



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년07월08일  
 (11) 등록번호 10-1417552  
 (24) 등록일자 2014년07월01일

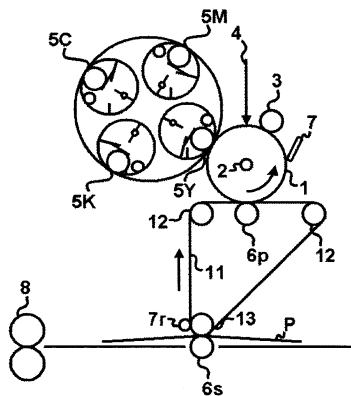
- |   |  |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/> <i>G03G 15/16</i> (2006.01) <i>C08L 67/02</i> (2006.01)<br/> <i>C08L 83/16</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2012-7019109</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2012년12월21일<br/>         심사청구일자 2012년07월20일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2012년07월20일</p> <p>(65) 공개번호 10-2012-0099496</p> <p>(43) 공개일자 2012년09월10일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2010/007403</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2011/080893<br/>         국제공개일자 2011년07월07일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>         JP-P-2009-297563 2009년12월28일 일본(JP)</p> <p>(56) 선행기술조사문헌<br/>         JP평성07149061 A<br/>         JP평성10100168 A<br/>         JP2005316040 A</p> <p>전체 청구항 수 : 총 5 항</p> | <p>(73) 특허권자<br/>         캐논 가부시끼가이샤<br/>         일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고</p> <p>(72) 발명자<br/>         고지마 히로미<br/>         일본 1468501 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 내</p> <p>우찌다 고이찌<br/>         일본 1468501 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 내</p> <p>(74) 대리인<br/>         장수길, 박충범</p> |
|---|--|
- 심사관 : 조영갑

(54) 발명의 명칭 전자 사진용 벨트 및 전자 사진 장치

**(57) 요약**

본 발명은 표면의 윤활성 및 평활성이 우수한 전자 사진용 벨트에 관한 것이다. 상기 전자 사진용 벨트는 폴리알킬렌테레프탈레이트 및 폴리알킬렌나프탈레이트로부터 선택되는 적어도 한쪽과, 특정한 구조를 갖는 열가소성 실리콘 엘라스토머를 함유한다.

**대표도** - 도1

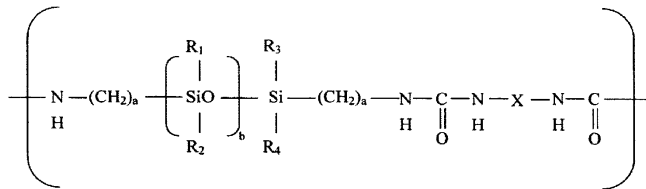


**특허청구의 범위**

**청구항 1**

구성 A와 구성 B를 포함하는 전자 사진용 벨트이며,  
 상기 구성 A는 폴리알킬렌테레프탈레이트 및 폴리알킬렌나프탈레이트로부터 선택되는 적어도 한쪽이고,  
 상기 구성 B는 하기 화학식 I로 표시되는 반복 단위를 갖는 열가소성 실리콘 엘라스토머를 함유하고,  
 상기 구성 B는 구성 A 중에 분산되는 전자 사진용 벨트.

<화학식 I>



(화학식 1에 있어서, R<sub>1</sub> 내지 R<sub>4</sub>는 각각 독립적으로 탄소수 1 내지 20의 1가의 탄화수소기를 나타내고, X는 탄소수 2 내지 20의 2가의 탄화수소기를 나타내고, a는 2 내지 10의 정수를 나타내고, b는 1 내지 4000의 정수를 나타냄)

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 화학식 I에서, R<sub>1</sub> 내지 R<sub>4</sub>가 메틸기이며, X가 4,4'-디시클로헥실메틸기인, 전자 사진용 벨트.

**청구항 3**

제1항에 있어서, 상기 폴리알킬렌테레프탈레이트가 폴리에틸렌테레프탈레이트인, 전자 사진용 벨트.

**청구항 4**

제1항에 있어서, 상기 폴리알킬렌나프탈레이트가 폴리에틸렌나프탈레이트인, 전자 사진용 벨트.

**청구항 5**

제1항에 기재된 전자 사진용 벨트를 중간 전사 벨트로서 구비하는 것을 특징으로 하는, 전자 사진 장치.

**명세서**

**기술분야**

본 발명은 전자 사진용 벨트 및 전자 사진 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

특허문헌 1에 기재된 발명의 목적은 장기간에 걸쳐서 표면의 내필름성(filming resistance) 및 전사성이 우수하고, 또한 클리닝 블레이드의 마모를 억제하는 중간 전사 벨트의 제공에 있다. 그리고, 이러한 목적이, 매트릭스 수지 및 쇄상 실리콘을 포함하여 이루어지고, 매트릭스 수지에 대한 상기 실리콘의 함유량을 0.5 내지 10 중량%로 한 전사 벨트에 의해 달성될 수 있는 것이 기재되어 있다. 특허문헌 1에 따른 실리콘으로서는 쇄상의 오르가노폴리실록산을 들 수 있다.

**선행기술문헌**

[0001]

[0002]

**특허문헌**

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2005-316040호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 발명자들은 특허문헌 1에 기재된 발명에 따른 전자 벨트에 대해서 검토한 바, 이하와 같은 과제를 발견하였다. 즉, 전자 벨트의 표면의 윤활성을 균일하게 향상시키기 위해서는, 매트릭스 수지와 실리콘을 혼련하여, 실리콘을 매트릭스 수지 중에 균일하게 분산시킬 필요가 있다.

[0005] 그런데, 전자 사진용 벨트에 사용하는 수지로서, 굴곡 내구성이 우수한 폴리알킬렌테레프탈레이트나 폴리알킬렌나프탈레이트를 사용하고자 하는 요망이 있다. 이들 수지는 용점(연화점)이 약 260℃로 매우 높다. 그로 인해, 이들 수지를 종래의 실리콘과 혼련하고자 하면, 260℃ 이상의 온도로 행할 필요가 있다. 그러나, 고온 하에서는 통상의 실리콘은 분해, 혹은 실리콘끼리의 가교에 의해, 소기의 벨트의 표면 특성의 개질 효과를 얻지 못하는 경우가 있었다.

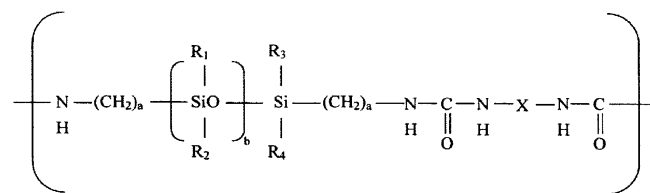
[0006] 이에, 본 발명의 목적은 매트릭스 수지로서 고융점의 폴리알킬렌테레프탈레이트 또는 폴리알킬렌나프탈레이트를 포함하고, 또한 표면의 이형성, 윤활성 및 2차 전사성이 우수한 전자 사진용 벨트를 제공하는 것에 있다.

[0007] 또한, 본 발명의 다른 목적은 중간 전사 벨트를 구비하고, 또한 안정적이고 고품위의 전자 사진 화상을 형성할 수 있는 전자 사진 화상 장치를 제공하는 것에 있다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 본 발명에 따른 전자 사진용 벨트는 (A) 폴리알킬렌테레프탈레이트 및 폴리알킬렌나프탈레이트로부터 선택되는 적어도 한쪽과, (B) 하기 화학식 I로 표시되는 반복 단위를 갖는 열가소성 실리콘 엘라스토머를 함유하는 것을 특징으로 한다:

[0009] <화학식 I>



[0010] (상기 화학식 I에 있어서, R<sub>1</sub> 내지 R<sub>4</sub>는 각각 독립적으로 탄소수 1 내지 20의 1가의 탄화수소기를 나타냄. X는 탄소수 2 내지 20의 2가의 탄화수소기를 나타냄. a는 2 내지 10의 정수를 나타냄. 또한, b는 1 내지 4000의 정수를 나타냄)

[0012] 또한 본 발명에 따른 전자 사진 장치는 상기 전자 사진용 벨트를 중간 전사 벨트로서 구비하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0013] 본 발명에 따르면, 융점이 높은 폴리알킬렌테레프탈레이트 및 폴리알킬렌나프탈레이트로부터 선택되는 적어도 한쪽을 매트릭스 수지로서 포함하는 전자 사진용 벨트에 대해서도, 우수한 표면 특성을 부여할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0014] 도 1은 본 발명에 따른 전자 사진 장치의 설명도이다.

도 2는 블로우 성형 장치의 일례의 개략도이다.

도 3은 사출 성형 장치의 일례의 개략도이다.

도 4는 본 발명에서 제작한 프리폼의 설명도이다.

도 5는 본 발명에서 제작한 보틀 형상 성형물의 설명도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

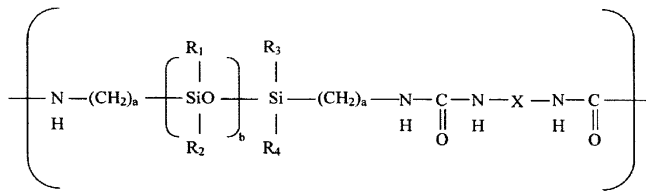
[0015] 본 발명에 따른 전자 사진용 벨트는 하기 (A) 및 (B)를 포함한다:

[0016] (A) 폴리알킬렌테레프탈레이트 및 폴리알킬렌나프탈레이트로부터 선택되는 적어도 한쪽;

[0017] (B) 열가소성 실리콘 엘라스토머.

[0018] 그리고, 상기 (B)의 열가소성 실리콘 엘라스토머는 하기 화학식 I로 표시되는 반복 단위를 갖는다.

[0019] <화학식 I>



[0020]

[0021] 상기 화학식 I에 있어서, R<sub>1</sub> 내지 R<sub>4</sub>는 각각 독립적으로 탄소수 1 내지 20의 1가의 탄화수소기를 나타낸다. X는 탄소수 2 내지 20의 2가의 탄화수소기를 나타낸다. 또한, a는 2 내지 10, b는 1 내지 4000의 정수를 나타낸다.

[0022] <성분 (A)에 대해서>

[0023] 폴리알킬렌테레프탈레이트 및 폴리알킬렌나프탈레이트로부터 선택되는 적어도 한쪽은 후술하는 성분 (B)의 열가소성 실리콘 엘라스토머에 대한 매트릭스 수지로서 기능한다. 폴리알킬렌나프탈레이트로서는, 폴리에틸렌나프탈레이트를 특히 적절하게 사용할 수 있다. 또한, 폴리알킬렌테레프탈레이트로서는, 폴리에틸렌테레프탈레이트를 적절하게 사용할 수 있다. 그리고, 본 발명에 있어서는 폴리알킬렌테레프탈레이트를 1종 또는 2종 이상을 임의의 비율로 혼합해도 좋다.

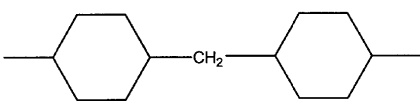
[0024] <성분 (B)에 대해서>

[0025] 성분 (B)에 관한 열가소성 실리콘 엘라스토머는 상기 화학식 I로 표시되는 반복 단위를 갖는다. 화학식 I로부터 명백한 바와 같이, 본 발명에 따른 열가소성 실리콘 엘라스토머는 분자 골격 중에 실록산 결합을 갖는 폴리디메틸실록산 세그먼트와, 우레아 결합(-NH-CO-NH-)을 갖는 결정성 세그먼트를 갖고 있다.

[0026] 상기 화학식 I 중, R<sub>1</sub> 내지 R<sub>4</sub>는 각각 독립적으로 1 내지 20의 1가의 탄화수소기를 나타낸다. 구체예를 이하에 열거한다. 메틸기, 에틸기, n-프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, 이소부틸기, n-펜틸기, n-헥실기, n-헵틸기, n-옥틸기, 이소옥틸기, 비닐기, 페닐기, 1-페닐에틸기, 2-페닐에틸기, 시클로펜틸기, 시클로헥실기, 노르보르닐기. 이 경우의 탄화수소기에는 3,3,3-트리플루오로프로필기 등의 플루오로알킬도 포함된다.

[0027] X는 탄소수 2 내지 20의 2가의 탄화수소기를 나타낸다. X의 예로서는, 직쇄 알킬렌기, 환식 알킬렌기, 아르알킬렌기 등을 들 수 있고, 구체예로서는, 하기 화학식 II로 표시되는 4,4'-디시클로헥실메틸기를 들 수 있다.

[0028] <화학식 II>



[0029]

[0030] 전자 사진용 벨트로서 요망되는 성능에 따라서 상기 재료 이외에, 도전제, 상용화제, 분산제, 착색제, 각종 필러 등의 첨가제를 사용할 수 있다.

[0031] 벨트 중에 첨가제를 분산시키는 것은 벨트의 기계 특성, 전기 특성, 화학 특성 등을 향상시키기 위해서이다.

구체적으로는, 벨트의 탄성률을 향상시키고, 장기간 사용해도 변형 없이 구동시키거나, 표면의 대전 특성을 제어해서 전사성을 향상시키거나, 다양한 환경에 의한 변동을 저감시켜, 장기간 안정된 사용을 할 수 있도록 하기 위해서이다.

- [0032] 여기에서, 본 발명에 있어서, 성분 (A) 중에 분산시키는 첨가제로서 상기 성분 (B)에 따른 열가소성 실리콘 엘라스토머를 선택한 이유를 이하에 설명한다.
- [0033] 전자 사진용 벨트는 전자 사진 장치 내에서 소정의 장력으로 걸쳐진 상태로 사용되게 되지만, 장기간의 사용에 따라서, 표면에 토너나 그의 외침제, 종이 등과의 접촉에 의해 흠집이 나거나, 또는 토너 혹은 토너의 외침제가 부착되는 경우가 있다. 이들은 전자 사진 화상의 품위에 영향을 주는 경우가 있다. 이와 같은 과제를 해결하기 위해서, 전자 사진용 벨트의 표면의 윤활성을 향상시키는 것이 행하여져 왔다. 일반적으로 벨트 표면의 윤활성을 향상시키기 위한 기술로서, 고온에서 용융 혼련해서 실리콘을 매트릭스 수지 중에 분산시키는 방법이 알려져 있다.
- [0034] 그러나, 실리콘을 매트릭스 수지 중에 분산시키는 경우, 사용하는 실리콘의 선택이 매우 중요해진다. 실리콘의 종류에는 실리콘 오일, 실리콘 고무, 열가소성 실리콘 엘라스토머 등이 있다.
- [0035] 실리콘 오일은 매트릭스 수지와 고온에서의 용융 혼련 중에 휘발되어, 최종적인 벨트 중에서의 함유량의 제어가 곤란하다. 또한, 실리콘 오일을 혼입한 매트릭스 수지는 성형성이 떨어지는 경우가 있다.
- [0036] 또한 실리콘 고무는 매트릭스 수지와 고온에서의 용융 혼련 중에 실리콘 고무끼리가 가교해서 덩어리가 되고, 매트릭스 수지 중에 미세하게 분산시키기 어렵다. 그로 인해, 벨트 표면의 윤활성을 충분히 향상시키는 것이 곤란하며, 또한 벨트의 표면에 실리콘 고무의 응집체에 유래되는 볼록부가 형성되는 경우가 있다. 이러한 불균일한 볼록부가 존재하는 벨트를 중간 전사 벨트로서 사용한 경우, 2차 전사성이 저하되는 경우가 있다.
- [0037] 상기 종래의 실리콘 윤활제에 대하여, 본 발명에 따른 열가소성 실리콘 엘라스토머는 윤활성, 내수성, 내열성 및 전기 특성이 우수한 등의 실리콘으로서의 특성과 고무 탄성을 갖는 열가소성 엘라스토머로서의 특성의 양쪽을 갖고 있다.
- [0038] 실리콘의 특성은 실록산 결합 이외의 분자쇄 중의 주쇄, 측쇄, 말단의 결합의 종류에 따라 그 특성이 크게 바뀐다. 결합에는 대표적인 것으로서 에테르 결합, 에스테르 결합, 아미드 결합, 우레탄 결합, 우레아 결합 등이 있다. 이들 결합을 부여함으로써 윤활성, 내수성, 내열성 및 전기 특성 등의 여러가지 특성을 실리콘에 부여할 수 있다. 이렇게 분자쇄 중의 결합종은 그의 특성을 정하는 면에서 중요한 인자이다.
- [0039] 상기 열가소성 실리콘 엘라스토머의 분자쇄 중의 우레아 결합은 극성기이며, 매우 수소 결합하기 쉽다. 따라서, 다른 극성 수지와 혼합되기 쉽다. 또한, 실리콘끼리도 수소 결합에 의해 결합하기 쉽다. 이에 의해, 우레아 결합을 갖고 있는 상기 열가소성 실리콘 엘라스토머는 실리콘 고무와 가교의 종류가 크게 상이하다.
- [0040] 실리콘 고무의 가교는 중합체끼리가 공유 결합에 의해 결합되어 있으며, 결합력이 매우 크다. 따라서, 고온에서 용융 혼련을 하면, 부여된 열에너지가 가교 부분 이외의 절단에 소비되는 결과, 실리콘 고무의 분자량은 저하되고, 나아가서는 실리콘 고무가 분해되게 된다.
- [0041] 이에 반해, 상기 우레아 결합을 함유하는 열가소성 실리콘 엘라스토머는 수소 결합에 의해 가교하는 것으로 생각된다. 수소 결합에 의한 가교력은 공유 결합에 의한 가교력과 비교해서 약하다. 수소 결합은 비공유 결합성의 분자간력적 상호 작용이기 때문에, 이것은 일종의 물리 가교로 생각되며, 이 물리 가교는 열에너지를 부여함으로써 용이하게 절단된다.
- [0042] 그로 인해, 수소 결합에 의해 가교되어 있는 열가소성 실리콘 엘라스토머는 열에너지가 수소 결합의 절단에 소비되기 때문에, 실리콘 분자쇄가 절단되기 어렵고, 분자량도 저하되기 어렵다. 즉, 우레아 결합을 함유하는 열가소성 실리콘 엘라스토머는 고온 하에서도 분해되기 어렵다. 즉, 내열성이 우수하다. 그로 인해, 본 발명에 따른 열가소성 실리콘 엘라스토머는 고용점의 매트릭스 수지와 함께 고온에서 용융 혼련할 수 있는 것이다.
- [0043] 또한, 수소 결합은 열에너지에 의해 절단되어도, 냉각되면 다시 형성된다. 수소 결합의 절단 및 재생은 가역 반응으로 생각되며, 이러한 특성을 갖는 열가소성 실리콘 엘라스토머는 에너지적으로 안정적이며, 온도 변화에 따른 특성 저하가 작다.
- [0044] 본 발명의 열가소성 실리콘 엘라스토머는 실리콘의 특성을 저하시키지 않고 매트릭스 수지 중에 분산시키는 것이 가능하다.

- [0045] 종래의 실리콘 고무는 용융 혼련 시의 가교나 저분자화에 의해, 매트릭스 수지 중으로의 분산성이 나쁘고, 표면 평활성이 저하되거나, 윤활성이 충분히 발휘되지 않는 경우가 있었다. 이것은 가교에 의해 실리콘 고무의 특성이 변화되거나, 실리콘 고무의 덩어리가 벨트 표면에 돌출된 결과, 표면 요철이 커지기 때문이다. 또한, 벨트 내부에 존재하는 실리콘 고무의 덩어리는 매트릭스 수지상과의 밀착성 저하를 일으켜, 벨트의 기계적 강도를 저하시켜, 내구성을 악화시키는 요인으로도 되고 있었다.
- [0046] 그러나, 본 발명에 따른 전자 사진용 벨트는 열가소성 실리콘 엘라스토머가 균일하게 분산되어 있다. 따라서, 표면에서의 윤활성, 표면 평활성이 우수하다. 또한, 매트릭스 수지 중에 미세하게 상용, 분산되어 있기 때문에 매트릭스 수지상과의 밀착성도 우수하고, 기계 강도가 높으며, 내구성이 우수하다.
- [0047] 벨트의 표면 평활성은 전자 사진에서의 2차 전사성의 중요한 인자이기도 하며, 표면 평활성이 나쁘면 초기 화상의 화질이 현저하게 저하되게 된다. 이것은 벨트 상의 요철이 크면 토너가 안정적으로 유지되지 않고, 토너층 두께의 차이에 의해 미소 저항 불균일이 발생하거나, 벨트와 토너간의 정전 흡착력에 차가 생기기 때문이다. 정전 흡착력의 차가 크면 효율적으로 2차 전사하기 위한 전압 제어가 어려워져, 이것이 2차 전사성의 저하를 일으킨다.
- [0048] 그러나, 본 발명의 열가소성 실리콘 엘라스토머가 분산된 벨트는 표면 평활성이 우수하기 때문에, 토너가 안정적으로 벨트 상에 유지된다. 또한 벨트 상에 유지된 토너에 대한 정전 흡착력도 균일하게 걸리기 때문에, 전압 제어가 용이하며 2차 전사성이 향상된다. 또한, 실리콘 분자쇄 중의 우레아기의 가교력은 매우 작기 때문에, 가교에 의한 저항 상승을 완화시킬 수 있으며, 벨트의 미소 저항 불균일에 의한 전사성의 저하를 억제할 수 있다. 따라서, 우레아 결합을 함유한 열가소성 엘라스토머가 분산된 벨트는 2차 전사성의 향상에 매우 효과적이다.
- [0049] 또한, 본 발명의 열가소성 실리콘 엘라스토머는 열가소성 엘라스토머로서의 특성도 갖고 있다. 열가소성 엘라스토머는 고무 탄성을 가지므로, 벨트의 기계 특성의 향상에 대해서, 특히 탄성률의 조정에 도움이 되고, 벨트를 장기간 사용해도 말리는 현상이 적은 강도로 벨트를 조정할 수 있는 특징이 있다. 말리는 현상이란, 구동 롤러와 중동 롤러에 걸쳐진 벨트가 일정한 기간 방치되면 벨트의 롤러에 권취되어 있던 부분에 발생하는 영구 왜곡을 말한다. 이 영구 왜곡이 크면 벨트의 내부 응력에 차이가 생겨서 파단되거나, 2차 전사 부분에서 토너의 재전사가 일어나서, 2차 전사성의 저하를 일으키는 원인으로도 된다. 매트릭스 수지 중에 열가소성 실리콘 엘라스토머를 분산시켜 벨트의 탄성률을 조정하여, 말리는 현상을 저감시키는 것도 본 발명에서는 효과적이다.
- [0050] 본 발명의 열가소성 실리콘 엘라스토머는 매트릭스 수지 중에 0.1 내지 10질량% 함유되는 것이 바람직하다. 매트릭스 수지 중의 함유량이 상기 범위 내에 있음으로써, 전자 사진용 벨트의 탄성률에 큰 영향을 주지 않고 표면의 윤활성의 향상의 효과를 보다 확실하게 발휘할 수 있다.
- [0051] 이상과 같이, 본 발명에 따른 열가소성 실리콘 엘라스토머에 의해, 고온에서 용융 혼련하는 공정을 포함하고 있어도, 성형성이나 기계 특성이 우수한 벨트를 제작할 수 있다.
- [0052] 또한, 본 발명의 열가소성 실리콘 엘라스토머는 분자쇄 중에 포함되는 우레아 결합의 존재에 의해, 매트릭스 수지와 상용시킬 수 있어, 매트릭스 수지 중에 미세하게 분산시킬 수 있다. 따라서, 제작한 벨트는 표면 평활성이나 2차 전사성에 있어서도 매우 우수하다.
- [0053] <벨트 제조 방법>
- [0054] 본 발명에 따른 심리스 형상의 전자 사진용 벨트의 성형 방법으로는, 예를 들어 원심 성형, 튜브 압출, 인플레이션 성형, 압출 성형, 원통 압출 성형, 블로우 성형 등을 들 수 있다. 이들 중에서도 2에 도시하는 블로우 성형이 특히 바람직하다. 도 2에 있어서, 101은 시험관 형상의 프리폼, 102는 가열로, 103은 블로우형, 104는 연신 막대, 105는 블로우 성형품 및 106은 에어 유입구를 나타낸다.
- [0055] 블로우 성형의 특징은 연신에 의해 분자 배향이 일어나서, 벨트의 기계 강도가 향상되는 것, 성형 재현성이 우수하며, 막 두께 불균일이 작은 벨트를 성형할 수 있는 것에 있다. 또한, 고속으로 성형할 수 있고, 리사이클 품도 재이용할 수 있는 점에서 비용 절감도 가능하다.
- [0056] 이하에, 블로우 성형의 일 실시 형태의 상세를 개시한다.
- [0057] 140℃로 6시간 이상 건조시킨 상기 매트릭스 수지와 열가소성 실리콘 엘라스토머를 이축 압출기에 의해 260℃에서 용융 혼련한다. 균일하게 혼합된 각 성분을 직경 2mm 정도의 스트랜드로서 압출해서 냉수로 고화시키고, 잘라서 펠릿을 제작한다. 수지 중에 수분을 포함하고 있으면 성형성이 저하되기 때문에, 제작한 펠릿을 140℃로

6시간 이상 건조시킨다. 건조시킨 펠릿을 도 3에 도시하는 바와 같은 사출 성형 장치에 투입하고, 285℃로 조절해서 사출 성형을 행하여 도 4에 도시한 바와 같은 프리폼을 제작한다. 도 3에 있어서, 107은 호퍼, 108은 사출 성형 장치, 109는 캐비티형 및 110은 코어형 및 111은 캐비티에 충전된 수지에 의해 성형된 프리폼을 나타낸다.

[0058] 이어서, 제작한 프리폼을 사용해서 블로우 성형을 행한다. 도 2에 도시하는 바와 같은 블로우 성형 장치에 프리폼을 설치하고, 외부 가열 히터와 내부 가열 히터로 프리폼을 유리 전이 온도 이상으로 가열한다. 유리 전이 온도 이상으로 가열된 프리폼의 입 부분을 밀봉된 원통 형상의 금형에 끼우고, 연신 막대로 상측 방향으로 연신하고, 에어를 유입해서 가로 방향으로 2축 연신해서 도 5에 도시하는 보틀 형상 성형물을 제작한다.

[0059] 또한, 제작한 보틀 형상 성형물을 심리스 원통 형상 금형에 삽입하고, 내부에 0.05MPa의 에어를 유입시켜, 입 부분을 밀폐하고, 회전시키면서 200℃까지 가열한 후, 실온까지 냉각시킨다. 원통 형상 금형으로부터 취출한 열처리된 보틀 형상 성형물의 상하를 초음파 커터로 잘라, 목적으로 하는 크기의 심리스 전자 사진용 벨트를 얻는다.

[0060] 실시예

[0061] (실시예 1)

[0062] <전자 사진용 벨트의 제작>

[0063] 하기 표 1-1의 재료를 2축의 압출기에 의해 온도 260℃로 용융 혼련해서 각 성분을 균일하게 혼합하고, 직경 2mm 정도의 스트랜드로서 압출하고, 이어서 상기 스트랜드를 잘라서 펠릿화하였다. 이것을 성형용 원료 (1)로 하였다.

[0064] <표 1-1>

PEN수지 (상품명: 테오넥스 TN-8050SC, 테이진 가세이 사제)	80 질량부
폴리에테르에스테르아미드수지 (상품명: TPAE-10HP-10, 후지 가세이 코교 사제)	15 질량부
열가소성 실리콘 엘라스토머 (*) (상품명: GENIOMER 140, Wacker 사제)	3 질량부
카본 블랙 (상품명: MA-100, 미쯔비시 가가꾸 사제)	2 질량부

[0065]

[0066] \*: 「GENIOMER 140」은 상기 화학식 I에 있어서 X가 탄소수=13의 4,4'-디시클로헥실메틸기이며, a=3, b=39이며, 또한 중량 평균 분자량(Mn)이 약 36000이다.

[0067] 이어서, 온도 140℃로 6시간 건조시킨 성형용 원료 (1)을 도 3에 도시하는 사출 성형 장치(108)의 호퍼(107)로 투입하고, 설정 온도를 285℃로 해서 성형해서 시험관 형상의 프리폼을 얻었다. 이 때의 금형 온도는 15℃로 하였다. 또한, 도 4에 도시한 시험관 형상을 갖는 프리폼의 크기는 도 4 중의 X가 136mm, Y가 25mm이다. 이 프리폼을 도 2에 도시하는 블로우 성형 장치에 투입하고, 하기 조건으로 성형하여 도 5에 도시하는 보틀 형상 성형물(501)을 얻었다.

[0068] · 세로 방향 연신 배율 3.2배;

[0069] · 가로 방향 연신 배율 4.9배;

[0070] · 가열 위치 프리폼을 세로 방향으로 5 분할;

[0071] · 프리폼 중심 위치의 온도 160℃;

[0072] · 1차 압력 0.8MPa;

[0073] · 연신 막대가 이동을 시작하고 나서 기체를 유입할 때까지의 시간 0.3sec;

[0074] · 2차 압력 0.8MPa;

[0075] · 블로우 금형 온도 15℃

[0076] 이어서 얻어진 보틀 형상 성형물(501)을 심리스 원통 형상 금형에 삽입하였다. 이 때의 심리스 원통 형상 금형은 전기 주조 제법에 의해 성형된 금형을 사용하였다.

[0077] 구체적으로는, 보틀 형상 성형물(501)을 심리스 원통 형상 금형의 내부에 삽입 후, 바닥형 및 어깨형을 설치하

고, 보틀 내부에 0.05MPa의 에어를 유입시켜, 보틀 입 부분을 밀봉하였다. 이어서, 상기 심리스 원통 형상 금형을 가열 장치에 설치하고, 30rpm으로 회전시키면서 할로겐 히터로 100초에 걸쳐서 25℃로부터 190℃까지 가열하였다. 190℃에 도달 후, 에어를 가하여 50초에 걸쳐서 금형의 온도를 25℃까지 냉각시켰다. 그 후, 심리스 원통 형상 금형으로부터 열처리한 보틀 형상 성형물을 육안으로 관측하면, 왜곡이나 오목부는 확인되지 않았다.

[0078] 열처리한 보틀 형상 성형물의 상단부 및 하단부를 초음파 커터로 자르고, 길이 250mm, 직경 119mm의 전자 사진용 벨트를 얻었다. 이 전자 사진용 벨트의 평균 막 두께는 71 $\mu$ m이며, 벨트 중심부의 막 두께 불균일은 71 $\pm$ 5 $\mu$ m이었다.

[0079] <평가>

[0080] 제작한 전자 사진용 벨트를 이하와 같이 평가하였다.

[0081] (표면 조도)

[0082] 산술 평균 조도(Ra) 및 10점 평균 조도(Rzjis)를 표면 조도 측정기(상품명: KOSAKA-SE3500, 니혼카이 게이소쿠 독키 가부시끼가이샤 제조)를 사용하여 측정하였다. 측정은 제작한 전자 사진용 심리스 벨트의 중앙부에서 30mm $\times$ 30mm의 시험편을 잘라내고, 이것을 샘플로서 사용하였다. 샘플을 시료대에 접촉제로 고정하고, 측정 단자를 샘플에 접촉시켜서, 벨트 폭 방향으로 0.1mm/sec의 속도로 거리 4.0mm를 주사해서 측정을 행하였다.

[0083] (마찰 계수( $\mu$ ))

[0084] 측정에는 프리션 플레이어(상품명: FPR-2100형, RHESCA사제)를 사용하였다. 측정 샘플로서는 전자 사진용 심리스 벨트의 중앙부에서 잘라낸 30mm $\times$ 30mm의 시험편을 사용하였다. 측정 단자와 측정 샘플 사이에 하중을 부여하기 위해서, 볼이 달린 측정 단자 상에 300g의 추를 고정시키고, 측정 샘플의 표면과 접촉시킨 후, 회전 반경 10mm, 회전 속도 10rpm, 회전 수 100회전의 조건으로 벨트 표면 상을 시계 방향으로 원 운동시켜서 측정을 행하였다. 상기 표면 조도 및 마찰 계수의 측정 결과를 표 2에 나타낸다.

[0085] (화상 평가 1)

[0086] 전자 사진용 벨트를 중간 전사 벨트로서 풀컬러의 전자 사진 장치(도 1)에 장착하고, 종이에 완전 흑색의 화상을 인자하였다. 종이에 산술 평균 조도(Ra)=4.0 $\mu$ m, 10점 평균 조도(Rzjis)=15 $\mu$ m의 표면이 거친 종이를 사용하였다. 또한, 종이는 온도 23℃, 습도 45% RH의 환경 하에 하루 놓아두고 상기 화상 평가에 사용하였다. 평가는 10매째에 프린트된 화상에 대해서, 육안으로 2차 전사성을 평가하였다.

[0087] 그 결과, 전사 불균일은 확인할 수 없고 화질은 매우 양호하였다. 또한, 도 1에서, 1은 감광 드럼, 2는 축, 3은 1차 대전기, 4는 도시하지 않은 상 노광 수단으로부터의 상 노광광, 5C, 5K, 5M 및 5Y는 시안, 흑색, 마젠타 및 옐로우의 각 색의 현상기, 6p 및 6s는 전사 부재, 7은 클리닝 부재, 7r은 보조 롤러, 8은 정착기, 11은 중간 전사체, 12는 텐션 롤러, 13은 클리닝 장치 및 P는 종이 등의 전사 매체를 나타낸다.

[0088] (화상 평가 2)

[0089] 또한 계속해서 풀컬러 화상을 1만매 프린트한 후의 화상을 내구 화상(1)으로 하고, 육안으로 2차 전사성의 평가를 한 바, 화상 영역에 부분적으로 작은 전사 불균일이 확인되었지만 화질은 양호하였다.

[0090] (실시에 2)

[0091] <전자 사진용 벨트의 제작>

[0092] 하기 표 1-2의 재료를 사용한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 하여 전자 사진용 벨트를 얻었다. 이 전자 사진용 벨트의 평균 막 두께는 68 $\mu$ m, 벨트 중심부의 막 두께 불균일은 68 $\pm$ 5 $\mu$ m이었다.

[0093] <표 1-2>

PET 수지 (상품명: TR4550K, 테이진 가세이 사제)	78 질량부
폴리에테르에스테르아미드수지 상품명: TPAE-10HP-10, 후지 가세이 교교 사제)	15 질량부
실리콘 엘라스토머 (상품명: GENIOMER140, Wacker 사제)	5 질량부
카본 블랙 (상품명: MA-100, 미쯔비시 가가꾸 사제)	2 질량부

[0094]

[0095] <평가>

[0096] 제작한 전자 사진용 벨트의 표면 조도, 마찰 계수를 실시예 1과 마찬가지로 측정하였다. 그 결과를 하기 표 2에 나타낸다. 또한, 실시예 1과 마찬가지로 하여 화상 평가를 행하였다. 그 결과, (화상 평가 1)에 대해서는, 전사 불균일은 확인할 수 없고 화질은 매우 양호하였다.

[0097] 또한, (화상 평가 2)에 대해서는 화상 영역의 전체에 걸쳐서 작은 전사 불균일이 확인되었지만 화질은 양호하였다.

[0098] (실시예 3)

[0099] <전자 사진용 벨트의 제작>

[0100] 하기 표 1-3에 기재된 재료를 사용한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 하여 전자 사진용 벨트를 얻었다. 이 벨트의 평균 막 두께는 69 $\mu$ m, 벨트 중심부의 막 두께 불균일은 69 $\pm$ 6 $\mu$ m이었다.

[0101] <표 1-3>

PEN 수지 (상품명; 테오넥스 TN-8050SC, 테이진 가세이 사제)	70 질량부
폴리에테르에스테르아미드수지 ( 상품명: TPAE-10, 후지 가세이 교교 사제 )	18 질량부
실리콘 엘라스토머 ( 상품명: GENIOMER140, Wacker 사제)	10 질량부
카본 블랙 ( 상품명: MA-100, 미쯔비시 가가꾸 사제)	2 질량부

[0102]

[0103] <평가>

[0104] 제작한 전자 사진용 벨트의 표면 조도, 마찰 계수를 실시예 1과 마찬가지로 측정하였다. 그 결과를 하기 표 2에 나타낸다. 또한, 실시예 1과 마찬가지로 하여 화상 평가를 행하였다. 그 결과, (화상 평가 1)에 대해서는 전사 불균일은 확인할 수 없고 화질은 매우 양호하였다.

[0105] 또한, (화상 평가 2)에 대해서는, 화상 영역의 전체에 걸쳐서 작은 전사 불균일이 확인되었지만 화질은 양호하였다.

[0106] (실시예 4)

[0107] <전자 사진용 벨트의 제작>

[0108] 하기 표 1-4에 기재된 재료를 사용한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 하여 전자 사진용 벨트를 얻었다. 이 벨트의 평균 막 두께는 72 $\mu$ m, 벨트 중심부의 막 두께 불균일은 72 $\pm$ 6 $\mu$ m이었다.

[0109] <표 1-4>

PEN 수지 ( 상품명: 테오넥스 TN-8050SC, 테이진 가세이 사제)	64 질량부
PET 수지 ( 상품명 TR4550K, 테이진 가세이 사제)	16 질량부
폴리에테르에스테르아미드수지 ( 상품명 TPAE-10HP-10, 후지 가세이 교교 사제)	15 질량부
실리콘 엘라스토머 ( 상품명 GENIOMER140, Wacker 사제)	3 질량부
카본 블랙 ( 상품명: MA-100, 미쯔비시 가가꾸 사제)	2 질량부

[0110]

[0111] <평가>

[0112] 제작한 전자 사진용 벨트(4)의 표면 조도, 마찰 계수를 실시예 1과 마찬가지로 측정하였다. 그 결과를 하기 표 2에 나타낸다. 또한, 실시예 1과 마찬가지로 하여 화상 평가를 행하였다. 그 결과, (화상 평가 1)에 대해서는 화상 영역에 부분적으로 작은 전사 불균일이 확인되었지만 화질은 양호하였다. 또한, (화상 평가 2)에 대해서는 화상 영역의 전체에 걸쳐서 작은 전사 불균일이 확인되었지만 화질은 양호하였다.

[0113] (실시예 5)

[0114] <전자 사진용 벨트의 제작>

[0115] 하기 표 1-5의 재료를 사용한 것 이외는 실시예 1과 마찬가지로 하여 전자 사진용 벨트를 얻었다. 이 벨트의

평균 막 두께는 71 $\mu$ m, 벨트 중심부의 막 두께 불균일은 69 $\pm$ 6 $\mu$ m이었다.

[0116] <표 1-5>

PEN 수지 (테이진 가세이 사제, 상품명:테오넥스 TN-8050SC)	79.9 질량부
폴리에테르에스테르아미드수지 (상품명:TPAE-10, 후지 가세이 코교 사제)	18 질량부
실리콘 엘라스토머 (상품명:GENIOMER140, Wacker 사제)	0.1 질량부
카본 블랙 (상품명:MA-100, 미쯔비시 가가꾸 사제)	2 질량부

[0117] <평가>

[0118] 제작한 전자 사진용 벨트의 표면 조도, 마찰 계수를 실시예 1과 마찬가지로 측정하였다. 그 결과를 하기 표 2에 나타낸다. 또한, 실시예 1과 마찬가지로 하여 화상 평가를 행하였다. 그 결과, (화상 평가 1)에 대해서는 화상 영역에 부분적으로 작은 전사 불균일이 확인되었지만 화질은 양호하였다. 또한, (화상 평가 2)에 대해서는 화상 영역의 전체에 걸쳐서 작은 전사 불균일이 확인되었지만 화질은 양호하였다.

[0120] (실시예 6)

[0121] <전자 사진용 벨트의 제작>

[0122] 하기 표 1-6의 재료를 사용한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 하여 전자 사진용 벨트를 얻었다. 이 벨트의 평균 막 두께는 69 $\mu$ m, 벨트 중심부의 막 두께 불균일은 70 $\pm$ 6 $\mu$ m이었다.

[0123] <표 1-6>

PEN 수지(테이진 가세이 사제 테오넥스 TN-8050SC)	77 질량부
폴리에테르에스테르아미드수지 (후지 가세이 코교 사제 TP AE - 10)	18 질량부
실리콘 엘라스토머(Wacker 사제 GENIOMER 140 개량*)	3 질량부
카본 블랙 (미쯔비시 가가꾸 사제 MA-100)	2 질량부

[0124] \* 「GENIOMER 140 개량」은 상기 화학식 I에 있어서 X가 에틸렌기이다.

[0125] <평가>

[0126] 제작한 전자 사진용 벨트의 표면 조도, 마찰 계수를 실시예 1과 마찬가지로 측정하였다. 그 결과를 하기 표 2에 나타낸다. 또한, 실시예 1과 마찬가지로 하여 화상 평가를 행하였다. 그 결과, (화상 평가 1)에 대해서는 화상 영역에 부분적으로 작은 전사 불균일이 확인되었지만 화질은 양호하였다. 또한, (화상 평가 2)에 대해서는 화상 영역의 전체에 걸쳐서 작은 전사 불균일이 확인되었지만 화질은 양호하였다.

[0128] (비교예 1)

[0129] <전자 사진용 벨트의 제작>

[0130] 하기 표 1-7의 재료를 사용한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 하여 전자 사진용 벨트를 얻었다. 이 벨트의 평균 막 두께는 73 $\mu$ m, 벨트 중심부의 막 두께 불균일은 73 $\pm$ 10 $\mu$ m이었다.

[0131] <표 1-7>

PEN 수지(테이진 가세이 사제 테오넥스 TN-8050SC)	82 질량부
폴리에테르에스테르아미드수지 (상품명:TPAE-10HP-10, 후지 가세이 코교 사제)	15 질량부
실리콘 고무 (상품명:KE555-U, 신에츠 가가꾸 사제)	3 질량부
카본 블랙 (상품명:MA-100, 미쯔비시 가가꾸 사제)	2 질량부

[0132] <평가>

[0133] 제작한 전자 사진용 벨트의 표면 조도, 마찰 계수를 실시예 1과 마찬가지로 측정하였다. 그 결과를 하기 표 2

에 나타낸다. 또한, 실시예 1과 마찬가지로 하여 화상 평가를 행하였다. 그 결과, (화상 평가 1)에 대해서는 화상 영역에 부분적으로 큰 전사 불균일이 확인되었다. 또한, (화상 평가 2)에 대해서는 화상 영역 전체에 걸쳐 큰 전사 불균일이 확인되었다.

[0135] (비교예 2)

[0136] <전자 사진용 벨트의 제작>

[0137] 하기 표 1-8에 기재된 재료를 사용한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 하여 전자 사진용 벨트를 얻었다. 이 벨트의 평균 막 두께는 70 $\mu$ m, 벨트 중심부의 막 두께 불균일은 70 $\pm$ 4 $\mu$ m이었다.

[0138] <표 1-8>

PEN 수지(테이진 가세이 사제 테오넥스 TN-8050SC)	83 질량부
폴리에테르에스테르아미드수지 (상품명: TPAE-10HP-10, 후지 가세이 코교 사제)	15 질량부
카본 블랙(상품명: MA-100, 미쯔비시 가가꾸 사제)	2 질량부

[0139]

[0140] <평가>

[0141] 제작한 전자 사진용 벨트의 표면 조도, 마찰 계수를 실시예 1과 마찬가지로 측정하였다. 그 결과를 하기 표 2에 나타낸다. 또한, 실시예 1과 마찬가지로 하여 화상 평가를 행하였다. 그 결과, (화상 평가 1)에 대해서는 화상 영역 전체에 걸쳐서 작은 전사 불균일이 확인되었다. 또한, (화상 평가 2)에 대해서는 화상 영역 전체에 걸쳐 큰 전사 불균일이 확인되었다.

[0142] <표 2>

표 2

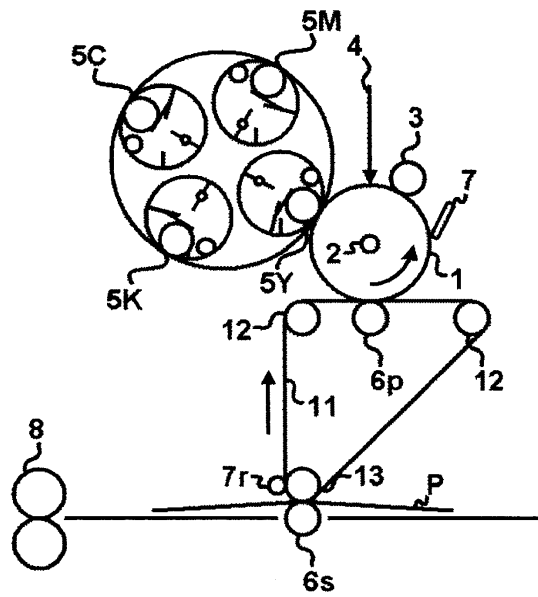
	표면 조도		$\mu$
	Ra ( $\mu$ m)	Rz ( $\mu$ m)	
실시예 1	0.21	1.44	0.132
2	0.23	1.65	0.124
3	0.27	1.70	0.139
4	0.34	1.96	0.155
5	0.19	1.32	0.215
6	0.25	1.43	0.169
비교예 1	0.68	3.72	0.170
2	0.18	1.24	0.238

[0143]

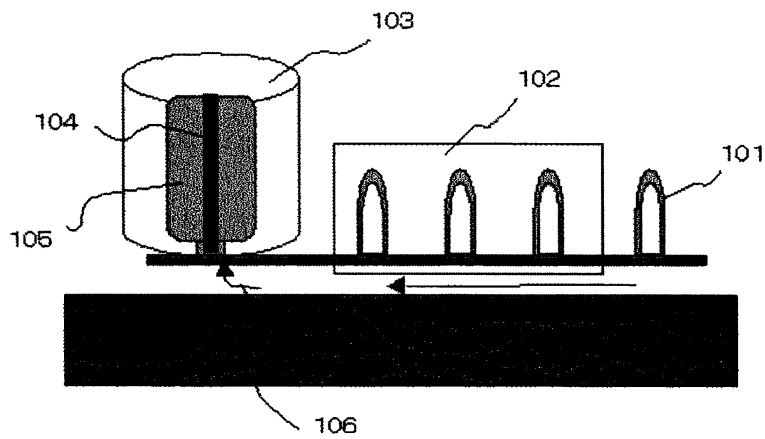
[0144] 본 출원은 2009년 12월 28일에 출원된 일본 특허 출원 제2009-297563으로부터의 우선권을 주장하는 것으로, 그 내용을 인용해서 본 출원의 일부로 한다.

도면

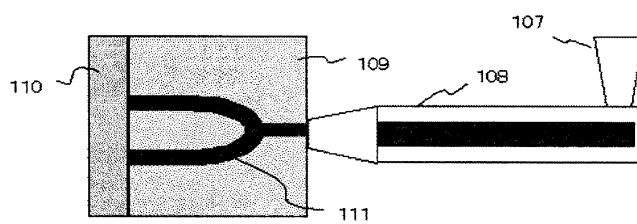
도면1



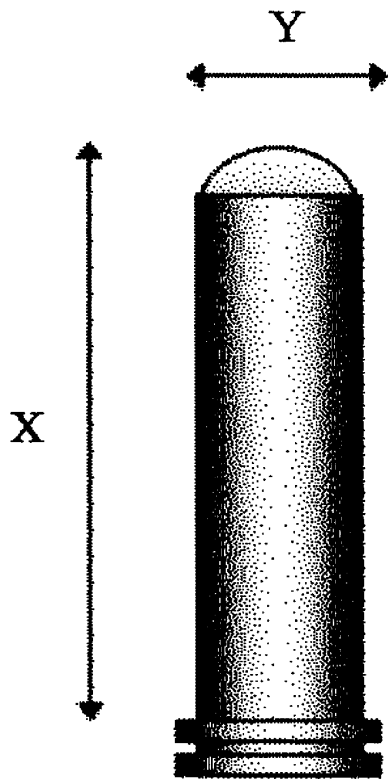
도면2



도면3



도면4



도면5

