	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0093616 (43) 공개일자 2014년07월28일
<hr/>		
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) G03G 5/04 (2006.01) G03G 5/05 (2006.01) G03G 21/18 (2006.01) G03G 15/06 (2006.01)	(71) 출원인 캐논 가부시끼가이샤 일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고	
(21) 출원번호 10-2014-0003223	(72) 발명자 다나카 다이스케 일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 내	
(22) 출원일자 2014년01월10일 심사청구일자 없음	스기야마 가즈미치 일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 내	
(30) 우선권주장 JP-P-2013-007483 2013년01월18일 일본(JP)	니시다 츠토무 일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 내	
	(74) 대리인 장수길, 이중희	

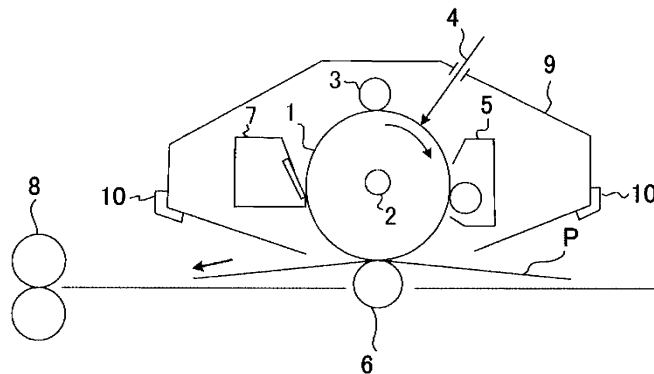
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 전자 사진 감광체, 프로세스 카트리지 및 전자 사진 장치

(57) 요약

지지체 및 상기 지지체 상에 형성된 감광층을 포함하는 전자 사진 감광체에 있어서, 상기 전자 사진 감광체의 표면층은 특정 수지 (α), 수지 (β) 및 화합물 (γ)를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

지지체 및

상기 지지체 상에 형성된 감광층을 포함하는 전자 사진 감광체로서,

상기 전자 사진 감광체의 표면층은,

(α) 말단에 실록산 구조를 갖지 않은 폴리카보네이트 수지 및 말단에 실록산 구조를 갖지 않은 폴리에스테르 수지로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 이상의 수지와,

(β) 말단에 실록산 구조를 갖는 폴리카보네이트 수지, 말단에 실록산 구조를 갖는 폴리에스테르 수지, 및 말단에 실록산 구조를 갖는 아크릴 수지로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 이상의 수지와,

(γ) 탄산프로필렌, γ -부티로락톤, δ -발레로락톤 및 ϵ -카프로락톤으로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 이상의 화합물을 포함하는, 전자 사진 감광체.

청구항 2

제1항에 있어서,

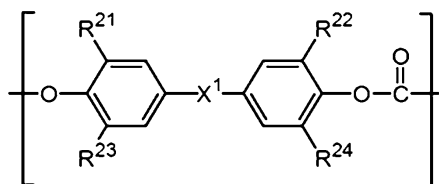
상기 (γ)의 화합물의 함유량은, 상기 표면층의 전체 질량에 대하여 0.001 질량% 이상이며 1 질량% 이하인, 전자 사진 감광체.

청구항 3

제1항에 있어서,

말단에 실록산 구조를 갖지 않은 폴리카보네이트 수지는, 하기 화학식 A로 나타내는 구조 단위를 갖는 폴리카보네이트 수지 A인, 전자 사진 감광체:

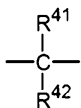
[화학식 A]



상기 화학식 A 중, R^{21} 내지 R^{24} 는, 각각 독립적으로 수소 원자 또는 메틸기를 나타내며,

X^1 은 단결합, 시클로헥실리덴기 또는 하기 화학식 C로 나타내는 구조를 갖는 2가의 기를 나타내며,

[화학식 C]



상기 화학식 C 중, R^{41} 및 R^{42} 는 각각 독립적으로 수소 원자, 메틸기 또는 페닐기를 나타냄.

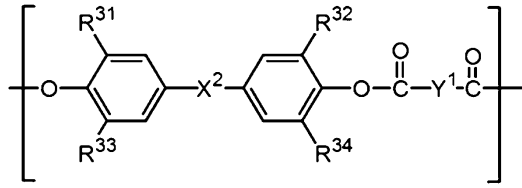
청구항 4

제1항에 있어서,

말단에 실록산 구조를 갖지 않은 폴리에스테르 수지는, 하기 화학식 B로 나타내는 구조 단위를 갖는 폴리에스테르

르 수지 B인, 전자 사진 감광체:

[화학식 B]

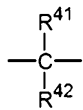


상기 화학식 B 중, R^{31} 내지 R^{34} 는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 메틸기를 나타내며,

X^2 는 단결합, 시클로헥실리덴기 또는 하기 화학식 C로 나타내는 구조를 갖는 2가의 기를 나타내며,

Y^1 은 m-페닐렌기, p-페닐렌기 또는 2개의 p-페닐렌기가 산소 원자를 개재하여 결합한 2가의 기를 나타내며,

[화학식 C]



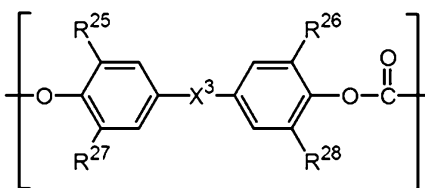
상기 화학식 C 중, R^{41} 및 R^{42} 는 각각 독립적으로 수소 원자, 메틸기 또는 페닐기를 나타냄.

청구항 5

제1항에 있어서,

말단에 실록산 구조를 갖는 폴리카보네이트 수지는, 하기 화학식 A'로 나타내는 구조 단위와, 하기 화학식 D로 나타내는 말단 구조를 갖는 폴리카보네이트 수지 D인, 전자 사진 감광체:

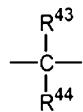
[화학식 A']



상기 화학식 A' 중, R^{25} 내지 R^{28} 는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 메틸기를 나타내며,

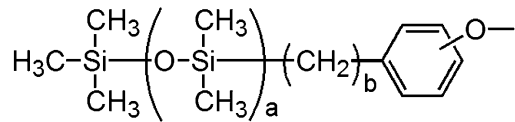
X^3 은 단결합, 시클로헥실리덴기 또는 하기 화학식 C'로 나타내는 구조를 갖는 2가의 기를 나타내며,

[화학식 C']



상기 화학식 C' 중, R^{43} 및 R^{44} 는 각각 독립적으로 수소 원자, 메틸기 또는 페닐기를 나타내며,

[화학식 D]



상기 화학식 D 중, a 및 b는 각각 독립적으로 괄호 내의 구조의 반복수를 나타내고,

폴리카보네이트 수지 D에서의 a의 평균값은 20 이상 100 이하이며,

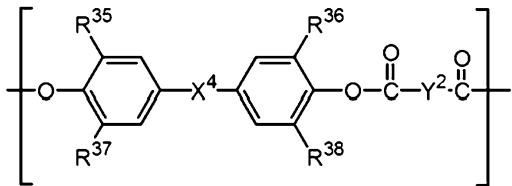
폴리카보네이트 수지 D에서의 b의 평균값은 1 이상 10 이하임.

청구항 6

제1항에 있어서,

말단에 실록산 구조를 갖는 폴리에스테르 수지는, 하기 화학식 B'로 나타내는 구조 단위와, 하기 화학식 D로 나타내는 말단 구조를 갖는 폴리에스테르 수지 E인, 전자 사진 감광제:

[화학식 B']

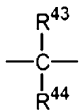


상기 화학식 B' 중, R³⁵ 내지 R³⁸은 각각 독립적으로 수소 원자 또는 메틸기를 나타내며,

X⁴는 단결합, 시클로헥실리덴기 또는 하기 화학식 C'로 나타내는 구조를 갖는 2가의 기를 나타내며,

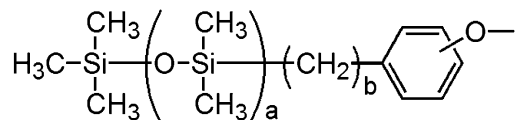
Y²는 m-페닐렌기, p-페닐렌기 또는 2개의 p-페닐렌기가 산소 원자를 개재하여 결합한 2가의 기를 나타내며,

[화학식 C']



상기 화학식 C' 중, R⁴³ 및 R⁴⁴는 각각 독립적으로 수소 원자, 메틸기 또는 페닐기를 나타내며,

[화학식 D]



화학식 D 중, a 및 b는 각각 독립적으로 괄호 내의 구조의 반복수를 나타내고,

폴리에스테르 수지 E에서의 a의 평균값은 20 이상 100 이하이며,

폴리에스테르 수지 E에서의 b의 평균값은 1 이상 10 이하임.

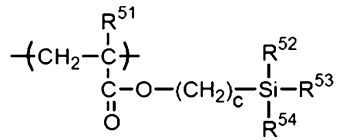
청구항 7

제1항에 있어서,

말단에 실록산 구조를 갖는 아크릴 수지는,

하기 화학식 F-1로 나타내는 구조 단위와, 하기 화학식 F-2로 나타내는 구조 단위를 갖는 아크릴 수지 F, 또는
 하기 화학식 F-1로 나타내는 구조 단위와, 하기 화학식 F-3으로 나타내는 구조 단위를 갖는 아크릴 수지 F인,
 전자 사진 감광체:

[화학식 F-1]



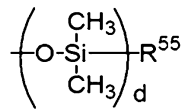
상기 화학식 F-1 중, R⁵¹은 수소 원자 또는 메틸기를 나타내며,

c는 괄호 내의 구조의 반복수를 나타내며,

아크릴 수지 F에서의 c의 평균값은, 0 이상 5 이하이며,

R⁵² 내지 R⁵⁴는 각각 독립적으로 하기 화학식 F-1-2로 나타내는 구조, 메틸기, 메톡시기 또는 페닐기를 나타내며,

[화학식 F-1-2]

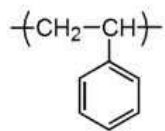


상기 화학식 F-1-2 중, d는 괄호 내의 구조의 반복수를 나타내고,

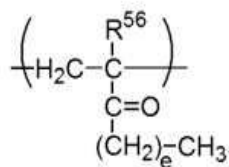
아크릴 수지 F에서의 d의 평균값은 10 이상 50 이하이며,

R⁵⁵는 메틸기 또는 수산기를 나타내며,

[화학식 F-2]



[화학식 F-3]



상기 화학식 F-3 중, R⁵⁶은 수소기, 메틸기 또는 페닐기를 나타내며,

e는 0 또는 1임.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 표면층에서의 상기 (β)의 수지의 함유량은, 상기 실록산 구조 (α)의 수지의 전체 질량에 대하여 1 질량

% 이상 50 질량% 이하인, 전자 사진 감광체.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 기재된 전자 사진 감광체와,

대전 유닛, 현상 유닛, 전사 유닛 및 클리닝 유닛으로 이루어진 군에서 선택되는 1개 이상의 유닛을 일체로 지지하고, 전자 사진 장치 본체에 착탈 가능한, 프로세스 카트리지를.

청구항 10

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 기재된 전자 사진 감광체와,

대전 유닛과,

노광 유닛과,

현상 유닛과,

전사 유닛을 포함하는, 전자 사진 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 전자 사진 감광체, 프로세스 카트리지와 전자 사진 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전자 사진 장치에 탑재되는 전자 사진 감광체로서는, 유기 광도전성 물질(전하 발생 물질)을 함유하는 전자 사진 감광체가 자주 사용되고 있다. 전자 사진 장치가 반복하여 화상을 형성함에 따라, 전자 사진 감광체의 표면에는 대전, 노광, 현상, 전사 및 클리닝 등의 전기적 및 기계적 외력이 직접 가해지기 때문에, 이들 외력에 대한 내구성이 요구된다. 또한, 전자 사진 감광체의 표면에는, 접촉 부재(클리닝 블레이드 등)와의 마찰력의 감소(윤활성, 미끄럼성)도 요구되고 있다.

[0003] 윤활성이라는 과제를 해결하기 위하여, 일본 특허 공개 평7-13368호 공보에는, 폴리디메틸실록산 등의 실리콘 오일을 전자 사진 감광체의 표면층에 첨가하는 방법이 제안되어 있다. 또한, 일본 특허 제3278016호 공보에는, 말단에 실록산 구조를 갖는 폴리카보네이트 수지를 전자 사진 감광체의 표면층에 사용하는 방법이 제안되어 있다. 또한, 일본 특허 제3781268호 공보에는, 말단에 실록산 구조를 갖는 폴리에스테르 수지를 표면층에 사용하는 방법이 제안되어 있다.

[0004] 그러나, 일본 특허 공개 평7-13368호 공보와 같이, 전자 사진 감광체의 표면층에 실리콘 오일을 함유시키면, 표면층이 백탁되어, 그 결과 감도 저하에 의해 화상 농도가 떨어지기 쉬운 경우가 있다는 것을 알았다.

[0005] 또한, 일본 특허 제3278016호 공보 및 일본 특허 제3781268호 공보와 같이, 말단에 실록산 구조를 갖는 폴리카보네이트 수지나 폴리에스테르 수지를 사용하면, 실록산 구조를 갖지 않은 수지를 사용한 경우에 비해, 전자 사진 감광체의 반복 사용에 의한 명부 전위 변동이 큰 경우가 있다는 것을 알았다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은, 말단에 실록산 구조를 갖는 수지를 함유하는 표면층을 포함하는 전자 사진 감광체에 있어서, 초기 마찰력(초기 마찰 계수)의 저감과, 반복 사용에 의한 명부 전위 변동을 억제한 전자 사진 감광체를 제공하는 데 있다. 또한, 본 발명의 다른 목적은, 그러한 전자 사진 감광체를 포함하는 프로세스 카트리지와 전자 사진 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적은, 이하의 본 발명에 의해 달성된다.

- [0008] 본 발명의 일 양태에 따르면, 지지체 및 상기 지지체 상에 형성된 감광층을 포함하는 전자 사진 감광체에 있어서, 상기 전자 사진 감광체의 표면층이,
- [0009] (α) 말단에 실록산 구조를 갖지 않은 폴리카보네이트 수지 및 말단에 실록산 구조를 갖지 않은 폴리에스테르 수지로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 수지,
- [0010] (β) 말단에 실록산 구조를 갖는 폴리카보네이트 수지, 말단에 실록산 구조를 갖는 폴리에스테르 수지 및 말단에 실록산 구조를 갖는 아크릴 수지로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 수지 및,
- [0011] (γ) 탄산프로필렌, γ -부티로락톤, δ -발레로락톤 및 ϵ -카프로락톤으로부터 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 화합물을 포함하는 전자 사진 감광체가 제공된다.
- [0012] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 상기 전자 사진 감광체와, 대전 유닛, 현상 유닛, 전사 유닛 및 클리닝 유닛으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1개의 유닛을 일체로 지지하고 전자 사진 장치 본체에 착탈 가능한 프로세스 카트리지가 제공된다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 전자 사진 감광체, 대전 유닛, 노광 유닛, 현상 유닛 및 전사 유닛을 포함하는 전자 사진 장치가 제공된다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명에 따르면, 말단에 실록산 구조를 갖는 수지를 함유하는 표면층을 포함하는 전자 사진 감광체에 있어서, 초기 마찰 계수의 저감과, 반복 사용에 의한 명부 전위 변동의 억제와의 양립에 우수한 전자 사진 감광체, 및 전자 사진 감광체를 포함하는 프로세스 카트리지와 전자 사진 장치를 제공할 수 있다.

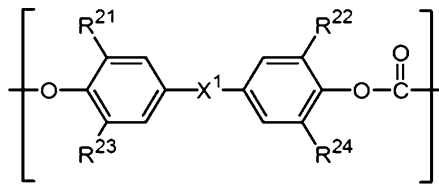
도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은, 본 발명에 따른 전자 사진 감광체를 포함하는 프로세스 카트리지를 구비한 전자 사진 장치의 개략 구성의 일례를 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 본 발명의 다른 특징들은, 첨부된 도면을 참조하여 이하의 예시적 실시형태들로부터 명확해질 것이다.
- [0017] 이제, 본 발명의 바람직한 실시형태들을, 첨부된 도면들에 따라 상세히 설명할 것이다.
- [0018] 본 발명의 전자 사진 감광체는, 상술한 바와 같이, 지지체 및 상기 지지체 상에 형성된 감광층을 포함하는 전자 사진 감광체에 있어서, 상기 전자 사진 감광체가, 그 구성 요소로서, 상기 (α) (구성 요소(α)), 상기 (β) (구성 요소(β)) 및 상기 (γ) (구성 요소(γ))를 함유하는 표면층을 포함하는 전자 사진 감광체이다. 이하, 상기 (α)을 「수지 α 」라고도 표기하고, 상기 (β)을 「수지 β 」라고도 표기하고, 상기 (γ)을 「화합물 γ 」라고도 표기한다.
- [0019] 본 발명자들은, 표면층이 본 발명의 화합물 γ 을 포함함으로써, 전자 사진 감광체의 초기 마찰 계수의 저감과 반복 사용에 의한 명부 전위 변동의 억제와의 양립에 우수한 효과를 발휘하는 이유를 이하와 같이 추측하고 있다.
- [0020] 표면층에 있는 수지 β 가, 표면층의 하층(예를 들어 전하 발생층)으로부터 표면층(예를 들어 전하 수송층)에의 전하 수송의 장벽이 되어, 결과적으로, 명부 전위의 상승을 야기하는 것으로 추정하고 있다. 화합물 γ 은, 표면층의 하층으로부터의 표면층에의 전하 수송을 촉진하는 작용이 있는 것으로 생각된다.
- [0021] <수지 α 에 대해서>
- [0022] 수지 α 은, 말단에 실록산 구조를 갖지 않은 폴리카보네이트 수지 및 말단에 실록산 구조를 갖지 않은 폴리에스테르 수지 중 적어도 1종의 수지를 나타낸다.
- [0023] 본 발명에 있어서, 말단에 실록산 구조를 갖지 않은 폴리카보네이트 수지는, 하기 화학식 A에 의해 나타낸 구조 단위를 갖는 폴리카보네이트 수지 A일 수 있다. 말단에 실록산 구조를 갖지 않은 폴리에스테르 수지는, 하기 화학식 B에 의해 나타낸 구조 단위를 갖는 폴리에스테르 수지 B일 수 있다.

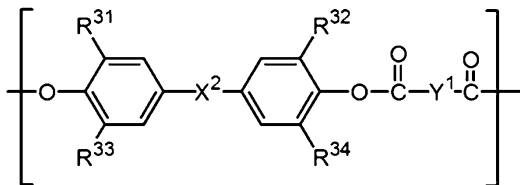
[0024] [화학식 A]



[0025]

[0026] 화학식 A 중, R^{21} 내지 R^{24} 는, 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 메틸기를 나타낸다. X^1 은, 단결합, 시클로헥실리덴기 또는 하기식 C에 의해 나타낸 구조를 갖는 2가의 기를 나타낸다.

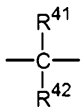
[0027] [화학식 B]



[0028]

[0029] 화학식 B 중, R^{31} 내지 R^{34} 는, 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 메틸기를 나타낸다. X^2 는, 단결합, 시클로헥실리덴기 또는 하기 식 C에 의해 나타낸 구조를 갖는 2가의 기를 나타낸다. Y^1 은, m-페닐렌기, p-페닐렌기 또는 2개의 p-페닐렌기가 산소 원자를 개재해서 결합한 2가의 기를 나타낸다.

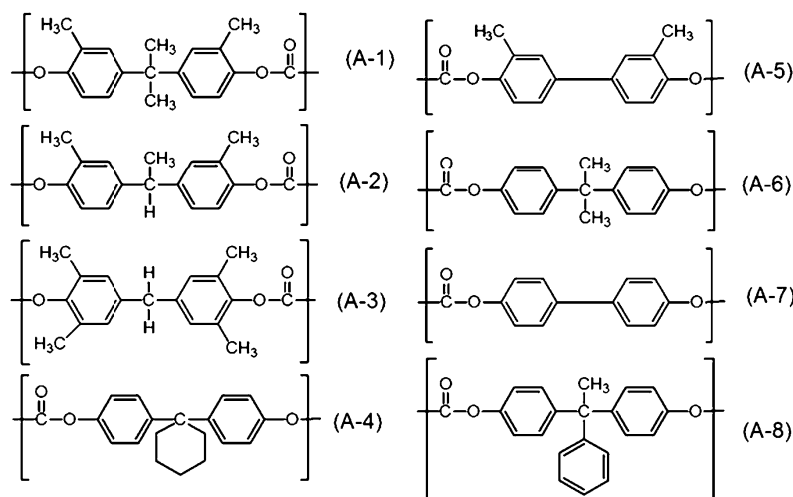
[0030] [화학식 C]



[0031]

[0032] 화학식 C중, R^{41} 및 R^{42} 는, 각각 독립적으로, 수소 원자, 메틸기, 또는 페닐기를 나타낸다.

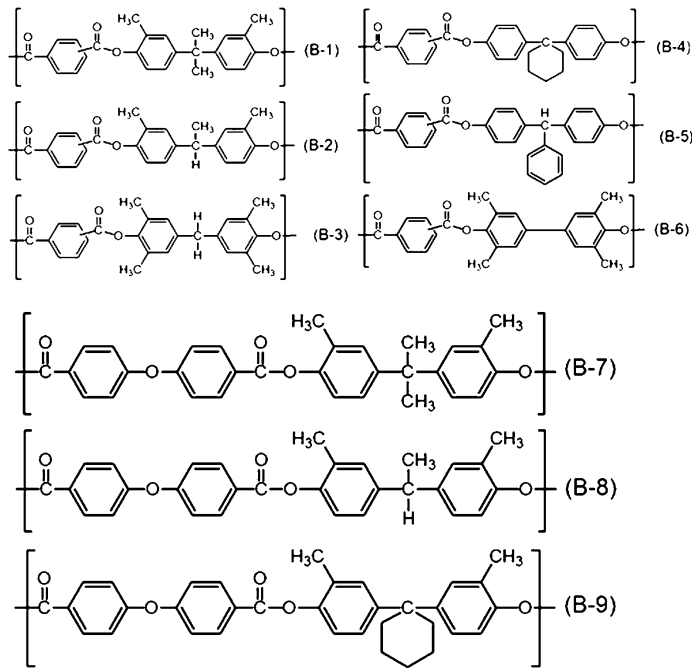
[0033] 이하에, 화학식 A에 의해 나타낸 폴리카보네이트 수지 A의 구조 단위의 구체예를 나타낸다.



[0034]

[0035] 폴리카보네이트 수지 A는, 상기 (A-1) 내지 (A-8)의 구조 단위 중, 1종의 중합체이여도, 2종 이상의 공중합체이여도 좋다. 이들 중에서도, 식 (A-1), (A-2), (A-4)로 나타낸 구조 단위가 바람직하다.

[0036] 이하에서는, 화학식 B에 의해 나타낸 폴리에스테르 수지 B의 구조 단위의 구체예를 나타낸다.



[0037]

[0038] 폴리에스테르 수지 B는, 상기 (B-1) 내지 (B-9)의 구조 단위 중, 1종의 중합체이여도, 2종 이상의 공중합체이여도 좋다. 이들 중에서도, 식(B-1), (B-2), (B-3), (B-6), (B-7) 및 (B-8)로 나타낸 구조 단위가 바람직하다.

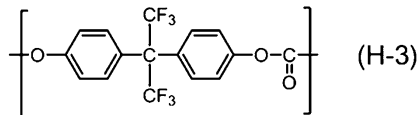
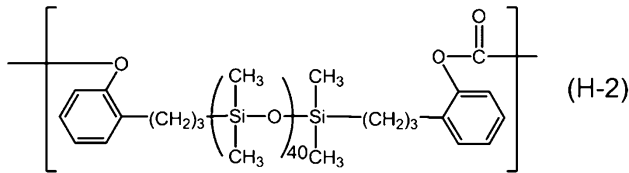
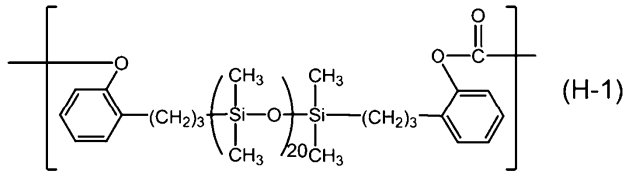
[0039] 상기 폴리카보네이트 수지 A 및 상기 폴리에스테르 수지 B는, 예를 들어 종래의 포스겐법에 의해 합성할 수 있고, 또한 에스테르 교환법에 의해 합성하는 것도 가능하다.

[0040] 상기 폴리카보네이트 수지 A 및 폴리에스테르 수지 B의 공중합 형태는, 블록 공중합, 랜덤 공중합, 교대 공중합 등의 어느 형태이여도 좋다.

[0041] 폴리카보네이트 수지 A 및 폴리에스테르 수지 B는, 공지된 방법에 의해 합성될 수 있으며, 예를 들어 일본 특허 공개 제2007-047655호 공보 또는 일본 특허 공개 제2007-072277호 공보에 기재된 방법으로 합성할 수 있다.

[0042] 폴리카보네이트 수지 A 및 폴리에스테르 수지 B의 중량 평균 분자량으로서는, 20,000 이상 300,000 이하가 바람직하고, 보다 바람직하게는 50,000 이상 200,000 이하가 바람직하다. 본 발명에 있어서, 수지의 중량 평균 분자량은, 통상법에 따르고, 일본 특허 공개 제2007-79555호 공보에 기재된 방법에 의해 측정된 폴리스티렌 환산의 중량 평균 분자량이다.

[0043] 수지 α로서, 폴리카보네이트 수지 A 및 폴리에스테르 수지 B는, 상기의 화학식 A 또는 화학식 B에 의해 나타내는 구조 단위 외에, 실록산 구조를 포함하는 구조 단위를 갖는 공중합체이여도 좋다. 구체적으로는, 하기 화학식 (H-1), (H-2)로 나타내는 실록산 구조를 포함하는 구조 단위를 들 수 있다. 또한, 폴리카보네이트 수지 A 및 폴리에스테르 수지 B는, 하기 화학식 (H-3)으로 나타내는 구조 단위를 더 가져도 좋다.



[0044]

[0045]

이하에, 수지 α로서 사용되는 구체적인 수지를 나타낸다.

표 1

성분 [α] (폴리카보네이트 수지 A· 폴리에스테르 수지 B)	반복 구조 단위	반복 구조 단위의 비 (질량비)	중량 평균 분자량 (Mw)
수지 A(1)	(A-4)	-	55,000
수지 A(2)	(A-4)	-	14,000
수지 A(3)	(A-4)	-	110,000
수지 A(4)	(A-6)	-	55,000
수지 A(5)	(A-1)	-	54,000
수지 A(6)	(A-6)/(A-1)	6.5/3.5	55,000
수지 A(7)	(A-4)/(H-1)	9/1	55,000
수지 A(8)	(A-4)/(H-1)	9/1	110,000
수지 A(9)	(A-4)/(H-1)/(H-3)	6/1.5/2.5	60,000
수지 B(1)	(B-1)	-	120,000
수지 B(2)	(B-1)/(B-6)	7/3	120,000
수지 B(3)	(B-8)	-	100,000

[0046]

[0047]

표 1 중, 수지 B(1) 및 수지 B(2)에 있어서의 상기 식 (B-1) 및 (B-6)로 나타내는 구조 단위에 대해서, 테레프탈산 구조와 이소프탈산 구조의 몰비(테레프탈산 골격: 이소프탈산 골격)는 5/5이다.

[0048]

<수지 β에 대해서>

[0049]

수지 β는, 말단에 실록산 구조를 갖는 폴리카보네이트 수지, 말단에 실록산 구조를 갖는 폴리에스테르 수지 및 말단에 실록산 구조를 갖는 아크릴 수지로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 수지를 갖는다.

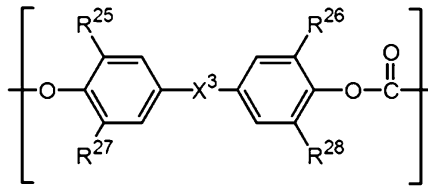
[0050]

본 발명에 있어서, 말단에 실록산 구조를 갖는 폴리카보네이트 수지, 폴리에스테르 수지, 아크릴 수지를 사용함으로써 수지 α의 수지 β과의 상용성이 좋고, 기계적 내구성이 높게 유지된다. 또한, 말단에 실록산 구조를 가짐으로써, 높은 윤활성을 갖고, 초기 마찰 계수를 저감하는 것이 가능하게 된다. 이는, 말단에 디메틸폴리실록산(실록산) 부위를 가짐으로써, 실록산 부분의 자유도가 증가하고, 표면 이행성이 높고, 감광체의 표면에 존재하기 쉽기 때문이라고 생각된다.

[0051]

본 발명에 있어서, 상기 말단에 실록산 구조를 갖는 폴리카보네이트 수지는, 하기 화학식 A'로 나타내는 구조 단위와 하기 화학식 D로 나타내는 말단 구조를 갖는 폴리카보네이트 수지 D일 수 있다. 또한, 상기 말단에 실록산 구조를 갖는 폴리에스테르 수지는, 하기 화학식 B'로 나타내는 구조 단위와 하기 화학식 D로 나타내는 말단 구조를 갖는 폴리에스테르 수지 E일 수도 있다.

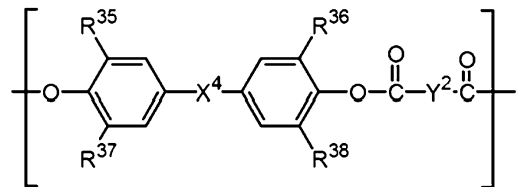
[0052] [화학식 A']



[0053]

[0054] 화학식 A' 중, R²⁵ 내지 R²⁸ 은, 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 메틸기를 나타낸다. X³은, 단결합, 시클로헥실리덴기 또는 하기 화학식 C'로 나타내는 구조를 갖는 2가의 기를 나타낸다.

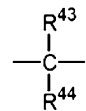
[0055] [화학식 B']



[0056]

[0057] 화학식 B' 중, R³⁵ 내지 R³⁸ 은 각각 독립적으로 수소 원자 또는 메틸기를 나타낸다. X⁴는, 단결합, 시클로헥실리덴기 또는 하기 화학식 C'로 나타내는 구조를 갖는 2가의 기를 나타낸다. Y²는, m-페닐렌기, p-페닐렌기 또는 2개의 p-페닐렌기가 산소 원자를 개재해서 결합한 2가의 기를 나타낸다.

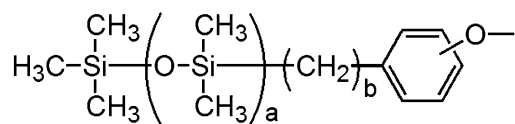
[0058] [화학식 C']



[0059]

[0060] 화학식 C' 중, R⁴³ 및 R⁴⁴ 는, 각각 독립적으로, 수소 원자, 메틸기 또는 페닐기를 나타낸다.

[0061] [화학식 D]

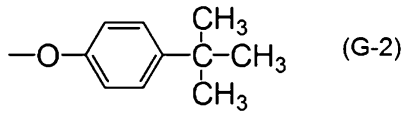


[0062]

[0063] 화학식 D 중, a 및 b는, 괄호 내의 구조의 반복수를 나타낸다. 폴리카보네이트 수지 D 또는 폴리에스테르 수지 E에 대하여 a의 평균값은 20 이상 100 이하이고, b의 평균값은 1 이상 10 이하이다. 보다 바람직하게는, a의 평균값이 30 이상 60 이하이고, b의 평균값이 3 이상 10 이하이다.

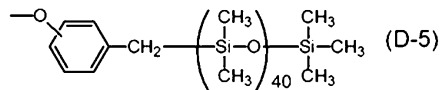
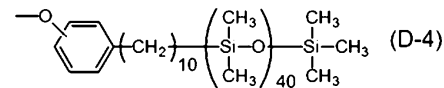
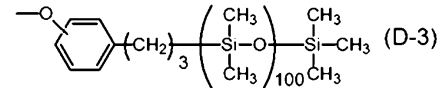
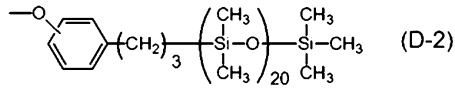
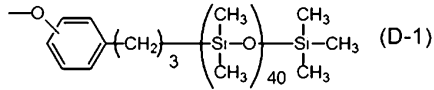
[0064] 본 발명에 있어서, 폴리카보네이트 수지 D 및 폴리에스테르 수지 E는, 수지의 한쪽 말단 또는 양쪽 말단에 상기 화학식 D로 나타내는 말단 구조를 갖는다. 폴리카보네이트 수지 D 및 폴리에스테르 수지 E가, 상기 화학식 D로 나타내는 말단 구조를 수지의 한쪽 말단에 갖는 경우에는, 분자량 조절제(말단 정지제)를 사용한다. 이 분자량 조절제로서는, 페놀, p-퀴놀페놀, p-tert-부틸 페놀, 벤조산 등을 들 수 있다. 본 발명에 있어서는, 페놀, p-tert-부틸 페놀일 수 있다.

[0065] 폴리카보네이트 수지 D 및 폴리에스테르 수지 E가, 상기 화학식 D로 나타내는 말단 구조를 수지의 한쪽 말단에 갖는 경우에, 다른 한쪽의 한쪽 말단의 구조(다른 말단 구조)는 하기 화학식 (G-1) 또는 (G-2)로 나타내는 구조이다.



[0066]

[0067] 이하에, 화학식 D로 나타내는 말단 실록산 구조의 구체예를 나타낸다.

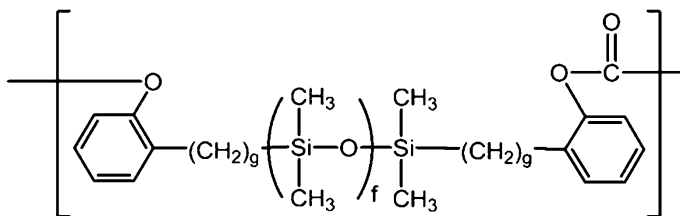


[0068]

[0069] 폴리카보네이트 수지 D에 있어서, 화학식 A'로 나타내는 구조 단위의 구체예로서는, 상기 식 (A-1) 내지 (A-8)로 나타내는 구조 단위를 들 수 있다. 바람직하게는, 상기 식 (A-1), (A-2), (A-4)로 나타내는 구조 단위이다. 폴리에스테르 수지 E에 있어서, 화학식 B'로 나타내는 구조 단위의 구체예로서는, 상기 식 (B-1) 내지 (B-9)로 나타내는 구조 단위를 들 수 있다. 바람직하게는, 상기 식 (B-1), (B-2), (B-3), (B-6), (B-7), (B-8)로 나타내는 구조 단위이다. 그 중에서도 식 (A-4), (B-1), (B-3)로 나타내는 구조 단위가 특히 바람직하다.

[0070] 상기 폴리카보네이트 수지 D 및 폴리에스테르 수지 E는, 상기 식 (A-1) 내지 (A-8)로 나타내는 구조 단위 또는 상기 식 (B-1) 내지 (B-9)로 나타내는 구조 단위 중, 단독, 혼합 또는 공중합체로서 1종 또는 2종 이상 사용할 수 있다. 폴리카보네이트 수지 D 및 폴리에스테르 수지 E의 공중합 형태는, 블록공중합, 랜덤 공중합, 교대 공중합 등의 어느 형태이여도 좋다. 또한, 폴리카보네이트 수지 D 및 폴리에스테르 수지 E의 주쇄 중에 실록산 구조를 갖는 구조 단위를 가져도 좋으며, 예를 들어, 하기 화학식 H로 나타내는 실록산 구조를 포함하는 구조 단위를 갖는 공중합체이여도 좋다.

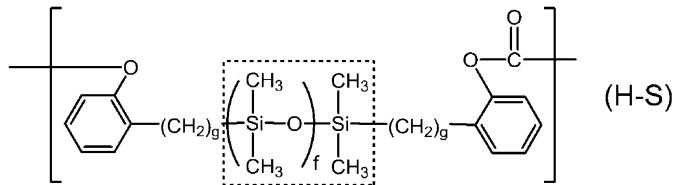
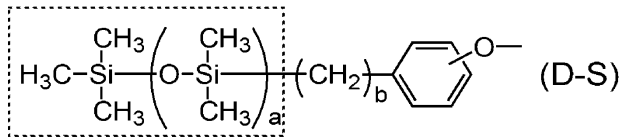
[0071] [화학식 H]



[0072]

[0073] 화학식 H 중, f 및 g는, 괄호내의 구조의 반복수를 나타낸다. 폴리카보네이트 수지 D 및 폴리에스테르 수지 E에 대하여 f의 평균값은 20 이상 100 이하, g의 평균값은 1 이상 10 이하일 수 있다. 화학식 H로 나타내는 구조 단위로서, 구체적인 구조 단위로서는, 상기 식 (H-1), (H-2)을 들 수 있다.

[0074] 본 발명에 있어서 폴리카보네이트 수지 D 및 폴리에스테르 수지 E의 실록산 부위는, 이하에 나타내는 식 (D-S)로 나타내는 말단 구조의 점선의 범위 내를 말한다. 또한, 폴리카보네이트 수지 D 및 폴리에스테르 수지 E가, 화학식 H로 나타내는 구조 단위를 갖는 경우, 이하에 나타내는 하기 식 (H-S)로 나타내는 구조 단위의 점선의 범위 내의 구조도 실록산 구조에 포함된다.



[0075]

[0076]

본 발명에 있어서, 폴리카보네이트 수지 D 및 폴리에스테르 수지 E는, 공지된 방법으로 합성할 수 있으며, 예를 들어, 일본 특허 공개 제2007-199688호 공보에 기재된 방법으로 합성할 수 있다. 본 발명에 있어서도 마찬가지로 합성 방법을 사용하고, 폴리카보네이트 수지 D 및 폴리에스테르 수지 E에 따른 원재료를 사용하여, 표 2의 합성예에 나타내는 폴리카보네이트 수지 D 및 폴리에스테르 수지 E를 합성하였다. 또한, 폴리카보네이트 수지 D 및 폴리에스테르 수지 E는 이하와 같이 정제되었다: 사이즈 배제 크로마토그래피를 사용해서 폴리카보네이트 수지 D와 폴리에스테르 수지 E를 분획 분리한 후, 각 분획 성분을 $^1\text{H-NMR}$ 측정하여, 상기 실록산 구조의 수지 중의 상대비에 의해 수지 조성의 확정을 행하였다. 합성한 폴리카보네이트 수지 D 및 폴리에스테르 수지 E의 중량 평균 분자량 및 실록산 부위의 함유량을 표 2에 나타내었다.

[0077]

이하에, 폴리카보네이트 수지 D 및 폴리에스테르 수지 E의 구체예를 나타낸다.

표 2

성분 [β] (폴리카보네이트 수지 D· 폴리에스테르 수지 E)	주쇄에서의 반복 구조 단위	말단 실록산 구조	다른 말단 구조	실록산 구조의 함유량 (질량 %)	중량 평균 분자량 (Mw)
수지 D(1)	(A-4)	(D-1)	-	23%	50,000
수지 D(2)	(A-2)	(D-5)	-	25%	48,000
수지 D(3)	(A-4)/(H-2)	(D-1)	-	32%	54,000
수지 D(4)	(A-4)	(D-1)	(G-2)	12%	49,000
수지 E(1)	(B-1)	(D-1)	-	22%	42,000

[0078]

[0079]

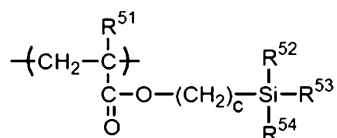
표 2 중, 수지 D(3)에 있어서, 주쇄의 각 구조 단위의 질량비는, (A-4):(H-2) = 9:1이다.

[0080]

본 발명에 있어서, 말단에 실록산 구조를 갖는 아크릴 수지는, 하기 화학식 F-1로 나타내는 구조 단위와 하기 화학식 F-2로 나타내는 구조 단위를 갖는 아크릴 수지 F일 수 있으며 또는 하기 화학식 F-1로 나타내는 구조 단위와 하기 화학식 F-3로 나타내는 구조 단위를 갖는 아크릴 수지 F일 수 있다.

[0081]

[화학식 F-1]

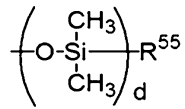


[0082]

[0083]

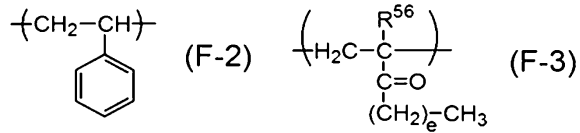
R^{51} 은, 수소 원자 또는 메틸기를 나타낸다. c 는, 괄호 내의 반복수를 나타내고, 아크릴 수지 F에 대하여 c 의 평균값은 0 이상 5 이하이다. R^{52} 내지 R^{54} 는, 각각 독립적으로, 하기 화학식 F-1-2로 나타내는 구조, 메틸기, 메톡시기 또는 페닐기를 나타낸다. R^{52} 내지 R^{54} 중 적어도 1개는, 하기 화학식 F-1-2로 나타내는 구조를 갖는다.

[0084] [화학식 F-1-2]



[0085]

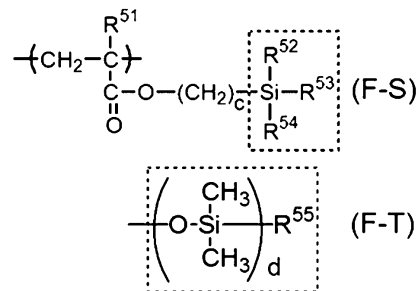
[0086] 화학식 F-1-2 중, d는 괄호 내의 반복수를 나타내고, 아크릴 수지 F에 대하여 d의 평균값은 10 이상 50 이하이다. R⁵⁵는 수산기 또는 메틸기를 나타낸다.



[0087]

[0088] 화학식 (F-3) 중, R⁵⁶은 수소 원자, 메틸기, 페닐기를 나타낸다. e는 0 또는 1을 나타낸다.

[0089] 본 발명에 있어서, 아크릴 수지 F의 실록산 구조는, 이하에 나타내는 화학식 (F-S), 화학식 (F-T)로 나타내는 구조의 점선의 범위 내를 가리킨다.



[0090]

[0091] 이하에, 표 3에 아크릴 수지 F의 구조 단위의 구체예를 나타낸다.

표 3

화합물예	(F-1)	(F-2) 또는 (F-3)	반복 구조 단위의 중량비	중량 평균 분자량 Mw
F-A			2/8	105,000
F-B			2/8	100,000
F-C			1/9	100,000
F-D			1/9	105,000
F-E			2/8	110,000
F-F			1.5/8.5	100,000
F-G			1/9	110,000

[0092]

[0093] 상기 표 3으로 나타낸 아크릴 수지 F 중, 화합물 예 (F-B), (F-E)으로 표현되는 수지가 바람직하다.

[0094] 이들의 아크릴 수지는, 공지된 방법, 예를 들어 일본 특허 공개 소58-167606호 공보나 일본 특허 공개 소62-75462호 공보에 기재된 방법으로 합성할 수 있다.

[0095] 본 발명의 전자 사진 감광체의 표면층에 함유되는 수지 β의 함유량은, 수지 α의 전체 질량에 대하여 0.1 질량% 이상 50질량% 이하이면, 초기 마찰 계수의 저감과, 반복 사용시의 명부 전위 변동의 억제에 관점에서 바람직하다. 이러한 함유량은 보다 바람직하게는 1질량% 이상 50질량% 이하이다.

[0096] <화합물 γ에 대해서>

[0097] 본 발명의 표면층에는, 화합물 γ로서, 탄산프로필렌, γ-부티로락톤, δ-발레로락톤 및 ε-카프로락톤 중 적어도 1종을 함유한다.

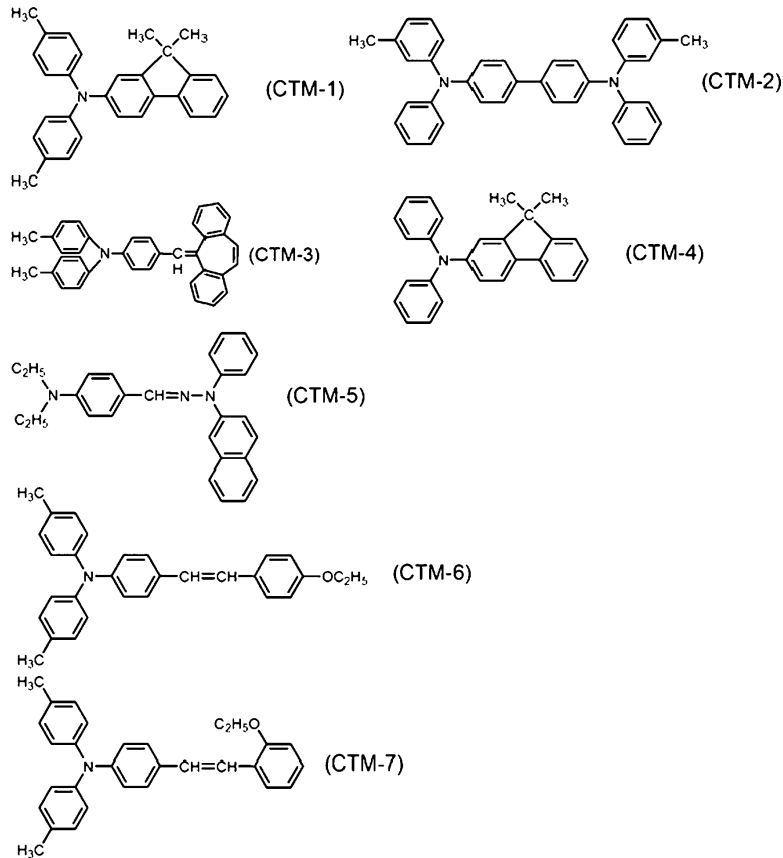
[0098] 표면층에 이들 화합물 γ를 함유함으로써, 반복 사용에 의한 명부 전위 변동의 억제의 효과가 얻어진다. 화합물 γ의 함유량은, 바람직하게는 표면층의 전체 질량에 대하여 0.001 질량% 이상 1질량% 이하일 수 있고, 이로써, 초기 마찰 계수의 저감과, 반복 사용시의 명부 전위 변동의 억제와의 양립에 우수하고 내마모성이 양호해진다.

[0099] 본 발명에 있어서는, 표면층용 도포액에 화합물 γ를 함유시켜, 이 표면층용 도포액을 지지체 상에 도포하고, 이

것을 가열 건조시켜서 도막을 형성함으로써 화합물 γ 을 갖는 표면층이 형성된다.

- [0100] 본 발명에 있어서, 화합물 γ 은, 표면층을 형성할 때의 도막을 가열 건조시키는 공정에 의해 휘발하기 쉽기 때문에, 표면층용 도포액 내의 화합물 γ 의 함유량은, 휘발분을 고려하여 표면층 중의 화합물 γ 의 함유량보다도 많게 해 둘 수 있다.
- [0101] 따라서, 표면층용 도포액 내의 화합물 γ 의 함유량은, 표면층용 도포액의 전체 중량에 대하여 5질량% 이상 50질량% 이하가 바람직하며, 보다 바람직하게는 5질량% 이상 15질량% 이하이다.
- [0102] 표면층 중의 화합물 γ 의 함유량은, 이하에 나타내는 측정 방법에 의해 구할 수 있다. HP7694 헤드스페이스 샘플러(Headspace sampler)(아질런트 테크놀로지(주)제)와, HP6890 계열 GS 시스템(아질런트 테크놀로지(주)제)을 사용하여 측정하였다. 제조한 전자 사진 감광체를 5mm×40mm 편(시료편)으로 잘라내고 바이얼병에 넣어, 헤드스페이스 샘플러(HP7694 Headspace sampler)의 설정을 오븐의 온도인 150℃, Loop의 온도인 170℃, 트랜스퍼라인의 온도인 190℃로 설정하고, 발생한 가스를 가스 크로마토그래피(HP6890 series GS System)로 측정하였다. 상기 표면층의 질량은, 바이얼병으로부터 취출한 표면층을 구비한 시료편의 질량과, 그 후, 표면층을 박리한 후의 시료편의 질량의 차분으로부터 구하였다. 표면층을 박리한 시료편은, 메틸에틸 케톤에 5분간 침지하고, 표면층만을 박리한 후, 100℃에서 5분간 건조하여 얻어진 시편이다. 본 발명에 있어서도, 상술한 방법을 사용해서 표면층 중의 화합물 γ 의 함유량을 측정하였다.
- [0103] 이어서, 본 발명의 전자 사진 감광체의 구성에 대해서 설명한다.
- [0104] 본 발명의 전자 사진 감광체는, 지지체와, 지지체 상에 형성된 감광층을 포함한다. 또한, 감광층으로는, 전하 수송 물질과 전하 발생 물질을 동일한 층에 함유하는 단층형 감광층과, 전하 발생 물질을 함유하는 전하 발생층과 전하 수송 물질을 함유하는 전하 수송층으로 분리한 적층형(기능 분리형) 감광층을 들 수 있다. 본 발명에 있어서는, 적층형 감광층이 사용될 수 있다. 또한, 전하 발생층을 적층 구조로 해도 좋고, 전하 수송층을 적층 구조로 해도 좋다. 또한, 전자 사진 감광체의 내구성을 향상시키는 것을 목적으로, 감광층 위에 보호층을 형성해도 좋다.
- [0105] 본 발명의 전자 사진 감광체의 표면층은, 전하 수송층이 최표면인 경우에는, 전하 수송층이 표면층이며, 전하 수송층 위로 보호층이 설치되어 있는 경우에는, 보호층이 표면층이다.
- [0106] <도전성 지지체>
- [0107] 지지체란, 도전성을 갖는 것(도전성 지지체)이다. 이러한 지지체는, 예를 들어, 알루미늄, 스테인리스, 구리, 니켈, 아연 등의 금속 또는 이러한 금속의 합금을 들 수 있다. 알루미늄이나 알루미늄 합금의 지지체의 경우에는, ED 관, EI 관이나, 이들 관을 절삭, 전해 복합 연마(전해 작용을 갖는 전극과 전해질 용액에 의한 전해 및 연마 작용을 갖는 지석에 의한 연마), 습식 또는 건식 호닝 처리한 것을 사용할 수도 있다. 또한, 금속 지지체, 수지 지지체 상에 알루미늄, 알루미늄 합금 또는 산화인듐- 산화주석 합금 등의 도전성 재료의 박막을 형성한 것도 들 수 있다.
- [0108] 또한, 카본 블랙, 산화주석 입자, 산화티타늄 입자, 은 입자와 같은 도전성 입자를 수지 등에 함침한 지지체나, 도전성 결착 수지를 갖는 플라스틱을 사용할 수도 있다.
- [0109] 도전성 지지체의 표면은, 레이저광 등의 산란에 의한 간섭 줄무늬의 방지 등을 목적으로, 절삭 처리, 조면화 처리, 알루미나이트 처리 등을 실시해도 좋다.
- [0110] 본 발명의 전자 사진 감광체에 있어서, 지지체 상에, 도전성 입자와 수지를 갖는 도전층을 제공해도 좋다. 도전층은, 도전성 입자를 결착 수지에 분산시킨 도전층용 도포액을 사용해서 형성되는 층이다.
- [0111] 도전성 입자로서는, 카본 블랙, 아세틸렌 블랙이나, 알루미늄, 니켈, 철, 니크롬, 구리, 아연, 은 등의 금속 분체나, 도전성 산화주석, ITO 등의 금속 산화물 분체 등을 들 수 있다.
- [0112] 도전층에 사용되는 결착 수지로서는, 폴리에스테르 수지, 폴리카보네이트 수지, 폴리비닐부티랄, 아크릴 수지, 실리콘 수지, 에폭시 수지, 멜라민 수지, 우레탄 수지, 페놀 수지, 알키드 수지 등을 들 수 있다.
- [0113] 도전층용 도포액의 용제로서는, 에테르계 용제, 알코올계 용제, 케톤계 용제, 방향족 탄화수소 용제 등을 들 수 있다. 도전층의 막 두께는, 0.2 μm 이상 40 μm 이하인 것이 바람직하고, 1 μm 이상 35 μm 이하인 것이 보다 바람직하고, 나아가 5 μm 이상 30 μm 이하인 것이 보다 바람직하다.

- [0114] 도전성 지지체 또는 도전층과 감광층 사이에 중간층을 형성해도 좋다. 중간층은, 감광층의 접착성 개량, 도포 시공성 개량, 도전성 지지체로부터의 전하 주입성 개량, 감광층의 전기적 파괴에 대한 보호를 위해서 형성된다.
- [0115] 중간층은, 결착 수지를 함유하는 중간층용 도포액을 도전성 지지체상 또는 도전층 상에 도포하여, 이를 건조 또는 경화시킴으로써 형성할 수 있다.
- [0116] 중간층의 결착 수지로서는, 폴리아크릴산류, 메틸셀룰로오스, 에틸셀룰로오스, 폴리아미드 수지, 폴리이미드 수지, 폴리아미드이미드 수지, 폴리아미드산 수지, 펄라민 수지, 에폭시 수지, 및 폴리우레탄 수지 등을 들 수 있다. 중간층에 사용되는 결착 수지는 열가소성 수지일 수 있고, 구체적으로는, 열가소성의 폴리아미드 수지일 수 있다. 폴리아미드 수지로서는, 용액 상태에서 도포할 수 있도록 저결정성 또는 비결정성의 공중합 나일론일 수 있다.
- [0117] 중간층용 도포액의 용제로서는, 에테르계 용제, 알코올계 용제, 케톤계 용제 및 방향족 탄화수소 용제를 들 수 있다. 중간층의 막 두께는, 0.05 μm 이상 40 μm 이하인 것이 바람직하고, 0.1 μm 이상 30 μm 이하인 것이 보다 바람직하다. 또한, 중간층에는, 반도체성 입자 또는 전자 수송 물질 또는 전자 수용성 물질을 함유시켜도 좋다.
- [0118] <감광층>
- [0119] 도전성 지지체, 도전층 또는 중간층 상에는, 감광층(전하 발생층, 전하 수송층)이 형성된다.
- [0120] 본 발명의 전자 사진 감광체에 사용되는 전하 발생 물질로서는, 아조 안료, 프탈로시아닌 안료, 인디고 안료, 페릴렌 안료 등을 들 수 있다. 이들 전하 발생 물질은 1종만 사용해도 좋고, 2종 이상 사용해도 좋다. 이들 중에서도, 특히 옥시타눌 프탈로시아닌, 히드록시갈륨 프탈로시아닌, 클로로갈륨 프탈로시아닌이 고감도이기 때문에 바람직하다.
- [0121] 전하 발생층에 사용되는 결착 수지로서는, 폴리카보네이트 수지, 폴리에스테르 수지, 부티랄 수지, 폴리비닐아세탈 수지, 아크릴 수지, 아세트산 비닐 수지, 요소 수지 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 부티랄 수지가 특히 바람직하다. 이들의 수지는, 단독, 혼합 또는 공중합체로서 1종 또는 2종 이상 사용할 수 있다.
- [0122] 전하 발생층은, 전하 발생 물질을 결착 수지 및 용제와 함께 분산해서 얻어지는 전하 발생층용 도포액을 도포하고, 이를 건조시킴으로써 형성할 수 있다. 또한, 전하 발생층은 전하 발생 물질의 증착막일 수도 있다.
- [0123] 분산 방법의 일 예로서는, 예를 들어 호모게나이저, 초음파, 볼 밀, 샌드밀, 아트라이트, 롤밀을 사용한 방법을 들 수 있다.
- [0124] 전하 발생 물질과 결착 수지와는, 수지 1 질량부에 대하여 전하 발생 물질이 0.1 질량부 이상 10 질량부 이하의 범위가 바람직하고, 1 질량부 이상 3 질량부 이하가 보다 바람직하다.
- [0125] 전하 발생층용 도포액에 사용되는 용제는, 알코올계 용제, 술폭시드계 용제, 케톤계 용제, 에테르계 용제, 에스테르계 용제 또는 방향족 탄화수소 용제 등을 들 수 있다.
- [0126] 전하 발생층의 막 두께는, 0.01 μm 이상 5 μm 이하인 것이 바람직하고, 0.1 μm 이상 2 μm 이하인 것이 보다 바람직하다.
- [0127] 또한, 전하 발생층에는, 다양한 증감제, 산화 방지제, 자외선 흡수제, 가소제 등을 필요에 따라서 첨가할 수도 있다. 또한, 전하 발생층에 있어서 전하(캐리어)의 흐름이 중단되지 않도록 하기 위해서, 전하 발생층에는, 전자 수송 물질, 전자 수용성 물질을 함유시켜도 좋다.
- [0128] 적층형 감광층을 포함하는 전자 사진 감광체에 있어서, 전하 발생층 상에는 전하 수송층이 제공된다.
- [0129] 본 발명에서 사용되는 전하 수송 물질로서는, 트릴아릴아민 화합물, 히드라존 화합물, 스티릴 화합물, 스티벤 화합물을 들 수 있다. 전하 수송 물질은, 바람직하게는 하기 화학식 (CTM-1) 내지 (CTM-7)로 나타내는 화합물일 수 있다.



[0130]

[0131]

전하 수송층은, 전하 수송 물질 및 결착 수지를 용제에 용해시킴으로써 얻어지는 전하 수송층용 도포액을 도포하고, 이를 건조시킴으로써 형성할 수 있다.

[0132]

본 발명에 있어서, 전하 수송층이 표면층인 경우에는, 결착 수지로서, 상기 수지 α 과, 상기 수지 β 을 함유하는 데, 다른 수지를 더 혼합하여 사용해도 좋다. 혼합하여 사용해도 좋은 다른 수지는 상술한 바와 같다.

[0133]

전하 수송층의 막 두께는, 바람직하게는 5 내지 50 μm, 보다 바람직하게는 10 내지 30 μm이다. 전하 수송 물질과 결착 수지와의 질량비는, 5: 1 내지 1: 5, 바람직하게는 3: 1 내지 1: 3이다.

[0134]

전하 수송층용 도포액에 사용되는 용제는, 알코올계 용제, 술폰계 용제, 케톤계 용제, 에테르계 용제, 에스테르계 용제 또는 방향족 탄화수소 용제 등을 들 수 있다. 상기 용제는 바람직하게는 크실렌, 톨루엔 및 테트라히드로푸란일 수 있다.

[0135]

본 발명의 전자 사진 감광체의 각 층에는 각종 첨가제를 첨가할 수 있다. 첨가제로서는, 예를 들어 산화 방지제, 자외선 흡수제, 내광 안정제와 같은 열화 방지제나, 유기 미립자, 무기 미립자 등의 미립자를 들 수 있다.

[0136]

열화 방지제로서는, 예를 들어 힌더드 페놀계 산화 방지제, 힌더드 아민계 내광 안정제, 황 원자 함유 산화 방지제, 인 원자 함유 산화 방지제를 들 수 있다.

[0137]

유기 미립자로서는, 불소 원자 함유 수지 입자, 폴리스티렌 미립자, 폴리에틸렌 수지 입자와 같은 고분자 수지 입자를 들 수 있다. 무기 미립자로서는, 예를 들어 실리카, 알루미늄과 같은 금속 산화물을 들 수 있다.

[0138]

상기 각 층의 도포액을 도포할 때에는, 침지 코팅법, 스프레이 코팅법, 스핀너 코팅법, 롤러 코팅법, 메이어 바 코팅법, 블레이드 코팅법 등의 도포 방법을 사용할 수 있다. 그 중에서도 침지 코팅법이 바람직하다.

[0139]

상기 각 층의 도포액을 건조시켜 도막을 형성하는 건조 온도로서는, 60℃ 이상 150℃ 이하로 건조시킬 수 있다. 특히, 전하 수송층용 도포액(표면층용 도포액)의 건조 온도는 110℃ 이상 140℃ 이하일 수 있다. 또한, 건조 시간으로서, 10 내지 60분이 바람직하고, 20 내지 60분이 보다 바람직하다.

[0140]

[전자 사진 장치]

[0141]

도 1에, 본 발명의 전자 사진 감광체를 갖는 프로세스 카트리지를 구비한 전자 사진 장치의 개략 구성의 일례를

나타낸다.

- [0142] 도 1에 있어서, 참조부호 "1"은 원통 형상의 전자 사진 감광체이며, 축(2)을 중심으로 화살표 방향으로 미리 정해진 주변 속도로 회전 구동된다. 회전 구동되는 전자 사진 감광체(1)의 표면은, 회전 과정에서, 대전 유닛(1차 대전 유닛: 대전 롤러 등)(3)에 의해, 음의 미리 정해진 전위로 균일하게 대전된다. 계속해서, 대전된 전자 사진 감광체는, 슬릿 노광 유닛이나 레이저 빔 주사 노광 유닛 등의 노광 유닛(도시하지 않음)으로부터 방출되며 화상 정보의 시계열 전기 디지털 화상 신호에 따라 강도 변조된 노광광(화상 노광광)(4)를 받는다. 이렇게 해서 전자 사진 감광체(1)의 표면에, 원하는 화상에 따른 정전 잠상이 순차 형성된다.
- [0143] 전자 사진 감광체(1)의 표면에 형성된 정전 잠상은, 현상 유닛(5)의 현상제에 포함되는 토너로 반전 현상에 의해 현상되어 토너상이 된다. 계속해서, 전자 사진 감광체(1)의 표면에 형성 담지되어 있는 토너상은, 전사 유닛(전사 롤러 등)(6)으로부터의 전사 바이어스에 의해 전사재(종이 등) P에 순차적으로 전사된다. 또한, 전사재 P는, 전사재 공급 유닛(도시하지 않음)으로부터 전자 사진 감광체(1)의 회전과 동기하여 취출되어 전자 사진 감광체(1)와 전사 수단(6) 사이(접촉부)에 급송된다. 또한, 전사 수단(6)에는, 바이어스 전원(도시하지 않음)로부터 토너의 보유 전하와는 역극성의 바이어스 전압이 인가된다.
- [0144] 토너상이 전사된 전사재 P는, 전자 사진 감광체(1)의 표면으로부터 분리되어 정착 유닛(8)에 반송되어서 토너상의 정착 처리를 받음으로써 화상 형성물(프린트, 카피)로서 장치 외부로 반송된다.
- [0145] 토너상 전사 후의 전자 사진 감광체(1)의 표면은, 클리닝 유닛(클리닝 블레이드 등)(7)에 의해 전사 잔여 현상제(전사 잔류 토너)가 제거되어 클리닝된다. 계속해서, 상기 표면은 전노광 유닛(도시하지 않음)으로부터의 전노광광(도시하지 않음)에 의해 제전 처리된 후, 반복 화상 형성에 사용된다. 또한, 도 1에 도시한 바와 같이, 대전 유닛(3)이 대전 롤러 등을 사용한 접촉 대전 수단인 경우에는, 전노광은 반드시 필요하지 않다.
- [0146] 본 발명에 있어서, 전자 사진 감광체(1), 대전 유닛(3), 현상 유닛(5), 전사 유닛(6) 및 클리닝 유닛(7) 등의 구성 요소 중에서 복수의 것을 선택해, 이들을 용기에 수납해서 프로세스 카트리지로써 일체로 지지되도록 해도 좋다. 그리고, 프로세스 카트리지를 복사기나 레이저 빔 프린터 등의 전자 사진 장치 본체에 대하여 착탈 가능하게 구성해도 좋다. 도 1에서는, 전자 사진 감광체(1), 대전 유닛(3), 현상 유닛(5) 및 클리닝 유닛(7)을 일체로 지지하여 카트리지화하고, 전자 사진 장치 본체의 레일 등의 안내 수단(10)을 사용해서 전자 사진 장치 본체에 착탈 가능한 프로세스 카트리지(9)로 한다.
- [0147] [실시예]
- [0148] 이하에, 구체적인 실시예 및 비교예를 들어 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 단, 본 발명은 이들 실시예 및 비교예에 한정되는 것은 아니다. 또한, 실시예 중의 「부」는 「질량부」를 의미한다.
- [0149] [실시예 1]
- [0150] 직경 24mm, 길이 261.6mm의 알루미늄 실린더를 지지체(도전성 지지체)로서 사용하였다.
- [0151] 이어서, SnO₂ 코팅 처리 황산바륨(도전성 입자) 10부, 산화티타늄(저항 조절용 안료) 2부, 페놀 수지(결착 수지) 6부, 실리콘 오일(레벨링제) 0.001부 및 메탄올 4부 및 메톡시프로판을 16부의 혼합 용제를 사용해서 도전층용 도포액을 제조하였다.
- [0152] 이 도전층용 도포액을 지지체 상에 침지 도포하고, 이를 30분간 140℃로 경화(열경화)시킴으로써 막 두께가 15 μ m의 도전층을 형성하였다.
- [0153] 이어서, N-메톡시메틸화 나일론 3부 및 공중합 나일론 3부를 메탄올 65부 및 n-부탄올 30부의 혼합 용제에 용해 시킴으로써 중간층용 도포액을 제조하였다.
- [0154] 이 중간층용 도포액을 도전층 상에 침지 도포하고, 이를 10분간 80℃에서 건조시킴으로써 막 두께가 0.7 μ m의 중간층을 형성하였다.
- [0155] 이어서, 전하 발생 물질로서, CuK α 특성 X선 회절에서의 브래그각 $2\theta \pm 0.2^\circ$ 의 7.5° , 9.9° , 16.3° , 18.6° , 25.1° 및 28.3° 에서 강한 피크를 갖는 결정형의 히드록시갈륨 프탈로시아닌 결정(전하 발생 물질) 10부를 사용하였다. 이것을, 시클로헥산은 250부에 폴리비닐부티랄 수지(상품명: S-LEC BX-1, 세끼스이 가가꾸 고교(주)제) 5부를 용해시킨 액에 첨가하였고, 그 후, 직경 1mm의 글래스 비즈를 사용한 샌드밀 장치로 $23 \pm 3^\circ\text{C}$ 의 분위기 하에서 1시간 분산하고, 아세트산 에틸 250부를 첨가함으로써, 전하 발생층용 도포액을 제조하였다.

- [0156] 이 전하 발생층용 도포액을 중간층 상에 침지 도포하고, 이를 10분간 100℃에서 건조시킴으로써 막 두께가 0.26 μm 의 전하 발생층을 형성하였다.
- [0157] 이어서, 상기 식 (CTM-1)로 나타내는 화합물(전하 수송 물질) 5.6부, 상기 식 (CTM-2)로 나타내는 화합물(전하 수송 물질) 2.4부, 폴리카보네이트 수지 A(1) (수지 A(1)) 10부 및, 폴리카보네이트 수지(D1) (수지 (D1)) 0.36부, 프로필렌 카르보네이트 2.5부, 디메톡시 메탄 20부 및, α -크실렌 30부를 혼합하여 용해액을 제조하고, 이를 전하 수송층용 도포액으로 사용하였다.
- [0158] 이 전하 수송층용 도포액을 상기 전하 발생층 상에 침지 도포하고, 이를 125℃에서 30분간 건조시킴으로써 막 두께가 15 μm 의 전하 수송층을 형성하였다. 형성된 전하 수송층을, 가스 크로마토그래피를 사용해서 상술한 측정 방법에 따라 프로필렌 카르보네이트의 함유량을 측정한 바, 0.028 질량% 이었다.
- [0159] 이와 같이 하여, 전하 수송층이 표면층인 전자 사진 감광체를 제조하였다.
- [0160] 이어서, 얻어진 전자 사진 감광체의 평가에 대해서 설명한다.
- [0161] 평가는, 반복 사용시의 명부 전위의 변동(전위 변동) 및 초기 마찰 계수에 대하여 수행되었다.
- [0162] 전위 변동의 평가 장치로서는, 휴렛 팩커드사제 HP Color Laser Jet Enterprise CP4525n(프로세스 스피드 240mm/sec, 직경 24mm의 원통 형상의 전자 사진 감광체가 장착 가능)을, 전자 사진 감광체에 외부 전원을 사용하여 DC 바이어스를 인가할 수 있도록 개조해서 사용하였다. 프로세스 카트리지에 장착된 제작한 전자 사진 감광체를, 프로세스 카트리지의 스테이션에 장착하고, 온도 15℃, 습도 10% RH 환경 하에서 평가하였다.
- [0163] <전위 변동 평가>
- [0164] 전자 사진 감광체의 표면 전위(암부 전위 및 명부 전위)의 측정은, 전자 사진 감광체의 단부로부터 131mm 위치(중앙부)에 전위 측정용 프로브가 위치하도록 고정된 지그와 현상 유닛이 교환된, 개조된 카트리지를 이용하여 현상 유닛 위치에서 행하였다. 전자 사진 감광체의 비노광부의 암부 전위가 -500V이도록 인가 바이어스를 설정하여, 레이저광($0.37 \mu\text{J}/\text{cm}^2$)을 조사해서 암부 전위로부터 광감쇠 시킨 명부 전위(초기(통지 내구 시험 개시 시)의 명부 전위 V)을 측정하였다. 또한, A4 크기의 보통지를 사용하고, 연속해서 화상 출력을 30,000장 행하고, 그 후의 명부 전위(반복 사용 후의 명부 전위 V')를 측정하였다. 실시예 1에 있어서, 초기 명부 전위는 -130V, 반복 사용 후의 명부 전위는 -270V이며, 반복 사용시의 명부 전위의 변동량(명부 전위 변동량 $\Delta V (=|V'|-|V|)$)은 140V이었다. 또한, 화합물 γ 를 함유하지 않고 있는 전자 사진 감광체를 제어용의 전자 사진 감광체로 하고, 제어용의 전자 사진 감광체의 명부 전위의 변동량에서 실시예의 명부 전위의 변동량을 뺀 값을 명부 전위 변동의 개선량으로서 상정하였다. 실시예 1에서는, 제어용의 전자 사진 감광체를 하기 비교예 1의 전자 사진 감광체로 상정하였다.
- [0165] <마찰 계수 측정>
- [0166] 각각의 실시예 및 비교예에서 제조한 전자 사진 감광체의 마찰 계수 측정을 다음에 나타내는 방법으로 행하였다. 상온 상습 환경 하(23℃/50% RH)에 있어서 신토 과학(주)제의 HEIDON-14를 사용해서 마찰 계수 측정을 행하였다. 블레이드(우레탄 고무 블레이드)를 일정한 하중을 가한 상태에서 전자 사진 감광체에 접촉 설치하였다. 전자 사진 감광체를 50mm/min의 스캔 속도로 평행 이동시켰을 때의 전자 사진 감광체와 고무 블레이드와의 사이에 작용하는 마찰력을 측정하였다. 마찰력은, 우레탄 고무 블레이드 측에 설치한 왜곡 게이지의 왜곡 양으로 계측하고, 인장 하중(감광체에 가해지는 힘)으로 환산하였다. 동마찰 계수는, 우레탄 고무 블레이드가 움직이고 있을 때의 [감광체에 가해지는 힘(마찰력) (gf)]/[블레이드에 가해지는 하중(gf)] 으로부터 구해진다. 사용한 우레탄 고무 블레이드는 호쿠신 공업사제의 우레탄 블레이드(고무 경도 67°)을 5mm×30mm×2mm로 커트하고, 하중50g 하에서 폭 방향으로 각도 27°에서 동마찰 계수를 측정하였다. 실시예 1에 있어서, 동마찰 계수는, 0.13이었다.
- [0167] [실시예 2 내지 5]
- [0168] 실시예 1에 있어서, 화합물 γ 의 종류와 함유량을 표 4에 나타낸 바와 같이 변경한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 전자 사진 감광체를 제조하고, 초기 마찰 계수의 저감과, 반복 사용에 의한 명부 전위 변동의 억제(명부 전위 변동량, 명부 전위 변동 개선량)에 대해서 평가하였다. 결과를 표 12에 나타내었다. 제어용의 전자 사진 감광체에 대해서는, 실시예 1과 마찬가지로 비교예 1의 전자 사진 감광체를 사용하였다.
- [0169] [실시예 6 내지 11, 17 내지 40]

- [0170] 실시예 1에 있어서, 수지 α , 수지 β , 화합물 γ , 전하 수송 물질 및 용제의 종류 및 함유량을 표 4에 나타낸 바와 같이 변경한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 각각의 전자 사진 감광체를 제조하고, 초기 마찰 계수의 저감과, 반복 사용에 의한 명부 전위 변동의 억제에 대해서 평가하였다. 결과를 표 12에 나타내었다.
- [0171] 실시예 2 내지 5, 17 내지 24, 및 38 내지 40 각각의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 1의 전자 사진 감광체를 사용하였다.
- [0172] 실시예 6, 10 각각의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 5의 전자 사진 감광체를 사용하였다.
- [0173] 실시예 7, 11 각각의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 6의 전자 사진 감광체를 사용하였다.
- [0174] 실시예 25의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 8의 전자 사진 감광체를 사용하였다.
- [0175] 실시예 26의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 9의 전자 사진 감광체를 사용하였다.
- [0176] 실시예 27의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 10의 전자 사진 감광체를 사용하였다.
- [0177] 실시예 28의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 11의 전자 사진 감광체를 사용하였다.
- [0178] 실시예 29, 33의 전하 수송층의 막 두께는 각각 13 μm , 20 μm 이었다. 실시예 29의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여 비교예 12의 전자 사진 감광체를 사용하였다. 비교예 12의 전하 수송층의 막 두께는 13 μm 이었다.
- [0179] 실시예 30의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 13의 전자 사진 감광체를 사용하였다.
- [0180] 실시예 31 내지 33의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 14의 전자 사진 감광체를 사용하였다.
- [0181] 실시예 34, 35의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 15의 전자 사진 감광체를 사용하였다.
- [0182] 실시예 36의 각각의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 16의 전자 사진 감광체를 사용하였다.
- [0183] 실시예 37의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 17의 전자 사진 감광체를 사용하였다.
- [0184] [실시예 12]
- [0185] 실시예 1에 있어서, 전하 수송층을 형성할 때의 건조 온도 및 시간을 145℃, 60분간으로 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 전자 사진 감광체를 제조하였고, 초기 마찰 계수의 저감과, 반복 사용에 의한 명부 전위 변동의 억제에 대해서 평가하였다. 결과를 표 12에 나타내었다. 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여는, 실시예 1과 마찬가지로 비교예 1의 전자 사진 감광체를 사용하였다.
- [0186] [실시예 13, 14]
- [0187] 실시예 1에 있어서, 전하 수송층의 막 두께를 실시예 13에서는 30 μm , 실시예 14에서는 10 μm 로 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 전자 사진 감광체를 제조하고, 초기 마찰 계수의 저감과, 반복 사용에 의한 명부 전위 변동의 억제에 대해서 평가하였다. 결과를 표 12에 나타내었다. 제어용의 전자 사진 감광체에 대해서는, 실시예 1과 마찬가지로 비교예 1의 전자 사진 감광체를 사용하였다.
- [0188] [실시예 15, 16]
- [0189] 실시예 1에 있어서, 전하 수송층을 형성할 때의 건조 온도, 시간 및 전하 수송층의 막 두께를, 실시예 16에서는 130℃, 60분간 및 10 μm , 실시예 15에서는 120℃, 20분간, 10 μm 로 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 전자 사진 감광체를 제조하고, 초기 마찰 계수의 저감과, 반복 사용에 의한 명부 전위 변동의 억제에 대해서 평가하였다. 결과를 표 12에 나타내었다. 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여는, 실시예 1과 마찬가지로 비교예 1의 전자 사진 감광체를 사용하였다.

표 4

선시제	α		β		CTM		γ		용제	
	수지 종류	점광부	수지 종류	점광부	구조	점광부	종류	점광부	종류	점광부
1	수지 A(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠	2.5	0-크실렌/ 디에톡시메탄	30/20
2	수지 A(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	γ-부티로라톤	2.5	0-크실렌/ 디에톡시메탄	30/20
3	수지 A(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠 /γ-부티로라톤	1.5/1	0-크실렌/ 디에톡시메탄	30/20
4	수지 A(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	δ-발레로라톤	2.5	0-크실렌/ 디에톡시메탄	30/20
5	수지 A(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	ε-카프로라톤	2.5	0-크실렌/ 디에톡시메탄	30/20
6	수지 A(I)	10	수지 D(I)	0.01	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠	2.5	0-크실렌/ 디에톡시메탄	30/20
7	수지 A(I)	10	수지 D(I)	5	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠	2.5	0-크실렌/ 디에톡시메탄	30/20
8	수지 A(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠	0.5	0-크실렌/ 디에톡시메탄	30/20
9	수지 A(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠	8	0-크실렌/ 디에톡시메탄	28/20
10	수지 A(I)	10	수지 D(I)	0.01	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠	0.5	0-크실렌/ 디에톡시메탄	30/20
11	수지 A(I)	10	수지 D(I)	5	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠	0.5	0-크실렌/ 디에톡시메탄	30/20
12	수지 A(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠	2.5	0-크실렌/ 디에톡시메탄	30/20
13	수지 A(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠	2.5	0-크실렌/ 디에톡시메탄	30/20
14	수지 A(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠	2.5	0-크실렌/ 디에톡시메탄	30/20
15	수지 A(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠	2.5	0-크실렌/ 디에톡시메탄	30/20
16	수지 A(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠	2.5	0-크실렌/ 디에톡시메탄	30/20
17	수지 A(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠	2.5	물/에탄올/ m-크실렌/ 디에톡시메탄	30/20
18	수지 A(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠	2.5	m-크실렌/ p-크실렌/ 디에톡시메탄	30/20
19	수지 A(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠	2.5		30/20

20	수지 A(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	0-크산텐/ 플루렌/ 디메톡시메탄	15/15 /20
21	수지 A(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	환산 프로펠렌/ 디메톡시메탄	30/20
22	수지 A(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	플루렌/ THF	30/20
23	수지 A(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	0-크산텐	50
24	수지 A(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	0-크산텐/ 디메톡시메탄	20/30
25	수지 A(I)	10	수지 D(2)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	0-크산텐/ 디메톡시메탄	30/20
26	수지 A(I)	10	수지 D(3)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	0-크산텐/ 디메톡시메탄	30/20
27	수지 A(I)	10	수지 D(4)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	0-크산텐/ 디메톡시메탄	30/20
28	수지 A(I)	10	수지 E(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	0-크산텐/ 디메톡시메탄	30/20
29	수지 A(I) 수지 A(2)	8/2	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	0-크산텐/ 디메톡시메탄	30/20
30	수지 A(I) 수지 A(7)	9/1	수지 D(I)	0.1	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	0-크산텐/ 디메톡시메탄	30/20
31	수지 A(3)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	0-크산텐/ 디메톡시메탄	40/30
32	수지 A(3)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	4/4	환산 프로펠렌	2.5	0-크산텐/ 디메톡시메탄	40/30
33	수지 A(3)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-3	7.2/0.8	환산 프로펠렌	2.5	0-크산텐/ 디메톡시메탄	40/30
34	수지 A(3) 수지 A(8)	9/1	수지 D(I)	0.1	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	0-크산텐/ 디메톡시메탄	40/30
35	수지 A(3) 수지 A(8)	9/1	수지 D(I)	0.1	CTM-1 /CTM-3	7.2/0.8	환산 프로펠렌	2.5	0-크산텐/ 디메톡시메탄	40/30
36	수지 A(4)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	0-크산텐/ 디메톡시메탄	30/20
37	수지 A(5)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	0-크산텐/ 디메톡시메탄	30/20
38	수지 A(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	18	0-크산텐/ 디메톡시메탄	12/20
39	수지 A(3) 수지 A(8)	9/1	수지 D(I)	0.09	CTM-1 /CTM-2	7.2/0.8	환산 프로펠렌	14	0-크산텐/ 디메톡시메탄	21/35
40	수지 B(I) 수지 A(3) 수지 A(8)	5/4/1	수지 D(I)	0.095	CTM-1 /CTM-3	8.1/0.9	환산 프로펠렌	15	0-크산텐/ 디메톡시메탄	22.5 /37.5

[비교예 1 내지 17]

실시예 1에 있어서, 수지 α, 수지 β, 화합물 γ (비교 화합물), 전하 수송 물질 및 용제의 종류와 함유량을 표 5에 나타난 바와 같이 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 전자 사진 감광체를 제조하고, 초기 마찰 계수의 저감과, 반복 사용에 의한 명부 전위 변동의 억제에 대해서 평가하였다. 결과를 표 13에 나타내었다. 비교예 12의 전하 수송층의 막 두께는 13 μm이었다.

[비교예 18, 19]

실시예 1에 있어서, 표 5에 나타난 바와 같이, 수지 β을 디메틸 실리콘 오일(신에츠 가가쿠사제, KF-96-100cs)로 변경하고, 수지 α 및 화합물 γ을 표 5에 나타난 바와 같이 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 전자 사진 감광체를 제조하였다. 초기 마찰 계수의 저감과, 반복 사용에 의한 명부 전위 변동의 억제에 대해서 평가하였다. 결과를 표 13에 나타내었다.

표 5

비교예	α	필량부	β	필량부	CTM		γ /비교예합물	필량부	종류	용제	필량부
					구조	필량부					
1	수지 A(1)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	모노그림(Monoglyme) 다이소부틸 케톤	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	30/20
2	수지 A(1)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	30/20
3	수지 A(1)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	30/20
4	수지 A(1)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	n-헥실 아세테이트	2.5	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	30/20
5	수지 A(1)	10	수지 D(1)	0.01	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	30/20
6	수지 A(1)	10	수지 D(1)	5	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	30/20
7	수지 A(1)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	플루렌/ THP	플루렌/ THP	30/20
8	수지 A(1)	10	수지 D(2)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	30/20
9	수지 A(1)	10	수지 D(3)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	30/20
10	수지 A(1)	10	수지 D(4)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	30/20
11	수지 A(1)	10	수지 E(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	30/20
12	수지 A(1) 수지 A(2)	8/2	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	30/20
13	수지 A(1) 수지 A(7)	9/1	수지 D(1)	0.1	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	30/20
14	수지 A(3)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	40/30
15	수지 A(3) 수지 A(8)	9/1	수지 D(1)	0.1	CTM-1 /CTM-3	7.2/0.8	-	-	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	40/30
16	수지 A(4)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	30/20
17	수지 A(5)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	30/20
18	수지 A(1)	10	KF-96-CSS	0.01	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	탄산 프로필렌	2.5	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	30/20
19	수지 A(1)	10	KF-96-CSS	0.01	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	오-크릴렌/ 디메톡시메탄	30/20

[0196]

[0197] [실시예 41 내지 77]

[0198] 실시예 1에 있어서, 수지 α , 수지 β , 화합물 γ , 전하 수송 물질 및 용제의 종류와 함유량을 표 6에 나타낸 바와 같이 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 전자 사진 감광체를 제조하고, 초기 마찰 계수의 저감과, 반 복 사용에 의한 명부 전위 변동의 억제에 대해서 평가하였다. 결과를 표 14에 나타내었다.

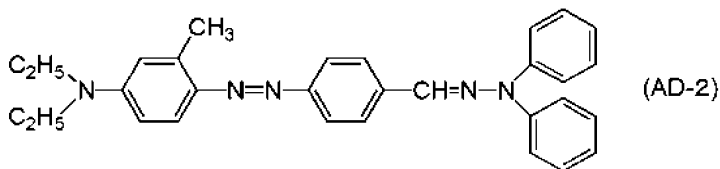
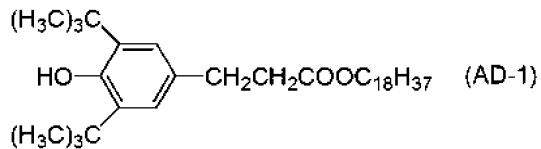
[0199] 실시예 41 내지 46, 49, 50, 55, 58의 각각에 대하여, 비교예 20의 전자 사진 감광체를 제어용의 전자 사진 감 광체로 사용하였다.

[0200] 실시예 47, 51 각각의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 24의 전자 사진 감광체를 사용하였다.

[0201] 실시예 48, 52 각각의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 25의 전자 사진 감광체를 사용하였다.

[0202] 실시예 53 각각의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 26의 전자 사진 감광체를 사용하였다.

- [0203] 실시예 54의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 27의 전자 사진 감광체를 사용하였다.
- [0204] 실시예 56의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 28의 전자 사진 감광체를 사용하였다.
- [0205] 실시예 57의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 29의 전자 사진 감광체를 사용하였다.
- [0206] 실시예 59 내지 63, 66, 67 각각의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 30의 전자 사진 감광체를 사용하였다.
- [0207] 실시예 64, 68 각각의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 34의 전자 사진 감광체를 사용하였다.
- [0208] 실시예 65, 69 각각의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 35의 전자 사진 감광체를 사용하였다.
- [0209] 실시예 70의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 36의 전자 사진 감광체를 사용하였다.
- [0210] 실시예 71의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 37의 전자 사진 감광체를 사용하였다.
- [0211] 실시예 72 내지 77 각각의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 38의 전자 사진 감광체를 사용하였다.
- [0212] [실시예 78]
- [0213] 실시예 1에 있어서, 첨가제로서 하기 화학식 (AD-1)로 나타내는 화합물 0.8부, 하기 화학식 (AD-2)로 나타내는 화합물 0.2부를 함유하고, 수지 α , 수지 β , 화합물 γ , 전하 수송 물질의 종류나 함유량을 표 6에 나타낸 바와 같이 각각 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 하여 전자 사진 감광체를 제조하고, 초기 마찰 계수의 저감과, 반복 사용에 의한 명부 전위 변동의 억제에 대해서 평가하였다. 결과를 표 14에 나타내었다. 제어용의 전자 사진 감광체에 대해서는, 비교예 44의 전자 사진 감광체를 사용하였다.



[0214]

표 6

설시예	α		β		CTM		γ		용제	
	수지 종류	질량부	수지 종류	질량부	구조	질량부	종류	질량부	종류	질량부
41	수지 B(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	합산 프로펠렌	2.5	오-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
42	수지 B(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	8.1/0.9	합산 프로펠렌	2.5	오-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
43	수지 B(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	γ -부티로라톤	2.5	오-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
44	수지 B(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	합산 프로펠렌 γ -부티로라톤	1.5/1	오-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
45	수지 B(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	8-벤제노라톤	2.5	오-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
46	수지 B(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	8-카프로라톤	2.5	오-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
47	수지 B(I)	10	수지 D(I)	0.01	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	합산 프로펠렌	2.5	오-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
48	수지 B(I)	10	수지 D(I)	5	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	합산 프로펠렌	2.5	오-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
49	수지 B(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	합산 프로펠렌	0.5	오-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
50	수지 B(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	합산 프로펠렌	8	오-크실렌/ 디메톡시메탄	40/27
51	수지 B(I)	10	수지 D(I)	0.01	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	합산 프로펠렌	0.5	오-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
52	수지 B(I)	10	수지 D(I)	5	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	합산 프로펠렌	0.5	오-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
53	수지 B(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	합산 프로펠렌	2.5	플루오텐/ 디메톡시메탄	45/30
54	수지 B(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	합산 프로펠렌	2.5	플루오텐/ THP	45/30
55	수지 B(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	합산 프로펠렌	2.5	오-크실렌/ 디메톡시메탄	30/45
56	수지 B(I)	10	수지 D(2)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	합산 프로펠렌	2.5	오-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
57	수지 B(I)	10	수지 E(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	합산 프로펠렌	2.5	오-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
58	수지 B(I)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	합산 프로펠렌	27	오-크실렌/ 디메톡시메탄	18/30
59	수지 B(2)	10	수지 D(I)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	합산 프로펠렌	2.5	오-크실렌/ 디메톡시메탄	60/40

60	수지 B(2)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	γ -부티로락톤	2.5	o-크실렌/ 디에톡시메탄	60/40
61	수지 B(2)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	합산 프로펠렌 / γ -부티로락톤	1.5/1	o-크실렌/ 디에톡시메탄	60/40
62	수지 B(2)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	δ -발레로락톤	2.5	o-크실렌/ 디에톡시메탄	60/40
63	수지 B(2)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	ϵ -카프로락톤	2.5	o-크실렌/ 디에톡시메탄	60/40
64	수지 B(2)	10	수지 D(1)	0.01	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	합산 프로펠렌	2.5	o-크실렌/ 디에톡시메탄	60/40
65	수지 B(2)	10	수지 D(1)	5	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	합산 프로펠렌	2.5	o-크실렌/ 디에톡시메탄	60/40
66	수지 B(2)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	합산 프로펠렌	0.5	o-크실렌/ 디에톡시메탄	60/40
67	수지 B(2)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	합산 프로펠렌	8	o-크실렌/ 디에톡시메탄	56/38
68	수지 B(2)	10	수지 D(1)	0.01	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	합산 프로펠렌	0.5	o-크실렌/ 디에톡시메탄	60/40
69	수지 B(2)	10	수지 D(1)	5	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	합산 프로펠렌	0.5	o-크실렌/ 디에톡시메탄	60/40
70	수지 B(2)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	합산 프로펠렌	2.5	플루렌/ 디에톡시메탄	60/40
71	수지 B(2)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	합산 프로펠렌	2.5	플루렌/ THF	50/50
72	수지 B(3)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	합산 프로펠렌	2.5	o-크실렌/ 디에톡시메탄	60/40
73	수지 B(3)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	γ -부티로락톤	2.5	o-크실렌/ 디에톡시메탄	60/40
74	수지 B(3)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	합산 프로펠렌 / γ -부티로락톤	1.5/1	o-크실렌/ 디에톡시메탄	60/40
75	수지 B(3)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	δ -발레로락톤	2.5	o-크실렌/ 디에톡시메탄	60/40
76	수지 B(3)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	ϵ -카프로락톤	2.5	o-크실렌/ 디에톡시메탄	60/40
77	수지 B(3)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	합산 프로펠렌	20	o-크실렌/ 디에톡시메탄	40/40
78	수지 B(3)/수지 A(6)	7/3	수지 D(1)	0.36	CTM-6 /CTM-7	5/2.5	합산 프로펠렌	2.5	플루렌/THF	100/40

[0216]

[0217]

[비교예 20 내지 43]

[0218]

실시에 1에 있어서, 구성 요소 수지 α , 수지 β , 화합물 γ (비교 화합물), 전하 수송 물질 및 용제의 종류와 함유량을 표 7에 도시한 바와 같이 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 전자 사진 감광체를 제조하고, 초기 마찰 계수의 저감과, 반복 사용에 의한 명부 전위 변동의 억제에 대해서 평가하였다. 결과를 표 15에 나타내었다.

[0219]

[비교예 44]

[0220]

실시에 78에 있어서, 화합물 γ 를 함유하지 않은 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 전자 사진 감광체를 제조하고, 초기 마찰 계수의 저감과, 반복 사용에 의한 명부 전위 변동의 억제에 대해서 평가하였다. 결과를 표 15에 나타내었다.

표 7

	α		β		CTM		γ/비교화합물		용제	
비교예	수지 종류	질량부	수지 종류	질량부	구조	질량부	종류	질량부	종류	질량부
20	수지 B(1)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	o-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
21	수지 B(1)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	모노그램	2.5	o-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
22	수지 B(1)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	다이소부틸 케톤	2.5	o-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
23	수지 B(1)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	n-헥실 아세테이트	2.5	o-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
24	수지 B(1)	10	수지 D(1)	0.01	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	o-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
25	수지 B(1)	10	수지 D(1)	5	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	o-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
26	수지 B(1)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	톨루엔/ 디메톡시메탄	45/30
27	수지 B(1)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	톨루엔/ THF	45/30
28	수지 B(1)	10	수지 D(2)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	o-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
29	수지 B(1)	10	수지 E(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	o-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
30	수지 B(2)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	o-크실렌/ 디메톡시메탄	60/40
31	수지 B(2)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	모노그램	2.5	o-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
32	수지 B(2)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	다이소부틸 케톤	2.5	o-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
33	수지 B(2)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	n-헥실 아세테이트	2.5	o-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
34	수지 B(2)	10	수지 D(1)	0.01	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	o-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
35	수지 B(2)	10	수지 D(1)	5	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	o-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
36	수지 B(2)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	톨루엔/ 디메톡시메탄	60/40
37	수지 B(2)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-	톨루엔/ THF	50/50

38	수지 B(3)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1	5.62.4	-	-	오-크실렌/ 디메톡시메탄	60/40
39	수지 B(3)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	모노그램	2.5	오-크실렌/ 디메톡시메탄	60/40
40	수지 B(3)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	다이소부틸 케톤	2.5	오-크실렌/ 디메톡시메탄	60/40
41	수지 B(3)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	n-헥실 아세테이트	2.5	오-크실렌/ 디메톡시메탄	60/40
42	수지 B(3)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	-	-	플루오렌/ 디메톡시메탄	60/40
43	수지 B(3)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	-	-	플루오렌/ THF	50/50
44	수지 B(3)/ 수지 A(6)	10	수지 D(1)	0.36	CTM-6 /CTM-7	5.2.5	-	-	플루오렌/THF	10/40

[0222]

[0223] [실시예 79 내지 149]

[0224] 실시예 1에 있어서, 수지 α , 수지 β , 화합물 γ , 전하 수송 물질, 용제의 종류나 함유량을 표 8, 9, 10에 나타낸 바와 같이 각각 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 하여 전자 사진 감광체를 제조하고, 초기 마찰 계수의 저감과, 반복 사용에 의한 명부 전위 변동의 억제에 대해서 평가하였다. 결과를 표 16에 나타내었다.

[0225] 또한, 실시예 80, 97, 101, 121, 123, 125, 140 각각의 전하 수송층의 막 두께는 25 μm 이었다.

[0226] 실시예 79 내지 84, 87, 88, 91 내지 93, 102, 103 각각의 제어층의 전자 사진 감광체에 대하여 비교예 45의 전자 사진 감광체를 사용하였다.

[0227] 실시예 85, 89 각각의 제어층의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 49의 전자 사진 감광체를 사용하였다.

[0228] 실시예 86, 90 각각의 제어층의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 50의 전자 사진 감광체를 사용하였다.

[0229] 실시예 94의 제어층의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 52의 전자 사진 감광체를 사용하였다.

[0230] 실시예 95 내지 97 각각의 제어층의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 53의 전자 사진 감광체를 사용하였다.

- [0231] 실시예 98, 99 각각의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 54의 전자 사진 감광체를 사용하였다.
- [0232] 실시예 100, 101 각각의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 55의 전자 사진 감광체를 사용하였다.

표 8

실시예	α		β		CTM		γ		용제	
	수지 종류	점량부	수지 종류	점량부	구조	점량부	종류	점량부	종류	점량부
79	수지 A(I)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	0-크실렌/ 디에톡시에탄	30/20
80	수지 A(I)	10	F-B	0.18	CTM-5	9.5	환산 프로펠렌	2.5	0-크실렌/ 디에톡시에탄	30/20
81	수지 A(I)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	γ -부티로락톤	2.5	0-크실렌/ 디에톡시에탄	30/20
82	수지 A(I)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌 / γ -부티로락톤	1.5/1	0-크실렌/ 디에톡시에탄	30/20
83	수지 A(I)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	δ -발레로락톤	2.5	0-크실렌/ 디에톡시에탄	30/20
84	수지 A(I)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	ϵ -카프로락톤	2.5	0-크실렌/ 디에톡시에탄	30/20
85	수지 A(I)	10	F-B	0.01	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	0-크실렌/ 디에톡시에탄	30/20
86	수지 A(I)	10	F-B	5	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	0-크실렌/ 디에톡시에탄	30/20
87	수지 A(I)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	0.5	0-크실렌/ 디에톡시에탄	30/20
88	수지 A(I)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	8	0-크실렌/ 디에톡시에탄	30/20
89	수지 A(I)	10	F-B	0.01	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	0.5	0-크실렌/ 디에톡시에탄	30/20
90	수지 A(I) 수지 A(7)	9.5 /0.5	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	0-크실렌/ 디에톡시에탄	30/20
91	수지 A(I)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	물유제/ 디에톡시에탄	30/20
92	수지 A(I)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	물유제/ THF	25/25
93	수지 A(I)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	0-크실렌/ 디에톡시에탄	20/30
94	수지 A(I)	10	F-E	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	0-크실렌/ 디에톡시에탄	30/20
95	수지 A(I) 수지 A(7)	9.5 /0.5	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-3	7.2/0.8	환산 프로펠렌	2.5	0-크실렌/ 디에톡시에탄	30/20
96	수지 A(I) 수지 A(7)	9.5 /0.5	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-4	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	0-크실렌/ 디에톡시에탄	30/20
97	수지 A(I) 수지 A(7)	9.5 /0.5	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-3	7.2/0.8	환산 프로펠렌	2.5	0-크실렌/ 디에톡시에탄	30/20

[0233]

98	수직 A(I)/ 수직 A(T)/ 수직 A(9)	8.5 /0.5/1	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	편산 프로펠	2.5	0-크실렌/ 다메톡시메탄	30/20
99	수직 A(I)/ 수직 A(T)/ 수직 A(9)	8.5 /0.5/1	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-3	7.2/0.8	편산 프로펠	2.5	0-크실렌/ 다메톡시메탄	30/20
100	수직 A(3)/ 수직 A(8)/ 수직 A(9)	8.5 /0.5/1	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	편산 프로펠	2.5	0-크실렌/ 다메톡시메탄	40/30
101	수직 A(8)/ 수직 A(9)	8.5 /0.5/1	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-3	7.2/0.8	편산 프로펠	2.5	0-크실렌/ 다메톡시메탄	40/30
102	수직 A(I)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	편산 프로펠	18	0-크실렌/ 다메톡시메탄	12/20
103	수직 A(3)	10	F-B	0.19	CTM-1 /CTM-3	8.1/0.9	편산 프로펠	15	0-크실렌/ 다메톡시메탄	23/38

[0234]

[0235]

실시에 104 내지 109, 112, 113, 116 내지 118, 126 각각의 제어용 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 56의 전자 사진 감광체를 사용하였다.

[0236]

실시에 110, 114 각각의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 60의 전자 사진 감광체를 사용하였다.

[0237]

실시에 111, 실시에 115 각각의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 61의 전자 사진 감광체를 사용하였다.

[0238]

실시에 119의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 63의 전자 사진 감광체를 사용하였다.

[0239]

실시에 120, 121 각각의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 64의 전자 사진 감광체를 사용하였다.

[0240]

실시에 122, 123 각각의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 65의 전자 사진 감광체를 사용하였다.

[0241]

실시에 124, 125 각각의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 66의 전자 사진 감광체를 사용하였다.

표 9

순시예	수지 종류	α		수지 종류	β		CTM		γ		용제	
		점량부			점량부		구조	점량부	종류	점량부	종류	점량부
104	수지 B(1)	10		F-B	0.18		CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	o-크실렌/ 디에톡시에탄	45/30
105	수지 B(1)	10		F-B	0.18		CTM-1 /CTM-3	8.1/0.9	환산 프로펠렌	2.5	o-크실렌/ 디에톡시에탄	45/30
106	수지 B(1)	10		F-B	0.18		CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	γ -부티로락톤	2.5	o-크실렌/ 디에톡시에탄	45/30
107	수지 B(1)	10		F-B	0.18		CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌 / γ -부티로락톤	1.5/1	o-크실렌/ 디에톡시에탄	45/30
108	수지 B(1)	10		F-B	0.18		CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	소셀레로락톤	2.5	o-크실렌/ 디에톡시에탄	45/30
109	수지 B(1)	10		F-B	0.18		CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	e-카프로락톤	2.5	o-크실렌/ 디에톡시에탄	45/30
110	수지 B(1)	10		F-B	0.01		CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	o-크실렌/ 디에톡시에탄	45/30
111	수지 B(1)	10		F-B	5		CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	o-크실렌/ 디에톡시에탄	45/30
112	수지 B(1)	10		F-B	0.18		CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	0.5	o-크실렌/ 디에톡시에탄	45/30
113	수지 B(1)	10		F-B	0.18		CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	8	o-크실렌/ 디에톡시에탄	40/27
114	수지 B(1)	10		F-B	0.01		CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	0.5	o-크실렌/ 디에톡시에탄	45/30
115	수지 B(1)	10		F-B	5		CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	0.5	o-크실렌/ 디에톡시에탄	45/30
116	수지 B(1)	10		F-B	0.18		CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	플루렌/ 디에톡시에탄	45/30
117	수지 B(1)	10		F-B	0.18		CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	플루렌/ THF	35/40
118	수지 B(1)	10		F-B	0.18		CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	o-크실렌/ 디에톡시에탄	30/45
119	수지 B(1)	10		F-E	0.18		CTM-1 /CTM-3	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	o-크실렌/ 디에톡시에탄	45/30
120	수지 B(1) 수지 A(9)	9.5 /0.5		F-B	0.18		CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	o-크실렌/ 디에톡시에탄	45/30
121	수지 B(1) 수지 A(9)	9.5 /0.5		F-B	0.18		CTM-1 /CTM-3	7.2/0.8	환산 프로펠렌	2.5	o-크실렌/ 디에톡시에탄	45/30
122	수지 B(1) 수지 A(1) 수지 A(8)	5.4/1		F-B	0.18		CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	o-크실렌/ 디에톡시에탄	45/30

123	수직 B(D)/ 수직 A(O)/ 수직 A(S)	5/4/1	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-3	8.1/0.9	환상 프로펠러	2.5	0-크실렌/ 디에톡시메탄	45/30
124	수직 B(D)/ 수직 A(S)/ 수직 A(S)	5/4/1	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환상 프로펠러	2.5	0-크실렌/ 디에톡시메탄	45/30
125	수직 B(D)/ 수직 A(S)/ 수직 A(S)	5/4/1	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-3	8.1/0.9	환상 프로펠러	2.5	0-크실렌/ 디에톡시메탄	45/30
126	수직 B(D)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환상 프로펠러	2.7	0-크실렌/ 디에톡시메탄	18/30

[0243]

[0244] 실시예 127 내지 131, 134, 135, 139 내지 141 각각의 제어용 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 67의 전자 사진 감광체를 사용하였다.

[0245] 실시예 132, 136 각각의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 71의 전자 사진 감광체를 사용하였다.

[0246] 실시예 133, 137 각각의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 72의 전자 사진 감광체를 사용하였다.

[0247] 실시예 138의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 73의 전자 사진 감광체를 사용하였다.

[0248] 실시예 142 내지 149 각각의 제어용의 전자 사진 감광체에 대하여, 비교예 67의 전자 사진 감광체를 사용하였다.

표 10

실시예	α		β		CTM		γ		용제	
	수지 종류	점량부	수지 종류	점량부	구조	점량부	종류	점량부	종류	점량부
127	수지B(2)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.624	환산 프로펠렌	2.5	o-크실렌/ 디메톡시네펀	60/40
128	수지B(2)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.624	γ -부티로카본	2.5	o-크실렌/ 디메톡시네펀	60/40
129	수지B(2)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.624	환산 프로펠렌 γ -부티로카본	1.5/1	o-크실렌/ 디메톡시네펀	60/40
130	수지B(2)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.624	δ -팔레로카본	2.5	o-크실렌/ 디메톡시네펀	60/40
131	수지B(2)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.624	ϵ -카프로카본	2.5	o-크실렌/ 디메톡시네펀	60/40
132	수지B(2)	10	F-B	0.01	CTM-1 /CTM-2	5.624	환산 프로펠렌	2.5	o-크실렌/ 디메톡시네펀	60/40
133	수지B(2)	10	F-B	5	CTM-1 /CTM-2	5.624	환산 프로펠렌	2.5	o-크실렌/ 디메톡시네펀	60/40
134	수지B(2)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.624	환산 프로펠렌	0.5	o-크실렌/ 디메톡시네펀	60/40
135	수지B(2)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.624	환산 프로펠렌	8	o-크실렌/ 디메톡시네펀	60/40
136	수지B(2)	10	F-B	0.01	CTM-1 /CTM-2	5.624	환산 프로펠렌	0.5	o-크실렌/ 디메톡시네펀	60/40
137	수지B(2)	10	F-B	5	CTM-1 /CTM-2	5.624	환산 프로펠렌	0.5	o-크실렌/ 디메톡시네펀	60/40
138	수지B(2)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.624	환산 프로펠렌	2.5	톨루엔/ 디메톡시네펀	60/40
139	수지B(2)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.624	환산 프로펠렌	2.5	o-크실렌/ 디메톡시네펀	60/40
140	수지B(2)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-3	7.208	환산 프로펠렌	2.5	o-크실렌/ 디메톡시네펀	60/40
141	수지B(2)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-3	7.208	환산 프로펠렌	30	o-크실렌/ 디메톡시네펀	20/50
142	수지B(3)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.624	환산 프로펠렌	2.5	o-크실렌/ 디메톡시네펀	60/40
143	수지B(3)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.624	γ -부티로카본	2.5	o-크실렌/ 디메톡시네펀	60/40
144	수지B(3)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.624	환산 프로펠렌 γ -부티로카본	2.5	o-크실렌/ 디메톡시네펀	60/40

145	수지 B(3)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	8-페로라톤	2.5	o-크실렌/ 디메톡시에탄	60/40
146	수지 B(3)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	p-카프로라톤	2.5	o-크실렌/ 디메톡시에탄	60/40
147	수지 B(3)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	톨루엔/ THF	50/50
148	수지 B(3)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	2.5	톨루엔/ 디메톡시에탄	60/40
149	수지 B(3)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	환산 프로펠렌	36	o-크실렌/ 디메톡시에탄	24/40

[0250]

[0251]

[비교예 45 내지 78]

[0252]

실시예 1에 있어서, 수지 α, 수지 β, 화합물 γ(비교 화합물), 전하 수송 물질 및 용제의 종류 및 함유량을, 표 11에 나타난 바와 같이 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 전자 사진 감광체를 제조하고, 초기 마찰 계수의 저감과, 반복 사용에 의한 명부 전위 변동의 억제에 대해서 평가하였다. 결과를 표 17에 나타내었다.

표 11

비교예	α		β		CTM		기/비교예합본		용제	
	수지 종류	필량부	수지 종류	필량부	구조	필량부	종류	필량부	종류	필량부
45	수지 A(I)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	-	-	오-크실렌/ 디메톡시메탄	30/20
46	수지 A(I)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	모노그렘	2.5	오-크실렌/ 디메톡시메탄	30/20
47	수지 A(I)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	다이소부틸 케톤	2.5	오-크실렌/ 디메톡시메탄	30/20
48	수지 A(I)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	n-헥실 아세테이트	2.5	오-크실렌/ 디메톡시메탄	30/20
49	수지 A(I)	10	F-B	0.01	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	-	-	오-크실렌/ 디메톡시메탄	30/20
50	수지 A(I)	10	F-B	5	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	-	-	오-크실렌/ 디메톡시메탄	30/20
51	수지 A(I)	10	F-B	5	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	-	-	톨루엔/THF	25/25
52	수지 A(I)	10	F-E	5	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	-	-	오-크실렌/ 디메톡시메탄	30/20
53	수지 A(I) 수지 A(T) 수지 A(T) 수지 A(T)	9.5 /0.5	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	-	-	오-크실렌/ 디메톡시메탄	30/20
54	수지 A(I) 수지 A(T) 수지 A(T) 수지 A(T)	8.5 /0.5/1	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	-	-	오-크실렌/ 디메톡시메탄	30/20
55	수지 A(B) 수지 A(B) 수지 A(B)	8.5 /0.5/1	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	-	-	오-크실렌/ 디메톡시메탄	40/30
56	수지 B(I)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	-	-	오-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
57	수지 B(I)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	모노그렘	2.5	오-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
58	수지 B(I)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	다이소부틸 케톤	2.5	오-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
59	수지 B(I)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	n-헥실 아세테이트	2.5	오-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
60	수지 B(I)	10	F-B	0.01	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	-	-	오-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
61	수지 B(I)	10	F-B	5	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	-	-	오-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
62	수지 B(I)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.62.4	-	-	톨루엔/ THF	35/40

63	수지 B(1)	10	F-E	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-		0-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
64	수지 B(1) 수지 A(9)	9.5/0.5	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-3	7.2/0.8	-	-		0-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
65	수지 B(1) 수지 A(1) 수지 A(8)	5/6/1	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-3	8.1/0.9	-	-		0-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
66	수지 B(1) 수지 A(3) 수지 A(8)	5/6/1	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-3	8.1/0.9	-	-		0-크실렌/ 디메톡시메탄	45/30
67	수지 B(2)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-		0-크실렌/ 디메톡시메탄	60/40
68	수지 B(2)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	모노그램	2.5		0-크실렌/ 디메톡시메탄	60/40
69	수지 B(2)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	다이스부틸 케톤	2.5		0-크실렌/ 디메톡시메탄	60/40
70	수지 B(2)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	n-헥셀 아세테이트	2.5		0-크실렌/ 디메톡시메탄	60/40
71	수지 B(2)	10	F-B	0.01	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-		0-크실렌/ 디메톡시메탄	60/40
72	수지 B(2)	10	F-B	5	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-		0-크실렌/ 디메톡시메탄	60/40
73	수지 B(2)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-		톨루엔/ THP	60/40
74	수지 B(3)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-		0-크실렌/ 디메톡시메탄	60/40
75	수지 B(3)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	모노그램	2.5		0-크실렌/ 디메톡시메탄	60/40
76	수지 B(3)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	다이스부틸 케톤	2.5		0-크실렌/ 디메톡시메탄	60/40
77	수지 B(3)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	n-헥셀 아세테이트	2.5		0-크실렌/ 디메톡시메탄	60/40
78	수지 B(3)	10	F-B	0.18	CTM-1 /CTM-2	5.6/2.4	-	-		톨루엔/ THP	50/50

표 12

실시예	동미환 계수	초기 범위 전위 (V)	범위 전위 변동량 (ΔV)	표면층 중의 γ 의 양 (%)	참조예	범위 전위 변동 개선량
실시예1	0.13	-130	140	0.023	비교예1	40
실시예2	0.12	-135	140	0.024	비교예1	40
실시예3	0.13	-130	140	0.025	비교예1	40
실시예4	0.13	-120	130	0.024	비교예1	30
실시예5	0.14	-140	145	0.022	비교예1	35
실시예6	0.35	-130	120	0.022	비교예5	30
실시예7	0.11	-130	165	0.023	비교예6	25
실시예8	0.26	-130	150	0.011	비교예1	30
실시예9	0.14	-130	120	0.009	비교예1	60
실시예10	0.43	-130	120	0.001	비교예5	30
실시예11	0.12	-130	150	0.001	비교예6	40
실시예12	0.13	-125	150	0.023	비교예1	30
실시예13	0.16	-130	130	0.024	비교예1	30
실시예14	0.12	-130	130	0.025	비교예1	30
실시예15	0.17	-130	160	0.001	비교예1	20
실시예16	0.13	-130	160	0.048	비교예1	20
실시예17	0.14	-135	135	0.022	비교예1	45
실시예18	0.15	-130	140	0.023	비교예1	40
실시예19	0.16	-125	140	0.023	비교예1	40
실시예20	0.14	-135	140	0.025	비교예1	40
실시예21	0.15	-130	130	0.024	비교예1	50
실시예22	0.15	-135	140	0.026	비교예1	40
실시예23	0.12	-130	140	0.02	비교예1	40
실시예24	0.2	-125	145	0.024	비교예1	35
실시예25	0.18	-150	185	0.022	비교예8	45
실시예26	0.13	-130	140	0.029	비교예9	35
실시예27	0.23	-140	140	0.023	비교예10	35
실시예28	0.21	-145	175	0.026	비교예11	35
실시예29	0.15	-135	135	0.021	비교예12	35
실시예30	0.12	-130	115	0.025	비교예13	40
실시예31	0.16	-90	135	0.024	비교예14	50
실시예32	0.16	-95	130	0.023	비교예14	55
실시예33	0.17	-95	135	0.025	비교예14	50
실시예34	0.18	-90	145	0.002	비교예15	30
실시예35	0.18	-90	140	0.022	비교예15	35
실시예36	0.38	-130	145	0.025	비교예16	40

[0255]

실시예 37	0.15	-130	150	0.027	비교예 17	35
실시예 38	0.13	-130	140	0.85	비교예 1	40
실시예 39	0.16	-120	130	0.72	비교예 1	50
실시예 40	0.15	-130	140	0.75	비교예 1	40

[0256]

표 13

비교예	동마찰 계수	초기 명부 전위 (V)	명부 전위 변동량 (ΔV)	표면층 중의 γ 의 량 (질량%)
1	0.4	-120	180	-
2	0.4	-120	175	N.D
3	0.42	-125	185	0.051
4	0.41	-125	185	0.111
5	0.82	-120	150	-
6	0.38	-120	190	-
7	0.42	-120	185	-
8	0.5	-160	230	-
9	0.39	-125	175	-
10	0.5	-115	175	-
11	0.45	-170	210	-
12	0.39	-125	170	-
13	0.44	-120	155	-
14	0.45	-85	185	-
15	0.43	-90	175	-
16	0.42	-120	185	-
17	0.41	-120	185	-
18	0.03	-110	140	0.028
19	0.03	-110	140	-

[0257]

표 14

실시예/ 비교예	동마찰 계수	초기 명부 전위 (V)	명부 전위 변동량 (ΔV)	표면층 중의 γ 의 량 (질량%)	참조에	명부 전위 변동 개선량
실시예 41	0.1	-90	120	0.022	비교예 20	20
실시예 42	0.1	-90	125	0.023	비교예 20	15
실시예 43	0.1	-95	120	0.028	비교예 20	20
실시예 44	0.1	-90	120	0.026	비교예 20	20
실시예 45	0.11	-95	125	0.022	비교예 20	15
실시예 46	0.12	-95	120	0.021	비교예 20	20
실시예 47	0.3	-95	90	0.026	비교예 24	35
실시예 48	0.08	-100	140	0.028	비교예 25	40
실시예 49	0.14	-90	125	0.001	비교예 20	15
실시예 50	0.1	-90	100	0.044	비교예 20	45
실시예 51	0.33	-90	95	0.001	비교예 24	30
실시예 52	0.12	-90	150	0.001	비교예 25	30
실시예 53	0.11	-90	115	0.022	비교예 26	30
실시예 54	0.09	-90	125	0.022	비교예 27	15
실시예 55	0.11	-90	120	0.022	비교예 20	20
실시예 56	0.15	-105	190	0.023	비교예 28	30
실시예 57	0.15	-120	160	0.025	비교예 29	30
실시예 58	0.12	-90	120	0.9	비교예 20	20
실시예 59	0.15	-100	125	0.034	비교예 30	40
실시예 60	0.16	-100	125	0.036	비교예 30	40
실시예 61	0.15	-100	120	0.003	비교예 30	45
실시예 62	0.14	-100	130	0.033	비교예 30	35
실시예 63	0.16	-100	135	0.033	비교예 30	30
실시예 64	0.33	-105	100	0.035	비교예 34	40
실시예 65	0.13	-105	140	0.033	비교예 35	50
실시예 66	0.2	-95	125	0.001	비교예 30	40

[0258]

실시예 67	0.15	-100	110	0.052	비교예 30	60
실시예 68	0.35	-100	110	0.001	비교예 34	30
실시예 69	0.15	-100	140	0.001	비교예 35	50
실시예 70	0.15	-100	125	0.04	비교예 36	45
실시예 71	0.15	-100	125	0.038	비교예 37	35
실시예 72	0.17	-100	130	0.035	비교예 38	20
실시예 73	0.18	-100	135	0.03	비교예 38	15
실시예 74	0.18	-105	130	0.034	비교예 38	20
실시예 75	0.19	-100	125	0.036	비교예 38	25
실시예 76	0.17	-95	130	0.033	비교예 38	20
실시예 77	0.16	-100	130	0.9	비교예 38	20
실시예 78	0.25	-100	140	0.039	비교예 44	40

[0259]

표 15

비교예	동마찰 계수	초기 명부 전위 (V)	명부 전위 변동량 (ΔV)	표면층 중의 γ 의 량 (질량%)
비교예 20	0.36	-85	140	-
비교예 21	0.4	-85	145	N.D
비교예 22	0.39	-90	155	0.048
비교예 23	0.38	-90	140	0.09
비교예 24	0.46	-90	125	-
비교예 25	0.32	-90	180	-
비교예 26	0.39	-85	145	-
비교예 27	0.37	-90	140	-
비교예 28	0.38	-110	220	-
비교예 29	0.35	-120	190	-
비교예 30	0.36	-100	165	-
비교예 31	0.37	-95	170	N.D
비교예 32	0.35	-90	160	0.061
비교예 33	0.34	-95	165	0.151
비교예 34	0.75	-90	140	-
비교예 35	0.32	-90	190	-
비교예 36	0.35	-100	170	-
비교예 37	0.34	-95	160	-
비교예 38	0.34	-115	150	-
비교예 39	0.36	-110	155	N.D
비교예 40	0.32	-110	150	0.05
비교예 41	0.34	-115	160	0.072
비교예 42	0.33	-110	160	-
비교예 43	0.36	-120	145	-
비교예 44	0.45	-130	180	-

[0260]

표 16

실시예	동아셀 계수	초기 영부 전위 (V)	영부 전위 변동량 (ΔV)	표면층 중의 γ의 량 (셀량%)	참조예	영부 전위 변동 개선량
79	0.4	-120	130	0.033	비교예 45	25
80	0.4	-110	120	0.04	비교예 45	35
81	0.41	-125	135	0.039	비교예 45	20
82	0.42	-115	120	0.038	비교예 45	35
83	0.43	-120	120	0.034	비교예 45	35
84	0.39	-120	135	0.032	비교예 45	20
85	0.52	-115	120	0.028	비교예 49	30
86	0.35	-125	150	0.033	비교예 50	25
87	0.44	-120	130	0.001	비교예 45	25
88	0.39	-120	110	0.005	비교예 45	45
89	0.55	-120	130	0.001	비교예 49	20
90	0.36	-115	155	0.001	비교예 50	20
91	0.41	-120	120	0.033	비교예 45	35
92	0.39	-120	120	0.033	비교예 45	35
93	0.4	-120	125	0.033	비교예 45	30
94	0.3	-130	150	0.033	비교예 52	40
95	0.38	-125	125	0.035	비교예 53	35
96	0.37	-115	130	0.033	비교예 53	30
97	0.42	-105	130	0.034	비교예 53	30
98	0.41	-120	125	0.036	비교예 54	35
99	0.42	-115	120	0.037	비교예 54	40
100	0.38	-125	115	0.031	비교예 55	45
101	0.37	-120	135	0.035	비교예 55	25
102	0.4	-120	120	0.76	비교예 45	35
103	0.42	-120	120	0.71	비교예 45	35
104	0.35	-90	110	0.025	비교예 56	30
105	0.34	-85	105	0.024	비교예 56	35
106	0.36	-90	110	0.023	비교예 56	30
107	0.35	-95	110	0.027	비교예 56	30
108	0.35	-95	120	0.025	비교예 56	20
109	0.35	-95	115	0.025	비교예 56	25
110	0.46	-85	90	0.026	비교예 60	30

111	0.33	-90	150	0.027	비교예 61	40
112	0.37	-90	120	0.001	비교예 56	20
113	0.33	-90	90	0.055	비교예 56	50

[0262]

표 17

실시예	동아셀 계수	초기 평부 전위 (V)	평부 전위 변동량 (ΔV)	표면층 중의 γ의 량 (질량%)	참조예	평부 전위 변동 개선량
114	0.47	-90	100	0.001	비교예 60	20
115	0.34	-90	160	0.001	비교예 61	30
116	0.36	-95	120	0.025	비교예 56	20
117	0.35	-90	120	0.026	비교예 56	20
118	0.32	-95	110	0.024	비교예 56	30
119	0.41	-110	140	0.029	비교예 63	40
120	0.38	-85	110	0.021	비교예 64	40
121	0.34	-80	115	0.045	비교예 64	35
122	0.35	-90	105	0.022	비교예 65	50
123	0.34	-85	105	0.055	비교예 65	50
124	0.32	-90	110	0.05	비교예 66	45
125	0.31	-85	105	0.05	비교예 66	50
126	0.35	-90	100	0.85	비교예 56	40
127	0.32	-90	115	0.033	비교예 67	30
128	0.33	-90	125	0.036	비교예 67	20
129	0.35	-95	120	0.038	비교예 67	25
130	0.31	-85	115	0.033	비교예 67	30
131	0.34	-90	120	0.036	비교예 67	25
132	0.42	-85	100	0.035	비교예 71	60
133	0.3	-100	140	0.035	비교예 72	60
134	0.35	-90	130	0.001	비교예 67	15
135	0.33	-90	100	0.06	비교예 67	45
136	0.44	-85	90	0.001	비교예 71	70
137	0.32	-95	130	0.001	비교예 72	70
138	0.34	-90	120	0.035	비교예 73	30
139	0.32	-90	120	0.035	비교예 67	25
140	0.32	-90	110	0.065	비교예 67	35
141	0.32	-95	110	0.9	비교예 67	35
142	0.36	-110	120	0.033	비교예 74	30
143	0.34	-115	130	0.038	비교예 74	20
144	0.36	-110	125	0.039	비교예 74	25
145	0.35	-110	130	0.028	비교예 74	20

146	0.36	-115	120	0.022	비교예 74	30
147	0.35	-105	120	0.033	비교예 74	30
148	0.37	-110	125	0.034	비교예 74	25
149	0.38	-110	120	0.88	비교예 74	30

[0264]

표 18

비교예	동마찰 계수	초기 전위 변화 (V)	정부 전위 변동량 (ΔV)	표면층 중의 γ의 양 (원형)
45	0.67	-125	155	-
46	0.68	-120	160	N.D
47	0.64	-120	150	0.053
48	0.62	-130	155	0.066
49	0.87	-120	150	-
50	0.6	-130	175	-
51	0.69	-130	145	-
52	0.8	-130	190	-
53	0.55	-100	160	-
54	0.53	-105	160	-
55	0.4	-95	160	-
56	0.62	-85	140	-
57	0.62	-90	140	N.D
58	0.64	-90	135	0.041
59	0.63	-90	140	0.076
60	0.89	-95	120	-
61	0.55	-90	190	-
62	0.64	-90	135	-
63	0.78	-120	180	-
64	0.53	-95	150	-
65	0.53	-95	155	-
66	0.52	-90	155	-
67	0.61	-100	145	-
68	0.61	-100	150	N.D
69	0.6	-95	155	0.052
70	0.6	-90	145	0.066
71	0.75	-90	160	-
72	0.57	-110	200	-
73	0.62	-100	150	-
74	0.68	-110	150	-
75	0.7	-120	155	N.D
76	0.69	-110	145	0.045
77	0.67	-105	150	0.066
78	0.67	-110	160	-

[0265]

[0266]

실시예와 비교예의 비교로부터, 말단에 실록산 구조를 갖는 수지β에 화합물γ을 더 함유시킨 전자 사진 감광체의 표면층은, 초기의 마찰 계수를 저감시킬 수 있고, 또한 반복 사용에 의한 전위 변동을 억제하는 효과가 있는 것을 나타낸다. 한편, 비교예 18, 19의 비교로부터, 수지β로서 디메틸실리콘 오일을 사용한 경우는, 화합물γ을 함유시킨 것에 의한 반복 사용에 의한 전위 변동 억제 효과가 얻어지지 않는 것을 나타내고 있다. 또한, 디메틸실리콘 오일에서는, 표면층의 막의 균일성이 현저하게 저하하므로, 전자 사진 감광체로서 개선이 필요하다.

[0267]

본 발명을 예시적 실시형태를 참조로 설명하였지만, 본 발명은 이러한 예시적 실시형태로 제한되지 않는다. 이하의 청구범위는 이러한 모든 변형 및 등가의 구조 및 기능들을 포함할 수 있도록 최광의로 해석되어야 한다.

도면

도면1

