



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년01월14일  
(11) 등록번호 10-1007785  
(24) 등록일자 2011년01월05일

(51) Int. Cl.

C08F 210/02 (2006.01) C08F 210/06 (2006.01)

C08F 293/00 (2006.01) C08J 5/18 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0117330

(22) 출원일자 2008년11월25일

심사청구일자 2008년11월25일

(65) 공개번호 10-2010-0058791

(43) 공개일자 2010년06월04일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020030088877 A\*

JP06093062 A

JP03496698 B2

KR1020020046389 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성토탈 주식회사

충청남도 서산시 대산읍 독곶리 411-1

(72) 발명자

김봉석

서울특별시 강동구 명일1동 251-1 현대아파트  
102-1309

서석규

서울특별시 용산구 후암동 409-89 301호

김창희

대전 유성구 전민동 세종아파트 103-1003

(74) 대리인

특허법인 원전

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 주영식

(54) 보호필름용 에틸렌 프로필렌 블록 공중합체 수지

(57) 요약

본 발명은 보호필름용 에틸렌 프로필렌 블록 공중합체 수지에 관한 것으로서, 좀더 상세하게는 용융지수가 1~10g/10분이며, 분자량분포가 다분산지수를 기준으로 2.5~3.8인, 고도의 정밀도를 요구하는 전자제품의 표면 보호를 위해 보호필름으로 사용되기에 적합한 보호필름용 에틸렌 프로필렌 블록 공중합체 수지에 관한 것이다.

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

프로필렌 단독중합 부분과 에틸렌 프로필렌 공중합 부분이 반응기 내에서 단계적으로 중합된 에틸렌 프로필렌 블록 공중합체 수지로서, 용융지수가 1~10g/10분(230℃, 2.16Kg에서 측정)이며, 분자량분포가 다분산지수로 2.5~3.8인 것을 특징으로 하는, 보호필름용 에틸렌 프로필렌 블록 공중합체 수지.

### 청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 에틸렌 프로필렌 공중합 부분의 함량은 n-데칸 추출고무 함량을 기준으로 5~15중량%이고, 에틸렌 함량은 n-데칸 추출고무 내 에틸렌 함량을 기준으로 45mol% 이하이며, 상기 n-데칸 추출고무의 고유점도는 2.5dl/g 이하인 것을 특징으로 하는, 보호필름용 에틸렌 프로필렌 블록 공중합체 수지.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 보호필름용 에틸렌 프로필렌 블록 공중합체 수지에 관한 것으로서, 좀더 상세하게는 용융지수가 1~10g/10분이며, 분자량분포가 다분산지수를 기준으로 2.5~3.8인, 고도의 정밀도를 요구하는 전자제품의 표면 보호를 위해 보호필름으로 사용되기에 적합한 보호필름용 에틸렌 프로필렌 블록 공중합체 수지에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 본 발명의 적용 대상인 보호필름은 프로텍트 필름, 마스킹 필름 또는 커버 필름이라고도 알려져 있으며, TFT-LCD판넬, 편광판 등과 같은 전자제품 및 광학필름 등 부속품의 운송과 장기 보관시 외부로부터 오염을 방지하기 위한 필름이다. 그러나 필름에 피쉬아이(Fish-eye)가 존재하게 되면, 이로 인해 오히려 피착체의 표면을 손상시키는 일이 발생하게 된다.

[0003] 따라서 고도의 정밀도를 요구하는 전자제품의 표면 보호를 위해서는 이러한 피쉬아이를 없애는 것이 가장 중요한 요구특성으로 된다. 이러한 요구 특성을 만족시키기 위해서 일반적으로 피쉬아이가 적은 저밀도 폴리에틸렌이 주로 사용되고 있다. 하지만 저밀도 폴리에틸렌은 폴리에틸렌 소재의 특성상 가교에 의해 100um 미만의 미세한 크기의 피쉬아이가 발생하게 되는데, 최근 전자제품의 정밀도가 높아짐에 따라 미세한 피쉬아이의 제거에 대한 요구가 증가하고 있어, 미세한 피쉬아이가 발생하지 않는 필름용 수지에 대한 개발이 요구되고 있다. 폴리프로필렌은 고분자 구조의 특성상 가교에 의한 미세 피쉬아이가 발생하지 않기 때문에 이에 대한 관심이 높아지고 있다.

[0004] 미세 피쉬아이 이외에 일반적인 피쉬아이는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등 폴리올레핀 필름에 있어서 중합과정, 펠렛제조를 위한 압출시, 이송 중의 오염, 필름 제막을 위한 압출시 등 다양한 요인에 의하여 발생하게 된다. 고도의 정밀도를 요하는 보호필름에 현재까지 많이 사용되고 있는 저밀도 폴리에틸렌에 대해서는 일본공개특허 2000-273203, 일본공개특허 2004-099875 등의 특허에서 다양한 방법을 제시하고 있으나, 폴리프로필렌에 대해서는 연구가 미비하다. 통상적으로는 펠렛 제조 단계나 필름 제막시 압출기에서 여과 정밀도가 높은 스크린 필터 또는 스크린 팩을 사용함으로써 피쉬아이를 줄이는 방법을 사용하고 있다.

[0005] 그러나 이러한 필터에 의한 여과는 중합단계에서 발생하는 피쉬아이 이외의 오염요인에 대해서는 적절한 대응이지만, 중합단계에서 발생하는 고분자량의 폴리프로필렌 또는 고무상은 고분자의 점탄성에 의해 구형의 형태에서 길쭉한 실린더 형태로 형태의 변형이 일어나기 때문에, 여과 정밀도가 아무리 우수한 필터를 사용하더라도 이러한 성분이 모여서 발생하는 거대한 피쉬아이 덩어리 외에는 필터를 통과하여 필름상에 피쉬아이로 나타나게 되므로, 필터에 의한 여과는 피쉬아이 제거를 위한 근본적인 해결책이 될 수 없다.

[0006] 이러한 피쉬아이적인 측면 외에도 최근 전자제품 제조 공정이 단순화되면서 보호필름을 부착한 채 후가공을 진행하게됨에 따라 내열성과 절단성 향상에 대한 요구가 커지게 되어, 폴리에틸렌에 비해 용융온도 및 강성이 높은 폴리프로필렌에 대한 관심이 더욱 높아지고 있다.

[0007] 그러나, 보호필름은 점착제를 코팅하거나 자기점착층을 이용하여 광학필름에 부착하게 되기 때문에 점착층과의 이형이 어려운 문제가 발생할 수 있어, 폴리프로필렌 중 무기물인 안티블로킹제 또는 필름 표면으로 이행되는 유기물 슬립제를 처방하지 않더라도 표면 요철에 의해 필름 마찰이 낮은 보호필름용 수지의 개발이 요구되고 있다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

[0008] 본 발명은 고도의 정밀도를 요하는 전자제품에 사용되는 보호필름에 적합하도록 피쉬아이가 극히 적을 뿐만 아니라 내열성 및 절단성도 우수한 에틸렌 프로필렌 블록 공중합체 수지를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제 해결수단

[0009] 본 발명에 따른 보호필름용 에틸렌 프로필렌 블록 공중합체 수지는 프로필렌 단독중합 부분과 에틸렌 프로필렌 공중합 부분이 반응기 내에서 단계적으로 중합된 에틸렌 프로필렌 블록 공중합체로서, 용융지수가 1~10g/10분 (230℃, 2.16Kg에서 측정)이며, 분자량분포가 다분산지수를 기준으로 2.5~3.8인 것을 특징으로 한다.

[0010] 본 발명에 따른 에틸렌 프로필렌 블록 공중합체 수지의 용융지수는 1~10g/10분인 것이 바람직하고, 3~8g/10분인 것이 더욱 바람직하다. 상기 용융지수가 1g/10분 미만인 경우에는 필름 제막시 또는 압출시 부하가 상승하고, 수지의 유동성이 떨어져서 원하는 생산성을 얻기 어려워 바람직하지 않고, 10g/10분을 초과하는 경우에는 다이에서 토출되는 용융 수지의 점도가 낮아져 필름의 두께 균일성이 악화되어 바람직하지 않아 필름 성형이 용이하지 않다.

[0011] 본 발명에 따른 에틸렌 프로필렌 블록 공중합체 수지의 분자량분포는 유변학적 방법으로 측정되는 다분산지수 (Polydispersity Index)를 기준으로 2.5~3.8인 것이 바람직한데, 다분산지수가 3.8을 초과하는 경우에는 필름을 제막하기 위해 압출기에서 열을 가할 때, 고분자량의 폴리프로필렌이 충분히 용융되지 않아 발생하는 피쉬아이가 급격히 증가하게 되어 바람직하지 않고, 2.5 미만에서는 좁은 분자량분포에 의해 압출시 스크류의 부하가 증가하여 원하는 생산성을 얻기 어렵다.

[0012] 본 발명에 따른 에틸렌 프로필렌 블록 공중합체 수지에 있어서, 에틸렌 프로필렌 공중합 부분의 함량은 n-데칸을 용제로 하여 추출한 고무 함량(이하, 용제추출고무 함량)을 기준으로 5~15중량%인 것이 바람직하고, 용제추출고무의 고유점도는 2.5dl/g 이하인 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 1.5~2.5dl/g이다. 상기 에틸렌 프로필렌 공중합 부분이 용제추출고무 함량을 기준으로 5중량% 미만인 경우에는 낮은 고무 함량으로 인해 필름 표면의 요철이 적어지기 때문에 충분한 내블록킹성을 얻을 수 없어서 바람직하지 않고, 15중량%를 초과하는 경우에는 압출기 내부의 용융영역에서 고무상 고분자 사슬간의 얽힘(entanglement)에 의해 피쉬아이가 증가하게 되고, 또한 필름 표면의 요철이 증가하는 반면 연질의 끈적끈적한 고무상에 의해 필름이 풀어질 때에 점착층과의 이형이 어려워져서 바람직하지 않다. 상기 용제추출고무의 고유점도가 2.5dl/g을 초과하는 경우에는 고무상 고분자 사슬간의 얽힘이 쉽게 발생하게 되어, 필름에서 피쉬아이가 급격히 증가하게 되므로 바람직하지 않다.

[0013] 본 발명에 따른 에틸렌 프로필렌 블록 공중합체 수지에 있어서, 에틸렌 함량은 용제추출고무 내 에틸렌 함량을 기준으로 45mol% 이하, 바람직하게는 30~45mol%이다. 용제추출고무 내 에틸렌 함량이 45mol%를 초과하는 경우에는, 중합시 에틸렌이 프로필렌에 비해 반응성이 높기 때문에 고분자량이 중합되어 피쉬아이가 나타나게 된다. 또한 에틸렌이 많이 중합된 고무성분은 프로필렌 단독 중합 부분과의 상용성이 낮아져 고무상 고분자 사슬간의 뭉침(agglomeration)과 얽힘이 쉽게 발생하게 되어 필름에서 피쉬아이가 증가하게 되어 바람직하지 않다.

## 효 과

[0014] 본 발명에 따른 에틸렌 프로필렌 블록 공중합체 수지는 고도의 정밀도를 요하는 전자제품용 보호필름에 적합하도록 피쉬아이가 극히 적을 뿐만 아니라 내열성 및 절단성도 우수하다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0015] 이하 본 발명을 실시예를 통하여 보다 상세하게 설명한다. 그러나, 이들 실시예는 본 발명을 예시적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0016] 실시예 1~3 및 비교예 1~4

[0017] 표 1에 나타난 에틸렌 프로필렌 블록 공중합체 수지로 통상의 T-다이 캐스팅 방식을 사용하여 두께 0.04mm의 필름을 제작하였다. T-다이 캐스팅 방식 이외에 블로운 필름, 이축연신 필름 등 통상의 필름 방식에 있어서도 동일한 결과가 얻어진다.

[0018] 실시예와 비교예에 있어서의 특성의 측정은 하기의 방법 및 기준으로 행하였다.

[0019] **용융 지수(Melt index)**

[0020] ASTM D 1238 조건에 따라 230℃, 2.16kg의 조건에서 측정하였다

[0021] **다분산성 지수(Polydispersity index, PI)**

[0022] 분자량분포를 측정하는 방법으로 유변학적 특성을 이용하여 저장 탄성률(storage modulus)과 손실 탄성률(loss modulus)의 교점인 교차 탄성률(crossover modulus(Gc))을 이용하여 다음식으로부터 다분산성지수를 측정하였다.

[0023]

$$PI = \frac{10^6}{G_c(\text{dynes/cm}^2)} = \frac{10^5}{G_c(\text{Pa})}$$

[0024] **흐림도**

[0025] ASTM D 1003 조건에 따라 흐림도를 측정하였다.

[0026] **광택도**

[0027] ASTM D 2457 조건에 따라 필름의 광택도를 측정하였다.

[0028] **마찰계수**

[0029] 마찰계수는 정마찰계수로 ASTM D 1894에 의해 측정하였으며, 이 값이 낮을수록 필름간의 마찰이 적어 점착제 도포 후에도 풀림이 용이하다.

[0030] **피쉬아이**

[0031] 필름 성형 후 광학 피쉬아이 카운터(Futec Max eye C)로 개수를 측정하여 단위면적당 발생 개수로 환산하여 기재하였다. 원형이 아닌 타원형의 피쉬아이는 장축을 기준으로 크기를 측정하였다. 측정은 5m<sup>2</sup> 면적을 5회 측정한 평균이다.

**표 1**

[0032]

|                           |                             | 실시예<br>1 | 실시예<br>2 | 실시예<br>3 | 비교예<br>1 | 비교예<br>2 | 비교예<br>3 | 비교예<br>4 |
|---------------------------|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 에틸렌<br>프로필렌<br>블록<br>공중합체 | 용융지수<br>(g/10분)             | 5        | 5        | 5        | 5        | 5        | 5        | 5        |
|                           | 분자량분포<br>(다분산지수)            | 3.5      | 3.4      | 3.7      | 4.2      | 3.5      | 3.6      | 3.8      |
|                           | 용제추출고무<br>함량(중량%)           | 10       | 14       | 10       | 10       | 17       | 14       | 11       |
|                           | 용제추출고무의<br>고유점도(dI/g)       | 2.1      | 2.2      | 2.4      | 2.3      | 2.1      | 2.2      | 3.2      |
|                           | 용제추출고무의<br>에틸렌 함량<br>(mol%) | 35       | 43       | 42       | 38       | 43       | 53       | 47       |
| 광학특성                      | 흐림도(%)                      | 35       | 45       | 38       | 32       | 52       | 48       | 45       |
|                           | 광택도(%)                      | 37       | 29       | 33       | 35       | 24       | 26       | 28       |
| 마찰계수                      | 정마찰계수                       | 1.3      | 1.6      | 1.2      | 1.3      | 1.9      | 1.5      | 1.1      |

|               |           |    |    |    |    |     |     |     |
|---------------|-----------|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| 피쉬아이<br>(개/㎡) | 0.3mm 이상  | 2  | 2  | 4  | 20 | 10  | 14  | 35  |
|               | 0.2~0.3mm | 13 | 15 | 20 | 34 | 30  | 45  | 53  |
|               | 0.1~0.2mm | 30 | 50 | 65 | 80 | 110 | 142 | 207 |

[0033]

상기 표 1의 결과로부터 알 수 있는 바와 같이, 실시예 1에 비해 비교예 1은 에틸렌 프로필렌 블록 공중합체에 있어서 분자량분포가 넓으며, 이로 인해 고분자량에 의한 피쉬아이가 증가하게 되며, 특히 0.3mm 이상의 큰 피쉬아이의 증가가 뚜렷하다. 실시예 2와 비교예 2를 비교해 보면, 비교예 2는 분자량분포와 용제추출고무의 고유점도, 에틸렌 함량은 동등 수준이나 용제추출 고무함량이 높으며, 이로 인해 0.1mm 이상 0.3mm 미만의 비교적 작은 피쉬아이가 많이 발생하고, 연성의 고무성분 증가에 따라 마찰계수가 증가하게 된다. 비교예 3은 실시예 2에 비해 용제추출고무의 에틸렌 함량이 높으며, 이로 인해 고무성분의 뭉침과 얽힘에 의해 전반적인 피쉬아이가 증가하게 된다. 비교예 4는 용제추출고무의 고유점도가 높기 때문에 고무성분과 프로필렌 단독중합 부분과의 상용성이 저하하게 되어 고무 성분들간의 얽힘에 의해 피쉬아이가 증가하는 것을 알 수 있다.