



(19) 대한민국특허청(KR)  
 (12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0080553  
 (43) 공개일자 2015년07월09일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*G03G 15/20* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*G03G 15/206* (2013.01)  
*G03G 15/2046* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7013643
- (22) 출원일자(국제) 2013년10월11일  
 심사청구일자 2015년05월22일
- (85) 번역문제출일자 2015년05월22일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2013/078398
- (87) 국제공개번호 WO 2014/065219  
 국제공개일자 2014년05월01일
- (30) 우선권주장  
 JP-P-2012-236551 2012년10월26일 일본(JP)  
 JP-P-2013-161002 2013년08월02일 일본(JP)

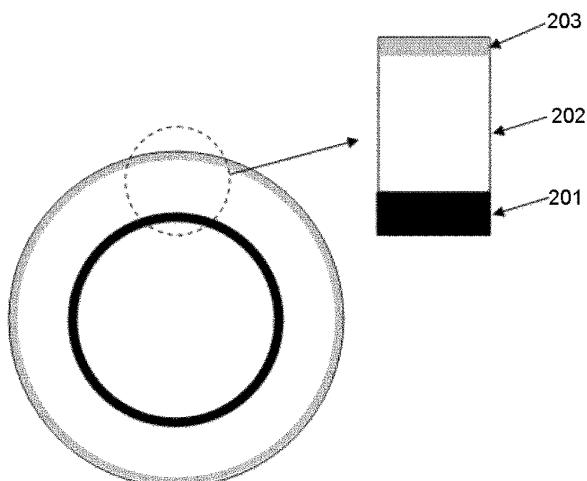
- (71) 출원인  
**가부시키가이샤 리코**  
 일본 도쿄도 오다꾸 나가마고메 1쵸메 3-6
- (72) 발명자  
**곤도 츠네아키**  
 일본 1438555 도쿄도 오다꾸 나가마고메 1-3-6 가부시키가이샤 리코 나이  
**나토리 준이치로**  
 일본 1438555 도쿄도 오다꾸 나가마고메 1-3-6 가부시키가이샤 리코 나이  
**스가와라 도모아키**  
 일본 1438555 도쿄도 오다꾸 나가마고메 1-3-6 가부시키가이샤 리코 나이
- (74) 대리인  
**김진희, 김태홍**

전체 청구항 수 : 총 9 항

- (54) 발명의 명칭 정착 부재, 정착 장치 및 화상 형성 장치

**(57) 요 약**

본 발명은 이형충을 포함하는 정착 부재로서, 이형충은 불소계 폴리머 및 가교 구조를 갖는 폴리실록산을 함유하며, 정착 부재는 기록 매체 상의 토너상을 가열하여 기록 매체에 토너상을 정착시키는 공정에 이용되는 것인 정착 부재를 제공한다.

**대 표 도 - 도2**

(52) CPC특허분류

*G03G 15/2057* (2013.01)

*G03G 15/2064* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

이형층(releasing layer)을 포함하는 정착 부재로서,  
이형층은 불소계 폴리머 및 가교 구조를 갖는 폴리실록산을 함유하고,  
정착 부재는 기록 매체 상의 토너상을 가열하여 기록 매체에 토너상을 정착시키는 공정에 이용되는 것인 정착 부재.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 가교 구조는 기록 매체의 애지부(edge portion)와 접촉하는 이형층의 부위에 형성되는 것인 정착 부재.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 불소계 폴리머는 폴리실록산에 화학적으로 결합되어 있는 것인 정착 부재.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 기재 및 탄성층을 더 포함하며,  
탄성층은 기재와 이형층 사이에 배치되어 있는 것인 정착 부재.

#### 청구항 5

제4항에 있어서, 탄성층은 주쇄에 실록산 결합을 갖는 탄성 고무로 형성되는 것인 정착 부재.

#### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 따른 정착 부재를 포함하는 정착 장치.

#### 청구항 7

제6항에 있어서, 정착 부재는 정착 룰러, 이 정착 룰러에 대향 배치되어 있는 가압 룰러, 또는 정착 룰러와 가압 룰러 모두로서 이용되는 것인 정착 장치.

#### 청구항 8

제6항에 있어서, 정착 부재는 정착 벨트, 이 정착 벨트에 대향 배치되어 있는 가압 벨트, 또는 정착 벨트와 가압 벨트 모두로서 이용되는 것인 정착 장치.

#### 청구항 9

제6항 내지 제8항 중 어느 한 항에 따른 정착 장치를 포함하는 전자사진식 화상 형성 장치.

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 복사기, 프린터 및 팩시밀리와 같은 전자사진식 화상 형성 장치에 구비되는 정착 장치, 그리고 상기 정착 장치에 구비되는 고내구성 정착 부재에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 종래, 전자사진 방식을 채용한 장치, 예를 들면 복사기, 프린터 및 팩시밀리와 같은 화상 형성 장치는 일반적으

로 회전 가능한 감광체 드럼을 포함한다. 상기 장치에서는 감광체 드럼의 감광층을 균일하게 대전시킨 다음, 레이저 주사 유닛으로부터 방출된 레이저 빔에 노광시켜, 감광체 드럼 상에 정전 잠상을 형성한다. 그 정전 잠상은 토너에 의해서 현상한 다음, 기록재의 역할을 하는 전사지 상에 전사한다. 그 결과의 전사지를 열정착 장치에 통과시켜 그에 화상을 열정착시킨다. 상기 장치는 전술한 조작을 수행하기 위한 시스템을 구비한다. 정착 시스템으로서는, 일반적으로, 토너를 가열하는 정착 부재(정착 룰러 또는 정착 벨트)와 이 정착 부재를 가압 접촉하는 가압 룰러 사이에 기록 시트를 통과시킴으로써 기록 시트상에 부착된 토너를 열에 의해 연화시키면서 가압하는 시스템이 이용되고 있다. 이 정착 시스템에서는, 용지에 용착된 토너상이 정착 부재에 접촉하게 되므로, 이형성이 우수한 재료(예컨대 불소계 수지)가 정착 부재 상에 5  $\mu\text{m}$  ~ 30  $\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는 층으로 형성된다.

[0003] 그러나, 상기 정착 시스템에 사용되는 정착 부재는, 동일한 폭을 갖는 여러장의 인쇄 용지가 정착 부재에 대해 동일한 위치에서 이송되기 때문에, 인쇄 용지의 에지부(edge portion)(에지 측부)에 대응하는 정착면의 영역이 국소적으로 마모된다. 따라서, 마모된 부분보다 넓은 폭을 갖는 인쇄 용지를 사용한 경우에, 화상 품질이 의열화되는 문제가 있다. 즉, 정착 부재가 부분적으로 마모되는 경우, 마모된 부분은 적절히 가열 또는 가압되지 않는다. 따라서, 그 마모된 부분에서 정착 불량이 발생하거나, 마모된 부분의 형상이 화상에 전사됨으로써 화상 불량이 발생할 수 있다.

[0004] 근래에는, 컬러 화상에 적합한 정착성을 얻을 목적으로, 충분한 탄성을 갖는 탄성층을 중간층으로서 형성할 필요가 있는데, 이는 내마모성을 현저하게 저하시키는 문제가 있다.

[0005] 상기 문제를 해결하기 위하여, 이형층(releasing layer)의 내마모성을 향상시키는 수단으로서, 이형층을 구성하는 불소 함유 재료에 충전재, 예컨대 무기 필러를 첨가하는 것이 공지되어 있다(예를 들어, 특허문헌 1 참조). 그러나, 이 방법에서는 무기 필러부에 용융 토너가 고착하여 이형성을 현저하게 저하시킨다. 또한, 이형층의 경도가 크게 상승하여 화질이 저하된다. 이 문제는 컬러 화상에서 특히 현저하다. 무기 필러의 경우에는 필러의 탈락으로 인해, 내마모성 향상의 효과가 시간이 경과함에 따라 저하된다. 또한, 탈락된 필러가 연마제로서 작용하여 마모를 가속할 수 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) [특허문헌 1] 일본 특허 출원 공개(JP-A) 제2000-019879호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0007] 본 발명은, 전술한 업계의 다양한 문제들을 해결하고, 하기의 목적을 달성하는 것을 과제로 한다. 본 발명의 목적은 이형층의 내구성 및 이형성을 유지하면서 인쇄 용지의 에지의 불균일한 마모를 개선한 정착 부재를 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0008] 상기 과제를 해결하기 위한 수단은 다음과 같다.

[0009] 즉, 본 발명의 정착 부재는 이형층을 포함하며, 여기서 이형층은 불소계 폴리머 및 가교 구조를 갖는 폴리실록산을 함유하고, 정착 부재는 기록 매체 상의 토너상을 가열하여 기록 매체에 토너상을 정착시키는 공정에 이용된다.

### 발명의 효과

[0010] 본 발명은 전술한 업계의 다양한 문제들을 해결할 수 있으며, 기록 매체의 역할을 하는 인쇄 용지의 에지의 불균일한 마모를 감소시킬 수 있어 내구성이 향상된 정착 부재를 제공하는 매우 우수한 효과를 발휘한다.

### 도면의 간단한 설명

[0011] 도 1a는 본 발명의 벨트식 정착 장치의 일례를 도시하는 개략도이다.

도 1b는 본 발명의 화상 형성 장치의 일례를 도시하는 개략도이다.

도 2는 본 발명의 정착 부재의 구성의 일례를 도시하는 개략도이다.

도 3은 본 발명의 화상 형성 장치의 처리부의 일례를 도시하는 간략도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하 본 발명을 상세히 설명한다.

[0013] 우선, 본 발명의 정착 부재가 사용되는 화상 형성 장치의 일례의 개요를 설명한다.

[0014] 도 1a 및 도 1b는 복사기 내의 감광체, 화상 형성 시스템 및 정착 장치의 구성의 일례를 개념적으로 도시한다.

[0015] 이 전자사진식 화상 형성 장치에서의 화상 형성 과정은: 회전하는 감광체 드럼(101)의 감광층을 대전 롤러(102)를 이용해 균일하게 대전시키는 단계; 감광층을 레이저 주사 유닛(도시하지 않음)으로부터 방출되는 레이저빔(103)에 노광함으로써 감광체 드럼(101) 상에 정전 잡상을 형성하는 단계; 정전 잡상을 토너로 현상하여 토너상을 형성하는 단계; 토너상을 기록 시트(107) 상에 전사하는 단계; 기록 시트(107)를 정착 장치(5)에 통과시켜 토너상을 가열 및 가압함으로써 기록 시트에 토너상을 정착시키는 단계를 포함한다.

[0016] 도면에서, 부호 104, 105, 106, 108 및 109는 현상 롤러, 파워팩(전원), 전사 롤러, 클리닝 장치 및 표면 전위계를 나타낸다.

[0017] 정착 장치(5)에는, 기재 및 이 기재 상에 배치된 탄성층으로 이루어지는 가열 롤러(110)가 사용된다. 가열 롤러(110)는 코어 금속의 중공부에 회전 중심선을 따라 배치되는 히터(할로겐 램프)를 포함하며, 이 가열 롤러(110)는 히터의 복사열에 의해 내부로부터 가열된다.

[0018] 또한, 가압 롤러(111)는 가열 롤러(110)에 대향되고 평행 배치되어 가열 롤러에 가압 접촉하도록 배치된다. 가압 롤러(111)와 가열 롤러(110) 사이에 기록 시트를 통과시킴으로써, 기록 시트에 부착된 토너를 가열 롤러(110)로부터의 열에 의해 연화시키고, 동시에 가압 롤러(111)와 가열 롤러(110) 사이에 끼우는 것에 의해 가압 함으로써 기록 시트에 토너상을 정착시킨다. 본 발명의 정착 부재는 정착 롤러(110) 및 가압 롤러(111) 중 하나 이상에 사용된다.

[0019] 본 발명에서, 도 1b에 도시된 바와 같이, 정착 장치(5)는 벨트식 정착 장치일 수 있다.

[0020] 이 도면에서, 부호 113, 114, 115 및 116은 정착 벨트, 정착 롤러, 가압 롤러 및 가열 롤러를 나타낸다. 여기서, 4색 토너, 즉 마젠타색, 시안색, 황색 및 흑색이 풀 컬러 복사기 또는 레이저 프린터에서 사용된다. 컬러 이미지의 정착시에는, 이러한 컬러 토너를 용융 상태에서 혼합해야 한다. 따라서, 토너를 저용점화하여 용융이 용이하도록 하고, 다수의 컬러 토너를 정착 벨트(113)의 표면에서, 상기 컬러 토너가 정착 벨트로 덮혀지는 방식으로, 용융 상태에서 균일하게 혼합시키는 것이 필요하다(이하, 정착 롤러 및 정착 벨트를 정착 부재로 총칭할 수 있음). 발열 부재의 역할을 하는 정착 벨트는 정착 롤러(114) 및 가열 롤러(116)에 의해 매달려지고 지지된다.

[0021] 도 2는 정착 부재의 구성의 일례를 도시하는 개략도이다. 정착 부재는 기재(201), 탄성층(202) 및 이형층(203)을 포함한다.

[0022] <기재>

[0023] 기재(201)는 내열 재료로 형성된다. 예를 들면 수지 재료, 예컨대 폴리아미드, 폴리아미드 이 미드, 폴리에테르 에테르 케톤(PEEK), 폴리에테르 셀론(PES), 폴리페닐렌 셀파이드(PPS) 및 불소 수지가 사용될 수 있다. 또한, 자성 도전성 입자가 분산된 수지 재료가 사용될 수 있다. 이 경우, 자성 도전성 입자는 20 질량% ~ 90 질량%의 퍼센티지 내로 수지 재료에 첨가한다. 구체적으로, 자성 도전성 입자를, 롤 밀, 샌드 밀 또는 원심 탈포기와 같은 분산 장치에 의해 니스 상태의 수지 재료 중에 분산시킨다.

[0024] 그 생성물을 용제를 이용하여 적당한 점도로 조정한 다음, 금형에서 원하는 층 두께를 갖도록 성형한다. 이렇게 기재가 형성된다.

[0025] 기재는 금속으로도 형성될 수 있다. 그 금속의 구체예로는 니켈, 철, 및 크롬, 및 이들의 합금이 있다. 상기 금속은 자체적으로 발열할 수 있다. 기재의 두께는 열용량 및 강도의 점에서 30  $\mu\text{m}$  ~ 500  $\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하다.

[0026] 기재가 금속으로 형성되는 경우, 그의 굴곡을 고려하여, 기재는 100  $\mu\text{m}$  이하의 두께를 갖는 것이 바람직하다.

상기 기재가 금속으로 형성되는 경우, 각 재료의 첨가량 및 가공 조건을 조정하여 원하는 큐리 점(Curie point)을 얻을 수 있다. 정착 벨트의 정착 온도 근방의 온도에서 큐리 점을 갖는 자성 도전성 재료를 이용하는 발열층을 형성함으로써, 발열층은 전자기 유도에 의해 과열 없이 가열될 수 있다.

[0027] 기재는 탄성체로 형성될 수 있다. 탄성체의 예로는 천연 고무, SBR, 부틸 고무, 클로로프렌 고무, 니트릴 고무, 아크릴 고무, 우레탄 고무, 실리콘 고무, 플루오로실리콘 고무, 불소 고무, 액상 불소 엘라스토머가 있다. 이들 중, 내열성의 점에서 실리콘 고무, 플루오로실리콘 고무, 불소 고무, 플루오로카본 실록산 고무 및 액상 불소 엘라스토머가 바람직하다.

#### <탄성층>

[0029] 기재 상에 형성되는 탄성층(202)은 내열성 탄성 재료, 예를 들어 탄성 고무, 바람직하게는 내열성 고무로 이루어질 수 있다. 탄성 고무의 예로는 천연 고무, SBR, 부틸 고무, 클로로프렌 고무, 니트릴 고무, 아크릴 고무, 우레탄 고무, 실리콘 고무, 플루오로실리콘 고무, 불소 고무 및 액상 불소 엘라스토머가 있다. 이들 중, 내열성의 점에서 실리콘 고무, 플루오로실리콘 고무, 불소 고무, 플루오로카본 실록산 고무 및 액상 불소 엘라스토머가 바람직하다. 또한, 특히 내열성 및 이형제의 습윤성의 점에서 실리콘 고무 및 플루오로실리콘 고무가 더 바람직하다.

[0030] 탄성층의 형성 방법은 특별히 제한은 없으며, 목적에 따라 적절하게 선택할 수 있다. 그 예로는 블레이드 코팅법, 롤 코팅법 및 다이 코팅법을 들 수 있다.

[0031] 탄성층의 두께는 특별히 제한은 없으며, 목적에 따라 적절하게 선택할 수 있으나, 100 μm ~ 250 μm인 것이 바람직하다.

#### <이형층>

[0033] 상기 이형층은 불소계 폴리머와 가교 구조를 갖는 폴리실록산을 함유한다.

[0034] 상기 불소계 폴리머는 상기 폴리실록산에 화학적으로 결합되어 있을 수도 있고, 화학적으로 결합되어 있지 않을 수도 있다. 그러나, 불소계 폴리머는 화학적으로 결합되어 있는 것이 바람직하다.

[0035] 불소계 폴리머를 폴리실록산에 화학적으로 결합시키는 방법의 예로는, 후술하는 표면 개질 처리가 있다.

[0036] 또는, 불소화 폴리 에테르 골격 및 실리콘과 가교될 수 있는 말단 반응기를 갖는 불소계 폴리머와 폴리실록산을 화학적으로 반응시킴으로써, 불소계 폴리머를 폴리실록산에 화학적으로 결합시킬 수 있다. 이 방법은 가교 구조의 가교점을 불소계 폴리머에 형성시킨다. 상기 화학 반응의 예로는, 실라놀기의 축합을 통한 실록산 결합의 형성이 있다.

[0037] 기재 상에 또는 탄성층 상에 형성되는 이형층(203)으로는, 예를 들어 불소계 폴리머, 예컨대 테트라플루오로에틸렌 수지(PTFE), 테트라플루오로에틸렌-퍼플루오로알킬비닐 에테르 공중합체(PFA) 및 테트라플루오로에틸렌-헥사플루오로헥사플루오로렌 공중합체(FEP)가 이용될 수 있다. 마찬가지로, 상기 폴리머의 혼합물, 내열성 수지 또는 고무 중의 상기 폴리머의 분산물, 또는 실리콘과 가교될 수 있는 반응기 중에 불소화 폴리에테르를 함유하는 불소계 엘라스토머가 또한 이용될 수 있다. 이들 중, 강도와 평활성을 모두 달성하는 점에서 불소계 폴리머를 함유하는 것들이 특히 바람직하다.

[0038] 낮은 비열 및 낮은 열 전도성을 갖는 물질, 예컨대 중공 필러 및 전도성 물질이 이형층에 혼입될 할 수 있다.

[0039] 이형층의 형성 방법은 특별히 제한은 없으며, 목적에 따라 적절하게 선택할 수 있다. 그 예로는, 탄성층을 튜브 형 재료로 회복하는 방법, 습식 스프레이 코팅법, 및 탄성층에 분체를 도포한 후 소성하는 방법이 있다.

[0040] 이형층의 평균 두께는 0.01 μm ~ 5 μm인 것이 바람직하고, 0.01 μm ~ 3 μm인 것이 더 바람직하다. 평균 두께가 0.01 μm 미만이면, 탄성층 상의 불균일함에 의해 충분한 충 형성성이 보장되지 않을 수 있다. 평균 두께가 5 μm를 초과하면, 화상에 단차(level difference)가 형성될 수 있어 광택차에 의한 화상 불량이 발생할 수 있다.

[0041] 본 발명에서 이용되는 불소계 폴리미로서는, 코팅 중에서 가장 높은 연속 사용 내열 온도인 260°C를 가지며 비점착성 및 저마찰성이 우수한 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE)이 사용될 수 있다. 마찬가지로, 내약품성, 내식성 및 비점착성이 우수하여 핀홀이 적은 매끄러운 코팅을 얻을 수 있는 테트라플루오로에틸렌-헥사플루오로프로필렌 공중합체(FEP)가 사용될 수 있다. 또한, FEP에 필적하는 전기 특성 및 내약품성을 가지며 기계적 특성이 향상되고 가공성이 용이한 테트라플루오로에틸렌-퍼플루오로알킬비닐 에테르 공중합체(PFA)도 사용될 수 있다.

불소계 폴리머의 또 다른 예로는 폴리클로로트리플루오로에틸렌(PCTFE), 폴리불화비닐리텐(PVDF), 폴리불화비닐(PVF), 에틸렌/테트라플루오로에틸렌 공중합체(ETFE) 및 에틸렌/클로로트리플루오로에틸렌(ECTFE); VDEF(비닐리텐 플루오리드)계 불소 고무; VDF-HFP(불화비닐리텐/헥사플루오로프로필렌)계 불소 고무, 프로필렌/테트라플루오로에틸렌계 불소 고무; 테트라플루오로에틸렌/페플루오로알킬비닐 에테르계 불소 고무; 및 열가소성 불소 고무(예컨대 플루오로실리콘 고무, 플루오로포스파젠 고무, 불소 함유 트리아진 엘라스토머)가 있다.

[0042]

불소계 폴리머의 시판품의 예로는 TEFLON(등록 상표) PTFE, TEFLON(등록 상표) FEP, TEFLON(등록 상표) PEA, 및 TEFLON(등록 상표) 페인트 AF1600, 및 AF2400 시리즈(전부 Du Pont-Mitsui Fluorochemicals Company, Ltd.의 제품), TEDLAR 시리즈(Du Pont-Mitsui Fluorochemicals Company, Ltd.의 제품; PVF), TEFZEL 시리즈(E.I.du Pont de Nemours & Company Inc.의 제품; ETFE), KALREZ 시리즈(E.I.du Pont de Nemours & Company Inc.의 제품; FFKM) 고무, PCTFE 페인트(TOHO KASEI Co., Ltd.의 제품), NOVAC(Sumitomo 3M Limited의 제품), FLUORINERT(Sumitomo 3M Limited의 제품), DAIFLON(DAIKIN INDUSTRIES, LTD; PEA의 제품), DAIFLON ETFE(DAIKIN INDUSTRIES, LTD의 제품), DAIFLON EFEP(DAIKIN INDUSTRIES, LTD의 제품), DAI-EL G-700(DAIKIN INDUSTRIES, LTD의 제품), ZEFFLE(DAIKIN INDUSTRIES, LTD의 제품), FLURON 시리즈(ASAHI GLASS CO., LTD.의 제품; PTFE/PFA/ETFE), LUMIFLON(ASAHI GLASS CO., LTD.의 제품; 페인트용 불소 수지), AFLON(ASAHI GLASS CO., LTD.의 제품; ETFE), POLYFLON(DAIKIN INDUSTRIES, LTD의 제품; PTFE), FLUON(DAIKIN INDUSTRIES, LTD의 제품; PTFE), NEOFLON (DAIKIN INDUSTRIES, LTD의 제품; FEP, PFA, ETFE), DAIFLON(DAIKIN INDUSTRIES, LTD의 제품; PCTFE, PVDF), HALAR 시리즈(Solvay Solexis, Inc.의 제품; ECTFE), HYLAR 시리즈(Solvay Solexis, Inc.의 제품; PVDF), KYNAR 시리즈(Arkema, Inc.의 제품; PVDF), TECNOFLON 시리즈(Solvay Solexis, Inc.의 제품; FFKM), FLUONATE(DIC Corporation의 제품; 용제 가용성 불소 수지), CEFRAL SOFT(Central Glass Co., Ltd.의 제품), CEFRAL COAT(Central Glass Co., Ltd.의 제품; 페인트), ALESFLON 시리즈(Kansai Paint Co.,Ltd.의 제품; 페인트), CHUKOHFLO(Chukoh Chemical Industries, Ltd.의 제품), NAFLON(NICHIAS Corporation의 제품), NITOFLOW(NITTO DENKO CORPORATION의 제품), VALFLON(NIPPON VALQUA INDUSTRIES, LTD.의 제품), SUNFLON(MITSUBISHI CABLE INDUSTRIES, LTD의 제품), YODOFLON(Yodogawa Hu-Tech Co.,Ltd.의 제품), PILLAFLON(NIPPON PILLAR PACKING CO.,LTD.의 제품), JUNFLON(Junkosha Inc.의 제품), RAREFLON(NOK CORPORATION의 제품), 및 ESFLON(SAKAGAMI SEISAKUSHO LTD.의 제품)을 들 수 있다.

[0043]

불소계 폴리머의 시판품의 다른 예로는 종래에 공지된 불소 함유 합성 고무, 예컨대 FLUORO RUBBER 1F4(3M Company의 제품; 폴리 FBA, 1,1-디히드로페플루오로 부틸 아크릴레이트 중합체), FLUORO RUBBER 2F4(3M Company의 제품; 3-트리플루오로메톡시-1,1-디히드로-플루오로-프로필 아크릴레이트 중합체), KEL-F Elastomer(3M Company의 제품; 에틸렌 클로라이드 트리플루오라이드-비닐리텐 플루오리드 공중합체; 1956년에 이미 생산이 중단됨), VITON A(E.I.du Pont de Nemours & Company Inc.의 제품; 비닐리텐 플루오리드-페플루오로프로판 공중합체), FLUOREL KEL-F 214(3M Company의 제품; 비닐리텐 플루오리드-페플루오로프로판 공중합체), SILASTIC LS-53(Dow Corning Corporation의 제품; 플루오로알킬-실란을 주성분으로 함유하는 중합체), FLUORO 폴리에스테르(Hooker Electrochemical Company의 제품; 아디포일클로라이드와 헥사플루오로 펜탄디올의 폴리에스테르), DAI-EL G-801(DAIKIN INDUSTRIES, LTD의 제품), SILASTIC LS-63U(Dow Corning Toray Co.,Ltd.의 제품; 플루오로실리콘 고무), TECHNOFLON 시리즈(FFKM; Solvay Solexis, Inc.의 제품), VITON 시리즈(E.I.du Pont de Nemours & Company Inc.의 제품; FPM/FKM계 불소 고무), KUREHA KF 폴리머(KUREHA CORPORATION; PVDF의 제품)를 들 수 있다.

[0044]

상기 열거한 제품에 함유된 상기 재료 또는 엘라스토머 재료는, 가교 처리 후, 용융 토너를 가압 소성 유동화하기에 충분한 경도, 토너상을 손상시키지 않기에 충분한 탄력성 및 그의 원형으로의 복원력, 및 높은 내구도를 보장하는 인성(toughness)을 모두 가져야 한다.

[0045]

본 발명에서, 이형층은 저항 조절제를 함유하는 것이 바람직하다. 저항 조절제의 바람직한 예로는 도전성 부여제가 있다. 도전성 부여제로는, 분체 재료, 예컨대 금속 및 금속 (아)산화물(예를 들어, 구리, 은, 아연, 주석, 안티몬, 게르마늄, 알루미늄, 인듐 도핑된 주석 산화물(ITO), 산화 주석, 산화티탄 및 산화 아연)이 사용될 수 있다. 저항 조절제의 예로는 KETJEN BLACK EC 및 아세틸렌 블랙과 같은 도전성 카본; SAF, ISAF, HAF, FEF, GPF, SRF, FT 및 MT와 같은 고무용 카본; 산화 처리를 실시한 착색용 카본; 열분해 카본; 및 폴리아닐린, 폴리피롤 및 폴리 아세틸렌과 같은 도전성 폴리머가 있다.

[0046]

저항 조절제로는, 이온 전도성 재료, 예컨대, 과염소산나트륨, 과염소산리튬, 과염소산칼슘 및 염화리튬과 같은 무기 이온 전도성 물질; 변성 지방산 디메틸암모늄 에토설페이트, 스테아르산 암모늄 아세테이트, 라우르산 암

모늄 아세테이트 및 옥타데실 트리메틸암모늄 퍼클로레이트와 같은 유기 이온 전도성 물질이 사용될 수 있다.

[0047] 본 발명의 한 실시양태에서, 이형층에 표면 개질 처리를 수행한다.

[0048] 표면 개질 처리는 "표면 활성화 처리" 및 "표면 개질제에 의한 가교 처리"로 나뉜다.

[0049] "표면 개질 처리"는, 불소계 폴리머에 실록산 구조의 가교점을 제공할 수 있다. "표면 활성화 처리"의 예로는 플라즈마 처리, 전자선 가교 처리, UV 오존 처리가 있다. 플라즈마 처리의 경우, 플라스마 발생 장치로서 평행 평판형 장치, 용량 결합형 장치 및 유도 결합형 장치가 사용될 수 있다. 또한, 플라즈마 처리는 코로나 방전 처리에 의해서, 또는 대기압 플라스마 장치에 의해서 수행될 수 있다. 플라즈마 처리는 내구성의 관점에서 저압 플라즈마 처리인 것이 바람직하다. 플라즈마 처리의 반응 압력은 0.05 Pa ~ 100 Pa, 바람직하게는 1 Pa ~ 20 Pa이다. 반응 가스로서는, 예를 들어 불활성 가스, 희가스 또는 산소를 사용하는 것이 효과적이다. 이들 중, 효과 지속성의 면에서 아르곤이 바람직하다. 플라즈마 처리를 위한 조사 전력 에너지는 출력과 조사 시간의 곱으로서 규정되며, 5 Wh ~ 200 Wh, 바람직하게는 10 Wh ~ 50 Wh이다.

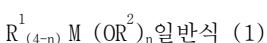
[0050] 종래 기술에는, 충간 접착력을 증진시킬 목적으로 플라즈마 처리 및 UV 처리에 의한 여기(excitation) 및 산화를 통해 활성기를 형성하는 것이 제안되어 있다. 그러나, 이 방법은 충간에 적용시에만 효과적인 것으로 알려져 있어, 이 방법을 이형층의 표면에 적용하기에는 적합하지 않은데, 이형층의 이형성을 저하시키기 때문이다.

[0051] 본 발명에서, 플라즈마 처리는 이형성을 저해하지 않는 정도로 표면 상의 재가교 및 결합을 촉진하며, 활성기를 형성함으로써 후술하는 커플링제 처리에 의해 가교 구조를 형성하는 것으로 생각된다.

[0052] "표면 개질제에 의한 가교 처리"는, 예를 들어 커플링제, 여러 가지 모노머, 또는 광감응형 작용기, 소수성 작용기 또는 친수성 작용기의 형성을 이용하여 실시될 수 있다. 종래에, 유기 과산화물, 폴리이소시아네이트(예를 들어, 일본 특허 공개 제2008-115343호 참조) 또는 폴리아민 의해 불소계 수지(예를 들어, 삼불화염화에틸렌-불화비닐리텐 공중합체)를 표면 개질하는 것이 공지되어 있다. 또한, 유기 과산화물 및 폴리아민에 의해 불소계 수지(예를 들어, FPM/FKM 불소 고무)를 표면 개질하는 것이 종래에 공지되어 있다.

[0053] 그러나, 본 발명에서는, 실록산 결합을 통한 가교에 의해 표면을 개질시킨다. 예를 들어, 이형성을 보장하는 저급 알킬기(바람직하게는 메틸기)를 갖는 실록산 부분에서의 가교 결합을 허용하는 재료(예컨대 커플링제)가 이용될 수 있다.

[0054] 표면 개질되는 재료의 예로는, 불소계 폴리머 재료를 구성하는 단독중합체 또는 공중합체가 있다. 예를 들어, 불소계 폴리머 재료는 수산기, 실라놀기, 카르복실기 및 가수분해 가능한 기로부터 선택되는 1 이상의 작용기를 함유하는 비정질 수지를 함유한다. 이형층에 함유된 비정질 수지는, 탄성층에 함유된 내열성 고무에 산소 원자를 통해 결합된다. 비정질 수지는 주쇄에 퍼플루오로 폴리에테르를 가지는 수지이다. 가수분해 가능한 기의 예로는, 알콕시기(예컨대 메톡시기 및 에톡시기) 및 알콕시 실란기(예컨대 메톡시 실란기 및 에톡시 실란기)가 있다. 커플링제로서는 금속 알콕시드 또는 금속 알콕시드를 함유하는 용액이 이용된다. 금속 알콕시드의 예로는, 하기 일반식 (1)로 표시되는 실리콘 알콕시드계 모노머, 약 2 ~ 약 10의 중합도를 갖는 이들의 부분 가수분해 중축합물, 이들의 혼합물, 및/또는 전술한 것들 및 유기 용매를 함유하는 용액이 있다:



[0055] 상기 일반식에서,  $R^1$  및  $R^2$ 는 C1-C10 직쇄형 또는 분지형 알킬기, 알킬 폴리에테르 사슬, 또는 아릴기 및 그의 유도체를 나타내고, n은 1 ~ 4의 정수를 나타낸다.

[0056] 상기 일반식 (1)로 표시되는 화합물의 구체예로는 디메틸 디메톡시 실란, 디에틸 디에톡시 실란, 디에틸 디메톡시 실란, 디에틸 디에톡시 실란, 디페닐 디메톡시 실란, 디페닐 디에톡시 실란, 메틸 트리메톡시 실란, 메틸 트리에톡시 실란, 테트라메톡시 실란, 테트라에톡시 실란 및 테트라프로포록시 실란을 들 수 있다. 내구성의 면에서, 테트라에톡시 실란이 특히 바람직하다.  $R^1$ 은 플루오로알킬기; 또는 산소 원자를 통해 플루오로알킬기가 더 결합되는 플루오로알킬아크릴레이트 또는 에테르 퍼플루오로폴리에테르일 수 있다. 유연성 및 내구성의 면에서, 퍼플루오로폴리에테르기가 특히 바람직하다.

[0057] 추가 예로는 비닐 실란, 예컨대 비닐 트리스( $\beta$ -메톡시에톡시) 실란, 비닐 트리에톡시 실란 및 비닐 트리메톡시 실란; 아크릴 실란, 예컨대  $\gamma$ -메타크릴옥시프로필 트리메톡시 실란; 에폭시 실란, 예컨대  $\beta$ -(3,4-에폭시시클로헥실)에틸 트리메톡시실란,  $\gamma$ -글리시도시프로필 트리메톡시실란, 및  $\gamma$ -글리시도시프로필메틸 디에톡시실란;

및 아미노 실란, 예컨대 N- $\beta$ (아미노에틸)- $\gamma$ -아미노프로필 트리메톡시실란, N- $\beta$ -(아미노에틸)- $\gamma$ -아미노프로필메틸 디메톡시실란,  $\gamma$ -아미노프로필 트리에톡시실란, 및 N-페닐- $\gamma$ -아미노프로필 트리메톡시실란을 들 수 있다. 티타네이트계 커플링제 또는 알루미늄계 커플링제가 상기 열거된 화합물들과 병용될 수 있다.

[0059] Si 이외에, 금속 원자, 예컨대 Ti, Sn, Al 또는 Zr가 단독으로 사용되거나 병용될 수 있다.

[0060] 전술한 커플링제와 같은 표면 처리제에 의한 처리는 다음과 같이 실시될 수 있다. 이형층에, 활성화 처리(예컨대 플라즈마 처리, 전자선 가교 또는 UV 오존 처리)를 수행한 후에, 액체 상태의 표면 처리제를 도포하거나 그 것으로 함침시킨다. 불소계 폴리머를 가교하는 경우, 불포화 결합을 갖는 천연 고무, 부틸렌 고무 및 클로로프렌 고무의 가황과는 달리, 가교가 과도하게 진행되지 않는 경향이 있기 때문에, 가교의 과도한 진행으로 인한 바람직하지 않은 개질을 비교적 용이하게 회피할 수 있음을 알아냈다.

[0061] 표면 개질 처리는 "인쇄 용지의 에지부" 또는 "인쇄 용지 전체 면"에 실시될 수 있다. 그러나, 표면 개질 처리는 "인쇄 용지 에지부"로 한정하는 것이 바람직하다(도 3 참조).

[0062] 도 3에서, 부호 301, 302 및 303은 각각, 벨트 샘플, 표면 처리된 물질 및 인쇄 용지를 나타냄을 주지하라.

[0063] 본 발명의 구성을 채용함으로써, 표면에 전단 응력이 적용될 수 있는 상태(마모 부하)에서 경도로 인한 충분한 강도의 발현에 의해 인쇄 용지의 에지부의 마모에 대한 내구성을 크게 향상시키는 정착 부재를 성취할 수 있다. 또한, 고화상을 얻는데 충분한 이형성을 유지할 수 있는 정착 부재도 성취할 수 있다. 결과적으로 고화질 및 높은 신뢰성을 모두 성취할 수 있고, 장시간에 걸쳐 안정된 정착을 실현할 수 있는 정착 장치 및 전자사진식 화상 형성 장치를 제공할 수 있다.

[0064] 상기의 상세하고 구체적인 설명으로부터 이해되는 바와 같이, 본 발명은, 기록 매체의 역할을 하는 인쇄 용지의 에지의 불균일한 마모를 감소시킬 수 있고 내구성이 향상된 정착 부재를 제공하는 매우 우수한 효과를 발휘한다.

[0065] 또한, 기재와 이형층 사이에 탄성층(예컨대 탄성 고무)가 배치되는 것, 및 상기 탄성층이 주쇄에 실록산 결합을 갖는 탄성 고무로 이루어짐으로써, 상기 효과뿐만 아니라, 컬러 화상에 대한 추종성을 갖는 유연한 정착 부재가 성취될 수 있다. 상기 정착 부재를 이용함으로써, 상기 효과뿐만 아니라, 내구성 및 신뢰성이 향상된 정착 장치를 제공할 수 있다. 또한, 상기 정착 장치를 이용함으로써, 고내구성 및 고신뢰의 전자사진식 복사기, 팩시밀리 및 레이저 프린터를 제공할 수 있어, "환경 부하 저감" 또는 "고객 만족의 향상"에 기여하는 매우 우수한 효과가 발휘된다.

## 실시예

[0066] 이하, 실시예에 기초해 본 발명을 설명하지만, 본 발명은 이하의 실시예로 한정되는 것이 아니다.

[0067] [실시예 1]

[0068] 길이 320 mm 및 두께 50  $\mu\text{m}$ 의 원통형 기재(폴리이미드)를 실리콘용 프라이머층으로 코팅하고 건조하였다. 여기에 실리콘 고무(DY35-2083, Toray Industries, Inc.의 제품)를 200  $\mu\text{m}$ 의 두께를 갖도록 도포한 다음, 150°C에서 30 분간 가열하고, 200°C에서 4 시간 동안 2차 가황하였다. 이렇게, 기재상에 탄성층을 형성하였다.

[0069] [0070] 이어서, 탄소를 함유하는 도전성 불소 수지용 프라이머(Du Pont-Mitsui Fluorochemicals Company, Ltd.의 제품)를 탄성층에 도포한 다음, 여기에 이형층의 역할을 하는 PFA를 15  $\mu\text{m}$ 의 두께를 갖도록 도포하였다. 그 생성물을 정착 부재로서 사용하였다. 분체화 불소 수지(MP102, Du Pont-Mitsui Fluorochemicals Company, Ltd.의 제품)인 PFA를 분체 코팅에 의해 도포한 다음, 340°C에서 30 분간 소성하고, 퍼니스로부터 제거하고, 방랭시켰다. 그 생성물을 벨트 샘플로서 이용하였다.

[0071] 그 벨트 샘플은, 인쇄 용지 폭의 단부와 접촉하는 부위(폭: 단부로부터 ± 2 cm)가 원주면에 노출되도록 하여 PTFE 시트(두께: 1 mm)로 마스킹한 다음, 이하의 조건 하에서 플라즈마 처리를 수행하였다.

[0072] 장치: PR-500, Yamato Scientific Co., Ltd.의 제품

[0073] 출력: 100 W

[0074] 처리 시간: 4 분

[0075] 반응 가스: 아르곤(99.999%)

- [0076] 반응 압력: 10 Pa
- [0077] 플라즈마 처리를 수행한 벨트 샘플에, 테트라에톡시실란(테트라에틸 오르토실리케이트)(Wako Pure Chemical Industries, Ltd.의 제품)을 딥 코팅에 의해 10 mm/분의 인상 속도(withdrawal speed)로 도포한 다음, 60°C 및 90% RH의 환경 하에서 30 분 이상 정치시키고, 150°C에서 10 분간 건조하였다. 그 생성물을 정착 부재로서 이용하였다.
- [0078] 이렇게 제조한 정착 부재를 복사기(IMAGIO MPC 3000, Ricoh Company Limited의 제품)에 장착하였다. 이 복사기를 이용하여 30,000매의 용지에 토너 솔리드 화상을 인쇄함으로써 급지 시험을 실시하였다. 용지로서는, MULTIPAPER SUPER WHITE(Askul Co., Ltd.의 제품)를 이용하였다.
- [0079] 표 1에 기재한 기준에 근거하여 결과를 평가하였다.
- [0080] [실시예 2]
- [0081] 플라즈마 처리시에 벨트 샘플을 마스킹하지 않은 것 이외에는, 실시예 1에서와 동일한 방식으로 정착 부재를 제조하고 평가하였다.
- [0082] [실시예 3]
- [0083] 반응 가스를 아르곤에서 산소(99.99%)로 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 방식으로 정착 부재를 제조하고 평가하였다.
- [0084] [실시예 4]
- [0085] 반응 가스를 아르곤에서 질소(99.999%)로 변경한 것 이외에는, 실시예 1에서와 동일한 방식으로 정착 부재를 제조하고 평가하였다.
- [0086] [실시예 5]
- [0087] PFA를 사용하지 않고 다음과 같이 이형층을 형성한 것 이외에는, 실시예 1에서와 동일한 방식으로 정착 부재를 제조하고 평가하였다. 70 질량%의 SIFEL 610(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.의 제품) 및 30 질량%의 X-70-580(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. 제조)을 함유하는 코팅액을 딥 코팅에 의해 50 mm/분의 인상 속도로 도포한 다음, 120°C에서 30 분간 1차 가열하고, 200°C에서 4 시간 동안 2차 가열하였다. 그 생성물을, 이후의 표면 활성화 처리 및 테트라에톡시실란 처리 없이 정착 부재로서 사용하였다.
- [0088] [비교예 1]
- [0089] 길이 320 mm 및 두께 50  $\mu\text{m}$ 의 원통형 기재(폴리이미드)를 실리콘용 프라이머층으로 코팅하고 건조하였다. 여기에 실리콘 고무(DY35-2083, Toray Industries, Inc.의 제품)를 200  $\mu\text{m}$ 의 두께를 갖도록 도포한 다음, 150°C에서 30 분간 가열하고, 200°C에서 4 시간 동안 2차 가열하였다. 이렇게, 기재상에 탄성층을 형성하였다.
- [0090] 이어서, 탄소를 함유하는 도전성 불소 수지용 프라이머(Du Pont-Mitsui Fluorochemicals Company, Ltd.의 제품)를 탄성층에 도포한 다음, 여기에 이형층의 역할을 하는 PFA를 15  $\mu\text{m}$ 의 두께를 갖도록 도포하였다. 그 생성물을 정착 부재로서 사용하였다. 분체화 불소 수지(MP102, Du Pont-Mitsui Fluorochemicals Company, Ltd.의 제품)인 PFA를 분체 코팅에 의해 도포한 다음, 340°C에서 30 분간 소성하고, 퍼니스로부터 제거하고, 방랭시켰다. 그 생성물을 벨트 샘플로서 이용하고, 실시예 1에서와 동일한 방식으로 평가하였다. 그 벨트 샘플은 실록산 결합에 의한 가교 처리를 수행하지 않았다. 따라서, 그의 이형층은 당연히 활성화 처리도 수행되지 않았다.
- [0091] 실시예 및 비교예의 평가 결과를 표 2에 나타낸다.

표 1

## 평가 항목 및 평가 기준

평가 항목	평가 방식	허용 가능한 등급	평가 기준
내마모성	인쇄 용지의 에지부 상의 마찰 마모에 기인하는 정착 부재 이형층 상의 스크래치로 인한 이상 화상의 등급 평가	3 이상	<p>1: 화상 정착이 혼저하게 저해되었고, 정착 불량이 부분적으로 관찰되었다.</p> <p>2: 생성된 화상은 마모 흔적에 기인하는 화상 내의 광택차가 있었으므로 이상 화상이었다.</p> <p>3: 마모 흔적에 기인하는 화상의 광택차가 있었으나, 허용 가능한 수준이었다(즉, 생성된 화상을 이상 화상으로 간주하지 않음)</p> <p>4: 불량 없음</p>

4등급 평가로서, 최고 등급은 4이다.

[0092]

표 2

## 결과 목록

	내마모성
실시예 1	4
실시예 2	4
실시예 3	3
실시예 4	3
실시예 5	3
비교예 1	2

[0093]

[0094] 상기 결과에 근거하여 다음을 알아냈다.

[0095] 비교예 1에서는, 정착 부재의 표면에서 마모가 혼저히 진행되었으며, 그로 인해 정착 불량이 발생하였다. 이형성에 있어서는, 정착 불량이 발생하지 않았으나, 생성된 화상이 이상 화상으로 간주될 정도로 광택차가 발생하여, 허용 가능하지 않았다.

[0096] 반면, 실시예 1 및 2에서는, 인쇄 용지의 에지부의 내마모성이 향상되고, 생성된 화상이 이상 화상으로 간주될 정도로 광택차가 발생하지 않았다. 따라서, 내마모 효과를 확인할 수 있었다. 실시예 3, 4 및 5의 정착 부재의 내마모성은 실시 예 1의 그것보다 낮았으나, 용인 가능한 수준에 도달하였다. 따라서, 내마모 효과를 확인할 수 있었다.

[0097] 전술한 바와 같이, 본 발명은, 내마모성이 우수하며 마모로 인한 화상 불량을 장기간에 걸쳐 발생시키지 않는 정착 부재를 제공할 수 있다. 결과적으로, 내구성 및 신뢰성이 향상된 정착 장치를 제공할 수 있다. 또한, 이 정착 장치를 이용함으로써, 높은 내구성 및 신뢰성의 전자사진식 복사기, 팩시밀리 및 레이저 프린터를 제공할 수 있으며, 이는 "환경 부하 저감" 또는 "고객 만족의 향상"에 기여한다.

[0098] 본 발명의 정착 부재는 높은 화질 및 높은 신뢰를 모두 달성할 수 있고, 장시간에 걸쳐 안정된 정착을 실현할 수 있으므로, 전자사진식 복사기, 팩시밀리 및 레이저 프린터를 위한 정착 부재로서 적합하게 사용될 수 있다.

[0099] 본 발명의 양태는 다음과 같다.

[0100] &lt;1&gt; 이형층을 포함하는 정착 부재로서,

- [0101] 이형충은 불소계 폴리머 및 가교 구조를 갖는 폴리실록산을 함유하고,
- [0102] 정착 부재는 기록 매체 상의 토너상을 가열하여 기록 매체에 토너상을 정착시키는 공정에 이용되는 것인 정착 부재.
- [0103] <2> <1>에 있어서, 가교 구조는 기록 매체의 애지부와 접촉하는 이형충의 부위에 형성되는 것인 정착 부재.
- [0104] <3> <1> 또는 <2>에 있어서, 불소계 폴리머는 폴리실록산에 화학적으로 결합되어 있는 것인 정착 부재.
- [0105] <4> <1> 내지 <3> 중 어느 하나에 있어서, 기재 및 탄성층을 더 포함하며,
- [0106] 탄성층은 기재와 이형충 사이에 배치되어 있는 것인 정착 부재.
- [0107] <5> <4>에 있어서, 탄성층은 주쇄에 실록산 결합을 갖는 탄성 고무로 형성되는 것인 정착 부재.
- [0108] <6> <1> 내지 <5> 중 어느 하나에 따른 정착 부재를 포함하는 정착 장치.
- [0109] <7> <6>에 있어서, 정착 부재는 정착 롤러, 이 정착 롤러에 대향 배치되어 있는 가압 롤러, 또는 정착 롤러와 가압 롤러 모두로서 이용되는 것인 정착 장치.
- [0110] <8> <6>에 있어서, 정착 부재는 정착 벨트, 이 정착 벨트에 대향 배치되어 있는 가압 벨트, 또는 정착 벨트와 가압 벨트 모두로서 이용되는 것인 정착 장치.
- [0111] <9> <6> 내지 <8> 중 어느 하나에 따른 정착 장치를 포함하는 전자사진식 화상 형성 장치.

### **부호의 설명**

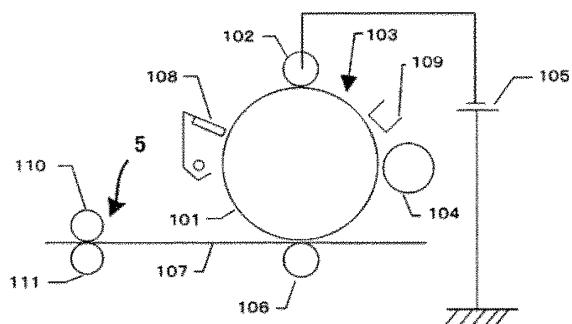
- [0112] 5 정착 장치
- 101 감광체 드럼
- 102 대전 롤러
- 103 노광
- 104 현상 롤러
- 105 파워팩
- 106 전사 롤러
- 107 기록 시트
- 108 클리닝 장치
- 109 표면 전위계
- 110 가열 정착 롤러
- 111 가압 롤러
- 112 벨트 방식 정착 장치
- 113 정착 벨트
- 114 정착 롤러
- 115 가압 롤러
- 116 가열 롤러
- 201 기재
- 202 탄성층
- 203 이형충
- 301 벨트 샘플

302 표면 개질면

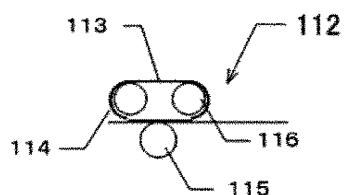
303 인쇄 용지

도면

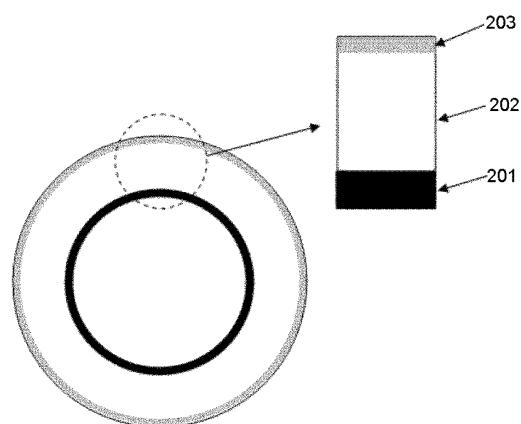
도면1a



도면1b



도면2



도면3

