



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년07월30일  
(11) 등록번호 10-1291473  
(24) 등록일자 2013년07월24일

- (51) 국제특허분류(Int. C1.)  
*603G 21/00* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2011-0136248  
(22) 출원일자 2011년12월16일  
심사청구일자 2011년12월16일  
(65) 공개번호 10-2012-0073105  
(43) 공개일자 2012년07월04일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2010-287891 2010년12월24일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP2009025451 A\*
- \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
캐논 가세이 가부시끼가이샤  
일본 이바라끼겐 츠꾸바시 구끼자끼 1888반지 2  
(72) 발명자  
우에마쓰 에리까  
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루꼬 3조메 30방 2고  
캐논 가부시끼가이샤 내  
야마모토 아리히로  
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루꼬 3조메 30방 2고  
캐논 가부시끼가이샤 내  
이노우에 쇼우지  
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루꼬 3조메 30방 2고  
캐논 가부시끼가이샤 내

(74) 대리인  
박충범, 장수길

전체 청구항 수 : 총 4 항

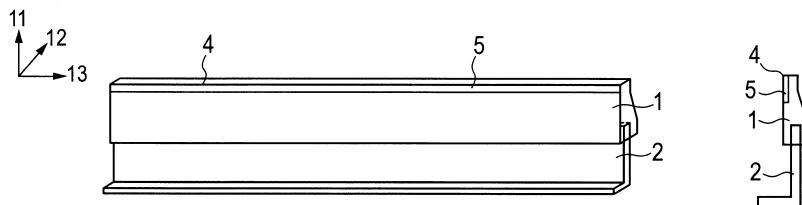
심사관 : 금종민

(54) 발명의 명칭 전자 사진 장치용 클리닝 블레이드 및 그의 제조 방법

### (57) 요 약

본 발명은 열경화성 폴리우레탄 엘라스토머 블레이드 부재를 포함하는 전자 사진 장치용 클리닝 블레이드이며, 상기 블레이드 부재에서, 질소 농도가 화상 담지 부재와 접촉하는 접촉부의 내측으로부터 접촉부의 표면을 향해서 서서히 증가되며; 표면에서의 질소 농도  $N_0$ 이 1.5wt % 이상 20.0wt % 이하이고, 질소 농도의 변화가 없어지는 깊이에서의 질소 농도  $N_e$ 가 0.7wt % 이상 10wt % 이하이며, 깊이  $5\text{ }\mu\text{m}$ 에서의 질소 농도를  $N_5$ 로 했을 때, 질소 농도의 변화량  $\Delta 1 = N_0 - N_5$ 와 질소 농도의 변화량  $\Delta 2 = N_5 - N_e$ 의 관계가  $\Delta 1 > \Delta 2$ 인, 전자 사진 장치용 클리닝 블레이드에 관한 것이다.

**대 표 도** - 도1a



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

지지 부재에 접촉한 열경화성 폴리우레탄 엘라스토머 블레이드 부재를 포함하며, 전자 사진 장치에서 화상 담지 부재와 접촉하여, 잔류하는 토너를 제거하기 위한 전자 사진 장치용 클리닝 블레이드이며,

상기 블레이드 부재는 화상 담지 부재와 접촉하는 접촉부의 질소 농도가 내측으로부터 표면을 향해서 서서히 증가되고; 접촉부의 표면에서의 질소 농도  $N_0$ 이 1.5wt% 이상 20.0wt% 이하이고, 접촉부의 표면에 수직한 두께 방향의 접촉부의 내측에서 질소 농도의 변화가 없어지는 깊이에서의 질소 농도  $N_e$ 가 0.7wt% 이상 10wt% 이하이며, 접촉부의 수직한 두께 방향의 내측을 향해서 깊이 5 $\mu\text{m}$ 에서의 질소 농도를  $N_5$ 로 했을 때, 질소 농도의 변화량  $\Delta 1 = N_0 - N_5$ 와 질소 농도의 변화량  $\Delta 2 = N_5 - N_e$ 의 관계가  $\Delta 1 > \Delta 2$ 이고,  $\Delta 1 - \Delta 2 \geq 0.6$ 인 전자 사진 장치용 클리닝 블레이드.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 화상 담지 부재와 접촉하는 블레이드 부재의 접촉부의 경도를  $H_a$ 로 하고, 질소 농도가 접촉부의 내측으로부터 표면을 향해서 서서히 증가되지 않는 부분의 경도를  $H_b$ 로 했을 때,  $0 \leq H_a - H_b \leq 2.0$ (IRHD)이고, 마찰 계수는 0.6 이하인, 전자 사진 장치용 클리닝 블레이드.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 따른 전자 사진 장치용 클리닝 블레이드의 제조 방법이며,

화상 담지 부재와 접촉하는 열경화성 폴리우레탄 엘라스토머 블레이드 부재의 접촉부의 표면에 이소시아네이트 화합물을, 이소시아네이트기의 농도가  $1.0 \times 10^{-5} \text{ mmol/mm}^2$  이상  $50.0 \times 10^{-5} \text{ mmol/mm}^2$  이하가 되는 이소시아네이트 화합물의 양으로 접촉시켜, 이소시아네이트 화합물을 블레이드 부재의 내측으로 함침시키는 것을 포함하는, 전자 사진 장치용 클리닝 블레이드의 제조 방법.

### 청구항 4

제3항에 있어서, 이소시아네이트 화합물을 블레이드 부재에 접촉시켜 블레이드 부재에 함침시킨 후에, 블레이드 부재의 표면 상에 잔류하는 이소시아네이트 화합물을 제거하지 않고 그대로 남겨두는, 전자 사진 장치용 클리닝 블레이드의 제조 방법.

## 명세서

### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 전자 사진 장치에서 사용되는 감광 드럼, 전사 벨트, 중간 전사 부재 등의 화상 담지 부재 상에 잔류하는 토너를 제거하기 위해서 사용되는 전자 사진 장치용 클리닝 블레이드에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 전자 사진 장치에는, 감광 드럼, 전사 벨트, 중간 전사 부재 등의 화상 담지 부재 상에 잔류하는 토너를 제거하기 위해서, 각종 클리닝 블레이드가 배치된다. 이들 클리닝 블레이드의 블레이드 부재는, 소성 변형 및 내마모성의 관점으로부터, 주로 열경화성 폴리우레탄 엘라스토머에 의해 형성된다.

[0003] 최근, 고화질화의 요구가 높아지고 있어, 토너의 보다 구형화 및 소직경화가 진행되고 있다. 그로 인해, 클리닝 블레이드에는 보다 높은 클리닝 성능이 요구되고, 이러한 클리닝 성능을 확보하기 위해서 화상 담지 부재에 대한 클리닝 블레이드의 보다 높은 접촉이 시도되고 있다.

[0004] 그러나, 접촉 압력을 높게 하면, 블레이드 부재와 화상 담지 부재 사이의 마찰이 커진다. 그로 인해, 화상 담지 부재의 구동 토크가 증가되어, 블레이드 부재가 뒤집힐 수 있다. 따라서, 화상 담지 부재의 구동 토크를 작

게 하기 위해서, 블레이드 부재와의 저마찰화, 즉 저마찰의 블레이드 부재를 제조하는 것이 고려된다.

- [0005] 열경화성 폴리우레탄 엘라스토머에 의해 형성된 클리닝 블레이드에 관한 문제를 해결하기 위한 방법으로서, 하기 (1) 내지 (3)의 기술이 알려져 있다.
- [0006] (1) 열경화성 폴리우레탄 엘라스토머 전체의 경도를 증가시켜 마찰을 감소시킨다.
- [0007] (2) 화상 담지 부재와 접촉하는 블레이드 부재의 옛지부에 고경도의 적층 구조를 설치한다(일본특허출원공개 제2008-268494호 공보).
- [0008] (3) 화상 담지 부재와 접촉하는 블레이드 부재의 접촉부에, 블레이드 부재용 기재(base material)로서 폴리우레탄 수지와 이소시아네이트 화합물을 함께 반응시켜 경화층을 설치한다(일본특허출원공개 제2007-078987호 공보).
- [0009] 그러나, 상기 방법에는 후술하는 문제가 있다.
- [0010] (1)의 방법에서는, 블레이드 부재 전체의 경도가 높으면, 화상 담지 부재가 마모 또는 손상되기 쉽다.
- [0011] (2)의 방법에서는, 특성이 다른 두 개의 재료가 적층된다. 그로 인해, 블레이드가 화상 담지 부재에 접촉했을 때에 두 개의 재료의 거동이 상이하고, 안정된 접촉 상태가 얻어질 수 없다.
- [0012] (3)의 방법에서는, 블레이드 부재는 다음과 같이 제조된다: 블레이드 부재용 기재로서 폴리우레탄 수지에 이소시아네이트 화합물을 함침시키고, 표면 상에 잔류하는 이소시아네이트 화합물을 제거한다. 그러나, 화상 담지 부재와 접촉하는 블레이드 부재의 접촉부의 마찰을 필요한 레벨까지 감소시키면, 즉 블레이드 부재의 접촉부의 경도가 증가하면, 접촉부 내의 넓은 범위까지 이소시아네이트 화합물이 의도하지 않게 함침하여 접촉부의 경도를 증가시킨다. 그 결과, 고무 탄성이 부족한 영역이 증가되고, 클리닝성이 저하된다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0013] (특허문헌 0001) 일본특허출원공개 제2008-268494호 공보  
 (특허문헌 0002) 일본특허출원공개 제2007-078987호 공보

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0014] 따라서, 본 발명의 목적은, 적어도 화상 담지 부재와 접촉하는 접촉부가 효율적으로 고경도화되고, 화상 담지 부재에 대한 슬립성이 향상되고, 블레이드의 뒤집힘 없이, 클리닝성이 양호한 전자 사진 장치용 클리닝 블레이드를 제공하는 것이다. 본 발명의 다른 목적은, 이러한 성능의 전자 사진 장치용 클리닝 블레이드의 제조 방법을 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0015] 상기 목적은 하기 구성을 갖는 발명에 의해 달성된다.
- [0016] 1. 지지 부재와 지지 부재에 접합되는 열경화성 폴리우레탄 엘라스토머 블레이드 부재를 포함하며, 전자 사진 장치에서 화상 담지 부재와 접촉하여, 잔류하는 토너를 제거하기 위한 전자 사진 장치용 클리닝 블레이드이며,
- [0017] 상기 블레이드 부재에서, 질소 농도가 화상 담지 부재와 접촉하는 접촉부의 내측으로부터 접촉부의 표면을 향해서 서서히 증가되고; 이러한 구조는 이소시아네이트 화합물을 접촉부에 접촉시켜, 접촉부에 이소시아네이트 화합물을 함침시킴으로써 형성되고; 접촉부의 표면에서의 질소 농도  $N_0$ 이 1.5wt% 이상 20.0wt% 이하이고, 접촉부의 표면에 수직한 두께 방향의 접촉부의 내측에서 질소 농도의 변화가 없어지는 깊이에서의 질소 농도  $N_e$ 가 0.7wt% 이상 10wt% 이하이며, 접촉부의 수직한 두께 방향의 내측을 향해서 깊이 5μm에서의 질소 농도를  $N_5$ 로 했을 때, 질소 농도의 변화량  $\Delta 1 = N_0 - N_5$ 와 질소 농도의 변화량  $\Delta 2 = N_5 - N_e$ 의 관계가  $\Delta 1 > \Delta 2$ 인, 전자

사진 장치용 클리닝 블레이드.

- [0018] 2. 화상 담지 부재와 접촉하는 블레이드 부재의 접촉부의 경도를  $H_a$ , 질소 농도가 접촉부의 내측으로부터 표면을 향해서 서서히 증가되지 않는 부분의 경도를  $H_b$ 로 했을 때,  $0 \leq H_a - H_b \leq 2.0$ (IRHD)인, 상기 1의 전자 사진 장치용 클리닝 블레이드.
- [0019] 3. 상기 1 또는 2에 따른 전자 사진 장치용 클리닝 블레이드의 제조 방법이며,
- [0020] 화상 담지 부재와 접촉하는 열경화성 폴리우레탄 엘라스토머 블레이드 부재의 접촉부의 표면에 이소시아네이트 화합물을, 이소시아네이트기의 농도가  $1.0 \times 10^{-5} \text{ mmol/mm}^2$  이상  $50.0 \times 10^{-5} \text{ mmol/mm}^2$  이하가 되는 이소시아네이트 화합물의 양으로 접촉시켜, 이소시아네이트 화합물을 블레이드 부재의 내측으로 함침시키는 것을 포함하는, 전자 사진 장치용 클리닝 블레이드의 제조 방법.
- [0021] 4. 이소시아네이트 화합물을 블레이드 부재에 접촉시켜 블레이드 부재에 함침시킨 후에, 블레이드 부재의 표면 상에 잔류하는 이소시아네이트 화합물을 제거하지 않고 그대로 남겨두는, 상기 3의 전자 사진 장치용 클리닝 블레이드의 제조 방법.

### 발명의 효과

- [0022] 본 발명에 따른 전자 사진 장치용 클리닝 블레이드에서, 화상 담지 부재와 접촉하는 접촉부는 고경도부를 포함한다. 이에 의해, 화상 담지 부재에 대한 슬립성이 향상된다. 따라서, 클리닝 블레이드를 전자 사진 장치에 내장하는 경우, 블레이드는 뒤집히지 않고, 클리닝성이 양호하다.
- [0023] 본 발명의 추가 특징은 이하 첨부된 도면을 참조하여 대표적인 실시형태에 관한 기재로부터 명백해질 것이다.

### 도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1a 및 도 1b는 본 발명에 따른 전자 사진 장치용 클리닝 블레이드의 구성을 나타내는 사시도.  
도 2a, 도 2b 및 도 2c는 전자 사진 장치용 클리닝 블레이드의 블레이드 부재의 단면도.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 본 발명의 바람직한 실시형태를 첨부된 도면에 따라서 상세히 설명한다.
- [0026] 이하, 본 발명에 따른 실시형태를 설명한다.
- [0027] 본 발명에 따른 전자 사진 장치용 클리닝 블레이드는, 열경화성 폴리우레탄 엘라스토머로 형성된 탄성체(블레이드 부재), 및 탄성체를 지지하는 예를 들어, 금속이나 경질 플라스틱으로 형성된 지지 부재를 포함한다. 열경화성 폴리우레탄 엘라스토머 블레이드 부재의 옛지는 화상 담지 부재와 접촉하여, 화상 담지 부재 상에 잔류하는 토너를 제거한다.
- [0028] 본 발명에서, 화상 담지 부재와 접촉하는 열경화성 폴리우레탄 엘라스토머 블레이드 부재의 부분(접촉부)은, 접촉부의 내측으로부터 표면을 향해서 질소 농도가 서서히 증가된다. 즉, 화상 담지 부재와 접촉하는 블레이드 부재의 접촉부는, 코팅이나 적층에 의해 형성되는 특성이 상이한 재료의 적층체 구조와는 달리, 접촉부의 내측으로부터 표면을 향해서 하드 세그먼트의 농도가 서서히 증가하는 구조를 갖는다. 따라서, 접촉부가 화상 담지 부재에 접촉할 때 접촉부의 옛지의 거동이 안정적이다. 이와 같이 접촉부의 표면에서의 질소 농도를 높이기 위해서, 후술하는 바와 같이, 폴리우레탄 엘라스토머의 표면에 이소시아네이트 화합물을 함침시킨다. 이하, "화상 담지 부재와 접촉하는 블레이드 부재의 접촉부"를 간편을 위해 "블레이드 부재 접촉부" 또는 "접촉부"로 칭하는 경우가 있다.

- [0029] 열경화성 폴리우레탄 엘라스토머에서, 사용된 이소시아네이트 화합물의 함침량과 경도는 비례 관계에 있다. 상술한 바와 같이, 블레이드 부재에 이소시아네이트 화합물을 함침시키고, 블레이드 부재의 표면에 잔류하는 이소시아네이트 화합물을 제거하는 방법에서는, 접촉부의 표면의 경도를 필요한 슬립성이 얻어지는 레벨까지 증가시키고, 접촉부보다 깊은 광범위한 부분까지 이소시아네이트 화합물이 함침한다. 그로 인해, 블레이드 부재에 필요한 고무 탄성이 부족한 영역이 증가하여, 클리닝성이 저하된다. 본 발명에서는, 접촉부와 접촉하는 이소시아네이트 화합물의 양을 적절히 결정하여, 함침 후에 접촉부의 표면 상에 잔류하는 이소시아네이트 화합물을 제거하지 않는다. 이에 의해, 접촉부의 최표면 부분의 경도를 효율적으로 높일 수 있고, 보다 접촉부의 표면과 가

까운 부분까지 고무 탄성을 확보할 수 있다.

[0030] 접촉부의 표면에서의 질소 농도  $N_0$ 은, 1.5wt% 이상이 바람직하고, 2.0wt% 이상이 보다 바람직하며, 20.0wt% 이하가 바람직하다.  $N_0$ 이 1.5wt% 미만인 경우, 화상 담지 부재에 대한 충분한 슬립성이 얻어지지 않고, 뒤집힘이 발생한다.  $N_0$ 이 20.0wt% 초과인 경우, 화상 담지 부재와 접촉하는 접촉부가 지나치게 딱딱해져, 화상 담지 부재의 표면에 손상을 초래한다. 접촉부의 표면으로부터 접촉부의 표면에 수직한 두께 방향의 내측을 향해서 질소 농도의 변화가 없어지는 위치(기재)에서의 질소 농도  $N_e$ 는, 0.7wt% 이상 10wt% 이하가 바람직하다. 이것은 하기의 이유 때문이다:  $N_e$ 가 0.7wt% 이상이면, 내마모성에 필요한 하드 세그먼트의 양이 충분하고,  $N_e$ 가 10.0wt% 이하이면, 과량의 하드 세그먼트로 인한 클리닝에 필요한 고무 탄성이 불충분한 경우가 없다. 접촉부의 표면으로부터 내측으로  $5\mu\text{m}$ 의 위치에서의 질소 농도를  $N_5$ 로 하고,  $N_5$ 와 접촉부의 표면의 질소 농도  $N_0$ 의 차를  $\Delta 1 = N_0 - N_5$ 로 하고,  $N_5$ 와 질소 농도의 변화가 없어지는 위치에서의 질소 농도  $N_e$ 의 차를  $\Delta 2 = N_5 - N_e$ 로 했을 때,  $\Delta 1 > \Delta 2$ 인 것이 바람직하다. 이것은, 접촉부의 표면에 매우 가까운 부분의 질소 농도(하드 세그먼트 농도)가 높다는 것, 즉 접촉부의 표면의 마찰과 그 근방부의 마찰이 감소되고, 반면 접촉부의 내측의 고무 탄성은 높게 유지되는 것을 나타낸다. 따라서,  $\Delta 1 < \Delta 2$ 인 경우는, 접촉부의 표면보다  $5\mu\text{m}$  더 깊은 부분까지 하드 세그먼트 농도가 높은 영역이 형성된다. 바람직하지 않게, 고무 탄성이 부족한 영역이 이러한 깊이까지 형성되어, 클리닝 성능이 저하된다.

[0031] 블레이드 부재 접촉부에 도포하는 이소시아네이트 화합물의 양으로서는, 단위 면적당 이소시아네이트기의 농도  $Y$ 가  $1.0 \times 10^{-5}\text{ mmol/mm}^2$  이상  $50.0 \times 10^{-5}\text{ mmol/mm}^2$  이하인 것이 바람직하다. 단위 면적당 이소시아네이트기의 농도  $Y$ 는 하기 수학식 1에 의해 결정된다.

[0032] <수학식 1>

$$Y = (W_{iso}/M_{niso} \times 1000 \times F_n)/S$$

[0034] (식 중,  $Y$ 는 단위 면적당 이소시아네이트기의 농도,  $W_{iso}$ 는 이소시아네이트 화합물의 도포량(g),  $M_{niso}$ 는 이소시아네이트 화합물의 분자량,  $F_n$ 은 이소시아네이트 화합물 분자당 이소시아네이트기의 수,  $S$ 는 이소시아네이트 화합물의 도포 면적( $\text{mm}^2$ )임)

[0035]  $Y$ 가  $1.0 \times 10^{-5}\text{ mmol/mm}^2$  미만인 경우, 경도를 증가시키기 위한 이소시아네이트 화합물의 양이 불충분하여, 블레이드 부재 접촉부의 슬립성이 불충분해진다.  $Y$ 가  $50.0 \times 10^{-5}\text{ mmol/mm}^2$  초과인 경우, 블레이드 부재의 내측에 함침하지 않고 블레이드 부재의 표면에 과량의 이소시아네이트 화합물이 잔류한다. 그로 인해, 접촉부의 경도가 지나치게 높아지고, 화상 담지 부재가 손상된다.

[0036] 본 발명에 따른 블레이드 부재에서, 질소 농도가 접촉부의 내측으로부터 표면을 향해서 서서히 증가되는 구조를 갖는 부분(이소시아네이트 화합물 처리부)의 경도를  $H_a$ 로 하고, 이러한 구조를 갖지 않는 부분(이소시아네이트 화합물 미처리부)의 경도를  $H_b$ 로 했을 때,  $0 \leq H_a - H_b \leq 2.0(\text{IRHD})$ 인 것이 바람직하다. 즉, 블레이드 부재 접촉부의 표면 근방부만의 마찰은 감소되고, 반면 기재의 고무 탄성을 충분히 유지할 수 있는 것이 바람직하다. 따라서, 접촉부의 표면 근방부만의 경도는 증가되고, 반면 블레이드 부재로서의 IRHD 경도는 처리 전과 처리 후에 변화가 없거나, 또는 IRHD 경도의 변화량이 적은 것이 바람직하다. 이것은 차가 2.0(IRHD) 초과인 경우, 화상 담지 부재와 접촉하는 블레이드 부재의 접촉부가, 접촉부의 표면 부근뿐만 아니라, 표면으로부터 더 깊은 부분에서 하드 세그먼트 농도가 높은 영역을 갖고; 이 때문에, 접촉부의 고무 탄성이 불충분하고, 클리닝성이 저하되기 때문이다. 차가 0(IRHD) 미만인 경우, 즉 이소시아네이트 화합물에 의한 처리를 실시한 후의 경도가 저감된 경우, 블레이드 부재 접촉부의 마찰이 저감되지 않아, 슬립성이 불충분해진다.

[0037] 이소시아네이트 화합물의 함침에 사용되는 깊이는, 블레이드 부재의 고무 탄성이 손실되지 않는 정도의 깊이인 것이 바람직하다. 상술한 바와 같이, 블레이드 부재의 이소시아네이트 화합물이 함침한 부분의 경도와, 이소시아네이트 화합물이 함침하지 않은 부분의 경도의 차가 2.0(IRHD) 이하가 되는 영역 내인 것이 바람직하다.

[0038] 본 발명에서는, 화상 담지 부재와 접촉하는 블레이드 부재의 접촉부에 이소시아네이트 화합물을 접촉시킨다. 이에 의해, 접촉부의 내측으로부터 접촉부의 표면을 향해서 질소 농도가 서서히 증가하는 구조가 형성된다. 접

촉시키는 이소시아네이트 화합물로서는, 분자 중에 적어도 1개 이상의 이소시아네이트기를 갖는 것을 사용할 수 있다.

- [0039] 분자 중에 1개의 이소시아네이트기를 갖는 이소시아네이트 화합물로서는, 옥타데실 이소시아네이트(ODI) 등의 지방족 모노이소시아네이트, 및 폐닐 이소시아네이트(PHI) 등의 방향족 모노이소시아네이트를 사용할 수 있다.
- [0040] 분자 중에 2개의 이소시아네이트기를 갖는 이소시아네이트 화합물로서는, 통상 폴리우레탄 수지의 제조에 사용되는 것을 사용할 수 있다. 구체적으로는, 이하의 예를 들 수 있다: 2,4-톨릴렌 디이소시아네이트(2,4-TDI), 2,6-톨릴렌 디이소시아네이트(2,6-TDI), 4,4'-디페닐메탄 디이소시아네트(MDI), m-페닐렌 디이소시아네이트(MPDI), 테트라메틸렌 디이소시아네트(TMDI), 헥사메틸렌 디이소시아네트(HDI), 및 이소포론 디이소시아네트(IPDI).
- [0041] 3개 이상의 이소시아네이트기를 갖는 이소시아네이트 화합물로서, 예를 들면 4,4',4"-트리페닐메탄 트리이소시아네이트, 2,4,4'-비페닐 트리이소시아네이트, 및 2,4,4'-디페닐메탄 트리이소시아네이트를 사용할 수 있다. 2개 이상의 이소시아네이트기를 갖는 이소시아네이트 화합물로서, 그의 변성 유도체 및 그의 다양체도 사용할 수 있다.
- [0042] 그 중에서도, 경도를 효율적으로 높이기 위해서는, 결정성이 높은, 즉 구조가 대칭성을 갖는 MDI가 바람직하다. MDI는 변성체를 포함하는 MDI로서 상온에서 액체이기 때문에, 작업성 면에서 보다 바람직하다.
- [0043] 미처리 블레이드 부재에 이소시아네이트 화합물을 접촉시키는 방법은 특별히 한정되지 않고, 그 방법의 예로는 적하, 분무 코팅, 및 스폰지 코팅을 들 수 있다.
- [0044] 본 발명에서는, 도포된 이소시아네이트 화합물을 접촉 및 함침시킨 후, 블레이드 부재의 접촉부의 표면에 잔류하는 이소시아네이트 화합물을 제거하기 위해 닦아내지 않는다. 그 때문에, 이소시아네이트 화합물을 함침시킨 부분의 표면의 평활성을 손상시키지 않기 위해서는, 비접촉식 도포 방법이 바람직하다. 도포 후의 표면성을 얻기 위해서, 예를 들어 에어 블로우에 의해, 도포된 이소시아네이트 화합물을 레벨링할 수 있다.
- [0045] 이소시아네이트 화합물은 그대로 사용하거나, 또는 용매에 의해 희석해서 사용할 수 있다. 희석에 사용되는 용매로서는, 사용하는 이소시아네이트 화합물이 용매에 용해되는 것이면, 특별히 한정되지 않는다. 예를 들면, 툴루엔, 크실렌, 부틸 아세테이트, 메틸이소부틸케톤 및 메틸에틸케톤을 사용할 수 있다.
- [0046] 이소시아네이트 화합물(이소시아네이트 화합물을 용매에 의해 희석한 용액을 포함)을 도포한 부분의 표면성을 손상시키지 않도록, 이소시아네이트 화합물 코팅액은 소량으로 균일하게 도포하기 위해서, 이소시아네이트 화합물 코팅액의 점도는 100mPa · s 이하인 것이 바람직하다. 점도가 100mPa · s 초과인 경우, 점도가 지나치게 높아, 블레이드 부재의 표면에 도포된 용액의 레벨링성이 불량하다. 그 때문에, 바람직하지 않게 도포한 부분의 표면이 요철을 갖거나, 또는 이소시아네이트 화합물의 처리량이 불균일하다. 즉, 지나치게 높은 점도는, 표면의 요철이나 경도의 불균일에 의해 화상 담지 부재가 클리닝 블레이드와 균일하게 접촉하는 것을 방지하기 때문에, 클리닝 불량의 원인이 되기 쉽다.
- [0047] 미처리 블레이드 부재에 대한 이소시아네이트 화합물(이소시아네이트 화합물을 용매에 의해 희석한 용액을 포함)의 접촉각은 2° 이상 50° 이하가 바람직하다. 접촉각이 2° 미만인 경우, 이소시아네이트 화합물이 넓게 확산되어, 이소시아네이트 화합물의 필요량을 도포할 수 없다. 접촉각이 50° 이상인 경우, 이소시아네이트 화합물이 충분히 확산되지 않고, 이소시아네이트 화합물의 필요량을 균일하게 도포하는 것이 곤란하여, 표면성이 저하된다.
- [0048] 도 1a, 도 1b 및 도 2a 내지 도 2c에, 본 발명에 따른 전자 사진 장치용 클리닝 블레이드의 예를 도시한다. 도 1a 및 도 1b는 클리닝 블레이드의 구성을 도시한 개략도이다. 도 2a 내지 도 2c는 블레이드 부재에 이소시아네이트 화합물을 함침시키는 패턴의 예를 도시한 단면도이다.
- [0049] 블레이드 부재에 이소시아네이트 화합물을 함침시키는 영역은, 적어도 전자 사진 장치용 클리닝 블레이드와 화상 담지 부재가 접촉하는 엣지부(4)를 포함하는 영역일 수 있다.
- [0050] 이소시아네이트 화합물을 함침시킨 후의 블레이드 부재의 표면성에 대해서, 10점 평균 거칠기  $Rz_{jis}$ (JIS B0601; 2001)는  $5.0 \mu\text{m}$  이하인 것이 바람직하다. 이것은,  $Rz_{jis}$ 가  $5.0 \mu\text{m}$  초과인 경우, 블레이드 부재가 화상 담지 부재와 균일하게 접촉하지 않고, 블레이드 부재를 통해 토너가 슬립되기 쉽기 때문이다.
- [0051] 이소시아네이트 화합물이 함침되고, 화상 담지 부재와 접촉하는 블레이드 부재의 접촉부의 표면에서, 마찰 계수

는 2.0 이하인 것이 바람직하다. 이것은, 마찰 계수가 2.0 초과인 경우, 화상 담지 부재에 대한 슬립성이 불충분하고, 블레이드의 선단(tip)이 쉽게 뒤집히기 때문이다.

[0052] 본 발명에서, 블레이드 부재를 형성하는 열경화성 폴리우레탄 엘라스토머는, 주로 폴리이소시아네이트, 고분자량 폴리올, 2관능 폴리올, 3관능 폴리올 등의 저분자량 폴리올인 쇄 연장제 및 촉매를 포함한다. 이하, 이들 성분에 대해서 상세하게 설명한다.

[0053] 폴리이소시아네이트로서는, 예를 들면 이하의 것을 사용할 수 있다: 4,4'-디페닐메탄 디이소시아네이트(MDI), 2,4-톨릴렌 디이소시아네이트(2,4-TDI), 2,6-톨릴렌 디이소시아네이트(2,6-TDI), 크실렌 디이소시아네이트(XDI), 1,5-나프탈렌 디이소시아네이트(1,5-NDI), p-페닐렌 디이소시아네이트(PPDI), 헥사메틸렌 디이소시아네이트(HDI), 이소포론 디이소시아네이트(IPDI), 4,4'-디시클로헥실메탄 디이소시아네이트(수소첨가 MDI), 테트라메틸크실렌 디이소시아네이트(TMXDI), 카르보디이미드 변성 MDI, 폴리메틸렌페닐 폴리이소시아네이트(PAPI). 이들 중에서, 기계적 특성이 우수하므로, MDI를 사용하는 것이 바람직하다.

[0054] 고분자량 폴리올의 예로는, 폴리에스테르 폴리올, 폴리에테르 폴리올, 카프로락톤 에스테르 폴리올, 폴리카르보네이트 에스테르 폴리올, 실리콘 폴리올을 들 수 있다. 이들은 단독으로 또는 2종 이상의 조합으로 사용될 수 있다. 이들 중 복수의 것을 혼합하여 사용할 수 있다. 이를 폴리올의 수평균 분자량은 1500 내지 4000인 것이 바람직하다. 상기 범위는 이하의 이유 때문에 바람직하다: 수평균 분자량이 1500 이상이면, 얻어지는 우레탄 엘라스토머의 경도 및 물성이 높고; 수평균 분자량이 4000 이하이면, 성형성의 관점으로부터 예비중합체의 점도가 적절하다.

[0055] 쇄 연장제로서는, 폴리우레탄 엘라스토머 쇄를 연장할 수 있는 것, 예를 들면 글리콜이 사용된다. 이러한 글리콜의 예로는 에틸렌 글리콜(EG), 디에틸렌 글리콜(DEG), 프로필렌 글리콜(PG), 디프로필렌 글리콜(DPG), 1,4-부탄디올(1,4-BD), 1,6-헥산디올(1,6-HD), 1,4-시클로헥산디올, 1,4-시클로헥산디메탄올, 크실릴렌 글리콜(테레프탈릴 알코올), 및 트리에틸렌 글리콜을 들 수 있다. 상기 글리콜 이외에, 그 밖의 다가 알코올도 사용할 수 있다. 그 밖의 다가 알코올의 예로는, 트리메틸올프로판, 글리세롤, 웨타에리트리톨 및 소르비톨을 들 수 있다. 이들은 단독으로 또는 2종 이상의 조합으로 사용될 수 있다.

[0056] 촉매로서는, 일반적으로 사용되는 폴리우레탄 엘라스토머 경화용 촉매를 사용할 수 있고, 촉매의 예로는 삼급 아민 촉매를 들 수 있다. 구체적으로는, 촉매의 예로는 디메틸에탄올아민, N,N,N'-트리메틸아미노프로필에탄올아민 등의 아미노알코올; 트리에틸아민 등의 트리알킬아민; N,N,N',N'-테트라메틸-1,3-부탄디아민 등의 테트라알킬디아민; 트리에틸렌디아민, 피페라진계 화합물 및 트리아진계 화합물을 들 수 있다. 아세트산 칼륨, 옥틸산 칼륨 알칼리 등의 금속의 유기산염도 사용할 수 있다. 또한, 통상 우레탄 형성에 사용되는 금속 촉매, 예를 들면, 디부틸주석 디라우레이트도 사용할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 2종 이상의 조합으로 사용될 수 있다.

[0057] 필요에 따라서, 추가로 안료, 가소제, 방수제, 산화 방지제, 자외선 흡수제, 광안정제 등의 첨가제를 배합할 수 있다.

[0058] 지지 부재 및 블레이드 부재의 형상은 특별히 한정되지 않는다. 지지 부재 및 블레이드 부재는 각각 사용 목적에 적합한 형상을 가질 수 있다.

[0059] 예를 들면, 클리닝 블레이드용 금속 몰드 내에 지지 부재를 배치하고, 열경화성 폴리우레탄 엘라스토머 원료 조성물을 금속 몰드 내에 주입하고, 가열에 의해 반응시켜 경화시킨다. 이에 의해, 도 1a에 도시한 바와 같이, 블레이드 부재(1) 및 지지 부재(2)가 일체화된 본 발명에 따른 클리닝 블레이드를 얻을 수 있다. 이때, 지지 부재(2)의 블레이드 부재(1)에 대한 접착부에는 미리 접착제가 도포되는 것이 바람직하다.

[0060] 또한, 열경화성 폴리우레탄 엘라스토머의 시트를 별도 성형하고, 스트립으로 절단한다. 이 스트립을 블레이드 부재(1)로서 사용하고, 접착제에 의해 지지 부재(2)에 접착한다. 따라서, 예를 들면, 도 1b에 도시한 바와 같은 클리닝 블레이드를 얻을 수 있다. 도 1b에서, 접착제층(3)이 설치된다.

[0061] 지지 부재를 형성하는 재료에 대해서는 특별히 한정되지 않는다. 지지 부재는 금속 및 수지, 및 보다 구체적으로는 강판, 스테인레스 강판, 아연 도금 크로메이트 코팅 강판, 크롬 비함유 강판 등의 금속 재료, 및 6-나일론, 6,6-나일론 등의 수지 재료에 의해 형성할 수 있다.

[0062] 지지 부재(2)의 블레이드 부재(1)에 대한 접합 방법은 특별히 한정되지 않으며, 공지의 방법으로부터 적절한 방법을 선택할 수 있다. 방법의 예로는, 폐놀 수지의 접착제를 사용해서 지지 부재(2)를 블레이드 부재(1)에 접

합하는 방법을 들 수 있다.

[0063] 이소시아네이트 화합물을 도포할 때의 블레이드 부재의 상태는, 단일 블레이드 부재이거나, 또는 블레이드 부재가 지지 부재에 접합된 상태일 수 있다. 또한, 화상 담지 부재와 접촉하는 클리닝 블레이드의 엣지를 제공하기 위한 절단을 행하기 전에, 블레이드 부재의 접촉부에 상당하는 부분에 이소시아네이트 화합물을 함침시켜 이소시아네이트 화합물과 반응시킨 후, 엣지 부분을 절단할 수도 있다. 또한, 절단도 접합 전의 블레이드 부재에 행하거나, 또는 얻어진 블레이드에 행할 수 있다.

[0064] <실시예>

[0065] 이하, 실시예를 사용하여 본 발명을 설명한다. 그러나, 본 발명은 이들 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0066] 우선, 이하의 실시예 및 비교예에서, 원료로서 하기의 것을 사용하였다. 예시한 것 이외에는, 시약 또는 공업 약품을 사용하였다.

[0067] - 클리닝 블레이드용 지지 부재

[0068] 두께 1mm의 철 시트를 편평하고, 절곡하여 도 1a의 참조번호 2로서 도시한 바와 같은 형상으로 하였다. 이렇게 제조된 홀더를 클리닝 블레이드용 지지 부재로서 사용하였다. 홀더는 블레이드 부재가 부착되는 홀더 부분에 도포되는 폴리우레탄 수지 접착용 접착제(켐록(Chemlok)(상품명) 219, 로드 코포레이션(LORD Corporation) 제조)를 갖는다.

[0069] - 블레이드 부재용 원료

[0070] MDI: 4,4'-디페닐메탄 디이소시아네이트(상품명; 밀리오네이트(Millionate) MT, 낫폰 폴리우레탄 인더스트리 컴파니, 리미티드(Nippon Polyurethane Industry Co., Ltd.) 제조)

[0071] PBA: 수평균 분자량이 2500인 폴리부틸렌 아디페이트 폴리에스테르 폴리올

[0072] PHA: 수평균 분자량이 1000인 폴리헥실렌 아디페이트 폴리에스테르 폴리올

[0073] 14BD: 1,4-부탄디올

[0074] TMP: 트리메틸올프로판

[0075] 촉매 A: 다브코(DABCO) P15(상품명, 에어 프로덕츠 재팬, 인코포레이티드(Air Products Japan, Inc.) 제조, 아세트산 칼륨의 EG 용액)

[0076] 촉매 B: N,N-디메틸아미노헥산올(상품명; 카오라이저(KAOLIZER) No. 25, 카오 코포레이션(Kao Corporation) 제조)

[0077] - 블레이드 부재 함침용 이소시아네이트 화합물

[0078] MDI: 상기와 동일함

[0079] 변성 MDI: 카르보디이미드 변성 MDI(상품명; 밀리오네이트 MTL, 낫폰 폴리우레탄 인더스트리 컴파니, 리미티드 제조)

[0080] 중합 MDI: 중합 MDI(상품명; MR400, 낫폰 폴리우레탄 인더스트리 컴파니, 리미티드 제조)

[0081] 예비중합체: NCO 함유량이 15.0wt %인 예비중합체(상품명: 코로네이트(CORONATE) 2041, 낫폰 폴리우레탄 인더스트리 컴파니, 리미티드 제조)

[0082] 제조예 1 (함침용 클리닝 블레이드의 제조)

[0083] MDI 326.3g을 PBA 673.7g과 80°C에서 3시간 반응시켜, NCO%가 8.50%인 예비중합체를 얻었다. 이 예비중합체에, PHA 150.8g에 14BD 26.2g, TMP 21.4g, 촉매 A 0.07g 및 촉매 B 0.28g을 첨가하여 제조된 경화제 198.4g을 배합하여 블레이드 부재용 폴리우레탄 엘라스토머 원료 조성물을 제조하였다. 얻어진 혼합물을, 접착제 도포 부분이 캐비티 내에 돌출된 상태에서 지지 부재를 배치한 클리닝 블레이드 성형용 금속 몰드에 주입하고, 130°C에서 2분간 경화시켰다. 그 후, 얻어진 생성물을 금속 몰드로부터 제거하여 이소시아네이트 화합물 함침 전의 클리닝 블레이드를 얻었다. 블레이드 부재의 블레이드 자유 길이 방향(11)은 240mm이고, (화상 담지 부재 접촉부의 엣지에서) 블레이드 두께 방향(12)은 15mm이며, 블레이드 종 방향(13)은 2.0mm이었다.

[0084] (실시예 1)

[0085] 상기에서 제조된 이소시아네이트 화합물 함침 전에 화상 담지 부재와 접촉하는 클리닝 블레이드의 블레이드 부재의 접촉부의 표면에, 접촉 엣지로부터 5mm의 폭으로 이소시아네이트 화합물로서 변성 MDI를 25°C의 환경하에서 도포 및 함침하고, 23°C/55 RH% 환경하에서 3시간 동안 방치 및 에이징(aging)하였다. 그 후, 화상 담지 부재와 접촉하는 블레이드 부재의 접촉부의 엣지성을 제공하기 위해서, 얻어진 블레이드 부재 2mm를 절단하고, 도 1a에 도시한 바와 같이 이소시아네이트 화합물을 처리된 전자 사진 장치용 클리닝 블레이드를 제조하였다. 이소시아네이트 화합물의 도포량으로부터 이소시아네이트의 몰수를 산출하고, 단위 면적당 이소시아네이트기의 농도를 산출하였다. 몰수는  $41.7 \times 10^{-5} \text{ mmol/mm}^2$ 이었다.

[0086] 얻어진 클리닝 블레이드는 이하의 방법에 의해 평가하였다. 얻어진 결과는 표 1에 나타낸다.

[0087] <질소 농도의 측정>

[0088] 질소 농도의 측정에는, 시마즈 코포레이션(Shimadzu Corporation) 제조의 전자 비임 마이크로어날라이저 EPMA-1610(상품명)을 사용하였다. 측정 샘플로서, 블레이드를 23°C/55 RH% 환경에서 24시간 에이징하고, 블레이드 부재의 이소시아네이트 화합물을 함침시킨 부분을 표면에 수직한 두께 방향으로 절단하고, 단면을 카본 증착한 것을 사용하였다. 측정 조건으로서, 가속 전압이 15kV, 조사 전류가 100nA, 측정 피치는 0.1 μm이었다.

[0089] 표면으로부터 내측까지 질소 농도를 측정하였다. 그 결과, 질소 농도는 이하에 나타낸 바와 같다.

[0090] 접촉부의 표면에서의 질소 농도 N<sub>0</sub>: 10.5wt %.

[0091] 수직한 두께 방향의 내측을 향해서 깊이 5 μm의 위치에서 질소 농도 N<sub>5</sub>: 4.1wt %.

[0092] 접촉부의 표면에 수직한 두께 방향의 내측에서 질소 농도의 변화가 없어지는 깊이에서의 질소 농도 N<sub>e</sub>: 1.3wt %.

[0093] 질소 농도의 변화량 Δ1 = N<sub>0</sub> - N<sub>5</sub> = 6.4wt %, Δ2 = N<sub>5</sub> - N<sub>e</sub> = 2.8wt %.

[0094] <용액 접도>

[0095] 이소시아네이트 화합물의 접도는, 에이 앤드 디 컴파니, 리미티드(A&D Company, Limited) 제조의 접도계 "SV-형 접도계 SV-10"(상품명)을 사용하여, 25°C의 환경에서 측정하였다. 그 결과, 본 실시예에서 사용된 이소시아네이트 화합물의 접도는 76mPa · s이었다.

[0096] <접촉각>

[0097] 미처리 블레이드 부재에 대한 이소시아네이트 화합물의 접촉각으로서, 교와 인터페이스 사이언스 컴파니, 리미티드(Kyowa Interface Science Co., Ltd.) 제조의 접촉각 측정기 CA-X(상품명)를 사용하여, 25°C 환경하에서 이소시아네이트 화합물 1.0 μL의 액적을 블레이드 부재에 접촉시켰을 때의 값을 측정하였다. 그 결과, 본 실시예에서 사용된 이소시아네이트 화합물의 블레이드 부재에 대한 접촉각은 44° 이었다.

[0098] <블레이드 부재의 경도(국제 고무 경도(IRHD))>

[0099] 블레이드 부재의 이소시아네이트 화합물의 함침 전후의 경도는 다음과 같이 측정하였다: 상술한 블레이드 부재의 제조에서와 동일한 조건에서, 두께 2mm의 폴리우레탄 엘라스토머 시트를 제조하고, 이소시아네이트 화합물의 비함침부와 이소시아네이트 화합물의 함침부를 각각 측정하였다. 경도 측정에는, 에이치. 더블유. 월레이스 앤드 컴파니 리미티드(H. W. WALLACE and Co. Ltd.) 제조의 경도 시험기를 사용하고, JIS K6253에 준하여 국제고무 경도(IRHD)를 측정하였다. 측정 시, 미리 23°C/55%RH 환경하에서 측정용 시트를 48시간 에이징하였다. 측정 결과, 본 실시예의 블레이드 부재의 경도는 함침 전 72.3 IRHD 및 함침 후 73.4 IRHD이었다. 즉, H<sub>a</sub>는 73.4 IRHD이고, H<sub>b</sub>는 72.3 IRHD이며, 그 차(H<sub>a</sub> - H<sub>b</sub>)는 1.1 IRHD이었다.

[0100] <표면성의 확인>

[0101] 표면성은 10점 평균 거칠기 Rz<sub>jis</sub>(JIS B0601; 2001)에 의해 확인하였다. 10점 평균 거칠기의 측정에는, 코사카래보레토리 리미티드(Kosaka Laboratory Ltd.) 제조의 표면 거칠기 측정기 서프코더(SURFCORDER) SE3500(상품명)을 사용하였다. 측정 조건으로서, 측정 길이는 2.5mm이고, 측정 속도는 0.1mm/sec이며, 컷오프(cutoff)는

0.8mm이었다. 그 결과, 본 실시예에서 화상 담지 부재와 접촉하는 블레이드 부재의 접촉부의 표면성은  $Rz_{jis}$ 가 0.6  $\mu m$ 이었다.

[0102] <마찰 계수>

[0103] 화상 담지 부재와 접촉하는 블레이드 부재의 접촉부의 표면의 마찰 계수는, 신토 사이언티픽 컴파니, 리미티드 (Shinto Scientific Co., Ltd.) 제조의 헤이돈(HEIDON) 표면성 시험기(상품명)를 사용하여 측정하였다. 측정은 다음과 같이 행하였다: 실시예에 나타낸 클리닝 블레이드의 제조에서와 동일한 조건에서, 두께 2mm의 폴리우레탄 엘라스토머 시트를 제조하고, 23°C × 55%의 환경에서 48시간 에이징하였다. 측정 조건으로서, 0.1kg의 하중을 가한 스테인레스강 볼 압자(indentor)를 시트에 접촉시키고, 볼 압자를 50mm/min으로 이동시켰다. 본 실시예에서 블레이드 부재의 접촉부의 표면의 마찰 계수는 0.5이었다.

[0104] <뒤집힘의 확인(클리닝성)>

[0105] 제조된 클리닝 블레이드를 캐논 인코포레이티드(Canon Inc.) 제조의 레이저 비임 프린터(상품명: 캐논 LBP770 0)에 일체화하고, 상온 환경하에서, 10,000매의 내구 시험을 행하였다. 시험 종료 후에, 블레이드 및 내구 시험의 출력 시트를 육안으로 관찰하고, 뒤집힘을 하기 기준으로 평가하였다:

[0106] A: 블레이드의 뒤집힘이나 클리닝 불량이 발견되지 않는다.

[0107] B: 경미하게 클리닝 불량의 발생은 있지만 문제없는 레벨이다.

[0108] C: 블레이드가 뒤집히거나 클리닝 불량이 발생한다.

[0109] 본 실시예에 따른 클리닝 블레이드는 블레이드의 뒤집힘이 없고, 클리닝 불량이 발생하지 않고, "A"로 평가하였다.

[0110] (실시예 2)

[0111] 이소시아네이트 화합물을, 이소시아네이트 화합물의 농도가 50wt%이도록 용매 MIBK로 회석하고, 그 후, 실시예 1과 동일한 방식으로 클리닝 블레이드를 제조하였다. 이때의 단위 면적당 이소시아네이트기의 농도는  $5.6 \times 10^{-5} \text{ mmol/mm}^2$ 이었다. 이소시아네이트 화합물 용액의 점도는 4mPa · s이며, 미처리 블레이드 부재에 대한 접촉각은 27° 이었다.

[0112] 블레이드 부재의 질소 농도는 이하와 같다:

[0113]  $N_0$ : 7.2wt%,  $N_5$ : 3.3wt%,  $N_e$ : 1.3wt% 및

$$\Delta 1 = N_0 - N_5 = 3.9\text{wt\%}, \Delta 2 = N_5 - N_e = 2.0\text{wt\%}.$$

[0115] 블레이드 부재의 경도로서, 이소시아네이트 화합물의 처리부의 경도  $H_a$ 는 72.5 IRHD이고, 이소시아네이트 화합물의 미처리부의 경도  $H_b$ 는 72.0 IRHD이며, 그 차는 0.5 IRHD이었다. 이소시아네이트 화합물의 처리부의 거칠기  $Rz_{jis}$ 는 0.8  $\mu m$ 이고, 마찰 계수는 0.5이었다. 또한, 상기 프린터를 사용한 평가 결과로서, 뒤집힘이나 클리닝 불량이 발생하지 않고, 실시예 2의 클리닝 블레이드를 "A"로 평가하였다.

[0116] (실시예 3)

[0117] 이소시아네이트 화합물을, 이소시아네이트 화합물의 농도가 33wt%이도록 용매 MIBK로 회석하고, 그 후, 실시예 1과 동일한 방식으로 클리닝 블레이드를 제조하였다. 이때의 단위 면적당 이소시아네이트기의 농도는  $1.9 \times 10^{-5} \text{ mmol/mm}^2$ 이었다. 이소시아네이트 화합물 용액의 점도는 1.7mPa · s이며, 미처리 블레이드 부재에 대한 접촉각은 23° 이었다.

[0118] 블레이드 부재의 질소 농도는 이하와 같다:

[0119]  $N_0$ : 4.5wt%,  $N_5$ : 2.0wt%,  $N_e$ : 1.3wt% 및

$$\Delta 1 = N_0 - N_5 = 2.5\text{wt\%}, \Delta 2 = N_5 - N_e = 0.7\text{wt\%}.$$

- [0121] 블레이드 부재의 경도로서, 이소시아네이트 화합물의 처리부의 경도  $H_a$  및 이소시아네이트 화합물의 미처리부의 경도  $H_b$ 는 양쪽 모두 72.0 IRHD이었다(차 없음). 이소시아네이트 화합물의 처리부의 거칠기  $Rz_{jis}$ 는  $0.8 \mu m$ 이고, 마찰 계수는 0.6이었다. 또한, 상기 프린터를 사용한 평가 결과로서, 뒤집힘이나 클리닝 불량이 발생하지 않았고, 실시예 3의 클리닝 블레이드를 "A"로 평가하였다.
- [0122] (실시예 4)
- [0123] 접촉시키는 이소시아네이트 화합물로서, MDI를 농도가 33wt %이도록 용매 MEK로 희석하여 제조된 용액을 사용하였다. 그 후, 실시예 1과 동일한 방식으로 클리닝 블레이드를 제조하였다. 이때의 단위 면적당 이소시아네이트기의 농도는  $2.1 \times 10^{-5} \text{ mmol/mm}^2$ 이었다. 이소시아네이트 화합물 용액의 점도는  $1.2 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 이며, 미처리 블레이드 부재에 대한 접촉각은  $6^\circ$  이었다.
- [0124] 블레이드 부재의 질소 농도는 이하와 같다:
- [0125]  $N_0: 5.5\text{wt\%}, N_5: 3.1\text{wt\%}, N_e: 1.3\text{wt\%}$  및
- [0126]  $\Delta 1 = N_0 - N_5 = 2.4\text{wt\%}, \Delta 2 = N_5 - N_e = 1.8\text{wt\%}.$
- [0127] 블레이드 부재의 경도로서, 이소시아네이트 화합물의 처리부의 경도는 72.5 IRHD이고, 이소시아네이트 화합물의 미처리부의 경도는 72.2 IRHD이며, 그 차는 0.3 IRHD이었다. 이소시아네이트 화합물의 처리부의 거칠기  $Rz_{jis}$ 는  $0.8 \mu m$ 이고, 마찰 계수는 0.6이었다. 또한, 상기 프린터를 사용한 평가 결과로서, 뒤집힘이나 클리닝 불량이 발생하지 않았고, 실시예 4의 클리닝 블레이드를 "A"로 평가하였다.
- [0128] (실시예 5)
- [0129] 접촉시키는 이소시아네이트 화합물로서, MDI를 농도가 50wt %이도록 용매 MEK로 희석하여 제조된 용액을 사용하였다. 그 후, 실시예 1과 동일한 방식으로 클리닝 블레이드를 제조하였다. 이때의 단위 면적당 이소시아네이트기의 농도는  $22.1 \times 10^{-5} \text{ mmol/mm}^2$ 이었다. 이소시아네이트 화합물 용액의 점도는  $3.8 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 이며, 미처리 블레이드 부재에 대한 접촉각은  $19^\circ$  이었다.
- [0130] 블레이드 부재의 질소 농도는 이하와 같다:
- [0131]  $N_0: 12.8\text{wt\%}, N_5: 5.8\text{wt\%}, N_e: 1.3\text{wt\%}$  및
- [0132]  $\Delta 1 = N_0 - N_5 = 7.0\text{wt\%}, \Delta 2 = N_5 - N_e = 4.5\text{wt\%}.$
- [0133] 블레이드 부재의 경도로서, 이소시아네이트 화합물의 처리부의 경도는 75.5 IRHD이고, 이소시아네이트 화합물의 미처리부의 경도는 72.2 IRHD이며, 그 차는 3.3 IRHD이었다. 이소시아네이트 화합물의 처리부의 거칠기  $Rz_{jis}$ 는  $1.1 \mu m$ 이고, 마찰 계수는 0.5이었다. 또한, 상기 프린터를 사용한 평가 결과로서, 뒤집힘은 발생하지 않고(A), 반면 클리닝 불량이 경미하게 발생하였지만 문제없는 레벨이었다. 따라서, 실시예 5의 클리닝 블레이드를 "B"로 평가하였다.
- [0134] (실시예 6)
- [0135] 이소시아네이트 화합물을 중합 MDI로 한 것 이외에는, 실시예 5와 동일한 방식으로 클리닝 블레이드를 제조하였다. 이때의 단위 면적당 이소시아네이트기의 농도는  $59.2 \times 10^{-5} \text{ mmol/mm}^2$ 이었다. 이소시아네이트 화합물 용액의 점도는  $98 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 이며, 미처리 블레이드 부재에 대한 접촉각은  $48^\circ$  이었다.
- [0136] 블레이드 부재의 질소 농도는 이하와 같다:
- [0137]  $N_0: 18.6\text{wt\%}, N_5: 5.5\text{wt\%}, N_e: 1.3\text{wt\%}$  및
- [0138]  $\Delta 1 = N_0 - N_5 = 13.1\text{wt\%}, \Delta 2 = N_5 - N_e = 4.2\text{wt\%}.$
- [0139] 블레이드 부재의 경도로서, 이소시아네이트 화합물의 처리부의 경도  $H_a$ 는 74.1 IRHD이고, 이소시아네이트 화합물의 미처리부의 경도  $H_b$ 는 71.9 IRHD이며, 그 차는 2.2 IRHD이었다. 이소시아네이트 화합물의 처리부의 거칠

기  $Rz_{jis}$ 는  $1.2 \mu\text{m}$ 이고, 마찰 계수는 0.5이었다. 또한, 상기 프린터를 사용한 평가 결과로서, 뒤집힘이 발생하지 않고(A), 반면 클리닝 불량이 경미하게 발생하였지만 문제없는 레벨이었다. 따라서, 실시예 6의 클리닝 블레이드를 "B"로 평가하였다.

[0140] 실시예 1 내지 5에서, 블레이드 부재는 화상 담지 부재와 접촉하는 접촉부의 표면에서의 질소 농도  $N_0$ 이 1.5wt % 이상이며, 질소 농도의 차  $\Delta 1$ 이  $\Delta 2$ 보다 더 크다. 그 때문에, 접촉부의 표면 근방부의 경도가 효율적으로 증가하고, 마찰이 충분히 저하되고 동시에 접촉부의 내측의 고무 탄성을 유지할 수 있다. 따라서, 뒤집힘이나 클리닝 불량이 발생하지 않는다.

[0141] (비교예 1)

[0142] 이소시아네이트 화합물을, 이소시아네이트 화합물의 농도가 10wt %이도록 용매 MIBK로 희석하고, 그 후, 실시예 1과 동일한 방식으로 클리닝 블레이드를 제조하였다. 이때의 단위 면적당 이소시아네이트기의 농도는  $0.9 \times 10^{-5} \text{ mmol/mm}^2$ 이었다. 이소시아네이트 화합물 용액의 점도는  $1.2 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 이며, 미처리 블레이드 부재에 대한 접촉각은  $11^\circ$  이었다.

[0143] 블레이드 부재의 질소 농도는 이하와 같다:

[0144]  $N_0$ : 1.4wt %,  $N_5$ : 1.3wt %,  $N_e$ : 1.3wt % 및

$$[0145] \Delta 1 = N_0 - N_5 = 0.1 \text{ wt \%}, \Delta 2 = N_5 - N_e = 0 \text{ wt \%}.$$

[0146] 블레이드 부재의 경도로서, 이소시아네이트 화합물의 처리부의 경도  $H_a$  및 이소시아네이트 화합물의 미처리부의 경도  $H_b$ 는 양쪽 모두 72.3 IRHD이었다(차 없음). 이소시아네이트 화합물의 처리부의 거칠기  $Rz_{jis}$ 는  $0.8 \mu\text{m}$ 이고, 마찰 계수는 2.1이었다. 상기 프린터를 사용한 평가 결과로서, 내구 시험 중에 블레이드에서 뒤집힘이 발생하여 평가를 중지하였다. 그 때문에, 클리닝 블레이드는 뒤집힘에 대하여 "C"로 평가하고, 클리닝 불량에 대해서는 평가하지 않았다. 이것은, 표면의 질소 농도가 지나치게 낮아, 충분한 슬립성이 얻어질 수 없어, 뒤집힘이 발생했기 때문이다.

[0147] (비교예 2)

[0148] 접촉시키는 이소시아네이트 화합물을 중합 MDI로 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 방식으로 클리닝 블레이드를 제조하였다. 이때의 단위 면적당 이소시아네이트기의 농도는  $65.1 \times 10^{-5} \text{ mmol/mm}^2$ 이었다. 이소시아네이트 화합물 용액의 점도는  $155 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 이며, 미처리 블레이드 부재에 대한 접촉각은  $52^\circ$  이었다.

[0149] 블레이드 부재의 질소 농도는 이하와 같다:

[0150]  $N_0$ : 19.1wt %,  $N_5$ : 13.1wt %,  $N_e$ : 1.3wt % 및

$$[0151] \Delta 1 = N_0 - N_5 = 6.0 \text{ wt \%}, \Delta 2 = N_5 - N_e = 11.8 \text{ wt \%}.$$

[0152] 블레이드 부재의 경도로서, 이소시아네이트 화합물의 처리부의 경도  $H_a$ 는 74.1 IRHD이고, 이소시아네이트 화합물의 미처리부의 경도  $H_b$ 는 72.2 IRHD이었다. 이소시아네이트 화합물의 처리부의 거칠기  $Rz_{jis}$ 는  $5.2 \mu\text{m}$ 이고, 마찰 계수는 0.8이었다. 상기 프린터를 사용한 평가 결과로서, 클리닝 블레이드에는 뒤집힘이 없었고, "A"로 평가하였다. 한편, 시험 초기 단계에서 클리닝 불량이 발생하여, 클리닝 블레이드의 클리닝 불량에 대해서 "C"로 평가하였다. 이것은, 접촉부의 표면의 슬립성을 확보할 수 있었지만, 이소시아네이트 화합물 용액의 과도하게 높은 점도로 인해 도포되는 이소시아네이트 화합물 용액의 두께 증가를 초래하여, 질소 농도가  $\Delta 1$ 보다  $\Delta 2$ 가 더 커졌기 때문이다. 이 때문에, 깊이 방향의 고무 탄성이 손실되었다. 또한, 접촉되는 이소시아네이트 화합물의 점도가 지나치게 높아, 도포 후의 표면성이 불량하여, 감광 드럼과의 접촉이 불균일하였다. 이 때문에, 블레이드 부재를 통한 토너의 슬립이 발생하여 클리닝 불량을 초래한다.

[0153] (비교예 3)

[0154] 실시예 1에서 이소시아네이트 화합물의 도포량을, 단위 면적당 이소시아네이트기의 농도가  $57.2 \times 10^{-5} \text{ mmol/mm}^2$ 이도록 증가시키고, 클리닝 블레이드를 제조하였다.

[0155] 이때의 블레이드 부재의 질소 농도는 이하와 같다:

[0156]  $N_0: 22.0\text{wt\%}$ ,  $N_5: 18.2\text{wt\%}$ ,  $N_e: 1.3\text{wt\%}$  및

$$\Delta 1 = N_0 - N_5 = 3.8\text{wt\%}, \Delta 2 = N_5 - N_e = 16.9\text{wt\%}.$$

[0158] 블레이드 부재의 경도로서, 이소시아네이트 화합물의 처리부의 경도  $H_a$ 는 75.5 IRHD이고, 이소시아네이트 화합물의 미처리부의 경도  $H_b$ 는 72.2 IRHD이었다. 그 차  $H_a - H_b$ 는 3.3 IRHD이었다. 이소시아네이트 화합물의 처리부의 마찰 계수는 0.9로 양호하지만, 거칠기  $R_{Z_{jis}}$ 가  $2.6\mu\text{m}$ 로 컸다. 상기 프린터를 사용한 평가 결과로서, 클리닝 블레이드에는 뒤집힘이 없고, "A"로 평가하였다. 클리닝 블레이드는 슬립된 토너가 클리닝 불량을 초래했기 때문에, 클리닝 불량에 대해서는 "C"로 평가하였다. 이것은, 단위 면적당 이소시아네이트기의 농도가 지나치게 높아, 접촉부의 내측으로 깊이 질소 농도가 높은 영역이 확산되어, 블레이드 부재로서 고무 탄성이 저하하여, 클리닝성이 저하되기 때문이다.

[0159] (비교예 4)

[0160] 이소시아네이트 화합물을 함침시킨 후에, 부틸 아세테이트를 적신 스폰지로 함침된 면을 닦고 에이징한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 방식으로 클리닝 블레이드를 제조하였다. 도포된 단위 면적당 이소시아네이트기의 농도는  $41.7 \times 10^{-5}\text{ mmol/mm}^2$ 이었다.

[0161] 블레이드 부재의 질소 농도는 이하와 같다:

[0162]  $N_0: 5.0\text{wt\%}$ ,  $N_5: 4.5\text{wt\%}$ ,  $N_e: 1.3\text{wt\%}$  및

$$\Delta 1 = N_0 - N_5 = 0.5\text{wt\%}, \Delta 2 = N_5 - N_e = 3.2\text{wt\%}.$$

[0164] 블레이드 부재의 경도로서, 이소시아네이트 화합물의 처리부의 경도  $H_a$ 는 75.2 IRHD이고, 이소시아네이트 화합물의 미처리부의 경도  $H_b$ 는 72.1 IRHD이었다. 이소시아네이트 화합물의 처리부의 거칠기  $R_{Z_{jis}}$ 가  $0.8\mu\text{m}$ 로 양호하고, 마찰 계수는 0.8로 양호하였다. 그 때문에, 상기 프린터를 사용한 평가에서, 클리닝 블레이드에는 뒤집힘이 없고, "A"로 평가하였다. 클리닝 블레이드는 슬립된 토너가 클리닝 불량을 초래했기 때문에, 클리닝 불량에 대해서는 "C"로 평가하였다. 이것은 이하의 이유 때문이다: 함침 후에 이소시아네이트 화합물을 닦아냈으므로, 표면의 슬립성이 충분한 레벨이더라도, 표면보다 더 깊은 부분에서 이소시아네이트 화합물의 처리량이 증가되고, 더 깊은 부분의 고무 탄성이 표면에 비해서 감소되어, 클리닝성이 저하되었기 때문이다.

[0165] (비교예 5)

[0166] 이소시아네이트 화합물을, NCO 함유량이 15.0%인 예비중합체를 부틸 아세테이트에 용해하여, 점도를  $100\text{mPa \cdot s}$ 로 하여 제조한 것을 사용하고, 이소시아네이트 화합물을 도포 후  $50^\circ\text{C}$ 에서 3시간 처리한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 방식으로 클리닝 블레이드를 제조하였다. 코팅액의 미처리 블레이드 부재에 대한 접촉각은  $28^\circ$ 이었다. 폴리우레탄 엘라스토머층의 예비중합체의 함침은 거의 볼 수 없었지만, 폴리우레탄 엘라스토머층의 표면에 예비중합체 자체가 두께  $8\mu\text{m}$ 로 퇴적 및 경화된 층이 형성되었다.

[0167] 블레이드 부재의 질소 농도는 이하와 같다:

[0168]  $N_0: 5.0\text{wt\%}$ ,  $N_5: 5.0\text{wt\%}$ ,  $N_e: 1.3\text{wt\%}$  및

$$\Delta 1 = N_0 - N_5 = 0.0\text{wt\%}, \Delta 2 = N_5 - N_e = 3.7\text{wt\%}.$$

[0170] 블레이드 부재의 경도로서, 이소시아네이트 화합물의 처리부의 경도  $H_a$ 는 74.9 IRHD이고, 이소시아네이트 화합물의 미처리부의 경도  $H_b$ 는 72.0 IRHD이었다. 이소시아네이트 화합물의 처리부의 거칠기  $R_{Z_{jis}}$ 가  $1.3\mu\text{m}$ 이고, 마찰 계수는 0.8이었다. 상기 프린터를 사용한 평가 결과로서, 클리닝 블레이드에는 뒤집힘이 없고, "A"로 평가하였다. 내구 시험 동안 코팅부가 박리되었기 때문에, 클리닝 불량은 평가하지 않고, 평가를 중단하였다. 이것은 이하의 이유 때문이다: 화상 담지 부재와 접촉하는 블레이드 부재의 접촉부는 다른 특성의 두 개의 상이한 재료를 포함하기 때문에, 접촉부는 질소 농도가 연속적으로 변화하는 구조를 갖지 않으며; 이 때문에, 상기 두 개의 재료는 화상 담지 부재를 접촉했을 때 상이한 거동을 나타내고, 반복된 러빙에 의해 코팅부가

바리된다.

[0171] 상기 실시예 및 비교예의 결과를 표 1에 나타낸다.

표 1

		실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	실시예 6	비교예 1	비교예 2	비교예 3	비교예 4	비교예 5
제작	제작	변성 MDI	변성 MDI	변성 MDI	MDI	증합 MDI	변성 MDI	증합 MDI	변성 MDI	증합 MDI	변성 MDI	예비증합제
이소시아네이트 화합물 화성 용매	MBK 없음	MBK 4	MEK 1.7	MEK 1.2	MEK 3.8	MEK 96	MEK 1.2	MEK 1.55	MEK 76	MEK 76	MEK 76	부틸 아세테이트
증액 첨도	mPa·s	76	44	27	23	6.2	19	48	11.2	52	44	100
고체 제조 방법	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
단위 면적당 NCO 농도	mmol/mm <sup>2</sup>	41.7	5.6	2.1	2.21	59.2	0.9	65.1	57.2	41.7	41.7	10.8
표면 단류율 계기	x10 <sup>-5</sup>	x10 <sup>-5</sup>	x10 <sup>-5</sup>	x10 <sup>-5</sup>	x10 <sup>-5</sup>	x10 <sup>-5</sup>	x10 <sup>-5</sup>	x10 <sup>-5</sup>	x10 <sup>-5</sup>	x10 <sup>-5</sup>	x10 <sup>-5</sup>	
표면 No.		없음	있음	없음								
길이 5μm N <sub>e</sub>	Wt%	10.5	7.2	4.5	5.5	12.8	18.6	1.4	19.1	22.0	5.0	5.0
변화가 없어지는 길이 N <sub>e</sub>	Wt%	4.1	3.3	2.0	3.1	5.8	5.5	1.3	13.1	18.2	4.5	5.0
수 질		1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
농도 차 Δ1 = N <sub>e</sub> - N <sub>o</sub>	Wt%	6.4	3.9	2.5	2.4	7.0	13.1	0.1	6.0	3.8	0.5	0.0
농도 차 Δ2 = N <sub>e</sub> - N <sub>o</sub>	Wt%	2.8	2.0	0.7	1.8	4.5	4.2	0.0	11.8	16.9	3.2	3.7
처리부 거칠기 (RZ <sub>o</sub> )	μm	0.6	0.8	0.8	1.1	1.2	0.8	5.2	2.6	0.8	0.8	
처리부의 마찰 계수		0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	2.1	0.8	0.9	0.8	0.8
블레이드 부재의 경도 (IRHD)		73.4	72.5	72.0	72.5	75.5	74.1	72.3	74.1	75.5	75.2	74.9
처리부 H <sub>o</sub>		72.3	72.0	72.0	72.2	72.2	71.9	72.3	72.2	72.2	72.1	72.0
미처리부 H <sub>o</sub>		1.1	0.5	0.0	0.3	3.3	2.2	0.0	1.9	3.3	3.1	2.9
프린터를 사용한 평가	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	A	A
클리닝성	A	A	A	B	B	*1	C	C	C	C	C	*2

\*1 내구 시험 중 블레이드 부재가 뒤집혀져, 평가하지 않았다.

\*2 내구 시험 중 고령부가 박리되어 평가가 이루어지지 않았다.

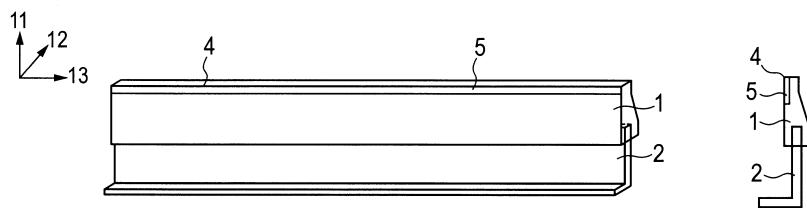
[0172]

[0173] 본 발명에 따른 전자 사진 장치용 클리닝 블레이드는, 복사기, 레이저 비임 프린터, LED 프린터, 전자 사진 제판 시스템 등의 전자 사진 기술을 사용한 전자 사진 장치용 클리닝 블레이드로서 유용하다.

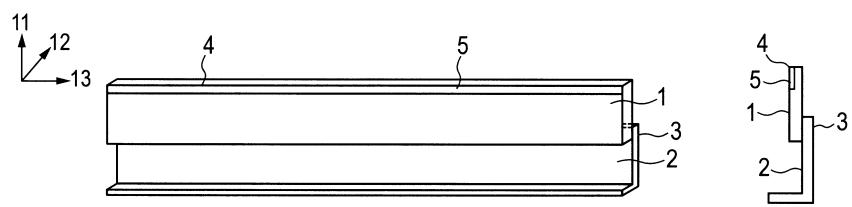
[0174] 본 발명은 대표적인 실시형태를 참조로 하여 기재되었지만, 발명이 이들 개시된 대표적인 실시형태에 한정되지 않는 것으로 이해해야 한다. 하기 특허청구범위의 범주는 이러한 모든 변형 및 등가 구조 및 기능을 포함하도록 최대한 넓게 해석되어야 한다.

도면

도면1a



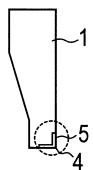
도면1b



도면2a



도면2b



도면2c

