



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년10월31일
 (11) 등록번호 10-1671056
 (24) 등록일자 2016년10월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G03G 5/05 (2006.01) G03G 21/18 (2006.01)
 G03G 5/047 (2006.01) G03G 5/06 (2006.01)
 G03G 5/07 (2006.01) G03G 5/14 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0049182
 (22) 출원일자 2014년04월24일
 심사청구일자 2015년04월24일
 (65) 공개번호 10-2014-0127769
 (43) 공개일자 2014년11월04일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2013-093093 2013년04월25일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 EP1990682 A
 JP2004093802 A
 JP2008281800 A

(73) 특허권자
 캐논 가부시끼가이샤
 일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고
 (72) 발명자
 세키도 구니히코
 일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고
 캐논 가부시끼가이샤 내
 나카무라 노부히로
 일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고
 캐논 가부시끼가이샤 내
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 장수길, 이중희

전체 청구항 수 : 총 10 항

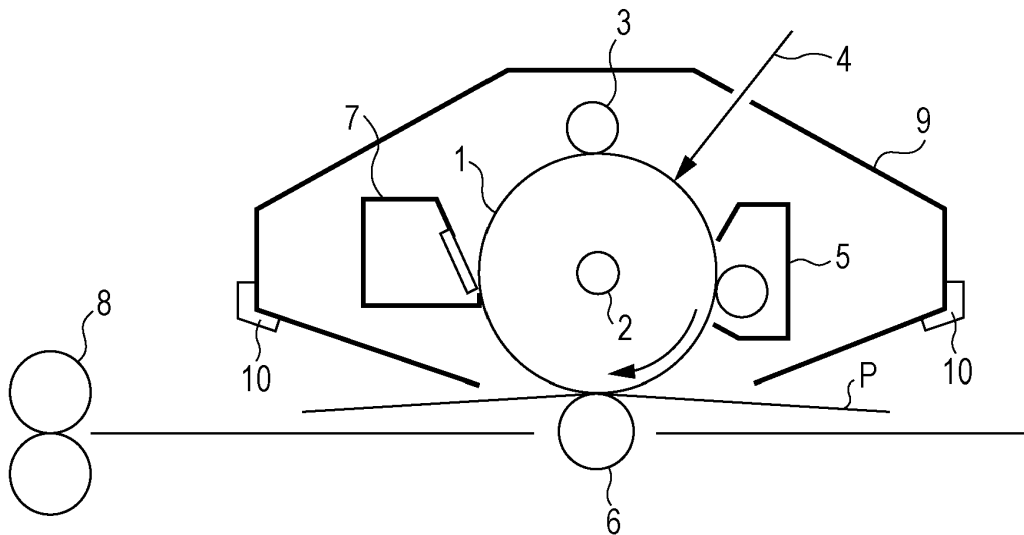
심사관 : 오상균

(54) 발명의 명칭 전자사진 감광체, 프로세스 카트리지, 전자사진 장치, 및 이미지 화합물

(57) 요약

전자사진 감광체는 지지체, 상기 지지체상에 형성된 하지층, 및 상기 하지층상에 형성된 감광층을 포함하고, 여기서 상기 하지층은 화학식 1로 표시되는 화합물의 중합물 또는 화학식 1로 표시되는 화합물을 함유하는 조성물의 중합물을 함유한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

오쿠다 아츠시

일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고
캐논 가부시끼가이샤 내

세키야 미치요

일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고
캐논 가부시끼가이샤 내

이토 요타

일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고
캐논 가부시끼가이샤 내

명세서

청구범위

청구항 1

지지체;

상기 지지체에 형성된 하지층; 및

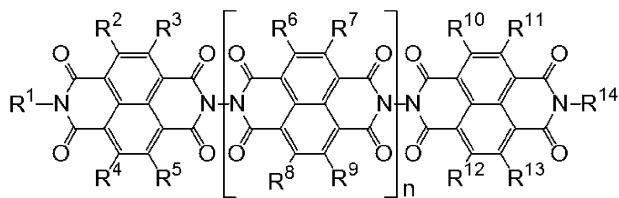
상기 하지층상에 형성된 감광층을 포함하고,

여기서 상기 하지층이

화학식 1로 표시되는 화합물의 중합물, 또는

화학식 1로 표시되는 화합물을 함유하는 조성물의 중합물을 포함하는 전자사진 감광체:

[화학식 1]



화학식 1에서 n은 0 또는 0보다 큰 정수를 나타내고,

R¹ 내지 R¹⁴는 각각 독립적으로 화학식 A로 표시되는 1가의 기, 수소 원자, 시아노 기, 니트로 기, 할로젠 원자, 비치환 또는 치환된 아릴 기, 비치환 또는 치환된 헥테로 고리, 비치환 또는 치환된 알킬 기, 비치환 또는 치환된 알킬 기의 주쇄에서 탄소 원자중 하나를 O로 치환함으로써 유도되는 1가의 기, 비치환 또는 치환된 알킬 기의 주쇄에서 탄소 원자중 하나를 S로 치환함으로써 유도되는 1가의 기, 또는 비치환 또는 치환된 알킬 기의 주쇄에서 탄소 원자중 하나를 NR⁹⁰¹로 치환함으로써 유도되는 1가의 기를 나타내고,

R⁹⁰¹은 수소 원자 또는 알킬 기를 나타내며,

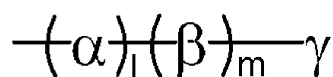
R¹ 내지 R¹⁴ 중 적어도 하나는 화학식 A로 표시되는 1가의 기이며,

상기 치환된 아릴 기의 치환기는 할로젠 원자, 니트로 기, 시아노 기, 알킬 기, 알콕시카르보닐 기, 알콕시 기, 및 알킬 할라이드 기로 이루어진 군으로부터 선택되고,

상기 치환된 헥테로 고리의 치환기는 할로젠 원자, 니트로 기, 시아노 기, 알킬 기, 알콕시카르보닐 기, 알콕시 기, 및 알킬 할라이드 기로 이루어진 군으로부터 선택되며,

상기 치환된 알킬 기의 치환기는 알킬 기, 아릴 기, 카르보닐 기, 알콕시카르보닐 기, 및 할로젠 원자로 이루어진 군으로부터 선택되고,

[화학식 A]



화학식 A에서 α, β 및 γ중 하나 이상은 중합성 관능기를 갖는 기이고,

1과 m은 각각 독립적으로 0 또는 1을 나타내며, 1과 m의 합계는 0 내지 2이고,

α는, 1 내지 6개의 주쇄 원자를 갖는 비치환 또는 치환된 알킬렌 기, 1 내지 6개의 주쇄 원자를 가지며 비치환 또는 치환된 알킬렌 기의 주쇄에서 탄소 원자중 하나를 O로 치환함으로써 유도되는 2가의 기, 1 내지 6개의 주

쇄 원자를 가지며 비치환 또는 치환된 알킬렌 기의 주쇄에서 탄소 원자중 하나를 S로 치환함으로써 유도되는 2개의 기, 또는 1 내지 6개의 주쇄 원자를 가지며 비치환 또는 치환된 알킬렌 기의 주쇄에서 탄소 원자중 하나를 NR¹⁹로 치환함으로써 유도되는 2개의 기를 나타내며,

R¹⁹는 수소 원자 또는 알킬 기를 나타내고,

상기 치환된 알킬렌 기의 치환기는 중합성 관능기, 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 알킬 기, 벤질 기, 알콕시카르보닐 기, 및 페닐 기로 이루어진 군으로부터 선택되며,

β는 비치환 또는 치환된 페닐렌 기를 나타내고,

상기 치환된 페닐렌 기의 치환기는 중합성 관능기, 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 알킬 기, 니트로 기, 할로젠 원자, 및 알콕시 기로 이루어진 군으로부터 선택되며,

γ는 수소 원자, 1 내지 6개의 주쇄 원자를 갖는 비치환 또는 치환된 알킬 기, 또는 1 내지 6개의 주쇄 원자를 가지며 비치환 또는 치환된 알킬 기의 주쇄에서 탄소 원자중 하나를 NR⁹⁰²로 치환함으로써 유도되는 1개의 기를 나타내고,

R⁹⁰²는 알킬 기를 나타내고,

상기 치환된 알킬 기의 치환기는 중합성 관능기 및 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 알킬 기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 중합성 관능기가 활성 수소 기인 전자사진 감광체.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 활성 수소 기가 히드록시 기, 카르복시 기, 아미노 기 및 티올 기로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 기인 전자사진 감광체.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 활성 수소 기가 히드록시 기 및 카르복시 기로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 기인 전자사진 감광체.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 중합성 관능기가 불포화 탄화수소 기인 전자사진 감광체.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 불포화 탄화수소 기가 아크릴로일옥시 기 및 메타크릴로일옥시 기로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 기인 전자사진 감광체.

청구항 7

제1항에 있어서, 화학식 1에서, n이 0 이상 5 이하의 정수인 전자사진 감광체.

청구항 8

제1항에 있어서, 화학식 1로 표시되는 화합물을 함유하는 조성물이 가교제 및 중합성 관능기 함유 수지를 더 포함하는 전자사진 감광체.

청구항 9

제1항에 기재된 전자사진 감광체, 및 대전 디바이스, 현상 디바이스, 전사 디바이스 및 클리닝 디바이스로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 디바이스를 일체로 지지하는, 전자사진 장치의 본체에 탈착가능하게 부착될 수 있는 프로세스 카트리지.

청구항 10

제1항에 기재된 전자사진 감광체;
대전 디바이스;
노광 디바이스;
현상 디바이스; 및
전사 디바이스를 포함하는 전자사진 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전자사진 감광체, 각각 상기 전자사진 감광체를 포함하는 프로세스 카트리지 및 전자사진 장치, 및 이미지 화합물에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 광도전성 물질 (전하 발생 물질)을 함유하는 전자사진 감광체가 주로 프로세스 카트리지 및 전자사진 장치에 유용한 전자사진 감광체로서 사용되고 있다. 전자사진 감광체는 우수한 성막성으로 도포하는 방법에 의해 생산될 수 있기 때문에 유리하게도 높은 생산성을 갖는다.

[0003] 일반적으로, 전자사진 감광체는 지지체 및 상기 지지체상에 배치된 감광층을 포함한다. 지지체측으로부터 감광층측으로의 전하 주입을 억제하고 흑색 반점과 같은 화상 결함의 발생을 억제하기 위해서, 지지체와 감광층 사이에 하지층이 제공되는 경우가 많다.

[0004] 그러나, 하지층의 존재는 경우에 따라서는 전자사진 감광체의 특성을 저하시킨다.

[0005] 일본 특허 공개 제2007-148294호 및 2008-250082호 및 PCT 일본 번역문 특허 공보 제2009-505156호에서는, 전자 수송 물질을 하지층내로 혼입시켜서 하지층으로 하여금 전자 수송층으로서 작용하도록 함으로써 하지층의 특성을 개선하려는 시도가 이루어졌다. 전자 수송 물질을 하지층내로 혼입할 경우에, 하지층을 경화시켜서 경화된 층을 형성함으로써 하지층의 상부층으로서 작용하는 감광층을 형성할 때 감광층 도포액중의 용제에 의해 전자 수송 물질이 용출되지 않도록 하는 기법이 보고되어 있다.

[0006] 최근에, 보다 높은 감도를 갖는 전하 발생 물질이 사용되고 있다. 전하 발생 물질의 높은 감도는 발생하는 전하의 양을 증가시키므로; 전하가 감광층에 머무르기 쉬워서 포지티브 고스트를 쉽게 유발한다. 착색을 특징으로 하는 화상 품질의 개선이 최근에 진전되고 있다. 이는 포지티브 고스트를 더욱 감소시킬 것을 필요로 한다. 포지티브 고스트는 시트상에 화상을 형성하는 과정에서 광 조사된 부분이 다음 회전시에 하프톤 화상의 원인이 될 때 광 조사된 부분에서만 밀도가 증가하는 현상을 말한다.

[0007] 본 발명자들은 연구를 수행한 결과 일본 특허 공개 제2007-148294호 및 2008-250082호 및 PCT 일본 번역문 특허 공보 제2009-505156호에 개시된 기법이 초기 포지티브 고스트의 감소면에서 여전히 개선의 여지가 있다는 것을 발견하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 초기 포지티브 고스트를 억제하는 전자사진 감광체, 및 각각 상기 전자사진 감광체를 포함하는 프로세스 카트리지와 전자사진 장치를 제공한다. 또한, 본 발명은 전자 수송 능력을 가지며 중합될 (경화될) 수 있는 이미드 화합물을 제공한다.

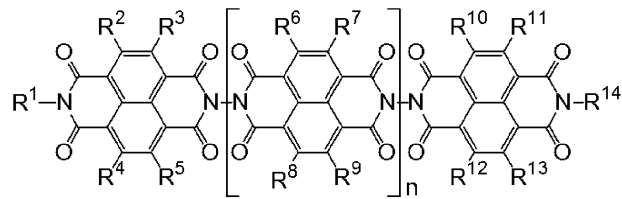
과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 한 측면은 지지체, 상기 지지체상에 형성된 하지층, 및 상기 하지층상에 형성된 감광층을 포함하고, 여기서 상기 하지층이

[0010] 하기 화학식 1로 표시되는 화합물의 중합물, 또는

[0011] 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 함유하는 조성물의 중합물을 포함하는 전자사진 감광체에 관한 것이다:

[0012] [화학식 1]



[0013]

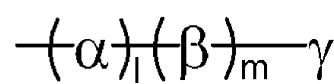
[0014] 상기 식에서 n은 0보다 큰 정수를 나타내고, R¹ 내지 R¹⁴는 각각 독립적으로 하기 화학식 A로 표시되는 1가의 기, 수소 원자, 시아노 기, 니트로 기, 할로젠 원자, 비치환 또는 치환된 아릴 기, 비치환 또는 치환된 헤테로고리, 비치환 또는 치환된 알킬 기, 비치환 또는 치환된 알킬 기의 주쇄에서 탄소 원자중 하나를 0로 치환함으로써 유도되는 1가의 기, 비치환 또는 치환된 알킬 기의 주쇄에서 탄소 원자중 하나를 S로 치환함으로써 유도되는 1가의 기, 또는 비치환 또는 치환된 알킬 기의 주쇄에서 탄소 원자 하나를 NR⁹⁰¹로 치환함으로써 유도되는 1가의 기를 나타내고, R⁹⁰¹은 수소 원자 또는 알킬 기를 나타내며, R¹ 내지 R¹⁴ 중 적어도 하나는 하기 화학식 A로 표시되는 1가의 기를 나타내고,

[0015] 상기 치환된 아릴 기의 치환기는 할로젠 원자, 니트로 기, 시아노 기, 알킬 기, 알콕시카르보닐 기, 알콕시 기, 및 알킬 할라이드 기로 이루어진 군으로부터 선택되고,

[0016] 상기 치환된 헤테로고리의 치환기는 할로젠 원자, 니트로 기, 시아노 기, 알킬 기, 알콕시카르보닐 기, 알콕시 기, 및 알킬 할라이드 기로 이루어진 군으로부터 선택되며,

[0017] 상기 치환된 알킬 기의 치환기는 알킬 기, 아릴 기, 카르보닐 기, 알콕시카르보닐 기, 및 할로젠 원자로 이루어진 군으로부터 선택되고,

[0018] [화학식 A]



[0019]

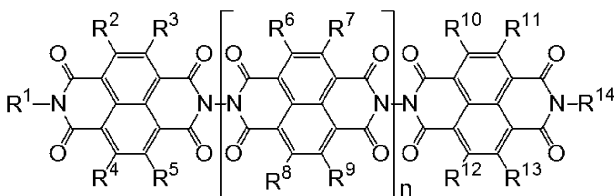
[0020] 상기 식에서 α, β 및 γ 중 적어도 하나는 중합성 관능기를 갖는 기이고, 1과 m은 각각 독립적으로 0 또는 1을 나타내며, 1과 m의 합계는 0 내지 2이고,

[0021] α는 1 내지 6개의 주쇄 원자를 갖는 비치환 또는 치환된 알킬렌 기, 1 내지 6개의 주쇄 탄소 원자를 가지며 비치환 또는 치환된 알킬렌 기의 주쇄에서 탄소 원자 하나를 0로 치환함으로써 유도되는 2가의 기, 1 내지 6개의 주쇄 탄소 원자를 가지며 비치환 또는 치환된 알킬렌 기의 주쇄에서 탄소 원자 하나를 S로 치환함으로써 유도되는 2가의 기, 또는 1 내지 6개의 주쇄 탄소 원자를 가지며 비치환 또는 치환된 알킬렌 기의 주쇄에서 탄소 원자 하나를 NR¹⁰로 치환함으로써 유도되는 2가의 기를 나타내며, R¹⁰은 수소 원자 또는 알킬 기를 나타내고,

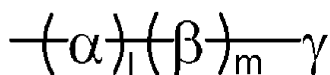
[0022] 상기 치환된 알킬렌 기의 치환기는 중합성 관능기, 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 알킬 기, 벤질 기, 알콕시카르보닐 기, 및 페닐 기로 이루어진 군으로부터 선택되며,

- [0023] β는 비치환 또는 치환된 페닐렌 기를 나타내고,
- [0024] 상기 치환된 페닐렌 기의 치환기는 중합성 관능기, 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 알킬 기, 니트로 기, 할로겐 원자, 및 알콕시 기로 이루어진 군으로부터 선택되며,
- [0025] γ는 수소 원자, 1 내지 6개의 주쇄 원자를 갖는 비치환 또는 치환된 알킬 기, 또는 1 내지 6개의 주쇄 원자를 가지며 비치환 또는 치환된 알킬 기의 주쇄에서 탄소 원자 하나를 NR⁹⁰²로 치환함으로써 유도되는 1가의 기를 나타내고, 상기 기들은 중합성 관능기를 치환기로서 가질 수 있으며, R⁹⁰²는 알킬 기를 나타내고,
- [0026] 상기 알킬 기의 치환기는 중합성 관능기 및 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 알킬 기로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0027] 본 발명의 다른 측면은 전자사진 장치의 본체에 탈착가능하게 부착될 수 있는 프로세스 카트리지에 관한 것이며, 여기서 상기 프로세스 카트리지는 전술한 전자사진 감광체 및 대전 디바이스, 현상 디바이스, 전사 디바이스 및 클리닝 디바이스로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 디바이스를 일체로 지지한다.
- [0028] 본 발명의 또 다른 측면은 전술한 전자사진 감광체, 대전 디바이스, 노광 디바이스 및 전사 디바이스를 포함하는 전자사진 장치에 관한 것이다.
- [0029] 본 발명의 또 다른 측면은 하기 화학식 1로 표시되는 이미드 화합물에 관한 것이다:

[0030] [화학식 1]



- [0031]
- [0032] 상기 식에서 n은 0보다 큰 정수를 나타내고, R¹ 내지 R¹⁴는 각각 독립적으로 하기 화학식 A로 표시되는 1가의 기, 수소 원자, 시아노 기, 니트로 기, 할로겐 원자, 비치환 또는 치환된 아릴 기, 비치환 또는 치환된 헤테로 고리, 비치환 또는 치환된 알킬 기, 비치환 또는 치환된 알킬 기의 주쇄에서 탄소 원자중 하나를 O로 치환함으로써 유도되는 1가의 기, 비치환 또는 치환된 알킬 기의 주쇄에서 탄소 원자중 하나를 S로 치환함으로써 유도되는 1가의 기, 또는 비치환 또는 치환된 알킬 기의 주쇄에서 탄소 원자 하나를 NR⁹⁰¹로 치환함으로써 유도되는 1가의 기를 나타내고, R⁹⁰¹은 수소 원자 또는 알킬 기를 나타내며, R¹ 내지 R¹⁴ 중 적어도 하나는 하기 화학식 A로 표시되는 1가의 기를 나타내고,
- [0033] 상기 치환된 아릴 기의 치환기는 할로겐 원자, 니트로 기, 시아노 기, 알킬 기, 알콕시카르보닐 기, 알콕시 기, 및 알킬 할라이드 기로 이루어진 군으로부터 선택되고,
- [0034] 상기 치환된 헤테로 고리의 치환기는 할로겐 원자, 니트로 기, 시아노 기, 알킬 기, 알콕시카르보닐 기, 알콕시 기, 및 알킬 할라이드 기로 이루어진 군으로부터 선택되며,
- [0035] 상기 치환된 알킬 기의 치환기는 알킬 기, 아릴 기, 카르보닐 기, 알콕시카르보닐 기, 및 할로겐 원자로 이루어진 군으로부터 선택되고,
- [0036] [화학식 A]



- [0037]
- [0038] 상기 식에서 α, β 및 γ 중 적어도 하나는 중합성 관능기를 갖는 기이고, l과 m은 각각 독립적으로 0 또는 1을 나타내며, l과 m의 합계는 0 내지 2이고,
- [0039] α는 1 내지 6개의 주쇄 원자를 갖는 비치환 또는 치환된 알킬렌 기, 1 내지 6개의 주쇄 탄소 원자를 가지며 비치환 또는 치환된 알킬렌 기의 주쇄에서 탄소 원자 하나를 O로 치환함으로써 유도되는 2가의 기, 1 내지 6개의

주쇄 탄소 원자를 가지며 비치환 또는 치환된 알킬렌 기의 주쇄에서 탄소 원자 하나를 S로 치환함으로써 유도되는 2가의 기, 또는 1 내지 6개의 주쇄 탄소 원자를 가지며 비치환 또는 치환된 알킬렌 기의 주쇄에서 탄소 원자 하나를 NR¹⁹로 치환함으로써 유도되는 2가의 기를 나타내며, R¹⁹는 수소 원자 또는 알킬 기를 나타내고,

[0040] 상기 치환된 알킬렌 기의 치환기는 중합성 관능기, 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 알킬 기, 벤질 기, 알콕시카르보닐 기, 및 페닐 기로 이루어진 군으로부터 선택되며,

[0041] β는 비치환 또는 치환된 페닐렌 기를 나타내고,

[0042] 상기 치환된 페닐렌 기의 치환기는 중합성 관능기, 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 알킬 기, 니트로 기, 할로젠 원자, 및 알콕시 기로 이루어진 군으로부터 선택되며,

[0043] γ는 수소 원자, 1 내지 6개의 주쇄 원자를 갖는 비치환 또는 치환된 알킬 기, 또는 1 내지 6개의 주쇄 원자를 가지며 비치환 또는 치환된 알킬 기의 주쇄에서 탄소 원자 하나를 NR⁹⁰²로 치환함으로써 유도되는 1가의 기를 나타내고, 상기 기들은 중합성 관능기를 치환기로서 가질 수 있으며, R⁹⁰²는 알킬 기를 나타내고,

[0044] 상기 알킬 기의 치환기는 중합성 관능기 및 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 알킬 기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0045] 이하에서 첨부 도면과 관련하여 예시적인 실시양태들을 설명함으로써 본 발명의 다른 특징들을 더욱 명확히 파악할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0046] 도 1은 본 발명의 한 실시양태에 의한 전자사진 감광체를 갖는 프로세스 카트리지를 포함하는 전자사진 장치의 개략적인 구조를 도시한 도면이다.

도 2는 고스트를 평가하기 위한 화상 (고스트 평가용 프린트)을 도시한 도면이다.

도 3은 원도트 계마 (one-dot Keima) 패턴 화상 (나이트 점프와 유사함)을 도시한 도면이다.

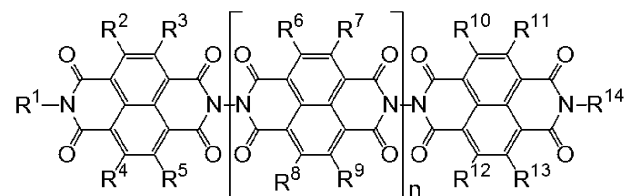
도 4의 (a) 및 (b)는 전자사진 감광체의 층구조의 실시예를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0047] 본 발명의 한 실시양태에 의한 전자사진 감광체는 지지체, 상기 지지체상에 형성된 하지층, 및 상기 하지층상에 형성된 감광층을 포함한다.

[0048] 상기 하지 층은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물의 중합물 (하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 중합시킴으로써 제조된 중합체), 또는 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 함유하는 조성물의 중합물 (하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 함유하는 조성물을 중합시킴으로써 제조된 중합체)을 포함하는 전자사진 감광체에 관한 것이다:

[0049] [화학식 1]



[0050] 상기 식에서 n은 0보다 큰 정수를 나타내고, R¹ 내지 R¹⁴는 각각 독립적으로 하기 화학식 A로 표시되는 1가의 기, 수소 원자, 시아노 기, 니트로 기, 할로젠 원자, 비치환 또는 치환된 아릴 기, 비치환 또는 치환된 헤테로고리, 비치환 또는 치환된 알킬 기, 비치환 또는 치환된 알킬 기의 주쇄에서 탄소 원자중 하나를 O로 치환함으로써 유도되는 1가의 기, 비치환 또는 치환된 알킬 기의 주쇄에서 탄소 원자중 하나를 S로 치환함으로써 유도되는 1가의 기, 또는 비치환 또는 치환된 알킬 기의 주쇄에서 탄소 원자 하나를 NR⁹⁰¹로 치환함으로써 유도되는 1가의 기를 나타내고, R⁹⁰¹은 수소 원자 또는 알킬 기를 나타내며, R¹ 내지 R¹⁴ 중 적어도 하나는 하기 화학식 A로

표시되는 1가의 기를 나타낸다.

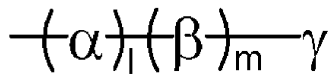
[0052] 상기 치환된 아틸 기의 치환기는 할로겐 원자, 니트로 기, 시아노 기, 알킬 기, 알콕시카르보닐 기, 알콕시 기, 및 알킬 할라이드 기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0053] 상기 치환된 헤테로 고리의 치환기는 할로겐 원자, 니트로 기, 시아노 기, 알킬 기, 알콕시카르보닐 기, 알콕시 기, 및 알킬 할라이드 기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0054] 상기 치환된 알킬 기의 치환기는 알킬 기, 아틸 기, 카르보닐 기, 알콕시카르보닐 기, 및 할로겐 원자로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0055] 알킬 기의 예로서는 메틸 기, 에틸 기, 프로필 기, 부틸 기, 펜틸 기, 헥틸 기, 및 옥틸 기를 들 수 있다. 아틸 기의 예로서는 페닐 기, 비페닐틸 기, 및 나프틸 기를 들 수 있다. 알콕시카르보닐 기의 예로서는 메톡시카르보닐 기, 에톡시카르보닐 기, 및 프로필카르보닐 기를 들 수 있다. 알콕시 기의 예로서는 메톡시 기, 에톡시 기 및 프로폭시 기를 들 수 있다. 알킬 할라이드 기의 예로서는 트리플루오로메틸 기, 트리클로로메틸 기, 트리브로모메틸 기, 펜타플루오로에틸 기, 및 펜타데카플루오로옥틸 기를 들 수 있다.

[0056] [화학식 A]



[0057] 상기 식에서 α , β 및 γ 중 적어도 하나는 중합성 관능기를 갖는 기이고, 1과 m은 각각 독립적으로 0 또는 1을 나타내며, 1과 m의 합계는 0 내지 2이다.

[0059] α 는 1 내지 6개의 주쇄 원자를 갖는 비치환 또는 치환된 알킬렌 기, 1 내지 6개의 주쇄 탄소 원자를 가지며 비치환 또는 치환된 알킬렌 기의 주쇄에서 탄소 원자 하나를 0로 치환함으로써 유도되는 2가의 기, 1 내지 6개의 주쇄 탄소 원자를 가지며 비치환 또는 치환된 알킬렌 기의 주쇄에서 탄소 원자 하나를 S로 치환함으로써 유도되는 2가의 기, 또는 1 내지 6개의 주쇄 탄소 원자를 가지며 비치환 또는 치환된 알킬렌 기의 주쇄에서 탄소 원자 하나를 NR^{19} 로 치환함으로써 유도되는 2가의 기를 나타내며, R^{19} 는 수소 원자 또는 알킬 기를 나타낸다.

[0060] 상기 치환된 알킬렌 기의 치환기는 중합성 관능기, 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 알킬 기, 벤질 기, 알콕시카르보닐 기, 및 페닐 기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0061] β 는 비치환 또는 치환된 페닐렌 기를 나타낸다.

[0062] 상기 치환된 페닐렌 기의 치환기는 중합성 관능기, 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 알킬 기, 니트로 기, 할로겐 원자, 및 알콕시 기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0063] γ 는 수소 원자, 1 내지 6개의 주쇄 원자를 갖는 비치환 또는 치환된 알킬 기, 또는 1 내지 6개의 주쇄 원자를 가지며 비치환 또는 치환된 알킬 기의 주쇄에서 탄소 원자 하나를 NR^{902} 로 치환함으로써 유도되는 1가의 기를 나타내고, 상기 기들은 중합성 관능기를 치환기로서 가질 수 있으며, R^{902} 는 알킬 기를 나타낸다.

[0064] 상기 알킬 기의 치환기는 중합성 관능기 및 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 알킬 기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0065] 알킬 기의 예로서는 메틸 기, 에틸 기, 프로필 기, 부틸 기, 펜틸 기, 및 헥실 기를 들 수 있다. 알킬렌 기의 예로서는 메틸렌 기, 에틸렌 기, 프로필렌 기, 부틸렌 기, 펜틸렌 기, 및 헥실렌 기를 들 수 있다. 알콕시카르보닐 기의 예로서는 메톡시카르보닐 기, 에톡시카르보닐 기, 및 프로필카르보닐 기를 들 수 있다. 알콕시 기의 예로서는 메톡시 기, 에톡시 기 및 프로폭시 기를 들 수 있다.

[0066] 전자를 수송하는 능력을 갖고 중합 (경화)될 수 있는 이미드 화합물의 일례는 화학식 1로 표시되는 화합물이다.

[0067] 본 발명자들은 본 발명의 한 실시양태에 의한 하지층을 포함하는 전자사진 감광체가 초기 포지티브 고스트를 크게 억제하는 효과를 갖는 이유를 다음과 같이 추측한다.

[0068] 전자 수송 물질을 중합 (경화)시킴으로써 제조된 중합물 (경화물)을 하지층에 사용할 경우에, 하지층내의 전자 수송 모이어티가 중합 (경화)을 수행하지 않은 경우에 비해서 용체에 쉽게 용해되지 않는다. 한편, 각각의 전자 수송 모이어티의 분자 구조의 유연성의 정도가 쉽게 감소하여 전자 수송 모이어티의 배향을 쉽게 유발함으로

써 분자간 호핑 (hopping)에 기인하여 전자 수송을 용이하게 하는 것으로 생각된다. 그러나, 화학식 1로 표시되는 화합물 (전자 수송 물질)을 사용하면 전자 수송 모이어티들이 서로 대향하는 그 구조에 기인하여 전자 수송 모이어티의 배향도를 감소시키는 것으로 보이므로, 전자 주입 부위가 균일하게 존재한다. 이것이 전자 수송을 개선하여 전자의 감소에 기인한 포지티브 고스트를 억제하는 효과를 제공하는 것으로 보인다.

- [0069] 본 발명의 한 실시양태에 의한 전자사진 감광체는 지지체, 상기 지지체상에 형성된 하지층, 및 상기 하지층상에 형성된 감광층을 포함한다. 상기 감광층은 전하 발생 물질을 함유하는 전하 발생층 및 정공 수송 물질을 함유하는 정공 수송층을 포함하는 다층형 (기능 분리형) 감광층일 수 있다.
- [0070] 도 4의 (a) 및 (b) 는 전자사진 감광체의 층 구조의 일례를 도시한 도면이다. 도 4의 (a) 및 (b)에서, 도면부호 (101)는 지지체를, 도면부호 (102)는 하지층을, 도면부호(103)는 감광층을, 도면부호(104)는 전하 발생층을, 그리고 도면부호(105)는 정공 수송층을 가리킨다.
- [0071] **하지층**
- [0072] 하지층이 감광층과 지지체 또는 이하에 설명하는 도전층 사이에 제공된다.
- [0073] 하지층은 화학식 1로 표시되는 화합물의 중합물 또는 화학식 1로 표시되는 화합물을 함유하는 조성물의 중합물을 함유한다.
- [0074] 하지층은 화학식 1로 표시되는 화합물 또는 화학식 1로 표시되는 화합물을 함유하는 조성물을 함유하는 하지층용 도포액으로 구성된 도포막을 형성하고, 상기 도포막을 건조시킴으로써 형성될 수 있다. 하지층용 도포액으로 구성된 도포막을 건조시킬 때, 화학식 1로 표시되는 화합물이 중합된다. 이 때, 에너지, 예컨대 열을 가하여 중합 반응 (경화 반응)을 촉진한다.
- [0075] 화학식 1로 표시되는 화합물에서, 화학식 A로 표시되는 1개의 기는 중합성 관능기를 갖는다. 중합성 관능기로서는, 활성 수소 기 또는 불포화 탄화수소 기를 사용할 수 있다. "활성 수소 기"라는 용어는 활성 수소 (산소, 황, 질소 등에 결합되고 강한 반응성을 갖는 수소 원자)를 함유하는 기를 말한다. "불포화 탄화수소 기"라는 용어는 탄소-탄소 이중 또는 삼중 결합을 탄소 골격에 함유하는 탄화수소 기를 말한다.
- [0076] 활성 수소 기는 히드록시 기, 카르복시 기, 아미노 기 및 티올 기로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상일 수 있다. 특히, 활성 수소 기는 히드록시 기 또는 카르복시 기일 수 있다.
- [0077] 불포화 탄화수소 기는 아크릴옥시 기 및 메타크릴옥시 기로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상일 수 있다. 하나 이상의 기의 사용은 중합된 막 (경화된 막)을 형성하는 우수한 능력을 제공한다.
- [0078] 화학식 1에서, n은 용해도 및 성막성의 관점에서 0 이상 5 이하의 정수일 수 있다.
- [0079] 화학식 1로 표시되는 화합물의 중합물 또는 화학식 1로 표시되는 화합물을 함유하는 조성물의 중합물의 하지층 내 함량은 하지층의 총 질량에 대하여 50 질량% 이상 100 질량% 이하인 것이 바람직하고 80 질량% 이상 100 질량% 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0080] 하지층이 화학식 1로 표시되는 화합물을 함유하는 조성물을 중합시킴으로써 제조된 중합물을 함유할 경우에는, 조성물이 가교제 및 수지를 더 함유할 수 있다.
- [0081] 가교제로서는, 화학식 1로 표시되는 화합물 (전자 수송 물질)과 중합 (경화)될 수 있는 화합물을 사용할 수 있다. 가교제의 예로서는 이소시아네이트 화합물 및 아민 화합물을 들 수 있다.
- [0082] 이소시아네이트 화합물은 다수의 이소시아네이트 기 또는 다수의 보호된 이소시아네이트 기를 함유하는 이소시아네이트 화합물일 수 있다. 그 예로서는 트리아이소시아네이트벤젠, 트리아이소시아네이트메틸벤젠, 트리페닐메탄 트리아이소시아네이트, 및 리신 트리아이소시아네이트; 다이이소시아네이트, 예컨대 톨릴렌 다이이소시아네이트, 헥사메틸렌 다이이소시아네이트, 디시클로헥실메탄 다이이소시아네이트, 나프탈렌 다이이소시아네이트, 디페닐메탄 다이이소시아네이트, 이소포론 다이이소시아네이트, 크실릴렌 다이이소시아네이트, 2,2,4-트리메틸헥사메틸렌 다이이소시아네이트, 메틸-2,6-다이이소시아네이트헥사노에이트, 및 노르보르넨 다이이소시아네이트의 이소시아누레이트, 비우레트, 및 알로파네이트 변형체; 및 이러한 다이이소시아네이트와 트리메틸올프로판 및 펜타에리트리톨의 부가생성물 변형체를 들 수 있다. 이러한 화합물들 중에서, 이소시아누레이트 변형체 및 부가생성물 변형체를 사용할 수 있다.
- [0083] 시판되는 이소시아네이트 화합물 (가교제)의 예로서는 이소시아네이트계 가교제, 예컨대 아사히 가세이 코포레

이선 (Asahi Kasei Corporation)에서 제조하는 듀라네이트 (Duramate) MFK-60B 및 SBA-70B, 및 스미카 바이엘 우레탄 컴퍼니, 리미티드 (Sumika Bayer Urethane Co., Ltd.)에서 제조하는 데스모듀어 (Desmodur) BL3175 및 BL3475; 아미노계 가교제, 예컨대 미즈이 케미칼스사. (Mitsui Chemicals, Inc.)에서 제조하는 어반 (UBAN) 20SE60 및 220; 및 아크릴계 가교제, 예컨대 히타치 케미칼 컴퍼니, 리미티드 (Hitachi Chemical Company, Ltd.)에서 제조하는 판크릴 (FANCRYL) FA-129AS 및 FA-731A를 들 수 있다.

[0084] 아민 화합물은 예컨대 다수의 N-메틸올 기 또는 다수의 알킬-에테르화 N-함유 기를 갖는 아민 화합물일 수 있다. 그 예로서는 메틸올 기로 변형된 멜라민, 메틸올 기로 변형된 구아나민, 메틸올 기로 변형된 우레아 유도체, 메틸올 기로 변형된 에틸렌 우레아 유도체, 메틸올 기로 변형된 글리코우릴, 알킬-에테르화 메틸올 모이 어터를 갖는 화합물, 및 이러한 화합물들의 유도체를 들 수 있다.

[0085] 시판되는 아민 화합물 (가교제)의 예로서는 슈퍼 멜라미 (SUPER MELAMI) No. 90 (NOF 코포레이션 제조), 슈퍼 베카민 (SUPER BECKAMIN) (R) TD-139-60, L-105-60, L-127-60, L110-60, J-820-60, 및 G-821-60 (DIC사. 제조), 어반 2020 (미즈이 케미칼스사. 제조), 스미텍스 레진 (SUMITEX RESIN) M-3 (스미토모 케미칼 컴퍼니, 리미티드 (Sumitomo Chemical Co., Ltd.) 제조), 니카랙 (NIKALACK) MW-30, MW-390 및 MX-750LM (니폰 카바이드 인터스트리츠 컴퍼니사. (Nippon Carbide Industries Co., Inc.) 제조), SUPER BECKAMIN (R) L-148-55, 13-535, L-145-60, TD-126 (DIC사 제조), 니카랙 BL-60 및 BX-4000 (니폰 카바이드 인터스트리츠 컴퍼니사. 제조), 니카랙 MX-280, 니카랙 MX-270, 및 니카랙 MX-290 (니폰 카바이드 인터스트리츠 컴퍼니사. 제조)을 들 수 있다.

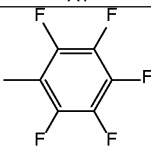
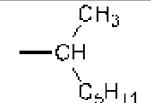
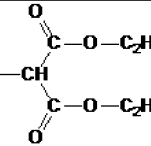
[0086] 수지로서는, 화학식 1로 표시되는 화합물 (전자 수송 물질)과 중합 (경화)될 수 있는 중합성 관능기를 갖는 수지를 사용할 수 있다. 중합성 관능기로서는, 히드록시 기, 티올 기, 아미노 기, 카르복시 기, 또는 메톡시 기를 사용할 수 있다. 이러한 중합성 관능기를 갖는 수지의 예로서는, 폴리에테르 폴리올 수지, 폴리에스테르 폴리올 수지, 폴리아크릴 폴리올 수지, 폴리비닐 알코올 수지, 폴리비닐 아세탈 수지, 폴리아미드 수지, 카르복시 기 함유 수지, 폴리아민 수지 및 폴리티올 수지를 들 수 있다.

[0087] 중합성 관능기를 갖는 시판되는 수지의 예로서는, 폴리에테르 폴리올계 수지, 예컨대 니폰 폴리우레탄 인터스트리 컴퍼니, 리미티드 (Nippon Polyurethane Industry Co., Ltd.)에서 제조하는 AQD-457 및 AQD-473, 산요 케미칼 인터스트리츠, 리미티드 (Sanyo Chemical Industries, Ltd.)에서 제조하는 산닉스 (SANNIX) GP-400 및 GP-700; 폴리에스테르 폴리올계 수지, 예컨대 히타치 케미칼 컴퍼니, 리미티드 (Hitachi Chemical Company, Ltd.)에서 제조하는 프탈키드 (PHTHALKYD) W2343, DIC 코포레이션에서 제조하는 워터솔 (Watersol) S-118 및 CD-520, 및 하리마 케미칼스 그룹사. (Harima Chemicals Gorup, Inc.)에서 제조하는 하리딕 (HARIDIP) WH-1188; 폴리아크릴 폴리올계 수지, 예컨대 DIC 코포레이션에서 제조하는 버녹 (BURNOCK) WE-300 및 WE-304; 폴리비닐 알코올계 수지, 예컨대 구라레이 컴퍼니, 리미티드 (Kuraray Co., Ltd.)에서 제조하는 구라레이 포발 (KURARAY POVAL) PVA-203; 폴리비닐 아세탈계 수지, 예컨대 세키스이 케미칼 컴퍼니, 리미티드 (Sekisui Chemical Co., Ltd.)에서 제조하는 BX-1, BM-1, KS-1, 및 KS-5; 폴리아미드계 수지, 예컨대 나가세 켐텍스 코포레이션 (Nagase ChemteX Corporation)에서 제조하는 토레신 (Toresin) FS-350; 카르복시기 함유 수지, 예컨대 니폰 쇼쿠바이 컴퍼니, 리미티드 (Nippon Shokubai Co., Ltd.)에서 제조하는 아쿠알릭 (AQUALIC), 및 나마리치 컴퍼니, 리미티드 (Namariichi Co., Ltd.)에서 제조하는 파인렉스 (FINELEX) SG2000; 폴리아민 수지, 예컨대 DIC 코포레이션에서 제조하는 루카미드 (LUCKAMIDE); 및 도레이 인터스트리츠사. (Toray Industries, Inc.)에서 제조하는 QE-340M을 들 수 있다.

[0088] 하지층은 성막성 및 전기적 특성을 증가시키기 위해서 상기 중합물 이외에도 다른 수지 (중합성 관능기를 갖지 않는 수지), 유기 입자, 무기 입자, 레벨링제 등을 함유할 수 있다. 이러한 첨가제들의 하지층내 함량은 하지층의 총 질량에 대하여 50 질량% 이하인 것이 바람직하고 20 질량% 이하인 것이 더욱 바람직하다.

[0089] 하기 표 1은 화학식 1로 표시되는 화합물의 구체적인 예들을 설명한 것이지만, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.

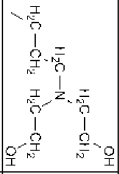
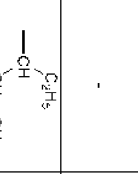
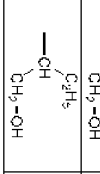
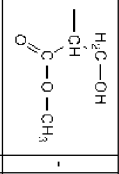
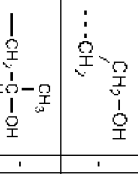
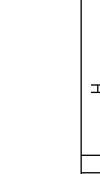
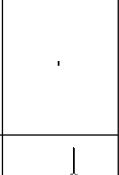
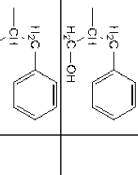
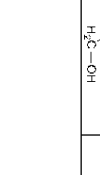
표 1

예시 화합물	n	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14
E001	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E002	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E003	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E004	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E005	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E006	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	
E007	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	-C6H13
E008	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	
E009	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	-C2H4-O-C2H5
E010	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	
E011	0	A1	CN	H	H	CN	-	-	-	-	CN	H	H	CN	A2
E012	0	A1	Ph	H	H	Ph	-	-	-	-	Ph	H	H	Ph	A2
E013	0	A1	H	Cl	Cl	H	-	-	-	-	H	Cl	Cl	H	A2
E014	0	A1	NO2	H	H	NO2	-	-	-	-	NO2	H	H	NO2	A2
E015	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2
E016	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2
E017	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2
E018	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2
E019	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2
E020	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2
E021	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2
E022	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2
E023	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2

[0090]

표 2

예시 화합물	A1			A2		예시 화합물	A1		A2	
	α	β	γ	α	β/γ		α	β	γ	
E001		-	-	-	-	E013		α	-	-
E002		-	-	-	-	E014		α	-	-
E003		-	-	-	-	E015		α	-	-
E004	-			-	-	E016		α	β	-
E005	-			-	-	E017		α	-	
E006		-	-	-	-	E018		α	-	-
E007		-	-	-	-	E019		α	-	-
E008		-	-	-	-	E020		α	β	γ

E009		-	-	-	-	-	-	-	-
E010	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E011		-	-	-	-	-	-	-	-
E012		-	-	-	-	-	-	-	-
E021		-	-	-	-	-	-	-	-
E022		-	-	-	-	-	-	-	-
E023		-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-

[0092]

표 3

예시 화합물	n	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14
E024	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	
E025	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	
E026	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	
E027	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	
E028	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	
E029	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	
E030	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	
E031	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	
E032	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	
E033	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	
E034	0	-C6H13	A1	H	H	A1	-	-	-	-	A1	H	H	A1	-C6H13
E035	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	-CH2COOCH3

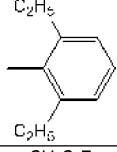
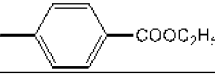
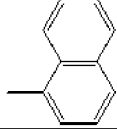

[0093]

표 4

예시 화합물	A1			A2			예시 화합물	A1			A2			
	α	β	γ	α	β	γ		α	β	γ	α	β	γ	
E024		-	-	-	-	-	E031		-	-	-	-	-	-
E025		-	-	-	-	-	E032		-	-	-	-	-	-
E026		-	-	-	-	-	E033		-	-	-	-	-	-
E027		-	-	-	-	-	E034		-	-	-	-	-	-
E028		-	-	-	-	-	E035		-	-	-	-	-	-
E029		-	-	-	-	-								
E030		-	-	-	-	-								

[0094]

표 5

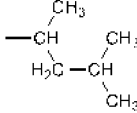
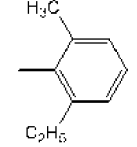
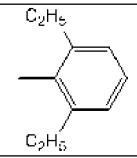
예시 화합물	n	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14
E036	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	-COOC ₂ H ₅
E037	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2
E038	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E039	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2
E040	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	
E041	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	-CH ₂ C ₂ F ₅
E042	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	
E043	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	
E044	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2
E045	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2
E046	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2
E047	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2
E048	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E049	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E050	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E051	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E052	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E053	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	
E054	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1

[0095]

표 6

예시 화합물	A1			A2			예시 화합물	A1			A2		
	α	β	γ	α	β	γ		α	β	γ	α	β	γ
E036	-		-	-	-	-	E046		-	-		-	-
E037	-		-		-	-	E047	-		-	$\text{-C}_5\text{H}_{10}\text{-COOH}$	-	-
E038	-		-	-	-	-	E048	-		-	-	-	-
E039		-	-	-	-	-	E049		-	-	-	-	-
E040	-		-	-	-	-	E050	-		-	-	-	-
E041		-	-	-	-	-	E051	-		-	-	-	-
E042	-		-	-	-	-	E052		-	-	-	-	-
E043	-		-	-	-	-	E053		-	-	-	-	-
E044	$\text{-C}_6\text{H}_4\text{-COOH}$	-	-	-	-	-	E054		-	-	-	-	-
E045		-	-	$\text{-C}_5\text{H}_{10}\text{-COOH}$	-	-							

표 7

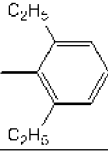
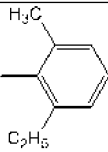
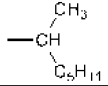
예시 화합물	n	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14
E055	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	
E056	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E057	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	
E058	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2
E059	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2
E060	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E061	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2
E101	1	A1	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A1
E102	1	A1	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A1
E103	1	A1	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A2
E104	1	A1	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
E105	1	A1	CN	H	H	CN	CN	H	H	CN	CN	H	H	CN	A1
E106	1	A1	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A1
E107	1	A1	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A2
E108	1	A1	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A1
E109	1	A1	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A1
E110	1	A1	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A1

[0097]

8 표

예시 화합물	A1			A2			예시 화합물	A1			A2		
	α	β	γ	α	β	γ		α	β	γ	α	β	γ
E055		-	-	-	-	-	E103	-		-	-	-	
E056		-	-	-	-	-	E104		-	-	-	-	
E057		-	-	-	-	-	E105		-	-	-	-	
E058	-			-	-	-	E106		-	-	-	-	
E059	-			-	-	-	E107		-	-	-		
E060	-			-	-	-	E108	-		-	-	-	
E061		-	-		-	-	E109	-		-	-	-	
E101		-	-	-	-	-	E110		-	-	-	-	
E102		-	-	-	-	-							

표 9

예시 화합물	n	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14
E111	1	A1	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A1
E112	1	A1	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A2
E113	1	A1	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₆ H ₁₃
E201	2	A1	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A1
E202	2	A1	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
E203	2	A1	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A1
E204	2	A1	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A1
E205	2	A1	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A2
E301	3	A1	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A1
E302	3	A1	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
E303	3	A1	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A1
E304	3	A1	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
E305	3	A1	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A2

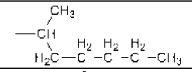
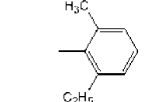
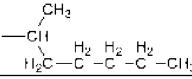
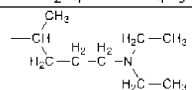
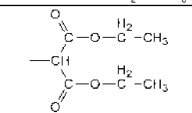
[0099]

표 10

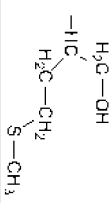
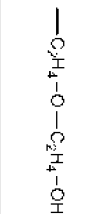
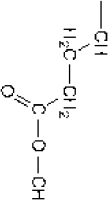
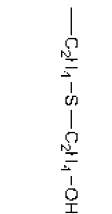
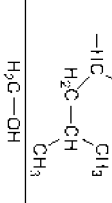
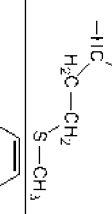
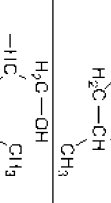
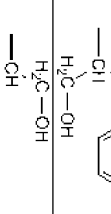
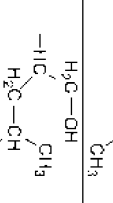
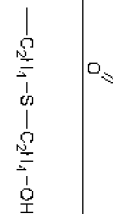


예시 화합물	A1			A2		예시 화합물	A1			A2	
	α	β	γ	α	β/γ		α	β	γ	α	β/γ
E111		-	-	-	-	E205		-	-		-
E112		-	-		-	E301		-	-	-	-
E113		-	-	-	-	E302		-	-	-	-
E201		-	-	-	-	E303		-	-	-	-
E202		-	-	-	-	E304		-		-	-
E203		-	-	-	-	E305		-	-		-
E204	-			-	-	-	-	-	-	-	-

[0100]

표 11

예시 화합물	n	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14
E062	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E063	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E064	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E065	0		H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E066	0		H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E067	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E068	0		H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E069	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E070	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E071	0	-C ₂ H ₄ -O-C ₂ H ₅	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E072	0	-C ₂ H ₄ -S-C ₂ H ₅	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E073	0	-C ₂ H ₄ -N-C ₄ H ₉	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E074	0		H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E075	0		H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E076	0	-C ₂ H ₄ -O-C ₂ H ₅	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A1
E077	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2
E078	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2
E079	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2
E080	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2
E081	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2
E082	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2
E083	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2
E084	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2
E085	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2
E086	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2
E087	0	A1	H	H	H	H	-	-	-	-	H	H	H	H	A2

[0101]

E069		-	-	-	-	E082		-	-
E070		-	-	-	-	E083		-	-
E071		-	-	-	-	E084		-	-
E072		-	-	-	-	E085		-	-
E073		-	-	-	-	E086		-	-
E074		-	-	-	-	E087		-	-

[0103]

[0104]

상기 표 2, 4, 6, 8, 10 및 12에서, 화학식 A로 표시되는 1가의 기의 구체적인 예들을 A1 및 A2 란에 설명하였다. 표에서, γ를 "-"로 표시한 경우, γ는 수소 원자를 말한다. γ로 표시되는 수소 원자는 α 또는 β 란에 도시된 구조에 포함된다.

[0105]

화학식 1로 표시되는 화합물은 예컨대 일본 특허 제2007-108670호 또는 문헌 [J. Imaging Soc. Japan 2006, 45(6), 521-525]에 개시된 공지의 합성법에 의해 합성할 수 있다. 예를 들면, 상기 화합물은 도쿄 케미칼 인더스트리 컴퍼니, 리미티드 (Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.), 시그마-알드리치 저팬 가부시카이가이샤 (Sigma-Aldrich Japan K.K.) 또는 존슨 매티 저팬사. (Johnson Matthey Japan Inc.)에서 시판하는 나프탈렌테트라카르복실산 이무수물, 모노아민 유도체 및 히드라진의 반응 및 중합성 관능기의 도입에 의해서 합성할 수 있다.

[0106]

중합성 관능기 (예컨대, 히드록시 기, 카르복시 기, 티올 기, 아미노 기, 또는 메톡시 기)를 도입하는 방법의 예를 이하에 설명한다. 첫번째 방법은 중합성 관능기를 합성된 골격내로 직접 도입하는 것이다. 두번째 방법

은 중합성 관능기를 갖거나 중합성 관능기의 전구체로 형성하고자 하는 관능기를 갖는 구조를 도입하는 것이다. 세번째 방법은 중합성 관능기 또는 중합성 관능기의 전구체로 형성하고자 하는 관능기를 갖는 모노아민 유도체 또는 나프탈렌 카르복실산 이무수물을 사용하는 것이다.

[0107] 두번째 방법의 구체적인 예는 다음과 같다: 나프틸이미드 유도체의 할라이드와 촉매 및 염기의 가교 반응에 의해서 관능기 함유 아릴 기를 도입하는 방법; 나프틸이미드 유도체와 $FeCl_3$ 촉매 및 염기의 가교 반응에 의해서 관능기 함유 알킬 기를 도입하는 방법; 나프틸이미드 유도체의 할라이드를 리튬화하고 에폭시 화합물 또는 CO_2 와 반응시킴으로써 히드록시알킬 기 또는 카르복시 기를 도입하는 방법.

[0108] 불포화 탄화수소 기 (예컨대, 아크릴옥시 기, 메타크릴옥시 기, 또는 스티렌 기)를 갖는 중합성 관능기를 도입하는 방법의 예로서는, 불포화 탄화수소 기를 갖는 모노아민을 나프탈렌테트라카르복실산 이무수물과 반응시키는 방법; 및 작용기를 직접 나프틸이미드 유도체내로 도입하는 방법, 예컨대 히드록시기 함유 나프틸이미드 유도체를 아크릴레이트와 반응시키는 방법을 들 수 있다.

[0109] **지지체**

[0110] 지지체는 도전성을 가진 지지체 (도전성 지지체)일 수 있다. 사용 가능한 지지체의 예로서는 금속, 예컨대 알루미늄, 니켈, 구리, 금 및 철, 및 이들의 합금으로 구성된 지지체; 및 금속, 예컨대 알루미늄, 은 또는 금, 또는 도전성 물질, 예컨대 산화인듐 또는 산화주석으로 구성된 박막이 예를 들면 폴리에스테르, 폴리카르보네이트, 폴리이미드 또는 유리로 구성된 절연성 기재상에 형성된 지지체를 들 수 있다.

[0111] 지지체의 표면을 전기화학적으로 처리, 예컨대 양극 산화처리하거나, 예를 들면 습식 호닝 (honing), 블라스팅 또는 절단 처리하여 전기적인 특성을 개선하고, 간섭성 광, 예컨대 반도체 레이저 광이 조사되는 동안 발생하기 쉬운 간섭 프린지 (fringe)를 억제할 수 있다.

[0112] **감광층**

[0113] 하지층상에 감광층이 제공된다. 감광층은 전하 발생 물질을 함유하는 전하 발생층 및 정공 수송 물질을 함유하는 정공 수송층이 지지체 측으로부터 순서대로 적층된 다층형 감광층일 수 있다. 다른 예로서, 감광층은 전하 발생 물질과 정공 수송 물질이 하나의 층에 함유된 단일층형 감광층일 수 있다. 다수의 전하 발생층들을 사용할 수 있다. 다수의 정공 수송층들을 사용할 수 있다.

[0114] 전하 발생 물질의 예로서는, 아조 안료, 페릴렌 안료, 안트라퀴논 유도체, 안탄트론 유도체, 디벤조피렌퀴논 유도체, 피란트론 유도체, 퀴논 안료, 인디고이드 안료, 프탈로시아닌 안료 및 페리논 안료를 들 수 있다. 이러한 화합물들 중에서, 아조 안료 및 프탈로시아닌 안료를 사용할 수 있다. 프탈로시아닌 안료 중에서, 옥시타타늄 프탈로시아닌, 클로로갈륨 프탈로시아닌 및 히드록시갈륨 프탈로시아닌을 사용할 수 있다.

[0115] 감광층이 다층형 감광층인 경우에, 전하 발생층에 사용되는 결착 수지의 예로서는, 비닐 화합물, 예컨대 스티렌, 비닐 아세테이트, 비닐 클로라이드, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 비닐리덴 플루오라이드 및 트리플루오로에틸렌의 중합체 및 공중합체, 폴리비닐 알코올, 폴리비닐 아세탈, 폴리카르보네이트, 폴리에스테르, 폴리술폰, 폴리페닐렌 옥시드, 폴리우레탄, 셀룰로오스 수지, 페놀 수지, 멜라민 수지, 실리콘 수지, 및 에폭시 수지를 들 수 있다. 이러한 화합물들 중에서, 폴리에스테르, 폴리카르보네이트 및 폴리비닐 아세탈을 사용할 수 있다.

[0116] 전하 발생층에서, 전하 발생 물질 대 결착 수지의 질량비 (전하 발생 물질/결착 수지)는 10/1 내지 1/10 범위인 것이 바람직하고, 5/1 내지 1/5인 것이 더욱 바람직하다. 전하 발생층용 도포액에 사용되는 용제의 예로서는 알코올계 용제, 케톤계 용제, 에테르계 용제, 에스테르계 용제 및 방향족 탄화수소 용제를 들 수 있다. 전하 발생층은 0.05 μm 이상 5 μm 이하의 두께를 가질 수 있다.

[0117] 정공 수송 물질의 예로서는 폴리시클릭 방향족 화합물, 헤테로시클릭 화합물, 히드라존 화합물, 스티릴 화합물, 벤지딘 화합물, 트리아릴아민 화합물 및 트리페닐아민을 들 수 있고, 또한 주쇄 또는 측쇄상에 상기 화합물로부터 유도된 기를 갖는 중합체를 들 수 있다.

[0118] 감광층이 다층형 감광층인 경우에, 정공 수송층 (전하 수송층)에 사용되는 결착 수지의 예로서는 폴리에스테르, 폴리카르보네이트, 폴리메타크릴레이트, 폴리아릴레이트, 폴리술폰 및 폴리스티렌을 들 수 있다. 이러한 화합물 중에서, 폴리카르보네이트 및 폴리아릴레이트를 사용할 수 있다. 각각의 수지의 중량 평균 분자량 (Mw)은 10,000 이상 내지 300,000 이하 범위일 수 있다.

- [0119] 정공 수송층에서, 정공 수송 물질 대 결착 수지의 질량비 (정공 수송 물질/결착 수지)는 10/5 내지 5/10 범위인 것이 바람직하고 10/8 내지 6/10 범위인 것이 더욱 바람직하다. 정공 수송층은 5 μm 이상 40 μm 이하의 두께를 가질 수 있다. 정공 수송층용 도포액에 사용되는 용제의 예로서는 알코올계 용제, 케톤계 용제, 에테르계 용제, 에스테르계 용제 및 방향족 탄화수소 용제를 들 수 있다.
- [0120] 또 다른 층, 예컨대 도전성 입자, 예를 들면 수지에 분산된 금속 산화물 입자 또는 카본 블랙을 함유하는 도전층, 또는 본 발명의 실시양태에 의한 중합체를 함유하지 않는 제2 하지층이 지지체와 하지층 사이에 또는 하지층과 감광층 사이에 제공될 수 있다.
- [0121] 결착 수지 및 도전성 입자 또는 정공 수송 물질을 함유하는 보호층 (표면 보호층)이 감광층 (정공 수송층)상에 제공될 수 있다. 보호층은 첨가제, 예컨대 윤활제를 더 함유할 수 있다. 보호층내의 수지 (결착 수지)는 도전성 또는 정공 수송성을 가질 수 있다. 이 경우에, 보호층은 수지 이외에 도전성 입자 또는 정공 수송 물질을 함유하지 않을 수 있다. 보호층내 결착 수지는 열가소성 수지 또는 열, 광 또는 방사선 (예컨대 전자빔) 등에 의해서 경화시킴으로써 경화된 수지일 수 있다.
- [0122] 층, 예컨대 전자사진 감광체에 포함된 하지층, 전하 발생층 및 정공 수송층을 형성하는 방법으로서, 이하에 설명하는 방법들을 사용할 수 있다. 즉, 층을 구성하는 물질을 용제에 용해 및/또는 분산시킴으로써 제조된 도포액을 도포하여 도포막을 형성하고, 형성된 도포막을 건조 및/또는 경화시켜서 층을 형성한다. 도포액을 도포하는 방법의 예로는 침지 도포법, 분무 도포법, 커튼 도포법, 및 스핀 도포법을 들 수 있다. 이러한 방법들 중에서, 효율 및 생산성의 관점에서 침지 도포법을 사용할 수 있다.
- [0123] **프로세스 카트리지 및 전자사진 장치**
- [0124] 도 1은 전자사진 감광체를 갖는 프로세스 카트리지를 포함하는 전자사진 장치의 개략적인 구조를 도시한 도면이다.
- [0125] 도 1에서, 도면부호 (1)은 원통형 전자사진 감광체를 가리키며, 이것은 화살표로 표시된 방향으로 소정의 원주 속도하에 샤프트(2) 주위로 회전 구동된다. 회전 구동된 전자사진 감광체(1)의 표면 (원주 표면)은 대전 디바이스(3) (예컨대 접촉형 1차 대전 디바이스, 비접촉형 1차 대전 디바이스 등)에 의해서 소정의 양 또는 음의 전위로 대전된다. 이어서, 표면은 예컨대 슬릿 노광 또는 레이저빔 스캐닝 노광을 사용하는 노광 디바이스 (도시 생략)으로부터 방출된 노광용 광 (화상 노광용 광)(4)를 수송한다. 이런 식으로 목적하는 화상에 대응하는 정전 잠재 화상이 전자사진 감광체(1)의 표면에 연속적으로 형성된다.
- [0126] 이어서, 전자사진 감광체(1)의 표면에 형성된 정전 잠재 화상을 현상 디바이스 (5)의 현상제중의 토너에 의해서 현상하여 토너 화상을 형성한다. 형성되어 전자사진 감광체(1)의 표면에 보유된 토너 화상은 순차적으로 전사 디바이스 (예컨대, 전사 롤러)(6)에 의해 전사재 (예컨대, 종이)(P)상으로 순차적으로 전사된다. 전사재 (P)가 전자사진 감광체(1)의 회전과 동시에 전사재 공급 유닛 (도시 생략)으로부터 제거되어, 전자사진 감광체 (1)와 전사 디바이스 (6) 사이의 부분 (접촉부)에 공급된다.
- [0127] 토너 화상이 전사된 전사재 (P)를 전자사진 감광체(1)의 표면으로부터 분리시켜서 정착 디바이스(8)로 이송하고, 토너 화상의 정착을 실시한다. 이어서, 전사재(P)를 화상 형성물 (프린트 또는 복사)로서 장치의 외부로 이송한다.
- [0128] 토너 화상의 전사 이후에 전자사진 감광체(1)의 표면을 클리닝 디바이스 (예컨대, 클리닝 블레이드)(7)에 의해서 전사후 잔류 현상제(토너)를 제거함으로써 클리닝한다. 전자사진 감광체(1)를 예비 노광 디바이스 (도시 생략)로부터 방출된 예비 노광용 광 (도시 생략)에 의해 제진한 후에 화상 형성을 위해 반복해서 사용한다. 도 1에 도시한 바와 같이, 대전 디바이스(3)가 예를 들어서 대전 롤러를 사용하는 접촉형 대전 디바이스인 경우에는, 예비 노광용 광이 항상 필요한 것은 아니다.
- [0129] 부품들, 예컨대 전자사진 감광체(1), 대전 디바이스(3), 현상 디바이스(5), 전사 디바이스(6) 및 클리닝 디바이스(7)로부터 선택된 다수의 부품들을 하우징에 배열하고 프로세스 카트리지로 일체로 연결할 수 있다. 상기 프로세스 카트리는 전자사진 장치의 본체에 탈착가능하게 부착될 수 있다. 도 1에서, 전자사진 감광체(1), 대전 디바이스(3), 현상 디바이스(5), 및 클리닝 디바이스(7)가 가이드 부재(10), 예컨대 레일을 사용하여 전자사진 장치의 본체에 탈착가능하게 부착되는 프로세스 카트리지(9)로 일체로 지지된다.
- [0130] **실시예**
- [0131] 이하에서는 실시예에 의해서 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다. 여기서, 실시예중 용어 "부"는 "질량

부"를 가리킨다. 화학식 1로 표시되는 이미드 화합물 (전자 수송 물질)의 합성예를 이하에 설명한다.

[0132] 상기 화합물은 주로 일본 특허 공개 제2007-108670호에 설명된 합성법에 의해서 합성할 수 있다.

[0133] **합성예**

[0134] 300 mL 3목 플라스크에, 1,4,5,8-나프탈렌테트라카르복실산 이무수물 26.8 g (100 mmol) 및 디메틸아세트아미드 150 mL를 실온에서 질소 스트림하에 첨가하였다. 여기에 부탄올아민 8.9 g (100 mmol) 및 디메틸아세트아미드 25 mL의 혼합물을 교반하에 적가하였다. 적가를 완료한 후에, 수득한 혼합물을 6 시간 동안 환류 가열하였다. 반응을 완료한 후에, 용기를 냉각시켰다. 혼합물을 감압하에 농축시켰다. 수득한 잔류물에 에틸 아세테이트를 첨가하였다. 수득한 혼합물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피에 의해서 정제하였다. 정제된 생성물을 에틸 아세테이트/헥산 중에서 재결정화하여 일측상에 부탄올 구조만을 함유하는 모노이미드 생성물 10.2 g을 수득하였다.

[0135] 300 mL 3목 플라스크내에, 상기 모노이미드 생성물 6.8 g (20 mmol), 히드라진 일수화물 1 g (20 mmol), p-톨루엔술포산 10 mg, 및 톨루엔 50 mL를 공급하였다. 수득한 혼합물을 5 시간 동안 환류 가열하였다. 반응을 완료한 후에, 용기를 냉각시켰다. 혼합물을 감압하에 농축하였다. 수득한 잔류물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피에 의해 정제하였다. 정제된 생성물을 톨루엔/에틸 아세테이트 중에서 재결정화하여 화학식 E001로 표시되는 이미드 화합물 (전자 수송 물질) 2.54 g을 수득하였다.

[0136] 수득한 전자 수송 물질을, 가속 전압 20 kV, 반사기 모드, 및 폴러렌 C 60 분자량 표준의 조건하에서 질량 분광 분석기 (MALDI-TOF MS, 모델: 울트라플렉스 (ultraflex), 브루커 달토닉스 (Bruker Daltonics) 제조)를 사용해서 분석하였다. 그 결과는 피크 최대값에서의 값이 674이고 수득한 전자 수송 물질이 화학식 E001로 표시되는 이미드 화합물과 동일하다는 것을 입증하였다.

[0137] 화학식 E001로 표시되는 이미드 화합물 이외의 본 발명의 실시양태에 의한 이미드 화합물을 그 구조에 상응하는 원료를 사용해서 전술한 것과 동일한 방법으로 합성할 수 있다.

[0138] 전자사진 감광체의 제조 및 평가를 이하에 설명한다.

[0139] **실시예 1**

[0140] 길이가 260.5 mm이고 직경이 30 mm인 알루미늄 실린더 (JIS-A3003, 알루미늄 합금)를 지지체(도전성 지지체)로서 사용하였다.

[0141] 이어서, 금속 산화물 입자로서 작용하는 산소 결손형 산화주석 (SnO₂)이 피복된 산화티타늄 (TiO₂) 214부, 결합 수지로서 작용하는 페놀 수지(페놀 수지의 단량체/올리고머) (등록상표명: 폴리오펜 (Plyophen) J-325, 다이니폰 잉크 앤드 케미칼스사. (Dainippon Ink and Chemicals Inc.) 제조, 수지 고형분 60%) 132부, 및 용제로서 작용하는 1-메톡시-2-프로판올 98부를 직경이 0.8 mm인 유리 비이드를 사용하는 샌드밀내에 공급하였다. 상기 혼합물을 2000 rpm의 회전 속도, 4.5 시간의 분산 처리 시간, 및 18℃의 냉수 예비설정 온도를 포함하는 조건하에서 분산 처리하여 분산체를 제조하였다. 메쉬 (개공 크기: 150 μm)를 사용해서 분산체로부터 유리 비이드를 제거하였다.

[0142] 표면 조면화 물질로서 작용하는 실리콘 수지 입자를 유리 비이드의 제거후에 분산체중의 금속 산화물 입자와 결합 수지의 총 질량에 대하여 10 질량%의 양으로 분산체에 첨가하였다. 또한, 레벨링제로서 작용하는 실리콘 오일을 분산체중의 금속 산화물 입자와 결합 수지의 총 질량에 대하여 0.01 질량%의 양으로 분산체에 첨가하였다. 수득한 혼합물을 교반하여 도전층용 도포액을 제조하였다. 도전층용 도포액을 상기 지지체상에 침지법에 의해서 도포하였다. 형성된 도포막을 150℃에서 30분 동안 건조 및 열 경화시켜서 30 μm의 막 두께를 갖는 도전층을 형성하였다. 실리콘 수지 입자로서는, 모멘티브 퍼포먼스 머티리얼즈사. (Momentive Performance Materials Inc.)에서 제조하는 토스펠 (Tospearl) 120 (평균 입경: 2 μm)을 사용하였다. 실리콘 오일로서는, 닌 코닝 토레이 컴퍼니, 리미티드 (Dow Corning Toray Co., Ltd.)에서 제조하는 SH28PA를 사용하였다.

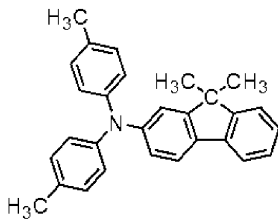
[0143] 이어서, 예시 화합물 E001 4부, 폴리비닐 부티랄 수지 (등록상표명: BX-1, 세키스이 케미칼 컴퍼니, 리미티드 (Sekisui Chemical Co., Ltd.) 제조) 1.5부, 및 촉매로서 작용하는 옥탄산아연(II) 0.0005부를 디메틸아세트아미드 100부와 테트라히드로푸란 100부의 용제 혼합물에 용해시켰다. 보호된 이소시아네이트 (등록상표명: BL3175, 스미카 바이엘 우레탄 컴퍼니, 리미티드 제조)을 상기 용액에 6부의 고형분에 상응하는 양으로 첨가하여 하지층용 도포액을 제조하였다. 하지층용 도포액을 침지법에 의해서 도전층상에 도포하였다. 수득한 도포

막을 160℃에서 40분 동안 열 경화시키서 1.5 μm의 두께를 갖는 하지층을 형성하였다.

[0144] 이어서, CuKα 특성 방사선을 사용하는 X선 회절 분석에서 7.5°, 9.9°, 12.5°, 16.3°, 18.6°, 25.1° 및 28.3°의 브래그 각도 (2θ ± 0.2°)에 피크를 나타내는 결정형의 히드록시알루미늄 프탈로시아닌 결정 (전하 발생 물질) 10부를, 폴리비닐 부티랄 수지 (등록상표명: S-LEC BX-1, 세키스이 케미칼 컴퍼니, 리미티드 제조) 5부 및 시클로헥산은 250부를 직경이 1 mm인 유리 비이드와 함께 샌드밀에 공급하였다. 상기 혼합물을 2 시간 동안 분산 처리하였다. 이어서, 여기에 에틸 아세테이트 250부를 첨가하여 전하 발생층용 도포액을 제조하였다. 전하 발생층용 도포액을 침지법에 의해서 하지층상에 도포하였다. 수득한 도포막을 95℃에서 10분 동안 건조시켜서 0.15 μm의 막 두께를 갖는 전하 발생층을 형성하였다.

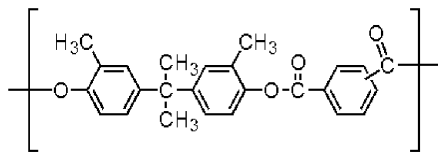
[0145] 이어서, 화학식 2로 표시되는 아민 화합물 (정공 수송 물질) 8부 및 화학식 3으로 표시되는 폴리아릴레이트 수지 10부를 디메톡시메탄 40부와 클로로벤젠 60부의 용제 혼합물에 용해시켜서 정공 수송층용 도포액을 제조하였다. 상기 폴리아릴레이트 수지는 100,000의 중량 평균 분자량 (Mw)을 가졌다. 정공 수송층용 도포액을 침지법에 의해서 전하 발생층상에 도포하였다. 형성된 도포막을 120℃에서 40분 동안 건조시켜서 15 μm의 필름 두께를 갖는 정공 수송층을 형성하였다.

[0146] [화학식 2]



[0147]

[0148] [화학식 3]



[0149]

[0150] 이와 같이 하여, 지지체상에 도전층, 하지층, 전하 발생층 및 정공 수송층을 포함하는 전자사진 감광체를 제조하였다.

[0151] 제조된 전자사진 감광체를 23℃ 및 50% RH의 환경하에 캐논 가부시키가이샤에서 제조한 레이저빔 프린터 (등록상표명: LBP-2510)의 변형된 프린터상에 장착하였다. 표면 전위의 측정 및 출력 화상의 평가를 수행하였다. 변형된 요점은 다음과 같았다: 1차 대전을 롤러 접촉 DC 대전에 의해서 수행하였고, 처리 속도는 120 mm/초이며, 레이저 노광을 수행하였다. 세부 사항을 이하에 설명한다.

[0152] **표면 전위의 측정**

[0153] 레이저빔 프린터의 시안 색상용 프로세스 카트리지를 변형하였다. 전위 탐침 (모델: 6000B-8, 트렉 저팬 컴퍼니, 리미티드 (Trek Japan Co., Ltd. 제조)를 현상 위치에 장착하였다. 전자사진 감광체의 중앙부에서 전위를 표면 전위계 (모델 344, 트렉 저팬 컴퍼니, 리미티드 제조)를 사용해서 측정하였다. 실린더의 표면 전위와 관련하여, 화상 노광용 광량을 암부 전위 (Vd)가 600V이고 명부 전위 (V1)가 -150V가 되도록 설정하였다.

[0154] 제조된 전자사진 감광체를 레이저빔 프린터의 시안 색상용 프로세스 카트리지에 장착하였다. 형성된 프로세스 카트리지를 시안 프로세스 카트리지의 위치에 장착하였다. 이어서 화상을 출력하였다. 단색 백색 화상 한 장, 고스트 평가용 화상 다섯 장, 단색 흑색 화상 한 장, 및 고스트 평가용 화상 다섯 장을 연속적으로 순서대로 출력하였다.

[0155] 도 2에 도시된 바와 같이, 고스트 평가용 화상은 종이의 선단 부분내의 백색 화상위에 단색 사각형 화상을 출력한 후에 도 3에 도시된 계마 패턴 하프톤 화상을 형성한 화상이다. 도 2에서, "고스트"로 표시한 부분이 단색 화상에 기인한 고스트가 출현할 수 있는 부분이다.

[0156] 포지티브 고스트의 평가는 원도트 계마 패턴 하프톤 이미지와 고스트 부분 사이에서 화상 밀도의 차이의 측정에

의해 수행하였다. 화상 밀도의 차이는 문광밀도계 (등록상표명: X-Rite 504/508, X-Rite 제조)를 사용해서 고스트 평가용 화상 한 장에서 10개 지점에서 측정하였다. 이 작업을 고스트 평가용 화상 10장 전부에 대해 수행하여 총 100개 지점의 평균을 계산하였다. 하기 표 13에 결과를 나타내었다. 밀도차 (맥베스 (Macbeth) 밀도차)가 클수록 포지티브 고스트가 더 현저하게 발생함을 시사한다. 밀도차 (맥베스 밀도차)가 작을수록 포지티브 고스트가 더 현저하게 억제됨을 시사한다.

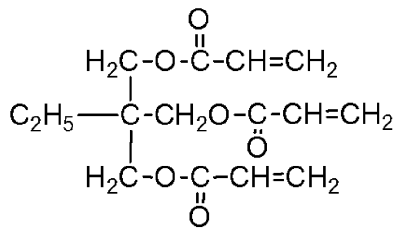
[0157] **실시예 2 내지 42**

[0158] 화학식 1로 표시되는 화합물, 가교제 및 수지의 유형과 함량을 표 13에 제시된 바와 같이 변경하는 것을 제외하고는, 실시예 1과 같이 전자사진 감광체를 제조하였다. 고스트의 평가를 유사하게 수행하였다. 그 결과를 하기 표 13에 나타내었다.

[0159] **실시예 43 내지 48**

[0160] 하기 화학식 4로 표시되는 아크릴계 가교제 5 (등록상표명: A-TMPT, 신 나카무라 케미칼 컴퍼니, 리미티드 (Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) 제조)를 실시예 1에 사용된 보호된 이소시아네이트 대신에 사용하고, AIBN 0.0005부를 촉매로서 작용하는 옥탄산아연(II) 대신에 사용하며, 화학식 1로 표시되는 화합물 및 수지의 유형과 함량을 표 13에 나타낸 바와 같이 변경하며, 하지층을 질소 기류하에 가열하는 것을 제외하고는, 실시예 1과 같이 전자사진 감광체를 제조하였다. 고스트의 평가를 유사하게 수행하였다. 그 결과를 하기 표 13에 나타내었다.

[0161] [화학식 4]



[0162]

[0163] **실시예 49 내지 56**

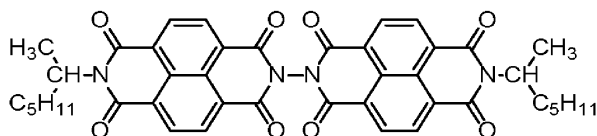
[0164] 화학식 1로 표시되는 화합물, 가교제 및 수지의 유형과 함량을 표 13에 나타낸 바와 같이 변경하는 것을 제외하고는, 실시예 1과 같이 전자사진 감광체를 제조하였다. 고스트의 평가를 유사하게 수행하였다. 그 결과를 하기 표 13에 나타내었다.

[0165] **비교예 1**

[0166] 이하에 설명한 하지층용 도포액을 사용하는 것을 제외하고는, 실시예 1과 같이 전자사진 감광체를 제조하였다. 고스트의 평가를 유사하게 수행하였다. 그 결과를 하기 표 14에 나타내었다.

[0167] 일본 특허 공개 제2010-145506호에 개시된 하기 화학식 5로 표시되는 화합물 4부, 폴리카르보네이트 수지 (등록상표명: 유피론 (Lupilon) Z400, Z-형 폴리카르보네이트, 미즈비시 가스 케미칼 컴퍼니사. (Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.) 제조) 4.8부, 디메틸아세트아미드 100부, 및 테트라히드로푸란 100부를 함께 혼합하여 하지층용 도포액을 제조하였다.

[0168] [화학식 5]



[0169]

[0170] **비교예 2**

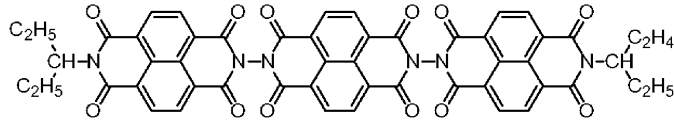
[0171] 비교예 1에서 설명한 화학식 5로 표시되는 화합물을 화학식 1로 표시되는 화합물 대신에 사용하는 것을 제외하고는, 실시예 1과 같이 전자사진 감광체를 제조하였다. 고스트의 평가를 유사하게 수행하였다. 그 결과를 하기 표 14에 나타내었다.

[0172] **비교예 3**

[0173] 이하에 설명한 하지층용 도포액을 사용하는 것을 제외하고는, 실시예 1과 같이 전자사진 감광체를 제조하였다. 고스트의 평가를 유사하게 수행하였다. 그 결과를 하기 표 14에 나타내었다.

[0174] 일본 특허 공개 제2007-108670호에 개시된 하기 화학식 6으로 표시되는 화합물 4부 및 알코올 가용성 폴리아미드 수지 (등록상표명: CM8000, 토레이 인더스트리즈사, 제조) 16부를 메탄올 150부와 메톡시프로판올 150부의 용제 혼합물에 용해시켜서 하지층용 도포액을 제조하였다.

[0175] [화학식 6]

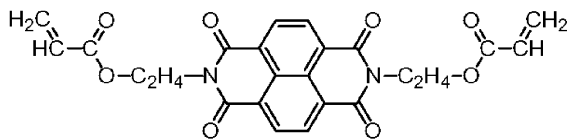


[0176]

[0177] **비교예 4**

[0178] 일본 특허 공개 제2003-330209호에 개시된 하기 화학식 7로 표시되는 화합물을 화학식 1로 표시되는 화합물 대신에 사용하는 것을 제외하고는, 실시예 43과 같이 전자사진 감광체를 제조하였다. 고스트의 평가를 유사하게 수행하였다. 그 결과를 하기 표 14에 나타내었다.

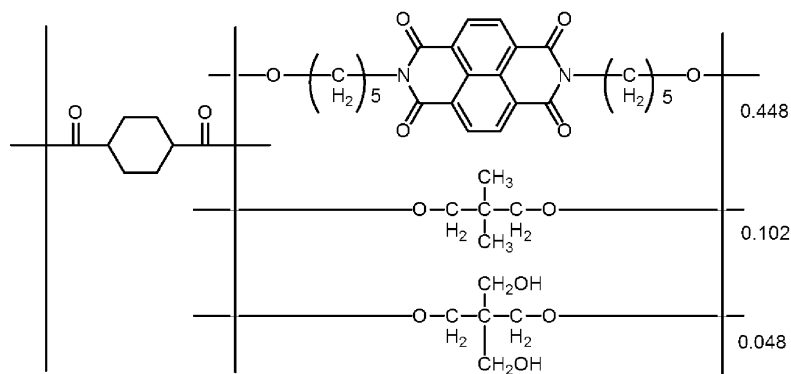
[0179] [화학식 7]



[0180]

[0181] **비교예 5**

[0182] 하기 화학식으로 표시되는 블록 공중합체 (PCT 일본 번역문 특허 공보 제2009-505156호)를 예시 화합물 E001 대신에 사용하는 것을 제외하고는, 실시예 1과 같이 전자사진 감광체를 제조하였다. 이어서, 전자사진 감광체를 평가하였다. 그 결과를 하기 표 14에 나타내었다.



[0183]

표 13

실시예 번호	화합물(1)	부	가교제	부 (교형분)	수지	부 (교형분)	맥베스 밀도(초기)
1	E001	4	가교제 1	6	수지 1	1.5	0.040
2	E002	4	가교제 1	6	수지 1	1.5	0.041
3	E003	4	가교제 1	6	수지 1	1.5	0.041
4	E005	4	가교제 1	6	수지 1	1.5	0.040
5	E008	4	가교제 2	6	수지 2	1.5	0.040
6	E011	4	가교제 2	6	수지 2	1.5	0.041
7	E018	4	가교제 2	6	수지 2	1.5	0.040
8	E024	4	가교제 2	6	수지 3	1.5	0.040
9	E030	4	가교제 1	4	수지 1	1.5	0.038
10	E033	4	가교제 1	7	수지 1	1.5	0.040
11	E006	4	가교제 1	6	수지 1	1.5	0.041
12	E010	4	가교제 1	6	수지 1	1.5	0.042
13	E027	4	가교제 1	6	수지 1	1.5	0.040
14	E029	4	가교제 1	6	수지 1	1.5	0.040
15	E004	4	가교제 3	6	수지 1	1.5	0.040
16	E009	4	가교제 3	6	수지 1	1.5	0.040
17	E016	4	가교제 3	6	수지 1	1.5	0.041
18	E021	4	가교제 3	6	수지 3	1.5	0.040
19	E011	4	가교제 4	4	수지 1	1.5	0.039
20	E017	4	가교제 4	7	수지 1	1.5	0.042
21	E039	4	가교제 1	6	수지 1	1.5	0.045
22	E040	4	가교제 1	6	수지 1	1.5	0.046
23	E041	4	가교제 1	6	수지 1	1.5	0.045
24	E045	4	가교제 1	6	수지 1	1.5	0.046
25	E038	4	가교제 1	4	수지 1	1.5	0.045
26	E046	4	가교제 1	7	수지 1	1.5	0.048
27	E038	4	가교제 3	6	수지 1	1.5	0.045
28	E039	4	가교제 3	6	수지 1	1.5	0.045
29	E045	4	가교제 3	6	수지 1	1.5	0.046
30	E047	4	가교제 3	6	수지 1	1.5	0.045
31	E049	4	가교제 1	6	수지 1	1.5	0.052
32	E050	4	가교제 1	6	수지 1	1.5	0.050
33	E048	4	가교제 3	6	수지 1	1.5	0.050
34	E050	4	가교제 3	6	수지 1	1.5	0.051
35	E101	4	가교제 1	6	수지 1	1.5	0.055
36	E102	4	가교제 1	6	수지 1	1.5	0.057
37	E103	4	가교제 3	6	수지 1	1.5	0.055
38	E104	4	가교제 3	6	수지 1	1.5	0.056
39	E106	4	가교제 1	6	수지 1	1.5	0.062
40	E107	4	가교제 1	6	수지 1	1.5	0.061
41	E106	4	가교제 3	6	수지 1	1.5	0.060
42	E107	4	가교제 3	6	수지 1	1.5	0.064
43	E110	4	가교제 5	0.5	-	-	0.071
44	E111	4	가교제 5	0.5	-	-	0.070
45	E204	4	가교제 5	0.5	-	-	0.073
46	E205	4	가교제 5	0.5	-	-	0.076
47	E304	4	가교제 5	0.5	-	-	0.075
48	E305	4	가교제 5	0.5	-	-	0.070
49	E062	4	가교제 2	6	수지 3	1.5	0.040
50	E063	4	가교제 2	6	수지 3	1.5	0.041
51	E065	4	가교제 2	6	수지 3	1.5	0.042
52	E068	4	가교제 2	6	수지 3	1.5	0.040
53	E078	4	가교제 2	6	수지 3	1.5	0.041
54	E079	4	가교제 2	6	수지 3	1.5	0.040
55	E080	4	가교제 2	6	수지 3	1.5	0.041
56	E083	4	가교제 2	6	수지 3	1.5	0.042

[0184]

표 14

비교예 번호	화합물(1)	부	가교제	부 (고형분)	수지	부 (고형분)	맥세스 밀도 (초기)
비교예 번호 1	화합물(5)	4	-	-	수지 4	4.8	0.140
비교예 번호 2	화합물(5)	4	가교제 1	6	수지 1	1.5	0.116
비교예 번호 3	화합물(6)	4	-	-	수지 5	16	0.112
비교예 번호 4	화합물(7)	4	가교제 5	0.5	-	-	0.091
비교예 번호 5	화합물	4	가교제 1	6	수지 1	1.5	0.128

[0185]

[0186]

표 13 및 14에서, 가교제 1은 이소시아네이트계 가교제 (등록상표명: 데스모듀어 (Desmodur) BL3175, 고형분: 60%, 스미카 바이엘 우레탄 컴퍼니, 리미티드 제조)이었다. 가교제 2는 이소시아네이트계 가교제 (등록상표명: 데스모듀어 BL 3575, 고형분: 60%, 스미카 바이엘 우레탄 컴퍼니, 리미티드 제조)이었다. 가교제 3은 부틸화 멜라민계 가교제 (등록상표명: 슈퍼 베카민 (SUPER BECKAMIN) J821-60, 고형분: 60%, DIC사. 제조)이었다. 가교제 4는 부틸화 우레아계 가교제 (등록상표명: 베카민 P138, 고형분: 60%, DIC사. 제조)이었다. 가교제 5는 트리메틸올프로판 트리아릴레이트 (등록상표명:A-TMPT, 신 나카무라 케미칼 컴퍼니, 리미티드제조)이었다.

[0187]

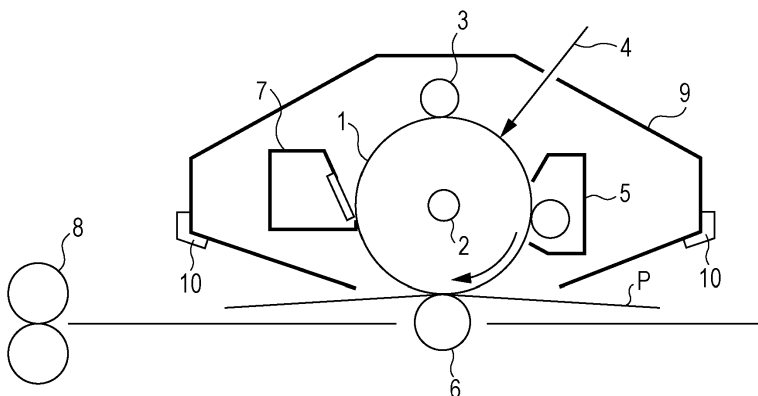
표 13 및 14에서, 수지 1은 1×10^5 의 분자량을 갖는 폴리비닐 아세탈 수지로서, 히드록시 기의 몰수는 3.3 mmol/g이었다. 수지 2는 2×10^4 의 분자량을 갖는 폴리비닐 아세탈 수지로서, 히드록시 기의 몰수는 3.3 mmol/g이었다. 수지 3은 3.4×10^5 의 분자량을 갖는 폴리비닐 아세탈 수지로서, 히드록시 기의 몰수는 2.5 mmol/g이다. 수지 4는 Z-형 폴리카르보네이트 수지 (등록상표명: 유필론 Z400, 미츠비시 가스 케미칼 컴퍼니사. 제조)이었다. 수지 5는 알코올 가용성 폴리아미드 수지 (등록상표명: 아밀란 (Amilan) CM8000, 토레이 인더스트리즈사. 제조)이었다.

[0188]

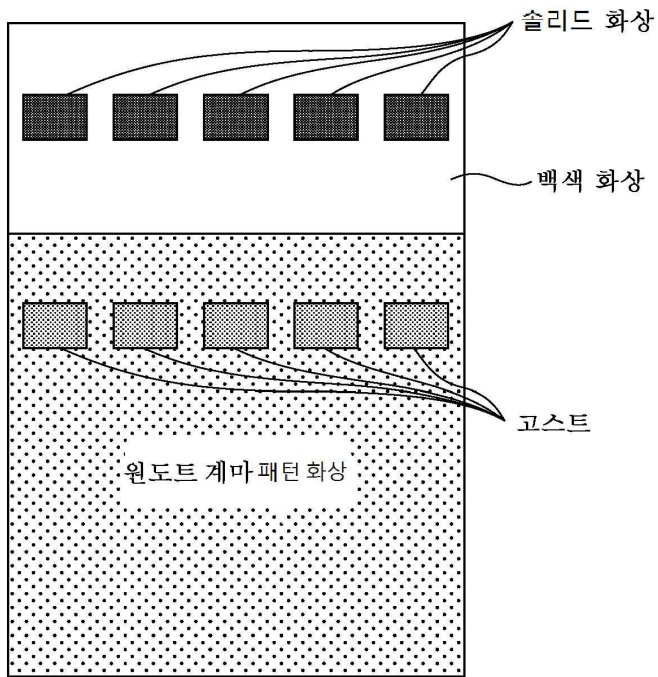
이상에서는 예시적인 실시양태에 의거하여 본 발명을 설명하였지만, 본 발명이 개시된 예시적인 실시양태에 제한되지 않음을 알아야 한다. 첨부된 특허 청구의 범위는 모든 변형에 및 등가의 구조와 기능을 모두 포함하도록 가장 넓게 해석되어야 한다.

도면

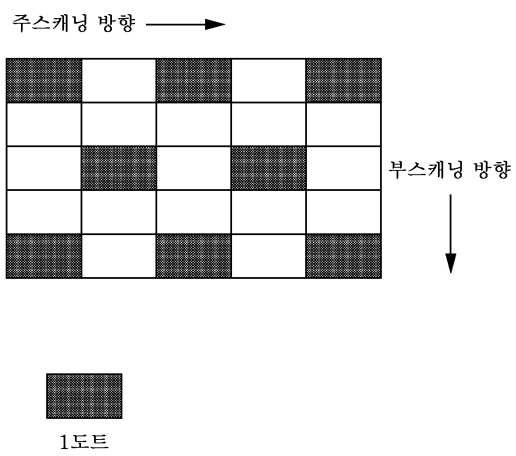
도면1



도면2

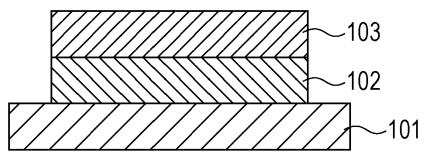


도면3



도면4

(a)



(b)

