

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2012-0037487 (43) 공개일자 2012년04월19일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) C08L 77/06 (2006.01) C08L 23/06 (2006.01) C08G 69/26 (2006.01) C08J 5/00 (2006.01) (21) 출원번호 10-2012-7004046 (22) 출원일자(국제) 2010년07월19일 심사청구일자 없음 (85) 번역문제출일자 2012년02월16일 (86) 국제출원번호 PCT/US2010/042389 (87) 국제공개번호 WO 2011/009111 국제공개일자 2011년01월20일 (30) 우선권주장 61/226,346 2009년07월17일 미국(US)		(71) 출원인 이 아이 듀폰 디 네모아 앤드 캠파니 미합중국 데라웨어주 (우편번호 19898) 월밍톤시 마아캣트 스트리트 1007 (72) 발명자 오리하시, 유지 일본 우츠노미야시 우츠노미야 (74) 대리인 김영, 양영준, 양영환

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 반방향족 폴리아미드 수지 조성물, 그 제조 방법, 및 그 물품

(57) 요약

본 발명은 용융 온도가 280℃ 초과인 반방향족 폴리아미드와 내부 윤활제로서 하나 이상의 산화된 폴리에틸렌 윤활제를 포함하는, 성형 물품용 고온 폴리아미드 수지 조성물, 그로부터 형성되는 물품, 및 그 조성물의 제조 방법에 관한 것이다.

특허청구의 범위

청구항 1

(a) 용융 온도가 280℃ 초과인, 전체 조성물을 기준으로 약 40 내지 약 90 중량%의 반방향족 폴리아미드, 및 (b) 약 1800 내지 약 2200의 낮은 평균 분자량, 1500 내지 2000 mPa sec의 140℃에서의 용융 점도, 및 15 내지 24 mg KOH/g의 산 말단(acid end)을 갖는 하나 이상의 산화된 폴리에틸렌 윤활제를 포함하며, 조성물에 존재하는 윤활제의 총량이 조성물의 총 중량을 기준으로 약 0.1 내지 약 0.6 중량%인 고온 폴리아미드 수지 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 반방향족 폴리아미드는 테레프탈산 및 선택적으로 하나 이상의 추가의 지방족 카르복실산인 카르복실산 성분으로부터 유도되고, 지방족 다이아민 성분은 헥사메틸렌 다이아민 또는 헥사메틸렌 다이아민과 2-메틸 펜타메틸렌 다이아민의 혼합물인 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서, 유리 섬유, 활석, 윌라스토나이트, 열 안정제, 산화방지제 및 충격 개질제로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 첨가제를 추가로 포함하는 조성물.

청구항 4

제1항의 조성물로부터 제조되는 형상화된 물품.

청구항 5

제4항에 있어서, 배합된 펠릿의 형태이고, 유리 섬유, 열 안정제, 산화방지제 및 광 안정제 중 하나 이상을 함유하는 물품.

청구항 6

(a) 반방향족 폴리아미드 및 (b) 약 1800 내지 약 2200의 낮은 평균 분자량, 1500 내지 2000의 140℃에서의 용융 점도, 및 15 내지 24의 산 말단을 갖는 하나 이상의 산화된 폴리에틸렌 윤활제를 포함하는 조성물 - 여기서, 상기 조성물은 용융 온도가 280℃ 초과하는 반방향족 폴리아미드 (a)를 전체 조성물을 기준으로 약 40 내지 약 90 중량%로 포함하고, 조성물에 존재하는 윤활제 (b)의 총량은 조성물의 총 중량을 기준으로 약 0.1 내지 약 0.6 중량%임 - 의 제조 방법으로서, (i) 제1 혼합 단계에서, 상기 반방향족 폴리아미드 및 상기 윤활제를 포함하는 재료들을 혼합하여 중간 조성물을 형성하는 단계; 및 이어서 (ii) 후속 혼합 단계에서, 단계 (i)의 중간 조성물을 이축 압출기 내에 도입 및 혼합하는 단계, 및 선택적으로 상기 중간 조성물이 용융되어 있는 동안에 다른 성분들을 도입 및 혼합하는 단계를 포함하는 제조 방법.

명세서

기술 분야

[0001]

본 발명은 반방향족 폴리아미드 수지 조성물에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 반방향족 폴리아미드 수지 및 내부 윤활제를 포함하는 반방향족 폴리아미드 수지 조성물, 그 제조 방법, 및 그 물품에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

탁월한 기계적 및 전기적 절연 특성으로 인해, 열가소성 중합체성 수지 조성물은 폭넓은 응용 범위에서, 예를 들어 자동차 부품, 전기 및 전자 부품, 기계 부품 등에서 사용된다. 전형적으로, 상기 수지 조성물은 용융 성형에 의해 다양한 부품 및 형상으로 성형된다. 이는 전형적으로 열가소성 중합체성 수지 조성물을 용융시키는 단계, 용융되어 있는 동안 상기 조성물을 일정 형상으로 성형하는 단계, 및 이어서 상기 조성물을 고체로 냉각시켜 상기 형상으로 고정시키는 단계를 포함한다. 대부분의 용융 성형 기계에서, 조성물은 전형적으로 0.1 내지 약 0.7 cm (최장 치수)의 크기 범위의 펠릿(pellet) 또는 과립(granule)의 형태로 공급된다. 대부분의 용융 성형 기계가 효율적으로 작동하기 위하여, 펠릿 또는 과립이 자유 유동하고 적당히 균일한 크기를 갖는 것이 바람직하다.

- [0003] 일반적으로, 윤활제로서 작용하는 이형제는 블렌딩하거나, 윤활제를 고온 펠릿 상에서 용융시킴으로써 부착시키거나, 펠릿의 표면 상에 분무하거나, 문질러 바르거나 또는 솔로 칠함으로써 적용되는데, 이는 예를 들어 아연 스테아레이트 및 칼슘 스테아레이트와 같은 지방산 금속 염이다.
- [0004] 그러나, 외부 윤활제로서의 지방산 금속 염은 성형 동안 열과 압력을 받게 되므로, 최종 주형 용구(mold tool) 상에의 주형 침착(mold deposition)이 분명히 나타난다. 추가적으로, 윤활제는 때때로 펠릿들 사이의 마찰에 의해 전달 중에 펠릿으로부터 벗겨져 나간다 (떨어져 나간다). 더욱이, 그러한 외부 윤활제의 함량은 로트(lot)에 따라 달라지므로, 결과적으로 종종 엄격하고 정확한 성형 요건을 고려해 볼 때 배출성(ejectability)이 만족스럽지 않다.
- [0005] 이들 우려에 응하여, 이형제를 포함하는 고온 폴리아미드가 사용되어 왔으며, 이는 통상적인 응용에 대해 대체로 만족스럽다. 그러나, 업계에서는 현재의 폴리아미드보다 더 엄격한 특성 요건을 갖는 더 고온 (280℃ 초과)인 응용에 대한 요구가 갈수록 증가하고 있다.
- [0006] 수분의 존재 하에서 더 큰 치수 안정성을, 더 큰 내열성을 그리고 더 큰 내화학성을 나타내는 반방향족 폴리아미드 수지 블렌드가 유럽 특허 제0 696 304호 및 유럽 특허 제0 741 762호에 개시되어 있다. 이들 특허에 개시된 조성물은 테레프탈산 또는 테레프탈산과 아이소프탈산의 혼합물과 같은 방향족 카르복실산 성분, 및 헥사메틸렌 다이아민과 2-메틸헨타메틸렌 다이아민의 혼합물로부터 유도되는 지방족 다이아민 성분을 갖는 반방향족 폴리아미드 수지를 포함한다. 불행하게도, 이들 수지는, 용융된 상태에서 강도(용융 강도)가 낮고 재결정화 속도가 빠르고 블로우 성형 공정 동안 기포를 형성하려는 경향이 있으므로 블로우 성형 물품을 제조하는 데 사용될 수 없다.
- [0007] 배출성을 향상시키면서 주형 침착의 형성 없이 그리고 펠릿으로부터의 윤활제의 박리 없이 더 높은 용융 온도를 견딜 수 있는 고온 폴리아미드에 대한 필요성이 존재한다.
- [0008] 또한, 성형 동안 주형 침착을 겪지 않고 배출성을 향상시킬 수 있으며 이형제의 함량을 최소화하는 고온 폴리아미드 수지 조성물에 대한 강한 요망이 있어 왔다.
- [0009] 본 발명에서는 열가소성 수지 및 윤활제를 함유하는 고온 폴리아미드 수지 조성물을 제공하는 것이 바람직하다. 또한, 본 발명에서는 그러한 조성물로부터 형상화된 물품 및 그 제조 방법을 제공하는 것이 바람직하다.

발명의 내용

- [0010] 본 발명의 일 태양에는 고온 폴리아미드 수지 조성물이 있는데, 이 조성물은 (a) 용융 온도가 280℃ 초과인, 전체 조성물을 기준으로 약 40 내지 약 90 중량%의 반방향족 폴리아미드, 및 (b) 약 1800 내지 약 2200의 낮은 평균 분자량, 1500 내지 2000 mPa sec의 140℃ 및 100 sec⁻¹에서의 전단율에서의 용융 점도, 및 15 내지 24 mg KOH/g의 산 말단(acid end)을 갖는 하나 이상의 산화된 폴리에틸렌 윤활제를 포함하며, 조성물에 존재하는 윤활제의 총량은 조성물의 총 중량을 기준으로 약 0.1 내지 약 0.6 중량%이다.
- [0011] 본 발명의 다른 태양은 본 발명의 고온 폴리아미드 수지 조성물의 제조 방법을 포함한다.
- [0012] 본 발명의 추가 태양은 본 발명의 폴리아미드 수지 조성물로부터의 형상화된 물품을 제조하는 방법을 포함한다. 형상화된 물품에는, 예를 들어 성형 물품이 포함되지만 이로 한정되지 않는다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 본 발명의 수지 조성물은 용융 온도가 280℃ 초과인 반방향족 폴리아미드, 및 내부적으로 화합물에 포함되며 약 1800 내지 약 2200의 낮은 평균 분자량을 갖는 산화된 폴리에틸렌 윤활제를 포함한다.
- [0014] 본 발명에 사용되는 폴리아미드 조성물은 용점이 280℃ 이상이며, (a) 카르복실산 성분과 지방족 다이아민 성분으로부터 유도되는 반복 단위를 갖는, 전체 조성물을 기준으로 약 40 내지 약 90 중량%의 방향족 폴리아미드 중합체 또는 공중합체를 포함한다. 카르복실산 성분은 테레프탈산 또는 테레프탈산과 하나 이상의 다른 카르복실산의 혼합물이고, 여기서 상기 카르복실산 성분은 카르복실산 성분을 기준으로 55 몰% 이상의 테레프탈산을 함유하며; 지방족 다이아민 성분은 헥사메틸렌 다이아민 또는 헥사메틸렌 다이아민과 2-메틸 헨타메틸렌 다이아민 또는 2-에틸테트라메틸렌 다이아민의 혼합물이고, 여기서 상기 지방족 다이아민 성분은 지방족 다이아민 성분을 기준으로 40 몰% 이상의 헥사메틸렌 다이아민을 함유한다. 폴리아미드 조성물은 (b) 약 1800 내지 약 2200의 낮은 평균 분자량을 갖는, 전체 조성물을 기준으로 약 0.1 내지 약 0.6 중량%의 하나 이상의 산화된 폴리에틸렌

윤활제를 추가로 포함한다.

- [0015] 추가적으로, 원하는 응용에 따라, 폴리에틸렌과 같은 윤활제가 이들 중합체성 재료로부터 제조되는 조성물에 포함되어 성형 전에 조성물과 배합되는데, 이는 "내부 윤활제"로 알려져 있으며; 내부 윤활제와 구별되는 것으로서 펠릿의 표면 상으로의 지방산 금속 염과 같은 윤활제가 사용되는데, 이는 또한 당업자에게 외부 윤활제로 알려져 있다. 본 발명에서, 윤활제는 내부 윤활제로서 다른 중합체성 재료와 블렌딩될 수 있다.
- [0016] 수지 조성물은 (전체 조성물의) 약 0.1 내지 약 0.6 중량%, 바람직하게는 약 0.2 내지 약 0.5 중량%의 윤활제를 포함한다. 많은 유형의 재료가 윤활제로서 판매되며, 본 발명의 조성물에 있어서 이형에 미치는 이들의 영향뿐만 아니라 다른 물리적 특성에 대해서도 특별히 적절한 관심이 주어져야 한다. 본 발명의 수지 조성물의 윤활제 (b)는 극성 또는 비극성 성분일 수 있다. 예를 들어, 바람직한 윤활제의 한 유형은 폴리에틸렌 (PE) 왁스, 즉 통상 수평균 분자량이 약 1,000 내지 약 5,000인 폴리에틸렌 왁스이다. 이들 왁스 상의 말단 기는 비극성 (예를 들어, 메틸 말단)일 수 있다. 극성 폴리에틸렌 왁스는 말단 기 및/또는 분지형 측쇄 말단에 카르복실산기를 갖는 산화된 폴리에틸렌이다. 산화된 폴리에틸렌은 전형적으로 수평균 분자량(MW)이 약 1000 내지 2500이다. 산화의 수준, 다시 말해서, 카르복실산 기의 수는 반응시에 제어될 수 있다. 비극성 폴리에틸렌 왁스 및 극성 폴리에틸렌 왁스 둘 모두에 대하여, 중합 절차와 관련하여 두 가지 유형의 폴리에틸렌이 있다. 하나는 지글러 촉매(Ziegler catalyst)를 사용하여 저압 하에서 중합된 선형 폴리에틸렌이다. 다른 하나는 라디칼 촉매를 사용하여 고압 하에서 중합된 저밀도 폴리에틸렌(LDPE)이다. 그러한 왁스는 구배가능하며; 예를 들어 미국 28205 노스 캐롤라이나주 샬럿 소재의 클라리언트 코퍼레이션(Clariant Corp.)으로부터 입수가 가능한 리코왁스(Licowax) 브랜드 제품 라인을 참조한다. 일부 조성물에서, 비극성 윤활제, 예를 들어 리코왁스(등록상표) PE 520 또는 PE 190이 선형 PE로서 바람직하며, 리코왁스(등록상표) PE830 또는 PE840이 LDPE로서 바람직하다. 한편, 극성 윤활제 (b), 예를 들어 리코왁스(등록상표) PED 521 또는 PED 522가 선형 PE로서 바람직하며, PED 821 또는 PED 822가 또한 LDPE로서 사용될 수 있다. 고밀도 폴리에틸렌(HDPE)은 선형 폴리에틸렌 중 하나이다. 클라리언트는 극성 HDPE로서 리코왁스 PED 136 또는 PED 191을 제공한다. 이들 왁스는 내부 윤활제로서 사용된다. 다시 말해서, 윤활제 (b)는 배합시에 내부적으로 화합물 내에 포함된다.
- [0017] 본 발명의 수지 조성물의 요구되는 윤활제 (b)는 극성의 말단 기 및/또는 측기(side group)를 함유하며, 통상적인 중화제, 예를 들어 유기 모노카르복실산을 갖는 이들 기의 적어도 일부는 15 내지 24 mg KOH/g의 산가에 상응한다.
- [0018] 본 발명에 사용되는 윤활제는 용융 점도가 140℃ 및 100 sec-1의 전단율에서 측정될 때 200 내지 25000 mPa sec이다. 바람직하게는 윤활제는 용융 점도가 140℃ 및 100 sec-1의 전단율에서 측정될 때 적어도 1500 내지 2000 mPa sec이다. 적합한 저분자량의 산화된 폴리에틸렌 윤활제의 예에는 리코왁스(등록상표) PED 191 및 PED192가 포함된다. 특히 바람직한 저분자량의 산화된 폴리에틸렌 윤활제는 수평균 분자량이 약 1800 이상 내지 약 2200, 더 바람직하게는 약 1950 내지 약 2050, 그리고 가장 바람직하게는 약 2000이다.
- [0019] 본 발명에 사용되는 윤활제 (b)는 조성물의 총 중량을 기준으로 약 0.1 내지 약 0.6 중량%, 또는 바람직하게는 약 0.2 내지 약 0.5 중량%로 본 발명의 조성물에 존재한다. 이는 조성물이 표준 성형 조건 하에서 성형될 수 있게 하며, 그로부터 형상화된 물품은 자동차 부품과 같은 산업 응용에 적용될 수 있다.
- [0020] 본 발명의 조성물은 첨가제, 예를 들어 착색제, 가소제, 산화 안정제, 광 안정제, 열 안정제, 충전제, 보강제, 충격 개질제, 난연제 등을 추가로 포함할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 조성물은 롤 밀(roll mill) 또는 압출기와 같은 통상적인 장치를 사용하여 반방향족 폴리이미드와 윤활제를 용융-블렌딩함으로써 제조될 수 있다.
- [0022] 본 발명의 조성물은 통상적인 용융-가공 기술, 예를 들어 사출 성형, 압축 성형, 압출 또는 블로우 성형에 의해 형상화된 물품으로 가공될 수 있다. 윤활제는 성형 부품에 대한 과도한 응력 - 이는 이젝터 핀이 부품을 밀고 있는 경우에 일어날 수 있음 - 을 가하지 않고도 성형 물품을 용구로부터 이형시킨다. 추가적으로, 주형 솟(mold shot)의 누적 후에도, 용구 상에의 주형 침착이 관찰되지 않는다.
- [0023] 조성물은 주형 내에서의 배출성에 대한 저항력이 낮으며 주형 침착물(deposit)을 생성하지 않는데, 이들 특성들 모두는 사출 성형 조성물에 대하여 매우 바람직한 속성이다. 본 발명에서 배출성에 대한 낮은 저항력은 본 명세서에 개시된 방법에 따라 측정될 때 조성물이 150 kg/cm² 미만, 그리고 바람직하게는 100 kg/cm² 미만을 나타냄을 의미한다.

- [0024] 실시예
- [0025] 본 발명은 하기의 실시예에 의해 추가로 예시된다. 이들 실시예가 단지 예시적인 목적을 위한 것이며 전술한 바와 같이 본 발명을 제한하고자 함이 아님이 이해될 것이다. 본 발명의 범주로부터 벗어남 없이 상세 사항에 대한 수정이 행해질 수 있다.
- [0026] 재료
- [0027] 하기 실시예에 기재된 성형 조성물 내의 개별 성분들은 다음과 같았다:
- [0028] 폴리아미드 6T/DT는 이. 아이. 듀폰 디 네모아 앤드 컴퍼니(E. I. du Pont de Nemours and Company; "듀폰")로부터 상표명 자이텔(Zytel)(등록상표) HTN 501로 입수가능한, 100% 테레프탈산인 카르복실산 성분 및 헥사메틸렌 다이아민과 2-메틸 펜타메틸렌 다이아민의 혼합물인 지방족 다이아민 성분으로부터 유도되는 방향족 폴리아미드이다.
- [0029] 폴리아미드 6T/66은 미국 델라웨어주 월밍턴 소재의 이. 아이. 듀폰 디 네모아 앤드 컴퍼니로부터 상표명 자이텔(등록상표) HTN 502로 입수가능하고, 융점이 약 310℃이고 ASTM D2857 방법에 따른 고유 점도(IV)가 0.9 내지 1.0의 범위(전형적으로 0.96)인, 테레프탈산, 아디프산 및 헥사메틸렌다이아민으로부터 제조된 코폴리아미드 - 여기서, 두 가지 산은 55:45의 몰비로 사용됨 - 이다.
- [0030] 유리 섬유는 E-유리로서, 약 10 마이크로미터의 직경 및 약 3 mm의 길이의 G-필라멘트로 이루어지고 아미노-실란 코팅된 유리 섬유이다.
- [0031] 치마소르브(Chimasorb)(등록상표) 944 (시바 가이키 코포레이션(Ciba Geigy Corp.))는 올리고머성 장애 아민 광안정제이다. 즉, 폴리 [[6- [(1, 1, 3, 3-테트라메틸부틸) 아미노]-1, 3,5-트리아진-2, 4-다이일] [(2, 2,6, 6-테트라메틸-4-피페리딘) 이미노]-1, 6-헥사다이일 [(2, 2,6, 6-테트라메틸-4-피페리딘) 이미노]]).
- [0032] 이르가포스(Irgafos)(등록상표) 168 (시바 가이키 코포레이션)은 포스파이트 가공 안정제이다. 즉, 트리스(2,4-다이tert-부틸페닐) 포스파이트.
- [0033] 이르가녹스(Irganox)(등록상표) 1098은 가공 및 장기적 열 안정화를 위한 페놀성 1차 산화방지제이다. 즉, N-N'-헥산-1, 6-다이일비스 (3- (3, 5-다이-tert-부틸-4- 하이드록시페닐프로피온아미드)).
- [0034] 울트라녹스(Ultrinox)(등록상표) 626 (지이 스페셜티 케미칼스(GE Specialty Chemicals))은 비스(2,4-다이-tert-부틸페닐)펜타에리트리톨 다이포스파이트인 포스파이트 산화방지제이다.
- [0035] 사용된 폴리에틸렌 윤활제의 특성을 표 1에 요약하였다.

표 1

윤활제* 의 특성	PE 유형	적 점 (°C)	산도 (mg KOH/g)	MV (Pa sec)	Mn
리코왁스(등록상표) PED191	HDPE	120 내지 125	15 내지 19	2000 (140°C)	2000
리코왁스(등록상표) PED521	선형 PE	103 내지 105	15 내지 19	350 (120°C)	1150
리코왁스(등록상표) PED522	선형 PE	102 내지 107	22 내지 28	300 (120°C)	1000
리코왁스(등록상표) PED192	HDPE	120 내지 125	20 내지 23	1500 (140°C)	2000
리코왁스(등록상표) PED153	HDPE	117 내지 122	22 내지 27	1700 (140°C)	1600
리코왁스(등록상표) PED136	HDPE	108 내지 113	57 내지 64	300 (120°C)	900
리코왁스(등록상표) PED121	선형 PE	113 내지 118	16 내지 19	200 (140°C)	1100
리코왁스(등록상표) PE190	선형 PE	132 내지 138	0	25000 (140°C)	5500

* 모든 윤활제는 클라리언트 코포레이션으로부터 입수가능하였다.

[0036]

[0037] 방법

[0038] 실험실 규모의 이축 압출기를 사용하여 성분들을 배합함으로써 실시예의 조성물을 제조하였는데, 여기서 용융물의 온도는 340℃였으며, 스크류 속도는 350 rpm이었으며, 평균 부피 유량은 80 kg/hr이었다. 실시예 1 내지 실시예 5와 비교예 C1 내지 비교예 C12의 조성물 및 그들의 특성은 하기 표 2 내지 표 4에 기재되어 있다.

[0039] 생성된 수지 조성물을 사용하여 4 mm ISO 범용 바아(bar)를 성형하였다. 사용된 성형 기계는 JSW 100E2-P였으며, 이때 용융 온도는 320℃이고 주형 온도는 150℃였다. 시험 시편을 사용하여 23℃ 및 성형된 그대로의 건조 상태(dry as molded)에서 샘플에 대한 기계적 특성을 측정하였다. 하기의 시험 절차를 사용하였다:

[0040] 인장 강도 및 파단 신율: ISO 527-1/2

[0041] 굴곡 탄성률 및 굴곡 강도: ISO 178

[0042] 샤르피(Charpy) 충격 강도 (N-샤르피): ISO 표준 시험 179/ IeA

[0043] DTUL (열 변형 온도; Heat Deflection Temperature): ISO 75

[0044] 배출성에 대한 저항력

[0045] 용구로부터의 성형 부품의 저항력으로서 배출성을 측정하였다. 부품은 외경이 32 mm이고 두께가 0.75 mm인 보빈(bobbin) 형상이었다. 압력 센서를 (2 mm 직경의) 이젝터 핀 뒤에 배치하였다. 증폭기에 의해 신호를 증폭시키고 A/D 보드를 통해 퍼스널 컴퓨터에 기록하였다.

[0046] 주형 침착

[0047] 성형 용구 상에의 주형 침착을 300회의 슛 후에 시각적으로 관찰하였다. 성형 부품은 60 mm × 70 mm × 0.8 mm 두께의 플레이트이다.

표 2

예	1	C1	C2	2	C3
폴리아미드 6T/DT	63.3	63.3	63.3	63.3	63.3
유리 섬유	35	35	35	35	35
환석	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
치마소르브(등록상표) 944	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
울트라녹스(등록상표) 626	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
이르가녹스(등록상표) 1098	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
리코왁스(등록상표) PED191	0.2				
리코왁스(등록상표) PED521		0.2			
리코왁스(등록상표) PED522			0.2		
리코왁스(등록상표) PED192				0.2	
리코왁스(등록상표) PED153					0.2
물리적 특성					
인장 강도 (MPa)	224	218	218	222	220
파단신율 (%)	2.6	2.5	2.5	2.5	2.5
굴곡 강도 (MPa)	305	301	300	298	301
굴곡 탄성률 (MPa)	10693	10705	10726	10748	10764
노치 샤르피 (kJ/m ²)	10.6	10.4	10.5	10.5	10.6
DTUL (℃)	265	265	264	265	265
배출시 저항력 (kg/cm ²)	71	175	138	74	148
주형 침착	없음	na	na	없음	na

na = 적용 불가

[0048]

표 3

예	C4	C5	C6	3	4	C7
폴리아미드 6T/DT	63.3	63.3	63.3	63.3	63.3	63.5
유리 섬유	35	35	35	35	35	35
활석	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
치마소르브(등록상표) 944	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
울트라녹스(등록상표) 626	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
이르가녹스(등록상표) 1098	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
리코왁스(등록상표) PED191				0.30	0.40	
리코왁스(등록상표) PED136	0.2					
리코왁스(등록상표) PED121		0.2				
리코왁스(등록상표) PE190			0.2			
칼슘 몬타네이트						0.2
물리적 특성						
인장 강도 (MPa)	216	217	221	219	215	224
파단 신율 (%)	2.5	2.5	2.6	2.6	2.5	2.6
굴곡 강도 (MPa)	298	300	303	298	300	306
굴곡 탄성률 (MPa)	10708	10725	10702	10505	10461	10698
노치 샤르피 (kJ/m ²)	10.2	10.4	10.5	10.3	10.4	10.5
DTUL (°C)	264	264	264	267	265	264
배출시 저항력 (kg/cm ²)	335	165	460	32	5.7	49
주형 침착	na	na	na	na	없음	있음

na = 적용 불가

[0049]

[0050]

내부 윤활제로서 리코왁스(등록상표) PED 191 또는 PED 192를 갖는 실시예 1 내지 실시예 4와, 외부 칼슘 몬타네이트를 갖는 비교예 C7은 낮은 배출시 저항력, 즉 150 kg/cm² 미만을 보여주었다.

[0051]

배출시 저항력이 낮은, 즉 배출성이 우수한 샘플을 주형 침착에 대하여 시험하였다. 실시예 1 내지 실시예 4의 경우에는 용구 상의 주형 침착이 관찰되지 않았다. 반면에, 비교예 C7의 경우에는 침착이 관찰되었다. IR 흡수 분석에 따르면, 침착은 칼슘 몬타네이트임이 밝혀졌다.

표 4

예	C8	5	C9	C10	C11	C12
폴리아미드 6T/66	63.65	63.65	63.65	63.65	63.65	63.65
유리 섬유	35	35	35	35	35	35
치마소르브(등록상표) 944	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
울트라녹스(등록상표) 626	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
이르가녹스(등록상표) 1098	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
리코왁스(등록상표) PE190	0.2					
리코왁스(등록상표) PED191		0.2				
리코왁스(등록상표) PED521			0.2			
리코왁스(등록상표) PED522				0.2		
리코왁스(등록상표) PED153					0.2	
리코왁스(등록상표) PED136						0.2
배출시 저항력 (kg/cm ²)	364	119	179	197	180	372
주형 침착	없음	없음	없음	있음	있음	있음

[0052]

[0053]

표 4에 열거된 폴리아미드 6T/66 실시예에 있어서, 리코왁스 PED 191을 갖는 실시예 5는 최저의 배출시 저항력을 보여주었으며 주형 침착물은 갖지 않았다. 따라서, 폴리아미드 6T/DT 및 폴리아미드 6T/66의 경우, 수평균 분자량이 약 1800 내지 약 2200인 산화된 폴리에틸렌 왁스는 주형 침착 없이도 이형제로서 효과적이다.