



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2021-0066449  
(43) 공개일자 2021년06월07일

- |   |   |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/> <i>C08L 23/16</i> (2006.01) <i>C08F 10/06</i> (2006.01)<br/> <i>C08F 110/02</i> (2006.01) <i>C08F 210/16</i> (2006.01)<br/> <i>C08L 23/06</i> (2006.01) <i>C08L 23/10</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/> <i>C08L 23/16</i> (2013.01)<br/> <i>C08F 10/06</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2019-0155696<br/>                 (22) 출원일자 2019년11월28일<br/>                 심사청구일자 2020년12월08일</p> | <p>(71) 출원인<br/> <b>롯데케미칼 주식회사</b><br/>                 서울특별시 송파구 올림픽로 300 (신천동)</p> <p>(72) 발명자<br/> <b>서석범</b><br/>                 대전광역시 유성구 가정북로 115 (장동)<br/> <b>박승빈</b><br/>                 대전광역시 유성구 가정북로 115 (장동)<br/>                 (뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인<br/> <b>특허법인아주</b></p> |
|---|---|

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **폴리올레핀계 수지 조성물 및 이로부터 제조된 의료용 호스**

**(57) 요약**

본 발명은 저밀도 폴리에틸렌; 폴리올레핀계 엘라스토머; 및 랜덤 폴리프로필렌;을 포함하고, 상기 저밀도 폴리에틸렌의 용융지수(ASTM D1238, 190℃, 2.16kg)가 상기 폴리올레핀계 엘라스토머의 용융지수(ASTM D1238, 190℃, 2.16kg)에 대하여 1.8배 이상 3.5배 이하인 것을 특징으로 하는 폴리올레핀계 수지 조성물 및 이로부터 제조된 의료용 호스에 관한 것이다. 본 발명에 따른 폴리올레핀계 수지 조성물은 탄성복원성, 유연성, 투명성 및 성형성이 우수하여 의료용 호스에 바람직하게 사용될 수 있다.

(52) CPC특허분류

*C08F 110/02* (2013.01)

*C08F 210/16* (2013.01)

*C08L 23/06* (2013.01)

*C08L 23/10* (2013.01)

*C08F 2500/12* (2013.01)

*C08F 2500/18* (2013.01)

*C08L 2203/02* (2013.01)

*C08L 2207/066* (2013.01)

(72) 발명자

**신나현**

대전광역시 유성구 가정북로 115 (장동)

**이규호**

대전광역시 유성구 가정북로 115 (장동)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

저밀도 폴리에틸렌;

폴리올레핀계 엘라스토머; 및

랜덤 폴리프로필렌;을 포함하고,

상기 저밀도 폴리에틸렌의 용융지수(ASTM D1238, 190℃, 2.16kg)가 상기 폴리올레핀계 엘라스토머의 용융지수(ASTM D1238, 190℃, 2.16kg)에 대하여 1.8배 이상 3.5배 이하인 것을 특징으로 하는, 폴리올레핀계 수지 조성물.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 저밀도 폴리에틸렌은 용융지수(ASTM D1238, 190℃, 2.16kg)가 2.0g/10min 이상 4.5g/10min 이하이며, 밀도(ASTM D1505)가 0.910g/cm<sup>3</sup> 이상 0.930g/cm<sup>3</sup> 이하이고;

상기 폴리올레핀계 엘라스토머는 용융지수(ASTM D1238, 190℃, 2.16kg)가 0.5g/10min 이상 1.8g/10min 이하이며, 밀도(ASTM D1505)가 0.82g/cm<sup>3</sup> 이상 0.90g/cm<sup>3</sup> 이하인 것을 특징으로 하는, 폴리올레핀계 수지 조성물.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 폴리올레핀계 엘라스토머는 에틸렌-옥텐 공중합체, 에틸렌-부텐 공중합체, 에틸렌-프로필렌 고무 및 에틸렌-프로필렌 디엔 모노머 고무로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는, 폴리올레핀계 수지 조성물.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 랜덤 폴리프로필렌은 용융지수(ASTM D1238, 230℃, 2.16kg)가 1.5g/10min 이상 3.4g/10min 이하이고, 밀도(ASTM D1505)가 0.870g/cm<sup>3</sup> 이상 0.930g/cm<sup>3</sup> 이하인 것을 특징으로 하는, 폴리올레핀계 수지 조성물.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 랜덤 폴리프로필렌의 용융지수(ASTM D1238, 230℃, 2.16kg)가 상기 폴리올레핀계 엘라스토머의 용융지수(ASTM D1238, 190℃, 2.16kg)에 대하여 1.6배 이상 4.5배 이하인 것을 특징으로 하는, 폴리올레핀계 수지 조성물.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 수지 조성물은 산화방지제, UV 안정제, 난연제, 열안정제, 슬립제 및 대전방지제로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 첨가제를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 폴리올레핀계 수지 조성물.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 수지 조성물은 상기 저밀도 폴리에틸렌을 20.0중량% 이상 70.0중량% 이하, 폴리올레핀계 엘라스토머를 25.0중량% 이상 75.0중량% 이하, 랜덤 폴리프로필렌을 1.0중량% 이상 4.9중량% 이하 및 첨가제를 0.1중량% 이상

1.0중량% 이하 범위로 포함하는 것을 특징으로 하는, 폴리올레핀계 수지 조성물.

**청구항 8**

제1항 내지 제7항 중 선택된 어느 한 항에 따른 폴리올레핀계 수지 조성물로부터 제조된 의료용 호스.

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 폴리올레핀계 수지 조성물 및 이로부터 제조된 의료용 호스에 관한 것으로서, 구체적으로 적정 용융 지수를 갖는 저밀도 폴리에틸렌 및 폴리올레핀계 엘라스토머를 포함함으로써 탄성복원성, 유연성, 투명성 및 성형성이 개선된 폴리올레핀계 수지 조성물 및 이로부터 제조된 의료용 호스에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로, 합성수지들은 특성에 따라 생활용품, 가전용품, 자동차, 건설자재, 포장재, 의료 기구 등의 다양한 분야에 사용되고 있다. 이 중, 폴리염화비닐(Polyvinyl chloride, PVC) 수지는 탄성과 유연성을 가지는 투명한 소재로서, 성형 가공성이 뛰어나고, 가격 경쟁력이 우수하여 범용적인 효용성으로 여러 응용분야에 적용되고 있다. 하지만, PVC 수지는 단독으로 사용되지 못하고, 다양한 물성 구현을 위하여 가소제와 혼합되어 사용되고 있다. 그러나, 상기 가소제가 용출되어 인체에 좋지 않은 영향을 미칠 수 있으며, 소각 시 다이옥신 등과 같은 환경 호르몬을 발생시키는 문제가 있어 의료용 소재로 사용하기에 적합하지 않다.

[0003] 이러한 문제를 해소하기 위한 종래의 기술로서, 특허문헌 1(대한민국 특허공개 제10-1993-0002432호)은 염화비닐계 수지 100중량부에 대하여 가소제 20 내지 120중량부와 스틸벤옥사이드 0.005 내지 5중량부를 포함하는 의료용 염화비닐 수지 조성물에 대해 기재하고 있다. 특허문헌 1은 상기 기술에 의해 가소제의 용출이 감소된 의료용 고분자 재료가 제공될 수 있다고 기재하고 있으나, 이는 감소된 것일 뿐 위험 요인이 여전히 남아 있는 것이다.

[0004] 이러한 PVC 수지의 대체 수지로서, 폴리올레핀계 수지는 인체에 무해하며 투명성과 가공성이 우수하여 의료용 소재로 널리 활용되고 있다. 더욱이, 폴리프로필렌계 수지는 취급이 용이하고 화학적으로 안정할 뿐 아니라, 높은 멸균온도에서도 물성이 유지되는 내열성을 가지고 있다. 따라서, 폴리프로필렌계 수지를 포함하는 의료용 소재에 대한 연구가 진행되었다.

[0005] 예컨대, 특허문헌 2(대한민국 공개특허공보 제10-2016-0072947호)는 폴리프로필렌 90 ~ 99중량%와 메탈로센 촉매로 제조된 폴리에틸렌 1 ~ 10중량%가 컴파운딩 된 폴리올레핀 수지 조성물에 대해 기재하고 있고, 상기 수지 조성물을 이용하면 의료용기 규격에 적합한 투명성, 충격성을 갖는 의료 용기를 제공할 수 있다고 기재하고 있다. 그러나, 상기 특허문헌 2에 따른 수지 조성물로부터 제조된 성형품은 탄성 및 유연성이 떨어지므로 호흡기 호스와 같은 의료용 호스 용도에는 적합하지 않았다.

[0006] 한편, 특허문헌 3(대한민국 공개특허공보 제10-2016-0139567호)은 의료용 튜브 등과 같은 의료 용품에 적용 가능한 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌/ 폴리프로필렌(styrene-ethylene-butylene-styrene/polypropylene, SEBS/PP) 복합소재에 대해 기재하고 있다. 상기 SEBS는 스티렌계 열가소성 엘라스토머로서, 성형품에 유연성 및 탄성을 부여해줄 수 있다. 그러나, SEBS를 포함하는 폴리올레핀계 수지 조성물을 이용하여 성형품을 제조할 경우, 성형품의 표면이 끈적이는 등 성형성이 떨어져 제품화에 어려움이 있었다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0007] (특허문헌 0001) KR 1019930002432 A
- (특허문헌 0002) KR 1020160072947 A
- (특허문헌 0003) KR 1020160139567 A

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0008] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위한 것으로, 적정 용융지수를 갖는 저밀도 폴리에틸렌 및 폴리올레핀계 엘라스토머를 포함함으로써 탄성복원성, 유연성, 투명성 및 성형성이 개선된 폴리올레핀계 수지 조성물을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0009] 본 발명의 다른 목적은, 상기 폴리올레핀계 수지 조성물로부터 제조된 의료용 호스를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0010] 본 발명의 일 실시상태는, 저밀도 폴리에틸렌; 폴리올레핀계 엘라스토머; 및 랜덤 폴리프로필렌;을 포함하고, 상기 저밀도 폴리에틸렌의 용융지수(ASTM D1238, 190℃, 2.16kg)가 상기 폴리올레핀계 엘라스토머의 용융지수(ASTM D1238, 190℃, 2.16kg)에 대하여 1.8배 이상 3.5배 이하인 것을 특징으로 하는 폴리올레핀계 수지 조성물을 제공한다.
- [0011] 본 발명의 다른 실시상태는, 상기 폴리올레핀계 수지 조성물로부터 제조된 의료용 호스를 제공한다.

**발명의 효과**

- [0012] 본 발명에 따르면, 적정 용융지수를 갖는 저밀도 폴리에틸렌 및 폴리올레핀계 엘라스토머를 포함함으로써 압출 성형성이 우수한 폴리올레핀계 수지 조성물을 제공할 수 있다.
- [0013] 더욱이, 본 발명에서는 상기 저밀도 폴리에틸렌 및 폴리올레핀계 엘라스토머와 함께 랜덤 폴리프로필렌을 포함함으로써 수지 조성물에 높은 유동성을 부여하였고, 이에 따라 수지의 흐름성을 더욱 개선할 수 있다. 이러한 수지 조성물은 이중압출(Co-extrusion) 방식을 이용한 의료용 호스 제조에 바람직하게 사용될 수 있고, 생산성이 증대될 수 있다.
- [0014] 또한, 본 발명에 따른 수지 조성물은 조성의 함량에 따라 탄성복원성, 유연성 및 투명성 중 선택되는 물성이 특히 우수한 성형품을 제공할 수 있는바, 적절한 중량비로 배합하여 원하는 용도에 따라 다양하게 적용 가능하다. 예컨대, 유연성, 투명성, 탄성이 중요시되는 의료용 호스를 제조할 경우, 저밀도 폴리에틸렌 대비 폴리올레핀계 엘라스토머의 함량을 높게 함으로써 상기 물성을 만족시키면서 성형성이 우수한 수지 조성물을 제공할 수 있다.
- [0015] 이 밖에, 본 발명에 따른 수지 조성물로부터 제조된 성형품은 가소제와 같은 물질을 포함하지 않아 인체에 무해하므로 의료용 호스로 바람직하게 사용될 수 있다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0016] 이하, 본 발명에 대하여 상세히 설명한다.
- [0017] 본 발명의 일 실시상태는, 저밀도 폴리에틸렌; 폴리올레핀계 엘라스토머; 및 랜덤 폴리프로필렌;을 포함하고, 상기 저밀도 폴리에틸렌의 용융지수(ASTM D1238, 190℃, 2.16kg)가 상기 폴리올레핀계 엘라스토머의 용융지수(ASTM D1238, 190℃, 2.16kg)에 대하여 1.8배 이상 3.5배 이하인 것을 특징으로 하는 폴리올레핀계 수지 조성물을 제공한다.
- [0018] 상기 저밀도 폴리에틸렌의 용융지수가 상기 폴리올레핀계 엘라스토머의 용융지수에 대하여 1.8배 미만일 경우 수지의 흐름성이 떨어져 압출 성형성이 떨어지고, 반면 3.5배를 초과할 경우에는 탄성복원성 및 유연성이 떨어져 의료용 호스 용도에는 사용이 어렵다. 더욱이, 본 발명에 따른 용융지수 조건 범위를 벗어나는 폴리올레핀계 이외의 열가소성 엘라스토머가 사용되는 경우, 예컨대 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌계 엘라스토머(SEBS)를 사용하되 상기 저밀도 폴리에틸렌의 용융지수가 상기 SEBS의 용융지수의 1.8배 미만일 경우, 수지 조성물의 흐름성이 떨어질 뿐만 아니라 최종 성형품의 표면이 끈적이는 등 성형성이 현저히 떨어질 수 있다.
- [0019] 구체적으로, 상기 저밀도 폴리에틸렌의 용융지수가 상기 폴리올레핀계 엘라스토머의 용융지수에 대하여 2.0배 이상 3.3배 이하일 수 있고, 더 구체적으로는 2.4배 이상 3.0배 이하일 수 있다. 상기 저밀도 폴리프로필렌과 폴리올레핀계 엘라스토머가 상기 용융지수 조건을 만족시킬 경우, 더욱 더 우수한 탄성복원성 및 유연성을 나타내면서 흐름성이 우수한 수지 조성물이 제공될 수 있다.

- [0020] 본 발명에 따른 폴리올레핀계 수지 조성물의 구성요소에 관하여 좀 더 상세히 살펴보면 하기와 같다.
- [0021] 상기 저밀도 폴리에틸렌은 고밀도 폴리에틸렌에 비해 밀도가 낮고, 결정화도가 낮아 투명성이 우수하며, 인열강도가 높고 굴곡강도가 낮아 더 유연한 성질을 띤다. 구체적으로, 상기 저밀도 폴리에틸렌은 오토클레이브 (autoclave) 반응기 또는 튜블라(tubular) 반응기에서 고압 라디칼 반응으로 합성될 수 있다.
- [0022] 상기 저밀도 폴리프로필렌의 함량은 상기 수지 조성물 총 중량대비 16중량% 이상 75중량% 이하일 수 있고, 구체적으로, 20중량% 이상 70중량% 이하일 수 있다. 더욱 구체적으로, 상기 저밀도 폴리프로필렌의 함량이 20중량% 이상 45중량% 이하일 경우 더욱 우수한 투명성 및 유연성을 나타낼 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 저밀도 폴리에틸렌은 용융지수(ASTM D1238, 190℃, 2.16kg)가 2.0g/10min 이상 4.5g/10min 이하이며, 밀도(ASTM D1505)가 0.910g/cm<sup>3</sup> 이상 0.930g/cm<sup>3</sup> 이하일 수 있고; 상기 폴리올레핀계 엘라스토머는 용융지수(ASTM D1238, 190℃, 2.16kg)가 0.5g/10min 이상 1.8g/10min 이하이며, 밀도(ASTM D1505)가 0.82g/cm<sup>3</sup> 이상 0.90g/cm<sup>3</sup> 이하일 수 있다. 구체적으로, 상기 저밀도 폴리에틸렌의 용융지수가 상기 범위에 포함될 경우, 이를 포함하는 수지 조성물은 성형성이 우수하고, 기계적 강도가 우수한 성형품을 제공할 수 있다. 상기 저밀도 폴리에틸렌의 밀도가 상기 범위에 포함될 경우, 이를 포함하는 수지 조성물은 뭉적임(sticky)이 없고 투명한 성형품을 제공할 수 있다. 그리고, 상기 폴리올레핀계 엘라스토머의 용융지수가 상기 범위에 포함될 경우, 이를 포함하는 수지 조성물은 고탄성의 성형품을 제공할 수 있다. 상기 폴리올레핀계 엘라스토머의 밀도가 상기 범위에 포함될 경우, 이를 포함하는 수지 조성물은 의료용 호스와 같이 경량성이 요구되는 성형품 제조에 바람직하게 사용될 수 있다.
- [0024] 상기 폴리올레핀계 엘라스토머는 굴곡강도 및 굴곡탄성율을 낮춰 유연성 및 탄성복원성을 향상시키기 위해 사용되는 성분이다. 상기 폴리올레핀계 엘라스토머는 알파올레핀 코폴리머계 수지로서, 상기 알파올레핀은 탄소수 3~12의 탄화수소로, 예컨대 1-부텐, 1-펜텐, 1-헥센, 4-메틸-1-펜텐, 1-헵텐, 1-옥텐, 1-노넨, 1-데센, 1-운데센 및 1-도데센으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상일 수 있다. 구체적으로, 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 폴리올레핀계 엘라스토머는 에틸렌-옥텐 공중합체(EOR), 에틸렌-부텐 공중합체(EBR), 에틸렌-프로필렌 고무(EPR) 및 에틸렌 프로필렌 디엔 모노머 고무(EPDM)로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함할 수 있다. 특히, 에틸렌-옥텐 공중합체의 경우 장측쇄의 옥텐기에 의해 탄성복원성 개선효과가 가장 우수하다.
- [0025] 상기 폴리올레핀계 엘라스토머의 함량은 상기 수지 조성물 총 중량대비 24중량% 이상 80중량% 이하일 수 있고, 구체적으로, 25중량% 이상 75중량% 이하일 수 있다. 더욱 구체적으로, 상기 폴리올레핀계 엘라스토머의 함량이 50중량% 이상 75중량% 이하인 폴리올레핀계 수지 조성물의 경우, 양호한 성형성을 나타내면서도, 특히 높은 유연성 및 투명성을 나타내는 성형품을 제공할 수 있는바, 이러한 성형품은 의료용 호스에 바람직하게 사용될 수 있다.
- [0026] 상기 랜덤 폴리프로필렌은 프로필렌을 주성분으로 하는 결정성 공중합체로, 프로필렌과 프로필렌 이외의 다른 단량체(예를 들면, 에틸렌, 1-부텐, 4-메틸-1-펜텐 등과 같은  $\alpha$ -올레핀)를 공중합한 랜덤 중합체이다. 상기 프로필렌 이외의 다른 단량체의 함량은 폴리프로필렌의 특성이 손상되지 않는 정도, 일반적으로 랜덤 폴리프로필렌 중량대비 1중량% 이상 8중량% 이하일 수 있다. 이러한 랜덤 폴리프로필렌은 프로필렌 만을 단독으로 중합하여 제조한 호모 프로필렌에 비해 투명성과 유연성이 우수하다.
- [0027] 본 발명에서 상기 랜덤 폴리프로필렌은 투명성을 향상시키고, 흐름성 조절을 통해 가공성을 향상시키기 위해 투입되는 것이다. 구체적으로, 상기 랜덤 폴리프로필렌의 투입에 따라 수지 조성물에 유동성이 부여되어 성형성이 향상될 수 있고, 이에 따라 생산성이 향상되어 원가가 절감될 수 있다. 또한, 상기 수지 조성물의 흐름성이 향상됨에 따라 이중압출기를 통한 압출 성형이 가능해졌고, 이를 통해 경제적으로 호흡기 호스 등의 의료용 호스 소재에 다양하게 적용 가능해졌다. 여기서, "이중압출(co-extrusion)"이란, 이종(異種) 또는 동종(同種)의 물질을 다수의 압출기를 통해 용융시켜 피드블럭(feedblock) 방식이나, 멀티 매니폴드(multi-manifold)방식 등을 통하여 다층의 용융된 상태로 토출시킨 후, 연신공정, 블로잉(blowing) 공정 또는 캐스팅(casting) 공정 등을 거쳐 다층의 필름을 만드는 방법을 말한다.
- [0028] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 랜덤 폴리프로필렌은 용융지수(ASTM D1238, 230℃, 2.16kg)가 1.5g/10min 이상 3.4g/10min 이하일 수 있고, 밀도(ASTM D1505)가 0.870g/cm<sup>3</sup> 이상 0.930g/cm<sup>3</sup> 이하일 수 있다. 상기 랜덤 폴리프로필렌의 용융지수가 상기 범위에 포함될 경우, 흐름성이 양호하여 압출 및 사출가공성이 우수한 수지 조성물이 제공될 수 있다. 그리고, 상기 랜덤 폴리프로필렌의 밀도가 상기 범위에 포함될 경우, 상용성 및 경량성이 우수한 수지 조성물이 제공될 수 있다.

- [0029] 상기 랜덤 폴리프로필렌의 함량은 본 발명에 따른 수지 조성물 총 중량대비 1.0중량% 이상 10중량% 이하일 수 있다. 구체적으로, 우수한 투명성 및 성형성 구현을 위하여, 상기 랜덤 폴리프로필렌의 함량은 1.0 중량% 이상 4.9중량% 이하일 수 있다.
- [0030] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 랜덤 폴리프로필렌의 용융지수(ASTM D1238, 230℃, 2.16kg)가 상기 폴리올레핀계 엘라스토머의 용융지수(ASTM D1238, 190℃, 2.16kg)에 대하여 1.6배 이상 4.5배 이하일 수 있고, 구체적으로 1.8배 이상 3.5배 이하, 더 구체적으로 2.0배 이상 2.5배 이하일 수 있다. 상기 랜덤 폴리프로필렌과 폴리올레핀계 엘라스토머가 상기 용융지수 조건을 만족시킬 경우, 우수한 탄성을 나타내면서 흐름성이 우수한 수지 조성물이 제공될 수 있다.
- [0031] 구체적으로, 상기 폴리올레핀계 엘라스토머(A), 랜덤 폴리프로필렌 (B) 및 저밀도 폴리에틸렌(C)의 용융지수는  $A < B < C$  순으로 큰 값을 나타낼 수 있다. 상기 폴리올레핀계 엘라스토머, 랜덤 폴리프로필렌 및 저밀도 폴리에틸렌의 용융지수 값이 상기와 같은 크기 순서를 가질 경우, 최적의 흐름성을 갖는 폴리올레핀계 조성물이 제공될 수 있다.
- [0032] 이 밖에도, 본 발명에 따른 폴리올레핀계 수지 조성물은 본 발명이 속하는 기술분야에서 사용되는 통상의 첨가제를 더 포함할 수 있다. 구체적으로, 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 수지 조성물은 산화방지제, UV 안정제, 난연제, 열안정제, 슬립제 및 대전방지제로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 첨가제를 더 포함할 수 있다. 상기 첨가제는 상기 폴리올레핀계 수지 조성물의 성능 및 가공성을 향상시키기 위하여 첨가되는 것으로, 본 발명의 목적에 벗어나지 않는 범위 내에서 기존에 알려진 다양한 첨가제가 사용될 수 있다.
- [0033] 상기 첨가제의 사용량은 각각 폴리올레핀계 수지 조성물을 제조하는데 사용 가능한 것으로 알려진 범위 내에서 전체 제조량 및 제조 공정 등을 고려하여 최적 범위로 조절될 수 있다. 구체적으로, 상기 첨가제의 함량은 본 발명에 따른 수지 조성물 총 중량대비 0.1중량% 이상 10중량% 이하일 수 있고, 구체적으로, 0.1중량% 이상 1.0중량% 이하일 수 있다.
- [0034] 상기 첨가제를 포함할 경우, 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 수지 조성물은 상기 저밀도 폴리에틸렌을 20.0중량% 이상 70.0중량% 이하; 폴리올레핀계 엘라스토머를 25.0중량% 이상 75.0중량% 이하; 랜덤 폴리프로필렌을 1.0중량% 이상 4.9중량% 이하; 및 첨가제를 0.1중량% 이상 1.0중량% 이하; 범위로 포함할 수 있고, 구체적으로 상기 저밀도 폴리에틸렌을 20.0중량% 이상 45.0중량% 이하; 폴리올레핀계 엘라스토머를 50.0중량% 이상 75.0중량% 이하; 랜덤 폴리프로필렌을 1.0중량% 이상 4.9중량% 이하; 및 첨가제를 0.1중량% 이상 1.0중량% 이하; 범위로 포함할 수 있다. 이러한 조성을 갖는 수지 조성물은 우수한 투명성 및 유연성을 나타내어 호흡기 호스와 같은 의료용 호스 소재로 바람직하게 사용될 수 있고, 더욱이 성형성이 우수하여 이중압출 성형이 가능하므로 생산성이 증대될 수 있다.
- [0035] 본 발명에 따르면, 저밀도 폴리에틸렌, 폴리올레핀계 엘라스토머 및 랜덤 폴리프로필렌이 동시에 혼합된 후 압출기 내에서 용융 압출되어 폴리올레핀계 수지 조성물로 제조될 수 있다. 이때, 상기 첨가제도 상기 저밀도 폴리에틸렌, 폴리올레핀계 엘라스토머 및 랜덤 폴리프로필렌과 동시에 혼합되어 압출기 내에서 용융압출될 수 있다. 이에 따라 용융 압출된 상기 폴리올레핀계 수지 조성물은 펠렛 또는 비드 형태로 제조될 수 있고, 구체적으로 미니 펠렛 형태로 제조될 수 있다. 상기 폴리올레핀계 수지 조성물이 미니 펠렛 형태일 경우 가공과정에서 취급이 용이할 수 있다. 상기 용융 압출은 스크류 회전속도 50rpm 이상 500rpm 이하, 압출온도 150℃ 이상 240℃ 이하의 조건 하에서 체류시간 5초 이상 90초 이하로 수행될 수 있다. 그리고, 상기 용융압출에는 단축압출기, 이중압출기, 니더 등이 사용될 수 있다.
- [0036] 상기 폴리올레핀계 수지 조성물은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적인 성형 방법에 의해 성형품으로 제조될 수 있다. 예를 들어, 상기 성형품은 사출 성형, 압출 성형, 압출-블로우(blow) 성형, 이중압출(co-extrusion) 성형 또는 다중-압출 성형에 의해 제조될 수 있다. 특히, 본 발명에 따르면, 상기 폴리올레핀계 수지 조성물에 포함되는 저밀도 폴리에틸렌 및 폴리올레핀계 엘라스토머의 용융지수를 적절하게 제어하고, 여기에 랜덤 폴리프로필렌을 추가함으로써 수지에 유동성을 부여하여 성형성이 양호해짐에 따라, 이중압출 성형 또는 다중압출 성형이 바람직하게 사용될 수 있다. 상기 성형품은 가전용품, 자동차용 부품, 건축자재, 포장재 등은 물론, 각종 생활 용품과 의료 용품 등 다양한 분야에 적합하게 사용될 수 있고, 특히 인체에 무해하며 투명성과 유연성이 우수하여 의료용 소재로서 바람직하게 사용될 수 있다.
- [0037] 본 발명의 다른 실시상태는, 상기 폴리올레핀계 수지 조성물로부터 제조된 의료용 호스를 제공한다. 상기 수지 조성물로부터 제조된 의료용 호스는 투명성이 우수하여 호스 내 이물질 확인이 가능하고, 환자의 안전상 요구되

는 정도의 유연성과 탄성을 확보하고 있어 의료용으로 바람직하게 사용될 수 있다.

[0038] 이하, 본 발명을 구체적으로 설명하기 위해 실시예를 들어 상세하게 설명하기로 한다. 그러나 하기의 실시예들은 본 발명을 예시하기 위한 것일 뿐, 본 발명을 이들만으로 한정하는 것은 아니다.

[0039] 실시예 1 내지 3 및 비교예 1 내지 4

[0040] 하기 표 1의 조성으로 각 성분들을, 인터널 믹서(internal mixer)와 압출기(extruder)가 구비된 이축 압출기(screw diameter 40mm, L/D 52)에 15kg/hr의 속도로 투입한 후, 스크류 회전속도 400rpm, 압출온도 170℃ 내지 210℃의 조건 하에서 용융 압출하였다. 상기 용융 압출에 의해 얻어진 스트랜드 형태의 압출물은 물로 냉각된 후, 펠티라이저에 의해 펠렛 형태의 폴리올레핀계 수지 조성물(이후, '수지 펠렛'이라 함)로 제조되었다.

[0041] 이어서, 상기 수지 펠렛을 150톤 유압식 사출기를 이용하여 100mm x 120mm x 2mm의 시편으로 제작하였다. 이때, 사출압력은 80MPa이다. 그리고, 호퍼의 온도는 50℃이고, 이후로 실린더1-실린더2-실린더3-다이(Die)1-다이(Die)2의 온도가 순서대로 170℃-180℃-190℃-200℃-210℃이며, 사출시간은 7초이고, 냉각시간은 60초로 하였다.

[0042] < 평가방법 >

[0043] (1) 경도(Shore A)

[0044] ISO 868 규정의 방법에 따라, 쇼어 경도계 A Type을 이용하여 측정하였다. 이때, 상기 실시예 1 내지 3 및 비교예 1 내지 4에 따라 제조된 2mm 두께의 사출 시편을 3장 겹쳐 측정하였고, 측정 시작 15초 경과 후의 경도 값을 하기의 표 1에 나타내었다.

[0045] (2) 밀도(g/cm<sup>3</sup>)

[0046] ASTM D1505 규정의 방법에 따라, 23℃의 온도 조건 하에서 Electronic Densimeter를 이용하여 측정하였고, 그 결과를 하기의 표 1에 나타내었다.

[0047] (3) 용융지수(g/10min)

[0048] ASTM D1238 규정의 방법에 따라, 230℃, 5kg 조건 하에서 측정하였고, 그 결과를 하기의 표 1에 나타내었다.

[0049] (4) 투과도(Transmittance, %) & 탁도(Haze, %)

[0050] ASTM D1003 규정의 방법에 따라, Haze Meter(NDH-5000)를 이용하여 측정하였고, 그 결과를 하기의 표 1에 나타내었다.

[0051] (5) 굴곡탄성율(Mpa) 및 굴곡강도(Mpa)

[0052] ASTM D790 규정의 방법에 따라, 만능시험기(Universal Materials Testing Machine, 제조사:Instron)를 이용하여 측정하였다. 이때, 시편 5개의 굴곡 탄성율 및 굴곡강도를 측정한 후, 그 평균값을 하기의 표 1에 나타내었다.

[0053] (6) 성형성

[0054] 상기 실시예 1 내지 3 및 비교예 1 내지 4에서와 같이 150톤 유압식 사출기의 온도를 170℃에서 210℃로 제어했을 때, 용융된 수지 펠렛이 사출물드에 충분히 충전되어 트러블 없이 성형되는지 여부, 최종적으로 성형된 시편의 외관 주름 및 두께 균일성을 육안으로 확인하여 그 상태를 상대적으로 평가하였다. 하기의 표 1에는 매우 양호(◎), 양호(○) 및 불량(×)으로 표시하였다.

표 1

[0055]

	실시예1	실시예2	실시예3	비교예1	비교예2	비교예3	비교예4
LDPE(중량%)	70	45	20	20	24.8	95	-
POE(중량%)	25	50	75	-	75	-	95
Random PP(중량%)	4.8	4.8	4.8	4.8	-	4.8	4.8
Styrenic TPE	-	-	-	75	-	-	-
산화방지제(중량%)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
경도(ShoreA)	93	88	81	65	80	98	75
밀도(g/cm <sup>3</sup> )	0.91	0.9	0.88	0.89	0.88	0.90	0.89

용융지수(g/10min)		5.2	3.9	3.2	16.4	2.3	2.6	1.7
투명성	투과도(%)	68.6	73.2	81	72	78	62.5	88
	탁도(%)	77.2	56.7	49.5	50.3	52.3	72.8	40.2
탄성 복원성	굴곡탄성율 (MPa)	50.7	27	15.9	10.9	16	87	9.8
	굴곡강도 (MPa)	1162	571	310	175	284	1497	246
성형성		◎	○	○	X	X	◎	X

[0056] \* LDPE: 저밀도 폴리에틸렌(제조사: ㈜롯데케미칼, 제품명: LDF-201FG, MI: 3g/10min(ASTM D1238, 190°C, 2.16kg), 밀도: 0.92g/cm<sup>3</sup>(ASTM D1505))

[0057] \* POE: 폴리올레핀계 엘라스토머(Ethylene-1-Octene-Copolymer) (제조사: ㈜LG화학, 제품명: LC-170, MI: 1.1g/10min(ASTM D1238, 190°C, 2.16kg), 밀도: 0.87g/cm<sup>3</sup>(ASTM D1505))

[0058] \* Random PP: 랜덤 폴리프로필렌(제조사: ㈜롯데케미칼, 제품명: SB-520Y, MI: 2.4g/10min(ASTM D1238, 230°C, 2.16kg), 밀도: 0.9g/cm<sup>3</sup>(ASTM D1505))

[0059] \* Styrenic TPE: 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌계 엘라스토머(SEBS)(제조사: Kraton polymers사, 제품명: G1643M, MI: 19g/10min(ASTM D1238, 230°C, 2.16kg))

[0060] \* 산화방지제(제조사: 송원사, 제품명: S-41B)

[0061] 상기 표 1을 살펴보면, LDPE의 MI가 POE의 MI에 대하여 1.8배 이상 3.5배 이하인 실시예 1 내지 3에 따라 제조된 수지 펠렛은 모두 압출 성형성이 양호함을 확인할 수 있다. 그리고, LDPE 대비 POE 함량이 증가할수록 굴곡강도 및 굴곡탄성율이 감소하여 탄성복원성이 향상되었고, 투명성 또한 높게 나타났으며, 굴곡강도가 감소하여 유연성이 향상되었음을 확인할 수 있다. 즉, 성형성 면에서는 실시예 1의 수지 펠렛이 가장 우수한 물성을 나타내었고, 탄성복원성, 투명성 및 유연성의 면에서는 실시예 3의 수지 펠렛이 가장 우수한 물성을 나타내는바, 원하는 용도에 따라 적정 함량으로 배합하여 바람직하게 사용할 수 있음을 알 수 있다.

[0062] 반면, 폴리올레핀계가 아닌 열가소성 엘라스토머(Styrenic TPE)를 사용하며 상기 LDPE의 MI(3g/10min)가 상기 Styrenic TPE(MI: 19g/10min)의 0.16배인 비교예 1, Random PP를 포함하지 않는 비교예 2 및 LDPE를 포함하지 않는 비교예 4의 경우, 수지의 흐름성이 낮아 압출 성형성이 떨어지는 것을 확인할 수 있다. 이와 같이 성형성이 떨어지는 경우, 이중압출 방식을 이용한 의료용 호스 제조에는 사용이 어렵다. 더욱이, 비교예 1의 수지 펠렛을 이용하여 성형된 성형품의 경우, 표면이 끈적이는 등의 단점 또한 발견되었다.

[0063] 그리고, POE를 포함하지 않는 비교예 3의 시편의 경우, 투과도가 낮고, 굴곡강도 및 굴곡탄성율이 높게 나타나 탄성복원성 및 유연성이 떨어지는 것을 확인할 수 있다.

[0064] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.