 「비화상부에서의 단위면적당 연마제 부착량」을, 상술한 방법에 의해 측정하여, 그 값을 바탕으로 상기 식(3)에서의 「퇴적 성분 중에서의 연마제 농도」를 산출한다. 또한, 상술의 방법에 의해, 실제로 청소용 블레이드와 감광체의 접촉부에 퇴적한 「퇴적 성분 중에서의 연마제 농도」를 측정한다.

<201> <실시예 1~11 및 비교예 2~3>

<202> 제1 연마제 첨가 공정 및 제2 연마제 첨가 공정에서의 연마제의 첨가량을, 하기 표 1에 기재한 대로 변경한 것 외에는, 상기 비교예 1에 기재된 방법에 의해 토너 카트리지에 현상제를 충전하여, 각 물성의 측정·산출을 행한다.

<203> 각 측정·산출 결과를, 하기 표 1에 나타낸다.

<204> [표 1]

		연마제 첨가량 (질량 %)		연마제 부착률 (%)	비화상부에서의 단위 면적당 연마제 부착량 (g/m^2)	<식(3)> 퇴적 성분중에서의 연마제 농도 (질량 %)	<측정 결과> 퇴적 성분중에서의 연마제 농도 (질량 %)
		제 1 연마제 첨가공정	제 2 연마제 첨가공정				
비교예 1	토너 A	0.005 %	0.005 %	45 %	0.01×10^{-3}	0.05 %	0.07 %
비교예 2	토너 B	0.05 %	0.25 %	8 %	1.17×10^{-3}	4.5 %	4.9 %
실시예 1	토너 C	0.1 %	0.4 %	11 %	1.38×10^{-3}	5.3 %	5.3 %
실시예 2	토너 D	0.2 %	0.4 %	14 %	1.49×10^{-3}	5.7 %	6.0 %
실시예 3	토너 E	0.3 %	0.5 %	16 %	1.59×10^{-3}	6.1 %	6.5 %
실시예 4	토너 F	0.4 %	0.5 %	19 %	1.81×10^{-3}	6.9 %	6.7 %
실시예 5	토너 G	0.4 %	0.6 %	21 %	1.88×10^{-3}	7.2 %	7.8 %
실시예 6	토너 H	0.7 %	1.3 %	30 %	4.34×10^{-3}	15.3 %	15.9 %
실시예 7	토너 I	0.7 %	0.9 %	28 %	2.71×10^{-3}	10.2 %	10.1 %
실시예 8	토너 J	1.0 %	1.5 %	31 %	4.18×10^{-3}	15.0 %	14.9 %
실시예 9	토너 K	1.1 %	1.6 %	34 %	5.47×10^{-3}	18.7 %	18.7 %
실시예 10	토너 L	1.2 %	1.7 %	37 %	6.43×10^{-3}	21.3 %	21.3 %
실시예 11	토너 M	1.3 %	1.7 %	40 %	7.85×10^{-3}	24.8 %	24.6 %
비교예 3	토너 N	2.5 %	2.5 %	43 %	8.19×10^{-3}	26.3 %	27.0 %

<205>

<206> ≪ 평가≫

<207> -감광체 평균 마모 속도-

<208> 이하의 방법에 의해 감광체 평균 마모 속도(nm/k사이클)을 측정한다.

<209> 미사용시의 감광체 막두께와 1200k사이클 인쇄 후의 감광체 막두께를 측정하여 마모에 의해 감소한 감광체의 막두께를 산출한다. 또 이 감소 막두께로부터 평균 마모속도(nm/K사이클)를 산출한다. 감광체 평균 마모 속도가 5nm/k사이클 이하이면 허용할 수 있는 값이지만, 5nm/k사이클을 초과하면 허용할 수 없게 된다.

<210> -편마모-

<211> 이하의 방법에 의해 편마모(최대마모값-최소마모값)(nm/k사이클)을 측정한다.

<212> 상기 감광체 평균 마모 속도의 산출에서의, 미사용시의 감광체 막두께와 1200k사이클 인쇄 후의 감광체 막두께의 측정에서, 최대 마모값과 최소 마모값으로부터 편마모값(즉 마모가 가장 많은 장소와 적은 장소의 차)을 산출한다. 편마모값으로서, 2nm/k사이클 이하이면 허용할 수 있는 값이지만, 2nm/k사이클을 초과하면 허용할 수 없게 된다.

<213> 상기 평가 결과를, 하기 표 2에 나타낸다.

<214> [표 2]

	< 측정 결과 > 퇴적 성분중에서의 연마제 농도 (질량 %)	감광체 평균 마모속도 (nm/k사이클)	편마모 (nm/k사이클)
비교예 1	0. 07 %	6. 3	6. 0
비교예 2	4. 9 %	2. 2	2. 2
실시예 1	5. 3 %	2. 2	1. 8
실시예 2	6. 0 %	2. 9	1. 4
실시예 3	6. 5 %	3. 1	1. 3
실시예 4	6. 7 %	3. 6	0. 8
실시예 5	7. 8 %	3. 5	1. 3
실시예 6	15. 9 %	3. 8	1. 3
실시예 7	10. 1 %	3. 7	1. 4
실시예 8	14. 9 %	3. 7	1. 7
실시예 9	18. 7 %	4. 5	1. 6
실시예 10	21. 3 %	4. 5	0. 2
실시예 11	24. 6 %	4. 9	1. 7
비교예 3	27. 0 %	6. 0	2. 1

<215>

<216> (2)화상 형성 장치로서 후지제롯쿠스(주)제 Docu Color f450(전사 효율:93%, 화상부에서의 단위면적당 토너 현상량:5.0g/㎡이고, 평균 화상 밀도가 30%인 화상을 형성할 경우)을 사용하여 이하의 검증을 행한다.

<217> <실시예 12~13 및 비교예 4~5>

<218> 제1 연마제 첨가 공정 및 제2 연마제 첨가 공정에서 사용하는 연마제를 질화붕소(개수 평균 1차 직경 0.3㎛)로 변경하고, 또한 각 첨가 공정에서의 연마제의 첨가량을, 하기 표 3에 기재한 대로 변경한 것 외에는, 상기 비교예 1에 기재된 방법에 의해 토너 카트리지에 현상제를 충전하여, 각 물성의 측정·산출을 행한다.

<219> [표 3]

		연마제 첨가량 (질량 %)		연마제 부착률 (%)	비화상부에서의 단위 면적당 연마제 부착량 (g/m^2)	<식(3)> 퇴적 성분중에서의 연마제 농도 (질량 %)	< 측정 결과 > 퇴적 성분중에서의 연마제 농도 (질량 %)
		제 1 연마제 첨가공정	제 2 연마제 첨가공정				
실시예 12	토너 O	0. 1 %	0. 5 %	12 %	7.95×10^{-3}	5. 1 %	5. 3 %
실시예 13	토너 P	1. 1 %	1. 4 %	38 %	47.3×10^{-3}	24. 7 %	24. 5 %
비교예 4	토너 Q	0. 05 %	0. 25 %	9 %	7.52×10^{-3}	4. 8 %	4. 7 %
비교예 5	토너 R	2. 0 %	2. 2 %	42 %	52.1×10^{-3}	27. 1 %	26. 8 %

<220>

<221> [표 4]

	< 측정 결과 > 퇴적 성분중에서의 연마제 농도 (질량 %)	감광체 평균 마모속도 (nm/k사이클)	편마모 (nm/k사이클)
실시예 12	5. 3 %	2. 8	1. 5
실시예 13	24. 5 %	4. 7	1. 8
비교예 4	4. 7 %	2. 3	2. 1
비교예 5	26. 8 %	5. 5	2. 3

<222>

도면의 간단한 설명

<223> 도 1은 본 발명의 화상 형성 장치의 일례를 나타내는 개략 구성도.

<224> 도 2는 도 1에 기재된 화상 형성 장치에서의 옐로우 유닛의 확대 개략도.

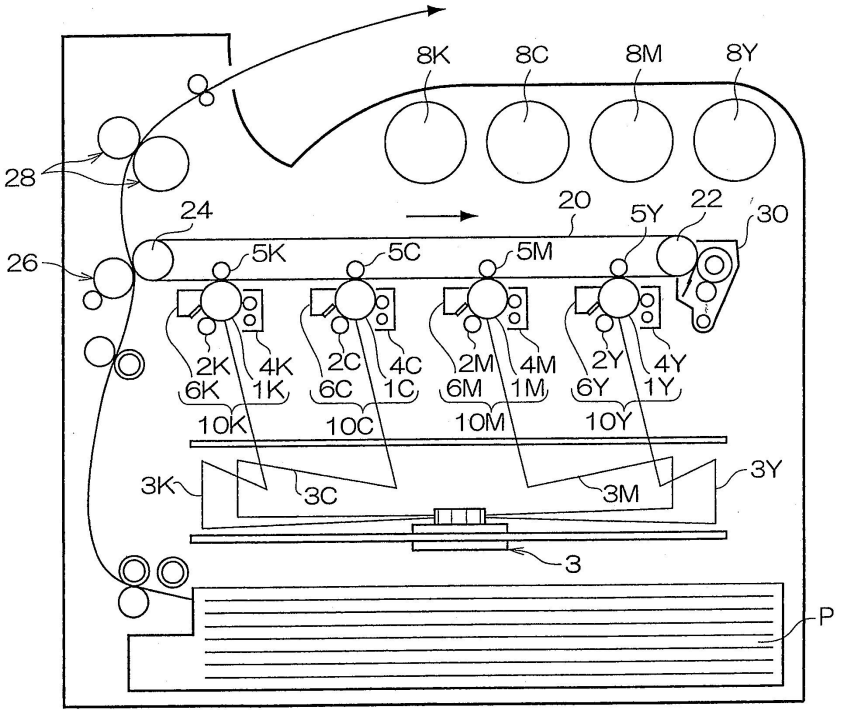
<225> 도 3은 본 발명의 프로세스 카트리지의 일례를 나타내는 개략 구성도.

<226> 도면의 주요 부호에 대한 설명

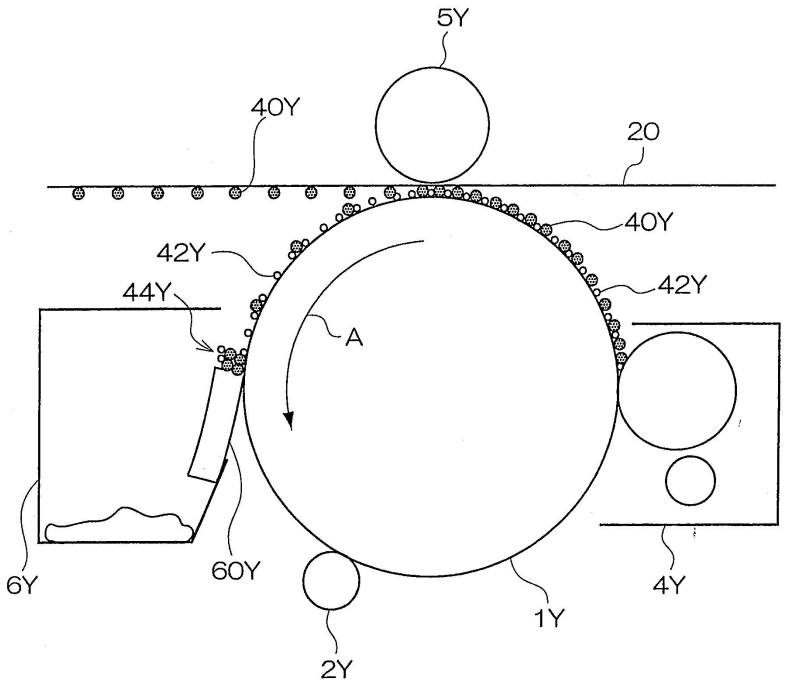
<227> 제1～제4 화상 형성 유닛…10Y, 10M, 10C, 10K 중간 전사 벨트…20 구동 롤러…22 지지 롤러…24 중간 전사체 청소 장치…30 토너 카트리지…8Y, 8M, 8C, 8K 1차 전사 롤러…5Y, 5M, 5C, 5K 토너 모입자…40Y 부유 연마제…42Y 청소 장치…6Y 기록지…P 정착 장치(정착 수단)…28 프로세스 카트리지…200 대전 장치…108 현상 장치…111 청소 장치(청소 수단)…113 노광을 위한 개구부…118 제전 노광을 위한 개구부…117

도면

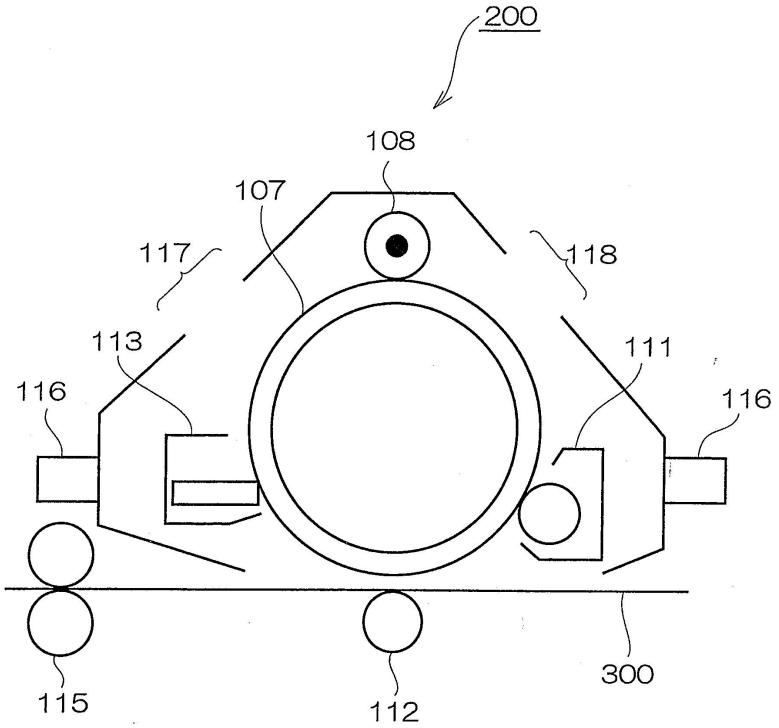
도면1



도면2


5Y
40Y
20
40Y
42Y
42Y
44Y
A
6Y
60Y
4Y
1Y
2Y

도면3


200
108
107
117
118
113
111
116
116
115
112
300