(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0044314
(43) 공개일자 2025년03월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08K 7/02 (2006.01) *C08G 69/26* (2006.01)
C08J 5/04 (2006.01) *C08L 77/06* (2006.01)
(52) CPC특허분류
C08K 7/02 (2013.01)
C08G 69/26 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2025-7005610
(22) 출원일자(국제) 2023년06월19일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2025년02월20일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2023/022542
(87) 국제공개번호 WO 2024/024330
국제공개일자 2024년02월01일
(30) 우선권주장
JP-P-2022-117988 2022년07월25일 일본(JP)

(71) 출원인
미쯔비시 가스 케미칼 컴파니, 인코포레이티드
일본 도쿄 100-8324 찌요다구 마루노우찌 2-쪼메 5-2
(72) 발명자
이시하라 토미타, 에리
일본국, 카나가와 2540016, 히라츠카-시, 히가시야와타 5-쵸메, 6-2, 미쯔비시 가스 케미칼 컴파니 인코포레이티드 히라츠카 연구소내
시마다 나카무라, 진
일본국, 카나가와 2540016, 히라츠카-시, 히가시야와타 5-쵸메, 6-2, 미쯔비시 가스 케미칼 컴파니 인코포레이티드 히라츠카 연구소내
오다, 타카후미
일본국, 카나가와 2540016, 히라츠카-시, 히가시야와타 5-쵸메, 6-2, 미쯔비시 가스 케미칼 컴파니 인코포레이티드 히라츠카 연구소내
(74) 대리인
특허법인씨엔에스(유)

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **수지 조성물, 및, 성형품**

(57) 요 약

자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지 100질량부에 대하여, 강화섬유를 10~300질량부의 비율로 포함하고, 상기 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지는, 디아민단위와 디카르본산단위를 포함하고, 상기 디아민단위가 자일릴렌디아민 유래의 구성단위를 70몰% 이상 포함하고, 상기 디카르본산단위가 탄소수 11~20의 α,ω-직쇄지방족 디카르본산유래의 구성단위를 70몰% 이상 포함하고, 또한, 상기 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지의 상대점도가 1.6~2.4인, 수지 조성물이다.

(52) CPC특허분류
C08J 5/04 (2021.05)
C08L 77/06 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지 100질량부에 대하여, 강화섬유를 10~300질량부의 비율로 포함하고,

상기 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지는, 디아민단위와 디카르본산단위를 포함하고, 상기 디아민단위가 자일릴렌디아민유래의 구성단위를 70몰% 이상 포함하고, 상기 디카르본산단위가 탄소수 11~20의 α,ω-직쇄지방족 디카르본산유래의 구성단위를 70몰% 이상 포함하고, 또한,

상기 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지의 상대점도가 1.6~2.4인,

수지 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 디카르본산단위의 70몰% 이상이, 도데칸이산 및/또는 테트라데칸이산에서 유래하는, 수지 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 디카르본산단위의 70몰% 이상이, 도데칸이산에서 유래하는, 수지 조성물.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디아민단위의 20~100몰%가 메타자일릴렌디아민에서 유래하고, 80~0몰%가 파라자일릴렌디아민에서 유래하는, 수지 조성물.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 디카르본산단위의 70몰% 이상이, 도데칸이산 및/또는 테트라데칸이산에서 유래하고,

상기 디아민단위의 20~100몰%가 메타자일릴렌디아민에서 유래하고, 80~0몰%가 파라자일릴렌디아민에서 유래하는, 수지 조성물.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지의 말단아미노기농도와 말단카르복실기농도의 차(|말단아미노기농도-말단카르복실기농도|)가 10μmol/g 이상인, 수지 조성물.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 기재된 수지 조성물로부터 형성된 성형품.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 수지 조성물, 및, 성형품에 관한 것이다. 특히, 폴리아미드 수지를 주요성분으로 하는 수지 조성물에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 금속제의 성형품의 경량화나 비용저감을 목적으로 하여, 수지제의 성형품이 이용되고 있다. 특히, 내열성, 내약품성, 강성, 내마모성, 성형성 등의 우수한 성질을 갖는 폴리아미드 수지는, 각종 용도에 이용되고 있다.

[0003] 그런데, 수지 조성물의 유동성을 향상시키기 위한 등의 이유로 인해, 사출성형 등에 있어서, 저온금형을 이용하여 성형하는 경우가 있다. 그러나, 저온금형을 이용하여 성형하면, 폴리아미드 수지의 결정화가 충분히 진행되지 않는 경우가 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해, 특허문헌 1에는, 디아민유래의 구성단위와 디카르본산유래의 구성단위로 구성되고, 디아민유래의 구성단위의 70몰% 이상이 자일릴렌디아민에서 유래하고, 디카르본산유래의 구성단위의 70몰% 이상이 탄소수 9~18의 지방족 디카르본산에서 유래하는 폴리아미드 수지 100질량부에 대하여, 무기섬유 80~150질량부와, 지방산금속염 0.01~2질량부와, 무기결정핵제 0.1~10질량부를 포함하는, 수지 조성물이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본특허공개 2022-054099호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상기 특허문헌 1에 기재된 수지 조성물은, 기계적 강도를 높게 유지하면서, 저온금형을 이용한 성형이어도 충분히 결정화되는 수지 조성물이다. 그러나, 특허문헌 1에는, 지방산금속염과 무기결정핵제가 배합되어 있다. 폴리아미드 수지 조성물의 용도가 더욱더 확대되는 가운데, 지방산금속염 및 무기결정핵제를 필수성분으로 하지 않는, 새로운 폴리아미드 수지 조성물이 요구된다.

[0006] 여기서, 특허문헌 1은, 실시예 6에 있어서, 메타/파라자일릴렌디아민과 도데칸이산으로부터의 구성된 폴리아미드 수지(MP12)와 유리섬유와 탈크를 포함하는 수지 조성물을 개시하고 있다. 상기 실시예 6과 같이, MP12를 이용하면, 결정화속도가 촉진되고, 성형사이클의 향상을 기대할 수 있다. 그러나, 본 발명자가 더욱 검토를 행한 결과, 상기 실시예 6에 기재된 MP12를 포함하는 수지 조성물을 성형하려고 하면, 성형품의 외관이 열등한 경우가 있는 것을 알 수 있었다. 특히, 용도에 따라서는, 성형사이클이 빠르고, 성형품의 외관이 우수한 것이 요구된다.

[0007] 본 발명은, 이러한 과제를 해결하는 것을 목적으로 하는 것으로서, 성형사이클이 빠르고, 또한, 외관이 우수한 성형품을 제공가능한 수지 조성물, 및, 성형품을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 과제하에, 본 발명자가 검토를 행한 결과, 자일릴렌디아민과 도데칸이산으로부터의 구성된 폴리아미드 수지 등의 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지에 있어서, 그 상대점도를 조정함으로써, 상기 과제를 해결할 수 있는 것을 발견하였다.

[0009] 구체적으로는, 하기 수단에 의해, 상기 과제는 해결되었다.

[0010] <1>자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지 100질량부에 대하여, 강화섬유를 10~300질량부의 비율로 포함하고,

[0011] 상기 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지는, 디아민단위와 디카르본산단위를 포함하고, 상기 디아민단위가 자일릴렌디아민유래의 구성단위를 70몰% 이상 포함하고, 상기 디카르본산단위가 탄소수 11~20의 α,ω-직쇄지방족 디카르본산유래의 구성단위를 70몰% 이상 포함하고, 또한,

[0012] 상기 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지의 상대점도가 1.6~2.4인,

[0013] 수지 조성물.

[0014] <2>상기 디카르본산단위의 70몰% 이상이, 도데칸이산 및/또는 테트라데칸이산에서 유래하는, <1>에 기재된 수지 조성물.

[0015] <3>상기 디카르본산단위의 70몰% 이상이, 도데칸이산에서 유래하는, <1>에 기재된 수지 조성물.

[0016] <4>상기 디아민단위의 20~100몰%가 메타자일릴렌디아민에서 유래하고, 80~0몰%가 파라자일릴렌디아민에서 유래하는, <1>~<3> 중 어느 하나에 기재된 수지 조성물.

[0017] <5>상기 디카르본산단위의 70몰% 이상이, 도데칸이산 및/또는 테트라데칸이산에서 유래하고,

[0018] 상기 디아민단위의 20~100몰%가 메타자일릴렌디아민에서 유래하고, 80~0몰%가 파라자일릴렌디아민에서 유래하는, <1>에 기재된 수지 조성물.

[0019] <6>상기 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지의 말단아미노기농도와 말단카르복실기농도의 차(|말단아미노기농도-말단카르복실기농도|)가 10μmol/g 이상인, <1>~<5> 중 어느 하나에 기재된 수지 조성물.

[0020] <7><1>~<6> 중 어느 하나에 기재된 수지 조성물로부터 형성된 성형품.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 의해, 성형사이클이 빠르고, 또한, 외관이 우수한 성형품을 제공가능한 수지 조성물, 및, 성형품을 제공가능하게 되었다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 본 발명을 실시하기 위한 형태(이하, 간단히 「본 실시형태」라고 한다)에 대하여 상세히 설명한다. 한편, 이하의 본 실시형태는, 본 발명을 설명하기 위한 예시이며, 본 발명은 본 실시형태만으로 한정되지 않는다.

[0023] 한편, 본 명세서에 있어서 「~」이란 그 전후에 기재되는 수치를 하한값 및 상한값으로서 포함하는 의미로 사용된다.

[0024] 본 명세서에 있어서, 각종 물성값 및 특성값은, 특별히 서술하지 않는 한, 23℃에 있어서의 것으로 한다.

[0025] 본 명세서에 있어서, 수평균 분자량은, 특별히 서술하지 않는 한, 일본특허공개 2018-165298호 공보의 단락 0047의 기재에 따라 측정할 수 있고, 이 내용은 본 명세서에 편입된다.

[0026] 본 명세서에 있어서, 융점(Tm)은, 특별히 서술하지 않는 한, 시차주사열량측정(DSC)에 따라서, ISO11357에 준거하여, 측정한 값으로 한다. 구체적으로는, 국제공개 제2016/084475호의 단락 0036의 기재에 따라서 측정할 수 있고, 이 내용은 본 명세서에 편입된다.

[0027] 본 명세서에서 나타내는 규격으로 설명되는 측정방법 등이 연도에 따라 상이한 경우, 특별히 서술하지 않는 한, 2022년 1월 1일 시점에 있어서의 규격에 기초하는 것으로 한다.

[0028] 본 실시형태의 수지 조성물은, 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지 100질량부에 대하여, 강화섬유를 10~300질량부의 비율로 포함하고, 상기 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지는, 디아민단위와 디카르본산단위를 포함하고, 상기 디아민단위가 자일릴렌디아민유래의 구성단위를 70몰% 이상 포함하고, 상기 디카르본산단위가 탄소수 11~20의 α,ω-직쇄지방족 디카르본산유래의 구성단위를 70몰% 이상 포함하고, 또한, 상기 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지의 상대점도가 1.6~2.4인 것을 특징으로 한다. 이러한 구성으로 함으로써, 성형사이클이 빠르고, 또한, 외관이 우수한 성형품을 제공가능한 수지 조성물을 제공가능하게 된다. 즉, 본 실시형태에 있어서는, 성형사이클을 빠르게 하기 위해, 폴리아미드 수지로서, 탄소수 11~20의 α,ω-직쇄지방족 디카르본산유래의 구성단위를 포함하는 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지를 이용하는 것으로 하였다. 그러나, 이러한 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지에 강화섬유를 배합하면, 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지의 상대점도가 높은 편이면, 강화섬유의 유동성이 나쁘고, 성형품의 외관이 열등한 것을 알 수 있었다. 이에, 본 실시형태에 있어서는, 상대점도가 약간 낮은 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지를 이용함으로써, 강화섬유를 포함하는 폴리아미드 수지 조성물의 유동성을 향상시키고, 얻어지는 성형품의 외관을 향상시킬 수 있었다고 추측된다.

[0029] 나아가, 본 실시형태의 수지 조성물은, 굽힘탄성률 및 내충격성 등의 기계적 강도가 우수한 성형품을 제공가능하다. 또한, 본 실시형태의 수지 조성물은, 가스배리어성이 우수한 것, 용출물량이 적은 것, 내약품성이 우수한 것, 흡수율이 낮은 것, 및, 결정화속도가 빠른 것 중 적어도 하나 이상을 달성하는 성형품을 제공가능하다. 이들은, 소정의 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지를 이용함으로써 달성된다.

[0030] <자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지>

[0031] 본 실시형태의 수지 조성물은, 디아민단위와 디카르본산단위를 포함하고, 상기 디아민단위가 자일릴렌디아민유래의 구성단위를 70몰% 이상 포함하고, 상기 디카르본산단위가 탄소수 11~20의 α,ω-직쇄지방족 디카르본산유

래의 구성단위를 70몰% 이상 포함하고, 그 상대점도가 1.6~2.4인 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지(본 명세서에 있어서, 간단히, 「자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지」라고 하는 경우가 있다)를 포함한다. 이러한 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지를 이용함으로써, 성형사이클이 빠르고, 또한, 외관이 우수한 성형품을 제공가능한 수지 조성물이 얻어진다.

[0032] 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지의 디아민유래의 구성단위는, 보다 바람직하게는 75몰% 이상, 더욱 바람직하게는 80몰% 이상, 한층 바람직하게는 90몰% 이상, 보다 한층 바람직하게는 95몰% 이상, 특히 한층 바람직하게는 99몰% 이상이, 자일릴렌디아민(바람직하게는 파라자일릴렌디아민 및/또는 메타자일릴렌디아민)에서 유래한다.

[0033] 자일릴렌디아민은, 보다 구체적으로는, 디아민유래의 구성단위의 20~100몰%가 메타자일릴렌디아민유래의 구성단위인 것이 바람직하고, 디아민유래의 구성단위의 50~100몰%가 메타자일릴렌디아민유래의 구성단위인 것이 바람직하고, 디아민유래의 구성단위의 55~80몰%가 메타자일릴렌디아민유래의 구성단위이며, 상기 디아민유래의 구성단위의 45~20몰%가 파라자일릴렌디아민유래의 구성단위인 것이 보다 바람직하다. 파라자일릴렌디아민의 비율을 20몰% 이상으로 함으로써, 결정화속도가 빨라지고, 얻어지는 성형품의 내충격성이 향상되는 경향이 있다. 또한, 메타자일릴렌디아민의 비율을 적게 함으로써, 성형품으로부터의 용출물량을 줄일 수 있다.

[0034] 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지는, 파라자일릴렌디아민유래의 구성단위와 메타자일릴렌디아민유래의 구성단위의 합계가, 디아민유래의 구성단위의 바람직하게는 80몰% 이상, 보다 바람직하게는 85몰% 이상, 더욱 바람직하게는 90몰% 이상, 한층 바람직하게는 95몰% 이상, 보다 한층 바람직하게는 98몰% 이상, 더욱 한층 바람직하게는 99몰% 이상을 차지하는 것이 바람직하다. 상기 파라자일릴렌디아민유래의 구성단위와 메타자일릴렌디아민유래의 구성단위의 합계의 상한은 100몰%이다.

[0035] 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지의 원료디아민성분으로서 이용할 수 있는 메타자일릴렌디아민 및 파라자일릴렌디아민 이외의 디아민으로는, 테트라메틸렌디아민, 펜타메틸렌디아민, 2-메틸펜탄디아민, 헥사메틸렌디아민, 헵타메틸렌디아민, 옥타메틸렌디아민, 노나메틸렌디아민, 데카메틸렌디아민, 도데카메틸렌디아민, 2,2,4-트리메틸-헥사메틸렌디아민, 2,4,4-트리메틸헥사메틸렌디아민 등의 지방족 디아민, 1,3-비스(아미노메틸)시클로헥산, 1,4-비스(아미노메틸)시클로헥산, 1,3-디아미노시클로헥산, 1,4-디아미노시클로헥산, 비스(4-아미노시클로헥실)메탄, 2,2-비스(4-아미노시클로헥실)프로판, 비스(아미노메틸)데칼린, 비스(아미노메틸)트리시클로데칸 등의 지환식 디아민, 비스(4-아미노페닐)에테르, 파라페닐렌디아민, 비스(아미노메틸)나프탈렌 등의 방향환을 갖는 디아민 등을 예시할 수 있고, 1종 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.

[0036] 한편, 본 실시형태에서 이용하는 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지의 디카르본산유래의 구성단위는, 바람직하게는 75몰% 이상, 더욱 바람직하게는 80몰% 이상, 한층 바람직하게는 90몰% 이상, 보다 한층 바람직하게는 95몰% 이상, 특히 한층 바람직하게는 99몰% 이상이, 탄소수가 11~20인 α,ω-직쇄지방족 디카르본산(바람직하게는, 탄소수 11~15의 α,ω-직쇄지방족 디카르본산, 보다 바람직하게는 탄소수 12~14의 α,ω-직쇄지방족 디카르본산)에서 유래한다.

[0037] 본 실시형태에서 이용하는 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지의 원료디카르본산성분으로서 이용하기에 바람직한 탄소수 11~20의 α,ω-직쇄지방족 디카르본산으로는, 예를 들어, 운데칸이산, 도데칸이산, 트리데칸이산, 테트라데칸이산, 펜타데칸이산, 헥사데칸이산, 헵타데칸이산, 옥타데칸이산, 노나데칸이산, 이코산이산 등의 지방족 디카르본산을 예시할 수 있고, 1종 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있는데, 이들 중에서도 도데칸이산 및/또는 테트라데칸이산이 바람직하다.

[0038] 본 실시형태에 있어서의 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지의 바람직한 일실시형태로서 디카르본산유래의 구성단위의 70몰% 이상(바람직하게는 80몰% 이상, 보다 바람직하게는 90몰% 이상, 더욱 바람직하게는 95몰% 이상)이 도데칸이산 및/또는 테트라데칸이산(바람직하게는 도데칸이산)에서 유래하는 것이 예시된다. 도데칸이산 및 자일릴렌디아민은 생물유래의 원료(바이오매스원료)일 수도 있다.

[0039] 나아가, 상기 실시형태에 있어서, 상기 디아민단위의 20~100몰%가 메타자일릴렌디아민에서 유래하고, 80~0몰%가 파라자일릴렌디아민에서 유래하는 것이 바람직하고, 상기 디아민단위의 55~80몰%가 메타자일릴렌디아민에서 유래하고, 45~20몰%가 파라자일릴렌디아민에서 유래하는 것이 보다 바람직하다.

[0040] 상기 탄소수 11~20의 α,ω-직쇄지방족 디카르본산 이외의 디카르본산성분으로는, 이소프탈산, 테레프탈산, 오르토프탈산 등의 프탈산 화합물, 1,2-나프탈렌디카르본산, 1,3-나프탈렌디카르본산, 1,4-나프탈렌디카르본산, 1,5-나프탈렌디카르본산, 1,6-나프탈렌디카르본산, 1,7-나프탈렌디카르본산, 1,8-나프탈렌디카르본산, 2,3-나프탈렌디카르본산, 2,6-나프탈렌디카르본산, 2,7-나프탈렌디카르본산과 같은 나프탈렌디카르본산의 이성체 등을

예시할 수 있고, 1종 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.

[0041] 한편, 본 실시형태에서 이용하는 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지는, 디아민유래의 구성단위와 디카르본산유래의 구성단위를 주성분으로서 구성되는데, 이들 이외의 구성단위를 완전히 배제하는 것은 아니고, ε-카프로락탐이나 라우로락탐 등의 락탐류, 아미노카프론산, 아미노운데칸산 등의 지방족 아미노카르본산류유래의 구성단위를 포함하고 있을 수도 있는 것은 말할 필요도 없다. 여기서 주성분이란, 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지를 구성하는 구성단위 중, 디아민유래의 구성단위와 디카르본산유래의 구성단위의 합계수가 전체구성단위 중 가장 많은 것을 말한다. 본 실시형태에서는, 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지에 있어서의, 디아민유래의 구성단위와 디카르본산유래의 구성단위의 합계는, 전체구성단위의 90질량% 이상을 차지하는 것이 바람직하고, 95질량% 이상을 차지하는 것이 보다 바람직하고, 97질량% 이상을 차지하는 것이 더욱 바람직하고, 99질량% 이상을 차지하는 것이 한층 바람직하다.

[0042] 본 실시형태에서 이용하는 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지의 상대점도는, 1.6~2.4이다. 상기 하한값 이상으로 함으로써, 폴리아미드 수지의 결정화속도가 빨라지는 경향이 있다. 또한, 상기 상한값 이하로 함으로써, 수지 조성물 중에서의 강화섬유의 유동성을 향상시키고, 성형품의 외관을 향상시킬 수 있다.

[0043] 본 실시형태에서 이용하는 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지의 상대점도는, 1.7 이상인 것이 바람직하고, 1.8 이상인 것이 보다 바람직하고, 1.9 이상인 것이 더욱 바람직하고, 2.0 이상인 것이 한층 바람직하다. 또한, 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지의 상대점도는, 2.3 이하인 것이 바람직하고, 2.2 이하인 것이 보다 바람직하다.

[0044] 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지의 상대점도를 낮게 하는 수단으로는, 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지를 합성할 때의 원료디아민과 원료디카르본산의 몰비를 1:1이 아니고, 디카르본산 또는 디아민을 약간 과잉으로 이용하는 것을 들 수 있다.

[0045] 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지의 상대점도는, 후술하는 실시예의 기재에 따라 측정된다.

[0046] 또한, 본 실시형태에 있어서는, 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지의 말단아미노기농도와 말단카르복실기농도의 차(|말단아미노기농도-말단카르복실기농도|)를 10μmol/g 이상으로 하는 것이 바람직하다. 상기 |말단아미노기농도-말단카르복실기농도|는, 20μmol/g 이상인 것이 바람직하고, 30μmol/g 이상인 것이 보다 바람직하고, 40μmol/g 이상인 것이 더욱 바람직하고, 또한, 170μmol/g 이하인 것이 바람직하고, 80μmol/g 이하인 것이 보다 바람직하고, 70μmol/g 이하인 것이 더욱 바람직하고, 60μmol/g 이하인 것이 한층 바람직하다.

[0047] 본 실시형태에서 이용하는 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지의 말단아미노기농도 또는 말단카르복실기농도 중, 저농도인 쪽의 말단기농도는, 80μmol/g 이하인 것이 바람직하다. 이러한 말단기농도로 함으로써, 결정화속도가 빨라지는 경향이 있다. 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지의 저농도인 쪽의 말단기농도는, 70μmol/g 이하인 것이 보다 바람직하고, 60μmol/g 이하인 것이 더욱 바람직하고, 50μmol/g 이하인 것이 한층 바람직하고, 45μmol/g 이하인 것이 보다 한층 바람직하다. 또한, 상기 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지의 저농도인 쪽의 말단기농도의 하한값은, 10μmol/g 이상인 것이 바람직하고, 15μmol/g 이상인 것이 보다 바람직하고, 20μmol/g 이상인 것이 더욱 바람직하고, 25μmol/g 이상인 것이 한층 바람직하고, 30μmol/g 이상인 것이 보다 한층 바람직하다. 상기 하한값 이상으로 함으로써, 얻어지는 성형품의 외관이 보다 향상되는 경향이 있다.

[0048] 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지의 말단아미노기 또는 말단카르복실기 중, 말단기농도가 저농도인 쪽의 말단기는, 말단아미노기인 것이 바람직하다.

[0049] 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지의 말단기농도는 후술하는 실시예의 기재에 따라 측정된다.

[0050] 본 실시형태에서 이용하는 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지의 융점은, 180℃ 이상인 것이 바람직하고, 200℃ 이상인 것이 보다 바람직하고, 또한, 280℃ 이하인 것이 바람직하고, 240℃ 이하인 것이 보다 바람직하다.

[0051] 본 실시형태에서 이용하는 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지는, 수평균 분자량(Mn)의 하한이, 6,000 이상인 것이 바람직하고, 8,000 이상인 것이 보다 바람직하고, 10,000 이상인 것이 더욱 바람직하고, 또한, 35,000 이하가 바람직하고, 30,000 이하가 보다 바람직하고, 25,000 이하가 더욱 바람직하다. 이러한 범위이면, 내열성, 탄성률, 치수안정성, 성형가공성이 보다 양호해진다.

[0052] 본 실시형태의 수지 조성물에 있어서의 본 실시형태에서 이용하는 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지의 함유량은, 수지 조성물 중, 40질량% 이상인 것이 바람직하고, 50질량% 이상인 것이 보다 바람직하고, 60질량% 이상인 것이 더욱 바람직하고, 64질량% 이상인 것이 한층 바람직하고, 68질량% 이상일 수도 있다. 상기 하한값 이상으

로 함으로써, 표면 외관이 양호해지는 경향이 있다. 또한, 본 실시형태의 수지 조성물에 있어서의 본 실시형태에서 이용하는 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지의 함유량은, 수지 조성물 중, 95질량% 이하인 것이 바람직하고, 90질량% 이하인 것이 보다 바람직하고, 85질량% 이하인 것이 더욱 바람직하고, 80질량% 이하인 것이 한층 바람직하다. 상기 상한값 이하로 함으로써, 결정화속도가 빨라지는 경향이 있다.

[0053] 본 실시형태의 수지 조성물은, 본 실시형태에서 이용하는 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지를 1종만 포함하고 있을 수도 있고, 2종 이상 포함하고 있을 수도 있다. 2종 이상 포함하는 경우, 합계량이 상기 범위가 되는 것이 바람직하다.

[0054] 본 실시형태의 수지 조성물은, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에서, 본 실시형태에서 이용하는 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지 이외의 다른 폴리아미드 수지를 포함하고 있을 수도 있다.

[0055] 다른 폴리아미드 수지로는, 특별히 정하는 것은 아니고, 공지의 폴리아미드 수지를 이용할 수 있다. 폴리아미드 수지는, 지방족 폴리아미드 수지일 수도, 반방향족 폴리아미드 수지일 수도 있다.

[0056] 지방족 폴리아미드 수지로는, 폴리아미드4, 폴리아미드46, 폴리아미드6, 폴리아미드66, 폴리아미드666, 폴리아미드610, 폴리아미드612, 폴리아미드11, 폴리아미드12 등이 예시된다.

[0057] 반방향족 폴리아미드 수지로는, 테레프탈산계 폴리아미드 수지(폴리아미드6T, 폴리아미드9T, 폴리아미드10T, 폴리아미드6I6T), 자일릴렌디아민과 탄소수 10 미만인 α,ω-직쇄지방족 디카르본산으로 구성되는 폴리아미드 수지(MXD6, MP6 등) 등이 예시된다.

[0058] 이들 다른 폴리아미드 수지는, 포함되는 경우, 수지 조성물의 0.1~10질량%의 비율로 포함되는 것이 바람직하고, 0.1~5질량%의 비율로 포함되는 것이 보다 바람직하다.

[0059] 또한, 본 실시형태의 수지 조성물은, 본 실시형태에서 이용하는 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지와 강화섬유의 합계가 수지 조성물의 90질량% 이상을 차지하는 것이 바람직하고, 92질량% 이상을 차지하는 것이 보다 바람직하고, 94질량% 이상을 차지하는 것이 더욱 바람직하다.

[0060] <강화섬유>

[0061] 본 실시형태의 수지 조성물은, 본 실시형태에서 이용하는 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지 100질량부에 대하여, 강화섬유를 10~300질량부의 비율로 포함한다. 강화섬유를 포함함으로써, 얻어지는 성형품의 기계적 강도를 향상시킬 수 있다.

[0062] 강화섬유로는, 탄소섬유 및 유리섬유가 예시되고, 유리섬유를 포함하는 것이 바람직하다.

[0063] 본 실시형태에 있어서의 강화섬유란, 섬유상의 무기재료를 의미하고, 보다 구체적으로는, 1,000~10,000개의 강화섬유를 집속하고, 소정의 길이로 컷트된 촙드형상이 바람직하다.

[0064] 본 실시형태에 있어서의 강화섬유는, 수평균섬유길이가 0.5~10㎜인 것이 바람직하고, 1~5㎜인 것이 보다 바람직하다. 이러한 수평균섬유길이의 강화섬유를 이용함으로써, 기계적 강도를 보다 향상시킬 수 있다. 수평균섬유길이는 광학현미경의 관찰로 얻어지는 화상에 대하여, 섬유길이를 측정하는 대상의 강화섬유를 랜덤으로 추출하여 그 장변을 측정하고, 얻어진 측정값으로부터 수평균섬유길이를 산출한다. 관찰의 배율은 20배로 하고, 측정개수는 1,000개 이상으로 하여 행한다. 대체로, 컷트길이에 상당한다.

[0065] 또한, 강화섬유의 단면은, 원형, 타원형, 장원형, 장방형, 장방형의 양 단변에 반원을 맞춘 형상, 눈썹형 등 어느 형상이어도 되는데, 원형이 바람직하다. 여기서의 원형은, 수학적인 의미에서의 원형에 더하여, 본 실시형태의 기술분야에 있어서 통상 원형이라 칭해지는 것을 포함하는 취지이다.

[0066] 강화섬유의 수평균섬유직경은, 하한이, 4.0㎛ 이상인 것이 바람직하고, 4.5㎛ 이상인 것이 보다 바람직하고, 5.0㎛ 이상인 것이 더욱 바람직하다. 강화섬유의 수평균섬유직경의 상한은, 15.0㎛ 이하인 것이 바람직하고, 12.0㎛ 이하인 것이 보다 바람직하다. 이러한 범위의 수평균섬유직경을 갖는 강화섬유를 이용함으로써, 습열을 한 후에도 도금성이 보다 우수한 수지성형품이 얻어진다. 나아가, 수지성형품을 장기간 보존한 경우나, 장기간에 걸쳐 열처리한 경우에도, 높은 도금성을 유지할 수 있다. 한편, 강화섬유의 수평균섬유직경은, 전자현미경의 관찰로 얻어지는 화상에 대하여, 섬유직경을 측정하는 대상의 유리섬유를 랜덤으로 추출하고, 중앙부에 가까운 지점에서 섬유직경을 측정하여, 얻어진 측정값으로부터 산출한다. 관찰의 배율은 1,000배로 하고, 측정개수는 1,000개 이상으로 하여 행한다. 원형 이외의 단면을 갖는 유리섬유의 수평균섬유직경은, 단면의 면적과 동일한 면적의 원으로 환산했을 때의 수평균섬유직경으로 한다.

[0067] 다음에, 본 실시형태에서 바람직하게 이용되는 유리섬유에 대하여 설명한다.

[0068] 유리섬유는, 일반적으로 공급되는 E유리(Electrical glass), C유리(Chemical glass), A유리(Alkali glass), S유리(High strength glass), D유리, R유리, 및 내알칼리유리 등의 유리를 용융방사하여 얻어지는 섬유가 이용된다.

[0069] 본 실시형태에서 이용하는 유리섬유는, 예를 들어, γ-메타크릴옥시프로필트리메톡시실란, γ-글리시독시프로필트리메톡시실란, γ-아미노프로필트리에톡시실란 등의 실란커플링제 등의 표면처리제로 표면처리되어 있는 것이 바람직하다. 표면처리제의 부착량은, 유리섬유의 0.01~1질량%인 것이 바람직하다. 나아가 필요에 따라, 지방산아미드 화합물, 실리콘오일 등의 윤활제, 제4급 암모늄염 등의 대전방지제, 에폭시 수지, 우레탄 수지 등의 피막형성능을 갖는 수지, 피막형성능을 갖는 수지와 열안정제, 난연제 등의 혼합물로 표면처리된 것을 이용할 수도 있다.

[0070] 본 실시형태의 수지 조성물에 있어서의 강화섬유(바람직하게는 유리섬유)의 함유량은, 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지 100질량부에 대하여, 10질량부 이상이며, 15질량부 이상인 것이 바람직하고, 20질량부 이상인 것이 보다 바람직하고, 30질량부 이상인 것이 더욱 바람직하고, 더 나아가서는, 40질량부 이상일 수도 있다. 상기 하한값 이상으로 함으로써, 얻어지는 수지성형품의 기계적 강도가 보다 향상되는 경향이 있다. 또한, 본 실시형태의 수지 조성물에 있어서의 강화섬유(바람직하게는 유리섬유)의 함유량은, 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지 100질량부에 대하여, 300질량부 이하이며, 280질량부 이하인 것이 바람직하고, 250질량부 이하인 것이 보다 바람직하고, 200질량부 이하인 것이 더욱 바람직하고, 150질량부 이하인 것이 한층 바람직하고, 100질량부 이하인 것이 보다 한층 바람직하고, 더 나아가서는, 90질량부 이하일 수도 있다.

[0071] 또한, 본 실시형태의 수지 조성물에 있어서의 강화섬유(바람직하게는 유리섬유)의 함유량은, 수지 조성물 중, 10질량% 이상인 것이 바람직하고, 15질량% 이상인 것이 보다 바람직하고, 20질량% 이상인 것이 더욱 바람직하고, 25질량% 이상일 수도 있다. 상기 하한값 이상으로 함으로써, 얻어지는 수지성형품의 기계적 강도가 보다 향상되는 경향이 있다. 또한, 본 실시형태의 수지 조성물에 있어서의 강화섬유(바람직하게는 유리섬유)의 함유량은, 수지 조성물 중, 50질량% 이하인 것이 바람직하고, 40질량% 이하인 것이 보다 바람직하고, 35질량% 이하일 수도 있다. 상기 상한값 이하로 함으로써, 얻어지는 성형품의 외관이 보다 향상되는 경향이 있다.

[0072] 본 실시형태의 수지 조성물은, 강화섬유를 1종만 포함하고 있을 수도 있고, 2종 이상 포함하고 있을 수도 있다. 2종 이상 포함하는 경우, 합계량이 상기 범위가 되는 것이 바람직하다.

[0073] <내충격성 개질재>

[0074] 본 실시형태의 수지 조성물은, 내충격성 개질재를 포함하고 있을 수도 있다.

[0075] 내충격성 개질재는, 열가소성 수지에 배합할 수 있는 내충격성 개질재를 널리 이용할 수 있다.

[0076] 내충격성 개질재의 다른 일례는, 폴리올레핀이며, 산변성 폴리올레핀이 바람직하다. 산변성 폴리올레핀을 이용함으로써, 결정화속도를 높일 수 있다.

[0077] 본 실시형태에서 이용하는 산변성 폴리올레핀은, 예를 들어, 폴리올레핀을 산변성하여 얻어지는 것이다. 산변성이란, 산 유도체를 폴리올레핀에 어떠한 형태로 반응시키는 것을 말한다. 구체적으로는, 본 실시형태에서 이용하는 산변성 폴리올레핀은, 산 유도체를, 폴리올레핀의 주쇄에 그래프트하거나, 폴리올레핀의 주쇄에 산 유도체를 편입시키거나 함으로써 얻어진다. 본 실시형태에서는, 폴리올레핀은, 폴리올레핀의 주쇄에 산 유도체가 그래프트한 그래프트 중합체인 것이 바람직하다.

[0078] 산 유도체로는, 산 또는 산 무수물인 것이 바람직하고, 불포화카르본산 또는 불포화카르본산의 무수물인 것이 보다 바람직하고, 불포화카르본산의 무수물인 것이 더욱 바람직하다. 불포화카르본산은, 불포화디카르본산인 것이 바람직하고, 불포화카르본산의 무수물도, 불포화디카르본산의 무수물인 것이 바람직하다.

[0079] 산 유도체로는, 말레산, 무수말레산, 이타콘산, 무수이타콘산, 5-노보넨-2,3-디카르본산, 5-노보넨-2,3-디카르본산 무수물, 엔딕산, 무수엔딕산, 시트라콘산, 무수시트라콘산, 1-부텐-3,4-디카르본산, 1-부텐-3,4-디카르본산 무수물이 더욱 바람직하고, 말레산 및 무수말레산이 한층 바람직하고, 무수말레산이 보다 한층 바람직하다.

[0080] 상기 공중합체를 산 유도체로 변성하는 방법은, 공지의 기술로 행할 수 있고, 특별히 제한은 없는데, 예를 들어, 산 유도체와 상기 공중합체의 원료인 단량체를 공중합하는 방법, 산 유도체를 상기 공중합체에 그래프트

시키는 방법 등을 이용할 수 있다.

[0081] 한편, 본 실시형태에 있어서의 수지 조성물에서는, 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지가 산변성 폴리올레핀과 결합하고 있는 경우도 있을 것이다.

[0082] 상기 산변성 폴리올레핀은, 에틸렌유래의 구성단위와 탄소수 3~20의 α-올레핀유래의 구성단위를 포함하는 공중합체를 산 유도체로 산변성하여 이루어지는 것이 바람직하다. 이러한 구성으로 함으로써, 내충격성이 보다 효과적으로 향상된다.

[0083] 탄소수 3~20의 α-올레핀으로는, 탄소수 3~10의 α-올레핀이 바람직하고, 탄소수 3~8의 α-올레핀이 보다 바람직하고, 탄소수 3~5의 α-올레핀이 더욱 바람직하고, 탄소수 3 또는 4의 α-올레핀이 한층 바람직하다. 탄소수 3~20의 α-올레핀의 구체예로는, 프로필렌, 1-부텐, 1-펜텐, 1-헥센, 1-헵텐, 1-옥텐, 1-노넨, 1-데센, 1-운데센, 1-도데센, 1-트리데센, 1-테트라데센, 1-펜타데센, 1-헥사데센, 1-헵타데센, 1-옥타데센, 1-노나데센, 1-에이코센, 3-메틸-1-부텐, 3-메틸-1-펜텐, 3-에틸-1-펜텐, 4-메틸-1-펜텐, 4-메틸-1-헥센, 4,4-디메틸-1-헥센, 4,4-디메틸-1-펜텐, 4-에틸-1-헥센, 3-에틸-1-헥센, 9-메틸-1-데센, 11-메틸-1-도데센 및 12-에틸-1-테트라데센이 예시되고, 프로필렌 및 1-부텐이 바람직하다.

[0084] 상기 에틸렌유래의 구성단위와 탄소수 3~20의 α-올레핀유래의 구성단위를 포함하는 공중합체는, 탄소수 3~20의 α-올레핀유래의 반복단위를 1종만 포함하고 있을 수도 있고, 2종 이상 포함하고 있을 수도 있다. 상기 공중합체는, 랜덤 중합체여도, 블록 중합체여도 된다.

[0085] 상기 공중합체는, 탄소수 3~20의 α-올레핀유래의 구성단위를 전체구성단위의 6~25몰%의 비율로 포함하는 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 8~22몰%, 더욱 바람직하게는 10~20몰%이다. 이러한 구성으로 함으로써, 내충격성이 보다 효과적으로 향상된다.

[0086] 또한, 상기 공중합체는, 에틸렌유래의 구성단위를, 전체구성단위의 94~75몰%의 비율로 포함하는 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 92~78몰%, 더욱 바람직하게는, 90~80몰%이다.

[0087] 나아가, 상기 공중합체는, 에틸렌유래의 구성단위 및 탄소수 3~20의 α-올레핀유래의 구성단위 이외의 다른 구성단위를 포함하고 있을 수도 있다. 본 실시형태에서 이용하는 산변성 폴리올레핀이, 다른 구성단위를 포함하는 경우, 상기 공중합체의 전체구성단위의 10몰% 이하의 범위인 것이 바람직하다.

[0088] 상기 공중합체의 구체예로는, 에틸렌/프로필렌 공중합체, 에틸렌/부텐 공중합체, 에틸렌/헥센 공중합체, 에틸렌/프로필렌/디시클로펜타디엔 공중합체, 에틸렌/프로필렌/5-에틸리덴-2-노보넨 공중합체가 예시되고, 에틸렌/부텐 공중합체가 바람직하다.

[0089] 본 실시형태에서 이용하는 산변성 폴리올레핀의 일례는, 무수말레산변성 폴리올레핀이며, 무수말레산변성된, 에틸렌/프로필렌 공중합체, 에틸렌/부텐 공중합체, 에틸렌/헥센 공중합체, 에틸렌/프로필렌/디시클로펜타디엔 공중합체, 또는, 에틸렌/프로필렌/5-에틸리덴-2-노보넨 공중합체인 것이 바람직하다.

[0090] 본 실시형태에서 이용하는 산변성 폴리올레핀은, 산변성률이 0.3질량% 이상인 것이 바람직하고, 0.4질량% 이상인 것이 보다 바람직하고, 0.5질량% 이상인 것이 더욱 바람직하고, 0.6질량% 이상이 한층 바람직하고, 0.8질량% 이상인 것이 보다 한층 바람직하고, 0.9질량% 이상인 것이 특히 한층 바람직하다. 이러한 범위로 함으로써, 내충격성을 보다 효과적으로 향상시킬 수 있다. 한편, 상기 산변성률의 상한값으로는, 4.0질량% 이하인 것이 바람직하고, 3.5질량% 이하인 것이 보다 바람직하고, 3.0질량% 이하인 것이 더욱 바람직하고, 2.5질량% 이하인 것이 한층 바람직하다. 상기 상한값 이하로 함으로써, 산변성 폴리올레핀의 분산성이 향상되는 경향이 있다.

[0091] 한편, 본 실시형태에 있어서의 산 유도체에 의한 변성률(산변성률)은, 일본특허공개 2018-087319호 공보의 단락 0056의 기재에 따라서 측정된다.

[0092] 본 실시형태에서 이용하는 산변성 폴리올레핀의 시판품으로는, 미쯔이화학제 타프머(상품명, 그래프트 중합체), 듀폰제 후사본드(상품명), 다우제 Amplify(상품명) 등을 들 수 있다.

[0093] 본 실시형태의 수지 조성물에 있어서의 폴리올레핀의 함유량은, 폴리올레핀을 포함하는 경우, 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지 100질량부에 대하여, 0.1질량부 이상인 것이 바람직하고, 1질량부 이상인 것이 보다 바람직하고, 또한, 15질량부 이하인 것이 바람직하고, 10질량부 이하인 것이 보다 한층 바람직하다.

[0094] 본 실시형태의 수지 조성물은, 폴리올레핀을 1종만 포함하고 있을 수도 있고, 2종 이상 포함하고 있을 수도 있다. 2종 이상 포함하는 경우, 합계량이 상기 범위가 되는 것이 바람직하다.

[0095] <결정화촉진조제>

[0096] 본 실시형태의 수지 조성물은, 결정화촉진조제를 포함하고 있을 수도 있다. 결정화촉진조제를 포함함으로써, 수지 조성물의 성형사이클을 보다 향상시킬 수 있고, 또한, 수지 조성물의 결정화속도를 빠르게 할 수 있다.

[0097] 결정화촉진조제의 일례는, 핵제이다.

[0098] 핵제로는, 유기핵제, 무기핵제 어느 것이어도 되는데, 무기핵제가 바람직하다. 무기핵제로는, 그래파이트, 이황화몰리브덴, 황산바륨, 탈크, 마이카, 탄산칼슘, 인산소다, 질화붕소, 및, 카올린이 예시되고, 탈크, 마이카, 탄산칼슘, 및, 질화붕소로부터 선택되는 1종 이상을 포함하는 것이 바람직하고, 탈크 및 탄산칼슘으로부터 선택되는 1종 이상을 포함하는 것이 보다 바람직하고, 탈크를 포함하는 것이 더욱 바람직하다.

[0099] 본 실시형태의 수지 조성물이, 핵제를 포함하는 경우, 그 함유량은, 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지 100질량부에 대하여, 0.1질량부 이상인 것이 바람직하고, 0.2질량부 이상인 것이 보다 바람직하고, 또한, 10질량부 이하인 것이 바람직하고, 5질량부 이하인 것이 보다 바람직하고, 3질량부 이하인 것이 더욱 바람직하다.

[0100] 결정화촉진조제의 다른 일례는, 탄소재료이다. 탄소재료로는, 카본블랙, 카본나노튜브 등이 예시된다.

[0101] 본 실시형태의 수지 조성물이, 탄소재료를 포함하는 경우, 그 함유량은, 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지 100질량부에 대하여, 0.1질량부 이상인 것이 바람직하고, 0.2질량부 이상인 것이 보다 바람직하고, 또한, 10질량부 이하인 것이 바람직하고, 5질량부 이하인 것이 보다 바람직하고, 3질량부 이하인 것이 더욱 바람직하다.

[0102] 본 실시형태의 수지 조성물은, 결정화촉진제를 1종만 포함하고 있을 수도 있고, 2종 이상 포함하고 있을 수도 있다.

[0103] <다른 성분>

[0104] 본 실시형태의 수지 조성물은, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에서 다른 성분을 포함하고 있을 수도 있다. 이러한 첨가제로는, 가소제, 이형제, 광안정제, 산화방지제, 자외선흡수제, 형광증백제, 적하방지제, 대전방지제, 방담제, 안티블로킹제, 유동성개량제, 가소제, 분산제, 항균제, 난연제, 구리 화합물 등을 들 수 있다.

[0105] 한편, 본 실시형태의 수지 조성물은, 각 성분의 합계가 100질량%가 되도록, 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지, 강화섬유, 및, 다른 첨가제의 함유량 등이 조정된다.

[0106] <수지 조성물의 물성>

[0107] 본 실시형태의 수지 조성물은, 굽힘탄성률이 높은 것이 바람직하다. 구체적으로는, 본 실시형태의 수지 조성물을 ISO 다목적 덤벨시험편(4㎜ 두께)으로 성형하고, ISO178에 준거하여, 23℃의 온도에서 측정한 굽힘탄성률이 6.0GPa 초과인 것이 바람직하고, 6.5GPa 초과인 것이 보다 바람직하고, 7.0GPa 초과인 것이 더욱 바람직하고, 7.5GPa 초과인 것이 한층 바람직하다. 상기 굽힘탄성률의 상한값은, 특별히 정하는 것은 아닌데, 10.0GPa 이하가 실제적이다.

[0108] 본 실시형태의 수지 조성물은, 결정화속도가 빠른 것이 바람직하다. 구체적으로는, 본 실시형태의 수지 조성물을, 금형온도 100℃에서 두께 1㎜t의 사출성형편을 성형하고, 결정화시킬 때에, 성형사이클타임이 50초 이하인 것이 바람직하다.

[0109] 이들 물성의 측정방법의 상세는, 후술하는 실시예의 기재에 따른다.

[0110] <수지 조성물의 제조방법>

[0111] 본 실시형태의 수지 조성물의 제조방법은, 특별히 제한되지 않으나, 벤트입구로부터 탈휘(脫揮)할 수 있는 설비를 갖는 단축 또는 2축의 압출기를 혼련기로서 사용하는 방법이 바람직하다. 상기 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지, 강화섬유, 및, 필요에 따라 배합되는 다른 첨가제를, 혼련기에 일괄하여 공급해도 되고, 폴리아미드 수지성분을 공급한 후, 다른 배합성분을 순차 공급해도 된다. 또한, 각 성분으로부터 선택된 2종 이상의 성분을 미리 혼합, 혼련해 둘 수도 있다. 특히, 강화섬유는, 사이드피드하는 것이 바람직하다.

[0112] 본 실시형태의 수지 조성물을 이용한 성형품의 제조방법은, 특별히 제한되지 않고, 열가소성 수지에 대하여 일반적으로 사용되고 있는 성형방법, 즉, 사출성형, 중공성형, 압출성형, 프레스성형 등의 성형방법을 적용할 수 있다. 이 경우, 특히 바람직한 성형방법은, 유동성이 좋은 점에서, 사출성형이다. 사출성형에 있어서는, 수지

온도를 200~310℃로 컨트롤하는 것이 바람직하다.

[0113] <용도>

[0114] 본 실시형태의 성형품은, 본 실시형태의 수지 조성물로부터 형성된다.

[0115] 본 실시형태의 성형품은, 압출성형품, 사출성형품으로서 널리 이용할 수 있다.

[0116] 본 실시형태의 성형품은, 또한, 각종 보존용기, 전기·전자기기부품, 정밀기기부품, 오피스 오토메이트(OA) 기기부품, 가전기기부품, 기계기구부품, 차량기구부품 등에 적용할 수 있다. 특히, 강도가 높고, 내충격성이 높으며, 내약품성이 높고, 흡수율이 낮으며, 용출물량을 적게 할 수 있는 점에서, 커넥터, 탱크, 스키신발, 수소탱크 등에 적합하다. 또한, 저온에서의 금형 내 결정화가 가능한 점에서, 폴리에틸렌 등의 비교적 저융점의 수지와의 2색 성형용도에도 적합하다.

[0117] 실시예

[0118] 이하에 실시예를 들어 본 발명을 더욱 구체적으로 설명한다. 이하의 실시예에 나타내는 재료, 사용량, 비율, 처리내용, 처리수순 등은, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 한, 적당히, 변경할 수 있다. 따라서, 본 발명의 범위는 이하에 나타내는 구체예로 한정되는 것은 아니다.

[0119] 실시예에서 이용한 측정기기 등을 생산중단 등에 의해 입수곤란한 경우, 다른 동등한 성능을 갖는 기기를 이용하여 측정할 수 있다.

[0120] 1. 원료

[0121] 이하의 폴리아미드 수지를 이용하였다.

[0122] <합성예 1 MP12(30)(상대점도 2.1)의 합성>

[0123] 교반기, 분축기, 냉각기, 온도계, 적하조 및 질소가스도입관을 구비한 재킷부착 반응캔에, 정칭한 1,12-도데칸이산 59.60mol을 넣고, 충분히 질소치환하고, 다시 소량의 질소기류하에서 180℃까지 승온하고, 1,12-도데칸이산을 용해시켜 균일한 유동상태로 하였다. 이것에, 디아민성분의 30mol%를 파라자일릴렌디아민, 70mol%를 메타자일릴렌디아민으로 한 파라/메타자일릴렌디아민 60.00mol을 교반하에 160분을 요하여 적하하였다. 그 동안, 반응계 내압은 상압으로 하고, 내온을 연속적으로 240℃까지 승온시키고, 또한 파라/메타자일릴렌디아민의 적하와 함께 유출하는 물은 분축기 및 냉각기를 통과하여 계 외로 제거하였다. 파라/메타자일릴렌디아민 적하종료 후, 240℃의 액온을 유지하여 10분간 반응을 계속하였다. 그 후, 반응계 내압을 600Torr까지 10분간으로 연속적으로 감압하고, 그 후, 20분간 반응을 계속하였다. 그 동안, 반응온도를 250℃까지 연속적으로 승온시켰다. 반응종료 후, 반응캔 내를 질소가스로 0.3MPa의 압력을 가하여 폴리머를 중합조 하부의 노즐로부터 스트랜드로서 취출하고, 수랭 후 펠릿형상으로 절단하여, 용융중합품의 펠릿을 얻었다.

[0124] 얻어진 폴리아미드 수지(MP12(30))의 융점은 206℃, 상대점도는 2.1이었다.

[0125] <합성예 2 MP12(40)의 합성>

[0126] 교반기, 분축기, 냉각기, 온도계, 적하조 및 질소가스도입관을 구비한 재킷부착 반응캔에, 정칭한 1,12-도데칸이산 59.60mol을 넣고, 충분히 질소치환하고, 다시 소량의 질소기류하에서 180℃까지 승온하고, 1,12-도데칸이산을 용해시켜 균일한 유동상태로 하였다. 이것에, 디아민성분의 40mol%를 파라자일릴렌디아민, 60mol%를 메타자일릴렌디아민으로 한 파라/메타자일릴렌디아민 60.00mol을 교반하에 160분을 요하여 적하하였다. 그 동안, 반응계 내압은 상압으로 하고, 내온을 연속적으로 250℃까지 승온시키고, 또한 파라/메타자일릴렌디아민의 적하와 함께 유출하는 물은 분축기 및 냉각기를 통과하여 계 외로 제거하였다. 파라/메타자일릴렌디아민 적하종료 후, 250℃의 액온을 유지하여 10분간 반응을 계속하였다. 그 후, 반응계 내압을 600Torr까지 10분간으로 연속적으로 감압하고, 그 후, 20분간 반응을 계속하였다. 그 동안, 반응온도를 260℃까지 연속적으로 승온시켰다. 반응종료 후, 반응캔 내를 질소가스로 0.3MPa의 압력을 가하여 폴리머를 중합조 하부의 노즐로부터 스트랜드로서 취출하고, 수랭 후 펠릿형상으로 절단하여, 용융중합품의 펠릿을 얻었다.

[0127] 얻어진 폴리아미드 수지(MP12(40))의 융점은 216℃, 상대점도는 2.1이었다.

[0128] <합성예 3 PXD12의 합성>

[0129] 교반기, 분축기, 냉각기, 온도계, 적하조 및 질소가스도입관을 구비한 재킷부착 반응캔에, 정칭한 1,12-도데칸이산 59.60mol을 넣고, 충분히 질소치환하고, 다시 소량의 질소기류하에서 180℃까지 승온하고, 1,12-도데칸이

산을 용해시켜 균일한 유동상태로 하였다. 이것에, 파라자일릴렌디아민 60.00mol을 교반하에 160분을 요하여 적하하였다. 그 동안, 반응계 내압은 상압으로 하고, 내온을 연속적으로 290℃까지 승온시키고, 또한 파라자일릴렌디아민의 적하와 함께 유출하는 물은 분축기 및 냉각기를 통과하여 계 외로 제거하였다. 파라자일릴렌디아민 적하종료 후, 290℃의 액온을 유지하여 10분간 반응을 계속하였다. 그 후, 반응계 내압을 600Torr까지 10분간으로 연속적으로 감압하고, 그 후, 20분간 반응을 계속하였다. 그 동안, 반응온도 300℃까지 연속적으로 승온시켰다. 반응종료 후, 반응캔 내를 질소가스로 0.3MPa의 압력을 가하여 폴리머를 중합조 하부의 노즐로부터 스트랜드로서 취출하고, 수랭 후 펠릿형상으로 절단하여, 용융중합품의 펠릿을 얻었다.

[0130] 얻어진 폴리아미드 수지(PXD12)의 융점은 269℃, 상대점도는 2.1이었다.

[0131] <합성예 4 MXD12의 합성>

[0132] 교반기, 분축기, 냉각기, 온도계, 적하조 및 질소가스도입관을 구비한 재킷부착 반응캔에, 정칭한 1,12-도데칸이산 59.60mol을 넣고, 충분히 질소치환하고, 다시 소량의 질소기류하에서 180℃까지 승온하고, 1,12-도데칸이산을 용해시켜 균일한 유동상태로 하였다. 이것에, 메타자일릴렌디아민 60.00mol을 교반하에 160분을 요하여 적하하였다. 그 동안, 반응계 내압은 상압으로 하고, 내온을 연속적으로 230℃까지 승온시키고, 또한 메타자일릴렌디아민의 적하와 함께 유출하는 물은 분축기 및 냉각기를 통과하여 계 외로 제거하였다. 메타자일릴렌디아민 적하종료 후, 230℃의 액온을 유지하여 10분간 반응을 계속하였다. 그 후, 반응계 내압을 600Torr까지 10분간으로 연속적으로 감압하고, 그 후, 20분간 반응을 계속하였다. 그 동안, 반응온도를 240℃까지 연속적으로 승온시켰다. 반응종료 후, 반응캔 내를 질소가스로 0.3MPa의 압력을 가하여 폴리머를 중합조 하부의 노즐로부터 스트랜드로서 취출하고, 수랭 후 펠릿형상으로 절단하여, 용융중합품의 펠릿을 얻었다.

[0133] 얻어진 폴리아미드 수지(MXD12)의 융점은 186℃, 상대점도는 2.1이었다.

[0134] <합성예 5 MP14(30)의 합성>

[0135] 교반기, 분축기, 냉각기, 온도계, 적하조 및 질소가스도입관을 구비한 재킷부착 반응캔에, 정칭한 1,14-테트라데칸이산 59.60mol을 넣고, 충분히 질소치환하고, 다시 소량의 질소기류하에서 180℃까지 승온하고, 1,14-테트라데칸이산을 용해시켜 균일한 유동상태로 하였다. 이것에, 디아민성분의 30mol%를 파라자일릴렌디아민, 70mol%를 메타자일릴렌디아민으로 한 파라/메타자일릴렌디아민 60.00mol을 교반하에 160분을 요하여 적하하였다. 그 동안, 반응계 내압은 상압으로 하고, 내온을 연속적으로 240℃까지 승온시키고, 또한 파라/메타자일릴렌디아민의 적하와 함께 유출하는 물은 분축기 및 냉각기를 통과하여 계 외로 제거하였다. 파라/메타자일릴렌디아민 적하종료 후, 240℃의 액온을 유지하여 10분간 반응을 계속하였다. 그 후, 반응계 내압을 600Torr까지 10분간으로 연속적으로 감압하고, 그 후, 20분간 반응을 계속하였다. 그 동안, 반응온도를 250℃까지 연속적으로 승온시켰다. 반응종료 후, 반응캔 내를 질소가스로 0.3MPa의 압력을 가하여 폴리머를 중합조 하부의 노즐로부터 스트랜드로서 취출하고, 수랭 후 펠릿형상으로 절단하여, 용융중합품의 펠릿을 얻었다.

[0136] 얻어진 폴리아미드 수지(MP14(30))의 융점은 200℃, 상대점도는 2.1이었다.

[0137] <합성예 6 MP12(30)(상대점도 1.8)의 합성>

[0138] 교반기, 분축기, 냉각기, 온도계, 적하조 및 질소가스도입관을 구비한 재킷부착 반응캔에, 정칭한 1,12-도데칸이산 58.50mol을 넣고, 충분히 질소치환하고, 다시 소량의 질소기류하에서 180℃까지 승온하고, 1,12-도데칸이산을 용해시켜 균일한 유동상태로 하였다. 이것에, 디아민성분의 30mol%를 파라자일릴렌디아민, 70mol%를 메타자일릴렌디아민으로 한 파라/메타자일릴렌디아민 60.00mol을 교반하에 160분을 요하여 적하하였다. 그 동안, 반응계 내압은 상압으로 하고, 내온을 연속적으로 240℃까지 승온시키고, 또한 파라/메타자일릴렌디아민의 적하와 함께 유출하는 물은 분축기 및 냉각기를 통과하여 계 외로 제거하였다. 파라/메타자일릴렌디아민 적하종료 후, 240℃의 액온을 유지하여 10분간 반응을 계속하였다. 그 후, 반응계 내압을 600Torr까지 10분간으로 연속적으로 감압하고, 그 후, 20분간 반응을 계속하였다. 그 동안, 반응온도를 250℃까지 연속적으로 승온시켰다. 반응종료 후, 반응캔 내를 질소가스로 0.3MPa의 압력을 가하여 폴리머를 중합조 하부의 노즐로부터 스트랜드로서 취출하고, 수랭 후 펠릿형상으로 절단하여, 용융중합품의 펠릿을 얻었다.

[0139] 얻어진 폴리아미드 수지(MP12(30))의 융점은 206℃, 상대점도는 1.8이었다.

[0140] <합성예 7 MP12(30)(상대점도 2.5)의 합성>

[0141] 교반기, 분축기, 냉각기, 온도계, 적하조 및 질소가스도입관을 구비한 재킷부착 반응캔에, 정칭한 1,12-도데칸이산 60.00mol을 넣고, 충분히 질소치환하고, 다시 소량의 질소기류하에서 180℃까지 승온하고, 1,12-도데칸이

산을 용해시켜 균일한 유동상태로 하였다. 이것에, 디아민성분의 30mol%를 파라자일릴렌디아민, 70mol%를 메타자일릴렌디아민으로 한 파라/메타자일릴렌디아민 60.00mol을 교반하에 160분을 요하여 적하하였다. 그 동안, 반응계 내압은 상압으로 하고, 내온을 연속적으로 240℃까지 승온시키고, 또한 파라/메타자일릴렌디아민의 적하와 함께 유출하는 물은 분축기 및 냉각기를 통과하여 계 외로 제거하였다. 파라/메타자일릴렌디아민 적하종료 후, 240℃의 액온을 유지하여 10분간 반응을 계속하였다. 그 후, 반응계 내압을 600Torr까지 10분간으로 연속적으로 감압하고, 그 후, 20분간 반응을 계속하였다. 그 동안, 반응온도를 250℃까지 연속적으로 승온시켰다. 반응종료 후, 반응캔 내를 질소가스로 0.3MPa의 압력을 가하여 폴리머를 중합조 하부의 노즐로부터 스트랜드로서 취출하고, 수랭 후 펠릿형상으로 절단하여, 용융중합품의 펠릿을 얻었다.

[0142] 얻어진 폴리아미드 수지(MP12(30))의 융점은 206℃, 상대점도는 2.5였다.

[0143] <합성예 8 MP10(30)(상대점도 2.5)의 합성>

[0144] 교반기, 분축기, 냉각기, 온도계, 적하조 및 질소가스도입관을 구비한 재킷부착 반응캔에, 정칭한 세바스산 60.00mol을 넣고, 충분히 질소치환하고, 다시 소량의 질소기류하에서 180℃까지 승온하고, 세바스산을 용해시켜 균일한 유동상태로 하였다. 이것에, 디아민성분의 30mol%를 파라자일릴렌디아민, 70mol%를 메타자일릴렌디아민으로 한 파라/메타자일릴렌디아민 60.00mol을 교반하에 160분을 요하여 적하하였다. 그 동안, 반응계 내압은 상압으로 하고, 내온을 연속적으로 250℃까지 승온시키고, 또한 파라자일릴렌디아민의 적하와 함께 유출하는 물은 분축기 및 냉각기를 통과하여 계 외로 제거하였다. 파라자일릴렌디아민 적하종료 후, 250℃의 액온을 유지하여 10분간 반응을 계속하였다. 그 후, 반응계 내압을 600Torr까지 10분간으로 연속적으로 감압하고, 그 후, 20분간 반응을 계속하였다. 그 동안, 반응온도를 260℃까지 연속적으로 승온시켰다. 반응종료 후, 반응캔 내를 질소가스로 0.3MPa의 압력을 가하여 폴리머를 중합조 하부의 노즐로부터 스트랜드로서 취출하고, 수랭 후 펠릿형상으로 절단하여, 용융중합품의 펠릿을 얻었다.

[0145] 얻어진 폴리아미드 수지(MP10)의 융점은 215℃, 상대점도는 2.5였다.

[0146] <합성예 9 MP10(30)(상대점도 2.1)의 합성>

[0147] 교반기, 분축기, 냉각기, 온도계, 적하조 및 질소가스도입관을 구비한 재킷부착 반응캔에, 정칭한 세바스산 59.60mol을 넣고, 충분히 질소치환하고, 다시 소량의 질소기류하에서 180℃까지 승온하고, 세바스산을 용해시켜 균일한 유동상태로 하였다. 이것에, 디아민성분의 30mol%를 파라자일릴렌디아민, 70mol%를 메타자일릴렌디아민으로 한 파라/메타자일릴렌디아민 60.00mol을 교반하에 160분을 요하여 적하하였다. 그 동안, 반응계 내압은 상압으로 하고, 내온을 연속적으로 250℃까지 승온시키고, 또한 파라자일릴렌디아민의 적하와 함께 유출하는 물은 분축기 및 냉각기를 통과하여 계 외로 제거하였다. 파라자일릴렌디아민 적하종료 후, 250℃의 액온을 유지하여 10분간 반응을 계속하였다. 그 후, 반응계 내압을 600Torr까지 10분간으로 연속적으로 감압하고, 그 후, 20분간 반응을 계속하였다. 그 동안, 반응온도를 260℃까지 연속적으로 승온시켰다. 반응종료 후, 반응캔 내를 질소가스로 0.3MPa의 압력을 가하여 폴리머를 중합조 하부의 노즐로부터 스트랜드로서 취출하고, 수랭 후 펠릿형상으로 절단하여, 용융중합품의 펠릿을 얻었다.

[0148] 얻어진 폴리아미드 수지(MP10(30))의 융점은 215℃, 상대점도는 2.1이었다.

[0149] PA12: 폴리아미드12, UBE사제, 품번: UBESTA3024U

[0150] PA6: 폴리아미드6, UBE사제, 품번: UBE나일론1022B

[0151] <상대점도의 측정방법>

[0152] 폴리아미드 수지의 상대점도는, JISK6933:2013(ISO 307:2007)에 따라서 측정하였다.

[0153] <말단아미노기농도(μmol/g)>

[0154] (a)말단아미노기농도([NH_2]μmol/g)

[0155] 폴리아미드 수지 0.2~0.5g을 정칭하고, 페놀/에탄올=4/1용량 용액 30mL에 폴리아미드를 교반하에 용해하였다. 폴리아미드가 완전히 용해된 후, N/100 염산으로 중화적정하여 구하였다.

[0156] (b)말단카르복실기농도([COOH]μmol/g)

[0157] 폴리아미드 수지 0.2~0.5g을 정칭하고, 벤질알코올 30mL에 질소기류하 160~180℃에서 폴리아미드를 교반하에 용해하였다. 폴리아미드가 완전히 용해된 후, 질소기류하 80℃까지 냉각하고, 교반하면서 메탄올 10mL를 첨가하

고, N/100 수산화나트륨 수용액으로 중화적정하여 구하였다.

[0158] 강화섬유 및 폴리올레핀은 이하의 것을 이용하였다.

[0159] 강화섬유: T-275GH, 일본전기유리사제, 유리섬유

[0160] 내충격성 개질재료: 타프머 MH5020, 무수말레산변성 에틸렌-부텐 공중합체, 미쯔이화학사제, 무수말레산변성률 1.0질량%

[0161] 2. 실시예 1~11, 비교예 1~5

[0162] <컴파운드>

[0163] 후술하는 표 1~3에 나타내는 조성이 되도록, 각 성분을 각각 칭량하고, 각 성분을 텀블러로 블렌드하고, 이축압출기(시바우라기계사제, TEM26SS)의 근원으로부터 투입하였다. 또한, 유리섬유에 대해서는 진동식 카세트웨잉피더(쿠보타사제, CE-V-1B-MP)를 이용하여 압출기의 사이드로부터 상기 서술의 이축압출기에 투입하고, 수지성분 등과 용융혼련하여, 수지 조성물 펠릿을 얻었다. 이축압출기의 온도설정은, 240~280℃로 하였다.

[0164] <성형사이클>

[0165] 상기의 제조방법으로 얻어진 펠릿을 120℃에서 4시간 건조시킨 후, 사출성형기(닛세이수지공업사제, 「NEX140III」)로, 실린더온도 200~300℃, 금형온도 100℃의 조건으로, 3단 플레이트를 사출성형하였다.

[0166] 성형사이클이 짧은 편이, 결정화속도가 빠르다고 할 수 있다.

[0167] 이하와 같이 평가하였다.

[0168] 5: 3단 플레이트의 두께 1mmt의 성형편에 있어서, 금형 내 결정화시키는 경우의 성형사이클타임이 50초 이하

[0169] 1: 3단 플레이트의 두께 1mmt의 성형편에 있어서, 금형 내 결정화시키는 경우의 성형사이클타임이 50초보다 길다

[0170] <외관>

[0171] 상기의 제조방법으로 얻어진 펠릿을 120℃에서 4시간 건조시킨 후, 사출성형기(닛세이수지공업사제, 「NEX140III」)로, 실린더온도 200~300℃, 금형온도 100℃, 성형사이클 50초의 조건으로, 3단 플레이트를 사출성형하였다. 「3: 두께 1mmt의 성형편의 외관이 좋다」의 기준을 실시예 10으로 하고, 5명의 전문가가 판단하여, 다수결로 하였다.

[0172] 이하와 같이 평가하였다.

[0173] 5: 두께 1mmt의 성형편의 외관이 매우 좋다

[0174] 3: 두께 1mmt의 성형편의 외관이 좋다

[0175] 1: 두께 1mmt의 성형편의 외관이 나쁘다

[0176] <굽힘탄성률>

[0177] 상기의 제조방법으로 얻어진 펠릿을 120℃에서 4시간 건조시킨 후, 사출성형기(닛세이수지공업사제, 「NEX140III」)로, 실린더온도 200~300℃, 금형온도 130℃, 성형사이클 50초의 조건으로, ISO 다목적 덤벨시험편(4mm 두께)을 사출성형하였다.

[0178] ISO178에 준거하여, 23℃의 온도에서 굽힘탄성률(단위: GPa)을 측정하였다.

[0179] 이하와 같이 평가하였다.

[0180] 5: 7.5GPa 초과

[0181] 4: 7.0GPa 초과 7.5GPa 이하

[0182] 3: 6.5GPa 초과 7.0GPa 이하

[0183] 2: 6.0GPa 초과 6.5GPa 이하

[0184] 1: 6.0GPa 이하

[0185] <내충격성>

[0186] 상기의 제조방법으로 얻어진 펠릿을 120℃에서 4시간 건조시킨 후, 사출성형기(닛세이수지공업사제, 「NEX140III」)로, 실린더온도 200~300℃, 금형온도 130℃, 성형사이클 50초의 조건으로, ISO 다목적 덤벨시험편(4mm 두께)을 사출성형하였다.

[0187] ISO179규격에 따라서, 23℃의 온도에서 샤르피충격강도(노치 없음, 단위: kJ/m^2)의 측정을 행하였다.

[0188] 이하와 같이 평가하였다.

[0189] 5: $60kJ/m^2$ 초과

[0190] 4: $55kJ/m^2$ 초과 $60kJ/m^2$ 이하

[0191] 3: $50kJ/m^2$ 초과 $55kJ/m^2$ 이하

[0192] 2: $45kJ/m^2$ 초과 $50kJ/m^2$ 이하

[0193] 1: $45kJ/m^2$ 초과

[0194] <가스배리어성>

[0195] 상기의 제조방법으로 얻어진 펠릿을 120℃에서 4시간 건조시킨 후, 사출성형기(닛세이수지공업사제, 「NEX140III」)로, 실린더온도 200~300℃, 금형온도 130℃, 성형사이클 50초의 조건으로, 평판시험편(2mm 두께)을 사출성형하였다.

[0196] 알루미늄제의 φ38mm의 컵에, 톨루엔(45체적%), 이소옥탄(45체적%), 및, 에탄올(10체적%)로 이루어지는 혼합용매를 15cc 넣고, 패킹의 위에 평판시험편을 두고, 패킹과 컵의 입구부와 동일한 사이즈의 구멍이 뚫린 알루미늄제의 덮개를 장착하고, 나사로 잠궜다.

[0197] 60℃의 항온조에 1000시간 보관했을 때의, 보관 전후의 중량변화로부터, 가스투과계수($g \cdot mm/m^2 \cdot day$)를 산출하였다.

[0198] 가스투과계수($g \cdot mm/m^2 \cdot day$)=[(보관 전의 질량-보관 후의 질량)×(시험편의 두께)]/[(알루미늄제의 컵의 입구부의 면적)×(보관일수)]

[0199] 이하와 같이 평가하였다.

[0200] 5: 2($g \cdot mm/m^2 \cdot day$) 이하

[0201] 4: 2($g \cdot mm/m^2 \cdot day$) 초과 4($g \cdot mm/m^2 \cdot day$) 이하

[0202] 3: 4($g \cdot mm/m^2 \cdot day$) 초과 6($g \cdot mm/m^2 \cdot day$) 이하

[0203] 2: 6($g \cdot mm/m^2 \cdot day$) 초과 10($g \cdot mm/m^2 \cdot day$) 이하

[0204] 1: 10($g \cdot mm/m^2 \cdot day$) 초과

[0205] <용출물량>

[0206] 상기의 제조방법으로 얻어진 펠릿을 120℃에서 4시간 건조시킨 후, 사출성형기(닛세이수지공업사제, 「NEX140III」)로, 실린더온도 200~300℃, 금형온도 130℃, 성형사이클 50초의 조건으로, 평판시험편(2mm 두께)을 사출성형하였다.

[0207] 알루미늄제의 φ38mm의 컵에, 톨루엔(45체적%), 이소옥탄(45체적%), 및, 에탄올(10체적%)로 이루어지는 혼합용매를 15cc 넣고, 패킹의 위에 평판시험편을 두고, 패킹과 컵의 입구부와 동일한 사이즈의 구멍이 뚫린 알루미늄제의 덮개를 장착하고, 나사로 잠궜다. 60℃의 항온조에 1000시간 보관했을 때의, 시험 후의 컵 내의 내용액을 여과(여지: PTFE, 구멍직경 50μm)하고, 얻어진 고체용출물의 질량을 측정하였다.

[0208] 이하와 같이 평가하였다.

[0209] 5: 1mg 이하

[0210] 4: 1mg 초과 3mg 이하

[0211] 3: 3mg 초과 6mg 이하

[0212] 2: 6mg 초과 10mg 이하

[0213] 1: 10mg 초과

[0214] <내약품성>

[0215] 상기의 제조방법으로 얻어진 펠릿을 120℃에서 4시간 건조시킨 후, 사출성형기(닛세이수지공업사제, 「NEX140III」)로, 실린더온도 200~300℃, 금형온도 130℃, 성형사이클 50초의 조건으로, ISO 다목적 덤벨시험편(4mm 두께)을 사출성형하였다.

[0216] ISO178에 준거하여, 23℃의 온도에서 굽힘탄성률(단위: GPa)을 측정하였다.

[0217] 10질량%의 염산에 7일간 침지하고, 재차, 굽힘탄성률을 측정하였다. 초기굽힘탄성률에 대한, 염산침지 후의 굽힘탄성률의 비율(%)을 굽힘탄성률 유지율로 하였다.

[0218] 이하와 같이 평가하였다.

[0219] 5: 80% 초과

[0220] 4: 70% 이상 80% 미만

[0221] 3: 60% 이상 70% 미만

[0222] 2: 50% 이상 60% 미만

[0223] 1: 50% 미만

[0224] <흡수율>

[0225] 상기의 제조방법으로 얻어진 펠릿을 120℃에서 4시간 건조시킨 후, 사출성형기(닛세이수지공업사제, 「NEX140III」)로, 실린더온도 200~300℃, 금형온도 130℃, 성형사이클 50초의 조건으로, ISO 다목적 덤벨시험편(4mm 두께)을 사출성형하였다.

[0226] 물에 120일간 침지하고, 초기질량에 대한, 물 침지 후의 질량과 초기질량의 차의 비율(%)을 흡수율로 하였다.

[0227] 흡수율(%)=[(물 침지 후의 질량-초기질량)/초기질량]×100

[0228] 이하와 같이 평가하였다.

[0229] 5: 1% 이하

[0230] 4: 1% 초과 2% 이하

[0231] 3: 2% 초과 3% 이하

[0232] 2: 3% 초과 4% 이하

[0233] 1: 4% 초과

[0234] [표 1]

	실시예1	실시예2	실시예3	실시예4	실시예5	실시예6
폴리아미드 수지의 종류	MP12(30)	MP12(30)	MP12(40)	PXD12	MXD12	MP14(30)
폴리아미드 수지의 상대점도	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
말단아미노기 농도(μmol／g)	30	30	30	30	30	30
말단카르복시기 농도(μmol／g)	80	80	80	80	80	80
강화섬유의 비율(질량%)	30	30	30	30	30	30
내충격성 개질재의 종류	-	MH5020	-	-	-	-
내충격성 개질재의 비율(질량%)	-	5	-	-	-	-
성형 사이클	5	5	5	5	5	5
외관	5	5	5	5	5	5
굽힘탄성률	5	4	5	5	5	4
내충격성	4	5	4	4	3	3
가스배리어성	5	5	5	5	5	3
용출물량	5	5	5	5	5	5
내약품성	5	5	5	5	5	5
흡수율	5	5	5	5	5	5

[0235]

[0236] [표 2]

	실시예7	실시예8	실시예9	실시예10	실시예11
폴리아미드 수지의 종류	MP12(30)	MP12(30)	MP12(30)	MP12(30)	MP12(30)
폴리아미드 수지의 상대점도	1.8	2.1	2.1	2.1	2.1
말단아미노기 농도(μmol／g)	10	80	30	30	30
말단카르복시기 농도(μmol／g)	180	30	80	80	80
강화섬유의 비율(질량%)	30	30	20	50	60
내충격성 개질재의 종류	-	-	-	-	-
내충격성 개질재의 비율(질량%)	-	-	-	-	-
성형 사이클	5	5	5	5	5
외관	5	5	5	5	3
굽힘탄성률	4	5	4	5	5
내충격성	3	4	5	5	4
가스배리어성	5	5	5	5	5
용출물량	5	5	5	5	5
내약품성	5	5	5	5	5
흡수율	5	5	5	5	5

[0237]

[0238] [표 3]

	비교예1	비교예2	비교예3	비교예4	비교예5
폴리아미드 수지의 종류	MP12(30)	MP10(30)	MP10(30)	PA12	PA6
폴리아미드 수지의 상대점도	2.5	2.5	2.1		
말단아미노기 농도(μmol／g)	10	10	30	30	30
말단카르복시기 농도(μmol／g)	12	12	80	80	80
강화섬유의 비율(질량%)	30	30	30	30	30
내충격성 개질재의 종류	-	-	-	-	-
내충격성 개질재의 비율(질량%)	-	-	-	-	-
성형 사이클	5	1	1	5	5
외관	1	1	1	1	1
굽힘탄성률	5	5	5	1	5
내충격성	4	3	3	5	1
가스배리어성	5	5	5	1	5
용출물량	5	5	5	1	5
내약품성	5	5	5	5	1
흡수율	5	4	4	5	1

[0239]

[0240] 상기 표 1~3에 있어서, 강화섬유 및 내충격성 개질재의 함유량은, 각각, 수지 조성물의 총량을 100질량%로 했을 때의, 강화섬유, 내충격성 개질재의 함유량(질량%)이다.

[0241] 상기 결과로부터 명백한 바와 같이, 본 발명의 수지 조성물은, 성형품으로 했을 때에, 성형사이클이 빠르고, 또한, 얻어지는 성형품의 외관도 우수하였다(실시예 1~10).

[0242] 이에 반해, 폴리아미드 수지의 상대점도가 높은 경우(비교예 1), 얻어지는 성형품의 외관이 열등하였다. 또한, 폴리아미드 수지로서, 소정의 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지 이외의 자일릴렌디아민계 폴리아미드 수지(MP10)를 이용한 경우(비교예 2, 3), 상대점도에 관계없이, 성형사이클이 열등하였다.

[0243] 또한, 지방족 폴리아미드 수지를 이용한 경우(비교예 4, 5), 얻어지는 성형품의 외관이 열등하였다.